



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

物流學碩士 學位論文

港灣터미널 危險物 管理 改善에  
關한 研究

- 부산항 H터미널 중심으로 -

A Study on the Improvement of Dangerous Goods  
Management in Port

- Focused on H Terminal in Busan Port -



2013年 8月

韓國海洋大學校 海事産業大學院

港灣物流學科

姜 秀 成

本 論文을 姜秀成의 物流學碩士 學位論文으로 認准함.

위원장      곽규석

위    원      김환성

위    원      권문규



2013 년 6 월 18 일

한 국 해 양 대 학 교    해 사 산 업 대 학 원

## < 목 차 >

Abstract .....	vi
<b>제1장 서론 .....</b>	<b>1</b>
제1절 연구의 배경 및 목적 .....	1
제2절 연구의 범위 및 방법 .....	2
<b>제2장 항만위험물 관련 법규 .....</b>	<b>4</b>
제1절 국제기준상 위험물의 정의 및 범위 .....	4
제2절 국내법기준 위험물의 정의 및 범위 .....	15
제3절 위험물 관련 국내법 및 담당부처 .....	27
<b>제3장 위험물 처리절차 및 취급 현황 .....</b>	<b>31</b>
제1절 수출입 신고 절차 .....	31
제2절 부산항 컨테이너 처리현황 .....	35
제3절 IMDG Code 기준 위험물 처리현황 .....	37
제4절 위험물안전관리법 기준 위험물 처리현황 .....	51
<b>제4장 항만터미널 위험물 관리 현황 및 개선사항 .....</b>	<b>67</b>
제1절 위험물 옥외저장소 현황 .....	67
제2절 부산항 비상대응시스템 .....	70
제3절 국가 재난 대응체계 .....	77
제4절 부산항 위험물컨테이너 사고사례 및 원인분석 .....	83
제5절 위험물컨테이너 점검제도 (CIP) .....	91
제6절 개선사항 .....	98
<b>제5장 결론 .....</b>	<b>102</b>
제1절 연구결과 .....	102
제2절 연구의 한계 및 향후과제 .....	103
<b>참 고 문 헌 .....</b>	<b>105</b>

## < 표 목 차 >

<표 2-1> 운송수단별 위험물 국제규칙 및 기구 .....	6
<표 2-2> 1974년 SOLAS 제7장(위험물 운송)의 구성 .....	8
<표 2-3> 포장위험물의 운송(1974년 SOLAS 제7장 A편 주요내용) .....	9
<표 2-4> 제1급 화약류 .....	11
<표 2-5> 제2급 가스류 .....	12
<표 2-6> 제4급 가연성 고체, 자연발화성 물질, 물과 접촉시 인화성 가스를 방출하는 물질 .....	13
<표 2-7> 제5급 산화성 물질과 유기과산화물 .....	14
<표 2-8> 제6급 독물 및 전염성 물질 .....	14
<표 2-9> 안전관리자 자격 및 보유기준 .....	18
<표 2-10> 교육대상자 .....	19
<표 2-11> 교육과정 .....	19
<표 2-12> 위험물 및 지정수량 .....	22
<표 2-13> 위험물취급자격자의 구분 및 취급 위험물 .....	25
<표 2-14> 위험물 관련 국내법 및 담당부처 .....	27
<표 2-15> 국내법령 간 위험물 분류체계 .....	29
<표 2-16> 위험물안전관리법 위험물과 IMDG Code 위험물의 상관관계 .....	30
<표 3-1> 우리나라 연도별 전체 컨테이너 처리현황 .....	35
<표 3-2> 주요 항만별 컨테이너 처리현황 .....	36
<표 3-3> 주요 항만별 위험물컨테이너 수출입 현황 .....	37
<표 3-4> 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 위험물 처리현황 .....	38
<표 3-5> 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 위험물 수출입 현황 .....	42
<표 3-6> 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 Class별 수출입 현황 .....	44
<표 3-7> 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 Class별 점유율 .....	45
<표 3-8> 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 Class별 점유율 .....	46
<표 3-9> 북항 운영사 IMDG Code 기준 위험물 점유율 .....	48
<표 3-10> 신항 운영사 IMDG Code 기준 위험물 점유율 .....	49
<표 3-11> 부산항 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 위험물 점유율 .....	50
<표 3-12> 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 위험물 처리현황 .....	51
<표 3-13> 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 위험물 수출입 현황 .....	55
<표 3-14> 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 류별 수출입 현황 .....	57
<표 3-15> 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 류별 점유율 .....	59
<표 3-16> 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 류별 점유율 .....	60

<표 3-17> 북항 운영사 위험물안전관리법 기준 위험물 점유율	62
<표 3-18> 신항 운영사 위험물안전관리법 기준 위험물 점유율	63
<표 3-19> 부산항 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 위험물 점유율	64
<표 3-20> IMDG Code대비 위험물안전관리법 위험물 점유율	65
<표 4-1> 북항 위험물 옥외저장소 설치현황	67
<표 4-2> 신항 위험물 옥외저장소 설치현황	68
<표 4-3> 기타지역 위험물 옥외저장소 설치현황	68
<표 4-4> 북항 위험물 옥외저장소 시설 현황	69
<표 4-5> 신항 위험물 옥외저장소 시설 현황	69
<표 4-6> 기타지역 위험물 옥외저장소 시설 현황	69
<표 4-7> 위험물 누출사고 대응절차	70
<표 4-8> 북항 안전관리자 현황 및 화학장비 보유현황	72
<표 4-9> 신항 안전관리자 현황 및 화학장비 보유현황	72
<표 4-10> 정부 부처별 위험물 정보시스템	73
<표 4-11> H컨테이너터미널 위험물 관리 모바일앱	75
<표 4-12> 확산평가 결과	77
<표 4-13> 위기수준별 경보단계	80
<표 4-14> 부산항 위험물사고 현황	83
<표 4-15> 수출·입별 사고 현황	86
<표 4-16> 원인별 사고 현황	87
<표 4-17> 유형별 사고 현황	87
<표 4-18> 장소별 사고 현황	87
<표 4-19> IMDG Code별 사고 현황	88
<표 4-20> 월별 사고 현황	89
<표 4-21> 지방해양항만청 IMDG Code별 CIP 현황	94
<표 4-22> 부산지방해양항만청 점검 현황	95

## <그림 목 차>

<그림 3-1> 위험화물 흐름도 .....	33
<그림 3-2> 위험물 정보 흐름도 .....	34
<그림 3-3> 북항, 신항 IMDG Code 기준 위험물 수출입 현황(TEU) .....	39
<그림 3-4> 북항 운영사 IMDG Code 기준 위험물 수출입 현황(TEU) .....	39
<그림 3-5> 북항 운영사 IMDG Code 기준 위험물 수출입 현황(TON) .....	40
<그림 3-6> 신항 운영사 IMDG Code 기준 위험물 수출입 현황(TEU) .....	40
<그림 3-7> 신항 운영사 IMDG Code 기준 위험물 수출입 현황(TON) .....	41
<그림 3-8> 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 위험물 수출입 현황(TEU) .....	42
<그림 3-9> 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 위험물 수출입 현황(TON) .....	43
<그림 3-10> 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 Class별 수출입 현황(TEU) .....	44
<그림 3-11> 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 Class별 수출입 현황(TON) .....	45
<그림 3-12> 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 Class별 점유율(TEU) .....	46
<그림 3-13> 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 Class별 점유율(TON) .....	47
<그림 3-14> 북항 운영사 IMDG Code 기준 Class별 점유율 .....	48
<그림 3-15> 신항 하역사 IMDG Code 기준 Class별 점유율 .....	49
<그림 3-16> 부산항 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 위험물 점유율 .....	50
<그림 3-17> 북항, 신항 위험물안전관리법 기준 위험물 수출입 현황(TEU) ..	52
<그림 3-18> 북항 운영사 위험물안전관리법 기준 위험물 수출입 현황(TEU) ..	53
<그림 3-19> 북항 운영사 위험물안전관리법 기준 위험물 수출입 현황(TON) ..	53
<그림 3-20> 신항 운영사 위험물안전관리법 기준 위험물 수출입 현황(TEU) ..	54
<그림 3-21> 신항 운영사 위험물안전관리법 기준 위험물 수출입 현황(TON) ..	54
<그림 3-22> 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 위험물 수출입 현황(TEU) ..	56
<그림 3-23> 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 위험물 수출입 현황(TON) ..	56
<그림 3-24> 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 류별 수출입 현황(TEU) ..	58
<그림 3-25> 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 류별 수출입 현황(TON) ..	58
<그림 3-26> 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 류별 점유율(TEU) .....	60
<그림 3-27> 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 류별 점유율(TON) .....	61
<그림 3-28> 북항 운영사 위험물안전관리법 기준 위험물 점유율 .....	62
<그림 3-29> 신항 운영사 위험물안전관리법 기준 위험물 점유율 .....	63
<그림 3-30> 부산항 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 위험물 점유율 ..	64
<그림 3-31> IMDG Code대비 위험물안전관리법 위험물 점유율(TEU) .....	66
<그림 3-32> IMDG Code대비 위험물안전관리법 위험물 점유율(TON) .....	66

<그림 4-1> 운영사간 지원체계도 .....	71
<그림 4-2> 화학물질 유출 사고시 국가대응 체계도 .....	81
<그림 4-3> 화학테러시 국가대응 체계도 .....	82
<그림 4-4> 위험물 사고사진 .....	90
<그림 4-5> CIP 점검 절차도 .....	93





# Abstract

## A Study on the Improvement of Dangerous Goods Management in Port - focused on H Terminal in Busan Port -

KANG, SOOSUNG

Department of Port Logistics,  
Graduate School of Maritime Industrial Studies,  
Korea Maritime University  
(Directed by Professor Kwon, Moon Kyu)



This research recommends the necessity of revision of related regulations and systems for the establishment of dangerous goods safety management systems and for improvement of effectiveness of transport logistic in port areas. Because currently, there is no consistent and systematic single national legal instrument and facility related regulations concerned with dangerous goods delivered into port areas by sea or by land for the change of transport modes. The executive summary of this research is as follows.

First, the qualification standards for safety management personnel

for maritime dangerous goods in port areas should be established.

Dangerous goods handled in port areas are classified as explosive, flammable, combustible, oxidize, toxic, corrosive, etc. Therefore, there is limitation to manage maritime dangerous goods with the current qualification standards for safety management personnel. Therefore, establishment of these qualification standards for safety management personnel is necessary for competency improvement as well as development of port industries.

Second, development of new facilities model for storage of dangerous goods in port areas is required to improve the systems of dangerous goods storage

Among dangerous goods handled in port areas, only 35.2% of them are stored in open dangerous goods storage place according to the Dangerous Goods Safety Management Act. Other are handled as general containerized cargoes, because there is no applicable special regulations in port areas. Therefore, a new facilities model for storage of dangerous goods in port areas should be developed to resolve the differences in dangerous good related regulations concerned with classification criteria in port areas.

Third, dangerous goods regulations in port areas should be prepared.

Safety management of dangerous goods in port areas is faced with the number of difficulties due to the different legal requirements, requiring different storage measures for dangerous goods delivered into port areas. Therefore, different regulations which apply to different substances should be integrated into Port Act to mitigate obstacles for safety management of dangerous goods in port areas.

Fourth, enforcement of effective CIP and expertise of personnel who carry out CIP are essential.

Designated inspection places and the development of program to select a target cargo for inspection are required. The ways of inspection should be changed from current visual container outside inspection to open door inspection to check dangerous goods stuffed in containers. In addition, manpower of chemical engineer office for CIP should be strengthened.



# 제1장 서론

## 제1절 연구의 배경 및 목적

급증하는 부산항의 컨테이너 물동량 처리를 위해 1978년 개장된 자성대터미널(부산컨테이너부두운영공사)을 비롯 1991년 신선대터미널 개장을 포함하여 신항 2-3단계 부산신항컨테이너터미널에 이르기 까지 부산항은 12개 하역회사 40개 선석을 거느린 세계5위 항만으로 성장하였다.

부산항 물동량 증가와 중화학공업을 산업기반으로 하는 우리나라 산업구조 특성상 항만구역을 통해 수출입 되는 물동량의 증가는 필연적이며 물동량 증가와 더불어 수출입 되는 위험물질도 다양화되고 꾸준히 증가하는 추세이다.

2012년 부산항 전체처리물동량은 1,704만TEU이며 이중 컨테이너 전용터미널에서 처리한 물동량은 1,663만TEU이다. 이중 위험물량은 2.2%인 37만TEU가 컨테이너터미널에서 처리되었다.

해상 반입되는 위험물은 국제해사기구(IMO : International Maritime Organization)에서 채택한 국제해상위험물규칙(IMDG Code : International Maritime Dangerous Goods Code)의 위험물 운송규정에 따라 관련법규를 준수하여 해상운송 되나, 해상 반입 후 터미널에 양하된 위험물과 수출을 하기 위해 육상운송으로 반입된 위험물의 경우 저장, 보관, 취급에 있어 위험물질별 국내 개별법규 적용을 받게 되어 있어 안전관리 및 국내 기업의 수출입 업무에 혼란을 초래하고 있다.

자성대터미널 개장시 위험화물을 터미널 내에서 처리하기 위한 법적 제도적 장치가 마련되어 있지 않아 수출입 되는 위험화물은 부두구역에 저장, 보관하지 못하고 외부차량에 의해 본선으로 직선적, 직반출되는 형태로 운영, 물류비 증가 및 물류흐름에 상당한 지장이 초래 되었으며 이를 해결하기 위해 부산광역시, 부산지방해양항만청, 소방서, 터미널, 선사, 화주 등 관계기관 회의를 통해 부산광역시 화재예방조례에 임시저장에 대한 규정을 마련 1973년 우리나라 최초로 항만 내 위험물을 일시 저

장할 수 있는 위험물 임시장치장이 마련되었으며 현재 위험물안전관리법에 의거 대통령령이 정한 위험물만 위험물 옥외저장소에 저장되고 있으며 타 법에서 적용하는 위험물인 방사성물질, 화약류, 가스류, 독극물, 부식성물질, 환경유해물질 등은 개별법규(원자력법, 총포·도검·화약류 등 단속법, 고압가스 안전관리법, 유해화학물질 관리법, 산업안전보건법)적용에 의해 운영되고 있는 실정이다.

중화학산업의 발전과 더불어 항만을 통해 수출입되는 위험물의 증가는 항만 내 잠재적 위험성 및 사고 발생 위험을 증가시키며 위험물질 취급 부주의, 안전 불감증 등으로 인해 위험물 사고가 발생하게 되면 그 1차적, 2차적 피해로 인해 인명 재산 및 환경상의 막대한 피해가 발생하며 돌이킬 수 없는 사태를 초래할 수 있다.

최근 발생한 여수 고밀도폴리에틸렌(HDEP) 폭발사고(2013.3.15.), 구미 불산(HF, UN No 1052) 사고(2012.9.27)로 인해 위험물에 국민적 관심과 사회안전망에 대한 관심이 증가함에도 불구하고 운송수단 변경을 위해 해상과 육상을 통해 반입되어 항만구역에 저장, 보관, 취급되는 항만 위험물에 대해 적용할 일관되고 체계화된 단일 법안 및 시설규정이 없는 상황에서 항만위험물 안전관리시스템 구축과 효율적인 물류흐름 개선을 위한 제도적 장치 마련과 개별법규 재검토의 필요성이 제기되고 있다.

본 연구는 항만위험물의 안전관리에 대한 선행연구와 항만컨테이너 터미널 위험물 관리실태 및 현황 분석을 통한 연구결과를 바탕으로 체계화된 안전관리시스템 구축을 위한 제도 개선방안을 제시하고자 한다.

## 제2절 연구의 범위 및 방법

본 논문에서는 항만지역에서 컨테이너터미널에 일시 저장, 취급, 보관되는 과정에서 발생하는 항만위험물의 관리현황을 분석하고, 위험물질별 관계법규에서 규정하는 법률의 규정과 항만시설의 특수성을 고려, 해상 운송을 위한 항만위험물의 법규, 제도 및 규정에 관한 문제점을 조사, 비

교 연구하여 물류 효율성과 위험물 안전관리 구축방안을 통하여 효율적인 항만위험물 관리체계의 개선방향을 제시하고자 한다.

본 논문의 구성은 서론과 결론을 포함하여 총5장으로 구성되었으며 제1장 서론에 이어 제2장 항만위험물 관련 법규 제3장 위험물 처리절차 및 취급 현황 제4장 항만터미널 위험물 관리 현황 및 개선사항 제5장 결론으로 구성되었다.



## 제2장 항만위험물 관련 법규

### 제1절 국제기준상 위험물의 정의 및 범위

#### 1. 위험물의 정의

위험물(Dangerous Goods)의 일반적 개념은 물질의 물리적, 화학적 또는 생물학적 성질상 그 물질 자체의 특성 혹은 서로 다른 2종류 이상의 물질이 접촉 또는 특별한 상황 하에서의 마찰, 압력, 주위 온도 등으로 인하여 폭발, 인화, 유독, 부식, 방사성, 질식, 발화, 진염, 중합, 동상, 분진폭발 또는 반응 등을 초래하여 인간, 생명체 또는 환경에 위험을 야기시키는 물질 또는 제품을 말하며, 해상운송 측면에서의 위험물은 MARPOL<sup>1)</sup> 73/78 부속서 I에 따른 기름, 국제액화가스운송선의 구조 및 설비기준(IGC Code)<sup>2)</sup>에 규정된 가스류, 국제산적위험화학품운송선의 구조 및 설비기준(IBC Code)<sup>3)</sup>과 MARPOL 73/78 부속서 II에 규정된 폐기물을 포함한 유해액체물질/화학품, 국제해상위험물규칙(IMDG Code)에 규정된 환경유해물질(해양오염물질) 및 폐기물을 포함한 위험하고 유해한 물질, 재료 및 제품, 산적고체화물안전실무기준(BC Code)<sup>4)</sup> 부록 B에 규정된 폐기물을 포함한 화학적 위험을 수반하는 산적고체물질 및 산적상태에서만 위험한 고체물질(MHBs)<sup>5)</sup> 화물을 말한다.

한편 IMDG Code의 목적상 위험물은 IMDG Code의 규정을 적용 받는 물질 및 제품을 말하며, 위험물이라는 용어에는 이전의 화물을 담았던 세정되지 아니한 빈 포장용기도 포함한다.

1) MARPOL : International Convention for the Prevention of Pollution from Ships

2) IGC Code : (International Code for the Construction and Equipment of Ships carrying Liquefied Gases in Bulk)

3) IBC Code : (International Code for the Construction and Equipment of Ships carrying Liquefied Gases in Bulk)

4) BC Code : Code of Safe Practice for Solid Bulk Cargoes

5) MHBs : Materials Hazardous only in Bulk

## 2. 위험물의 해상운송 형태

일반적으로 위험물의 해상운송 형태는 선박에 구조적으로 설비된 탱크, 화물창 또는 탱커 등으로 산적상태로 운송되거나, 드럼, 캔, 포대, 상자, 배럴, 중형산적용기, 대형용기 또는 이동식 탱크 등으로 포장된 형태로 운송된다.

산적상태의 위험물은 특정 목적을 위하여 건조된 탱커, 액화가스 운반선, 산적 운반선 등으로 운송되며, 산적상태의 소량 위험물은 일반 화물선 또는 컨테이너 전용선 등으로 운송한다. 한편 포장된 형태의 위험물은 일반 화물선, 로-로선, 컨테이너 전용선, 바지선, 컨테이너 벌크 겸용선 또는 준컨테이너 전용선 등으로 운송된다.

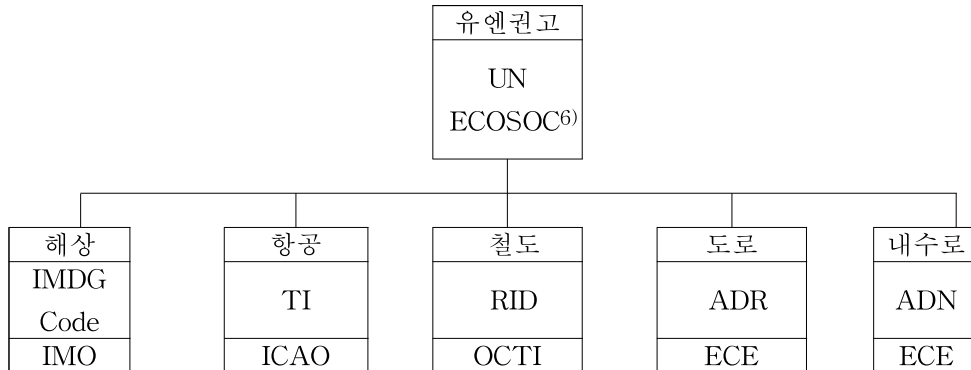
## 3. 운송수단별 국제규칙

유엔위험물운송전문가위원회는 1953년 조사에서 각 운송수단별 뿐만 아니라 지역별·국가별로 위험물을 통제하는 국제규칙이 운송수단별로 조화를 이루지 못한 채 단계적으로 존재하며 지역별·국가별로 매우 상이하다는 사실을 인식하였다. 동 위원회는 항공, 도로, 철도 및 선박 등의 모든 운송수단에 적용될 수 있는 위험물 운송에 관한 유엔권고(Recommendations on the Transport of Dangerous Goods : 일명 Orange Book)를 제정하였다.

그 이후 국제해사기구(IMO), 국제민간항공기구(ICAO), 유럽경제위원회(UNECE), 국제철도연맹(OCTI) 등이 운송기준을 제정하게 되었으며 그 결과 해상운송은 IMDG Code, 항공운송은 TI, 철도운송은 RID, 도로운송은 ADR, 내수운송은 ADN으로 운송수단별로 세분화되고 전문화되었으며 운송수단별 위험물 운송관련 국제규칙과 그 관리 기구는 <표 2-1>과 같다.



<표 2-1> 운송수단별 위험물 국제규칙 및 기구



운송수단	국제기구	규 칙
해상	국제해사기구(IMO) <sup>7)</sup>	국제해상위험물규칙(IMDG CODE) International Maritime Dangerous Goods Code
항공	국제민간항공기구(ICAO) <sup>8)</sup>	위험물항공운송기술지침(TI) Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air
철도	국제철도연맹(OCTI) <sup>9)</sup>	국제위험물철도운송규칙(RID) Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail
도로	유럽경제위원회(UN/ECE) <sup>10)</sup>	국제위험물도로운송규칙(ADR) European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road
내수로	유럽경제위원회(UN/ECE)	국제위험물내수로운송규칙(ADN) European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterway

자료 : 한국해사위험물검사원(2010), 「IMDG Code 교육자료」.

- 6) UN ECOSOC : United Nations Economic and Social Council  
 7) IMO : International Maritime Organization  
 8) ICAO : International Civil Aviation Organization  
 9) OCTI : Central Office of International Rail Transport  
 10) UNECE : United Nations Economic Commission for Europe

#### 4. 국제 해상 위험물 규칙(IMDG Code)

제2차 세계대전 후 화학공업의 급속한 발전과 함께 화학제품의 해상수송량 또한 급격히 증가하게 되었다. 이에 위험물에 의한 사고를 미연에 방지하고자 위험물 선박운송에 관한 국제적 통일기준의 제정 필요성이 대두되었고, 1960년 SOLAS<sup>11)</sup>회의에서 위험물 선박운송체계를 SOLAS 협약 제7장(위험물의 운송)에 명문화시키게 되었다.

SOLAS 협약에 의해 위험물해상운송에 관한 국제규칙을 제정토록 권고 받은 국제해사가구(IMO)는 1956년 유엔경제이사회(ECOSOC) 산하 위험물운송전문가위원회(CETDG)<sup>12)</sup>에서 제정한 “위험물 운송에 관한 유엔 권고”(위험물의 적용, 분류, 품목, 표시 및 운송서류 등에 관한 보고서)를 기본 골격으로 국제 해상 위험물규칙(IMDG Code:International Maritime Dangerous Goods Code)을 1965년 제정, 매 2년마다 IMO의 해상안전위원회(MSC)<sup>13)</sup> 소위원회인 DSC<sup>14)</sup>에서 개정작업을 하고 있으며 현재 35차례 개정되었으며 2002년 30차 개정까지는 권고수준이었으나, 2004년 31차 개정부터는 SOLAS 관련 구문에 따라 강제화 함으로써 국제법이 되었고 2012년 현재 162개국에서 국내법으로 수용하고 있다.

