

## 화학재난합동방재센터 운영을 통한 화학사고 감소 기여도 연구

# A Study on the Contribution to reducing Chemical Accident of Joint Inter-agency Chemical Emergency Preparedness Center

김성범<sup>a,1</sup>, 곽대훈<sup>b,1</sup>, 전정현<sup>a,2</sup>, 정성경<sup>a,\*</sup>

Sungbum Kim<sup>a,1</sup>, Daehoon Kwak<sup>b,1</sup>, Jeonghyeon Jeon<sup>a,2</sup>, Seongkyeong Jeong<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Yeongsanriver Environmental Office, Joint Inter-agency Chemical Emergency Preparedness Center, Yeosu Jeonnam 555-080, Republic of Korea

<sup>b</sup> Chungnam National University, Department of Scientific Criminal Investigation, Dajeon 341-34, Republic of Korea

### ABSTRACT

**Purpose:** This study operation of Joint inter-agency Chemical Emergency Preparedness Center and contribute to the reduction of chemical accidents that occur continuously.

**Method:** The Joint inter-agency Chemical Emergency Preparedness Center functions and Chemical accident statistics data of the ('13 ~ '17) were utilized.

**Results:** The number of chemical accidents is decreasing from 113 in '15, 78 in '16, 87 in '17(latest five years 469 chemical accidents). The Joint inter-agency Chemical Emergency Preparedness Center is located in the industrial complex that handling a large amount of chemical, and performs functions such as prompt response, probation & investigation, accident prevention training, safety patrol. It is believed that it contributes to the decreasing of chemical accident by local control accident prevention function.

**Conclusion:** Decreasing the safety management according to the Chemicals control act('15.1.1). The Joint inter-agency Chemical Emergency Preparedness Center('14.1 set up·manage organization), which is operated as a mission to prepare·respond to chemical accidents, plays a role.

### KEYWORDS

Chemical accident, Joint Inter-agency chemical emergency preparedness center, Accident response, Cause Investigation

**연구목적:** 본 연구는 화학재난합동방재센터의 운영과 지속적으로 발생하는 화학사고의 저감에 기여여부를 연구하는 것을 목적으로 한다.

**연구방법:** 합동방재센터의 기능 및 임무와 최근 5년('13~'17)의 화학사고 통계자료를 활용하였다.

**연구결과:** 화학사고('13~'17) 총 469건 중 '15년 113건, '16년 78건, '17년 87건으로 화학사고 저감경향을 보이고 있다. 화학재난합동방재센터는 다량의 화학물질을 취급하는 산업에 위치하여 사고 발생 시 신속한 현장대응과 수습활동 및 원인조사, 사고예방 교육·훈련, 안전순찰 등의 기능을 통해 지역밀착형 사고예방 기능 수행으로 화학사고 저감에 기여하고 있는 것으로 판단된다.

**결론:** 본 연구를 통해 화학사고 저감요인 중 화학물질관리법('15.1.1) 운영에 따른 안전관리 강화와 화학사고 대비·대응을 임무로 운영되는 화학재난합동방재센터('14.1 설치·운영)의 역할이 크다고 판단 할 수 있다.

화학사고, 화학재난합동방재센터, 사고대응, 원인조사

© 2018 Society of Disaster Information All rights reserved

\* Corresponding author. Tel. 82-061-690-1605. Fax. 82-061-690-1629. Email. ngfriends8@korea.kr

