

국내 화학사고 조사제도 비교 연구

Comparison of Domestic Chemical Accident Investigation System

Sungbum Kim^{a,1}, Myunghee Lim^{a,2}, Sungwoon Choi^{b,*}

^a Yeongsanriver Environmental Office, Joint Inter-agency Chemical Emergency Preparedness Center, Yeosu Jeonnam 596-31, Republic of Korea

^b Department of Scientific Criminal Investigation, Chungnam National University, Dajeon 341-34, Republic of Korea

ABSTRACT

87 and 104 cases of chemical accidents in 2013 and 2014 respectively have brought enormous damages to people and environment. Also, the industry has significant damages the company reputation and a lot of expense to repair the damage handling. Toxic substance has spread out rapidly in the atmosphere at chemical accidents and that affect to workers as well as neighborhood. In order to analyze the causes of chemical accidents throughly, reliable and systematic investigation procedure should be considered. In this study, the chemical accident investigation system of each government agency in charge of the accident investigation is compared and analysed.

KEYWORDS

Accident Investigation
Chemical Accident
Field Survey
Cause of Accident
Toxicity

'13년 87건, '14년 104건의 화학사고는 인명과 환경에 막대한 피해를 가져왔다. 또한 산업계는 피해처리와 복구에 많은 비용지출을 하였고 기업이미지에 큰 영향을 받았다. 대기 중으로의 빠른 확산과 독성을 갖는 화학사고는 근로자 뿐만 아니라 주변 거주 주민 등에도 위협적인 존재이다. 이러한, 화학사고의 원인을 철저히 분석하기 위해서는 체계적인 조사절차와 신뢰성 있는 결과가 도출되어야 한다. 본 연구를 통해 사고조사를 담당하는 각 기관의 제도를 비교·분석하여 화학사고 현장조사 체계마련 시 기본 자료로 활용이 가능할 것으로 판단된다.

사고조사
화학사고
현장조사
사고원인
독성

© 2015 Korea Society of Disaster Information All rights reserved

* Corresponding author. Tel. 82-042--821-5294. Fax. 82-061-690-1629.
Email. schoi@cnu.ac.kr

1 Tel. 82-061-690-1620 Email. bumking@korea.kr

2 Tel. 82-061-690-1623 Email. mhlim0904@korea.kr

ARTICLE HISTORY

Recieved Oct. 28, 2015

Revised Dec. 20, 2015

Accepted Dec. 28, 2015

1. 서론

'12년 9월 27일에 발생한 불산사고는 화학사고 전반에 대한 인식과 대응에 큰 전환점으로 작용했다. 이를 통해 국민들은 화학물질에 대한 위험성과 더불어 생활지역 주변에 많은 화학물들이 유통되는 상황에 관심을 가지고 있다. 그러나 국내 유통되는 화학물질의 종류와 양은 지속적인 증가추세이고 이에 따라 화학물질을 취급하는 시설의 교체 등 작업 시 작업자의 과실, 시설 결함·노후화, 자연재해, 운송사고 등으로 인하여 화학물질이 사람이나 환경에 유출·누출되어 크고 작은 화학사고가 연달아 발생하고 있다. 이러한 화학물질은 제조, 사용, 폐기 등 전 과정에서 다양한 경로를 통해 사람과 자연환경에 치명적 재난을 가져올 잠재력이 크기에 철저한 관리와 더불어 사고발생시 그 피해를 최소화하는 대책이 요구되고 있다.(Kim, S.B, 2014)

그동안 화학사고 대책은 신속한 현장대응에 초점을 맞추어서 인력과 대응장비를 확충하는 형태의 정책을 유지하였다. 국민이 체감하는 화학물질 관리대책과 더불어 효율적인 사고예방을 위해 화학사고 원인을 확인하고, 조사하는 절차의 필요성이 절실하다. 이를 위해 본 연구에서는 화학사고 조사제도의 효율성과 화학물질 관리기관별 협업을 통한 신속한 사고원인 확인절차를 검토하였다.

