



머리말

안전보건공단 산업안전보건연구원은 직업성 질환이 발생하거나 발생할 우려가 있는 사업장 공정 근로자의 질병과 작업장의 유해요인에 대한 상관관계의 분석 및 평가를 위하여 직업성질환 역학조사를 수행하고 있습니다. 역학조사는 사업주·근로자대표, 보건관리자, 건강진단 의사, 근로복지공단, 고용노동부 등의 요청 또는 안전보건공단의 자체 판단에 의하여 실시하며, 근로자의 질병에 대한 업무관련성 여부를 판단하여 그 결과를 조사 요청자에게 회신하고 있습니다.

역학조사는 조사수행자가 역학조사계획서를 작성한 후 역학조사평가위원회의 운영분과위원회의 심의를 거친 후에 질병 및 공정 관련 문헌조사, 사업장 자료조사, 근로자 건강기록조사, 사업장 현장조사, 해당 근로자 및 동료 근로자에 대한 면담조사 등을 수행합니다. 역학조사 보고서는 역학조사평가위원회 작업환경평가분과위원회에서 근로자의 과거 작업공정에서 발생가능한 유해요인 및 발생량 등에 대한 심의를 실시하고, 업무관련성평가분과위원회에서 작업장의 유해요인과 질병의 상관관계에 대한 심의를 수행합니다. 즉, 역학조사에 대한 평가는 운영분과-작업환경평가분과-업무관련성평가분과의 3단계로 이루어지고 있습니다(2012.6.7 이후).

산업안전보건연구원에서는 매년 역학조사평가위원회에서 심의 완료되어 조사 요청자에게 송부된 보고서의 내용을 요약하여 질병 계통별로 분류한 후 직업병 진단사례집을 발간하고 있습니다. 2010년에는 통합 사례집(2000년-2008년)을 발간한 바도 있습니다. 금번에 발행하게된 사례집은 2014년도에 조사 완료되어 작년 사례집에 포함되지 못했던 사례와 2015년 11월까지 조사 완료되어 보고서 송부된 사례를 묶어 편집하였습니다.

사례집은 근로자 질병 이환의 개요, 사업장 공정의 작업환경, 질병의 해부학적 분류, 유해인자, 의학적조건, 업무관련성 여부 등을 중심으로 편집하였는 바, 본 사례집이 직업병 예방 및 작업환경관리 업무에 종사하는 전문가와 일반 근로자들에게 활용되길 바랍니다.

2015. 12.
산업안전보건연구원장 권혁면



차례

I. 암 질환 1

가. 림프조혈기계암 • 3

1. 금형 조립업무 작업자에서 발생한 급성골수성백혈병	3
2. 디스플레이 제조 작업장서 발생한 급성골수성백혈병	5
3. 자동차정비업 도장작업자에서 발생한 급성골수성백혈병	7
4. 전자제품 제조 작업자에서 발생한 급성골수성백혈병	9
5. 전자제품 제조 작업자에서 발생한 급성골수성백혈병	12
6. 인쇄회로기판 생산관리자에서 발생한 급성골수성백혈병	14
7. 회로기판 제조 작업자에서 발생한 급성골수성백혈병	16
8. 과학수업 보조교사에서 발생한 급성전골수성백혈병	18
9. 전자제품 제조 작업자에서 발생한 급성림프구성백혈병/비호지킨 림프종	20
10. 정밀기계 측정 작업자에서 발생한 만성림프구성백혈병	22
11. 아스팔트 포장 작업자에서 발생한 급성림프모구성백혈병	24
12. 제철소 선재작업자에서 발생한 급성림프모구성백혈병	26
13. 석유화학제조 현장작업자에서 발생한 비호지킨림프종	28
14. 자동차 도장작업자에서 발생한 비호지킨림프종	30
15. 자동차 도장작업자에서 발생한 비호지킨림프종	32
16. 자동차 부품조립 작업자에서 발생한 비호지킨림프종	34
17. 합성수지제조 작업자에서 발생한 비호지킨림프종	36
18. 타이어 제조 작업자에서 발생한 호지킨림프종	38
19. 선박 용접작업자에서 발생한 다발성골수종	40
20. 알루미늄 표면처리 작업자에서 발생한 다발성골수종	42
21. 인쇄물 가공업자에서 발생한 두부의 악성림프종	44

나. 소화기계암 • 46

- 22. 그라비아잉크 제조 작업자에서 발생한 간내담도암 46
- 23. 석면방직 작업자에서 발생한 위암 48

다. 기타 암 • 50

- 24. 의료기관 간호업무 종사자에서 발생한 유방암 50
- 25. 의료기관 간호업무 종사자에서 발생한 유방암 52
- 26. 의료기관 간호업무 종사자에서 발생한 유방암 54
- 27. 의료기관 보건직 종사자에서 발생한 유방암 56
- 28. 반도체 가공 및 조립작업자에서 발생한 유방암 58
- 29. 반도체 제조 작업자에서 발생한 유방암 60
- 30. 반도체 제조 작업자에게 발생한 유방암 63
- 31. 반도체 제조 작업자에서 발생한 유방암 65
- 32. 반도체 제조업 계측작업자에서 발생한 유방암 68
- 33. 디스플레이 제조작업자에서 발생한 유방의 악성 신생물 71
- 34. 디스플레이 제조작업자에서 발생한 유방의 악성 신생물 73
- 35. 유물보존처리작업자에서 발생한 유방의 상피내암종 75
- 36. 반도체 제조 작업자에서 발생한 갑상선 유두암 77
- 37. 식물원관리 작업자에서 발생한 기저세포암 79
- 38. 반도체 제조 작업자에서 발생한 뇌종양 81
- 39. 건설업 종사자에서 발생한 악성흑색종 83
- 40. 철도건설업자에서 발생한 복막의 악성중피종 85

II. 암 외 질환 87

가. 피부 질환 • 89

41. 건설자재보수 작업자에서 발생한 알레르기접촉성피부염 89

나. 조혈기계 질환 • 91

42. 선박 엔진 세척 작업자에서 발생한 골수형성이상증후군 91
43. 합성세제 제조업자에서 발생한 골수이형성증후군 94
44. 자동차 도장작업자에서 발생한 골수섬유화증 96
45. 전자제품 제조 작업자에서 발생한 재생불량성 빈혈 98

다. 기타 질환 • 100

46. 고무제품 제조 작업자에서 발생한 질식 100

I 암 질환



가 림프조혈기계암

1 금형 조립업무 작업자에서 발생한 급성골수성백혈병

성별	남성	나이	37세	직종	금형 생산직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	--------	-------	----

1

개요

근로자 ○○○은 23세부터 14년 5개월간 금형제작 관련업무에 종사하던 중, 37세 되던 해에 급성 골수성 백혈병을 진단받았다. 근로자는 상병이 업무수행 중 노출된 유기화학용제에 의해 발생했을 가능성이 있다고 생각하여 산재요양급여를 신청하였다.

2

작업환경

근로자 ○○○은 2013년 전까지 주 6일 근무하였다(평일 8~11시간, 토요일 6~8시간). 14년 5개월간 4군데의 업체에서 금형 조립파트에서 근무하였는데 조립업무 외에도 세척, 사상 등 몇 가지 업무가 포함되어 있다. CNC 가공한 금형부품에는 절삭유가 묻어 있어 조립하기 전에 유분을 제거하며 트리클로로에틸렌, 에나멜 신나 등을 사용하였다. 세척작업은 1,2차 세척으로 구분되는데 1차 세척은 CNC 가공된 금형을 크레인으로 들어 올려 출입구 쪽에 매달아 놓은 채 에어분사기를 이용하여 세척한다. 근로자의 진술에 따르면 1차 세척은 하루 평균 2~3회, 1회당 약 30분간 소요되었으며, 2차 세척은 걸레에 세척제를 묻혀서 직접 손으로 닦아내는 작업으로 (1회 10분, 하루 평균 5~10회, 총 50~100분)을 할애하였다고 한다. 2012년부터는 에나멜 신너로 1차 세척을, 트리클로로에틸렌으로 2차 세척하였고 이전에는 트리클로로에틸렌만을 사용하였다고 하였다.

3

해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4

유해인자

- 화학적 요인(유기용제)

5

의학적 소견

근로자의 개인력, 과거력, 가족력에는 특이사항이 없었다. 흡연은 10갑년정도로 상병발생 4년전부터 중단하였고, 음주는 주당 1~2회 소주1병 정도라고 진술하였다.

6

고찰 및 결론

근로자 ○○○의 상병과 관련 있는 직업적 유해 요인으로는 벤젠, 포름알데히드, 전리방사선, 고무제조업 등이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자가 14년 5개월간 금형제작 관련업무를 수행하면서 벤젠의 누적노출량은 0.824 ppm·yr (0.011~3.445 ppm·yr)로, 포름알데히드의 누적노출량은 140 ppm·hr (47~587 ppm·hr)로 추정되었다. 복합요인을 고려하여도 관련성을 인정하기엔 낮은 수준으로 추정되므로, 근로자의 상병은 업무관련성이 낮은 것으로 판단하였다. 끝.

2 디스플레이 제조 작업장서 발생한 급성골수성백혈병

성별	남성	나이	34세	직종	디스플레이 제조직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	-----------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 2005년 6월 □디스플레이 사업장에 입사하여 엔지니어로 근무하였다. 이후 2009년 5월 발열, 복통 등의 증상이 지속되어 방문한 병원에서 혈액수치 이상소견이 발견되어 대학병원으로 전원되었고, 골수검사를 시행한 결과 급성골수성백혈병을 진단받았다. 피해자는 업무 중에 호흡기와 피부 등을 통해 벤젠, IPA 등의 유해물질에 노출되었으며 검사장비 내에 장착되어 있던 전리방사선 발생장치에 의해 백혈병이 발생하였을 가능성이 있다고 생각하여 근로복지공단에 업무상질병을 인정해 줄 것을 요청하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 □디스플레이 사업장에서 근무하는 동안 주로 TFT-LCD 제조공정 유지·보수 작업을 하였으며, 근무기간 동안 소속부서가 바뀌기는 했지만 주 작업은 큰 차이가 없었다. TFT-LCD의 전체 제조 공정은 크게 CF (color filter) 기판 및 TFT 기판에 회로를 구성하는 공정인 ①Array 제조 공정 (회로 제조 공정), CF 기판과 TFT 기판 사이에 액정을 주입, 봉합, 합착하여 평판 패널을 제작하는 ②Cell 제조 공정 (기판 합착 공정), 평판 패널에 편광필름, LCD Driver IC 및 BLU를 부착하는 ③Module 제조공정 (조립공정)으로 구성되어 있다. 피해자가 과거 근무하였던 공정을 대상으로 작업환경측정을 실시한 결과 벤젠, 에틸렌옥사이드는 모두 검출 한계 미만이었으며, 포름알데히드는 매우 낮은 수준(불검출~0.0123ppm)으로 노출되고 있었다. 또한 피해자가 사용한 검사 장비를 중심으로 전자파를 측정하고 결과 유의한 전자파 노출은 확인되지 않았다.

3 해부학적 분류

- 림프조혈기계암(급성 골수성 백혈병)

4

유해인자

- 화학적요인(벤젠)

5

의학적 소견

근로자 ○○○은 2005년 6월 □디스플레이사업장에 입사하여 TFT 계획보전반 엔지니어로 근무하다가 2009년 5월부터 발열, 복통 등의 증상이 지속되었고 병원에서 혈액수치 이상소견이 발견되어 대학병원으로 전원되었다. 이후 시행한 혈액검사 및 말초혈액도말검사 상에서 이상 소견을 보였으며 골수검사 결과 급성골수성백혈병으로 진단받았다. 이에 2009년 9월 동종조혈모세포 이식을 시행 받았으나 만성 이식편대숙주 반응이 나타났다. 현재는 완치판정을 받았지만 백반증과 눈물샘 장애 증상은 남아 있다.

6

고찰 및 결론

근로자의 질병인 급성 골수성 백혈병과 관련된 작업환경요인으로는 벤젠, 포름알데히드, 1,3-부타디엔, 고무제조산업, 엑스선, 감마선 등이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자 ○○○은 약 5년7개월간 업무를 수행하는 동안 벤젠과 포름알데히드에 노출되지 않았거나 노출되었다 하더라도 매우 낮은 수준으로 노출되었을 것으로 추정된다. 또한, 극저주파 전자기장에 노출되었으나 그 누적 노출량은 매우 낮은 수준으로 추정하며, 상병발생에 미치는 영향에 대한 근거가 현재로서는 부족하다고 판단된다. 따라서 근로자의 상병은 업무관련성이 낮은 것으로 판단한다. 끝.

3 자동차정비업 도장작업자에서 발생한 급성골수성백혈병

성별	남성	나이	40세	직종	자동차 도장직	직업관련성	높음
----	----	----	-----	----	---------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 □사업장에서 2013년 6월부터 2014년 1월까지 도장부서에서 근무하며 판금 완료된 자동차의 도색 작업을 수행하였다. 이 회사에 입사하기 전에는 1992년부터 지속적으로 자동차 정비 공장에서 도장업무를 한 것으로 확인되어 총 19년간 자동차 정비업무에 종사하였다. 근로자는 2014년 1월에 골수이형성증후군, 2014년 10월에는 급성골수성백혈병을 진단받았다. 치료를 받던 과정에서 2015년 1월 사망하였다. 근로자는 약 19년간 도장 업무를 수행하며 사용한 도료와 화학물질 등에 의해 급성골수성백혈병이 발생하였을 가능성이 있다고 생각하여 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자는 2013년에 입사하여 보수 도장작업만을 수행하였고 보수도장 공정작업내용은 크게 샌딩, 퍼팅, 마스크, 도장, 건조의 순서로 진행 되었다. 일일 도장작업은 4시간 정도 수행하였다. 한 대에 대한 전체 도장시간은 약 2시간 정도이고, 자동차 범퍼, 자동차 도어 등 부분도장 시간은 30분 정도 소요되었다. 현재는 도장작업에 대한 환기시설이 잘 갖추어진 상태이지만 이전에는 환기장치를 가동하면 진동에 의해 부스천장에 붙어있는 도장찌꺼기 등이 떨어져서 환기장치를 작업시마다 가동하지는 않았다고 진술하였다. 특히 도장 작업 전 수행하는 도료혼합 및 희석작업 시 근로자의 상병 발생과 관련하여 확인된 유해인자는 벤젠으로 도장 작업, 신나로 희석하는 작업 중에 발생하였으며, 추정된 벤젠 누적노출량은 16.93ppm-yr이다. 이는 1992-1995년 3년간, 평균 노출을 4.1 ppm으로 계산, 1996-2004년 7년간 평균 노출을 0.54 ppm으로 계산, 2005-2009년 5년간 0.13 ppm을 적용하여 0.65 ppm-yr, 2010-2014 4년간 자동차 정비업무의 해당시기 통합노출수준인 0.05ppm을 적용하여 0.20 ppm-yr로 계산하여 총 16.93ppm-year로 추정하였다.

3 / 해부학적 분류

-림프조혈기계암

4 / 유해인자

- 화학적 요인(유기용제_벤젠)

5 / 의학적 소견

근로자는 2014년 1월 어지럽고 숨이차고 두통이 있어서 개인의원을 방문하여 빈혈이 있다는 이야기를 듣고, 대학병원으로 전원하여 골수이형성증후군을 진단받았다. 이후 2014년 10월 말초혈액도말검사 결과 모세포가 26%로 나타나 급성골수성백혈병으로 진행되었음을 확인하였다. 이후 항암화학요법을 지속하던 중 폐렴이 발생되어 2015년 1월 사망하였다. 근로자는 혈액 질환이나 암 병력은 없으며, 방사선 치료력도 없었다. 의무기록상 혈액질환이나 암의 가족력도 확인할 수 없었다. 흡연은 9년간 하루 반갑씩 흡연했다고 기록되어 있고, 음주는 1주에 2회, 1회에 소주 한 병 정도를 하였다고 진술하였다.

6 / 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 1992년부터 19년간 지속적으로 자동차 정비 공장에서 보수도장작업을 수행하였으며, 2013년 6월부터 □사업장에 입사하여 약 8개월간 도장부서에서 판금이 완료된 자동차의 도색작업을 수행하였다. 근로자는 40세가 되던 2014년에 급성골수성백혈병으로 진단 받아 치료받던 중 사망하였다. 근로자의 질병과 관련된 작업환경요인으로는 벤젠, 포름알데히드, 전리방사선 등이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자는 약 19년간 업무를 수행하면서 사용한 도료 및 신너에 함유된 벤젠에 노출되었으며 과거 연구 문헌과 직무노출매트릭스를 근거로 그 누적 노출량은 16.93 ppm-yr로 추정한다. 따라서 근로자의 상병은 업무관련성이 높은 것으로 판단한다. 끝.

4 전자제품 제조 작업자에서 발생한 급성골수성백혈병

성별	여성	나이	29세	직종	전자제품 제조직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	----------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 2004년 9월부터 2005년 9월까지 □사업장에 입사하여 백라이트 조립과 검사 작업을, 2006년 7월부터 9월까지 웨이퍼 테스트 작업을, 2007년 8월부터 2012년 10월까지 동종업종 하청업체에서 칩 테스트 공정을, 2012년 10월부터 2012년 12월까지 메모리칩 검수를, 2013년 1월에 패키지 공정을, 2013년 2월부터 2013년 4월까지 SMT 검사를, 2013년 6월부터 2014년 4월까지 휴대폰 글라스 세척을 수행하였다. 2014년 3월 발열을 동반한 감기 증세가 발생하였고, 2014년 4월 출근을 하던 중 갑자기 쓰러지는 증상이 나타나 골수 조직검사를 시행한 결과, 급성골수성백혈병을 진단받았다. 이후 항암치료 및 조혈모세포 이식 치료를 받았다. 근로자는 7년간량을 다수의 전자제품 제조회사, 반도체 업종에서 근무를 하면서 근무 중 노출된 유기 용제를 포함한 각종 유해 물질에 의해 급성골수성백혈병이 발생하였을 가능성이 있다고 생각하여 역학조사를 요청하였다.

2 작업환경

근로자는 백라이트 조립 공정에서 에이징 및 화면검사 작업을 수행하였다. 백라이트 공정에서는 FAB 복장을 하고 특별한 호흡보호구는 착용하지 않았으며, 백라이트 표면의 오염상태를 확인하고 알콜(IPA)을 거즈에 적셔서 닦아내는 작업을 하였다. 에이징 공정에서는 검사대상 제품이 가열된(40℃) 상태에서 불빛, 전원을 켜고 검사하였다. 작업은 계속 선 자세로 수행되었고, shift 당 약 2,000장 정도를 검사하였다. 장당 검사시간은 30초 정도였고 특별한 보안경은 없었다고 하였다. 칩 테스트 공정 중, 근로자는 완성 칩 테스트 장비에 칩을 로딩/언로딩 하며 테스트를 수행하고 테스트 후 육안검사를 수행하는 Logic 공정에서 주로 근무하였다. 테스트는 장비를 모두 개방해 놓은 상태에서 실시되었기에 냄새가 많이 났으며, 테스트 시간은 5-10분/lot 이었다. 테스트는 온도를 올려서(약 130℃)하는 경우도 있었다. 복장은 가운, 모자, 면장갑, 방진바지, 슬리퍼를 신었고 마스크는 없었다. 휴대폰 글라스 검사 및 세척 작업은 휴대폰

글라스가 들어오면 비닐을 벗기고 알콜(IPA)로 세척하고 거즈로 적셔서 세척하거나, 분무기 형태로 IPA를 뿌리고 때 수건으로 문질러 닦는 경우도 있었다. 작업량은 하루 약 1,000개 정도의 휴대폰 글라스를 세척/검사 하였다. 작업 시 방진복, 면 마스크, 핑커 팁이 코팅되어 있는 면장갑을 착용하고 작업하였으며, 세척액을 거즈로 묻혀 닦을 때 면장갑에 묻어 속으로 스며들었다고 한다.

3 / 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 / 유해인자

- 화학적요인(유기용제_벤젠)

5 / 의학적 소견

근로자는 2014년 3월부터 발열을 동반한 감기 증세가 발생하였고, 2014년 4월 출근을 하던 중 갑자기 쓰러지는 증상이 나타나 대학병원으로 의뢰되었다. 조혈기계 질환이 의심되어 골수 조직검사를 시행하였으며, 2014년 급성 골수성백혈병을 진단받았다. 이후 같은 병원에서 항암화학요법 시행하였으며, 2014년 8월 조혈모세포이식 치료를 받고 현재 회복중이다. 2012년 3월 출산하였고, 자연 유산 등의 경험은 없다. 근로자면담에 의하면 방사선 조사 과거력, 식이, 가족력에서 특이사항이 없었으며 근무기간 동안 회사에서 건강진단을 받은 적은 없는 것으로 확인되었다. 건강보험 수진 내역상 암 발생 전 특이 병력은 없었다. 본인의 진술에 따르면 담배는 1일 5개비 정도를 7년간량 피웠다고 하며 현재는 금연 상태이다. 음주력은 음주를 전혀 하지 않는다고 진술하였다.

