

화학공정에서의 통합 안전, 보건, 환경관리 시스템 개발 : 규제와 연계된 효율적인 통합시스템 구축

한경훈, 박정수, 김구회, 신동일*, 윤인섭
 서울대학교 응용화학부, 명지대학교 화학공학과*

Development of the Integrated Management System of Industrial Safety, Health and Environment : Effective construction of the system based on various rules

Kyounghoon Han, Jeong Su Park, Ku Hwoi Kim, Dongil Shin*, En Sup Yoon
 School of Chemical Engineering, Seoul National University
 Department of Chemical Engineering, Myoungji University*

서론

전후 공업 발전국가로 빠른 성장을 보인 우리나라 기업들은 먼저 제품의 양을 증대시키는 문제에서 출발하여 질적 향상을 꾀하여 경쟁력을 가지는 방안을 취하다가 20세기 후반에 이르러서는 공정 자체의 안전성이 제품 전체의 효율성 증대와 많은 기대효과를 창출한다는 인식을 가지기 시작했으며 이에 따라 공정의 안전, 환경과 작업환경의 보건문제 해결이 생산 공정 못지않게 중요하다는 인식이 일반 근로자뿐만 아니라 경영자, 소비자에게까지 널리 퍼지고 있다.

이로써 국가 기간산업인 에너지·화학 산업에 있어서 공정의 안정성과 이를 통한 제품 품질향상의 노력은 통합위험관리체제(IRMS)의 구축을 요하게 되었고, 또한 세계 표준화 추세에 따라 ISO표준 및 각종 국내 규정에 맞추어 안전, 보건, 환경관리의 통합 경영 시스템은 현재 기업들의 주된 관심사가 되었다. 이에 따라 통합 시스템의 제안이 잇따르고 있고, 일부 기업에서는 그들 나름대로 프로그램을 만들었으나 그 기업의 특성에 맞추어 개발하기 때문에 일반 기업들이 만족할 수 있는 통합구조는 아직 구현되고 있지 않다.

특히 최근 들어 국제표준화기구 (ISO; International Organization for Standardization)에서 제정한 품질경영시스템(ISO 9000), 환경경영시스템(ISO 14000), 보건안전 경영시스템(ISO18000) 및 미국 화학공학회(AIChE) 산하 화학공정안전센터(CCPS)에서 시작되어 국내에서도 1996년부터 한국산업안전공단과 한국가스안전공사가 대형 화학공장을 중심으로 권고하는 공정안전관리제도(PSM ; Process Safety Management)의 인증과 더불어 안전, 보건, 환경관리에 대한 각종 규제나 법률의 증가로 통합시스템이 이러한 문제도 동시에 해결해 주어야 하는 부담마저 지니고 있다.

본 연구는 일반 기업들이 web을 통하여 좀 더 쉽게 화학공정에서의 안전, 보건, 환경의 지능형 통합관리시스템의 운용기술 및 실시간 사고 대처 기술을 활용할 수 있도록 개발하고자 진행되었다.

본론

우선 그림 1에서 보는 것과 같이 화학공정에서의 안전, 보건, 환경관리 통합시스템은 규제나 법규에 적합한 범위에서 효율적으로 통합되어 관리비용의 절감과 작업의 효율성 증가와 궁극적으로 품질향상을 꾀할 수 있는 모델이어야 한다. 또한 이러한 통합시스템은 실질적인 경영관리체제와 동일하여야 하며 문서관리체제와 유기적으로 맞물려 있고, 기타 회계라든가 교육관리 체제 또한 이 시스템과 융화될 수 있어야 한다.