<표 2-2>와 <표 2-3>은 SOLAS 제7장 구성과 포장위험물 운송에 관한 SOLAS 제7장 A편 주요내용을 나타낸 것이다.

---

11) SOLAS : International Convention for the Safety of Life at Sea

12) CETDG : Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods

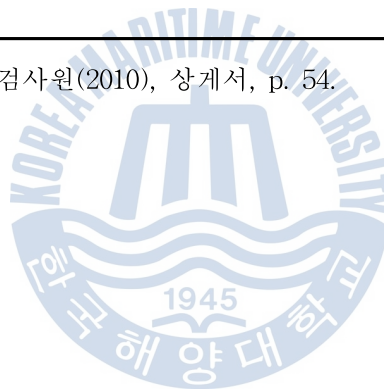
13) MSC : Maritime Safety Committee

14) DSC : IMO Sub-Committee on Dangerous Goods, Solid Cargoes and Containers

<표 2-2> 1974년 SOLAS 제7장(위험물 운송)의 구성

구분	제 목	적 용 선 박
A편	포장된 형태 또는 산적고체형태의 위험물의 운송 (Carriage of dangerous goods in packaged form or in solid form in bulk)	일반화물선, 컨테이너선, 벌크선, RO-RO선, 선상마지운반선
B편	산적액체화학품을 운송하는 선박의 구조 및 설비 (Construction and equipment of ships carrying dangerous liquid chemicals in bulk)	케미칼캐리어
C편	산적액화가스를 운송하는 선박의 구조 및 설비 (Construction and equipment of ships carrying liquefied gases in bulk)	LNG선, LPG선, 가스캐리어

자료 : 한국해사위험물검사원(2010), 상계서, p. 54.



<표 2-3> 포장위험물의 운송(1974년 SOLAS 제7장 A편 주요내용)

조문	제 목	주 요 내 용	관련 규정
1	적용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 총 톤수 500톤 미만의 화물선에도 적용</li> <li>- 정부는 위험물의 안전한 포장 및 적재에 관한 상세한 지침서를 발행하거나 발행되도록 조치</li> </ul>	IMDG Code BC Code 등
2	분류	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 위험물을 13종류로 분류</li> </ul>	
3	포장	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 취급 및 해상운송시 위험에 견딜 수 있을 것</li> <li>- 액체가 담긴 용기를 포장할 때에 충분한 양의 흡수제 또는 완충재를 사용</li> <li>- 충분한 상부공간(ullage) 확보</li> <li>- 위험물의 운송에 사용되었던 세정되지 아니한 빈(empty) 용기는 위험물</li> </ul>	
4	표시, 표찰 및 명찰	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전문명칭(correct technical name)을 표시</li> <li>- 표찰(labels)이나 명찰(placards)을 부착</li> <li>- 표시 및 표찰의 재질은 3개월 해수 내구력</li> </ul>	
5	서류	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 하송인은 선적서류에 위험물명세서 첨부</li> <li>- 위험물컨테이너(차량)수납증명서 첨부</li> <li>- 위험물적하목록의 비치 및 해운관청에 제출</li> </ul>	
6	적재요건	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 혼적불가능한 화물은 서로 격리</li> <li>- 화물수송기구는 주관청이 승인한 화물고박지침서에 따라 선적, 적재 및 고박</li> </ul>	CSS Code
7	여객선의 화약류	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 여객선의 화약류 적재 제한요건</li> </ul>	
7-1	위험물사고 보고	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 선장 또는 선박과 관련된 책임 있는 사람은 위험물 사고를 가장 가까운 해안국에 보고</li> </ul>	사고보고 권고

자료 : 한국해사위험물검사원(2010), 상계서, p. 55.

## 1) IMDG Code의 구성 주요내용

국제해상위험물규칙(이하 IMDG Code로 약칭함)은 국제해사기구(이하 IMO로 약칭함)의 해사안전위원회가 결의한 MSC.122(75)로 채택한 국제해상위험물규칙(International Maritime Dangerous Goods Code)을 말하며, IMDG Code에 적용받는 물질, 재료 및 제품을 위험물로 규정하며, 1974년 국제해상인명안전협약(SOLAS 74)의 적용대상 선박으로서 동 협약 제7장 A편 제1규칙에 정의된 위험물을 운송하는 모든 선박에 적용하고 있다. IMDG Code는 제1권, 제2권 및 부속서로 이루어져 있으며, 제3부를 제외하고 제1부부터 제7부까지의 규정을 제1권으로 구성하며, 제3부 위험물의 목록 및 제한된 수량의 예외규정이 제2권을 구성한다.

제1부는 일반규정, 용어정의 및 교육훈련 및 보안에 대한 내용으로 구성되어 있으며 해상인명안전협약 제7장 A편과 해양오염방지협약 부속서 III의 포장된 형태로 운송되는 위험물 및 해양오염물질 관련규정을 언급하고 있다.

제2부는 위험물 분류에 대한 것으로 분류의 책임, 위험물의 급(Class), 등급(division), 포장등급, 유엔번호, 적정선적명에 대한 설명과 각 급 및 등급별 정의와 해양오염물질의 정의에 관하여 기술하고 있다.

제3부는 위험물 목록과 제한된 수량에 대한 예외규정을 다루며 제2권을 구성한다. 제4부는 포장 및 탱크규정으로 소형용기, 중형산적용기 및 대형용기, 이동식 탱크 및 집합형 가스 컨테이너(MEGCs : Multiple-element gas containers), 산적 컨테이너(Bulk Containers)의 사용에 대해 다루며,

제5부는 탁송절차에 관한 것으로 표시, 표찰, 대표찰, 운송서류에 대한 내용으로 구성되어 있다.

제6부는 용기, 이동식 탱크, 집합형 가스 컨테이너 및 도로용 탱크차의 제작, 제조, 검사 및 시험에 관한 규정으로 되어 있다. 제7부는 운송작업에 대한 규정으로, 적재, 격리, 위험물과 관련된 사고와 화재예방에 관한 특별규정, 선상에서의 화물운송단위의 취급, 화물운송단위의 포장, 바지

선에 의한 위험물 운송, 온도제어규정, 폐기물의 운송, 면제, 승인 및 증서에 대한 규정으로 되어 있다. 또한 부속서에는 비상조치법(The EmS Guide : Emergency Response Procedures for Ships Carrying Dangerous Goods) 및 의료응급처치법(MFAG : Medical First Aid Guide for Use in Accidents Involving Dangerous Goods)과 관련협약으로 구성되며 국내법에는 선박안전법(위험물선박운송 및 저장규칙), 해양오염방지법(선박에서의 오염방지에 관한 규칙), 개항 질서법에 반영되었다.

## 2) 위험물의 분류

IMDG Code에는 위험물의 여러 급(Class)이 규정되어 있다. 이러한 급들은 그 특성 및 성질에 따라 여러 급수 또는 등급(division)으로 세분되어 있다. 또한 해양오염물질의 선정기준에 따라 다양한 급에 속하는 다수의 위험물이 해양환경에 유해한 물질(해양오염물질)로도 확인되어 있다.

제1급 화약류(explosives)는 폭발성 물질, 폭발성 제품 및 실제적인 폭발효과 또는 화공효과를 발생시킬 목적으로 제조된 것을 말한다. 제1급은 그 위험도에 따라 다음의 6가지 등급(Division)으로 구분한다.

<표 2-4> 제1급 화약류

등 급	정 의
등급 1.1	대폭발 <sup>15)</sup> 위험성이 있는 물질 및 제품
등급 1.2	발사 위험성은 있으나 대폭발 위험성은 없는 물질 및 제품
등급 1.3	화재 위험성이 있으며 또한 약간의 폭발 위험성 또는 약간의 발사 위험성 혹은 그 양쪽 모두가 있으나, 대폭발 위험성은 없는 물질 및 제품
등급 1.4	중대한 위험성이 없는 물질 및 제품
등급 1.5	대폭발 위험성이 있는 매우 둔감한 물질
등급 1.6	대폭발 위험성이 없는 매우 둔감한 물질

제2급은 가스류(gases)이며 압축가스, 액화가스, 용해가스, 냉동 액화 가스, 혼합가스, 가스가 충전된 제품 및 에어로졸로 구성된다. 제2급은 가스의 주 위험성에 따라 다음과 같이 분류한다.

<표 2-5> 제2급 가스류

등 급	정 의
제2.1급 - 인화성 가스	20℃ 및 101.3kPa에서 가스 인 것
제2.2급 - 비인화성, 비독성 가스	20℃에서 280kPa 이상의 압력으로 운송되는 가스, 또는 냉동액체로 운송되는 가스, 또는 질식성 가스, 산화성 가스 또는 다른 급에 해당되지 아니하는 가스
제2.3급 - 독성가스	독성(LC50 : 5,000ml/m <sup>3</sup> 이하) 및 부식성이 있는 가스

제3급은 인화성 액체(flammable liquids) 및 둔감화된 액체 화약류(liquid desensitized explosives)를 말한다. 인화성액체(flammable liquids)라 함은 일반적으로 인화점(flashpoint)을 참조하여, 밀폐용기시험으로 61℃ 이하의 온도에서 인화성 증기를 방출하는 액체 또는 액체 혼합물, 또는 용액이나 현탁액 상태로 고체를 함유한 액체를 말한다. 또한 인화점이 61℃를 초과하는 액체일지라도 자신의 인화점 이상의 온도로 운송되는 액체와, 액체 상태에서 고온으로 운송되는 물질로서 최고운송온도 이하의 온도에서 인화성 가스를 방출하는 물질도 포함한다. 둔감화된 액체 화약류(liquid desensitized explosives)라 함은 폭발성 물질이 물 또는 다른 액체 물질에 용해되거나 부유되어서 그 폭발특성이 억제된 균일한 액체 혼합물을 말한다. 이것에는 UN Nos. 1204, 2059, 3064 및 3343가

15) 대폭발(Mass Explosive)이란 장약 전체가 사실상 순간적으로 폭발하는 것을 말함

있다. 제3급을 인화점 범위에 따라 제3.1급, 제3.2급 및 제3.3급으로 분류 하던 규정은 2001년 1월 1일 발효된 제30차 IMDG Code(Amdt. 30-00) 부터 세분하지 아니하고 단지 제3급으로만 분류하도록 개정되었다.

제4급은 가연성 고체, 자연발화성 물질, 물과 접촉시 인화성 가스를 방출하는 물질 (Flammable solids Substances liable to spontaneous combustion Substances which, in contact with water, emit flammable gases)로 화약류로 분류되는 물질 이외의 것으로서, 쉽게 발화하거나 또는 화재를 일으킬 수 있는 물질을 말한다.

<표 2-6>은 제4급 가연성 고체, 자연발화성 물질, 물과 접촉시 인화성 가스를 방출하는 물질의 등급 및 정의를 나타낸 것이다.

<표 2-6> 제4급 가연성 고체, 자연발화성 물질, 물과 접촉시 인화성 가스를 방출하는 물질

등급	정의
제4.1급 가연성 물질	쉽게 발화하거나 또는 마찰에 의하여 화재를 일으킬 수 있는 고체(가연성 고체), 자체반응성 물질(고체 및 액체) 및 둔감화된 고체화약류
제4.2급 자연발화성 물질	자연발화 또는 공기와의 접촉으로 발열하기 쉬우며, 또한 그 자체가 화재를 일으킬 수 있는 물질 (고체 및 액체)
제4.3급 물과 접촉시 인화성 가스를 방출하는 물질	물과의 상호작용에 의하여 자연적으로 인화하거나 또는 위험한 양의 인화성 가스를 방출하기 쉬운 물질(고체 및 액체)

제5급은 산화성 물질과 유기과산화물(Oxidizing substances & Organic peroxides)을 말하며, <표2-7>과 같이 분류한다.



<표 2-7> 제5급 산화성 물질과 유기과산화물

등 급	정 의
제5.1급 산화성 물질	반드시 그 물질 자체가 연소하지는 아니할지라도, 일반적으로 산소를 발생 하거나 다른 물질의 연소를 유발하거나 돕는 물질
제5.2급 유기과산화물	2가의 -O-O-결합을 가지며, 하나 또는 두 개 모두의 수소원자가 유기레디칼로 치환된 과산화수소의 유도체로 간주 될 수 있는 유기물질

제6급은 독물 및 전염성 물질(Toxic & Infectious substances)을 말하며, <표 2-8>과 같이 분류한다.

<표 2-8> 제6급 독물 및 전염성 물질

등 급	정 의
제6.1급 - 독물	삼키거나 흡입하거나 또는 피부접촉에 의하여 사망 또는 중상을 일으키거나 인간의 건강에 해를 끼치기 쉬운 물질
제6.2급 - 전염성 물질	병원체를 함유하고 있는 것으로 알려져 있거나 또는 합리적으로 추정되는 물질

제7급 방사성 물질(Radioactive material)은 운송품내의 방사능 농도와 총 방사능량이 기본 방사성 핵종에 대한 값을 초과하는 방사성 핵종이 함유되어 있는 물질을 말한다.

제8급 부식성 물질(Corrosive substances)은 화학반응에 의하여 생체조직과의 접촉시에는 심각한 손상을 줄 수 있거나, 누출된 경우에는 기계적

손상 또는 다른 화물 또는 운송수단을 파손시킬 수 있는 물질을 말한다.

제9급 유해성 물질(Miscellaneous Dangerous Substances & Articles)은 1974년 SOLAS 제7장 A편(위험물의 운송)의 규정을 적용하여야 하는 위험특성을 갖는 물질이라고 경험에 의하여 증명되었거나 증명될 수 있는 물질로서 다른 급에 해당되지 않는 물질 및 제품, 또는 MARPOL 73/78 부속서 Ⅲ의 규정이 적용되는 물질을 말한다.

해양오염물질이라 함은 해산물에 대한 축적 가능성 또는 수중생물에 대한 고독성 때문에 MARPOL 73/78 부속서 Ⅲ의 규정에 따르는 물질을 말한다.

## 제2절 국내법기준 위험물의 정의 및 범위

### 1. 개항질서법

개항에서 선박교통의 안전 및 질서 유지에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 1961년 12월 30일 제정되었으며 본법에서 규정하는 “위험물”이란 화재·폭발 등의 위험이 있거나 인체 또는 해양환경에 해를 끼치는 물질로써 해양수산부령으로 정하는 것을 말하며 IMDG Code를 준용한 위험물 선박운송 및 저장규칙에서 규정하고 있으며 선박의 항행 또는 인명의 안전을 유지하기 위하여 해당 선박에서 사용하는 위험물은 제외하고 있다.

#### 1) 위험물 반입

위험물을 개항의 항계 안으로 들여오려는 자는 입항 전에 해양수산부령으로 정하는 바에 따라 해양수산부장관에게 신고하여야 하며 해양수산부장관은 신고를 받았을 때에는 항만의 안전, 오염 방지 및 저장 능력을 고려하여 해양수산부령으로 정하는 바에 따라 들여올 수 있는 위험물의

종류 및 수량을 제한하거나 안전에 필요한 조치를 할 것을 명할 수 있도록 규정하고 있으며 해상반입 24시간 전에 위험물 반입신고서에 위험물 일람표를 첨부하여 지방해양항만청장 또는 시·도지사에게 제출하며, 육상반입의 경우와 전 출항지로부터 해당 반입항까지의 운항 시간이 24시간 이내인 해상반입의 경우에는 개항의 항계 안 등으로 들어오기 전까지 제출하여야 한다.

## 2) 위험물 하역

개항의 항계 안 등에서 위험물을 하역하려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 자체안전관리계획을 수립하여 해양수산부장관의 승인을 받아야 하며 해양수산부장관은 항만의 안전을 위하여 필요하다고 인정할 때에는 자체안전관리계획을 변경할 것을 명할 수 있다.

해양수산부장관은 기상 악화 등의 사유로 개항의 항계 안 등에서 위험물을 하역하는 것이 부적당하다고 인정하는 경우에는 해양수산부령으로 정하는 바에 따라 그 하역을 금지 또는 중지하게 하거나 항계 밖의 일정한 장소를 지정하여 하역하게 할 수 있으며 위험물취급자<sup>16)</sup>는 소화장비를 갖춰 두고 안전관리자를 배치하는 등 해양수산부령으로 정하는 안전에 필요한 조치를 하여야 한다.

## 3) 자체안전관리계획서

항만구역에서 위험물을 하역하려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 자체안전관리계획을 수립하여 해양수산부장관의 승인을 받아야 하며 자체안전관리계획서는 11개 항목으로 구성되어 있으며 포함되어야 할 사항은 다음과 같다.

---

16) 위험물취급자란 위험물운송선박의 선장 및 위험물을 취급하는 자를 말한다.

1. 최고경영책임자의 안전 및 환경보호 방침에 관한 사항
2. 위험물 취급 안전관리 전담조직의 운영 및 업무에 관한 사항
3. 안전관리자의 선임 및 임무에 관한 사항
4. 위험물취급자에 대한 안전교육 및 훈련에 관한 사항
5. 소방시설, 안전장비 및 오염방제장비 등 안전시설에 관한 사항
6. 위험물 취급 작업 기준 및 안전작업 요령에 관한 사항
7. 부두 및 선박에 대한 안전점검계획 및 안전점검 실시에 관한 사항
8. 종합적인 비상대응훈련의 내용 및 실시 방법에 관한 사항
9. 비상사태 발생시 지휘체계 및 비상조치계획에 관한 사항
10. 불안전 요소 발견시 보고체계 및 처리 방법에 관한 사항
11. 그 밖에 위험물 취급의 안전을 확보하기 위하여 필요하다고 인정하여 국토해양 부장관이 고시한 사항

#### 4) 안전관리자 자격 및 보유기준

<표 2-9>는 안전관리자 자격 및 보유기준을 나타낸 것으로 항만구역에서 위험물을 취급하고자 하는 자는 개항질서법 제23조(위험물 취급시의 안전조치 등)1항에 의거 안전관리자를 배치하도록 규정하고 있으며 안전관리자의 자격 및 보유기준은 해양수산부령으로 정한다.

<표 2-9> 안전관리자 자격 및 보유기준

구분	안전관리자의 자격기준	안전관리자의 보유기준
포장 위험물	<ol style="list-style-type: none"> <li>「국가기술자격법」에 따른 위험물 관리산업기사 이상의 자격을 가진 사람</li> <li>「국가기술자격법」에 따른 가스산업기사 이상의 자격을 가진 사람</li> <li>「산업안전보건법」 제15조에 따라 선임된 안전관리자</li> <li>「고등교육법」에 따른 전문대학 또는 이와 같은 수준 이상의 학교에서 화학 또는 화공 관련 학과를 전공하고 졸업한 사람으로서 3년 이상 위험물을 취급한 경력이 있는 사람</li> <li>3급 이상의 해기사 면허를 가진 사람으로서 총톤수 3천톤 이상의 선박(어선은 제외한다)에서 항해사·기관사 또는 운항사로 3년 이상 승선한 사람</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>포장위험물을 연간 10만톤 이상 취급하는 사업자: 안전관리자의 자격기준 제2호의 자격을 갖춘 사람 1명을 포함한 2명 이상</li> <li>포장위험물을 연간 3천톤 이상 10만톤 미만 취급하는 사업자: 1명 이상</li> <li>포장위험물을 연간 3천톤 미만 취급하는 사업자: 1명 이상. 다만, 「국가기술자격법」에 따른 위험물관리기능사 또는 가스기능사 이상의 자격을 가진 사람 1명 이상으로 갈음할 수 있다.</li> <li>「위험물 선박운송 및 저장규칙」 제3조제1호 가목부터 다목 및 같은 조 제7호에 따른 물질을 취급하는 경우에는 제1호 및 제2호에 따른 안전관리자 외에 해당 분야의 자격을 가진 안전관리자를 따로 배치해야 한다. 다만, 상시 취급을 하지 않는 경우에는 화주가 선임한 안전관리자를 배치하는 것으로 갈음할 수 있다.</li> </ol>

5) 위험물 취급종사자 교육

IMDG Code 제34차 개정에 따라(2010.1.1.) 선박으로 운송되는 위험물 취급과 관련된 육상종사자에 대한 직무별 교육이 선박안전법 제41조의2 제1항에 의무화 되었으며 위험물 교육대상자의 범위는 위험물 선박운송

기준 27조 제1항에 규정하며 교육과정은 초기교육과 재교육으로 구분된다. 해상위험물 관련 유일한 교육기관으로 한국해사위험물검사원이 지정, 해상위험물 교육을 실시하고 있으나 IMDG Code의 이론적 교육에 한정되어 있어 교육의 실효성이 떨어진다. 효과적인 해상위험물 교육을 위해서는 교육대상자를 분야별로 세분화하여 분야별 특성화와 교육내용의 다양화가 요구된다.

<표 2-10> 교육대상자

구분	교육대상자
포장위험물 안전운송 전문교육	위험물 취급화주(대리인) 국제물류주선업자 중 위험물취급종사자 (물류정책기본법 제43조 관련)
	위험물 용기, 포장업무 종사자
	해상화물운송사업자 중 위험물취급종사자 (해운법 제23조 관련)
	항만운송사업자 중 위험물취급종사자 (항만운송사업법 제3조 관련)
	위험물의 검사, 승인 등 업무종사자 (선박안전법 제41조 관련)

자료 : 한국해사위험물검사원 홈페이지.

<표 2-11> 교육과정

구분	과정	비고
포장위험물 안전운송 전문교육	초기교육 (24시간, 3일)	유효기간: 24개월
	재교육 (8시간, 1일)	초기교육 유효기간 만료일 90일 전 재교육 이수시 유효기간 만료일로부터 24개월 연장

자료 : 한국해사위험물검사원 홈페이지.

## 2. 위험물안전관리법

위험물의 저장·취급 및 운반과 이에 따른 안전관리에 관한 사항을 규정함으로써 위험물로 인한 위해를 방지하여 공공의 안전을 확보함을 목적으로 한다. “위험물”<sup>17)</sup>이라 함은 인화성, 발화성 등의 성질을 가지는 것으로서 산화성고체, 가연성고체, 자연발화성 및 금수성물질, 인화성액체, 자기반응성물질, 산화성액체 6종류 55개 유형으로 구분하며 당해 물질을 지정수량<sup>18)</sup> 이상의 위험물을 저장하고자 하는 자는 저장소 허가를 받아야 한다.

### 1) 예방규정

제조소등<sup>19)</sup>의 관계인은 당해 제조소등의 화재예방과 화재 등 재해 발생시의 비상조치를 위하여 안전행정부령이 정하는 바에 따라 예방규정을 정하여 당해 제조소등의 사용을 시작하기 전에 시·도지사에게 제출하여야 하며 예방규정을 변경한 때에도 또한 같다.

예방규정이 기준에 적합하지 아니하거나 화재예방이나 재해 발생시의 비상조치를 위하여 필요하다고 인정하는 때에는 이를 반려하거나 그 변경을 명할 수 있다.

### 2) 예방규정 주요구성 요소

1. 위험물의 안전관리업무를 담당하는 자의 직무 및 조직에 관한 사항
2. 안전관리자가 여행·질병 등으로 인하여 그 직무를 수행할 수 없을 경우 그 직무의 대리자에 관한 사항

17) 위험물이라 함은 인화성 또는 발화성 등의 성질을 가지는 것으로서 대통령령이 정하는 물품을 말한다.

18) 지정수량 이라 함은 위험물의 종류별로 위험성을 고려하여 대통령령이 정하는 수량으로서 제조소등의 설치허가 등에 있어서 최저의 기준이 되는 수량을 말한다.

19) “제조소등”이라 함은 제조소, 저장소, 취급소를 말한다.

3. 자체소방대를 설치하여야 하는 경우에는 자체소방대의 편성과 화학소방자동차의 배치에 관한 사항

4. 위험물의 안전에 관계된 작업에 종사하는 자에 대한 안전교육에 관한 사항

5. 위험물시설 및 작업장에 대한 안전순찰에 관한 사항

6. 위험물시설·소방시설 그 밖의 관련시설에 대한 점검 및 정비에 관한 사항

7. 위험물시설의 운전 또는 조작에 관한 사항

8. 위험물취급 작업의 기준에 관한 사항

9. 이송취급소에 있어서는 배관공사 현장책임자의 조건 등 배관공사 현장에 대한 감독체제에 관한 사항과 배관주위에 있는 이송취급소 시설 외의 공사를 하는 경우 배관의 안전 확보에 관한 사항

10. 재난 그 밖의 비상시의 경우에 취하여야 하는 조치에 관한 사항

11. 위험물의 안전에 관한 기록에 관한 사항

12. 제조소등의 위치·구조 및 설비를 명시한 서류와 도면의 정비에 관한 사항

13. 그 밖에 위험물의 안전관리에 관하여 필요한 사항

3) 위험물 분류 및 지정수량

위험물안전관리법 제2조와 동법 시행령 제2조, 제3조에 따라 위험물의 범위를 인화성, 발화성 등의 성질의 성질을 가지고 있는 물질로 규정하고 있다.



