

보건분야 - 보고서
연구원 2002-29-104

건설업 보건관리 및 작업환경관리 접근방안에 관한 연구

2001. 12.

한국산업안전공단
산업안전보건연구원

제 출 문

한국산업안전공단 이사장 귀하

본 보고서를 2001년도 산업안전보건연구원의 연구사업중 “건설업 보건관리 및 작업환경관리 접근방안에 관한 연구”에 대한 최종 보고서로 제출합니다.

2001. 12

주관 연구부서 : 산업안전보건연구원 산업보건위생연구실

연구책임자 : 기술직 2급 정 무 수

공동연구자 : 기술직 3급 유 장 진

기술직 4급 박 승 현

요 약 문

1. 과제명 : 건설업 보건관리 및 작업환경관리 접근방안에 관한 연구

2. 연구기간 : 2001. 1. 1. ~ 2001. 12. 31

3. 연구자

- 연구책임자 : 기술직 2급 정무수
- 공동연구자 : 기술직 3급 유장진
기술직 4급 박승현

4. 연구목적

건설업의 효율적인 보건관리 및 작업환경관리 접근방안을 마련하기 위해 건설업 일용근로자의 고용특징, 보건의식, 건설업의 보건관리실태와 건설업 유해공정의 작업방법 및 실태 등 작업환경실태를 조사하여 현재 제도하에서의 일용근로자의 건강보호를 위한 보건관리방안과 유해요인 노출도 저감방안을 강구코자 하였다.

5. 연구내용

건설업 일용근로자의 고용실태를 파악하고 우리나라와 선진외국의 건설업 직업성질환 발생실태를 비교하여 건설현장에서 발생가능한 산업보건의 문제를 확인하였다. 일용근로자 및 관리자를 대상으로 산업보건의식 및 보건관리 실태에 대한 설문조사를 실시하여 의식수준 및 보건관리상의 문제점을 파악하고 작업환경실태조사 및 각종 문헌조사를 통해 건설업 유해공정에 대한 업무별 분석과 잠재 유해인자를 조사하였다.

6. 활용계획

보건관리가 매우 취약한 건설업에 대한 산업보건제도의 차별화된 접근방안을 검토하기 위한 자료와 건설업 관리자 및 안전보건관계자에게 건설 유해공정에 대한 유해정보 전달 및 작업환경관리를 자체적으로 수행할 수 있는 지침서로서 활용하고자 한다.

7. 연구개요

본 연구에서 건설업 보건관리 및 작업환경관리 접근방안을 제시하기 위해 조사, 분석한 내용과 검토된 방안은 다음과 같다.

가. 우리나라와 미국, 영국, 일본 등 선진외국의 건설업 직업성질환 발생실태 분석결과 전체 발생건수 대비로 우리나라의 발생률(근로자 100,000명당 직업성질환 발생건수)이 타 선진국에 비해 현저히 낮은 수준이었고 우리나라의 경우 소음성난청, 근골격계질환 등에 집중되어 있는 반면, 선진외국은 화학물질 중독, 피부질환, 호흡기질환, 중피종 등 다양한 직업성질환이 다수 발생하고 있었다.

나. 건설업 일용근로자의 고용실태 분석결과 2000년 기준으로 건설업 피용근로자중 일용근로자의 비중이 56.3%인 반면, 전산업은 18.1%, 제조업은 12.9%로 일용근로자의 비중이 매우 높았으며 년평균 건설업 종사기간에 대한 근로자 설문조사 분석결과 직종간 차이가 컸으며(6.88월 ~ 11.10월), 특히 계절별 월 평균 종사일수는 전반적으로 계절적 요인으로 인해 동절기에 적게 나타났으며(동절기 18.18일, 하절기 24.11일, 춘추기 24.54일) 직종간 종사일수의 차이가 뚜렷하였다. 또한 최근 1년간 타건설현장 종사수와 1개소당 평균 종사기간은 각각 2.4개소, 12.04월이었다.

다. 근로자에 대한 설문조사결과 조사된 주요내용은 다음과 같다.

- 1) 건설현장에서 종사하면서 사용하는 재료 또는 노출 환경으로 인해 건강 이상증상 경험자가 35.3%이었고 이들중 62.7%가 별도의 건강관리조치를 하지 않은 것으로 나타났다.

- 2) 화학물질에 대한 유해성 등에 대한 보건교육 또는 관련 보건정보 취득 경로는 집체교육시 49.1%, 작업반장 등 관리자 32.6%로 높게 나타난 반면, 의사상담 및 보건자료에 의한 비율은 5.0% 미만이었다. 이는 안전교육을 중점적으로 실시하는 건설현장의 특성상 보건교육내용의 질적 측면에서 문제점을 시사하고 있다.
- 3) 채용시 건강진단 실시에 대한 설문조사결과 채용된 건설현장중 80% 이상에서 채용시 건강진단을 받았다고 응답한 근로자가 79.5%였으며 직종별로는 45.5% ~ 95.3% 범위로 직종간 차이가 컸으며 과거 1년간 채용시 건강진단 수검횟수는 평균 1.5회 정도였다.
- 4) 일반건강진단 수검경험이 있는 근로자의 비율은 56.6%에 불과하였으며 건강진단결과표를 직접 수령한 근로자가 56.6% 정도로 낮은 수준이었다.

라. 관리자에 대한 설문조사결과 조사된 주요내용은 다음과 같다.

- 1) 공사재료의 구입주체는 하청 건설업체가 74.4%로 가장 높았고 작업반장 또는 근로자가 직접 구입하는 경우도 6.1%로 대부분의 건설현장에서 안전관리체제가 없는 하청업체에서 주로 공사재료를 직접 구입하고 있었다.
- 2) 물질안전보건자료에 대한 인식도 조사결과 88.9%가 동 제도에 대해 잘 모르고 있는 것으로 나타났다.
- 3) 고혈압 및 요통 환자의 경우는 채용여부에 영향은 주는 대표적인 질환으로 나타나 최근 증가하고 있는 작업관련성 뇌·심혈관질환과 근골격계질환에 특별한 관심을 가지고 있는 것으로 나타났다.

마. 산업안전보건법에 의해 건설업체가 책정해야 할 산업안전보건관리비중 보건분야 집행실적을 분석한 결과 2.18%에 불과하고 이중 건강진단에 집행한 비율이 86.9%로서 건강진단에 집중되어 있었다.

바. 건설업 작업환경실태조사결과 건설공사를 건축공사와 토목공사로 구분하여 건설공사에서는 흙막이 공사, 비계공사, 구조물(골조)공사, 방수공사, 조적공사, 미장공사, 창호공사, 유리공사, 천장공사, 내장공사, 지붕공사,

석공사, 도배공사, 도장공사로 구분하였으며 토목공사에서는 교량공사, 터널공사, 도로포장공사로 구분하여 세부적인 작업방법과 잠재 유해요인을 제시하였다.

사. 이상의 조사결과를 토대로 검토한 보건관리 및 작업환경관리 접근방안은 다음과 같으며 동 방안 검토시 일용근로자의 고용에 장애로 작용할 수 있는 요인을 충분히 고려하도록 하였다.

- 1) 건설업 일용근로자의 복지수첩을 활용한 건강진단 수검실태 기재 등을 통하여 근로자 건강관리에 활용하는 방안
- 2) 일용 근로자의 건강관리를 위한 기본적 복지 및 보건위생시설의 제공
- 3) 건설현장 품질관리 부서와 안전관리 부서와의 연계를 통한 건설자재 도입시 물질안전보건자료(MSDS) 확보방안
- 4) 근로자 건강진단의 내실화를 도모하기 위하여 일용근로자의 종사기간을 고려한 건강진단 실시방안, 건설현장 근접 보건관리를 위한 이동검진센터 운영, 보건관리대행, 특정시기에 전 건설현장 건강진단 실시방안
- 5) 일용근로자가 알기 쉽고 이해하기 쉬운 눈높이식 산업보건자료의 개발, 보급
- 6) 산업안전보건관리비의 보건분야 집행 활성화를 위한 법상 사용기준 검토 및 사용내역을 명확히 하는 방안으로서 안전, 보건분야 사용내역 분리, 보건분야 지출 상한기준 증대, 일용근로자 건강관리와 건강증진을 위한 건강증진센터 설치비용, 복지 및 보건위생시설 설치비용, 이동검진센터 설치, 운영비 등을 안전보건관리비에서 집행하는 방안
- 7) 건설업 안전관리자 및 안전보건관계자를 대상으로 하는 유해공정별 작업환경관리를 위한 매뉴얼 제공과 건설업 유해요인 정보시트(예시)를 제시함으로써 건설업 작업환경의 관리방향을 제시

8. 중심어 : 일용근로자, 복지수첩, 직업성질환 발생률, 채용시 건강진단, 일반 건강진단, 건설업 직종, 작업관련 뇌·심혈관질환, 요통, 산업안전 보건관리비, 유해공정별 작업환경관리 매뉴얼

차 례

I. 서론	1
1. 연구배경	1
2. 연구목적	5
II. 연구방법	5
III. 건설업 직업성질환 현황 및 산업구조	6
1. 직업성질환 발생현황	6
2. 고용 및 생산구조	11
IV. 결과	14
1. 조사대상 건설현장의 특성	14
2. 근로자 및 관리자 설문조사결과	14
3. 산업안전보건관리비 집행실태 조사결과	43
4. 건설업 주요 유해공정 작업분석	46
V. 고찰	57
VI. 결론	65
부록 I 건설업 유해공정 작업환경일람표.....	79
부록 II 건설업 유해인자 정보시트	114
부록 III 설문조사표(근로자 및 관리자용)	121
부록 IV 건설근로자 복지수첩 양식	134
별첨 건설업 직종해설	135
참고문헌	143

I. 서 론

1. 연구배경

건설업은 집, 사무용 빌딩, 사원, 공장, 병원, 도로, 교량, 터널, 운동경기장, 항만, 공항 등을 건설, 보수, 유지, 재건축, 변경 및 파괴하는 작업을 수행한다. 국제노동기구(ILO)는 건설산업을 주거 또는 상업적 목적의 건물을 건축하는 정부기업 및 민간기업부문과 도로, 교량, 터널, 댐 또는 공항 등 사회간접자본(SOC) 건설부문으로 분류하고 있다. 이렇듯 건설업은 공사대상 건축물의 형태에 따라 제조업의 세세분류 업종과 같이 매우 다양한 산업의 구조를 가지고 있다. 건설업은 일반제조업의 생산구조와는 달리 선주문 후생산방식과 일회적, 개별적 생산방식으로 수요가 불확실하고 불안정하여 공종별, 전문분야별 분할도급구조를 가지고 있다. 이는 건설업체로 하여금 자본, 설비, 노동 등 생산요소에 대한 고정적 투자보다는 고정비용과 수요의 불안정에 의한 위험부담을 기업간의 수직적 분업인 하도급구조를 통해 분산시키는 방식을 선택하고 있다. 또한 일용직 중심의 고용구조로서 2000년도를 기준으로 전산업에서 임금을 받고 고용된 피용자 13,141천명중 고용기간이 1년 미만인 일용근로자가 차지하는 비율이 18.1%인 것에 반해, 건설업은 피용자 1,223천명중 일용근로자가 차지하는 비율이 56.3%로 전산업대비 약 3배 이상의 일용근로자가 종사하고 있다.(2000년 경제활동인구연보, 2001. 5) 이와 같이 건설업의 생산구조 및 고용구조의 특성상 산업안전보건분야에 있어 일반제조업과 비교할 때 안전보건관리의 어려움이 있음을 시사하고 있다.

건설업의 직업성질환 발생현황을 보면 우리나라의 경우는 '99년도를 기준으로 건설업 근로자 100,000명당 8.6명이며 특히, 최근 증가추세에 있는 작업관련 뇌·심혈관질환자를 제외하면 6.0명수준인데 반해 미국은 132.5명, 일본은 31.1명으로 상당히 높은 수준으로 우리나라의 건설업 직업성질환 발견이 제대로 이루어지지 않고 상당수가 내재되어 있을 가능성을 시사하고 있다고 보여진다. 또한 우리나라의 경우 건설업에서 발생하는 직업성질환이 소음성 난청, 신체부담작업질환(요통포함)에 집중되어 있는 반면, 미국, 일본, 영국 등 선진외국에

서는 중피증, 호흡기질환, 피부질환, 진폐, 진동에 의한 수지 백랍증(white finger), 열중증 등 다양한 직업성질환이 발생하고 있다.

우리나라 산업안전보건법상 건설업은 특별한 예외규정없이 대부분의 법규정에 적용을 받는 산업으로서 일정한 장소와 근로자로 규칙적인 생산업무를 수행하는 제조업과 유사한 법규정에 적용되는 산업임에도 불구하고 동법 제16조의 규정에 의한 보건관리자 선임의무에서 제외되어 있어 건설현장의 자체적인 산업보건관리를 기대하기 어려운 실정이다.

법 시행규칙 제3조의2의 규정에 의거 국가를 상대로 하는 계약에 관한 법률 시행령 제13조의 규정에 의한 입찰참가업체의 입찰참가자격 사전심사시 당해 업체의 산업재해발생률에 따른 가감점 부여와 관련하여 건설업체의 산업재해발생률을 환산재해률을 적용하도록 되어 있는데 환산재해률은 재해자중 사망자에 대해서는 부상재해자의 10배의 가중치를 부여하도록 되어 있다. 이 경우 최근 증가하고 있는 작업관련 뇌·심혈관질환으로 인한 사망재해는 가중치 10배가 적용되어 입찰참가자격 심사시 중요한 영향인자로 작용할 수 있어 그나마 건설현장에서 보건분야에 있어 관심을 가지고 있는 것은 작업관련 뇌·심혈관질환 예방 및 관리일 것이다. 그러나 많은 건설현장에서는 뇌·심혈관질환 발생을 사업주의 책임으로 부여하는 것은 불공평하다는 입장으로서는 많은 현장에서 건강진단을 뇌·심혈관질환 발생가능 근로자를 선별하는데 이용할 수 있어 건강진단실시 취지에 반할 가능성이 높다.

건설업은 업무의 특성상 대형 사고의 우려가 있으며 추락으로 인한 사망사고 등 중대재해 발생율이 높아 주로 안전관리의 측면에서의 접근이 주를 이루어 왔다. 따라서 이제까지 건설업에서는 근로자의 보건상의 문제를 논하는 것 자체가 핵심에서 벗어난 논의였을 수 있으며 작업환경의 문제는 관리의 사각지대에 놓여왔었다고 할 수 있다. 건설업에 있어 중요하게 생각되고 있는 부분은 현장에서 필요한 자재가 공사에 적합한 물리적인 강도를 갖추고 있는가에 초점이 맞추어져 있다. 즉 건설업에서 최종 생산물인 건축물 자체가 구조적으로 얼마나 결함이 없이 만들어 졌는지가 건설업에서의 관심의 대상이다. 따라서 자재에 함유되어 있는 물질이 무엇이고 얼마나 유해한 성분이 포함되어 있는지 그리고 작업동안에 노출가능 유해인자는 무엇이며 근로자에게 미치는 영향이 어느 정도인지는 구조물의 강도에 그다지 중요한 부분이 아니기 때문이다.

또한 건설업의 경우 보건관리자 선임의 의무가 없어 산업보건에 대한 기초적인 관리업무를 수행할 최소단위의 조직이 없으며 작업환경측정 실시에 대한 의무가 매우 모호하다. 이와 같이 작업환경측정을 기초로 한 작업환경 관리를 실시하고 있는 우리나라의 작업환경관리의 제도적인 측면을 고려할 때 현재까지 우리나라 건설업에서의 작업환경관리는 부재한 상태였다고도 말할 수 있을 것이다. 즉 건설공사의 주체인 사업주가 작업환경관리의 중요성을 인식하기에는 주변 여건이 충분히 성숙되어 있지 못하였으며 이용 가능한 기초적인 자료도 많지 않았기 때문이라 판단된다. 그렇지만 안전상의 위험성이 훨씬 더 크다고 해서 근로자의 건강상의 문제를 외면해도 된다고 하는 논리는 성립될 수 없을 것이다. 건설업의 경우 거의 모든 작업에 소음, 분진, 유기용제 등의 물리적, 화학적 유해인자가 산재되어 있기 때문이다. Legris 등이 건설업 중장비 작업자를 대상으로 소음 노출수준의 평가에 관한 연구결과에 의하면 작업자 주변의 장비엔진 및 소음기에 의한 영향으로 중장비 작업자의 평균적인 소음 노출수준이 84~99 dBA에 달한다고 보고한바 있으며(Legris, 1998), 교량 도장 작업자에 의한 Abrasive blasting 작업시의 작업공간에서의 공기중 납 농도는 $196 \sim 31,410 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 크롬은 $1 \sim 657 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 카드뮴이 $1 \sim 19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 의 수준이었다고 보고한 바 있다(Conroy, 1995). 또한 ILO의 보고에 의하면 벽돌 및 석공사 작업근로자들의 경우 시멘트로 인한 피부염과 불안정한 작업자세와 중량물 취급으로 인한 요통 등이 문제가 될 수 있고, 페인트 및 도배 작업자들의 경우 유기용제와 불안정한 작업자세가 유해요인으로 분류될 수 있으며, 각종 배관공의 경우는 납흡 및 용접흡이, 도로포장 및 다짐작업자의 경우는 아스팔트흡, 가솔린 및 디젤엔진 배출물이, 드릴 및 굴착작업자의 경우는 결정형 유리규산이, 해체작업자의 경우는 석면, 납, 분진, 소음 등이 작업환경의 유해요인이 될 수 있다고 제시하고 있다(ILO, 1998). 특히 도로포장 작업에서 발생하는 아스팔트 흡이나 터널작업 등 디젤기관에서 발생하는 디젤배출물(diesel exhaust) 등에는 발암물질 또는 발암성 추정물질이 포함되어 있다. 최재욱 등의 연구결과에 의하면 도로포장 작업시 아스팔트 살포과정에서 단기간 노출기준을 초과하는 경우가 있었으며, 아스팔트흡 중에 phenanthrene 등의 다핵방향족탄화수소류가 함유되어 있었다. 그리고 건물내부에서의 도장작업시에 발생하는 유기용제에 대한 작업환경평가결과 상당수의 근로자가 노출기준이상의 농도에 노출

되고 있다고 보고한 바 있다(최재욱 등, 1998). 그리고 Bakke 등의 연구에 의하면 터널공사현장에서 분진, 결정형유리규산, Oil mist, NO₂ 등의 다양한 유해인자가 노출되고 있으며, 드릴작업자와 터널천공작업자의 결정형유리규산의 기하평균 농도가 노출기준인 0.1 mg/m³의 3~4배에 달한다고 보고한 바 있다(Bakke 등, 2001). 또한 Burstyn 등이 도로포장작업에서의 잠재적 유해인자 등의 노출과 관련한 문헌 검토결과에 의하면, 현대의 도로포장작업에서 근로자들은 일반적으로 0.1~2 mg/m³의 아스팔트흙에 노출되고 있으며, 아스팔트흙내에는 10~200 ng/m³의 벤조파이렌이 포함되어 있다고 보고한 바 있다(Burstyn 등, 2000).

이상의 건설관련 연구내용들을 살펴볼 때 건설작업에 있어서의 작업환경의 문제는 간과할 수 없는 수준이라 판단된다. 그러나 이상의 연구결과의 내용들이 건설업 전체에 대한 실태를 충분히 반영한다고 할 수는 없을 것이다. 이는 이제까지의 건설업에 대한 조사는 도로포장 작업에서의 아스팔트 흙, 터널작업시의 결정형 유리규산 및 디젤배출물에 대한 평가 등 일부 한정된 작업에 대한 연구결과들이기 때문이다. 특히 우리나라의 경우는 최근 최재욱 등이 토목공사, 도로포장공사 등 일부 건설작업을 대상으로 유해인자에 대한 작업환경 평가를 실시한 것 이외에는 국내에서는 아직까지 이렇다할 작업환경 실태에 관한 체계적인 연구가 진행된 바 없다. 이는 이제까지 건설업에서의 산업재해의 주요원인이 안전사고의 문제였으며 작업환경 평가의 의무가 없었기 때문이기도 하지만 건설업의 경우 작업환경의 유해인자를 제대로 평가하기가 어려우며 설령 평가한다 하더라도 건설작업의 특성상 작업환경의 개선과 체계적인 관리 방안의 수립이 어렵기 때문이었을 것이다. 따라서 건설업에 대한 작업환경 관리방안에 대한 제도적인 검토나 관련 실태조사 및 연구 등의 접근이 매우 어려웠던 것이 현실이다. 그리고 관리방안에 대한 기술적인 지원이나 체계적인 교육도 사실상 매우 어려우며 향후 직업병 발생과 관련한 역학조사시 개인의 노출력을 추정할 수 있는 기초자료조차 부재한 것이 우리나라 건설업에 대한 작업환경 관리의 현실이다.

이상의 건설업에 대한 산업보건학적 문제를 고려할 때 본 연구에서는 먼저 건설업의 특성을 시사하는 일용근로자의 고용실태, 일용근로자와 관리자의 보건 의식 및 건설현장에 대한 보건관리실태 등을 조사·분석하여 우리나라 건설업

보건관리방향을 제시하고 건설업의 주요 공종 및 직종별 작업내용을 분류하여 이에 따른 직업성질환 발생가능 유해인자에 대한 체계적인 조사를 바탕으로 건설업에 적용 가능한 작업환경관리 방안을 마련하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구에서는 건설업의 효율적인 보건관리방안과 작업환경관리방안을 제시하기 위해 다음과 같은 목적을 갖고 연구를 수행하였다.

첫째, 우리나라 건설업 근로자의 고용실태를 파악하고

둘째, 우리나라와 미국, 영국, 일본 등 선진외국의 건설업 직업성질환 발생실태를 비교하여 건설현장에서 발생하는 문제를 확인하고

셋째, 일용근로자 및 관리자를 대상으로 산업보건교육 및 보건관리실태에 대한 설문조사를 실시하여 의식수준 및 보건관리상의 문제점을 파악하며

넷째, 작업환경실태조사 및 각종 문헌조사를 통해 건설업 유해공정에 대한 분석과 잠재 유해인자를 확인하여 매뉴얼로 제시함으로써 건설업 작업환경관리에 활용할 수 있는 자료를 제공함과 동시에

다섯째, 본 조사결과를 토대로 건설업에 적용가능한 보건관리 및 작업환경관리의 접근방안을 제시하는데 그 목적을 두고 있다.

II. 연구방법

본 연구는 크게 건설업 보건관리실태 및 작업환경실태조사로 구분하여 보건관리실태는 건설업 관리자 및 근로자에 대한 설문조사와 안전관리자와의 인터뷰 등을 통해 조사하였으며 작업환경실태는 건설업 특성상 매우 다양한 유해요인을 보유하고 있어 모든 유해인자에 대한 정밀한 조사는 향후 심도있는 연구를 통해 조사하기로 하고 금번 조사는 물리·화학적 요인을 중심으로 해당 건설업 유해공정 및 업무에서 노출되는 유해요인을 찾아내는데 중점을 두어 현장조사 및 관련 문헌과 자료조사를 병행하여 수행하였다.

본 조사를 위해 건설업 원청 및 하청업체의 관리자와 근로자를 대상으로 한

설문조사표(2종 : 관리자용, 근로자용)를 개발하여 일반건설업체가 시행하는 건축 및 토목건설현장 5개소를 대상으로 2001. 5월 ~ 7월까지 자체식 조사(총 459개의 설문지 회수 : 근로자용 377개, 관리자용 82개)를 실시하였으며 산업안전보건법 제30조(산업안전보건관리비의 계상 등)의 규정에 의한 건설업 안전보건관리비 사용실태를 조사하기 위해 3개 건설현장에 대한 안전보건관리비중 보건분야 집행실태를 조사, 분석하였다. 작업환경실태조사는 설문조사를 실시한 5개 건설현장을 포함하여 총 6개 건설현장을 대상으로 현장조사를 실시하였다.

Ⅲ. 건설업 직업성질환 현황 및 산업의 구조

1. 직업성질환 발생현황

가. 국가별 직업성질환 발생현황 분석 통계정보원

우리나라를 포함하여 각 국가별 직업성질환 발생현황 분석에 사용한 통계정보원은 다음과 같다

(1) 우리나라

우리나라의 경우는 근로복지공단에서 산업재해 요양승인이 된 자료를 근거로 노동부에서 매년 발표하는 「산업재해분석」과 한국산업안전공단에서 근로복지공단으로부터 제공받는 산재요양승인자료를 근거로 하였다.

(2) 미국

미국의 공식 산업재해통계업무를 담당하는 미국 노동통계국(the Bureau of Labor Statistics : BLS)에서 매년 실시하는 SOII(Survey of Occupational

Injuries and Illnesses)의 조사결과에 근거하였다. 동 조사는 민간 산업체(private business)만을 대상으로 실시하는 표본조사(사망재해 제외)로서 미국의 전체적인 추정치를 산출한다. 연방과 주(약 40개주 참여)와의 협력프로그램에 의해 약 250,000명의 사업주를 대상으로 OSHA의 규정에 의한 log 200양식(산업재해현황 작성양식)을 토대로 실시하며 공무원, 자영업자, 11인 미만의 소규모 농장은 조사대상에서 제외된다.

(3) 영국

영국은 England, Wales, Scotland 등 3개의 독립국가로 구성되는데 이들 국가들의 통계를 종합한 Great Britain의 전체통계를 영국 사회보장부(the Department of Social Security : DSS)의 the Industrial Injuries Scheme(IIS)에 의해 공식통계를 생산한다. 이 통계에 사용한 것은 직업성 원인이 비교적 잘 정립된 특정한 질환(prescribed diseases)에 대해 보상하게 되는데 IIS의 규정에 따라 1% 이상의 disability rate를 가지는 case를 사용한다.

(4) 일본

일본의 공식통계는 일본 노동성이 주관하는데 통계에 사용되는 자료원은 여성근로자 산재보상보험, 사망 및 상해건수의 보고제도 및 노동성에서 실시하는 특정 규모 및 산업에 대한 작업장 표본조사의 결과를 사용한다. 본 보고서에서 사용된 통계는 직업성 질병 보고서에 근거하며 4일 이상의 요양을 요하는 질환을 대상으로 하였다.

나. 국가별 직업성질환 발생비율(전산업)

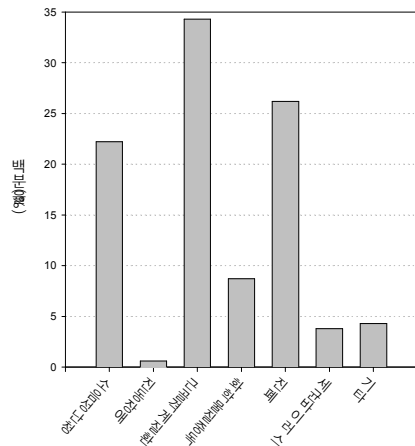


그림 1. 한국의 직업성질환 구성비율
(1997 ~ 2000년 누계)

* SOURCE : 산업재해분석(노동부)
* 뇌심혈관계질환 제외

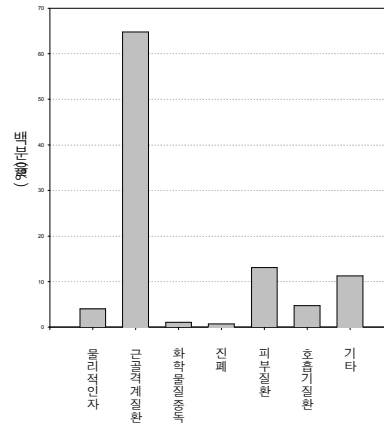


그림 2. 미국의 직업성질환 구성비율
(1996 ~ 1999년 누계)

* source : Survey of Occupational Injuries and Illnesses(BLS)

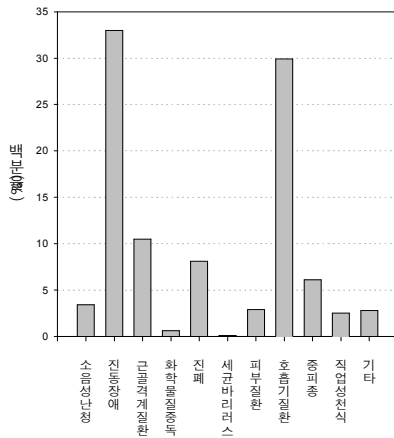


그림 3. 영국의 직업성질환 구성비율
(1997 ~ 1999년 누계)

* source : Health and Safety Statistics(HSE)

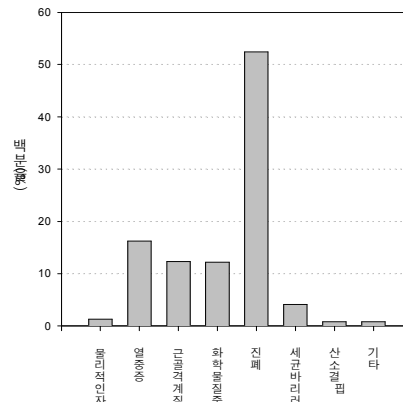


그림 4. 일본의 직업성질환 구성비율
(1996 ~ 1999년 누계)

* source : Present Status of Japanese Industrial Safety and Health (JISHA)
* 직업성상해로 인한 질환(요통 등) 제외

다. 국가별 건설업의 직업성질환 발생을 비교

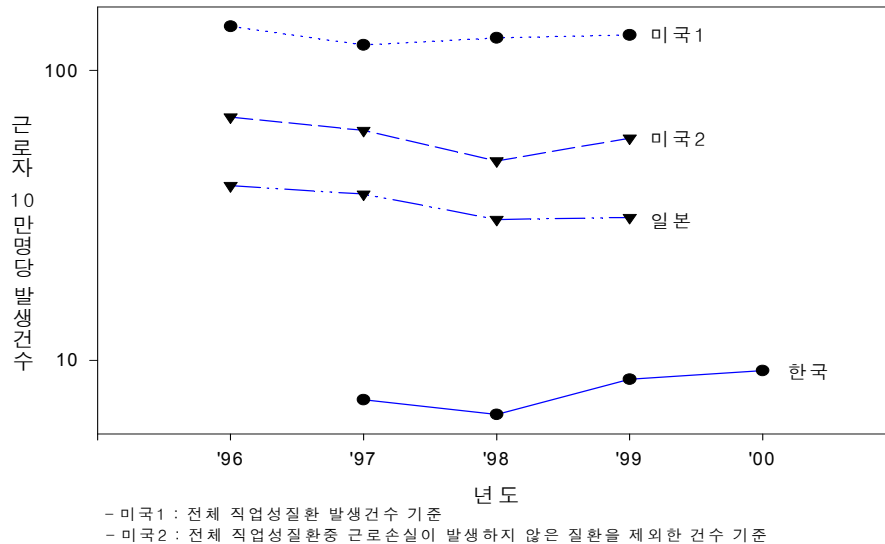


그림 5. 국가별 건설업 직업성질환 발생을 추이

1996년부터 2000년까지 각 국가별 건설업의 직업성질환 발생율(근로자 100,000명당 직업성질환 발생건수) 추이를 보면, 미국, 일본에 비해 우리나라가 현저히 낮은 수준이었으며 미국의 경우 전체 직업성질환 발생건수기준으로 122.4건/10만명 ~ 141.8건/10만명이었고 근로손실일이 발생한 직업성질환 발생건수기준으로는 48.7건/10만명 ~ 69.0건/10만명당으로 가장 높았다. 일본의 경우 30.6건/10만명 ~ 40.0건/10만명이었고 우리나라는 9.2건/10만명 ~ 6.5건/10만명 수준이었다.

이는 각 국가별 직업성질환 판단기준 및 조사방법 등의 차이를 고려하지 않을 수는 없지만 정부의 공식통계로서 우리나라의 발생율이 타 선진국가에 비해 현저히 낮은 점을 고려할 때 건설업에서 직업성질환 발견이 제대로 이루어지지 않고 상당수가 내재되어 있을 가능성이 있음을 시사하고 있다.

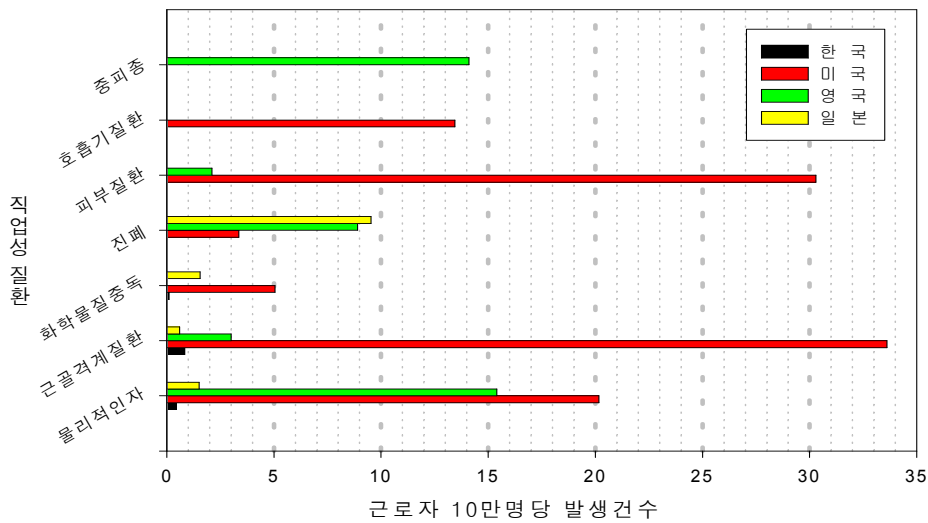


그림 6. 국가별 건설업 직업성질환 발생을 비교 ('98년)

(비고) 직업성 질환별 해당 국가의 발생율이 도식되어 있지 않은 경우는 국가별 비교하는데 있어 동일분류가 되지 않거나 해당 질환에 대한 발생율의 확인이 불가능하거나 당해년도에 발생 건수가 없는 경우임

1998년도를 기준으로 보면 우리나라 건설업에서 발생한 직업성질환(물리적인자, 근골격계질환, 화학물질중독 등) 발생율은 전체적으로 미국, 영국, 일본에 비해 상당히 낮은 발생율을 보이고 있다. 직업성질환별로는 우리나라에서는 근골격계질환이 가장 많이 점유하고 있고 미국은 근골격계질환이, 영국은 물리적인자, 일본은 진폐가 가장 많은 발생율을 보이고 있다.

또한 우리나라에서는 발생되지 않거나 직업성질환 분류기준상으로 확인이 되지 않는 피부질환, 호흡기질환, 중피종 등은 미국, 영국에서 매우 높은 발생율을 보이고 있다. 이는 앞에서 제시된 전산업의 국가별 직업성질환 발생비율에서 보여주고 있는 직업성질환 발생특성과 비슷한 수준이었다.

