

연구보고서

# 건설업 종사자 코호트 연구

김 세 영

산업재해예방  
안전보건공단  
산업안전보건연구원





# 제 출 문

산업안전보건연구원장 귀하

본 보고서를 “건설업 종사자 코호트 연구”의 최종 연구  
결과 보고서로 제출합니다.

2019년 11월

조사기관 : 부산대학교 산학협력단

조사기간 : 2019.04.19 ~ 2019.11.15

조사책임자 : 김세영(양산부산대병원 직업환경의학과 임상 조교수)

공동연구원 : 강동묵(부산대학교 의과대학 예방의학 및 직업환경의학교실 교수)

김형렬(가톨릭대학교 서울성모병원 직업환경의학과 교수)

김종은(부산좋은강안병원 직업환경의학과 센터장)

예병진(인제대학교 부산백병원 직업환경의학과 조교수)

서성철(울지대학교 보건환경안전학과 부교수)

김유미(동아대학교 의과대학 예방의학교실 부교수)

노맹석(부경대학교 통계학과 교수)

연구보조원 : 이현희(부산대학교 근로자건강센터 연구원)

정새미(양산부산대학교병원 전공의)

김승찬(한림대학교 데이터과학융합연구소 연구원)

강남혁(부산대학교 의학연구원 연구원)

보 조 원 : 이경수(부산대학교 의학연구원 연구원)

# 요 약 문

## 연구기간

2019년 4월 ~ 2019년 11월

## 핵심 단어

건설업, 코호트, 건강영향, 빅데이터, 직무노출매트릭스

## 연구과제명

건설업 종사자 코호트 연구

### 1. 연구배경

건설업은 업무 특성상 일용직의 비율이 매우 높고, 건설업 사업장의 특수건강검진 수검률이 매우 낮아 일반 또는 특수건강진단에서 관리해야할 유소견자를 파악하기 어려워 건강 문제가 발생하였을 경우 관리하기가 쉽지 않고, 직업적 위험요인을 밝혀내거나 예방하기가 힘들다. 이러한 필요성으로 2017년 「건설업 종사자 코호트 설계 및 타당성 연구」를 통하여 건설업 코호트 구축 가능성이 확인되었고, 2018년 「건설업 종사자 코호트 구축」 연구를 통하여 설문조사를 기반으로 한 건설업 종사자 코호트 및 데이터베이스 기반의 건설업 종사자 코호트를 기 구축한 바 있어, 올해는 이 코호트를 기반으로 하여 건설업 종사자에 대하여 좀 더 확장되고, 지속적인 건강영향 조사가 필요하다.

### 2. 주요 연구내용

대상자 기반 코호트는 건설근로자공제회에 내방하는 건설업 종사 근로자에게 동의를 받고, 건설업 작업 공정에 대한 설문작성을 통해 코호트를 입적하였다. 올해는 2018년 기 구축된 대상자 기반 코호트를 확장하여 600명 이상 입적을 목표로 하여 작년 대상자와 합쳐 총

1027명이 입적되었다. 입적자들은 건설근로자 공제회 DB, 고용정보원 고용보험 DB, 국민건강보험공단 맞춤형 DB와 연계하여 건설업 종사기간 중의 노출정보 및 15개 유병률이 높거나 업무상질병으로 추정되는 대상상병에 대한 건강영향을 분석하였다. 질병 발생 규모를 확인하기 위해 대상상병에 대한 평균발생률을 구하고, 설문지상 건설업 직종을 다빈도 직종중심으로 15개로 분류하여 직종별 대상상병의 평균발생률을 비교하여 직종별 상병위험도를 추정하였다.

데이터 기반 코호트는 기 구축된 고용보험상 건설업 종사자로 확인되는 입적자를 국민건강보험공단 맞춤형 DB와 연계하여 대상자 기반 코호트와 동일하게 대상상병의 평균발생률을 구하고, 비교군으로 건강보험공단 자격 DB상의 일반직·교육직 공무원으로 잡아 작년에는 분석하지 못했던 건설업 종사자의 대상상병의 표준화발생비를 구하여 직업적 위험도를 추정하였다. 최종 건설업 입적자는 총 5,707,927명이고, 공무원은 1,265,181명이었다.

대상자 기반 코호트에서 대상상병 평균발생률은 성별전체에서 ① 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과가 1,000인년당 344.08명으로 가장 높았고, ② 근골격계 및 결합조직의 질환이 208.64명으로 두 번째이고, ③ 피부 및 피하조직의 질환이 197.87명으로 세 번째로 높았다. 데이터 기반 코호트의 평균발생률 순위는 1000인년당 ① 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과 278.80명 ② 피부 및 피하조직의 질환 215.99명 ③ 근골격계 및 결합조직의 질환이 200.63명이었다. 데이터 기반 코호트가 500만 명 이상의 결과이므로 건설업 종사자에서 호발 상병 순위를 ① 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과/ ② 피부 및 피하조직의 질환/ ③ 근골격계 질환으로 볼 수 있고, 향후 건설업 종사자의 해당 상병에 대한 보건 및 안전 영역에서 예방 및 중재의 제도적 장치 마련이 시급하다고 판단된다.

데이터 기반 코호트에서 업무관련성 질환으로 추정되는 폐암(SIR 1.41, 95% CI: 1.39-1.42), 흉막 및 림프절의 중피종(SIR 1.26, 95% CI: 1.10-1.42), 호흡기 및 흉곽내기관의 악성 신생물의 표준화 발생비(SIR 1.40, 95% CI: 1.38-1.41)는 공무원 집단보다 유의하게 높았다. 만성질환인 허혈성 심장질환(SIR 1.20, 95% CI: 1.19-1.201), 뇌졸중(SIR 1.55, 95% CI: 1.54-1.56), 고혈압(SIR 1.95, 95% CI: 1.94-1.96), 당뇨(SIR 1.66, 95% CI: 1.65-1.67)의 표준화 발생비 역시 공무원 집단보다 유의하게 높았다. 물론 2차 자료 분석의 한계 및 비교군으로 비교적 건강관리가 용이하다고 생각되는 공무원 집단을 잡아 과대평가의 우려는 있지만 건설업 종사자에서 호흡기계 악성신생물과 뇌심혈관계 질환의 직업적 위험도가 높다고 추정되어 이에 대한 업무관련성 평가가 필요하다.

건설업 종사자의 업무관련성 노출평가 고도화를 위해 올해는 설문지를 기반으로 한 직종별 노출평가 이외에도 건설업 유사직종별로 직무노출매트릭스(job exposure matrix)를 구축하기 위해 시범적으로 특수건강진단 실시 6대 분진 중 먼분진을 제외한 5대 분진(광물성분진, 목분진, 용접흄, 유리섬유분진, 석면)노출에 대한 11인의 작업환경 측정 전문가 평가 설문을 시행하여 분석하였다. 건설업종을 60여개의 유사직종으로 분류하였고 토공, 포장공에서 광물성 분진, 플랜트제관공에서 용접흄 등 일부 직종의 특화된 분진 노출을 확인할 수 있었다.

또한 올해는 근로복지공단에 최근 10년간 국내 건설업종의 산재 신청 및 승인현황을 요청하여 분석하였다. 상해종류로 가장 높은 신청빈도를 차지하는 것은 골절이었고, 질환별 승인율은 근골격계 질환이 가장 높았다. 국내 건설업종의 안전사고에 대한 경각심을 고취시키는 결과로 볼 수 있다.

### 3. 연구 활용방안

작년부터 구축된 대상자 기반 전향적 코호트 연구는 선택 바이어스(selection bias), 회상 바이어스(recall bias)등의 제한점이 있고, 고용보험DB를 활용한 데이터 기반 코호트는 건설업 종사자의 직종분류가 정확하지 않고, 추적관찰기간의 개념으로 노출기간에 대한 정보를 간접적으로 밖에 알 수 없기 때문에 유해요인 노출과 질병의 업무관련성을 평가하기에 제한적이다. 따라서 향후 건설업 코호트 연구의 노출평가 고도화를 위해 현재 건설근로자공제회 데이터 활용에 대하여 개인정보보호위원회 심의를 의뢰한 상황이며, 건설업 종사자 역학조사의 목적이 타당성을 인정받아 자료 활용 가능시 지금까지 진행한 연구결과들을 체계적으로 적용시켜 건설업 종사자의 업무관련성 평가 기틀을 만들 수 있을 것으로 판단된다.

마지막으로 본 연구는 앞서 기술한 제한점들은 있지만 대상자 기반 및 데이터 기반 코호트 구축을 통해 건설근로자 공제회 DB, 고용정보원 고용보험 DB, 국민건강보험공단 맞춤형 DB 연계로 건설업 종사기간 중의 노출정보 및 건강영향에 대해 종합적인 빅데이터 정보를 평가한 것에 의의가 크며, 이를 바탕으로 건설업 종사자의 산업안전보건영역에 활용될 직업병 예방 및 보상 정책 수립의 근거를 제공한다.

### 4. 연락처

- 연구책임자: 양산부산대병원 직업환경의학과 임상조교수 김세영
- 연구상대역: 산업안전보건연구원 역학조사부 류향우
  - ☎ 052-7030-871
  - E-mail r7645@kosha.or.kr



## 본문 차례

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| I. 서론 .....                                   | 1  |
| 1. 조사 목적 및 필요성 .....                          | 1  |
| 2. 조사 목표 .....                                | 3  |
| 3. 조사 배경 .....                                | 4  |
| 1) 건설업 근로자 업무상 질병 발생 특성 .....                 | 4  |
| 2) 직업병 관리체계 - 폐암 .....                        | 4  |
| 3) 건설근로자공제회 자료 .....                          | 5  |
| 4) 건설업 근로자의 특수건강진단 수검률 및 유소견자 .....           | 6  |
| 5) 건설업 종사자의 고령화 추이 .....                      | 12 |
| 6) 국외 건설업 관련 코호트 연구 .....                     | 12 |
| 7) 선행 연구 결과 요약 .....                          | 13 |
| II. 조사 내용 및 방법 .....                          | 16 |
| 1. 조사 방법 .....                                | 16 |
| 1) 추진체계 .....                                 | 16 |
| 2) 연구진 구성 .....                               | 17 |
| 3) 코호트 구축 및 운영 .....                          | 19 |
| 4) 건설업 종사자의 직종별 유해요인 노출평가에 대한 JEM 구축 검토 ..... | 36 |
| 5) 건설업코호트 설문 데이터와 건설근로자공제회 데이터, 고용보           |    |

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| 협 데이터간 신뢰도(validity) 분석 .....                                      | 38  |
| 6) 건설업 종사자의 산업안전보건영역의 제도적 쟁점과 개선안 조<br>사 .....                     | 44  |
| III. 조사 결과 .....                                                   | 46  |
| 1. 조사 주요 일정 .....                                                  | 46  |
| 2. 건설업 종사자의 유해요인 노출평가 및 건강영향 .....                                 | 48  |
| 1) 건설업 종사자에 대한 대상자 기반 코호트 연구 결과 .....                              | 48  |
| 2) 건설업 종사자에 대한 데이터 기반 코호트 연구 결과 .....                              | 68  |
| 3) 건설업 종사자의 JEM - 직종 중심 유사노출군 분진노출 전문<br>가평가 .....                 | 99  |
| 4) 건설업 코호트 직업 과거력의 타당성: 건설근로자공제회와 고<br>용보험자료 연계 비교 .....           | 108 |
| 5) 건설업 종사자의 유해요인 복합노출과 건강영향 인과성에대한<br>통계학적 접근(대응분석 및 딥러닝 분석) ..... | 124 |
| 3. 건설업 종사자의 산업안전보건영역의 제도적 쟁점과 개선안 ....                             | 132 |
| 1) 근로복지공단 최근 10년간 자료 분석을 통한 건설업종 산재 신<br>청 및 인정 현황 .....           | 132 |
| 2) 건설업 중심으로 본 산안법 개정안의 핵심쟁점 .....                                  | 177 |
| 3) 일용직 건설업 종사자에서 산업안전보건영역의 제도적 취약지<br>점과 개선안 .....                 |     |
| 4) 국제기구 및 선진국의 건설업 건강진단제도 및 지침 .....                               | 185 |
| IV. 결론 및 고찰 .....                                                  | 195 |
| 1. 건설업 종사자 대상자 기반 코호트 연구 .....                                     | 195 |

---

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 2. 건설업 종사자 데이터 기반 코호트 연구 ..... | 196 |
| 3. 건설업 유사직종별 JEM .....         | 198 |
| 4. 건설업 노출평가 고도화 방안 .....       | 198 |
| V. 참고문헌 .....                  | 200 |
| VI. 영문 요약문 .....               | 207 |
| 부록 .....                       | 211 |

## 표 차례

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| 〈표 1〉 2011~2016년 폐암의 업무관련성 평가에 따른 표준산업분류 ..                                    | 5  |
| 〈표 2〉 건설업 사업장수(산업재해분석, 고용노동부) 및 특수건강진단 수<br>진 현황(근로자건강진단 실시결과, 산업안전보건공단) ..... | 7  |
| 〈표 3〉 직력별 특수건강진단 현황 .....                                                      | 8  |
| 〈표 4〉 사업장 규모별 특수건강진단 현황 .....                                                  | 9  |
| 〈표 5〉 2011~2015년 작업관련성 질환과 직업병 결과 .....                                        | 10 |
| 〈표 6〉 2014 건설업 유해인자별 실시 현황 및 직업병 요관찰자(C1), 직<br>업병 유소견자(D1)현황 .....            | 11 |
| 〈표 7〉 연구원 및 연구보조원 역할 .....                                                     | 17 |
| 〈표 8〉 연구원 구성 현황 .....                                                          | 18 |
| 〈표 9〉 자문위원회 구성 현황 .....                                                        | 18 |
| 〈표 10〉 2019 코호트 입적자 대상상병의 조작적 정의 .....                                         | 22 |
| 〈표 11〉 국민건강보험공단 맞춤형 DB 신청 구분 .....                                             | 31 |
| 표 31 .....                                                                     | 32 |
| 〈표 12〉 퇴직공제제도 당연가입대상공사의 범위 .....                                               | 33 |
| 〈표 13〉 개인정보보호위원회 심의를 요청한 건설근로자공제회 요청변수<br>.....                                | 36 |
| 〈표 14〉 자료원의 노출 기간 추정을 위한 시간 변수 .....                                           | 43 |
| 〈표 15〉 건설업 종사자 대상자 기반코호트군의 평균연령 및 건설업진입<br>시기 .....                            | 49 |

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| <표 16> 대상자 기반 코호트 대상상병별 평균 관찰기간 .....                                             | 50 |
| <표 17> 대상자기반 코호트 대상상병 성별 평균발생률 .....                                              | 51 |
| <표 18> 대상자기반 코호트 건설업 종사자 직종별 대상상병 평균 발생<br>률 (1,000인년당) .....                     | 55 |
| <표 19> 대상자 기반 코호트 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결<br>과 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인 ..... | 56 |
| <표 20> 대상자 기반 코호트 근골격계 및 결합조직의 질환발생빈도에<br>영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인 .....            | 58 |
| <표 21> 대상자 기반 코호트 고혈압 발생빈도에 영향을 주는 인구사회<br>학적 및 업무적 요인 .....                      | 59 |
| <표 22> 대상자 기반 코호트 당뇨 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학<br>적 및 업무적 요인 .....                       | 61 |
| <표 23> 대상자 기반 코호트 만성폐쇄성폐질환 발생빈도에 영향을 주<br>는 인구사회학적 및 업무적 요인 .....                 | 62 |
| <표 24> 대상자 기반 코호트 천식 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학<br>적 및 업무적 요인 .....                       | 65 |
| <표 25> 대상자 기반 코호트 피부 및 피하조직의 질환 발생빈도에 영<br>향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인 .....            | 67 |
| <표 26> 데이터 기반 코호트 대상상병별 평균관찰기간 .....                                              | 70 |
| <표 27> 데이터기반 코호트 전체 건설업 종사자 해당 질환별 표준화발<br>생비 .....                               | 73 |

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| 〈표 28〉 데이터기반 코호트 남성 건설업 종사자의 해당 질환별 표준화 발생비 .....                            | 74 |
| 〈표 29〉 데이터기반 코호트 여성 건설업 종사자의 해당 질환별 표준화 발생비 .....                            | 76 |
| 〈표 30〉 건설업 종사자 데이터 기반 코호트 성별 질병 평균발생률 ....                                   | 77 |
| 〈표 31〉 데이터 기반 코호트 전체암 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인 .....                     | 80 |
| 〈표 32〉 데이터 기반 코호트 폐암 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인 .....                      | 82 |
| 〈표 33〉 데이터 기반 코호트 흉막 및 림프절의 중피종 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인 .....           | 83 |
| 〈표 34〉 데이터 기반 코호트 림프, 조혈 및 관련 조직의 악성 신생물 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인 .....  | 84 |
| 〈표 35〉 데이터 기반 코호트 호흡기 및 흉곽내기관의 악성 신생물 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인 .....     | 85 |
| 〈표 36〉 데이터 기반 코호트 손상 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인 ..... | 86 |
| 〈표 37〉 데이터 기반 코호트 근골격계 및 결합조직의 질환 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인 .....         | 87 |
| 〈표 38〉 데이터 기반 코호트 허혈성 심장질환 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인 .....                | 88 |

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| 〈표 39〉 데이터 기반 코호트 뇌졸중 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인 .....           | 89  |
| 〈표 40〉 데이터 기반 코호트 고혈압 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인 .....           | 90  |
| 〈표 41〉 데이터 기반 코호트 당뇨 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인 .....            | 91  |
| 〈표 42〉 데이터 기반 코호트 만성폐쇄성폐질환 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인 .....      | 92  |
| 〈표 43〉 데이터 기반 코호트 천식 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인 .....            | 93  |
| 〈표 44〉 데이터 기반 코호트 간질성폐질환 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인 .....        | 94  |
| 〈표 45〉 데이터 기반 코호트 피부 및 피하조직 질환의 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인 ..... | 95  |
| 〈표 46〉 데이터 기반 코호트 알러지성 접촉피부염 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인 .....    | 96  |
| 〈표 47〉 데이터 기반 코호트 자극물 접촉피부염 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인 .....     | 97  |
| 〈표 48〉 데이터 기반 코호트 정체불명의 접촉피부염 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인 .....   | 98  |
| 〈표 49〉 직종별 분진 노출량 응답 빈도수(계속) .....                                 | 100 |

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| 〈표 50〉 일부 직종별 다 노출 분진 응답 결과 .....                       | 104 |
| 〈표 51〉 건설업 종사자 대상자 기반 코호트 직업력 응답 횟수 .....               | 110 |
| 〈표 52〉 건설업 종사자 대상자 기반 코호트 직업력 종사기간 변수 유형 ...            | 111 |
| 〈표 53〉 건설업코호트 설문조사 입력과 계산 총 근무년수와 차이 ...                | 112 |
| 〈표 54〉 건설업코호트 건설업 직업력 일부 변수 유효응답과 결측 분포 ...             | 113 |
| 〈표 55〉 3가지 자료원의 건설업 노출기간 분포 .....                       | 114 |
| 〈표 56〉 건설업코호트 연령집단별 누적 총 근무년수 비교 .....                  | 116 |
| 〈표 57〉 대상자 기반 건설업 코호트 설문조사 누적 총 근무일수 분포 ...             | 117 |
| 〈표 58〉 건설근로자공제회 누적 총 근무기간 .....                         | 118 |
| 〈표 59〉 건설근로자 공제회 데이터상 개인별 30일 초과 근로 개월 ..               | 118 |
| 〈표 60〉 대상자기반 코호트의 고용보험데이터 근로기간1 .....                   | 119 |
| 〈표 61〉 대상자기반 코호트의 고용보험데이터 근로기간2 .....                   | 120 |
| 〈표 62〉 대상자 기반 건설업 코호트와 건설근로자공제회 데이터간 평균<br>누적근무일수 ..... | 120 |
| 〈표 63〉 설문자료와 고용보험일용자료의 총근로일수 평균비교 .....                 | 122 |
| 〈표 64〉 고용보험 일용 데이터와 건설근로자공제회 데이터간 평균 누적<br>근무일수 .....   | 123 |
| 〈표 65〉 직종분류와 직위와의 2차원 분할표 .....                         | 126 |
| 〈표 66〉 최근 10년간 건설업 종사자 산재 신청 연령 분포 .....                | 132 |
| 〈표 67〉 최근 10년간 건설업 종사자 산재 신청 성별 분포 .....                | 134 |
| 〈표 68〉 최근 10년간 건설업 종사자 산재 신청 상해종류 빈도 .....              | 136 |



|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| 〈표 69〉 최근 10년간 건설업 종사자 산재 신청 업종 빈도 .....                   | 138 |
| 〈표 70〉 2009-2013년 건설업 종사자 산재 신청 직종코드 빈도 .....              | 140 |
| 〈표 71〉 2014-2018년 건설업 종사자 산재 신청 직종코드 빈도 .....              | 141 |
| 〈표 72〉 최근 10년간 건설업 종사자 산재 신청 재해발생형태별 빈도 ...                | 142 |
| 〈표 73〉 최근 10년간 건설업 종사자 산재 신청 상해부위별 빈도 ...                  | 143 |
| 〈표 74〉 최근 10년간 건설업 종사자 업무상 질병 산재신청빈도 .....                 | 146 |
| 〈표 75〉 최근 10년간 건설업 종사자 업무상 승인 상해 종류 .....                  | 149 |
| 〈표 76〉 최근 10년간 건설업 종사자 업무상 승인 상해 부위<br>(결측값= 22,551) ..... | 152 |
| 〈표 77〉 최근 10년간 건설업 종사자 업무상 승인 질병 .....                     | 154 |
| 〈표 78〉 2009-2013년 직종별 업무상 승인 사고/질병 비율 .....                | 157 |
| 〈표 79〉 2014-2019년 직종별 업무상 승인 사고/질병 비율 .....                | 160 |
| 〈표 80〉 2009-2014년 산재 호발 직종별 상해종류 순위 및 빈도 .....             | 162 |
| 〈표 81〉 산재 호발 직종별 상해종류 순위 및 빈도 .....                        | 164 |
| 〈표 82〉 2009-2014년 산재 호발 직종별 업무상 승인 질환 순위 및 빈도 ...          | 165 |
| 〈표 83〉 2014-2018년 산재 호발 직종별 업무상 승인 질환 순위 및 빈도 ...          | 168 |
| 〈표 84〉 질병 및 사고 승인건수 및 승인율 .....                            | 171 |
| 〈표 85〉 최근 10년간 건설업 종사자의 상해종류별 승인율 .....                    | 172 |
| 〈표 86〉 최근 10년간 건설업 종사자의 업무상 질병 종류별 승인율 ...                 | 173 |
| 〈표 87〉 건설업 관련 당사자의 산업보건 관심 및 우려 사항 .....                   | 181 |
| 〈표 88〉 건강감시체계(Health surveillance) 대상물질 및 공정 .....         | 186 |

## 그림 차례

|                                                                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| [그림 1] 건설근로자 유족위로금 수급자의 사망원인 분석(2011년) .....                                                                                | 6   |
| [그림 2] 건설기능인력의 고령화 추이 : 40대 이상 구성비 .....                                                                                    | 12  |
| [그림 3] 건설업 종사자 코호트 연구 추진체계 .....                                                                                            | 16  |
| [그림 4] 국민건강보험공단 청구데이터를 활용한 코호트 연구 필요요소 ...                                                                                  | 24  |
| [그림 5] 질병 평균 발생률 .....                                                                                                      | 25  |
| [그림 6] 건설근로자공제회 홈페이지의 퇴직공제서비스 안내<br>( <a href="https://www.cwma.or.kr/index.do">https://www.cwma.or.kr/index.do</a> ) ..... | 34  |
| [그림 7] 대상자 기반 코호트 대상상병별 평균 관찰기간 그래프 .....                                                                                   | 51  |
| [그림 8] 데이터 기반 코호트 대상상병별 평균관찰기간 그래프 .....                                                                                    | 71  |
| [그림 9] 각 노출 분진 별 응답 양상(계속) .....                                                                                            | 106 |
| [그림 10] 대상자기반 건설업 코호트 입적자의 고용보험 입적빈도 ·                                                                                      | 108 |
| [그림 11] 대상자기반 건설업 코호트 입적자의 건설근로자공제회<br>입적빈도 .....                                                                           | 109 |
| [그림 12] 건설 근로자 공제회 데이터의 최초신고 히스토그램 연월의 ..                                                                                   | 114 |
| [그림 13] 설 근로자 공제회 데이터의 최초신고 연월의 히스토그램                                                                                       | 115 |
| [그림 14] 고용보험 데이터의 최초신고 연월의 히스토그램 .....                                                                                      | 116 |
| [그림 15] 대상자 기반 건설업 코호트와 건설근로자공제회 데이터간<br>누적근무일수 상관관계 .....                                                                  | 121 |
| [그림 16] 대상자 기반 건설업 코호트와 고용보험 일용 데이터간<br>누적근무일수 상관관계 .....                                                                   | 122 |

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| [그림 17] 고용보험 일용 데이터와 건설근로자공제회 데이터간<br>누적근무일수 상관관계 .....  | 123 |
| [그림 18] 직종분류와 종사자수준과의 대응분석 .....                         | 127 |
| [그림 19] 고혈압과 건설업 종사자 근무년수, 종사자지위, 직종분류<br>대응분석 .....     | 128 |
| [그림 20] 덩러닝 모형도 .....                                    | 130 |
| [그림 21] 고혈압 덩러닝 분석 Python .....                          | 131 |
| [그림 22] 최근 10년간 건설업 종사자 연령대별 산재신청건수 추이<br>그래프 .....      | 133 |
| [그림 23] 최근 10년간 건설업 종사자 산재 신청 상해종류 빈도<br>그래프 .....       | 138 |
| [그림 24] 최근 10년간 건설업 종사자 산재 신청 상해부위별 빈도<br>추이 .....       | 145 |
| [그림 25] 최근 10년간 건설업 종사자 업무상 질병 산재신청<br>추이 .....          | 149 |
| [그림 26] 최근 10년간 건설업 종사자의 전체 산재 승인건수 및 승인율<br>.....       | 170 |
| [그림 27] 건설산업 차원의 기초안전요소 공급 방안 :<br>산업안전보건관리비 활용 예시 ..... | 182 |
| [그림 28] 산업차원의 정보 관리 : 퇴직공제전자카드에 산업안전보건 등<br>요소 반영 .....  | 183 |

## I. 서론

### 1. 조사 목적 및 필요성

1) 건설업은 근로환경 조사나 직업성 암 관리 체계 등의 연구에서 다른 산업과 업종보다는 고위험 업종으로 추정되고, 2015년 산업안전보건연구원은 전체 산업의 업무상 질병 발생은 감소하는 추세를 나타내고 있는 반면, 건설업의 경우 증가하는 추세를 나타내고 있다고, 보고한다.

2) 우리나라의 2017년 기준(2011년 ~ 2016년) 산업재해통계를 분석해보면, 건설업은 타 업종에 비해 사고의 비율이 높고, 근골격계 질환으로 인한 업무상 질병의 비율이 높았다. 이밖에 국내외 문헌을 검토해보면 건설업 종사자에서 근골격계 질환, 호흡기계 질환, 암, 피부질환, 뇌심혈관질환 등의 위험도가 증가함을 보고한다.

3) 직업성 질환은 업무상 만성적인 유해요인 노출에 의해 발생하며, 그 발생까지 걸리는 시간이 길기 때문에 이를 조사하여 질환의 발생 변화 추이를 관찰하고, 직업적 유해요인 노출 방지를 통해 예방 가능한 질환을 규명하기 위해서는 장기간의 추적 조사가 필요하다.

4) 하지만, 건설업 종사자는 고용이 유동적이고, 근무기간이 짧으며, 다단계 도급 구조로 업무를 수행하고 있어 산업보건 제도를 통하여 위험요인을 밝혀내거나 예방하기가 힘들다.

5) 또한 건설업 종사자의 경우 고령화가 높아지고 있고, 저가수주 경쟁과 다단계 하도급으로 공사비가 부족해지면서 무리한 공기단축과 장시간노동, 성과급제(물량단위 기준 임금 지급) 작업방식을 동원하면서 노동 강도가 매우 높아지게 된다.

7) 따라서, 건설업종에서 노출 요인, 직종, 작업 등 노출 특성을 규명한 집단에 대해 장기적인 추적 관찰을 통하여, 직업성 질환의 위험도를 평가하고, 새로운 업무 관련성 질환을 탐색하여, 건설업 종사자의 건강 문제의 특성을 파악할 수 있는 코호트 연구가 필요하다.

8) 이러한 필요성으로 2017년 「건설업 종사자 코호트 설계 및 타당성 연구」를 통하여 건설업 코호트 구축 가능성이 확인되었고, 2018년 「건설업 종사자 코호트 구축」 연구를 통하여 설문조사를 기반으로 한 건설업 종사자 코호트 및 데이터베이스 기반의 건설업 종사자 코호트를 기 구축한 바 있어, 이 코호트를 기반으로 하여 건설업 종사자에 대하여 좀 더 확장되고, 지속적인 건강영향 조사가 필요하다.

9) 또한 본 연구를 통해 건설업 종사자의 업무관련성 건강영향 조사뿐만 아니라 산업안전보건 영역의 제도적 쟁점 및 개선안에 대한 논의가 필요하다.

## 2. 조사 목표

이 조사의 목표는 다음과 같다.

- 1) 작년도 구축된 건설업 종사 근로자 대상자 기반 코호트의 규모를 확대하고, 입적자에 대하여 유해요인 노출평가 및 건강영향을 분석한다.
- 2) 건설업 종사 근로자 데이터 기반 코호트(고용보험 데이터)를 국민 건강보험공단 데이터와 연계하여 질병 발생 규모 및 특성을 파악하고, 업무관련 건강영향을 분석한다.

고용보험 산재보험상의 직종코드로 확인 할 수 있는 국내 건설업 종사자의 데이터를 활용하여 질환 발생 규모 및 특성을 파악한다.

- 3) 유관기관(건설근로자 공제회 등)과의 협력을 통하여 건설업 종사 근로자의 노출 평가를 고도화 시킬 수 있는 방안을 제안한다.
- 4) 건설업 종사자의 직종별 유해요인 노출에 대한 Job Exposure Matrix(이하 JEM) 구축의 가능성을 검토한다.
- 5) 건설업 종사자 코호트의 중장기적 운영을 통해 직업병 예방 및 보상 정책 수립의 근거를 제공한다.

### 3. 조사 배경

#### 1) 건설업 근로자 업무상 질병 발생 특성

2015년 산업안전보건연구원이 발표한 「건설업 근로자 업무상 질병 발생 특성」 보고서에 따르면, 2003년부터 2012년까지 10년간 건설업 근로자 중 업무상 질병자수는 총 6,134명으로 조사되었다. 질병원인별로는 근골격계 질병이 가장 많았으며, 특히 사고성 요통이 2,393명 및 비사고성 요통 887명으로 요통이 전체 건설업 근로자 업무상 질병의 53.5%를 차지하고 있다. 다음으로 뇌혈관 질환 1,346명, 신체 부담 작업에 의한 근골격계질환 536명, 진폐증 257명, 심장 질환 243명, 세균·바이러스 127명 순이었다. 전체 산업의 업무상 질병 발생은 감소하는 추세를 나타내고 있는 반면, 건설업의 경우 증가하는 추세를 나타내고 있다.

#### 2) 직업병 관리체계 - 폐암

2011~2016년 업무관련성 평가에 따른 표준산업분류 분포에서 폐암은 확실(Definite) 이상 업무관련성 평가에 따른 폐암의 표준산업분류 대분류 분포는 광업 142건(31.2%), 제조업 125건(27.5%) 그리고 건설업 113건(24.9%) 순으로 나타났다<표 1>.

확실(Definite) 이상 업무관련성 평가에 따른 폐암의 표준산업분류 중분류 분포는 석탄, 원유 및 천연가스 광업 134건(29.7%), 전문직별 건설업 72건(15.9%) 그리고 1차 금속제조업 50건(11.1%) 순으로 나타났다.

**<표 1> 2011~2016년 폐암의 업무관련성 평가에 따른 표준산업분류  
대분류 분포 - Definite 이상**

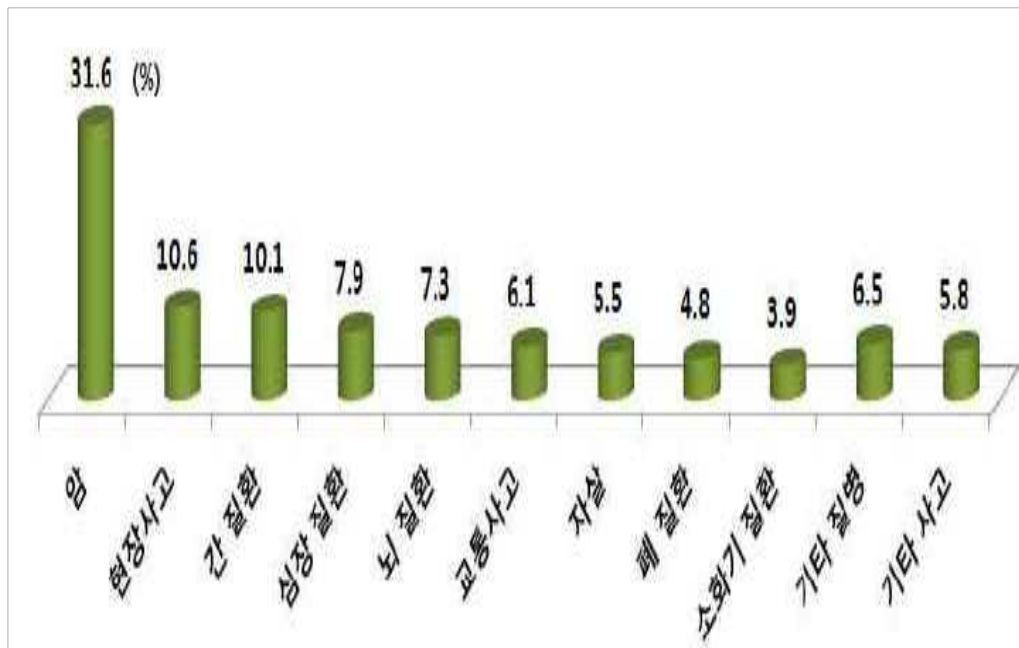
| 연번 | 표준산업분류(대분류)                   | 빈도<br>(명) | 가중<br>빈도<br>(명) | 가중<br>빈도<br>비율(%) |
|----|-------------------------------|-----------|-----------------|-------------------|
| 1  | A. 농업, 임업 및 어업                | 4         | 14              | 3.2               |
| 2  | B. 광업                         | 39        | 142             | 31.2              |
| 3  | C. 제조업                        | 38        | 125             | 27.5              |
| 4  | F. 건설업                        | 34        | 113             | 24.9              |
| 5  | G. 도매 및 소매업                   | 1         | 4               | 0.8               |
| 6  | H. 운수업                        | 7         | 23              | 5.2               |
| 7  | O. 공공행정, 국방 및 사회보장행정          | 2         | 7               | 1.5               |
| 8  | S. 협회 및 단체, 수리 및 기타<br>개인서비스업 | 7         | 26              | 5.7               |
| 합계 |                               | 132       | 453             | 100               |

### 3) 건설근로자공제회 자료

퇴직공제제도 가입 건설근로자의 사망원인 분포

건설근로자의 사망원인 가운데 현장사고가 차지하는 비중은 10.6%인데 비하여 암·간질환·심장질환 등 질병에 의한 사망이 차지하는 비중이 72.1%를 차지한다. 아래 그림은 건설근로자공제회가 2011년에 유족위로금을 지급한 1,242명 중 사망 사유를 확인 할 수 있는 586명을 대상으로 사망원인을 분석한 자료이다[그림 1]. 이러한 분석결과는 평상시에 건설근로자에 대한 건강검진을 비롯한 직업병 예방노력도 함께 추진되어야 한다는 점을 의미한다. 다른 질환보다도 암의 비율이 31.6%로 높아 건설업 종사 근로자에서 발생하는 암의 종류에 대해 추적 검사가 필요하고, 개인적 소인 및 업무상 노출되는 유해인자와의 인과관계에 대한 연구가 필요하다.





**[그림 1] 건설근로자 유족위로금 수급자의 사망원인 분석(2011년)**

※ 출처: 건설근로자공제회 보도자료, 2012.1.13.

#### 4) 건설업 근로자의 특수건강진단 수검률 및 유소견자

##### (1) 안전보건 악화 및 건강검진 부진 원인

가. 비정규직으로서 개별 기업의 관심 밖에 존재

건강보험 직장 가입 비율이 저조하다. 국민연금 및 건강보험 직장가입이 저조한 이유는 현행 양 보험에 모두 규정된 「동일 현장 20일 미만 근로 시 적용 제외」의 폐해인데, 2017년 건설업 코호트 연구(김종은)에서 현장의 실무자 또는 근로자와의 면담조사에서도 보험료 부담이

큰 양 보험을 회피하기 위해 근로일수를 20일 미만으로 축소 조작한다는 실태가 많다고 지적한다.

#### 나. 건강검진의 필요성 및 노사의 인식

<표 2>와 같이 「2013년 고용노동부의 건설업 산업재해분석」을 통해 확인한 건설업 사업장 수는 216,320개, 건설업에 종사하는 근로자는 2,566,830명이었다. 2013년도 산업안전보건공단의 근로자 건강진단 실시 결과에서 특수건강진단을 받은 사업장 수는 3,140개(1.5%)였으며, 58,847명(2.3%)만이 특수건강진단을 받은 것으로 조사되었다. 일용직 근로자가 많은 점과 건설업의 특성상 건설업체의 장소나 지역이동으로 인해 이중으로 근로자로 등록되었을 것을 고려하였을 때 실제 수진율은 이 보다는 조금 더 높을 것으로 추정되나, 전반적으로 건설업 근로자의 특수건강진단 수진율이 매우 낮은 것을 확인할 수 있다.

**<표 2> 건설업 사업장수(산업재해분석, 고용노동부) 및 특수건강진단 수진 현황(근로자건강진단 실시결과, 산업안전보건공단)**

| 구분          | 2011년도    |                | 2012년도    |                  | 2013년도    |                  |
|-------------|-----------|----------------|-----------|------------------|-----------|------------------|
|             | 건설업<br>현황 | 특수건강<br>진단 시행  | 건설업<br>현황 | 특수건강<br>진단 시행    | 건설업<br>현황 | 특수건강<br>진단 시행    |
| 사업장수<br>(개) | 283,861   | 3,369<br>(4%)  | 217,136   | 4,745<br>(2.1%)  | 216,320   | 3,140<br>(1.5%)  |
| 근로자수<br>(명) | 3,087,131 | 64,018<br>(2%) | 2,786,587 | 70,139<br>(2.5%) | 2,566,830 | 58,847<br>(2.3%) |

#### (2) 직력별 특수건강진단 현황

<표 3>과 같이 직력별 특수건강진단은 1년 미만에서 58,510명, 1~4년은 13,774명, 그리고 5~9년은 4,909명으로 조사되었다.

**<표 3> 직력별 특수건강진단 현황**

(단위: 명)

| 연<br>번 | 구분                          | 직력별     |         |         |         |         |           |
|--------|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|
|        |                             | 1년 미만   | 1~4년    | 5~9년    | 10~14년  | 15년 이상  | 합계        |
| 1      | 농업 및 임업                     | 79      | 71      | 56      | 34      | 128     | 368       |
| 2      | 어업                          | 20      | 66      | 15      | 17      | 4       | 122       |
| 3      | 광업                          | 253     | 727     | 436     | 216     | 691     | 2,323     |
| 4      | 제조업                         | 181,979 | 394,096 | 172,573 | 105,182 | 193,060 | 1,046,890 |
| 5      | 전기, 가스, 증기 및<br>수도사업        | 836     | 2,425   | 1,659   | 915     | 3,247   | 9,082     |
| 6      | 하수, 폐기물처리,<br>원료재생 및 환경복원업  | 1,284   | 2,203   | 896     | 548     | 368     | 5,299     |
| 7      | 건설업                         | 58,510  | 13,774  | 4,909   | 2,323   | 5,905   | 85,421    |
| 8      | 도매 및 소매업                    | 3,351   | 5,565   | 2,540   | 1,097   | 1,011   | 13,564    |
| 9      | 운수업                         | 3,865   | 7,447   | 6,579   | 5,343   | 18,007  | 41,241    |
| 10     | 숙박 및 음식점업                   | 857     | 1,658   | 625     | 439     | 805     | 4,384     |
| 11     | 통신업                         | 767     | 1,674   | 1,041   | 939     | 2,726   | 7,147     |
| 12     | 금융 및 보험업                    | 95      | 207     | 140     | 99      | 169     | 710       |
| 13     | 부동산업 및 임대업                  | 958     | 699     | 274     | 149     | 388     | 2,468     |
| 14     | 전문, 과학 및 기술<br>서비스업         | 5,914   | 10,831  | 3,292   | 1,639   | 2,379   | 24,055    |
| 15     | 사업시설관리 및<br>사업지원 서비스업       | 16,092  | 19,101  | 5,290   | 2,594   | 1,182   | 44,259    |
| 16     | 공공행정, 국방 및<br>사회보장 행정       | 467     | 754     | 823     | 567     | 2,875   | 5,486     |
| 17     | 교육 서비스업                     | 461     | 467     | 141     | 41      | 91      | 1,201     |
| 18     | 보건업 및 사회복지<br>서비스업          | 16,867  | 36,154  | 15,109  | 7,359   | 9,704   | 85,193    |
| 19     | 예술, 스포츠 및<br>여가관련 서비스업      | 383     | 1,489   | 1,950   | 1,437   | 221     | 5,480     |
| 20     | 협회 및 단체, 수리 및<br>기타 개인 서비스업 | 5,355   | 11,577  | 3,904   | 1,908   | 2,871   | 25,615    |
| 21     | 가사서비스업                      | 1       | 25      | 1       | 0       | 0       | 27        |
| 22     | 국제 및 외국기관                   | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0         |
| 합계     |                             | 298,394 | 511,010 | 222,253 | 132,846 | 245,832 | 1,410,335 |

## (3) 근로자 사업장규모별 및 산업별 실시근로자 현황

<표 4>와 같이 사업장 규모별 특수건강진단 수진은 5~49인, 5인 미만 그리고 1,000인 이상 순이었다.

**<표 4> 사업장 규모별 특수건강진단 현황**

(단위: 명)

| 연<br>번 | 구분                      | 사업장 규모별  |           |             |              |              |           |
|--------|-------------------------|----------|-----------|-------------|--------------|--------------|-----------|
|        |                         | 5인<br>미만 | 5~<br>49인 | 50~<br>299인 | 300~<br>999인 | 1,000인<br>이상 | 합계        |
| 1      | 농업 임업                   | 0        | 213       | 149         | 0            | 0            | 368       |
| 2      | 어업                      | 3        | 10        | 102         | 0            | 7            | 122       |
| 3      | 광업                      | 30       | 1,253     | 387         | 653          | 0            | 2,323     |
| 4      | 제조업                     | 25,749   | 235,452   | 391,245     | 129,549      | 264,895      | 1,046,890 |
| 5      | 전기 가스 증기<br>수도사업        | 80       | 1,021     | 2,775       | 2,761        | 2,445        | 9,082     |
| 6      | 하수 폐기물처리<br>원료재생 환경 복원업 | 345      | 3,218     | 1,708       | 15           | 13           | 5,299     |
| 7      | 건설업                     | 21,332   | 38,167    | 14,644      | 5,536        | 5,742        | 85,421    |
| 8      | 도소매업                    | 1,115    | 3,744     | 4,209       | 2,439        | 2,057        | 13,564    |
| 9      | 운수업                     | 925      | 4,118     | 6,037       | 8,875        | 21,286       | 41,241    |
| 10     | 숙박 음식점업                 | 113      | 400       | 572         | 2,233        | 1,066        | 4,384     |
| 11     | 통신업                     | 1,789    | 613       | 2,088       | 1,491        | 1,166        | 7,147     |
| 합계     |                         | 61,445   | 322,649   | 485,966     | 201,166      | 339,109      | 1,410,335 |

## (4) 건설업 업무상 질병(2011년~2015년)

<표 5>는 2011년부터 2015년까지 작업관련성 질환과 직업병 결과이다. 작업관련성 질환으로는 근골격계 질환, 뇌심혈관계 질환이 가장 많았으며, 직업병으로는 분진에 의한 질환이 가장 많았다.

**<표 5> 2011~2015년 작업관련성 질환과 직업병 결과**

(단위: 명)

| 구분  |         |             |            | 2011년 | 2012년 | 2013년 | 2014년 | 2015년 |
|-----|---------|-------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 총 계 |         |             |            | 595   | 670   | 708   | 734   | 845   |
| 건설업 | 작업관련성질환 | 근골격계질환      | 기타 근골격계질환  | 71    | 97    | 138   | 197   | 279   |
|     |         |             | 요통         | 380   | 416   | 394   | 362   | 366   |
|     |         |             | 소계         | 451   | 513   | 532   | 559   | 645   |
|     |         | 뇌심혈관질환      | 심혈관질환      | 13    | 12    | 17    | 19    | 18    |
|     |         |             | 뇌혈관질환      | 37    | 41    | 52    | 42    | 50    |
|     |         |             | 뇌심혈관질환     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|     |         |             | 소계         | 50    | 53    | 69    | 61    | 68    |
|     |         | 작업관련성질환 기타  | 간질환        | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|     |         |             | 스트레스성질환    | 1     | 4     | 13    | 8     | 2     |
|     |         |             | 작업관련성질환 기타 | 0     | 2     | 4     | 2     | 6     |
|     |         |             | 소계         | 1     | 6     | 17    | 10    | 8     |
|     |         | 작업관련성 질환 합계 |            |       | 502   | 572   | 618   | 630   |
|     | 직업병     | 물리적 인자      | 물리적 인자     | 13    | 14    | 24    | 27    | 22    |
|     |         |             | 물리적 인자     | 13    | 14    | 24    | 27    | 22    |
|     |         | 화학적 인자      | 금속류        | 0     | 0     | 0     | 0     | 12    |
|     |         |             | 분진         | 55    | 63    | 57    | 52    | 68    |
|     |         |             | 유기화합물      | 2     | 4     | 1     | 0     | 1     |
|     |         |             | 화학적 인자 기타  | 4     | 4     | 1     | 0     | 2     |
|     |         |             | 허가대상       | 2     | 0     | 3     | 9     | 2     |
|     |         |             | 소계         | 63    | 71    | 62    | 61    | 85    |
|     |         | 생물학적 인자     | 동물적 인자     | 9     | 6     | 0     | 9     | 3     |
|     |         |             | 식물적 인자     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|     |         |             | 소계         | 9     | 6     | 0     | 9     | 3     |
|     |         | 직업병 기타      | 직업병 기타     | 0     | 1     | 1     | 3     | 5     |
|     |         |             | 직업성암       | 8     | 6     | 3     | 4     | 9     |
|     |         |             | 독성간염       | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|     |         |             | 소계         | 8     | 7     | 4     | 7     | 14    |
|     |         | 직업병 합계      |            |       | 93    | 98    | 90    | 104   |

## (5) 2014년 건설업 종사자 특수건강진단 현황

<표 6>과 같이 유해인자별 특수건강진단 현황에서 건설업 근로자는 195,422건 중에서 분진, 소음 그리고 중금속, 산·알칼리·가스상 물질, 야간작업, 유해광선, 진동 순이었다. 특히 분진은 광물성분진, 기타 분진 그리고 석면, 면분진 순으로 특수건강진단을 수진하였다. 요관찰자에 해당하는 C1은 소음, 분진 그리고 중금속, 유기화합물 순이었다. 직업병 유소견자(D1)는 소음, 분진 그리고 유기화합물, 금속 순이었다. 그러나 앞서 설명했듯이 건설업 종사자 전체 근로자수 대비 특수건강진단 대상자 수가 너무 적어 특수건강진단 결과 유소견자 수의 적정성 등에 대한 검토가 필요하다.

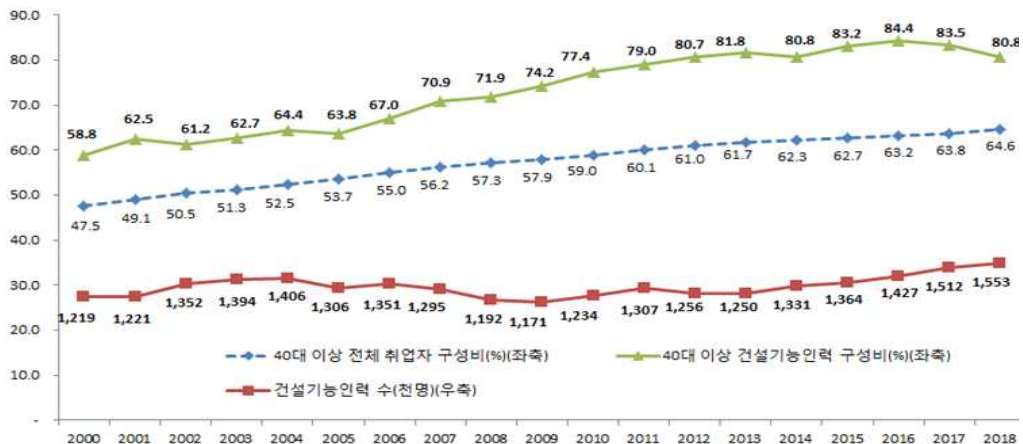
**<표 6> 2014 건설업 유해인자별 실시 현황 및 직업병  
요관찰자(C1), 직업병 유소견자(D1)현황**

(단위: 명)

| 유해인자         |     | 특수건강진단 실시 | 직업병 요관찰자(C1) | 직업병 유소견자(D1) |
|--------------|-----|-----------|--------------|--------------|
| 소음           |     | 42,851    | 581          | 52           |
| 이상기압         |     | 175       | 2            | 0            |
| 분진           | 광물성 | 36,163    | 40           | 2            |
|              | 석면  | 5,255     | 7            | 0            |
|              | 면   | 4         | 0            | 0            |
|              | 기타  | 12,560    | 4            | 0            |
|              | 소계  | 53,982    | 51           | 2            |
| 유기화합물        |     | 25,222    | 25,222       | 0            |
| 금속           | 연   | 1,384     | 1,384        | 2            |
|              | 수은  | 830       | 830          | 0            |
|              | 크롬  | 7,037     | 7,037        | 0            |
|              | 카드뮴 | 495       | 495          | 0            |
|              | 기타  | 15,923    | 15,923       | 0            |
|              | 소계  | 25,669    | 22           | 2            |
| 산·알칼리·가스상 물질 |     | 16,161    | 3            | 0            |
| 진동           |     | 3,005     | 0            | 0            |
| 유해광선         |     | 6,895     | 5            | 0            |
| 야간작업         |     | 14,234    | 4            | 0            |
| 기타           |     | 7,228     | 10           | 0            |
| 합계           |     | 195,422   | 19           | 56           |

### 5) 건설업 종사자의 고령화 추이

건설기능인력의 고령화가 심해지면 유사한 노동 강도와 유해인자 수준에 대해서 산업안전보건 영역에 더욱 취약해질 수 있다. 건설현장에서 물리적 유형물을 직접 생산하는 육체노동은 근력에 기반하고 있는데, 고령화는 근로자의 근력 약화와 함께 산재 증가 등의 폐해로도 귀결된다[그림 2].



자료 : 통계청, 경제활동인구조사, 각 연도 12월 기준

**[그림 2] 건설기능인력의 고령화 추이 : 40대 이상 구성비**

### 6) 국외 건설업 관련 코호트 연구

국외 건설업 종사자 관련한 코호트 연구는 많지 않으며, 대표적인 코호트 연구에서 연구주제는 아래와 같다.

- (1) 건설근로자의 실직에 대한 예측과 결과: 전향적 코호트 연구 (1999) Päivi Leino-Arjas et. al.

(2) 건설근로자의 요통에 대한 직업성요인 코호트 연구(2000)  
Ute Latza et. al.

(3) 원자력 발전소의 건설근로자와 무역 근로자에서 호흡기 질환  
의 감시(2003) John M. et. al.

(4) 10년간 추적조사에서 건설업 근로자 코호트 2만 명의 특정 사  
망 원인 및 전 원인 사망률(2003) V Arndt et. al.

(5) 스웨덴의 건설업 근로자 코호트에서 폐기능 손상 및 폐암의  
발병률(2007) Mark P Purdue et. al.

## 7) 선행 연구 결과 요약

(1) 건설업 종사자 코호트 구축 (2018년) - 김세영

### 가. 대상자 기반 코호트

가) 건설근로자공제회 부산지사 내방객을 대상으로 전향적 코호트 입적  
자 399명에 대하여 설문조사를 시행하였고 개인식별정보 활용에 대한  
동의를 얻은 후 건설근로자 공제회 DB, 고용정보원 고용보험 DB, 국민  
건강보험공단 맞춤형 DB와 연계하여 건설업 종사기간 중의 노출정보  
및 건강영향에 대한 평가를 시행하였다.

나) 건설업 종사자에서 유병율이 높거나 업무 관련성이 있는 것으로 추  
정되는 10개 상병(①모든 암, ②폐암, ③흉막 및 림프절의 종피종, ④



손상, 중독 및 외인에 의한 기타 특정 기타결과, ⑤근골격계 및 결체조직의 질환, ⑥허혈성 심장질환, ⑦뇌졸중, ⑧고혈압, ⑨당뇨, ⑩만성폐쇄성폐질환에 대하여 국민건강보험공단 맞춤형 DB상에서 확인가능한 387명의 2002년-2017년 기간 동안의 상병발생 평균발생률을 구했다. 개인별로 건설업에 입직한 이후 상병 발생을 확인하였다.

다) 손상, 중독 및 외인에 의한 기타 특정 기타결과는 387명 중에 245건으로 평균 발생률 1,000인년당 276.84명으로 가장 많았고, 두 번째로 근골격계 및 결체조직의 질환이 168건, 평균발생률 196.95명/1,000인년이었다. 모든 암은 18건으로 평균발생률은 4.86명/1,000인년, 허혈성 심장질환은 13건으로 평균발생률 3.52명/1,000인년, 뇌졸중은 8건으로 평균발생률 2.14명/1,000인년, 고혈압은 20건으로 평균발생률 6.43명/1,000인년, 당뇨는 18건으로 평균발생률 5.20명/1,000인년이었다. 폐암, 흉막 및 림프절의 중피종, 만성폐쇄성폐질환은 발생건수가 없었다.

라) 건설업 전문분야를 5개로 (건축, ② 토목, ③ 산업환경(플랜트), ④ 조경건설관리, ⑤ 전문 공사) 분류하여 대상 질병의 전문분야별 발생건수에 대해 단별량 분석을 수행하였고, 유의한 차이를 보이는 상병은 없었다.

#### 나. 데이터 기반 코호트

가) 한국고용정보원의 협조를 통해 일용직 근로자가 고용보험 적용이 시행된 2002년부터 2017년까지 고용보험 산재보험상의 직종코드로 확인할 수 있는 국내 건설업 종사자의 데이터를 확보하였다. 최종 입적 데이터는 총 6,321,962명으로 상용직 2,537,053명, 일용직 3,784,909명의 DB를 확보하였다.

나) 고용보험 DB상 건설업 종사자에 해당하는 6,321,962명에 대하여 국민건강보험공단 빅데이터실에 맞춤형 데이터를 신청하여 일용직과 상용직으로 데이터를 구분하여 대상 질병(①모든 암, ②흉막 및 림프절의 중피종, ③ 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타결과, ④ 근골격계 및 결체조직의 질환, ⑤허혈성 심장질환)의 상병정의에 따라 2015년도 발생 건수 및 발생률을 구하였다.

다) 전체암 발생률은 상용직은 조(Crude)발생률은 321.9, 연령표준화 발생률(ASR)은 346이고, 일용직은 조(Crude)발생률은 509.0, 연령표준화 발생률(ASR)은 369로 나타났다. 연령표준화 발생률로 비교해보면 상용직, 일용직 모두 전체, 남성, 여성 모두 중앙암등록본부 자료(2015년)보다 높은 발생률을 보이고, 일용직이 상용직에 비해 높은 발생률을 보였다.

라) 흉막 및 림프절의 중피종은 발생건수가 없었고, 손상, 중독 및 외인에 의한 특정결과는 상용직 총 204,226건(8.05%), 일용직 총 282,041건(7.45%) 발생하였다. 근골격계 및 결체조직의 질환은 상용직 총 193,780건(7.64%), 일용직 총 250,147건(6.61%) 발생하였으며, 허혈성 심장질환은 상용직 총 5,148건(0.20%), 일용직 총 10,549건(0.28%) 발생하였다.

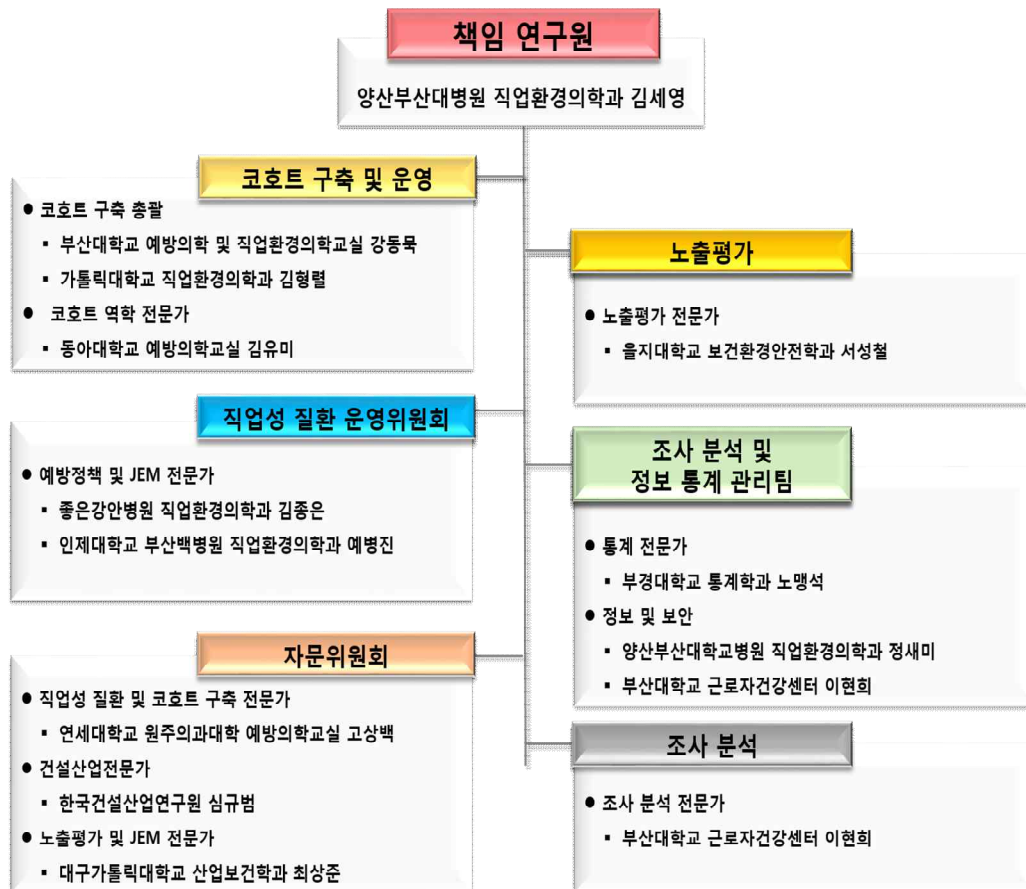
마) 건설업 종사 근로자의 우선순위 건강영향 평가: 국내 산업재해통계를 분석해보면, 건설업은 타 업종에 비해 사고의 비율이 높고, 근골격계 질환으로 인한 업무상 질병의 비율이 높았다. 국내외 문헌조사와 한국 근로환경조사에서는 근골격계 질환, 호흡기계 질환, 암, 피부질환, 뇌심혈관질환의 위험도가 증가하여 향후 건설업 종사 근로자의 우선순위 건강영향을 상기와 같이 설정할 수 있겠다.

## II. 조사 내용 및 방법

### 1. 조사 방법

#### 1) 추진체계

[그림 3]은 본 조사의 추진체계를 나타낸다.



[그림 3] 건설업 종사자 코호트 연구 추진체계

## 2) 연구진 구성

다음 <표 7>은 연구원 각각의 역할 및 책임을 상세히 기술한 것이다. <표 8>는 연구원 구성현황, <표 9>은 자문위원회 구성현황을 나타내었다.

