



# 경찰의 효율적인 재난관리방안 연구

- 화학 유해물질 유출사고를 중심으로 -



**경찰의 효율적인 재난관리방안 연구**  
- 화학 유해물질 유출사고를 중심으로 -

**치안정책연구소 사회안정대책연구실**  
연구관 최 경 환

# 목 차

<b>제1장 서론</b> .....	<b>1</b>
제1절 연구목적 .....	1
제2절 선행연구 검토 .....	3
제3절 연구범위와 연구방법 .....	6
1. 연구범위 .....	6
2. 연구방법 .....	9
<b>제2장 화학 유해물질의 관리 현황</b> .....	<b>12</b>
제1절 정부의 유해화학물질 전수조사 .....	12
1. 화학 유해물질의 분류 .....	12
2. 유해화학물질 취급시설 전수조사 .....	18
3. 전수조사 결과 분석 .....	21
제2절 화학 유해물질 유출사고 발생 현황 .....	22
1. 화학 유해물질 유출사고 형태 .....	22
2. 최근 화학 유해물질 유출사고 현황 .....	23
3. 화학 유해물질 유출사고 향후 전망 .....	26
제3절 화학 유해물질 유출사고에 대한 재난관리 .....	27
1. 정부의 맞춤형 재난관리대책 추진 .....	27
2. 화학 유해물질 유출사고 재난관리과정 .....	28
3. 화학유해물질 유출사고 대비 방재훈련 실시 .....	29
<b>제3장 화학 유해물질 유출사고 사례 분석</b> .....	<b>31</b>

제1절 휴브글로벌의 불산가스 유출사고 사례 .....	31
1. 유출사고 발생 .....	31
2. 유출사고 대응과정 .....	31
3. 유출사고 복구과정 .....	32
4. 유출사고 예방 및 대비과정 .....	34
제2절 삼성전자의 불산가스 누출사고 사례 .....	35
1. 유출사고 발생 .....	35
2. 유출사고 대응과정 .....	35
3. 유출사고 복구과정 .....	35
4. 유출사고 예방 및 대비 과정 .....	36
제3절 LG실트론의 혼산액 누출사고 사례 .....	37
1. 유출사고 발생 .....	37
2. 유출사고 대응과정 .....	37
3. 유출사고 복구과정 .....	37
4. 유출사고 예방 및 대비 과정 .....	38
제4절 유출사고사례 분석 결과에 따른 향후 과제 .....	39
1. 정부의 맞춤형 화학사고 예방 추진 .....	39
2. 유해화학물질관리법 개정과 기업의 책임 강화 .....	40
3. 화학 유해물질 생산업체의 시설 개선 .....	41
4. 화학 유해물질의 재난안전관리시스템 구축 .....	43
5. 화학 유해물질 운송차량에 대한 실시간 모니터링 체계 구축 .....	44
6. 화학 유해물질 작업자에 대한 교육과 훈련 .....	45
7. 화학 유해물질의 환경오염 방지 .....	46
8. 예방을 위한 경찰의 전문성 함양과 순찰활동 강화 .....	46

**제4장 화학 유해물질 유출사고에 대한 경찰의 재난관리방안 · 48**

제1절 경찰의 재난관리활동 .....	48
1. 경찰의 재난경비활동 .....	48
2. 경찰의 사회재난대비활동 .....	49
3. 재난단계별 경찰활동 .....	52
제2절 「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼의 적용 .....	53
1. 「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼의 주요개정 내용 ..	53
2. 「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼의 주요 내용 .....	55
3. 「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼에 따른 대응 .....	56
제3절 경찰의 유출사고 현장통제 .....	58
1. 현장지휘본부 구성 .....	58
2. 경찰통제선 설정 .....	60
3. 현장 진입 및 사고처리 .....	62
제4절 경찰의 재난관리 역량 강화 .....	63
1. 위기관리센터의 효율적 운용 .....	63
2. 유관기관과의 협업 강화 .....	64
3. 화학 유해물질 유출사고에 대한 수사역량 강화 .....	66
<b>제5장 결 론 .....</b>	<b>71</b>
<b>&lt;참고문헌&gt; .....</b>	<b>76</b>

## <표목차>

<표 1> 재난유형 .....	6
<표 2> 국가위기관리매뉴얼 .....	7
<표 3> 4단계 재난관리모델 .....	10
<표 4> 화학물질 분류표 .....	12
<표 5> 사고대비물질 목록 .....	14
<표 6> 부처별 관리대상 화학유해물질 .....	16
<표 7> 취급시설 세부점검사항 .....	19
<표 8> 안전장치 세부점검사항 .....	20
<표 9> 자체방제계획 세부점검사항 .....	20
<표 10> 유해화학물질업체 전수조사 결과 .....	21
<표 11> 발생원인별 신고 화학사고 .....	25
<표 12> 화학 유해물질 누출사고 최근 현황(2012. 8~2013. 5) .....	26
<표 13> 삼성전자(화성공장) 산재사고 .....	26
<표 14> 화학 유해물질 유출사고 전망 .....	27
<표 15> 불산가스 누출시 대응요령 .....	33
<표 16> 정부의 화학사고 예방 추진방향 .....	39
<표 17> 주요 석유화학, 전자반도체 업체 시설 투자규모 .....	42
<표 18> 사회재난에 의한 인명피해 .....	50
<표 19> 사회재난사고 사례 .....	51
<표 20> 화학유해물질 유출사고 위기대응 실무매뉴얼 주요정비내용(1) ·	54
<표 21> 화학유해물질 유출사고 위기대응 실무매뉴얼 주요정비내용(2) ·	54
<표 22> 위기경보수준별 경찰의 대응 .....	57
<표 23> 상황보고 및 전파체계 .....	59

<표 24> 경찰통제선 설정 .....	61
<표 25> 부처별 유해화학물질 관리 현황 .....	64
<표 26> 화학 유해물질 유출사고에 대한 수사단계 및 수사지침 .....	67

## 제1장 서론

### 제1절 연구목적

최근 가스누출 사고와 홍수 등과 같은 사회재난과 자연재난 등의 재난 위기가 점차 증가하고 있다. 재난위기는 태풍, 지진, 해일, 대홍수, 질병, 구제역, 가스누출, 대형사고, 정전대란 등 다양한 형태로 국민의 생명과 재산을 위협하고, 또한 수많은 인명이 희생되는 대재난으로 확산되기도 한다.

특히 2012년 구미 불산가스 누출사건은 재난위기에 대한 국민의 불안과 공포감을 가중시켰고, 국민의 경각심을 일깨웠다. 그리고 연이은 화학 유해물질 유출사고는 재난위기에 대한 예방과 대비, 신속한 대응의 필요성을 증대시켰다. 이처럼 화학 유해물질 유출사고를 비롯한 사회재난의 급증과 자연재난 등의 위협은 국가위기관리에 있어 새로운 패러다임의 변화를 가져왔다.

정부는 다양한 재난 위기들을 국가위기관리 차원에서 접근하여 해결하고자 추진하고 있다. 정부는 ‘안전과 통합의 사회’를 위한 국정목표를 세웠고, ‘재난·재해 예방 및 체계적 관리’ 전략에 따른 ‘총체적인 국가재난관리 체계 강화’를 위한 과제를 수행하고 있다.

그러나 재난위기에 대한 지금까지의 대응에 있어 다음과 같은 여러 가지 문제점도 제기되고 있다. 재난위기 발생시 대응체계에 있어 다수 기관간 합동대응체계 부재, 사고·재난에 대한 대응활동 현장지휘 또는 조정자 지정 어려움, 책임소재 모호, 재난대응 경험을 통한 개선 기회 상

실, 이로 인한 반복적 실패 불가피, 재난안전대책본부의 일시적인 피해 내역 및 대응활동 상황과약 등의 소극적 역할, 국가안전관리계획이나 위기관리매뉴얼 등의 미숙한 활용, 재난안전에 대한 체계적 종합연구나 기획 부재, 실제 재난대응 또는 훈련을 통해 대응체계 개선을 위한 피드백 체계 부재, 그리고 지자체 재난관리부서의 인력 부족과 대응역량 부족 등이 지적되고 있다.<sup>1)</sup> 이러한 문제점은 재난위기관리를 중요한 국정목표로 삼은 현정부에서 시급히 해결해야 할 과제이다.

경찰 역시 정부의 ‘재난·재해 예방 및 체계적 관리’ 전략에 따른 재난관리를 위한 적극적인 위기관리 및 과제 수행이 필요한 때이다. 경찰은 재난관리과정인 재난위기 사전 예방, 사고시 현장 대응, 그리고 위기관리를 위한 인적 인프라 구축 및 효율적인 재난관리시스템 운용 등 재난관리 전반에 대한 경찰의 역할을 재정립해야 할 필요가 있다.

본 고에서는 경찰의 재난관리중 특히 화학 유해물질 유출사고를 중심으로 연구하였다. 경찰재난관리규칙<sup>2)</sup> 제정 이후 경찰의 적극적인 재난관리를 통한 사회 안정 확보 및 재난관리 역량 강화, 그리고 정부의 국정목표에 따른 경찰의 재난관리 과제 수행을 중점적으로 다루었다. 또한 화학 유해물질 유출사고시 경찰의 대응역량 강화를 위해 제도적·법적 측면 등 다각도의 재난관리방안을 제시하였다.

1) 위금숙, “재난재해 초기대응 실패, 국가적 대응준비체계의 부실이 원인”, 한국재난관리표준학회 정책세미나, 소방방재청, 2012. 10. 31.

2) 경찰청훈령 제689호(2012. 12. 18).

## 제2절 선행연구 검토

재난관리에 대한 선행연구는 다음과 같이 진행되어왔다. 재난관리란 재난의 예방·대비·대응 및 복구를 위하여 하는 모든 활동을 말한다.<sup>3)</sup>

국내 재난관리 연구사례로는 대구 상인동 가스폭발사고, 방사성 폐기물처분장 등의 사례, 그리고 구미 불산가스 누출사고 이후 화학 유해물질 유출가스 사고 등을 주로 다루고 있다.

김열수의 “국가위기관련체계 관련 경찰 위기대응체계 강화방안 연구”<sup>4)</sup>는 재난관리를 포함한 위기관리 개관, 국가위기관리체제의 발전, 그리고 위기관리 규범상의 경찰의 역할을 다루고 있으며, 특히 경찰의 위기대응체계 강화방안으로 위기관리 관련 규범, 관련조직, 인력, 위기관리체제 운용을 다루고 있다.

이봉길의 “HNS(위험·유해물질)사고 국가대응전략”<sup>5)</sup>에서는 위험·유해물질 현황, HNS 사고 관리실태, HNS 국가방제체계 구축 방안을 제시하고 있다.

행정안전부·국립방재연구원의 “과학적 재난원인분석을 위한 재난정보 수집·분석체계 중장기 전략 기획”에서는 재난유형별 재난정보 수집 및 분석체계, 재설계를 위한 체계 수립을 통한 재난현장정보 수집, 원인분석체계 확립, 재난현장조사 지원업무 과학화 방안을 제시하고 있다.<sup>6)</sup>

고일두의 “재난으로부터 안전한 유비쿼터스 도시”<sup>7)</sup>에서는 안전요소, 유비쿼터스 공간과 도시, 그리고 안전한 재난관리를 위한 U-도시, U-국

---

3) 재난 및 안전관리 기본법 법률 제11994호 일부개정 2013. 08. 06.

4) 김열수, “국가위기관련체계 관련 경찰 위기대응체계 강화방안 연구”, 치안정책연구소, 2007.

5) 이봉길, “HNS(위험·유해물질)사고 국가대응전략”, 2007년도 추계학술대회 논문집, 한국해양환경공학회, 2007.

6) 행정안전부·국립방재연구원, “과학적 재난원인분석을 위한 재난정보 수집·분석체계 중장기 전략 기획”, 행정안전부·국립방재연구원, 2012. 12.

7) 고일두, “재난으로부터 안전한 유비쿼터스 도시”, (사)한국재난관리표준학회, 2012.

방, U-재난재해, U-교통, U-환경, U-의료, U-시설과 구조물 등을 다루고 있다.

이정훈과 장철영의 “유해물질 사고 예방과 대응을 위한 경찰 조직 및 기능 수행체계에 관한 정책적 함의 - 해양환경관리와 해양조사 현황을 중심으로”에서는 유해물질에 대한 현행 환경관리 및 해외사례 비교 분석을 통해 효율화방안을 제시하고 있다.<sup>8)</sup>

강필중의 “국가위기관리체계에 관한 연구 - 삼성전자 불산가스 누출사고 현황과 사고 대응 및 대응체계 개선방안”<sup>9)</sup>에서는 불산가스 누출사고 현황 및 대응과정 및 문제점, 그리고 이에 대한 대응체계 개선방안을 제시하고 있다.

감사원의 “감사결과보고서 - 구미 불산가스 유출사고 대응실태”<sup>10)</sup>에서는 구미 불산가스 유출사고에 대한 발생과정, 정부의 대응 과정, 그리고 감사 결과등 문제점과 해결방안을 잘 제시하고 있다.

한국재난관리표준학회(사)의 “재난환경변화에 따른 복합재난 대응방안”을 다룬 2013 춘계 방재안전 정책세미나 및 학술대회에서 이주호와 박형주의 “유해 화학가스 확산재난 및 화생방테러대비 비통풍성 주민 간이대피시설의 표준 모델 개발 연구”<sup>11)</sup>에서는 유해화학가스 누출사고 및 피해사례 분석, 비통풍성 유해화학가스 방호시설의 성능기준에 따른 기술모델 개발, 지하철역사 및 주차장 유해화학가스 방호시설 Test Bed 시연을 통한 방호기술의 표준화를 다루고 있다. 양임석의 “안전한 삶을

8) 이정훈·장철영, “유해물질 사고 예방과 대응을 위한 경찰 조직 및 기능 수행체계에 관한 정책적 함의- 해양환경관리와 해양조사 현황을 중심으로”, 치안정책연구 제27권 제1호, 치안정책연구소, 2013.

9) 강필중, “국가위기관리체계에 관한 연구 - 삼성전자 불산가스 누출사고 현황과 사고 대응 및 대응체계 개선방안”, 경찰교육원, 2013.

10) 감사원, “감사결과보고서 - 구미 불산가스 유출사고 대응실태 -”, 감사원, 2013. 7.

11) 이주호·박형주, “유해 화학가스 확산재난 및 화생방테러대비 비통풍성 주민 간이대피시설의 표준 모델 개발 연구”, 재난환경변화에 따른 복합재난 대응방안, (사)한국재난관리표준학회, 2013.

위한 정책방향과 개선과제 - 유해 화학물질 관리를 중심으로”<sup>12)</sup>는 합성 화학물질의 발전, 합성화학물질의 관리, 관련법령과 문제점, 화학물질 사고 예방 및 대책을 다루고 있다. 이용재·위금숙·이영재의 “재난대응계획 및 매뉴얼 등의 발전방안”<sup>13)</sup>에서는 재난대응계획 및 매뉴얼 실태와 문제점, 재난대응문서체계의 구축 방안을 제시하고 있다.

선행연구들은 안전한 재난관리방안, 위기관리체제 운용, 대응체계 개선방안, 복합재난 대응방안, 관련법 개정, 그리고 실무매뉴얼 등을 주요 주제로 다루고 있다.

선행연구 자료들에서는 일반적으로 경찰의 관점에서 경비경찰에 필요한 재난관리 및 재난위기상황 현장통제방안을 제시하며, 재난현장 대응의 중요성을 강조하고 있다.

경찰의 재난관리 연구분야는 재난경비, 경찰작전, 비상대비업무와 경찰비상, 치안상황실의 운영 등 주로 경비경찰의 관점에서 재난관리의 문제를 연구하고 있다.

본 연구에서는 이러한 선행연구들을 바탕으로 화학 유해물질 사고를 중심으로 한 경찰의 효율적인 재난관리방안으로 재난관리의 영역 확장과 함께 재난관리를 위한 효율적인 재난관리체계 구축 및 주도적인 역할 강화, 그리고 유관기관과의 재난관리 통합정보시스템 구축 및 활용 등을 제시하였다.

---

12) 양임석, “안전한 삶을 위한 정책방향과 개선과제- 유해 화학물질 관리를 중심으로”, (사)한국재난관리표준학회.

13) 이용재·위금숙·이영재의 “재난대응계획 및 매뉴얼 등의 발전방안”, (사)한국재난관리표준학회.

## 제3절 연구범위와 연구방법

### 1. 연구범위

먼저 화학 유해물질 유출사고에 대한 재난관리의 연구 범위는 개인이나 기업 차원의 재난위기가 아닌 국가 차원에서의 재난관리로 설정하였다.

재난의 유형은 <표 1>과 같이 자연재난<sup>14)</sup>과 사회재난으로 구분하고 있다. 재난유형은 풍수해 재난, 지진 재난, 대형 화산폭발, 산불재난, 화학유해물질유출사고, 대규모 환경오염, 공동구 재난, 댐붕괴, 지하철 대형화재사고, 고속철도대형사고, 다중밀집시설대형사고, 인접국가 방사능 누출사고, 가축질병, 그리고 감염병 등 14가지 유형으로, 이에 대한 경찰의 위기대응 실무매뉴얼이 마련되어 있다.

사회재난유형중 화학 유해물질 유출사고로 연구범위를 한정하였다.

<표 1> 재난유형

자연재난	사회재난		
태풍 홍수 호우 강풍 풍랑 해일 대설 낙뢰 가뭄 지진 황사 적조 조수	화재사고 붕괴사고 폭발사고 교통사고 화생방사고 환경오염사고	에너지·통신· 금융·의료·수도 등 국가기반체계의 마비	전염병 가축전염병 확산

14) 자연재난은 태풍, 홍수, 호우(豪雨), 강풍, 풍랑, 해일(海溢), 대설, 낙뢰, 가뭄, 지진, 황사(黃砂), 조류(藻類) 대발생, 조수(潮水), 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해를 말한다; 재난 및 안전관리 기본법 법률 제11994호 일부개정 2013. 08. 06.

재난위기 유형별로 주관기관이 <표 2>와 같이 구분되어 있다.

<표 2> 국가위기관리매뉴얼

(2013. 3. 31 현재)

순번	재난위기 유형	주관기관
1	풍수해 재난	소방방재청
2	지진 재난	소방방재청
3	대형 화산폭발	소방방재청
4	산불재난	산림청
5	화학유해물질유출사고	환경부, 고용노동부, 산업통상자원부,
6	대규모 환경오염	환경부, 해양수산부
7	공동구 재난	국토교통부
8	댐붕괴	국토교통부
9	지하철 대형화재사고	국토교통부
10	고속철도대형사고	국토교통부
11	다중밀집시설대형사고	소방방재청
12	인접국가 방사능누출사고	원자력안전위원회
13	가축질병	농림축산식품부
14	감염병	보건복지부

출처 : 안전행정부, 2013 안전행정통계연보, 안전행정부, 2013, 238쪽.