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

2 Tel. 82-042-821-5298 Email. dkwak@cnu.ac.kr

3 Tel. 82-061-690-1624 Email. selftime@korea.kr

### ARTICLE HISTORY

**Received** Jun. 5, 2018

**Revised** Jun. 11, 2018

**Accepted** Sep. 20, 2018

## 1. 서론

화학물질은 여러 산업분야에서 활용되어 국민들의 생활에 풍요로움을 더해 주고 있다. 생활의 편리함을 더해주던 화학물질은 '12.9.27 구미 불산사고를 계기로 일대 전환기를 맞이한다. 유해화학물질관리법을 전면 개정하여 화학물질관리법('15.1.1)을 시행하여 화학물질을 영업자에서 취급자 위주로 관리하고 있으며, 위해관리계획·장외영향평가 등 각종 안전관리 제도와 더불어 유해화학물질 취급자에게 신고의무 부여와 이를 지키지 않을 경우 처벌하도록 규정하고 있다[1]. 또한, 신속한 사고 대응을 위해 중앙부처의 지방 특별행정기관의 기능을 통합하여 수행하고 있는 화학재난합동방재센터를 설치('14.1)하였다[2]. 화학재난합동방재센터는 여수, 구미, 울산, 시흥 등 전국 주요 산업단지 6곳에 설치되었고 화학물질 사업장에 대한 합동 지도·점검과 화학사고 공동대응 및 사고예방·대비·대응·복구 업무를 수행한다.

## 2. 연구 목적

구미 불산사고('12.9.27) 수습 과정에서 화학사고에 대한 예방·대응 전담기관의 부재와 부처별 기능분산으로 한계가 노출되었다. 또한, 화학물질 관리에 대한 각 부처별 소관법령이 달랐고, 예방·대응·관리 등의 매뉴얼이 상이하였다. 이러한 부처별 업무처리하는 화학사고 발생 시 기관별 개별 활동으로 이어졌고 이에 따라 지휘체계 및 보고가 달라 혼선이 발생하여 화학사고 수습과 복구에 어려움을 겪었다. 이런 문제점을 해결하기 위해 환경부, 소방청, 고용노동부 등 부처별 화학사고 예방·대응 기능을 집결하여 신속한 공동 대응체계를 구축 하였다. 합동방재센터의 각 부처는 평시엔 소관법령에 따라 사고 예방을 위해 지도·점검 실시와 화학물질 취급사업장 화학안전 교육과 대응장비 사용자 교육, 현장 대응훈련 등을 실시하고 있다[2]. 이에 본 연구에서는 화학재난합동방재센터의 사전예방 등의 업무 현황을 조사하였고, 전국에서 발생하는 화학사고의 통계를 평가하여 화학재난합동방재센터의 화학사고 감소 기여도를 평가하고자 한다.

## 3. 연구내용

### 3.1. 화학재난합동방재센터 운영현황

화학재난합동방재센터는 전국에 산재하고 있는 산업단지 중 시화국가산단(경기 시흥), 대산자원비축산단(충남 서산), 익산일반산단(전북 익산), 여수국가산단(전남 여수), 울산·미포국가산단(울산), 구미국가산단(경북 구미) 등 6개 지역에 설치·운영되고 있다. 화학재난합동방재센터는 '13년 12월에서 '14년 1월에 개소하여 화학사고 등 제반 업무를 수행하고 있으며, 환경팀, 화학구조팀, 산업안전팀, 가스안전팀, 지자체팀으로 나뉘며, 인력은 약 40여명으로 운영되고 있다. 센터별 근무인력은 각 기관별 부여 임무와 산업단지 규모에 따라 조정 및 구성되어 있다. Table 1.은 화학재난합동방재센터의 관할 구역과 설치·운영시기, 환경팀의 근무인원을 확인할 수 있다[2].

Table.1. Status of Joint inter-agency Chemical Emergency Preparedness Center

Division	Area of jurisdiction	Environment Team Staff	Operation
Si-heung center	Incheon, Gyeonggi siheung·ansan·pyeongtaek	*ME(10), **K-eco(2)	'14.1.24
Seo-san center	Chungnam seosan, asan, dangjin, seocheon, cheongyang, hongsung, yesan, taeon, boryeong	*ME(5), **K-eco(2)	'14.1.24
Ik-san center	Chonbuk iksan, gunsan	*ME(6), **K-eco(2)	'14.1.24
Yeo-su center	Chunnam yeosu, suncheon, gwangyang, Gyeongnam hadong, namhae	*ME(8), **K-eco(2)	'14.1.28
Ul-san center	Ulsan, Gyeongnam yangsan	*ME(7), **K-eco(2)	'14.1.27
Gu-mi center	Gyeongbuk gumi, gimcheon, andong, yeongju, sangju, mungyeong, gunwi, uiseong, sungju, chilgok, yecheon	*ME(6), **K-eco(2)	'13.12.5