**<표 7> 연구원 및 연구보조원 역할**

| 연번 | 구분           | 역할 및 책임                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 책임 연구원       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 코호트 내 질환 조사 및 평가, 심사 및 질 관리, 정보관리를 총괄</li> <li>· 산업안전보건연구원과 상호 협의</li> <li>· 표준화된 코호트 입적자 정의, 매뉴얼, 조사지침을 작성</li> <li>· 전체 권역의 연구진과 상호협의</li> </ul>                                                                                                                |
| 2  | 운영 위원회       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 구성 <ul style="list-style-type: none"> <li>– 책임연구원</li> <li>– 코호트 책임자 <ul style="list-style-type: none"> <li>– 코호트 역학 전문가</li> <li>– 건설업 질환 연구 책임자</li> <li>– 노출평가 전문가 (산업위생 전문가)</li> <li>– 통계 전문가</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>· 코호트 운영 전반에 관한 논의</li> </ul> |
| 3  | 통계 전문 연구원    | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 구성 <ul style="list-style-type: none"> <li>– 통계 전문가</li> </ul> </li> <li>· 건설업 관련 질환에 대한 분석 및 평가</li> <li>· 데이터 기반코호트 및 대상자 기반 코호트 설계 및 조사과정에서의 통계의 적절성, 연구 결과의 통계적인 분석과 평가를 하는 역할, 국민건강보험공단 DB 매칭 분석수행</li> </ul>                                                 |
| 4  | 노출 평가 전문 연구원 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 구성: 산업위생학 분야 전문가</li> <li>· 건설업 유해물질 노출평가에 대한 국내·국외의 현황을 조사</li> <li>· 노출을 정량적으로 평가할 수 있는 평가도구(직무-노출 매트릭스 등)를 개발</li> <li>· 운영위원회에 참여하여 건설업종 직종별 유해요인 노출평가 의견을 개진</li> </ul>                                                                                      |
| 5  | 정보 통계 관리팀    | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 질 관리팀 IRB 심의 등 근로자 정보 보호 방안 중재 <ul style="list-style-type: none"> <li>– 정보보호를 유지할 수 있도록 하는 역할</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                              |

〈표 8〉 연구원 구성 현황

| 구 분                              | 성 명 | 소 속                               |
|----------------------------------|-----|-----------------------------------|
| 책임연구원(총괄) 및<br>정보 및 보안<br>전문팀 총괄 | 김세영 | 양산부산대병원 직업환경의학과/<br>부산대학교 근로자건강센터 |
| 코호트 구축 총괄<br>전문 연구원              | 강동묵 | 부산대학교 의학전문대학원 예방의학 및<br>직업환경의학교실  |
|                                  | 김형렬 | 가톨릭대학교 서울성모병원 직업환경의학과             |
| 예방정책 및 JEM<br>전문 연구원             | 김종은 | 좋은강안병원 직업환경의학과                    |
|                                  | 예병진 | 인제대학교 부산백병원 직업환경의학과               |
| 코호트 역학 전문<br>연구원                 | 김유미 | 동아대학교 예방의학교실                      |
| 통계 전문 연구원                        | 노맹석 | 부경대학교 통계학과                        |
| 산업위생 전문<br>연구원                   | 서성철 | 을지대학교 보건환경안전학과                    |
| 통계 전문 연구<br>보조원                  | 김승찬 | 한림대학교 데이터과학융합연구소                  |
| 조사분석 총괄담당<br>및 질관리 연구<br>보조원     | 이현희 | 부산대학교 근로자건강센터                     |
| 조사 연구보조원                         | 정새미 | 양산부산대학교병원 직업환경의학과                 |
| 조사 보조원                           | 강남혁 | 부산대학교 의학연구원                       |
|                                  | 이경수 | 부산대학교 의학연구원                       |

〈표 9〉 자문위원회 구성 현황

| 구 분                | 성 명 | 소 속              |
|--------------------|-----|------------------|
| 건설업 노출평가 및 JEM 전문가 | 최상준 | 대구 가톨릭대학교 산업보건학과 |
| 건설 산업 전문가          | 심규범 | 건설근로자공제회 혁신기획팀   |

### 3) 코호트 구축 및 운영

(1) 2018년 「건설업 종사자 코호트 구축」(김세영) 연구에서 기 구축된 코호트를 확장하여 건설업종에서 노출 요인, 직종, 작업 등 노출 특성을 규명한 집단에 대해 장기적인 추적 관찰을 수행하고, 직업성 질환 위험도 평가 및 새로운 업무 관련성 질환을 탐색한다.

(2) 코호트 연구는 전향적, 후향적 코호트로 대상자 기반 코호트는 건설근로자공제회와 연계하여 건설업 종사자를 대상으로 설문조사를 통한 데이터를 수집하여 코호트를 구축하는 방법이고, 데이터 기반 코호트는 국민건강보험공단 데이터베이스와 고용보험 데이터베이스 등 가용 가능한 건설업종 빅데이터를 연계하여 구축하는 방법이다. 비교군은 공무원 집단으로 설정하였다.

#### 가. 건설업 종사 근로자 대상자 기반 전향적 코호트 연구 (Prospective Cohort Study)

대상자 기반 코호트는 건설근로자공제회에 내방하는 근로자의 동의서 및 공정에 대한 설문작성을 통해 코호트를 입적하였다.

2018년 기 구축된 대상자 기반 코호트를 확장하여 600명 이상 입적을 목표로 하여 작년 대상자와 합쳐 올해까지 최소 1,000명 이상을 입적시키도록 하였다.

#### 가) 대상자 기반 코호트 운영

(가) 대상기관: 건설근로자공제회,

국민건강보험공단의 자료를 확보하기 위해서는 정부공공기관이나 산하기관에서 받은 동의서 및 수집된 자료에 한

해 데이터를 제공할 수 있다. 건설근로자공제회의 퇴직공제제도 가입근로자 수는 5,070,470명 이상으로 대규모로 건설근로자의 데이터를 확보하고 있다. 또한, 노출 정보를 확인하기 위해서 「경력증명서」 확보하여 근로자의 건설업 종사기간 동안 공종이나 공정을 확인할 수 있는 장점이 있다.

(나) 대상자: 건설근로자공제회 부산지사 내방객

(다) 코호트 입적 기준

- ① 연령: 20세 이상
- ② 건설업종 종사자로 객관적 데이터로 입증된 자(경력증명서)
- ③ 조사 참여 및 추적관찰, 건강영향데이터 활용 동의자
- ④ 건설업종 종사 근무이력 1년 이상인자

(라) 코호트 제외 기준

- ① 20세 미만인 자
- ② 건설업종 종사 근무이력 1년 미만인자
- ③ 건강영향데이터 활용 미동의자

(마) 조사기간: 2019년 5월-7월 (3개월간)

(바) 설문장소: 건설근로자공제회 부산지사

(사) 설문조사 항목(부록 참조) : 작년 설문지 연계

- ① 인구사회학적 항목
- ② 질병 이환 여부, 생활습관 등 건강행태
- ③ 과거 직업력 포함 건설업 공정 설문, 안전사고 이력 등

(아) 설문방식: 사전 워크숍을 통해 교육을 받은 두 명의 설문 조사자가 구조화된 설문지를 1:1 대면 조사로 설문한다.

나) 코호트 입적자에 대하여 유해요인 노출평가 및 건강상태 조사 수행

(가) 설문지를 통한 JEM 구성(적용기준 및 참고자료)(부록 참고)

- ① 전문분야: 건설산업기본법 시행령 제 7조(건설업의 업종 및 업무내용 등) 별표 1을 적용하여 구성
- ② 종사자직위: 건설근로자공제회 건설근로자종합실태조사 2015 ~ 2017년도 참조
- ③ 직종(Job): 2018년 건설업 시중노임단가
- ④ 작업(Task): 각 직종별로 수행하는 작업에 따른 분류
- ⑤ 노출유해물질: 2008 건설업 근로자 직종별 건강진단 방안연구(김용규) 및 선행 문헌 고찰 등을 통한 유해물질 선정

다) 국민건강보험공단 자료와 연계하여 직업적 노출에 따른 건강영향 분석

(가) 대상자

- ① 전향적 코호트 구축으로 올해까지 입적된 대상자(약 1,000명 이상)에게 개인식별정보 및 민감정보 활용 동의를 구하고, 국민건강보험공단 빅데이터실에 맞춤형 데이터를 신청하여 대상 질병의 상병정의에 따라 발생 건수 및 평균 발생률을 구한다.

(나) 맞춤형 데이터 신청기간: 2002년~2018년



## (다) 대상상병 및 상병의 조작적 정의

① 분석대상 질병이나 건강영향의 경우 대상자 기반/데이터 기반 코호트에 따라 누적관찰기간 한계, 민감성 등을 검토하여 대상 질병을 선정하고, 조작적 정의를 세운다. 질병 코드는 국제질병분류(ICD-10)를 기초로 한국표준질병·사인분류(KCD)를 사용하였다<표 10>.

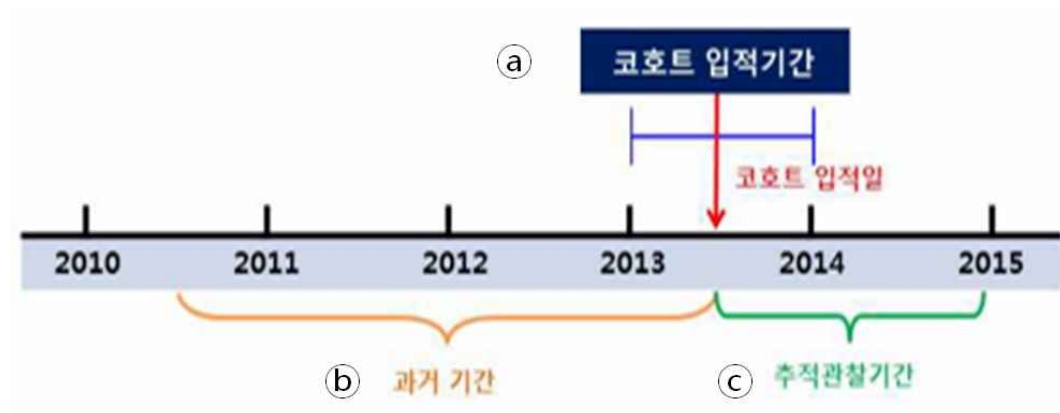
**<표 10> 2019 코호트 입적자 대상상병의 조작적 정의**

| 대상상병                    | 입적기준                        | 제외기준                     | 정의                   |
|-------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------|
| 모든 암                    | ·C00-C97 주상병 or 부상병<br>·입원  | ·입적 이전 질병 발생<br>·과거기간 3년 | ·건설업 입적이후 새롭게 발생한 질병 |
| 흉막 및 림프절의 종피종           | ·C45 주상병 or 부상병<br>·입원      | ·입적 이전 질병 발생<br>·과거기간 3년 | ·건설업 입적이후 새롭게 발생한 질병 |
| 폐암                      | ·C33, C34 주상병 or 부상병<br>·입원 | ·입적 이전 질병 발생<br>·과거기간 3년 | ·건설업 입적이후 새롭게 발생한 질병 |
| 림프, 조혈 및 관련 조직의 악성 신생물  | ·C81-C96 주상병 or 부상병<br>·입원  | ·입적 이전 질병 발생<br>·과거기간 3년 | ·건설업 입적이후 새롭게 발생한 질병 |
| 호흡기 및 흉곽내기관의 악성 신생물     | ·C30-C39 주상병 or 부상병<br>·입원  | ·입적 이전 질병 발생<br>·과거기간 3년 | ·건설업 입적이후 새롭게 발생한 질병 |
| 손상, 중독 및 외인에 의한 특정기타 결과 | ·S00-T98<br>·입원 or 외래       | ·입적 이전 질병 발생             | ·건설업 입적이후 새롭게 발생한 질병 |

| 대상상병                  | 입적기준                                                   | 제외기준                                                             | 정의                      |
|-----------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 근골격계 및<br>결체조직의<br>질환 | ·M00-M99<br>·입원 or 외래                                  | ·입적 이전 질병 발생<br>·과거기간 3년                                         | ·건설업 입적이후<br>새롭게 발생한 질병 |
| 허혈성<br>심장질환           | ·I20-I25 주상병 or 부상병<br>·입원                             | ·입적 이전 질병 발생<br>·과거기간 3년                                         | ·건설업 입적이후<br>새롭게 발생한 질병 |
| 뇌졸중                   | ·I60-I69 주상병 or 부상병<br>·입원<br>·CT or MRI 촬영            | ·입적 이전 질병 발생<br>·과거기간 3년                                         | ·건설업 입적이후<br>새롭게 발생한 질병 |
| 고혈압                   | ·I10-13, I15 주상병 or 부상병<br>·입원 or 외래                   | ·입적 이전 질병 발생<br>·과거기간 3년<br>·관찰기간 3년 동안 연<br>간 2회 이상 진료받지<br>않은자 | ·건설업 입적이후<br>새롭게 발생한 질병 |
| 당뇨                    | ·E10-14 주상병 or 부상병<br>·입원 or 외래                        | ·입적 이전 질병 발생<br>·과거기간 3년<br>·관찰기간 3년 동안 연<br>간 2회 이상 진료받지<br>않은자 | ·건설업 입적이후<br>새롭게 발생한 질병 |
| 만성폐쇄성<br>폐질환          | ·J43~J44, (단 J43.0<br>은<br>제외) 주상병 or 부상병<br>·입원 or 외래 | ·입적 이전 질병 발생<br>·과거기간 3년                                         | ·건설업 입적이후<br>새롭게 발생한 질병 |
| 천식                    | ·J45-J46 주상병 or 부상병<br>·입원 or 외래                       | ·입적 이전 질병 발생<br>·과거기간 3년                                         | ·건설업 입적이후<br>새롭게 발생한 질병 |
| 간질성<br>폐질환            | ·J84 주상병 or 부상병<br>·입원 or 외래                           | ·입적 이전 질병 발생<br>·과거기간 3년                                         | ·건설업 입적이후<br>새롭게 발생한 질병 |
| 피부 및<br>피하조직의<br>질환   | ·L00-L99 주상병 or 부상병<br>·입원 or 외래                       | ·입적 이전 질병 발생                                                     | ·건설업 입적이후<br>새롭게 발생한 질병 |

② 국민건강보험공단 청구데이터를 활용하여 상병을 진단내리기 위해서는 아래 [그림 4]와 같이 (a) 코호트 정의 입적기간(Index Period), (b) 과거력 정의 과거기간(History Period), (c) 결과발생을 파악할 추적관찰기간(Follow-up Period)에 대한 설계가 필요하다. 따라서 본 코호트에서는 아래와 같이 설계하였다.

- 대상자격 획득시점: 건설업 입적 시점
- 질병발생 인지시점: 상병 정의 최초시점, 코호트 입적자 개인별로 건설업에 입적한 이후로 발생
- 과거기간 및 추적관찰기간: 상병마다 상이함
- 추적종료시점: 2018년

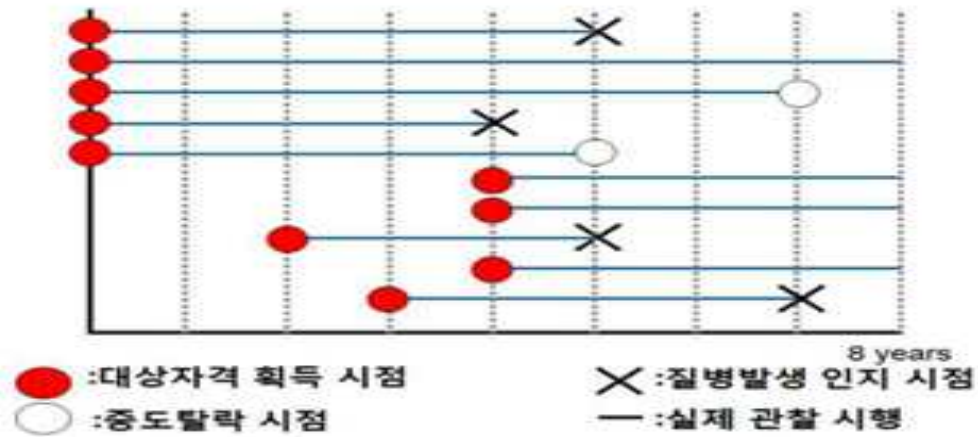


[그림 4] 국민건강보험공단 청구데이터를 활용한 코호트 연구 필요요소

(라) 평균 발생률

① 평균 발생률은 발생한 사건 수를 해당 기간 동안 각 연구대상자의 관찰 기간의 합(인년, Person-Year)으로 나눠주어 산출한 값으로 분자는 누적 발생률과 같으나 분모가 다르다. 연구대상자마다 추적관찰 기간이 일정하지 않은 들고나는

집단에서 발생률을 산출할 때 이용 가능하며, Incidence Density Rate, Person-Time Incidence 등과 동의어이다.



**[그림 5] 질병 평균 발생률**

[그림 5]를 보면 총 10명의 입적자에 대해 평균 발생률을 구하는 것을 모식화한 것이다. 10명의 추적관찰년수는 각각 위에서부터 5년, 8년, 7년 등으로 관찰기간의 합이 총 48년이고, 10명중 4명이 입적시점 이후 신규 질병 발생하였다. 따라서 1,000인년당 평균발생률은 아래와 같이 계산할 수 있다. 1,000인년당 83.33명 발생한 것으로 해석할 수 있다.

$$\begin{aligned} & \text{1,000 인년당 평균 발생률} \\ &= \frac{\text{해당 기간에 질병이 발생한 인구수}}{\text{해당 기간의 질병이 발생할 가능성이 있는 각 대상자의 관찰기간의 합}} \times 1,000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{질병 발생률} &= \frac{4}{(5+8+7+4++5+4+4+3+4+4)} \times 1000 \\ &= \frac{83.33}{1,000} \text{ 인년 (person-years)} \end{aligned}$$

## 나. 건설업 종사 근로자 데이터 기반 코호트 연구

### 가) 데이터 기반 코호트 운영

: 기 구축된 고용보험 데이터 기반 코호트 입적자를 국민  
건강보험공단 질병 데이터와 연계

#### (가) 고용정보원 고용보험 DB

① 한국고용정보원의 협조를 통해 고용보험 산재보험상의  
직종코드로 확인할 수 있는 국내 건설업 종사자의 데이터를  
확보하였다.

- 국내는 1995년 7월부터 고용보험이 시행
- 1998년 10월 1인 이상 전 사업장으로 고용보험이 적용확대
- 2002년부터 일용근로자 고용보험 적용 등 고용보험법 개정

#### ② 요청 데이터

- 기간: 2002년~2017년
- 직종: 한국고용직업분류(KECO: Korean Employment Classification of Occupations) 상에서 건설업 종사 직종
- 한국고용직업분류는 2003, 2005, 2007, 2018년 개정을 시행하여 각 년도에서 건설업 종사자로 분류되는 직종을  
입적하였다.

#### ※ 참고 1 - 한국고용직업분류 연혁

고용노동부는 노동시장 내 직업에 대한 데이터를 수집하여 의미 있는  
통계정보를 제공하기 위해 2001년부터 산업·직업별 고용구조조사를  
매년 실시하였으며, 조사의 정확성 및 용이성을 위해 국민의 시각에  
맞는 직업분류체계의 구성이 필요하였다.

이에 국내 직업 전문가와 현장 실무자 등의 의견을 수렴하여 2002

년에 중분류 중심의 직업분류체계를 개발하여 2003년부터 한국고용직업분류(KECO)라는 명칭으로 사용 중에 있다.

- 2003년 9월: ‘한국고용직업분류 2003’으로 명명(KECO-2003)
- 2005년 1월: ‘한국고용직업분류 2005’로 개정(KECO-2005)
- 2007년 9월: ‘한국고용직업분류 2007’로 개정(KECO-2007)
- 2011년 7월: 한국고용직업분류 법적 명시
- 2012년 3월: 한국표준직업분류의 특수목적분류로 지정
- 2017년 12월: ‘한국고용직업분류 2018’ 개정 · 마련

※ 참고 2 - 한국고용직업분류(KECO 2018)

## 7. 건설·채굴직

### 70 건설·채굴직

#### 701 건설구조 기능원

- 7011 강구조물 가공원 및 건립원
- 7012 경량철골공
- 7013 철근공
- 7014 콘크리트공
- 7015 건축 석공
- 7016 건축 목공
- 7017 조적공 및 석재부설원
- 7019 기타 건설 구조 기능원

#### 702 건축마감 기능원

- 7021 미장공
- 7022 방수공
- 7023 단열공
- 7024 바닥재 시공원

7025 도배공 및 유리 부착원

7026 건축 도장공

7027 세시 조립·설치원

7029 기타 건축 마감 기능원

### 703 배관공

7031 건설 배관공

7032 공업 배관공

7039 기타 배관공

### 704 건설·채굴 기계 운전원

7040 건설·채굴 기계 운전원

### 705 기타 건설 기능원(채굴포함)

7051 광원, 채석원 및 석재 절단원

7052 철로 설치·보수원

7059 기타 채굴·토목 종사원

### 706 건설·채굴 단순 종사자

7060 건설·채굴 단순 종사원

#### (나) 입적 데이터

##### ① 구분: 상용직/일용직

※ 일용근로자: 1월 미만의 기간 동안 고용되는 근로자로, 주로 건설근로자 (비계공, 벽돌공, 목수, 용접공 등)가 해당

##### ② 최종 입적 데이터: 총 6,321,962명

(상용직 2,537,053명/일용직 3,784,909명)

③ 요청변수

- 일용: 주민번호/직종코드/하도급금액/근로년월/근로일수
- 상용: 주민번호/직종코드/상시근로자수/취득일/상실일

나) 대조군 선정 및 질환 발생 위험도 비교, 평가 및 분석

(가) 대조군 집단 선정 (출처 : 국민건강보험공단 자료를 활용한 직업코호트 구축)

일반적인 코호트 구축 과정과 마찬가지로 빅데이터 기반 구축 코호트 역시 연구를 위한 대조군과 연구대상자 선정이 필요하다. 특정 유해물질의 질병 위험성을 평가하기 위해서는 해당 물질 노출 외에 다른 연령구조, 성별비율 뿐만 아니라 여러 생활습관과 직업적 특성을 공유하고 있는 대조군을 선정하는 것이 통계 적으로 유리하다. 그렇지만 특정 해당 물질의 건강영향을 평가하는 것이 아니라 특정 직종이나 업종의 건강영향을 평가하기 위해서는 건강관리가 비교적 잘되는 근로자와 비교할 필요가 있다. 이 방법의 장점으로서는 비교적 건강한 집단을 대조군으로 선정하기 때문에 건강하지 않는 집단을 대조군으로 선정하였을 때보다 관리해야 하는 우선순위 질병을 다수 선정할 수 있다.

일반직·교육직공무원은 상대적으로 안정된 환경에서 근무하고, 유해물질 노출이 적으며, 상대적으로 충분한 여가 시간과 비교적 자유로운 병가 사용으로 질병을 초기 진단·치료하기 때문에 질병을 관리하지 않고 방치하였을 때 발생하는 합병증이 상대적으로 적을 것으로 생각 된다. 그러나 이로 인해 연구결과의 과대평가 가능성에 대한 검토가 필요하다.



(나) 대조군 추출 및 정의

① 국민건강보험공단 빅데이터 DB상의

- 가입자유형 + 직역코드 + 직역상세코드 -> 공무원 추출
- 직종코드 -> 일반직 공무원, 교육직 공무원 추출
  - 가입자구분 : 5. 직장가입자
  - 직역상세코드 : 53. 공무원
  - 직종코드 : 02. 일반직 + 08. 교육직

② 요청 데이터

- 기간: 2002년-2017년에 일반직 공무원, 교육직공무원으로 입적된 자
- 입적시 연령이 25세 이상 60세 이하(표본의 정규성 고려)

다) 국민건강보험공단(www.nhis.or.kr) 맞춤형 자료 신청

(가) 「맞춤형 건강정보자료」란 공단이 수집, 보유, 관리하는 건강정보자료를 정책 및 학술 연구목적으로 이용할 수 있도록 수요맞춤형 자료로 가공하여 제공하는 데이터를 말하며, 맞춤형 건강정보자료를 열람 및 연구 분석할 수 있는 PC가 설치된 국민건강보험공단 내의 장소인 「데이터분석실」에서 통계분석 툴(Tool)을 이용하여 제공한다. 신청가능한 항목 및 세부내역은 아래와 같다<표 11>.

〈표 11〉 국민건강보험공단 맞춤형 DB 신청 구분

| 구분          | 항목                                                                                | 세부 내역                                                                                                    |             |       |    |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|----|
| 자격 DB       | 대상                                                                                | 건강보험가입자 및 의료급여수급권자(외국인 제외)                                                                               |             |       |    |
|             | 내용                                                                                | 성, 연령대, 지역, 가입자 구분, 소득분위 등 대상자의 사회경제적 변수 및 장애, 검진 대상자 여부 등                                               |             |       |    |
|             | 변수                                                                                | 12개 변수로 구성                                                                                               |             |       |    |
| 사망 DB       | 대상                                                                                | 대상자 중 통계청의 사망원인DB와 연계하여 사망정보가 확인된 대상자                                                                    |             |       |    |
|             | 내용                                                                                | 사망일자, 사망원인                                                                                               |             |       |    |
|             | 변수                                                                                | 6개 변수로 구성                                                                                                |             |       |    |
| 진료 DB       | 내용                                                                                | 대상자가 요양기관에 방문하여 진료 등을 받은 내역에 대해<br>요양기관으로부터 요양급여가 청구된 자료                                                 |             |       |    |
|             | 구성                                                                                | 의과_보건기관(T1), 치과_한방(T2), 약국(T3)자료에 대한<br>명세서(20t), 진료내역(30t), 상병내역(40t),<br>처방전 교부상세내역(60t)의 10개 세부DB로 구성 |             |       |    |
|             |                                                                                   | 구분                                                                                                       | 의과_보건<br>기관 | 치과_한방 | 약국 |
|             |                                                                                   | 명세서 20t                                                                                                  | ○           | ○     | ○  |
|             |                                                                                   | 진료내역 30t                                                                                                 | ○           | ○     | ○  |
|             |                                                                                   | 상병내역 40t                                                                                                 | ○           | ○     | —  |
|             | 처방전 교부상세내역 60t                                                                    | ○                                                                                                        | ○           | —     |    |
| 변수          | 명세서 공통, 진료, 상병, 처방 관련 총 58개 변수로 구성(20t)<br>22개, (30t) 17개, (40t) 7개, (60t) 12개 변수 |                                                                                                          |             |       |    |
| 건강<br>검진 DB | 내용                                                                                | 1차 일반건강검진 주요 결과 및 문진에 의한 생활습관 및 행태관련 자료                                                                  |             |       |    |
|             | 구성                                                                                | 2002~2008년, 2009~2015년 건강검진DB 별도 구성<br>※ 검진제도 개편(2009년)으로 주요 검진 및 문진항목 변경                                |             |       |    |
|             | 변수                                                                                | (2002~2008) 51개 변수, (2009~2013) 59개 변수로 구성                                                               |             |       |    |
| 요양<br>기관 DB | 내용                                                                                | 요양기관의 종별, 설립구분별, 지역(시도)별 현황 및 시설, 장비,<br>인력관련 자료 등                                                       |             |       |    |
|             | 변수                                                                                | 10개 변수로 구성 진료DB 구성을 정리한 표이며, 구분,<br>의과_보건기관, 치과_한방, 약국으로 구성                                              |             |       |    |

## 라) 국민건강보험공단 빅데이터 연계 건강영향평가

고용정보원으로부터 확보한 고용보험 DB상 건설업 종사자에 해당하는 6,321,962명과 대조군인 공무원에 대하여 국민건강보험공단 빅데이터실에 맞춤형 데이터를 신청하여 대상 질병의 상병 조작적 정의에 따라 질환 평균 발생률 및 표준화 발생비(Standardized Incidence Ratio)를 구하여 질병 위험도를 평가한다. 대상 질병은 앞서 기술한 대상자 기반 코호트의 <표 11>를 참조한다.

## (가) 표준화 질병 발생비

(국민건강보험공단 자료를 활용한 직업코호트 구축, 2017 인용)

표준화 질병 발생비 산출 및 평가 : 간접표준화법을 이용한 표준화질병 발생비 산출표준화 발생비(standardized incidence ratio)란 특정 인구집단에서의 질환의 발생비가 대조군의 발생비보다 높은지를 비교하는 방법이다. 즉 대상 업종 종사자의 질병 발생이 대조군으로 선정한 공무원 혹은 전체 근로자의 질병 발생보다 높은지 비교하는 방법이다.

표준화란, 표준 집단과 대비하여 분석할 때, 특정 집단의 연령 및 성별에 따른 위험도의 치우침을 보정하는 것이다. 표준화를 위해서는 아래의 단계별 적용을 이용한다.

- 1) 각 연령군에 적용할 기준율(연령별 율)을 정한다.
- 2) 연령별 기준율을 비교하고자 하는 집단의 각 연령군에 적용하여 기대사건의 수를 산출한다.
- 3) 이를 연령별로 합산하여 대상 집단 전체에서 예상되는 총 기대사건의 수를 산출한다.
- 4) 실제 관찰된 사건의 총 수를 기대사건 수로 나누어 표준화 발생비를 얻는다.
- 5) 기준율에서 정한 전체율에 표준화비를 곱하여 표준화율을 계산한다.
- 6) 질병 발생이 포아송 분포를 따른다고 가정할 시, 95% 신뢰구간을 산출한다.
- 7) 표준화율이 1을 초과하면서, 95% 신뢰구간이 1을 포함 하지 않을 경우, 질병 발생 위험도가 높다고 판단한다.

다. 2020년 건설업 종사 근로자 데이터 기반 코호트 연구의  
직종별 유해요인 노출과 건강영향 분석 고도화를 위해 추진  
중인 방안

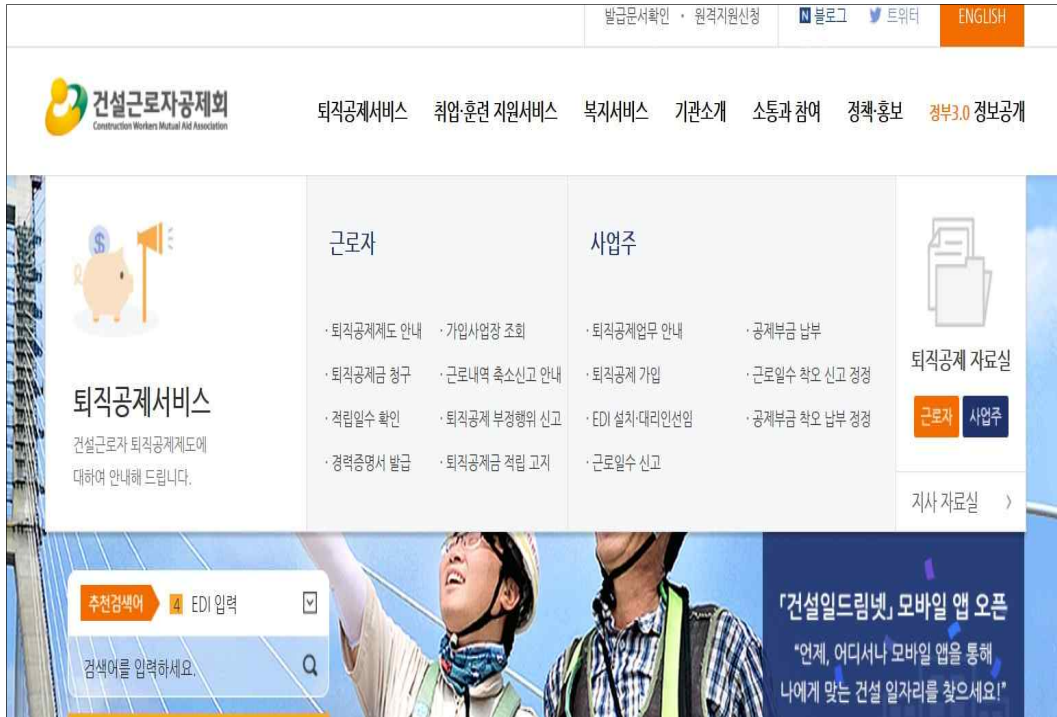
가) 건설근로자공제회 데이터 활용을 위한 개인정보보호위원회 심의추진

(가) 건설근로자공제회 가입 적용대상 근로자의 범위

- ① 퇴직공제에 가입된 건설공사 사업장에 근무하는 일용직  
근로자 또는 근로계약 기간이 1년 미만인 임시직 근로자가  
적용대상 근로자이다.
- ② 일용직 근로자, 임시직(1년 미만), 용역 근로자, 장비 운  
전원(임시, 일용), 일용직 외국인(1년 미만 근로계약인 경우)
- ③ 퇴직공제제도 당연가입대상 공사의 범위는 <표 12>와 같다.

**<표 12> 퇴직공제제도 당연가입대상공사의 범위**

| 구 분                                                                 | 범 위                  |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 국가 또는 지자체가 발주하는 공사                                                  | 공사 예정 금액<br>3억원 이상   |
| 국가 또는 지자체가 출자 또는 출연한 법인이 발주하는 공사                                    |                      |
| 국가 또는 지자체가 출자 또는 출연한 법인이 납입자본금의<br>5할 이상을 출자한 법인(※정부재출자기관)이 발주하는 공사 |                      |
| 민간투자사업으로 시행되는 공사                                                    | 200호 이상              |
| 공동주택의 건설공사                                                          |                      |
| 200호 이상 주상복합건물의 건설공사                                                |                      |
| (※주상복합건물)의 건설공사                                                     | 공사 예정 금액<br>100억원 이상 |
| 오피스텔의 건설공사                                                          |                      |
| 민간이 발주하는 공사                                                         |                      |



**[그림 6] 건설근로자공제회 홈페이지의 퇴직공제서비스 안내**  
(<https://www.cwma.or.kr/index.do>)

(나) 건설근로자공제회 자료의 특징

① 장점

- 2016년 5월말 기준 퇴직공제제도 가입근로자 수는 5,070,470명이다. 이것은 피공제자로서 하루라도 가입된 근로자수로 건설 기능 인력에 관한 최대 DB이다. 대표성 측면에서 가장 이상적인 자료로 판단된다.
- 건설근로자퇴직공제제도는 사회보험과 달리 근로자 부담이 없어, 근로자가 선호해 가입률이 높아 대상 근로자를 포괄하는 데 효과적이다.
- 전체 건설근로자의 약 76%정도로 추정하고 있어, 대표성을 확보할 수 있다.

② 가용한 DB

- 기본적인 근로자 정보

- 성별
- 연령
- 직종별 근무경력(직종분류가 완벽하지는 않음)

㉠ 회사 관련 정보: 기능 인력은 모두 비정규직으로 판단

㉡ 공제회 자료에 없는 내용: 건강검진결과, 질환 발생여부

㉢ 교육을 받았는지에 대한 여부: 기초안전교육이라면 산업안전보건공단에서 정보 보유

㉣ 경력증명서 발급: 신청대상은 퇴직공제에 가입된 건설근로자로서 본인의 근무경력, 교육·훈련 이수정보, 자격증 취득정보를 공식적으로 증명할 수 있는 「건설근로자 경력증명서」를 발급받을 수 있다. 경력증명서를 확보하면 근로자분들의 건설업에서 종사한 공정을 알 수 있어 노출 자료로 유용하게 사용할 수 있는 장점이 있다.

③ 단점 : 근무기간과 업무(공종)내용이 기재되어 있으나 회사(사업주)에서 업무를 입력하므로 정확성이 떨어질 수 있다.

(다) 역학조사의 공공성 목적을 내세워 심의를 신청함

① 중앙부처, 지방자치단체, 공공기관 기업 등 민간기관 등은 위 심의·의결 신청사항에 대해 온나라시스템(정부전자문서유통시스템) 또는 이메일과 우편·팩스 등의 방법을 통해 신청할 수 있음

② 고용노동부가 올해 10월에 심의를 신청함

③ 심의 통과 항목

㉠ 공공성 목적

㉡ 자료의 정보 : 고유정보, 민감정보

㉢ 사회적인 명분

㉣ 예시) 원자력 코호트 : 질병이 발생하는 것을 추적조사

④ 신청항목은 아래와 같음&lt;표 13&gt;

**<표 13> 개인정보보호위원회 심의를 요청한 건설근로자공제회 요청변수**

| 필요 정보 | 세부사항                         | 사유                                                              |
|-------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 주민번호  |                              | 질병 진단 및 사망여부 확인을 위해 필요                                          |
| 근무경력  | 공사명<br>시공사규모<br>근무직종<br>근무일시 | 건설업 전체 종사기간동안 작업현장- 직종 - 작업능력수준 3가지 차원을 고려하여 노출수준 평가를 위해 필요한 변수 |

#### 4) 건설업 종사자의 직종별 유해요인 노출평가에 대한 JEM 구축 검토

(1) 2019년 9월 20일 건설업 직종별 유해요인 노출 평가 전문가 토론회 실시

<건설업 종사자 JEM- 업종별 유사노출군 중심 전문가 토론회>

가. 일시 : 2019년 9월 20일 금요일 저녁 5시 30분 - 8시 30분

나. 장소 : 서울역 회의실

다. 참석자 : 김세영 교수 (양산부산대병원 직업환경의학과)

심규범 박사 (건설근로자공제회 혁신기획팀)

최상준 교수 (대구가톨릭대학교 산업보건학과)

서성철 교수 (울지대학교 보건환경안전학과)

이선우 박사 (작업환경측정 전문가)

박현희 연구위원 (산업안전보건연구원 직업환경연구실)

강동묵 교수 (양산부산대병원 직업환경의학과)

라. 토론결과: 건설업 종사자 코호트 노출 설문지와 향후 건설근로자공제회에서 통합될 60개 직종안을 검토하고, 향후 개인정보보호위원회의 심의 통과시 60여개 정도의 건설업 종사자 통합 직종에 따른 유해요인 노출수준을 전문가 평가를 통해 합의안을 도출해 보기로 함.

(2) 건설업 종사자 분진 노출에 대한 전문가 평가 조사 실시

가. 전문가 대상 : 노출평가 토론회에 전문가 5인과 부산 경남 지역 작업환경측정 전문가 11인에게 설문조사를 시행함

※ 부산지역 작업환경측정 전문가 : 측정경력 최소 10년 이상인 전문가로 구성함.

나. 설문 기간 : 9월 말 ~10월 중순

다. 설문 방식 : 노출평가 토론회에 참석한 전문가 외 부산 경남 지역 작업환경측정 전문가는 이선우 박사가 연구 참여 설명을 하고, 설문을 수거함. 설문지는 이메일로 전달하고, 수거함.

라. 설문지 구성 (부록 참조)

(가) 측정경험 유무

(나) 노출량 평가 : 측정 예측(노출기준치) 하위 25% 미만 중위 25%~75% 상위 75% 이상으로 4단계 척도로 체크표시

(다) 노출분율 평가

① 노출의 정의: ‘백그라운드 레벨’ 이상 노출된 경우 정의

② 직종별 노출 분율(%) = 해당 직종 분진 노출 근로자수 / 해당직종전체 근로자수 \*100

(라) 건설업 종사자 60개 통합 직종안 : 건설근로자 공제회에서 NCS, 시중노임단가 등에 산재되어 있는 직종을 유사 직종, 직능별 통합안으로 만들고 있는 가안을 차용한 것



## 5) 건설업코호트 설문 데이터와 건설근로자공제회 데이터, 고용보험 데이터간 신뢰도(validity) 분석

건설업 코호트 연구는 2018-2019년 약 1,000명 이상의 건설업 노동자 대상자 기반 코호트를 전향적으로 구축하였다. 설문조사로 구성된 기반 조사에서 건설업 노동에 대한 평생 과거 노출을 조사하였다. 또한 개인 정보 동의를 획득하여 이들의 건설근로자공제회 입적 데이터 및 고용보험 입적 데이터를 요청하여 세 가지 DB의 노출정보에 대한 타당성을 비교분석하였다.

### (1) 건설업코호트 직업 과거력 설문조사

건설업코호트 직업 과거력, 즉 직업력은 건설업 외 직업력과 건설업 직업력으로 구성되어 있다. 건설업 직업력은 근무기간, 전문분야, 종사상 직위(숙련도), 직종 분류로 구성되어 있다.

#### 건설업코호트 기반조사 직업력 조사



### 가) 유효 관측값, 즉 최종 조사 참여자

2018-2019년 코호트 구축을 위한 기반설문조사에 1,029명이 참여하였다. 이중 2명이 2018년과 2019년 조사에 모두 참여하였기 때문에 2018

년 조사를 입적하고, 2019년 조사는 삭제하였다. 따라서 설문조사의 골격이 되는 건설코호트 숫자는 1,027명이었다.

## (2) 건설근로자공제회 자료

### 가. 건설근로자공제회

근로여건 및 소득수준이 상대적으로 열악하고 고용이 불안정한 건설근로자의 상호부조 및 복리증진을 도모하고 노후생활 안정을 위하여 1996년 <건설근로자의 고용개선 등에 관한 법률> 제정 후 1997년 건설근로자퇴직공제회가 설립되었다. 2003년 공제회는 고용노동부 산하 공공기관이 되었으며, 2018년 12월 기준 피공제자수는 536만 명에 이른다.

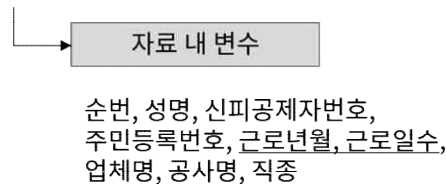
퇴직공제 적용대상 근로자는 퇴직공제 적용 사업장에서 근무한 근로계약기간 1년 미만의 건설근로자로서, 퇴직공제 적용 사업장은 1) 3억 이상 공공건설, 민간투자공사, 2) 100억 이상 민간건설공사, 3) 200호(실) 이상 공동주택, 주상복합, 오피스텔 공사를 말한다. 기간의 정함이 없는 상용근로자, 1년 이상의 기간을 정하여 고용된 근로자, 1일 4시간 미만이고 1주 15시간 미만 근로한 근로자는 제외한다.

공제신고와 납부의 절차는 퇴직공제 가입사업주가 매월 고용한 건설근로자의 근로일수를 신고하고, 이에 상응하는 공제부금을 납부하는 것이다. 퇴직공제금은 공제부금의 납부월수가 12개월(252일) 이상이고, 건설업에서 퇴직 또는 사망하거나 만 60세에 이른 건설근로자에게 퇴직공제금 납부원금에 이자를 더하여 지급한다.

### 나. 건설근로자공제회 자료 구성

연계한 건설업공제회 자료는 아래의 그림과 같이 구성되었다.

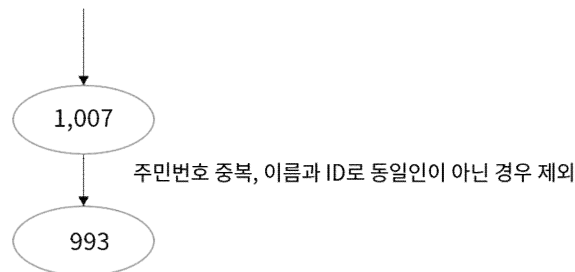
### 건설업공제회 자료 중 연계자료 구성



#### 다. 건설근로자공제회 자료 중 유효 관측값

건설근로자공제회 연계자료의 총 관측값의 수는 1,007명이었다. 이 중 주민번호가 중복인 경우를 제외하고, ID, 이름 등으로 건설근로자코호트와 동일인이 아닌 것으로 판단한 유효 관측값은 993명이었다.

### 건설공제회 자료 중 연계자료 구성



### (3) 고용보험 자료

#### 가. 고용보험

고용보험은 실업급여와 고용안정사업을 중심으로 한 사회보장보험으로 1993년 고용보험법을 제정하여 1995년 시행되었다. 1998년 1인 이상 전 사업장으로 고용보험 적용을 확대하였으며, 2004년 모든 일용근로자의 고용보험 가입이 의무화되었다.

<고용보험법>과 <산업재해보상보험법>을 법제도 기반으로 하며, 고용노동부와 근로복지공단이 핵심 정부부처와 조직이다.

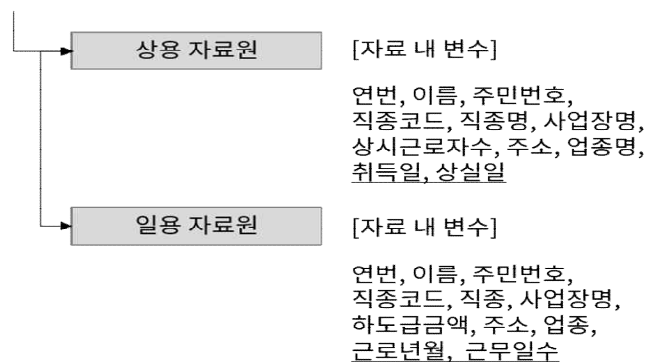
2019년 8월 기준 전국 약 226만 고용보험가입 사업장에서 1,378만 상시근로자(임금근로자와 자영업자의 합)가 가입하고 있다(2019년 8월 고용보험통계).

고용보험의 일용근로자는 1월 미만의 기간 동안 고용되는 근로자로, 주로 건설근로자 (비계공, 벽돌공, 목수, 용접공 등)가 해당되며, 그 외에 중국집 배달원, 급식 조리원, 식당 주방보조원, 백화점 세일기간 동안 고용된 사람 등이 해당된다.

#### 나. 연계 고용보험 자료 구성

연계한 고용보험 자료의 구성은 아래의 그림과 같다.

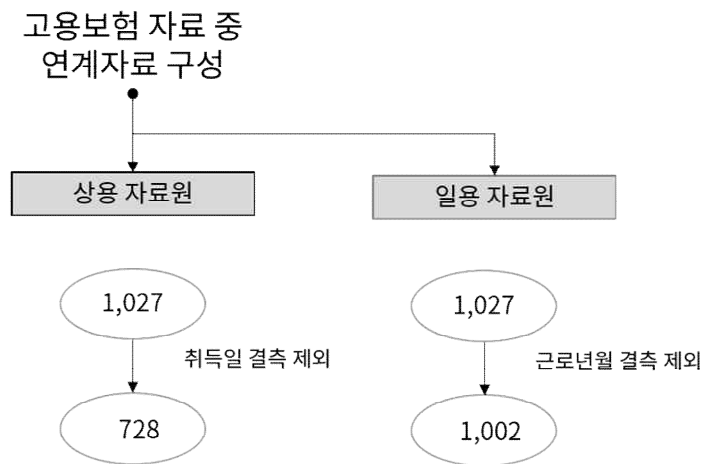
##### 고용보험 자료 중 연계자료 구성



#### 다. 연계 고용보험 자료 유효 관측값

상용 자료원은 1,027개의 관측값으로 구성되었고, 취득일 결측이 아닌 변수는 728명이었다. 일용 자료원 중 근로년월 결측이 아닌 변수는 1,002명이었다.

상용 고용보험자료원은, 건설업코호트 자료의 1) 건설업 과거력 중 상용 고용으로 보험가입을 하였을 경우와 2) 건설업 외 과거력 중 상용 고용으로 보험가입이 되었을 때를 모두 합한 것이므로, 타당성 분석에는 일용 고용보험 자료원을 우선 활용하였다.



#### (4) 주요 결과 변수

가. 건설업코호트의 고용보험, 건설근로자공제회의 등록률  
단위는 사람의 명수로서, 건설업코호트가 고용보험, 건설근로자공제회 연계 자료에 얼마나 포함되어 있는지 확인하였다.

#### 나. 노출 기간

(가) 세 자료원의 노출 기간 추정을 위한 시간 변수

세 자료원에서 노출 기간 추정을 위해 사용할 수 있는 변수는 자료 형식에서 차이가 있었다. 그러나 고용보험 일용과, 건설근로자공제회의 경우 일용 노동이 한 달 미만의 고용이며, 건설근로자공제도 한 달 단위 근무 일자를 보고하기 때문에 시간변수가 유사하였다.

**<표 14> 자료원의 노출 기간 추정을 위한 시간 변수**

| 자 료 원         | 변 수   | 변수형태        |
|---------------|-------|-------------|
| 건설업 코호트 설문 DB | 근무시작일 | YYYYMM/YYYY |
|               | 근무종료일 | YYYYMM/YYYY |
|               | 근무기간  | 일수          |
| 고용보험 상용 DB    | 취득일   | YYYYMMDD    |
|               | 상실일   | YYYYMMDD    |
| 고용보험 일용 DB    | 근로년월  | YYYYMM      |
|               | 근무일수  | 일수          |
| 건설근로자 공제회 DB  | 근로년월  | YYMM        |
|               | 근무일수  | 일수          |

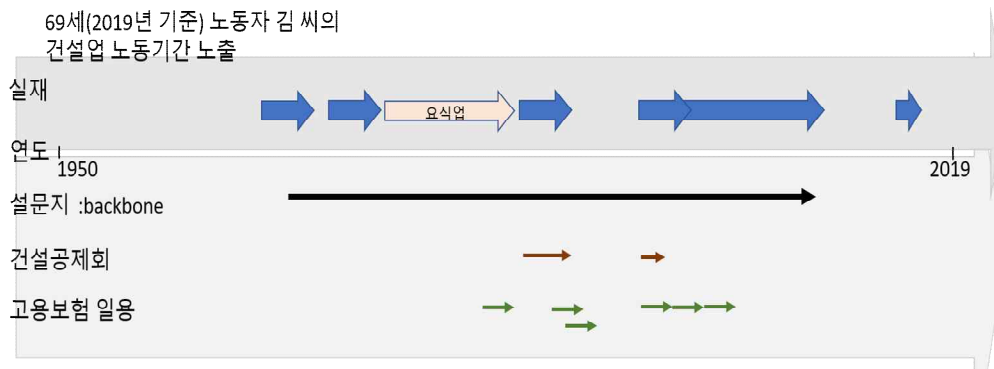
(나) 노출 기간 정의

건설업 노출은 복합적으로 정의할 수 있다. 업무 강도, 결정적 시기 노출, 노출 기간, 업종과 공종 등이 노출을 정량화할 때 필요할 것이다.

여기서는 우선 노출기간을 정의하고자 한다.

아래는 2019년 현재 69세인 건설업 일용 노동자 김씨의 가상이 사례이다. 우리 설문지를 통한 조사는 검은 선과 같이 연속적으로 비교적 긴 기간에 포괄적으로 조사하였다. 건설공제회는 2001년부터, 고용보험 일용자료는 2004년부터 자료가 입력이 되었으며, 다수의 자료로 존재한다(이것은 동일 연월에 여러 자료가 있기도 하다). 현재 자료 구조에서 가용한 노출기간은 설문, 공제회, 보험 각각의 누적근무일이다.

건설업 종사 누적근무일은 업무강도, 공종과 직종, 시기별 업무 집중 등을 고려하지 않고, 평생 누적건설업 근로일수(=총 근무일수)로 정의된다.



#### (5) 분석 전략

<코호트 설문조사>와 <건설업근로자공제회>, <고용보험> DB 간의 아래의 분석을 수행한다.

가. 기술통계 및 분포의 비교

나. 노출기간의 산점도와 선형적 상관관계

### 6) 건설업 종사자의 산업안전보건영역의 제도적 쟁점과 개선안 조사

(1) 근로복지공단 10년간 자료 분석을 통한 건설업종사자 산재신청 및 인정 현황 분석

근로복지공단에서 2009년부터 2018년까지 건설업종사자들의 업무상 사고 및 업무상 재해, 업무상 질병에 대해 산재보상 신청건수 및 승인건수에 대한 데이터를 제공받아 분석을 진행하였다.

신청 변수로는 성별, 연령, 재해일자, 채용일자, 산재 승인여부, 업종명 및 업종코드, 직종명 및 직종코드, 상해 종류, 상해부위, 재해발생형태, 상병코드(상병명), 업무상질병명 및 질병코드, 판정위원회 연계여부 등이 있다.

(2) 건설업 중심으로 본 산안법 개정안의 핵심쟁점과 일용직 건설업 종사자의 제도적 취약지점

연구진은 올해 개정된 산업안전보건법에서 건설업종의 핵심쟁점을 조사하기 위해 법학 전문가를 초빙하여 워크숍을 열었고 일용직 건설업 종사자에서 산업안전보건영역의 제도적 취약지점과 개선안을 토의하여 도출해보았다.

(3) 국제기구 및 선진국의 건설업 건강진단제도 및 지침 조사

국내 건설업 종사자의 특수건강검진 및 일반건강검진 등 산업안전보건영역의 제도적 취약지점을 확인하고, 개선안을 도출하기 위해 국제기구 및 선진국의 건설업종의 건강진단제도 및 지침을 조사하여 국내 실정에 맞게 벤치마킹할 수 있는 부분을 평가하였다.



### Ⅲ. 조사 결과

#### 1. 조사 주요 일정

- 1) 2019.04.19. : 계약 체결
- 2) 2019.04.22. : 개시 회의 개최
- 3) 2019.05.30. : 설문조사 진행 사전 세미나 개최
- 4) 2019.06.04. : 유관기관(건설근로자공제회 본부) 협의회의 개최
- 5) 2019.06.15. : 1차 운영위원회 개최(서울지역)
- 6) 2019.06.25. : 설문조사 진행 중간보고 회의 개최 1차
- 7) 2019.06.27. : 2차 운영위원회 개최(부산지역)
- 8) 2019.07.10. : 설문조사 진행 중간보고 회의 개최 2차
- 9) 2019.07.19. : 건설업 종사자 코호트 연구 중간진행 검토
- 10) 2019.07.30. : 건설업 종사자 코호트 연구 중간심의 자료 제출
- 11) 2019.08.02. : 유관기관(건설근로자공제회 본부) 협의회의 개최
- 12) 2019.08.06. : 중간 심의
- 13) 2019.08.09. : 유관기관(근로복지공단) 협의회의 개최
- 14) 2019.08.12. : 건설업 종사자 코호트 연구 통계방법 회의 개최 1차
- 15) 2019.09.04. : 건설업 종사자 코호트 연구 통계방법 회의 개최 2차

- 16) 2019.09.20. : 건설업 종사자 코호트 연구 JEM 작성을 위한 전문가 토론회 개최
- 17) 2019.10.01. ~ 2019.11.01. : 국민건강보험공단 및 고용보험 DB 자료 매칭
- 18) 2019.10.12. : 3차 운영위원회 개최 및 워크숍 진행
- 19) 2019.10.16. : 심의용 연구결과보고서 제출
- 20) 2019.11.04. : 최종보고서 전문가 심의
- 21) 2019.11.08. : 2019년 건설업 종사자 코호트 연구 심포지엄 개최
- 22) 2019.11.15. : 최종결과보고서 제출

## 2. 건설업 종사자의 유해요인 노출평가 및 건강영향

### 1) 건설업 종사자에 대한 대상자 기반 코호트 연구 결과

고용노동부와 건설근로자공제회(본회, 부산지사)의 협업구축으로 건설업 종사자 코호트 연구를 위한 설문조사를 건설근로자공제회 부산지사 사무실 내에서 실시하였다. 대상자에게 개인정보 활용 동의를 얻어 양산부산대학교병원 임상윤리위원회(IRB) 심의를 통과한 후 아래와 같이 시행하였다.

#### (1) 설문조사 개요

- 가) 대상자: 건설근로자공제회 부산지사 내방객
- 나) 조사기간: 2019년 6월 3일(월)~2019년 8월 29일(목)
- 다) 조사시간: 오전 10시~오후 5시 00분(6시간/일)
- 라) 설문장소: 건설근로자공제회 부산지사
- 마) 조사기간 내 총 방문자 수: 4,668명(일일 평균 75.3명)
- 바) 조사기간 내 거부 인원: 105명(일일 평균 1.7명: 2.2%)
- 사) 조사기간 내 응답 인원: 630명(일일 평균 10.2명: 13.5%)
- 아) 설문조사 항목(부록 참조)
  - (가) 인구사회학적 항목
  - (나) 질병 이환 여부, 생활습관 등 건강행태
  - (다) 과거 직업력 포함 건설업 공정 설문, 안전사고 이력 등

## (2) 대상자 기반 코호트 인구사회학적 요인

작년 대상자 기반 코호트 입적자와 올해 설문 조사자를 합쳐 총 1,027명이 입적되었다. 성별 분포는 남성이 949명(92.4%)이고 여성이 78명(7.6%)이다. 대상자의 평균연령은  $59.29 \pm 8.86$ 세이었고 건설업에 진입한 연령은 최소 11세부터 최대 76세로 다양하였으나 평균 진입 연령은  $39.63 \pm 2.87$ 세였다.

**<표 15> 건설업 종사자 대상자 기반코호트군의 평균연령 및 건설업진입시기**

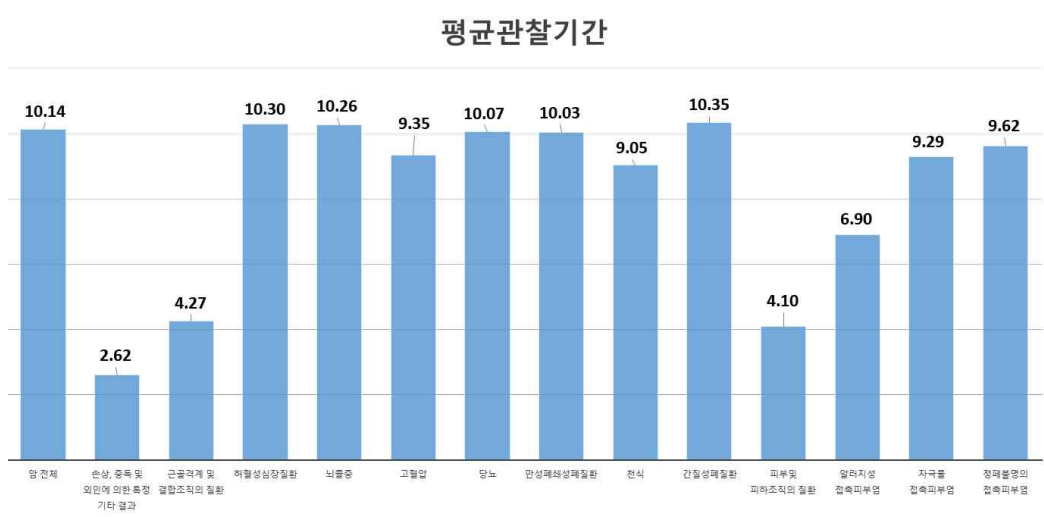
|                       | 최소값  | 최대값  | 평균    | 표준편차  |
|-----------------------|------|------|-------|-------|
| 연령(세)                 | 22   | 82   | 59.29 | 8.86  |
| 건설업 입적년도(년)           | 1960 | 2018 | 1999  | 12.94 |
| 건설업 종사 근무 시작<br>연령(세) | 11   | 76   | 39.63 | 12.87 |

## (3) 대상자 기반 코호트 대상상병 평균관찰기간

대상자 기반 코호트 대상상병의 평균 관찰기간은 아래 <표 16>, [그림 7]과 같다. 간질성폐질환이 10.35년으로 가장 길었고, 만성질환인 허혈성심장질환 10.30년, 뇌졸중 10.26년, 당뇨 10.07년, 고혈압 9.35년 순이었다. 손상, 중독 및 외인에 의한 특정기타결과는 2.62년으로 가장 짧았고, 피부 및 피하조직의 질환 4.10년, 근골격계 및 결합조직의 질환이 4.27년으로 짧았다. 손상, 중독 및 피부질환, 근골격계 질환의 경우 발생률이 높은 대빈도 질환으로 건설업 최초 입적이후 최초 상병이 발생하기까지의 추적 관찰기간이 짧은 것을 알 수 있다.

**<표 16> 대상자 기반 코호트 대상상병별 평균 관찰기간**

| 대상상병                  | 평균관찰기간(년) |
|-----------------------|-----------|
| 암전체                   | 10.14     |
| 손상,중독 및 외인에 의한 특정기타결과 | 2.62      |
| 근골격계 및 결합조직의 질환       | 4.27      |
| 허혈성심장질환               | 10.30     |
| 뇌졸중                   | 10.26     |
| 고혈압                   | 9.35      |
| 당뇨                    | 10.07     |
| 만성폐쇄성폐질환              | 10.03     |
| 천식                    | 9.05      |
| 간질성폐질환                | 10.35     |
| 피부 및 피하조직의 질환         | 4.10      |
| 알러지성 접촉피부염            | 6.90      |
| 자극물접촉피부염              | 9.29      |
| 정체불명의 접촉피부염           | 9.62      |



**[그림 7] 대상자 기반 코호트 대상상병별 평균 관찰기간 그래프**

(4) 대상자기반 코호트 대상상병 평균발생률

성별전체에서 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과가 평균발생률이 1,000인년당 344.08명으로 가장 높았고, 근골격계 및 결합조직의 질환이 208.64명으로 두 번째이고, 피부 및 피하조직의 질환이 197.87명으로 세 번째로 높았다.

