

소규모사업장의 안전보건경영 발전을 위한 모델 연구

김광태* · 정수일**

신성대학 소방안전관리과* · 인하대학교 산업공학과**

Model Research for Development of Safety & Health Management at Small Business

Kwang tae Kim* · Soo il Jung**

Dept. of Fire safety Management, Shinsung College*

Dept. of Industrial Engineering Inha University**

If we were reviewing safety standards in Korean businesses today we would find that conglomerates have a low rate of workmens accidents largely due to safety supervision being practiced on site. Unlike small businesses which experience more than 50% of the total workmens accidents with many conventional accidents occurring repeatedly.

This research is presenting a course that proves safety and health programs are the most effective positive factor to increase a companys prosperity. This model research also presents basic causes of industrial accidents and has made counter proposals by trial modeling.

Keywords : safety, accidents, modeling

1. 서론

품질, 환경에 이어 안전보건의 중요성이 대두되면서 아직은 미약하나마 대기업은 물론 중소기업에서도 국제 경쟁력 강화 및 사업장의 안전사고 예방을 위해서 안전 보건분야에 깊은 관심을 기울이고 있다. 그러나 안타깝게도 영세사업장을 포함한 소규모사업장은 열악한 작업 환경에 무방비로 노출되어 있어 안전사고의 사각지대로 남아있는 게 사실이다.

따라서 소규모사업장들도 생산제품의 경쟁력을 확보 한다는 차원을 넘어 이제는 인간존중의 개념을 바탕으로 재해방지에 열과 성의를 다해야 하겠다[1].

1.1 연구의 방향

안전보건의 단순히 인명만을 보호하는 “재해방지”가 아니라 경영관리에 직결되어서 『기업을 발전시키는 사람의 양성』과 『물적인 손실 제어』와 함께 Near Miss(앗차 사고)를 사고방지로 사고방식을 전환[4]해서 모델링 방향을 설정했으며, 생산활동간의 손실요인을 제어하는데 필요한 기초사항을 구축하도록 개개인이 알기 쉽게 그 대책을 제시하는데 역점을 두었다.

또한 산업재해의 50%이상을 50인 미만의 소규모사업장에서 발생된다[12]는 것을 염두에 두고 안산, 시화공단 소재의 몇 개 업체를 선정하여 산업재해의 근본적인 원인조사 및 대안을 제시했으며, 안전보건 활동이 기업 발전에 플러스 요인이라는 것을 입증하기 위한 방향 등을 제시했다.

<표1> 업체별 세부사항

(단위:천원)

업체명	A사	B사	C사	D사
소재지	시흥시 정왕동	안산시 원시동	안산시 신길동	안산시 성곡동
생산품	원단가공	가스켓	PCB 금형	자동차 부품
설립연도	1990	1993	1994	1993
연간매출액	2,700,000	1,800,000	3,200,000	2,100,000
종업원	30	27	28	21

1.2 추진 내용

2. 모델링사 현황

선정된 사업장의 재해발생 현황을 조사분석 하였으며, 작업 단위공정별 진단을 실시하여 그 결과를 반장급 이상 관리감독자에게 설명회를 개최하였다. 또한 작업환경 측정을 실시하여 개선점을 도출했으며, 위에서 조사 분석된 자료를 근거로 종합대책 및 안전보건 작업수칙 등 사업장에 적용하기 쉽고 필요한 자료를 도출해 내는데 역점을 두었다.

2.1 업체 개요

안산, 시화공단에 위치한 업체 중 작업환경 및 제품품 목이 다른 4개 업체를 선정하여 진단을 실시했으며, 구체적인 사항은 <표1>과 같다.

<표2> A사의 주요 공정 및 위험도

공정명	주요 작업내용	위험설비	위험요소	위험도
원단입고	화물차에서 지게차로 원단을 운반	지게차	충돌, 협착	◎◎
원단개포	원단을 펼쳐 절단	원단개포기	협착	◎◎
쇼핑	쇼핑기에 원단을 투입하여 세탁을 함	쇼핑기	협착	◎
가공	원단을 텐타기에 투입하여 건조를 함	텐타기	협착	◎
포장	원단을 포장		요통	◎

<표3> B사의 주요 공정 및 위험도

공정명	주요 작업내용	위험설비	위험요소	위험도
원자재입고	철판을 입고	지게차	충돌, 낙하	◎◎
재단	절단기로 규격에 맞게 절단	절단기	협착, 절단	◎◎
프레스 가공	브랭킹, 밴딩, 피어싱	프레스기	협착, 절단	◎◎◎
검사	가공된 제품을 육안검사		절단	◎◎
포장	완성된 제품을 포장	포장기	협착	◎◎

