한국의 가스안전관리 방향

박교식, 윤인섭*
한국가스안전공사, 서울대학교 화학공학과*

The Future of Gas Safety Management System in Korea

Kyo Sik Park, En Sup Yoon*
*Korea Gas Safety Corporation, Seoul National University**

1. 서론

국민생활수준의 향상과 정부의 공해방지정책추진으로 도시가스의 수요는 급격히 증가하여 1994년에는 1987년에 비해 무려 27배나 많은 약 40억m^3의 도시가스를 소비한 것으로 나타났다. 이러한 도시가스는 생활연료로서 청정성, 편리성과 같은 뛰어난 장점을 지닌 반면 잘못하여 누설하면 엄청난 재해를 일으킬 수 있는 위험성도 지니고 있다. 서울 아현동 도시가스공급기지와 대구지하철 공사장에서의 대규모 도시가스 폭발사고 이후 도시가스시설에 대한 안전점검, 정밀안전진단, 안전성 평가 등을 통해 시설상 미비점의 보완은 물론 관리체계의 획기적 개선을 위한 광범위하고 강도 높은 대책을 수립·추진하고자 한다. 이들 대책은 이미 지난 4월 8일, 가스관계 3법(도시가스사업법, 액화석유가스의 안전 및 사업관리법, 고압가스안전관리법)의 개정·공포로 그 골격이 완성되어 11월 5일부터 시행될 예정이며, 이들 대책의 구체적인 운영방법을 담고있는 가스관계 3법의 시행령, 시행규칙 개정작업도 거의 마무리된 상태이다. 여기서는 이들대책의 수립배경과 그 내용을 개략적으로 언급하고자 한다.

2. 국내현황 및 문제점

현재 국내 도시가스는 전국 30여개 도시가스 회사에서 약 400만 가구에 공급되고 있다. 1990년부터 1994년까지 한국가스안전공사에 의해 집계된 도시가스 사고통계에 의하면 총 124건이 발생하여 69명의 사망자와 211명의 부상자가 발생하였다. 특히 도시가스 보급률 증대에 따라 사고발생율이 지난해부터 급격히 증가하였다. 주요사고원인으로는 취급부주의(46%), 시설시공 미비(33.9%)가 가장 많은 비중을 차지하였으며, 사고발생장소로는 도로 및 배관에서의 사고가 46.8%를 나타나고 있다. 국내의 가스관련업체의 안전분야에 대한 문제점으로는 ① 경영진 및 종사자의 안전에 대한 인식 부족 ② 순수안전관리투자비(안전관리자인건비를 제외한 교육, 연구개발, 홍보비 등 ; 일본의 경우 8%수준)가 매출액 대비 1% 미만 ③ 정확한 안전규정 이행상태 및 이행여부 확인 미흡 ④ 부적절한 통계와 원인규명으로 동일유형사고에 대한 재발방지 노력 미흡 ⑤ 안전설비 및 검사장비의 설치수량이 상대적으로 부족 ⑥ 원방감시 및 차단장치의 불완전으로 인한 응급상황의 판단 및 대처능력 미흡 ⑦ 배관 및 타시설물에 대한 체계적인 도면관리가 절대적으로 미흡 ⑧ 타공사관리에 있어서 유관기관과의 협조체계가 미흡하며, 관리 및 감독이 부실 ⑨ 수도권지역의 지역정압기가 60%정도 지하에 설치되어 대형사고의 위험 ⑩ 지역주민에 대한 위험시설홍보가 절대부족하여 응급대책 및 이해가 절대적으로 미흡 등이 지적되었다.