**<표 17> 대상자기반 코호트 대상상병 성별 평균발생률**

평균발생률 단위 : 1,000인년당

| 대상상병                     | 구분 | 발생자수 | 총 관찰년수 | 평균 발생률 |
|--------------------------|----|------|--------|--------|
| 전체암                      | 전체 | 46   | 10,167 | 4.52   |
|                          | 남자 | 41   | 9,509  | 4.31   |
|                          | 여자 | 5    | 658    | 7.60   |
| 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과 | 전체 | 907  | 2,636  | 344.08 |
|                          | 남자 | 841  | 2,472  | 340.21 |
|                          | 여자 | 66   | 164    | 402.44 |

평균발생률 단위 : 1,000인년당

| 대상상병            | 구분 | 발생자수 | 총<br>관찰년수 | 평균<br>발생률 |
|-----------------|----|------|-----------|-----------|
| 근골격계 및 결합조직의 질환 | 전체 | 425  | 2,037     | 208.64    |
|                 | 남자 | 414  | 2,002     | 206.79    |
|                 | 여자 | 11   | 35        | 314.29    |
| 허혈성 심장질환        | 전체 | 18   | 10,324    | 1.74      |
|                 | 남자 | 17   | 9,646     | 1.76      |
|                 | 여자 | 1    | 678       | 1.48      |
| 뇌졸중             | 전체 | 27   | 10,272    | 2.63      |
|                 | 남자 | 26   | 9,585     | 2.71      |
|                 | 여자 | 1    | 687       | 1.46      |
| 고혈압             | 전체 | 150  | 8,235     | 18.22     |
|                 | 남자 | 140  | 7,714     | 18.15     |
|                 | 여자 | 10   | 521       | 19.19     |
| 당뇨              | 전체 | 53   | 9,262     | 5.72      |
|                 | 남자 | 51   | 8,667     | 5.88      |
|                 | 여자 | 2    | 595       | 3.36      |
| 만성폐쇄성폐질환        | 전체 | 66   | 9,969     | 6.62      |
|                 | 남자 | 63   | 9,302     | 6.77      |
|                 | 여자 | 3    | 667       | 4.50      |
| 천식              | 전체 | 242  | 8,430     | 28.71     |
|                 | 남자 | 226  | 7,982     | 28.31     |
|                 | 여자 | 16   | 448       | 35.71     |
| 간질성폐질환          | 전체 | 3    | 10,414    | 0.29      |
|                 | 남자 | 3    | 9,727     | 0.31      |
|                 | 여자 | 0    | 687       | 0.00      |

평균발생률 단위 : 1,000인년당

| 대상상병          | 구분 | 발생자수 | 총<br>관찰년수 | 평균<br>발생률 |
|---------------|----|------|-----------|-----------|
| 피부 및 피하조직의 질환 | 전체 | 816  | 4,124     | 197.87    |
|               | 남자 | 749  | 3,949     | 189.67    |
|               | 여자 | 67   | 175       | 382.86    |
| 알러지성 접촉피부염    | 전체 | 532  | 6,940     | 76.66     |
|               | 남자 | 484  | 6,566     | 73.71     |
|               | 여자 | 48   | 374       | 128.34    |
| 자극물 접촉피부염     | 전체 | 193  | 9,344     | 20.66     |
|               | 남자 | 174  | 8,768     | 19.85     |
|               | 여자 | 19   | 576       | 32.99     |
| 정체불명의 접촉피부염   | 전체 | 136  | 9,676     | 14.06     |
|               | 남자 | 126  | 9,058     | 13.91     |
|               | 여자 | 10   | 618       | 16.18     |

#### (5) 대상자기반 코호트 직종별 대상상병 평균 발생률 비교

가. 대상자기반 코호트 총 1027명에 대하여 건설전문분야와 직종(Job)을 매칭하여 설문 응답에 따른 다빈도 직종을 중심으로 아래와 같이 15개로 분류하여 대상상병의 평균 발생률을 비교분석하였다. 대상상병별로 평균발생률이 가장 높은 직종을 1위에서 3위까지 색깔로 표시하였다

나. 손상, 중독 질환은 건축 방수공, 근골격계 및 결합조직의 질환은 건축 조적공, 허혈성 심장질환은 건축 도장공, 뇌졸중은 토목 철근공, 고혈압은 건축 도장공, 당뇨병은 건축 조적공, 만성폐쇄성폐질환은 건축 도장공, 천식은 건축도장공, 간질성폐질환은 건축 방수공, 피부 및 피하조직의 질환은 건축 조적공의 1,000인년당 평균발생률이 가장 높았다



다. 특히 천식의 경우 직종별 평균발생률이 건축도장공 1,000인년당 67.80명, 조경건설관리 57.41명, 건축 방수공 56.74명으로 높게나와 이 직종의 경우 직업성 천식의 업무관련성에 대한 추후 추적조사나 평가가 필요하다<표 18>.

**<표 18> 대상자기반 코호트 건설업 종사자 직종별 대상상병 평균 발생률 (1,000인년당)**

| 구 분     | 손상,중독  | 근골격계   | 허혈성<br>심장질환 | 뇌졸중   | 고혈압   | 당뇨    | 만성폐쇄성<br>폐질환 | 천식    | 간질성<br>폐질환 | 피부 및<br>피하조직의<br>질환 |
|---------|--------|--------|-------------|-------|-------|-------|--------------|-------|------------|---------------------|
| 건축 형틀목공 | 357.70 | 197.61 | 1.79        | 2.39  | 24.50 | 7.69  | 6.71         | 30.50 | 0.00       | 198.10              |
| 건축 철근공  | 375.00 | 218.49 | 0.00        | 1.39  | 18.21 | 1.54  | 7.10         | 27.95 | 0.00       | 258.07              |
| 건축 조적공  | 188.41 | 571.43 | 0.00        | 5.10  | 27.21 | 10.64 | 10.31        | 20.69 | 0.00       | 327.27              |
| 건축 방수공  | 558.82 | 333.33 | 4.59        | 0.00  | 30.12 | 9.85  | 10.26        | 56.74 | 4.70       | 310.35              |
| 건축 미장공  | 240.00 | 171.88 | 0.00        | 2.73  | 20.76 | 9.32  | 2.76         | 24.69 | 0.00       | 194.44              |
| 건축 도장공  | 388.89 | 500.00 | 7.69        | 0.00  | 53.33 | 10.53 | 16.53        | 67.80 | 0.00       | 183.10              |
| 건축 기타   | 303.09 | 191.49 | 2.71        | 4.79  | 15.16 | 0.74  | 6.28         | 22.24 | 0.67       | 171.35              |
| 건축 그외   | 322.58 | 187.66 | 2.03        | 2.02  | 12.57 | 6.48  | 2.75         | 22.85 | 0.00       | 169.67              |
| 토목 형틀목공 | 361.35 | 222.22 | 3.88        | 0.00  | 11.11 | 2.04  | 12.45        | 40.63 | 0.00       | 212.77              |
| 토목 철근공  | 378.38 | 296.30 | 0.00        | 11.17 | 24.59 | 5.41  | 5.38         | 40.54 | 0.00       | 294.12              |
| 토목 용접공  | 619.05 | 222.22 | 0.00        | 0.00  | 16.53 | 0.00  | 12.99        | 21.43 | 0.00       | 266.67              |
| 토목 그외   | 394.29 | 234.85 | 2.70        | 1.34  | 21.02 | 9.97  | 8.25         | 24.01 | 0.00       | 199.34              |
| 플랜트     | 434.48 | 219.18 | 1.42        | 2.89  | 17.11 | 8.03  | 8.79         | 19.77 | 1.43       | 199.28              |
| 조경건설관리  | 428.57 | 200.00 | 0.00        | 0.00  | 19.61 | 3.76  | 11.63        | 59.41 | 0.00       | 211.01              |
| 전문공사    | 344.83 | 219.73 | 0.93        | 4.77  | 17.08 | 6.17  | 3.95         | 38.99 | 0.00       | 213.24              |

(6) 대상자 기반 코호트 해당질병 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인 분석

가. 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과

연령, 총 근무년수, 직종이 상병 발생빈도에 유의한 영향을 주는 요인이었다. 연령이 높을수록, 총 근무년수가 길수록 더 많은 발생빈도를 보였고, 직종분류에 따른 차이는 있지만 전 직종에서 최소 70% 이상에서는 손상, 중독이 발생하는 것으로 알 수 있다<표 19>.

**<표 19> 대상자 기반 코호트 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인**

| 요인     | 발병 함 (N=907)(명) | 발병 안함 (N=99)(명) | P값    |
|--------|-----------------|-----------------|-------|
| 성별     |                 |                 | 0.087 |
| 남자     | 841 (90.6%)     | 87 (9.4%)       |       |
| 여자     | 66 (84.6%)      | 12 (15.4%)      |       |
| 연령     |                 |                 | 0.040 |
| <30    | 8 (80%)         | 2 (20%)         |       |
| 30-<40 | 21 (77.8%)      | 6 (22.2%)       |       |
| 40-<50 | 105 (86.8%)     | 16 (13.2%)      |       |
| 50-<60 | 289 (89.5%)     | 34 (10.5%)      |       |
| 60-    | 484 (92.2%)     | 41 (7.8%)       |       |
| 흡연 유무  |                 |                 | 0.203 |
| 비흡연    | 155 (87.6%)     | 22 (12.4%)      |       |
| 흡연     | 752 (90.7%)     | 77 (9.3%)       |       |
| 총 근무년수 |                 |                 | 0.000 |
| 10년 미만 | 238 (80.4%)     | 58 (19.6%)      |       |
| 10-20년 | 244 (94.6%)     | 14 (5.4%)       |       |
| 20-30년 | 204 (94%)       | 13 (6%)         |       |
| 30년 이상 | 221 (94%)       | 14 (6%)         |       |
| 종사자 지위 |                 |                 | 0.067 |

| 요인       | 발병 함 (N=907)(명) | 발병 안함 (N=99)(명) | P값    |
|----------|-----------------|-----------------|-------|
| 보통인부     | 89 (86.4%)      | 14 (13.6%)      |       |
| 일반공      | 115 (84.6%)     | 21 (15.4%)      |       |
| 조공       | 55 (87.3%)      | 8 (12.7%)       |       |
| 준기공      | 14 (87.5%)      | 2 (12.5%)       |       |
| 기능공      | 516 (92.3%)     | 43 (7.7%)       |       |
| 작업반장, 팀장 | 89 (91.8%)      | 8 (8.2%)        |       |
| 직종분류     |                 |                 | 0.004 |
| 건축 형틀목공  | 137 (93.2%)     | 10 (6.8%)       |       |
| 건축 철근공   | 60 (95.2%)      | 3 (4.8%)        |       |
| 건축 조적공   | 13 (72.2%)      | 5 (27.8%)       |       |
| 건축 방수공   | 19 (100%)       | 0 (0%)          |       |
| 건축 미장공   | 30 (96.8%)      | 1 (3.2%)        |       |
| 건축 도장공   | 14 (93.3%)      | 1 (6.7%)        |       |
| 건축 기타    | 147 (83.1%)     | 30 (16.9%)      |       |
| 건축 그 외   | 130 (89%)       | 16 (11%)        |       |
| 토목 형틀목공  | 43 (95.6%)      | 2 (4.4%)        |       |
| 토목 철근공   | 14 (93.3%)      | 1 (6.7%)        |       |
| 토목 용접공   | 13 (100%)       | 0 (0%)          |       |
| 토목 그 외   | 69 (92%)        | 6 (8%)          |       |
| 플랜트      | 63 (91.3%)      | 6 (8.7%)        |       |
| 조경건설관리   | 27 (100%)       | 0 (0%)          |       |
| 전문공사     | 100 (87%)       | 15 (13%)        |       |

#### 나. 근골격계 및 결합조직의 질환

연령, 총 근무년수가 상병 발생빈도에 유의한 영향을 주는 요인이었다. 연령이 높을수록, 총 근무년수가 길수록 더 많은 발생빈도를 보였고, 직종분류에 따른 차이 없이 전 직종에서 약 80% 이상에서는 상병이 발생하는 것으로 알 수 있다. 다른 상병에 비해 발생자수 425명, 발생하지 않은 자는 52명으로 관찰인원이 작은 것은 상병의 조작적 정의에 의해 최초 입적시점 이전 3년을 과거기간으로 잡았기 때문에 근골격계 질환은 다빈도 발생상병으로 입적시점으로부터 3년 이전에 상병이 뜬 자들은 제외되었기 때문이다<표 20>.

**<표 20> 대상자 기반 코호트 근골격계 및 결합조직의  
질환발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인**

| 요인       | 발병 함(N=425)(명) | 발병 안함 (N=52)(명) | P값    |
|----------|----------------|-----------------|-------|
| 성별       |                |                 | 0.772 |
| 남자       | 414 (89%)      | 51 (11%)        |       |
| 여자       | 11 (91.7%)     | 1 (8.3%)        |       |
| 연령       |                |                 | 0.01  |
| <30      | 5 (83.3%)      | 1 (16.7%)       |       |
| 30-<40   | 11 (73.3%)     | 4 (26.7%)       |       |
| 40-<50   | 48 (78.7%)     | 13 (21.3%)      |       |
| 50-<60   | 158 (90.3%)    | 17 (9.7%)       |       |
| 60-      | 203 (92.3%)    | 17 (7.7%)       |       |
| 흡연 유무    |                |                 | 0.229 |
| 비흡연      | 49 (84.5%)     | 9 (15.5%)       |       |
| 흡연       | 376 (89.7%)    | 43 (10.3%)      |       |
| 총 근무년수   |                |                 | 0.003 |
| 10년 미만   | 82 (79.6%)     | 21 (20.4%)      |       |
| 10-20년   | 112 (89.6%)    | 13 (10.4%)      |       |
| 20-30년   | 114 (91.2%)    | 11 (8.8%)       |       |
| 30년 이상   | 117 (94.4%)    | 7 (5.6%)        |       |
| 종사자 지위   |                |                 | 0.406 |
| 보통인부     | 33 (84.6%)     | 6 (15.4%)       |       |
| 일반공      | 56 (84.8%)     | 10 (15.2%)      |       |
| 조공       | 19 (100%)      | 0 (0%)          |       |
| 준 기공     | 4 (100%)       | 0 (0%)          |       |
| 기능공      | 257 (89.9%)    | 29 (10.1%)      |       |
| 작업반장, 팀장 | 44 (89.8%)     | 5 (10.2%)       |       |
| 직종분류     |                |                 | 0.317 |
| 건축 형틀목공  | 66 (90.4%)     | 7 (9.6%)        |       |
| 건축 철근공   | 26 (89.7%)     | 3 (10.3%)       |       |
| 건축 조적공   | 8 (88.9%)      | 1 (11.1%)       |       |
| 건축 방수공   | 9 (90%)        | 1 (10%)         |       |

| 요인      | 발병 함(N=425)(명) | 발병 안함 (N=52)(명) | P값 |
|---------|----------------|-----------------|----|
| 건축 미장공  | 11 (84.6%)     | 2 (15.4%)       |    |
| 건축 도장공  | 7 (100%)       | 0 (0%)          |    |
| 건축 기타   | 63 (79.7%)     | 16 (20.3%)      |    |
| 건축 그 외  | 73 (90.1%)     | 8 (9.9%)        |    |
| 토목 형틀목공 | 20 (95.2%)     | 1 (4.8%)        |    |
| 토목 철근공  | 8 (100%)       | 0 (0%)          |    |
| 토목 용접공  | 6 (100%)       | 0 (0%)          |    |
| 토목 그 외  | 31 (96.9%)     | 1 (3.1%)        |    |
| 플랜트     | 32 (97%)       | 1 (3%)          |    |
| 조경건설관리  | 6 (85.7%)      | 1 (14.3%)       |    |
| 전문공사    | 49 (86%)       | 8 (14%)         |    |

#### 다. 고혈압

연령, 총 근무년수, 종사자 지위가 상병 발생빈도에 유의한 영향을 주는 요인이었다. 연령이 높을수록, 총 근무년수가 길수록 작업반장 팀 장급에서 더 많은 발생빈도를 보였고, 직종분류에 따른 차이는 없었다 <표 21>.

**<표 21> 대상자 기반 코호트 고혈압 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인**

| 요인      | 발병 함 (N=150)(명) | 발병 안함 (N=731)(명) | P값    |
|---------|-----------------|------------------|-------|
| 성별      |                 |                  | 0.714 |
| 남자      | 140 (17.2%)     | 676 (82.8%)      |       |
| 여자      | 10 (15.4%)      | 55 (84.6%)       |       |
| 연령      |                 |                  | 0.000 |
| <30     | 0 (0%)          | 10 (100%)        |       |
| 30- <40 | 0 (0%)          | 27 (100%)        |       |
| 40- <50 | 5 (4.2%)        | 114 (95.8%)      |       |
| 50- <60 | 41 (14%)        | 251 (86%)        |       |

| 요인       | 발병 함 (N=150)(명) | 발병 안함 (N=731)(명) | P값    |
|----------|-----------------|------------------|-------|
| 60-      | 104 (24%)       | 329 (76%)        |       |
| 흡연 유무    |                 |                  | 0.502 |
| 비흡연      | 28 (18.9%)      | 120 (81.1%)      |       |
| 흡연       | 122 (16.6%)     | 611 (83.4%)      |       |
| 총 근무년수   |                 |                  | 0.000 |
| 10년 미만   | 14 (5.9%)       | 222 (94.1%)      |       |
| 10-20년   | 44 (19%)        | 188 (81%)        |       |
| 20-30년   | 39 (19.6%)      | 160 (80.4%)      |       |
| 30년 이상   | 53 (24.8%)      | 161 (75.2%)      |       |
| 종사자 지위   |                 |                  | 0.008 |
| 보통인부     | 9 (10.8%)       | 74 (89.2%)       |       |
| 일반공      | 14 (12%)        | 103 (88%)        |       |
| 조공       | 7 (13.2%)       | 46 (86.8%)       |       |
| 준기공      | 0 (0%)          | 15 (100%)        |       |
| 기능공      | 92 (18.5%)      | 405 (81.5%)      |       |
| 작업반장, 팀장 | 25 (27.5%)      | 66 (72.5%)       |       |
| 직종분류     |                 |                  | 0.244 |
| 건축 형틀목공  | 33 (24.1%)      | 104 (75.9%)      |       |
| 건축 철근공   | 11 (18.6%)      | 48 (81.4%)       |       |
| 건축 조적공   | 4 (25%)         | 12 (75%)         |       |
| 건축 방수공   | 5 (31.3%)       | 11 (68.8%)       |       |
| 건축 미장공   | 6 (21.4%)       | 22 (78.6%)       |       |
| 건축 도장공   | 4 (30.8%)       | 9 (69.2%)        |       |
| 건축 기타    | 18 (11.9%)      | 133 (88.1%)      |       |
| 건축 그 외   | 16 (11.9%)      | 118 (88.1%)      |       |
| 토목 형틀목공  | 5 (12.2%)       | 36 (87.8%)       |       |
| 토목 철근공   | 3 (25%)         | 9 (75%)          |       |
| 토목 용접공   | 2 (18.2%)       | 9 (81.8%)        |       |
| 토목 그 외   | 12 (20%)        | 48 (80%)         |       |
| 플랜트      | 9 (16.4%)       | 46 (83.6%)       |       |
| 조경건설관리   | 4 (18.2%)       | 18 (81.8%)       |       |
| 전문공사     | 15 (14.7%)      | 87 (85.3%)       |       |

## 라. 당뇨의 결과

연령, 총 근무년수가 상병 발생빈도에 유의한 영향을 주는 요인이었다. 연령이 높을수록, 총 근무년수가 길수록 더 많은 발생빈도를 보였고, 직종분류에 따른 차이는 없었다<표 22>.

**<표 22> 대상자 기반 코호트 당뇨 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인**

| 요인     | 발병 함 (N=53)(명) | 발병 안함 (N=867)(명) | P값    |
|--------|----------------|------------------|-------|
| 성별     |                |                  | 0.300 |
| 남자     | 51 (6%)        | 801 (94%)        |       |
| 여자     | 2 (2.9%)       | 66 (97.1%)       |       |
| 연령     |                |                  | 0.038 |
| <30    | 0 (0%)         | 10 (100%)        |       |
| 30-<40 | 0 (0%)         | 27 (100%)        |       |
| 40-<50 | 1 (0.8%)       | 118 (99.2%)      |       |
| 50-<60 | 17 (5.7%)      | 280 (94.3%)      |       |
| 60-    | 35 (7.5%)      | 432 (92.5%)      |       |
| 흡연 유무  |                |                  | 0.276 |
| 비흡연    | 6 (3.9%)       | 148 (96.1%)      |       |
| 흡연     | 47 (6.1%)      | 719 (93.9%)      |       |
| 총 근무년수 |                |                  | 0.000 |
| 10년 미만 | 1 (0.4%)       | 262 (99.6%)      |       |
| 10-20년 | 11 (4.7%)      | 224 (95.3%)      |       |
| 20-30년 | 15 (7.3%)      | 191 (92.7%)      |       |
| 30년 이상 | 26 (12%)       | 190 (88%)        |       |
| 종사자 지위 |                |                  | 0.075 |
| 보통인부   | 1 (1.1%)       | 91 (98.9%)       |       |
| 일반공    | 4 (3.2%)       | 120 (96.8%)      |       |
| 조공     | 1 (1.7%)       | 57 (98.3%)       |       |



| 요인       | 발병 함 (N=53)(명) | 발병 안함 (N=867)(명) | P값    |
|----------|----------------|------------------|-------|
| 준기공      | 1 (6.7%)       | 14 (93.3%)       |       |
| 기능공      | 35 (6.8%)      | 478 (93.2%)      |       |
| 작업반장, 팀장 | 8 (9.1%)       | 80 (90.9%)       |       |
| 직종분류     |                |                  | 0.145 |
| 건축 형틀목공  | 11 (8.6%)      | 117 (91.4%)      |       |
| 건축 철근공   | 1 (1.8%)       | 56 (98.2%)       |       |
| 건축 조적공   | 2 (11.8%)      | 15 (88.2%)       |       |
| 건축 방수공   | 2 (11.1%)      | 16 (88.9%)       |       |
| 건축 미장공   | 3 (10.7%)      | 25 (89.3%)       |       |
| 건축 도장공   | 1 (7.7%)       | 12 (92.3%)       |       |
| 건축 기타    | 1 (0.6%)       | 162 (99.4%)      |       |
| 건축 그 외   | 9 (6.5%)       | 129 (93.5%)      |       |
| 토목 형틀목공  | 1 (2.3%)       | 42 (97.7%)       |       |
| 토목 철근공   | 1 (6.7%)       | 14 (93.3%)       |       |
| 토목 용접공   | 0 (0%)         | 12 (100%)        |       |
| 토목 그 외   | 6 (9.5%)       | 57 (90.5%)       |       |
| 플랜트      | 5 (7.8%)       | 59 (92.2%)       |       |
| 조경건설관리   | 1 (3.8%)       | 25 (96.2%)       |       |
| 전문공사     | 6 (5.7%)       | 100 (94.3%)      |       |

#### 마. 만성 폐쇄성 폐질환 결과

연령, 총 근무년수가 상병 발생빈도에 유의한 영향을 주는 요인이었다. 연령이 높을수록, 총 근무년수가 길수록 더 많은 발생빈도를 보였고, 직종분류에 따른 차이는 없었다<표 23>.

**<표 23> 대상자 기반 코호트 만성폐쇄성폐질환 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인**

| 요인       | 발병 함 (N=66) | 발병 안함 (N=928) | P값    |
|----------|-------------|---------------|-------|
| 성별       |             |               | 0.314 |
| 남자       | 63 (6.9%)   | 854 (93.1%)   |       |
| 여자       | 3 (3.9%)    | 74 (96.1%)    |       |
| 연령       |             |               | 0.032 |
| <30      | 0 (0%)      | 10 (100%)     |       |
| 30-<40   | 0 (0%)      | 27 (100%)     |       |
| 40-<50   | 2 (1.7%)    | 118 (98.3%)   |       |
| 50-<60   | 20 (6.2%)   | 302 (93.8%)   |       |
| 60-      | 44 (8.5%)   | 471 (91.5%)   |       |
| 흡연 유무    |             |               | 0.122 |
| 비흡연      | 7 (4%)      | 168 (96%)     |       |
| 흡연       | 59 (7.2%)   | 760 (92.8%)   |       |
| 총 근무년수   |             |               | 0.000 |
| 10년 미만   | 6 (2%)      | 288 (98%)     |       |
| 10-20년   | 14 (5.5%)   | 240 (94.5%)   |       |
| 20-30년   | 19 (8.9%)   | 194 (91.1%)   |       |
| 30년 이상   | 27 (11.6%)  | 206 (88.4%)   |       |
| 종사자 지위   |             |               | 0.120 |
| 보통인부     | 10 (9.8%)   | 92 (90.2%)    |       |
| 일반공      | 5 (3.7%)    | 130 (96.3%)   |       |
| 조공       | 1 (1.6%)    | 62 (98.4%)    |       |
| 준기공      | 0 (0%)      | 16 (100%)     |       |
| 기능공      | 43 (7.8%)   | 508 (92.2%)   |       |
| 작업반장, 팀장 | 5 (5.3%)    | 90 (94.7%)    |       |
| 직종분류     |             |               | 0.336 |

| 요인      | 발병 함 (N=66) | 발병 안함 (N=928) | P값 |
|---------|-------------|---------------|----|
| 건축 형틀목공 | 11 (7.5%)   | 135 (92.5%)   |    |
| 건축 철근공  | 5 (8.1%)    | 57 (91.9%)    |    |
| 건축 조적공  | 2 (11.1%)   | 16 (88.9%)    |    |
| 건축 방수공  | 2 (10.5%)   | 17 (89.5%)    |    |
| 건축 미장공  | 1 (3.2%)    | 30 (96.8%)    |    |
| 건축 도장공  | 2 (13.3%)   | 13 (86.7%)    |    |
| 건축 기타   | 9 (5.2%)    | 165 (94.8%)   |    |
| 건축 그 외  | 4 (2.8%)    | 140 (97.2%)   |    |
| 토목 형틀목공 | 6 (13.6%)   | 38 (86.4%)    |    |
| 토목 철근공  | 1 (6.7%)    | 14 (93.3%)    |    |
| 토목 용접공  | 2 (15.4%)   | 11 (84.6%)    |    |
| 토목 그 외  | 6 (8%)      | 69 (92%)      |    |
| 플랜트     | 6 (8.7%)    | 63 (91.3%)    |    |
| 조경건설관리  | 3 (11.5%)   | 23 (88.5%)    |    |
| 전문공사    | 4 (3.6%)    | 108 (96.4%)   |    |

#### 바. 천식 결과

연령, 총 근무년수, 직종분류가 상병 발생빈도에 유의한 영향을 주는 요인이었다. 연령이 높을수록, 총 근무년수가 길수록 더 많은 발생빈도를 보였고, 건축방수공, 건축 도장공, 토목 형틀목공, 토목 철근공, 조경 건설관리 직종에서 40% 이상으로 높게 나와 상기 직종과 직업성 천식의 업무관련성에 대한 평가가 필요함을 알 수 있다<표 24>.

**<표 24> 대상자 기반 코호트 천식 발생빈도에 영향을 주는  
인구사회학적 및 업무적 요인**

| 요인       | 발병 함 (N=242)(명) | 발병 안함 (N=689)(명) | P값    |
|----------|-----------------|------------------|-------|
| 성별       |                 |                  | 0.839 |
| 남자       | 226 (25.9%)     | 646 (74.1%)      |       |
| 여자       | 16 (27.1%)      | 43 (72.9%)       |       |
| 연령       |                 |                  | 0.000 |
| <30      | 0 (0%)          | 10 (100%)        |       |
| 30-<40   | 3 (12%)         | 22 (88%)         |       |
| 40-<50   | 17 (14.5%)      | 100 (85.5%)      |       |
| 50-<60   | 69 (22.7%)      | 235 (77.3%)      |       |
| 60-      | 153 (32.2%)     | 322 (67.8%)      |       |
| 흡연 유무    |                 |                  | 0.692 |
| 비흡연      | 42 (27.3%)      | 112 (72.7%)      |       |
| 흡연       | 200 (25.7%)     | 577 (74.3%)      |       |
| 총 근무년수   |                 |                  | 0.000 |
| 10년 미만   | 42 (15.9%)      | 222 (84.1%)      |       |
| 10-20년   | 61 (25.4%)      | 179 (74.6%)      |       |
| 20-30년   | 64 (31.2%)      | 141 (68.8%)      |       |
| 30년 이상   | 75 (33.8%)      | 147 (66.2%)      |       |
| 종사자 지위   |                 |                  | 0.176 |
| 보통인부     | 16 (17.6%)      | 75 (82.4%)       |       |
| 일반공      | 30 (25.2%)      | 89 (74.8%)       |       |
| 조공       | 11 (19.6%)      | 45 (80.4%)       |       |
| 준기공      | 2 (13.3%)       | 13 (86.7%)       |       |
| 기능공      | 152 (28.6%)     | 380 (71.4%)      |       |
| 작업반장, 팀장 | 23 (26.4%)      | 64 (73.6%)       |       |
| 직종분류     |                 |                  | 0.014 |

| 요인      | 발병 함 (N=242)(명) | 발병 안함 (N=689)(명) | P값 |
|---------|-----------------|------------------|----|
| 건축 형틀목공 | 42 (29.6%)      | 100 (70.4%)      |    |
| 건축 철근공  | 18 (29%)        | 44 (71%)         |    |
| 건축 조적공  | 3 (21.4%)       | 11 (78.6%)       |    |
| 건축 방수공  | 8 (44.4%)       | 10 (55.6%)       |    |
| 건축 미장공  | 8 (26.7%)       | 22 (73.3%)       |    |
| 건축 도장공  | 4 (40%)         | 6 (60%)          |    |
| 건축 기타   | 27 (17.1%)      | 131 (82.9%)      |    |
| 건축 그 외  | 29 (21.8%)      | 104 (78.2%)      |    |
| 토목 형틀목공 | 18 (40.9%)      | 26 (59.1%)       |    |
| 토목 철근공  | 6 (40%)         | 9 (60%)          |    |
| 토목 용접공  | 3 (25%)         | 9 (75%)          |    |
| 토목 그 외  | 14 (21.2%)      | 52 (78.8%)       |    |
| 플랜트     | 12 (18.5%)      | 53 (81.5%)       |    |
| 조경건설관리  | 12 (44.4%)      | 15 (55.6%)       |    |
| 전문공사    | 31 (29.5%)      | 74 (70.5%)       |    |

#### 사. 피부 및 피하조직의 질환 결과

연령, 총 근무년수, 종사자 지위 및 직종분류가 상병 발생빈도에 유의한 영향을 주는 요인이었다. 연령이 높을수록, 총 근무년수가 길수록 더 많은 발생빈도를 보였고, 직종분류에 따른 차이는 있지만 전반적으로 70%이상 발생빈도를 보였다<표 25>.

**<표 25> 대상자 기반 코호트 피부 및 피하조직의 질환 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인**

| 요인       | 발병 함 (N=816)(명) | 발병 안함 (N=190)(명) | P값    |
|----------|-----------------|------------------|-------|
| 성별       |                 |                  | 0.261 |
| 남자       | 749 (80.7%)     | 179 (19.3%)      |       |
| 여자       | 67 (85.9%)      | 11 (14.1%)       |       |
| 연령       |                 |                  | 0.000 |
| <30      | 4 (40%)         | 6 (60%)          |       |
| 30-<40   | 15 (55.6%)      | 12 (44.4%)       |       |
| 40-<50   | 92 (76%)        | 29 (24%)         |       |
| 50-<60   | 257 (79.6%)     | 66 (20.4%)       |       |
| 60-      | 448 (85.3%)     | 77 (14.7%)       |       |
| 흡연 유무    |                 |                  | 0.607 |
| 비흡연      | 146 (82.5%)     | 31 (17.5%)       |       |
| 흡연       | 670 (80.8%)     | 159 (19.2%)      |       |
| 총 근무년수   |                 |                  | 0.000 |
| 10년 미만   | 202 (68.2%)     | 94 (31.8%)       |       |
| 10-20년   | 217 (84.1%)     | 41 (15.9%)       |       |
| 20-30년   | 186 (85.7%)     | 31 (14.3%)       |       |
| 30년 이상   | 211 (89.8%)     | 24 (10.2%)       |       |
| 종사자 지위   |                 |                  | 0.000 |
| 보통인부     | 70 (68%)        | 33 (32%)         |       |
| 일반공      | 111 (81.6%)     | 25 (18.4%)       |       |
| 조공       | 45 (71.4%)      | 18 (28.6%)       |       |
| 준기공      | 10 (62.5%)      | 6 (37.5%)        |       |
| 기능공      | 475 (85%)       | 84 (15%)         |       |
| 작업반장, 팀장 | 79 (81.4%)      | 18 (18.6%)       |       |

| 요인      | 발병 함 (N=816)(명) | 발병 인함 (N=190)(명) | P값    |
|---------|-----------------|------------------|-------|
| 직종분류    |                 |                  | 0.004 |
| 건축 형틀목공 | 125 (85%)       | 22 (15%)         |       |
| 건축 철근공  | 56 (88.9%)      | 7 (11.1%)        |       |
| 건축 조적공  | 18 (100%)       | 0 (0%)           |       |
| 건축 방수공  | 18 (94.7%)      | 1 (5.3%)         |       |
| 건축 미장공  | 28 (90.3%)      | 3 (9.7%)         |       |
| 건축 도장공  | 13 (86.7%)      | 2 (13.3%)        |       |
| 건축 기타   | 128 (72.3%)     | 49 (27.7%)       |       |
| 건축 그 외  | 113 (77.4%)     | 33 (22.6%)       |       |
| 토목 형틀목공 | 40 (88.9%)      | 5 (11.1%)        |       |
| 토목 철근공  | 15 (100%)       | 0 (0%)           |       |
| 토목 용접공  | 12 (92.3%)      | 1 (7.7%)         |       |
| 토목 그 외  | 60 (80%)        | 15 (20%)         |       |
| 플랜트     | 55 (79.7%)      | 14 (20.3%)       |       |
| 조경건설관리  | 23 (85.2%)      | 4 (14.8%)        |       |
| 전문공사    | 87 (75.7%)      | 28 (24.3%)       |       |

## 2) 건설업 종사자에 대한 데이터 기반 코호트 연구 결과

(1) 고용보험 DB 상의 건설업 종사자 데이터 기반 코호트군과 대조군인 일반직, 교육직 공무원 집단의 특성

가. 2002년-2017년 고용보험 DB의 직종코드로 확인가능한 건설업 종사자 데이터 기반 코호트 입적자는 상용직 DB 2,537,053명, 일용직 DB 3,784,909명 이었고 539,644명이 상용직 DB, 일용직 DB에 중복되어 있었다. 또한 비교군인 공무원 DB와 중복된 사람이 74,388명이어서 상용직 $\cap$ 일용직 및 건설업 $\cap$ 공무원 교집합 인원을 제외하고, 직종 누락으로

확인 안되는 3명을 제외시켜 건설업 입적자는 총 5,707,927명이었다.

나. 건설업 종사자와 동일하게 2002년-2017년에 일반직 공무원, 교육직 공무원으로 비교군으로 입적된 자(최초 입적시 연령이 25세 이상 60세 이하)는 총 1,339,569명이었다. 국민건강보험공단 수진자료는 2002년부터 구축되어 있으나, 2006년 이전에 의료 급여의 편입이나 업종·직종과 관련된 변수들은 결측이 많고, 불안정하기 때문에 2006년부터 추적관찰을 시작하는 것이 합당할 수 있으나 노출집단인 건설업 종사자 입적시기와 동일조건으로 추출하였다. 건설업 코호트군과 동일하게 건설업 ∩ 공무원 교집합 인원 74,388명을 제외시켜 공무원 입적자는 총 1,265,181이었다.

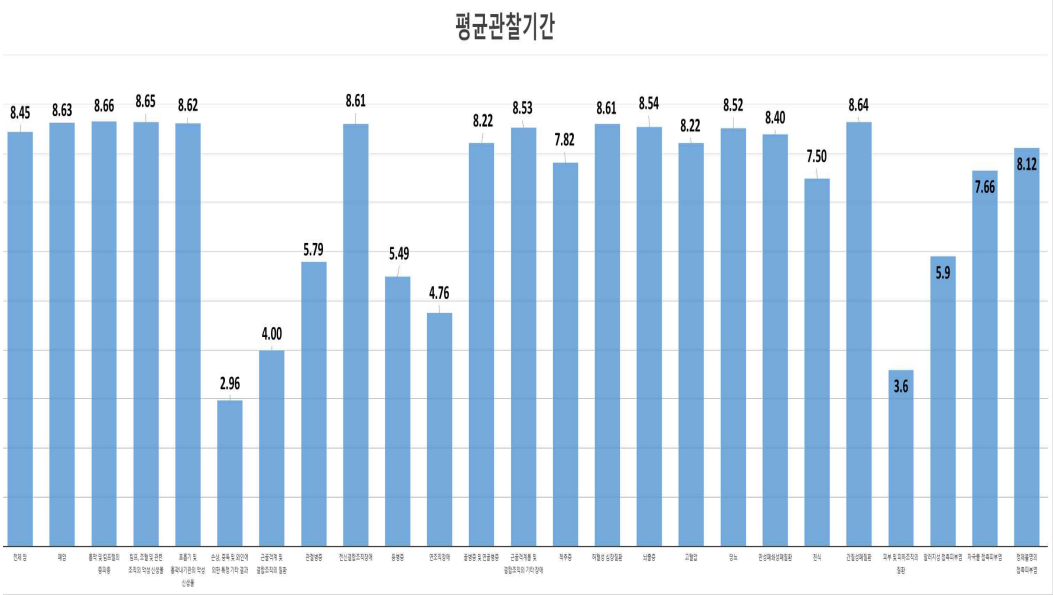
#### (2) 데이터 기반 코호트 대상상병 평균관찰기간

데이터 기반 코호트의 건설업 종사자에 대하여 대상상병의 평균 관찰기간은 아래 <표 26>, [그림 8]과 같다. 간질성폐질환이 8.64년으로 가장 길었고, 만성질환인 허혈성심장질환, 뇌졸중, 당뇨 고혈압 역시 8년 이상이었다. 손상, 중독 및 외인에 의한 특정기타결과는 2.96년으로 가장 짧았고, 피부 및 피하조직의 질환 3.60년, 근골격계 및 결합조직의 질환이 4년으로 짧았다. 앞서 대상자 기반 코호트의 대상상병 평균관찰기간과 비슷한 양상으로 손상, 중독 및 피부질환, 근골격계 질환의 경우 발생률이 높은 다빈도 질환으로 건설업 최초 입적이후 최초 상병이 발생하기까지의 추적 관찰기간이 짧은 것을 알 수 있다.



**<표 26> 데이터 기반 코호트 대상상병별 평균관찰기간**

| 구분                     | 평균관찰기간(년) |
|------------------------|-----------|
| 전체 암                   | 8.45      |
| 폐암                     | 8.63      |
| 흉막 및 림프절의 종피증          | 8.66      |
| 림프, 조혈 및 관련조직의 악성 신생물  | 8.65      |
| 호흡기 및 흉곽내기관의 악성 신생물    | 8.62      |
| 손상, 중독 및 외인에 의한 특정기타결과 | 2.96      |
| 근골격계 및 결합조직의 질환        | 4.00      |
| 관절병증                   | 5.79      |
| 전신결합조직장애               | 8.61      |
| 등병증                    | 5.49      |
| 연조직장애                  | 4.76      |
| 골병증 및 연골병증             | 8.22      |
| 근골격계통 및 결합조직의 기타 장애    | 8.53      |
| 척추증                    | 7.82      |
| 허혈성 심장질환               | 8.61      |
| 뇌졸중                    | 8.54      |
| 고혈압                    | 8.22      |
| 당뇨                     | 8.52      |
| 만성폐쇄성폐질환               | 8.40      |
| 천식                     | 7.50      |
| 간질성폐질환                 | 8.64      |
| 피부 및 피하조직의 질환          | 3.60      |
| 알러지성 접촉피부염             | 5.90      |
| 자극물 접촉피부염              | 7.66      |
| 정체불명의 접촉피부염            | 8.12      |



**[그림 8] 데이터 기반 코호트 대상상병별 평균관찰기간 그래프**

(3) 데이터기반 코호트 전체 건설업 종사자의 일반직, 교육직 공무원 대비 해당 질환 표준화발생비

가. 전체 건설업 종사자에서 전체 암 표준화 발생비는 0.86으로 공무원 집단과 비교해 유의하게 낮았으나, 업무관련성 질환으로 추정되는 폐암(SIR 1.41, 95% CI: 1.39-1.42), 흉막 및 림프절의 증피종(SIR 1.26, 95% CI: 1.10-1.42), 호흡기 및 흉곽내기관의 악성 신생물의 표준화 발생비(SIR 1.40, 95% CI: 1.38-1.41)는 공무원 집단보다 유의하게 높았다.

나. 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과 질환군의 표준화발생비 (SIR 1.03, 95% CI: 1.03-1.03)는 공무원 집단보다 높았다.

다. 근골격계 및 결합조직의 질환 전체 표준화발생비 (SIR 0.98, 95% CI: 0.98-0.98)는 공무원 집단보다 낮았으나 하위 상병인 근골격계통 및 결합조직의 기타장애 (SIR 1.38, 95% CI: 1.37-1.38), 척추증 (SIR 1.21, 95% CI: 1.20-1.21)은 유의하게 높았다.

근골격계 질환 및 결합조직의 질환 전체 표준화발생비가 공무원 집단보다 약간 낮게 나온 것은 공무원집단이 더 안정적으로 근골격계 증상 발생시 병원 이용률이 더 높을 수 있어서 해석에 유의해야한다.

라. 만성질환인 허혈성 심장질환(SIR 1.20, 95% CI: 1.19-1.201), 뇌졸중(SIR 1.55, 95% CI: 1.54-1.56), 고혈압(SIR 1.95, 95% CI: 1.94-1.96), 당뇨(SIR 1.66, 95% CI: 1.65-1.67)의 표준화발생비가 공무원 집단보다 유의하게 높았다.

마. 호흡기 질환으로는 천식을 제외하고, 만성폐쇄성폐질환(SIR 1.24, 95% CI: 1.23-1.24), 간질성폐질환(SIR 1.13, 95% CI: 1.12-1.14)의 표준화발생비가 공무원 집단보다 유의하게 높았다.

바. 피부 및 피하조직의 질환의 표준화발생비는 0.95로 공무원 집단보다 약간 낮았다. 이것 역시 앞서 기술한 근골격계 질환과 마찬가지로 공무원집단이 더 안정적으로 피부 증상 발생시 병원 이용률이 더 높을 수 있어서 해석에 유의해야한다<표 27>.

**<표 27> 데이터기반 코호트 전체 건설업 종사자 해당 질환별  
표준화발생비**

| 대상상병                     | SIR  | 95% Confidence Interval |      |
|--------------------------|------|-------------------------|------|
| 암 전체                     | 0.86 | 0.86                    | 0.87 |
| 폐암                       | 1.41 | 1.39                    | 1.42 |
| 흉막 및 림프절의 종피증            | 1.26 | 1.10                    | 1.42 |
| 림프, 조혈 및 관련 조직의 악성 신생물   | 0.93 | 0.91                    | 0.95 |
| 호흡기 및 흉곽내기관의 악성 신생물      | 1.40 | 1.38                    | 1.41 |
| 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과 | 1.03 | 1.03                    | 1.03 |
| 근골격계 및 결합조직의 질환          | 0.98 | 0.98                    | 0.98 |
| 관절병증                     | 1.00 | 1.00                    | 1.00 |
| 전신결합조직장애                 | 0.63 | 0.62                    | 0.63 |
| 등병증                      | 1.00 | 1.00                    | 1.00 |
| 연조직장애                    | 0.98 | 0.97                    | 0.98 |
| 골병증 및 연골병증               | 0.86 | 0.85                    | 0.86 |
| 근골격계통 및 결합조직의 기타 장애      | 1.38 | 1.37                    | 1.38 |
| 척추증                      | 1.21 | 1.20                    | 1.21 |
| 허혈성 심장질환                 | 1.20 | 1.19                    | 1.21 |
| 뇌졸중                      | 1.55 | 1.54                    | 1.56 |
| 고혈압                      | 1.95 | 1.94                    | 1.96 |
| 당뇨                       | 1.66 | 1.65                    | 1.67 |
| 만성폐쇄성폐질환                 | 1.24 | 1.23                    | 1.24 |
| 천식                       | 0.85 | 0.85                    | 0.85 |
| 간질성폐질환                   | 1.13 | 1.12                    | 1.14 |
| 피부 및 피하조직의 질환            | 0.95 | 0.95                    | 0.95 |
| 알러지성 접촉피부염               | 0.90 | 0.90                    | 0.90 |
| 자극물 접촉피부염                | 0.81 | 0.81                    | 0.81 |
| 정체불명의 접촉피부염              | 0.92 | 0.92                    | 0.93 |

(4) 데이터기반 코호트 남성 건설업 종사자의 일반직, 교육직 공무원 대비 해당 질환 표준화발생비

가. 남성 건설업 종사자에서 업무관련성 질환으로 추정되는 폐암, 흉막 및 림프절의 중피종, 호흡기 및 흉곽내기관의 악성 신생물의 표준화발생비는 공무원 집단보다 유의하게 높았다.

나. 근골격계통 질환 및 천식, 피부질환을 제외하면 해당 조사상병의 표준화발생비가 공무원 집단보다 유의하게 높은 것으로 나왔다<표 28>.

**<표 28> 데이터기반 코호트 남성 건설업 종사자의 해당 질환별 표준화발생비**

| 대상상병                     | SIR  | 95% Normal Confidence Limits |      |
|--------------------------|------|------------------------------|------|
| 암 전체                     | 0.99 | 0.99                         | 1.00 |
| 폐암                       | 1.46 | 1.45                         | 1.48 |
| 흉막 및 림프절의 중피종            | 1.41 | 1.22                         | 1.61 |
| 림프, 조혈 및 관련 조직의 악성 신생물   | 0.87 | 0.85                         | 0.89 |
| 호흡기 및 흉곽내기관의 악성 신생물      | 1.43 | 1.42                         | 1.45 |
| 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과 | 1.03 | 1.03                         | 1.03 |
| 근골격계 및 결합조직의 질환          | 0.98 | 0.98                         | 0.98 |
| 관절병증                     | 1.00 | 1.00                         | 1.00 |
| 전신결합조직장애                 | 0.71 | 0.71                         | 0.72 |
| 등병증                      | 1.01 | 1.01                         | 1.01 |
| 연조직장애                    | 0.98 | 0.98                         | 0.98 |
| 골병증 및 연골병증               | 1.07 | 1.07                         | 1.07 |
| 근골격계통 및 결합조직의 기타 장애      | 1.24 | 1.24                         | 1.25 |

| 대상상병          | SIR  | 95% Normal<br>Confidence Limits |      |
|---------------|------|---------------------------------|------|
| 척추증           | 1.18 | 1.18                            | 1.18 |
| 허혈성 심장질환      | 1.02 | 1.01                            | 1.03 |
| 뇌졸중           | 1.45 | 1.44                            | 1.46 |
| 고혈압           | 1.81 | 1.80                            | 1.81 |
| 당뇨            | 1.48 | 1.48                            | 1.49 |
| 만성폐쇄성폐질환      | 1.16 | 1.16                            | 1.16 |
| 천식            | 0.87 | 0.87                            | 0.88 |
| 간질성폐질환        | 1.12 | 1.10                            | 1.13 |
| 피부 및 피하조직의 질환 | 0.95 | 0.95                            | 0.95 |
| 알러지성 접촉피부염    | 0.93 | 0.92                            | 0.93 |
| 자극물 접촉피부염     | 0.85 | 0.85                            | 0.85 |
| 정체불명의 접촉피부염   | 0.95 | 0.95                            | 0.96 |

(5) 데이터기반 코호트 여성 건설업 종사자의 공무원 대비 해당 질환 표준화발생비

가. 여성 건설업 종사자에서 암 전체 및 업무관련성 질환으로 추정되는 폐암, 흉막 및 림프절의 종피종, 호흡기 및 흉곽내기관의 악성 신생물의 표준화발생비는 공무원 집단보다 유의하게 낮았다.

나. 근골격계통 질환 하부상병인 전신결합조직의 장애를 제외하면 해상상병 대부분의 표준화발생비가 공무원 집단보다 유의하게 높았다.

다. 고혈압, 당뇨, 허혈성 심장질환 등 만성질환 및 만성폐쇄성 폐질환, 천식 등의 표준화발생비가 공무원 집단보다 유의하게 높았다<표 29>.

**<표 29> 데이터기반 코호트 여성 건설업 종사자의 해당 질환별 표준화발생비**

| 대상상병                     | SIR  | 95% Normal<br>Confidence Limits |      |
|--------------------------|------|---------------------------------|------|
| 암 전체                     | 0.85 | 0.84                            | 0.86 |
| 폐암                       | 0.91 | 0.88                            | 0.95 |
| 홍막 및 림프절의 종피종            | 0.72 | 0.45                            | 1.00 |
| 림프, 조혈 및 관련 조직의 악성 신생물   | 0.86 | 0.82                            | 0.90 |
| 호흡기 및 흉곽내기관의 악성 신생물      | 0.91 | 0.88                            | 0.95 |
| 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과 | 1.03 | 1.02                            | 1.03 |
| 근골격계 및 결합조직의 질환          | 1.01 | 1.01                            | 1.01 |
| 관절병증                     | 1.08 | 1.07                            | 1.08 |
| 전신결합조직장애                 | 0.84 | 0.83                            | 0.85 |
| 등병증                      | 1.07 | 1.07                            | 1.07 |
| 연조직장애                    | 1.03 | 1.03                            | 1.04 |
| 골병증 및 연골병증               | 1.05 | 1.05                            | 1.06 |
| 근골격계통 및 결합조직의 기타 장애      | 1.71 | 1.70                            | 1.73 |
| 척추증                      | 1.41 | 1.41                            | 1.42 |
| 허혈성 심장질환                 | 1.64 | 1.60                            | 1.67 |
| 뇌졸중                      | 1.64 | 1.62                            | 1.66 |
| 고혈압                      | 2.43 | 2.42                            | 2.45 |
| 당뇨                       | 2.66 | 2.63                            | 2.69 |
| 만성폐쇄성폐질환                 | 1.28 | 1.26                            | 1.29 |
| 천식                       | 1.08 | 1.08                            | 1.09 |
| 간질성폐질환                   | 1.05 | 1.02                            | 1.09 |
| 피부 및 피하조직의 질환            | 1.01 | 1.00                            | 1.01 |
| 알러지성 접촉피부염               | 1.06 | 1.05                            | 1.06 |
| 자극물 접촉피부염                | 1.02 | 1.01                            | 1.02 |
| 정체불명의 접촉피부염              | 1.19 | 1.18                            | 1.19 |

(6) 데이터 기반 코호트 건설업 종사자의 해당질병 평균 발생률  
 성별전체에서 손상, 중독 등은 평균 발생률이 1,000인년(Person-Year)  
 당 278.80명으로 가장 많았고, 두 번째로 피부 및 피하조직의 질환이  
 215.99명, 다음으로 근골격계 및 결체조직의 질환이 평균발생률 200.63  
 명이였다. 모든 암은 평균발생률은 1,000인년당 5.14명이였다. 성별 분포  
 를 보면 건설업 남성 근로자에서는 손상 및 중독 등의 질환군이 1,000  
 인년당 275.71명으로 가장 높았으나 건설업 여성 근로자에서는 피부 및  
 피하조직의 질환의 평균 발생률이 1,000인년당 366.07명으로 가장 높았  
 다<표 30>.

**<표 30> 건설업 종사자 데이터 기반 코호트 성별 질병 평균발생률**

(단위: 1,000인년당)

| 대상상병                      | 구분 | 발생자수    | 총 관찰년수     | 평균<br>발생률 |
|---------------------------|----|---------|------------|-----------|
| 암 전체                      | 전체 | 220,493 | 42,937,578 | 5.14      |
|                           | 남자 | 182,197 | 35,443,797 | 5.14      |
|                           | 여자 | 38,272  | 7,454,193  | 5.13      |
| 폐암                        | 전체 | 31,484  | 44,130,100 | 0.71      |
|                           | 남자 | 28,726  | 36,406,093 | 0.79      |
|                           | 여자 | 2,752   | 7,684,253  | 0.36      |
| 흉막 및 림프절의 종피종             | 전체 | 230     | 44,302,948 | 0.01      |
|                           | 남자 | 205     | 36,564,335 | 0.01      |
|                           | 여자 | 25      | 7,698,828  | 0.00      |
| 림프, 조혈 및 관련 조직의 악성<br>신생물 | 전체 | 10,079  | 44,245,996 | 0.23      |
|                           | 남자 | 8,672   | 36,515,130 | 0.24      |
|                           | 여자 | 1,407   | 7,691,088  | 0.18      |



(단위: 1,000인년당)

| 대상상병                        | 구분 | 발생자수      | 총 관찰년수     | 평균<br>발생률 |
|-----------------------------|----|-----------|------------|-----------|
| 호흡기 및 흉곽내기관의 악성<br>신생물      | 전체 | 34,950    | 44,108,132 | 0.79      |
|                             | 남자 | 31,993    | 36,385,280 | 0.88      |
|                             | 여자 | 2,951     | 7,683,101  | 0.38      |
| 손상, 중독 및 외인에 의한 특정<br>기타 결과 | 전체 | 4,229,376 | 15,169,724 | 278.80    |
|                             | 남자 | 3,427,698 | 12,432,343 | 275.71    |
|                             | 여자 | 801,254   | 2,701,354  | 296.61    |
| 근골격계 및 결합조직의 질환             | 전체 | 1,700,960 | 8,478,167  | 200.63    |
|                             | 남자 | 1,479,533 | 7,657,689  | 193.21    |
|                             | 여자 | 221,131   | 786,552    | 281.14    |
| 관절병증                        | 전체 | 2,087,848 | 21,265,593 | 98.18     |
|                             | 남자 | 1,733,541 | 18,464,406 | 93.89     |
|                             | 여자 | 354,114   | 2,764,928  | 128.07    |
| 전신결합조직장애                    | 전체 | 54,186    | 43,897,339 | 1.23      |
|                             | 남자 | 36,434    | 36,294,464 | 1.00      |
|                             | 여자 | 17,746    | 7,563,177  | 2.35      |
| 등병증                         | 전체 | 2,116,075 | 18,984,840 | 111.46    |
|                             | 남자 | 1,762,973 | 16,542,008 | 106.58    |
|                             | 여자 | 352,897   | 2,406,758  | 146.63    |
| 연조직장애                       | 전체 | 2,068,656 | 13,898,073 | 148.85    |
|                             | 남자 | 1,746,817 | 12,345,332 | 141.50    |
|                             | 여자 | 321,610   | 1,517,282  | 211.97    |
| 골병증 및 연골병증                  | 전체 | 473,516   | 40,675,382 | 11.64     |
|                             | 남자 | 284,416   | 34,655,846 | 8.21      |
|                             | 여자 | 189,053   | 5,980,203  | 31.61     |
| 근골격계통 및 결합조직의<br>기타 장애      | 전체 | 153,369   | 43,411,882 | 3.53      |
|                             | 남자 | 116,847   | 35,888,096 | 3.26      |
|                             | 여자 | 36,513    | 7,484,097  | 4.88      |
| 척추증                         | 전체 | 830,957   | 37,781,705 | 21.99     |
|                             | 남자 | 642,706   | 31,682,153 | 20.29     |
|                             | 여자 | 188,201   | 6,060,560  | 31.05     |

(단위: 1,000인년당)

| 대상상병          | 구분 | 발생자수      | 총 관찰년수     | 평균 발생률 |
|---------------|----|-----------|------------|--------|
| 허혈성 심장질환      | 전체 | 53,268    | 43,953,736 | 1.21   |
|               | 남자 | 46,661    | 36,258,815 | 1.29   |
|               | 여자 | 6,604     | 7,655,154  | 0.86   |
| 뇌졸중           | 전체 | 137,518   | 43,485,276 | 3.16   |
|               | 남자 | 115,267   | 35,872,832 | 3.21   |
|               | 여자 | 22,243    | 7,572,765  | 2.94   |
| 고혈압           | 전체 | 314,860   | 36,450,086 | 8.64   |
|               | 남자 | 269,523   | 30,182,058 | 8.93   |
|               | 여자 | 45,319    | 6,229,513  | 7.28   |
| 당뇨            | 전체 | 124,512   | 39,624,342 | 3.14   |
|               | 남자 | 106,829   | 32,730,583 | 3.26   |
|               | 여자 | 17,679    | 6,854,704  | 2.58   |
| 만성폐쇄성폐질환      | 전체 | 238,850   | 42,345,124 | 5.64   |
|               | 남자 | 206,065   | 34,902,452 | 5.90   |
|               | 여자 | 32,765    | 7,403,129  | 4.43   |
| 천식            | 전체 | 1,094,790 | 34,418,505 | 31.81  |
|               | 남자 | 832,938   | 29,293,498 | 28.43  |
|               | 여자 | 261,787   | 5,086,297  | 51.47  |
| 간질성폐질환        | 전체 | 21,300    | 44,177,991 | 0.48   |
|               | 남자 | 18,597    | 36,455,063 | 0.51   |
|               | 여자 | 2,703     | 7,683,142  | 0.35   |
| 피부 및 피하조직의 질환 | 전체 | 3,974,777 | 18,402,854 | 215.99 |
|               | 남자 | 3,128,732 | 16,055,841 | 194.87 |
|               | 여자 | 845,698   | 2,310,192  | 366.07 |
| 알러지성 접촉피부염    | 전체 | 2,434,348 | 30,209,454 | 80.58  |
|               | 남자 | 1,848,952 | 25,778,563 | 71.72  |
|               | 여자 | 585,230   | 4,392,482  | 133.23 |
| 자극물 접촉피부염     | 전체 | 981,831   | 39,180,777 | 25.06  |
|               | 남자 | 733,743   | 32,702,427 | 22.44  |
|               | 여자 | 248,031   | 6,439,027  | 38.52  |
| 정체불명의 접촉피부염   | 전체 | 527,984   | 41,546,207 | 12.71  |
|               | 남자 | 392,484   | 34,484,135 | 11.38  |
|               | 여자 | 135,467   | 7,022,551  | 19.29  |

(7) 데이터 기반 코호트 해당질병 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인 분석

고용보험 데이터와 국민건강보험공단 질병 영향 데이터를 매칭하여 분석시 대상상병의 발생에 영향을 주는 인자로 추출할 수 있는 변수는 극히 제한적이다. 따라서 연령과 성별, 업무적 요인으로 상용직/일용직 분류, 직종분류는 한국고용직업분류(KECO 2018)에 따라 701 건설채굴직 ~ 706 건설채굴단순종사자로 분류하고, 이 분류에 속하지 않는 것은 기타 직종으로 분류하여 살펴보았다.

대부분의 대상상병에서 천식과 피부질환, 중피종, 근골격계 질환을 제외하면 남성일수록 발생빈도가 높았고, 중피종을 제외하면 대부분 상병에서 연령이 높을수록 발생빈도가 높았다.

업무형태는 중피종, 근골격계 질환, 천식, 피부질환을 제외하면 일용직일수록 높았다. 천식, 중피종, 손상, 피부질환 등을 제외하고, 대체적으로 기타 건설 기능원(채굴포함)과 건설, 채굴 단순종사자의 대상상병 발생빈도가 더 높았다. 그러나 한국고용직업분류(KECO 2018)에 따른 직종분류의 범위는 너무 큰 대분류 형태로 업무와 질병발생의 연관성을 판단하기에 무리가 있다<표31-48>.