화학 유해물질은 「유해화학물질 관리법」에 따른 관리대상 유해화학물질, 「산업안전보건법」에 따른 공정관리대상 유해·위험물질, 「고압가스 안전관리법」에 따른 독성가스 등을 말한다.<sup>15)</sup> 화학 유해물질 유출

15) 경찰청, 「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼, 2013. 5, 10쪽.

사고는 화학 유해물질의 유출로 인하여 발생하는 일체의 상황으로서 국가 및 지방자치단체의 대처가 필요한 사고를 말한다.<sup>16)</sup>

화학 유해물질 유출사고를 담당하는 주무기관은 환경부, 고용노동부, 산업통상자원부 등이다. 경찰은 화학 유해물질 유출사고 신고 접수후 사후처리에 이르기까지 수사를 전담하고 있다.

다음으로 연구범위는 현재 경찰이 참여하고 있는 재난분야중 특히 화학 유해물질 유출사고에 대한 대응 등 경찰활동을 중점적으로 다루었다.

마지막으로 화학 유해물질 유출사고 발생시 이에 대한 경찰재난관리규칙 및 「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼의 적용을 비롯하여, 재난관리 업무 총괄부서인 경비국(위기관리센터)을 중심으로 효율적인 재난상황실 운용 방안과 함께 한 각 국·관별 유기적인 임무 수행 방안을 포함하여 연구하였다.

나아가 경찰의 관점에서 화학 유해물질 유출사고시 지금까지의 재난관리시스템을 비롯하여 앞으로 스마트형 재난관리체계 구축 등 어떻게 더 발전시킬 것인가의 문제까지 포함하여 연구하였다.

연구내용은 제1장에서는 연구목적, 선행연구 검토, 연구범위, 그리고 단계별 재난관리모델 등의 연구방법을 다루었다.

제2장에서는 화학 유해물질에 대한 관리 현황으로 정부의 화학 유해물질 관리와 전수조사, 유출사고 발생 현황, 그리고 화학 유해물질 유출사고에 대한 재난관리 등을 중점적으로 다루었다.

제3장에서는 화학 유해물질 유출사고로 구미 불산가스 누출사고, 삼성전자의 불산누출사고, LG실트론의 가스누출사고 등 화학 유해물질 사고 사례에 대한 비교 분석 및 향후 과제를 다루었다.

16) 위의 책.

제4장에서는 경찰의 관점에서 화학 유해물질 유출사고에 대한 발전적인 대응방안으로서, 화학 유해물질 사고시 경찰의 재난경비활동, 「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼의 적용, 경찰의 유출사고 현장 통제, 그리고 경찰의 재난관리역량 강화 방안에 대해 서술하였다. 먼저 화학 유해물질 유출사고의 발생 원인에 따른 위기대상과 범위, 그리고 사고 유형별로 어떻게 재난관리를 하여야 할 것인지, 즉 재난관리를 위한 경찰활동을 중심으로 다루었다. 또한 재난위기관리체계의 효율적 운용 및 발전을 위해 제정된 유해화학물질 관련법을 분석하고, 화학 유해물질에 대한 예방, 대비, 대응 및 복구를 위한 재난관리체계의 효율적인 운용 방안을 서술하였다. 실제적으로 화학 유해물질에 대한 재난관리 과정에서 재난상황에 대한 경찰의 현장통제, 위기관리센터의 운용, 치안상황실 운영 등 경찰활동을 비롯하여, 국가재난관리체계의 발전을 위한 관련법 제정과 제도 정비 및 효율적인 재난관리체계의 발전적 방안을 제시하였다.

제5장에서는 결론으로 화학 유해물질에 대한 재난관리에 있어 앞으로 필요한 과제들을 수행하기 위한 발전적인 경찰활동 및 정책적 제언을 제시하였다.

## 2. 연구방법

연구목적의 수행을 위해 화학 유해물질 유출사고와 관련하여, 먼저 국내외에서 발간·발표된 재난관리 관련 연구논문과 간행물, 단행본, 학위논문 및 연구보고서 등을 분석·정리하였다.

이 외 경찰백서 및 경찰청 통계와 인용·공표 가능한 경찰 내부자료, 언론 보도 및 인터넷 자료 등을 수집하고, 검토하여 종합 분석하는 등 문헌분석의 연구방법을 활용하였다.

화학 유해물질 유출사고에 대한 재난관리 연구방법으로는 시간 국면에 따른 4단계 재난관리모형을 적용하였다. 재난관리는 재난으로 인한 피해를 최소화하기 위해 재난의 예방, 대비, 대응, 복구에 관한 정책개발과 집행과정으로 재난의 예방·대비·대응 및 복구를 위하여 행하는 모든 활동을 말한다.

4단계 재난관리모형은 크게 예방, 대비, 실행, 사후 관리 4단계로 이루어지고 있다.<sup>17)</sup> <표 3>과 같이 시간 국면에 따른 위기관리 4단계로서 1단계 예방, 2단계 대비, 3단계 대응, 4단계 복구과정을 제시하고 있다.

<표 3> 4단계 재난관리모형

1단계	2단계	3단계	4단계
예방	대비	대응	복구

재난관리 과정은 재난의 시간대별 진행과정을 중심으로 대략 4단계로 구분할 수 있으며, 재난발생 전의 예방단계와 대비단계, 재난발생 후의 대응단계와 복구단계로 나눌 수 있다. 이 과정들은 서로 상호 유기적이며 순환적인 관계를 가지고 있다.

예방단계에서는 평소 위기요인의 정밀진단과 지속적인 정보 등 징후 수집, 대비단계에서는 파악한 위기요인과 수집된 징후에 대한 대응계획의 수립 및 대응능력 구비, 실행단계에서는 위기상황의 정확한 인식과 전 조직 역량을 동원한 신속한 대응, 사후관리단계에서는 위기관리 과정의 평가와 위기재발방지를 위한 제도적 장치마련 등이 가장 중요한 요소가 된다.<sup>18)</sup>

17) 김용민·류재혁·윤성철, 경찰위기관리론, 경찰대학, 2012, 17쪽.

18) 위의 책.

이러한 4단계의 재난관리모델은 자연 재난을 포함하여, 화학 유해물질 유출사고와 같은 사회재난에 대한 위기관리 및 분석에도 많은 도움을 주고 있다.

또한 화학 유해물질 유출사고 등과 같은 재난위기 상황에 대한 정부의 정책적 관점과 관리적 측면에서, 위기관리야말로 행정의 중심적 활동임이 강조되고 있다. 오늘날 많은 기관들이 채택하고 있는 재난관리의 활동과 목표는 ‘총체적 재난관리모형’에 기반하고 있다.<sup>19)</sup>

---

19) 이재은, 위기관리학, 대영문화사, 2012, 146쪽.

## 제2장 화학 유해물질의 관리 현황

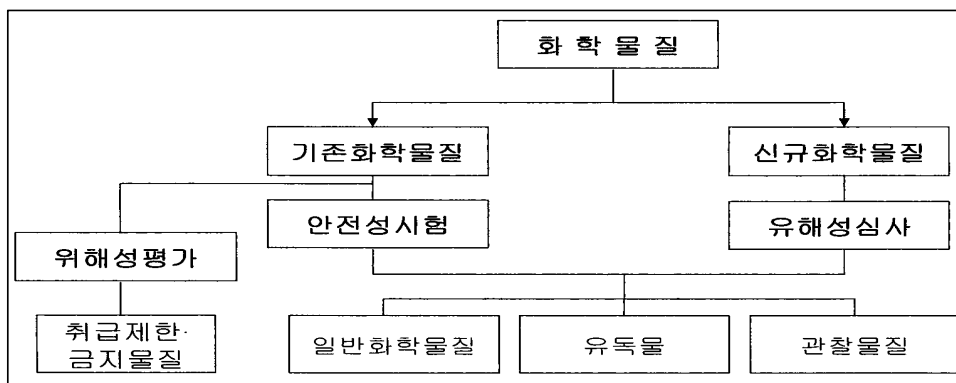
### 제1절 정부의 유해화학물질 전수조사

#### 1. 화학 유해물질의 분류

화학 유해물질은 유해화학물질을 비롯한 유해·위험물질, 독성가스를 포함하고 있다. ‘유해화학물질 관리법’ 제2조에서는 화학물질, 유독물, 유해화학물질, 사고대비물질에 대해 다음과 같이 규정하고 있다.

‘화학물질’이란 원소, 화합물 및 그에 인위적인 반응을 일으켜 얻어진 물질과 자연상태에서 존재하는 물질을 추출 또는 정제한 것을 말한다. 화학물질은 <표 4>와 같이 분류되어 있다.

<표 4> 화학물질 분류표



출처 : 환경부, 유해 화학물질 영업자 안내서, 환경부, 2011. 9, 2쪽.

화학물질은 의약품, 농약, 소비자제품, 제품소재, 산업용 원료 등 유용하게 사용되고 있으며, 또한 유해성 측면에서 잔류성, 확산성, 치명성, 미량성, 비가시성 등의 문제가 있다.<sup>20)</sup> 따라서 잘 관리되었을 때에는 유용하지만, 잘못 관리되어 유출되게 되면 이러한 유해성으로 인해 인명피해와 재산상의 큰 손실을 가져올 수 있다.

‘유독물’이라 함은 유해성이 있는 화학물질로서 대통령령이 정하는 기준에 따라 환경부장관이 고시한 것을 말한다.

‘유해화학물질’이라 함은 유독물, 관찰물질, 취급제한 금지물질, 사고대비물질 그밖에 유해성 또는 위해성이 있거나 그러할 우려가 있는 화학물질을 말한다.<sup>21)</sup>

‘사고대비물질’이라 함은 급성독성, 폭발성 등이 강하여 사고발생 가능성이 높거나 사고가 발생한 때에는 그 피해자 규모가 클 것으로 우려되는 화학물질로서 사고대비, 대응계획이 필요하다고 인정되어 유해화학물질관리법 제38조의 규정에 의하여 대통령령이 정하는 것을 말한다.<sup>22)</sup>

환경부는 <표 5>와 같이 현재 총 69종의 화학물질을 사고대비물질로 규정하고 있다.<sup>23)</sup> 벤젠, 염화메틸, 시안화수소, 메틸 아크릴레이트, 알릴 클로라이드, 에틸렌디아민, 노말-부틸아민, 트리에틸아민, 에틸렌이민을 함유하는 혼합물질의 경우에 대기압(1기압) 아래에서 인화점이 21℃ 이하인 물질을 사고대비물질의 범위에 포함시키고 있다.

화학물질은 유출상황 발생시 해당물질의 인체 유해성을 파악하기 위해 CAS<sup>24)</sup> 번호를 부여하여, 신속하게 정보를 확인하고 있다.

20) 환경부, 화학사고 대비·관리정책 방향, 환경부, 2013. 5, 4쪽.

21) 유해화학물질 관리법(법률 제11998호(지방세외수입금의 징수 등에 관한 법률) 일부개정 20132013. 8.6, 제2조 8항.

22) 유해화학물질 관리법(법률 제11998호(지방세외수입금의 징수 등에 관한 법률) 일부개정 20132013. 8.6, 제2조 7항.

23) 경찰청, 「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼, 경찰청, 2013. 5, 68-71쪽.

24) CAS(Cheical Abstract Service)는 1907년 설립된 미국화학회에서 운영하는 서비스로,

<표 5> 사고대비물질 목록

사고대비 물질명	CAS번호	사고대비 물질명	CAS번호
포름알데하이드 (Formaldehyde)	000050-00-0	메틸 아크릴레이트 (Methyl acrylate)	000096-33-3
메틸 하이드라진 (Methyl hydrazine)	000060-34-4	니트로벤젠 (Nitrobenzene)	000098-95-3
포름산(Formic acid)	000064-18-6	파라-니트로톨루엔 (p-nitrobenzene)	000099-99-0
메탄올(Methanol)	000067-56-1	염화 벤질(Benzyl chloride)	000100-44-7
벤젠(Benzene)	000071-43-2	아크롤레인(Acrolein)	000107-02-8
염화메틸 (Methyl Chloride)	000074-87-3	알릴 클로라이드 (Allyl chloride)	000107-05-1
메틸아민(Methyl amine)	000074-89-5	아크릴로니트릴(Acrylonitrile)	000107-13-1
시안화수소 (Hydrogen cyanide)	000074-90-8	에틸렌디아민 (Ethylenediamine)	000107-15-3
염화비닐(Vinyl chloride)	000075-01-4	알릴알코올(Allyl alcohol)	000107-18-6
이황화탄소(Carbon disulfide)	000075-15-0	메타-크레졸(m-cresol)	000108-39-4
산화에틸렌(Ethylene oxide)	000075-21-8	톨루엔(Toluene)	000108-88-3
포스젠(Phosgene)	000075-44-5	페놀(Phenol)	000108-95-2
트리메틸아민 (Trimethylamine)	000075-50-3	노말-부틸아민(Butylamine)	000109-73-9
산화프로필렌 (Propylene oxide)	000075-56-9	트리에틸아민(Triethylamine)	000121-44-8
메틸에틸케톤(Methyl ethyl ketone)	000078-93-3	아세트산에틸 (Ethyl acetate)	000141-78-6
메틸비닐케톤 (Methyl vinyl ketone)	000078-94-4	시안화나트륨 (Sodium cyanide)	000143-33-9
아크릴산 (Acrylic acid)	000079-10-7	에틸렌아민(Ethylenimine)	000151-56-4
		톨루엔-2,4-디이소시아네이트(Toluene-2,4-diisocyanate(TDI))	000584-84-9
		일산화탄소(Carbon monoxide)	000630-08-0

화학물질의 인체 및 환경에 대한 유해성 정보를 알 수 있다.

사고대비 물질명	CAS번호	사고대비 물질명	CAS번호
아크릴일 클로라이드 (Acrylyl chloride)	000814-68-6	옥시염화인(Phosphorus oxychloride)	010025-87-3
인화아연 (Zinc phosphide)	001314-84-7	이산화염소 (Chlorine dioxide)	010049-04-4
메틸에틸케톤 과산화물(Methyl ethyl ketone peroxide)	001338-23-4	디보란(Diborane)	019287-45-7
다이소시아산 이소포론 (Isophorone diisocyanate)	004098-71-9	산화질소(Nitric oxide)	010102-43-9
나트륨(Sodium)	007440-23-5	니트로메탄 (Nitromethane)	000075-52-5
염화수소(Hydrogen Chloride)	007647-01-0	질산암모늄 (Ammonium nitrate)	006484-52-2
플루오르화수소 (Hydrogen fluoride)	007664-39-3	헥사민(Hexamine)	000100-97-0
암모니아(Ammonia)	007664-41-7	과산화수소 (Hydrogen peroxide)	007722-84-1
황산(Sulfuric acid)	007664-93-9	염소산칼륨 (Potassium chlorate)	003811-04-9
질산(Nitric acid)	007697-37-2	질산칼륨 (Potassium nitrate)	007757-79-1
삼염화인 (Phosphorustrichloride)	007719-12-2	과염소산칼륨(Potassium perchlorate)	007778-74-7
플루오린(Fluorine)	007782-41-4	과망간산칼륨(Potassium permanganate)	007722-64-7
염소(Chlorine)	007782-50-5	염소산나트륨 (Sodium chlorate)	007775-09-9
황화수소 (Hydrogen sulfide)	007783-06-4	질산나트륨 (Sodium nitrate)	007631-99-4
아르신(Arsine)	007784-42-1	사린(O-Isopropyl methyl phosphonofluoridate)	000107-44-8
클로로술폰산 (Chlorosulfonic acid)	007790-94-5	염화시아 (Cyanogen chloride)	000506-77-4
포스핀(Phosphine)	007803-51-2		

정부 부처별로 화학 유해물질을 관리하고 있는데, 현재 <표 6>과 같이 환경부는 「유해화학물질관리법」에 따른 관리대상 유해화학물질(유독물, 사고대비물질, 취급제한·금지물질, 관찰물질), 산업통상자원부는 「고압가스안전관리법」에 따른 독성가스, 고용노동부는 「산업안전보건법」에 따른 유해·위험물질 등으로, 사고의 대응이나 수습시 각각 주관부처 역할을 수행하며, 부처 간 소관이 중복되는 물질과 현행 법령상 관리가 되지 않고 있는 화학물질 사고는 환경부 소관으로 적용하고 있다.

전반적인 안전 관리에 관한 사항은 안전행정부가, 유해화학물질의 등록과 그 물질의 유해성 정보에 관해서는 환경부가, 근로현장의 작업자 안전과 관련하여서는 고용노동부가, 그리고 사고 예방과 사고처리에 관해서는 소방방재청이 각각 그 역할을 수행하고 있다.<sup>25)</sup>

<표 6> 부처별 관리대상 화학유해물질

부 처	관리대상 화학유해물질	현행법률
환경부	유독물, 사고대비물질, 취급제한·금지물질, 관찰물질	유해화학물질관리법
산업통상자원부	독성가스	고압가스안전관리법
고용노동부	유해·위험물질	「산업안전보건법」

다만 유관기관간 업무와 역할은 부처별로 분담되어 있으나, 긴급한 화학 유해물질 유출사고시 유관기관간 정보교류나 의사소통, 그리고 협업 시스템에 있어서는 다소 어려움이 내재되어 있다.

경찰 역시 「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼을 만들어

25) 양임석, 앞의 글, 4쪽.

유출사고시 유관기관과의 협업을 통해 신속하게 대응하고 있다.

경찰은 각 경찰서별로 관내 화학 유해물질 생산업체의 위치, 시설규모와 인원, 생산량과 유통량, 이동 경로 등 기본 사항과 정보를 사전에 파악하고 공유하여 유사시를 대비하여야 한다.

## 2. 유해화학물질 취급시설 전수조사

정부는 2013년 3개월여(3.19~5.31) 동안 유독물 취급시설 총 3,846개소에 대한 전수조사(조사기관: 국조실·산업·환경·고용부·방재청, 지자체, 전문기관)를 실시하였다.<sup>26)</sup> 점검단은 총리실과 환경부가 총괄하고, 고용부, 지경부 등 관계부처와 지자체, 산업안전공단, 가스공사 등 산하기관의 전문가 190여명으로 7개 점검반으로 구성되었다. 이는 지자체(시청, 도청)에 이관되었던 유해화학물질관리업무를 환경부로 이관하기 위한 전수조사이었으며, 대상은 연간 유해화학물질을 240톤이상 사용하는 사업장을 대상으로 사고예방 및 안전 취약요인 파악 등을 위해 전격적으로 실시하였다.

환경부는 이번 합동 조사의 실효성을 높이기 위해 점검자에 대한 철저한 사전 교육도 실시하였다. 점검자들은 다년간 화학물질 현장 점검 경험자와 시설·공정 전문가들로부터 점검 노하우를 전수받고, 점검반별로 실제 점검 대상 사업장에서 현장교육도 병행하였다.

중점 점검사항으로 유해화학물질 취급시설 및 안전장치의 설치·관리 실태, 자체 방제계획 수립여부, 유해물질 관리자 선임여부, 운반자 교육 이수 등이며, 특히, 안전장치 작동상태 등 화학사고의 원인이 될 수 있는 주요사항들을 집중적으로 점검하고, 향후 조사결과를 토대로 개선방

26) 관계부처 합동(국무조정실, 환경부, 기획재정부, 안전행정부, 산업통상자원부, 고용노동부, 국토교통부, 소방방재청, 중소기업청), 화학물질 안전관리 종합대책, 2013. 7. 5, 3쪽.

