

화학산업에서의 공정안전 정보관리 시스템 개발

서재민, 엄성인*, 김기희**, 김인원***, 고재욱

*한국가스안전공사 가스안전기술센터

**한국가스안전공사 안전진단처

***전국대학교 화학공학과

광운대학교 화학공학과

1. 서론

화학관련산업은 괄목할 만한 양적인 팽창에도 불구하고 새로운 공정의 개발이나 안전성의 평가 측면에서는 선진국에 비해 뒤져 있다. 뿐만 아니라 여천과 울산의 대부분의 화학관련시설은 가동을 시작한지 10년 이상이나 지나 노후화 됐을 뿐 아니라 1980년대 후반에 석유화학 산업의 호황을 누린 기업들의 경쟁적인 신규 투자로 인해 숙련된 엔지니어 및 기술인력의 수가 절대적으로 부족하게 되었고 따라서 많은 화학관련공정의 조업 안전성 유지에 커다란 위협을 가지고 있다.

외국의 경우, 1997년 유럽연합(EU)에서 Seveso Directive II를 제정하면서 화학물질을 저장·생산·운반 등을 수행하는 화학공장은 공정의 각종 자료들을 정보화하여 공정의 안전성을 향상하도록 권고하고 있다. 실제로, 미국, 영국, 네덜란드, 호주 등 선진외국의 경우 국내에서 가동중인 화학공장들이 본질적으로 안전하게 운전되지 않으면 공정의 가동을 못하게 하는 강력한 권한을 행사하고 있다. 특히, 미국의 경우 CCPS (Center for Chemical Process Safety)에서 유해화학물질의 취급 및 운반에 대한 지침들을 제정하여 그에 따른 산업활동을 수행하도록 지시하고 있으며, EPA (Environmental Protection Agency)에서는 화학물질 사고로 인한 환경오염을 방지하기 위하여 다양한 방법을 통한 사고예방 프로그램을 개발하고 있으며, 토지이용 측면에서의 유해화학물질 제어 방법에 대한 연구를 시도하고 있다.

그러나, 국내의 경우에는 아직까지 세계 각국에서 개발한 프로그램과 견줄만한 상용화된 프로그램을 개발하지 못하고 있는 실정이며, 현재 진행중인 연구들도 부분적인 정보관리 차원을 벗어나지 못하고 있다. 따라서 본 연구에서는 국내 화학산업시설물에서 매우 필요로 하는 종합적인 공정안전 정보관리 시스템의 기반 구조를 구축하고 국내 사업장에서 효율적으로 사용할 수 있는 관련 S/W를 개발하였다.

2. 공정안전 정보관리 시스템(SIMS)의 개발 절차

공정안전 정보관리 시스템의 개발절차는 다음과 같다.

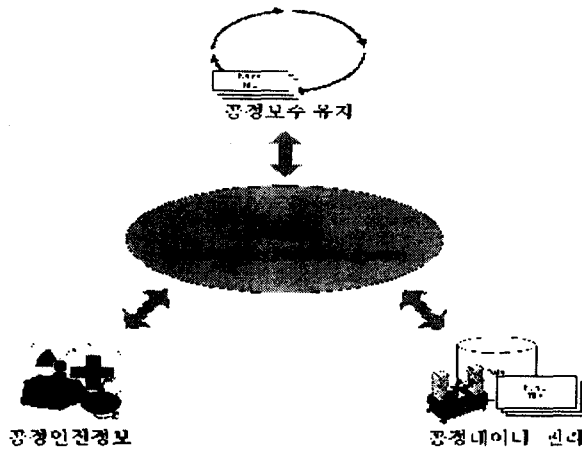


그림 1. 공정안전시스템의 개략도

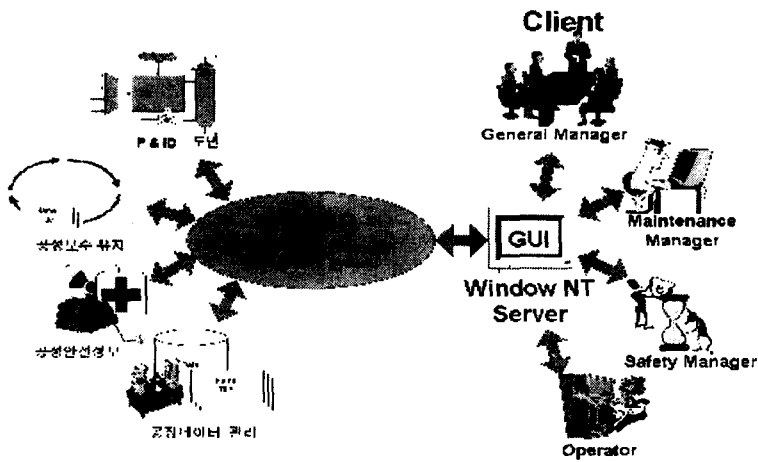


그림 2. 공정안전 정보관리 시스템의 개략도

본 연구에서는 국내 대형 화학플랜트 및 가스시설에서 발생하는 다양한 정보를 효율적으로 관리·분석할 수 있는 시스템 개발을 목적으로 첫째, 안전관리 시스템의 구성요소에 적합하고 체계적인 운용을 위한 안전관리 프로그램을 개발하여 작업자의 용이한 사용과 데이터의 효율적인 관리를 도모함이 중요하다고 하겠다. 둘째, 공정흐름도(P&ID) 자료와 안전정보 관련 자료를 D/B화하고 그 자료를 활용하는 운용 프로그램을 개발한다. 셋째, 공장 내의 관리 감독자 및 운전원들이 동시에 공정안전 정보관리 시스템을 이용하도록 네트워크 기술을 지원하는 시스템을 개발한다. 넷째, Flowsheet 프로그램인 Excel과 기존의 데이터를 주고받는 프로그램(I/O Wizard)을 개발하여 기존의 자료를 능동적으로 활용 가능하도록 한다. 다섯째, 정보관리 시스템의 각종 자료를 손쉽게 문서화할 수 있는 Report Generator를 개발하여 별도의 작업 없이 완벽한

보고서를 생성할 수 있도록 한다. 궁극적으로는 안전관리의 종합적인 체계를 위하여 안전관리 시스템을 정보화 할 수 있는 기반을 구축하여 안전 정보의 공유, 저장, 통합화를 추구하고자 한다.

