

# 장외영향평가 및 공정안전관리제도의 통합 안전환경관리방안에 관한 연구

김 동 준\* · 이 인 복\*\* · 문 진 영\* · 천 영 우\*

\*인하대학교 환경안전융합대학원 · \*\*인천대학교 안전공학과

## Offsite Consequence Analysis and safety management system process integration plan of safety management system

Dong-Jun Kim\* · In-Bok Lee\*\* · Jin-Young Moon\* · Young-Woo Chun\*

\*Environment Technology and Safety Technology Convergence, INHA University

\*\*Department of safety Engineering, Incheon University

### Abstract

The main point of this study is to find out duplicates and differences among various regulations from different organizations. Also, it focuses on creating a reasonably unified regulation system to standardize safety & environment management. In this study, I analyzed the commonalities and the differences of two systems which are typical Korean Process Safety Management System and off-site Consequence Analysis. It is confirmed that there are 25 species of overlapped material of those two systems and assessment like handling material information, facilities lists, hazardous substances and list of machine power.

Process safety report focuses on onsite workers and facility protect. On the other hand, off-site Consequence Analysis focuses on design, arrangement and management of handling facility from off-site influence. I found difference two system of Enforcement purposes and way. Contradiction of Harmful information of Chemicals Control Act and occupation safety and health acts from same material. To be specific, There are no unit rule of occupation safety and health acts. so it permit inch, psi etc. But Chemicals Control Act provides that m, Mpa units. Therefore, Each regulatory duplication of items for chemicals management, standardization is writing so that you can coordinate overlapping items in the measures the need to be presented.

**Keywords :** Off-site Consequence Analysis, Process Safety Management System, Safety & environment management

## 1. 서론

화학산업은 일상 생활용품으로 부터 자동차, 정보, 전자산업 등에 기초소재 및 핵심소재를 공급하는 우리나라의 핵심 기반산업으로 최근 생명공학, 나노공학,

정보통신, 항공우주산업 등과 맞물려 첨단융복합 산업의 하나로 그 수요가 증대되고 있다<sup>1)</sup>. 그러나, 최근 화학물질에 의한 누출, 화재, 폭발 등의 사고가 증가함에 따라 국가 및 기업에서는 화학물질 사고로 인한 피해규모를 최소화하기 위한 관심이 증대 되고 있다. 현

†Corresponding Author : In-bok Lee, safety Engineering, Incheon University,  
119 Academy-ro, Younsu-gu, Incheon, E-mail: pposic10@naver.com

Received July 20, 2016; Revision Received August 26, 2016; Accepted September 20, 2016.

재 국내에서는 화학물질관련 안전사고를 예방하고, 사업장 및 주변 환경의 안전성을 확보하기 위해 국내에서 안전·환경 관련 규제가 다양하게 시행되고 있다. 고용노동부에서 시행하고 있는 공정안전관리제도, 환경부에서 시행하고 있는 장외영향평가제도 등이 그 대표적인 예이다. 제도들의 본질적인 목적은 안전성 확보, 사고 발생 시 피해 최소화 및 신속한 대응에 중점을 두고 있다. 그러나, 각 기관의 개별적 시행에 따라, 동일한 내용이라도 각 기관의 요구에 맞도록 규제를 이행하여야 하며, 각 규제별로 상충되는 요소로 인해 기업의 부담이 증가하고 있다.

따라서, 본 연구에서는 이러한 중복규제에 대한 문제점을 인식하고 합리적인 제도개선에 대한 필요성을 제시하는 것을 목적으로 하였다.

## 2. 공정안전관리제도와 장외영향평가의 비교

<Table 1>에 공정안전관리제도와 장외영향평가의 관련법 및 시행시기, 두 제도의 적용대상사업장, 구성요소, 심사 및 평가 등을 비교하여 나타내었다.

