

단위작업공정별 안전관리평가에 대한 연구

A study of safety management assessment in the unit working process

1)이강복, 2)김건호, 3)김윤성
4)김순진, 5)권상면, 6)강경식

1. 서론

사업장내에서는 안전사고 예방을 위하여 불안정한 시설, 설비, 유해위험 작업 환경 및 작업자 개인별 습관 등에서 발생할 수 있는 불안정한 행동을 조기 발굴하여 이를 개선함으로써 사고발생 위험을 사전 제거 개선하는 활동이 지속적으로 이루어져야 한다.

이를 위해서 단위작업공정에 대한 안전관리 평가를 적용할 때에는 작업현장 및 작업현상에 대한 안전점검 및 개인별 교육, 문제점에 대한 개선 여부 등을 고려한 안전관리가 포함된 안전평가표를 제시하고자 한다. 안전관리 평가표는 단위작업공정의 작업자에 대한 점검, 교육, 관리 및 해당 공정의 Line별 안전관리 평가를 실시하여 각각 평점을 부여하고, 해당 단위작업 공정별 장단점을 파악하여, 사고발생 가능성을 저감할 수 있는 안전관리 체계를 제안하는 데 있다.

- 1) 이강복, 명지대학교 산업공학과 박사과정
- 2) 김건호, 안산공과대학 산업경영과 교수
- 3) 김윤성, 안산공과대학 건설계열 교수
- 4) 김순진, 명지대학교 산업공학과 박사과정
- 5) 권상면, 주)두원정공 안전보건관리자
- 6) 강경식, 명지대학교 산업공학과 교수

2. 이론적 고찰

2.1 FMEA(고장형태 영향분석, Failure Mode and Effect Analysis)

발생 가능한 잠재 고장형태와 그 영향을 평가하고, 고장을 예방할 수 있도록 [표 2.1]를 이용하여 체계적으로 접근하는 방법으로 1960년대 중반 항공우주공학인 아폴로 발사계획에서 최초로 활용하였으며, 1974년 美해군에서 FMEA 활용에 대한 규격으로 IL-STD-1629를 규정하였고, 최근에는 제조물 책임 비용 대응 등 여러 분야에서 활용되고 있다.

잠재 고장형태 및 영향분석 (공정 FMEA)										FMEA 번호 _____						
										페이지 _____ of _____						
부품 _____			공정책임 _____			작성자 _____										
모델번호/차종 _____			판표예정일 _____			FMEA 최초작성일 _____ 최근개정일 _____										
혁신팀 _____																
공정 기 능 요구사항	잠재적 고장형태	고장의 잠재적 영향	신 기 도	분 류	고장의 잠재적 원인/메카니즘	발 생 도	원인관리	진 출 도	최 소 위 험 도	전고조치사항	책임 및 목표 완료예정일	조치결과				
												조치내용	상 각 도	진 출 도	위 험 도	

[표 2.1] FMEA 표

2.2 Process/System Checklists(체크리스트기법)

이 기법은 어떤 일을 수행하는데 발생할 수 있는 최소한의 위험도를 인지시키는 데 활용 할 수 있다. 특히 미숙련 기술자가 체크리스트에 있는 여러 요구사항에 따라서 작업을 할 경우 안전성 확보는 물론 기능을 익히는 데에도 아주 유용하다.

체크리스트는 공정 위험성을 평가하는 기준을 제시하며 상황에 따라 원하는 대로 상세하게 기술할 수 있는데, 이때는 좀더 주의를 요하는 문제를 확인하거나 기준절차가 잘 지켜지고 있는지 확인하기 위해서 적용된다. 체크리스트의 단점은 체크리스트 작성자의 경험을 기반으로 한다는 것이다. 그러므로 체크리스트는 주기적으로 검사하고 보완되어야 한다.

이것은 많은 회사에서 프로젝트 개발을 위하여 초기 설계단계에서 부터 공정의 완성단계까지 각 단계로 진행되기 전 경영층의 승인을 받기 위한 자료로 사용된다.

2.3 Safety Review (안전성 검토기법)

해당공정이 있는 장소 또는 실험실에서 그 분야의 전문지식을 가진 기술자 및 안전전문가가 함께 모여 관련 자료를 가지고 검토 및 토론을 통하여 안전상의 문제점을 확인하고 해결하는 위험 확인기법을 안전성 검토라고 하며, 공정의 안전성 검토, 손실 방지 검토, 공정 검토라고도 한다. 이러한 프로그램은 사고나 심각한 재해를 일으킬 수 있는 공장의 운전조건이나 절차를 확인하는데 이용한다.

이 기술은 운전 중인 공장에 주로 적용되고 Pilot 플랜트, 연구실, 저장 설비, 지원 설비 등에도 적용될 수 있다. 안전성 검토는 다른 안전성 평가방법이나 육안검사를 보완하는 역할을 한다. 이 기법에 의해 위험요소를 효율적으로 찾아내기 위해서는 운전원, 관리 책임자, 엔지니어, 안전관리자 등 많은 사람들과 상담을 실시하는 것이 바람직하다.

3. 단위작업공정별 안전관리 평가표

3.1 안전관리 평가체계 구성

단위작업공정에 대한 안전관리 평가는 현장, 현상에 대한 점검 및 개인별 교육이수, 현장 문제점에 대한 개선 여부 등에 대한 관리를 포함한 안전평가표에 의해 이루어진다.

