

연구보고서

건강관리카드제도 정비 및 이용 활성화 방안 연구

양선희, 윤조덕, 신이치가네코, 박병찬, 진대구, 박진욱

산업재해예방

안전보건공단

산업안전보건연구원



제 출 문

산업안전보건연구원장 귀하

본 보고서를 “건강관리카드제도 정비 및 이용 활성화 방안 연구” 최종 보고서로 제출합니다.

2022년 10월 31일

연구진

연구기관 : 동국대학교 WISE캠퍼스

연구책임자 : 양선희(부교수, 동국대학교 의과대학)

연구원 : 윤조덕(원장, (사)한국사회정책연구원)

연구원 : 박병찬(임상교수, 동국대학교 경주병원)

연구원 : 진대구(과장, 세명병원)

연구원 : 박진욱(조교수, 계명대학교)

연구원 : 가네코 신이치(차장, 김앤장 법률사무소)

요약문

- 연구기간 2022년 04월 ~ 2022년 10월
- 핵심단어 건강관리카드제도, 발암인자, 퇴직자, 건강관리
- 연구과제명 건강관리카드제도 정비 및 이용활성화 방안 연구

1. 연구배경

작업장에서 노출되는 유해인자에 의해 발생하는 직업성 암은 노출 후 발생까지의 잠복기가 길어 이직이나 퇴직 후에 발생하는 경우가 많을 것으로 판단되며 우리나라는 15개 발암인자에 대하여 건강관리카드제도를 통해 지속적인 건강관리를 하고자 하였으나, 그 활용성이 낮아 이에 대한 정비가 필요하다. 이에 건강관리수첩 발급 기준 등에 대해 좀 더 명확한 기준을 제시함으로써 제도를 정비하고 이용을 활성화하는데 기초자료로 활용하며, 직업성 암을 조기발견하고 관리하는데 기여하고자 한다.

2. 주요 연구내용

건강관리카드 제도 정비 및 이용활성화를 위해 법, 제도, 공단내규를 검토하고, 문헌 고찰, 선행연구, 국내 유사제도, 국외 유사제도 검토, 국내 자료분석 및 전문가 토론회 등을 통해 문제점을 고찰하고 수행 가능한 방안을 마련하고자 하였다.

1) 건강관리카드의 법적 규정 검토 및 건강관리카드 제도 현황

현재 15가지 유해인자에 대해 건강관리카드가 발급되고 있으나, 산업안전보건법 제 137조에는 유해인자에 노출되는 근로자의 직업병 조기발견 및 지속적 건강관리를 목적으로 특수건강진단에 준하는 건강진단을 받도록 하고 있어 그 목적이 명확하지 않다. 산업안전보건법 시행규칙에는 별표25에 의거하여 건강관리카드를 발급하도록 하고 있는데, 유해인자에 대한 설명이 매우 어려워 일반인 뿐만 아니라 전문가들도 이해하기 어렵다. 이 제도를 수행하기 위한 안전보건공단 내규에서도 항목이 구체적이지 않고, 법적인 내용을 실행할 방안이 없어보인다. 건강관리카드 대상유해인자와 발급 기준, 작업환경측정 대상인자의 측정기준, 특수건강진단 실시기준 등 각 기준을 비교한 결과 건강관리카드 제도는 타 산업보건제도와 연동이 어려운 지점을 가지고 있었다. 2022년 상반기 카드 소지자는 9,579명으로 현직 종사자는 4,352명(45.4%)였다. 현직종사자가 아닌 카드 소지자 5,227명 중 매년 1,000여명이 건강진단을 받고 있어 수검율은 약 20% 정도이다. 소재불명이거나 확인되지 않는 경우가 768명으로 약 8%를 차지하였다.

2) 문헌고찰 및 선행연구검토

15개 유해인자는 벤조트리클로라이드(Group 2A)를 제외하면 모두 국제암연구소에 의한 1군 발암물질이다. 문헌고찰에서는 벤젠에 대해 노출중단 후 1-4년 경과한 군에 비하여 경과기간이 길어질수록 비교위험도가 낮아지고, 15년이상 노출중단시 일반인구 집단과 동일해진다는 보고에 의해 건강관리카드 제도에서 조건으로 규정하고 있는 6년이라는 기간을 재검토할 필요가 있을 것으로 판단되었다. 선행연구에서는 직업성암 검진으로 명확히 할 것을 제안하였다.

3) 국외 유사제도 검토

- 일본의 건강관리카드 제도는 우리나라의 제도와 거의 유사하다. 다만 일본 국내에서 문제가 되었던 유해인자에 대해 추가하고 있었다. 건강진

단 내용도 거의 유사하다. 독일에서는 특정 유해요인에 대해 노출된 근로자에 대해 ODIN을 통해 후속건강검진을 받도록 하고 있으며, 호주에서는 17종의 유해화학물질에 대해 건강모니터링 제도를 시행하고 있지만, 노출된 사람을 기준으로 하지는 않고, 증상이 있거나 질병이 있는 근로자에 대해 모니터링 하고 있다.

- 미국에서는 대규모 비교임상연구(National Lung Screening Trial, NLST)를 근거로 2015년부터 30갑년 이상의 흡연력을 가진 고위험군을 대상으로 LDCT를 권고하였다. 최근 2021년 3월에는 50-80세 20갑년 흡연력을 현재 가지거나 15년 이내 금연한 고위험군을 대상으로 매년 LDCT검사하도록 대상자를 확대하여 권고하였다.

- 영국은 국가의료제도(NHS) 주도로 55-75세 사이 흡연경력을 가진 고위험군을 대상으로 Targeted Lung Health Check(TLHC) 프로그램을 시행하고 있다. 이 프로그램의 특징은 미국이나 한국의 폐암검진 프로그램이 단순히 나이, 흡연력만 고려하는 고정모델인데 비해 영국은 기존 연구를 기반으로 한 위험도 평가모델 기반으로 대상자를 선정하고 있고, 차후에는 위험도에 따라 검진주기도 조정할 예정이라는 점이다.

4) 국내 유사제도 검토

- 진폐건강관리카드 제도는 1984년 진폐의 예방과 진폐근로자의 보호 등에 관한 법률이 제정되면서 시작되었고, 진폐건강관리카드 최초 발급이후 2022년 8월 동안 17,404명이 발급받았다. 최근 5년간 감소하는 추세를 보이고 있어 2021년에 최초 발급자는 379명이었다. 폐 건강관리수첩은 분진작업에 종사한 근로자가 대상으로 유해인자가 비교적 명확하며, 광산을 중심으로 한다는 점에서 대상자체가 비교적 명확하다. 또한 진폐증은 만성적으로 진행되는 질병으로 그 경과에 대한 관찰이 용이하여 건강진단 항목은 흉부방사선 촬영과 폐기능 검사로 비교적 간단하지만 그

유용성이 있고, 진폐업무처리 실무규정에 따른 처리는 진폐보상부가 소속된 기관장이 처리하도록 하고 있고, 절차상에서도 건강진단결과를 업무상 질병부로 송부하하면, 진폐심사위원회로 연결이되며, 진폐증으로 인정이 되는 경우에는 소속기관에서 진폐근로자에게 판정결과 및 보상절차를 안내하고 있어 추후 조치가 명확하게 이루어지고 있다는 장점이 있다.

- 우리나라의 국가 폐암검진은 2017-2018년 시범사업을 거쳐 2019년부터 시작하였다. 30갑년 이상 흡연력을 가진 54-74세의 사람들에게 대해 2년마다 LDCT 검진을 시행하고 있고, 건강보험공단에서 건강검진시에 작성한 흡연관련 설문지를 분석하여 대상자를 선정 대하여 안내문 및 문자 메시지를 전송하여 수행한다. 2020년에 국가폐암검진의 수검율은 36.6%로 전체 암검진 수검율 49.2%에 비하면 낮은편이지만, 코로나 19시기동안에 다른 국가암검진의 수검율이 감소한 것에 비하면 2019년 33.1%에서 2020년 36.6%로 증가하여 향후에 수검율이 더욱 증가할 것으로 보인다.

- 급식종사자 폐암검진은 2022년에 시행하여 아직 결과를 평가할 수 없지만, 일개 특수건강진단기관에서 2022년 8월 1일까지 수검자가 94명으로 집계되어 상당한 수검율이 전망된다.

5) 국내 자료 분석

- 국내 직업성 암은 2012년에 182명이 승인되었던 것이 2021년에는 401명, 2022년 상반기에 241명이 승인되어 매우 증가하고 있는 상황이다. 국내에서 2013년부터 직업성 암으로 승인된 건수는 1,539건으로 이중 폐암이 1,245건으로 전체 직업성 암의 80.9%를 차지하였다. 두 번째로 많은 암은 백혈병으로 105건, 림프종 42건, 중피종 27건, 뇌암 18건 등의 순이었다. 직업성 암의 연령대별 분포는 폐암은 60대에 가장 많았고, 국가 폐암이 70대 이상에서 가장 많은 것과 비교가 되었다. 백혈병은 50대에 가장 많았으나 분포

는 30-50대에 많은 분포를 보였다. 림프종, 뇌암, 유방암은 30-40대에, 다발성 골수종, 방광암은 40-60대에 많은 분포를 보였다

- 15개 유해인자 중에서 2013년~2021년의 9년 동안 작업환경 측정을 통해 측정되었던 인자는 10종이었다. 베타나프틸아민, 벤지딘, 베릴륨, 비스-(클로로메틸)에테르의 4종은 측정결과에서 확인되지 않았으며, 석면, 벤조트리클로리드, 광물성 분진(규산), 염화비닐, 크롬산, 삼산화비소, 니켈, 카드뮴, 벤젠, 코크스·콜타르의 10종은 작업환경측정 결과에서 확인할 수 있었다. 방사선은 원자력법에 의해 별도로 관리되어, 작업환경측정 대상이 아니었다. 최근 9년간 건강관리카드 대상유해인자의 초과사업장은 871개 사업장, 초과공정은 1,731개 공정이었으며, 매년 150-250개 정도의 공정에서 초과되었고, 2021을 제외하면 매년 1,500명에서 2,000여명의 근로자가 초과공정에서 일을 하고 있었다. 연도별 중복노출에 대해서는 확인할 수 없었다.

- 15종 유해인자 모두에 대하여 매년 특수건강진단이 시행되고 있었고, 2013년부터 2020년까지 건강관리카드 대상 유해인자 15종에 대하여 총 717,100명의 근로자에 대해 특수건강진단이 시행되었고, 2013년에 48,726명, 2021년에는 142,235명으로 특수건강진단 대상자는 매년 증가하는 추세를 보여주었다. 이 기간 동안 판정구분상 C1인 근로자는 14,526명, D1인 근로자는 1,131명이었다. 어느 신체 계통에 대한 직업성 질환 요관찰·유소견자인지 확인하지는 못하였고, 매년 지속적으로 각 유해인자에 대해 특수건강진단을 받는 근로자의 중복 여부도 확인할 수는 없었다.

6) 자문의견

- 건강관리카드제도는 직업성 암을 조기에 발견하여 치료와 보상을 해 주기 위한 제도이다. 그러나 현재 몇 가지 문제를 가지고 있다. 발급신청 주체의 문제, 해당 물질을 15개 물질로 제한한 문제, 발암물질의 중량비율을 제한하는 문제, 해당물질을 ‘직접제조 혹은 취급’하는 작업으로 제한문제 등이다.

- 정보의 표준화가 필요하다.
- 작업공정이나 직무 등에 대한 표준화된 분류가 없다. 표준산업분류나 표준직업분류체계는 있지만, 산업보건을 위한 직무에 대한 표준화된 분류는 없다. 이제라도 공정이나 직무에 대한 표준분류체계와 코딩작업이 이루어져야 한다.
- 건강관리카드소지자가 건강보험공단 등 타 공공기관과 연계하여 추적관리가 가능한 방법이 있어야 한다. 전산이 연결되지 않고 있다. 전산연결 등 시스템을 갖추어야 한다. 질병상태를 볼 수 있게 연결고리를 만들어야 한다.
- 건강관리카드 제도관련 힘든점은 명확한 발급기준이 없다는 것이다. 비교적 노출정도가 약한 경우에 승인을 하게 되면, 신청자가 주변에 소문을 내면 너도나도 할 것없이 신청하려는 문제도 있다. 실무자 입장에서 책임을 지기가 어렵다. 특수건강진단을 받지 않은 근로자에 대해서는 카드 신청하는 경우에 판단근거가 없다. 내규에서는 특수건강진단 여부를 참조토록 하고 있다.
- 직업성 암을 발견한다고 하는데, 항목은 특검항목이고, 실제로 암 발견이 가능하지 않다. 건강관리카드로 암이 발견된 경우에는 직업성 암 산재보상으로 바로 연결되어야 한다. 그렇지 않기 때문에 효과가 미미하다.
- ‘염’은 일반적으로 소금과 결합한 형태를 의미하며, 수용성을 얻기 위해 만들어지는 화합물이다. ‘염’은 화합물의 일종이며, ‘베타나프틸아민과 그 염’(같은 물질이 함유된 화합물의 중량 비율이 1퍼센트를 초과하는 제제를 포함한다)은 괄호 안에서 화합물을 포함하도록 하고 있고 ‘염’은 화합물의 일종으로 ‘염’을 화합물로 통일할 경우에 의미상의 변화는 없을 것으로 판단한다.
- 산업안전보건법에서는 제 137조에서 특수건강진단에 준하는 건강진단이라 함은 제도의 맥락에 맞게 특수건강진단에 근거하여 건강진단을 시행할 수 있다는 의미로, 특수건강진단항목에 근거하여 특수건강진단을 수행할 수 있음을 의미하여, 이에 준하는 건강진단을 실시할 수 있다. 1, 2차 검진을 동시에 받도록 하는 것은 준하여 건강진단을 하는 것으로 법적인 위배는 없을 것

으로 판단된다. 준하여 수행한다는 것은 똑 같이 하지 않더라도 맥락에 맞게 수행한다는 의미를 가지고 있다.

- 산업안전보건법 시행규칙 제 217조 건강관리 카드의 발급절차에서 카드를 발급받으려는 사람은 공단에 발급신청을 해야한다는 것은 요건에 따라 공단이 발급대상자를 선정하여 통보하는 것은 법의 신청주의에 위배된다. 다만 대상자를 선정하여 행정적인 지도를 하는 것은 위법하지는 않음으로 판단된다.

3. 연구 활용방안

현재의 건강관리카드 제도는 목적, 대상이나 조건이 명확하지 않아 전문가가 보더라도 누가 대상이 되는지를 알기가 어렵고, 검사항목은 특수건강진단에 준하도록 하고 있다. 유해인자 노출자에 대한 제도적인 접근성을 높이기 위해서는 현재의 법적인 테두리내에서는 작업환경측정결과를 기준으로 고노출자를 우선으로 안내문 및 문자발송 등을 통해 행정적인 안내를 할 필요가 있다. 건강관리카드 건강진단의 질적인 개선을 위해서는 특수건강진단 항목의 1,2차 항목을 통합하여 실시하거나, 1차 항목을 기본으로 하고 2차 검진 항목 중 암검진을 위해 필요한 항목을 추가 선정하여 수행하는 방안이 있다. 또한 15개 인자 중 10개 인자에 대하여 특수건강진단 2차 항목에서 흉부 CT 검사를 할 수 있도록 하고 있어 저선량 흉부 CT를 이용한 폐암검진으로 활용할 수 있다.

추후에는 법적인 개선을 통해 15개 발암물질에 대한 직업성 암 건강진단 제도인지, 발암물질 노출자에 대한 이직자/퇴직자 건강관리 제도인지에 대해 명확히 하고 목적에 맞는 제도의 기준과 내용을 설정하여야 한다. 발암물질을 제조하거나 취급하는 자가 아닌 노출을 기준으로 대상자가 선정될 수 있도록 하여야 하며, 15개 발암인자외에 현재 사용하고 있는 발암물질에 대해 확대

적용할 수 있도록 해야하고, 새로이 발견되는 발암인자에 대해서도 추가될 수 있도록 개선하는 것이 필요하다. 또한 작업환경측정제도나 특수건강진단제도와 연동이 되도록 개선하고, 현장에서의 전문가들이 고위험군·고노출군으로 판단하는 경우에도 건강관리카드를 발급받을 수 있도록 할 필요가 있다. 건강관리카드를 발급받은 근로자에 대해 지속적으로 추적관리하고 질병이 발견된 경우에 산업재해요양·보상이 연결될 수 있도록 하여야 한다.

건강관리카드 제도의 목적을 명확히 하고, 목적에 맞는 제도의 기준과 내용을 설정하며, 노출되는 근로자가 모든 내용을 파악하여 신청하는 것이 아니라 위험군을 선정하여 건강진단을 받을 수 있도록 함으로서 유해인자에 노출되는 근로자가 자신의 건강을 관리할 수 있고, 국가적으로는 직업성 질환을 모니터링하고 관리하는데 활용할 수 있다.

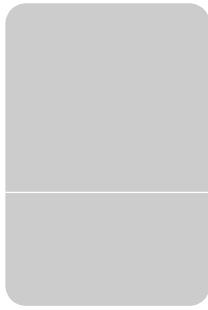
4. 연락처

- 연구책임자 : 동국대학교의과대학 부교수 양선희
- 연구상대역 : 산업안전보건연구원 직업건강연구부 과장 김보애
 - ☎ 052) 7030. 864
 - E-mail : kboae0307@kosha.or.kr

목 차

I. 서 론	3
1. 연구목적 및 필요성	3
2. 연구목표	4
3. 관련 선행 연구에 대한 내용 분석	5
II. 연구내용 및 방법	11
1. 연구내용 및 범위	11
2. 연구방법	11
III. 연구결과	15
1. 건강관리카드 제도의 법적 규정 검토	15
2. 근로자 건강관리카드 발급 현황	47

3. 문헌고찰	58
4. 선행연구 검토	91
5. 국내 유사제도 검토	94
6. 해외 유사제도 검토	114
(일본: 신이치가네코, 독일: 윤조덕, 호주: 양선희, 해외폐암: 진대구)	
7. 국내 자료분석	160
8. 방사선	191
9. 전문가 자문	196
10. 관계자 자문	205
IV. 기대효과 및 개선방안	211
1. 기대효과	211



목 차

2. 개선방안	211
참고문헌	226
Abstract	239
부록	241
부록 1 〈암 발생 부위별 관련 직업〉	241
부록 2 〈일본의 허가대상 물질에 대한 건강진단 항목〉	251
부록 3 〈독일 유해물질 리스트(KMR-Sroffe)〉	266

표 목차

〈표 Ⅲ-1〉 산업안전보건법 제 137조 건강관리카드	15
〈표 Ⅲ-2〉 산업안전보건법 시행규칙 건강관리카드 발급대상	16
〈표 Ⅲ-3〉 산업안전보건법 시행규칙 건강관리카드 소지자 건강진단	16
〈표 Ⅲ-4〉 산업안전보건법 시행규칙 건강관리카드의 서식	17
〈표 Ⅲ-5〉 산업안전보건법 시행규칙 건강관리카드의 발급절차	17
〈표 Ⅲ-6〉 산업안전보건법 시행규칙 건강관리카드의 재발급	17
〈표 Ⅲ-7〉 산업안전보건법 시행규칙 건강진단의 권고	18
〈표 Ⅲ-8〉 산업안전보건법 시행규칙 별표 근로자 건강관리카드 서식 ..	18
〈표 Ⅲ-9〉 건강관리카드 업무 처리규칙의 구성	20
〈표 Ⅲ-10〉 건강관리카드 업무 처리규칙의 제출서류	20
〈표 Ⅲ-11〉 건강관리카드의 발급대상과 특수건강진단 대상 비교 (산업안전보건법 시행규칙 별표 22, 별표 25)	28
〈표 Ⅲ-12〉 건강관리카드 발급 대상 유해인자에 대한 특수건강진단 1·2차 건강진단항목	34
〈표 Ⅲ-13〉 건강관리카드 발급 대상 유해인자와 작업환경측정 대상인자 비교	41
〈표 Ⅲ-14〉 건강관리카드 재발급에 관한 규정	51
〈표 Ⅲ-15〉 건강관리카드 유해인자별 발급현황	52
〈표 Ⅲ-16〉 연도별 유해인자별 건강관리카드 발급현황	54
〈표 Ⅲ-17〉 연도별 유해인자별 건강관리카드 발급현황 -계속	55
〈표 Ⅲ-18〉 카드발급승인자의 업종현황	56

표 목차

〈표 Ⅲ-19〉 카드소지자의 업무종사 현황	57
〈표 Ⅲ-20〉 건강관리카드 소지자 건강진단 실시현황	57
〈표 Ⅲ-21〉 석면함유물질의 분류와 제품	66
〈표 Ⅲ-22〉 석면으로 인한 질환의 종류	68
〈표 Ⅲ-23〉 총 니켈 > 0.1 mg/m ³ 노출된 근로자에서 폐암의 상대위험도	82
〈표 Ⅲ-24〉 IARC에 의한 15종 건강관리카드 대상 인자의 발암 부위	90
〈표 Ⅲ-25〉 분진작업자 이직자 건강진단의 법 조항	94
〈표 Ⅲ-26〉 이직자 건강진단 대상 분진작업의 범위	95
〈표 Ⅲ-27〉 시행규칙상의 이직자 건강진단 신청과 건강진단 규정	96
〈표 Ⅲ-28〉 최근 5년간 진폐 건강관리카드 발급현황	99
〈표 Ⅲ-29〉 최근 5년간 진폐 건강관리카드 건강진단 실시자수	99
〈표 Ⅲ-30〉 국가폐암검진 시범사업 수행결과	103
〈표 Ⅲ-31〉 폐암검진 대상 고위험군 기준	104
〈표 Ⅲ-32〉 국가폐암검진 수행체계	104
〈표 Ⅲ-33〉 Lung RADS korea ver 1.1	107
〈표 Ⅲ-34〉 범주별 악성 위험도 및 유병률(추정)	109
〈표 Ⅲ-35〉 최근 5년간 국가 암검진 수검율	110
〈표 Ⅲ-36〉 암종별 검진기관 수	111
〈표 Ⅲ-37〉 일개 지역의 급식조리종사자 폐암검진 실시결과	113
〈표 Ⅲ-38〉 일본의 건강관리수첩 교부현황	115

〈표 III-39〉 우리나라와 일본의 건강관리수첩제도 비교표	118
〈표 III-40〉 ILO 제139호 협약	125
〈표 III-41〉 산재예방규정 BGV A4 제13조	129
〈표 III-42〉 산재예방규정 BGV A4 제14조	131
〈표 III-43〉 산재예방규정 BGV A4 제15조	133
〈표 III-44〉 유해물질관리시행령 제16조	134
〈표 III-45〉 노동의학적 건강검진시행령 제2조	135
〈표 III-46〉 노동의학적 건강검진시행령 제5조	136
〈표 III-47〉 노동의학적 건강검진시행령 부록	137
〈표 III-48〉 노동자의 동의선언서 서식	141
〈표 III-49〉 연도별 ODIN 기록 피보험자 수 및 신고된 유해물질 수 (2009-2016)	148
〈표 III-50〉 건강 모니터링이 필요한 유해화학물질(납 제외)	152
〈표 III-51〉 건강 모니터링이 필요한 납	154
〈표 III-52〉 위험도 평가 모델에 포함된 인자들	158
〈표 III-53〉 국내 직업성 질병 승인현황	161
〈표 III-54〉 직업성 암 승인율	162
〈표 III-55〉 암종별 국내 직업성 암 현황	163
〈표 III-55〉 암종별 국내 직업성 암 현황 -계속	164
〈표 III-56〉 국내 직업성 암의 연령대별 분포	165
〈표 III-57〉 작업환경측정 초과사업장 현황	166

표 목차

〈표 Ⅲ-58〉 작업환경측정 초과공정명 현황	167
〈표 Ⅲ-59〉 건강관리카드 대상유해인자의 연도별 작업환경측정 허용기준 초과공정 현황	169
〈표 Ⅲ-60〉 건강관리카드 대상유해인자의 연도별 작업환경측정 허용기준 초과공정 근로자현황	170
〈표 Ⅲ-61〉 건강관리카드 대상유해인자의 연도별 작업환경측정 허용기준 50% 초과공정 현황	171
〈표 Ⅲ-62〉 건강관리카드 대상유해인자의 연도별 작업환경측정 허용기준 50% 초과공정 근로자현황	174
〈표 Ⅲ-63〉 건강관리카드 대상유해인자의 연도별 작업환경측정 허용기준 10% 초과공정 현황	175
〈표 Ⅲ-64〉 건강관리카드 대상유해인자의 연도별 작업환경측정 허용기준 10% 초과공정 근로자현황	176
〈표 Ⅲ-65〉 건강관리카드 대상유해인자의 특수건강진단결과 (2013-2020)	177
〈표 Ⅲ-66〉 2013년건강관리카드 대상유해인자의 특수건강진단결과	178
〈표 Ⅲ-67〉 2014년건강관리카드 대상유해인자의 특수건강진단결과	179
〈표 Ⅲ-68〉 2015년건강관리카드 대상유해인자의 특수건강진단결과	180
〈표 Ⅲ-69〉 2016년건강관리카드 대상유해인자의 특수건강진단결과	181
〈표 Ⅲ-70〉 2017년건강관리카드 대상유해인자의 특수건강진단결과	182
〈표 Ⅲ-71〉 2018년건강관리카드 대상유해인자의 특수건강진단결과	183

〈표 Ⅲ-72〉 2019년건강관리카드 대상유해인자의 특수건강진단결과	184
〈표 Ⅲ-73〉 2020년건강관리카드 대상유해인자의 특수건강진단결과	185
〈표 Ⅲ-74〉 최근 10년간 한국의 연령대별 폐암발생자수	186
〈표 Ⅲ-75〉 최근 10년간 한국 남성에서 연령대별 폐암발생자수	187
〈표 Ⅲ-76〉 최근 10년간 한국 여성에서 연령대별 폐암발생자수	187
〈표 Ⅲ-77〉 직업성 암종별 연령대별 분포	189
〈표 Ⅲ-78〉 연령대별 근속기간별 직업성 암 분포	191
〈표 Ⅲ-79〉 ICRP 및 ACGIH가 권고한 선량한도	192
〈표 Ⅲ-80〉 원자력 안전법 시행령의 선량한도	192
〈표 Ⅲ-81〉 촬영부위에 따른 전산화단층촬영(CT) 진단참고수준	194
〈표 Ⅲ-82〉 전문가가 제시한 건강관리카드 제도의 문제점과 개선방안	196
〈표 Ⅳ-1〉 산업안전보건법 137조 퇴직자 건강진단으로 개정 예시	217
〈표 Ⅳ-2〉 산업안전보건법 137조 직업성 암으로 개정 예시	219
〈표 Ⅳ-3〉 산업안전보건법 137조	220
〈표 Ⅳ-4〉 별표 25항목 변경안 예시	221
〈표 Ⅳ-5〉 건강관리카드 발급절차 규정	223

그림목차

[그림 Ⅲ-1] 건강관리카드 신청서식	19
[그림 Ⅲ-2] 건강관리 카드 발급대상 업무 종사 경력증명서 양식	23
[그림 Ⅲ-3] 건강관리 카드 발급대상 업무 종사 경력증명서 양식	24
[그림 Ⅲ-4] 비파괴검사협회의 경력확인증명서	25
[그림 Ⅲ-5] 물질안전보건자료의 작성원칙 중 화학물질의 함유량 작성 원칙	45
[그림 Ⅲ-6] 건강 및 환경 유해성 분류에 대한 한계농도 기준	46
[그림 Ⅲ-7] 물질안전보건자료의 함유량 작성 예시	46
[그림 Ⅲ-8] 건강관리카드 발급절차	47
[그림 Ⅲ-9] 건강관리카드 소지자 건강진단 실시 및 건강진단 기관비용지급 흐름도	48
[그림 Ⅲ-10] 건강관리카드 소지자 교통비·식비 신청 흐름도	49
[그림 Ⅲ-11] 건강관리카드 소지자 교통비·식비 지급신청서 양식	50
[그림 Ⅲ-12] 연도별 건강관리카드 발급현황	53
[그림 Ⅲ-13] 우리나라 석면의 수입과 생산량(단위 TON)(출처: 관세청(2006)과 최정근 등을 재구성	66
[그림 Ⅲ-14] 벤젠의 구조	85
[그림 Ⅲ-15] 진폐 건강관리수첩 발급 신청서	97
[그림 Ⅲ-16] 진폐근로자 건강관리카드	98
[그림 Ⅲ-17] 폐암검진 수행과정	104
[그림 Ⅲ-18] 폐결절에 대한 평가 및 조치기준	108

[그림 Ⅲ-19] 국가 암검진 수검자수	109
[그림 Ⅲ-20] 영국 TLHC 프로그램인 위험평가모델 LLPv2 사용 예제	159
[그림 Ⅲ-21] 연령대별 국가폐암 발생과 직업성 폐암 발생 비교(명) ...	188
[그림 Ⅲ-22] 연령대별(5세간격) 직업성 폐암 발생 분포(명)	189
[그림 Ⅲ-23-1] 촬영부위에 따른 성인 방사선 유효선량(1)	195
[그림 Ⅲ-23-2] 촬영부위에 따른 성인 방사선 유효선량(2)	196

I. 서론

.....

I. 서론

1. 연구목적 및 필요성

산업안전보건법 제 137조에서 건강관리카드 제도는 건강장해가 발생할 우려가 있는 업무에 종사하였거나 종사하고 있는 사람 중 법으로 정하는 요건을 갖춘 사람의 직업병 조기발견 및 지속적 건강관리를 목적으로 운영하며, 건강관리카드를 발급받은 사람 중에 발급받은 업무에 종사하지 아니하는 사람은 법이 정하는 바에 따라 특수건강진단에 준하는 건강진단을 받을 수 있도록 하고 있다.

우리나라의 암 사망은 지속적으로 증가하고 있고, 업무상 질병으로서 직업성 암 승인 사례도 점차 증가하고 있지만, 아직도 직업성 암으로 인정되는 경우는 매우 적다.

국가암정보센터에 따르면 2019년에 전체 암 발생은 254,718명이었고, 고용노동부의 2019년 산업재해현황 분석자료에서 직업성 암으로 인정된 사례는 238건으로 전체 암 발생의 0.09%에 불과하고, 2019년 암사망 81,155명 중 직업성 암사망은 125명으로 전체 암사망의 0.15%에 불과하다. 1981년 Doll과 Peto가 모든 미국 암 사망자의 4%가 직업적 요인에 의한 것으로 추정한 것과 유럽국가들에서 직업성 암부담으로 추정하는 수치에 비하여 현저히 낮다.

작업장에서 노출되는 유해인자에 의해 발생하는 직업성 암은 노출 후 발생까지의 잠복기가 길어 이직이나 퇴직 후에 발생하는 경우가 많을 것으로 판단되며 지속적인 관찰이 필요하다. 고형암의 경우 10년 이상, 석면에 의한 악성중피종의 경우 최고 40년 이상 지나서 발병하는 경우도 있다. 사업장에서 시행하는 특수건강검진은 현재 종사하고 있는 업무에 대해서만 시

행하기 때문에, 이직이나 퇴직 후의 지속적 관찰을 위한 건강관리카드 제도의 중요성이 크다.

현재 시행되고 있는 건강관리카드의 발급대상은 석면 등 발암물질을 포함한 15가지로 그 발급요건도 매우 제한적이고, 최근 새로운 직업성 암 인정사례들이 보고되고 있으며, 관련분야의 최신연구가 발전하고 있으므로 건강관리카드 발급대상 유해요인의 적합성 확인 및 재검토가 필요하다.

또한 현행 제도상 발급대상자 본인이 직접 발급신청을 하거나, 재직 중 사업주에게 의뢰를 하여 발급신청을 해야 한다. 현재 상당수의 노동자들이 건강관리카드 제도자체를 잘 모르고 있고, 발급대상자임에도 안내를 받지 못해 실제 이용으로 이어지지 못하는 경우가 발생하고 있다.

따라서 이 연구는 직업성 발암물질의 최신 지견, 국외의 유사제도, 국내 근로자 발암물질 노출 현황, 전문가 및 관계자의 의견수렴 등을 통해 현행 건강관리카드 제도의 적합성을 평가하고, 건강관리수첩 발급 대상 물질이나 공정 등에 대해 좀 더 명확한 기준을 제시함으로써 제도를 제정비하는데 기초자료로 활용하며, 직업성 암을 조기발견하고 관리하는데 기여하는 것을 목적으로 한다. 또한 현행 제도의 접근성 문제를 검토하여 발급신청 방법 등에 대해 방안을 마련하여 현행 제도의 재정비 및 이용활성화에 기여하고자 한다.

2. 연구목표

- 현재 시행되고 있는 건강관리카드 제도의 목적, 현황(적용유해인자, 적용대상, 적용대상 승인과정, 발급신청과정, 건강진단내용, 수검자 현황 등을 분석하여 건강관리카드제도가 접근성이 부족하고 활성화되지 못한 원인을 파악한다.
- IARC와 ACGIH의 1군 발암물질이나 공정에 대해 업데이트 된 부분을 파악한다.

- 작업환경실태조사, 작업환경측정결과 등을 이용하여 현재 우리나라에서 사용하고 있는 물질에 대해 파악한다.
- 외국의 유사제도를 검토하여 우리나라 건강관리카드제도에 접목할 수 있는 부분이 있는지를 평가한다.
- 그 외 Goole, Pubmed 등을 통해 유해인자들에 대해 최근 연구결과를 파악한다.
- 건강관리카드제도와 관련하여 관련전문가, 관계자들의 의견을 수렴한다.
- 궁극적으로는 현재 건강관리카드제도가 취지에 맞게 재정비하고, 접근성을 높이며 활성화될 수 있는 방안을 제시한다.

3. 관련 선행 연구에 대한 내용 분석

- 유해물질에 대한 건강진단 필요성 검토 및 검사항목 설정과 건강관리 수첩교부대상 항목 검토에 대한 연구. 안전보건공단. 2002

이 연구에서는 발암성 유해인자에 대한 검진은 생체지표를 이용한 노출감시체계의 형태를 통한 예방사업으로 접근하고, ‘건강관리수첩제도’와 연계하여 추적조사하는 식의 종합적인 관리시스템을 구축하는 것이 비용-효과적인 면에서 유리하다고 하였으며, 국내에서 사용하지 않는 비스(클로로메틸)에테르, 벤조트리클로라이드, 현재까지 직업성 암 발생보고가 없는 물질로 클로로에틸렌(염화비닐), 비스(클로로메틸)에테르, 베릴륨 및 그 화합물, 벤조트리클로라이드, 베타-나프틸아민, 그리고 IARC group1이 아닌 벤조트리클로라이드 등의 항목에 대해 건강관리 대상물질 중에서 제외하자고 하였다.

또한, 추가물질 선정기준으로

- ① IARC group1이거나 ACGIH의 A1이면서
- ② 국내에서 제조, 사용, 발생된 물질

③ 국내에서 향후 직업성 암 발생 가능성이 높은 업종을 제시하였다.

국내에서 제조, 사용, 발생된 물질인 벤젠, 콜타르 피치, 디클로로메탄(염화 에틸렌), 니켈, 크롬화 아연을 추가할 것을 제시하였고, 국내에서 향후 직업성 암 발생가능성이 높은 업종으로 알루미늄제조, 신발제조, 가구제조, 주물·주조, 광물성오일, 고무제조 및 가공 공정을 제시하였다.

○ 건강관리수첩 교부대상 선정을 위한 발급 기준 검토. 안전보건공단. 2007

이 연구는 건강관리카드의 목적에 맞게 산업안전보건법을 개정하여 건강관리수첩의 목적에“암”을 명문화할 것을 제안하였고, 보상체제와 연계되도록 행정절차를 개선할 것을 제안하였다. 또한 중금속의 경우 형태에 따라 발암성이 다르므로 이를 구체화하자고 제안하였으며, 베릴륨과 벤조트리클로리드, 니켈 등은 국내 노출농도가 매우 낮아 단일물질 노출만으로는 발암가능성이 낮음을 제시하였다. 암을 조기발견하기 위한 폐암진단을 위한 CT 촬영은 보류하자고 하였으며, 석면 노출자와 같은 고위험집단에 대해서는 검사주기를 조절하자 하였고, 방광암 조기발견을 위한 면역세포진 검사와 베릴륨 감작자 조기발견을 위한 베릴륨림프구 증식 검사의 도입을 제안하였다. 유해물질 취급 종사기간이 5년 이상인 경우를 대상으로 하자고 제안하였으며, 건강진단은 물질취급 10년이후 부터 실시하자고 제안하였다. 특수건강진단 수진자 수를 근거로 분석하였을 때 14종 물질에 5년이상 노출된 사람은 31,588명으로 추계되었으나 실제취급자와 분류 오류 등을 고려하였을 때 15,000명 정도가 추가교부되어야 할 것으로 추계하였다.

○ 건강관리수첩 발급대상 유해요인 확대에 관한 연구. 안전보건공단. 2014

이 연구는 건강관리수첩 발급을 위한 선정원칙으로 3가지 요건을 제시하였으며, 이는

- ① 암발생율이 높을 것
- ② 국내 상황에 따라 노출대상자 선정이 명확할 것
- ③ 그 외 특별한 선정이유가 있을 것 이다.

추가적으로 발급대상으로 선정되어야 할 유해요인으로 1,3-부타디엔, 콜타르피치, 디젤엔진 배출물, 산화에틸렌, 포름알데하이드, X-선 비파괴검사 등 6가지를 제시하였다.

폐암에 대해서는 저선량 CT검사를 통하여, 40세 이후 노출 중단 20년까지는 매년 검진을 실시하고, 이후 2년마다 10년간 시행, 노출 중단 30년 후부터는 5년마다 시행하는 것이 합리적이라 제안하였으며, 백혈병을 유발하는 물질에 의한 건강진단은 노출 중단 10년까지는 매년 실시하고, 이후는 2년마다 실시하자고 하였다. 건강관리 수첩제도의 활성화 방안으로 수검율 향상을 위하여 포스터와 영상광고를 통한 홍보 같은 방법을 벤치마킹할 필요가 있다고 하였으며, 유해인자와 관련된 암이 발견될 경우에 인센티브를 제공하는 방안을 제시하였고, 건강관리수첩 교부시에 근로자 동의를 취득한 후 검진시기 및 내용, 필요성, 홍보자료를 제공하자고 하였으며, 특수건강진단기관에서도 건강관리수첩 건강검진 대상자에게 이메일과 눈 안내 서비스를 할 수 있도록 하자고 제안하였다.

Ⅱ. 연구내용 및 방법

.....

Ⅱ. 연구내용 및 방법

1. 연구내용 및 범위

- 건강관리카드 적용 업무로 규정된 업무(공정, 업종) 및 요건 (종사 기간 및 질병 징후) 타당성 검토
- 질병 조기발견을 위한 건강진단 검사항목 및 주기 검토
- 현행 카드발급 절차(신청주체 등) 개선방안 검토
- 외국(일본, 독일, 호주 등)제도 및 국내 유사 제도 검토
- 각종 통계를 활용한 카드발급 대상 업무 보유 사업장 실태 파악
- 제도 활성화를 위한 카드소지자 적극적 관리방안 마련

2. 연구방법

- 현재 건강관리카드 제도를 검토한다. 건강관리 카드 발급 대상 유해인자, 대상 선정기준, 등록현황, 카드 신청절차, 승인방법, 건강진단 내용 및 항목, 현재 건강관리 카드를 이용한 건강진단 실적 등 자세히 검토한다. 가능하다면 건강관리카드 소지자로부터 발급체계, 발급절차, 신청자, 정보를 제공받은 경로, 의사사항 등에 대해 조사한다.
- 등록된 건강관리 수첩 소지자의 현황과 건강진단 실시현황을 분석한다.
- 현재 우리나라에서 직업성 암으로 승인된 자료를 분석하여 유해요인, 근무기간(노출기간), 업종, 암종 등을 분석한다.
- 유사한 제도로써 진폐수첩, 국가암 검진 체계 등 국내 유사제도를 검토

한다.

- 독일, 일본, 호주의 유사제도를 검토한다.
- IARC, ACGIH 등의 발암물질과 직업 혹은 공정을 조사한다
- IARC, ACGIH 등에서 1군, A1 발암물질로 선정된 이후의 문헌들은 메타분석과 체계적 고찰 문헌 검토를 위주로 검토한다.
- 유해물질 노출 관련 데이터 분석으로는 작업환경실태조사 결과와 작업환경측정결과를 토대로 우리나라에서 건강관리카드발급대상 물질과 발암물질로 제시된 유해인자에 대해 공정별 작업환경측정 결과치를 분석하고, 고농도 노출 사업장이나 공정이 있는지를 파악한다.
- 특수건강진단에서 직업성 암이 발견된 사례가 있는지 확인한다.
- 국내에서 직업성 암으로 인정된 사례들의 유해인자와 노출기간, 작업공정 등을 분석한다.
- 건강관리카드 적용 업무로 규정된 업무(공정, 업종) 및 요건 (종사 기간 및 질병 징후), 질병 조기발견을 위한 건강진단 검사항목 및 주기, 현행 카드발급 절차(신청주체 등) 개선방안에 대하여 직업환경의학의사, 안전보건공단 담당자, 기타 관계자 등 건강관리카드 관계자들의 의견을 청취하여 취합한다.
- 이상의 결과들을 토대로 개선방안 및 활성화 방안을 제시한다.

Ⅲ. 연구결과

.....

Ⅲ. 연구결과

1. 건강관리카드 제도의 법적 규정 검토

건강관리카드제도의 법적 규정은 산업안전보건법 제 137조와 산업안전보건법 시행규칙 제 214조 - 제 219조에서 규정하고 있다.

1) 산업안전보건법

〈표 Ⅲ-1〉 산업안전보건법 제 137조 건강관리카드

산업안전보건법 제 137조 (건강관리카드)
① 고용노동부장관은 고용노동부령으로 정하는 건강장해가 발생할 우려가 있는 업무에 종사하였거나 종사하고 있는 사람 중 고용노동부령으로 정하는 요건을 갖춘 사람의 직업병 조기발견 및 지속적인 건강관리를 위하여 건강관리카드를 발급하여야 한다.
② 건강관리카드를 발급받은 사람이 「산업재해보상보험법」 제41조에 따라 요양급여를 신청하는 경우에는 건강관리카드를 제출함으로써 해당 재해에 관한 의학적 소견을 적은 서류의 제출을 대신할 수 있다.
③ 건강관리카드를 발급받은 사람은 그 건강관리카드를 타인에게 양도하거나 대여해서는 아니 된다.
④ 건강관리카드를 발급받은 사람 중 제1항에 따라 건강관리카드를 발급받은 업무에 종사하지 아니하는 사람은 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 특수건강진단에 준하는 건강진단을 받을 수 있다.
⑤ 건강관리카드의 서식, 발급 절차, 그 밖에 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다.

산업안전보건법 제 137조에서 건강관리카드 제도·건강장해가 발생할 우려가 있는 업무에 종사하였거나 종사하고 있는 사람 중 법으로 정하는 요

건을 갖춘 사람의 직업병 조기발견 및 지속적 건강관리를 목적으로 운영하며, 건강관리카드를 발급받은 사람 중에 발급받은 업무에 종사하지 아니하는 사람은 법이 정하는 바에 따라 특수건강진단에 준하는 건강진단을 받을 수 있도록 하고 있다.

2) 산업안전보건법 시행규칙

〈표 III-2〉 산업안전보건법 시행규칙 건강관리카드 발급대상

산업안전보건법 시행규칙 제214조(건강관리카드의 발급대상)
법 제137조제1항에서 “고용노동부령으로 정하는 건강장해가 발생할 우려가 있는 업무” 및 “고용노동부령으로 정하는 요건을 갖춘 사람”은 별표 25와 같다.

〈표 III-3〉 산업안전보건법 시행규칙 건강관리카드 소지자 건강진단

제215조(건강관리카드 소지자의 건강진단)
① 법 제137조제1항에 따른 건강관리카드(이하 “카드”라 한다)를 발급받은 근로자가 카드의 발급 대상 업무에 더 이상 종사하지 않는 경우에는 공단 또는 특수건강진단기관에서 실시하는 건강진단을 매년(카드 발급 대상 업무에서 종사하지 않게 된 첫 해는 제외한다) 1회 받을 수 있다. 다만, 카드를 발급받은 근로자(이하 “카드소지자”라 한다)가 카드의 발급 대상 업무와 같은 업무에 재취업하고 있는 기간 중에는 그렇지 않다. ② 공단은 제1항 본문에 따라 건강진단을 받는 카드소지자에게 교통비 및 식비를 지급할 수 있다. ③ 카드소지자는 건강진단을 받을 때에 해당 건강진단을 실시하는 의료기관에 카드 또는 주민등록증 등 신분을 확인할 수 있는 증명서를 제시해야 한다. ④ 제3항에 따른 의료기관은 건강진단을 실시한 날부터 30일 이내에 건강진단 실시 결과를 카드소지자 및 공단에 송부해야 한다. ⑤ 제3항에 따른 의료기관은 건강진단 결과에 따라 카드소지자의 건강 유지를 위하여 필요하면 건강상담, 직업병 확진 의뢰 안내 등 고용노동부장관이 정하는 바에 따른 조치를 하고, 카드소지자에게 해당 조치 내용에 대하여 설명해야 한다. ⑥ 카드소지자에 대한 건강진단의 실시방법과 그 밖에 필요한 사항은 고용노동부장관이 정하여 고시한다.

〈표 III-4〉 산업안전보건법 시행규칙 건강관리카드의 서식

제216조(건강관리카드의 서식)
법 제137조제5항에 따른 카드의 서식은 별지 제87호서식에 따른다

건강관리카드는 카드를 발급받으려는 사람이 안전보건공단에 발급신청을 하도록 시행규칙에서 정하고 있다.

〈표 III-5〉 산업안전보건법 시행규칙 건강관리카드의 발급절차

제217조(건강관리카드의 발급 절차)
① 카드를 발급받으려는 사람은 공단에 발급신청을 해야 한다. 다만, 재직 중인 근로자가 사업주에게 의뢰하는 경우에는 사업주가 공단에 카드의 발급을 신청할 수 있다. ② 제1항에 따라 카드의 발급을 신청하려는 사람은 별지 제88호서식의 건강관리카드 발급신청서에 별표 25 각 호의 어느 하나에 해당하는 사실을 증명하는 서류와 사진 1장을 첨부하여 공단에 제출(전자문서로 제출하는 것을 포함한다)해야 한다. ③ 제2항에 따른 발급신청을 받은 공단은 제출된 서류를 확인한 후 카드발급 요건에 적합하다고 인정되는 경우에는 카드를 발급해야 한다. ④ 제1항 단서에 따라 카드발급을 신청한 사업주가 공단으로부터 카드를 발급받은 경우에는 지체 없이 해당 근로자에게 전달해야 한다.

〈표 III-6〉 산업안전보건법 시행규칙 건강관리카드의 재발급

제218조(건강관리카드의 재발급 등)
① 카드소지자가 카드를 잃어버리거나 카드가 훼손된 경우에는 즉시 별지 제88호서식의 건강관리카드 재발급신청서를 공단에 제출하고 카드를 재발급받아야 한다. 카드가 훼손된 경우에는 해당 카드를 함께 제출해야 한다. ② 카드를 잃어버린 사유로 카드를 재발급받은 사람이 잃어버린 카드를 발견한 경우에는 즉시 공단에 반환하거나 폐기해야 한다. ③ 카드소지자가 주소지를 변경한 경우에는 변경한 날부터 30일 이내에 별지 제88호서식의 건강관리카드 기재내용 변경신청서에 해당 카드를 첨부하여 공단에 제출해야 한다.

공단은 건강관리카드 소지자에게 건강진단을 받게 하거나 그 밖의 건강보호를 위한 필요한 조치를 권고하도록 규정하고 있다.

〈표 Ⅲ-7〉 산업안전보건법 시행규칙 건강진단의 권고

제219조(건강진단의 권고)

공단은 카드를 발급한 경우에는 카드소지자에게 건강진단을 받게 하거나 그 밖에 건강보호를 위하여 필요한 조치를 권고할 수 있다.

〈표 Ⅲ-8〉 산업안전보건법 시행규칙 별표 근로자 건강관리카드 서식

산업안전보건법 시행규칙 [별지 제87호서식] 근로자 건강관리카드	
앞면	뒷면
사진 2.5cm×3cm 발급번호 : 성 명 : 생년월일 : 주 소 : 물 질 명 : 「산업안전보건법」 제137조에 따라 근로자 건강관리카드를 발급합니다. 년 월 일 한국산업안전보건공단 이사장 직인	주 의 사 항 - 이 카드는 「산업안전보건법」 제137조에 따라 발급한 건강관리카드입니다. - 이 카드를 소지하신 분은 매년 1회 정기적으로 무료 건강진단을 받을 수 있습니다. - 이 카드는 다른 사람에게 양도하거나 대여할 수 없으며, 카드의 기재내용은 사실과 달리 수정·변경해서는 안 됩니다. - 이 카드는 여러분의 건강관리를 위한 귀중한 자료이며 「산업재해보상보험법」에 따른 요양급여 신청 시 증명자료가 될 수 있으므로 소중히 보관해 주시기 바랍니다. - 카드를 분실하거나 손상될 경우에는 카드를 발급받은 한국산업안전보건공단에 신고하여 재발급 받으시기 바랍니다.(www.kosha.or.kr)

건강관리카드 신청서식의 기재내용은 신청인의 성명, 생년월일, 주소, 전화번호 등 간략한 개인에 대한 기본 정보, 근무기간, 사업장명, 사업장 소재지, 종사업무내용에 관한 정보를 기재하게 되어있어 비교적 간단하다.

산업안전보건법 시행규칙 [별지 제88호서식] 건강관리카드(발급,재발급, 기재내용)변경 신청서

건강관리카드 []발급[]재발급[]기재내용 변경 신청서

접수번호	접수일자	처리일자	처리기간	30일
신청인	성명	생년월일		
	주소	전화번호		
재발급 또는 기재내용 변경사유			대상 물질	

작업 경력(건강관리수첩 발급 대상 업무만 기재)

근무기간	사업장명	사업장 소재지	종사 업무내용
~ (개월)			
~ (개월)			
~ (개월)			
~ (개월)			
~ (개월)			
~ (개월)			
~ (개월)			

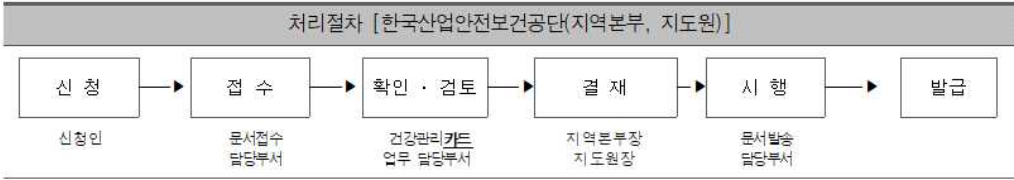
「산업안전보건법 시행규칙」 []제217조 []제218조에 따라 건강관리카드의 []발급 []재발급 []기재 내용 변경을 신청합니다.

년 월 일

신청인(사업주 또는 본인) (서명 또는 인)

한국산업안전보건공단 이사장 귀하

첨부서류	1. 「산업안전보건법 시행규칙」 별표 26 각 호의 어느 하나에 해당하는 사실(건강관리카드 발급대상 업무 종사 경력)을 증명할 수 있는 서류 2. 사진(2.5cm×3cm) 1장	수수료 없음
------	---	-----------



210mm×297mm(일반용지 60g/㎡(재활용품))

[그림 Ⅲ-1] 건강관리카드 신청서식

3) 건강관리카드업무 처리규칙

산업안전보건법과 동법 시행규칙에서 규정된 내용을 실행하기 위한 구체적인 내용은 한국산업안전보건공단의 [건강관리카드업무 처리규칙]을 따르고 있다. 이 규칙은 1998년 11월에 제정되었으며, 2021년 10월에 최종 개정되었다.

건강관리카드업무 처리규칙의 구성은 다음 표와 같다.

〈표 Ⅲ-9〉 건강관리카드 업무 처리규칙의 구성

건강관리카드업무 처리규칙의 구성
제1장 총칙 제1조 목적 제2조 정의 제2장 카드발급 및 발급대상자관리 제1절 카드 발급·재발급·기재내용변경·반환 제3조 발급신청서 접수 제4조 신청서 검토 제5조 관계 전문가회의 제6조 카드발급 제7조 카드 재발급·기재내용변경·반환 제2절 카드발급 안내 등 제8조 카드발급 안내 제9조 자료관리 제3장 카드소지자 건강진단 제10조 건강진단실시 제11조 건강진단 비용청구 및 지급 제12조 건강진단기관 관리 제13조 건강진단 수진자 교통비 및 식비 지급 제4장 보칙 제 14조 청탁금지법 준수 등 제 15조 청렴 의무 및 비밀 준수

건강관리카드 발급조건에 대한 구체적 기술은 건강관리카드 업무 처리규칙의 제3조 발급신청서 접수의 1항에서 설명하고 있다. 그 내용은 다음과 같다.

〈표 Ⅲ-10〉 건강관리카드 업무 처리규칙의 제출서류

건강관리카드업무 처리규칙 제3조 발급신청서 접수의 1항 : 제출서류의 구체적 설명

1. 카드 발급대상 업무에 종사한 사실을 증명하는 다음 각 목 중 어느 하나 이상의 서류
 - 가. 사업주가 작성한 별지 제1호서식의 건강관리카드 발급 대상 업무 종사 경력증명서(개정 2020.4.3.)
 - 나. 발급신청 근로자의 특수건강진단결과표, 국민건강보험 직장가입 기록 또는 고용보험 피보험자격 기록 및 임금명세서 등 해당 업무에 종사한 사실을 증빙할 수 있는 서류(개정 2021.10.06.)
 - 다. 발급신청 근로자와 함께 종사한 2명 이상의 동료 근로자가 작성한 별지 제2호서식의 건강관리카드 발급 대상 업무 종사 경력증명서(가목 또는 나목의 자료가 불충분한 경우에 한정한다)(개정 2020.4.3.)
 - 라. 비파괴검사(X-선) 업무의 경우「비파괴검사기술의 진흥 및 관리에 관한 법률 시행규칙」 제5조 제5항에 따른 경력확인증명서
2. 사진(2.5cm×3cm) 1장
3. 양쪽 폐부분에 베릴륨에 의한 만성 결절성 음영이 있음을 증명하는 서류 : 베릴륨 또는 그 화합물(같은 물질이 함유된 화합물의 중량 비율이 1%를 초과하는 제제를 포함한다) 또는 그 밖에 베릴륨 함유물질(베릴륨이 함유된 화합물의 중량 비율이 3%를 초과하는 물질만 해당한다) 제조하거나 취급하는 업무에 종사한 사람에 한하여 제출
4. 흉부방사선 사진 상 진폐증이 있음을 증명하는 서류 : 시행규칙 제214조에 따른 분진발생 업무에 3년 이상 종사한 사람에 한하여 제출(개정 2020.4.3.)
5. 흉부방사선 사진 상 석면으로 인한 징후(흉막반 등)가 있음을 증명하는 서류 : 시행규칙 제214조에 따른 별표25 제5호 마목에 해당하는 사람에 한하여 제출(개정 2020.4.3.)

건강관리카드업무 처리규칙의 제3조 1항의 가호에서 별지 제1호서식에서 요구하는 정보는 신청인의 성명, 사업장명, 고용기간, 사업장의 주요업무내용, 신청인의 카드관련 업무 종사기간, 신청인의 구체적인 건강관리카드 발급 대상 업무 내용, 카드관련 건강진단 실시여부, 사업장 연혁 등의 사항 등이다.

건강관리카드업무 처리규칙의 제3조 1항의 나호에서 요구하는 서류인 특수건강진단 결과표에서는 유해인자와 현작업장에서의 종사기간에 대한 정보를 얻을 수 있다. 국민건강보험 직장가입기록은 건강보험자격득실확인서 등 가입기록을 말하는 것으로, 여기서는 사업장 명칭과 자격취득일, 자격상실일에 대한 정보를 확인할 수 있다. 고용보험 피보험자격기록은 고용보험 피보험자

격 이력내역서 등이며, 이는 사업장명칭과 취득일/전근일, 상실일에 대한 정보를 확인할 수 있다.

건강관리카드업무 처리규칙의 제3조 1항의 다호에서 요구하는 서류인 종사한 2명 이상의 동료 근로자가 작성한 별지 제2호서식의 건강관리카드 발급대상 업무 종사 경력증명서는 [별지 제2호 서식] 건강관리카드 발급대상 업무 종사 경력증명서(동료기재용)으로 제시하고 있으며, 이에서 확인되는 정보는 신청인 성명과 보증인의 성명, 신청인과의 관계, 주소, 전화번호와 신청인이 근무한 사업장명과 직종, 근무기간에 대해 정보를 요구하고 있다.

건강관리카드업무 처리규칙의 제3조 1항의 라호에서는 「비파괴검사기술의 진흥 및 관리에 관한 법률 시행규칙」 제5조 제5항에 따른 경력확인증명서를 요구하고 있다. 비파괴검사기술의 진흥 및 관리에 관한 법률 시행규칙 별지제 5호 서식에서는 신청인의 주소, 생년월일, 전화번호, 최종 근무사업장, 관련 기술자격과 근무경력에 대한 정보를 얻을 수 있다.

[별지 제1호서식] 건강관리카드 발급대상 업무 종사 경력증명서(사업주기재용) <개정 2020. 4. 3.>

건강관리카드 발급대상 업무 종사 경력증명서(사업주기재용)

신청인 성명		사업장명	
고용 기간	년 월 일 ~ 년 월 일		
사업장의 주요업무내용			
【 카드 신청인의 건강관리카드 발급대상 업무 내용(시행규칙 별표 25 참조하여 기재) 】			
신청인의 카드관련 업무 종사기간	신청인의 구체적인 건강관리카드 발급대상 업무 내용	카드관련 건강진단 실시여부	
년 월 일 ~ 년 월 일 (개월)		있음 ☐ 없음 ☐ 알 수 없음 ☐	
비고 (사업장 연혁)	※ 합병 또는 분사 등으로 사업장의 명칭이 변경되어 신청인이 업무에 종사하고 있던 시기의 사업장 명칭과 다른 경우 기재		

위에 기재한 내용이 사실과 같음을 확인합니다.

근로자명: (서명 또는 인)

사업주확인 사업장명:

소 재 지:

대 표 자: (서명 또는 인)

작성방법	사업주가 증명하는 업무 내용이 다수인 경우에는 업무별로 증명서를 작성
------	--

[그림 III-2] 건강관리 카드 발급대상 업무 종사 경력증명서 양식

[별지 제2호서식] 건강관리카드 발급대상 업무종사 경력증명서(동로기재용)<개정 2020. 4. 3.>

건강관리카드 발급대상 업무 종사 경력증명서(동로기재용)

보 증 인 1	신청인 성명			
	성명		신청인과의 관계	
	주소		전화번호	
	카드소지 여부 예 ☐ / 아니오 ☐ (소지한 카드의 종류: ※ 참고사항 참조)			
	상기 본인(보증인)은 년 월 일부터 년 월 일까지 (사업장명:) 에서 (직종:)로 근무한 사실이 있는 자로서 피보증인이 년 월 일부터 년 월 일까지 (사업장명:) 에서 (직종:)로 근무한 사실이 있음을 보증하며, 상기 내용에 허위가 있을 경우 에는 피보증인과 연대하여 민·형사상의 책임을 지겠음을 서약합니다. 20 년 월 일 성명: (서명 또는 인)			
보 증 인 2	신청인 성명			
	성명		신청인과의 관계	
	주소		전화번호	
	카드소지 여부 예 ☐ / 아니오 ☐ (소지한 카드의 종류: ※ 참고사항 참조)			
	상기 본인(보증인)은 년 월 일부터 년 월 일까지 (사업장명:) 에서 (직종:)로 근무한 사실이 있는 자로서 피보증인이 년 월 일부터 년 월 일까지 (사업장명:) 에서 (직종:)로 근무한 사실이 있음을 보증하며, 상기 내용에 허위가 있을 경우 에는 피보증인과 연대하여 민·형사상의 책임을 지겠음을 서약합니다. 20 년 월 일 성명: (서명 또는 인)			
첨부서류		1. 보증인의 신분증 사본 각 1부		수수료 없음
참고사항				
카드의 종류: 1. 베타-나프틸아민, 2. 벤지딘, 3. 베릴륨, 4. 비스-(클로로메틸)에테르, 5. 석면, 6. 벤조트리클로라이드, 7. 분진, 8. 염화비닐, 9. 크롬산·중크롬산, 10. 삼산화비소, 11. 니켈(니켈카르보닐 포함), 12. 카드뮴, 13. 벤젠, 14. 제철용 코크스, 15. 비파괴검사(X-선)				

[그림 Ⅲ-3] 건강관리 카드 발급대상 업무 종사 경력증명서 양식

비파괴검사기술의 진흥 및 관리에 관한 법률 시행규칙 [별지 제5호서식] <개정 2016.1.6.>

경력확인증명서

성명		생년월일						
주소	(전화번호 :)							
최종(현)소속기관	(소재지 :)							
보유 기술 자격	자격종목	방사선	초음파	자기	침투	와전류	누설	기타
	기술사							
	기사							
	산업기사							
	기능사							
근무 경력	회사명	근무기간			담당업무			비고
		. . . ~ . . .						
		. . . ~ . . .						

「비파괴검사기술의 진흥 및 관리에 관한 법률」 제15조 및 같은 법 시행규칙 제5조제5항에 따라 경력확인증명서를 발급합니다.

년 월 일

기록확인 : 성명 (인)

한국비파괴검사협회장 인

210mm×297mm(백상지 80g/㎡)

[그림 Ⅲ-4] 비파괴검사협회의 경력확인증명서

제4조의 신청서 검토는 광역본부장등은 제3조제1항에 따라 접수된 신청서 및 관련 첨부서류를 검토하고, 그 결과를 별지 제3호서식의 건강관리카드 발급 신청서 검토 결과표(이하 “신청서 검토 결과표”라 한다)에 기록·유지 및 관리하여야 한다. 제 4조에서는 광역본부장등은 접수된 신청 구비서류 중 흉부 방사선 사진 상 석면으로 인한 징후 여부의 판단이 필요한 경우 제5조에 따른 관계 전문가회의에 검토를 의뢰하고 그 결과에 따라 카드발급 여부를 판단할 수 있다고 명시하여, 의학적인 소견이 필요한 경우에 관계전문가회의에 검토를 의뢰하여 그 결과에 따라 카드발급 여부를 판단하도록 명시하고 있다.

건강관리카드 관련 법과 규칙을 살펴보았을 때, 산업안전보건법 제 137조에 따른 산업안전보건법 시행규칙 별표 25의 각 유해인자별 노출정도에 대해 확인하는 정해진 규정이나 절차는 없는 것으로 보인다.

4) 건강관리카드 발급대상 유해인자와 특수건강진단 대상 유해인자

건강관리카드 발급대상 유해인자는 산업안전보건법 시행규칙 별표 25에서 15개의 항목을 제시하고 있고, 해당 유해인자에 대한 특수건강진단 대상기준은 산업안전보건법 시행규칙 별표 22에서 제시하고 있다. 건강관리카드 발급대상 유해인자는 산업안전보건법 시행령 제 88조에서 규정한 허가대상 유해물질을 주로 포함하고 있다.

허가대상 유해물질은 α -나프틸아민 및 그 염, 디아니시딘 및 그 염, 디클로로벤지딘 및 그 염, 베릴륨, 벤조트리클로라이드, 비소 및 그 무기화합물, 염화비닐, 콜타르피치 휘발물, 크롬광 가공(열을 가하여 소성 처리하는 경우만 해당한다), 크롬산 아연, o-톨리딘 및 그 염, 황화니켈류로 정하고 있으며, 벤조트리클로라이드를 제외한 다른 물질에 대해서는 이 물질을 포함한 혼합물에 대하여 포함된 중량의 비율이 1퍼센트 이하인 것은 제외한다고 정하고 있고, 벤조트리클로라이드 혼합물의 경우에는 포함된 중량의 비율이 0.5퍼센트 이하인 것은 제외한다고 정하고 있다.

건강관리카드 발급대상요건과 특수건강진단대상 요건의 차이점은 건강관리

카드에서는 15가지 발암물질에 대한 발급기준이 매우 다양하게 규정되어있고, 특수건강진단제도에서는 유해인자에 대한 검진대상자 기준이 비교적 명확하다.

건강관리카드제도는 중량비율과 취급하거나 제조하는 업무를 규정하고 있고, 특수건강진단제도는 유해인자에 대한 특정 비율이상을 함유한 혼합물에 대한 노출을 기준으로 제시하고 있다.

유해인자 중 삼산화 비소에 대해서는 건강관리카드 대상에서는 ‘삼산화비소를 제조하는 공정에서 배소 도는 정제를 하는 업무’와 ‘비소가 함유된 화합물의 중량비율이 3%를 초과하는 광석을 제련하는 업무’로 정하여, 공정과 중량비율 기준을 동시에 사용하고 있고, 삼산화비소와 비소를 유해인자로 취급하고 있다.

건강관리카드 제도에서는 중량비율 초과 기준, 화합물이라는 용어를 사용하고 대상요건을 취급기간으로 정하고 있으며, 특수건강진단에서는 중량비율 이상 기준, 혼합물이라는 용어를 사용하고 노출 외에 다른 대상요건은 없다.

특수건강진단에서는 광물성 분진과 석면에 대해서는 노출자에 대해, 그 외 화학물질에 대해서는 0.5% 혹은 1.0%이상 함유하는 물질에 노출되는 경우를 특수건강진단 대상자로 규정하고 있다.

15개 유해인자에 대한 특수건강진단 대상기준과 건강관리카드 발급대상 기준을 비교하면 다음과 같다.

〈표 Ⅲ-11〉 건강관리카드의 발급대상과 특수건강진단 대상 비교(산업안전보건법 시행규칙 별표 22, 별표 25)

[별표25] 건강관리카드의 발급 대상			[별표22] 특수건강진단 대상 유해인자	
구분	건강장해가 발생할 우려가 있는 업무	대상 요건	유해인자	비고
1	베타-나프틸아민 또는 그 염(같은 물질이 함유된 화합물의 중량 비율이 1퍼센트를 초과하는 제제를 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	3개월 이상 종사한 사람	β -나프틸아민(β -Naphthylamine; 91-59-8)	또는 이를 용량비율 1퍼센트 이상 함유한 혼합물
2	벤지딘 또는 그 염(같은 물질이 함유된 화합물의 중량 비율이 1퍼센트를 초과하는 제제를 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	3개월 이상 종사한 사람	벤지딘 및 그 염(Benzidine and its salts; 92-87-5)	또는 이를 용량비율 1퍼센트 이상 함유한 혼합물
3	베릴륨 또는 그 화합물(같은 물질이 함유된 화합물의 중량 비율이 1퍼센트를 초과하는 제제를 포함한다) 또는 그 밖에 베릴륨 함유물질(베릴륨이 함유된 화합물의 중량 비율이 3퍼센트를 초과하는 물질만 해당한다)을 제조하거나 취급하는 업무	제조하거나 취급하는 업무에 종사한 사람 중 양쪽 폐부분에 베릴륨에 의한 만성 결절성 음영이 있는 사람	베릴륨[7440-41-7] 및 그 화합물(Beryllium and its compounds)	또는 이를 중량비율 0.5퍼센트 이상 함유한 혼합물
4	비스-(클로로메틸)에테르(같은 물질이 함유된 화합물의 중량 비율이 1퍼센트를 초과하는 제제를 포함한다)를 제조하거나 취급하는 업무	3년 이상 종사한 사람	비스-(클로로메틸)에테르(bis(Chloromethyl) ether; 542-88-1)	또는 이를 용량비율 1퍼센트 이상 함유한 혼합물
5	가. 석면 또는 석면방직제품을 제조하는 업무 나. 다음의 어느 하나에 해당하는 업무 1)석면함유제품(석면방직제품은 제외한다)을 제조하는 업무 2)석면함유제품(석면이 1퍼센트를 초과하여 함유된 제품만 해당한다. 이하 다목에서 같다)을 절단하는 등 석면을 가공하는 업무 3)설비 또는 건축물에 분무된 석면을 해체·제거 또는 보수하는 업무 4)석면이 1퍼센트 초과하여 함유된 보온재 또는	3개월 이상 종사한 사람 1년 이상 종사한 사람	석면 분진(Asbestos dusts; 1332-21-4 등)	-

[별표25] 건강관리카드의 발급 대상			[별표22] 특수건강진단 대상 유해인자	
구분	건강장해가 발생할 우려가 있는 업무	대상 요건	유해인자	비고
	내화피복제(耐火被覆劑)를 해체·제거 또는 보수하는 업무	10년 이상 종사한 사람		
	다. 설비 또는 건축물에 포함된 석면시멘트, 석면마찰제품 또는 석면개스킷제품 등 석면함유제품을 해체·제거 또는 보수하는 업무			
	라. 나목 또는 다목 중 하나 이상의 업무에 중복하여 종사한 경우	다음의 계산식으로 산출한 숫자가 120을 초과하는 사람: (나목의 업무에 종사한 개월 수)×10+(다목의 업무에 종사한 개월 수)		
	마. 가목부터 다목까지의 업무로서 가목부터 다목까지의 규정에서 정한 종사기간에 해당하지 않는 경우	홍부방사선상 석면으로 인한 질병 징후(흉막반 등)가 있는 사람		
6	벤조트리클로라이드를 제조(태양광선에 의한 염소화반응에 의하여 제조하는 경우만 해당한다)하거나 취급하는 업무	3년 이상 종사한 사람	벤조트리클로라이드(Benzotri chloride; 98-07-7)	또는 이를 중량비율 0.5퍼센트 이상 함유한 혼합물
7	가. 갱내에서 동력을 사용하여 토석(土石)·광물 또는 암석(습기가 있는 것은 제외한다. 이하 "암석등"이라 한다)을 굴착 하는 작업 나. 갱내에서 동력(동력 수공구(手工具)에 의한 것은 제외한다)을 사용하여 암석 등을 파쇄(破碎)·분쇄 또는 채질하는 장소에서의 작업 다. 갱내에서 암석 등을 차량계 건설기계로 싣거나 내리거나 쌓아두는 장소에서의 작업 라. 갱내에서 암석 등을 컨베이어(이동식 컨베이어는 제외한다)에 싣거나 내리는 장소에서의 작업	3년 이상 종사한 사람으로서 홍부방사선 사진 상 진폐증이 있다고 인정되는 사람(「진폐의 예방과 진폐근로자의 보호 등에 관한 법률」에 따라 건강관리수첩을 발급받은 사람은 제외한다). 다만,	광물성 분진(Mineral dusts)	

[별표25] 건강관리카드의 발급 대상			[별표22] 특수건강진단 대상 유해인자	
구분	건강장해가 발생할 우려가 있는 업무	대상 요건	유해인자	비고
	마. 옥내에서 동력을 사용하여 암석 또는 광물을 조각 하거나 마무리하는 장소에서의 작업 바. 옥내에서 연마재를 분사하여 암석 또는 광물을 조각하는 장소에서의 작업 사. 옥내에서 동력을 사용하여 암석·광물 또는 금속을 연마·주물 또는 추출하거나 금속을 재단하는 장소에서의 작업 아. 옥내에서 동력을 사용하여 암석등·탄소원료 또는 알미늄박을 파쇄·분쇄 또는 체질하는 장소에서의 작업 자. 옥내에서 시멘트, 티타늄, 분말상의 광석, 탄소원료, 탄소제품, 알미늄 또는 산화티타늄을 포장하는 장소에서의 작업 차. 옥내에서 분말상의 광석, 탄소원료 또는 그 물질을 함유한 물질을 혼합·혼입 또는 살포하는 장소에서의 작업 카. 옥내에서 원료를 혼합하는 장소에서의 작업 중 다음의 어느 하나에 해당하는 작업 1) 유리 또는 법랑을 제조하는 공정에서 원료를 혼합하는 작업이나 원료 또는 혼합물을 용해로에 투입하는 작업(수중에서 원료를 혼합하는 작업은 제외한다) 2) 도자기·내화물·형상토제품(형상을 본떠 흙으로 만든 제품) 또는 연마재를 제조하는 공정에서 원료를 혼합 또는 성형하거나, 원료 또는 반제품을 건조하거나, 반제품을 차에 싣거나 쌓아 두는 장소에서의 작업 또는 가마 내부에서의 작업(도자기를 제조하는 공정에서 원료를 투입 또는 성형하여 반제품을 완성하거나 제품을 내리고 쌓아 두는 장소에서의 작업과 수중에서 원료를 혼합하는 장소에서의 작업은 제외한다)	너목의 업무에 대해서는 5년 이상 종사한 사람(「진폐의 예방과 진폐근로자의 보호 등에 관한 법률」에 따라 건강관리수첩을 발급받은 사람은 제외한다)으로 한다.		

[별표25] 건강관리카드의 발급 대상			[별표22] 특수건강진단 대상 유해인자	
구분	건강장해가 발생할 우려가 있는 업무	대상 요건	유해인자	비고
	3) 탄소제품을 제조하는 공정에서 탄소원료를 혼합하거나 성형하여 반제품을 노(爐) 가공할 원료를 녹이거나 굽는 시설)에 넣거나 반제품 또는 제품을 노에서 꺼내거나 제작하는 장소에서의 작업 타. 옥내에서 내화 벽돌 또는 타일을 제조하는 작업 중 동력을 사용하여 원료(습기가 있는 것은 제외한다)를 성형하는 장소에서의 작업 파. 옥내에서 동력을 사용하여 반제품 또는 제품을 다듬질하는 장소에서의 작업 중 다음의 의 어느 하나에 해당하는 작업 1) 도자기·내화물·형상도제품 또는 연마재를 제조하는 공정에서 원료를 혼합 또는 성형하거나, 원료 또는 반제품을 건조하거나, 반제품을 차에 싣거나 쌓은 장소에서의 작업 또는 가마 내부에서의 작업(도자기를 제조하는 공정에서 원료를 투입 또는 성형하여 반제품을 완성하거나 제품을 내리고 쌓아 두는 장소에서의 작업과 수중에서 원료를 혼합하는 장소에서의 작업은 제외한다) 2) 탄소제품을 제조하는 공정에서 탄소원료를 혼합하거나 성형하여 반제품을 노에 넣거나 반제품 또는 제품을 노에서 꺼내거나 제작하는 장소에서의 작업 하. 옥내에서 거꾸집을 해체하거나, 분해장치를 이용하여 사형(似形: 광물의 결정형태)을 부수거나, 모래를 털어 내거나 동력을 사용하여 주물모래를 재생하거나 혼련(열과 기계를 사용하여 내용물을 고르게 섞는 것)하거나 주물품을 절삭(切削)하는 장소에서의 작업 거. 옥내에서 수지식(手指式) 용융분사기를 이용하지 않고 금속을 용융분사하는 장소에서의 작업 너. 석탄을 원료로 사용하는 발전소에서 발전을 위한 공정(하역, 이송, 저장, 혼합, 분쇄, 연소, 집진(集塵), 재처리 등의 과정을 말한다) 및			

[별표25] 건강관리카드의 발급 대상			[별표22] 특수건강진단 대상 유해인자	
구분	건강장해가 발생할 우려가 있는 업무	대상 요건	유해인자	비고
	관련 설비의 운전·정비가 이루어지는 장소에서의 작업			
8	가. 염화비닐을 중합(결합 화합물화)하는 업무 또는 밀폐되어 있지 않은 원심분리기를 사용하여 폴리염화비닐(염화비닐의 중합체를 말한다)의 현탁액(懸濁液)에서 물을 분리시키는 업무 나. 염화비닐을 제조하거나 사용하는 석유화학설비를 유지·보수하는 업무	4년 이상 종사한 사람	염화비닐(Vinyl chloride; 75-01-4)	또는 이를 중량비율 0.5퍼센트 이상 함유한 혼합물
9	크롬산·중크롬산 또는 이들 염(같은 물질이 함유된 화합물의 중량 비율이 1퍼센트를 초과하는 제제를 포함한다)을 광석으로부터 추출하여 제조하거나 취급하는 업무	4년 이상 종사한 사람	크롬산 아연(Zinc chromates; 13530-65-9 등)	또는 이를 중량비율 0.5퍼센트 이상 함유한 혼합물
10	삼산화비소를 제조하는 공정에서 배소(낮은 온도로 가열하여 변화를 일으키는 과정) 또는 정제를 하는 업무나 비소가 함유된 화합물의 중량 비율이 3퍼센트를 초과하는 광석을 제련하는 업무	5년 이상 종사한 사람	삼산화비소(Arsenic trioxide; 1327-53-3) 비소와 그 무기화합물 (7440-38-2)	또는 이를 중량비율 1퍼센트 이상 함유한 혼합물
11	니켈(니켈카보닐을 포함한다) 또는 그 화합물을 광석으로부터 추출하여 제조하거나 취급하는 업무	5년 이상 종사한 사람	니켈[7440-02-0] 및 그 무기화합물, 니켈 카르보닐[13463-39-3](Nickel and its inorganic compounds, Nickel carbonyl)	또는 이를 중량비율 1퍼센트 이상 함유한 혼합물
12	카드뮴 또는 그 화합물을 광석으로부터 추출하여 제조하거나 취급하는 업무	5년 이상 종사한 사람	카드뮴[7440-43-9] 및 그 화합물(Cadmium and its compounds)	또는 이를 중량비율 1퍼센트 이상 함유한 혼합물

[별표25] 건강관리카드의 발급 대상			[별표22] 특수건강진단 대상 유해인자	
구분	건강장해가 발생할 우려가 있는 업무	대상 요건	유해인자	비고
13	가. 벤젠을 제조하거나 사용하는 업무(석유화학 업종만 해당한다) 나. 벤젠을 제조하거나 사용하는 석유화학설비를 유지·보수하는 업무	6년 이상 종사한 사람	벤젠(Benzene; 71-43-2)	또는 이를 용량비율 1퍼센트 이상 함유한 혼합물
14	제철용 코크스 또는 제철용 가스발생로를 제조하는 업무(코크스로 또는 가스발생로 상부에서의 업무 또는 코크스로에 접근하여 하는 업무만 해당한다)	6년 이상 종사한 사람	콜타르피치[65996-93-2] 휘발물(코크스 제조 또는 취급업무)(Coal tar pitch volatiles)	또는 이를 중량비율 0.5퍼센트 이상 함유한 혼합물
15	비파괴검사(X-선) 업무	1년이상 종사한 사람 또는 연간 누적선량이 20mSv 이상이었던 사람	-	-

〈표 Ⅲ-12〉 건강관리카드 발급 대상 유해인자에 대한 특수건강진단 1·2차 건강진단항목

구분	유해인자	1차 건강진단항목	2차 건강진단항목
1	β-나프틸아민(β-Naphthylamine; 91-59-8)	(1) 직업력 및 노출력 조사 (2) 과거병력조사 : 주요 표적장기와 관련된 질병력 조사 (3) 자각증상조사 : 문진표 작성내용 확인 포함 (4) 임상검사 및 진찰 : 비뇨기·눈·피부에 유의하여 진찰 ① 비뇨기계 : 소변검사 10종, 소변세포병리검사(아침 첫 소변 채취) ② 눈·피부 : 관련 증상 문진	(1) 비뇨기계 : 단백뇨정량, 크레아티닌, 요소질소, 비뇨기과 진료 (2) 눈·피부 : 면역글로불린정량(IgE), 피부침포시험, 피부단자시험, KOH검사
2	벤지딘 및 그 염(Benzidine and its salts; 92-87-5)	(1) 직업력 및 노출력 조사 (2) 과거병력조사 : 주요 표적장기와 관련된 질병력 조사 (3) 자각증상조사 : 문진표 작성내용 확인 포함 (4) 임상진찰 및 검사 : 간·비뇨기·피부에 유의하여 진찰 ① 간담도계 : 혈청지오티, 혈청지피티, 감마지티피 ② 비뇨기계 : 소변검사 10종, 소변세포병리검사(아침 첫 소변채취) ③ 피부 : 관련 증상 문진	(1) 간담도계 : 혈청지오티, 혈청지피티, 감마지티피, 총단백, 알부민, 총빌리루빈, 직접빌리루빈, 알카리포스파타제, 알파피토단백, B형간염 표면항원, B형간염 표면항체, C형간염 항체, A형간염 항체, 초음파 검사 (2) 비뇨기계 : 단백뇨정량, 크레아티닌, 요소질소, 비뇨기과진료 (3) 피부 : 면역글로불린정량(IgE), 피부침포시험, 피부단자시험, KOH검사
3	베릴륨[7440-41-7] 및 그 화합물(Beryllium and its compounds)	(1) 직업력 및 노출력 조사 (2) 과거병력조사 : 주요 표적장기와 관련된 질병력 조사 (3) 자각증상조사 : 문진표 작성내용 확인 포함 (4) 임상진찰 : 눈·피부·호흡기에 유의하여 진찰 ① 호흡기계 : 청진, 흉부방사선(후전면) , 폐활량검사 ② 눈·피부·비강·인두 : 점막자극증상 문진	(1) 호흡기계 : 흉부방사선(측면) , 결핵도말검사, 흉부 전산화 단층촬영, 객담세포검사 (2) 눈·피부·비강·인두 : 세극등현미경검사, 비강 및 인두검사, 면역글로불린정량(IgE), 피부 침포시험, 피부단자시험, KOH검사
4	비스(클로로메틸) 에테르(bis(Chl	(1) 직업력·노출력 조사 (2) 과거병력조사 : 주요 표적장기와 관련된 질병력 조사 (3) 자각증상조사 : 문진표 작성내용 확인 포함	(1) 호흡기계 : 흉부방사선(측면) , 흉부 전산화 단층촬영, 객담세포검사 (2) 눈·피부·비강·인두 : 세극등현미경검사, KOH검사, 피부단자시험, 비강 및 인두검사

구분	유해인자	1차 건강진단항목	2차 건강진단항목
	oromethyl ether; 542-88-1)	(4) 임상진찰 및 검사 : 호흡기, 피부 질환을 유의하여 진찰 ① 호흡기계 : 청진, 흉부방사선(후전면) ② 눈·피부·비강·인두 : 점막자극증상 문진	
5	석면 분진(Asbestos dusts; 1332-21-4 등)	(1) 직업력 및 노출력 조사 (2) 과거병력조사 : 주요 표적장기와 관련된 질병력 조사 (3) 자각증상조사 : 문진표 작성내용 확인 포함 (4) 임상진찰 : 폐에 유의하여 진찰 호흡기계 : 청진, 흉부방사선(후전면), 폐활량검사	호흡기계 : 흉부방사선(측면) , 결핵도말검사, 흉부 전산화 단층촬영, 객담세포검사
6	벤조트리클로라이드(Benzotrichloride; 98-07-7)	(1) 직업력 및 노출력 조사 (2) 과거병력조사 : 주요 표적장기와 관련된 질병력 조사 (3) 자각증상조사 : 문진표 작성내용 확인 포함 (4) 임상진찰 및 검사 : 호흡기·피부·신경계에 유의하여 진찰 ① 호흡기계 : 청진, 흉부방사선(후전면) ② 신경계 : 신경계 증상 문진, 신경증상에 유의하여 진찰	(1) 호흡기계 : 흉부방사선(측면) , 흉부 전산화 단층촬영, 객담세포검사 (2) 신경계 : 신경행동검사, 임상심리검사, 신경학적 검사
7	광물성 분진(Mineral dusts)	(1) 직업력 및 노출력 조사 (2) 과거병력조사 : 주요 표적장기와 관련된 질병력 조사 (3) 자각증상조사 : 문진표 작성내용 확인 포함 (4) 임상진찰 : 폐에 유의하여 진찰 ① 호흡기계 : 청진, 흉부방사선(후전면), 폐활량검사 ② 눈·피부·비강·인두 : 점막자극증상 문진	(1) 호흡기계 : 흉부방사선(측면) , 결핵도말검사, 흉부 전산화 단층촬영, 객담세포검사 (2) 눈·피부·비강·인두 : 세극등현미경검사, KOH검사, 피부단자시험, 비강 및 인두검사
8	염화비닐(Vinyl chloride; 75-01-4)	(1) 직업력 및 노출력 조사 (2) 과거병력조사 : 주요 표적장기와 관련된 질병력 조사 (3) 자각증상조사 : 문진표 작성내용 확인 포함	(1) 간담도계 : 혈청지오티, 혈청지피티, 감마지티피, 총단백, 알부민, 총빌리루빈, 직접빌리루빈, 알카리포스파타제, 알파피토단백, B형간염 표면항원, B형간염 표면항체, C형간염

구분	유해인자	1차 건강진단항목	2차 건강진단항목
		(4) 임상진찰 : 신경계·근골격계·피부에 유의하여 진찰 ① 간담도계 : 혈청지오티, 혈청지피티, 감마지티피 ② 신경계 : 신경계 증상 문진, 신경증상에 유의하여 진찰, 레이노현상 진찰 ③ 눈·피부·비강·인두 : 점막자극증상 문진	항체, A형간염 항체, 초음파 검사 (2) 신경계 : 신경행동검사, 임상심리검사, 신경학적 검사 (3) 눈·피부·비강·인두 : 세극등현미경검사, KOH검사, 피부단자시험, 비강 및 인두검사
9	크롬산 아연(Zinc chromates; 13530-65-9 등)	(1) 직업력·노출력 조사 (2) 과거병력조사 : 주요 표적장기와 관련된 질병력 조사 (3) 자각증상조사 : 문진표 작성내용 확인 포함 (4) 임상진찰 : 호흡기, 신장, 피부 질환 및 비강에 유의하여 진찰 ① 간담도계 : 혈청지오티, 혈청지피티, 감마지티피 ② 호흡기계 : 청진, 흉부방사선(후전면) ③ 눈·피부·비강·인두 : 점막자극증상 문진	(1) 간담도계 : 혈청지오티, 혈청지피티, 감마지티피, 총단백, 알부민, 총빌리루빈, 직접빌리루빈, 알카리포스파타제, 알파피토단백, B형간염 표면항원, B형간염 표면항체, C형간염 항체, A형간염 항체, 초음파 검사 (2) 호흡기계 : 흉부방사선(측면), 흉부 전산화 단층촬영, 객담세포검사 (3) 눈·피부·비강·인두 : 세극등현미경검사, 비강 및 인두검사, 면역글로불린정량(IgE), 피부 첩포시험, 피부단자시험, KOH검사
10	삼산화비소(Arsenic trioxide; 1327-53-3)	(1) 직업력·노출력 조사 (2) 과거병력조사 : 주요 표적장기와 관련된 질병력 조사 (3) 자각증상조사 : 문진표 작성내용 확인 포함 (4) 임상진찰 및 검사 : 조혈기·간·호흡기·신장·눈·피부·비강·인두·심장·신경계에 유의하여 진찰 ① 조혈기계 : 혈색소량, 혈구용적치, 적혈구수, 백혈구수, 혈소판수, 백혈구백분율, 망상적혈구수 ② 간담도계 : 혈청지오티, 혈청지피티, 감마지티피 ③ 호흡기계 : 청진 ④ 비뇨기계 : 소변검사 10종 ⑤ 눈·피부·비강·인두 : 점막자극증상 문진	(1) 임상검사 및 진찰 ① 조혈기계 : 혈액도말검사, 총철결합능, 혈청페리틴, 유산탈수효소, 총빌리루빈, 직접빌리루빈 ② 간담도계 : 혈청지오티, 혈청지피티, 감마지티피, 총단백, 알부민, 총빌리루빈, 직접빌리루빈, 알카리포스파타제, 알파피토단백, B형간염 표면항원, B형간염 표면항체, C형간염 항체, A형간염 항체, 초음파 검사 ③ 호흡기계 : 흉부방사선(후전면) , 폐활량검사, 흉부 전산화 단층촬영 ④ 비뇨기계 : 단백뇨정량, 크레아티닌, 요소질소 ⑤ 눈·피부·비강·인두 : 세극등현미경검사, 비강 및 인두검사, 면역글로불린정량(IgE), 피부 첩포시험, 피부단자시험, KOH검사 (2) 생물학적 노출지표 검사 : 소변 중 또는 혈중 비소

구분	유해인자	1차 건강진단항목	2차 건강진단항목
	비소 및 그 무기화합물 (7440-38-2)	(1) 직업력·노출력 조사 (2) 과거병력조사 : 주요 표적장기와 관련된 질병력 조사 (3) 자각증상조사 : 문진표 작성내용 확인 포함 (4) 임상진찰 및 검사 : 조혈기·간·호흡기·신장·눈·피부·비강·인두·심장·신경계에 유의하여 진찰 ① 조혈기계 : 혈색소량, 혈구용적치, 적혈구수, 백혈구수, 혈소판수, 백혈구백분율, 망상적혈구수 ② 간담도계 : 혈청지오티, 혈청지피티, 감마지티피 ③ 호흡기계 : 청진, 흉부방사선(후전면) ④ 비뇨기계 : 소변검사 10종 ⑤ 눈·피부·비강·인두 : 점막자극증상 문진	1) 임상검사 및 진찰 ① 조혈기계 : 혈액도말검사, 유산탈수효소, 총빌리루빈, 직접빌리루빈 ② 간담도계 : 혈청지오티, 혈청지피티, 감마지티피, 총단백, 알부민, 총빌리루빈, 직접빌리루빈, 알카리포스파타제, 알파피토단백, B형간염 표면항원, B형간염 표면항체, C형간염, 항체, A형간염 항체, 초음파 검사 ③ 호흡기계 : 흉부방사선(후전면), 폐활량검사, 흉부 전산화 단층촬영, 객담세포검사 ④ 비뇨기계 : 단백뇨정량, 크레아티닌, 요소질소 ⑤ 눈·피부·비강·인두 : 세극등현미경검사, 비강 및 인두검사, 면역글로불린정량(IgE), 피부 철폘시험, 피부단자시험, KOH검사 (2) 생물학적 노출지표 검사 : 소변 중 또는 혈중 비소
11	니켈[7440-02-0] 및 그 무기화합물, 니켈 카르보닐[13463-39-3](Nickel and its inorganic compounds, Nickel carbonyl)	(1) 직업력 및 노출력 조사 (2) 과거병력조사 : 주요 표적장기와 관련된 질병력 조사 (3) 자각증상조사 : 문진표 작성내용 확인 포함 (4) 임상진찰 및 검사 : 호흡기(천식)·피부·비강·인두에 유의하여 진찰 ① 호흡기계 : 청진, 흉부방사선(후전면), 폐활량검사 ② 피부·비강·인두 : 관련 증상 문진	(1) 임상검사 및 진찰 ① 호흡기계 : 흉부방사선(측면), 작업 중 최대호기 유속연속측정, 비특이 기도과민검사, 흉부전산화 단층촬영, 객담세포검사 ② 피부·비강·인두 : 면역글로불린정량(IgE), 피부철폘시험, 피부단자시험, KOH검사, 비강 및 인두검사 (2) 생물학적 노출지표 검사 : 소변 중 니켈
12	카드뮴[7440-4	(1) 직업력 및 노출력 조사	(1) 임상검사 및 진찰

구분	유해인자	1차 건강진단항목	2차 건강진단항목
	3-9] 및 그 화합물(Cadmium and its compounds)	(2) 과거병력조사 : 주요 표적장기와 관련된 질병력 조사 (3) 자각증상조사 : 문진표 작성내용 확인 포함 (4) 임상진찰 및 검사 : 신장·호흡기·조혈기·간·구강·비강·생식계에 유의하여 진찰 ① 비뇨기계 : 소변검사 10종, 혈압측정, 전립선 증상 문진 ② 호흡기계 : 청진, 흉부방사선(후전면), 폐활량검사 (5) 생물학적 노출지표 검사 : 혈중 카드뮴 ※ 검사항목 중 “생물학적 노출지표검사”는 해당 작업에 처음 배치되는 근로자에 대해서는 실시하지 않는다.	① 비뇨기계 : 단백뇨정량, 크레아티닌, 요소질소, 전립선특이항원(남), 베타 2 마이크로글로불린 ② 호흡기계 : 흉부방사선(측면), 흉부 전산화 단층촬영, 객담세포검사 (2) 생물학적 노출지표 검사 : 소변 중 카드뮴
13	벤젠(Benzene; 71-43-2)	(1) 직업력 및 노출력 조사 (2) 과거병력조사 : 주요 표적장기와 관련된 질병력 조사 (3) 자각증상조사 : 문진표 작성내용 확인 포함 (4) 임상진찰 및 검사 : 조혈기·신경계·눈·피부·비강·인두·간·신장에 유의하여 진찰 ① 조혈기계 : 혈색소량, 혈구용적치, 적혈구수, 백혈구수, 혈소판수, 백혈구백분율 ② 신경계 : 신경계 증상 문진, 신경증상에 유의하여 진찰 ③ 눈·피부·비강·인두 : 점막자극증상 문진	(1) 임상검사 및 진찰 ① 조혈기계 : 혈액도말검사 , 망상적혈구수 ② 신경계 : 신경행동검사, 임상심리검사, 신경학적 검사 ③ 눈·피부·비강·인두 : 세극등현미경검사, KOH검사, 피부단자시험, 비강 및 인두검사 (2) 생물학적 노출지표 검사 : 혈중 벤젠·소변 중 페놀·소변 중 유콘산 중 택 1(작업 종료 시 채취)
14	콜타르피치[65-996-93-2] 휘발물(코크스 제조 또는 취급업무)(Coal tar pitch)	(1) 직업력 및 노출력 조사 (2) 과거병력조사 : 주요 표적장기와 관련된 질병력 조사 (3) 자각증상조사 : 문진표 작성내용 확인 포함 (4) 임상진찰 및 검사 : 호흡기·비뇨기·눈에 유의하여 진찰 ① 호흡기계 : 청진, 흉부방사선(후전면) ② 비뇨기계 : 소변검사 10종, 소변세포병리검사(아침 첫 소변 채취)	(1) 호흡기계 : 흉부방사선(측면), 흉부 전산화 단층촬영, 객담세포검사 (2) 비뇨기계 : 단백뇨정량, 크레아티닌, 요소질소, 비뇨기과진료 (3) 눈·피부·비강·인두 : 세극등현미경검사, 비강 및 인두검사, 면역글로불린정량(IgE), 피부 철폐시험, 피부단자시험, KOH검사 (4) 생물학적 노출지표 검사 : 소변 중 방향족 탄화수소의 대사산물(1-하이드록시파이렌 또는

구분	유해인자	1차 건강진단항목	2차 건강진단항목
	volatiles)	③ 눈·피부·비강·인두 : 점막자극증상 문진	1-하이드록시파이렌 글루크로나이드)(작업 종료 후 채취)
15	비파괴검사(X-선) 업무	(1) 직업력 및 노출력 조사 (2) 과거병력조사 : 주요 표적장기와 관련된 질병력 조사 (3) 자각증상조사 : 문진표 작성내용 확인 포함 (4) 임상진찰 : 눈·피부·신경계·조혈기에 유의하여 진찰 ① 조혈기계 : 혈색소량, 혈구용적치, 적혈구수, 백혈구수, 혈소판수, 백혈구백분율 ② 눈·피부·신경계·조혈기계 : 관련 증상 문진	(1) 조혈기계 : 혈액도말검사 , 망상적혈구수 (2) 눈 : 세극등현미경검사

○ 전리방사선을 제외하면 IARC 1군으로 발암의 인체부위가 폐인 경우에는 2차 검진에서 흉부 전산화단층촬영이 포함되어있고, 염화비닐에서는 2차 검진에서 복부초음파 검사가 가능하며, 조혈기인 경우에는 말초혈액 도말검사가 포함되어있다. 인체발암부위가 방광인 경우에는 1차 검진에서 소변 세포학적 검사가 포함되어 있고, 2차 검진에서 비뇨기과의 진료를 받을 수 있도록 정하고 있다.