2. 고용 및 생산구조

가. 국내 건설업 근로자의 현황(2000년)

표1. 국내 건설업 근로자 취업현황

[단위 : 천명(%)]

구분	전산업	제조업	건설업
취업자	21,061 (100.0)	4,243 (20.1)	1,581 (7.5)
피용자	13,141 (100.0) (100.0)	3,505 (26.7) (100.0)	1,223 (9.3) (100.0)
일용근로자	2,378 (100.0) (18.1)	452 (19.0) (12.9)	688 (28.9) (56.3)

주) 취업자 : 조사대상 주간에 소득, 이익, 봉급, 임금 등의 수입을 목적으로 1시간이상 일한자, 직접적인 이득이나 수입이 오지 않더라도 가구단위에서 경영하는 농장이나 사업체의 수입을 높이는 데 도와 준 가족종사자로서 주당 18시간 이상 일한자, 일시 휴직자 포함

피용자 : 임금이나 봉급을 받고 남에게 고용된 자로서 상용, 임시, 일용으로 구분된다.

상용근로자 : 임금 또는 봉급을 받고 고용되어 있으며 고용계약기간을 정하지 않았거나 고용계약기간이 1년 이상인 정규직원을 말한다

임시근로자 : 임금근로자중 고용계약기간이 1개월 이상 1년 미만인 사람을 말한다

일용근로자 : 임금근로자중 고용계약기간이 1개월 미만인 자를 말한다.

자료 : 통계청 『2000 경제활동인구연보』 2001. 5.

전산업 대비 제조업과 건설업 취업자의 비중은 각각 20.1%, 7.5%이었으며 피용자의 경우 각각 26.7%, 9.3%로서 건설업이 제조업에 비하여 약 1/3 정도의 비중을 보이고 있다.

전산업의 피용자중 일용근로자가 차지하는 비중은 18.1%, 제조업의 경우 12.9%인데 비해, 건설업의 경우는 일용근로자의 비중이 56.3%에 이르고 있다.

일용근로자와 계약기간이 약간 길 뿐 고용상의 특성이 유사하게 나타나는 계약기간 1년 미만의 임시근로자까지 포함한다면 건설업의 임시 및 일용근로자의 비중은 매우 높아질 것으로 예상된다.

나. 건설업의 산업구조

표2. 건설업의 산업구조

구분	건설업	일반제조업
생산물	(반)영구적, 내구적, (준)공공재적 성격, 단위생산물의 고가성, 복잡성	소비재, 소모재, 단위생산품의 저가, 단순성
생산수요	수요의 불확실성·불안정성	수요의 안정성
생산방식	선주문 후생산, 일회적·개별적 생산	선생산 후판매, 반복적·표준적 생산
생산구조	공종별·전문별 분할도급구조	대부분 직접생산
작업환경	고정된 생산물과 이동하는 가설 작업시설, 옥외생산으로 기후의존성이 강함, 현장의 이동성	고정된 완전작업시설과 이동하는 생산물, 옥내생산으로 기후조건과 무관, 현장의 고정성
고용구조	일용직 중심의 고용구조	상용직 중심의 고용구조

다. 건설업의 도급생산구조

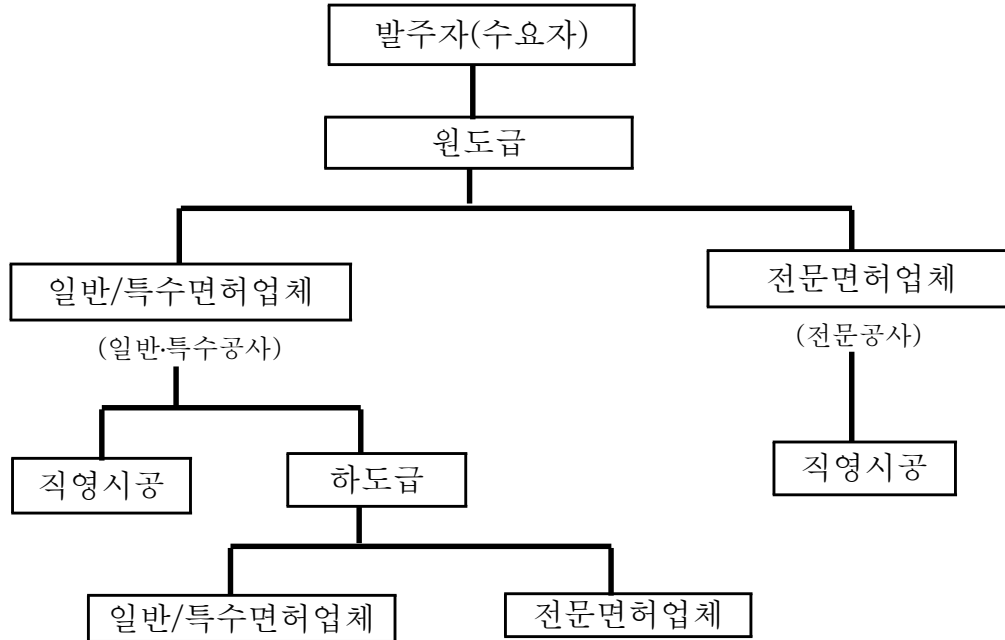


그림7. 건설업의 도급생산구조

건설수요의 불안정성 및 단절성 그리고 생산물의 복잡성은 건설업체로 하여금 자본, 설비, 노동 등 생산요소에 대한 고정적 투자보다는 고정비용과 수요의 불안정에 의한 위험부담을 기업간의 수직적 분업인 하도급 구조를 통해 분산시키려는 방식을 선택하고 있다. 이러한 수직적 하도급구조는 원청으로부터 하청으로 이어지는 고용구조를 가지게 되는데 이는 건설업에 있어서 근로자에 대한 산업안전보건관리의 근본적인 어려움을 가지게 된다.

산업안전보건관리의 주체가 분산되게 되고 복잡한 하도급구조로 인한 원청 안전관계자의 손길이 닿지 못하는 상태가 되며 특히, 산업보건관리에 대한 전문인력이 부재한 상태에서 보건관리는 전무한 상태일 수 밖에 없다.

IV. 결과

1. 조사대상 건설현장의 특성

본 연구를 위해 조사한 건설현장은 2001년 5월 현재 공사가 진행중인 대형 건축 및 토목건설현장 5개소를 대상으로 하였으며 대상 현장의 특징은 다음 표3과 같았다.

표3. 조사대상 건설현장의 현황

연번	조사 건설업체명	건설종류	공사금액	참가 협력업체수	공정율 (조사당시)
1	○○ 건설(주)	대형건축물 공사	1,379억원	36개소	49.0%
2	○○ 산업(주)	아파트공사	1,764억원	41개소	47.01%
3	○○ 엔지니어링(주)	도로 확·포장공사	1,720억원	10개소	12.5%
4	○○ 건설(주)	아파트공사	2,400억원	35개소	52.0%
5	○○ 산업개발(주)	고속도로 확장공사	1,128억원	25개소	86.0%

2. 근로자 및 관리자 설문조사결과

가. 설문조사 실시현황

5개 조사대상 건설현장에서 설문조사를 실시한 현황은 표4와 같다

표4. 설문조사 실시현황

연번	건설업체명	건설종류	조사표 회수 수량		
			계(%)	근로자(%)	관리자(%)
계			459(100.0)	377(82.1)	82(17.9)
1	○○ 건설(주)	대형건축물 공사	77	70	7
2	○○ 산업(주)	아파트공사	118	93	25
3	○○ 엔지니어링(주)	도로 확·포장공사	35	22	13
4	○○ 건설(주)	아파트공사	171	148	23
5	○○ 산업개발(주)	고속도로 확장공사	58	44	14

나. 근로자 설문 조사결과

1) 조사근로자의 특징

조사근로자의 직종은 9개의 전문직종으로 구분하였으며 세부내용은 표5와 같다.

표5. 조사직종별 업무내용

직종명	업 무 내 용
미장공	시멘트, 몰탈이나 회반죽, 석고프라스타 및 기타 미장재료를 이용하여 구조물의 내외표면에 바름작업을 하는 사람
철근공	철판을 주자재로 하여 제작, 가공, 조립 및 해체등의 작업에 종사하는 사람
목공	건축물의 축조 및 실내 목구조물의 제작, 설치 또는 해체하는 작업과 콘크리트타설을 위하여 형틀 및 동바리를 제작, 조립 및 해체작업을 하는 목수
방수공	구조물의 바닥, 벽체, 지붕등의 누수방지작업을 하는 사람
전기공	옥내전선관, 배선 및 등기구류 설비의 시공 및 보수에 종사하는 사람(내선전공)
설비/배관공	각종 건축물의 설비와 배관을 시공 및 보수에 종사하는 사람
조적공	벽돌 및 블록을 쌓기 및 해체하는 사람
건출공	콘크리트면을 매끈하게 마감공사를 하는 사람(콘크리트면의 튀어나온 부분을 깨는 할석공을 포함함)
콘크리트공	시멘트, 모래, 자갈, 물비비기와 부어넣기 및 바이브레타를 사용하여 다지기를 하는 사람(지반강화를 위해 지반내 콘크리트 혼합재를 투입하는 그라우팅 작업자 포함)
기타	잡부, 건축반장, 비계공, 일반직공, 직영공, 도장공, 드릴공, 착암공, 내화피복 뽕칠공, 타일공, 내장공, 조경공, 관로공, 토목공, 운전공 등

직종은 대한건설협회에서 발표하는 건설업 시중노임상의 직종해설에 구분되어 있는 직종을 기준으로 구분하였으며 동 조사결과 분석에서 조사건수가 적거나 해당 직종이 명확히 구분되지 않은 경우에는 기타 직종으로 분류하였다.

설문조사를 실시한 근로자의 연령, 성별 및 학력수준은 표6과 같다.

표6. 조사근로자의 연령, 성, 학력수준 분포

직종	근로 자수	연령 (평균)	성별			학력 수준				
			계(%)†	남(%)	여(%)	계(%)†	초졸(%)	중졸(%)	고졸(%)	전문졸(%)
계	377	43.11	372(100)	350(94.1)	22(5.9)	312(100)	24(7.7)	68(21.8)	199(63.8)	21(6.7)
미장공	59	49.96	58(100)	47(81.0)	11(19.0)	42(100)	5(11.9)	18(42.9)	18(42.9)	1(2.4)
철근공	21	41.19	21(100)	21(100)	-	19(100)	-	5(26.3)	14(73.7)	-
목공	50	42.37	50(100)	50(100)	-	45(100)	8(17.8)	12(26.7)	24(53.3)	1(2.2)
방수공	21	42.95	21(100)	19(90.5)	2(9.5)	20(100)	2(10.0)	7(35.0)	8(40.0)	3(15.0)
전기공	37	36.59	37(100)	36(97.3)	1(2.7)	33(100)	1(3.0)	2(6.1)	29(87.9)	1(3.0)
설비 / 배 관공	57	42.95	57(100)	56(98.2)	1(1.8)	48(100)	-	3(6.3)	35(72.9)	10(20.8)
조적공	16	46.44	16(100)	16(100)	-	13(100)	3(23.1)	4(30.8)	6(46.2)	-
견출공	26	41.08	25(100)	22(88.0)	3(12.0)	21(100)	-	6(28.6)	15(71.4)	-
콘 크 리 트공	16	30.93	16(100)	16(100)	-	15(100)	-	1(6.7)	12(80.0)	2(13.3)
기타	74	44.97	71(100)	67(94.4)	4(5.6)	56(100)	5(8.9)	10(17.9)	38(67.9)	3(5.4)

† : 무응답(결측치)을 제외한 유효치 백분율임

조사 근로자의 연령은 평균 43.11 ± 9.21 세였으며 전기공(36.59 ± 7.34 세)과 콘크리트공(30.93 ± 6.17 세)은 비교적 저연령층이었다. 건설업에 있어서의 성별비율은 표7에서와 같이 조사시점은 다소 차이는 있으나 통계청 고용구조특별조사('92년)에서는 남자 92.9%, 여자 7.1%, 한국노동연구원의 건설일용근로자 고용구조 및 근로복지에 관한 연구('98년)에서는 남자 95.7%, 여자 4.3%, 본 조사에서는 남자 94.1%, 여자 5.9%로 비슷한 수준으로서 일반 제조업의 여성근로자 비율(통계청 경제활동인구월보, 2000. 12월)인 36.3%보다는 매우 낮은 수준이

었다. 특히, 직종별로는 미장공에서 여성근로자 비율이 19.0%로서 가장 높았는데 이는 비교적 기술이 필요치 않고 시멘트 운반 등 미장작업을 보조하는 미장조공 등에 여성인력이 많이 종사하고 있는 것으로 판단된다.

표7. 타 조사결과와의 비교(성별)

구분(%)	고용구조특별조사 ¹	한국노동연구원 설문조사 ²	본 조사결과	제조업 ³
남자(%)	92.9	95.7	94.1	63.7
여자(%)	7.1	4.3	5.9	36.3

주 : ¹통계청 고용구조특별조사(1992)에 근거한 건설일용근로자의 특성

²한국노동연구원 건설일용근로자의 고용구조 및 근로복지에 관한 연구(1998. 5)

³통계청 경제활동인구월보(2000. 12월 기준)

조사대상자의 학력수준은 고졸이 가장 많은 63.8%였으며 중졸이하도 29.5%로 저학력 근로자가 많았다. 설비/배관공의 경우 대졸이상이 20.8%로 가장 높은 수준이었으며 미장공, 목공, 방수공, 조적공의 경우 중졸이하가 45.0%를 넘는 수준으로 특히 저학력 근로자가 많았다. 그러나 전기공, 설비/배관공의 경우 고졸이상의 학력을 가진 근로자가 90%를 넘는 것으로 나타나 이는 전기, 기계적인 전문지식의 필요성 때문인 것으로 해석되나 콘크리트공에 대해서는 특별한 이유를 찾기 어려웠다.

표8. 타 조사결과 비교(학력별)

구분	고용구조특별조사 ¹	한국노동연구원 설문조사 ²	본 조사결과
국졸이하	33.9	19.8	7.7
중졸	34.1	24.9	21.8
고졸	29.6	49.4	63.8
전문대졸이상	2.4	6.0	6.7

주 : ¹통계청 고용구조특별조사(1992)에 근거한 건설일용근로자의 특성

²한국노동연구원 건설일용근로자의 고용구조 및 근로복지에 관한 연구(1998. 5)

표 8. 에서와 같이 타 조사결과에서는 중졸이하의 학력자가 본 조사결과보다 높게 나타났는데 이는 본 조사대상이 전문직종을 중심으로 조사되었기 때문인 것으로 사료된다.

2) 조사근로자의 고용특성

가) 직종별 평균 근무기간

조사근로자의 직종별 건설현장 총 종사기간, 종사기간중 연 평균 근무월수, 계절별 월평균 근무일수는 표9와 같으며 이를 도식화하면 그림8 및 그림9와 같다.

표9. 직종별 총 종사기간, 연 평균 근무월수, 계절별 월평균 근무일수

직종	총 종사기간(월)			연 평균 근무월수(월)			계절별 월 평균 근무일수(일)					
	응답 건수	평균	범위 (S.D)	응답 건수	평균	범위 (S.D)	동절기 (11~2월)		하절기 (6~8월)		춘추 (3~5,9~10월)	
							응답 건수	평균 (S.D)	응답 건수	평균 (S.D)	응답 건수	평균 (S.D)
계(평균)	325	136.94	1~482 (94.36)	332	9.68	1~12 (2.26)	322	18.18 (7.29)	322	24.11 (4.52)	321	24.54 (4.72)
미장공	49	181.24	1~482 (118.90)	53	9.38	3~12 (1.58)	55	15.51 (6.78)	55	24.65 (2.14)	54	24.59 (4.07)
철근공	15	123.80	17~300 (81.76)	17	10.24	6~12 (1.89)	21	16.86 (5.20)	21	22.81 (3.78)	21	24.67 (2.94)
목공	43	147.35	30~480 (99.44)	49	9.33	4~12 (1.53)	44	16.23 (6.37)	44	23.11 (4.06)	44	22.09 (5.48)
방수공	20	149.20	36~384 (85.66)	20	10.30	8~12 (1.03)	20	17.95 (6.29)	20	24.60 (2.26)	20	24.60 (2.41)
전기공	31	125.26	11~303 (82.80)	29	11.10	6~12 (1.65)	32	26.00 (3.05)	32	27.28 (1.33)	32	27.41 (1.64)
설비/배관공	52	163.02	24~365 (91.52)	53	10.26	2~12 (2.52)	47	22.77 (6.75)	47	24.87 (5.75)	47	25.85 (3.08)
조적공	11	190.64	10~330 (101.46)	15	8.73	4~11 (2.12)	9	11.67 (6.12)	9	22.00 (5.41)	9	24.44 (2.70)
건축공	23	110.30	36~240 (61.77)	24	9.96	6~12 (1.40)	21	13.48 (6.17)	21	24.29 (2.03)	21	24.95 (1.63)
콘크리트공	16	77.13	2~173 (60.52)	8	6.88	1~12 (4.94)	13	15.00 (8.63)	13	21.00 (1.56)	13	18.08 (9.91)
기타	66	96.30	10~384 (71.46)	64	9.20	1~12 (2.81)	60	18.15 (6.73)	60	23.28 (6.06)	60	24.92 (5.36)

비고) 연 평균월수의 산출은 1개월을 기준으로 할 때 20일 이상 종사한 경우에 1개월을 근무한 것으로 산출함.

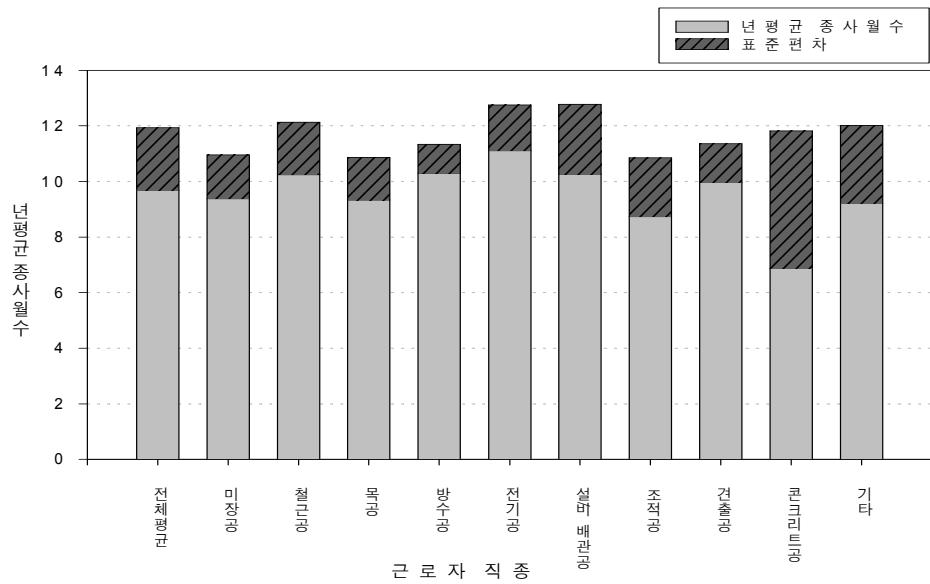


그림8. 직종별 연평균 건설현장 종사기간

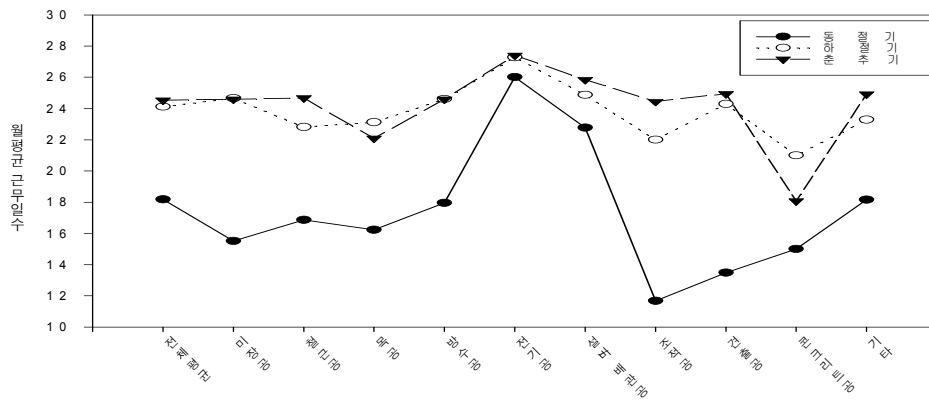


그림9. 직종별 계절별 월 평균 근무일수

근로자들의 건설현장 총 평균 종사기간은 136.94개월(11.04년)이었으며 연 평균 근무월수는 9.68개월이고 계절별 월 평균 근무일수는 동절기 18.18일, 하절기 24.11일, 춘추기 24.54일로 나타났다.

총 평균 종사기간이 가장 긴 직종은 조적공으로서 190.64개월(15.89년)이었고 가장 짧은 직종은 콘크리트공으로서 77.13개월(6.43년)이었다. 연 평균 근무월수는 전기공이 11.10개월로 가장 길었고 철근공, 방수공, 설비/배관공, 건축공 등이 대체로 길었으며 콘크리트공과 조적공이 대체로 짧은 기간동안 종사한 것으로 나타났다.

계절별 월 평균 근무일수에서는 전기공과 설비/배관공의 경우 타 직종과 비교할 때 계절별 근무일수의 차가 크지 않았으며 동절기는 타 직종과 비교할 때 크게는 15일에서 짧게는 8일 정도 건설현장에서 더 많이 근무한 것으로 나타났다. 이는 동절기에는 계절적인 요인으로 인해 건설현장에서 작업이 정상적으로 이루어지지 않는 것으로 보이며 특히, 미장공, 조적공, 콘크리트공 등 물을 많이 취급하는 작업은 저온으로 인한 동결문제 및 공사의 품질관리측면에서 정상적인 작업이 이루어지지 않아 타 직종에 비해 동절기 근무기간이 짧은 것으로 사료된다.

한국노동연구원의 「건설일용근로자의 고용구조 및 근로복지에 관한 연구(1998)」에 의하면 가장 바쁜 달과 한가한 달 및 근로일수에 대한 설문조사 결과, 가장 바쁜 달은 4, 5월로서 월 평균 근로일수가 26일이었으며 가장 한가한 달은 1, 2월로서 월 평균 근로일수가 16일로 나타났다. 이는 본 조사결과에서 나타난 바와 같이 춘추기(3~5월, 9~10월) 월 평균 근무일수 24.54일과 동절기(11~2월) 월 평균 근무일수 18.18일과 비교할 때 유사한 결과를 보였다.

또한, 대한건설협회에서 발간한 「건설일용근로자 임금실태조사결과(1996)」에 의하면 직종별 월 평균 실근로일수가 미장공 18.5일, 철근공 18.2일, 목공 19.5일, 전기공 22.9일, 배관공 21.8일, 벽돌공(조적공) 18.9일, 다듬공(건축공) 14.2일, 콘크리트공 16.7일로 나타났다. 이는 본 조사결과에서 높은 연 평균 근무월수와 계절별 월 평균 근무일수를 보인 전기공과 설비/배관공, 낮은 연 평균 근무월수와 계절별 월 평균 근무일수를 보인 콘크리트공과 비교할 때, 유사한 결

과를 보였다.

연 평균 근무월수와 계절별 월 평균 근무일수를 비교할 때 연 평균 근무월수가 적은 콘크리트공과 조적공의 경우 역시 계절별 월 평균 근무일수가 타 직종에 비해 낮게 나타났다.

나) 직종별 1년간 타 건설현장 종사수 및 1개 현장당 종사기간

조사근로자의 직종별 최근 1년간 타 건설현장 종사수와 1개 현장당 종사기간(월수)은 표10과 같으며 이를 막대그래프로 표시하면 그림10과 같다.

표10. 직종별 최근 1년간 타건설현장 종사수와 1개현장당 종사기간(월)

직종	최근 1년간 타 건설현장 종사수(개소)			건설현장 종사기간중 1개소당 평균 종사기간(월)		
	응답 자수	평균	범위(표준편차)	응답 자수	평균	범위(표준편차)
계(평균)	360	2.40	0~25(2.93)	356	12.04	0~55(7.69)
미장공	55	2.16	0~11(1.70)	56	12.98	2~41(8.06)
철근공	19	1.79	0~25(4.22)	19	13.79	2~38(8.30)
목공	50	2.64	1~10(2.56)	46	9.78	3~24(4.81)
방수공	21	2.57	0~17(2.67)	21	17.48	2~55(11.14)
전기공	36	1.81	0~10(2.08)	36	16.14	2~30(7.11)
설비/배관공	55	2.29	0~10(2.48)	56	12.68	3~29(7.03)
조적공	14	2.86	1~10(1.87)	15	8.73	4~24(5.73)
건축공	26	1.92	1~10(4.67)	24	11.33	6~18(3.21)
콘크리트공	15	3.93	0~20(3.51)	13	5.85	1~14(4.60)
기타	69	2.68	0~25(2.93)	70	10.14	0~36(8.27)

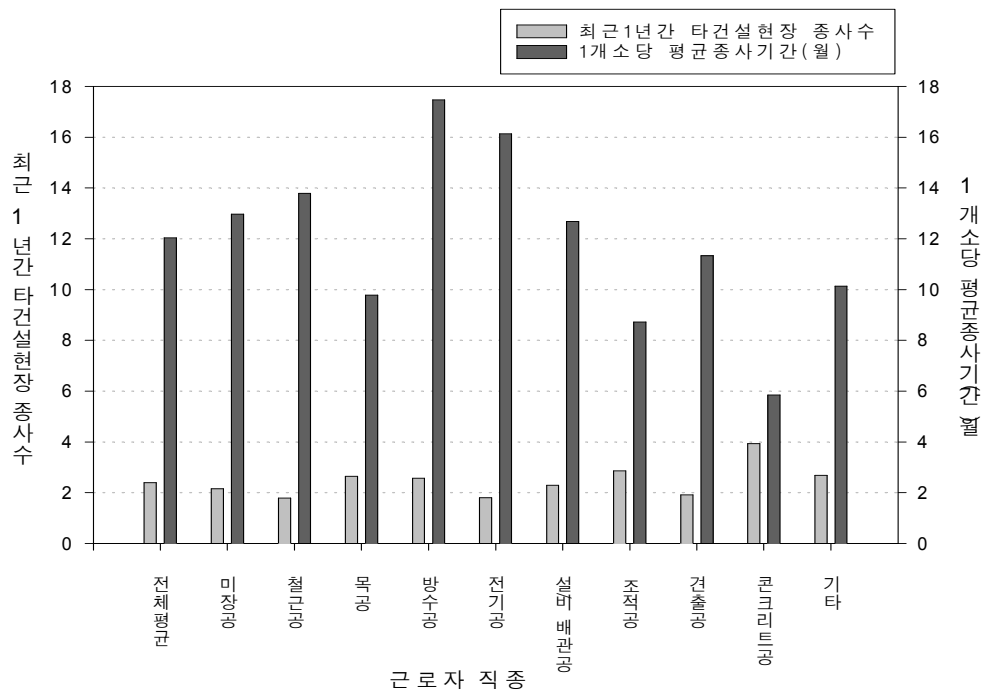


그림10. 직종별 계절별 월 평균 근무일수

최근 1년간 타 건설현장에서 종사한 현장수는 평균 2.4개소이었고 건설현장 종사기간중 1개소당 평균 종사기간은 12.04개월(1년) 정도이었으며 직종별 최근 1년간 타 건설현장 종사수와 1개소당 평균 종사기간간에는 통계적으로 유의한 상관관계를 보였다($p < 0.05$).

그러나 1개소당 평균 종사기간이 약 1년 정도임에도 불구하고 최근 1년간 타 건설현장 평균 종사수가 2.4개소로 나타난 것은 1개 현장에 처음 작업에 투입된 날로부터 작업을 종료한 전체기간은 긴 반면, 해당작업이 연속적으로 이루어지는 것이 아니어서 작업이 없는 경우 타 건설현장에 투입된 후 복귀하기 때문에 나타난 결과로 해석된다.

최근 1년간 타 건설현장 종사수에서 근로자에 따라 적게는 0개소에서 많게는 25개소로 근로자간 종사하는 건설현장 이동율의 차이가 매우 크게 나타났다. 1개소당 평균 종사기간 또한 직종간 낮게는 5.85개월에서 높게는 17.48개월까지 종사기간의 차이가 약 3배까지 나타났다. 한편, 콘크리트공의 경우는 최근 1년간 타 건설현장 종사수가 가장 많은 3.93개소인 반면, 1개소당 종사기간은 5.85개월로 가장 낮은 수준으로 나타나 조사대상 직종중 콘크리트공이 건설현장 이동율이 가장 높은 것으로 나타났다.

3) 유해인자에 대한 인식 및 관리사항

가) 건강 이상증상에 대한 경험 및 증상해소 방법

▶ 근로자가 사용하는 자재 및 재료 또는 유해한 환경으로 인한 건강 이상증상 경험

표11. 건강 이상증상에 대한 경험

(단위 : 건수)

설문 조사수	무응답	계	있다	없다
377	17	360	127	233
	4.5%	100.0%	35.3%	64.7%

일반적인 감기증상 및 지병을 제외한 어지러움, 잦은 기침, 가슴압박, 근육통증, 요통, 손떨림 등의 이상증상을 경험한 근로자가 35.3%로 나타났다.

▶ 건강 이상증상을 느낀 경우 증상 해소방법

표12. 건강 이상증상 해소방법

(단위 : 건수)

설문 조사수	무응답	비대상	계	장기 약복용	병원치료	증상해소시까지 작업을 쉼	일정기간후 자연 증상해소로 별도의 조치안함
377	26	233	118	10	17	17	74
	6.9%	61.8%	100.0%	8.5%	14.4%	14.4%	62.7%

건강에 이상증상을 경험한 근로자중 해소방법으로서 별도의 조치를 하지 않고 자연히 증상이 해소되었다고 답변한 근로자가 62.7%로 많은 근로자가 건강관리에 대한 인식이 부족한 것으로 나타났다.

나) 사용물질에 대한 인식도

▶ 화학물질 함유 물질 사용여부

표13. 화학물질 함유 물질 사용여부

(단위 : 건수)

설문 조사수	무응답	계	사용한다	사용하지 않는다	모르겠다
377	40	337	156	157	24
	10.6%	100.0%	46.3%	46.6%	7.1%

응답 근로자중 화학물질 함유물질을 사용하다는 근로자가 46.3%. 사용하지 않는다는 근로자가 46.6% 였으며 7.1%는 화학물질 함유물질을 사용하는지 모르겠다 라고 응답하였다.

▶ 화학물질 함유 물질이 본인 건강에 유해하다고 생각하는지

표14. 건강 유해인식

(단위 : 건수)

설문 조사수	무응답	계	그렇다	그렇지 않다	모르겠다
377	50	327	209	32	86
	13.3%	100.0%	63.9%	9.8%	26.3%

화학물질 함유 물질이 유해하지 않거나 모르겠다라고 답변한 근로자가 36.1%로서 많은 근로자가 화학물질에 대한 유해성을 인식하지 못하고 있는 것으로 나타났다.

▶ 화학물질 함유 물질에 대한 보건교육 또는 다른 사람으로부터
사용상 주의사항 등을 들은 적이 있는지

표15. 보건정보 취득여부

(단위 : 건수)				
설문 조사수	무응답	계	있다	없다
377	25	352	296	56
	6.6%	100.0%	78.5%	14.9%

▶ 보건교육 또는 사용상 주의사항 등을 들은 경로(복수 응답포함)

표16. 보건정보 취득경로

(단위 : 건수)								
설문 조사수	무응답	비대상	계	집체교육	보건자료	작업반장 등 관리자 교육/작업지시	의사 상담	작업 동료
377	36	56	350	172	7	114	8	49
	9.5%	14.9%	100.0%	49.1%	2.0%	32.6%	2.3%	14.0%

화학물질 함유 물질에 대한 유해위험성 등에 대한 교육 또는 사용상 주의사항 등을 들은 경로는 원청 또는 하청건설업체에서 실시하는 집체교육이 49.1%로 가장 높았으며 작업반장 등 관리자 교육 또는 작업지시 32.6%, 작업동료 14.0%로 나타난 반면, 보건자료, 의사상담 등은 불과 4.3%로서 관련 전문자료 또는 전문가에 의한 보건정보는 매우 취약한 것으로 나타났다.

또한 집체교육, 작업반장, 작업동료 등에 의한 보건정보 취득은 건설현장의 특성(안전에 치중)을 고려할 때 관련 정보의 정확한 전달에 한계가 있을 것으로 보인다.

▶ 화학물질 함유 상품(재료)의 용기에 부착된 경고표지에 대한 인식

표17. 경고표지 인식도

(단위 : 건수)

구 분	설문 조사수	무응답 및 비대상	계	예	아니오
경고표지를 본적 있는지?	377	31 (8.2%)	346 (100.0%)	311 (89.9%)	35 (10.1%)
경고표지 내용을 읽어보았는지?	377	66 (17.5%)	311 (100.0%)	251 (81.7%)	60 (19.3%)
읽은 내용이 건강보호에 도움이 되는지	377	126 (33.4%)	251 (100.0%)	238 (94.8%)	13 (5.2%)

응답자 기준으로 경고표지에 대한 인식은 대체적으로 양호하게 나타났으나 용기에 부착된 경고표지를 본 적이 없고 경고표지 내용을 읽어보지 않은 근로자의 분포가 각각 10.1%와 19.3%로 나타나 유해정보에 대한 접촉이 어려운 근로자측면에서 사용물질에 대한 유해성 인식에 대한 관심을 가질 필요가 있다.

▶ 위생보호구의 착용실태

표18. 위생보호구 착용실태

(단위 : 건수)

설문 조사수	무응답	계	작업중 반드시 착용	작업에 불편해 서 착용치 않는 경우가 많다	보호구가 지급되나 착용치 않는다	착용할 필요가 없다
377	51	326	227	62	6	31
	13.5%	100.0%	69.6%	19.0%	1.8%	9.5%

작업중 반드시 보호구를 착용하는 근로자가 69.6%이었고 작업에 불편 등을 이유로 착용하지 않는 경우가 20.8%로 비교적 높았다.