<표 2-12> 위험물 및 지정수량

유 별	성 질	위험물	
		품 명	지정 수 량
제1류	산화성 고체	1. 아염소산염류	50kg
		2. 염소산염류	50kg
		3. 과염소산염류	50kg
		4. 무기과산화물	50kg
		5. 브롬산염류	300kg
		6. 질산염류	300kg
		7. 요오드산염류	300kg
		8. 과망간산염류	1,000kg
		9. 중크롬산염류	1,000kg
		10. 그 밖에 안전행정부령으로 정하는 것	50kg, 300kg
		11. 제1호 내지 제10호의 1에 해당하는 어느 하나 이상을 함유한 것	또는 1,000kg
제2류	가연성 고체	1. 황화린	100kg
		2. 적린	100kg
		3. 유황	100kg
		4. 철분	500kg
		5. 금속분	500kg
		6. 마그네슘	500kg
		7. 그 밖에 안전행정부령으로 정하는 것	100kg
		8. 제1호 내지 제7호의 1에 해당하는 어느 하나 이상을 함유한 것	또는 500kg
		9. 인화성고체	1,000kg

제3류	자연 발화성 물질 및 금수성 물질	1. 칼륨	10kg	
		2. 나트륨	10kg	
		3. 알킬알루미늄	10kg	
		4. 알킬리튬	10kg	
		5. 황린	20kg	
		6. 알칼리금속(칼륨 및 나트륨을 제외한다) 및 알칼리토금속	50kg	
		7. 유기금속화합물(알킬알루미늄 및 알킬리튬을 제외한다)	50kg	
		8. 금속의 수소화물	300kg	
		9. 금속의 인화물	300kg	
		10. 칼슘 또는 알루미늄의 탄화물	300kg	
		11. 그 밖에 안전행정부령으로 정하는 것	10kg, 20kg, 50kg 또는 300kg	
		12. 제1호 내지 제11호의 1에 해당하는 어느 하나 이상을 함유한 것		
제4류	인화성 액 체	1. 특수인화물	50 ℓ	
		2. 제1석유류	비수용성액체	200 ℓ
			수용성액체	400 ℓ
		3. 알코올류	400 ℓ	
		4. 제2석유류	비수용성액체	1,000 ℓ
			수용성액체	2,000 ℓ
		5. 제3석유류	비수용성액체	2,000 ℓ
			수용성액체	4,000 ℓ
6. 제4석유류	6,000 ℓ			
7. 동식물유류	10,000 ℓ			

제5류	자 기 반응성 물 질	1. 유기과산화물	10kg
		2. 질산에스테르류	10kg
		3. 니트로화합물	200kg
		4. 니트로소화합물	200kg
		5. 아조화합물	200kg
		6. 디아조화합물	200kg
		7. 히드라진 유도체	200kg
		8. 히드록실아민	100kg
		9. 히드록실아민염류	100kg
		10. 그 밖에 안전행정부령으로 정하는 것	10kg, 100kg 또는 200kg
		11. 제1호 내지 제10호의 1에 해당하는 어느 하나 이상을 함유한 것	
제6류	산화성 액 체	1. 과염소산	300kg
		2. 과산화수소	300kg
		3. 질산	300kg
		4. 그 밖에 안전행정부령으로 정하는 것	300kg
		5. 제1호 내지 제4호의 1에 해당하는 어느 하나 이상을 함유한 것	300kg

#### 4) 안전관리자 자격기준

제조소등의 관계인은 위험물의 안전관리에 관한 직무를 수행하게 하기 위하여 제조소등마다 대통령령이 정하는 위험물의 취급에 관한 자격이 있는 자를 위험물안전관리자로 선임하여야 한다.

<표 2-13>은 위험물취급자격자의 구분 및 취급 위험물을 나타낸다.

<표 2-13> 위험물취급자격자의 구분 및 취급 위험물

위험물취급자격자의 구분	취급할 수 있는 위험물
1. 「국가기술자격법」에 따라 위험물기능장, 위험물산업기사, 위험물기능사의 자격을 취득한 사람	별표 1의 모든 위험물
2. 안전관리자 교육이수자(법 28조제1항에 따라 소방방재청장이 실시하는 안전관리자 교육을 이수한 자를 말한다)	별표 1의 위험물 중 제4류 위험물
3. 소방공무원 경력자(소방공무원으로 근무한 경력이 3년 이상인 자를 말한다)	별표 1의 위험물 중 제4류 위험물

### 3. 유해화학물질 관리법

화학물질로 인한 국민건강 및 환경상의 위해를 예방하고 유해화학물질을 적절하게 관리함으로써 모든 국민이 건강하고 쾌적한 환경에서 생활할 수 있게 함을 목적으로 하며, “유해화학물질”이란 유독물, 관찰물질, 취급제한물질 또는 취급금지물질(이하 “취급제한·금지물질”이라 한다), 사고대비물질, 그 밖에 유해성 또는 위해성이 있거나 그러할 우려가 있는 화학물질을 말한다.

“유독물”이란 유해성이 있는 화학물질로서 벤젠, 염산 등 1,551종이 있으며, “관찰물질”이란 유해성이 있을 우려가 있는 화학물질로서 비스페놀A 등 66종, “취급제한·금지물질”이란 특정 용도로 사용되는 경우 유해성이 크다고 인정되는 경우, 국제기구 등에 의하여 사람의 건강이나 환경에 심각한 위해를 미칠 수 있다고 판명되는 경우, 국제협약 등에 따라 제조·수입 또는 사용이 금지되거나 제한되는 경우 취급제한·금지물질로 지정하며 159종이 있다. 사고대비물질은 사고발생 우려가 높거나 사고가 발생하면 피해가 클 것으로 우려되는 물질로 인화성, 폭발 및 반

응성, 누출 가능성 등 물리·화학적 위험성이 높은 물질, 경구 투입, 흡입 또는 피부에 노출될 경우 급성독성이 큰 물질, 국내 유통량이 많아 사고 노출 가능성이 높은 물질, 그 밖에 사고발생 우려가 높아 특별한 관리가 필요하다고 인정되는 물질로 포스젠, 황산 등 69종이 있다.

#### 1) 자체방제계획의 수립

사고대비물질을 대통령령으로 정하는 수량 이상으로 취급하는 자는 자체방제계획을 수립하여 환경부장관 또는 시·도지사에게 제출하여야 한다. 자체방제계획은 6개 항목으로 구성되어 있으며 포함되어야 할 사항은 다음과 같다.

1. 취급하는 사고대비물질의 유해성에 관한 자료
2. 방제 시설 및 장비의 보유 현황
3. 화학물질 안전관리 조직의 인력 및 구성도
4. 사고시 응급조치계획
5. 사고시 피해가 예상되는 인근 주민(인근 사업장에 종사하는 사람을 포함한다)의 범위 및 소산계획
6. 그 밖에 사고대비물질의 안전관리에 필요한 사항

#### 2) 유독물관리자 자격기준

유독물영업자는 유해화학물질 관리법 제25조1항에 의거 사업장마다 환경부령으로 정하는 자격기준에 맞는 자를 유독물관리자로 임명하여야 하며 자격기준은 다음과 같다.

1. 「고등교육법」에 따른 전문대학(실업계고등학교 화학과 또는 화공과를 포함한다) 이상의 학교에서 화학과목을 이수한 자

2. 「국가기술자격법」에 따른 수질환경·대기환경·폐기물처리산업기사, 환경기능사, 위험물산업기사 또는 산업안전산업기사 이상의 자격을 취득한 자

3. 제51조에 따른 유독물관리자 양성과정 교육을 이수한 자

4. 그 밖에 환경부장관이 가목 또는 나목에 해당하는 자와 같은 수준 이상의 자격이 있다고 인정하는 자

### 제3절 위험물 관련 국내법 및 담당부처

국내 위험물 관리는 담당부처별 관리법령에 의해 관리되며 관련 법령 및 물질은 <표 2-14>와 같다.

<표 2-14> 위험물 관련 국내법 및 담당부처

국내법	담당부처	IMDG Code Class	위험물 종류	관련분야
총포·도검·화약류 등 단속법	안전행정부	1	화약류	제조, 운송, 취급, 보관
고압가스 안전관리법	산업통상 자원부	2	가스류	제조, 운송, 취급, 보관
위험물 안전관리법	안전행정부	3 4 5 6 8	인화성 물질류 가연성 물질류 산화성 물질류 독물류 부식성 물질	제조, 운송, 취급, 보관
농약 관리법	농림축산 식품부	6	독물류	제조, 운송, 취급, 보관
원자력	미래창조	7	방사성 물질	제조, 운송,

안전법	과학부			취급, 보관
유해화학 물질관리 법	환경부	5 6 8 9	산화성 물질류 독물류 부식성 물질 유해성 물질	제조, 운송, 취급, 보관
폐기물의 국가간 이동 및 그 처리에 관한 법률	환경부	1-9 (7 제외)	방사성물질을 제외한 위험물	운송, 처리
산업안전 보건법	고용노동부	1-9 (7 제외)	방사성물질을 제외한 위험물	제조, 운송, 취급, 보관
선박 안전법	해양수산부	1-9	전체위험물	운송, 보관 취급
개항 질서법	해양수산부	1-9	전체위험물	취급, 보관
관세법	기획재정부	1-9	전체위험물	보관

자료: 국토해양부·한국교통연구원(2009), 「위험물운송 통합안전 관리 연구」 p. 155 인용 후 재편집.

### 1. 국내법령 간 위험물 분류체계

해양수산부에서 관할하는 선박안전법에서는 제1급 화약류에서 제9급 유해성물질 9가지 분류체계를 가지며 안전행정부에서 관할하는 위험물안전관리법에서는 제1류 산화성 고체부터 제6류 산화성 액체 6가지 분류체계, 환경부에서 관할하는 유해화학물질관리법에서는 유독물, 관찰물질 등 5가지의 분류체계로 구성 되어 있다.

<표 2-15> 국내법령 간 위험물 분류체계

해양수산부		안전행정부		환경부	
선박안전법		위험물안전관리법		유해화학물질 관리법	
Class1	화약류	제1류	산화성고체	유독물	
Class2	가스류	제2류	가연성고체	관찰물질	
Class3	인화성 액체류	제3류	자연발화성물질 및 금수성물질	취급제한물질 취급금지물질	
Class4	가연성고체	제4류	인화성액체	사고대비물질	
Class5	산화성물질	제5류	자기반응성물질	기타 유해성 또는 위해성이 있는 화학물질	
Class6	독물, 전염성물질	제6류	산화성액체		
Class7	방사성물질				
Class8	부식성물질				
Class9	유해성물질				

## 2. 위험물안전관리법과 IMDG Code 비교

해상운송을 목적으로 IMDG Code에 의해 분류된 위험물이 항만구역으로 반입되어 저장, 보관될 경우 위험물안전관리법에 적용받는 위험물은 다시 위험물안전관리법 분류기준에 의해 다시 재분류하고 있다. 위험물안전관리법에서 규정하고 있는 위험물과 IMDG Code에서 규정하고 있는 위험물이 서로 다른 분류체계와 물질의 특성과 성질을 규정하는 시험항목 기준이 서로 상이하야 위험물을 재분류함에 있어 어려움이 있다. 항만구역으로 반입되는 위험물은 해상운송을 목적으로 IMDG Code 기준에 의해 포장, 적재됨으로 항만구역 내 해상위험물 저장을 위한 새로운 기준 마련이 필요하다.



<표 2-16> 위험물안전관리법 위험물과 IMDG Code 위험물의 상관관계

위험물안전관리법			IMDG Code		
류별	성질	실험방법	Class	성질	실험방법
1	산화성고체	연소시험, 낙구 시험, 대량연소 시험	5.1	산화성물질	연소시험 (Burningrate/intensity)
2	가연성고체	불꽃착화시험, 인화점	4.1	가연성고체	연소속도시험 (Burning rate test)
3	자연발화성 및 금수성물질	가연성 가스량 측정, 자연발화, 물반응성시험	4.2	자연발화성 및 물반응성물질	가연성 가스량 측정, 자연발화, 물반응성시험
		인화점, 비점, 발화점,	4.3		
4	인화성액체	가연성액체량 열분석시험	3 6.1	인화성액체 독물 중 3급부위험성 가연성고체	인화점, 비점측정
5	자기반응성물질	압력용기시험	4.1	유기과산화물 산화성물질	더치압력시험
			5.2		
6	산화성액체	연소시험	5.1	부식성물질중 산화성액체	시간/압력
			8		

자료 : 국립환경과학원(2013), 「GHS 전면시행에 대비한 유독물 분류·표시」와 한국해사위험물검사원, 「기준제도 연구실」 자료를 근거로 작성.

## 제3장 위험물 처리절차 및 취급 현황

### 제1절 수출입 신고 절차

#### 1. 위험물 수출입 신고절차

##### 1)수출절차

첫째, 위험물을 수출하고자 하는 자는 선박안전법 제41조 2항에 의거 해당 위험물의 분류, 용기·포장, 표시, 표찰(labeling), 명찰(placarding), 적재 및 격리 등이 국내법 및 국제규정에 적합한지의 여부와 그 안전성 확보 여부를 해양수산부에서 검사 대행기관으로 지정한 한국해사위험물검사원에 MSDS자료, Packing List 등을 첨부하여 위험물 검사를 받으며 검사결과 모든 사항이 관련규정에 적합하다고 인정되면 컨테이너수납검사증(CPC : Container Packing Certificate)을 발급한다.

둘째, 화주로부터 해상운송을 의뢰받은 해운사는 지방해운항만청에 반입 24시간 전(육상 반입의 경우와 전 출항지로부터 해상 반입항까지의 운항 시간이 24시간 이내인 해상 반입의 경우는 반입 전까지) 위험물반입신고서에 위험물 적하일람표를 첨부하여 위험물 반입신고를 하며 지방해양항만청은 신고인에게 반입신고확인서를 발급한다.

셋째, 반입신고 후 해운사는 하역회사에 위험물적하일람표를 KL-Net을 통해 EDI로 반입신고를 한다.

넷째, 하역회사로 반입된 위험물은 국내법 분류기준에 의해 Class1(화약류), Class2(고압가스), Class7(방사능물질)은 직선적, 직반출 작업을 하며 위험물안전관리법에 적용되는 위험물은 위험물 옥외저장소에 저장하며 그 외 위험물은 일반 화물 장치장에 저장한다.

## 2) 수입절차

위험물을 수입하고자 할 때는 세관에 수입신고와 관할지방해운항만청에 반입신고를 하여야 한다.

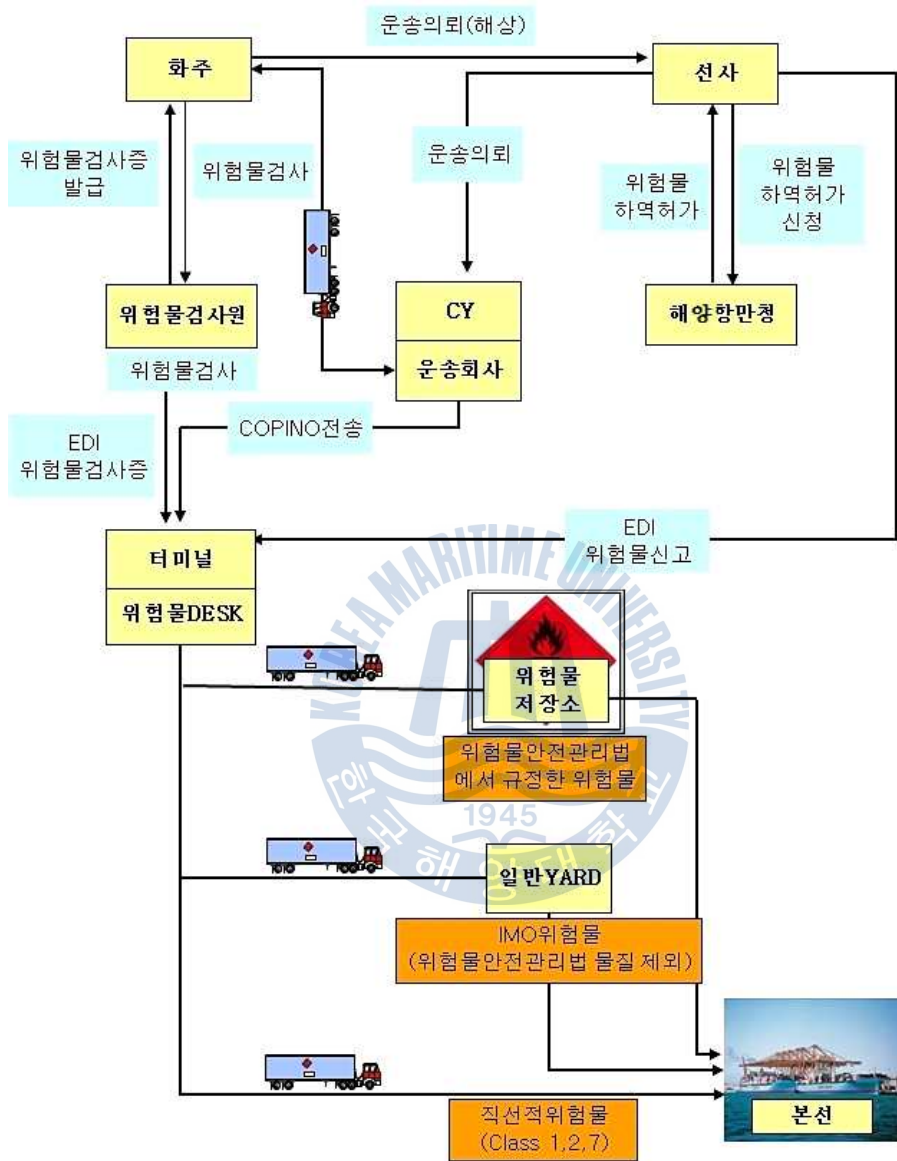
세관 수입신고는 선박이 입항한 후에 하는 것이 원칙이지만 입항 전에도 가능하며, 수입신고는 신고 시점에 따라 출항 전 신고, 입항 전 신고, 보세구역 도착 전 신고, 보세구역 장치 후 신고 4가지 유형이 있으며 수입하고자 하는 자는 필요에 따라 신고방법을 선택하여 신고할 수 있다. 관할지방해운항만청에 위험물 반입신고는 항계 반입 24시간 전에 하여야 하며 전 출항지로부터 해당 반입항까지의 운항시간이 24시간을 초과하지 않을 경우에는 항계 반입 전에 반입신고를 해야 한다. 이때 제출하는 서류와 절차는 수출의 경우와 동일하다.

## 2. 위험물 흐름도

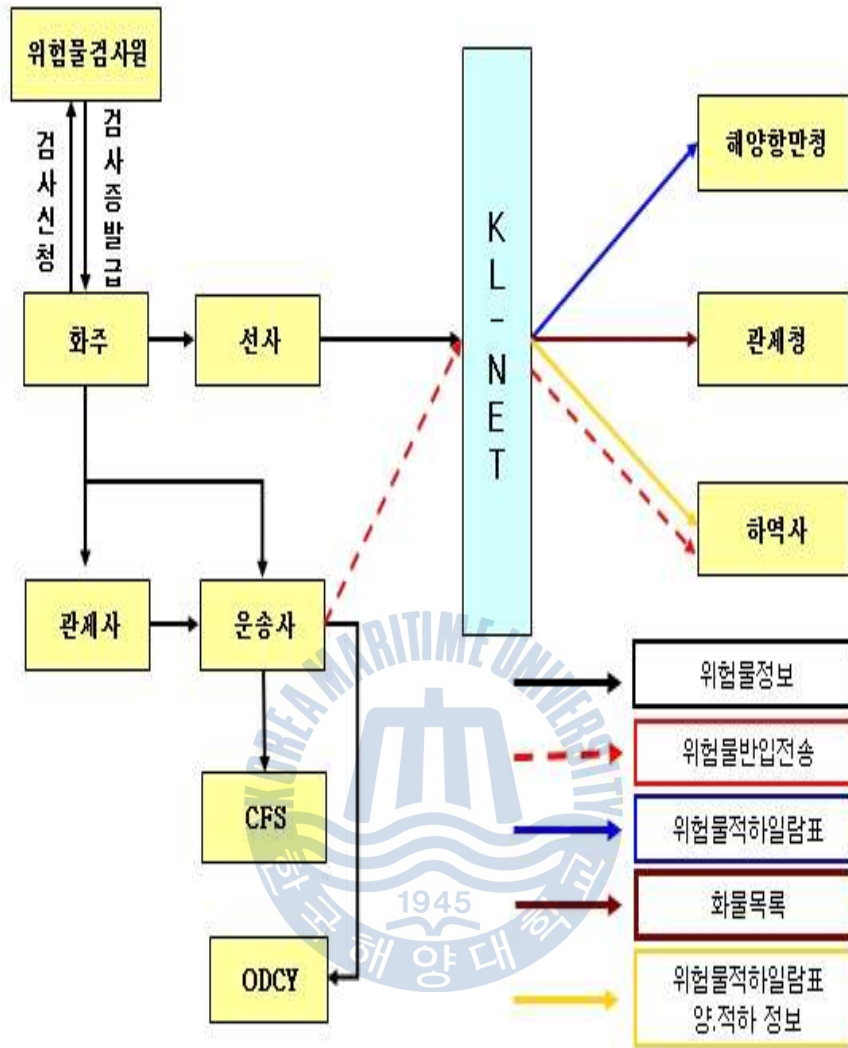
해상운송을 통한 수출을 위해 한국해사위험물검사원으로부터 검사를 마친 위험물은 화주공장에서부터 출발하여 내륙운송을 통해 항만구역으로 반입된다. 위험물을 운송하는 운송사는 해운사 또는 화주로부터 받은 위험물 정보를 터미널 반입 전 위험물 정보가 포함된 반입정보를 e-TRANS를 통해 터미널에 전송하며 터미널은 해운사로부터 사전 신고 된 위험물 정보와 운송사의 위험물 반입정보를 비교하여 이상 유무를 검토하여 해당위험물을 항만구역으로 반입시킨다. 반입된 위험물은 국내법 기준에 의해 위험물안전관리법 대상 위험물은 위험물 옥외저장소에 류별 분류하여 저장되며 화약류, 가스류, 방사능물질은 터미널 게이트 반입 후 해당 선박으로 선적작업이 이루어지며 나머지 위험물은 일반 화물 장치장에 저장된다.

수입화물의 경우 해운사로부터 해당 선박이 터미널로 입항하기 전 위험물 정보를 해당 터미널에 신고하며 터미널은 신고된 위험물 정보에 의해 작업계획서를 작성한다. 하역된 위험물은 수출 화물과 같은 터미널 저장

기준에 의해 관리되며 화주의 반출요청에 의해 내륙운송이 이루어진다.



<그림 3-1> 위험화물 흐름도



<그림 3-2> 위험물 정보 흐름도

## 제2절 부산항 컨테이너 처리현황

### 1. 우리나라 전체 컨테이너 처리현황

<표 3-1>은 최근 5년간 우리나라 연도별 컨테이너 총 처리현황이며 세계금융위기로 인해 2009년 -8.8% 물동량 감소를 나타내었고 2010년 18.5%, 2011년 11.6%, 2012년 4.3%의 성장률을 보이고 있다.

<표 3-1> 우리나라 연도별 전체 컨테이너 처리현황

(단위 : TEU)

구분	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
수입	5,850,156	5,127,507	6,158,756	6,755,001	6,824,592
수출	5,749,842	5,241,677	6,190,590	6,657,132	6,836,896
환적	6,185,750	5,718,840	6,641,388	7,719,358	8,492,665
소계	17,785,750	16,088,024	18,990,734	21,131,491	22,154,153
연안	135,420	253,354	378,227	478,382	390,194
합계	17,921,168	16,341,378	19,368,960	21,609,869	22,544,346
증가율	2.2%	-8.8%	18.5%	11.6%	4.3%

자료 : 부산항만공사(2012), 2012 부산항 컨테이너화물 처리 및 수송통계.