※ \*ME(Ministry of Environment), \*\*K-eco(Korea Environment Corporation)

### 3.2. 화학재난합동방재센터 주요 기능

화학재난합동방재센터는 5개팀 9개 기관의 인원으로 구성되어 있다. 팀별 주요 기능은 아래의 Table 2와 같으며, 화학사고 주관인 환경팀은 합동방재센터 운영과 더불어 화학물질 탐지·분석, 사고현장 수습조정역할을 담당한다[2].

Table 2. mission of each team(Joint inter-agency Chemical Emergency Preparedness Center)

Division	Environment Team	Chemical·Rescue Team	Industry·Safety Team	Gas·Safety Team	Municipality Team
Mission	○Scene coordinator ○Chemical detection, analysis ○People health, environment effect research	○Accident response ○Life rescue & safety action ○Site control	○Chemical safety inspection ○Worker evacuate	○Industrial complex management ○Gas accident investigation	○Resident evacuate ○People & equipment support ○Contaminated area restoration support

### 3.3. 화학사고 발생현황

‘08~’ 12년의 화학사고는 평균 14건이 발생하였으나, ‘13~’ 17년은 이보다 증가한 평균 약 94건의 화학사고 발생 건수를 보였다[3, 4]. 화학사고 통계변화의 결정적 이유는 ‘12년 9월에 경북 구미에서 발생한 불산 누출사고가 일반 국민과 화학물질 취급 근로자의 화학물질 위험성 인식 변화로 볼 수 있다. 소량 누출의 경우 화학물질 취급사업장에서 간단하게 처리 되었으나, 이러한 모든 상황이 대응기관에 신고 되면서 사고통계로 집계되나 증가된 형태로 보이고 있다.

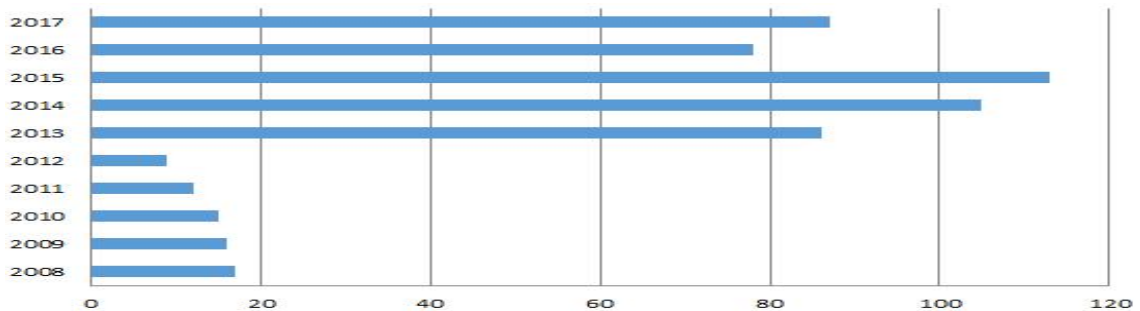


Fig. 1. Status of Chemical Accident('08~'17)

화학사고를 발생 원인별로 살펴보면, 작업자 부주의는 ‘13~’ 14년 증가하였으나, ‘15~’ 17년부터 지속적으로 감소하여 ‘14년 49건에서 ‘17년 24건으로 약 50%의 감소를 보였다. 취급시설은 ‘15년까지 꾸준한 증가로 56건의 사고원인을 보였으나 이후 감소하여 ‘17년 36건을 보였다[3, 4]. 감소 원인으로는 ‘15.1.1 화학물질관리법의 이행과 안전관리제도 운영, 화학사고 예방 및 대비를 위한 교육·훈련 등이 다각도로 영향을 미쳤다고 볼 수 있다.