6 / 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 2004년 □사업장에 입사한 이후 약 6년 11개월간 반도체 및 전자제품 제조업체에서 근무하였고, 2013년 동종 하청업체에 입사하여 약 7개월간 휴대폰 유리를 세척 및 검사하는 업무를 수행하였다. 근로자는 2014년에 급성골수성백혈병으

로 진단 받았다. 근로자의 질병과 관련된 작업환경요인으로는 벤젠, 포름알데히드, 1,3-부타디엔, 고무제조산업, 엑스선, 감마선 등이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자는 약 7년간 전자 반도체 및 휴대폰 제조업체에서 근무하면서, 벤젠과 포름알데히드에 노출되었을 것이나 그 누적 노출량은 상병을 일으키기에 매우 낮은 수준으로 추정한다. 또한, 극저주파 전자기장에 노출되었으나 그 누적 노출량은 매우 낮은 수준으로 추정하며, 상병발생에 미치는 영향에 대한 근거가 현재로서는 부족하다. 따라서 근로자의 상병은 업무관련성이 낮은 것으로 판단한다. 끝.

5 전자제품 제조 작업자에서 발생한 급성골수성백혈병

성별	남성	나이	41세	직종	전자제품 제조직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	----------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 1994년 □사업장에 입사하여 콘덴서 포일(Condenser foil) 생산라인에서 2003년까지 약 10년간 근무하였다. 이후 2003년부터 2011년 7월 급성 골수성 백혈병 진단 전까지 약 8년간 △사업장으로 근무처를 옮겨 노광기 셋업 업무에 종사하였다. 2011년 5월부터 지속적인 복부 불편감이 있어 □병원을 방문하여 췌장의 종괴를 발견하였으며, □대학 병원에서 2011년 7월에 급성 골수성 백혈병 (AML, M4)을 진단받았다. 이에 근로자 ○○○의 유가족은 근로복지공단에 업무상질병을 인정해 줄 것을 요청하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 □사업장에 1994년에 입사하여 콘덴서 포일 생산라인에서 근무하였다. 하지만 해당 사업장은 더 이상 존재하지 않아 당시 같은 라인에서 근무하던 동료근로자 A를 면담하였다. 콘덴서 포일 생산 공정은 크게 에칭과 피막(산화처리) 공정으로 나뉜다. 에칭 공정은 옆 건물에 존재하여 공간을 공유하지 않았으며, 다른 팀에서 담당하였다. 피막 공정이 이루어지던 건물의 면적은 $20 \times 50m^2$ 정도로 추정되며, 층고는 비교적 높은 편이었다고 한다. 건물의 벽재는 샌드위치 루프 패널이었으며 해당 공정 이외에 다른 공정은 같은 건물 내에 없었다고 한다. 근로자는 산과 염기류 등의 화학물질 사용이 많았으나 근로자의 질병과 관련된 유기용제류, 전리방사선 노출의 근거를 찾기는 어려웠다.

2003년부터 2011년 7월 백혈병 진단 시까지 ○○○은 8년간 △사업장으로 이동하여 근무하였으며, 당시 업무는 회로기관 제조공정 중 클린룸에서 ‘노광기’ 셋업 및 유지보수(PM), 설비검사, 관리 등 이었다. 당시 현장에서 이루어지던 업무는 ① 업체에서 설비 셋업 시 계속 옆에서 같이 배석하여 셋업과정 및 설비유지보수(PM)를 교육받고, ② M/C(machine characterization) 즉 설비특성 검증업무도 현장에서 이루어지며, ③ 품질이 제대로 나오는지 실제 설비를 돌려서 개발 엔지니어와 함께 품질테스트를 진

행하고, ④ 새로 도입된 설비가 안정화될 때까지 설비의 유지보수를 시행하는 업무였다. 업무 중 coating ink의 열분해 과정에서 포름알데히드의 노출 개연성이 있을 것으로 추정하지만 그 수준은 낮은 것으로 판단된다.

3 / 해부학적 분류

-림프조혈기계암(급성 골수성 백혈병)

4 / 유해인자

- 화학적 요인(유기용제)

5 / 의학적 소견

근로자 ○○○은 특별한 기저질환 없이 지내던 중, 2011년 5월부터 복부 불편감이 있어 □병원에서 시행한 복부초음파 및 컴퓨터단층촬영 영상에서 췌장 미부(pancreas tail)에 종양이 의심되는 소견이 있어 □병원을 방문하였다. 이후 2011년 7월 조직검사를 시행한 결과 급성골수성백혈병(AML, M4)으로 진단되었다. 상기 질병 진단 이후 항암치료 및 자가골수이식을 시행하였으나 2012년 4월에 재발하였고, 2014년 10월 2일에 사망하였다.

6 / 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 1994년 □사업장에 입사하여 약 10년간 콘텐서 포일 생산라인의 피막 공정에서 근무하였고, 이후 약 8년간 △사업장으로 옮겨 노광기 셋업 및 유지보수, 설비검사, 사무관리 등의 업무를 수행 하였다. 근로자의 질병과 관련된 작업환경요인으로는 벤젠, 1,3-부타디엔, 포름알데히드, 고무산업, X-선, 감마선 등이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있고, 산화에틸렌, 도장작업, 석유화학작업, 라돈, 스티렌 등이 제한적 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자는 □사업장에 10년간 업무를 수행하면서 상병 발생에 영향을 미치는 유해요인에 노출되지 않았을 것으로 판단되고, 이후 △사업장으로 이동하여 근무한 동안 사용한 coating ink의 열분해 과정에서 포름알데히드의 노출 개연성이 있으나 그 수준은 낮은 것으로 추정한다. 따라서 근로자의 상병은 업무관련성이 낮은 것으로 판단한다. 끝.

6 인쇄회로기판 생산관리자에서 발생한 급성골수성백혈병

성별	남성	나이	41세	직종	생산관리직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	-------	-------	----

1 개요

근로자 망 ○○○은 1991년부터 10년간 □사업장에서 회로기판 생산 및 품질관리 업무를 수행하였으며, 2001년부터 여러 사업장에서 전자회로기판 생산관리 업무를 수행하였다. 2010년 ○사업장에 입사하여 3년 5개월간 동일한 생산관리 업무를 수행하던 중, 2013년 10월경부터 숨이 차고, 하지의 저림 증상이 발생하여 병원 내원하여 시행한 검사상 급성골수성백혈병을 진단받고 치료받는 과정에서 사망하였다.

2 작업환경

○○○은 ○사업장에서 제품의 품질관리를 담당하였으며, 협력업체에 주당 평균 1회 방문하여 현장을 순회하며 습도와 온도 등이 제품생산 환경으로써 적절한지, 표준 공정을 준수하는지 여부를 확인하였으며, 그 외 시간은 품질관리 및 영업과 관련된 보고서 작성 등의 사무를 수행하였다.

3 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 유해인자

- 화학적 요인(유기용제)

5 의학적 소견

근로자 망 ○○○은 2010년 ○사업장에 입사하여 생산관리 업무를 담당하던 중, 2013년부터 다리 저림 및 두통, 숨이 차는 증상이 발생하여 대학병원에 방문하여 검

사를 시행받았다. 2013년 12월 급성골수성백혈병을 진단받고 치료를 받던 중 사망하였다.

6 고찰 및 결론

급성골수성백혈병과 관련있는 직업적 유해요인으로는 벤젠, 1,3- 부타디엔, 포름알데히드, 전리방사선, 고무제조업이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자 망○○○는 회로기관 생산 업무를 수행한 10년간 벤젠에 노출되었을 가능성은 있으나, 그 노출 수준이 상병을 발생시키기에 낮은 수준이었고, 2001년 이후 약 13년간 생산 관리 업무를 수행하는 동안에는 벤젠에 노출되지 않았을 것으로 추정되었다. 따라서 근로자의 급성골수성백혈병은 업무관련성이 낮은 것으로 판단되었다. 끝.

7 회로기판 제조 작업자에서 발생한 급성골수성백혈병

성별	남성	나이	56세	직종	회로기판 제조직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	----------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 1990년 11월 □사업장에 입사하여 현장관리 업무에 종사하였으며, 2014년 8월 회사 부도로 인하여 사직처리 되었다. 이후 2014년 8월 어지러움 발생하여 개인의원에서 시행한 혈액검사에서 백혈병 의심소견으로 대학병원으로 전원 되었으며, 2014년 9월 급성골수성백혈병을 진단받았다. □사업장은 인쇄회로기판(PCB, Printed Circuit Board) 제조 회사로, 다양한 화학물질을 취급하였다.

2 작업환경

□사업장에서는 인쇄회로기판(PCB)을 생산하기 위해 구리도금이 시행된 원자재를 입고하여 회로도에 따라 실제 회로기판을 제작하였는데, 회로기판에 잉크를 인쇄하고, 부식 방지를 위한 정면 과정 이후 부식 과정을 거치면, 정면 처리된 부분은 녹지 않아 기판 회로가 새겨지게 된다. 이후 잉크 제거를 위한 알칼리 처리, 약품 처리 과정을 거친 후 자외선 통과, 건조 과정을 거치게 된다. 근로자는 주로 현장관리 업무를 맡아왔으며 주로 재단, 정면, 인쇄 공정에 필요한 자재 및 약품을 공급하고 현장을 관리하는 업무를 맡았다. 동료 근로자 진술에 의하면 업무 수행시 보호구는 목장갑 및 고무장갑을 사용하였다고 하였다. 작업환경측정결과 보고서에 따르면, 인쇄 공정에서 크실렌, 2-에톡시에탄올, UV마킹 잉크, 솔더잉크, 마킹잉크 등의 유기용제가 포함된 화학물질을 사용하였고, 에칭(부식) 공정에서 염산, 염화철, 가성소다, 유제, 나트륨 과요오드산, 아세톤 등의 화학물질을 사용하였다. 2010-2013년 세분류 업종별로 ‘인쇄회로기판 및 전자부품 실장기판 제조업’에서의 통합노출수준은 0.06ppm 이었고, 세세분류 ‘인쇄회로기판 제조업’에서는 0.01ppm 이었다. 근로자의 근무기간 만 23년을 고려하여 볼 때, JEM에 따른 벤젠 노출은 0.23-1.38ppm·yr로 추정되었다. 한편 포름알데히드가 들어가는 도금공정이 없고, 포름알데히드 함유된 수지의 열분해 가능성이 낮으므로 포름알데히드 노출은 미미하였을 것으로 추정되었다.

3 / 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 / 유해인자

- 화학적요인(유기용제_벤젠, 포름알데히드)

5 / 의학적 소견

근로자 ○○○은 2014년 8월 30일 어지러움 발생, 개인의원에서 시행한 혈액검사에서 백혈병 의심소견으로 □대학병원으로 전원되었으며, 2014년 9월 5일 급성골수성백혈병을 진단받았다. 이후 항암화학요법을 시행하였다가 2015년 1월 동종조혈모세포 이식술을 시행받았다.

6 / 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 1990년 □사업장에 입사하여 24년간 인쇄회로기판(PCB)의 재단, 정면, 인쇄공정에 필요한 자재 및 약품을 공급하고 현장을 관리하는 업무를 수행하던 중, 2014년 급성골수성백혈병을 진단 받았다. 근로자의 질병과 관련된 작업환경요인으로는 벤젠, 1,3-부타디엔, 포름알데히드, 고무제조업 등이 충분한 증거로 알려져 있으며, 산화에틸렌, 스티렌 등이 제한적인 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자가 업무를 수행하면서 벤젠과 포름알데히드에 노출되었으나, 과거 연구결과에 근거할 때 벤젠의 누적노출량은 0.23~1.38 ppm·year로 낮았고, 포름알데히드의 누적 노출량도 미미하였을 것으로 추정되었다. 따라서 근로자의 상병은 업무관련성이 낮은 것으로 판단하였다. 끝.

8 과학수업 보조교사에서 발생한 급성전골수성백혈병

성별	여성	나이	34세	직종	중등학교 실험보조교사	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	-------------	-------	----

1 개요

근로자는 2011년부터 3년 1개월간 중학교 과학실험 보조교사로 근무해오던 중, 33세 되던 해에 급성전골수성백혈병으로 진단받았다. 근로자는 시약장에 보관되어 있던 다양한 화학물질에 의해 상병이 발생하였을 가능성이 있다고 생각하여 업무상질병으로 인정해줄 것을 요청하였다.

2 작업환경

근로자는 중학교(21학급, 360명의 학생) 과학실험보조교사로서 화학실험 재료에 필요한 모든 약품 도구준비, 실험보조용품세팅, 사용시약처리, 죽은 동물 사체처리, 세척 등의 업무를 수행하였다.

생물보존함에 생물을 보존하기 위하여 보관병에 포름알데히드가 들어있고, 목재가구 등에서 포름알데히드가 노출될 가능성이 있어 작업환경측정을 실시하였다. 그 결과 대부분의 작업공간에서 0.0084~0.0243 ppm정도로 측정되었다.(고용노동부 사무실 포름알데히드 기준치 TWA 0.1 ppm)

3 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 유해인자

- 화학적요인(유기용제)

5 의학적 소견

근로자의 과거직업력(학교서무로 8년근무), 가족력에서 특이사항 없었으며 C형간염

으로 인해 2개월간 약물복용력이 있었다. 흡연과 음주력은 없었다고 진술하였다.

6 / 고찰 및 결론

근로자는 중학교에서 과학실험실 약품관리 및 실습준비 교사로 근무하였는데, 벤젠이나 전리방사선 등에 노출되지 않았고 포름알데히드의 노출수준은 낮았을 것으로 추정한다. 따라서 근로자의 상병은 업무관련성이 낮은 것으로 판단하였다. 끝.

9 전자제품 제조 작업자에서 발생한 급성림프구성백혈병/비호지킨 림프종

성별	남성	나이	29세	직종	전자제품 제조직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	----------	-------	----

1 개요

○○○은 2005년 10월 □사업장에 입사하여 PCB제조공장 범프반(라우터 공정 및 싱글레이션 공정)소속으로, 입사 후 1년 동안 싱글레이션 공정에서 근무하였으며 이후 약 5개월 동안 라우터 공정에서 근무하였다. 퇴사 후 군복무를 거치고, 제과제빵관련 교육 및 업종에 종사하던 중, 2012년 1월 목에 혹이 만져져 대학병원에서 수술을 받았고, 같은 해 7월 검사결과 신청상병 진단을 받고 요양 중 2014년 6월 사망하였다.

2 작업환경

근로자는 싱글레이션 공정과 라우터 공정에서 근무하였으며, 라우터 공정과 싱글레이션 공정 사이에 범프공정이 있고, 격벽으로 분리된 공간으로 되어있다. 라우터에서는 수세기를 통해 범프반으로 기판이 넘어가며 범프공정에서는 AGV(무인반송대차)를 이용하여 싱글레이션 공정으로 기판을 넘겨준다. 라우터 및 싱글레이션 공정 작업장은 양압을 유지하고 있었으며 라우터 고정 설비에는 자체 집진기 및 국소배기장치가 설치되어 있고, 싱글레이션 장비의 경우 습식 환경으로 분진이 발생하지 않으나 각 구간별 국소배기장치가 장비에 설치되어 있었다. 라우터 공정과 싱글레이션 공정에서 사용되는 화학물질은 없으며, 수세기에서는 순수만 사용하고 있었다. 범프공정에서는 IPA를 사용하였으며 다수의 solder paste와 세척제가 사용되었다. 근로자들은 방진마스크, 방진장갑, 방진복, 방진모자를 착용하였으며, 싱글레이션 공정의 경우 설비 유지보수 활동 중 설비 내부의 조각을 취급하면서 장갑이 자주 찢어졌다고 한다.

3 해부학적 분류

-림프조혈기계암

4

유해인자

- 화학적 요인(유기용제_벤젠)

5

의학적 소견

근로자는 2012년 2월 목의 왼쪽에 종괴를 주소로 □대학병원에서 조직검사를 하였으며, 비정상적 림프구증식증으로 간주되었다. 2012년 6월 추적관찰 상 호전된 양상이었으며, 림프절병증으로 간주되었다. 2012년 7월 전신적 림프선 비대로 비호지킨림프종으로 진단되었으며, 2012년 8월 실시한 골수검사 및 유전자검사를 통해 precursor T lymphoblastic lymphoma/leukemia로 진단명이 변경되었다. 이후 유도요법, 공고요법 등의 항암치료를 시작하였으며, 호전과 재발 및 합병증 발병을 반복하던 중 2014년 사망하였다. 근로자는 흡연을 하지 않았고, 음주도 거의 하지 않았다. 가족력상 암 발병 이력이 없었다. 건강보험 요양급여내역을 확인한 결과 특이한 내역은 없었다.

6

고찰 및 결론

○○○은 2005년 10월 □사업장에 입사하여, 1년 6개월간 PCB 제조 공정에서 근무하였고, 2012년 급성림프구성백혈병으로 진단받고 요양 하던 중 2014년 사망하였다. 근로자의 질병과 관련된 작업환경요인으로는 1,3부타디엔, 고무제조업이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있고 산화에틸렌, 스티렌, 삼염화에틸렌, 벤젠, 포름알데히드, 전리방사선이 제한적인 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자는 1년 6개월간 PCB 제조 업무를 수행하면서 벤젠에 노출되었을 가능성은 있으나 노출 수준은 미미할 것으로 추정하고, 포름알데히드에 노출되었으나, 그 누적 노출량은 0.018~0.045 ppm·yr로 상병을 일으키기에 낮은 수준으로 추정한다. 따라서 근로자의 상병은 업무 관련성이 낮은 것으로 판단한다. 끝.

10 정밀기계 측정 작업자에서 발생한 만성림프구성백혈병

성별	남성	나이	45세	직종	연구직	직업관련성	있음
----	----	----	-----	----	-----	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 1980년 □사업장에 입사하여 정밀기계부 정밀측정실에서 근무하였다. 2004년 8월 만성 림프구성 백혈병으로 진단 받고 2005년 3월 비장제거 수술 및 항암치료를 받았으며 이후 2010년 뇌농양으로 인한 신경외과 수술을 받았다. 근로자는 근무시 사용한 벤젠에 의해 질병이 발생하였다고 생각하여 2013년 12월 업무상질병을 인정해 줄 것을 요청하였다.

2 작업환경

근로자는 정밀기계부 정밀측정실에 근무하였는데 정밀기계부에서 생산한 정밀 기계 부품, 정밀측정기기 등의 제품을 최종 시험하고 검사하는 업무를 수행하였다. 정밀측정에 앞서 미리 세척을 마친 부품이 들어오기는 하지만 정확도를 위해 세척을 수행하는데, 먼지나 기름기 제거를 위해 벤젠을 사용하였다고 하였다. 벤젠을 거즈에 묻혀서 측정하고자 하는 정밀기계 부품들의 표면과 석정반 위를 닦는 업무를 하였고, 일 평균 5~8회 가량 닦았는데 여름철, 특히 습도가 높은 날의 경우에는 10~15회까지 닦았다고 한다. 정밀측정하기 위해서는 항온($20^{\circ}\text{C} \pm 0.2^{\circ}\text{C}$), 항습($55\% \pm 0.52\%$)을 유지해야 했기 때문이었다. 장갑을 착용하지 않고 맨 손으로 작업하였으며 벤젠을 묻힌 거즈로 손을 닦거나 벤젠에 담그기도 했는데 이는 손으로 부품을 잡을 때 체온이 부품으로 전달되거나 오염을 예방하기 위함이라고 진술하였다. 정밀측정실은 출입을 제외하고 항상 밀폐된 상태에서 작업이 이루어졌다고 한다. 정밀측정실에서 근무한 5년 11개월 동안의 벤젠 누적노출량은 $10\text{ppm}\cdot\text{yr}$ 를 상회하는 수준이었을 것으로 추정되었다.

3 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 / 유해인자

- 화학적요인(유기용제, 벤젠)

5 / 의학적 소견

근로자 ○○○은 2004년 8월 경 좌측 상복부의 이상소견으로 인근 의원에서 시행한 초음파 검사 상 비장 종대 및 혈액 검사에서 이상 소견이 보여, 정밀 검사를 시행하였다. 대학 병원에 내원하여 비장의 악성 림프종을 진단받고, 비장 적출술이 필요한 치료법이라는 설명을 들었으나 거부하고 자의로 퇴원하였다. 이후 10월, 12월 등에 간혈적으로 병원을 내원하였으나 특이적치료는 받지 않았고, 2005년 4월 만성 림프구성 백혈병(CLL, Rai stage IV, Binet C)으로 진단받은 뒤 비장을 적출하였다. 8차항암치료 시행하였으나 2009년 1월 다시 진행성으로 되어 6차 항암치료 시행하였고, 이로 인한 면역력 저하로 특발성 혈소판 감소성 자반증 및 2010년 8월 뇌농양 등의 부작용으로 입원치료를 받았다. 현재 지속적으로 추적관찰 중이다. 간염 바이러스, EBV, HIV 등 음성이었으며 악성림프종 진단 당시에 고혈압, 당뇨 등 특이적인 기저질환을 갖고 있지 않았다. 음주력, 흡연력은 없다고 하였다. 이 밖에 가족력 상에서도 특이적인 이상은 없었다.