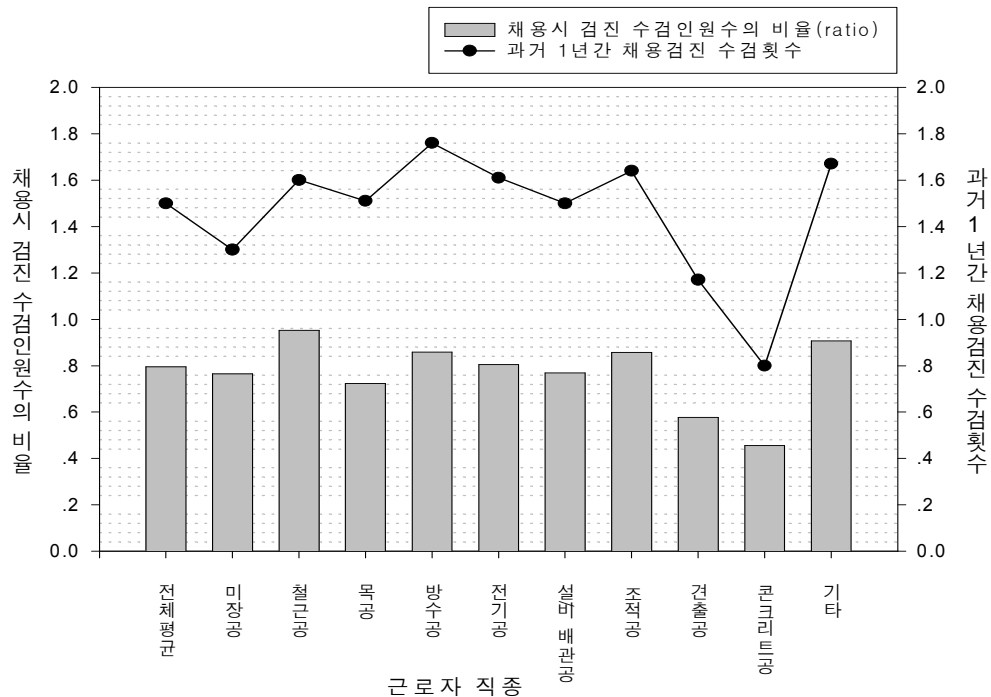
4) 근로자 건강진단에 관한 사항

가) 채용시 건강진단 수검실태

▶ 직종별 채용시 건강진단 수검실태

표19. 직종별 채용시 검진 수검실태

직종	근로자수	채용시 검진 수검율(단위 : 건수)					과거 1년간 채용검진 수검회수		
		응답자수 (%)	거의 받았다 (%)	80%이상 받았다 (%)	50%이상 받았다 (%)	거의 받지 않았다 (%)	응답 자수 (%)	회수 (평균)	범위 (표준편차)
계	377	351 (100.0)	219 (62.4)	60 (17.1)	46 (13.1)	26 (7.4)	347	1.50	0~8 (0.89)
미장공	59	51 (100.0)	34 (66.7)	5 (9.8)	7 (13.7)	5 (9.8)	54	1.30	0~3 (0.79)
철근공	21	21 (100.0)	14 (66.7)	6 (28.6)	1 (4.8)	-	20	1.60	1~3 (0.68)
목공	50	47 (100.0)	29 (61.7)	5 (10.6)	11 (23.4)	2 (4.3)	49	1.51	1~3 (0.68)
방수공	21	21 (100.0)	17 (81.0)	1 (4.8)	1 (4.8)	2 (9.5)	21	1.76	0~5 (1.14)
전기공	37	36 (100.0)	21 (58.3)	8 (22.2)	3 (8.3)	4 (11.1)	36	1.61	0~8 (1.34)
설비/배관공	57	52 (100.0)	31 (59.6)	9 (17.3)	9 (17.3)	3 (5.8)	52	1.50	0~5 (0.78)
조적공	16	14 (100.0)	9 (64.3)	3 (21.4)	2 (14.3)	-	14	1.64	1~3 (0.63)
견출공	26	26 (100.0)	6 (23.1)	9 (34.6)	7 (26.9)	4 (15.4)	24	1.17	0~2 (0.64)
콘크리트공	16	11 (100.0)	5 (45.5)	-	1 (9.1)	5 (45.5)	10	0.80	0~2 (0.63)
기타	74	72 (100.0)	53 (73.6)	14 (17.1)	4 (5.6)	1 (1.4)	67	1.67	0~5 (0.93)



* 채용시 검진 수검인원수의 비율 : 전체 응답 근로자 중에서 전체 채용된 건설현장 100개소를 기준으로 할 때 80개소(80%) 이상에서 채용시 검진을 받았다고 응답한 근로자의 비율

그림11. 직종별 채용시 검진 수검실태

채용시 건강진단 실시에 대한 설문조사결과 채용시 80%이상 채용시 검진을 받았다는 근로자가 79.5%로 나타났다. 직종별로는 건축공, 콘크리트공의 경우 45.5~57.7%로 가장 낮은 수준이었고 직종간 크기는 50% 이상의 차이를 보였다.

과거 1년간 채용검진을 받은 횟수는 평균 1.5회 정도이었으나 채용시 검진 수검율에서 나타난 바와 같이 낮은 수검율을 보인 건축공과 콘크리트공이 또한 낮은 채용시 검진 수검회수(건축공 1.17회, 콘크리트공 0.8회)를 보였다. 그러나 콘크리트공의 경우 앞에서 분석된 년 평균 근무월수(6.88월), 최근 1년간 타 건설현장 종사수(3.93개소) 및 1개소당 평균종사기간(5.85개월)의 분석결과 건설현장의 근무기간이 적어 짧은 기간내 여러 현장을 전전하며 작업을 하는 특성

을 보였음에도 불구하고 채용시 검진 수검율은 가장 낮은 수준으로 나타나 채용시 건강진단이 현장에서 제대로 이루어지고 있지 않음을 나타내고 있다.

▶ 직종별 건설업체의 채용시 건강진단 요구실태

표20. 직종별 건설업체의 채용시 검진 요구실태

직종	근로자 수	건설업체의 채용시 검진 요구실태(단위 : 건수)				
		응답자수 (%)	거의 요구한다 (%)	50% 이상 요구한다 (%)	50% 미만 요구한다 (%)	거의 요구 않는다 (%)
계	377	352 (100.0)	234 (66.5)	59 (16.8)	27 (7.7)	32 (9.1)
미장공	59	53	31 (58.5)	14 (26.4)	1 (1.9)	7 (13.2)
철근공	21	21	16 (76.2)	5 (23.8)	-	-
목공	50	47	31 (66.0)	11 (23.4)	3 (6.4)	2 (4.3)
방수공	21	21	16 (76.2)	1 (4.8)	1 (4.8)	3 (14.3)
전기공	37	36	26 (72.2)	3 (8.3)	2 (5.6)	5 (13.9)
설비/배관공	57	52	34 (65.4)	6 (11.5)	7 (13.5)	5 (9.6)
조적공	16	14	10 (71.4)	3 (21.4)	-	1 (7.1)
건축공	26	26	9 (34.6)	5 (19.2)	7 (26.9)	5 (19.2)
콘크리트공	16	11	6 (54.5)	-	1 (9.1)	4 (36.4)
기타	74	71	55 (77.5)	11 (15.5)	5 (7.0)	-

전체적으로 건설업체의 채용시 건강진단 요구실태를 보면 건설업체의 50% 이상 요구한다가 83.2%이었으며 50% 미만 요구한다가 16.8%로 비교적 많은 건설업체가 채용시 검진을 의무적으로 요구하고 있지 않는 것으로 나타났다.

비교적 낮은 채용시 검진율을 보인 건축공과 콘크리크공이 역시 건설업체에서 채용시 검진을 요구하는율이 낮은 것(50% 미만 요구한다라고 답변한 근로자가 각각 46.1% 및 45.5%)으로 나타났다. 이는 건설현장 특성상 하청업체의 잦은 인력변동 등 인력관리의 한계와 근로자의 인식 부족 등 다양한 요인에 의한 것으로 판단된다.

▶ 건강상 문제로 인해 채용이 되지 못했던 경험여부

표21. 건강상 채용이 되지 못했던 경험여부

(단위 : 건수)

설문 조사수	무응답	계	있다	없다
377	27	350	54	296
	7.2%	100.0%	15.4%	84.6%

요통, 고혈압, 난청 등의 건강상 문제로 채용되지 못한 경우가 15.4%로 비교적 높은 수준이었다. 이는 노동강도가 큰 건설현장의 특성을 반영하는 것으로 판단된다.

▶ 일반건강진단 수검경험

표22. 일반건강진단 수검경험

(단위 : 건수)

직종	근로자 수	1개소당 평균 총사기간(월)	일반건강진단 수검경험(건수)		
			응답자수(%)	예(%)	아니오(%)
계	377	12.04	346(100.0)	196(56.6%)	150(43.4%)
미장공	59	12.98	56(100.0)	40(71.4)	16(28.6)
철근공	21	13.79	21(100.0)	7(33.3)	14(66.7)
목공	50	9.78	50(100.0)	28(56.0)	22(44.0)
방수공	21	17.48	21(100.0)	12(57.1)	9(42.9)
전기공	37	16.14	36(100.0)	20(55.6)	16(44.4)
설비/배관공	57	12.68	54(100.0)	32(59.3)	22(40.7)
조적공	16	8.73	15(100.0)	8(53.3)	7(46.7)
건축공	26	11.33	25(100.0)	15(60.0)	10(40.0)
콘크리트공	16	5.85	11(100.0)	4(36.4)	7(63.6)
기타	74	10.14	57(100.0)	30(52.6)	27(47.4)

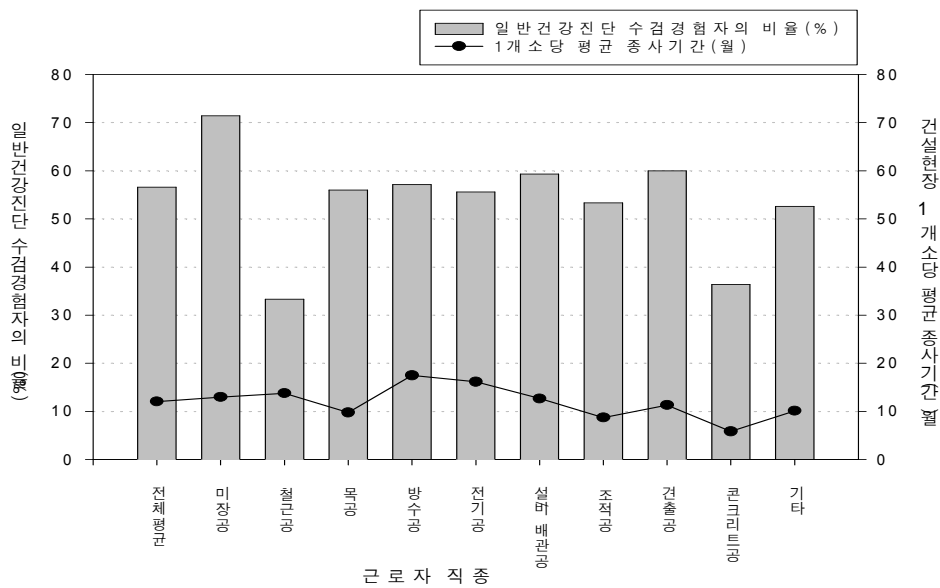


그림12. 직종별 일반검진 수검실태

하나의 건설현장에서 채용시 건강진단 이외에 일반건강진단을 수검한 적이 있는 근로자는 56.6%이었으며 수검한 적이 없는 근로자는 43.4%로 일반건강진단을 받지 않는 근로자가 많은 것으로 나타났다. 이는 건설현장의 특성상 근로자가 일정 기간 작업후 타 현장으로 자주 이직하므로써 건설업체의 일반건강진단 실시시기에 상주하고 있지 않아 누락될 수 있어 종사기간이 짧은 직종에 따라서는 일반건강진단을 전혀 받지 못할 수 있는 문제점을 내포하고 있는 것으로 보인다.

직종별로 분석해 보면 건설현장 1개소당 평균 종사기간이 짧았던 조적공(8.73월)과 콘크리트공(5.85월)의 경우 일반건강진단 수검자의 비율이 각각 53.3%, 36.4%로 타 직공에 비해 낮게 나타났으나 철근공의 경우 상대적으로 높은 1개소당 평균 종사기간(13.98개월)과 채용시 건강진단 수검율(80% 이상 받았다고 답변한 근로자가 95.3%)을 보였음에도 불구하고 가장 낮은 일반건강진단 수검경험율(33.3%)을 보여 건강진단운영상의 문제점을 내포하고 있음을 보여주고 있다.

▶ 특수건강진단 수검경험

표23. 특수건강진단 수검경험

(단위 : 건수)

설문 조사수	무응답	계	있다	없다
377	66	311	17	294
	17.5%	100.0%	5.5%	94.5%

특수건강진단을 받은 적이 있는 근로자가 5.5%로 나타났으나 검진대상 여부에 대한 판단이 매우 어려워 큰 의미는 없을 것으로 사료된다.

▶ 건강진단결과 통보방식

표24. 건강진단결과 통보방식

(단위 : 건수)

설문 조사수	무응답	계	결과표를 직접 받는다	건강이상이 있 는 경우에만 통보받는다	단순히 열람만 한다	통보받은 적이 없다
377	55	322	182	71	21	48
	14.6%	100.0%	56.5%	22.0%	6.5	14.9%

본인이 건강진단결과표를 직접 통보받는 경우가 56.5%로 과반수였으며 검진 결과 건강이상 등 제한적인 경우에만 통보받았다가 22.0%, 단순히 열람한다가 6.5%였고 통보받은 적이 없다는 근로자가 14.9%로 건강진단결과 통보가 제대로 이루어지고 있지 않는 것으로 나타났다.

다. 관리자 설문 조사결과

1) 조사대상 관리자

조사대상 관리자는 주로 안전관리업무를 수행하는 원청 및 하청업체의 관리자를 대상으로 하였으나 원청의 경우에는 현장에 안전관리업무 전담부서에 안전관리자가 선임되어 있어 조사대상 선정에는 문제가 없는 반면, 하청업체의 경우에는 과거에 산업안전보건법에 의해 안전담당자를 선임, 운영해 오다 현재는 동 선임제도가 폐지되어 실질적으로는 안전관리업무를 담당하는 하청업체 관리자가 부재한 상태였기 때문에 현장소장, 공사관리자 등 일반적인 관리자를 대상으로 설문조사(설문조사수 : 82건)를 실시하였다.

표25. 조사관리자의 직위별 연령 및 담당업무

직위	연령†		담당업무(단위 : 건수)			
	평균(세)	범위 (표준편차)	응답자수(%)	안전관리 전담	안전관리 겸임	기타관리 업무
계	35.91	20~52 (8.31)	71 (100.0)	17 (23.9)	37 (52.1)	17 (24.0)
차장이상	43.32	30~52 (5.72)	28 (100.0)	5 (17.9)	22 (78.6)	1 (3.5)
과장	34.50	31~36 (2.07)	6 (100.0)	3 (50.0)	1 (16.7)	2 (33.3)
대리	33.27	27~51 (5.91)	21 (100.0)	2 (9.5)	9 (42.9)	10 (47.6)
사원	26.83	20~31 (3.01)	16 (100.0)	7 (43.7)	5 (31.3)	4 (25.0)

조사관리자의 평균연령은 35.91±8.31세 였으며 담당업무별로는 안전관리 전담 23.9%, 안전관리 겸임 52.1%, 기타관리업무 24.0%이었다. 직위별로는 차장이상이 39.4%, 과장 8.5%, 대리 29.6%, 사원 22.5%이었다.

2) 안전보건교육에 관한 사항

▶ 안전보건교육 수혜경험

표26. 안전보건교육 수혜경험

(단위 : 건수)				
설문 조사수	무응답	계	있다	없다
82	0	82	80	2
	0%	100.0%	97.6%	2.4%

조사대상의 97.6%가 안전보건교육을 받은 경험이 있었고 받은 경험이 없는 관리자가 2.4%로 나타났으나 이는 하청업체의 안전관리업무와 관련이 없는 일반관리업무 종사자가 포함되었기 때문인 것으로 보인다.

▶ 안전보건교육 수혜경로

표27. 안전보건교육 수혜경로

(단위 : 건수)

설문 조사수	비대상	계	외부교육기관	원청 또는 하청업체 자체교육	모두 해당
82	2	80	12	32	36
	2.4%	100.0%	15.0%	40.0%	45.0%

안전보건교육을 외부교육기관에서 받은 경우가 15.0%, 외부교육기관 또는 건설업체 자체교육을 통해서 교육을 받았다고 한 경우가 총 85.0%로 나타나 건설업체 관리자들이 외부교육기관을 통한 교육을 많이 받은 것으로 나타났다.

▶ 교육받은 내용중 산업보건교육사항의 비율

표28. 산업보건교육사항의 비율

(단위 : 건수)

설문 조사수	비대상	계	교육내용의 50%이상	교육내용의 50%~10%	교육내용의 10%미만	없음
82	2	80	39	32	8	1
	2.4%	100.0%	48.8%	40.0%	10.0	1.3%

교육받은 안전보건교육 내용중 산업보건교육이 차지하는 비율이 50%를 넘는다고 한 경우가 48.8%로 거의 과반수를 차지하는 것으로 나타났으나 실질적인 산업보건교육내용에 대한 교육여부는 정밀하게 검토할 필요가 있다.

▶ 산업보건교육의 필요성

표28. 산업보건교육의 필요성

(단위 : 건수)

설문 조사수	무응답	계	정기적인 교육필요	업무성격을 고려, 필요에 따라 실시	필요없다	안전사고예방 교육만으로 충분
82	0	82	45	35	0	2
	0%	100.0%	54.9%	42.7%	0	2.4%

건설현장에서 산업보건교육이 정기적으로 필요하다고 54.9%, 업무성격을 고려하여 필요에 따라 수시로 실시하는 것이 바람직하다고 42.7%로서 총 97.6%가 산업보건교육의 필요성을 강하게 나타냈다.

▶ 산업보건교육이 필요한 분야(복수응답 포함)

표29. 산업보건교육 필요분야

(단위 : 건수)

설문 조사수	무응답	계	유해요인					소음, 진동 등 물리적인자	근로자 건강관리
			노출방지 (작업환경 관리)	호흡보 호구	요통예방 인간공학	화학물질 관리			
82	0	102	39	14	9	3	6	31	
	0%	100.0%	38.2%	13.7%	8.8%	2.9%	5.9%	30.4%	

산업보건교육이 필요한 분야중 유해요인 노출방지를 위한 작업환경관리가 38.2%로 가장 높았으며 그 다음으로는 근로자 건강관리가 30.4%이었다. 반면에 호흡보호구, 요통예방, 화학물질관리, 소음, 진동 등 물리적 인자는 모두 15.0%미만으로 낮은 우선순위를 보였다.

▶ 건설현장에서 직업병예방과 건강관리조치가 필요한 분야(복수응답)

표30. 산업보건교육 필요분야

(단위 : 건수)

설문 조사수	무응답	계	건강진단 등 건강관리	유해요인 노출방지 작업환경 관리	호흡보호구	요통예방 인간공학	화학물질 관리	소음,진동 등 물리적인자
82	1	203	63	47	29	24	9	31
	1.2%	100.0%	31.0%	23.2%	14.3%	11.8%	4.4%	15.3%

건설현장에서 직업병예방과 건강관리조치가 필요한 분야로서 건강진단 등 건강관리가 31.0%로 가장 높았고 유해요인 노출방지를 위한 작업환경관리가 23.2%이었다.

▶ 산업보건교육 실시 경험

표31. 산업보건교육 실시경험

(단위 : 건수)

설문 조사수	무응답	계	있다	없다
82	0	82	70	12
	0%	100.0%	85.4%	14.6%

안전관리업무를 수행하면서 산업보건교육을 실시한 경험이 있는 직원이 85.4%로 높게 나타났으나 교육내용에 대한 인식과 질에 대한 평가가 필요한 것으로 사료된다.

3) 화학물질관리에 관한 사항

▶ 공사재료의 구입주체

표32. 공사재료의 구입주체

(단위 : 건수)

설문 조사수	무응답	계	원청 건설업체	하청 건설업체	작업반장 또는 근로자	잘 모르겠다
82	0	82	10	61	5	6
	0%	100.0%	12.2%	74.4%	6.1	7.3%

공사재료의 구입주체는 하청 건설업체가 가장 많은 74.4%이었으며 작업반장 또는 근로자가 직접 구매하는 경우도 6.1%를 차지하는 등 안전보건관리의식이 미비한 하청업체 또는 작업반장/근로자가 사용하는 공사재료를 대부분 직접 구입하는 것으로 나타났다.

▶ 물질안전보건자료(MSDS) 제도에 대한 인식도

표33. 물질안전보건자료(MSDS) 제도에 대한 인식도

(단위 : 건수)

설문 조사수	무응답	계	잘 알고있다	구체적인 제도내용은 모르겠다	MSDS제도라 는 용어는 들어봤다	전혀 모르겠다
82	1	82	9	34	29	9
	1.2%	100.0%	11.1%	42.0%	35.8%	11.1%

물질안전보건자료 제도에 대해 잘 알고 있다가 11.1%이었으며 구체적인 내용은 모르겠다와 단지 용어만을 들어 본적이 있는 경우가 77.8%였고 전혀 모르겠다고 응답한 경우가 11.1%로서 물질안전보건자료에 대한 인식도가 매우 낮은 수준임을 알 수 있었다.

4) 위생보호구에 관한 사항

▶ 지급하고 있는 위생보호구

표34. 지급하고 있는 위생보호구

(단위 : 건수)			
보호구의 종류	응답건수(%)	있다(%)	없다(%)
귀마개	73(100.0)	30(41.1)	43(58.9)
귀덮개	73(100.0)	14(19.2)	59(80.8)
방진마스크	73(100.0)	60(82.2)	13(17.8)
방독마스크	73(100.0)	20(27.4)	53(72.6)
공기호흡기	73(100.0)	4(5.5)	69(94.5)
에어라인 마스크	73(100.0)	3(4.1)	70(95.9)
송기마스크	73(100.0)	1(1.4)	72(98.6)
진동방지용 장갑	73(100.0)	8(11.0)	65(89.0)
보안경	73(100.0)	64(87.7)	9(12.3)
용접면	73(100.0)	41(56.2)	32(43.8)

건설현장에서 지급하고 있는 위생보호구중 방진마스크, 보안경, 용접면은 대체로 많이 지급되고 있는 대표적인 보호구이었으며 기타 귀마개, 귀덮개, 방독마스크, 공기호흡기, 진동방지용 장갑 등은 비교적 지급율이 낮은 위생보호구로 나타났다.

5) 건강진단에 관한 사항

▶ 채용시 건강진단 실시율

표35. 채용시 건강진단 실시율

(단위 : 건수)						
설문조사수	무응답	계	거의 100% 실시한다	80%이상 실시한다	50%이상 실시한다	50%미만 실시한다
82	0	82	50	24	8	0
	0%	100.0%	61.0%	29.3%	9.8%	0%

채용시 건강진단실시율은 대상 근로자 거의 100% 실시한다가 61.0%로 가장 높았으며 80% 이상 실시한다가 29.3%, 50% 이상 실시한다가 9.8%로 대부분의 건설현장에서 채용시 건강진단을 실시하고 있으나 미실시 근로자도 상당수 있는 것으로 나타났다.

▶ 채용에 영향을 주는 건강진단결과내용(복수응답 포함)

표36. 채용에 영향을 주는 건강진단결과내용

(단위 : 건수)

설문 조사수	무응답	계	고혈압	요통	고혈압/요통 모두 해당	없음	기타
82	5	84	27	4	45	1	7
	6.1%	100.0%	32.1%	4.8%	53.6%	1.2%	8.3%

채용시 건강진단결과 채용에 영향을 주는 내용으로 많은 건설업체에서 고혈압과 요통환자로 꼽고 있으며 특히 고혈압 환자는 채용여부를 결정하는 중요한 요소가 되고 있다고 나타났다. 요통의 경우는 의학적 검사보다는 근로자의 상태 등을 관찰하여 선별하는 경우가 대부분이었다. 기타 채용에 영향을 주는 요소로서 간질환, 골다공증, 간염, 연령, 당뇨, 심전도, 폐결핵 등이 제시되었다.

▶ 일반건강진단대상

표37. 일반건강진단대상

(단위 : 건수)

설문 조사수	무응답	계	현장근로자 및 현장사무소 직원 모두	현장사무소 직원만	현장사무소 직원 및 일정기간 계속 근무자
82	0	82	69	5	8
	0%	100.0%	84.1%	6.1%	9.8%

건강진단을 현장근로자 및 현장사무소 직원 모두 일괄적으로 실시하는 경우가 84.1%로 가장 많았으나 현장사무소 직원만 실시하는 경우가 6.1%, 현장사무소 직원 및 일정기간 계속 근무한 현장근로자에 대해서 실시하는 경우가 9.8%로 나타나는 등 일반건강진단 실시형태가 건설업체에 따라 다양한 것으로 나타났다.

▶ 일반건강진단주기

표38. 일반건강진단주기

(단위 : 건수)

설문 조사수	무응답	계	법정 실시주기 준수	사무직/노무직 구분없이 년1회 또는 년2회	정기적인 실시횟수없이 필요에 따라 실시	실시하지 않는다
82	0	82	52	14	16	0
	0%	100.0%	63.4%	17.1	19.5%	0%

노무직과 사무직을 구분하여 법정 실시주기에 맞추어 실시하는 경우가 63.4%이었으며 근로자의 구분과 정기적인 실시주기 없이 실시하는 경우도 36.6%로서 건설업체 근로자의 높은 이직율 등을 고려하여 현장특성에 따라 실시하는 형태가 다양하였다.

▶ 일반건강진단 실시율

표39. 일반건강진단 실시율

(단위 : 건수)

설문 조사수	무응답	계	거의 대부분 실시	실시대상의 80% 이상	실시대상의 50% 이상	실시대상의 50% 미만
82	0	82	57	13	9	3
	0%	100.0%	69.5%	15.9%	11.0%	3.7%

일반건강진단 평균 실시율은 실시대상의 80% 이상 실시하는 경우가 모두 85.4% 정도였으며 80% 미만 실시하는 경우도 14.7%나 차지하는 등 일반건강진단 실시율이 낮은 것으로 나타났다.

▶ 건강진단결과표 통보실태

표40. 건강진단결과표 통보실태

(단위 : 건수)

설문 조사수	무응답	계	모든 근로자에게 통보한다	통보하는 것이 원칙이나 통보하지 못하는 경우가 많다	통보하지 않는다	잘 모르겠다
82	0	82	71	7	2	2
	0%	100.0%	86.6%	8.5%	2.4%	2.4%

건강진단결과 결과표를 검진근로자 모두에게 통보한다가 86.6%로 나타났으나 불가피하게 통보하지 못하는 경우와 통보하지 않는 경우가 10.9%로 비교적 많은 건설현장에서 근로자가 본인의 건강진단결과표를 받아보지 못하는 사례가 있는 것으로 나타났다.

3. 산업안전보건관리비 집행실태 조사결과

가. 조사대상 및 조사방법

조사대상 건설현장 5개소중 3개소를 대상으로 노동부 고시 제2001-22호(건설업산업안전보건관리비 계상 및 사용기준)에 따라 건설현장에서 매월 작성하는 안전보건관리비 사용내역서에 근거하여 조사하였다.

나. 조사항목

조사항목은 관련 고시 별표2의 안전관리비의 항목별 사용내역 및 기준에 의거 분류된 10개 항목별 보건분야 사용내역의 항목을 근거하여 정하였으며 조사항목 및 보건분야 조사항목은 다음 표41과 같다

표41. 산업안전보건관리비중 보건분야 사용내역 조사항목

구분	보건분야 사용내역 조사항목
1. 안전관리자 등 인건비 및 각종 업무수당	-
2. 안전시설비 등	- 위생 및 긴급피난용 시설비(방진설비, 방음설비, 환기설비 등)
3. 개인보호구 및 안전장구 구입비 등	- 방진마스크, 방독마스크, 귀마개, 귀덮개, 방진장갑, 송기마스크, 면마스크, 산소호흡기, 공기호흡기, 차광보안경 등 위생보호구 - 보건진단 비용
4. 안전진단비 등	- 분진, 소음 등 작업환경측정비 (측정장비 구입비 포함)
5. 안전보건교육비 및 행사비 등	-
6. 근로자 건강진단비 등	- 일반 및 특수건강진단 소용비용 - 신규채용시 신체검사비
7. 건설재해예방 기술지도비	-
8. 본사 사용비	-

나. 조사결과

표42. 안전보건관리비 사용내역

(단위 : 천원)

사용항목	총계		A 건설현장		B 건설현장		C 건설현장	
	총사용 금액(%)	보건분야 사용액(%)	총사용 금액(%)	보건분야 사용액(%)	총사용 금액(%)	보건분야 사용액(%)	총사용 금액(%)	보건분야 사용액(%)
계	4,533,800 (100.0)	150,541 (3.32)	2,174,478 (100.0)	118,428 (5.45)	1,245,623 (100.0)	10,772 (0.86)	1,113,699 (100.0)	21,341 (1.92)
안전관리자 등 인 건비 및 각종 업 무수당	1,001,607	-	312,000	-	462,899	-	226,708	-
안전시설비	2,744,253	(51,507)	1,360,000	(50,000)	644,700	-	739,553	(1,507)
개인보호구 및 안 전장구 구입비	517,317	12,098	334,000	8,500	103,780	3,085	79,537	513
안전진단비	11,633	880	6,900	-	3,565	-	1,168	880
안전보건교육비 및 행사비	172,725	-	101,650	-	22,783	-	48,292	-
근로자 건강진단 비	86,265	86,056	59,928	59,928	7,896	7,687	18,441	18,441
건설재해예방 기 술지도비	-	-	-	-	-	-	-	-
본사사용비	-	-	-	-	-	-	-	-

()은 위생 및 긴급피난용 시설비로 광의의 개념으로는 보건분야 내역으로 볼 수 있으나 정확하게는 방진, 방음설비 등으로 민원방지용 환경설비의 성격이 강함

3개 건설현장의 안전보건관리비 사용내역을 조사한 결과 보건분야 사용비율이 3.32%로 매우 낮게 나타났으며 안전시설비중 산업보건과는 거리가 있는 위생 및 긴급피난용 시설비를 제외하면 2.18%에 불과한 수준이었다.

안전보건관리비의 사용내역중 보건분야 사용 세부내역을 보면 다음과 같다

표43. 보건분야 사용비율

항목	계 (천원)	안전관리 자인건비	안전시 설비	개인보호 구/안전 장구비	안전진 단비	안전보건 교육비	건강진 단비	재해에 방기술 지도비	본사 사용 비
보건분야 사용금액	150,541	-	51,507	12,098	880	-	86,056	-	-
비율(%)1	100.0%	-	34.2%	8.0%	0.6%	-	57.2%	-	-
비율(%)2	100.0%	-	-	12.2%	0.9%	-	86.9%	-	-

※ 비율(%) 1 : 안전시설비를 포함하여 산출한 경우
 ※ 비율(%) 2 : 안전시설비를 제외하여 산출한 경우

전체 안전보건관리비 사용금액중 보건분야 사용내역을 비율로 분석한 결과 환경시설비를 사용금액에서 제외하면 건강진단비용이 86.9%로 대부분을 차지하였다. 이는 건설업체의 보건관리는 건강진단을 주류를 있음을 보여 준다.

4. 건설업 주요 유해공정 작업분석

가. 개요

본 연구에서는 기 서술한 조사대상인 대형 건설현장 5개소를 대상으로 하였으며 건설업의 특성상 건설공종에 따라 작업의 형태 및 자재가 매우 다양하기 때문에 모든 건설공정에 대한 작업분석을 하는 것은 한계가 있어 1차로 건설업의 대표적인 다양한 공종을 확인할 수 있는 건설업 관련 자료를 토대로 건축공사와 토목공사로 분류하여 해당 공사별 공사 종류 및 작업방법을 정리하였다. 2차로 동 조사자료는 현장조사 및 관리자와 근로자와의 면담 등을 통하여 작업분석을 하고 보완되었으며 해당 작업에서 근로자가 폭로 가능한 잠재 유해인자를 확인하여 정리하였다. 정리된 자료는 부록 I. 「건설업 유해공정 작업환경 일람표」로 제시하였다.

아울러 건설현장 조사와 연계하여 건설현장에 있어 특별히 관리되어야 할 유해공정에 대해 심층적인 작업분석과 폭로 가능한 유해인자를 확인하였다. 조사 분석 대상작업은 방수작업, 보수작업, 용단작업, 몰탈작업, 단열작업, 도장작업, 아스팔트 포장작업, 터널작업 등이며 각 유해작업별 작업분석결과는 다음과 같다.

나. 조사결과

1) 아스팔트 방수작업

아스팔트 방수작업은 면처리 작업, 접착력을 주기 위한 프라이머 도포작업, 아스팔트 고체를 버너에서 용융하는 작업, 국자 등을 이용하여 녹인 아스팔트를 도포하면서 그 위에 부직포 등을 부착하는 작업의 순서로 진행된다. 방수층은 프라이머 도포 작업을 포함하여 보통 8겹(약 12 mm)이 되도록 방수제 도포 및 부직포 부착작업을 반복한다

프라이머 도포→방수제(아스팔트 compound)→부직포→방수제[보통 8겹, 12 mm]

가) 아스팔트 프라이머 도포

프라이머 도포작업은 방수표면의 균일성의 확보 및 방수제의 부착성을 높이기 위해 사용하며 프라이머를 버너에 넣고 200 ~ 230℃ 정도 가열한 후 용융된 프라이머를 국자로 퍼서 용기에 담은 후 작업현장으로 이동하여 콘크리트 표면에 도포하는 작업이다(그림1 ~ 그림4 참조). 아스팔트 방수에 사용되는 프라이머의 주요 성분은 아스팔트이며 용융 및 표면 도포과정에서 발생하는 아스팔트 흡과 프라이머 성분 중의 용융 온도에서 휘발가능한 증기가 작업자에게 노출될 우려가 있다.



그림 1. 아스팔트 프라이머



그림 2. 아스팔트 프라이머 용융작업



그림 3. 아스팔트 프라이머 용융작업



그림 4. 용융된 프라이머 용기에 담기

나) 방수제 도포 및 부직포 부착

방수제인 아스팔트를 버너에 넣어 용융하여 부직포와 같이 콘크리트 표면에 도포하는 작업이다(그림5 ~ 그림10 참조). 방수제의 용융온도는 프라이머와 마찬가지로 200~230 ℃ 정도이며 용융 및 용기에 담는 과정에서 아스팔트 흡과 방수제 성분 중의 용융 온도에서 휘발가능한 증기가 작업자에게 노출될 우려가 있다.



그림 5. 방수제의 용융상태



그림 6. 방수제의 용융상태



그림 7. 방수제를 용기에 담는 장면



그림 8. 방수제를 용기에 담는 장면



그림 9. 부직포 부착 준비작업



그림 10. 방수제 도포 및 부직포 부착작업

2). 보수작업

건설공사에 있어 당초의 계획된 도면대로 콘크리트 타설, 철근의 배근 등의 구조물 공사가 완벽하게 이루어지도록 시공하는 것은 현실적으로 불가능하다. 따라서 거의 모든 건설공사에 있어 보수작업을 수행하기 마련이다. 보수 작업에는 콘크리트가 도면대로 정확히 타설되지 않았거나 미장 작업면이 균일하지 않았거나 각종 철근이 건물 내외로 돌출 되어있을 때에 계획된 도면에 맞추어 작업면을 보수하는 작업을 의미한다.