2. 내용 및 방법

2.1. 화학사고 현황

최근 10년간의 화학사고 현황을 살펴보면, '05년부터 '12년까지 화학사고는 연간 20건 이내로 발생하였다. 이후 '13년에 87건, '14년은 104건으로 급격하게 사고건수가 증가한 현황은 Fig. 1을 통해 확인 할 수 있다. 하지만 이러한 현상은 화학사고의 비약적인 증가보다는 이전에는 화학물질 취급사업장에서 간단하게 처리하는 형태의 누출상황을 모두 신고하면서 사고통계가 늘어 난 형태라 볼 수 있다. 화학사고 통계변화의 직접적인 계기는 '12년 9월 27일 발생한 불산 누출사고가 전환점으로 작용하였다. 불산사고를 계기로 소량누출에도 즉각 신고되는 상황과, 사고인근 지역의 근로자와 주민의 즉각적인 대피, 병원치료 등 사회전반의 인식변화에 기여하였다.(MEV·NIER, 2007), (MEV, 2014)

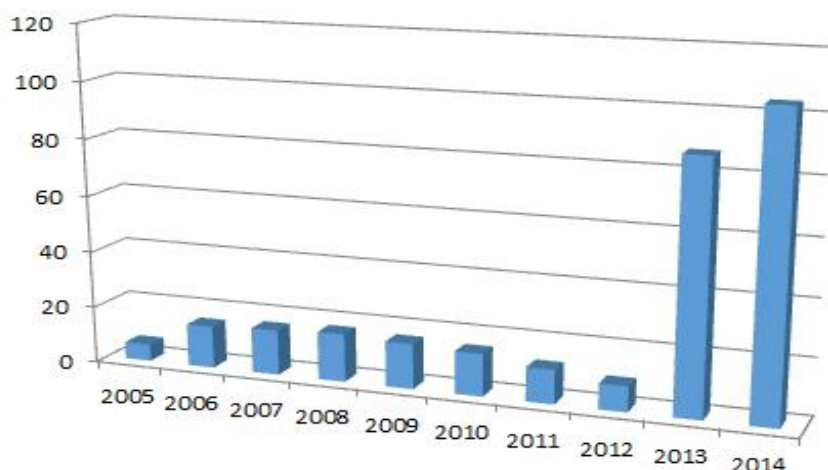


Fig. 1 Status of Chemical Accident(Annual)

2.2. 화학사고 피해현황

Fig. 2에는 화학사고를 통해 발생한 피해현황을 사망자와 부상자로 분류하여 각각 나타내었다. 사망자는 '08년에 3명, '11년에 6명, '12년, '13년에는 각각 11명으로 사망자 현황을 보이다가 '14년에 4명으로 감소하였다. 우리가 주목해야할 수치는 '12년에 구미산단 내 불산 취급업체의 탱크로리 이송과정에서 발생한 누출사고는 단일사고로 5명의 사망자를 발생

시켰고, '13년에 여수산단 대정비 기간 중 폭발사고는 6명의 사망자를 야기시켜, '12년과 '13년도 피해현황을 증가시켰다 할 수 있다. 사망자 현황과 반대로 부상자는 '05년, '06년 60여명 이상 발생하다가 지속적인 감소현상을 보인 이후 '12년 67명, '13년 70명으로 일정 피해현황을 보이다가 '14년에 234명으로 부상자 통계가 급격하게 증가하였다. 인명피해 중 사망자는 감소현상을 보인 반면, 부상자는 지속적인 증가세를 보이고 있다.(MEV·NIER, 2007), (MEV, 2014)

