

안전관리 효율극대화를 위한
Safety Sub System 구축에 관한 연구
- A Study of the Safety Sub-System
Construction for Maximizing Efficiency
of Safety Management -

이 강 복 *
Lee Kang Bok
김 건 호 **
Kim Geon Ho
이 승 환 ***
Lee Seung Hwan
강 경 식 ****
Kang Kyung Sik

1. 서 론

최근의 사고가 대형화됨에 따라 환경에 영향을 미치고, 생태계의 변화 및 불특정 다수의 대중에게 피해를 일으키고 있어 현대사회에서는 그 중요성이 강조되고, 작업/생산 활동 밖에서의 사고에 대해서 지역주민과 관련하여 사고예방에 의하여 위험성평가, 방지프로그램, 비상대응프로그램으로 구성된 위험관리 프로그램인 RMPs(Risk Management Programs) 및 공정안전관리(PSM : Process Safty Management)등과 같은 위험관리 방법을 제정하여 시행하고 있다.[3]

하지만, 이러한 대부분의 산업재해는 중소기업 사업장 등에서 발생하고 있으나 많은 노력에도 불구하고 여전히 개선되지 않고 있다. 특히, 우리나라의 중소기업은 고용과 생산의 중요한 자원으로 경제적으로 매우 중요한 반면 산업안전보건의 관점에서 볼 때 선진외국이 산업화 과정에서 겪었던 높은 산업재해를 우리도 겪고 있는 실정이다.

* 명지대학교 산업공학과
** 안산공과대학 산업시스템경영과
*** 대한안전경영연구원
**** 명지대학교 안전경영연구소

중소규모 사업장의 높은 산업재해의 원인으로서는 많은 연구자들은 대기업과 비교하여 작업장 환경이 좋지 않으며, 대체로 사업주 및 근로자가 산업안전보건에 대한 인식이 부족하고, 노후한 기계설비의 설치 및 운영조건, 부적절한 기계방호장치, 바람직하지 않은 작업수행, 경제적·기술적 자원의 부족과 산업안전보건에 대한 제한된 접근성을 지적하였다.[10]

따라서 기존의 산업안전보건 접근방법을 통한 산업재해 예방활동은 한계에 직면해 있다고 할 수 있으므로 이러한 문제점을 해결하기 위한 새로운 접근방안의 모색이 절실히 요구되고 있는 실정이다. 본 연구에서는, 단위작업 작업자에 대한 안전관리 수준 계량화 및 객관적인 sub-system을 개발 적용하여 사업장에서 보다 손쉽게 접근 및 활용할 수 있는 안전관리 副시스템을 구축하고자 한다.

2. AMEA 및 작업자 안전평가

2.1 AMEA를 이용한 위험성평가

사고 및 재해에 대한 위험성평가는 사고발생시 초래할 결과의 심각성(Severity)과 사고의 발생가능성(Probability)에 관련하여 위험성등급(위험도)을 정하는 평가방법이 주로 소개 되었다. 본 연구에서는 위험성 평가방법에 있어서 사고 발생 시 예상되는 피해의 크기를 나타내는 심각도(Severity), 발생도(Frequency) 및 검출도(검지도;Detection)의 곱을 통해 위험 우선순위를 결정하는 방식의 위험성 평가기법인 AMEA(Accident Mode and Effects Analysis)를 제시하고자 한다.[3][6]

| 위험성평가표 | | | | | | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---------------|----------|---|---|---|---|
| 발생도 | | | | | 심각도 | 검출도 | | | | |
| 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 등급 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 5 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 5 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| * 위험성A : | | | | | | * 위험성B : | | | | |
| * 위험성C : | | | | | (위험성A × 위험성B) | | | | | |

<그림 1> 위험성평가 모델

<그림 1>에서 볼 수 있듯이 평가방법에 있어서 심각도를 중심으로 발생도와 검출도를 각각 정량화 하여 위험성A와 위험성B를 구하므로 위험성C에는 심각도를 발생도와 검출도에 각각 적용함으로써 사고시 인적·물적 피해에 대한 가중치를 두었다. 또한, 위험범주에 따른 수용여부 결정은 <표 1>을 예시하였다. 이 평가방법은 사고를 예측하고 예방 할 수 있는 현재의 안전관리를 포함하여 추가 예방대책이 필요한지의 여부를 파악하는데 도움이 될 것으로 생각된다.