### 2. 주요 항만별 컨테이너 처리현황

<표 3-2>는 우리나라 각 항별 최근 5년간 컨테이너 처리현황이며 부산항 평균 74.4%의 점유율을 나타내고 있으며 부산항이 우리나라 중심 항만임에도 불구하고 낮은 점유율을 보이고 있다.

<표 3-2> 주요 항만별 컨테이너 처리현황

(단위 : TEU)

구 분	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
부산항	13,452,786	11,980,325	14,194,334	16,184,706	17,040,568
광양항	1,822,449	1,830,317	2,087,890	2,073,392	2,153,799
인천항	1,703,362	1,578,003	1,902,733	1,997,779	1,981,754
평택항	355,991	377,511	446,550	529,510	516,999
울산항	400,581	319,334	335,706	326,247	373,235
군산항	25,891	68,160	104,320	122,387	65,302
마산항	25,055	13,482	12,058	7,897	8,470
기타항	140,633	174,246	285,369	367,951	404,219
부산항 점유율	75.0%	73.3%	73.0%	74.9%	75.6%

자료 : 부산항만공사(2012), 2012 부산항 컨테이너화물 처리 및 수송통계.

### 3. 주요 항만별 위험물컨테이너 수출입 현황

<표 3-3>은 최근 4년간 우리나라 주요 항만별 위험물 수출입 현황이며 수입 758,118TEU, 수출 730,393TEU로 연평균 8.4%의 성장률을 보이고 있다. 물량 증가를 대비하여 위험물 장치장 확장 방안 마련이 강구되어야 한다.

<표 3-3> 주요 항만별 위험물컨테이너 수출입 현황

(단위 : TEU)

구분	2008년		2009년		2010년		2011년		합계	
	수입	수출	수입	수출	수입	수출	수입	수출	수입	수출
부산항	159,090	129,350	151,705	131,618	184,253	165,584	197,290	177,071	692,338	603,623
인천항	7,224	4,229	7,054	4,468	6,649	6,456	6,762	6,375	27,689	21,528
광양항	6,619	13,889	6,510	19,667	4,537	21,862	5,177	19,130	22,843	74,548
울산항	3,549	5,913	3,952	8,217	1,787	6,620	2,127	6,321	11,415	27,071
평택항	520	542	525	770	1,350	1,100	1,398	1,211	3,793	3,623
포항항	0	0	2	0	18	0	20	0	40	0
합 계	177,002	153,923	169,748	164,740	198,594	201,622	212,774	210,108	758,118	730,393
증가율	7.0%	6.9%	-4.1%	7.0%	17.0%	22.4%	7.1%	4.2%	6.8%	10.1%
전체 증가율	7.0%		1.5%		20.0%		5.7%		8.4%	

자료: 부산지방해양항만청(2012), 「2008년~2011년 위험물컨테이너점검 시행 계획 내부 자료」를 근거로 작성.

### 제3절 IMDG Code 기준 위험물 처리현황

#### 1. 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 위험물 처리현황

<표 3-4>는 부산항 컨테이너터미널의 최근 3년간 IMDG Code 기준 위험물의 연간 수출입 처리현황을 북항과 신항으로 구분하여 조사하였다.

북항 처리물량은 TEU 기준으로 수입 310,362TEU, 수출 292,982TEU, TON 기준으로 수입 4,100,691TON, 수출 4,074,272TON을 처리하였으며, 신항은 TEU 기준으로 수입 231,965TEU, 수출 201,655TEU, TON 기준으로 수입 2,915,217TON, 수출 3,039,611TON을 처리하였으며 부산항 운영사 중 PNC에서 가장 많은 물량을 처리하였다.

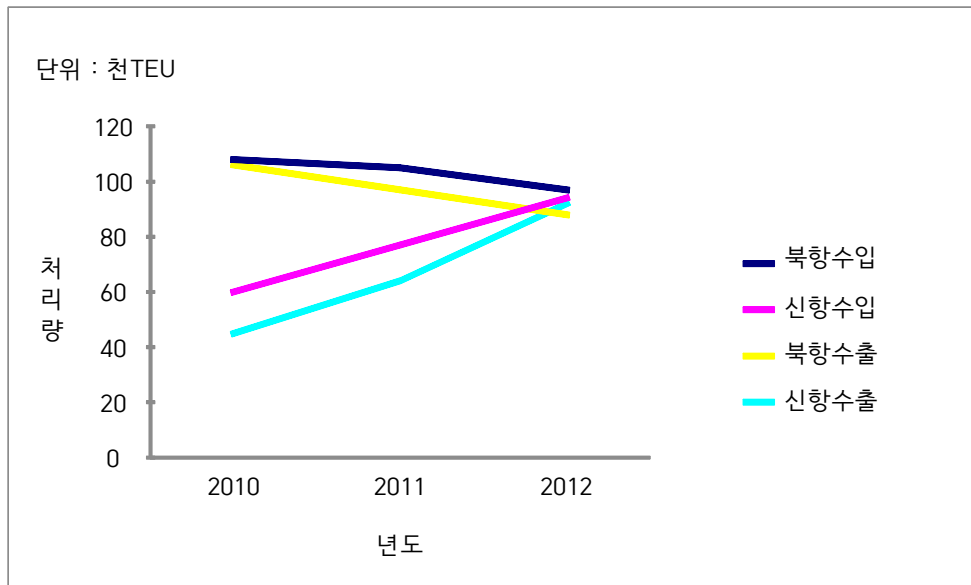


<그림 3-1>에서 보는 바와 같이 북항 물동량은 감소 추세인 반면 신항 물동량은 급격한 증가 추세를 나타내고 있다.

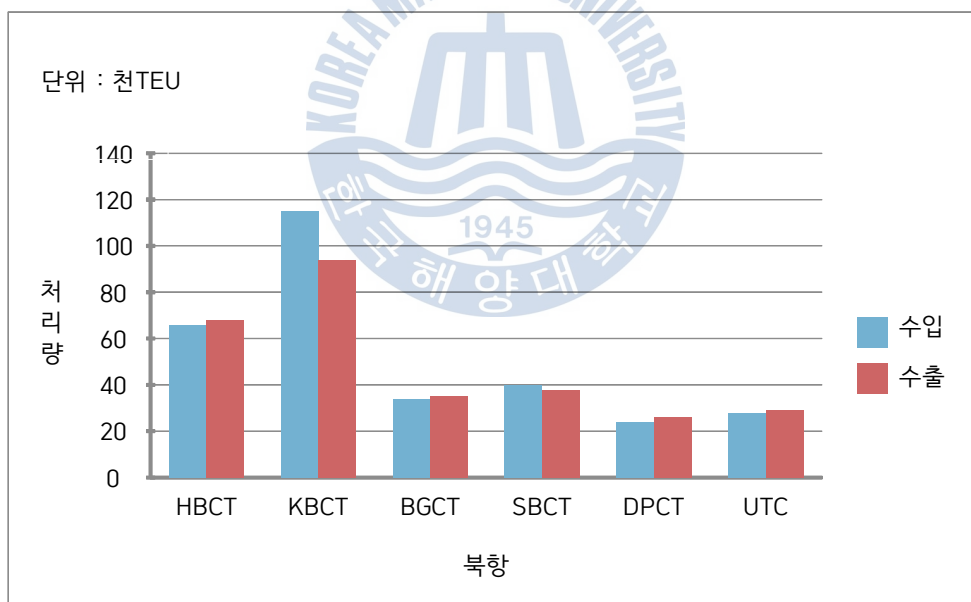
<표 3-4> 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 위험물 처리현황

구분	2010년		2011년		2012년		합계				
	수입	수출	수입	수출	수입	수출	수입	수출			
북 항	HBCT	TEU	23,703	25,518	20,178	22,594	22,230	20,608	66,111	68,720	
		TON	271,287	372,289	249,497	312,030	266,167	276,359	786,951	960,678	
	KBCT	TEU	40,408	35,529	41,780	30,874	33,643	27,941	115,831	94,344	
		TON	496,611	466,881	483,837	388,656	408,982	338,780	1,389,430	1,194,317	
	BGCT	TEU	10,533	10,278	13,096	11,753	11,289	13,520	34,920	35,550	
		TON	173,528	153,478	218,210	166,440	180,184	186,935	571,922	506,853	
	SBCT	TEU	16,021	14,977	13,098	13,132	11,140	9,987	40,259	38,096	
		TON	227,502	199,284	219,326	223,395	173,201	166,291	620,029	588,970	
	DPCT	TEU	7,481	9,074	8,556	8,779	8,962	8,613	24,999	26,466	
		TON	127,608	154,855	149,302	140,494	155,525	137,689	432,435	433,038	
	UTC	TEU	10,058	11,560	8,391	10,038	9,793	8,208	28,242	29,806	
		TON	105,949	143,426	84,757	130,008	109,218	116,982	29,924	390,416	
	합계	TEU	108,206	106,935	105,099	97,170	97,057	88,877	310,362	292,982	
		TON	1,402,485	1,490,213	1,404,929	1,361,023	1,293,277	1,223,036	4,100,691	4,074,272	
	신 항	PNC	TEU	29,567	27,905	37,590	37,441	41,635	44,315	108,792	109,661
			TON	430,330	448,867	571,200	603,095	626,610	717,816	1,628,140	1,769,778
		PNIT	TEU	1,616	1,152	3,370	1,994	6,315	4,110	11,301	7,256
			TON	19,512	17,832	44,014	25,392	70,029	45,227	133,565	88,452
HPNT		TEU	11,744	7,496	17,018	11,093	20,126	15,614	48,888	34,203	
		TON	99,575	100,683	147,825	149,848	173,506	208,568	420,906	459,099	
HJNC		TEU	17,198	8,834	19,230	13,601	24,644	24,094	61,072	46,529	
		TON	157,626	125,832	260,142	194,869	283,349	338,416	701,117	659,117	
BNCT		TEU	-	-	-	-	1,912	4,006	1,912	4,006	
		TON	-	-	-	-	31,489	63,165	31,489	63,165	
합계		TEU	60,125	45,387	77,208	64,129	94,632	92,139	231,965	201,655	
		TON	707,053	693,215	1,023,181	973,204	1,184,983	1,373,192	2,915,217	3,039,611	
전체합계		TEU	168,331	152,322	182,307	161,299	191,689	181,016	542,327	494,637	
		TON	2,109,538	2,183,428	2,428,110	2,334,227	2,478,260	2,596,228	7,015,908	7,113,883	

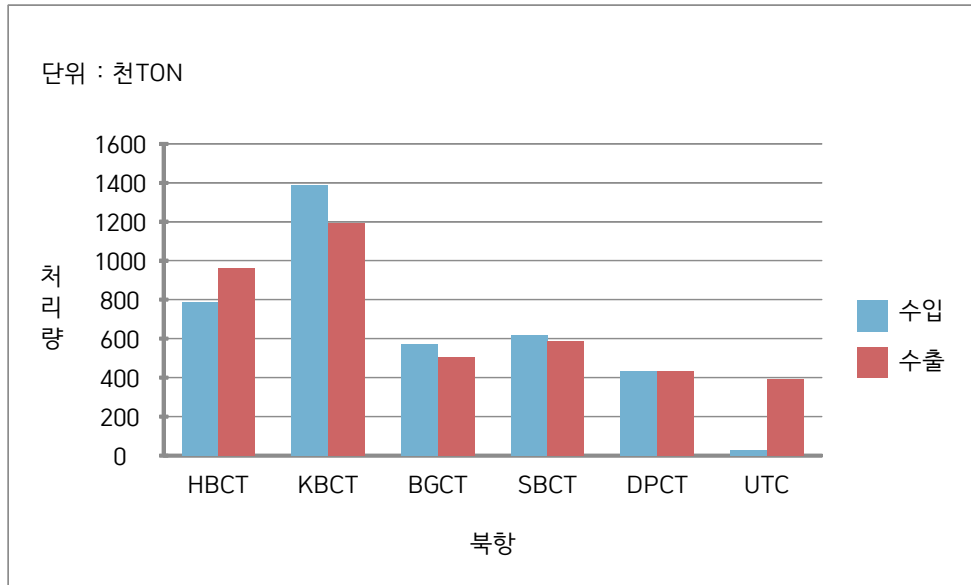
자료: 부산항위험물안전관리자협의회 내부자료를 근거로 작성, 2010년~2012년.



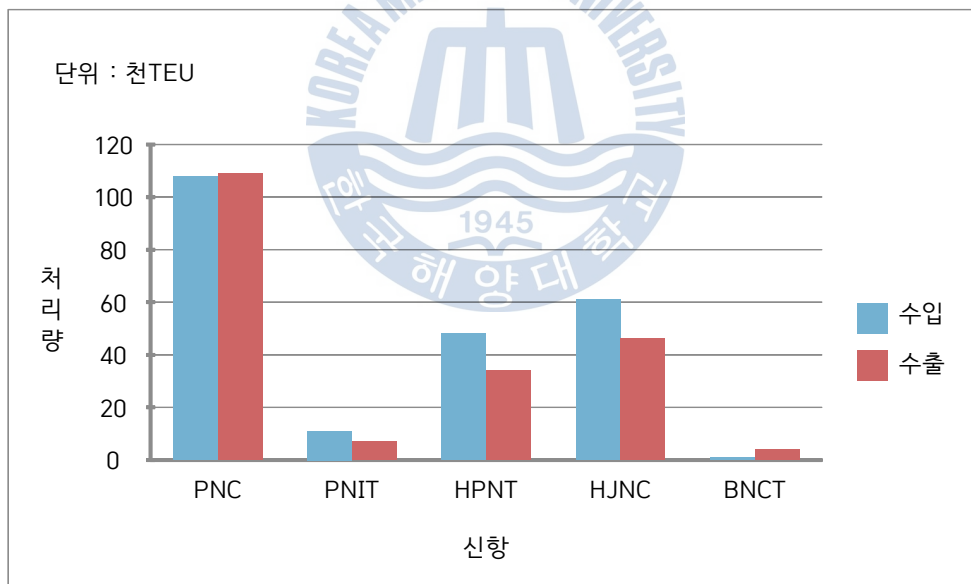
<그림 3-3> 복항, 신항 IMDG Code 기준 위험물 수출입 현황(TEU)



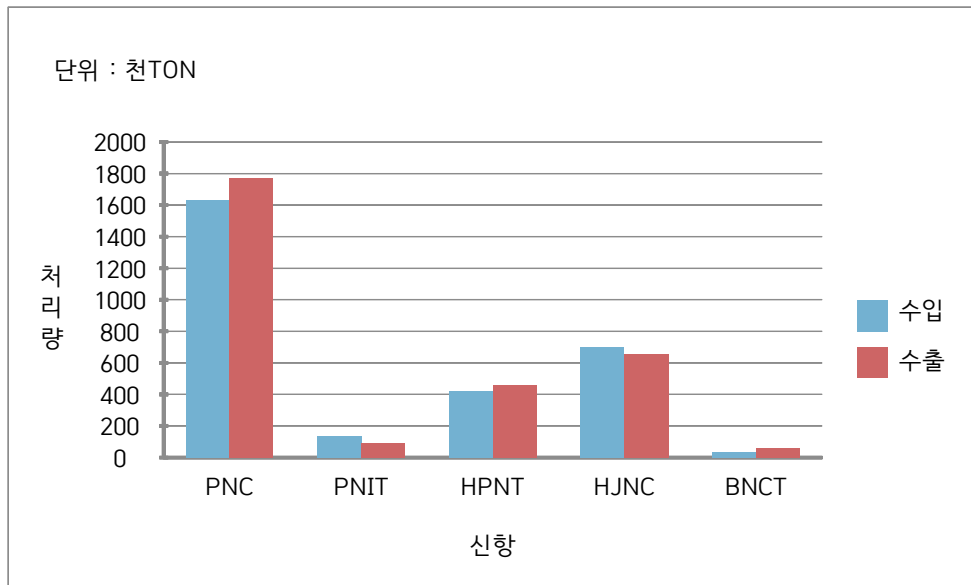
<그림 3-4> 복항 운영사 IMDG Code 기준 위험물 수출입 현황(TEU)



<그림 3-5> 북항 운영사 IMDG Code 기준 위험물 수출입 현황(TON)



<그림 3-6> 신항 운영사 IMDG Code 기준 위험물 수출입 현황(TEU)



<그림 3-7> 신항 운영사 IMDG Code 기준 위험물 수출입 현황(TON)

## 2. 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 위험물 수출입 현황

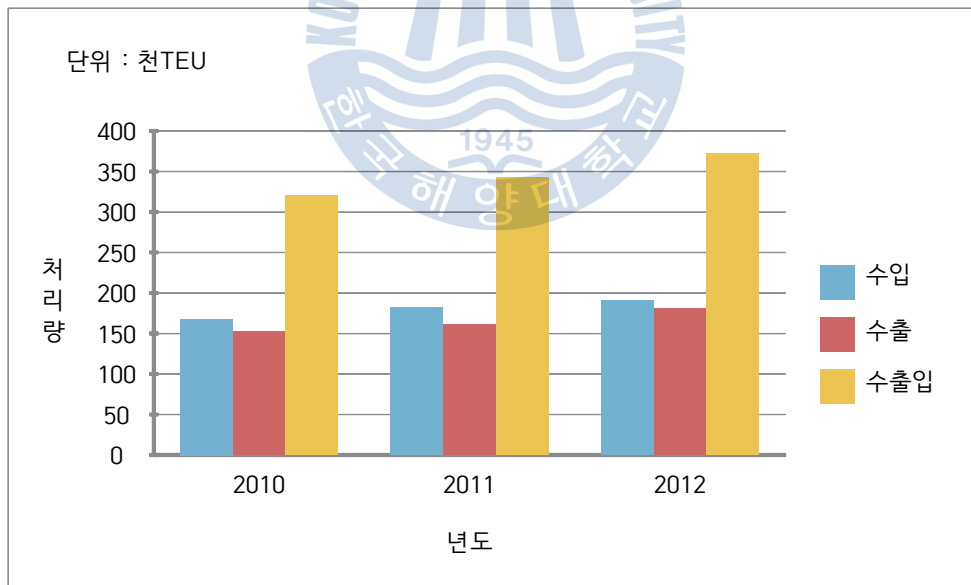
<표 3-5>는 부산항 컨테이너터미널 최근 3년간 IMDG Code 기준 위험물 수출입 현황을 나타낸 것이다.

수출입은 2011년 TEU 기준으로 7.2%, TON 기준으로 10.9%, 2012년 TEU 기준으로 8.5% TON 기준으로 6.6% 증가하였으며 이중 수입은 2011년 TEU 기준으로 8.3%, TON 기준으로 15.1%, 2012년 TEU 기준으로 5.1%, TON 기준으로 2.1%, 수출은 2011년 TEU 기준으로 5.9%, TON 기준으로 6.9%, 2012년 TEU 기준으로 12.2%, TON 기준으로 11.2% 증가세를 나타내었다.

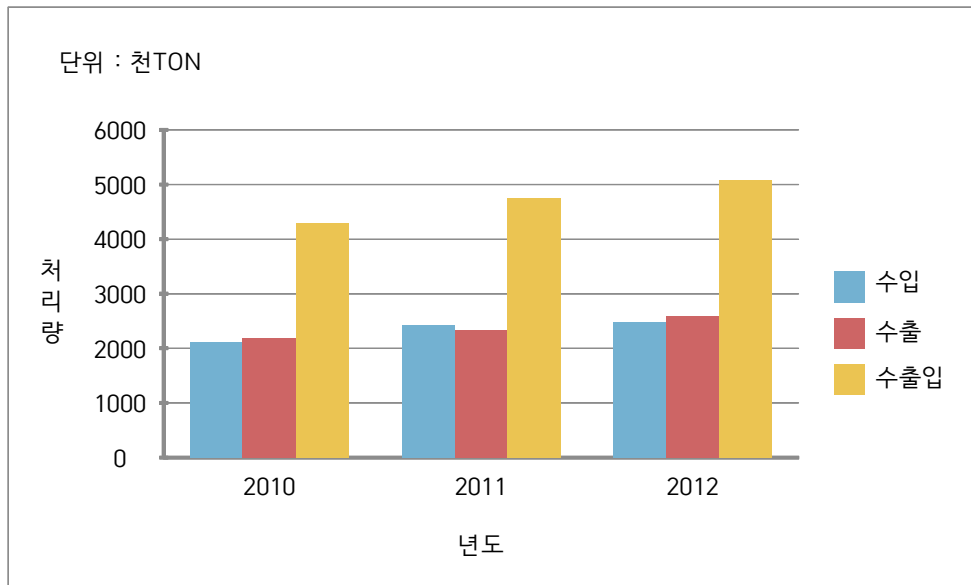
<표 3-5> 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 위험물 수출입 현황

구 분		2010년	2011년	2012년
수입	TEU	168,331	182,307	191,689
	증가율(%)	-	8.3	5.1
	TON	2,109,538	2,428,110	2,478,260
	증가율(%)	-	15.1	2.1
구 분		2010년	2011년	2012년
수출	TEU	152,322	161,299	181,016
	증가율(%)	-	5.9	12.2
	TON	2,183,428	2,334,227	2,596,228
	증가율(%)	-	6.9	11.2
구 분		2010년	2011년	2012년
수출입	TEU	320,653	343,606	372,705
	증가율(%)	-	7.2	8.5
	TON	4,292,966	4,762,337	5,074,488
	증가율(%)	-	10.9	6.6

자료: 부산항위험물안전관리자협의회 내부자료를 근거로 작성, 2010년~2012년.



<그림 3-8> 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 위험물 수출입 현황(TEU)



<그림 3-9> 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 위험물 수출입 현황(TON)

### 3. 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 Class별 수출입 현황

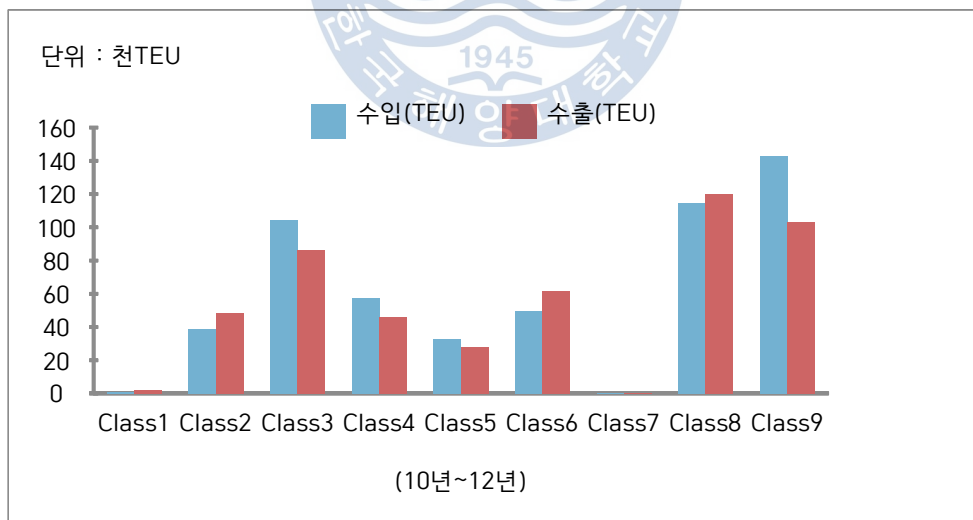
<표 3-6>은 부산항 컨테이너터미널 최근 3년간 IMDG Code 기준에 적용되는 위험물을 Class별 기준으로 수출입 처리량을 조사하였다.

수입은 TEU 기준으로 Class9 유해성물질, Class8 부식성물질, Class3 인화성액체 순으로, TON 기준으로 Class8 부식성물질, Class9 유해성물질, Class3 인화성액체, 수출은 TEU 기준으로 Class8 부식성물질, Class9 유해성물질, Class3 인화성액체 순으로 TON 기준으로 Class8 부식성물질, Class3 인화성액체, Class9 유해성물질 순으로 높은 점유율을 나타내고 있다.

