

# Gas安全과 都市防災

이 장 우 (한국가스안전공사 사고조사부 과장)

## 1. 개요

가스시설에 대한 안전관리는 고압가스안전관리법, 액화석유가스의안전및사업관리법과 도시가스사업법으로 구분된다. 고압가스안전관리법은 가스안전관리의 모체가 되는 법령으로서 용기, 가스제조, 석유화학 플랜트시설 등이 주로 해당되며, 액화석유가스의안전 및사업관리법은 LP가스의 충전, 판매, 사용 그리고 가스용품제조등 이에 속하며, 도시가스사업법에서는 도시가스의 원활한 공급을 위한 것으로 모두 국민의 생명과 재산을 보호하기 위한 것이다.

우리나라의 2001년도 가스소비실적으로 22,891천톤으로 [표 1]에서 보는바와 같다.

본 문에서는 LPG 및 도시가스시설의 가스사고현황과 도심속의 가스시설에 대한 안전관리에 대한 문제점을 검토하고 사고통계 분석으로 공급자, 사용자 및 시공자의 안전관리를 고찰해 보고자 한다.

## 2. 가스사고 현황

최근 5년간의 가스사고현황을 살펴보면 LPG는 2001년도까지 증가추세에 있었으나, 2002년도에는

표 1. 2001년도 가스소비실적

구분	LNG	LPG	계
소비량	15,587천톤	7,304천톤	22,891천톤

표 2. 최근 5년간 가스사고 현황

구 분	98년	99년	2000년	2001년	2002년	
					발생건수	증감율(%)
LPG	296	181	148	135	118	△12.6
도시가스	84	26	21	18	31	72.2
고압가스	17	17	71	7	8	△52.9
계	397	224	176	170	157	△7.6

감소하였으며, 이와 반대로 도시가스는 2001년도까지 감소하다가 2002년도에는 상당히 증가한 것으로 나타났다. LPG가스의 감소이유는 검사대상업소의 확대와 안전장치의 보급 및 계약점검소비자보장책임보험제도의 보급 등으로 사료되며, 도시가스사고의 증가는 대부분이 배관손상사고에 의한 것으로 굴착공사자의 관계법령 미숙지와 도시가스사업자의 안전의식에 문제를 제기하지 않을 수 없다.

가스사고를 유형별로 살펴보면 [표 3]에서 보는바와 같이 도시가스의 배관손상사고가 가장 높은 증가율을 나타내고 제품불량에 의한 사고도 증가한 것으로 나타났다. 반면에 가스 공급자의 취급부주의에 의한 사고는 감소하였으며, 사용자의 취급부주의와 시설미비에 의한 사고는 전년도와 유사하게 나타났다. 제품불량의 사고는 노후제품에서 주로 발생한 사고로서 가스제품의 경우 가스누출시 대형사고를 유발시킬 수 있으므로 제품의 안전성 강화와 더불어 사용연한 등으로 사고를 사전에 예방할 수 있도록 하여야 할 것으로 사료된다.

표 3. 최근 5년간의 가스사고 유형

구 분	98년	99년	2000년	2001년	2002년	
					38	증감율(%)
사용자취급부주의	57	48	34	36	38	5.6
공급자취급부주의	46	29	21	26	11	△57.7
배관손상사고	18	4	6	6	13	116.6
시설미비	65	50	49	35	36	2.8
고의사고	118	62	36	43	38	△11.6
제품불량	43	16	21	15	17	13.3
기 타	50	15	9	9	4	△55.5
계	397	224	176	170	157	△ 7.6

### 3. 도심 대형가스 시설의 안전관리

#### 가. 충전소 안전관리

에너지원의 변화로 가스사용이 높아짐에 따라 산업용에서부터 가정에 이르기까지 그 수요가 지속적으로 증가하고 있다. 특히 최근에 자동차 산업의 가스연료는 가스사용증가를 가져오는데 일익을 하였다.