안을 마련하였다.

다음은 취급시설 설치·관리 실태 분야로 <표 7> 취급시설 세부점검사항, <표 8> 안전장치 세부점검사항, <표 9> 자체방제계획 세부점검사항 등을 통해 조사하였다.<sup>27)</sup>

<표 7> 취급시설 세부점검사항

구분	세부점검사항
1	바닥면 재질, 방수처리 및 균열·손상 여부
2	저장·보관시설과 부속설비(이송배관, 접합부, 밸브)의 부식 및 도색상태
3	배관 및 밸브 볼트 연결상태 확인 및 배관지지대 설치유무
4	배관, 밸브 등 동결방지 조치
5	화학설비 또는 배관의 밸브 등은 화학물질 등에 대한 내구성이 있는 재질 사용유무
6	누출차단시설, 드레인 배관 설치여부 및 용량 적정성 *방류벽(방유제, 방류독)·배수구·유출방지턱
7	저장시설에 연결된 주입구 밸브는 유해화학물질을 채우거나비울때를 제외하고 항상 닫힘 상태 유지
8	실내 보관시설의 경우 환기시설 설치 및 온도계·습도계 비치
9	보관시설 출입문 시건장치 등 보안장치 설치
10	종류가 다른 유해화학물질은 칸막이나 바닥의 구획선 등을설치하여 물질별 구분하여 보관 여부
11	액체상태 유해화학물질 적재·하역장소에 방지턱 설치유무
12	가스설비 누설여부 및 압력계/안전장치 *압력계(상용압력의 1.5~2배 눈금) 및 안전밸브 작동압력 적합여부

27) 환경부에서 전국 유해화학물질 취급사업장 전수조사를 실시할 때 사용한 세부점검사항이다.

<표 8> 안전장치 세부점검사항

구분	세부점검사항
1	누출·폭발·화재 등의 사고 예방을 위한 자동경보장치(가스누출경보기, 소화설비 등) 작동여부 및 유지관리상태
2	유해화학물질 누출시 외부 유출 및 지하침투 방지시설(국소배기장치, 집진시설, 스프링클러, 배수/집수시설 등)설치 유무
3	가스저장탱크 온도상승방지를 위한 긴급시 살수장치 밸브 작동가능여부 (수원용량)
4	가스 긴급차단장치(가연성 및 독성가스) 작동상태
5	동력전달부 방호조치 철저

<표 9> 자체방제계획 세부점검사항

구분	세부점검사항
1	자체방제계획(공정안전보고서, 안전성향상 계획서, 예방규정)적정성, 제출 여부 및 작성현황
2	근로자 안전교육 실시 여부 및 주기
3	인근 주민 및 종사자 대상, 자체방제계획 등 사전고지 여부
4	소화기 및 개인보호장구(방독면, 보호장갑, 보호신발, 보호의 등) 비치 *인증제품 사용여부
5	자체소방대의 보유여부(인원, 장비) 및 운영상황
6	유해화학물질 중화·흡착하거나 회수할 수 있는 방제약품 및 자재 비치(종류, 수량, 유효기간 확인)
7	독성가스 제독형식(건식, 습식, 연소식, 기타) 및 제독설비 보유유무 *사용되는 흡착제 및 흡수제 종류
8	취급시설 및 부속설비에 대한 안전점검 실시 유무
9	비상시 연락망 구축 및 현행화

그리고 분류표시, 관리자 선임 및 운반시설 등에 대한 세부점검사항은 유해화학물질 분류표시 라벨 부착상태 및 갱신여부(용기외면 독성가스

그림 표시 등), 관리자(유독물, 안전, 위험물안전 등) 선임, 운반차량 등록 및 운반자 교육이수 등을 조사하였다.

### 3. 전수조사 결과 분석

정부는 위와 같은 세부점검사항을 기초로 전체 사업장을 대상으로 한 지도·점검을 통해 연이은 화학 유해물질 유출 사고로 인한 국민 불안이 일부 해소될 수 있도록 전수조사 결과를 발표하였고, 곧 바로 시정조치를 취하였다.

전수조사결과는 <표 10>과 같이 조사대상 업체의 42%에서 시설 노후화, 화학사고 대비태세 미흡 등 화학사고 취약사항 1건 이상이 지적되었고, 총 6,892건의 지적사항 중 2,247건 즉시 시정, 경미한 시설개선 2,659건은 상반기내 개선, 전반적인 시설 개선 1,986건은 '14년내 개선토록 조치가 취해졌다.<sup>28)</sup>

<표 10> 유해화학물질업체 전수조사 결과

기간	대상 업체수	화학사고 취약사항	시정조치(총 6,892건 지적사항중)		
			즉시 시정	경미한 시설 개선('13 상 반기내 개선)	전반적인 시설개선 ( '14년내 개선)
'13.3.19 ~5.31	4,296개 소	전체 42%	2,247건	2,659건	1,986건

28) 관계부처합동, 앞의 글, 3쪽.

특히 지역별로는 부산 외곽 지역 및 수도권, 특히 반월·시화 산단의 안전관리가 취약한 것으로 나타났다.

규모별로는 화학물질을 소량으로 취급하는 중·소규모 업체의 관리상태가 매우 부실하였다.

업종별로는 화학물질을 제조하는 정유·화학업종에 비해 제품 생산을 위해 화학물질을 사용하는 전자·반도체·철강·섬유 업계가 더 취약하였다. 실제로 최근 삼성전자나 SK 하이닉스, 삼성디스플레이 LCD 등에서 가스누출사고가 연이어 발생하고 있는 것과도 일치하고 있다.

그러나 이러한 전수조사는 화학사고 예방전문가가 부족한 상황에서 복잡한 화학물질 취급 시설과 공정을 제한된 시간에 충분히 점검하기에는 한계를 나타내었다. 또한 점검자의 육안 위주의 점검으로 인해 장비와 시설 부식·관리상태 확인은 가능했으나, 성능 유지·위험성 평가 등 정밀진단은 하지 못했다.<sup>29)</sup>

이번 전수조사에서 드러난 육안 점검, 전문인력 참여 부족, 장비 부족 등의 한계 문제는 앞으로 시급히 해결해야 할 과제로 남겨졌다. 정부는 이번 전수조사 결과에 대한 향후 대책으로 앞으로 유해화학물질에 대해 전문인력의 참여하에 누출 측정장비를 활용한 정밀점검이 되도록 예산·전문인력 등의 인프라 확충이 시급히 필요한 상황임을 인식하고, 이를 개선하기 위한 대책을 제시하였다.

---

29) 위의 글.

## 제2절 화학 유해물질 유출사고 발생 현황

### 1. 화학 유해물질 유출사고 형태

화학 유해물질 유출사고는 운전조작 미숙 등 기술 부족, 방화 등 고의에 의한 사고 유발, 설계·기술 미비 및 감리 부족 등에 의한 부실공사, 사고 축소·은폐 등 초동단계 대처 미흡, 총체적인 관리 시스템 부재, 지진·풍수해·태풍 등 자연재해, 화학물질 운송사고, 중요 핵심부품 결함 및 설비 노후화 등으로 발생하며, 유출사고형태는 화학 유해물질 대규모 누출 사고, 화학 유해물질 제조·보관시설 폭발 사고, 화학 유해물질 운송 차량(탱크로리 등) 전복 사고 등이다.<sup>30)</sup>

<표 11> 발생원인별 신고 화학사고

구분	2009	2010	2011	2012	2013. 3	계
작업부주의	6	2	4	5	9	26
시설노후화	3	4	4	3	7	21
운송사고	7	9	4	1	2	23
계	16	15	12	9	18	70

출처: 환경부, 화학사고 대비·관리정책 방향, 2013. 5, 11쪽.

최근에 발생한 화학 유해물질 유출사고의 형태는 다음과 같은 3가지 경우이다.<sup>31)</sup>

30) 경찰청, 「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼, 11쪽

31) 환경부, 화학사고 비상대응 안내서, 1쪽.

첫째는 부주의와 설비결함 등으로 인한 화학 유해물질 유출사고이다. 작업자의 운전 미숙이나, 작업자의 실수 등으로 취급시설에서 화학유해물질이 누출되거나, 또는 부품 결함, 설비 노후화 등으로 인해 화학유해물질이 누출되는 경우이다. 가장 많이 발생하는 화학 유해물질 사고 유형이다. 경북 구미시 휴브글로벌의 불산가스 누출 등 대부분의 누출사고는 일차적으로 작업자의 실수로 발생하였다.

둘째는 화재·폭발 등에 기인한 화학 유해물질 유출사고이다. 화재·폭발로 손상된 화학 유해물질 취급시설에서 화학 유해물질이 누출되거나, 또는 태풍·지진 등 자연재해로 화학유해물질이 대량 유출된 경우이다. 가장 대표적인 사례는 일본 후쿠시마 원전의 사례이다.

세째는 유독물 운송차량 전복이나, 교통사고로 인한 다량의 화학 유해물질이 유출되는 경우이다.

이 외에 화학 유해물질 유출사고가 발생하였을 때, 경찰은 단순사고인지, 아니면 테러로 인한 의도된 유출사고인지 정확하게 판단해야 한다. 테러범에 의한 화학테러인 경우에는 다중이용시설에 독성가스 살포행위, 화학공장내 유독물 시설 공격·파괴 및 취·정수장에 침투하여 유독물을 살포한 경우 등이다.

## 2. 최근 화학 유해물질 유출사고 현황

최근 발생한 화학 유해물질 유출사고 사례는 <표 12>와 같다.

2012. 9. 27 경북 구미시 산동면 봉산리 소재 휴브글로벌에서 불산가스 유출사고가 난 이래, 2013년에도 1월에 웅진 폴리실리콘(경북 상주시 청리면 마공리)의 염산 유출 사고, (주)지디(충북 청주시 흥덕구 송정동)의 불산과 황산 누출 사고, 삼성전자(경기 화성시 반월동)의 불산가스 유출이 발생하였다.

2월에는 라마다호텔(충북 청주시)의 염산 누출, 3월에 LG공장(경북 구미시)의 혼산(질산, 불산, 초산) 누출, 구미 케미컬의 염소 누출, 한국광유의 병커B유 저장탱크 폭발, 대림산업(주) 여수공장 사일로 폭발사고, 삼성 디스플레이 LCD(아산공장)의 유출사고, SK 하이닉스의 염소 누출 사건, LG 실트론의 폐산 누출, 4월에 삼성정밀화학의 염소 누출사고, 신영 ENT의 염산 누출 사건 등이 발생하였다.

5월에는 삼성전자 하청업체 성도ENG의 불산가스 누출과 현대제철의 아르곤가스 누출 등 많은 누출사고가 발생하였다.

올해 발생한 많은 누출사고들은 아직 경찰의 수사가 진행중이다.

2012년 이전의 주요 화학물질 유출사고로는 2000년 53명의 사상자를 가져온 반월공단 폭발사고, 2005년 65명이 중독된 여수산단 염화수소 누출 사건, 2008년 16여명의 사상자를 낸 김천 폐놀 유출사건 등이 발생하였다.

화학 유해물질 유출사고의 발생건수를 보면, 경북 구미에 위치한 사업장에서의 사고가 총 4건으로 다른 지역보다도 화학유해물질의 유출사고가 빈번하여, 구미시 지역주민의 두려움이 상당히 큰 상태이다. 구미에 위치한 유독물 취급업소는 무려 136개소에 달한다.

2013년 2월에도 가스누출사고가 난 SK하이닉스는 지난 2012년 8월 1일 공장내 고압가스 셋업 공사중 삼염화붕소가 2분간 유출되는 사고가 발생하였고 당시 셋업업체 관계자 3명과 SK하이닉스 근로자 10명이 있었으나, 관계기관에 신고하지 않은 것으로 나타났다.<sup>32)</sup>

32) 중부매일, 2013. 3. 25.

〈표 12〉 화학 유해물질 누출사고 최근 현황(2012. 8~2013. 5)

연번	발생일자	사업자명	유출가스	발생원인
1	'12.8.23	LG전자(청주공장)	폐용제	폐용제드럼통 정전기로 인화 폭발
2	'12.9.27	휴브글로벌	불산	저장탱크로 이송중 작업자과실
3	'13.1.12	웅진 폴리실리콘	염산	염산탱크 하부밸브 파손
4	'13.1.15	(주)지디	불산, 황산	작업자 실수로 탱크배관 파손
5	'13.1.27	삼성전자	불산	밸브 플랜지부분 조임불량
6	'13.2.5	라마다호텔	염산	작업자 실수
7	'13.3.2	LG실트론	혼산(질산, 불산, 초산)	저장탱크작업중 덮개균열
8	'13.3.5	구미 케미칼	염소	송풍기고장 가스역류
9	'13.3.7	한국광유	벵커B유	저장탱크폭발
10	'13.3.14	(주)대림산업 여수공장	폴리에틸렌	용접불꽃으로 점화 폭발
11	'13.3.21	삼성디스플레이 LCD	삼불화질소	덕트내 잔류가스 흡입
12	'13.3.22	SK하이닉스	염소	작업자 실수로 감광액병깨짐
13	'13.3.23	LG공장	폐산	시설결함으로 배관 틈새 누출
14	'13.4.5	신영ENT	염산	작업자 실수
15	'13.4.14	삼성정밀화학	염소	진공펌프용 배관 균열
16	'13.5.2	삼성전자하청업체 성도ENG	불산	배관내 잔류불산유출
17	'13.5.10	현대제철	아르곤가스	전로보수공사중 유출

이처럼 많은 관련업체들이 가스누출사고시 경미한 사고로 위장하여 관계기관에 미신고한 사례도 많다. 〈표 13〉은 고용노동부로부터 제출받은 ‘삼성전자(주) 화성사업장 범위반사향’을 분석한 미신고 산업재해 사고 자료이다.<sup>33)</sup>

&lt;표 13&gt; 삼성전자(화성공장) 산재사고

년도	산업재해통계표(A)	산업재해 미신고현황(B)	합계(A+B)
2010년	0	3	3
2011년	16(사고15,질병1)	3	18
2012년	7(사고6,질병1)	15	21
합 계		21	42

### 3. 화학 유해물질 유출사고 향후 전망

화학 유해물질 유출사고는 매년 20여건의 크고 작은 사고가 발생하고 있다. 특히 2013년 화학사고는 6월까지 36건이 발생하였고, 현재 추세대로라면 <표 14>와 같이 2013년 말에는 70건을 상회할 것으로 전망된다.<sup>34)</sup> 이는 2012년 평균 13건 기준과 대비하여 무려 5배 이상 증가한 전망치이다.

&lt;표 14&gt; 화학 유해물질 유출사고 전망

년 도	발생건수	비 고
2012년	13	
2013년 1~6월	36	5배이상 증가 추세
2013년 하반기	34건 전망	

33) 진보정의당의 심상정의원의 보도자료이다; [www.justice21.org/bbs/board\\_view\(2013.9.30](http://www.justice21.org/bbs/board_view(2013.9.30) 검색).

34) 관계부처합동, 위의 글, 1쪽.

화학 유해물질 유출사고는 상대적으로 취약한 중소기업에서 발생할 가능성이 크나, 한편으로 삼성전자와 LG 등 대기업에서도 발생하고 있는 점을 고려할 때, 이는 안전 부주의 등 기업의 의식구조가 변화되지 않는 한 발생 가능성은 상존하고 있다.

이를 방지하기 위해 노후시설에 대한 기업의 과감한 투자와 함께 지속적인 교육과 훈련의 반복, 그리고 경찰을 비롯한 유관기관의 철저한 관리만이 유출사고 감소를 가져올 수 있다.

## 제3절 화학 유해물질 유출사고에 대한 재난관리

### 1. 정부의 맞춤형 재난관리대책 추진

정부는 사회 안정을 위한 국정목표에 따라 화학 유해물질 유출사고에 대한 현장 적용성이 높은 맞춤형 안전대책을 수립하여, 유출사고로부터 국민의 불안을 조기에 해소할 수 있는 정책을 추진하고 있다.

이러한 맞춤형 재난관리대책을 수립하기 위해, 유독물 취급업체에 대한 전수조사를 바탕으로 산업 현장의 안전관리 실태를 파악하고, 기업 경영자, 현장 근로자, 하청 업체, 그리고 전문가 등의 입장을 충분히 듣고, 이를 반영한 대책을 수립코자 하였다.

정부는 맞춤형 재난관리대책을 통해 당면한 화학 유해물질 유출사고로 인한 재난위기를 가용 가능한 모든 수단을 동원하여 사태를 수습하고, 유출사고 이전으로의 원상회복 및 상황개선을 추구하며, 예방적 차원에서 화학 유해물질의 유출사고를 발생 가능케 하는 위기의 모든 근원을 해소하거나 제거하여야 할 것이다.

## 2. 화학 유해물질 유출사고 재난관리과정

화학 유해물질 유출사고에 대한 재난관리는 유출사고로 인한 위기상황에 대응하고, 이로 인해 발생할 수 있는 실제적인 피해를 줄이는 활동이다.

화학물질 사고에 대한 재난관리활동의 법적 근거는 유해화학물질관리법, 재난 및 안전관리기본법 및 민방위기본법, 국가위기관리기본지침(대통령훈령 제229호), 그리고 「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼(환경부) 등에 명시되어 있다.

이러한 법적 근거 위에서 화학 유해물질 유출사고에 대한 재난관리는 예방, 대비, 대응, 복구 등 네가지 기본요소로 구성되어 있고, 이 네가지 요소의 순환과정을 통해 이루어진다. 화학 유해물질 유출사고에 대한 재난관리는 다음과 같이 네 단계로 진행된다.

첫째는 유출사고를 대비한 효과적인 예방과 대비 단계, 둘째는 유출사고 발생시 대응차원에서 국가자원의 기획·조직·집행·조정·통제를 통한 직접적인 대응 단계, 그리고 셋째는 신속한 복구 과정을 통해 유출사고로 인한 피해를 최소화하고, 재난위기 이전 상태로 회복되어진다.

예방 단계는 화학 유해물질 유출사고와 같은 위기의 발생 요인을 사전에 감지하고, 이를 제거하거나 대폭 감소시켜, 유출사고 발생 자체를 억제하거나 방지하기 위한 일련의 재난관리 활동과정이다.

대비 단계는 화학 유해물질 유출사고를 대비한 제반 사항을 사전 계획하고 준비하며, 안전교육과 위기대응훈련을 통한 위기관리능력을 함양하며, 유출사고 발생시 즉각적으로 대응 태세를 강화시켜나가도록 하는 재난관리 활동과정이다.

대응 단계는 실제적으로 화학 유해물질 유출사고가 발생하고, 유출사

고에 대해 국가의 자원과 역량을 집중 활용하고, 신속한 대응으로 피해를 최소화하며, 또 다른 2차, 3차의 피해 가능성을 감소시키고자 하는 재난관리 활동과정이다.