3. 외국의 안전동향

선진 외국의 경우 석유화학 및 가스산업 등의 체계적인 안전 대책 수립에 가장

핵심적인 역할을 하는 것은, 안전에 대해 총괄적이며, 표준화, 계량화 및 평가를 통하여 지속적으로 안전을 향상시킬 수 있는 안전관리체계(Safety Management System : SMS)의 구축 및 추진으로 결론을 내고 있으며, 이를 위한 다양한 형태의 국제 기구의 활동, 국제 조약, 법률, 산업 표준화 등이 이루어지고 있다. 유럽의 경우 1976년 이탈리아의 세베소에서 독성물질유출에 의한 수천명의 중독자가 생기는 사고발생 이후 유럽공동체 국가들 간에 중대산업사고예방을 위한 세베소 지침을 1982년에 채택하였다. 미국의 경우 1984년 인도 보팔시의 유독물 누출로 2,000명 이상의 사망자가 발생한 사고를 계기로 미국의 공정안전관리(PSM ; Process Safety Management)체계를 1992년 연방법 및 주법으로 채택하였다. 일본의 경우 1970년 오사카시에서 가스폭발사고로 371명의 사상자를 낸 후 지금의 체계적인 안전관리를 구축하였다. 여기에는 설계작업에서 시공까지 각 단계별로 도시가스 배관을 보호하기 위한 「도시가스관 안전관리지침」을 별도로 마련해 두고 있다. 그 외에 국제노동기구(ILO), 국제표준화기구(ISO) 등의 활동이 계속되고 있다. 미국의 안전관리체계의 효과 및 영향 분석에 의하면 안전관리체계 실행이후 5년 정도부터 비용절감 및 사고발생율 감소효과가 현저히 드러날 것으로 미정부보고서에 발표되고 있다.

4. 종합적인 가스안전관리체계(GSMS ; Gas Safety Management System)

선진국의 경우, 중대 사고를 겪은 후 제도 및 기술 면에서 획기적인 진보를 이룩하고 있음을 우리는 볼 수 있으며, 우리도 이번 기회에 일회성이 아닌 전반적인 재검토 및 변혁을 필요로 하고 있다. 이를 위해서는 다양한 차원에서 제시된 문제점을 통합적으로 해결할 수 있는 종합적인 대책 수립이 필요하며, 이에는 법률, 제도, 경영 관리, 권한 및 책임, 기술, 정보 시스템 등 여러 요소들을 총체적으로 다루어야 한다. 이를 위하여 선진국의 안전관리체계를 표본으로 국내가스시설에 적합한 가스안전관리체계(GSMS ; Gas Safety Management System) 구축이 관련부서와 기관에 의하여 진행되고 있으며, 이를 통한 발전이 시급히 요구된다. 여기에는 기본적으로 안전조직관리, 안전정보관리, 안전기술관리에 대한 내용이 포함되어야 하며, 철저한 이행감사를 통하여 지속적으로 수정 보완과정을 거쳐 완성해나가야 한다.

가스안전관리체계는 현행의 가스관계법에 의해 기업이 자율적으로 시행하도록 되어있는 자체안전관리규정을 가스안전관리체계(GSMS)로 전환하도록 의무화함으로써 도입하게된다. 원래 가스안전관리체계는 공통 기반 모델 위에 특정 회사의 여건을 고려한 각각의 고유 모델을 개발하는 형태로 진행되어야 하므로, 가스안전관리체계의 세부 계획 추진 단계에서는 현재의 도시 가스 회사 고유의 모델이 필요할 것이다. 이 경우 공통 기반의 가스안전관리체계에서 유사한 부분에 대한 내용은 즉각적으로 도입하게 될 것이며, 차이가 나는 부분에 대해서는 분석 및 검토를 거쳐 각각 고유의 모델이 제시되게 될 것이다.