가. 전체 암

**<표 31> 데이터 기반 코호트 전체암 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인**

| 요 인 | 발병 함<br>(N=220,469)(명) | 발병 안함<br>(N=4,856,236)(명) | P값      |
|-----|------------------------|---------------------------|---------|
| 성별  |                        |                           | < 0.001 |
| 남자  | 182,197 (4.4%)         | 3,930,385 (95.6%)         |         |
| 여자  | 38,272 (4%)            | 925,851 (96%)             |         |

| 요 인             | 발병 함<br>(N=220,469)(명) | 발병 안함<br>(N=4,856,236)(명) | P값      |
|-----------------|------------------------|---------------------------|---------|
| 연령대             |                        |                           | < 0.001 |
| <30             | 779 (0.2%)             | 397,938 (99.8%)           |         |
| 30-<40          | 7,790 (0.8%)           | 951,410 (99.2%)           |         |
| 40-<50          | 20,428 (1.8%)          | 1,123,718 (98.2%)         |         |
| 50-<60          | 52,006 (4%)            | 1,244,901 (96%)           |         |
| 60-             | 139,466 (10.9%)        | 1,138,269 (89.1%)         |         |
| 업무형태            |                        |                           | < 0.001 |
| 일용직             | 163,403 (5.2%)         | 2,987,060 (94.8%)         |         |
| 상용직             | 57,090 (3%)            | 1,873,478 (97%)           |         |
| 직종분류            |                        |                           | < 0.001 |
| 기타              | 40,962 (2.6%)          | 1562,531 (97.4%)          |         |
| 건설구조 기능원        | 14,288 (4.8%)          | 286,011 (95.2%)           |         |
| 건축마감 기능원        | 14,018 (5%)            | 265,170 (95%)             |         |
| 배관공             | 3,891 (4%)             | 94,235 (96%)              |         |
| 건설 · 채굴 기계 운전원  | 1,135 (4.7%)           | 22,815 (95.3%)            |         |
| 기타 건설 기능원(채굴포함) | 14,852 (6%)            | 233,106 (94%)             |         |
| 건설 · 채굴 단순 종사자  | 131,347 (5.2%)         | 2,396,670 (94.8%)         |         |

## 나. 폐암

**<표 32> 데이터 기반 코호트 폐암 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인**

| 요 인             | 발병 함<br>(N=31,478)(명) | 발병 안함<br>(N=5,079,374)(명) | P값      |
|-----------------|-----------------------|---------------------------|---------|
| 성별              |                       |                           | < 0.001 |
| 남자              | 28,726 (0.7%)         | 4,108,344 (99.3%)         |         |
| 여자              | 2,752 (0.3%)          | 971,030 (99.7%)           |         |
| 연령대             |                       |                           | < 0.001 |
| <30             | 32 (0%)               | 399,046 (100%)            |         |
| 30-<40          | 317 (0%)              | 960,394 (100%)            |         |
| 40-<50          | 1,100 (0.1%)          | 1,146,929 (99.9%)         |         |
| 50-<60          | 4,847 (0.4%)          | 1,301,191 (99.6%)         |         |
| 60-             | 25,182 (1.9%)         | 1,271,814 (98.1%)         |         |
| 업무형태            |                       |                           | < 0.001 |
| 일용직             | 25,138 (0.8%)         | 3,147,620 (99.2%)         |         |
| 상용직             | 6,346 (0.3%)          | 1,936,084 (99.7%)         |         |
| 직종분류            |                       |                           | < 0.001 |
| 기타              | 3,896 (0.2%)          | 1,608,636 (99.8%)         |         |
| 건설구조 기능원        | 2,143 (0.7%)          | 300,305 (99.3%)           |         |
| 건축마감 기능원        | 2,082 (0.7%)          | 278,950 (99.3%)           |         |
| 배관공             | 617 (0.6%)            | 98,218 (99.4%)            |         |
| 건설·채굴 기계 운전원    | 159 (0.7%)            | 23,929 (99.3%)            |         |
| 기타 건설 기능원(채굴포함) | 2,134 (0.9%)          | 247,394 (99.1%)           |         |
| 건설·채굴 단순 종사자    | 20,453 (0.8%)         | 2,526,272 (99.2%)         |         |

## 다. 흉막 및 림프절의 중피종

**<표 33> 데이터 기반 코호트 흉막 및 림프절의 중피종 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인**

| 요 인             | 발병 함<br>(N=230)(명) | 발병 안함<br>(N=5,113,349)(명) | P값      |
|-----------------|--------------------|---------------------------|---------|
| 성별              |                    |                           | 0.002   |
| 남자              | 205 (0%)           | 4,139,219 (100%)          |         |
| 여자              | 25 (0%)            | 974,130 (100%)            |         |
| 연령대             |                    |                           | < 0.001 |
| <30             | 0 (0%)             | 399,088 (100%)            |         |
| 30-<40          | 4 (0%)             | 960,791 (100%)            |         |
| 40-<50          | 11 (0%)            | 1,148,190 (100%)          |         |
| 50-<60          | 39 (0%)            | 1,306,616 (100%)          |         |
| 60-             | 176 (0%)           | 1,298,664 (100%)          |         |
| 업무형태            |                    |                           | < 0.001 |
| 일용직             | 174 (0%)           | 3,174,570 (100%)          |         |
| 상용직             | 56 (0%)            | 1,943,115 (100%)          |         |
| 직종분류            |                    |                           | < 0.001 |
| 기타              | 36 (0%)            | 1,613,033 (100%)          |         |
| 건설구조 기능원        | 18 (0%)            | 302,610 (100%)            |         |
| 건축마감 기능원        | 15 (0%)            | 281,162 (100%)            |         |
| 배관공             | 9 (0%)             | 98,874 (100%)             |         |
| 건설·채굴 기계 운전원    | 1 (0%)             | 24,100 (100%)             |         |
| 기타 건설 기능원(채굴포함) | 25 (0%)            | 249,648 (100%)            |         |
| 건설·채굴 단순 종사자    | 126 (0%)           | 2,548,258 (100%)          |         |

## 라. 림프, 조혈 및 관련 조직의 악성 신생물

**<표 34> 데이터 기반 코호트 림프, 조혈 및 관련 조직의 악성 신생물 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인**

| 요 인             | 발병 함<br>(N=10,079)(명) | 발병 안함<br>(N=5,102,090)(명) | P값      |
|-----------------|-----------------------|---------------------------|---------|
| 성별              |                       |                           | < 0.001 |
| 남자              | 8,672 (0.2%)          | 4,129,585 (99.8%)         |         |
| 여자              | 1,407 (0.1%)          | 972,505 (99.9%)           |         |
| 연령대             |                       |                           | < 0.001 |
| <30             | 123 (0%)              | 398,890 (100%)            |         |
| 30-<40          | 687 (0.1%)            | 959,949 (99.9%)           |         |
| 40-<50          | 1,147 (0.1%)          | 1,146,844 (99.9%)         |         |
| 50-<60          | 2,353 (0.2%)          | 1,303,927 (99.8%)         |         |
| 60-             | 5,769 (0.4%)          | 1,292,480 (99.6%)         |         |
| 업무형태            |                       |                           | < 0.001 |
| 일용직             | 7,243 (0.2%)          | 3,166,627 (99.8%)         |         |
| 상용직             | 2,836 (0.1%)          | 1,939,798 (99.9%)         |         |
| 직종분류            |                       |                           | < 0.001 |
| 기타              | 2,083 (0.1%)          | 1,610,549 (99.9%)         |         |
| 건설구조 기능원        | 635 (0.2%)            | 301,902 (99.8%)           |         |
| 건축마감 기능원        | 626 (0.2%)            | 280,487 (99.8%)           |         |
| 배관공             | 183 (0.2%)            | 98,677 (99.8%)            |         |
| 건설·채굴 기계 운전원    | 72 (0.3%)             | 24,024 (99.7%)            |         |
| 기타 건설 기능원(채굴포함) | 661 (0.3%)            | 248,937 (99.7%)           |         |
| 건설·채굴 단순 종사자    | 5,819 (0.2%)          | 2,541,849 (99.8%)         |         |

마. 호흡기 및 흉곽내기관의 악성 신생물

**<표 35> 데이터 기반 코호트 호흡기 및 흉곽내기관의 악성 신생물 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인**

| 요 인             | 발병 함<br>(N=34,944)(명) | 발병 안함<br>(N=5,075,377)(명) | P값      |
|-----------------|-----------------------|---------------------------|---------|
| 성별              |                       |                           | < 0.001 |
| 남자              | 31,993 (0.8%)         | 4,104,576 (99.2%)         |         |
| 여자              | 2,951 (0.3%)          | 970,801 (99.7%)           |         |
| 연령대             |                       |                           | < 0.001 |
| <30             | 52 (0%)               | 399,023 (100%)            |         |
| 30-<40          | 395 (0%)              | 960,299 (100%)            |         |
| 40-<50          | 1,312 (0.1%)          | 1,146,677 (99.9%)         |         |
| 50-<60          | 5,634 (0.4%)          | 1,300,314 (99.6%)         |         |
| 60-             | 27,551 (2.1%)         | 1,269,064 (97.9%)         |         |
| 업무형태            |                       |                           | < 0.001 |
| 일용직             | 27,864 (0.9%)         | 3,144,517 (99.1%)         |         |
| 상용직             | 7,086 (0.4%)          | 1,935,189 (99.6%)         |         |
| 직종분류            |                       |                           | < 0.001 |
| 기타              | 4,423 (0.3%)          | 1,607,995 (99.7%)         |         |
| 건설구조 기능원        | 2,384 (0.8%)          | 300,022 (99.2%)           |         |
| 건축마감 기능원        | 2,304 (0.8%)          | 278,685 (99.2%)           |         |
| 배관공             | 699 (0.7%)            | 98,123 (99.3%)            |         |
| 건설·채굴 기계 운전원    | 177 (0.7%)            | 23,911 (99.3%)            |         |
| 기타 건설 기능원(채굴포함) | 2,376 (1%)            | 247,131 (99%)             |         |
| 건설·채굴 단순 종사자    | 22,587 (0.9%)         | 2,523,839 (99.1%)         |         |



바. 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과

**<표 36> 데이터 기반 코호트 손상 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인**

| 요 인             | 발병 함<br>(N=4,228,952)(명) | 발병 안함<br>(N=884,643)(명) | P값      |
|-----------------|--------------------------|-------------------------|---------|
| 성별              |                          |                         | < 0.001 |
| 남자              | 3,427,698 (82.8%)        | 711,739 (17.2%)         |         |
| 여자              | 801,254 (82.3%)          | 172,904 (17.7%)         |         |
| 연령대             |                          |                         | < 0.001 |
| <30             | 275,333 (69%)            | 123,755 (31%)           |         |
| 30-<40          | 790,847 (82.3%)          | 169,948 (17.7%)         |         |
| 40-<50          | 937,116 (81.6%)          | 211,087 (18.4%)         |         |
| 50-<60          | 1,093,864 (83.7%)        | 212,796 (16.3%)         |         |
| 60-             | 1,131,792 (87.1%)        | 167,057 (12.9%)         |         |
| 업무형태            |                          |                         | < 0.001 |
| 일용직             | 2,667,650 (84%)          | 507,107 (16%)           |         |
| 상용직             | 1,561,726 (80.4%)        | 381,448 (19.6%)         |         |
| 직종분류            |                          |                         | < 0.001 |
| 기타              | 1,284,659 (79.6%)        | 328,413 (20.4%)         |         |
| 건설구조 기능원        | 249,442 (82.4%)          | 53,187 (17.6%)          |         |
| 건축마감 기능원        | 236,777 (84.2%)          | 44,401 (15.8%)          |         |
| 배관공             | 80,844 (81.8%)           | 18,039 (18.2%)          |         |
| 건설·채굴 기계 운전원    | 21,844 (90.6%)           | 2,257 (9.4%)            |         |
| 기타 건설 기능원(채굴포함) | 221,690 (88.8%)          | 27,984 (11.2%)          |         |
| 건설·채굴 단순 종사자    | 2,134,120 (83.7%)        | 414,274 (16.3%)         |         |

마. 근골격계 및 결합조직의 질환

**<표 37> 데이터 기반 코호트 근골격계 및 결합조직의 질환 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인**

| 요 인             | 발병 함<br>(N=1,700,664)(명) | 발병 안함<br>(N=415,952)(명) | P값      |
|-----------------|--------------------------|-------------------------|---------|
| 성별              |                          |                         | < 0.001 |
| 남자              | 1,479,533 (79.6%)        | 379,276 (20.4%)         |         |
| 여자              | 221,131 (85.8%)          | 36,676 (14.2%)          |         |
| 연령대             |                          |                         | < 0.001 |
| <30             | 114,528 (65.2%)          | 60,995 (34.8%)          |         |
| 30-<40          | 404,667 (83.3%)          | 80,922 (16.7%)          |         |
| 40-<50          | 422,188 (80%)            | 105,632 (20%)           |         |
| 50-<60          | 432,121 (79.8%)          | 109,561 (20.2%)         |         |
| 60-             | 327,160 (84.8%)          | 58,842 (15.2%)          |         |
| 업무형태            |                          |                         | < 0.001 |
| 일용직             | 1,062,341 (79.4%)        | 275,801 (20.6%)         |         |
| 상용직             | 638,619 (81.6%)          | 143,701 (18.4%)         |         |
| 직종분류            |                          |                         | < 0.001 |
| 기타              | 543,202 (81.5%)          | 123,315 (18.5%)         |         |
| 건설구조 기능원        | 95,050 (77.7%)           | 27,261 (22.3%)          |         |
| 건축마감 기능원        | 97,033 (80.9%)           | 22,969 (19.1%)          |         |
| 배관공             | 30,042 (77.1%)           | 8,932 (22.9%)           |         |
| 건설·채굴 기계 운전원    | 8,784 (88.3%)            | 1,169 (11.7%)           |         |
| 기타 건설 기능원(채굴포함) | 94,524 (84.2%)           | 17,707 (15.8%)          |         |
| 건설·채굴 단순 종사자    | 832,325 (79.2%)          | 218,149 (20.8%)         |         |

## 바. 허혈성 심장질환

**<표 38> 데이터 기반 코호트 허혈성 심장질환 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인**

| 요 인                | 발병 함<br>(N=53,265)(명) | 발병 안함<br>(N=5,049,239)(명) | P값      |
|--------------------|-----------------------|---------------------------|---------|
| 성별                 |                       |                           | < 0.001 |
| 남자                 | 46,661 (1.1%)         | 4,083,207 (98.9%)         |         |
| 여자                 | 6,604 (0.7%)          | 966,032 (99.3%)           |         |
| 연령대                |                       |                           | < 0.001 |
| <30                | 84 (0%)               | 398,950 (100%)            |         |
| 30-<40             | 898 (0.1%)            | 959,703 (99.9%)           |         |
| 40-<50             | 3,917 (0.3%)          | 1,143,580 (99.7%)         |         |
| 50-<60             | 12,620 (1%)           | 1,291,326 (99%)           |         |
| 60-                | 35,746 (2.8%)         | 1,255,680 (97.2%)         |         |
| 업무형태               |                       |                           | < 0.001 |
| 일용직                | 39,020 (1.2%)         | 3,128,606 (98.8%)         |         |
| 상용직                | 14,248 (0.7%)         | 1,924,964 (99.3%)         |         |
| 직종분류               |                       |                           | < 0.001 |
| 기타                 | 10,070 (0.6%)         | 1,600,080 (99.4%)         |         |
| 건설구조 기능원           | 3,424 (1.1%)          | 298,540 (98.9%)           |         |
| 건축마감 기능원           | 3,220 (1.1%)          | 277,384 (98.9%)           |         |
| 배관공                | 915 (0.9%)            | 97,757 (99.1%)            |         |
| 건설·채굴 기계 운전원       | 355 (1.5%)            | 23,700 (98.5%)            |         |
| 기타 건설<br>기능원(채굴포함) | 3,529 (1.4%)          | 245,561 (98.6%)           |         |
| 건설·채굴 단순 종사자       | 31,755 (1.2%)         | 2,510,548 (98.8%)         |         |

## 사. 뇌졸중

**<표 39> 데이터 기반 코호트 뇌졸중 발생빈도에 영향을 주는  
인구사회학적 및 업무적 요인**

| 요 인             | 발병 함<br>(N=137,510)(명) | 발병 안함<br>(N=4,950,531)(명) | P값      |
|-----------------|------------------------|---------------------------|---------|
| 성별              |                        |                           | < 0.001 |
| 남자              | 115,267 (2.8%)         | 4,003,841 (97.2%)         |         |
| 여자              | 22,243 (2.3%)          | 946,690 (97.7%)           |         |
| 연령대             |                        |                           | < 0.001 |
| <30             | 538 (0.1%)             | 398,278 (99.9%)           |         |
| 30-<40          | 3,767 (0.4%)           | 956,288 (99.6%)           |         |
| 40-<50          | 12,152 (1.1%)          | 1,133,777 (98.9%)         |         |
| 50-<60          | 34,958 (2.7%)          | 1,264,818 (97.3%)         |         |
| 60-             | 86,095 (6.7%)          | 1,197,370 (93.3%)         |         |
| 업무형태            |                        |                           | < 0.001 |
| 일용직             | 106,484 (3.4%)         | 3,050,462 (96.6%)         |         |
| 상용직             | 31,034 (1.6%)          | 1,904,391 (98.4%)         |         |
| 직종분류            |                        |                           | < 0.001 |
| 기타              | 21,081 (1.3%)          | 1,586,486 (98.7%)         |         |
| 건설구조 기능원        | 9,088 (3%)             | 291,796 (97%)             |         |
| 건축마감 기능원        | 8,639 (3.1%)           | 271,110 (96.9%)           |         |
| 배관공             | 2,522 (2.6%)           | 95,900 (97.4%)            |         |
| 건설·채굴 기계 운전원    | 705 (2.9%)             | 23,287 (97.1%)            |         |
| 기타 건설 기능원(채굴포함) | 9,169 (3.7%)           | 239,232 (96.3%)           |         |
| 건설·채굴 단순 종사자    | 86,314 (3.4%)          | 2,447,042 (96.6%)         |         |

## 아. 고혈압

**<표 40> 데이터 기반 코호트 고혈압 발생빈도에 영향을 주는  
인구사회학적 및 업무적 요인**

| 요 인             | 발병 함<br>(N=314,842)(명) | 발병 안함<br>(N=4,112,859)(명) | P값      |
|-----------------|------------------------|---------------------------|---------|
| 성별              |                        |                           | < 0.001 |
| 남자              | 269,523 (7.5%)         | 3,330,576 (92.5%)         |         |
| 여자              | 45,319 (5.5%)          | 782,283 (94.5%)           |         |
| 연령대             |                        |                           | < 0.001 |
| <30             | 150 (0%)               | 394,659 (100%)            |         |
| 30-<40          | 6,247 (0.7%)           | 936,077 (99.3%)           |         |
| 40-<50          | 37,796 (3.5%)          | 1,045,353 (96.5%)         |         |
| 50-<60          | 102,608 (9.2%)         | 1,014,801 (90.8%)         |         |
| 60-             | 168,041 (18.9%)        | 721,969 (81.1%)           |         |
| 업무형태            |                        |                           | < 0.001 |
| 일용직             | 241,644 (8.9%)         | 2,475,685 (91.1%)         |         |
| 상용직             | 73,216 (4.3%)          | 1,641,309 (95.7%)         |         |
| 직종분류            |                        |                           | < 0.001 |
| 기타              | 54,549 (3.8%)          | 1,389,485 (96.2%)         |         |
| 건설구조 기능원        | 21,747 (8.4%)          | 237,431 (91.6%)           |         |
| 건축마감 기능원        | 21,814 (9%)            | 221,621 (91%)             |         |
| 배관공             | 5,967 (7%)             | 79,830 (93%)              |         |
| 건설·채굴 기계 운전원    | 2,362 (11.4%)          | 18,316 (88.6%)            |         |
| 기타 건설 기능원(채굴포함) | 23,512 (10.9%)         | 191,772 (89.1%)           |         |
| 건설·채굴 단순 종사자    | 184,909 (8.5%)         | 1,978,539 (91.5%)         |         |

## 자. 당뇨

**<표 41> 데이터 기반 코호트 당뇨 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인**

| 요 인             | 발병 함<br>(N=124,508)(명) | 발병 안함<br>(N=4,520,116)(명) | P값      |
|-----------------|------------------------|---------------------------|---------|
| 성별              |                        |                           | < 0.001 |
| 남자              | 106,829 (2.8%)         | 3,659,114 (97.2%)         |         |
| 여자              | 17,679 (2%)            | 861,002 (98%)             |         |
| 연령대             |                        |                           | < 0.001 |
| <30             | 87 (0%)                | 393,885 (100%)            |         |
| 30-<40          | 3,095 (0.3%)           | 939,957 (99.7%)           |         |
| 40-<50          | 15,894 (1.4%)          | 1,080,728 (98.6%)         |         |
| 50-<60          | 40,240 (3.4%)          | 1,131,686 (96.6%)         |         |
| 60-             | 65,192 (6.3%)          | 973,860 (93.7%)           |         |
| 업무형태            |                        |                           | < 0.001 |
| 일용직             | 92,517 (3.2%)          | 2,766,818 (96.8%)         |         |
| 상용직             | 31,995 (1.8%)          | 1,757,521 (98.2%)         |         |
| 직종분류            |                        |                           | < 0.001 |
| 기타              | 23,723 (1.6%)          | 1,473,857 (98.4%)         |         |
| 건설구조 기능원        | 7,913 (2.9%)           | 264,306 (97.1%)           |         |
| 건축마감 기능원        | 8,324 (3.3%)           | 246,644 (96.7%)           |         |
| 배관공             | 2,101 (2.3%)           | 87,786 (97.7%)            |         |
| 건설·채굴 기계 운전원    | 1,054 (4.8%)           | 20,692 (95.2%)            |         |
| 기타 건설 기능원(채굴포함) | 8,880 (3.9%)           | 217,192 (96.1%)           |         |
| 건설·채굴 단순 종사자    | 72,517 (3.2%)          | 2,213,862 (96.8%)         |         |

## 차. 만성폐쇄성폐질환

**<표 42> 데이터 기반 코호트 만성폐쇄성폐질환 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인**

| 요 인             | 발병 함<br>(N=238,830)(명) | 발병 안함<br>(N=4,797,187)(명) | P값      |
|-----------------|------------------------|---------------------------|---------|
| 성별              |                        |                           | < 0.001 |
| 남자              | 206,065 (5.1%)         | 3,870,319 (94.9%)         |         |
| 여자              | 32,765 (3.4%)          | 926,868 (96.6%)           |         |
| 연령대             |                        |                           | < 0.001 |
| <30             | 1,806 (0.5%)           | 396,066 (99.5%)           |         |
| 30-<40          | 10,448 (1.1%)          | 946,860 (98.9%)           |         |
| 40-<50          | 21,515 (1.9%)          | 1,120,082 (98.1%)         |         |
| 50-<60          | 51,778 (4%)            | 1,239,808 (96%)           |         |
| 60-             | 153,283 (12.3%)        | 1,094,371 (87.7%)         |         |
| 업무형태            |                        |                           | < 0.001 |
| 일용직             | 181,493 (5.8%)         | 2,938,936 (94.2%)         |         |
| 상용직             | 57,357 (3%)            | 1,862,555 (97%)           |         |
| 직종분류            |                        |                           | < 0.001 |
| 기타              | 40,289 (2.5%)          | 1,556,343 (97.5%)         |         |
| 건설구조 기능원        | 16,231 (5.5%)          | 281,396 (94.5%)           |         |
| 건축마감 기능원        | 15,047 (5.4%)          | 261,807 (94.6%)           |         |
| 배관공             | 4,495 (4.6%)           | 92,942 (95.4%)            |         |
| 건설·채굴 기계 운전원    | 1,378 (5.8%)           | 22,351 (94.2%)            |         |
| 기타 건설 기능원(채굴포함) | 15,616 (6.4%)          | 229,801 (93.6%)           |         |
| 건설·채굴 단순 종사자    | 145,794 (5.8%)         | 2,356,851 (94.2%)         |         |

## 카. 천식

**<표 43> 데이터 기반 코호트 천식 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인**

| 요 인             | 발병 함<br>(N=1,094,725)(명) | 발병 안함<br>(N=349,1079)(명) | P값      |
|-----------------|--------------------------|--------------------------|---------|
| 성별              |                          |                          | < 0.001 |
| 남자              | 832,938 (22%)            | 2,948,544 (78%)          |         |
| 여자              | 261,787 (32.5%)          | 542,535 (67.5%)          |         |
| 연령대             |                          |                          | < 0.001 |
| <30             | 43,084 (12%)             | 316,125 (88%)            |         |
| 30-<40          | 205,004 (23.2%)          | 680,360 (76.8%)          |         |
| 40-<50          | 228,695 (22%)            | 811,164 (78%)            |         |
| 50-<60          | 254,618 (21.5%)          | 927,617 (78.5%)          |         |
| 60-             | 363,324 (32.5%)          | 755,813 (67.5%)          |         |
| 업무형태            |                          |                          | < 0.001 |
| 일용직             | 678,491 (23.7%)          | 2,179,816 (76.3%)        |         |
| 상용직             | 416,299 (24%)            | 1,315,456 (76%)          |         |
| 직종분류            |                          |                          | < 0.001 |
| 기타              | 340,875 (23.6%)          | 1,101,048 (76.4%)        |         |
| 건설구조 기능원        | 59,698 (21.9%)           | 212,788 (78.1%)          |         |
| 건축마감 기능원        | 61,669 (24.3%)           | 191,819 (75.7%)          |         |
| 배관공             | 18,338 (20.7%)           | 70,167 (79.3%)           |         |
| 건설·채굴 기계 운전원    | 6,076 (27.6%)            | 15,915 (72.4%)           |         |
| 기타 건설 기능원(채굴포함) | 62,660 (27.7%)           | 163,221 (72.3%)          |         |
| 건설·채굴 단순 종사자    | 545,474 (23.9%)          | 1,740,314 (76.1%)        |         |



## 타. 간질성폐질환

**<표 44> 데이터 기반 코호트 간질성폐질환 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인**

| 요 인                | 발병 함<br>(N=21,300)(명) | 발병 안함<br>(N=5,088,511)(명) | P값      |
|--------------------|-----------------------|---------------------------|---------|
| 성별                 |                       |                           | < 0.001 |
| 남자                 | 18,597 (0.4%)         | 4117,707 (99.6%)          |         |
| 여자                 | 2,703 (0.3%)          | 970,804 (99.7%)           |         |
| 연령대                |                       |                           | < 0.001 |
| <30                | 94 (0%)               | 398,950 (100%)            |         |
| 30-<40             | 647 (0.1%)            | 959,994 (99.9%)           |         |
| 40-<50             | 1,420 (0.1%)          | 1,146,434 (99.9%)         |         |
| 50-<60             | 3,859 (0.3%)          | 1,302,036 (99.7%)         |         |
| 60-                | 15,280 (1.2%)         | 1,281,097 (98.8%)         |         |
| 업무형태               |                       |                           | < 0.001 |
| 일용직                | 16,021 (0.5%)         | 3,156,224 (99.5%)         |         |
| 상용직                | 5,279 (0.3%)          | 1,936,623 (99.7%)         |         |
| 직종분류               |                       |                           | < 0.001 |
| 기타                 | 3,642 (0.2%)          | 1,608,492 (99.8%)         |         |
| 건설구조 기능원           | 1,456 (0.5%)          | 300,939 (99.5%)           |         |
| 건축마감 기능원           | 1,371 (0.5%)          | 279,625 (99.5%)           |         |
| 배관공                | 422 (0.4%)            | 98,393 (99.6%)            |         |
| 건설·채굴 기계<br>운전원    | 112 (0.5%)            | 23,978 (99.5%)            |         |
| 기타 건설<br>기능원(채굴포함) | 1,411 (0.6%)          | 248,060 (99.4%)           |         |
| 건설·채굴 단순<br>종사자    | 12,886 (0.5%)         | 2,533,360 (99.5%)         |         |

## 파. 피부 및 피하조직의 질환

**<표 45> 데이터 기반 코호트 피부 및 피하조직 질환의 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인**

| 요 인             | 발병 함<br>(N=3,974,430)(명) | 발병 안함<br>(N=1,139,165)(명) | P값      |
|-----------------|--------------------------|---------------------------|---------|
| 성별              |                          |                           | < 0.001 |
| 남자              | 3,128,732 (75.6%)        | 1,010,705 (24.4%)         |         |
| 여자              | 845,698 (86.8%)          | 128,460 (13.2%)           |         |
| 연령대             |                          |                           | < 0.001 |
| <30             | 257,225 (64.5%)          | 141,863 (35.5%)           |         |
| 30-<40          | 750,714 (78.1%)          | 210,081 (21.9%)           |         |
| 40-<50          | 866,984 (75.5%)          | 281,219 (24.5%)           |         |
| 50-<60          | 1,001,496 (76.6%)        | 305,164 (23.4%)           |         |
| 60-             | 1,098,011 (84.5%)        | 200,838 (15.5%)           |         |
| 업무형태            |                          |                           | < 0.001 |
| 일용직             | 2,444,949 (77%)          | 729,808 (23%)             |         |
| 상용직             | 1,529,828 (78.7%)        | 413,346 (21.3%)           |         |
| 직종분류            |                          |                           | < 0.001 |
| 기타              | 1,263,669 (78.3%)        | 349,403 (21.7%)           |         |
| 건설구조 기능원        | 227,608 (75.2%)          | 75,021 (24.8%)            |         |
| 건축마감 기능원        | 218,414 (77.7%)          | 62,764 (22.3%)            |         |
| 배관공             | 72,652 (73.5%)           | 26,231 (26.5%)            |         |
| 건설·채굴 기계 운전원    | 20,478 (85%)             | 3,623 (15%)               |         |
| 기타 건설 기능원(채굴포함) | 205,492 (82.3%)          | 44,182 (17.7%)            |         |
| 건설·채굴 단순 종사자    | 1,966,464 (77.2%)        | 581,930 (22.8%)           |         |

## 과-① 알러지성 접촉피부염

**<표 46> 데이터 기반 코호트 알러지성 접촉피부염 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인**

| 요 인             | 발병 함<br>(N=2,434,182)(명) | 발병 안함<br>(N=2,679,413)(명) | P값      |
|-----------------|--------------------------|---------------------------|---------|
| 성별              |                          |                           | < 0.001 |
| 남자              | 1,848,952 (44.7%)        | 2,290,485 (55.3%)         |         |
| 여자              | 585,230 (60.1%)          | 388,928 (39.9%)           |         |
| 연령대             |                          |                           | < 0.001 |
| <30             | 120,930 (30.3%)          | 278,158 (69.7%)           |         |
| 30-<40          | 429,134 (44.7%)          | 531,661 (55.3%)           |         |
| 40-<50          | 505,320 (44%)            | 642,883 (56%)             |         |
| 50-<60          | 621,464 (47.6%)          | 685,196 (52.4%)           |         |
| 60-             | 757,334 (58.3%)          | 541,515 (41.7%)           |         |
| 업무형태            |                          |                           | < 0.001 |
| 일용직             | 1,514,442 (47.7%)        | 1,660,315 (52.3%)         |         |
| 상용직             | 919,906 (47.3%)          | 1,023,268 (52.7%)         |         |
| 직종분류            |                          |                           | < 0.001 |
| 기타              | 751,602 (46.6%)          | 861,470 (53.4%)           |         |
| 건설구조 기능원        | 137,766 (45.5%)          | 164,863 (54.5%)           |         |
| 건축마감 기능원        | 135,117 (48.1%)          | 146,061 (51.9%)           |         |
| 배관공             | 42,675 (43.2%)           | 56,208 (56.8%)            |         |
| 건설·채굴 기계 운전원    | 13,228 (54.9%)           | 10,873 (45.1%)            |         |
| 기타 건설 기능원(채굴포함) | 132,991 (53.3%)          | 116,683 (46.7%)           |         |
| 건설·채굴 단순 종사자    | 1,220,969 (47.9%)        | 1,327,425 (52.1%)         |         |

## 파-② 자극물 접촉피부염

**<표 47> 데이터 기반 코호트 자극물 접촉피부염 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인**

| 요 인             | 발병 함<br>(N=981,774)(명) | 발병 안함<br>(N=4,131,821)(명) | P값      |
|-----------------|------------------------|---------------------------|---------|
| 성별              |                        |                           | < 0.001 |
| 남자              | 733,743 (17.7%)        | 3,405,694 (82.3%)         |         |
| 여자              | 248,031 (25.5%)        | 726,127 (74.5%)           |         |
| 연령대             |                        |                           | < 0.001 |
| <30             | 51,484 (12.9%)         | 347,604 (87.1%)           |         |
| 30-<40          | 190,708 (19.8%)        | 770,087 (80.2%)           |         |
| 40-<50          | 199,933 (17.4%)        | 948,270 (82.6%)           |         |
| 50-<60          | 236,485 (18.1%)        | 1,070,175 (81.9%)         |         |
| 60-             | 303,164 (23.3%)        | 995,685 (76.7%)           |         |
| 업무형태            |                        |                           | < 0.001 |
| 일용직             | 594,866 (18.7%)        | 2,579,891 (81.3%)         |         |
| 상용직             | 386,965 (19.9%)        | 1,556,209 (80.1%)         |         |
| 직종분류            |                        |                           | < 0.001 |
| 기타              | 319,103 (19.8%)        | 1,293,969 (80.2%)         |         |
| 건설구조 기능원        | 53,015 (17.5%)         | 249,614 (82.5%)           |         |
| 건축마감 기능원        | 54,273 (19.3%)         | 226,905 (80.7%)           |         |
| 배관공             | 16,584 (16.8%)         | 82,299 (83.2%)            |         |
| 건설·채굴 기계 운전원    | 4,951 (20.5%)          | 19,150 (79.5%)            |         |
| 기타 건설 기능원(채굴포함) | 54,476 (21.8%)         | 195,198 (78.2%)           |         |
| 건설·채굴 단순 종사자    | 479,429 (18.8%)        | 2,068,965 (81.2%)         |         |

## 과-③ 정체불명의 접촉피부염

**<표 48> 데이터 기반 코호트 정체불명의 접촉피부염 발생빈도에 영향을 주는 인구사회학적 및 업무적 요인**

| 요 인                | 발병 함<br>(N=527,951)(명) | 발병 안함<br>(N=4,585,644)(명) | P값      |
|--------------------|------------------------|---------------------------|---------|
| 성별                 |                        |                           | < 0.001 |
| 남자                 | 392,484 (9.5%)         | 3,746,953 (90.5%)         |         |
| 여자                 | 135,467 (13.9%)        | 838,691 (86.1%)           |         |
| 연령대                |                        |                           | < 0.001 |
| <30                | 19,313 (4.8%)          | 379,775 (95.2%)           |         |
| 30-<40             | 81,591 (8.5%)          | 879,204 (91.5%)           |         |
| 40-<50             | 100,203 (8.7%)         | 1,048,000 (91.3%)         |         |
| 50-<60             | 136,158 (10.4%)        | 1,170,502 (89.6%)         |         |
| 60-                | 190,686 (14.7%)        | 1,108,163 (85.3%)         |         |
| 업무형태               |                        |                           | < 0.001 |
| 일용직                | 342,276 (10.8%)        | 2,832,481 (89.2%)         |         |
| 상용직                | 185,708 (9.6%)         | 1,757,466 (90.4%)         |         |
| 직종분류               |                        |                           | < 0.001 |
| 기타                 | 149,205 (9.2%)         | 1,463,867 (90.8%)         |         |
| 건설구조 기능원           | 30,460 (10.1%)         | 272,169 (89.9%)           |         |
| 건축마감 기능원           | 30,211 (10.7%)         | 250,967 (89.3%)           |         |
| 배관공                | 8,713 (8.8%)           | 90,170 (91.2%)            |         |
| 건설·채굴 기계<br>운전원    | 2,881 (12%)            | 21,220 (88%)              |         |
| 기타 건설<br>기능원(채굴포함) | 30,100 (12.1%)         | 219,574 (87.9%)           |         |
| 건설·채굴 단순<br>종사자    | 276,414 (10.8%)        | 2,271,980 (89.2%)         |         |

### 3) 건설업 종사자의 JEM - 직종 중심 유사노출군 분진노출 전문가평가

#### (1) 건설업 종사자의 직종별 유해요인 노출평가에 대한 JEM 구축

가. 건설업 종사자 JEM- 직종 중심 유사노출군 분진노출 전문가 평가 결과 분석

총 16인의 전문가에게 분진노출평가 설문지를 보내서 100%응답을 받았으며, 이 중 11명 부산 경남지역 작업환경측정 전문가 그룹의 노출평가를 통계 분석하였다<표 49>.

&lt;표 49&gt; 직종별 분진 노출량 응답 빈도수(계속)

| 코드 | 통합 직종안 | 광물성분진 |        |        |       | 목분진   |        |        |       | 용접흙   |        |        |       | 유리섬유분진 |        |        |       | 석면    |        |        |       |
|----|--------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|
|    |        | <25 % | 25-50% | 51-75% | >75 % | <25 % | 25-50% | 51-75% | >75 % | <25 % | 25-50% | 51-75% | >75 % | <25 %  | 25-50% | 51-75% | >75 % | <25 % | 25-50% | 51-75% | >75 % |
| 1  | 토공     | 3     | 5      | 2      | 1     | 10    | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 2  | 포장     | 3     | 7      | 1      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 3  | 궤도     | 9     | 1      | 1      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 4  | 보링     | 3     | 6      | 1      | 1     | 11    | 0      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 5  | 준설     | 6     | 4      | 1      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 6  | 측량     | 10    | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 7  | 형틀목공   | 8     | 2      | 0      | 1     | 3     | 5      | 2      | 1     | 10    | 1      | 0      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 8  | 건축목공   | 10    | 0      | 0      | 1     | 1     | 8      | 0      | 2     | 10    | 1      | 0      | 0     | 9      | 2      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 9  | 조적     | 2     | 5      | 2      | 2     | 10    | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 10 | 미장     | 2     | 5      | 3      | 1     | 11    | 0      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 11 | 견출     | 2     | 6      | 1      | 2     | 11    | 0      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 9      | 1      | 1      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 12 | 방수     | 9     | 2      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 13 | 코킹     | 11    | 0      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 14 | 타일     | 9     | 1      | 1      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 15 | 석공     | 1     | 6      | 2      | 2     | 10    | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 9      | 1      | 1      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 16 | 도장     | 11    | 0      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |

| 코드 | 통합 직종안 | 광물성분진 |        |        |       | 목분진   |        |        |       | 용접흙   |        |        |       | 유리섬유분진 |        |        |       | 석면    |        |        |       |
|----|--------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|
|    |        | <25 % | 25-50% | 51-75% | >75 % | <25 % | 25-50% | 51-75% | >75 % | <25 % | 25-50% | 51-75% | >75 % | <25 %  | 25-50% | 51-75% | >75 % | <25 % | 25-50% | 51-75% | >75 % |
| 17 | 철근     | 8     | 3      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 7     | 2      | 1      | 1     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 18 | 콘크리트   | 1     | 8      | 1      | 1     | 11    | 0      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 19 | 창호     | 9     | 1      | 1      | 0     | 8     | 2      | 1      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     | 9      | 2      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 20 | 비계     | 9     | 1      | 1      | 0     | 9     | 2      | 0      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 21 | 판넬조립   | 9     | 2      | 0      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     | 3      | 7      | 0      | 1     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 22 | 도배     | 11    | 0      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 23 | 유리     | 9     | 2      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 8      | 2      | 1      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 24 | 수장     | 10    | 1      | 0      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     | 9      | 1      | 1      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 25 | 보온     | 9     | 2      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 4      | 5      | 1      | 1     | 10    | 1      | 0      | 0     |
| 26 | 플랜트보온  | 9     | 2      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     | 7      | 2      | 1      | 1     | 10    | 1      | 0      | 0     |
| 27 | 지붕     | 6     | 4      | 0      | 1     | 10    | 1      | 0      | 0     | 9     | 2      | 0      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 8     | 1      | 1      | 1     |
| 28 | 철거     | 1     | 8      | 0      | 2     | 5     | 5      | 1      | 0     | 9     | 2      | 0      | 0     | 4      | 6      | 0      | 1     | 6     | 3      | 1      | 1     |
| 29 | 강구조    | 8     | 3      | 0      | 0     | 10    | 0      | 1      | 0     | 3     | 5      | 2      | 1     | 9      | 2      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 30 | 건축기계설비 | 8     | 3      | 0      | 0     | 9     | 2      | 0      | 0     | 7     | 3      | 1      | 0     | 8      | 3      | 0      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     |
| 31 | 건축배관   | 7     | 4      | 0      | 0     | 7     | 4      | 0      | 0     | 5     | 5      | 1      | 0     | 5      | 5      | 1      | 0     | 8     | 3      | 0      | 0     |
| 32 | 보일러    | 10    | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 8     | 3      | 0      | 0     | 4      | 6      | 1      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     |



| 코드 | 통합 직종안  | 광물성분진 |        |        |       | 목분진   |        |        |       | 용접흙   |        |        |       | 유리섬유분진 |        |        |       | 석면    |        |        |       |
|----|---------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|
|    |         | <25 % | 25-50% | 51-75% | >75 % | <25 % | 25-50% | 51-75% | >75 % | <25 % | 25-50% | 51-75% | >75 % | <25 %  | 25-50% | 51-75% | >75 % | <25 % | 25-50% | 51-75% | >75 % |
| 33 | 상하수도배관  | 9     | 2      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 5     | 4      | 1      | 1     | 5      | 6      | 0      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     |
| 34 | 플랜트기계설비 | 10    | 0      | 1      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     | 7     | 1      | 1      | 2     | 8      | 3      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 35 | 플랜트전기설비 | 10    | 1      | 0      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     | 8     | 1      | 2      | 0     | 8      | 3      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 36 | 플랜트계측설비 | 10    | 1      | 0      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     | 8     | 2      | 1      | 0     | 8      | 3      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 37 | 플랜트배관   | 7     | 3      | 1      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     | 7     | 2      | 1      | 1     | 7      | 3      | 1      | 0     | 9     | 2      | 0      | 0     |
| 38 | 조경      | 9     | 2      | 0      | 0     | 6     | 4      | 0      | 1     | 10    | 1      | 0      | 0     | 9      | 2      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 39 | 벌목부     | 10    | 0      | 1      | 0     | 2     | 2      | 3      | 4     | 10    | 1      | 0      | 0     | 9      | 2      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 40 | 건설기계    | 4     | 6      | 1      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     | 10    | 0      | 1      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 41 | 일반기계    | 10    | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 42 | 잠수      | 11    | 0      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 43 | 문화재시공   | 8     | 2      | 0      | 1     | 7     | 4      | 0      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     | 9      | 2      | 0      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     |
| 44 | 일반기계설비  | 8     | 3      | 0      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     | 8     | 2      | 1      | 0     | 9      | 2      | 0      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     |
| 45 | 제관      | 7     | 4      | 0      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     | 4     | 3      | 2      | 2     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 46 | 플랜트제관   | 7     | 4      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 3     | 4      | 3      | 1     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 47 | 덕트      | 8     | 2      | 1      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 4     | 6      | 1      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 48 | 플랜트덕트   | 8     | 2      | 1      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 4     | 6      | 1      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |

| 코드 | 통합 직종안  | 광물성분진 |        |        |       | 목분진   |        |        |       | 용접흙   |        |        |       | 유리섬유분진 |        |        |       | 석면    |        |        |       |
|----|---------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|
|    |         | <25 % | 25-50% | 51-75% | >75 % | <25 % | 25-50% | 51-75% | >75 % | <25 % | 25-50% | 51-75% | >75 % | <25 %  | 25-50% | 51-75% | >75 % | <25 % | 25-50% | 51-75% | >75 % |
| 49 | 일반용접    | 7     | 4      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 2     | 4      | 2      | 3     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 50 | 일반특수용접  | 9     | 2      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 2     | 4      | 3      | 2     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 51 | 플랜트용접   | 7     | 4      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 3     | 2      | 4      | 2     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 52 | 플랜트특수용접 | 8     | 3      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 3     | 4      | 2      | 2     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 53 | 송변전     | 11    | 0      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 54 | 배전      | 11    | 0      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 55 | 내선전기    | 11    | 0      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 56 | 외선전기    | 11    | 0      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 57 | 철도신호제어  | 11    | 0      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 58 | 정보통신    | 11    | 0      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     | 10     | 1      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     |
| 59 | 발파      | 1     | 4      | 4      | 2     | 11    | 0      | 0      | 0     | 11    | 0      | 0      | 0     | 9      | 2      | 0      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     |
| 60 | 안전관리    | 8     | 2      | 1      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     | 9      | 2      | 0      | 0     | 10    | 1      | 0      | 0     |

가) 직종별 분진 노출량 응답 빈도수를 <표 50>에 제시하였다.

나) 표에서 광물성분진, 목분진, 용접흙, 유리섬유분진, 석면 중 노출량 중 가장 많이 응답한 분류에 음영을 표시하였다.

다) 대부분의 직종에서 각 분진별 노출기준치 25% 이하 노출로 응답하여, 노출의 특성을 규정 지을 수 없었다.

라) 다만, 일부 직종의 경우 각 분진별 비교에서 노출기준치 25% 이상 노출이 된다고 응답한 경우, 해당 직종에 특화된 노출이 있음을 추정할 수 있다.

예를 들어 토공, 포장공의 경우 광물성분진 노출이 다른 분진에 비해 많음을 알 수 있으며, 제관, 플랜트제관, 덕트, 플랜트덕트, 일반용접, 일반특수용접, 플랜트용접, 플랜트특수용접의 경우 작업의 특성 상 '용접흙' 노출의 빈도가 높다고 응답하였다.

**<표 50> 일부 직종별 다 노출 분진 응답 결과**

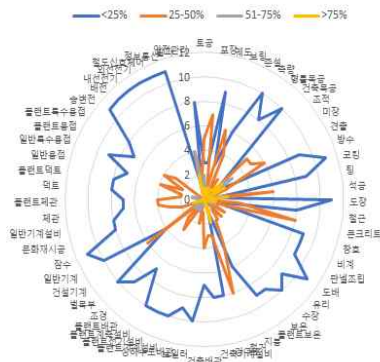
| 코드 | 통합 직종안 | 광물성분진 | 목분진 | 용접흙 | 유리섬유분진 | 석면 |
|----|--------|-------|-----|-----|--------|----|
| 1  | 토공     | ○     |     |     |        |    |
| 2  | 포장     | ○     |     |     |        |    |
| 4  | 보링     | ○     |     |     |        |    |
| 7  | 형틀목공   |       | ○   |     |        |    |
| 8  | 건축목공   |       | ○   |     |        |    |
| 9  | 조적     | ○     |     |     |        |    |
| 10 | 미장     | ○     |     |     |        |    |

| 코드 | 통합 직종안      | 광물성분<br>진 | 목분진 | 용접흙 | 유리섬유<br>분진 | 석면 |
|----|-------------|-----------|-----|-----|------------|----|
| 11 | 건출          | ○         |     |     |            |    |
| 15 | 석공          | ○         |     |     |            |    |
| 18 | 콘크리트        | ○         |     |     |            |    |
| 21 | 판넬 조립       |           |     |     | ○          |    |
| 25 | 보온          |           |     |     | ○          |    |
| 28 | 철거          | ○         |     |     | ○          |    |
| 29 | 강구조         |           |     | ○   |            |    |
| 31 | 건축배관        |           |     | ○   |            |    |
| 32 | 보일러         |           |     | ○   |            |    |
| 33 | 상하수도배관      |           |     | ○   |            |    |
| 39 | 벌목부         |           | ○   |     |            |    |
| 40 | 건설기계        | ○         |     |     |            |    |
| 46 | 플랜트제관       |           |     | ○   |            |    |
| 47 | 덕트          |           |     | ○   |            |    |
| 48 | 플랜트덕트       |           |     | ○   |            |    |
| 49 | 일반용접        |           |     | ○   |            |    |
| 50 | 일반특수용접      |           |     | ○   |            |    |
| 51 | 플랜트용접       |           |     | ○   |            |    |
| 52 | 플랜트특수용<br>접 |           |     | ○   |            |    |

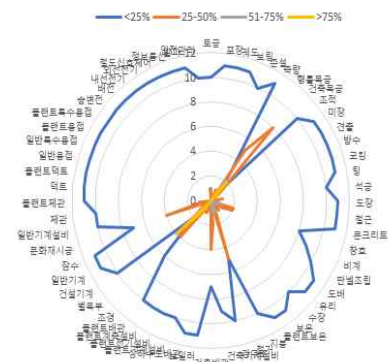
마) [그림 9]를 살펴보면, 60개 직종에서 광물성분진을 제외하고, 다른 분진 노출은 25% 이하로 노출된다고 응답한 경우가 많았다.

바) 그리고 광물성분진의 경우 60개 직종에서 다양한 응답률을 보이고 있어, 매우 전문적인 작업을 제외하곤 대부분 광물성분진에 노출되고 있음을 추정 할 수 있다.

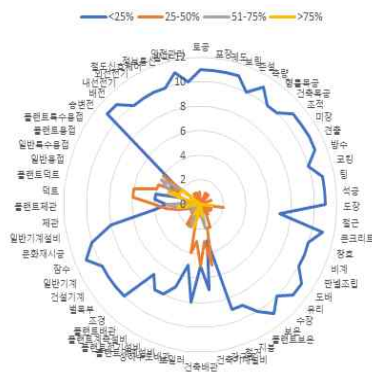
사) 아울러 석면의 경우 많은 직종에서 상대적으로 적은 노출이 일어나는 것으로 분석된다.



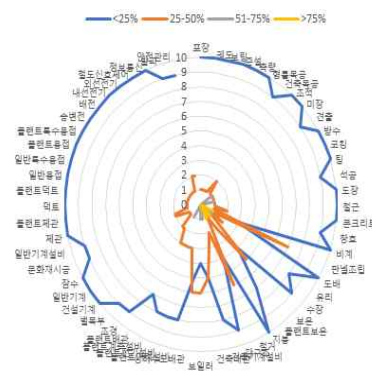
(a) 광물성분진



(b) 목분진



(c) 용접 흠



(d) 유리섬유분진



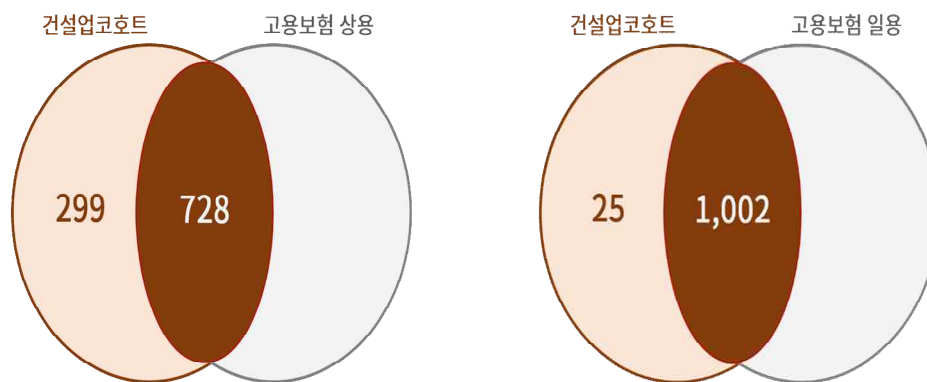
(e) 석면

[그림 9] 각 노출 분진 별 응답 양상(계속)

#### 4) 건설업 코호트 직업 과거력의 타당성: 건설근로자공제회와 고용보험자료 연계 비교

(1) 대상자 기반 건설업 코호트 입적자의 고용보험, 건설근로자공제회 입적률

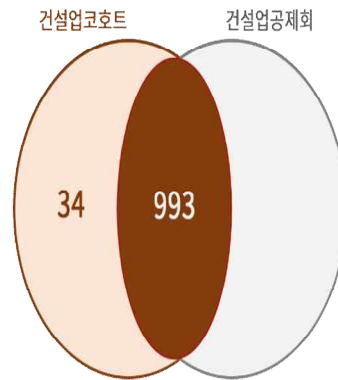
가. 1,027명 건설업코호트 중 728명(70.9%)에서 1건 이상의 고용보험 상용 자료가 있었다.



**[그림 10] 대상자기반 건설업 코호트 입적자의 고용보험 입적빈도**

나. 1,027명 코호트 중 1,002명(97.6%)에서 1건 이상의 고용보험 일용 자료가 있었다. 고용보험 상용 자료가 있는 728명 중 726명은 일용에도 속하였다[그림 8]

다. 1,027명 코호트 중 993명(96.7%)에서 1건 이상의 건설근로자공제회



**[그림 11] 대상자기반 건설업 코호트 입적자의 건설근로자공제회 입적빈도**

자료가 등록되어 있었다[그림 9].

라. 소결: 이는 건설업 종사자 대상자 기반 코호트 대상자의 특성이 건설업 일용직 근로자가 대부분인 것을 나타내는 것이고, 또한 건설업 종사자의 업무특성이 일용직과 상용직을 이동해 다니므로 건설근로자공제회 데이터를 향후 데이터 기반 코호트로 활용할 때 일용직뿐만 아니라 상용직 근로자까지 포괄할 수 있는 것을 알 수 있다.

## (2) 건설업코호트 직업력 변수와 자료 특성

### 가. 건설업종 직업력 응답 횟수 특성

여러 차례 반복적으로 건설업 직업력을 응답할 수 있도록 설문조사가 구조화되어 있다. 1,027명 코호트는 모두 최소 1차례 이상의 건설업 직업력을 응답하였다.



1,027명 중 1차례까지만 응답한 사람이 920명으로 전체의 89.6%였다. 즉 전체의 90%에 달하는 사람들의 경우 직업력 구조설문은 1차례만 측정되었으며, 노출기간도 처음과 끝, 기간 변수가 1개씩 조사된 것이다.

2차례까지 응답한 사람은 99명이었고, 3차례 이상 응답한 사람은 8명에 지나지 않았다. 2차례 이상의 응답을 한 사람들 중에서 50명은 노출기간이 중복되었는데, 일례로 총 2차례를 응답한 한 사례의 경우 1차례와 2차례, 총 2회의 건설업 직업력 응답을 하였는데, 이 2회 모두 근무기간이 동일하였다. 상당수 복합 공종이나 직종을 설문하기 위해 동일기간에 두 개 이상에 직종에 조사한 것으로 설문을 한 것으로 판단되었다<표 51>.

**<표 51> 건설업 종사자 대상자 기반 코호트 직업력 응답 횟수**

| 변수명  | 유형         | N(명) | %     |
|------|------------|------|-------|
| 시작기간 | 월까지 입력된 날짜 | 432  | 42.1% |
|      | 연도만 입력된 변수 | 595  | 57.9% |
| 종료기간 | 월까지 입력된 날짜 | 586  | 57.1% |
|      | 연도만 입력된 변수 | 441  | 42.9% |

#### 나. 주요 건설업 직업력 변수의 응답 분포

##### 가) 일자리 종사기간 변수

첫번째 건설업 과거력 조사만 국한하여 일자리 종사기간 <시작기간 변수>와 <종료기간 변수>를 확인하였다.

시작기간과 종료기간은 YYYYMM으로 날짜형식에 맞게 월까지 조사된 경우가 시작기간에서 42.1%, 종료기간에서 57.1%였다. 나머지는 월이 없이 연도만 입력되었다<표 52>.

**<표 52> 건설업 종사자 대상자 기반 코호트 직업력 종사기간 변수 유형**

| 건설업 직업력 응답 횟수 | 응답자(명) | 누적분율(%) |
|---------------|--------|---------|
| 1차례까지만 응답     | 920    | 89.6 %  |
| 2차례까지만 응답     | 99     | 99.2 %  |
| 3차례까지만 응답     | 5      | 99.7 %  |
| 4차례까지 응답      | 3      | 100.0 % |

나) 건설업 종사자 대상자 기반 코호트 설문조사를 이용한  
총 종사기간의 조작적 정의와 산출

시작기간과 종료기간이 연도만 입력된 변수인 경우, 01월을 기준으로 조작적으로 날짜변수로 바꾸었다. 조작적으로 정의한 시작기간과 종료기간을 빼서 모두 더하여 근무년수 변수를 계산하였다.

입력 근무년수의 평균은 19.3년이었고, 계산 근무년수의 평균도 19.3년이었다. 설문입력값 총 근무년수와 설문 계산값 총 근무년수 간의 차이의 평균은 0.2년이었고 최대 20년의 차이가 났다. 그러나 설문입력이나 기간 계산에서 오류나 착오가 있는 이상치로 추측되며, 매우 적은 명수에 지나지 않았다<표 53>.

**<표 53> 건설업코호트 설문조사 입력과 계산 총 근무년수와 차이**

|                                     | N(명) | 평균   | 표준<br>편차 | 최소<br>값 | 제5<br>백분<br>위수 | 중위<br>수 | 제95<br>백분<br>위수 | 최대<br>값 |
|-------------------------------------|------|------|----------|---------|----------------|---------|-----------------|---------|
| 개인별<br>건설직업력 총<br>근무년수<br>(설문 입력값)  | 1027 | 19.3 | 13.28    | 0.4     | 2.0            | 17.0    | 43.0            | 84.0    |
| 개인별<br>건설직업력 총<br>근무년수†<br>(설문 계산값) | 1027 | 19.3 | 13.16    | 0.3     | 2.0            | 17.3    | 43.0            | 64.0    |
| 입력값과 계산된<br>총 근무년수 차이               | 1027 | 0.2  | 1.09     | 0.0     | 0.0            | 0.1     | 0.6             | 20.0    |

향후 분석에서는 조작적으로 계산한 근무년수를 사용하였다. 1-4차례에 걸친 4차례의 일자리 종사기간 중 중복되는 것을 제외하고, 계산 근무년수를 모두 합하였다. 설문조사에 의한 건설업 종사 누적근무일수(=평생 누적건설업 근로일수=총 근무일수)는 계산 총 근무년수에 365를 곱하여 환산하였다.

다) 건설업 종사자 대상자 기반 코호트 건설업 직업력 항목별 응답률과 결측값

1,027명이 적어도 1회 이상의 건설업 직업력 항목을 응답하였다. 1회차 기간 건설업 직업력 조사에서 전문분야 분류, 종사상 직위, 직종분류의 결측은 0.0%-0.7%로 높은 조사응답률을 보였다. 전문분야 분류 후 종합공사와 전문공사를 나누어서 1명을 제외하고, 응답을 하였다. 2회차 기간 조사에서는 누적 107명의 사람이 응답을 해야 하는데, 전문분야나 종사상 직위 등 응답률이 50%가 되지 않았다.

건설업 직업력의 2-4회차 전일생의 건설업 직력조사를 분석할 때 낮은 응답률은 고려되어야 할 것이다<표 54>.

**<표 54> 건설업코호트 건설업 직업력 일부 변수 유효응답과 결측 분포**

| 차수              | 변수      | 유효응답(명) | 결측(명) | 결측(%)  |
|-----------------|---------|---------|-------|--------|
| 1차<br>(n=1,027) | 전문분야 종류 | 1027    | 0     | 0.0%   |
|                 | 종합공사    | 907     | 120   | 11.7%  |
|                 | 전문공사    | 119     | 908   | 88.4%  |
|                 | 종사상 직위  | 1025    | 2     | 0.2%   |
|                 | 직종분류    | 1020    | 7     | 0.7%   |
| 2차<br>(n=107)   | 전문분야 종류 | 60      | 47    | 43.9%  |
|                 | 종합공사    | 51      | 56    | 52.3%  |
|                 | 전문공사    | 9       | 98    | 91.6%  |
|                 | 종사상 직위  | 60      | 47    | 43.9%  |
|                 | 직종분류    | 59      | 48    | 44.9%  |
| 3차<br>(n=8)     | 전문분야 종류 | 3       | 5     | 62.5%  |
|                 | 종합공사    | 2       | 6     | 75.0%  |
|                 | 전문공사    | 1       | 7     | 87.5%  |
|                 | 종사상 직위  | 3       | 5     | 62.5%  |
|                 | 직종분류    | 3       | 5     | 62.5%  |
| 4차<br>(n=3)     | 전문분야 종류 | 2       | 1     | 33.3%  |
|                 | 종합공사    | 2       | 1     | 33.3%  |
|                 | 전문공사    | 0       | 3     | 100.0% |
|                 | 종사상 직위  | 2       | 1     | 33.3%  |
|                 | 직종분류    | 2       | 1     | 33.3%  |

### (3) 대상자 기반 건설업코호트 vs. 고용보험 vs. 건설업공제회 DB의 건설업 노출기간 비교

#### 가. 각 자료원별 노출기간 분포

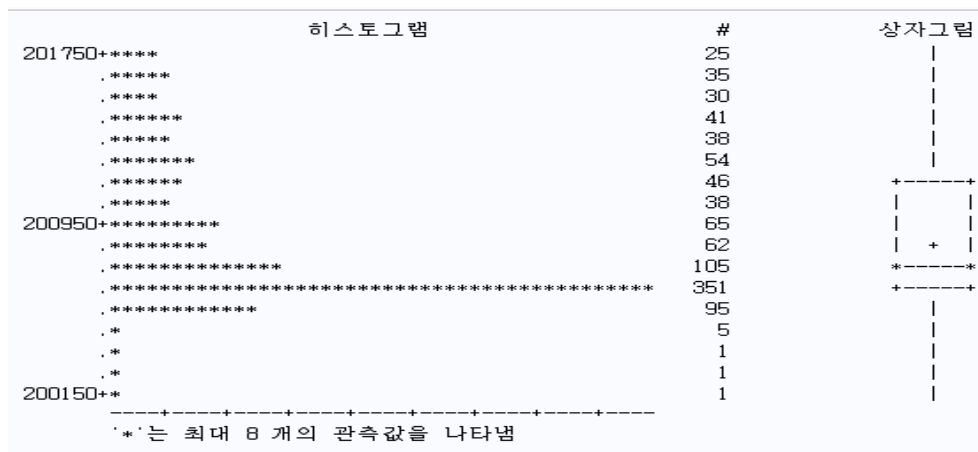
대상자 기반 건설업코호트 설문조사 자료원에서 응답기간은 1960년 1월부터 2019년 8월에 이르렀다. 개인의 회상에 근거하여, 앞서 기술했듯이 90% 응답자가 1회의 응답으로 기간을 응답하였으므로 비교적 긴 기간을 응답하였다고 볼 수 있다.