<표 1> 위험 범위(예시)

| 위험범주 | 점수 | 위험의 상태 | 비 고 |
|-------------|-------|--|-----------------|
| 극도의 위험 | 20~25 | 즉시 작업중단(작업을 지속하려면 즉시 개선을 실행하여야 하는 위험) | 위험작업불허 |
| 매우위험 | 12~16 | 긴급 임시안전대책을 세운후 작업을 하되 계획된 정비.보수기간에 안전대책을 세워야 하는 위험 | 조건부 위험 작업 수용 |
| 중간정도의 위험 | 6~10 | 계획된 정비.보수기간에 안전감소대책을 세워야 하는 위험 | |
| 경미한위험 | 3~5 | 위험의 표지부착, 작업절차서 표기 등 관리적 대책이 필요한 위험 | 위험작업을 수용함 |
| 안전 또는 미비한위험 | 1~2 | 현 안전대책 유지 및 주기적 표준안전 교육제공 필요한 위험 | |

2.2 작업자 안전평가

단위작업공정에 대한 합리적인 안전관리 평가를 적용하기위한 시스템 구축을 위하여 작업현장 및 작업현상에 대한 안전점검 및 개인별 교육, 문제점에 대한 개선 여부 등을 고려한 안전관리가 포함된 안전평가표를 제시하고자 한다. <표 2> 예시된 안전관리 평가표는 단위작업공정의 작업자에 대한 점검, 교육, 관리 및 해당 공정의 Line별 안전관리 평가를 실시하여 각각의 평점을 부여하고, 해당 단위작업 공정별 장단점을 파악하여, 해당 공정에서 사고발생 가능성을 저감할 수 있는 안전관리 체계를 제안하는 데 있다.[5][7]

<표 2> 작업자 안전평가표

| 분야 | 항목 | 중요도 | 작업자1 | 작업자2 | 작업자3 | 작업자4 | 총점 | 평점 | 합계 |
|------|-----------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-------------|------------|
| 안전점검 | 실험전 실험실 안전점검 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 6 | 50 | 12 |
| 안전점검 | 올바른 실험복 착용 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 8 |
| 안전점검 | 적정 보호구 착용 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 75 | 12 |
| 안전점검 | 기계설비 표준작업 준수 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 75 | 8 |
| 안전점검 | 설비운전중 현상대기 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 4 | 50 | 8 |
| 안전점검 | 위험물 후드내 사용 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 6 | 50 | 12 |
| 안전점검 | 화학약품 취급방법 준수 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 4 | 50 | 8 |
| 안전점검 | 폐기물 적정 폐기 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 75 | 8 |
| 안전점검 | 실험후 실험실 정리정돈 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 4 | 50 | 8 |
| 안전점검 | 미사용 설비전원 OFF 관리 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 50 | 4 |
| | 측정점수 | | 0 | 18 | 8 | 7 | 33 | 62.5 | 88 |
| 안전교육 | 채용시 안전교육 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 75 | 12 |
| 안전교육 | 특별안전 교육 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 12 |
| 안전교육 | 정기 안전교육 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 12 |
| 안전교육 | 정기 비상대피 교육 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 75 | 8 |
| 안전교육 | 폐기물 안전성 교육 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 0 | 4 |
| 안전교육 | 보호구 착용관리 교육 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 75 | 12 |
| 안전교육 | 정전시 비상대응 교육 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 8 |
| 안전교육 | 화재시 비상대응 교육 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 4 | 50 | 8 |
| 안전교육 | MSDS 관리 교육 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 12 |
| 안전교육 | 설비 표준작업 방법교육 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 75 | 8 |
| | 측정점수 | | 1 | 5 | 6 | 6 | 18 | 81.3 | 96 |
| 안전관리 | 실험실 안전수칙 파악 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 75 | 8 |
| 안전관리 | 실험실 책임자 숙지 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 75 | 4 |
| 안전관리 | 적정 보호구 착용여부 인지 | 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 9 | 25 | 12 |
| 안전관리 | 기계설비 표준작업 숙지 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 75 | 8 |
| 안전관리 | 설비 안전장치 특성파악 | 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 9 | 25 | 12 |
| 안전관리 | MSDS 표지내용 인지 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 6 | 50 | 12 |
| 안전관리 | 취급 화학약품 특성인지 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 6 | 50 | 12 |
| 안전관리 | 소화기 위치 파악 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 75 | 8 |
| 안전관리 | 비상사태시 대응체계 파악 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 6 | 25 | 8 |
| 안전관리 | 실험후 정리정돈 내역파악 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 75 | 4 |
| | 측정점수 | | 3 | 14 | 11 | 16 | 44 | 50 | 88 |
| | 최종점수 | 68 | 4 | 37 | 25 | 29 | 95 | | 272 |
| | 평 점 | | 94.1 | 45.6 | 63.2 | 57.4 | | 65.1 | |