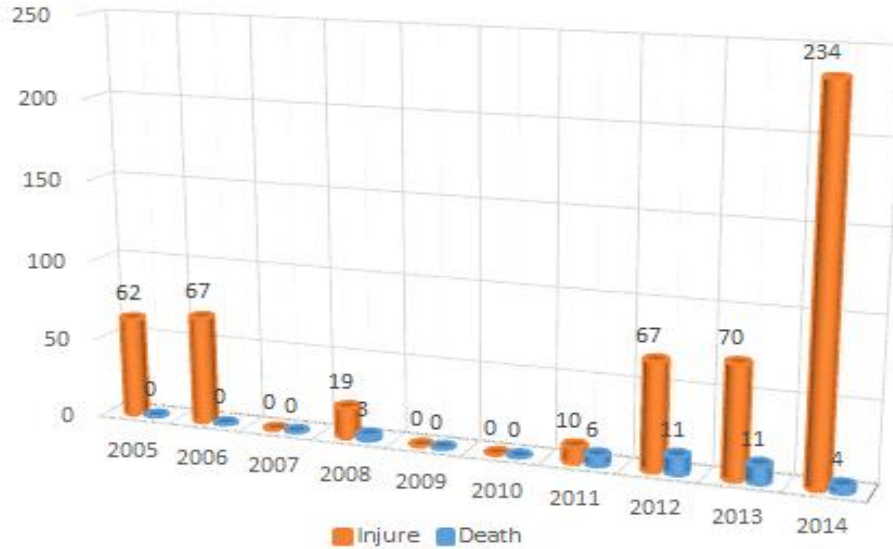


Fig. 2 Status of death & injures by Chemical accident

2.3. 화학물질 관리법령

화학사고 발생 시 사고조사를 실시하는 기관은 별도의 법령으로 화학물질을 관리하고 있으며, 각 법령별 관리현황을 살펴보고자 한다. 환경부는 최근 유해화학물질관리법을 전면 개정('15.1.1시행)하여 화학물질관리법으로 유독물질, 허가물질, 제한물질, 금지물질로 구분하여 관리하고 있으며, 그중 사고대비물질은 사고발생 우려가 높거나 사고 발생 시 그 피해 가능성이 클 것으로 우려되는 물질이다. 산업통상자원부는 고압가스안전관리법으로 독성가스, 가연성가스 등을 고용노동부는 산업안전보건법으로 노출기준설정물질, 관리대상 유해물질을 각각 관리하고 있다. 각 법령별 관리물질 현황과 종수는 Table 1을 통해 확인할 수 있다.(MEV, 2015), (MOTIE, 2015), (MOEL, 2015)

Table 1. Chemical Control Act and chemical substance by government agency

Law	Control material
Toxic chemicals control act (MEV)	toxic chemicals(722), restricted·prohibited substances(72), substances requiring preparation of accidents(69)
High-pressure gas safety control act (MOTIE)	toxic gas(40), inflammable gas(32), special high pressure gas(14), specified high pressure gas(20)
Occupational safety & health act (MOEL)	exposure limits(717), working environment measurement(190), hazardous substances requiring management(168), prohibitive manufacture substance(108), harmful materials requiring permission(13), harmful-dangerous substance(51)

2.4. 화학사고 조사기관

화학물질로 인한 누출, 화재·폭발 등의 사고발생시 관련기관은 법령에 정한 사고원인조사를 실시 할 수 있다. 각 기관별 사고조사 기준과 사고조사 인력, 주요임무를 Table 2에 조사·정리하였다. 조사기관 모두 화학물질로 인해 근로자 및 지역주민과 환경피해 발생 시 사고조사를 실시하며, 구성인력 또한 기관 내 전문인력으로 구성·운영하도록 관련규정에 명시하였다. 반면 유역(지방)환경청은 외부전문가와 관계기관의 공무원으로 제한하는 차이를 보였다. 유역(지방)환경청은 별도의 조사절차를 규정한 지침이 없으나, 안전보건공단과 한국가스안전공사는 사고조사 절차를 명시한 관련규정을 보유 및 운영하고 있다.(KGS, 2014), (KOSHA, 2010)

Table 2. Chemical accident investigation by government agency

Division	Environmental management office (MEV)	Safety & Health agency (MOEL)	Korea gas safety corporation (MOTIE)
Law	·Toxic chemicals control act	·Occupational safety & health act	·High-pressure gas safety control act
based on accident investigation	·Identify the cause chemical accidents, damage to human health or the environment	·leakage of hazardous substances, fire, explosion workers & nearby residents due to accident damage	·fire-explosion accident caused by gas leaks ·damage for humans (death, poisoning) & outage accident
accident investigating into staffing	·chemical accident investigation team - composed of officials from relevant organizations & private sector experts (within 20 people)	·accident investigation team - relate business representatives, qualified external experts (2 or more)	·accident investigation team (supervisor or chief) - expertise related to the job (2 or more)
main mission	·accident causes, scale, progress, human/material damage ·health & environment impact assessment of the neighbors	·cause investigation, improvement measures suggested, reporting ·technique guidance. source & advice	·accident field situation management ·accident causes / damage investigation ·field technical support
investigation guidelines	·no investigation guidelines	·gas accident response manual	·accident cause investigation work instructions
etc...	·education investigation information & write casebook	·education investigation information & promotion, write casebook	·personal protective equipment worn during the accident investigation & carry

3. 결과 및 고찰

3.1. 화학사고 조사현황

각 기관별 관리대상 화학물질과 피해현황에 대해 사고원인을 조사한다. 안전보건공단과 한국가스안전공사는 사고조사 업무를 수행하기 위하여 사고조사반을 구성하고, 조사반에 편성된 자는 사고발생시 사고현장에 긴급 출동하여 사고조사에 임한다. 유역(지방)환경청에서는 화학사고 발생 시 화학사고 원인물질 탐지활동과 더불어 사고수습이 완료되면, 사고원인과 피해현황을 확인 및 조사한다.