건설근로자 공제회는 2001년부터 2017년 12월까지 자료를 포함하였고, 고용보험 일용 자료원의 기간은 2004년 1월부터 2018년 12월까지였다<표 55>.

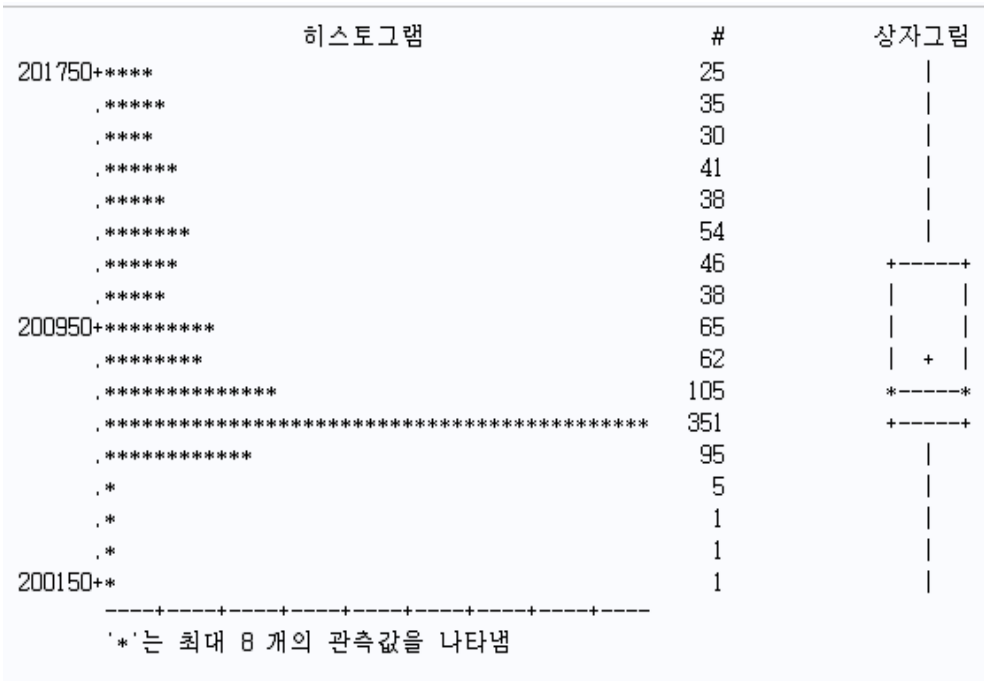
&lt;표 55&gt; 3가지 자료원의 건설업 노출기간 분포

| 건설업코호트 설문 직업력<br>응답기간 | 건설근로자 공제회 기간     | 고용보험 일용 기간       |
|-----------------------|------------------|------------------|
| 1960/01~ 2019/08      | 2001/03~ 2017/12 | 2004/01~ 2018/12 |

아래 그림은 건설 근로자 공제회 자료의 최초신고 연월의 히스토그램을 나타낸 것이다. 최초의 신고시점은 2001년이나 2004년 이전 건수는 8건에 지나지 않는 형편이다. 이는 건설근로자공제회가 1997년에 설립되어 1998년에 퇴직공제사업이 시작되었고 점차 적용범위가 확산되었기 때문인 것으로 판단된다[그림 12].



[그림12] 건설 근로자 공제회 데이터의 최초신고 연월의  
히스토그램



**[그림 13] 건설 근로자 공제회 데이터의 최초신고 연월의 히스토그램**



시작기간과 종료기간이 연도만 입력된 변수인 경우, 01월을 기준으로 조작적으로 날짜변수로 바꾸었다. 조작적으로 정의한 시작기간과 종료기간을 빼서 모두 더하여 근무년수 변수를 계산하였다. 1-4회차 근무일자 변수 중 중복을 제외하고, 근무년수를 모두 더하여 총 누적 근무년수 변수를 계산하였다. 근무년수에 365를 곱하여 근무일수를 계산하였다. 아래의 표는 환산한 누적 총 근무일수를 나타낸 것이다<표 57>.

**<표 57> 대상자 기반 건설업 코호트 설문조사 누적 총 근무일수 분포**

| 구분         | N(명) | 평균     | 표준편차    | 최소값   | 제5백분위수 | 중위수    | 제95백분위수 | 최대값     |
|------------|------|--------|---------|-------|--------|--------|---------|---------|
| 개인별 총 근로일수 | 1027 | 7026.8 | 4802.66 | 121.9 | 729.5  | 6324.7 | 15695.3 | 23359.0 |

(나) 건설근로자공제회 누적 총 근무일수

건설근로자공제회와, 고용보험 일용 자료의 경우 근무년월과 해당 근무년월에 근무한 일자 변수를 이용하여 노출 기간, 즉 총 근무일수를 산출하였다.

건설근로자공제 연계자료 993명 자료를 개월과 일수에 따라 누적하여 자료를 다시 정리하였다. 이를 이용하여 개인별 총 근로 개월 수의 평균은 53.1개월, 누적 총 근로일수는 862.1일이었다. 이 총 근로일수와 총 근로 개월 수를 나누어 개인별 월평균 근로일수를 계산하면 15.7일이었다.



**<표 58> 건설근로자공제회 누적 총 근무기간**

|                  | N(명) | 평균    | 표준<br>편차 | 최소<br>값 | 제5<br>백분<br>위수 | 중위<br>수 | 제95<br>백분<br>위수 | 최대<br>값 |
|------------------|------|-------|----------|---------|----------------|---------|-----------------|---------|
| 개인별 총 근로<br>개월 수 | 993  | 53.1  | 34.82    | 1.0     | 8.0            | 48.0    | 119.0           | 146.0   |
| 개인별 총<br>근로일수    | 993  | 862.1 | 692.29   | 1.0     | 109.0          | 631.0   | 2245.0          | 3655.0  |
| 개인별 월평균<br>근로일수  | 993  | 15.7  | 5.25     | 1.0     | 7.1            | 15.9    | 24.0            | 37.0    |

한편 근무년월과 해당되는 근무년월의 근무 일자를 합산할 때, 월별 근로일자가 30일이 넘는 경우가 있었다. 993명의 건설공제회 자료가 있는 사람에게서 30일 초과하는 근로일수가 보고된 개월은 평균 1.8개월이며, 이는 총 근로 개월 대비 3.3% 정도에서 30일이 초과한 것으로 미미한 숫자로 판단된다<표 59>.

**<표 59> 건설근로자 공제회 데이터상 개인별 30일 초과 근로 개월**

|                                                     | N(명) | 평균  | 표준<br>편차 | 최소<br>값 | 제5<br>백분<br>위수 | 중위<br>수 | 제95<br>백분<br>위수 | 최대<br>값 |
|-----------------------------------------------------|------|-----|----------|---------|----------------|---------|-----------------|---------|
| 개인별 30일 초과<br>근로일인 개월 수                             | 993  | 1.8 | 3.00     | 0.0     | 0.0            | 1.0     | 8.0             | 28.0    |
| 개인별 총<br>근로개월 수 대비<br>30일 초과<br>근로일인 개월 수<br>퍼센트(%) | 993  | 3.3 | 6.79     | 0.0     | 0.0            | 1.1     | 12.1            | 100.0   |

개인별 총 근로개월 수 대비 30일 초과 근로한 개월 수가 100% 이었던 근로자는 1명으로 총 근로 개월 수가 1개월 이었다.

월 30일 초과 근무일은, 두 개 이상의 작업장에서 일을 하고, 어떤 경우 하루에 두 개 이상의 작업장에서 일을 한 경우에 충분히 가능한 상황으로 판단하였다. 법률 상 하루 4시간 이상의 근로인 경우 신고의 적용대상이 된다.

(다) 고용보험 자료원

고용보험 일용 근로자 1,002명의 개인별 총 근로 개월, 총 근무일수, 월평균 근로일을 산출하였다. 역시 고용보험 일용 자료도 근무연월과 해당 근무연월의 근무일수를 변수로 기록하고 있으며, 이 중 근무연월의 중복이 없이, 근무연월 누적에 해당하는 월별 일수를 합산하였다. 고용보험 일용 자료에서 개인별 총 근로 개월의 평균은 85.1개월이었으며, 월별 누적 총 근로일수는 1,462일이었다. 누적으로 계산한 총 근로일수에 계산한 총 근로개월 수를 나누어 월평균 근로일수를 산출하였고, 이 월평균 근로일수의 평균은 16.7일이었다.

**<표 60> 대상자기반 코호트의 고용보험데이터 근로기간1**

| 구 분                 | N(명)  | 평균     | 표준<br>편차 | 최소<br>값 | 제5<br>백분<br>위수 | 중위<br>수 | 제95<br>백분<br>위수 | 최대<br>값 |
|---------------------|-------|--------|----------|---------|----------------|---------|-----------------|---------|
| 개인별 총 근로<br>개월 수(달) | 1,002 | 85.1   | 45.77    | 1.0     | 15.0           | 85.0    | 157.0           | 179.0   |
| 개인별 총<br>근로일수(일)    | 1,002 | 1462.5 | 968.58   | 5.0     | 267.0          | 1274.0  | 3218.0          | 5081.0  |
| 개인별 월평균<br>근로일수(일)  | 1,002 | 16.7   | 4.42     | 2.9     | 9.0            | 17.0    | 23.6            | 30.1    |

고용보험 일용 자료에서 월 누적근무일수가 30일을 초과하는 경우의 기술통계량은 다음과 같다.

**<표 61> 대상자기반 코호트의 고용보험데이터 근로기간2**

| 구 분                                              | N(명) | 평균  | 표준<br>편차 | 최소값 | 제5<br>백분위수 | 중위<br>수 | 제95<br>백분위수 | 최대값  |
|--------------------------------------------------|------|-----|----------|-----|------------|---------|-------------|------|
| 개인별 30일 초과<br>근로일인 개월 수                          | 1002 | 2.0 | 3.42     | 0.0 | 0.0        | 1.0     | 8.0         | 50.0 |
| 개인별 총 근로개월 수<br>대비 30일 초과<br>근로일인 개월 수<br>퍼센트(%) | 1002 | 2.1 | 3.34     | 0.0 | 0.0        | 1.1     | 7.5         | 32.7 |

고용보험 일용 자료와 건설근로자 공제회의 근무 월수, 총 근무일수, 월평균 근무일수를 비교하면, 건설근로자공제회 자료가 고용보험 일용 자료에 비해 근로개월 수도 적고, 총 근로 시간도 적고, 월평균 근로일 수도 더 적었다. 각 자료의 가입 시기, 가입자격 등의 차이가 반영된 결과로 생각된다.

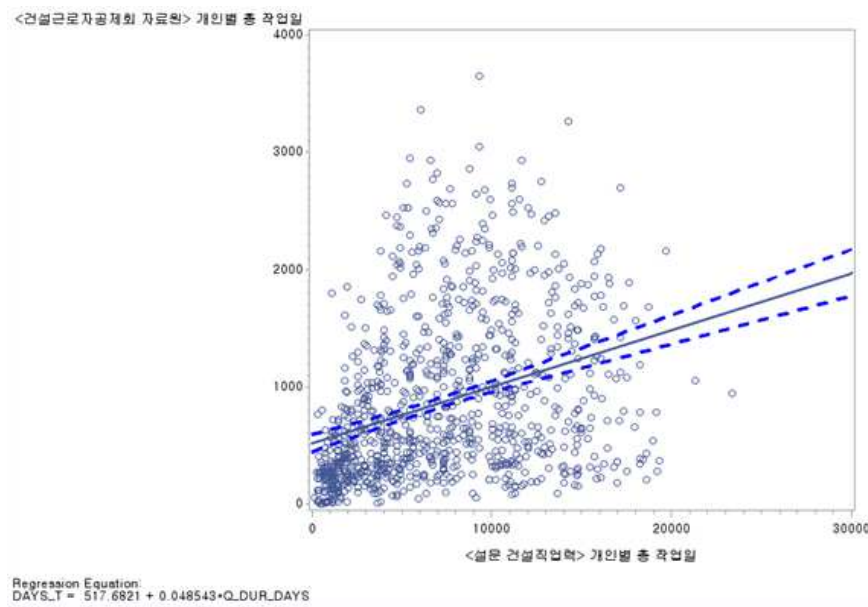
#### 나. 자료원들의 누적 노출기간 간 상관관계

(가) 대상자 기반 건설업 코호트와 건설근로자공제회 데이터간 누적근무일수 상관관계

**<표 62> 대상자 기반 건설업 코호트와 건설근로자공제회 데이터간 평균 누적근무일수**

| n   | 평균     | 표준<br>편차 | 최소값   | 제5<br>백분위수 | 중위수    | 제95<br>백분위수 | 최대값     |
|-----|--------|----------|-------|------------|--------|-------------|---------|
| 코호트 | 7095.4 | 4775.95  | 121.9 | 788.5      | 6385.6 | 15695.3     | 23359.0 |
| 공제회 | 862.1  | 692.29   | 1.0   | 109.0      | 631.0  | 2245.0      | 3655.0  |

건설업코호트 누적 총 근무일수와 건설근로자 공제회 총 근무일수 간 산점도와 단순선형회귀 적합 그림은 아래와 같다. 두 연속변수 간 피어슨 상관계수는 0.3349 ( $p < 0.0001$ )였다[그림 15].



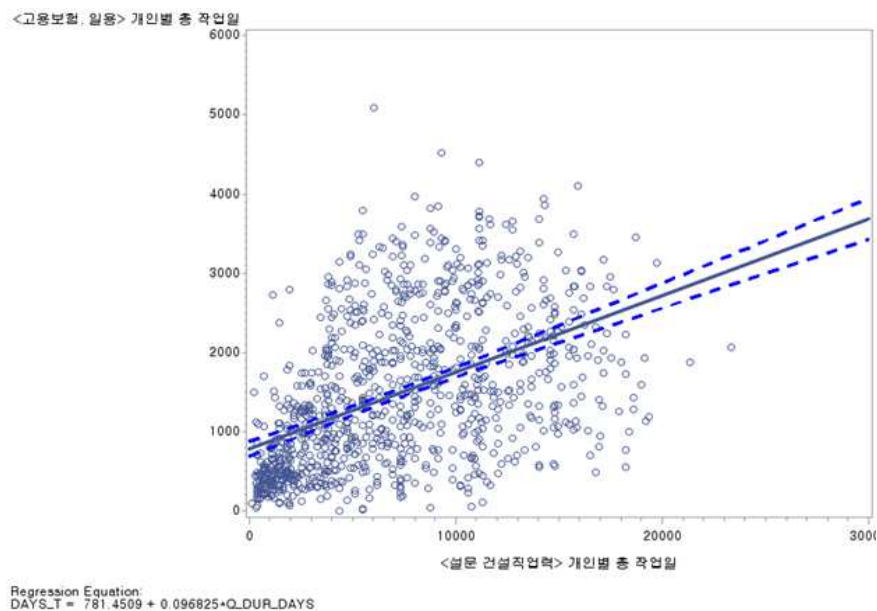
**[그림 15] 대상자 기반 건설업 코호트와 건설근로자공제회  
데이터간 누적근무일수 상관관계**

(나) 건설업코호트와 고용보험 일용 누적근무일수 간 상관관계  
건설업코호트와 고용보험 일용 간 분석 1,002명

**<표 63> 설문자료와 고용보험일용자료의 총 근로일수 평균비교**

| 구분      | 평균     | 표준편차    | 최소값   | 제5백분위수 | 중위수    | 제95백분위수 | 최대값     |
|---------|--------|---------|-------|--------|--------|---------|---------|
| 코호트     | 7034.0 | 4799.47 | 121.9 | 729.5  | 6324.7 | 15695.3 | 23359.0 |
| 고용보험 일용 | 1462.5 | 968.58  | 5.0   | 267.0  | 1274.0 | 3218.0  | 5081.0  |

대상자 기반 건설업코호트 설문을 통한 누적 총 근무일수와 고용보험 일용 누적 총 근무일수 간 산점도와 단순선형회귀선의 그림은 아래와 같다. 두 변수의 피어슨 상관계수 0.4798 ( $p < 0.0001$ )이었다[그림 16]



**[그림 16] 대상자 기반 건설업 코호트와 고용보험 일용 데이터간 누적근무일수 상관관계**

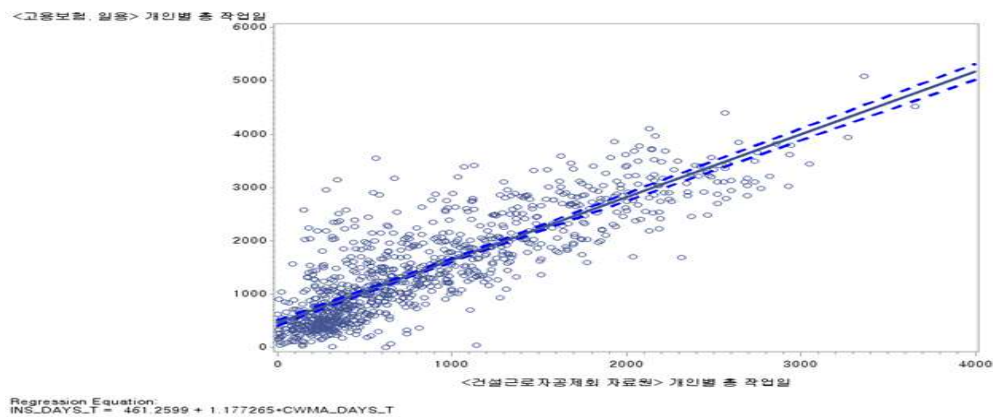
(다) 고용보험 일용과 건설근로자공제회 누적일수 간 상관관계

고용보험 일용과 건설근로자공제회 989명

**<표 64> 고용보험 일용 데이터와 건설근로자공제회 데이터간 평균 누적근무일수**

| 구분      | 평균     | 표준편차   | 최소값 | 제5백분위수 | 중위수    | 제95백분위수 | 최대값    |
|---------|--------|--------|-----|--------|--------|---------|--------|
| 고용보험 일용 | 1477.8 | 965.45 | 5.0 | 278.0  | 1288.0 | 3231.0  | 5081.0 |
| 공제회     | 863.5  | 692.98 | 1.0 | 109.0  | 632.0  | 2245.0  | 3655.0 |

고용보험 일용 누적 총 근무일수와 공제회 총 근무일수 간 선형적 상관계수는 0.8450 ( $p < 0.0001$ )이었다[그림 17].



**[그림 17] 고용보험 일용 데이터와 건설근로자공제회 데이터간 누적근무일수 상관관계**

(4) 소결: 건설코호트 기반설문조사의 건설업 직업력을 설문 항목 분석과 고용보험과 건설근로자 공제회 자료를 이용한 비교를 통해 타당도를 검토하였다. 총 누적 근무일자는 설문조사에서 가장 컸으며, 건설업 종사자 코호트 설문조사와 고용보험, 공제회 간 상관계수는 0.48, 0.33 정도로 중등도의 선형적 관련성이 있었다.

근무월 간 일치도를 추가적으로 분석할 예정이며, 직종 간 비교도 추가할 예정이다.

향후 예측 타당도로써 1) 설문지, 혹은 2) 건보공단 수진자료 등의 건강과 질병을 어떤 노출 자료원이 더 잘 예측하는지에 대한 추가 분석이 필요하다.

설문조사 상 공제근무 일수 조사와 건설근로자공제회 간 연계자료 사이의 일수 차이 등에 대해서는 향후 일부 자료에 대해 공제회에 실증 자료를 확인하는 방식의 확인이 추가적으로 더 필요하다.

## 5) 건설업 종사자의 유해요인 복합노출과 건강영향 인과성에대한 통계학적 접근(대응분석 및 딥러닝 분석)

### (1) 분석목적 및 분석자료

#### 가. 분석목적

향후 건설근로자공제회가 보유하고 있는 500만 명 이상에 대한 빅데이터와 600만 명 이상의 고용보험 빅 데이터를 건설업 종사자 데이터 기반 코호트에 입적시켜서 국민건강보험공단 질병자료를 연계하여 건설업 종사자의 유해요인 노출 특징에 따른 질병과의 연관성을 분석하고자 한

다.

(2) 설명변수 및 종속변수 : 다음과 같은 변수들을 고려할 수 있음  
가. 설명변수

건설업 관련 인자 : 건설업 근무년수, 직종, 공사종류 등

개인인자 : 성별, 연령, 흡연여부, 음주여부 등

나. 종속변수(질병여부)

건설업 종사이후 진단받은 질병으로서 뇌졸중, 심근경색, 협심증, 만성 폐쇄성폐질환과 폐암 등

(3) 분석특징

가. 암과 같은 질병은 발생률이 아주 낮기 때문에 500만 명 이상의 빅데이터를 통해서만이 의미 있는 데이터를 얻을 수 있다.

나. 건설업 근무년수, 직종, 공사종류, 숙련수준 등의 업무상 유해요인 노출여부와 흡연과 같은 질병에 대한 개인적 소인들은 각 개별변수들의 효과인 주효과(Main Effect)에 의해 질병에 영향을 주는 것보다 이들 변수들의 다양한 조합인 고차원 교호작용(Interaction Effect)에 의해 영향을 주는 것으로 생각할 수 있다.

다. 즉, 설명변수와 질병여부와의 연관성 관계를 모형화하기 위해 로지스틱 모형(logistic model)을 고려할 수 있으나, 로지스틱 모형은 설명변수가 미리 확정된 확증적 분석(confirmative analysis)을 위한 모형이다.

라. 질병에 영향을 주는 개인적 요인을 포함한 건설업 각 인자들의 다양한 영향을 찾기 위해서는 탐색적 분석(explanatory analysis)이 필요하



다.

#### (4) 통계적 방법의 제안

가. 빈도분석(frequency analysis)

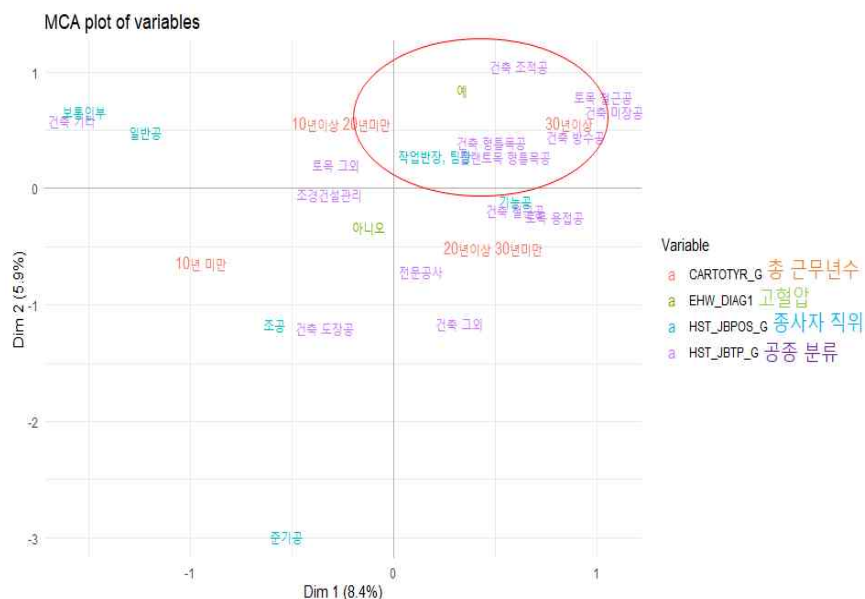
(가) 고려되는 모든 인자들의 다차원 분할표(Multidimensional Contingency Table)로 분류하여 각 조합별로 질병발생률을 비교하는 분석이다. 3차원 이상 분할표 작성 시 표현 및 해석하기가 아주 복잡하다. 아래<표 65>는 직종분류와 직위와의 2차원 분할표인데, 이를 해석하는 것도 쉽지 않다.

**<표 65> 직종분류와 직위와의 2차원 분할표**

| 공종분류    | 종사자 직위   |     |     |      |     |                 |
|---------|----------|-----|-----|------|-----|-----------------|
|         | 보통<br>인부 | 일반공 | 조공  | 준 기공 | 기능공 | 작업<br>반장,<br>팀장 |
| 건축 형틀목공 | 0.1      | 0.1 | 0.0 | 0.0  | 0.7 | 0.1             |
| 건축 철근공  | 0.0      | 0   | 0.0 | 0.0  | 0.8 | 0.1             |
| 건축 조적공  | 0.0      | 0.2 | 0.1 | 0.0  | 0.6 | 0.1             |
| 건축 방수공  | 0.0      | 0.0 | 0.1 | 0.1  | 0.8 | 0.0             |
| 건축 미장공  | 0.0      | 0.0 | 0.1 | 0    | 0.8 | 0.1             |
| 건축 도장공  | 0.1      | 0.1 | 0.1 | 0.1  | 0.5 | 0.1             |
| 건축 기타   | 0.4      | 0.4 | 0.1 | 0.0  | 0.1 | 0.1             |
| 건축 그 외  | 0.0      | 0.0 | 0.1 | 0.0  | 0.8 | 0.1             |
| 토목 형틀목공 | 0.1      | 0.1 | 0   | 0.0  | 0.7 | 0.1             |
| 토목 철근공  | 0.0      | 0   | 0.1 | 0.0  | 0.9 | 0.0             |
| 토목 용접공  | 0.0      | 0.2 | 0.0 | 0.0  | 0.7 | 0.2             |
| 토목 그 외  | 0.1      | 0.2 | 0.1 | 0.0  | 0.4 | 0.1             |



는데 아주 유용한데, 예를 들어, 근무년수, 종사자 직위, 직종 분류와 고혈압과의 관계를 분석하기 위해서는 4차원의 분할표가 필요하다. 이러한, 4차원 분할표를 다차원 대응분석으로 분석을 하면, 아래 그림과 같이 질병발생과 가까운 관련 범주들이 묶이게 되어, 이들 관계를 탐색적으로 확인할 수 있다.



**[그림 19] 고혈압과 건설업 종사자 근무년수, 종사자지위, 직종분류 대응분석**

### 다. 딥러닝 분석(Deep-Learning Analysis)

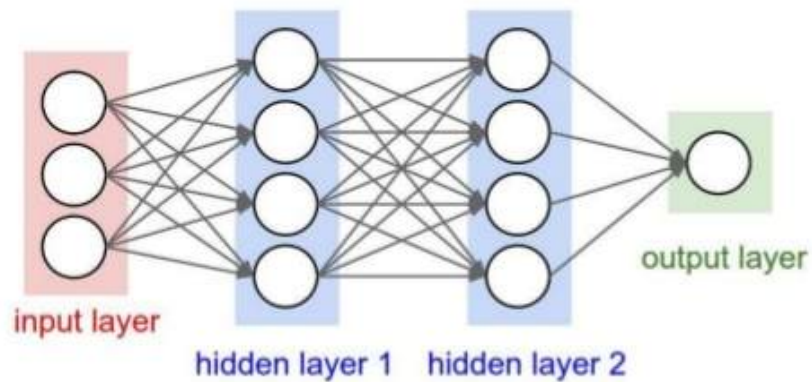
(가) 최근, 인공지능(AI; Artificial Intelligence) 분야에서 크게 각광을 받고 있는 딥러닝 분석은 사용자가 설명변수들의 어떤 관계를 별도로 고려하지 않고, 결과변수를 가장 잘 설명해주는 조합을 기계가 찾아주

는 기계학습(Machine Learning) 방법이다.

(나) 딥러닝의 구조적인 특징은 기존의 인공신경망에서 활용되는 은닉층(Hidden Layer)을 겹겹이(Deep) 쌓아 특정한 조건에서 컴퓨터가 스스로 최적의 모형을 도출하도록 유도한다. 과거에는 이러한 다층 구조의 최적화 자체가 쉬운 일이 아니었으나, 컴퓨터 처리 속도의 향상, 데이터 처리 기술의 발달, 오차역 전파법(Back Propagation) 등의 연산방법 개발 등이 이루어지며, 직접 구현이 가능한 수준으로 한다.

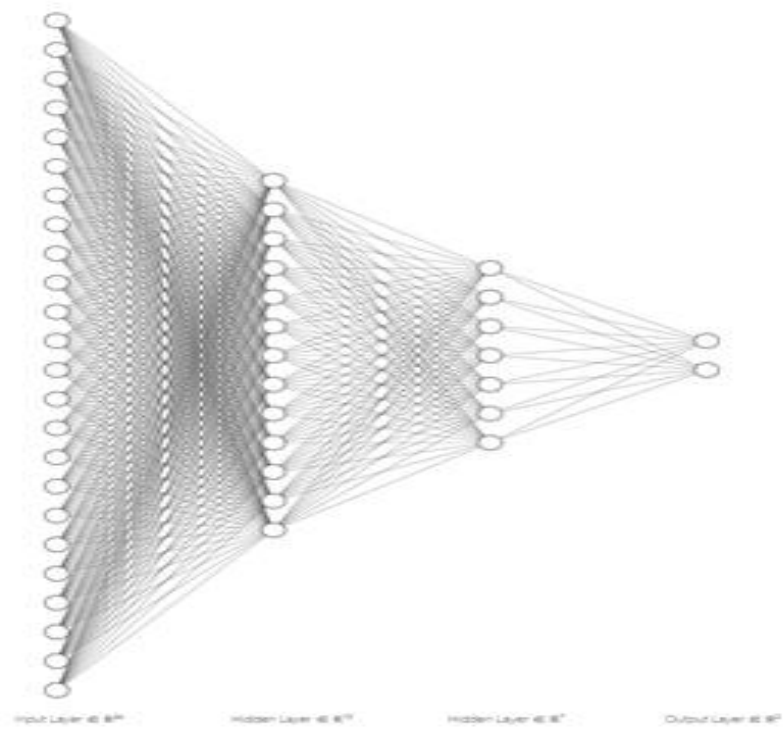
(다) 더욱이 최근에는 ‘TensorFlow’(구글Google에서 개발하여 공개한 딥러닝/머신러닝을 위한 오픈소스 라이브러리)등 간단한 딥러닝 엔진은 파이썬(Python: 프로그래밍 언어)등 오픈소스로 비교적 손쉽게 개인 컴퓨터로 개발하여 활용할 수 있기 때문에 더욱 관련 분야가 발전되고 있다.

(라) 딥러닝은 다음 그림과 같이, 은닉층(Hidden Layer)을 어떻게 구성하는가에 따라 여러 가지 구조로 모형을 구성할 수 있다. 은닉층을 넓게(wide) 혹은 깊게(Deep)할수록 이론적으로는 모형의 정확도가 상승한다. 반면, 은닉층이 넓거나 깊게 설계할 경우 학습 및 추정하기 위하여 컴퓨터가 활용하여야 하는 자원(Resource)의 물리적인 양이 증가하므로, 추정 시간이 오래 걸린다[그림 20].



**[그림 20] 딥러닝 모형도**

(마) 이를 본 연구에 활용한다면, 아래 그림에서 설명변수를 근무년수, 종사자 직위, 직종 분류, 노출여부 등 다양한 요인을 고려한 후 딥러닝을 적용한다면, 기계가 질병 예측을 가장 잘하는 조합을 자동적으로 찾아줄 것이다. 테스트 자료를 잘 설정하여, 어떤 조합에서 가장 질병발생이 높은지를 검색하는 방법으로 딥러닝 방법을 고안해 볼 수 있다. 본 연구진은 건설업 종사자 대상자기반 코호트 설문지상의 고혈압을 여러 설명변수를 조합시켜 시범(Pilot)으로 딥러닝분석을 수행하여 60% 설명력을 얻었다[그림 21].



[그림 21] 고혈압 딥러닝 분석 Python

### 3. 건설업 종사자의 산업안전보건영역의 제도적 쟁점과 개선안

1) 근로복지공단 최근 10년간 자료 분석을 통한 건설업종 산재 신청 및 인정 현황

(1) 근로복지공단 요청 자료

가. 요청기간 : 2009년부터 2018년

나. 요청자료 : 직종명 및 직종코드로 확인 가능한 건설업종사자를 추출하여 이들의 업무상 사고 및 업무상 질병에 대한 신청 및 승인 여부 자료

다. 분석기간 : 2019년 9월 중순 - 10월 중순

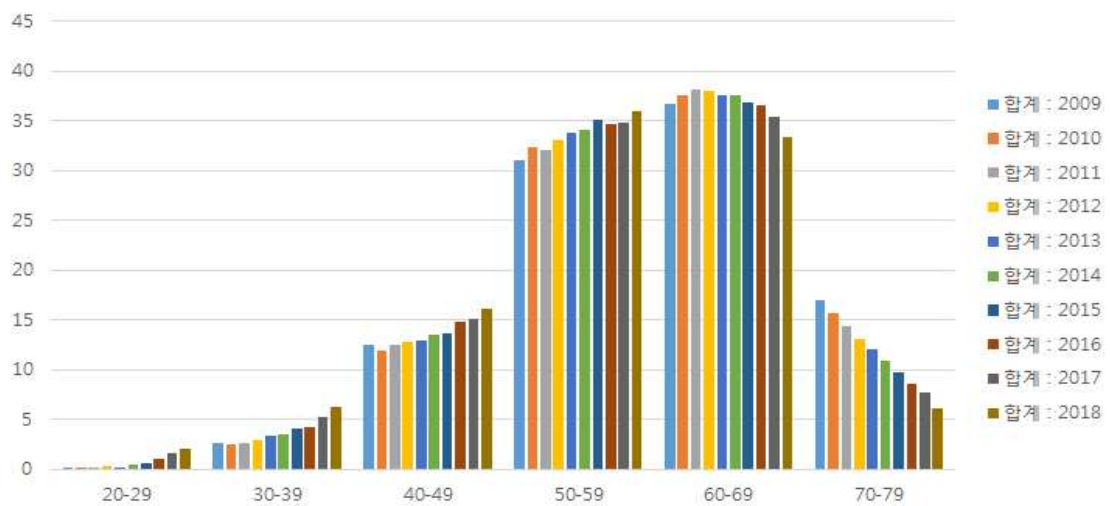
(2) 근로복지공단 산재 신청 자료 분석

가. 연령분포

**<표 66> 최근 10년간 건설업 종사자 산재 신청 연령 분포**

| 연령  | 구분 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|-----|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 20대 | 빈도 | 11   | 20   | 30   | 59   | 57   | 105  | 162  | 279  | 408  | 590  |
|     | 비율 | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.2  | 0.2  | 0.4  | 0.6  | 1.0  | 1.6  | 2.1  |
| 30대 | 빈도 | 562  | 571  | 599  | 682  | 797  | 846  | 1043 | 1153 | 1391 | 1761 |
|     | 비율 | 2.6  | 2.4  | 2.6  | 2.9  | 3.3  | 3.5  | 4.1  | 4.3  | 5.3  | 6.2  |
| 40대 | 빈도 | 2718 | 2781 | 2904 | 3045 | 3109 | 3284 | 3493 | 3972 | 3968 | 4576 |
|     | 비율 | 12.6 | 11.9 | 12.5 | 12.7 | 12.9 | 13.6 | 13.6 | 14.8 | 15.1 | 16.1 |

| 연령  | 구분 | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  |
|-----|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 50대 | 빈도 | 6724  | 7552  | 7484  | 7906  | 8154  | 8232  | 9022  | 9310  | 9145  | 10214 |
|     | 비율 | 31.1  | 32.4  | 32.1  | 33.1  | 33.9  | 34.0  | 35.2  | 34.7  | 34.9  | 36.0  |
| 60대 | 빈도 | 7944  | 8763  | 8904  | 9075  | 9054  | 9091  | 9452  | 9811  | 9281  | 9460  |
|     | 비율 | 36.7  | 37.6  | 38.2  | 38.0  | 37.6  | 37.6  | 36.8  | 36.6  | 35.4  | 33.4  |
| 70대 | 빈도 | 3695  | 3648  | 3364  | 3138  | 2908  | 2622  | 2493  | 2294  | 2014  | 1741  |
|     | 비율 | 17.1  | 15.6  | 14.4  | 13.1  | 12.1  | 10.8  | 9.7   | 8.6   | 7.7   | 6.1   |
| 합계  | 빈도 | 21654 | 23335 | 23285 | 23905 | 24079 | 24180 | 25665 | 26819 | 26207 | 28342 |
|     | 비율 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |



[그림 22] 최근 10년간 건설업 종사자 연령대별 산재신청건수 추이 그래프



연령별 신청건수를 볼 때, 가장 빈도가 높은 연령군은 60대와 50대이다<표 67>. 70대의 경우 2009년 17.1%의 빈도를 차지하였으나 2018년 6.1%로 점차 빈도가 감소하는 양상을 보이며, 60대 또한 경미한 감소추세를 보인다. 그러나 20대에서 50대에 걸쳐 빈도수가 점차 증가하는 양상을 확인할 수 있다.

#### 나. 성별

**<표 67> 최근 10년간 건설업 종사자 산재 신청 성별 분포**

| 구 분                      |    | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  |
|--------------------------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 남자                       | 빈도 | 20023 | 21610 | 21517 | 22081 | 22398 | 22226 | 23368 | 24218 | 23618 | 25259 |
|                          | 비율 | 92.5  | 92.6  | 92.4  | 92.4  | 93.0  | 91.9  | 91.1  | 90.3  | 90.7  | 89.1  |
| 여자                       | 빈도 | 717   | 738   | 581   | 568   | 532   | 557   | 522   | 579   | 595   | 649   |
|                          | 비율 | 3.3   | 3.2   | 2.5   | 2.4   | 2.2   | 2.3   | 2.0   | 2.2   | 2.3   | 2.3   |
| 외국인 남자                   | 빈도 | 814   | 884   | 1093  | 1163  | 1063  | 1306  | 1656  | 1863  | 1782  | 2146  |
|                          | 비율 | 3.8   | 3.8   | 4.7   | 4.9   | 4.4   | 5.4   | 6.5   | 6.9   | 6.8   | 7.6   |
| 외국인 여자                   | 빈도 | 32    | 26    | 21    | 31    | 33    | 37    | 36    | 44    | 55    | 83    |
|                          | 비율 | 0.1   | 0.1   | 0.1   | 0.1   | 0.1   | 0.2   | 0.1   | 0.2   | 0.2   | 0.3   |
| 외국인 남자<br>(00년 이후<br>출생) | 빈도 | 8     | 9     | 2     | 1     | 4     | 0     | 0     | 3     | 0     | 3     |
|                          | 비율 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 외국인 여자<br>(00년 이후<br>출생) | 빈도 | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     |
|                          | 비율 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| 불법체류자<br>남자              | 빈도 | 58    | 67    | 68    | 57    | 47    | 51    | 80    | 108   | 0     | 193   |

| 구 분         |    | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|-------------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 불법체류자<br>여자 | 비율 | 0.3  | 0.3  | 0.3  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.3  | 0.4  | 0.0  | 0.7  |
|             | 빈도 | 1    | 0    | 2    | 3    | 1    | 2    | 2    | 2    | 2    | 5    |
|             | 비율 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |

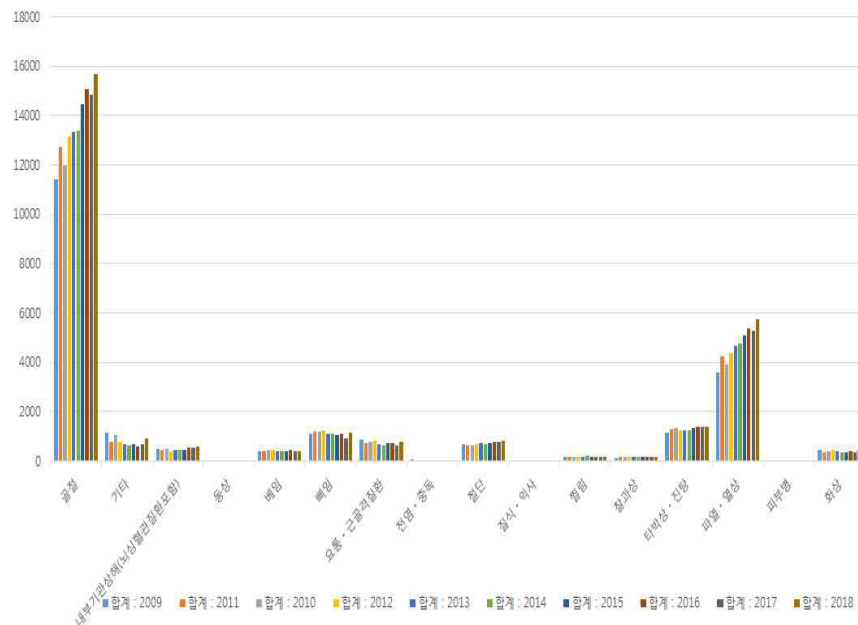
성별을 분류하였을 때, 남성이 90% 내외로 대부분 빈도를 차지하고 있음을 확인할 수 있다. 내국인 남자와 여자의 신청건수 빈도는 큰 변화가 없는 반면, 외국인 남자와 외국인 여자의 신청건수는 최근 10여 년 동안 증가 추세를 보이고 있다<표 68>.

## 다. 상해종류

&lt;표 68&gt; 최근 10년간 건설업 종사자 산재 신청 상해종류 빈도

| 상해종류        | 구분 | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  |
|-------------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 골절          | 빈도 | 11442 | 11969 | 12751 | 13148 | 13322 | 13412 | 14456 | 15079 | 14858 | 15693 |
|             | 비율 | 52.84 | 51.29 | 54.76 | 55    | 55.33 | 55.47 | 56.33 | 56.23 | 56.7  | 55.37 |
| 기타          | 빈도 | 1140  | 1077  | 784   | 756   | 694   | 637   | 666   | 608   | 661   | 907   |
|             | 비율 | 5.26  | 4.62  | 3.37  | 3.16  | 2.88  | 2.63  | 2.6   | 2.27  | 2.52  | 3.2   |
| 내부기관<br>상해  | 빈도 | 509   | 507   | 427   | 381   | 430   | 459   | 464   | 533   | 518   | 588   |
|             | 비율 | 2.35  | 2.17  | 1.83  | 1.59  | 1.79  | 1.9   | 1.81  | 1.99  | 1.98  | 2.07  |
| 동상          | 빈도 | 2     | 5     | 1     | 1     | 2     | 0     | 4     | 0     | 1     | 6     |
|             | 비율 | 0.01  | 0.02  | 0     | 0     | 0.01  | 0     | 0.02  | 0     | 0     | 0.02  |
| 미확인         | 빈도 | 0     | 687   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|             | 비율 | 0     | 2.94  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 베임          | 빈도 | 383   | 441   | 412   | 441   | 395   | 398   | 408   | 458   | 406   | 393   |
|             | 비율 | 1.77  | 1.89  | 1.77  | 1.84  | 1.64  | 1.65  | 1.59  | 1.71  | 1.55  | 1.39  |
| 빼임          | 빈도 | 1115  | 1176  | 1216  | 1226  | 1120  | 1126  | 1055  | 1100  | 929   | 1138  |
|             | 비율 | 5.15  | 5.04  | 5.22  | 5.13  | 4.65  | 4.66  | 4.11  | 4.1   | 3.54  | 4.02  |
| 요통,근<br>골격계 | 빈도 | 856   | 796   | 751   | 801   | 690   | 656   | 727   | 707   | 642   | 773   |
|             | 비율 | 3.95  | 3.41  | 3.23  | 3.35  | 2.87  | 2.71  | 2.83  | 2.64  | 2.45  | 2.73  |

| 상해종류       | 구분 | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013 | 2014  | 2015  | 2016 | 2017  | 2018 |
|------------|----|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|------|
| 전염,<br>중독  | 빈도 | 51    | 21    | 17    | 18    | 10   | 12    | 7     | 17   | 19    | 35   |
|            | 비율 | 0.24  | 0.09  | 0.07  | 0.08  | 0.04 | 0.05  | 0.03  | 0.06 | 0.07  | 0.12 |
| 절단         | 빈도 | 662   | 657   | 628   | 697   | 727  | 663   | 732   | 766  | 757   | 803  |
|            | 비율 | 3.06  | 2.82  | 2.7   | 2.92  | 3.02 | 2.74  | 2.85  | 2.86 | 2.89  | 2.83 |
| 질식, 익사     | 빈도 | 42    | 34    | 36    | 39    | 44   | 35    | 30    | 33   | 36    | 39   |
|            | 비율 | 0.19  | 0.15  | 0.15  | 0.16  | 0.18 | 0.14  | 0.12  | 0.12 | 0.14  | 0.14 |
| 찢림         | 빈도 | 148   | 166   | 185   | 171   | 167  | 212   | 184   | 162  | 185   | 187  |
|            | 비율 | 0.68  | 0.71  | 0.79  | 0.72  | 0.69 | 0.88  | 0.72  | 0.6  | 0.71  | 0.66 |
| 찰과상        | 빈도 | 142   | 159   | 154   | 160   | 174  | 156   | 162   | 182  | 175   | 167  |
|            | 비율 | 0.66  | 0.68  | 0.66  | 0.67  | 0.72 | 0.65  | 0.63  | 0.68 | 0.67  | 0.59 |
| 타박상,<br>진탕 | 빈도 | 1132  | 1325  | 1297  | 1261  | 1251 | 1261  | 1318  | 1392 | 1381  | 1402 |
|            | 비율 | 5.23  | 5.68  | 5.57  | 5.28  | 5.2  | 5.22  | 5.14  | 5.19 | 5.27  | 4.95 |
| 파열,<br>열상  | 빈도 | 3580  | 3903  | 4252  | 4372  | 4647 | 4778  | 5074  | 5364 | 5254  | 5754 |
|            | 비율 | 16.53 | 16.73 | 18.26 | 18.29 | 19.3 | 19.76 | 19.77 | 20   | 20.05 | 20.3 |
| 피부병        | 빈도 | 20    | 13    | 11    | 5     | 4    | 3     | 15    | 11   | 15    | 15   |
|            | 비율 | 0.09  | 0.06  | 0.05  | 0.02  | 0.02 | 0.01  | 0.06  | 0.04 | 0.06  | 0.05 |
| 화상         | 빈도 | 429   | 398   | 362   | 427   | 401  | 371   | 362   | 406  | 369   | 441  |
|            | 비율 | 1.98  | 1.71  | 1.55  | 1.79  | 1.67 | 1.53  | 1.41  | 1.51 | 1.41  | 1.56 |



**[그림 23] 최근 10년간 건설업 종사자 산재 신청  
상해종류 빈도 그래프**

상해종류로는 가장 높은 빈도를 차지하는 것으로 골절이 있으며, 그 다음으로 파열 및 열상, 타박상/진탕, 빠임 등에서 높은 빈도로 신청건수를 보였다<표 69>.

라. 업종코드

**<표 69> 최근 10년간 건설업 종사자 산재 신청 업종 빈도**

| 업종<br>코드 | 업종명    | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  |
|----------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 40001    | 건축건설공사 | 12462 | 14112 | 14674 | 15207 | 15425 | 16239 | 17477 | 18489 | 17726 | 18489 |
| 40002    | 도로건설공사 | 51    | 50    | 43    | 56    | 62    | 36    | 37    | 32    | 30    | 32    |
| 40003    | 기계장치공사 | 431   | 459   | 437   | 409   | 444   | 372   | 383   | 397   | 357   | 397   |

| 업종<br>코드 | 업종명                      | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|----------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 40004    | 기타건<br>설공사               | 8691 | 8692 | 8114 | 8210 | 8129 | 7513 | 7755 | 7878 | 8077 | 7878 |
| 40007    | 철도<br>또는<br>궤도신<br>설공사   | 11   | 14   | 13   | 17   | 16   | 17   | 7    | 16   | 11   | 16   |
| 40008    | 고가 및<br>지하철<br>도신설<br>공사 | 0    | 0    | 0    | 3    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    |
| 40009    | 고제방(<br>댐) 등<br>신설공<br>사 | 3    | 2    | 1    | 0    | 0    | 2    | 0    | 3    | 1    | 3    |
| 40301    | 기계장<br>치공사               | 2    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 2    | 0    | 2    |
| 40103    | 터널신<br>설공사               | 2    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |

업종코드에서는 건축건설공사와 기타건설공사 두 업종에서 대부분의 신청건수를 차지하고 있었다<표 69>.

#### 마. 직종

직종코드 분석을 시행하였을 때, 공단에 입력된 직종코드 및 직종명은 2009년부터 2013년까지는 제5차 한국표준직업분류(KSCO)를 기반으로 하고 있으며, 2014년부터 2018년까지는 제6차 한국표준 직업분류(KSCO)를 바탕으로 하고 있다. 최근 10년간 자료를 직업분류에 따라 나누어 분석하였을 때, 2009년부터 2014년까지는 건설 관련 단순노무 종사자, 단순노무 종사자, 건축목공, 철근원, 기타 목공 등에서 높은 빈도의 신청건수를 보였으며, 2014년부터 2018년까지는 건설 및 광업 단순 종사원, 건설관련 기능 종사자, 건축마감관련 기능 종사자, 건설구조 관련 기능 종사자, 용접원 등에서 높은 빈도를 보였다. 기간별 상이한 직종코드 및 직종명을 보이나 세부적인 직무를 고려하였을 때 건설 관련 단순 작업자나 목공 등의 건축 관련 마감 혹은 구조관련 기능 종사자에서 높은 산재신청이 있는 것으로 확인된다.

**<표 70> 2009-2013년 건설업 종사자 산재 신청 직종코드 빈도**

| 직종코드  | 직종명              | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|-------|------------------|------|------|------|------|------|
| 94120 | 건설 관련 단순노무 종사자   | 5047 | 5024 | 3849 | 3593 | 2230 |
| 90000 | 단순노무 종사자         | 3555 | 3931 | 4274 | 4351 | 2602 |
| 71240 | 건축 목공            | 2665 | 3256 | 3601 | 3893 | 2603 |
| 71232 | 철근원              | 670  | 705  | 823  | 901  | 640  |
| 71259 | 기타 목공 및 소목공      | 600  | 636  | 746  | 834  | 638  |
| 94124 | 건물건설 잡역부         | 592  | 608  | 375  | 447  | 283  |
| 71293 | 비계 설치원           | 371  | 355  | 420  | 438  | 305  |
| 71320 | 미장 종사자           | 312  | 404  | 410  | 544  | 275  |
| 3030  | 건설업 일반관리자        | 304  | 347  | 335  | 361  | 221  |
| 13219 | 기타 전기기술자         | 304  | 416  | 424  | 407  | 228  |
| 23101 | 건설토목 기술공         | 225  | 354  | 361  | 290  | 181  |
| 71360 | 건축 및 관련 전기 종사자   | 204  | 182  | 133  | 160  | 78   |
| 23100 | 건축 및 토목공학 기술 종사자 | 41   | 77   | 204  | 230  | 75   |
| 23109 | 기타 건축 및 토목공학 기술공 | 36   | 68   | 217  | 212  | 74   |
| 99999 | 미상               | 963  | 545  | 9    | 0    | 0    |

**<표 71> 2014-2018년 건설업 종사자 산재 신청 직종코드 빈도**

| 직종<br>코드 | 직종명                        | 2014 | 2015 | 2016  | 2017  | 2018  |
|----------|----------------------------|------|------|-------|-------|-------|
| 910      | 건설 및 광업 단순 종사원             | 8835 | 9920 | 10578 | 10791 | 12136 |
| 772      | 건설관련 기능 종사자                | 6575 | 6769 | 7430  | 6958  | 6926  |
| 773      | 건축마감관련 기능 종사자              | 1283 | 1341 | 1276  | 1169  | 1119  |
| 771      | 건설구조관련 기능 종사자              | 867  | 906  | 963   | 826   | 847   |
| 743      | 용접원                        | 621  | 571  | 613   | 567   | 668   |
| 149      | 기타 건설·전기 및 생산 관련<br>관리자    | 632  | 616  | 553   | 501   | 611   |
| 141      | 건설·전기 및 생산 관련 관리자          | 507  | 614  | 544   | 544   | 569   |
| 762      | 전기공                        | 514  | 474  | 515   | 494   | 582   |
| 799      | 기타 기능관련 종사자                | 461  | 679  | 925   | 1097  | 1184  |
| 792      | 배관공                        | 404  | 395  | 393   | 407   | 496   |
| 730      | 목재·가구·악기 및 간판 관련<br>기능 종사자 | 368  | 382  | 321   | 302   | 323   |
| 774      | 채굴 및 토목 관련 기능 종사자          | 362  | 300  | 277   | 243   | 297   |
| 930      | 제조관련 단순 종사원                | 246  | 292  | 270   | 230   | 240   |
| 999      | 기타 서비스관련 단순 종사원            | 207  | 226  | 150   | 140   | 132   |
| 842      | 도장 및 도금기 조작원               | 223  | 202  | 188   | 157   | 186   |

바. 재해발생형태

재해발생형태를 살펴보았을 때, 대다수의 경우 업무수행 중의 사고였으며, 출퇴근 중의 사고, 제3자의 행위에 따른 사고 외에도 중대재해와 연관이 있을 수 있는 시설물 등의 결함, 관리소홀로 발생한 사고에 대한 신청건수도 적지 않은 것으로 확인되었다. 이는 추후 건설업 종사자들의 안전관리에 있어서 시설물에 대한 관리의 중요성을 시사하는 내용이다.



**<표 72> 최근 10년간 건설업 종사자 산재 신청 재해발생형태별 빈도**

| 코드 | 재해발생형태명                           | 2009 | 2010 | 2011 | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  |
|----|-----------------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 01 | 업무수행 중의 사고<br>(시행령 제27조)          | 20   | 7463 | 173  | 22872 | 23110 | 22798 | 22836 | 22923 | 22841 | 22782 |
| 03 | 출퇴근 중의 사고(시행령 제29조)               | 2    | 24   | 175  | 57    | 60    | 110   | 69    | 68    | 68    | 44    |
| 04 | 행사 중의 사고(시행령 제30조)                | 0    | 5    | 157  | 21    | 16    | 12    | 13    | 9     | 8     | 18    |
| 02 | 시설물 등의 결함, 관리소홀로 발생한 사고(시행령 제28조) | 0    | 14   | 68   | 9     | 12    | 37    | 35    | 27    | 37    | 40    |
| 05 | 휴게시간 중 사고(법 제37조 제1항 제1호 마목)      | 0    | 7    | 1    | 34    | 29    | 36    | 47    | 42    | 47    | 76    |
| 99 | 기타 사고                             | 2    | 97   | 0    | 129   | 114   | 406   | 345   | 327   | 342   | 5     |
| 08 | 제3자의 행위에 따른 사고(시행령 제33조)          | 1    | 25   | 11   | 73    | 50    | 50    | 88    | 74    | 96    | 82    |

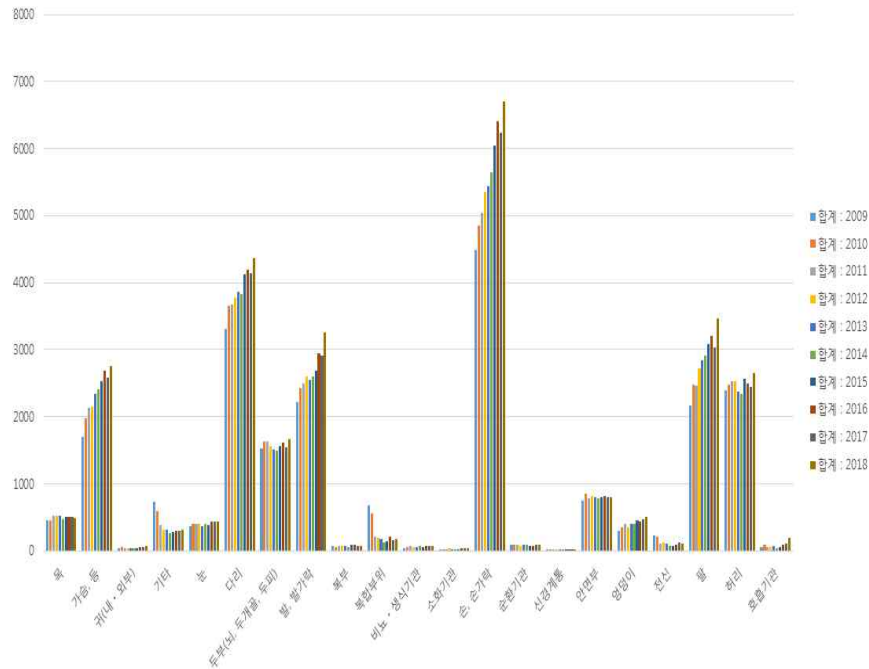
사. 상해부위 (결측값 빈도 = 23,873)

상해부위로는 손, 손가락 부위가 가장 많았으며, 그 다음으로 다리, 발, 발가락, 팔 등이 높은 빈도로 상해를 입은 것으로 나타났다.