3. Safety Sub System의 구현

3.1 작업분석

사업장내 안전관리 시스템 효율화를 위한 안전관리 Sub-System을 구현하기 위해서는 사업장 전체의 안전관리 체계에서 단위작업 또는 단위공정에 대한 안전관리 체계로의 변화가 필요하다. 따라서, 전체 작업공정이 아닌 단위작업공정에서의 작업분석을 통하여 필요한 안전요구 사항과 안전특성을 도출하도록 한다.

이에 대한 예로써, 형광체 Paste 제조 공정에서의 안전요구 사항과 잠재적 사고유형인 안전특성은 다음과 같다.

3.1.1 공정 파악

일반적으로 형광체 Paste 제조 공정은 다음의 Process를 통하여 진행된다.

<표 3> Paste 제조공정 작업내역

| Process | 작업내역 |
|-------------|---------------------------|
| 형광체 칭량 | 필요 원재료를 취하여 전자저울로 칭량한다. |
| 배합조 투입 | 사용될 원재료를 배합조에 투입한다. |
| Chemical 투입 | 배합조에 유기용제를 투입한다. |
| Mix | 교반기를 이용하여 혼합한다. |
| Rolling | 혼합된 Paste를 롤리에 투입한다. |
| Paste 수거 | 입자가 균일해진 Paste를 용기에 수거한다. |
| Roller 세정 | 유기용제를 이용하여 Roller를 세정한다. |

3.1.2 단위작업 분석

단위작업에 대한 안전관리 확보 차원으로 Rolling 작업에 대한 작업분석을 통하여 작업에 따른 잠재적 사고유형 및 위험내역을 파악하도록 한다.

<표 4> 단위작업 분석

| 작업 | 사고유형 | 위험내역 |
|---------|---------|---|
| Rolling | 협착 | - Paste 투입 작업시 손가락 협착 - Paste 분산 작업시 손가락 협착 - Paste 수거 작업시 손가락 협착. - Roller 세정 작업시 손가락 협착. - 기타 작업복이 감기면서 손 협착. |
| | 중독 | - Paste 투입 작업시 유기용제 폭로. - Paste 분산 작업시 유기용제 폭로. - Paste 수거 작업시 유기용제 폭로. - Roller 세정 작업시 유기용제 폭로. |
| | 유해물질 접촉 | - Paste 투입시 유기용제에 신체접촉. - Paste 분산시 유기용제에 신체접촉. - Paste 수거시 유기용제에 신체접촉. - Roller 세정시 유기용제에 신체접촉. |
| | 감전 | - Roller의 전기누전으로 전격. |
| | 화재 | - Paste에 착화되어 화재 발생. |

3.1.3 Rolling 작업의 안전요구 및 사고유형 특성분류

본 단계에서는 단위작업에 대한 안전요구 및 안전특성의 관계를 파악하여 관리항목의 중요도를 산정하고자 한다.[3]