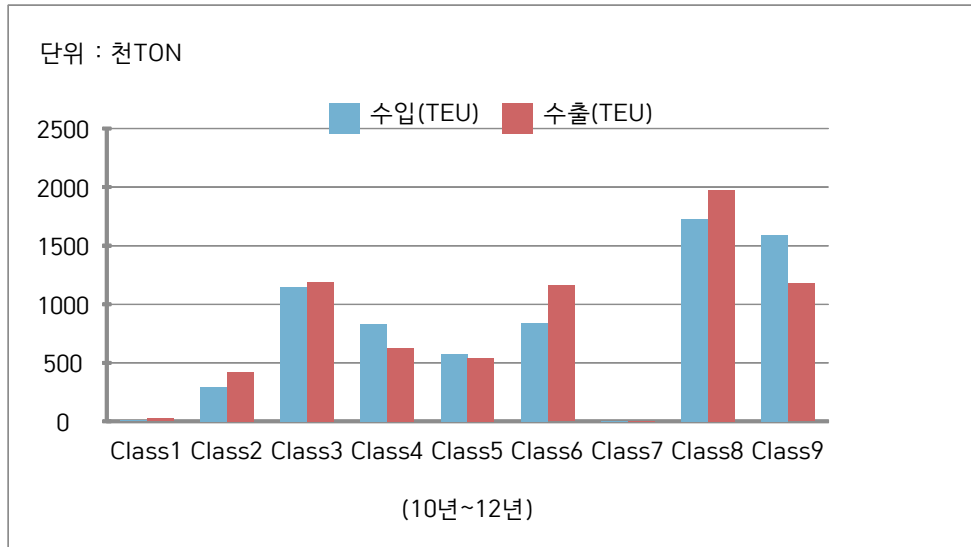
<표 3-6> 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 Class별 수출입 현황

구분	10년		11년		12년		합계		
	수입	수출	수입	수출	수입	수출	수입	수출	
Class1	TEU	339	591	213	668	308	658	860	1,917
	TON	2,883	7,389	1,788	8,794	3,044	9,390	7,715	25,573
Class2	TEU	11,914	14,544	12,991	16,448	13,857	17,283	38,762	48,275
	TON	88,923	125,022	96,598	143,171	108,451	152,560	293,972	420,753
Class3	TEU	32,033	26,061	35,175	28,650	37,471	31,428	104,679	86,139
	TON	328,913	343,679	391,622	389,798	429,439	454,212	1,149,974	1,187,689
Class4	TEU	18,963	16,474	18,687	14,451	19,591	14,897	57,241	45,822
	TON	272,905	227,324	279,047	200,840	277,173	198,339	829,125	626,503
Class5	TEU	10,086	8,951	11,642	9,253	11,353	9,678	33,081	27,882
	TON	170,244	169,614	205,480	181,174	199,752	189,646	575,476	540,434
Class6	TEU	15,461	19,929	17,029	20,315	17,051	21,192	49,541	61,436
	TON	255,253	377,701	288,803	382,368	294,446	400,649	838,502	1,160,718
Class7	TEU	126	119	136	236	109	81	371	436
	TON	1,373	641	1,253	1,338	1,257	513	3,883	2,492
Class8	TEU	35,831	37,240	41,816	39,054	37,233	43,542	114,880	119,836
	TON	517,254	617,324	629,458	647,607	581,523	708,206	1,728,235	1,973,137
Class9	TEU	43,578	28,413	44,618	32,224	54,716	42,257	142,912	102,894
	TON	471,790	314,734	534,061	379,137	583,175	482,713	1,589,026	1,176,584

자료: 부산항위험물안전관리자협의회 내부자료를 근거로 작성, 2010년~2012년.



<그림 3-10> 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 Class별 수출입 현황(TEU)



<그림 3-11> 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 Class별 수출입 현황(TON)

#### 4. 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 Class별 점유율

<표 3-7>과 <표 3-8>은 부산항 컨테이너터미널 최근 3년간 위험물 Class별 평균 점유율을 TEU와 TON 단위로 조사하였다.

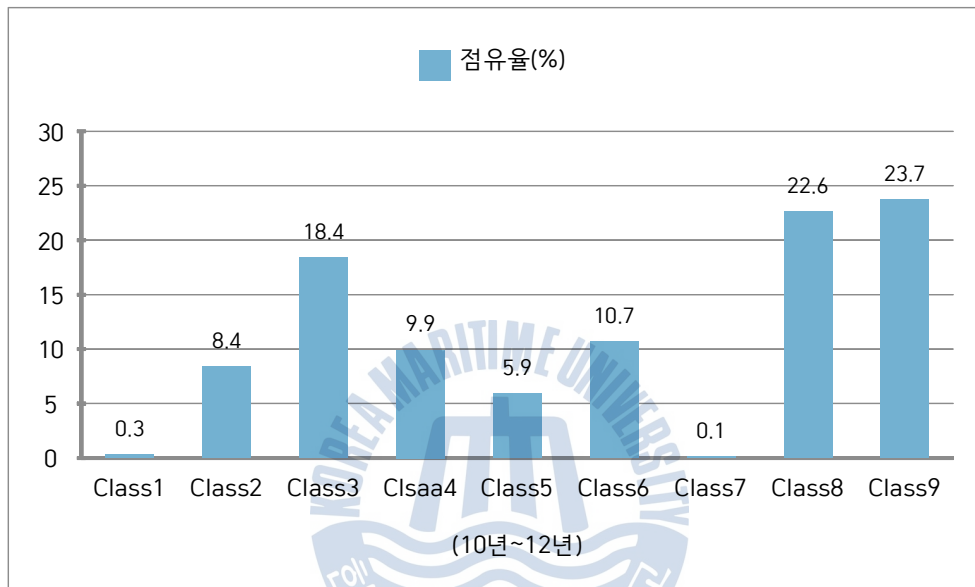
<표 3-7> 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 Class별 점유율 (단위 : TEU)

구분	Class1	Class2	Class3	Class4	Class5	Class6	Class7	Class8	Class9
10년	930	26,458	58,094	35,437	19,037	35,390	245	73,071	71,991
11년	881	29,439	63,825	33,138	20,895	37,344	372	80,870	76,842
12년	966	31,140	68,899	34,488	21,031	38,243	190	80,775	96,973
합계	2,777	87,037	190,818	103,063	60,963	110,977	807	234,716	245,806
점유율	0.3%	8.4%	18.4%	9.9%	5.9%	10.7%	0.1%	22.6%	23.7%

자료: 부산항위험물안전관리자협의회 내부자료를 근거로 작성, 2010년~2012년.



TEU 기준으로 Class9 유해성물질 23.7%, Class8 부식성물질 22.6%, Class3 인화성액체 18.4%, Class6 독성물질 10.7% 순으로 높은 점유율을 차지하며, TON 기준으로 Class8 부식성물질 26.2%, Class9 유해성물질 19.6%, Class3 인화성액체 16.5%, Class6 독성물질 14.1% 순으로 높은 점유율을 나타내고 있다.



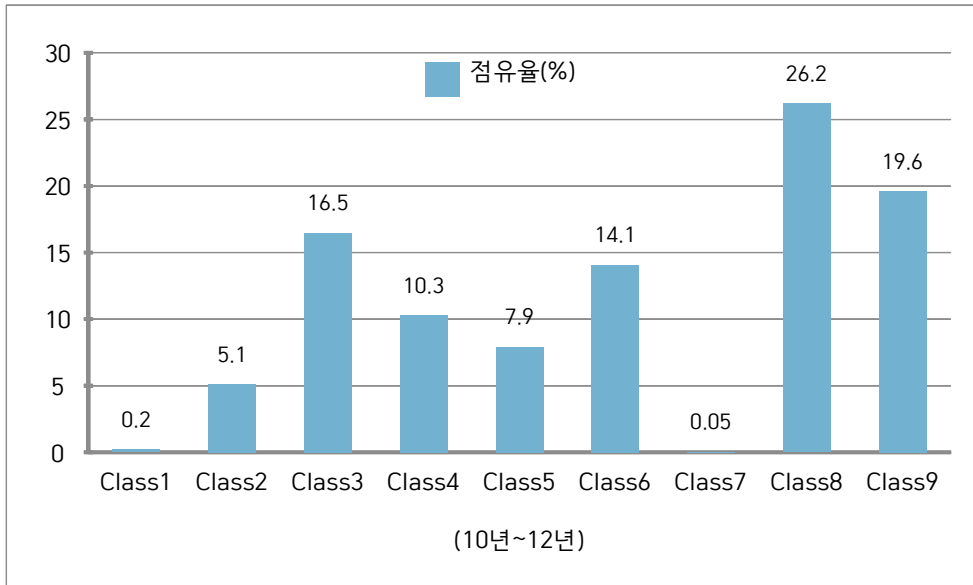
<그림 3-12> 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 Class별 점유율(TEU)

<표 3-8> 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 Class별 점유율

(단위 : TON)

구분	Class1	Class2	Class3	Class4	Class5	Class6	Class7	Class8	Class9
10년	10,272	213,945	672,592	500,229	339,858	632,954	2,014	1,134,578	786,524
11년	10,582	239,769	781,420	479,887	386,654	671,171	2,591	1,277,065	913,198
12년	12,434	261,011	883,661	475,512	389,398	695,095	1,770	1,289,729	1,065,888
합계	33,288	714,725	2,337,663	1,455,628	1,115,910	1,999,220	6,375	3,701,372	2,765,610
점유율	0.2%	5.1%	16.5%	10.3%	7.9%	14.1%	0.05%	26.2%	19.6%

자료: 부산항위험물안전관리자협의회 내부자료를 근거로 작성, 2010년~2012년.



<그림 3-13> 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 Class별 점유율(TON)

#### 5 운영사별 IMDG Code 기준 위험물 점유율

<표 3-9>와 <표 3-10>은 터미널 처리 물량 대비하여 IMDG Code 기준 위험물이 차지하는 점유율을 조사하였다.

북항 6개 터미널 중 UTC가 가장 높은 3.2%의 점유율을 차지하는 것으로 조사되었고 HBCT 3%, BGCT 3%, KBCT 2.8% 순으로 점유율을 보이며 북항에서 차지하는 위험물 점유율은 전체 화물 대비 평균 2.6%로 조사되었다. 신항 5개 터미널 중 PNC가 2.4%로 가장 높은 점유율을 보이며 다음으로 HPNT 1.8%, HJNC 1.7%의 점유율을 나타내고 있다. 신항 전체물량 대비하여 IMDG Code 기준 위험물이 차지하는 평균 비중은 1.9%이며, 북항이 신항보다 높은 위험물 점유율을 나타내는 원인은 북항을 이용하는 해운사의 운항 특성상 중, 소형선이 많으며, 또한 한·중·일 및 동남아 향으로 특히 화학공장이 밀집된 아시아 향으로 주기항을 하기 때문이다.

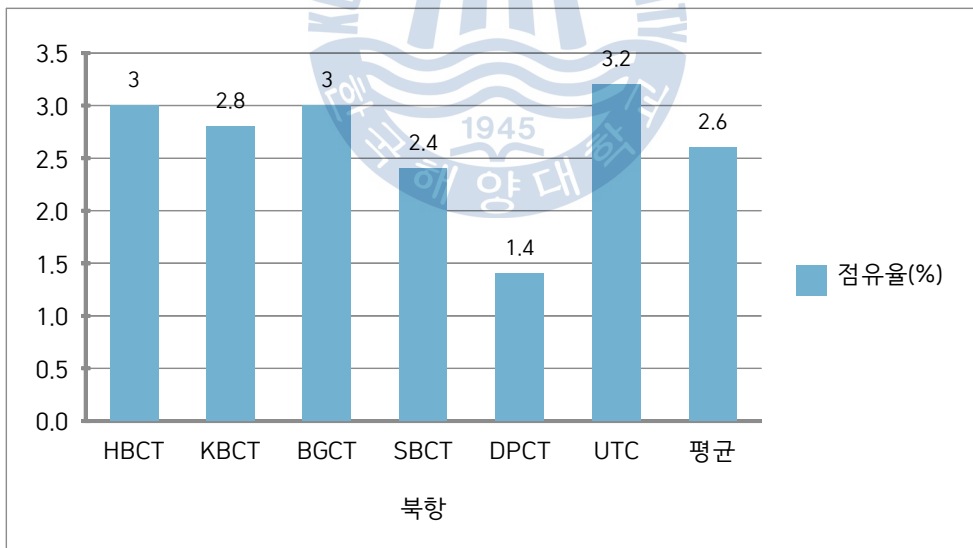
1) 북항 운영사 IMDG Code 기준 위험물 점유율

<표 3-9> 북항 운영사 IMDG Code 기준 위험물 점유율

(단위 : TEU)

구분	HBCT	KBCT	BGCT	SBCT	DPCT	UTC	합계	
10년	전체물량	1,633,905	2,682,597	779,663	1,220,678	1,214,520	611,376	8,142,748
	위험물	49,221	75,937	20,812	30,998	16,555	21,618	215,141
	점유율	3.0%	2.8%	2.3%	2.5%	1.4%	3.5%	2.6%
11년	전체물량	1,565,345	2,591,504	822,211	1,126,156	1,216,200	624,233	794,549
	위험물	42,772	72,654	24,849	26,230	17,335	18,429	202,269
	점유율	2.7%	2.8%	3.0%	2.3%	1.4%	3.0%	2.6%
12년	전체물량	1,353,383	2,230,306	765,701	966,341	1,175,472	568,753	7,059,956
	위험물	42,838	61,584	24,809	21,127	17,575	18,001	185,934
	점유율	3.2%	2.8%	3.2%	2.2%	1.5%	3.2%	2.6%
평균점유율	3.0%	2.8%	3.0%	2.4%	1.4%	3.2%	2.6%	

자료 : 부산항 위험물 안전 관리자 협의회 내부 자료 및 각 컨테이너 터미널 내부 자료를 근거로 작성, 2010~2012년.



<그림 3-14> 북항 운영사 IMDG Code 기준 Class별 점유율

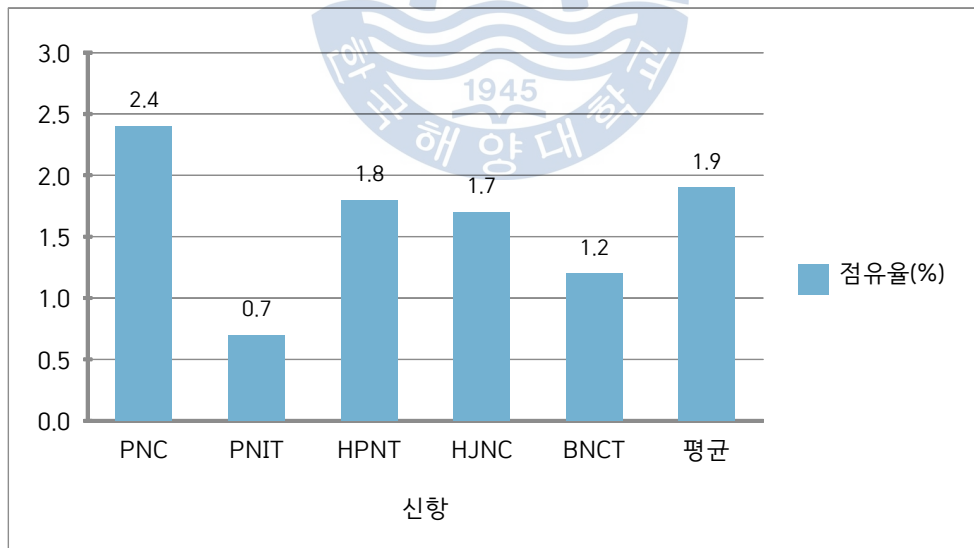
2) 신항 하역사 IMDG Code 기준 위험물 점유율

<표 3-10> 신항 운영사 IMDG Code 기준 위험물 점유율

(단위 : TEU)

구분		PNC	PNIT	HPNT	HJNC	BNCT	합계
10년	전체물량	2,620,005	527,839	915,121	1,626,520	-	5,689,485
	위험물	57,472	2,768	19,240	26,032	-	105,512
	점유율	2.2%	0.5%	2.1%	1.6%	0%	1.9%
11년	전체물량	3,287,893	853,326	1,634,155	2,159,674	-	7,935,048
	위험물	75,031	5,364	28,111	32,831	-	141,337
	점유율	2.3%	0.6%	1.7%	1.5%	0%	1.8%
12년	전체물량	3,353,410	1,261,927	2,078,073	2,390,118	493,096	9,576,624
	위험물	85,950	10,425	35,740	48,738	5,918	186,771
	점유율	2.6%	0.8%	1.7%	2.0%	1.2%	2.0%
평균점유율		2.4%	0.7%	1.8%	1.7%	1.2%	1.9%

자료 : 부산항 위험물 안전 관리자 협의회 내부 자료 및 각 컨테이너 터미널 내부 자료를 근거로 작성, 2010~2012년.



<그림 3-15> 신항 하역사 IMDG Code 기준 Class별 점유율

## 6. 부산항 IMDG Code 기준 위험물 점유율

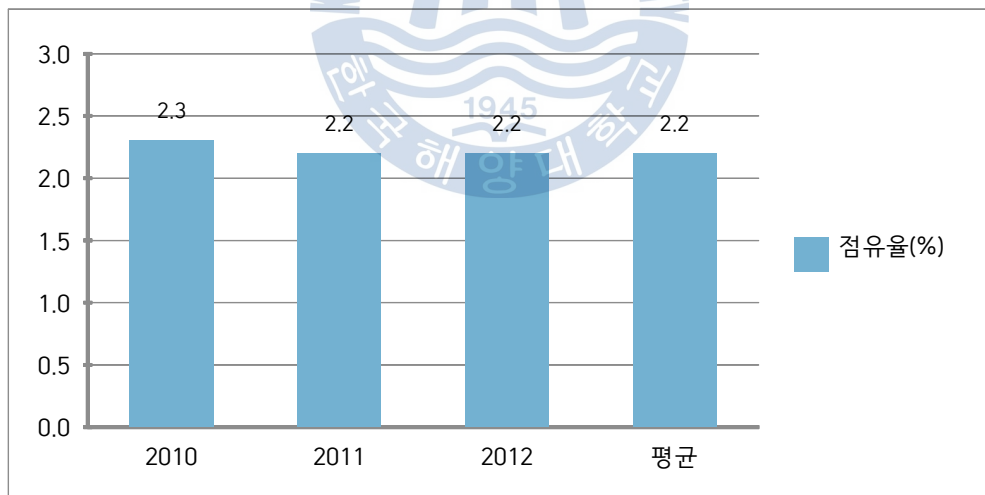
<표 3-11>은 최근 3년간 부산항 컨테이너터미널에서 처리한 물량 대비 IMDG Code 기준 위험물 점유율을 나타낸다. 전체물량 중 위험물이 차지하는 점유율은 2.2%로 조사되었다.

<표 3-11> 부산항 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 위험물 점유율

(단위 : TEU)

구분	10년	11년	12년	합계
부산항	13,832,233	15,880,697	16,636,580	46,349,510
위험물	320,365	343,604	372,705	1,036,962
점유율	2.3%	2.2%	2.2%	2.2%

자료 : 부산항 위험물 안전 관리자 협의회 내부 자료 및 각 컨테이너 터미널 내부 자료를 근거로 작성, 2010~2012년.



<그림 3-16> 부산항 컨테이너터미널 IMDG Code 기준 위험물 점유율

## 제4절 위험물안전관리법 기준 위험물 처리현황

### 1. 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 위험물 처리현황

<표 3-12>는 부산항 컨테이너터미널 최근 3년간 위험물안전관리법 기준에 적용되는 위험물 처리량을 조사하였다.

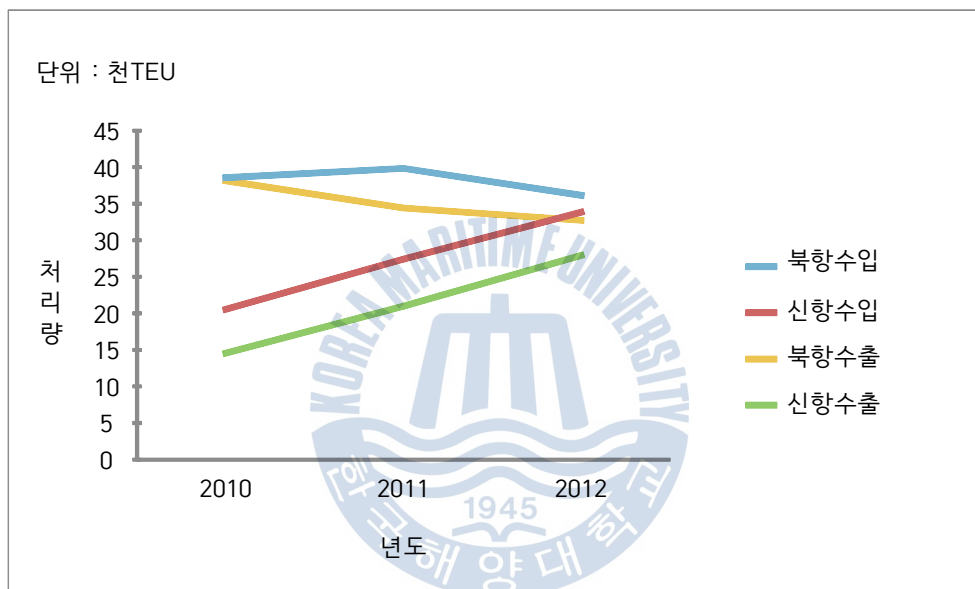
<표 3-12> 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 위험물 처리현황

구분	10년		11년		12년		합계				
	수입	수출	수입	수출	수입	수출	수입	수출			
부 항	HBCT	TEU	7,608	9,144	6,146	7,581	7,238	8,137	20,992	24,862	
		TON	90,870	139,067	82,036	113,663	97,773	123,740	270,679	376,470	
	KBCT	TEU	13,040	8,387	14,307	8,549	11,671	7,469	39,018	24,405	
		TON	167,907	132,742	178,497	134,180	161,272	115,561	507,676	382,483	
	BGCT	TEU	4,256	4,799	6,332	5,378	5,148	6,581	15,736	16,758	
		TON	69,319	83,239	98,042	87,961	75,952	105,204	243,313	276,404	
	SBCT	TEU	6,471	6,994	6,333	6,009	5,080	4,861	17,884	17,864	
		TON	90,881	108,082	98,543	118,062	73,008	93,586	262,432	319,730	
	DPCT	TEU	3,197	4,956	3,527	4,063	3,709	3,506	10,433	12,525	
		TON	56,202	88,481	65,610	67,581	71,443	58,402	193,255	214,464	
	UTC	TEU	4,002	3,855	3,189	2,835	3,309	2,175	10,500	8,865	
		TON	45,432	49,427	35,397	40,404	47,979	30,795	128,808	120,626	
	합계	TEU	38,574	38,135	39,834	34,415	36,155	32,729	114,563	105,279	
		TON	520,611	601,038	558,125	561,851	527,427	527,288	1,606,163	1,690,177	
	신 항	PNC	TEU	8,393	7,834	11,826	10,950	13,101	12,719	33,320	31,503
			TON	155,194	158,849	230,626	223,528	237,542	248,999	623,362	631,376
		PNIT	TEU	335	119	830	455	1,578	605	2,743	1,179
			TON	4,156	1,599	12,804	7,406	21,187	9,104	38,147	18,109
HPNT		TEU	4,093	1,933	6,058	3,144	7,995	3,929	18,146	9,006	
		TON	27,912	27,919	45,317	43,543	64,782	56,690	138,011	128,152	
HJNC		TEU	7,721	4,697	8,714	6,458	10,669	9,412	27,104	20,567	
		TON	124,577	85,177	144,802	115,871	178,348	169,823	447,727	370,871	
BNCT		TEU	-	-	-	-	493	1,245	493	1,245	
		TON	-	-	-	-	7,879	21,886	7,879	21,886	
합계		TEU	20,542	14,583	27,428	21,007	33,836	27,910	81,806	63,993	
		TON	311,839	273,544	433,549	390,348	509,738	506,502	1,255,126	1,178,273	
전체합계	TEU	59,116	52,718	67,262	55,422	69,991	60,639	196,369	168,779		
	TON	832,450	874,582	991,674	952,199	1,037,165	1,033,790	2,861,289	2,860,571		

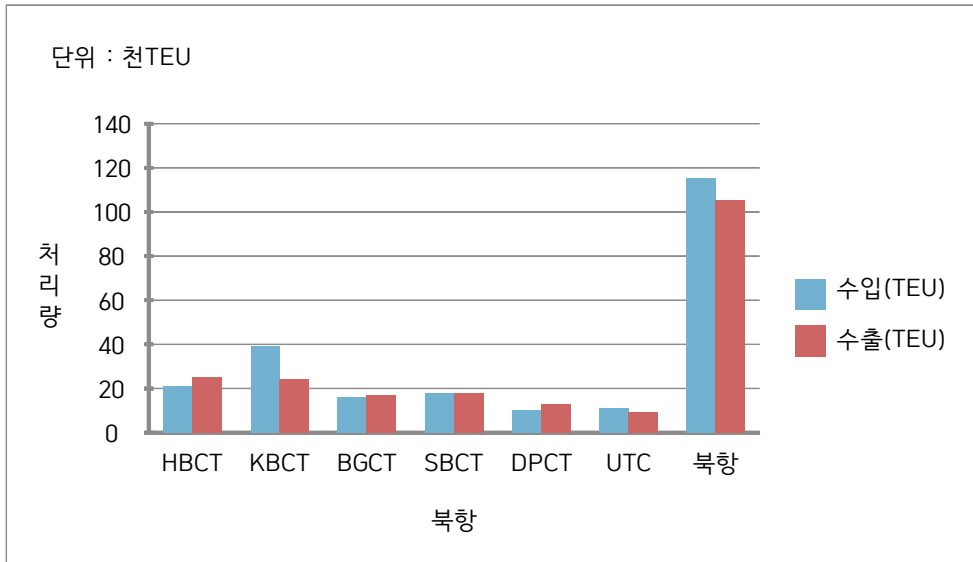
자료: 부산항위험물안전관리자협의회 내부자료를 근거로 작성, 2010년~2012년.