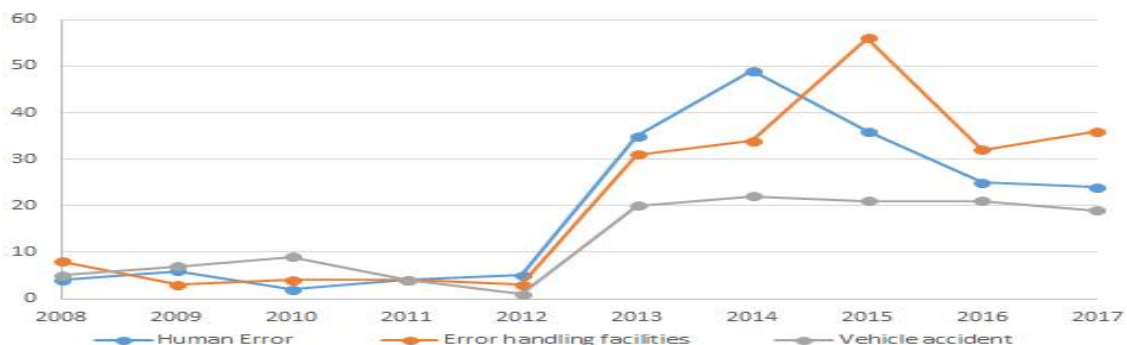


Fig. 2. Cause of Chemical accident

지속적으로 발생하는 화학사고의 월별 추이를 조사·분석하였다. '08~' 17년 총 538건의 화학사고 월 평균 약 45건이며, 가장 많은 발생월은 7월로 77건, 가장 적게 발생한 월은 12월로 27건을 나타냈다. '17년 11월 화학사고 17건 중 포함 지진(' 17.11.15)으로 발생한 7건을 제외하면 11월 37건, 12월 27건, 1월 31건, 2월 29건으로 화학사고 월별 발생현황에서 겨울철은 감소추세로 볼 수 있다[3, 4]. Fig 3.의 그래프를 보면 3월부터 증가하여 7월, 8월에 가장 높은 값에서 9월부터 감소하여 12월에 최소치를 보이고 있다.

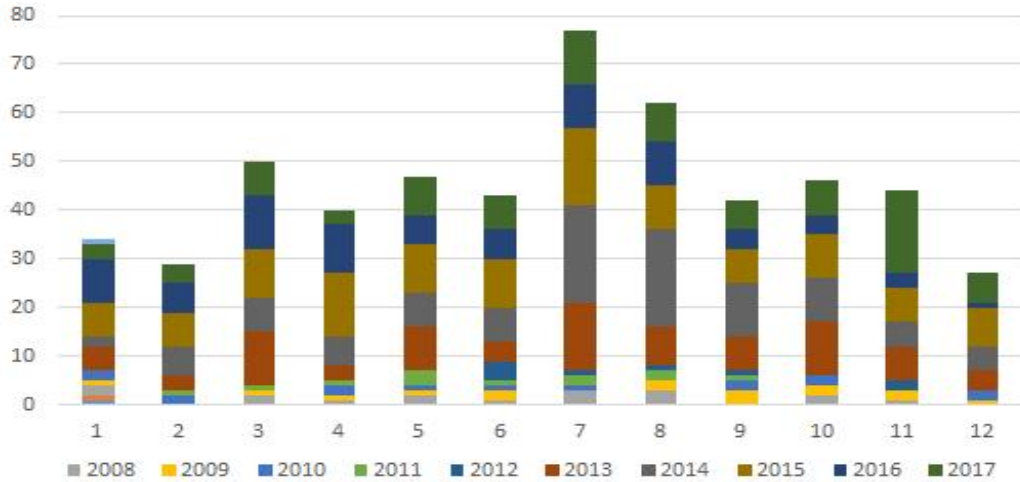


Fig. 3. Chemical accident(Monthly)

화학물질 취급사업장을 효율적으로 관리하기 위한 유해화학물질 취급도급신고 현황과 월별 화학사고 발생현황을 살펴보았다. 화학사고는 3월부터 증가하여 11월경 감소하는 경향을 보이는 반면, 도급신고는 겨울철에 신고가 급증하였다. 이는 고온으로 인한 작업 집중도저하, 화학보호복 착용 문제 등으로 작업진행에 어려움을 겪는 여름철을 지양하는 영향으로 판단된다.