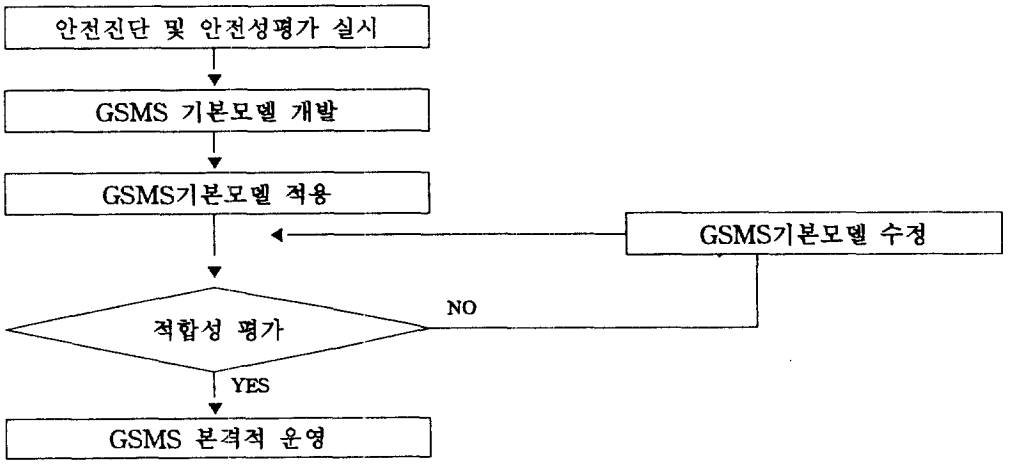
안전관리체계의 구축에는 통상적으로 많은 인력, 자금, 시간이 소요되므로 가스안전관리체계의 조기 구축 및 철저한 이행유도를 위하여 통상산업부 및 한국가스안전공사내에 가스안전관리체계 추진 전담부서를 설치하여 ① 안전성목표 설정에 관한 조사업무 수행 ② 각 사업소의 가스안전관리체계 구축 지도 ③ 가스안전관리체계 심사, 확인 업무 ④ 각종 지침 작성 및 소프트웨어 개발 보급 ⑤ 중앙통제 및 자동응답시스템의 확산 및 검증 등의 업무를 수행한다.

또한 가스안전관리체계 정착 및 지속적 발전을 위하여 산업체 및 학계에서는 ① 안전성평가 전문인력 양성 ② 전문기술 개발 및 보급 ③ 신기술 정보 자료 수집 및 보급 ④ 국경없는 안전을 위한 안전기술의 세계화 및 표준화 ⑤ 기술자 전문교육 및 경영자 의식강화교육 등을 실시한다.

그림 1. 가스안전관리체계의 구성요소

구성요소	부구성요소	구성요소	부구성요소
1.경영방침	(1)경영이념 (2)안전관리목표 (3)안전투자 (4)안전문화	6.작업관리	(21)시공관리 (22)운전관리 (23)보수관리
2.안전조직	(5)안전관리조직의 구성 (6)안전관리조직의 권한 및 책임	7.협력업체관리	(24)화기작업관리 (25)협력업체 선정 (26)협력업체 관리감독 (27)협력업체의 의무 및 책임
3.안전정보·기술	(7)정보관리체계 (8)시설·장치자료 (9)안전기술자료 (10)인적요소 (11)변경관리 (12)안전기술향상	8.타공사관리	(28)배관 정보관리 (29)타공사정보 관리 (30)타공사현장 관리
		9.수요자관리	(31)시설안전점검 (32)안전홍보기술향상
4.안전성 평가	(13)안전성평가 절차 (14)안전성평가 기법 (15)안전성평가 결과조치	10.교육·훈련	(33)교육훈련계획 (34)교육성과분석 (35)협력업체 종사자 교육
5.시설관리	(16)설계품질보증 (17)구매품질보증 (18)시공품질보증 (19)보수품질보증 (20)안전점검 및 진단	11.비상조치 및 사고조사	(36)비상조치계획 (37)비상훈련 (38)사고조사 및 사후관리
		12. 안전감사	(39)안전관리시스템 감사 (40)공정안전감사

그림 2. 가스안전관리체계(GSMS) 구축절차



이에 소요되는 인적, 물적 지원을 위하여 가스로부터 얻어지는 기금의 확대실시 및 민간부문의 투자확대(최소한 총매출액의 5% 수준)가 요청된다. 그리고 가스안전관리체계 실시 업소에 대하여서는 각종 보험료 및 세제 할인혜택 등의 여건을 조성하여 적극적이고도 자율적인 참여를 유도함으로써 선진자율안전의 길을

최대한 단축해야 한다.