6 / 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 1980년 □사업장에 입사하여 5년11개월 동안 정밀기계부품, 정밀 측정기기 등의 제품을 최종 시험하고 검사, 세척 등의 업무를 수행하던 중, 45세이던 2004년 만성 림프구성 백혈병을 진단 받았다. 근로자의 질병과 관련 있는 작업환경요인으로는 벤젠, 산화에틸렌이 제한적인 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자는 세척 업무 중 벤젠에 노출되었고 작업 공간의 크기와 벤젠 사용량, 사용 기간 등을 통하여 추정하였을 때 누적 노출량은 10 ppm·yr를 상회하는 수준이었을 것으로 판단한다. 또한 흡연력이 없고, 바이러스성 간염 및 기타 바이러스 질환, 면역억제 질환 등의 병력이 없었으며, 비직업적인 위험요인의 노출이 없었다. 따라서 근로자의 만성림프구성백혈병은 벤젠 노출과 업무관련성이 있는 것으로 판단되었다. 끝.

11 아스팔트 포장 작업자에서 발생한 급성림프모구성백혈병

성별	남성	나이	38세	직종	도로포장기 운전원	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	-----------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 2007년 12월 □사업장에 입사하였으며 2014년 발병 시까지 약 14년간 아스콘 파쇄 및 아스팔트포장 업무에 종사해왔다. 2014년 5월 중순경부터 피곤, 기력저하, 몸살감기 증상이 발생하였으며, 지역병원에서 시행한 혈액검사 상 백혈병 의심 증상으로 대학병원으로 전원 되었고, 2014년 6월 급성 림프모구성 백혈병으로 최종진단을 받았다. 근로자 ○○○은 아스콘 포장, 파쇄, 분쇄과정에서 노출되는 발암물질, 화학물질, 미세먼지에 의해 질환이 발생하였다고 생각하여 근로복지공단에 산재요양신청을 하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 1994년 3월부터 1998년 8월까지 약 4년 6개월간 □사업장에서 금형사상 업무를 수행하였으며, 이후 약 12년간 아스콘 도로포장 건설현장에서 근무하였다. 이 중 금형을 사상하는 작업은 금형에 쇳가루가 묻지 않도록 하기 위해 석유류의 방전가공유를 형겅에 묻혀 지속적으로 바르는 작업이었다. 방전가공유에 대한 MSDS가 없어서 정확한 성분을 파악할 수는 없었으며, 과거 작업환경측정도 실시하지 않아 노출수준을 확인할 수는 없었다. 방전가공유의 취급빈도는 평균 월 10회 정도이며, 1회당 10~30분 정도 간헐적으로 작업을 수행하였다.

아스콘 도로포장 건설현장에서는 주로 쉐레라(아스콘 포장장비 운반차량), 아스팔트 피니셔, 로울러, 아스팔트 파쇄기 등을 운전하는 기사로 근무하였다. 아스팔트 포장 공정은 크게 아스팔트 파쇄작업, 아스팔트 유제 도포작업, 아스콘 포장작업, 다짐작업 순서로 이루어지며, 이때 발생 가능한 유해인자로는 아스팔트 흙 및 증기와 전리방사선 등이 있으나 건설현장이 단기간에 수행되는 관계로 과거 작업환경측정 결과는 존재하지 않았다.

3 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4

유해인자

- 화학적 요인(유기용제, 벤젠)

5

의학적 소견

근로자○○○은 2014년 5월 중순경부터 피곤, 기력저하, 몸살감기 증상이 발생하였으며, 상기 증상으로 지역병원에서 시행한 혈액 검사 상 백혈병 의심증상이 나타나서 대학으로 전원 되어 2014년 6월 급성 림프모구성 백혈병으로 진단받고 현재 항암치료 중이다. 음주는 하지 않았으며, 흡연은 22세부터 10년간 흡연 하루 1갑 정도 피웠다고 진술하였고, 가족력 상 백혈병이나 암, 희귀난치성질환은 없었다.

6

고찰 및 결론

근로자○○○은 1994년 □사업장에 입사하여 4년간 금형 사상공으로 근무하였고, 2002년 □사업장에 입사한 이후 12년간 추레라 운전기사 및 아스콘포장 장비운전기사로 업무를 수행하였다. 이후 37세가 되던 2014년에 급성림프모구성백혈병으로 진단 받았으며, 아스팔트포장업무를 하던 당시 노출된 유해인자에 의하여 해당 상병이 발생하였다고 주장하였다. 피해자의 질병인 급성림프모구성 백혈병과 관련된 작업환경요인으로는 포름알데히드, 1,3-부타디엔, 전리방사선 등이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있고, 벤젠, 스티렌 등이 제한적인 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 이러한 유해인자들 중 피해자가 아스팔트 포장 업무를 수행하면서 노출되었을 가능성이 있는 물질은 벤젠, 전리방사선 등이다. 그러나 아스팔트유제 벌크시료분석에서 벤젠은 검출되지 않았으며, 문헌 조사 상 아스팔트포장 작업과 방사선 노출의 연관성은 적었다. IARC에서도 아스팔트 포장작업과 발암성에 대한 역학적 근거에 대하여 Group 2B로 분류하고 있으며, 백혈병에서는 의미 있는 관련성을 확인할 수 없다고 보고하였다. 또한 금형사상 작업시에 사용한 방전가공유에서도 벤젠은 검출되지 않았으며, 방전가공유를 사용하는 작업시간은 한 달에 1시간 40분에서 5시간 정도로 짧아서 금형사상 작업시에 노출된 벤젠에 의하여 백혈병이 발생할 가능성은 낮았다. 따라서 근로자의 상병은 업무관련성이 낮은 것으로 판단한다. 끝.

12 제철소 선재작업자에서 발생한 급성림프모구성백혈병

성별	남성	나이	58세	직종	제철소 선재직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	---------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 1979년 6월 25일 □사업장에 입사하여 1선재공장과 3선재공장에서 선재직으로 근무하였고 2014년 6월 30일 정년퇴직하였다. 2014년 3월 20일 □병원에서 급성 림프모구성 백혈병으로 진단 받고 2014년 7월 20일 사망하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 35년간 근무한 공정은 정정공정으로 12년은 정정파트 업무를, 23년은 시험반 제품검사업무를 하였다. 이 기간 중 2012년 4개월은 QSS활동을 하였고 대수리 작업기간 동안에는 환경 정비 등의 부수적 업무를 하였다.

정정파트 업무는 검사 완료된 선재를 출하를 위해 결속하고 무게를 측정하고 이송하는 업무로 근로자는 주로 무게측정 업무를 하였으며, 시험반에서는 생산된 코일을 검사하는 것으로 외관검사, up-set검사(제품의 터짐/굽침검사), 인장검사, 자본탐상 검사가 있는데, 이를 순환하면서 근무하였다. 이들 작업환경측정결과에서 특별히 질병과 관련된 유해인자는 없었으며, MSDS상에서도 의심되는 화학물질은 없었다.

QSS 활동이란, 주로 환경정리·개선, 설비개선의 업무를 일컫는데 주로 조명등 설치, 방호커버 설치, 냉각수라인 및 설비도색, 배수로 커버설치 등의 작업이 있다. 이 중 근로자가 맡아 수행한 업무는 부스터펌프 및 모터의 청소 및 도색, 각종 배관 도색이었고 이 때 소량의 신나를 사용하였다고 한다. 대수리 작업기간은 연 1회 이루어지는 기계정비작업으로 1년중 10일정도 소요되며 이 기간동안 바닥 도색작업을 하기도 하였다고 하는데, 진술을 토대로 2년 1회정도 도색작업을 하였을 것으로 추정하였다.

JEM 등 연구들을 토대로 하여 벤젠의 누적 노출량을 평균 0.793~0.915ppm·yr로 추정하였다.

3 / 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 / 유해인자

- 화학적 요인(유기용제)

5 / 의학적 소견

○○○은 2014년 3월 등반 중 숨이 가쁘고 어지럼증을 이상히 여겨 2014년 3월 19일 □병원에서 백혈구 수치가 증가되었다는 소견을 듣고 같은 해 3월 20일 □대학 병원에서 골수 검사를 시행하였다. 3월 26일 급성림프모구성 백혈병으로 최종 진단 받았으며 이후 항암치료 받으며 경과 관찰 중 폐렴 및 패혈증으로 2014년 7월 20일에 사망하였다.

6 / 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 58세가 되던 2014년에 급성림프모구성백혈병으로 진단 받았다. 1979년 □사업장에 입사하여 약 35년간 선재공장에서 업무를 수행하였는데 정정파트에서 12년, 시험반에서 23년간 업무를 수행하였다. 근로자는 시험반 및 정정파트 업무를 수행하면서 벤젠에 노출되지 않았고, 부수적으로 수행한 도장작업에서 벤젠에 노출되었으나 누적노출량은 0.793~0.915ppm·yr로 낮았을 것으로 추정한다. 따라서 근로자의 상병은 업무관련성이 낮은 것으로 판단하였다. 끝.

13 석유화학제조 현장작업자에서 발생한 비호지킨림프종

성별	남성	나이	35세	직종	석유화학제품 제조직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	------------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 2001년 6월 □사업장에 입사하여 2006년 12월까지 기술팀 동력실에서 근무하였다. 이후 2007년 1월부터 동종업종의 △사업장에 입사하여 현장 근무원으로 근무하던 중 2013년 10월 기침, 흉통, 호흡곤란 등의 증상으로 병원에 내원하였고, 2013년 11월 비호지킨 림프종으로 확진되어 항암치료를 받았다. 근로자는 작업장의 에틸벤젠을 포함한 석유화학물질에 폭로되어 림프종이 발생하였을 가능성이 있다고 생각하여 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자는 □사업장에서 폐수처리장 현장 순회 실시 및 현장일지 관련 Log 시트 기록을 하루에 4회씩 수행하였고, 폐수 분석의뢰 및 약품 투입작업을 하루에 1회씩 수행하였다. RTO 가동상태 이상유무를 점검하는 작업, 냉각수 약품주입, 순환 펌프 점검 등의 관리 작업, 냉동기 가동 확인 및 냉동수 온도 관리작업 등을 각각 하루에 4회씩 수행하였다. △사업장으로 이직 후에는 현장운전원으로 근무하며, 정기 순회할 시, 기계 및 장치 정상 유무 확인, 계기확인 및 기록 등을 수행하였고, 이러한 작업을 1일 3-4회정도 실시하였다. 4일에 1회 정도 스트레이너 교체 및 세척 작업을 수행하였다.

근로자는 □사업장의 폐수처리장에서 생산설비로부터 나온 폐수(벤젠, 에틸벤젠, 스티렌, 에틸렌글리콜, 톨루엔, 염화수소 등)를 담아 놓은 폐수 집수조의 해치를 열고 육안으로 기름성분이 있는지 확인하고, 필요 시 유증기를 스팀으로 제거하였다. 동력실 및 보일러실에서는 보일러 펌프 스트레이너를 세척하는 작업을 수행하였고, 보일러 버너건 세척 작업을 할 때 세척액(에틸벤젠)운반, 팁 분해 및 세척 등의 작업을 실시하였고 에틸벤젠을 통에 담아 버너건의 팁(노즐)을 담근 후 탄화물이 녹으면 와이어 브러시로 탄화물을 제거하였다. 세척 작업 시 세척을 쉽게 하기 위해 고열상태에서 세척작업을 실시하였다. 대부분의 근로자들이 장갑이나 보호구를 착용하지 않은 상태에

서 작업을 하였으며, 피복이나 피부에 묻은 기름 때를 에틸벤젠을 이용하여 제거함에 따라 피부에도 노출된 것으로 나타났다.

3 / 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 / 유해인자

- 화학적 요인(기타화학물_1,3-부타디엔)

5 / 의학적 소견

근로자는 2013년 10월 기침, 흉통, 호흡곤란 등의 증상으로 병원을 내원하여 흉막 삼출액 소견을 확인하였고 흉부 CT검사상 쇄골상 임파선, 종격동 등 다발성 림프절비대 소견을 보여 대학병원으로 전원되었다. 2013년 11월 비호지킨 림프종으로 확진되어 항암치료를 받았으며 현재 지속적인 치료 중에 있다. 의무기록 상 방사선 조사 과거력, 식이, 가족력에서 특이사항은 없었고 총 흡연력은 5-15갑년 정도였다. 음주력은 주당 1-2회 소주 반병 정도를 마신 것으로 평가되었다. 방사선 조사 과거력, 식이, 가족력에서 특이사항은 없었다.

6 / 고찰 및 결론

근로자는 ○○○은 2001년 □사업장에 입사하여 약 5년 6개월간 기술팀 동력실에서 현장 운전원으로 근무 하였고, 이후 2007년부터 동종업종인 △사업장에 입사하여 현장 운전원으로 근무하고 있다. 근로자의 질병과 관련된 작업환경요인으로는 고무제 조산업, 1,3-부타디엔 등이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있고, 벤젠, 포름알데히드, 스티렌, 전리방사선, 산화에틸렌 등이 제한적 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자는 □사업장에서 약 5년 6개월 근무하면서 벤젠에 노출 되었을 것이나 그 누적 노출량은 0.12 ppm-yr로 상병을 발생시키기에는 낮은 수준이었고, △사업장에서 근무하는 동안은 1,3부타디엔에 노출되지 않았거나 노출되었더라도 노출량은 미미할 것으로 추정한다. 따라서 근로자의 상병은 업무관련성이 낮은 것으로 판단한다. 끝.

14 자동차 도장작업자에서 발생한 비호지킨림프종

성별	남성	나이	50세	직종	자동차 도장직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	---------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 1999년 1월 □사업장에 입사하여 차체부/프레스과에서 조립작업을 거쳐 프레스부/개선반에서 철구조물 용접 및 도색 작업을 하였다. 이후 2014년 7월 대학병원에서 T/NK 세포 림프종으로 진단 받고 항암치료 및 방사선치료 등을 받으며 추적관찰 중이다. 근로자는 질병이 작업과 관련되어 발생하였을 가능성이 높다고 생각하여 2014년 9월 근로복지공단에 업무상질병을 인정해 줄 것을 요청하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 1991년 6월 □사업장에 입사하여 1996년 9월까지 약 5년간 차체부 프레스과에서 판금 및 사상 작업을 수행한 후, 1999년 1월부터 2014년 7월까지 약 15년 6개월을 프레스부 개선반에서 도색 및 용접 작업 등을 수행하였다. 근무시간은 오전 7시부터 오후 3시 40분까지 8시간이었고, 월 2회 가량 특근을 하였다. 근로자의 주요 근무지였던 프레스부 개선반의 역할은 각 생산 공정에서 필요한 다양한 물품을 제작하는 것으로서, 개선반의 주된 업무 중 하나는 도장 작업이었다. 도장 작업에 대한 근로자의 진술에 의하면 파렛트 및 각종 철구조물 물품 등의 도색 작업은 페인트에 희석제를 배합하여 스프레이로 뿌리는 스프레이 도색작업이 90%, 용접 후 용접 뚝을 떼어낸 후 락카 스프레이를 이용한 도색작업이 10% 가량 되었다 한다. 도색 작업장은 별도의 국소배기장치가 설치된 공간이 없었으며, 공장내부로 신나 등의 유기화합물, 냄새의 유입 방지를 위하여 공장 출입문으로부터 200m가량 떨어져 있는 외부에 위치해 있었다. 이 때문에 외부 기류 및 날씨에 직접적인 영향을 받아 근로자의 호흡기계 및 피부 노출이 가능한 형태였다. 도장 작업은 적게는 월 5회 가량, 많게는 2일에 한번 정도 수행하였으며, 도장 작업 1회당 평균 4~5 시간가량이 소요되었다고 진술하였다. 보호구 착용은 잘 이루어지지 않았으며, 근로자는 주로 방독마스크가 아닌 방진마스크를 사용하였다.

3 / 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 / 유해인자

- 화학적요인(유기용제, 벤젠)

5 / 의학적 소견

근로자 ○○○은 특별한 과거 병력이 없던 자로 2010년경부터 구토, 어지러움, 편도염, 잦은 코피, 코막힘 등 비염 증상이 있어서 2013년 9월 이비인후과에서 비염 수술을 받았으나 호전이 없었다. 2014년 7월 대학병원에서 재수술 받고자 입원하여 평가한 결과 extranodal T/NK 세포 림프종으로 진단받았다. 이후 암화학요법과 방사선 치료 시행 후 현재 추적관찰 중이다.

6 / 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 1991년 □사업장에 입사하여 1998년부터 약 15년 6개월간 개선반에서 용접 및 도장작업을 하였다. 과거 신너의 벤젠함유에 대한 우리나라의 연구조사 결과, 해당 공정에서 사용하였던 제품 중 벤젠이 검출된 적이 있었던 점 등을 고려하여 벤젠 노출 가능성이 있다고 판단할 때 국내 벤젠 JEM 연구결과의 세분류상의 “도장기 조작용”의 통합노출수준 1.68ppm과 근로자 진술에 의한 작업시간을 이용하여 누적노출량을 산정할 경우 10.4 ppm-years로 추정되었다. 근로자의 질병은 EBV와의 관련성이 잘 알려진 NK/T 세포 림프종으로 근로자의 경우에도 종양 조직에서 EBV가 양성으로 검출되었으며 EBV는 NK/T세포 림프종을 포함한 비호지킨림프종에 충분한 근거를 가지는 발암원이다. 그러나 비호지킨 림프종의 원인으로 제한적인 근거가 인정되고 있는 벤젠의 노출수준이 개선반 근무시의 도장작업으로 인해 높았을 것으로 추정되므로 근로자의 해당 상병에 대한 업무관련성은 높을 것으로 판단된다. 끝.

15 자동차 도장작업자에서 발생한 비호지킨림프종

성별	남성	나이	42세	직종	자동차 도장직	직업관련성	있음
----	----	----	-----	----	---------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 1994년 12월에 □자동차(주)에 입사하여 1996년 1월 정규직 직원으로 발령받은 이후 소형제조 도장 수정반에 근무하였고, 2003년 3월 트럭차체부 상도반으로 전입하였다. 2001년 9월부터 2003년 9월까지 소형제조 도장 수정반으로 재배치되어 근무하였으며, 이후 트럭자재반 자재과로 전환 근무하였다. 2014년 3월경 안면마비, 호흡곤란 증상으로 병원을 방문하여 2014년 4월 T세포 림프아구성 림프종 진단을 받은 뒤 2014년 11월 사망하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 1994년 12월부터 2003년 9월까지 도장 수정작업을 수행하였다. 수정 도장 작업은 주로 스프레이 도장을 하였고, 일부 붓(터치) 도장도 함께 수행하였다. 당시 작업 공간은 중부스/경부스/락카 부스 등에서 이뤄졌는데, 중부스와 경부스는 측면에 배기장치가 설치 되어있었으나 장소가 여의치 않은 경우 배기장치가 되어 있지 않은 락카 부스에서 근무하는 경우가 많았다. 근무시간은, 정규직 발령 직전까지는 주/야 2교대 근무를 하였으며, 도장 수정반의 경우 업무의 특성이 명확했기에 순환근무가 거의 이뤄지지 않았고 일주일에 6일 근무하였다. 또한 일요일에 특근(12시간)하는 경우도 많았다. 트럭 상도반에서는 주로 스프레이 도장 작업을 하였고 약 3분에 1대 정도의 속도로 도장 작업을 시행하였다. 주/야 2교대 근무를 하였으며, 생산량이 모자랄 경우 점심시간 오버타임 근무를 하는 경우가 있었다. 당시 안전 인식의 부재로 기본적인 보호장구를 잘 착용하지 않거나 사업장에서 제공하는 얇은 마스크를 쓰고 근무를 하였다.

3 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 / 유해인자

- 화학적 요인(벤젠)

5 / 의학적 소견

근로자 ○○○은 2014년 3월 중순 경 안면마비, 호흡곤란 증상으로 □한방병원 입원 중 흉수 소견 보여 □종합병원으로 전원하였고 그 후 시행한 흉부 CT검사서 종격동 종양 의심 소견보여 2014년 4월 □대학병원으로 전원되었다. 내원시 시행한 종격동 종양 조직검사서 T세포 림프아구성 림프종으로 진단받았다. 이후 7월 9일까지 총 4회에 걸쳐 관해유도 복합항암요법을 시행하였지만 재발소견을 보여 반복적으로 재관해요법을 시행하였다. 이후 재관해요법에 불응성 소견을 보여 2014년 11월 사망하였다.

6 / 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 1994년에서 □자동차(주)에 입사하여 8년 9개월간 대부분 도장 수정작업을 수행하였고, 10년 7개월간 자재과에서 군수부품 입불출 업무를 수행하였다. 근로자는 도장 수정작업을 수행하면서 벤젠에 노출되었고, 과거 유사작업의 측정 결과 및 연구 결과 등을 고려했을 때 벤젠의 누적 노출량이 10.9ppm·yr 정도로 추정된다. 피부노출과 추가 작업 시간을 고려할 때 더 많은 노출이 있을 것으로 추정되기 때문에 업무관련성이 있다고 판단되었다. 끝.