**<표 73> 최근 10년간 건설업 종사자 산재 신청 상해부위별 빈도**

| 상해<br>부위             | 구분        | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  |
|----------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 두부(뇌,<br>두개골,<br>두피) | 빈도        | 1527  | 1627  | 1630  | 1567  | 1509  | 1495  | 1564  | 1621  | 1547  | 1674  |
|                      | 비율<br>(%) | 7.05  | 6.99  | 7.04  | 6.59  | 6.3   | 6.2   | 6.11  | 6.05  | 5.92  | 5.92  |
| 눈                    | 빈도        | 371   | 399   | 395   | 410   | 371   | 406   | 381   | 431   | 434   | 443   |
|                      | 비율<br>(%) | 1.71  | 1.72  | 1.71  | 1.72  | 1.55  | 1.68  | 1.49  | 1.61  | 1.66  | 1.57  |
| 귀(내,외<br>부)          | 빈도        | 32    | 56    | 43    | 45    | 32    | 46    | 46    | 64    | 49    | 80    |
|                      | 비율<br>(%) | 0.15  | 0.24  | 0.19  | 0.19  | 0.13  | 0.19  | 0.18  | 0.24  | 0.19  | 0.28  |
| 안면부                  | 빈도        | 745   | 844   | 782   | 811   | 798   | 782   | 799   | 821   | 795   | 808   |
|                      | 비율<br>(%) | 3.44  | 3.63  | 3.38  | 3.41  | 3.33  | 3.24  | 3.12  | 3.07  | 3.04  | 2.86  |
| 목                    | 빈도        | 459   | 450   | 528   | 520   | 527   | 479   | 512   | 498   | 504   | 496   |
|                      | 비율<br>(%) | 2.12  | 1.93  | 2.28  | 2.19  | 2.2   | 1.99  | 2     | 1.86  | 1.93  | 1.75  |
| 팔                    | 빈도        | 2161  | 2472  | 2460  | 2715  | 2842  | 2909  | 3082  | 3198  | 3035  | 3464  |
|                      | 비율<br>(%) | 9.98  | 10.63 | 10.62 | 11.42 | 11.86 | 12.06 | 12.03 | 11.94 | 11.62 | 12.24 |
| 손,<br>손가락            | 빈도        | 4488  | 4846  | 5042  | 5350  | 5437  | 5651  | 6051  | 6406  | 6238  | 6697  |
|                      | 비율<br>(%) | 20.73 | 20.83 | 21.77 | 22.5  | 22.68 | 23.42 | 23.63 | 23.92 | 23.89 | 23.67 |
| 가슴, 등                | 빈도        | 1705  | 1975  | 2136  | 2147  | 2333  | 2417  | 2523  | 2687  | 2582  | 2749  |
|                      | 비율<br>(%) | 7.88  | 8.49  | 9.22  | 9.03  | 9.73  | 10.02 | 9.85  | 10.03 | 9.89  | 9.71  |
| 허리                   | 빈도        | 2400  | 2486  | 2537  | 2523  | 2370  | 2346  | 2559  | 2496  | 2450  | 2659  |
|                      | 비율<br>(%) | 11.09 | 10.69 | 10.96 | 10.61 | 9.89  | 9.72  | 9.99  | 9.32  | 9.38  | 9.4   |
| 엉덩이                  | 빈도        | 305   | 343   | 404   | 350   | 408   | 397   | 459   | 439   | 464   | 505   |
|                      | 비율<br>(%) | 1.41  | 1.47  | 1.74  | 1.47  | 1.7   | 1.65  | 1.79  | 1.64  | 1.78  | 1.78  |

| 상해<br>부위        | 구분        | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  |
|-----------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 다리              | 빈도        | 3307  | 3654  | 3674  | 3773  | 3867  | 3824  | 4119  | 4191  | 4142  | 4365  |
|                 | 비율<br>(%) | 15.28 | 15.71 | 15.87 | 15.87 | 16.13 | 15.85 | 16.08 | 15.65 | 15.86 | 15.43 |
| 발,<br>발가락       | 빈도        | 2224  | 2426  | 2499  | 2609  | 2552  | 2595  | 2685  | 2953  | 2910  | 3261  |
|                 | 비율<br>(%) | 10.27 | 10.43 | 10.79 | 10.97 | 10.65 | 10.76 | 10.48 | 11.03 | 11.14 | 11.52 |
| 복합부<br>위        | 빈도        | 674   | 555   | 203   | 189   | 169   | 127   | 150   | 204   | 159   | 177   |
|                 | 비율<br>(%) | 3.11  | 2.39  | 0.88  | 0.79  | 0.71  | 0.53  | 0.59  | 0.76  | 0.61  | 0.63  |
| 순환기<br>관        | 빈도        | 85    | 89    | 87    | 80    | 87    | 94    | 76    | 77    | 90    | 95    |
|                 | 비율<br>(%) | 0.39  | 0.38  | 0.38  | 0.34  | 0.36  | 0.39  | 0.3   | 0.29  | 0.34  | 0.34  |
| 호흡기<br>관        | 빈도        | 59    | 85    | 60    | 57    | 72    | 46    | 54    | 84    | 101   | 194   |
|                 | 비율<br>(%) | 0.27  | 0.37  | 0.26  | 0.24  | 0.3   | 0.19  | 0.21  | 0.31  | 0.39  | 0.69  |
| 소화기<br>관        | 빈도        | 21    | 29    | 23    | 40    | 23    | 25    | 28    | 33    | 31    | 38    |
|                 | 비율<br>(%) | 0.1   | 0.12  | 0.1   | 0.17  | 0.1   | 0.1   | 0.11  | 0.12  | 0.12  | 0.13  |
| 비노,<br>생식기<br>관 | 빈도        | 47    | 58    | 66    | 64    | 62    | 75    | 61    | 66    | 79    | 68    |
|                 | 비율<br>(%) | 0.22  | 0.25  | 0.29  | 0.27  | 0.26  | 0.31  | 0.24  | 0.25  | 0.3   | 0.24  |
| 신경계<br>통        | 빈도        | 14    | 17    | 18    | 20    | 13    | 22    | 15    | 23    | 21    | 27    |
|                 | 비율<br>(%) | 0.06  | 0.07  | 0.08  | 0.08  | 0.05  | 0.09  | 0.06  | 0.09  | 0.08  | 0.1   |
| 복부              | 빈도        | 69    | 56    | 80    | 77    | 76    | 60    | 89    | 96    | 72    | 74    |
|                 | 비율<br>(%) | 0.32  | 0.24  | 0.35  | 0.32  | 0.32  | 0.25  | 0.35  | 0.36  | 0.28  | 0.26  |
| 전신              | 빈도        | 230   | 207   | 103   | 120   | 101   | 74    | 69    | 84    | 117   | 108   |
|                 | 비율<br>(%) | 1.06  | 0.89  | 0.44  | 0.5   | 0.42  | 0.31  | 0.27  | 0.31  | 0.45  | 0.38  |
| 기타              | 빈도        | 726   | 591   | 385   | 309   | 319   | 256   | 289   | 306   | 296   | 316   |
|                 | 비율<br>(%) | 3.35  | 2.54  | 1.66  | 1.3   | 1.33  | 1.06  | 1.13  | 1.14  | 1.13  | 1.12  |



**[그림 24] 최근 10년간 건설업 종사자 산재 신청  
상해부위별 빈도 추이**

아. 업무상 질병 (결측값 빈도 = 238790)

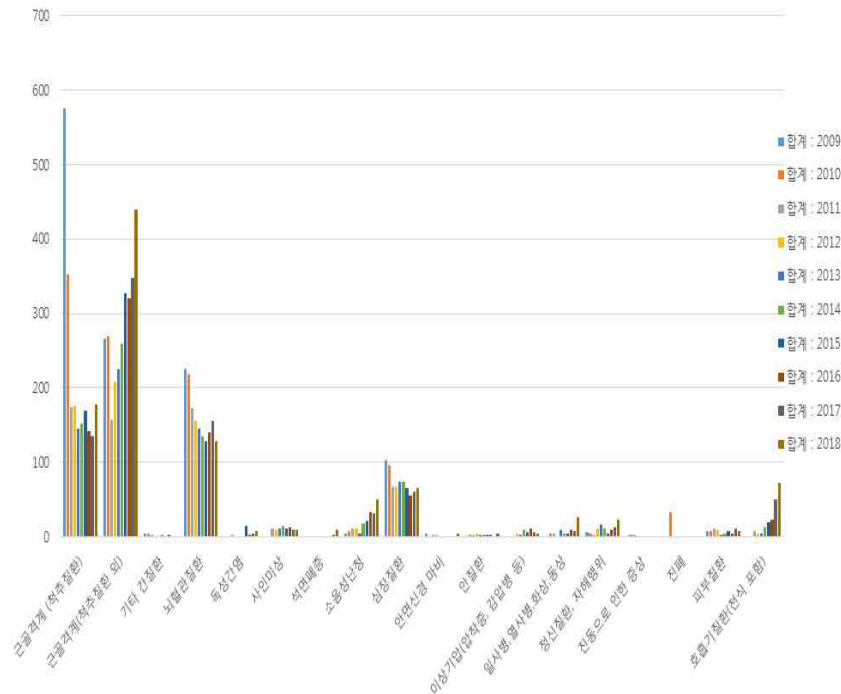
직업성질환에 있어서 신청건수가 가장 높은 질환은 근골격계질환(척추질환 제외)이었으며, 그 다음으로 근골격계(척추질환)이었다. 뇌혈관질환은 2009년 225건에서 2018년 128건으로 다소 신청건수가 감소하는 추세였으며, 심장질환에서도 2009년 104건에서 2018년 65건으로 감소하는 추세를 보였다. 소음성난청은 2009년 5건에서 2018년 50건으로 증가 양상이었으나 제조업 등의 타 직종 군에 비해 신청건수가 현저히 적은 것을 확인할 수 있었다. 또한 석면폐증과 진폐에서도 신청건수가 낮은 것을 확인하였으며, 이에 대한 추가적인 요인 분석이 필요할 것으로 보인다.

**<표 74> 최근 10년간 건설업 종사자 업무상 질병 산재신청빈도**

| 코드 | 질환명                 | 구분    | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  |
|----|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 01 | 뇌혈관질환               | 빈도    | 225   | 219   | 173   | 155   | 145   | 136   | 129   | 140   | 155   | 128   |
|    |                     | 비율(%) | 16.54 | 19.77 | 26.45 | 23.13 | 21.94 | 19.13 | 16.21 | 17.81 | 18.09 | 11.99 |
| 02 | 심장질환                | 빈도    | 103   | 96    | 68    | 68    | 75    | 75    | 66    | 56    | 60    | 65    |
|    |                     | 비율(%) | 7.57  | 8.66  | 10.4  | 10.15 | 11.35 | 10.55 | 8.29  | 7.12  | 7     | 6.09  |
| 03 | 근골격계질환<br>(척추질환)    | 빈도    | 575   | 353   | 175   | 176   | 145   | 152   | 169   | 142   | 136   | 178   |
|    |                     | 비율(%) | 42.28 | 31.86 | 26.76 | 26.27 | 21.94 | 21.38 | 21.23 | 18.07 | 15.87 | 16.67 |
| 04 | 근골격계질환<br>(척추질환 제외) | 빈도    | 267   | 269   | 157   | 208   | 226   | 259   | 328   | 321   | 348   | 439   |
|    |                     | 비율(%) | 19.63 | 24.28 | 24.01 | 31.04 | 34.19 | 36.43 | 41.21 | 40.84 | 40.61 | 41.1  |
| 05 | 이상기압으로 인한<br>질병     | 빈도    | 1     | 0     | 1     | 5     | 3     | 9     | 6     | 11    | 6     | 5     |
|    |                     | 비율(%) | 0.07  | 0     | 0.15  | 0.75  | 0.45  | 1.27  | 0.75  | 1.4   | 0.7   | 0.47  |
| 06 | 소음성난청               | 빈도    | 5     | 8     | 12    | 12    | 4     | 18    | 22    | 34    | 31    | 50    |
|    |                     | 비율(%) | 0.37  | 0.72  | 1.83  | 1.79  | 0.61  | 2.53  | 2.76  | 4.33  | 3.62  | 4.68  |
| 07 | 진동으로 인한 증상          | 빈도    | 1     | 3     | 2     | 0     | 1     | 0     | 0     | 1     | 1     | 1     |
|    |                     | 비율(%) | 0.07  | 0.27  | 0.31  | 0     | 0.15  | 0     | 0     | 0.13  | 0.12  | 0.09  |

| 코드 | 질환명              | 구분    | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|----|------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 08 | 피부질환             | 빈도    | 8    | 8    | 11   | 9    | 3    | 4    | 8    | 5    | 12   | 8    |
|    |                  | 비율(%) | 0.59 | 0.72 | 1.68 | 1.34 | 0.45 | 0.56 | 1.01 | 0.64 | 1.4  | 0.75 |
| 09 | 일사병, 열사병, 화상, 동상 | 빈도    | 0    | 4    | 4    | 1    | 10   | 4    | 5    | 10   | 8    | 26   |
|    |                  | 비율(%) | 0    | 0.36 | 0.61 | 0.15 | 1.51 | 0.56 | 0.63 | 1.27 | 0.93 | 2.43 |
| 10 | 안질환              | 빈도    | 0    | 2    | 3    | 4    | 2    | 3    | 3    | 2    | 0    | 4    |
|    |                  | 비율(%) | 0    | 0.18 | 0.46 | 0.6  | 0.3  | 0.42 | 0.38 | 0.25 | 0    | 0.37 |
| 11 | 독성간염             | 빈도    | 0    | 0    | 2    | 1    | 1    | 1    | 14   | 2    | 4    | 8    |
|    |                  | 비율(%) | 0    | 0    | 0.31 | 0.15 | 0.15 | 0.14 | 14   | 0.25 | 0.47 | 0.75 |
| 12 | 기타 간질환           | 빈도    | 5    | 4    | 3    | 1    | 1    | 3    | 1    | 2    | 1    | 0    |
|    |                  | 비율(%) | 0.37 | 0.36 | 0.46 | 0.15 | 0.15 | 0.42 | 0.13 | 0.25 | 0.12 | 0    |
| 13 | 석면폐증             | 빈도    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 10   |
|    |                  | 비율(%) | 0.07 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.23 | 0.94 |
| 14 | 진폐               | 빈도    | 0    | 34   | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
|    |                  | 비율(%) | 0    | 3.07 | 0.15 | 0    | 0.15 | 0    | 0    | 0    | 0.12 | 0    |

| 코드 | 질환명                 | 구분    | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|----|---------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 15 | 정신질환,<br>자해행위       | 빈도    | 6    | 4    | 3    | 11   | 17   | 12   | 4    | 10   | 13   | 23   |
|    |                     | 비율(%) | 0.44 | 0.36 | 0.46 | 1.64 | 2.57 | 1.69 | 0.5  | 1.27 | 1.52 | 2.21 |
| 19 | 안면신경<br>마비          | 빈도    | 4    | 1    | 2    | 2    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 5    |
|    |                     | 비율(%) | 0.29 | 0.09 | 0.31 | 0.3  | 0.15 | 0    | 0    | 0.13 | 0    | 0.47 |
| 17 | 사인미상                | 빈도    | 0    | 1    | 11   | 9    | 11   | 15   | 11   | 13   | 9    | 9    |
|    |                     | 비율(%) | 0    | 0.09 | 1.68 | 1.34 | 1.66 | 2.11 | 1.38 | 1.65 | 1.05 | 0.84 |
| 18 | 호흡기질환<br>(천식 포함)    | 빈도    | 1    | 1    | 8    | 4    | 5    | 13   | 19   | 23   | 50   | 73   |
|    |                     | 비율(%) | 0.07 | 0.09 | 1.22 | 0.6  | 0.76 | 1.83 | 2.39 | 2.93 | 5.83 | 6.84 |
| 19 | 악성신생물<br>(직업성 암 포함) | 빈도    | 0    | 1    | 18   | 4    | 10   | 7    | 11   | 13   | 20   | 36   |
|    |                     | 비율(%) | 0    | 0.09 | 2.75 | 0.6  | 1.51 | 0.98 | 1.38 | 1.65 | 2.33 | 3.37 |



[그림 25] 최근 10년간 건설업 종사자 업무상 질병 산재신청 추이

### (3) 근로복지공단 산재 승인 자료 분석

#### 가. 상해종류 및 상해부위

상해종류로는 가장 높은 빈도를 차지하는 것으로 골절이 있으며, 그 다음으로 파열 및 열상, 타박상/진탕, 빠임 등에서 높은 빈도를 보였다. 상해부위로는 손, 손가락 부위가 가장 많았으며, 그 다음으로 다리, 발, 발가락, 팔 등이 높은 빈도로 상해를 입은 것으로 나타났다. 이는 앞서 기술했듯이 신청건수가 대상상병 및 상해부위에서 제일 많았기 때문으로 볼 수 있다.



**<표 75> 최근 10년간 건설업 종사자 업무상 승인 상해 종류**

| 상해종류     | 구분 | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  |
|----------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 골절       | 빈도 | 11172 | 11640 | 12474 | 12801 | 13013 | 13070 | 14096 | 14740 | 14509 | 15396 |
|          | 비율 | 55.1  | 53.41 | 56.78 | 56.92 | 57.32 | 57.35 | 58    | 57.78 | 58.27 | 56.77 |
| 기타       | 빈도 | 983   | 906   | 662   | 641   | 576   | 549   | 566   | 524   | 549   | 781   |
|          | 비율 | 4.85  | 4.16  | 3.01  | 2.85  | 2.54  | 2.41  | 2.33  | 2.05  | 2.2   | 2.88  |
| 내부기관상해   | 빈도 | 201   | 215   | 210   | 194   | 232   | 261   | 297   | 345   | 343   | 428   |
|          | 비율 | 0.99  | 0.99  | 0.96  | 0.86  | 1.02  | 1.15  | 1.22  | 1.35  | 1.38  | 1.58  |
| 동상       | 빈도 | 2     | 4     | 0     | 1     | 2     | 0     | 3     | 0     | 0     | 6     |
|          | 비율 | 0.01  | 0.02  | 0     | 0     | 0.01  | 0     | 0.01  | 0     | 0     | 0.02  |
| 미확인      | 빈도 | 0     | 651   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|          | 비율 | 0     | 2.99  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 베임       | 빈도 | 380   | 436   | 406   | 434   | 384   | 392   | 401   | 454   | 396   | 388   |
|          | 비율 | 1.87  | 2     | 1.85  | 1.93  | 1.69  | 1.72  | 1.65  | 1.78  | 1.59  | 1.43  |
| 빠임       | 빈도 | 1059  | 1116  | 1125  | 1145  | 1037  | 1042  | 985   | 1029  | 866   | 1080  |
|          | 비율 | 5.22  | 5.12  | 5.12  | 5.09  | 4.57  | 4.57  | 4.05  | 4.03  | 3.48  | 3.98  |
| 요통, 근골격계 | 빈도 | 622   | 572   | 546   | 584   | 507   | 498   | 562   | 554   | 513   | 654   |
|          | 비율 | 3.07  | 2.62  | 2.49  | 2.6   | 2.23  | 2.19  | 2.31  | 2.17  | 2.06  | 2.41  |
| 전염, 중독   | 빈도 | 45    | 21    | 16    | 15    | 9     | 10    | 6     | 16    | 16    | 33    |
|          | 비율 | 0.22  | 0.1   | 0.07  | 0.07  | 0.04  | 0.04  | 0.02  | 0.06  | 0.06  | 0.12  |

| 상해종류    | 구분 | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016 | 2017  | 2018 |
|---------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|
| 절단      | 빈도 | 649   | 642   | 619   | 676   | 715   | 651   | 704   | 750  | 738   | 783  |
|         | 비율 | 3.2   | 2.95  | 2.82  | 3.01  | 3.15  | 2.86  | 2.9   | 2.94 | 2.96  | 2.89 |
| 질식, 익사  | 빈도 | 40    | 32    | 33    | 36    | 41    | 33    | 26    | 29   | 33    | 35   |
|         | 비율 | 0.2   | 0.15  | 0.15  | 0.16  | 0.18  | 0.14  | 0.11  | 0.11 | 0.13  | 0.13 |
| 찢림      | 빈도 | 142   | 157   | 181   | 165   | 166   | 204   | 176   | 160  | 178   | 177  |
|         | 비율 | 0.7   | 0.72  | 0.82  | 0.73  | 0.73  | 0.9   | 0.72  | 0.63 | 0.71  | 0.65 |
| 찰과상     | 빈도 | 134   | 154   | 153   | 157   | 167   | 146   | 160   | 175  | 171   | 164  |
|         | 비율 | 0.66  | 0.71  | 0.7   | 0.7   | 0.74  | 0.64  | 0.66  | 0.69 | 0.69  | 0.6  |
| 타박상, 진탕 | 빈도 | 1075  | 1255  | 1252  | 1210  | 1213  | 1207  | 1251  | 1331 | 1333  | 1356 |
|         | 비율 | 5.3   | 5.76  | 5.7   | 5.38  | 5.34  | 5.3   | 5.15  | 5.22 | 5.35  | 5    |
| 파열, 열상  | 빈도 | 3337  | 3598  | 3935  | 4009  | 4252  | 4360  | 4711  | 5000 | 4900  | 5396 |
|         | 비율 | 16.46 | 16.51 | 17.91 | 17.83 | 18.73 | 19.13 | 19.38 | 19.6 | 19.68 | 19.9 |
| 피부병     | 빈도 | 15    | 8     | 7     | 3     | 1     | 3     | 10    | 7    | 9     | 13   |
|         | 비율 | 0.07  | 0.04  | 0.03  | 0.01  | 0     | 0.01  | 0.04  | 0.03 | 0.04  | 0.05 |
| 화상      | 빈도 | 420   | 385   | 351   | 418   | 389   | 362   | 349   | 397  | 346   | 432  |
|         | 비율 | 2.07  | 1.77  | 1.6   | 1.86  | 1.71  | 1.59  | 1.44  | 1.56 | 1.39  | 1.59 |

**<표 76> 최근 10년간 건설업 종사자 업무상 승인 상해  
부위(결측값= 22,551)**

| 상해부위                 | 구분        | 2009  | 2010  | 2011 | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  |
|----------------------|-----------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 두부(뇌,<br>두개골,<br>두피) | 빈도        | 1264  | 1367  | 1435 | 1378  | 1337  | 1324  | 1401  | 1450  | 1383  | 1534  |
|                      | 비율<br>(%) | 6.24  | 6.29  | 6.57 | 6.16  | 5.92  | 5.82  | 5.78  | 5.69  | 5.57  | 5.66  |
| 눈                    | 빈도        | 355   | 374   | 384  | 397   | 357   | 396   | 361   | 411   | 424   | 431   |
|                      | 비율<br>(%) | 1.75  | 1.72  | 1.76 | 1.78  | 1.58  | 1.74  | 1.49  | 1.61  | 1.71  | 1.59  |
| 귀(내·외부)              | 빈도        | 18    | 36    | 30   | 25    | 26    | 31    | 30    | 41    | 29    | 62    |
|                      | 비율<br>(%) | 0.09  | 0.17  | 0.14 | 0.11  | 0.12  | 0.14  | 0.12  | 0.16  | 0.12  | 0.23  |
| 안면부                  | 빈도        | 728   | 821   | 766  | 792   | 783   | 762   | 781   | 807   | 768   | 792   |
|                      | 비율<br>(%) | 3.59  | 3.78  | 3.51 | 3.54  | 3.47  | 3.35  | 3.22  | 3.17  | 3.1   | 2.92  |
| 목                    | 빈도        | 408   | 374   | 469  | 469   | 475   | 421   | 466   | 446   | 461   | 464   |
|                      | 비율<br>(%) | 2.01  | 1.72  | 2.15 | 2.1   | 2.1   | 1.85  | 1.92  | 1.75  | 1.86  | 1.71  |
| 팔                    | 빈도        | 1996  | 2276  | 2256 | 2476  | 2607  | 2654  | 2843  | 2951  | 2807  | 3220  |
|                      | 비율<br>(%) | 9.85  | 10.48 | 10.3 | 11.07 | 11.54 | 11.67 | 11.72 | 11.59 | 11.31 | 11.89 |
| 손,손가락                | 빈도        | 4405  | 4734  | 4950 | 5228  | 5321  | 5554  | 5922  | 6295  | 6119  | 6573  |
|                      | 비율<br>(%) | 21.73 | 21.79 | 22.7 | 23.38 | 23.55 | 24.43 | 24.42 | 24.71 | 24.66 | 24.27 |
| 가슴, 등                | 빈도        | 1655  | 1915  | 2091 | 2083  | 2253  | 2320  | 2442  | 2625  | 2493  | 2688  |
|                      | 비율<br>(%) | 8.16  | 8.82  | 9.57 | 9.31  | 9.97  | 10.2  | 10.07 | 10.31 | 10.05 | 9.93  |
| 허리                   | 빈도        | 2130  | 2211  | 2289 | 2283  | 2132  | 2132  | 2365  | 2289  | 2287  | 2514  |
|                      | 비율<br>(%) | 10.51 | 10.18 | 10.5 | 10.21 | 9.43  | 9.38  | 9.75  | 8.99  | 9.22  | 9.28  |
| 엉덩이                  | 빈도        | 294   | 333   | 390  | 339   | 400   | 386   | 444   | 426   | 454   | 498   |
|                      | 비율<br>(%) | 1.45  | 1.53  | 1.79 | 1.52  | 1.77  | 1.7   | 1.83  | 1.67  | 1.83  | 1.84  |

| 상해부위        | 구분        | 2009  | 2010  | 2011 | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  |
|-------------|-----------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 다리          | 빈도        | 3111  | 3415  | 3477 | 3530  | 3644  | 3585  | 3891  | 3984  | 3925  | 4171  |
|             | 비율<br>(%) | 15.35 | 15.72 | 15.9 | 15.79 | 16.13 | 15.77 | 16.05 | 15.64 | 15.82 | 15.4  |
| 발, 발가락      | 빈도        | 2171  | 2353  | 2439 | 2534  | 2484  | 2520  | 2602  | 2892  | 2836  | 3189  |
|             | 비율<br>(%) | 10.71 | 10.83 | 11.2 | 11.33 | 10.99 | 11.08 | 10.73 | 11.35 | 11.43 | 11.78 |
| 복합부위        | 빈도        | 651   | 535   | 195  | 180   | 163   | 123   | 143   | 195   | 151   | 169   |
|             | 비율<br>(%) | 3.21  | 2.46  | 0.89 | 0.8   | 0.72  | 0.54  | 0.59  | 0.77  | 0.61  | 0.62  |
| 순환기관        | 빈도        | 22    | 24    | 27   | 29    | 29    | 29    | 23    | 41    | 43    | 53    |
|             | 비율<br>(%) | 0.11  | 0.11  | 0.12 | 0.13  | 0.13  | 0.13  | 0.09  | 0.16  | 0.17  | 0.2   |
| 호흡기관        | 빈도        | 36    | 69    | 43   | 47    | 57    | 40    | 42    | 65    | 64    | 138   |
|             | 비율<br>(%) | 0.18  | 0.32  | 0.2  | 0.21  | 0.25  | 0.18  | 0.17  | 0.26  | 0.26  | 0.51  |
| 소화기관        | 빈도        | 11    | 24    | 15   | 36    | 22    | 22    | 24    | 30    | 28    | 38    |
|             | 비율<br>(%) | 0.05  | 0.11  | 0.07 | 0.16  | 0.1   | 0.1   | 0.1   | 0.12  | 0.11  | 0.14  |
| 비뇨,<br>생식기관 | 빈도        | 46    | 55    | 66   | 63    | 59    | 75    | 59    | 65    | 77    | 64    |
|             | 비율<br>(%) | 0.23  | 0.25  | 0.3  | 0.28  | 0.26  | 0.33  | 0.24  | 0.26  | 0.31  | 0.24  |
| 신경계통        | 빈도        | 7     | 10    | 9    | 15    | 5     | 14    | 13    | 17    | 16    | 20    |
|             | 비율<br>(%) | 0.03  | 0.05  | 0.04 | 0.07  | 0.02  | 0.06  | 0.05  | 0.07  | 0.06  | 0.07  |
| 복부          | 빈도        | 63    | 54    | 76   | 74    | 74    | 58    | 86    | 94    | 72    | 71    |
|             | 비율<br>(%) | 0.31  | 0.25  | 0.35 | 0.33  | 0.33  | 0.26  | 0.35  | 0.37  | 0.29  | 0.26  |
| 전신          | 빈도        | 225   | 196   | 96   | 118   | 93    | 69    | 58    | 79    | 112   | 97    |
|             | 비율<br>(%) | 1.11  | 0.9   | 0.44 | 0.53  | 0.41  | 0.3   | 0.24  | 0.31  | 0.45  | 0.36  |
| 기타          | 빈도        | 676   | 547   | 339  | 266   | 276   | 220   | 254   | 269   | 263   | 294   |
|             | 비율<br>(%) | 3.33  | 2.52  | 1.55 | 1.19  | 1.22  | 0.97  | 1.05  | 1.06  | 1.06  | 1.09  |

## 나. 직업병(질환)별 (결측값 빈도 = 229454)

직업성질환에 있어서 신청건수가 가장 높은 질환인 근골격계질환(척추질환 제외)과 근골격계(척추질환)이 승인 질병에서도 가장 높은 비율을 차지했다.

&lt;표 77&gt; 최근 10년간 건설업 종사자 업무상 승인 질병

| 코드 | 질환명                  | 구분    | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  |
|----|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 01 | 뇌혈관질환                | 빈도    | 19    | 21    | 17    | 21    | 20    | 17    | 28    | 26    | 37    | 47    |
|    |                      | 비율(%) | 2.74  | 4.38  | 8.13  | 8.86  | 7.69  | 4.82  | 6.13  | 5.88  | 7.02  | 6.33  |
| 02 | 심장질환                 | 빈도    | 14    | 9     | 9     | 8     | 12    | 13    | 9     | 13    | 15    | 20    |
|    |                      | 비율(%) | 2.02  | 1.88  | 4.31  | 3.38  | 4.62  | 3.68  | 1.97  | 2.94  | 2.85  | 2.69  |
| 03 | 근골격계 질환<br>(척추질환)    | 빈도    | 423   | 236   | 88    | 99    | 70    | 95    | 116   | 86    | 92    | 141   |
|    |                      | 비율(%) | 61.04 | 49.17 | 42.11 | 41.77 | 26.92 | 26.91 | 25.38 | 19.46 | 17.46 | 18.98 |
| 04 | 근골격계 질환<br>(척추질환 제외) | 빈도    | 134   | 120   | 68    | 89    | 126   | 184   | 250   | 256   | 297   | 377   |
|    |                      | 비율(%) | 19.34 | 25    | 32.54 | 37.55 | 48.46 | 52.12 | 54.7  | 57.92 | 56.36 | 50.74 |
| 05 | 이상기압으로<br>인한 질병      | 빈도    | 1     | 0     | 1     | 3     | 3     | 9     | 6     | 10    | 6     | 5     |
|    |                      | 비율(%) | 0.14  | 0     | 0.48  | 1.27  | 1.15  | 2.55  | 1.31  | 2.26  | 1.14  | 0.67  |
| 06 | 소음성난청                | 빈도    | 3     | 2     | 8     | 3     | 1     | 9     | 9     | 15    | 14    | 33    |
|    |                      | 비율(%) | 0.43  | 0.42  | 3.83  | 1.27  | 0.38  | 2.55  | 1.97  | 3.39  | 2.66  | 4.44  |

| 코드 | 질환명              | 구분    | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|----|------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 07 | 진동으로 인한 증상       | 빈도    | 0    | 2    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
|    |                  | 비율(%) | 0    | 0.42 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.19 | 0    |
| 08 | 피부질환             | 빈도    | 5    | 5    | 6    | 4    | 0    | 1    | 3    | 1    | 6    | 3    |
|    |                  | 비율(%) | 0.72 | 1.04 | 2.87 | 1.69 | 0    | 0.28 | 0.66 | 0.23 | 1.14 | 0.4  |
| 09 | 일사병, 열사병, 화상, 동상 | 빈도    | 0    | 3    | 3    | 0    | 8    | 4    | 4    | 9    | 7    | 25   |
|    |                  | 비율(%) | 0    | 0.63 | 1.44 | 0    | 3.08 | 1.13 | 0.88 | 2.04 | 1.33 | 3.36 |
| 10 | 안질환              | 빈도    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
|    |                  | 비율(%) | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.13 |
| 11 | 독성간염             | 빈도    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 12   | 2    | 3    | 6    |
|    |                  | 비율(%) | 0    | 0    | 0.48 | 0    | 0    | 0.28 | 2.63 | 0.45 | 0.57 | 0.81 |
| 12 | 기타 간질환           | 빈도    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
|    |                  | 비율(%) | 0    | 0.21 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 13 | 석면폐증             | 빈도    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 6    |
|    |                  | 비율(%) | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.19 | 0.81 |
| 14 | 진폐               | 빈도    | 0    | 34   | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
|    |                  | 비율(%) | 0    | 7.08 | 0    | 0    | 0.38 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |

| 코드 | 질환명             | 구분    | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|----|-----------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 15 | 정신질환,<br>자해행위   | 빈도    | 2    | 3    | 0    | 5    | 12   | 8    | 1    | 4    | 9    | 21   |
|    |                 | 비율(%) | 0.29 | 0.63 | 0    | 2.11 | 4.62 | 2.27 | 0.22 | 0.9  | 1.71 | 2.83 |
| 19 | 안면신경 마비         | 빈도    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    |
|    |                 | 비율(%) | 0.14 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.23 | 0    | 0    |
| 17 | 사인미상            | 빈도    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 2    | 1    | 2    | 1    |
|    |                 | 비율(%) | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.28 | 0.44 | 0.23 | 0.38 | 0.13 |
| 18 | 호흡기질환(천식 포함)    | 빈도    | 0    | 0    | 1    | 2    | 2    | 7    | 9    | 10   | 24   | 26   |
|    |                 | 비율(%) | 0    | 0    | 0.48 | 0.84 | 0.77 | 1.98 | 1.97 | 2.26 | 4.55 | 3.5  |
| 19 | 악성신생물(직업성 암 포함) | 빈도    | 0    | 0    | 7    | 3    | 5    | 4    | 8    | 8    | 13   | 31   |
|    |                 | 비율(%) | 0    | 0    | 3.35 | 1.27 | 1.92 | 1.13 | 1.75 | 1.81 | 2.47 | 4.17 |

다. 직종별 사고/질병 비율

산재 신청/승인건수가 높은 직군들을 추출하여 사고와 질병의 승인건수 비율을 확인해 보았을 때, 전 직군에서 사고가 95% 이상으로 높은 비율을 차지하였으며, 전반적으로 질병의 승인건수 비율이 과거에 비해 최근 높아지고 있는 경향을 확인하였다.

**<표 78> 2009-2013년 직종별 업무상 승인 사고/질병 비율**

| 코드    | 직종명                  | 구분     |           | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  |
|-------|----------------------|--------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 94120 | 건설 관련<br>단순노무<br>종사자 | 사<br>고 | 승인<br>건수  | 4612  | 4602  | 3528  | 3328  | 2043  |
|       |                      |        | 비율<br>(%) | 97.28 | 98    | 99.21 | 99.22 | 99.22 |
|       |                      | 질<br>병 | 승인<br>건수  | 129   | 94    | 28    | 26    | 16    |
|       |                      |        | 비율<br>(%) | 2.72  | 2     | 0.79  | 0.78  | 0.78  |
|       |                      | 합계     |           | 4741  | 4696  | 3556  | 3354  | 2059  |
| 90000 | 단순노무<br>종사자          | 사<br>고 | 승인<br>건수  | 3166  | 3590  | 4017  | 4085  | 2426  |
|       |                      |        | 비율<br>(%) | 95.48 | 98.33 | 99.43 | 99.32 | 99.43 |
|       |                      | 질<br>병 | 승인<br>건수  | 150   | 61    | 23    | 28    | 14    |
|       |                      |        | 비율<br>(%) | 4.52  | 1.67  | 0.57  | 0.68  | 0.57  |
|       |                      | 합계     |           | 3316  | 3651  | 4040  | 4113  | 2440  |





| 코드    | 직종명         | 구분     |           | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  |
|-------|-------------|--------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 94124 | 건물건설<br>잡역부 | 사<br>고 | 승인<br>건수  | 536   | 559   | 350   | 408   | 262   |
|       |             |        | 비율<br>(%) | 97.1  | 98.42 | 99.72 | 99.76 | 99.24 |
|       |             | 질<br>병 | 승인<br>건수  | 16    | 9     | 1     | 1     | 2     |
|       |             |        | 비율<br>(%) | 2.9   | 1.58  | 0.28  | 0.24  | 0.76  |
|       |             | 합계     |           | 552   | 568   | 351   | 409   | 264   |
| 71293 | 비계 설치원      | 사<br>고 | 승인<br>건수  | 341   | 329   | 403   | 425   | 286   |
|       |             |        | 비율<br>(%) | 96.88 | 98.8  | 99.02 | 99.53 | 96.95 |
|       |             | 질<br>병 | 승인<br>건수  | 11    | 4     | 4     | 2     | 9     |
|       |             |        | 비율<br>(%) | 3.13  | 1.2   | 0.98  | 0.47  | 3.05  |
|       |             | 합계     |           | 352   | 333   | 407   | 427   | 295   |

&lt;표 79&gt; 2014-2019년 직종별 업무상 승인 사고/질병 비율

| 코드  | 직종명               | 구분      |          | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  |
|-----|-------------------|---------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 910 | 건설 및 광업<br>단순 종사원 | 사고      | 승인<br>건수 | 8241  | 9247  | 9878  | 10013 | 11236 |
|     |                   |         | 비율(%)    | 98.92 | 98.5  | 98.53 | 97.96 | 96.74 |
|     |                   | 질병      | 승인건<br>수 | 90    | 141   | 147   | 209   | 291   |
|     |                   |         | 비율(%)    | 1.08  | 1.5   | 1.47  | 2.04  | 2.51  |
|     |                   | 출퇴<br>근 | 승인건<br>수 | —     | —     | —     | —     | 88    |
|     |                   |         | 비율(%)    | —     | —     | —     | —     | 0.76  |
|     |                   | 합계      |          | 8331  | 9388  | 10025 | 10222 | 11615 |
| 772 | 건설관련<br>기능 종사자    | 사고      | 승인건<br>수 | 6066  | 6267  | 6937  | 6469  | 6336  |
|     |                   |         | 비율(%)    | 98.3  | 97.83 | 98.13 | 97.69 | 95.72 |
|     |                   | 질병      | 승인건<br>수 | 105   | 139   | 132   | 153   | 228   |
|     |                   |         | 비율(%)    | 1.7   | 2.17  | 1.87  | 2.31  | 3.44  |
|     |                   | 출퇴<br>근 | 승인건<br>수 | —     | —     | —     | —     | 55    |
|     |                   |         | 비율(%)    | —     | —     | —     | —     | 0.83  |
|     |                   | 합계      |          | 6171  | 6406  | 7069  | 6622  | 6619  |
| 773 | 건축마감관련<br>기능 종사자  | 사고      | 승인건<br>수 | 1228  | 1290  | 1236  | 1112  | 1079  |
|     |                   |         | 비율(%)    | 98.56 | 99.08 | 99.2  | 98.76 | 98.81 |
|     |                   | 질병      | 승인건<br>수 | 18    | 12    | 10    | 14    | 10    |
|     |                   |         | 비율(%)    | 1.44  | 0.92  | 0.8   | 1.24  | 0.92  |
|     |                   | 합계      |          | 1246  | 1302  | 1246  | 1126  | 1092  |

| 코드  | 직종명                           | 구분      |          | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  |
|-----|-------------------------------|---------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 771 | 건설구조관련<br>기능 종사자              | 사고      | 승인건<br>수 | 807   | 852   | 908   | 788   | 805   |
|     |                               |         | 비율(%)    | 98.18 | 98.04 | 98.27 | 98.25 | 97.34 |
|     |                               | 질병      | 승인건<br>수 | 15    | 17    | 16    | 14    | 17    |
|     |                               |         | 비율(%)    | 1.82  | 1.96  | 1.73  | 1.75  | 1.64  |
|     |                               | 출퇴<br>근 | 승인건<br>수 | —     | —     | —     | —     | 5     |
|     |                               |         | 비율(%)    | —     | —     | —     | —     | 0.6   |
|     |                               | 합계      |          | 822   | 869   | 924   | 802   | 827   |
| 743 | 용접원                           | 사고      | 승인건<br>수 | 591   | 535   | 575   | 536   | 614   |
|     |                               |         | 비율(%)    | 98.34 | 97.27 | 98.46 | 99.26 | 95.05 |
|     |                               | 질병      | 승인건<br>수 | 10    | 15    | 9     | 4     | 23    |
|     |                               |         | 비율(%)    | 1.66  | 2.73  | 1.54  | 0.74  | 3.56  |
|     |                               | 출퇴<br>근 | 승인건<br>수 | —     | —     | —     | —     | 9     |
|     |                               |         | 비율(%)    | —     | —     | —     | —     | 1.39  |
|     |                               | 합계      |          | 601   | 550   | 584   | 540   | 646   |
| 149 | 기타<br>건설·전기<br>및 생산 관련<br>관리자 | 사고      | 승인건<br>수 | 589   | 560   | 507   | 467   | 543   |
|     |                               |         | 비율(%)    | 98.99 | 98.77 | 98.64 | 96.89 | 95.26 |
|     |                               | 질병      | 승인건<br>수 | 6     | 7     | 7     | 15    | 20    |
|     |                               |         | 비율(%)    | 1.01  | 1.23  | 1.36  | 3.11  | 3.51  |
|     |                               | 출퇴<br>근 | 승인건<br>수 | —     | —     | —     | —     | 7     |
|     |                               |         | 비율(%)    | —     | —     | —     | —     | 1.23  |
|     |                               | 합계      |          | 595   | 567   | 514   | 482   | 570   |
| 141 | 건설·전기<br>및 생산 관련<br>관리자       | 사고      | 승인건<br>수 | 427   | 517   | 474   | 459   | 489   |
|     |                               |         | 비율(%)    | 97.49 | 94.34 | 95.37 | 95.82 | 93.14 |
|     |                               | 질병      | 승인건<br>수 | 11    | 31    | 23    | 20    | 32    |
|     |                               |         | 비율(%)    | 2.51  | 5.66  | 4.63  | 4.18  | 6.10  |
|     |                               | 합계      |          | 438   | 548   | 497   | 479   | 525   |

## 라. 직종별 호발 사고 승인건수

## 가) 2009-2014년

다음은 2009년부터 2014년 동안 산재신청 및 승인건수가 많은 직종군 7군을 선정하여 각 직종군별 상해종류의 빈도를 순서대로 표현한 표이다. 모든 직종에서 골절이 가장 흔했고 다음으로 파열과 열상이 많은 것을 확인할 수 있으며, 단순노무 종사자와 목공 직종에서는 타박상과 진탕이 세 번째로 호발하는 상해종류였으며, 철근원에서는 빠임이 세 번째로 높은 상해종류를 차지하였다. 그러나 각 직종별 호발하는 상해종류의 승인건수 빈도와 백분율을 살펴보았을 때, 전체적인 상해종류의 호발빈도는 직종별로 유의미하게 다른 점은 발견되지 않았다.

&lt;표 80&gt; 2009-2014년 산재 호발 직종별 상해종류 순위 및 빈도

| 코드    | 직종명            | 순위             | 1     | 2          | 3           | 4    | 5    |
|-------|----------------|----------------|-------|------------|-------------|------|------|
| 94120 | 건설 관련 단순노무 종사자 | 상해<br>종류       | 골절    | 파열 ·<br>열상 | 타박상<br>· 진탕 | 빠임   | 기타   |
|       |                | 빈도             | 10223 | 3251       | 1134        | 958  | 698  |
|       |                | 백분<br>율(<br>%) | 55.54 | 17.66      | 6.16        | 5.2  | 3.79 |
| 90000 | 단순노무 종사자       | 상해<br>종류       | 골절    | 파열 ·<br>열상 | 타박상<br>· 진탕 | 빠임   | 기타   |
|       |                | 빈도             | 9714  | 2995       | 1088        | 882  | 676  |
|       |                | 백분<br>율(<br>%) | 55.32 | 17.06      | 6.2         | 5.02 | 3.85 |
| 71240 | 건축 목공          | 상해<br>종류       | 골절    | 파열 ·<br>열상 | 타박상<br>· 진탕 | 빠임   | 절단   |
|       |                | 빈도             | 8336  | 2899       | 919         | 915  | 551  |
|       |                | 백분<br>율(<br>%) | 54.35 | 18.9       | 5.99        | 5.97 | 3.59 |
| 71232 | 철근원            | 상해             | 골절    | 파열 ·       | 빠임          | 절단   | 타박상  |

| 코드    | 직종명         | 순위     | 1     | 2       | 3        | 4        | 5    |
|-------|-------------|--------|-------|---------|----------|----------|------|
|       |             | 종류     |       | 열상      |          |          | • 진탕 |
|       |             | 빈도     | 1837  | 691     | 224      | 206      | 178  |
|       |             | 백분율(%) | 52.22 | 19.64   | 6.37     | 5.86     | 5.06 |
| 71259 | 기타 목공 및 소목공 | 상해종류   | 골절    | 파열 • 열상 | 타박상 • 진탕 | 절단       | 빠임   |
|       |             | 빈도     | 1779  | 679     | 195      | 181      | 160  |
|       |             | 백분율(%) | 53.67 | 20.48   | 5.88     | 5.46     | 4.83 |
| 94124 | 건물건설 잡역부    | 상해종류   | 골절    | 파열 • 열상 | 빠임       | 타박상 • 진탕 | 기타   |
|       |             | 빈도     | 1122  | 361     | 162      | 144      | 83   |
|       |             | 백분율(%) | 52.33 | 16.84   | 7.56     | 6.72     | 3.87 |
| 71293 | 비계 설치원      | 상해종류   | 골절    | 파열 • 열상 | 타박상 • 진탕 | 빠임       | 기타   |
|       |             | 빈도     | 1108  | 260     | 124      | 85       | 82   |
|       |             | 백분율(%) | 61.08 | 14.33   | 6.84     | 4.69     | 4.52 |

## 나) 2014-2018년

2014년부터 2018년까지 산재신청 및 승인건수가 많은 직종군 7군에 대하여 각 직종군별 상해종류의 빈도를 분석했을 때, 모든 직종에서 골절이 가장 흔했고 다음으로 파열과 열상이 많았으며, 그 다음으로 타박상, 진탕, 빠임 등이었으나 용접원에서는 화상의 빈도가 높은 것으로 확인되었다. 또한 기타 건설, 전기 및 생산 관련 관리자에서도 화상의 빈도가 타 직종에 비해 높게 나타나 이 두 직종에서는 화상에 대한 위험성이 더 높은 것을 알 수 있다.

&lt;표 81&gt; 산재 호발 직종별 상해종류 순위 및 빈도

| 코드  | 직종명            | 순위     | 1     | 2       | 3        | 4    | 5    |
|-----|----------------|--------|-------|---------|----------|------|------|
| 910 | 건설 및 광업 단순 종사원 | 상해 종류  | 골절    | 파열 · 열상 | 타박상 · 진탕 | 삔임   | 절단   |
|     |                | 빈도     | 29825 | 10258   | 3219     | 2414 | 1377 |
|     |                | 백분율(%) | 56.82 | 19.54   | 6.13     | 4.6  | 2.62 |
| 772 | 건설관련 기능 종사자    | 상해 종류  | 골절    | 파열 · 열상 | 타박상 · 진탕 | 삔임   | 절단   |
|     |                | 빈도     | 20435 | 6963    | 1877     | 1475 | 982  |
|     |                | 백분율(%) | 57.79 | 19.69   | 5.31     | 4.17 | 2.78 |
| 773 | 건축마감관련 기능 종사자  | 상해 종류  | 골절    | 파열 · 열상 | 타박상 · 진탕 | 삔임   | 절단   |
|     |                | 빈도     | 3798  | 1316    | 280      | 271  | 224  |
|     |                | 백분율(%) | 58.81 | 20.38   | 4.34     | 4.2  | 3.47 |
| 771 | 건설구조관련 기능 종사자  | 상해 종류  | 골절    | 파열 · 열상 | 타박상 · 진탕 | 삔임   | 절단   |
|     |                | 빈도     | 2729  | 890     | 215      | 180  | 123  |
|     |                | 백분율(%) | 60.38 | 19.69   | 4.76     | 3.98 | 2.72 |

| 코드  | 직종명                      | 순위             | 1     | 2         | 3          | 4          | 5                |
|-----|--------------------------|----------------|-------|-----------|------------|------------|------------------|
| 743 | 용접원                      | 상해<br>종류       | 골절    | 파열·<br>열상 | 화상         | 타박상·<br>진탕 | 뼈임               |
|     |                          | 빈도             | 1974  | 554       | 147        | 113        | 91               |
|     |                          | 백분<br>율(<br>%) | 62.35 | 17.5      | 4.64       | 3.57       | 2.87             |
| 149 | 기타 건설, 전기 및<br>생산 관련 관리자 | 상해<br>종류       | 골절    | 파열·<br>열상 | 타박상·<br>진탕 | 화상         | 뼈임               |
|     |                          | 빈도             | 1619  | 551       | 141        | 114        | 100              |
|     |                          | 백분<br>율(<br>%) | 55.85 | 19.01     | 4.86       | 3.93       | 3.45             |
| 141 | 건설, 전기 및 생산<br>관련 관리자    | 상해<br>종류       | 골절    | 파열·<br>열상 | 타박상·<br>진탕 | 뼈임         | 요통·<br>근골격<br>질환 |
|     |                          | 빈도             | 1485  | 500       | 112        | 93         | 90               |
|     |                          | 백분<br>율(<br>%) | 56.81 | 19.13     | 4.28       | 3.56       | 3.44             |

마. 직종별 호발 업무상 질병 승인건수

가) 2009-2014년

2009-2014년도 직종별 업무상 승인 질환에서는 근골격계 질환이 압도적으로 높은 빈도를 보였으며, 다음으로는 뇌혈관질환의 빈도가 높았다. 기타로 분류된 질환이 많아 직종별 질환분석의 한계를 지나 전반적인 산재 호발 직종의 직업성 질환의 빈도를 대략적으로 파악하는 데에는 도움이 될 것으로 생각된다.



**<표 82> 2009-2014년 산재 호발 직종별 업무상 승인 질환 순위 및 빈도**

| 코드    | 직종명                  | 순위         | 1                | 2                      | 3     | 4     | 5                      |
|-------|----------------------|------------|------------------|------------------------|-------|-------|------------------------|
| 94120 | 건설 관련<br>단순노무<br>종사자 | 상해종류       | 근골격계질환<br>(척추질환) | 근골격계질환(<br>척추질환<br>제외) | 기타    | 뇌혈관질환 | 소음성<br>난청              |
|       |                      | 빈도         | 165              | 65                     | 23    | 18    | 1                      |
|       |                      | 백분율<br>(%) | 56.31            | 22.18                  | 7.85  | 6.14  | 0.34                   |
| 90000 | 단순노무<br>종사자          | 상해종류       | 근골격계질환<br>(척추질환) | 근골격계질환(<br>척추질환<br>제외) | 기타    | 뇌혈관질환 | 소음성<br>난청              |
|       |                      | 빈도         | 131              | 60                     | 57    | 7     | 1                      |
|       |                      | 백분율<br>(%) | 47.46            | 21.74                  | 20.65 | 2.54  | 0.36                   |
| 71240 | 건축 목공                | 상해종류       | 근골격계질환<br>(척추질환) | 근골격계질환(<br>척추질환<br>제외) | 기타    | 심장질환  | 일사병,<br>열사병,<br>화상, 동상 |
|       |                      | 빈도         | 95               | 81                     | 7     | 4     | 2                      |
|       |                      | 백분율<br>(%) | 49.74            | 42.41                  | 3.66  | 2.09  | 1.05                   |
| 71232 | 철근원                  | 상해종류       | 근골격계질환<br>(척추질환) | 근골격계질환(<br>척추질환<br>제외) | 뇌혈관질환 | 독성간염  | 심장질환                   |
|       |                      | 빈도         | 38               | 12                     | 1     | 1     | 1                      |
|       |                      | 백분율<br>(%) | 70.37            | 22.22                  | 1.85  | 1.85  | 1.85                   |

| 코드    | 직종명         | 순위     | 1            | 2               | 3    | 4              | 5                |
|-------|-------------|--------|--------------|-----------------|------|----------------|------------------|
| 71259 | 기타 목공 및 소목공 | 상해종류   | 근골격계질환(척추질환) | 근골격계질환(척추질환 제외) | 기타   | 뇌혈관질환          |                  |
|       |             | 빈도     | 21           | 6               | 3    | 3              |                  |
|       |             | 백분율(%) | 63.64        | 18.18           | 9.09 | 9.09           |                  |
| 94124 | 건물건설잡역부     | 상해종류   | 근골격계질환(척추질환) | 근골격계질환(척추질환 제외) | 기타   | 뇌혈관질환          | 일사병, 열사병, 화상, 동상 |
|       |             | 빈도     | 19           | 3               | 1    | 4              | 1                |
|       |             | 백분율(%) | 65.52        | 10.34           | 3.45 | 13.79          | 3.45             |
| 71293 | 비계 설치원      | 상해종류   | 근골격계질환(척추질환) | 근골격계질환(척추질환 제외) | 기타   | 악성신생물(직업성암 포함) | 정신질환, 자해행위       |
|       |             | 빈도     | 13           | 7               | 1    | 1              | 7                |
|       |             | 백분율(%) | 43.33        | 23.33           | 3.33 | 3.33           | 23.33            |

나) 2014-2018년

**<표 83> 2014-2018년 산재 호발 직종별 업무상 승인 질환 순위 및 빈도**

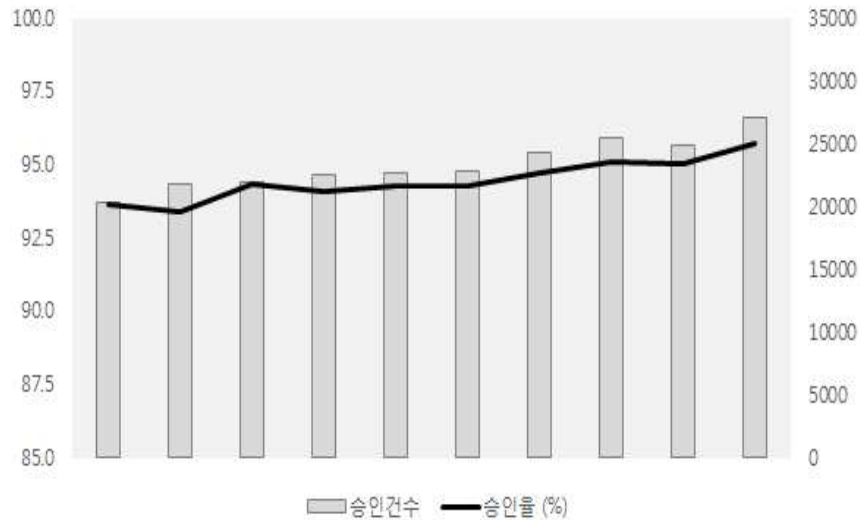
| 코드  | 직종명            | 순위      | 1                | 2             | 3      | 4             | 5                |
|-----|----------------|---------|------------------|---------------|--------|---------------|------------------|
| 910 | 건설 및 광업 단순 종사자 | 상해종류    | 근골격계 질환(척추질환 제외) | 근골격계 질환(척추질환) | 뇌혈관 질환 | 난청            | 일사병, 열사병, 화상, 동상 |
|     |                | 빈도      | 509              | 177           | 50     | 33            | 31               |
|     |                | 백분율 (%) | 56.81            | 19.75         | 5.58   | 3.68          | 3.46             |
| 772 | 건설관련 기능 종사자    | 상해종류    | 근골격계 질환(척추질환 제외) | 근골격계 질환(척추질환) | 뇌혈관 질환 | 호흡기 질환(천식 포함) | 난청               |
|     |                | 빈도      | 440              | 165           | 38     | 24            | 23               |
|     |                | 백분율 (%) | 55.77            | 20.91         | 4.82   | 3.04          | 2.92             |
| 773 | 건축마감관련 기능 종사자  | 상해종류    | 근골격계 질환(척추질환 제외) | 근골격계 질환(척추질환) | 뇌혈관 질환 | 심장질환          | 악성신생물(직업성 암 포함)  |
|     |                | 빈도      | 50               | 10            | 1      | 1             | 1                |
|     |                | 백분율 (%) | 76.92            | 15.38         | 1.54   | 1.54          | 1.54             |
| 771 | 건설구조관련 기능 종사자  | 상해종류    | 근골격계 질환(척추질환 제외) | 근골격계 질환(척추질환) | 난청     | 뇌혈관 질환        | 심장질환             |
|     |                | 빈도      | 40               | 18            | 4      | 3             | 3                |
|     |                | 백분율 (%) | 50.63            | 22.78         | 5.06   | 3.8           | 3.8              |

| 코드  | 직종명                              | 순위      | 1                | 2                | 3                | 4             | 5                     |
|-----|----------------------------------|---------|------------------|------------------|------------------|---------------|-----------------------|
| 743 | 용접원                              | 상해종류    | 근골격계 질환(척추질환 제외) | 근골격계 질환(척추질환)    | 악성신 생물(직업성 암 포함) | 호흡기 질환(천식 포함) | 난청                    |
|     |                                  | 빈도      | 28               | 22               | 5                | 3             | 2                     |
|     |                                  | 백분율 (%) | 44.44            | 34.92            | 7.94             | 4.76          | 3.17                  |
| 149 | 기타<br>건설,전기<br>및 생산<br>관련<br>관리자 | 상해종류    | 근골격계 질환(척추질환 제외) | 근골격계 질환(척추질환)    | 뇌혈관 질환           | 심장질환          | 일사병,<br>열사병,<br>화상,동상 |
|     |                                  | 빈도      | 31               | 13               | 7                | 7             | 1                     |
|     |                                  | 백분율 (%) | 51.67            | 21.67            | 11.67            | 11.67         | 1.67                  |
| 141 | 건설,전기<br>및 생산<br>관련<br>관리자       | 상해종류    | 뇌혈관질환            | 근골격계 질환(척추질환 제외) | 심장질환             | 근골격계 질환(척추질환) | 정신질환,<br>자해행위         |
|     |                                  | 빈도      | 37               | 36               | 17               | 15            | 4                     |
|     |                                  | 백분율 (%) | 30.83            | 30               | 14.17            | 12.5          | 3.33                  |

#### (4) 승인율의 변화

##### 가. 전체 승인건수 및 승인율

전체 산재 승인건수는 2009년 20,276건에서 2018년 27,122건으로 소폭 증가추세를 보이며, 승인율 역시 2009년 93.6%에서 2018년 95.7%로 증가하고 있음을 알 수 있다



**[그림 26] 최근 10년간 건설업 종사자의 전체 산재 승인건수 및 승인율**

#### 나. 질병 및 사고 승인건수 및 승인율

이러한 산재 승인건을 사고(업무상 재해)와 질병(업무상 질병)으로 나누어 승인율을 분석하였을 때, 사고의 경우 평균 90% 정도의 승인율을 보이고 있으며, 질병의 경우 2014년까지 30%대에 머무르다가 2014년 이후부터 2018년 60.1%로 승인율이 증가하고 있음을 알 수 있다. 또한 2018년 출퇴근재해 항목이 신설되었으며, 승인율은 41%인 것으로 나타났다.

**<표 84> 질병 및 사고 승인건수 및 승인율**

| 년도   | 구분  | 승인건수  | 승인율(%) | 불승인건수 | 총 합   |
|------|-----|-------|--------|-------|-------|
| 2009 | 사고  | 19583 | 93     | 710   | 20293 |
|      | 질병  | 693   | 34.6   | 667   | 1360  |
| 2010 | 사고  | 21310 | 92.1   | 913   | 22223 |
|      | 질병  | 482   | 31.4   | 629   | 1111  |
| 2011 | 사고  | 21761 | 92     | 869   | 22630 |
|      | 질병  | 209   | 21.9   | 445   | 654   |
| 2012 | 사고  | 22252 | 90.9   | 982   | 23234 |
|      | 질병  | 237   | 24.2   | 433   | 670   |
| 2013 | 사고  | 22444 | 90.1   | 973   | 23417 |
|      | 질병  | 260   | 29.5   | 401   | 661   |
| 2014 | 사고  | 22435 | 89.5   | 1033  | 23468 |
|      | 질병  | 353   | 37.8   | 358   | 711   |
| 2015 | 사고  | 23846 | 90     | 1022  | 24868 |
|      | 질병  | 457   | 45.9   | 339   | 796   |
| 2016 | 사고  | 25069 | 89.9   | 963   | 26032 |
|      | 질병  | 442   | 47.2   | 344   | 786   |
| 2017 | 사고  | 24373 | 89.8   | 976   | 25349 |
|      | 질병  | 527   | 51.9   | 330   | 857   |
| 2018 | 사고  | 26141 | 90.4   | 853   | 26994 |
|      | 질병  | 743   | 60.3   | 325   | 1068  |
|      | 출퇴근 | 238   | 78.1   | 41    | 279   |

#### 다. 상해종류별 승인율의 변화

상해종류별 승인율은 요통·근골격계 질환과 전염·중독, 질식·익사를 제외하곤 90%이상의 승인율을 보이며, 연도별로 승인율의 차이가 뚜렷하지 않았다. 승인율이 높은 상해종류는 골절, 베임, 절단, 찢림, 화상 등 사건의 인과관계가 명확한 종류인 것으로 보이며, 승인율이 상대적으로 낮은 상해종류는 내부기관상해로 그 사건발생과 상병 발생간의 시간적 차이가 있거나 인과관계가 복잡한 경우인 것으로 보인다.

**<표 85> 최근 10년간 건설업 종사자의 상해종류별 승인율**

| 상해종류               | 2009 | 2010  | 2011 | 2012 | 2013 | 2014  | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|------|
| 골절                 | 97.6 | 97.3  | 97.8 | 97.4 | 97.7 | 97.5  | 97.5 | 97.8 | 97.7 | 98.1 |
| 요통·근골격질환           | 72.7 | 71.9  | 72.7 | 72.9 | 73.5 | 75.9  | 70.6 | 78.4 | 79.9 | 84.6 |
| 베임                 | 95.0 | 94.9  | 92.5 | 93.4 | 92.6 | 92.5  | 93.3 | 93.5 | 93.2 | 94.9 |
| 절단                 | 98.0 | 97.7  | 98.6 | 97.0 | 98.3 | 98.2  | 96.2 | 97.9 | 97.5 | 97.5 |
| 파열·열상              | 93.2 | 92.2  | 92.5 | 91.7 | 91.5 | 91.3  | 92.3 | 93.2 | 93.3 | 93.8 |
| 기타                 | 86.2 | 84.1  | 84.4 | 84.8 | 83.0 | 86.2  | 84.2 | 86.2 | 83.1 | 86.1 |
| 타박상·진탕             | 95.0 | 94.7  | 96.5 | 96.0 | 97.0 | 95.7  | 94.7 | 95.6 | 96.5 | 96.7 |
| 화상                 | 97.9 | 96.7  | 97.0 | 97.9 | 97.0 | 97.6  | 96.4 | 97.8 | 93.8 | 98.0 |
| 베임                 | 99.2 | 98.9  | 98.5 | 98.4 | 97.2 | 98.5  | 98.3 | 99.1 | 97.5 | 98.7 |
| 내부기관상해<br>(뇌심질환포함) | 39.5 | 42.4  | 49.2 | 50.9 | 54.0 | 56.9  | 62.7 | 64.7 | 66.2 | 72.8 |
| 찰과상                | 94.4 | 96.9  | 99.4 | 98.1 | 96.0 | 93.6  | 98.8 | 96.2 | 97.7 | 98.2 |
| 찢림                 | 95.9 | 94.6  | 97.8 | 96.5 | 99.4 | 96.2  | 95.7 | 98.8 | 96.2 | 94.7 |
| 질식·익사              | 95.2 | 94.1  | 91.7 | 92.3 | 93.2 | 94.3  | 86.7 | 87.9 | 91.7 | 89.7 |
| 전염·중독              | 88.2 | 100.0 | 94.1 | 83.3 | 90.0 | 83.3  | 85.7 | 94.1 | 84.2 | 94.3 |
| 피부병                | 75.0 | 61.5  | 63.6 | 60.0 | 25.0 | 100.0 | 66.7 | 63.6 | 60.0 | 86.7 |
| 동상                 | 100  | 80    | 0    | 100  | 100  | —     | 75   | —    | 0    | 100  |

#### 라. 질환별 승인율

질환별 승인율을 살펴볼 때, 승인건수가 많은 척추질환 포함 근골격계질환은 2018년 70% 후반이며, 척추질환을 제외한 근골격계 질환에서는 2009년 50.2%에서 2018년 85.9%로 뚜렷한 승인율의 증가를 나타내고 있다. 뇌혈관질환과 심장질환에서도 최근 10년간 승인율이 증가하고, 있는데, 뇌혈관질환의 경우 2009년 8.4%에서 2018년 36.7%로, 심장질환의 경우 2009년 13.6%, 2018년 30.8%로 증가하였다. 그러나 여전히 30%대의 낮은 승인율을 보이고 있으며, 건설업종사자들의 직업성 위험요인과 뇌심혈관질환과의 연관성에 대한 추가적인 분석이 추후 필요할 것으로 보인다.