복구 단계는 화학 유해물질 유출사고로 인해 발생한 피해를 재난위기 발생 이전의 상태로 복구시키며, 제반 평가를 통해 유사 사례 재발방지를 위한 제도 개선과 운영 체계를 보완하는 장기적인 재난관리 활동과정이다.

정부나 경찰도 화학 유해물질 유출사고에 대해 이러한 대응, 복구, 예방, 대비 등 재난관리를 효율적으로 수행하고 있다.

### 3. 화학유해물질 유출사고 대비 방재훈련 실시

정부는 화학 유해물질 생산업체가 산재해있는 지역별로 유출사고를 대비한 대규모 방재훈련을 계속 실시하고 있다.

최근 유독물 유출사고가 빈번하게 발생함에 따라 주민들의 불안한 심리를 해소하고, 화학 유해물질 사고발생시 민·관·군·경 상호 협조체계 유지와 현장 복구 지원체계를 구축하기 위해 주민들도 직접 참여한 가운데 대규모 긴급 구조훈련 및 방재훈련을 실시하고 있다.

2013년 3월 경상북도 주관으로 포스코 열연2공장에서 주민 800여명이 참가한 가운데 대규모 긴급 구조훈련을 실시했다. 이번 훈련은 (주)휴브글로벌 불산 누출, 용진폴리실리콘 염산누출사고에 이어 (주)LG실트론 혼산 누출, (주)구미케미칼 염소가스 누출, 얼마 전 발생한 여수 대립산업 화학공장 고밀도폴리에틸렌 저장시설의 폭발사고 등 화학 유해물질 유출사고가 빈번하게 발생한 시점에 진행되었다.

경상북도, 경북도 소방본부, 포항시, 해병1사단 화생방지원대, 남부소방서, 남부경찰서, 가스안전공사, 한전 등 총 26개 기관·단체, 450명이

참여했으며, 화학차, 폐산흡입차량, 제독장비 등 47대의 훈련장비가 동원돼 유사시 대비훈련을 실시했다. 훈련은 POSCO내 2냉연공장에서 유독물탱크 노후배관 교체작업 중 염산탱크가 파열돼 염산이 누출되는 상황을 설정하고, 1차 포스코 자위소방대의 초기대응, 포항남부소방서의 긴급구조통제단 가동과 현장대응, 경북도 긴급구조통제단의 가동과 인력구조, 염산탱크 유출에 따른 포항시, 군부대 등 유관기관 합동 방재작업과 사고수습, 훈련강평 순으로 진행됐다.<sup>35)</sup> A급 화학방호복 착용체험도 병행해 참가자와 주민들이 직접 보고 느낄 수 있도록 한 훈련이었다고 평가되었다.

구미시에서도 방재훈련을 실시한 결과, 훈련과정에서 평상시 안전에 대한 중요성 인식 미흡, 안전관리 전담기관 및 인력, 장비부족, 기관별 협조체계 미흡 등의 문제점이 중점적으로 논의되었고, 앞으로 유해화학물질을 관리하는 정부합동사무소 설치, 근로자들의 건강관리를 위한 환경보건센터 지정 등의 정부 차원의 지원정책과 사고방지와 신속한 대응을 위한 재난상황관리 전담부서 신설, 유독물 취급사업장의 정기적인 안전점검 실시를 위한 제도 정비, 안전관리를 강화를 위한 유관기관 협조체계 구축 등이 대안으로 제시되었다.<sup>36)</sup>

이러한 방재훈련은 전국적으로 계속 진행되고 있으며, 경찰도 주도적으로 참여하고 있다. 경찰은 반복적인 이러한 방재훈련을 통해 화학 유해물질 유출사고를 대비한 큰 성과를 기대하고 있다.

35) 경북방송, 2013. 3. 27.

36) 구미일보, 2013. 6. 21.

## 제3장 화학 유해물질 유출사고 사례 분석

### 제1절 휴브글로벌의 불산가스 유출사고 사례

#### 1. 유출사고 발생

구미의 불산가스 유출사고는 화학 유해물질에 대한 국민의 경각심을 일깨워준 획기적인 사건이었다. 2012년 9월 27일 오후 3시 43분경 구미시에 위치한 화학제품과 화장품을 제조하는 휴브글로벌(소재지: 구미시 산동면 봉산리 구미산단 4단지) 화학공장에서 폭발 사고가 발생하였다. 불산 적재 탱크로리(20톤)에서 공장의 저장탱크로 옮기던 중 작업자의 실수로 누출되었다.

유출된 불산가스는 녹물제거 등에 사용되는 독성물질로 공기 중으로 확산되면 빠른 속도로 피부에 침투해 신경계를 교란시키는 매우 유독한 화학 유해물질이었다. 이 사고로 불산가스에 직접 노출된 5명이 숨지고 18명이 다쳤다. 사망자 5명중 4명은 공장 직원이며, 1명은 펌프 수리업체 직원이었다.

#### 2. 유출사고 대응과정

먼저 탱크로리 내 잔류되어 있는 불산을 희석처리하였다. 경찰과 소방당국은 2차 피해 방지를 위해 3시간 뒤에야 불산가스 유출사고 현장의 인근 지역주민을 구미시 환경자원화시설 복지관으로 긴급 대피시켰다가

그날 오전이후 귀가 조치하였다. 경기도교육청도 가스유출사고 현장 인근 주변의 모든 초등학교와 중학교 유치원 등 9곳에 대해 임시휴교 조치를 내렸다. 또한 주변 지역의 근로자들에게도 방독면 700개를 배포하여 가스 노출로 인한 피해를 줄이고자 하였다.

이러한 노력에도 불구하고, 현장에 긴급 출동하였던 경찰관과 소방관 350명중 일부만 보호장비를 착용하였고, 별다른 주의 조치를 취하지 않고 불산가스에 노출되어 병원 치료를 받았다. 또한 불산가스에 노출된 지역주민을 비롯하여, 주변 땅과 지하수 오염으로 인한 2차, 3차 피해가 발생하였다.

경찰은 불산가스 유출사고 처리과정에서 유출사고가 20톤짜리 탱크로리에서 불산을 작업장으로 공급하기 위해 호스를 연결하던 중 발생하였다는 공장 근로자의 진술을 확보하였고, 화학공장측도 공장근로자들이 20톤짜리 탱크로리에서 불산(불화수소산)을 공장 작업장으로 공급하기 위해 호스를 연결하던 중 원인 모를 폭발이 발생하였다고 당시 설명하였다.<sup>37)</sup>

### 3. 유출사고 복구과정

불산가스 유출사고 현장에 대한 검증과 함께 현장 검증이후에는 불산 중화제인 소석회를 22시간 뒤에야 가스유출 현장에 뿌려 제독 작업을 빠르게 진행하였다.

<표 15>는 불산가스가 누출되었을 때 조치해야 할 방제약품, 방제요령, 보호장비, 그리고 주의 사항을 담은 내용이다.

37) 연합뉴스, 2012. 9. 27.

가스에 노출된 주변 지역내 295개 기업들에게도 피해예상지역 접근금지를 협조 요청하는 긴급메시지를 보냈다. 화학공단 내에 있는 저류조(2,250톤) 시설과 유수지(4만톤)를 활용해 오염물질이 낙동강으로 유입되는 것을 차단하였다.

또한 민관합동으로 환경영향 조사를 실시하였고, 주민의 건강에 어떤 영향을 미쳤는지 1단계 설문조사와 검진자료 분석, 2단계 정밀 건강영향 평가, 3단계 추적 및 원인조사 등으로 조사하였다.

<표 15> 불산가스 누출시 대응요령

<b>방제약품</b>	·중탄산나트륨(sodium bicarbonate), 석회분말, 질석, 비산회(fly ash), 분말시멘트
<b>방제요령</b>	·대기 중 누출시 물 분무를 사용하여 증기의 발생을 감소시킬 것 ·토양 누출 시 모래 또는 질석, 건토, 비산회, 시멘트분말 등으로 덮어 흡수시키거나, 알칼리성 물질(석회, 분쇄된 석회석, 나트륨 중탄산염 또는 소다재)을 추가할 것 ·수중 누출 시 알칼리성 물질을 추가하여 중화할 것 ·누출지역의 증기를 줄이기 위하여 물 스프레이를 사용할 수 있으나 누출물에 직접적으로 물이 닿지 않도록 할 것 ·소규모 누출 시 초기격리(30m), 방호거리(낮 0.1km/밤 0.5km) ·대규모 누출 시 초기격리(300m), 방호거리(낮 1.7km/밤 3.6km)
<b>보호장비</b>	·내화학성 보호의, 보호장갑, 보호장화 ·직결식, 격리식 방독마스크(산성가스용 정화통, 전면형) ·자급식 공기호흡장치(공기호흡기, 산소호흡기) ·송기마스크(압력디멘드형, 전면형, 복합식 에어라인마스크)
<b>주의사항</b>	·대부분의 포말과 소다회는 부식성/독성가스를 방출하므로 사용하지 말 것 ·화재 시 발생하는 증기는 공기보다 무거워 낮은 곳에 모이게 되므로 폭발 또는 중독 위험이 있음

출처 : 환경부, 화학사고 비상대응서, 2011, 28쪽.

경찰은 이후 정확한 유출사고 원인을 파악하기 위해 수사를 계속 진행하였다. 경찰은 국과수와 함께 합동 감식을 벌였고, 공장 근로자를 상대

로 안전수칙 준수 여부 등을 집중 수사하였다. 경찰은 수사 결과 작업자의 단순한 실수로 인해 불산이 든 탱크로리가 폭발하는 바람에 공장 근로자들이 변을 당한 것으로 결론지었다.

정부는 사고발생 12일 만인 10월 8일 구미시 불산 누출지역을 특별재난지역으로 선포하였다.<sup>38)</sup>

#### 4. 유출사고 예방 및 대비과정

구미 불산가스 유출사고 사건 발생 이후 경찰의 사고 조사과정과 정부의 특별재난지역<sup>39)</sup> 선포에 이르기까지 12일이 소요되었다. 이는 화학 유해물질 유출사고에 대한 국민적 관심과 정부의 신속한 대응이 얼마나 중요한 지를 깨닫게 한 사건이었다.

정부는 전국적으로 화학 유해물질을 취급하는 업체를 파악하였고, 전 수조사를 실시하였다. 소방방재청 및 경찰은 각 지역별로 유출사고를 대비한 대응 훈련을 실시하였다.

경찰의 화학 유해물질 사고에 대한 재난관리는 예방활동이 매우 중요하다. 경찰의 화학 유해물질 유출사고 위기대응 실무매뉴얼에서도 유출사고 예방을 위한 순찰활동을 강화하도록 명시하고 있다.

38) 특별재난지역 선포로 농작물·축산·산림·주민건강 등 분야별로 지원기준을 수립하여 피해에 대한 행·재정적 지원을 실시하게 된다.

39) 특별재난지역은 1995. 7. 19. 사회재난인 삼풍백화점 붕괴사고 지역을 대상으로 선포된 이래 2012. 10. 8. 구미 (주)휴브글로벌 불산누출사고로 피해를 입은 구미시 지역에 대한 특별재난지역 선포에 이르기까지 총 34회(사회재난 7회, 자연재난 27회) 선포되었다; 안전행정부, 앞의 책, 240쪽.

## 제2절 삼성전자의 불산가스 누출사고 사례

### 1. 유출사고 발생

2013. 1. 28. 13:45 ~ 14:45경, 경기도 화성시 반월동 산18번지에 위치한 삼성반도체 화성사업장 11라인에서 저장탱크(500L)의 밸브 교체 작업 중 작업자의 실수로 밸브 이음 부분에서 불산(농도 50%, 2~5L)이 누출되었다. 작업자 1명이 쓰러져서 병원에서 치료 도중 사망하고 4명이 부상을 당한 상황에서 영등포서에서 화성동부서 형사과에 통보하였다.

### 2. 유출사고 대응과정

누출된 불산을 중화처리후 흡착포로 흡착하였고, 회사 내 폐기물저장소에 보관후 지정폐기물 처리업체로 이송하여 처리하였다. 불산가스 누출사고 결과로 사망 1명, 부상 4명 등의 인명 손실을 가져왔다. 불산가스 유출사고 신고 접수후 화성동부서장이 현장을 지휘하였고, 경비·생안·형사과장 등이 현장에 출동하였다. 그리고 112순찰차 4대, 교통순찰차 1대 등 총 20명의 인원이 투입되었다.

### 3. 유출사고 복구과정

누출된 불산은 즉시 중화제로 중화 후 흡착 처리하여, 환경청에서 18시간 뒤쯤 대기 불소를 측정한 결과 검출되지는 않았다. 공장 내부에서는 불소가 0.004ppm 검출되었고, 수질 측정결과는 처리수 방류구 인근 하천의 PH는 7.6-7.8로 검사되었다. 경찰 역시 불산 위험수치 미달 판명으로 철수하였다.

화성동부서 강력2팀이 STI(약품이송 설비유지보수 업체) 대표 등을 상대로 과실여부 등을 조사하였다.

#### 4. 유출사고 예방 및 대비 과정

삼성전자의 불산가스 누출 사고를 통해 이에 대한 경찰의 관심을 높이고, 누출사고를 예방하기 위한 순찰활동을 강화하였다. 화학 유해물질 유출사고에 대비하여 경찰은 방독면, 보호복(화생방, 우의 등) 등을 순찰차량에 탑재하여, 긴급하게 유출사고 현장접근시 착용 하여, 현장에 접근함으로써 가스에 노출되는 위험을 피할 수 있도록 준비케 되었다.

그러나 2013. 5. 2. 11:30경에도 1월에 연이은 불산가스 누출 2차 사고가 발생하였다. 지난 1월에 동일한 라인에서 발생한 연이은 사고로, 불산 탱크의 제거를 위하여 작업도중 작업근로자 3명에게 불산이 튀어서 아주대병원으로 이송되어 치료를 받은 사고였다. 근로자들은 작업당시 재산장갑, 고글, 카틀리지마스크를 착용하였다. 경찰은 즉시 112타격대, 형기차 현장 출동, 그리고 경찰서장과 경비교통과장 등 총 15명이 출동하여 현장을 통제하였다. 경기도 공단환경관리사업소 주변 오염을 검사한 결과 불검출되는 등 사고는 경미하였지만 사고누출에 대비한 업체의 안전불감증을 보여주는 재발된 사고였다.

## 제3절 LG실트론의 혼산액 누출사고 사례

### 1. 유출사고 발생

2013. 3. 23. 오전 1시 50분께 경북 구미시 임수동 LG실트론 구미2 공장 3층에서 불산, 질산, 초산 등이 섞인 혼산액이 누출되었다. 이날 사고는 반도체 장비를 불산, 질산, 초산 등이 섞인 혼산액에 넣어 세척한 뒤 물에 최종 세척하는 과정에서 나오는 폐수가 배관의 미세한 틈에서 새어나오면서 발생한 것으로 확인되었다.

당시 현장엔 직원 9명이 근무 중이었으며, 반도체 제품 생산 후 버리는 폐산이 지나는 배관에서 미세한 구멍이 나 혼산액이 새는 것을 이 공장 환경시설팀에서 발견해 소방당국에 신고한 것이다.

### 2. 유출사고 대응과정

당시 작업장에서 일하던 직원 9명이 시큼한 냄새를 맡고 폐수 배관을 확인한 결과 작은 틈에서 폐수가 조금씩 흘러나오고 있었다. 공장 측은 사고 발생 즉시 생산 라인 내 작업자 9명을 안전한 곳으로 대피시키고, 흡착포 등을 이용해 누출된 혼산을 자체 제거한 뒤 119로 신고하였다.

신고를 접수한 경찰과 소방당국은 불산 혼합액이 190mL로 종이컵 한 컵 분량이 누출되었지만, 자체 제거로 별다른 인명 피해는 없었다고 밝혔다.

### 3. 유출사고 복구과정

누출된 폐수는 종이컵 1잔 정도의 분량으로 작업장 바닥을 지름 30cm

크기로 변색시킨 것으로, 흡착포 등을 이용해 누출된 혼산을 자체 제거하였다. 소방 당국은 지방환경청과 함께 별다른 오염이 없었는지 조사하였다.

이번 사고 신고는 사건 발생으로부터 6시간이 지난 23일 오전 4시 23분 이뤄졌다.

#### 4. 유출사고 예방 및 대비 과정

LG실트론은 해당 공장은 지난 3월 2일 1차 사고시 질산, 혼산, 초산이 혼합된 혼산이 누출되었고, 다시 20여일 뒤 배관을 통해 폐산이 유출되어 2013년에만 1, 2차 누출사고가 연이어 발생하였다.

1차 사고시에는 구미2공장에서 불산, 질산, 초산 등의 혼합용액이 30~60ℓ 누출사고가 발생했고, 사고 발생 16시간이 지난 뒤 회사 내부에서 제보를 받은 관계당국이 LG실트론을 상대로 사고 경위 파악에 들어가자 사고 발생사실을 인정하는 등 사고 축소·은폐 의혹을 불러일으켰었다.

기업측의 화학 유해물질 누출사고에 대한 안전불감증을 보여주는 사고들이었다. 비록 경미한 누출로 인명 피해나 재산상 큰 손실은 없었지만, 1차 누출사고후 연이은 2차 누출사고는 철저한 관리 소홀에 대한 책임은 져야 할 것이다. 또한 신고 지연시간으로 볼 때, 기업 측의 미신고 의도나 책임 회피를 위한 사전 조치를 취한 흔적들이 남아있다.

## 제4절 유출사고사례 분석 결과에 따른 향후 과제

### 1. 정부의 맞춤형 화학사고 예방 추진

정부는 화학사고 예방을 위한 비전으로 ‘맞춤형 화학사고 예방으로 국민 안전 확보’를 제시하고, <표 16>과 같이 2017년까지 화학사고를 2012년 대비 절반 감축 목표를 세우고, 추진전략 및 과제를 제시하였다.

정부의 추진전략으로 기업의 자발적 안전관리 강화, 중소기업 및 취약분야 정부지원 확대, 촘촘한 안전망 마련과 엄정한 법 집행, 국민-기업-정부간 협업과 소통 강화 등을 주장하며, 이에 따른 세부 추진과제를 설정하였다.

<표 16> 정부의 화학사고 예방 추진방향

추진 전략 과제	추진전략	추진과제
	기업의 자발적 안전관리 강화	·노후·취약 시설 개선 투자 확대 ·사고 예방·대응시스템 확충 ·원청업체 책임 강화 ·현장 작업 안전문화 정착
	중소업체 및 취약분야 정부지원 확대	·중소 영세업체 시설개선 지원 확대 ·안전환경 전문인력 양성, 안전교육 강화 ·전문장비·관리기술 개발
	촘촘한 안전망 마련과 엄정한 법 집행	·화학물질 및 시설 안전관리제도 구체화 ·화학물질별 특화된 취급기준 마련 ·운송차량 실시간 안전관리 ·신속한 사고 대응체계 구축 ·안전한 사후관리체계 구축
	국민-기업-정부간 협업과 소통 강화	·협업에 기반한 점검 강화 ·화학사고 공동 대응 네트워크 구축 ·정보 공유 및 공개

출처 : 관계부처 합동, 화학물질 안전관리 종합대책, 7쪽.