3. 공정안전 정보관리 시스템(SIMS)의 구성요소

본 연구에서 개발한 공정안전 정보관리 시스템은 SMS에서 요구하는 12개의 구성요소들을 모두 다루고 있으며, 특히 공정정보, 공정위험관리, 공정 유지·보수 관리 및 위험성 평가에 대한 부분을 중점적으로 다루고 있다. 다음은 본 연구에서 개발한 공정안전 정보관리 시스템의 8개 항목이다.

- 1) 관련법규
- 2) 공정안전정보
- 3) 안전운전정보
- 4) 사고조사
- 5) 문서관리
- 6) 안정성평가
- 7) 비상조치
- 8) 자체감사

4. 공정안전 정보관리 시스템(SIMS)의 프로그램 체계

SIMS(Safety Information Management System)의 가장 큰 특징은 산업시설에 근무하는 일반 조업자가 손쉽게 사용할 수 있도록 개발하였다는 점이다. 특히, Windows 환경에 익숙한 조업자들이 손쉽게 접근할 수 있도록 화려한 GUI(Graphic User Interface)를 바탕으로 미려하게 구성하였다.

또한, 시스템을 최적화하여 설계하였기 때문에 비교적 낮은 사양의 개인용 컴퓨터에서도 충분히 구동할 수 있도록 하였으며, 다수의 사용자가 인트라 네트워크를 이용하여 동시 사용할 수 있도록 네트워크 기술을 지원한다. 네트워크 전송 방법은 현재 가장 널리 이용되는 TCP/IP 방식을 채택하였으며, 문서의 양이 방대해질 경우를 대비하여 신속한 검색을 통하여 기존 자료를 검색·수정·관리할 수 있도록 하였고, ActiveX Report Generator를 이용하여 완벽한 보고서를 자동적으로 생성하도록 개발하였다.

그림 3은 SIMS를 실행했을 때 공정안전정보 관련 항목에 대한 화면을 보여주고 있다.

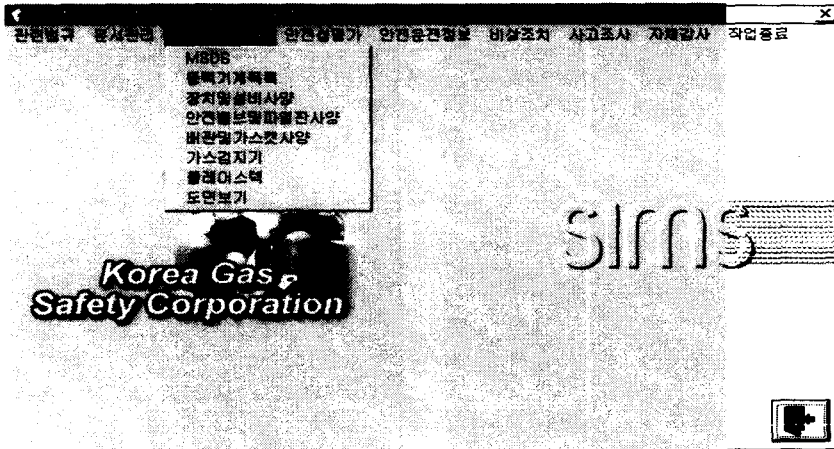


그림 3. 공정안전정보 관련 항목

5. 결론

본 연구에서는 대형 산업시설 및 가스시설에 산재해 있는 각종 정보를 효율적으로 관리할 수 있는 공정안전 정보관리 시스템을 개발하였으며, 가스 3법과 관련된 각종 법규를 신속하게 검색·이용할 수 있으며, 새로이 개정된 법규 및 폐지된 법규를 신속하게 수정할 수 있도록 개발하였다. 또한, 기존의 문서관리 위주의 프로그램 차원을 넘어서 공정과 관련된 각종 도면을 효율적으로 관리할 수 있으며, 문서의 양이 방대해질 경우를 대비하여 손쉽게 기존에 작성된 문서를 검색·관리할 수 있는 문서관리 지원 기능을 추가하였다. 아울러 현재 국내에서 가장 널리 이용되고 있는 안전성 평가 방법인 HAZOP과 Checklist을 손쉽게 구현할 수 있는 기능을 첨부하였으며, 각종 장치 및 배관에 대한 정보를 손쉽게 입력할 수 있도록 하여 그에 따른 유지·보수 이력을 체계적으로 관리할 수 있도록 개발하였다.

참고문헌

1. "International Safety Rating System", International Loss Control Institute, 1994
2. "British Standard(BS8800)", Guide to Occupational health and safety management system, 1996
3. "Process safety and risk management", Dupont, 7th Edition, 1994
4. "SMS 내부감사원 양성과정", 한국가스안전공사, 한국능률협회