

안전기능전개에 대한 연구

- A Study of Safety Function Depolyment -

김 건 호 *, 이 강 복 **, 강 경 식 ***

1. 서 론

우리나라 경제는 70년대와 80년대에 고도성장을 통하여 양적인 경제성장을 도모하였다. 90년대 후반이후부터, 선진국으로 진출 및 질적인 성장을 하기 위해 과거의 경제정책과 산업구조는 개선해야 할 문제점이 많음을 IMF사태를 거치면서 대두되었다. 이와 함께 90년대부터 대형사고의 발생 등과 같은 산업구조의 문제점들은 안전에 대한 인식을 전환시켰으며, 이를 개선하기 위하여 안전관리에 대한 연구의 필요가 인식되었다.

본 연구에서는 공정시스템의 공정의 원리를 이용하여 결과물(Output)을 사고로 했을 때, 투입물인 4M1E[Man(사람), Machine(기계), Method(작업), Material(재료), Environment(환경)]를 사고의 기본원인으로 놓았다. 이를 바탕으로 QFD의 틀을 적용시켜 요구안전, 안전특성, 불안정한 상태와 행동, 4M1E, 안전관리로 순차적으로 이루어지는 안전기능전개를 제시하고자 한다.

2. 이론적 고찰

2.1. H.W.Heinrich 이론

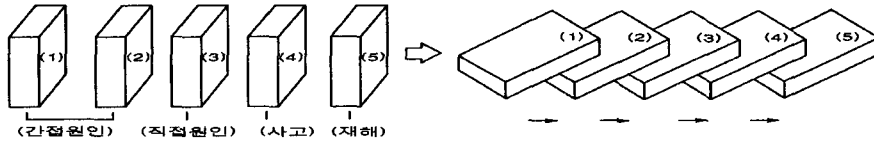
Heinrich 이론은 사고 발생의 연쇄성을 강조한 이론으로서 산업재해의 발생은 언제나 사고 요인의 연쇄반응의 결과로서 초래되며, 사고의 발생은 항상 불안정한 행동 또는 불안정한 상태에 기인되는 것이며, 불안정한 행동과 상태를 개인의 결함에 의한 것이고 개인의 결함은 환경이나 유전에 의하여 얻어지며 도미노 놀이처럼 서로 맞는 연속성을 가지고 있어 연속적인 상호작용의 산물로 산업재해가 발생된다는 것이다.

Heinrich이론에서 중요한 것은 불안정한 행동과 불안정한 상태로서 직접적인 사고원인이 된다. 불안정한 행동의 원인으로 생리적원인, 심리적원인, 교육적원인, 환경적원인으로 나누며 물리적요소로는 환경과 조건으로 대별할 수 있다.

* 안산공과대학 산업경영과 부교수

** 명지대학교 산업대학원

*** 명지대학교 산업공학과 교수



그림[2-1] 도미노에 의한 사고발생의 연쇄과정

2.2. 그로스의 다중요인이론

그로스(Grose)는 사고를 야기시킬 수 있는 4개의 M으로 대표되는 다중요인이론을 제창하였다. 이 4개의 M요인은 기계(machin), 환경(media), 사람(man) 그리고 경영(management)이다. 여기서 미디어란 보행표면이나 기후조건과 같은 사고를 둘러싼 환경조건을 고려하는 것이다. 경영은 장비를 선택하고, 근로자를 교육시키고, 비교적 위험이 적은 환경을 만드는 방법에서 다른 3가지의 M요소를 고려하는 것이다.

다중요인이론은 종종 숨어 있거나 내재되어 있는 사공의 원인을 밝힐 수 있는 특정 작업장의 특성을 파악하는데 사용되며 또한 작업시에 존재하는 위험한 상황을 찾아내는 데 이용된다.

2.3. 품질기능전개(QFD)

품질기능전개는 신제품 개념정립, 설계, 부품계획, 공정계획 그리고 생산계획과 판매까지 모든 단계를 통해 고객의 요구가 최종 제품과 서비스에 충실히 반영되도록 하여 고객의 만족도를 극대화하는데 초점을 맞추고 있는 품질경영 방법론이다. QFD의 기본개념은 고객의 요구사항을 제품의 기술특성으로 변환하고, 이를 다시 부품특성과 공정특성, 그리고 생산에서의 구체적인 사양과 활동으로까지 변환하는 것이다. QFD의 전체적인 목적은 신제품의 개발기간을 단축하고 동시에 제품의 품질을 향상시키는 것이며, 이런 목적을 달성하기 위하여 신상품 개발 초기단계부터 마케팅부서, 기수 부서 및 생산 부서가 서로 밀접하게 협력해야 한다.

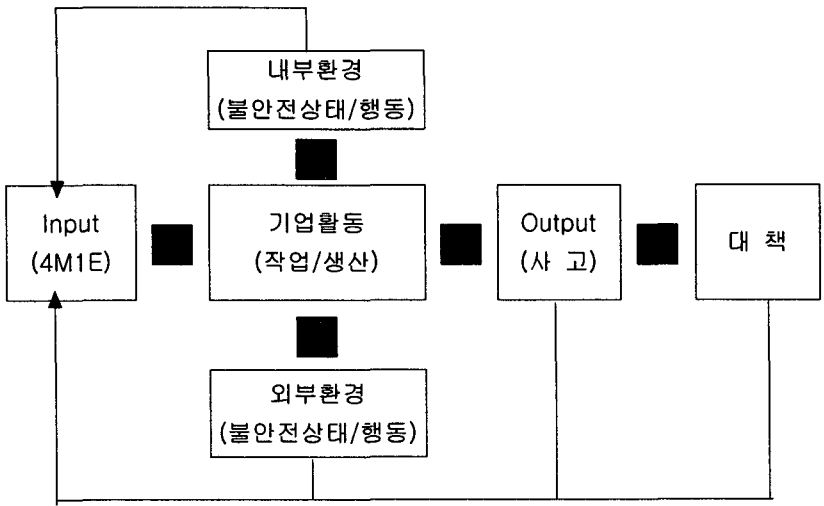
3. 안전기능전개

3.1 기업활동에 따른 사고

본 연구에서는 공정시스템의 공정의 원리를 이용하여 결과물(Output)을 사고로 보고, 사고의 결과 재해발생대상을 공정에서의 투입물(Input)과 같이 보았다. 사고는 기업활동에 의해서 발생하고 있고, 이러한 사고로 인하여 피해가 나타나는 것은 공정에서의 투입물(Input)인 4M1E이라고 볼 수 있다.