3.2 안전 점검

안전점검은 일반적으로 정기점검, 수시점검, 특별점검, 임시점검으로 구분되는데, 여기서는 작업현장에 있어서 단위작업공정에 대한 Line별 또는 Shift별 작업자의 현상을 [표 3.2]를 이용하여 정기적으로 측정한다.

항 목	중요도	작업자1	작업자2	작업자3	작업자4	총점
올바른 작업복 착용상태	1	1	0	0	1	2
적정 보호구 착용상태	3	3	1	2	1	21
기계설비 표준작업 준수	5	5	3	2	2	60
화학약품 표준취급 준수	5	5	1	2	3	55
.	3	3	1	2	3	27
작업중 정위치 근무	3	3	1	3	3	30
평가		78	29	41	47	195

[표 3.2] 안전점검표

3.3 교육 이수 및 참여

사고 예방을 위한 안전교육은 관련 법령에 의거한 법적 교육과 사내 규정을 근거로 한 필수교육으로 구분하여 개인별 각 항목의 교육 이수여부를 관리하도록 한다.

항 목	중요도	작업자1	작업자2	작업자3	작업자4	총점
신규 입사자 채용시 교육	5	5	5	5	5	100
정기 안전보건 교육	5	3	5			
MSDS 관리 교육	5	3	5			
심폐소생술 자격수료 교육	3	1	3			
.....	3	1	3			
ESS B2B 교육	3	3	3			
평가		70	102			

[표 3.3] 교육이수표

3.4 안전관리 상태

작업공정의 각종 기계 시설물 관리 상태 및 비상사태 발생 때에 긴급 대응 체계 등 [표 3.4]를 활용하여 현장 내에서의 관리상태를 파악하여 측정한다.

항 목	중요도	작업자1	작업자2	작업자3	작업자4	총점
취급 물질의 유해성 인지도	5	5	5	5	5	100
비상사태 발생시 비상대피도	5	3	5			
MSDS 등 경고표지 부착여부	5	3	5			
안전장치 점검이력 관리	3	1	3			
.....	3	1	3			
안전교육 실시 서명 및 관리	3	3	3			
평가		70	102			

[표 3.4] 안전관리표

3.5 안전관리 평가표

안전관리 평가표는 단위작업공정의 교대 근무조별, Line별 작업자에 대한 점검 및 개인별 교육, 문제점에 대한 개선여부 등에 대한 관리를 포함한 [표 3.5]로 중요도를 고려하여 안전평가를 실시하도록 한다.

구분	항 목	중요도	작업자1	작업자2	작업자3	작업자4	총점
점검	작업복 착용상태	1	1	1	0	0	2
	보호구 착용상태	3	3	1			
	정위치 근무여부	3	3	2			
교육	법적 채용시 교육	5	5	2			
	법적 정기 안전보건교육	5	5	2			
	ESS B2B 사내교육	3	3	1			
관리	취급 물질 유해성인지도	5	5	1			
	비상대피도 인지여부	5	5	1			
	3	3	1			
	안전장치 점검이력 관리	3	3	3			
평가			146	55			

[표 3.5] 안전평가표

[참고] 1. 총점 = 중요도 * {작업자1+.....+작업자N}

2. 작업자I의 평가 = (중요도*항목점수)+.....+(중요도*항목점수)

이때 안전에 대한 평가는 총점과 평가항목에서 각각의 항목별 합계를 이용하여 분석하며 각 항목에서 나온 수치 값에 대해서 이들 군집의 표본수중에서 높은 값으로부터 사고위험 발생가능성이 높은 것으로 판단하여 이를 중점적으로 관리하여 사고 발생 가능성을 낮추도록 한다.

4. 결론

본 연구에서는 단위작업공정에 대한 안전관리 평가를 위하여 현장, 현상에 대한 안전점검 및 개인별 교육이수 및 참여, 문제점에 대한 개선 여부 등 안전관리를 포함한 안전평가표를 제시하고자 한다. 안전관리 평가표는 단위작업공정의 작업자에 대한 점검, 교육, 관리 및 해당 공정의 Line별 안전관리 평가를 실시하여 각각 평점을 부여하고, 해당 단위작업 공정별 장단점을 파악하여, 안전관리 체계를 확립하는 데 있다

5. 참고문헌

- [1] 김병석 나승훈, 「시스템안정공학」 형설출판사, 2002
- [2] 대한산업안전협회, 「산업안전보건법」 논문사, 2005
- [3] 박영택, 품질기능전개의 확장에 관한 연구, 한국품질경영학회, 1997
- [4] 정국삼外, 「최신 안전공학개론」 동화기술, 2002
- [5] 한국산업안전공단(1999), 안전보건교육기법
- [6] 한국산업안전공단(1999), 안전보건경영시스템 추진실무
- [7] 권상면, 「사고형태 영향분석에 대한 연구」 명지大 산업대학원 석사논문, 2003
- [8] 이강복, 「안전기능전개에 대한 연구」 명지대학교 산업대학원 석사논문, 2003
- [9] 과학기술부(2006), 실험실 안전관리 체크리스트