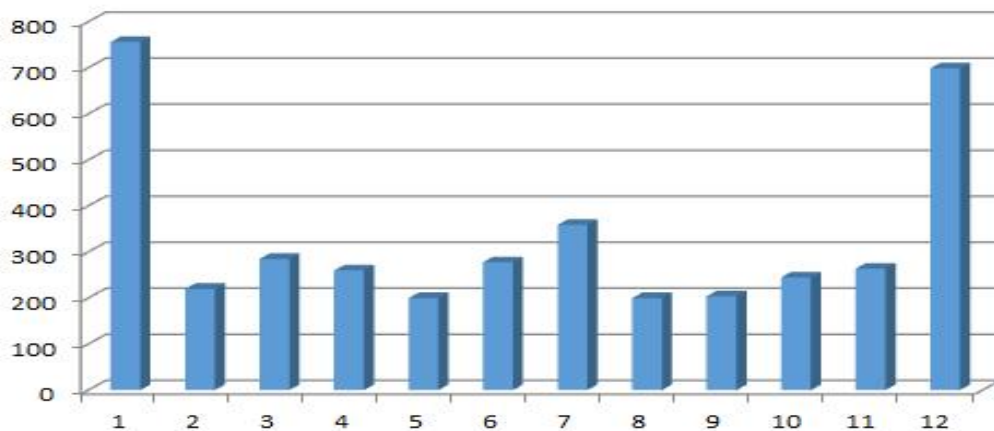


Fig. 4. Status of Contracts for Handling Hazardous Chemicals(Monthly, '16~'17)

화학사고 발생현황을 100%로 정한 뒤 지역별 비율로 살펴본 결과, GG(경기)가 가장 많은 발생비율을 다음으로 GB(경북), JN(전남), US(울산), CN(충남), IC(인천) CB(충북), BS(부산), JB(전북), GN(경남), SO(서울), DJ(대전), KW(강원), DG(대구), GJ(광주), SJ(세종), JJ(제주)로 각각 조사되었다. 사고발생 비율이 높은 지역은 많은 화학물질 취급사업장이 위치하고 있으며, 취급량 또한 상위권을 보이고 있다[3, 4].