이상기압으로 인한 질병, 진동 관련 질병, 일사병 등의 온열질환의 경우 신청건수가 많지 않으나 상대적으로 높은 승인율을 보이고 있으며, 독성 간염의 경우에도 그 발생원인물질이 명확하여 승인율이 높은 것으로 추정된다.

소음성 난청, 석면폐증, 진폐질환의 경우 제조업 등 타 직군에 비해 신청건수가 현저히 적으며, 승인율 또한 평균 60%대를 보이고 있어, 건설업 종사자들에서 이러한 질환의 발병율이 낮은 것인지, 혹은 신청건수가 높지 않은 구조적 원인이 있는 것인지 확인이 필요하다.

**<표 86> 최근 10년간 건설업 종사자의 업무상 질병 종류별 승인율**

| 코드 | 질환명   | 구분      | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|----|-------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 01 | 뇌혈관질환 | 신청건수    | 225  | 219  | 173  | 155  | 145  | 136  | 129  | 140  | 155  | 128  |
|    |       | 승인건수    | 19   | 21   | 17   | 21   | 20   | 17   | 22   | 26   | 37   | 47   |
|    |       | 승인율 (%) | 8.4  | 9.6  | 9.8  | 13.5 | 13.8 | 12.5 | 17.1 | 18.6 | 23.9 | 36.7 |



| 코드 | 질환명                         | 구분     | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|----|-----------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 02 | 심장질환                        | 신청건수   | 103  | 96   | 68   | 68   | 75   | 75   | 66   | 56   | 60   | 65   |
|    |                             | 승인건수   | 14   | 9    | 9    | 8    | 12   | 13   | 8    | 13   | 15   | 20   |
|    |                             | 승인율(%) | 13.6 | 9.4  | 13.2 | 11.8 | 16.0 | 17.3 | 12.1 | 23.2 | 25.0 | 30.8 |
| 03 | 근골격계 질환<br>(척추질환)           | 신청건수   | 575  | 353  | 175  | 176  | 145  | 152  | 169  | 142  | 136  | 178  |
|    |                             | 승인건수   | 423  | 236  | 88   | 99   | 70   | 95   | 70   | 86   | 92   | 141  |
|    |                             | 승인율(%) | 73.6 | 66.9 | 50.3 | 56.3 | 48.3 | 62.5 | 41.4 | 60.6 | 67.6 | 79.2 |
| 04 | 근골격계 질환(척추질환 제외)            | 신청건수   | 267  | 269  | 157  | 208  | 226  | 259  | 328  | 321  | 348  | 439  |
|    |                             | 승인건수   | 134  | 120  | 68   | 89   | 126  | 184  | 212  | 256  | 297  | 377  |
|    |                             | 승인율(%) | 50.2 | 44.6 | 43.3 | 42.8 | 55.8 | 71.0 | 64.6 | 79.8 | 85.3 | 85.9 |
| 05 | 이상기압으로 인한<br>질병(압착증, 감압병 등) | 신청건수   | 1    | 0    | 1    | 5    | 3    | 9    | 6    | 11   | 6    | 5    |
|    |                             | 승인건수   | 1    | 0    | 1    | 3    | 3    | 9    | 6    | 10   | 6    | 5    |
|    |                             | 승인율(%) | 100  | -    | 100  | 60.0 | 100  | 100  | 100  | 90.9 | 100  | 100  |
| 06 | 소음성난청                       | 신청건수   | 5    | 8    | 12   | 12   | 4    | 18   | 22   | 34   | 31   | 50   |
|    |                             | 승인건수   | 3    | 2    | 8    | 3    | 1    | 9    | 9    | 15   | 14   | 33   |
|    |                             | 승인율(%) | 60.0 | 25.0 | 66.7 | 25.0 | 25.0 | 50.0 | 40.9 | 44.1 | 45.2 | 66.0 |
| 07 | 진동으로 인한 증상                  | 신청건수   | 1    | 3    | 2    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    |
|    |                             | 승인건수   | 0    | 2    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
|    |                             | 승인율(%) | 0.0  | 66.7 | 0.0  | -    | 0.0  | -    | -    | 0.0  | 100  | 0.0  |

[illegible]

| 코드 | 질환명          | 구분     | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|----|--------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 14 | 진폐           | 신청건수   | 0    | 34   | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
|    |              | 승인건수   | 0    | 34   | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
|    |              | 승인율(%) | -    | 100  | 0.0  | -    | 100  | -    | -    | -    | 0.0  | -    |
| 15 | 정신질환, 자해행위   | 신청건수   | 6    | 4    | 3    | 11   | 17   | 12   | 4    | 10   | 13   | 23   |
|    |              | 승인건수   | 2    | 3    | 0    | 5    | 12   | 8    | 0    | 4    | 9    | 21   |
|    |              | 승인율(%) | 33.3 | 75.0 | 0.0  | 45.5 | 70.6 | 66.7 | 0.0  | 40.0 | 69.2 | 91.3 |
| 16 | 안전보건법        | 신청건수   | 4    | 1    | 2    | 2    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 5    |
|    |              | 승인건수   | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    |
|    |              | 승인율(%) | 25.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | -    | -    | 100  | -    | 0.0  |
| 17 | 사인미상         | 신청건수   | 0    | 1    | 11   | 9    | 11   | 15   | 11   | 13   | 9    | 9    |
|    |              | 승인건수   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 2    | 1    | 2    | 1    |
|    |              | 승인율(%) | -    | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 6.7  | 18.2 | 7.7  | 22.2 | 11.1 |
| 18 | 호흡기질환(천식 포함) | 신청건수   | 1    | 1    | 8    | 4    | 5    | 13   | 19   | 23   | 50   | 73   |
|    |              | 승인건수   | 0    | 0    | 1    | 2    | 2    | 7    | 9    | 10   | 24   | 26   |
|    |              | 승인율(%) | 0    | 0    | 12.5 | 50   | 40   | 53.8 | 47.4 | 43.5 | 48.0 | 35.6 |

## 2) 건설업 중심으로 본 산안법 개정안의 핵심쟁점

(※이하는 연구진 워크숍(2019.10.12)내용을 요약한 것임)

### (1) 새로운 산업안전보건법과 건설업 산업재해 예방책임 강화

1988년 문송면, 원진 레이온 사건으로 산업안전보건법(이하 ‘산안법’이라 함)이 전부 개정된 이후 30여년 만에 전부 개정된 산안법은 구성과 체계가 전부 개편되었으며, 신설되거나 강화되는 조항이 60여개 이상이다.

| 개정 전             | 개정 후                 |
|------------------|----------------------|
| 9장 136개 조문       | 12장, 15절, 175개 조문    |
| 제1장 총칙           | 제1장 총칙               |
| 제2장 안전보건관리체계     | 제2장 안전보건관리체계         |
| 제3장 안전보건관리규정     | 제3장 안전보건교육           |
| 제4장 유해위험 예방조치    | 제4장 유해위험 방지조치        |
| 제5장 근로자의 보건관리    | 제5장 도급시 산업재해 예방      |
| 제6장 감독과 명령       | 제6장 유해위험 기계 등에 대한 조치 |
| 제6장의 2 산업안전보건지도사 | 제7장 유해위험 물질에 대한 조치   |
| 제8장 보칙           | 제8장 근로자 보건관리         |
| 제9장 벌칙           | 제9장 산업안전보건지도사        |
|                  | 제10장 근로감독관 등         |
|                  | 제11장 보칙              |
|                  | 제12장 벌칙              |

가. 주요 내용은 1) 법의 보호대상 확대, 2) 위험의 외주화 방지를 위한 도급 제한, 3) 산업재해 예방책임 주체 확대, 4) 작업 중지 강화, 5) 건설업 산업재해 예방책임 강화, 6) 물질안전보건자료의 영업비밀 심사, 7) 그 외 위험성 평가시 노동자 참여 등 유해/위험 방지조치 그리고 8) 산업재해 예방을 위한 제재 강화 등 새로운 조항이 신설되고 개선되었다.

나. 특히, 건설업 산업재해 예방책임 강화를 위한 관련 내용으로 대표이사나 건설공사 발주자 등의 책임강화 및 도급인의 책임강화 및 위험작업의 도급제한 그리고 타워크레인과 같은 임대기계기구 등에 대한 도급인 조치의무 신설 등을 마련함으로써 전반적으로 건설업의 산재예방을 위한 책임강화 부분이 주요한 개정 사항으로 볼 수 있다.

가) 근로자의 안전보건에 영향력을 가지고 있음에도 그 동안 책임에서 제외되었던 건설업 발주자에 대해 50억 이상의 건설공사에서 공사단계별로 적정 공사기간과 금액 등을 포함한 안전보건대장을 작성토록 하였다.

나) 개정법은 타워크레인 and 같이 임대로 사용하는 기계나 기구에 대해 그간 도급인의 책임을 물을 수 없었던 문제를 해소하기 위해 대통령령으로 정하는 기계나 기구에 대한 도급인의 조치 의무를 신설함에 따라 설치나 해체 과정에서 사고가 다발하는 타워크레인, 건설용 리프트, 항타기 및 항발기에 대해 건설공사 도급인이 대여자와 합동으로 안전점검을 실시하고, 작업계획서 작성 및 이행여부를 확인토록 하였다.

다) 대표이사, 가맹본부, 발주자에 대해 산재예방 의무를 부과하였다. 이에 따라 하위법령에서는

제조업 등의 경우 “상시 근로자 수가 500명 이상”인 회사와 건설업의 경우 “시공능력평가액 순위 1,000대 회사”의 대표이사에게 회사 차원의 안전보건경영방침 등을 포함하여 안전보건계획 수립토록 하였다.

라) 한편, 수급인 근로자의 산재발생 비율이 높은 점을 감안하여, 도급인의 책임을 강화하고, 위험작업의 도급을 제한하였다. 이에 따라 하위 법령에서는 이미 법에서 도급인의 책임이 사업장 내 모든 장소로 확대가 된 점을 고려하여, 사업장 외부의 도급인 책임 장소는 현행과 같이 추락, 질식, 화재, 폭발, 붕괴 등의 위험이 있는 22개 장소로 하였다.

## (2) 산안법 개정의 건설업에서의 핵심쟁점

### 가. (기본 인식) 산안법 개정과 건설현장 변화

가) 산안법이 개정되더라도 그 취지가 건설현장의 변화로 바로 구현되기는 어렵다.

나) 예컨대, 과다 저가수주 경쟁에 의한 낙찰률 저하 및 공사비 부족, 불법 다단계 하도급에 의한 공사비 누수, 이를 만회하기 위한 무리한 공기 단축과 저임금 불법고용 등이 개선되지 않는다면 현장의 변화로까지 이어지기는 어렵다.

### 나. 발주자 책임에 대한 큰 변화 : 안전보건조정자 선임 및 역할 부여

#### 가) 발주 이전 설계단계부터 안전보건 요소 반영

다. 건설기계·기구에 대한 원수급자의 책임 강화와 실질적 내용 약화에 대한 우려가 있다.

나) 원론적으로는 원수급자의 책임이 강화되었으나,

다) 하위법령으로 내려오면서 27개의 건설기계 중 고정적 성격이 강한 3개 건설기계에 대해서만 강조되고, 위험이 존재하나 이동하는 나머지 건설기계에 대해서는 적용이 배제되는 결과를 낳았다고 건설노동계와 시민단체는 우려한다.

다. 건설업체 CEO의 경각심 제고에 대한 핵심 조치는 누락

가) 건설업체 CEO에 대한 경각심을 획기적으로 높이는 조치를 통해 건설현장의 사망사고를 줄였다고 평가되는 영국 사례의 핵심은 소위 ‘기업살인법’(Corporate Manslaughter and Corporate Homicide Act 2007)이다.

나) 이 조치는 기업이 노동자나 공공에 대한 안전 조치를 제대로 하지 않아 일어난 사고에 대해서 기업한테도 범죄 책임을 물을 수 있도록 한 것이다. 사망 사고를 일으킨 기업한테는 상한선이 없는 ‘무제한 벌금’을 부과할 수 있고 안전 관리를 잘못했다가는 회사가 망할 수도 있다는 ‘경고’인 것이다. 예컨대, 2013년에 사망사고가 발생한 건설업체에게 43억 원의 벌금 부과된 적이 있다.

다) 하지만 국내에서는 노동계와 시민단체의 지속적인 도입 요구에도 불구하고, 도입되지 않고 있는 실정이다.

### 3) 일용직 건설업 종사자에서 산업안전보건영역의 제도적 취약지점과 개선안

(※이하는 연구진 워크숍(2019.10.12)내용을 요약한 것임)

(1) 건설업 관련 당사자의 특수건강검진 및 배치전 검진 등 산업보건 제도의 관심과 우려사항

**<표 87> 건설업 관련 당사자의 산업보건 관심 및 우려 사항**

| 주요 당사자 | 관심 사항                                           | 우려 사항                               | 필요 조치                               |
|--------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 근로자    | ·사전적 재해 예방<br>(건강 유지)<br>·사후적 재해 치료<br>(회복, 복귀) | ·질병 정보의 누수<br>·블랙리스트로 악용되어<br>취업 저해 | ·개인정보 보호 철저<br>·정보 활용 체계 구축         |
| 사업주    | ·산재 발생 예방<br>·재해율·사망만인을 저감                      | ·건강진단 등의 비용 부담                      | ·산업차원의<br>비용 마련                     |
| 정 부    | ·건설근로자 재해 저감<br>·체계적인 시스템 구축                    | ·소요 비용 부담<br>·관련 업무에 대한 관리<br>부담    | ·산업차원의<br>비용 마련<br>·산업차원의<br>관리자 지정 |

(2) 건설업 종사자의 산업안전보건 제도의 기본방향:

제도와 현실간 괴리 해소 ⇒ 초기업단위 · 산업차원의 접근 모색

가. 제도(고정된 사업장, 근속하는 정규직 중심)와 현실(개폐가 잦은 현장, 이동하는 비정규직 중심)간 괴리의 인식이 건설일용근로자에 대한 산업보건정책의 시작

나. 현실을 제도에 맞추기 어려우므로, 제도를 현실에 맞춰 접근해야한다.

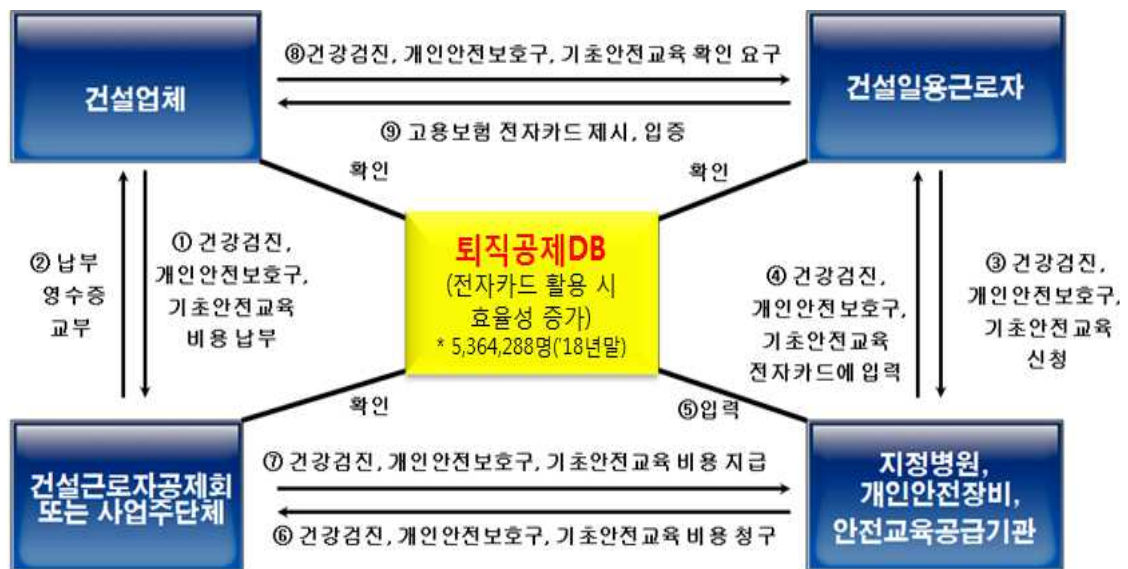


(3) 개선과제 도출 : 초기업단위 · 산업차원 접근으로 패러다임 전환

가. (정책단위) 현장단위 · 기업차원 접근 ⇒ 초기업단위 · 산업차원의 접근 필요

가) (산업차원의 건강진단 참여 제도화) 상세한 내용은 건설근로자공제회 홈페이지, 산업안전보건공단 홈페이지 등을 참고할 수 있도록 관련 정보 제공

(가) 각 직종별 직업병 및 암 유발인자, 노출기간, 자각증상, 문의방법, 무료진료 방법, 치료비용 요청 경로 등의 설명 제공



[그림 27] 건설 산업 차원의 기초안전요소 공급 방안 :

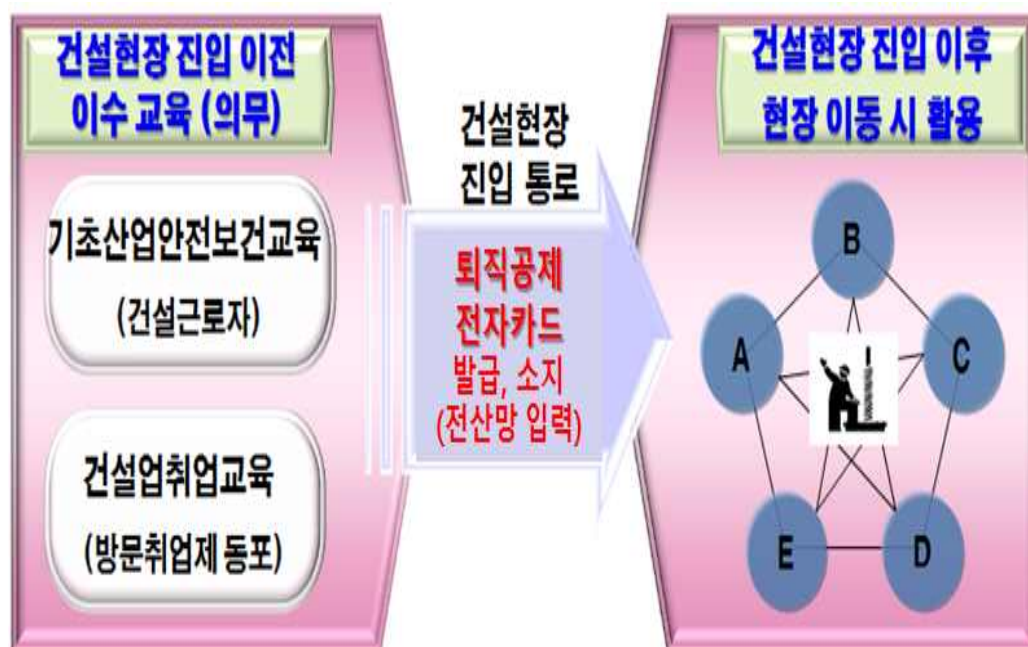
#### 산업안전보건관리비 활용 예시

자료 : 심규범(2011), 건설현장의 산업안전 주요 현안과 대응 방안, 한국건설산업연구원 참조 및 보완.

나) (정보관리) 현장단위 제출 · 관리 ⇒ 산업차원 관리 + 근로자 소지 확인 수단

(가) (퇴직공제제도 전자카드 연계 방안 모색) 기업단위를 벗어나 건설 산업 차원에서 접근하기 위해서는 건설근로자 신분 및 경력 입증을 위한 근로경력관리 체계와 건설근로자 DB가 반드시 필요하다.

(나) 건설현장 진입구에 해당하는 기초안전교육 및 건설업취업교육 등의 이수증과 일원화를 추진하고 있다.



**[그림 28] 산업차원의 정보 관리 : 퇴직공제전자카드에 산업안전보건 등 요소 반영**

자료 : 심규범(2011), 건설현장의 산업안전 주요 현안과 대응 방안, 한국건설산업연구원 참조 및 보완.

다) 근로이력에 대한 자료 필요 ⇒ 초기업 단위에서 관리

(가) ‘당해’ 사업장에서의 업무와 재해 사이에 상당인과관계가 있음을 인정받으려면 먼저 해당 사업장에서 일했다는 근로이력 자료가 필요하다. 여러 현장을 옮겨 다녔다면 그에 관련된 근로이력이 모두 필요하다.

(나) 질병으로 인한 산재의 경우 근무시간, 근무기간, 근무형태, 근로자의 구체적인 업무 내용, 스트레스 요인, 기존질병의 증상, 원인, 치료 내역 등도 필요하다.

(다) 사업장간 이동이 잦은 건설기능인력은 개별 사업주의 입장에서는 ‘내 식구’가 아니므로 굳이 관련 이력을 관리하지 않는다. 따라서 초기업 단위 또는 산업 차원에서 관리가 필요하다.

(라) 현재 퇴직공제 피공제자 DB를 건설근로자공제회에서 관리하고 있다. 여기에는 주로 직종이나 근로일수와 사업장 정보가 포함되어 있으나 기존질병 관련 정보는 없다.

#### 4) 국제기구 및 선진국의 건설업 건강진단제도 및 지침

국내 건설업 종사자의 특수건강검진 및 일반건강검진 등 산업안전보건 영역의 제도적 취약지점을 확인하고, 개선안을 도출하기 위해 국제기구 및 선진국의 건설업종의 건강진단제도 및 지침을 조사하여 국내 실정에 맞게 벤치마킹할 수 있는 부분을 모색해보았다.

##### (1) 국제노동기구(ILO)

] ILO에서는 1992년에 건설업의 안전 보건을 위한 실행 규범을 만들었다(Safety and health in construction: code of practice. 01 January 1992). 이 규범의 목적은 건설업에서 안전 및 보건에 대한 법률적, 행정적, 기술적 그리고 교육적 체계에 대한 실질적인 지침을 제공하는 것으로 이를 통해 다음의 목적을 달성하고자 하였다.

가. 건설업 근로자의 건강과 관련된 사고, 질병 및 유해 영향을 방지  
나. 건설 프로젝트의 적절한 설계 및 시행을 보장  
다. 건강, 작업 조건, 건설 프로세스, 활동, 기술 및 운영 관점에서 분석  
라. 계획, 통제 및 집행에 대한 적절한 조치를 취하는 수단을 제공

##### (2) 유럽안전보건청(EU-OSHA)

가. Directive 92/57/EEC - temporary or mobile construction sites(24 June 1992)

##### 가) 목적

이 법령은 임시 또는 이동 건설 현장, 즉 건물 또는 토목 공사가 수행되는 모든 건설 현장에 대한 최소한의 안전 및 건강 요구 사항을 규정하고, 관련된 모든 당사자의 책임을 연결하고, 수립함으로써 위험을 방지하고자 하였다.

## 나) 내용

클라이언트 또는 프로젝트 감독자는 여러 회사가 있는 현장에서 보건 및 안전의 조정 책임자를 지명해야한다. 조정 책임자가 임명된 경우에도, 프로젝트 관리자 또는 클라이언트는 안전과 건강에 대한 책임이 있다. 클라이언트 또는 프로젝트 감독자는 현장에서 작업을 시작하기 전에 건강 및 안전 계획을 수립하도록 보장해 주어야 한다.

## (3) 영국, HSE

## 가. 건강감시체계(Health surveillance)

사업주는 건강에 유해한 물질에 노출될 가능성이 있는 근로자에 대하여 건강보호를 위하여 적절한 건강감시체계(Health surveillance)를 수행하여야 하며, 다음의 표에 나와 있는 물질(substances) 및 공정(process)에 관여하는 근로자에게 해당된다(Control of Substances Hazardous to Health Regulations(COSHH) 2002)

**<표 88> 건강감시체계(Health surveillance) 대상물질 및 공정**

| 물질(substances)                                                                                                                       | 공정(process)                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 염화비닐단량체 (VCM)                                                                                                                        | 제조, 생산, 재생, 저장, 출고, 배송, 중합반응시 나오는 물질                    |
| 페놀과 벤젠의 질소 또는 아미노 유도체 또는 그것들의 상동물질 (Nitro or amino derivatives of phenol and of benzene or its homologues)                           | 페놀, 벤젠이나 그 상동물질에서 질소나 아미노 유도체를 생성할 때 및 이런 물질로 폭발물을 만들 때 |
| 칼륨(Potassium) 또는 크롬산나트륨(sodium chromate), 중크롬산염(dichromate)                                                                          | 제조                                                      |
| 오르토톨루이딘과 그 염(Ortho-tolidine and its salts), 염산디아니시딘 과 그 염(Dianisidine and its salts), 디클로로벤지딘과 그 염(Dichlorobenzidine and its salts.) | 이런 물질의 제조나 형성 또는 사용                                     |

| 물질(substances)                                                                                                                                                     | 공정(process)                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 아우라민(Auramine), 마젠타(Magenta)                                                                                                                                       | 제 조                                                          |
| 이황화탄소(Carbon disulfide).<br>디설파디클로라이드(Disulphur dichloride).<br>벤조를 포함한 벤젠(Benzene, including benzol). 사염화탄소(Carbon tetrachloride),<br>트리클로르에틸렌(Trichlorethylene). | 이런 물질이 사용되는 과정이나 증기<br>탄성고무를 제조할 때나 탄성고무로<br>제품을 만드는데 사용할 때. |
| 피치(Pitch)                                                                                                                                                          | 석탄, 석탄먼지, 코크스나 슬러리로 된<br>블록을 제조할 때                           |

#### 나. 건설업에서 건강감시체계

건설업에서 노출되는 유해물질에 따라 위해도 평가(Risk assessment)와 배치전 평가(pre-placement assessment)를 포함한 건강감시체계(Health surveillance)를 진행한다. 또한, 배치전 평가(pre-placement assessments)는 건설업에서 노출되는 빈도가 높은 유해물질 또는 질환에 대해 사전배치 또는 건강 모니터링의 권장사항 등을 제시하고 있고 다음과 같이 표준 직업 분류 코드에 기초한 건설 작업에서 노출 물질이나 건강 검진 종류를 구별할 수 있는 직종별 노출 매트릭스(부록 8)를 제공하고 있다(Occupational health standards in the construction industry 2007).

#### 가) 배치전 평가 및 정기 건강 모니터링

배치전 평가 및 정기 건강 모니터링은 석면, 납과 같이 법적 의무사항인 물질과 손으로 전달되는 진동, 소음 및 실리카를 포함하여 여러 가지 위험에 노출되는 경우 권고사항인 경우로 나눌 수 있다.

#### (가) 법적 의무인 경우

석면, 납 취급 근로자에 대해서는 개인의 업무적합성을 평가하기 위해 배치전 평가 및 정기 건강모니터링을 법적인 의무로 수행해야 한다.

## ① 석면(Control of Asbestos Regulations 2012)

의학적 검사는 관련의사에 의해 권장되는 흉부검사 등을 포함하여 실시해야 하며, 사업주는 건강기록에 대한 정보를 적어도 40년 동안 안전한 곳에 보관해야 한다. 또한, 석면과 관련하여 수행된 작업 유형에 대한 기록, 그리고 해당되는 경우, 시작 및 종료 날짜와 함께 주당 평균 노출 시간, 노출 수준, 현재 고용 전에 석면 작업에 대해 기록하여야 한다.

## - 허가 받은 작업(licensable work)을 수행한 근로자

지난 2년 동안 HSE가 고용한 의사에게 의학적 검사를 받아야 하고, 건강 검진은 2년마다 (또는 의사의 조언이 있는 경우 더 짧은 시간 내에) 반복해야 한다.

## - 허가받지 않은 작업(non licensable work, NNLW)을 수행한 근로자

2시간미만의 석면 단일 또는 철거작업 등을 수행한 근로자의 경우 규정에 따라 지난 3년 의학적 검사를 받아야 하고, 첫 진료 후 3년마다 (또는 의사의 지시에 따라 더 짧은 시간) 검사를 반복해야 하지만, NNLW의 경우, HSE 임명 의사가 검사를 수행할 필요는 없으며, 지역 일반 개업의와 같이 HSE가 임명하지 않은 의사가 검사를 수행할 수 있다.

## ① 납(Control of Lead at Work Regulations 2002)

혈중 납 농도 또는 요중 납 농도를 통해 노출농도를 초과하였는지 검사한다.

## - 혈중 납농도 및 요중 납농도

혈중 납농도는 가임기 여성근로자  $20\mu\text{g}/\text{dl}$ 이며, 그 외 다른 근로자는  $35\mu\text{g}/\text{dl}$  미만이 참고치이며, 요중 납농도의 경우, 가임기 여성근로자는  $20\mu\text{gP}/\text{g Creatinine}$ 이며, 다른 근로자는  $40\mu\text{gP}/\text{gCreatinine}$ 을 참고치로 한다. 그리고 의료 감시를 합리적으로 실행 가능한 범위 내에서, 근로자가 처음 작업을 수행하고, 14일 이내에 행해야 하며, 이후 12개월 이하의 간격으로 또는 관련 의사가 요구한다면 더 짧은 간격으로 수행한다.

- 생물학적 모니터링

청년 또는 가임기 여성근로자는 3 개월 간격을 넘지 않아야 하며, 그 외 근로자는 최소한 6 개월마다 측정하여야 하며, 이전 두 차례 공기 중으로 연속 측정한 결과가  $0.100 \text{ mg} / \text{m}^3$ 보다 적으며, 근로자의 혈중 납농도가  $30\mu\text{g/dl}$ 미만인 경우 모니터링 빈도를 감소시킬 수 있다.

(나) 권고사항인 경우

진동, 소음, 실리카에 노출되는 근로자에 대해서는 개인의 업무적합성을 평가하기 위해 배치전 평가를 포함하여 건강감시를 권고하고 있다.

① 진동(The Control of Vibration at Work Regulations 2005)

진동에 노출되는 근로자의 건강감시프로그램은 다음의 5단계로 진행된다.

- 1단계 : 초기 평가(Initial assessment)

간단한 설문지를 통해 평가되며, 작성된 설문지는 과거력 등의 개인의 의학 적 정보를 가지고 있는 산업보건전문가에게 보내어진다.

- 2단계 : 정기 검사(Annual screening)

진동으로 인한 위험에 노출된 근로자에게 1단계에서 실시한 설문지를 1년에 한 번 실시하며, 3단계인 임상 평가를 실시해야 하는지 여부를 확인하는데 사용된다.

- 3단계 : 임상적 평가(Clinical assessment)

산업 보건 전문가가 관련 증상(HAVS)과 특이검사(Modified Stockholm Workshop scales)를 통해 임상 평가를 실시한다.

- 4단계 : 진단(Diagnosis)

공식적인 진단을 하는 단계로 적절한 전문 지식을 갖춘 의사가 수행한다. 또한 의사는 업무 적합성을 포함하여 이전에 제출된 내용을 확인하거나 수정하고 근로자는 의사의 권고나 제한적 조치에 맞게 행동해야한다.



- 5단계 : 추가검사(Optional testing)

추가검사는 선택 사항이며, HAVS에 대한 추가 검사를 위해 근로자를 전문 센터에 의뢰하는 것이다.

② 소음(The Control of Noise at Work Regulations 2005)

소음에 대한 건강 감시는 85dB(A)보다 높은 소음에 노출되는 근로자를 대상으로 실시하는데 정기적인 청력 검사(다양한 음역에 대한 청력 검사), 기록관리, 청각 상태에 대한 정보 및 청력보호구의 유지, 관리를 확인하는 것이다.

또한 청력 검사의 결과에 대한 분류 체계를 만들었으며,(HSE 지침 L108) 분류체계는 다음과 같다.

- Category 1 - 수용 가능한 청각 능력(acceptable hearing ability)
- Category 2 - 가벼운 청각 장애(mild hearing impairment)',
- Category 3 - 나쁜 청각장애(poor hearing)
- Category 4 - 악화된 청각장애(rapid hearing loss)

※ Category 2에 포함된 근로자는 청력 손실이 있다는 공식적인 결과를 받아야 하고 Category 3 및 4에 포함된 근로자는 추가 검사를 받아야 한다. Category 4에 포함된 근로자의 경우 3년 이내에 청력검사를 다시 받아야 한다.

③ 실리카(Health surveillance for those exposed to respirable crystalline silica (RCS))

- 배치전평가

처음 실리카에 노출되거나 이전에 짧게 노출된 근로자에게 해당하며, 폐기능 설문, 폐기능 검사(FEV1, FVC)를 실시한다.

- 정기 평가

매 년마다 정기적으로 폐기능 설문과 폐기능 검사(FEV1, FVC)를 실시한다.

- 15년 이상 실리카에 노출된 근로자의 평가  
폐기능 설문, 폐기능 검사(FEV1, FVC)와 함께 흉부엑스선검사를 실시한다.

#### (4) 미국 OSHA

OSHA의 건설안전 시행령인 29 CFR 1926은 일반 사업장(general industry)의 안전관리 규정인 29 CFR 1910에 부가하여 건설안전보건에 관련된 부분만 추가하여 규정하고 있다. 노출수준이 Action level이나 PEL 이상인 경우에 건강검진(정기)을 실시하도록 되어 있다. 이 규정에 의하여 의학적 감시 프로그램이 필요한 유해인자의 목록으로 Asbestos, Coal tar pitch volatiles, Carcinogens (4-Nitrobiphenyl, etc.), Cadmium, Benzene, Coke oven emissions 등의 발암물질을 포함하여 27개의 화학물질에 대해서 규정하고 있다. 그리고 의학적 감시와 관련된 구체적인 내용은 Medical Screening and Surveillance Requirements in OSHA Standards: A Guide에 정리되어 있다. 건설업에서 의학적 감시 프로그램이 필요한 물질의 구체적인 내용에 대해 나와 있는 내용을 정리하면 다음과 같다.

##### 가. Vinyl Chloride(염화비닐)

배치전 검진 및 정기적 검진이 필요하며, 간, 비장, 신장의 비대 또는 기능부전. 피부, 결합조직, 폐기능의 이상을 확인하고, 음주, 간염병력, 간독성물질에 노출과 관련된 직업력을 조사하고, 추가검사로 total bilirubin, ALP, SGOT, SGPT, GGTP 검사를 실시한다.

##### 나. 비소(무기물) (Arsenic(Inorganic))

배치전 검진 및 정기적 검진이 필요하며, 피부 및 코의 이상을 확인하고, 흡연력 및 과거 호흡기 질환력을 확인하고, 흉부 단순촬영(X-ray)을 실시한다.

다. 석면(Asbestos)

배치전 검진 및 매년 또는 의사가 결정하는 필요에 의해 더 자주 정기적 검진이 필요하며, 호흡기, 순환기, 소화기계와 관련된 병력 및 직업력을 확인하고, 흉부 단순촬영(X-ray)과 폐기능검사(FVC, FEV1)를 실시한다.

라. 아크릴로니트릴(Acrylonitrile)

배치전 검진 및 매년 정기적 검진이 필요하며, 호흡기, 소화기계, 갑상선, 피부, 중추/말초 신경계에 대한 병력확인이 필요하며, 흉부 단순촬영(X-ray)과 대변잠혈검사를 실시한다.

마. 벤젠(Benzene)

배치전 검진 및 매년 정기적 검진이 필요하며, 조혈계 및 만약 호흡보호구(Respiratory Protection)를 1년에 최소 30일 했다면 심폐검사를 추가할 수 있다(배치전검사, 그 후 3년마다). 폐기능검사와 CBC, differential 및 조혈계와 관련된 검사를 실시한다.

바. 코크스 오븐 방출물(Coke Oven Emissions)

배치전 검진 및 매년 정기적 검진이 필요하며, 호흡기, 소화기계, 갑상선, 피부, 중추/말초 신경계에 대한 병력확인이 필요하며, 흉부 단순촬영(X-ray)과 대변잠혈검사를 실시한다.

사. 카드뮴(Cadmium)

배치전 검진 및 정기적 검진이 필요하며, 호흡기계, 심혈관계(혈압), 비뇨기계, 40세 이상의 남성에서 전립선의 촉진 등이 필요하며, 흉부 단순촬영(X-ray)과 폐기능검사(FVC, FEV1)를 실시하고, 매년 소변의 카드뮴과 beta-2 microglobulin, 혈중 카드뮴, CBC, BUN, Creatinine 검사를 실시한다.

아. 에틸렌 산화물(Ethylene Oxide)

배치전 검진 및 매년 정기적 검진이 필요하며, CBC, WBC with differential, Hct, Hb, Red cell count를 실시하고, 필요하다면 임신검사(여성),수정력검사(남성)를 실시한다.

자. 포름알데히드(Formaldehyde)

배치전 검진 및 정기적 검진이 필요하며, 피부의 감각, 자극, 호흡계, 눈의 상태를 확인하고, 폐기능검사(FVC, FEV1)를 실시한다.

차. 메틸렌 염화물(Methylene Chloride)

배치전 검진 및 정기적 검진이 필요하며, 폐, 심혈관계(혈압, 맥박), 간, 신경계, 피부를 확인하며, 근로자의 건강상태, 직업력, 병력에 근거한 검사를 실시한다.

카. 소음(Noise)

배치전 검진 및 정기적 검진이 필요하며, 청력검사를 실시한다.

타. 납(Lead)

배치전 검진 및 정기적 검진이 필요하며, 치아, 잇몸, 조혈계, 소화기계, 신장, 심혈관계(혈압), 신경계를 확인하고, Hb, Hct, ZPP, BUN, s-Cr, 소변검사, 혈액내 납농도, 말초혈액도말검사, Red Cell Indices, 임신검사/수정능 검사를 실시한다.

(5) 소결

외국의 건설업 관련 배치전 건강검진 및 특수건강진단을 확인한 결과 영국처럼 건설업 근로자의 직종에 따른 노출 물질과 이에 따른 건강검진 항목을 규정한 경우도 있었고 미국과 같이 노출 물질을 중심으로 건

강검진 항목과 실시 시기를 규정한 경우도 있었다. 조금의 차이는 있지만 건설업과 관련하여 배치전 검사 및 특수건강진단을 할 수 있는(지금도 시행하고 있고) 의학적인 부분은 정리가 된 것으로 볼 수 있다. 현재 중요한 것은 건설업의 낮은 특수건강진단 수검율에서 보듯이 실제 건설업 근로자가 배치전 검사 및 특수건강진단의 수검율 향상이 급선무이다.

## IV. 결론 및 고찰

### 1. 건설업 종사자 대상자 기반 코호트 연구

(1) 대상자 기반 코호트에서 대상상병 평균발생률은 성별전체에서 ① 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과가 1,000인년당 344.08명으로 가장 높았고 ② 근골격계 및 결합조직의 질환이 208.64명으로 두 번째이고 ③ 피부 및 피하조직의 질환이 197.87명으로 세 번째로 높았다. 데이터 기반 코호트의 평균발생률 순위는 1,000인년당 ① 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과 278.80명 ② 피부 및 피하조직의 질환 215.99명 ③ 근골격계 및 결합조직의 질환이 200.63명이었다. 데이터 기반 코호트가 500만 명 이상의 결과이므로 호발 상병 순위를 ① 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과/ ② 피부 및 피하조직의 질환/ ③ 근골격계 질환으로 볼 수 있고 향후 건설업 종사자의 대상상병에 대한 보건 및 안전 영역에서 예방 및 중재의 제도적 장치 마련이 우선시 되어야한다고 판단된다.

(2) 대상자 기반 코호트 1,027명의 직종을 직종 빈도를 고려하여 16개의 카테고리로 분류하였고, 직종별 대상상병 평균 발생률(Person-Year) 비교를 보면 손상, 중독 질환은 건축 방수공, 근골격계 및 결합조직의 질환은 건축 조적공, 허혈성 심장질환은 건축 미장공, 뇌졸중은 토목 철근공, 고혈압은 건축 도장공, 당뇨병은 건축 조적공, 만성폐쇄성폐질환은 건축 도장공, 천식은 건축도장공, 간질성폐질환은 건축 방수공, 피부 및 피하조직의 질환은 토목 용접공의 1,000인년당 평균발생률이 가장 높았다. 선택 바이어스(Selection Bias)의 한계가 있지만 각 상병의 위험 직종을 상기와 같이 고려해볼 수 있겠다.

(3) 작년부터 구축된 대상자 기반 전향적 코호트 조사용역은 선행된 국내외 건설업 코호트 연구들에 비해 건설근로자 공제회 DB, 고용정보원 고용보험 DB, 국민건강보험공단 맞춤형 DB와 연계하여 건설업 종사기간 중의 노출정보 및 건강영향에 대해 보다 정확하고, 객관화된 평가를 시행한 연계 연구로 의의가 크며, 향후 업종별 코호트 조사의 알 고리즘을 제시한다.

(4) 그러나 매년 입적되는 대상자의 규모가 많지 않고, 회상설문에 의존하여 건설업종 직력 및 유해요인 노출에 대한 정보의 불확실성으로 업무관련성 질병발생 위험도를 예측하기 위해서는 제한적이다. 따라서 설문지의 직종별 유해요인 노출정도는 올해 시범(Pilot)으로 시행한 건설업종별 유해요인 노출 전문가 평가 패널 연구와 연계하여 건설업종 유사직종별 JEM를 개발하고, DB간 신뢰도 분석을 통해 노출을 예측하는 것에 활용되어야 한다.

## 2. 건설업 종사자 데이터 기반 코호트 연구

(1) 고용보험 DB를 활용한 데이터 기반 코호트로 확인한 전체 건설업 종사자의 공무원 대비 전체 암 표준화발생비는 0.86로 공무원 집단과 비교해 유의하게 낮았다. 이는 남성은 두 군의 유의한 차이가 없으나 여성 건설업 종사자의 전체암 표준화발생비가 공무원 집단보다 낮은 것이 영향을 끼친 것으로 보인다. 그러나 업무관련성 질환으로 추정되는 폐암(SIR 1.41, 95% CI: 1.39-1.42), 흉막 및 림프절의 중피종(SIR 1.26, 95% CI: 1.10-1.42), 호흡기 및 흉곽내기관의 악성 신생물의 표준화발생비(SIR 1.40, 95% CI: 1.38-1.41)는 공무원 집단보다 유의하게 높았다. 건설업 종사자는 유럽에서 직업성 암이 많은 직업군으로 분류되기도 하

므로 건설업자의 전체암 및 업무 관련성 암에 대한 해외 연구들과의 상호 비교를 통한 고찰이 필요하다.

(2) 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과 질환군의 평균 발생률은 1,000인년당 278.80명이고 표준화발생비 (SIR 1.03, 95% CI: 1.03-1.03)역시 공무원 집단보다 높았다. S00-T98 상병은 찰과상 및 타박상 등 표재성 손상부터 골절, 화상 등 다양한 항목 군을 포함한 상병코드로 건설업 종사자에서 업무 중 발생빈도가 높은 것으로 판단된다. 그러나 주상병, 부상병을 모두 확인한 것으로 부상병 등으로 인한 과대평가 가능성에 대한 검토가 필요하다.

(3) 만성질환인 허혈성 심장질환(SIR 1.20, 95% CI: 1.19-1.201), 뇌졸중(SIR 1.55, 95% CI: 1.54-1.56), 고혈압(SIR 1.95, 95% CI: 1.94-1.96), 당뇨병(SIR 1.66, 95% CI: 1.65-1.67)의 표준화발생비가 공무원 집단보다 유의하게 높았다. 뇌심혈관계 질환의 직업 위험도에 대한 고찰이 필요하다.

(4) 전체 건설업 종사자의 근골격계 및 결합조직의 질환의 평균발생비는 1,000인년당 200.63명인데 표준화발생비는 공무원에 비해 낮았다. 이는 공무원이 건설업 종사자에 비해 건강관리를 비교적 잘하는 집단으로 생각한다면 공무원 집단이 근골격계통으로 병원 이용률이 더 높았을 가능성도 생각해 보아야한다.

(5) 고용보험DB는 건설업 종사자의 직종분류가 정확하지 않고 추적관찰기간의 개념으로 노출기간에 대한 정보를 간접적으로 밖에 알수 없기 때문에 유해요인 노출과 질병의 업무관련성을 평가하기에 제한적이다. 따라서 공무원 집단보다 유의하게 높은 상병들에 대하여 직업적 위험도를 해석하기에는 제한적이다. 그리고 비교적 건강관리가 용이한 집단이



라고 생각하는 공무원을 비교군으로 잡은 것으로 직업성 질병발생 위험도의 과대해석에 대한 검토가 필요하다. 또한 조작적 정의에 따른 상병 정의이기 때문에 상병정의에 대한 고찰이 필요하다. 이는 2차 자료를 활용한 대규모 빅데이터 분석의 제한점으로 볼 수 있다.

### 3. 건설업 유사직종별 JEM

(1) 건설업 종사자 코호트 연구를 통해 건설업종의 유해요인 노출에 대한 정성적, 정량적 평가의 틀을 만들어 확인되는 건강영향에 대하여 업무관련성 평가의 기준을 만드는 것이 중요하다. 작년까지는 대상자 기반코호트, 고용보험 데이터와 국민건강보험공단 빅데이터 등 2차 자료 빅데이터를 연계하는 데이터기반 코호트 구축을 통해 건설업 종사자의 호발 질병 및 유해요인 노출의 업무적 특성을 확인하였다.

(2) 이를 바탕으로 올해는 건설업 유사직종별로 JEM를 구축하기 위해 시범적으로 분진노출에 대한 전문가 평가 설문을 시행하였다. 건설업종은 옥외 작업환경이고, 건설 시공단계부터 완성단계까지 유해요인의 노출의 변이가 크고, 건설현장 및 잦은 건설업 노동자의 이동으로 인해 측정 및 세부적인 작업(Task)과 시간변이(Time)까지 고려한 노출평가는 불가능한 수준으로 판단된다. 따라서 현실적 대안으로 전문가 평가합의를 통한 직종별 JEM 구축의 기반을 만들기 위해 건설업 직종을 약 60여개 정도 통합 직종안을 만들어 분진 종류별 노출수준에 대한 설문을 시행한 것이다.

### 4. 건설업 노출평가 고도화 방안

(1) 향후 건설업 코호트 연구의 노출평가 고도화를 위해 현재 건설근로자공제회 데이터 활용에 대하여 개인정보보호위원회 심의를 의뢰한

상황이며, 건설업 종사자 역학조사의 목적이 타당성을 인정받아 자료 활용 가능시 지금까지 진행한 연구결과들을 체계적으로 적용시켜 건설업 종사자의 업무관련성 평가 기틀을 만들 수 있을 것으로 판단된다.

(2) 마지막으로 본 연구는 앞서 기술한 제한점들은 있지만 대상자 기반 및 데이터 기반 코호트 구축을 통해 건설근로자 공제회 DB, 고용정보원 고용보험 DB, 국민건강보험공단 맞춤형 DB 연계로 건설업 종사기간 중의 노출정보 및 건강영향에 대해 종합적인 빅데이터 정보를 평가한 것에 의의가 크며, 이를 바탕으로 건설업 종사자의 산업안전보건 영역에 활용될 직업병 예방 및 보상 정책 수립의 근거를 제공한다.

## V. 참고문헌

- 1) 고용노동부([www.moel.go.kr](http://www.moel.go.kr))
- 2) 국민건강보험(<http://www.nhis.or.kr>)
- 3) 건설근로자공제회(<https://www.cwma.or.kr/index.do>)
- 4) 건강보험심사평가원([www.hira.or.kr/](http://www.hira.or.kr/))
- 5) 미국 직업안전위생관리국(OSHA)(<https://www.osha.gov>)
- 6) 전국건설노동조합(<https://www.kcwu.or.kr/>)
- 7) 산업안전보건공단([www.kosha.or.kr](http://www.kosha.or.kr))
- 8) 영국 보건안전관리국(HSE)(<http://www.hse.gov.uk>)
- 9) 전국건설기업노동조합(<http://www.kfccu.org>)
- 10) 통계청([www.kostat.go.kr](http://www.kostat.go.kr))
- 11) 권영준. 건설근로자의 직업병. HANYANG MEDICAL REVIEWS 2010;30(4):290-295.
- 12) 최석인. 건설안전사고 저감 대책의 문제점과 안전관리 체계의 개선 방향. 한국건설산업연구원. 2016.
- 13) 신기남, 주선우, 양상현. 건설업 기초안전보건교육 현황 및 개선에 관한 연구-교육내용 및 방법을 중심으로. 한국산학기술학회논문지 2015;16;3484-3490.

- 14) 심규범. 건설업 기초산업안전교육의 문제점과 개선방안. 한국건설산업연구원. 2012.
- 15) 김용규. 건설업 근로자 직종별 건강진단 방안연구. 산업안전보건연구원. 2008.
- 16) 권영준. 건설업 근로자 업무상 질병 발생 특성. 안전보건 이슈리포트. 산업안전보건연구원. 2015.
- 17) 배규식. 건설업 산업재해 현황분석 및 정책방향-중소 건설사업장을 중심으로. 한국노동연구원. 2013.
- 18) 김중은 외. 건설업 종사자 코호트 설계 및 타당성 연구. 산업안전보건연구원. 2017.
- 19) 김세영 외. 건설업 종사자 코호트 구축. 산업안전보건연구원. 2018.
- 20) 박용규, 정성춘. 건설업체 산업재해발생을 산정, 평가 제도 개선에 관한 연구. 산업안전보건연구원. 2017.
- 21) 심규범. 건설현장의 안전보건 주요 현안과 개선 방안. J Korean Soc Occup Environ Hyg 2012;22(4):329-336.
- 22) 원정훈 외. 발주자의 안전관리 의무마련 및 책임강화에 관한 연구. 산업안전보건연구원. 2015.
- 23) 이상길 외. 빅데이터를 활용한 직업성질환 코호트 구축. 산업안전보건연구원. 2018.
- 24) 윤진하 외. 국민건강보험공단 자료를 활용한 직업코호트 구축. 산업안전보건연구원. 2018
- 25) 고용노동부. 산업재해현황 통계정보 보고서. 2017.

- 26) 주영수 외. 산재 위험직종 실태조사. 국가인권위원회. 2014.
- 27) 백신원 외. 소규모 건설현장 재해감소 전략에 관한 연구. 산업안전보건연구원. 2012.
- 28) 윤하중. 안전사회 실현을 위한 건설안전관리제도 개선방안 연구. 국토연구원. 2014.
- 29) 한국근로환경조사. 산업안전보건연구원. 2014.
- 30) 2011-2016년 산업재해현황분석. 고용노동부. 2016.
- 31) 제1-4차 산업재해예방 5개년 계획, 고용노동부. 2015.
- 32) ILO. Safety and health in the construction of fixed offshore installations in the petroleum industry  
[https://www.ilo.org/safework/info/standards-and-instruments/codes/WCMS\\_107826/lang-en/index.htm](https://www.ilo.org/safework/info/standards-and-instruments/codes/WCMS_107826/lang-en/index.htm)
- 33) EU-OSHA. Directive 2006/15/EC - indicative occupational exposure limit values  
<https://osha.europa.eu/en/legislation/directives/15>
- 34) HSE. The Construction (Design and Management) Regulations 2015 <http://www.hse.gov.uk/construction/cdm/2015/index.htm>
- 35) OSAH. Construction Industry  
<https://www.osha.gov/doc/index.html>
- 36) CPWR.  
[http://www.cpwr.com/sites/default/files/research/Occupational Disease Among Workers.pdf](http://www.cpwr.com/sites/default/files/research/Occupational%20Disease%20Among%20Workers.pdf)

- 
- 37) Arndt V, Rothenbacher D, Daniel U et al. All-cause and cause specific mortality in a cohort of 20,000 construction workers; results from a 10 year follow up. *Occup Environ Med.* 2004;61(5):419-425.
- 38) Rodríguez-Amaya RM. Cardiovascular variables in construction workers in Santander, Colombia. Comparative profile years 2011 and 2012. *Hipertens Riesgo Vasc.* 2015;32(3):105-112.
- 39) Latza U, Karmaus W, Stürmer T. et al. Cohort study of occupational risk factors of low back pain in construction workers. *Occup Environ Med.* 2000;57(1):28-34.
- 40) Arndt V, Rothenbacher D, Daniel U. et al. Construction work and risk of occupational disability: a ten year follow up of 14,474 male workers. *Occup Environ Med.* 2005;62(8):559-566.
- 41) Magnusson Hanson LL, Leineweber C, Persson V et al. Cohort Profile: The Swedish Longitudinal Occupational Survey of Health (SLOSH). *Int J Epidemiol.* 2018 May 16.
- 42) Chronic diseases and functional limitations among older construction workers in the United States: a 10-year follow-up study. Dong, XS, Wang X, Daw C. et al. *J Occup Environ Med* 2011;53:372-380.
- 43) Tae-Woo Kim, Dong-Hee Koh, Chung-Yill Park. Decision Tree of Occupational Lung Cancer Using Classification and Regression Analysis. *Safety and Health at Work* Volume 1, Issue 2, December 2010.p.140 - 148.

- 44) Torén K, Järvholm B. Effect of occupational exposure to vapors, gases, dusts, and fumes on COPD mortality risk among Swedish construction workers: a longitudinal cohort study. *Chest*. 2014;145(5):992–997.
- 45) Kauppinen T, Saalo A, Pukkala E, et al. Evaluation of a national register on occupational exposure to carcinogens: effectiveness in the prevention of occupational cancer, and cancer risks among the exposed workers. *Ann Occup Hyg*. 2007; 51(5):463–470.
- 46) Stern FB1, Halperin WE, Hornung RW, et al. Heart disease mortality among bridge and tunnel officers exposed to carbon monoxide. *Am. J Epidemiol*. 1988; 128: 1276–1288.
- 47) Albin M1, Engholm G, Hallin N, et al. Impact of exposure to insulation wool on lung function and cough in Swedish construction workers. *Occup Environ Med*. 1998;55(10):661–667.
- 48) Purdue MP, Gold L, Jarvholm B, et al. Impaired lung function and lung cancer incidence in a cohort of Swedish construction workers. *Thorax* 2007;62:51 - 56.
- 49) Sauni R, Oksa P, Huikko S, et al. Increased risk of asthma among Finnish construction workers. *J. Occup Med (Lond)*. 2003;53(8):527–531.
- 50) Lacourt A, Pintos J, Lavoué J, et al. Lung cancer risk among workers in the construction industry: results from two case-control studies in Montreal. *BMC Public Health*. 2015;22;15:941.

- 
- 51) Kivimäki M, Jokela M, Nyberg ST et al. Long working hours and risk of coronary heart disease and stroke: a systematic review and meta-analysis of published and unpublished data for 603,838 individuals. *Lancet*. 2015 Oct 31;386(10005):1739–1746.
  - 52) Sun JI, Kubota H, Hisanaga N, et al. Mortality among Japanese construction workers in Mie Prefecture. *Occup Environ Med*. 2002;59(8): 512 - 516.
  - 53) John Howard, M.D. Minimum Latency & Types or Categories of Cancer. Administrator World Trade Center Health Program Revision: CDC U.S. May 1, 2013.
  - 54) Schiöler L, Söderberg M, Rosengren A, et al. Psychosocial work environment and risk of ischemic stroke and coronary heart disease: a prospective longitudinal study of 75,236 construction workers. *Scand J Work Environ Health*. 2015;41(3):280–287.
  - 55) Thabit H, Burns N, Shah S, et al. Prevalence and predictors of diabetes and cardiometabolic risk among construction workers in Ireland: the Construction Workers Health Trust screening study. *Diab Vasc Dis Res*. 2013;10(4):337–345.
  - 56) Päivi Leino-Arjas, Juha Liira, et al. Predictors and consequences of unemployment among construction workers: prospective cohort study. *BMJ*. 1999;319(7210):600–605.
  - 57) Dement JM, Welch L, Bingham E, et al. Surveillance of Respiratory Diseases Among Construction and Trade Workers at Department of Energy Nuclear Sites. *Am J Ind Med*. 2003;43(6):559–573.



- 58) Claessen H, Arndt V, Drath C, et al. Smoking habits and occupational disability: a cohort study of 14,483 construction workers. *Occup Environ Med.* 2010;67(2):84-90.
- 59) Timmerman JG, Heederik D, Spee T, et al. Skin symptoms in the construction industry: occurrence and determinants. *Am J Ind Med.* 2014;57(6):660-668.
- 60) Järholm B, Åström E. The risk of lung cancer after cessation of asbestos exposure in construction workers using pleural malignant mesothelioma as a marker of exposure. *J Occup Environ Med.* 2014;56(12):1297-1301.
- 61) Järholm B, Englund A. The impact of asbestos exposure in Swedish construction workers. *Am J Ind Med.* 2014;57(1):49-55.
- 62) Nordenvall C1, Nilsson PJ, Ye W, et al. Tobacco use and cancer survival: a cohort study of 40,230 Swedish male construction workers with incident cancer. *Int J Cancer.* 2013;132(1):155-161.
- 63) ILO. Safety and health in construction: code of practice. 01 January. 1992.
- 64) EU-OSHA. Directive 92/57/EEC - temporary or mobile construction sites(24 June 1992)
- 65) HSE. Occupational health standards in the construction industry. 2007
- 66) HSE. Control of Substances Hazardous to Health Regulations(COSHH). 2002

- 67) HSE. Occupational health standards in the construction industry 2007.
- 68) HSE. Control of Asbestos Regulations. 2012.
- 69) HSE. Control of Lead at Work Regulations. 2002.
- 70) HSE. Control of Vibration at Work Regulations 2005.
- 71) HSE. Control of Noise at Work Regulations 2005.
- 72) HSE. Health surveillance for those exposed to respirable crystalline silica (RCS).
- 73) OSHA. Medical Screening and Surveillance Requirements in OSHA Standards: A Guide 2014.

## VI. 영문요약문

### Cohort study for construction worker

#### 1. Objects

It is difficult to manage occupational health problems for the construction industry. The ratio of temporary workers are high and who have regular special health check-ups are very low. The construction industry has been considered to be a high-risk industry in the Korean Working Conditions Survey and Occupational Cancer Surveillance. So We conducted study “Cohort design and feasibility study for construction workers” in 2017 and “Development of cohort study for construction workers” in 2018. We need to investigation more extensive and ongoing health impact for construction workers based on these cohorts.

#### 2. Method

The cohort design consist of two methods, one for the data-based cohort and the other for the subject-based cohort. The data-based cohort is a method of establishing a link between the big database of the National Health Insurance Service (NHIS). The subject-based cohort is a method of recruiting subjects at

the Construction Workers Mutual Aid Association (CWMAA), and collecting occupational history and follow-up.

### 3. Results

In the subject-based cohort analysis, Damage, poisoning, or other result diseases was most common and average incidence was 344.08 for 1,000 person-years. The second was the average incidence of musculoskeletal and connective tissue diseases, with an average incidence of 208.64 for 1,000 person-years. According to the data-based cohort using the Employment Insurance database, the standardized incidence rate(SIR) of all cancer in construction workers was significantly lower than in civil servants, 0.86. However, the standardized incidence rates of lung cancer (SIR 1.41, 95% CI: 1.39-1.42), mesothelioma of the pleura and lymph nodes (SIR 1.26, 95% CI: 1.10-1.42), and malignant neoplasms of the respiratory and intrathoracic organs (SIR 1.40, 95% CI: 1.38-1.41), which were all suspected to be work-related disease, were significantly higher than in the civil service group. The standardized incidence rates of conditions including injuries, addictions, and other particular outcomes caused exogenously (SIR 1.03, 95% CI: 1.03 - 1.03) was also higher than in the civil service population, as were the standardized incidence rates of ischemic heart disease (SIR 1.20, 95% CI: 1.19-1.201), stroke (SIR 1.55, 95% CI: 1.54-1.56), hypertension (SIR 1.95, 95% CI: 1.94-1.96), and diabetes (SIR 1.66, 95% CI: 1.65-1.67), which are chronic diseases.

