

# 가연성가스의 위험성 및 안전 의식 조사

최현희, 이용희, 최용찬, 하동명<sup>+</sup>

세명대학교 산업안전공학과

## Investigation of Safety Consciousness and Hazard for Flammable Gases

Hyun-Hui Choi, Yong-Hui Lee, Yong-Chan Choi and Dong-Myeong Ha<sup>+</sup>

*Dept. of Industrial Safety Eng., Semyung Univ., Jecheon 390-711, Korea*

### 1. 서론

현대 산업사회가 급속도로 발전해 나감에 따라 에너지의 비중도 급속히 커지고 있다. 에너지에 대한 관심은 처음으로 18C 영국의 증기기관 발명에서 비롯되어 석탄에서 시작하여 석유, 가스, 핵, 태양열 등으로 에너지 영역이 무한히 확대되고 있다. 그러나 에너지 사용의 전반에 관하여 또 다른 문제가 부각되기 시작하였는데, 이는 취급하는 물질의 환경 문제 및 화재, 폭발에 대한 안전성 문제이다. 가연성가스나 액체는 화학공업의 원료, 중간제품 그리고 완제품으로 화학공정의 광범위한 분야에서 사용되고 있을 뿐만 아니라, 가정에서도 널리 사용되고 있다. 이들 물질의 취급함에 있어 밸브의 조작실수, 배관접합부과손, 저장 및 수송의 부주의로 인해 주위에 공기와 혼합되면 화재 및 폭발이 발생할 수도 있고 유해물질이 유출되는 경우도 있다. 산업현장에서 화재 및 폭발위험을 최소화하기 위해서는 공정의 안전과 최적화 조치가 이루어져야 하는데, 우선 작업 조건하에서 취급물질의 연소특성치 파악이 필요하다 [1, 2].

21세기의 선진국 도약을 앞두고 있는 지금에는 “삶의 질”을 향상시키기 위해 사고와 재난으로부터 국민의 생명과 재산을 보호하는 “생활의 안전”을 확보하는 것이 에너지정책의 중요한 과제가 되어야 한다. 그 중에서도 가스사고를 사전에 예방하여 우리 국민들이 가스에 대하여 불안감을 갖지 않고 안전하게 사용할 수 있도록 하는 것이 핵심적인 요소라고 하겠다. 그러기 위해서는 에너지의 안정된 공급과 사용자의 안전이 최우선으로 되고, 또한 가스를 사용하는 사용자는 그 사용상의 주의할 점과 가스사고 발생 시 대단히 위험하다는 의식을 가지고 있어야만 한다.

한번의 가스사고는 돌이킬 수 없는 수많은 인명과 재산의 피해를 한꺼번에 가져오고 더 나아가 국가의 경쟁력에도 힘을 미치어 우리나라가 세계화로 나아가

는데 큰 걸림돌이 될 수도 있다. 크게 보아서 국민의식에 의한 가스사고의 감소는 국가경쟁력과 연관이 된다고 말해도 과언이 아닐 것이다.

본 연구를 수행하는데 있어서 우선 설문지 조사를 실시하여 가스에 대한 국민의 의식을 점검하여 산업현장이 아니고 일상생활에서 우리의 가스안전에 대한 의식을 향상시켜 가스사고에 대한 피해를 줄이는데 그 목적이 있다. 또한 우리나라 국민의 가스에 대한 안전의식을 조사를 통하여 가스의 위험성을 다시 한번 부각시키고 우리나라민의 가스안전에 대한 의식을 향상시키는 계기가 되었으면 한다.

## 2. 가스폭발

가스폭발은 대부분의 여러 플랜트 가운데 화학공장에서 많이 발생하는 폭발형태로서 폭발재해의 대부분을 차지하고 한다. 가스폭발은 수소, 메탄, 아세틸렌, 프로판, 부탄 등의 가연성가스와 가솔린, 알코올 등의 인화성액체의 증기가 공기 중의 산소와 산화반응에 의해서 발생된다. 일반적으로 가스폭발은 가연성 가스나 증기가 공기와의 혼합한 기상부분의 용적이 크고, 밀폐 공간 상태에 있을 때 착화원이 존재한 경우 발생하므로 화학공정(Chemical Process)의 설비, 파이프, 빌딩 등에서 발생할 수 있다. 대기압 하에서 가연성가스나 증발 액체의 대표적인 방출 사고의 결과를 사상트리(Event Tree)로 Fig. 1에 나타내었다[3].