16 자동차 부품조립 작업자에서 발생한 비호지킨림프종

성별	남성	나이	45세	직종	자동차 제조직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	---------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 1993년 □사업장 조립부서에 입사 후 2013년 5월까지 19년 동안 자동차 차체 및 부품조립작업, 하체부 조립작업과 불량차 수정 등의 업무를 수행하였다. 2011년 6월경 피로를 느끼고 입안이 자주 허는 등의 증상으로 □병원에서 검사 후 외래진료를 반복하며 회복과 악화가 반복되었다. 그 후 2012년 12월 18일 □대학 병원에서 EBV(Epstein-Barr Virus) 양성 비호지킨림프종을 진단받고 항암치료를 지속하던 중 2013년 5월 23일 사망하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 24세인 1993년 □사업장 조립부서에 입사하여 약 9년 4개월간 자동차 차체 및 부품조립작업을 하였고, 이후 약 10년 6개월간 불량 차량 수정 및 제고, 얼라이먼트 등의 업무를 수행하였다. 차체 및 부품조립작업은 완성반과 하체반에서 수행하였으며, 해당 공정에서 근로자 ○○○은 타이어의 고정 작업과 GLASS 부착 작업 및 시트 조립 작업을 하였다. 현재는 시트 조립 이외의 공정은 모두 자동화되었다. 차량 수정 및 제고, 얼라이먼트 등의 업무는 완성반에서 이루어졌으며, 현재 완성반만 과거의 공정을 유지하고 있다. 과거 작업환경 측정결과(97년 상반기~11년 하반기) 하체반 및 완성반에서는 유기화합물을 측정하지 않았으며, 완성반에서 노출기준을 넘는 유해물질은 확인되지 않았다. 그러나 동료 근로자의 진술을 통하여 완성반 시동불량차량에 대해 주입하는 휘발유에서 MSDS상 벤젠 0.4%가 확인되었으며, 이에 대한 벤젠 노출수준을 평가하였다. 그 결과 벤젠 누적노출량은 0.072 ppm·yr의 매우 적은 양으로, 순환근무를 고려하였을 때는 이보다 더 낮았을 것으로 추정되었다.

3 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 / 유해인자

- 화학적요인(유기용제, 벤젠)

5 / 의학적 소견

2011년 6월경 피로를 느끼고 입안이 자주 허는 등의 증상으로 □병원에서 검사를 받은 결과 간수치가 높다고 하여 개인 의원에서 치료하였다.

치료이후 회복된 것 같아 업무에 복귀하였으나 2012년 건강상태가 안 좋아져 □병원에서 치료를 위해 검진과 각종 검사를 실시하였으나 병명이 나오지 않았다. 그 후 1년간 병가 휴직을 한 후 입원, 외래 진료를 반복한 결과 2012년 12월 18일 □대학병원에서 혈액암(Refractory EBV-positive NK/cellLPD)을 진단받았다.

6 / 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 비호지킨림프종 중 nasal type의 EBV 양성인 비호지킨림프종으로 진단받았다. 근로자의 질병과 관련된 작업환경요인으로는 벤젠, 트리클로로에틸렌, 산화에틸렌, 전리방사선 등이 제한적인 근거가 있는 것으로 알려져 있으며, 비직업적인 요인으로는 EBV 감염이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 현장 조사와 동료 근로자 면담 결과를 토대로 조립공정에서 벤젠 노출의 가능성을 확인할 수 있었으며, 이는 기존의 작업환경측정결과서와 MSDS 상에서 확인할 수 있었다. 하지만 근로자의 벤젠 누적노출량은 기준보다 낮게 측정되어 벤젠 노출을 피재자의 비호지킨림프종의 원인으로 보기에는 충분하지 않은 것으로 판단된다. EBV양성 비호지킨림프종의 특성상 EBV가 직접적인 원인일 가능성이 크나, 구체적인 발생기전이 아직도 명확하지 않다는 점도 직업관련성을 떨어뜨리는 요인으로 보인다. 결론적으로 상기 신청자는 작업 중 비호지킨림프종을 유발할 수 있는 물질인 벤젠에 노출되었을 것으로 생각되지만, 작업 중 벤젠노출량은 매우 적었을 것으로 추정되기에 근로자의 상병은 업무관련성이 낮은 것으로 판단한다. 끝.

17 합성수지제조 작업자에서 발생한 비호지킨림프종

성별	남성	나이	55세	직종	합성수지 생산직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	----------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 51세부터 PVC장판 제조업체인 □사업장에 입사하여 함침졸이라는 접착제를 배합 제조하는 업무에 종사하던 중, 55세 되던해에 뇌에 발생한 비호지킨림프종(미만성 비세포 악성 림프종)을 진단받았다. 근로자는 접착제 제조성분 중 포름알데히드나 벤젠에 노출되어 상병이 발생했을 가능성이 있다고 생각하여 산재요양급여를 신청하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 PVC 바닥재 장판 시트 합지공정(고열)에 사용하는 접착제인 함침졸(액상)을 제조하는 배합공정 업무자로 함침졸 배합표에 따라 가소제, 분산제 및 소포제, 경탄, 레진 등을 배합 설비에 투입 후 설비를 가동하고, 가동 완료 후 바닥재 시트합지공정으로 배송하는 작업을 수행하였다. 근무 초기에는 공정의 마지막 단계인 시트 절단 및 포장 작업의 지원을 하는 경우도 있었다.

근로자는 과거 가축 인공수정소에서 5년, 양돈업에서 10년, 이후 건축 및 조경업에서 4년간 일용직으로 근무하였다.

3 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 유해인자

- 화학적요인(유기용제)

5

의학적 소견

근로자의 개인력 및 가족력에서 특이소견은 확인되지 않았으며, 과거병력도 특이 사항이 없었다. 흡연력은 10갑년(30년간 3일에 1갑), 음주력은 주4회 소주1병 정도였다.

6

고찰 및 결론

근로자의 상병과 관련있는 유해인자로 벤젠, 산화에틸렌, TCE, 엑스선, 감마선, 2,3,7,8-TCDD가 제한적인 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 접착제 배합공정에서 쓰이는 원재료의 MSDS 및 작업환경 측정결과를 검토한 후, 근로자는 벤젠 및 포름알데히드에 노출되지 않았을 것으로 추정하였다. 또한 과거 직업력에서도 노출에 대한 유력한 근거를 발견할 수 없었다. 따라서 근로자의 상병은 업무관련성이 낮은 것으로 판단하였다. 끝.

18 타이어 제조 작업자에서 발생한 호지킨림프종

성별	남성	나이	32세	직종	타이어 제조직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	---------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 2003년 7월부터 2010년 8월까지 □사업장의 타이어 압연, 압출 공정에서 근무하던 중, 경부에 만져지는 종물과 딸꾹질로 의원에 내원하여 국소 림프절 비대 소견을 듣게 되었다. 이후, 2010년 10월 대학병원에서 결절성 경화성 고전적 호지킨 림프종 진단받고 항암치료를 시작하였다.

2 작업환경

○○○은 2003년 7월부터 6개월간 압연/압출부 작업과, 기기보수를 위해 도색작업을 병행하였으며, 2010년 10월까지 반제품 적재작업, 라인관리, 접착제 수동배합 작업, 진동차 운전 등을 수행하였다. 주작업은 압연압출 공정에 대한 전반적인 관리로 배합, 적재, 관리, 운반 업무였다. 배합작업은 수동 작업으로 2~3일에 한 번씩 시행하며 한 번할 때 작업시간은 10분정도 소요된다고 하였다. 배합작업 확인은 수시로 시행하였고, 방독마스크는 지급되었다고 하나 사업장내 온도가 높아 거의 착용하지 않았다고 하였다.

3 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 유해인자

- 화학적 요인(기타화학물)

5 의학적 소견

○○○은 2010년 10월 대학병원에서 시행한 절개 생검에서 결절성 경화성 고전적

호지킨 림프종(Nodular sclerosis classical Hodgkin lymphoma)으로 진단받았다. 이후 항암치료를 거쳐 2014년 2월 완전관해로 진단 받았다. 상병진단까지 HIV나 EBV에 의한 감염성 질환, 선천성 유전질환을 비롯한 특이 질환력이 없었으며, 흡연력도 없었다. 기타 혈액질환, 고형암의 과거력은 없었다.

6 / 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 2003년 □사업장에 입사하여 약 7년 4개월 동안 타이어의 압연/압출 공정에서 업무를 수행하였다. 근로자의 질병과 관련된 작업환경요인으로는 명확하게 알려진 것이 없다. 근로자는 타이어제조업의 압연/압출부에서 업무를 수행하는 동안 밝혀진 유해요인에 노출되지 않았을 것으로 추정한다. 따라서 근로자의 상병은 업무관련성이 낮은 것으로 판단한다. 끝.

19 선박 용접작업자에서 발생한 다발성골수종

성별	남성	나이	59세	직종	용접직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	-----	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 2001년부터 2012년까지 □사업장 조선사업부에서 선박 건조를 위한 아크 용접, 블록 용접, 아르곤 티그 용접 등의 용접 업무를 약 11년간 수행 하였다. 2012년 12월 등산 도중 넘어져 좌측 9번째 좌측 늑골이 골절된 후 약물 치료를 받았으나, 증상의 호전이 없고 전신 위약감, 복부 팽만의 증상 및 고질소 혈증으로 정밀 검사를 시행하여 2013년 1월 다발성 골수종 진단을 받았다.

2 작업환경

○○○은 1996년 군복무를 마친 후 1997년 ◇사업장에서 1년간 섬유 뽑는 기계정비 업무를 수행하였으며, 1998년부터 2001년까지 자동차 판매 영업에 종사하였다. 2001년 9월부터 상병발생전인 2012년까지 □사업장에서 약 11년간 아크 용접, 블록 용접, 아르곤 티그 용접 등의 용접 업무를 수행하였으며, 과거 작업환경 측정결과상 용접흠에 노출된 것으로 추정된다. 현재 공정에서 사용되는 물질 분석 및 작업환경 측정 결과에서 전리방사선, 벤젠, 산화에틸렌 등은 검출되지 않았다.

3 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 유해인자

- 화학적 요인(기타 화학물)

5 의학적 소견

○○○은 2012년 12월 등산 도중 넘어져 좌측 9번째 늑골이 골절된 후 약물 치료

를 받았으나, 증상의 호전이 없고 전신 위약감, 복부 팽만의 증상 및 고질소 혈증으로 정밀 검사를 시행하여 2013년 1월 다발성 골수종 진단을 받았다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 2001년 9월부터 2012년까지 □사업장 조선사업부에서 약 11년간 용접(아크 용접, 블록 용접, 아르곤 티그 용접 등) 업무를 수행하였다. 근로자의 다발성 골수종과 관련된 작업환경요인으로는 전리방사선, 벤젠, 산화에틸렌 등이 있으나, 용접 업무를 수행하는 동안 상기 유해요인에 노출되지 않았거나, 노출 수준이 낮았을 것으로 평가, 추정 되었다. 따라서 근로자의 다발성 골수종은 업무관련성이 낮은 것으로 판단되었다. 끝.

20 알루미늄 표면처리 작업자에서 발생한 다발성골수종

성별	남성	나이	47세	직종	알루미늄 제조직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	----------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 1975년 □사업장에 입사하여 알루미늄 래킹업무를 수행하였고 2014년 7월까지 유사업종에 종사하며 크레인 래킹 및 기계 수리업무를 수행하였다. 2014년 5월 초부터 요통 및 보행 불편감, 피로감이 있어, 2014년 7월 대학병원에서 검사한 결과 다발성 골수종 및 이로 인한 골절 및 골다공증/골용해병변 진단을 받았다.

2 작업환경

□사업장의 작업공정은 알루미늄 제품이 입고가 되면 레크, 탈지, 에칭, 중화, 전해 피막, 전착도장, 건조, 해체, 포장의 단계를 거친다. 사업장은 반 폐쇄된 피막 작업장으로 내부에 무기산, 도료 등 여러 화학물질들로 가득 찬 개방된 탱크가 연속적으로 나열되어 있었다. 알루미늄 제품을 래킹시킨 후 크레인을 각 탱크별로 연속적으로 이동시키면서 탱크 안에 담그는 공정을 거치게 되는데 공정간 공간의 분리가 되어있지 않는 시스템이기 때문에, 근로자는 약품을 직접 다루지는 않았으나 사업장의 구조상 전체 공정의 유해물질에 유사하게 노출되었다고 볼 수 있다. 작업장은 별도의 출입문이 없이 입구가 개방되어 있고 각 약품처리 탱크에는 측방흡인형의 국소배기시설이 설치되어 작동되고 있기는 하였으나, 강한 약품냄새가 전 공정에서 났으며 국소배기설비 시설점검 결과는 보유하고 있지 않았다. 작업장에서 공기시료채취장비를 이용한 벤젠, 포름알데히드 측정 결과를 바탕으로 근로자의 벤젠의 연간 누적 노출량은 0.53ppm*yr로 추정되었다.

3 해부학적 분류

-림프조혈기계암

4

유해인자

- 화학적요인(유기용제_벤젠)

5

의학적 소견

근로자 ○○○은 과거력, 식이, 가족력, 흡연력 및 음주력에서 특이사항이 없었으며 신체진찰에서도 특이소견이 없었다. 또한 2004년 12월부터 2014년 5월까지의 건강보험 요양급여내역서상 특별한 건강상의 이상이 없었다. 2014년 6월, 수개월 전부터 지속된 허리통증으로 대학병원에서 시행한 검사 결과 및 골수 생검에서 다발성 골수종으로 확진되었다. 복부 CT 상 다발성 골수종의 골침범이 확인되었고, 2014년 7월 항암 통원 치료(bortezomib) 중에 있다.

6

고찰 및 결론

근로자 ○○○은 1975년 □사업장에 입사한 이후 39년 동안 여러 알루미늄제재 표면처리업체에서 래킹, 피막 및 도장, 기계 유지보수 업무를 수행하였다. 2014년에 다발성골수종으로 진단받았고, 근로자의 질병과 관련 있는 작업환경요인으로는 전리방사선, 벤젠, 산화에틸렌이 제한적 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자는 업무를 수행하면서 벤젠에 노출되었으나 그 누적 노출량이 적었을 것으로 추정되었다. 따라서 근로자의 상병은 업무관련성이 낮은 것으로 판단되었다. 끝.

21 인쇄물 가공업자에서 발생한 두부의 악성림프종

성별	남성	나이	46세	직종	인쇄직	직업관련성	높음
----	----	----	-----	----	-----	-------	----

1 개요

○○○은 1991년 □사업장에 입사하여 청사진(blueprint), 복사, 제본 업무를 수행하였으며, 2001년 동종업종으로 이직하여 동일한 업무를 수행하였다. 2013년 12월 초 언어장애 증상이 발생하였으며 2013년 12월 14일 우측 안면, 손, 다리 등 신체부위 마비 증상과 언어장애가 발생하여 병원으로 이송되어 해당 상병을 진단받았다.

2 작업환경

청사진 인쇄기는 감광지에 원도를 겹쳐 UV를 조사한 뒤 암모니아에 적시고 열을 가해 현상하여 원도를 복사한다. 광원으로는 주로 고압축 수은램프가 사용되었고, 현상하는데 암모니아수(25%)가 사용되었다. 복사업무는 복사기를 조작 및 관리하고 복사가 완료된 용지를 정리하여 필요에 따라 제단하는 업무이다. 제본업무는 청사진 및 일반복사한 뒤 책자형태로 만드는 작업으로 양장제본, 무선제본, 낱장제본, 중철제본, 와이어스프링제본 등 다양한 제본방식이 있으나 주로 낱장제본 방식을 사용하였다. 낱장제본에는 접착제가 사용되었으며 2011년경에 제본기를 구입하여 사용하였으나 이전에는 수작업으로 낱장제본을 수행하였다. 낱장제본을 수작업으로 실시할 경우 복사물을 높게 쌓아 놓고 붓으로 직접 접착제를 고르게 발라주고 거즈를 붙여 다시 적착제를 발라주고 30분 이상 자연 건조시켜 필요에 따라 북마크 리본 및 헤드밴드를 붙이고 목공용 접착제를 사용하여 겉표지를 붙여 제품을 완성하였다. 보호장구로는 복사용지에 손 등의 자상(刺傷)을 방지하기 위하여 면장갑을 착용하며, 사업장방문 당시 제본작업 중인 근로자는 면마스크와 토시, 면장갑을 착용하고 있었다. 일반적으로 면장갑 외의 보호구는 지급하거나 사용하고 있지 않았다.

3 해부학적 분류

-림프조혈기계암

4

유해인자

- 화학적요인(유기용제_벤젠)
- 물리적요인(방사선)

5

의학적 소견

근로자는 2013년 12월 초부터 말이 어눌하고 더듬는 증상이 있다가 우측 위약감 및 구음장애 증상이 심하여 응급실에 방문하였다. 병원에서 촬영한 Non-contrast CT 상 뇌경색 및 정중선 변위 소견 하에 대학병원으로 전원 되었으나, 전원 후 같은날 촬영한 brain MRI 상에는 해당 병변이 뇌종양 의심 병변으로 나타났다. 12월 말 개두술 및 천막상 뇌종양 절제술을 실시하였고 조직검사 결과 최종적으로 뇌악성림프종으로 진단되었다. 이후 2014년 3월 시행한 Korea-modified barthel index 점수가 88점 이었고, 이는 ‘개인위생, 목욕하기, 식사하기, 옷입기 영역에서 감독 및 최소의 도움이 필요하고, 계단 오르기, 보행 영역에서 안전을 위한 감독이 필요하다’는 소견이었다. 현재는 항암화학치료나 방사선 치료는 받지 않고 있고, 경구 약물 치료중이다. 근로자는 건강보험 요양급여내역 상 특별한 과거력, 가족력은 확인되지 않았다. 의무기록의 간호정보조사에 따르면 담배는 20세 이후 하루 한갑 씩 피웠고(약 24pack·yr), 음주는 매일 소주 반병 씩 마시는 것으로 기재되어 있었다. 음주는 주 1회 소주 1병 정도 마시는 것으로 진술하였다.

6

고찰 및 결론

○○○은 1991년 □사업장에 입사하여 약 10년간 청사진, 복사, 제본업무를 수행하였으며, 2001년 동종업종으로 이직하여 약 13년 8개월 동안 같은 업무를 수행하였다. 근로자는 43세가 되던 2013년에 악성림프종(두부)으로 진단 받았다. 근로자의 질병과 관련된 작업환경요인으로는 고무제조산업 등이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있고, 벤젠, 전리방사선, 산화에틸렌 등이 제한적 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자는 약 23년 8개월 간 복사업체에서 근무하면서 사용한 접착제 및 신너에 함유된 벤젠에 노출 되었을 것으로 추정하고, 그 누적 노출량은 10 ppm·yr를 상회하는 수준이었을 것으로 추정한다. 따라서 근로자의 상병은 업무관련성이 높은 것으로 판단한다. 끝.

나 소화기계암

22 그라비아잉크 제조 작업자에서 발생한 간내담도암

성별	남성	나이	50세	직종	잉크제조직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	-------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 1970년부터 2012년 까지 군복무기간 3년을 제외하고 □사업장에서 39년 6개월간 근무하였다. 1970년 3월부터 1977년 6월까지 군복무기간을 제외한 4년 3개월간 잉크 생산을 위한 배합과 기계작업을 수행하였고, 1977년 7월부터 1987년 6월까지 생산관리직에서 작업 지시서 작성을 수행하였다. 이후 상병 약 25년간 영업업무를 수행하던 중, 회사에서 실시한 건강검진의 암표지자에 대한 혈액검사 수치가 상승된 소견을 보여 정밀검사를 한 결과 간내담도암 진단을 받고 치료받던중 사망하였다.

2 작업환경

○○○은 □사업장에서 1970년부터 1977년까지 군복부 기간을 제외한 약 4년 3개월간 그라비아인쇄 잉크를 제조하는 공정에서 근무하였으며, 용제가 든 보관 탱크에서 배관라인을 통해 배합통에 일정비율, 일정량을 유입시키고, 용제에 필요한 수지, 안료, 첨가제를 교반기를 통해 일정시간 섞어 액체상태인 잉크를 제조하였다. 근로자는 일일 배합 2시간, 기계작업 6시간을 수행하였다. 근로자는 업무를 수행하면서 톨루엔, 크실렌, 아세톤, 시클로헥산, 이소프로필알콜 등의 용제에 노출되었으나, 작업환경측정결과 상 미검출되었거나, 모두 노출기준 미만이었다. 이후 생산관리업무와 영업업무를 수행하였다.

3 / 해부학적 분류

- 기타암

4 / 유해인자

- 화학적 요인(유기용제)

5 / 의학적 소견

○○○은 2002년부터 고혈압, 지방간, 당뇨, 고지혈증 등으로 치료받았으며, 20갑년의 흡연력이 있었고, 2005년 이후 금연하였다. 2011년 5월 회사에서 시행한 건강검진 상 암표지자(CA19-9)의 혈액검사 수치가 상승하여 정밀검사를 한 결과 간내담도암을 진단받았다. 이후 수술 및 항암치료를 받았으나 2012년 11월 사망하였다.

6 / 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 1970년부터 2012년까지 군복무기간 3년을 제외하고 □사업장에서 39년 6개월간 근무하였으며, 1970년 3월부터 1977년 6월까지 군복무기간을 제외한 4년 3개월간 생산현장에서 잉크 생산을 위한 배합과 기계작업을 수행하였다. 근로자가 작업을 수행하면서 상병발생에 충분한 근거가 있는 발암물질인 디클로로프로판, 전리방사선, 염화비닐 등에 노출되었을 가능성은 낮은 것으로 추정된다. 따라서, 업무관련성이 낮다고 판단되었다. 끝.

