

▣ 응용논문

생산성 향상을 위한 총체적 안전 시스템의 설계
The Design of Total Safety System for Improving Productivity

김병석*

Kim, Byung Seuk

Abstract

Korean industries have been tend to depending upon historical information to control risk. The other hand, foreign industries have been identify risk factors using system safety techniques to predict future risk.

One agency or person could not solve the problems of total safety system for improving productivity. In order to solve those problems, the production-safety group is necessary, and safety control system must be adapted by fitting to the production flow. This paper is present the methodology of driving occupational safety programs to increase productivity.

1. 서론

세계시장경제의 변화에 따른 우리기업의 구조조정은 계속적으로 진행되고 있으며, 기업들은 새로운 제품과 생산성 향상 등에 많은 관심을 가지게 되었다.

이제는 정책관리자와 기업의 경영관리자들은 검증되지 않는 정책과 과거 경영방식을 고집해서도 안되고 그렇다고 그냥 있어서도 안 된다.

이제는 현장을 직시하고 고객중심위주의 정책과 혁신제품들을 만들어 생산성 향상을 가져오는 것만이 유일하게 살아남을 수 있는 방법이기 때문이다.

그 중에 하나가 생산성과 안전의 흐름관계다. 기업의 안전은 글로벌시대에는 다른 방법으로는 절대 회피할 수 없다. 새로운 방법, 새로운 제품, 새로운 관리를 원하는 기업의 다변화 속에서 분명히 바꾸어 질 수밖에 없는 것이 안전관리이다. 안전관리는 분명 생산의 일부분이고, 안전이 있어야 생산성이 존재한다.

지금까지의 기업이나 안전단체 등에서 시행하고 있는 안전관리는 각 공정의 부분별 하드웨어적인 부분을 주로 해결하기 위하여 노력해 왔다.

이제는 그 부분에서 많은 지식의 노하우가 축적되었다.

지금부터는 하드웨어의 노하우 축적부분을 중심으로 총체적 안전생산관리시스템으로 전환되어야 한다. 그리고 정책관리자나 경영주, 생산관리자, 안전관리자들은 그들 스스로가 동반자로 인정해야만 기업의 생산성향상과 산업안전이 사실로 나타난다.

정부의 정책이나 기업의 안전과 생산성향상을 위해서는 어느 한 기관 어느 한 분야 사람이 관리하여 해결될 사항은 아니다. 그러므로 정책입안자나 경영주들에게 인식시키기에 어려웠는 지도 모른다.

따라서 생산과 안전관리의 관련기관 및 단체에서 시행하고 있는 기술연구 및 교육의 문제점과 기업에서 시행하여야 할 안전관리 통합 시스템모델을 제시하고자 한다.

2. 연구조사방법

본 논문의 연구조사방법은 1998년부터 2000년 1월까지 생산관리시스템 관련기관 및 단체와 안전관리 관련기관 및 단체의 교육 및 기술지도시스템 방법, 선진외국의 과학적 위험분석기법 등을 연구한 논문과 저서 등을 기초로 하여 안전관리의 생산성 향상을 위한 총체적 시스템 모

* 충주대학교 안전공학과

델 안을 제시해 보았다.

3. 사업장의 생산성 향상을 위한 산업안전공존의 문제점

사업장에서 생산성향상을 확보하기 위해서는 서론에서 설명하였듯이 안전성 확보가 선행이 되어야 원칙이다.

그러나 지금까지의 안전관리 시스템관련기관 및 단체들은 생산부분의 교육과 기술지도 등은 별로 중요하게 생각하지 않았으며, 반대로 생산관리 시스템 관련기관 및 단체들은 안전은 안전관리자만이 하는 별도부분으로 생각하였다.

특히 이들의 각 기관 및 단체들은 생산과 안전의 관련통합시스템을 연구하는 부서조차도 거의 존재하지 않았으며, 관련학문을 전공한 현장전문가도 거의 없었다.

그러므로 각 관련기관이나 단체에서 교육과 기술지도 등을 받은 관리자나 현장 작업자들은 사업장에서 사고나 생산성 저해원인의 문제점이 발생할 때마다 서로 영역권의 분쟁만 초래하였다. 또한 설상가상으로 생산과 안전을 관리하는 상급관련기관까지도 교육이나 기술지도방법의 영역이 다르기 때문에 실질적 도움을 받아야하는 기업만이 애로사항을 느낄 뿐이었다.