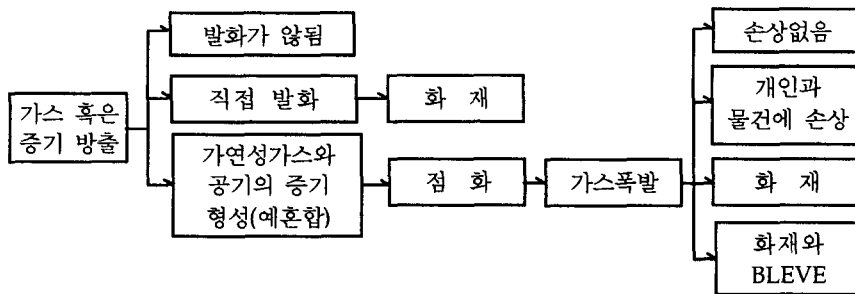


Fig.1. An event tree showing typical consequences of accident release of flammable gas or vapor into the atmosphere.

Fig.1 에서 만일 가연성가스나 증발액체가 대기 중에 방출하는 사고 경우 무엇이 발생할 수 있는가를 보여주고 있다. 만일 방출로부터 형성된 것이 가스운(gas cloud)이 폭발범위안에 존재하지 않거나, 발화원(ignition sources)이 부족하다면, 가스운 희석되거나 사라질 것이다.

예를 들어 공기와 산화제가 혼합되기 전에 발생한 직접적인 점화의 경우 화재가 발생할 것이다. 가장 위험한 상황은 아주 큰 가연성연료가 공기와 예혼합 형성하여 점화할 경우 발생할 것이다. 방출시작으로부터 점화까지의 시간은 수초에서 수 십분의 범위 안에 있으며, 연료의 양은 수 kg에서 수 ton까지 이른다.

### 3. 가스사고 현황 및 분석

본 연구 목적의 이해를 돕기 위해서 최근 2년간(1998/1999년)의 LPG, LNG, 일반가스의 사고현황 및 분석을 Table 1에 나타내었다[4, 5].

Table 1. Accident statistics for LPG, LNG and general gas from 1998 to 1999

구 분	1998년	1999년
전체사고건수	370	202
가스별		
LPG	277	162
도시가스	77	26
일반가스	16	14
인명피해(단위 : 명)		
사 망	39	27
부 상	494	309

### 4. 가스안전 의식

우리나라에서 가스를 가정용으로 사용하기 시작한 것은 약 35여 년 밖에 되지 않았고 대중화되기 시작한 것은 불과 25여 년밖에 되지 않았지만 가스사용은 매우 빠른 증가 추세를 가지고 있다.

그러나 서구의 경우는 약 200년, 일본은 약 100년 이상의 가스 사용 역사를 지니고 있으며, 각종 가스사고를 겪어 오면서 가스안전의식도 서서히 충분히 숙성되어 생활 속에서 자연스럽게 가스안전문화가 정착되었다.

우리나라는 선진국에 비해 가스사용 역사도 짧고, 급속한 산업발전과 생활수준의 향상에 따라 가스사용량이 급격히 증가하게 된 반면 가스에 대한 안전의식은 그에 미치지 못하고 있는 실정이다.

우선 가스안전 관리상의 문제점을 살펴보면 첫째, 가스시설에 대한 자체 안전점검이 소홀하다. 가스를 대량으로 취급하는 업체에서는 자체적인 안전점검 등을 수시로 실시하여 가스시설에 대한 안전관리에 어느 정도 이루어지고 있는 반면 일반가정 및 요식업소는 가스에 대한 인식부족으로 자체 안전점검이 미흡하다. 둘째, 가스공급자의 공급자 준수 의무사항에 대한 이행이 부족하다. 셋째, 노후 공동주택 및 복합상가의 가스시설이 불량하다. 아직도 용기를 옥내에 보관하거나 시설개선에 대한 경제적 부담으로 오래된 호스를 사용하고 있는 실정으로 입주자 대부분이 불량 가스시설에 대한 시설개선을 기피하고 있다.

## 5. 주거형태별 가스 안전 의식에 관한 설문 조사 분석

### 5-1. 조사 대상 및 방법

본 설문 조사는 주거 형태별인 공동주택과 단독주택의 가스 안전 의식을 조사 하였으며, 대상자는 대학생들로하여 본인과 그들의 가정에서 가스안전에 대한 교육적인 측면과 의식을 설문하였다. 설문방법은 설문 대상자에게 설문지에 대한 대략적인 내용을 설명한 후 직접 설문지에 작성하는 방식으로 하였다.

### 5-2. 설문 내용 및 분석

1) 지금 사시는 곳의 주택형식은?