23 석면방직 작업자에서 발생한 위암

성별	남성	나이	65세	직종	석면방직직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	-------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 1983년부터 1993년까지 □사업장을 비롯한 4개의 사업장을 옮겨 가며 석면방직 업무에 종사하였다. 2012년 9월 건강검진상 시행한 위내시경에서 위암을 진단받고 2012년 10월 위전절제술, 림프절 광청술 시행 후 보조 항암요법을 시행 받았다.

2 작업환경

○○○은 1983년부터 1984년까지 약 2년간 방적과에서 백석면과 화학섬유를 섞어서 실을 빼는 석면방직 작업을 하였고, 1985년부터는 1986년까지 작업자로서 석면방직작업을 하였으며, 1987년부터 1993년까지 공장장으로서 석면방직에 관한 모든 공정 관리하고 보조 작업자로서 업무를 담당하였다. 작업은 2교대로 오전8시부터 오후8시까지 근무하였고 작업 중 공장 내부에서 분진이 많이 날려 마스크를 착용하고 작업을 했음에도 불구하고 작업이 끝나면 코에 분진이 하얗게 앉았다고 하였다.

3 해부학적 분류

- 소화기계질환, 기타암

4 유해인자

- 화학적 요인(분진_석면)

5 의학적 소견

○○○은 2012년 위전절제술을 시행받았고, 적출된 위 조직에 대한 병리검사결과 중등도로 분화된 관상선종(adenocarcinoma, tubular moderately differentiated)으로

확인 되었으며, 35개의 부위림프절 중 3개에서 전이가 발견되었다. 수술 전 시행한 CLO test에서는 양성 결과를 보였다. 근로자 면담에서 고혈압의 과거력 및 가족력 (모)이 있으며 암 발생 전 병력으로는 특별한 건강상의 이상은 없다고 진술하였다.

2013년 11월에 촬영한 흉부 CT에서 흉막반을 동반한 석면폐증 소견을 보였으며, 2014년 4월 9일 진폐심사회의에서 0/0(석면폐), F0 판정을 받았다. 본인의 진술에 따르면 담배는 44세 이후부터 현재까지 금연하였고, 20세부터 43세까지 1일 한 갑 정도를 약 23년간 피웠다고 하였다(23갑년). 음주력은 위암 수술 전 까지 주당 4-5회, 회당 소주 1병 정도를 마신 것으로 평가되었다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 1983년 석면방직회사에 입사한 이후 10년간 석면방직공장에서 석면방직업무 작업자 및 공장장으로 근무하였고, 2012년 위암으로 진단받았다. 상병과 관련 있는 직업적 유해 요인으로는 석면이 제한적 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자는 10년간 석면방직공장에서 근무하는 동안 석면에 노출되었을 것으로 추정하지만 H. pylori 양성이며, 흡연력, 음주력이 상당하여 개인적인 소인에 의하여 발생하였을 가능성이 높다고 추정된다. 따라서 근로자의 상병은 업무관련성이 낮은 것으로 판단하였다. 끝.

다 기타 암



24 의료기관 간호업무 종사자에서 발생한 유방암

성별	여성	나이	34세	직종	간호직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	-----	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 2000년부터 □대학병원에서 중앙수술실 간호사로 근무하였다. 2011년 6월 왼쪽 가슴의 종괴를 주소로 병원을 방문하여 영상학적 검사 및 조직생검 실시하여 유방암 진단을 받았다.

2 작업환경

○○○은 2000년 2월부터 임시직으로 □병원 중앙수술실에 배치되어 수술실 간호사로 근무하였고, 같은 해 7월 정규직으로 전환된 후 2005년 9월까지 수술실 일반간호사로, 2005년 10월부터 2011년 6월까지 수술실 정형외과 전담간호사로 근무하였다. 수술실 일반 간호사 업무는 수술 중 보조 업무, 순환 간호 업무, 물품 관리 업무, 의료 기구 및 기계 관리 업무 등으로 이루어져 있다. 기본 3조 3교대로 근무하였고 월 평균 4~6회 가량 밤 근무를 수행한 것으로 추정된다. 일반간호사로 근무하면서 약 2년은 회복실 간호사로서 수술을 끝낸 환자의 활력징후 모니터링, 환자 보온 및 배액 관찰, 마취 후 회복정도 확인, 수혈 간호 등을 수행하였으며, 일반간호사로 근무하면서도 정형외과, 신경외과, 비뇨기과 등 C-arm을 사용하는 수술의 수술 보조로도 참여하였다. 정형외과 전담하면서는 3rd charge 간호사로 근무하였다. 이는 일반간호사와 비슷한 acting 근무를 하였으며, 1st charge 간호사에게 배정 받은 수술에 투입되고, 주로 수술 보조만을 수행하는 것으로, 일반 간호사와 동일하였다.

수술 중에는 수술부위에 집도 의사 및 어시스트를 서는 의사가 가장 가까이 위치하고 보조 간호 업무를 하는 경우라도 1m 정도 떨어져서 작업하게 된다. C-arm의 경우 그 이상 떨어져 있게 된다. 수술 중 C-arm을 사용하는 경우 촬영 횟수는

20~100회 정도였으며, 대부분의 간호사들이 차폐복을 거의 항상 착용하였다고 진술하였다. (과거에는 차폐복이 너무 무거워 대부분 입기를 꺼려하였고, 차폐복이 부족한 경우가 있어 못 입는 경우도 있었다고 하였다.)

3 / 해부학적 분류

- 기타 암

4 / 유해인자

- 물리적 요인(유해광선-X선)

5 / 의학적 소견

○○○은 2011년 왼쪽 가슴의 종괴로 병원 외래 방문하여 시행한 영상학적 검사 및 조직생검 하에 유방암 진단을 받았다. 수술 전 항암요법 시행 후 유방부분절제술 및 림프절 절제술을 시행하였으며, 이후 항암 화학 요법 및 방사선 치료를 시행하였다. 2012년 4월 폐 및 흉벽 전이가 발견되었고 항암 치료 도중 폐전이 합병증으로 인한 폐렴으로 2012년 9월 사망하였다.

6 / 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 23세인 2000년 □대학병원에 입사하여 11년 3개월간 중앙수술실 간호사로 근무하였다. 질병과 관련 요인으로 X-선, 감마선이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져있고, 산화에틸렌, 폴리염화바이페닐, 야간 근무를 포함한 교대근무가 제한적인 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자의 11년 3개월간의 X-선에 추정 노출치는 낮았으며 산화에틸렌의 노출 또한 미미하였다. 야간작업을 포함한 교대 근무의 경우 직업환경의학회의 인정기준검토회에서 제시한 기준인 25년에 미치지 못해 상병에 미친 영향은 작을 것으로 판단되므로 업무관련성이 낮은 것으로 판단되었다. 끝.

25 의료기관 간호업무 종사자에서 발생한 유방암

성별	여성	나이	32세	직종	간호직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	-----	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 2000년에 ○병원에 입사하여 11개월간 일반병동 간호업무를 수행하였고, 이후 2002년 □혈액원에서 채혈업무, 2004년 □대학병원에 입사하여 6년간 일반병동의 간호업무를 수행하던 중, 2010년에 유방암을 진단받았다.

2 작업환경

○○○은 2004년 □대학병원에 입사하여 정형외과 병동 간호업무를 수행하였으며, 주로 3교대 업무를 수행하였다. 야간 간호업무는 오후 22시 30분경 출근하여 익일 오전 7시 30분에 교대시간 까지 수행하였고, 주요 업무는 검사, 투약, 간호, 처치 외에 물품정리, 신청, 수납 업무였다. 근로자의 야간근무 기간은 약 50개월(약 4년 2개월)로 산정되었다.

3 해부학적 분류

- 기타암

4 유해인자

- 기타 작업환경 요인(야간교대근무)

5 의학적 소견

○○○은 2010년 우연히 유방내 종괴를 발견하고 대학병원에서 정밀진단을 시행받은 결과, 2010년 7월 좌측 유방 침습성 유관암을 확진받고 유방 전절제술 및 액와부 감시림프절 생검술을 시행하였고, 이후 방사선 치료를 병행하였다. 유방암의 유전적 소인에 대한 가능성 여부 확인을 위해 시행한 유전자 검사결과에서는 음성이었다.

유방암과 관련 있는 직업적 유해요인으로는 전리방사선이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있고, 산화에틸렌과 야간근무를 포함한 교대근무가 제한적인 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자 ○○○은 약 4년 2개월간 야간근무를 수행하였으며, 교대근무와 유방암의 연관성에 대한 여러 연구결과에서 15~30년 이상 교대근무를 수행한 근로자에서 유방암의 위험도가 증가함을 보고하고 있어, 근로자의 야간근무 노출기간은 야간근무가 유방암 발생에 미친 영향은 적은 것으로 판단되었다. 따라서, 근로자의 유방암은 업무관련성이 낮은 것으로 판단되었다. 끝.

26 의료기관 간호업무 종사자에서 발생한 유방암

성별	여성	나이	33세	직종	간호직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	-----	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 만 21세부터 약 11년 1개월간 □대학병원 병동 간호사 업무를 수행하던 중, 만 33세 되던 해에 침윤성 유관암을 진단받았다.

2 작업환경

병동 간호는 대개 3교대로 24시간 환자 관리 및 돌봄이 수행되며, 야간 업무조는 22시30분부터 07시30분까지 근무하였다. 근로자는 임신, 출산, 육아 등으로 인한 휴직 기간을 제외한 나머지 약 9년 3개월의 근무기간중 월 평균 4~6회정도 야간 근무를 실시하였다.

3 해부학적 분류

- 기타암

4 유해인자

- 기타 작업환경 요인(그 외)

5 의학적 소견

특이 과거병력은 없었다. 흡연력은 없었으며, 술도 거의 마시지 않았다. 유방암의 가족력도 없었다. 초경은 만 14세였으며, 총 1회의 분만력을 갖고 있었다. 첫 아이의 출산은 31세였으며, 모유수유는 약 9개월간 실시하였다. 경구피임약 복용경험은 없었다.

근로자의 상병과 관계있는 요인으로는 야간 교대근무가 추정되나, 외국의 연구결과를 참고할 때, 야간 근무 노출 기간이 25년 미만으로 야간 근무가 상병발생에 미친 영향은 적을 것으로 판단되어, 근로자의 상병은 업무관련성이 낮은 것으로 판단되었다. 끝.

27 의료기관 보건직 종사자에서 발생한 유방암

성별	여성	나이	35세	직종	보건의료직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	-------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 만 21세인 1999년 □대학병원 정신건강의학과에 입사하였고 이후 약 13년 7개월 동안 수면다원검사, 전산화 뇌영상 검사, 바이오피드백 검사업무를 수행하였다. 2013년 초 유방 내 멍울이 발견되어 2013년 3월 유방암 확진을 받았다.

2 작업환경

○○○은 □대학병원 정신과에 입사하여 13년 7개월간 근무하였다. 이 기간 중 수면다원검사로 인해 야간업무를 수행하였다. 보통 검사자 1인이 관리를 하므로 근무 시간 중 별도의 수면 시간이나 휴식 시간은 주어지지 않았고 근무 중 10분 정도의 쪽잠을 자는 것이 전부라고 하였으며, 끊임없이 모니터를 관찰하고 환자의 수면 중 나타나는 다양한 행동을 기록해야하므로 매우 바쁘다고 진술하였다. 이후 남자 동료근로자가 입사한 뒤로는 업무의 상당 부분이 동료에게 이관되고 본인은 판독 업무를 주로 담당하였다.

기본적으로 수면다원검사 시 전날 밤 11시부터 다음날 아침 6시까지 진행된다고 가정하여, 야간 근무 기간을 추정하였을 때, 1999년부터 2003년 3월까지 월 2~5회, 2000년 12월까지 거의 없다가 2006년 9월까지 월 2회 이상 지속적으로 수행하였다. 이 기간(2001년 1월 ~ 2006년 9월) 중 월 4회 이상 실시한 경우는 35개월이었고, 유방암 발병 전까지 전체 기간 중 월 4회를 초과한 것은 41개월이었다. 끊임없이 월 2~3회 이상 실시된 기간은 2002년 5월부터 2006년 9월로 4년 4개월로 추정되었고 여기에 1999년 9월부터 2000년 3월을 합산하면 6개월을 더해 약 5년으로 할 수 있다. 이후 2006년 9월 이후부터는 검사 횟수가 확연히 줄어들었다.

3 해부학적 분류

- 기타암

4

유해인자

- 기타 작업환경 요인(그외)

5

의학적 소견

○○○은 2013년 초 유방 내 멍울을 발견하고 □대학병원에서 좌측 유방 관내 상피내암을 진단받았고, 좌측 유방 보존적 절제술 및 액와부 감시 림프절 생검술을 시행하였다. 이후 방사선 및 호르몬 치료를 병행하였다. 발병 이전까지 특별한 건강상의 이상은 없었으며, 유방암의 가족력, 흡연력은 없었다.

6

고찰 및 결론

근로자 ○○○은 13년 7개월 동안 □대학병원에서 근무하면서 6년 동안 야간근무를 수행하였다. 외국의 다수 연구 결과를 참고할 때, 교대근무와 유방암의 연관성에 대한 여러 연구결과에서 15~30년 이상 교대근무를 수행한 근로자에서 유방암의 위험도가 증가함을 보고하고 있어, 근로자의 야간근무가 유방암 발생에 미친 영향은 적은 것으로 판단되었다. 따라서, 근로자의 유방암은 업무관련성이 낮은 것으로 판단되었다. 끝.

28 반도체 가공 및 조립작업자에서 발생한 유방암

성별	여성	나이	50세	직종	반도체 생산직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	---------	-------	----

1 개요

근로자는 34세 되던 해에 반도체 가공 및 조립회사인 □사업장에 입사하여, 16년 7개월 동안 ○○지역 FVI공정(7년 11개월), ○○지역 SBA공정(3년), ○○지역 테스트 공정(5년 8개월)에서 업무를 수행하던 중, 2011년에 침윤성 유방암(Invasive carcinoma)으로 진단받았다.

2 작업환경

작업시간은 4조 3교대로 구성되며 Day(06시-14시), Swing(14시-22시), Night(22시-06시)로 하루 근무시간은 8시간이었다. 2008년 이전에는 3조 3교대였으며 Day, Swing, Night의 교대주기는 약 한 달이었으나, 2008년 이후부터는 교대주기가 1주일로 변화였다.

FVI공정은 패키징이 최종완료된 제품의 외관 상태를 정해진 기준에 의하여 선별하는 작업이었다. SBA공정에서는 이전단계에서 넘어온 자재를 확인하고, 기계에 로딩하면 기계는 PCB에 솔더볼을 붙이고, Melting단계로 이동시켜 열을 가하여 솔더볼을 녹인다. 이 때 Flux라는 접착제가 사용되었다. 마지막으로 테스트공정에서는 완성품을 핸들러머신에 투입하고, 양품과 불량품이 분리되어 나오면 이를 분리하여 적재적소에 옮기는 작업을 수행하였다.

3 해부학적 분류

- 기타암

4 유해인자

- 기타 작업환경 요인(그 외)

5

의학적 소견

근로자의 흡연 및 음주력은 파악이 불가하였고, 과거 2차례의 제왕절개수술력이 있었다. 또한 갑상선기능저하증으로 관련약물을 복용하였다. 특히 과거력도 없었다.

6

고찰 및 결론

근로자의 상병과 관계있는 요인으로는 야간교대작업이 추정되나, 국제적인 연구결과를 참고할 때, 근로자의 야간교대작업 노출기간은 25년 미만으로 야간교대작업이 상병 발생에 미친 영향은 적을 것으로 판단되었다. 따라서 근로자의 상병은 업무관련성이 낮은 것으로 판단하였다. 끝.

29 반도체 제조 작업자에서 발생한 유방암

성별	여성	나이	30세	직종	반도체 제조직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	---------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 1997년 9월 □사업장에 입사하여 웨이퍼를 생산하는 확산(Diffusion)공정에서 오퍼레이터로 확산설비의 운영, 계측, 디캡(Decap)작업을 수행하였다. 재직 중 관절이 붓고 통증이 발생하는 등 몸에 이상이 나타났고 2001년 10월 퇴사하여 약 2년 동안 류마티스 관절염 치료를 받았다. 퇴직 후 2008년 5월 건강검진결과 이상소견을 보여 조직검사를 한 결과, 2008년 6월 유방의 상피내암 진단을 받았다. 근로자는 근무하는 동안 유해화학물질과 전리방사선, 야간근무를 수반하는 교대근무 등이 해당 상병의 원인으로 생각되어 산재보험 요양급여신청을 하였다.

2 작업환경

근로자는 약 20대의 확산설비를 운영하였으며 8시간 기준으로 설비 한 대당 2번 정도 웨이퍼를 처리한다고 하며 한 번에 4개의 캐리어(웨이퍼 100장)가 진행된다고 한다. PM작업은 별도의 화학물질은 사용하지 않고 증류수를 형겅에 묻혀 작업대 등을 수시로 닦아주는 정도였다.

확산공정에서는 오염물질에 의한 웨이퍼 불량을 방지하기 위해 테스트 웨이퍼를 사용하며 테스트 웨이퍼를 런 박스의 양쪽 끝에 위치시켜 그 사이 웨이퍼들을 보호하게 한다. 테스트 웨이퍼는 30~50번 정도 재활용되며 재활용하기 위하여 기존의 막을 제거하는 과정인 디캡작업을 거친다. 사용되는 식각장비는 4개의 세척조와 증류수, 스펀드라이로 구성되어 있었으며 오퍼레이터는 해당 세척조의 덮개를 젖혀서 캐리어를 대략 30분에서 1시간 정도 담가둔 상태에서 다른 작업을 하다가 수시로 육안으로 확인한 뒤 식각이 끝났다고 판단되면 증류수로 세척하고 스펀드라이로 건조시켜 재사용하였다. 근로자가 사용한 식각장비에는 폴리(Poly etchant), BOE(Bufferd Oxide Etch) 2개, HF의 4개 세척조로 구성되어 있었으며 BOE와 HF를 사용하였다. 검사작업은 확산공정에서 산화막형성이 완료되면 웨이퍼의 두께, 표면저항을 측정하여 검사하는 과정으로 웨이퍼의 두께를 측정하기 위하여 레이저를 사용하였으며 오퍼레이터는 캐리

어를 로딩시켜주고 전산으로 검사 완료시 언로딩하였다. 표면저항은 한 개의 캐리어에서 15~16번째 위치하는 웨이퍼 한 개를 꺼내어 측정하였다.

일반적으로 근로자는 방진복, 방진화, 방진모, 면장갑, 라텍스장갑, 방진마스크를 착용하고 근무하였으며, 유기용제와 같은 화학물질의 노출에 대한 보호구는 착용하지 않았다. 디캡작업 시에는 내화학 앞치마, 내화학 장갑, 방독면을 착용하였다.

3 / 해부학적 분류

- 기타암

4 / 유해인자

- 화학적 요인(기타화학물_산화에틸렌)
- 기타 작업환경 요인(교대근무)

5 / 의학적 소견

근로자는 재직 중, 관절이 붓고 통증이 있어 약 2년 동안 류마티스 관절염 치료를 받았다. 2008년 5월 6일 건강검진결과 이상소견이 나타났고 조직검사를 결과 2008년 6월 유방의 좌측 상피내암 진단을 받았다. 이후 좌측 유방 절제 수술을 받고 치료하던 중 2010년경 자궁근종, 자궁내막증, 좌측 난소 종양을 발견하였으며, 2010년 5월 좌측 난소 종양 제거수술을 받았다. 2014년 난소종양이 재발하여 그해 4월 난소 종양 제거 2차 수술을 받고 현재 치료중이다. 특별한 가족력은 확인되지 않았고, 담배는 피우지 않았으며, 음주는 거의 하지 않는 것으로 증언하였다.

6 / 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 1997년 □사업장에 입사하여 약 4년간 확산공정에서 오퍼레이터로 확산설비의 운영, 계측, 디캡 작업을 수행하였고, 2008년에 유방암으로 진단 받았다. 근로자의 질병과 관련된 작업환경요인으로는 X-선 및 감마선 등이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있고, 산화에틸렌, 폴리염화바이페닐, 생체주기의 혼란을 가져오는 교대근무 등이 제한적 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자는 근무하는 동안 산화

에틸렌과 방사선에 노출되었을 가능성은 있으나 그 수준이 매우 낮을 것으로 추정하고, 그 외 유기용제 및 극저주파 전자기장 등에 복합적으로 노출 되었을 것으로 추정되지만 상병발생에 대한 근거가 현재로서는 부족하다. 또한, 근로자는 약 4년 동안 야간작업을 포함한 교대근무를 수행하였으나 2014년 대한직업환경의학회의 인정기준검토회에서 제시한 25년보다 짧다. 따라서 근로자의 상병은 업무관련성이 낮은 것으로 판단한다. 끝.