관련법 및 시행시기는 공정안전관리제도는 고용노동부 주관의 산업안전보건법을 기준으로 1996년부터 시행 되어 왔다<sup>2)</sup>. 또한 장외영향평가의 경우는 환경부 주관의 화학물질관리법으로 2015년부터 관리되고 있다<sup>3)</sup>. 공정안전관리제도의 적용대상은 국내 원유 정제 처리업 등 7개 대상 업종 및 유해·위험물질(51종) 규정량 이상 취급사업장이 대상이 된다.

장외영향평가의 경우 유해화학물질 취급시설을 설치·운영하려는 자는 장외영향평가를 작성하여 환경부장관에 제출해야 하며, 대상물질은 총 864종으로 유독물질 및 허가물질 723종, 제한물질 또는 금지물질 72종 사고대비물질이 69종이 있다<sup>4)</sup>. 공정안전관리제도의 대표적인 구성요소로는 공정안전보고서, 공정위험성평가, 안전운전계획 및 비상조치계획 등이 있으며, 장외영향평가는 기본평가 정보, 장외평가정보 및 타 법

물과의 관계정보 등으로 구성된다.

공정안전관리제도의 심사기관은 안전보건공단 6개 방재센터이며, 장외영향평가는 환경부 화학물질 안전원에서 심사를 진행한다.

공정안전관리제도의 현장 확인은 설치 중 및 가동 전 각 1회 관할 안전보건공단에서 확인하고 4등급의 차등부여를 통해 고용노동부에서 등급별 심사를 30일 이내 실시한다. 장외영향평가의 경우 해당시설의 가동 전 검사를 할 때 장외영향평가서 검토 결과와 안전성 확보방안이 현장과 일치하는지 확인하고, 그 결과를 안전원장에게 보고하며 위험도에 따른 안전진단 주기를 결정하고 안전원장 및 지방환경관서의 장은 장외영향평가서의 준수여부를 확인하기 위해 사업장 이행점검을 주기적으로 실시한다<sup>5)</sup>. 안전원은 장외영향평가서 내용을 검토하여 평가서의 적합여부와 취급시설의 위험도를 30일 이내에 신청인과 지방환경관서에 통보한다.

### 2.1 대상화학물질 비교

공정안전관리제도와 장외영향평가 간의 대상 화학물질의 비교를 통해 중복 대상 화학물질을 확인하였다.

공정안전관리제도의 대상 화학물질이 취급량을 넘어가는 경우 사업장 내부의 근로자 및 시설을 보호하기 위해 시행하고 있고, 장외영향평가는 사업장 내의 공정안전관리제도 대상을 포함하면서, 사업장 외부 영향을 고려한 취급시설 설계, 배치 및 관리의 목적으로 유해화학물질을 다루는 전 분야에 시행된다는 점에서 그 대상범위가 더욱 넓다고 볼 수 있다.

공정안전관리제도와 장외영향평가제도의 포함되는 중복 대상으로는 장외영향평가의 유독물질과 사고대비물질이 그 대상이며, 총 25종으로 <Table 2>에 나타내었다. 이는 공정안전관리제도 전체 대상 화학물질 51종에 49%의 비율을 차지한다.

