

중소기업의 업종별 안전공학 기술

김 대 식*

Safety Engineering Technique By Industry on Small & Medium Industry

Kim, Dae-Sig

Abstract

The ratio of industrial injury in Korea is higher 2~4 times than advanced nations like Japan and Singapore, because the industrial injuries in small-medium industry are higher than large size industry. The investment ability is insufficient for working conditions and prevention of the industrial injuries in the small & medium industry. The industrial safety management of machinery manufacturing for transportation, chemical factory, textile product manufacturing, wire & circuit products for computer, plastic goods manufacturing, and metal products manufacturing was investigated. Therefore, the purpose of this paper is to recognize the seriousness of the industrial injuries, understand product, layout, and machinery, and working conditions, etc., and indicate safety engineering techniques for improvement of quality and productivity under this safety working conditions.

keyword

안전공학 기술(수송용 기계, 화학공장, 섬유제품, 전자제품, 고무제품, 금속제품), 산업안전보건법

I. 서론

우리나라의 산업재해는 일본, 싱가포르 등 선진국에 비해 2~4배 정도 높은 것으로 나타나고 있다. 이는 대기업에서 발생하는 산업재해보다 중소기업에서 발생하는 산업재해 발생률이 높기 때문이며, 그 이유는 작업환경과 산재예방 투자능력이 부족하기 때문으로

* Dept. of Industrial Engineering, Ansan College of Technology

사료된다. 특히, 안전의 사각지대로 불리는 5인 미만 제조업 사업장수는 5만 여개에 이르고 있으며 이들 사업장들은 기본적으로 안전관리가 취약하여 정부의 지원 없이 재해율을 낮추는 것은 역부족이다.

사고는 기계, 설비, 환경의 불안전한 상태 및 근로자의 불안전한 행동과 관리적인 원인 등이 복합되어 발생되며, 사고 원인의 대부분은 근로자의 불안전한 행동에 있다고 할 수 있다. 대부분 영세 사업장의 경우, 기계, 설비 및 열악한 작업환경 구조와 사업장 자체의 안전기술 부족과 관리적인 부족으로 재래형 재해가 반복되고 있는 실정이다. 또한, 작업표준서 없이 작업을 하다 보니 항상 위험을 내포하고 있고, 재무구조가 취약하여 위험기계·기구에 대한 방호장치를 개선하는데 투자할 여력이 없을 뿐 아니라, 잦은 이직률로 인한 근로자의 경험 부족과 미숙련 근로자들로 대체되는 경향을 반복하고 있기 때문에 중소기업에서 산업재해가 줄지 않고 있는 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 이러한 산업재해의 심각성을 인식하고 생산제품, 생산레이아웃, 기계기구, 작업환경 등을 파악하여 안전한 작업환경에서 품질 및 생산성을 향상시킬 수 있는 안전공학 기술을 제시하는 데 목적이 있다.

II. 업종별 안전관리

2.1. 자동차 부품을 생산하는 수송용기계기구 제조업체인 C사에 대한 안전관리-산업안전보건법 제33조에 의한 위험기계·기구를 중심으로 한 안전점검 및 방호장치

C사는 RV차종의 문과 엔진받침대, 범퍼, 머플러 등을 생산하는 업체이며 제조공정은 다음과 같다.

2.1.1. 원자재(철판) 입고

쓰리팅에 임의 절단된 철판이 화물트럭에 의하여 입고되고 천정크레인을 사용하여 운반 및 적재를 한다. 크레인에 의한 대표적인 재해(충돌, 인양물의 낙하, 협착)를 예방하기

위한 방호장치로 과부하방지장치, 권과 방지장치, 후크해지장치, 비상정지스위치가 있고, 레일과의 수평상태에 대한 검사는 육안검사와 기능검사가 중점으로 실행되고 있다.

2.1.2. 절 단

철판을 사이즈별로 전단기를 이용하여 절단작업을 하며 방호장치로 광전자식 방호장치 및 방호울을 설치 사용하고 있다.