특히 화학 유해물질 유출사고시 초동조치 등의 신속한 대응과 주민 피해를 신속하게 할 수 있는 재난관리시스템을 구축하여, 주민의 안전을 보장하고 2차 피해 가능성을 줄여야 할 것이다.

경찰 또한 정부의 화학사고 예방 추진 전략과 과제에 발맞추어 새로운 과제를 설정하여 추진하여야 할 것이다. 앞으로 유해물질 누출 사고를 예방하고 대비하기 위한 매뉴얼 적용과 이에 대한 철저한 시행이 중요하다. 경찰은 유출사고대응 매뉴얼 개선 및 훈련 시행 등으로, 유출사고시 신속한 현장 출동과 함께 유관기관간 협업을 보다 강화하여 재난관리에 만전을 기해야 할 것이다.

## 2. 유해화학물질관리법 개정과 기업의 책임 강화

화학물질 유출사고 피해가 발생할 경우 영업자에게 과징금을 부과하는 내용의 유해화학물질관리법 개정안이 2013년 5월 7일 국회 법제사법위원회를 통과했다. 기존 개정안의 내용 중 과징금 부과 기준을 전체 매출액 10% 이하에서 해당 사업장 매출액 대비 5% 이하로 완화되었다.

그동안 논의되었던 유해화학물질관리법 개정안의 내용중 과징금 부과 기준이 '전체 매출액 대비 10% 이하'인 점에 대해 재계의 반발이 있었고, 이를 '해당 사업장의 매출액 대비 5% 이하'로 수정해 의결했다. 또한 사업장이 1곳만 있는 경우 과징금이 매출액 대비 2.5%를 초과하지 못하도록 한다는 내용도 포함시켰다.

법사위는 이외에도 도급인 책임과 관련, 수급인의 모든 위반행위를 도급인에게 책임지도록 한 기존의 안에서 형사적 책임을 배제하고 그 외의 행정상 잘못에 대해서는 수급인의 잘못을 도급인의 잘못으로 간주하기로 하였다.

하청업체가 유출사고 피해를 일으킬 경우에는 대기업 등 원청업체가

연대책임을 지도록 한 조항의 경우도 원청업체에 대해 형사책임은 배제하고, 영업정지·영업취소·과징금 부과 등 행정처분을 통해서만 원청업체의 책임을 묻도록 수정하였다.

그동안 정부의 화학물질관리법 개정과 함께 화학물질 생산기업의 책임이 강화됨에 따라 대기업을 중심으로 화학물질 안전관리를 강화하려는 움직임도 가시화되고 있다. '삼성전자의 하청 단계적 직영 전환'<sup>40)</sup>, '대기업을 안전관리 대책 총력'<sup>41)</sup> 등 가시적인 움직임을 보여주고 있다.

나아가 산업현장에서 다치거나 목숨을 잃는 근로자의 안전환경 문제로 화학 유해물질 관련 사고의 대다수가 하청업체나 비정규직 근로자인 점도 주목해서 시급히 풀어야 할 과제이다.

### 3. 화학 유해물질 생산업체의 시설 개선

화학 유해물질을 생산하는 업체의 시설이 상당부분 노후화되어 있고, 이에 대한 지속적인 투자 개선이 이루어지지 않고 있어서, 결과적으로 화학 유해물질 유출사고는 발생할 수밖에 없는 예고된 사회재난의 사고이다.

대기업의 경우에도 삼성전자와 같이 화성사업장 불산가스 누출사고는 기업 측의 대응 미숙으로 재발하였는데, 이는 경영자들의 안전 인식 부족과 함께 화학 유해물질 관리를 위해 적시에 투자하지 못한 결과였다.

다행히도 최근 30대 기업 중에서 주요 석유화학, 전자반도체 등 화학물질 다량 취급기업은 <표 17>과 같이 시설개선을 위해 2015년까지 약 2조8천억원의 투자 계획을 발표하였다.

40) 세계일보, 2013. 5. 13.

41) 한겨레, 2013. 5. 13.

<표 17> 주요 석유화학, 전자반도체 업체 시설 투자규모  
(단위 : 억원)

구분	'13	'14	'15	투자 분야	
석유·화학	SK이노베이션	814	1,042	1,177	소방시설 교체, LDAR구축 등
	LG화학	650	480	310	노후배관 교체, 소방설비 강화 등
	GS칼텍스	750	910	770	화학소방차, 유독가스 모니터링시스템 등
	현대오일뱅크	110	230	150	노후 안전시설 교체·설치, 소방시설 확충 등
	한화케미칼	899	985	985	노후시설 교체, 환경안전시설 강화 등
	S-OIL	674	352	474	노후 및 취약시설 교체 등
전자반도체	삼성전자	3,590	7,550*		노후라인·배관 개선, 폐수처리설비 옥내화 등
	SK하이닉스	989	1,187	1,424	유독가스 관리, 감지시스템·방지시설 개선 등
	LG전자	403	393	393	소방·방폭시설 강화, 화학 저장시설 신축 등
합계	8,879	13,129	5,683		
누계	8,879	22,008	27,691		

출처 : 관계부처 합동, 화학물질 안전관리 종합대책, 11쪽.

삼성전자의 경우는 2014년에 화학물질 취급 공정시설의 전반을 개선할 예정이다. 석유·화학 업종이 화학물질 전체 유통량의 72%를 차지 (SK이노베이션 등 6개사가 화학업종내 유통량의 46%)하고, 전자반도체 업종은 불산 등 유독물질 다량을 사용(삼성전자 등 3개사가 업종내 사용량의 58%) ('10년 유통량조사)하고 있다.

앞으로는 유해물질 취급업체의 방재 기준을 강화하고, 기준 이상의 방재시설을 의무적으로 구비하여야만 허가를 해주는 방향으로 강화하며, 주민 밀접지역에서 영업할 수 없도록 하는 규제도 필요할 것이다.

영세한 중소기업이 시설 개선을 위한 투자를 하도록, 정부 차원의 이에 대한 지원과 함께 노후화된 시설업체에 대해서는 경찰과 유관기관의 정기적인 순찰활동을 통한 정보 수집과 함께 예의 주시하며 유사시를 대비하여야 한다.

#### 4. 화학 유해물질의 재난안전관리시스템 구축

앞으로 정부는 화학 유해물질에 대한 재난정보시스템을 네트워크로 연결하고, DB화하여 유출사고 관련 재난정보를 공유하여 활성화시켜야 한다. 재난재해 관련 모든 시스템의 데이터베이스를 하나로 통합하고, 각 시스템에서 공통된 정보를 바탕으로 효율적인 대응을 할 수 있도록 재난 안전관리를 위한 종합정보시스템을 구축하여야 한다.

기업들 역시 사업장 내 화학물질의 안전관리를 위한 시스템 구축에 힘써야 할 것이다. 현재 석유·화학업종중 SKI, LG화학, GS칼텍스, 현대오일뱅크, 한화케미칼, S-OIL에서 적용 중인 누출탐지·보수시스템(LDAR; Leak Detection and Repair)<sup>42)</sup>을 타 업종에도 확산될 수 있도록 노력하여야 할 것이다.<sup>43)</sup>

일반 주민들에게도 화학 유해물질의 유출사고시 신속하게 대피할 수 있는 방호기능을 설치한 안전대피장소와 시설을 마련하여야 한다. 이러한 장소는 유해화학가스의 침투를 대비하여 출입구 주변엔 제독이 가능한 설비를 비치해야 하고, 호흡에 불편함이 없는 방독면 및 방독마스크를 구비해야 한다.<sup>44)</sup>

이러한 안전대피시설로 적극 활용할 수 있는 현재의 시설로는 지하철

42) 밸브, 펌프, 파이프 등의 연결부위에 인식표(Tag)를 부착, 센서를 활용하여 누출 여부를 감지하는 기술이다.

43) 관계부처 합동, 화학물질 안전관리 종합대책, 12쪽.

44) 이주호·박형주, 앞의 글, 4쪽.

역사나 지하주차장을 활용할 수 있을 것이다. 앞으로는 장기적인 관점에서 대규모 신규시설에는 유해화학가스 유출사고를 대비하여 방호기술이 추가된 건물을 신축할 수 있도록 해야 할 것이다.

## 5. 화학 유해물질 운송차량에 대한 실시간 모니터링 체계 구축

화학물질을 운반하는 과정에서 접촉사고로 인해 가스가 대량 유출될 수도 있다. 화학물질을 운반하는 차량에서 사고로 인해 가스가 유출된 사고에서와 같이 안전운행이나, 이동시 이를 보호하기 위한 제도적 장치는 아직 마련되어 있지 않다.

접촉사고로 인한 가스 유출은 폭발과 함께 주변 시설과 사람들에 대한 중독의 위험성을 가져올 수 있으므로, 이에 대한 대비책 마련이 시급하다. 또한 유독물 운송차량이 주거지역에 주차시 사고 위험이 상존하기 때문에 고정적으로 주차할 수 있는 주차공간에 대한 규정 마련이 필요하다.

유해화학물질을 운반하는 운반차량을 일정 주거지역에 주차하지 못하도록 함으로써 해당 차량으로 인한 사고 발생을 예방코자 유해화학물질 관리법 일부개정법률안이 제출되었다.<sup>45)</sup>

정부는 화학물질을 운송하는 차량에 대한 실시간 모니터링 체계 구축(방재청, 국토부, 산업부, 환경부 주관)을 위해, 운송차량·물질 정보 DB를 차량의 디지털운행기록장치와 연계하고, 화물정보 및 경로 정보를 실시간으로 추적하는 시스템 구축을 위한 방안 등 관리 감독의 체계화가 이루어져야 할 것이다.

45) 서영교의원 등 10인이 유해화학물질 관리법 일부개정법률안(제13조제3호의 2 신설)을 제출하였다.

나아가 실시간 모니터링정보를 통해 유출사고 대비 활용 가능성을 더 높여야 할 것이다. 사전예방과 완충녹지를 확보할 수 있도록 제도를 정비하고 사고 예방을 위해 평상시 모니터링 체계를 강화해야 할 것이다.

## 6. 화학 유해물질 작업자에 대한 교육과 훈련

삼성전자의 두 번이나 연이어 발생한 누출사고는 초동대처와 늦장보고의 문제와 함께, 기업체의 관심과 작업자에 대한 교육이 잘 이루어지지 않고 있음을 심각하게 보여주고 있다. 대부분의 화학 유해물질 유출사고는 일차적으로 작업 근로자의 부주의로 인한 사고였다.

특히 시화·반월 공단에서는 외국인 노동자가 화학물질을 주로 다루는 보고도 있다. 이러한 경우 화학 유해물질 유출사고시, 언어장애로 신고도 불가능한 상태로 더 큰 위험을 초래할 수 있다.

이처럼 작업 근로자의 안전의식에 대한 결여로 발생한 그 결과나 영향력은 대단히 크다. 특히 외국인 근로자가 이 일을 담당할 시에는 화학 유해물질 유출사고시 신속하게 신고하게 처리할 수 있도록 사전 교육이나 훈련을 반복하여 부주의한 단순실수로 인해 일어날 수 있는 유출사고를 예방하여야 한다.

작업자에 대한 철저한 교육과 함께 업체와 정부의 지속적인 관심과 노력을 기울인다면, 단순한 실수로 인한 유출사고의 가능성을 대폭 감소시킬 수 있을 것이다.

앞으로 화학사고로 인한 피해보상 체계도 보완하고, 환경피해를 신속하게 해결할 수 있는 제도적 장치인 ‘환경피해보상법’ 제정도 강력하게 주장하고 있다.<sup>46)</sup> 노동자·주민들에 대한 지속적인 치료프로그램 개발도

46) <http://tntnews.co.kr/news/view.html?section=1&category=7&no=8325>, 2013. 9. 30 검색.

시급히 필요하다.

앞으로 재난현장 교육방안 및 훈련 프로그램을 개발하고, 3D를 이용한 재난현장 체험 방안을 구축하여 교육하는 것도 필요할 것이다.

## 7. 화학 유해물질의 환경오염 방지

화학 유해물질 유출사고로 인한 재난 위기는 환경을 오염시킬 뿐만 아니라 국민의 생명과 신체를 심각하게 위협하고, 국민의 재산에 막대한 손실을 가져올 수 있다. 화학 유해물질은 다양한 방식으로 인체에 영향을 미치는데, 대기오염뿐만 아니라 토양, 식물, 하천 등을 통해서도 화학 유해물질이 신체에 축적될 수 있다. 근골격계 질환이나 암을 유발하는 중요한 원인이 된다.

화학 유해물질의 맹독성으로 인한 재난 위기 발생시에는 그 파급효과가 한 지역사회의 경제를 마비시킬 수도 있으며, 환경오염으로 인한 2차, 3차 피해로까지 확산될 수 있다. 설령 한 지역사회에서 발생한 가스 유출사고라 할지라도, 그로 인한 국민의 불안감과 공포감은 전국으로 파급되는 영향력을 지닐 수 있다.

따라서 화학 유해물질 유출사고로 인한 환경오염의 심각성을 인식하고, 환경오염 방지 대책과 실행에 만전을 기해야 할 것이다.

## 8. 예방을 위한 경찰의 전문성 함양과 순찰활동 강화

이처럼 화학 유해물질의 유출사고는 작업자의 단순 실수나 시설의 노후화, 안전불감증에 빠져있는 근로자의 태도나 경영자의 인식 부족으로 인한 돌발적인 사고 발생 가능성이 상존하고 있어 이를 예측하고 예방하는 것은 매우 힘들다.

현재 화학 유해물질 사고 예방전문가가 매우 부족한 실정이다. 화학물질 안전전문가를 육성할 수 있도록 정부의 정책적 지원이 필요하다.

또한 화학 유해물질 사고를 대비하고 예방하기 위해 경찰의 전문성을 높여야 한다. 화학 유해물질 사고 대응인력의 전문성을 더 강화하기 위하여, 환경인력개발원이나, 소방학교 등에 전문 대응과정을 신설하여, 현장에서 발빠르게 대처할 수 있는 전문인력을 양성하여야 하며, 경찰청도 이와 연계해 화학 유해물질 사고를 전담할 수 있는 전문가 경찰관을 육성하여야 한다.

경찰의 지속적인 관심과 함께 강화된 순찰활동 역시 유출사고를 감소시킬 수 있을 것이다. 유출사고시 현장에 투입되는 경찰관 및 소방대원 등에게 초동조치에 필요한 필수적 보호장비 구비가 선결되어야 할 것이다.

## 제4장 화학 유해물질 유출사고에 대한 경찰의 재난관리방안

### 제1절 경찰의 재난관리활동

#### 1. 경찰의 재난경비활동

경찰의 재난경비는 자연재난과 사회재난(인적재난) 등으로부터 국민의 생명과 재산을 보호하고 공공의 안녕을 유지하기 위하여 이를 예방, 경계하고 인명구조, 복구 지원 등의 경비경찰 활동을 말한다.<sup>47)</sup>

경찰은 2013년 주요업무계획에서 태풍·폭설, 화학 유해물질 사고, 대규모 정전 등 국민생활과 직결된 다양한 재난상황별 대책을 수립하여 추진할 것을 계획하였고, 중앙소방학교 등 재난전문기관의 특화교육으로 재난대응 역량을 배가하며, 그리고 유관기관과의 재난대응시스템 연계·활용으로 신속하고 효율적인 대처를 추진코자 하였다.<sup>48)</sup>

경찰의 재난경비는 경찰관직무집행법 제5조의 위험발생의 방지에 법적 근거를 두고 있다. 또한 재난관련법으로는 재난 및 안전관리 기본법, 민방위기본법, 소방기본법, 산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률, 국가위기관리기본지침(대통령 훈령 제285호), 경찰재난관리규칙(경찰청 훈령 제689호)에 법적 근거를 두고 있다.

47) 김용민·류재혁·윤성철, 앞의 책, 128쪽.

48) 경찰청, 2013년 주요업무계획, 경찰청, 2013. 4, 10쪽.

경찰의 재난경비활동중 가장 중점을 두고 있는 활동은 인명구조활동이다. 경찰은 112순찰요원·교통순찰요원 등 외근요원, 112타격대, 재난관리부대 등을 신속하게 투입하여 피구조자의 발견 및 인명구조활동을 하여야 한다.

다음으로 경찰은 화학 유해물질이 유출된 재난현장을 중심으로 질서유지, 주변의 교통정리, 생활안전활동, 수사활동, 정보활동을 통한 재난관리를 하고 있다. 특히 경찰의 재난현장 수사활동시 수사본부 또는 수사전담반을 설치하여 사고 원인규명과 함께 범인을 신속하게 수사하여 검거할 수 있도록 조치하여야 한다.

## 2. 경찰의 사회재난대비활동

경찰의 재난경비대상인 사회재난은 최근 개정된 재난 및 안전관리 기본법(법률 제11994호 일부개정 2013. 08. 06.)에서 인적 재난과 사회적 재난을 ‘사회재난’으로 통합하였고, 동 법률 제3조에서 “사회재난: 화재·붕괴·폭발·교통사고·화생방사고·환경오염사고 등으로 인하여 발생하는 대통령령으로 정하는 규모 이상의 피해와 에너지·통신·교통·금융·의료·수도 등 국가기반체계의 마비, 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」에 따른 감염병 또는 「가축전염병예방법」에 따른 가축전염병의 확산 등으로 인한 피해”로 규정하고 있다.

사회재난은 안전요인이나 인위적 요인에 의해 발생하며 대규모 피해를 가져온다. 사회재난으로 인한 인명피해는 <표 18>과 같이 2007년 3,517명, 2008년 3,558명, 2009년 3,768명, 2010년 3,665명에 달한다.<sup>49)</sup> 자연 및 사회재난으로 인한 사망자는 2007년 17명, 2008년 11명, 2009년 13명, 2010년 14명, 2011년 78명, 2012년 20명에 이른

49) 소방방재청, 2012 소방방재 주요 통계, 소방방재청, 2012, 13쪽.

다.<sup>50)</sup>

<표 18> 사회재난에 의한 인명피해

년도	인명피해
2007년	3,517명
2008년	3,558명
2009년	3,768명
2010년	3,665명

출처 : 소방방재청, 2012 소방방재 주요 통계, 소방방재청, 2012, 13쪽.

사회재난의 대표적인 사례는 <표 19>와 같이 1994년 성수대교 붕괴, 1995년 삼풍백화점 붕괴, 2003년 대구지하철 화재사고, 2005년 양양 대규모 산불과 낙산사 소실, 2007년 태안 기름유출사고<sup>51)</sup>, 2009년 신종플루, 2010년 구제역, 2012년 구미 불산가스 누출사고 등이다.

특히 구제역은 당시 구제역 초기 발생시 위기관리 매뉴얼에 따른 초동 조치의 미숙으로 최초 발생의심지역인 안동에서 곧 바로 전국적으로 확산되어 피해규모가 전국적으로 막대하였다.