<Table 2> Off-site Consequence Analysis and PSM duplicate material

	Substance of Off-site Consequence Analysis	Substance of Process safety Management
1	Phosgene [75-44-5] and a mixture containing more than 1.0%	Phosgene
2	Acrylonitrile [107-13-1] and a mixture containing more than 0.1%	Acrylonitrile
3	Ammonia [7664-41-7] and a mixture containing more than 10%	Ammonia
4	Carbon disulfide [75-15-0] and a mixture containing more than 0.1%	Carbon disulfide
5	Ethylene oxide [75-21-8] and a mixture containing more than 0.1%	Ethylene oxide
6	Phosphine [7803-51-2] 및 and a mixture containing more than 1%	Phosphine
7	Nitric acid [7697-37-2] and a mixture containing more than 10%	Nitric acid(over 94.5% of weight)
8	Toluene diisocyanate [26471-62-5, 584-84-9, 91-08-7] and a mixture containing more than 25%	Toluene diisocyanate
9	Chlorosulfonic acid [7790-94-5] and a mixture containing more than 25%	Chloro sulfonic acid
10	Hydrogen bromide [10035-10-6] and a mixture containing more than 1%	Hydrogen bromide
11	Phosphorus trichloride [7719-12-2] and a mixture containing more than 25%	Phosphorus trichloride
12	Chlorine dioxide [10049-04-4] and a mixture containing more than 1%	Chlorine dioxide
13	Thionyl chloride [7719-09-7] and a mixture containing more than 25%	Thionyl chloride
14	Bromine [7726-95-6] and a mixture containing more than 1%	Bromine
15	2,4-Dinitroaniline [97-02-9] and a mixture containing more than 1.0%	Nitro aniline
16	Benzoyl peroxide [94-36-0] and a mixture containing more than 25%	Benzoyl peroxide
17	Hydrogen cyanide	Hydrogen cyanide
18	Benzyl chloride	Benzyl chloride
19	Methyl ethyl ketone peroxide	Methyl ethyl ketone peroxide
20	Hydrogen chloride	Hydrogen chloride
21	Sulfuric acid	Sulfuric acid(over 10% of weight)
22	Chlorine	Chlorine
23	Hydrogen sulfide	Hydrogen sulfide
24	Ammonium nitrate	Ammonium nitrate
25	Hydrogen peroxide	Hydrogen peroxide(over 52% of weight)

### 3. 국내 사업장 적용 사례분석

공정안전관리제도와 장외영향평가를 적용한 국내 사업장의 사례를 통해 두 제도를 비교·분석하기 위해 리튬 2차전지 소재인 양극, 음극활물질 개발을 개발하는 업체(P사)를 대상사업장으로 선정하였다.

#### 3.1 국내 사업장 제도별 도입 분석

##### 1) 취급물질 목록 및 유해성 정보

P사의 공정안전관리제도 유해위험물질 대상 목록으로는 천연가스(NG), 황산과, 수산화나트륨이 있다.

장외영향평가는 공정안전관리제도의 기본 개요와 항목이 유사하지만, 장치, 취급 목록 및 명세가 세분화되어 있으며, 공정정보, 운전절차, 유의사항 및 사고대비 시나리오 분석이 포함되어 있다. 특히, 장외영향평가는 생산설비 범위를 넘어 주변지역 피해방지를 위해 취급 시설의 입지 정보가 포함되어 있으며, 주변지역 입지 정보 및 환경 정보가 필요하다.

장외영향평가의 P사 주요 위험요인은 저장탱크의 용량과다로 탱크 및 펌프에서 물질이 누출하여 독성물질의 확산 발생하거나, 저장탱크로 유해화학물질 주입 시 탱크로리 물질이 누출(차량전복, 펌프노출, 주입구 누

출 등)하여 독성 물질의 확산이 발생하는 것으로 보고 있다. 장외영향평가의 유해화학물질 목록은 황산, 암모니아수, 수산화나트륨, NMC, 황산니켈 6수화물 등이 있다.

##### 2) 위험성평가

###### (1) 공정안전관리제도

P사의 제조공정에는 독성 물질이 사용된다. 사용되는 독성물질은 누출 시 확산의 위험성이 높은 물질로서 누출에 의한 인적, 물적 피해의 가능성이 있다. 따라서 공정 관리 시 많은 주위가 필요하고 공정 중 발생할 수 있는 모든 잠재위험요소를 미리평가, 분석 및 예측하여 이에 대한 대책을 마련함으로써 위험요소를 제거 및 감소시켜 공정안전성을 확보해야 한다. 또한 운전상의 문제점들을 노출시켜 확인과정을 거치면서 해결방안을 수립하고 누출 확산 및 인체 접촉에 의한 인명피해나 재산상의 손실을 최소화하는데 위험성평가의 목적이 있다.

두 제도의 중복 대상 화학물질인 황산을 취급하는 폐수처리공정단계를 선정하여 두제도에 대한 비교분석을 실시하였다. 폐수처리공정은 탱크로리 차량에서 황산탱크 및 황산 Spray 탱크로 황산을 공급하는 공정에서 누출 위험성이 존재한다.