2.1.3. 프레스 공정

이 공정에서는 대형프레스를 사용하여 블랭킹 작업을 하며, 수작업 라인과 산업용 로봇에 의한 자동 삽입 및 취출작업을 하는 라인으로 구성되어 있으며, 협착 예방을 위하여 광전자식 및 양수버튼식 방호장치를 사용한다. 산업용 로봇을 사용하는 공정에서는 방호울을 설치하여 작업자가 접근하지 못하도록 관리하고 있다. 프레스 작업은 상형금형과 하형금형이 스트라이크를 치면서 발생하는 소음이 허용기준치(90dB, 8시간 기준)를 상회하기 때문에 작업자들에게 귀마개 착용을 권유하고 있다. 이 때, 올바른 귀마개의 착용법 교육 및 숙지가 필요하다.

2.1.4. 용접공정

프레스 가공된 제품을 스폿트 용접과 포타블 용접을 하는 공정으로 작업자가 용접한 소재를 지그에 물려주면 용접로봇이 용접하고 다음 용접공정으로 운반되는 등의 반자동화 시스템으로 이루어져 있다.

스포트 용접기, 포타블 용접기를 사용하는 수 작업시 감전재해예방을 위하여 기계 외함 접지, 누전차단기를 부착되었으며, 용접시 불꽃 비산으로 인한 화재 및 화상재해가 발생되지 않도록 관리하고 작업자가 용접로봇의 arm에 부딪치지 않도록 방호울을 설치하여 관리하고 있다.

작업시 발생하는 용접흡으로 인한 Mn(망간)중독, 기관지염 등 호흡기질환 재해가 발생하지 않도록 국소배기장치를 설치하여 용접흡을 외부로 배출하고 작업자들은 방진마스크를 착용하고 작업한다.

2.1.5. 완제품의 품질검사

규격에 알맞게 제품이 만들어 졌는지 품질관리사와 작업사들이 검사한다.

2.1.6. 출 하

품질검사 후, 제품규격에 알맞은 파렛트에 적재하여 K자동차에 납품하는 공정이다.

그 외의 위험 기계 기구에는 교류 아아크 용접기 작업으로, 감전재해 예방을 위하여 자동전격방지기를 설치 사용해야 하고, 연삭기는 덮개 및 작업반침대, 화물용 승강기는 과부하방지장치, 리미트 스위치, 출입문, 인터록장치, 완충장치, 조속기, 카 낙하 방지장치 등의 방호장치를 설치 사용하여야 한다.

2.2 화학공장에 대한 안전관리

화학공장의 재해는 화재, 폭발, 누출에 의한 중대 산업재해가 대부분을 차지하고, 이러한 재해는 당사와 주변 사업장 그리고 인근주민들에게 까지도 피해를 끼치며, 유해물질은 환경오염이라는 문제를 야기하기 때문에 산업재해가 발생되지 않도록 관리하여야 한다.

2.2.1. 페인트 제조

페인트는 돌가루·송진·수지·유기용제·안료(발색제) 등을 각각 배합비율로 반응 또는 배합하여 sand mill로 갈아 mash로 filtering 한 다음, 발통에 완제품을 포장한다. 이러한 원료 중에서 유기용제인 신나, 톨루엔 등을 사용할 때는 정전기, 전기스파크, 점화원에 의하여 화재 및 폭발이 일어날 수 있다. 수시를 제조할 때에도 플라스틱 원료(수지분말)와 유기용제 등을 반응기에 넣고 반응 작업을 하는데, 이 때 화재 및 폭발이 일어날 수 있다.

1. 방폭설비

화재 및 폭발재해 예방을 위한 안전시설이 필요하고, 전기기계기구에는 방폭설비를 해야 한다. 방폭설비는 일반설비보다 3~4배 비싸기 때문에 중소기업에서는 안전시설을 기피하는 경향이 있다.

2. 소방시설

화재가 발생했을 때, 초기진화를 위한 소방시설인 소화기, 소화전, 살수설비, 가스누출 탐지기, 온도센서 등도 다른 업종에 비해 더 많이 필요로 한다.