<표 5> Rolling작업 안전요구 및 안전특성

| 안전요구 | | 안전특성 | | | | | | |
|--------------|-------------------|-------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|--------|
| | | 중 요 도 | 협 착 | 중 독 | 화 재 | 접 촉 | 전 도 | 감 전 |
| 롤러 | 롤러는 최소 개방되어야 한다. | 5 | ◎ | | | | | |
| | 비상시 정지되어야 한다. | 5 | ◎ | | | | | |
| | 회전속도는 일정해야 한다. | 3 | ○ | | | | | |
| | 회전방향은 일정해야 한다. | 3 | ○ | | | | | |
| | 세척이 용이해야 한다. | 3 | ○ | ○ | | ◎ | | |
| | 신체와 이격되어야 한다. | 5 | ◎ | | | | | |
| | 복장이 말리지 않아야 한다. | 3 | ◎ | | | | | |
| 감전되지 않아야 한다. | 5 | | | | | | ◎ | |
| 약품 | 약품 투입시 배기를 확보한다. | 1 | | ○ | | | | |
| | 약품이 유출되지 않아야 한다. | 1 | | ○ | ○ | | | |
| | 약품이 비산되지 않아야 한다. | 3 | | ○ | | | | |
| | 얼굴 등 신체 접촉을 방지한다. | 3 | | | | ○ | | |
| 점수합계 | | 135 | 24 | 3 | 24 | 0 | 25 | |

[범례] ◎: 관련 높음(5점), ○: 관련 있음(3점), △: 관련 적음(1점)

안전요구에 있어서의 중요도는 사업장내 안전관리자 및 해당 작업 또는 공정관리자 등의 협의에 의해서 결정되어지나, 항목 자체의 특성을 반영하여 분류하도록 한다.

또한, 안전보건 관련법류에 의거 준수를 요하는 항목은 특별특성으로 분류하여 별도 관리하고자 중요도를 높게 산정하도록 한다.

<표 6> 중요도 산정기준

| 구분 | 산정기준 |
|----|-------------------------------|
| 5점 | 사고와 관련이 높으며 안전보건 관련법규 준수항목이다. |
| 3점 | 사고와 관련이 있으며, 사내규정 준수항목이다. |
| 1점 | 사고 및 관련법규, 사내규정과 직접적인 관련이 적다. |

3.2 사고형태 영향분석(AMEA)

AMEA는 잠재적 사고유형에 대한 영향분석으로써, 사고의 영향, 원인 및 현재의 안전관리 상태를 계량화하여 개선의 우선순위를 선정하는데 활용된다.

따라서, 잠재적 사고유형에 대한 발생도, 심각도, 검출도를 산정하고, 이에 대한 위험도를 산출하여 위험등급을 구분하는 위험성평가를 실시하도록 한다.

이때 특성분류 항목으로는 치명특성과 중요특성으로 분류할 수 있으며, 해당내용은 다음과 같으며, 특별특성으로 분류된 항목은 별도의 중대위험성 관리대장에 기입하여 개선관리 하도록 한다.

<표 7> AMEA 특별특성 분류

| 구분 | 치명특성 | 중요특성 |
|----|------------|---------------|
| 분류 | Critical/C | Significant/C |
| 내용 | 안전보건 관련법규 | 중대위험 사내규정 |

3.2.1 발생도

발생도는 사고발생의 가능성을 나타내며, 확률 또는 빈도로써 영향을 나타낸다.

<표 8> 발생도 범례

| 영향 | 빈도 | 등급 |
|------|------------------|----|
| 매우높음 | 현재도 사고가 발생하고 있다. | 5 |
| 높음 | 사고가 발생한 적이 있다. | 4 |
| 보통 | 사고가 발생할 수 있다. | 3 |
| 낮음 | 사고가 발생한 적이 없다. | 2 |
| 매우희박 | 사고가 거의 발생할 수 없다. | 1 |

3.2.2 심각도

사고발생시 피해의 규모로 결정되며, 신체에 미치는 영향 및 2차 피해 등을 고려하여 기준을 설정하도록 한다.

<표 9> 심각도 범례

| 영향 | 피해규모 | 등급 |
|------|---------------------|----|
| 치명 | 사망 | 5 |
| 중대 | 영구적 노동력 상실을 유발하는 재해 | 4 |
| 보통 | 일시적 휴업재해 | 3 |
| 경미 | 경미한 재해를 포함한 불휴업 재해 | 2 |
| 영향없음 | 재해로 인한 인적손실이 없는 경우 | 1 |

3.2.3 검출도

사고를 발견할 수 있는 안전관리 상태를 말하며, 현재의 안전관리 상태로 사고를 검출할 가능성이 높을수록 낮은 등급으로 평가하며, 검출할 가능성이 낮을수록 높은 등급으로 평가하도록 한다.