북항에서 처리한 물량은 TEU 기준으로 수입 114,563TEU, 수출 105,279TEU, TON 기준으로 수입 1,606,163TON, 수출 1,690,177TON이며, 신항에서 처리한 물량은 TEU 기준으로 수입 81,806TEU, 수출 63,993TEU, TON 기준으로 수입 1,255,126TON, 수출 1,178,273TON을 처리하였으며 부산항 운영사중 PNC에서 가장 많은 물량을 처리하였다.

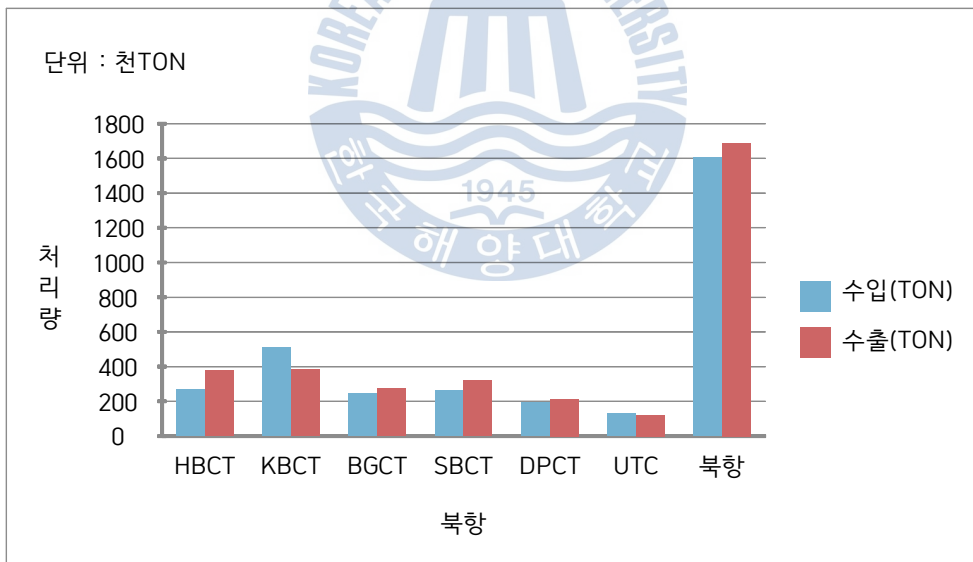
<그림 3-19>에서 나타내듯 북항 물동량은 감소 추세인 반면 신항 물동량은 급격한 증가 추세를 나타내고 있다.



<그림 3-17> 북항, 신항 위험물안전관리법 기준 위험물 수출입 현황(TEU)

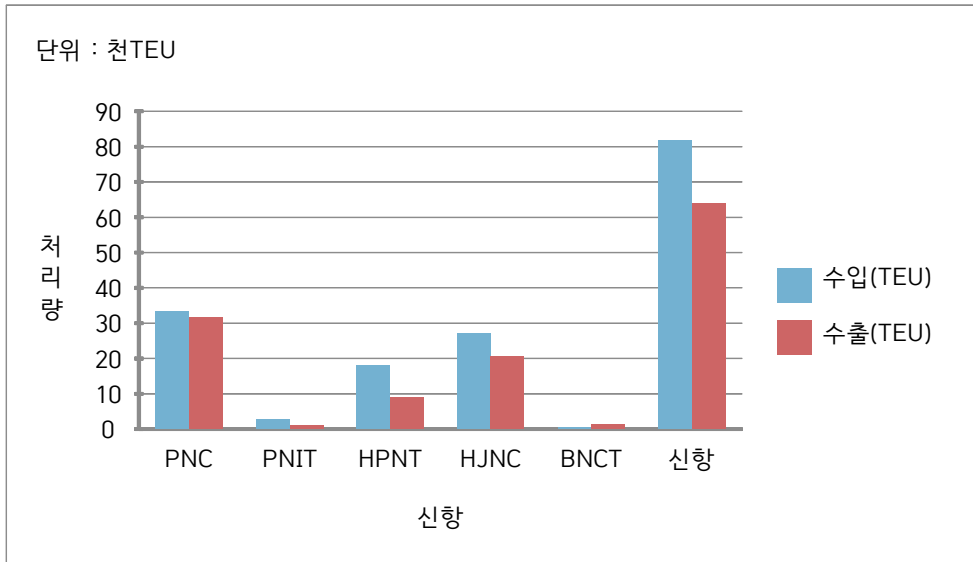


<그림 3-18> 북항 운영사 위험물안전관리법 기준 위험물 수출입 현황(TEU)

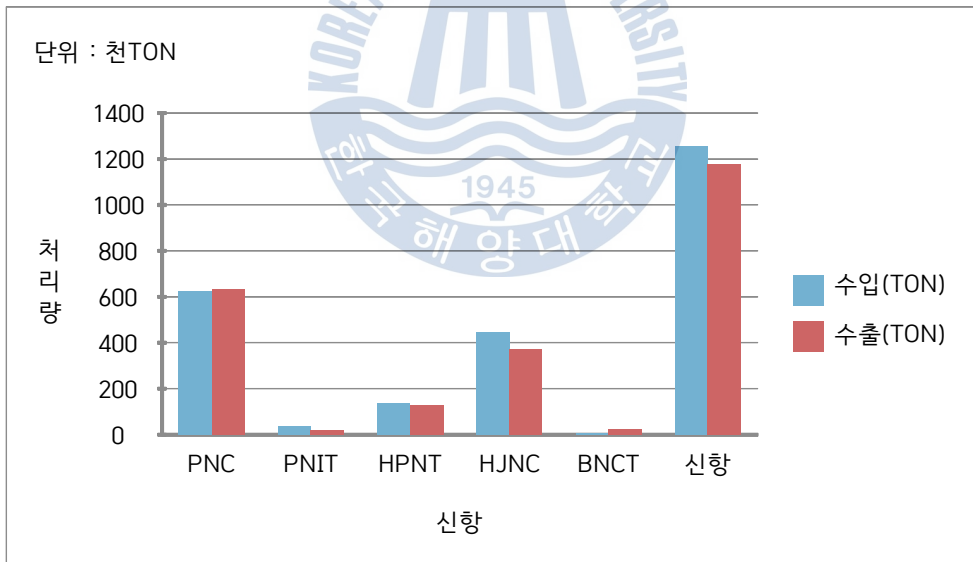


<그림 3-19> 북항 운영사 위험물안전관리법 기준 위험물 수출입 현황(TON)





<그림 3-20> 신항 운영사 위험물안전관리법 기준 위험물 수출입 현황(TEU)



<그림 3-21> 신항 운영사 위험물안전관리법 기준 위험물 수출입 현황(TON)

## 2. 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 위험물 수출입 현황

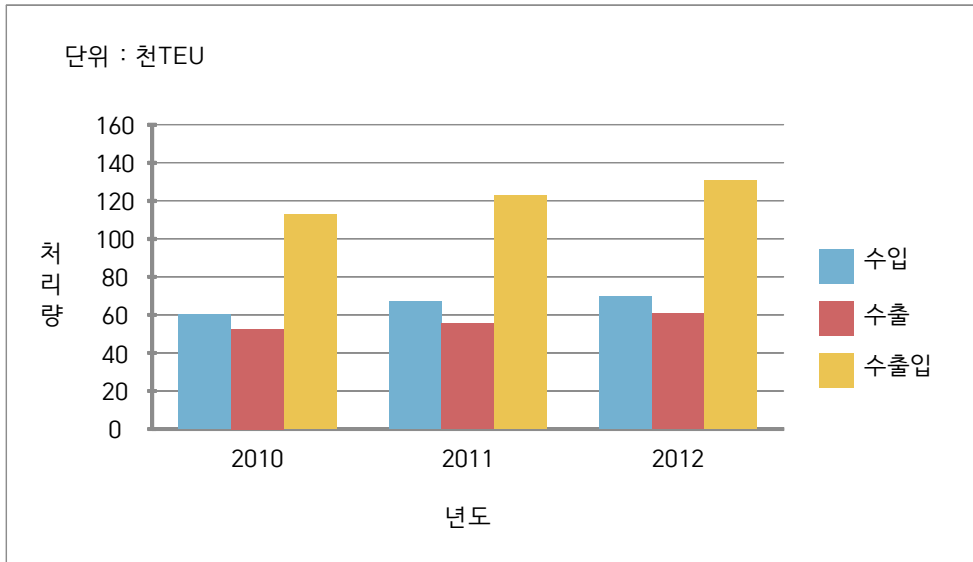
<표 3-13>은 부산항 컨테이너터미널 최근 3년간 위험물안전관리법 기준 위험물 수출입 현황을 조사하였다.

수출입은 2011년 TEU 기준으로 8.7%, TON 기준으로 13.9%, 2012년 TEU 기준으로 6.5% TON 기준으로 6.5% 증가하였으며 이중 수입은 2011년 TEU 기준으로 11.9%, TON 기준으로 19.1%, 2012년 TEU 기준으로 4.1%, TON 기준으로 4.6%, 수출은 2011년 TEU 기준으로 5.1%, TON 기준으로 8.9%, 2012년 TEU 기준으로 9.4%, TON 기준으로 8.6% 증가세를 나타내었다.

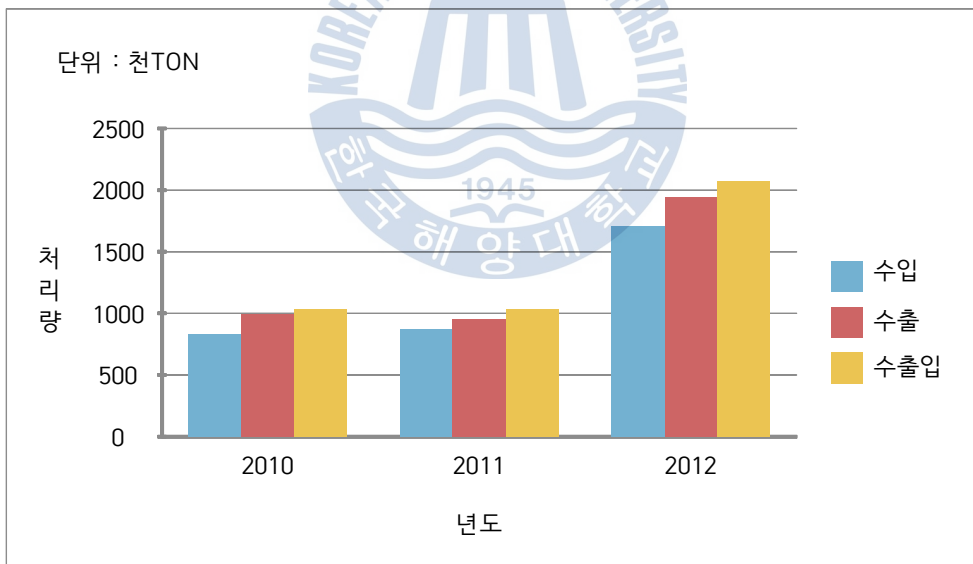
<표 3-13> 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 위험물 수출입 현황

구 분		10년	11년	12년
수입	TEU	60116	67262	69991
	증가율(%)	-	11.9	4.1
	TON	832453	991674	1037165
	증가율(%)	-	19.1	4.6
구 분		2010년	2011년	2012년
수출	TEU	52718	55422	60639
	증가율(%)	-	5.1	9.4
	TON	874582	952199	1033790
	증가율(%)	-	8.9	8.6
구 분		2010년	2011년	2012년
수출입	TEU	112834	122684	130630
	증가율(%)	-	8.7	6.5
	TON	1707035	1943873	2070955
	증가율(%)	-	13.9	6.5

자료: 부산항위험물안전관리자협의회 내부자료를 근거로 작성, 2010년~2012년.



<그림 3-22> 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 위험물 수출입 현황(TEU)



<그림 3-23> 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 위험물 수출입 현황(TON)

### 3. 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 류별 수출입 현황

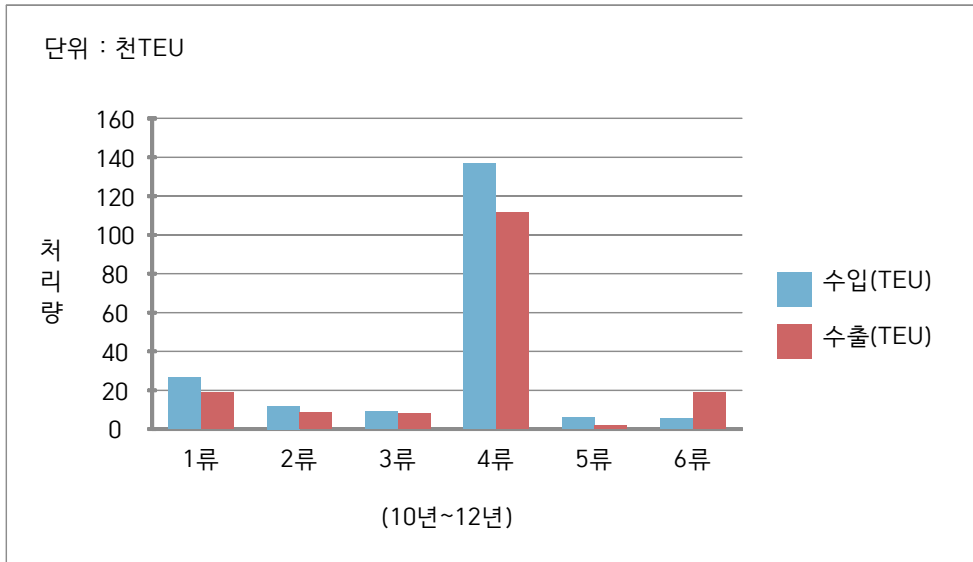
<표 3-14>는 컨테이너터미널 최근 3년간 위험물안전관리법 기준에 적용되는 위험물을 류별 기준으로 수출입 처리량을 조사하였다.

수입은 제4류 인화성액체, 제1류 산화성고체, 제2류 기연성고체 순으로 수출은 제4류 인화성액체, 제1류 산화성고체, 제6류 산화성액체 순으로 처리하였다.

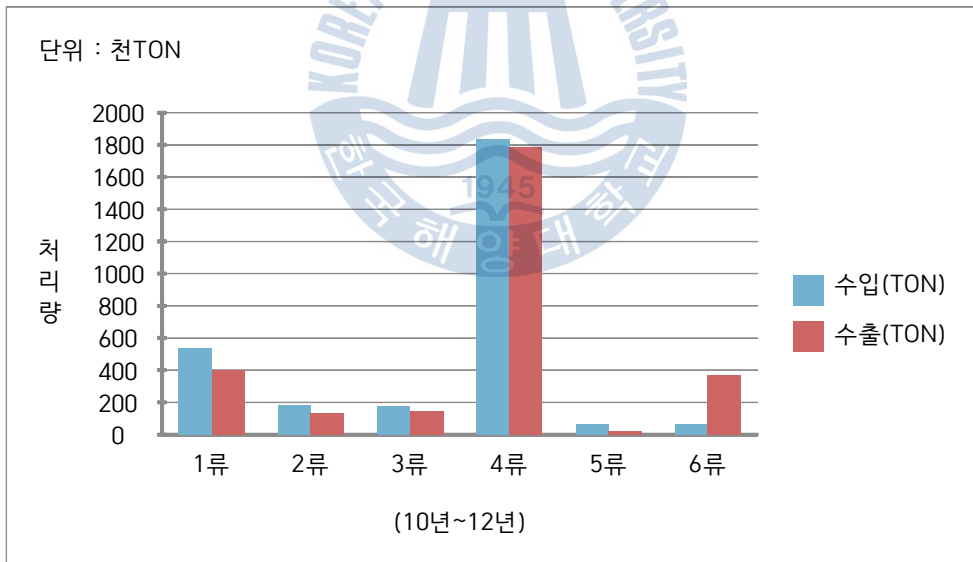
<표 3-14> 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 류별 수출입 현황

구분	10년		11년		12년		합계		
	수입	수출	수입	수출	수입	수출	수입	수출	
1류	TEU	8,162	6,190	9,516	6,845	8,986	6,036	26,664	19,071
	TON	159,626	129,022	192,595	146,886	186,612	125,115	538,833	401,023
2류	TEU	3,350	2,962	3,902	2,442	4,652	3,488	11,904	8,892
	TON	53,938	49,160	56,626	33,599	71,510	48,805	182,074	131,564
3류	TEU	2,796	2,987	3,441	3,048	2,991	2,082	9,228	8,117
	TON	52,124	53,044	67,904	57,474	55,652	38,686	175,680	149,204
4류	TEU	41,347	33,916	46,422	36,630	49,149	41,097	136,918	111,643
	TON	526,159	523,952	626,898	591,096	682,155	671,852	1,835,212	1,786,900
5류	TEU	2,934	540	1,929	563	2,116	922	5,979	2,025
	TON	23,050	5,278	24,033	5,219	18,562	9,725	65,645	20,222
6류	TEU	1,527	6,123	2,052	5,894	2,097	7,014	5,676	19,031
	TON	17,556	114,126	23,618	117,925	22,674	139,607	63,845	371,658

자료: 부산항위험물안전관리자협의회 내부자료를 근거로 작성, 2010년~2012년.



<그림 3-24> 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 류별 수출입 현황(TEU)



<그림 3-25> 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 류별 수출입 현황(TON)

#### 4. 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 류별 점유율

<표 3-15>와 <표 3-16>은 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 류별 점유율을 나타낸다.

위험물안전관리법 위험물 중 제4류 인화성액체가 TEU 기준으로 68.1%, TON 기준으로 63.8%로 가장 높은 점유율을 나타내었으며, 산화성고체 TEU 기준 12.5%, TON 기준 16.4%, 산화성액체 TEU 기준 6.8%, TON 기준 7.6% 순으로 조사되었다.

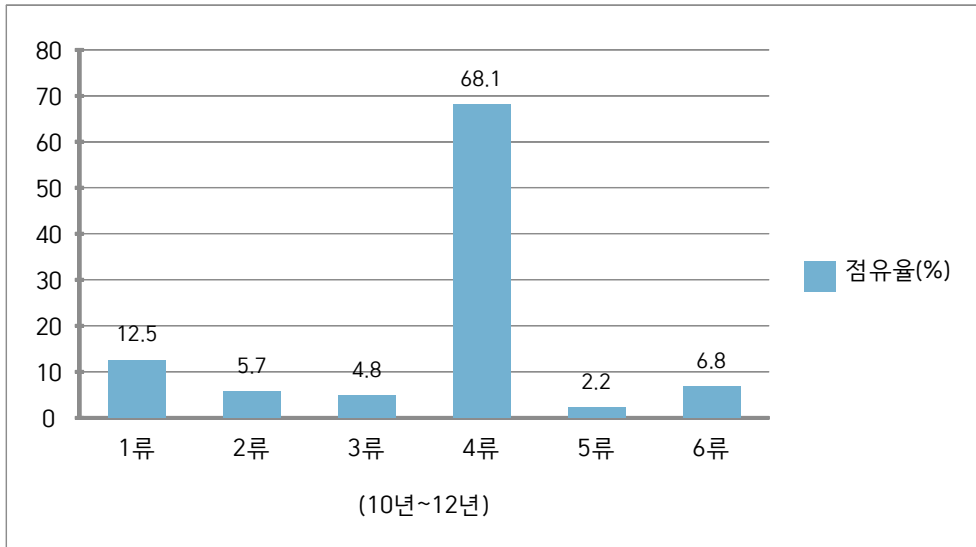
화재 위험성이 높은 인화성액체 위험물이 위험물안전관리법 위험물 중 약 70% 정도 차지하며, 화재사고가 발생할 경우 물질 특성상 연쇄반응에 의한 확산 위험성이 높고 컨테이너를 산적하여 저장하고 있는 현실에서 대형 폭발사고로 발전할 가능성이 높은 물질이며 특히 대기온도 상승으로 누출사고가 많은 하절기에 철저한 위험물 관리가 필요하다.

<표 3-15> 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 류별 점유율

(단위 : TEU)

구분	1류	2류	3류	4류	5류	6류
10년	14,352	6,312	5,783	75,263	2,474	7,650
11년	16,361	6,344	6,489	83,052	2,492	7,946
12년	15,022	8,140	5,073	90,246	3,038	9,111
합계	45,735	20,796	17,345	248,561	8,004	24,707
점유율	12.5%	5.7%	4.8%	68.1%	2.2%	6.8%

자료: 부산항위험물안전관리자협의회 내부자료를 근거로 작성, 2010년~2012년.

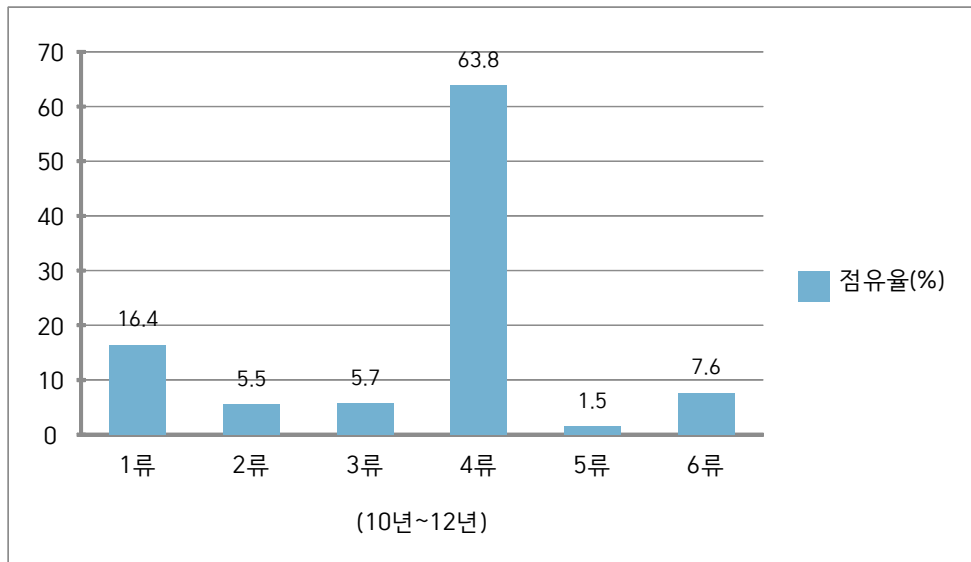


<그림 3-26> 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 류별 점유율(TEU)

<표 3-16> 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 류별 점유율 (단위 : TON)

구분	1류	2류	3류	4류	5류	6류
10년	288,648	103,098	105,168	1,050,111	28,328	131,679
11년	339,481	90,225	125,378	1,217,994	29,252	141,543
12년	311,727	120,315	94,338	1,354,007	28,287	162,281
합계	939,856	313,638	324,884	3,622,112	85,867	435,503
점유율	16.4%	5.5%	5.7%	63.8%	1.5%	7.6%

자료: 부산항위험물안전관리자협의회 내부자료를 근거로 작성, 2010년~2012년.



