

가스안전의 인간공학적 접근

권영국, 유정원, 오영수
서울산업대학교 안전공학과

I. 서론

가스안전은 가스보급율의 증가와 더불어 최근 들어 그 중요성이 한층 강조되고 있다. 우리나라는 연간 100여건의 가스사고가 계속되고 있다. 과거 10년 이내 일어난 대표적 대형 가스사고로 1995년 4월28일의 대구지하철 가스폭발 사고가 있다. 이 사고로 101명이 사망하고, 201명이 부상당하였다. 당시 사고는 도시가스 중압배관을 천공작업 중 파손시켜 가스가 누출, 폭발한 사고로 출근길 직장인과 학생 등이 큰 피해를 입은 대형재난이었다.

이후 방치되었던 지하시설물에 대한 안전관리대책이 마련되었지만, 그후 다시 대구에서 방화로 인한 대구지하철 대형참사가 일어났다. 이때에도 192명이 사망하고 148명이 부상하였다. 그 외에도 주택가 근처의 아현동의 가스폭발사고(1994년)로 국민들이 경악하였고, 2003년 9월20일의 SK 울산 중질유 분해공장의 대형화재(2명 사망), 2003년 9월3일의 호남석유화학의 화재 폭발사고, 2003년 9월16일의 현대오일뱅크의 화재 사고 등으로 노후한 시설관리가 시급하다는 것을 구체적으로 보여주는 사건들이 잇달아 일어났다. 2002년 3월 부평의 다세대주택에서의 가스폭발사고로 6명이 죽고, 21명이 다쳐서 27명의 사상자를 내었으며, 3층 규모의 주택은 무너져 폐허로 변했다. 인근 주택도 유리창과 벽면이 파손되는 피해를 입었다. 그리고 2003년 평택의 화영아파트(5층)에서 부부싸움으로 인한 고의적 가스사고로 폭발한 4층이 무너지고 인근 17개 주택도 피해를 입고, 2명이 사망하고 12명이 중경상을 입었다.

2000년에는 반월공단에서 화재가 100건이상 발생했다고 한다. 이는 노후설비와 건축물의 노화때문이라고 한다. 2000년 11월12일 안산시 반월공단의 동명화학에서 불이나 사망5명, 부상48명이 발생하는 대형 참사가 벌어졌다. 2000년 10월2일에는 단일화학 열처리반응조에서 폭발로 인한 불이나 7명이 사망하고 48명이 부상하였다. 2000년 9월27일 경기도 시흥시의 시화공단의 LPG가스통제조업체인 대흥기공에서 가스가 폭발하여 화재가 발생하여 3명이 사망하고, 15명이 중화상을 입었다.

II. 본 론

한국가스안전공사가 집계한 자료에 따르면 1999년에서 2004년까지 최근 6년간 고의 가스사고는 282건, 연평균 47건이 발생하여, 사망 61명, 부상 442명을 기록하였다(건당 사망률 0.2명). 일반 가스사고는 이 기간동안 766건, 월평균 63.8건이 발생하여 사망 118명, 부상 1195명으로 집계되었다 (건당 사망률 0.15명).

<표 1> 1.4분기 가스사고 발생현황 (2002-2005)

	2002	2003	2004	2005
LPG	21	20	19	23
도시가스	10	7	7	6
고압가스	2	1	0	1
계	33	28	26	30

2005년 1사분기 가스사고 사망 6명 부상45명 총51명 1.70명/건

2004년 1사분기 가스사고 사망17명 부상26명 총43명 1.42명/건

2005년 1사분기 가스 고의사고 17건 사망 4명 부상25명 총29명

2004년 1사분기 가스 고의사고 10건 사망 2명 부상14명 총16명

2003년 1사분기 가스 고의사고 11건 2002년 1사분기 가스 고의사고 13건

위의 표를 참고해서 본다면 고의사고를 줄일 수 있다면 가스사고의 1/3을 예방할 수가 있으므로 국민적 계몽이 절실하다고 하겠다. 가스에 의한 고의사고가 자신만의 피해가 아닌 이웃에 까지 피해를 미치고 있다는 점을 부각시키고 이에 대한 홍보 및 계몽 활동을 펼쳐야 할 것이다. 대부분 화상환자이므로 상당히 심한 심리적 육체적 고통을 사고이후에도 오랫동안 겪게 된다는 점이다. 고의사고 유발방법으로는 호스를 절단하거나 분리하는 경우가 많으며, 최근에는 용기밸브를 개방해 가스누출 및 폭발시키는 사례도 늘고 있어 이에 대한 근본적인 대비책이 필요하다.