<표 10> 검출도 범례

| 영향 | 검출능력 | 등급 |
|------|-----------------------|----|
| 매우높음 | 현재의 상태로는 발견이 희박하다. | 5 |
| 높음 | 현재의 상태로는 발견확률이 거의 낮다. | 4 |
| 보통 | 발견할 확률이 보통이다. | 3 |
| 낮음 | 발견할 기회가 거의 높다. | 2 |
| 매우희박 | 발견할 기회가 거의 확실하다. | 1 |

3.2.4 위험성 평가

단위작업의 잠재적 사고유형에 대한 발생도, 심각도, 검출도를 이용하여 위험도를 산출하고 이를 분류하여 위험성 평가를 실시하도록 한다.

또한, AMEA Sheet의 특성분류를 반영하여 치명특성(C)으로 분류되는 경우에는 V 등급, 중요특성(S)인 경우에는 III등급으로 평가하여 관리하도록 한다.

<표 11> 위험도 분류

| AMEA SHEET | | | | ①AMEA 번호 | ③작업자 | ⑤완료예정일 | | | | | | | | | | |
|------------|-----------|--------|-------------|----------|-------|------------------|------|----------|----------|--------------------|----------|---------|-----|-----|-----|----|
| | | | | ②작업 장소 | ④해당공정 | ⑥AMEA작성가정 | | | | | | | | | | |
| ⑧작업 | ⑨잠재적 사고유형 | ⑩4M 1E | ⑪사고의 잠재적 영향 | ⑫심각도 | ⑬분류 | ⑭사고의 잠재적 원인/메카니즘 | ⑮발생도 | ⑯현안전관리 | ⑰권고 조치사항 | ⑱책 임 및 목 표 완 료 예정일 | 22조치결과 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 21 조치내용 | 심각도 | 발생도 | 검출도 | 위험도 | |
| Rolling | 철착 | 사람 | 작업시 수지철착 | 5 | C | 롤러가방 | 5 | 가이드 설치 | 3 | 75 | 가이드 설치확인 | 가이드 설치 | 5 | 1 | 3 | 15 |
| | | | 비상정지 불가 | 5 | C | 롤러미정지 | 3 | 비상스위치 설치 | 3 | 45 | 작동기능정검확인 | 정기점검 확인 | 5 | 3 | 3 | 45 |
| | | | 작업자 혼돈 | 3 | | 회전속도/방향 불규칙 | 3 | 작업자 교육 | 1 | 9 | 작동상태점검확인 | 정기점검 확인 | 3 | 1 | 3 | 9 |
| | | | 신체 협착위험 | 5 | C | 신체와 미려리 | 3 | 작업자 교육 | 3 | 45 | 작업태도 확인 | 일일점검 확인 | 5 | 1 | 3 | 15 |
| | | | 복장 미흡위험 | 3 | S | 복장불량 | 3 | 작업자 교육 | 3 | 27 | 복장상태 확인 | 일일점검 확인 | 3 | 1 | 3 | 9 |
| | 강전 | 사람 | 작업자 강전위험 | 5 | C | 설비누전 | 3 | 설비 접지 | 3 | 45 | 설비 접지 확인 | 일일점검 확인 | 5 | 1 | 3 | 15 |
| | | | 유해물질 접촉 | 2 | C | 약액비산 | 2 | 보호구 착용 | 1 | 4 | 보호구착용확인 | 일일점검 확인 | 2 | 1 | 1 | 2 |

| 위험도 | 위험등급 |
|-----------|------|
| 80~125 미만 | V |
| 48~80 미만 | IV |
| 18~48 미만 | III |
| 4~18 미만 | II |
| 1~4 미만 | I |

위험등급에 따른 위험성평가 내역은 다음과 같다.