가) 할석 및 먼처리 작업

건축 구조물의 주요 성분인 콘크리트는 시멘트, 모래, 자갈, 암석 등으로 구성되어 있다. 따라서 콘크리트를 취급하는 작업시에는 콘크리트 분진이 노출될 수 있는데 분진 중에는 콘크리트 성분 중의 모래에 함유되어 있는 결정형 유리규산이 노출될 수 있다. 그리고 분진의 노출 정도는 구조물 형성 작업인 타설 작업시 보다는 보수작업시의 노출 농도가 훨씬 크다고 볼 수 있는데 이것은 콘크리트 타설 작업시에는 수분이 함유되어 있어 분진으로써의 직접적인 노출의 정도는 그다지 많지 않은 반면, 보수작업은 건조된 콘크리트를 깎아 내는 작업이기 때문이다. 또한 콘크리트 타설 작업면에 대한 보수작업보다는 미장이 되어 있는 작업면의 보수작업은 그 유해성이 더욱 크다고 할 수 있는데 이것은 미장 작업시에 사용되는 몰탈의 주원료가 모래이기 때문이다. 따라서 보수작업 근로자는 결정형 유리규산이 함유되어 있는 분진에 노출된다고 할 수 있다.

이렇게 구조물의 수평 및 수직을 맞추기 위해 돌출되어 있는 부위를 핸드 브레이커(파쇄기)나 망치 등을 이용하여 깎아내는 작업을 할석 작업(그림11 ~그림12 참조)이라 한다. 할석 작업은 건설 공사의 마무리 작업에 해당하며 정확도와 정밀도 등의 작업의 전문성을 요하기 때문에 주로 전문 할석공이 작업을 한다. 아파트 건설현장의 할석작업 등 제한된 공간에서의 할석 작업시에는 분진의 노출이 크다고 할 수 있다. 따라서 분진방호용 마스크의 착용, 파쇄기로

인한 진동방지를 위한 장갑의 착용과 소음으로 인한 청력 장애의 예방을 위한 귀마개의 착용 등 개인보호구를 착용하고 작업에 임해야 할 것으로 판단된다.



그림 11. 콘크리트 타설면 보수작업



그림 12. 콘크리트 타설면 보수작업



그림 13. 크랙 보수작업



그림 14. 먼처리 작업

한편 보수작업에는 할석작업 이외에도 미장 작업면의 갈라진 틈(Crack)을 수동 연마기를 이용하여 보수하는 크랙보수작업(그림13 참조), 벽면의 돌출부나 홈 등을 연마기를 이용하여 다듬는 먼처리 작업(그림14 참조)이 있다. 이들 작업시에도 작업중 발생하는 분진중에 결정형 유리규산이 함유되어 있으므로 반드시 개인보호구를 착용하고 작업을 해야할 것이다.

나) 용단 작업

구조물의 뼈대에 해당하는 각종 강철재 및 철근 등이 콘크리트 타설면 밖으로 돌출 되어있을 때에 이를 제거하기 위한 절단작업을 의미한다. 그림 15와 16은 콘크리트 타설면 밖으로 돌출되어 있는 I beam을 절단한 단면의 사진이다. 절단 작업은 주로 산소 절단이 주로 사용되며 작업시에 중금속 분진 및 흡이 노출되므로 개인보호구 착용이 요망된다.



그림 15. 용단 보수작업 평면



그림 16. 용단 보수작업 평면

3) 몰탈작업

몰탈은 주로 마무리 공사인 미장공사나 건물내의 화장실 및 창고 등의 조적 공사, 액체 방수공사 등에 주로 사용된다. 몰탈 작업은 기본적으로 물이 사용되므로 반죽된 몰탈을 벽면에 바르는 등 몰탈을 직접 사용하는 작업과정에서의 분진의 노출가능성은 낮다. 그러나 몰탈을 제조하는 과정 즉 모래 중의 굵은 알갱이를 채로 걸러내는 작업, 시멘트와 모래, 물을 균일하게 혼합하는 과정에서 분진이 발생되며 분진중의 결정형 유리규산이 근로자에게 노출될 수 있다. 그림 17은 미장공이 반죽된 몰탈을 벽면에 바르는 작업의 사진이며, 그림 18은 몰탈을 이용하여 벽돌을 쌓는 조적작업의 사진이다.



그림 17. 미장 작업



그림 18. 조적작업

4) 단열작업

단열작업은 철골 구조물의 보온, 보냉, 절연, 내화 등의 단열을 위해 철골 구조물의 표면에 내화피복제를 도포하는 작업을 말한다. 단열작업은 일반적으로 압축공기를 이용하여 내화피복제를 철골 구조물의 표면에 분사하는 작업으로 분사과정에서 많은 양의 분진이 발생될 수 있다. 따라서 작업은 분진방지제(본드라고도 함)를 물과 혼합하여 철골 구조물 표면에 도포하는 분진방지작업을 먼저 수행한다. 그림 19는 내화피복제를 철골재의 표면에 분사하는 작업의 사진이며 그림 20은 내화피복제가 도포된 철골재의 표면의 모습이다. 철골재에 도포되는 내화피복제의 두께는 작업에 따라 차이가 있으나 보통 20~40 mm 정도의 두께이다. 내화피복제로 사용되는 물질은 주로 rock wool 등의 단열재가 사용되고 있으나 과거에는 석면이 사용되기도 하였다. 단열작업은 압축공기를 사용하여 내화피복제를 분사하는 작업인 관계로 분사된 피복제 입자의 튕김 현상으로 인해 작업자에게 분진이 노출되고 있는 실태이며, 분진방지제에 함유되어 있는 유기용제도 노출가능 유해인자중에 하나이다. 그리고 이러한 단열작업은 주로 건물 내부에서 이루어지고 있기 때문에 분사노즐에서 발생하는 소음 또한 중요한 유해인자이다.



그림 19. 단열재 도포작업



그림 20. 단열재가 도포된 철골

5) 도장작업

도장작업은 건축물의 내·외벽 도장을 비롯하여 녹방지를 위한 각종배관 및 철골재의 도색 등 매우 다양한 부분에서 건축물의 내구성과 미관을 위해 수행되는 작업이다. 도장작업의 주요 유해인자는 페인트의 성분중에 함유되어 있는 유기용제라 할 수 있으나 퍼티작업, 글라인딩 작업 등 도장을 위한 사전 면처리 작업과정에서의 금속분진도 노출가능 유해인자이다. 건설공사에서의 도장작업이란 일반적으로 건축물 내·외부벽의 도장작업 정도로만 생각하기 쉬우나 이 이외에도 현장에서는 각종 배관 및 철골구조물에 대한 도장작업이 수시로 이루어지고 있다. 그림 21은 건물 내부에서 이루어지고 있는 배관의 도색작업의 사진이다. 이러한 도색 작업은 건물 내부에서 이루어지고 있기 때문에 도장작업자는 물론 인근 작업자에게까지 유기용제가 노출될 수 있음을 보여준다. 또한, 그림 22는 외부 구조물의 표면에 도색을 하고 있는 모습으로 전체적인 도색은 주로 스프레이 작업으로 이루어지며 그림에서와 같이 각종 연결부위 및 홈이 있는 부분은 작업자가 붓을 이용하여 직접 도장작업을 수행한다.



그림 21. 배관의 도장작업



그림 22. 철골재의 도장작업

6) 아스팔트 포장작업

아스팔트 포장작업은 일반적으로 140~200 ℃ 정도의 아스팔트 혼합제를 포장 장소로 이동하여 포장기계(Paver)에 옮긴 후, 포장기계를 이동해 가면서 스크리드(screed)를 통해 혼합 아스팔트를 배출하며 로울러로 압착하여 다지는 작업을 말한다. 작업은 보통 5~9명 정도의 인원이 하나의 팀을 구성하여 팀단위로 이루어지며, 작업자는 포장기 운전작업자, 아스팔트 배출을 조절하는 작업자, 노면을 다지는 작업자 등으로 구성된다.

아스팔트 포장작업시 노출가능한 유해인자는 원료로 사용되는 아스팔트로부터 발생하는 증기와 흡인데, 증기의 경우는 포장온도 200℃ 내에서의 휘발 가능한 물질(분자량 228이하)을 의미하며 흡의 경우는 분자량 228 이상의 다핵방향족 탄화수소류 등의 고분자량 물질로 구성된다(Burstyn 등, 2000). Burstyn 등의 문헌검토(Literature review) 결과에 의하면 현대의 아스팔트 포장작업시의 아스팔트(역청) 흡의 노출농도는 0.1 ~ 25 mg/m³(노출기준 : 5 mg/m³) 정도이며 이중 0.01 ~ 0.2 mg/m³(노출기준 : 0.2 mg/m³)의 벤조(a)파이렌이 존재하며, 유기증기 중에는 벤젠, 싸이클로헥산, 이황화탄소, 사염화탄소, 클로로포름 등의 유해물질이 함유되어 있다고 보고한 바 있다. 그리고 최재욱 등의 연구결과에 의하면 도로포장 작업시 아스팔트 살포과정에서 아스팔트흡의 노출농도

가 NIOSH의 단기간 노출기준을 초과하는 경우가 있었으며, 아스팔트흙 중에 phenanthrene 등의 다핵방향족탄화수소류가 함유되어 있다고 보고 한 바 있다. 그리고 디젤기관을 사용하는 도로포장기로부터의 디젤배출물도 근로자에게 노출가능한 유해인자이다. 따라서 아스팔트 포장작업시에는 개인보호구의 착용은 물론 작업에 특별한 주의가 요망되며 장기적으로는 포장기계로부터 배출가능한 유해인자를 근원적으로 차단할 수 있는 대책 마련을 검토하는 것이 필요할 것이다.

7) 터널작업

터널작업은 화약 장입을 위한 천공작업, 장약 및 발파작업, 발파부위의 암석의 운반·정리 작업, 굴착직후의 슛크리트 작업 및 Rock Bolt 설치작업, 콘크리트 타설작업 등 전체적으로 암반의 천공, 발파, 굴착과 관련된 작업이다. 따라서 거의 모든 작업공정에서 분진이 발생되며 분진 중에 함유되어 있는 결정형 유리규산을 주요 유해인자로 볼 수 있다. 그리고 천공 작업시의 소음, 발파 작업시의 유해가스, 슛크리트 작업시에 사용되는 Oil로 인한 Mist와 디젤기관으로부터의 배출물질 등의 유해 인자가 존재하는 작업이다. Bakke등의 연구에 의하면 터널공사현장에서 분진, 결정형유리규산, Oil mist, NO₂ 등의 다양한 유해인자가 노출되고 있으며, 드릴작업자와 터널천공작업자에게 노출되는 결정형 유리규산의 기하평균 농도는 노출기준인 0.1 mg/m³의 3~4배에 달하는 것으로 보고하고 있다. 따라서 터널작업 근로자의 경우 개인보호구의 착용은 물론 작업에 특별한 주의가 요망된다. 특히 발파작업 후에는 각종, 가스, 흙, 분진 등을 충분히 환기한 후 작업이 이루어져야 하며, 드릴 및 천공작업자의 경우 결정형 유리규산이 함유되어 있는 분진에 고농도로 노출이 가능하므로 미세한 분진까지 제거할 수 있는 적정 호흡보호구를 착용하고 작업을 해야할 것이다.

V. 고찰

건설업 근로자 특성 및 직종(업무)의 다양성

대부분의 나라에서 건설업은 비교적 소수의 Full-Time 근로자를 고용하고 있고 하청업체의 직종으로서 전기공, 배관공 또는 타일공 등과 같이 숙련공으로 근로자가 특성화되어 있다. 건설근로자의 상당수는 비숙련공이며 기타 근로자들은 여러 숙련된 직종으로 분류된다.

※ 숙련공(전문직종)의 예 : 보일러공, 목공, 전기공, 승강기공, 유리공, 유해물질 제거공, 지붕설치공, 카펫트공, 벽체 및 천장공, 보온공, 구조물공, 기계설치공, 중장비 운전공, 도장공, 미장공, 도배공, 배관공, 파이프 설치공, 지붕공, 널빤지 지붕공, 금속판넬공, 터널공 등

우리나라의 경우 대한건설협회에서 발표하는 시중노임에서 분류하고 있는 건설업 직종은 총 145개로 매우 다양하며 분야별 직종의 수는 표44와 같으며 세부직종별 해설은 붙임자료로 제시하였다.

표44. 건설업 직종현황

구분	계	공사직종	광·전자 직종	문화재 공사직종	원자력 직종	기타직종
직종수	145	104	6	11	16	8

그러나 건설업의 다변성 및 변동성으로 인해 국내 건설업에 대한 직종별 근로자의 분포, 직종별 고용실태 등의 자료는 미비하다. 다만, 건설근로자의 고용개선 등에 관한 법률 제8조(건설근로자 퇴직공제사업의 실시)에 의한 건설근로자 퇴직공제회에 가입한 근로자수는 2001년 4월말 현재 150,328명으로서 이들을 46개 직종으로 구분하여 관리하고 있으며 연령은 40대 이상이 97,514명으로

65%차지하는 등 고령 근로자가 많은 것으로 나타났다.(60대 이상 12,496명으로 8.0%나 차지) 본 조사결과에서도 조사대상 근로자의 평균연령이 43.11±9.21세로 40대 이상이 주류를 이루고 있는 것으로 나타났다.

ILO 보고에 의하면 건설업 근로자는 산업화된 국가에서 노동인력의 약 5 ~ 10%를 차지하며 전세계적으로 건설업 근로자의 90% 이상이 남자이고 일부 개발도상국에서는 여자의 비율이 더 많으며 비숙련 작업에 집중된다고 보고하고 있다. 본 조사결과에서도 조사대상중 남자가 94.1%를 차지하며 미장공에 경우 여자의 비율이 가장 높은 19.0%이었는데 이는 미장공의 업무를 보조하는 비숙련 미장조공에 여자가 많이 종사하기 때문인 것으로 사료된다. 특히, 조사대상 근로자의 학력수준에서 고졸의 학력을 가지고 있는 근로자가 63.8%로 가장 많았고 중졸이하의 학력을 가지고 있는 근로자가 29.5%로서 저학력 근로자가 많은 것으로 나타나 건설업에서 근로자의 산업보건의식을 높이고 직업성 질환 예방을 도모하기 위해서는 눈높이식 산업보건관리가 필요할 것으로 사료된다.

고용 및 노동의 불안정성

건설근로자는 전형적으로 이 현장 저 현장 이동하면서 작업을 하며 한 현장에서 단지 몇 주 또는 몇 달 동안만이 종사할 수 있다. 근로자들은 전혀 알지 못하는 다른 근로자들과 생산적이고 안전한 근무관계를 조성하는 것이 필요하며 이것은 작업현장에서의 안전과 보건에 영향을 줄 수가 있다. 한 해동안 건설근로자는 직영근로의 형태가 아닌 상태에서 여러 고용주와 만날 수 있다. 그들은 1년에 평균 1,500시간만 근로하는 반면, 제조업 근로자는 주 40시간, 년 2,000시간 규칙적으로 근로한다.(ILO)

본 조사결과에서 전문직종으로 구분한 9개 직종과 기타 직종의 년 평균 근무월수와 계절별 월 평균 근무일수에 대한 분석결과 전반적으로 제조업과 같이 안정된 생산력과 고용시간을 갖는 업종과는 달리 고용기간이 짧았으며(년 평

균 근무월수 : 9.68월, 계절별 월 평균 근무일수 : 동절기 18.18일, 하절기 24.11일, 춘추기 24.54일), 또한 직종간 차이도 컸다. 또한 1년간 타 건설현장 종사수에 대한 분석결과 평균 2.4개소였으며 직종별로는 최고 3.93개소의 현장에서 종사한 것으로 나타났고 1개 현장당 평균 종사기간은 12.04개월로서 직종간 최고 약 3배의 차이를 보였다.

이는 건설업의 고용실태를 그대로 반영하는 것으로서 전체적으로 짧은 고용기간동안 작업환경과 근무조건이 상이한 여러 건설현장을 이동하면서 작업이 이루어지고 있어 안전가시설 설치 등 hardware 측면에서 주로 접근하는 산업안전분야와는 달리 근로자 개인 및 직종의 특성에 따른 건강진단, 물질안전보건자료제도, 보건교육, 보호구 등 software 측면의 체계적인 산업보건관리에 장애요소가 될 수 있다. 특히, 금번 조사대상은 대부분이 전문직종 근로자로서 건설업에서 많은 부분을 차지하고 있는 잡부 등 비전문 직종 일용직 근로자의 경우는 고용상태가 더욱 불안정하여 이들에 대한 보건관리는 더욱 어려울 것으로 생각된다.

한편 ILO 자료에서는 다음과 같이 건설업 안전보건문제를 서술하고 있다.“대부분의 건설업 하청업체는 높은 근로자 투입율(총 출역인원)을 보이며 주로 많은 소규모 공정으로 구성되어 있다. 미국의 건설업 하청업체 백구십만개소중에 단지 28%만이 full-time 근로자였고(1990년 census 결과) 136,000(7%)개소만이 10인 이상의 근로자를 보유하고 있었다. 건설업 단체(기관)에 하청업체가 참여하는 율은 나라마다 상이하며 일부 유럽국가에서 참여율이 높지만 대부분 50% 미만이다. 이러한 문제점은 하청업체를 파악하는데 어려움을 주며 그들에게 적절한 안전보건관계 법령하에서의 그들의 권리와 의무를 알려주는데 상당한 어려움을 준다. 미국 BLS(Bureau of Labor Statistics)에 의하면 미국 전체 노동력의 9%가 자영업자이며 건설업은 근로자의 25%가 자영 계약자라고 예측했다.

이러한 문제는 우리나라에서도 같은 양상으로서 건설업 근로자에 대한 보건정보를 전달하고 자신의 건강보호를 위한 보건의를 증진시키는 것이 매우 중요하다고 할 수 있다.

기본적 근로복지 및 위생시설 미흡

건설일용근로자의 생산현장은 작업시설이나 안전시설 등이 미비한 옥외에서 주로 이루어지며, 옥내에서 작업이 이루어진다고 하더라도 제반시설이 없는 곳에서 그러한 시설을 만드는 것이 주된 생산활동이므로 여타 산업과 달리 근로복지가 매우 열악하다. 또한 대규모 장기간의 공사는 타지에 나가 생산이 이루어지게 되는데 이때에는 숙식 및 위생시설 등이 요구된다.

한국노동연구원이 조사한 건설업 복지시설 실태조사(1996년)결과에서 건설업체에서 공사현장에게 주어지는 복지시설중 탈의실을 운영하고 있다고 응답한 업체는 48%, 샤워실을 운영하는 업체는 37%, 휴게실을 마련한 업체는 11% 정도로 나타났고 일용근로자 규모별로는 대규모 현장일수록 시설보유비율이 높았다. 본 연구팀이 조사한 건설업체중 보건관리가 양호한 대형 건설현장의 경우 사우나시설을 보유하고 있는 경우도 있었다.

건설공사의 생산활동은 주로 이동하는 현장에서 이루어지며 특히 토목공사의 경우에는 숙식시설이 없는 오지에서 작업이 이루어지기도 한다. 게다가 작업이 옥외에서 진행되므로 기후의 제약이 클 뿐만 아니라 분진·가스·소음 등 유해인자에 그대로 노출될 수 있다. 따라서 이 들에 대한 숙식시설이나 위생시설의 필요성은 더욱 절실하다. 특히, 최근 증가하고 있는 작업관련 뇌·심혈관질환은 고혈압 등의 개인질환을 앓고 있는 근로자가 불규칙한 식사, 계절적 요인(더위, 추위), 과중한 업무부하, 기본적 복지시설(휴게시설 등)의 미비 등으로 인하여 개인질환이 악화되어 발병할 가능성이 크므로 일반적인 건강진단의 실시보다는 기본적 복지 및 위생시설의 제공으로도 어느 정도 뇌·심혈관질환 예방에 기여할 수 있다고 생각된다.

유해요인 인식부족 및 유해정보의 전달체계 미비

건설업은 일반적인 작업환경에서 노출될 수 있는 화학적 인자, 물리적 인자, 생물학적 인자, 근골격계질환 인자 등 각종 유해인자에 노출될 수 있다. 이들 유해인자중 다른 유해인자들 보다는 화학적 인자가 직종 및 작업공정의 특성

에 따라 노출특성을 구체화할 수 있다. 반면에 많은 물리적 인자(소음, 진동, 온열, 자외선 등), 생물학적 인자(세균성 병원체, 감염성질환 인자 등) 및 근골격계질환 인자는 일반적인 건설업 종사자의 경우 정도의 차이지만 노출환경은 유사하다고 할 수 있다. 따라서 본 조사에서는 화학적 인자를 중심으로 유해성 및 관리에 관한 근로자 및 관리자의 인식과 현행 물질안전보건자료제도에 대한 인식도를 중심으로 실태를 조사하여 보았다.

우선 화학물질이 함유된 공사자재나 재료의 사용여부를 조사한 결과 사용하는 경우가 46.3%로 비교적 높았으며 동 화학물질 함유 재료(물질)가 본인의 건강에 유해하다고 생각하고 있는 경우가 63.9%인 반면, 반대로 생각하지 않는 경우와 모르겠다고 한 경우가 36.1%로 비교적 많은 근로자가 사용하는 화학물질에 대한 유해성을 인식하지 못하고 있었다.

이와 함께 화학물질이 함유된 재료에 대한 보건교육, 유해위험성, 취급시 주의사항 등 보건정보를 취득한 경로에 대한 조사결과 많은 근로자가 건설업체의 집체교육과 작업반장 등 관리자의 교육 또는 작업지시시에 관련 보건정보를 취득한 것으로 조사되었다. 그러나 보건교육에 대한 구체적인 내용에 대한 검토와 교육을 실시하는 건설업 관리자들의 산업보건에 대한 지식 및 정보의 수준에 대한 평가가 이루어져야 교육의 효과를 평가할 수 있을 것으로 사료된다.

반면, 관리자에 대한 조사결과에서 화학물질에 대한 관리의 문제점을 몇가지 확인할 수 있었는데 이를 정리하면 다음과 같다.

1. 각종 건설업에서 사용되는 공사재료의 구입주체가 대부분(80.5%)이 하청건설업체 또는 작업반장 등이 구입하는 것으로 나타나 안전관리업무를 담당하는 원청 업체의 안전관리자가 이에 대한 정보가 미흡하였다.
2. 원청 및 하청업체 관리자를 대상으로 실시한 물질안전보건자료(MSDS)제도에 대한 인식도 조사결과 전체의 89.9%가 MSDS제도를 제대로 인식하지 못하고 있는 실정이었다.

3. 건설업체 관리자와의 면담결과 공사재료 또는 자재의 경우 설계시방서에 의한 적격 재료구입여부를 관리하는 원청사의 품질관리부서와 안전관리업무를 전담하는 안전부서가 서로 연계성이 없어 다양한 화학물질이 함유된 공사재료의 구입 및 사용시 유해물질에 대한 정보파악이 극히 어려운 실정이었다.
4. 공사재료 구입시 공급자로부터 산업안전보건법에 의한 MSDS를 요구하지도 제공하지도 않고 있는 실정으로서 건설현장에서의 화학물질관리는 매우 취약한 것으로 나타났다.

또한 보건정보를 취득한 경로에 대한 조사결과 보건자료가 2.0%, 의사 상담시 2.3%로 나타나 전문자료 및 전문가에 의한 정보취득은 매우 빈약하고 경험에 주로 의존하는 작업동료에게 취득하는 경우가 14.0%로 나타나 건설업 근로자가 취급하는 화학물질에 대한 유해정보의 알권리를 충족시키기에는 한계가 있는 것으로 나타났다. 일부근로자의 경우에는 사용하는 재료의 용기에 부착되어 있는 경고표지를 읽어보지 않은 경우가 19.3%로 가장 기초적인 유해정보의 취득에 대한 인식도도 낮은 것으로 나타났다.

체계적인 건강진단실시의 한계 및 근로자 건강진단 실시목적 퇴색

우선 건설업 건강진단은 앞에서 기술한 건설업 근로자의 높은 이직율, 단일 건설현장에서 짧은 종사기간 등의 이유로 제조업과 같이 법정 대상, 주기 등을 준수하여 획일적인 건강진단을 기대하기 어려운 실정이다.

그러나 안전보건관리비의 집행내역을 분석해 볼 때 근로자 건강진단이 차지하는 비율은 보건분야 사용내역의 86.9%로 근로자 건강진단이 그나마 건설업에서 시행되는 보건관리의 모두라고 말할 수 있는 실정이다.

설문조사의 분석결과를 볼 때 채용시 건강진단과 일반건강진단의 실시율 및 검진대상, 주기 등이 건설현장에 따라 매우 다양하며 근로자의 직종에 따라,

즉 전체 공사물량중 특정 직종의 공사물량(종사기간), 공사의 규모 등에 따라 종사하는 기간이 달라 체계적인 건강진단을 실시하는데는 한계가 있다.

이에 대한 실례로 조사대상중 조적공의 경우 년 평균 종사월수(8.73개월)와 1개 현장당 종사기간(8.73개월)이 짧은 반면 최근 1년간 타 건설현장 종사수(2.86개소)가 많아 채용시 건강진단 수검율(채용시 80% 이상 받았다고 답변한 비율이 85.7%)과 과거 1년간 채용검진 수검횟수(1.64회)가 비교적 높게 나타났다.

그러나 콘크리트공의 경우 보다 짧은 기간의 년 평균 종사월수(6.88개월)와 1개 현장당 평균 종사기간(5.85개월)에도 불구하고 채용시 건강진단 수검율(채용시 80% 이상 받았다고 답변한 비율이 45.5%)과 과거 1년간 채용검진 수검횟수(0.8회)는 가장 낮은 수준으로 나타나는 등 직종에 따라 건강진단실시율에 차이가 많았다.

또한, 조적공과 콘크리트공의 경우 비교적 짧은 1개 현장당 평균 종사기간(조적공 : 8.73개월, 콘크리트공 : 5.85개월)과 년 평균 종사월수(조적공 : 8.73개월, 콘크리트공 : 6.88개월)로 인하여 일반건강진단 수검율이 낮게 나타났다.

아울러, 채용시 건강진단시 건설업체의 주요 관심사는 건설현장 종사에 부적합한 고혈압자와 요통질환자를 채용 부적격자로 선별하고 있는 실정이며 이러한 질환으로 인해 미채용된 경험을 가지고 있는 근로자가 설문응답자의 15.4%를 차지하고 있는 등 근로자 건강진단제도의 목적이 퇴색되어 있는 것으로 사료된다.

건강진단결과를 근로자에게 통보하는 실태에 있어 건설업체에서 모든 근로자에게 통보한다가 86.6%로 높게 나타났다. 그러나 근로자의 잦은 이직과 하청업체에서 통보과정의 문제 등으로 인해 통보하지 못하는 경우가 많다고 응답한 경우도 8.5%로 나타나 근로자에게 검진결과표가 제대로 통보되고 있는지에 대한 의문이 생긴다. 특히, 근로자에 대한 설문결과 검진결과표를 직접 받는다고 응답한 근로자가 56.5%에 불과한 점을 고려할 때 체계적인 검진결과표의 통보가 제대로 이루어지고 있지 않는 것으로 사료된다.

이는 건설현장 관리자와의 면담에서 많은 관리자들이 원청 주관의 건강진단을 실시하고 그 결과를 하청업체에 송부하여 하청업체 관리자에 의한 검진결과표 통보과정에서 통보 누락 또는 형식적인 행정처리(근로자 확인) 등의 문제로 인해 발생된 것으로 예측된다.

보건교육 등 종합적인 산업보건관리의 필요성

건설업에 있어 산업보건교육의 필요성에 대한 관리자 설문결과 54.9%가 정기적인 교육이 필요하다고 답변하였고 업무성격을 고려하여 필요에 따라 실시하는 것이 바람직하다고 42.7%로 대부분의 관리자가 산업보건교육의 필요성을 지적하고 있었다.

그러나 교육이 필요한 분야에 대한 설문결과 유해요인 노출을 방지하기 위한 작업환경관리(38.2%)와 근로자 건강관리(30.4%)가 가장 응답율이 높은 반면, 호흡보호구(13.7%), 요통예방(8.8%), 소음, 진동 등 물리적 인자(5.9%) 및 화학물질관리(2.9%)는 비교적 낮은 우선순위의 분야로 나타났다.

이는 건설업에서 최근 가장 관심사가 되고 있는 뇌·심혈관계 질환으로 인한 사망재해를 예방하기 위해 근로자 채용시 건강진단 등의 근로자 건강관리의 필요성을 제시하고 있다고 할 수 있다. 반면 작업환경관리분야는 작업환경의 변화가 매우 심한 건설현장의 특성을 고려할 때 효율적인 작업환경관리의 한계성을 잘 이해하지 못하여 선택된 것으로 사료된다.

또한, 앞에서 언급한 바와 같이 건설업 관리자 및 근로자들이 화학물질에 대한 인식도가 낮아 화학물질관리에 대한 교육의 필요성이 낮게 나타난 것으로 보이며 요통의 경우는 채용시 건강진단시 근로자를 선별하는 중요한 항목으로서 입사 이전에 먼저 차단하는 것에 중점을 두고 있기 때문에 건설현장에서의 요통예방조치에 대한 관심은 낮게 나타난 것으로 사료된다.

또한 건설현장에서 직업병예방과 건강관리조치가 필요한 분야에 대한 설문

서도 건강진단 등 건강관리(31.0%), 유해요인 노출을 방지하기 위한 작업환경 관리(23.2%)가 높게 나타났고 소음, 진동 등 물리적 인자(25.3%), 호흡보호구(14.3%), 요통예방(11.8%), 화학물질관리(4.4%)는 비교적 낮은 우선순위의 분야로 나타나 교육에 대한 필요분야에 대한 설문조사결과와 거의 같은 결과를 보였다.

이상의 결과를 분석해 볼 때 현재까지 건설업에서는 산업보건관리에 대한 관심은 근로자 건강진단제도를 중심으로 한 근로자 건강관리에 초점이 맞추어져 있다고 볼 수 있다. 그러나 다양한 유해요인이 존재하는 건설현장의 특성을 고려할 때 하나의 특정분야 뿐만아니라 종합적인 산업보건관리를 통하여 건설업 근로자의 건강보호에 기여해야 할 것으로 사료된다.

VI. 결론

지금까지의 조사결과와 고찰을 토대로 건설업에서의 효율적인 산업보건관리 및 작업환경관리의 방안(방향)에 대해 검토해 보고자 한다. 이는 건설업체에 대한 기초정보 및 정확한 실태에 대한 자료가 부족한 상태에서 본 조사결과만을 토대로 구체적인 관리의 방안을 제시하는 것은 한계가 있으므로 앞으로 건설업 관리방안을 수립하는데 필요한 접근방안을 제시하는 수준에서 언급하고자 한다. 특히 건설업은 많은 일용근로자들이 인력시장에서 생존경쟁을 하는 매우 불안정한 고용구조를 가지고 있는 점을 고려할 때 일반 제조업과 같은 체계화된 산업보건구조에 적용하기에는 한계가 있고 잘 구성된 산업보건제도가 하더라도 근로자의 고용에 장애요인으로 작용할 수 있으므로 이러한 사항은 본 보고서에서 제시하여 제도운영에 참고하도록 하였다.

1. 보건관리방안

가. 건강관리를 위한 기본적 복지 및 보건·위생시설 제공

건설업은 근로조건, 작업환경조건 등이 매우 불안정하기 때문에 직업성질환 이전에 근로자 개인 건강관리가 무엇보다 중요하다. 특히 건설업은 계절적 요인(더위, 추위), 비위생적이고 불규칙한 식사 및 휴식, 불량한 환경에 상시 노출 등 근로조건이 매우 취약하기 때문에 이러한 문제점을 우선 해결하여야 할 과제이다. 이를 위해 일용근로자를 위한 숙박시설, 휴게실, 식당, 화장실, 샤워실, 응급약품 등 기본적인 복지 및 보건·위생시설의 제공이 필요하다.

현행 건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준(노동부 고시 제2001-22호)에 의하면 이동화장실, 급수·세면·샤워시설은 산업안전보건관리비 사용내역에서 제외되어 있어 근로자 보건관리를 위한 예산집행이 제한되어 있으므로 「안전관리비의 항목별 사용내역 및 기준」 제6항 근로자의 건강관리비 등 항목의 사용내역중 “기타 작업의 특성상 근로자 건강보호를 위해 소요되는 비용”내역을 개정하여 구체적인 사용내역을 제시하는 것이 필요하다.

그 예로서 화장실, 급수·세면·샤워시설(냉·온수 공급), 휴게실(냉·난방시설), 응급시설(응급약품 및 구급기재 비치), 개인건강관리장비(혈압측정기, 혈당콜레스테롤 측정기, 체지방 측정기 등) 등이 있다.

나. 건설업 근로자 복지수첩제도와 연계한 근로자 보건관리 도모

건설업 근로자는 짧은 기간내 여러 건설현장을 이전하면서 고용되기 때문에 건설업체에서 시행하는 채용시 건강진단, 일반건강진단, 특수건강진단 등 근로자 건강진단을 일반 제조업의 근로자와 같이 일정한 주기에 맞추어 실시하고 보건관리자 등에 의한 건강관리를 기대하기 어렵다. 또한, 건설업 특성상 잦은 이직율을 보이는 근로자 개인에 대한 건강관리에 관심을 두지 않고 있는 실정이다.

이에 근로자 개인이 본인의 건강진단 실시유무, 검진결과 건강상태 등을 확인하고 관리함과 동시에 타 건설현장에서 채용시 불필요한 채용시 건강진단이나 일반건강진단을 반복적으로 실시하는 불합리를 개선하기 위해서는 건설근로자의 개인 건강관리 카드와 같은 성격의 수첩을 항시 소지하여 관리하도록 하는 것이 바람직하다고 사료된다.

이와 관련하여 건설근로자의 고용안정과 직업능력의 개발, 향상을 지원·촉진하고 건설근로자의 고용개선과 복지증진을 도모하기 위해 1998년 1월 제정, 시행된 「건설근로자의 고용개선 등에 관한 법」 시행규칙 제8조(건설근로자 복지수첩의 발급)의 규정에 의해 건설업체가 교부하는 건설근로자 복지수첩을 활용하는 것이 필요하다. 현재는 단순히 건설현장 종사일수에 따라 복지수첩에 건설근로자 퇴직공제증지를 첨부하는 기능만을 하고 있으나 동 복지수첩이 공제조합에 가입된 근로자의 경우 항시 소지한다는 점을 고려할 때 동 수첩에 근로자 건강진단 실시유무 및 검진결과 건강상태를 기재(건설업체 안전관리자의 확인포함)하도록 하는 것이 필요하다.