가스사고의 75%를 차지하고 있는 LPG가스사고는 안전공급계약제의 내실화와 사용자 취급부주의에 대한 홍보 및 교육과 시설미비에 대한 안전점검 등이 사고를 예방할 수가 있을 것이다. 고의로 배관을 손상시켰을 경우 가스공급이 중단되는 용기밸브 개발이 대안으로 관계부처에서 제시되었으나 아직 실천되

고 있지 않다. 고의사고이지만 LPG 안전공급계약의 시행으로 제3자 피해에 대해서는 소비자보상책임보험을 통하여 보상이 가능하다고 하나 평택 화영아파트의 경우를 보면 현실과의 차이가 여전히 존재하는 것으로 보인다.

<표 2> 가스사고 분석 결과 (한국과 일본의 비교)

	2004한국	2003일본	'98-'03	한국(2001-03)	일본(2001-03)
LPG	82	549	688	268	297
도시가스	21	795	184	사망 20	사망 13
고압가스	7	---	74	부상 481	부상 219
계	110	1344	946	100만가구당 10.6건	100만가구당 3.4건

2004년 사망 24명 부상 157명 총181명 1.65명/건 건당사망을 0.22명
 2003년 사망 15명 부상 150명 총165명 1.58명/건 건당사망을 0.13명
 (2001년 건당사망을 0.20명 / 2002년 건당사망을 0.18명)

일본 소방청 위험물 보안실이 발표한 2003년 가스사고 현황(소방기관이 출동한 건수)에 따르면 LPG사고는 2002년보다 17건이 증가하고, 도시가스사고도 19건이 증가하였다. 그중 고의사고는 LPG사고가 37건, 도시가스가 43건으로 총 80건이었다. LPG사고는 누출이 335건(19건 감소; 61%), 폭발 및 화재사고는 214건(36건 증가; 39%)이었다. 도시가스는 누출사고가 708건(89%)이었다. LPG 사고의 발생장소는 소비처가 462건(84.2%), 가스배관 50건(9.1%), 용기운반중 33건(6%), 가스제조시설 4건(0.7%)로 나타났고, 소비처는 주택이 297건(54.1%), 음식점 등이 165건(30.1%)였다. 사상자는 사망이 12명(도시가스 3명)으로 모두 화재 및 폭발에 의한 것이며, 그중 3명은 고의사고에 의한 것이며, 부상자는 234명(도시가스 67명)이며, 그중 33명이 고의사고에 의한 것이라고 한다.

한국가스안전공사가 집계한 자료에 따르면 2000년에서 2004년까지 최근 5년간 가스사고는 615건, 연평균 123건이 발생했다고 한다. 해빙기(3월과 4월)의 발생건수는 동절기보다 감소하지만 인명피해는 오히려 늘어나므로 이 기간에 각별한 교육과 관리가 필요하다고 본다. 시설미비가 30%를 넘으며, 이 가운데 막음조치미비 사고가 50%를 넘는다고 하니 이에 대한 국민적 계몽이 필요하다고 본다.

최근 한국가스안전공사가 발행한 “해외 가스사고 사례집”에 따르면 2001년에서 2003년까지 최근 3년간 일본의 LPG가스사고는 297건이 발생하여 사망 13명, 부상219명이며, 사고건당 사망자는 0.04명, 부상은 0.737명으로 사고1건당

인명피해가 1명에도 되지 않았다. 사고유형도 단순누출과 취급부주의 등으로 나타났다. 반면에 우리나라는 이 기간에 268건의 사고가 발생해 사망20명, 부상 481명으로 사고건당 사망자는 0.07명, 부상은 1.79명을 기록했다. 100만 가구당 사고발생건수(1998년-2002년)는 우리나라는 10.6건, 일본은 3.4건으로 우리나라의 LPG가스사고 발생빈도가 3배가량 높았다.