### 4. Conclusion

Through the subjects based cohort study we presume the high-risk job group of various occupational related diseases in

construction workers. As data based cohort study was based on the a secondary data of NHIS and CWMAA database, there were several limitations. But Our research findings are to alarm occupational diseases and to strengthen the health care system for the construction workers so that they can be protected from occupational diseases.

Key word: Cohort, Construction workers, Health effects, Big data

---

## 부 록

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 1. 대상자 설명문, 동의서 .....              | 1  |
| 2. 설문지(이환, 건강행태) .....             | 3  |
| 3. 설문지(건설업 외 과거 직업력) .....         | 6  |
| 4. 설문지(건설업 공정 설문지) .....           | 7  |
| 5. 설문지(기본정보) .....                 | 8  |
| 6. 설문지(안전사고 이력) .....              | 10 |
| 7. 건설 직업력 작성 시 참고자료 .....          | 11 |
| 8. 영국의 건설업 직종별 노출 매트릭스(HSE) .....  | 17 |
| 9. 건설업 종사자 직종별 분진 노출 전문가 평가안 ..... | 20 |







## 대상자 동의서

### 조사명: 건설업 종사자 코호트 연구

- 본 조사는 고용노동부(한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원)의 의뢰를 받아 부산대학교에서 수행하는 건설업 근로자 코호트 조사로, 건설업 종사 근로자에서 직업관련성 질환의 발생 추이를 파악하고 유해요인 노출에 대한 정보를 파악하여 예방 및 관리 대책을 수립하기 위한 근거를 확보하기 위한 목적으로 수행되는 조사사업입니다.
- 본 조사 시 귀하의 개인정보와 고유식별정보가 수집·이용되며, 「개인정보보호법」에 의거하여 암호화·파장 등 적합한 조치를 거쳐 개인정보를 안전하게 관리할 것입니다. 또한 귀하께서 동의하신 동의서 및 개인정보는 국민건강보험공단, 건강보험심사평가원, 중앙암등록본부, 고용노동부, 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원, 행정자치부, 한국보건 의료연구원, 전국 특수건강검진 기관에서 근로환경등과 관련된 아래 수집되는 건강 정보들을 활용하기 위해 해당 상위기관(대리인)에 대상자의 동의서가 제공될 수도 있습니다.

|             |                                                                                                                                                               |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 수집하는 개인정보   | 성명, 주소, 연락처, 건강정보, 업무력 등 근로환경 관련자료                                                                                                                            |
| 수집하는 민감정보   | 진료내역(암 및 근골격계 등 일반 질병 진료내역), 진단명, 건강검진(일반, 특수건강진단결과), 의료기관(병·의원) 방문 이용 내역 등<br>(건설현장 사고이후 외상후스트레스장애 등 정신과 진료내역은 포함)<br>(단, 암을 제외한 산부인과 및 비뇨기과의 일반질병 진료내역은 제외) |
| 수집하는 고유식별번호 | 주민등록번호                                                                                                                                                        |

- 향후 귀하의 추가적인 정보를 얻고자 다시 연락을 드리게 될 수 있으며, 귀하의 의사에 따라 응답여부를 결정하시면 됩니다. 본 조사의 참여를 동의한 경우에만 조사가 실시되며, 동의한 이후에도 참여를 원치 않을 때에는 언제든지 철회를 요청할 수 있고, 그러한 경우 조사책임자는 즉시 조사와 관련 기록을 파기할 것이며, 이로 인해 어떠한 불이익도 참여하신 분께는 돌아오지 않습니다. 동의 철회시 조사기간 수집되었던 모든 개인정보 및 민감정보, 건강정보 자료는 연구책임자가 서면 및 전자화 데이터를 일괄 폐기하고 기존 분석에서의 제외시킵니다.

본인은 상기 조사에 관하여 목적 및 방법, 위험과 이익 등 대하여 조사원으로부터 충분히 설명을 들었고, 공정한 사항에 대해 질문하고 만족스럽게 답변을 들었으며, 조사 참여를 원치 않을 경우 언제든지 동의 철회할 수 있고 모든 자료는 비밀이 보장된다는 내용을 설명 받았습니 다. 이에 본인은 이 설명문과 동의서에 서명함으로써 정책 연구 목적으로 나의 개인정보가 현행 법률과 규정이 허용하는 범위 내에게 연구자가 수집하고 처리하는데 동의하여 본인의 자유의사로 조사에 참여할 것을 동의합니다.

|                                  |                              |                                  |
|----------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| 개인정보의 수집·이용에 동의하십니까?             | <input type="checkbox"/> 동의함 | <input type="checkbox"/> 동의하지 않음 |
| 민감정보 수집·이용에 동의하십니까?              | <input type="checkbox"/> 동의함 | <input type="checkbox"/> 동의하지 않음 |
| 고유식별정보 수집·이용에 동의하십니까?            | <input type="checkbox"/> 동의함 | <input type="checkbox"/> 동의하지 않음 |
| 제 3자 고유식별정보 및 민감정보 제3자에게 동의하십니까? | <input type="checkbox"/> 동의함 | <input type="checkbox"/> 동의하지 않음 |

☐ 본인은 대상자 설명문 및 동의서 사본이 발급될 것을 알고 있습니다.

대 상 자: (성명) (성명) (서명일) 년 월 일  
 법정 대리인(필요시): (성명) (성명) (서명일) 년 월 일  
 (대상자와의 관계)  
 동의서를 설명한 사람: (성명) (성명) (서명일) 년 월 일  
 시험책임자/시험담당자: (성명) (성명) (서명일) 년 월 일

본 동의서는 양산부산대학교병원 임상시험심사위원회(IRB)에서 심의하여  
 사용을 승인한 경우에만 유효합니다

## 2. 설문지(이환, 건강행태)

| 건설업 종사자 코호트 구축 설문지 |                |        |                |
|--------------------|----------------|--------|----------------|
| 조사번호               | 2019-건설업-□□□□□ | 조사일자   | 년 월 일          |
| 성명                 |                | 주민등록번호 | -              |
| 실제나이               | 세              | 성별     | ① 남성      ② 여성 |
| 직전화                |                | 휴대전화   |                |
| 주소                 |                |        |                |

**이환**

지금부터 건강상태와 우리나라 국민들이 많이 앓고 있는 질병들에 관련된 사항에 대해 질문을 하겠습니다. 해당하는 보기에 응답해주시시오.

1. 평소의 건강은 어떻다고 생각하십니까?  
 ① 매우 좋음      ② 좋음      ③ 보통      ④ 나쁨      ⑤ 매우 나쁨

이외의 만성질환 및 주요 암에 관련된 문항입니다.

|                 | 의사에게 진단을 받았음 | (의사에게 진단을 받은 적이 있는 사람만 응답해주시시오) |                  |           |  |
|-----------------|--------------|---------------------------------|------------------|-----------|--|
|                 |              | 처음 진단 받은 시기                     | 건설업 종사 이후 진단 받았음 | 현재 치료여부   |  |
| 2. 고혈압          | ① 예 ② 아니오    | 란 세                             | ① 예 ② 아니오        | ① 예 ② 아니오 |  |
| 3. 당뇨병          | ① 예 ② 아니오    | 란 세                             | ① 예 ② 아니오        | ① 예 ② 아니오 |  |
| 4. 이상지질혈증(고지혈증) | ① 예 ② 아니오    | 란 세                             | ① 예 ② 아니오        | ① 예 ② 아니오 |  |
| 5. 뇌졸중(중풍)      | ① 예 ② 아니오    | 란 세                             | ① 예 ② 아니오        | ① 예 ② 아니오 |  |
| 6. 심근경색증        | ① 예 ② 아니오    | 란 세                             | ① 예 ② 아니오        | ① 예 ② 아니오 |  |
| 7. 협심증          | ① 예 ② 아니오    | 란 세                             | ① 예 ② 아니오        | ① 예 ② 아니오 |  |
| 8. 골관절염         | ① 예 ② 아니오    | 란 세                             | ① 예 ② 아니오        | ① 예 ② 아니오 |  |
| 9. 류마티스성 관절염    | ① 예 ② 아니오    | 란 세                             | ① 예 ② 아니오        | ① 예 ② 아니오 |  |
| 10. 폐결핵         | ① 예 ② 아니오    | 란 세                             | ① 예 ② 아니오        | ① 예 ② 아니오 |  |
| 11. 천식          | ① 예 ② 아니오    | 란 세                             | ① 예 ② 아니오        | ① 예 ② 아니오 |  |
| 12. 알레르기비염      | ① 예 ② 아니오    | 란 세                             | ① 예 ② 아니오        | ① 예 ② 아니오 |  |
| 13. 만성폐쇄성폐질환    | ① 예 ② 아니오    | 란 세                             | ① 예 ② 아니오        | ① 예 ② 아니오 |  |
| 14. 신부전         | ① 예 ② 아니오    | 란 세                             | ① 예 ② 아니오        | ① 예 ② 아니오 |  |
| 15. B형간염        | ① 예 ② 아니오    | 란 세                             | ① 예 ② 아니오        | ① 예 ② 아니오 |  |
| 16. C형간염        | ① 예 ② 아니오    | 란 세                             | ① 예 ② 아니오        | ① 예 ② 아니오 |  |
| 17. 간경변증        | ① 예 ② 아니오    | 란 세                             | ① 예 ② 아니오        | ① 예 ② 아니오 |  |
| 18. 우울증         | ① 예 ② 아니오    | 란 세                             | ① 예 ② 아니오        | ① 예 ② 아니오 |  |

(Version 3.0)
- 1 -
2019.05.27.

4 ... 부록 2. 설문지(이환, 건강행태)

|                 | 의사에게 진단을<br>받았음 | (의사에게 진단을 받은 적이 있는 사람만 응답해주시십시오) |                     |           |  |
|-----------------|-----------------|----------------------------------|---------------------|-----------|--|
|                 |                 | 처음 진단<br>받은 시기                   | 전원입 중사 이후<br>진단 받았음 | 현재 치료여부   |  |
| 19. 위암          | ① 예 ② 아니오       | 만 세                              | ① 예 ② 아니오           | ① 예 ② 아니오 |  |
| 20. 간암          | ① 예 ② 아니오       | 만 세                              | ① 예 ② 아니오           | ① 예 ② 아니오 |  |
| 21. 대장암         | ① 예 ② 아니오       | 만 세                              | ① 예 ② 아니오           | ① 예 ② 아니오 |  |
| 22. 유방암         | ① 예 ② 아니오       | 만 세                              | ① 예 ② 아니오           | ① 예 ② 아니오 |  |
| 23. 자궁경부암       | ① 예 ② 아니오       | 만 세                              | ① 예 ② 아니오           | ① 예 ② 아니오 |  |
| 24. 폐암          | ① 예 ② 아니오       | 만 세                              | ① 예 ② 아니오           | ① 예 ② 아니오 |  |
| 25. 악성종괴종       | ① 예 ② 아니오       | 만 세                              | ① 예 ② 아니오           | ① 예 ② 아니오 |  |
| 26. 갑상선암        | ① 예 ② 아니오       | 만 세                              | ① 예 ② 아니오           | ① 예 ② 아니오 |  |
| 27. 기타 1<br>( ) | ① 예 ② 아니오       | 만 세                              | ① 예 ② 아니오           | ① 예 ② 아니오 |  |
| 28. 기타 2<br>( ) | ① 예 ② 아니오       | 만 세                              | ① 예 ② 아니오           | ① 예 ② 아니오 |  |
| 29. 기타 3<br>( ) | ① 예 ② 아니오       | 만 세                              | ① 예 ② 아니오           | ① 예 ② 아니오 |  |

(Version 3.0)
- 2 -
2019.05.27.

## 건강행태

지금부터 흡연, 음주 등 건강행태와 관련된 사항입니다. 해당하는 보기에 응답해주시시오.

| 흡연역 | □비흡연자    | □퇴재흡연 | □과거흡연(근연시작일: )      |               | 근연기간 ( )개월 |
|-----|----------|-------|---------------------|---------------|------------|
|     | 흡연<br>기간 | 년     | 입일흡연량<br>( )칸,( )개비 | 흡연종량<br>( )칸년 |            |

※ 다음은 최근 1년 동안의 음주(술) 경험에 대한 질문입니다.

3. 술을 얼마나 자주 마십니까?

- ① 최근 1년간 전혀 마시지 않았다 ( → 4번 분항으로)  
 ② 한달에 1번 미만  
 ③ 한달에 1번 정도  
 ④ 한달에 2-4번  
 ⑤ 일주일에 2-3번 정도  
 ⑥ 일주일에 4번 이상

3.1. (남성만 응답해주시시오)

한 번의 술자리에서 소주, 양주 구분 없이 각각의 술잔으로 7잔(또는 작은 맥주 5잔 정도) 이상을 마시는 횟수는 어느 정도입니까?

- ① 전혀 없다  
 ② 한달에 1번 미만  
 ③ 한달에 1번 정도  
 ④ 일주일에 1번 정도  
 ⑤ 거의 매일

3.2. (여성만 응답해주시시오)

한 번의 술자리에서 소주, 양주 구분 없이 각각의 술잔으로 5잔(또는 작은 맥주 3잔 정도) 이상을 마시는 횟수는 어느 정도입니까?

- ① 전혀 없다  
 ② 한달에 1번 미만  
 ③ 한달에 1번 정도  
 ④ 일주일에 1번 정도  
 ⑤ 거의 매일

4. 현재 본인의 키는 얼마입니까?    .  cm

5. 현재 본인의 몸무게는 얼마입니까?    .  kg

## 3. 설문지(건설업 외 과거 직업력)

| ( 외) 과거 직업력                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                 |                                 |                                 |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 과거 건설업을 제외한 다른 직종에 종사한 일자리에 대해서 응답해 주시기 바랍니다.<br>(1개월 이상 일한 기준) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                 |                                 |                                 |
| 문항                                                              | 과거 직업력1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 과거 직업력2                         | 과거 직업력3                         | 과거 직업력4                         | 과거 직업력5                         |
| 일자리<br>종사기간                                                     | ____년 ____월<br>~<br>____년 ____월                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ____년 ____월<br>~<br>____년 ____월 | ____년 ____월<br>~<br>____년 ____월 | ____년 ____월<br>~<br>____년 ____월 | ____년 ____월<br>~<br>____년 ____월 |
| 직 종 명                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                 |                                 |                                 |
| 직업분류                                                            | <div style="text-align: center;">&lt;보기 문항&gt;</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>           ㉠ 관리자<br/>           ㉡ 사무 종사자<br/>           ㉢ 농림어업 숙련 종사자<br/>           ㉣ 장치기계조작 및 조립 종사자         </div> <div>           ㉤ 전문가<br/>           ㉥ 서비스 종사자<br/>           ㉦ 기능원 및 관련 기능 종사자<br/>           ㉧ 단순노무 종사자         </div> <div>           ㉨ 기술공 및 준전문가<br/>           ㉩ 판매 종사자<br/>           ㉪ 종사자<br/>           ㉫ 군인         </div> </div>                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                 |                                 |                                 |
|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                 |                                 |                                 |
| 산업분류                                                            | <div style="text-align: center;">&lt;보기 문항&gt;</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>           ㉬ 농업, 임업 및 어업<br/>           ㉭ 폐기물, 환경복원<br/>           ㉮ 출판, 영상, 정보 등<br/>           ㉯ 사업시설, 사업지원<br/>           ㉰ 보건 및 사회복지<br/>           ㉱ 자가 소비 생산 활동         </div> <div>           ㉲ 광업<br/>           ㉳ 도매 및 소매<br/>           ㉴ 금융, 보험<br/>           ㉵ 행정, 국방, 사회보장<br/>           ㉶ 예술, 스포츠, 여가<br/>           ㉷ 국제 및 외국기관         </div> <div>           ㉸ 제조업<br/>           ㉹ 운수업<br/>           ㉺ 부동산, 임대<br/>           ㉻ 전기, 가스, 수도<br/>           ㉼ 숙박 및 음식점업<br/>           ㉽ 전문, 과학, 기술<br/>           ㉾ 교육서비스<br/>           ㉿ 협회, 수리, 개인         </div> </div> |                                 |                                 |                                 |                                 |
|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                 |                                 |                                 |
| 종사자<br>지위                                                       | <div style="text-align: center;">&lt;보기 문항&gt;</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>           ㊱ 고졸인이 없는 자영업자<br/>           ㊲ 임금근로자(정규직)<br/>           ㊳ 무급가족종사자         </div> <div>           ㊴ 고졸인이 있는 자영업자/사업주<br/>           ㊵ 임금근로자(비정규직)<br/>           ㊶ 기타 _____         </div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 |                                 |                                 |                                 |
|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                 |                                 |                                 |
| 노출<br>유해물질                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                 |                                 |                                 |
| 작업내용                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                 |                                 |                                 |

(Version 3.0)
- 4 -
2019.05.27.





## 5. 설문지(기본정보)

| <b>기본정보</b>                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>지금부터 기본정보와 관련된 사항입니다. 해당하는 문항에 응답해주시요.</b>                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>1. 000님은 결혼한 적이 있습니까?</p> <p>(1) 예                      →</p> <p>(2) 아니오</p>                                                                                                                                                                                                      | <p>1.1. 있다면, 현재의 혼인상태는 다음 중 무엇에 해당집니까?</p> <p>(1) 배우자가 있으며, 함께 살고 있음(사실혼 상태 포함)</p> <p>(2) 배우자가 있으나, 함께 살고 있지 않음(출장 등의 일시적 상태 제외)</p> <p>(3) 배우자 사망으로 배우자가 없음</p> <p>(4) 이혼으로 배우자가 없음</p> <p>(5) 응답거부</p> <p>(6) 모름</p> |
| <p>2. 귀하는 학교를 어디까지 다니셨습니까?</p> <p>(1) 무학                      ( → 3번 문항으로 )</p> <p>(2) 서당/한학 ( → 3번 문항으로 )</p> <p>(3) 초등학교</p> <p>(4) 중학교</p> <p>(5) 고등학교</p> <p>(6) 2년/3년제 대학</p> <p>(7) 4년제 대학</p> <p>(8) 대학원 이상</p>                                                               | <p>2.1. 귀하는 그 학교를 졸업하셨습니다?</p> <p>(1) 졸업</p> <p>(2) 수료</p> <p>(3) 중퇴</p> <p>(4) 재학/휴학 중</p>                                                                                                                             |
| <p>3. 임금, 부동산 소득, 연금, 이자, 정부 보조금, 친척이나 자녀들의 용돈 등 모든 수입을 합쳐 최근 1년 동안 가구의 월 평균 소득은 대략 얼마입니까?</p> <p>(1) 50만원 미만</p> <p>(2) 50~100만원 미만</p> <p>(3) 100~200만원 미만</p> <p>(4) 200~300만원 미만</p> <p>(5) 300~400만원 미만</p> <p>(6) 400~500만원 미만</p> <p>(7) 500~600만원 미만</p> <p>(8) 600만원 이상</p> |                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>4. 000님은 어떤 건강보험에 가입되어 있습니까?</p> <p>(1) 국민건강보험      (2) 의료급여      (3) 미가입      (4) 모름</p>                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                         |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>(Version 3.0)</span> <span>- 9 -</span> <span>2019.05.27.</span> </div>                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                         |

5. 언제 처음 건설현장에서 일을 시작하셨습니다? (            )년
6. 얼마나 오랫동안 건설근로자로 일 하셨습니다? 총 (            )년
7. 최근 또는 현재 현장에서 가입한 사회보험 제도를 모두 선택하여 주십시오.  
 ① 건설근로자퇴직공제제도  
 ② 고용보험  
 ③ 국민연금(직장가입자)  
 ④ 건강보험(직장가입자)
8. 한달 평균 근로일수는 어떻게 되십니까?  
 14-1. 동절기(12월~2월)의 한 달 평균 근로일수: (            )일  
 14-2. 하절기(6월~8월)의 한 달 평균 근로일수:(            )일  
 14-2. 춘추기(3월~5월/9월~11월)의 한 달 평균 근로일수: (            )일
9. 연간 대략 며칠 근무하십니까? 대략 (            )일
10. 가장 필요로 하는 노동 관련원 복지서비스를 순서대로 기입해주십시오.

| 1순위                  |  | 2순위    |  | 3순위        |        |
|----------------------|--|--------|--|------------|--------|
| <b>&lt;보기 문항&gt;</b> |  |        |  |            |        |
| ① 퇴직공제금 인상           |  | ② 직업훈련 |  | ③ 취업알선     | ④ 노동상담 |
| ⑤ 안전보호장구             |  | ⑥ 건강검진 |  | ⑦ 자녀교육비 지원 |        |
| ⑧ 재충전을 위한 여가·취미 활동지원 |  | ⑨ 금융지원 |  | ⑩ 작업복귀     |        |
| ⑪ 출근서비스              |  |        |  |            |        |



## 6. 설문지(안전사고 이력)

| <b>안전사고 이력</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |                |                     |                                                      |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|------------------------------------------------------|------------------|
| <b>건설현장에서 많이 발생하는 안전사고에 관련된 질문입니다. 해당하는 보기에 응답해주시시오.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                |                     |                                                      |                  |
| 1. 건설현장 근무 중 사고를 당한 경험이 있습니까? 있다면 사고횟수를 적어주시기 바랍니다.<br><div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>(1) 예 (                      )회</span> <span>(2) 아니오</span> </div>                                                                                                                                                        |                 |                |                     |                                                      |                  |
| <b>사고를 당한 경험이 있는 분만 다음의 문항들에 답해주시기 바랍니다.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                |                     |                                                      |                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 사고경험이 있음        | 사고를<br>당한 시기   | 현재 사고로 인한<br>부유증 있음 | 현재 치료여부                                              | 산재/<br>공상/<br>자비 |
| 2-1. 넘어짐(추락)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | (1) 예 (2) 아니오   | 단 세            | (1) 예 (2) 아니오       | (1) 예 (2) 아니오                                        |                  |
| 2-2. 넘어짐(정도)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | (1) 예 (2) 아니오   | 단 세            | (1) 예 (2) 아니오       | (1) 예 (2) 아니오                                        |                  |
| 2-3. 물체에 맞음(낙하·비행)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | (1) 예 (2) 아니오   | 단 세            | (1) 예 (2) 아니오       | (1) 예 (2) 아니오                                        |                  |
| 2-4. 부딪힘(충돌)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | (1) 예 (2) 아니오   | 단 세            | (1) 예 (2) 아니오       | (1) 예 (2) 아니오                                        |                  |
| 2-5. 절단·베임·찔림                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | (1) 예 (2) 아니오   | 단 세            | (1) 예 (2) 아니오       | (1) 예 (2) 아니오                                        |                  |
| 2-6. 끼임(협착)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | (1) 예 (2) 아니오   | 단 세            | (1) 예 (2) 아니오       | (1) 예 (2) 아니오                                        |                  |
| 2-7. 교통사고                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | (1) 예 (2) 아니오   | 단 세            | (1) 예 (2) 아니오       | (1) 예 (2) 아니오                                        |                  |
| 2-8. 화상·위험물질                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | (1) 예 (2) 아니오   | 단 세            | (1) 예 (2) 아니오       | (1) 예 (2) 아니오                                        |                  |
| 2-9. 화상·폭발·파열                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | (1) 예 (2) 아니오   | 단 세            | (1) 예 (2) 아니오       | (1) 예 (2) 아니오                                        |                  |
| 2-10. 두뇌진                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | (1) 예 (2) 아니오   | 단 세            | (1) 예 (2) 아니오       | (1) 예 (2) 아니오                                        |                  |
| 2-11. 기타                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | (1) 예 (2) 아니오   | 단 세            | (1) 예 (2) 아니오       | (1) 예 (2) 아니오                                        |                  |
| 2. 사고 횟수만큼 아래의 문항에 답해주시기 바랍니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |                |                     |                                                      |                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 사고<br>횟수        | 개인 보호구<br>착용했음 | 현장의 안전시설물<br>설치여부   | 함우 같은 사고가 발생되지 않기<br>위하여 필요한 안전시설물 또는<br>조치에 대한 건의사항 |                  |
| 2. 넘어짐(추락)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 회 (1) 예 (2) 아니오 | (1) 충분 (2) 불충분 |                     |                                                      |                  |
| 3. 넘어짐(정도)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 회 (1) 예 (2) 아니오 | (1) 충분 (2) 불충분 |                     |                                                      |                  |
| 4. 물체에 맞음(낙하·비행)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 회 (1) 예 (2) 아니오 | (1) 충분 (2) 불충분 |                     |                                                      |                  |
| 5. 부딪힘(충돌)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 회 (1) 예 (2) 아니오 | (1) 충분 (2) 불충분 |                     |                                                      |                  |
| 6. 절단·베임·찔림                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 회 (1) 예 (2) 아니오 | (1) 충분 (2) 불충분 |                     |                                                      |                  |
| 7. 끼임(협착)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 회 (1) 예 (2) 아니오 | (1) 충분 (2) 불충분 |                     |                                                      |                  |
| 8. 교통사고                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 회 (1) 예 (2) 아니오 | (1) 충분 (2) 불충분 |                     |                                                      |                  |
| 9. 화상·위험물질                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 회               |                |                     |                                                      |                  |
| 10. 화상·폭발·파열                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 회               |                |                     |                                                      |                  |
| 11. 두뇌진                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 회               |                |                     |                                                      |                  |
| 12. 기타                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 회               |                |                     |                                                      |                  |
| 3. 건설업 직종에서 일을 하다가 발생한 질병 및 사고에 대해 어떻게 처리를 하십니까?<br><div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>(1) 모든 경우에 산재보험을 신청한다.</span> <span>(2) 일부는 산재보험을 신청하고 일부는 공상처리 한다.</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>(3) 모든 경우에 공상처리 한다.</span> <span>(4) 모든 경우에 본인이 자비로 처리한다.</span> </div> |                 |                |                     |                                                      |                  |

(Version 3.0)
- 11 -
2019.05.27.

## 7. 건설 직업력 작성 시 참고자료

### 건설 직업력 작성 시 참고자료

#### ※ 전문분야 예시

- ① 대규모 건축현장 : 아파트, 학교, 관공서, 병원 등
- ② 소규모 건축현장 : 단독주택, 연립주택, 소규모상가 등
- ③ 토목현장 : 도로, 철도, 다리, 터널, 댐 준설 등
- ④ 플랜트현장 : 발전소, 반도체, 석유화학공장 등

#### ※ 노출유해물질

1. 분진 : ① 석면, ② 목재분진, ③ 유리규산(실리카), ④ 시멘트, ⑤ 합성유리섬유, 기타분진(플라스틱-우드 복합물질) 등
2. 금속(금속 분진 및 용접흄) : 카드뮴, 6가크롬, 구리, 납, 마그네슘, 아연
3. 유기용제 : 알코올, 페인트, 신나, 벽지 및 바닥재 접착제, 콘크리트 분리제(광물성오일, 합성오일, 가솔린, glycol류 등), 톨루엔, TCE 등
4. 기타 화학물질 : 에폭시수지, 폴리우레탄, 클타르피치 등
5. 물리적 인자 : ① 소음, ② 진동, ③ 고온 및 한냉노출

#### 참고 2. 건설현장의 주요한 특성물질

|            | 물질                                     | 주요 노출과정                                                                         |
|------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 분진         | 석면<br>시멘트<br>합성유리섬유<br>실리카(규소)<br>목재분진 | 해체, 보수, 단열<br>기초공사, 벽면, 바닥작업<br>배관 및 단열<br>샌드블라스팅, 굴착<br>리모델링(개조), 해체, 증질       |
| 금속(분진 및 흄) | 카드뮴<br>6가 크롬<br>구리<br>아연<br>마그네슘<br>아연 | 용접, 배관 절단<br>용접, 배관 절단<br>용접, 배관 절단<br>해체, 납 함유페인트 작업<br>용접, 배관 절단<br>용접, 배관 절단 |
| 유기용제       | 벤젠<br>염화메틸<br>톨루엔<br>트리클로로에틸렌          | 유해폐기물정소, 정유화학공장<br>페인트제거<br>광택작업, 페인트, 접착, 세제<br>광택작업, 페인트, 접착, 세제              |
| 기타 화학물질    | 에폭시수지<br>폴리우레탄<br>클타르피치                | 불침투성 페인트, 목재바닥, 애벌칠<br>단열, 전기선 피복, 흄 충전제<br>지붕(기와), 도로 아스팔트작업                   |

※ 노출강도(본인이 느끼는 유해물질 노출환경정도)

- ① 상: 분진 혹은 유기용제 노출 심하고, 보호구 착용도 미흡
- ② 중: 분진 혹은 유기용제 노출 어느 정도 있었고, 보호구 착용 간헐적
- ③ 하: 분진 혹은 유기용제 노출 심하지 않았다. 혹은 보호구 착용 철저

※ 노출빈도(하루 업무 시간 중 노출빈도)

- ① 100%
- ② 75%이상 ~100%미만
- ③ 50%이상~75%미만
- ④ 25%이상~50%미만
- ⑤ 25% 미만

# 〈보기 문항〉 전문분야, 종사자지위, 직종

|             |                      |                                             |                 |               |            |       |  |
|-------------|----------------------|---------------------------------------------|-----------------|---------------|------------|-------|--|
| 전문분야        | 종합공사                 | ① 건축공사업(대규모)                                | ② 건축공사업(소규모)    | ③ 토목공사        |            |       |  |
|             |                      | ④ 토목건축공사                                    | ⑤ 산업환경설비공사(플랜트) | ⑥ 조경공사        |            |       |  |
|             | 전문공사                 | ⑦ 실내건축공사                                    | ⑧ 토공사           | ⑨ 습식·방수공사     |            |       |  |
|             |                      | ⑩ 석공사                                       | ⑪ 도장공사          | ⑫ 비계·구조물해체공사  |            |       |  |
|             |                      | ⑬ 금속구조물, 창호공사                               | ⑭ 지붕판금·건축물조립공사  | ⑮ 철근·콘크리트공사   |            |       |  |
|             |                      | ⑯ 기계설비공사                                    | ⑰ 상·하수도설비공사     | ⑱ 보링·그라우팅공사   |            |       |  |
|             |                      | ⑲ 철도·궤도공사                                   | ⑳ 포장공사          | ㉑ 수중공사        |            |       |  |
|             |                      | ㉒ 조경식재공사                                    | ㉓ 조경시설물설치공사     | ㉔ 승강기설치공사     |            |       |  |
|             |                      | ㉕ 철강재설치공사                                   | ㉖ 석도설치공사        | ㉗ 준설공사        |            |       |  |
|             |                      | ㉘ 승강기설치공사                                   | ㉙ 가스시설시공업(1-3종) | ㉚ 난방시공업(1-3종) |            |       |  |
|             |                      | ㉛ 시설물유지관리업                                  |                 |               |            |       |  |
| 종사자<br>직위   | ① 보통인부<br>⑦ 작업반장, 팀장 | ② 일반공                                       | ③ 조공            | ④ 준기공         | ⑤ 기능공      | ⑥ 기능공 |  |
|             |                      |                                             |                 |               |            |       |  |
| 직종<br>(Job) | 건축                   | ① 비계공                                       | ② 형틀목공          | ③ 철근공         | ④ 철판공      |       |  |
|             |                      | ⑤ 용접공                                       | ⑥ 콘크리트공         | ⑦ 조적공         | ⑧ 건축공      |       |  |
|             |                      | ⑨ 창호공                                       | ⑩ 유리공           | ⑪ 방수공         | ⑫ 미장공      |       |  |
|             |                      | ⑬ 타일공                                       | ⑭ 도장공           | ⑮ 연마공         | ⑯ 석공       |       |  |
|             |                      | ⑰ 줄눈공                                       | ⑱ 판넬조립공         | ⑲ 지붕잇기공       | ⑳ 석면해체공    |       |  |
|             | 토목                   | ㉑ 코킹공                                       | ㉒ 건축목공          | ㉓ 내장공         | ㉔ 도배공      |       |  |
|             |                      | ㉕ 기타(직접기재)                                  |                 |               |            |       |  |
|             |                      | ① 비계공                                       | ② 형틀목공          | ③ 철근공         | ④ 철판공      |       |  |
|             |                      | ⑤ 용접공                                       | ⑥ 콘크리트공         | ⑦ 포장공         | ⑧ 석공       |       |  |
|             |                      | ⑨ 방수공                                       | ⑩ 보링공           | ⑪ 착암공         | ⑫ 합성공      |       |  |
|             | 산업환경<br>(플랜트)        | ⑬ 궤도공                                       | ⑭ 화약취급공         | ⑮ 포설공         | ⑯ 기타(직접기재) |       |  |
|             |                      | ① 플랜트배관공                                    | ② 플랜트제관공        | ③ 플랜트용접공      | ④ 플랜트기계설치공 |       |  |
|             |                      | ⑤ 플랜트특수용접                                   | ⑥ 플랜트보온공        | ⑦ 플랜트기계설치공    | ⑧ 플랜트콘크리트공 |       |  |
|             |                      | ⑨ 플랜트케이블전공                                  | ⑩ 플랜트계장공        | ⑪ 플랜트콘크리트공    |            |       |  |
|             |                      | ⑬ 플랜트전공                                     | ⑭ 기타(직접기재)      |               |            |       |  |
|             | 조경건설관리               |                                             |                 |               |            |       |  |
|             | 전문공사                 | ① 조경공                                       | ② 발목부           | ③ 기타(직접기재)    |            |       |  |
|             |                      | ① 공조냉동기계                                    | ② 건축설비          | ③ 배관공         |            |       |  |
|             |                      | ④ 신재생에너지발전설비(태양광)                           | ⑤ 건설기계정비        |               |            |       |  |
|             |                      | ⑥ 건설기계운전                                    | ⑦ 승강기(산업)기사     | ⑧ 승강기 기능사     |            |       |  |
|             |                      | ⑨ 기타(직접기재)                                  |                 |               |            |       |  |
|             |                      | ① 내선전공                                      | ② 특고압케이블공       | ③ 고압케이블공      |            |       |  |
|             |                      | ④ 저압케이블공                                    | ⑤ 송전전공          | ⑥ 송전출선전공      |            |       |  |
|             |                      | ⑦ 배전전공                                      | ⑧ 배전출선전공        | ⑨ 기타(직접기재)    |            |       |  |
|             |                      | ① 소방설비 기계                                   | ② 소방설비 전기       | ③ 기타(직접기재)    |            |       |  |
|             |                      | ④ 통신내선공                                     | ⑤ 통신설비공         | ⑥ 통신외선공       |            |       |  |
|             |                      | ⑦ 통신케이블공                                    | ⑧ 무선안테나공        | ⑨ 기타(직접기재)    |            |       |  |
|             | 계획·<br>설계            | (설계에 한함)                                    |                 |               |            |       |  |
|             |                      | ① 건축                                        | ② 토목            | ③ 조경          | ④ 기계       |       |  |
|             |                      | ⑤ 전기                                        | ⑥ 소방            | ⑦ 통신          | ⑧ 플랜트      |       |  |
|             |                      | ⑨ 기타(직접기재)                                  |                 |               |            |       |  |
|             |                      | ① 품질관리                                      | ② 안전관리          | ③ 원자력품질관리사    |            |       |  |
|             | 건설<br>관리             | ④ 건설재료실험                                    | ⑤ 비파괴시험공        | ⑥ 기타(직접기재)    |            |       |  |
|             |                      | 제도사, 잡수부, 보일러공, 위생공, 덕트공, 보온공, 인력운반공, 궤도공 등 |                 |               |            |       |  |
|             | 기타                   | (직접기재)                                      |                 |               |            |       |  |
|             |                      |                                             |                 |               |            |       |  |

(Version 3.0)

- 16 -

2019.05.27.

## 〈보기 문항〉 작업

| 공정(Job) | 작업(Task)                                                                                                     | 이외작업 |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 비계공     | ① 비계, 운반대, 작업대, 보호망 등의 설치 작업<br>② 해체 작업<br>③ 강관파이프 절단작업(간헐적)                                                 |      |
| 형틀목공    | ① 형틀 및 동바리를 제작, 조립, 설치 작업<br>② 해체 작업<br>③ 박리제 도포작업<br>④ 폼머드릴 치령작업<br>⑤ 코팅합판 코킹작업<br>⑥ 용접작업(매우 간헐적)           |      |
| 철근공     | ① 철근의 운반, 절단, 가공, 조립 작업;<br>② 일부 근로자에 한해 용접작업(매우 간헐적)                                                        |      |
| 철공      | ① 철재의 운반, 절단, 가공, 조립, 설치 등의 작업                                                                               |      |
| 철판공     | ① 철판을 주자재로 하여 제작, 가공, 조립 작업<br>② 해체 작업                                                                       |      |
| 철골공     | ① 철골의 운반, 절단, 가공, 조립 및 해체 등의 작업                                                                              |      |
| 용접공     | ① 일반철재, 일반기기 또는 일반배관 등의 용접                                                                                   |      |
| 콘크리트공   | ① 시멘트, 모래, 자갈, 물 비비기와 부어넣기 작업<br>② 바이브레이터를 사용하여 다지기거나 슛크리트 분사 작업<br>③ 폼프카 이용 타설 작업<br>④ 면보수 작업(그라인더 사용, 면갈이) |      |
| 보링공     | ① 보링 작업                                                                                                      |      |
| 착암공     | ① 천공 작업                                                                                                      |      |
| 화약취급공   | ① 화약의 저장 관리<br>② 장진 발파 작업                                                                                    |      |
| 합석공     | ① 큰 돌을 소정의 규격에 맞도록 깨는 작업                                                                                     |      |
| 포설공     | ② 골재를 포설 작업                                                                                                  |      |
| 포장공     | ① 도로포장 등 공사에 있어서 표면처리 작업<br>② 차선 도색작업                                                                        |      |
| 조적공     | ① 벽돌, 치장벽돌 및 블록을 쌓기 및 해체 작업<br>② 벽돌 및 블록 사이에 시멘트 바름                                                          |      |
| 건축공     | ① 콘크리트 면을 매끈하게 마감 작업<br>② 그라인더를 사용한 면갈이 작업                                                                   |      |
| 건축목공    | ① 건축물의 축조 작업<br>② 실내 목구조물의 제작 작업<br>③ 설치 또는 해체 작업                                                            |      |
| 창호공     | ① 창 및 문짝을 제작 또는 설치 작업                                                                                        |      |
| 유리공     | ① 유리를 재단하거나 끼우는 작업                                                                                           |      |
| 방수공     | ① 구조물의 누수방지 작업<br>② 지하주차장 바닥 에폭시 작업                                                                          |      |
| 미장공     | ① 구조물의 내외표면에 바름 작업                                                                                           |      |
| 타일공     | ① 타일류를 구조물의 표면에 부착시키는 작업                                                                                     |      |

| 공정(Job)  | 작업(Task)                                                                                              | 이외작업 |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 도장공      | ① 도장을 위한 바탕처리작업<br>② 페인트류 및 기타 도료를 구조물 등에 칠하는 작업<br>③ 방수작업                                            |      |
| 내장공      | ① 수장재를 사용하여 마무리하는 작업                                                                                  |      |
| 도배공      | 종이나 장판지 등 도배재료를<br>① 부착시키는 작업<br>② 도배지 재단 및 풀바름 작업                                                    |      |
| 연마공      | ① 인조석 및 테라조의 표면에 광택 작업                                                                                |      |
| 석공       | ① 마름들과 석재를 설치 또는 붙이거나 일반 쌓기를 하여 구조물을 축조하는 작업                                                          |      |
| 줄눈공      | ① 석축 및 조적조에 줄눈을 장치하는 작업<br>② 줄눈 시공 후 줄눈 주변 백시멘트 물청소                                                   |      |
| 판넬조립공    | ① P.C판넬이나 샌드위치 판넬 등에 보온재를 채우거나 자르는 등 가공 작업<br>② 조립 부착 작업                                              |      |
| 지붕잇기공    | ① 기와 잇기 및 슬레이트를 절단·가공 작업<br>② 지붕, 벽체, 천정 등에 부착 작업                                                     |      |
| 조경공      | ① 조경 작업                                                                                               |      |
| 배관공      | 배관을 ① 시공 ② 보수 작업                                                                                      |      |
| 배관공(수도)  | 옥외(건물외부)에서 배관을 ① 시공 ② 보수 작업                                                                           |      |
| 보일러공     | 보일러 ① 조립·설치 ② 정비 작업                                                                                   |      |
| 위생공      | 위생도기의 ① 설치 ② 부대 작업                                                                                    |      |
| 덕트공      | 덕트 등을 ① 가공, 제작, 조립 ② 설치 작업                                                                            |      |
| 보온공      | 기기 및 배관류의 ① 보온 시공 작업                                                                                  |      |
| 인력운반공    | ① 인력으로 중량물을 운반하는 작업                                                                                   |      |
| 케도공      | 임시 간이케도를<br>①부설 ② 해체 ③ 유지 보수하는 작업                                                                     |      |
| 기계설비공    | 기계의 ① 조립설치, 조정, 검사 ② 유지 보수 작업                                                                         |      |
| 플랜트배관공   | 유해가스 이송관, 플랜트 배관을<br>① 시공 ② 보수하는 작업                                                                   |      |
| 플랜트제관공   | ① 강제구조물과 압력용기의 가공 작업<br>② 제작시공<br>③ 보수 작업                                                             |      |
| 플랜트용접공   | ① 유해가스 이송관, 플랜트 기기 및 플랜트 배관을 용접 작업<br>② 철재·강관(합금강제외)을 TIG, MIG 등의 용접 작업(난이도 중·고급수준)                   |      |
| 플랜트특수용접공 | ① 사용압력이 100kg/cm <sup>2</sup> 이상인 배관 또는 압력용기 용접 작업<br>② 합금강을 용접<br>③ 합금강을 TIG, MIG 등의 용접 작업(난이도 특급수준) |      |
| 플랜트기계설치공 | 플랜트 기계설비의<br>① 조립 ② 설치 ③조정 ④검사 ⑤ 보수 작업                                                                |      |
| 플랜트케이블전공 | 케이블 ① 시공 ② 보수작업                                                                                       |      |
| 플랜트계장공   | ① 계장 작업                                                                                               |      |
| 플랜트덕트공   | 덕트의 ① 제작 ②설치 작업                                                                                       |      |
| 플랜트보온공   | 기기 및 배관류 등의 ① 보온 시공 작업                                                                                |      |

| 공정(Job)  | 작업(Task)                                                                       | 이외작업 |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|------|
| 제철축로공    | 제철용 각종로 내화물 ① 시공 ② 보수 작업                                                       |      |
| 비파괴시험공   | 용접부위 또는 구조물 주요부위의 ① 비파괴검사 작업                                                   |      |
| 내선전공     | 육내전선관, 배선 및 등기구류 설비의 ① 시공 ② 보수 작업                                              |      |
| 특고압케이블전공 | 특별고압케이블 설비의 ① 시공 ② 보수 작업                                                       |      |
| 고압케이블전공  | 고압케이블 설비의 ① 시공 ② 보수 작업                                                         |      |
| 저압케이블전공  | 저압케이블 및 제어용 케이블 설비의 ① 시공 ② 보수작업                                                |      |
| 송전전공     | 송전선의 철탑 및 송전설비의 ① 시공 ② 보수 작업                                                   |      |
| 송전활선전공   | ① 송전설비 작업                                                                      |      |
| 배전전공     | ① 전주를 세우는 작업<br>② 완금, 애자 등의 부품과 기계류(변압기, 개폐기 등)를 설치 작업<br>③ 무거운 전선을 가설하는 등의 작업 |      |
| 배전활선전공   | ① 배전설비 작업                                                                      |      |
| 플랜트전공    | 발전소 중공업설비플랜트설비의 ① 시공 ② 보수작업                                                    |      |
| 계장공      | 공업제어장치, 공업계측 및 컴퓨터, 자동제어장치 등을<br>① 설치, 부착 ② 점검 작업                              |      |
| 철도신호공    | 철도신호기를 설치 등 신호보안 ① 설비공사 ② 보수 작업                                                |      |
| 통신내선공    | 통신용 합성수지관 및 배선을 ① 시공 ② 유지보수 작업                                                 |      |
| 통신설비공    | 무선·방송기기, 영상·음향·정보·제어설비 등의<br>① 시공 ② 유지보수 작업                                    |      |
| 통신외선공    | 전주, PE내관(전선관)포설, 조가선, 나선로 등의<br>① 시공 ② 보수 작업                                   |      |
| 통신케이블공   | 각종 동선케이블의<br>① 가설, 포설, 접속, 연공, 시험 ② 유지보수 작업                                    |      |
| 무선안테나공   | 각종 안테나설비 ① 설치 ② 도색 등 유지보수 작업                                                   |      |
| 석면해체공    | 석면이 함유된 재재를 ① 해체 또는 철거하는 작업                                                    |      |
| 드잡이공     | 내려앉거나 기울어진 목조 또는 석조건조물을<br>① 바로잡는 작업                                           |      |
| 원자력플랜트전공 | 발·변전설비의 ① 시공 ② 보수 작업                                                           |      |
| 원자력용접공   | 1차계통의 ① 용접 작업 ② 용접면 연마 작업                                                      |      |
| 원자력기계설치공 | 1차계통의 ① 기계조립 ② 설치 ③ 정비 작업                                                      |      |
| 전기공사기사   | 전기설비의 ① 설치 ② 유지·보수 작업                                                          |      |
| 전기공사산업기사 | 전기설비의 ① 설치 ② 유지·보수 작업                                                          |      |
| 변전전공     | 변전소 설비의 ① 시공 ② 보수 작업                                                           |      |
| 코킹공      | 창틀, 목조 등의 방수나 고정을 위한 ① 코킹 작업                                                   |      |

## &lt;적용 기준&gt;

- 전문분야 : 건설산업기본법 시행령 제 7조(건설업의 업종 및 업무내용 등) 별표 1
- 종사자직위 : 건설근로자공제회 건설근로자종합실태조사 2015,2016,2017
- 공종/공정 : 2018년 건설업 시중노임단가
- 노출유해물질 ;2008 건설업 근로자 직종별 건강진단 방안연구, 김용규

## 8. 영국의 건설업 직종별 노출 매트릭스(HSE)

| OCCUPATION                                                                                                                                                                                                                   | SOC  | Safety Critical Work<br>(Risk to others) | HAVS | Audiometry | Respiratory |           |      | Skin |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------|------|------------|-------------|-----------|------|------|
|                                                                                                                                                                                                                              |      |                                          |      |            | Asthma      | Silicosis | COPD |      |
| <b>Bricklayers/ Stonemasons/ Masons</b>                                                                                                                                                                                      | 5312 |                                          | X    | X          |             | X         | X    | X    |
| Marks, carves and cuts bricks and stone using hammers, mallets and hand or powered tools.                                                                                                                                    |      |                                          | X    | X          |             | X         | X    | X    |
| Spreads mortar on foundations and bricks, and places, levels and aligns bricks in mortar beds. Levels, aligns and embeds stone in mortar and faces brick, concrete or steel frames with stone to make and repair structures. |      |                                          |      |            |             |           |      | X    |
| <b>Carpenters / Joiners / Builders Joiner / Shopfitter</b>                                                                                                                                                                   | 5315 |                                          | X    | X          | X           |           | X    | X    |
| Selects and measures appropriate wood, cuts shapes and drills to specification using saws, planes, chisels and other power or hand tools.                                                                                    |      |                                          | X    | X          | X           |           | X    |      |
| Aligns and fixes prepared wood pieces by screwing, nailing, gluing and dowelling to form frames, shop fronts, counter units, decking, theatrical sets, furniture, small wooden craft, scale models and wooden templates.     |      |                                          |      |            | X           |           |      | X    |
| <b>Electrical Fitters / Electrician/ Electrical Engineer/ Electrical Fitter</b>                                                                                                                                              | 5241 | X                                        |      |            | X           |           | X    |      |
| Select, cuts and lays wires and connects to sockets, plugs or terminals by crimping, soldering, brazing or bolting                                                                                                           |      | X                                        |      |            | X           |           | X    |      |
| Cuts, bends and installs electrical conduit.                                                                                                                                                                                 |      |                                          |      |            |             |           |      |      |
| Assembles parts and sub-assemblies using hand tools and by brazing, riveting or welding.                                                                                                                                     |      | X                                        |      |            | X           |           | X    |      |
| Installs or examines electrical plant, machinery and other electrical fixtures and appliances such as fuse boxes, generators, light sockets etc. If 'wall-chasing' consider HAVS                                             |      | X                                        | (X)  |            |             |           |      |      |

| OCCUPATION                                                                                                                                                                                                                                               | SOC  | Safety Critical Work<br>(Risk to others) | HAVS | Audiometry | Respiratory |           |      | Skin |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------|------|------------|-------------|-----------|------|------|
|                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                                          |      |            | Asthma      | Silicosis | COPD |      |
| <b>Plasterers / Plastering Contractor</b>                                                                                                                                                                                                                | 5321 |                                          | X    |            |             |           | X    | X    |
| Mixes, or directs the mixing of plaster to desired consistency. Applies and smooths one or more coats of plaster and produces a finished surface, using hand tools or mechanical spray. Pours liquid plaster into mould to cast ornamental plaster work. |      |                                          |      |            |             |           | X    | X    |
| Measures, cuts (using hand held or powered tools), installs and secures plaster board and/or ornamental plasterwork to walls and ceilings. Covers and seals joints between boards and finishes surface                                                   |      |                                          | X    |            |             |           |      |      |
| <b>Plumbers / Plumbing &amp; Heating Engineers/ Air Conditioning Engineer/ Gas Service Engineer / Heating Engineer</b>                                                                                                                                   | 5314 |                                          | (X)  |            | X           |           | X    | X    |
| Measures and cuts required lengths of copper, lead, steel, iron, aluminium or plastic using hand or machine tools. (If using powered tools consider HAVS)                                                                                                |      |                                          | (X)  |            |             |           |      |      |
| Installs fittings such as storage tanks, cookers, baths, toilets, taps and valves, refrigerators, boilers, radiators and fires.                                                                                                                          |      |                                          |      |            |             |           |      |      |
| Tests completed installation for leaks and makes any necessary adjustments.                                                                                                                                                                              |      |                                          |      |            |             |           |      |      |
| Attaches fitting and joins piping by welding, soldering, cementing, fusing, screwing or other methods.                                                                                                                                                   |      |                                          |      |            | X           |           | X    | X    |
| Repairs burst pipes and mechanical combustion faults and replaces faulty taps, washers and valves etc.                                                                                                                                                   |      |                                          |      |            |             |           |      |      |
| <b>Roofer/ Roof Tiler/ Roof Sheeter/ Felt Roofer/ Slater/ Thatcher</b>                                                                                                                                                                                   | 5313 |                                          |      |            |             |           |      | X    |
| Cuts wooden battens, felt and underfelt to required size.                                                                                                                                                                                                |      |                                          |      |            |             |           |      |      |
| Cutting tiles and slates                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                          |      |            |             |           |      |      |
| Lays and secures underfelt and covers with hot bitumen or other adhesive compound.                                                                                                                                                                       |      |                                          |      |            |             |           |      | X    |



18 ... 부록 8. 영국의 건설업 직종별 노출 매트릭스(HSE)

| OCCUPATION                                                                                                                                                                 | SOC  | Safety Critical Work<br>(Risk to others) | HAVS | Audiometry | Respiratory |           |      | Skin |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------|------|------------|-------------|-----------|------|------|
|                                                                                                                                                                            |      |                                          |      |            | Asthma      | Silicosis | COPD |      |
| Lays, aligns and secures successive overlapping layers of roofing material.                                                                                                |      |                                          |      |            |             |           |      |      |
| Seals edges of roof with mortar and ensures that joints are watertight.                                                                                                    |      |                                          |      |            |             |           |      | X    |
| <b>Steel fixer / Steeplejack/ General Builder</b>                                                                                                                          | 5319 |                                          | (X)  | X          |             |           |      | X    |
| Selects, measures and cuts steel bars, rods and wire to required lengths, positions and fixes reinforcements into position and tensions as required using hydraulic jacks. |      |                                          | X    | X          |             |           |      |      |
| Maintains and repairs steeples, industrial chimneys and other high structures, and installs and replaces lightning conductors                                              |      |                                          |      |            |             |           |      |      |
| Lays bricks, tiles, and building blocks to construct, repairs and decorate buildings.                                                                                      |      |                                          |      |            |             |           |      |      |
| Pours and lays concrete, prepares surfaces for painting and plastering, and mixes and applies plaster and paint. If using powered tools consider HAVS                      |      |                                          | (X)  |            |             |           |      | X    |
| Installs plumbing fixtures, woodwork structures and fittings and sets in glass frames.                                                                                     |      |                                          |      |            |             |           |      |      |
| <b>Steel Erectors/ Structural erector/ Steel fabricator</b>                                                                                                                | 5311 |                                          | X    | X          | X           |           | X    |      |
| - Erects ladders, scaffolding or working cage.                                                                                                                             |      |                                          |      |            |             |           |      |      |
| - Directs hoisting and positioning of girders and other metal parts and checks alignment.                                                                                  |      |                                          |      |            |             |           |      |      |
| Arranges for or undertakes bolting and welding of metal parts.                                                                                                             |      |                                          | X    | X          | X           |           | X    |      |

| OCCUPATION                                                                                                                                                                           | SOC  | Safety Critical Work<br>(Risk to others) | HAVS | Audiometry | Respiratory |           |      | Skin |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------|------|------------|-------------|-----------|------|------|
|                                                                                                                                                                                      |      |                                          |      |            | Asthma      | Silicosis | COPD |      |
| <b>Glaziers / Window fabricators &amp; fitters / Double Glazing Installer/ Glass Fitter</b>                                                                                          | 5316 |                                          | (X)  |            | X           |           |      | X    |
| Scores plain, coloured, safety and ornamental glass with hand cutter (if using powered tools consider HAVS) and breaks off glass by hand or pliers.                                  |      |                                          | (X)  |            |             |           |      | X    |
| Smooths edges of glass and positions and secures in a frame or grooved lead strips.                                                                                                  |      |                                          |      |            |             |           |      |      |
| Applies mastic, putty or adhesive between glass and frame and trims off excess with knife.                                                                                           |      |                                          |      |            | X           |           |      | X    |
| Fixes mirror panels to interior and exterior walls and repairs and replaces broken glass.                                                                                            |      |                                          |      |            |             |           |      |      |
| <b>Floor and Wall Tilers / Floor Layer/ Tile Fixer</b>                                                                                                                               | 5322 |                                          |      |            | X           | X         | X    | X    |
| Cleans floor surface, fixes wooden laying guides and mixes, pours and levels granite and terrazzo mixtures, bitumen, synthetic resin or other composition mixtures to form flooring. |      |                                          |      |            | X           | X         | X    | X    |
| Examines premises to plan suitable layout and cuts, lays and secures underlay, carpet and linoleum.                                                                                  |      |                                          |      |            |             |           |      | X    |
| Finishes covering by rolling, smoothing, grouting or polishing.                                                                                                                      |      |                                          |      |            |             |           |      | X    |
| Mixes screed or other adhesive, cuts and positions floor and wall tiles and checks alignment of tiling with a spirit level.                                                          |      |                                          |      |            |             |           |      | X    |

| OCCUPATION                                                                                                                                                                              | SOC  | Safety Critical Work<br>(Risk to others) | HAVS | Audiometry | Respiratory |           |      | Skin |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------|------|------------|-------------|-----------|------|------|
|                                                                                                                                                                                         |      |                                          |      |            | Asthma      | Silicosis | COPD |      |
| <b>Painters / Decorators / House Painter / French Polisher / Sign Writer</b>                                                                                                            | 5323 |                                          |      |            | X           |           |      | X    |
| Erects working platform or scaffolding up to five metres in height.                                                                                                                     |      |                                          | (X)  |            |             |           |      |      |
| Prepares surfaces by cleaning, sanding and filling cracks and holes with appropriate filler. (If using powered tools consider HAVS)                                                     |      |                                          | (X)  |            |             |           |      |      |
| Applies primer, undercoat and finishing coat(s) using brush, roller or spray equipment.                                                                                                 |      |                                          |      |            | X           |           |      |      |
| Mixes adhesive or removes self-adhesive backing and positions covering material on wall, matching up patterns where appropriate and removing wrinkles and air bubbles by hand or brush. |      |                                          |      |            |             |           |      | X    |
| Stains, waxes and French polishes wood surfaces by hand.                                                                                                                                |      |                                          |      |            |             |           |      | X    |
| <b>Scaffolders / Riggers</b>                                                                                                                                                            | 8141 |                                          |      |            |             |           |      |      |
| Examines scaffold tubing and couplings for defects and selects, fits and bolts scaffold tubes until scaffolding reaches required height.                                                |      |                                          |      |            |             |           |      |      |
| Lays and secures wooden planking to form working platforms and fixes guard rails, ladders, cradles and awnings as required.                                                             |      |                                          |      |            |             |           |      |      |
| - Erects jib, derrick and similar hoisting equipment and install ropes, pulleys and other lifting tackle.                                                                               |      |                                          |      |            |             |           |      |      |

## 9. 건설업 종사자 직종별 분진 노출 전문가 평가안

### [건설업 종사자 코호트 분진 노출량 및 노출분율 평가 방법 설명서]

1. 측정경험 ※ 전문가평가는 측정 경험과 상관없이 모든 업종에 대해 평가 부탁드립니다.

■ N: 없음 Y:있음

2. 노출량 평가 : 측정 예측 하위 25% 미만 중위 25%~75% 상위 75% 이상으로 4단계 척도로 체크표시

① 25% 미만

② 25~50% 미만

③ 50~75% 미만

④ 75%이상

3. 노출분율 평가→ 전문가 평가 란에 숫자로 표시해 주십시오.

■ 노출의 정의: ‘백그라운드 레벨’ 이상 노출된 경우 정의

■ 직종별 노출 분율(%) = 해당 직종 분진 노출 근로자수/ 해당직종전체 근로자수 \*100

4. 60개 통합 직종안 : 건설근로자 공제회에서 NCS, 시중노임단가 등에 산재되어 있는 직종을 유사직종, 직능별 통합 안으로 만들고 있는 가안을 차용한 것

(대외비, 가안, 배포금지)

다음페이지부터 설문이 시작됩니다.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]



[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]



## 〈〈연 구 진〉〉

연구수행기관: 부산대학교 산학협력단

연 구 책 임 자: 김세영 (임상조교수, 의학박사, 양산부산대학교병원)

공 동 연 구 원: 강동묵 (교 수, 의학박사, 부산대학교 의과대학)  
김형렬 (교 수, 의학박사, 가톨릭대학교 서울성모병원)  
김종은 (센터장, 의학박사, 좋은강안병원)  
예병진 (조교수, 의학박사, 인제대학교 부산백병원)  
서성철 (조교수, 이학박사, 을지대학교)  
김유미 (부교수, 의학박사, 동아대학교)  
노맹석 (교 수, 이학박사, 부경대학교)

연 구 보 조 원: 이현희 (연구원, 공학석사, 부산대학교 근로자건강센터)  
정새미 (전공의, 의학박사과정, 양산부산대학교병원)  
김승찬 (연구원, 공학석사, 부경대학교)  
강남혁 (연구원, 공학석사, 부산대학교)

보 조 원: 이경수 (조사원, 법학사, 부경대학교)

연 구 상 대 역: 류향우 (연구위원, 직업건강연구실)

## 〈〈연 구 기 간〉〉

2019. 4. 19. ~ 2019. 11. 15.



본 연구는 산업안전보건연구원의 2019년도 위탁연구 용역  
사업에 의한 것임



본 연구보고서의 내용은 연구책임자의 개인적 견해이며, 우리 연구원의 공식전해와 다를 수도 있음을 알려드립니다.

**산업안전보건연구원장**

2019-연구원-1496

### **건설업 종사자 코호트 연구**

---

발 행 일 : 2019년 11월 15일  
발 행 인 : 산업안전보건연구원 원장 고 재 철  
연 구 책 임 자 : 양산부산대학교병원 임상조교수 김 세 영  
발 행 처 : 산업안전보건공단 산업안전보건연구원  
주 소 : (44429) 울산광역시 중구 종가로 400  
전 화 : 052-7030-871  
F A X : 052-7030-335  
Homepage : <http://oshri.kosha.or.kr>

---

[비매품]