

C-4

위험물사고에 관한 분석 연구

현성호, 박영근*, 차정민**

경민대학, 한국화재보험협회*, 서울시립대학교**

Analysis on dangerous Goods Accidents

Seong-ho Hyun, Young-keun Park*, Jung-min Cha**

Kyungmin College, Korean Fire Protection Association*, University of Seoul**

요 약

최근 2000년 1월부터 2009년 12월까지 10년간 위험물 사고 통계자료를 이용하여 분석한 결과를 요약하면 다음과 같다. 위험물제조소등의 월별 사고는 1월, 3월에 가장 많이 발생하였으며 위험물별 사고는 제4류 위험물에 의한 사고가 대부분을 차지하고 있다. 또한 위험물제조소등에서는 건물·구조물에 비하여 건당 0.33명, 6백만원이 피해가 큰 것으로 분석되었으며, 요일별 사고는 금요일에, 시간적으로는 12~15시 사이의 시간대에 가장 많이 발생하였다.

1. 서론

화학물질은 산업과 과학기술이 발전함에 따라 위험물의 종류도 다양해짐에 따라 안전사고도 증가하여 많은 인명과 재산상의 손실을 발생하고 있다. 화학물질에 대한 단일 성분의 자료는 어느 정도 있으나 합성 또는 혼합에 의하여 수만 또는 수백만 종류의 물질이 조재할 수 있기 때문에 이에 대한 정보가 없거나 자료가 부족한 상태에서 사용하는 경우에 예상치 못한 사고가 일어나기도 한다.

오늘날에는 연간 5만톤 이상의 화학물질이 생산되고 있으며, 그 중에 거래되는 화학물질 중에서 80,000여종 정도가 산업생산에 활용되고 있다. 이 중에 약 10,000여종이 유해·위험한 것으로 추정되고 있으며 건축물 및 공장 등에서 산업의 전문화·세분화 및 다양화되면서 현재 국내에서는 38,000여종의 화학물질이 유통되고 있고 매년 300여종의 새로운 유해화학물질이 수입 또는 개발되고 있다.¹⁾

본 연구에서는 위험물안전관리법에서 분류하여 규제하고 있는 위험물질로부터 발생한 화재 등에 대한 사고를 최근 2000년 1월부터 2009년 12월까지 10년간 위험물 통계자료를 이용하여 위험물사고의 실태를 분석 연구 하였다.

2. 위험물 분류

국내의 경우 소방방재청 소관의 위험물안전관리법에서 규정되어 있는 인화성 또는 발화성 등의 성질을 가지는 위험물과, 또 다른 법에서는 노동부 소관의 산업안전보건법²⁾에서 정하는 위험물과 환경부 소관의 유해화학물질관리법³⁾에서 정하는 화학물질을 들 수 있다.

국외의 경우 국제연합(UN)에서는 육해공에 있어 수송되는 지정 위험물, 국제해사기구(IMO)에서는 국제위험물 해상운송규제(IMDG Code)에 의한 해상선박으로 수송되는 위험물, 유럽내의 유럽위험물, 도로운송에 관한 협정(ADR)에 의한 육상수송 위험물, 철도운송에 관한협정(RID)에 의한 유럽간의 철도로 수송되는 위험물, 미국의 경우 산업안전보건청(OSHA)에서 정하는 위험물과 미국 운수성(DOT)에서 규제하는 위험물질, 일본의 경우 소방법에서 위험물을 규제하고 있다.⁴⁾

3. 위험물 사고 및 분석

3.1 위험물제조소등의 현황

위험물안전관리법령에서 정하는 위험물제조소등의 유별위험물은 2009년도 12월 말 기준으로 총 130,641개소로 각 유별 위험물은 Table 1과 같다.⁵⁾

Table 1. 위험물제조소등의 유별 위험물 현황

구 분	계(개소)	제1류	제2류	제3류	제4류	제5류	제6류
계 조 소	1,477	26	48	16	1,313	51	23
주 유 취 급 소	14,721	-	-	81	14,640	-	-
관 매 취 급 소	309	7	1	2	296	-	3
이 송 취 급 소	296	23	14	2	255	1	1
일 반 취 급 소	11,183	70	79	90	10,832	67	45
육 내 저 장 소	5,202	188	126	106	4,546	176	60
육외탱크저장소	25,539	14	59	51	25,274	27	114
육내탱크저장소	18,568	9	11	71	18,469	4	4
지하탱크저장소	15,897	-	7	56	15,833	1	-
간이탱크저장소	156	-	-	-	156	-	-
이동탱크저장소	33,642	21	15	119	33,456	10	21
육 외 저 장 소	3,633	12	26	17	3,540	16	22
암반탱크저장소	18	-	-	-	18	-	-
계	130,641	432	433	502	125,421	384	319