2004년에는 가스보일러와 온수기에 의한 CO중독사고가 2003년의 4명에서 14명으로 급증하였다. 반면 LPG누출사고는 발생건수는 82건으로 94년의 75건 이후 가장 많았지만 사망은 1명에 그쳤다. 따라서 가스공급자의 보일러 점검강화와 사용자에 대한 안전사용요령을 집중적으로 홍보할 필요가 있다고 본다.

홍진테크에 개발된 촉발방지 휴대용 가스레인지와 같은 종류는 가격은 조금 비싸지만 안전성이 뛰어나므로 정부가 안전성이 높은 제품에 대한 보조금이나 소비자의 구매의욕을 높여주는 방법들이 크고 작은 안전사고를 막을 수가 있고, 무엇보다도 고귀한 인명피해를 막을 수가 있을 것이다. 2004년의 휴대용 가스레인지 폭발사고는 모두21건으로 전체가스사고 110건의 19%를 차지하고 있다.

앞으로 문제의 소지가 많은 울산 미포단지의 독성이 있는 15년 넘은 노후 고압가스 배관이 전체의 40%라고 한다(2000년 11월5일 김충조의원 정책자료집). 이 또한 미래의 대형 가스사고를 예상케 하는 대목이다. 노후가스배관의 가스누설이나 매설관의 위치 표지판을 설치하도록 되어 있으나 이를 실천한 기업은 한 군데도 없다고 한다. 15년에서 20년된 노후 화학공장 시설의 철저한 관리가 앞으로의 대형 사고를 막을 수 있는 주된 위험요소 제거판(하인리히의 도미노)이 될 것이다.

또한 대부분의 사고는 인적인 요소(Human Factors)와 관리적 실수가 대부분이므로 취급자에 대한 체계적인 안전교육이 절대적으로 필요하다고 하겠다.

2.1 가스안전에 대한 기본적인 인간공학적 접근방법

가스는 화학물질로 취급되어 인간공학에서는 화학물질의 유해와 관리 그리고 기본적인 작업환경의 정비, 더 나아가 조직의 체계와 산업심리 등의 차원에서 연구를 하게 된다. 화학물질은 여러 가지 형태(흡입, 흡수 및 피부접촉, 섭취 및 삼킴)로 건강상의 장애를 일으킬 수 있으므로 작업환경에서 이에 대한 적절한 보호장구의 착용과 화학물질에 노출되는 등의 비상시에 사용할 세안대와 같은 설비가 필요하다. 가장 근본적으로는 환기와 배기가 충분히 될 수 있

도록 작업환경을 재설계하여야 한다. 가스류는 호흡기에 부식이나 자극을 주는 형태(염소와 이산화황/포스겐과 아질산가스)와 혈액에 흡수되어 체내 장기에 영향을 주는 형태(일산화탄소와 황화수소)의 2가지로 구분된다.

CO사고는 우리나라 전체가스사고건수의 8%정도밖에 되지 않지만 사망자는 절반을 차지하는 중대한 가스사고이다. 1999년부터 2003년까지 5년 가스사고 사망자 97명중에서 일산화탄소(CO) 중독사고로 인한 사망자는 전체의 45%인 44명(40건 발생)에 이른다. 건당 1.1명이 사망하여 일반가스사고보다 7배가량 높다. 사고원인으로는 시설미비(32건; 72%), 제품불량(8건; 17%), 공급/사용자 부주의 (2건; 4%)순이다.

시설미비는 대부분 보일러 설치기준을 위반(무자격자의 시공)한 것이며, 이를 막기 위해 시공표지판 설치를 의무화했으나, 사고현장에는 이 표지판이 없다는 것이다. 설치장소제한이 없는 FF형 보일러에 대한 규제(2004년 3월 서울 관악구 봉천동 불량보일러의 자바라형 배기통 설치로 3명 사망)와 Co누출을 사전에 파악할 수 있는 CO센서부착 가스보일러의 개발도 추진되고 있으나 아직은 난관이 많다.