이를 통하여 1) 근로자 본인이 자신의 건강상태를 항시 인지하여 본인의 건강관리에 참조토록 하며 2) 타 건설현장으로 이동시 채용시 건강진단 또는 일반건강진단 등 건강진단실시 사실을 증명하는 자료로 활용하고 3) 건강진단시 검진의사가 그 내용을 확인하여 건강상담을 하는데 있어서도 많은 도움을 줄 수 있도록 하여 건설업 근로자의 건강진단관리에 활용할 수 있도록 하는 것이 필요하다.

다만, 현행 퇴직공제회 의무가입 대상공사가 국가나 지방자치단체 또는 이들이 출자·출연한 기관이 발주하는 100억원 이상의 건설공사와 주택건설촉진법에 의한 500호 이상인 공동주택건설공사로 제한되어 있다. 그래서 2001년 4월 현재 퇴직공제회에 가입한 근로자수가 15만명 정도로서 건설근로자의 약 10% 정도가 되지만 향후 의무가입대상의 범위가 확대된다면 많은 건설근로자가 동 제도에 의한 건강관리를 도모할 수 있을 것으로 사료된다

그러나 동 복지수첩은 건설업체에서 복지수첩 발급신청시 근로자의 확인 또는 서명을 받도록 하고 있어 근로자 개인의 건강상태로 인하여 개인질병을 가지고 있는 근로자의 경우 채용시 장애요인으로 생각하여 수첩발급을 원하지 않을 수 있다. 따라서 정부 및 건설업체는 동 제도에 대한 적극적인 홍보와 수첩에 기재된 건강진단사항을 고용여부에 활용하지 않도록 하는 의식과 지도가 필요하다.

다. 유해정보 전달체계 구축을 통한 근로자의 알 권리 충족

현재 건설현장은 산업안전보건법에 의한 물질안전보건자료제도(MSDS)가 거의 정착되어 있지 않은 상태이고 안전관리 전담부서에서 조차도 동 제도에 대한 법적 취지 및 내용을 인식하지 못하고 있다.

또한, 여러 화학물질을 함유하고 있는 건축자재를 안전관리에 대한 업무체제가 없는 하청업체 및 작업반장 또는 근로자가 구입하는 실정이므로 더욱 더 근로자가 사용하는 여러 유해인자에 대한 유해정보의 취득이 매우 어려운 실정이다. 따라서 동 제도의 체계를 구축할 수 있는 방안을 모색하여 가능한 한 근로자의 유해정보에 대한 인식을 증대시키도록 하는 것이 필요하다.

1차적으로 건설현장내 사용되는 건설자재의 품질을 담당하고 있는 품질관리 부서에서 각종 건설자재를 구매하거나 하청업체에서 구입하는 건축자재에 대한 품질평가시 공급업체로 하여금 단순히 해당 건설자재의 품질만을 증명하는 시험성적서 등의 자료이외에 반드시 물질안전보건자료(MSDS)를 제출토록하여 사용자재에 대한 기본적인 안전보건정보를 확보하는 것이 필요하다.

특히, 건설현장내 설치되어 있는 안전부서는 통상 환경분야를 다루는 환경안전부서에 포함되어 있으므로 물질안전보건자료를 통하여 안전(화재, 폭발 등), 보건 및 환경관리(폐기물 처리 등)를 위한 정보로 활용할 수 있을 것이며 건설현장내 안전, 보건 및 환경문제를 해결해 나가는데 기반이 될 수 있을 것으로 생각된다.

2차적으로 확보된 물질안전보건자료를 효과적으로 근로자에게 알려주는 것인데 물질안전보건자료상 유해위험정보를 발췌, 직종별로 특성화하여 산업안전보건법에 의한 특별안전보건교육 등 안전보건교육시 전달하는 것이 필요하다. 특히 해당 직종의 근로자를 관리하는 하청업체 관리자를 대상으로 관리방법 등에 대한 교육을 실시하는 것이 필요하다. 물론 해당 물질안전보건자료를 근로자가 쉽게 볼 수 있도록 경고표지를 부착하는 것은 선결되어야 하는 문제이다.

아울러 채용시 건강진단 등 근로자 건강진단시 검진 의사는 일반 제조업을 대상으로 하는 검진기관의 의사들이므로 건설업체에 대한 특성을 전혀 모를 수 있다. 따라서 근로자에 대한 건강진단시 동 물질안전보건자료를 활용하여 해당 근로자가 사용하는 특정 유해인자에 대한 정보를 제공함으로써 효과적인 검진이 이루어지도록 함과 동시에 특수건강진단 대상 선별에도 활용하는 것이 필요하다.

라. 근로자 건강진단의 내실화 도모

조사결과 및 고찰에서 언급한 바와 같이 건설업에서 건강진단은 건설업체, 근로자의 직종 등에 따라 건강진단실태가 매우 다양하며 실시율도 저조하고 검진결과를 근로자에게 통보하는 것도 제대로 이루어지고 있지 못한 실정이다.

특히, 건설현장의 특성상 단기간 종사자에 대해 일반 제조업과 같이 무조건 특정시기를 정해 건강진단을 실시하는 것은 그 실효성을 거두기가 어렵고 검진결과에 따른 사후관리에도 한계가 있다.

직종별로 볼 때 공사의 규모에 따라 차이는 있겠지만 한 건설현장의 평균종사기간을 고려하여 장기 종사직종(1년 이상 종사자)의 경우는 일반적인 건강진단제도에 따라 정기적으로 실시하는 것이 바람직하다.

그러나 단기 종사직종의 경우는 먼저 언급한 바와 같이 복지수첩에 의한 검진실적을 확인하여 법정 검진주기를 고려, 운영하는 것이 필요하다. 이는 불필요한 낭비(반복적인 검진실시 행태)를 최소화시킬 수 있으나 이러한 방안도 검진 누락 등의 문제를 완전히 해소하기에는 한계가 있을 것으로 생각된다.

따라서 장기적으로는 공사기간이 비교적 길고 대형 건설공사의 경우는 많은 근로자들이 투입되기 때문에 거의 매일 채용시 건강진단을 수행해야 하는 문제를 가지고 있어 건강진단의 효율성을 높이기 위해서는 건설현장부근에 위치한 검진기관(가능한 일반, 특수검진을 모두 수행할 수 있는 기관)을 활용, 이동식 검진센터를 건설업체내 설치하는 방안을 고려해 볼 만하다. 이를 통하여 건설현장 근로자의 직종 특성에 맞는 채용시, 일반 및 특수 건강진단을 실시하고 검진센터에 상주하는 의사 등 산업보건관계자에 의한 밀착 보건관리를 유도하는 것이 필요하다고 사료된다. 그러나 이러한 이동식 보건센터의 설치가 어렵다면 현행 보건관리대행과 같이 분기별 또는 월별 이동 검진차량에 의한 건강진단 실시 및 보건관리지도 업무를 수행토록 하는 것도 하나의 방안이 될 수 있을 것이다.

아울러 특정시기를 정하여 전 건설현장에서 건강진단을 실시하는 방안을 고려해 볼 수 있는데 근로자 개인단위로 건강진단을 실시하는 것은 건설현장의 특성상 수시로 바뀌는 일용근로자의 관리차원에서 한계가 있으므로 특정시기를 정하여 모든 건설현장에서 건강진단을 실시함으로써 특정시기에 건설현장에 종사하는 근로자는 누락됨이 없이 가능한 많은 근로자에 대해 건강진단이 가능할 것으로 보인다. 그러나 특정시기를 정하는데 있어 가능한 모든 근로자가 수검을 받도록 하는 것은 건설현장의 공사규모, 기간 및 공사진척도 등에 따라 특정시기를 정하는 것은 매우 어려운 것이지만 본 연구결과 계절별 근로자 종사일수를 고려할 때 봄(3월~5월), 가을(9월~10월)시기에 가장 많은 근로자가 건설작업에 종사하므로 동 시기중에 정하는 방안을 검토할 수 있다.

그러나 앞에서 제시한 건강진단실시방안들은 건설업 일용근로자의 생계수단으로서의 고용상에 장애로 인식될 수 있으며 일용 근로자의 자발적인 건강관리 인식과 건설업체의 적극적인 근로자 건강보호 인식이 없이는 효율적으로

운영하기 어려운 한계점을 가지고 있다고 볼 수 있다. 따라서 노·사의 인식전환을 통하여 장기적인 안목을 가지고 접근할 필요성이 있다.

검진결과의 통보에 있어서는 대부분의 건설현장이 여러 하청업체를 가지고 있기 때문에 원청업체에서 개별 근로자의 관리가 불가능한 상태이다. 따라서 원청 주관으로 건강진단을 실시한 경우에는 주로 검진결과표를 하청업체 관리자를 통해 통보하는데 이 또한 하청업체 관리자의 인식부족 등으로 근로자 본인에게 통보되지 않는 사례가 많다.

이를 개선하기 위해서는 철저한 하청업체 관리자를 대상으로 한 교육이 필요하고 원청과 하청업체가 공사계약시 계약서상에 이러한 의무사항을 명기하는 것이 필요하다. 하청업체가 자체적으로 건강진단을 실시한 경우는 원청업체에서의 공사 기성분에 대한 예산집행시 건강진단실태에 대한 철저한 지도, 감독이 필요할 것으로 사료된다.

마. 눈높이식 산업보건자료 개발, 보급 필요

건설업 근로자는 대체적으로 학력이 낮고 자기방식의 생각만을 고집하기 때문에 어려운 산업보건자료에 대한 이해를 기대하기 어렵다. 따라서 가능하면 유해정보 등 산업보건자료 개발시에는 많은 심혈을 기해 이해가 쉽고 호소력이 높은 자료의 개발이 절실히 필요하다.

미국산업안전보건연구원(NIOSH)은 이러한 유해정보를 근로자 또는 사업주에게 정확하고 이해가 쉽게 전달하기 위해 건설업에서 발생한 각종 직업성 질환 또는 유해정보를 one page sheet의 형식으로 「Hazard Control」, 「Hazard Alert」를 제작, 보급하고 있다. 특히, 건설업은 제조업의 유해공정과 같이 직종에 따라 노출되는 유해인자를 어느 정도 특성화할 수 있기 때문에 직종별로 유해정보에 대한 자료를 개발하여 보급하는 것이 필요하다.

바. 안전보건관리비의 보건분야 사용 활성화 유도 필요

건설업체 안전보건관리비 사용실태를 조사한 결과 보건분야 사용율이 전체 사용금액의 3.32%에 불과하며 이중 근로자 건강진단비에 지출되는 비용이 86.9%로서 보건분야 지출비용이 매우 제한적이었다. 이는 건설현장내 보건관리가 부재하다는 것을 단적으로 보여주고 있는 것이다.

따라서 안전보건관리비중 보건분야 지출비용을 증대시키고 다양한 지출을 유도하기 위해서는 건설현장의 공정별 유해인자에 대한 현실적이고 개선 가능한 지출대상 항목을 검토하여 건설현장 관리자에게 제시하는 것이 필요하다. 또한 현재의 안전보건관리비 사용기준에 대한 검토를 통해 산업보건분야의 사용범위를 명확하게 함으로써 현재의 안전관리 지출중심의 안전보건관리비를 근로자 직업병예방 및 작업환경개선에 효율적으로 사용할 수 있을 것으로 판단된다.

이에 대한 방안으로 현행 안전보건관리비 사용대상 항목이 안전, 보건분야의 구분없이 통합되어 있는 것을 각 항목별로 안전과 보건분야를 구분하여 관리비 예산을 편성, 지출하도록 하는 것이 필요하다.

또한, 보건분야 지출 상한을 높이므로써 어느 정도 보건분야 관리비 예산을 확보할 수 있을 것으로 사료되며 향후 건설업에 대한 연구중심의 작업환경측정, 평가 등 Hazard Surveillance 기능을 강화하여 건설업 유해도 및 대책방안에 관한 자료가 축적되면 이를 토대로 건설업에 있어 보건관리 대상항목을 설정하여 건설업체에 제공하는 것이 필요하다.

또한, 건설업은 작업강도가 크고 계절적 요인(온열, 한냉, 자외선 등) 및 각종 스트레스에 노출됨으로서 최근 증가하고 있는 뇌·심혈관계 질환 유발가능성이 높으므로 현재 건설현장에 설치되고 있는 건설안전체험교육장과 같은 성격의 건강증진센터를 설치하여 근로자의 체력증진 및 건강관리 등 근로자 건강증진을 도모하는 방안도 필요하다. 앞에서 언급한 기본적 복지 및 보건위생시설 제공에 필요한 시설도 안전보건관리비의 사용내역에 포함시킬 수 있다.

아울러 먼저 기술한 이동 검진센터 설치, 운영비 또는 보건관리대행 등에 필요한 보건관리비 또한 안전보건관리비 내역에서 집행, 운영하는 것이 바람직하다.

사. 안전관리자 및 관리감독자에 대한 보건교육 강화

현행 산업안전보건법 체제하에서 건설업의 산업보건관리를 정상적으로 추진하는 것은 한계가 있으므로 건설업체내 안전관리자 및 하청업체 관리감독자를 대상으로 하는 공단 산업안전교육원의 보건분야 교육이 절실히 필요하다. 기존의 보건관련 교육과정에 건설업체 안전관리자와 관리감독자가 참석하여 수료하도록 건설업체에 대한 적극적인 지도가 필요하다.

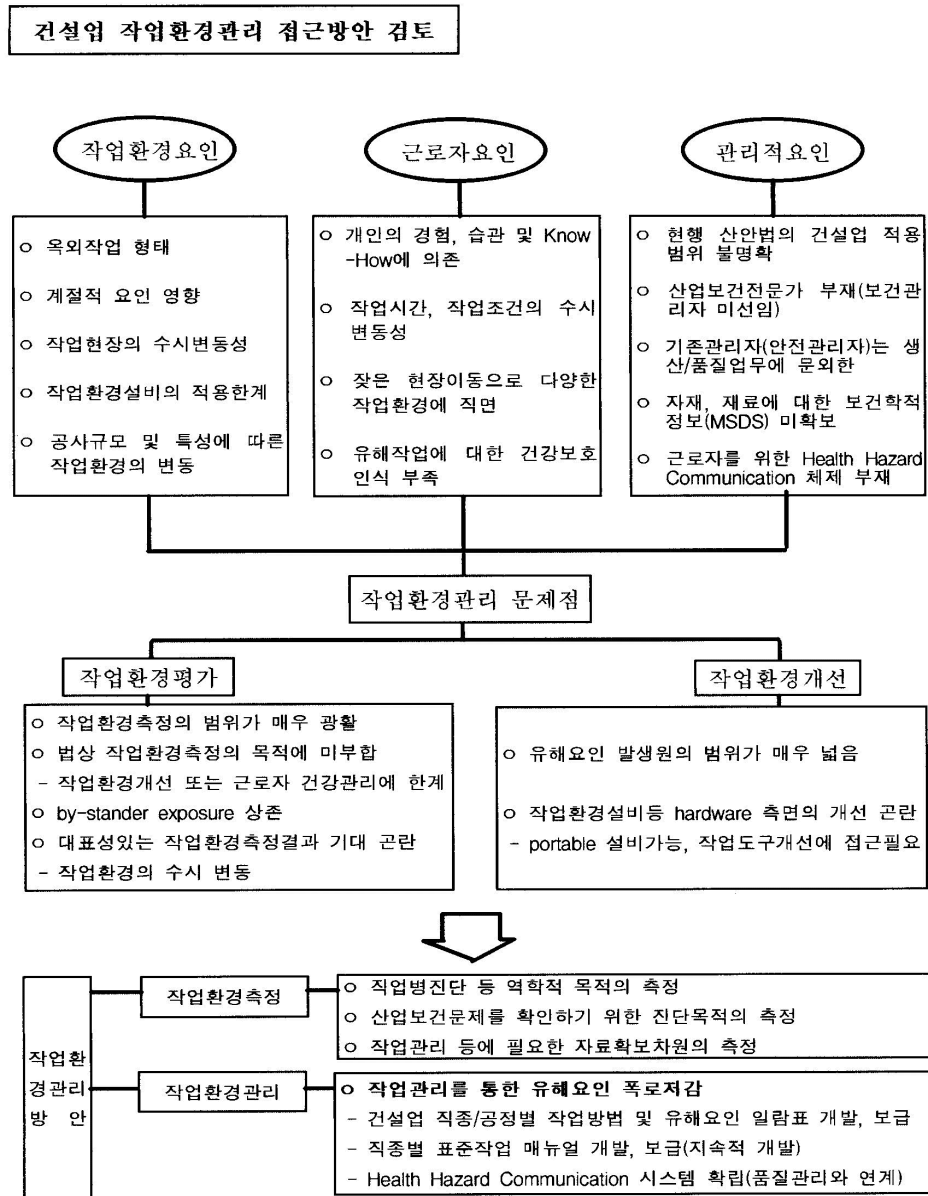
특히, 건설현장에서 뇌·심혈관질환자 발생시 병원이송전에 응급조치에 대한 교육의 필요성은 건설현장내에서도 제시되어 온 바, 이에 대한 교육이 필요하다.

아. 보건관리자 등 보건관리조직 구축의 필요성

기 전술한 보건관리방안은 현행 산업안전보건법상의 보건관리조직 의무가 없는 상태에서 검토해 보았으나 여러가지 제시한 보건관리방안을 건설현장내에서 효율적으로 운영하고 관리해 나가기 위해서는 보건관리자 등 보건관리조직이 필요하다.

따라서 현행 안전관리자 선임제도와 같이 먼저 건설업의 보건관리를 조정해 나갈 수 있는 보건관리자 선임방안 검토와 이에 필요한 비용은 안전보건관리비에서 집행하는 것이 바람직할 것으로 생각된다. 따라서 본 방안을 참조하여 현재 연구가 진행중인 보건관리자제도 연구팀(서울대 백도명 교수팀)에서 구체적으로 검토하는 것이 필요하다.

2. 작업환경관리방안



건설업 작업환경관리를 위한 기초적인 정보제공

우리나라의 경우에는 건설업의 유해인자에 대한 조사 또는 연구가 매우 미진하나 선진외국의 경우에는 건설업에 대한 안전문제 뿐만아니라 보건문제에 대한 관심이 매우 높다. 이는 각 국가의 건설업 직업성질환 발생통계를 보아도 확인할 수 있는 사항이며 직업성질환 발생특성측면에서도 우리나라에서는 발견되지 않는 다양한 직업성질환이 발견되고 있는 실정이다.

산업보건에 있어 직업병 통계와 같이 객관적인 자료에 의한 문제를 파악하여 관리대상 우선순위를 설정, 필요한 자원을 효과적으로 투입함으로써 관리하는 것이 중요하지만 우리나라와 같이 건설업의 경우 안전문제에만 치중하고 보건문제에 대한 조사, 연구가 극히 미진한 상태에서 객관적인 판단자료가 없이 건설업에 대한 효율적인 작업환경관리를 도모하기는 매우 어려운 실정이다.

따라서 1차적으로 건설업의 작업환경관리를 위해서는 산업보건분야에 있어 가장 우선되는 Hazard Surveillance의 기능이 필요한데 이를 위해 전반적인 건설업 공정별 폭로가능 유해인자에 대한 정보를 마련하는 것이 필요하다.

또한, 건설업은 근원적인 작업환경관리가 불가능하고 작업환경설비의 적용도 많은 제한점을 가지고 있어 관리자 및 근로자를 중심으로 한 유해공정 표준안전작업을 통한 유해요인 폭로저감을 유도하는 것이 바람직하다. 이는 여러 작업현장을 전전하는 일용근로자에게 안전작업습관을 체질화하게 하여 다양한 작업조건하에서 자신의 유해요인 폭로를 최소화할 수 있는 표준지침서로서 활용될 수 있다.

따라서 건설관련 각종 관련자료, 외국의 hazard surveillance 자료 및 국내 건설현장 조사를 통해 가능한 범위내에서 정리하는 것이 필요하며 동 자료는 건설현장의 안전관리자, 근로자 및 관계전문가들에게 관련 기술지도, 연구에 필요한 소중한 자료가 될 것이며 건설업 작업환경관리의 가이드북이 될 수 있도록

하여야 할 것이다. 또한, 제조업의 경우는 동일 공정에서 근로자의 활동범위가 제한적이고 일정한 시간동안 해당공정에서 작업을 수행하므로 폭로되는 유해요인에 대해 동일 또는 유사 폭로그룹을 구분할 수 있으나 건설업의 경우는 세부 직종에 따라 유해인자의 폭로양상이 매우 다양하고 복잡하기 때문에 근로자의 세부직종에 대한 작업분석을 통해 이에 따른 유해요인 폭로양태 등을 고려하여 안전작업방법이 제시되어야 유해요인 폭로지감에 효과적이다.

이에 따라 본 연구결과를 토대로 건설업 주요공정별로 작업을 분석하고 발생 가능한 잠재 유해요인을 파악하여 작성한 「건설업 유해공정 작업환경일람표」를 부록 I 에 제시하였으며 앞으로 개발하여 보급해야 할 「건설업 유해인자 정보시트」를 예시로 제시하였다.

건설업 작업환경관리의 방향

작업환경관리 실태를 살펴볼 때 건설업에서의 작업환경관리는 기존의 작업환경 측정제도의 틀에서와 같이 측정을 통한 개선 및 관리라는 접근 방식보다는 어떻게 현재의 문제점들을 해결해 나아갈 수 있는가에서 시작해야 할 것이다. 건설작업의 경우 작업방법이 다양하고 작업장소에 의한 영향으로 제조업에서와 같이 공정별 접근방식은 적합하지 않다. 공정별 접근방식은 제한된 공간에서의 작업일 경우 가능하다. 따라서 효율적인 근로자의 유해인자 노출파악을 위해서는 가능한 한 업무를 특성화할 수 있는 작업군을 중심으로 접근하는 것이 필요하며 이를 토대로 동일 노출군 설정이 필요할 것이다. 이래야만 개인의 노출가능 유해인자의 구체적 접근이 가능하며, 작업환경 및 보건관리를 위한 우선순위를 부여할 수 있을 것이다. 즉 건설작업에 기초하는 노출특성에 근거한 작업환경관리 방안이 도출되어야 할 것이다. 건설업의 경우는 제조업과는 달리 고정된 설비를 통한 관리 방안의 마련이 불가하다는 단점으로 인해 유해인자의 노출농도를 크게 낮출 수 있는 공학적 개선 등의 방안의 제시가 현실적으로 어렵다. 따라서 작업시 주의사항, 작업방법의 개선, 개인보호조치, 주변작업의 노출 억제방법 등에 대한 체계화된 업무지침을 제공하는 것이 필요할 것이다. 각 직종별 또는 직무별 세부적인 작업관리 지침을 개발하여 보급하는

것이 필요할 것이다. 따라서 직종 및 직무별 유해인자의 파악을 통한 개인의 노출 유해도를 낮추어 가는 방식의 관리적인 접근이 현시점에서 필요할 것이라 판단된다. 작업관리 지침에는 건설현장의 업무에 근거한 작업과 유해인자와의 관계에서 근로자의 건강을 보호할 수 있는 내용이 담겨져야 한다. 구체적인 사업주의 의무사항 등 강제적인 관리방안이 포함될 필요는 없으며 보건상의 주요문제가 되는 부분을 해결해 나아갈 수 있는 내용들이 담겨져 있으면 된다. 즉 수용하기 용이한 내용의 자료가 필요할 것이다. 우리나라 건설업에 익숙한 표준 작업방법이나 현장에서 실제로 구분되어지는 작업방법들에 단계별 작업환경 관리 방안(작업별 유해요인, 노출저감, 개인보호, 관리적 요소 등)을 제시하는 것이 바람직할 것이다. 이와 함께 노출가능 유해인자에 대한 유해성에 관한 사항은 MSDS제도에 의한 기본적인 정보(성분, 독성, 응급조치, 개인보호조치, 안전성, 특성)의 제공을 의무화하여 관리토록 하여야 할 것이다. 그리고 건설업에 적용 가능한 개선방안을 직무별로 구체화 시켜줄 필요가 있다. 예로써 밀폐된 공간에서의 용접 및 도장 작업시에 이동 국소환기방법 등 적용 가능한 국소환기 방법이나, 작업도구 자체에 유해인자의 노출농도를 낮출 수 있는 개선방안을 제시하는 것을 말한다. 또한 업종의 특성상 유해인자의 노출농도를 평가하기 용이하지 않으므로 특정 유해인자 이외에는 직독식 장비를 이용한 시공업체에 의한 자체관리를 유도하는 식의 접근도 필요할 것으로 판단된다.

건설업의 작업환경측정 방향 검토

건설업에서의 작업환경 측정의 필요성을 언급하기 앞서 작업환경측정의 목적이 무엇인가를 생각해볼 필요가 있다. 측정의 목적은 근로자의 유해인자 노출농도 평가를 통해 노출기준 이하의 작업환경을 근로자에게 제공하여 근로자 건강을 보호하는 데에 있다. 그렇다면 건설업을 대상으로 측정을 할 때에도 이러한 목적은 동일할 것이다. 문제는 건설업의 특성상 근로자의 작업이 유동적이고 매우 다양하다는 것이다. 그리고 더욱 중요한 것은 제조업과는 달리 측정결과에 따른 작업환경 개선조치를 이루어 내기가 용이하지 않다는 것에 있다. 즉 공학적인 개선조치의 마련이 어려우며, Matrix가 다양하기 때문에 적용이 용이한 개선조치를 마련하기가 어렵다는 것이다. 따라서 현재 제조업을 주요

대상으로 하고 있는 측정제도(측정, 평가, 개선으로 이어지는)를 건설업에서 그대로 적용하기 어렵다. 기존의 시스템에서의 측정은 근로자 건강관리를 위해 필요한 조치들을 하기 위한 것인데 이를 위한 조치의 내용 즉 보건규칙에 관한 사항이 공학적인 관리 방안에 치우쳐 있기 때문에 건설업의 특성을 고려한다면 적합한 조치가 아닐 수 있기 때문이다. 보건규칙 제4조 “가스등의 발산억제 조치등”을 살펴보면 인체에 해로운 가스, 증기, 흙, 분진이 발산되는 옥내작업장에 대하여는 보건상 유해한 정도를 초과하지 아니하도록 가스등의 발산을 억제하는 설비 또는 가스등의 발산원을 밀폐하는 설비를 설치하거나 국소환기 또는 전체환기 장치를 설치하는 등 필요한 조치를 하여야 한다고 규정하고 있다. 건설업의 특성상 측정이 작업환경개선과 연계되기가 어렵다. 즉 당해 사업장의 측정결과는 측정 그 자체에서 끝날 수 있으며 적절한 개선으로 이루어지기 또한 어렵다. 따라서 건설업에서의 작업환경관리는 측정을 통한 개선이 아닌 공사진행과 함께 하는 관리가 되어야 할 것이다. 따라서 건설업 작업환경관리를 위한 논의의 초점은 이러 저러한 유해인자가 많이 산재해 있기 때문에 근로자의 건강보호를 위해 작업환경측정을 실시하여야 한다는 것이 되어서는 안될 것이다. 즉 측정을 통해 얻을 수 있는 정보는 단편적일 수 있으며 이를 위한 대책을 현장에 적용하는 것이 건설업에 적합한 내용이 아닐 수 있기 때문이다. 물론 측정결과가 누적된다면 향후의 작업환경관리를 위한 귀중한 자료가 될 수 있다. 그러나 이보다 우선되어야 할 것이 기본적인 관리 방안일 것이다. 한편 장기적으로는 근로자가 노출될 수 있는 모든 유해인자에 대한 평가가 필요할 것이다. 다만 직무별 효율적인 관리를 위한 우선 순위가 정해져야 한다는 것이다. 그래야만 막연한 접근이 아닌 구체적인 접근을 이루어낼 수 있을 것이고 가장 고위험의 문제부터 하나씩 해결할 수가 있을 것이다. 그래서 직무에 대한 정확한 분석이 필요한 것이며, 작업시간, 상황 등을 종합적으로 고려해 적절한 노출평가를 해야 하며 이에 따른 구체적인 관리 방안이 마련되어야 할 것이다.

부 록 I

건설업 유해공정 작업환경 일람표

I. 건설업 공정별 작업방법 및 잠재 유해요인

1. 건설작업 공정분류

건설작업이란 주택, 사무실, 사원, 공장, 병원, 도로, 교량, 터널, 경기장, 항만, 공항 등의 건축, 수리, 개·보수, 해체작업을 의미한다. 한편 ILO에 의하면 주거와 상업적인 목적을 위한 건설과 도로, 교량, 터널, 댐, 공항과 같은 공공의 목적을 위한 건설로 분류하고 있다(ILO, 1998). 일반적인 건설공사의 단위 공종을 살펴보면 기초단계인 흙막이공사를 시작으로 비계공사, 구조물공사, 방수공사, 조적공사, 미장공사, 타일공사, 창호 및 유리공사, 천장공사, 내장공사, 지붕공사, 석공사, 도배공사, 도장공사 등으로 분류할 수 있으며 각 공종은 다시 세부 작업공정으로 분류될 수 있다(채준석, 2000).

1-1. 흙막이 공사

밀파기한 부분의 토사가 무너지는 것을 막기 위한 작업을 흙막이 공사라 하며 흙붕괴 방지를 위해 H-Pile간에 나무판을 끼우거나 속이 빈 강관 pile 내에 시멘트와 벤토나이트 등을 섞어 양생시키는 작업과 토압을 이겨낼 수 있도록 earth anchor를 설치하는 작업등이 흙막이 공사에 해당한다.

1) 작업내용

흙막이 공사는 토사를 굴착하여 이동하는 굴토 및 상차 작업에서부터, 밀파기한 벽면에 H-pile을 묻기 위한 천공작업, H-pile 근입작업, 토류벽 공사,

띠장설치, earth anchor 설치, 토류벽 지지를 위한 지주(버팀)작업 등으로 분류할 수 있다. 표 1은 주요 공정별 사용 기구, 작업내용, 잠재적 유해인자에 대해 정리하여 놓은 것이다.

2) 잠재적 유해인자

흙막이 공사는 토사의 굴착, 천공, 토류벽 공사에 있어서의 분진과 각종 공사도구 및 차량에 의한 소음이 기본적인 잠재적 유해요인이라 할 수 있다. 또한 Back-Hoe, Dump Truck, Dozer 등 디젤 기관을 사용하는 공사용 차량에 의한 디젤배출물(diesel exhaust)과 띠장 및 earth anchor 설치작업시의 용접, 절단에 의한 금속흡이 잠재적 유해요인이다(표 1).

표 1. 흙막이 공사의 세부공정별 작업내용 및 잠재 유해인자

세부공정	사용 도구 및 재료	작업내용	잠재 유해인자
굴토 및 상차 운반	Back-Hoe, Dump Truck, Dozer	토사를 굴착하여 덤프트럭에 상차, 이동	소음, 분진, Diesel Exhaust
천공	Auger Drill, Crane, Wire Rope	H-pile를 묻기 위한 구멍 천 공	소음, 분진, Diesel Exhaust
H-Pile 근입	H-Pile, Crane, Auger	크레인 및 Auger 드릴 등을 이용, H-Pile을 천공한 구멍 에 근입	소음, Diesel Exhaust
차수 벽체조성 (토류벽 공사)	Mixer, SCW(Soil Cement Wall) 또는 CIP(Casting in Pile), Back Hoe, 벤 트나이트 등 약액제, 시 멘트, 모래, Hopper, 삽 등	흙붕괴 방지 및 물의 차단 을 방지하기 위해 H-Pile간 에 나무판을 끼우거나 속이 빈 강관 pile 내에 시멘트와 벤 트나이트 등을 섞어 양생시 키는 작업	소음, 분진(시 멘트, 벤트나이 트)
띠장(Wale) 설 치	용접기, H-Beam, Angle, 산소절단기, Drill 등 수공 구	토압, 수압 등의 측방 압력 을 이겨내기 위해 차수 벽체 (토류벽)에 설치되는 가설반 침대(띠장)의 설치작업. ※ 띠장은 earth anchor위치를 지점으 로 하는 단순보임	산소용접, 절단 (띠장설치를 위 해 H-Beam에 구멍 뚫기 및 띠장의 수평선 형을 맞추기 위 한 절단)
Earth Anchor	인장강선, Plate, 계측선, 지압판, 시멘트, Crawler Drill, 인장기, 용접기, 약 액, Back-Hoe	토압 등에 이겨낼 수 있도록 earth anchor를 위한 천공 및 인장강선을 설치하는 작 업. earth anchor 끝단에 시멘트 를 주입, 양생. 연약 지질을 강화시키기 위 한 약액 주입	분진(천공 작업 시) 시멘트분진(시 멘트 혼합시)
지주(버팀보) 작 업 ※ Strut 작업이 라 불리움	H-Beam, 드릴, 그라인 더, 앵글, 볼트, 크레인, 용접기, 산소절단기, 철 판, Bracket(버팀보 지 지대), 기타 작업공구 등	earth anchor 공법과 같이 토류벽의 붕괴를 방지하기 위한 공법으로서 토류벽 지 지를 위해 설치된 수직형 H 형강과 직각으로 설치되는 수평형 버팀보 작업임 ※ earth anchor와 함께 설치되 거나 단독으로 설치되며 협 소한 공간에서 주로 채용됨	용접 흠 (Bracket 설치 시)

세부공정	사용 도구 및 재료	작업내용	잠재 유해인자
Slurry Wall 공 법	콘크리트, 벤토나이트, 철 근, 굴착장비(auger drill 등)	구조물의 벽체를 흙막이로 활용하는 공법으로 벽체면을 따라 굴착장비를 이용하여 굴착지반 깊이까지 판다음 여기에 조립한 철근망을 설 치하고 여기에 벤토나이트 등을 포함한 콘크리트를 타 설하여 흙막이 벽(slurry wall)을 조성한 다음 내부 토 사를 굴착하여 구조물을 건 설하는 공법	소음, 분진, 시멘트 분진
Soil Nailing	강관파이프, 드릴, 숏크 리트, 숏크리트 건 등	흙막이 공법의 일종으로서 토벽을 천공한 후 강관 파이프를 삽입시키고 토벽전체에 숏크리트를 고압으로 분사 (수작업)하여 짧은 시간내 양 생시켜 토압에 의한 유실 또 는 붕괴를 예방하기 위한 흙 막이 공법	콘크리트 분진 (숏크리트 분사 시 고농도 폭 로) 소음

1-2. 비계공사

건축공사에 있어 높은 곳에서 작업을 하거나 재료를 운반하기 위하여 설치하는 임시 가설물 작업을 의미한다. 비계공사는 땅고르기 작업, 비계를 받쳐줄 밀받침 및 비계 지지대 설치작업, 크래프와 철선을 이용한 단관 파이프 조립작업, 낙하물 방지망 설치작업 등으로 분류할 수 있다. 비계공사 시에는 작업환경 관리가 필요한 특별한 유해작업은 없다. 표2는 흙막이 공사의 세부공정별 작업내용 및 잠재 유해인자를 정리하여 놓은 것이다.