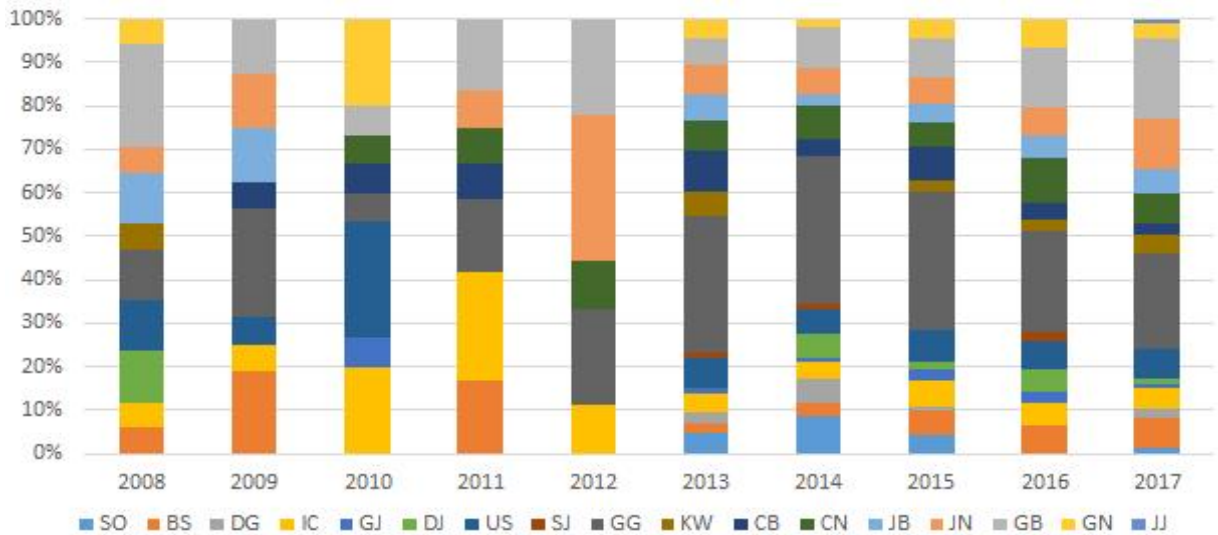


Fig. 5. Chemical accident(Local, Rate %)

화학사고로 인해 발생한 인명피해 현황을 분석하였다. ‘08~’ 17년 총 사망자는 50명, 부상자는 602명으로 확인되었으며, 사망자는 ‘12년 11명,’ 13년 11명으로 가장 높았으며, ‘17년에는 사망자가 발생하지 않았다. 부상자는 ‘14년 235명으로 가장 많이 발생하였으며’ 17년 33명으로 급격하게 감소하였다[3, 4]. 인명피해가 감소한 원인은 화학물질 취급자의 안전교육과 취급시설에 투자를 통해 노후설비 개선과 더불어 6개 합동방재센터의 위험작업 안전관리 강화 및 취약시설 기술 지원과 안전순찰 등을 들 수 있다[5].



Fig. 6. Status of death & injuries by Chemical accident

화학사고는 인명피해와 더불어 많은 재산상의 피해를 동반한다. 재산피해 현황을 살펴보면, ‘12년은 불산 누출사고로 약 554억을 ‘14년은 크고 작은 사고가 많이 발생하여 314억의 피해금액이 집계되었다. 재산피해가 감소한 ‘15년 ~ ‘17년은 많은 화학사고 발생에도 불구하고 피해금액이 평균 약 4.6억원을 나타냈다[3, 4].

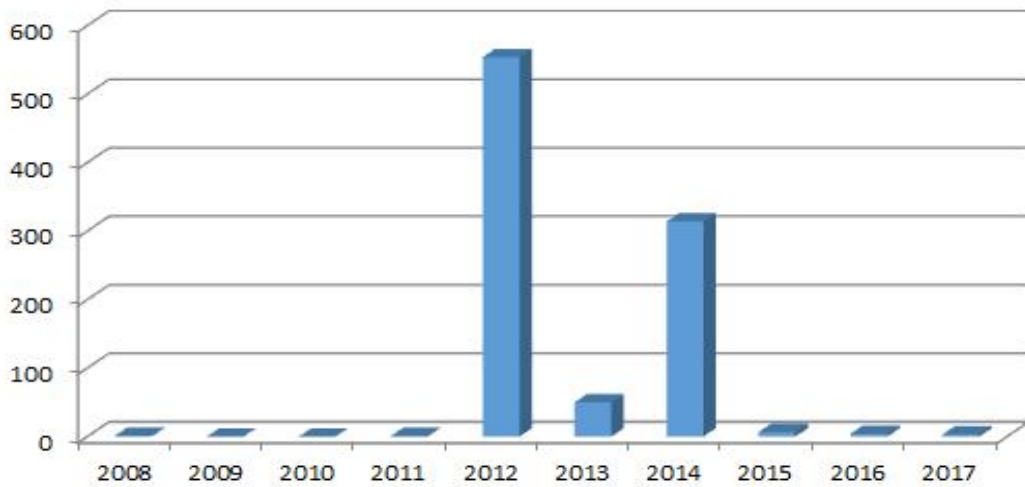


Fig. 7. Status of Property damage(Billion)