5) 건강관리카드 발급대상 유해인자와 작업환경측정 대상 유해인자

건강관리카드 제도가 제조하거나 취급하는 업무로 규정되어 있고, 작업환경측정 역시 유해인자 사용 공정에서 측정이 이루어지므로 취급하는 업무에서 이루어지고 있다는 점이 유사하다. 발급대상 유해인자 15종 중에서 비스-(클로로메틸)에테르, 비파괴검사(X-선) 업무의 방사선은 작업환경측정대상이 아니며, 석면은 일반적인 측정기관에서는 측정하지 못하고, 고용노동부에서 승인은 받은 117개소의 석면조사기관(2019년 기준)에서 조사를 하고 있는 것으로 조사되었다. ‘삼산화비스를 제조하는 공정에서 배소(낮은 온도로 가열하여 변화를 일으키는 과정) 또는 정제를 하는 업무나 비소가 함유된 화합물의 중량 비율이 3퍼센트를 초과하는 광석을 제련하는 업무’에 대하여서는 작업환경측정에서는 삼산화비스는 측정대상이 아니며, ‘비스 및 그 무기화합물 또는 이를 중량비율 1퍼센트 이상 함유한 혼합물’의 항목으로 측정항목에 설정되어 있다. ‘제철용 코크스 또는 제철용 가스발생로를 제조하는 업무(코크스로 또는 가스발생로 상부에서의 업무 또는 코크스로에 접근하여 하는 업무만 해당한다)’에 대해서는 ‘콜타르피치[65996-93-2] 휘발물(Coal tar pitch volatiles)’로 측정항목에 포함되어 있었다. 그 외에 건강관리카드 대상 유해인자에서는 ‘화합물’이라는 용어를 사용하고, 작업환경측정에서는 ‘혼합물’이라는 용어를 사용하는 차이가 있었다. 광물성 분진에 대하여 건강관리카드 대상유해인자에서는 특정작업을 대상으로 하고 있으나, 작업환경측정에서는 광물성 분진 중 규산/규산염/그 밖의 광물성 분진으로 규정하고 있다.

〈표 III-13〉 건강관리카드 발급 대상 유해인자와 작업환경측정 대상인자 비교

[별표25] 건강관리카드의 발급 대상		[별표12] 작업환경측정 대상 유해인자	
구분	건강장해가 발생할 우려가 있는 업무	유해인자	비고
1	베타-나프틸아민 또는 그 염(같은 물질이 함유된 화합물의 중량 비율이 1퍼센트를 초과하는 제제를 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	α -나프틸아민[134-32-7] 및 그 염(α -naphthylamine and its salts)	또는 이를 용량비율 1퍼센트 이상 함유한 혼합물
2	벤지딘 또는 그 염(같은 물질이 함유된 화합물의 중량 비율이 1퍼센트를 초과하는 제제를 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	디클로로벤지딘[91-94-1] 및 그 염(Dichlorobenzidine and its salts)	또는 이를 용량비율 1퍼센트 이상 함유한 혼합물
3	베릴륨 또는 그 화합물(같은 물질이 함유된 화합물의 중량 비율이 1퍼센트를 초과하는 제제를 포함한다) 또는 그 밖에 베릴륨 함유물질(베릴륨이 함유된 화합물의 중량 비율이 3퍼센트를 초과하는 물질만 해당한다)을 제조하거나 취급하는 업무	베릴륨[7440-41-7] 및 그 화합물(Beryllium and its compounds)	또는 이를 중량비율 1퍼센트 이상 함유한 혼합물
4	비스-(클로로메틸)에테르(같은 물질이 함유된 화합물의 중량 비율이 1퍼센트를 초과하는 제제를 포함한다)를 제조하거나 취급하는 업무	측정대상 유해인자가 아님	
5	가. 석면 또는 석면방직제품을 제조하는 업무 나. 다음의 어느 하나에 해당하는 업무 1) 석면함유제품(석면방직제품은 제외한다)을 제조하는 업무 2) 석면함유제품(석면이 1퍼센트를 초과하여 함유된 제품만 해당한다. 이하 다목에서 같다)을 절단하는 등 석면을 가공하는 업무 3) 설비 또는 건축물에 분무된 석면을 해체·제거 또는 보수하는 업무 4) 석면이 1퍼센트 초과하여 함유된 보온재 또는 내화피복제(耐火被覆劑)를 해체·제거 또는 보수하는 업무 다. 설비 또는 건축물에 포함된 석면시멘트, 석면마찰제품 또는 석면개스킷제품 등 석면함유제품을 해체·제거 또는 보수하는 업무 라. 나목 또는 다목 중 하나 이상의 업무에 종속하여 종사한 경우 마. 가목부터 다목까지의 업무로서 가목부터 다목까지의 규정에서 정한 종사기간에 해당하지 않는 경우	석면 분진(Asbestos dusts; 1332-21-4 등)	-

[별표25] 건강관리카드의 발급 대상		[별표12] 작업환경측정 대상 유해인자	
구분	건강장해가 발생할 우려가 있는 업무	유해인자	비고
6	벤조트리클로라이드를 제조(태양광선에 의한 염소화반응에 의하여 제조하는 경우만 해당한다)하거나 취급하는 업무	벤조트리클로라이드(Benzotrichloride; 98-07-7)	또는 이를 중량비율 0.5퍼센트 이상 함유한 혼합물
7	가. 갱내에서 동력을 사용하여 토석(土石)·광물 또는 암석(습기가 있는 것은 제외한다. 이하 "암석등"이라 한다)을 굴착 하는 작업 나. 갱내에서 동력(동력 수공구(手工具)에 의한 것은 제외한다)을 사용하여 암석 등을 파쇄(破碎)·분쇄 또는 체질하는 장소에서의 작업 다. 갱내에서 암석 등을 차량계 건설기계로 싣거나 내리거나 쌓아두는 장소에서의 작업 라. 갱내에서 암석 등을 컨베이어(이동식 컨베이어는 제외한다)에 싣거나 내리는 장소에서의 작업 마. 옥내에서 동력을 사용하여 암석 또는 광물을 조각 하거나 마무리하는 장소에서의 작업 바. 옥내에서 연마재를 분사하여 암석 또는 광물을 조각하는 장소에서의 작업 사. 옥내에서 동력을 사용하여 암석·광물 또는 금속을 연마·주물 또는 추출하거나 금속을 재단하는 장소에서의 작업 아. 옥내에서 동력을 사용하여 암석등·탄소원료 또는 알미늄박을 파쇄·분쇄 또는 체질하는 장소에서의 작업 자. 옥내에서 시멘트, 티타늄, 분말상의 광석, 탄소원료, 탄소제품, 알미늄 또는 산화티타늄을 포장하는 장소에서의 작업 차. 옥내에서 분말상의 광석, 탄소원료 또는 그 물질을 함유한 물질을 혼합·혼입 또는 살포하는 장소에서의 작업 카. 옥내에서 원료를 혼합하는 장소에서의 작업 중 다음의 어느 하나에 해당하는 작업 1) 유리 또는 법랑을 제조하는 공정에서 원료를 혼합하는 작업이나 원료 또는 혼합물을 용해로에 투입하는 작업(수중에서 원료를 혼합하는 작업은 제외한다) 2) 도자기·내화물·형상토제품(형상을 본떠 흙으로 만든 제품) 또는 연마재를 제조하는 공정에서 원료를 혼합 또는 성형하거나, 원료 또는 반제품을 건조하거나, 반제품을 차에 싣거나 쌓아 두는 장소에서의 작업 또는 가마 내부에서의 작업(도자기를 제조하는 공정에서 원료를 투입 또는 성형하여 반제품을 완성하거나 제품을 내리고 쌓아 두는 장소에서의 작업과 수중에서 원료를 혼합하는 장소에서의 작업은 제외한다)	가. 광물성 분진(Mineral dust) 1) 규산(Silica) 가) 석영(Quartz; 14808-60-7 등) 나) 크리스토팔라이트(Cristobalite; 14464-46-1) 다) 트리디마이트(Trydimite; 15468-32-3) 2) 규산염(Silicates, less than 1% crystalline silica) 가) 소우프스톤(Soapstone; 14807-96-6) 나) 운모(Mica; 12001-26-2) 다) 포틀랜드 시멘트(Portland cement; 65997-15-1) 라) 활석(석면 불포함)[Talc(Containing no asbestos fibers); 14807-96-6] 마) 흑연(Graphite; 7782-42-5) 3) 그 밖의 광물성 분진(Mineral dusts)	

[별표25] 건강관리카드의 발급 대상		[별표12] 작업환경측정 대상 유해인자	
구분	건강장해가 발생할 우려가 있는 업무	유해인자	비고
	3) 탄소제품을 제조하는 공정에서 탄소원료를 혼합하거나 성형하여 반제품을 노(爐: 가공할 원료를 녹이거나 굽는 시설)에 넣거나 반제품 또는 제품을 노에서 꺼내거나 제작하는 장소에서의 작업 다. 옥내에서 내화 벽돌 또는 타일을 제조하는 작업 중 동력을 사용하여 원료(습기가 있는 것은 제외한다)를 성형하는 장소에서의 작업 파. 옥내에서 동력을 사용하여 반제품 또는 제품을 다듬질하는 장소에서의 작업 중 다음의 의 어느 하나에 해당하는 작업 1) 도자기·내화물·형상도제품 또는 연마재를 제조하는 공정에서 원료를 혼합 또는 성형하거나, 원료 또는 반제품을 건조하거나, 반제품을 차에 싣거나 쌓은 장소에서의 작업또는 가마 내부에서의 작업(도자기를 제조하는 공정에서 원료를 투입 또는 성형하여 반제품을 완성하거나 제품을 내리고 쌓아 두는 장소에서의 작업과 수중에서 원료를 혼합하는 장소에서의 작업은 제외한다) 2) 탄소제품을 제조하는 공정에서 탄소원료를 혼합하거나 성형하여 반제품을 노에 넣거나 반제품 또는 제품을 노에서 꺼내거나 제작하는 장소에서의 작업 하. 옥내에서 거꾸집을 해체하거나, 분해장치를 이용하여 사형(似形: 광물의 결정형태)을 부수거나, 모래를 털어 내거나 동력을 사용하여 주물모래를 재생하거나 혼련(攪和 기계를 사용하여 내용물을 고르게 섞는 것)하거나 주물품을 절삭(切削)하는 장소에서의 작업 거. 옥내에서 수지식(手指式) 용융분사기를 이용하지 않고 금속을 용융분사하는 장소에서의 작업 너. 석탄을 원료로 사용하는 발전소에서 발전을 위한 공정(하역, 이송, 저장, 혼합, 분쇄, 연소, 집진(集塵), 재처리 등의 과정을 말한다) 및 관련 설비의 운전·정비가 이루어지는 장소에서의 작업		
8	가. 염화비닐을 중합(결합 화합물화)하는 업무 또는 밀폐되어 있지 않은 원심분리기를 사용하여 폴리염화비닐(염화비닐의 중합체를 말한다)의 현탁액(懸濁液)에서 물을 분리시키는 업무 나. 염화비닐을 제조하거나 사용하는 석유화학설비를 유지·보수하는 업무	염화비닐(Vinyl chloride; 75-01-4)	또는 이를 중량비율 1퍼센트 이상 함유한 혼합물
9	크롬산·중크롬산 또는 이들 염(같은 물질이 함유된 화합물의 중량 비율이 1퍼센트를 초과하는 제제를 포함한다)을 광석으로부터 추출하여 제조하거나 취급하는 업무	크롬[7440-47-3] 및 그 무기화합물(Chromium and its inorganic compounds) 크롬광 가공[열을 가하여 소성(변형된 형태 유지) 처리하는 경우만 해당한다]	또는 이를 중량비율 1퍼센트 이상 함유한 혼합물

[별표25] 건강관리카드의 발급 대상		[별표12] 작업환경측정 대상 유해인자	
구분	건강장해가 발생할 우려가 있는 업무	유해인자	비고
		(Chromite ore processing) 크롬산 아연(Zinc chromates; 13530-65-9 등)	
10	삼산화비스소를 제조하는 공정에서 배소(낮은 온도로 가열하여 변화를 일으키는 과정) 또는 정제를 하는 업무나 비소가 함유된 화합물의 중량 비율이 3퍼센트를 초과 하는 광석을 제련하는 업무	비스소[7440-38-2] 및 그 무기화합물(Arsenic and its inorganic compounds)	또는 이를 중량비율 1퍼센트 이상 함유한 혼합물
11	니켈(니켈카보닐을 포함한다) 또는 그 화합물을 광석으로부터 추출하여 제조하거나 취급하는 업무	니켈[7440-02-0] 및 그 무기화합물, 니켈 카르보닐[13463-39-3](Nickel and its inorganic compounds, Nickel carbonyl)	또는 이를 중량비율 1퍼센트 이상 함유한 혼합물
12	카드뮴 또는 그 화합물을 광석으로부터 추출하여 제조하거나 취급하는 업무	카드뮴[7440-43-9] 및 그 화합물(Cadmium and its compounds)	또는 이를 중량비율 1퍼센트 이상 함유한 혼합물
13	가. 벤젠을 제조하거나 사용하는 업무(석유화학 업종만 해당한다) 나. 벤젠을 제조하거나 사용하는 석유화학설비를 유지·보수하는 업무	벤젠(Benzene; 71-43-2)	또는 이를 용량비율 1퍼센트 이상 함유한 혼합물
14	제철용 코크스 또는 제철용 가스발생로를 제조하는 업무(코크스로 또는 가스발생로 상부에서의 업무 또는 코크스로에 접근하여 하는 업무만 해당한다)	콜타르피치[65996-93-2] (Coal tar pitch volatiles)	또는 이를 중량비율 1퍼센트 이상 함유한 혼합물
15	비파괴검사(X-선) 업무 : 1년이상 종사한 사람 또는 연간 누적선량이 20mSv 이상이었던 사람	작업환경 측정대상이 아님	-

6) 물질안전보건자료 (MSDS)

안전보건공단의 물질안전보건자료 작성지침에 의하면, ‘혼합물 내 함유된 화학물질 중 물리적 위험성에 해당하는 화학물질의 함유량이 한계농도인 1%미만이거나 건강 및 환경유해성의 함유량이 “건강 및 환경 유해성 분류에 대한 한계농도 기준”의 한계농도 미만인 경우 해당물질에 대해서는 물질안전보건자료에 관련 정보를 기재하지 않을 수 있다’라고 하여 함유량 1%이상, 한계농도 이상인 물질에 대해 작성하도록 하고 있어, 건강관리카드 제도에서의 기준인 중량비율 초과 기준으로는 MSDS 조사를 통해서도 정확하게 담보될 수는 없다.

6. 작성 원칙

- (1) 물질안전보건자료에는 노출에 의한 잠재적 건강영향과 안전한 취급에 관한 정보가 포함되어야 하며, 그 물질 또는 혼합물의 사용, 보관, 취급 및 긴급 시 대응방법과 관련된 물리화학적 특성 또는 건강 및 환경영향에서 유래한 유해·위험성 정보가 포함되어야 한다. 단, 혼합물 내 함유된 화학물질 중 물리적 위험성에 해당하는 화학물질의 함유량이 한계농도인 1% 미만이거나 건강 및 환경 유해성의 함유량이 <표 1>의 한계농도 미만인 경우 해당 화학물질에 대해서는 물질안전보건자료에 관련 정보를 기재하지 않을 수 있다.

[그림 III-5] 물질안전보건자료의 작성원칙 중 화학물질의 함유량 작성원칙

안전보건공단 물질안전보건자료 작성지침에 수록된 건강 및 환경 유해성 분류에 대한 한계농도 기준은 다음 그림에서 제시한 바와 같다.

구분	건강 및 환경 유해성 분류		한계농도
건강 유해성	1. 급성 독성		1%
	2. 피부 부식성/피부 자극성		1%
	3. 심한 눈 손상성/눈 자극성		1%
	4. 호흡기 과민성		0.1%
	5. 피부 과민성		0.1%
	6. 생식세포 변이원성	1A 및 1B	0.1%
		2	1%
	7. 발암성		0.1%
	8. 생식독성		0.1%
	9. 특정표적장기독성 - 1회 노출		1%
	10. 특정표적장기독성 - 반복 노출		1%
	11. 흡인 유해성		1%
환경 유해성	12. 수생환경 유해성		1%
	13. 오존층 유해성		0.1%

[그림 III-6] 건강 및 환경 유해성 분류에 대한 한계농도 기준

안전보건공단 물질안전보건자료 함유량 표시의 예시는 다음 그림과 같다.

3. 구성성분의 명칭 및 함유량			
	구성 성분	CAS No.	함유량 (wt, %)
철	Iron	7439-89-6	Rem.(나머지)
망간	Manganese(Mn)	7439-96-5	1.0~5.0
이산화티타늄	Titanium Dioxide(TiO ₂)	13463-67-7	10.0~19.0
니켈	Nickel	7440-02-0	5.0~12.0
크롬	Chromium	7440-47-3	16.0~22.0
운모	Mica-group minerals	12001-26-2	1.0~8.0
규산나트륨	Sodium silicate	1344-09-8	0.5~7.0
석회석	Limestone	1317-65-3	0.5~5.0

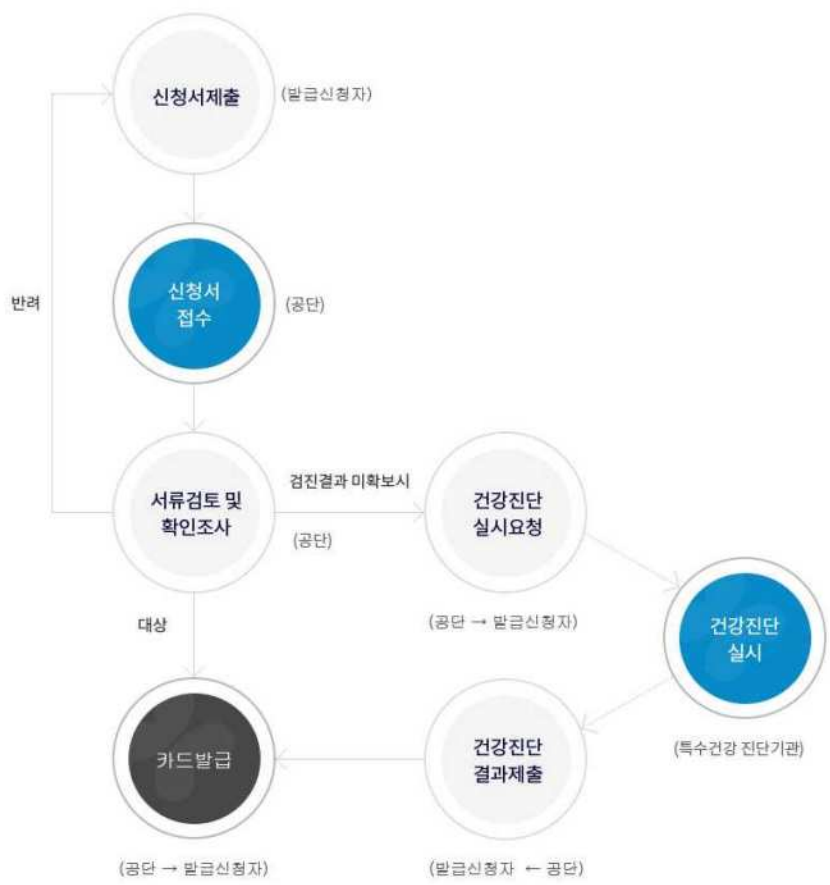
※ 본 제품에 함유되어 있는 니켈 및 크롬은 금속 상태로 존재 함(특별관리대상물질이 아님).
그러나 용접 중 모재와의 화학적 반응에 의하여 니켈이 불용성 화합물로 나타날 수도 있음.

[그림 III-7] 물질안전보건자료의 함유량 작성 예시

2. 근로자 건강관리카드 발급 현황

1) 카드발급 - 안전보건공단 홈페이지를 통한 안내

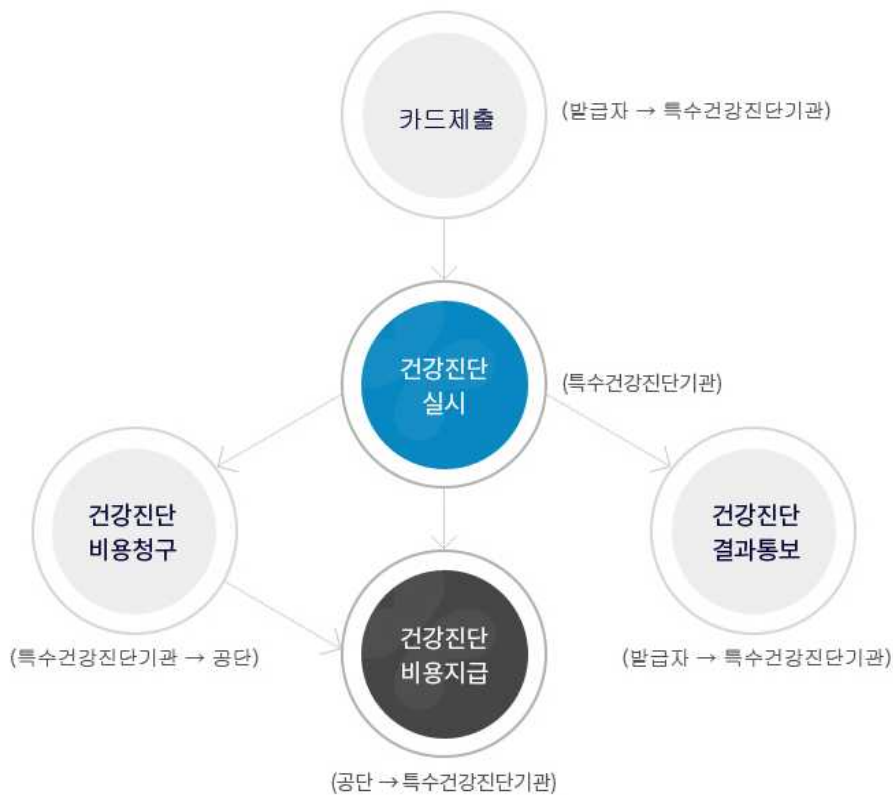
- 발급절차 : 건강관리카드를 발급받기 위해서는 건강관리카드 발급신청서를 작성하여 해당 지역본부/지사로 제출 해야 하며, 신청서가 접수되면 공단 직원이 발급조건 검토 및 현지 확인 등을 거쳐 카드를 발급한다.



[그림 III-8] 건강관리카드 발급절차

○ 건강관리 카드 소지자 건강진단 실시 방법

현직에 종사하는 근로자는 사업장에서 실시하는 특수건강진단을 받는 것으로 같음되며, 이직 등의 사유로 카드의 발급 대상 업무에 더 이상 종사하지 않는 근로자는 년 1회 특수건강진단 비용을 지원받을 수 있다. 카드를 소지한 이직 근로자는 전국의 특수건강진단기관에 방문하여 카드를 제시하면 특별한 절차없이 건강진단을 받을 수 있으며, 건강진단 비용은 카드소지자가 지불하지 않고 한국산업안전보건공단에서 해당 건강진단기관에 직접 지급한다.



[그림 Ⅲ-9] 건강관리카드 소지자 건강진단 실시 및 건강진단 기관비용지급 흐름도

○ 카드소지자 건강진단 교통비 및 식비 요청 방법

이직 등의 사유로 수첩의 발급 대상 업무에 더 이상 종사하지 않는 카드소

지자가 건강진단을 실시한 경우 관할 지역본부/지사에서 교통비 및 식비를 신청하여 지급받을 수 있다. 교통비 및 식비 지급에는 영수증은 필요하지 않고, 공단에서 정액을 지급하는 방식을 사용하고 있다. 다만 건강진단일시를 기재하여야 하며, 건강진단 소속기관의 확인을 필요하여야 한다. 교통비 및 식비 지급 신청서 양식은 다음 그림과 같다.



[그림 III-10] 건강관리카드 소지자 교통비·식비 신청 흐름도

[별지 제 5호 서식]

카드(수첩)소지자 건강진단 교통비 및 식비 지급 신청서

신청인	성명		생년월일	
	카드(수첩)발급번호		전화번호(휴대전화)	
	현 거주지 주소			
	입금 계좌번호 및 예금주			
건강진단 실시확인	건강진단실시기관			은행통장사본 첨부
	기관 확인자*	소속 성명	(직인 또는 서명)	건강진단실시일자

*서명으로 확인 시 기관 확인자를 반드시 작성

산업안전보건법 제137조 및 같은 법 시행규칙 제215조에 따라 카드소지자 건강진단에 소요된 자비부담 교통비 및 식비를 신청합니다.

년 월 일

신청인

(서명 또는 인)

한국산업안전보건공단 이사장 귀하

개인정보 수집 및 이용 동의서

우리 공단에서는 「개인정보보호법 제15조」에 따라 다음과 같이 개인정보를 수집·이용하고자 합니다.

- ❖ 수집·이용 목적 : 건강관리카드(수첩) 소지자 건강진단에 소요된 교통비 및 식비 지급
- ❖ 수집·이용 항목 : 성명, 생년월일, 카드(수첩)발급번호, 전화번호(휴대전화), 현 거주지 주소, 입금 계좌번호 및 예금주
- ❖ 개인정보의 보유 및 이용기간
 - 개인정보 파기를 요청하는 경우 : 즉시
 - 신청일 연도를 포함하여 3년 동안 보관하고, 이 기간이 경과되는 경우 즉시 파기
- ❖ 정보주체는 개인정보 수집·이용에 대한 동의를 거부할 권리가 있으며, 거부할 경우 건강관리카드(수첩) 건강진단 실시 교통비 및 식비 지급이 불가할 수 있습니다.

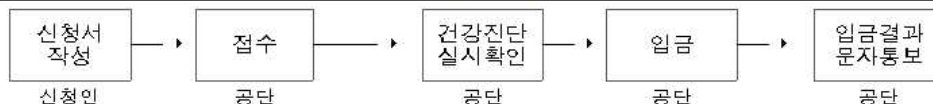
신청인

(서명 또는 인)

공지사항 및 신청방법

- 카드(수첩)소지자 건강진단을 목적으로 카드(수첩)소지자가 건강진단기관 이동에 소요된 자비부담 교통비 및 식비를 지원하는 제도로써 지급금액은 공단에서 정한 정액(금 20,000원)을 지급합니다.
단, 은행계좌를 개설하지 못하여 부득이하게 현금 지급을 희망하는 분은 공단 광역본부/지역본부/지사에 직접 방문하셔서 수령하시기 바랍니다.
- 귀하는 신청서(은행통장사본 첨부)를 작성하여 공단 광역본부/지역본부/지사에 모사전송(fax)으로 송부하여 주시기 바라오며 접수일로부터 15일 이내 지급합니다.
- ☎ 광역본부/지역본부/지사 팩스번호 : - -

처리절차



[그림 Ⅲ-11] 건강관리카드 소지자 교통비·식비 지급신청서 양식

○ 카드의 재발급

카드소지자가 카드를 분실한 경우에는 재발급신청에 의해 재발급 받을 수 있다.

〈표 III-14〉 건강관리카드 재발급에 관한 규정

산업안전보건법 시행규칙 제 218조
건강관리카드의 재발급 등
① 카드소지자가 카드를 잃어버리거나 카드가 훼손된 경우에는 즉시 별지 제88호서식의 건강관리카드 재발급신청서를 공단에 제출하고 카드를 재발급받아야 한다. 카드가 훼손된 경우에는 해당 카드를 함께 제출해야 한다. ② 카드를 잃어버린 사유로 카드를 재발급받은 사람이 잃어버린 카드를 발견한 경우에는 즉시 공단에 반환하거나 폐기해야 한다. ③ 카드소지자가 주소지를 변경한 경우에는 변경한 날부터 30일 이내에 별지 제88호서식의 건강관리카드 기재내용 변경신청서에 해당 카드를 첨부하여 공단에 제출해야 한다.

2) 카드발급 현황

○ 건강관리카드 유해인자별 발급현황

1992년부터 2022년 상반기까지 건강관리카드 발급건수는 총 9,579건이었고, 카드가 발급된 유해인자는 석면, 니켈, 벤젠, 벤조트리클로라이드, 벤지딘, 분진, 비파괴검사(X-선), 염화비닐, 제철용코크스, 카드뮴, 크롬산·중크롬산의 11종이었고, 베타 나프틸아민, 베릴륨, 비스-(클로로메틸)에테르, 비소 삼산화비소에 대해서는 건강관리카드 신청건수는 없었다. 크롬산·중크롬산이 2,167건, 22.6%를 차지하여 가장 많았고, 석면이 1,921건, 20.1%를 차지하였으며, 벤젠 17.8%, 제철용 코크스 12.7%, 염화비닐 4.8%, 니켈 4.4%, 비파괴검사(X-선) 3.8%를 차지하였다. 카드뮴과 벤조트리클로라이드에 대해서 22명(0.2%), 29명(0.3%)으로 신청이 있었다.

〈표 III-15〉 건강관리카드 유해인자별 발급현황

대상인자	빈도	비율
(나)석면함유제품 제조, 분무된 석면/보온재 해체/제거	24	0.3
(다)석면시멘트 등 해체?제거	1	0.0
(라)나목 또는 다목 중복 종사	4	0.0
(마)가목~다목 종사기간 비해당	2	0.0
(바) 석면(과거 발급자)	18	0.2
니켈	423	4.4
벤젠	1,702	17.8
벤조트리클로라이드	29	0.3
벤지딘	230	2.4
분진	992	10.4
비파괴검사(X-선)	367	3.8
석면	1,921	20.1
염화비닐	464	4.8
제철용 코크스	1,212	12.7
카드뮴	22	0.2
크롬산,중크롬산	2,167	22.6
합계	9,579	100.0

○ 연도별 유해인자별 건강관리카드발급 현황

건강관리카드 발급은 연도별로는 2000년에 급증하였으며, 최근 5년사이에 신청자가 증가하고 있는 추세이다.



[그림 Ⅲ-12] 연도별 건강관리카드 발급현황

〈표 Ⅲ-16〉 연도별 유해인자별 건강관리카드 발급현황

Year	대상인자																
	항목 7					니켈	벤젠	벤조트리 클로라이드	벤지딘	분진	비파괴검사(X-선)	석면	염화비닐	제철용 코크스	카드뮴	크롬산, 중크롬산	합계
	(나)	(다)	(라)	(마)	(바)												
1,992	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	2	11
1,993	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10	0	4	0	0	0	7	23
1,994	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10	0	16	0	0	0	4	33
1,995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	7	2	0	0	0	26
1,996	0	0	0	0	0	0	0	0	9	10	0	9	0	0	0	1	29
1,997	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	0	98	2	0	0	1	111
1,998	0	0	0	0	0	0	0	0	3	18	0	13	2	1	0	19	56
1,999	0	0	0	0	1	0	0	0	7	18	0	20	0	2	0	25	73
2,000	0	0	0	0	1	0	0	0	34	17	0	161	43	587	0	328	1,171
2,001	0	0	0	0	1	0	0	0	14	26	0	76	120	83	0	485	805
2,002	0	0	0	0	0	0	0	0	9	40	0	38	139	60	0	165	451
2,003	0	0	0	0	0	0	0	0	2	32	0	43	15	6	0	174	272
2,004	0	0	0	0	0	0	0	0	5	23	0	44	14	3	0	149	238
2,005	0	0	0	0	1	0	0	0	11	24	0	25	11	20	0	148	240
2,006	0	0	0	0	0	10	76	5	112	27	0	18	2	6	9	113	378
2,007	0	0	0	0	2	251	356	0	4	7	0	72	7	13	0	62	774
2,008	0	0	0	0	0	57	175	2	3	2	0	48	5	6	2	57	357
2,009	1	0	0	0	4	0	73	0	1	6	0	378	1	4	3	123	594

〈표 III-17〉 연도별 유해인자별 건강관리카드 발급현황 -계속

Year	대상인자																
	항목 7					니켈	벤젠	벤조트리 클로라이드	벤지 딘	분진	비파괴검 사(X-선)	석면	염화 비닐	제철용 코크스	카드뮴	크롬산, 중크롬산	합계
	(나)	(다)	(라)	(마)	(바)												
2,010	0	0	0	0	4	12	16	0	1	6	0	218	1	27	0	69	354
2,011	0	0	0	0	2	5	20	0	0	3	0	62	2	10	0	27	131
2,012	0	0	0	0	0	0	6	0	0	1	0	114	1	12	0	40	174
2,013	0	0	0	0	0	49	158	0	2	4	0	105	3	1	0	30	352
2,014	0	0	0	0	0	14	36	7	1	4	0	5	3	11	0	33	114
2,015	0	0	0	0	0	0	71	0	3	0	0	15	21	10	0	6	126
2,016	0	0	0	0	0	0	22	0	0	1	0	7	13	17	0	18	78
2,017	0	0	0	0	1	2	21	0	1	0	6	15	4	39	0	3	92
2,018	0	0	0	0	0	3	189	0	0	0	131	39	3	2	0	24	391
2,019	0	0	0	0	0	1	114	9	0	0	5	10	46	53	0	18	256
2,020	0	0	0	0	0	6	89	1	0	0	159	15	2	141	6	15	434
2,021	10	0	0	0	1	6	163	3	0	32	66	246	2	98	1	14	642
2,022	13	1	4	2	0	7	117	2	0	638	0	0	0	0	1	7	792
합계	24	1	4	2	18	423	1,702	29	230	992	367	1,921	464	1,212	22	2,167	9,578

30년간 매년 평균 300여건이 발급된 것으로 보인다. 2000년-2001년에 제철용 코크스와 크롬산·중크롬산에 대한 신청자가 매우 높게 나타났다.

○ 카드발급자의 업종

카드소지자의 업종이 매우 다양하여 업종별 현황은 분석이 가능하지 않은 것으로 판단되었다.

〈표 Ⅲ-18〉 카드발급승인자의 업종현황

업 종
가정용사무용서비스용기계기구제조업, 각종금속의용접또는용단을행하는사업, 각종기계또는동부속품제조업, 각종시멘트제품제조업, 각종운수부대사업, 강선건조또는수리업, 건설기계관리사업, 건설기계또는광산기계및설비품제조업, 건설업본사, 건설용금속제품제조업, 건설용점토제품제조업, 건축건설공사, 건축기술,엔지니어링및관련기술서비스업, 계측기또는시험기제조업, 고무제품제조업, 귀금속제품제조업, 금속가공기계제조업, 금속의제련또는정련업, 금형제조업, 기계장치공사, 기타 수송용기계기구제조업, 기타각종제조업, 기타건설공사, 기타과학기술서비스업, 기타금속제품제조업또는금속가공업, 기타비금속광물제품제조업, 기타산업용기계기구제조업, 기타섬유제품제조업, 기타식료품제조업, 기타유리제품제조업, 기타전기기계기구제조업, 기타화학제품제조업, 농업용기계제조업, 도·소매및소비자용품수리업, 도로제품또는유지가공제품제조업, 도소매 및 소비자용품수리업, 도자기제조업, 동력용전기기계기구제조업, 목재및나무제품제조업, 무기제조업, 무기화학제품제조업, 방직제사및화학섬유제품제조업, 방직제사및화학섬유제품제조업, 배관공사용부속품제조업, 부동산업, 비철금속의제련또는정련업, 빵및과자류제조업, 사업서비스업, 사진제판,식자등의제조업, 석유정제품제조업, 석재및석공품제조업, 석회제조업, 선재제품제조업, 소화기및분사기제조업, 쇠석채취업, 수공구제조업, 시계제조업, 시멘트제조업, 암석채굴?채취업, 양식기,칼,수공구또는일반금물제조업, 연구및개발사업, 연마재제조업, 연탄 및 응집고체연료생산업, 열처리사업, 용융도금업, 원동기제조업, 위생 및 유사서비스업, 위생 및유사서비스업, 유기화학제품제조업, 유리섬유제조업, 육상화물취급업, 육제품또는유제품제조업, 의료기계기구제조업, 의복및장신품등의제조업, 의약품및의약부외품제조업, 인쇄업, 일반산업용기계장치제조업, 일상생활용전기기계기구제조업, 임대및사업서비스업, 자동차부분품제조업, 자동차제조업, 전기도금업, 전기업, 전자관또는반도체소자제조업, 제강압연업, 제본또는인쇄물가공업, 제혁업및모피제조업, 직물업, 철강또는비철금속주물제조업, 철강및합금철제품제조업, 철강재제조업, 철도궤도운수업, 철도또는궤도신설공사, 철도차량제조 또는 수리업, 축산업, 측량기계기구제조업, 코크스 및 석탄가스제조업, 코팅사업, 타일제조업, 토석제품제조업, 통신기계기구또는이에관련한기계기구제조업, 특수산업용기계제조업, 포류및기타피혁제품제조업, 표백및염색가공업, 플라스틱가공제품제조업, 합성수지제조업, 항공기제조 또는 수리업, 항공기제조또는수리업, 항만내의 육상하역업, 해외파견자, 화약및성냥제조업, 화장품및향료제조업, 화폐(지폐)등제조업, 화학섬유제조업

○ 업무 종사 현황

현직 종사자가 4,352명으로 45.4%를 차지하고 있고, 현직 비종사자가 5,227명이나 그 중 148명은 사망한 것으로 나타났다. 건강관리카드로 정기 건강진단을 받고 관리를 받아야 하는 대상자는 5,079명이다. 이중 매년 1,000명이상이 건강진단을 받아 약 20%정도는 관리되고 있는 것으로 보인다. 소재불명이나 현직 종사여부가 확인되지 않는 경우가 768명으로 8%를 차지하였다.

〈표 III-19〉 카드소지자의 업무종사 현황

구분	빈도	퍼센트
종사	4,352	45.4
작업전환	2,277	23.8
이직	1,788	18.7
퇴사	246	2.6
사망	148	1.5
소재불명	593	6.2
기재없음	175	1.8
합계	9,579	100.0

○ 건강관리카드소지자 건강진단 실시결과*('13~'19년**)

카드소지자의 건강진단은 매년 1,000건 정도 실시되고 있었다. 이들의 건강상태를 확인할 수 있는 방법은 없었고, 건강관리카드 소지자의 암진단 여부 또한 확인할 방법이 없었다.

〈표 III-20〉 건강관리카드 소지자 건강진단 실시현황

(단위:건)

합계	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년
8,812	1,137	1,133	1,094	1,359	1,382	1,374	1,333

* 카드 발급 대상 업무에 더 이상 종사하지 않는 경우(작업전환, 이직 등) 공단에서 건강진단 비용

을 지원한 건수

** 공단에서는 '13년부터 특수건강진단 결과 입력·전송 서비스(K2B 시스템)를 통해 전산 입력된 특수건강진단 자료를 관리하고 있음

※ 카드 소지자 중 카드 발급 대상 업무와 같은 업무에 재취업하고 있는 종사자로 사업주 부담으로 건강진단을 실시한 경우는 제외되어 있고, 카드 소지자의 주민등록번호를 알 수 없어 건강진단 실시 여부는 확인불가함

3. 문헌고찰

1) 베타 나프틸아민

베타 나프틸아민은 무색 혹은 자색의 결정이며 좋은 냄새가 난다. 뜨거운 물, 알코올, 에테르에 용해성이 있다. 고무 항산화제와 염료의 화학적 중간 생성물이다. 2-염화나프틸아민의 생산에 쓰였으나 현재는 사용이 중지되어 연구 목적으로만 제한적으로 사용되고 있다.

나프틸아민에는 알파 나프틸아민과 베타 나프틸아민의 두 이성질체가 있다. 이 중 베타 나프틸아민은 암모니아와 아황산암모늄에 베타 나프톨을 첨가한 다음 100℃로 가열하여 얻는다. 찬 물에는 잘 녹지 않으나, 가열하면 물에 녹는다. 이는 강한 발암성을 가지고 있으며 방광암의 원인이 되는 것으로 알려져 있다. 피부나 호흡기로 쉽게 흡수된다.

알파-나프틸아민은 불순물로 베타나프틸아민을 4-10% 함유하고 있다. 최근에는 불순물 제거기술이 향상되어 0.5% 이하로 함유하고 있다고 한다. 베타-나프틸아민은 EU, 미국에서 제조 및 사용 금지되었고 한국의 2009년 작업환경실태조사에서 베타-나프틸아민을 제조하거나 사용하는 사업장은 없었다. 국내에서는 1982년 산업안전보건법시행령 제정 시부터 제조금지 유해물질에 해당되었다.

산화과정을 통해서 2-amino-1-naphtol로 대사되며, 대사되는 과정에서 생기는 중간대사 물질인 bis (2-amino-1-naphthyl) phosphate가 강한 발암성을 가지고 있는 것으로 알려져 있다. 대사산물의 70~80%는 소변으로, 20~30%는 대변으로 배설된다. 인간에게 발암성이 확인된 물질로 노출 기준을 따로 제시하지 않으며 생물학적 노출지표는 없다.

1960년대 베타나프틸아민 제조 공정에 종사한 작업자에서 방광암이 발생하였다고 보고되었고, IARC는 다수의 연구를 검토하여 베타나프틸아민을 인간에서 확실한 발암물질로 1974년에 1군 발암물질로 선정하였다. 많은 케이스 연구에서 베타-나프틸아민에 노출된 근로자의 방광암 발생을 보고하였다. Goldwater et, al. 의 연구에서 베타-나프틸아민에 노출된 콜타르 염료 노동자에서 방광암의 누적 발생률은 25% 였다. 잠복기는 16년 정도로 보고한 연구가 있다.

알파-나프틸아민에 5년 이상 노출된 근로자에서 방광암 호발이 확인되었다. 이 당시 알파-나프틸아민에서는 4-10%의 베타-나프틸아민이 포함되어 있었다. 또한 베타 나프틸아민에 노출된 근로자에서 방광암, 요로계종양 발생이 증가하고 간암의 발생도 발견되었다. 동물실험에서도 같은 결과를 확인하였다. 베타 나프틸아민에 다량 노출된 실험동물에서는 거의 대부분 다발성 암종이 발생되었고 유전독성도 밝혀졌다.

2) 벤지딘

파라아미노디페닐이라고도 한다. 벤지딘은 백색 혹은 약간 붉은색의 결정 파우더로, 공기나 빛에 의해 색이 어두워진다. 알코올에는 녹고, 찬물에는 거의 녹지 않는다. 약한 염기이며 황산과 작용하여 염을 만든다. 니트로벤젠, 아조벤젠 등을 환원시켜, 히드라조벤젠을 거쳐 벤지딘 자리 옮김에 의하여 얻는다. 콩고레드 등 직접염료의 합성 중간물로 사용되며, 또 무기이온의 검출, 혈액의 검출반응 등에 사용된다.

벤지딘은 염료의 합성에 사용되는 전구물질이며, 과거에는 나염, 고무경화제, 플라스틱제조, 인쇄용 잉크, 페인트, 가죽 가공, 등등의 염색, 발색과정에서 널리 사용되었으나, 최근에는 사용이 현저히 감소되었다. 실험실, 혈액색소의 검사를 위한 검사시약, 시안화산, 니코틴, 당류 등을 검출하기 위한 실험실의 시약, 과산화수소 검색 반응 등에서 제한적으로 사용되고 있다.

벤지딘은 직업성 방광암의 발암물질이며, 증기흡입, 피부로부터의 흡수에 의하여도 장애가 일어나는 예가 많고, 혈액독으로서도 작용한다. 1970년대에 들어와 각국에서는 벤지딘의 제조를 중지하였다. 국내에서는 1982년 산업안전보건법시행령 제정 시부터 제조금지 유해물질에 해당되었다.

피부를 통한 흡수가 전신 독성을 유발하는 주요 흡수 경로이다. 벤지딘의 주된 배설 경로는 소변과 대변인데, 벤지딘 제조 근로자에서 80-90%는 3-hydroxy benzidine을 포함한 conjugates 형태로 소변을 통해 배설되었다. 동물실험에서 벤지딘과 대사산물의 반감기는 3시간 이었다. 소변 내 벤지딘 농도가 0.01 ug/m^3 정도 검출되는 경우에는 과도하게 노출되었다고 본다.

벤지딘이 방광암을 유발한다는 역학적 근거가 충분하다. 인간과 개에서는 일차적으로 방광암이 발생하였고, 설치류에서는 간암이 발생하였다. 벤지딘은 대사활성화를 통해 DNA와 반응성 있는 중간대사산물을 형성해서 발암성을 나타낸다고 하며, IARC group 1, ACGIH A1으로 분류되어 있고, 방광암 발병률이 높아 발암성 물질로 인정되기 때문에 최대한 노출을 줄이도록 권고하며 TWA는 따로 설정되어 있지 않다. 장기노출 시 소변에서 혈뇨, 단백뇨, 염증세포가 증가한다. 미국의 벤지딘 제조근로자 코호트 연구에서 2년 이상 노출된 근로자에서 표준사망비가 13으로 증가하였으며, 이탈리아 염료 공장 근로자에 대한 연구에서 20년 이상 노출될 경우 표준사망비가 100.8로 증가하였다.

한 연구에서는 벤지딘에 노출된 염료공장 노동자에서 10명의 방광암 사망이 보고되었다(SMR, 13.9; 95%CI, 6.7-25.5) .

캐나다의 연구에서 벤지딘 노출이 방광암 위험도 증가와 관련있는 것으로 확인되었다(adjusted OR, 2.2; 95%CI, 1.0-4.9).

방광암 발생에 있어 장기폭로에 대한 개인차가 있어 노출에서 증상발현까지 수년에서 40년까지도 걸린다. 평균 17년이고 암발생에 요하는기간은 농도가 높을수록 짧다.

벤지딘 생산자에 대한 미국의 코호트 연구에서는 벤지딘에 2년 이상 노출되었을 때 방광암 위험이 상당히 증가하는 것으로 나타났다(SMR, 13.0; 95%CI, 4.8-28.4).

이탈리아의 염료생산 노동자에 대한 호트 연구에서는 노출 중에 방광암에 대한 SMR이 100.8 에 달했으며 노출 중단 후 10년 미만일 때 39.8, 10년 이상 20년 미만일 때 19.5, 20년 이상이 지났을 때 14.8 으로 나타났다.

중국의 벤지딘 생산 또는 사용 노동자에서 벤지딘 노출량에 따른 방광암 위험에 대한 연구를 진행하였다. 저노출군에서 OR이 1일 때, 중등도 노출군에서는 OR 2.7(1.1-6.3), 고노출군에서는 4.4(1.8-10.8)로 나타났다.

3) 베릴륨

베릴륨은 회백색 결정체로 뜨거운 물, 약산, 약알칼리에 녹는다. 부식내성, 열전도율, 전기전도율이 좋다. 항공기 제어부품, 우주개발 구조체, X선관구, 원자력용 수조체 제조 및 트랜지스터, 컴퓨터칩, 형광등, 네온사인 제조에 쓰인다. 베릴륨 원광성 채굴, 파쇄 등, 금속 베릴륨 기계가공 공정, 안전공구제조공정, 주조공정이나 형광등, 네온사인 제조 등에서 노출될 수 있다. 베릴륨은 X-선을 투과시키는 가벼운 금속으로 형광등제조, 우주항공산업, 다양한 금속제품 생산 공정에서 노출될 수 있다.

호흡기, 소화기, 피부접촉을 통해 흡수되며, 폐, 뼈, 간, 비장에 축적된다. 인체에서 쉽게 분비되지 않으며 노출 후 수 년 동안 간과 소변에서 검출되기도 한다.

염색체 이상, 이수성, DNA 손상 등으로 암 유발에 기여할 수 있다. 미국의 베릴륨 환례 등록 코호트 연구결과에 따르면 7개 관련 공장 근로자들의 폐암 표준화 사망비는 1.23(95% CI, 1.12-1.42)이었으며 (ward E et, al. 1995), 코호트내 환자-대조군 연구에서는 10년의 차이를 두고 평균 노출 매트릭스를 사용한 결과 분명한 양-반응 관계를 확인할 수 있었다 (sanderson et al. 2001).

IARC 에서 1993년부터 Group 1으로 분류되었고 ACGIH에서 베릴륨을 A1으로 구분하고 호흡기 질환 및 폐암 발생을 최소화하기 위한 기준을 제시하였다. (TWA $0.002\text{mg}/\text{m}^3$, STEL $0.01\text{mg}/\text{m}^3$) 생물학적 노출지표는 소변 중 베릴륨 농도가 $0.02\text{ mg}/\text{L}$ 이상인 경우 베릴륨 노출로 결정한다. EPA는 일생동안 대기 중 베릴륨 $0.04\text{ug}/\text{m}^3$ 노출은 발암 가능성을 1/1000 증가시킨다고 추정하였다. 미국 산업안전보건청 허용농도는시간 기준 $2\text{ug}/\text{m}^3$ 이며 ACHIG 에서는 TWA $0.00005\text{mg}/\text{m}^3$ 이다. 베릴륨 노출시 요중 베릴륨 검사결과를 이용할 수 있으며 주로 뼈 간, 신장, 폐 등에 저장되기 때문에 조직생검을 통해서도 확인 가능하다.

영향을 받은 조직은 울혈, 충혈되고 궤양을 유발한다. 만성 베릴륨증은 노출 후 수 년 후에 발생하기도 한다. 열, 체중감소, 기침, 흉통을 동반한 호흡곤란을 유발하며 최근 연구에서는 베릴륨 노출이 폐암을 유발한다는 보고가 있다. 수종, 간비종대, 림프절증을 나타내고 육아종성 변화를 나타내는데 주로 폐에 많이 나타난다.

베릴륨 취급 사업장에 근무하는 9225명의 남성 근로자를 대상으로 분석한 결과 기관지암, 폐암의 증가가 관찰되었다(SMR, 1.26; 95% CI, 1.12-1.42).

하와이 남자 환자-대조군 연구에서 베릴륨 노출과 폐암의 연관성이 교차

비 1.62로 관찰되었다.

베릴륨 사례 등록 연구에서 689명을 대상으로 1988년까지 사망률을 추적하였다. 158명이 진폐증 및 기타 호흡기 질환으로 사망하였고, 폐암에 대한 전체 표준화 사망비는 2.0(95%CI, 1.35-3.72)였다. 만성 베릴륨증 환자 중 10명이 폐암으로 사망하였다.

우리나라에서는 2003년 충남 베릴륨 합금제품공장에서 화학적 폐렴 발생 사례가 보고되었으며 작업환경측정에서 노출기준이 초과되었다. 2006년 산업안전공단 베릴륨 노출기준연구에서는 용접기 제조공정에서 베릴륨의 측정치가 다소 높았으나 대부분 노출기준 이하인 것으로 확인하였다. 2009년 작업환경실태조사에서 베릴륨 사용 사업장은 5개소(15명)였다.

4) 비스 클로로메틸 에테르

공기중으로 쉽게 확산되고 자극적 냄새가 나는 무채색 액체이다. 물에 용해되고 염산과 포름알데히드를 형성하고 에탄올과 에테르에 용해된다. 화학공장, 실험실에서 주로 발생하며 연구시약, 이온교환 수지 제조, 중합체 제조시 알킬화제 등으로 쓰인다.

호흡기, 눈, 피부, 소화기로 흡수된다. 대사나 배설에 대해서는 인체 및 실험동물에서 연구 보고된 바 없다. 비스클로로메틸에테르의 노출량에 따라 만성기침이 심해지고 호기의 종말 기류속도가 떨어진다.

국내에서는 1982년 산업안전보건법시행령 제정 시부터 제조금지 유해물질에 해당되었으며 1980년대에 미국에서 생산 중단되었다.

노출기준은 TWA 0.001ppm로 폐암, 비강암 발생이 최소화 하도록 설정되었다.

IARC group 1으로 이것에 만성적으로 노출된 사람에서 폐암이 발생한다. 비스클로로메틸에테르 취급근로자 136명 중 5명에서 최소 5년간 작업하고 폐암이 발생하였으며 이는 대조군에 비해 9배나 높은 발생률이다. 조

직학적 특징은 미분화 소세포암 이었으며, 노출기간은 7.5-14년이었고 평균 발암기간은 15년이였다. 또 다른 연구에서는 고농도의 비스클로로메틸에테르에 노출된 18명의 근로자에서 6명에서 소세포성 폐암이 발생하였다는 보고도 있다.

미국에서 1948년부터 1980년 사이에 7개의 회사를 대상으로 클로로메틸에테르 제조에 종사하는 6152명의 화학 작업자(2460명의 노출군과 3692명의 비노출군)를 대상으로 후향적 코호트 사망률 연구가 수행되었다. 그 중 노출군에서의 호흡기계 암 초과 사망을 발견하였는데, 한 회사에서 32건으로 SMR이 430으로 나타났으며, 다른 회사에서 9건으로 SMR이 603으로 나타났다.

1956년부터 1962년 까지 비스클로로메틸에테르에 노출된 소그룹을 대상으로 한 후향적 연구에서 검사 실험실에 근무하는 18명의 노동자에서 6 케이스의 폐암이 발견되었다. 또한 50명의 생산 노동자 그룹에서는 2건의 폐암이 발생하였다. 8건의 케이스 중 5건이 소세포성 폐암이었으며, 처음 노출로부터 진단까지는 8년에서 16년까지 경과된 것으로 나타났다.

1960년부터 1975년까지 1446명의 직원을 대상으로 한 코호트 연구에서 노출된 작업자 465명은 일반 인구에 비해 폐암 위험이 약 8배 증가했으며 용량-반응 관계가 있음이 나타났다.

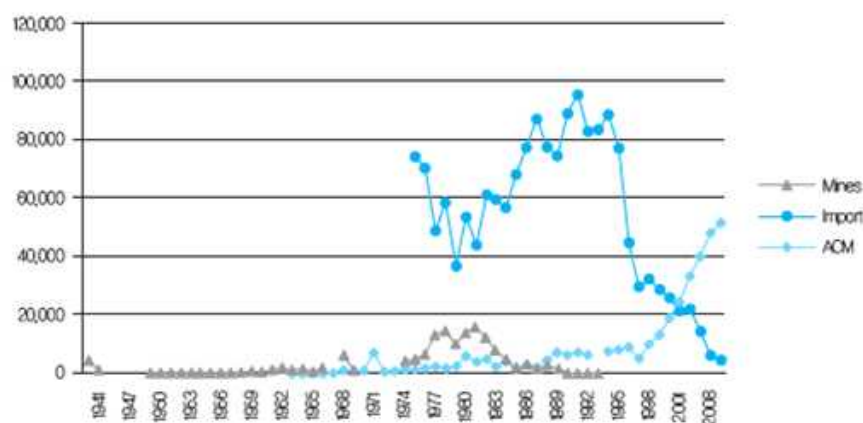
125명의 노동자를 대상으로 한 10년간의 전향적 연구에서 비스클로로메틸에테르를 불순물로 함유한 클로로메틸 메틸에테르에 노출된 사람들은 폐암, 기관지암의 용량-반응 관계가 현저하게 증가하였다. 조직학적 평가는 소세포성 폐암을 유발하는 것으로 나타났다.

또한 클로로메틸에 노출된 91명 중 14건의 폐암(소세포성 폐암 13건)과 2건의 기관지암이 발생하였다. 폐암 발생은 노출 후 15년-19년 후에 정점에 이르렀고 그 이후에는 감소하기 시작하였다.

5) 석면(asbestos)

석면은 자연계에 존재하는 6가지의 섬유상 규산염광물로 사문석(Serpentine)계인 백석면(Chrysotile)과 각섬석(Amphibole)계인 갈석면(Actinolite), 청석면(Crocidolite), 직섬석(Anthophyllite), 투각섬석(Tremolite), 양기석(Actinolite)으로 나뉜다. 가장 많은것은 백석면, 갈석면, 청석면이며 그중 백석면이 95% 정도를 차지하고 있다. 석면의 특징은 내화성, 단열성, 절연성, 고인장성, 유연성, 내마모성으로 다양한 산업에 사용되어 왔다.

국내에서의 석면 원재료 생산은 국내에서 석면원재료의 생산은 2차 대전 군수물자 조달을 위해 시작되었고, 1930년 중반 충청도 홍성지방을 중심으로 석면광산이 개발되어 1944년까지 생산되다가 해방 이후 중단되었다. 이후 1970년대 다시 석면광산에서 석면이 생산되어 총 145,533톤 정도가 생산되었다. 석면원료의 수입은 1970년대 초부터 시작되어 1990년대 초에 정점을 이룬 후 급격히 감소하였고, 석면함유제품의 수입은 1990년대 말부터 급증하여 2004년 경 정점을 이룬 후 급격히 감소하였다가 2009년 전면 중단되었다. 석면원료와 석면함유제품은 총 200~220만 톤 정도가 수입되었고, 우리나라에서 생산된 것을 합하면 총 220~240만 톤 정도가 사용되었을 것으로 추정된다. [그림 III-13]은 우리나라 석면의 사용, 수입, 및 생산 현황이다.



**[그림 Ⅲ-13] 우리나라 석면의 수입과 생산량(단위 TON)(출처: 관세청(2006)과
최정근 등을 재구성**

석면은 우리주위에 광범위하게 사용되었다. <표 Ⅲ-21>은 석면이 함유된 대표적인 제품들이다. 이 중에서 대부분이 건축재로 사용되었고, 다음으로 석면방직제로 사용되었다. 기타 마찰재로도 석면이 사용되었는데, 석면의 함유량은 석면방직제가 가장 석면이 많이 함유되어 있으면서 작업 중 석면 분진농도가 가장 높게 발생하며, 다음으로 마찰재이다. 우리나라에서 석면 공장 근로자에서 직업성 질환이 발생한 곳은 석면방직회사가 가장 많은 수의 직업성 질환을 발생시켰고, 다음으로 건축재회사이다.

<표 Ⅲ-21> 석면함유물질의 분류와 제품

분류	제품
건축재	석면슬레이트, 석면보드, 석면타일, 석면지, 석면 시멘트(스프레이 혼칠), 바닥재, 지붕펠트, 석면시멘트 파이프 등 석면천장재, 석면칸막이(방라이트)
마찰재	자동차 브레이크 라이닝 및 패드 자동차 클러치, 클러치브레이크, 조인트시트
방직재	석면실, 로프, 석면포 등
기타	가스켓, 패킹, 석면지, 페인트 등

석면의 주된 노출경로는 호흡기를 통해서 이루어진다. 폐에 침착되는 분진의 직경은 10 μ m 이하의 매우 작은 크기로, 일단 이런 크기의 분진이 기도를 타고 폐에 들어오면, 분진 무게 및 크기, 모양, 정전작용, 화학조성 특히 용해도, 흡입하는 속도 등에 따라 코로부터 가까운 기관지에 침착하거나, 혹은 세기관지를 따라 계속 들어가서 아주 깊숙이 폐포까지 도달하거나, 아니면 침착하지 않고 호흡으로 다시 배출된다.

석면 분진이 유해성을 나타내는 크기는 직경의 길이가 5 μ m 이상이고, 직경과 길이의 비가 3:1이상인 석면으로, 이런 호흡성 분진이 섬모세포가 없는 말단 기관지에 침착되면, 몸에서 방어기전에 의해 쉽게 몸 밖으로 제거되지 않는다. 폐포에 침착된 분진을 제거하기 위해서 폐조직의 대식세포가

분진을 소화 분해시키거나 혹은 섬모가 있는 점막이나 림프관까지 이동하여 다른 장소로 옮기는 일을 한다. 분진이 폐포내 흡입 시 방어기전에 의해 어느 정도 정화될 수 있으나, 석면과 같은 광물들은 그 분진표면의 높은 산화력 때문에 세포막에 접촉하는 경우 손상을 준다. 결과적으로 대식세포가 먼지를 소화 분해 시키는 것이 아니라, 손상을 받아 부작용이 일어난다. 석면은 그 모양이 기다란 섬유형태이기 때문에, 하나의 대식세포가 제거하는 것이 어렵다. 이런 과정에서 대식세포는 석면으로부터 손상 받게 된다. 또한 석면은 산이나 알칼리 등에도 부식되지 않고 매우 내구성이 높기 때문에, 제거되지 않는 한 몸에 남아 있으면서 손상을 주게 된다.

석면은 석면의 종류와 성상에 따라 발암성의 강도에 차이가 있다는 논란이 있으나 모든 형태의 석면이 폐암을 일으키는 유해요인이며, 석면을 함유하고 있는 활석이나 질석 등의 광물도 폐암에 대한 역학적 증거가 충분하다. 특히, 흡연과 함께 노출될 경우 발암 가능성이 배수적(multiplicative)으로 증가한다. 석면관련 질환에 있어서 전 세계적으로 통용되는 헬싱키 기준(The Helsinki Criteria)에서는 석면 제품 제조, 석면 살포, 절연 작업, 오래된 건물의 철거 작업 등과 같은 석면에의 고농도 노출 작업을 1년 이상 한 경우, 건설, 조선 등의 중간 정도의 농도에 5~10년 정도 석면에 노출될 경우 폐암의 위험은 2배 이상이라고 하였고, 최초 석면 노출 이후 최소 10년 이상의 경과 기간이 필요하다고 하였다. 석면노출과 폐암의 발생에 대해서는 양-반응 관계가 일관되게 확인되고 있는데 일반적으로 누적노출 25 fiber-years 수준에서 폐암의 위험이 2배 이상 증가하는 것으로 알려져 있다. 그러나 최근의 환자-대조군 연구결과에 따르면 석면노출이 4 fiber-year인 경우에 비교위험도가 1.9배로 높았다(Gustavsson et al., 2002).

암 중 폐암, 악성중피종, 후두암, 난소암은 IARC group 1, 인두암 대장 직장암, 위암은 IARC group 2A로 분류된다. 그 외 석면으로 인한 폐의 섬유화인 석면폐증 및 그로 인한 흉막반, 미만성 흉막비후, 폐성심 등이 나

타날 수 있다.

〈표 III-22〉 석면으로 인한 질환의 종류

분류	제 품	비 고
암	폐암	IARC group 1
	악성중피종	IARC group 1
	후두암	IARC group 1
	난소암	IARC group 1
	대장직장암	IARC group 2A
	위암	IARC group 2A
폐질환	석면폐증	석면으로 인한 폐의 섬유화
흉막질환	흉막반, 미만성 흉막비후	
기타	폐성심	석면폐의 합병증으로 심장질환

출처 : International Agency of Research on Cancer

흉막과 복막의 악성 중피종은 중피 세포에서 발생하는 매우 드문 악성 종양이다. 악성 중피종의 원인으로는 석면이 잘 알려져 있으며 기여위험도는 80~90%에 이를 정도로 매우 높다. 중피종의 약 90%는 흉막에 발생하며 최초 노출부터 발병까지의 평균 잠복기는 30~35년이다. 누적노출량의 증가에 따라 중피종 발생의 위험도 증가하는 것으로 알려져 있으나 1~2년간의 짧은 노출에 의해서도 발생이 가능한데 특히 단 3일간 노출되고 5년이 지나 악성 중피종이 발생했다는 보고도 있다. 석면 노출에 의한 악성 중피종의 발생에 있어 역치는 존재하지 않아 매우 낮은 노출 농도에서도 발생이 가능한 것으로 알려져 있다. 석면 노출 근로자의 옷 세탁과정에서의 노출에 의해서도 발생이 가능할 정도로 가정에서의 간접적 석면 노출도 중요한 위험요인으로 알려져 있다. 악성 중피종은 예후가 좋지 않아 진단 후 평균 생존기간은 12~15개월을 넘지 않는다. 악성 중피종의 발생은 석면 섬유의 영향에 따라 조금 다른데 일반적으로 백석면(chrysotile)에 비해 청석면(crocidolite), 갈석면(amosite), 안소필라이트(anthophyllite) 등의 각섬석계 석면에 노출된 경우 중피종의 발생 위험이 더 높다.

석면에〇〇 한국 고용노동부의 노출기준은 TWA 0.1개/cm³이며, 특수건강진단 검사 항목으로는 1차 검사로 청진, 후전면 흉부방사선 검사, 폐활량 검사를 시행하고, 2차 검사로 측면 흉부방사선 검사, 결핵도말검사, 흉부 전산화 단층촬영, 객담세포검사를 시행하고 있다.

IARC에 따르면 모든 종류의 석면(CHRYSOTILE, AMOSITE, CROCIDOLITE, TREMOLITE, ACTINOLITE, AND ANTHOPHYLLITE) 노출은 인체발암성이 있어 Group 1으로 분류된다.

석면폐증이 있는 근로자들에서 발생한 폐암 증례보고에서 석면노출에 의해 폐암이 유발되었을 가능성이 처음으로 제기되었다(Gloyne, 1935; Lynch & Smith, 1935). 또한 방직근로자를 대상으로 한 코호트 연구에서 석면노출 근로자들의 폐암 발생이 크게 증가되었다 (Doll, 1955). 여러 연구들에 의해 석면 노출과 폐암의 관련성은 잘 정립되었으나, 석면의 종류나 크기, 낮은수준의 노출에의 영향 등에 대해서는 아직까지 논란이 있다. Lash et al.(1997)은 15개의 코호트연구에 〇〇 메타분석을 실시하였으며, 석면의 종류가 노출-반응 관계의 차이를 나타내지 않았다. Hodgson & Darnton (2000)은 17개의 코호트연구에 〇〇 메타분석을 실시하였고, 백석면(Chrysotile)과 갈섬석계(Amphibole)의 폐암위험 비율이 1:10에서 1:50 사이로 나타났다. 하지만 가장 큰 차이를 보인 한 연구를 제외 하였을 때에는 폐암 위험 비율이 1:2로 줄어들었다. 실험적 연구에서의 발견에 따르면 길고 얇은 석면 섬유가 짧고 두꺼운 석면 섬유보다 인체 발암성이 강하다. 하지만 최근까지의 대부분 역학연구에서 섬유 크기를 노출평가에 이용하지 않았다. Stayner et al. (2008)은 사우스캐롤라이나 석면방직 코호트를 분석하였고, 길고($> 10 \mu\text{m}$) 얇은($< 0.25 \mu\text{m}$) 석면 섬유가 폐암 사망률의 가장 큰 예측변수(predictor)로 나타났다.

남아프리카의 청석면광산에서 중피종 발생 보고에서 석면노출과 중피종과의 관련이 있을 가능성이 처음으로 제기되었다(Wagner et al., 1960). 대부분의 중피종은 광산작업자에게 발생되었지만(23명/33명), 직업적 노출이

없는 자의 발생도 보고되었다(10명/33명). 이후 많은 연구들을 통해 석면과 중피종의 관련성은 잘 정립되었으나, 석면의 종류, 크기, 늑막 및 복막 중 피종에 ○○ 논의는 지속되고 있다. 모든 종류의 석면이 중피종을 유발하지만, 백석면이 갈섬석계보다 발암성이 약하다는 보고가 있다. Hodgson & Darnton (2000)의 메타분석에 따르면 백석면, 갈석면, 청석면의 중피종 위험 비율이 1:100:500으로 나타났다. Lippmann (1990)은 독성학 연구와 인간대상 연구를 검토하여 석면 섬유 크기가 $0.1\mu\text{m}$ 보다 짧거나 $5\mu\text{m}$ 보다 긴 경우 중피종과 연관이 있다고 제안하였다. Hodgson & Darnton (2000)의 메타분석에 따르면 복막중피종은 석면 누적노출량의 제공에 비례하여 증가하였고, 흉막중피종은 석면 누적노출량 보다 적게 증가하였다. 이를 통해 석면의 누적노출량이 많을 때 흉막중피종 보다 복막중피종이 더 많이 나타날 것을 예상할 수 있다. 또한 Welch et al. (2005)의 환자대조군 연구에서 복막중피종과 석면노출의 강한 연관성(OR 5.0; 95%CI:1.2-21.5)을 보였다. 이 연구에는 석면 노출량이 적은 사람들도 많이 포함되어 있다.

폐암과 중피종을 제외한 기타 부위의 암 발생에 대한 연구들은 적은 편이다. 하지만 50년간의 연구들은 기타 부위의 암 발생도 석면과의 연관이 있다고 제안하고 있다. 미국의 IOM(2006)은 석면의 후두, 인두, 식도, 위, 대장, 직장암의 발암성에 대한 메타분석 실시하였고, 이를 통해 그 연관성을 확인할 수 있다. 최근 연구들은 IOM에서 실시하지 않은 난소에 대한 발암성 연구를 조사하고 있다.

IOM(2006)은 기타부위의 암에 대해 코호트 연구와 환자대조군 연구의 메타분석을 실시 하였다. 상대적으로 희귀한 암의 경우 환자대조군 연구가 코호트연구에 비해 더 많은 사례를 분석할 수 있다는 장점이 있고, 암의 원인이 되는 흡연과 음주를 보정할 수 있다는 장점이 있다.

석면노출 여성 근로자의 난소암에 높은 사망률을 보인 5가지 코호트 연구를 통해 석면 노출과 난소암의 연관성은 잘 정립되었다(Acheson et al.,

1982; Wignall & Fox, 1982; Germani et al., 1999; Berry et al., 2000; Magnani et al., 2008). Acheson et al. (1982)의 코호트연구는 영국의 석면함유 가스마스크 공장 두 곳의 여성 근로자 1327명을 대상으로 하였고, 청석면 노출공장 757명의 표준화 사망비 2.75 (95%CI: 1.42-4.81), 백석면 노출공장 270명의 표준화 사망비 1.48 (95%CI: 0.48-3.44)로 나타났다. Berry et al. (2000)의 코호트 연구는 런던의 석면 단열재 공장 여성근로자 700명을 30년간 추적관찰 하였으며 난소암 표준화사망비 2.53 (95%CI: 1.16-4.80)로 나타났다. 하지만 복막 종피종으로 인한 사망을 난소암으로 잘못 분류하였을 가능성을 고려하여야 한다.

후두암에 대한 IOM(2006)의 코호트연구의 메타분석 결과 노출이 있는 군의 노출 없는군에 대한 비교위험도 1.4 (95%CI: 1.19-1.64), 고노출군의 노출없는 군에 대한 비교위험도 최소치 2.02 (95%CI: 1.64-2.47), 최대치 2.57 (95%CI: 1.47-4.49)로 나타났다. IOM (2006)의 환자대조군 연구의 메타분석 결과 담배와 흡연 보정 전 비교위험도 1.43 (95%CI: 1.15-1.78), 담배와 흡연 보정 후 비교위험도 1.18 (95%CI: 1.01-1.37)로 나타났다.

6) 벤조트리클로라이드(benzotrichloride)

벤조트리클로라이드는 투명한 유성 액체로 자외선 흡수제, 염료, 안료, 의약품 등에 사용된다. 반도체 제조에 이용되는 감광제 생산의 중간재로 사용되며 주요취급공정은 염화벤조일, 염소화톨루엔 제조 공정이다. 주요 노출 경로는 호흡기, 경구, 피부접촉, 눈 접촉이다. 직업성으로 노출되는 경우는 주로 염색약 생산과정 중의 중간체로서 사용되는 경우인데 호흡기를 통해 흡수된다. 동물 실험에서 소변에서의 마노산의 증가가 관찰되었다. 결과물인 소듐 벤조익산에서 한 번 더 분해되어 마노산으로 분해됨이 밝혀졌다.

급성중독 증상으로는 호흡기 및 기관지에 대한 자극증상을 일으킨다. 발

암성(IARC : 2A(폐암), ACGIH : A2)은 벤조트리클로라이드의 가장 중요한 건강영향이다. 동물실험에서는 급성 자극에 의해서 고농도에서는 사지의 출혈과 중추신경계 억제작용, 근육의 경련과 연축이 발생한다. 피부의 도포에 의해서 피부암이 발생되며, 폐암, 백혈병 등이 발생된다. 소화기를 통해 흡수될 경우 위장관암이 발생된다. 또한 악성종양 이외에도 동물실험에서는 빈혈과 신기능의 저하가 관찰된다. 인간에 대한 확정적인 발암물질은 아니지만 동물실험에서 근거가 점차 밝혀지고 있다. 암컷 쥐에 흡입, 경구, 피부로 투여한 결과 동물에 대한 충분한 발암물질로 판단되었다. [1~3]

한국 고용노동부의 노출기준은 STEL 0.1 ppm이고, 생물학적 노출지표는 없다. 특수건강진단 검사 항목으로는 1차 검사로 청진, 후전면 흉부방사선 검사를 시행하고, 2차 검사로 측면 흉부방사선 검사, 흉부 전산화 단층촬영, 객담세포검사를 시행하고 있다.

IARC에 따르면 α -chlorinated toluenes(benzal chloride, benzotrichloride, benzyl chloride)과 benzoyl chloride에의 혼합노출은 인체발암 가능성이 높아 Group 2A로 분류된다.

인체발암성에 대한 연구로, 일본의 염화벤조일 제조공정에서 6명의 respiratory tract cancer 사례보고가 있었다(IARC, 1982, 1987a). 이들은 44세 미만이었으며, 그중 3명은 비흡연자였다. Sorahan et al.(1983)은 영국의 953명의 염소화톨루엔, 염화벤조일 노출 근로자에 대한 사망률 연구를 시행하였다. 6개월 이상 근무한 근로자를 대상으로 직책에 따라 저노출군 153명, 고노출군 163명으로 분류하였으며, 그 표준화 사망비가 고노출군에서 소화기계암(4.0), 호흡기계암(2.8)의 유의한 증가를 보였고, 저노출군에서 구강인후암(5.7)의 유의한 증가를 보였다. 이 연구에 대해 Sorahan과 Cathcart(1989)가 폐암에 대해 코호트내 환자대조군 연구를 시행하였고, 표준화 사망비가 고노출군(3.3), 저노출군(1.4)로 나타났다. Wong(1988)은 미국의 염소처리장의 벤조트리클로라이드, 염화벤질, 염화벤조일에 노출가 능성 있는 직업군 697명의 남성 근로자를 대상으로 코호트 연구를 시행하

였다. 벤조트리클로라이드 노출군의 Respiratory tract cancer에 대한 표준화 사망비가 2.6 ($p < 0.05$)로 나타났으며, 근무기간에 따라 15년미만 근무에서 1.3, 15년 이상 근무에서 3.8 ($p < 0.05$)로 나타났다.

동물 발암성 연구로는 암컷 쥐의 벤조트리클로라이드 실험연구를 시행하였다. 피부도포시험 (IARC, 1982, 1987a)에서는 피부종양(squamous cell carcinoma), 폐종양, 상부소화기계종양이 발생하였고, 경구투여시험 (Fukuda et al., 1993) 에서 전위(forestomach)종양, 폐종양 발생하였으며, 흡입노출시험(Yoshimura et al., 1986)에서 폐종양과 피부종양 발생하였다.

7) 광물성 분진(결정형 유리규산, crystalline silica)

1971년 제5회 국제진폐회의에서 진폐증의 정의를 분진흡입에 동반한 폐내의 분진축적과 그에 의한 폐의 조직반응으로 정하여 현재까지 적용되고 있다. 인체에 흡입되어 폐에 조직반응을 일으켜 진폐증을 발생시키는 대표적인 광물성 분진으로는 유리규산, 규산화합물, 탄소, 알루미늄 및 그 화합물, 철 및 그 화합물, 베릴륨, 바륨, 주석 등이 있다. 탄광부 진폐증은 탄분진(유리규산 포함)의 흡입에 의하여 발생되며, 규폐증은 결정형 유리규산을 흡입하여 발생하는 진폐증으로, 유리규산의 주된 결정형 광물은 석영, tridymite, cristobolite 등이다. 한편, 최근 국내 진폐증 유소견자수는 '92년 2,417명, '93년 1,802명, '94년 1,380명, '95년 1,302명, '96년 1,106명이었으며, 진폐증 인정자수는 '94년 626명, '95년 533명, '96년 366명으로 점차 감소추세에 있다.

광물성 분진의 발생원으로는 토석채취업, 암석가공업, 도자기공업, 유리공업, 금속광업, 석공업, 내하연화제조업, 주물공업, 석탄공업, 토건업, 유리제조업, 탄광업 등이 있다. 유리규산분진이 발생하는 업종으로는 금속광과 탄광, 채석과 석공, 내화벽돌, 초자제조, 요업, 주물업, 지하철, 터널, 댐 등의 토건업 등이 있다. 규산화합물 분진이 발생하는 업종으로는 석면을 취급하

는 업종, 활석취급업, 고무, 유리 또는 제지제조업, 규조토의 채굴 및 취급업 등이 있다. 알루미늄과 그 화합물의 분진이 발생하는 업종으로는 금박제조, 알루미늄 제조 및 제생업 등이 있다. 철화합물 분진이 발생하는 업종으로는 용접업, 소광운반과 처리업, 유황광산, 황산암모늄 취급업이 있다. 베릴륨과 그 화합물의 분진이 발생하는 업종으로는 흑연공장, 전극공장, 흑연의 채굴, 제묵, 카본블랙 제조, 활성탄제조, 채탄이 있다. 탄광, 활석규조토 또는 용접에 종사하는 근로자들은 순수한 단일분진보다도 대부분 혼합분진에 노출된다.

노출은 주로 호흡기를 통해서 이루어진다. 보통 규산입자의 제거는 특히 다른 분진과 섞여 있을 때 기관지를 통해 흡입이 일어난 처음 2-3일 동안 일어난다. 노출량이 많았을 때, 과거 분진노출이 많았을 때, 결핵 등의 폐질환이 있을 때의 경우에는 폐에 잔류하는 분진의 양은 증가한다. 기도에 침착된 5-15 μm 크기의 분진은 점액섬모운동에 의해 제거되고, 0.5-5 μm 크기의 분진은 기도의 종말부 또는 폐포에 침착된다. 0.5 μm 크기 미만의 분진은 기도 중에 부유하다가 숨을 내쉴 때 제거된다. 폐포 내 잔류하는 분진은 대식세포에 의한 탐식, 대식세포의 파괴, 면역작용, 교원섬유 증식, 섬유증식 등의 과정을 거쳐 섬유화를 형성한다.

규폐증은 만성질환으로 노출된 지 수년이 지나도 증상이 나타나지 않는다. 대략 노출된 지 15-20년이 지나야 흉부방사선검사에서 의미 있는 이상 소견이 나타난다. 그러나 결핵, 자가면역질환, 유전적인 소인이 있는 경우는 더 빨리 진행될 수 있다. 초기에는 대부분 증상이 없으며, 흉부방사선검사에서 단순한 결절이 발견되더라도 기능성 장애가 나타나지 않을 수 있다. 규폐증의 가장 흔한 증상은 작업 시 호흡곤란으로, 이러한 증상은 방사선 소견과 일치하지는 않는다.

가중 규폐증(accelerated silicosis)은 5-15년간 40-80%의 석영이 함유된 분진을 흡입하여 발생하는데, 주로 양폐증에 폐섬유화와 폐결절성 병변을 보인다.

급성 규폐증은 고농도의 규산에 노출되어 1-3년 만에 호흡부전으로 사망할 정도로 빠르게 진행되는 질환으로, 심한 경우 무호흡과 마른기침이 노출수 주만에 나타난다. 흉부압박감과 작업량의 감소가 수개월내에 나타나고, 호흡부전 혹은 폐성심으로 인한 사망은 1-3년 이내에 일어난다. 제한적인 폐운동, 청색증, 흡기성 수포음(천명)이 제한적인 폐환기장애와 감소된 가스교환과 함께 나타난다. 흉부방사선 검사에서 솜털같은 음영이 폐주위에 나타나며 이는 점차적으로 단단해지며 선상이 된다. 때때로 부검에서도 특징적인 병변이 나타나지 않는데 그 이유는 대식세포의 작용이 전형적인 반흔(결절)형성없이 폐포내에서만 일어나기 때문이다.

만성 규폐증은 20-45년간 30%이하의 호흡성 분진을 흡입한 경우 발생하는 것으로 알려져 있고, 주로 폐상엽에 결절성 병변을 보인다. 이때 결절은 5 mm이하 크기를 보이며, 폐기능 장애는 거의 없다. 규폐증은 주로 폐상엽에 진행성 괴상성 섬유화증(progressive massive fibrosis)를 동반하여 풍부한 교원질의 동심원성 섬유화가 진행된다.

규소에 노출된 근로자는 결핵 발생의 위험군이다. 특히 임상양상이 갑작스레 악화되는 것은 결핵이 함께 있다는 증거일 수 있으며 보통 50세 이후에 나타난다. 규폐증은 진폐증 중에서 결핵을 일으키는 유일한 소인이다. 결핵에 대한 유병율이 낮아지고 있지만, 비정형 마이코박테리아가 최근에 문제가 되고 있다.

광물성 분진으로 인한 진폐증의 합병증에는 폐결핵(진폐증의 폐결핵 병발은 우리나라의 경우 5%수준이다.), 기흉(섬유화에 따른 폐조직의 손상위험이 증가하기 때문이다.), 폐기종(진폐성 섬유화에 의한 기도협착과 폐조직의 탄력성 감소가 원인으로 추정된다.), 결핵성 늑막염, 폐성심(폐혈관주의 결절이 폐혈류장애를 일으켜 생긴다.), 만성 속발성 기관지확장증, 만성 속발성 기관지염을 들 수 있다.

국내 고용노동부의 노출기준은 결정체 산화규소의 경우 종류에 따라 석영, Cristobalite, Tridymite는 0.05 mg/m³, Tripoli는 0.1 mg/m³이다. 비

결정체 산화규소의 경우 종류에 따라 용융된 규소는 0.1 mg/m^3 , 규조토, 침전된 규소, 실리카겔은 10 mg/m^3 이다. 특수건강진단 검사항목으로는 1차 검사로 청진, 후전면 흉부방사선 검사, 폐활량 검사를 시행하고, 2차 검사로 측면 흉부방사선 검사, 결핵도말검사, 흉부 전산화 단층촬영, 객담세포검사를 시행하고 있다.

IARC에 따르면 모든 종류의 결정형 유리규산(quartz, cristobalite)분진에의 노출은 인체발암성이 있어 Group 1으로 분류된다.

결정형 유리규산의 폐암 발암성을 뒷받침하는 가장 큰 증거들은 통합분석과 메타분석에서 확인할 수 있다. Steenland et al.(2001b)은 10개의 코호트 65,980명을 대상으로 통합분석을 실시하였다. 대상 직업군은 규조토, 화강암, 모래와 자갈, 도자기 관련 작업자와 텅스텐, 주석, 금 광부를 포함하였다. 통합분석 결과 누적 노출량에 따른 비교위험도가 0.04mg-yr/m^3 미만에서 1.0, $0.04\sim 2\text{mg-yr/m}^3$ 에서 1.0(95% CI : 0.85~1.3), $2.0\sim 5.4\text{mg-yr/m}^3$ 에서 1.3 (95% CI : 1.1~1.7), $5.4\sim 12.8\text{mg-yr/m}^3$ 에서 1.5(95% CI : 1.2~1.9), 12.8mg-yr/m^3 이상에서 1.6(95% CI : 1.3~2.1)로 나타났고, 명확한 노출-반응 관계를 보였다. 또한 다양한 메타분석연구에서 결정형 유리규산에의 노출이 폐암 발생에 있어서 위험요인임이 일관되게 나타났는데, 발생률비는 규폐증이 있는 경우 1.74~2.76이었고, 규폐증이 없는 집단에서는 1.25~1.32였다. 규폐증의 존재는 결정형 유리규산 노출량이 많음을 나타내는 생물지표로, 규폐증이 있는 군의 비교위험도가 더 높게 나타났다.