3.2. 화학사고 조사지침

안전보건공단은 재해원인조사 업무지침을 마련하여 중대산업사고 즉, 사망자 1명이상, 3개월 이상 요양이 필요한 부상자 2명이상, 부상자 또는 직업성질병자가 동시에 10명 이상 발생한 사고에 대해 사고조사 및 보고서를 작성한다. 한국가스안전공사는 가스사고 대응매뉴얼 통해 가스누출 및 화재·폭발에 의해 사람이 사망하거나 부상·중독자 발생, 가스시설 파괴 및 공급중단 사고에 대해 사고조사를 실시한다. 유역(지방)환경청은 사고조사를 공무원으로 한정하여 운영하고 있으며, 화학물질 누출로 인해 사람이

나 환경에 피해를 줄 경우 사고조사를 실시할 수 있도록 관련법령에서 규정하고 있다. 타 기관에서 규정한 사고조사 기준을 참고하여 화학사고 조사기준 및 절차를 마련하여 신속한 조사가 진행되어야 할 것으로 판단된다.(Lee, S.K, 2013), (NIER, 2006)

3.3. 화학사고 조사방향

신속하고 정확한 화학사고 조사를 위해 화학물질의 특성과 취급사업장의 공정정보를 확인할 수 있는 전문 인력에게 사고조사 및 현장 확인절차와 방법을 교육하여 체계적인 사고조사가 진행 될 수 있도록 해야 한다. 이를 위해 화학사고 조사관 제도를 도입하여 전문성을 제고해야 한다. 사고조사는 신속하게 수행하는 것도 중요하나, 사고원인 확인을 위해 시설조사, 화학물질 취급 및 관리자, 관련 서류와 영상정보 확인도 매우 중요하다. 이처럼 화학사고 조사에는 많은 내용을 확인하는 절차가 필요하므로 행정처리를 위한 조사와 시설개선 및 관련법령 개정, 교육 등에 활용 할 사고조사로 분리하여 진행할 필요가 있다.

4. 결론

본 연구는 화학사고 발생 시 사고원인 및 피해를 조사하는 기관별 현황을 비교 및 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 국내 화학사고 발생 및 피해현황을 조사·분석한 결과, 늘어나는 화학사고와 더불어 부상자와 사망자 증가현상 등 문제점을 각각 도출하였다. 또한 화학물질 관리기관별 법령과 관리물질 목록을 통해 사고조사 물질을 확인하였다.
2. 안전보건공단과 한국가스안전공사는 화학사고로 인한 일정기준 이상의 피해발생시 사고조사를 실시하고 있다. 반면, 유역(지방)환경청은 명확한 기준보다는 사회적인 관심 등에 의해 사고조사를 실시하고 있으므로, 사고조사 기준마련이 필요하다.
3. 안전보건공단과 한국가스안전공사는 화학사고 발생에 따른 피해가 발생할 경우 사고조사반을 구성·운영하고 있으나, 유역(지방)환경청은 업무담당 공무원이 전담하고 있어 전문적·과학적 조사에 한계가 있다. 이를 보완하고자 사고조사를 전담하는 사고조사관 제도를 도입 및 신설하여 전문성을 제고해야 한다.

이상의 결론처럼 유역(지방)환경청의 전문적이며 과학적인 화학사고 조사를 위해, 화학사고 조사절차를 포함한 관련 제도 마련 연구가 필요 할 것으로 판단된다.

References

- MEV (2015). Toxic Chemicals Control Act, 117-123.
- Kim, S.B, Ahn, S.Y, Chun, K.S, Park, C.H, Hwang, S.R (2014). Management plan of illergal distribution of hazardous chemicals. korean journal of hazardous materials. Vol 2(1) 1-4.
- Lee, S.K, Kim, S.N, Moon, I (2013). Research on the establishment of national investigational commission on chemical accidents. korean journal of hazardous materials. Vol. 1(1) 85-91
- NIER (2006). After chemical accident impact assessment and management plan research. 156-160
- MEV·NIER (2007), Chemical Accidents Casebook
- KGS (2014), Gas Accident Response Manual
- KOSHA (2010), Technical reasons such as disaster research work processing guidance
- MEV (2014), White Paper of Environment
- MOEL (2015), Occupation Safety & Health Act
- MOTIE (2015), High-Pressure Gas Safety Control Act