본 연구에서는 먼저 화학공정에서 안전, 보건, 환경분야에 있어서 실질적인 공정흐름과 사용되는 문서를 파악하여 아래의 그림 2와 같은 공통되는 분야를 묶은 뒤 여기에 웹으로 구현함에 따른 장점을 가미하게 된다. 물론 서로 다른 분야에 있으면서 중복성이 있다는 것은 그 항목들이 그만큼 중요하다는 사실을 의미할 수도 있으나 조직적이고 체계

적인 통합관리 시스템은 이러한 사실을 잘 반영시켜 줄 수 있다.

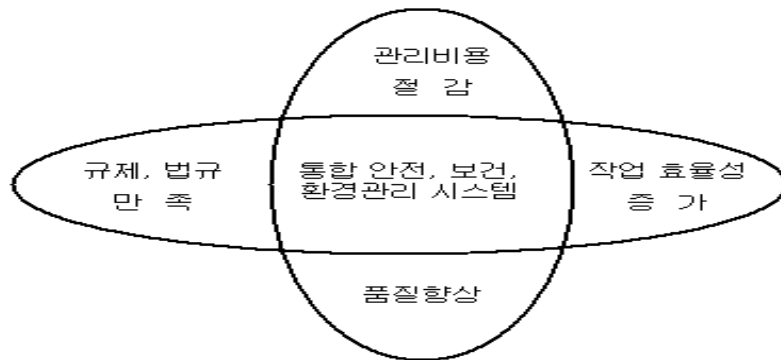


그림 1 효율적인 안전, 보건, 환경 통합관리 시스템

이렇게 안전, 보건, 환경 분야의 고찰을 기준으로 그림 3처럼 전체를 일반, 공정정보, 관리, 교육/비상대응, 감사/보고로 나눌 수 있다. [1]

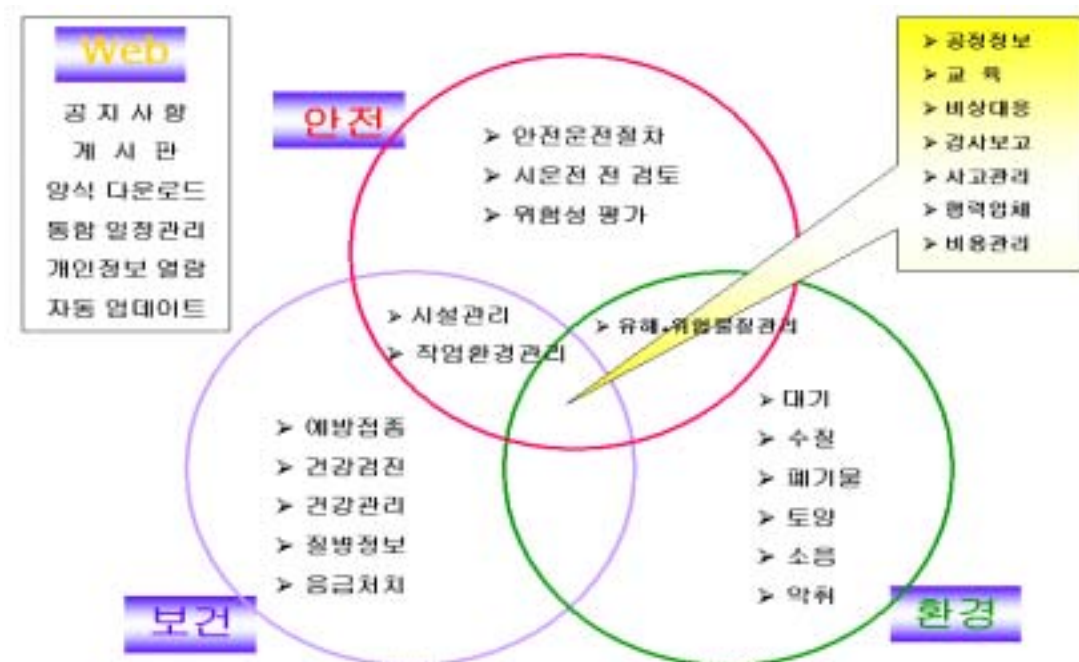


그림 2 안전, 보건, 환경 통합관리 시스템의 설계

1) 일반에서는 웹이 지닌 장점을 최대한 살리는 보편적인 내용을 담아 공지사항, 게시판 등을 통해 일반적인 정보를 제공하고, 양식다운을 통해 부서별 해당 양식을 언제든지 다운받을 수 있게 하며, 통합일정에서는 안전, 보건, 환경 각각에 해당되는 교육, 감사 일정 등을 통합적으로 관리해 줄 수 있도록 한다.