3.2 위험물제조소등의 월별 위험물 사고

위험물제조소등의 최근 10년간 발생한 연평균 월별 위험물 사고 현황은 Table 2와 같으며 총 135건 중 1월, 3월에 15건으로 가장 많은 사고가 발생하였으며, 다음으로 5월에 발생하였다.

Table 2. 유별 위험물사고 현황 (단위 : 건, 명)

월별	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
화재	15	14	15	9	14	6	12	11	11	13	7	8	135
사망	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	3
부상	2	3	11	3	12	1	1	4	4	3	3	2	49

3.3 위험물제조소등별 위험물사고

위험물제조소등별 위험물사고는 위험물사고 135건 중 지정수량미만을 사용하는 장소에서 34건으로 가장 높고, 그 다음으로 주유취급소 29건, 제조소에서 24건순으로 발생하였으며 위험물제조소등별 위험물사고 현황은 Table 3과 같다.

Table 3. 제조소등별 위험물사고 현황 (단위 : 건, 명)

구분	제조소	주 유 취급소	관 련 취급소	이 송 취급소	일 반 취급소	속 기 격장소	속 의팅 크 격장소	속 디팅 크 격장소	기화팅 크 격장소	간이팅 크 격장소	이동팅 크 격장소	속 의 격장소	암반팅 크 격장소	지정수량 미만등 기타	계
화재	24	29	1-	0	5	3	10	2	10	1	9	0	0	41	135
사망	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3
부상	11	14	0	0	1	7	2	2	5	0	0	0	0	7	49

3.4 위험물제조소등의 위험물별 사고

위험물제조소등에 대한 위험물별 사고는 Table 5와 같으며 전체 135건 중 제4류 위험물에 의한 사고가 119건(88.1 %)으로 대부분을 차지하고 있으며, 다음은 제2류 위험물, 제3류 위험물에서 5건(3.7 %), 4건(3.0 %)이 발생하는 것으로 분석되었다.

Table 4. 위험물별 사고 현황

위험물	제1류	제2류	제3류	제4류	제5류	제6류	계
건 수	2	5	4	119	3	2	135
비율(%)	1.5	3.7	3.0	88.1	2.2	1.5	100

3.5 위험물사고 화재 착화원인

위험물사고 화재 착화원인은 Table 8과 같으며 121건의 화재 착화원인 중에서 기타 63건(52.1 %), 전기불꽃 11건(9.1 %), 정전기불꽃 9건(7.4 %) 순으로 발생된 것으로 조사되었다.

Table 5. 위험물사고 화재 착화원인 현황

원인별	전기적 요인	기계적 요인	화학적 요인	부주의	자연발화	교통사고	방화	미상	계
건 수	21	16	19	48	4	3	3	21	135
비율(%)	15.5	11.9	14.1	35.7	2.9	2.2	2.2	15.5	100

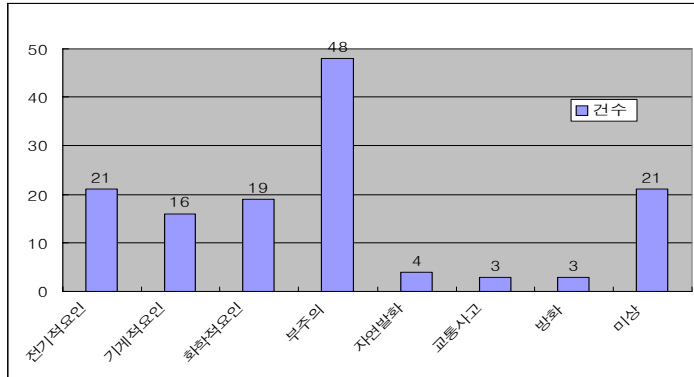


Fig 1. 위험물사고 화재 착화원인 현황

3.6 위험물사고에 따른 인명·재산피해

위험물사고에 따른 인명피해는 Table 6과 같으며 사망 3명, 부상자 49명으로 건당 0.39명의 인명피해와 건당 18백만원의 재산피해가 발생하는 것으로 분석되었다.