4. 생산성향상을 위한 산업안전의 대책방안

1) 정책방향의 제시

관련기관이나 단체들은 생산과 안전의 총체적 흐름도를 이해하고 생산과 안전의 관계가 총체적 흐름도를 이해하고 생산과 안전의 관계가 총체적 통합시스템으로 운영이 될 수 있도록 프로그램을 개발하여야 할 것이다. 그리고 그 프로그램이 각 기업에서 활용되어 생산성 향상을 가져올 때만이 안전과 생산위주의 시스템그룹이 정착화 될 것이며 생산성 향상을 위한 글로벌 시대의 개선과 혁신, 정책이 될 것이다.

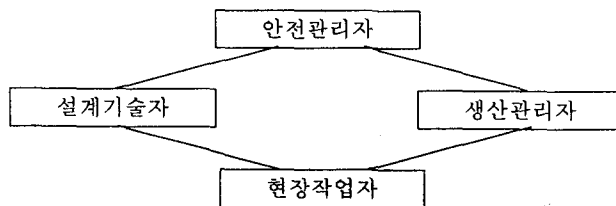
2) 총체적 시스템 프로그램 그룹 구성

선진국에서는 특히 1980년 중반부터 시설, 건설물이 적용시키기 위한 총체적 시스템그룹으로 공학자, 설계자, 안전기사, 사용자 등을 구성하여 SSWG(안전시스템작업그룹)으로 총체적 안전을 관리하고 있다.

이 시스템을 PSSWG(생산안전시스템작업그룹)으로 변경·구성하여 [그림1]에서와 같이 시행하고자 한다.

이 팀의 구성을 보면 각 파트별로 업무영역이 다르게 느껴지나 실질적으로 총체적 프로그램 개발이 하나로 통합되기 때문에 각각 서로의 밀접한 연관관계를 가지고 진행되는 것을 볼 수 있다.

즉 각 부분별 업무에서 하나의 예러가 발생되면 생산과 안전의 총체적인 문제가 발생되기 때문에 시스템 생산안전관리자들은 전체의 공정위험분석을 체계적으로 작업분석과 위험분석기법 등을 활용, 능숙하게 분석하여야 하는 것은 당연한 일이다. 그러므로 생산과 안전이 연관된 PSSWG의 팀을 구성하여 원활한 생산과 안전문제 해결을 위한 흐름을 유지하는 것이 중요하다고 본다.



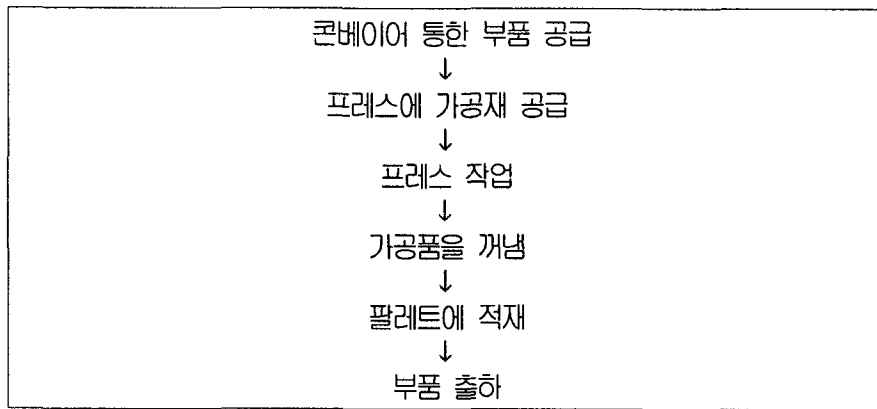
[그림1] 생산안전시스템 작업그룹(PSSWG)

3) 생산성향상을 위한 총체적 생산안전시스템 구축 모델안

사업장에서 개선 및 혁신이 되기 위해서는 문제점을 잘 파악하여야 한다. 문제점을 파악하기 위해서는 크게 두 가지로 구분하여 해결순서를 잡아야 할 것이다.

그 첫 번째는 해당회사 전체의 경영의 문제점을 경영관리자 평가하는 것이고, 그 다음이 생산성의 문제가 되는 핵심부분의 공정분석이다. 공정분석은 여러 가지 있을 수 있다.

건설공사를 하는 건설공정의 분석과 제품을 생산하는 생산흐름도의 공정분석 등 여러 가지로 분류할 수 있다. 그리고 다시 세부적으로 문제점을 해결하기 위해서는 작업분석과 동작분석 등이 있다. 이러한 생산 흐름도의 문제점을 찾기 위한 방법은 주로 산업공학분야 전공자로서 생산 관리자들이 시행하는 부분들이다. [그림1], [그림2], [그림3]은 프레스 기계를 사용하여 제품을 가공하는 과정을 작업시스템 분석한 것이다.