<표4> C사의 주요 공정 및 위험도

공정명	주요 작업내용	위험설비	위험요소	위험도
원자재입고	원자재 입고	운반용 대차	충돌, 낙하	◎◎
NC홀 가공	NC 드릴을 이용한 홀 가공	NC기	협착	◎◎
WIRE CUT	BRASS WIRE를 이용한 WIRE CUT	WIRE CUT M/C	협착	◎◎◎
사상	각종 BOLT 및 HOLE 드릴 작업	드릴	절단	◎◎
조립	각종 가공된 상,하 금형부품 조립		요통	◎

<표5> D사의 주요 공정 및 위험도

공정명	주요 작업내용	위험설비	위험요소	위험도
원자재입고	철재를 작업장 내부로 운반	지게차	충돌, 협착	◎◎
절단	프레스, 띠톱을 이용한 절단, 절곡	프레스, 띠톱	협착, 절상	◎◎◎
절삭가공	밀링, 선반에 의한 부품절삭 가공	밀링, 선반	칩비산위험	◎◎
용접	생산설비 용접작업	전기 용접기	감진,유해광선	◎◎
사상	용접작업 후 사상작업	그라인더	비산위험	◎

2.2 공정도 및 공정별 위험성 분석

각 사업장별로 공정에 따른 주요 작업내용 및 위험설비, 위험요소, 위험도 등에 관하여 진단을 실시하였는데 그 주요 내용은 <표2>, <표3>, <표4>, <표5>와 같고 여기서 위험도란 위험성의 내재정도를 표시하는 것으로[4]

◎ : 경상의 위험성을, ◎◎ : 발생빈도는 낮으나 중상위험성을, ◎◎◎ : 발생빈도가 높고 중상의 위험성을, ◎◎◎◎ : 중대위험성으로 나타내었다.

3. 현상 파악

3.1 재해발생 현황

각 업체별 재해 분석을 공정별로 나누어 불안정한 상태 및 불안정한 행동, 작업형태별, 기인물별, 상해종류별, 근속기간별로 나누어 분석하였는데, 재해건수는 사업장 자체에서 판단하여 경미하다고 인정되는 것은 제외 또는 은폐되고 있어 실질적인 재해건수는 이보다 많을 것으로 생각된다. 또한 각 업체별 과거 5년간의 재해발생 현황을 분석해야 더 정확한 자료가 도출될 수 있는데 기록이 없어 2000년을 기준으로 하여 분석했으며, 그 현황은 <표6>에서 보는 바와 같다. 여기서,

$$\begin{aligned} \text{연천일율} &= \text{연간 재해자수} / \text{연평균 근로자수} \times 1,000 \\ &= \text{도수율} \times 2.4 \end{aligned}$$

$$\text{강도율} = \text{총 근로손실일수} / \text{연 근로 총시간수} \times 1,000$$

$$\text{도수율} = \text{재해건수} / \text{연 근로 총 시간수} \times 1,000,000$$

$$\text{근로손실일수} = \text{휴업일수}(\text{요양일수}) \times 300 / 365[6]$$

3.2 안전보건 진단

각 사별로 안전보건 진단을 실시한 결과 나타난 주요 문제점은 업체의 특성에 따라 약간의 차이는 있었지만 대체적으로 많은 공통점을 가지고 있었는데 그 내용을 요약하면 다음과 같다.

- 1) 안전업무를 직접 지휘감독 할 수 있는 풍토가 조성

되어 있지 않아 자율적안전관리 활동이 미흡한 상태였으며, 근로자의 안전의식이 전반적으로 결여된 상태였다.

2) 각종 위험기계기구에 대한 안전장치를 미부착 상태에서 사용 중에 있어 근로자들이 위험에 노출되어 있었다.

3) 소화기 위치표지판 미부착, 주기적인 점검 미실시에 따른 소화기의 기능상실 우려가 있었다.

4) 압력용기 및 프레스는 안전성 확보를 위하여 주기적으로 자체검사를 실시하고 주요 구조와 안전성을 체크하여 조기 이상 발견과 보수로 산업재해를 예방해야 하나 해당 기계기구에 대한 자체검사를 실시하지 않은 상태였다.

5) 현장에 전기분전함의 충전부가 노출되어 있고, 외함 전면에 경고표지판이 부착되어 있지 않아 작업자가 불안정한 행동으로 인한 접촉시 감전재해의 위험이 있었다.

6) 유해·위험 기계기구에 대하여 안전 점검표를 작성 비치하지 않았다.

7) 무재해 운동에 관련한 교육 또는 훈련이 체계적으로 이루어지지 못했다.

8) 각종 기계주변 및 통로에 칩 혹은 오물 등이 방치되어 있어 통행자 및 작업자가 위험에 노출되어 있었다.