표 2. 흙막이 공사의 세부공정별 작업내용 및 잠재 유해인자

세부공정	사용 도구 및 재료	작업내용	잠재유해인자
밀받침 재료 설치	밀받침 재료, 땅고르 기 도구	비계의 하중 및 지반의 강도 를 고려하여 비계를 받쳐줄 밀받침 재료를 설치하는 작업	
브라켓(Bracket) 설치	발코니용 브라켓, 측벽 용 브라켓, 크래프, 스 패너, 갈고리, 철선, 벽 이음 철물	비계를 지지하기 위해 브라켓 (비계 지지대)을 설치하는 작 업	
수직·수평 비계조립	핀, 단관 파이프, 크래 프, 철선, 스패너, 갈 고리	크래프, 철선 등을 이용하여 수직 및 수평비계(단관 파이프) 를 조립·설치하는 작업	
낙하물 방지망 설치	설치용 각종 비계, 방 망, 조임공구(스패너, 갈고리), 철선	낙하물 방지망을 설치하는 작 업	

1-3. 구조물(골조) 공사

건물의 벽, 바닥, 기둥, 보, 지붕, 계단 등의 구조체를 세우는 공사이며 거푸집을 이용해 콘크리트를 타설하여 골조를 세우는 작업을 의미한다.

1) 작업내용

콘크리트 타설을 위해 거푸집을 설치하는 작업과 거푸집을 지지하기 위한 서포트 설치작업, 거푸집내에 콘크리트를 타설하는 하는 작업, 콘크리트 양생후 거푸집을 해체하는 작업으로 분류할 수 있다(표 3).

2) 잠재적 유해인자

구조물 공사에 있어서는 콘크리트 타설작업시 다짐을 위해 사용하는 진동기

에 의한 국소진동과 거푸집 해체시에 발생하는 콘크리트 분진이 주요 유해요인이라 할 수 있으며, 콘크리트 타설작업시에 사용되는 아스팔트 유제와 경화제 등도 유해요인으로 분류할 수 있다(표 3). 일반적으로 콘크리트 타설작업은 습식작업이므로 분진의 노출 농도는 낮으나 사용되는 콘크리트의 종류에 따라 결정형 유리규산이 함유되어 있을 수 있다.

표 3. 구조물 공사의 세부공정별 작업내용 및 잠재 유해인자

세부공정	사용 도구 및 재료	작업내용	잠재 유해인자
거푸집 제작	합판, 각재, 못, 철선, 둥근톱, 대패기	콘크리트 타설을 위해 목재를 이용, 규격에 맞추어 절단하여 거푸집을 제작하는 작업	목분진
기름칠	박리제, 로울러, 청소도구(와이어 브러쉬 등)	콘크리트 타설후 기름이 콘크리트와 거푸집사이에 막을 형성하여 분리되어 있도록 함으로써 해체를 쉽게 하고 콘크리트면을 깨끗하게 하기 위해 거푸집에 기름칠을 하는 작업	박리제(mineral oil) - 오일미스트
거푸집 설치	파이프 받침, 웨지핀, 연결고리, 철선, 폼타이, 거푸집, 장도리, 전기톱 등	제작된 거푸집을 규격에 맞추어 조립, 설치하는 작업(벽체거푸집, 각기둥 거푸집, 보 및 슬라브 거푸집, 벽체 거푸집 등)	
썬포트 설치	규격별 철제서포트, 수공구 등	거푸집을 지지할 수 있는 지지대(썬포트)를 설치하는 작업	
멍에, 장선설치	강관비계, 각재, 철선, 연결부속	거푸집을 지지하기 위한 부재로서 통상 각재를 사용하여 거푸집밑에 장선, 멍에순으로 설치하는 작업	
콘크리트 타설	콘크리트 혼합트럭, 펌핑카, 진동기(Vibrator), 삽, 밀대, 흙손 등	거푸집내 콘크리트를 붓는 작업으로 콘크리트 혼합후 펌핑카에 의해 콘크리트를 펌핑하여 타설한 후 Vibrator로 콘크리트를 다지는 작업	분진, 유리규산 asphalt emulsion (아스팔트 유제), 콘크리트 경화제, 진동
거푸집 해체	지렛대, 컷터기, Bar, 스패너, 망치, 기타 수공구	콘크리트 양생후 거푸집을 해체하는 작업	거푸집 해체시 콘크리트 분진

1-4. 방수 공사

벽·지붕·지하실의 외벽면 등에의 빗물의 침수, 욕실·저수탱크·수영장 등의 누수를 막는 공사를 말하며 작업의 종류와 사용하는 재료에 따라 액체방수, 아스팔트방수, 에폭시방수, 우레탄방수 공사 등으로 분류할 수 있다.

1) 액체방수

(가) 작업내용

가장 기본적인 방수 공사로 몰탈(시멘트, 모래, 물의 혼합물)에 액체 방수제를 혼합하여 방수하는 작업으로 몰탈 방수라고도 한다. 액체방수는 사람의 출입이 적고, 특별한 내용물을 담아두지 않는 곳에 주로 사용되며 지하 주차장 등 지하공간의 방수작업에 주로 사용된다. 작업은 방수 바닥면의 돌출부를 다듬는 파취작업, 시멘트와 모래의 비빔작업, 몰탈바르기 작업으로 분류할 수 있다.

(나) 잠재적 유해인자

파취작업시과 시멘트 모래 비빔작업시의 분진이 주요 유해인자라 할 수 있다. 시멘트와 모래의 비빔 작업시에는 모래 중에 함유되어 있는 결정형 유리규산의 노출이 가능하다.

2) 아스팔트방수

(가) 작업내용

일반적으로 여러 층의 아스팔트 헬트(부직포)를 가열 용융한 아스팔트로 몇 겹으로 접착하여 방수층을 구성해 가는 공법을 아스팔트방수라 한다. 아스팔트 방수공사는 주로 옥상의 방수공사에 사용되며 지하실 방수에도 액체방수와 같이 많이 사용된다. 작업은 아스팔트를 도포하기 전의 먼처리 작업, 접착력과

수평 유지를 위한 프라이머 도포작업, 아스팔트 고체를 버너에서 끓이는 작업, 국자 등을 이용하여 녹인 아스팔트를 도포하면서 그 위에 헬트를 부착하는 작업으로 분류할 수 있다.

(나) 잠재적 유해인자

아스팔트방수공사에서의 주요 유해인자는 아스팔트의 용융과정과 작업면에 아스팔트를 도포할 때 노출되는 아스팔트 흠이라 할 수 있다. 아스팔트 흠에는 발암성물질인 다핵방향족탄화수소 등의 유해인자가 함유되어 있다.

3) 우레탄방수공사

(가) 작업내용

사람이 자주 왕래하는 곳으로 외관상 미관을 주기 위해 주로 사용되는 방수 공사로 우레탄을 반복 도포하여 방수에 이용하는 방법이다. 작업은 사전 면처리 작업 후 접착성을 높이기 위해 프라이머를 도포한 후 3회 정도 우레탄을 반복 도포한다.

(나) 잠재적 유해인자

작업재료인 우레탄, 신너, 프라이머에 함유되어 있는 유기용제와 우레탄 도료 중에 잔류하고 있는 이소시아네이트 화합물을 잠재적 유해인자로 분류할 수 있다.

4) 에폭시 방수공사

(가) 작업내용

작업방법은 우레탄 방수와 유사하나 원료로 에폭시 수지와 경화제가 사용된다.

(나) 잠재적 유해인자

에폭시 방수공사에서는 원료인 에폭시 수지와 경화제에 함유되어 있는 유기 용제가 주요 유해인자라 할 수 있으며, 경화제의 종류에 따라 이소시아네이트 화합물이 함유되어 있을 수 있다.

표 4. 방수공사의 세부공정별 작업내용 및 잠재 유해인자

공사구분	세부공정	사용 도구 및 재료	작업내용	잠재 유해인자
액체방수공사 (지하층 기준)	파취	브레카, 정, 망치, 전기드릴, 빗자루 외	방수작업전에 바닥, 벽체 등 방수면의 돌출부위 등을 다듬는 작업(수작업)	콘크리트 분진 실리카
	시멘트 모래비빔	시멘트, 모래, 물, 방수액, 삽, 믹서기 등	시멘트, 모래 등을 운반하여 시멘트, 모래 및 물을 혼합하여 삽, 믹서기 등을 사용, 비비는 작업	콘크리트 분진 요통 등 근골격계 질환, 실리카 피부질환
	몰탈바르기 *몰탈 : 시멘트+모래+물	흙손, 비, 삽, 믹서기 등	방수면에 시멘트, 모래 등을 비빈 몰탈을 흙손 등을 이용 바르는 작업	젖은 시멘트 접촉에 의한 피부 질환,
아스팔트 방수공사	면처리 및 프라이머 도포	정, 망치, 브레카, 프라이머, 로울러, 국자, 붓 등	아스팔트를 도포하기 전에 도포면을 고르고 접착력을 주기 위한 프라이머 도포작업	분진, 결정형 유리규산, 프라이머
	아스팔트 끓임	L.P.G, 버너, 등유, 아스팔트 고체	아스팔트 고체를 버너에서 끓이는 작업	아스팔트 흡
	루핑 헬트 붙임 (아스팔트방수지)	루핑, 아스팔트 액체, 국자, 빗자루 등	국자 등을 이용하여 녹인 아스팔트를 도포하면서 그 위에 루핑 헬트를 부착하는 작업	아스팔트 흡

표 4. 방수공사의 세부공정별 작업내용 및 잠재 유해인자(계속)

공사구분	세부공정	사용 도구 및 재료	작업내용	잠재 유해인자
우레탄방수 공사	면처리	브레카, 정, 망 치, 빗자루 등	도포면의 이물질 등을 제거하고 면을 고르는 작업	콘크리트분진 실리카
	프라이머 도포	로울러, 붓, 프 라이어제, 전 포전동기	우레탄 도포이전에 면을 고르게 하기 위해 프라이머를 로울러, 붓 등을 이용하여 도포하는 작 업	프라이머
	초벌칠 (상도)	우레탄, 신나, 프라이어, 보 호제	프라이머를 칠한 다음 1~3시간 경과후 붓 및 로울러를 이용하 여 우레탄을 초벌칠하는 작업	유기용제 증기
	보강재 정벌칠 (중도)	“	초벌칠하고 1일 경과후 보강재 를 깔고 우레탄을 도포하는 작 업	유기용제 증기
	마감칠 (하도)	“	정벌칠후 1일이 경과한 다음 마 감칠을 하는 작업	유기용제 증기
	샌드살포		마감칠후 1일이 경과한 다음 우 레탄계 접착제를 사용, 마른 모 래를 살포하여 보호몰탈과의 부 착강도를 높이는 작업	유기용제 증기 우레탄계 접착 제
에폭시 방수 공사 (물탱크기준)	에 폭 시 코팅	스프레이건, 경화제, 환풍 기 등	스프레이건 등을 이용하여 에폭 시를 도포하는 작업	유기용제 증기

1-5. 조적공사(벽돌공사)

일반적으로 벽돌쌓기 공사를 의미하나 넓은 의미로 타일, 콘크리트블록 등을 쌓아올려 구조물을 형성하는 작업을 의미한다.

1) 작업내용

벽돌을 쌓을 작업면의 수직, 수평을 맞추기 위한 먹줄작업을 시작으로 벽돌의 부착을 위한 몰탈작업, 벽돌쌓기 작업으로 분류할 수 있다.

2) 잠재적 유해인자

조적작업시에는 벽돌을 크기에 맞게 자르는 작업과 몰탈작업시에 발생하는 분진이 주요 유해인자이다. 몰탈작업시에는 사용되는 모래속에 함유되어 있는 결정형 유리규산에 의한 노출에 주의하여야 한다.

표 5. 조적공사의 세부공정별 작업내용 및 잠재 유해인자

세부공정	사용 도구 및 재료	작업내용	잠재 유해인자
먹줄놓기 및 실 뛰우기	먹통, 먹끈, 먹 등, 노끈, 못, 추 등	벽돌공사의 수직, 수평을 맞추기 위해 측량하는 작업	
모래를 체로 걸 름	삽, 체(삼발이형), 모래	몰탈을 만들기 위해 사용되는 가 는 모래를 체거르기 하기 위한 작업	모래분진 실리카
시멘트, 모래를 비빔	시멘트, 모래, 삽, 비빔통, 비빔칼판	시멘트와 모래를 비벼 사모래를 만들고 물을 혼합하여 몰탈을 만 드는 작업	분진, 실리카 몰탈 접촉에 의 한 피부질환
벽돌쌓기	흙손, 몰탈, 벽돌, 작업통	흙손을 이용, 벽돌사이에 몰탈을 도포하여 벽돌을 쌓는 작업	몰탈에 의한 피 부질환

1-6. 미장공사

벽이나 기둥, 바닥 등에 진흙, 회반죽, 몰탈 등을 바르는 공사로 마무리 공사
에 해당하며 건물의 우열을 결정하는 기준이 될 수 있는 중요한 공사에 해당
한다.

1) 작업내용

미장공사는 모래, 시멘트를 혼합하여 몰탈을 만드는 작업과 미장부위에 바르
는 작업으로 나눌 수 있다.

2) 잠재적 유해인자

몰탈작업시에 발생하는 분진과 분진중의 유리규산이 주요 유해인자이다.

표 6. 미장공사의 세부공정별 작업내용 및 잠재 유해인자

세부공정	사용 도구 및 재료	작업내용	잠재 유해인자
모래 거름	삽, 체(삽발이용 등), 모래	체로 가는 모래를 거르기 위한 작업	모래분진 실리카
시멘트, 모래를 비빔	시멘트, 모래, 삽, 비빔통, 비빔칼판 등	시멘트와 모래를 비벼 사모래를 만들고 물을 혼합하여 몰탈을 만드는 작업	시멘트, 모래분진, 실리카 몰탈 접촉에 의한 피부질환
초·정별 바름	작업대, 흙손 작업공구, 못, 정, 망치, 물통, 컷터기 등	몰탈을 미장부위에 초별과 정별하는 작업	몰탈 접촉에 의한 피부질환

1-7. 창호 공사

창과 문의제작 및 창문틀에 관한 공사를 총칭하여 창호공사라 한다.

1) 작업내용

창호작업은 내부의 고임목 설치작업과 고정철물 등을 이용한 창호설치작업으로 나눌 수 있다.

2) 잠재적 유해인자

내부고임목 설치시 및 면처리 작업시 발생하는 분진, 분진중에 함유되어 있는 결정형 유리규산과 창호설치과정에서 용접과 절단 작업시에 발생하는 금속분

진 및 용접흡을 유해인자로 분류할 수 있다.

표 7. 창호공사의 세부공정별 작업내용 및 잠재 유해인자

세부공정	사용 도구 및 재료	작업내용	잠재 유해인자
양카, 내부고임목 설치	양카볼트, 용접기, 타정층, 고임자재, 망치 등	창호의 설치를 위한 내부 고임목의 설치작업	분진, 용접흡
창호설치	창호, 고임목재, 가고정 철물, 용접기, 전동드라이버, 수평대, 물호스, 드릴, STL Block, STL Plate	고임목재, 고정철물 등을 이용한 창호의 설치작업	분진, 용접흡

1-8. 유리공사

건축물의 유리설치 작업을 총칭하여 유리공사라 한다. 유리는 채광, 방수, 방습 등과 미관 및 장식용으로 이용한다.

1) 작업내용

유리를 운반하여 흡착판, 망치 등을 이용하여 유리를 시공한 후, 실리콘을 이용하여 창틀의 홈을 마감하는 작업으로 나눌 수 있다.

2) 잠재적 유해인자

유리공사에 있어서는 마감재인 실리콘 재에 함유되어 있는 아세트 산 등의 유기용제를 유해인자로 분류할 수 있다.

표 8. 유리공사의 세부공정별 작업내용 및 잠재 유해인자

세부공정	사용 도구 및 재료	작업내용	잠재 유해인자
유리시공	흡착판, 망치등 작업도구, Setting Block, 오사 이(고정창 쥘대)	흡착판, 망치 등의 작업도 구를 이용한 유리시공 작업	-
실리콘	코킹 Gun, 코킹 카트리 지, Rope, Rope 작업용 좌대, 칼, 헤라	실리콘을 이용한 창틀홈의 코킹(틈 메움)작업	아세트산 등의 유기용제

1-9. 천장공사

지붕밀 또는 윗층의 바닥밀을 가리어 열과 소음을 차단하며 장식적, 보온적으로 꾸미는 공사를 천장공사라 한다. 천장면은 재료에 따라 회반죽 천장, 종이 천장, 금속판, 보오드 천장으로 분류할 수 있다.

1) 작업내용

앵커설치를 위한 천공작업, 앵커에 달대를 설치하여 수평한 천장면의 확보를 위한 강관의 M-Bar 설치작업, 천장재 부착작업으로 분류할 수 있다.

2) 잠재적 유해인자

앵커 작업시의 콘크리트 분진과 천정재의 부착과정에서 각종 연결부위의 용접시 발생하는 용접흠이 유해인자이다.

표 9. 천정공사의 세부공정별 작업내용 및 잠재 유해인자

세부공정	사용 도구 및 재료	작업내용	잠재 유해인자
앙카 및 달대 설치	드릴, 앙카, 달대, 행어, 너트, 행어볼트, 달대걸이, 클립, 바죠티트	천장재의 부착을 위한 앙카 및 달대의 설치	분진
M-Bar 설치	행어볼트, 클립, 바죠티트, 너트, 드릴, 드라이버	천장재의 부착을 위한 M-Bar(강관) 설치	분진
천장재 부착	용접기, 드릴, 타카, 타정총, 피스못, 천정마감재	천장재 부착	용접흄, 분진
발판해체	커터기, 갈고리, 스패너	작업발판의 해체	분진

1-10. 내장공사

벽, 바닥, 천장 등의 건물내부의 치장과 설치를 위주로 한 마무리공사로 내장은 구조체의 보완과 동시에 쾌적한 실내환경을 얻기 위하여 필요하며 풍우의 침해를 막고 한서·일사·호열·소음의 차단 구실을 한다. 내장은 장소에 따라 벽치장, 바닥치장, 천장치장 등으로 분류되며 내장재로는 텍스, 보오드류, 플라스틱판, 타일류, 페인트 등 다양한 재료가 사용된다.

1) 작업내용

내장재의 부착전의 면처리 작업과 내장재 부착작업으로 분류할 수 있다.

2) 잠재적 유해인자

면처리를 위한 샌딩작업 과정에서 분진과 분진중에 함유되어 있는 결정형 유리규산이 주요 유해인자이며 석고보드 등의 내장재 분진도 노출가능한 유해인자이다.

표 10. 내장공사의 세부공정별 작업내용 및 잠재 유해인자

세부공정	사용 도구 및 재료	작업내용	잠재 유해인자
면처리	모래, 채, 소용기,	스티로폴이나 석고보드 등의 내장재를 설치하기 전의 면처리 작업으로 모래를 콘크리트면에 고압으로 뿌려 노출되게 하거나 녹슬은 철면 또는 오염된 돌면에 뿌려 녹을 지우거나 마모하여 청소하는 작업	분진, 유리규산
내장재부착 및 천정설치	내장재, 타카, 물당, 발판, 타정총	석고보드 등 내장재를 천장에 부착하는 작업	분진

1-11. 지붕공사

지붕잇기 공사를 총괄하여 지붕공사라 하며 구조물공사 이후 미장공사전에 실시한다. 지붕공사는 재료와 공법에 따라 다르나 주로 목수와 기와공이 수행한다. 구조물이 별도의 지붕이 필요하지 않는 철근 콘크리트조 평지붕의 경우는 방수공사로 마감한다.

1) 작업내용

지붕공사는 일반적으로 지붕틀을 받쳐주기 위한 연결철물 및 기초 플레이트 설치작업, 지붕틀 설치작업, 지붕틀에 합판 등의 목수작업, 방수지 및 기와 등의 지붕재 설치작업, 틈메우기를 위한 코오킹작업으로 분류할 수 있다.

2) 잠재적 유해인자

연결철물 설치시의 분진, 지붕틀 설치시의 절단, 용접작업으로 인한 금속분진

과 용접흡, 합판 등의 목수작업으로 인한 목재분진, 코오킹재에 함유되어 있는 유기용제 등을 유해인자로 분류할 수 있다.

표 11. 지붕공사의 세부공정별 작업내용 및 잠재 유해인자

세부공정	사용 도구 및 재료	작업내용	잠재 유해인자
운반	합판, 철골빔, 각재, 금속기와, 후레싱, 난간대 설치용 자재, 망치, 톱, 용접기, 수공구	자재 운반	-
"L" 양카설치	Drybit, 못, 기타 소공구	연결 철물의 설치	분진
베이스플레이트 설치	Drill, 양카, 베이스플레이트, H-빔, 볼트, 너트 고무망치 등 작업공구	지붕틀을 받쳐주기 위해 기초 플레이트의 설치작업	
Truss(지붕틀) 설치	용접기, 드릴, 볼트, 너트, 산소절단기, Truss부재, 그라인더, 기타 작업수공구	합판등을 올려 놓을 수 있는 지붕틀의 설치	용접흡, 금속 분진
"ㄷ" 형강설치	ㄷ형강 또는 ㄱ형 앵글, 절단기, 그라인더, Drill	대형 구조물의 용 강철재의 설치	금속 분진
합판설치	합판, 망치, 톱, 못, 각재, 기타 공구	기초 구조물 위에 합판의 설치 작업	목분진
기와설치	기와, 망치, 컷터기, 기타 수공구	합판 위에 기와 설치	분진
코오킹 및 후레싱(비막이)	동판(기와), 보안경, 용접기, 후레싱 재, 코킹 재, 작업공구	코오킹 재료를 이용한 틈메우기 작업. 비막음을 위해 철판을 벽체의 이음줄 속에 넣고 용마루, 추녀마루 및 들골에 넣는 작업	용접흡, 금속 분진, 코킹재의 유기용제 성분

1-12. 석공사

석재의 가공, 쌓기, 붙이기, 깔기, 설치 등을 총칭하여 석공사라 한다.

1) 작업내용

석재간의 부착을 위한 몰탈(시멘트, 모래, 물)작업, 필요한 크기대로 석재를 절단하는 작업, 콘크리트면에 석재를 고정시켜 주기 위한 연결철물 설치작업, 석재 쌓기 및 붙이기 작업, 코오킹재에 의한 마감작업으로 분류할 수 있다.

2) 잠재적 유해인자

몰탈작업, 석재의 절단작업, 양카설치작업, 석재의 시공 작업등 거의 모든 작업에 있어 분진이 발생되며 분진중의 결정형 유리규산이 석공사시의 대표적 유해인자이다. 이와 함께 후레임 설치작업시의 금속분진 및 용접흄, 코킹작업시의 유기용제 등이 노출가능한 유해인자이다.

표 12. 석공사의 세부공정별 작업내용 및 잠재 유해인자

세부공정	사용 도구 및 재료	작업내용	잠재 유해인자
석재운반 및 하역	트럭, 지게차, 리어카, 석재	반입된 석재를 지게차, 리어카에 의한 운반 및 하역	분진
작업발판 설치	B/T, 합판, 각재, 기성품, 작업도구	작업 발판의 설치	
사모래 비빔	시멘트, 모래, 물, 삽 등의 비빔도구, 비빔통, 판	물, 시멘트, 모래의 혼합 작업	분진, SiO ₂
사모래 깔기	삽, 흙손, 물통, 각잡기 도구	삽이나 흙손을 이용하여 혼합 사모래를 돌 붙임면에 까는 작업	분진, SiO ₂
석재절단 및 가공	Grinder, Drill, 망치(철, 고무망치), 기타 작업수공구	필요한 크기로 석재를 절단 및 가공하는 작업	분진
양카설치	양카볼트, Drill, Wrench, Dry Bit, Hammer	콘크리트에 다른 재(대리석 판 등)를 정착하기 위한 연결철물의 설치	분진
후레임설치	S/T Frame, 절단기, 용접기	~	분진, 용접흠
석재 및 줄눈 시공	양카(당김철물), 석재, 시멘트, 모래, 혼화제	앵카에 석재를 붙이고, 접합부위의 줄을 맞추는 작업	분진, SiO ₂
코킹작업	코킹재, 코킹도구	석재간의 이음새의 틈을 메우는 작업	코킹재의 유기용제 성분

1-13. 도배공사

벽, 천장, 창호지 창문 등에 종이를 바르고 바닥에 장판지를 발라 붙이는 작업을 도배공사라 한다.

1) 작업내용

작업발판을 설치하여 콘크리트면에 초배 붙이기 작업후 도배지를 이용하여 정배작업 및 장판지작업으로 분류할 수 있다.

2) 잠재적 유해인자

도배지에 의한 작업시에는 특별히 발생가능한 유해인자는 없으나 본드 등의 유기용제를 사용여부를 확인하여야 하며, 장판지 바르기 작업시에는 사용하는 본드의 유기용제가 노출가능한 유해인자이다.

표 13. 도배공사의 세부공정별 작업내용 및 잠재 유해인자

세부공정	사용 도구 및 재료	작업내용	잠재 유해인자
발판설치	판재, 각재, 비계, 고정철물, 작업도구	작업 발판의 설치	
초배붙이기	초배지, 붓, 풀, 칼, 제단기	정배 작업전 콘크리트 면의 도배 작업	
정배붙이기	도배지, 자동호부기, 붓, 풀, 발판, 칼, 전원, 재료저장통	도배작업	
장판지바르기	본드, 용착액, 자, 커터칼	본드를 용착액에 혼합하여 장판지 바름.	유기용제 증기

1-14. 도장공사

도장공사는 건축물의 표면에 도료를 칠하여 건조된 피막을 만들어 충해, 부식, 마멸을 방지하고, 공기, 습기, 일광, 약품 등에서 보호하여 내구성을 주며, 동시에 색채, 광택 등을 내어 표면을 아름답게 하는 데에 목적이 있다.

1) 작업내용

도장작업은 바닥면의 구멍, 빈틈 등을 메우는 퍼티(빠데)작업, 글라인더와 연마지에 의한 면처리 작업, 페인트 도색작업으로 분류할 수 있다.

2) 잠재적 유해인자

퍼티작업시에 사용되는 페이트 원료중의 금속분진 및 유기용제, 면처리 작업시의 분진, 페인트 도색작업시의 유기용제 등이 노출가능한 유해인자이다.

표 14. 도장공사의 세부공정별 작업내용 및 잠재 유해인자

세부공정	사용 도구 및 재료	작업내용	잠재 유해인자
퍼티	주걱, 붓, 먹통	산화납, 호분 또는 탄산석회를 아민류에 혼합한 페인트를 사용하여 바닥면의 상태에 따라 면의 구멍, 빈틈, 틈서리, 갈라진 곳 등을 주걱으로 메우는 작업	분진(납분진), 유기용제 증기
면처리(건출) 및 연마작업	주걱, 그라인더, 로우프, 의자, 연마지, 샴푸	도장작업에 앞서 바탕 만들기(면처리, 바탕조정, 바탕처리) 작업	분진, 금속분진
페인트도색(수성페인트 작업)	로우프, 보조로프, 의자, 에어리스(분무기), 컴프레샤, 수성페인트	로울러나 분무기를 이용한 페인트작업	페인트에 함유된 유기용제 및 금속 분진
목부페인트 도장	연마지, 폴리우레탄 수지, 분무기	로울러나 분무기를 이용하여 연마→폴리우레탄 하도 3회→연마→폴리우레탄 하도 2회의 순서로 도색작업	폴리우레탄 수지, 연마분진

1-15. 교량공사

교량공사란 도로, 철도, 계곡, 호수, 해안, 수로, 건물, 시가지 등의 위를 통과하기 위한 수단으로 축조하는 각종 구조물 공사를 의미한다. 교량은 일반적으

로 상부구조와 하부구조로 구성되며, 상부구조는 자동차나 보행자를 직접 지지하는 부분이고, 하부구조는 상부구조를 지지하는 부분이다.

가. 기초공사

교량구조물의 상부 하중을 기초지반의 암반선까지 전달되도록 하는 교량의 기초말뚝을 시공하는 공사를 의미한다.

1) 작업내용

케이싱을 설치한 후 RCD(Reverse Circulation Drilling) 등의 굴착 장비를 이용하여 토사를 굴착하고 내부에 콘크리트를 타설하는 작업으로 대구경의 케이싱을 이용한 타설말뚝 공사라 하며 작업은 육상부 공사와 수상부 공사로 구분할 수 있다.

※ R.C.D : 2m 이상의 정수압($0.2\text{kg}/\text{cm}^2$)과 벤토나이트 용액에 의해 공벽을 유지하면서 Reverse 굴착기를 회전·굴착하여 펌프로 굴착된 토사를 물과 함께 배출하는 공법(80m까지 시공가능)

2) 잠재적 유해인자

콘크리트 타설을 위해 케이싱 내부에 철근을 제작하여 넣는 작업시에 철근망의 연결을 위한 용접작업시에 용접흡과 콘크리트 타설시의 콘크리트분진을 잠재적 유해요인으로 분류할 수 있다.

표 15. 기초교량공사의 세부공정별 작업내용 및 잠재 유해인자

세부공정	사용 도구 및 재료	작업내용	잠재 유해인자
케이싱 장비설치	크레인, 케이싱, 진동기, 굴착기(Back-Hoe)	케이싱과 케이싱을 설치하는 케이싱 장비(진동기)을 설치하는 작업	
케이싱 근입 및 내부토사 굴착	크레인, 진동기, 회수용 크레인, 볼트 및 공구류, 굴착기(Back-Hoe), Hammer Grap	크레인에 Hammer Grap을 메달아 케이싱 내부에 낙하함으로써 지층의 토사를 굴착	
R.C.D 장비설치 및 굴착	크레인, R.C.D 장비	케이싱에 R.C.D 장비 조립, 설치 및 굴착 rod 연결작업 Drilling 작업을 통하여 분쇄된 연암 및 토사와 물을 분출하는 작업	
철근망 조립	철근, 절곡기, 절단기, 결속공구류 등	케이싱내로 넣을 철근망을 조립하는 작업	
철근망 연결	크레인, 철근망, 결속선, 용접기 등	케이싱내부로 넣는 철근망을 용접 등으로 이어 주는 작업	용접분진
트레미(Tremie) 파이프설치	크레인, 트레미(Tremie), 공구류	수중 콘크리트(트레미 콘크리트) 주입을 위한 트레미 파이프 설치작업	
수중 콘크리트 타설	크레인, 믹서트럭, 트레미 파이프, 펌프카 등 ※ 수중콘크리트로 사용되는 트레미 콘크리트는 시멘트와 골재의 분리를 방지하기 위해 폴리머(고분자)계의 소재를 사용하는데 혼화제로 아크릴계와 셀룰로스계가 사용된다	케이싱 내부의 트레미 파이프 상단에 설치된 호퍼(투입구)에 트레미 콘크리트를 투입하는 작업	콘크리트분진 콘크리트접촉(피부질환)

나. 교각공사

교량의 하부구조의 일종으로 상부 구조를 지지하는 구조물 공사를 의미하며 육상부 교각공사와 수상부 교각공사로 분류할 수 있다.

1) 육상부 교각공사

가) 작업내용

기초터파기 작업, 토압 등의 하중을 지지하고 굴착단면을 유지하기 위한 지보공 설치작업, 콘크리트 타설면 정리작업, 철근배근 및 거푸집설치 후 콘크리트 타설작업으로 분류할 수 있다.

나) 잠재적 유해인자

지보공 설치를 위한 용접작업시의 용접흠 및 콘크리트 타설시의 분진이 주요 유해요인이다.

표 16. 육상부 교각공사의 세부공정별 작업내용 및 잠재 유해인자

세부공정	사용 도구 및 재료	작업내용	잠재유해인자
기초터파기	굴착기(Back Hoe), 인력	굴착기를 이용하여 Sheet Pile을 설치한 내부의 흙을 파내는 작업	
가시설 지보공 설치	크레인, Wire Rope, 지게차, H-pile, Sheet Pile, 용접기	Sheet Pile에 작용하는 횡토압을 지지하기 위해 H-Pile로 띠장을 설치하고 그 띠장사이를 가로질러 Strut(지보공)을 설치하는 작업	용접흡
현장타설 말뚝 두부정리	크레인, 콤프레샤, 브레카(착암기), 그라인더, 햄머 등	footing(기초) 내부에 튀어나온 R.C.D 말뚝의 두부를 Crusher로 분쇄하여 정리하는 작업	콘크리트분진 (크러셔 분쇄시)
버림 콘크리트 타설	Pump Car, Mixer Truck, Lean 콘크리트 (시멘트의 비율이 적은 빈 콘크리트), 삽 등 작업도구	R.C.D 두부 콘크리트를 파쇄한 뒤 lean 콘크리트를 타설하는 작업	습한 콘크리트
철근 배근	철근, 카고크레인, 결속선, 배근 소도구, 양수기	양수작업후 R.C.D 기초와 철근을 연결하고 교각의 기초(footing) 부위에 철근을 조립, 설치하는 작업	
거푸집 설치	크레인, 철재거푸집, Wire Rope, Form, 용접기 등	교각 기초의 거푸집공사	
콘크리트 타설	Pumping Car, Vibrator, Mixer Truck, 삽 등 소도구	펌프카를 이용하여 콘크리트를 거푸집내에 타설하는 작업	습한 콘크리트
Road Tower 설치	Cargo Crane, Road Tower, Bolt 체결용 소도구	교각 작업시 사용되는 Road Tower(작업비계) 설치작업	
Sheet Pile 해체	Vibro Hammer, 크레인, Generator, 콤프레샤	Vibro Hammer를 이용 footing 주위에 설치된 Sheet Pile를 유압잭으로 째어서 인발하는 작업	

2) 수상부 교각공사

가) 작업내용

기초 수중거푸집을 설치하여 거푸집 내부의 물을 양수하는 작업, 콘크리트타설면의 정리작업, 철근배근 및 거푸집설치 후 콘크리트 타설작업으로 분류할 수 있다.

나) 잠재적 유해인자

거푸집, 부력방지 버팀보, 콘크리트 타설면의 정리 작업시의 용접, 절단작업으로 인한 용접흠과 금속분진과 콘크리트 타설작업시의 분진을 잠재적 유해요인으로 분류할 수 있다.