제한된 공간(사일로, 탱크, 반응조, 밀실) 등에서 발생하는 산소결핍에 대해서도 주의할 필요가 있다. 발효과정, 녹스는 과정 등은 계속적으로 산소를 소모하므로 이러한 밀폐공간에서 산소소모형 공정작업을 할 때에는 적절한 보호구의 착용이 필요하다. 실제로 KT의 전람원들이 적절한 보호구를 착용하지 않고 지하 배기구에서 작업을 하다가 10년뒤에는 납중독으로 심각한 휴유증을 앓거나 사망하는 사례가 많다는 점을 유념해야 할 것이다.

MSDS와 같은 화학물질 취급요령과 주의사항이 적힌 책자의 비치와 근로자들에 대한 교육에도 회사들이 성의를 보여야 하며, 근로자들도 알도록 노력해야 할 것이다. 우리나라는 선진국과는 달리 알 권리의 법이나 SARA-III법과 같은 것들이 제정되어 있지 않아 근로자들이 불의의 사고로 피해를 보는 경우가 종종 발생하고 있다. 수년 전에 비오는 날 부산의 모 화학공장에서 물과 결합한 화학물질이 반응하여 폭발하여 화재가 난 사건의 경우도 이에 해당하는 것이다.

화학물질의 운반과 화학 폐기물의 취급에도 명문화된 정보를 보유하고 있어야 함에도 대부분의 회사들이 이를 지키고 있지 않은 실정이다. 개인보호구와 환기장치의 설치도 작업장에 필수적으로 이루어져야 하나 사고현장에는 이것이 지켜진 곳이 없다는 것이다. 설령 이러한 시설들이 설치되어 가동되거나 사

용되고 있더라도 이를 정기적으로 잘 유지 및 관리해 나가는 것이 필요하다. 가령 개인보호구의 경우 여과기를 정기적으로 교체해 주어야 하며, 송풍기와 덕트/관을 주기적으로 점검하고 청소해 주어야 한다. 하지만 사고현장의 공장 들에는 대부분 먼지와 침전물들로 이러한 장치와 시설물들이 무용지물이 되어 있는 경우가 비일비재하다.

2.2 가스안전에 대한 작업공간 개선관점의 인간공학적 접근방법

인간공학이란 인간의 능력과 필요에 적합한 작업이 될 수 있도록 작업을 조직화하기 위한 사고방식 및 작업설계이다. 대부분의 문제들은 부적절한 인간-작업관계 또는 인간-작업환경 관계때문에 일어난다. 부하(load)가 많이 걸리는 작업은 인간에게 과중한 스트레스를 주어 위궤양, 고혈압 및 심장질환을 야기한다.

인간공학에서 중요하게 생각하는 것은 작업도구나 환경을 바꾸거나 개선해야지 사람이 이에 적응하거나 변형하도록 유도해서는 안된다는 것이다. 예를 들어 무거운 가스용기를 운반할 때는 자신이 끄끄거리면서 끌고 간다던지 하는 원시적인 방법보다는 바퀴달린 도구를 사용하여 이를 쉽게 이동시키는 것이 보다 바람직하다.

작업의 높이도 하는 작업의 종류에 따라 달라져야 하며(힘든 작업일수록 작업면이 낮음), 적절한 작업화와 작업복, 그리고 작업의자가 필수적이다. 게다가 시가적인 조건과 조명조건이 양호해야 하며, 정적인 부하를 가진 작업은 적절한 휴식시간의 도입이 필요하며, 무거운 짐의 들어올림으로 인한 요통의 예방도 필수적으로 필요한 인간공학적 접근방법이다. 적절한 손도구르 사용하여 작업을 용이하게 할 수 있도록 해야하며, 이를 함에 있어서도 손이나 몸의 변형을 초래하는 작업자세를 취하게 한다면 아무리 좋은 도구이더라도 이는 무용지물인 것이다. 화학공정이나 설비의 계기판이나 표지판이 읽기에 용이하게 설계하는 것도 인간공학의 한 분야이며, 서서 하는 작업이 많은 경우에도 서서 앉을 수 있는 의자(락테일 바에서 볼 수 있는 하이체어)의 도입도 필요하다. 작업자에게 적절한 휴식과 좋은 도구를 제공하는 것이 장기적으로 기업에게 이익이 된다는 점을 인식하여야 할 것이다. 경상도의 조선업공장에서 최근 들어 증가세에 있는 근골격계질환(MSD)도 이를 무시하고 작업을 하였고 때문에 발생하는 직업병인 것이다. 이로 인하여 인간공학 학계와 정부에서 합동으로 금년에 이를 예방하기 위한 인간공학기사 제도를 신설하게까지 된 것이다. 안