가스충전소는 가정에서 사용하기 위해 충전하는 용기충전소와 자동차에 충전하기 위한 자동차충전소가 표 4와 같이 전국적으로 설치되어 운영되고 있다. 충전소의 안전관리는 대단히 중요하다. 가스저장탱크가 대부분 지하에 매몰되어 있으나, 10톤·20톤 등 대용량의 액화석유가스가 저장되어 있으며, 이충전과정에서 많은량의 LP가스가 취급되고 있으므로 관리자는 물론 근로자는 상시 안전관리를 철저히 하여야 한다. LP가스자동차에 연료(LPG)를 충전할 때 충전원은

물론이고 차량운전자도 가스충전이 종료되고 가스주입기를 분리할 때까지는 충전상태를 확인하여야 하며, 특히 운전자는 차량의 시동을 반드시 정지시키고 충전이 끝난후 충전원의 출발 신호를 기다려야 한다. 만일 운전자가 충전중에 출발을 한다면 가스주입기나

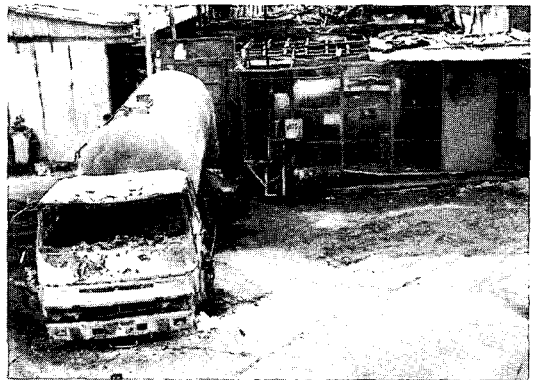


사진 2. LP가스 이충전중 화재 발생



사진 1. 부천 LP가스충전소 폭발사고

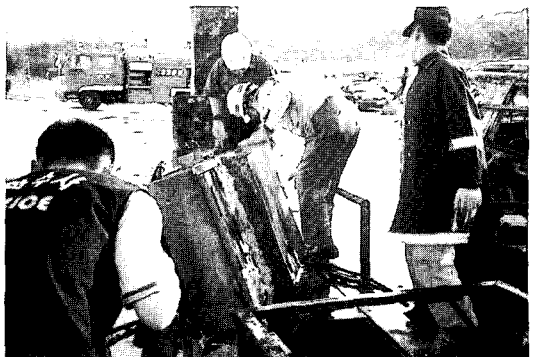


사진 3. LP가스차량 충전중 출발

표 4. LPG충전소 등 업소 현황

구 분	LPG충전소	LPG저장	LPG집단공급	LPG판매	계
업소수(개소)	933	523	1543	3541	6,540

- LPG충전소 : LPG용기충전소, LPG자동차 충전소
- LPG저장 : 산업체등에서 대량의 가스저장
- LPG집단공급 : LPG저장탱크를 이용한 가스공급
- LPG판매 : 용기가스소비자 공급을 위한 LP가스공급 업소

충전기의 파손으로 대량의 가스가 누출되어 대형화재나 폭발을 일으킬 수 있다. 지난 98년 지방의 도시에서 가스차량이 충전이 완료되지 않은 상태에서 출발하여 화재가 발생하였고(사진3), 또 다른 충전소에서는 충전원이 충전기의 조작 실수로 다량의 가스가 누출되어 충전소 전체가 폐허가 되는 등의 사고가 발생하였으며, 같은 해 탱크로리에서 지하저장탱크로 이 충전작업을 하던중 다량의 가스가 누출되면서 화재가 발생하여 다수의 인명피해와 수십억원의 재산피해를 일으킨 사고를 기억할 것이다. 지난해 7월 중순경 도자기 제조공장에서 LPG탱크로리로부터 소형저장탱크로 이충전하던중 운전자와 안전관리자가 자리를 비운사이 이충전호스가 파단되면서 다량의 가스가 누출되어 1명이 사망하고 공장과 탱크로리 및 소형저장탱크를 소실시키는등 대형사고가 발생하였다. 가스사고는 방심하면 화재나 폭발등 대형사고를 수반하므로 반드시 공급자, 관리자, 사용자 모두가 안전관리를 철저히 하여야 한다.