[그림2] 작업분석을 위한 작업공정도

작업공정	생산지해요소 및 위험부분
프레스기계 작업	· 프레스기계 작업중 가공품을 꺼내려다 금형사이에 손이 끼임

[그림3] 문제가 되는 핵심과정

구분단위	공정	단위작업	요소작업	동작요소
내용	벨트컨베이어 통한 부품공급 ↓ 프레스에 가공재 공급 ↓ 프레스 작업 ↓ 가공품꺼냄 ↓ 팔레트에 적재 ↓ 부품 출하	가공재를 프레스에공급 ↓ 프레스 가공작업 ↓ 가공품 꺼냄	재료를 공급한다 ↓ 절단한다 ↓ 재료를 꺼낸다	가공을 벨트콘베이어로 공급한다 ↓ 팔레트에 적재한다
분석기법	공정분석	작업분석		동작분석

[그림4] 작업시스템 분석

그 다음으로 작업시스템분석의 생산흐름도 문제에 따라 사고가 발생할 위험이 예상될 때는 위험분석이 실시되어야 한다.

위험분석 부분들은 주로 안전공학관련 전공자로서 안전관리자들이 시행하는 부분들이다. 상기 프레스작업의 작업분석 결과를 위험분석으로 [그림5], [그림6], [그림7]의 위험식별방법으로 적용하여 보았다. 이 그림의 흐름도를 분석하여 보면 어떤 위험의 형태인지 예상할 수 있다. 그리고 그에 따른 정상적 전략적 위험 평가를 시행하여야 한다. 여기에서는 위험 평가 방법은 생략하였다.

Preliminary Hazard List(PHL)				
작업명 프레스 작업		날짜 1999. 11. 30		
준비자 성명 박민용		페이지 2		
사용된 방법 : <input type="checkbox"/> 비공식적인 면담 <input type="checkbox"/> 체크리스트 검토 <input type="checkbox"/> ETBA <input type="checkbox"/> 기타				
hazardous event(위험사건)	casual factors (원인요소)	system effects (시스템 효과)	rac(범주)	comments(제언)
프레스기계의 금형에 손이 끼이다	광저식 안전장치고장 누름다추스텐를 적당하게 사용할 수 없도록 하였다	피해자는 자기담당 위치에서 기공품을 꺼내고 하형에 기공품이 남아있는 걸 보고꺼 내려다 하강한 상형에 손이 끼임.	중 대 (중상1명)	안전장치 고안 안전교육 고려.

[그림5] 예비위험리스트

Preliminary Hazard Analysis(PHA)				
서브-시스템 요 소	시스템 페이지			
고장 또는 비합리하지 못한 사상	단계	원인	영향	분류
프레스 기계의 금형에 손이 끼임	부품을 공급 ↓ 부품을꺼냄 (사고위험성 가장 큼) ↓ 제품을 출하	· 안전표준 작업 미숙시 · 안전장치 미비 · 누름다추가 적당하게 사용 될수 없게 했음	· 시스템 중대피해 · 근로자 중상	중 대

[그림6] 예비위험분석

Sub System Hazard Analysis(SSHA)					
서브-시스템 요 소	시스템 페이지				
고장 또는 비합리하지 못한 사상	단계	원인	영향	분류	수정조치 및 최소화의 대책
프레스 기계의 금형에 손이 끼임	부품을 공급 ↓ 부품을 꺼냄(사고위험성 가장 큼) ↓ 제품을 출하	· 안전표준 작업 미숙시 · 안전장치 미비 · 누름다추가 적당하게 사용될 수 없게 했음	· 시스템 중대 · 근로자 중상	중 대 무 시	근원적 설계변경, 안전장치 고안 및 교육

[그림7] 상세위험분석

그리고 위험분석까지 진행이 된 후에야 위험 평가에 따른 핵심부분을 어떻게 조치해야 될 것인지 PSSWG(생산안전 시스템 작업그룹)에서 생산성과 안전성에 가장 합리적인 방법을 구상하여 대책을 강구한다.