전공학기사로 충분했다면 정부도 학계도 이러한 기사제도를 만들지는 않았을 것이다. IMF로 인하여 정부에서 기업을 살리기 위해 너무 안전에 대한 규제를 완화시켜 그렇지 않아도 재해의 공화국이라는 오명을 전세계적으로 듣고 있는 처지에 더 더욱 재해가 늘어나게 되는 결정적 계기를 제공하게 된 것이다.

III. 결 론

부평 다세대주택 폭발사고는 가스배달원 교육을 실시하는 계기가 되었으며, 평택 화영아파트 폭발사고는 고의사고에 대한 새로운 대책(과압차단 용기밸브 개발)의 필요성을 깨우는 사고였다. 하지만 사고후 지금까지 많은 시간이 지났지만 지금까지 법개정이나 개발은 이루어지지 않고 있다. 그만큼 우리들은 자신들은 사고에서 예외라는 신념으로 안전불감증에 빠져서 살고 있는 것 같으며, 정치가들도 표에는 매우 민감하지만 국민의 안전을 위한 입법에는 매우 인색한 것 같다.

울산 SK공장의 경우는 중질유 분해공정에 쓰이는 히터 배관이 노후해 고온의 기름이 누출되면서 발화된 것으로 추정되었으며, 질소배관의 설계부실로 인한 것으로 잠정 결론 지었다. 결국 노후 시설에 대한 관리소홀과 공간문제로 인한 잘못된 설계가 문제가 된 것이다. 그리고 다른 화재들도 기계결함이나 조작실수로 추정된다고 한다. 하지만 노후시설관리와 인적 자원관리에 부주의한 회사는 고금과 동서를 막론하고 값비싼 대가를 치루었다는 교훈을 잊어서는 안 될 것이다.

유화공장은 화약고나 다름없다는 것을 명심하고 이에 대한 철저한 관리와 위험관리가 필수적이라고 하겠다. 일본의 LPG가스사고의 인명피해가 우리나라 보다 낮은 이유는 퓨즈콕과 가스누출 자동차단장치 등의 안전기기 보급률이 높아 대형 LPG가스사고의 발생을 막고 있다. 일본의 경우 가스누출을 1차적으로 차단하는 퓨즈콕은 물론 가스누출경보기, 마이콤형 자동가스 차단장치 등의 설치율이 100%에 육박하고 있지만, 우리나라는 퓨즈콕 설치가 겨우 60%수준이다. 이에 대한 보급률을 높이는 것이 우리나라가 경제대국이 아닌 안전대국이 되는 시발점이 될 것이다.

공장이나 시설의 노후와와 안전교육의 부재에 따른 안전의식의 부족이 사고의 대부분 원인이라는 것을 생각해 볼 때에 이에 대한 정부차원의 지원과 협

조로 인한 안전교육의 실시가 절실하다고 하겠다. 아울러 회사들도 이에 대한 경계와 대책을 소홀히 하지 않아야 위에 열거한 참사들에서 자신이 속한 회사 이름이 거론되지 않을 것이다.

GIS를 이용한 효율적인 가스사고관리 시스템을 개발하는 것도 한 가지 방법이 될 것이다(김태일 외, 2004). 그리고 현장의 가스농도 감지여부에서부터 차단밸브 제어까지 핵심적인 기능을 컴퓨터에 의해 자동화하고, 통합적으로 관리하는 가스안전 제어시스템 소프트웨어의 사용도 가스안전의 확립에 도움이 될 것이다(주우석 외, 2004). 석유화학/정유/가스시설에 대한 선진화된 손실방지대책(해당시설의 사고분석 및 인적 신뢰도분석)을 수립하는 것도 한 방법이다(박교식, 2002). 가스시설의 위험성평가 기법을 이용하여 적절한 대책을 세우는 것도 좋은 방법이다(김연중 외, 1996). 미국에서는 PSM 한국에서는 SMS(안전경영시스템)을 도입하는 것도 가스안전을 장기적으로 이룰 수 있는 하나의 방법이다(박교식, 1996).