경찰은 구제역 발생기간(1.1~4.5, 95일간) 중 경북 안동 등 구제역·AI 방역통제소 현장에 1,679개 상설 중대를 포함하여 연인원 117,386명의 경찰력을 투입, 구제역·AI 이동통제소 방역활동을 지원하였다.<sup>52)</sup>

50) 안전행정부, 앞의 책, 244쪽.

51) 2007년 12월 7일 태안 앞바다에서 홍콩 선적 유조선 허베이스피리트호와 삼성중공업 해상크레인 충돌하여 원유 만2천킬로리터가 유출된 사고로 충남을 비롯한 3개 시·도 해안이 기름으로 오염되었다.

52) 경찰청, 2012 경찰백서, 경찰청, 2012, 235쪽.

〈표 19〉 사회재난사고 사례

인위재난사고	사상자		재산피해
	사망	부상	
성수대교붕괴 사고	32명	17명	복구공사비 780억 2차공사비 1,300억원
삼풍백화점 붕괴사건	502명	937명	3,000여억원
대구지하철 화재참사	192명 21명 실종자	151명	
신종플루	270명	76만명 확진	
구제역 사건	350만두 가축 살처분		3조원이상
구미 불산가스 누출사고	5명	18명	농작물피해 212ha, 가축 4,015마리, 차량피해 1,954대, 기업체 81개사보상금 380억원
가습기 살균제 피해 사고	127명		

사회재난(인적재난)은 인간의 노력에 의해 어느 정도 발생의 억제가 가능하나, 완전한 예방은 불가능하며 발생 공간의 규모와 위치·노후 정도·인간의 과실 내용·발생 당시의 자연환경·대응의 신속성과 적정성 정도 등에 따라 피해규모 및 파급영향이 다양하고, 발생시 신속한 대응을 통해 피해를 최소화하는 데 중점을 두고 있다.<sup>53)</sup>

경찰 역시 사회재난을 예방하고 대비과 대응함에 있어서, 사회재난으로 인한 인명 손실과 재산상의 피해를 최소화하도록 모든 조치를 통해 노력하여야 할 것이다.

경찰이 화학 유해물질의 유출사고를 방지하기 위해 사전 예방과 대비를 하고 있으나, 경찰청이 주무부서가 아니어서 유출사고 예방에는 한계

53) 이주호·안철현·이재권·심형섭, “한국의 국가 위기관리 감사체계의 발전방향: 미국과 영국 사례를 중심으로”, 한국위기관리논집 제8권 제5호, 위기관리 이론과 실천, 2012. 10, 37쪽.

가 있는 편이다. 따라서 경찰은 화학 유해물질 유출사고가 발생한 후 주로 재난 피해의 최소화와 수사에 역점을 두고 있다. 앞으로 경찰은 재난 관리의 역량을 강화하고, 주도적인 역할을 통한 재난관리영역의 확대도 모색해야 할 것이다.

### 3. 재난단계별 경찰활동

재난단계별 경찰활동은 먼저 예방·대비활동으로 정보수집과 유관기관 협조체제 구축, 재난관리부대 등 교육훈련과 장비의 확보·점검, 재난경비계획 수립을 한다.

경찰의 대응활동으로는 비상근무와 초동조치, 경찰관의 비상소집과 부대편성, 피해예방 순찰, 피해조사와 보고, 구조활동과 대피조치, 교통통제, 범죄단속을 하게 된다.

경찰의 복구지원 및 사후수습 활동은 피해복구 지원, 추가 피해 예방, 피해지역 치안확보, 경찰정보지원센터의 운용을 통해 이루어진다.

앞으로 재난관리활동에 있어서 복구지원 및 사후수습에 이르기까지 전 과정에 경찰이 적극적으로 참여하여야 한다. 경찰의 사후수습활동은 다음에 동일하게 반복되어질 수 있는 재난을 미리 예방할 수 있으므로 매우 중요하다.

특히 화학 유해물질 유출사고에 대한 수사는 초동수사단계, 사고원인 규명 단계, 행위자 및 감독자 과실여부 조사단계, 법률 검토 및 형사입건 단계, 유관기관 등 협조단계, 수사결과발표 및 사후관리단계 순으로 진행되고 있다.

2012년 발생한 불산가스 누출사건은 경찰이 사회재난위기를 어떻게 관리해야 할 것인지를 대표적으로 보여주는 사례였다. 구미 불산가스 누출사고 발생시 전반적으로 관련기관들의 체계적인 대응이 미흡하였고,

정부는 누출사건을 계기로 위험물질 전반에 대한 취급업체 전수조사를 실시하였다. 경찰은 이 과정에서 위험물질 관리업체의 불법 및 감독기관의 관리·감독 소홀에 대해 수사하였다.

경찰은 앞으로도 가스누출의 위기상황을 대비하기 위해 위험물질 전반에 대한 취급업체 전수조사와 함께 위험물질 관리업체의 불법 및 감독기관의 관리·감독 소홀에 대한 철저한 수사가 지속적으로 이루어져야 할 것이다. 경찰은 안전행정부와 환경부를 중심으로 고용부·지경부·방재청 등 정부합동으로 위험물질 취급업체 특별점검을 계속 실시하며, 가스누출사고에 대한 항상 철저한 대비를 하여야 한다.

## 제2절 「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼의 적용

### 1. 「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼의 주요개정 내용

이번에 정비된 「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼(2013. 5)<sup>54)</sup>의 수정된 주요 내용은 <표 20>, <표 21>과 같이, 경찰재난관리규칙(경찰청 훈령 제689호)에 근거를 두었고, 경찰력 대응태세 점검, 상황관리체계 확립 및 현장통제 지원태세 구축 등 표준매뉴얼의 내용을 반영하였다.

수정된 매뉴얼에서 출동태세 점검사항에서 출동 요소별 인력·장비 점검, 방제훈련 등 적극 참여, 대처능력 강화를 제시하고 있다.<sup>55)</sup>

54) 「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼(2012. 3)을 2013. 5 수정 보완하였다.

55) 경찰청, 화학유해물질 유출사고 위기대응 실무매뉴얼, 25쪽.

&lt;표 20&gt; 화학유해물질 유출사고 위기대응 실무매뉴얼 주요정비내용(1)

조치사항	세부내용	비고
정보활동 강화	◦ 관련 취급업소 순찰활동 강화 ◦ 해당 업체 및 사고관련 정보수집 강화	경비 정보 생안
협조체제 구축	◦ 상황실 중심 보고체계 확립 ◦ 유관기관 연락체계 유지	경비
주요시설 경계강화	◦ 주요시설 자체경비 및 취약요소 점검 ◦ 취약 요소 보완 촉구	경비 생안
출동 및 현장통제	◦ 가용 경력 총출동 상황 처리 ◦ 폴리스라인 운영 및 사고지역 출입통제	경비 생안 교 통
경비대책 수립대비	◦ 시설 재원, 사업장 배치도 확보, 화학 유해물질 취급 여부 파악 ◦ 지원부대 대기장소 및 숙영지 확보	경비 경무
사고 조사	◦ 화학사고 수사 및 위법성 여부 확인 ◦ 피의자 입건	수사

출처 : 경찰청, 화학유해물질 유출사고 위기대응 실무매뉴얼, 29쪽.

위에 수정된 내용과 같이 경비대책 수립에 있어 시설 재원, 사업장 배치도 확보, 화학 유해물질 취급 여부 파악이 중요한 사항이다.

&lt;표 21&gt; 화학유해물질 유출사고 위기대응 실무매뉴얼 주요정비내용(2)

조치사항	세부내용	비고
정보활동 강화	◦ 관련 취급업소 순찰활동 강화 ◦ 해당 업체 및 사고관련 정보수집 강화	전 기능
협조체제 구축	◦ 상황실 중심 보고체계 유지 ◦ 유관기관 연락체계 유지	경비
주요시설 경계강화	◦ 주요시설 자체경비 및 취약요소 확인 ◦ 취약 요소 보강 조치	경비 생안
출동 및 현장통제	◦ 가용 경력 총출동 현장 대응 ◦ 폴리스라인 운영, 현장관리 및 통제	경비 생안 교 통
경비대책 수립대비	◦ 시설 재원, 사업장 배치도 확보, 화학유해물질 취급 여부 파악 ◦ 지원부대 대기장소 및 숙영지 확보	경비 경무
사고조사	◦ 화학사고 수사 및 위법성 여부 확인 ◦ 피의자 입건	수사

출처 : 경찰청, 화학유해물질 유출사고 위기대응 실무매뉴얼, 34쪽.

경찰은 <표 20>에서와 같이 정보활동 강화를 위해 관련 취급업체 순찰활동을 강화하였으며, 해당시설 현황 파악 및 사고관련 정보수집 강화와 함께 생활안전국을 추가하여 전 기능으로 확대하였다. 경비대책 수립 대비에서는 위험물을 화학 유해물질로 명시하고, 시설 재원, 사업장 배치도 확보, 화학 유해물질 취급여부 파악, 그리고 지원부대 예비 숙영지 파악을 명시하였다. 사고조사 후에는 화학사고 수사 및 위법성 여부를 확인하여 피의자를 입건토록 하였다.

## 2. 「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼의 주요 내용

경찰의 「화학 유해물질 유출사고 위기관리 실무매뉴얼」은 「국가위기관리기본지침(대통령훈령 제285호)」 및 「화학 유해물질 유출사고 위기관리 표준매뉴얼」에 근거하여, 주요 화학공단의 화학물질 유출사고 등으로 인한 국가적인 위기상황 발생 시 신속·효율적인 수습으로 피해를 최소화하기 위하여 경찰청이 적용할 세부 대응절차 및 제반 조치사항 등을 규정하고 있다.

전체 내용 구성은 제1장 개요에서는 목적, 적용 범위, 법적 근거, 용어 정의, 위기 유형 및 전개 양상, 위기 경보, 위기대응 지침 및 고려요소, 위기관리 업무수행 체계를, 제2장 위기경보 수준별 조치사항에서는 관심(Blue), 주의(Yellow), 경계(Orange), 심각(Red) 단계별 상황, 조치사항 및 절차, 조치 목록, 조치 내용, 기능별 임무 및 역할 등을 규정하고 있다.

제3장 위기대응 조치 및 절차에서는 화학유해물질 대량 유출의 상황, 조치 목록, 조치 내용, 기능별 임무 및 역할을, 그리고 부록에서는 사례, 위기관리 커뮤니케이션, 대국민 위기상황 홍보·전파체계, 경찰통제선, 경

찰강제권 행사, 환경부 소관 사고대비물질 목록(69종), 사고분석 및 평가(환경부), 경계구역 선정 및 출입통제 요령, 주민(근로자) 보호조치(대피명령) 요령, 현장 대응요원 활동지침(환경부), 오염지역 제독 활동(환경부), 사후 조치, 화학사고 수사지침, 관련 기관 연락처, 경찰 재난관리 대비태세 현황 등 비교적 상세하게 규정하고 있다.

### 3. 「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼에 따른 대응

경찰은 화학 유해물질 유출사고가 발생하였다는 접수를 받으면, 일차적으로 경찰의 「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼에 따른 신속한 대응을 하여야 한다.

실무매뉴얼의 미숙한 적용은 자칫 재난의 피해를 키우며, 초동조치에 실패함으로써 국민으로부터 비난의 대상이 될 수 있기 때문에 유출사고 현장의 경찰관은 곧 바로 보고체계를 통해 신속히 보고하고 지시사항 및 「화학유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼에 따른 대응조치를 취해야 한다.

담당 경찰관은 이러한 「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼의 내용을 충분히 숙지하고, 유출사고 발생으로부터 대응과 복구에 이르기까지 실무매뉴얼을 적용하여 신속하게 처리하여야 한다. 이를 위해서는 재난위기현장에 있는 경찰관에 대한 반복적인 교육과 훈련에 의해서만 재난위기관리의 성과를 이룰 수 있다.

경찰은 <표 22>와 같이 화학 유해물질에 대한 위기경보수준별인 관심에서 주의, 경계, 심각 등 경보단계 전체에 대한 관심을 집중하여 대비하여야 한다.

〈표 22〉 위기경보수준별 경찰의 대응

구 분	판 단 기 준	비 고
관심 (Blue)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기기 고장, 종사자의 실수, 절차의 결함으로 인하여 운전 요건을 벗어난 비정상적인 상태</li> <li>○ 안전계통의 재평가가 요구되는 고장</li> <li>※ 경찰력 대응태세 점검, 상황관리체계 확립 및 현장통제 지원태세 구축</li> </ul>	정후활동 감시 및 협조체계 점검
주의 (Yellow)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 소규모의 누출사고 발생</li> <li>○ 사업장내 근로자에게 영향을 미치는 안전사고 발생</li> <li>○ 피해정도와 국민에게 미치는 영향이 경미한 사고 발생</li> <li>※ 사고조사, 필요시 현장 통제 지원</li> </ul>	정보 수집 · 공유 활동 강화 협조체계 가동
경계 (Orange)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사업장 및 인근지역 피해가 우려되는 사고 발생(중대산업사고)</li> <li>○ 폭발 혹은 다량의 화학물질 누출로 인근 지역 주민 피해가 우려되는 사고 발생</li> <li>※ 사고조사, 사고지역 진출입 통제, 현장주민 통제 및 교통통제</li> </ul>	대비계획 점검 및 인적 · 물적 자원 동원 준비
심각 (Red)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유해물질 유출사고 피해가 광범위하게 확산될 상황</li> <li>○ 인명 및 재산 피해 발생 등으로 주민보호조치가 요구되는 상황</li> <li>※ 사고지역 진출입 통제, 폴리스라인 설치 및 주민·교통 통제, 주민대피 지원, 사고조사</li> </ul>	즉각 대응태세 유지

출처 : 경찰청, 「화학 유해물질유출사고」 위기대응 실무매뉴얼, 13쪽.

「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼의 내용 및 이를 간략하게 정리하여 숙지할 수 있도록 경찰관이 사용하는 스마트폰에 탑재 · 활용하는 방안도 제고하여야 한다. 유출사고 현장에서 「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼에 따른 신속하고 적절한 일차적인 대응이야말로 연이은 피해를 방지할 수 있는 첩경이기 때문이다.

## 제3절 경찰의 유출사고 현장통제

### 1. 현장지휘본부 구성

경찰은 먼저 유출사고 신고 접수후 치안상황실 중심의 보고 체계에 따라, 신속한 초동조치 및 상황 전파 보고를 하여야 한다. 화학 유해물질 유출사고시 기업의 즉시 대응 조치에 앞서 즉시 신고토록 하여야 한다. 화학 유해물질 유출사고에 대한 수사를 전담하고 있는 경찰은 <표 23>과 같이 유출사고에 대한 신고<sup>56)</sup>를 경찰청(위기관리센터) 및 치안상황실이 접수하면, 지휘계통을 통해 보고하고, 이에 대한 조치사항을 결정하여 하달하고 있다.

「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼에는 현장지휘본부는 현장통제선과 경찰통제선 사이의 안전지역에 설치한다고 규정하고 있다.

먼저 화학 유해물질 유출사고 현장에서 경찰은 절대 서두르지 말고, 상황을 완전히 파악하며 관계자 등을 통해 사고와 관련된 정보를 수집한다. 화학사고물질이 무엇인지, 또한 피해범위와 이에 대한 지원규모 등 정확한 현장정보를 우선적으로 현장경찰관을 통해 파악하여야 한다. 그리고 현장지휘본부를 구성하여, 현장통제 및 지원 체제를 구축하여야 한다.

56) 유해화학물질관리법 제40조 제2항은 “유해화학물질을 취급하는 자는 해당 유해화학물질로 인한 사고로 사람의 건강 또는 환경에 관한 위해가 발생하거나 발생할 우려가 있으면 관할 지방자치단체, 지방환경관서, 국가경찰관서, 소방관서 또는 지방노동관서에 신고하여야 한다.”고 명시하고 있다.

<표 23> 상황보고 및 전파체계

주 민 경 찰 소 등 접 수 · 신 고	→	환 경 부 (화학물질과)	→보고 통보	-대통령실 및 행정안전부 -국방부, 보건복지부, 검찰청, 경찰청, 소방방재청 등 유관기관
		통보 ↓	↑ 보고 (최초, 중간, 최종)	
	→	사고수습 실무부서 - 한강유역환경청 화학물질관리과 - 시·도 및 시·군·구	→ 전파	화학물질안전관리 센터, 지자체, 군, 소방 등 화학사고 대응 기관
		↑ 통보		
	→	비 실무부서 및 일반 행정기관		

출처 : 환경부, 화학사고 비상대응 안내서, 2011, 2쪽

경찰은 효과적인 대응활동을 위한 현장 분석 및 상황 예측, 사고원인 조사, 교통통제 등 다양한 대응활동을 전개하고 있으며, 유관기관과의 긴밀한 협조체계를 구축하여 현장을 통제하고 있다.

다만 경찰은 현장통제에 있어서 주무부서가 아니어서 유관기관과의 협력체계가 미흡할 수 있으며, 또는 경찰이 주도적으로 재난관리를 수행하는 데는 여러 가지 어려움이 산재되어 있다.

이러한 한계를 극복하고, 경찰의 화학 유출사고에 대한 재난관리시스템에 경찰의 주도성을 높여나가는 방향으로 전환되어야 할 필요성이 있다.

## 2. 경찰통제선 설정

경찰은 일차적으로 화학 유해물질 유출사고에 대한 신고 접수후 곧 바로 현장 통제 및 긴급한 대응이 이루어져야 한다. 위기상황이 경찰의 전적인 관할 범위가 아닐 때에는 유관기관과의 신속한 협력을 통해 위기상황을 관리하여야 한다.

경찰은 화학 유해물질 유출사고가 발생하면 일차적으로 긴급한 대응 및 경찰통제선 설정과 같은 현장통제가 필요하다. 현장통제선은 소방(통제관 : 소방서장, 소방본부장)이 담당하고, 경찰통제선은 경찰(통제관 : 경찰서장, 지방경찰청장)이 담당한다.

화학 유해물질이 유출된 현장은 2차, 3차 피해로 확산될 수 있는 다양한 위기상황에 놓여있다. 이러한 위기상황으로부터 피해가 더 확산되거나, 더 이상의 인명 희생과 재산 손실을 방지하기 위해서는 경찰이 신속하게 화학 유해물질 유출사고현장에 대한 현장통제로 시민들을 보호하여야 한다.

<표 24>와 같이 경찰통제선을 설정함에 있어, 환경부가 제공하는 정보에 따라 설정하며, 대기확산모델링이 가능한 물질에 대해서는 CARIS 평가결과를 바탕으로 경계구역을 Hot(위험지역), Warm(준위험지역), Cold(안전지역) Zone을 설정한다.<sup>57)</sup>

그리고 경찰통제선은 환경부 CARIS 평가결과를 참고해 Warm Zone (준위험지역) 밖에 설치한다. CARIS 평가결과에 따른 경계구역 설정은 물질별, 누출규모별, 주야간 시간대별, 대기조건별로 달라지며, 대기확산 모델링이 불가능한 물질에 대해서는 환경부(국립환경과학원)에서 발간한 ‘유해화학물질 비상대응핸드북(ERG)’의 물질별 초기이격거리 및 방호활

57) 경찰청, 「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼, 36쪽.