폐암 이외의 다른 암들에 대한 연구는 아직 부족한 상태이다. 비교위험도가 1을 넘는 결과가 나온 연구가 위암의 경우 40가지 연구중 22개, 소화기계암의 경우 15개의 연구 중 연구 7개, 식도암의 경우 14개의 연구 중 5개, 신장암 8개의 연구 중 5개로 나타났다.

8) 염화비닐

염화비닐은 PVC 제조, 클로로아세트알데히드 또는 메틸클로로포름 제조, 화장품 제조, 냉장고의 용매 등으로 사용되며 염화비닐 합성공정, PVC 수지 제조 및 가공 등의 공정을 통해 노출된다.

호흡기, 경구로 대부분 흡수되고, 피부로도 소량 흡수되며, 체내에서는 지방에 많이 분포하고 있고, 간에서 대사된다. 소변으로 70% 정도, 나머지는 호기를 통해 배설된다. 우리나라의 노출 기준은 TWA 1ppm이며 생물학적 노출지표는 없다.

염화비닐에 노출되게 되면 생기는 건강영향으로는 급성과 만성으로 나누어 본다면 급성으로는 호흡기 염증반응(폐충혈, 울혈, 부종 등), 고농도 노출 시에 발생하는 순환기 증상(빈맥, 방실차단, 심실세동 등) 및 혈소판 감소증, 레이노현상, 피부 부종, 경피증양 피부변화 등이 있으며 만성적으로는 간담도계 문제(간비대, 간기능이상, 간섬유화 등), 호흡기계 문제(폐기종, 폐기능저하, 호흡곤란 등), 생식계(성기능저하, 부인과질환 증가, 기형아출산증가 등), 신경계(외부자극 반응성 저하, 평형감각 장애 등), 근골격계 증상(레이노 현상, 손가락 지단골의 용해증, 관절통 등), 그 외에도 혈중면역복합체 증가 등이 있으며 간 혈관육종 및 중추신경계, 호흡기계, 조혈기계 종양 위험도가 증가한다. IARC 1군 발암물질이며, 암 발생 부위는 간이다.

North American multicentric study에서 37개 공장 10,173명을 대상으로 코호트 조사를 한 결과 노출기간이 늘어날수록 간담도계 종양 표준화 사망비가 증가하였으며, 5년 이상 노출된 경우에 유의하게 높았다. 표준화 사망비는 0.83(1~4년), 2.15(5~9년), 6.79(10~19년), 6.88(20년 이상)이었다. European multicentric study에서 19개 공장 12,700명을 대상으로 코호트 연구를 하였으며, 노출기간이 늘어날수록 간담도계 종양의 상대위험도가 증가하였으며, 10년이상 노출된 경우에 상대위험도가 증가하였다. 1~9년 노출에 비해 10~16년의 경우 2.58, 17~20년의 경우 3.48, 21~25년의 경우 8.21, 26년 이상노출된 경우 상대위험도는 9.39였다.

9) 크롬산, 중크롬산

크롬은 -2~6가까지 존재하며, 이 중에서 2, 3, 6가 크롬이 주로 사용된다. 3가 크롬이 가장 안정적인 형태이고, 자연에서 존재하는 형태가 대부분 3가 크롬이 되며, 6가 크롬은 그 다음으로 안정적인 형태, 공업적으로 대부분 만들어진다. 도금, 합금제작, 부식방지제, 염료 등에 사용되게 되며, 제약원료 제조, 내화제 제조, 시멘트 제조 등 공정에서 노출된다.

호흡기 또는 경구로 흡수되게 되며, 체내에서 안정적인 3가 크롬으로 환원되어 간, 신장 등에 많이 저장되게 된다. 호흡기로 흡수된 크롬은 소변으로, 경구를 통해 흡수된 크롬은 대변으로도 일부 배설되게 되며, 대변으로 나오는 일부 6가 크롬을 제외하면 모두 3가 크롬의 형태로 배설된다.

한국에서의 노출 기준은 수용성 TWA 0.05mg 불용성 TWA 0.01mg 이고, 생물학적 노출지표는 소변 중 크롬이다.

크롬산에 노출되게 되면 발생하는 건강영향 중 급성으로는 피부(구강의 화상, 궤양 등), 심혈관계(쇼크 등), 호흡기계(폐부종, 금속열, 기관지천식 등), 신경계(간성혼수, 뇌부종 등), 소화기계(장염, 궤양, 출혈 등), 간담도계(급성간염, 오심, 구토 등), 비뇨기계(급성 신부전 등), 조혈기계(혈소판 감소증, 빈혈 등) 등이 있으며, 만성으로는 비강(비중격 천공 등), 호흡기계(기관지폐렴, 기관지염, 폐기종 등), 소화기계(만성 오심 등), 간담도계(간경화) 및 호흡기계 종양의 발병이 증가한다. IARC group 1, ACGIH A1으로 분류된다. 발암부위는 폐이다.

대다수 연구에서 호흡기계 암의 위험도가 증가하였으며, 상대적으로 저농도에 노출된 경우는 위험도가 낮다.

10) 삼산화비소

여러 가지 형태를 가지고 있으며, 대다수는 백색 소결정 형태를 띠고 있다. 살충제, 목재보존제, 배터리 등에 사용되며 반도체 제조공정에도 고순도

의 삼산화비소가 사용된다. 구리, 아연 등의 제련공정 및 합금제조, 살충제 제조 및 살충제 사용, 반도체 생산공정 등에서 노출되게 된다.

호흡기, 경구로 흡입되게 되며 간, 신장, 근육, 비장, 폐 등 여러 곳에 골고루 저장되게 되고, 소변을 통해 배설된다.

한국에서의 노출기준은 없고, 생물학적 노출지표는 정확하게 정해진 것은 없으나 소변 중 비소의 농도를 주로 사용한다.

삼산화비소에 노출되었을때 건강 영향에는 급성으로는 호흡기계(인후염, 기관지염, 비염 등), 소화기계(오심, 구토, 설사 등), 그 외에 피부염, 결막염, 태아 독성 등이 있으며, 만성적으로는 조혈기계(빈혈), 심혈관계(레이노 현상, 혈관연축, 허혈성심질환 등), 호흡기계(비종양성 호흡기질환), 신경계(말초신경병증), 간담도계(문맥압항진증) 및 폐암에 강한 관련성과 그 외 골암, 대장암, 피부암, 위암 등의 발생 보고도 있다. 삼산화비소는 IARC group 1으로, ACGIH의 A1으로 분류된다. IARC의 증거가 충분한 발암부위는 폐, 피부(비흑색종), 방광이다. 흡연과 비소노출은 폐암 발생에서 상호작용을 하며 비소는 폐암의 촉진자로 작용하는 것으로 나타났다.

6,078명의 구리제련소 근무자 대상으로 조사하였고, 연간 노출정도($\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ year}$) 기준으로 폐암의 상대 위험도는 0.58(<100), 0.85(100-249), 1.21(250-999), 1.6(>1000) 였다.

3,916명의 구리제련소 근무자 대상으로 조사하였고, 누적 노출량($\text{mg}/\text{m}^3 \text{ year}$) 기준으로 폐암의 상대위험도는 1.0(<0.25), 0.7(0.25-1), 1.0(1-5), 1.3(5-15), 1.5(15-50), 2.0(50-100), 8.7(>100) 이었다.

11) 니켈

니켈(니켈 카보닐을 포함한다) 또는 그 화합물을 광석으로부터 추출하여 제조하거나 취급하는 업무에 5년이상 종사한 자에 대하여 건강관리카드를 발급하도록 하고 있다.

니켈은 다양한 형태로 존재하며, 불용성 니켈 화합물은 금속니켈, 탄산니

켈, 산화니켈, 황화니켈 등을 포함한다. 가용성 니켈 화합물은 염화니켈, 황산니켈을 포함한다. 순수한 니켈은 은백색의 단단한 금속으로, 다른 금속과 결합하여 합금을 만들기에 이상적이다. 니켈광은 국내에서 생산이 되지 않기 때문에 전량 수입된 후 국내에서 2, 3차 가공되어 (니켈의 제련을 1차 공정으로 본다면) 유통된다. 니켈화합물의 분말(니켈 도금용), 니켈 전지, 촉매용 니켈 등 다양한 형태의 제품으로 수입, 유통된다. 1차 제련된 산화니켈이 입되어 니켈 정련 사업장에서 순도가 높아진 후 합금 제조 및 스테인리스 제조 사업장으로 공급된다. 니켈 합금 및 스테인리스로 가공된 제품은 각종 장치 산업 및 가정용품 산업 등의 사업장에 제공되어 가공된다.

니켈(산화니켈, 수산화니켈)은 스테인레스강, 부식 도는 열저항 합금강 제조업, 전기도금업, 동전주조업, 니켈-카드뮴 전지제조업에 사용되며, 아황화니켈은 석유정제공정, 니켈 원광석 정련과정, 리튬전지 제조공정에서 사용된다. 불용성 니켈이 니켈 생산산업에서 주로 노출되며, 가용성 니켈은 니켈 사용산업에서 많이 노출된다.

니켈은 주로 호흡기와 피부를 통해 흡수되고, 니켈과 니켈카보닐은 흡연시에도 흡입 가능하다. 가용성 니켈 화합물과 니켈 카보닐은 호흡기를 통해 흡수되고, 위장관으로는 거의 흡수되지 않는다. 흡수된 니켈은 조직에 축적되지 않고, 소변으로 배설되거나 불용성 니켈 화합물은 호흡기에 축적되어 발암성에 기여한다. 반감기는 1주일이다.

가용성 니켈화합물의 가장 흔한 증상은 피부 알러지이다. 접촉성 피부염이 발생하며, 접촉부위에 홍반, 수포, 궤양, 습진이 발생한다. 땀에 의해 피부로 배출되는 니켈의 양이 관련이 있다. 가용성 니켈 연무질에 고농도 노출시에는 비염, 부비동염, 후각상실, 비중격 천공, 직업성 천식 등이 발생한다. 니켈 카보닐 가스에 급성 노출시에는 어지러움, 두통, 오심, 구토가 유발되며, 심한 경우에는 열, 오한, 기침, 흉통, 호흡곤란, 청색증, 폐부종, 섬망, 발작, 혼수에 빠지며, 사망에 이르기도 한다. 노출기준은 불용성화합물에 대해 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$, 가용성 화합물, 아황화니켈에 대해 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$, □금속

니켈과 황화니켈 $1\text{mg}/\text{m}^3$, 니켈 카보닐은 $0.001\text{ppm}(0.007\text{mg}/\text{m}^3)$ 이다. 생물학적 노출기준은 소변 중 니켈 $80\mu\text{g}/\text{L}$ 이다. 니켈화합물과 니켈 정제작업이 IARC 1군 발암요인에 속하며, ACGIH는 불용성 니켈화합물을 A1으로 지정하고 있다.

니켈 정제 산업 근로자들로 구성된 몇 개의 코호트에서 폐 및 비강암으로 인한 사망률이 유의하게 증가(높은 농도의 니켈 산화물과 아황화니켈을 포함한 정제 분진)하였다. 가용성 니켈은 다른 발암 물질이 없는 상태에서 그 자체로는 발암성을 가지지 않는 것으로 보인다. 금속 니켈은 몇 종류의 니켈 화합물에 동시 노출되어 발암성 구분이 어렵다. 아황화니켈은 높은 농도($>10\text{mg Ni}/\text{m}^3$)로 노출될 경우 폐암 위험이 증가하는 것으로 보였고, 높은 농도의 산화니켈($>10\text{mg Ni}/\text{m}^3$)에 노출되는 경우 근거가 약했으나, 기타 산화니켈이 가용성 니켈에 동시 노출될 경우 발암성이 있는 것으로 보였다. 크롬에 노출되지 않은 니켈 전기도금공에서는 폐암 발생 위험도가 증가하지 않았고, 대조군 연구에서 크롬 함유물질과 니켈이 함께 노출될 경우 폐암 발생 위험도가 높은 것으로 나타났다.

1933년 니켈근로자들이 비강암을 발생시킨다는 사실이 Bridge등에 의해 처음 보고되었고, 1937년 제련소 근로자들에서 17건의 비후암과 19건의 폐암 사례가 Baader등에 의해 발표되었다. 1975년 영국 니켈 정제 근로자들에게서 직업성 질병으로 폐암이 475건, 비강암이 152건이 확인되었다. 니켈 전기-정제 공장에서 발생하는 수용성 니켈 성분의 연무질이 호흡기관 종양은 물론 명확한 용량 관계를 나타낸다.

니켈 정제 근로자 폐암코호트에서 1916-40년에 처음 고용되어 3년이상 근무한 379명과 1946-83년에 1년이상 고용된 4,385명을 대상으로 조사한 연구에서 비흡연 근로자에서는 상대위험도가 1.1 (95% CI 0.2-5.1)로 유의미하지는 않았고, 흡연 근로자에서는 상대위험도가 5.1 (95% CI 1.3-20.5)로 폐암 초과발생이 관찰되었다.

〈표 III-23〉 총 니켈 > 0.1 mg/m³ 노출된 근로자에서 폐암의 상대위험도

Smoking	No exposure			Exposure		
	RR	Cases (n)	95% CI	RR	Cases (n)	95% CI
Never	1.0	2	—	1.1	9	0.2-5.1
Ever	2.9	18	0.6-12.3	5.1	171	1.3-20.5

Adjusted for smoking habits, age, and period.

*Workers with unknown smoking habits were excluded (three cases of lung cancer).

From Anderson et al, 1996

핀란드 니켈 정련소 및 구리/니켈 제련소 근로자 폐암 코호트연구에서는 황산니켈노출 정유공장 근로자에서 SIR 2.61 (95%CI: 0.96-5.67)이었으나 유의미 하지는 않았고, 20년 이상의 근로자에서는 SIR 3.38 (95%CI: 1.24-7.36)로 유의하게 폐암이 발생하는 것으로 나타났다. 제련소 작업자에서는 SIR 1.39 (95%CI: 0.78-2.28)였고, 20년 이상 근무한 사람에게서 SIR 2.00 (95%CI: 1.07-3.42)로 유의미한 결과를 보여주었다.

웨일즈 니켈 정련소 근로자에 대한 폐암연구에서는 1953년에서 92년 사이 고용된 5년 이상의 니켈 정유 노동자 집단 812명 추적조사한 연구로 1958-2000년 사이에 이루어졌다. 전체 폐암에 대해서는 SMR 1.39 (95%CI: 0.92-2.01)로 나타났고, 20년 이상 근무한 사람에서는 SMR 1.65(95%CI: 1.07-2.41)로 나타났고, 1953년 이후 고용된 근로자에서 폐암 위험이 증가하는 결과를 보여주었다.

웨일스 니켈 정련소 근로자(1931-85년)를 대상으로 한 연구에서 1969년 말 이전에 5년 이상 고용된 2,524명에서 가용성 니켈의 효과는 비강암에 대하여 1935년 이전에 노출된 근로자에서 나타났고, 2006년 업데이트한 연구에서 1930년 이후 고용된 근로자에서도 비강암에 대하여 SMR 8.70 (95%CI: 1.05-31.41, 2명)이었고, 스웨덴 Ni-Cd 배터리 작업자에서는 비강암에 대하여 SMR이 8.32 (95%CI: 1.72-24.3, 3명)였다.

12) 카드뮴

카드뮴 또는 그 화합물을 광석으로부터 추출하여 제조하거나 취급하는 업무에 5년 이상 종사자가 건강관리카드 발급 대상이다.

카드뮴은 청백색의 광택이 있는 육방정모양의 금속으로, 무르고 연성과 전성이 있으며 칼로 쉽게 잘린다. 원자량 112.40, 비중 8.6, 융점 321도, 비등점 767도로 물과 알칼리 용액에는 녹지 않으나 산성용액에서는 용해된다. 공기 중에서 가열하면 쉽게 증기로 되어 밝은 불꽃을 내며 타고 산소와 결합하여 황갈색의 산화 카드뮴 흡을 생성된다. 거의 모든 카드뮴 화합물의 산화 상태는 2가 양이온이며, 일부 화합물은 1가로 존재한다.

카드뮴은 흡이나 분진의 형태로 흡수되며, 분진의 크기에 따라 다르지만 20-40%가 흡수된다. 주된 흡입경로는 기도이며, 일부는 소화관을 통해 흡수된다. 오염된 손과 음식에서 우발적으로 섭취될 수 있다. 흡수된 카드뮴은 혈류를 따라 전신의 장기에 분포하는데 주로 간과 신장에 분포(50-75%)하고, 간에서는 metallothionein과 결합한다. 그 밖에 골, 고환, 췌장, 내분비기관, 뇌, 근육에 축적된다. 생물학적 반감기는 15년 이상이며, 요중카드뮴농도의 반감기는 211일이다.

카드뮴 합금 제조공정, 카드뮴 코팅 금속(베어링, 용접봉 등)의 산소 아세틸렌 절단공정, 니켈-카드뮴 전지 제조공정, 카드뮴 함유 안료 제조공정 등이 주요한 직업적인 카드뮴 노출공정이다. 담배는 일반인구의 중요한 카드뮴 노출원으로 흡연자는 담배 한 개피당 1.7 μ g의 카드뮴에 노출된다고 한다.

노출기준은 TWA : 0.01mg/m³, 생물학적 모니터링은 혈액과 소변 중 카드뮴으로 평가한다. 혈액에서는 5 μ g/L, 소변에서는 5 μ g/L crea(크레아티닌농도 0.3-3.4g/L)이다.

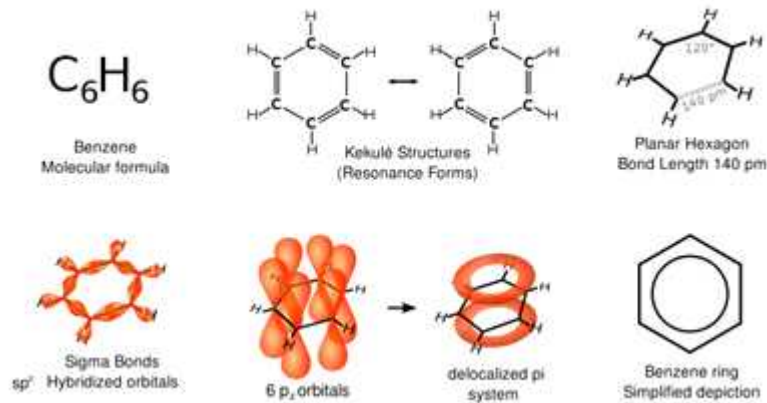
폐암에 대하여 여러 연구들이 의미있는 발암초과를 보고하였다. 영국 17개 공장 카드뮴 처리 근로자연구에서는 노출수준이 높은 군에서 폐암 사망 SMR이 1.62(95%CI: 0.89-2.73)로 나타난 것으로 보고하였고, 스웨덴

Ni-Cd 배터리 생산 산업에서의 연구는 고용 및 잠복 기간이 가장 긴 집단에서 SMR이 1.76(95%CI: 1.01-2.87)으로 보고하였다. 미국 비소 제련소(카드뮴 회수 공장) 근로자연구에서는 높은 비소 노출 상태에서 카드뮴 노출이 있는 경우에 폐암의 상당한 초과 위험이 있다는 것을 발견하였다. 영국의 동-카드뮴 합금공장 노동자 대상 연구에서는 동-카드뮴 합금 노출 노동자에서는 폐암위험이 증가하지 않았으나, 근접지점의 노동자에서 폐암 위험성이 증가함을 발견하였다. Soranhan과 Lancashire(1997)는 Globe 공장에서 6개월이상 고용된 카드뮴 재생 노동자 571명에 대해서 조사하여 카드뮴에 누적된 노출 수준에 따라 유의적인 폐암 위험이 증가하는 경향을 발견하였다.

13) 벤젠

벤젠을 제조하거나 사용하는 업무(석유화학 업종만 해당한다), 벤젠을 제조하거나 사용하는 석유화학설비를 유지·보수하는업무에 6년 이상 종사자가 근로자건강관리카드 발급대상이다.

벤젠(C_6H_6)은 석유정제하는과정에서 나오는 물질로 스티렌, 페놀, 사이클로 헥산같은 화학물질을 제조하는 데 사용되며, 농약, 약품제조, 무연 휘발유에 미량 함유되어있다. 1930년대 초까지 광범위하게 사용되다가 1930년 후반에 규제가 시작되었다. 한국은 1970년대까지 사용하였다. 과거에는 벤젠 자체도 접착제, 시너, 솔벤트 등으로 사용했으나, 이제는 벤젠을 1% 이상 함유한 물질은 특별한 시설이 아니면 사용할 수 없고, 현재는 대부분의 시너나 접착제에는 벤젠이 극소량 함유(0.2%-0.3%)되어 있거나 전혀 함유되어 있지 않다. 끓는 점이 80도인 휘발성, 인화성 물질이다.



[그림 III-14] 벤젠의 구조

벤젠에 노출되는 작업환경으로는 벤젠을 생산하는 공장과 신발제조업, 인쇄업, 의약품제조업, 합성수지 및 석유화학제품 생산업, 자동차 수리업, 가구제작업 등 페인트 도장공정, 주유소, 코크스 공장과 같은 벤젠을 원료로 사용하는 사업장이다. 일반인은 주유소, 자동차 배기가스, 담배, 가정과 일반환경에서 사용하는 페인트, 벽지 제조나 부착 시, 가구 등에 칠한 페인트 등에서 벤젠이 방출되어 노출된다.

벤젠은 쉽게 증발하고 호흡기뿐만 아니라 피부로도 흡수될 수 있어 소량을 사용해도 다른 물질보다 더 많이 노출될 수 있다. 벤젠은 주로 호흡기를 통해 빠르게 흡수되지만, 흡입, 섭취, 피부, 눈 접촉으로도 흡수된다. 지방 함량이 높은 조직에서의 생물학적 반감기는 24시간이다. 주로 간에서 대사되며, 소량은 골수에서 대사된다. 대사물질로 페놀, 카테콜, 퀴놀, 하이드로퀴논, 탄산가스, 묽콘산 등을 포함한다. 지방이 풍부한 피하조직이나 골수에 고농도로 축적된다. 호흡기로 흡수된 벤젠의 50%는 대사되지 않고 호기로 배출된다. 최종 분해산물들은 소변을 통해 배설된다. 노출기준은 TWA 0.5 ppm이다

벤젠에 노출되는 경우 지방족화합물보다도 전신에 미치는 독성이 훨씬 크다. 급성노출인 경우 중추신경계에 대한 독성은 다른 어떤 조직에 대한

독성보다 크다.□벤젠은 혈액학적인 골수독성(myelotoxin)이라는 점에서 다른 유기용제와 다르다. 혈액학적인 독성으로 통상 적혈구 수와 혈소판수, 백혈구 수, 헤모글로빈□가장 흔히 보고되는 영향으로는 백혈구 수의 감소이다. 고농도에서 영향은 의식변화, 경련, 혼수, 호흡마비 등이며, 저농도에서 두통, 오심, 현기증, 다행증, 허약감, 졸리움 등을 느낄 수 있다. 국소 자극□증상으로 구강, 식도, 위장 자극증상, 눈, 코, 호흡기 노출에 의한 점막 자극, 고농도에서 눈을 쬌시는 자극증상 등을 동반하며, 피부에는 홍반, 수포 형성, 탈지작용에 의한 건성, 인설성피부염이 병발하고, 폐에는 폐부종, 폐출혈을 일으킬 수 있으며, 혈액에서 범혈구감소증, 순환기계에서는 심장 감작에 의한 심실세동 등을 일으킨다. 고농도 벤젠 흡입에 의해 율혈성위염이 병발되기도 한다.

조혈기와 혈액학적 영향으로 재생불량성빈혈, 백혈구감소증, 백혈구증다증, 혈소판감소증, 범혈구감소증,□골수이형성증후군,□발작성야간성혈색소증,□과립백혈구감소증, 림프구감소증,□골수형성부전증, 골수과형성증, 백혈병□림프종, 다발성골수종 등 다양한 영향이 있다. 벤젠에 노출될 수 있는 작업에 종사하는 근로자에게 이유 없이 백혈구가 증가하거나 감소하거나 또는 다른 혈구의 이상소견을 보이는 경우 벤젠에 의한 골수기능억제 가능성을 의심해야한다.

벤젠은 누적노출량이 증가함에 따라 백혈병의 표준화사망비 증가가 강한 양·반응관계를 나타내고, 40 ppm-year이하까지는 표준화 사망비가 증가하지 않으나, 40 ppm-year이상에서는 표준화 사망비가 증가하는 것으로 보고되었다. 1990년대 이후 : 훨씬 낮은 농도에서도 증가□중국 대규모 코호트 연구 : 비림프구성백혈병의 발생 및 사망위험도가 3배 이상 높다□호주 석유화학종사 근로자 코호트내 환자-대조군 연구 : 누적노출량1ppm이상이 비노출집단에 비해 백혈병 발생이 유의하게 높았다. 노출중단시(1-4년 경과를 위험 1.0으로 볼 때)□5-9년 : 0.89□10-14년 : 0.61□15년 이상 : 0.11 (일반인구집단과 동일)이었으며□최근 노출일수록 백혈병 발생과 관계

가 있는 것으로 보고하고 있다.

14) 코크스, 콜타르

제철용 코크스 또는 제철용 가스발생로를 제조하는 업무(코크스로 또는 가스발생로상부에서의 업무 또는 코크스로에 접근하여 하는 업무에만 해당한다)에 6년 이상 종사한 근로자를 건강관리카드 발급대상으로 정하고 있다.

코크스는 코크스오븐에 유연탄을 장입한 후 1100-1200도에서 17-18시간 동안 건류시켜생산한다. 철강생산의 필수 원료로, 철광석을 용해하는 열원으로 사용되며 철광석의 환원제 역할, 고로내의 가스 통풍을 양호하게 하는 역할을 한다. 코크스오븐 배출물(COE)은 코크스를 건류하는 동안 코크스오븐에 장입되는 유연탄의 25% 정도가 CO, CO₂, H₂S, SO₂, NH₃, 방향족탄화수소, 다핵방향족탄화수소(PAHs)를 포함하여 2000가지 이상의 화학물질을 형성하여 가스 및 증기, 분진 등으로 발생하는 것을 말한다.

코크스 오븐 작업자는 PAHs, 석면, 실리카, 아민, 비소, 카드뮴, 납, 니켈, 바나듐, 탄화수소, 이산화황, 황산, 알데히드 등에 직업적으로 노출된다. 다핵방향족 탄화수소는 유기화합물의 연소과정에서 발생하는 혼합물질로 벤젠고리가 선형으로 각을 지어있거나 밀집된 구조로 이루어진 탄화수소 화합물을 말한다. 자동차 배기가스, 석탄 혹은 기름연료를 이용한 난방시설 및 산업시설, 특히 코크스오븐, 알루미늄 환원공정, 흑연전극 제조공정, 제철소 및 정유공장 등에서 노출된다. Benzo(a)pyrene(BAP), Naphthalene, dibenzo(a,h)anthracene(DBA), chrysene(CHR) 등을 포함하여 발암성 근거 우선 대상물질 16종 발암성 물질과 변이원성 물질로 접촉성 피부염, 피부암, 폐암, 신장암, 후두암, 백혈병, 림프종, 위암, 방광암, 유방암 등을 유발하는 것으로 알려져 있다.

1960년대 제철회사에서 실시한 역학조사에서 코크스오븐에 5년 이상 일한 작업자의 폐암사망률은 기대사망률보다 3.5배 높으며 코크스오븐 상부에

서 일하는 작업자의 경우 10배 높은 것으로 관찰되었다.□

PAHs를 함유하고 있는 콜타르, 콜타르 피치, 그을음과 같은 물질과 알루미늄, 석탄가스, 코크스 제조하는 공정을 Group 1으로 규정(IARC, 2012)하고 있다.

우리나라는 COE에 대한 별도의 노출기준은 없고, Naphthalene의 노출기준은 10ppm(50mg/m³)이다. PAHs 노출기준도 정해져 있지 않다. 생물학적 모니터링은 소변의 1-hydroxypyrene(1-OHP), Naphtol을 이용하고, 혈액의 혈색소부가체(Hemoglobin Adducts)를 사용한다. 1-OHP는 공기 중 PAHs 노출을 민감하게 반영하는 생체노출지표로□반감기는 18.6시간이다.

국내 제철업 근로자의 코호트 연구는 44,974명의 근로자들에 대해 1988-2001년까지 추적조사를 통해 표준화 암 발생률을 조사하였다. 14년간의 추적조사기간 동안 총 464례의 암 발생을 관찰하였다. 모든 암 발생에 대한 비교위험도 0.87(건강근로자효과)□폐암 0.58, 위암 0.78, 간암 0.83 이었으나, 모기업대비 협력업체에서는 폐암 2.3배,□림프조혈기계질환 3.46배,□위암 1.66배 였다.

중국은 세계유수의 코크스 생산국, 수출국으로 연간 생산량은 세계최고수준이다. 2008년-2019년까지 중국 직업병 보고제도에 의한 테이터를 수집하여 분석한 연구는 작업 경력이 있는 근로자 15,818명을 대상으로 30년을 추적하였다. 연구에서 비코크스오븐 근로자보다 코크스 오븐 배출 근로자에서 폐암이 4.45배 유의한 초과 사망이 있는 것으로 확인하였다. 그 외 각국의 연구에서도 폐암의 초과 사망을 확인하였다.

15) 비파괴검사(X-선)

X선은 자외선보다는 파장이 짧고, 감마선보다는 파장이 긴 전자기파의 하나이다. 비파괴검사, 방사선약제의 검사, 원자로 등에서 사용되며, 비파괴 검사 과정 또는 핵연료 채굴 등의 과정에서 노출되게 된다.

체내에서 물 분자를 이온화시켜 free radical을 생성시키며, 이것이 DNA의 핵산에 작용하게 되며, 이 손상된 DNA는 다시 원래대로 돌아올 수도 있으나, 일부는 손상된 채로 남아있게 된다. 방사선조사의 결과, 상당한 시일이 경과되면서 나타나는 신체장애 중 가장 중요한 것이 발암이다. 비록 방사선이 암을 발생하게 하는 정확한 기전도 양-반응관계의 특성에 대해서도 만족할만한 설명이 불가능하지만 이제까지의 인체노출의 경험과 수많은 동물실험으로부터 그 인과관계는 의심할 여지가 없다할 것이다. 국제연합전리방사선장해학술위원회에 따르면 가장 대표적인 백혈병의 발생위험은 피폭선량에 비례하여 1 mSv(또는 100 rem)의 노출을 기준으로 500대 1(골수에 선당량으로 1Sv에 해당하는 방사선노출을 받은 사람이 백혈병으로 언젠가는 사망하게 될 확률이 500분의 1이며 잠복기간은 최소한 2~4년, 평균 10년 내외이지만 길면 30년을 넘을 수도 있다. 충실질암종의 경우는 잠복기가 이보다 길다. 방사선에 기인하는 암에는 인체의 여러 조직이 감수성을 지니고 있어서 종전에 알려진 유방, 갑상선, 폐 등 이외에 오랜 기간의 추적조사 끝에 최근 추가 판명된 발암조직으로는 대장, 난소와 다발성 골수종 등이 있고 또한 내부노출로 골육종(osteosarcoma) 등의 발생률의 증가가 인정되고 있다. IARC에서는 X-선을 인체발암성의 충분한 근거인 Group 1로 규정하고 있다.

한국 과학기술처 고시 제 1996-35호

- 종사자에 대한 연간 선량한도
 - 전신, 조혈기관, 생식선 및 눈의 수정체에 대하여 50 mSv
 - 뼈, 갑상선 및 피부(몸통 및 머리 부위의 피부)에 대하여 300 mSv
 - 손, 발, 팔 및 다리관절에 대하여 750 mSv
 - 기타 단일장기에 대하여 150 mSv
- 방사선구역 및 관리구역 수시 출입자에 대한 연간 선량한도
 - 전신, 조혈기관, 생식선 및 눈의 수정체에 대하여 15 mSv
 - 뼈, 갑상선 및 피부(몸통 및 머리부위의 피부)에 대하여 30 mSv

- 손, 발, 팔 및 다리관절에 대하여 75 mSv
- 기타 단일 장기에 대하여 15 mSv
- 일반인에 대한 선량한도는 전신에 대하여 연간 5 mSv로 한다.

사고의 수습이나 인명구조와 같은 불가피한 경우에 있어서는 본인의 동의하에 전신에 대하여 250 mSv까지 허용할 수 있다.

종사자외의 자로서 방사성물질 등의 운반에 종사하는 자와 간이운반에 종사하는 자의 선량한도는 위 방사선구역 및 관리구역 수시 출입자에 대한 연간 선량한도를 준용한다.

16) 건강관리카드 발급 대상 유해인자의 발암부위

건강관리카드 발급대상 유해인자에 대해 IARC가 충분한 근거가 있는 것으로 평가한 인체의 발암근거는 다음 표와 같다. 다만 벤조트리클로라이드는 IARC Group 2A로 발암부위에 대해서도 인간에서 제한적인 발암성이 있는 것으로 평가하고 있다.

〈표 III-24〉 IARC에 의한 15종 건강관리카드 대상 인자의 발암 부위

구분	물질명	IARC suggested 발암부위
1	베타 나프틸아민	urinary bladder
2	벤지딘	urinary bladder
3	베릴륨	lung
4	비스-(클로로메틸)에테르	lung
5	석면	larynx, lung, mesothelium, ovary
6	벤조트리클로라이드	lung(인간에게는 증거가 부족)
7	광물성 분진	lung(silica dust)
8	염화비닐	liver
9	크롬산, 중크롬산	lung
10	삼산화비소(비소화합물)	lung, skin(non melanoma), urinary bladder

11	니켈	nasal cavity, paranasal sinus, lung
12	카드뮴	lung
13	벤젠	AML, other acute non lymphocytic leukaemia lung, childhood AML, CML, CLL, NHL, MM
14	코크스, 콜타르	lung, skin(non melanoma)
15	비파괴검사(X-선)	salivary gland, esophagus, stomach, colon, lung, bone, skin(non melanoma), breast, kidney, urinary bladder, brain and CNS, thyroid, childhood leukaemia, adult T-cell leukaemia, multiple site(unspectified), AML, ALL, other acute non lymphocytic leukaemia, CML

15개 유해인자에 대해 IARC 1 발암의 cancer site로 지정된 부위는 폐가 12개 인자에 대상 기관으로 가장 많았고, 방광암 발암인자가 4개, 피부 발암인자가 3개, 조혈기 발암인자가 2개, 간암 발암인자가 1개였고, 석면, 삼산화비소, 니켈, 벤젠, 코크스, X-선은 2개 이상의 장기에 발암요인으로 규정되어 있다. 다만 벤조트리클로라이드는 IARC group 2A 로 분류되는 발암물질이며, 주요 cancer site가 ‘폐’이지만 제한적인 증거가 있는 것으로 분류되어 있다.

그 외 부위로 부비동, 비강, 골, 유방, 신장, 침샘, 식도, 위, 대장, 뇌, 갑상선 등이 발암부위로 포함되어 있다.

4. 선행연구 검토

○ 유해물질에 대한 건강진단 필요성 검토 및 검사항목 설정과 건강관리 수첩교부대상 항목 검토에 대한 연구. 안전보건공단. 2002

이 연구에서는 발암성 유해인자에 대한 검진은 생체지표를 이용한 노출

감시체계의 형태를 통한 예방사업으로 접근하고, ‘건강관리수첩제도’와 연계하여 추적조사하는 식의 종합적인 관리시스템을 구축하는 것이 비용-효과적인 면에서 유리하다고 하였으며, 국내에서 사용하지 않는 비스(클로로메틸)에테르, 벤조트리클로라이드, 현재까지 직업성 암 발생보고가 없는 물질로 클로로에틸렌(염화비닐), 비스(크로로메틸)에테르, 베릴륨 및 그 화합물, 벤조트리클로라이드, 베타-나프틸아민, 그리고 IARC group1이 아닌 물벤조크리클로라이드 등의 항목에 대해 건강관리 대상물질 중에서 제외하자고 하였다.

또한, 추가물질 선정기준으로

- ① IARC group1이거나 ACGIH의 A1이면서
- ② 국내에서 제조, 사용, 발생된 물질
- ③ 국내에서 향후 직업성 암 발생 가능성이 높은 업종을 제시하였다.

국내에서 제조, 사용, 발생된 물질인 벤젠, 콜타르 피치, 디클로로메탄(염화에틸렌), 니켈, 크롬화 아연을 추가할 것을 제시하였고, 국내에서 향후 직업성 암 발생가능성이 높은 업종으로 알루미늄제조, 신발제조, 가구제조, 주물·주조, 광물성오일, 고무제조 및 가공 공정을 제시하였다.

○ 건강관리수첩 교부대상 선정을 위한 발급 기준 검토. 안전보건공단. 2007

이 연구는 건강관리카드의 목적에 맞게 산업안전보건법을 개정하여 건강관리수첩의 목적에“암”을 명문화할 것을 제안하였고, 보상체제와 연계되도록 행정절차를 개선할 것을 제안하였다. 또한 중금속의 경우 형태에 따라 발암성이 다르므로 이를 구체화하자고 제안하였으며, 베릴륨과 벤조트리클로라이드, 니켈 등은 국내 노출농도가 매우 낮아 단일물질 노출만으로는 발암

가능성이 낮음을 제시하였다. 암을 조기발견하기 위한 폐암진단을 위한 CT 촬영은 보류하자고 하였으며, 석면 노출자와 같은 고위험집단에 대해서는 검사주기를 조절하자 하였고, 방광암 조기발견을 위한 면역세포진 검사와 베릴륨 감작자 조기발견을 위한 베릴륨림프구 증식 검사의 도입을 제안하였다. 유해물질 취급 종사기간이 5년 이상인 경우를 대상으로 하자고 제안하였으며, 건강진단은 물질취급 10년이후 부터 실시하자고 제안하였다. 특수 건강진단 수진자 수를 근거로 분석하였을 때 14종 물질에 5년이상 노출된 사람은 31,588명으로 추계되었으나 실제취급자와 분류 오류 등을 고려하였을 때 15,000명 정도가 추가 교부되어야 할 것으로 추계하였다.

○ 건강관리수첩 발급대상 유해요인 확대에 관한 연구. 안전보건공단. 2014

이 연구는 건강관리수첩 발급을 위한 선정원칙으로 3가지 요건을 제시하였으며, 이는

- ① 암발생율이 높을 것
- ② 국내 상황에 따라 노출대상자 선정이 명확할 것
- ③ 그 외 특별한 선정이유가 있을 것 이다.

추가적으로 발급대상으로 선정되어야 할 유해요인으로 1,3-부타디엔, 콜타르피치, 디젤엔진 배출물, 산화에틸렌, 포름알데하이드, X-선 비파괴검사 등 6가지를 제시하였다.

폐암에 대해서는 저선량 CT검사를 통하여, 40세 이후 노출 중단 20년까지는 매년 검진을 실시하고, 이후 2년마다 10년간 시행, 노출 중단 30년 후부터는 5년마다 시행하는 것이 합리적이라 제안하였으며, 백혈병을 유발하는 물질에 의한 건강진단은 노출 중단 10년까지는 매년 실시하고, 이후

는 2년마다 실시하자고 하였다. 건강관리 수첩제도의 활성화 방안으로 수검
율 향상을 위하여 포스터와 영상광고를 통한 홍보 같은 방법을 벤치마킹할
필요가 있다고 하였으며, 유해인자와 관련된 암이 발견될 경우에 인센티브
를 제공하는 방안을 제시하였고, 건강관리수첩 교부시에 근로자 동의를 취
득한 후 검진시기 및 내용, 필요성, 홍보자료를 제공하자고 하였으며, 특수
건강진단기관에서도 건강관리수첩 건강검진 대상자에게 이메일과 눈 안내
서비스를 할 수 있도록 하자고 제안하였다.

5. 국내 유사제도 검토

1) 진폐의 예방과 진폐근로자의 보호를 위한 건강관리수첩

진폐의 예방과 진폐근로자의 보호 등에 관한 법률로 정해진 건강관리수
첩은 이직자 건강관리제도로 이직자에 대해 건강진단 및 이직자 건강관리수
첩을 발급하고 있다.

〈표 III-25〉 분진작업자 이직자 건강진단의 법 조항

진폐의 예방과 진폐근로자의 보호 등에 관한 법률
제13조(이직자 건강진단) ① 고용노동부장관은 고용노동부령으로 정하는 기간 이상 분진작업에 종사한 근로자가 이직 후에 이직자 건강진단을 신청하면 이직자 건강진단을 실시하여야 한다. 다만, 제11조 또는 제12조에 따른 정기 건강진단 또는 임시 건강진단을 받은 후 1년 이내에 이직한 자에 대하여는 이직자 건강진단을 실시하지 아니할 수 있다. <개정 2010. 5. 20., 2010. 6. 4.> ② 제1항에 따른 이직자 건강진단의 신청 절차와 내용, 방법, 그 밖에 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다. <개정 2010. 6. 4.> 제20조(건강관리수첩의 발급) ① 고용노동부장관은 제13조제1항에 따른 이직자 건강진단을 받은 근로자에게 건강관리수첩을 발급하여야 한다. <개정 2008. 3. 21., 2010. 6. 4.> ② 제1항에 따른 건강관리수첩의 발급 절차 등에 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다. <개정 2010. 6. 4.> 제20조(건강관리수첩의 발급) ① 고용노동부장관은 제13조제1항에 따른 이직자 건강진단을 받은 근로자에게 건강관리수첩을 발급하여야 한다. <개정 2008.3.21, 2010.6.4> ② 제1항에 따른 건강관리수첩의 발급 절차 등에 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다. <개정 2010.6.4>

진폐의 예방과 진폐근로자의 보호 등에 관한 법률 시행령에서 제시하고 있는 분진작업의 범위는 <표 III-26> 과 같다.

<표 III-26> 이직자 건강진단 대상 분진작업의 범위

진폐의 예방과 진폐근로자의 보호 등에 관한 법률 시행령
제1조의2(분진작업의 범위) 1. 토석·암석 또는 광물을 채굴하는 작업 2. 토석·암석 또는 광물을 절단·가공하는 작업 3. 토석·암석 또는 광물을 부스러뜨리거나 가려내는 작업 4. 토석·암석 또는 광물을 차에 싣거나 내리는 작업 5. 토석·암석 또는 광물을 갱내에서 실어 나르는 작업 6. 그 밖에 광물성 분진이 날리는 장소에서 토석·암석 또는 광물을 취급하는 작업

진폐의 예방과 진폐근로자의 보호 등에 관한 법률 시행규칙에서 진폐건강

관리수첩은 분진작업에 1년이상 종사한 근로자가 사업주의 확인을 받아 신청하도록 하고 있다.

〈표 III-27〉 시행규칙상의 이직자 건강진단 신청과 건강진단 규정

진폐의 예방과 진폐근로자의 보호 등에 관한 법률 시행규칙
제15조(이직자 건강진단의 신청 등) ① 법 제13조제1항 본문에 따라 이직자 건강진단을 신청할 수 있는 자는 「진폐의 예방과 진폐근로자의 보호 등에 관한 법률 시행령」(이하 “영”이라 한다) 제1조의2에 따른 분진작업에 1년 이상 종사한 자로 한다. <개정 2010. 11. 24., 2016. 7. 28.> ② 제1항에 따른 신청을 하려는 자는 별지 제7호서식의 이직자 건강진단 신청서를 공단에 제출하여야 한다. 이 경우 사업의 휴업·폐업 등으로 신청서의 내용 중 사업주로부터 확인받을 사항에 대하여 확인을 받을 수 없으면 공단이 기재 사실을 확인하고 “기재 사실 확인” 도장을 찍음으로써 사업주의 확인을 갈음할 수 있다. <개정 2010. 11. 24.> ③ 공단은 제2항의 신청을 받으면 해당 근로자의 편의 등을 고려하여 건강진단기관을 결정하고 그 건강진단기관의 명칭·소재지 등을 별지 제8호서식의 이직자 건강진단 결정 통지서에 따라 해당 근로자에게 알려야 하며, 건강진단기관에는 별지 제9호서식의 이직자 건강진단 결정 통지서에 따라 알려주어야 한다. <개정 2010. 11. 24.> 제16조(건강관리수첩 소지자의 이직자 건강진단) ① 법 제20조에 따라 건강관리수첩을 발급받은 자는 공단에 제15조제2항에 따른 이직자 건강진단 신청서를 제출하지 아니하고 건강진단기관에 건강관리수첩을 제시함으로써 건강진단을 받을 수 있다. ② 건강진단기관이 건강진단을 한 경우에는 이직자의 건강관리수첩에 건강진단일자 등을 기록하고, 기록한 사람이 서명·날인하여야 한다. <개정 2010. 11. 24.> 제17조(이직자 건강진단의 주기적 실시) 공단은 분진작업에 1년 이상 종사한 후 이직한 자에 대하여는 매년 1회의 이직자 건강진단을 실시할 수 있다. 제32조(건강관리수첩의 발급 등) ① 법 제20조에 따른 건강관리수첩을 발급받으려는 자는 별지 제23호서식의 건강관리수첩 발급신청서에 사진 1장을 첨부하여 공단에 제출하여야 한다. <개정 2010. 11. 24.> ② 공단은 제1항에 따른 신청서가 접수되면 건강관리수첩의 발급 여부를 결정한 후 신청서가 접수된 날부터 5일 이내에 신청이 거부되었음을 알려거나 별지 제24호서식의 건강관리수첩을 신청자에게 발급하여야 한다. ③ 제2항에 따라 건강관리수첩을 발급받은 자가 건강관리수첩을 잃어버리거나 건강관리수첩이 헐어 못쓰게 된 경우에는 재발급을 받을 수 있다. ④ 공단은 건강관리수첩을 발급한 경우에는 별지 제25호서식의 진폐근로자 건강관리수첩 발급대장에 그 내용을 기록·유지하여야 한다.

■ 진폐의 예방과 진폐근로자의 보호 등에 관한 법률 시행규칙 [별지 제23호서식] <개정 2012.12.27>

건강관리수첩 발급 신청서

※ 색상이 어두운 란은 신청인이 적지 않습니다.

접수번호

접수일

처리기간: 7일

구분

☐ 최초발급

☐ 재발급

☐ 분실

☐ 훼손

☐ 여백없음

☐ 정정

☐ 기타

신청인
(근로자)

성명

주민등록번호

주소

(전 화 번 호 :)

진폐관리
구분

관리구분

판정일자

건강진단기관

비고

분진작업
경력

사업장명

소재지

대표자

업종

근무직종

근무기간

본 재해와 동일한 사유로 「민법」,
그 밖의 법령에 따라 수령한 보상 또는
배상내역(법 제26조)

수령일자

수령금액

보상 또는 배상내역(수령근거)

위에 기재한 사실이 틀림없음을 확인합니다.

년 월 일

사업장명

소재지

사업주

전화번호:

(서명 또는 인)

「진폐의 예방과 진폐근로자의 보호 등에 관한 법률
시행규칙」 제32조에 따라 건강관리수첩의 발급을
신청합니다.

년 월 일

신청인 :

휴대전화 :

(서명 또는 인)

근로복지공단 이사장 귀하

첨부서류

증명 사진 1장

수수료
없음

처리절차

신청서 작성

→

접수

→

확인·검토

→

결재

→

수첩 발급

→

교부

신청인

근로복지공단

근로복지공단

근로복지공단

근로복지공단

210mm×297mm(백상지 80g/㎡)

[그림 III-15] 진폐 건강관리수첩 발급 신청서

[별지 제26호서식] <개정 2019. 10. 15.>

(앞쪽)

진폐근로자 건강관리카드				최초	확인자	(서명 또는 인)					
관리번호				작성자	(서명 또는 인)						
성명	주민등록번호	사업장명	업종	퇴직일							
전화번호	주소										
건강관리수첩 발급내역			진폐심사회의 판정결과								
발급연월일	발급번호	담당자	심사 연월일	엑스선 사진병형	심폐 기능	합병증	진폐관 리구분	조치 결과	검진일자	건강진단 기관	담당자
진폐보상연금 및 진폐유족연금			분견작업경력								
구분	지급일자	지급액	담당자	사업장명	종사업무	종사기간 (. . . ~ . . .)		담당자			
진폐재해위로금(종전 장애 또는 유족위로금 포함)			작업전환조치								
지급일자	지급구분(종류)	지급액	담당자	구분	조치 완료일	전환부서	수당지급 권고 금액		담당자		
				권고							
				지시							

297mm×210mm[인쇄용지(특급) 130g/m²]

[그림 III-16] 진폐근로자 건강관리카드

진폐건강관리 수첩제도는 1984년 진폐의 예방과 진폐근로자의 보호 등에 관한 법률이 제정되면서 시작되었고, 진폐건강관리 수첩 최초 발급자는 1987년 이후 2022년 8월 기간 동안에 17,404명이었다. 진폐 건강관리수첩 발급자수는 최근 5년간 매년 감소하고 있는 추세를 보이고 있고, 2021년에 최초 발급자는 379명이었다.

〈표 III-28〉 최근 5년간 진폐 건강관리카드 발급현황

(단위: 명)

연도	2017	2018	2019	2020	2021	비고
수첩 발급	793	706	689	442	379	

※ 최초 발급 기준

진폐 건강관리카드 소지자나 진폐관련 작업 이직자는 매년 건강진단을 받을 수 있으며, 이와 관련한 이직자 건강진단 실시자 수 역시 최근 5년간 매년 감소하고 있는 추세를 보이고 있으나, 2021년 이직자 건강진단 실시자 수는 4,474건이었다.

〈표 III-29〉 최근 5년간 진폐 건강관리카드 건강진단 실시자수

(단위: 명)

연도	2017	2018	2019	2020	2021	비고
대상	6,720	7,083	6,726	4,561	4,474	

※ 실시자수는 1, 2차 건강진단 포함

근로복지공단에서는 이직자 건강진단은 근로자의 의무이므로 공단에서 자체적으로 홍보하거나 추적관리는 하지 않는 것으로 조사되었고, 진폐 건강관리수첩 소지자는 건강진단신청 절차 없이 건강진단을 실시하며, 제1차 건

강진단 실시 후 제2차 건강진단(정밀진단) 대상 여부를 판단하여 비대상인 경우 비대상 통보, 대상인 경우 정밀진단을 실시하고 있다. 이후 건강진단 기관에서 정밀진단 결과를 업무상질병부로 송부하며, 업무상질병부 진폐심사회의에서 진폐판정을 하게되면, 이후에 소속기관에서 진폐근로자에게 판정결과 및 보상 절차를 안내하는 체계를 가지고 있는 것으로 파악되었다.

○ 소결

진폐 건강관리수첩은 분진작업에 종사한 근로자가 대상으로 유해인자가 비교적 명확하며, 광산을 중심으로 한다는 점에서 대상자체가 비교적 명확하다. 또한 진폐증은 만성적으로 진행되는 질병으로 그 경과에 대한 관찰이 용이하여 건강진단 항목은 흉부방사선 촬영과 폐기능 검사로 비교적 간단하지만, 그 유용성이 있다.

진폐 건강관리수첩과 관련하여 「진폐건강진단 실시 및 관리규정」은 고용노동부고시이고, 「진폐업무 처리규정」은 고용노동부 예규이다. 「진폐업무처리 실무규정」은 근로복지공단 내규이다. 건강관리카드 제도와 관련한 규정은 한국산업안전보건공단의 「건강관리카드업무 처리규칙」에 근거하여 이루어진다.

고용노동부고시인 진폐고시임금에는 진폐고시임금이 1일 129,257원 55전으로 고시되어있고, 진폐업무 처리규정에는 진폐근로자 자녀에 대한 장학금 지급에 대한 조항이 명시되어 있으며, 그 외에도 진폐위로금, 진단수당과 이송료, 추가검사 및 작업전환조치 등에 대한 규정이 명시되어있어 이득이 비교적 명확하다.

진폐업무처리 실무규정에 따른 처리는 진폐보상부가 소속된 기관장이 처리하도록 하고 있고, 절차상에서도 건강진단결과를 업무상 질병부로 송부하면, 진폐심사위원회로 연결이되며, 진폐증으로 인정이 되는 경우에는 소속기관에서 진폐근로자에게 판정결과 및 보상절차를 안내하고 있고 추후 조치가 명확하게 이루어지고 있다는 장점이 있다.

2) 국가폐암검진

○ 폐암 발생율, 사망률

폐암은 전 세계에서 유방암에서 이어 2번째로 발생자 수가 많은 암종이면서, 1번째로 사망자수가 많은 암종이다.

IARC(국제암연구기관, International Agency for Research on Cancer) Cancer Fact Sheet 2020에 따르면, 폐암은 2020년 발생자 수가 2,206,771명으로 유방암 발생자 수 2,261,419명에 이어 2위 발생 암종이다. 사망자 수는 1,796,144명(전체 암종중 18%)으로, 대장암 사망자 수 935,173명(전체 암종중 9.4%)에 비해 압도적으로 1위이다.

특히, 우리나라가 속한 동아시아 지역은 폴리네시아, 미크로네시아를 제외하면 발생 및 사망 위험 1위 지역이다.

우리나라의 경우 국가암등록통계 2019년에 따르면, 폐암은 발생자가 갑상선암(30,676명)에 이어 2위로 29,960명(연령표준화발생률 5위)이고 전체 암종중 11.8%를 차지한다. 특히, 남성에서는 20,331명으로 1위 발생 암종이다. 2015-2019년 사이에 발생한 폐암 환자의 2019년 생존율은 34.7%로 간암(37.7%), 췌장(13.9%), 담낭 및 기타 담도암(28.5%)과 비슷하게 매우 낮은 수준이다. 하지만, 병기별 생존율은 국한단계 75.0%, 국소단계 44.1%, 원격단계 10.0%로, 조기에 진단되면 위에서 언급한 3종의 암종에 비해 좀더 나은 완치율 및 생존율을 가질 수 있다.

○ 우리나라 폐암검진 권고안 (2015년)

국립암센터는 대한폐암학회, 대한결핵 및 호흡기학회, 대한흉부외과학회, 대한영상의학회, 대한가정의학회, 대한예방의학회 등 관련 학회들 및 국립암센터로부터 추천받은 다학제 전문가로 위원회를 구성하여 관련 권고안을 검

토하고, 체계적인 문헌 고찰을 통해 폐암 검진의 효과에 대한 의과학적 근거를 제시하였다. 그 결과 2015년 ‘7대 암검진 권고안’에 폐암 검진 권고안이 포함되었다.

30갑년 이상의 흡연력이 있는(금연 후 15년이 경과한 과거 흡연자는 제외) 55-74세인 고위험군을 대상으로 LDCT를 이용한 폐암선별검사를 매년 시행할 것을 권고하였다.

또한, 흉부X선, 객담 세포진 검사 및 현재까지 개발된 carcinoembryonic antigen (CEA), squamous cell carcinoma antigen (SCC-Ag), CYFRA 21-1, neuron specific enolase (NSE) 등 혈청 종양표지자를 이용한 폐암 선별검사를 시행하지 말 것을 권고하였다.

○ 국가폐암검진 시범사업

2017-2018년 2년간 전국 14개 의료기관에서 폐암 검진 시범사업이 시행되었고, 2019년부터 시작하였다. 시범사업에서는 국가건강검진 수검자와 금연클리닉 참여자의 문진표 기반으로 만 55-74세의 30갑년 이상 흡연력을 가진 폐암 발생 고위험군을 선별하여 LDCT 검사를 제공한 후 검진 결과 상담 및 금연 상담도 제공하였다.

시범사업에 총 13,692명의 고위험 흡연군이 참여하였다. 참여자 중 79명(0.58%)이 폐암으로 확진되었다(2019년 4월 30일 기준). 폐암 확진자 중 1-2기 조기폐암은 54명(68.4%)으로 우리나라 전체 폐암 등록환자 중 21.0% (2012-2016 등록자 기준)에 불과한 조기폐암 진단율의 3배 수준으로 높은 것으로 평가되었다.

검진에서 추적검사나 추가검사가 필요하다고 판정된 양성률은 15.3%이었다. 양성 판정자 대부분은 LDCT를 받았고, 이 중 10% 정도에서만 폐결절 크기 증가가 발견되어 추가검사를 받았다. 조직검사 시행률은 추가검사를 받은 자의 6.7% (전체 검진 참여자의 0.5%) 수준이었고, 조직검사에서 68.7%가

폐암으로 확진되었다. 조직검사당 폐암 확진율은 미국 연구에서의 33.3%에 비해 상당히 높았다. 조직검사 등 확진검사 과정에서의 기흉(6건), 출혈(2건), 사망(1건) 등 부작용이 발생하였으나, 부작용 발생률(0.9%)도 미국(3.4%)에 비해 현저히 낮은 것으로 평가되었다.

〈표 Ⅲ-30〉 국가폐암검진 시범사업 수행결과

성과지표	우리나라 폐암검진 시범사업 (13,692명)	미국 NLST 보고 (최종, 1차검진기준, 26,309명)
양성률	15%	27% / 14%
위양성률	15%	27% / 13%
양성자 중 폐암 미진단율	97%	96%
폐암 발견율	0.60%	1.00%
폐암 조기 발견율(I,II기)	68%	68%
폐암 병기 분포		
I	42 (53.2%)	407 (60.0%)
II	12 (15.2%)	51 (7.5%)
III	16 (20.3%)	126 (18.6%)
IV	9 (11.4%)	95 (14.0%)
조직검사시행율	6.7%	2%
조직검사 1건 당 폐암 발견율	68.7%	33%
기관지내시경 시행율	8%	5%
기관지내시경 1건 당 폐암발견율	30%	25%
수술 시행율	5%	5%
수술 1건 당 폐암 발견율	83%	76%
부작용 발생률	0.9%	3.4%

○ 국가 폐암검진

2018년 11월 국가 암 관리위원회는 폐암 검진을 국가검진으로 도입하기로

확정하였고, 암 관리법 시행령, 건강검진법 시행규칙, 암 검진 실시기준의 개정 작업이 이루어지고 국민건강보험공단, 국립암센터, 폐암 관련 전문학회의 공조로 2019년 8월 1일부터 만 54-74세, 30갑년 이상의 현재 흡연자를 대상으로 2년마다 LDCT를 촬영하는 국가 폐암 검진이 시작되었다.

영상의학적 질 관리를 위하여 LDCT는 16열 이상의 CT 검사 장비를 이용하여 3.0 mGy 이하의 방사선량으로 1.5 mm 미만 절편 두께로 검사를 시행해야 하고, LDCT 검사 결과는 반드시 검진기관에 상근하는 영상학과 전문의가 판독해야 하며, 해당 전문의는 관련 교육을 이수해야 한다. 사후 결과 상담 임상 의사 역시 폐암 검진에 대한 관련 교육을 이수하고 검진 결과 상담 및 금연 상담을 제공해야 한다. 국가 폐암 검진 수행과정은 <그림 >과 같다.

〈표 Ⅲ-31〉 폐암검진 대상 고위험군 기준

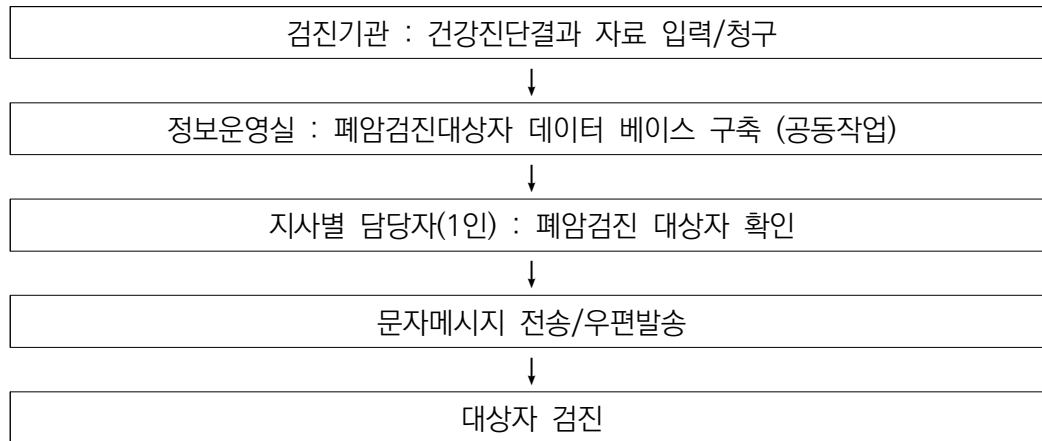
폐암검진 대상 고위험군 기준
30갑년[하루 평균 담배소비량(갑) x 흡연기간(년)] 이상의 흡연력을 가진 흡연자
－ 해당연도 전 2년내 일반건강검진(생애전환기 건강진단 포함)의 문진표로 흡연력과 현재 흡연 여부가 확인되는 자
－ 해당연도 전 2년내 건강보험 금연치료 참여자 중 사업참여를 위해 작성하는 문진표로 흡연력이 확인되는 자



[그림 Ⅲ-17] 폐암검진 수행과정

○ 국가 폐암검진 수행 체계도

〈표 Ⅲ-32〉 국가폐암검진 수행체계



* 전체적인 관리는 건강보험공단의 건강정보부에서 수행

○ 폐암검진의 시행전 고려사항

LDCT검사를 시행하는 폐암 검진의 고려사항은 방사선노출위험, 과잉진단, 과잉치료, 심리사회적 영향, 비용-효과 등의 측면이다. 미국에서 시행된 NLST에서는 폐암 사망자 1명을 줄이기 위해서는 폐암 발생 고위험군 320명을 검진해야 하고, 전체 사망자 1명을 줄이기 위해서는 960명을 검진해야 한다는 결과가 나왔고, 이탈리아에서 시행된 MILD 연구에서는 폐암 사망자 1명을 줄이기 위하여 167명을 검진하고, LDCT를 무려 733회 촬영해야 한다고 보고하였다. 폐암 사망자를 줄이기 위하여 다수의 검진 대상자가 필요하다면 과도한 의료 비용과 폐암이 발생하지 않을 불특정 다수에 대한 불필요한 방사선 노출로 인한 위해가 발생하게 된다.

우리나라 폐암 검진 시범사업 중에 조사된 점증적 비용효과비 (incremental cost-effectiveness ratio, ICER) 분석(\$23,586)은 현재 우리나라 물가 수준과 국민소득, 의료 수가 수준에서 시행 가능한 것으로 평가되기는 하였으나, 그 기준(\$27,512, 국내 지불의사금액 한계치)을 겨우 넘기는 정도였다.

○ 국가폐암검진의 검사결과 분류 및 관리

Lung-RADS(Reporting & Data System)는 폐암 검진 CT의 결과 보고와 이상 소견자 추적 관리를 위한 표준화된 판독 시스템으로서, 미국영상의학회에서 제시하였고 지속적인 개선 작업이 이루어지고 있다. CT에서 발견된 폐결절은 0, 1, 2, 3, 4A, 4B, 4X 범주로 분류하며, 범주에 따른 관리지침을 제공한다. S 범주는 결절 외 의미 있는 소견으로 추가 검사 또는 진료가 필요하고, C 범주는 과거 폐암병력이 있는 경우를 의미하며, S, C 범주는 0에서 4 범주에 추가하여 코딩할 수 있다. 국가 폐암 검진은 기존 Lung-RADS version 1.0을 우리나라 실정에 맞게 일부 변형(Lung RADS korea version 1.0)하여 채택하였다.

2021년 12월에는 기존 1.0에서 2019년 변경된 Lung-RADS version 1.1을 반영하여, Lung RADS korea version 1.1로 수정하였고, 2022년 폐암 검진부터 적용하였다.

○ Lung RADS korea version 1.1 변경 내용

- 결절 크기를 측정할 때 소수점 한자리까지 mm 단위로 측정
- 흉막 주변결절이 새롭게 정의되며 범주 2로 분류
- 간유리결절에서 범주2와 범주3을 구분하는 크기를 20→30mm로 변경
- 범주 4B, 4X의 범주 설명이 폐암 의심 → 폐암 “매우” 의심으로 강조
- 연례 폐암검진에서 발견된 새로운 큰 결절을 범주 4B 또는 4X로 분류되는데, 염증 가능성을 배제하기 위하여 1개월 후 LDCT를 촬영할 수 있도록 권고 사항이 추가
- 기존 폐암환자를 지칭하던 범주 C가 삭제 (그러나 우리나라 국가 6대암 검진의 공통 코딩 사항으로서 국가폐암검진 결과기록지에는 “기존 폐암 환자” 여부를 표시하는 항목 남음)

〈표 III-33〉 Lung RADS korea ver 1.1

범주	구분	범주	소견	추적관리
불완전		0	이전 흉부CT가 있으므로 비교가 필요함 폐의 일부 또는 전체가 판독이 어려움	이전 흉부CT와의 비교가 필요하거나 추가 폐암 검진 CT 요함
이상 소견 없음	결절이 없거나 확실한 양성 결절	1	폐결절 없음 특징적인 결절내 석회화: 전체, 중심성, 팽윤형, 동심원형 링모양 지방을 포함하는 결절	12 개월 후 연례 폐암 검진CT 요함
양성 결절	임상적으로 의미 있는 폐암이 될 가능성이 매우 낮은 결절	2	고형 결절: 1) < 6 mm 2) 새로 생긴 < 4 mm 부분고형 결절: 첫 검진에서 < 6 mm 간유리 결절: 1) < 30 mm 또는 2) ≥30 mm이며 크기 변화 없거나 서서히 커짐 범주 3,4 결절로 3 개월 이상 추적검사에서 변화 없음	
			범주 3,4에 해당되나 양성 가능성이 높은 영상 소견을 보이는 경우	
		2b	범주 3,4에 해당되나 양성 가능성이 높은 영상 소견을 보이는 경우	
경계성 결절	양성의 가능성이 있지만 추적 검사가 필요함	3	고형 결절: 1) 첫 검진에서 ≥6 mm에서 <8 mm 또는 2) 새로 생긴 ≥4 mm, <6 mm인 결절 부분고형 결절: 1) 전체 직경이 ≥6 mm으로 고형부분이 <6 mm 2) 전체 직경이 < 6 mm의 새로 생긴 결절 간유리 결절: 첫 검진에서 ≥30 mm 또는 새로 생긴 결절 ≥30 mm	6 개월 후 저선량 CT
폐암 의심	추가검사가 필요한 결절	4A	고형결절: 1) 첫 검진에서 ≥8 mm, < 15 mm 2) 커진 < 8 mm 3) 새로 생긴 ≥6 mm, < 8 mm 부분고형 결절: 1) ≥6 mm결절로 고형부분 ≥6 mm, < 8 mm 2) 새로 생긴 또는 커진 고형부분이 < 4 mm의 결절 기관지내 결절	°3개월 후 저선량흉부CT; 8 mm이상의 고형부분이 있는 결절일 경우 PET/CT 시행할 수 있음 °기관지 내 결절인 경우 호흡기내과 진료 후 기관지내시경 검사를 시행할 수 있음
폐암 매우 의심	추가검사나 조직검사가 필요한 결절	4B	고형결절: 1) ≥15 mm 2) 새로 생긴 또는 커진 ≥8 mm 결절 부분고형 결절: 1) ≥8 mm 고형부분을 가진 2) 새로 생긴 또는 커진 고형부분이 ≥4 mm의 결절	°흉부CT, PET/CT, 또는 악성의 가능성과 동반질환을 고려하여 조직 검사. 8 mm이상의 고형부분이 있는 결절일 경우 PET/CT 시행할 수 있음 °연례 반복 검진 CT에서 새로운 큰 결절이 발생한 경우 감염/염증 병변을 배제하기 위해 한 달 후 저선량흉부CT를 추천할 수 있음
		4X	범주 3, 4 결절로 악성의 가능성이 높은 영상 소견을 보이는 경우	소견에 맞게 조치, 관리
기타 (결절외 의미있는 소견)	폐암이 아니나 임상적으로 의미 있는 병변	S	수식어로 범주 0-4 코드에 추가할 수 있음	
폐암 병력	과거 폐암병력	C	수식어로 범주 0-4 코드에 추가할 수 있음	

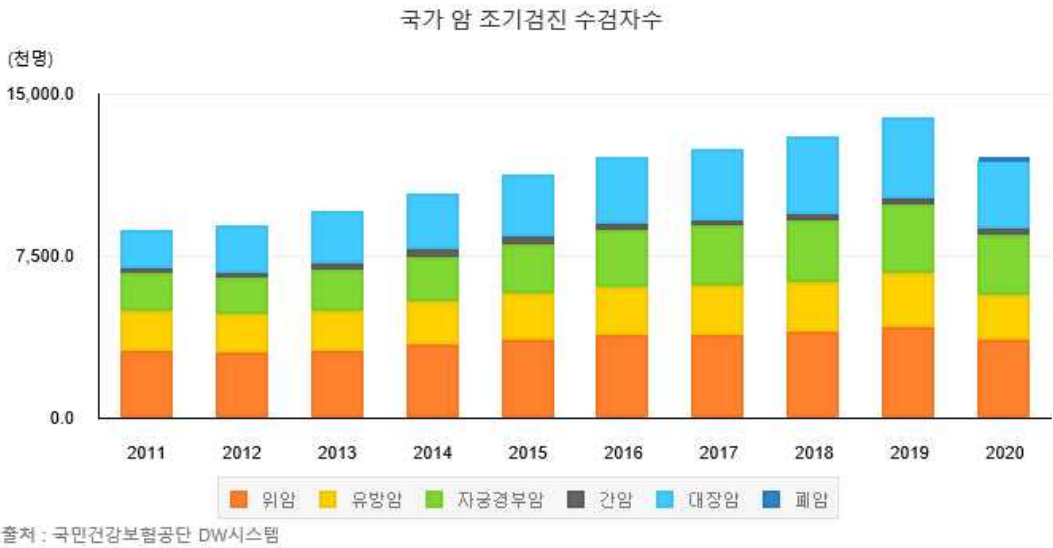
고형 결절			부분 고형 결절			간유리 결절		
크기	발견시기/변화	범주	크기	발견시기/변화	범주	크기	발견시기/변화	범주
<6 mm	첫 검진	2	<6 mm	첫 검진	2	<30 mm	첫 검진	2
	변화 없음	2		변화 없음	2		변화 없음	2
	크기 증가	4A		크기 증가 (고형<4 mm)	4A		크기 증가	2
	새로 발생 (<4 mm)	2		크기 증가 (고형 4-6 mm)	4B		새로 발견	2
6-8 mm	새로 발생 (4-6 mm)	3	≥6 mm (고형<6 mm)	새로 발생	3	≥30 mm	첫 검진	3
	첫 검진	3		첫 검진	3		변화 없음	2
	변화 없음	2		변화 없음	2		서서히 커짐	2
	크기 증가	4A		크기 증가 (고형<4 mm)	4A		새로 발생	3
8-15 mm	새로 발생	4A	≥6 mm (고형 6-8 mm)	크기 증가 (고형 4-6 mm)	4B	기타 분류 기준		
	첫 검진	4A		크기 증가 (고형<4 mm)	4A			
	변화 없음	2		새로 발견 (고형<4 mm)	4A	흉막주변결절<장경10mm		
	크기 증가	4B		새로 발견 (고형 4-6 mm)	4B			2
≥15 mm	새로 발생	4B	8 mm	첫 검진	4A	기관지 내 결절		
	첫 검진	4B		변화 없음	2			4A
	변화 없음	2		크기 증가	4B	범주 3,4+추가 영상 소견		
	크기 증가	4B		새로 발생	4B			4X
새로 발생		4B	≥8 mm (고형 ≥8 mm)	첫 검진	4B	폐경화, 무기폐, 림프절확대, 기타 (침상변연 등 자유기술)		
		변화 없음	2	기타 (침상변연 등 자유기술)				
		크기 증가	4B		결절 외 의미 있는 소견			
		새로 발견	4B	S				
범주			범주 설명 악성 가능성					
0	불완전	평가 불능	이전 흉부 CT 필요 또는 추가 흉부 CT 시행 필요					
1	이상 없음	< 1%	12개월 후 LDCT					
2	양성 결절	< 1%	12개월 후 LDCT [2b: 범주 3,4에 해당하나 양성 가능성이 높은 영상소견]					
3	경계성 결절	1-2%	6개월 후 LDCT					
4A	폐암 의심	5-15%	3개월 후 LDCT, 고형 부분 ≥8mm인 경우 PET/CT 시행 가능					
4B, X	폐암 매우 의심	> 15%	즉시 흉부 CT, 고형 부분 ≥8mm인 경우 PET/CT 시행 가능, 조직검사 Annual CT에서 발견된 새로운, 큰 결절은 1개월 후 F/U CT 고려(염증배제)					

[그림 III-18] 폐결절에 대한 평가 및 조치기준

〈표 III-34〉 범주별 악성 위험도 및 유병률(추정)

범주	범주 설명	악성 위험도	유병률
0	불완전	n/a	1%
1	이상소견없음	< 1%	90%
2	양성 결절		
3	경계성 결절	1-2%	5%
4A	폐암 의심	5-15%	2%
4B	폐암 매우의심	> 15%	2%
S	기타 (결절외 의미있는 소견)	n/a	·10%

○ 국가암검진 수검현황



[그림 III-19] 국가 암검진 수검자수

〈표 III-35〉 최근 5년간 국가 암검진 수검율

(단위:천명)

연도		2016	2017	2018	2019	2020
전체	수검자수	12012	12,424	12,942	13,897	11,927
	수검률	51.5%	52.7%	55.0%	55.6%	49.2%
위암	수검자수	3758	3,801	3,922	4,189	3,559
	수검률	59.0%	59.9%	61.9%	62.2%	55.4%
간암	수검자수	245	241	287	309	293
	수검률	66.4%	68.7%	71.9%	73.1%	68.4%
대장암	수검자수	3105	3,327	3,557	3,755	3,190
	수검률	38.6%	40.2%	43.0%	43.0%	36.9%
유방암	수검자수	2202	2,243	2,287	2,454	2,072
	수검률	63.8%	64.5%	65.8%	66.0%	58.5%
자궁경부암	수검자수	2702	2,812	2,889	3,141	2,756
	수검률	52.8%	54.6%	57.3%	59.8%	54.8%
폐암	수검자수	0	0	0	49	55
	수검률	0.0%	0.0%	0.0%	33.1%	36.6%

국가 암검진의 전체 수검율은 약 50% 정도이며, 간암검진 수검율이 가장 높고, 유방암-위암-자궁경부암-대장암-폐암의 순서이다. 폐암검진의 수검율은 시행 첫해인 2019년에 33.1%에서 20년에 36.6%로 증가하였다. 다른 암검진이 2019에 비하여 2020년에 수검율이 낮아진 것에 비하면 많이 증가하였다고 평가해 볼 수 있다.

○ 폐암검진 시행 후 문제점

• 검진 주기

우리나라 폐암 검진 권고안이 폐암 발생 고위험군을 대상으로 매년 LDCT 촬영을 권고한 것과 다르게 국가 폐암 검진은 2년마다 시행된다는 것은 논란의 여지가 크다. 이 점에 대해서는 두 가지 연구 결과를 참고할 수 있는데, 하나는 이탈리아에서 시행된 MILD 연구 결과에서 1년마다 LDCT를 시행한 검

진군과 2년마다 LDCT를 시행한 검진군의 결과에 유의한 차이가 없다는 점이며, 다른 하나는 네덜란드-벨기에에서 시행한 NELDSON 연구로 첫 LDCT 이후 1년 후, 2년 후, 2.5년 후 LDCT를 촬영한 연구였는데, 2년 후 촬영한 LDCT 폐암 병기분포 결과는 1년 후 촬영한 LDCT 결과와 큰 차이가 없지만, 2.5년 후 촬영한 LDCT에서는 진행성 폐암이 많아 초회 검진 때의 병기 분포와 차이가 없어서 고위험군을 대상으로 한 LDCT 선별 검사의 주기가 2년 이하로 설정되어야 한다고 제안하였다.

- 폐암 검진기관 부족

1차 의료기관도 참여할 수 있는 다른 암검진과 다르게, 종합병원 이상만 참여할 수 있는 자격조건으로 인해 2022년 7월 3일 현재, 303개 의료기관만 폐암 검진기관에 등록되어 있다.

과거, 위암검진도 병원급 이상만 가능하다 1차 의료기관으로 확대하면서 수검률이 대폭 상승하였다. 질관리 측면에서 자격을 제한한다는 측면은 이해가 가지만, 그 근거가 부족하다고 생각된다. 우선, 병원급까지 확대하여 시행할 필요가 있다.

〈표 III-36〉 암종별 검진기관 수

암종	위암	간암	대장암	유방암	자궁경부암	폐암
검진기관	5,348	5,384	4,577	3,128	4,097	303

2022.7.3. 현재

○ 폐암검진 개선방법

- 위험예측모델 기반한 폐암검진 대상자 선정

NLST는 연령과 흡연량, 금연 기간을 기준으로 폐암 검진 대상자를 선정하였던 연구다. NLST 연구 대상자들을 연령, 체질량지수, 가족력, 흡연량, 폐기

중 유무에 따라 폐암 발생 위험도를 서열화 하여 분석하면 폐암 발생 고위험군이라고 선정된 군 내에서도 상대적으로 위험성이 높은 상위 60%의 수검자들에서 NLST에서 달성하였던 폐암 사망 예방 효과의 88%가 집중되며, 위험성 하위 20% 수검자들에서의 예방 효과는 1%에 불과하였다. 이는 폐암 검진으로 폐암 사망을 예방하려면 모든 방법을 동원하여 폐암 발생 고위험군을 추려내는 것이 중요하다는 것을 시사한다. 고정된 위험요소로 검진 대상자를 선정하는 방법은 쉽게 적용할 수 있는 장점은 있으나, 폐암 발생에 관여하는 연령, 흡연 외의 다양한 임상적 위험인자들을 반영하기 어려운 단점이 있어서 상대적인 저위험군을 포함시켜서 검진의 효율성을 저하시킬 수 있다. 여러 연구를 통하여 다양한 폐암 발생에 관련된 임상적 위험인자를 포함한 폐암 발생 예측 모델을 적용하여 검진 대상자를 선정하는 것이 고정된 위험요소로 대상자를 선정하는 것보다 검진의 민감도를 향상시킬 수 있다는 것이 입증되었다.

영국 LLPv2 모델은 ‘직업성 석면 노출’을 모델에 포함하고 있다. 우리나라도 폐암 검진 시행전 실시한 첫 결과상담의사 교육때(2019년 6월 22일), 질의응답시간에 석면 등 직업요인을 포함한 다양한 위험인자를 포함한 예측모델을 제시하겠다고 응답하였다. 하지만, 현재까지 나이, 현재 흡연력만 포함된 고정모델을 지속하고 있다.

- 앞으로 구축될 암 임상데이터 네트워크(K-CURE)와 연계 필요성
- 접근성 : 모바일앱, 홈페이지, 대국민 홍보
- 인공지능을 활용한 폐암 판정 자동화

○ 급식종사자 폐암검진

2018년 이후 폐암으로 산재를 신청한 학교 급식 종사자(퇴직자 포함)는 31명이며 이 가운데 13명이 업무상 재해로 인정받아 요양급여 지급이 승인됐다. 1명은 불승인, 17명은 조사 중이다. 연도별로 보면 2018년과 2019년, 2020년 각각 2명씩 신청했다가 올해 25명으로 신청자가 훌쩍 늘었다. 산재

승인 건수는 2018년~2020년 3년 간 3건에 그쳤으나, 지난 2월 급식 조리사의 폐암 산재 신청이 최초로 승인된 뒤 관련 산재 신청이 크게 늘면서 승인 건수도 한 해 10건으로 대폭 늘었다. 이에, 고용노동부는 현직 급식 종사자에 대해 폐암검진을 실시하라는 내용을 담은 건강 진단 기준을 마련하고, 교육부와 시도 교육청에 전달했다고 보도되었으며, 이는 2018년 신청자가 21년에 최초로 인정되면서 2018년~2020년 신청자 3명이 승인되었으며, 21년 최초 승인 이후 급식조리종사자 폐암 산재신청이 대폭 증가하였다는 것이다.

급식종사자 폐암검진은 경력 10년이상 또는 55세 이상 현직 급식종사자를 대상으로 Chest LDCT를 2022년 이내에 실시하도록 하고 있으나, 정기적 실시 여부는 정해지지 않았다.

경북지역 1개 검진기관에서 8월1일 현재까지, 94명의 급식종사자가 폐암 검진을 수검하였다. 범주1과 범주2의 유병률 합이 97.8%로 Lung RADS 추정유병율 90%보다 조금 높았다. 범주 4A에 해당되는 수검자는 3차기관으로 의뢰되어 현재, 확진 결과는 확인되지 않고 있다. 하지만, 과거 폐결핵을 앓은 흔적으로 폐암 가능성은 낮을 것으로 추정된다.

〈표 III-37〉 일개 지역의 급식조리종사자 폐암검진 실시결과

총 수검자(명)	범주 1	범주 2	범주 3	범주 4A
94	60 (63.8%)	32 (34.0%)	1 (1.1%)	1 (1.1%)

문제점으로는 위 자료에서 보듯이, Lung RADS 범주3과 범주4의 추정유병율이 9%인데 비해서, 비록, 1개 검진기관에 한정되고, 통계적 유의성을 검증하지는 않았지만, 위 검진결과에서는 추정유병율이 2.2%정도에 머문다. 급식종사 기간이 짧은 사람도 55세 이상이면 대상자에 포함되고, 실제 조리업무를 담당하지 않은 영양교사도 대상자에 포함되어, 고위험군이 아닌 군이 포함되어 영향을 줄 수 있을 것으로 추정된다. 또한 국가 폐암검진의 규정

(LDCT는 16열 이상의 CT 검사 장비를 이용하여 3.0 mGy 이하의 방사선량으로 1.5 mm 미만 절편 두께로 검사를 시행해야 하고, LDCT 검사 결과는 반드시 검진기관에 상근하는 영상의학과 전문의가 판독해야 하며, 해당 전문의는 관련 교육을 이수해야 한다. 사후 결과 상담 임상 의사 역시 폐암 검진에 대한 관련 교육을 이수하고 검진 결과 상담 및 금연 상담을 제공해야 한다. Lung RADS korea version 1.1을 사용하라는 지침 이외에 다른 국가 폐암검진 질관리규정을 교육청에서 요구하지 않아, 참여 검진기관이 이를 시행할 의무는 없었다. 교육청에서는 수검자의 접근성을 위해, 여러 의료기관을 선정하였지만 참여 의료기관 명단을 보면 다양한 수준의 병원이 참여한 것을 알 수 있다. 적절한 질관리가 이루어졌을 가능성은 크지 않아 보인다.

6. 국외 유사제도 검토

1) 일본

(1) 일본의 건강관리수첩제도 개괄

- 건강관리수첩에는 노동안전보건법에 근거하는 것과 산재보험제도에 근거하는 것의 2가지가 있다. 산재보험제도에 근거한 건강관리수첩은 산재로 인한 질병이 치유된 후에도 재발이나 후유 장애에 따른 새로운 질병을 예방하기 위한 진찰, 보건 지도 등을 받기 위해 교부되고 애크터 케어 제도라고 불린다.
- 우리나라가 일본의 건강관리수첩제도를 벤치마킹하여 제도를 도입하였기 때문에 한국과 일본의 건강관리수첩제도는 매우 유사하다.
- 일본의 건강관리수첩제도는 법적으로 ‘노동안전위생법’에 기반하고 있는데, 암 등 기타 심각한 건강 장애를 발생시킬 우려가 있는 업무에 종사한 적이 있으며, 일정한 요건에 해당하는 사람은 이직시 또는 이직 후에도 부현 노동국장에게 신청 심사를 거친 후 건강관리수첩을 교부 받을

수 있다. 근로자가 이직 시 또는 이직 후에 직접 도도부현 노동국장에게 신청한다. 교부신청은 건강관리수첩 교부신청서 및 종사력신고서(석면이외 또는 석면)와 함께 신청하면 된다. 퇴직할 시 신청할 경우는 사업자가 신청 사무를 대행하기도 한다.

- 이직시에는 사업장 소재지의 도도부현 노동국장에게 신청하며, 이직 후에는 주소지의 도도부현 노동국장에게 신청한다.
- 건강관리수첩을 교부 받으면 지정된 의료기관에서 정해진 항목에 대해 건강진단을 연 2회 무료로 받을 수 있으며, 진폐건강관리수첩에 대해서는 연1회 무료로 받을 수 있다.
- 건강진단 비용뿐만 아니라 교통비를 실비로 지급하고 있다.

(2) 일본의 건강관리수첩 교부 현황

- 2018년 후생노동상 자료에 따르면 건강관리수첩 교부자 수는 71,414명이었다. 석면이 35,382명으로 가장 많고, 특정분진이 25,804명, 코우크스 5,176명, 염화비닐 2,018명 등 이다. 2020년 기준 건강관리수첩 교부자의 약50%가 검진을 실시하였으며 매년 전년 수치를 목표치로 삼고 있다. 우리나라 실시율 20% 미만보다는 3배이상 높은 수검율을 보여주고 있다.

〈표 III-38〉 일본의 건강관리수첩 교부현황

	물질명	교부수	수진자수(명)
1	벤지진	1,137	368
2	베타-나프틸아민	800	629
3	디아니시딘	187	105
4	석면	35,382	45,622
5	분진(관리2)	12,767	4,765
6	분진(관리3)	13,037	1,715
7	크롬산	738	367
8	비소	38	2
9	콜타르	5,176	3,179
10	비스(클로로메틸)에테르	89	65

11	베릴륨	1	3
12	벤조트리클로라이드	9	38
13	염화비닐	2,018	1,147
14	1,2-디클로로프로판	35	18
합 계		71,414	58,023

* 자료 출처: 후생노동성 노동위생과 조사

- 현재 교부 현황에 대해 공식 통계가 제공되고 있지는 않다.

(3) 건강관리수첩 대상 물질의 종류

- 2022년 현재 우리나라의 건강관리수첩 대상 물질은 유해물질 15종이며, 일본은 14종이다.
- 우리나라에서는 일본에 없는 니켈, 카드뮴, 벤젠이 대상물질에 포함되어 있고, 일본에서는 우리나라에 없는 디아니시딘, 1,2-디클로로프로판, o-톨루이딘이 포함 되어있는데, o-톨루이딘은 2019년 4월 1일 노동안전위생법 시행령 및 노동안전위생규칙을 개정하여 새로 추가되었다.
- 양국의 대상물질 명단에 동일하게 들어있는 11개 유해물질의 발급 조건은 거의 유사하다.
- 다만, 일본에서는 석면에 간접 노출되는 주변업무에 종사한 경우에도 양폐야에 석면에 의한 부정형 음영이나 석면에 의한 흉막 비후가 있는 경우 건강관리수첩 발급 대상이 되는 것이 특징이다. 간접노출 근로자를 발급대상자에 포함시킨 것은 '직업성 간접 노출에 따른 건강관리에 대한 보고서 (중앙노동재해방지협회, 2008)'에 근거하여 2009년 4월에 시행되었다. 직업적으로 석면에 노출되는 작업자의 주변에서 일하더라도 간접적인 석면 노출로 인한 폐질환이 발생할 수 있기 때문에, 간접 노출자도 대상에 포함시킨 것은 바람직한 방향이라 할 수 있다. 간접 노출에 의한 수첩 발급 대상자는 건강관리수첩 신청시에 석면에 의한 부정형 음영 등의 소견이 있는 것을 증명하는 진단서, 또는 비슷한 소견이 기재되어 있는 석면건강 진단개인표 또는 진폐건강진단결과증명서 사본을 제출하면

된다.

- 일본 건강관리수첩제도의 또 다른 특징은 1,2-디클로로프로판을 대상물질에 포함시킨 것이다. 이는 2013년 쿠마가이 등이 1,2-디클로로프로판 노출에 의해 인쇄업종 근로자에서 담관암 발생이 증가했다는 연구결과를 반영한 것이다(Ku○agai,Kuru○atanietal.2013). 자국의 연구 결과를 반영하여 직업병을 예방하기 위해 신속하게 대처한 부분은 일본 건강관리수첩제도의 장점인 것으로 생각된다.
- 재직 중 노동자에 대해서 사업자는 노동안전위생법 제66조 제2항에 따라 특수 건강진단을 실시해야 한다.
- 한국과 일본의 건강관리수첩 대상물질 및 발급 요건 비교표는 다음과 같다.