표 17. 수상부 교각공사의 세부공정별 작업내용 및 잠재 유해인자

세부공정	사용 도구 및 재료	작업내용	잠재 유해인자
수중거푸집 제작	H-Beam, 철판, 용접기, 산소절단기	교각기초(footing)의 거푸집을 제작하는 작업 ※ 수중거푸집은 Steel Form으로 제작됨	용접흡
수중거푸집 설치 및 해체	바지선, 예인선, 크레인, 수중 거푸집	기초 거푸집 및 교각 거푸집을 설치 및 해체하는 작업	잠수부의 잠함 작업
상부 부력방지 스트러트 설치	크레인, H-Beam, 용접기, 산소절단기	Steel form 상부에 부력을 방지하기 위한 하중재를 올려둘 버팀보(Strut)를 설치하는 작업	용접분진
수중 버팀 콘크리트 타설	Pump Car, Mixer Car, 콘크리트 면잡기 도구	Steel form의 상부(Strut)에서 lean 콘크리트(빈 콘크리트)를 타설하는 작업	습한 콘크리트
기초 거푸집 내부 양수작업	양수기, 발전기	Steel form 내부의 물을 양수하는 작업	피부질환
수중 부력방지 브라켓 설치	브라켓, 크레인, 작업바지선, 예인선, 용접기	부력방지 브라켓을 케이싱 하단에 고정하여 용접하는 작업	용접분진 수중용접(잠수)
현장타설 말뚝 두부정리	크레인, 콤푸레샤, 브레카, 그라인더, 산소-LPG 절단기	Steel form 내부에서 말뚝 두부(콘크리트)를 브레카, 그라인더 등을 이용하여 파쇄, 정리하는 작업	콘크리트 분진 산소절단
1, 2, 3단 철근 배근	예인선, 바지선, 카고크레인, 철근	말뚝 두부 정리후 외부로 노출된 철근에 이어서 교각 철근을 가공, 조립하는 작업	
1, 2, 3단 거푸집 설치	철재 거푸집, 수공구, 바지선, 크레인	교각 기초위에 철재 거푸집을 1, 2, 3단으로 올려 교각의 거푸집을 설치하는 작업 ※거푸집 설치를 위해 Road Tower와 교각 기초옆에 가교를 설치하여 작업	
1, 2, 3단 콘크리트 타설	바지선, Pump Car	거푸집내부에 콘크리트를 타설하는 작업	습한 콘크리트

다. 슬라브공사

교량의 상부를 시공하는 공사로 유압잭(Hydraulic Jack)을 이용하여 거푸집이 부착된 비계(main girder : 주보)를 교각과 교각사이로 이동, 지보하여 교량상부를 시공하는 공법이다.

1) 작업내용

슬라브 공사는 교각의 중간부위에 비계를 지지할 수 있는 브래킷 및 이동식 비계 설치작업, 교량 슬라브의 외부 및 내부조성을 위한 거푸집 설치작업, 벽체와 슬라브 바닥 등의 철근배근 작업, 콘크리트 타설 작업, 콘크리트 양생후 거푸집해체 작업등으로 분류할 수 있다.

2) 잠재적 유해인자

콘크리트 타설 및 거푸집 해체작업시의 콘크리트 분진과 콘크리트 다짐 작업시의 진동, 슬라브 마감작업자의 요통 등이 잠재적 유해요인 이다.

표 18. 교량 슬라브공사의 세부공정별 작업내용 및 잠재 유해인자

세부공정	사용 도구 및 재료	작업내용	잠재 유해인자
브라켓 이동 및 설치	크레인, 카고트럭, 브라켓	교각 중간부에 Movable Scaffolding(이동식 비계)를 지지시키기 위한 브라켓을 설치하는 작업	
Launching	유압장비, 크레인, M.S.S 장비, 비계발판, 용접기	브라켓 위에 M.S.S 장비를 올리는 작업	
외부거푸집 설치	M.S.S 장비, Hydraulic Crane	교량의 슬라브를 위한 외부거푸집을 조립, 크레인 등을 이용하여 주보(main girder)위에 설치하는 작업	
바닥, 벽체철근 및 sheath관 설치	Hydraulic Crane, 철근, Sheath 관, Grinder	슬라브의 바닥, 벽체의 철근공사 및 벽체철근사이에 Sheath 관(P.C강선 삽입을 위한 관) 설치작업	
P.C강선 삽입 및 인장	P.C강선 삽입장비, 강선절단기, 강선인장기	Sheath 관내로 P.C강선을 삽입하고 콘크리트 강도가 설계강도의 80% 양생시 인장하는 작업	
내부거푸집 설치	활차, 레일, 내부거푸집, 크레인	슬라브의 내부조성을 위해 내부거푸집을 설치하는 작업	
상부철근 배근	철근, 절곡기, 결속선, 인양장비, 절단기	상부슬라브에 철근을 배근하는 작업	
콘크리트 타설	Pumping Car, 진동기, 타설작업도구	Pump Car를 이용하여 콘크리트를 타설하고 진동기로 표면을 다지는 작업	콘크리트 요통, 진동
거푸집 연결부 해체	Hydraulic Crane, Jack 풀기	콘크리트 양생후 거푸집을 해체하는 작업	

1-16. 터널공사

도로, 철도 등의 교통로나 수로의 마련을 위한 목적으로 암반 등을 천공하여 발파, 굴착하는 공사를 터널공사라 한다. 터널의 굴착방법은 ASSM공법, NATM공법, NMT공법 등 화약발파에 의한 방법과 TBM 공법, Shield공법, Road Header 공법 등 발파에 의하지 않는 기계식 굴착공법 등으로 구분할 수 있다.

1) 작업내용

터널작업은 굴착할 막장의 암반의 질 등을 관찰하고 효율적인 발파를 위해 화약을 장입할 천공점을 표시하는 작업을 시작으로 천공작업, 장약 및 발파작업, 발파부위의 암석을 운반 및 정리하는 작업, 발파면의 붕괴 등을 억제하기 위한 지보 작업, 굴착직후 물탈을 분사하여 지반을 밀착시켜 이완을 방지하기 위한 슛크리트 작업, 지보 보강을 위한 Rock Bolt 설치작업, 지보위에 콘크리트를 타설하는 작업으로 분류할 수 있다.

2) 잠재적 유해인자

터널공사는 암반을 주 대상으로 작업을 하는 공법으로 암반의 천공, 발파, 굴착 등 거의 모든 작업공정에서 분진이 발생되며 분진 중에 함유되어 있는 결정형 유리규산을 주요 유해인자로 볼 수 있으며 세부 공정별로도 매우 다양한 유해인자가 존재한다. 천공 작업시의 소음, 발파작업시의 CO, NOx, 암모니아 등의 유해가스, 슛크리트 작업시에 사용되는 Oil로 인한 Mist와 디젤기관으로부터의 배출물질 등도 잠재적 유해인자에 해당한다.

표 19. 터널공사(NATM 공법)의 세부공정별 작업내용 및 잠재 유해인자

세부공정	사용 도구 및 재료	작업내용	잠재 유해인자
천공작업	jumbo drill, 크로라 드릴, 착암기 등 천공기계	마킹한 천공위치를 드릴을 이용하여 구멍을 뚫는 작업	실리카 분진 진동
장약 및 발파	화약, 전기뇌관, 충전재료, 점화장치 등 발파를 위한 재료	화약과 뇌관을 천공구에 점토, 모래 등 충전재료로 채우고 발파하는 작업	실리카 분진 각종 발파가스 (CO, NO ₂ , NH ₃) 소음
발파후 관찰 및 버력처리	페이로다, back hoe, 덤프트럭 등	발파후 발파부위를 관찰하고 파쇄된 암석 등을 덤프트럭을 이용하여 상차, 운반하는 작업	발파분진 (실리카) 발파가스
면정리 및 부석 제거		발파벽면의 도출암반 등을 정리하고 제거하는 작업	분진(실리카)
격자지보 설치	격자지보, 작업대	발파벽면의 붕괴 또는 조기변위를 억제하기 위해 격자형의 지보를 벽면에 설치하는 작업(또는 wire mesh, 강재지보공을 사용하기도 함)	
쏿크리트 작업	쏿크리트, 쏿크리트 건	격자지보가 설치된 발파벽면에 쏿크리트를 분사하는 작업 ※ rock bolt 후에 2차 쏿크리트 작업 수행	콘크리트 분진 오일미스트 소음
Rock Bolt	천공기, rock bolt 등	쏿크리트 한 벽면의 지보를 보강하기 위해 벽체에 구멍을 뚫어 bolt를 체결하는 작업	콘크리트분진 실리카 소음 진동
복공(Lining)	콘크리트	설계단면에 맞게 지보공위에 콘크리트를 타설하는 작업	콘크리트분진

1-17. 도로포장공사

도로공사는 크게 나누어 측량, 토공, 구조물, 배수, 노상, 기초층, 표층의 순서로 작업이 이루어지는데 작업장의 길이가 길어 작업이 여러 곳에서 이루어지는 특징이 있다. 도로공사는 표층에 사용되는 재료의 종류에 따라 일반적으로 아스팔트 포장공사와 콘크리트 포장공사로 분류될 수 있는데 콘크리트 타설작업은 거의 모든 건설공사에서 사용되는 공법인 관계로 앞서 반복적으로 설명이 되었으므로 여기서는 아스팔트 포장공사를 중심으로 기술을 하도록 하겠다.

1) 작업내용

포장공사는 절토 및 성토를 통해 평지를 만드는 작업, 배수관 설치작업, 도로변의 성토 부위나 경사로에 콘크리트를 타설하는 작업, 기초층을 보조하기 위해 보조재를 포설하여 다지는 작업 그리고 최종적으로 아스팔트나 콘크리트를 포장하는 작업으로 분류할 수 있다.

2) 잠재적 유해인자

배수 및 구조물 작업시의 콘크리트 타설 작업과정에서 발생하는 분진, 다짐 및 포장 작업시에 사용되는 디젤기관에 의한 배출물, 아스팔트 포장 작업시의 아스팔트 흙, 최종적으로 차선을 도색할 때의 유기용제 등이 잠재적 유해인자이다.

표 19. 포장공사의 세부공정별 작업내용 및 잠재 유해인자

세부공정	사용 도구 및 재료	작업내용	잠재 유해인자
절·성토	측량기계, 규준틀(건물의 중심선, 고저, 수평 등을 표시하는 장치), 굴착장비, 운반장비, 토사정지장비, 다짐 장비	절토(평지를 만들기 위해 기준면보다 높은 곳의 흙을 깎아내는 것), 성토(기준면보다 낮은 곳에 흙을 더 돋는 것을 말함) 및 정지작업	분진
배수공	측량기기, 굴착장비, 다짐장비, 거푸집, 철근, 콘크리트, 배수흡관류 등	도로 배수관 설치작업 배수흡관 토대 거푸집 및 콘크리트작업	콘크리트 분진
구조물공	측량기기, 굴착장비, 거푸집, 철근, 콘크리트, 다짐장비 등	도로변 성토부 옹벽, 경사로 등에 대한 거푸집 및 콘크리트 타설작업	콘크리트 분진
토공마무리	B/H, 덤프트럭, Grader(다짐장비, G/R), Vibrating Roller(Vib/R), Tire Roller(Tir/R) 등	노상 다짐작업	진동(전신/국소)
보조기층재 포설 및 다짐	PayLoader(P/L), Tir/R, Dozer(D/Z), G/R, D/T	기초층을 보조하기 위한 보조재를 포설하여 다지는 작업	
Prime & Tack(광두정) 코팅	기층포설유제, 표층포설유제, 살포기 등 ※ Prime Coat : 흡수성이 많은 층위에 아스팔트포장을 할 때 미리 액체의 아스팔트를 뿌려서 결합이 잘 되게 하는 것	Prime 코팅제 및 Tack 코팅제를 살포하는 작업 ※ Tack coat : 아스팔트포장을 여러 층으로 분할 시공시 각 층간의 결합이 잘 되게 액체아스팔트를 뿌려주는 것	프라이م 코팅제 아스팔트 코팅제
아스콘 포장	D/T, Tir/R, 다짐기계, Roller, 아스콘, 삽, 빗자루 등	아스팔트 포설 및 다지는 작업	아스팔트 흡 고온
차선도색	페인트, 도색차, LPG, 등	차선을 도색하는 작업	유기용제

2. 건설작업 직종분류

건설공사는 기본적으로 구조물공사, 방수공사, 미장공사 등의 단위공종으로 분류할 수 있으나 건설현장의 근로자의 직무별로 분류한다면 벽돌공, 석공, 목수, 전기공, 배관공, 페인트공, 용접공, 방수공 등의 세부직종별로 분류할 수 있다. 건설공사의 주체인 사업주의 측면에서의 공사기간 및 작업물량에 대한 관리는 단위 공종별로 이루어진다고 할 수 있겠으나 실제로 공사를 수행하는 하청업체 및 근로자의 입장에서는 근로자의 직종별 분류가 단위작업을 분석하는데 있어 효과적일 것이다. 즉 직종별 분류는 작업환경 평가 및 관리의 기초단위로 활용 가능한 분류라 할 수 있을 것이다. 표 20은 미국 통상산업부에서 분류하고 있는 건설작업의 직종분류체계에 따른 잠재적 노출가능 유해인자를 정리한 것이다.

표20. 직종별 잠재적 노출가능한 유해인자

직종	유 해 요 인
벽돌공사	시멘트 피부염, 불안정한 작업자세, 중량물취급
석공사	시멘트 피부염, 불안정한 작업자세, 중량물취급
하드타일(Hard tile setter) 작업	유기용제, 피부염, 불안정한 작업자세
목수	목분진, 중량물취급, 반복동작
건식벽체 설치	분진, 불안정한 작업자세, 중량물취급
전기작업	중금속흡(납땜흡), 석면, 불안정한 작업자세, 중량물취급
전력설치 및 보수	중금속흡(납땜흡), 석면, 중량물취급
페인트	유기용제, 안료중의 금속, 접착제
도배	유기용제, 불안정한 작업자세
미장	피부염, 불안정한 작업자세

표20. 직종별 잠재적 노출가능한 유해인자(계속)

직종	유 해 요 인
배관(Plumber)	납흡, 납분진, 용접흡
배관(Pipefitter)	납흡, 납분진, 용접흡, 석면
증기파이프시설	용접흡, 석면
카페트 깔기작업	무릎관절 상해, 유기용제, 불안정한 작업자세
소프트타일	접착제(유기용제)
콘크리트 및 테라조 마감	불안정한 작업자세
유리시공(Glazier)	불안정한 작업자세
절연작업	석면, 인조섬유, 불안정한 작업자세
도로포장, 다짐기 등의 장비 작동	아스팔트흡, 가솔린 및 디젤엔진 배출물, 열
레일 및 트랙설치 장비 작동	실리카, 열
지붕설치(Roofer)	Roofing Tar, 열, 고소작업
판금설치	불안정한 작업자세, 중량물취급, 소음
용접	용접흡
납땜작업(Solderer)	금속흡, 납, 카드뮴
드릴작업(토양, 암석)	실리카, 전신진동, 소음
공기해머 작업	실리카, 전신진동, 소음
파일작업(Pile driving operator)	소음, 전신진동
호이스트, 윈치 작업	소음, 윤활유(오일미스트)
크레인, 타워 작업	스트레스, 고립(Isolation)
굴착 및 적재 장비 운전	실리카, histoplasmosis, 전신진동, 열 스트레스, 소음
Grader, Doger, Scraper 동작	실리카, 전신진동, 열, 소음
고속도로 및 거리 건설작업	아스팔트흡, 열, 디젤엔진배출물
트럭, 트랙터 운전	전신진동, 디젤엔진배출물
해체작업	석면, 납, 분진, 소음
폐기물작업	열, 스트레스

부 록 II

KOSHA information sheet

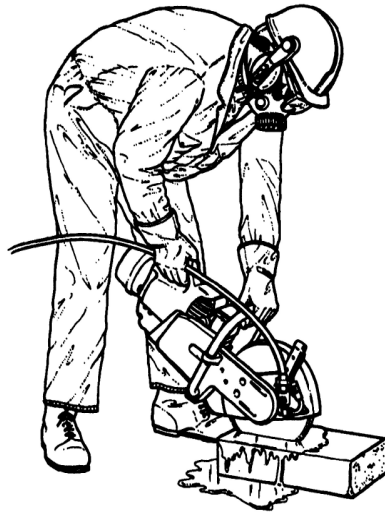
실 리 카

건설업 유해정보시트 No. 1

개 요

실리카(Silica)는 건설활동에서 사용되거나 접하게 되는 많은 물질중에서 자연적인 요소로서 발생한다. 본 정보시트는 폐질환을 일으킬 수 있는 crystalline silica에 관한 것이다.

crystalline silica는 모래, 사석 및 화강암에 상당한 양이 존재하며 진흙, 혈암(shale) 및 슬레이트의 상당부분을 차지한다. 또한 초오크(chalk), 석회석 및 기타 암석과 토양에 존재할 수 있다. 콘크리트와 모르타르와 같은 생산품 또한 crystalline silica를 포함하고 있다.



폭로될 수 있는 작업

실리카의 보건학적 유해는 분진을 흡입함으로써 발생된다. 실리카 분진에 근로자 또는 대중이 폭로될 수 있는 활동들은 다음과 같다.

- 석공사(stone masonry)
- 건물외면 다듬작업(facade renovation)

- 빌딩의 블라스트 세척작업(특히 샌드 브라스트)
- 각종 파괴작업
- 콘크리트 면처리작업(할석작업), 절단 또는 천공작업
- 터널공사

돌을 자르거나 갈아내는 도구를 사용하는 것은 전 작업과정에서 높은 실리카 농도에 폭로를 야기할 수 있다. 폭로도는 작업공간의 폐쇄정도, 환기의 존재여부, 분진발생원과 작업자의 호흡영역과의 거리등에 따라 다르다. 실리카가 함유되어 있는 건조한 암반을 뚫는 터널작업은 항상 분진발생면에 가까이 있는 작업자에게 고농도의 실리카 폭로를 일으킬 수 있다.

유해성

아주 미세한 crystalline silica 분진을 흡입하면 규폐(silicosis)를 일으킬 수 있다. 이는 폐조직의 손상을 가져오고 호흡곤란을 일으킬 수 있다. 비교적 짧은 기간동안이라도 매우 높은 농도에 폭로되면 급성 규폐를 일으킬 수 있으며 결과적으로 숨이 가쁘게 되고 발생일로부터 수 개월내 사망할 수 있다. 10년내 사망으로 진전할 수 있는 accelerated silicosis는 샌드 브라스트작업에서 고농도의 실리카 폭로와 관련되어 왔다.

오랜기간 폭로에 의해 발생하는 진행성 규폐가 더 일반적인데 이 질병은 부수적인 폐기능 저하와 함께 폐조직의 섬유화(경화 또는 손상)를 일으킨다. 질환자는 극심한 숨 가쁨으로 고통하고 아주 짧은 거리 또는 계단을 걷는 것조차 어렵거나 불가능하기도 한다. 그러한 증상은 폭로가 중단된 후에도 계속되며 회복되지 않는다. 질환자는 보통 집 또는 침대에서 떠나지 못하게 되고 종종 심장마비로 젊은 나이에 사망하게 된다.

실리카는 폐암과 관련이 있으며 폐섬유화가 진전되는 경우에 발생할 수 있다.

법적 준수사항

실리카는 최대 폭로한계(Maximum Exposure Limit)로 0.3mg/m³(8시간 TWA)이다. 이는 호흡성 crystalline silica로서 이 기준미만으로 유지해야 한다는 것을 의미한다.

관리대책

〈작업환경평가〉

실리카에 폭로되는 작업은 the Control of Substances Hazardous to Health Regulation 1999(COSHH)에 적용되는데 건강위험 평가와 예방 또는 조치의 의무가 부여된다. 대부분의 경우에 분진농도가 상당한 수준일 경우에 호흡성분진 및 호흡성 실리카에 대한 환경측정실시의 필요성을 고려하여야 한다. 일반적인 규정으로서 0.1mg/m³을 초과하는 경우 상당한 수준으로 간주된다.

측정결과를 토대로 특정작업에 적절한 관리대책을 강구한다. 위험성평가와 관리대책 수립외에도 평가는 관리대책이 관찰되고 감독되며 유지되어질 방법을 상세하게 설명하게 된다.

〈예방 및 관리〉

■ 제거 및 대체(Elimination and Substitution)

무엇보다도 당신의 작업으로부터 실리카 분진을 제거하라. 때때로 실리카는 다른 물질로 대체하므로써 제거될 수 있는데 예로 브라스팅 작업에 실리카가 없는 가루를 사용하는 방법이 있다. 재료관리에 지정된 사람은 Construction (Design and Management) Regulation 1994(CDM)하에서 해로운 재료와 공정을 사용하지 않도록 하는 의무를 가진다. 그들은 받아들일 수 있는 기준에 부

합되도록 가장 유해성이 적은 생산품을 지정하여야 한다. 설계를 통하여 할석 작업, 절단 또는 드릴작업의 필요성을 제거하거나 줄이는 것은 가능한 일이다.

■ 분진관리

당신이 실리카 분진을 제거할 수 없다면 폭로를 줄여야 한다. 대부분의 경우 분진 억제기술 또는 국소배기장치를 이용하여 호흡성 실리카를 통제하는 것은 가능하다. 분진발생원에서 분진을 제거하는 국소배기장치와 분진억제를 위해 물 공급설비가 장치된 도구가 널리 사용된다. 분진발생원에서 분진을 포집하거나 제어하는 것은 전체환기로 폭로를 제어하는 방식보다 더욱 효과적이다.

■ 개인보호구(PPE)

이상의 관리기술은 항상 적절하지만은 않거나 충분히 폭로를 줄일 수 없다. 따라서 호흡성 보호구 또한 제공되어야 한다. 보호구의 형식에 따라 보호기준이 매우 다양하기 때문에 호흡보호구 선정시에는 매우 주의할 필요가 있다. 호흡성 분진과 호흡성 실리카의 농도에 대한 조사는 올바른 보호구 선정에 있어 매우 필요한 요소이다. 가장 분진농도가 높은 공정에 대해서는 양압 또는 공기 호흡 장비가 필요하다. 전면형 또는 반면형 호흡기는 턱수염이 있는 남자에게는 효과 매우 적거나 보호가 불가능할 수 있다는 것을 기억하라 또한 약한 턱수룩한 수염 조차도 호흡보호구의 효율을 극심히 감소시킬 수 있다는 것을 명심하라. 호흡보호구의 선정 및 사용방법에 대한 안내는 HSE booklet : The selection, use and maintenance of respiratory protective equipment : A practical guide을 참조하라. 더욱 상세한 정보는 호흡보호구 제조업체로부터 얻을 수 있다. 작업자에게 호흡보호구 사용에 대한 교육을 제공하여야 한다는 것을 명심하고 높은 수준의 감독, 검사 및 유지 또한 필요하다는 것을 명심하라. 근로자 자신의 의복이 오염되는 것을 방지하기 위해 적합한 보호의가 제공되어야 한다.

개인보호구를 착용할 필요가 있는 근로자는 보호구의 적절한 사용 및 사용상의 제한점에 대해 교육받아야 한다. 화학물질과 접촉되지 않도록 격리하여 청결하고 건조한 상태로 보호구를 보관하라 - 개인 락커가 적당할 것이다. 개인 보호구는 착용하기에 청결하고 적합하게 유지되고 보관되어야 한다.

세척 및 탈의시설은 현장에서 이용가능하여야 하며 근로자는 식사, 음료, 흡연 및 화장실 출입전에 그들의 손을 닦을 수 있어야 한다. 음료와 흡연은 반드시 작업장소와 멀리 떨어진 위치에서 행해져야 한다.

〈건강검진〉

근로자가 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 보다 높은 호흡성 crystalline silica에 규칙적으로 폭로되는 장소에서는 호흡기 설문조사, 폐기능 검사 및 흉부 방사선 검사를 포함하는 건강검진이 제공되어야 한다.

☞ 일반적인 건설업 활동에서의 실리카 폭로 수준의 예

작업내용	실태 및 문제점	폭로도	관리대책
환기가 불량한 등근 천장의 지하공간에서 천공작업	● 분진억제설비 미설치 ● 배출시설 미설치 ● 강제배기 미설치 ● 부적절한 호흡용 보호구 착용	높음 (허용기준의 300배)	● 천공장비에 습식 또는 분진배출시설 ● 적합한 호흡용보호구 지급 ● 호흡용보호구 올바른 사용
한쪽 구석에 밀폐된 등근 천장 구조물아래서 벽돌작업시 천공작업	● 웬 또는 에어백에 의한 1차적인 배출 ● 1회용 안면마스크 착용	높음 (허용기준의 5배)	● 천공장비에 습식 또는 분진배출시설 ● 적합한 호흡용보호구 지급 ● 호흡용보호구 올바른 사용
광범위한 옥내지역에서 콘크리트를 파쇄하는 잭햄머 작업	● 제한된 환기 ● 분진억제설비 미설치 ● 국소배기 미설치 ● 호흡용보호구 미사용	보통 (허용기준 미만)	● 콘크리트와 부수러기에 가습
광범위한 옥내지역에서 시멘트 바닥의 가라진 틈을 갈아내는 작업	● 호흡용 보호구의 부적절한 착용 ● 분진 발생원에 매우 가깝게 쪼그리고 앉아 연마기를 사용	높음 (허용기준의 6배)	● 연마기에 분진배출장치 부착 ● 연마단면 앞에 습식 조치 ● 적절한 호흡용 보호구 지급 및 사용
벽돌사이의 몰타르(회반죽)을 연마하는 작업	● 전기 핸드 그라인더에 부착된 분진 배출장치의 저효율성 ● 부적절한 호흡용 보호구 착용	높음 (허용기준의 21배)	● 그라인더에 분진배출장치 부착 ● 적절한 호흡용 보호구 지급 ● 올바른 호흡용 보호구 사용
개방된 지역에서 인도와 차도사이의 가장자리 돌(33% silica)을 절단하는 작업	● 절단 틈에 물분무 또는 국소배기장치 미설치	높음 (허용기준의 12배)	● 틈에 효과적인 물억제장치 설치
개방된 지역에서 청 벽돌(32% silica) 절단작업	● 절단 틈에 물분무 또는 국소배기장치 미설치	높음 (허용기준의 5배)	● 틈에 효과적인 물억제장치 설치
개방된 지역에서 콘크리트 블록(3% silica) 절단작업	● 절단 틈에 물분무 또는 국소배기장치 미설치	높음 (허용기준의 2배)	● 틈에 효과적인 물억제장치 설치

작업내용	실태 및 문제점	폭로도	관리대책
콘크리트 벽에 창문용 개구부 절단작업/콘크리트 절단작업	● 사용되는 틈에 물 억제 장치 부착	낮음 (허용기준보다 매우 낮음)	
일반적인 절단, 연마된 부스러기 청소 또는 제 거작업	● 빗자루 이용 수작업	높음 (허용기준의 2배)	● 청소전 부스러기에 습 식화 ● 청소시 기계적인 수단 사용 ● 적절한 호흡용 보호구 지급 및 사용
일반적인 절단, 연마된 부스러기 청소 또는 제 거작업	● 회전 빗자루와 진공배 출장치가 부착된 기계 적인 청소기 사용	보통 (허용기준 이하)	● 적절한 호흡용 보호구 지급 및 사용
콘크리트 파쇄작업 (건물 붕괴작업)	● 밀폐형 운전석을 가진 기계 ● 물 분사장치 설치	낮음 (허용기준 이하)	

설 문 지

(건설업 근로자용)

본 설문지는 건설업 근로자의 건강보호를 목적으로 건설업 근로자의 직업적 특성, 취급하는 물질에 대한 인식도 및 건설근로자 건강진단실태를 파악하기 위해 작성된 설문지로서 설문내용은 연구의 목적으로만 활용될 것이며 개인의 정보 공개 등의 다른 목적으로 사용되지 않음을 알려드리오니 아시는 범위 내에서 최대한 정확하게 설문하여 주시면 건설업 근로자의 건강보호대책 연구에 많은 도움이 되겠습니다.

2001. 5.

한국산업안전공단 산업안전보건연구원

I. 인적사항

업 체 명		구분	원청사(), 협력사()		
소속 구분	정규직 근로자(), 일용직()				
직 종		연령	만 세	성별	
현 공사현장 근무기간	년 개월	학력	초등졸, 중졸, 고졸, 대졸		

II. 건설공사현장 근무경력

1. 현재 근무하시는 아파트 건설현장과 같이 건설공사현장에서 근무하신 기간이 총 얼마나 됩니까?.....(년 개월)

2. 건설공사현장에 근무하시는 동안 평균적으로 연간 몇 개월 정도 건설공사현장에서 작업하셨습니다?.....(개월/년)

☞ 기간 산정은 월 20일 이상 건설공사현장에서 근무한 경우에 1개월로 산정하시기 바랍니다.

3. 건설공사현장에 근무하시는 동안 월 평균 몇 일 정도 건설공사현장에서 작업하십니까?(아래 계절별로 구분하여 작성하여 주시기 바랍니다)

○ 동절기(11월 ~ 2월) : ()일/월

○ 하절기(6월 ~ 8월) : ()일/월

○ 봄, 가을(3월 ~5월, 9월 ~ 10월) : ()일/월

4. 최근 1년간 다른 건설공사현장 몇 군데에서 근무하셨습니다?.....
.....(개소)

☞ 매우 많은 건설현장을 이동하면서 근무한 경우에는 개략적인 개소수를 기재
☞ 한 현장에서 하루 이상 근무한 경우에도 개소수에 산정

5. 한 곳의 건설현장에서 평균 근무기간은 얼마입니까?.....
.....()년, ()개월

III. 직업정보

6. 귀하의 직종(업무)은 무엇입니까?.....()

☞ 도장, 용접, 방수, 미장, 타일 등 구체적으로 기재하여 주시기 바랍니다.

7. 현재 귀하가 공사현장에서 사용하는 자재 및 재료는 무엇입니까?

공사자재, 기계기구, 장비	취급재료(상품 및 물질명)

☞ 현장공사에 사용하는 공사자재, 기계기구, 장비, 페인트, 접착제 등 모든 물질명을 기재하여 주시기 바랍니다.

8. 귀하가 건설공사 현장에서 직접 사용하시는 자재 및 재료가 귀하의 건강에 해롭다고 느끼시거나 위험하다고 생각되는 것이 있으면 작성하여 주십시오?.....()

☞ 예 : 시멘트, 페인트, 접착제, 마감재, 실링제, 용접봉, 단열재, 방수제, 경화제 등

9. 건설공사 현장에서 작업을 수행하시면서 사용하는 자재 또는 재료 또는 유해한 환경으로 인하여 귀하의 건강에 이상 증상(일반적인 감기증상 또는 질병은 제외)을 느껴보신 경험이 있습니까?.....예(), 아니오()

☞ 증상의 예 : 어지러움, 잦은 기침, 가슴 압박, 근육통증, 요통, 손떨림 등

10. 9번 문항에서 건강에 이상증상을 느끼신 경우에 증상해소를 위해 무엇을 하셨습니까?.....()

- ① 장기적으로 약을 복용하였다.
- ② 병원에서 치료를 받았다.
- ③ 증상해소가 될 때까지 작업을 쉬었다
- ④ 일정기간 증상이 있다가 자연히 없어져 별도의 조치를 하지 않았다.

IV. 사용물질에 대한 인식도

11. 현재 작업을 하시면서 사용하시는 공사재료중 접착제, 페인트, 신나와 같이 화학물질이 포함된 상품을 사용하십니까?.....()

- ① 사용한다.
- ② 사용하지 않는다.
- ③ 모르겠다.

12. 이러한 화학물질이 포함된 상품(재료)이 본인의 건강에 해롭다고 생각하십니까?.....()

- ① 그렇다.
- ② 그렇지 않다.
- ③ 모르겠다.

13. 지금까지 건설업에 종사하시면서 화학물질이 포함된 상품(재료)에 대한 유해·위험성, 건강관리방법 등에 대해 보건교육을 받으신 적이 있거나 안전관리자, 작업관리감독자 등 다른 사람으로부터 이들 물질의 사용상 주의사항 등에 대해 들으신 적이 있습니까?.....
.....예(), 아니오()

14. 화학물질 취급 주의사항, 건강관리 등의 보건교육을 받으신 적이 있거나 다른 사람으로부터 들으신 적이 있다면 그 경로는?.....()

- ① 시공사(원청사)의 집체안전교육시
- ② 보건자료 등에 의한 방법
- ③ 작업반장 등 관리자의 교육 또는 작업지시시
- ④ 의사와 건강상담시
- ⑤ 작업동료로부터
- ⑥ 기타(내용 :)

15. 작업을 하시면서 사용하시는 화학물질이 포함된 상품(재료)의 용기에 경고표지가 부착된 것을 본 적이 있습니까?.....예(), 아니오()

☞ 『경고표지』에는 경고그림, 유해·위험성, 취급시 주의사항 등이 기재되어 있음

16. 용기에 부착된 경고표지의 내용을 상세히 읽어 보신 적이 있습니까?.....예(), 아니오()

17. 읽어 보셨다면 그 내용이 귀하의 건강보호에 필요한 정보라고 생각하십니까?.....예(), 아니오()

18. 귀하가 건설현장에서 작업하시면서 본인의 건강보호를 위해 보호구(위생보호구)를 착용하십니까?.....()

☞ 『위생보호구』란 귀마개, 방진마스크, 방독마스크 등 소음, 분진 등의 유해인자로부터 보호하기 위한 보호구임.

- ① 작업중 반드시 착용한다
- ② 작업에 불편해서 착용하지 않는 경우가 많다
- ③ 보호구가 지급되나 착용하지 않는다
- ④ 착용할 필요가 없다

Ⅲ. 건강진단에 관한 사항

19. 귀하는 건설공사 현장에 종사하시면서 채용시에 반드시 건강진단을 받으셨습니까?.....()

- ① 거의 받았다.
- ② 80% 이상 받았다.
- ③ 50% 이상 받았다.
- ④ 거의 받지 않았다.

20. 건설업 원청사 또는 하청업체가 귀하를 채용할 때 이러한 채용시 건강진단을 의무적으로 요구합니까?.....()

- ① 거의 모든 건설업체가 요구한다.
- ② 50% 이상의 건설업체가 요구한다.
- ③ 50% 미만 건설업체가 요구한다.
- ④ 거의 모든 건설업체가 요구하지 않는다.

21. 채용시 건강진단결과 요통, 고혈압, 난청 등 건강상 문제가 있어 채용이 되지 않은 경우가 있습니까?.....예(), 아니오()

22. 지난 1년간 건설공사 현장에서 종사하시면서 채용시 건강진단을 받으신 횟수는 얼마나 됩니까?.....()회

23. 한 건설공사 현장에 종사하시면서 채용시 건강진단 이외에 종사기간 중에 건설업체에서 실시하는 일반건강진단을 받으신 적이 있습니까?.....예(), 아니오()

24. 건설공사 현장에서 종사하시면서 귀하의 작업내용이 도장, 용접 등 유해한 작업이라 하여 별도로 특수건강진단을 받으신 적이 있습니까?.....예(), 아니오()

25. 위에서 채용시 건강진단(문20) 또는 일반건강진단(문23) 또는 특수건강진단(문24)을 받으신 경우 귀하의 건강진단결과를 어떻게 통보받습니까?.....()

- ① 본인의 건강진단결과표를 건설업체로부터 개별적으로 직접 받는다.
- ② 건강진단결과 건강이상이 있는 경우에만 통보받는다.
- ③ 건강진단결과를 단순히 열람만을 한다.
- ④ 건강진단결과표를 통보받은 적이 없다.