<그림 3-27> 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 류별 점유율(TON)

#### 5. 운영사별 위험물안전관리법 기준 위험물 점유율

<표 3-17>과 <표 3-18>은 최근 3년간 하역사 처리물량 대비 위험물 안전관리법 기준 위험물 점유율을 나타낸다. 북항 하역사 중 BGCT 1.37%, SBCT 1.08%, HBCT 1.01% 순으로 높은 점유율을 차지하였으며, 신항은 HJNC 0.77%, PNC 0.70%, HPNT 0.59% 순으로 점유율을 차지하였다. 북항에 비해 신항이 위험물안전관리법 기준 위험물 점유율이 상대적으로 낮은 것으로 나타났다.

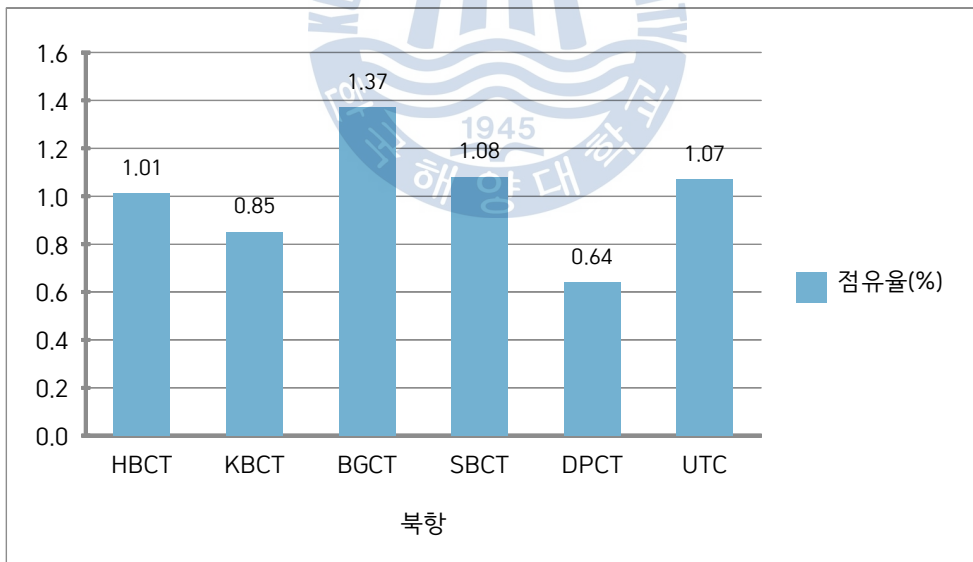


<표 3-17> 북항 운영사 위험물안전관리법 기준 위험물 점유율

(단위 : TEU)

구분		HBCT	KBCT	BGCT	SBCT	DPCT	UTC
10년	전체물량	1,633,905	2,682,597	779,663	1,220,678	1,214,520	611,376
	위험물	16,752	21,427	9,055	13,465	8,153	7,857
	점유율	1.03%	0.80%	1.16%	1.10%	0.67%	1.29%
11년	전체물량	1,565,345	2,591,504	822,211	1,126,156	1,216,200	624,233
	위험물	13,727	22,856	11,710	12,342	7,590	6,024
	점유율	0.88%	0.88%	1.42%	1.10%	0.62%	0.97%
12년	전체물량	1,353,383	2,230,306	765,701	966,341	1,175,472	568,753
	위험물	15,375	19,140	11,729	9,941	7,215	5,484
	점유율	1.14%	0.86%	1.53%	1.03%	0.61%	0.96%
합계	전체물량	4,552,633	7,504,407	2,367,575	3,313,184	3,606,192	1,804,362
	위험물	45,854	63,423	32,495	35,748	22,958	19,365
	점유율	1.01%	0.85%	1.37%	1.08%	0.64%	1.07%

자료 : 부산항 위험물 안전 관리자 협의회 내부 자료 및 각 컨테이너 터미널 내부 자료를 근거로 작성, 2010~2012년.



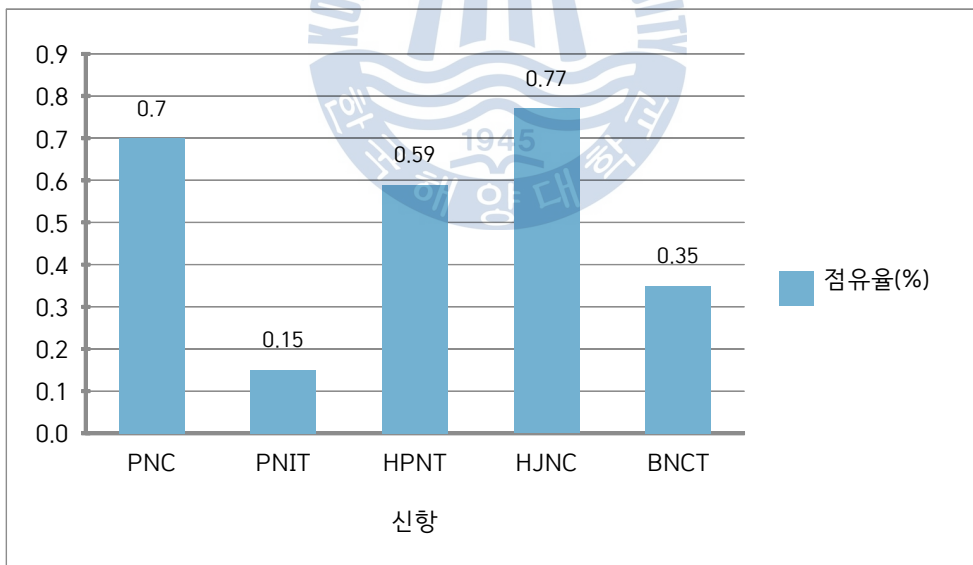
<그림 3-28> 북항 운영사 위험물안전관리법 기준 위험물 점유율

<표 3-18> 신항 운영사 위험물안전관리법 기준 위험물 점유율

(단위 : TEU)

구분		PNC	PNIT	HPNT	HJNC	BNCT
10년	전체물량	2,620,005	527,839	915,121	1,626,520	-
	위험물	16,227	454	6,026	12,418	-
	점유율	0.62%	0.09%	0.66%	0.76%	-
11년	전체물량	3,287,893	853,326	1,634,155	2,159,674	-
	위험물	22,776	1,285	9,202	15,172	-
	점유율	0.69%	0.15%	0.56%	0.7%	-
12년	전체물량	3,353,410	1,261,927	2,078,073	2,390,118	493,096
	위험물	25,820	2,183	11,924	20,081	1,738
	점유율	0.77%	0.17%	0.57%	0.84%	0.35%
합계	전체물량	9,261,308	2,643,092	4,627,349	6,176,312	493,096
	위험물	64,823	3,922	27,152	47,671	1,738
	점유율	0.70%	0.15%	0.59%	0.77%	0.35%

자료 : 부산항 위험물 안전 관리자 협의회 내부 자료 및 각 컨테이너 터미널 내부 자료를 근거로 작성, 2010~2012년.



<그림 3-29> 신항 운영사 위험물안전관리법 기준 위험물 점유율

6. 부산항 위험물 안전 관리법 기준 위험물 점유율

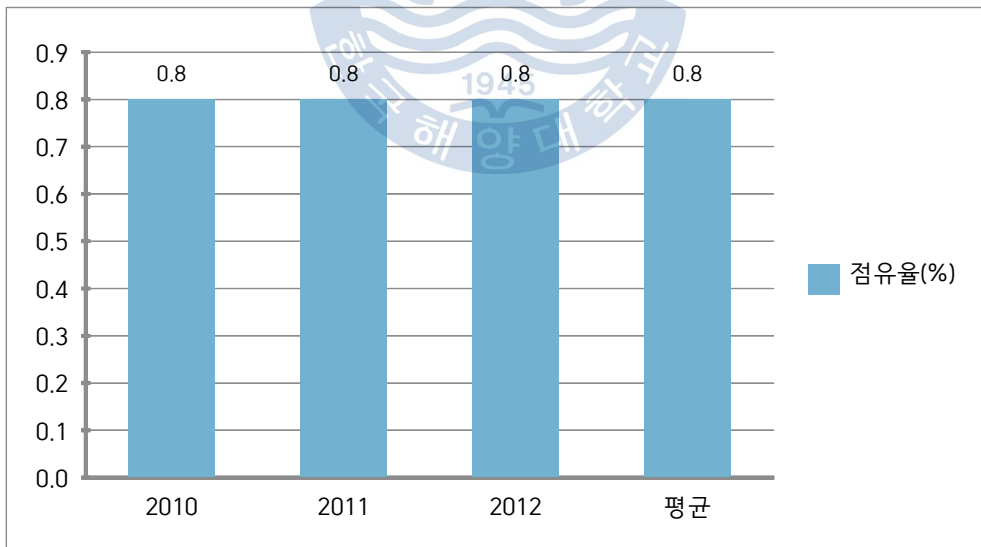
<표 3-19>에 따르면 최근 3년간 부산항 컨테이너터미널에서 처리한 물량은 46,349,510TEU이며 이중 위험물안전관리법에 적용되는 위험물은 365,148TEU이며 전체 물량 대비 0.8%의 점유율을 차지한다.

<표 3-19> 부산항 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 위험물 점유율

(단위 : TEU)

구분	2010년	2011년	2012년	합계
부산항	13,832,233	15,880,697	16,636,580	46,349,510
위험물	111,834	122,684	130,630	365,148
점유율	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%

자료 : 부산항 위험물 안전 관리자 협의회 내부 자료 및 각 컨테이너 터미널 내부 자료를 근거로 작성, 2010~2012년.



<그림 3-30> 부산항 컨테이너터미널 위험물안전관리법 기준 위험물 점유율

## 7. IMDG Code 대비 위험물안전관리법 위험물 점유율

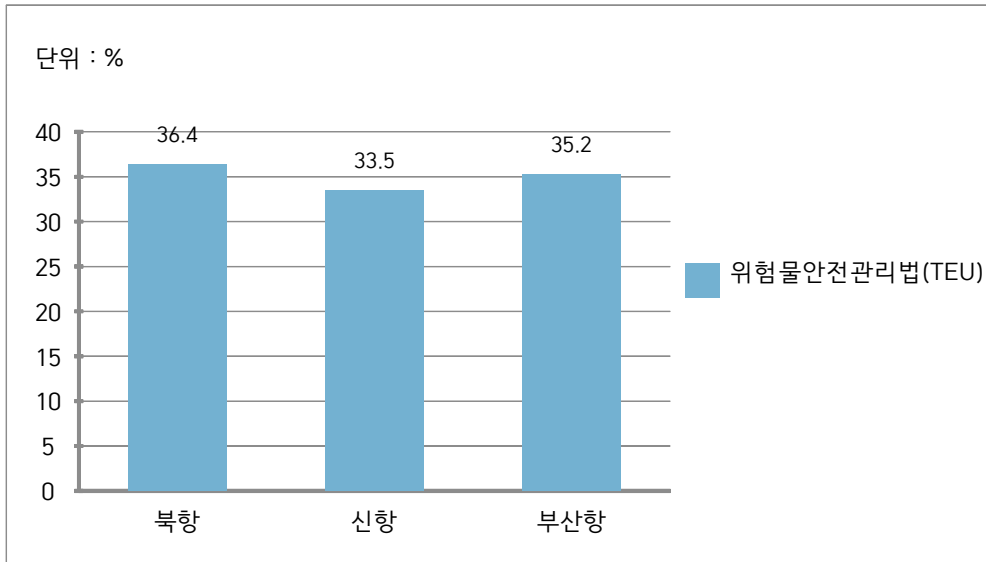
<표 3-20>은 최근 3년간 부산항 컨테이너터미널을 통해 수출입 된 위험물을 IMDG Code대비 위험물안전관리법에 규정된 위험물이 차지하는 비중을 조사하였다. TEU 기준으로 북항은 전체 위험물 중 36.4%, 신항은 33.5%를 차지하였으며, TON 기준으로 북항은 40.3%, 신항 40.5%의 점유율을 나타내었으며 전체 부산항에서 나타나는 비중도 비슷하게 조사되었다. 항만구역에서 취급되는 위험물 중 위험물안전관리법 규정에 의해 위험물 옥외저장소에 저장, 관리되는 위험물은 TEU 기준으로 35.2%, TON 기준으로 40.5%이며 나머지 위험물은 일반화물 장치장에 관리되고 있다.

<표 3-20> IMDG Code대비 위험물안전관리법 위험물 점유율

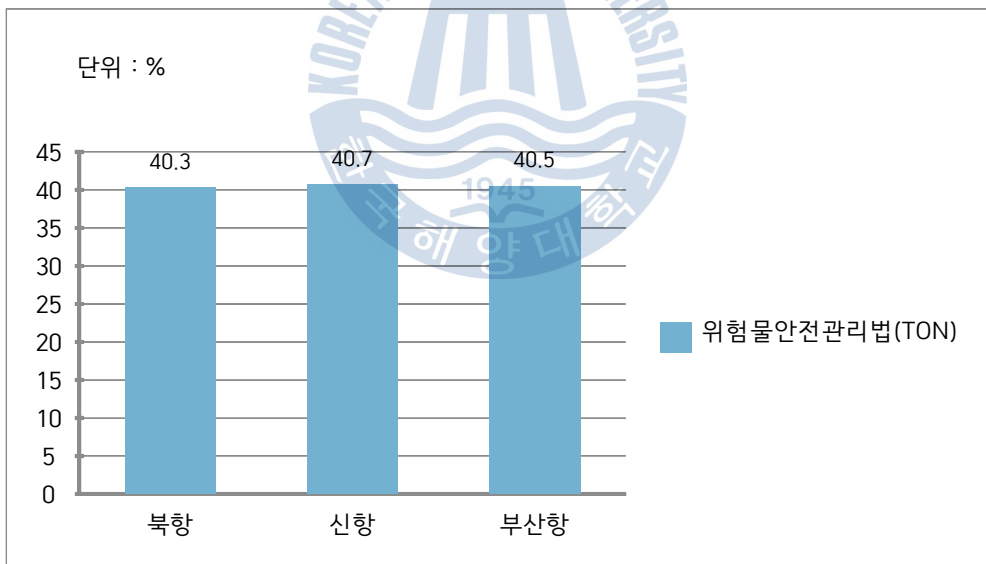
(단위 : TEU, TON)

2010년2012년	TEU			TON			
	위험물 안전관리법	IMDG Code	점유율	위험물 안전관리법	IMDG Code	점유율	
북 항	HBCT	45,854	134,831	34.0%	647,149	1,747,629	37.0%
	KBCT	63,423	210,175	30.2%	890,159	2,583,747	34.5%
	BGCT	32,494	70,470	46.1%	519,717	1,078,775	48.2%
	SBCT	35,748	78,355	45.6%	582,162	1,208,999	48.2%
	DPCT	22,958	51,465	44.6%	407,719	865,473	47.1%
	UTC	19,365	58,048	33.4%	249,434	690,340	36.1%
	합계	219,842	603,344	36.4%	3,296,340	8,174,963	40.3%
신 항	PNC	64,823	218,453	29.7%	1,254,738	3,397,918	36.9%
	PNIT	3,922	18,557	21.1%	56,256	222,017	25.3%
	HPNT	27,152	83,091	32.7%	266,163	880,005	30.2%
	HJNC	47,671	107,601	44.3%	818,598	1,360,234	60.2%
	BNCT	1,738	5,918	29.4%	29,765	94,654	31.4%
	합계	145,306	433,620	33.5%	2,425,520	5,954,828	40.7%
전체합계	365,148	1,036,964	35.2%	5,721,860	14,129,791	40.5%	

자료: 부산항위험물안전관리자협의회 내부자료를 근거로 작성, 2010년~2012년.



<그림 3-31> IMDG Code대비 위험물안전관리법 위험물 점유율(TEU)



<그림 3-32> IMDG Code대비 위험물안전관리법 위험물 점유율(TON)

## 제4장 항만터미널 위험물 관리 현황 및 개선사항

### 제1절 위험물 옥외저장소 현황

#### 1. 설치현황

1978년 자성대5부두(부산컨테이너부두운영공사) 개장으로 현대화된 컨테이너 전용터미널 시대를 맞이하였다.

초기 위험물 작업은 직선적, 직반출 형태로 이루어져 수출입 업무 및 물류 흐름에 많은 문제점이 발생, 부산광역시 화재예방조례 제11조(위험물의 임시 저장 또는 취급승인)에 항만구역 내 위험물 임시저장시설에 대한 법적 근거를 마련하여 1993년 관할소방서(항만소방서)의 승인으로 항만구역 내 위험물 임시장치장이 마련되었다.

현재 항만구역 내 위험물 취급시 위험물안전관리법 제6조 1항에 의거 위험물 옥외저장소를 설치하며 동법에서 규정하는 위험물을 류별 분류하여 저장한다. 현재 부산항에는 북항 7개 운영사에 14개소, 신항 5개 운영사에 25개소의 위험물 옥외저장소가 설치되어 있다.

동일한 법령 적용에 있어 관할소방관청의 유권해석 차이로 인해 북항은 각 운영사마다 2개소(2.45류 저장구역, 1.6류 저장구역 1개소, 3류 저장구역 1개소)의 위험물 옥외저장소가 설치되어 있고, 신항은 각 운영사마다 5개소(2류 저장구역 1개소, 3류 저장구역 1개소, 4류 저장구역 1개소, 5류 저장구역 1개소, 1.6류 저장구역 1개소)의 위험물 옥외저장소 설치되어 있다.

<표 4-1> 북항 위험물 옥외저장소 설치현황

북항	HBCT	KBCT	BGCT	HGCT	SBTC	DPCT	UTC
개소	2	2	2	2	2	2	2

<표 4-2> 신항 위험물 옥외저장소 설치현황

신항	PNC	PNIT	HPNT	HJNC	BNCT
개소	5	5	5	5	5

<표 4-3> 기타지역 위험물 옥외저장소 설치현황

기타지역	인천터미널	E1CT(인천)	KIT(광양)	PICT(포항)
개소	2	2	1	5

## 2. 위험물 옥외저장소 시설규정 및 저장능력

부산광역시 위험물안전관리조례가 변경(08.12.31) 시행됨에 따라 부두구역 내 위험물 임시저장·취급 반복 승인에 대한 규정이 변경(관련근거 : 부산광역시 위험물안전관리조례 제11조 제2항, 부칙 제2조) 됨으로 항만구역 내 위험물 저장·취급시 위험물안전관리법 기준에 의한 위험물 옥외저장소 허가를 받아 위험물을 저장·취급한다.

항만구역 내 저장하고 있는 위험물의 지정수량 배수가 100배 이상인 관계로 소화난이도 I등급에 해당하는 물분무소화설비 중 제1류부터 제6류 위험물(제3류 급수성 및 자연발화성물질 제외)까지 소화설비의 적용성이 있는 포소화설비가 설치되어 있으며 각 운영사의 장치장 상황을 고려 저장소의 저장능력 및 면적을 관할소방서에 허가를 받아 위험물 옥외저장소를 운영하고 있다.

<표 4-4> 북항 위험물 옥외저장소 시설 현황

북항		부산남부소방서 <sup>20)</sup>					부산항만소방서 <sup>21)</sup>	
저장 능력	TEU	KBCT	BGCT	HGCT	SBCT	DPCT	HBCT	UTC
	TON	220	180	180	180	180	-	-
면적(m <sup>2</sup> )		5,500	4,500	4,500	4,500	4,500	6,500	2,500
		2,575	2,065	2,065	2,065	1,886	3,128	1,278

<표 4-5> 신항 위험물 옥외저장소 시설 현황

신항		부산강서소방서 <sup>22)</sup>			경남진해소방서 <sup>23)</sup>	
		PNIT	HPNT	BNCT	PNC	HJNC
저장 능력	TEU	320	-	-	496	500
	TON	-	12,500	12,500	-	-
면적(m <sup>2</sup> )		4,065	5,000	5,000	5,870	5,408

<표 4-6> 기타지역 위험물 옥외저장소 시설 현황

기타지역		중부소방서 <sup>24)</sup>		광양소방서 <sup>25)</sup>	북부소방서 <sup>26)</sup>
		인천터미널	EICT(인천)	KIT(광양)	PICT(포항)
저장 능력	TEU	100	-	351	72
	TON	1,240	800	8,775	1,800
면적(m <sup>2</sup> )		1,220	620	2,871	1,945

20) TEU와 TON 단위로 허가 함

21) TON 단위로 허가 함

22) PNIT는 TEU, HPNT와 BNCT는 TON 단위, 2단 적재 허가 함

23) TEU 단위, 2단 적재로 허가 함

24) 인천터미널 TEU와 TON 단위로 허가 함

25) TEU와 TON 단위로 허가 함

26) TEU와 TON 단위, 1단 적재 허가 함



## 제2절 부산항 비상대응시스템

### 1. 위험물 누출사고 대응절차

위험물 사고는 1차적인 직접 피해 규모보다 2차적인 간접 피해 규모가 큰 특징을 가지고 있으며, 해상운송을 목적으로 항만구역에 반출입 되는 위험물은 IMDG Code분류 기준으로 9가지(Class1~Class9) 물질군으로 분류하며 3,200여종의 다양한 물질로 구성되어 있다.

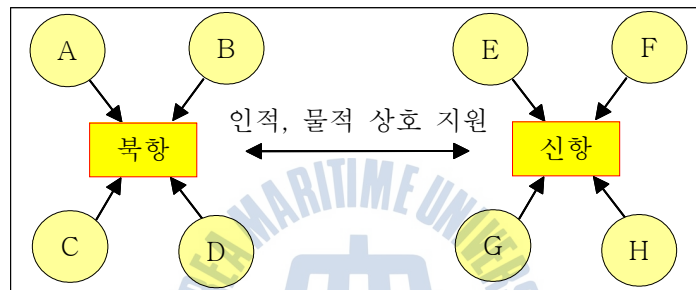
항만에서 취급하는 다양한 위험물 특성상 위험물 사고를 대비하여 각 물질별 대응체계를 갖추기가 현실적으로 어려운 상황에서 부산항에서는 사고 물질 및 현장 상황을 고려한 위험물 사고 대응절차를 운영하고 있다. <표 4-7>은 부산항위험물안전관리자협의회에서 운영하고 있는 단계별 위험물 누출사고 대응절차이다.

<표 4-7> 위험물 누출사고 대응절차

구 분	대응활동	내 용
1단계	사고원인 및 유형 분석	사고발생 경위 및 형태를 분석하며 사고지역의 위험 범위를 파악한다.
2단계	물질정보 분석	정부 부처별 운영하고 있는 위험물 DB를 통해 사고 물질이 가지고 있는 성질 및 위험성을 파악한다.
3단계	이송	2차 재해를 방지하고 신속한 방재작업을 위해 작업환경 및 대기환경을 고려하여 이송지역을 설정한다.
4단계	방재작업	물질별 대응소화약제, 중화제 및 안전장비를 선정, 방재계획을 수립하며 2차 재해를 최소화하며 방재작업을 실시한다.
5단계	오염원 제거	방재작업 후 발생한 2차 오염원을 제거한다.
6단계	폐기물 처리	산업폐기물, 특정폐기물을 구분하여 폐기물처리업자를 선정 처리한다.

## 2 운영사간 지원체계

항만에서 위험물 사고는 물질종류별 사고유형별 다양한 형태로 발생한다. 위험물 사고가 발생하면 1차적으로 각 운영사 자체 대응 메뉴얼에 의해 진압을 하며, 2차적으로 지역항만(신항, 북항)에서 지원하며, 대형사고 발생시 자체인력 및 보유 안전장비의 한계가 있어 부산항위험물안전관리자 협의회에서 인력 및 장비를 상호 지원하는 시스템으로 이루어져 있다.



<그림 4-1> 운영사간 지원체계도

## 3. 안전관리자 및 화학장비 보유현황

항만구역 안전관리자 자격기준은 개항질서법 제23조, 위험물안전관리법 제15조에 의거 안전관리자의 자격 및 보유기준을 규정하고 있다.

개항질서법의 경우 연간 위험물 취급량(10만톤 이상/년, 3천톤 이상 10만톤 미만/년, 3천톤 미만/년)을 기준으로 안전관리자의 자격 및 보유기준을 정하며 위험물안전관리법의 경우 취급위험물 종류(1류~6류), 제조소 등의 종류 및 규모에 따라 안전관리자의 자격을 규정하고 있다.

