

# LPG 사용시설 다기능 안전기기 설계

오정석\* · 박지훈\*\*

## A Design of Multi-functional Safety Devices for LPG Use Facilities

Jeong Seok Oh\*, Ji-Hoon Park\*\*

LPG(Liquefied Petroleum Gas)는 1964년 대한석유공사 울산정유공장 가동으로 석유부산물인 LPG가 생산되면서 전국적인 LPG 공급체계가 도입된 이래, 정부의 에너지 공급원 다변화 정책을 기반으로 활성화 되었다.

2000년대 이후 LNG(Liquefied Natural Gas)를 중심으로 한 도시가스 수요증가로 인해 내수 수요에서 정체를 보이고 있으나 여전히 산업용, 가정용, 수송용 연료로서 많이 사용되며 석탄, 석유 등에 비해 탄소 함유량이 적은 청정연료로서 산화탄소의 발생을 저감하기 위한 방안으로도 활용되고 있다.

일반적으로 LPG 유통구조를 간략히 정리하면 수입·정유사 → 충전소 → 판매소 → 소비자로 구성되는 단단계 구조를 가지며, 각 단계마다 LPG를 목적에 따라 저장/충전/이송/사용하기 위한 시설들이 존재한다.

특히 수입·정유사에서 보유하고 있는 대형 LPG 수입기지는 제도적인 정기 점검 외에도 해당업체의 자체 매뉴얼을 통해 짧은 주기 안에 검사와 점검을 수행하고, 안정장치를 통해 시설상태를 계측하며, 수명평가, 위험성 평가 등 다양한 안전 기법 및 시스템이 적용된 안전관리를 수행하고 있어 IT 융합기술 등 신기술이 적용되지는 않았지만 안전성에 대해서는 여전히 부족한 상황이다.

LPG 시설 중에 충전소 이하의 충전소 관련 시설, 소형저장탱크, 용기 등과 같은 중·소형 공급시설이나, 사용자에게 관리가 전가되는 사용시설의 경우 최소한의 제도적 조건만 충족하고 있으며 다수의 사고가 발생하고 있다. 게다가 이러한 LPG 시설은 대부분의 사고유형이 폭발, 화재, 파열이므로 가정 및 상가에서 발생하여 일반 사람들에게 직접적인 피해를 입힐 수 있는 가능성이 더욱 크다.

예를 들어, 2003년 9월 평택에서 이발소 LPG 가스폭발이 일어나 21명의 사상자 발생되는 등 크고 작은 사고들이 지속적으로 발생되고 있다. 그동안의 LPG 안전장치는 상대적으로 고가이기 때문에 사용시설에는 적용되지 못하고 있다. 예를 들어, 다기능 가스미터 같은 경우에 도시가스 시설에는 일부 의무화가 추진되었지만 LPG 사용시설에는 가격의 문제로 추진되고 있지 못하고, 추진되고 있는 소형 저장탱크와 배관에 의한 LPG공급체계도 안전관리에 대한 고려는 많이 미흡하다.

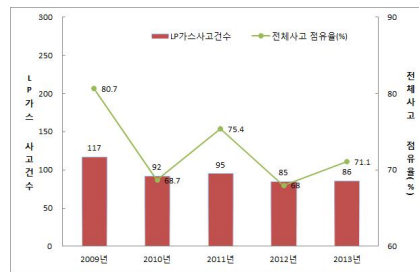


Fig. 1 최근 5년간 LP가스 사고건수 및 점유율 추이

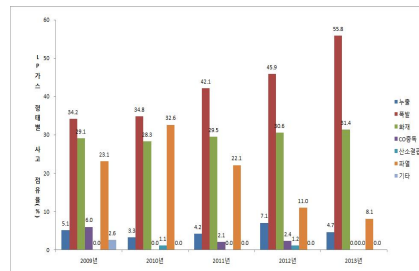


Fig. 2 연도별 LP가스 형태별 사고 점유율

본 연구는 이러한 문제들을 미약하나마 해결하기 위해 보급형 다기능 차단기 설계를 목적으로 하고 있다. 이러한 기기를 저가화시키기 위해 선택형 및 병합 기

\* 한국가스안전공사 가스안전연구원  
 † 연락처, qkrwlgns@kgs.or.kr  
 TEL : (043)750-1482 FAX : (043)-750-1948

술 등에 대한 접근방식을 제시하였다.