<표 12> 위험성 평가 내역

| 위험등급 | 위험범주 | 요구기준 | 수용여부 |
|------|-------|------|------|
| V | 극도 위험 | 작업중지 | 수용불가 |
| IV | 위험 | 작업개선 | 수용불가 |
| III | 보통 | 개선검토 | 수용불가 |
| II | 경미 위험 | 관리강화 | 수용 |
| I | 피해 없음 | 교육실시 | 수용 |

3.2.5 중대위험성 관리대장

AMEA를 이용한 위험성평가 결과 관리가 요구되는 치명특성 및 중요특성 항목을 포함하여 III등급 이상의 위험등급으로 평가되어 현상태로는 수용이 불가능한 사항에 대해서는 중대위험성 관리대장에 기입하여 지속 관리하도록 한다.

<표 13> 중대위험성 관리대장

| 작업 | 사고유형 | 위험등급 | 위험내역 | 현재상태 | 개선대책 | |
|---------|------|------|--------|---------|-------|----|
| Rolling | 협착 | V | 롤러 개방 | 가아드설치 | 유지 | |
| | | V | 롤러 미정지 | 비상S/W점검 | 지속관리 | |
| | | V | 신체 미격리 | 일일점검관리 | 유지 | |
| | 감전 | V | 설비누전 | 설비접지 | 유지 | |
| | | 접촉 | V | 약액 노출 | 보호구착용 | 유지 |

3.2.6 단위작업 권고사항

AMEA 평가결과 개선이 권고되는 사항은 안전사고 예방목적으로 별도 분리하여 관리하도록 한다.

<표 14> 단위작업 권고사항

| 유형 | 사고영향 | 권고사항 | 점검사항 |
|----|-------|--|--|
| 협착 | 수지 협착 | 가아드 설치 비상스위치 작동 작업자 안전교육 신체 격리 복장 관리 | - 작업시 가아드를 설치하였는가? - 작동기능은 점검하였는가? - 해당 작업자는 안전교육 이수했는가? - 적정 거리(간격)를 유지하는가? - 소매, 옷자락은 말림위험이 없는가? |
| 감전 | 신체 감전 | 설비접지 | - 설비는 접지되었는가? |
| 접촉 | 약액 노출 | 보호구착용 | - 보호구는 착용했는가? - MSDS 교육 이수했는가? |

3.3 작업자 안전평가표

단위작업공정에 대한 안전관리 평가는 작업 현장, 현상에 대한 안전점검 및 개인별 교육이수, 현장 문제점에 대한 개선 여부 등에 대한 안전관리를 포함한 안전평가표에 의해 이루어진다.

안전관리 평가표는 단위작업공정별 치명특성, 중요특성을 포함하고 위험성평가의 위험등급을 반영 적용하여 중요도를 산정하며, 안전점검표, 안전교육표 및 안전관리표를 활용하여 공정에서 자율적으로 평가항목을 확인하고 문제점을 개선함으로써, 단위작업공정의 안전관리 수준을 향상시키고, 향후 통합적인 안전관리 시스템으로 정착되어 사업장내 사고예방에 기여할 것으로 사료된다.

안전관리 평가표는 단위작업공정의 교대 근무조별, Line별 작업자에 대한 점검 및 개인별 교육, 문제점에 대한 개선여부 등에 대한 작업자의 안전평가를 실시할 수 있다.

이때 작업자 안전평가는 총점과 평가항목에서 각각의 항목별 합계를 이용하여 분석하며 각 항목에서 나온 수치 값에 대해서 이들 군집의 표본수중에서 백분율이(%) 낮은 값으로부터 사고위험 발생가능성이 높은 것으로 판단하여 이를 중점적으로 관리하여 사고 발생 가능성을 낮추도록 한다.

<표 15> 작업자 안전평가표(예시)

| 구분 | 항목 | 중요도 | 작업자A | 작업자B | 총점 |
|-------------|------------------|-----|------|------|----|
| 점검 | 가아드를 설치하였는가? | 5 | 1 | 0 | 5 |
| | 비상정지 작동은 확인하였는가? | 5 | 1 | 0 | 5 |
| | 회전방향/속도는 점검했는가? | 2 | 1 | 0 | 2 |
| | 롤러와 이격되어 사용하는가? | 5 | 1 | 1 | 10 |
| | 복장은 말림위험이 없는가? | 3 | 0 | 0 | 0 |
| | 보호구는 착용했는가? | 5 | 0 | 0 | 0 |
| 관리 | 설비는 접지되어 있는가? | 5 | 1 | 1 | 10 |
| 교육 | MSDS 교육은 이수되었는가? | 5 | 1 | 1 | 10 |
| | 위험기계 교육은 이수되었는가? | 5 | 1 | 1 | 10 |
| 작업자 안전평점(점) | | 40 | 32 | 20 | |
| 백분율(%) | | 100 | 80 | 50 | |

