

국,내외 사고사례를 통한 주유취급 시설의 위험방지대책

고재선*, 김 효
서울시립대학교 화학공학과
(119kjs@hanmail.net*)

Risk prevention suggestions based on the accident trends in the domestic and foreign gas stations

Ko Jae-Sun*, Kim Hyo
Department of Chemical Engineering, The University of Seoul .
(119kjs@hanmail.net*)

I. 서론

우리나라의 자동차 수가 일천만대를 넘어선지 오래 이고, 이것은 거의 모든 가구가 자가용차를 보유하고 있다는 추산을 가능케 한다. 실제로 자동차가 과거에는 부의 상징처럼 취급되었으나 이제는 생활 필수품 화 되었고, 이에 따라 부수적으로 자동차에 연료를 공급하는 주유소 또한 급격히 증가하게 되었다. 현재 우리나라에 설치된 주유소의 수는 전국적으로 약 1만여 곳이 넘는다. 그리고 이 중 대부분은 주택가나 상점, 교통이 빈번한 도로변 등 주민의 일상 생활지역 안에 설치되어 있고 연료를 주입 또는 공급하기 위한 자동차와 위험물 이동탱크차량이 빈번히 출입하고 있다. 이로 인하여 주유소는 다른 어느 곳보다 화재-폭발 등의 사고위험성이 매우 높은 곳이라고 할 수 있다. 즉 일반적인 공정설비는 사고위험도는 크나, 비교적 격리된 입지조건을 갖고 있는 반면에 주유취급시설인 일반 주유소는 최종 사용자가 일반인이며 인구밀도가 높은 지역에 존재하므로 사고확률은 비교적 낮더라도 사고에 따른 인명 / 재산 손실이 매우 커서 노출위험도는 매우 큰 편이다. 따라서 주유소의 위험요소를 사전에 파악하여 제거하는 예방적 소방 활동이 무엇보다도 중요한 때이다. 그러므로 주유소에서의 화재예방을 위한 방편의 하나로 사고원인이나 발생시기 등의 경험적 사례를 분석하여 유사사고의 재발방지에 노력할 필요가 있다. 이에, 최근에 발생한 국 내,외의 주유소의 화재사고사례를 원인별·장소별·작업별로 세분화한 분석과 더불어 현재 국내 주유취급소의 각 시설에 대한 문제점을 분석 열거함으로써 그에 대한 화재예방의 대응책을 마련하고자 한다.

2. 본론

2.1 국내 주유취급소의 사고사례

주유소의 전체 사고건수는 123건으로 사상자는 54명(사망 9명, 부상 45명)으로, 이는 화재사고 1건당 0.44명의 사상자가 발생하였다는 것으로 일반화재사고 보다 높은 사상자율을 나타내고 있다. 년도별 화재사고건수 및 상해자를 비교해 보면 주유소의 증가와 더불어 사고건수도 지속적으로 증가하고 있는 것으로 나타났다.

Table 1. Annual trends on casualties & fire accidents of gas stations.

구분	주유소수		화재사고건수		인면피해(명)		
			95-99	2000	사망	9	
	10,305		102	21	부상	45	
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	계
주유소	7,153	8,371	8,612	9,627	10,068	10,305	
화재건수	14	15	24	24	25	21	123
상해자	17	6	5	6	17	3	54

2.2 사고내용 분석

2.2.1 원인별 사고건수

Table 2. Analysis on causes of fire accident in the gas stations.

구분	취급부주의	시설미비	외부요인	고의	원인미상	계
1995	10	2	1	0	1	14
1996	7	4	1	0	3	15
1997	17	2	2	2	1	24
1998	13	5	3	1	2	24
1999	14	7	0	4	0	25
2000	8	4	3	2	4	21
계	69	24	10	9	11	123
	56%	20%	8%	7%	9%	100%

2.2.2 장소별 사고건수

Table 3. Analysis of fire accident locations in the gas stations.

구분	건물	주유기	저장탱크	부대시설	주차장	기타	계
1995	5	4	4	0	0	1	14
1996	10	4	1	0	0	0	15
1997	7	9	6	2	0	0	24
1998	9	10	2	1	1	1	24
1999	11	5	5	3	0	1	25
2000	9	6	2	1	3	0	21
계	51	38	20	7	4	3	123
	42%	31%	16%	6%	3%	2%	100%

2.2.3 작업별 사고건수

Table 4. Analysis of fire accident causing mischiefs in the gas stations.