3. 안전방호장치

화학 반응기에는 압력방출장치, 과열판의 안전방호장치를 설치해야 하고 반응기 내부 상태를 확인하기 위한 온도계, 유량계, 압력계 등의 부수적인 설비가 필요하고 작업자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 설치해야 한다.

4. 완제품의 운반 및 적재

지게차에 의한 충돌, 협착 등의 재해예방을 위하여 지게차 운전면허 소지자가 반드시 운전을 해야 하고 과적, 과속(사내에서는 10km/h 이내로 운행), 급커브회전, 급제동, 급출발을 금지해야 한다.

2.2.2. 합성의약품 제조

1. 방폭설비

화재, 폭발, 누출을 예방하기 위한 전기설비로써 접지, 방폭설비 등을 설치하여야 하고 반응기에는 압력 방출장치, 온도계, 압력계, 유량계, 안전밸브 등의 안전장치를 설치하고, 제품을 운반하기 위한 크레인, 승강기는 방폭구조의 설비를 사용해야한다. 동력을 전달하는 모터 또한 방폭 구조용 모터를 설치해야 한다.

2. 수질 및 대기오염 방지

대기오염 방지를 위하여 국소배기장치를 설치 및 사용하고, 폐수는 폐수처리장에서 폭기조, 침전조 등의 과정을 거쳐 깨끗한 물로 배출해야 한다. 자체적으로 처리할 수 없는 산업폐기물은 전문 환경처리 업체에 위탁하여 환경오염을 최소화하여야 한다.

3. 보호구착용

근로자는 방독마스크, 안전화, 방진마스크, 작업복 등의 보호구착용을 생활화 하여야 하고 유해물질을 저장, 취급, 사용할 때에는 누출되거나 흘리지 않도록 주의하여야 한다.

포대나 말통에 있는 제품을 반응기에 투입 시에 요통재해가 발생되지 않도록 중량물 취급에 따라 작업하여야 하고 유해물질에 중독되지 않도록 관리하여 직업병에 걸리지 않도록 개인 건강관리에 주의를 기울여야 한다.

4. 부식성 물질

강산, 강알카리 등의 사용은 설비 및 시설물 등의 부식을 빨리 진행시키기 때문에 수시로 점점 정비를 해야 하고, 부식방지 도료 칠을 하거나 부식이 잘되지 않는 재료(스테인리스, 테프론수지, 글라스울, FRP 등)를 사용하여야 한다.

2.2.3. 산업안전보건법

1. 제41조

각 유해, 위험물에 대해서는 성분 및 함유량, 인체에 미치는 영향, 긴급방제요령, 기타 중요한 사항 등을 용기에 기록해야 하고, 물질안전 보건자료(MSDS)를 작성, 비치, 게시, 해당근로자 교육을 실시하고 안전하게 보관, 관리하여야 한다.

2. 제49조 제2항

유해, 위험물 사용 수량에 따라 공정안전 보고서(PSM)작성 대상인 경우 이를 작성하여 한국산업인진공단에 제출하고 정기적으로 심사를 받아 화학공장에서 산업재해가 발생되지 않도록 안전하게 관리해야 한다.

2.3 섬유제품 제조업의 안전관리

섬유관련 제조업의 산업재해 발생율은 타 업종에 비해 낮지만, 간간히 중대재해도 발생되고 있는 실정이다. 스팀과 물을 많이 사용하기 때문에 감전 및 화상위험이 있고, 화물용 승강기에 작업자가 탑승하여 협착 및 감전의 위험, 로울러식 회전체에 머리 및 팔의 협착위험, 섬유원단이 불에 잘 타기 때문에 화재발생 위험 등이 중대재해 원인이 되고 있다.

섬유염색 가공 공정은 다음과 같다.

2.3.1. 원단입고

폴리에스텔, 면, 양털, 목화 등으로 만들어진 실로 만든 원단은 거의 수입에 의존하고 있다. 이러한 원단을 컨테이너에서 지게차로 운반하여 원단창고에 적재하는 과정에서 낙하, 충돌, 요통 등의 재해위험이 있다.