2) 공정정보에서는 해당 공정에 대한 도면에서부터 유해·위험물질, 설비 및 협력업체 관리를 위한 정보를 포함하여 해당 부서의 인원이 쉽게 열람 및 추가할 수 있도록 해 주고

이어 이 정보를 토대로 하여 안전, 보건, 환경부분에 대한 관리모듈을 두되 그림 2에서 보여주었던 공통된 부분은 한쪽에 두면 중복성이 없어진다.

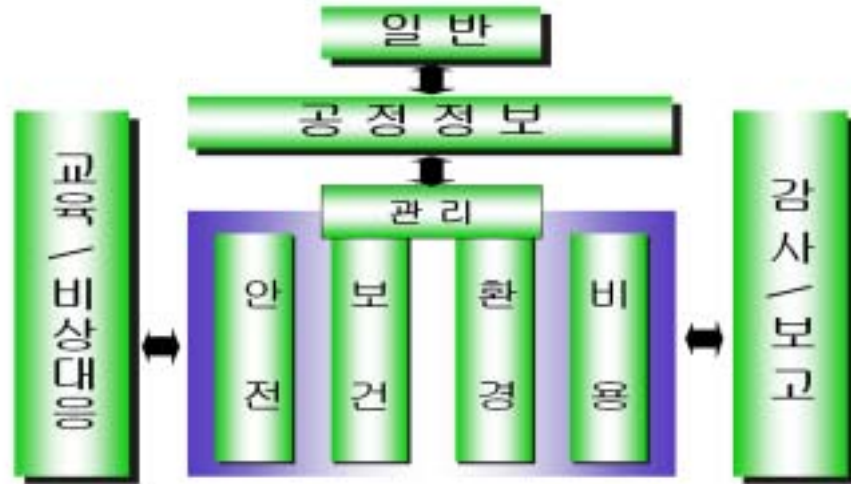


그림 3 안전, 보건, 환경 통합관리 시스템의 구조

3) 안전관리 모듈에서는 시설관리를 통한 개인별 보호용품 및 안전관리 물품관리를 할 수 있고, 작업환경 측정에서는 보건모듈과 연계되어 근로자들에게 안전하고 위생적인 작업환경을 제공할 수 있도록 해 주며, 사고관리에서는 해당 직종별 사고DB의 구축 및 통계자료의 제공으로 통하여 동종의 사고를 미연에 방지할 수 있도록 도와주며 이어서 사고 발생 가능성에 대한 HAZOP과 Check list를 통한 정성적 위험성 평가로 위험 발생을 방지하며, 이어 정량적 위험성 평가를 통해 사고 발생 시나리오에 따른 피해예측을 가능하여 뒤에 비상대응 모듈에서 비상조치를 작성하는데 참고할 수 있도록 해 준다.[2] 보건관리 모듈에서는 개개인의 근로자들에 대한 검진관리, 예방접종, 질병정보를 통하여 평소의 건강상태 점검과 유소견자, 특수직 근로자들에 대한 집중적인 관리를 용이하게 해주며, 응급처치 정보를 제공하여 해당 부서별 위험한 인자에 대한 조치 정보를 알 수 있도록 해 준다. 환경관리 모듈에서는 대기, 수질, 폐기물, 토양, 소음, 유독물, 악취로 분야를 나누어 실시간 정보의 입력 및 해당 공해물질 map을 볼 수 있도록 하여, 통계적 뿐만 아니라 시각적으로 이들 물질에 대한 처리현황을 사용자가 볼 수 있도록 해 주며 끝으로 공정정보와 앞선 안전, 보건, 환경의 세 모듈을 통하여 발생하는 비용관련 자료를 따로 모아 관리해 줄 수 있도록 비용관리 모듈이 추가된다.