구분	주유	T/L 적하	전기합선	정비	부대시설사용	휴식	운전부주위	자재보관	방화	난방	기타	계
1995	4	2	1	2	0	1	0	1	0	0	3	14
1996	4	1	2	0	0	2	1	3	0	1	1	15
1997	7	5	1	1	2	1	2	1	2	2	0	24
1998	9	2	3	0	1	0	1	0	0	1	7	24
1999	4	2	2	4	3	2	0	0	1	1	6	25
2000	3	1	1	1	1	1	2	1	2	0	8	21
계	31	13	10	8	7	7	6	6	5	5	25	123
	25%	11%	8%	65	6%	6%	5%	5%	4%	4%	20%	100%

2.3 일본의 주유취급시설의 사고사례

일본에서 주유소는 전국적으로 약 95만개소가 설치되어 있고 그 대부분이 주택가나 상점가에 인접해 있어 이와 같은 입지환경, 업무의 형태에서 볼 때 주유취급소의 사고가 주변 주민이나 통행인에게 피해를 주는 대형사고로 발전할 가능성이 항상 존재하고 있다.

Table 6. Number of accidents by locations in the Japanese gas stations.

구분	1996	1997	1998	1999	2000	계
화재사고	31	31	43	35	38	178
누설사고	62	57	63	69	47	298
위험물설비	9	16	15	12	12	64
건물, 차량등	22	15	28	23	26	114
계	31	31	43	35	38	178

2.4 국,내외 사고내용 분석

Table 7. Analysis on the accidents interior/exterior of hazard facilities.

위험물시설 내	
물적 요인	인적요인
설비의 노후열화에 의해 기인한 사고	차량과 계량기와의 충돌에 기인한 사례
통 기관으로부터 가연성증기에 기인한 사고	정전기불꽃에 기인하거나 기인했다고 생각되는 사례
공기분리기로부터 누유에 기인한 사고	공사 중의 부주의한 행위에 기인한 사례
간이탱크의 계량기의 모터 전원코드와 어스선의 접촉에 기인한 사례	주유시 Overflow 에 기인한 사례
위험물시설 외	
설비의 노후열화 등에 기인한 사례	담배꽂이의 투기에 기인한 사고
고장 또는 파손 등에 기인한 사례	방화에 기인한 사고
차량의 고장 등에 기인한 사례	공사 중의 부주의한 행위에 기인한 사례
시공 또는 보전 불량 등에 기인한 사례	정전기에 기인한 사례

3. 주유시설 각 부분별 문제점 및 개선책

Table 8. The problems of parts and its solutions for fire prevention.

구분	내용	
저장탱크	저장탱크의 규격화	탱크의 제작자 혹은 대량 수요자를 중심으로 하여, 탱크 등 각종 부수 시설 등에 대하여 표준화된 규격을 만들어 시행
	저장탱크의 안전성능 시험	제작 설치된 탱크, 혹은 현재 제작되고 있는 탱크 중 완공 검사 시 위험물탱크안전성능시험을 실시.
주입구	사후관리의 철저	Quick Coupling 은 고무재의 Packing을 사용하여 접속부의 누설을 방지
	시공의 적정	Quick Coupling 과 주입배관의 접속은 Seal Tape 등에 의해 접속부가 완전히 Sealing되도록 함.
누유 금지관	누유금지관의 활용 및 유지관리	누설이 있는 경우, 바로 지하토양을 오염시키게 되므로 누유 금지관에 대한 각별한 관심이 요구되며, 상부에 캡 등을 씌워 지면으로부터 우수 등이 유입되지 않도록 하며., 주기적으로 누유여부 등을 점검.
유 분리시설	사후관리의 부적정	유 분리시설로 유입되는 오수 및 각종 먼지, 흙 등의 축적된 이물질에 대한 슬러지 정기적으로 청소하여 관리.
	시설의 개선	유 분리장치로 유입되는 관로에는 이물질과 흙 등을 걸러내는 그물망과 스트레이너 및 분리조를 설치

4. 결론

이상에서 살펴본 바와 같이 주유취급소의 화재사고의 특징은 화재사고의 약 1/3이 직접위험물을 취급하는 시설이나 설비에서, 나머지는 부대시설이나 차량 등에서 발생하고 있으며, 또한 주유취급소에 발생한 화재사고중 시설이나 설비의 고장, 부식, 노화, 파손 등에 의한 사고는 적고, 여러 가지 인재에 속하는 것이 대부분이다. 그중에서도 종업원의 부주의, 부적절한 조작에 기인하고 있는 것이 많다. 또한 주유취급소의 종업원 중에는 여러 아르바이트 종업원도 상당한 비율을 차지하고 있으므로 이를 포함한 전 종업원에 대한 보안교육을 철저히 기할 필요성이 있다. 따라서 향후 주유취급시설에 대한 엄격한 시설관리와 정기적인 점검은 주유취급소의 안전관리에 있어 매우 중요하다.

참고문헌

1. 가스안전공사, “가스 사고 연감”, 가스안전공사 사고조사처, 1991-2001.
2. 소방시사신문사, 소방관련법령, 배일한, 1998.
3. 경상남도, 석유화학단지 방재대책, 경상남도, 1996.
4. 행정자치부, 대량위험물 시설 안전성 검토 보고서, 행정자치부, 1997.
5. 동화기술, 가스안전공학, 김래현 외 5인, 2001.