2.3.2. 전처리

전처리 공정에서는 말려진 원단을 해포기로 펴서 염색 및 가공을 하기 쉽게 대차에 적재해주고 원단에 있는 분진 등의 이 물질을 제거해 주면서 빨아준다. 전처리 과정에서의 위험성은 협착, 충돌, 감전, 화재, 분진 등의 위험성이 있다.

2.3.3. 탈 수

이 공정에서는 원심기(탈수기)를 이용하여 빨래가 된 원단을 탈수해 준다. 원심기로부터 협착 및 감전 위험이 있다.

2.3.4. 후처리

후처리는 원단을 색깔, 무늬별로 염색 및 나염 가공하여 주고 다시 부드럽게 수세, 탈수, 텐터기에 말려주는 공정이다. 후처리 공정은 섬유염색 가공 공정에서 가장 중요한 공정으로서 래피드 염색기 등에서는 고압이 걸리기 때문에 폭발 위험성이 있고, 나염 및 염색 공정에서는 발색제인 염료, 유기용제, 개미산 등의 화학물질을 사용하기 때문에 직업성 질병을 유발할 수 있다.

수세에서는 가성소다(수산화나트륨, 양잿물), 섬유 기름때 제거제, 섬유 유연제 등을 사용하고, 70°C 이상의 물을 사용하기 때문에 화상, 중독, 감전 등의 재해위험성이 있다.

2.3.5. 검 사

이 공정에서는 완제품 원단에 이상이 없는지 품질검사를 한다. 검단기와 컨베이어 등의 기계 회전부에 협착 위험이 있다.

2.3.6. 포장

이 공정에서는 완제품 원단을 비닐 포장하는 공정이다. 자동 포장된 원단을 수작업으로 파렛트에 적재시 요통 등 근골격계 질환 재해가 발생할 수 있다.

2.3.7. 출 하

이 공정은 완제품 원단을 화물자동차에 실어 출하하는 공정이다. 완제품을 지게차로 운반하여 화물자동차에 수작업으로 적재 출하하기 때문에 낙하, 충돌, 협착 등의 재해위험이 있다.

섬유관련 업종은 물과 스팀을 많이 사용하기 때문에 겨울철에는 생산현장이 따뜻하여 작업하기 좋으나, 여름에는 습하고 덥기 때문에 작업자들이 기피하는 업종이다. 또 하루에 12시간씩 2교대로 작업하기 때문에(일주일은 주간 다음 일주일은 야간) 주간만 8시간 근무하고자 하는 근로자들은 섬유업종에 입사하지 않으려고 한다. 따라서 다른 업종에 비해 생산직 근로자의 의식 수준이 낮은 편이며, 고령근로자, 일용직근로자, 외국인근로자가 타 업종에 비해 많은 비중을 차지하는 편이다. 주간뿐만 아니라 야간작업 시에도 산업재해가 발생할 수 있기 때문에 항상 안전에 만전을 기해야 한다.

요즘 증가되고 있는 뇌·심혈관계 재해, 근골격계 질환재해 예방에도 많은 관심을 가져야 하고 업무 중 과로 및 스트레스를 감소시킬 수 있는 방안을 모색해야 하며, 작업환경 개선, 근무시간 단축(1일 8시간 3교대제) 등으로 3D업종에서 벗어나야 한다.

2.4 전자제품 및 컴퓨터에서 사용하는 전선 및 회로기판 제조업

2.4.1. 전선의 제조

전자제품 및 컴퓨터에서 사용되고 있는 전선의 제조공정은 다음과 같다.

1. 원자재 입고

구리(동)를 사용하는 여러 가지 전선 및 수지를 화물트럭으로 운반할 때, 충돌, 낙하, 협착 등의 재해위험성이 있다.

2. 권선 및 권취

굵은 전선을 사용하기 좋은 사이즈로 만들어 주는 공정으로 회전부에 말림 및 협착의 위험성이 있다.

3. 피 막

전선을 수지(플라스틱)사출에 의하여 절연피막을 하는 작업으로 화상, 화재, 협착, 베임 등의 위험성이 있다.

4. 검 사

완제품에 대한 품질검사 공정이다.