〈표 III-39〉 우리나라와 일본의 건강관리수첩제도 비교표

한국(2021년 개정)		일본(2014.4월개정)	
구분	건강장해가 발생할 우려가 있는 업무	건강장해가 발생할 우려가 있는 업무	대상요건
1	베타-나프틸아민 또는 그 염(같은 물질이 함유된 화합물의 중량 비율이 1퍼센트를 초과하는 제제를 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	한국과 동일	3개월 이상 종사 한사람(벤 지딘, 베타-나프틸아민, 디아니시딘 관련 업무의 종사 기간을 합쳐 3개월 이상되면 교부 요건을 충족)
2	벤지딘 또는 그 염(같은 물질이 함유된 화합물의 중량 비율이 1퍼센트를 초과하는 제제를 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	한국과 동일	
	교부대상아님	디아니시딘 또는 그 염(동 물질이 함유된 중량의 비율이 1%를 초과하는 제제를 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	
3	베릴륨 또는 그 화합물(같은 물질이 함유된 화합물의 중량 비율이 1퍼센트를 초과하는 제제를 포함한다) 또는 그 밖에 베릴륨 함유물질(베릴륨이 함유된 화합물의 중량 비율이 3퍼센트를 초과하는 물질만 해당한다)을 제조하거나 취급하는 업무	한국과 동일+분상의 물질이외의 물질을 취급하는 업무	한국과 동일
4	비스-(클로로메틸)에테르(같은 물질이 함유된 화합물의 중량 비율이 1퍼센트를 초과하는 제제를 포함한다)를 제조하거나 취급하는 업무	한국과 동일	한국과 동일
5	석면	석면(중량의 0.1%를 초과	(1) 양폐야에 석면에 의한 부정형 음영이나 석면에 의한

한국(2021년 개정)		일본(2014.4월개정)	
구분	건강장해가 발생할 우려가 있는 업무	건강장해가 발생할 우려가 있는 업무	대상요건
		함유)을제조하거나 취급하는 업무(직접업무) 및 직접 노출자와 함께 석면 분진이 발산하는 장소에서 수행하는 업무(주변 업무)	흡입 비후가 있는 경우 (2)석면제조작업, 석면이 사용되는 보온재, 내화피복재 보수 또는 제거작업, 석면분사작업, 석면이 분사된 건축물, 공작물 등 해체 작업에 1년이상 종사하고 석면 분진 노출이 10년이상 경과한 경우 (3)(2)를 제외한 석면을 취급하는 작업에 10년 이상 종사 (4) (2) 및 (3)의 동일한 작업장에서 석면을 취급하지 않는 업무(주변업무)를 하고(1)의 소견이 있는 경우 (5)(2) 및 (3)의 요건에 준하는 정도로 후생노동 대신이 정하는 요건에 해당하는 경우 ((2) 업무 종사 개월 x10+(3)업무종사개월의 합계가 120 이상이고, 노출 후 10년이 경과한 경우)
6	벤조트리클로라이드를 제조(태양광선에 의한 염소화반응에 의하여 제조하는 경우만 해당한다)하거나 취급하는 업무	한국과 동일	한국과 동일
7	광물성 분진	진폐법 제2조 제1항 제3호에 해당하는 분진 작업 업무 (*진폐법 제2조 제1항 제3호: 분진 작업에 종사하는 근로자가 진폐에 걸릴 우려가 있다고 인정되는 작업을 말한다)	진폐법의 규정에 따라 관리 구분이 관리2 또는 관리3에 해당하는 사람
8	가. 염화비닐을 중합(결합 화합물화)하는 업무 또는	염화비닐을 중합(重合)하는 업무 또는	한국과 동일

한국(2021년 개정)		일본(2014.4월개정)	
구분	건강장해가 발생할 우려가 있는 업무	건강장해가 발생할 우려가 있는 업무	대상요건
	밀폐되어 있지 않은 원심분리기를 사용하여 폴리염화비닐(염화비닐의 중합체를 말한다)의 현탁액(懸濁液)에서 물을 분리시키는 업무 나. 염화비닐을 제조하거나 사용하는 석유화학설비를 유지·보수하는 업무	밀폐되어 있지 않은 원심분리기를 사용하여 폴리염화비닐(염화비닐의 중합체를 말한다)의 현탁액(懸濁液)에서 물을 분리시키는 업무	
9	크롬산·중크롬산 또는 이들 염(같은 물질이 함유된 화합물의 중량 비율이 1퍼센트를 초과하는 제제를 포함한다)을 광석으로부터 추출하여 제조하거나 취급하는 업무	한국과 동일+이 물질들을 광석으로부터 제조하는 사업장 이외의 사업장에서의 업무는 제외	한국과 동일
10	삼산화비스소를 제조하는 공정에서 배소(낮은 온도로 가열하여 변화를 일으키는 과정) 또는 정제를 하는 업무나 비소가 함유된 화합물의 중량 비율이 3퍼센트를 초과하는 광석을 제련하는 업무	무기 비소 화합물(아르신 및 비화 갈륨을 제외)을 제조하는 공정에서 분쇄를 하고, 삼산화비스소를 제조하는 공정에서 배소 또는 정제를 하거나 비소를 그 중량의 3퍼센트를 초과하여 함유하는 광석을 포트법 혹은 그 리나월드법에 의해 제련하는 업무	한국과 동일
11	니켈(니켈카보닐을 포함한다) 또는 그 화합물을 광석으로부터 추출하여 제조하거나 취급하는 업무	교부대상아님	
12	카드뮴 또는 그 화합물을 광석으로부터 추출하여 제조하거나 취급하는 업무	교부대상아님	

한국(2021년 개정)		일본(2014.4월개정)	
구분	건강장해가 발생할 우려가 있는 업무	건강장해가 발생할 우려가 있는 업무	대상요건
13	가. 벤젠을 제조하거나 사용하는 업무(석유화학 업종만 해당한다) 나. 벤젠을 제조하거나 사용하는 석유화학설비를 유지·보수하는 업무	교부대상아님	
14	제철용 코크스 또는 제철용 가스발생로를 제조하는 업무(코크스로 또는 가스발생로 상부에서의 업무 또는 코크스로에 접근하여 하는 업무만 해당한다)		5년이상 종사한 사람
15	비파괴검사(X-선) 업무		
	교부대상 아님	o-톨루이딘 및 o-톨루이딘을 함유하는 제제 기타 물건을 제조하거나 취급하는 업무	5년이상 종사한 사람
	교부대상 아님	1,2-디클로로프로판(중량의 1% 초과 함유제제 포함)을 취급하는 업무(후생노동성령으로 정하는 장소의 인쇄기 시설 청소 업무에 한한다)	3년이상 종사한 사람

2) 독일

(1) 퇴직후 건강검진제도

가) 퇴직후 후속 건강검진(nachgehende Vorsorge)의 필요성

발암성 유해물질 취급 업무와 직업병 발생 가능성 사이에는 수년이 걸릴 수 있다. 따라서 암에 걸린 경우 노동자가 해당 업무를 영역을 떠난 지 오래 되거나 완전히 은퇴하여 이전 활동과의 연결이 더이상 인식되지 않을 수 있다.

산재보험운영기관들은 발암성 및 생식세포변형성 유해물질 노출 업무 및 직업적으로 방사선 노출된 사람들을 위해 중앙서비스기관들을 설립했다. 이 기관들은 취업자 및 이전의 취업자들이 그러한 업무/활동을 떠난 뒤에도 특정 조건에서 노동의학적 건강검진 제공을 보장한다.¹⁾

“후속 건강검진”(nachgehende Vorsorge)에 대한 키워드는 다음과 같다.

- 발암성 및 생식세포변이원성 유해물질 노출 업무
- 위험한 업무/활동 후 수년만에 발생
- 해당 업무를 완전히 은퇴한 후 ‘후속 건강검진’이 권유되어야 함
- 산재보험 피보험자 또는 그의 건강보험에 무료로 직업생활을 넘어 퇴직 후 노년까지.

나) 후속 건강검진 이유를 제공하는 물질

ODIN (Organisationsdienst für nachgehende Untersuchungen, 후속 건강검진을 위한 조직 서비스)과 결합된 법정 산재보험운영기관들 사이에

1) odin-info.de/downloads/ODIN-praesentation_2021_12_31.pdf

는, 법적 요구사항에 따라 유럽 법률 또는 독일 유해물질관리시행령(Gefahrstoffverordnung)에 따른 유해물질위원회(AGS, Ausschuss für Gefahrstoffe) 또는 독일 연방노동사회부(BMAS)에 의해 지정된 테고리 K1 A' 및 '카테고리 M1 A' (인간에게 발암성 또는 생식세포변이원성) 또는 '카테고리 K1 B' 및 '카테고리 M1 B' (동물실험에서만 발암성 또는 생식세포변형성) 물질들만 ODIN에 보고하고 후속 건강검진을 취하는 이유가 될 수 있는 합의가 있다.

ODIN은 석면섬유 함유 또는 세라믹섬유 함유분진에 노출된 사람을 위한 '후속 건강검진'을 하는 조직이 아니다. 이들 피보험자들은 아우스부르크시(Ausburg City)에 소재한 '에너지·섬유·전기·미디어제품 산재보험조합'(BG ETEM) 소속의 건강관리부서 GVS (Abteilung Gesundheitsvorsorge)에 신고가 되고 이후 계속 돌봄을 받아야 한다. 그러나 다른 발암성 유해물질과 관련된 업무/활동으로 인해 ODIN에 보고할 때 석면에 대한 현재 또는 이전 노출을 지적해야 한다.

GVS에 대한 독립적인 보고절차는 영향을 받지 않는다.

다) 후속 건강검진의 발전과정/역사

○ ILO 제139호 협약

ILO 제139호 협약 “발암성 물질 및 약품에 기인하는 작업상 위험예방 및 통제에 관한 협약(제정 1974년 6월 24일, 효력발생 1976년 6월 10일)”이 1974년 제정되어 1976년 6월 1일 효력을 발생했다. 유발임계값(Auslöseschwelle)은 이전의(1993년 개정) 「유해물질관리시행령」(Gefahrstoffverordnung 1993)²⁾ 제3조(정의규정) 제8항에서 “유발임계값(Auslöseschwelle)은 공기 또는 제6항³⁾에서 말하는 신체 중 물질 농도이며, 이를 초과할 경우 추가

2) Druchsache 200/93, 25.03.1993.

적 건강보호조치가 필요하다. 제1문에 따른 조치가 필요한 절차를 사용하거나 직접적인 피부 접촉이 있는 경우 유발임계값을 초과하는 것은 같다.”고 정의하고 있다.

그 이전(1985년 개정) 「유해물질관리시행령」(Gefahrstoffverordnung, 1985)⁴⁾ 제15조(정의규정) 제7항에 “유발임계값(Auslöseschwelle)은 공기 또는 신체 중 물질 농도이며, 이를 초과할 경우 추가적 건강보호조치가 필요하다. 제1문에 따른 조치가 필요한 절차를 사용하거나 직접적인 피부 접촉이 있는 경우 유발임계값을 초과하는 것은 같다.”고 정의하고 있다.

2004년 12월 23일 개정되어 2005년 1월 1일부터 시행된 「유해물질관리시행령」(Gefahrstoffverordnung, 2005)⁵⁾에 따라 유발임계값(Auslöseschwelle)이라는 용어가 삭제되었다.⁶⁾ 이 개정 법 제3조(정의규정) 제6항에 ‘작업장노출한계값(Arbeitsplatzgrenzwert)’이 새로이 정의되었다.

“작업장노출한계값(Arbeitsplatzgrenzwert)은 주어진 참조기간(Referenzzeitraum)과 관련하여 작업장 공기 중 물질의 시간 가중평균 농도 한계값이다”라고 정의하고 있다.

2006년 1월에 ‘유해물질 기술규정 900’(TRGS 900)⁷⁾이 제정되었으며 여기에 각 물질별 ‘작업장노출한계값(Arbeitsplatzgrenzwert)’이 제시되어 있다. 이 기술규정의 최근 개정은 2018년 6월 7일이다. 이 기술규정의 내용은

3) 제6항에 ‘생물학적 작업장 내성 값(Biologische Arbeitsplatztoleranzwert, BAT)’이 정의 되었다: 생물학적 작업장 내성 값 은 신체 내 물질 또는 그 변형 산물의 농도, 또는 일반적으로 작업자의 건강에 영향을 미치지 않는 정상 수준에서 생물학적 지표의 결과적인/유발된 편차이다.

4) Drucksache 610/85, 19.12.1985

5) Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) vom 23. Dezember 2004 (BGBl. I S. 3758), geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 23. Dezember 2004 (BGBl. I S. 3855).

6) <https://www.bfga.de/arbeitsschutz-lexikon-von=a-bis-z/fachbegriffe-a-b/ausloeseschwelle-fachbegriff> (출력일: 2022. 10. 18. 09:11)

7) TRGS 900(Techsche Regeln für Gefahrstoffe, Arbeitsplatzgrenzwerte) Ausgabe Januar 2006 (BArBl Heft 1/2006 S. 41-55), geändert und ergänzt (GMBI 2018 S. 542-545 (Nr. 28. vom 07.06 2018).

네 부분으로 구성되어 있다.

- 정의규정 및 설명
- 작업장노출한계값(Arbeitsplatzgrenzwert)의 적용범위 및 설명
- 물질별 작업장노출한계값목록 및 순간/단기간한계값
- CAS No. 표기

제1부분 ‘정의규정 및 설명’ 제2항에 ‘작업장노출한계값(Arbeitsplatzgrenzwert)’이 다음과 같이 정의되어 있다. “작업장노출한계값(Arbeitsplatzgrenzwert)은 직장생활 중 주 5일, 일반적으로 하루 8시간 노출된 평균값이다.”라고 정의하고 있다.

이 ILO협약 제139호를 비준한 국가는 총 38개국이다. ‘후속 건강검진’을 규정하고 있는 국가는 11개국이다(독일, 핀란드, 프랑스, 아일랜드, 이탈리아, 일본, 노르웨이, 스위스, 슬로바키아, 체코, 헝가리).

〈표 III-40〉 ILO 제139호 협약

ILO 제139호 협약 “발암성 물질 및 약품에 기인하는 작업상 위험예방 및 통제에 관한 협약(제정 1974년 6월 24일, 효력발생 1976년 6월 10일)”

〈주요내용〉

이 협약은 비준국이 작업상 노출이 금지되거나 규제되는 발암성 물질 및 약품을 정기적으로 결정해야하며 발암성 물질 및 약품을 비발암성 물질이나 약품 또는 보다 덜 유해한 물질이나 약품으로 대체하기 위하여 모든 노력을 기울이고 보호·감독조치·필요정보·의학 검사·실험·조사를 해야한다는 규정을 두고 있다.

국제노동기구(ILO)의 총회는, 국제노동기구 사무국의 이사회에 의하여 제네바에 소집되어, 1974년 6월 5일 제59차 회의를 개최하고, 1960년의 방사선으로부터의 보호 협약 및 권고와 1971년의 벤젠협약 및 권고를 주목하고, 발암성 물질 및 약품으로부터의 보호에 관한 국제기준을 설정하는 것이 바람직하다는 것을 고려하고, 국제노동기구와 협력관계에 있는 기

타 국제기구, 특히 세계보건기구 및 국제 암연구소의 관련된 규정을 고려하여, 회기 의사일 정의 다섯 번째 의제인 발암성 물질 및 약품에 기인되는 작업상의 위험예방 및 통제에 관한 제안을 채택할 것을 결의하고, 이러한 제안이 국제협약의 형식을 취하여야 할 것을 결정하고, 1974년의 직업상 암 협약이라고 부를 다음 협약을 1974년 6월 24일 채택한다.

[제1조] 1. 이 협약을 비준하는 각 회원국은 작업상 노출이 금지되거나 또는 승인이나 통제되어야 하는 발암성 물질 및 약품, 그리고 이 협약의 기타 규정이 적용되는 물질 및 약품을 정기적으로 정하여야 한다.

2. 금지의 예외는 각각의 경우마다 준수하여야 하는 조건을 명시한 증명서 발급에 의하여서만 인정될 수 있다.

3. 본 조의 제1항에서 요구하는 물질 및 약품에 대한 결정을 내릴 때에는 국제노동기구 사무국에서 설정한 관행 관례집 또는 지침서에 실린 가장 최근의 정보 및 기타 해당 기구에서 제공하는 정보를 고려하여야 한다.

[제2조] 1. 이 협약을 비준하는 각 회원국은 근로자가 작업도중 노출될 수도 있는 발암성 물질 및 약품을 비발암성 물질이나 약품 또는 보다 덜 유해한 물질이나 약품으로 대체하기 위하여 모든 노력을 기울여야 한다. 대체 물질이나 약품 선정시에는 발암성, 중독성 및 기타 성질을 고려하여야 한다.

2. 발암성 물질 및 약품에 노출되는 근로자의 수와 그와 같은 노출 지속기간 및 정도는 안전성과 부합하는 최소의 기준까지 줄여야 한다.

[제3조] 이 협약을 비준하는 각 회원국은 근로자들이 발암성 물질이나 약품에 노출되지 않도록 보호하기 위한 조치를 명시하여야하며 적절한 기록체계를 설립하여야 한다.

[제4조] 이 협약을 비준하는 각 회원국은 발암성 물질이나 약품에 노출되었거나 또는 노출 가능성이 있는 근로자들이 관련된 위험과 취하여야 할 조치들에 관한 모든 이용가능한 정보를 제공받을 수 있도록 필요한 조치를 취하여야 한다.

[제5조] 이 협약을 비준하는 각 회원국은 근로자에게 고용기간 동안 그리고 고용계약이 끝난 후에도 작업상의 위험과 관련된 노출의 정도를 측정하고 건강상태를 관리하기 위하여 필요한 건강진단이나 생물학적 검사 및 기타 검사가 제공될 수 있도록 보장하는 조치를 취하여야 한다.

[제6조] 본 협약을 비준하는 각 회원국은,

(가) 법령이나 기타 국내관행 및 여건에 부합하는 방법에 따라, 그리고 관련된 사용자단체와 근로자단체를 가장 잘 대표하는 단체들과의 협의를 거쳐 이 협약의 실행에 필요한 조치를 취하여야 한다.

(나) 국내 관행에 따라 본 협약의 준수의무를 수행할 사람 또는 단체를 명시하여야 한다.

(다) 본 협약의 제규정이 제대로 적용되고 있는 지를 감독하기 위한 적절한 감시기구를 제공하거나 또는 감시가 올바르게 수행되고 있음을 확인하여야 한다.

[제7조] 이하 표준최종규정(비준등록, 효력발생, 폐기, 회원국에 대한 비준의 통보, 국제연합에 대한 통보, 개정의 심의, 개정협약의 효력, 정본).

자료: 고용노동부(2000), 『ILO 주요협약집』, 303-304쪽에서 인용함.

○ ILO협약 제139호 내용을 독일 법령에 도입

ILO의 직업성암협약(제139호협약)의 요구사항은 독일에서 1976년 5월 13일 법과 유해물질관리시행령(Gefahrstoffverordnung) 및 산재보험의 산재예방규정(Unfallverhütungsvorschriften, UVV)을 통해 구현되었다. 1984년 10월 1일 산재예방규정(UVV) “노동의학적 건강검진 (Arbeitsmedizinische Vorsorge)”과 함께 처음으로 적절한 기록체계의 도입에 대한 요구사항과 함께 직업성암협약(ILO협약 제139호) 제3조가 충족되었다. 또한 노동자가 발암성 유해물질 또는 영향 업무로부터 떠난 후에도 노동의학적 건강검진을 받을 수 있도록 보장해야 하는 직업성암협약(ILO협약 제139호) 제5조를 따랐다.⁸⁾

○ 중요 자료 개요

- 1987년 하이델베르그시(Heidelberg City)에 소재한 화학업산재보험조합(BG Chemie)에서 법정 산재보험운영기관들의 공동프로젝트로 ODIN 설립.
- 1987년 10월 1일 개정된 산재예방규정 BGV A4를 기반으로 ODIN 은 산재보험운영기관들의 위임을 받고 ‘후속 건강검진(nachgehende Vorsorge)’을 조직.
- 2004년 12월 23일 개정된 유해물질관리시행령(Gefahrstoffverordnung)

8) odin-info.de/pages/geschichte

g)을 기반으로 그리고 2008년 12월 18일 개정된 노동의학적 건강검진 시행령(Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge)을 기반으로 ODIN 은 산재보험운영기관들의 위임을 받고 ‘후속 건강검진(nachgehende Vorsorge)’을 조직.

라) ‘후속 건강검진’의 근거

○ 산재예방규정 BGV A4 (1984년 10월 1일)

사회법전 제7권(SGB VII, 법정산재보험) 제15조에 따른 산재예방규정 BGV A4 (Arbeitsmedizinische Vorsorge, 노동의학적 건강검진)의 제3장 (발암성 유해물질에 대한 특별 규정)에는 제13조(통지), 제14조(건강기록) 및 제15조(후속 건강검진)를 규정하고 있다.

□ 제13조(통지)

- 기업주는 발암성 유해물질에 대한 유발임계값(Auslöseschwelle)을 초과하는 작업장에서 업무를
 - 3개월을 초과하여 수행한 모든 피보험자에 대해 늦어도 다음연도 6월 30일까지
 - 산재보험조합에 통지해야 한다.
 - 피보험자에게 통지서 사본이 제공되어야 한다.

유발임계값(Auslöseschwelle)은 이전의(1993년 개정) 「유해물질관리시행령」(Gefahrstoffverordnung 1993)⁹⁾ 제3조(정의규정) 제8항에서 “유발임계값(Auslöseschwelle)은 공기 또는 제6항¹⁰⁾에서 말하는 신체 중 물질 농도가

9) Drucksache 200/93, 25.03.1993.

며, 이를 초과할 경우 추가적 건강보호조치가 필요하다. 제1문에 따른 조치가 필요한 절차를 사용하거나 직접적인 피부 접촉이 있는 경우 유발임계값을 초과하는 것은 같다.”고 정의하고 있다.

〈표 III-41〉 산재예방규정 BGV A4 제13조

산재예방규정 BGV A4 (Arbeitsmedizinische Vorsorge, 노동의학적 건강검진)

제3장(발암성 유해물질에 대한 특별 규정)

제13조(통지/보고)

(1) ¹기업주(Unternehmer)는 발암성 유해물질에 대한 유발임계값(Auslöseschwelle)을 초과하는 작업장에서 업무를 수행한 모든 피보험자에 대해 늦어도 다음연도 6월 30일까지 산재보험조합에 통지해야 한다. ²이 통지는 특히 다음 사항들이 포함해야 한다:

1. 개인 정보,
2. 발암성 유해물질에 대한 정보,
3. 유해물질 업무의 종류, 시작 및 종료,
4. 노동의학적 건강검진 정보,
5. 연금보험 번호.

³이 통보는 제1문의 의미내에서 업무가 3개월 미만 수행된 경우에는 필요하지 않다.

(2) ¹제1항에 따른 통지서 사본이 피보험자에게 제공되어야 한다. ²사업장종업원평의회(Betriebsrat) 또는 직원평의회(Persoanrat)는 통지 내용을 알려야 한다.

그 이전(1985년 개정) 「유해물질관리시행령」(Gefahrstoffverordnung, 1985)¹¹⁾ 제15조(정의규정) 제7항에 “유발임계값(Auslöseschwelle)은 공기 또는 신체 중 물질 농도이며, 이를 초과할 경우 추가적 건강보호조치가 필요하다. 제1문에 따른 조치가 필요한 절차를 사용하거나 직접적인 피부 접촉이 있는 경우 유발임계값을 초과하는 것은 같다.”고 정의하고 있다.

10) 제6항에 ‘생물학적 작업장 내성 값(Biologisches Arbeitsplatztoleranzwert, BAT)’이 정의 되었다: 생물학적 작업장 내성 값 은 신체 내 물질 또는 그 변형 산물의 농도, 또는 일반적으로 작업자의 건강에 영향을 미치지 않는 정상 수준에서 생물학적 지표의 결과적인/유발된 편차이다.

11) Drucksache 610/85, 19.12.1985

2004년 12월 23일 개정되어 2005년 1월 1일부터 시행된 「유해물질관리 시행령」(Gefahrstoffverordnung, 2005)¹²⁾에 따라 유발임계값(Auslöseschwelle)이라는 용어가 삭제되었다.¹³⁾ 이 개정 법 제3조(정의규정) 제6항에 ‘작업장노출한계값(Arbeitsplatzgrenzwert)’이 새로이 정의되었다. “작업장노출한계값(Arbeitsplatzgrenzwert)은 주어진 참조기간(Referenzzeitraum)과 관련하여 작업장 공기 중 물질의 시간 가중평균 농도 한계값이다”라고 정의하고 있다.

2006년 1월에 ‘유해물질 기술규정 900’(TRGS 900)¹⁴⁾이 제정되었으며 여기에 각 물질별 ‘작업장노출한계값(Arbeitsplatzgrenzwert)’이 제시되어 있다. 이 기술규정의 최근 개정은 2018년 6월 7일이다. 이 기술규정의 내용은 네 부분으로 구성되어 있다.

- 정의규정 및 설명
- 작업장노출한계값(Arbeitsplatzgrenzwert)의 적용범위 및 설명
- 물질별 작업장노출한계값목록 및 순간/단기간한계값
- CAS No. 표기

제1부분 ‘정의규정 및 설명’ 제2항에 ‘작업장노출한계값(Arbeitsplatzgrenzwert)’이 다음과 같이 정의되어 있다.

“작업장노출한계값(Arbeitsplatzgrenzwert)은 직장생활 중 주 5일, 일반적으로 하루 8시간 노출된 평균값이다.”라고 정의하고 있다.

12) Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) vom 23. Dezember 2004 (BGBl. I S. 3758), geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 23. Dezember 2004 (BGBl. I S. 3855).

13) <https://www.bfga.de/arbeitsschutz-lexikon-von=a-bis-z/fachbegriffe-a-b/ausloeseschwelle-fachbegriff> (출력일: 2022. 10. 18. 09:11)

14) TRGS 900(Technische Regeln für Gefahrstoffe, Arbeitsplatzgrenzwerte) Ausgabe Januar 2006 (BArBl Heft 1/2006 S. 41-55), geändert und ergänzt (GMBI 2018 S. 542-545 (Nr. 28) vom 07.06 2018).

□ 제14조(건강기록)

- 기업주는 자격이 있는 의사가
 - 유발임계값을 초과하는 업무를 수행하는 모든 피보험자의 건강기록을 유지하도록 의무화해야한다.
 - 피보험자의 건강기록을 그가 75세가 되거나 또는 75세가 될 연도 말까지 보관하도록 의무화해야한다.
 - 피보험자의 건강기록을 주(州) 관청의 요청에 따라 노동의학적 노동/산업 안전보건을 담당하는 사무실에 제출하도록 의무화해야 하며 산재보험조합의 요청에 따라 제출하도록 의무화 하여야 한다.

〈표 III-42〉 산재예방규정 BGV A4 제14조

산재예방규정 BGV A4 (Arbeitsmedizinische Vorsorge, 노동의학적 건강검진)
제3장(발암성 유해물질에 대한 특별 규정)

제14조(건강기록)

(1) 기업주(Unternehmer)는 자격이 있는 의사가, 의학적으로 모니터링 해야 하고 유발 임계값을 초과하는 업무를 수행하는 모든 피보험자의 건강기록을 유지하도록 의무화해야 하며 이것을 작업이력, 생물학적 정보를 포함한 검사 결과 및 의학적 평가와 관련하여 모니터링 대상이 되는 기간 동안 최신의 상태로 유지하도록 의무화 해야 한다. 산재보험 조합은 표준 건강기록과 동일한 정보를 포함하고 중앙 저장이 가능한 경우, 노동의학적 기록의 다른 문서화를 허용할 수 있다.

(2) ¹기업주는 건강기록을

1. 자격이 있는 의사가 피보험자가 75세가 되거나 만 75세가 될 예정인 연도 말까지 보관하도록 의무화 하거나, 또는
2. 자격이 있는 의사가 직접 보관할 수 없는 경우에는, 산재보험조합에 넘기도록 의무화 하여야 한다.

²제2호는 피보험자가 기업을 떠날 때 산재보험조합이 건강기록을 보관하도록 명시적으로 요청하는 경우에도 적용된다.

(3) 기업주는

1. 자격이 있는 의사가 건강기록을 주(州) 관청의 요청에 따라 노동의학적 산업안전 보건을 담당하는 사무실에 제출하도록 의무화해야 하며 아울러
 2. 자격이 있는 의사가 건강기록을 산재보험조합의 요청에 따라 건강진단을 위임 받은 다른 의사, 자격이 있는 승계인 또는 등록을 위해 자신에게 제출하도록 하며 그리고 위임이 안되는 경우에는 산재보험조합에 제출하도록 의무화 하여야 한다.
- (4) 관할관청이 의사가 제1항 내지 제3항에 따라 그에게 부과된 업무를 수행하도록 권한을 부여한 경우에는, 제1항 내지 제3항은 사업주에게 적용되지 아니한다.

□ 제15조(후속 건강검진)

• 피보험자는 다음과 같은 경우 ‘후속 건강검진’을 통해 모니터링 되어야 한다.

- 업무가 1984년 10월 1일 이후에 종료된 경우,
- 첫 번째 재검사(Nachuntersuchung)가 이미 예정된 경우.

산재보험운영기관은 규정을 벗어나서 ‘후속 건강검진’을 명령할 수 있다.

피보험자의 ‘후속 건강검진’은

- 기존의 고용관계가 유지되는 경우 사업주가 시작하고 비용을 지불한다.
- 피보험자가 당해 기업을 퇴직한 후에는 산재보험운영기관이 시작하고 비용을 지불한다. ODIN에서
- 피보험자의 ‘후속 건강검진’ 주기는 2년이며,
- 예외적으로 발암성 방향족(aromatische) 니트로-, 아미노(Amine)- 화합물은 12개월, 너도밤나무(Buchen) 및 오크(Eichenholz) 분진은 18개월이다.

〈표 Ⅲ-43〉 산재예방규정 BGV A4 제15조

산재예방규정 BGV A4 (Arbeitsmedizinische Vorsorge, 노동의학적 건강검진)

제3장(발암성 유해물질에 대한 특별 규정)

제15조(후속 건강검진)

- (1) '피보험자는 다음과 같은 경우 '후속 건강검진'(nachgehende Untersuchungen)을 통해 모니터링되어야 한다,
1. 1984년 10월 1일 이후 발암성 유해물질의 유발임계값(Auslöseschwelle)을 초과한 업무가 끝난 후, 그리고
 2. 이 업무를 너무 오랫동안 수행하여 최소한 한 번의 재검사(Nachuntersuchung)를 마련해야 했거나, 또는 석면을 취급할 때 최소한 3개월 동안 이 업무를 수행한 경우.
- (2) '산재보험조합은 제1항에서 벗어나서 '후속 건강검진'(nachgehende Untersuchungen)을 명령할 수 있다. ²기업주는 이와 같은 경우에 산재보험조합에게 요청에 의하여 '후속 건강검진'을 시작하는 데 필요한 자료를 제공하여야 한다.
- (3) '기업주는 기존 고용관계의 경우 '후속 건강검진'을 시작하여야 한다. ²피보험자가 이와 같은 업무를 수행한 기업에서 떠난/퇴직한 경우, 산재보험조합은 '후속 건강검진'을 시작한다.
- (4) '후속 건강검진'은 확인된 노동의학적·독성학적 지식에 따라 최대 5년 이내 각각의 유해물질의 작용방식에 대해 수행되어야 한다. ²이 기간은 마지막 재검사 시간으로 시작된다.

○ 유해물질관리시행령(Gefahrstoffverordnung) (2004년 12월 23일 개정, 2005년 1월 1일 시행)

□ 제16조(노동의학적 예방적 건강검진 개시 및 제공) 제3항

사업주는 취업자에게 '노동의학적 예방적 건강검진'을 제안하여야 한다. 카테고리 1 또는 카테고리 2의 발암성 또는 생식세포변이원성 물질 및 조제물에 노출된 업무에서 종료 후 피보험자에게 '특별 노동의학적 예방적 건강검진'이 사업주에 의해 제공되거나 제안된다.

〈표 III-44〉 유해물질관리시행령 제16조

유해물질관리시행령(Gefahrstoffverordnung)
(2004년 12월 23일 제정, 2005년 1월 1일 시행)

제16조(노동의학적 예방적 건강검진 권유 및 제안)

(3) ¹사업주(Arbeitgeber)는 취업자들에게 제15조 제2항 제1문 제1호 및 제2호에 명시된 ‘노동의학적 예방적 건강검진’(arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen)을 다음의 경우 제안하여야 한다

1. 노출이 있는 경우, ‘부록 V No. 1’에 명시된 유해물질과 관련된 모든 업무에 대해, 또는
2. ‘부록 V No. 2.2에 나열된 업무에 대해.

²제15조 제2항 제1문 제4호에 명시된 재검사(Nachuntersuchungen)는 카테고리 1 또는 카테고리 2의 발암성 또는 생식세포변이원성 물질 및 조제물에 노출된 업무에서 제안된다.

제15조(노동의학적 건강검진)

(2) ¹‘특별 노동의학적 예방적 건강검진’(die spezielle arbeitsmedizinische Vorsorge - untersuchungen) 사업주에 의해 제공되거나 의뢰/제안되고 다음과 같이 행하여 진다

1. 위험한 업무를 하기 전에 최초건강검진(Erstuntersuchung),
2. 이 업무 수행 동안 정기적인 기간 내에 재검진(Nachuntersuchung),
3. 이 업무의 종료 시 재검진(Nachuntersuchung),
4. 고용 종료 후 카테고리 1 또는 카테고리 2의 발암성 또는 생식세포변이원성 물질 및 조제물에 노출된 업무에서 재검진(Nachuntersuchung),
5. 제16조 제4항에 따라 특정 계기에서 검진.

²예방적 건강검진(Vorsorgeuntersuchungen)은 일반적으로 다음의 사항을 포함한다

1. 의사를 통한 작업장 순회 또는 작업장 지식,
2. 취업자의 노동의학적 설문조사,
3. 작업장관계를 고려한 취업자의 건강상태 평가,
4. 개인적 노동의학적 자문,
5. 검진결과의 문서화.

³생물학적 모니터링은 인정된 절차에 관한 한 평가에 이용 가능하고 평가값, 특히 생물학적 한계값이 이용 가능하며, 노동의학적 예방적 건강검진의 구성요소이다.

자료: Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung) vom 23. Dezember 2004 (BGBl. I S. 3758), geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 23. Dezember 2004 (BGBl. IS. 3855).

○ 노동의학적 건강검진시행령(Arbeitsmedizinische Vorsorge-Verordnung) (2008년 12월 24일)

2008년 12월 18일 개정된 '노동의학적 건강검진 시행령'(Verordnung zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge)은 노동의학적 건강검진의 간소화 및 강화를 위한 시행령의 구성 요소이며 2008년 12월 24일 효력을 발생했다.

□ 제2조(정의규정) 제6항

- 노동의학적 예방적 건강검진의 후속검진(nachgehende Untersuchungen arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen)은 장기간 잠복기 후 건강장애가 발생할 수 있는 특정 업무 종료 후에 받는다.

〈표 III-45〉 노동의학적 건강검진시행령 제2조

노동의학적 건강검진시행령(Arbeitsmedizinische Vorsorge-Verordnung) (2008년 12월 24일)	
제2조(정의규정)	
(6) 실행 시간에 따라	
1. 노동의학적 예방적 건강검진 최초검진	(Erstuntersuchungen arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen)은 특정 업무를 승인하기 전에 받는다,
2. 노동의학적 예방적 건강검진 재검진	(Nachuntersuchungen arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen)은 특정 업무 중 또는 해지 시에 받는다,
3. 노동의학적 예방적 건강검진 후속검진	(nachgehende Untersuchungen arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen)은 장기간 잠복기 후 건강장애가 발생할 수 있는 특정 업무 종료 후에 받는다.

□ 제5조(권유건강검진) 제3항

- 2008년 12월 24일 개정 시행령:

사업주는 취업자의 고용관계 종료 후 당사자의 동의를 받아 '후속건강검진'(nachgehende Untersuchungen)을 관할 법정산재보험운영기관에 위임할 수 있다. 이를 위한 전제조건은 사업주가 산재보험운영기관에 필요한 서류 사본을 넘겨주는 것이다.

- 2013년 10월 31일 개정 시행령:

사업주는 취업자의 고용관계 종료 후 당사자의 동의를 받아 '후속건강검진'(nachgehende Untersuchungen)을 관할 법정 산재보험운영기관에 위임하여야 한다. 이를 위한 전제조건은 사업주가 산재보험운영기관에 필요한 서류 사본을 넘겨주는 것이다.

〈표 III-46〉 노동의학적 건강검진시행령 제5조

노동의학적 건강검진시행령(Arbeitsmedizinische Vorsorge-Verordnung)
(2008년 12월 24일)

제5조(권유건강검진, Angebotsuntersuchungen)

(3) ¹사업주(Arbeitgeber)는 취업자에게 부록에 따라 '후속 건강검진'(nachgehende Untersuchungen)을 권유하여야 한다. ²고용관계 종료 후 사업주는 이 의무를 당사자의 동의를 받아 관할 법정 산재보험운영기관에 위임할 수 있다. ³이를 위한 전제조건은 사업주가 산재보험운영기관에 필요한 서류 사본을 넘겨주는 것이다.

노동의학적 건강검진시행령(Arbeitsmedizinische Vorsorge-Verordnung)
(2013년 10월 31일)

제5조(권유건강검진, Angebotsuntersuchungen)

(3) ¹사업주(Arbeitgeber)는 취업자에게 부록에 따라 '후속 건강검진'(nachgehende Untersuchungen)을 권유하여야 한다. ²고용관계 종료 후 사업주는 이 의무를, 본인 또는 취업자가 동의한 경우, 관할 법정 산재보험운영기관에 위임하고 산재보험운영기관에 필요한 서류 사본을 넘겨준다.

□ 부록: 노동의학적 의무건강검진과 권유건강검진 및 그 외의 노동의학적 예방의 조치

• ‘후속건강검진’(nachgehende Untersuchungen)의 계기/기회:

- 유해물질 노출 업무, 단 유해물질이 유해물질관리시행령(Gefahrstoffverordnung)의 의미 내에서 카테고리 1A 또는 카테고리 1B의 발암성 또는 생식세포변이원성 물질 또는 화합물인 경우 이거나 또는 유해물질관리시행령의 의미 내에서 카테고리 1A 또는 카테고리 1B의 발암성 업무 또는 프로세스로 표시되는 하나의 유해물질 취급 업무.

〈표 III-47〉 노동의학적 건강검진시행령 부록

Kategorie 1A oder 1B im Sinne der Gefahrstoffverordnung
노동의학적 건강검진시행령(Arbeitsmedizinische Vorsorge-Verordnung)
 (2008년 12월 24일)

부록: 노동의학적 의무건강검진과 권유건강검진 및 그 외의 노동의학적 예방의 조치

제1부: 유해물질 취급 업무

(1) 의무건강검진 업무:

(2) 권유건강검진 업무:

(3) ‘후속건강검진’(nachgehende Untersuchungen)의 계기/기회:

유해물질관리시행령(Gefahrstoffverordnung)의 의미 내에서 카테고리 1 또는 카테고리 2의 발암성 또는 생식세포변이원성 물질과 조제물 취급 업무.

(Tätigkeiten mit Exposition gegenüber krebserzeugenden oder erbgutverändernden Stoffen und Zubereitungen der Kategorie 1 oder 2 im Sinne der Gefahrstoffverordnung.)

노동의학적 건강검진시행령(Arbeitsmedizinische Vorsorge-Verordnung)
 (2013년 10월 31일)

부록: 노동의학적 의무건강검진과 권유건강검진 및 그 외의 노동의학적 예방의 조치

제1부: 유해물질 취급 업무

(1) 의무건강검진 업무:

(2) 권유건강검진 업무:

(3) '후속건강검진'(nachgehende Untersuchungen)의 계기/기획:

1. 유해물질 노출 업무, 단 유해물질이 유해물질관리시행령(Gefahrstoffverordnung)의 의미내에서 카테고리 1A 또는 카테고리 1B의 발암성 또는 생식세포변이원성 물질 또는 화합물인 경우 이거나 또는 유해물질관리시행령의 의미 내에서 카테고리 1A 또는 카테고리 1B 의 발암성 업무 또는 프로세스로 표시되는 하나의 유해물질 취급 업무.

(Tätigkeiten mit Exposition gegenüber einem Gefahrstoff, sofern der Gefahrstoff ein krebserzeugender oder keimzellmutagener Stoff oder ein Gemisch der Kategorie 1A oder 1B im Sinne der Gefahrstoffverordnung ist oder die Tätigkeit mit dem Gefahrstoff als krebserzeugende Tätigkeiten oder Verfahren Kategorie 1A oder 1B im Sinne der Gefahrstoffverordnung bezeichnet werden.)

○ GHS에 따른 분류

• 발암성 작업물질

- 카테고리 1A: 인체 발암물질로 알려진 물질; 분류는 주로 인간에 대한 증거를 기반으로 한다.
- 카테고리 1B: 사람에게 발암 가능성이 있는 물질; 분류는 주로 동물의 증거를 기반으로 한다.

- ODIN에서는 카테고리 1A 및 1B의 물질만 기록된다.

마) ODIN (Organisationsdienst für nachgehende Untersuchungen, '후속 건강검진 조직서비스')

○ '후속 건강검진'의 위임

「노동의학적 건강검진시행령」 제5조 제3항에 따라 2013년 10월 31일부터 사업주는 다음과 같은 전제조건에서 고용관계가 종료된 피보험자의 ‘후속 건강검진’(nachgehende Untersuchungen) 제안 의무를 관할 산재보험운영기관에 위임하여야 한다.

- 당사자의 동의
- 필요한 서류의 전달을 통해 (ODIN-신고서류)
- 이로 인한 사업주의 장점은 ‘후속 건강검진’에 대한 조직과 비용을 산재보험운영기관을 통한 인계

○ ODIN에 신고

ODIN을 통한 ‘후속건강검진’ 인계의 전제조건은

① 기존 ODIN-신고절차의 준수

- 업무 시작 시 등록서류/양식 제출 (이중 검진의의 회피)
- 고용관계 종료 시 등록 취소 서류/양식 제출

② 당사자의 동의서류 제출

○ ODIN을 통한 후속 건강검진‘

- 1987년 하이델베르그시(Heidelberg City)에 소재한 화학업산재보험조합(BG Chemie)에서 법정 산재보험운영기관들의 공동프로젝트로 ODIN 설립.
- 1987년 10월 1일 개정된 산재예방규정 BGV A4를 기반으로 ODIN 은 산재보험운영기관들의 위임을 받고 ‘후속 건강검진(nachgehende Vorsorge)’을 조직.
- 2004년 12월 23일 개정된 유해물질관리시행령(Gefahrstoffverordnung)

g)을 기반으로 그리고

- 2008년 12월 18일 개정된 노동의학적 건강검진시행령(Verordnung zur arbeits-medizinischen Vorsorge)을 기반으로 ODIN 은 산재보험 운영기관들의 위임을 받고 ‘후속 건강검진(nachgehende Vorsorge)’을 조직.

○ 사례 형성

ODIN에 신고할 때 현재 세 가지 다른 경우가 있다.

- ① 2005년 1월 1일부터 노출이 시작된 피보험자 - 「유해물질관리시행령」에 따라 사업주를 통한 ‘후속 건강검진’
 - 「노동의학적 건강검진시행령 2008」에 따라 2008년 12월 24일부터 산재보험운영기관에 위임 가능
 - 「노동의학적 건강검진시행령 2013」에 따라 2013년 10월 31일부터 산재보험운영기관에 위임 가능
- ② 2005년 1월 1일 이전에 노출이 시작된 피보험자 - BGV A4에 따라 ODIN을 통한 ‘후속 건강검진’
- ③ 1984년 10월 1일 이전에만 노출된 피보험자 - ODIN을 통한 ‘후속 건강검진’ (특별한 동의 필요)

○ ODIN(참여 산재보험운영기관)

원료및화학업산재보험조합(BG Rohstoffe und chemische Industrie)는 타 산재보험운영기관들의 위임으로 업무를 수행하고 협력계약이 체결되었다.

- 9개의 산업부문 산재보험조합
- 18개의 공공부문 산재보험조합

합계 27개 산재보험조합

○ 누가 ODIN에 신고하는가?

사업주는 그의 후속건강검진 권유 책임을 관할 산재보험운영기관에 위탁/이전하는 경우, 위험물질관리새행령(Gefahrstoffverordnung)의 의미 내에서 (GHS) ‘카테고리 1 A’ 또는 ‘카테고리 1 B’의 발암성 물질 및 태아세포 변이 원성 물질 및 혼합물 노출 업무를 수행하는 또는 수행한 노동자를 신고할 수 있다.¹⁵⁾

○ 어떻게 ODIN에 신고하는가?

ODIN에 신고하기 위해 ‘독일법정산재보험연합회 건강검진-등록-Portal (DUUV Vorsorge-Meldeportal)’이 있다. 여기에서 사업주는 노동자의 데이터를 편리하게 입력하고 후속건강검진을 신고/보고할 수 있다. 사업주가 후속 건강검진을 신고하려면 분명히 노동자의 동의선언서(Einwilligungserklärung)가 필요하다. 사업주가 노동자의 동의선언서를 제출하지 않는 경우 어떤 데이터도 전달될 수 없다. ‘DGUV Vorsorge Portal’에서 동의선언서 서식을 찾을 수 있다.

〈표 III-48〉 노동자의 동의선언서 서식¹⁶⁾

독일법정산재보험연합회 건강검진-등록-Portal(DUUV Vorsorge-Meldeportal)에 대한
건강검진 영역에서 ODIN으로 데이터 전송에 대한 노동자 동의선언서
(Einwilligungserklärung der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer zur

15) www.odin-info.de/pages/informationen-arbeitgeber (검색일 2022.10.2. 오후 11:11).

16) dguv-vorsorge.de/de/nachgehende_sorge/medien/vorsorge/meldeportal/datenschutz/dguv_vorsorge.pdf

**Datenübertragung an die Organisationsdienste in Vorsorgebereich über das
DGUV Vorsorge-Portal)**

회사

사업주
도로명, 집번지
우편번호, 도시명

데이터 전송에 대한 동의

노동자(이름, 성)	
경우에 따라, 출생명	생년월일
도로명, 집번지	
우편번호, 도시명	

독일법정산재보험연합회 건강검진-등록-Portal(DUUV Vorsorge-Meldeportal)을 통해 법정산재보험의 건강검진 영역에서(사회법전 제7권(산재보험법) 제204조 제1항 제2호) 나의 개인 및 직장 관련 노출데이터를 ODIN으로 전송에 동의합니다.

또한 EU의 DSGVO(Datenschutz-Grundverordnung, 정보보호-기본 시행령) 제15조, 독일 사회법전 제10권(SGB X, 사회행정절차 및 사회정보보호) 제83조에 따라 요청시 언제든지 나의 개인에 대해 저장된 데이터에 대한 정보를 제공받고 싶다는 점을 인정했습니다. 나의 데이터 처리에 대한 추가 정보는 [이 링크](#)¹⁷⁾에서 찾을 수 있습니다.

장소/년월일	서명 노동자

○ 무엇을 ODIN에 신고하는가?¹⁸⁾

17) dguv-vorsorge.de/de/wir-ueber-uns/impressum/datenschutzerklaerung/index.jsp

사업주는 독일법정산재보험연합회(DGUV) 건강검진-등록-Portal(DUUV Vorsorge-Meldeportal)을 사용하여 고용관계가 종료된 후에도 제공되어야 하는 후속건강검진을, 특정 조건하에서 관할 산재보험운영기관 또는 사업자에 의해 위탁받은 건강검진기관에 이전/위탁할 수 있다. 건강검진-등록-Portal은 종이 형태의 이전의 보고절차를 대체한다. 기본적으로 후속건강검진을 제공해야 하는 경우, 사업주는 다음의 사항을 보고한다.

노동의학적 건강검진시행령 (Arbeitsmedizinische Vorsorge-Verordnung, ArbMedVV)에 따른 후속건강검진의 경우 • 유해물질 노출 업무 - 「유해물질관리시행령」(VGefahrstoffverordnung)의 의미 내에서 카테고리 1A 또는 카테고리 1B (GHS)의 발암성 또는 태아세포변이원성 유해물질 또는 - 「유해물질관리시행령」(VGefahrstoffverordnung)의 의미 내에서 카테고리 1A 또는 카테고리 1B (GHS)의 발암성 업무 또는 공정/프로세스로 표시되는 유해물질 업무 • 납 또는 무기 납 화합물 노출 업무 • 「노동의학적 건강검진 시행령」(ArbMedVV) 부록 제1항 제1호 i)에 따른 고온모직(Hochtemperaturwollen) 취급 업무
--

후속건강검진의 경우 또한 다음의 노출 업무들이 있을 수 있다

- 섬유성 분진 노출업무 (「취업자의 건강보호에 대한 광업시행령」, Bergverordnung zum gesundheitlichen Schutz der Beschäftigten, GesBergV)
- 이온화 방사선 노출업무 (「이온화 방사선을 통한 손상 보호에 대한 시행령」, Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen, StrSchV)

○ 언제 ODIN에 신고하는가?

해당되는 사람의 등록은 언제든지, 즉 위험한 업무가 시작될 때나 또는 업무가 시행되는 동안이나 업무 수행이 끝난 후에 이루어질 수 있다. 그러나 고

18) dguv-vorsorge.de/de/nachgehende_sorge/anlaesse/index.jsp

용관계가 존재하는 한 사업주는 스스로 노동의학적 건강검진을 이행하거나 제공해야 한다.

늦어도 기업 또는 시설에서 퇴직한 후 고용관계의 종료 시점과 노출기간의 신고가 독일법정산재보험연합회 건강검진-등록-Portal(DGUV Vorsorge-Portal)에 이루어져야 한다. 이와 같은 신고와 함께 사업주는 「노동의학적 건강검진 시행령」 제5조 제3항에 따른 후속건강검진 권유/제안 의무를 관할 산재보험운영기관 내지 위탁한 건강검진기관에 위임한다.

「이온화 방사선을 통한 손상 예방에 대한 시행령」(이하 ‘방사선보호시행령’이라함)에 따라 카테고리 A의 직업상 노출된 사람의 등록은 고용관계의 종료 후 가능하다. 이에 대한 전제조건은, 권한을 부여받은 의사(「방사선보호시행령」 제175조)가 후속건강검진에 대해 권유하고 당사자는 관할 산재보험운영기관을 통해 이 건강검진과 시행에 동의하는 것이다(「방사선보호시행령」 제78조). 후속건강검진은 「방사선보호시행령」 제175조에 따른 의사를 통해 시행되어야 한다.

○ 왜 등록을 위해 동의가 필요한가?

등록 시점 및 건강검진 원인/동기에 관계없이 당사자의 정보는 단지 그의 개인적 동의와 함께 법정산재보험연합회 건강검진-등록-Portal(DGUV Vorsorge-Portal)에 기록되고 전송될 수 있다. 그래서 등록을 하는 사업주는 정보의 전송 전에 산재보험운영기관 또는 건강검진기관에 등록해야 하는 사람의 서면 동의선언서 제출을 확보해야 한다. 이 동의선언서는 사업주가 보관하고 개별적인 경우 관할 산재보험운영기관 또는 건강검진기관에 의해 요구될 수 있다.

건강검진-등록-Portal 시작 페이지에서 시작 부분에 등록에 필요한 동의선언서를 제출했는지 여부 질문이 표시된다.

○ 건강검진-등록-Portal에 데이터를 입력한 후 일어나는 일?

데이터가 완전히 입력되면 보고서 미리보기 형식의 요약을 받는다. 이렇게 하면 전산입력 전에 다시 확인하고 필요한 경우 수정할 수 있다. 또한 등록 데이터가 전송된 후 어떤 건강검진기관이 인계 및 처리할 것인지 알게 될 것이다. 통지서는 직업적 활동 및 건강손상 영향에 대한 정보를 기반으로 건강검진기관에 할당/편입된다.

데이터 전송 후 통보양식은 pdf-데이터로 사용하고 프린트 하거나 저장할 수 있다. 사업주는 동의선언서와 함께 통지서를 보관하고 당사자가 관할 건강검진기관에 나중에 문의할 수 있도록 사본을 당사자에게 제공한다. 사업주는 건강검진기관에서 수집 및 처리된 데이터와 관련하여 EU의 DSGVO(Datenschutz-Grundverordnung, 정보보호-기본 시행령) 제13조, 제14조에 따른 정보보호에 관한 정보를 관할 건강검진기관에서 바로 그 후에 받는다.

등록 데이터의 손실을 방지하기 위해 법정산재보험연합회 중앙 건강검진-등록-Portal(DGUV Vorsorge-Portal)에 기록된 데이터는 예방적 조치로 3개월간 데이터뱅크에 저장된다. 이 기간이 경과하면 데이터는 자동적으로 삭제된다.

○ 등록 후 건강검진기관은 무엇을 하나?

성공적인 등록 시 건강검진기관은 그의 관할권을 검토하고 경우에 따라 등록된 사람에게 후속건강검진 개시를 통지/확인한다. 여기에서 데이터 가공의 종류, 범위 및 목적에 대한 자세한 정보도 제공된다.

고용관계가 여전히 유지되는 경우, 후속건강검진 개시 통지는 노동의학적 건강검진의 수행 또는 권유에 대한 사업주의 지속적인 의무를 나타낸다.

○ DGUV Vorsorge-Portal의 데이터는 나중에 어떻게 변경할 수 있나?

수정은 정보보호법적 근거에 의해 등록-Portal에서 고려되지 않았다. 법정 산재보험연합회 중앙 건강검진-등록-Portal(DGUV Vorsorge-Portal)에 입력 후 변경이 필요한 경우, 이는 단지 관할 건강검진기관을 통해서만 가능하다. 이와 같은 경우, 신고자는 신고서에 기재된 건강검진기관에 직접 연락해야 한다. DGUV Vorsorge-Portal에서 추가 보고서 형식의 수정은 절대 삼가야 한다.

○ 어떠한 데이터가 DGUV Vorsorge-Portal에서 요청되는가?

아래 사항들은 DGUV Vorsorge-Portal에서 요청하는 데이터의 개요이다. 원활한 등록절차를 준비하기 위해 다음의 문서와 정보를 준비한다.

- 관할 산재보험운영기관
- 관할 산재보험운영기관에서 부여한 해당 기업의 회원번호 (노동자를 통한 등록의 경우에는 필요하지 않음)
- 기업명 및 주소
- 노동자의 국민연금보험번호
- 노동자의 이름, 주소 및 생년월일
- 입사일, 퇴직일, 퇴직 사유
- 노출/유해물질
- 노출 시작일 및 종료일
- 업무의 종류
- 업무 종료의 사유
- 마지막 노동의학적 건강검진을 수행한 의사의 이름, 주소 및 경우에 따라 의료기관의 이름, 주소
- 마지막 건강검진날짜

○ DGUV Vorsorge-Portal에 대학생의 등록이 가능한가?

DGUV Vorsorge-Portal에서 개인정보를 입력할 때 국민연금보험번호를 입력해야 한다. DGUV Vorsorge-Portal의 새로운 버전에 추가 필드/영역이 추가되었다. 대학생 확인란을 선택하면 국민연금보험번호를 입력할 필요가 없으며, 그렇지 않으면 필수사항이다. 이 경우 이 목적을 이해 제공된 필드/영역에 생년월일만 입력해야 한다.

○ DGUV Vorsorge-Portal에 더 많은 수의 직원을 보고할 수 있는가?

이른바 대량 데이터의 입력은 엑셀형태로 가능하다.

○ 등록프로세스는 DGUV Vorsorge-Portal에서 시험적으로 수행할 수 있는가?

구속력 있는 등록을 위한 데이터뱅크 외에도 DGUV Vorsorge-Portal에서도 시연버전(Demoversion)을 사용할 수 있다. 여기에서 이해당사자는 DGUV Vorsorge-Portal이 작동하는 방식에 대한 통찰력을 얻고 마지막에 실제 등록을 하지 않고도 모든 등록단계를 거칠 수 있다. 입력한 데이터는 저장되지 않으며 관할 건강검진기관에 전달될 수 없다.

(2) ODIN 통계

가) 연도별 ODIN 기록 피보험자수 및 신고된 유해물질수 (2009-2022)

매년 ODIN에서 발표하고 있는 ODIN 기록 피보험수 및 신고된 유해물질 수는 다음 <표 III-49>와 같다. ODIN 기록 피보험수는 2009년 47,662명에서 2021년 64,727명으로 지난 13년간 35.8% 증가했다. 같은 기간 신고된 유해물질 수는 2009년 65,123에서 2021년 97,232로 49.3% 증가했다.

〈표 Ⅲ-49〉 연도별 ODIN 기록 피보험자 수 및 신고된 유해물질 수(2009-2016)

연도	기록한 피보험자 수	신고된 유해물질 수
2009	47,662	65,123
2010	48,833	66,866
2011	50,083	68,688
2012	50,985	69,927
2013	52,549	72,415
2014	53,085	73,183
2015	54,153	74,732
2016	55,670	77,139
2021	64,727	97,232

자료: BG RCI(2017), ODIN-Praesentation-2016-12-31.pdf
BG RCI(2022), ODIN-Praesentation-2021-12-31.pdf

나) 유해물질 노출로 인한 피보험자 상태별 ODIN 기록 (2016)

유해물질 노출로 2016년에 등록된 피보험자를 상태별로(상태 A: 등록, 노출 계속, 상태 B: 노출 종료, 기업에 남아 있음, 상태 D: 피보험자 기업에서 퇴직) 살펴보면 다음과 같다.

○ 유해물질 노출로 ODIN에 등록된 피보험자 수 (2016년)

- 13,075명 (상태 A: 등록, 노출 계속)
 - 5,391명 (상태 B: 노출 종료, 기업에 남아 있음)
 - 37,204명 (상태 D: 피보험자 기업에서 퇴직)
- 합계 55,670명

○ ODIN에 신고된 유해물질 수 (2016년)

- 19,311 유해물질 (상태 A: 등록, 노출 계속)

- 7,438 유해물질 (상태 B: 노출종료, 피보험자 계속하여 기업에 남아 있음)
 - 50,390 유해물질 (상태 D: 피보험자 기업에서 퇴직)
- 합계 77,139 유해물질

다) 유해물질 노출로 인한 피보험자 상태별 ODIN 기록 (2021년)

유해물질 노출로 2021년에 등록된 피보험자를 상태별로(상태 A: 등록, 노출 계속, 상태 B: 노출 종료, 기업에 남아 있음, 상태 D: 피보험자 기업에서 퇴직) 살펴보면 다음과 같다.

○ 유해물질 노출로 ODIN에 등록된 피보험자 수 (2021년)

- 17,867명 (상태 A: 등록, 노출 계속)
 - 5,007명 (상태 B: 노출종료, 피보험자 계속하여 기업에 남아 있음)
 - 41,855명 (상태 D: 피보험자 기업에서 퇴직)
- 합계 64,727명

○ ODIN에 신고된 유해물질 수 (2021년)

- 29,579 유해물질 (상태 A: 신고)
 - 7,366 유해물질 (상태 B: 노출종료, 기업에 남아 있음)
 - 60,289 유해물질 (상태 D: 기업에서 퇴직)
- 합계 97,232 유해물질

○ ODIN에 신고된 방사선에 노출된 기록된 사람 수 (2021년)

- 1,236명 (상태 A: 등록, 노출 계속)
- 145명 (상태 B: 노출종료, 피보험자 계속하여 기업에 남아 있음)

- 2,452명 (상태 D: 피보험자 기업에서 퇴직)

합계 3,833명

○ ODIN에서 기록하는/취급하는 유해물질

ODIN에서 기록하는/취급하는 유해물질은 다음의 세 분류이다.

- 발암성 유해물질(Karzinogene Stoffe)
- 태아세포 변이형성 유해물질(Keimzellmutagene Stoffe)
- 재생산독성 유해물질(Reproduktionstoxische Stoffe).

○ ODIN에서 기록하는/취급하는 유해물질 목록(KMR-Liste)

ODIN에서 기록하는/취급하는 유해물질 목록(KMR-Liste)은 독일법정산재 보험연합회(DGUV)의 노동안전연구소(IFA, Institut für Arbeitsschutz)에서 만들고 유지 관리한다.

‘부록’에 이 목록을 첨부한다.

(IFA(2022) Liste der krebserzeugenden, keimzellmutagenen und reproduktionstoxischen Stoffe (KMR-Stoffe)).

3) 호주

호주는 2011년 개정된 연방 산업안전보건법(Work Health and Safety Act; WHS)과 산업안전보건규정(Work Health and Safety Regulation)으로 근로자의 안전과 건강, 노동 환경에 대하여 사업주와 근로자가 지켜야 할 개략적 의무를 정하고 있다. 연방 내 6개의 주, 2개의 준주가 연방법을 바탕으로 각 주의 특수성을 반영한 산업안전보건법과 산업안전보건규정을 제정하여 시행한다.

연방 정부 아래 근로자 보상·안전 정책 보조기관인 Safe Work Australia가 있고 마찬가지로 주마다 Safe Work 또는 Work Safe가 있어 노동 환경과 안전, 보상 정책을 포괄적으로 다룬다. 각 주와 준주의 정책은 다소 부침이 있으나 큰 틀에서 연방 정책과 비슷하며 따라서 먼저 연방 정책을 소개한 후 주 정책을 훑어볼 것이다.

(1) 연방 정부 근로자 건강 모니터링 제도

- 산업안전보건법(WHS) 2장 2부 19조 (3)항에 따라 사업주는 고용된 근로자가 사업체에서 일하는 동안, 근로자의 질병이나 부상을 예방할 목적으로, 근로자의 건강 상태와 작업 환경을 모니터링할 의무가 있다.

- 산업안전보건규정(Work Health and Safety Regulation)은 7장에서 유해화학물질 노출 위험이 있는 근로자에 대하여 사업주가 건강 모니터링을 제공하도록 하고(368조~378조), 8장에서 석면을 따로 다루면서 마찬가지로 석면 관련 근로자에게 사업주가 건강 모니터링을 제공하도록 한다(435조~444조).

- 산업안전보건규정(Work Health and Safety Regulation)은 사업주 또는 근로자가 어떤 규칙을 따라야 하는지, 따르지 않았을 때 어떤 제재가 가해지는지 간략히 알려주는 데 그친다. 각각의 유해물질 모니터링에 관한 구체적인 가이드라인은 Safe Work Australia에서 근로자, 사업주, 의료인을 위하여 3종씩 배포하고 있다.

- 이 가이드라인에 따라 사업주는 석면 및 유해화학물질을 다루는 작업 전, 중, 후에 근로자가 건강 검진을 받도록 해야 한다. 검사에서 건강 상 이상이 발견될 경우 의사와 사업주는 근로자에게 사실을 알리고, 근로자가 이후 지속적, 장기적으로 건강 모니터링을 받도록 권고해야 한다.

- 다음은 산업안전보건규정(Work Health and Safety Regulation) 별표

14에서 정한 유해물질 16종이다. 모니터링 대상은 16종에 석면을 더한 17종이다.

〈표 Ⅲ-50〉 건강 모니터링이 필요한 유해화학물질(납 제외)

항목	유해화학물질	건강 모니터링 유형
1	아크릴로니트릴	인구 통계, 의료 및 직업 기록 개인 노출 기록 신체 검사
2	비소(무기)	인구 통계, 의료 및 직업 기록 개인 노출 기록 말초신경계와 피부에 중점을 둔 신체검사 소변 무기 비소
3	벤젠	인구 통계, 의료 및 직업 기록 개인 노출 기록 신체 검사 혈액학적 프로파일에 대한 기준 혈액 샘플
4	카드뮴	인구 통계, 의료 및 직업 기록 개인 노출 기록 호흡기 계통에 중점을 둔 신체 검사 표준 호흡 설문지 작성 FEV1, FVC 및 FEV1/FVC를 포함한 표준화된 호흡 기능 검사 요중 카드뮴 및 β 2-마이크로글로불린 카드뮴 노출과 흡연의 관계에 대한 조언
5	크롬(무기)	인구 통계, 의료 및 직업 기록 호흡기와 피부에 중점을 둔 신체 검사 노련한 의사에 의한 손과 팔뚝의 주간 피부 검사
6	크레오소트	인구 통계, 의료 및 직업 기록 광민감성 및 피부 변화에 관한 조언 신경계와 피부에 중점을 둔 신체 검사, 비정상적인 병변 및 피부 과민 증의 증거 확인 감광성을 포함한 개인 노출 기록
7	결정질 실리카	인구 통계, 의료 및 직업 기록 개인 노출 기록

		표준화된 호흡기 설문지 작성 예정
		표준화된 호흡 기능 검사(예: FEV1, FVC 및 FEV1/FVC) 흉부 X선 전체 크기 PA 보기
8	이소시아네이트	인구 통계, 의료 및 직업 기록 표준화된 호흡기 설문지 작성
		호흡기 및 피부의 신체 검사 표준화된 호흡 기능 검사(예: FEV1, FVC 및 FEV1/FVC)
9	수은(무기)	인구 통계, 의료 및 직업 기록 피부과, 위장, 신경 및 신장 시스템에 중점을 둔 신체 검사 소변의 무기수은
10	4,4' 메틸렌 비스(2-클로로아닐 린)(MOCA)	인구 통계, 의료 및 직업 기록 신체검사 요증 총 MOCA 혈뇨에 대한 소변의 계량봉 분석 소변 세포학
11	유기인산염 살충제	(살충제)사용 패턴을 포함한 인구 통계, 의료 및 직업 기록 신체 검사
		Ellman 또는 동등한 방법에 의한 적혈구 및 혈장 콜린에스테라제 활 성 수준의 기준선 측정
		유기 인산염 살충제가 사용된 근무일 종료 시점의 적혈구 및 혈장 콜 린에스테라제 활성 측정
12	펜타클로로페놀 (PCP)	인구 통계, 의료 및 직업 기록 개인 노출 기록
		피부에 중점을 둔 신체 검사, 비정상적인 병변이나 자극의 영향 확인
		요증 총 펜타클로로페놀 혈뇨 및 단백뇨에 대한 덤스틱 소변검사
13	다환 방향족 탄화수소(PAH)	인구 통계, 의료 및 직업 기록 신체 검사
		광민감성을 포함한 개인 노출 기록 광민감성 및 피부 변화에 관한 조언
14	탈륨	인구 통계, 의료 및 직업 기록 신체 검사 소변 탈륨
15	염화비닐	인구 통계, 의료 및 직업 기록 신체 검사 개인 노출 기록

〈표 III-51〉 건강 모니터링이 필요한 납

항목	납	건강 모니터링 유형
1	납(무기)	인구 통계, 의료 및 직업 기록 신체 검사 생물학적 모니터링

• 더불어 Safe Work Australia는 산업안전보건법(WHS)에서 강제성 있는 모니터링 대상으로 지정하지 않은 다음 17종의 유해화학물질들에 대해서도 가이드라인을 제공하고 있다. 안티몬, 베릴륨, 부타논, 이황화탄소, 코발트, 시클로포스파미드, 디클로로메탄, 에틸벤젠, 불화물, 베틸 이소부틸 케톤, 니켈, 스티렌, 테트라클로로에틸렌, 톨루엔, 트리클로로에틸렌, 우라늄, 크실렌.¹⁹⁾

• 납은 노출 정도에 따라 6주에서 6개월, 석면은 대부분의 주에서 최소 2년에 한번 검사가 이루어져야 한다. 기타 유해물질의 검사 빈도는 각 주에서 제공하는 모니터링 가이드를 토대로, 유해물질의 종류와 노출 수준을 고려하여 의사가 정한다. 모니터링 대상 물질은 각 주 정부의 재량으로 조금씩 수정될 수 있고, 보상 과정이나 수준, 구체적인 보상 기준 역시 주 정부의 운영 정책에 따라 다르다.

• 호주 산업재해사의 화두였던 석면은 지금까지도 보상 정책의 주요 안건

19) Health Monitoring Guide for Persons Conducting a Business or Undertaking(Safe Work Australia) 25쪽. 홈페이지 링크: <https://www.safeworkaustralia.gov.au/doc/health-monitoring-persons-conducting-business-or-undertaking-guide> 파일 링크: <https://www.safeworkaustralia.gov.au/sites/default/files/2020-10/Health%20Monitoring%20Guidance%20-%20PCBUs%20-%20Final.pdf> (2022년 8월 21일 13시 검색)

같은 내용의 가이드(유해물질 목록만) 홈페이지 링크: <https://www.safeworkaustralia.gov.au/doc/hazardous-chemicals-requiring-health-monitoring> 파일 링크: <https://www.safeworkaustralia.gov.au/sites/default/files/2021-11/health-monitoring-for-hazardous-chemicals.pdf> (2022년 8월 21일 14시 검색)

이다.²⁰⁾ Safe Work Australia는 석면 관리, 신고, 안전과 보건에 관한 가이드라인을 따로 제공한다. 국가 석면 노출 등록부(National Asbestos Exposure Register; NAER)가 있어 개인이 본인의 석면 노출 정보를 기록으로 남길 수 있고 추후 이용할 수 있다. NAER는 기록으로 통계를 만들어 이용하지만 개인에 대한 건강 추적 서비스를 제공하지는 않는다.

(2) 주 정부 근로자 건강 모니터링 제도

○ 뉴사우스웨일스 주

- 연방 내 인구수 1위의 대표 공업 지역인 뉴사우스웨일스 주(NSW)는 산업 재해와 근로자 보상 정책에 특히 노력을 기울인다. 뉴사우스웨일스는 2015년 제정된 State Insurance and Care Governance Act에 따라 SIRA(NSW State Insurance Regulatory Authority)라는 독자적 기관을 설치하고 지정 보험사(nominal insurer)로 Icare를 두었다.²¹⁾ Icare는 석탄 관련 질병 외 대부분의 산업 재해와 직업병에 대하여 보상을 제공하고 있다. 석탄 관련 근로자 보상은 Icare 이전에 발족한 CMI(Coal Mine Insurance)에서 담당한다.

- Icare는 석면을 비롯한 분진이 촉발하는 Dust disease(진폐증)에 특히 주목한다. Icare가 보상 대상으로 정한 Dust disease는 다음과 같다. 알루미늄진폐증(Aluminosis), 석면폐증(Asbestosis), 석면 유도 암종(Asbestos induced carcinoma), 석면 관련 흉막 질환(Asbestos related pleural diseases; ARPD), 사탕수수진폐증(Bagassosis), 베릴륨증(Berylliosis), 면폐증(Byssinosis), 석탄진폐증(Coal dust pneumoconiosis), 농부폐(Farmer's lung),

20) 호주 석면 사고와 노동자-정부 대응에 관한 개괄적 연표, 홈페이지 링크: <https://www.asbestossafety.gov.au/about-asbestos/history-asbestos> (2022년 8월 22일 19시 검색)

21) 2004년에 설립된 ICNSW(Insurance and Care NSW)는 보상 보험 기금의 계획 투자 기관, SIRA는 보험(근로자, 주택 및 교통사고) 규제 및 관리 기관으로, 두 기관이 연계해 보상 행정을 처리한다.

초경합금진폐증(Hard metal pneumoconiosis), 중피종(Mesothelioma), 규폐증(Silicosis), 규폐결핵(Silico-tuberculosis), 활석증(Talcosis).²²⁾

- Icare에서 대상자에게 지급하는 보상의 종류는 다음과 같다. ①소득 손실을 충당하기 위한 주간 수당, ②의료비·병원비·재활비, ③업무 복귀 지원 수당, ④재산 피해 보상, ⑤영구적 손상에 대한 일시불 보상, ⑥장례비와 양육비, ⑦교통비, ⑧작업 상해 손해 보상. 보상의 구체적인 기준과 액수에 대해 SIRA에서 연 2회 보상 가이드를 갱신하여 배포하고 있다.²³⁾

○ 빅토리아 주

- 빅토리아 주는 석면과 함께 결정질 실리콘의 모니터링에 강조점을 둔다. 이외 유해물질에 대한 건강 모니터링 제도는 Safe Work Australia에서 요구하는 것과 다르지 않다. 의무적 모니터링 외에, Alfred 공립 의료 재단이 주 정부와 협력 시행하는 Alfred Occupational Respiratory Clinic(AORC) 건강 모니터링을 무료로 받을 수 있다.

○ 퀸즐랜드 주

- 퀸즐랜드 주는 연방법에서 의무로 정한 17종 유해물질에 추가로 안티몬, 베릴륨, 이황화탄소, 코발트, 시클로포스파미드, 에틸벤젠, 불화물, 메틸 브로마이드, 니켈, 스티렌, 톨루엔, 크실렌에 대하여 건강 모니터링을 권고하고 있다. 이는 Safe Work Australia에서 제시한 수의적 모니터링 대상물질에서 부타논, 디클로로메탄, 메틸 이소부틸 케톤, 테트라클로로에틸렌, 트리클로로에틸렌, 우라늄이 빠지고 메틸 브로마이드가 추가된 것이다.

22) 이 14종 질병은 뉴사우스웨일스 주가 Workers' Compensation (Dust Diseases) Act(1942)에서 제시한 것과 같다.

23) 2022년 7월 갱신된 보상 가이드, 파일 링크: https://www.sira.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0006/530862/Workers-compensation-benefits-guide.pdf/_nocache (2022년 8월 21일 21시 검색)

○ 웨스턴오스트레일리아 주, 사우스오스트레일리아 주, 테즈메이니아 주, 수도 준주, 노던 준주

- 연방 정책과 동일, 특이사항 없음

○ 소결

호주 외 국가의 대상자 선정 기준이 ‘노출되었던 근로자’인 데 반해 호주의 대상자 선정 기준은 ‘일하면서’, ‘질병을 가진 자’이다. 즉, 건강관리수첩제도가 ‘잠재적 질환자를 대상으로 한 장기적 의료 감시 체계’라면 호주에는 그러한 제도가 없다고 말할 수 있다.

4) 해외의 폐암검진

(1) 미국 NLST, 네덜란드-벨기에 NELSON, 이탈리아 MILD 연구

2011년에 미국에서 대규모 비교임상연구(National Lung Screening Trial, NLST)를 통해 55-74세 30갑년 이상 흡연력이 있는 폐암 고위험군을 대상으로 저선량 흉부 computed tomography (low dose chest CT, LDCT)를 이용한 폐암 선별검사를 실시한 결과, 단순흉부촬영을 받은 대조군에 비해 폐암 사망률이 20% 이상 감소하였고, 전체 사망률도 7% 감소한 결과를 발표하였다.

이후, 네델란드-벨기에 NELSON 연구(Dutch-Belgian Lung Cancer Screening trial)와 이탈리아 MILD 연구(Multicentric Italian Lung Detection trial)에서도 LDCT를 이용한 폐암 선별검사의 효과가 발표되면서 장기 흡연력을 가진 고위험군 대상 폐암 검진의 효과가 국제적으로 인정되고 있다.

(2) 미국 질병예방특별위원회(US Preventive Services Task Force, USPSTF) 권고

이런 NLST연구를 근거로 USPSTF에서는 2015년부터 30갑년 이상의 흡연력을 가진 고위험군을 대상으로 LDCT를 권고하였다. 최근 2021년 3월에는 50-80세 20갑년 흡연력을 현재 가지거나 15년 이내 금연한 고위험군을 대상으로 매년 LDCT검사하도록 대상자를 확대하여 권고하였다.

(3) 영국 Targeted Lung Health Check(TLHC) 프로그램

영국은 국가의료제도(NHS) 주도로 55-75세 사이 흡연경력을 가진 고위험군을 대상으로 Targeted Lung Health Check(TLHC) 프로그램을 시행하고 있다.

이 프로그램의 특징은 미국이나 한국의 폐암검진 프로그램이 단순히 나이, 흡연력만 고려하는 고정모델인데 비해 영국은 기존 연구를 기반으로 한 위험도 평가모델 기반으로 대상자를 선정하고 있고, 차후에는 위험도에 따라 검진 주기도 조정할 예정이라는 점이다.

THLC 프로그램은 위험도 평가모델로 Prostate Lung Colorectal and Ovarian (PLCO)M2012과 Liverpool Lung Project (LLP) version2 (LLPv2)를 사용하고 있다.

기준치는 6년이상 흡연력을 가진 PLCOM2012 위험도 1.51% 이상과 5년 이상 흡연력을 가진 LLPv2 위험도 2.5% 이상이다. 위험도 평가 모델에 포함된 인자들은 <표 III-54>와 같다. LLPv2 위험도 평가는 성별, 연령, 흡연력 외에도 호흡기질환의 과거력, 다른 암의 과거력, 폐암의 가족력과 60세 이전의 폐암 가족력 등을 포함하고 있고, 특이한 점은 직업성 석면노출이 위험인자로 포함되어 있다는 점이다.

〈표 III-52〉 위험도 평가 모델에 포함된 인자들

LLPv2: ≥2.5% risk	PLCOM2012: ≥1.51% risk
나이	나이
성별	교육수준
흡연기간	체질량지수(BMI)
기존질환: 폐렴, COPD, 폐기종, 기관지염, 결핵	기존질환: COPD, 만성기관지염, 폐기종
직업성 석면 노출	폐암 개인력
기존 악성종양	폐암 가족력
폐암 가족력 및 발병 연령	인종
	흡연 상태
	1일 흡연 갯수
	흡연기간
	금연기간

아래 [그림 III-20]는 영국 TLHC 프로그램으로 사용하는 위험평가모델 LLPv2를 실제 사용한 예제이다.

The screenshot shows the MYLUNG RISK (MLR) web application interface. It includes a header with the Royal Castle Lung Cancer Foundation logo and navigation links. The main section is titled 'Questions' and contains a 'Basic Information' form. The form fields are filled with the following data: Initial: ABC, Age (In Years): 55, Gender: Male. Below this, there are several yes/no questions regarding respiratory diseases (Pneumonia, Emphysema, Bronchitis, Tuberculosis, COPD), cancer history, and asbestos exposure. The 'Calculate Risk' button is visible. At the bottom, a summary box states: 'ABC Your risk of developing lung cancer over the next five years is 1.12 %.' It also provides additional context about the risk score and advice for current smokers.

[그림 III-20] 영국 TLHC 프로그램인 위험평가모델 LLPv2 사용 예제

7. 국내 자료분석

○ 국내 직업성 질병 승인 현황

〈표 Ⅲ-55〉는 국내 직업성 업무관련성 질환의 승인율을 보여주고 있다. 직업성 암의 승인율은 최근 몇 년 사이에 과거에 비하여 현저히 증가하고 있는 경향을 보여주고 있다. 2012년에 직업성 암에 대한 승인율은 34.6%였으나, 2021년에는 69.6%의 승인율을 보여주고 있다.

○ 국내 직업성 암 승인 현황

국내 직업성 암은 폐암과 중피종에 대하여는 승인율이 80%이상으로 높게 나타났고, 그 다음엔 백혈병의 승인율이 높았다.

〈표 Ⅲ-53〉 국내 직업성 질병 승인현황

구분		전체질병	근골격계	뇌심혈관	정신질병	직업성암	기타질병
2012	신청	9,482	6,040	2,241	122	182	897
	승인	3,820	3,004	339	42	63	372
	승인율	40.3	49.7	15.1	34.4	34.6	41.5
2013	신청	9,206	5,829	2,116	129	184	948
	승인	4,150	3,175	447	45	69	414
	승인율	45.1	54.5	21.1	34.9	37.5	43.7
2014	신청	9,211	5,639	2,000	135	193	1,244
	승인	4,391	3,228	445	45	70	603
	승인율	47.7	57.2	22.3	33.3	36.3	48.5
2015	신청	10,117	6,151	1,909	148	177	1,732
	승인	4,841	3,445	446	46	82	822
	승인율	47.9	56.0	23.4	31.1	46.3	47.5
2016	신청	10,301	5,244	1,845	167	203	2,842
	승인	4,741	3,039	407	69	113	1,113
	승인율	46.0	58.0	22.1	41.3	55.7	39.2
2017	신청	11,672	5,127	1,815	190	292	4,248
	승인	5,981	3,328	584	103	178	1,788
	승인율	51.2	64.9	32.2	54.2	61.0	42.1
2018	신청	12,975	6,306	1,938	233	279	4,219
	승인	7,733	4,530	812	166	205	2,020
	승인율	59.6	71.8	41.9	71.2	73.5	47.9
2019	신청	18,266	9,426	2,694	313	367	5,466
	승인	11,075	6,984	1,111	213	251	2,516
	승인율	60.6	74.1	41.2	68.1	68.4	46.0
2020	신청	18,634	9,925	2,380	561	487	5,281
	승인	11,432	6,997	928	376	329	2,802
	승인율	61.4	70.5	39.0	67.0	67.6	53.1
2021	신청	24,871	12,449	2,276	696	576	8,874
	승인	15,699	8,802	872	491	401	5,133
	승인율	63.1	70.7	38.3	70.5	69.6	57.8
2022.6	신청	13,968	6,009	953	322	360	6,324
	승인	8,728	4,152	333	205	241	3,797
	승인율	62.5	69.1	34.9	63.7	67.0	60.0

출처 : 근로복지공단(산재결정일 기준)

〈표 Ⅲ-54〉 직업성 암 승인율

(단위:건)

구분		계	폐암	백혈병	중피종	유방암	기타
2018	신청	279	177	21	7	6	68
	승인	205	161	12	7	1	24
	불승인	74	16	9	0	5	44
	승인율	73.5	91.0	57.1	100	16.7	35.3
2019	신청	367	197	29	26	11	104
	승인	251	170	17	25	6	33
	불승인	116	27	12	1	5	71
	승인율	68.4	86.3	58.6	96.2	54.5	31.7
2020	신청	487	290	32	35	9	121
	승인	329	244	13	31	3	38
	불승인	158	46	19	4	6	83
	승인율	67.6	84.1	40.6	88.6	33.39	31.4
2021	신청	576	345	46	44	9	132
	승인	401	292	21	39	3	46
	불승인	175	53	25	5	6	86
	승인율	69.6	84.6	45.7	88.6	33.3	34.8

○ 암종별 연도별 국내 직업성 암 현황

〈표 III-55〉 암종별 국내 직업성 암 현황

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	합계
폐암	56(72.73)	64(80)	79(80.61)	117(85.4)	148(86.55)	178(83.18)	183(76.89)	249(82.72)	171(76.68)	1,245
백혈병	8(10.39)	11(13.75)	7(7.14)	10(7.3)	5(2.92)	16(7.48)	20(8.4)	11(3.65)	17(7.62)	105
림프종	1(1.3)	1(1.25)	3(3.06)	4(2.92)	4(2.34)	6(2.8)	10(4.2)	7(2.33)	6(2.69)	42
중피종	2(2.6)	0(0)	2(2.04)	2(1.46)	4(2.34)	2(0.93)	0(0)	8(2.66)	7(3.14)	27
뇌암	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	3(1.75)	5(2.34)	6(2.52)	2(0.66)	2(0.9)	18
유방암	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.73)	1(0.58)	0(0)	6(2.52)	4(1.33)	2(0.9)	14
다발성골수종	2(2.6)	1(1.25)	3(3.06)	0(0)	2(1.17)	0(0)	0(0)	1(0.33)	4(1.79)	13
방광암	3(3.9)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	2(0.93)	0(0)	2(0.66)	3(1.35)	10
신장암	1(1.3)	2(2.5)	0(0)	1(0.73)	1(0.58)	0(0)	1(0.42)	2(0.66)	1(0.45)	9
비인강암	0(0)	0(0)	1(1.02)	0(0)	0(0)	0(0)	3(1.26)	3(1)	2(0.9)	9
난소암	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.58)	0(0)	3(1.26)	0(0)	1(0.45)	5
사골동암	1(1.3)	1(1.25)	1(1.02)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.33)	1(0.45)	5
위암	1(1.3)	0(0)	1(1.02)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.42)	1(0.33)	1(0.45)	5
비인두암	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.58)	2(0.93)	0(0)	0(0)	0(0)	3
피부암	0(0)	0(0)	1(1.02)	1(0.73)	0(0)	0(0)	1(0.42)	0(0)	0(0)	3
췌장암	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	2(0.66)	1(0.45)	3
외이도암	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.47)	0(0)	1(0.33)	0(0)	2
구강암	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.58)	0(0)	0(0)	1(0.33)	0(0)	2
담관암	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.33)	1(0.45)	2

〈표 III-55〉 암종별 국내 직업성 암 현황 -계속

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	합계
갑상선암	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.33)	1(0.45)	2
후두암	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.47)	0(0)	1(0.33)	0(0)	2
요관암	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.33)	0(0)	1
안암	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.33)	0(0)	1
간암	1(1.3)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1
대장암	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.33)	0(0)	1
형질세포종	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.45)	1
전립선암	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.45)	1
분류불능	1(1.3)	0(0)	0(0)	1(0.73)	0(0)	1(0.47)	4(1.68)	0(0)	0(0)	7
합계	77	80	98	137	171	214	238	301	223	1,539

2013년부터 2021년까지 직업성 암으로 인정된 총 1,539건 중 폐암이 1,245건으로 가장 많았고, 백혈병, 림프종, 중피종, 뇌암, 유방암, 다발성 골수종, 방광암의 순이었다. 이 기간 동안 승인된 직업성 암중에서 폐암이 80.44%를 차지하였다. 2013년 진폐증과 관련된 직업성 암으로 분류된 건이 8건 있었으며, 폐암가능성이 높으나 암종이 확인되지 않아 기타로 처리하였다.

〈표 III-56〉 국내 직업성 암의 연령대별 분포

암종		연령대						
		20	30	40	50	60	70이상	합계
폐암	명	2	11	81	264	473	407	1,238
	%	0.16	0.89	6.54	21.32	38.21	32.88	100
백혈병	명	9	18	24	31	5	1	88
	%	10.23	20.45	27.27	35.23	5.68	1.14	100
림프종	명	5	11	13	8	5	0	42
	%	11.9	26.19	30.95	19.05	11.9	0	100
종피종	명	0	1	1	6	8	11	27
	%	0	3.7	3.7	22.22	29.63	40.74	100
뇌암	명	3	8	4	2	0	0	17
	%	17.65	47.06	23.53	11.76	0	0	100
유방암	명	0	5	6	2	1	0	14
	%	0	35.71	42.86	14.29	7.14	0	100
다발성 골수종	명	0	0	3	6	3	0	12
	%	0	0	25	50	25	0	100
방광암	명	0	0	2	5	2	1	10
	%	0	0	20	50	20	10	100
간암	명	0	0	1	1	1	0	3
	%	0	0	33.33	33.33	33.33	0	100
신장암	명	0	0	0	1	0	0	1
	%	0	0	0	100	0	0	100
기타	명	3	7	27	28	16	6	87
	%	3.45	8.05	31.03	32.18	18.39	6.9	100
합계		22	61	162	354	514	426	1,539

직업성 암의 연령대별 분포는, 폐암은 60대가 가장 많았고, 50-70대에 많은 분포를 보였다. 백혈병은 50대에 가장 많았으나 분포는 30-50대에 많은 분포를 보였다. 림프종, 뇌암, 유방암은 30-40대에, 다발성 골수종, 방광암은 40-60대에 많은 분포를 보였다.

○ 건강관리카드 대상 유해인자의 작업환경 측정 인자

작업환경측정은 대상 유해인자를 취급하는 공정에 대하여 유해인자의 노출 수준을 측정하는 제도이다. 따라서 산업안전보건법 시행규칙상에서의 제조하거나 취급하는 근로자에 대해 건강관리카드를 발급한다는 규정은 작업환경측정결과를 준용하는 것이 더 적절한 지점이 있다. 2013년~2021년의 9년 동안 작업환경 측정결과를 통해 특정대상이었던 인자는 10종이었다. 베타나프틸아민, 벤지딘, 베릴륨, 비스-(클로로메틸)에테르의 4종은 측정결과에서 확인되지 않았으며, 석면, 벤조트리클로라이드, 광물성 분진(규산), 염화비닐, 크롬산, 삼산화비소, 니켈, 카드뮴, 벤젠, 코크스·콜타르의 10종은 작업환경측정 결과에서 확인할 수 있었다. 방사선은 원자력안전법에 의해 별도로 관리되어, 작업환경측정 대상이 아니었다.

○ 건강관리카드 대상유해인자의 연도별 작업환경측정 초과사업장 현황

유해인자 베타나프틸아민, 벤지딘, 베릴륨, 비스-(클로르메틸)에테르, 벤조트리클로라이드, 크롬산중크롬산에 대한 초과사업장은 없었고, 초과유해인자는 휘발성 콜타르 피치, 염화비닐, 벤젠, 니켈, 카드뮴, 삼산화비소, 분진(규산), 활석(석면포함) 등 8개 유해인자였다. 2013년~2021년 동안 건강관리카드 대상 유해인자 중 작업환경측정 결과에서 초과되었던 사업장은 871개소였으며, 매년 100여개 사업장에서 초과되었다.