<Table 3> HAZOP Risk assessment

P & ID NO.		DH 1507-058-PI03		Process		Sulfuric acid tank (CT-4002) and the pump, around the pipe			
The design intent		Safe storage and transportation of sulfuric acid used in waste water treatment							
No	Deviation	Causes	Consequence	Safety guard	Strength	Frequency	Risk Rank	Recommendation	
1	More Level	H2SO4 chemical Tank(CT-4002) inlet valve mal-operation open.	H2SO4 chemical Tank(CT-4002) over-flow.	To prevent leakage during Chemical over-flow leak, should install dike and a storage tank area. Operator training.	D	3	4	Expansion Control Equipment	
2	Less Level	H2SO4 chemical Tank(CT-4002) inlet valve mal-operation close.	Wastewater treatment delay	Operator training	E	3	5	Pump discharge safety valve Installation Recommendations	
3	Safety	When leakage of sulfuric acid supplied to H2SO4 chemical Tank (CT-4002) with the tank	When inhaled or contact the skin, it is harmful to the human body.	tank car drivers and sulfuric acid entrant training After wearing protective safety work carried out	D	2	3	Pump discharge safety valve Installation Recommendations	

본 공정의 검토구간은 황산탱크에 탱크로리 차량을 이용해 황산공급, 사용설비로 황산을 이송하는 구간의 위험성을 검토하였다. 이러한 위험성을 차단하기 위해 위험성 평가 기법인 HAZOP을 실시하여 <Table 3>에 나타내었다. 첫 번째 이탈 원인은 황산탱크 입구밸브의 오작동으로 인해 입구밸브가 개방되어 황산의 overflow현상이 발생할 수 있는 위험성이 있었으며, 이를 위한 안전조치로 저장탱크 지역에 Dike를 설치와 운전원 교육훈련을 통해 안전 조치를 할 수 있다. 두 번째 이탈 원인은 입구밸브 오작동으로 인해 입구밸브가 닫히면서 폐수처리공정이 지연될 수 있었으며, 운전원 교육을 통한 안전조치를 할 수 있다. 세 번째 이탈원인은 탱크로리를 이용해 황산공급 시 누출 될 수 있으며, 흡입하거나 피부에 접촉 시 인체에 유해한 영향을 미칠 수 있다. 이러한 경우는 탱크로리 차량 운전자 및 황산 주입자 등을 대상으로 한 교육을 실시하고, 안전보호구 등의 장비 착용 후 작업을 실시하도록 안전조치를 실행 할 수 있다.

추가적으로 황산탱크에서 황산이 누출 될 수 있는 위험성이 있지만 공정안전관리제도에 포함되어 있지 않다. 황산이 누출되어 흡입하거나, 피부 접촉 시 인체에 유해한 영향을 미치며, 지역주민들에게 피해를 입힐 수 있으므로, 장외영향평가에서는 위해관리 계획 범주에 포함된다.

## (2) 장외영향평가

### ① 공정 위험성 분석

장외영향평가에서는 폐수처리공정 역시 위험성평가 실시 대상이며, 공정안전관리제도와 동일하게 주요 위험물질은 황산이다. 공정의 잠재위험 또한 공정안전관리제도와 마찬가지로 독성물질의 누출, 과압 및 부식, 과충전, 장비결함 등에 의한 위험이 존재한다. 대상공정의 위험형태로는 저장탱크로 유해화학물질 주입 시 탱크로리 차량의 전복, 펌프 노출, 주입구 누출 등에 의한 독성물질 확산으로 구분하였다.

### ② 예비 위험분석

위험요인은 고온 고압이며, 설비의 선정 사유는 공정 중에서 독성물질을 저장, 취급하는 설비로서 누출 시 주변 영향에 위험요인이 될 수 있고, 사고가 발생한다면 독성물질 누출에 의한 영향이 있다.