5. 포 장

전선을 사용하기 편리하고 운반하기 좋게 포장하는 작업이다.

6. 출 하

완제품 전선을 사용용도에 따라 거래처로 출하하는 작업으로 충돌, 낙하, 협착, 요통 등의 위험성이 있다.

현장 내에서 전선을 감고 풀고 하는 작업이 대부분을 차지하는바, 회전체 및 동력 전달부(브이벨트, 체인벨트)의 덮개가 이탈된 개소가 많아 회전체에 말림 및 협착재해 위험성이 매우 높다.

화물용승강기 및 크레인의 미 사용 시에는 기 설치된 난간대를 설치해야 되는데 작업자들이 습관화가 되지 않아 잘 지켜지지 않고 있다.

기계를 제작하는데 사용하는 연삭기, 교류 아아크 용접기, 목재가공용 등근톱, 크레인 등에 대해 방호장치를 설치하여 중대재해를 예방해야 한다.

외국인근로자와의 의사소통의 문제로, 작업지시 또는 안전수칙의 준수에 따른 안전의식 향상 등의 어려움이 있는데 외국인근로자에 대한 재해예방 프로그램을 현장에 알맞게 제작 활용한 것이 좋겠다.

2.4.2 회로기판의 제조

회로기판의 제조공정은 다음과 같다.

1. 원자재 입고

필름·페인트 등의 원자재를 입고할 때 요통·충돌 등의 위험성이 있다.

2. 건조

원자재 필름이 가공할 사이즈 별로 자동절단 되면서 건조기에 의하여 건조된다. 건조되어 나오는 곳에서 한쪽 면은 스티커를 부착하는 데 화재, 협착 등의 위험성이 있다.

3. 인쇄

스크린 인쇄기를 사용하여 필름에 회로 및 스위치 등을 인쇄한다. 이때 화재, 유기용제 중독 등의 위험성이 있다.

4. 건조

인쇄된 반제품을 열풍건조기로 건조 시킬 때 화재 위험성이 있다.

5. 가공

인쇄된 반제품에 구멍을 뚫고 필요없는 부분을 제거하는 등의 가공을 할 때 프레스 작업으로 인한 손의 절단과 근골격계 질환 등의 위험성이 있다.

6. 검사

완제품의 품질검사로 검사기기에 의한 검사, 육안검사 등을 실시하는 공정으로 시력저하 및 근골격계 질환 위험이 있다.

7. 출하

완제품을 S사에 운반 납품하는데 요통의 위험성이 있다.

현장 내에서 인쇄 등의 작업시 유기용제를 사용하기 때문에 화재 및 유기용제 중독 등의 위험성이 매우 높다. 작업자들의 보호구착용(작업복, 안전화, 방독마스크 등)이 미흡하고 안전의 중요성을 인식하지 못하고 있다.

자재 창고 내에는 전단기가 있어 전단기 작업시 손 협착재해 위험성이 있었고 협력업체에서는 프레스 작업을 하고 있었는데 블랭킹에 의한 페달스위치 작업시 손가락 절단재해 위험성이 매우 높았다.

여성근로자가 많아 남녀 고용 평등법에 의한 성희롱예방교육을 철저히 시켜야하고 의사에 얽아 작업하는 여성근로자들에 대한 요통, 견비통, 손목터널증후군 등의 근골격계 질환 예방에 주력해야하며 수시로 스트레칭을 실시할 수 있도록 관리해야 한다.

2.5 고무, 플라스틱 제조업의 안전관리

S사는 중장비 및 산업용 고무 고압호스를 생산하는 업체로 고압호스의 제조공정은 다음과 같다.

2.5.1. 원재료 입고

원재료는 고무·와이어·실·고무풀·첨가제 등의 원료가 회사에 입고되는데 지게차로 하차하여 적재한다. 이 공정에서는 충돌·낙하·협착 등의 재해위험이 있다.

2.5.2. 압 출

고무를 압출기에 넣고 사이즈별(φ)로 압출한다. 이 공정에서의 위험요소로는 압출기에의 협착과 화상 등이 있다.