가스안전에 대한 인간공학적 접근방법은 앞에서 열거한 것처럼 다양한 방향에서 그리고 종합적이고도 체계적인 방법으로 이루어 져야 효과가 있다. 작업환경의 개선은 하루아침에 이루어지지도 않으며 경영자의 의지가 없으면 실천하기가 매우 어렵다. 또한 근로자들도 자신이 위치한 작업장의 직접적 및 잠재적 위험요소를 파악하고 이에 대한 대비훈련을 받아야 할 것이다. 위험요소의 제거는 항상 사고를 예방할 수가 있으며, 회사에 큰 손실을 줄일 수 있다는 중요한 사실을 잊지 말도록 하자. 하인리히의 빙산의 법칙처럼 1억원의 손실을 줄이면 총5억의 손실이 줄어든다는 점을 인식하도록 하자. 그리고 최고경영자와 일선의 책임자가 모범을 보이고 실천해 나가는 길만이 우리가 처한 재해의 왕국이라는 오명을 벗는 길이 될 것이다.

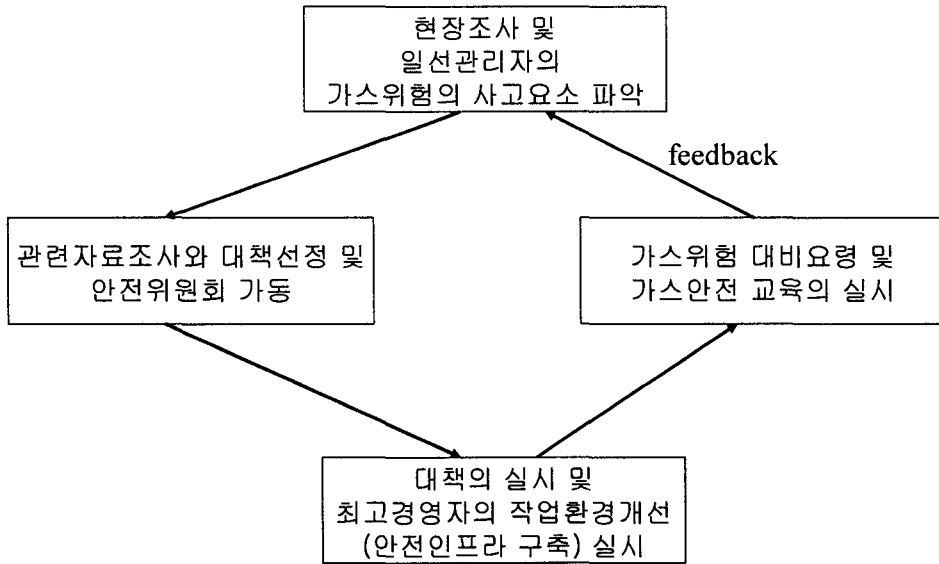


그림 1. 가스안전의 인간공학적 접근방법

참고문헌

권영국, 산업인간공학, 형설출판사, 2002
 권영국, 산업안전공학, 형설출판사, 2002
 김태일 외 3명, GIS를 이용한 효율적인 가스사고관리 방법에 관한 연구, The J. of GIS Association of Korea, Vol.12, No.1, pp.1-12, 2004.
 김연중 외 2명, 가스시설의 위험성평가 기법 및 적절한 기법의 선택을 위한 고려사항, 화학공업과 기술, Vol.14, No.4, pp.351-359, 1996.
 박교식, 한국가스안전공사 공정안전연구팀(에너지산업의 예측적 손실방지기술 기술), News & Information for Chemical Engineers, Vol.20, No.4, 2002.
 박교식, 가스안전관리종합체계의 도입 및 추진현황, 화학공업과 기술, Vol.14, No.4, pp.320-324, 1996.
 이수경, 가스안전공학, 동화기술교역, 1999.
 윤인섭, 가스안전과 화공기술자의 역할, 화학공업과 기술, Vol.14, No.4, 1996.