♣ 지금까지 많은 문항의 설문에 바쁜 시간에도 불구하고 성실하게 답해 주신데 대해 깊이 감사드립니다.

설 문 지
(건설업 관리자용)

본 설문지는 건설업 원청사 및 전문건설업(협력사) 안전관리자 또는 관리감독자(안전업무) 등을 대상으로 건설업 보건관리에 관한 의식 및 건강보호 조치의 실태 등을 파악하기 위해 작성된 설문지로서 설문내용은 연구의 목적으로만 활용될 것이며 개인의 정보 공개 등의 다른 목적으로 사용되지 않음을 알려드리오니 아시는 범위내에서 최대한 정확하게 설문하여 주시면 건설업 근로자의 건강보호대책 연구에 많은 도움이 되겠습니다.

2001. 5.
한국산업안전공단 산업안전보건연구원

I. 인적사항

업체명		업체구분	원청사(), 협력사()
연령	만 세	성별	
직위		수행업무	① 안전관리전담 ② 안전관리검임 ③ 기타 관리업무 ()
현재 근무장소		본사()건설현장사무소()건설현장()	
보유 자격증(모두 기재)			
안전관리업무 종사기간		년 개월	

II. 안전보건교육사항

1. 귀하는 건설업에 종사하시면서 건설공사현장에 대한 안전보건교육을 받으신 적이 있습니까?.....예(), 아니오()
2. 안전보건교육을 받으신 경험이 있다면 어떠한 방식으로 받으십니까?...

.....()

- ① 외부 전문교육기관(예, 산업안전공단 교육원)을 통하여
- ② 원청사 또는 하청업체(협력사)에서 실시하는 교육을 통하여
- ③ 1, 2항 모두 해당

3. 교육받으신 내용중 직업병 예방, 근로자 건강관리 및 작업환경개선과 같이 산업보건에 관한 사항이 어느 정도 차지합니까?.....()

- ① 교육내용중 50% 이상
- ② 교육내용중 50% 이하 ~ 10% 이상
- ③ 교육내용중 10% 미만
- ④ 없음

4. 안전관리업무 또는 현장업무를 수행하시면서 근로자의 직업병예방과 건강관리를 위한 보건교육이 필요하다고 느끼십니까?.....()

- ① 정기적인 교육이 반드시 필요하다
- ② 업무의 성격을 고려하여 필요에 따라 실시하는 것이 바람직하다.
- ③ 필요하지 않다.
- ④ 안전사고 예방교육만으로도 충분하다

5. 근로자의 직업병예방과 건강관리를 위한 교육이 필요하다고 느끼신다면 다음 중 어떤 분야의 교육이 필요하다고 생각하십니까?.....()

- ① 유해요인 노출을 방지하기 위한 작업환경관리
- ② 호흡용 보호구 선정, 착용 및 관리
- ③ 요통방지를 위한 인간공학
- ④ 화학물질관리(MSDS 등)
- ⑤ 소음, 진동 등 물리적인자
- ⑥ 근로자 건강관리
- ⑦ 기타()

6. 귀하가 지금까지 건설업에서 종사하시면서 건설업에서도 근로자의 직

업병예방과 건강관리조치가 반드시 필요하다고 생각되는 분야는 무엇
입니까?(해당분야 번호 모두 기재바람).....()

- ① 채용시, 일반, 특수건강진단 등 건강관리
- ② 유해요인 노출을 방지하기 위한 작업환경관리
- ③ 호흡용 보호구 선정, 착용 및 관리
- ④ 요통방지를 위한 인간공학
- ⑤ 화학물질관리(MSDS 등)
- ⑥ 소음, 진동 등 물리적 인자 방지대책
- ⑦ 기타()

7. 귀하가 안전관리업무 또는 현장업무를 수행하시면서 산업안전분야의
정보이외에 산업보건분야 정보를 취득하는 경로는 무엇입니까?.....
.....()

- ① 교육을 통해서
- ② 인터넷을 통해서
- ③ 관련 전문지, 잡지 등을 통해서
- ④ 건강진단 의사를 통해서
- ⑤ 기타()

8. 귀하가 안전관리업무를 수행하거나 근로자에 대한 교육을 수행하시면
서 산업보건에 대한 내용을 근로자에게 교육시키거나 관련 정보를 전
달한 경험이 있습니까?.....있다(), 없다()

III. 화학물질관리에 관한 사항

9. 건설공사 작업현장에서 사용되는 각종 공사재료(페인트, 접착제, 마감
제, 방수제 등 화학물질)을 구입하는 주체는 누구입니까?.....()

- ① 원청 건설업체 구매부서
- ② 하청(협력사) 건설업체 구매부서
- ③ 해당 작업 직·반장 또는 근로자
- ④ 잘 모르겠다

10. 물질안전보건자료(Material Safety and Health Data Sheet : MSDS) 제도에 대해서 알고 계십니까?.....()

- ① 잘 알고 있다
- ② 용어는 들어 본 적이 있으나 구체적인 내용은 모르겠다
- ③ 전혀 모르겠다

11. 작업현장에서 사용하는 화학물질(페인트, 접착제 등)에 대한 물질안전보건자료를 현장사무소 등 근로자가 볼 수 있는 장소에 비치하고 있습니까?.....()

- ① 있다
- ② 없다
- ③ 잘 모르겠다

12. 작업현장에서 사용하는 화학물질(페인트, 접착제 등)에 대한 유해위험성, 취급시 주의사항, 착용해야 할 보호구 등에 대하여 취급근로자에게 교육을 하신 경험이 있습니까?.....있다(), 없다()

13. 현재 작업현장에서 근로자에게 지급되는 위생보호구의 종류를 해당 번호에 모두 ○표를 하십시오.

IV. 근로자 건강진단에 관한 사항

14. 귀하의 사업장에서는 건설근로자 채용시 건강진단 실시율은 어느 정도

1. 귀마개 2. 귀덮개 3. 방진마스크 4. 방독마스크 5. 공기호흡기
 6. 에어라인 마스크 7. 송기마스크 8. 진동방지용 장갑 9. 보안경 10. 용접면
 11. 기타()

도 됩니까?.....()

- ① 거의 100% 실시한다.
- ② 80% 이상 실시한다.
- ③ 50% 이상 실시한다.
- ④ 50% 미만 실시한다.

15. 채용시 건강진단실시결과, 검진항목중 채용에 주로 영향을 미치는 항목은 무엇입니까?.....()

- ① 고혈압
- ② 요통
- ③ 고혈압 및 요통 모두
- ④ 기타(기타가 있는 경우 항목을 기재 :)

16. 근로자 채용후 산업안전보건법에 의한 일반건강진단을 어떤 방식으로 실시하십니까?.....()

☞ 일반건강진단 : 근로자에 대한 질병의 조기발견과 적절한 사후관리 또는 치료를 신속히 받도록 함으로서 질병으로부터 근로자의 건강을 유지·보호하기 위해 실시하는 정기적인 건강진단(사무직 종사 근로자는 2년에 1회 이상, 그 외의 근로자는 1년에 1회 이상 실시)

- ① 법정 실시횟수를 준수하여 사무직 근로자는 2년에 1회, 노무직 근로자는 년 1회 실시
- ② 사무직 및 노무직 구분없이 년1회 또는 2년에 1회 실시
- ③ 정기적인 실시횟수는 없이 필요에 따라 실시
- ④ 실시하지 않는다.

17. 일반건강진단을 실시하는 경우 대상근로자의 범위는?.....()

- ① 건강진단 실시 시점에 근무하는 현장 근로자 및 현장 사무소 직원 모두
- ② 건강진단 실시 시점에 근무하는 현장 사무소 직원만
- ③ 현장 사무소 직원 및 일정기간 계속 근무한 현장 근로자
- ④ 기타 ()

18. 귀하의 건설업체에서 실시하는 일반건강진단의 평균 실시율(%)은?
.....()

- ① 건강진단 실시대상 대부분(80% ~ 100%)
- ② 건강진단 실시대상의 80% 이상
- ③ 건강진단 실시대상의 50% 이상
- ④ 건강진단 실시대상의 50% 미만

19. 도장, 용접 등 유해작업에 종사하는 근로자를 대상으로 유기용제, 분진 등 취급하는 유해물질에 대한 특수건강진단을 실시하십니까?.....()

 특수건강진단 : 화학물질을 취급하거나 유해한 작업에 종사하는 근로자에 대하여 유해인자 노출에 의한 직업성 질환을 조기에 찾아내어 적절한 사후관리 또는 치료를 신속히 받도록 함으로써 직업성 질환으로부터 근로자의 건강을 유지·보호하기 위해 실시하는 건강진단(대상작업 : 소음, 분진, 유기용제, 납, 중금속 등에 폭로되는 작업)

- ① 법정 건강진단 실시주기(6월에 1회)에 맞추어 실시한다.
- ② 일정한 주기없이 수시로 실시한다.
- ③ 전혀 실시하지 않는다.
- ④ 특수건강진단이라는 것을 잘 모르겠다

20. 위의 일반건강진단 또는 특수건강진단을 실시한 경우 검진결과를 수검 근로자에게 통보하거나 알려줍니까?.....()

- ① 모든 근로자에게 통보한다.
- ② 통보하는 것을 원칙으로 하나 불가피하게 통보하지 못하는 경우가 많다.
- ③ 통보하지 않는다.
- ④ 잘 모르겠다.

21. 20문항에서 통보하지 못하는 경우가 많다고 답변하신 경우 그 이유는 무엇입니까?(서술하여 주시기 바랍니다)

22. 끝으로 건설현장에서 건설근로자 건강보호를 위해 산업보건적 측면에서 접근되어야 할 사항이 있으시면 의견을 주시기 바랍니다

♣ 지금까지 많은 문항의 설문에 바쁜 시간에도 불구하고 성실하게 답해 주신데 대해 깊이 감사드립니다.

【별첨】

건설업 직종해설(대한건설협회 시중노임직종해설)

□ 공사직종

번호	직종명	직종해설
1	갱부	터널이나 갱(굴)속에서 토석 채취나 굴착작업에 종사하는 사람
2	건축목공	건축물의 축조 및 실내 목구조물의 제작, 설치 또는 해체작업 종사하는 목수
3	형틀목공	콘크리트타설을 위하여 형틀 및 동바리를 제작, 조립 및 해체작업 목수
4	창호목공	건물에서 목재로 된 창 및 문짝을 제작 또는 설치하는 목수
5	철골공	H빔, BOX빔등 철골의 가공, 조립 및 해체등의 작업에 종사하는 사람
6	철공	철재의 가공, 조립, 설치 등의 작업에 종사하는 사람
7	철근공	철판을 주자재로 하여 제작, 가공, 조립 및 해체를 하는 사람
8	철판공	철판을 주자재로 하여 제작, 가공 조립 및 해체를 하는 사람
9	샷시공	철재 창문틀, 샷시 또는 셋터를 제작, 설치, 해체하는 사람
10	절단공	각종 철재를 소정의 규격으로 절단하는 사람
11	석공	대할 및 소할된 석재를 가공하여 형성된 마름돌과 석재를 설치 또는 붙이거나 일반쌓기를 하여 구조물을 축조하는 사람
12	특수비계공	15m이상의 곳에서 비계, 운반대, 작업대, 보호망등의 설치 및 해체작업에 종사하는 사람
13	비계공	15m미만의 곳에서 비계, 운반대, 작업대, 보호망등의 설치 및 해체작업에 종사하는 사람
14	동발공(터널)	터널이나 갱내에서 동바리의 설치 및 해체를 하는 사람
15	조적공	벽돌 및 블록을 쌓기 및 해체하는 사람
16	치장벽돌공	치장벽돌로 마감쌓기를 하는 사람
17	벽돌(블럭)제작공	벽돌 및 블록을 소정의 규격대로 제작하는 사람
18	미장공	시멘트, 몰탈이나 회반죽, 석고프라스타 및 기타 미장재료를 이용하여 구조물의 내외표면에 바름작업을 하는 사람
19	방수공	구조물의 바닥, 벽체, 지붕등의 누수방지작업을 하는 사람
20	타일공	타일 또는 아스타일등 타일류를 구조물의 표면에 부착시키는 사람
21	줄눈공	석축 및 조적조에 줄눈을 장치하는 사람
22	연마공	인조석 및 테라조의 표면을 인력이나 기계로 물갈기하여 광택작업을 하는 사람
23	콘크리트공	소정의 중량화 및 용적화의 콘크리트를 만들기 위해 시멘트, 모래, 자갈, 물비비기와 부어 넣기 및 바이브레타를 사영하여 다지기를 하는 사람

번호	직종명	직 종 해 설
24	보일러공	보일러 조립·설치 및 정비를 하는 사람
25	배관공	설계압력 5kg/cm ² 미만의 기계실배관 및 플랜트배관등의 시공 및 보수를 하는 사람
26	위생공	위생도기의 설치 및 부대작업을 하는 사람
27	보온공	기기 및 배관류의 보온시공을 하는 사람
28	도장공	도장을 위한 바탕처리작업 및 페인트류 및 기타 도료를 구조물등에 칠하는 사람
29	내장공	건물의 내부에 수장재를 사용하여 마무리하는 사람
30	도배공	실내의 벽체, 천장, 바닥, 창호등 실내표면에 종이나 장판지등 도배재료를 부착하는 사람
31	지붕잇기공	기와잇기 및 슬레이트를 절단·가공하여 지붕, 벽체, 천장등에 부착작업을 하는 사람
32	건축공	콘크리트면을 매끈하게 마감공사를 하는 사람
33	판넬조립공	P.C판넬이나 샌드위치 패널등에 보온재를 채우거나 자르는 등 가공하여 조립 부착하는 사람
34	화약취급공	화약의 저장관리 및 장진 발파작업을 전문으로 하는 사람
35	착암공	착암기를 사용하여 암반의 천공작업을 하는 사람
36	보안공	암석이나 구조물의 발파작업시 발생하는 모든 사고를 미연에 방지하기 위하여 경계신호를 하는 등 보안작업에 종사하는 사람
37	포장공	도로포장등 공사에 있어서 표면처리를 하는 사람
38	포설공	골재를 포설하는 사람
39	궤도공	철도의 궤도부설작업 또는 일반공사장(사업장)내의 운반수단으로 임시 간이궤도를 부석, 해체, 유지보수하는 작업에 종사하는 사람
40	용접공(철도)	열차운행선상에서 레일이 음매부를 해체, 용접하는 사람
41	잠수부	수중에서 잠수작업을 하는 사람
42	보링공(지질조사)	지하수 개발 또는 지질조사나 구조물 기초설계를 위한 보링을 전문으로 하는 사람
43	조경공	수목 식재 및 조경작업을 하는 사람
44	벌목부	나무를 베는 사람
45	조림인부	상급기능사의 지시에 따라 수목의 식재작업에 종사하는 사람
46	플랜트 기계설치공	정밀을 요하는 플랜트 기계설비의 조립, 설치, 조정, 검사 및 보수를 하는 사람
48	플랜트용접공	유해가스 및 설계압력 5kg/cm ² 이상의 기계실배관 및 플랜트배관 시공과 보수를 하는 사람

번호	직종명	직 종 해 설
49	플랜트배관공	유해가스 및 설계압력 5kg/cm ² 이상의 기계설배관 및 플랜트배관 시공과 보수를 하는 사람
50	플랜트제관공	정밀을 요하는 플랜트의 강제구조물과 압력용기의 가공, 제작 시공 및 보수를 하는 사람
51	시공측량사	공사시공을 위한 전문측량사
52	시공측량사조수	시공측량사를 보조하는 사람
53	측부	측량 pole이나 staff을 가지고 측량사의 지시에 따라 움직이는 사람
54	송전전공	발전소와 변전소 사이의 송전선의 철탑 및 송전설비의 시공 및 보수에 종사하는 사람
55	송전활선전공	소정의 활선작업교육을 이수한 숙련송전전공으로서 전기가 흐르는 상태에서 필수 활선장비를 사용하여 송전설비에 종사하는 사람
56	배전전공	22.9kv이하의 배전설비의 시공 및 보수에 종사하는 사람으로서 전주를 세우고 완금, 애자등의 부품과 기계류(변압기, 개폐기등)를 설치하고 무거운 전선을 가설하는 등의 작업을 하는 사람
57	배전활선전공	소정의 활선작업교육을 이수한 숙련배전전공으로서 전기가 흐르는 상태에서 필수 활선장비를 사용하여 배전설비에 종사하는 사람
58	플랜트전공	발전소, 중공업설비 및 플랜트 설비의 시공 및 보수에 종사하는 사람
59	내선전공	옥내전선관, 배선 및 등기류류 설비의 시공 및 보수에 종사하는 사람
60	특고압 케이블전공	특별고압케이블 설비의 시공 및 보수에 종사하는 사람(7,000V초과)
61	고압 케이블전공	고압케이블 설비의 시공 및 보수에 종사하는 사람(교류 600V초과, 직류 750V초과 7,000V이하)
62	저압 케이블전공	저압케이블 및 제어용 케이블 설비의 시공 및 보수에 종사하는 사람(교류 600V이하, 직류 750V이하)
63	철도신호공	철도신호기를 설치하는 사람
64	계장공	기계, 급배수, 전기, 가스, 위생, 냉난방 및 기타공사에 있어서 계기(플랜트 프로세스의 자동제어장치, 공업제어장치, 공업계측 및 컴퓨터등)를 전문으로 설치 부착 및 점검하는 사람
65	통신외선공	전주, 지하케이블, 조가선, 가공케이블 나선로등의 시공 및 보수에 종사하는 사람
66	통신설비공	교환기기, 무선기기 및 반송기기의 시공 및 보수에 종사하는 사람
67	통신내선공	전선설치, 실내배관, 배선 및 보수공사에 종사하는 사람
68	통신케이블공	각종 케이블의 가설, 포설, 접속연공시험 및 보수공사에 종사하는 사람
69	무선안테나공	철탑 각종 안테나의 설치 및 보수에 종사하는 사람
70	작업반장	각 공종별로 인부를 통솔하여 작업을 지휘하는 사람(십장)
72	조력공	숙련공을 도와서 그의 지시를 받아 작업에 협력하는 사람

번호	직종명	직 종 해 설
73	특별인부	보통인부보다 다소 높은 기능정도를 요하며, 특수한 작업보건하에서 작업하는 사람
74	보통인부	기능을 요하지 않는 경작업인 일반잡역에 종사하면서 단순육체노동을 하는 사람
75	건설기계운전기사	각종 건설기계의 운전과 조작을 하는 운전자(12t이상 트럭 포함)
76	건설기계조종장	건설기계조종원으로서 통솔, 지휘하는 사람
77	운전자(운반차)	운반을 목적으로 하는 화물자동차의 운전자
78	운전자(기계)	발동기, 발전기, 양수기, 운차 등 경기계 조종원
79	건설기계운전조수	건설기계운전사를 보조하는 사람
80	고급선원	선박의 운항을 위한 각 부서의 책임선원
81	보통선원	고급선원의 지시를 받아 선박의 운항에 조력하는 선원
82	선부	선박운항을 위하여 선박에서 작업하는 일반 잡역부
83	준설선선장	준설기를 장치한 선박의 선장
84	준설선기관장	준설기를 장치한 선박의 기관장
85	준설선기관사	준설기를 장치한 선박의 기관사
86	준설선운전자	준설기를 장치한 준설기계 운전자
87	준설선전기사	준설기를 장치한 준설기계 전기사
88	기계설치공	일반기계설비의 조립설치, 조정, 검사 및 보수를 하는 사람
89	기계공	기계의 점검정비 및 유지보수를 하는 사람
90	현도사	공작물의 중요구조부분 제작을 위하여 원형대로 그리는 사람
91	제도사	고안된 설계도면에 따라 도면을 깨끗하게 제도하는 기능인
92	시험사1급	각종건설자재의 조사, 시험, 분석, 측정확인, 보고서 작성등 제반품질 관리를 담당 처리하는 업무담당 총책임자
93	시험사2급	각종건설자재의 조사, 시험, 분석, 측정확인등 제반품질 관리를 담당 처리하는 시험사
94	시험보조수	시험사를 보조하는 사람
95	유리공	유리를 규격에 맞게 재단하거나 끼우게 하는 사람
96	함석공	함석을 가공제작하거나 조립하는 사람
97	용접공(일반)	산소나 전기 등으로 철재를 용접하는 사람
98	DUCT공	금속박판을 가공하여 통풍DUCT의 제작, 설치작업에 종사하는 사람
99	할석공	큰돌을 소정의 규격에 맞도록 깨는 사람
100	제철촉로공	제철용 각종로(1,000℃ 1,400℃)내화물기공(R오차 1mm이내) 및 보수를 하는 사람

번호	직종명	직 종 해 설
101	지적기사1급	지적측량의 종합적 계획수립 등에 종사하는 사람
102	지적기사2급	지적측량업무에 종사하는 사람
103	지적기능사1급	지적측량을 보조하거나 지적도 및 임야도의 정리와 등사, 면적측정 및 도면작성 등의 업무에 종사하는 사람
104	지적기능사2급	지적측량을 보조하거나 지적도 및 임야도의 정리와 등사, 면적측정 및 도면작성 등의 업무에 3년미만 종사한 사람

□ 광·전자직종

번호	직종명	직 종 해 설
105	H/W설치사	전자교환기 및 컴퓨터시스템의 하드웨어 설치 및 시공지도 운영업무에 종사하는 사람
106	H/W시험사	전자교환기 및 컴퓨터시스템의 기계설비(하드웨어 포함)설치의 적정여부 및 시험, 분석, 운영등의 업무에 종사하는 사람
107	S/W시험사	전자교환기 및 컴퓨터시스템의 소프트웨어 및 프로그램 설계, 작성, 입력, 시험, 분석, 운영등의 업무에 종사하는 사람
108	CPU시험사	전자교환기용 컴퓨터 CPU 및 주변장치(TTY, MTU등)에 대한 시험 및 운영, 프로그램의 분석, 관리업무에 종사하는 사람
109	광통신설치사	광통신시설중 광전송장치(단말장치, 중계기 포함)설치 및 특성시험, 교정, 유지보수 업무에 종사하는 사람
110	광케이블설치사	광섬유케이블의 포설, 접속, 각종시험, 시공 및 유지보수 업무에 종사하는 사람

□ 문화재 공사직종

번호	직종명	직 종 해 설
111	도편수	전통한식 건조물의 신축 또는 보수시 설계도를 해독하고 한식목공을 총괄, 지휘하며 여러 전문 직종의 우두머리가 되는 사람
112	목조각공	목조불상, 한식건축물의 장식물인 포부재, 화반, 대공등의 조각을 담당하여 새김질을 하는 사람
113	한식목공	도편수의 지휘아래 전통한식 기법으로 목재마름질 등 목조건조물의 나무를 치목하여 깎고 다듬어서 기물이나 건물을 짜세우는 일을 전문으로 하는 사람
114	한식목공조공	전통한식 건조물의 치목, 조립을 하는 사람으로 한식목공을 보조하는 기능자
115	드잡이공	내려앉거나 기울어진 목조건조물, 석조건조물을 바로잡는 일을 하는 사람
116	한식와공	전통한식 건조물의 지붕을 옛 기법대로 기와를 잇거나 보수하는 사람으로 연와공사를 총괄 지휘하는 사람
117	한식와공조공	한식와공의 지도를 받아 전통한식 건조물의 기와를 잇거나 보수하는 사람
118	석조각공	석조불상, 기단우석, 석탑 등 석조건조물의 조각을 담당하는 사람
119	특수화공	고유단청을 현장에서 시공하는 사람으로서 안료배합 및 초를 낼 수 있고 별화를 시공 할 수 있는 기능을 가진 사람
120	화공	고유단청을 현장에서 시공하는 사람으로서 타분, 채색 및 색긋기, 먹긋기, 가칠등을 전문으로 하는 사람
121	한식미장공	미장바름재(진흙, 회삼물, 강회등)를 사용하여 한식벽체·양벽·온돌·외역기등을 전통기법대로 시공하는 사람

□ 원자력 직종

번호	직종명	직 종 해 설
122	원자력배관공	원자력발전소 건설시 원전의 안정성 및 신뢰성 확보를 위하여 다른 건설공사에 비해 엄격한 원자력관련 제규정, 규격 및 품질보증 요구조건에 따라 1차계통의 배관작업을 하는 사람
123	원자력용접공	원자력발전소 건설시 원전의 안정성 및 신뢰성 확보를 위하여 다른 건설공사에 비해 엄격한 원자력관련 제규정, 규격 및 품질보증 요구조건에 따라 1차계통의 용접작업을 하는 사람
124	원자력기계설치공	원자력발전소 건설시 원전의 안정성 및 신뢰성 확보를 위하여 다른 건설공사에 비해 엄격한 원자력 관련 제규정, 규격 및 품질보증 요구조건에 따라 1차계통의 기계조립·설치를 전문으로 하는 사람
125	원자력덕트공	원자력발전소 건설시 원전의 안정성 및 신뢰성 확보를 위하여 다른 건설공사에 비해 엄격한 원자력관련 제규정, 규격 및 품질보증 요구조건에 따라 1차계통의 덕트의 제작·설치작업을 하는 사람

번호	직종명	직 종 해 설
126	원자력제관공	원자력발전소 건설시 원전의 안정성 및 신뢰성 확보를 위하여 다른 건설공사에 비해 엄격한 원자력관련 제규정, 규격 및 품질보증 요구조건에 따라 1차계통의 제관작업을 하는 사람
127	원자력케이블전공	원자력발전소 건설시 원전의 안정성 및 신뢰성 확보를 위하여 다른 건설공사에 비해 엄격한 원자력관련 제규정, 규격 및 품질보증 요구조건에 따라 1차계통의 케이블시공 및 보수작업을 하는 사람
128	원자력계장공	원자력발전소 건설시 원전의 안정성 및 신뢰성 확보를 위하여 다른 건설공사에 비해 엄격한 원자력관련 제규정, 규격 및 품질보증 요구조건에 따라 1차계통의 계장작업을 하는 사람
129	원자력기술자	원자력발전소 건설시 안정성 및 신뢰성 확보를 위하여 다른 건설공사에 비해 엄격한 원자력관련 제규정, 규격 및 품질보증 요구조건에 따라 1차계통의 설비시공을 관리, 감독 할 수 있는 기술자로 경력이 3년 미만인 사람
130	중급원자력기술자	원자력발전소 건설시 안전성 및 신뢰성 확보를 위하여 다른 건설공사에 비해 엄격한 원자력관련 제규정, 규격 및 품질보증 요구조건에 따라 1차계통의 설비시공을 관리, 감독할 수 있는 기술자로 경력이 3년이상 6년 이상인 사람
131	상급원자력기술자	원자력발전소 건설시 안전성 및 신뢰성 확보를 위하여 다른 건설공사에 비해 엄격한 원자력관련 제규정, 규격 및 품질보증 요구조건에 따라 1차계통의 설비시공을 관리, 감독할 수 있는 기술자로 경력이 6년 이상인 사람
132	원자력품질관리사	원자력 품질관리규정(10 CFR 50 APP. B)의 요건에 따라 소정의 교육을 이수 후 관리사자격을 취득하고 원자력관련 제규정 및 규격에 관한 지식을 보유하고 동 규정에 따라 품질보증 업무를 하는 사람
133	원자력특별인부	원자력발전소 건설시 원전의 안정성 및 신뢰성 확보를 위하여 다른 건설공사보다 엄격한 원자력 관련 제규정, 규격 및 품질보증 요구조건에 따라 1차계통의 전문작업을 보조해 주는 사람
134	원자력보온공	원자력발전소 건설시 원전의 안정성 및 신뢰성 확보를 위하여 다른 건설공사보다 엄격한 원자력 관련 제규정, 규격 및 품질보증 요구조건에 따라 1차계통의 보온의 제작 및 설치 작업을 하는 사람
135	원자력플랜트전공	원자력발전소 건설시 원전의 안정성 및 신뢰성 확보를 위하여 다른 건설공사보다 엄격한 원자력 관련 제규정, 규격 및 품질보증 요구조건에 따라 발,변전설비의 시공 및 보수작업을 하는 사람
136	고급원자력비파괴시험공	ASNT-TC-1A의 규정에 의한 LEVEL II 면허소지자로서 원자력 관련규정, 규격의 요구조건 및 품질관리기준에 관한 기술지식을 보유하고 동 규정에 따라 시행되는 기기, 배관 및 구조물 용접부위의 비파괴 시험에 종사하는 사람

번호	직종명	직 종 해 설
137	특급원자력 비파괴시험공	ASNT-TC-1A의 규정에 의한 LEVEL III 면허소지자로서 원자력 관련규정, 규격의 요구조건 및 품질관리기준에 관한 기술지식을 보유하고 동 규정에 따라 시행되는 기기, 배관 및 구조물 용접부위의 비파괴 시험에 종사하는 사람

□ 기타직종

번호	직종명	직 종 해 설
138	통신기사1급	정보통신공사업법상의 통신기술 자격자(1급)로서 전기통신 설비의 시험·측정·조정등에서 종사하는 사람(광단말장치 및 광중계장치 제외)
139	통신기사2급	정보통신공사업법상의 통신기술 자격자(2급)로서 전기통신 설비의 시험·측정·조정등에서 종사하는 사람(광단말장치 및 광중계장치 제외)
140	통신기능사	정보통신공사업법상의 통신기술 자격자(기능사)로서 전기통신 설비의 유지보수 및 엔지니어링 업무 보조자로 종사하는 사람
141	노즐공	터널벽이나 절개지의 암벽에 쇼크리트를 분사하는 사람
142	코킹공	창틀, 옥조등의 방수나 고정을 위하여 코킹작업을 하는 사람
143	전기공사기사1급	전기공사업법상의 전기1급기술자로 전기설비의 설치 및 유지보수에 종사하는 사람
144	전기공사기사2급	전기공사업법상의 전기2급기술자로 전기설비의 설치 및 유지보수에 종사하는 사람
145	변전공사	변전소 설비의 시공 및 보수에 종사하는 사람

참고문헌

1. 노동부. 작업환경측정 및 정도관리규정(노동부 고시 제2001-39호); 2001
2. 노동부. 화학물질 및 물리적인자의 노출기준(노동부 고시 제97-65호); 1998
3. 체험으로 본 안전관리 해법(건설업 중심). 채준석, 성문사, 2000
4. 건축용어사전. 김평정, 기문당, 1998
5. Michel Legris & Pierre Poulin. Noise Exposure Profile Among Heavy Equipment Operators, Associated Laborers, and Crane Operators. American Industrial Hygiene Association Journal vol. 59, pp. 774~778, 1998
6. Lorraine M. Conroy, Rosanne M. Menezes Lindsay, Paul M. Sullivan. Lead, Chromium, and Cadmium Emission Factors During Abrasive Blasting Operations by Bridge Painters. American Industrial Hygiene Association Journal, vol. 56, pp. 266~271, 1995
7. 최재욱, 김정아, 김일룡, 김재영, 문정수 등. 건설업 근로자의 작업환경유해 요인 및 보건관리실태 평가연구(직업병예방연구용역보고서). 한국산업안전공단, 1998
8. Berit Bakke, Patricia Stewart, Bente Ulvestad, Wijnand Eduard. Dust and Gas Exposure in Tunnel Construction Work. American Industrial Hygiene Association Journal, vol. 62, pp. 457~465, 2001
9. Igor Burstyn, Hans Kromhout, Paolo Boffetta. Literature Review of Levels and Determinants of Exposure to Potential Carcinogens and Other Agents in the Road Construction Industry. American Industrial Hygiene Association Journal, vol. 61, pp. 715~726, 2000

10. National Institute for Occupational Safety and Health(NIOSH). Encyclopedia of Occupational Health and Safety, 4th Edition Chapter 93-Construction. Electronic Library of Construction Safety and Health. Available from:URL:<http://www.cdc.gov/niosh/elcosh/docs/d0200/d000279/ilochap93.html>
11. Japan Industrial Safety and Health Association(JISHA). Present Status of Japanese Industrial Safety and Health(1996, 1997, 1998, 1999 edition)
12. Health and Safety Executive(HSE). Health and Safety Statistics 1997/98, 1998/99, 1999/2000 edition
13. 한국노동연구원. 건설일용근로자의 고용구조 및 근로복지에 관한 연구, 1998. 5.
14. 통계청. 2000 경제활동인구연보, 2001. 5.
15. 노동부. 산업재해분석, 1997, 1998, 1999, 2000년
16. 미국 노동통계국(BLS) Home Page
17. 노동부. 산업안전보건법, 2000. 1. 7
18. 노동부. 노동부 고시 제 2001-22호(건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준)
19. 노동부. 건설근로자의 고용개선 등에 관한 법률, 시행령, 시행규칙
20. 건설근로자 퇴직공제회. 직종별 연령별 경력별 수첩발급 상황 통계(fax 자료), 2001. 4

21. Pam Susi.; Mark Goldberg.; Pat Barnes.; Erich (pete)Stafford.: The Use of a Task-Based Exposure Assessment Model(T-BEAM) for Assessment of Metal Fume Exposures During Welding and Thermal Cutting. Appl Occup Environ Hyg Vol 15(1): 26-38, 2000
22. Pam Susi.; Scott Schneider.: Database Needs for a Task-Based Exposure Assessment Model for Construction. Appl Occup Environ Hyg Vol 10(4): 394-399, April 1995
23. John Mckernan.: Development of a Hazard Surveillance Methodology for Residential Construction. NIOSH
24. M.M.Methner.: Hazard Surveillance in New Residential Construction. Implementation of Safety and Health on Construction Sites 601-605, 1999
25. Mark M. Methner.; John L. Mckernan.; James L. Dennison: Task-Based Exposure Assessment of Hazards Associated With New Residential Construction
26. Health and Safety Executive. HSE information sheet(Silica, Construction Information Sheet No 36 Revision 1), 1999. 6.
27. 일본 노동고용통계. 출처 : <http://japan.hanmir.com/jtk.cgi?url=http://www.mhlw.go.jp/english/database/db-1/1012fr/1012c3re.html>
28. NIOSH. Hazard Controls, Control of Drywall Sanding Dust Exposures. 출처 : <http://www.cdc.gov/niosh/hc30.html>

29. NIOSH. Hazard Controls, New Shroud Design Controls Silica Dust from Surface Mine and Construction Blast Hole Drill. 출처 : <http://www.cdc.gov/niosh/hc27.html>

30. NIOSH. Physician's Alert. 출처 : <http://www.cdc.gov/niosh/elcosh/docs/d0200/d000281/d000281.html>