2.5.3. 편 조

압출된 고무호스위에 고무를 덧대어 고압호스로 만들기 위하여 와이어(철) 또는 실로 단단하게 짜주는 공정이다. 그럼으로써 고무호스가 고압에 견딜 수 있고 수명이 연장되는 것이다. 위험요소로는 협착·말림·동상 등이 있다. 여기서 동상재해는 질소가스를 사용하여 고무호스를 순식간에 동결시켜 동결된 부분을 편조할 때 질소가스를 맞으면 동상에 걸린다.

2.5.4. 열처리

압출 편조된 호스를 가황기라는 가마에 넣고 호스를 열처리 작업하여 더욱 단단하고 유연성 있게 만들어 준다. 위험요소는 화상, 고압에 의한 폭발 등이 있다.

2.5.5. 조립

열처리된 고압호스를 판매하기도 하지만 포클레인 등의 중장비 유압호스를 직접 제작하여 D사 등에 납품하기도 한다. 고압호스를 알맞게 절단하여 호스 끝부분에 연결이 가능한 파이프볼트를 체결하여 호스와 볼트가 빠지지 않도록 조립 고정하여 준다. 위험요소는 베임·요동·협착 등이 있다.

2.5.6. 검사

완제품의 품질검사가 이루어진다.

2.5.7. 포장

완제품을 운반하기 쉽고 제품에 손상이 가지 않도록 포장한다. 위험요소는 협착, 베임이다.

2.5.8. 출하

완제품을 창고에 적재하거나 대리점으로 납품하게 된다. 위험요소는 협착, 충돌, 낙하 등이 있다.

2.6 금속제품 몰드베이스 제조업을 중심으로 한 안전관리

몰드베이스 가공공정은 다음과 같다.

2.6.1. 원자재 입고

사출작업용 금형 틀을 제작하기 때문에, 철판 원자재는 몇 백 kg에서부터 몇 ton씩 된다. 원자재는 대형 천정크레인으로 운반 적재한다. 위험요소는 철판을 운반 적재시 충돌, 낙하, 협착 등의 재해위험이 있다.

2.6.2. 절삭 및 가공

철판을 설계도에 따라 두께·길이 등 모형에 알맞게 가공한다. 가공하는 기계는 공작기계로 연마기, 플레너, 선반, 보링머신, 밀링머신, 머시닝센터, CNC 보링머신을 사용하는데 대형기계기구로 위험요소는 철판을 기계에 장착시키는 과정에서 낙하·협착·충돌 등과 절삭칩 비산에 따른 재해위험이 있다.

2.6.3. 조립

상형금형 틀과 하형금형 틀을 맞추어 조립한다. 위험요소는 중량물을 취급하기 때문에 충돌·낙하·협착 등의 재해위험이 있다.

2.6.4. 검사

완제품의 품질검사로 조립상태, 치수상태, 모형 등을 검사한다.

2.6.5. 출하

완제품을 금형틀 내부를 만드는 금형공장으로 출하한다.

몰드베이스는 사각형의 철판을 절삭, 가공, 연마하여 만들기 때문에 중량물 취급 부주의에 의한 재해가 대부분을 차지하고 있다.

재해유형은 크레인으로 철판 운반시 충돌, 낙하재해, 철판을 공작기계로 Setting 작업시 협착, 충돌재해, 몰드베이스 조립 작업시 협착, 충돌재해, 기계수리 작업 시 재해 등이 발생되었으며, 앞으로 이런 유형의 재해예방에 만전을 기하여야 한다.

절삭칩의 비산으로 인한 눈 재해 발생을 예방하기 위해서는 보안경착용을 생활화 하여야 하고, 발 재해 예방을 위해서는 안전화를 꼭 착용하고 작업해야 한다. 작업장 바닥은 절삭유가 비산되지 않도록 하여 작업자 통행시 전도재해를 예방해야 한다. 크레인 작업

시에는 안전모를 착용하여 머리를 보호해야 한다. 고소 작업 시에는 추락재해가 발생하지 않도록 작업대를 안전하게 사용해야 하고 작업대를 오르내릴시 미끄러져 전도전락하지 않도록 주의해야 한다.