5. 유독가스 및 유화공정내의 가스시설에 대한 대책마련의 필요성

일본의 독가스 테러 사건에서 알 수 있듯이 독성물질에 대한 특별한 관리가 요구되며, 현재 국내에는 독성물질 취급에 대한 법령 및 기준이 미흡한 실정이다. 따라서 독성물질에 대해서도 도시가스시설의 가스안전관리체계와 같은 형식의 체계적이고, 종합적인 관리체계가 필요하다. 이를 위하여 독성물질에 대한 현황 및 문제점 특히 유통구조 실태 파악이 선행되어야 하며, 지속적인 노력이 요구된다. 이는 가스안전관리체계에 포함시켜 관리체계를 일원화하도록 한다.

현재 국내의 유화시설은 총 300여개 사업장 중 10년 이상된 사업장이 60%정도로 노후화되어 있고, 4개 지역에 밀집되어 있어 특히 고압 내지 유독가스에 의한 대형사고 발생 가능성이 어느 때보다 높아지고 있기 때문에 이러한 시설에 대한 안전성 확보도 시급히 요구된다. 특히 위험도가 높은 압력용기 등의 고압가스 시설에 대해서는 유관기관과의 긴밀한 협조를 통하여 도시가스 시설의 가스안전관리체계와 같은 형태의 관리체계 구축을 추가하여야 할 것이다.

6. 결론

마지막으로 다음과 같은 사항을 요약하여 대책으로 제안하고자 한다.

첫째, 안전에 대한 투자는 낭비가 아니라 생산에 대한 투자와 같은 의미의 수익의 향상 및 원가절감의 수단으로 이해되어야 한다. 둘째, 안전에 관련된 규제는 가능하면 어길 수도 있는 성격의 것이 아니라 관련자 및 주민의 안전을 위해 반드시 지켜야 하는 최소한의 절대적인 규범임을 인식해야 한다. 셋째, 사고(아차사고 포함)의 정확한 원인분석결과의 통계 데이타베이스화, 정확한 배관설계도면 및 전산화, 밸브기지의 통제 및 자동경보체계가 시급히 요구된다. 넷째, 안전에 대한 꾸준하고 지속적인 노력으로 재해를 감소시킬 수 있는 종합안전관리체계를 구축해야 한다. 다섯째, 안전의 객관적 평가 및 투자회수의 경제적 논리로 해석할 수 있는 여러가지 정성적, 정량적, 과학적 안전평가방법을 시급히 종합안전관리체계에 포함시켜야 한다. 여섯째, 안전은 관리 및 행정위주의 업무가 아니라 모든 분야의 기술이 복합된 기술로 인식하여 가스안전전문기술자 양성을 위한 교육 및 연구개발에 투자가 요구된다. 일곱째, 이에 대한 물적 및 인적 투자재원 확보를 위한 안전관리 기금의 조성과 민간투자유도 정책의 시급한 시행이 요구된다. 여덟째, 앞으로 주민의 이해와 협조를 구하기 위하여 가스류 생산, 운송, 공급 취급업체들은 선진국 등에서 이미 시행하고 있는 "안전에 관하여 문을 열어놓은 정책(Open Door Policy)"의 채택이 요구된다. 결국 효율적인 안전대책은 정부에 의한 최소목표 설정 및 이를 위한 법적, 제도적 대책 수립, 엄밀한 법적 용과 각 사업주에 의한 자율안전 및 활동이 적절히 조화를 맺어야 효과를 볼 수 있을 것이다.

7. 참고문헌

1. CCPS of the AIChE, "Guidelines for Implementing Process Safety Management Systems", 1994
2. CCPS of the AIChE. "Plant Guidelines for Technical management of Chemical Process Safety", 1992
3. CCPS of the AIChE, "Guidelines for Process Safety Documentation", 1995
4. CCPS of the AIChE, "Guidelines for Auditing Process Safety Management Systems", 1993
5. "International Process Safety Management Conference and Workshop", 1993