〈표 III-57〉 작업환경측정 초과사업장 현황

구분(연도)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	합계
휘발성콜타르피치 및 함유물질	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
염화비닐 및 함유물질	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3
벤젠	0	3	0	1	2	2	0	2	1	11
니켈(금속)	1	1	1	1	2	1	0	0	0	7
니켈(가용성무기화합물)	1	1	0	0	1	0	1	0	0	4
니켈(불용성무기화합물)	0	0	0	0	2	2	3	5	4	16
니켈(불용성무기화합물)물질을 중량비율 1% 이상 함유한 제재	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
카드뮴및그화합물	1	0	0	4	2	1	0	1	0	9
삼산화비소	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
규산(석영)	47	54	56	50	76	67	85	89	61	585
규산(크리스토파라이트)	0	0	0	0	1	1	1	5	3	11
규산(트리디마이트)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
규산염(포틀랜드시멘트)	1	1	0	3	3	0	1	3	1	13
규산염(흑연)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
기타광물성분진	23	23	13	15	33	18	15	14	7	161
유리규산(SiO_2)30% 이상의 분진	3	2	2	2	0	0	0	0	0	9
기타분진(유리규산1% 이하)	11	10	8	2	1	2	1	1	0	36
활석(석면포함)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
합계	90	95	80	79	124	95	109	121	78	871

○ 건강관리카드 대상유해인자의 연도별 작업환경측정 초과 공정

건강관리카드 대상유해인자의 연도별 작업환경측정 초과 공정은 공정명으로 196개 공정이었으며, 공정명이 표준화되어있지 않고, 각 사업장에서 사용하는 공정명이 입력되어 있어, 이를 자료로 활용할 수는 없을 것으로 보였다.

〈표 III-58〉 작업환경측정 초과공정명 현황

[(주)○○산업]1호기-골재, [(주)○○]생산(버닝,가공), [(주)○○화학 산업소재 익산공장]분석실, [BPA 물류]필드맨, [공무]계장-방향족/CFU, [○○산업 주식회사(익산일반산업단지 진입도로현장)]목공, [○○산업(주)-서울제물포터널2공구]구조물 면정리, [○○마블(주)]와이어SAW, [보령 시점]공사 (○○건설), [○○주물공업사]후란조형, [○○금속]도색, [생산][2공장] 분쇄 및 포장, [생산2부]습건식라인(2,3,5,6호), [○○건설]배합및타설, [원산도 종점]○○레미콘 - 크라샤 / 신호수, 발전소 운전(제어실/발전현장), [○○공사(하천)(2공구)]활암, [캠프마켓다이옥신류 포함 복합오염토양정화 현장]용접 및 도색, [○○1공장]주입, [탐재] (주)○○, [○○건설(주)] 별내선 암사 - 별내 복선전철 3공구 건설공사]수직구-현장정리, [○○건설(주)-대곡소사복선전철제5공구]12번 환기구-궤도공, [○○건설(주)-둔촌주공재건축현장]토목공. [○○건설(주)-디에이치○○개포]콘크리트, [○○건설(주)-서부간선지하도로]○○개발(목공), [○○건설(주)-서울제물포터널민간투자사업(1공구)]터널공, [○○건설(주)-기타(잡부), [○○스틸 주식회사]대중자, [○○엔지니어링(주)] ○○아울렛 건설현장]석공사-가공(○○건축), [○○엔지니어링(주)]석공사(○○석재)

23034, 23039, 28045, 28048, 30000, 32028, 38012, 40008, 41028, 45026, 80012, 80355, 80666, 80988,

BIB/해체, K5(도어반), K5(부품관리반), KD포장

P8 CELL, 마킹, 환경안전팀, 원료입고, 공무, 연구실험실, 청소, 투입, 그린샌드과(G2), 콘크리트주입, 수동주입, 기타주입, 도로제조팀(건축), 충전, 자동충전, 수동충전, 용해, 기타용해, 용해로, 전기로, 조형/주물/해체, 다이캐스트, 금형반, 주조,소환, 120톤 제강공장, 쉘몰드과, 기타주조, 방사선중앙학팀, 치과운영팀, 후란조형/조형, CO2중자조형, 기타, 형, 조형 및 합형, 탈형/보수, 형해체, 14025, 탈사, 가우징, 기타주물, 대형압연, 알루미늄절단, 프라즈마절단, 면취, 하수관거공사(의창건설), 슬리팅(도공막), [○○]우광-곡직, 연마, 사상, 샌딩, 분사연마, 18025, 쇼트(쇼크리트 타설), 기타연마, 성형/타정, 우, 레탄발포, 제관(용접/사상), 선삭, 가공, 기타가공, SLUSH 성형설비, 천공, 라이닝 및 공동구작업, 데크용접, 은납땜, 취부, T/UP, 가공(질석보드), 갭내지주시공, 건식분쇄, 건조, 건조/불밀, 검사,포장, 검사/포장, 공압검사, 광물분쇄, 기계운반, 기체정비팀, 기타, 기타가공(초실, 주, 물, 광실), 기타건조, 기타세척, 기타저장, 기타코팅, 도장2라인, 도형제도포, 물류자산팀, 물세척, 미분쇄, 배관, 백운터널, 분무, 도장, 분쇄, 분체도장, 뽕칠, 생산설비운전, 생산팀(Reactor(F-R,생산)), 생형자동(주입), 석공사, 선광, 선별, 소성, 송방천하천박스, 쇼크리트, 쇼트, 스크린, 스택공장, 스프레이도장, 약제부, 어스양카, 연구개발안전환경기획팀, 원료입고(Oil Unloading/선진),

유약처리, 이형제도포, 인산염피막처리, 자동차 검사, 자동포장, 적재, 전기반, 전착반, 전처리및도금, 절단착암, 점검, 제사기분쇄, 조각, 조쇄(파쇄,분쇄), 조형, 지상골조, 진단검사의학팀, 집진, 차량운반, 채광, 채광/상차, 칭량, 터널공, 터널굴진, 파쇄, 페이로더, 포대포장, 포장검사, 형틀(대자기업), 혼합, 후처리

○ 건강관리카드 대상유해인자의 연도별 작업환경측정 초과 공정수

작업환경측정결과를 바탕으로 건강관리카드 대상 유해인자의 초과 공정수를 조사하였다.

〈표 III-59〉 건강관리카드 대상유해인자의 연도별 작업환경측정 허용기준 초과공정 현황

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	합계
휘발성콜타르피치 및 함유물질	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
염화비닐 및 함유물질	0	0	0	0	0	2	3	0	1	6
벤젠	0	3	0	1	2	2	0	3	1	12
니켈(금속)	1	1	1	2	4	1	0	0	0	10
니켈(가용성무기화합물)	2	1	0	0	1	0	1	0	0	5
니켈(불용성무기화합물)	0	0	0	0	2	3	8	22	5	40
니켈(불용성무기화합물)물질을 중량비율 1% 이상 함유한 제재	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
카드뮴및그화합물	1	0	0	5	2	1	0	1	0	10
규산(석영)	77	73	81	68	106	95	134	129	97	860
규산(크리스토파라이트)	0	0	0	0	1	1	1	7	4	14
규산(트리디마이트)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
규산염(포틀랜드시멘트)	1	1	0	3	3	0	1	3	1	13
규산염(흑연)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
기타광물성분진	75	62	42	39	65	77	87	71	47	565
유리규산(SiO_2)30% 이상의 분진	3	2	3	3	0	0	0	0	0	11
기타분진(유리규산1% 이하)	46	32	41	31	2	8	9	11	0	180
합계	206	175	168	153	189	190	245	249	156	1,731

최근 9년간 건강관리카드 대상유해인자의 초과공정은 1,731개 공정이었으며, 매년 150-250개 정도의 공정에서 초과되었다.

〈표 III-60〉 건강관리카드 대상유해인자의 연도별 작업환경측정 허용기준 초과공정 근로자현황

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	합계
휘발성콜타르피치 및 함유물질	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
염화비닐 및 함유물질	0	0	0	0	0	5	9	0	4	18
벤젠	0	5	0	4	27	1	0	42	5	84
니켈(금속)	0	0	8	19	42	2	0	0	0	71
니켈(가용성무기화합물)	19	0	0	0	6	0	12	0	0	37
니켈(불용성무기화합물)	0	0	0	0	13	30	3	244	53	343
카드뮴및그화합물	3	0	0	11	2	0	0	1	0	17
규산(석영)	220	298	349	247	381	339	483	546	236	3,099
규산(크리스토파라이트)	0	0	0	0	4	5	3	73	2	87
규산(트리디마이트)	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5
규산염(포틀랜드시멘트)	0	4	0	33	10	0	2	8	4	61
규산염(흑연)	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4
기타광물성분진	973	819	546	463	960	807	738	678	357	6,341
유리규산(SiO_2)30% 이상의 분진	11	6	10	10	0	0	0	0	0	37
기타분진 (유리규산1% 이하)	716	1,073	915	527	31	265	274	0	0	3,801
합계	1,942	2,205	1,828	1,318	1,476	1,454	1,529	1,594	661	14,007

2013년부터 2021년까지 건강관리카드 대상유해인자의 연도별 작업환경측정결과 기준치 초과 공정에 종사하는 근로자수를 분석하였다. 베타-나프틸아민, 벤지딘, 베릴륨, 비스-(클로로메틸) 에테르, 크롬산, 중크롬산, 삼산화비소 등에 대해 초과공정은 없었고, 방사선은 측정대상이 아니다. 석면은 작업환경 측정대상에 속하지만 분석이 용이하지가 않아 일반적인 측정기관에서 측정하는 경우는 거의 없고, 고용노동부는 석면조사기관을 별도로 관리하고 있다. 9년간 작업환경측정 초과공정 근무자는 14,007명으로, 연간 1,000여명 정도가 초과공정에서 일하고 있는 것으로 파악되었다. 중복 여부는 확인할 수 없었다.

○ 건강관리카드 대상유해인자의 연도별 작업환경측정 허용기준 50% 초과 공정

산업위생에서 작업환경관리를 위해 사용하는 개념이 action limit 이다. 일반적으로 action limit는 허용기준의 50% 정도를 사용한다. 관리 기준의 관점에서 건강관리카드 대상 유해인자의 연도별 작업환경측정 허용기준 50%를 초과하는 공정수를 분석하여 보았다. 2013년부터 2021년까지 작업환경측정 허용기준 50%를 초과하는 공정은 10,043개 공정이었고, 매년 1000개소 정도의 공정에서 작업환경측정 허용기준 50%를 초과하는 것으로 나타났다.

〈표 III-61〉 건강관리카드 대상유해인자의 연도별 작업환경측정 허용기준 50% 초과공정 현황

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	합계
크롬산 아연 및 함유제제	2	3	4	0	1	2	0	0	0	12
휘발성콜타르피치 및 함유물질	5	9	1	2	2	1	5	4	3	32
염화비닐 및 함유물질	10	9	5	7	2	17	13	4	4	71
석면(모든 형태)	1	0	1	3	0	0	1	3	1	10
벤젠	12	17	13	17	21	14	22	26	17	159
니켈(금속)	4	3	3	6	6	5	0	0	2	29
니켈(가용성무기화합물)	11	17	14	17	15	7	13	19	18	131
니켈(불용성무기화합물)	3	9	6	19	33	28	56	48	35	237
니켈(불용성무기화합물)물질을 중량비율 1% 이상 함유한 제재	0	1	1	0	3	1	0	1	0	7
카드뮴및그화합물	12	11	8	18	9	11	6	6	4	85
규산(석영)	513	584	452	465	471	428	470	407	366	4,156
규산(크리스토파라이트)	2	0	1	2	4	1	7	15	46	78
규산(트리디마이트)	0	1	1	0	1	0	6	3	0	12
규산염(운모)	1	1	0	1	3	4	4	4	3	21
규산염(포틀랜드시멘트)	49	36	29	52	104	68	99	57	55	549
규산염(쇼스톤)	0	0	0	0	1	0	4	1	1	7
규산염(활석)	52	38	36	33	16	15	31	27	8	256
규산염(흑연)	0	2	3	6	9	7	11	9	11	58
기타광물성분진	339	354	314	356	355	405	423	403	385	3,334
유리규산(SiO_2)30% 이상의 분진	41	18	13	10	6	4	2	0	0	94
유리규산(SiO_2)30% 미만의 광물성 분진	13	4	10	8	1	0	0	0	0	36
기타분진 (유리규산1% 이하)	183	119	126	81	38	43	31	37	8	666
활석(석면포함)	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
합계	1,256	1,236	1,041	1,103	1,101	1,061	1,204	1,074	967	10,043

○ 건강관리카드 대상유해인자의 연도별 작업환경측정 허용기준 50% 초과 공정 근로자 현황

2013년부터 2021년까지 작업환경측정 허용기준 50% 초과 공정에서 일하는 근로자수는 79,867명이었다. 매년 7,000명 정도의 근로자가 작업환경측정 허용기준 50% 초과 공정에서 일하는 것으로 나타났다. 중복 노출자는 확인할 수 없었다.

○ 건강관리카드 대상유해인자의 연도별 작업환경측정 허용기준 10% 초과 공정 현황

2013년부터 2021년까지 작업환경측정 허용기준 10%를 초과하는 공정은 122,510개 공정이었고, 매년 13,000개소 정도의 공정에서 작업환경측정 허용기준 10%를 초과하는 것으로 나타났다.

○ 건강관리카드 대상유해인자의 연도별 작업환경측정 허용기준 10% 초과 공정 근로자 현황

2013년부터 2021년까지 작업환경측정 허용기준 10% 초과 공정에서 일하는 근로자수는 943,158명이었다. 매년 100,000명 정도의 근로자가 작업환경측정 허용기준 10% 초과 공정에서 일하는 것으로 나타났다. 중복 노출자는 확인할 수 없었다.

〈표 III-62〉 건강관리카드 대상유해인자의 연도별 작업환경측정 허용기준 50% 초과공정 근로자현황

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	합계
크롬산 아연 및 함유제제	5	0	11	0	2	16	0	0	0	34
휘발성콜타르피치 및 함유물질	22	50	11	2	8	0	16	7	3	119
염화비닐 및 함유물질	9	14	15	11	11	76	69	24	14	243
석면(모든 형태)	0	0	0	25	0	0	0	48	100	173
벤젠	114	57	62	40	84	29	175	293	130	984
니켈(금속)	37	0	17	32	57	30	0	0	2	175
니켈(가용성무기화합물)	20	47	58	27	53	28	59	142	100	534
니켈(불용성무기화합물)	0	1,273	17	1,965	1,912	411	582	805	462	7,427
니켈(불용성무기화합물)물질을 중량비율 1% 이상 함유한 제재	0	0	8	0	10	0	0	4	0	22
카드뮴및그화합물	15	16	42	31	4	12	3	5	6	134
규산(석영)	3,912	4,447	2,200	1,896	1,878	2,008	2,093	2,756	2,220	23,410
규산(크리스토파라이트)	33	0	0	8	9	5	34	129	492	710
규산(트리디마이트)	0	6	1	0	0	0	36	11	0	54
규산염(운모)	4	0	0	0	2	32	30	15	24	107
규산염(포틀랜드시멘트)	233	152	106	252	676	539	1,200	843	386	4,387
규산염(습스톤)	0	0	0	0	6	0	8	1	5	20
규산염(활석)	91	21	57	109	35	26	109	131	38	617
규산염(흑연)	0	3	35	56	21	21	64	29	41	270
기타광물성분진	2,566	2,820	3,117	2,924	3,530	4,248	3,925	3,510	2,839	29,479
유리규산(SiO ₂)30% 이상의 분진	267	61	75	31	17	7	3	0	0	461
유리규산(SiO ₂)30% 미만의 광물성 분진	50	7	37	70	5	0	0	0	0	169
기타분진 (유리규산1% 이하)	2,217	4,032	1,494	889	233	661	522	255	33	10,336
활석(석면포함)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
합계	9,597	13,006	7,363	8,368	8,553	8,149	8,928	9,008	6,895	79,867

〈표 III-63〉 건강관리카드 대상유해인자의 연도별 작업환경측정 허용기준 10% 초과공정 현황

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	합계
청석면 및 함유제제	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
크롬산 아연 및 함유제제	10	7	7	5	9	21	10	13	24	106
휘발성폴타르피치 및 함유물질	40	40	68	112	112	129	154	135	143	933
염화비닐 및 함유물질	90	86	91	76	85	116	92	59	62	757
석면(모든 형태)	19	17	20	20	15	9	34	25	41	200
벤젠	188	222	264	262	310	253	208	198	317	2,222
벤젠물질을 중량비율1% 이상 함유한 제재	0	1	0	1	2	3	7	1	2	17
콜타르	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
니켈(금속)	59	56	35	41	35	23	23	28	26	326
니켈(가용성무기화합물)	140	145	171	176	192	146	169	184	182	1,505
니켈(불용성무기화합물)	51	147	132	364	544	492	506	553	468	3,257
니켈(불용성무기화합물)물질을 중량비율 1% 이상 함유한 제재	0	2	3	7	12	12	9	13	7	65
니켈카르보닐	1	0	0	1	0	0	0	0	7	9
카드뮴및그화합물	39	75	77	93	88	65	68	61	63	629
규산(석영)	2,906	2,358	2,038	2,362	2,419	2,573	2,422	1,917	2,230	21,225
규산(크리스토파라이트)	13	12	13	32	21	34	50	114	555	844
규산(트리디마이트)	14	8	5	3	2	0	17	14	4	67
규산염(운모)	28	50	92	185	234	260	272	260	275	1,656
규산염(포틀랜드시멘트)	485	523	461	867	1,654	1,746	2,204	1,948	2,256	12,144
규산염(습스톤)	0	1	0	3	13	51	46	32	39	185
규산염(활석)	511	694	967	903	817	838	748	577	602	6,657
규산염(흑연)	11	82	132	150	165	181	164	195	212	1,292
기타광물성분진	3,517	3,907	4,309	5,318	6,618	7,355	8,201	9,454	10,803	59,482
유리규산(SiO ₂)30% 이상의 분진	191	118	73	87	62	62	39	33	20	685
유리규산(SiO ₂)30% 미만의 광물성 분진	274	180	163	82	20	10	4	2	4	739
기타분진 (유리규산1% 이하)	1,252	1,188	1,303	854	861	545	523	455	411	7,392
활석(석면포함)	4	1	0	20	81	6	1	1	0	114
합계	9,843	9,922	10,424	12,024	14,371	14,930	15,971	16,272	18,753	122,510

〈표 III-64〉 건강관리카드 대상유해인자의 연도별 작업환경측정 허용기준 10% 초과공정 근로자현황

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	합계
청석면 및 함유제제	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
크롬산 아연 및 함유제제	13	19	20	25	25	78	27	64	115	386
휘발성폴타르피치 및 함유물질	237	267	481	916	756	1,243	1,137	1,164	1,156	7,357
염화비닐 및 함유물질	247	169	355	203	326	471	442	272	381	2,866
석면(모든 형태)	55	34	35	48	39	27	90	245	445	1,018
벤젠	751	953	1,069	1,430	1,573	1,418	1,090	2,169	2,915	13,368
벤젠물질을 중량비율1% 이상 함유한 제재	0	20	0	6	32	51	87	48	96	340
콜타르	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5
니켈(금속)	298	616	221	317	186	107	78	87	90	2,000
니켈(가용성무기화합물)	268	315	410	424	540	494	640	945	930	4,966
니켈(불용성무기화합물)	2,586	10,029	8,734	11,804	12,507	9,935	12,622	16,743	12,193	97,153
니켈(불용성무기화합물)물질을 중량비율 1%이상 함유한 제재	0	3	10	150	16	41	30	57	14	321
니켈카르보닐	1	0	0	20	0	0	0	0	393	414
카드뮴및그화합물	65	153	191	223	202	215	250	201	265	1,765
규산(석영)	11,718	10,756	8,997	9,580	9,216	12,113	11,758	11,030	12,671	97,839
규산(크리스토파라이트)	103	26	110	156	58	114	225	921	5,855	7,568
규산(트리디마이트)	139	36	45	1	0	0	127	63	10	421
규산염(운모)	40	99	352	642	935	1,169	1,430	1,474	1,308	7,449
규산염(포틀랜드시멘트)	1,680	1,653	2,425	5,956	11,657	14,780	20,308	18,630	21,061	98,150
규산염(습스톤)	0	0	0	7	66	204	190	116	292	875
규산염(활석)	1,063	1,310	2,562	2,694	2,007	2,231	2,006	2,199	2,200	18,272
규산염(흑연)	42	608	986	887	1,093	1,340	767	888	1,133	7,744
기타광물성분진	17,772	20,653	21,770	35,071	53,474	58,984	98,581	87,875	103,002	497,182
유리규산(SiO ₂)30% 이상의 분진	596	289	160	258	119	72	49	33	28	1,604
유리규산(SiO ₂)30% 미만의 광물성 분진	1,206	926	1,133	569	116	24	11	4	11	4,000
기타분진 (유리규산1% 이하)	13,891	14,162	8,878	6,966	9,102	5,616	5,664	2,910	2,479	69,668
활석(석면포함)	4	2	0	79	305	16	12	8	0	426
합계	52,775	63,104	58,944	78,432	104,350	110,743	157,621	148,146	169,043	943,158

〈표 Ⅲ-65〉 건강관리카드 대상유해인자의 특수건강진단결과
(2013-2020)

구분	A	C1	C2	D1	D2	U	합계
베타-나프틸아민	161	0	32	0	5	4	202
크롬산 아연 및 함유제제	572	11	225	0	61	14	883
베릴륨 및 함유제제	472	12	187	0	6	10	687
휘발성콜타르피치	1,395	30	592	1	93	18	2,129
염화비닐 및 함유물질	4,515	53	2,000	3	656	231	7,458
벤조트리클로리드	52	0	1	0	0	1	54
석면(모든 형태)	21,393	625	8,417	99	520	255	31,309
벤젠	30,677	321	8,798	0	1,337	1,212	42,346
벤지딘과그염	309	1	117	0	41	10	478
콜타르	484	0	185	0	42	9	720
bis-클로로메틸에테르	25	0	3	0	0	0	28
니켈(금속)	57,942	1,354	20,786	53	1,210	544	81,890
니켈(가용성무기화합물)	19,644	1,021	7,477	10	619	238	29,009
니켈(불용성무기화합물)	40,324	998	17,154	30	956	251	59,713
니켈카르보닐	153	1	33	0	4	4	195
카드뮴및그화합물	8,785	330	4,511	24	852	266	14,768
삼산화비소	792	6	440	0	99	24	1,361
엑스선	38,648	202	10,331	2	1,645	527	51,364
규산(석영)	2,787	108	1,087	8	76	18	4,084
규산(크리스토파라이트)	199	6	68	1	7	3	284
규산(트리디마이트)	15	1	4	0	1	0	21
규산염(운모)	694	12	236	0	15	12	969
규산염(포틀랜드시멘트)	2,039	18	1,334	1	79	10	3,481
규산염(습스톤)	26	0	9	0	0	0	35
규산염(활석)	1,504	79	436	1	28	3	2,051
규산염(흑연)	474	8	198	1	20	1	702
기타광물성분진	248,272	9,329	111,200	897	7,936	3,214	380,852
유리규산(SiO ₂)30% 이상	12	0	3	0	0	1	16
유리규산(SiO ₂)30% 미만	10	0	1	0	0	0	11
합계	482,375	14,526	195,865	1,131	16,308	6,880	717,100

특수건강진단은 특정유해인자에 노출되는 근로자들에 대하여 건강영향을 평가하는 제도이다. 2013년부터 2020년까지 건강관리카드 대상 유해인자 15종에 대하여 총 717,100명의 근로자에 대해 특수건강진단이 시행되었다. 15종 유해인자 모두에 대하여 매년 특수건강진단이 시행되고 있었고, 이 기간 동안 판정구분상 C1인 근로자는 14,526명, D1인 근로자는 1,131명이었

다. 다만 어느 신체 계통에 ○○ 직업성 질환 요관찰·유소견자인지 확인하지는 못하였고, 매년 지속적으로 각 유해인자에 대해 특수건강진단을 받는 근로자의 중복 여부도 확인할 수는 없었다.

〈표 III-66〉 2013년건강관리카드 대상유해인자의 특수건강진단결과

구분	A	C1	C2	D1	D2	U	합계
베타-나프틸아민	4	0	3	0	0	0	7
크롬산 아연 및 함유제제	60	4	17	0	6	3	90
베릴륨 및 함유제제	25	0	15	0	1	0	41
휘발성콜타르피치	64	0	20	0	4	2	90
염화비닐 및 함유물질	345	12	118	1	37	43	556
벤조트리클로리드	2	0	0	0	0	0	2
석면(모든 형태)	2,000	70	626	15	71	29	2,811
벤젠	2,000	23	508	0	117	258	2,906
벤지딘과염	19	0	12	0	2	2	35
콜타르	36	0	9	0	0	2	47
bis-클로로메틸에테르	2	0	0	0	0	0	2
니켈(금속)	5,288	153	1,636	5	87	61	7,230
니켈(가용성무기화합물)	1,637	147	423	1	52	31	2,291
니켈(불용성무기화합물)	1,512	64	480	0	31	11	2,098
니켈카르보닐	4	0	0	0	0	0	4
카드뮴및그화합물	570	29	225	2	32	19	877
삼산화비소	39	0	14	0	1	3	57
엑스선	2,577	18	620	0	108	60	3,383
규산(석영)	203	42	53	2	3	2	305
규산(크리스토파라이트)	3	0	0	0	0	0	3
규산(트리디마이트)	5	1	0	0	0	0	6
규산염(운모)	22	2	5	0	2	0	31
규산염(포틀랜드시멘트)	58	0	5	1	1	0	65
규산염(습스톤)	0	0	0	0	0	0	0
규산염(활석)	65	11	12	0	3	0	91
규산염(흑연)	12	1	6	0	1	0	20
기타광물성분진	17,355	870	6,390	112	577	367	25,671
유리규산(SiO ₂)30% 이상	2	0	1	0	0	0	3
유리규산(SiO ₂)30% 미만	4	0	0	0	0	0	4
합계	33,913	1,447	11,198	139	1,136	893	48,726

2013년 특수건강진단에서 C1 요관찰자는 1,447명, D1 유소견자는 139명이었다.

〈표 III-67〉 2014년건강관리카드 대상유해인자의 특수건강진단결과

구분	A	C1	C2	D1	D2	U	합계
베타-나프틸아민	7	0	1	0	0	0	8
크롬산 아연 및 함유제제	31	0	8	0	4	3	46
베릴륨 및 함유제제	27	0	12	0	0	0	39
휘발성콜타르피치	102	3	56	0	3	1	165
염화비닐	373	12	113	0	37	20	555
벤조트리클로리드	1	0	0	0	0	0	1
석면(모든 형태)	2,024	98	747	10	51	30	2,960
벤젠	2,468	20	562	0	98	172	3,321
벤지딘과그염	16	0	5	0	3	1	25
콜타르	32	0	4	0	3	0	39
bis-클로로메틸에테르	4	0	1	0	0	0	5
니켈(금속)	5,859	116	1,794	8	113	53	7,944
니켈(가용성무기화합물)	1,721	163	473	1	30	22	2,410
니켈(불용성무기화합물)	2,808	68	1,123	6	61	24	4,090
니켈카르보닐	6	0	0	0	0	0	6
카드뮴및그화합물	688	39	322	2	50	25	1,126
삼산화비소	51	1	20	0	4	1	77
엑스선	2,953	22	740	0	127	55	3,898
규산(석영)	175	28	54	3	3	2	265
규산(크리스토파라이트)	3	0	0	0	0	0	3
규산(트리디마이트)	3	0	0	0	0	0	3
규산염(운모)	31	2	6	0	2	0	41
규산염(포틀랜드시멘트)	52	0	7	0	0	1	60
규산염(습스톤)	4	0	1	0	0	0	5
규산염(활석)	51	7	12	0	5	2	77
규산염(흑연)	32	3	13	0	0	0	48
기타광물성분진	18,753	1,010	7,161	131	631	324	28,010
유리규산(SiO ₂)30% 이상	0	0	0	0	0	0	0
유리규산(SiO ₂)30% 미만	3	0	1	0	0	0	4
합계	38,278	1,592	13,236	161	1,225	736	55,231

2014년 특수건강진단에서 C1 요관찰자는 1,592명, D1 유소견자는 161명이었다.

〈표 III-68〉 2015년건강관리카드 대상유해인자의 특수건강진단결과

구분	A	C1	C2	D1	D2	U	합계
베타-나프틸아민	7	0	1	0	0	0	8
크롬산 아연 및 함유제제	39	1	11	0	4	0	55
베릴륨 및 함유제제	37	0	18	0	0	0	55
휘발성콜타르피치	119	1	68	0	12	0	200
염화비닐	440	5	180	0	71	22	718
벤조트리클로리드	4	0	0	0	0	0	4
석면(모든 형태)	2,129	69	815	6	53	19	3,091
벤젠	2,724	35	819	0	139	135	3,852
벤지딘과염	22	0	9	0	5	1	37
콜타르	46	0	15	0	4	2	67
bis-클로로메틸에테르	1	0	0	0	0	0	1
니켈(금속)	6,241	126	2,276	8	116	59	8,826
니켈(가용성무기화합물)	2,044	111	682	0	63	24	2,924
니켈(불용성무기화합물)	3,787	60	1,549	3	88	24	5,511
니켈카르보닐	7	0	1	0	0	0	8
카드뮴및그화합물	779	31	392	2	66	27	1,297
삼산화비소	62	1	36	0	9	1	109
엑스선	3,506	24	870	0	154	52	4,612
규산(석영)	243	0	105	1	8	2	359
규산(크리스토파라이트)	9	0	2	0	0	0	11
규산(트리디마이트)	2	0	1	0	0	0	3
규산염(운모)	23	1	9	0	1	0	34
규산염(포틀랜드시멘트)	48	1	9	0	0	0	58
규산염(습스톤)	1	0	0	0	0	0	1
규산염(활석)	89	2	27	0	5	0	123
규산염(흑연)	36	0	24	1	2	0	63
기타광물성분진	20,527	914	8,480	111	687	256	30,979
유리규산(SiO ₂)30% 이상	2	0	0	0	0	0	2
유리규산(SiO ₂)30% 미만	1	0	0	0	0	0	1
합계	42,975	1,382	16,399	132	1,487	624	63,009

2015년 특수건강진단에서 C1 요관찰자는 1,382명, D1 유소견자는 132명이었다.

〈표 III-69〉 2016년건강관리카드 대상유해인자의 특수건강진단결과

구분	A	C1	C2	D1	D2	U	합계
베타-나프틸아민	13	0	4	0	1	0	18
크롬산 아연 및 함유제제	54	2	23	0	10	2	91
베릴륨 및 함유제제	48	0	27	0	0	1	76
휘발성콜타르피치	116	1	53	0	18	3	191
염화비닐	484	9	201	0	84	28	806
벤조트리클로리드	6	0	0	0	0	0	6
석면(모든 형태)	2,380	64	945	10	71	20	3,490
벤젠	3,189	35	951	0	152	126	4,453
벤지딘과그염	21	1	9	0	5	0	36
콜타르	54	0	20	0	5	0	79
bis-클로로메틸에테르	2	0	0	0	0	0	2
니켈(금속)	6,399	148	2,469	6	161	58	9,241
니켈(가용성무기화합물)	2,288	120	955	0	100	20	3,483
니켈(불용성무기화합물)	4,691	118	1,907	3	78	32	6,829
니켈카르보닐	8	0	0	0	1	0	9
카드뮴및그화합물	842	41	463	4	83	22	1,455
삼산화비소	71	2	42	0	8	3	126
엑스선	4,016	27	1,080	0	184	55	5,363
규산(석영)	300	4	115	0	12	0	431
규산(크리스토파라이트)	23	0	11	0	2	0	36
규산(트리디마이트)	2	0	1	0	0	0	3
규산염(운모)	57	1	16	0	2	2	78
규산염(포틀랜드시멘트)	84	0	31	0	7	2	124
규산염(습스톤)	1	0	1	0	0	0	2
규산염(활석)	172	9	65	1	9	0	256
규산염(흑연)	56	0	21	0	3	0	80
기타광물성분진	23,721	922	10,410	98	893	307	36,351
유리규산(SiO ₂)30% 이상	4	0	1	0	0	0	5
유리규산(SiO ₂)30% 미만	2	0	0	0	0	0	2
합계	49,104	1,504	19,821	122	1,889	681	73,122

2016년 특수건강진단에서 C1 요관찰자는 1,504명, D1 유소견자는 122명이었다.

〈표 III-70〉 2017년건강관리카드 대상유해인자의 특수건강진단결과

구분	A	C1	C2	D1	D2	U	합계
베타-나프틸아민	21	0	7	0	0	0	28
크롬산 아연 및 함유제제	70	2	34	0	11	0	117
베릴륨 및 함유제제	40	0	21	0	1	1	63
휘발성콜타르피치	200	6	87	0	13	5	311
염화비닐	465	4	239	0	80	20	808
벤조트리클로리드	6	0	0	0	0	0	6
석면(모든 형태)	2,637	59	1,012	18	76	20	3,822
벤젠	3,549	46	1,052	0	158	129	4,934
벤지딘과그염	35	0	20	0	8	2	65
콜타르	89	0	42	0	8	2	141
bis-클로로메틸에테르	7	0	2	0	0	0	9
니켈(금속)	6,622	161	2,611	6	178	43	9,621
니켈(가용성무기화합물)	2,487	124	990	1	99	26	3,727
니켈(불용성무기화합물)	5,027	99	2,084	2	101	31	7,344
니켈카르보닐	10	1	1	0	1	0	13
카드뮴및그화합물	1,001	53	538	7	99	30	1,728
삼산화비소	94	2	65	0	15	4	180
엑스선	4,400	28	1,234	0	209	74	5,945
규산(석영)	334	0	138	1	10	2	485
규산(크리스토파라이트)	23	0	8	1	0	0	32
규산(트리디마이트)	1	0	0	0	0	0	1
규산염(운모)	49	1	14	0	1	1	66
규산염(포틀랜드시멘트)	134	0	72	0	5	2	213
규산염(습스톤)	4	0	4	0	0	0	8
규산염(활석)	277	7	79	0	1	0	364
규산염(흑연)	84	1	31	0	4	0	120
기타광물성분진	27,427	1,034	12,544	120	1,044	306	42,475
유리규산(SiO ₂)30% 이상	2	0	1	0	0	1	4
유리규산(SiO ₂)30% 미만	0	0	0	0	0	0	0
합계	55,095	1,628	22,930	156	2,122	699	82,630

2017년 특수건강진단에서 C1 요관찰자는 1,628명, D1 유소견자는 156명이었다.

〈표 III-71〉 2018년건강관리카드 대상유해인자의 특수건강진단결과

구분	A	C1	C2	D1	D2	U	합계
베타-나프틸아민	25	0	5	0	1	2	33
크롬산 아연 및 함유제제	73	1	33	0	11	5	123
베릴륨 및 함유제제	50	0	22	0	0	0	72
휘발성콜타르피치	195	8	94	0	13	0	310
염화비닐 및 함유물질	507	6	303	2	95	34	947
벤조트리클로리드	10	0	0	0	0	0	10
석면(모든 형태)	2,957	75	1,354	12	88	32	4,518
벤젠	3,763	68	1,250	0	206	129	5,416
벤지딘과 그 염	39	0	20	0	7	3	69
콜타르	58	0	30	0	10	1	99
bis-클로로메틸에테르	6	0	0	0	0	0	6
니켈(금속)	6,868	197	2,904	3	168	45	10,185
니켈(가용성무기화합물)	2,590	103	1,149	3	99	38	3,982
니켈(불용성무기화합물)	5,795	153	2,636	2	174	44	8,804
니켈카르보닐	12	0	4	0	0	0	16
카드뮴및그화합물	1,095	41	687	2	129	31	1,985
삼산화비소	120	0	81	0	23	7	231
엑스선	4,638	24	1,402	1	239	62	6,367
규산(석영)	415	15	187	0	11	4	632
규산(크리스토파라이트)	47	4	26	0	1	2	80
규산(트리디마이트)	1	0	1	0	0	0	2
규산염(운모)	141	3	60	0	3	0	207
규산염(포틀랜드시멘트)	389	6	275	0	7	2	679
규산염(습스톤)	1	0	0	0	0	0	1
규산염(활석)	241	11	65	0	1	0	318
규산염(흑연)	77	1	34	0	3	0	115
기타광물성분진	32,958	1,590	17,033	129	1,252	378	53,340
유리규산(SiO_2)30% 이상	1	0	0	0	0	0	1
유리규산(SiO_2)30% 미만	0	0	0	0	0	0	0
합계	63,072	2,306	29,655	154	2,541	819	98,548

2018특수건강진단에서 C1 요관찰자는 2,306명, D1 유소견자는 154명이 었다.

〈표 III-72〉 2019년건강관리카드 대상유해인자의 특수건강진단결과

구분	A	C1	C2	D1	D2	U	합계
베타-나프틸아민	34	0	5	0	0	0	39
크롬산 아연 및 함유제제	124	1	45	0	8	0	178
베릴륨 및 함유제제	121	5	39	0	1	1	167
휘발성콜타르피치	342	10	120	0	9	1	482
염화비닐 및 함유물질	1,021	4	437	0	128	43	1,633
벤조트리클로리드	11	0	0	0	0	0	11
석면(모든 형태)	3,921	115	1,651	14	65	26	5,792
벤젠	6,962	60	1,913	0	259	181	9,375
벤지딘과그염	80	0	19	0	7	0	106
콜타르	74	0	25	0	3	1	103
bis-클로로메틸에테르	1	0	0	0	0	0	1
니켈(금속)	10,422	291	4,102	9	200	50	15,074
니켈(가용성무기화합물)	3,692	153	1,642	2	96	35	5,620
니켈(불용성무기화합물)	8,410	263	3,709	10	214	30	12,636
니켈카르보닐	34	0	11	0	1	0	46
카드뮴및그화합물	1,898	57	977	2	167	37	3,138
삼산화비소	192	0	87	0	22	4	305
엑스선	8,411	38	2,140	1	302	99	10,991
규산(석영)	572	9	238	0	17	2	838
규산(크리스토파라이트)	38	1	10	0	2	1	52
규산(트리디마이트)	1	0	1	0	1	0	3
규산염(운모)	223	1	85	0	4	0	313
규산염(포틀랜드시멘트)	684	1	523	0	30	0	1,238
규산염(습스톤)	8	0	2	0	0	0	10
규산염(활석)	317	7	93	0	3	0	420
규산염(흑연)	80	0	45	0	3	0	128
기타광물성분진	54,250	1,908	26,570	112	1,535	524	84,899
유리규산(SiO ₂)30% 이상	1	0	0	0	0	0	1
유리규산(SiO ₂)30% 미만	0	0	0	0	0	0	0
합계	101,924	2,924	44,489	150	3,077	1,035	153,599

2019년 특수건강진단에서 C1 요관찰자는 2,924명, D1 유소견자는 150명이었다.

〈표 Ⅲ-73〉 2020년건강관리카드 대상유해인자의 특수건강진단결과

구분	A	C1	C2	D1	D2	U	합계
베타-나프틸아민	50	0	6	0	3	2	61
크롬산 아연 및 함유제	121	0	54	0	7	1	183
베릴륨 및 함유제제	124	7	33	0	3	7	174
휘발성콜타르피치	257	1	94	1	21	6	380
염화비닐 및 함유물질	880	1	409	0	124	21	1,435
벤조트리클로리드	12	0	1	0	0	1	14
석면(모든 형태)	3,345	75	1,267	14	45	79	4,825
벤젠	6,022	34	1,743	0	208	82	8,089
벤지딘과그염	77	0	23	0	4	1	105
콜타르	95	0	40	0	9	1	145
bis-클로로메틸에테르	2	0	0	0	0	0	2
니켈(금속)	10,243	162	2,994	8	187	175	13,769
니켈(가용성무기화합물)	3,185	100	1,163	2	80	42	4,572
니켈(불용성무기화합물)	8,294	173	3,666	4	209	55	12,401
니켈카르보닐	72	0	16	0	1	4	93
카드뮴및그화합물	1,912	39	907	3	226	75	3,162
삼산화비소	163	0	95	0	17	1	276
엑스선	8,147	21	2,245	0	322	70	10,805
규산(석영)	545	10	197	1	12	4	769
규산(크리스토파라이트)	53	1	11	0	2	0	67
규산(트리디마이트)	0	0	0	0	0	0	0
규산염(운모)	148	1	41	0	0	9	199
규산염(포틀랜드시멘트)	590	10	412	0	29	3	1,044
규산염(습스톤)	7	0	1	0	0	0	8
규산염(활석)	292	25	83	0	1	1	402
규산염(흑연)	97	2	24	0	4	1	128
기타광물성분진	53,281	1,081	22,612	84	1,317	752	79,127
유리규산(SiO ₂)30% 이상	0	0	0	0	0	0	0
유리규산(SiO ₂)30% 미만	0	0	0	0	0	0	0
합계	98,014	1,743	38,137	117	2,831	1,393	142,235

2020년 특수건강진단에서 C1 요관찰자는 1,743명, D1 유소견자는 117명이었다.

○ 국가 폐암 발생현황

최근 10년간 국가폐암 발생자수를 조사하여보았다. 폐암은 2010년 21,341명 발생에서 꾸준히 증가하는 양상을 보여, 2019년에 폐암발생자는 3만여명에 이르렀다. 50-54세에서부터 1,000명이상이 발생하기 시작하였고, 피크 연령대는 70-74세였다.

〈표 III-74〉 최근 10년간 한국의 연령대별 폐암발생자수

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
20-24세	8	10	5	14	11	17	11	12	11	14
25-29세	32	25	18	23	29	12	32	28	25	30
30-34세	74	62	48	68	69	57	68	50	51	57
35-39세	160	157	134	140	157	146	141	113	161	157
40-44세	327	394	337	383	323	342	315	354	307	318
45-49세	715	694	654	596	680	606	675	652	695	690
50-54세	1,376	1,444	1,408	1,437	1,367	1,355	1,345	1,308	1,359	1,310
55-59세	1,934	2,085	2,138	2,227	2,298	2,334	2,536	2,607	2,497	2,534
60-64세	2,592	2,718	2,854	2,749	2,905	2,910	3,377	3,520	3,849	4,030
65-69세	3,548	3,633	3,415	3,475	3,519	3,712	3,917	4,202	4,381	4,470
70-74세	4,085	4,187	4,326	4,698	4,753	4,626	4,585	4,596	4,653	5,035
75-79세	3,498	3,563	3,784	4,061	4,229	4,291	4,447	4,853	5,308	5,299
80-84세	1,881	2,091	2,194	2,333	2,596	2,722	3,027	3,255	3,519	3,762
85세이상	1,111	1,223	1,287	1,407	1,567	1,586	1,756	1,907	2,070	2,248
계	21,341	22,286	22,602	23,611	24,503	24,716	26,232	27,457	28,886	29,954

○ 우리나라의 폐암은 약 70% 정도가 남성에서 발생하는 것으로 보였고, 남성에서의 폐암은 55-59세에 1,000명이상 발생하였고, 피크 연령대는 대체로 70-74세였으며, 2018년부터는 75-79세 연령대가 피크를 나타내었다.

〈표 III-75〉 최근 10년간 한국 남성에서 연령대별 폐암발생자수

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
20-24세	3	6	2	10	5	10	9	8	4	8
25-29세	18	17	7	12	12	3	13	16	16	8
30-34세	37	31	27	28	33	27	32	28	20	24
35-39세	84	87	63	76	79	63	74	59	88	81
40-44세	174	212	195	223	182	173	162	176	150	162
45-49세	408	411	357	327	379	339	332	344	363	334
50-54세	900	898	853	862	785	828	784	769	778	724
55-59세	1,370	1,461	1,454	1,466	1,567	1,530	1,625	1,673	1,533	1,573
60-64세	1,934	2,025	2,071	2,044	2,114	2,135	2,394	2,468	2,585	2,674
65-69세	2,786	2,763	2,565	2,622	2,692	2,847	2,948	3,149	3,281	3,235
70-74세	3,113	3,152	3,304	3,618	3,557	3,498	3,462	3,424	3,448	3,771
75-79세	2,482	2,547	2,710	2,942	3,077	3,184	3,276	3,598	3,898	3,846
80-84세	1,144	1,304	1,385	1,494	1,747	1,807	2,045	2,250	2,416	2,596
85세이상	592	591	659	723	826	845	924	996	1,118	1,292
합계	15,045	15,505	15,652	16,447	17,055	17,289	18,080	18,958	19,698	20,328

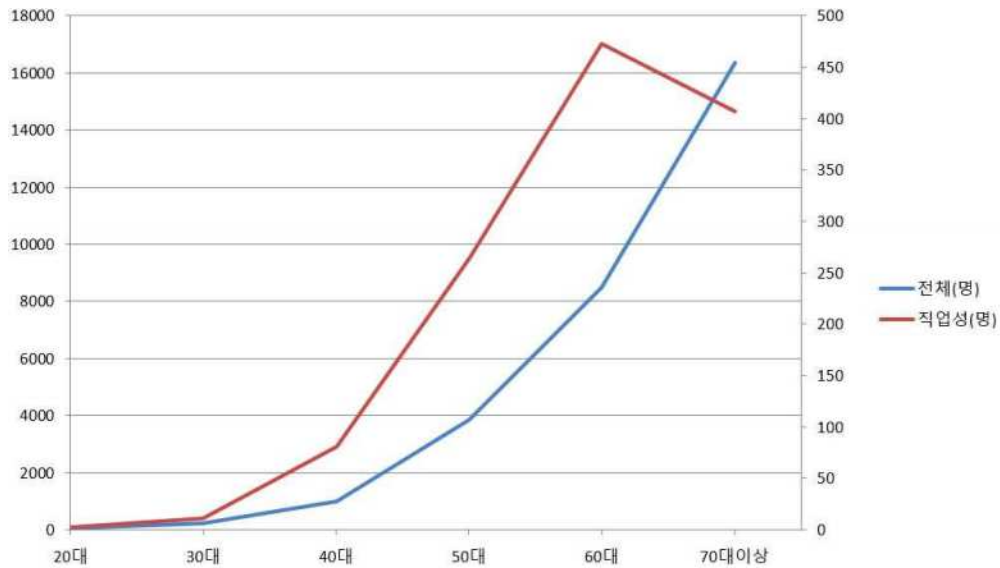
○ 여성에서의 폐암은 45-99세에서부터 점진적으로 증가하는 양상이었고, 피크 연령대는 75-79세 였다.

〈표 III-76〉 최근 10년간 한국 여성에서 연령대별 폐암발생자수

연도 연령	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
20-24세	5	4	3	4	6	7	2	4	7	6
25-29세	14	8	11	11	17	9	19	12	9	22
30-34세	37	31	21	40	36	30	36	22	31	33
35-39세	76	70	71	64	78	83	67	54	73	76
40-44세	153	182	142	160	141	169	153	178	157	156
45-49세	307	283	297	269	301	267	343	308	332	356

50-54세	476	546	555	575	582	527	561	539	581	586
55-59세	564	624	684	761	731	804	911	934	964	961
60-64세	658	693	783	705	791	775	983	1,052	1,264	1,356
65-69세	762	870	850	853	827	865	969	1,053	1,100	1,235
70-74세	972	1,035	1,022	1,080	1,196	1,128	1,123	1,172	1,205	1,264
75-79세	1,016	1,016	1,074	1,119	1,152	1,107	1,171	1,255	1,410	1,453
80-84세	737	787	809	839	849	915	982	1,005	1,103	1,166
85세이상	519	632	628	684	741	741	832	911	952	956
합계	6,296	6,781	6,950	7,164	7,448	7,427	8,152	8,499	9,188	9,626

○ 우리나라의 직업성 폐암은 전체 직업성 암의 80.44%를 차지하였고, 직업성 폐암 발생은 60대에 피크를 이루는 것으로 보였다.

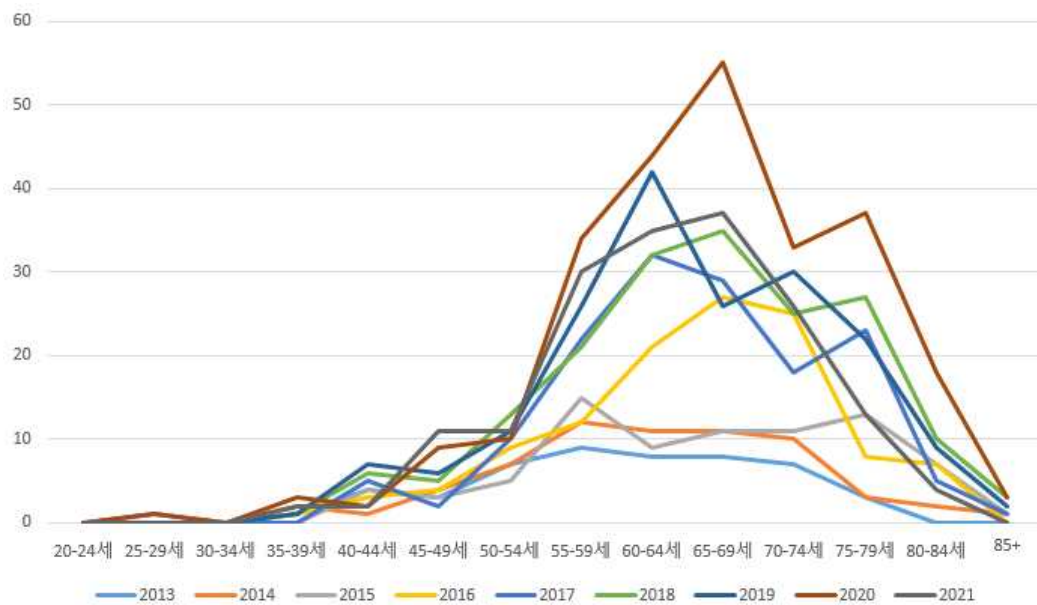


[그림 Ⅲ-21] 연령대별 국가폐암 발생과 직업성 폐암 발생 비교(명)

*국가 폐암은 2019년 발생자수이고, 직업성 폐암은 현재까지 직업성 폐암으로 진단받은 근로자수임

*전체 폐암은 우측 기준, 직업성 폐암은 좌측 도표를 기준으로 함

- 직업성 폐암 발생분포를 연도별로 5세간격 연령대별로 분석하여 보았다. 연도별로는 65-69세 연령대가 피크인 경우가 많아, 국가폐암보다는 발생 연령대가 10년 정도 낮은 것으로 파악되었다.



[그림 III-22] 연령대별(5세간격) 직업성 폐암 발생 분포(명)

- 다음은 직업성 암종별로 연령대별 분포를 분석하였다. 폐암은 60대가 피크였고, 50-70대에 주로 발생하는 것으로 보였다. 백혈병은 50대가 피크였으나 30-50대로 주로 발생하는 것으로 나타났다. 림프종은 40대가 피크였으며 30-50대로 주로 발생하였고, 중피종은 70대가 피크였으며, 50-70대에 주로 발생하였다. 뇌암은 30대가 피크였으며, 20-40대에 주로 발생하였다. 그 외 기타암은 30-40대에 주로 발생하였다.

〈표 III-77〉 직업성 암종별 연령대별 분포

암종	연령대						
	20	30	40	50	60	70	합계
폐암	2	11	81	264	473	407	1,238
	0.16	0.89	6.54	21.32	38.21	32.88	100
백혈병	9	18	24	31	5	1	88
	10.23	20.45	27.27	35.23	5.68	1.14	100
림프종	5	11	13	8	5	0	42
	11.9	26.19	30.95	19.05	11.9	0	100
종피종	0	1	1	6	8	11	27
	0	3.7	3.7	22.22	29.63	40.74	100
뇌암	3	8	4	2	0	0	17
	17.65	47.06	23.53	11.76	0	0	100
유방암	0	5	6	2	1	0	14
	0	35.71	42.86	14.29	7.14	0	100
다발성 골수종	0	0	3	6	3	0	12
	0	0	25	50	25	0	100
방광암	0	0	2	5	2	1	10
	0	0	20	50	20	10	100
간암	0	0	1	1	1	0	3
	0	0	33.33	33.33	33.33	0	100
신장암	0	0	0	1	0	0	1
	0	0	0	100	0	0	100
기타	3	7	27	28	16	6	87
	3.45	8.05	31.03	32.18	18.39	6.9	100
합계	22	61	162	354	514	426	1,539

- 직업성 암에 대하여 연령대별, 근속기간별로 분석을 하였다. 근속기간이 없는 3명은 제외하였다. 20대에 발생한 직업성 암은 2/3가 근속기간이 5-10년인 경우에 발생하였고, 1/3은 근속기간이 1-5년인 경우에 발생하였다. 30대와 40대에는 근속기간이 10-20년인 경우에 가장 많이 발생하였고, 50대 이상인 경우에는 근속기간이 20년 이상인 경우에 가장 많이

발생하였다.

〈표 III-78〉 연령대별 근속기간별 직업성 암 분포

연령대	근속기간						합계
	3개월미만	3개월-1년	1-5년	5-10년	10-20년	20년이상	
20-29	0	0	7	14	0	0	21
	0	0	33.33	66.67	0	0	100
30-39	0	1	10	13	36	0	60
	0	1.67	16.67	21.67	60	0	100
40-49	9	19	29	20	51	34	162
	5.56	11.73	17.9	12.35	31.48	20.99	100
50-59	19	27	43	45	64	156	354
	5.37	7.63	12.15	12.71	18.08	44.07	100
60-69	34	33	83	42	76	246	514
	6.61	6.42	16.15	8.17	14.79	47.86	100
70이상	6	7	14	22	50	326	425
	1.41	1.65	3.29	5.18	11.76	76.71	100
합계	68	87	186	156	277	762	1,536

* 결측빈도=3

8. 방사선

방사선은 자연환경속에서도 존재하고 있으며, 이를 자연방사선이라고 한다. 자연방사선은 나라와 지역마다 다르지만 대개 2.4~ 4mSv 정도에 노출되고 있다고 보고되고 있다. 인공방사선은 사람이 만들어낸 방사선으로, 인공방사선에 피폭되는 경우 중에서 의료기기에 의한 방사선 피폭이 가장 많은 비율을 차지하고 있는 것으로 보고되고 있다. 국제방사선 방호위원회(ICRP)가 권고한 피폭선량한도는 다음과 같다.

〈표 III-79〉 ICRP 및 ACGIH가 권고한 선량한도

노출의 형태	선량한도	
	직업상 피폭	일반인의 피폭
- 확률적 영향 관리 목적		
유효선량한도	5년 간 100 mSv ^{†)} 범위에서 연간 50 mSv	연간 1 mSv
- 결정적 영향 방지 목적		
등가선량한도		
수정체	연간 150 mSv	연간 15 mSv
피 부	연간 500 mSv	연간 50 mSv
손, 발	연간 500 mSv	
알려진 임신에서의 배 및 태아의 노출		
월간 등가선량한도 ^{‡)}	0,5 mSv	
임부의 복부표면에 대한 선량한도	잔여임신기간동안 2 mSv	
방사성동위원소의 섭취	연간섭취한계의 1/20	
라돈 분해산물	4 Working Level Months(WLM)	

† 10 mSv = 1 rem

‡ Sum of internal and external exposure but excluding doses from natural sources as recommended by NCRP

* 근로자건강진단 실무지침 제 3권 유해인자별 건강장해에서 재인용

우리나라의 원자력안전법에 의한 피폭 방사선 선량한도는 다음 그림에서 제시되고 있다.

〈표 III-80〉 원자력 안전법 시행령의 선량한도

■ 원자력안전법 시행령 [별표 1] <개정 2016. 4. 12.>

선량한도(제2조제4호 관련)

(단위: 밀리시버트*)

구 분	유효선량한도	등가선량한도	
		수정체	손·발 및 피부
1. 방사선작업종사자	연간 50을 넘지 않는 범위에서 5년간 100	연간 150	연간 500
2. 수시출입자, 운반종사자 및 법 제 96조 단서에 따라 교육훈련 등의 목적으로 위원회가 인정한 18세 미만인 사람	연간 6	연간 15	연간 50
3. 제1호 및 제2호 외의 사람	연간 1	연간 15	연간 50

비고

1. "선량한도"란 매년 1월 1일부터 12월 31일까지 1년간 피폭하는 방사선량을 말한다.
2. 제1호 또는 제2호에 해당하는 사람 중 임신이 확인된 사람과 제3호에 해당하는 사람 중 제79조 제1항에 따른 방사성동위원소등을 제한적 또는 일시적으로 사용하는 사람에 ○○ 선량한도는 위의 표에도 불구하고 위원회가 정하여 고시한다.
3. 제2호에서 "운반종사자"란 방사선관리구역 밖에서 제2조제12호에 따른 방사성물질등을 운반하는 사람으로서 방사선작업종사자에 해당하지 않는 사람을 말한다.
4. 제3호에 해당하는 사람에 대하여 연간 1밀리시버트를 넘는 경우가 발생한 경우로서 위원회가 인정하는 경우에는 위 표 제3호의 유효선량한도값에도 불구하고 피폭방사선량의 합을 5년간 평균하여 연간 1밀리시버트를 넘지 않는 범위에서 해당 1밀리시버트를 넘는 값을 유효선량한도로 한다.
5. 제1호의 유효선량한도란 및 비고 제4호에서 "5년간"이란 1998년 1월 1일부터 기산되는 5년마다의 기간을 말한다.

단순 흉부 X-선에 대한 피폭선량도 나라마다, 여러 가지 조건마다 다르지만 대개 0.01 - 0.1mSv 정도로 평가하고 있다. 흉부 CT는 7-10mSv의 방사선에 노출되는 것으로 평가되고 있으며, 흉부 저선량 전산화단층촬영검사(LDCT)의 피폭선량은 대개 1.5~2mSv정도인 것으로 평가되고 있고, 우리나라 보건복지부에서는 영상검사에서 노출되는 방사선량을 관리하기 위하여, 진단검사를 시행할 때 노출되는 방사선량에 대한 진단참고수준을 제시하고 있는데, 흉부 저선량 전산화단층촬영검사(LDCT)의 진단 참고 수준은 3mGy이다.

〈표 III-81〉 촬영부위에 따른 전산화단층촬영(CT) 진단참고수준

구분	촬영부위	2017		2008		영국('14)	미국('17)	일본('15)
		CTDI _{vol} (mGy)	DLP (mGy·cm)	CTDI _{vol} (mGy)	DLP (mGy·cm)	CTDI _{vol} (mGy)	CTDI _{vol} (mGy)	CTDI _{vol} (mGy)
소아	~ 1세	20	298	20	260	25	-	38
	2 ~ 5세	24	405	28	370	40	-	47
	6 ~ 10세	30	494	36	500	60	-	60
	11 ~ 15세	63	1,088	-	-	-	-	-
	두부 비조영	64	1,119	60	1000	60	56	85
성인	뇌혈관	22	836	-	-	-	-	-
	목	14	442	-	-	-	19	-
	경추	18	434	-	-	-	-	-
	흉부	7	297	15	550	12	13	15
	저선량 흉부	3	101	-	-	-	-	-
	관상동맥	30	447	-	-	-	-	90
	관상동맥 석회화	5	77	-	-	-	-	-
	대동맥	10	719	-	-	-	-	-
	복부·골반 조영	10	472	20	700	15	15	20
	복부·골반 비조영 (요로결석)	9	461	-	-	10	15	-
	복부 4중시기	-	1,511	-	-	-	-	1800*
	요추	18	601	-	-	-	-	-

- CTDI_{vol}(CT Dose Index): X-선관이 1회전 했을 때의 방사선량을 적분하여 절편두께로 나눈 값
- DLP(Dose Length Product): CT촬영에 의해 발생된 전체 방사선량을 나타낸 값(전체 스캔범위에 대한 선량)
- Reference: (영국) Public Health England, Dose from Computed Tomography(CT) Examinations in the UK
(미국) American Association of Physicists in Medicine, Size-specific dose estimates (SSDE) in pediatric and adult body CT examinations: the report of AAPM Task Group 204
(일본) Diagnostic Reference levels Based on Latest Survey in Japan

* 1mSv는 1mGy의 방사선에 노출되어 생성된 선량이다. 10mSv는 1rem이다.

출처: 2022 radiological society of North america, Inc.(RSNA)

ABDOMINAL REGION 	Procedure	Approximate effective radiation dose	Comparable to natural background radiation for:
	Computed Tomography (CT)-Abdomen and Pelvis	7.7 mSv	2.6 years
	Computed Tomography (CT)-Abdomen and Pelvis, repeated with and without contrast material	15.4 mSv	5.1 years
	Computed Tomography (CT)-Colonography	6 mSv	2 years
	Intravenous Urography (IVU)	3 mSv	1 year
	Barium Enema (Lower GI X-ray)	6 mSv	2 years
	Upper GI Study with Barium	6 mSv	2 years
BONE 	Procedure	Approximate effective radiation dose	Comparable to natural background radiation for:
	Lumbar Spine	1.4 mSv	6 months
	Extremity (hand, foot, etc.) X-ray	Less than 0.001 mSv	Less than 3 hours
CENTRAL NERVOUS SYSTEM 	Procedure	Approximate effective radiation dose	Comparable to natural background radiation for:
	Computed Tomography (CT)-Brain	1.6 mSv	7 months
	Computed Tomography (CT)-Brain, repeated with and without contrast material	3.2 mSv	13 months
	Computed Tomography (CT)-Head and Neck	1.2 mSv	5 Months
	Computed Tomography (CT)-Spine	8.8 mSv	3 years
CHEST 	Procedure	Approximate effective radiation dose	Comparable to natural background radiation for:
	Computed Tomography (CT)-Chest	6.1 mSv	2 years
	Computed Tomography (CT)-Lung Cancer Screening	1.5 mSv	6 months
	Chest X-ray	0.1 mSv	10 days
DENTAL 	Procedure	Approximate effective radiation dose	Comparable to natural background radiation for:
	Dental X-ray	0.005 mSv	1 day
	Panoramic X-ray	0.025 mSv	3 days
	Cone Beam CT	0.18 mSv	22 days

[그림 III-23-1] 촬영부위에 따른 성인 방사선 유효선량(1)

	Procedure	Approximate effective radiation dose	Comparable to natural background radiation for:
	Coronary Computed Tomography Angiography (CTA)	8.7 mSv	3 years
	Cardiac CT for Calcium Scoring	1.7 mSv	6 months
	Non-Cardiac Computed Tomography Angiography (CTA)	5.1 mSv	Less than 2 years
	Procedure	Approximate effective radiation dose	Comparable to natural background radiation for:
	Bone Densitometry (DEXA)	0.001 mSv	3 hours
	Procedure	Approximate effective radiation dose	Comparable to natural background radiation for:
	Positron Emission Tomography-Computed Tomography (PET/CT) Whole body protocol	22.7 mSv	7.6 years
	Procedure	Approximate effective radiation dose	Comparable to natural background radiation for:
	Bone Densitometry (DEXA)	0.001 mSv	3 hours
	Screening Digital Mammography	0.21 mSv	26 days
	Screening Digital Breast Tomosynthesis (3D Mammogram)	0.27 mSv	33 days

[그림 III-23-2] 촬영부위에 따른 성인 방사선 유효선량(2)

9. 전문가 자문

1) 산업보건분야 전문가 자문

- 건강관리카드제도는 직업성 암을 조기에 발견하여 치료와 보상을 해 주기 위한 제도이다. 그러나 현재 몇 가지 문제를 가지고 있다. 발급신청 주체의 문제, 해당 물질을 15개 물질로 제한한 문제, 발암물질의 중량비중을 제한하는 문제, 해당물질을 ‘직접제조 혹은 취급’하는 작업으로 제한문제 등이다. 문제점과 개선방안에 대한 의견은 다음 표와 같다.

〈표 III-82〉 전문가가 제시한 건강관리카드 제도의 문제점과 개선방안

문제점	개선방안
발급신청 주체의 문제 카드발급 신청주체가 해당작업자로 규정되어있으나, 작업자 자신이 발급대상이 되는지를 알 수 없음	신청주체를 사업주의 의무로 규정하고 작업자가 직접신청이 가능하게 함
해당물질을 15개 물질로 제한한 문제 산업안전보건법에서 정한 특별관리물질37종 중에서 발암물질에 해당하는 물질은 28종이며, 국제암연구소는 1군 발암물질로 122종을 지정하고 있다.	발암물질에 노출되는 근로자의 조기암을 발견하려는 목적이려면 카드발급대상 물질을 확대하는 것이 바람직함
화학물질의 중량비중을 제한하는 문제 건강관리카드의 발암물질 중량비중은 1%초과 혹은 3% 초과로 규정되어있으나, 특별관리물질의 중량비중은 0.1~0.3%로 규정되어 있고, 발암물질의 함량보다는 노출농도기준이 더 중요함	발급 대상선정조건으로 중량비중이 아니라 노출농도기준으로 변경함이 바람직
해당물질을 '직접제조 혹은 취급'하는 작업으로 제한하는 문제 직접제조하거나 취급하지 않더라도 혼합물 혹은 발생하는 부산물로 인해 발암물질에 노출되는 경우가 많다. 스테인레스 철강을 제조하는 과정이나 도금과정(니켈), 도장작업(벤젠), 의료방사선 혹은 핵발전소(방사선) 등에서 발암물질에 노출이 됨	일정수준 이상의 농도에 노출되는 작업 혹은 작업자로 확대하여야 함

- 근로자건강관리의 유효성이 작동하려면 국가공중보건 감시체계와 연계되어야 한다. 노동부자료와 공중보건자료가 모두 동떨어져 있다. 엔드포인트에서 역으로 추정가능하여야 한다. 국가 암 등록에서 사례를 찾아서 연락을 해서 직업성 암을 찾는 방법 등 감시체계가 작동하여야 한다. 암이 정년이후 발생하는 경우가 많기 때문이다. 그래서 현장에서는 숨어진다.
- 조기발견, 보상 치료가 연계되어야 한다. 소음성 난청이나 진폐 등 특수건강진단에서 D1이 나와도 산재보상 체계와 연계가 되지 않는다. 건강관리카드제도가 산재보상 치료와 연계가 필요하다.
- 자료를 분석하는 후속조치가 필요하다. 자료를 보고는 하지만, 그대로 끝이 난다. 노출과 질병과 유소견이 데이터만 남아있다. 노출과 질환진단에 대한 연결고리가 없다.

- 정보의 표준화가 필요하다. 작업공정이나 직무 등에 대한 표준화된 분류가 없다. 표준산업분류나 표준직업분류체계는 있지만, 산업보건을 위한 직무에 대한 표준화된 분류는 없다. 이제라도 공정이나 직무에 대한 표준분류체계와 코딩작업이 이루어져야 한다. 코딩북을 만들어야 한다. 자료입력 지침을 만들고, 공정에 대한 표준 키 변수를 만들어야 한다. 그 자료를 정리되면 모두 국가자료로 넘겨야 한다. 보고서를 각각 코딩해야 한다. 직업과 공정을 알면 직업병이 보이도록 해야한다.
- 건강관리카드소지자가 건강보험공단 등 타 공공기관과 연계하여 추적관리가 가능한 방법이 있어야 한다. 전산이 연결되지 않고 있다. 전산연결 등 시스템을 갖추어야 한다. 질병상태를 볼 수 있게 연결고리를 만들어야 한다. 특수검진으로 연결하든지, 암검진으로 연결하든지..
- 건강관리카드 소지자에게 주는 이익을 명확히 해야 한다.
- 주소 변경시 보고할 수 있도록 시스템을 만들어야 한다.
- 노출이나 예방과 관련된 정보(팩트 시트와 같은)를 제공하는 방안도 모색되어야 한다.
- 분진작업자가 작업공정이 바뀌는 경우에는 현직으로 처리되는지, 이직으로 처리되는지 궁금하다.
- 직업성 암을 발견한다고 하는데, 항목은 특검항목이고, 실제로 암 발견이 가능하지 않다. 건강관리카드로 암이 발견된 경우에는 직업성 암 산재보상으로 바로 연결되어야 한다. 그렇지 않기 때문에 효과가 미미하다.
- 과거에는 건강관리카드 발급자는 민간 암보험에서 배제된다는 말도 있었다.
- 암검진으로 가는 것이 목표가 명료해지고, 정책이 명료해지는 것이다. 규모가 얼마인지 추정하고, 국가 암검진이랑 연계하는 것이 명료해진다.
- 등록할 때 폐기능 등 기초 검사를 추정해서 이전에 노출된 것을 추적하는

것이 필요하고, 노출이 중단된 경우에 1차 검진 항목이 노출을 반영하지 못한다. 노출에 대하여 작업환경측정결과로 노출대상을 잡기는 어렵다. 암 역학 조사에서 작업환경측정 결과를 보면 70-80%는 측정자료가 없다. 측정결과를 자료로 하였을 때 매우 많은 사람이 제외될 소지가 있다. 질적 평가를 노출여부를 확인할 수 있는 시스템을 만드는 것이 필요하다. 사무 직인데도 측정하는 경우도 있다. 직업성 폐암의 적용기간 5세 정도 낮추는 문제는 좋은 것 같다. 특수검진은 노출자를 기준으로 한다. 호발연령이 있고, 누적노출이 중요하다. 제조업 진폐증의 경우 퇴직한 사람이 흉부 X-선상 이상이 약간 있는 경우에는 진행할 가능성은 적다. 진행 가능성이 높은 경우는 많지 않다. 경계에 해당되는 사람이 논란이다. 경계에 있는 사람이 자연경과적으로 나빠지는 경우, 연령이 증가하여 기능적 상태가 나빠지더라도, 문제가 되는 사람만 관리하는 시스템으로 넘어가는 것이 효율적이다.

- 국제암연구소(IARC)에서는 인체에 대한 발암 위험 평가를 수록한 Monographs, Volume 1-127를 발간하면서 직업적 발암물질에 대해 가장 많은 횟수의 평가를 진행하였다. 가장 최근인 2021년에도 Shiftwork에 대한 전문가 평가 결과를 Monographs에 수록하였는데, 2018년 IARC에서의 발간된 Monographs를 기반으로 한 Loomis D 등의 연구[2]에서는 인간에 대한 역학연구 결과가 있으면서 인간에 대한 발암물질로써 충분한 결과가 있는 Group 1 발암물질을 재평가하였고 방사선 요인과 간접 흡연, 실외 대기오염과 입자상 물질(particulate matter)을 제외한 직업적 요인은 모두 29종으로 확인되었다 (Table B7.1). 그 중에서도 폐암에 대한 직업적 발암물질이 가장 많아서 총 14개 종으로써, Bis(chloromethyl) ether, chloromethyl methyl ether (technical-grade), 콜타르 피치 (Coal-tar pitch), 겨자 가스(Sulfur mustard), 비소와 무기비소 화합물(Arsenic and inorganic arsenic compounds), 베릴륨과 그 화합물(Beryllium and beryllium compounds), 카드뮴과 그 화합물(Cadmium and

cadmium compounds), 6가 크롬 화합물 (Chromium (VI) compounds), 니켈 화합물 (Nickel compounds), 모든 종류의 석면 (Asbestos, all forms, including actinolite, amosite, anthophyllite, chrysotile, crocidolite, tremolite), 규소 결정 먼지 (Silica dust, crystalline, in the form of quartz or cristobalite), 수트 (Soot), 용접 연기(Welding fumes), 디젤 엔진 배기가스 (Engine exhaust, diesel) 등이 관련되어 있었다. 벤지딘(Benzidine) 및 벤지딘 및 벤지딘 dye을 포함하는 aromatic amine은 2000년 후 한국에서 거의 사용되지 않는 것으로 확인되었다. Bis(chloromethyl) ether, chloromethyl methyl ether (technical-grade), 겨자 가스(Sulfur mustard), 수트 (Soot)의 경우 한국에서는 작업환경에서의 측정 대상 물질이 아닌 경우이다. 베릴륨과 그 화합물(Beryllium and beryllium compounds)과 비소와 무기비소 화합물(Arsenic and inorganic arsenic compounds)의 경우 한국에서 0.01~0.04%로 낮은 노출률이 산출되고 있다. 2000년 추정된 직업요인 노출율은 13.96%였으며, 남성은 22.81%가 여성은 5.35%가 노출된 것으로 나타났다. 남성과 여성 모두 디젤엔진배출물질(DEP)의 노출율이 가장 높았으며, 특히 여성의 경우 디젤엔진배출물질(DEP)을 제외한 나머지 물질에서의 노출율이 1% 미만으로 대부분의 물질에서 낮은 수준이었다. 남성의 경우 디젤엔진배출물질(DEP) 다음으로 니켈(3.53%), 유리규산(2.53%), 석면 (2.34%) 순으로 높았으며, 카드뮴, 1-3부타디엔의 노출율이 1% 미만인 것으로 관찰되었다.

2) 법 전문가 자문

- 산업안전보건법에서는 제 137조에서 건강관리카드 제도에 대한 규정은 건강장해가 발생할 우려가 있는 업무에 종사하였거나 종사하고 있는 사람 중 법으로 정하는 요건을 갖춘 사람의 직업병 조기발견 및 지속적 건강관

리를 목적으로 운영하며, 건강관리카드를 발급받은 사람 중에 발급받은 업무에 종사하지 아니하는 사람은 법이 정하는 바에 따라 특수건강진단에 준하는 건강진단을 받을 수 있다.

- 특수건강진단에 준하는 건강진단이라 함은 제도의 맥락에 맞게 특수건강진단에 근거하여 건강진단을 시행할 수 있다는 의미로, 특수건강진단항목에 근거하여 특수건강진단을 수행할 수 있음을 의미하여, 이에 준하는 건강진단을 실시할 수 있다. 1, 2차 검진을 동시에 받도록 하는 것은 준하여 건강진단을 하는 것으로 법적인 위배는 없을 것으로 판단된다. 준하여 수행한다는 것은 똑 같이 하지 않더라도 맥락에 맞게 수행한다는 의미를 가지고 있다.
- 산업안전보건법 시행규칙 제 217조 - 건강관리 카드의 발급절차 - 카드를 발급받으려는 사람은 공단에 발급신청을 해야한다.
 - 별표25의 요건에 따라 공단이 발급대상자를 선정하여 통보하는 것은 법에 어긋남, 신청주의에 위배됨
 - 다만 대상자를 선정하여 행정적인 지도를 하는 것은 위법하지는 않음으로 판단됨
- 산업안전보건법상의 발급받은 업무에 종사하지 아니하는 사람은 건강관리카드의 발급대상 유해요인에 종사하다가 더 이상 그 업무에 종사하지 않는 사람을 말하므로, 이해 대해서는 '다른 직종으로 이직하거나 퇴직한 사람을 대상으로 하는 것이므로, 퇴직자에게 특수건강진단에 준하는 건강진단을 받을 수 있다'로 해석 가능하다.
- 법 문구상의 '또는' 의 문제
 '(니켈카보닐을 포함한다) 또는 그 화합물을 광석으로부터 추출하여 제조하거나 취급하는 업무'의 해석이 '광석으로부터 추출하여 제조하거나 광석으로부터 추출하여 취급하는 업무'인지 혹은 '광석으로부터 추출하여 제조하거나 혹은 취급하는 업무'인지에 대한 해석의 문제에 대하여 -> [니켈

(니켈카보닐을 포함한다) 또는 그 화합물]을 광석으로부터 추출하여 ① 제조하거나 ② 취급하는 업무에 대하여는 -> 니켈(니켈카보닐을 포함한다)는 문구에서 니켈카보닐은 화합물로서 이미 광석으로부터 추출할 수 있는 물질은 아니므로 광석으로부터 추출하는 과정이 이미 제외되어 있다고 판단됨. 따라서 광석으로부터 추출한 물질에 대하여 제조하거나 취급하는 업무라고 해석함이 바람직한 것으로 판단함. 우리나라에서 광석으로부터 추출하여 제조하는 사업장은 극히 제한적인 상황임

3) 화학전문가 자문

‘염’은 일반적으로 소금과 결합한 형태를 의미하며, 수용성을 얻기 위해 만들어진 화합물이다. ‘염’은 화합물의 일종이며, ‘베타나프틸아민과 그 염’(같은 물질이 함유된 화합물의 중량 비율이 1퍼센트를 초과하는 제제를 포함한다)은 괄호 안에서 화합물을 포함하도록 하고 있고 ‘염’은 화합물의 일종으로 ‘염’을 화합물로 통일할 경우에 의미상의 변화는 없을 것으로 판단한다. 화학물질을 혼합할 때 화합물 끼리 반응하거나 성질이 변화할 가능성에 대한 문제는 구체적인 화학물질을 지정하지 않으면 알기 어렵다. 그러나 화학물질은 가장 안정된 상태에서 혼합한다.

4) 임상의학전문가 자문

- 방광암에 대한 소변 세포진 검사는 파파니콜로우 분류기준상의 4-5단계의 경우에 양성예측율이 94.8%이고, 3단계의 경우 양성예측율이 47.7%, 1-2단계의 경우 양성예측율이 7.4%로, 단계가 낮을수록 양성예측율이 매우 떨어지고, 세포진 검사에 대한 판단기준이 아직 확립되어 있지 않은 상황 이어서 세포 병리검사자들의 판단기준에 따라 변이가 많으며, 임상의학사의 소견에 의존하는 경우도 많다. 이리하여 방광암 검진을 위해서는 소변세포진 검사와 함께 방광 초음파 검사를 병행하는 것이 필요하다.

5) 토론회 결과

- 법에 있는 제도는 중요하여 사업비를 따야하는 것은 아니다. 김용균 특조위 권고사항이 있으면서, 발전소 결정형 실리카에 노출이 많은데 흉부 방사선상 이상이 있어야 발급이 가능한 것으로 되어 있어 몇 년이상 노출자에 대하여 발급하도록 하여야 한다고 변경하였다. 특조위가 의견서내면서 결정형 실리카에 준하여 내었지만, 제도가 작동하지 않더라는 것 발견하였다. 연간 1000-2000건 사이로 수검율이 매우 낮다. 시행령에는 사업주를 통해 안내하도록 되어있다. 법 개정이 필요하다. 직접 당사자에게 안내하여야 한다. 수검율을 증가시켜야 한다. 측정데이터를 활용해서 건강관리카드 지급대상을 선정할 수는 없다. 작동하기 위한 개선이 필요하다. 신청하기 쉽고, 이용할 수 있도록 해야 한다. 검진 내용을 실효성 있게 해야한다. 항공기 휴대폰 등 베릴륨 종사자가 200명이다. 산안법은 사건이 발생할 때 마다 하나씩 추가한다. 발암물질에 대한 직업성 건강영향이 있다고 한다면 건강영향에 대한 관리를 해야한다.
- 현행제도는 암을 진단을 위해 알려진 발암물질에 대한 건강관리카드 제도이다. 미지의 건강영향을 대해서 검진을 하려면 틀이 완전히 달라져야 한다. 예방관리를 위한 가능성은 없다. 사후적 보상이 목적이라면 여기에 충실하게 가면된다. 특검에 편입될 때 향후 이런 검진을 받을 수 있다고 알려주고, 나중에 건강진단을 받을 수 있도록 알려주면된다. 해당 정책이 효과를 가지려면 분모가 나와야 한다. 노출된 사람과 제도에 편입된 사람, 건강진단의 사후관리 정도, 암이 발견된 사례 등 제도개선의 방향이 바뀌어야 한다. 검진에서 향후 발급대상이 된다고 알려주어야 한다. 직업성 암 중심으로 2차 항목 중심으로 변화해서 건강진단 이력을 확인할 수 있도록 하고, 새로운 물질에 대해서는 건강진단 제도에 편입시켜야 한다. 작측 자료 활용하는 것으로 신뢰하기 어렵다. 측정결과의 밖에 있는 사람이 더욱 소외될 수 있다. 제도간에 통일성을 갖추는 것이 필요하다.

- 현제도에 대한 불신과 장점을 주장할 수 있어야 한다. 현 제도의 문제점을 정확히 짚어줘야 할 필요가 있다. 현실에서 할 수 있는 것을 제시해주어야 한다. 근로자건강진단 퇴직자에 대한 건강영향 관리로 방향을 잡고, 노출되는 사람에 대해 건강관리카드를 발급하는 방향으로 하고, 특수건강진단 디비를 이용하는 방향이 좋은 것 같다.
- 특수건강진단은 과대하게 잡히는 부분이 있다. 누락되게 되면 번거로운 부분이 있어 니켈 등 일단 특수건강진단 하고 보자는 패키지 식으로 하는 부분이 있다. 이런 부분은 필요한 사람들에게 영향을 미치지 못할 수도 있다.
- 노출되었으나 특수건강진단을 받지 않았던 사람들에 대해서는 어떻게 할 것인가, 기록이 없는 사람은 어떻게 할 것인가? 자료가 없는 사람은 뭐라도 하나 근거가 있으면 해야 한다. 두 사람 이상 증인이 있으면 하면된다. 공단에서는 증빙자료가 없으면 하지 못한다. 장기적으로 효과성을 확대할 수 있는 방안을 마련하여야 한다. 특수건강진단기관에서 일을 해도 건강관리카드 제도에 대해 잘 알지 못한다. 어느 정도 수진자가 있어야 검진을 할 의지가 생길 것이다.
- 행정자체가 너무 어렵다. 건강관리카드 대상자에 대해 2차 검진을 하여 입력하면 반송되거나 입력이 안되는 경우가 많다. 수첩 건강진단 하러 오면 건강진단기관에서 매우 어렵다. 같은 날 동시실시가 안되고, 절차가 복잡하다.
- 진폐 전문기관이 있다. 2차 검진을 할 수 있는 기관이 있다. LDCT 암검진 기관 300여개, 그 중 특수건강진단 기관이 몇 개 안된다. 종합병원 암검진을 하는 기관에서 할 수 있도록 하고 있다.
- 특수건강진단기관으로 확산되는 문제
행정적인 편의, 대상자가 동원이 되어야 한다. 건강관리카드를 발급을 받아야 혜택이 시작된다. 어떻게 대상자를 동원해 내야하나가 고민.. 특수건강

진단 대상자를 등록시키자. 특검 후 의사 판정시 사후관리 소견 판정시 건강관리카드 발급하여 관찰이 필요하다고 권고하여야 한다. 신청을 하면 특정기간에 해당하는 사람에 대해서는 반드시 사후관리를 하도록 해야한다. 기관평가에 가점을 주는 방안이 있다. 다른 발암물질에 대하여도 고려하여야 한다. 측정결과 자체의 기준만 가지고 얘기하기는 어렵다. 개인에 대한 평가, 발암성에 대한 평가는 고려해보아야 한다.

10. 관계자 자문

- 건강관리카드제도는 1992년부터 운영이 되었다. 시행규칙 217조의 발급 절차 중에서 사실을 증명하는 서류 등은 지사와 지역본부에서 자체적으로 내규에 의해 판단하고 있고, 실무자들이 해설서를 참조하여 일을 한다. 현재 9,400명 정도 등록되어 있다. 2021년에 발전소 분진 노출자들이 5년이상 종사자에 대해 대상으로 들어오도록 법이 개정되면서 최근 발급 인원이 증가되었다. 대상자 범주를 어디까지로 할 것인지에 대한 논란이 있었고 자문회의를 통해 의논이 이루어졌다.
- 건강관리카드 발급 승인여부는 문서로 주로 통보를 한다. 신청은 전자신청은 가능하지 않고, 서류를 직접 방문하여 제출하거나 팩스나 우편으로 신청하고 있다.
- 특수건강진단기관에서는 건강관리카드 소지자가 검진을 받으러 온 경우에 K2B 전산 프로그램을 통해서 발급자 확인을 하는 것이 가능하다.
- 힘든 점은 명확한 발급기준이 없다는 것이다. 비교적 노출정도가 약한 경우에 승인을 하게 되면, 신청자가 주변에 소문을 내면 너도나도 할 것없이 신청하려는 문제도 있다. 실무자 입장에서 책임을 지기가 어렵다. 특수건강진단을 받지 않은 근로자에 대해서는 카드 신청하는 경우에 판단근거가 없다. 내규에서는 특수건강진단 여부를 참조토록 하고 있다.

- 공단에서 사업장에 홍보하는 방식은 주로 공문을 통해서 이루어진다. 그 외에는 홍보전광판을 이용하거나 현수막 홍보 등을 이용한다.
- 공단지사를 통해서 업무를 하다가 2022년부터는 광역본부 위주로 건강관리카드 관련 업무를 담당하고 있다.
- 비파괴 검사에서 노출되는 X-선에 대하여는 원자력 안전위원회에서 관리하는 비파괴검사협회에 위탁을 해서 관리한다. 비파괴검사협회에서 경력을 확인해주면, 안전보건공단에서는 거의 인정이 된다. 이런 경우에는 실무자 입장에서 일하기가 매우 쉽다.
- 석면 종사자의 경우에도 관리되는 측면이 있다. 석면업체는 고용노동부에 등록하게끔 되어 있다. 등록된 인력이 2명 이상 있어야 한다. 석면 안정성 평가를 받도록 되어있다. 석면안정성 평가에서 사업주가 건강관리카드 제도를 홍보하는 것이 안정성 평가 점수에 들어간다. 사측의 교육장면 등이 안정성 평가 점수에 들어간다.
- 석면의 경우 5항 마목 가~다의 요건이 충족되고 홍막반이 발견되면 근무년수가 없더라도 건강관리카드 발급하도록 되어있다. 그러나 가~다의 요건이 아니어도 홍막반 발견시 건강관리카드를 발급받도록 하는 것이 필요하지 않은가? 석면에 노출되지 않는 경우에 홍막반은 거의 없다는 의학적 소견에 근거하여.. 석면에 대해 조건 완화가 필요하다. 법 개정이 필요하다. 석면의 경우에 작업환경측정에서 측정하지 않는 유해인자이다. 측정이 안되는 경우에 대한 대안이 필요하다. 특히나 측정 등을 실시하지 않는 사업장이 실제로는 무방비로 노출되어 더욱 위험한 측면이 있다.
- 분진에 대해 산식 계산하는 것이 너무 어렵다. 일반 근로자가 이해하기 어렵다.
- 건강관리카드제도에 대하여 근로자 본인이 신청하는지 사업주가 신청하는지는 전산에서는 알 수 없다.
- 실무자로서의 고충은 대상여부 판단작업이 가장 어렵다. 기준이 너무 까다

롭다. 예를 들어 추출작업이라 하더라도 연구실 추출작업은 대상이 되지 않고, 제초추출인 경우에는 대상이 된다. 추출작업 등 작업내용만 가지고 판단할 수 없는 경우가 많다. 작업내용, 공정명, 노출농도 등이 다양한 요인이 평가되어야 하는 것 같다.

IV. 기대효과 및 개선방안

.....

IV. 기대효과 및 개선방안

1. 기대효과

- 현재의 건강관리카드 제도는 목적, 대상이나 조건이 명확하지 않아 전문가가 보더라도 누가 대상이 되는지를 알기가 어렵고, 검사항목 또한 목적에 맞지 않다. 예를 들면, 건강관리카드 제도의 대상이 되는 유해인자는 15가지의 발암인자인데 건강관리카드의 검사 내용은 특수건강진단의 항목에 준하도록 하고 있다. 우선은 건강관리카드 제도의 목적을 명확히 하고, 목적에 맞는 제도의 기준과 내용을 설정하며, 현재 실행되고 있는 제도의 기준과 내용이 현재의 연구 결과들에 비추어 적합한지를 평가하여 구체적으로 제시함으로서 대상이 되는 근로자들이 알 수 있게 하며, 이는 근로자가 자신의 건강을 관리하는데 활용하여 조기발견 조기치료로 건강을 증진하고 관리할 수 있다.
- 현재의 건강관리카드 제도는 신청절차나 방법이 어려워 접근성이 떨어진 다. 전문가들의 입장에서 대상이 되는 근로자에게 안내를 하려고 하여도 안전보건공단에서 업무를 관할한다는 이상의 정보를 가지고 있지 않다. 신청방법이나 절차에 대해서 분명하게 하거나, 제도적으로 대상이 되는 근로자가 등록될 수 있는 방안을 마련함으로서 접근성을 향상하여 근로자 건강관리에 도움이 된다.

2. 개선방안

1) 현재 제도의 틀에서 개선방안

현행 제도의 틀에서 개선하는 방안은 안전보건공단의 관리치침에 구체적인 내용을 명시하여 시행하는 방안이다.

건강관리카드 소지자에 대해 현직자는 매년 회사에서 기본적으로 1차 특수 건강진단을 받고 있으므로, 이에 추가되는 항목에 대해 공단에서 비용을 들여 건강진단을 실시 할 수 있고, 퇴직자에 대해서는 건강진단 비용 전체를 공단이 부담하여 건강진단을 수행할 수 있다.

○ 대상자 선정

현재와 같이 사업주나 근로자가 건강관리카드를 신청하는 경우에는 각 지역본부에서 접수를 받아서 진행할 수 있으나, 법 규정이 어려워 접근성을 향상시키는 방안은 건강관리카드 발급대상자에 대한 홍보를 통해 근로자가 건강관리카드를 발급받고, 정기적으로 건강검진을 받을 수 있도록 하는 방안이 필요하다.

현재 건강관리카드 발급대상자를 선정하는 방안은 산업안전보건법 시행규칙 별표 25에 의한 해당물질을 제조하거나 취급하는 근로자에 대하여 해당 사업장의 MSDS를 확인하여 발급하는 것이 유일한 방안이지만, 별표 25의 규정과 MSDS는 정확하게 연동하지 않는 문제가 있다. 즉 별표 25는 특정 유해인자 함유량에 대한 특정 %를 초과하는 개념을 적용하고 있고, MSDS는 특정 % 이상의 개념을 적용하기 있기 때문이다. 또한 방사선과 같이 노출량을 규정하고 있는 경우에도 MSDS를 적용하기 어렵다.