동거리를 이용하여 설정한다.<sup>58)</sup>

출입통제소는 사고지역 내 외부인 출입통제를 위해 경찰통제선 중 주요 통로에 설치하며, 지역재난안전대책본부장·현장지휘소장·수습조정관 등이 협의하여 관할 경찰서장이 설치하고, 지역본부장 및 현장지휘소장의 출입허가를 받은 자에게 출입을 허용한다.<sup>59)</sup>

환경부의 제공 정보를 우선하되, 정보제공이 제한될 경우 112 종합상황실장의 지침을 받아 설정하여야 한다.

<표 24> 경찰통제선 설정

구 분	개 념
위험지역 (Hot zone)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사고현장의 인접지점으로 신체, 생명에 직접적 영향을 주는 곳</li> <li>○ 출입통제소를 통하여 출입이 가능하며 완전한 개인보호장비 착용 후 출입이 가능</li> <li>○ 화학기동대 등 전문요원이 활동</li> </ul>
준 위험지역 (Warm zone)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 오염지역보다 윗바람지역에 위치</li> <li>○ 인체 또는 환경에 잠재적 영향이 있는 곳 (허용농도 등의 잠재위험)</li> <li>○ 안전지역과 오염지역의 완충지대로 인체 및 장비제독소 설치가 가능</li> <li>○ 방독면 등 최소한의 기본 장비 착용</li> </ul>
안전지역 (Cold zone)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 준 위험지역보다 윗바람지역에 위치하며 원칙적으로 안전한 지역이지만 개인보호장비는 휴대</li> <li>○ 지휘본부 및 지원시설 설치</li> </ul>

출처 : 경찰청, 「화학 유해물질」 유출사고 위기대응 실무매뉴얼, 79쪽.

화학 유해물질 유출사고 상황에서 긴급한 경찰통제선을 통한 현장통제는 재난관리를 위한 경찰의 일차적인 대응이며, 또한 위기상황의 상황중

58) 위의 책.

59) 경찰청, 화학 유해물질 유출사고 위기대응 실무매뉴얼, 81쪽.

료를 위한 필수요소이기도 하다. 재난위기상황에 대한 현장통제 범위설정 정도 위기상황의 성공적 해결을 위해서 매우 중요하다.

### 3. 현장 진입 및 사고처리

경찰은 현장 진입시 풍상<sup>60)</sup>방향에서 접근하여야 하며, 화재나 유해물질 사고에 있어서는 풍하방향에서 활동하는 경우가 가장 위험하다.

다음으로 경찰은 안전거리를 확보하여야 한다. 사람들을 현장에서 이격시켜 충분한 안전지역 확보 및 장비 활용 공간을 확보하여야 한다. 그리고 사고로 인한 위험성을 사람들에게 신속하게 확인하여야 한다. 이때 현장의 표지판, 라벨, 서류(운송서류 등), 관계자 등이 아주 귀중한 정보를 제공하므로 이 정보에 기초하여 위험성을 평가하고 판단하여 초기 안전조치를 취하며, 초기 대응시 최악의 상황을 가정하여 조치토록 하여야 한다. 경찰은 유해물질의 특성이 파악되었다면 유출사고 현장 상황에 맞게 적용하여야 한다.

이처럼 경찰은 유출사고 현장 상황을 정확하게 판단하고, 현장 진입 여부를 결정하고, 적절한 대응활동을 신속하게 진행하여야 한다.

지난 구미 불산가스 유출사고시 피해 최소화를 위한 현장 통제 범위 설정에 다른 부처 기관과 신속한 대응조치가 다소 미흡하였던 사례에 비추어보면 현장통제 범위 설정이 2차, 3차 피해를 최소화할 수 있는 지름길이다.

나아가 경찰이 신속한 교통통제 등 안전조치를 취함으로써 사고의 확산을 줄일 수 있으며, 또한 사고를 사전에 예방할 수 있을 것이다.

경찰은 일차적으로 현장통제와 경찰통제선 설치, 현장 진입과 사고처

60) 사고현장을 기준으로 바람이 불어오는 방향을 풍상이라 한다.

리 등 신속한 대응조치를 취함으로써 안전한 재난관리를 위한 업무를 수행하고 있는 중이다. 경찰은 앞으로 유출사고에 대한 대응, 복구, 예방, 대비를 통한 순환적인 재난관리를 통해 화학 유해물질 유출사고의 발생률을 점차 감소시켜 나갈 수 있을 것이다.

## 제4절 경찰의 재난관리 역량 강화

### 1. 위기관리센터의 효율적 운용

경찰은 화학 유해물질 사고 등을 총괄하는 위기관리센터의 조직을 경비국장 아래 위기관리센터장을 두고 있다. 위기관리센터는 총원 26명으로, 3개 1실, 1보좌담당으로, 작전계, 대테러계, 위기관리계, 그리고 치안상황실과 비상계획 보좌담당을 두고 있다.

경찰은 화학 유해물질 사고시 위기관리대응센터를 중심으로 위기 현안에 대해 대응하고 있는데, 다양한 위기상황에 대해 위기대응 매뉴얼을 갖추는 등 재난대응 관련 개선대책을 마련하였다. 2012년에는 재난환경의 변화 등을 반영하여, 재난 및 국가핵심기반 분야 위기대응 실무매뉴얼(21종)을 일제정비 완료하였다.<sup>61)</sup> 또한 2013년에도 유관기관과의 긴밀한 협조 및 위기발생시 신속한 대응을 위해 「위기대응 핵심매뉴얼」을 발간하여 배부하였다.

위기관리센터내 치안상황실은 중요한 위기상황 발생시 신속, 정확하게 파악하여, 상황을 처리하고, 각급 경찰기관 및 관련부서, 그리고 유관기관에 전파나 초동조치를 행하는 종합상황관리 기능을 수행하고 있다. 치

61) 현재 전체적으로 위기관리 표준매뉴얼 33개, 위기대응 실무매뉴얼 269개, 현장조치 행동매뉴얼 3,326개, 주요상황 대응매뉴얼 6개 등이 있다.

안상환실 운영규칙에 따른 17개항의 속보 상황 처리 및 상황 대응 전략을 수립하고 있는데, 속보대상 항목중 독극물·독가스 살포, 유조차·유조선 전복 등 대형 환경오염사고 등을 다루고 있다.<sup>62)</sup>

현재의 위기관리센터나 치안상황실은 앞으로 지속적으로 발생할 수 있는 화학 유해물질 사고를 전담하기에는 조직과 인원, 예산에 있어 너무 부족하다. 경찰의 재난관리 역량 강화를 위해서는 인력증원과 함께 충분한 예산이 뒷받침되어야 할 것이다.

## 2. 유관기관과의 협업 강화

다음 <표 25>는 부처별로 유해화학물질을 관리하고 있는 법적 근거와 관리대상, 그리고 주요 관리수단을 나타내고 있다.

<표 25> 부처별 유해화학물질 관리 현황

부처	관련법	관리대상	주요 관리수단
환경부	유해화학물질관리법	유해화학물질	-사고대비물질(69종) 취급사업자 자체방재계획 수립 제출 -유해성자료, 방제시설 장비 및 보유현황, 사고시 응급조치계획 등 포함
고용노동부	산업안전보건법	유해·위험물질	-유해위험물질(21종) 취급사업자(상시근로자 5인 이상) 공정안전보고서 제출 -공정안전자료, 공정위험성평가, 비상조치계획 포함
구 지식경제부	고압가스 안전관리법	고압가스	-고압가스 제조·저장·판매시설 운영사업자 안전성 향상계획 제출 -공정안전자료, 공정위험성평가, 비상조치계획 포함
소방방재청	위험물 안전관리법	위험물 <sup>63)</sup>	-위험물 취급 사업장 화재·폭발사고에 대비한 예방규정 제출 -안전관리업무 조직, 종사자 안전교육, 소방시설 등 점검, 취급기준 등 포함

62) 김용민·류재혁·윤성철, 앞의 책, 224쪽.

63) 소방방재청이 관리하는 위험물 취급시설이 제조소, 취급소, 저장소를 포함하여 총 120,591개소이다; 소방방재청, 2013 소방행정자료 및 통계, 소방방재청, 2013, 183쪽.

출처 : 감사원, 감사결과보고서- 구미불산가스 유출사고 대응실태, 8쪽

경찰은 화학 유해물질 유출사고에 대한 신고 접수후 곧 바로 지자체·지방 환경청, 소방 등 유관기관에 유출사고 긴급상황을 전파하고, 주무기관인 환경부 등과 협조하여 유해화학물질 외부유출로 대기나, 토양, 그리고 음용수 등의 오염 여부를 신속히 확인하여야 한다.

경찰의 재난관리를 위한 효과적인 방안으로 스마트폰 모바일 앱을 이용한 범죄예방<sup>64)</sup>과 같이 재난관리를 위한 창조 방재 개념도 나오고 있다.

Web 3.0 스마트 창조 방재는 재난발생시, 실시간 시민 참여형 방재개념으로 모바일 방재생태계 또는 만물지능 방재생명체의 재난 징후인지, 발생, 진행상황을 위치기반의 방재 센서 네트워크 또는 모바일폰에서 재난 정보 또는 영상정보를 지능형 재난발생 현황지도에 송신한 후, 관련 지역 주민, 기관, 시설들과 소셜 방재 네트워크 및 사물 인터넷으로 지능적 예방, 방재 대응을 하고, 재난 징후 및 발생시 효과적 초기 방재 대응을 신속히 수행하기 위하여, 공유경제개념으로, 사전 교육된 초기 발견자 또는 시민이 초기 신속하게 방재 인력 및 기술을 제공하는 개념으로 모바일 폰상의 대응 수칙대로 방재를 수행하거나, 모바일 폰과 사물 인터넷 기반으로 피해시설 및 방재시설을 지능적으로 대응하는 모바일 기반 시민 참여형 스마트 방재기술이다.<sup>65)</sup>

화학 유해물질 유출사고를 대비하기 위해 국민이 적극적으로 참여하는 것이 매우 중요하다.

경찰은 화학 유해물질 유출사고에 신속히 대응할 수 있도록 유관기관과 함께 신고용 앱(App)을 개발하여, 국민의 적극적인 참여로 사고 발생

64) 박정은·강석진·이경훈, “스마트폰 모바일 앱을 이용한 범죄예방에 관한 연구”, 경찰학연구 제12권 제2호(통권 제30호), 경찰대학, 2012, pp. 49-77쪽.

65) 조병완, “Web 3.0 스마트 창조 방재 사업단”, 재난환경변화에 따른 복합재난 대응방안, (사)한국재난관리표준학회, 2013, 9쪽.

시 신속히 연결하여 현장 사진 등을 활용하여 정확한 정보를 토대로 현장 통제와 긴급 대응활동을 하는 것도 좋은 방안일 것이다. 스마트 폰을 이용한 간편한 신고용 모바일 앱을 개발하여 전국적으로 보급한다면, 국민의 신고의 신속성과 정확성을 높일 수 있다. 게다가 신고자의 위치를 같이 발송하고 신고 정보를 관할 담당공무원에게 실시간으로 알림으로서 관할 관청의 빠른 조치가 기대되며 간편한 신고로 인하여 미신고를 예방할 수 있는 효과도 가져올 수 있을 것이다.

앞으로 급속도로 발전하고 있는 정보통신의 발달이 이러한 스마트형 재난관리시스템을 급속도로 발전시킬 것이다. 국민에게는 스마트폰 활성화에 따른 모바일 GIS 서비스<sup>66)</sup>를 시행하는 것도 좋은 방법이다.

### 3. 화학 유해물질 유출사고에 대한 수사역량 강화

경찰은 화학 유해물질 유출사고 처리 과정에서도 전문가의 화학사고 조사결과를 토대로 사고 처리를 신속하게 하여야 할 것이다. 경찰은 수사과정에서 화학 유해물질 유출사고 조사결과에 대한 전문성 및 대외적 객관성을 확보토록 노력하고, 유출사고 원인을 철저히 분석함으로써 유사 사고 재발 방지에도 노력하여야 한다.

앞으로 경찰 역시 화학 유해물질 사고를 전담할 수 있는 전문성을 지닌 경찰관을 양성하여, 이에 대한 전문성 교육을 강화하고, 전문적인 대응과 수사가 가능할 수 있도록 하여야 한다.

화학 유해물질 유출사고시 수사단계는 <표 26><sup>67)</sup>과 같이 초동수사단계, 사고원인 규명 단계, 행위자 및 감독자 과실여부 조사단계, 법률 검토 및 형사입건 단계, 유관기관 등 협조단계, 수사결과발표 및 사후관리

66) 행정안전부·국립방재연구원, 앞의 책, 166쪽.

67) 경찰청, 「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼, 103-104쪽.

단계 순으로 각 단계별 수사지침을 제시하고 있는데, 화학 유해물질 유출사고 위기대응 실무매뉴얼에도 상세히 잘 다루어져 있다. 매뉴얼의 내용을 충분히 숙지하고 매뉴얼에 따라 신속하게 수사를 진행한다면 사고 원인 규명과 처리에 있어 큰 도움이 된다.

<표 26> 화학 유해물질 유출사고에 대한 수사단계 및 수사지침

단계별	수사지침
초동수사 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사고즉시 현장 출동(방독면 착용 등 안전유의) 현장보존 철저</li> <li>○ 112종합상황실, 지자체·지방 환경청·소방 등 신속전파</li> <li>○ 사망등 인명피해 발생시에는 수사전담반(수사본부) 편성 운영</li> <li>○ 업체 측으로부터 현장 CCTV 자료 및 기초자료 신속히 확보</li> <li>○ 회사측 자료 제출만을 기대 할 것이 아니라 필요시 압수수색</li> </ul>
사고원인 규명 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 경찰·국과수·환경청·산업안전공단·소방 등 유관기관 합동감식</li> <li>○ 감식 결과 및 피해자·목격자 진술 등을 근거로 사고경위파악</li> <li>○ 사고발생 원인은 고의성을 포함하여 여러 가능성을 두고 판단</li> <li>○ 사망사고 발생 시에는 반드시 부검을 통해 사인을 규명</li> </ul>

행위자 및 감독자 과실여부 조사단계	대표이사·공장장등	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유해화학물질 관리기준 준수여부, 안전장치·시설 설치 여부 등 집중 수사</li> <li>○ 대표이사의 경우 위험예방을 위한 안전조치 위반여부 수사(산업안전보건법)</li> </ul>
	안전관리 책임자·작업자등	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 안전관리수칙 준수여부 등 수사</li> <li>○ 하천 등 공공수역에 유독물 유출여부 등 수사</li> </ul>
	고용노동부 지자체 감독기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지도·점검 적정여부, 유독물등록 허가 적정여부 수사</li> <li>○ 작업장 안전관리, 허위공문서 작성여부 등 수사</li> </ul>
	환경부, 지자체, 소방등	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사고후 주민대피 등 대응조치의 적정여부 수사</li> <li>○ 기관별 조치미흡과 인명피해간 인과관계 규명 필요</li> </ul>
법률 검토 및 형사입건 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사고 대응조치 관계 및 안전수칙 등을 고려하여 과실 여부 입증</li> <li>○ 회사 내규, 계약상 안전에 대한 대응책임 관계, 업무상 보고관계, 사실상의 관리·감독 관계를 고려하여 사고 책임자 선정</li> <li>○ 업무상 과실을 부인하는 경우, 통화내역 분석 및 휴대폰 복원, 작업자들의 진술 등을 입체적으로 조사하여 사고이전 예견가능성</li> </ul>	

	또는 발생사실 인식여부를 구증 ○ 인명피해가 발생한 사고에 대해서는 주의의무를 위반한 행위자는 물론, 회사관계자 및 대표이사까지도 철저히 조사하여 엄정한 사법처리 ○ 사망사고등 사안이 중하고, 사회적 파장이 큰 사건의 경우 주요 책임자에 대해서는 「구속 수사」를 적극고려
유관기관 등 협조단계	○ 환경청·고용노동부·산업안전관리공단 등 유관기관과 협의, 환경관련 특별법 적용여부는 특별사법경찰관과 공조 수사 ○ 해당부처 및 민간업체 등과 간담회 개최 등으로 재발방지 및 피해확산 방지를 위한 활동도 병행
수사결과발표 및 사후관리단계	○ 유해화학물질 누출사고가 국민의 의혹 또는 불안을 해소하거나 기타 공익을 위해 필요하다고 인정되는 경우에는 수사결과 발표 ○ 언론 창구는 ‘수사·형사과정’등으로 단일화하고, 사건과 관련 없는 회사측 보안 사항, 관련자의 명예나 인권을 침해할 우려가 있는 사항이나, 주관적 판단·추측사항 등은 언급하는 일이 없도록 유의 ○ 수사과정에 적발된 위법사실(과태료, 과징금 처분 등)은 관할 행정기관에 반드시 통보하여 적절한 행정제재 및 사후관리가 이루어지도록 조치 ○ 수사과정에서 발생된 관련법상의 문제점이나 제도 개선사항은 적극적으로 발굴하여 관계 부처에 통보

출처 : 경찰청, 「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼, 103-104쪽.

첫째, 초동수사 단계에는 먼저 유출사고 신고 접수후 즉시 현장에 출동하여야 한다. 최초 신고 접수시 112종합상황실 및 지방청·본청에 신속히 상황을 동시에 전파하여야 한다. 사건 파악후 사태발생 지역 주변에 긴급히 경력을 배치하고, 교통·지구대 외근요원의 현장출입은 통제하여야 한다.

둘째, 현장에 출동한 경찰관은 무엇보다 먼저 현장보존을 철저히 하여야 한다. 또한 현장에 출동한 경찰관의 안전에도 유의하여 방독면 등 안전장구를 철저히 착용하여야 한다. 지난번 구미 불산가스 누출시에 현장에 출동한 경찰관에 대한 안전장치 사전 미비로 피해를 입는 사례가 재발해서는 안될 것이다.

셋째, 현장에서 경찰관은 인명피해여부 확인 및 피해자의 인적사항을 확인한 다음 상세한 사고발생 경위를 청취하고, 진술서를 작성해야 한다.

넷째, 사망 또는 다수의 인명피해가 발생한 경우에는 수사전담반(수사본부)을 편성하여 운영하여야 한다. 필요한 경우에는 환경오염 관련 특별법 위반 여부 등 심도 깊은 수사를 위해서는 전문가의 자문이나 지능팀 수사요원을 추가 배치하여 심도 깊은 사건 수사를 진행하여야 한다. 사고 현장의 CCTV 자료나 사건과 관련한 모든 자료를 시설업체나 사고 주변장소의 목격자 등을 중심으로 신속히 확보하여야 할 것이다. 큰 사고의 경우 사업자(관리·감독자)측의 관련자료 은폐시도 등 긴급성을 요하는 경우 긴급압수수색도 반드시 실시하여야 한다.