30 반도체 제조 작업자에게 발생한 유방암

성별	여성	나이	43세	직종	반도체 제조직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	---------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 1991년 6월 □사업장에 입사하여 엔드팍 공정에서 근무하였으며, 1998년 6월 15일 동 사업장에서 퇴사한 이후 전업주부로 지내다가 동사무소, 보건소, 아동복지센터에서 사무보조로 근무하였다. 이후 2011년 10월경 우측 가슴에 멍우리가 잡혀 진단을 받은 결과 종양이 발견되었고, 2012년 2월 유방암을 진단받았다. 이에 근로자 ○○○은 □사업장에서 근무하는 동안 노출된 유기용제, 전리방사선 및 약 7년간의 야간근무 때문에 해당 상병이 발생하였다고 생각하여 산재보험 요양급여신청을 하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 1991년 □사업장에 입사하여 약 7년간 엔드팍 공정에서 식각공정, 포토공정, CVD공정의 오퍼레이터와 조장으로 근무하였다. 포토공정 설비와 식각공정 설비 오퍼레이터의 기본적인 직무는 웨이퍼의 로딩/언로딩, 전산작업 및 설비모니터링, 후공정인계이다. 근로자가 근무할 당시에는 현재 사용 중인 자동반송기나 AGV(Automatic Guided Vehicle)가 없었기 때문에 근로자가 직접 웨이퍼를 운반했다. 근로자는 바쁜 경우 감광액을 직접 교체하기도 하였으며, 포토공정 이후 현미경을 통해 웨이퍼 표면검사를 실시하기도 하였다. CVD 공정 오퍼레이터로 근무하던 당시의 주 업무는 웨이퍼의 로딩/언로딩, 전산작업 및 설비모니터링, 후공정인계 등이었으며, 증착된 웨이퍼의 두께를 측정하거나 파티클 오염을 확인하는 검사작업을 간헐적으로 수행하였다. 근로자는 근무 당시 방진복, 방진화, 방진모, 면장갑, 라텍스장갑 등을 착용하였으며 유기용제 등의 화학물질 노출에 대한 보호구는 착용하지 않았다.

3 해부학적 분류

- 기타암(유방암)

4 유해인자

- 물리적요인(전리방사선), 기타(교대근무)

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 2011년 10월경 우측 가슴에 멍우리가 잡혀 진단을 받은 결과 종양이 발견되었고, 2012년 2월 13일 유방암을 진단받고 같은 해 2월 유방 전 제거수술을 받고 현재까지 추적관찰 및 치료를 받고 있다. 부친과 모친의 경우 특별한 병력이 없었으며, 피재자의 셋째 언니가 본인 진단 3년 전 유방암을 진단 받고 치료 받은 가족력이 있었다.

6 고찰 및 결론

근로자의 상병과 관련된 작업환경요인으로는 X-선 및 감마선 등이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있고, 산화에틸렌, 폴리염화바이페닐, 생체주기의 혼란을 가져오는 교대근무 등이 제한적 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자 ○○○이 근무하는 동안 산화에틸렌과 방사선에 노출되었을 가능성은 있으나 그 수준이 매우 낮을 것으로 추정하며, 그 외 IPA, 유기용제 및 극저주파 전자기장 등에 복합적으로 노출 되었을 것으로 추정되지만 상병 발생에대한 근거가 현재로서는 부족하다. 또한 근로자는 약 7년 동안 야간작업을 포함한 교대근무를 수행하였으나, 2014년 대한직업환경의학회 인정기준검토회에서 제시한 25년보다 짧다. 따라서 근로자의 상병은 업무관련성이 낮은 것으로 판단한다. 끝.

31 반도체 제조 작업자에서 발생한 유방암

성별	여성	나이	42세	직종	반도체 제조직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	---------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 1992년 7월부터 1998년 2월까지 □사업장 몰드공정 오퍼레이터(5년 7개월)로 근무하였다. 이후 2007년 9월 우측 가슴의 종괴를 주소로 지역의원을 경유한 대학병원을 방문하여 2007년 10월 유방의 관내제자리암종(Ductal carcinoma in Situ)으로 진단받고 유방전절제술을 시행하였다. 근로자 ○○○은 반도체 제조 공정중의 발암물질, 전리방사선 등에 인한 유방암 발생 가능성을 주장하며 근로복지공단에 업무상질병을 인정해 줄 것을 요청하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 □사업장에 입사하여 몰드공정 오퍼레이터로 근무하였으며, 주 업무는 EMC(Epoxy molding comfound)를 기계에 투입하고 멜라민 수지로 금형을 세정하는 작업이었다. EMC 투입 공정은 몰딩 기계 한쪽에 있는 서랍과 같은 통을 열어서 봉지에 들어 있는 타블렛 형태의 EMC를 쏟아 채워 넣는 작업이었으며, 대략 15kg 정도의 EMC를 2~3일 정도 사용하였다고 진술하였다. 금형세정작업은 몰딩작업과 동일하게 진행되고 EMC 대신 금형세정제가 금형에 투입되어 이를 세정하는 역할을 하게 된다. 한 번 클리닝을 수행하면 대략 10회 정도 반복적으로 EMC 대신 금형세정제를 투입한 후 경화된 시트를 떼어 내는 작업을 하였다. 이때 개인보호구는 의사가운과 비슷한 가운을 입고 모자를 착용하였으며, 마스크는 일반 마스크가 공급되기는 하였으나 의무사항은 아니어서 쓸 때도 있고 쓰지 않을 때도 있었다고 진술 하였다. 근로자의 근무기간 중 뒤에 2년 정도는 몰드공정 소속이었으나 외관 모니터링과 X-ray 모니터링을 수행하였다고 하였다. X-ray 검사 작업은 성형작업이 끝난 프레임을 기계에 넣어 뚜껑을 닫고 검사 버튼을 눌러서 X-ray를 발생시킨 상태에서 제품의 금선연결 상태를 모니터를 통해 확인하는 작업으로, 근로자 주장에 따르면 당시에 납차폐복은 착용하지 않았으며 가운과 모자만을 착용하였다고 하였다. X-ray 작업시간은 하루 8시간 근무 당 한 시간내외로 정기적으로 수행하였다고 하였다. 또한 근로자

는 총 5년 7개월 동안 교대 근무를 수행하였으며, 처음 2년 2개월간은 3조3교대 근무를 수행하였고, 이후 3년 5개월간은 4조 3교대 근무를 수행하였다

3 / 해부학적 분류

- 기타암(유방암)

4 / 유해인자

- 물리적요인(전리방사선), 심리·정신적 요인(교대근무)

5 / 의학적 소견

근로자는 ○○○은 2007년 9월 우측 가슴의 종괴를 주소로 지역의원 경유한 이후 대학병원에 방문하여 영상학적 검사 및 조직 생검을 실시하였으며, 그 결과 2007년 10월 오른쪽 유방의 관내제자리암중(ductal carcinoma in Situ)으로 진단받았다. 근로자는 이후 유방전절제술을 시행하였으며 재발 및 전이는 없는 상태로 현재 관찰중이다. 유방암의 가족력은 없으며, 평소 앓고 있던 질병도 없었다.

6 / 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 □반도체 사업장의 몰드공정 오퍼레이터로 5년 7개월 동안 근무하였으며, 근무 과정에서 노출된 전리방사선, 유기화학 물질 및 교대근무에 의하여 유방암이 발생하였다고 주장하였다. 근로자 ○○○이 노출 가능 했던 위험인자 중 국제암연구소(IARC)에서 인정하고 있는 직업적 유해인자로는 충분한 근거(sufficient evidence)로 전리방사선이 해당되며, 제한적 근거(limited evidence)에 교대근무가 있다. 이 중 충분한 근거에 해당하는 전리방사선 노출에 대해서는 근로자가 2년 동안 X-ray 모니터링 작업을 수행하였으나, 노출 수준이 비슷할 것이라고 판단되는 과거 동일사업장 타부서 역학조사 보고서의 인과확률추정 결과를 인용하였을 때 근로자의 누적 노출 선량은 최대 0.33mSv로 낮은 편이었으며, 계산된 인과확률이 99백분위수에서도 1.82%로 높지 않았다. 또한 방사선 발생 설비 자체가 차폐되어 있는 상태로 작동되었기 때문에 실제 노출수준은 이보다 높지 않았을 것으로 판단된다. 다른 위험

요인으로 근로자가 5년 7개월간 야간작업을 포함한 교대근무를 수행한 경력이 있지만, 노출기간이 대한직업환경의학회의 인정기준검토회에서 2014년도에 제시한 25년보다 짧았다. 따라서 현재까지의 지식에 의하면 근로자 ○○○에서 발생한 유방암의 업무관련성은 낮다고 평가하였다. 끝.

32 반도체 제조업 계측작업자에서 발생한 유방암

성별	여성	나이	35세	직종	반도체 제조직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	---------	-------	----

1 개요

○○○은 1999년 □사업장에 입사하여 웨이퍼를 생산하는 포토공정에서 포토설비 오퍼레이터로 설비의 가동 및 모니터링을 주로 수행하였고, SEM, Overlay 등 계측업무도 수행하였다. 2006년 4월 첫째 아이 출산이후 복직하여 계측업무를 수행하다 육아를 위해 2009년 7월 퇴사하였다. 전업주부로 생활하던 중 유방에 멍울이 느껴져 2012년 10월 조직검사를 실시하여 유방암 3기진단을 받고 항암치료를 했다. 2013년 4월 수술을 받았으며 현재 추적관찰 중이다.

2 작업환경

근로자는 1999년 3월부터 2006년 4월까지 약 7년 동안 포토설비 오퍼레이터로 포토설비의 전반적인 운영을 담당하였고, 근무기간 약 8년 8개월 동안 야간근무를 포함하는 교대근무를 하였다. 근로자는 자동반송기를 통해 옮겨진 박스의 정보와 해당설비를 확인하고 설비가동과 관련된 정보를 전산입력한 후, 포토설비의 Loadlock에 캐리어 로딩>Loading) 및 설비 가동 업무를 수행하였다. 설비에서 Coating, Align, Develop 과정이 끝나면 Loadlock에서 캐리어를 언로딩>Unloading)시키고 자동반송기에 런박스를 올려두면 후공정으로 인계된다. 근로자 진술에 따르면 초기 1년은 전체 수작업으로 언로딩하였으며, 포토설비의 운영 외에 일평균 1-2회(1병/회, 4L/병) 감광액(PR)을 교체하는 작업을 입사 후 약 4년 동안 실시하였다고 진술했다.

또한 근로자는 2006년 8월부터 2008년 7월까지 휴직기간을 제외하고 약 1년 8개월을 계측설비 오퍼레이터로서, 포토공정에서 Develop이 끝난 웨이퍼에 대해 계측작업을 실시하였다. 근로자가 근무한 포토공정의 2001년부터 2009년까지의 작업환경 측정결과 질병의 원인으로 의심되는 화학물질은 없었으며, 혼합 유기용제로 측정된 것을 제외하면 IPA, Acetone, Toluene이 소량 검출되었고, 그 외 물질은 불검출이었다. 계측설비에서는 작업대 클리닝의 목적으로 IPA를 사용한 것으로 확인되었으며 계측설비가 각 베이사이에 위치하고 있었으므로 포토설비 오퍼레이터와 동일한 화학물질에 노

출되었다고 가정할 수 있을 것으로 판단되었다. 뿐만 아니라 계측장비로 인한 방사선 노출은 0.15 uSv/hr 이하 수준일 것으로 판단되며, 근로자가 사용한 계측장비는 셋업 당시 구입한 장비로 차폐제의 노후나 손상에 의한 성능저하로 노출수준이 증가할 가능성은 낮은 것으로 판단된다.

3 / 해부학적 분류

-기타암

4 / 유해인자

- 물리적요인(방사선)
- 기타 작업환경요인(교대근무)

5 / 의학적 소견

○○○은 2009년 퇴사한 이후 2012년 5월부터 우측 유방에 종괴가 촉진되어 2012년 10월 유방암 3기(우측, invasive ductal carcinoma)를 진단받고 항암치료를 진행하였으며, 2013년 4월 유방 절제술을 받고 현재 추적 관찰 중이다. 부친과 모친의 경우 특별한 병력이 없었으며, 친척이나 형제 중에 유방이나 자궁 쪽에 암 병력이 있는 사람도 없었다. 만 12세에 초경을 하였으며, 만 26세인 2006년 아들 출산, 2008년, 2010년 각각 딸을 출산하여 1남 2녀의 자식이 있다. 이들의 경우 건강에 특별한 문제는 없는 것으로 나타났다. 근로자의 일반건강검진에서 특이 소견은 없었으며, 경구피임약을 포함한 특별한 약물을 복용한 이력도 없는 것으로 조사되었다. 담배는 피우지 않았고 음주는 거의 하지 않는 것으로 증언하였다.

6 / 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 1999년 3월 □사업장에 입사하여 2009년 7월까지 약 8년 8개월 근무하는 동안 (휴식기간 제외) 포토설비 오퍼레이터(7년), 계측설비 오퍼레이터(1년8개월)로 업무를 수행하였다. 퇴사 이후, 33세인 2012년 유방암으로 진단받았다. 근로자의 질병과 관련된 작업환경요인으로는 X-선, 감마선이 충분한 근거가 있으며 산화

에틸렌, 폴리염화바이페닐, 교대근무 등이 제한적인 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자는 근무하는 동안 산화에틸렌과 방사선에 노출되었을 가능성은 있으나 그 수준이 매우 낮을 것으로 추정한다. 그 외 IPA, 아세톤, 유기용제 및 극저주파 전자기장 등에 복합적으로 노출 되었을 것으로 추정되지만 상병발생에 대한 근거가 현재로서는 부족하다. 또한, 근로자는 약 9년 동안 야간작업을 포함한 교대근무를 수행하였으나 2014년 대한직업환경의학회의 인정기준검토회에서 제시한 25년보다 짧다. 따라서 근로자의 상병은 업무관련성이 낮은 것으로 판단한다. 끝.

33 디스플레이 제조작업자에서 발생한 유방의 악성 신생물

성별	여성	나이	29세	직종	디스플레이 제조직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	-----------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 2005년 □사업장에 입사하였으며, 2009년 까지 4년 4개월 동안 근무하였다. 그러다 2011년 1월경부터 어지러움과 구토 등의 증상이 나타났고, 2011년 3월경 우측 가슴에 몽우리가 느껴져 2011년 4월 27일 □병원에서 유방암 2기 확진을 받았다. 이후 유방 부분 절제술 및 액와림프 절제 수술을 받고 현재까지 항암치료 및 항호르몬 치료를 병행중이다. 근로자 ○○○은 상기 상병이 □사업장에서 근무하는 동안 교대근무, 전리방사선 및 각종 유기용제 등의 노출에 따른 결과라고 판단하여 산재보험 요양급여신청을 하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 스크라이브 공정(디스플레이 기판을 Cell단위로 절단하는 공정)에서 근무한 4년 4개월 동안 야간교대근무를 수행하였다. 교대근무는 4조 3교대, 6일 근무한 뒤 2일 휴일을 취하는 형태로 약 4년 4개월 동안 1년 기준으로 총 근무일수의 약 35%(275일 중 95일)를 야간근무 한 것으로 추정된다. 유기용제에 대한 노출력으로는 설비 청소 시 사용한 이소프로필 알코올(IPA)와 아세톤, Cell 절단 시 발생된 유리섬유 분진에 노출된 사항이 있으나 유방암의 직접적인 원인이 될 수 있는 유기용제는 확인되지 않았다. 또한 전리방사선에 대한 작업환경 측정에서도 스크라이브 공정과 같은 층 PI 공정에서 방사선 발생설비가 있었으나 피폭선량 측정결과 0.01 mSv 이하로 확인되었으며, 스크라이브 공정 오퍼레이터의 업무특성상 당해 설비 접근 가능성이 낮으므로 방사선에 노출되지 않았거나 그 노출량이 낮았을 것으로 추정된다.

3 해부학적 분류

-기타암(유방암)

4

유해인자

- 심리, 정신적요인(야간근무)
- 화학적요인(유기용제)

5

의학적 소견

근로자 ○○○은 2005년 □사업장에 입사하여 2009년 까지 4년 4개월간 근무 하였다. 퇴사 이후, 2011년 1월경부터 어지러움과 구토 등의 증상이 나타났고, 2011년 3월경 우측 가슴에 멍우리가 느껴져 2011년 4월 27일 □병원에서 유방암 2기 확진을 받았다(당시 나이 만 24세). 2011년 5월 12일 유방 부분 절제술 및 액와림프 절제 수술을 받았다(T2N1, 2.9cm, axillary 0/7, sentinel 1/2). 이 후 항암치료 및 항호르몬 치료를 받으며 현재 추적 관찰 중이다. 면역조직화학적 검사에서는 ER/PR/C-erbB2 (+/+ /2+), BRCA1/2 유전자 검사에서는 질병 연관성이 확인된 변이는 없는 것으로 각각 확인되었다.

6

고찰 및 결론

근로자 ○○○의 질병과 관련된 작업환경요인으로는 X-선, 감마선이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있고 산화에틸렌, 폴리염화바이페닐, 야간근무를 포함한 교대근무가 제한적인 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자 ○○○이 □사업장에 근무하는 동안 교대근무(최대 4년 4개월), 아세톤, 이소프로필알콜, 유리섬유 등의 직업적 유해인자에 노출 된 것으로 추정된다. 현재까지의 문헌에 따르면 아세톤, 이소프로필알콜, 유리섬유 노출은 유방암 발생과의 관련성에 대한 증거가 부족하다. 교대근무의 경우에는 국제암연구소에서 유방암 발생과 관련하여 제한적 근거(limited evidence)가 있는 유해요인 이나 근로자 ○○○의 경우, 야간교대 근무기간이 4년 4개월로 직업환경의학회의 인정기준검토회에서 제시한 25년 보다 짧다는 점을 고려하였을 때, 현재까지의 지식에 의하면 근로자 ○○○에서 발생한 유방암의 업무 관련성은 낮은 것으로 판단된다. 끝.

34 디스플레이 제조작업자에서 발생한 유방의 악성 신생물

성별	여성	나이	35세	직종	디스플레이 제조직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	-----------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 1999년 7월 26일 □사업장에 입사하였으며, 모듈(module)파트 리워크 공정에서 근무하였고 주로 레이저 리워크(laser repair) 작업을 수행하였다. 2012년 9월 21일 종합검진 결과 좌측 가슴에 혹이 발견되었다는 진단을 받고 계속 근무하던 중 2013년 7~8월 경 우측 가슴에 멍우리가 만져지고 통증이 심해졌다. 이후 2013년 9월 28일 □외과 의원에서 우측 유방암 진단을 받았다. 근로자 ○○○은 해당 상병이 □사업장에서 레이저 리워크 작업 시 수행한 교대근무 및 각종 화학물질 노출 때문에 발생되었다고 판단하여 산재보험요양급여신청을 하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○이 근무한 리워크 공정 9년, 검사공정 3년 동안 유방암과 관련 있는 산화에틸렌, 폴리염화바이페닐 등의 화학물질에는 노출되지 않은 것으로 추정된다. 다만 설비청소 및 Cell 세척 시 사용한 IPA(이소프로필알코올)와 아세톤에 노출되었고 작업환경측정결과에서 아세톤의 공기 중 최대 노출수준은 108 ppm(2011년 하반기)으로 노출기준500 ppm의 20% 수준 이었다. 해당 공정과 이웃 공정에 방사선 발생장치가 없었으므로 전리방사선에는 노출되지 않았던 것으로 판단된다. 야간 교대근무에 대한 사항으로는 3조3교대로 약 4년 11개월, 4조3교대로 약 7년 1개월을 각각 근무했던 것으로 확인되었으며, 이는 근로자 ○○○이 약 12년 동안 총 근무일수의 약 36%를 야간 근무한 것으로 추정할 수 있다.

3 해부학적 분류

- 기타암(유방암)

4 / 유해인자

- 심리, 정신적 요인(교대근무)
- 화학적요인(유기용제)

5 / 의학적 소견

근로자 ○○○은 2013년 7~8월 경 우측 가슴에 멍우리가 만져지고 통증이 심해져 2013년 9월 28일 □외과의원에서 우측 유방암 진단을 받았다. 2013년 10월 14일 우측 유방 부분 절제술 및 감시 임파선 생검술을 시행하였으며, 최종 조직 검사 결과 유방암 1기로 진단되었다. (T1N0M, Invasive medullary carcinoma) 면역조직화학 염색결과(ER/PR/c-erb2/p53(+/+/-/+)였으며 bcl-2(A few(+) cells)이 확인되었다. 이후 방사선 치료 및 항암 치료를 받았으며, 현재 추적 관찰 중에 있다.

6 / 고찰 및 결론

근로자 ○○○의 질병과 관련된 작업환경요인으로는 X-선, 감마선이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있고 산화에틸렌, 폴리염화바이페닐, 야간근무를 포함한 교대 근무가 제한적인 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자 ○○○은 □사업장에서 근무하는 동안 교대근무(약 12년), 아세톤, 이소프로필알콜 등 직업적 유해인자에 노출된 것으로 추정된다. 이 중 아세톤, 이소프로필알코올은 유방암 발생과의 관련성에 대한 증거가 부족하다고 국제암연구소(IARC)에서 보고하고 있으며, 교대근무의 경우에는 국제암연구소(IARC)에서 유방암 발생과 관련하여 제한적 근거(limited evidence)로 인정해 주고는 있지만 상기 근로자의 야간교대 작업 기간이 약 12년으로 직업환경의 학회의 인정기준검토회에서 제시한 25년 보다 짧았다. 또한 유방암의 직업적 위험인자로 인정되고 있는 산화에틸렌, 폴리염화바이페닐, 전리 방사선 등에는 노출되지 않았던 것으로 추정된다. 따라서 근로자 ○○○의 상병은 업무관련성이 낮은 것으로 판단한다. 끝.