현재 작업환경측정 또한 유해인자를 취급하는 공정에서 일하는 근로자들을 대상으로 MSDS를 기반으로 하여 그 유해인자에 대한 노출량을 측정하는 방법으로 유해인자에 대한 측정이 이루어지고 있다. 작업환경측정에서도 ‘특정 % 이상’의 개념을 사용하고 있어 별표 25와는 얼마간의 간극이 있다. 그러나 그 간극이 크지 않고, 작업환경측정에서의 허용기준을 초과한 공정에서 일하는 근로자를 대상으로 한다면, 함유량 %의 의미도 충분히 담보할 수 있을 것

이라 판단된다.

따라서 15개 유해인자에 대하여서는 산업안전보건법에 의한 작업환경측정 결과에서 허용기준에 대해 초과노출 근로자, 초과 노출된 공정에 종사하는 근로자를 대상으로 건강관리카드 발급대상자로 선정을 하고, 석면과 방사선의 경우에는 석면측정기관, 원자력 안전법에 의해 방사선 측정 기관과 연동하여 노출이 많은 근로자를 선정하는 것이 타당한 방법으로 판단된다. 비스-(클로로메틸)에테르는 작업환경 측정 대상이 아니며, 베타나프틸아민, 벤지딘, 베릴륨 또한 최근의 측정결과에서 확인되지 않았다. 이들에 대해서는 특수건강진단은 지속적으로 이루어지고 있으므로, 특수건강진단 의사의 판단에 의하여 노출이 많거나 이로 인한 질병이 의심되는 경우에는 건강관리카드를 발급 받을 수 있도록 해야한다.

또한 노출이 많은 근로자 중에 작업환경측정을 시행하지 않는 사업장이 다수 있다는 전문가들의 의견을 수렴하여, 전문가들이 특수건강진단을 수행하거나 현장조사를 수행하는 경우에 15개 유해인자에 대한 노출수준이 높은 것으로 평가되는 경우에는 건강관리수첩 대상자로 선정을 하여 신청할 수 있도록 하는 방안이 필요하다.

○ 대상자 선정 방법

- 현재의 건강관리카드 발급기준과 특수건강진단대상 기준/작업환경측정기준이 일치하지는 않는다.

- 작업환경측정결과를 활용하여 고노출자에 대하여 안전보건공단에서 대상자를 선정하여 근로자건강관리카드를 발급받도록 독려한다. 노출의 기준에 대하여는 단계적으로 확대하도록 한다. 우선적으로 허용기준에 대한 초과노출자, 그 다음엔 Action Limit 내에 노출되는자, 허용기준치의 10%이상에 노출되는 자의 순으로 진행한다.

- 특수건강진단결과를 활용하는 방안으로 건강관리카드 발급대상 유해인자

에 대해 건강신단을 실시한 근로자 중 특정유해인자에 대한 요관찰 혹은 유소견(C1 혹은 D1)을 가지는 근로자를 안전보건공단에서 선정하여 안내하여 건강관리카드를 발급받도록 독려한다.

- 작업환경측정시 산업위생전문가를 통해 위험 노출근로자에 대해 안전보건공단에 신청하도록 하는 방법이 있을 수 있고, 특수건강진단 상담시 직업환경의사가 고위험군이라 판단하는 경우, 안전보건공단에 신청하여 발급받을 수 있도록 한다.

- 그 외에도 과거 노출 등에 대한 자료가 없어 증명하지 못하고 근로자 본인이 노출이 많다고 판단하는 경우에는 작업공정에 대한 전문가 의견이나 동료의 진술을 통해 발급받을 수 있도록 한다.

○ 접근성을 향상하는 방안

우선적으로 가능한 방안은 안전보건공단은 매년 작업환경측정결과를 받은 경우에 허용기준 초과노출 대상자를 선정하여, 근로자에게 안내문, 문자 메시지 등을 보내는 방안으로 행정적인 안내를 취하도록 한다. 이 경우에 초과노출 공정에 대한 상세한 정보와 그 공정에 대한 표준화를 위한 노력을 기울이는 방안이다. 작업환경측정결과 허용기준치 초과사업장은 매년 100여개 이하이며, 초과 공정은 매년 200여개 공정, 초과 공정에서 일하는 근로자는 매년 2,000여명이다. 개인별 분석이 불가능하여 분석하지는 못하였지만, 상당수는 매년 중복이 되어 있을 수 있다.

두 번째는 유해공정을 확인하여 노출수준이 높은 공정에 종사하는 근로자에 대해 건강관리카드 제도를 안내하는 방안이다. 현재로는 공정에 대한 표준화가 이루어져 있지 않아 그 대상자가 얼마나 되는지를 추정할 수 없다는 단점이 있지만, 국제암연구소의 모노그래프를 바탕으로 작업공정과 발암에 대해 정리한 노동환경건강연구소 이윤근소장님의 분류표(부록 참조)를 참조하여 해당 공정에 근무하였던 근로자를 추적하거나 사업장으로부터 해당공정 여부

를 확인할 수 있다. 공정을 근거로 안내하거나 홍보하는 경우에 근로자들이 쉽게 이해할 수 있어 접근성은 매우 높아질 것이다.

세 번째는 15개 유해인자에 대해 특수건강진단을 받는 근로자는 2013년에 48,726명에서 점차 증가하여, 2020년에는 약 15만명 정도에 이른다. 이 중에서 요관찰자와 유소견자수는 매년 2,000여명에 이른다. 일단 요관찰자, 유소견자에 대하여 건강관리카드를 발급하고 안내하는 방안이다. 이직/퇴직자 건강관리제도로 이행되는 경우에는 특수건강진단 결과를 활용하는 것이 건강을 추적관리한다는 차원에서 의미가 있을 것이다.

이들에 대해 건강관리카드 제도를 안내하고, 받을 수 있는 혜택을 설명하는 방안을 우선적으로 고려해야 한다. 안내문구에는 유해인자와 이에 대한 초과노출에 대한 정기적인 건강검진을 실시해야 한다는 것을 알리고, 건강관리카드를 발급받을 수 있는 절차와 건강진단 내용, 근로자가 이용할 수 있는 건강진단기관 등을 안내하도록 한다. 건강진단 결과에 대해서는 검진기관으로부터 통보를 받을 수 있다.

추후 법·제도 정비를 통해 허용기준치 50%(Action Limit)를 초과하여 유해인자에 노출되는 근로자로 확대할 수 있고, 궁극적으로는 발암물질에 노출되는 모든 근로자에 대해 시행되는 특수건강진단대상과 동일하게 확대하도록 한다.

○ 질적인 개선방안

건강관리카드 소지자에 대하여 특수건강진단에 준하여 건강진단을 실시한다고 하는 것은 특수건강진단과 똑 같이 수행되어야 한다는 의미는 아니라는 법 전문가의 자문과 15개의 유해인자가 발암물질을 주로 대상으로 하고 있음을 고려하여, 1차 건강진단을 수행하면서 2차 검진에 포함되어 있는 암검진에 필요한 항목을 추가적으로 수행할 수 있도록 하는 방안이 필요하다.

건강관리카드 대상 유해인자의 1군 발암부위가 폐인 것이 11개 유해인자

이며, 이 중 특수건강진단에서 폐암검진 항목을 포함하고 있는 10개 유해인자에 대하여, 직업성 폐암의 피크 발생연령이 일반인구집단의 폐암 피크 발생연령에 비하여 10년정도 낮고, 흡연자 폐암검진을 미국에서는 50세부터, 우리나라에서는 54세부터 시작한다는 것을 고려하면, 직업성 폐암검진은 40-45세에 시작하는 것이 적정할 것으로 보이나, 직업성 발암물질 노출의 경우에 흡연과 같은 다른 발암물질에 동시에 노출되는 경우가 많고, 일정정도 노출기간을 규정하고 있으며, 제도의 연속성을 고려하면 연령제한은 불필요하다고 판단된다. 또한 LDCT를 이용한 직업성 폐암 검진은 정책적인 실행 가능성 등을 고려하여 그 주기를 5년 정도로 하고, 추후 그 효과성을 평가하여 조정하는 것도 한 방안이다.

베타나프틸아민이나 벤지딘 그 염에 대해서는 2차 검진항목에 요소질소, 크레아티닌, 단백뇨 정량, 비뇨기과 진료가 2차 검진항목으로 되어 있어, 이를 동시에 시행할 수 있을 것으로 판단되고, 비뇨기과 전문의의 자문에서 아침 첫 소변으로 소변세포병리검사를 하는 것이 의의가 있음에도 불구하고, 방광 초음파를 권유하여, 비뇨기과 진료라는 항목에 대해 방광초음파를 추가하여 검사할 수 있을 것으로 판단된다. 비닐클로라이드의 건강관리카드 소지자 검진에서는 간 혹은 복부초음파 검사를 동시에 실시할 수 있고, 벤젠과 조혈기 암을 스크린하는 경우에는 혈액도말검사와 망상적혈구수 검사가 동시에 실시될 수 있을 것으로 판단된다. 암검진을 위한 연령대 선정은 우리나라에서 직업성 암이 주로 발생하였던 연령을 기준으로 하고, 폐암과 중피종은 50-70대이며, 백혈병, 임파종, 유방암은 30-50대, 그 외의 암은 40-60대가 많다. 15개 인자에 대한 암검진에서 초음파 검사나 혈액도말 검사는 인체에 유해한 영향이 거의 없으므로 각 시기별로 암검진을 시행할 수 있고, 폐암에 대해서는 방사선에 추가적인 노출이 있으므로, 이에 대해 고려하여야한다. 이 중 30갑년 이상의 54세 이상인 근로자는 국가 암검진과 연계할 수 있다.

○ 관리방안

자료를 분석하여 홍보 혹은 안내를 하기 위해서는 안전보건공단에 전담인력이 필요하다. 현재는 카드소지자의 업무종사상태를 추적관리하거나 건강상태가 추적관리가 되지 않고, 직업성 암 발생 여부를 확인할 수 없다. 이 또한 여러 가지 일을 겸임하는 사람이 감당하기 어렵다. 게다가 실무자를 위한 공단 내규에서도 명확한 규정이 없다. 관리를 제대로 하기 위해서는 공단 내규를 명확하게 만들고, 전임으로 일을 할 수 있는 담당자가 필요하다. 현재, 지역에서 신청을 받고는 있지만, 공단본부에서 대상자를 선정하고, 안내 및 홍보를 하며, 건강관리카드 소지자의 건강진단을 독려하고, 건강진단결과를 확인하는 등의 업무를 맡아야 한다. 또한 건강관리카드 소지자에서 질병이나 암이 발견된 경우에 산재보상으로 연계시스템을 만들어야 한다.

2) 산업안전보건법을 개정하는 방안

○ 우선적으로 목적을 무엇으로 할 것인가가 중요하다.

법을 개정한다고 할 때는 건강관리카드 제도의 목적을 무엇으로 할지를 명확히 하고 개정을 하여야 한다. 건강관리카드 제도를 어떤 방향으로 갈 것인가에 대해 2가지 방안이 있다. 하나는 독일과 같은 퇴직자 건강관리제도이고 다른 하나는 직업성 암검진으로 가는 방향이다. 퇴직자 건강관리제도로 수행되는 경우에는 15개 발암인자에 대해 노출 되는 근로자에 대해 지속적으로 건강을 모니터링하다가. 발암연령에 가까워지면 암검진을 수행하는 방향으로 연속성이 있다.

직업성 암검진으로 제도가 수행되게 되면, 건강진단 항목 자체가 암검진으로 구성되어야 하여, 일정기간 관리의 연속성이 단절될 수 있는 부분이 있다.

○ 건강관리카드 제도를 퇴직자 건강진단제도로 가는 방안

산업안전보건법에 근로자건강관리카드 발급의 목적을 발암성 물질에 노출

된 근로자에 대한 퇴직자 건강진단으로 규정하고 이하 제 법령을 정비하는 방안이다.

〈표 IV-1〉 산업안전보건법 137조 퇴직자 건강진단으로 개정 예시

산업안전보건법 제 137조 (건강관리카드)	
① 고용노동부장관은 고용노동부령으로 정하는 건강장해가 발생할 우려가 있는 업무에 종사하였거나 종사하고 있는 사람 중 고용노동부령으로 정하는 요건을 갖춘 사람의 직업병 조기발견 및 지속적인 건강관리를 위하여 건강관리카드를 발급하여야 한다. ② 건강관리카드를 발급받은 사람이 「산업재해보상보험법」 제41조에 따라 요양급여를 신청하는 경우에는 건강관리카드를 제출함으로써 해당 재해에 관한 의학적 소견을 적은 서류의 제출을 대신할 수 있다. ③ 건강관리카드를 발급받은 사람은 그 건강관리카드를 타인에게 양도하거나 대여해서는 아니 된다. ④ 건강관리카드를 발급받은 사람 중 제1항에 따라 건강관리카드를 발급받은 업무에 종사하지 아니하는 사람은 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 특수건강진단에 준하는 건강진단을 받을 수 있다. ⑤ 건강관리카드의 서식, 발급 절차, 그 밖에 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다.	-> 종사하였던 사람 중 고용노동부령으로 정하는 요건을 갖춘 사람의 직업병 조기발견 및 지속적인 건강관리를 위하여 건강관리카드를 발급하여야 한다. -> 건강관리카드를 발급받은 사람은 고용노동부령이 정하는 바에 따라 정기적인 검진을 받을 수 있다.

이와 더불어 시행규칙의 건강관리카드 발급 대상 유해인자와 그 내용, 건강관리카드의 발급 혹은 신청주체, 건강진단 내용 등을 목적에 맞게 재정비하여야 한다.

또한 퇴직자 건강관리를 하던 중 유해인자에 대한 암검진을 언제 어떻게 어떤 방법으로 수행할 것인지에 대해 구체적인 방안을 만들어야 한다. 영국에 서와 같이 작업장에서 노출되는 유해인자에 의한 위험도 뿐 만 아니라 인적, 호흡기 질환, 가족력, 흡연 등의 위험요인을 평가하여 고위험군을 찾아내는 과정이 필요할 것이다. 물론 이 부분은 직업성 암 검진제도로 가더라도 똑

같이 해결해야 하는 문제이다.

○ 건강관리카드 제도를 직업성 암검진제도로 가는 방안

〈표 IV-2〉 산업안전보건법 137조 직업성 암으로 개정 예시

산업안전보건법 제 137조 (건강관리카드)	
① 고용노동부장관은 고용노동부령으로 정하는 건강장해가 발생할 우려가 있는 업무에 종사하였거나 종사하고 있는 <u>사람 중 고용노동부령으로 정하는 요건을 갖춘 사람의 직업병 조기발견 및 지속적인 건강관리를 위하여 건강관리카드를 발급하여야 한다.</u>	→ 사람 중 고용노동부령으로 정하는 요건을 갖춘 사람의 직업병 암 조기발견을 위하여 건강관리카드를 발급하여야 한다.
② 건강관리카드를 발급받은 사람이 「산업재해보상보험법」 제41조에 따라 요양급여를 신청하는 경우에는 건강관리카드를 제출함으로써 해당 재해에 관한 의학적 소견을 적은 서류의 제출을 대신할 수 있다.	
③ 건강관리카드를 발급받은 사람은 그 건강관리카드를 타인에게 양도하거나 대여해서는 아니 된다.	→ 건강관리카드를 발급받은 사람은 고용노동부령이 정하는 바에 따라 직업성 암검진을 검진을 받을 수 있다.
④ <u>건강관리카드를 발급받은 사람 중 제1항에 따라 건강관리카드를 발급받은 업무에 종사하지 아니하는 사람은 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 특수건강진단에 준하는 건강진단을 받을 수 있다.</u>	
⑤ 건강관리카드의 서식, 발급 절차, 그 밖에 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다.	

이와 더불어 시행규칙의 건강관리카드 발급 대상 유해인자와 그 내용, 건강관리카드의 발급 혹은 신청주체, 건강진단 내용 등을 목적에 맞게 재정비하여야 한다.

퇴직자 건강진단제도로 시행할 경우에 현직자에 대한 직업성 암검진을 수행하기 어려운 점이 있고, 직업성 암검진으로 시행하는 경우에는 현직자에 대해서도 건강관리카드를 발급하고, 요건이 되는 경우에는 정기적으로 공단의 비용으로 검진을 받을 수 있으나, 검진항목이 직업성 암검진을 위한 항목으로

개편이 되어야 할 필요성이 있다.

3) 산업안전보건법을 개정하지 않고 시행규칙을 개정하는 방안

(1) 산업안전보건법에 대한 해석의 여지

산업안전보건법에서는 다음과 건강관리카드와 관련하여 다음과 같이 규정하고 있다.

〈표 IV-3〉 산업안전보건법 137조

산업안전보건법 제 137조 (건강관리카드)
① 고용노동부장관은 고용노동부령으로 정하는 건강장해가 발생할 우려가 있는 업무에 종사하였거나 종사하고 있는 사람 중 <u>고용노동부령으로 정하는 요건을 갖춘</u> 사람의 직업병 조기발견 및 지속적인 건강관리를 위하여 건강관리카드를 발급하여야 한다.
② 건강관리카드를 발급받은 사람이 「산업재해보상보험법」 제41조에 따라 요양급여를 신청하는 경우에는 건강관리카드를 제출함으로써 해당 재해에 관한 의학적 소견을 적은 서류의 제출을 대신할 수 있다.
③ 건강관리카드를 발급받은 사람은 그 건강관리카드를 타인에게 양도하거나 대여해서는 아니 된다.
④ 건강관리카드를 발급받은 사람 중 제1항에 따라 건강관리카드를 발급받은 업무에 <u>종사하지 아니하는</u> 사람은 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 <u>특수건강진단에</u> 준하는 건강진단을 받을 수 있다.
⑤ 건강관리카드의 서식, 발급 절차, 그 밖에 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다.

산업안전보건법상의 특수건강진단에 종사하지 아니하는 사람은 건강관리카드의 발급대상 유해요인에 종사하다가 더 이상 그 업무에 종사하지 않는 사람을 말하므로, 이해 대해서는 ‘다른 직종으로 이직하거나 퇴직한 사람을 대상으로 하는 것이므로, 퇴직자에게 특수건강진단에 준하는 건강진단을 받을 수 있다’로 해석 가능하다.

특수건강진단에 준하는 건강진단이라 함은 제도의 맥락에 맞게 특수건강진

단에 근거하여 건강진단을 시행할 수 있다는 의미로, 특수건강진단항목에 근거하여 특수건강진단을 수행할 수 있음을 의미하여, 이에 준하는 건강진단을 실시할 수 있다. 1차 검진, 2차 검진 등에 대한 세세한 규정은 없으므로, 1,2차 검진을 동시에 수행하거나, 일부 항목을 선정해서 수정하는 것도 가능할 것으로 판단된다.

(2) 산업안전보건법 시행규칙에서의 개정방안

고용노동부령으로 정하는 요건은 시행규칙 별표 25의 건강관리카드의 발급 대상 항목이다. 이 항목이 매우 어렵고 현실적으로 이를 이해하거나 증명하는 것이 매우 어렵다. 산업안전보건법 시행규칙의 발급대상 항목을 대폭 수정하는 방안이다. 우선은 산업보건분야에서 이루어지고 있는 물질안전보건자료, 작업환경측정, 특수건강진단 제도와 연동될 수 있도록 용어와 대상을 대폭 개정하여야 한다. 기본적으로 15개 인자는 허가대상 고위험물질에 해당하므로, 이 물질에 노출되는 업무규정 함이 마땅하다.

구체적으로 예를 들어 본다면 예를 들어 별표 25의 1번 항목을 보자. 베타-나프틸아민 또는 그 염(같은 물질이 함유된 화합물의 중량 비율이 1퍼센트를 초과하는 제제를 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무'라고 표현되어 있다.

〈표 IV-4〉 별표 25항목 변경안 예시

현재 규정	변경안
베타-나프틸아민 또는 그 염(같은 물질이 함유된 화합물의 중량 비율이 1퍼센트를 초과하는 제제를 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	베타-나프틸아민 또는 그 물질의 중량 비율이 1% 이상인 화합물에 노출되는 업무

- 여기서 '염'은 그 의미하는 바가 매우 한정적이며, 또 화합물에 속하는 의미여서, 작업환경측정이나 특수건강진단 등에서도 화합물이라는 표현을 사용

하고 있다. 노동보건의 의미에서는 이를 통일을 하는 것이 이해를 도우는 일이며, 특별히 화합물의 종류에 따라 그 발암성을 달리하는 경우에는 특정화합물을 명시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

- ‘중량비율이 1%를 초과하는’이란 표현 역시 적합하지 않다. 안전보건공단의 물질안전보건자료 작성지침에서는 ‘물질안전보건자료에는 노출에 의한 잠재적 건강영향과 안전한 취급에 관한 정보가 포함되어야 하며, 그 물질 또는 혼합물의 사용, 보관, 취급 및 긴급 시 대응방법과 관련된 물리화학적 특성 또는 건강 및 환경영향에서 유래한 유해·위험성 정보가 포함되어야 한다. 단, 혼합물 내 함유된 화학물질 중 물리적 위험성에 해당하는 화학물질의 함유량이 한계농도인 1% 미만이거나 건강 및 환경 유해성의 함유량이 한계농도 미만인 경우 해당 화학물질에 대해서는 물질안전보건자료에 관련 정보를 기재하지 않을 수 있다’로 한계농도 이상이거나 화학물질의 함유량이 1%이상인 경우에 기재하도록 하고 있다. 작업환경측정이나 특수건강진단에서는 ‘중량비율이 1%이상’이라는 표현을 사용하고 있으므로, 통일을 하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

○ 산업안전보건법 시행규칙 별표25의 항목에서 해석의 여지가 불 분명한 부분을 개선하여야 한다.

니켈(니켈카보닐을 포함한다) 또는 그 화합물을 광석으로부터 추출하여 제조하거나 취급하는 업무

위의 문구는 ‘니켈(니켈카보닐을 포함한다) 또는 그 화합물을 광석으로부터 추출하여 제조하는 업무 또는 니켈(니켈카보닐을 포함한다) 또는 그 화합물을 광석으로부터 추출하여 취급하는 업무로 해석될 수도 있고, ‘니켈(니켈카보닐을 포함한다) 또는 그 화합물을 광석으로부터 추출하여 제조하는 업무 또는 니켈(니켈카보닐을 포함한다) 취급하는 업무로 해석될 수도 있다. 그러나 ‘니켈(니켈카보닐을 포함한다)’라는 문구자체가 이미 광석으로부터 추출할 수 있

는 물질이 아닌 니켈 화합물을 의미하여, 위의 문구의 해석은 ‘니켈(니켈카보닐을 포함한다) 또는 그 화합물을 (광석으로부터 추출하여) 제조하는 업무 또는 취급하는 업무로 해석이 되어, 실상 ‘광석으로부터 추출하여’ 라는 문구는 별 의미가 없음을 알 수 있다.

- 5항에서의 석면에 대해서도 특정대상인자와 같이 석면 분진에 노출되는 경우로, 7항의 분진에 대해서도 규산, 규산염 등으로 간결하게 표현하고, 타 제도와 연동이 가능하게끔 하는 방안이 필요하다. 그리고 흉부 X-선상에서 유해인자와 관련된 소견이 있는 경우에는 노출기준이 부합되지 않더라도 건강관리카드를 발급하는 것이 바람직하다.
- ‘제조하거나 취급하는 업무’라는 규정은 근로자의 노출수준을 평가하지 않는 규정으로서, 실제 노출수준이 어떤지는 알 수 없다. 제조하거나 취급하는 업무를 수행하더라도 설비가 온전히 자동설비로 되어 있는 경우에는 노출이 거의 없는 경우도 많을 뿐 더러 대개의 건강장해는 노출량과 관련이 있어, 이를 노출되는 업무로 변경하는 것이 타당할 것으로 판단된다. 다만 노출되는 업무로 변경할 경우에는 어느 정도 노출되는 경우를 건강관리카드 발급대상으로 인정할 것인가? 혹은 어느 정도 노출되는 업무나 공정을 건강관리카드 발급대상으로 인정할 것인가? 하는 부분에 대한 추가적인 연구가 필요하다.
- 산업안전보건법 시행규칙 제 217조는 건강관리카드의 발급절차에서 ‘카드를 발급받으려는 사람은 공단에 발급신청을 해야한다’, ‘다만 재직중인 근로자가 사업주에게 의뢰하는 경우에는 사업주가 공단에 카드의 발급을 신청할 수 있다’라고 신청주의를 명시하고 있다.

〈표 IV-5〉 건강관리카드 발급절차 규정

제217조(건강관리카드의 발급 절차)	
①	카드를 발급받으려는 사람은 공단에 발급신청을 해야 한다. 다만, 재직 중인 근로자가 사업주에게 의뢰하는 경우에는 사업주가 공단에 카드의 발급을 신청할 수 있다.
②	제1항에 따라 카드의 발급을 신청하려는 사람은 별지 제88호서식의 건강관리카드 발급신청서에 별표 25 각 호의 어느 하나에 해당하는 사실을 증명하는 서류와 사진 1장을 첨부하여 공단에 제출(전자문서로 제출하는 것을 포함한다)해야 한다.
③	제2항에 따른 발급신청을 받은 공단은 제출된 서류를 확인한 후 <u>카드발급 요건에 적합하다고 인정되는 경우에는</u> 카드를 발급해야 한다.
④	제1항 단서에 따라 카드발급을 신청한 사업주가 공단으로부터 카드를 발급받은 경우에는 지체 없이 해당 근로자에게 전달해야 한다.

여기서 신청주체는 근로자 개인이다. 일정 부분 사업주가 신청주체가 될 수 있다. 그러나 현행의 카드발급 대상요건은 근로자 개인이나 사업주가 이해하기 어렵고 증명하기도 어려운 내용이다. 시행규칙의 근로자건강관리카드의 신청주체를 근로자 개인이나 사업주가 아닌 ‘안전보건공단’으로 하는 것도 한 방법이지만, 이런 경우에 공단의 자료상에 파악되지 않는 근로자에 대해 기회를 박탈하게 될 수 있다. 따라서 신청주체는 근로자 개인이나 사업주(혹은 사업주의 의무)로 하되, 공단이나 이나 작업환경측정기관, 특수건강진단기관의 전문가들이 대상자를 선정하여 발급을 안내받게 하는 것도 한 방안이다.

(3) 그 외 개선점

○ 관리주체

이직자 건강관리카드 제도는 노출 중단 후 건강을 모니터링 하고, 보상제도와 연계되어야 하는 측면이 크므로, 관리주체를 근로복지공단으로 지정하는 것도 한 방법이다. 이직자 건강관리카드 제도를 통해 예방활동을 한다는 취지는 그 크기가 크지 않아 보이고, 보상과 연계가 된다는 지점에서 이득이 클 것이라 판단된다.

○ 공정의 표준화

자료의 표준화가 필요하다. 산업분류나 직업분류표는 있으나, 작업공정이나 직업코드는 표준화되지 않아 자료의 활용성이 매우 낮아보인다. 공정이나 직종에 대한 보건관점에서의 표준분류방식 개발이 시급하다. 공정이 표준화된다면, 유해인자에 대해 노출위험이 큰 공정의 근로자를 대상으로 건강관리 카드를 발급할 수 있게 될 것이다.

- 15개 유해인자에 대해 국제 암연구소 1군 발암신체부위가 여러 부위인 인자도 있다. 이런 부분이 반영되어야 한 것이다.
- 벤젠에 대해서는 최근 노출일수록 백혈성 발생이 유의하게 높다는 연구결과가 있다. 현재 대상 요건은 6년으로 되어있다. 이를 1년으로 수정할 필요가 있다.
- 과거에 노출되었던 사람들이 훨씬 고농도에 노출되었을 가능성이 크다. 이들을 어떻게 발굴하고, 건강을 모니터링 할 수 있을 지에 대한 방안이 필요하다. 국가 암 검진등과 연계가 된다면, 국가암검진에서 발생된 암에 대해 직업을 추적하는 방안도 가능할 것이다.
- 국제암연구소에서 1군 발암물질로 지정되어 있고 국내에서도 사용하고 있으나 건강관리카드 대상인자에 포함되지 않은 물질도 있고, 최근에 발암이 문제가 되고 있는 인자에 있다. 이에 대해 지속적으로 대상인자를 확대할 구조를 마련하여야 한다.

참고문헌

- 2019년 암등록통계 발표자료_(배포용), 2021.12.29, 중앙암등록본부
- 98 산업안전보건관리수첩- 산업안전보건법, 진폐의 예방과 진폐근로자의 보호 등에 관한 법률 등. 노문사. 1997.
- 강성규, 안연순, 정호근. 1990년대 한국의 직업성암. 대한산업의학회지 2001;13(4):351-359
- 건강관리수첩 교부대상 선정을 위한 발급 기준 검토. 안전보건공단. 2007
- 건강관리수첩 교부상황(마지막 페이지). <https://www.mhlw.go.jp/content/11303000/000637267.pdf>
- 건강관리수첩 발급대상 유해요인에 확대에 관한 연구. 2014. 안전보건공단
- 건강관리수첩이 교부되는 업무 및 교부요건. https://jsite.mhlw.go.jp/tochigi-roudoukyoku/riyousha_mokuteki_menu/jigyounushi/_81997/_81999/tecyouseido/tecyouseido_2.html
- 건강보험공단 검진기관찾기. <https://www.nhis.or.kr/nhis/healthin/retrieveExmdAdminSearch.do>
- 고용노동부(2000), 『ILO 주요협약집』.
- 국가암정보센터
- 국가통계포럼 kosis.kr 24개_암종_성별_암발생자수__상대빈도__조발생률__연령표준화발생률
- 국가통계포럼 kosis.kr 24개_암종_암발생_시기_성별_5년_상대생존율

국가통계포럼 kosis.kr 국가 암검진 수검률

국가폐암검진 결과상담의사 교육 강의자료

국가 폐암 검진, 장승훈, 대한내과학회지: 제 95 권 제 2 호 2020

국가 폐암 검진의 근거, 김 열, Korean J Health Promot 2019;19(4):161-165

국립암센터 폐암 검진 권고안 2015년

국민건강보험공단 DW시스템. https://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=1440

권은혜, 이용학, 오정룡, 최정근, 이동환. 코크스오븐 작업자들의 코크스오븐 재출물 및 다핵방향족탄화수소노출에 관한 연구. 한국산업위생학회지 2000;10(2):53-67

근로자건강진단 실무지침. 안전보건공단. 2021

근로자건강진단 실시기준. 노동부고시 제2008-101호

물질안전보건자료 작성 지침. 한국산업안전보건공단. 2020.

박지영. 국내에서 사용되는 일부 비수용성 금속가공유 중의 다핵방향족탄화수소함량에 관한 연구. 서울대학교; 1998

산업안전보건법, 시행령, 시행규칙. 법제처

산업의학연수교육교재. ○○산업의학회. 1996.

산재보험업무편람. 고용노동부 1992

암 임상데이터 네트워크(K-CURE) 보도자료. <http://www.mohw.go.kr/re>

act/al/sal0301vw.jsp?PAR_MENU_ID=04&MENU_ID=0403&page=2&CONT_SEQ=371922

유해물질에 ○○ 건강진단 필요성 검토 및 검사항목 설정과 건강관리 수첩교부대상 항목 검토에 ○○ 연구. 안전보건공단. 2002

전산화단층촬영(CT)에서의 진단참고수준 가이드라인, 방사선안전관리 시리즈 No 10. 보건복지부 질병관리본부. 2017

직업병 진단사례로 본 우리나라 직업병 및 직업관련성 질환의 특성 및 최신 경향. 한국산업안전공단 산업보건연구원. 세미나자료 직진연 98-9-10, 1998.

직업성 폐질환에 관한 연구. 한국산업안전공단 산업보건연구원. 연구자료 직진연 97-12-24, 1997.

직업환경의학, 직업환경의학회(2014)

콜타르와 콜타르 피치 노출 근로자의 보건관리지침. KOSHA GUIDE H-125-2013. 안전보건공단

통계청 2020년 사망원인 통계

특수건강진단 실무지침

특수건강진단의 건강진단항목. <https://jsite.mhlw.go.jp/shizuoka-roudoukyoku/content/contents/000686631.pdf>

폐암검진에서의 위험예측모델, J Korean Soc Radiol 2019;80(5):860-871

‘학교 조리사 폐암’ 4년간 31명 산재 신청…노동부, 건강진단 나선다, 한겨레신문, 2021년 12월 7일자 기사

- 화학물질 및 물리적 인자의 노출기준. 고용노동부고시 제2002-8호;2002
- 화학물질 및 물리적 인자의 노출기준. 노용노동부고시 제2007-25호
- 화학물질 및 물리적인자의 노출기준. 노용노동부고시 제2010-44호
- DATA로 보는 암동향보고서 2021년, 국립암센터
- ACGIH. Documentation of the TLV's and BEI's with Other World Wide Occupational Exposure Values. Cincinnati. 2010.
- AhnYS, Park RM, StaynerL, Kang SK, Jang JK. Cancer morbidity in iron and steel workers in koreaAm J Ind Med 2006 Aug;49(8):647-57
- Aksoy M. Benzene as a leukemogenic and carcinogenic agent. Am J of Ind Med 1985;8:9-20
- American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices 1997-1998. 1999.
- American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices 1999.
- Andersen A, Berge SR, EngelandA, NorsethT (1996). Exposure to nickel compounds and smoking in relation to incidence of lung and nasal cancer among nickel refinery workers. OccupEnviron Med, 53: 708-713. doi:10.1136/oem.53.10.708 PMID:8943837
- ASTDR(2005) Toxicological profile for nickel U.S. Department of Health and Human Services Public Health Service Agency for Tox

ic Substances and Disease Registry

ATSDR; Toxicological Profile (1995) Available : <http://www.atsdr.cdc.gov/>

Banks D. Occupational Medicine: State of the Art Reviews, The Mining Industry. Philadelphia: Hanley & Belfus, Inc., 1993.

Beckett Ws, Bascom R. Occupational Medicine: State of the Art Reviews, Occupational Lung Disease. Philadelphia: Hanley & Belfus, Inc., 1992.

BG RCI(2017), ODIN-Presentation-2016-12-31.pdf

BG RCI(2022), ODIN-Presentation-2021-12-31.pdf

BoffettaP, JourenkovaN, CustavssonO. Cancer risk from occupational and environmental exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons. Cancer Causes Control. 1997; 8: 444-472

Chau N, Bertrand JP, Mur JM et al. (1993). Mortality in retired coke oven plant workers. Br J Ind Med, 50: 127-135

Cho Y, Lee J, Choi M et al. Work-related COPD after years of occupational exposure. Ann Occup Environ Med. 2015; 27: 6

Collingwood KW, et, al. An industry-wide study of respiratory cancer in chemical workers exposed to chloromethyl ethers. J Natl Cancer Inst. 1987 Jun;78(6):1127-36.

Collins JJ, AnteauSE, SwaenGM, Bodner KM, Bodnar CM (2015). Lymphatic and hematopoietic cancers among benzene-exposed w

- orkers. J Occup Environ Med, 57(2):159-63.
- Costantino JP, Redmond CK, Bearden A (1995). Occupationally related cancer risk among coke oven workers: 30 years of follow-up. J Occup Environ Med, 37: 597-604.
- dguv-vorsorge.de/de/nachgehende_sorge/anlaesse/index.jsp
- dguv-vorsorge.de/de/nachgehende_vorsorge/medien/vorsorge/meldportal/datenschutz/dguv_vorsorge.pdf
- dguv-vorsorge.de/de/wir-ueber-uns/impressum/datenschutzerklaerung/index.jsp
- Doll R. Report of the International Committee on Nickel Carcinogenesis in Man, Scan. J. Work. Environ. Health 1990; 16: 9-82
- Donna J. Sivula. Assessment of respiratory carcinogenicity associated with exposure to metallic nickel: A review Regulatory Toxicology and Pharmacology. 2005; Vol. 43(2): 117-133
- Drucksache 610/85, 19.12.1985
- Drucksache 200/93, 25.03.1993.
- Environmental Perspectives p 203-209 (1983)
- Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, et al. Harrison's Principles of Internal Medicine, 14th ed. New York: McGraw-Hill, 1998.
- Fiedler N.L., Organic Solvents and Fuels. In: Rom WN (eds) Environmental and Occupational Medicine. 4th ed. Lippincott-Raven P

ub. Philadelphia. 2006. p 1103-17

Greenberg MI, Hamilton RJ, Phillips SD. Occupational, Industrial, and Environmental Toxicology. St. Louis: Mosby-Year Book, Inc., 471-488, 1997.

Grimsrud TK, Berge SR, Martinsen JI and Andersen A. Lung cancer incidence among Norweigiannickel-refinery workers, 1953-2000, J. Environ. Monit. 2003; 5: 190-197

Harber P, Balmes JR. Occupational Medicine: State of the Art Reviews, Prevention of Pulmonary Disease in the Workplace. Philadelphia: Hanley & Belfus, Inc., 1991.

Haber P, Schenker MB, Balmes JR. Occupational and Environmental Respiratory Disease. St. Louis : Mosby-Year Book, Inc., 1996.

Harding-Barlow I: What is the status of arsenic as a human carcinogen? I: Arsenic industrial biomedical,

HattemerFHA and TrevisCC. Benzo-a-pyrene. Environmental partitioning and human exposure. ToxicolInd Health 1991;7:141-157

http://www.mohw.go.kr/react/al/sal0301vw.jsp?PAR_MENU_ID=04&MENU_ID=0403&page=2&CONT_SEQ=371922

<https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/cancers/15-Lung-fact-sheet.pdf>

<https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/cancers/39-All-cancers-fact-sheet.pdf>

<https://secure2.1s4h.co.uk/MYLUNGRISK/Questionnaire.aspx>

<https://www.acr.org/Clinical-Resources/Reporting-and-Data-Systems/Lung-Rads>

<https://www.bfga.de/arbeitsschutz-lexikon-von=a-bis-z/fachbegriffe-a-b/ausloeseschwelle-fachbegriff> (검색일: 2022. 10. 18. 09:11)

<https://www.england.nhs.uk/contact-us/privacy-notice/how-we-use-your-information/our-services/evaluation-of-the-targeted-lung-health-check-programme/>

<https://www.england.nhs.uk/publication/targeted-screening-for-lung-cancer/>

<https://www.uspreventiveservicestaskforce.org/uspstf/recommendation/lung-cancer-screening>

IARC all cancers fact sheet 2020

IARC. Diesel and gasoline engine exhausts and some nitroarenes. Monograph Vol. 46. Lyon:IARC;1989

IARC. IARC monographs on the valuation of carcinogenic risk to humans. Polynuclear aromatic compounds. Part I Vol. 32;1983

IARC lung cancer fact sheets 2020

IARC Monographs. Chemical Agents and Related Occupations: A review of Human Carcinogens. 2012; Vol. 100F

IARC Monographs. Arsenic, Metals, Fibres, and Dusts: A Review of Human Carcinogens. 2012; Vol. 100C

IARC Monographs. Benzene. 2018; Vol. 120

IFA (Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung) (2022), Liste der krebserzeugenden, keimzellmutagenen und reproduktions-toxischen Stoffe (KMR-Stoffe)

International Labour Office. Guidelines for the Use of ILO International Classification of Radiographs of Pneumoconiosis. Geneva. 1980.

Jeong I, Ryu I, Kim B et al. Two cases of lung cancer in foundry workers. *Ann Occup Environ Med.* 2013; 25(1): 16

Jongeneelen FJ. Biological exposure limit for occupational exposure to coal tar pitch volatiles at coke ovens. *Int Arch Occup Environ Health* 1992; 63: 511-516

Kim JY, Do SY, Moon YH et al. Systemic sclerosis due to crystalline silica exposure among jewelry workers in Korea: two case reports. *Ann Occup Environ Med.* 2017; 29: 18

Ladoux J. Occupational and Environmental Medicine. 2nd ed. Stamford: Appleton & Lange, 1997.

Lee JW, Myong JP, Choi YJ et al. Diagnosis of perinuclear anti-neutrophil cytoplasmic antibody-associated microscopic polyangiitis in silicotics: case report. *Ann Occup Environ Med.* 2016; 28: 21

Linnet MS, Yin SN, Gilbert ES, Dores GM, Hayes RB, Vermeulen R, et

- al.; Chinese Center for Disease Control and Prevention-U.S. National Cancer Institute Benzene Study Group (2015). A retrospective cohort study of cause-specific mortality and incidence of hematopoietic malignancies in Chinese benzene-exposed workers. *Int J Cancer*, 137(9):2184-97.
- Lloyd JW. Long-term mortality study of steelworkers. V. Respiratory cancer in coke plant workers. *J OccupMed* 1971;13(2):53-68
- Lung-RADS® Version 1.1,
- McCunney RJ, Brandt-Rauf PW. A Practical Approach to Occupational and Environmental Medicine, 2nd ed. Boston: Little, Brown and Company, 145-165, 1994.
- Monika Stichert(2012), Organisationsdienst für nachgehende Untersuchungen(ODIN),ASUpraxis/Arbeitsmed. Sozialmed.Umweltmed. 47, 5, 2012, S. 53
- MyLungRisk(MLR), Roy Castle Lung Cancer Foundation
- National Academy of Sciences (NAS). Nickel, Medical and Biologic Effects of Environmental Pollutions. NAS press, Washington DC, 1975; 1-277
- NHS England, Targeted Lung Health Check(TLHC) programme
- NHS England, Targeted Screening for Lung Cancer with Low Radiation Dose Computed Tomography
- odin-info.de/downloads/ODIN-praesentation_2021_12_31.pdf

odin-info.de/pages/geschichte

Pastorino U, Silva M, Sestini S, et al. Prolonged lung cancer screening reduced 10-year mortality in the MILD trial: new confirmation of lung cancer screening efficacy. *Ann Oncol* 2019;30:1162-1169.

R Doll and R Peto. The causes of cancer: quantitative estimates of avoidable risks of cancer in the United States today. *Natl Cancer Inst.* 1981 Jun;66(6):1191-308

Reduced lung-cancer mortality with low-dose computed tomographic screening, *N Engl J Med* . 2011 Aug 4;365(5):395-409.

Rosenstock L, Cullen M. *Textbook of Clinical Occupational and Environmental Medicine*. Philadelphia: W.B.Saunders Co., 1994.

Sahmoun AE, Case LD, Jackson SA, Schwartz GG (2005). Cadmium and prostate cancer: a critical epidemiologic analysis. *Cancer Invest*, 23: 256-263

Sakabe H, Tsuchiya K, Takekura N et al. (1975). Lung cancer among coke oven workers. *Industrial Health*, 13: 57-68.

Schnatter AR, Glass DC, Tang G, Irons RD, Rushton L (2012). Myelodysplastic syndrome and benzene exposure among petroleum workers: an international pooled analysis. *J Natl Cancer Inst*, 104 (22):1724-37.

Swaen GMH, Slangen JJM, Volovics A et al. (1991). Mortality of coke plant workers in The Netherlands. *Br J Ind Med*, 48: 130-135.

Thiess AM, Hey W, Zeller H (1973[Verdacht auf kanzerogene Wirkung auch bei Menschen]). Zur Toxicologie von Dichlordimethylether, 23: 97-102.

Toxnet available at <http://toxnet.nlm.nih.gov>

Trend Analysis of Occupational Lung Cancer from Coke Oven Emission Exposure — China, 2008-2019

TRGS 900(Technische Regeln für Gefahrstoffe, Arbeitsplatzgrenzwerte) Ausgabe Januar 2006 (BArBl Heft 1/2006 S. 41-55), geändert und ergänzt (GMBI 2018 S. 542-545 (Nr. 28) vom 07.06 2018).

USPSTF, Screening for Lung Cancer, March 2021

Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) vom 23. Dezember 2004 (BGBl. I S. 3758), geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 23. Dezember 2004 (BGBl. I S. 3855).

Vigliani EC, Saita G: Benzene and leukemia. New Engl J Med 1964;271:872-876

Weiss W. Epidemic curve of respiratory cancer due to chloromethylethers. J Natl Cancer Inst. 1982 Dec;69(6):1265-70.

Weiss W, et, al. Lung cancer in chloromethyl ether workers. Am Rev Respir Dis. 1979 Nov;120(5):1031-7

Weiss W, et, al. The respiratory effects of chloromethyl methyl ether. JAMA. 1975 Dec 15;234(11):1139-42

Wong O, Harris F, Rosamilia K, Raabe GK (2001b). Updated mortality study of workers at a petroleum refinery in Torrance, California, 1959 to 1997. J Occup Environ Med, 43(12):1089-102.

World Health Organization. Early Detection of Occupational Diseases. Geneva: 1986.

World Health Organization. Environmental Health Criteria.

www.odin-info.de

www.odin-info.de/pages/faq/

www.odin-info.de/pages/geschichte/

www.odin-info.de/pages/informationen-allgemein/

www.odin-info.de/pages/informationen-arbeitgeber/ (검색일 2022.10.2. 오후 11:11).

www.odin-info.de/pages/meldungen/

Yang HS, Kim JI, Ye BJ et al. A case of complicated silicosis with a complex clinical course in a glass manufacturing worker. Ann Occup Environ Med. 2014; 26: 10

Yousaf-Khan U, van der Aalst C, de Jong PA, et al. Final screening round of the NELSON lung cancer screening trial: the effect of a 2.5-year screening interval. Thorax 2017;72: 48-56.

Zenz C, Dickerson OB, Horvath EP. Occupational Medicine 3rd ed.. St. Louis : Mosby-Year Book, Inc., 1994.



Abstract

A study on the improvement of health management card system and activation of its use.

Objectives :

The purpose of this study is to prepare an activation plan so that workers exposed to 15 carcinogens can receive and monitor appropriate health care after retirement.

Method :

In this study, legal review of health care system, health care card system implementation system, current status of health care card holders, review of similar systems in Korea, review of literature, review of foreign systems, expert advice, opinions in charge, etc. were reviewed.

Results :

There is no way to accurately implement the health care card system under the current system. However, since the law aims for

high-exposure people, it is best to select high-exposure people and provide administrative guidance. In the future, it is necessary to make a decision on whether to go to the health care system for the unemployed or to perform occupational cancer screening, and to revise the law accordingly. For those who have no evidence of exposure, it is also necessary to apply through expert opinion or a statement from a colleague. A plan is also needed to allow additional carcinogens to be incorporated into the system.

Conclusion :

Usability can be improved by simultaneously proceeding with the method of direct application by workers and the method of selecting and administratively notifying highly exposed persons.

Key words

cancer screening, health care card, health monitoring

부록

부록 1 <암 발생 부위별 관련 직업>

본 자료는 세계보건기구(WHO)에서 분류한 발암물질목록(IARC Monographs Volumes 1-128, Last update: 27 November 2020)을 기준으로 노동환경 건강연구소 이윤근 소장님께서 해당되는 암발생 부위와 관련있는 직업을 국내 특성에 맞게 재정리한 것이다. 따라서 직업성암 가능성은 자세한 상담을 통해 관련된 발암물질의 사용여부, 노출수준, 노출기간 등을 종합적으로 고려해서 판단해야 하며, 한 예시로서 참고할 수 있다.

1. 폐암, 기관지암, 폐악성신생물, 폐악성종양

관련 직업	참고사항	비고
용접작업	모든 용접 및 취부작업	
광산(석탄, 석회석, 귀금속, 암석 등), 시멘트, 레미콘, 석탄발전소, 연탄공장	결정형유리규산/ 광산은 디젤연소물질, 라돈가스 고려/ 석탄발전소는 벤젠노출/광물질에 포함될 수 있는 니켈, 카드뮴, 비소, 코발트 등 고려	
조선소	용접, 취부, 도장, 내장, 배관, 비파괴검사, 선박해체 및 수리 (석면, 용접, 벤젠, 각종 중금속, 에어브리스팅 작업의 결정형 유리규산)	
방사선사, 비파괴검사, 항공기승무원, 원자력 발전소, 라돈가스	방사선노출	
도장, 방청, 방수	벤젠, 톨타르피치, 역청/ 도장작업 전 연마작업 고려(중금속, 석영 등)	역청은 제한적
페인트 공장	염료, 도료, 안료 취급과정 (염료 성분 중 alpha-Chlorinated toluenes과 benzoyl chloride의 혼합노출 가능성 고려)	

관련 직업	참고사항	비고
도금작업, 합금작업	니켈, 전기도금, 산세척작업, 베릴륨, 니켈, 크롬, 카드뮴, 비소, 코발트 등을 이용한 합금작업, 6가크롬	산세척은 제한적
주물공장	용해, 성형, 단조, 세척 (산세척, 석영, 연소물 등의 PAHs 등)	산세척은 제한적
벽돌공장	결정형유리규산(연료배합, 성형 등, 내화벽돌 취급)	
금속 가공(절단, 연마, 가공 등)	특수강, 합금강의 절단, 연마, 가공 등 (카드뮴, 니켈, 베릴륨, 비소, 코발트 등), PAHs, 포름알데히드발생가능한 절삭유, 세척제 고려	코발트, 벤젠은 제한적
제철, 제강, 철강공장, 아스팔트 포장, 지붕 방수작업	역청, 콜타르피치/ 제철, 제강은 비소, 니켈, 카드뮴 등 중금속 고려	역청은 제한적
건설, 건축, 인테리어 작업	용접, 석면, 결정형유리규산, 벤젠, 디젤연소물 등/석공은 라돈가스 및 석면 노출 가능성 고려	벤젠은 제한적
석면공장, 석면광산, 배관, 보일러, 자동차 브레이크, 슬레이트, 조선소, 건물철거, 석고보드 생산 등	석면노출작업	
조리작업	조리흙, VOCs, 초미세먼지	
환경미화원	연탄재 수거 시 결정형유리규산/ 자동차배기가스 노출작업	
알루미늄 생산		
고무공장, 타이어공장, 튜브 공장		
플라스틱, 섬유공장	원료, 합성, 성형 작업(실리콘카바이드 섬유)	제한적
미세먼지 노출작업(디젤연소가스, 실내 목재연소 등)	자동차 배기가스, 기타 연소물질에 노출되는 작업	
쓰레기 소각, 보일러 및 굴뚝청소	연소, 소각 공정 등의 다이옥신, 검댕 노출작업	제한적
농약제조 및 살포작업	하이드라진, 비-비소계살충제, 다이아지논 등	제한적
무기산을 이용한 세척작업	무기산 등을 이용한 세척작업	제한적
유리 제품 관련공장	원료, 가열, 성형, 공예, 압착	제한적
탄소전극제조 작업		제한적
실내에서 목재를 태우는 작업	목재 연소물질	제한적

관련 직업	참고사항	비고
인쇄작업	각종 희석제, 세척제, 안료, 도료, 잉크 등을 사용하는 작업, 벤젠노출	제한적

2. 중피종(흉막과 복막)

관련 직업	참고사항	비고
석면공장, 석면광산, 배관, 보일러, 자동차 브레이크생산 및 수리, 슬레이트, 조선소, 건물철거, 각종 석고보드 취급 작업	석면노출작업	
석면 대체용 기타 광물 섬유 제조	에리오나이트(Erionite, 석면 대체용의 천연 광물), 불화에데나이트(Fluoro-edenite),	
도장작업		

3. 비강암, 부비동암

관련 직업	참고사항	비고
목재가공	목공, 벌목, 목수	제한적
도금작업	니켈 도금, 크롬도금	6가 크롬은 제한적
가죽 공장	가죽분진 노출작업	
방사선노출작업	라듐 노출작업	
직물제조작업	직물 및 염색	제한적
금속가공	포름알데히드가 발생가능한 절삭유, 오일미스트 등 취급작업	제한적

4. 후두암

관련 직업	참고사항	비고
(산)세척작업	무기산 등을 이용한 세척작업	
석면공장, 석면광산, 배관, 보일러, 자동차 브레이크생산 및 수리, 슬레이트, 조선소, 건물철거, 각종 석고보드 취급 작업	석면노출작업	
니켈도금, 특수강합금, 스테인레스용접, 특수강 가공등	니켈 노출	추가
고무공장, 타이어공장, 튜브공장	타이어 및 기타 고무생산 및 가공작업 (고무흙)	제한적

5. 백혈병, 림프종, 다발성골수종, 골수이형성증후군, 골수섬유화증, 재생불량성빈혈

관련 직업	참고사항	비고
도장작업, 페인트공장	도장작업 (희석제 등의 벤젠, 기타 포름알데히드 노출 가능성)	
석유화학공장	정제작업, 시료채취 및 분석작업, 설비점검 및 정비작업	
병원종사자(소독작업, 항암제조제, 혈액취급업무, 임상병리고정액사용등)	소독작업(산화에틸렌), 방사선노출작업, 각종항암제관련조제작업, 혈액취급등C형, B형간염노출작업(제한적), 고정액포름알데히드	
고무공장, 타이어공장, 튜브공장	고무 성형 및 가류공정, 합성고무제조 및 가공작업(1, 3-부타디엔), 고무흙	
코크스 제조공장, 아스팔트 포장	제철소 화성공장, 코크스공장 (PAHs, COE)	
방사선사, 비파괴검사, 항공기승무원, 원자력 발전소	방사선노출	
금속 가공	절삭유사용작업(기유에함유될수있는PAHs, 방부제로들어간포름알데히드등)	
화학물질을 이용한 세척작업	페인트 제거작업, 신너, 벤젠, 벤졸, 트리클로로에틸렌(제한적), 디클로르메탄(제한적) 등을 이용한 세척작업	
인쇄작업	잉크제조, 세척작업 (벤젠 및 포름알데히드)	
방청작업	방청제, 절연유, 윤활유, 도유, 리무버, 바니쉬, 신너, 타르 등 취급작업(PAHs, 포름알데히드, PCB 등)	
장례식장 종사자	방부제 처리, 포름알데히드	
실험실 작업	벤젠, 포름알데히드, 트리클로로에틸렌 취급작업	
농약살포 및 제조작업	펜타클로르페놀(Pentachlorophenol), DDT, 다이아지논, 말라치온(Malathion), 글리포세이트(Glyphosate)	제한적
반도체공장	감광액사용, 방사선검사	
전자파노출작업	극저주파 노출작업	제한적, 소아 백혈병
쓰레기 소각작업	연소, 소각 공정 등의 다이옥신, PCB 노출작업	제한적
소방관		제한적
드라이크리닝 용제, 프레온가스 생산 등	사염화탄소(Carbon tetrachloride)	추가
플라스틱 제조공정	라텍스, 합성고무, 폴리스틸렌 제조 등(Styrene)	제한적

6. 방광암

관련 직업	참고사항	비고
도장작업	염료, 도료, 안료, 방부제 사용 (비소 함유 제품)	직업병 인정기준
인쇄작업, 염색작업, 이발사, 미용사	염료취급, 염색, 안료 등 취급작업(벤지딘, 베타나프틸아민, 2-나프틸아민, 오라민, 4-아미노비페닐)	
비소 노출(합금, 반도체, 납축전지, 농약, 방부제 사용 등)	비소 및 무기비소 화합물노출작업	
고무공장, 타이어공장, 튜브공장	고무 성형 및 가류공정 (고무흙)	
방사선사, 비파괴검사, 항공기승무원, 원자력 발전소	방사선노출	
알루미늄공장		
아스팔트 포장, 방청작업, 코크스생산, 지붕 방수	콜타르피치 취급작업	제한적
보일러수리, 굴뚝청소	검댕 취급작업	제한적
직물생산작업	염색, 안료, 도료 취급 (벤지딘, 2-나프틸아민, 오라민, 4-아미노비페닐)	
세탁업	드라이클리닝(테트라클로로에틸렌)	제한적
굴뚝 및 보일러 청소	검댕 노출	제한적
디젤엔진 배기가스 노출	디젤엔진배출가스 노출작업	제한적

7. 신장암

관련 직업	참고사항	비고
방사선사, 비파괴검사, 항공기승무원, 원자력 발전소	방사선노출	
세척작업, 도장작업, 석유정제 작업, 인쇄작업	트리클로로에틸렌 사용작업	
용접작업	용접흙	제한적
배터리제조, 도금작업, 안료 제조, 제련, 금속 용해 및 정련작업	카드뮴 및 그 화합물 노출작업	제한적
비소 노출(합금, 반도체, 납축전지, 농약, 방부제 사용 등)	비소 및 무기비소 화합물노출작업	제한적
소방관	과불화화합물 노출	제한적
석면공장, 석면광산, 배관, 보일러, 자동차 브레이크 생산 및 수리, 슬레이트, 조선소, 건물철거, 각종 석고보드 취급 작업	석면	추가
후라이펜, 금속, 종이 등 코팅작업	과불화화합물 노출 작업	제한적

8. 유방암

관련 직업	참고사항	비고
방사선사, 비파괴검사, 항공기승무원, 원자력 발전소	방사선노출	
농약살포 및 제조작업	디엘드린(Dieldrin, 살충제)	제한적
야간교대근무		제한적
병원 종사자(중앙공급실 소독작업, 약제 작업)	소독작업(산화에틸렌노출), 약제작업(digoxin심혈관계치료제, Estrogen menopausal therapy 폐경기 치료제)	제한적
변압기, 축전기의 절연유, 윤활유, 가솔린, 도료, 기타 절연제품 제조작업	폴리염화비페닐(PCBs) 노출	제한적

9. 난소암

관련 직업	참고사항	비고
석면공장, 석면광산, 배관, 보일러, 자동차 브레이크생산 및 수리, 슬레이트, 조선소, 건물철거, 각종 석고보드 취급 작업	석면노출작업	
방사선사, 비파괴검사, 항공기승무원, 원자력 발전소	방사선노출	제한적
탈크 생산작업	탈크 바디파우더	제한적

10. 전립선암

관련 직업	참고사항	비고
소방관		제한적
농약살포 및 제조작업	말라치온(Malathion) 사용	제한적
방사선사, 비파괴검사, 항공기승무원, 원자력 발전소	방사선노출	제한적
배터리제조, 도금작업, 안료제조, 제련, 금속용해 및정련작업	카드뮴 및 그 화합물 노출작업	제한적
비소 노출(합금, 반도체, 납축전지, 농약, 방부제 사용 등)	비소 및 무기비소 화합물노출작업	제한적
고무공장, 타이어공장, 튜브공장		제한적

11. 고환암

관련 직업	참고사항	비고
농약살포 및 제조작업(DDT)	DDT사용	제한적
소방관	과불화화합물 노출 작업	제한적
후라이펜, 금속, 종이등코팅작업	과불화화합물 노출 작업	제한적
아크릴섬유, 플라스틱, 폴리우레탄 생산	스판덱스, 아크릴 섬유(DMF 사용)	제한적
합성피혁공장	N,N-Dimethylformamide (DMF)	제한적

12. 간암, 담관암

관련 직업	참고사항	비고
병원 종사자(혈액취급)	B형, C형 간염 노출	.
플라스틱 성형	Vinylchloride(염화비닐)	.
비소 노출(합금, 반도체, 납축전지, 농약, 방부제 사용 등)	비소 및 무기비소 화합물노출작업	제한적
농약살포 및 제조작업(DDT)	DDT	제한적
방사선사, 비파괴검사, 항공기승무원, 원자력 발전소	방사선노출	제한적
세척작업, 페인트제거, 인쇄작업, 도장작업, 석유정제 작업	1,2-디클로로프로판, 트리클로로에틸렌(TCE), methylene chloride(dichloro methane, DCM) 사용	특히 담관암
변압기, 축전기의 절연유, 윤활유, 가스제, 도료, 기타 절연제품 제조작업	폴리염화비페닐(PCBs) 노출	추가
곡물저장	아플라톡신	.

13. 대장암, 직장암

관련 직업	참고사항	비고
방사선사, 비파괴검사, 항공기승무원, 원자력 발전소	방사선노출	.
석면공장, 석면광산, 배관, 보일러, 자동차 브레이크생산 및 수리, 슬레이트, 조선소, 건물철거, 각종 석고보드 취급 작업	석면노출작업	제한적
야간작업		제한적

14. 위암

관련 직업	참고사항	비고
방사선사, 비파괴검사, 항공기승무원, 원자력 발전소	방사선노출	
석면공장, 석면광산, 배관, 보일러, 자동차 브레이크생산 및 수리, 슬레이트, 조선소, 건물철거, 각종 석고보드 취급 작업	석면노출작업	제한적
도장작업, 페인트공장, 납전지, 안료, 도료, 납도금, 잉크, 도자기 생산(유약)	무기납화합물	제한적

15. 식도암

관련 직업	참고사항	비고
방사선사, 비파괴검사, 항공기 승무원, 원자력 발전소	방사선노출	
고무공장, 타이어공장, 튜브공장		제한적
세탁소, 탈지 공장	드라이크리닝, Tetrachloroethylene	제한적

16. 췌장암

관련 직업	참고사항	비고
방사선사, 비파괴검사, 항공기승무원, 원자력 발전소	방사선노출	제한적
불특정소화기암		
방사성 요오드 취급	요오드-131	

17. 피부암, 흑색종

관련 직업	참고사항	비고
야외작업자	햇빛노출작업, 농업인, 어선원, 건설업	흑색종
태닝작업	자외선, 썬텐	흑색종
변압기, 축전기의 절연유, 윤활유, 가소제, 도료, 기타 절연제품 제조작업	폴리염화비페닐(PCBs) 노출	흑색종
비소 노출(합금, 반도체, 납축전지, 농약, 방부제 사용 등)	비소 및 무기비소 화합물노출작업	흑색종 외의 악성종양
정제 안 된 광물유,쉐일유 취급		
아스팔트 포장, 방청작업, 코크스생산, 폐침묵 작업	콜타르피치 취급작업	
보일러 및 굴뚝 청소	검댕노출	
방사선사, 비파괴검사, 항공기승무원, 원자력 발전소	방사선노출	

18. 뇌종양

관련 직업	참고사항	비고
방사선사, 비파괴검사, 항공기 승무원, 원자력 발전소	방사선노출	
전자기파 노출	라디오파전자기장(무선전화기 포함)	제한적

19. 갑상선암

관련 직업	참고사항	비고
방사선사, 비파괴검사, 항공기승무원, 원자력 발전소	방사선노출, 방사성요오드 포함	

20. 안암

관련 직업	참고사항	비고
용접작업	용접공, 취부, 조선소, 건설 현장, 용접봉	
야외작업자	햇빛 노출작업, 농업인, 어선원, 건설업	제한적
태닝작업	자외선, 선크림	

21. 다발성암

관련 직업	참고사항	비고
방사선사, 비파괴검사, 항공기 승무원, 원자력 발전소	방사선노출, 방사성요오드 포함	
농약살포 및 제조	클로로페녹시노출(제초제, Chlorophenoxy herbicides)	제한적
제약 업무	사이클로스포린 취급(Cyclosporine, 면역억제제)	
쓰레기소각, 고염제 살포 작업	다이옥신	

22. 연부조직암

관련 직업	참고사항	비고
쓰레기소각, 고염제 살포 작업	다이옥신	
변압기, 축전기의 절연유, 윤활유, 가소제, 도료, 기타 절연제품 제조작업	폴리염화비페닐(PCBs) 노출	

23. 침샘암

관련 직업	참고사항	비고
방사선사, 비파괴검사, 항공기승무원, 원자력발전소	방사선노출, 방사성요오드 포함	

24. 인두암

관련 직업	참고사항	비고
석면공장, 석면광산, 배관, 보일러, 자동차 브레이크 생산 및 수리, 슬레이트, 조선소, 건물철거, 각종 석고보드 취급 작업	석면노출작업	제한적
인쇄작업	포름알데히드 노출	제한적

25. 비인두암

관련 직업	참고사항	비고
장례식 종사자, 금속가공, 방청, 인쇄작업	포름알데히드 노출	
목재가공	목공, 벌목, 목수 (목분진)	

26. 입술암

관련 직업	참고사항	비고
야외작업자	햇빛 노출작업, 농업인, 어선원, 건설업	

부록 2 〈일본의 허가대상 물질에 대한 건강진단 항목〉

(2020년 7월 1일 개정)

1. 고기압 업무

○ 기왕력 및 고기압 업무력 조사

관절, 허리 또는 하지의 통증, 이명 등의 자각 증상 또는 타각 증상 유무 검사, 사지의 운동 기능 검사, 고막 및 청력 검사, 혈압 측정 및 소변 중 당과 단백질 유무 검사, 폐활량 측정

2차 건강 진단 항목 : 작업 조건 조사, 폐환기 기능 검사, 심전도 검사, 관절부의 엑스선 직접 촬영에 의한 검사

2. 방사선 업무

○ 피폭력 유무(피폭력을 가지는 자에 대해서는, 작업 장소, 내용 및 기간, 방사선 장애 유무, 자각 증상 유무 그 외 방사선에 의한 피폭에 관한 사항)의 조사 및 그 평가, 백혈구수 및 백혈구 백분율 검사, 적혈구수 검사 및 혈액색소량 또는 헤마토크릿 값 검사, 백내장에 관한 눈 검사, 피부 검사

○ 제4호에 대해서는 고용 또는 배치 교체시의 건강 진단에 있어서, 중성자선 및 눈에 대량의 엑스선 또는 감마선을 받을 우려가 있는 상황 하에서 이러한 방사선의 발생장치가 있는 경우 이외는 생략할 수 있다.

○ 제2호부터 제5호까지의 검진항목은 의사가 필요 없다고 인정할 때에는 전부 또는 일부를 생략할 수 있다. (생략의 판단은 제1호 평가에 의한다.)

○ 건강 진단을 실시하는 날이 속하는 해의 전년 1년간에 받은 신효 선량이 5밀리 시버트를 초과하지 않고, 또한 해당 건강 진단을 실시하는 날이 속

하는 1년간에 받는 실효 선량이 5밀리 시벨트를 초과할 우려가 없는 사람에 대한 건강 진단은 제2호부터 제5호까지의 검진 항목은 의사가 필요하다고 인정하지 않을 때에는 행할 필요가 없다.

○ 사업자는 전회의 건강 진단 후에 받은 선량을 의사에게 알려야 한다.

3. 특정 화학물질 및 제조 등이 금지되어 있는 물질의 제조 또는 취급 업무

업무	기간	항목
(1) 벤지딘 및 그 염(이를 그 중량의 1% 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 벤지딘 및 그 염에 의한 혈뇨, 빈뇨, 배뇨통 등의 타각 또는 타각 증상의 기왕력 유무 검사 혈뇨, 빈뇨, 배뇨통 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 피부염 등 피부소견 유무 검사(업무 종사 노동자가 대상.) 소변 중 점혈 검사 의사가 필요하다고 인정하는 경우, · 요침사 검경 검사 또는 · 요침사의 파파니콜라법에 의한 세포진 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 방광경 검사 또는 복부의 초음파에 의한 검사, 요로 조영 검사 등 화상 검사
(2) 비스(클로로메틸)에테르(이를 그 중량의 1% 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)를 제조하거나 취급하는 업무	1개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 비스(클로로메틸)에테르에 의한 기침, 가래, 흉통, 체중 감소 등의 타각 증상 또는 지각 증상의 기왕력 유무 검사 기침, 가래, 흉통, 체중 감소 등의 타각 증상 또는 지각 증상 유무 검사 해당 업무에 3년 이상 종사한 경험이 있는 경우는 흉부의 엑스선 직접촬영에 의한 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 흉부의 특수한 엑스선 촬영에 의한 검사, 객담의 세포진 또는 기관지경 검사
(3) 베타-나프틸아민 및 그 염(이를 그 중량의 1% 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)를 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 베타-나프틸아민 및 그 염에 의한 두통, 구역질, 현기증, 혼미, 호흡기 자극 증상, 눈 자극 증상, 안면 창백, 치아노제, 운동 실조, 소변의 착색, 혈뇨, 빈뇨, 배뇨통 등 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 두통, 구역질, 현기증, 혼미, 호흡기 자극 증상, 눈 자극 증상, 안면 창백, 치아노제, 운동 실조, 소변의 착색, 혈뇨, 빈뇨, 배뇨통 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 유무 검사 피부염 등 피부소견 유무 검사(업무 종사 노동자가 대상.) 소변 중 점혈 검사 의사가 필요하다고 인정하는 경우, · 요침사 검경 검사 또는 · 요침사의 파파니콜라법에 의한 세포진 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 의사가 필요하다고 인정하는 경우는 방광경 검사 또는 복부의 초음파에 의한 검사, 요로 조영 검사 등의 화상 검사 또는 적혈구수, 망상 적혈구수, 메트헤모글로빈의 양 등 적혈구계의 혈액 검사(적혈구수, 망상 적혈구수, 메트헤모글로빈의 양 등 적혈구계의 혈액 검사에 있어서는, 업무 종사 노동자가 대상)
(4) 디클로로벤지딘 및 그 염(이를 그 중량의 1% 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)를 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 디클로로벤지딘 및 그 염에 의한 두통, 현기증, 기침, 호흡기 자극 증상, 인두통, 혈뇨, 빈뇨, 배뇨통 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 두통, 현기증, 기침, 호흡기 자극 증상, 인두통, 혈뇨, 빈뇨, 배뇨통 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사

		피부염 등 피부소견 유무 검사(업무 종사 노동자가 대상.) 소변 중 잠혈 검사 의사가 필요하다고 인정하는 경우, ·요침사 검경 검사 또는 ·요침사의 파파니콜라법에 의한 세포진 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 방광경 검사 또는 복부의 초음파에 의한 검사, 요로 조영 검사 등의 화상 검사
(5) 알파-나프틸아민 및 그 염(이를 그 중량의 1% 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 알파-나프틸아민 및 그 염에 의한 두통, 구역질, 현기증, 혼미, 권태감, 호흡기 자극 증상, 눈 자극 증상, 안면 창백, 치아노제, 운동 실조, 소변의 착색, 혈뇨, 빈뇨, 배뇨통 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 두통, 구역질, 현기증, 혼미, 권태감, 호흡기 자극 증상, 눈 자극 증상, 안면 창백, 치아노제, 운동 실조, 소변의 착색, 혈뇨, 빈뇨, 배뇨통 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 피부염 등 피부소견 유무 검사(업무 종사 노동자가 대상.) 소변 중 잠혈 검사 의사가 필요하다고 인정하는 경우, ·요침사 검경 검사 또는 ·요침사의 파파니콜라법에 의한 세포진 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 의사가 필요하다고 인정하는 경우는 방광경 검사 또는 복부의 초음파에 의한 검사, 요로 조영 검사 등의 화상 검사 또는 적혈구수, 망상 적혈구수, 메트헤모글로빈의 양 등 적혈구계의 혈액 검사(적혈구수, 망상 적혈구수, 메트헤모글로빈의 양 등 적혈구계의 혈액 검사에서는 업무 종사 노동자가 대상)
(6) 염소화비페닐 등을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 염소화비페닐에 의한 피부 증상, 간장해 등의 기왕력 유무 검사 식욕 부진, 탈력감 등 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 모낭성 좌창, 피부 흑변 등 피부소견 유무 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사 적혈구수 등 적혈계의 혈액검사 백혈구수 검사 간 기능 검사
(7) o-톨리딘 및 그 염(이를 그 중량의 1% 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한 다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) o-톨리딘 및 그 염에 의한 눈 자극 증상, 혈뇨, 빈뇨, 배뇨통 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 눈 자극 증상, 혈뇨, 빈뇨, 배뇨통 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 소변 중 잠혈 검사 의사가 필요하다고 인정하는 경우, ·요침사 검경 검사 또는 ·요침사의 파파니콜라법에 의한 세포진 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 방광경 검사 또는 복부의 초음파에 의한 검사, 요로 조영 검사 등의 화상 검사
(8) 디아니시딘 및 그 염(이를 그 중량의 1% 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한 다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 디아니시딘 및 그 염에 의한 피부의 자극 증상, 점막 자극 증상, 혈뇨, 빈뇨, 배뇨통 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 피부의 자극 증상, 점막 자극 증상, 혈뇨, 빈뇨, 배뇨통 등의 타각 또는 자각 증상 유무 검사 피부염 등 피부소견 유무 검사(업무 종사 노동자가 대상.) 소변 중 잠혈 검사 의사가 필요하다고 인정하는 경우, ·요침사 검경 검사 또는 ·요침사의 파파니콜라법에 의한 세포진 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 방광경 검사 또는 복부의 초음파에 의한 검사, 요로 조영 검사 등의 화상 검사
(9) 베릴륨 등을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.)

		베릴륨 또는 그 화합물에 의한 호흡기 증상, 알레르기 증상 등의 기왕력 유무 검사 건성 기침, 가래, 인두통, 목의 불편감, 흉통, 흉부 불안감, 숨이 참, 동계, 답답함, 권태감, 식욕 부진, 체중 감소 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 피부염 등 피부소견 유무 검사 폐활량 측정
	1년	흉부의 엑스선 직접 촬영에 의한 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 흉부의 이학적 검사 폐 환기 기능 검사 의사가 필요하다고 인정하는 경우에는 폐확산 기능 검사, 심전도 검사, 소변 중 또는 혈액 중 베릴륨의 양 측정, 피부 철평 시험 또는 헤마토크리트 값 측정
(10) 벤조트리클로라이드(이를 그 중량의 0.5%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)를 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 벤조트리클로라이드에 의한 기침, 가래, 흉통, 콧물, 비출혈, 후각 탈실, 부비강염, 코 폴립 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 기침, 가래, 흉통, 콧물, 비출혈, 후각 탈실, 부비강염, 코 폴립, 경부 등 림프절의 비강 등의 타각 증상 및 자각 증상 유무 검사 사마귀, 색소 침착 등의 피부소견 유무 검사 영제23조 제9호의 업무에 3년 이상 종사한 경험을 가지는 경우, 흉부의 엑스선 직접촬영에 의한 검사(다음 표 참조)
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 의사가 필요하다고 인정하는 경우는 특수한 엑스선 촬영에 의한 검사, 객담의 세포진, 기관지경 검사, 머리부 엑스선 촬영 등에 의한 검사, 혈액검사(혈액상 포함한다), 림프절의 병리 조직학적 검사 또는 피부 병리 조직학적 검사
(11) 아크릴아미드(이를 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)를 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 아크릴 아미드에 의한 손발의 마비, 보행 장애, 발한 이상 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 손발의 마비, 보행 장애, 발한 이상 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 피부염 등 피부소견 유무 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사 말초 신경에 대한 신경학적 검사
(12) 아크릴로니트릴(이를 그 양의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 아크릴로니트릴에 의한 두통, 두통, 상기도 자극 증상, 전신 권태감, 잦은 피로감, 구역질, 구토, 비출혈 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 두통, 두통, 상기도 자극 증상, 전신 권태감, 잦은 피로감, 구역질, 구토, 비출혈 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사 혈장 콜린에스테라아제 활성치 측정 간 기능 검사
(13) 알킬수은 화합물(이를 그 중량의 1 %를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 화합물을 포함한다)를 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 알킬수은 화합물에 의한 두통, 두통, 입술 또는 사지의 지각 이상, 관절통, 불면, 기면, 우울감, 보행 실조, 손가락 떨림, 체중 감소 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 두통, 두통, 입술 또는 사지의 지각 이상, 관절통, 불면, 보행 실조, 손가락 떨림, 체중 감소 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 피부염 등 피부소견 유무 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사 혈액 중 및 소변 중 수은의 양 측정 시야 협착의 유무 검사 청취 검사 지각 이상, 롬베르그 증후, 길항 운동 반복 불능 증후 등의 신경학적 검사 신경학적 이상 소견이 있는 경우이며 의사가 필요하다고 인정할 때는 근전도 검사 또는 뇌파 검사
(14) 인듐 화합물(이를 그 중량의 1 %를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)를 제조하거나 취급하는	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 인듐 화합물에 의한 기침, 가래, 숨이 참 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 기침, 가래, 숨이 참 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 혈청 인듐의 양 측정

업무		혈청 시알화 당쇄 항원 KL-6의 양 측정 흉부의 엑스선 직접 촬영 또는 특수한 엑스선 촬영에 의한 검사(고용 또는 해당 업무로의 배치 교체 시에 실시하는 건강진단에서 한 것에 한한다.)
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 의사가 필요하다고 인정하는 경우는 흉부의 엑스선 직접 촬영 혹은 특수한 엑스선 촬영에 의한 검사(고용 또는 해당 업무로의 배치 교체 시에 실시하는 건강진단에서 한 것을 제외한다.), 혈청SP-D의 검사 등 혈액 화학 검사, 폐 기능 검사, 객담의 세포진 또는 기관지경 검사
(15) 에틸벤젠(이를 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 에틸벤젠에 의한 눈의 통증, 붉은 반점, 기침, 인두통, 비강 자극 증상, 두통, 권태감 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 눈 통증, 붉은 반점, 기침, 인두통, 비강 자극 증상, 두통, 권태감 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 소변 중 만델산의 양 측정(업무 종사 노동자가 대상)
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 신경학적 검사, 간 기능 검사 또는 신장 기능 검사
(16) 에틸렌이민(이를 그 중량의 1%를 넘어 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 에틸렌이민에 의한 두통, 기침, 가래, 흉통, 구토, 점막 자극 증상 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 두통, 기침, 가래, 흉통, 구토, 점막 자극 증상 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 피부염 등 피부조건 유무 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 굴수성 세포 산정 의사가 필요하다고 인정하는 경우는 흉부의 엑스선 직접 촬영 혹은 특수한 엑스선 촬영에 의한 검사, 객담의 세포진, 기관지경 검사 또는 신장 기능 검사
(17) 염화비닐(이를 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 염화비닐에 의한 전신 권태감, 잦은 피로감, 식욕 부진, 부정맥 상복부 증상, 황달, 흑색변, 손가락 창백, 동통 또는 자각 이상 과 같은 타각성 증상 또는 각성 증상의 기왕력 및 간 질환의 기왕력 유무 검사 두통, 현기증, 울림, 전신 권태감, 잦은 피로감, 부정맥 상복부 증상, 황달, 흑색변, 손가락 동통 또는 자각 이상 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 간 또는 비장 종대의 유무 검사 혈청 빌리루빈, 혈청GOT, 혈청GPT, 알칼리인산염 등 간 기능 검사 해당 업무에 10년 이상 종사한 경험이 있는 경우는 흉부의 엑스선 직접촬영에 의한 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 간 또는 비장의 종대가 있는 경우에는, 혈소판수, γ -GTP 및 쿨켄반응(ZTT)의 검사 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 인도시아그린법(ICG) 검사, 혈청유산 탈수소 효소(LDH) 검사, 혈청지질 등 검사, 특수한 엑스선 촬영에 의한 검사, 간 또는 비장의 신티그램에 의한 검사 또는 중추 신경계의 신경학적 검사
(18) 염소(이를 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)를 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 염소에 의한 호흡기 증상, 눈 증상 등의 기왕력 유무 검사 기침, 가래, 상기도 자극 증상, 유루, 각막 이상, 시력 장애, 치아 변화 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사 흉부의 이학적 검사 또는 흉부의 엑스선 직접 촬영에 의한 검사 호흡기와 관련된 타각 증상 또는 자각 증상이 있는 경우는, 폐환기 기능 검사
(19) 오라민(이를 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 오라민에 의한 혈뇨, 빈뇨, 배뇨통 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 혈뇨, 빈뇨, 배뇨통 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 소변 중 잠혈 검사 의사가 필요하다고 인정하는 경우, · 요침사 검경 검사 또는 · 요침사의 파파니콜라법에 의한 세포진 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 방광경 검사 또는 복부의 초음파에 의한 검사, 요로 조영 검사 등의 화상 검사

(20) 오르토-톨루이딘 (이들을 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)를 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 오르토-톨루이딘에 의한 두통, 두통, 현기증, 피로감, 권태감, 안면 창백, 치아노제, 심계 항진, 소변의 착색, 혈뇨, 빈뇨, 배뇨통 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사(두통, 두통, 현기증, 피로감, 권태감, 안면 창백, 치아노제, 심계 항진, 소변의 착색 등의 급성 질환에 관련된 증상에 있어서는, 업무 종사 노동자가 대상.) 두통, 두통, 현기증, 피로감, 권태감, 안면 창백, 치아노제, 심계 항진, 소변의 착색, 혈뇨, 빈뇨, 배뇨통 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사(두통, 두통, 현기증, 피로감, 권태감, 안면 창백, 치아노제, 심계 항진, 소변의 착색 등의 급성 질환에 관련된 증상에 있어서는, 업무 종사 노동자가 대상.) 소변 중 잠혈 검사 의사가 필요하다고 인정하는 경우는 소변 중 오르토-톨루이딘의 양 측정, 요침사 검경 검사 또는 요침사의 파파니콜라법에 의한 세포진 검사(소변 중 오르토-톨루이딘의 양 측정에 있어서는 업무 종사 노동자가 대상)
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 의사가 필요하다고 인정하는 경우는 방광경 검사 또는 복부의 초음파에 의한 검사, 요로 조영 검사 등의 화상 검사 또는 적혈구수, 망상 적혈구수, 메트헤모글로빈 양 등 적혈구계의 혈액 검사(적혈구수, 망상 적혈구수, 메트헤모글로빈 양 등 적혈구계의 혈액 검사에서는 업무 종사 노동자가 대상)
(21) 오르토-프탈로디니트릴(이들 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)를 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 간질 유사 발작의 기왕력 유무 검사 두통, 두통, 건망, 불면, 권태감, 구역질, 식욕 부진, 얼굴 창백, 손가락 떨림 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사 적혈구수 등 적혈계의 혈액검사 간질 유사 발작 등 뇌 신경계 이상 소견이 인정되는 경우는 뇌파 검사 위장 증상이 있는 경우이며 의사가 필요하다고 인정할 때는, 간기능 검사 또는 소변 중 프탈산의 양 측정
(22) 카드뮴 또는 그 화합물(이들 그 중량의 1% 이상 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)를 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 카드뮴 또는 그 화합물에 의한 기침, 가래, 목의 불쾌감, 비점막 이상, 숨이 참, 식욕 부진, 구역질, 구토, 반복성 복통 또는 설사, 체중 감소 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 기침, 가래, 목의 불쾌감, 비점막 이상, 숨이 참, 식욕 부진, 구역질, 구토, 반복성 복통 또는 설사, 체중 감소 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 혈액 중 카드뮴의 양 측정 소변 중 $\beta 2$ -microglobulin의 양 측정
2차 건강 진단		작업 조건 조사 호흡기에 관련된 타각 증상 또는 자각 증상이 있는 경우는, 폐 환기 기능 검사 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 소변 중 카드뮴의 양 측정, 소변 중 $\alpha 1$ -microglobulin 양 또는 N- 아세틸 글루코사미니다제의 양 측정, 신장 기능 검사, 흉부의 엑스선 직접영 또는 특수 엑스선 촬영에 의한 검사 또는 객담의 세포진
(23) 크롬산 등을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	1 업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 크롬산 또는 중크롬산 또는 이들의 염에 의한 기침, 가래, 흉통, 비강 이상, 피부 증상 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 기침, 가래, 흉통 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 비점막 이상, 비중격 천공 등 비강의 소견 유무 검사 피부염, 궤양 등 피부소견 유무 검사 영제23조 제4호의 업무에 4년 이상 종사한 경험을 가지는 경우, 흉부의 엑스선 직접영에 의한 검사(다음 표 참조)
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 의사가 필요하다고 인정하는 경우는 엑스선 직접 촬영 혹은 특수한 엑스선 촬영에 의한 검사, 객담의 세포진, 기관지경 검사 또는 피부의 병리학적 검사
(24) 클로로포름(이들 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)를 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 클로로포름에 의한 두통, 두통, 현기증, 식욕 부진, 구역질 구토, 지각 이상, 눈 자극 증상, 상기도 자극 증상, 피부 또는 점막의 이상 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 두통, 두통, 현기증, 식욕 부진, 구역질, 구토, 지각 이상, 눈 자극 증상, 상기도 자극 증상, 피부 또는 점막 이상 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사

		혈청GOT, 혈청GPT 및 혈청 γ -GTP 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 신경학적 검사, 간 기능 검사(혈청GOT, 혈청GPT 및 혈청 γ -GTP의 검사를 제외함.) 또는 신경 기능 검사
(25) 클로로메틸메틸에테르(이들 그 중량의 1% 이상 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)를 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 클로로메틸메틸에테르에 의한 기침, 가래, 흉통, 체중 감소 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 기침, 가래, 흉통, 체중 감소 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 흉부의 엑스선 직접 촬영에 의한 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 흉부의 특수한 엑스선 촬영에 의한 검사, 객담의 세포진 또는 기관지경 검사
(26) 오산화바나듐(이들 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)를 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 오산화바나듐에 의한 호흡기 증상 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 기침, 가래, 흉통, 호흡 곤란, 손가락 떨림, 피부 창백, 혀의 녹색 착색, 손가락 끝의 손바닥 부분의 각화 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 폐활량 측정 혈압 측정
2차 건강 진단		작업 조건 조사 시력 검사 흉부의 이학적 검사 또는 흉부의 엑스선 직접 촬영에 의한 검사 의사 필요하다고 인정하는 경우는, 폐 환기 기능 검사, 혈청 콜레스테롤 또는 혈청 트리글리세라이드 측정 또는 소변 중 바나듐의 양 측정
(27) 코발트 또는 이의 무기화합물(이들을 그 중량의 1% 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)를 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 코발트 또는 그 무기화합물에 의한 기침, 답답함, 숨이 참, 천명, 피부염 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 기침, 답답함, 숨이 참, 천명, 피부염 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 유무 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 소변 중 코발트의 양 측정 의사가 필요하다고 인정하는 경우는 흉부의 엑스선 직접 촬영 혹은 특수한 엑스선 촬영에 의한 검사, 폐기능 검사, 심전도 검사 또는 피부 패치 시험
(28) 콜타르(이들을 그 중량의 5%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)를 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 콜타르에 의한 위장 증상, 호흡기 증상, 피부 증상 등의 기왕력 유무 검사 식욕 부진, 기침, 가래, 눈 통증 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 유무 검사 노출부분의 피부염, 여드름양 변화, 흑피증, 사마귀, 궤양, 가스반(장미모양 피진)등 피부소견 유무 검사 영제23조 제6호의 업무에 5년 이상 종사한 경험을 가지는 경우, 흉부의 엑스선 직접 촬영에 의한 검사(다음 표 참조)
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 흉부의 엑스선 직접 촬영 혹은 특수한 엑스선 촬영에 의한 검사, 객담의 세포진, 기관지경 검사 또는 피부의 병리학적 검사
(29) 산화프로필렌(이들 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 산화프로필렌에 의한 눈의 통증, 기침, 인두통, 피부 자극 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 눈의 통증, 기침, 인두통 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 유무 검사 피부염 등 피부소견 유무 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 의사가 필요하다고 인정하는 경우에는 상기도의 병리학적 검사 또는 이비 과학적 검사
(30) 삼산화이안티몬(이들 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)를 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 삼산화이안티몬에 의한 기침, 가래, 두중, 구토, 복통, 설사, 안티몬 피진 등의 피부 증상 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사(두중, 구토, 복통, 설사, 안티몬 피진 등의 피부 증상 등의 급성 질환에 관련된 증상에 있어서는, 업무 종사 노동자가 대상.) 기침, 가래, 두중, 구토, 복통, 설사, 안티몬 피진 등의 피부 증상 등의 타각 증상 또는 자각

		증상 유무 검사(두중, 구토, 복통, 설사, 안티몬 피진 등의 피부 증상 등 급성의 질환에 관련된 증상에 있어서는, 업무 중사 노동자가 대상.) 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 소변 중 안티몬의 양 측정 또는 심전도 검사(소변 중 안티몬의 양 측정에 있어서는, 업무 중사 노동자가 대상)
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 중사 노동자가 대상.) 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 흉부의 엑스선 직접 촬영 혹은 특수한 엑스선 촬영에 의한 검사, 객담의 세포진 또는 기관지경 검사
(31) 다음 물질을 제조하거나 취급하는 업무 (시아니화칼륨, 시아니화수소, 시아니화나트륨) 제1호 또는 제3호에 기재된 물질을 그 중량의 5%를 초과하여 함유하는 제제. 제2호에 기재된 물질을 그 중량의 1%를 초과하여 포함하는 제제 및 기타 물질		업무 경력 조사 작업 조건 조사 시아니화 칼륨, 시아니화 수소 또는 시아니화 나트륨에 의한 두중, 두통, 피로감, 권태감, 결막 충혈, 이미(異味), 위장 증상 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 두중, 두통, 피로감, 권태감, 결막 충혈, 이미(異味), 위장 증상 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사
2차 건강 진단		없음
(32) 사염화탄소 (이를 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)를 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 사염화탄소에 의한 두중, 두통, 현기증, 식욕 부진, 구역질, 구토, 눈 자극 증상, 피부의 자극 증상, 피부 또는 점막의 이상 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 두중, 두통, 현기증, 식욕 부진, 구역질, 구토, 눈 자극 증상, 피부의 자극 증상, 피부 또는 점막 이상 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 혈청GOT, 혈청GPT 및 혈청 γ -GTP 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 복부의 초음파에 의한 검사 등의 화학 검사, CA19-9 등 혈액 중의 종양 마커 검사, 신경학적 검사, 간 기능 검사(혈청GOT, 혈청GPT 및 혈청 γ -GTP의 검사를 제외한다.) 또는 신장 기능 검사
(33) 1·4-디옥산 (이를 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 1·4-디옥산에 의한 두중, 두통, 현기증, 구역질, 구토, 경련, 눈 자극 증상, 피부 또는 점막의 이상 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 두중, 두통, 현기증, 구역질, 구토, 경련, 눈 자극 증상, 피부 또는 점막의 이상 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 유무 검사 혈청GOT, 혈청GPT 및 혈청 γ -GTP 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 신경학적 검사, 간 기능 검사(혈청GOT, 혈청GPT 및 γ -GTP 검사를 제외한다.) 또는 신장 기능 검사
(34) 1,2-디클로로에탄 (이를 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 1,2-디클로로에탄에 의한 두중, 두통, 현기증, 구역질, 구토, 졸음, 눈 자극 증상, 상기도 자극 증상, 피부 또는 점막의 이상 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 두중, 두통, 현기증, 구역질, 구토, 졸음, 눈 자극 증상, 상기도 자극 증상, 피부 또는 점막의 이상 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 피부염 등 피부소견 유무 검사 혈청GOT, 혈청GPT 및 혈청 γ -GTP 검사
2차 건강진단		작업 조건 조사 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 복부의 초음파에 의한 검사 등의 화학 검사, CA19-9 등 혈액 중의 종양 마커 검사, 신경학적 검사, 간 기능 검사(GOT), 혈청GPT 및 혈청 γ -GTP 검사를 제외한다.) 또는 신장 기능 검사
(35) 3·3'-디클로로-4·4'-디아미노디페닐메탄 (이를 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 중사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 중사 노동자가 대상.) 3·3'-디클로로-4·4'-디아미노디페닐메탄에 의한 상복부의 이상감, 권태감, 기침, 가래, 흉통, 혈뇨, 빈뇨, 배뇨통 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 상복부의 이상감, 권태감, 기침, 가래, 흉통, 혈뇨, 빈뇨, 배뇨통 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 소변 중 잠혈 검사 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 소변 중 3·3'-디클로로-4·4'-디아미노디페닐메탄의 양 측정, 요침사 검정 검사, 요침사의 파파니콜라법에 의한 세포진 검사, 간 기능 검사 또