### ③ 사고시나리오 도출

시나리오 도출을 위해 위험요인 및 대성설비를 선정해야한다. 황산(98%)을 22,101.6 kg 취급하는 황산 탱크로리를 대상설비로 선정 하였고, 황산에 의한 독성을 위험요인으로 선정 하였다.

### ④ 대안 사고시나리오 선정

대안시나리오를 선정하기 위해서는 3가지 평가를 해야한다. 끝점은 P사에서 사용하는 독성물질인 황산의 ERPG-2 (10 mg/m<sup>3</sup>)이고, 기상정보는 풍속 1.6 m/s, 대기안정도는 D, 대기온도는 13.5°C, 대기습도는 64%를 적용하였다. 누출시간은 현실적으로 발생가능성이 있는 누출시간을 적용해 황산의 경우 12분 동안 누출로 설정하였고, 누출량을 산정하기 위한 누출원의 면적은 KOSHA GUIDE(P-92-2012) 누출원 모델링에 관한 지침(6)을 적용하였다. 배관의 호칭지름이 50 mm 미만인 경우는 배관의 단면적을 적용하고, 배관의 호칭지름이 50 mm 이상 100 mm 이하인 경우는 50 mm 배관의 단면적을 적용하였다. 누출물질의 온도는 해당설비의 운전온도 15°C~60°C로 설정하였으며, 누출지점은 지표면 누출, 전원지형으로 시나리오를 선정하였다.

### ⑤ 사고시나리오별 영향범위 평가 결과

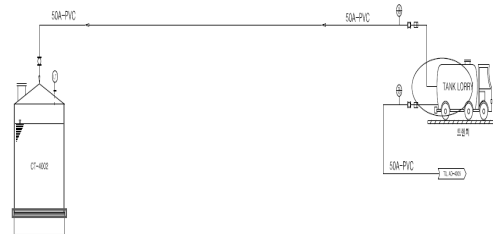
황산을 취급하는 탱크로리에서 누출공 50 mm, 누출률 18.5 kg/sec의 조건으로 피해반경이 50 m, 장외거리가 41.5 m로 측정 되었다.

### ⑥ 위험성 평가모델 구현 결과

황산의 누출지점은 [Figure 1]에 나타난 바와 같이 탱크로리로 선정 하였으며, 황산 탱크에서 황산이 1,194 sec동안 누출 시 ERPG-2 (10 mg/m<sup>2</sup>) 도달 거리는 50 m로 측정 되었다.

### ⑦ 위험성 평가모델 구현 결과

황산 탱크로리 누출시 독성에 대한 영향범위를 평가하기 위해 화학물질안전원의 범용프로그램을 구현한 결과 영향범위가 취급시설 중심으로부터 반경 50 m로 나타났다. <Table 4>에 나타난 바와 같이 저장물질은 황산, 온도는 상온으로 설정하였고, 압력은 0.041 MPa, 저장상태는 액상이며 저장액위는 1.7 m이며 누출의 위험성이 있어 설비를 선정하였다.



[Figure 1] Leak point in H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Tank Lorry










<Table 4> Results from Risk Assessment Model Implementation

1. Information of Equipment					
Storage substance	Sulfuric acid (7664-93-9)	Operating temperature (°C)	AMB	Operation Pressure (MPa)	0.041
Container type	Horizontal cylinder	Vessel diameter (m)	1.54	Container height	2.140
Stocks (kg)	22,101.6	Storage conditions	Liquid	Save the liquid level (m)	1.7
Discharge wall area (m <sup>2</sup> )	49.32	Whether indoors	N		
Reason for selection equipment	Leak				
2. Weather conditions					
Temperature (°C)	Humidity (%)	Wind direction	Wind (m/s)	Atmospheric stability	Also curved surface
13.5	64	WNW	1.6	D	Field
3. Leak conditions					
Leak form	Plumbing leaks	Leak height (m)	0.0	Leakage can fancy	1
Leak size (mm)	50mm	Release Time (sec)	1,194		
Leak rate (kg/sec)	18.5			The total leakage (kg)	22,101.6