2교대 작업에 따른 산업재해 예방을 위해서는 야간작업시 안전업무 담당자를 지정하여 작업자의 불안정한 행동 및 상태에 의한 재해가 발생되지 않도록 관리감독을 철저히 하고 안전순찰을 강화하여야 한다.

Ⅲ. 결 론

최근의 인건비 상승으로 인한 인력부족에 따라 우리 사업장에는 외국인 근로자가 많아졌다. 외국인근로자와의 의사소통의 문제로, 작업지시 또는 안전수칙의 준수에 따른 안전 의식 향상 등의 어려움이 있는데 외국인근로자에 대한 재해예방 프로그램을 현장에 알맞게 제작 활용하는 것이 바람직하겠다.

그리고 여성근로자가 늘어나면서 남녀 고용 평등법에 의한 성희롱예방교육은 철저히 시켜야 하고, 의자에 앉아 작업하는 여성근로자들에 대한 요통, 견비통, 손목터널증후군 등의 근골격계 질환 예방에 주력해야 하며 수시로 스트레칭을 실시할 수 있도록 관리해야 한다.

또한 요즘 증가되고 있는 뇌·심혈관계 재해, 근골격계 질환재해 예방에 사업주 및 근로자는 많은 관심을 가져야 하고, 업무 중 과로 및 스트레스를 감소시킬 수 있는 방안을 모색해야 한다. 2교대 작업에 따른 산업재해 예방을 위해서는 근무시간 단축(3교대)과 야간작업시에도 안전업무 담당자를 지정하여 작업자의 불안정한 행동 및 상태에 의한 재해가 발생되지 않도록 관리감독을 철저히 하고 안전순찰을 강화하여야 한다.

향후의 연구에서는 중소기업의 실태를 인식하고 재해발생 현황 및 문제점 그리고 개선 방향에 대하여 연구하여 산업재해를 극소화하여 재산과 인명피해를 감소시키기 위한 연구가 계속되어야 하겠다. 또한, 영세사업장에 대한 집중 기술지원을 통해 사업장의 안전보건 관리 수준을 향상시켜 사업주로 하여금 안전에 대한 의식을 고취시키고 나아가서 근로자의 질적 수준을 향상시키면 작업환경 개선을 기대할 수 있을 것이다. 이를 위해서는 우선

대상 사업장 선정이 중요하고, 산재보험 가입 사업장에 한해 순위에 따라 선정하되 사업 효율성을 높이기 위해서는 안전 관계자의 적극적인 자세가 중요하다고 사료된다.

참고문헌

[1] 국내문헌

- 1) 대한산업안전협회, 안전관리자 직무보수를 위한 사업장 안전관리, 1994
- 2) 대한산업안전협회, 산업안전보건법령집, 1999.
- 3) 대한산업안전협회, 저비용, 고효율 산재예방기법, 1994.
- 4) 대한산업안전협회, 표준작업안전수칙, 1996.
- 5) 한국산업안전공단, 산업재해 분석 자료, 2003~2004.

[2] 외국문헌

- 1) Browing, R. L., Professional Safety, 1981.
- 2) Ferry, T. S., Element of Accident Investigation, Charles C, Thomas Co., 1978.
- 3) Hammer, W., Occupational Safety Management and Engineering Prentice Hall Inc, 1976.
- 4) Magid, R. K. J. , Industry Hazard and Safety Hand Book, Newnes-Butterworths, 1979.
- 5) Mogensen, V. (1999), Ergonomic Inaction : Congress Puts OSHAs Ergonomics Standard on Hold.
- 6) National Safety Council, Accident Prevention Manual for Industrial Operation 10th Ed., 1992.
- 7) NIOSH, National Code of Practice for the prevention of Occupational Overuse Syndrome[NOHSC:2013(1994)].
- 8) Peterson, D., Techniques of Safety Management, McGraw-Hill Books Company Inc., 1980.
- 9) Rueqq, D.M., (1999), Repetitive Strain Injury : A Handbook on Prevention and Recovery.