9) 관리에 필요한 제반 사항이 명시된 보호구 관리대장을 작성 비치하여야 하나 비치상태가 미흡했다.

3.3 작업환경 측정 및 개선대책

단위공정별로 작업환경 실태를 파악하기 위해 각 업체별로 소음 및 조도, 절연저항, 산소농도 등에 대한 작

<표6> 업체별 재해발생 현황(2000년도 기준)

구분	A 사	B 사	C 사	D 사
재해건수	5건	3건	7건	6건
연천인율	166.6	111.1	250.0	285.7
강도율	52.8	47.8	74.4	87.3
도수율(빈도율)	69.4	46.3	104.2	119.0
근로손실일수	3,800	3,100	5,000	4,400
근로자수	30	27	28	21

<표7> A사의 작업환경 실태 및 개선대책

장비명	측정장소	측정결과	기준치	개선대책
소음측정기	텐타공정	98dB	90dB	귀마개 지급 및 착용
산소농도측정기	지하 보일러실	20.8%	18%	수시로 환기 실시 요함
조도계	쇼핑공정	120LUX	150LUX	추가 전등설치 요함

<표8> B사의 작업환경 실태 및 개선대책

장비명	측정장소	측정결과	기준치	개선대책
소음계	프레스 작업	80dB	90dB	양호한 상태.지속관리요망
조도계	NC반	50LUX	150LUX	추가 전등설치 요망
크랩메타	분전함	210V	220V	지속적 관리 요망

<표9> C사의 작업환경 실태 및 개선대책

장비명	측정장소	측정결과	기준치	개선대책
소음계	프레스	95dB	90dB	귀마개 착용 철저히
조도계	조립반	180LUX	150LUX	지속적 관리 요망
절연저항계	분전함	0.18MΩ	0.2MΩ	지속적 관리 요망

<표10> D사의 작업환경 실태 및 개선대책

장비명	측정장소	측정결과	기준치	개선대책
소음계	밀링반	90dB	90dB	양호한 상태
조도계	선반, 밀링	140LUX	150LUX	추가 전등설치 요망
크랩메타	공기압축기	20A	50A(누전차단기)	이상 없음

업환경을 실시하여 측정결과를 기준치와 비교 후 여기에 대한 개선대책을 제시했는데, 그 내용은 <표7>, <표8>, <표9>, <표10>에서 보는 바와 같다.

고취를 위하여 정기적으로 안전보건교육을 실시토록 하였으며, 안전업무 수행자에 대한 책임과 권한을 명시하여 실질적인 안전관리 활동이 될 수 있도록 권장하고 직장 분위기 쇄신을 위한 제반 활동을 제시하였다. 또한 사업장 안전보건관리조직을 구성하고 임무 및 역할분담을 하도록 하였다.

4. 종합 대책(공통사항)

산업재해는 직접원인인 불안정한 자세 및 불안정한 상태, 간접원인인 관리상의 여러 문제점에 의하여 주로 발생한다[4]. 따라서 앞에서 나타난 여러 가지 현상들을 개선하기 위한 대책으로 사람(Man), 설비(Machine), 매체(Media), 관리(Management)의 4M으로 구분하여 제시하였다[7].

4.1 사람(Man)

진단을 실시한 4개 업체 모두 자율적 안전관리 활동이 미흡한 상태였으며, 전반적으로 근로자의 안전의식이 결여된 상태로서 많은 위험에 노출되어 있었다. 또한 위험한 작업에 대한 작업지침서가 작성되어 있지 않았으며, 기계장치 및 작업환경이 불안정한 상태가 있었음에도 불구하고 개선하려고 하는 의지가 보이지 않았다. 따라서 여기에 대한 대안제시로서 근로자의 안전의식

1) 관리감독자 임무 및 역할

- ▶ 사업장내 관리감독자가 지휘·감독하는 작업과 관련된 기계기구 또는 설비의 안전보건 점검 및 이상유무 확인
- ▶ 당해 사업장의 정리정돈 및 통로확보의 확인·감독
- ▶ 관리감독자에게 소속된 근로자의 작업복, 보호구 및 방호장치의 점검과 착용·사용에 관한 교육지도
- ▶ 당해 사업장에서 발생한 산업재해에 대한 보고 및 이에 대한 응급조치

2) 안전담당자(직·조·반장)

- ▶ 사업장에서 행하는 자체점검 및 근로감독관이 행하는 사업장 감독에 참여
- ▶ 사업장 산업재해예방 계획수립에 참여 및 사업장에서 행하는 기계기구 자체검사에 입회
- ▶ 법령 위반사실이 있는 경우, 사업주에 대한 개선 요청 및 감독기관에 신고 등

4.2 설비(Machine)

1) 기계의 위험점 방호조치

각종 가공 작업시 발생할 수 있는 사고를 예방하고 안전하게 작업을 하도록 기계설비의 방호방법(가드, 인턱, 덮개 등) 및 개선 방법을 제시하였다.