[Figure 2] The main protection target location

<Table 5> Comparison of Warning signs

	Chemicals Control Act	Occupational Health and Safety Act
Sodium hydroxide	causticity, irritant  	causticity, Aspiration hazard  
Sulfuric acid	causticity, Acute toxicity  	causticity, Acute toxicity, Aspiration hazard   

#### 4. 국내 사업장 제도별 도입결과

##### 4.1 대상물질 비교

공정안전관리제도 및 장외영향평가 대상 화학물질 중 중복물질은 황산과 수산화나트륨의 2가지 물질이다.

<Table 5>에 나타난 바와 같이 각 제도의 중복 대상인 수산화나트륨과 황산의 물질안전보건자료(MSDS) 경고내용을 확인 결과 수산화나트륨은 화학물질관리법에서는 부식성, 자극성을 띄는 물질이지만 산업안전보건법에서는 부식성, 흡인유해성을 띄는 물질이라고 규정해 놓고 있다. 황산의 경우에는 화학물질관리법에서는 부식성, 급성독성

물질이지만, 산업안전보건법에서는 흡인유해성이 추가되어 부식성, 급성독성, 흡인유해성을 가지고 있다고 규정되어 있다. 이처럼 동일한 물질의 경우에도 일치 또는 상충되는 기준이 존재함을 알 수 있다.

황산과 수산화나트륨의 취급량 기준은 공정안전관리제도의 경우 일일 사용량과 최대 저장량인 반면 장외영향평가는 연간 취급량과 일일 최대량이다. <Table 6>에 나타난 바와 같이 황산의 경우 장외영향평가의 일일 최대량 합계가 공정안전관리제도의 최대 저장량과 동일함을 알 수 있다. 그러나, 동일한 대상물질에 대한 취급량 기준이 산업안전보건법과 화학물질관리법에서 기준이 상충되는 것을 확인 하였다.

<Table 6> Comparison of substance

Process Safety Management				Offsite Consequence Analysis			
chemical substance	CAS No.	amount of handling(kg)		chemical substance	CAS No.	amount of handling(kg)	
		Daily dealings amount	Maximum storage			Year dealings amount	Daily Maximum
Natural gas	68410-63-9	2,670,000	-	Ammonium hydroxide (28%)	1336-21-6	360,000	1,200
Sulfuric acid	7664-93-9	3,450,000	15,000	Sulfuric acid (98%,30%)	7664-93-9	98%-1,000,000 30%-3,450,000	98%-3,460 30%-11,530
Sodium hydroxide	1310-73-2	2,100,000	7,000	Sodium hydroxide (25%)	1310-73-2	2,100,000	7,000
				NMC	182442-95-1	360,000	1,000
				Nickel(II) sulfate hexahydrate	10101-97-0	3,150,000	10,500

#### 4.2 위험성평가 비교

공정안전관리제도에서는 위험성 평가 기법으로 HAZOP을 실시하였고, 장외영향평가에서는 예비위험성 평가를 실시한 후 사고 시나리오를 바탕으로 위험도를 도출 하였으며 안전성 확보를 관리적 대책으로 제시하였다. 공정안전관리제도는 황산 주입과정에서의 누출, 황산탱크에서의 황산 누출을 잠재위험으로 가정하고, 안전조치를 실시하는 사업장내의 위험을 고려한 평가를 하였으며, 장외영향평가는 장내의 예비 위험분석과 영향범위 내 주민 수, 고장 발생빈도, 완화장치의 완화를 등을 이용하여 위험도를 도출하였다. 이러한 위험을 관리하기 위해 전 임·직원을 대상으로 화학물질 취급 시 주의 사항 및 누출 시 방제요령 등에 대한 교육을 주기적으로 실시하였다. 두 제도의 위험성평가의 목적은 안전성을 확보하는 것으로 동일하다. 그러나, 사업장내의 근로자의 안전관리를 목적으로 하는 공정 안전관리제도와 사업장 외부의 환경사고에 대해서도 고려해야하는 장외영향평가의 위험성평가 기법이 다르게 사용됨을 알 수 있다. 공정안전관리제도와 장외영향평가의 위험성평가 비교결과를 <Table 7>에 나타내었다. 두 제도의 목적은 공정안전관리제도는 사업장내 시설과 노동자의 보호를 목적으로 하고 있는 반면, 장외영향평가에서는 사업장 외부의 환경과, 인력에 대한 피해 예방을 목적으로 하고 있는 것으로 확인되었다.