나. LPG운반차량

LP가스의 운반은 LP가스충전소등 저장탱크시설에 가스를 공급하는 탱크로리와 LP가스판매업소에서 가정용이나 영업장에 LP가스운반차량 등을 이용하는 형태가 있다. LP가스 용기를 보관하는 판매소는 많은 량의 충전용기가 저장되어 있으므로 화재나 가스누출이 절대적으로 발생하지 않도록 철저한 관리를 하여야 한다. 또한 주변에서 화재가 발생하지 않도록 인근 주민들과의 안전관리를 협조하는 것도 잊지 말아야 한다. 2001년도 서울 도심의 한 지역에 설치된 LP가스판매소 옆에서 화재가 발생하여 LP가스용기 보관

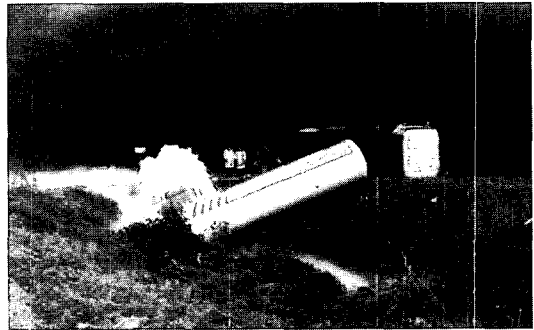


사진 4. LPG탱크로리 가스운반중 전복

실 쪽으로 향하여 화재가 확대되어 대형사고를 일으킬 위험에 처해있었으나 다행이 신속한 화재진압으로 사고를 막을 수 있었다. 가스용기를 운반하는 고압가스전용운반차량의 경우 운전자는 충전용기를 차량이 적재하고 운행할 때 교통사고가 발생하지 않도록 안전운행을 하여야 한다. 운전자의 난폭운전이나 부주의로 가스운반차량이 전복되거나 용기가 도로 등에 낙하할 때 2차적인 교통사고와 용기 등의 손상으로 가스가 누출되고 대형화재의 발생으로 인적·물적피해를 가져올 수 있다. 또한 도심속에 있는 LP가스충전소에 가스를 공급하기 위해 대용량의 가스운반탱크로리가 운반되고 있다. 탱크로리 운반시에도 반드시 고압가스안전관리법 제22조와 교통관련 법규를 준수하고 안전운행이 지켜져야 한다. 운전자의 방심으로 운행중에 사고가 발생하여 가스가 누출된다면 사진과 같이 대량의 가스누출로 인해 화재가 발생할 수 있다.

다. 지하매설배관

가정이나 영업장에서 LP가스를 공급하기 위한 것으로 배관이나 염화비닐호스가 건물의 외벽이나 내부



사진 5. 도시가스 배관손상 가스누출 · 화재(춘천)

에서 노출되어 있는 것을 흔히 찾아 볼 수가 있으나, 많은 량의 가스를 배관으로 공급하는 도시가스의 경우에는 수요처 가까이까지 땅속에 배관을 매설하여 가스를 상시 공급하고 있으며 배관길이는 2002년 7월 현재 약 20,192km이며, 이러한 가스배관에서 손상 사고가 발생하고 있다. 도시가스 배관 손상사고가 2001년도 6건에서 2002년에 116%나 증가한 13건이 발생하였다. 최근 5년간의 도시가스 사고중에서 26%를 차지한다는 것은 아직도 안전불감증에 젖어 있다고 할 수 있으며, 도시가스 배관이 지하에 매설된 것을 정확히 확인하고 않고 굴착하므로써 발생한 사고라고 볼 수 있다.

도시가스 배관의 사고중 춘천과 대구지하철 공사장 사고는 지금도 생생하게 기억이 난다. 건물 신축 현장



사진 6. 도시가스 배관 손상사고

에서 땅속에 매설된 가스배관을 정확히 파악하지 않고 지하 터파기 공사를 위한 그라우팅을 작업으로 도로중앙에 천공작업을 하면서 배관이 손상되면서 다량의 가스가 누출되었고 인근 지하철 공사장으로 유입 · 폭발하여 수많은 인명피해와 엄청난 재산피해를 일으킨 사고로서 최근에도 이와 유사한 사고가 지속적으로 발생하고 있어 문제가 끊이지 않고 있다.