		는 신장 기능 검사가 대상)
2차 건강 진단		작업 조건 조사 의사가 필요하다고 인정하는 경우는 방광경 검사, 복부의 초음파에 의한 검사, 요로 조영 검사 등의 화상 검사, 흉부의 엑스선 직접 촬영 혹은 특수한 엑스선 촬영에 의한 검사, 객담의 세포진, 기관지경 검사
(36) 1·2-디클로로프로판(이를 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 1·2 - 디클로로프로판에 의한 눈의 통증, 붉은 반점, 기침, 인두통, 비강 자극 증상, 피부염, 구역질, 구토, 황달, 체중 감소, 상복부 통증 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사(눈의 통증, 붉은 반점, 기침 등의 급성 질환에 관련된 증상에 있어서는, 업무 종사 노동자가 대상.) 눈의 통증, 붉은 반점, 기침, 인두통, 비강 자극 증상, 피부염, 구역질, 구토, 황달, 체중 감소, 상복부 통증 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사(눈의 통증, 붉은 반점, 기침 등의 급성 질환에 관련된 증상에 있어서는, 업무 종사 노동자가 대상.) 혈청 총 빌리루빈, 혈청GOT, 혈청GPT, γ -GTP 및 알칼리인산염 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 의사가 필요하다고 인정하는 경우는 복부의 초음파에 의한 검사 등의 화상 검사, CA19-9 등 혈액 중 종양 마커 검사, 적혈구수 등 적혈구계의 혈액 검사 또는 혈청 간접 빌리루빈 검사(적혈구계의 혈액 검사 및 혈청 간접 빌리루빈 검사에 있어서는, 업무 종사 노동자가 대상.)
(37) 디클로로메탄(이를 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 디클로로메탄에 의한 집중력 저하, 두중, 두통, 현기증, 잦은 피로감, 권태감, 구역질, 구토, 황달, 체중 감소, 상복부 통증 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사(집중력 저하, 두중, 두통 등의 급성 질환에 관련된 증상에 있어서는, 업무 종사 노동자가 대상.) 집중력 저하, 두중, 두통, 현기증, 잦은 피로감, 권태감, 구역질, 구토, 황달, 체중 감소, 상복부 통증 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사(집중력 저하, 두중, 두통 등의 급성 질환에 관련된 증상에 있어서는, 업무 종사 노동자가 대상.) 혈청 총빌리루빈, 혈청GOT, 혈청GPT, 혈청 γ -GTP 및 알칼리인산염 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 의사가 필요하다고 인정하는 경우는 복부의 초음파에 의한 검사 등의 화상 검사, CA-19 등 혈액 중의 종양 마커 검사, 혈액 중의 카르복시헤모글로빈의 양 측정 또는 호기 중 일산화 탄소의 양 측정(혈액 중의 종양 마커 검사, 혈액 중의 카르복시헤모글로빈의 양 측정 또는 호기 중 일산화 탄소의 양 측정에 있어서는 업무 종사 노동자가 대상.)
(38) 디메틸-2·2-디클로로비닐포스페이트(이를 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)를 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 디메틸-2·2-디클로로비닐포스페이트에 의한 피부염, 축동, 유루, 타액 분비 과다, 현기증, 근섬유축연축, 구역질, 설사 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사(피부염, 축동, 유루 등의 급성 질환에 관련된 증상에 있어서는, 업무 종사 노동자가 대상.) 피부염, 축동, 유루, 타액 분비 과다, 현기증, 근섬유축연축, 구역질, 설사 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사(피부염, 축동, 유루 등의 급성 질환에 관련된 증상에 있어서는, 업무 종사 노동자가 대상.) 혈청 콜린에스테라아제 활성치 측정(업무 종사 노동자가 대상.)
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 적혈구 콜린에스테라아제 활성치 측정(업무 종사 노동자가 대상.) 간 기능 검사(업무 종사 노동자가 대상.) 백혈구수 및 백혈구 분획검사 신경학적 검사(업무 종사 노동자가 대상.)
(39) 1·1-디메틸히드라진(이를 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 1·1 - 디메틸히드라진에 의한 눈의 통증, 기침, 인두통 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 눈의 통증, 기침, 인두통 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 간 기능 검사
(40) 브롬화메틸(이를 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 브롬화메틸에 의한 두중, 두통, 현기증, 유루, 비염, 인두통, 기침, 식욕 부진, 구역질, 구토, 복통, 설사, 사지마비, 시력 저하, 기억력 저하, 발어 장애, 건 반사 항진, 보행 곤란 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 두중, 두통, 현기증, 식욕 부진, 사지마비, 시력 저하, 기억력 저하, 발어 장애, 힘줄 반사 항진, 보행 곤란 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사

		피부소견 유무 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 운동 기능 검사, 시력의 정밀 검사 및 시야 검사 또는 뇌파 검사
(41) 수은 또는 그 무기화합물(이들을 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 수은 또는 그 무기 화합물에 의한 두통, 불면증, 손가락 떨림, 핏뇨, 다뇨, 구내염 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 두통, 불면증, 손가락 떨림, 빈뇨, 다뇨, 구내염 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 소변 중 점혈 및 단백질 유무 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사 신경학적 검사 소변 중 수은의 양 측정 및 요침사 검경 검사
(42) 스티렌(이를 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 스티렌에 의한 두통, 두통, 현기증, 구역질, 구토, 눈 자극 증상, 피부 또는 점막의 이상, 경부 등 림프절 부종 유무 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 두통, 두통, 현기증, 구역질, 구토, 눈 자극 증상, 피부 또는 점막의 이상, 경부 등 림프절 부종 유무 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 소변 중 만델산 및 페닐글리옥실산의 총량 측정 백혈구수 및 백혈구 분획검사 혈청GOT, 혈청GPT 및 혈청γ-GTP검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 혈액상 그 외 혈액에 관한 정밀 검사, 청력 저하 검사 등의 이비 과학적 검사, 색각 검사 등의 안과학적 검사, 신경학적 검사, 간 기능 검사(혈청GOT, 혈청GPT 및 혈청γ-GTP 검사를 제외한다.), 특수 엑스선 촬영에 의한 검사 또는 핵자기 공명 영상 진단 장치에 의한 영상 검사
(43) 1·1·2·2-테트라클로로에탄(이를 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 1·1·2·2-테트라클로로에탄에 의한 두통, 두통, 현기증, 구역질, 구토, 상기도 자극 증상, 피부 또는 점막의 이상 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 두통, 두통, 현기증, 구역질, 구토, 상기도 자극 증상, 피부 또는 점막의 이상 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 피부염 등 피부소견 유무 검사 혈청GOT, 혈청GPT 및 혈청γ-GTP 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 백색구수 및 백색구 분획 검사, 신경학적 검사, 적혈구수 등 혈구계의 혈액 검사 또는 간 기능 검사(혈청GOT, 혈청GPT 및 혈청γ-GTP 검사를 제외한다.)
(44) 테트라클로로에틸렌(이를 그 중량의 1% 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 테트라클로로에틸렌에 의한 두통, 두통, 현기증, 구역질, 구토, 졸음, 떨림, 지각 이상, 눈 자극 증상, 상기도 자극 증상, 피부 또는 점막의 이상 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 두통, 두통, 현기증, 구역질, 구토, 졸음, 떨림, 지각 이상, 눈 자극 증상, 상기도 자극 증상, 피부 또는 점막 이상 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 피부염 등 피부소견 유무 검사 소변 중 트리클로로아세트산 또는 총 삼염화물의 양 측정 혈청GOT, 혈청GPT 및 혈청γ-GTP 검사 소변 중 참혈 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 요침사 검경 검사, 요침사의 파파니콜라법에 의한 세포진 검사, 방광경 검사, 복부의 초음파에 의한 검사 등의 화상 검사, 요로 조영 검사 등의 화상 검사, 신경학적 검사, 간 기능 검사(혈청GOT, 혈청GPT 및 혈청γ-GTP 검사를 제외한다.) 또는 신장 기능 검사
(45) 트리클로로에틸렌(이를 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 트리클로로에틸렌에 의한 두통, 두통, 현기증, 구역질, 구토, 졸음, 떨림, 지각 이상, 피부 또는 점막의 이상, 경부 등 림프절의 부종 유무 등의 타각 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 두통, 두통, 현기증, 구역질, 구토, 졸음, 떨림, 지각 이상, 피부 또는 점막의 이상, 경부 등 림프절 부종의 유무 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사

		피부염 등 피부소견 유무 검사 소변 중 트리클로로아세트산 또는 총 삼염화물의 양 측정 혈청 글루타미트쿠옥살로아세티트트랜스아미나제(GOT), 혈청GPT 및 혈청γ-GTP의 검사 의사가 필요하다고 인정하는 경우, · 소변 중 잠복 검사 또는 · 복부의 초음파에 의한 검사, 요로 조영 검사 등의 화상 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 백색구수 및 백색구 분획검사, 혈액상 그 외 혈액에 관한 정밀 검사, CA 19-9 등 혈액 중 종양 마커 검사, 신경학적 검사, 간 기능 검사(혈청GOT, 혈청GPT 및 혈청γ-GTP 검사를 제외한다.) 신장 기능 검사, 특수한 엑스선 촬영에 의한 검사 또는 핵자기 공명 영상 진단 장치에 의한 영상 검사
(46) 톨렌디아소시아네이트 (이를 그 종량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)를 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 톨렌디아소시아네이트에 의한 두통, 두통, 눈의 통증, 코의 통증, 인두통, 인두부 위화감, 기침, 가래, 흉부 압박감, 숨이 참, 흉통, 호흡 곤란, 전신 권태감, 눈, 코 또는 인두 점막의 염증, 체중 감소, 알레르기성 천식 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 두통, 두통, 눈의 통증, 코의 통증, 인두통, 인두부 위화감, 기침, 가래, 흉부 압박감, 숨이 참, 흉통, 호흡 곤란, 전신 권태감, 눈, 코 또는 인두 점막의 염증, 체중 감소, 알레르기성 천식 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 피부염 등 피부소견 유무 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사 호흡기와 관련된 타각 증상 또는 자각 증상이 있는 경우는, 흉부의 이학적 검사, 흉부의 엑스선 직접 촬영에 의한 검사 또는 폐색성 호흡 기능 검사 의사가 필요하다고 인정하는 경우, · 간 기능 검사, 신장 기능 검사 또는 · 알레르기 반응 검사
(47) 나프탈렌 (이를 그 종량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 나프탈렌에 의한 눈의 통증, 유루, 눈의 흐림, 눈부심, 시력 저하, 기침, 가래, 인두통, 두통, 식욕 부진, 구역질, 구토, 피부 자극 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사(눈의 통증, 유루, 기침, 가래, 인두통, 두통, 식욕 부진, 구역질, 구토, 피부 자극 등 급성 질환에 관련된 증상에 있어서는 업무 종사 노동자가 대상.) 눈의 통증, 유루, 눈의 흐림, 눈부심, 시력 저하, 기침, 가래, 인두통, 두통, 식욕 부진, 구역질, 구토 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사(눈의 통증, 유루, 기침, 가래, 인두통, 두통, 식욕 부진, 구역질, 구토 등의 급성 질환에 관련된 증상에 있어서는 업무 종사 노동자가 대상.) 피부염 등 피부소견 유무 검사(업무 종사 노동자가 대상.) 소변 중 점혈 검사(업무 종사 노동자가 대상.)
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 소변 중 헤모글로빈의 유무 검사, 소변 중 1- 나프톨 및 2-나프톨의 양 측정, 시력 검사 등의 안과 검사, 적혈구수 등 적혈구계의 혈액 검사 또는 혈청 간접 빌리루빈 검사(소변 중 헤모글로빈의 유무 검사, 소변 중 1- 나프톨 및 2- 나프톨의 양 측정, 적혈구수 등 적혈구계의 혈액 검사 및 혈청 간접 빌리루빈 검사에 있어서는, 업무 종사 노동자가 대상.)
(48) 니켈 화합물 (이를 그 종량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 니켈 화합물에 의한 피부, 기도 등에 관련된 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 피부, 기도 등에 관련된 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 피부염 등 피부소견 유무 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 소변 중 니켈의 양 측정, 흉부의 엑스선 직접 촬영 혹은 특수한 엑스선 촬영에 의한 검사, 객담의 세포진, 피부 첩부 시험, 피부의 병리학적 검사, 혈액 면역학적 검사, 신노 세관 기능 검사 또는 비강의 이비 과학적 검사
(49) 니켈카르보닐 (이를 그 종량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 니켈 카르보닐에 의한 두통, 현기증, 구역질, 구토, 기침, 흉통, 호흡 곤란, 피부 소양감, 비점막 이상 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 두통, 현기증, 구역질, 구토, 기침, 흉통, 호흡 곤란, 피부 소양감, 비점막 이상 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사
	1년	흉부의 엑스선 직접 촬영에 의한 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 폐 환기 기능 검사

		홍부의 이학적 검사 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 소변 또는 혈액 중 니켈의 양 측정
(50) 니트로글리콜 (이를 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 니트로글리콜에 의한 두통, 홍부 위화감, 심장 증상, 사지 말단의 마비감, 냉감각, 신경통, 탈력감 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 두통, 두통, 어깨 결림, 홍부 위화감, 심장 증상, 사지 말단의 마비감, 냉감각, 신경통, 탈력감, 위장 증상 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 혈압 측정 적혈구수 등 적혈계의 혈액검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사 소변 또는 액 중의 니트로글리콜의 양 측정 심전도 검사 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 신경 기능 검사(약물에 따라 하는 것을 제외한다.), 간 기능 검사 또는 순환 기능 검사
(51) 파라-디메틸아미노아조벤젠 (이를 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상) 파라-디메틸아미노아조벤젠에 의한 기침, 인두통, 천명, 호흡기 자극 증상, 눈 자극 증상, 혈뇨, 빈뇨, 배뇨통 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 기침, 인두통, 천명, 호흡기 자극 증상, 눈 자극 증상, 혈뇨, 빈뇨, 배뇨통 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 피부염 등 피부소견 유무 검사(업무 종사 노동자가 대상) 소변 중 잠혈 검사 의사가 필요하다고 인정하는 경우, · 요침사 검경 검사 또는 · 요침사의 파파니콜라법에 의한 세포진 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상) 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 방광경 검사 또는 복부의 초음파에 의한 검사, 요로 조영 검사 등의 화상 검사
(52) 파라-니트로클로르벤젠 (이를 그 중량의 5% 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 파라-니트로클로르벤젠에 의한 두통, 두통, 현기증, 권태감, 피로감, 안면 창백, 치아노제, 빈혈, 심계항진, 소변의 착색 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 두통, 두통, 현기증, 권태감, 피로감, 안면 창백, 치아노제, 빈혈, 심계항진, 소변의 착색 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 유무 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사 적혈구수, 망상 적혈구수, 메트헤모글로빈량, 하인츠 소체의 유무 등 적혈구계의 혈액 검사 소변 중 잠혈 검사 간 기능 검사 신경학적 검사 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 소변 중 아닐린 또는 파라-아미노페놀의 양 측정 또는 혈액 중 니트로소아민 및 히드록시아민, 아미노페놀, 퀴논아민 등 대사물의 양 측정
(53) 비스 또는 그 화합물 (이들을 그 중량의 1% 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상) 비스 또는 그 화합물에 의한 비점막 이상, 호흡기 증상, 구내염, 설사, 변비, 체중 감소, 지각 이상 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 기침, 가래, 식욕 부진, 체중 감소, 지각 이상 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 비점막 이상, 비종격 천공 등의 비강의 소견 유무 검사 피부염, 색소 침착, 색소 탈실, 각화 등 피부소견 유무 검사 영제23조 제5호의 업무에 5년 이상 종사한 경험을 가지는 경우, 홍부의 엑스선 직접영에 의한 검사(다음 표 참조)
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상) 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 홍부의 엑스선 직접 촬영 혹은 특수한 엑스선 촬영에 의한 검사, 소변 중 비소 화합물(비산, 아비산 및 메틸알손산에 한다.)의 양 측정, 간 기능 검사, 적혈구계 혈액 검사, 객담 세포진, 기관지경 검사 또는 피부의 병리학적 검사
(54) 불화수소 (이를 그 중량의 5%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)를 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 불화수소에 의한 호흡기 증상, 눈 증상 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 눈, 코 또는 구강 점막의 염증, 치아 변색 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 피부염 등 피부소견 유무 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사 홍부의 이학적 검사 또는 홍부의 엑스선 직접 촬영에 의한 검사

		적혈구수 등 적혈계의 혈액검사 의사가 필요하다고 인정하는 경우에는 출혈시간 측정, 장관골 엑스선 촬영에 의한 검사, 소변 중 불소의 양 측정 또는 혈액 중 산성포스파타제 또는 칼슘의 양 측정
(55) 베타-프로피오락톤 (이를 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한 다)을 제조하거나 취급 하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 베타-프로피오락톤에 의한 기침, 가래, 흉통, 체중 감소 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기 왕력 유무 검사 기침, 가래, 흉통, 체중 감소 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 노출 부분의 피부염 등 피부소견 유무 검사 흉부의 엑스선 직접 촬영에 의한 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 흉부의 특수한 엑스선 촬영에 의한 검사, 객담의 세포진, 기관지경 검사 또는 피부의 병리학적 검사
(56) 벤젠 등을 제조하 거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 벤젠에 의한 두통, 두통, 현기증, 심계 항진, 권태감, 사지마비, 식욕 부진, 출혈 경향 등의 타 각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 두통, 두통, 현기증, 심계 항진, 권태감, 사지마비, 식욕 부진 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 적혈구수 등 적혈계의 혈액검사 백혈구수 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 혈액상 및 기타 혈액에 관한 정밀 검사 신경학적 검사
(57) 펜타클로르페놀(일 명 PCP)또는 그 나트륨 염(이들을 그 중량의 1%를 초과하여 함유하 는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 펜타클로르페놀 또는 그 나트륨염에 의한 기침, 가래, 인두통, 목의 불쾌감, 두통, 현기증, 잦 은 피로감, 권태감, 식욕 부진 등의 위장 증상, 단맛 기호, 다한, 발열, 심계 항진, 눈 통증, 피 부 소양감 등 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 기침, 가래, 인두통, 목의 불쾌감, 두통, 현기증, 피로감, 권태감, 식욕 부진 등의 위장 증상, 단맛 기호, 다한, 눈 통증, 피부 소양감 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 피부염 등 피부소견 유무 검사 혈압 측정 소변 중 당 유무 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사 호흡기와 관련된 타각 증상 또는 자각 증상이 있는 경우는, 흉부의 이학적 검사 및 흉부의 엑 스선 직접촬영에 의한 검사 간 기능 검사 백혈구수 검사 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 소변 중 펜타클로르페놀의 양 측정
(58) 마젠타(이들을 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)를 제 조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 마젠타에 의한 혈뇨, 빈뇨, 배뇨통 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 혈뇨, 빈뇨, 배뇨통 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 소변 중 적혈 검사 의사가 필요하다고 인정하는 경우, · 요침사 검경 검사 또는 · 요침사의 파파니콜라법에 의한 세포진 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 방광경 검사 또는 복부의 초음파에 의한 검사, 요로 조영 검사 등의 화상 검사
(59) 망간 또는 그 화합 물(이들을 그 중량의 1%를 초과하여 함유하 는 제제 및 기타 물질을 포함한다)을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 망간 또는 그 화합물에 의한 기침, 가래, 가면양얼굴, 유성안, 유연, 발한 이상, 손가락 떨림, 글자 줄림, 보행 장애, 불수 의성 운동 장애, 발어 이상 등의 파킨슨 증후군 유사 증상의 기왕 력 유무 검사 기침, 가래, 가면양얼굴, 유성안, 유연, 발한 이상, 손가락 떨림, 글자 줄림, 보행 장애, 불수의 성 운동 장애, 발어 이상 등 의 파킨슨 증후군 유사 증상 유무 검사 악력 측정
2차 건강 진단		작업 조건 조사 호흡기에 관련된 타각 증상 또는 자각 증상이 있는 경우는, 흉부의 이학적 검사 및 흉부의 엑

		스션 직접영에 의한 검사 파킨슨 증후군 유사 증상에 관한 신경학적 검사 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 소변 또는 혈액 중 망간 양 측정
(60) 메틸이소부틸케톤 (이를 그 중량의 1%를 넘어 함유하는 제제 그 외의 물질을 포함한다) 을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 메틸이소부틸케톤에 의한 두통, 두통, 현기증, 구역질, 구토, 눈 자극 증상, 상기도 자극 증상, 피부 또는 점막의 이상 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 두통, 두통, 현기증, 구역질, 구토, 눈 자극 증상, 상기도 자극 증상, 피부 또는 점막의 이상 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 소변 중 메틸이소부틸케톤의 양 측정
2차 건강 진단		작업 조건 조사 의사가 필요하다고 인정하는 경우, 신경학적 검사 또는 신장 기능 검사
(61) 요오드화메틸(이를 그 중량의 1%를 초과 하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다) 을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 요오드화메틸에 의한 두통, 현기증, 졸음, 구역질, 구토, 권태감, 눈의 흐림 등의 타각 증상 또 는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 두통, 현기증, 졸음, 구역질, 구토, 권태감, 눈 흐림 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 피부염 등 피부소견 유무 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사 의사가 필요하다고 인정하는 경우는, 시각 검사, 운동 신경 기능 검사 또는 신경학적 검사
(62) 내화물 세라믹섬유 (이를 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함하 다)를 제조하거나 취급 하는 업무	6개월	업무 경력 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 작업 조건의 간이한 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 흡연 경력 및 흡연 습관 상황에 관한 조사 내화물 세라믹섬유에 의한 기침, 가래, 숨이 참, 호흡 곤란, 흉통, 호흡음 이상, 눈의 통증, 피 부의 자극 등에 대한 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사(눈의 통증, 피부의 자극 등의 급성 질환에 관련된 증상에 있어서는, 업무 종사 노동자가 대상.) 기침, 가래, 숨이 참, 호흡 곤란, 흉통, 호흡음 이상, 눈의 통증 등에 대한 타각 증상 또는 자 각 증상의 기왕력 유무 검사(눈의 통증 등 급성 질환에 관한 증상에 있어서는 업무 종사 노동 자가 대상.) 피부염 등 피부소견 유무 검사(업무 종사 노동자가 대상.) 흉부의 엑스선 직접 촬영에 의한 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사(업무 종사 노동자가 대상.) 의사가 필요하다고 인정하는 경우는 특수한 엑스선 촬영에 의한 검사, 폐기능 검사, 혈청 시알 화 당채 항원 KL-6의 양 측정 혹은 혈청 SP-D 검사 등의 혈액 생화학 검사, 객담의 세포진 또는 기관지경 검사
(63) 황화수소(이를 그 중량의 1%를 초과하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다)를 제 조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 황화수소에 의한 호흡기 증상, 눈 증상 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 두통, 불면증, 피로감, 현기증, 이노성, 구역질, 기침, 상기도 자극 증상, 위장 증상, 결막 및 각막 이상, 치아 변화 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사 흉부의 이학적 검사 또는 흉부의 엑스선 직접 촬영에 의한 검사
(64) 황산디메틸(이를 그 중량의 1%를 초과 하여 함유하는 제제 및 기타 물질을 포함한다) 을 제조하거나 취급하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 황산디메틸에 의한 호흡기 증상, 눈 증상, 피부 증상 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 기침, 가래, 애성, 유루, 결막 및 각막 이상, 탈력감, 위장 증상 등의 타각 증상 또는 자각 증 상 유무 검사 피부염 등 피부소견 유무 검사 소변 중 단백질 유무 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사 흉부의 이학적 검사 또는 흉부의 엑스선 직접 촬영에 의한 검사 의사가 필요하다고 인정하는 경우, 신장 기능 검사 또는 폐 환기 기능 검사
(65) 4-아미노디페닐 및 그 염(이를 그 중량 의 1%를 초과하여 함 유하는 제제 다른 것들 을 포함한다)을 시험 연 구를 위해 제조하거나 사용하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 4-아미노디페닐 및 그 염에 의한 두통, 현기증, 졸음, 권태감, 호흡기 자극 증상, 피로감, 안면 창백, 치아노제, 운동 실조, 소변의 착색, 혈뇨, 빈뇨, 배뇨통 등의 타각 증상 또는 자각 증상 의 기왕력 유무 검사 두통, 현기증, 졸음, 권태감, 호흡기 자극 증상, 피로감, 안면 창백, 치아노제, 운동 실조, 소변 의 착색, 혈뇨, 빈뇨, 배뇨통 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 소변 중 점혈 검사

		의사가 필요하다고 인정하는 경우, · 요침사 검경 검사 또는 · 요침사의 파파니콜라법에 의한 세포진 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사 의사가 필요하다고 인정하는 경우는 방광경 검사, 복부의 초음파에 의한 검사, 요로 조영 검사 등의 화상 검사 또는 적혈구수, 망상 적 혈구수, 메트헤모글로빈 양 등 적혈계의 혈액 검사
(66) 4-니트로디페닐 및 그 염(이를 그 중량 의 1%를 초과하여 함 유하는 제제 및 기타 물 질을 포함한다)을 시험 연구를 위해 제조하거나 사용하는 업무	6개월	업무 경력 조사 작업 조건의 간이한 조사 4-니트로디페닐 및 그 염에 의한 두통, 현기증, 졸음, 권태감, 호흡기 자극 증상, 눈 자극 증 상, 피로감, 안면 창백, 치아노제, 운동 실조, 소변의 착색, 혈뇨, 빈뇨, 배뇨통 등의 타각 증상 또는 자각 증상의 기왕력 유무 검사 두통, 현기증, 졸음, 권태감, 호흡기 자극 증상, 눈 자극 증상, 피로감, 안면 창백, 치아노제, 운동 실조, 소변의 착색, 혈뇨, 빈뇨, 배뇨통 등의 타각 증상 또는 자각 증상 유무 검사 소변 중 점혈 검사 의사가 필요하다고 인정하는 경우, · 요침사 검경 검사 또는 · 요침사의 파파니콜라법에 의한 세포진 검사
2차 건강 진단		작업 조건 조사 의사가 필요하다고 인정하는 경우는 방광경 검사, 복부의 초음파에 의한 검사, 요로 조영 검사 등의 화상 검사 또는 적혈구수, 망상 적혈구수, 메트헤모글로빈 양 등 적혈계의 혈액 검사

부록 3 <독일 발암성(K), 생식세포변이원성(M), 재생산독성(R) 물질 리스트(KMR-Stoffe)>

Liste der krebserzeugenden, keimzellmutagenen und reproduktionstoxischen Stoffe (KMR-Stoffe)

In der nachstehenden Tabelle werden die Einstufungen in den Kategorien nach der CLP-Verordnung 1272/2008 angegeben. Die Liste enthält CMR-Stoffe, die entweder gemäß Tabelle 3 des Anhangs VI der CLP-Verordnung entsprechend eingestuft sind oder in der TRGS 905 „Verzeichnis krebserzeugender, keimzellmutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe“ oder in der TRGS 906 „Verzeichnis krebserzeugender Tätigkeiten oder Verfahren nach § 3 Abs. 2 Nr. 3 GefStoffV“ verzeichnet sind.

(KMR: krebserzeugend, keimzellmutagen und reproduktionstoxisch; engl.: CMR - carcinogenic, mutagenic and toxic to reproduction; CLP: Classification, Labelling and Packaging).

Die Einstufungsregelungen der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP-Verordnung) verpflichten den Hersteller oder Importeur von der im Anhang VI angegebenen harmonisierten Einstufung abzuweichen, wenn bekannt ist, dass der Stoff unter mindestens eine Gefahrenklasse oder Differenzierung fällt, die nicht vom Eintrag in Anhang VI erfasst wird. In diesem Fall ist es notwendig, eine über den Eintrag im Anhang VI erweiterte Einstufung vorzunehmen. Diese Selbsteinstufungen sind nicht harmonisiert. Sofern Unterschiede zwischen der Einstufung nach Sicherheitsdatenblatt und der in der KMR-Liste angegebenen harmonisierten Einstufung nach Tabelle 3 des Anhangs VI der CLP-Verordnung bestehen, ist für die Durchführung von Maßnahmen nach GefStoffV in diesen Fällen die Einstufung nach Sicherheitsdatenblatt maßgebend. Unabhängig davon sind die Einträge aus der TRGS 905 und 906 zu beachten.

Neu aufgenommene oder geänderte Einträge sind in der zweiten Spalte durch ein „#“ gekennzeichnet.

Weitere Erläuterungen zu den Einträgen in der Tabelle finden sich am Ende des Dokumentes.

Die zahlreichen Nickelverbindungen sind in Gruppeneinträgen zusammengefasst. Bei Nickelverbindungen wird eine Suche über die CAS- oder EG-Nummer empfohlen.

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
Abamectin (Kombination von Abamectin B1a und Abamectin B1b) (ISO); Abamectin B1a (Reinheit ≥ 80 %) (618/2012)	71751-41-2 65195-55-3	615-339-5 265-610-3			2	
Acetaldehyd (2018/1480)	75-07-0	200-836-8	1B	2		
Acetamid	60-35-5	200-473-5	2			
Acetamiprid (ISO); (1E)-N-[(6-Chlorpyridin-3-yl)-methyl]-N'-cyan-N-methylethanimidamid; (E)-N1-[(6-Chlor-3-pyridyl)-methyl]-N2-cyano-N1-methylacetamidin (2022/692)	# 160430-64-8 135410-20-7	682-791-8 603-921-1			2	
Acetochlor (ISO) (2016/1179)	34256-82-1	251-899-3	2			2

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
Acetophenon, Formaldehyd, Cyclohexylamin, Methanol und Essigsäure, Reaktionsprodukt von	224635-63-6	406-230-1	2			
N-[2-(3-Acetyl-5-nitrothiophen-2-ylazo)-5-diethylaminophenyl]acetamid	777891-21-1	416-860-9				2
Acetonifen (ISO); 2-Chlor-6-nitro-3-phenoxyanilin (944/2013)	74070-46-5	277-704-1	2			
Acrylamid	79-06-1	201-173-7	1B	1B		2
Acrylnitril	107-13-1	203-466-5	1B			
Alachlor	15972-60-8	240-110-8	2			
Aldrin (ISO)	309-00-2	206-215-8	2			
5-Allyl-1,3-benzodioxol	94-59-7	202-345-4	1B	2		
6-[(C10-C13)-Alkyl-(verzweigt, ungesättigt)-2,5-dioxopyrrolidin-1-yl]-hexansäure (2022/692)	# 2156592-54-8	701-118-1			1B	1B
6-[(C12-18)-Alkyl-(verzweigt, ungesättigt)-2,5-dioxopyrrolidin-1-yl]-hexansäure (2022/692)	#				1B	1B
6-[(C12-18)-Alkyl-(verzweigt, ungesättigt)-2,5-dioxopyrrolidin-1-yl]-hexansäure, Natrium- und Tris(2-hydroxyethyl)-ammoniumsalze (2022/692)	#				1B	1B
4-Allyl-2,6-bis(2,3-epoxypropyl)phenol; 4-Allyl-6-[3-[6-[3-(4-allyl-2,6-bis(2,3-epoxypropyl)phenoxy)-2-hydroxypropyl]-4-allyl-2-(2,3-epoxypropyl)phenoxy]-2-hydroxypropyl]-4-allyl-2-(2,3-epoxypropyl)phenoxy]-2-hydroxypropyl]-2-(2,3-epoxypropyl)phenol; 4-Allyl-6-[3-(4-allyl-2,6-bis(2,3-epoxypropyl)phenoxy)-2-hydroxypropyl]-2-(2,3-epoxypropyl)phenol; 4-Allyl-6-[3-[6-[3-(4-allyl-2,6-bis(2,3-epoxypropyl)phenoxy)-2-hydroxypropyl]-4-allyl-2-(2,3-epoxypropyl)phenoxy]-2-hydroxypropyl]-2-(2,3-epoxypropyl)phenol, Reaktionsmasse aus		417-470-1		2		
1-Allyloxy-2,3-epoxypropan	106-92-3	203-442-4	1B* 2	2	---	2
4-Aminoazobenzol	60-09-3	200-453-6	1B			
4-Aminobiphenyl	92-67-1	202-177-1	1A			
4-Aminobiphenyl, Salze von			1A			
1-[2-(2-Aminobutoxy)ethoxy]but-2-ylamin und 1-([2-(2-Aminobutoxy)ethoxy]methoxy)propoxy]but-2-ylamin, Reaktionsmasse aus (2018/1480)	897393-42-9	447-920-2				2
1-(2-Amino-5-chlorphenyl)-2,2,2-trifluor-1,1-ethandiol, Hydrochlorid; [Gehalt an 4-Chloranilin (EG-Nr. 203-401-0) < 0,1 %] (790/2009)	214353-17-0	433-580-2	1B			
(R,S)-2-Amino-3,3-dimethylbutanamid (790/2009)	144177-62-8	447-860-7				2
6-Amino-2-ethoxynaphthalin (TRGS 905 Nr. 4)	293733-21-8	826-917-3	1B*			

KMR-Liste (August 2022)

2

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
2-(2-Aminoethylamino)ethanol (790/2009)	111-41-1	203-867-5			1B	2
3-Amino-9-ethylcarbazol (790/2009)	132-32-1	205-057-7	1B			
4-Amino-3-fluorphenol	399-95-1	402-230-0	1B			
5-[(4-[(7-Amino-1-hydroxy-3-sulfo-2-naphthyl)azo]-2,5-diethoxyphenyl)azo]-2-[(3-phosphonophenyl)azo]-benzoesäure und 5-[(4-[(7-Amino-1-hydroxy-3-sulfo-2-naphthyl)azo]-2,5-diethoxyphenyl)azo]-3-[(3-phosphonophenyl)azo]benzoesäure, Reaktionsmasse aus	163879-69-4	418-230-9				2
o-Aminophenol	95-55-6	202-431-1		2		
p-Aminophenol	123-30-8	204-616-2		2		
Amisulbrom (ISO); 3-(3-Brom-6-fluor-2-methylindol-1-ylsulfonyl)-N,N-dimethyl-1H-1,2,4-triazol-1-sulfonamid (2018/1480)	348635-87-0	672-776-4	2			
Amitrol (ISO); 1,2,4-Triazol-3-ylamin	61-82-5	200-521-5	---		2	
(6R-trans)-1-((7-Ammonio-2-carboxylato-8-oxo-5-thia-1-azabicyclo-[4.2.0]oct-2-en-3-yl)methyl)pyridiniumiodid (790/2009)	100988-63-4	423-260-0		2		
2-[4-(2-Ammoniopropylamino)-6-[4-hydroxy-3-(5-methyl-2-methoxy-4-sulfamoylphenylazo)-2-sulfonatnaphth-7-ylamino]-1,3,5-triazin-2-ylamino]-2-aminopropylhydroformiat	784157-49-9	424-260-3				2
Ammoniumbromid (2022/692)	# 12124-97-9	235-183-8			1B Lact.	1B
Ammoniumdichromat	7789-09-5	232-143-1	1B	1B	1B	1B
Ammoniumpentadecafluorooctanoat (944/2013)	3825-26-1	223-320-4	2		1B	
Ammoniumperfluorooctansulfonat s. Perfluorooctansulfonsäure						
Anabolika (Steroidhormone)			2*	---	1B*	1A*
Androgene (Steroidhormone)			2*	---	1B*	1A*
Androgene, schwache (Steroidhormone)			---	---	2*	2*
Androsta-1,4,9(11)-trien-3,17-dion (790/2009)	15375-21-0	433-560-3				2
Anilin	62-53-3	200-539-3	2	2	---	---
Anilin, Salze von			2	2		
Anthrachinon (2017/776)	84-65-1	201-549-0	1B			
Antu (ISO); 1-(1-Naphthyl)-2-thioharnstoff	86-88-4	201-706-3	2			
Arsenige Säure	36465-76-6		1A*			
Arsensäure (790/2009)	7778-39-4	231-901-9	1A			

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
Arsensäure, Salze, soweit nicht in der Liste namentlich benannt (790/2009)			1A			
Arzneistoffe, krebserzeugende (siehe TRGS 905)						
Asbest	12001-28-4 132207-32-0 12172-73-5 77536-66-4 77536-68-6 77536-67-5 12001-29-5	601-649-8 601-801-3 616-471-6 616-473-7 616-472-1 601-650-3	1A			
Azafenidin	68049-83-2	620-425-0			1B	2
Azamethiphos (ISO); S- [(6-Chlor-2-oxooxazolo [4,5-b]pyridin-3(2H)-yl) methyl]- O,O- dimethylthiophosphat (2021/849)	35575-96-3	252-626-0	2			
Azobenzol	103-33-3	203-102-5	1B	2	---	---
AzoFarbstoffe: Azofarbstoffe mit einer krebserzeugenden Aminkomponente (H350). Gemische von Azofarbstoffen mit einer krebserzeugenden Aminkomponente der Kategorie 1A oder 1B sind nach § 3 Abs. 2 GefStoffV und TRGS 905 Nr. 4 entsprechend ihrem Gehalt an potentiell durch reduktive Azospaltung freisetzbarem krebserzeugenden Amin und dem Gehalt des Azofarbstoffes im Gemisch als karzinogen einzustufen (H350).			1A* oder 1B*			
Azofarbstoffe auf Benzidinbasis, mit Ausnahme der namentlich bezeichneten			1B			
Azofarbstoffe auf 3,3'-Dimethoxybenzidinbasis			1B			
Azofarbstoffe auf 3,3'-Dimethylbenzidinbasis			1B			
Bariumdibortetraoxid (2022/692)	# 13701-59-2	237-222-4			1B	1B
Benfuracarb (ISO) (790/2009)	82560-54-1	617-356-3				2
Benomyl (ISO)	17804-35-2	241-775-7		1B	1B	1B
Bentazon (ISO); 3-Isopropyl-2,1,3-benzothiadiazin-4-on-2,2-dioxid (2022/692)	# 25057-89-0	246-585-8			2	
Benzidin	92-87-5	202-199-1	1A			
Benzidin, Salze von			1A			
Benzo[a]anthracen (790/2009)	56-55-3	200-280-6	1B			
Benzo[b]fluoranthren	205-99-2	205-911-9	1B			
Benzo[j]fluoranthren	205-82-3	205-910-3	1B			
Benzo[k]fluoranthren	207-08-9	205-916-6	1B			
Benzol	71-43-2	200-753-7	1A	1B		

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
1,2-Benzoldicarbonsäure, Di-C6-8-verzweigte Alkylester, C7-reich; Di-iso-heptylphthalat (790/2009)	71888-89-6	276-158-1	---	---	1B	2*
1,2-Benzoldicarbonsäure, Di-C7-9-verzweigte und lineare Alkylester	68515-41-3	271-083-0	---	---	2*	---
1,2-Benzoldicarbonsäure, Di-C7-11-verzweigte und lineare Alkylester	68515-42-4	271-084-6	---	---	1B	2
1,2-Benzoldicarbonsäure, Di-C9-11-verzweigte und lineare Alkylester	68515-43-5	271-085-1	---	---	2*	---
1,2-Benzoldicarbonsäure, Dihexylester, verzweigt und linear (2015/1221)	68515-50-4	271-093-5			1B	1B
1,2-Benzoldicarbonsäure, Dipentylester, verzweigt und linear n-Pentyl-isopentylphthalat Di-n-pentylphthalat Diisopentylphthalat (DIPP)	84777-06-0 776297-69-9 131-18-0 605-50-5	284-032-2 933-378-9 205-017-9 210-088-4	---	---	1B	1B
Benzo[rs]tpentaphen (2020/217)	189-55-9	205-877-5	1B	2		
Benzo[a]pyren	50-32-8	200-028-5	1B	1B	1B	1B
Benzo[e]pyren	192-97-2	205-892-7	1B			
Benzophenon (2022/692)	# 119-61-9	204-337-6	1B			
Benzylbutylphthalat	85-68-7	201-622-7	---	---	1B	2
Benzyl-2,4-dibrombutanoat	23085-60-1	420-710-8				2
2-Benzyl-2-dimethylamino-4'-morpholinobutyrophenon (2020/217)	119313-12-1	404-360-3			1B	
Benzyl violet 4B; (4-((4-(Dimethylamino)phenyl)(4-(ethyl(3-sulfonatobenzyl)amino)phenyl)methylen)cyclohexa-2,5-dien-1-yliden)ethyl(3-sulfonatobenzyl)ammonium, Natriumsalz	1694-09-3	216-901-9	2			
Beryllium	7440-41-7	231-150-7	1B H350i			
Berylliumverbindungen, ausgenommen Beryllium-Tonerdesilikate sowie namentlich genannte			1B H350i			
Berylliumoxid	1304-56-9	215-133-1	1B H350i			
N-[2-[[1,1'-Bi (cyclopropyl)]-2-yl] phenyl]- 3-(difluormethyl)-1-methyl-1H-pyrazol- 4-carboxamid; Sedaxan (2021/849)	874967-67-6	688-331-2	2			
Bifenthrin (ISO); (2-Methylbiphenyl-3-yl)methyl <i>rel</i> -(1 <i>R</i> ,3 <i>R</i>)-3-[(1 <i>Z</i>)-2-chlor-3,3,3-trifluorprop-1-en-1-yl]-2,2-dimethylcyclopropan-carboxylat (944/2013)	82657-04-3	617-373-6	2			
Binapacryl	485-31-4	207-612-9			1B	
Biphenyl-3,3',4,4'-tetrayltetraamin, Salze von; siehe 3,3'-Diaminobenzidin						

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
Biphenyl-2-ylamin	90-41-5	201-990-9	2			
(7-(4,6-Bis-(2-ammoniopropylamino)-1,3,5-triazin-2-ylamino)-4-hydroxy-3-((2-methoxyphenyl)azo)naphthalin-2-sulfonato)monoformiat	108225-03-2	402-060-7	1B			
2,2-Bis(bromomethyl)propan-1,3-diol (2020/1182)	3296-90-0	221-967-7	1B	1B		
4,4'-Bis(N-carbamoyl-4-methylbenzolsulfonamid)diphenylmethan (790/2009)	151882-81-4	418-770-5	2			
Bis(chlormethyl)ether (790/2009)	542-88-1	208-832-8	1A			
Bis(cyclopenta-1,3-dienid-bis(2,6-difluor-3-(1H-pyrrol-1-yl)phenolid)titan(IV)	125051-32-3	412-000-1				2
6,6'-Bis(diazo-5,5',6,6'-tetrahydro-5,5'-dioxo)[methylenbis(5-(6-diazo-5,6-dihydro-5-oxo-1-naphthylsulphonyloxy)-6-methyl-2-phenyl)en]di(naphthalen-1-sulfonat) (790/2009)		441-550-5	2			
Bis(α,α-dimethylbenzyl)peroxid (2020/1182)	80-43-3	201-279-3			1B	
1,3-Bis(2,3-epoxypropoxy)benzol (2020/1182)	101-90-6	202-987-5	1B	2		
Bis(2-ethylhexyl)phthalat DEHP	117-81-7	204-211-0	---	---	1B	1B
4-[[Bis-(4-fluorphenyl)methylsilyl]methyl]-4H-1,2,4-triazol; 1-[[Bis-(4-fluorphenyl)methylsilyl]methyl]-1H-1,2,4-triazol, Reaktionsmasse aus		403-250-2	2		1B	
Hydroxylammoniumchlorid; Hydroxylaminhydrochlorid Bis(hydroxylammonium)sulfat; Hydroxylaminsulfat (790/2009)	5470-11-1 10039-54-0	226-798-2 233-118-8	2			
4,7-Bis(mercaptomethyl)-3,6,9-trithia-1,11-undecandithiol, 4,8-Bis(mercaptomethyl)-3,6,9-trithia-1,11-undecandithiol und 5,7-Bis(mercaptomethyl)-3,6,9-trithia-1,11-undecan- dithiol, Reaktionsmasse aus (790/2009)	170016-25-8	427-050-1				2
1,2-Bis(2-methoxyethoxy)ethan	112-49-2	203-977-3	---	---	1B	2 1B*
Bis(2-(2-methoxyethoxy)ethyl)ether; Tetraethylenglycoldimethylether (2020/1182)	143-24-8	205-594-7			1B	1B
Bis(2-methoxyethyl)ether	111-96-6	203-924-4			1B	1B
Bis(2-methoxyethyl)phthalat	117-82-8	204-212-6			1B	2
Bis(pentabromphenyl)ether	1163-19-5	214-604-9	2*	---	---	---
Bis(tributylzinn)oxid	56-35-9	200-268-0			2*	1B*
1,3-Bis(vinylsulfonylacetamido)propan	93629-90-4	428-350-3		2		
Bisphenol S; 4,4'-Sulfonyldiphenol (2022/692)	# 80-09-1	201-250-5			1	1B
Blei-Metall (2020/1182)	7439-92-1	231-100-4			1A Lact	1A

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
Bleiverbindungen mit Ausnahme der namentlich bezeichneten					1A	2
Bleiacetat, basisch	1335-32-6	215-630-3	2		1A	2
Bleialkyle; Pb(C _n H _{2n+1}) _x (n = 1-5)					1A	2
Bleiazid	13424-46-9	236-542-1			1A	2
Bleichromat (790/2009)	7758-97-6	231-846-0	1B		1A	2
Bleichromatmolybdatsulfatrot (790/2009)	12656-85-8	235-759-9	1B		1A	2
Bleidiacetat	301-04-2	206-104-4			1A	2
Bleihexafluorsilikat	25808-74-6	247-278-1			1A	2
Bleihydrogenarsenat	7784-40-9	232-064-2	1A		1A	2
Blei(II)methansulfonat	17570-76-2	401-750-5			1A	2
Bleisulfochromatgelb (790/2009)	1344-37-2	215-693-7	1B		1A	2
Bleitetraethyl	78-00-2	201-075-4			1A	2
Bleitetramethyl	75-74-1	200-897-0			1A	2
Blei-2,4,6-trinitroresorcinat	15245-44-0	239-290-0			1A	2
Borsäure Borsäure	10043-35-3 11113-50-1	233-139-2 234-343-4			1B	1B
2-Brom-2-chlor-1,1,1-trifluorethan	151-67-7	205-796-5			1B*	---
Brodifacoum (ISO); 4-Hydroxy-3-(3-(4'-brom-4-biphenyl)-1,2,3,4-tetrahydro-1-naphthyl)cumarin (2016/1179)	56073-10-0	259-980-5			1A	
Bromadiolon (ISO); 3-[3-(4'-Brombiphenyl-4-yl)-3-hydroxy-1-phenylpropyl]-4-hydroxy-2H-chromen-2-on (2016/1179)	28772-56-7	249-205-9			1B	
Bromethan	74-96-4	200-825-8	1B* 2			
Bromethen	593-60-2	209-800-6	1B			
Brommethan	74-83-9	200-813-2	---	2	---	---
1-Brom-2-methylpropylpropionat (790/2009)	158894-67-8	422-900-6	2			
(R)-5-Brom-3-(1-methyl-2-pyrrolidinylmethyl)-1H-indol	143322-57-0	422-390-5				2
Bromoxynil (ISO); 3,5-Dibrom-4-hydroxybenzonitril	1689-84-5	216-882-7			2	
Bromoxynil-Heptanoat	56634-95-8	260-300-4			2	
1-Brompropan	106-94-5	203-445-0	---	---	1B	1B
2-Brompropan	75-26-3	200-855-1				1A

KMR-Liste (August 2022)

7

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R ₀	R _F
1-Brom-3,4,5-trifluorbenzol	138526-69-9	418-480-9	2			
Bupirimat (ISO); 5-Butyl-2-ethylamino-6-methylpyrimidin-4-yl- dimethylsulfamat (2016/1179)	41483-43-6	255-391-2	2			
1,3-Butadien	106-99-0	203-450-8	1A	1B		
n-Butan, enthält ≥ 0,1% Butadien	106-97-8	203-448-7	1A	1B		
iso-Butan, enthält ≥ 0,1% Butadien	75-28-5	200-857-2	1A	1B		
2-Butanonoxim (2020/1182)	96-29-7	202-496-6	1B			
1,4-Butansulton	1633-83-6	216-647-9	2*			
2,4-Butansulton (TRGS 905 Nr. 4)	1121-03-5	214-325-2	1B*			
Crotonaldehyd; 2-Butenal (E)-2-Butenal; (E)-Crotonaldehyd	4170-30-3 123-73-9	224-030-0 204-647-1	---	2	---	---
1-Butoxy-2,3-epoxypropan	2426-08-6	219-376-4	2	1B* 2	---	---
1-tert-Butoxy-2,3-epoxypropan	7665-72-7	231-640-0	---	2*	---	---
4-tert-Butylbenzoesäure (618/2012)	98-73-7	202-696-3				1B
2-(4-tert-Butylbenzyl)propionaldehyd (2020/1182)	80-54-6	201-289-8			2	1B
4'-tert-Butyl-2',6'-dimethyl-3',5'-dinitroacetophenon, Musk Ketone (790/2009)	81-14-1	201-328-9	2	---	---	---
tert-Butylhydroperoxid (2016/1179)	75-91-2	200-915-7		2		
4-tert-Butylphenol (2018/1480)	98-54-4	202-679-0				2
2-(4-tert-Butylphenyl)ethanol	5406-86-0	410-020-5				2
Moschusxylol; 5-tert-Butyl-2,4,6-trinitro-m-xylol	81-15-2	201-329-4	2	---	---	---
2-Butyryl-3-hydroxy-5-thiocyclohexan-3-yl-cyclohex-2-en-1-on (790/2009)	94723-86-1	425-150-8				1B
5-(3-Butyryl-2,4,6-trimethylphenyl)-2-[1-(ethoxyimino)propyl]- 3-hydroxycyclohex-2-en-1-on	138164-12-2	414-790-3			2	2
Cadmium	7440-43-9	231-152-8	1B	2	2	2
Cadmiumcarbonat (2017/776)	513-78-0	208-168-9	1B	1B		
Cadmiumchlorid	10108-64-2	233-296-7	1B	1B	1B	1B
Cadmiumcyanid	542-83-6	208-829-1	1B* 2			
Cadmiumfluorid	7790-79-6	232-222-0	1B	1B	1B	1B

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
Cadmiumformiat	4464-23-7	224-729-0	1B* 2			
Cadmiumhexafluorosilikat	17010-21-8	241-084-0	1B* 2			
Cadmiumhydroxid; Cadmiumdihydroxid (2017/776)	21041-95-2	244-168-5	1B	1B		
Cadmiumiodid	7790-80-9	232-223-6	1B* 2			
Cadmiumnitrat; Cadmiumdinitrat (2017/776)	10325-94-7	233-710-6	1B	1B		
Cadmiumoxid	1306-19-0	215-146-2	1B	2	2	2
Cadmiumsulfat	10124-36-4	233-331-6	1B	1B	1B	1B
Cadmiumsulfid	1306-23-6	215-147-8	1B	2	2	2
Cadmiumverbindungen, mit Ausnahme der namentlich bezeichneten (in Form atembarer Stäube/ Aerosole)			1B*			
Calciumchromat	13765-19-0	237-366-8	1B			
Calciumsalicylate (verzweigt C10-14 und C18-30 alkylirt), Calciumphenate (verzweigt C10-14 und C18-30 alkylirt), geschwefelte Calciumphenate (verzweigt C10-14 und C18-30 alkylirt), Reaktionsmasse aus (790/2009)		415-930-6				2
Camphchlor (ISO); Toxaphen; Chloriertes Camphen	8001-35-2	232-283-3	2			
Captafol (ISO); 1,2,3,6-Tetrahydro-N-(1,1,2,2-tetrachlorethylthio)phthalimid	2425-06-1	219-363-3	1B			
Captan (ISO); 1,2,3,6-Tetrahydro-N-(trichlormethylthio)phthalimid (790/2009)	133-06-2	205-087-0	2			
Carbadox (INN); Methyl-3-(chinoxalin-2-ylmethyl)carbazat-1,4-dioxid; 2-(Methoxycarbonylhydrazonomethyl)chinoxalin-1,4-dioxid	6804-07-5	229-879-0	1B			
Carbaryl (ISO); 1-Naphthylmethylcarbam (790/2009)	63-25-2	200-555-0	2			
Carbendazim (ISO); Methylbenzimidazol-2-ylcarbam (2021/849)	10605-21-7	234-232-0		1B	1B	1B
Carbetamid (ISO); (R)-1-(Ethylcarbamoyl)ethylcarbanilat; (2R)-1-(ethylamino)- 1-oxopropan-2-ylphenylcarbam (2017/776)	16118-49-3	240-286-6	2		1B	
[μ-{Carbonato(2-)-O:O'}]dihydroxytrinickel s. Nickelcarbonat (790/2009)	65405-96-1	265-748-4				
[Carbonato(2-)]tetrahydroxytrinickel s. Nickelcarbonat (790/2009)	12607-70-4	235-715-9				

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R ₀	R _F
4,4'-Carbonimidoylbis(N,N-dimethylanilin)	492-80-8	207-762-5	1B* 2	2*	---	---
4,4'-Carbonimidoylbis(N,N-dimethylanilin), Herstellung von (s. u. TRGS 906)						
4,4'-Carbonimidoylbis(N,N-dimethylanilin), Salze von (außer Hydrochlorid)			2			
4,4'-Carbonimidoylbis(N,N-dimethylanilin)-Hydrochlorid	2465-27-2	219-567-2	1B* 2	2*	---	---
N-Carboxymethyliminobis(ethylnitrilo)-tetraessigsäure (2022/692)	# 67-43-6	200-652-8			1B	
Chinolin-8-ol; 8-Hydroxychinolin (2017/776)	148-24-3	205-711-1			1B	
2-Chloracetaldehyd	107-20-0	203-472-8	2	---	---	---
2-Chloracetamid	79-07-2	201-174-2	---	---	---	2
Chloralkane, C10-13, C11-13 (790/2009)	85535-84-8	287-476-5	2			
cis-1-(3-Chlorallyl)-3,5,7-triaza-1-azoniaadamantanchlorid (790/2009)	51229-78-8	426-020-3			2	
4-Chloranilin	106-47-8	203-401-0	1B			
4-Chlorbenzotrichlorid	5216-25-1	226-009-1	1B	---	---	2 1B*
2-Chlor-1,3-butadien	126-99-8	204-818-0	1B	---	---	---
Chlordan (ISO); 1,2,4,5,6,7,8-Octachlor-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-methanoindan	57-74-9	200-349-0	2			
Chlordecon (ISO); Decachlorpentacyclo(5,2,1,0 ^{2,6} ,0 ^{3,9} ,0 ^{5,8})decan-4-on	143-50-0	205-601-3	2			
5-Chlor-1,3-dihydro-2H-indol-2-on	17630-75-0	412-200-9				2
Chlordimeform (ISO); N2-(4-Chlor-o-tolyl)-N1,N1-dimethylformamidin	6164-98-3	228-200-5	2			
Chlordimeformhydrochlorid	19750-95-9	243-269-1	2			
Chlor-N,N-dimethylformiminiumchlorid (790/2009)	3724-43-4	425-970-6			1B	
1-Chlor-2,3-epoxypropan	106-89-8 51594-55-9	203-439-8 424-280-2	1B			
Chlorethan	75-00-3	200-830-5	2			
Chlor-1-ethylcyclohexylcarbonat (790/2009)	99464-83-2	444-950-8		2		
(2-Chlorethyl)(3-hydroxypropyl)ammoniumchlorid (790/2009)	40722-80-3	429-740-6	1B	1B		
6-(2-Chlorethyl)-6-(2-methoxyethoxy)-2,5,7,10-tetraoxa-6-silaundecan	37894-46-5	253-704-7			1B	

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
3-Chlor-4-(3-fluorbenzyloxy)anilin (790/2009)	202197-26-0	445-590-4		2		
Chlorfluormethan	593-70-4	209-803-2	1B*			
2-Chlor-6-fluor-phenol (790/2009)	2040-90-6	433-890-8		1B		2
(3-Chlor-2-hydroxypropyl)trimethylammoniumchlorid (790/2009)	3327-22-8	222-048-3	2	---	---	---
Chlormethan	74-87-3	200-817-4	2			
Chlormethylmethylether	107-30-2	203-480-1	1A			
(5-Chlor-2-methoxy-4-methyl-3-pyridyl)(4,5,6-trimethoxy-o-tolyl)methanon; Pyriofenon (2021/849)	688046-61-9	692-456-8	2			
3-Chlor-2-methylpropen	563-47-3	209-251-2	2*			
1-Chlor-2-nitrobenzol	88-73-3	201-854-9	2*	---	---	2*
1-Chlor-4-nitrobenzol	100-00-5	202-809-6	2	2	---	---
Chlorphacinon (ISO); 2-[(4-Chlorphenyl)(phenyl)acetyl]-1H-inden-1,3(2H)-dion (2016/1179)	3691-35-8	223-003-0			1B	
1-(4-Chlorphenyl)-4,4-dimethyl-3-(1,2,4-triazol-1-ylmethyl)pentan-3-ol (2015/1221)	107534-96-3	403-640-2			2	
3-(4-Chlorphenyl)-1,1-dimethyluroniumtrichloracetat	140-41-0	620-358-7	2			
(2RS, 3SR)-3-(2-Chlorphenyl)-2-(4-fluorphenyl)-[(1H-1,2,4-triazol-1-yl)methyl]oxiran siehe Epoxiconazol (ISO)						
4-[(3-Chlorphenyl)(1H-imidazol-1-yl)methyl]-1,2-benzoldiamindihydrochlorid (790/2009)	159939-85-2	425-030-5				2
(3-Chlorphenyl)-(4-methoxy-3-nitrophenyl)methanon	66938-41-8	423-290-4		2		
3-Chlorpropen	107-05-1	203-457-6	2	2		
Chlorpropham (ISO); Isopropyl 3-chlorcarbanilat (790/2009)	101-21-3	202-925-7	2			
Chlorthalonil (ISO); Tetrachlorisophthalonitril (790/2009)	1897-45-6	217-588-1	2			
4-Chlor-o-toluidin	95-69-2	202-441-6	1A* 1B	2		
4-Chlor-o-toluidin, Hydrochlorid	3165-93-3	221-627-8	1A* 1B	2		
5-Chlor-o-toluidin	95-79-4	202-452-6	2*			
α-Chlortoluote-Gemisch			1A*			
α-Chlortoluol	100-44-7	202-853-6	1B	2*	2*	---
Chlortoluron	15545-48-9	239-592-2	2		2	

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R ₀	R _F
Chlorzinolat (ISO); Ethyl-(RS)-3-(3,5-dichlorphenyl)-5-methyl-2,4-dioxo- oxazolidin-5-carboxylat	84332-86-5	282-714-4	2			
Chrom(III)chromat	24613-89-6	246-356-2	1B			
Chromoxychlorid	14977-61-8	239-056-8	1B H350i	1B		
Chromtrioxid	1333-82-0	215-607-8	1A	1B		2
Chrom(VI)-Verbindungen, mit Ausnahme von Bariumchromat und der namentlich bezeichneten			1B H350i			
Chrysen	218-01-9	205-923-4	1B	2		
Chrysoidin; 4-(Phenylazo)benzol-1,3-diamin (790/2009)	495-54-5	207-803-7	---	2		
Chrysoidinmonohydrochlorid; 4-Phenylazophenyl-1,3-C	532-82-1	208-545-8				
Chrysoidinmonoacetat; 4-(Phenylazo)benzol-1,3-diaminmonoacetat	75660-25-2	278-290-5				
Chrysoidinacetat; 4-(Phenylazo)benzol-1,3-diaminacetat	79234-33-6	279-116-0				
Chrysoidin-p-dodecylbenzolsulfonat; Dodecylbenzolsulfonsäure, Verbindung mit 4- (phenylazo)benzol-1,3-diamin (1:1)	63681-54-9	264-409-8		2		
Chrysoidindihydrochlorid; 4-(phenylazo)benzol-1,3-diamindihydrochlorid	83968-67-6	281-549-5				
Chrysoidinsulfat; Bis[4-(phenylazo)benzol-1,3-diamin]sulfat (790/2009)	84196-22-5	282-432-1				
Chrysoidin-C10-14-Alkylderivate; Benzolsulfonsäure, Mono-C10-14-alkylderivate, Verbindungen mit 4-(Phenylazo)-1,3-benzol- diaminChrysoidin, Verbindung mit Dibutyl-naphthalin- sulfonsäure; Dibutyl-naphthalinsulfonsäure, Verbindung mit 4- (Phenylazo)benzol-1,3-diamin (1:1) (790/2009)	85407-90-5	286-946-7				
	94247-67-3	304-236-8		2		
C.I. Basic Red 9; 4,4'-(4-Iminocyclohexa-2,5- dienylidenmethylendianilin)hydrochlorid	569-61-9	209-321-2	1B	---	---	---
C.I. Basic Violet 3; 4-[4,4'-Bis(dimethylamino)benzhydryliden]cyclohexa-2,5- dien-1-yliden]dimethylammoniumchlorid; Kristallviolett	548-62-9	208-953-6	2	---	---	---
C.I. Basic Violet 3 mit $\geq 0,1$ % Michlers Keton (EG-Nr. 202- 027-5)	548-62-9	208-953-6	1B			
C.I. Direct Blue 218	73070-37-8	277-272-4	2*	---	---	---
Cinidonethyl (ISO); Ethyl-(Z)-2-chlor-3-[2-chlor-5-(cyclohex-1-en-1,2- dicarboximido)phenyl]acrylat (790/2009)	142891-20-1	604-318-6	2			
Clorofen; Chlorophen; 2-Benzyl-4-chlorphenol (2017/776)	120-32-1	204-385-8	2			2

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
Cobalt, Metall (2020/217)	7440-48-4	231-158-0	1B	2		1B
Cobalt(II)acetat (790/2009)	71-48-7 6147-53-1	200-755-8	1B H350i	2	---	1B
Cobaltcarbonat (790/2009)	513-79-1	208-169-4	1B H350i	2	---	1B
Cobaltdichlorid (790/2009)	7646-79-9	231-589-4	1B H350i	2	---	1B
Cobalt-Lithium-Nickeloxid (790/2009)		442-750-5	1A H350i			
Cobalt-Nickel-Gray-Periklas; C.I. Pigment schwarz 25; C.I. 77332	68186-89-0	269-051-6	1A H350i			
Cobalt-Nickel-Dioxid	58591-45-0	261-346-8				
Cobalt-Nickel-Oxid (790/2009)	12737-30-3	620-395-9				
Cobaltnitrat (790/2009)	10141-05-6	233-402-1	1B H350i	2	---	1B
Cobaltoxid (in Form atembarer Stäube/Aerosole)	1307-96-6	215-154-6	2*	---	---	---
Cobaltsulfat (790/2009)	10124-43-3	233-334-2	1B H350i	2	---	1B
Cobaltsulfid (in Form atembarer Stäube/Aerosole)	1317-42-6	215-273-3	2*	---	---	---
Cobaltverbindungen (in Form atembarer Stäube/Aerosole), ausgenommen die namentlich genannten sowie Cobalt-haltige Spinelle und organische Cobalt-Sikkative			2*	---	---	---
Colchicin; 7-Acetamido-1,2,3,10-tetramethoxy-5,6,7,9-tetrahydrobenzo[a]heptalen-9-on (790/2009)	64-86-8	200-598-5		1B		
Coumatetralyl (ISO); 4-Hydroxy-3-(1,2,3,4-tetrahydro-1-naphthyl)cumarin(2016/1179)	5836-29-3	227-424-0			1B	
Cristobalit (s. u. TRGS 906)	14464-46-1	238-455-4				
Cumol (2022/692)	# 98-82-8	202-704-5	1B			
Cyanamid; Carbamonitril (2017/776)	420-04-2	206-992-3	2		2	2
4-Cyan-2,6-diiodophenylactanoat	3861-47-0	223-375-4			2	
Cymoxanil (ISO); 2-Cyan-N-[(ethylamino)carbonyl]-2-(methoxyimino)acetamid (605/2014)	57966-95-7	261-043-0			2	2
Cycloheximid	66-81-9	200-636-0		2	1B	
Cyclohexylamin (790/2009)	108-91-8	203-629-0				2
N-Cyclohexyl-N-methoxy-2,5-dimethyl-3-furamid	60568-05-0	262-302-0	2			
trans-4-Cyclohexyl-L-prolinmonohydrochlorid	90657-55-9	419-160-1				2

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
1-Cyclopropyl-6,7-difluor-1,4-dihydro-4-oxochinolin-3-carbonsäure	93107-30-3	413-760-7				2
Cycloxydim (ISO); 2-(Ethoxybutanimidoyl)-3-hydroxy-5-(tetrahydro-2H-thiopyran-3-yl)cyclohex-2-en-1-on (605/2014)	101205-02-1	405-230-9			2	
Cyfluthrin (ISO); α-Cyan-4-fluor-3-phenoxybenzyl-3-(2,2-dichlorvinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylat (2022/692)	# 68359-37-5	269-855-7			Lact.	
beta-Cyfluthrin (ISO); Reaktionsmasse aus rel-(R)-Cyan(4-fluor-3-phenoxyphenyl)-methyl-(1S,3S)-3-(2,2-dichlorethenyl)-2,2-dimethylcyclopropan-1-carboxylat und rel-(R)-Cyan(4-fluor-3-phenoxyphenyl)-methyl-(1S,3R)-3-(2,2-dichlorethenyl)-2,2-dimethylcyclopropan-1-carboxylat (2022/692)	# 1820573-27-0	-			Lact.	
Cyflumetofen (ISO); 2-Methoxyethyl-(RS)-2-(4-tert-butylphenyl)-2-cyano-3-oxo-3-(α,α,α-trifluor-σ-tolyl)propionat (2020/217)	400882-07-7	642-974-5	2			
Cyproconazol (ISO); (2RS,3RS;2RS,3SR)-2-(4-Chlorphenyl)-3-cyclopropyl-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)butan-2-ol (2017/776)	94361-06-5	619-020-1			1B	
Daminozid (ISO); 4-(2,2-Dimethylhydrazino)-4-oxobutansäure; N-Dimethylaminosuccinamidsäure (2022/692)	# 1596-84-5	216-485-9	2			
Desmedipham (ISO); Ethyl- 3-phenylcarbamoyloxyphenylcarbammat (2021/849)	13684-56-5	237-198-5			2	
DDT (ISO); Clofenotan (INN); Dicophan; 1,1,1-Trichlor-2,2-bis(4-chlorphenyl)-ethan; Dichlorodiphenyltrichlorethan	50-29-3	200-024-3	2			
N,N'-Diacetylbenzidin (790/2009)	613-35-4	210-338-2	1B	2		
Diallat (ISO); S-(2,3-Dichlorallyl)-N,N-diisopropylthiocarbamat	2303-16-4	218-961-1	2			
2,4-Diaminoanisol; 4-Methoxy-m-phenylendiamin 2,4-Diaminoanisolsulfat	615-05-4 39156-41-7	210-406-1 254-323-9	1B	2		
3,3'-Diaminobenzidin (790/2009)	91-95-2	202-110-6	1B	2		
3,3'-Diaminobenzidin, Salze von			2*			
4,4'-Diaminodiphenylmethan	101-77-9	202-974-4	1B	2		
Diammonium-1-hydroxy-2-(4-(4-carboxyphenylazo)-2,5-dimethoxyphenylazo)-7-amino-3-naphthalinsulfonat (790/2009)		422-670-7				2
Diammoniumnickelhexacyanoferrat (790/2009)	74195-78-1		1A H350I			
Diantimontrioxid	1309-64-4	215-175-0	2			
Diarsenpentoxyd	1303-28-2	215-116-9	1A			

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _E
Diarsentrioxid	1327-53-3	215-481-4	1A			
Diazomethan	334-88-3	206-382-7	1B			
Dibenz[a,h]anthracen (790/2009)	53-70-3	200-181-8	1B			
Dibenzo[b,def]chrysen; Dibenzo[a,h]pyren (2020/217)	189-64-0	205-878-0	1B	2		
Dibenzo[def,p]chrysen; Dibenzo[a,l]pyren (2020/1182)	191-30-0	205-886-4	1B	2		
Dibortrioxid (790/2009)	1303-86-2	215-125-8			1B	1B
1,2-Dibrom-3-chlorpropan	96-12-8	202-479-3	1B	1B	---	1A
2,6-Dibrom-4-cyanphenyloctanoat	1689-99-2	216-885-3			2	
1,2-Dibromethan	106-93-4	203-444-5	1B			
2,2-Dibrom-2-nitroethanol	69094-18-4	412-380-9	2			
2,3-Dibrompropan-1-ol	96-13-9	202-480-9	1B	---	---	2
Dibutylbis(pentan-2,4-dionato-O,O')zinn (2020/217)	22673-19-4	245-152-0			1B	1B
Di-tert-butylperoxid (618/2012)	110-05-4	203-733-6		2		
Dibutylphthalat; DBP	84-74-2	201-557-4	---	---	1B	1B* 2
Dibutylzinnbis(2-ethylhexanoat) (2022/692)	# 2781-10-4	220-481-2		2	1B	1B
Dibutylzinndi(acetat) (2022/692)	# 1067-33-0	213-928-8		2	1B	1B
Dibutylzinndichlorid (790/2009)	683-18-1	211-670-0		2	1B	1B
Dibutylzinndilaurat; Dibutyl[bis(dodecanoyloxy)]stannan (2017/776)	77-58-7	201-039-8		2	1B	1B
Dibutylzinhydrogenborat (790/2009)	75113-37-0	401-040-5		2	1B	1B
Dichloracetylen	7572-29-4	620-404-6	1B* 2			
3,3'-Dichlorbenzidin	91-94-1	202-109-0	1B			
3,3'-Dichlorbenzidin, Salze von			1B			
1,4-Dichlorbenzol	106-46-7	203-400-5	2	---		
2,2'-[[(3,3'-Dichlor[1,1'-biphenyl]-4,4'-diyl)bis(azo)]bis[N-(2,4-dimethylphenyl)-3-oxo-butanamid; 2-[[[3,3'-Dichlor-4'-[[[[(2,4-dimethylphenyl)amino]carbonyl]-2-oxopropyl]-azo][1,1'-biphenyl]-4-yl]azo]-N-(2-methylphenyl)-3-oxo-butanamid; 2-[[[3,3'-Dichlor-4'-[[[[(2,4-dimethylphenyl)amino]carbonyl]-2-oxopropyl]azo][1,1'-biphenyl]-4-yl]azo]-N-(2-carboxylphenyl)-3-oxo-butanamid, Reaktionsmasse aus (790/2009)		434-330-5	2			
1,4-Dichlorbut-2-en	764-41-0	212-121-8	1B			
2,2'-Dichlordiethylether (790/2009)	111-44-4	203-870-1	2			

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R ₀	R _F
2,2'-Dichlordiethylsulfid (TRGS 905 Nr. 4)	505-60-2	684-527-7	1A*			
3,5-Dichlor-N-(1,1-dimethylprop-2-ynyl)benzamid	23950-58-5	245-951-4	2			
Dichlordioctylstannan (2020/1182)	3542-36-7	222-583-2			1B	
1,2-Dichlorethan	107-06-2	203-458-1	1B			
1,1-Dichlorethen	75-35-4	200-864-0	2			
Dichlormethan	75-09-2	200-838-9	2			
1,2-Dichlormethoxyethan	41683-62-9	255-500-3	---	2*	---	---
2,2'-Dichlor-4,4'-methylenedianilin	101-14-4	202-918-9	1B			
2,2'-Dichlor-4,4'-methylenedianilin, Salze von			1B			
3-(3,5-Dichlorphenyl)-2,4-dioxo-N-isopropylimidazolidin-1-carboxamid	36734-19-7	253-178-9	2			
1,2-Dichlorpropan (2016/1179)	78-87-5	201-152-2	1B	---	---	---
1,3-Dichlor-2-propanol	96-23-1	202-491-9	1B			
1,3-Dichlorpropen (cis- und trans-)	542-75-6	208-826-5	1B*	2*	---	---
2,3-Dichlorpropen	78-88-6	201-153-8		2		
α,α -Dichlortoluol	98-87-3	202-709-2	2			
2,2-Dichlor-1,1,1-trifluorethan	306-83-2	206-190-3	2*	---	---	---
Dicyclohexylnitrosamin	947-92-2		---	2*	---	---
Dicyclohexylphthalat (2016/1179)	84-61-7	201-545-9			1B	
Dieldrin (ISO)	60-57-1	200-484-5	2			
1,2,3,4-Diepoxybutan	1464-53-5	215-979-1	1B	1B	---	2*
Dieselmotor-Emissionen (s. u. TRGS 906)			1B*			
Diester von 4,4'-Methylenbis[2-(2-hydroxy-5-methylbenzyl)-3,6-dimethylphenol] und 6-Diazo-5,6-dihydro-5-oxonaphthalin-1-sulfonsäure (1:2) und Triester von 4,4'-Methylenbis[2-(2-hydroxy-5-methylbenzyl)-3,6-dimethylphenol] und 6-Diazo-5,6-dihydro-5-oxonaphthalin-1-sulfonsäure (1:3), Reaktionsmasse aus (790/2009)		427-140-9	2			
Diethanolaminperfluorooctansulfonat s. Perfluorooctansulfonsäure						
1,2-Diethoxyethan (790/2009)	629-14-1	211-076-1			1B	2
Diethylcarbaminsäurechlorid	88-10-8	201-798-5	2			
Diethylenglykolmonomethylether; 2-(2-Methoxyethoxy)-ethanol (2022/692)	# 111-77-3	203-906-6			1B	

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _E
Diethylsulfat	64-67-5	200-589-6	1B	1B		
Difenacoum (ISO); 3-(3-Biphenyl-4-yl-1,2,3,4-tetrahydro-1-naphthyl)-4-hydroxycumarin (2016/1179)	56073-07-5	259-978-4			1B	
Difethialon (ISO); 3-[3-(4'-Brombiphenyl-4-yl)-1,2,3,4-tetrahydronaphthalen-1-yl]-4-hydroxy-2H-1-benzothiopyran-2-on (2016/1179)	104653-34-1	600-594-7			1B	
1,1-Difluorethen	75-38-7	200-867-7	2*			
3-(Difluormethyl)-1-methyl-N-(3',4',5'-trifluorbiphenyl-2-yl)pyrazol-4-carboxamid; Fluxapyroxad (2020/1182)	907204-31-3	620-041-3			Lact	
Diglycidylether	2238-07-5	218-802-6	2*			
N,N'-Dihexadecyl-N,N'-bis(2-hydroxyethyl)propandiamid	149591-38-8	422-560-9				2
Dihexylphthalat (944/2013)	84-75-3	201-559-5			1B	1B
N-[6,9-Dihydro-9-[[2-hydroxy-1-(hydroxymethyl)-ethoxy]methyl]-6-oxo-1H-purin-2-yl]acetamid (790/2009)	84245-12-5	424-550-1	1B	1B	1B	1B
(S)-2,3-Dihydro-1H-indol-2-carbonsäure	79815-20-6	410-860-2				2
1,2-Dihydroxybenzol (2018/1480)	120-80-9	204-427-5	1B	2		
1,4-Dihydroxybenzol (790/2009)	123-31-9	204-617-8	2	2	---	---
4-[4-(1,3-Dihydroxyprop-2-yl)phenylamino]-1,8-dihydroxy-5-nitroanthrachinon	114565-66-1	406-057-1	2			
Diisobutylphthalat (2016/1179)	84-69-5	201-553-2			1B	2
2,4-Diisocyanattoluol	584-84-9	209-544-5	2			
2,6-Diisocyanattoluol	91-08-7	202-039-0	2			
Diisohexylphthalat (2020/217)	71850-09-4	276-090-2			1B	1B
Diioctylphthalat (2020/1182)	27554-26-3	248-523-5			1B	1B
Diisopropanolamin mit Formaldehyd (1:4) (790/2009), Reaktionsprodukte von	220444-73-5	432-440-8	2			
Dimethomorph (ISO); (E,Z)-4-(3-(4-Chlorphenyl)-3-(3,4-dimethoxyphenyl)acryloyl)morpholin (2021/849)	110488-70-5	404-200-2				1B
3,3'-Dimethoxybenzidin	119-90-4	204-355-4	1B			
3,3'-Dimethoxybenzidin, Salze von			1B			
1,2-Dimethoxyethan	110-71-4	203-794-9	---	---	1B	1B
N,N-Dimethylacetamid (2016/1179)	127-19-5	204-826-4			1B	2*
(E)-3-[1-[4-[2-(Dimethylamino)ethoxy]phenyl]-2-phenylbut-1-enyl]phenol (790/2009)	82413-20-5	428-010-4	2			1B

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
N,N-(Dimethylamino)thioacetamid-hydrochlorid (790/2009)	27366-72-9	435-470-1			1B	
N,N-Dimethylanilin	121-69-7	204-493-5	2	---	---	---
N,N-Dimethylaniliniumtetrakis(pentafluorphenyl)borat	118612-00-3	422-050-6	2			
3,3'-Dimethylbenzidin	119-93-7	204-358-0	1B			
3,3'-Dimethylbenzidin, Salze von			1B			
Dimethylcarbamoylchlorid	79-44-7	201-208-6	1B			
N,N-Dimethylformamid	68-12-2	200-679-5			1B	
1,2-Dimethylhydrazin	540-73-8		1B			
N,N-Dimethylhydrazin	57-14-7	200-316-0	1B			
Dimethylhydrogenphosphit	868-85-9	212-783-8	2*			
Dimethyl(2-(hydroxymethylcarbamoyl)ethyl)phosphonat, Diethyl(2-(hydroxymethylcarbamoyl)ethyl)phosphonat und Methyl(2-(hydroxymethylcarbamoyl)ethyl)phosphonat, Reaktionsmasse aus (790/2009)		435-960-3	1B	1B		
3,7-Dimethylocta-2,6- diennitril (2016/1179)	5146-66-7	225-918-0		1B		
2,2-Dimethylpropan-1-ol, Tribromderivat; 3-Brom-2,2-bis(brommethyl)-propan-1-ol (2022/692)	# 36483-57-5 1522-82-5	253-057-0 622-370-8	1B	2		
Dimethylsulfamoylchlorid	13360-57-1	236-412-4	1B			
Dimethylsulfat	77-78-1	201-058-1	1B	2		
Dimethylzinndichlorid (605/2014)	753-73-1	212-039-2			2	
Dimoxystrobin (ISO); (2E)-2-[2-[(2,5-Dimethylphenoxy)-methyl]-phenyl]-2-(methoxyimino)-N-methylacetamid; (E)-2-(Methoxyimino)-N-methyl-2-[α-(2,5-xylyloxy)-o-tolyl]-acetamid	149961-52-4	604-712-8	2		2	
Dinatrium-4-amino-3-[[4'-[(2,4-diaminophenyl)azo][1,1'-biphenyl]-4-yl]azo]-5-hydroxy-6-(phenylazo)naphthalin-2,7-disulfonat	1937-37-7	217-710-3	1B		2	
Dinatrium-3,3'-[[1,1'-biphenyl]-4,4'-diylbis(azo)]bis(4-aminonaphthalin-1-sulfonat)	573-58-0	209-358-4	1B		2	
Dinatrium-[5-[(4'-((2,6-dihydroxy-3-((2-hydroxy-5-sulfophenyl)azo)phenyl)azo)(1,1'-biphenyl)-4-yl)-azo]salicylato(4-)]cuprat(2-)	16071-86-6	240-221-1	1B			
Dinatrium-4-(3-ethoxycarbonyl-4-(5-(3-ethoxycarbonyl-5-hydroxy-1-(4-sulfonatophenyl)pyrazol-4-yl)penta-2,4-dienyliden)-4,5-dihydro-5-oxopyrazol-1-yl)benzolsulfonat und Trinatrium-4-(3-ethoxycarbonyl-4-(5-(3-ethoxycarbonyl-5-oxido-1-(4-sulfonatophenyl)pyrazol-4-yl)penta-2,4-dienyliden)-4,5-dihydro-5-oxopyrazol-1-yl)benzolsulfonat, Reaktionsmasse aus		402-660-9			1B	
Dinatriumoctaborat wasserfrei Dinatriumoctaborat Tetrahydrat (2016/1179)	12008-41-2 12280-03-4	234-541-0 234-541-0			1B	1B

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
Dinickeldiphosphat s. Nickelhydrogenphosphat						
Dinickelhexacyanoferrat (790/2009)	14874-78-3	238-946-3	1A H350i			
Dinickeltrioxid (790/2009)	1314-06-3	215-217-8	1A H350i			
Dinitronaphthaline, alle Isomeren	27478-34-8	248-484-4	2*			
2,3-Dinitrotoluol	602-01-7	210-013-5	1B	2		2
2,4-Dinitrotoluol (790/2009)	121-14-2	204-450-0	1B	2		2
2,5-Dinitrotoluol	619-15-8	210-581-4	1B	2		2
2,6-Dinitrotoluol	606-20-2	210-106-0	1B	2		2
3,4-Dinitrotoluol	610-39-9	210-222-1	1B	2		2
3,5-Dinitrotoluol	618-85-9	210-566-2	1B	2		2
Dinitrotoluole, (techn. Isomerengemische) (790/2009)	25321-14-6	246-836-1	1B	2	---	2
Dinocap (ISO); (RS)-2,6-Dinitro-4-octylphenylcrotonat und (RS)-2,4-Dinitro-6-octylphenylcrotonat, wobei „octyl“ eine Reaktionsmasse aus 1-Methyloctyl-, 1-Ethylhexyl- und 1-Propylpentyl-Gruppen ist. (790/2009)	39300-45-3	254-408-0			1B	
Dinoseb(ISO); 6-sec-Butyl-2,4-dinitrophenol	88-85-7	201-861-7			1B	2
Dinoseb, Salze und Ester, mit Ausnahme der namentlich bezeichneten					1B	2
Dinoterb (ISO); 2-tert-Butyl-4,6-dinitrophenol	1420-07-1	215-813-8			1B	
Dinoterb, Salze und Ester des					1B	
Diethylzinndilaurat Diethyl-, Bis(coco-acyloxy)-stannanderivate (2020/1182)	3648-18-8 91648-39-4	222-883-3 293-901-5			1B	
1,4-Dioxan (2021/849)	123-91-1	204-661-8	1B			
1,3-Diphenylguanidin	102-06-7	203-002-1				2
Diphenyl(2,4,6-trimethylbenzoyl)phosphinoxid (618/2012)	75980-60-8	278-355-8				2
Diphosphorsäure, Nickel(II)-Salz s. Nickelhydrogenphosphat						
Diuron (ISO); 3-(3,4-Dichlorphenyl)-1,1-dimethylharnstoff (790/2009)	330-54-1	206-354-4	2			
6,6'-Di-tert-butyl-2,2'-methylendi-p-kresol; [DBMK] (2021/849)	119-47-1	204-327-1				1B
Divanadiumpentoxid	1314-62-1	215-239-8		2	2	

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R ₀	R _F
DNOC (ISO); 4,6-Dinitro-o-kresol	534-52-1	208-601-1		2		
Dodecachlorpentacyclo[5.2.1.0 ^{2,6} .0 ^{3,8} .0 ^{5,8}]decan	2385-85-5	219-196-6	2		2 Lact	2
Dodemorph (ISO) (2015/1221); 4-Cyclododecyl-2,6-dimethylmorpholin	1593-77-7	216-474-9			2	
Dodemorphacetat; 4-Cyclododecyl-2,6-dimethylmorpholin-4-iumacetat (2015/1221)	31717-87-0	250-778-2			2	
Epoxiconazol (ISO); (2RS,3SR)-3-(2-Chlorphenyl)-2-(4-fluorphenyl)-[(1H-1,2,4-triazol-1-yl)methyl]oxiran (944/2013)	133855-98-8	406-850-2	2		1B	2
1,2-Epoxybutan (2015/1221)	106-88-7	203-438-2	1B* 2			
7-Oxa-3-oxiranylbicyclo [4.1.0]heptan; 1,2-Epoxy- 4-epoxyethylcyclohexan; 4-Vinylcyclohexendiepoxyd (2021/849)	106-87-6	203-437-7	1B	2		1B
1,2-Epoxy-3-phenoxypropan	122-60-1	204-557-2	1B	2		
2,3-Epoxy-1-propanol R-2,3-Epoxy-1-propanol	556-52-5 57044-25-4	209-128-3 404-660-4	1B	2	---	1B
2,3-Epoxypropylmethacrylat; Glycidylmethacrylat (2017/776)	106-91-2	203-441-9	1B	2		1B
[(p-Tolyloxy)methyl]oxiran; [2,3-Epoxypropyl-p-tolyloxy]ether [(m-Tolyloxy)methyl]oxiran 2,3-Epoxypropyl-o-tolyloxyether [(Tolyloxy)methyl]oxiran; Kresylglycidylether	2186-24-5 2186-25-6 2210-79-9 26447-14-3	218-574-8 218-575-3 218-645-3 247-711-4	2*	2		
Erionit	12510-42-8	620-440-2	1A			
Estrogene (Steroidhormone)			2*	---	2*	1A*
Estrogene, schwache (Steroidhormone)			---	---	2*	2*
3-(1,2-Ethandiacetale)-estra-5(10),9(11)-dien-3,17-dion, zyklisch (790/2009)	5571-36-8	427-230-8				1B
Ethanol, 2,2'-Iminobis-, N-(verzweigte und lineare C13-15-Akyl)-Derivate (2020/217)	97925-95-6	308-208-6			1B	
Ethen; Ethylen	74-85-1	200-815-3	---	2*	---	---
O,O'-(Ethenylmethylsilylen)di[(4-methylpentan-2-on)oxim]	156145-66-3	421-870-1				2
Ethidiumbromid; 3,8-Diamino-1-ethyl-6-phenylphenantridinumbromid (790/2009)	1239-45-8	214-984-6		2		
4-Ethoxyanilin	156-43-4	205-855-5		2		
4'-Ethoxy-2-benzimidazol-anilid	120187-29-3	407-600-5		2		