<Table 7> Comparison of Risk Assessment

	Process Safety Management	Off-site Consequence Analysis
Risk assessment techniques	HAZOP	PHR, OCA
Purpose	Protect your employees and business facilities	Considering handling facilities sites outside influences, deployment and management
evaluation range	Internal business	Consider the business outside influences

#### 5. 결론

장외영향평가 및 공정안전관리제도의 통합 안전환경 관리방안에 관한 연구를 통해 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

① 양 제도의 중복물질은 25종으로 확인되었고, 이러한 중복물질은 두 규제의 관련 행정기관의 이중 점검을 받는 것을 알 수 있었다.

② 양 제도간 유해화학물질의 기준이 되는 산업안전보건법과 화학물질관리법에서 동일한 유해화학물질의

경우에 유해성정보 기준이 일치하는 게 있는 반면, 상충되는 기준이 존재함을 확인 할 수 있었다

③ 양 제도 간 작성 항목 비교를 통해 유해위험 물질 목록, 동력기계목록, 장치 및 설비명세, 배관 및 가스켓 명세 등 유사한 항목이 존재하였지만 각 제도에서 제시하는 기준으로 작성해야 함을 확인 할 수 있었다. 특히 산업안전보건법에는 단위 규정이 없어 inch, psi 등의 단위를 사용 할 수 있으나, 화학물질관리법은 m, Mpa 단위 등으로 규정하고 있는 것을 확인 할 수 있었다.

본 연구에서는 공정안전관리제도와 장외영향평가의 효율적인 관리 방안을 목적으로 P사의 적용 사례를 분석한 결과, 대상 화학물질의 동일한 기준이 포함되어 있지만 관련 법 내의 법적기준이 상충되는 요소들이 존재 하는 것을 확인 하였고, 유사한 작성항목임에도 양 제도에서 제시하는 기준에 맞춰 이중으로 작성해야 하는 것을 확인 할 수 있었다. 이에 국내 화학물질관리의 표준화를 통해 중복작성의 단점과 소방분야에도 정보를 공유하여 사고대응에 기여를 할 필요성이 있다고 사료된다.

## 6. References

- [1] Small Business Administration, Technology Roadmap Project (2013)
- [2] Occupational Health and Safety Act , the Ministry of Employment and Labor
- [3] Chemicals Control Act , the Ministry of Environment
- [4] Kim , Yoon , yunjunheon , Kim bacteria, bakgyosik, Off-site Consequence Analysis Study Introduction(2014)
- [5] National Institute Chemical safety, Offsite Consequence Analysis summery(2014)
- [6] Occupational Safety and Health Agency, KOSHA GUIDE(P-92-2012) Guidelines for source term modeling, (2012)

## 저 자 소 개

### 김 동 준



인하대학교 대학원 환경안전융합 전공 석사  
관심분야 : 공정안전, 장외영향평가, 화학물질안전, QRA 등

### 이 인 복



인천대학교 안전공학과 연구교수로 근무  
인천대학교 안전공학과 공학박사  
관심분야 : 공정안전, 화공설계, 장외영향평가 등

### 문 진 영



인하대학교 환경안전융합대학원 교수로 근무  
인하대학교 환경공학과 공학박사  
관심분야: 환경영향평가, Risk관리 등

### 천 영 우



인하대학교 환경안전융합대학원 교수로 근무  
인천대학교 안전공학과 공학박사  
관심분야 : 화학물질안전, 장외영향평가 QRA, RISK분석 등