다섯째, 사고원인 규명 단계에서는 먼저 작업근로자 및 시설관리를 맡은 감독자를 대상으로 유출사고 당시 상황에 대한 구체적인 진술을 확보하여야 한다. 정확한 발생원인 규명을 위해 국과원이나 환경청, 산업안전관리공단이나 소방 등 유관기관과의 합동 감식을 통해 원인 규명에 노력하고, 또한 합동감식 결과 및 피해자·목격자 진술 등을 근거로 사고 경위를 정확하게 파악하여야 한다. 유출사고가 빈번하게 일어나는 단순 사고인지 아니면 고의적인 사고인지, 나아가 테러의 가능성까지 염두에 두고 사건을 수사하여야 한다. 특히 사망사고가 발생하였을 때에는 부검을 통해 사인을 명백하게 규명하고 사고발생과의 인과관계를 밝히는데 주력해야 한다.

여섯째, 작업행위자 및 회사관련자 과실여부 조사단계에서는 회사 관계자의 업무상 과실여부 등을 면밀하게 수사해야 하며, 유해화학물질 관리기준 준수여부, 안전장치시설 설치 여부, 유독물관리자 배치여부, 자체 방재계획 미제출, 관계기관 사고 미신고 등을 수사하고, 또한 사고경위,

안전장구 착용여부, 안전관리수칙 준수여부 등을 수사하여 처리해야 한다. 또한 고용노동부, 지자체등 관리·감독기관에 대한 수사와 함께 환경부, 지자체, 소방 등에 대한 사고 후 관련기관의 초기대응 적정여부 수사가 이루어져야 한다.

일곱째, 법률 검토 및 형사입건 단계에서는 사고당시 대응조치 관계 및 작업자 안전수칙 등을 고려하여 업무상 과실 여부를 입증하고, 회사내 관리·감독 관계를 고려하여 사고 책임자를 선정하고, 특히 인명피해가 발생한 사고에 대해서는 주의의무를 위반한 행위자는 물론, 회사관계자 및 대표이사까지도 철저히 조사하여 엄정히 사법처리하여야 한다.

여덟째, 유관기관 등 협조단계에서는 환경청·고용노동부·산업안전관리공단 등 유관기관과 협의하고, 환경 관련 특별법 적용여부는 특별사법경찰관과 공조 수사하며, 해당부처 및 민간업체 등과 간담회 개최 등으로 재발방지 및 피해확산 방지를 위한 활동도 병행해야 한다.

마지막으로 수사결과 발표 및 사후관리 단계에서는 유해화학물질 누출 사고가 국민의 의혹 또는 불안을 해소하거나 기타 공익을 위해 필요하다고 인정되는 경우에는 수사결과를 신속히 발표하여 마무리하여야 한다.

이러한 수사과정을 통해 화학 유해물질 유출사고에 대한 수사결과가 발표되고 있다. 그동안 유출사고에 대한 수사 결과는 휴브글로벌의 누출 사고에 대해 업무상 과실치사(구속 2명, 불구속 2명), 웅진 폴리실리콘 누출사고에 대해 유해화학물질관리법·고압가스안전관리법·수질 및 수생태계법·허위공문서 작성 혐의(불구속 5명), ㈜지디의 누출사고에 대해 업무상 과실치사(불구속 1명), 삼성전자(화성공장)의 누출사고로 업무상 과실치사상(불구속 9명), 라마다호텔의 누출사고에 대해 업무상 과실치사(불구속 1명)으로 사건을 처리하였다. 이후 유출사고가 발생한 사안에 대해서도 경찰의 수사가 종결되는 대로 수사 결과를 발표할 예정이다.

## 제5장 결론

최근 발생한 화학 유해물질 유출사고의 형태는 주로 작업근로자의 부주의와 설비결함, 화재·폭발, 화학 유해물질 운송차량의 전복 등 교통사고로 인해 발생하였다.

화학 유해물질 유출사고는 매년 20여건의 크고 작은 사고가 발생하였고, 현재 추세대로라면 2013년 말에는 70건을 상회할 것으로 전망된다. 유출사고는 상대적으로 취약한 중소기업에서 발생할 가능성이 크나, 삼성전자와 LG 등 대기업에서도 발생하고 있는 점을 고려할 때, 이는 안전 부주의 등 기업의 의식구조가 변화되지 않는 한 발생 가능성은 상존하고 있다. 삼성전자나 LG 실트론 등의 연이어 발생한 누출사고는 초동 대처와 늦장보고의 문제와 함께, 기업체의 관심과 작업자에 대한 교육이 잘 이루어지지 않고 있음을 잘 보여주고 있다.

정부는 화학 유해물질 유출사고를 예방하고, 유사시 신속한 대응체계를 갖추기 위해 유해화학물질관리법('15.1.1)을 개정하고, 맞춤형 화학사고 예방을 위한 전략을 세워 추진하고 있다.

향후 추진과제로서 정부의 맞춤형 화학사고 예방 추진, 기업 책임 강화와 생산업체의 시설 개선, 화학 유해물질의 재난안전관리시스템 구축, 화학 유해물질 운송차량에 대한 모니터링 체계 구축, 유출사고 대비 방제훈련 실시, 작업자에 대한 교육과 훈련, 화학 유해물질의 환경오염 방지, 예방을 위한 경찰의 전문성 함양과 순찰활동 강화가 이루어져야 할 것이다.

경찰은 화학 유해물질 유출사고시 효과적인 대응활동을 위한 현장 분

석 및 상황 예측, 사고원인 조사, 교통통제 등 다양한 대응활동을 전개하고 있으며, 유관기관과의 긴밀한 협조체계를 구축하여 현장을 통제하고 있다. 물론 경찰이 주도적으로 재난관리를 수행하는 데는 여러 가지 어려움이 산재되어 있다. 이러한 한계를 극복하고, 화학 유해물질 유출 사고에 대한 재난관리시스템 운용에 있어서 경찰의 주도성을 높여나가는 방향으로 전환되어야 할 필요성이 있다.

화학 유해물질 유출사고시 유관부처간 협력적 네트워크의 활성화 및 소통을 강화하여, 유기적인 협력관계를 통한 대응과 함께 부처별 표준 재난위기관리매뉴얼에 따른 신속한 대응을 할 수 있도록 이에 대한 교육과 집중 훈련 또한 이루어져야 한다.

경찰 역시 정부의 2013년 유해 화학물질 취급업체 전수조사결과에 따른 세부사항을 토대로 유출사고를 예방할 수 있도록 추진 과제를 설정하여 앞으로 적극적으로 추진해야 할 것이다.

첫째, 복합재난에 대비한 위기대응 실무매뉴얼의 지속적인 업그레이드 및 세부적인 재난관리 지침에 따른 업무 수행이 정확하게 이루어져야 한다. 유출사고 현장에 있는 경찰관은 「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼의 내용을 충분히 숙지하고, 실무매뉴얼을 적용하여 신속하게 대응하며 사고를 처리하여야 한다. 따라서 「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼의 내용 및 이를 간략하게 정리하여 숙지할 수 있도록 경찰관이 사용하는 스마트폰에 탑재·활용하는 방안도 제고되어야 한다. 유출사고 현장에서 실무매뉴얼에 따른 신속하고 적절한 일차적인 대응이야말로 연이은 피해를 방지할 수 있는 첩경이기 때문이다. 경찰은 예방·대비활동으로 정보수집과 유관기관 협조체제 구축, 재난관리부대 등 교육훈련과 장비의 확보·점검, 재난경비계획 수립을 하며, 유출사고 대응시 비상근무와 초동조치, 경찰관의 비상소집과 부대편성, 피해예방 순찰, 피해조사와 보고, 구조활동과 대피조치, 교통통제, 범죄단

속을 하여야 한다. 경찰의 복구지원 및 사후수습 활동은 피해복구 지원, 추가 피해 예방, 피해지역 치안확보, 경찰정보지원센터 운용 등을 통해 이루어지도록 하여야 한다.

둘째, 재난위기유형별 경찰활동을 비롯하여, 실제적인 유출사고 현장에서 경찰은 인명구조활동을 비롯하여, 질서유지, 주변의 교통정리, 생활 안전활동, 수사활동, 정보활동을 수행하여야 한다. 경찰은 유출사고시 신속한 현장 대응과 대비, 인적 인프라 구축, 사회적 연대 및 유관기관과의 협력을 통한 재난관리능력을 계속적으로 배가시켜 나가야 할 것이다. 경찰의 화학 유해물질 유출사고에 대한 수사는 초동수사단계, 사고원인 규명 단계, 행위자 및 감독자 과실여부 조사단계, 법률 검토 및 형사입건 단계, 유관기관 등 협조단계, 수사결과발표 및 사후관리단계 순으로 사고 원인규명과 함께 범인을 신속하게 수사하여 검거할 수 있도록 조치하여야 한다.

셋째, 화학 유해물질이 유출된 현장은 2차, 3차 피해로 확산될 수 있는 위기상황이다. 이러한 위기상황으로부터 피해가 더 확산되거나, 더 이상의 인명 희생과 재산 손실을 방지하기 위해서는 경찰이 신속하게 화학 유해물질 유출사고현장에 대한 현장통제로 시민들을 보호하여야 한다. 경찰통제선은 환경부의 제공 정보와 CARIS 평가결과를 바탕으로 경계구역을 위험지역, 준위험지역, 안전지역 Zone을 설정하고 있다. 화학 유해물질 유출사고시 경찰 통제선은 시민의 불편을 초래하는 것이 아니라, 시민의 안전을 지켜주기 위한 최소한의 안전장치이다.

넷째, 재난위기 발생이전에 경찰의 순찰활동을 강화하여 사고를 사전에 예방하는 것이 더욱 더 중요하다. 경찰이 화학 유해물질 유출사고를 대비한 예방활동을 위해서는 담당경찰관에게 스마트폰 상 화학물질 취급업체의 위치와 정보, 그리고 현황을 파악케 하고, 지속적인 순찰활동을 강화한다면, 유출사고로 인한 재난의 위협을 급격히 감소시키고, 예방할

수 있을 것이다.

다섯째, 화학 유해물질 사고를 대비하고 예방하기 위한 경찰의 전문성을 높여야 한다. 실제적으로 화학 유해물질 사고 예방전문가가 매우 부족한 실정이다. 화학 유해물질 유출사고에 대한 대응인력의 전문성을 강화하고, 유출사고 현장에서 신속히 대처할 수 있는 전문인력으로서 전문가 경찰관을 육성하여야 한다.

여섯째, 국민에게도 화학 유해물질 생산업체나 시설에 대해 사전에 정보를 제공하여, 유출사고시 신속한 신고가 가능토록 하여야 한다. 화학 유해물질 유출사고 발생시 신속하게 신고하며, 현장의 정보를 제공할 수 있는 신고용 앱(App)이나, SNS(Social Network Service)을 통한 정보 제공 등 활용도를 높여가는 것도 좋은 방법이다. 특히 신고용 앱을 개발하여, 사고 발생시 신속히 연결하여 현장 사진 등을 활용하여 정확한 정보를 토대로 경찰은 현장 통제와 긴급 대응활동을 하여야 할 것이다. 앞으로 국민이 적극 참여할 수 있는 스마트폰 모바일 앱을 이용한 스마트형 재난관리시스템의 확대가 필요하며, 국민에게도 재난위기를 알리는 모바일 서비스를 시행하는 것도 좋은 방안이다.

일곱째, 경찰은 국민에게 재난현장 교육방안 및 훈련 프로그램을 개발하여 유출사고에 대비한 예방 교육을 강화하며, 3D를 이용한 재난현장 체험 방안을 구축하여 교육하는 것도 필요할 것이다.

여덟째, 경찰이 주도적으로 참여하는 민·관·군 상호 협조체계 유지와 현장 복구 지원체계를 구축하기 위한 대규모 긴급 대비훈련을 주기적으로 실시하여야 한다. 반복적인 훈련을 통해서만 유사시 신속하게 대응 처리할 수 있는 재난관리역량이 강화될 것이다.

아홉째, 재난관리에 대한 경찰의 역량 강화와 함께 필수적으로 충분한 인력 지원, 최첨단장비와 예산이 뒷받침되어야 한다.

마지막으로 경찰은 화학 유해물질 사고 처리 과정에서도 전문가의 도움뿐만 아니라, 수사과정에서 화학 유해물질 유출사고 조사결과에 대한 전문성 및 대외적 객관성을 확보토록 노력하여야 하며, 나아가 앞으로 화학 유해물질 사고를 전담할 수 있는 전문성을 지닌 경찰관을 양성하여야 한다. 이들에 대해 계속적으로 전문성 교육을 강화하여, 유출사고에 대한 전문적인 대응과 수사가 가능할 수 있도록 하여야 한다.

## <참고문헌>

### 1. 단행본

- 감사원, 감사결과보고서 - 구미 불산가스 유출사고 대응실태, 감사원, 2013. 7.
- 경찰청, 2012 경찰백서, 경찰청, 2012.
- 경찰청, 2013년 주요업무계획, 경찰청, 2013. 4.
- 경찰청, 「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼, 경찰청, 2012. 3.
- 경찰청, 「화학 유해물질 유출사고」 위기대응 실무매뉴얼, 경찰청, 2013. 5.
- 관계부처 합동(국무조정실, 환경부, 기획재정부, 안전행정부, 산업통상자원부, 고용노동부, 국토교통부, 소방방재청, 중소기업청), 화학물질 안전관리 종합대책, 2013. 7. 5.
- 김열수, 국가위기관련체계 관련 경찰 위기대응체계 강화방안 연구, 치안정책연구소, 2007.
- 김용민·류재혁·윤성철, 경찰위기관리론, 경찰대학, 2012.
- 김진원, 재난관리론, 동화기술, 2012.
- 김태환, 재난관리론, 백산, 2010.
- 대통령실 국가위기상황센터·국가안보전략연구소, 바람직한 국가위기관리체계, 2009.
- 소방방재청, 2012 소방방재 주요통계, 소방방재청, 2012.

- 소방방재청, 2013 소방행정자료 및 통계, 소방방재청, 2013.
- 소방방재청 · 한국재난안전네트워크, 2012년 재난안전네트워크 컨퍼런스, 소방방재청, 2012.
- 안전행정부, 2013 안전행정통계연보, 안전행정부, 2013.
- 이재은, 재난관리론, 대영문화사, 2006.
- 한국재난관리표준학회(사), 재난환경변화에 따른 복합재난 대응방안, 2013 춘계 방재안전 정책세미나 및 학술대회, 2013.
- 행정안전부 · 국립방재연구원, 과학적 재난원인분석을 위한 재난정보 수집 · 분석체계 중장기 전략 기획, 행정안전부 · 국립방재연구원, 2012. 12.
- 홍영근, 지방자치단체 재난관리의 효율화방안에 관한 연구, 아주대학교, 2012.
- 환경부, 유해 화학물질 영업자 안내서, 환경부, 2011. 9.
- 환경부, 화학사고 대비 · 관리정책 방향, 2013. 5.
- 환경부, 화학사고 비상대응서, 환경부, 2011.

## 2. 논문

- 강필중, “국가위기관리체계에 관한 연구 - 삼성전자 불산가스 누출사고 현황과 사고 대응 및 대응체계 개선방안”, 경찰교육원, 2013.
- 고일두, “재난으로부터 안전한 유비쿼터스 도시”, (사)한국재난관리표준학회, 2012.
- 김열수, “국가위기관련체계 관련 경찰 위기대응체계 강화방안 연구”, 치안정책연구소, 2007.
- 김종욱 · 조영준, “과거 재난사례에 기초한 국가차원의 재난관리체계 확

- 립방향”, 한국건설관리학회 논문집, 2010.
- 박정은 · 강석진 · 이경훈, “스마트폰 모바일 앱을 이용한 범죄예방에 관한 연구”, 경찰학연구 제12권 제2호(통권 제30호), 경찰대학, 2012.
- 양임석, “안전한 삶을 위한 정책방향과 개선과제- 유해 화학물질 관리를 중심으로”, 재난환경변화에 따른 복합재난 대응방안, (사)한국재난관리표준학회, 2013.
- 위금숙, “재난재해 초기대응 실패, 국가적 대응준비체계의 부실이 원인”, 한국재난관리표준학회 정책세미나, 소방방재청, 2012. 10. 31.
- 이봉길, “HNS(위험·유해물질)사고 국가대응전략”, 2007년도 추계학술대회 논문집, 한국해양환경공학회, 2007.
- 이용재 · 위금숙 · 이영재, “재난대응계획 및 매뉴얼 등의 발전방안”, (사)한국재난관리표준학회, 2013.
- 이정훈 · 장철영, “유해물질 사고 예방과 대응을 위한 경찰 조직 및 기능 수행체계에 관한 정책적 함의- 해양환경관리와 해양조사 현황을 중심으로”, 치안정책연구 제27권 제1호, 치안정책연구소, 2013.
- 이주호 · 박형주, “유해 화학가스 확산재난 및 화생방테러대비 비통풍성 주민 간이대피시설의 표준 모델 개발 연구”, 재난환경변화에 따른 복합재난 대응방안, (사)한국재난관리표준학회, 2013.
- 이주호 · 안철현 · 이재권 · 심형섭, “한국의 국가 위기관리 감사체계의 발전방향: 미국과 영국사례를 중심으로”, 한국위기관리논집 제8권 제5호, 위기관리 이론과 실천, 2012. 10.
- 조병완, “Web 3.0 스마트 창조 방재 사업단”, 재난환경변화에 따른 복합재난 대응방안, (사)한국재난관리표준학회, 2013.

### 3. 기타(법률 및 인터넷사이트)

경찰재난관리규칙(2012. 12. 18)

국가위기관리기본지침(대통령훈령 제229호)

유해화학물질관리법[시행 2014.08.07] [법률 제11998호, 2013.08.06,  
타법개정]

재난 및 안전관리 기본법(법률 제11994호 일부개정 2013. 08. 06.).

경찰청([www.police.go.kr](http://www.police.go.kr)).

국립재난안전연구원([www.ndmi.go.kr](http://www.ndmi.go.kr))

소방방재청([www.nema.go.kr](http://www.nema.go.kr))

안전행정부([www.mospa.go.kr](http://www.mospa.go.kr))

위기관리 이론과실천([www.cemtp.re.kr](http://www.cemtp.re.kr))

재난대응 안전한국훈련SKX([www.nema.go.kr](http://www.nema.go.kr))

중앙재난안전대책본부([www.snskorea.go.kr](http://www.snskorea.go.kr))

한국재난관리표준학회([www.dssms.org](http://www.dssms.org))

책임연구보고서 2013-05

**경찰의 효율적인 재난관리방안 연구**  
**- 화학 유해물질 유출사고를 중심으로 -**

---

---

2013년 12월 31일 발행

발행인 : 치안정책연구소장

발행처 : **치안정책연구소**

경기도 용인시 기흥구 연남로 74

홈페이지 : [www.psi.go.kr](http://www.psi.go.kr)

---

**이 책의 무단 복제를 금합니다.**

이 책자에 게재된 내용은 연구자 개인의 의견이며  
치안정책연구소 공식견해가 아님을 밝혀드립니다.