- 주우석 외 4명, 컴퓨터에 의한 가스안전 제어시스템 소프트웨어 설계, KIGAS, Vol.8, No.1, March 2004.
- 산업안전보건과 작업조건들, 한국어판, 훈련교본, 한국산업안전공단, 1991
- A. O'Dea and R. Flin, Site Managers and Safety Leadership in the Offshore Oil and Gas Industry, Safety Science, Vol. 37, pp.39-57, 2001.
- Bruce Campbell, Researching Ergonomics for the Natural Gas Industry, Pipeline & Gas Journal, Vol.231, No.4, pp.4-5, April 2004.
- J.P. Gupta, The Bhopal Gas Tragedy: Could It have Happened in a Developed Country?, J. of Loss Prevention in the Process Industries, Vol.15, pp.1-4, 2002.
- Joel Disatell and Tom Knode, New Solutions Fix Old Problems with Back and Hand Injuries, Oil & Gas Journal, Vol.102, No.26, pp.46-51, July 12, 2004.
- Narelle Skepper et al., A Case Study of the Use of Ergonomics Information in a Heavy Engineering Design Process, International J. of Industrial Ergonomics, Vol.26, pp.425-435, 2000.
- Stephen C. Yohay, Recent Court Decisions on Important OSHA Enforcement Issues, Employee Relations Law Journal, Vol.22, No.4, pp.147-152, Spring 1997.
- William D. Steinmeier, Natural Gas Safety: How Sure Are We?, Public Utilities Fortnightly, Vol.128, No.3, pp.11-16, Aug. 1991.

<참고: 표 3> 2003-2005년의 주요 가스 사망사고 일지

2005년 1월6일 서울시 구로구 응축수가 가스보일러 배기구를 막아 배기가스가 실내로 유입되어 1명이 사망하고 1명이 질식사하는 사고 발생

2005년 1월7일 서울시 서초구 가스누출로 추정되는 화재발생. 1명 사망.

2005년 1월8일 광주시 LPG를사용 주물버너에서 공국을 굽이다 가족이 잠이 들어 일가족 4명중 1명이 CO중독으로 사망.

2005년 1월8일 전북 전주시 아중역근처에서 20t규모의 수소트레일러가 운전 부주의로 바위와 충돌하여 수소가 폭발하여 운전자는 사망. 다행히 수소공급을 끝낸 뒤라 잔량의 수소만 남아있어서 대형 참사 모면.

2005년 4월7일 충남 금산군 “고려숯가마 찜질방” LPG누출사고로 폭발 1명 사망.

참나무숯불 점화용 토치가 미상의 원인으로 꺼지면서 가스가 계속 누출.

이를 인지 못한 작업자가 재점화면서 가스가 폭발한 것으로 추정.

2004년 11월26일 김포시 대중기계공업에서 위험물 탱크를 검사하던 한국소방
검정공사 직원1명이 사망하고, 피검기관 직원4명이 중경상을 입었다. 위험물탱
크의 잔류가스가 미상의 점화원에 의해 폭발한 것으로 추정.

2004년 9월18일 충남 아산시 온천동 상설시장내 2층 건물의 지하다방에서
LPG폭발사고가 발생하여 1명이 사망하고 17명이 부상. 폭발로 건물이 크게 부
서지고 인근 건물과 주차차량도 피해를 입음. 폭발장소는 지하다방이나 가스누
출장소는 1층상가로 추정. 마감조치가 안된 배관에 LPG용기를 연결하면서 가
스가 누출 및 폭발.

2004년 4월22일 삼양제넥스 울산공장에서 용접작업중 수소저압탱크가 폭발. 3
명 사망. 저압 수소탱크는 가스사고로 집계가 되지 않는 문제점 야기. (2004년
2월26일 전주시 애드벌룬 수소사용으로 인한 폭발도 마찬가지로 가스사고로
집계되지 않음)

2003년 11월23일 중국 충칭시 외곽의 가스전에서 대형 폭발사고 발생 190여명
사망

고농축의 천연가스와 황화수소가 유출되어 현장근로자와 인근 주민들 피해.