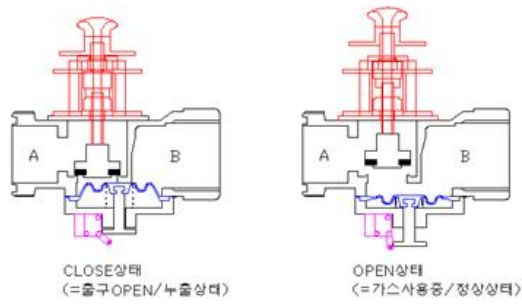


Fig. 3 다기능 가스차단기의 구조

보급형 다기능 차단기는 압력차를 이용한 다이어프램임식 다기능 차단기와 과전류차단장치 기능이 추가된 다기능 차단기를 설계하였다. 다이어프램임식 다기능 차단기는 솔레노이드가 닫힌 상태에서 출력구간에 가스누출이 발생할 경우 입력구간의 압력이 감소하여 다이어프램이 개방상태에서 폐쇄 상태로 복귀하는 원리를 이용하여 설계하였다.

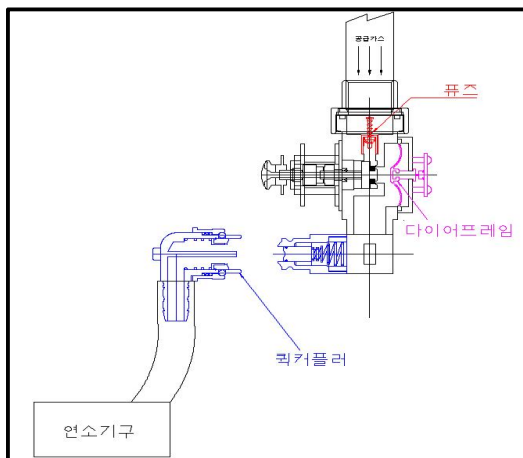


Fig. 4 센서식 차단기 구조

개발된 보급형 다기능 차단기에 과류차단장치 기능과 체크밸브 기능이 추가된 차단기를 설계하였으며 가스 배관의 벽면 매립시공이 가능함에 따른 (일명 상자 록) 가스콘센트 형태의 퀵 커플러구조의 배관 연결 기능과 가스사용시 퀵 커플러 및 연결 호스의 이탈로 인한 규정량 이상의 가스가 흐를 경우 가스를 차단하는 퓨즈 록 방식을 추가 하여 설계하였다.

향후계획으로는 프로토타입을 개발하여 보급형 다기능 안전기기가 현장에 적용하고 사용할 수 있도록 최적화할 예정이다.

## 후 기

본 연구는 2013년도 산업통상자원부 한국에너지기술평가원의 산업기술혁신사업(20132010500040)의 일환으로 수행되었습니다.

## 참고 문헌

- [1] Jeong Seok Oh, Hyo Jung Bang, and Si-Hyung Lim, "The System of Stress Estimation for the Exposed Gas Pipeline Using the Wireless Tilt Sensor", Springer-verlag, Lecture Notes in Electrical Engineering, Vol. 274, pages 451-458, September, 2013
- [2] 오정석, 최경석, 권정락, "U-기반 가스안전관리의 기술적용을 위한 실증적 연구", 한국가스학회 학회지, 제 12권, 2호, pages 63-68, 07, 2008.
- [3] Jeong Seok Oh, C. Y. Sohn and H. J. Bang, "A Study on Analysis Method for Finding Gas Leak Location using a Neural Network Model and Fuzzy Logic (CCA 2012)", In Proceedings of The International Conference on Computer and Applications, Seoul, Korea, March, 2012.