Table 6. 위험물제조소 등에서의 피해 현황 (단위 : 건, 명, 백만원)

화재발생건수	인명피해			재산피해	재산피해/건
	사망	부상	인명피해/건		
135	3	49	0.39	2,428	18

건물·구조물(비 주거)의 2000년 1월부터 2009년 12월까지의 10년간 연평균 화재로 인한 인명피해 및 재산피해는 Table 7과 같으며 인명피해는 건당 0.06명 이었으며, 재산피해는 건당 12백만원으로 분석되었다.

Table 7. 건축물에서의 피해 현황 ^{※5)} (단위 : 건, 명, 백만원)

화재발생건수	인명피해(명)			재산피해	재산피해/건
	사망	부상	인명피해/건		
54,145	363	2,739	0.06	639,926	12

사고 건당 인명피해는 위험물제조소등에서 0.39명, 건물·구조물(비 주거)에서는 0.06명이 발생하였으며, 건당 재산피해는 위험물제조소등에서 18백만원, 건물·구조물(비 주거)에서는 12백만원의 피해가 발생하여 위험물제조소등에서는 건물·구조물에 비하여 사고 빈도는 높으며 인명피해 또한 큰 것으로 분석되었다.

3.7 위험물사고 요일·사고시간대별 사고

위험물사고의 요일별 사고는 Table 8 같으며 금요일에 26건으로 발생이 가장

많았으며, 그 다음으로 23건이 발생한 화요일, 목요일 순으로 발생 되었다. 시간 대로 분석하면 Table 9와 같으며, 12~15시 사이 시간대에 26건으로 가장 많이 발생하였으며, 그 다음으로 15~18시 시간대에 24건, 9~12시 시간대에서 22건이 발생하였다.

Table 8. 위험물사고 요일별 사고 현황 (단위 : 건, 명)

구분	월요일	화요일	수요일	목요일	금요일	토요일	일요일	계
화재	17	23	20	23	26	16	10	135
사망	0	1	0	0	2	0	0	3
부상	4	7	12	12	5	7	2	49

Table 9. 위험물사고 사고시간대별 현황

구분	0시 ~ 03시	03시 ~ 06시	06시 ~ 09시	09시 ~ 12시	12시 ~ 15시	15시 ~ 18시	18시 ~ 21시	21시 ~ 24시	계
건 수	11	14	16	22	26	24	10	12	135
비율(%)	8.1	10.4	11.9	16.3	19.3	17.8	7.4	8.8	100

4. 결론 및 제언

본 연구에서는 위험물안전관리법령에서 정하는 위험물로부터 최근 2000년 1월부터 2009년 12월까지 10년간 발생한 연평균 위험물 화재 등에 대한 사고 통계 자료를 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 위험물제조소등의 월별 사고는 전체 발생건수의 11.1 %를 차지한 1월, 3월에 가장 많이 발생하였으며, 위험물별 사고는 제4류 위험물에 의한 사고가 119건 (88.1 %)으로 대부분을 차지하였고, 사고 원인별로는 전체 135건 중 부주의로 인한 것이 48건(35.7 %)으로 가장 높았으며 다음으로 전기적 요인이 21건(15.5 %)으로 분석되었고, 또한 자연발화에 의한 사고도 전체 사고 중 2.9 %를 차지하고 있었다.
- 3) 인명피해는 위험물제조소등에서 0.39명/건, 건물·구조물(비 주거)에서는 0.06명/건이 발생하였으며, 재산피해는 위험물제조소등에서 18백만원/건, 건물·구조물(비 주거)에서는 12백만원/건의 피해가 발생하여 위험물제조소등에서는 건물·구조물에 비하여 건당 0.33명, 6백만원이 피해가 큰 것으로 분석되었다.
- 4) 위험물사고 요일별 사고는 금요일에, 시간적으로는 12~15시 사이의 시간대에 가장 많이 발생하였다.

참고문헌

1. 권경옥, “위험물질분류 및 표지에 관한 세계조화시스템 고찰”, 한국화재소방학회 논문지, 제21권 제3호, pp.84~90(2007).
2. 산업안전보건법”, 법제처, “(2009).
3. “유해화학물질관리법”, 법제처,(2009).
4. 오백균, 위험물질론, 신광문화사, pp.174~188(1998).
5. 국가화재정보시스템, 소방방재청(2010)