35 유물보존처리작업자에서 발생한 유방의 상피내암종

성별	여성	나이	29세	직종	유물보존직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	-------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 2007년부터 2010년 6월까지 □박물관에서 유물의 보존처리업무를 수행하였다. 이후 2010년 7월부터 2013년 4월까지 □사업장 유물관리부서에서 출토된 유물의 이물질 제거와 보존처리 업무를 수행하던 중, 2013년 4월에 속옷에 혈흔이 묻는 것을 발견하고 병원 내원하여 시행한 검사상 유관상피내암을 진단받았다.

2 작업환경

○○○은 2007년 □박물관에서 약 3년간 유물의 보존처리업무를 수행하였으며, 2010년 □사업장에 입사하여 유물관리부서에서 근무하면서 약 3년 10개월간 방사선 촬영, 녹제거, 접합 및 복원, 부식억제제 투입 등의 작업을 수행하였다. 방사선 발생장치는 납으로 차폐되어 있었고, 방사선 발생 전류량은 낮았다.

3 해부학적 분류

- 기타암

4 유해인자

- 물리적 요인(전리방사선)

5 의학적 소견

○○○은 2013년 4월경 속옷에 혈흔이 묻는 것을 발견하고 병원에 내원하였으며, 2013년 5월 유방의 유관상피내암을 진단받고, 일부 광범위 절제 후 방사선 치료를 받았다.

근로자 ○○○은 6년 10개월 동안 유물보존처리 업무를 수행하면서 방사선에 노출되었으나, 방사선 발생장치가 납으로 차폐되어 있고, 방사선 발생전류량이 낮아 노출 수준은 낮았을 것으로 추정된다. 따라서 근로자의 유관상피내암은 업무관련성이 낮은 것으로 판단되었다. 끝.

36 반도체 제조 작업자에서 발생한 갑상선 유두암

성별	남성	나이	40세	직종	반도체 제조직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	---------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 1997년 12월 □사업장에 입사하여 FAB 생산팀 CVD공정 설비엔지니어로 약 5년 7개월간 근무하다가 2003년 6월 퇴사하였다. 퇴사 후 피로와 불면 증상이 만성적으로 지속되고 호전되지 않아 2009년 7월에 병원에 방문하여 종합건강 검진을 받았고, 갑상선 유두암을 진단받았다. 근로자 ○○○은 작업장의 전리방사선 노출로 인해 갑상선암이 발생하였을 가능성이 있다고 생각하여 근로복지공단에 업무상질병을 인정해 줄 것을 요청하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 1997년 □사업장에 입사하여 약 5년 6개월간 CVD 공정 (Chemical Vapor Deposition) 설비 엔지니어로서 FAB3에서 공정설비 및 기계 수리, 교체, 세정 등의 정비업무인 PM작업(Preventive Maintenance)을 수행하였으며, 구체적으로는 반응튜브, 진공펌프, 배기라인 등의 설비에 대한 교체, 세척, 수리 등의 직무가 주 작업내용이었다. PM작업이 이루어지는 공간은 장비 서비스 지역으로 업무 특성상 잔류 파우더를 제거하거나 가스 탱크 등을 교환하는 과정에서 가스 및 기타 화학물질에 노출되었을 가능성이 있으며 작업 공간 내에 있는 가스농도 측정 장비(XRP 장비) 및 임플란트 공정에서의 전리방사선 노출 가능성 또한 배제할 수 없었다. 근로자 ○○○의 근무형태는 3조 3교대로서 입사 당시의 각 조별 인원은 3명이었으나 근무 인원 부족으로 인해 각 조별 2명씩 근무하였고, 각 조별 근무시간은 1일 8시간이었으나 근무자 휴가 및 결원이 발생할 경우에는 조기출근과 연장근무를 시행하였다.

3 해부학적 분류

- 기타암(갑상선 유두암)

4

유해인자

- 물리적요인(전리방사선)

5

의학적 소견

근로자 ○○○은 2003년 6월 반도체 사업장 퇴사 후 만성피로와 불면증이 지속되었다. 상태가 호전되지 않자 2009년 7월 병원에 방문하여 종합건강검진을 받았고, 검사결과상 갑상선 결절이 확인되어 조직검사를 실시한 결과 갑상선 유두암(Papillary microcarcinoma)이 확인 되었다. 이후 2009년 9월 대학 병원에서 갑상선 전절제술을 실시하였으며, 현재까지 통원치료 및 추적관찰 중이다.

6

고찰 및 결론

근로자 ○○○은 34세가 되던 2009년에 갑상선 유두암으로 진단 받았다. 근로자의 질병과 관련된 작업환경요인으로는 전리방사선 등이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 조사결과 근로자는 약 5년 6개월간 반도체 제조업 엔지니어 업무를 수행하는 동안 전리방사선에 노출되었을 가능성은 있으나, 근무자의 업무 범위와 전리방사선이 발생하는 장비가 50m 이상 거리가 있었던 점, 그리고 기존 역학조사 결과 등을 감안하였을 때 실제 노출량은 적었을 것으로 추정한다. 또한 다른 화학물질 노출과 갑상선 암의 발생과 관련해서는 아직 원인적 연관성에 대한 충분한 연구가 부족한 상황으로 노출 수준과 질병의 발생 가능성을 판단하는 것이 불가능하였다. 따라서 근로자의 상병은 업무관련성이 낮은 것으로 판단한다. 끝.

37 식물원관리 작업자에서 발생한 기저세포암

성별	여성	나이	47세	직종	식물원 관리직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	---------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 2002년 부터 2013년 까지 □사업장에서 식물원 관리 및 채소, 화훼 포장업무를 수행하던 중, 2013년 12월 좌측 코 옆에 점이 생겨 시행한 조직검사상 기저세포암으로 진단받고 절제술 및 국소피판술을 시행받았다.

2 작업환경

○○○은 2002년부터 □사업장에서 채소, 과일, 화훼, 관상용 식물 등을 관리하며 모종심기, 재배, 수확, 포장 등의 업무를 수행하였다. 근로자는 주 5일 오전 9시부터 오후 6시까지 근무하였으며, 업무는 유리온실이나 비닐하우스 등의 밀폐 공간과 야외의 개방 공간에서 수행되었다. 특히 밀폐공간은 직사광선 투과율이 높아 자외선 및 고온에 노출되었다. 비닐하우스의 비닐재질은 폴리에틸렌, 유리온실의 유리는 자외선 투과율이 89~93% 였다.

3 해부학적 분류

- 기타암

4 유해인자

- 물리적 요인(유해광선)

5 의학적 소견

○○○은 2010년경부터 좌측 눈 아래, 코 옆에 1~2mm 정도의 까만 점이 생겼고, 2013년 12월 성형외과 내원하여 점을 제거하고 조직검사를 의뢰한 결과 기저세포암으로 진단받고 광범위 절제술 및 국소피판술을 시행받았다.

근로자 ○○○은 2002년부터 □사업장에 입사하여 약 11년 3개월간 식물원관리 및 채소, 화훼 포장업무를 수행하였으며, 근로자의 상병인 기저세포암과 관련하여 충분한 증거가 있는 발암요인으로는 태양광이 잘 알려져 있다. 근로자는 온실 및 야외작업장에서 근무하면서 태양광에 노출되었으나, 노출기간이 국제적으로 제시된 최소 노출기간인 20년을 만족하지 못하여 업무관련성은 낮다고 판단되었다. 끝.

38 반도체 제조 작업자에서 발생한 뇌종양

성별	여성	나이	33세	직종	반도체 생산직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	---------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 2005년 2월 □사업장에 입사하여 4라인 MBT(Monitoring burn-in test) 공정에서 근무 하였다. 이후 2008년 3월 퇴사 하였고, 2012년 말경부터 어지럼증을 동반한 두통 증상이 있어 2013년 1월 □대학병원에서 MRI 촬영을 한 결과, 뇌종양 진단을 받았다. 이에 근로복지공단에 업무상질병을 인정해 줄 것을 요청 하였다.

2 작업환경

반도체 조립공정은 Front공정, Back-End 공정(또는 Finish 공정), Test 공정으로 대분류 할 수 있다. 이 중 Test 공정은 MBT(monitored burn-in test) 공정, 전기특성 및 기능 test 공정, 검사 및 포장공정으로 소분류 할 수 있다. 근로자 ○○○이 근무하였던 MBT 공정은 열적 테스트를 하는 과정으로 이 과정에서 몰드 물질인 EMC(Epoxy molding compound)로부터 휘발성 유기화합물이 발생할 수 있다. □반도체 사업장에서 근무할 당시 주로 담당하였던 업무는 sorter 운용, chamber 운용 업무이었다. 공정 순서는 sorter(insert)→chamber(burn-in)→sorter(remove) 순으로 진행이 된다. sorter 작업은 MBT작업을 진행하기 위해 chip을 board에 넣거나 빼는 작업이고, MBT 작업은 80-120℃의 열을 가해 불량 chip을 선별해 내는 작업이다. 작업시간은 4조 3교대(6일 근무, 2일 휴무)로 06~14시, 14시~20시, 20~06시로 진행되었다. 근로자의 주장으로는 주 2회 정도 연장근무를 하였고 연장근무를 하는 날은 총 12시간을 일했다고 하였다.

3 해부학적 분류

-기타암(뇌종양)

4 / 유해인자

- 물리적요인(전리방사선, 극저주파 자기장)

5 / 의학적 소견

근로자 ○○○은 2005년 2월 □사업장에 입사하여 4라인 MBT공정에서 근무하였다. 이후 2008년 3월 퇴사하였고, 2011년 5월 두통이 있어 □병원에서 CT를 촬영하였으나 특이소견은 없었다. 2012년 12월 두통이 발생하여 □대학병원 진료를 보았으며, 2013년 1월 □대학 병원에 내원하여 MRI 촬영을 한 결과 뇌종양 소견을 받았다. 2013년 2월 □병원에서 좌측 후두부에 뇌종양, 신경교종 추정 소견을 받았고, 2013년 4월 개두술 및 종양 절제술을 시행 받았다.

6 / 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 2005년 □사업장에 입사하여 약 3년1개월간 4라인 MBT(Monitoring Burn-in Test) 공정에서 sorter 및 chamber운용 업무를 수행하였으며 이후 31세가 되던 2013년에 뇌종양으로 진단 받았다. 근로자의 질병인 뇌종양과 관련된 작업환경요인으로는 X-ray, 감마선 등이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있고, 무선주파수 전자기장 등이 제한적 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 또한 납과 뇌암과의 관련성에 대한 연구 보고도 존재한다. 근로자는 약 3년 1개월 간 □반도체 사업장에서 근무하면서 극저주파 전자기장에 노출되었으며, 그 수준은 일반인의 노출 수준에 비해 높으나 노출기준에 비해 매우 낮았다. 따라서 근로자의 상병은 업무관련성이 낮은 것으로 판단한다. 끝.

39 건설업 종사자에서 발생한 악성흑색종

성별	남성	나이	53세	직종	건설 기술직	직업관련성	높음
----	----	----	-----	----	--------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 1977년부터 2012년 까지 □건설 현장에서 일용직 근로자로 근무해 오던 중 오른쪽 관자놀이 부근에 발생한 종괴를 주소로 병원에 내원하여, 악성 흑색종을 진단받았다.

2 작업환경

○○○의 보호자의 진술에 따르면, 어릴 때부터 청각장애(장애 2급)가 있었으며 1977년부터 건설현장 일용직으로 작업을 하였다. 건설현장에서 주로 목수일(거푸집 제작, 설치, 해체 등)과 단순업무를 수행하였고, 안전모나 모자 등의 보호구 착용 여부 및 선크림 사용여부는 알 수 없다고 하였다.

3 해부학적 분류

- 기타 암

4 유해인자

- 물리적 요인(유해 광선)

5 의학적 소견

○○○은 피부암 및 기타 암 가족력은 없었고, 청각장애 외에 특별한 과거력도 없었다. 상병 발생 7~8년전부터 오른쪽 눈 옆 관자놀이 부위에 피부병변(점)이 생겼고, 상병발생 2년전부터 점점 커져, 방문한 대학병원 조직생검에서 악성흑색종으로 진단받았다. 이후 광범위 국소절제술을 시행하였고, 1년후 경부림프절과 침샘에 전이가 되어

림프관청술을 시행하였다. 또한 항암치료도 시행하였다. 상기 부위에 모반이나 화상에 의한 반흔은 과거에 없었으며 음주 및 흡연은 조금씩 하였으나, 상병 발생 후 금연하였다고 진술했다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 1977년에서 2012년까지 건설현장 일용직으로 목수일과 단순업무를 수행하였고, 36년간 야외작업을 수행하면서 태양광선에 노출되었다. 악성 흑색종의 발생 부위 역시 태양광선에 잘 노출되는 관자놀이에 발생한 점과 더불어 특별한 가족력과 과거력이 없는 점을 고려할 때 업무관련성이 높을 것으로 판단되었다. 끝.

40 철도건설업자에서 발생한 복막의 악성중피종

성별	남성	나이	55세	직종	철도건설 감리직	직업관련성	높음
----	----	----	-----	----	----------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 1996년 □사업장에 입사하여 철도궤도 공사업무를 수행하였고 1997년 2월부터 2013년 1월까지 동종업계에 종사하며 철도궤도현장 감리업무를 하였다. 퇴사이후 체중감소 및 소화불량이 지속되어 초음파 검사를 한 결과 복수와 장벽의 비후 소견을 보여 상급병원으로 의뢰되었으며 대학병원에서의 조직검사 결과 복막의 악성 중피종으로 진단받았다. 2013년 8월부터 2014년 3월까지 외래 통원하며 항암치료를 하였으나 치료에 반응하지 못하고 2014년 4월 사망하였다.

2 작업환경

근로자는 약 10년간 철도궤도 공사업무, 약 15년 11개월간 철도궤도 감리업무를 하였다. 철도궤도는 도상의 형식에 따라 자갈도상과 콘크리트 도상으로 나눌 수 있다. 우리나라 초기 지하철 건설시 적용된 자갈도상 궤도부설공법의 공정은 노반인수인계(중심축랑) ⇒ 레일운송 및 야적 ⇒ 레일용접(장척화) ⇒ 장척레일 운반 배열 ⇒ 침목 운반 배열 ⇒ 궤광조립 ⇒ 테르밋트 용접 ⇒ 자갈 살포 ⇒ 양로 및 MTT작업 ⇒ 궤도정정 및 재설정 ⇒ 궤도틀림검사 ⇒ 시운전 단계로 이루어진다. 근로자는 현장의 공사과장으로 작업지시를 하며 관리 감독하는 역할을 하였는데, 공사과장은 공사현장의 현장사무실에 상주하며 관리감독을 위해 건설현장을 수시로 방문하였다고 하였다. 궤도감리원의 업무는 설계도서 내용으로 시공되었는지 검측을 통해 확인(감독)하고, 부적합시 보완 지시하는 업무이다. 세부 검측업무로는 레일 용접 완료후 용접부에 대한 각종 검사에 입회하여 품질적격여부를 확인하고, 완성 궤도시설물의 각종 데이터(고저, 수평, 방향, 자갈량, 도상두께 등)를 확인하는 업무가 있었다. 국토교통부의 “철도궤도공사표준시방서”에 의거 용접시 석면포를 사용하여 냉각시키는 작업 감독으로 일시적으로 고농도에 노출되었을 가능성이 있었고 문헌 검토 결과 석면포 사용 사업장에서 0.01~11.4 f/cc의 석면에 노출되었을 것으로 추정되었다.

3 해부학적 분류

- 기타암

4 유해인자

-화학적 요인(분진_석면)

5 의학적 소견

근로자는 2013년 6월 경 속이 거북하고 몸무게가 감소하여 병원 내원하여 위내시경 및 대장내시경 시행하였으나 이상소견 없어 복부초음파검사를 시행하여 복수와 장벽이 두꺼워진 것을 발견하고 복부 CT촬영을 하였다. CT촬영 결과 복막의 악성종양이 의심되어 대학병원으로 전원하여 복막조직검사를 통해 복막악성중피종으로 확진되었다. 이후 항암치료 등 치료를 지속하였으나 2014년 4월 사망하였다. 국민건강보험공단 수진자료에 따르면 2005년부터 접촉성피부염, 외이도염, 고지혈증, 백선 등으로 진료받은 기록이 있었고, 가족력 및 개인력 상 특이소견은 없었다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 1987년 □사업장에 입사한 이후 약 10년간 철도궤도 공사 업무를 수행하였고, 1997년 동종업계로 이직하여 약 16년간 철도노선현장감리업무를 수행하였다. 근로자는 2013년에 복막중피종으로 진단받고 치료 받던 중 2014년 사망하였다. 근로자의 질병과 관련된 작업환경요인으로 석면이 있다. 근로자는 1987년부터 궤도 건설업종에 종사하면서 국토교통부의 “철도궤도공사 표준시방서”에 따라 궤도 건설 현장에서 용접작업 시 사용한 석면포의 석면에 노출되었을 것으로 추정한다. 따라서 근로자의 상병은 업무관련성이 높은 것으로 판단한다. 끝.

II

암 외 질환



41 건설자재보수 작업자에서 발생한 알레르기접촉성피부염

성별	남성	나이	61세	직종	건설자재보수직	직업관련성	높음
----	----	----	-----	----	---------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 2003년부터 약 11년간 □사업장에서 건설현장에서 사용된 후 입고된 유로폼을 다시 활용할 수 있도록 세척 및 청소 작업을 했다. 또한 부수적으로 굴곡이 생긴 금속파이프를 교정하거나, 금속파이프를 크기에 따라 절단하는 업무를 수행하였다. 2012년 6월 이후 얼굴부위의 피부염이 발생하였고, 1차 의료기관에서 치료하였으나 악화되자 2013년 11월 대학병원에 방문하여 시행한 검사 결과상 알레르기성 접촉성피부염을 진단받고 치료받았다.

2 작업환경

○○○의 주 업무는 유로폼 세척업무로, 건설현장에서 사용된 유로폼이 입고되면 망치나 도구로 시멘트나 쇳가루를 털어내고 박리제로 코팅한 후 적재하는 작업을 주로 하였다. 그 외 부수적으로 파이프 교정 및 쇠파이프 절단 작업 등 다양한 업무를 수행하였다. 근무시간은 오전 8시부터 오후 6시까지 였으며, 근로자는 유로폼에 묻은 이물질을 제거하는 작업에서 시멘트, 모래 외 다양한 시멘트 첨가물이 포함되어 있는 혼합시멘트 분진에 노출되었다.

3 해부학적 분류

- 피부 질환

4

유해인자

- 화학적 요인(분진)

5

의학적 소견

○○○은 음식 또는 약물에 대한 알레르기는 없었고, 특이 병력은 없었다. 13년전 금연하였고, 2012년 6월 이후 얼굴부위의 피부염이 발생하여 1차 의료기관에서 치료 하였으나 악화되었다. 2013년 11월 대학병원에 방문하여 시행한 첩포 검사 결과상 니켈에 대하여 양성반응을 보였으며 피부조직 검사 결과에서 알레르기성접촉성피부염을 진단받고 치료받았다.

6

고찰 및 결론

근로자 ○○○은 피부병변의 양상과 피부조직검사결과에서 알레르기성접촉피부염에 부합하였고, 의무기록과 증상양상에 근거하였을 때 다른 질환의 가능성이 배제되었다. 피부질환의 업무관련성을 평가하기 위한 기준으로 마티어스의 7가지 기준을 적용하였을 때, 접촉피부염의 임상양상, 작업장에서의 잠재적인 알레르기 물질 노출, 피부염분포와 노출과의 일치성, 노출과 증상발생간의 시간적 선후관계, 비직업적 노출의 배제, 노출중단 후 피부염의 호전을 충족한다고 판단된다. 따라서 근로자의 알레르기성접촉 피부염은 업무관련성이 높다고 판단되었다. 끝.

나 조혈기계 질환



42 선박 엔진 세척 작업자에서 발생한 골수형성이상증후군

성별	남성	나이	55세	직종	선박 엔진 세척직	직업관련성	높음
----	----	----	-----	----	-----------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 2000년 11월부터 2014년 8월 까지 약 14년간 □사업장에서 선박 엔진 부품 및 쿨러를 세척하고 정비하는 업무를 수행하였다. 이후 2007년경 재생불량성 빈혈, 2014년 8월 골수형성 이상증후군을 각각 진단받았다. 근로자 ○○○은 □사업장에서 세척업무를 하던 중 사용했던 솔벤트에 의해 해당 상병이 발생하였다고 생각하여 2014년 11월 근로복지공단에 요양급여를 신청하였다.