#### 4. 연구결과

##### 4.1. 화학재난합동방재센터 사고대응 현황

촘촘한 화학물질 취급자 관리, 유해화학물질 취급시설 기준강화, 각종 안전관리제도의 운영을 통해 화학사고는 지속적으로 저감되고 있다. 안전관리제도와 더불어 화학사고 저감요인 중 하나는 유해화학물질 취급자가 다수 입주하여 운영되고 있는 국가산업단지에 화학재난합동방재센터가 인접하여 설치·운영되는 점을 들 수 있다. 평소 안전순찰을 통해 사고발생 우려사항 사전제거와 비상상황 발생 시 신속한 현장출동과 대응, 수습활동 등을 통해 유해화학물질 취급자에게 안전관리 강화와 사고예방에 관심을 집중시키고 있다. Table 3은 화학사고 시 피해를 최소화하기 위한 대응기관의 출동현황으로, 화학재난합동방재센터 설치·운영지역의 사고대응 골든타임이 줄어들고 있는 것을 알 수 있다[2].

Table 3. Chemical accident golden time

Division	'13 year	'14 year	'15 year	'16 year	'17 year
*Joint dedicated area	-	71.4%	77.8%	84.6%	92.8%

\*화학재난합동방재센터가 위치한 산업단지

##### 4.2. 화학재난합동방재센터 운영을 통한 화학사고 대응 강화

기술한 바와 같이 화학재난합동방재센터 운영과 유해화학물질 관리기준 강화(화학물질관리법 개정, '15.1.1)을 통해 화학안전 관리강화 즉, 화학사고의 사전예방과 신속한 현장대응, 사고수습 및 원인조사 등 대응활동을 강화되었다. 또한 안전의식 강화를 위한 교육·훈련, 정기 안전순찰 활동 등을 통해 화학재난합동방재센터가 화학사고 저감에 일부분 기여하고 있다 [6, 7].

## 5. 결론

본 연구는 화학물질로 인한 사고현황에 효율적으로 대응하고, 사고의 선제적인 예방을 위해 설치·운영되고 있는 화학재난 합동방재센터의 업무 및 역할을 통해 다음과 같은 결론을 얻었다.

화학재난합동방재센터가 개소하기 전에는 화학물질 관리에 대한 각 부처별 소관법령이 달랐고, 예방·대응·관리 등의 매뉴얼이 상이하여 화학사고에 신속하게 대응하기엔 문제점이 많았다. 이를 개선·보완하고자 전국 주요 산업단지에 화학재난합동방재센터를 설치·운영하여 현장대응(수습활동)과 사업장 방문 화학안전 교육 등 예방활동을 수행하고 있다. 이러한 화학물질 예방활동을 통해 화학사고 인식의 전환과 사고의 경각심을 고취시키고 있으며, 화학물질관리법 시행과 더불어 합동방재센터 운영은 전체적인 화학사고 양상에 많은 변화를 주었다. 비상상황 발생 시 취급사업장 현장 안전관리 강화, 신속한 현장조치, 정밀한 사고원인조사 등은 유해화학물질 취급사업장의 사고예방 강화를 간접적으로 유도하고 있다. 화학재난합동방재센터의 운영 현황 및 화학사고에 대한 통계 조사를 통해 화학재난합동방재센터가 인명·환경피해 등을 유발하는 화학사고 감소에 기여하고 있다고 판단된다.

## References

- [1] Ministry of Environment. (2017). Toxic Chemicals Control Act.
- [2] Ministry of Environment. (2017). Regulations on the Installation & Operation of Joint Inter-agency Chemical Emergency Preparedness Center.
- [3] Ministry of Environment. (2017), White Paper of Environment.
- [4] National Institute of Chemical Safety(NCIS). (2017). Chemical Safety Clearing-house.
- [5] Kim, S. B, (2013). "Accident reduction through self-Prevention plan system operating contribution to research". korean journal of hazardous materials. Vol.1 No.1, pp.43-47.
- [6] Kim, S. B, Lim, M-H, Choi, S-W. (2015). "Comparison of Domestic Chemical Accident Investigation System". Journal of the korean Society of Disaster Information, Vol.11, No.4, pp.515-519.
- [7] Kim, S. B et al.(2017). "A Study on Investigation Procedure of Chemical Spill by Vehicle Transporting Chemicals". Journal of the korean Society of Disaster Information, Vol.11, No.4, pp.515-519.