4) 이 관리모듈과 유기적으로 연결되는 교육/비상대응 모듈에서는 해당분야별 교육수립과 사고 발생 시나리오에 따른 비상대응을 다룬다.

5) 마지막으로 각종 표준규정 및 법규에 맞출 수 있도록 감사/보고 모듈이 필요하다. 특히 여기에는 각종 ISO표준 및 국내 규정들의 적용 및 업데이트가 가능하며 안전, 보건, 환경 각각의 분야에 있어서 법률이 요구하는 보고서를 생산해 내는 기능이 들어있다.

이러한 통합시스템은 초기투자를 감당할 수 있는 일부 대기업보다는 일반 기업들이 웹을 통하여 쉽게 관리를 할 수 있도록 시스템을 설계하였지만, 결재가 필요한 문서의 경우 전자결재 시스템과 병행되어야 한다는 점과 일반 중소기업들은 안전이나 보건, 환경을 부분적으로 외주 업체에 관리를 위탁하는 경우가 많기 때문에, 이런 경우 협력업체와의 시스템 연계가 필요하다는 점이 있다.

구 분	내 용	구 분	내 용
일 반	공지사항 게시판 양식다운 통합일정	관 리	안전 시설관리 작업환경 측정 사고관리 위험성 평가
공정정보	도면 유해·위험물질 유해·위험설비 협력업체		보건 검진관리 예방접종 질병정보 응급처치
교육 / 비상대응	교육이수 현황 비상조직 비상조치		환경 대기 수질 폐기물 토양 소음 유독물 악취
감사 / 보고	법규 / 규정 자체감사 보고서		비용 제반비용

표 1 안전, 보건, 환경 통합관리 시스템의 구성

또한 비용관리 모듈에서는 이러한 통합시스템이 얼마나 효과적으로 제반비용 절감에 기여하는가를 보여줄 수 있어야 경영진의 의사결정에 영향을 끼칠 수 있으며, 이 시스템 자체만으로는 ISO표준 및 국내 규정 과 법률을 전부 만족시킬 수는 없으므로 시스템이 조화롭게 어우러질 수 있어야 한다. 이렇듯 종합적인 시스템의 구축이 따라야 진정한 통합시스템의 의미를 찾을 수 있을 것이다.

결론

본 연구를 통하여 에너지·화학 산업분야에서의 안전, 보건, 환경 통합관리 시스템에 대해 고찰하고 통합부분에 대하여 알아보았다. 여기에서 제시된 기본적인 통합시스템의 개발로 이 분야들의 효율적이고 신속한 관리 및 비용의 절감과 일반 사원들과 주민들에 대한 기업 호응도 창출에 또한 긍정적인 영향을 가져올 수 있으리라 기대된다.

감사

본 연구는 산업자원부/정보통신부 지원의 “화학 산업의 웹기반 지능형 온라인 통합생산관리시스템”과제 및 교육인적자원부의 Brain Korea 21의 지원에 의한 것입니다.

참고문헌

1. CCPS, *Guidelines for Integrating Process Safety Management, Environment, Safety, Health, and Quality*, CCPS of the AIChE, (1997).
2. 한국산업안전공단, “공정안전관리업무편람”, (1996).
3. KOSHA, “화학공장의 종합적 안전·환경관리“, 제33회 산업안전보건 강조구간 기술세미나, (2002).
4. Bendixen, L. “Integrate EHS for better process design“, *Chemical Engineering Progress*, **98**(2), 26-32 (2002).