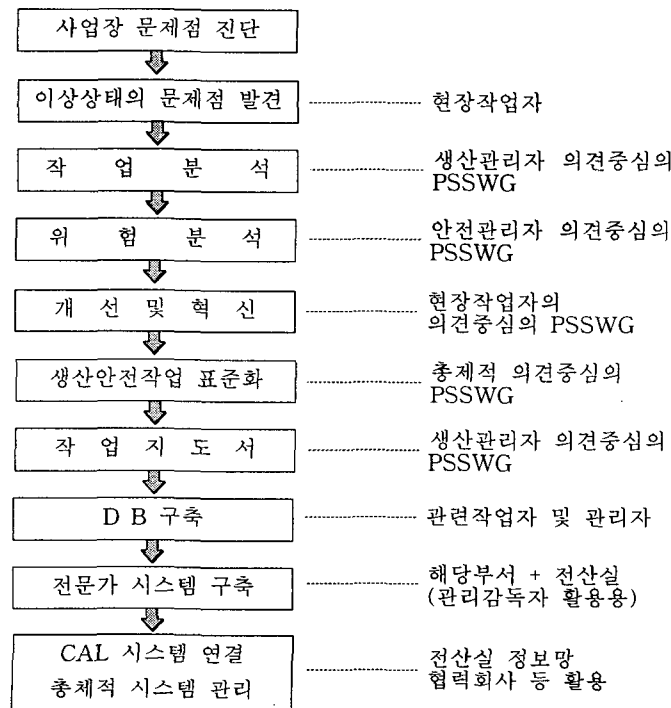
대책제시에서는 문제점을 보수, 수리할 것인가, 더 좋은 상태로 개선할 것인가, 다른 더 좋은 방법으로 혁신, 개혁 할 것인가 등의 가장 합리적인 방법을 선택해야 한다.

그리고 최종 만들어진 대책 안에 따라 작업자가 가장 편하고 안전하고 능률적인 방법으로 작업할 수 있도록 안전작업표준과 안전작업지도서를 작성하여 현장에서 직접 활용할 수 있도록 한다. 그리고 이런 표준화된 작업지도서들은 동일직종의 다른 관리자나 작업자들도 같이 정보를 공유할 수 있도록 하기 위해 DB를 활용 전문가 시스템을 구축한다.

바로 이것은 각 생산부분의 하드웨어 분야를 비전문가인 안전부분에서 정보를 공유하여 실질적 관리를 하기 위한 것이다. 또한 이렇게 개발된 전문가시스템은 관련 본사와 지점, 그리고 지점과 지점들간에 같이 공유할 수 있도록 CAL 시스템으로 연결하여 문제점이 발생할 때마다 서로 해결할 수 있는 정보를 제공할 수 있도록 하여야 한다.

이러한 과정의 흐름도를 간단히 [그림8]로 표현하였다. 이 흐름도에서 분야별로 해결방법은 각 전문가들에게는 쉬운 것 같지만 전체 통합하여 생산성 향상의 안전관리시스템을 구축하기 위해서는 많은 관련 부서와 연구협조가 있어야만 가능한 일이다.

그러기 때문에 기업에서 PSSWG의 그룹을 구성하여 [그림8]의 사업장의 생산성 향상을 위한 산업안전추진설계 순서대로 문제를 해결하도록 관련부분들과 정보를 공유하자는 것이다.



[그림8] 사업장의 생산성향상을 위한 산업안전추진설계

5. 결론

본 연구가 제시한 총체적 생산안전시스템 모델 안은 사업장의 생산흐름도에 맞추어 안전관리

를 적용 생산성 향상을 가져오자는 것이다.

현재 각 사업장에서는 생산부, 개발부, 안전실 등 별도로 부분별 부서들을 활용하고 있다.

그러나 이 부서들이 안전을 협조하는 관련그룹으로 존재할 때 기업의 개선과 혁신에 관련된 안전한 제품을 생산하게 될 것이다.

따라서 해당 사업장의 관련 부서들이 그룹을 구성하여 실질적 대안을 제시하는 것이 좋을 것으로 사료된다.

안전은 대단히 생산성향상에 중요한 부분이며, 동시에 기업에서 관련 부서의 협조 없이는 실질적으로 해당업무를 시행하는데 어려움이 있다.

따라서 정부나 관련단체와 기업들은 글로벌시대의 새로운 변화 속에 적응하기 위해서는 관련 기업들이 총체적 생산안전 시스템으로 전환될 수 있도록 연구하여야 될 것이다.

참고문헌

- [1] 김병석, 시스템안전공학, 형설출판사, PP 70-120, 1999.
- [2] 이근희, 작업관리, 형설출판사 PP 47-64, 1992.
- [3] Browning, R. I. "The Loss Rate Concept in Safety Engineering", New York: Marcel Dekker. 1997.
- [4] Dhillon, B. S., and Singh, C. Engineering Reliability: New Techniques and Applications. New York: John Wiley & Sons. 1981.
- [5] Johnson, William G. MORT Safety Assurance System. New York: Marcel Dekker. 1990.
- [6] McCormick, E. J. Human Factors in Engineering and Design. New York McGraw Hill. 1996.a