2 작업환경

□사업장의 작업장 내부는 250평 규모의 3개 공장으로서 이루어져 있으며, 작업공정은 크게 군수용 선박엔진수리와 민자용 선박엔진부품을 세척·도장하여 납품하는 공정으로 나눌 수 있다. 민자용 선박 엔진 부품제작공정은 부품이 납품되면 ①조립 ②방청제나 기름때를 제거하기 위한 세척 ③사상 ④도장 ⑤재조립 ⑥최종 검사 ⑦납품의 순서로 이루어졌다. 이 중 근로자 ○○○가 주로 참여하였던 공정은 세척 작업으로서, 세척 작업 시에는 유기용제(BC-1000)를 사용하였고, 사업장에서 제출한 MSDS상 BC-1000에는 벤젠이 1% 함유되어 있는 것으로 확인되었다. 세척작업은 물과 솔벤트를 7:1~10:1의 비율로 혼합하여 고압 분사하는 방식으로 이루어 졌으며, 특별히 엔진 노즐을 세척하는 경우에는 섬세한 작업을 필요로 하기 때문에 보호 장갑을 착용하지 않고 직접 손으로 문질러 닦았다고 피재자는 진술하였다. 최근에는 기존의 솔벤트인 BC-1000이 유해하다고 판단하여 벤젠 함유량이 더 적은 JH-SOL로 교체하였으며, 세척공정은 고압 물(high-pressure water) 세척으로 변경하였다. 보호구 착용실태는 전반적으로 좋지 않았다. 닦는 형태의 세척제 작업 중에는 분진마스크를 착용하고 있

었으며, 스프레이 세척업무(시연시) 중에만 방독마스크를 착용하였다. 그러나 피해자는 과거의 세척 작업 시에는 방진마스크를 주로 착용하였다고 진술하였다.

3 / 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 / 유해인자

- 화학적요인(유기용제, 벤젠)

5 / 의학적 소견

근로자 ○○○은 2006년 12월에 실시한 건강검진 결과 혈중 혈소판 및 백혈구 감소 소견이 있었으며, 2007년 1월 재생불량성 빈혈 진단을 받았다. 이후 별다른 이상 없이 지내다가 2014년 8월경부터 다리에 쉽게 멍이 드는 증상 및 두통 등이 지속적으로 발생하여 골수검사를 시행하였으며, 그 결과 2014년 8월 골수형성 이상증후군을 진단받았다. 피해자는 상병에 대하여 2014년 10월 조혈모세포이식을 받은 후 현재 경과 관찰중이다. 근로자에게 특별한 암의 가족력이나 과거력은 확인되지 않았다.

6 / 고찰 및 결론

국제암연구소(IARC)에서는 골수형성 이상증후군과 관련 있는 직업적인 유해요인으로 벤젠, 1,3-부타디엔, 포름알데히드, 전리방사선 및 고무제조업이 충분한 근거가 있는 요인으로 분류하고 있다. 근로자 ○○○은 근무 중에 1,3-부타디엔, 포름알데히드, 산화에틸렌 등을 직접적으로 취급한 적은 없었으며, 방사선에 노출되거나 면역억제제 등을 복용한 경험도 없었다. 벤젠에는 □사업장에서 근무한 약 14년 동안 노출된 사실이 확인되었으며, 작업장 면적 및 환기 수준을 고려하여 벤젠 노출량을 추정한 결과 통합 노출수준은 16.41~25.16 ppm-years 으로 확인되었다. 이는 피부노출은 포함되지 않은 노출량으로서, 주요 작업 중의 하나인 노즐 세척 시 주로 맨손으로 벤젠이 함유된 솔벤트를 사용했던 작업 특성을 감안하면 실제 노출수준은 본 추정 수준보다 훨씬 상회했을 것으로 판단된다. 따라서 근로자 ○○○의 벤젠 통합 노출 수준은 산업

재해보상법에 명시되어 있는 업무상인정기준인 10 ppm-years 를 초과하는 것으로 판단된다. 이에 근로자 ○○○에게서 발생한 골수형성이상증후군은 업무관련성이 높다고 판단한다. 끝.

43 합성세제 제조업자에서 발생한 골수이형성증후군

성별	남성	나이	58세	직종	합성세제 제조직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	----------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 1990년 □사업장에 입사하여 2014년 6월까지 세제 제조공정에서 근무하였다. 2001년 5월경 갑자기 쓰러진 일이 발생하여 대학병원에서 골수검사를 수행한 결과 골수형성이상증후군을 진단 받았다. 이후 대증 치료 등을 하며 특별한 치료 없이 외래 통원을 하고 있는 상태이다.

2 작업환경

□사업장은 과산화수소, 과탄산소다 등을 제조하고, 이를 이용하여 합성세제를 제조하는 회사이다. 과산화수소를 제조하는 공장과 과탄산소다를 비롯하여 세제를 만드는 공장은 분리 되어 있으며, 근로자는 과탄산소다를 비롯한 세제를 만드는 공장에서만 근무하였다. 근로자가 근무한 공장은 소다회, 과산화수소 및 과수용액을 넣어 반응을 시킨 후, 이를 건조, 선별하여 포장하는 과탄산소다 공정과 과탄산소다에 기능성원료(향료, 효소 등)를 넣어 혼합한 후 합성세제를 만드는 공정으로 구성되어 있다. 1990-93년까지는 세제공정에서 현장직원으로 근무하였는데, 주 업무는 원부재료 이송, 투입, 현장기기점검(파이프내에 분말이 얽히는 것 방지), 현장설비 관리, 청소, 제품 상태점검 및 관리 업무를 하였다. 이때, 형광염료, 소포제, 소포제 등을 믹싱하는 업무를 주 1회, 한번에 2-3시간 정도 작업하였다. 1993년부터 1999년까지 6년간은 과탄산소다 공정에서 작업을 하였고, 유사한 업무를 수행하였다. 이후 2000년 9월부터 1년간 실험실 근무를 수행하면서 4시간마다 1회씩 샘플링을 통한 유효산소량, 계면활성제 함유량 등을 측정하였다. 실험실 근무에서 사용한 시약은 황산, 과망간산 칼륨을 사용하였고, 이전 세제공장에서 사용한 실험실 분석에서는 클로로포름, 염화벤젠 토납을 사용한 것으로 조사되었다. 사용한 화학물질 및 세제의 원료를 검토한 결과, 골수형성이상증후군을 일으킬 수 있는 벤젠, 포름알데히드 등의 물질에는 노출되지 않았다고 판단되었다.

3 / 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 / 유해인자

-화학적 요인(유기용제_벤젠)

5 / 의학적 소견

근로자는 2001년 5월경 갑자기 쓰러진 일이 발생하여 대학병원에서 골수검사를 수행한 결과, 골수형성이상증후군을 진단 받았다. 이후 대증 치료 등을 하며 특별한 치료 없이 외래 통원을 하고 있는 상태이다. 근로자는 총 30갑년의 흡연력이 있었고, 과거에는 소주 1병 정도의 음주력이 있으나, 질병 진단이후에는 거의 술을 마시지는 않는다고 하였다. 혈액암이나 골수형성이상증후군의 가족력은 없었다.

6 / 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 1988년 □사업장에 입사하여 약 2년간 포장업무를 수행하였고, 세제공정에서 현장직원으로 3년간 근무하였으며, 6년간은 과탄산소다 공정에서 현장직원으로, 공정운전원과 실험실에서 각각 1년씩 업무를 수행하였다. 근로자는 2001년 골수형성이상증후군을 진단 받았고 발병 이후, 13년간 세제공정에서 현장직원으로 근무하였다. 근로자의 질병과 관련 있는 작업환경 요인으로는 벤젠, 포름알데히드, 전리방사선이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있지만, 근로자는 업무를 수행하는 13년 동안 이들 유해인자들에 노출되지 않았을 것으로 추정한다. 또한 근로자가 사용한 것으로 주장하는 벤젠은 확인 결과 염화벤젠토늄으로 발암성이 없는 물질이다. 따라서 근로자의 상병은 업무관련성이 낮은 것으로 판단한다. 끝.

44 자동차 도장작업자에서 발생한 골수섬유화증

성별	남성	나이	55세	직종	자동차 도장직	직업관련성	높음
----	----	----	-----	----	---------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 1984년부터 □자동차 공장에서 도장1부, 도장3부, 의장 1부에서 근무하였다. 2013년 2월 치과 치료 중 출혈이 멈추지 않아 □대학병원 응급실에 입원 후 검사 결과 골수섬유화증 진단을 받았고 2014년 11월 사망하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 □자동차공장 입사 전, 1981년 초부터 1983년 초까지 2년간 □사업장에서 비파괴검사 업무를 하였다. 근로자 진술에서는 주·야근 1일 9시간 근무하면서 조선소, 발전소, 석유화학 공단에서 배관, 파이프, 평판 용접 주요부위에 방사선을 이용하여 비파괴 검사를 하였으며, 안전장비는 착용하지 않았다고 하였다. 단지 개인 피폭선량계를 착용하였다고 하나 그 기록은 확인할 수 없었다. 이후 □자동차공장 입사 후 1984년부터 1985년까지 도장리페어 업무를 한 것으로 인사기록카드에 나와 있으며, 1985년부터 1990년까지 도장1부에서 전차도장된 차량을 샌딩하고 차량하부 및 실사이드에 방청제를 도포하는 작업을 하였다. 샌딩작업과 방청작업을 1개월씩 번갈아가면서 하였으며 철재의 절단, 가공, 용접, 도색 작업 및 에나멜 도장, 우레탄 도장도 수행하였다. 이후 1995년까지 도장3부에서 도장상태가 불량한 차량 외관의 샌딩 및 폴리싱, 내관의 샌딩 및 우레탄 도장작업을 하였고 2014년 사망시점까지 4개월간 의장조립라인에서 트림조립작업, 18년 8개월간 차량 이송 업무와 완성차량 도장 불량 수정작업(요철작업, 재도장, 에나멜도장, 우레탄도장, 폴리싱)을 수행하였다. 작업환경 측정에서 도장 업무를 수행하는 중 벤젠에 노출되었을 것으로 추정하여 JEM 연구 및 타 자동차 제조업체의 유사공정, 과거 역학조사 보고서를 종합하였을 때, 벤젠의 누적 노출량은 38.07ppm·yr로 추정되며, 근로자의 추가 근무시간 및 희석제에서도 미량의 벤젠이 함유되어 있는 점을 고려할 때, 실제 이를 상회할 것으로 추정되었다. 비파괴검사업체에서 2년간의 근무기간동안 10mSv이상 피폭되었을 것으로 추정되었다.

3 / 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 / 유해인자

- 화학적 요인(유기용제), 물리적 요인(유해광선)

5 / 의학적 소견

근로자 ○○○은 1981년 초부터 □사업장서 1983년 초까지 약 2년간 비파괴검사 업무에 종사했으며, 1984년 8월 20일 □자동차공장의 소형생산부 칼라반에 입사하여 이후 도장1부, 도장3부, 의장1부에서 근무하였다. 2013년 2월 임플란트 시술 위해 치과에서 어금니 발치 후 출혈이 4일간 멈추지 않아 2013년 2월 17일 □대학병원 응급실 경유 입원하였다. 당시 시행한 혈액 검사상 빈혈, 혈소판 감소증 소견 있어 골수조직 검사 시행하였고, 2013년 2월 19일 골수섬유화증 진단 받았다. 이후 2014년 4월 1일 □병원에서 형제간 골수이식 받고 추적 관찰하던 중 2014년 11월 29일 사망하였다.

6 / 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 55세가 되던 2013년에 골수증식성 질환의 일종인 골수섬유화증으로 진단 받았다. 1981년부터 □사업장에서 약 2년간 비파괴검사 업무를 수행하였고, 1984년 □자동차공장에 입사하여 약 29년 5개월간 주로 도장 관련 업무를 수행하였다. 근로자는 도장작업을 수행하면서 벤젠에 약 38.07 ppm·yr로 노출 되었을 것으로 추정된다. 따라서 근로자의 상병은 업무관련성이 높다고 판단되었다. 끝.

45 전자제품 제조 작업자에서 발생한 재생불량성 빈혈

성별	여성	나이	33세	직종	전자제품 제조직	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	----------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 2003년 □사업장에 입사하여 2012년 12월까지 근무하였다. □사업장 입사이전에는 고3 재학 중 핸드폰 제조회사에서 약 4개월간 근무하는 등 몇 개 업체에서 파트타임으로 조립 등 외관검사 업무를 약 1년여 일했다. 담당한 업무는 주로 DS(Digital Storage) 제조계에서 검사 및 세척포장업무, CD ROM soldering 업무, PC외관 검사 및 세척·포장업무, TV 외관검사 및 세척포장업무 등을 담당 하였다. 그러던 중 2012년 4월 재생불량성 빈혈 진단을 받고 대학병원에서 치료중이다.

2 작업환경

근로자는 입사후 7년 7개월동안 DS 제조 검사 업무, 8개월동안 CD ROM용 PCB 납땜, 2개월동안 PC외관 검사 및 포장, 외간세척, 1개월동안 TV외관 검사, 고온테스트를 수행하였다. 근로자의 작업장에 대한 국소배기장치는 객관적인 자료가 없었고, 보호구 지급 방진 마스크, 장갑 등이 지급되었으나 방호효과는 미흡한 것으로 확인되었다. 근로자는 IPA, 납, 벤젠 및 포름알데히드에 노출되었을 것으로 추정되었고 IPA 누적노출량은 작업환경측정결과 최대노출치(3.018 ppm)를 적용하여 24.144 ppm·yr로 추정, 납의 누적 노출량은 0.0205 mg/m³로 추정되었다. 검사 및 soldering 공정에서 사용된 플럭스와 세척제에서 벤젠 및 포름알데히드 성분은 검출한계 미만이었으나, PCB 기관의 열분해 가능성이 있으므로 노출 가능성이 있다고 추정되었다.

3 해부학적 분류

- 조혈계 질환

4 유해인자

- 화학적 요인(유기용제_벤젠)

근로자는 2012년 2월 황달 증상이 있어서 회사내무 병원에서 내과 진료를 권고 받고 대학병원에서 간염으로 20여일 동안 입, 퇴원을 하며 치료받았다. 이후 2012년 4월, 전반적인 위약감 및 하지에 멍이 드는 증상이 있어 대학병원 입원하여 시행한 말초 혈액 도말 검사 상 무형성 빈혈을 진단받았으며, 2012년 7월 24일 동종 조혈모세포 이식 수행 후 현재까지 추적 관찰 중이다. 근로자는 특별한 과거 병력과 가족력이 없었으며, 2006년-2011년 건강검진 기록에서도 특이한 건강 상의 문제는 발견되지 않았다. 음주는 주3-4회 회당 소주 반병정도의 음주를 하였으며, 흡연은 하지 않았다.

근로자 ○○○은 2003년 6월 □사업장에 입사하여 2012년 12월까지 약 9년 6개월 근무하는 동안 DS 제조 검사 업무(7년 7개월), CD ROM용 PCB납땜(8개월), PC 외관검사, 포장 및 세척(2개월), TV외관 검사, 고온테스트(1개월) 작업을 수행하였다. 근로자는 2012년 재생 불량성 빈혈을 진단받았는데, 근로자의 질병과 관련된 작업환경요인으로는 벤젠, 전리방사선이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있고 농약이 제한적인 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자는 PCB 납땜 작업을 수행하는 동안 벤젠에 노출 되었을 가능성이 있으나, 그 누적 노출량은 0.042 ppm·yr로 매우 낮게 추정되었다. 그 외 IPA, 납, 포름알데히드에 낮은 농도로 노출 되었을 것으로 추정되며 이들 물질과 상병발생과의 관련성에 대한 근거는 부족하다. 따라서 근로자의 상병은 업무관련성이 낮은 것으로 판단된다. 끝.

다 기타 질환

46 고무제품 제조 작업자에서 발생한 질식

성별	남성	나이	42세	직종	고무제품 가공직	직업관련성	높음
----	----	----	-----	----	----------	-------	----

1 개요

근로자 ○○○은 2002년 5월 □사업장에 입사하여 외주 관리 및 냉동쇼트 조작, 메디아 교체작업에 종사하였다. 2014년 5월 10일 새벽 야식시간에 근로자가 오지 않아 동료가 가보니 냉동쇼트기에 재해자가 상반신이 들어간 채 쓰러져 있었다. 동료가 근로자를 꺼내 호흡을 확인하였으나 숨을 쉬지 않는 것 같아 급히 심폐소생술을 시행하고 119에 신고를 하였다. 119가 도착하여 심폐소생술을 계속하며 대학병원으로 이송하였으나 사망하였다.

2 작업환경

□사업장은 자동차 고무부품을 생산하는 업체이다. 고무제품 표면을 가공하는데 액화질소를 사용하는 냉동쇼트기를 운용하고 있다. 냉동쇼트공정은 2인이 서로 교대근무를 하며 운영이 되며 별도의 공간에 설치 되어 있고 4대를 1명이 관리를 하며 작업이 이루어진다. 냉동쇼트공정은 고무썰 가공과 냉동쇼트기 점검 및 청소작업으로 이루어진다. 고무썰 가공은 메디아로 고무썰 표면에 쇼트처리하여 고무썰 표면을 부드럽게 가공하는 공정이다. 고무썰을 바켓스에 넣기(질소노출)- 바켓스를 냉동쇼트기에 넣기(질소노출)-냉동쇼트기 문 닫힘(질소노출)-냉동쇼트기 약 10분정도 가공(질소노출)-냉동쇼트기 문 열림(질소노출)-바켓스 나옴(질소노출)-바켓스내의 고무썰 꺼냄(질소노출) 순으로 작업이 이루어지고 있다.

냉동쇼트공정에 대한 산소농도를 작업장 내부, 기계 가동 중, 기계 정지후, 점검시 위밍업 작업 등 각각을 구분하여 측정하였다. 작업장 내부의 산소농도는 20.1-20.9%로 정상이었다. 냉동쇼트기 가동 중에는 기계 중간과 위는 정상이었지만 기계 아래에서는 질소가스가 누출되어 산소농도가 15.4-18.6%로 평가되었다. 냉동쇼트기 문이 열린 후

에는 기계 위는 정상이었지만 중간 14.4-17.5%, 아래 15.6-19.4%로 평가되었다. 즉 쇼트작업이 끝난 이후에 기계내부에 질소 가스가 남아 있어 쇼트기 문을 열게 되면 남아 있던 질소가 방출이 되는 것으로 판단되며 이것은 내부의 질소가 강제 환기되는 것이 아니기 때문인 것으로 생각된다. 기계 정지 1시간 후 내부를 측정한 결과 모두 산소 농도가 정상이었다. 점검 후 워밍업 시에는 두 대의 측정기를 가지고 사망당시 호흡기 위치, 즉 기계내부에서 측정한 결과 10.4-12.9%, 11.5-13.7%로 평가되어 산소 결핍이 있었던 것으로 평가되었다. 다른 냉동쇼트기가 워밍업 상태에서 상체를 기계에 넣고 점검을 하던 중이었다면 산소결핍상태에 노출되었을 가능성이 매우 높을 것으로 판단되었다. 그리고 정상 가동 후에 문을 개방한 상태에서 쇼트기 외부에서 측정된 결과에서도 20분동안 산소결핍현상이 지속되었기 때문에 워밍업이 끝난 상태일 지라도 내부에는 질소가 남아 있어서 워밍업이 끝난 뒤에 상체를 냉동쇼트기 안에 넣을 경우에도 산소결핍현상이 발생할 가능성이 매우 높다고 판단되었다.

3 / 해부학적 분류

- 호흡기계질환

4 / 유해인자

- 화학적요인(가스_질소)

5 / 의학적 소견

근로자 ○○○의 사망진단서에는 화학물 기도 화상으로 인한 호흡부전으로 사망원인을 추정하고 있다. 이 사안에 대해 국과수는 부검을 통해 “사인으로 단정할만한 소견이 없어서 법의학적인 사인은 불명임. 단, 이번 건에서 손상, 질식, 급성 중독 등과 같은 외인사의 가능성은 배제할 수 있는 바, 변사자가 심장의 치명적인 부정맥이나 뇌 신경계의 기능이상 등과 같이 해부학적으로 규명하기 어려운 어떤 내적 원인에 의해 사망하였을 가능성을 우선 고려해 볼 수 있음”으로 결론을 내리고 있다. 한편 부검에서는 뇌출혈, 뇌경색, 심근경색 등을 의심할 수 있는 소견도 없었으며 다른 급성 사망을 초래할 수 있는 사인도 찾아내지 못하였다.

근로자 ○○○은 2002년 □사업장에 입사하여 12년간 냉동 쇼트가동 및 점검 업무를 수행하던 중, 2014년에 액화질소를 사용하는 냉동쇼트기에서 작업을 하다 사망하였다. 근로자의 상체가 쇼트기 안에 들어간 상태에서 공급된 질소에 의해 산소결핍 상태가 되어 사망하였을 것으로 추정되며, 따라서 근로자의 사망은 업무관련성이 높은 것으로 판단하였다. 끝.

직업병진단사례집(2014·2015년도)
(2015-연구원-1172)

발행일 : 2015. 12.

발행인 : 산업안전보건연구원 원장 권혁면

발행처 : 산업안전보건연구원
울산광역시 중구 중가로 400
전화 : 052) 703-0884
팩스 : 052) 703-0335

H-page : <http://oshri.kosha.or.kr>