- ① 공동주택                      ② 단독주택

설문 대상자의 주택구분으로 대상자 232명중 124세대가 단독주택이며, 108세대가 공동주택에 생활한다고 응답하였다. 이후 설문 분석은 공동주택과 단독주택으로 구분하여 분석하였다.

2) 가스의 위험성에 대해 어떻게 생각하십니까?

- ① 안전하게 생각한다.                      ② 위험하게 생각한다.  
③ 매우 위험스럽게 생각한다.                      ④ 관심없다.

공동주택의 76% 단독주택의 72%의 대다수가 위험하게 생각하고 있다고 응답하였다.

3) 가스를 위험하게 생각한다면 현재 주거 환경에서의 가스안전 상황에 대해서는 어떻게 생각하십니까?

- ① 매우 안전하다.                      ② 안전하다.                      ③ 불안하다.                      ④ 매우 불안하다.

공동주택 59%, 단독주택 71%가 안전하다고 응답하였다.

4) 가스안전에 대한 교육을 받아보신 경험이 있으십니까?

- ① 있다.                      ② 없다.

공동주택 23%, 단독주택 35%로 극히 소수만이 받아보았다고 응답하였다. 물론 안전 교육을 받고도 기억하지 못할 수도 있지만, 재교육을 통한 반복 교육으로 가스 안전 의식을 고취하고 가스 사고 발생시 안전한 행동을 유발시키기 위한 안전 교육 실행의 필요성을 보여 주고 있다.

5) 가스안전교육을 받아보셨다면 어떤 매체를 통해 받았습니까?

- ① 텔레비전                      ② 라디오                      ③ 학교                      ④ 신문 및 잡지

공동주택 76%, 단독주택 61%가 텔레비전을 통해 안전교육을 받았다고 응답하였고, 공동주택의 4%, 단독주택의 13% 만이 학교에서 안전교육을 받았다고 응답하였다. 다른 선진국과 같이 학교내에 안전교육을 확대, 정기적으로 실시하여 안전문화를 정착하는 것이 바람직하다는 것으로 본다.

6) 지금의 가스 설비는 설치된 지 얼마나 되었습니까?

- ① 3년이하                      ② 4-6년                      ③ 7-10년                      ④ 10년이상

공동주택 5%, 단독주택 10%가 10년이상 되었다고 응답하였다.

7) 지금까지 가스가 누출된 경험이 있었습니까?

- ① 있었다.                      ② 없었다.

공동주택의 2.8%, 단독주택 4.8%만이 누출을 경험한 것으로 나타났다. 극히 적은 수가 가스 누출을 경험했지만 그 중 한 건이라도 가스사고로 진행되었다

면 이는 많은 사상자와 재산의 손실을 가져왔을 것이므로 가스사고에 대한 경각심과 안전설비의 필요성을 보여주고 있다.

8) 만약 가스가 누출된다면 어떤 행동을 취하시겠습니까?

① 가스설비의 중간밸브를 잠근 후 가스판매업소에 연락하여 안전조치를 받는다.

② 환기팬 등을 작동시켜 환기시킨다.

③ 중간밸브를 잠근 후 전기제품을 절대 사용하지 않고 창문 등을 열어 환기시킨다.

공동주택 5%, 단독주택 6%가 환기팬 등을 작동시켜 환기시킨다고 응답하였는데, 이는 극히 위험한 행동으로 환기팬 작동시의 전기적 스파크가 실내에 상주하여 있는 가스의 점화원으로 작용 화재, 폭발을 일으킬 수 있으며, 이는 가스 안전 교육의 부재로 인한 행동으로 분석되어진다.

9) 가스판매업소는 가스저장용기 교환 시 안전점검을 해줍니까?

① 해준다.                      ② 용기교환만 해준다.                      ③ 잘 모르겠다.

공동주택 10%, 단독주택 13%만이 안전점검을 받는다고 응답하였다.

10) 집안에 가스 검지기가 설치되어 있습니까?

① 설치되어있다.                      ② 설치되어 있지 않다.                      ③ 잘 모르겠다.

공동주택의 57%, 단독주택의 73%가 설치되어있지 않다고 응답하였다.

11) 가스렌지와 같은 가스설비를 사용 후 중간밸브를 잠그십니까?

① 잠근다.                      ② 잠그지 않는다.

공동주택 33%, 단독주택 30.6%가 잠그지 않는다고 응답하였다.

12) 가스저장용기의 설치된 위치는 어느 곳에 설치되어 있습니까?