- [참고] 1. 총점 = 중요도 * {작업자1+.....+작업자N}
 2. 작업자 평점 = (중요도*항목점수)+.....+(중요도*항목점수)
 3. 백분율 = (작업자의 안전평점/안전평점 합계)*100

4. 결론 및 제언

사고예방을 위한 사전 예방적 활동에 대한 관심이 고조되면서 안전관리 평가방법은 사업장의 안전보건 수준을 객관적으로 평가하고 지속적으로 관리할 수 있는 유용한 정보를 제공해주는 면에서 필요성이 점진적으로 대두되고 있다.[10] 따라서 본 연구는 안전관리 효율 향상을 위한 작업자 안전평가 시스템의 도입 및 적용성을 검토하기 위한 적용 가능한 Safety sub system을 개발하고, 현장 적용을 통하여 본 System의 효과적 활용방안을 모색하는데 있다.

현재 운용되고 있는 사업장내 안전관리 운영 시스템을 살펴보면, 안전관리 시스템의 궁극적인 목적인 근로자 및 경영진의 안전의식 고취나 포괄적인 측면의 관리운영을 통한 안전사고 예방만을 목적으로 있기 때문에, 사업장 단위의 포괄적인 측면으로 운영되고 있어 세부 공정에서의 안전관리 효과를 기대하기는 미흡하다.

따라서 기존의 안전관리 시스템으로 운영되고 있는 사업장 단위의 운영 실태를 본 연구에서는 각 공정별 작업자의 이해도를 제고하고 안전시스템의 활용도를 높이기 위

한 방안으로 단위작업에 대한 계량화 및 객관적인 sub-system을 개발 적용하여 사업장에서 보다 손쉽게 접근 및 활용할 수 있는 안전관리 시스템을 구축하고 현장에 적용하는 과정을 제시하였다.

본 연구를 통한 작업자 안전평가의 우리나라 사업장에 대한 도입 및 적용 결과 작업자에 대한 안전평가는 사업장내 안전보건 수준을 평가하는데 효과적이며, 사업장의 단위작업별 다양한 위험요인을 확인하고 지속적으로 개선을 위한 유용한 정보를 제공하는데 기여할 것으로 판단된다. 향후 장기간의 연구와 업종 및 사업장 규모의 특성에 따른 후속 보완연구 등이 수행되어야 할 필요성이 있다고 여겨진다.

5. 참 고 문 헌

- [1] 강경식外 25人, 「안전경영 과학론」, 청문각, 2006
- [2] 과학기술부, 「실험실 안전관리 체크리스트」, 2006
- [3] 김건호,권상면,이강복,김윤성,강경식 「사고형태 영향분석에 대한 연구」, 안전경영학회 6권(1), 2004
- [4] 김건호,이강복,권상면,김윤성,강경식 「QFD를 활용한 안전기능전개에 대한연구」, 안전경영학회6권(1), 2004
- [5] 김건호, 이강복, 김윤성, 권상면, 이재원, 강경식, 「단위작업공정의 안전관리 평가 방법에 대한 연구」, 대한안전경영과학회9권(2), 2007
- [6] 김건호, 이강복, 김윤성, 권상면, 이재원, 강경식, 「AMEA를 활용한 위험성평가에 대한 연구」, 대한안전경영과학회9권(2), 2007
- [7] 김건호, 이강복, 강경식 「단위공정 작업자에 대한 안전관리 평가에 대한 연구」, 대한안전경영과학회9권(3), 2007
- [8] 김병석 나승훈, 「시스템안전공학」 형설출판사, 2002
- [9] 삼성경제연구소, 민승규外2人, 「환경경영전략으로서의 환경위기관리방안」,1997
- [10] 이신재, 「산업안전보건성과지표 도입 및 적용에 관한 연구」, 고려대학교대학원 박사학위 논문, 2006
- [11] 한국산업안전공단 이근원, 「실험실의 안전수준 평가방법」, 2006