지하철 공사, 하천공사, 전력 · 통신공사, 건축물 보수 · 신축공사, 상하수도공사 등의 현장에서 터파기작업이나穿孔작업을 하는 경우 공사자는 공사 착공 전에 반드시 도시가스사업법 제5장2 "가스배관의 보호" 법규에 따라 가스배관매설상황확인 등에 대한 업무협의를 도시가스사업자와 하여야 한다. 그러나 사고의 대부분은 이러한 도시가스배관유무조회 없이 임의 공사를 진행하여 지하에 매설된 가스배관을 손상시켜 화재가 발생하고 인명과 재산피해를 주었다. 사진 6은 지난해 한 건설 현장에서 있었던 도시가스배관 손상 사고로서 다행히 화재는 없었지만 LP가스자동차충전소가 인접된 지역으로서 자칫 대형사고가 발생할 수 있었던 사례였다.

표 5. 최근 5년간 도시가스 배관 손상사고

구분	98년	99년	2000년	2001년	2002년	계
도시가스 사고	84	26	21	18	31	180
배관손상 사고	18	4	6	6	13	47
점유율(%)	21	15	28	33	42	26

## ▣ 도시방재활동의 현황 ▣

표 6. 도시가스 배관손상 사고원인

구분	건축	상·하수도	전기·통신	기타	계
1998년	4	2	6	6	18
1999년	1	3	-	-	4
2000년	2	2	1	1	6
2001년	4	1	-	1	6
2002년	7	3	1	2	13
계	18	11	8	10	47
점유율(%)	38	24	17	21	100

- 건축 공사 : 건축물 신축 및 철거공사, 주차장확장공사, 육교공사 환단설치공사 등
- 하수도 공사 : 하수도, 배수로, 오수관, 우수관 등
- 전기·통신공사 : 통신공사, 지중선공사, 전신주 공사 전력구 이설공사, 가로등 교체공사 등
- 기타 공사 : 지하수개발, 도로개설공사, 도로포장공사 등

### 4. 공급자 및 사용자 안전관리

#### 가. 공급자의 의무 준수

가스공급자는 수요자의 가스사용시설(용기가스소비자의 경우에는 소비설비에 한한다)에 대하여 6개월 내지 1년에 1회 이상 안전점검을 실시하여야 합니다. 가스보일러가 설치된 사용가구에 대하여는 시공부터 사용에 이르기까지 매우 중요하므로 시공자, 공급자, 애프터서비스 요원 및 사용자 모두 철저한 관심이 필요합니다.

안전점검은 소비자의 가스사용시설이 규정에 맞게 되어 있는지를 확인하고 누출 여부를 점검하는 것으로, 만약 불량한 부분이 발견되면 시정할 것을 권유하고 규정을 위반한 시설에 대해서는 가스공급을 중단하는 등의 조치를 하여 사고를 사전에 예방할 수 있을 것입니다. LP가스공급자는 액화석유가스의 안전 및 사업관리법 제9조에 의거 가스사용시설의 안전관리에 관한 계도물 또는 가스안전사용요령이 기재된 가스사용시설점검표를 작성, 배포하여야 합니다. 공급자가 안전점검을 실시하고 사고의 위험성이 있다고 판단하여 개선을 요구할 경우 즉시 시설을 개선하여 화재, 폭발 및 일산화탄소의 중독으로부터 예방하여야 합니다.