즉, 공정에서의 투입물인 4M1E는 기업활동을 통해서 사고로 나타나고 있으며, 곧 재해발생 대상이 된다.

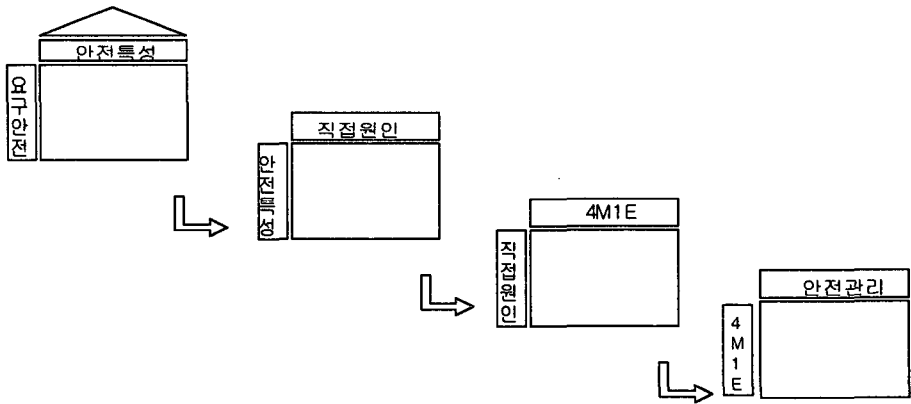
본 연구에서의 사고의 기본원인으로 그로스의 재해발생의 기본원인인 4M을 바탕으로 공정에서의 투입물과 재해발생대상으로 4M1E를 적용하여 사고의 피해로 나타날 수 있는 부분을 재료와 환경을 포함하여 4M1E[Man(사람), Machine(기계), Method(작업), Material(재료), Environment(환경)]로 본다.



그림[3-1] 4M1E를 통한 사고발생원인

3.2 안전기능전개 도입

그림 3-2는 QFD에서의 ‘품질’을 ‘안전’으로 변경하여 요구안전/안전특성, 안전특성/직접원인(불안전한행동,상태), 직접원인/4M1E, 4M1E/안전관리(기술,교육,작업관리)의 4단계 기능전개과정을 나타내고 있다.



그림[3-2] 안전기능전개

표 3-3은 QFD에서의 HOQ를 안전기능전개로 전개하기 위한 HOS(안전표)를 작성하여 요구안전으로부터 안전관리에 이르기까지의 중점관리 사항을 보여주고 있다.

안전특성 요구안전	추라	전도	충돌	낙하 비레	붕괴 도피	협착	절단	감전	폭발	파열	화재	이상 온도	박진 의사	중독 질식	광산 사고	무리 한동작	교통 사고	업무 상결병
	실험기구들은 취급이간편 해야한다		1		3		5	5	5	3	3	3	3		1		5	
저장캐비닛은 가연성,부식성 물질을 분리해야 한다.									5	5	5	3		5		3		5
24시간가동설비 는 출입문에 별도로 표기한다				1		3	3	5	5	5	5	5		5		1		1
취급책임자 표시 및 관계자의 출입금지표지가 있어야 한다.		3	3	1		3	3	5	5	5	5	5		5				3
기계기구 등 정해진 공간은 잘 준비되어야 한다.		3				3	3	3	5	5	5	3		3		1		1

표[3-3] 안전표(House of safety)

4. 결 론

산업재해의 원인이 되는 사고를 예방하기 위해서는 사고의 기본원인을 파악이 필요로 한다. 시스템의 결과물(Output)을 사고로 했을 때, 투입물인 4M1E[Man(사람), Machine(기계), Method(작업), Material(재료), Environment(환경)]를 사고의 기본원인으로 놓은 시스템의 모형을 보았다. 이를 QFD의 틀을 적용시켜 안전요구, 안전특성, 불안정한 상태와 행동, 4M1E, 안전 관리로 순차적으로 이루어지는 안전기능전개(AFD)를 제시하였다.

5. 참 고 문 헌

- [1]권호영외, 「(신편)산업안전관리론」 선학출판사, 2000
- [2]김맹용, 「산업재해예방이 기업의 경영성과에 미치는 영향연구」 숭실대학교대학원 박사학위 청구논문, 2002
- [3]김병석, 「신산업재해방지론」 형설출판사, 2001
- [4]김병석 나승훈, 「시스템안정공학」 형설출판사, 2002
- [5]대한산업안전협회, 「산업안전보건법」 논문사, 2002
- [6]박성현 박영현 이명주 「통계적공정관리」 민영사, 1998
- [7]박필수, 「산업안전관리론」 중앙경제사, 1999
- [8]윤석범, 「도금공정의 안전성평가」 호서대학교대학원 석사학위청구논문, 2001
- [9]정국삼외, 「최신안전공학개론」 동화기술, 2002
- [10]허성관, 「안전관리론」 진성각, 1995
- [11]현창중, 「산재보상실무」 중앙경제사, 1996