2) 기계설비, 전기설비, 작업장, 크레인 등 위험기계·기구 등에 대한 세부적인 개선방향을 제시하였다.

3) 용접 및 유기용제 취급작업장의 작업환경 개선 및 취급요령 등에 대한 방향을 제시하였다.

4) 자재 적재방법 및 운반구, 인력 운반시 취급요령 등을 제시하였다.

5) 방화관리 대책 및 시설물 등의 손실제어 방법을 제시하였다.

4.3 매체 : 작업환경 등(Media)

작업 및 환경에 대한 대책은 작업기준서 설정, 작업환경의 자율적인 평가, 정리정돈의 기본적인 평가, 안전보건 표지 및 색채관리에 대해서 개선대책을 제시하였고, Full Proof 대책, Fail Safe 대책 등에 관하여 교육을 실시했다[2]. 또한 쾌적한 직장조성을 위한 내용으로 작업자의 의견을 반영하고 개인차에 대한 배려, 즉 온도 및 조명등에 대한 사항 및 쾌적한 직장 추진담당자의 지정에 관한 사항등을 제시하였다.

4.4 관리(Management)

사업주는 사고에 의해 발생하는 손실이 급전적으로 어느 정도 되는지 이해하지 못하고 있었다. 또한 사고발생이 품질이나 코스트상의 문제만이 아니고 생산손실을 일으키는 요인이라는 것을 이해하지 못하고 있었다.

따라서 이러한 관리면의 미비를 보완하고 기업의 손실요인을 포착하여 기업경영의 유리한 면을 이끌어내기 위해 현장의 안전보건관리를 손실방지에 역점을 두는데 필요한 기본적인 사항을 제시하였다.

5. 결론

이상의 내용은 손실의 최소화는 이익의 최대화와 같은 개선이란 측면에서 기업현상에 나타난 바와 같이 계획적이고 꾸준한 노력에 의한 기업활동에 의해서 손실이나 낭비가 최소한으로 되도록 안전보건관리 활동을 전개해 나가야 하며, 기업의 첫째 임무는 살아남는데 있으므로 특히 작업기준의 설정에 의해서 안전한 작업 행동으로 정착시키고 자기주장을 제어해서 공통의 행동이

되도록 해야하며 레이아웃의 검토에 의해서 5S운동의 일환인 정리, 정돈, 청소, 청결 및 습관화를 정착시켜 작업의 흐름이 원활하게 도모 되도록 하는 기반 조성에 노력을 집중하여 손실 및 낭비요인을 방지하는 활동이 필요하다[5,9].

타성에 의해 습관화된 작업자세는 인간공학적인 기준을 도입해서 M/H의 낭비를 제거하고 불필요한 행동상의 이중적인 행위에 의한 피로를 감소시키는 검토는 기업의 능률을 향상시키는데 첫 단계가 되는 것으로 보인다.

특히 이윤을 최대화 하는 것이 아니라 손실을 최소화 하는 방향으로 경영마인드를 전환시키는 것이 무엇보다도 중요하다고 본다.

참고문헌

- [1] 김광태; "기업의 경쟁력 강화를 위한 안전보건경영 시스템 구축", 신성대학 논문집, 제6권, pp. 271-279, 2000.
- [2] 김광태, 정재수, 산업안전공학, 도서출판 세화, pp. 176-181, 1999.
- [3] 김유창; "소규모사업장의 산업재해 특성과 예방대책에 대한 연구", 산업안전학회지, Vol.13, No.2, pp145-149, 1998.
- [4] 김중진; "중소기업 안전보건 발전을 위한 모델링 사례", 전국 산업위생협회 발표자료, 1999.
- [5] 박삼규, 5S활동, 중소기업진흥공단, pp. 41-60, 1999.
- [6] 박필수, 산업안전관리론, 중앙경제사, pp. 125-132, 225-230, 1993.
- [7] 유제환 외, 안전관리, 동화기술, pp. 33-36, 1999.
- [8] 한국산업안전건설링, 종합보고서, pp. 3-10, 한안 2000-02-39.
- [9] 平野裕之, 工場を 合理化する 事典, 日刊工業新聞社, pp 186-187, 1990.
- [10] International Safety Rating System, International Loss Control Institute, 2000.1
- [11] BVQI, Introduction to Health and Safety Management Systems & Safety Cert pp. 11-40, 1999.5
- [12] 관련 Web sites :
<http://www.molab.go.kr/korean/korean/html>
<http://www.kosha.or.kr/korea/k2000/index.htm>
<http://www.kozan.co.kr/health01.htm>
<http://www.safetysite.co.kr/>