가스공급자의 역할은 매우 중요하다. 대다수의 국민들이 가스의 위험성에 대하여는 인지하고 있지만



사진 7. LP가스 폭발현장

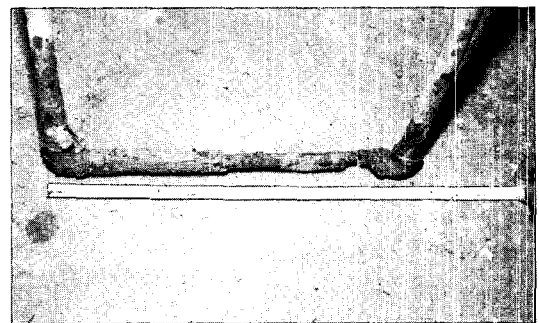


사진 8. LP가스배관 부식

가스시설에 대한 정확한 이해를 하지 못하는 부분이 있기 때문에 공급자가 가스시설을 점검할 때 사용자에게 안전의식을 고취시켜야 한다. 공급자의 안전점검을 강화하고 사용자의 안전관리 의식을 고양시키기 위해 LP가스용기소비자시설에 대해 LP가스안전공급

계약을 2002년 11월 1일부터 실시하여 사용자와 공급자가 LP가스공급계약을 하고 LP가스를 사용할 때 시설에 대한 안전점검을 하도록 하였고 가스사고 발생 시 보험약관에서 정하는 기준에 따라 피해보상액을 지급하고 있다. 사진 8은 지난해 음식점에서 발생한 사고로서 가스배관이 상시 습기가 발생하는 바닥에 설치된 상태에서 오랜 기간이 경과되면서 발생한 腐蝕이 결국 구멍이 발생하여 가스가 누출·폭발하여 내부전체가 완전히 부서지는 피해를 주었다. 이러한 사고를 사전에 예방하기 위해서는 가스시공자는 시공을 관련규정에 정확히 시공하고, 가스공급자는 안전점검을 세밀히 하여야 하며, 사용자는 자기시설에 대한 관리를 소홀히 하지 않아야 할 것이다.

#### 나. 사용자의 의무 준수

사용자는 공급자의 안전점검을 과신하지 말고 자기 시설에 대해 정확히 알아야 하고 점검하는 방법과 응급조치 하는 방법을 숙지하여 가스누출 등의 가스가 발생할 때 신속히 조치하여 화재나 폭발로부터 예방할 수 있도록 하여야 한다. 또한 가스용기 교체를 스스로 잘한다고 아무런 안전조치 없이 함부로 취급하다가 사고가 발생하는 경우가 있다. 가스는 자신만 있다고 안전이 되는 것이 아니기 때문이다. 가스 사용중 의심이 있을 때 사용을 중지하고 반드시 공급자나 관련기관에 연락하여 안전한 조치를 받은 후 사용하는 습관을 갖도록 하여야 하며, 가스제품이 노후된 경우

에는 교체하여 사용할 줄 아는 지혜가 필요하다. LP가스 압력조정기의 경우 압력조절기능 상실로 인한 사고를 예방하기 위해 제품의 권장사용기간을 법적으로 정하고(5년) 있으나, 교체되지 아니하고 10년 이상된 압력조정기가 지금도 대다수의 국민이 사용하고 있을 것이다. 또한 가스시설 관련 자격증이 없는 자가 가스배관시공 등을 할 경우 법적으로 제재조치를 받을 수 있으므로 반드시 자격소지자로 하여금 가스시공을 하는 것도 잊지 말아야 할 것이다.

### 5. 결론

가스사고는 순간적인 실수로 인해 발생한다. 잠시, 잠깐, 괜찮겠지 하는 틈사이에 엄청난 피력을 가진 화재와 폭발을 수반하면서 사고가 발생할 수 있다. 가스 운반, 공급, 충전, 판매, 사용에 이르기까지 어느 한 단계를 소홀히 할 수가 없다.

최근 가스사고가 매년 감소추세에 있으면서도 인명피해와 재산피해액은 큰 차이가 없다.

가스충전소에서는 탱크로리이충전, 용기충전 및 자동차충전에 있어서 관리감독과 가스안전운행을 준수하여야 하고, 가스운반자는 수요처까지의 안전운행을 준수하고, 시공자는 철저한 시공으로 가스사고를 예방하고, 공급자는 가스의 안전한 공급과 소비자 점검, 그리고 사용자는 자기시설에 대한 안전점검을 철저히 하므로써 가스사고 없는 밝은 미래가 있을 것이다.