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
2-Ethoxyethanol	110-80-5	203-804-1			1B	1B
2-Ethoxyethylacetat (790/2009)	111-15-9	203-839-2			1B	1B
(4-Ethoxyphenyl)(3-(4-fluor-3-phenoxyphenyl)-propyl)dimethylsilan (790/2009)	105024-66-6	405-020-7				1B
5-Ethoxy-3-trichlormethyl-1,2,4-thiadiazol (2015/1221)	2593-15-9	219-991-8	2			
Ethyl-1-(2,4-dichlorphenyl)-5-(trichlormethyl)-1H-1,2,4-triazol-3-carboxylat (790/2009)	103112-35-2	401-290-5	1B			
Ethylenimin; Aziridin	151-56-4	205-793-9	1B	1B		
Ethylenoxid; Oxiran (2020/217)	75-21-8	200-849-9	1B	1B	2	1B
Eethylenthioharnstoff; Imidazolidin-2-thion; 2-Imidazolin-2-thiol	96-45-7	202-506-9	2*	---	1B	
2-Ethylhexan-1,3-diol	94-96-2	202-377-9			---	
2-Ethylhexansäure und ihre Salze, soweit nicht gesondert aufgeführt (2022/692)	#	-			1B	
2-Ethylhexyl-[[[3,5-bis(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl]methyl]thio]acetat	80387-97-9	279-452-8			1B	
2-Ethylhexyl-10-ethyl-4,4-dimethyl-7-oxo-8-oxa-3,5-dithia-4-stannatetradecanoat (605/2014)	57583-35-4	260-829-0			2	
2-Ethylhexyl-10-ethyl-4,4-dioctyl-7-oxo-8-oxa-3,5-dithia-4-stannatetradecanoat (2020/1182)	15571-58-1	239-622-4			1B	
2-Ethylhexyl-10-ethyl-4-[[2-[(2-ethylhexyl)oxy]-2-oxoethyl]thio]-4-methyl-7-oxo-8-oxa-3,5-dithia-4-stannatetradecanoat (944/2013)	57583-34-3	260-828-5			2	
2-Ethylhexyl-2-ethylhexanoat (790/2009)	7425-14-1	231-057-1			2	
(RS)-1-(1-Ethyl- 4-[4-mesyl- 3-(2-methoxyethoxy)-o-toluoyl]pyrazol-5-yloxy)ethylmethylcarbonat; Tolpyralat (2021/849)	1101132-67-5	701-225-3	2		2	2
3-Ethyl-2-methyl-2-(3-methylbutyl)-1,3-oxazolidin	143860-04-2	421-150-7				1B
1-Ethyl-1-methylmorpholiniumbromid	65756-41-4	418-210-1		2		
4-Ethyl-4-methylpyrrolidiniumbromid	69227-51-6	418-200-5		2		
2-Ethylphenylhydrazinhydrochlorid (790/2009)	19398-06-2	421-460-2	2			
N-Ethyl-2-pyrrolidon; 1-Ethylpyrrolidin-2-on (944/2013)	2687-91-4	220-250-6			1B	
Faserstäube, anorganische (Eine Einstufung ist abhängig von der Erfüllung bestimmter Kriterien, siehe TRGS 905 Abschnitt 2.3) Asbest, Erionit, Mineralwolle und keramische Mineralfasern siehe dort			1B* oder 2*			

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
Fenarimol (ISO); 2,4'-Dichlor-α-(pyrimidin-5-yl)benzhydrylalkohol	60168-88-9	262-095-7			2 Lact	2
Fenoxycarb (ISO); Ethyl [2-(4-phenoxyphenoxy)ethyl]carbamate (605/2014)	72490-01-8	276-696-7	2			
Fenoxycarb (ISO); Ethyl-[2-(4-phenoxyphenoxy)ethyl]carbamate	67564-91-4	266-719-9			2	
Fenthion (ISO); O, O-Dimethyl-O-(4-methylthion-m-tolyl)-phosphorothioat (790/2009)	55-38-9	200-231-9		2		
Fentinacetat (ISO); Triphenylzinnacetat (790/2009)	900-95-8	212-984-0	2		2	
Fentinhydroxid (ISO); Triphenylzinnhydroxid (790/2009)	76-87-9	200-990-6	2		2	
Flocoumafen (ISO); Reaktionsmasse aus: cis-4-Hydroxy-3-(1,2,3,4-tetrahydro-3-(4-(4-trifluormethylbenzyloxy)phenyl)-1-naphthyl)cumarin und trans-4-Hydroxy-3-(1,2,3,4-tetrahydro-3-(4-(4-trifluormethylbenzyloxy)phenyl)-1-naphthyl)cumarin (2016/1179)	90035-08-8	421-960-0			1B	
Fluazifop-butyl (ISO); Butyl-(RS)-2-[4-[5-(trifluormethyl)-2-pyridyloxy]phenoxy]propionat	69806-50-4	274-125-6			1B	
Fluazifop-P-butyl (ISO); Butyl-(R)-2-[4-[5-(trifluormethyl)-2-pyridyloxy]phenoxy]propionat	79241-46-6	616-669-2			2	
Fluazinam (ISO); 3-Chlor-N-[3-chlor-2,6-dinitro-4-(trifluormethyl)phenyl]-5-(trifluormethyl)pyridin-2-amin (605/2014)	79622-59-6	616-712-5			2	
Flumioxazin (ISO); N-(7-Fluor-3,4-dihydro-3-oxo-4-prop-2-ynyl-2H-1,4-benzoxazin-6-yl)cyclohex-1-en-1,2-dicarboximid (2021/849)	103361-09-7	600-425-7			2	
Fluopicolid (ISO); 2,6-Dichlor-N-[3-chlor-5-(trifluormethyl)-2-pyridylmethyl]-benzamid (2022/692)	# 239110-15-7	607-285-6			2	
5-Fluor-1,3-dimethyl-N-[2-(4-methylpentan-2-yl)phenyl]-1H-pyrazol-4-carboxamid; 2'-[(RS)-1,3-dimethylbutyl]-5-fluor-1,3-dimethylpyrazol-4-carboxanilid; Penflufen (2020/1182)	494793-67-8	619-823-7	2			
1-(4-Fluor-5-hydroxymethyl-tetrahydrofuran-2-yl)-1H-pyrimidin-2,4-dion	41107-56-6	415-360-8		2		
Flurochloridon (ISO); 3-Chlor-4-(chloromethyl)-1-[3-(trifluormethyl)phenyl]pyrrolidin-2-on (2020/1182)	61213-25-0	262-661-3			1B	1B
Flusilazol (ISO); Bis(4-fluorphenyl)(methyl)(1H-1,2,4-triazol-1-ylmethyl)silan	85509-19-9	617-717-5	2		1B	
Forchlorfenuron (ISO); 1-(2-Chlor-4-pyridyl)-3-phenylharnstoff (790/2009)	68157-60-8	614-346-0	2			

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
Formaldehyd (605/2014)	50-00-0	200-001-8	1B	2		
Formamid	75-12-7	200-842-0			1B	
Fuberidazol (ISO); 2-(2-Furyl)-1H-benzimidazol (618/2012)	3878-19-1	223-404-0	2			
2-Furaldehyd; Furfural; 2-Furylmethanal (790/2009)	98-01-1	202-627-7	2	---	---	---
Furan	110-00-9	203-727-3	1B	2	---	---
Furfurylalkohol (790/2009)	98-00-0	202-626-1	2			
Galliumarsenid (2015/1221)	1303-00-0	215-114-8	1B			1B
Gestagene (Steroidhormone)			2*	---	1B*	1A*
Gestagene, schwache (Steroidhormone)			---	---	2*	2*
E-Glas-Mikrofasern in repräsentativer Zusammensetzung; [ungerichtete Calcium-Aluminium-Silicat-Fasern mit folgender repräsentativer Zusammensetzung (Angabe in % Massenanteil): SiO ₂ 50,0- 56,0 %, Al ₂ O ₃ 13,0-16,0 %, B ₂ O ₃ 5,8-10,0 %, Na ₂ O < 0,6 %, K ₂ O < 0,4 %, CaO 15,0-24,0 %, MgO < 5,5 %, Fe ₂ O ₃ < 0,5 %, F ₂ < 1,0 %. Verfahren: Herstellung typischerweise im Düsenblasverfahren oder im Schleuderverfahren. (Weitere Einzelelemente können in geringen Mengen vorhanden sein. Die Verfahrensliste schließt Innovationen nicht aus).] (2016/1179)			1B H350i			
Glas-Mikrofasern in repräsentativer Zusammensetzung; [ungerichtete Calcium-Aluminium-Silicat-Fasern mit folgender Zusammensetzung (Angabe in % Massenanteil): SiO ₂ 55,0-60,0 %, Al ₂ O ₃ 4,0-7,0 %, B ₂ O ₃ 8,0-11,0 %, ZrO ₂ 0,0-4,0 %, Na ₂ O 9,5-13,5 %, K ₂ O 0,0-4,0 %, CaO 1,0-5,0 %, MgO 0,0- 2,0 %, Fe ₂ O ₃ < 0,2 %, ZnO 2,0-5,0 %, BaO 3,0-6,0 %, F ₂ < 1,0 %. Verfahren: Herstellung typischerweise im Düsenblasverfahren oder im Schleuderverfahren. (Weitere Einzelelemente können in geringen Mengen vorhanden sein. Die Verfahrensliste schließt Innovationen nicht aus).] (2016/1179)			2			
Glucocorticoide (Steroidhormone)			---	---	1A*	2*
Glufosinat-Ammonium (ISO); Ammonium-2-amino-4-(hydroxymethylphosphinyl)butyrat (790/2009)	77182-82-2	278-636-5			2	1B
6-Glycidyloxynaphth-1-yl-oxymethyloxiran (790/2009)	27610-48-6	429-960-2		2		
Glycidyltrimethylammoniumchlorid (790/2009)	3033-77-0	221-221-0	1B	2	---	2
Glyoxal	107-22-2	203-474-9		2		
Halosulfuron-methyl (ISO); Methyl-3-chlor-5-[[[4,6-dimethoxypyrimidin-2-yl]carbamoyl]-sulfamoyl]-1-methyl-1-H-pyrazol-4-carboxylat (2020/217)	100784-20-1	600-130-3			1B	
Heptachlor (ISO); 1,4,5,6,7,8-Heptachlor-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-methanoiden	76-44-8	200-962-3	2			

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
Heptachlorepid	1024-57-3	213-831-0	2			
Hexabromcyclododecan 1,2,5,6,9,10-Hexabromcyclododecan (618/2012)	25637-99-4 3194-55-6	247-148-4 221-695-9			2 H361 Lact	
Hexachlorbenzol	118-74-1	204-273-9	1B			
1,1,2,3,4,4-Hexachlor-1,3-butadien	87-68-3	201-765-5	2*			
1,2,3,4,5,6-Hexachlorcyclohexane, mit Ausnahme der namentlich bezeichneten			2			
Hexahydrocyclopenta[c]pyrrol-1-(1H)-ammonium-N- ethoxycarbonyl-N-(p-tolylsulfonyl)azanid		418-350-1		2		
(1,3,4,5,6,7-Hexahydro-1,3-dioxo-2H-isoindol-2-yl)methyl- (1R-trans)-2,2-dimethyl-3-(2-methylprop-1-enyl)cyclo- propanecarboxylat (2018/1480)	1166-46-7	214-619-0	2			
Hexamethylphosphorsäuretriamid	680-31-9	211-653-8	1B	1B		
n-Hexan (790/2009)	110-54-3	203-777-6				2
2-Hexanon (790/2009)	591-78-6	209-731-1				2
O-Hexyl-N-ethoxycarbonylthiocarbamat (790/2009)	109202-58-6	432-750-3	1B	1B		
Holzstaub (außer Hartholzstäube, s. unten)			2*			
Hydrazin	302-01-2	206-114-9	1B			
Hydrazin, Salze von			1B			
Hydrazinbis(3-carboxy-4-hydroxybenzolsulfonat)	148434-03-1	405-030-1	1B			
(4-Hydrazinophenyl)-N-methylmethansulfon- amidhydrochlorid	81880-96-8	406-090-1		2		
Hydrazin-trinitromethan	4682-01-3	414-850-9	1B			
Hydrazobenzol	122-66-7	204-563-5	1B			
2-[2-Hydroxy-3-(2-chlorphenyl)carbamoyl-1-naphthylazo]-7- [2-hydroxy-3-(3-methylphenyl)carbamoyl-1- naphthylazo]fluoren-9-on	151798-26-4	420-580-2			1B	
2-(2-Hydroxy-3,5-dinitroanilino)ethanol	99610-72-7	412-520-9				2
6-Hydroxy-1-(3-isopropoxypropyl)-4-methyl-2-oxo-5-[4- (phenylazo)phenylazo]-1,2-dihydro-3-pyridincarbonitril	85136-74-9	400-340-3	1B			
Hydroxylamin (790/2009)	7803-49-8	232-259-2	2			
Hydroxylamindihydrogenphosphat (790/2009)	19098-16-9	242-818-2	2			
Hydroxylamin-4-methylbenzolsulfonat (790/2009)	53933-48-5	258-872-5	2			
Hydroxylaminphosphat (790/2009)	20845-01-6	244-077-0	2			
Hydroxylammoniumchlorid (790/2009)	5470-11-1	226-798-2	2			

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R ₀	R _F
Hydroxylammoniumhydrogensulfat (790/2009)	10046-00-1	233-154-4	2			
Hydroxylammoniumnitrat (790/2009)	13465-08-2	236-691-2	2			
N-(Hydroxymethyl)acrylamid; Methylolacrylamid; [NMA] (2020/1182)	924-42-5	213-103-2	1B	1B		
N-[3-Hydroxy-2-(2-methyl-acryloylamino-methoxy)-propoxymethyl]-2-methyl-acrylamid; N-[2,3-Bis(2-methyl-acryloylamino-methoxy)propoxymethyl]-2-methyl-acrylamid; Methacrylamid; 2-Methyl-N-(2-methyl-acryloylamino-methoxy-methyl)-acrylamid; N-(2,3-Dihydroxy-propoxy-methyl)-2-methyl-acrylamid; Reaktionsmasse aus		412-790-8	1B	2		
N-[4-[(2-Hydroxy-5-methylphenyl)azo]phenyl]acetamid; C.I. Disperse yellow 3	2832-40-8	220-600-8	2			
4-(7-Hydroxy-2,4,4-trimethyl-2-chromanyl)resorcinol-4-yl-tris(6-diazo-5,6-dihydro-5-oxonaphthalin-1-sulfonat) und 4-(7-Hydroxy-2,4,4-trimethyl-2-chromanyl)resorcinol-bis(6-diazo-5,6-dihydro-5-oxonaphthalin-1-sulfonat), 2:1 Reaktionsmasse aus	140698-96-0	414-770-4	2			
Hymexazol (ISO); 3-Hydroxy-5-methylisoxazol (2020/1182)	10004-44-1	233-000-6			2	
Imazalil (ISO) 1-[2-(Allyloxy)-2-(2,4-dichlorphenyl)ethyl]-1H-imidazol (2015/1221)	35554-44-0	252-615-0	2			
Imazamox (ISO); (RS)-2-(4-Isopropyl-4-methyl-5-oxo-2-imidazolin-2-yl)-5-methoxymethylnicotinsäure (2021/849)	114311-32-9	601-305-7			2	
Imidazol (2015/1221)	288-32-4	206-019-2			1B	
Imiprophrin (ISO); Reaktionsmasse von: [2,4-Dioxo(prop-2-in-1-yl)imidazolidin-3-yl]methyl-(1R)-cis-chrysanthemat; [2,4-Dioxo(prop-2-in-1-yl)imidazolidin-3-yl]methyl-(1R)-trans-chrysanthemat (2020/1182)	72963-72-5	428-790-6	2			
Indiumphosphid (618/2012)	22398-80-7	244-959-5	1B			2
Ioxynil (ISO); 4-Hydroxy-3,5-diiodbenzonnitril	1689-83-4	216-881-1			2	
Ipconazol (ISO); (1RS,2SR,5RS;1RS,2SR,5SR)-2-(4-chlorbenzyl)-5-isopropyl-1-(1H-1,2,4-triazol-1-ylmethyl)cyclopentanol (2020/1182)	125225-28-7 115850-69-6 115937-89-8	603-038-1			1B	
Iprovalicarb (ISO); Isopropyl[(2S)-3-methyl-1-[[1-(4-methylphenyl)ethyl]amino]-1-oxobutan-2-yl]carbamate (2020/1182)	140923-17-7	604-209-3	2			
O-Isobutyl-N-ethoxy-carbonylthiocarbamat (790/2009)	103122-66-3	434-350-4	1B	1B		
4,4'-Isobutylethylidendiphenol	6807-17-6	401-720-1				1B
Isobutylnitrit	542-56-3	208-819-7	1B	2		
2-(Isocyanatosulfonylmethyl)benzoesäuremethylester	83056-32-0	410-900-9		2		

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
Isoflucypram; N-(5-Chlor-2-isopropylbenzyl)-N-cyclopropyl-3-(difluormethyl)-5-fluor-1-methyl-1H-pyrazol-4-carboxamid (2022/692)	# 1255734-28-1	811-438-4				2
Isopren; Methyl-1,3-butadien	78-79-5	201-143-3	1B	2	---	---
4,4'-Isopropylidendiphenol (2016/1179)	80-05-7	201-245-8			---	1B
Isoproturon (ISO); 3-(4-Isopropylphenyl)-1,1-dimethylharnstoff (2018/1480)	34123-59-6	251-835-4	2			
Isopyrazam; Reaktionsmasse aus 3-(Difluormethyl)-1-methyl-N-[(1RS,4SR,9RS)-1,2,3,4-tetrahydro-9-isopropyl-1,4-methanonaphthalen-5-yl]-pyrazol-4-carboxamid und 3-(Difluormethyl)-1-methyl-N-[(1RS,4SR,9SR)-1,2,3,4-tetrahydro-9-isopropyl-1,4-methanonaphthalen-5-yl]-pyrazol-4-carboxamid [≥ 78 % Z-Isomere, ≤ 15 % E-Isomere relativer Anteil] (2022/692)	# 881685-58-1	632-619-2	2		1B	
Isoxaflutole (ISO); 5-Cyclopropyl-1,2-oxazol-4-yl-α,α,α-trifluor-2-mesyl-p-tolylketon (2015/1221)	141112-29-0	604-222-4			2	
Kaliumbromat	7758-01-2	231-829-8	1B			
Kaliumchromat	7789-00-6	232-140-5	1B H350i	1B		
Kaliumdichromat	7778-50-9	231-906-6	1B	1B	1B	1B
Kalium-1-methyl-3-morpholinocarbonyl-4-{3-(1-methyl-3-morpholinocarbonyl-5-oxo-2-pyrazolin-4-yliden)-1-propenyl}pyrazol-5-olat; [Gehalt an N,N-Dimethylformamid (EG-Nr. 200-679-5) ≥ 0,5 %] (790/2009)	183196-57-8	418-260-2			1B	
Kaliumperfluorooctansulfonat s. Perfluorooctansulfonsäure						
Kaliumpermanganat (2018/1480)	7722-64-7	231-760-3			2	
Kaliumtitanoxid (K ₂ TiO ₃) (790/2009)	12056-51-8	432-240-0	2			
Keramische Mineralfasern, feuerfest (790/2009) Fasern für besondere Verwendungszwecke; [Künstlich hergestellte ungerichtete glasige (Silikat-)Fasern mit einem Anteil an Alkali- und Erdalkalimetalloxiden (Na ₂ O+K ₂ O+CaO+MgO+ BaO) von weniger oder gleich 18 Gewichtsprozent] (Eine Einstufung ist abhängig von der Erfüllung bestimmter Kriterien, siehe TRGS 905 bzw. 790/2009)			1B H350i			
Ketoconazol; 1-[4-[4-[(2SR,4RS)-2-(2,4-Dichlorphenyl)-2-(imidazol-1-ylmethyl)-1,3-dioxolan-4-yl]methoxy]phenyl]piperazin-1-yl]ethanon (790/2009)	65277-42-1	265-667-4				1B
Kieselsäure, Blei-Nickel-Salz (790/2009)	68130-19-8		1A H350i		1A	2
Kohlendisulfid	75-15-0	200-843-6			2	2

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
Kohlenmonoxid	630-08-0	211-128-3			1A	
Kresoxim-methyl (ISO); Methyl-(E)-2-methoxyimino-[2-(o-tolyloxymethyl)phenyl]acetat	143390-89-0	604-351-6	2			
Schleime und Schlämme, elektrolytische Kupferraffination, entkupfert, Nickelsulfat (790/2009)	92129-57-2	295-859-3	1A H350i	2	1B	
Schleime und Schlämme, elektrolytische Kupferraffination, entkupfert, (790/2009)	94551-87-8	305-433-1	1A H350i	2	1A	
Lenacil (ISO); 3-Cyclohexyl-6,7-dihydro-1H-cyclopenta[d]pyrimidin-2,4-(3H,5H)-dion (2015/1221)	2164-08-1	218-499-0	2			
Leukomalachitgrün; N,N,N',N'-Tetramethyl-4,4'-benzylidendianilin (618/2012)	129-73-7	204-961-9	2	2		
Lindan (ISO); γ-HCH oder γ-BHC; γ-1,2,3,4,5,6-Hexachlorcyclohexan	58-89-9	200-401-2	2*	---		
Linuron (ISO); 3-(3,4-Dichlorphenyl)-1-methoxy-1-methylharnstoff	330-55-2	206-356-5	2		1B	2
Lithiumperfluorooctansulfonat s. Perfluorooctansulfonsäure						
Malachitgrün Hydrochlorid; C.I. Basic Green 4 Malachitgrünoxalat	569-64-2 2437-29-8	209-322-8 219-441-7			2	
Mancozeb (ISO); Manganethylen-bis (dithiocarbamat) (polymer), Komplex mit Zinksalz (2021/849)	8018-01-7	616-995-5	2		1B	
Maneb (ISO); Manganethylenbis(dithiocarbamat) (Polymer) (790/2009)	12427-38-2	235-654-8			2	
Margosa, Extrakt [aus den Kernen von Azadirachta indica, mit Wasser extrahiert und mit organischen Lösungsmitteln weiter verarbeitet] (2022/692)	# 84696-25-3	83-644-7			2	
Melamin; 2,4,6-Triamino-1,3,5-triazin (2022/692)	# 108-78-1	203-615-4	2			
Mepanipyrim; 4-Methyl-N-phenyl-6-(1-propynyl)-2-pyrimidinamin (790/2009)	110235-47-7	432-140-7	2			
Mesotrione (ISO); 2-[4-(Methylsulfonyl)-2-nitrobenzoyl]-1,3- cyclohexandion (2020/1182)	104206-82-8	600-533-4			2	
4-Mesyl-2-nitrotoluol (790/2009)	1671-49-4	430-550-0				2
Metaflumizon (ISO); (EZ)-2'-[2-(4-Cyanophenyl)-1-(α,α,α-trifluor-m-tolyl)- ethyliden]-[4-(trifluormethoxy)phenyl]carbanilohydrazid [E-Isomer ≥ 90 %, Z-Isomer ≤ 10 % relativer Anteil]; (E)-2'-[2-(4-Cyanophenyl)-1-(α,α,α-trifluor-m-tolyl)ethyliden]- [4-(trifluormethoxy)phenyl]carbanilohydrazid [2] (2020/217)	139968-49-3 852403-68-0	604-167-6			2 Lact	2

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
Metalddehyd (ISO); 2,4,6,8-Tetramethyl- 1,3,5,7-tetraoxacyclooctan	108-62-3	203-600-2				2
Metazachlor (ISO); 2-Chlor-N-(2,6-dimethylphenyl)-N-(1H-pyrazol-1-ylmethyl)acetamid (618/2012)	67129-08-2	266-583-0	2			
Metconazol (ISO); (1RS,5RS;1RS,5SR)-5-(4-Chlorbenzyl)-2,2-dimethyl-1-(1H-1,2,4-triazol-1-ylmethyl)cyclopentanol (790/2009)	125116-23-6	603-031-3			2	
2-Methoxyanilin	90-04-0	201-963-1	1B	2		
Methoxyessigsäure	625-45-6	210-894-6			1B	1B
2-Methoxyethanol	109-86-4	203-713-7			1B	1B
2-(2-Methoxyethoxy)ethanol	111-77-3	203-906-6			2	
2-Methoxyethylacetat; Methylglycolacetat	110-49-6	203-772-9			1B	1B
2-Methoxyethylacrylat (2020/1182)	3121-61-7	221-499-3		2	1B	1B
(Z)-2-Methoxyimino-2-[2-(tritylamino)thiazol-4-yl]essigsäure (790/2009)	64485-90-1	431-520-1	2			
7-Methoxy-6-(3-morpholin-4-yl-propoxy)-3H-quinazolin-4-on; [Gehalt an Formamid (EG-Nr. 200-842-0) ≥ 0,5 %] (790/2009)	199327-61-2	429-400-7			1B	
N-Methoxy-N- [1-methyl- 2-(2,4,6-trichlorphenyl)- ethyl]-3-(difluormethyl)- 1-methylpyrazol- 4-carboxamid; Pydiflumetofen (2021/849)	1228284-64-7	817-852-1	2			2
2-Methoxy-1-propanol	1589-47-5	216-455-5	---		1B	---
2-Methoxypropylacetat-1	70657-70-4	274-724-2			1B	
6-Methoxy-m-toluidin 2-Methoxy-5-methylanilin	120-71-8	204-419-1	1B			
N-Methylacetamid	79-16-3	201-182-6	---	---	1B	---
Methylacrylamidomethoxyacetat (mit ≥ 0,1% Acrylamid)	77402-03-0	401-890-7	1B	1B		
Methylacrylamidoglykolat (mit ≥ 0,1% Acrylamid)	77402-05-2	403-230-3	1B	1B		
2-Methylaziridin	75-55-8	200-878-7	1B			
(Methyl-ONN-azoxy)methylacetat	592-62-1	209-765-7	1B		1B	
N-Methylbis(2-chlorethyl)amin (TRGS 905 Nr. 4)	51-75-2	200-120-5	1A*	1B*		
2-Methyl-5-tert-butylthiophenol (790/2009)	7340-90-1	444-970-7			2	
6-Methyl-1,3-dithiolo(4,5-b)chinoxalin-2-on	2439-01-2	219-455-3				2
4,4'-Methylenbis(2-ethylanilin)	19900-65-3	243-420-1	2	---	---	---

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
Reaktionsmasse aus dem Reaktionsprodukt von 4,4'-Methylenbis[2-(4-hydroxybenzyl)-3,6-dimethylphenol] und 6-Diazo-5,6-dihydro-5-oxo-naphthalinsulfonat (1:2) und dem Reaktionsprodukt aus 4,4'-Methylenbis[2-(4-hydroxybenzyl)-3,6-dimethylphenol] und 6-Diazo-5,6-dihydro-5-oxo-naphthalinsulfonat (1:3)	157321-59-0	417-980-4	2			
(Methylenbis(4,1-phenylenazo(1-(3-(dimethylamino)propyl)-1,2-dihydro-6-hydroxy-4-methyl-2-oxopyridin-5,3-diyl)))-1,1'-dipyridiniumdichloriddihydrochlorid	118658-99-4	401-500-5	1B			
N,N'-Methylenbismorpholin; N,N'-Methylenbismorpholin; [aus N,N'-Methylenbismorpholin freigesetztes Formaldehyd]; [MBM]	5625-90-1	227-062-3	1B	2		
4,4'-Methylenbisphenyldiisocyanat 2,2'-Methylenbisphenyldiisocyanat 2,4'-Methylenbisphenyldiisocyanat Methylenbisphenyldiisocyanat (790/2009)	101-68-8 2536-05-2 5873-54-1 26447-40-5	202-966-0 219-799-4 227-534-9 247-714-0	2	---	---	---
4,4'-Methylenbisphenyldiisocyanat tech. (Polymeres) MDI, pMDI (in Form atembarer Aerosole, A-Fraktion)	9016-87-9	618-498-9	2*	---	---	---
4,4'-Methylenbis-o-toluidin	838-88-0	212-658-8	1B			
N-Methylformamid	123-39-7	204-624-6			1B	
Methylhydrazin (2017/776)	60-34-4	200-471-4	1B			
2-Methylimidazol (2020/217)	693-98-1	211-765-7			1B	2
Methyliodid	74-88-4	200-819-5	2			
Methylisocyanat (790/2009)	624-83-9	210-866-3			2	
2-Methyl-1-(4-methylthiophenyl)-2-morpholinopropan-1-on (2017/776)	71868-10-5	400-600-6			1B	1B
1-Methyl-3-nitro-1-nitrosoguanidin (790/2009)	70-25-7	200-730-1	1B			
N-Methylolchloracetamid	2832-19-1	220-598-9	---	2*	---	---
Methylphenyldiamin; Diaminotoluol [technisches Produkt – Reaktionsmasse aus 4-Methyl-m-phenyldiamin (EG-Nr. 202-453-1) und 2-Methyl-m-phenyldiamin (EG-Nr. 212-513-9)] (790/2009)			1B	2		2
2-Methyl-m-phenyldiamin	823-40-5	212-513-9		2		
4-Methyl-m-phenyldiamin (790/2009)	95-80-7	202-453-1	1B	2		2
4-Methyl-m-phenyldiaminsulfat	65321-67-7	265-697-8	1B			
3-Methylpyrazol (2021/849)	1453-58-3	215-925-7			1B	
N-Methyl-2-pyrrolidon (2016/1179)	872-50-4	212-828-1			1B	
Methylquecksilberchlorid (2020/217)	115-09-3	204-064-2	2		1A Lact	2
Methylsalicylat (2021/849)	119-36-8	204-317-7			2	

KMR-Liste (August 2022)

29

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
Metosulam (ISO) N-(2,6-Dichlor-3-methylphenyl)-5,7-dimethoxy[1,2,4]- triazolo[1,5-a]pyrimidin-2-sulfonamid (2015/1221)	139528-85-1	604-145-6	2			
Michlers Keton	90-94-8	202-027-5	1B	2	---	---
Mineralwolle (s. TRGS 905) Künstlich hergestellte ungerichtete glasige (Silikat-)Fasern mit einem Anteil an Alkali- und Erdalkalimetalloxiden (Na ₂ O+K ₂ O+CaO+MgO+ BaO) von über 18 Gewichtsprozent (790/2009) (Eine Einstufung ist abhängig von der Erfüllung bestimmter Kriterien, siehe TRGS 905 bzw. 790/2009)			1B* 2			
Molinal (ISO); S-ethyl-1-perhydroazepincarbothioat; S-ethyl-perhydroazepin-1-carbothioat	2212-67-1	218-661-0	2			2
Molybdäntrioxid (790/2009)	1313-27-5	215-204-7	2			
Monocrotophos (ISO); Dimethyl-1-methyl-2-(methylcarbamoyl)vinylphosphat	6923-22-4	230-042-7		2		
Monuron (ISO); 3-(4-Chlorphenyl)-1,1-dimethylharnstoff	150-68-5	205-766-1	2			
Morpholin-4-carbonylchlorid	15159-40-7	239-213-0	1B* 2			
Myclobutanil (ISO); 2-(4-Chlorphenyl)-2-(1H-1,2,4-triazol-1-ylmethyl)hexanenitril	88671-89-0	410-400-0			2	
Naphthalin	91-20-3	202-049-5	2	---	---	---
2-Naphthylamin	91-59-8	202-080-4	1A			
2-Naphthylamin, Salze von			1A			
1,5-Naphthylendiamin	2243-62-1	218-817-8	2			
1-(1-Naphthylmethyl)quinoliniumchlorid	65322-65-8	406-220-7	2	2		
Natriumchromat	7775-11-3	231-889-5	1B	1B	1B	1B
Natriumdichromat (790/2009)	10588-01-9	234-190-3	1B	1B	1B	1B
Natriumdichromatdihydrat	7789-12-0	234-190-3	1B	1B	1B	1B
Natrium-N-(hydroxymethyl)glycinat; [aus Natrium-N-(hydroxymethyl)glycinat freigesetztes Formaldehyd] (2020/1182)	70161-44-3	274-357-8	1B	2		
Natriumperborat Natriumperoxometaborat Natriumperoxoborat (790/2009)	15120-21-5 7632-04-4	239-172-9 231-556-4			1B	2
Nickel, Metall (790/2009)	7440-02-0	231-111-4	2			

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
Dialuminium-Nickeltetraoxid; Nickel-Titantrioxid; Nickel-Titanoxid; Nickel-Divanadiumhexaoxid; Cobalt-Dimolybdän-Nickeloctaoxid; Nickel-Zirkontrioxid; Molybdän-Nickeltetraoxid; Nickel-Wolframtetraoxid; Olivin, Nickel grün; Lithium-Nickeldioxid; Molybdän-Nickeloxid (790/2009)	12004-35-2 12035-39-1 12653-76-8 52502-12-2 68016-03-5 70692-93-2 14177-55-0 14177-51-6 68515-84-4 12031-65-1 12673-58-4	234-454-8 234-825-4 235-752-0 257-970-5 268-169-5 274-755-1 238-034-5 238-032-4 271-112-7 620-400-4 -	1A H350i			
Nickel-Barium-Titan-Primel-Priderit; C.I. Pigment gelb 157; C.I. 77900 (790/2009)	68610-24-2	271-853-6	1A H350i			
Nickel-bis(4-cyclohexylbutyrat) (790/2009)	3906-55-6	223-463-2	1A H350i	2	1B	
Nickel-bis(dihydrogenphosphat) Nickel-bis(phosphinat) s. Nickelhydrogenphosphat						
Nickel-bis(sulfamidat); Nickelsulfamat (2020/217)	13770-89-3	237-396-1	1A H350i	2	1B	
Nickel-bis(tetrafluorborat) (790/2009)	14708-14-6	238-753-4	1A H350i	2	1B	
Nickelborid (NiB) Dinickelborid Trinickelborid Nickelborid Dinickelsilicid Nickeldisilicid Dinickelphosphid Nickel-Borophosphid (790/2009)	12007-00-0 12007-01-1 12007-02-2 12619-90-8 12059-14-2 12201-89-7 12035-64-2 65229-23-4	234-493-0 234-494-6 234-495-1 235-723-2 235-033-1 235-379-3 234-828-0 -	1A H350i			
Nickelcarbonat (790/2009) Kohlensäure, Nickelsalz	3333-67-3 16337-84-1	222-068-2 240-408-8	1A H350i	2	1B	
Nickelchromat (790/2009)	14721-18-7	238-766-5	1A H350i			
Nickeldi(acetat) Nickelacetat (790/2009)	373-02-4 14998-37-9	206-761-7 239-086-1	1A H350i	2	1B	
Nickeldiarsenid Nickelarsenid (790/2009)	12068-61-0 27016-75-7	235-103-1 248-169-1	1A H350i			
Nickeldibenzoat (790/2009)	553-71-9	209-046-8	1A H350i	2	1B	
Nickeldibromid siehe Nickeldifluorid						
Nickeldichlorat Nickeldibromat Ethylhydrogensulfat, Nickel(II)-Salz (790/2009)	67952-43-6 14550-87-9 71720-48-4	267-897-0 238-596-1 275-897-7	1A H350i	2	1B	
Nickeldichlorid (790/2009)	7718-54-9	231-743-0	1A H350i	2	1B	

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
Nickeldichromat (790/2009)	15586-38-6	239-646-5	1A H350i	2	1B	
Nickeldicyanid (790/2009)	557-19-7	209-160-8	1A H350i			
Nickeldifluorid Nickeldibromid Nickeldijodid Nickel-Kalium-Fluorid (790/2009)	10028-18-9 13462-88-9 13462-90-3 11132-10-8	233-071-3 236-665-0 236-666-6 -	1A H350i	2	1B	
Nickeldiformat Ameisensäure, Nickelsalz Ameisensäure, Kupfer-Nickel-Salz (790/2009)	3349-06-2 15843-02-4 68134-59-8	222-101-0 239-946-6 268-755-0	1A H350i	2	1B	
Nickeldihydroxid (790/2009)	12054-48-7 11113-74-9	235-008-5 234-348-1	1A H350i	2	1B	
Nickeldijodid siehe Nickeldifluorid						
Nickeldikalium-bis(sulfat) Nickeldiammonium-bis(sulfat); Diammoniumnickel-bis(sulfat) (790/2009)	13842-46-1 15699-18-0	237-563-9 239-793-2	1A H350i	2	1B	
Nickeldilactat (790/2009)	16039-61-5		1A H350i	2	1B	
Nickeldinitrat Salpetersäure, Nickelsalz (790/2009)	13138-45-9 14216-75-2	236-068-5 238-076-4	1A H350i	2	1B	
Nickeldioxid (790/2009)	12035-36-8	234-823-3	1A H350i			
Nickeldiperchlorat; Perchlorsäure, Nickel(II)-Salz (790/2009)	13637-71-3	237-124-1	1A H350i	2	1B	
Nickeldithiocyanat (790/2009)	13689-92-4	237-205-1	1A H350i	2	1B	
Nickelhexafluorsilikat (790/2009)	26043-11-8	247-430-7	1A H350i	2	1B	
Nickelhydrogenphosphat Nickel-bis(dihydrogenphosphat) Trinickel-bis(orthophosphat) Dinickeldiphosphat Nickel-bis(phosphinat) Nickelphosphinat Phosphorsäure, Calcium-Nickel-Salz Diphosphorsäure, Nickel(II)-Salz (790/2009)	14332-34-4 18718-11-1 10381-36-9 14448-18-1 14507-36-9 36026-88-7 17169-61-8 19372-20-4	238-278-2 242-522-3 233-844-5 238-426-6 238-511-8 252-840-4 - -	1A H350i			
Nickel-Kalium-Fluorid siehe Nickeldifluorid						
Nickelmatte sowie Rösten oder elektrolytische Raffination von (790/2009, s.a. TRGS 906)			1A			
Nickelmonoxid Nickeloxid Bunsenit (790/2009)	1313-99-1 11099-02-8 34492-97-2	215-215-7 234-323-5 -	1A H350i			

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
Nickel(II)-octanoat (790/2009)	4995-91-9	225-656-7	1A H350i	2	1B	
Nickeloxalat Oxalsäure, Nickelsalz (790/2009)	547-67-1 20543-06-0	208-933-7 243-867-2	1A H350i			
Nickelphosphinat s. Nickelhydrogenphosphat						
Nickelselenat (790/2009)	15060-62-5	239-125-2	1A H350i	2	1B	
Nickelselenid (790/2009)	1314-05-2	215-216-2	1A H350i			
Nickel(II)-Selenit (790/2009)	10101-96-9	233-263-7	1A H350i			
Nickel(II)-Silikat Dinickelorthosilikat Nickelsilikat (3:4) Kieselsäure, Nickelsalz Trihydrogenhydroxy-bis[orthosilikato(4-)]trinickelat(3-) (790/2009)	21784-78-1 13775-54-7 31748-25-1 37321-15-6 12519-85-6	244-578-4 237-411-1 250-788-7 253-461-7 235-688-3	1A H350i			
Nickel(II)-stearat; Nickel(II)-octadecanoat (790/2009)	2223-95-2	218-744-1	1A H350i	2	1B	
Nickelsulfat (790/2009)	7786-81-4	232-104-9	1A H350i	2	1B	
Nickel(II)-sulfid Nickelsulfid Millerit (790/2009)	16812-54-7 11113-75-0 1314-04-1	240-841-2 234-349-7 -	1A H350i	2		
Nickel(II)-sulfid; Nickel-Tellurittrioxid; Nickel-tellurtetraoxid; Molybdän-Nickelhydroxidoxidphosphat (790/2009)	7757-95-1 15851-52-2 15852-21-8 68130-36-9	231-827-7 239-967-0 239-974-9 268-585-7	1A H350i			
Nickeltellurid (790/2009)	12142-88-0	235-260-6	1A H350i			
Nickeltetracarbonyl	13463-39-3	236-669-2	2		1B	

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
Nickel(II)-trifluoracetat	16083-14-0	240-235-8				
Nickel(II)-propionat	3349-08-4	222-102-6				
Nickel-bis(benzolsulfonat)	39819-65-3	254-642-3				
Nickel(II)-hydrogencitrat	18721-51-2	242-533-3				
Zitronensäure, Ammonium-Nickel-Salz	18283-82-4	242-161-1				
Zitronensäure, Nickelsalz	22605-92-1	245-119-0				
Nickel-bis(2-ethylhexanoat)	4454-16-4	224-699-9				
2-Ethylhexansäure, Nickelsalz	7580-31-6	231-480-1				
Dimethylhexansäure, Nickelsalz	93983-68-7	301-323-2				
Nickel(II)-isooctanoat	29317-63-3	249-555-2				
Nickelisooctanoat	27637-46-3	248-585-3				
Nickel-bis(isononanoat)	84852-37-9	284-349-6				
Nickel(II)-neononanoat	93920-10-6	300-094-6				
Nickel(II)-isodecanoat	85508-43-6	287-468-1				
Nickel(II)-neodecanoat	85508-44-7	287-469-7				
Neodecansäure, Nickelsalz	51818-56-5	257-447-1	1A H350i	2	1B	
Nickel(II)-neoundecanoat	93920-09-3	300-093-0				
Bis(D-gluconato-O1,O2)nickel	71957-07-8	276-205-6				
Nickel-3,5-bis(tert-butyl)-4-hydroxybenzoat(1:2)	52625-25-9	258-051-1				
Nickel(II)-palmitat	13654-40-5	237-138-8				
(2-Ethylhexanoato-O)(isononanoato-O)nickel	85508-45-8	287-470-2				
(isononanoato-O)(isooctanoato-O)nickel	85508-46-9	287-471-8				
(isooctanoato-O)(neodecanoato-O)nickel	84852-35-7	284-347-5				
(2-Ethylhexanoato-O)(isodecanoato-O)nickel	84852-39-1	284-351-7				
(2-Ethylhexanoato-O)(neodecanoato-O)nickel	85135-77-9	285-698-7				
(isodecanoato-O)(isooctanoato-O)nickel	85166-19-4	285-909-2				
(isodecanoato-O)(isononanoato-O)nickel	84852-36-8	284-348-0				
(isononanoato-O)(neodecanoato-O)nickel	85551-28-6	287-592-6				
Fettsäuren, C6-19-verzweigt, Nickelsalze	91697-41-5	294-302-1				
Fettsäuren, C8-18 und C18-ungesättigt, Nickelsalze	84776-45-4	283-972-0				
2,7-Naphthalendisulfonsäure, Nickel(II)-Salz (790/2009)	72319-19-8	-				
Nickeltriurandecaoxid (790/2009)	15780-33-3	239-876-6	1A H350i			
Nickel-Zinn-Trioxid; Nickelstannat (790/2009)	12035-38-0	234-824-9	1A H350i			
5-Nitroacenaphthen	602-87-9	210-025-0	1B			
2-Nitro-4-aminophenol	119-34-6	204-316-1	2*			
2-Nitroanisol	91-23-6	202-052-1	1B			
Nitrobenzol (944/2013)	98-95-3	202-716-0	2			1B
4-Nitrobiphenyl	92-93-3	202-204-7	1B			
Nitrofen (ISO); 2,4-Dichlorphenyl-4-nitrophenylether	1836-75-5	217-406-0	1B		1B	
2-Nitronaphthalin	581-89-5	209-474-5	1B			
2-Nitro-p-phenylendiamin	5307-14-2	226-164-5	2*			
N-(2-Nitrophenyl)-phosphortriamid (2022/692)	# 874819-71-3	477-690-9			2	1B
2-Nitropropan	79-46-9	201-209-1	1B			
Nitropyrene (Mono-, Di-, Tri-, Tetra-), Isomere	5522-43-0	226-868-2	2*			
N-Nitrosodi-n-butylamin (TRGS 905 Nr. 4)	924-16-3	213-101-1	1B*			
N-Nitrosodiethanolamin	1116-54-7	214-237-4	1B			

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
N-Nitrosodiethylamin (TRGS 905 Nr. 4)	55-18-5	200-226-1	1B*			
N-Nitrosodimethylamin	62-75-9	200-549-8	1B			
N-Nitrosodi-i-propylamin (TRGS 905 Nr. 4)	601-77-4	690-128-9	1B*			
N-Nitrosodi-n-propylamin (790/2009)	621-64-7	210-698-0	1B			
N-Nitrosoethylphenylamin (TRGS 905 Nr. 4)	612-64-6	866-116-6	1B*			
N-Nitrosomethylethylamin (TRGS 905 Nr. 4)	10595-95-6	621-991-1	1B*			
N-Nitrosomethylphenylamin (TRGS 905 Nr. 4)	614-00-6	210-366-5	1B*			
N-Nitrosomorpholin (TRGS 905 Nr. 4)	59-89-2	627-564-6	1B*			
p-Nitrosophenol	104-91-6	203-251-6		2		
N-Nitrosopiperidin (TRGS 905 Nr. 4)	100-75-4	202-886-6	1B*			
N-Nitrosopyrrolidin (TRGS 905 Nr. 4)	930-55-2	213-218-8	1B*			
5-Nitro-o-toluidin, 2-Amino-4-nitrotoluol	99-55-8	202-765-8	2	---	---	---
5-Nitro-o-toluidin, Hydrochlorid	51085-52-0	256-960-8	2	---	---	---
2-Nitrotoluol	88-72-2	201-853-3	1B	1B	---	2
Nonadecafluordecansäure Ammoniumnonadecafluordecanoat Natriumnonadecafluordecanoat (2017/776)	335-76-2 3108-42-7 3830-45-3	206-400-3 221-470-5 -	2		1B Lact	2
Nonylphenol/lineare Seitenkette	25154-52-3	246-672-0	---	---	2	2
4-Nonylphenol/verzweigte Seitenkette	84852-15-3	284-325-5	---	---	2	2
Octabromdiphenylether	32536-52-0	251-087-9	---	---	1B	2
Octamethylcyclotetrasiloxan, D4 (2020/1182)	556-67-2	209-136-7	---	---	---	2
Olaquinox	23696-28-8	245-832-7	2*	1B*	---	2*
Oxadiargyl (ISO); 3-[2,4-Chlor-5-(2-propynyloxy)phenyl]-5-(1,1-dimethylethyl)- 1,3,4-oxadiazol-2(3H)-on (758/2013)	39807-15-3	254-637-6			2	
Oxidationsbitumen: Dampf und Aerosol bei der Heißverarbeitung von Oxidationsbitumen			1B*	2*	---	---
Oxiranmethanol; 4-Methylbenzolsulfonat; (S)-Toluolsulfonsäureglycidylester	70987-78-9	417-210-7	1B	2		
3-Oxoandrost-4-en-17-beta-carbonsäure (790/2009)	302-97-6	414-990-0				2
4,4'-Oxydianilin und seine Salze	101-80-4	202-977-0	1B	1B	---	2
Ozon	10028-15-6	233-069-2	2*	---	---	---

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
Paclobutrazol (ISO); (2RS,3RS)-1-(4-Chlorphenyl)-4,4-dimethyl-2-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)pentan-3-ol (2020/1182)	76738-62-0	616-379-6			2	
Reaktionsprodukte von Paraformaldehyd und 2-Hydroxypropylamin (Verhältnis 3:2); [aus 3,3'-Methylenbis[5-methyloxazolidin] freigesetztes Formaldehyd] [aus Oxazolidin freigesetztes Formaldehyd] (2017/776)			1B	2		
Reaktionsprodukte von Paraformaldehyd und 2-Hydroxypropylamin (Verhältnis 1: 1); [aus α,α,α-Trimethyl-1,3,5-triazin-1,3,5(2H,4H,6H)-triethanol freigesetztes Formaldehyd]; [HPT] (2017/776)			1B	2		
Passivrauchen (Maßnahmen zum Schutz der Arbeitnehmer am Arbeitsplatz werden durch das Arbeitsschutzgesetz und die Arbeitsstättenverordnung geregelt)			1A*	2*	1A*	---
Penconazol (ISO); 1-[2-(2,4-Dichlorphenyl)pentyl]-1H-1,2,4-triazol (605/2014)	66246-88-6	266-275-6			2	
Pendimethalin (ISO); N-(1-Ethylpropyl)-2,6-dinitro-3,4-xyliden (2022/692)	# 40487-42-1	254-938-2			2	
Pentachlorethan	76-01-7	200-925-1	2			
Pentachlorphenol	87-86-5	201-778-6	1B* 2	2*	1B*	---
Pentachlorphenol, Salze von			1B*			
Pentachlorphenol, Alkalisalze von — Natriumsalz — Kaliumsalz	131-52-2 7778-73-6	205-025-2 231-911-3	1B* 2			
Pentakalium-2,2',2'',2'''-(ethan-1,2-diylnitrilo)-pentaacetat (2022/692)	# 7216-95-7	404-290-3			1B	
Pentanatrium-(carboxylatomethyl)-iminobis(ethylenitrilo)-tetraacetat (2022/692)	# 140-01-2	205-391-3			1B	
Perborsäure (H ₂ BO ₂ (O ₂)), Mononatriumsalz-Trihydrat] Perborsäure, Natriumsalz-Tetrahydrat Perborsäure (HBO(O ₂)), Natriumsalz-Tetrahydrat Natriumperoxoborat-Hexahydrat (790/2009)	13517-20-9 37244-98-7 10486-00-7 -	603-902-8 234-390-0 600-611-8 -			1B	2
Perfluorheptansäure; Tridecafluorheptansäure (2022/692)	# 375-85-9	206-798-9			1B	
Perfluoroctansäure (944/2013)	335-67-1	206-397-9	2		1B Lact	
Perfluoroctansulfonsäure, Heptadecafluoroctan-1-sulfonsäure Kaliumperfluoroctansulfonat, Kaliumheptadecafluoroctan-1-sulfonat Diethanolaminperfluoroctansulfonat Ammoniumperfluoroctansulfonat, Ammonium-heptadecafluoroctansulfonat Lithiumperfluoroctansulfonat, Lithiumheptadecafluoroctansulfonat (790/2009)	1763-23-1 2795-39-3 70225-14-8 29081-56-9 29457-72-5	217-179-8 220-527-1 274-460-8 249-415-0 249-644-6	2		1B Lact	

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R ₀	R _F
Perfluornonan-1-säure und ihre Natrium- und Ammoniumsalze (2016/1179)	375-95-1 21049-39-8 4149-60-4	206-801-3 - -	2		1B Lact	2
Phenol	108-95-2	203-632-7	---	2	---	---
Phenol, dodecyl-, verzweigt Phenol, 2-dodecyl-, verzweigt Phenol, 3-dodecyl-, verzweigt Phenol, 4-dodecyl-, verzweigt Phenol, (Tetrapropenyl)-Derivate (2016/1179)	121158-58-5 1801269-80-6 1801269-77-1 210555-94-5 74499-35-7	310-154-3 701-105-0 701-107-1 640-104-9 616-100-8				1B
Phenolphthalein (790/2009)	77-09-8	201-004-7	1B	2		2
4-Phenylazophenyl-1,3-diaminmonohydrochlorid s. Chrysoidinmonohydrochlorid	532-82-1	208-545-8				
1-Phenylazo-2-naphthol	842-07-9	212-668-2	2	2	---	---
(4-Phenylbutyl)phosphinsäure (790/2009)	86552-32-1	420-450-5	2			
4,4'-(1,3-Phenyl-bis(1-methylethyliden))bisphenol (790/2009)	13595-25-0	428-970-4				2
1,2-Phenylendiamin	95-54-5	202-430-6	2	2	---	---
1,2-Phenylendiamindihydrochlorid	615-28-1	210-418-7	2	2	---	---
1,3-Phenylendiamin	108-45-2	203-584-7	---	2	---	---
1,3-Phenylendiamindihydrochlorid	541-69-5	208-790-0	---	2	---	---
(R)-α-Phenylethylammonium-(-)-(1R, 2S)-(1,2-epoxypropyl)phosphonatmonohydrat	25383-07-7	418-570-8				2
Phenylhydrazin	100-63-0	202-873-5	1B	2	---	---
Phenylhydrazinhydrochlorid	27140-08-5	248-259-0	1B	2		
Phenylhydraziniumchlorid	59-88-1	200-444-7	1B	2	---	---
Phenylhydraziniumsulfat, 2:1	52033-74-6	257-622-2	1B	2		
N-Phenyl-2-naphthylanilin	135-88-6	205-223-9	2			
trans-4-Phenyl-L-prolin	96314-26-0	416-020-1				2
Phosmet (ISO); S-[(1,3-Dioxo-1,3-dihydro-2H-isoindol-2-yl)methyl]-O,O-Dimethyldithiophosphat; O,O-Dimethyl-S-phthalimidomethyldithiophosphat (2018/1480)	732-11-6	211-987-4				2
Phosphorsäure, Calcium-Nickel-Salz s. Nickelhydrogenphosphat						
Phosphamidon (ISO); 2-Chlor-2-diethylcarbamoyl-1-methylvinylidimethylphosphat	13171-21-6	236-116-5		2		
Phoxim (ISO); α-(Diethoxyphosphinothioylimino)phenylacetonitril (790/2009)	14816-18-3	238-887-3				2

KMR-Liste (August 2022)

37

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
Pinoxaden (ISO) 8-(2,6-Diethyl-4-methylphenyl)-7-oxo-1,2,4,5-tetrahydro-7H-pyrazolo[1,2-d][1,4,5]oxadiazepin-9-yl 2,2-dimethylpropanoat (2018/1480)	243973-20-8	635-361-9			2	
Piperazin, fest und flüssig (790/2009)	110-85-0	203-808-3			2	2
Piperazinhydrochlorid; Piperazindihydrochlorid; Piperazinphosphat (790/2009)	6094-40-2 142-64-3 1951-97-9	228-042-7 205-551-2 217-775-8			2	2
3-(Piperazin-1-yl)-benzo[d]isothiazolhydrochlorid (790/2009)	87691-88-1	421-310-6				2
Pirimicarb (ISO); 2-(Dimethylamino)-5,6-dimethylpyrimidin-4-yl dimethylcarbammat (2016/1179)	23103-98-2	245-430-1	2			
Polychlorierte Biphenyle	1336-36-3	215-648-1	2*		1B* Lact	1B*
Polyhexamethylenbiguanidhydrochloride (2016/1179)	27083-27-8 32289-58-0	608-042-7 608-723-9	2			
Profoxydim (ISO); 2-[(EZ)-1-[(2RS)-2-(4-Chlorphenoxy)propoxyimino]butyl]-3-hydroxy-5-(thian-3-yl)cyclohex-2-en-1-on (790/2009)	139001-49-3	604-105-8	2		2	
3-Propanolol	57-57-8	200-340-1	1B			
1,3-Propansulton; 1,2-Oxathiolan-2,2-dioxid	1120-71-4	214-317-9	1B			
Propargit (ISO); 2-(4-tert-Butylphenoxy)cyclohexylprop-2-ynylsulfid	2312-35-8	219-006-1	2			
Propazin (ISO); 2-Chlor-4,6-bis(isopropylamino)-1,3,5-triazin	139-40-2	205-359-9	2			
Propiconazol (ISO); (2RS,4RS,2RS,4SR)-1-[[2-(2,4-Dichlorphenyl)-4-propyl-1,3-dioxolan-2-yl]methyl]-1H-1,2,4-triazol (2018/1480)	60207-90-1	262-104-4			1B	
1,2-Propylenoxid (2016/1179)	75-56-9	200-879-2	1B	1B		
Propylenthioharnstoff	2122-19-2	620-432-9			2	
iso-Propylglycidylether	4016-14-2	233-672-9	---	2*	---	---
Proquinazid (ISO); 6-Iodo-2-propoxy-3-propylquinazolin-4(3H)-on (944/2013)	189278-12-4	606-168-7	2			
Pymetrozin (ISO); (E)-4,5-Dihydro-6-methyl-4-(3-pyridylmethylenamino)-1,2,4-triazin-3(2H) (2020/1182)	123312-89-0	602-927-1	2		2	2
Pyrogallol; 1,2,3-Trihydroxybenzol	87-66-1	201-762-9		2		
Pyrolyseprodukte aus organischem Material s. auch namentlich genannte (s. u. TRGS 906)			1A* oder 1B*			
Quarz-A-Staub (s. u. TRGS 906)	14808-60-7	238-878-4				

Stoffbezeichnung		CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
Quecksilber (790/2009)		7439-97-6	231-106-7			1B	
Quecksilberdichlorid (790/2009)		7487-94-7	231-299-8		2		2
Quinoclam (ISO); 2-Amino-3-chlor-1,4-naphthochinon (2022/692)	#	2797-51-5	220-529-2	2		2	
Chinolin (790/2009)		91-22-5	202-051-6	1B	2		
Salicylsäure (2018/1480)		69-72-7	200-712-3			2	
Silber-Zink-Zeolith (Zeolith, Linde Typ A, Oberfläche mit Silber- und Zinkionen modifiziert) [Dieser Eintrag betrifft Zeolith vom Typ LTA (Linde Typ A), dessen Oberfläche mit Silber- und Zinkionen mit einem Gehalt von Ag ⁺ 0,5 % bis 6 %, Zn ²⁺ 5 % bis 16 % und möglicherweise Phosphor, NH ₄ ⁺ , Mg ²⁺ und/oder Ca ²⁺ jeweils < 3 % modifiziert wurde.] (2017/776)		130328-20-0	603-404-0			2	
Siliciumcarbidfasern (mit Durchmesser < 3 µm, Länge > 5 µm und Seitenverhältnis ≥ 3:1) (2020/1182)		409-21-2 308076-74-6	206-991-8	1B			
Simazin (ISO); 6-Chlor-N,N'-diethyl-1,3,5-triazin-2,4-diamin		122-34-9	204-535-2	2			
Spirodiclofen (ISO); 3-(2,4-Dichlorphenyl)-2-oxo-1-oxaspiro[4,5]dec-3-en-4-yl-2,2-dimethylbutyrat (2018/1480)		148477-71-8	604-636-5	1B			2
Spirotetramat (ISO); (5s,8s)-3-(2,5-Dimethylphenyl)-8-methoxy-2-oxo-1-azaspiro[4,5]dec-3-en-4-yl-ethylcarbonat (2015/1221)		203313-25-1	606-523-6			2	2
Spiroxamin (ISO); 8-tert-Butyl-1,4-dioxaspiro[4,5]dec-2-ylmethylethylpropylamin (2017/776)		118134-30-8	601-505-4			2	
Strontiumchromat		7789-06-2	232-142-6	1B			
Styrol (605/2014)		100-42-5	202-851-5			2	
Styroloxid		96-09-3	202-476-7	1B			
Sulcotrione (ISO); 2-[2-Chlor-4-(methylsulfonyl)benzoyl]cyclohexan-1,3-dion (944/2013)		99105-77-8	619-394-6			2	
Sulfallat (ISO); 2-Chlorallyl-N,N-dimethyldithiocarbamat		95-06-7	202-388-9	1B			
Tellur (2022/692)	#	13494-80-9	236-813-4			1B Lact.	2
Tellurdioxid (2022/692)	#	7446-07-3	231-193-1			1B Lact.	2
Tembotrione (ISO); 2-[2-Chlor-4-(methylsulfonyl)-3-[(2,2,2-trifluorethoxy)-methyl]benzoyl]cyclohexan-1,3-dion (2015/1221)		335104-84-2	608-879-8			2	
Tepraloxymid (ISO); (RS)-(EZ)-2-{1-[(2E)-3-Chlorallyloxyimino]propyl}-3-hydroxy-5-perhydropyran-4-ylcyclohex-2-en-1-on (790/2009)		149979-41-9	604-715-4	2		2	2

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
1,4,5,8-Tetraaminoanthrachinon	2475-45-8	219-603-7	1B	---	---	---
Tetrabordinatriumheptaoxid, Hydrat Dinatriumtetraborat, wasserfrei Orthoborsäure, Natriumsalz Dinatriumtetraboratdecahydrat Dinatriumtetraboratpentahydrat	12267-73-1 1330-43-4 13840-56-7 1303-96-4 12179-04-3	235-541-3 215-540-4 237-560-2 215-540-4 215-540-4			1B	1B
5,6,12,13-Tetrachloranthra(2,1,9-def:6,5,10-d'e'f')diisochinolin-1,3,8,10(2H, 9H)tetron	115662-06-1	405-100-1				2
2,3,7,8-Tetrachlordibenzo-p-dioxin (TRGS 905 Nr. 4)	1746-01-6	217-122-7	1B*			
1,1,2,2-Tetrachlorethan	79-34-5	201-197-8	2*	2*	---	---
Tetrachlorethen	127-18-4	204-825-9	2	---	2*	---
Tetrachlormethan	56-23-5	200-262-8	2			
Tetrafluoroethylen (2021/849)	116-14-3	204-126-9	1B			
N,N,N',N'-Tetraglycidyl-4,4'-diamino-3,3'-diethyldiphenylmethan	130728-76-6	410-060-3		2		
Tetrahydro-1,3-dimethyl-1H-pyrimidin-2-on; Dimethylpropylenharnstoff (790/2009)	7226-23-5	230-625-6				2
Tetrahydrofuran (618/2012)	109-99-9	203-726-8	2			
Tetrahydrofurfurylalkohol; Tetrahydro-2-furylmethanol (605/2014)	97-99-4	202-625-6			1B	2
(±)-Tetrahydrofurfuryl-(R)-2-[4-(6-chlorchinoxalin-2-yloxy)-phenyloxy]propanoat (2018/1480)	200509-41-7	414-200-4	2		2	2
Tetrahydrothiopyran-3-carboxaldehyd	61571-06-0	407-330-8			1B	
Tetrakis(hydroxymethyl)phosphoniumchlorid; Reaktionsprodukt mit Harnstoff und destilliertem hydriertem C16-18-Talgalkylamin	166242-53-1	422-720-8	2	---		
Tetramethrin (ISO) (2018/1480)	7696-12-0	231-711-6	2			
Acridinorange; N,N,N',N'-Tetramethylacridin-3,6-yldiaminhydrochlorid N,N,N',N'-Tetramethylacridin-3,6-diaminmonohydrochlorid, Verbindung mit ZnCl ₂	65-61-2 10127-02-3	200-614-0 233-353-6	---	2*	---	---
2,2'-((3,5',5,5'-Tetramethyl-(1,1'-biphenyl)-4,4'-diyl)-bis(oxymethylen))-bisoxiran (790/2009)	85954-11-6	413-900-7	2			
N,N,N',N'-Tetramethyl-4,4'-methylen dianilin; 4,4'-Methylenbis(N,N-dimethylanilin)	101-61-1	202-959-2	1B			
Tetranatrium-3,3'-[[1,1'-biphenyl]-4,4'-diylbis(azo)]bis[5-amino-4-hydroxynaphthalin-2,7-disulfonat]	2602-46-2	220-012-1	1B		2	
Tetranitromethan (TRGS 905 Nr. 4)	509-14-8	208-094-7	1B*			
Theophyllin; 1,3-Dimethyl-3,7-dihydro-1H-purin-2,6-dion (2022/692)	# 58-55-9	200-385-7			1B	

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
Thiacloprid (ISO); (Z)-3-(6-Chlor-3-pyridylmethyl)-1,3-thiazolidin-2-ylidencyanamid; {(2Z)-3-[(6-Chlorpyridin-3-yl)methyl]-1,3-thiazolidin-2-yliden}cyanamid (2017/776)	111988-49-9	601-147-9	2		1B	1B
Thiamethoxam (ISO); 3-(2-Chlor-thiazol-5-ylmethyl)-5-methyl [1,3,5]oxadiazinan-4-yliden-N-nitroamin (2021/849)	153719-23-4	428-650-4			2	2
Thioacetamid	62-55-5	200-541-4	1B			
4,4'-Thiodianilin und seine Salze	139-65-1	205-370-9	1B			
Thioharnstoff	62-56-6	200-543-5	2		2	
Thiophanat-methyl (ISO); Dimethyl- (1,2-phenylendicarbamothioyl)biscarbamat; Dimethyl-4,4'-(o-phenylen) bis(3-thioallophanat) (2021/849)	23564-05-8	245-740-7	2	2		
Titandioxid; [in Pulverform mit mindestens 1 % Partikel mit aerodynamischem Durchmesser ≤ 10 µm] (2020/217)	13463-67-7	236-675-5	2 (Einatmen)			
o-Toluidin	95-53-4	202-429-0	1B			
p-Toluidin	106-49-0	203-403-1	2	---	---	---
p-Toluidiniumchlorid	540-23-8	208-740-8	2			
p-Toluidinsulfat	540-25-0	208-741-3	2			
Toluol (790/2009)	108-88-3	203-625-9	---	---	2	---
4-o-Tolylazo-o-toluidin	97-56-3	202-591-2	1B			
m-Tolyldiendiisocyanat	26471-62-5	247-722-4	2			
Tralkoxydim (ISO); 2-[(1E)-Ethoxypropanimidoyl]-3-hydroxy-5-mesitylcyclohex-2-en-1-on (605/2014)	87820-88-0	618-075-9	2			
Triadimenol (ISO); (1RS,2RS;1RS,2SR)-1-(4-Chlorphenoxy)-3,3-dimethyl-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)butan-2-ol; α-tert-Butyl-β-(4-chlorphenoxy)-1H-1,2,4-triazol-1-ethanol (2017/776)	55219-65-3	259-537-6			1B H360 Lact	
Triammonium-6-amino-3-((2,5-diethoxy-4-(3-phosphonophenyl)azo)phenyl)azo-4-hydroxy-2-naphthalensulfonat; Diammonium-3-((4-((7-amino-1-hydroxy-3-sulfo-naphthalen-2-yl)azo)-2,5-diethoxyphenyl)azo)benzoat, Reaktionsmasse aus (790/2009)		438-310-7				2
Triammonium-4-[4-[7-(4-carboxylatoanilino)-1-hydroxy-3-sulfonato-2-naphthylazo]-2,5-dimethoxyphenylazo]benzoat (790/2009)	221354-37-6	432-270-4				2
1,2,4-Triazol (2021/849)	288-88-0	206-022-9			1B	1B
Tribleibis(orthophosphat)	7446-27-7	231-205-5			1A	2
Tribrommethan	75-25-2	200-854-6	2*			

Stoffbezeichnung		CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
2,4,6-Tri- <i>tert</i> -butylphenol (2022/692)	#	732-26-3	211-989-5			1B	
Tributylphosphat		126-73-8	204-800-2	2			
Tributylzinnverbindungen (2015/1221)						1B	1B
2,3,4-Trichlor-1-buten (790/2009)		2431-50-7	219-397-9	1B* 2			
1,1,2-Trichlorethan		79-00-5	201-166-9	2	---	---	---
Trichlorethylen		79-01-6	201-167-4	1B	2		
Trichlormethan (944/2013)		67-66-3	200-663-8	1B* 2	2*	2	---
Trichlormethylstannan (944/2013)		993-16-8	213-608-8			2	
N-(Trichlormethylthio)phthalimid (790/2009)		133-07-3	205-088-6	2			
2,4,6-Trichlorphenol		88-06-2	201-795-9	2			
1,2,3-Trichlorpropan		96-18-4	202-486-1	1B	2*	---	1B
α,α,α-Trichlortoluol		98-07-7	202-634-5	1B			
Tridemorph		24602-86-6	246-347-3			1B	
Triethylarsenat		15606-95-8	427-700-2	1A			
Triflumizol (ISO); (1E)-N-[4-Chlor-2-(trifluormethyl)phenyl]-1-(1H-imidazol-1-yl)-2-propoxyethanimin (2016/1179)		68694-11-1	614-708-8			1B	
Trifluoriodmethan		2314-97-8	219-014-5		2		
Trifluralin (ISO) (enthält < 0,5 ppm NPDA); α,α,α-Trifluor-2,6-dinitro-N, N-dipropyl-p-toluidin (enthält < 0,5 ppm NPDA); 2,6-Dinitro-N, N-dipropyl-4-trifluormethylanilin (enthält < 0,5 ppm NPDA); N, N-Dipropyl-2,6-dinitro-4-trifluormethylanilin (enthält < 0,5 ppm NPDA) (790/2009)		1582-09-8	216-428-8	2			
Triflursulfuron-methyl (2015/1221); Methyl 2-[[[4-(dimethylamino)-6-(2,2,2-trifluorethoxy)-1,3,5-triazin-2-yl]carbonyl]sulfamoyl]-3-methylbenzoat		126535-15-7	603-146-9	2			
2,4,5-Trimethylanilin 2,4,5-Trimethylanilinhydrochlorid		137-17-7 21436-97-5	205-282-0	1B	---	---	---
3,5,5-Trimethyl-2-cyclohexen-1-on		78-59-1	201-126-0	2	---	---	---
Trimethylolpropantriacrylat; 2-Ethyl-2-[[[1-(oxoallyl)-oxy]-methyl]-1,3-propandiyldiacrylat; 2,2-Bis(acryloyloxymethyl)-butylacrylat (2022/692)	#	15625-89-5	239-701-3	2			
Trimethylphosphat		512-56-1	208-144-8	2*	1B*		
Trimethylpropan-tri(3-aziridinylpropanoat); (TAZ) (790/2009)		52234-82-9	257-765-0		2		

Stoffbezeichnung	CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
Trinatrium-[4'-(8-acetylamino-3,6-disulfonato-2-naphthylazo)-4''-(6-benzoylamino-3-sulfonato-2-naphthylazo)-biphenyl-1,3',3'',1'''-tetraolato-O,O',O'',O''']kupfer(II)	164058-22-4	413-590-3	1B			
Trinatriumbis[7-acetamido-2-(4-nitro-2-oxidophenylazo)-3-sulfonato-1-naphtholato]chromat(1-)	106084-79-1	400-810-8		2		
Trinatriumnitritriacetat (790/2009)	5064-31-3	225-768-6	2			
Trinickel-bis(arsenat); Nickel(II)-Arsenat (790/2009)	13477-70-8	236-771-7	1A			
Trinickel-bis(arsenit) (790/2009)	74646-29-0		1A H350i			
Trinickel-bis(orthophosphat) s. Nickelhydrogenphosphat						
Trinickeldisulfid; Nickelsubdisulfid (2021/849) Heazlewoodit (2021/849)	12035-72-2 12035-71-1	234-829-6 -	1A H350i	2		
Trinickeltetrasulfid (790/2009)	12137-12-1		1A H350i			
2,4,7-Trinitrofluoren-9-on	129-79-3	204-965-0	2*			
2,4,6-Trinitrotoluol (und Isomeren in technischen Gemischen)	118-96-7	204-289-6	2*			
1,3,5-Trioxan	110-88-3	203-812-5	---	---	2	---
1,3,5-Tris(3-aminomethylethylphenyl)-1,3,5-(1H,3H,5H)-triazin-2,4,6-trion und Oligomergemisch aus 3,5-Bis(3-aminomethylphenyl)-1-poly[3,5-bis(3-aminomethylphenyl)-2,4,6-triazin-1,3,5-(1H,3H,5H)triazin-1-yl]-1,3,5-(1H,3H,5H)-triazin-2,4,6-trion, Reaktionsmasse aus		421-550-1	1B		1B	
Tris[2-chlor-1-chlormethyl]ethyl]phosphat (618/2012)	13674-87-8	237-159-2	2			
Tris(2-chlorethyl)phosphat (790/2009)	115-96-8	204-118-5	1B* 2	---	---	1B
1,3,5-Tris-[(2S und 2R)-2,3-epoxypropyl]-1,3,5-triazin-2,4,6-(1H, 3H, 5H)-trion	59653-74-6	423-400-0		1B		
Tris(2-methoxyethoxy)vinylsilan; 6-(2-Methoxyethoxy)-6-vinyl-2,5,7,10-tetraoxa-6-silaundecan (2020/1182)	1067-53-4	213-934-0			1B	1B
N,N',N"-Tris(2-methyl-2,3-epoxypropyl)-perhydro-2,4,6-oxo-1,3,5-triazin (790/2009)	26157-73-3	435-010-8		2		
1,3,5-Tris(oxiranylmethyl)-1,3,5-triazin-2,4,6-(1H,3H,5H)trion	2451-62-9	219-514-3	---	1B	---	2*
Triticonazol (ISO); (RS)-(E)- 5-(4-Chlorbenzylidene)-2,2-dimethyl- 1-(1H-1,2,4-triazol- 1-methyl)cyclopentanol (2021/849)	138182-18-0					2
Trixylylphosphat (618/2012)	25155-23-1	246-677-8				1B
Urethan (INN); Ethylcarbamat	51-79-6	200-123-1	1B			

Stoffbezeichnung		CAS-Nummer	EG-Nummer	K	M	R _D	R _F
Valifenalat; Methyl-N-(isopropoxycarbonyl)-L-valyl-(3RS)- 3-(4-chlorphenyl)-β-alaninat (2022/692)	#	283159-90-0	608-192-3	2			
Valinamid		20108-78-5	402-840-7				2
Vanadiumpentoxid; Divanadiumpentaoxid (2022/692)	#	1314-62-1	215-239-8	1B	2	2 Lact.	2
Vinclozolin (ISO); N-3,5-Dichlorphenyl-5-methyl-5-vinyl-1,3-oxazolidin-2,4-dion		50471-44-8	256-599-6	2		1B	1B
Vinylacetat (944/2013)		108-05-4	203-545-4	2			
9-Vinylcarbazol (790/2009)		1484-13-5	216-055-0	---	2	---	---
Vinylchlorid		75-01-4	200-831-0	1A			
4-Vinylcyclohexen (605/2014)		100-40-3	202-848-9	2	---	---	2*
1-Vinylimidazol (2018/1480)		1072-63-5	214-012-0			1B	
N-Vinyl-2-pyrrolidon		88-12-0	201-800-4	2	---	---	---
Warfarin (ISO); 4-Hydroxy-3-(3-oxo-1-phenylbutyl)-2H-chromen-2-on (S)-4-Hydroxy-3-(3-oxo-1-phenylbutyl)-2-benzopyron (R)-4-Hydroxy-3-(3-oxo-1-phenylbutyl)-2-benzopyron (2016/1179)		81-81-2 5543-57-7 5543-58-8	201-377-6 226-907-3 226-908-9			1A	
2,4-Xylidin		95-68-1	202-440-0	2*			
2,6-Xylidin		87-62-7	201-758-7	2	---	---	---
Zinkchromate, einschließlich Zinkkaliumchromat				1A			
Zink-Pyrithion; (T-4)-bis[1-(hydroxy-κO)pyridin-2(1H)-thionato- κO,κS]zink (2020/1182)		13463-41-7	236-671-3			1B	
Ziram (ISO); Zinkbis(dimethyl-dithiocarbamat)		137-30-4	205-288-3		---		

Erläuterungen zur Tabelle

CAS-Nummer Registriernummer des „Chemical Abstract Service“

EG-Nummer EINECS-Nummer (Registriernummer der „European Inventory Existing Chemical Commercial Substances“) bzw. ELINCS-Nummer (Registriernummer der „European List of New Chemical Substances“)

K Karzinogen bzw. krebserzeugend

M Keimzellmutagen (früher erbgutverändernd)

R Reproduktionstoxisch (früher fortpflanzungsgefährdend)

R _D	Entwicklungsschädigend (fruchtschädigend)
R _F	Fruchtbarkeitsgefährdend (Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit)
1A, 1B, 2	Kategorien nach Anhang I der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (siehe hierzu Abschnitt „Erläuterungen zu den Kategorien“)
Lact	Wirkungen auf oder über die Laktation
---	Aufgrund der vorliegenden Daten konnte eine Zuordnung zu den Kategorien 1A bis 2 nach Anhang I der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 nicht vorgenommen werden (siehe TRGS 905, ergänzende Informationen enthält die Stoffbegründung unter http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/Begrundungen-905-906.html) oder die Einstufung wurde von der EU aufgehoben.
*	Die mit Stern gekennzeichneten Bewertungen wurden der TRGS 905 entnommen. Diese nationalen Bewertungen durch den Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) erfolgen zum Schutz der Beschäftigten am Arbeitsplatz, sodass der Arbeitgeber die erforderlichen Maßnahmen treffen kann. Eine EU-Legaleinstufung für diese Stoffe wird angestrebt. Sofern für einen Stoff bereits eine EU-Legaleinstufung vorliegt, muss diese bis zur Neueinstufung des Stoffes durch die EU-Kommission beim Inverkehrbringen angegeben werden. Die Bewertung durch den AGS ist in diesen Fällen bei der Festlegung der Schutzmaßnahmen zu berücksichtigen.
#	Dieser Stoff wurde hinsichtlich seiner Eigenschaften neu beurteilt. (EU-Verordnung Nr. 2022/692)

Es wird empfohlen, die Stoffidentifizierung zur Sicherheit auch über die CAS- oder EG-Nummer vorzunehmen, da ein Stoff in der Regel mehrere Stoffbezeichnungen (Synonyme) aufweist. Ausgenommen sind solche Stoffe, die mit Gruppeneinträgen erfasst werden. Hier ist die Zuordnung nur über die Stoffbezeichnung möglich.

Erläuterungen zu den Kategorien (Verordnung (EG) Nr. 1272/2008)

Karzinogen

- | | |
|-------|---|
| Carc. | Bekanntermaßen oder wahrscheinlich beim Menschen karzinogen |
| Karz. | |
| 1 | Ein Stoff wird anhand epidemiologischer und/oder Tierversuchsdaten als karzinogen der Kategorie 1 eingestuft. Die Einstufung eines Stoffes kann weiter wie folgt differenziert werden: |
| 1A | Stoffe, die bekanntermaßen beim Menschen karzinogen sind; die Einstufung erfolgt überwiegend aufgrund von Nachweisen beim Menschen

(H350 „Kann Krebs erzeugen“ oder

H350i „Kann beim Einatmen Krebs erzeugen“). |

- 1B Stoffe, die wahrscheinlich beim Menschen karzinogen sind; die Einstufung erfolgt überwiegend aufgrund von Nachweisen bei Tieren (H350 oder H350i).

Die Einstufung in Kategorie 1A und 1B beruht auf der Aussagekraft der Nachweise in Verbindung mit zusätzlichen Hinweisen. Diese Nachweise können entweder:

- aus epidemiologischen Studien, die einen ursächlichen Zusammenhang zwischen der Exposition von Menschen gegenüber einem Stoff und der Entwicklung von Krebs herstellen (bekanntes Humankarzinogen), oder
- aus Tierversuchen stammen, deren Beweiskraft ausreicht, eine karzinogene Wirkung beim Tier (wahrscheinliches Humankarzinogen) nachzuweisen.

Darüber hinaus kann es im Einzelfall aufgrund einer wissenschaftlichen Beurteilung gerechtfertigt sein, eine Entscheidung über die wahrscheinliche karzinogene Wirkung beim Menschen auf Untersuchungen zu stützen, die nur begrenzte Nachweise auf eine karzinogene Wirkung beim Menschen in Verbindung mit begrenzten Nachweisen bei Versuchstieren ergaben.

- 2 Verdacht auf karzinogene Wirkung beim Menschen

Die Einstufung eines Stoffes in Kategorie 2 erfolgt aufgrund von Nachweisen aus Studien an Mensch und/oder Tier, die jedoch nicht hinreichend genug für eine Einstufung des Stoffes in Kategorie 1A oder 1B sind, anhand der Aussagekraft der Nachweise und zusätzlicher Hinweise. Solche Nachweise können entweder aus Studien beim Menschen, die einen Verdacht auf karzinogene Wirkung begründen, oder aus Tierstudien, die einen Verdacht auf karzinogene Wirkungen ergeben, stammen.

(H351 „Kann vermutlich Krebs erzeugen“).

Keimzellmutagen

Muta. Stoffe, die bekanntermaßen vererbare Mutationen verursachen oder die so
Mutag. angesehen werden sollten, als wenn sie vererbare Mutationen an menschlichen Keimzellen auslösen.

- 1 Stoffe, die bekanntermaßen vererbare Mutationen in Keimzellen von Menschen verursachen.

- 1A Die Einstufung in die Kategorie 1A beruht auf positiven Befunden aus epidemiologischen Studien an Menschen. Stoffe, die so angesehen werden sollten, als wenn sie vererbare Mutationen an menschlichen Keimzellen auslösen.

(H340 „Kann genetische Defekte verursachen“).

1B Die Einstufung in Kategorie 1B beruht auf:

- positiven Befunden von In-vivo-Prüfungen auf vererbare Keimzellmutagenität bei Säugern oder
- positiven Befunden von In-vivo-Mutagenitätsprüfungen an Somazellen von Säugern in Verbindung mit Hinweisen darauf, dass der Stoff das Potenzial hat, an Keimzellen Mutationen zu verursachen. Diese unterstützenden Nachweise können sich beispielsweise aus In-vivo-Mutagenitäts-/Genotoxizitätsprüfungen an Keimzellen ergeben oder aus dem Aufzeigen der Fähigkeit des Stoffes oder seines/seiner Metaboliten mit dem genetischen Material von Keimzellen zu interagieren, oder
- positiven Befunden von Prüfungen, die mutagene Wirkungen an Keimzellen von Menschen zeigen, allerdings ohne Nachweis der Weitergabe an die Nachkommen; dazu gehört beispielsweise eine Zunahme der Aneuploidierate in Spermien exponierter Personen (H340).

2 Stoffe, die für Menschen bedenklich sind, weil sie möglicherweise vererbare Mutationen in Keimzellen von Menschen auslösen können.

Einstufungen in Kategorie 2 beruhen auf:

- positiven Befunden bei Versuchen an Säugern und/oder in manchen Fällen aus In-vitro-Versuchen, die erhalten wurden aus
 - In-vivo-Mutagenitätsprüfungen an Somazellen von Säugern oder
 - anderen In-vivo-Genotoxizitätsprüfungen an Somazellen, die durch positive Befunde aus In-vitro-Mutagenitätsprüfungen gestützt werden.

(H341 „Kann vermutlich genetische Defekte verursachen“).

Reproduktionstoxisch

R_F Fruchtbarkeitsgefährdend (Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit)

R_D Entwicklungsschädigend (fruchtschädigend)

Repr. Bekanntermaßen oder wahrscheinlich reproduktionstoxischer Stoff

1 Stoffe werden dann als reproduktionstoxisch der Kategorie 1 eingestuft, wenn sie beim Menschen bekanntermaßen die Sexualfunktion und Fruchtbarkeit oder die Entwicklung beeinträchtigen oder wenn Befunde aus Tierstudien, möglichst ergänzt durch weitere Informationen, vorliegen, die die deutliche Annahme erlauben, dass der Stoff die Fähigkeit hat, die menschliche Fortpflanzung beeinträchtigen zu können. Die Einstufung eines Stoffes wird weiter danach differenziert, ob die Einstufung überwiegend aufgrund von Befunden beim Menschen (Kategorie 1A) oder bei Tieren (Kategorie 1B) erfolgt.

1A Bekanntermaßen reproduktionstoxischer Stoff

Die Einstufung eines Stoffes in die Kategorie 1A beruht weitgehend auf Befunden vom Menschen.

(H360F „Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen“ und/oder

H360D „Kann das Kind im Mutterleib schädigen“).

1B Wahrscheinlich reproduktionstoxischer Stoff

Die Einstufung eines Stoffes in die Kategorie 1B beruht weitgehend auf Daten aus Tierstudien. Solche Daten müssen deutliche Nachweise für eine Beeinträchtigung der Sexualfunktion und Fruchtbarkeit sowie der Entwicklung bei Fehlen anderer toxischer Wirkungen ergeben; falls sie zusammen mit anderen toxischen Wirkungen auftreten, darf die Beeinträchtigung der Fortpflanzung nicht als sekundäre unspezifische Folge anderer toxischer Wirkungen gelten. Liegen jedoch Informationen zum Wirkmechanismus vor, die die Relevanz der Wirkungen beim Menschen in Frage stellen, kann die Einstufung in Kategorie 2 geeigneter erscheinen (H360F und/oder H360D).

2 Vermutlich reproduktionstoxischer Stoff

Stoffe werden dann als reproduktionstoxisch der Kategorie 2 eingestuft, wenn (eventuell durch weitere Informationen ergänzte) Befunde beim Menschen oder bei Versuchstieren vorliegen, die eine Beeinträchtigung der Sexualfunktion und Fruchtbarkeit oder der Entwicklung nachweisen, diese Nachweise aber nicht stichhaltig genug für eine Einstufung des Stoffes in Kategorie 1 sind. Falls Mängel der Studie die Stichhaltigkeit der Nachweise mindern, könnte eine Einstufung in die Kategorie 2 geeigneter sein. Solche Wirkungen müssen bei Fehlen anderer toxischer Wirkungen beobachtet worden sein; treten sie aber zusammen mit anderen toxischen Wirkungen auf, darf die Beeinträchtigung der Fortpflanzung nicht als sekundäre unspezifische Folge anderer toxischer Wirkungen gelten.

(H361f „Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen“ und/oder

H361d „Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen“).

Verzeichnis krebserzeugender Tätigkeiten oder Verfahren nach § 3 Abs. 2 Nr. 3 der Gefahrstoffverordnung (TRGS 906) oder Richtlinie 2004/37/EG

- 1 Herstellung von Auramin
- 2 Tätigkeiten oder Verfahren, bei denen Beschäftigte krebserzeugenden polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen ausgesetzt sind, die in Pyrolyseprodukten aus organischem Material (z. B. Steinkohlenruß, Steinkohlenteer oder Steinkohlenteerpech) vorhanden sein können. Es ist zulässig, als Bezugssubstanz für Pyrolyseprodukte mit krebserzeugenden polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen den Stoff Benzo[a]pyren zu wählen.
- 3 Tätigkeiten oder Verfahren, bei denen Beschäftigte Staub, Rauch oder Nebel beim Rösten oder bei der elektrolytischen Raffination von Nickelmatte ausgesetzt sind.

- 4 Starke-Säure-Verfahren bei der Herstellung von Isopropylalkohol
- 5 Tätigkeiten oder Verfahren, bei denen Beschäftigte Hartholzstäuben (siehe unten) ausgesetzt sind.
- 6 Tätigkeiten oder Verfahren, bei denen Beschäftigte in Bereichen arbeiten, in denen Diesel-motoremissionen freigesetzt werden.
Wird der Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) für Dieselrußpartikel eingehalten, so sind im Allgemeinen keine akuten oder chronischen Auswirkungen auf die Gesundheit von Beschäftigten zu erwarten. Damit liegt im Allgemeinen bei Einhaltung des AGW für Dieselrußpartikel keine krebserzeugende Tätigkeit nach TRGS 906 vor (siehe TRGS 554 Ausgabe 2019 Nr. 3.2 Abs. 1).
- 7 Tätigkeiten oder Verfahren, bei denen Beschäftigte alveolengängigen*) Stäuben aus kristallinem Siliciumdioxid in Form von Quarz und Cristobalit ausgesetzt sind (ausgenommen Steinkohlen-grubenstaub).

*) DIN/EN 481 „Festlegung der Teilchengrößenverteilung zur Messung luftgetragener Partikel“, Brüssel 1993
- 8 Arbeiten, bei denen dermale Exposition gegenüber Mineralölen besteht, die zuvor in Verbrennungsmotoren zur Schmierung und Kühlung der beweglichen Teile des Motors verwendet wurden.

Verzeichnis einiger Hartholzarten nach Anhang I Nr. 5 der Richtlinie 2004/37/EG

Quelle: Band 62 der vom Internationalen Krebsforschungszentrum (IARC) veröffentlichten Monographie zur Evaluierung von Krebsrisiken für den Menschen: Wood Dust and Formaldehyde, Lyon, 1995.

Harthölzer sind insbesondere:

- Afrikanisches Mahagony (Khaya)
- Afrormosia (Pericopsis elata)
- Ahorn (Acer)
- Balsa (Ochroma)
- Birke (Betula)
- Brasilianisches Rosenholz (Dalbergia nigra)
- Buche (Fagus)
- Ebenholz (Diospyros)
- Eiche (Quercus)
- Erle (Alnus)
- Esche (Fraxinus)

KMR-Liste (August 2022)

49

- Hickory (*Carya*)
- Iroko (*Chlorophora excelsa*)
- Kastanie (*Castanea*)
- Kaurikiefer (*Agathis australis*)
- Kirsche (*Prunus*)
- Limba (*Terminalia superba*)
- Linde (*Tilia*)
- Mansonia (*Mansonia*)
- Meranti (*Shorea*)
- Nyaoth (*Palaquium hexandrum*)
- Obeche (*Triplochiton scleroxylon*)
- Palisander (*Dalbergia*)
- Pappel (*Populus*)
- Platane (*Platanus*)
- Rimu, Red Pine (*Dacrydium cupressinum*)
- Teak (*Tectona grandis*)
- Ulme (*Ulmus*)
- Walnuss (*Juglans*)
- Weide (*Salix*)
- Weißbuche (*Carpinus*)

Umsetzungsfristen

Die Einstufungen der Verordnung (EU) Nr. 2021/849 gelten ab dem 17. Dezember 2022.

Die Einstufungen der Verordnung (EU) Nr. 2022/692 gelten ab dem 23. November 2023.

Zusammengestellt von: Dr. Wolfgang Pflaumbaum und Dr. Marco Steinhausen,
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
(IFA), Sankt Augustin

연구진

연구기관 : 동국대학교 WISE캠퍼스

연구책임자 : 양선희(부교수, 동국대학교 의과대학)

연구원 : 윤조덕(원장, (사)한국사회정책연구원)

연구원 : 박병찬(임상교수, 동국대학교 경주병원)

연구원 : 진대구(과장, 세명병원)

연구원 : 박진욱(조교수, 계명대학교)

연구원 : 가네코 신이치(차장, 김앤장 법률사무소)

연구보조원 : 허성찬(전공의, 동국대학교 경주병원)

연구보조원 : 조윤래(전공의, 동국대학교 경주병원)

연구보조원 : 김동건(전공의, 동국대학교 경주병원)

연구상대역 : 김보애(과장, 직업건강연구부)

연구기간

2022. 04. 27. ~ 2022. 10. 31.

본 연구는 산업안전보건연구원의 2022년도 위탁연구 용역사업에 의한 것임

본 연구보고서의 내용은 연구책임자의 개인적 견해이며,
우리 연구원의 공식견해와 다를 수도 있음을 알려드립니다.

산업안전보건연구원장

건강관리카드제도 정비 및 이용활성화 방안 연구
(2022-산업안전보건연구원-563)

발 행 일 : 2022년 10월 31일

발 행 인 : 산업안전보건연구원 원장 김은아

연구책임자 : 동국대학교의과대학 부교수 양선희

발 행 처 : 안전보건공단 산업안전보건연구원

주 소 : (44429) 울산광역시 중구 종가로 400

전 화 : 052-703-0864

팩 스 : 052-703-0335

Homepage : <http://oshri.kosha.or.kr>

I S B N : 979-11-92138-79-4

공공안심글꼴 : 무료글꼴, 한국출판인회의, Kopub바탕체/돋움체