① 건물 밖                      ② 베란다.                      ③ 부엌 옆                      ④ 지하실

공동주택 67%, 단독주택 56%밖에 없었다. 이는 옥내에 저장용기를 설치하는 것이 얼마나 위험한 것이며 사망률, 폭발가능성 등 심각한 사고를 유발한다는 것을 인식하지 못한 행동으로 가스판매업자가 사용자에게 용기 옥내 보관시의 위험성 등을 주지시켜 시설의 개선을 유도하는 등 판매업자는 의무규정을 충실히 이행토록 해야한다.

13) 가스설비의 안전점검은 행하십니까?

① 정기적으로 행하고 있다.                      ② 가끔 생각나면 한다.                      ③ 하지 않는다.

공동주택 65%, 단독주택 50%가 실시하지 않는다고 응답하였다.

14) 정기적으로 행한다면 주기는 어떻게 되십니까?

① 한달                      ② 두달                      ③ 세달                      ④ 네달

공동주택 42%, 단독주택 40%가 한달마다 실시한다고 하였으며, 두달마다가 공동주택 37%, 단독주택 20%로 정기점검의 주기는 두달이하가 절반이상을 차지하였다. 도시가스를 사용하는 공동주택, 단독주택 그리고 체적판매방식을 채택하고 있는 공동주택 등은 매달 자가 정기점검을 실시하도록 점검목록표(Check list)가 부착되어 있지만 형식적인 점검과 미실시가 많으므로 제도적으로 안전점검을 실시하도록 강구해야 할 것이다.

15) 가스설비의 사용법 및 안전에 대해 가정에서 교육을 받은 적이 있습니까?

① 있다.                      ② 없다.

공동주택 88%, 단독주택 71.8%로 가스설비 사용법 및 안전교육을 받지 못했다는 응답이 크게 차지하였다. 이는 가정내의 안전에 대한 의식이 전체적으로 부족하며, 가스에 대한 위험성 등을 대부분 자녀의 부모님들께서도 알지 못하여 교육을 실시 못하는 것으로 분석되었다.

16) 본인의 가정에는 소화기가 비치되어 있습니까?

① 있다.    ② 없다.    ③ 잘 모르겠다.

공동주택 44%, 단독주택 27% 만이 비치하고 있다고 응답하였다. 소화기의 비치는 화재의 초기진압에 주요하며, 가정내의 비치만이 아닌 사용방법 숙달과 소화약제의 기간내의 교환, 충전이 필요하다. 단독주택의 소화기 비치와 공동주택에 비해 적은 것은 공동주택은 소화설비가 공동적으로 설치되어져 있으며, 소화기 또한 비치되어 있는 곳이 많지만 단독주택은 그 가정의 화재예방에 대한 관심에 따라 구입, 비치하기 때문이다.

## 6. 결론

- 1) 공동주택과 단독주택의 경우 취급가스에 대해 모두 위험하게 생각하고 있었지만 화재 시에 가장 먼저 사용할 수 있는 소화기의 비치는 공동주택이 단독주택보다 높은 수치로 나타났다. 이는 공동주택의 경우가 단독주택보다 법률적으로 소화기를 비치하는 것에 더 강력하게 규제를 받기 때문이다.
- 3) 가스안전에 대한 안전교육을 제대로 받은 사람은 소수에 지나지 않는다는 것은 그만큼 안일한 생각과 습관적으로 행동한다는 것을 나타낸다. 이것은 앞으로 가스안전의 교육이 좀 더 생활화되고 아주 쉽게 접할 수 있는 곳에서 실시되어야 함을 나타낸다.
- 4) 단독주택이 가스설비의 노후화에 더 많이 노출되어 있음을 볼 수 있다. 가스유출의 결과도 공동주택보다는 단독주택이 높은 수치로 나타났음을 볼 때 가스사고에 대한 경각심과 안전설비의 필요성 및 노후화된 설비의 교체가 시급하다고 하겠다.
- 4) 지금까지의 조사 결과로 보아 보다 더 중요한 것은 현재의 여건을 충실히 이행하는 자세가 필요하다고 본다.

## 참 고 문 헌

- [1] National Fire Protection Association : "Explosion Prevention Systems", NFPA69 Standard, Quincy, MA(1997).
- [2] 이수경, 하동명 : "최신 화공안전공학", 동화기술 (1997).
- [3] Bjerketvedt, D., Bakke, J. R. and van Wingerden, K. : J. of Hazardous Material, vol. 52, pp. 1(1997).
- [4] 한국가스안전공사 : 가스사고연감(1998).
- [5] 한국가스안전공사 : 가스사고연감(1999).