현재 부산항 컨테이너터미널에는 개항질서법 안전관리자 자격기준에 의거 하여 12운영사에 22명, 위험물안전관리법 안전관리자 자격기준에 의거 하여 12명이 주무관청에 중복 선임되어 있다. 위험물안전관리법에

적용되는 위험물의 경우 허가된 위험물 옥외저장소에 저장하고 동법에 의거 소화설비를 설치하고 있으나 그 외 위험물 취급시 관련 시설규정 및 안전장비 보유기준이 없어 운영사 자체적으로 구비하고 있다. <표 4-8>과 <표 4-9>는 부산항 안전관리자 현황 및 화학장비 보유현황을 나타낸다.

<표 4-8> 북항 안전관리자 현황 및 화학장비 보유현황

구분		KBCT	BGCT	HGCT	SBCT	DPCT	HBCT	UTC
안전 관리자	개항질서법	2명	2명	0명	2명	2명	2명	2명
	위험물 안전관리법	1명	1명	0명	1명	1명	1명	1명
화학 장비	공기호흡기	3기	3기	0기	3기	2기	3기	2기
	화학복	10벌	5벌	0벌	5벌	10벌	23벌	1벌
	방독면	5개	4개	0개	4개	4개	15개	2개
	중화제	120kg	200kg	0kg	120kg	120kg	120kg	40kg
	Bath Tube	0대	0대	0대	0대	0대	1대	0대
	포소화설비	2기	2기	2기	2기	2기	2기	2기

<표 4-9> 신항 안전관리자 현황 및 화학장비 보유현황

구분		PNIT	HPNT	BNCT	PNC	HJNC
안전 관리자	개항질서법	2명	2명	2명	2명	2명
	위험물 안전관리법	1명	1명	1명	1명	1명
화학 장비	공기호흡기	3기	1기	1기	3기	2기
	화학복	10벌	10벌	10벌	10벌	2벌
	방독면	10개	10개	10개	10개	2개
	중화제	120kg	200kg	0kg	120kg	120kg
	Bath Tube	1대	1대	1대	1대	1대
	포소화설비	2기	2기	2기	2기	2기

#### 4. 정부 부처별 위험물 정보시스템

산업사회의 발전으로 위험물질의 해상물동량이 꾸준히 증가하는 추세이며 다양한 위험물질이 해상운송을 위해 항만구역에 저장 보관 취급되고 있다. 다양한 위험물질이 항만구역에서 관리되는 현실에서 사고위험성 또한 증가하며 하역작업 및 취급과정에서 사고가 발생하면 신속한 초기대응을 위해 물질안전보건자료의 습득이 필수적 사항이나 각 부처별 개별적 위험물 관련 정보시스템을 운영하고 있으며, 개별법규에 의거한 위험물 정보만을 제공하고 있어 신속한 물질정보 습득에 어려움이 있다. 위험물 관련 부처의 정보시스템을 연계하여 위험물사고 초동 대응시 신속한 물질정보 수집을 위한 통합 관리망이 필요하다.

<표 4-10> 정부 부처별 위험물 정보시스템

정부 부처	시스템 명	주요 서비스 내용
환경부 (국립환경과학원) <a href="https://ccsms.nier.go.kr">https://ccsms.nier.go.kr</a>	화학물질사고대응 정보시스템 (CARIS)	화학물질로 인한 사고 발생에 대비하기 위한 경찰, 소방, 군, 지자체, 환경청 등 대응기관에 화학물질 정보, 취급업체 정보, 피해예측 범위 및 방제정보 등을 제공
	화학물질안전관리 정보시스템 (KISChem)	물질정보를 규제 법령별로 검색 국내 해상운송 및 해양환경 관련 국내법규와 국제협약정보 제공
	화학사고응급대응 정보시스템 (CEIS)	제품군 단위의 응급대응정보 제공
안전행정부 (소방방제청) <a href="http://www.nema.kr">http://www.nema.kr</a>	국가위험물 정보시스템	위험물정보검색 -위험물안전관리법 제2조의 규정에 의하여 지정된 인화성, 발화성 등 의 성질을 가지는 위험성 물질에

		<p>대한 정보로서 위험물안전관리법시행령 제2조 및 제3조에 규정된 위험물 분류에 따라 위험물정보 제공, 위험물 이외 화학물질로 위험물안전관리법에 적용받지 않는 유해화학물질 정보 제공</p> <p>GHS정보검색</p> <p>-GHS기준에 맞게 위험물의 분류기준, 경고표지 기준 및 유해·위험성 분류기준 및 표지방법 등의 정보 제공</p>
<p>고용노동부 (한국산업안전보건공단) <a href="http://www.kosha.or.kr">http://www.kosha.or.kr</a></p>	<p>화학물질정보검색 (MSDS)</p>	<p>산업안전보건법에서 규정한 금지물질, 허가물질, 관리대상물질, 작업환경측정물질, 특수건강검진물질, 국내노출기준 정보 제공</p>
<p>해양수산부 (한국해사위험물검사원) <a href="http://www.komdi.or.kr">http://www.komdi.or.kr</a></p>	<p>정보광장</p>	<p>IMDG Code 정보 제공</p>
<p>미래창조과학부 (한국원자력안전기술원) <a href="http://www.kins.re.kr">http://www.kins.re.kr</a></p>	<p>원자력안전 정보공개센터 (방사능방재대책전 산체계:AtomCARE)</p>	<p>원전안전 및 방사능재난대비 정보 제공</p>

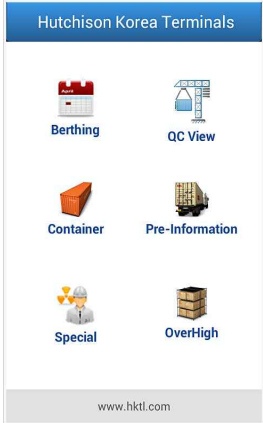


자료 : 국토해양부·한국교통연구원(2009), 「위험물운송 통합안전 관리 연구」 p. 155 인용 후 재편집.

## 5. H터미널 위험물 관리 스마트 모바일앱

부산항 H터미널에서는 현장에서 실시간으로 위험물 정보 확인, 위치 추적 및 미신고 위험물 조회 등을 조회할 수 있는 위험물관리 모바일앱을 개발하여 사용하고 있다. 항만 위험물관리를 위하여 선사로부터 지방

해운항만청에 접수된 위험물 자료와 한국해사위험물검사원에서 검사되어 육상운송 중인 위험물 자료를 실시간 점검할 수 있는 전산망 개발이 항만 위험물관리를 위해 신속히 마련되어야 한다.

<표 4-11> H컨테이너터미널 위험물 관리 모바일앱

앱 구성	위험물정보 조회	위험물정보 상세조회
		
<ul style="list-style-type: none"> <li>-선석스케줄</li> <li>-선석별 QC현황</li> <li>-컨테이너 정보조회</li> <li>-반출입 예정정보 조회</li> <li>-위험물 정보조회</li> <li>-특수화물 정보조회</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-수모선단위 신고목록 조회</li> <li>-컨테이너 No. 정보조회</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-컨테이너 번호</li> <li>-UN No/Class</li> <li>-위험물내역</li> <li>-수출·입 구분</li> <li>-작업상황</li> <li>-무게</li> <li>-위험물안전관리법 분류코드</li> <li>-장치위치</li> <li>-컨테이너 규격</li> </ul>

## 6. 위험물 확산평가

위험물 누출 사고 비상대응 활동시 정확한 물질정보, 사고유형, 대기상황 등을 고려한 비상대응정보의 확보와 물질의 확산평가는 적절한 대응 활동을 위해서 뿐만 아니라 사고 대응자를 위험으로부터 보호하기 위하여 필수적인 사항이며 실제상황에서 확산범위 및 피해규모를 추정하여 주민대피를 위한 피해예측도구로도 활용될 수 있다.

특히 부산항 북항은 도심과 가까이 위치하고 있어 위험물사고가 발생하면 신항에 비해 보다 광범위한 지역에 2차 피해가 우려되는 지역으로 보다 철저한 위험물 관리와 확산평가 자료를 이용한 사고대비훈련이 필요하다.

항만구역 위험물 사고를 대비하여 3가지 물질에 대하여 ALOHA<sup>27)</sup> 프로그램을 이용하여 확산범위 및 피해규모를 측정하였다. <확산평가1>는 2012년 구미 사고 물질인 HYDROGEN FLUORIDE를 대상으로 평가하였으며 이물질은 2012.01~2013.01년 기간 동안 부산항을 통해 3,295TEU(UNNo.1052 631TEU, UNNo.1790 2,644TEU) 수입되었다. <확산평가2>은 2010년 실제 발생한 사고 물질인 METHYL CHLOROMETHYL ETHER를 대상으로 재평가하였으며, <확산평가3>은 인화성과 독성 성질을 가진 CARBON DISULPHIDE를 선택하여 누출 및 화재 발생을 가정하여 확산범위 및 피해범위를 평가하였다.

확산평가지 주변상태는 부산항 H터미널 야드 상황을 바탕으로 하였으며 대기환경은 실험일(2013.3.20) 기상청 정보를 바탕으로 대기온도 20℃, 습도 50%, 구름상태 30%, 풍속 13m/s(72m 높이에서), 기온역전현상이 없는 것으로 가정하였고, 탱크컨테이너 조건은 80%충진율, 내부온도 20℃ 기준으로 하부 밸브에 의한 누출 사고와 누출 및 화재발생 상황을 가정하여 실험을 하였다. 확산평가 결과는 <표 5-6>과 같으며 실험 조건은 부록에 첨부하였다.

27) AREAL LOCATIONS OF HAZARDOUS ATMOSPHERES (미국환경보호국과 미국국립해양대기처에서 개발한 유해물질 확산 평가 프로그램)

<표 4-12> 확산평가 결과

구분	확산평가1	확산평가2	확산평가3	비고
물질명	HYDROGEN FLUORIDE	METHYL CHLOROMETHYL ETHER	CARBON DISULPHIDE	
IMDG Code	1052/8/6.1	1239/6.1/3	1131/3/6.1	
대기 환경	온도	20℃	20℃	풍속측정 Q/C풍속계 에서 측정
	습도	50%	50%	
	풍속	13m/s (ENE at 72m)	13m/s (ENE at 72m)	
사고상황	탱크밸브 누출	탱크밸브 누출	탱크밸브누출 화재발생	
확산 범위	Red	1243야드	2.4마일	19야드
	Orange	1709야드	6마일 이상	23야드
	Yellow	5.1마일	-	29야드
장소	부산항 H터미널 장치장			

### 제3절 국가 재난 대응체계

#### 1. 재난 및 안전관리 기본법

「재난 및 안전관리 기본법」은 각종 재난으로부터 국토를 보존하고 국민의 생명·신체 및 재산을 보호하기 위하여 국가와 지방자치단체의 재난 및 안전관리체계를 확립하고, 재난의 예방·대비·복구와 그 밖의 재난 및 안전관리에 필요한 사항을 규정하며, 재난 예방과 재난이 발생한 경우 국가와 지방자치단체는 재난으로부터 국민의 생명·신체 및 재산을 보호할 책무를 지고, 재난을 예방하고 피해를 줄이기 위하여 노력하여야 하며, 발생한 재난을 신속히 대응 복구하기 위한 계획을 수립 시행토록 하고 있으며, 동법 제3조 1항에서 재난을 다음과 같이 정의하고 있다.



“재난이란 국민의 생명·신체·재산과 국가에 피해를 주거나 줄 수 있는 것으로 태풍, 홍수, 호우, 강풍, 풍랑, 해일, 대설, 낙뢰, 가뭄, 지진, 황사, 적조, 조수, 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해, 화재, 붕괴, 폭발, 교통사고, 화생방사고, 환경오염사고, 그 밖에 이와 유사한 사고로 발생하는 대통령령으로 정하는 규모 이상의 피해, 에너지, 통신, 교통, 금융, 의료, 수도 등 국가기반체계의 마비와 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」에 따른 감염병, 「가축전염병예방법」에 따른 가축전염병 확산 등으로 인한 피해”이다.

#### 1) 재난관리의 단계<sup>28)</sup>

재난관리는 재난의 예방·대비·대응 및 복구를 위하여 행하는 모든 활동을 이르며 진행과정과 대응활동에 따라서 사전재난관리(pre-disaster management)와 사후재난관리(post-disaster management)로 구분하며 시계열적으로 이루어지는 재난관정을 완화와 예방(mitigation and prevention), 준비와 계획(preparedness and planning), 대응(response), 복구(recovery) 4단계로 구분하며 이들 단계들은 상호 연계적이고 순환적인 관계를 가지고 있다.

##### 1단계 : 완화 및 예방단계

완화와 예방단계는 위험감소 계획을 결정·집행하고 각종 재난으로부터 인간의 생명과 재산에 대한 위협의 정도를 감소시키려는 장기적인 활동으로 이루어져 있다. 따라서 미래에 발생할 가능성이 있는 재난을 사전에 예방하고 재난 발생 가능성을 감소시키며 발생 가능한 재난의 피해를 최소화시키기 위한 활동을 말한다.

28) 김부영(2012), “재난관리체계의 효율적 운영방안에 관한 연구,” 강원대학교, pp. 11~14.

## 2단계 : 준비단계

예방 및 완화단계의 제반활동에도 불구하고 재난 발생 확률이 높아진 경우 재난 발생 후에 효과적으로 대응할 수 있도록 사전에 대응활동을 위한 메카니즘(mechanism)을 구성하는 등 운영적인 준비 장치를 갖추는 단계이다.

## 3단계 : 대응단계

대응(response)은 위기로 인해 발생한 피해를 복구하고 원조를 제공하며, 제2의 손실 발생 가능성을 최소화시키는 일련의 활동이며, 복구단계를 운영하는 과정에서 발생할 수 있는 문제들을 최소화시키는 단계이다 (Petak, 1985:2). 대응이란 실제로 재난이 발생했을 경우 수행해야 할 행동으로 재난이 발생한 직후 초기에 취해지는 제반활동으로 재난관리의 전 과정 중에서 시간적으로 통상 가장 짧지만 이 단계에서의 효과적인 활동을 위해 준비단계에서 모든 재난 관리자가 엄청난 시간과 노력을 투자하며 이러한 대응이 보다 효율적으로 이루어지기 위해서는 총체적인 비상관리나 통합관리체계가 필요하며 사전에 긴급 대응계획을 수립하고 대비하여야 한다.

## 4단계 : 복구단계

복구단계는 피해지역의 재난발생 직후부터 재난발생 이전상태로 회복될 때까지의 장기적인 활동 과정으로서, 초기 재난상황으로부터 정상상태로 돌아올 때까지 지원을 제공하는 지속적인 활동단계를 의미한다.

## 2) 정부 위기수준별 경보단계

유해화학물질 사고를 대비하여 환경부에서 관리 운영하는 위기수준별 대응단계는 관심, 주의, 경계 및 심각단계로 구분하여 관리하고 있다.

<표 4-13> 위기수준별 경보단계

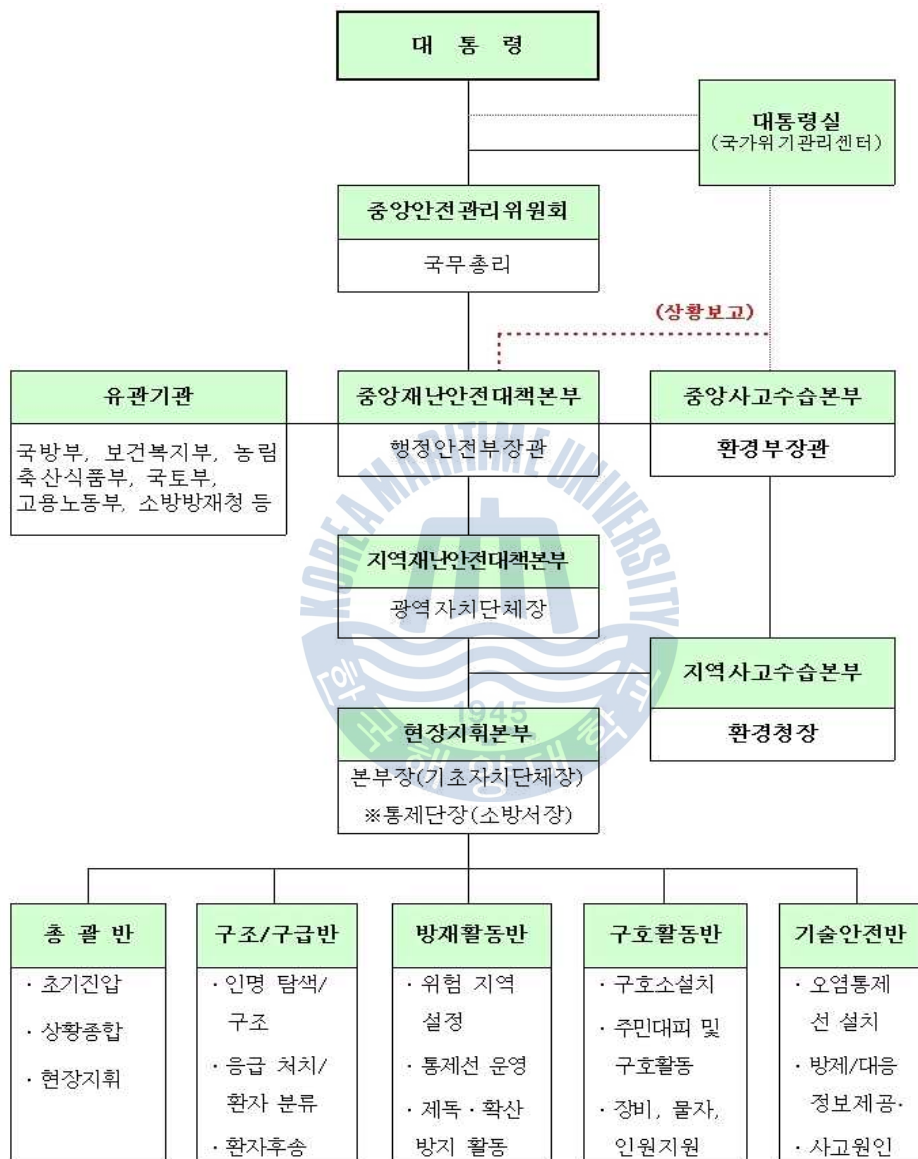
구분(단계)	판단 기준 (징후)	비고
관심 (Blue)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대형 환경오염 피해를 초래할 수 있는 화학유해물질 취급 시설 설비결함 발견               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지역사고수습본부 편성확인 및 유관기관 비상연락망 확인</li> <li>- 화학물질사고대응정보시스템 가동</li> <li>- 관할 지자체와 합동으로 위기상황 발생사업장에 대한 안전실태 점검</li> <li>- 대상사업장 및 지자체 등 유관기관에 안전 활동 강화 협조 요청</li> </ul> </li> </ul>	대응체계 점검
주의 (Yellow)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대형 환경오염 피해를 초래할 수 있는 사업장에서 경미한 안전사고 및 사상자 발생               <ul style="list-style-type: none"> <li>- '관심' 단계의 조치 계속 수행</li> <li>- 지자체 및 유관기관에 중점관리대상시설 안전실태 점검요청</li> <li>- 화학사고 대응장비 가동 준비 및 사고대응장비 운용요원 교육</li> <li>- 사고지역 사후 영향평가(필요시)</li> </ul> </li> </ul>	협조체계가 동
경계 (Orange)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대형 환경오염 피해를 초래할 수 있는 사업장에서 화학유해물질 유출사고 발생으로 인근지역 주민 및 환경오염 피해 발생               <ul style="list-style-type: none"> <li>- '주의' 단계 조치 수행</li> <li>- 지역사고수습본부 설치운영</li> </ul> </li> </ul>	대응체계가 동
심각 (Red)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대형 환경오염 피해를 초래할 수 있는 사업장에서 대규모 화학유해물질 유출사고로 인명피해 및 환경피해 발생               <ul style="list-style-type: none"> <li>- '경계' 단계 조치 수행</li> <li>- 지역재난안전대책본부와 사고 정보 공유</li> <li>- 사고처리 현황 파악 및 중앙사고수습본부 보고</li> <li>- 화학물질사고대응정보시스템 가동 및 대응정보 제공</li> </ul> </li> </ul>	즉각 대응조치 시행

자료 : 환경부(2012), 「화학사고 비상대응 안내서」, p. 60.

## 3) 화학물질 유출사고시 국가대응 체계도

사고발생 지역의 기초단체장은 방제작업을 수행하기 위한 총괄반, 구

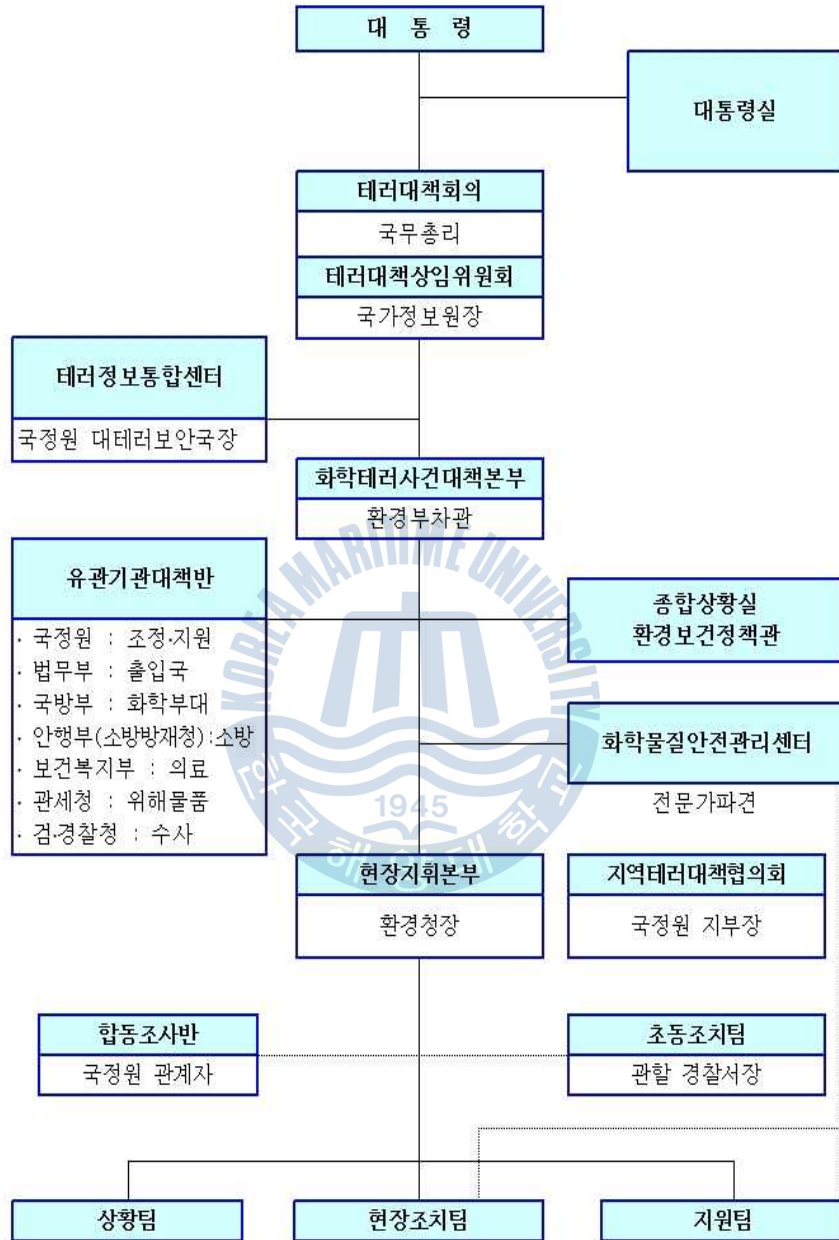
조/구급반, 방재활동반, 구호활동반, 기술안전반으로 구성된 현장지휘본부  
 부를 설치 운영하며 지역재난안전대책본부, 중앙재난안전대책본부, 중앙  
 안전관리위원회를 통해 대통령에게 보고된다.



자료 : 환경부(2012), 상계서, p. 61.

<그림 4-2> 화학물질 유출 사고시 국가대응 체계도

4) 화학테러시 국가대응 체계도



자료 : 환경부(2012), 상계서, p. 62

<그림 4-3> 화학테러시 국가대응 체계도

## 제4절 부산항 위험물컨테이너 사고사례 및 원인분석

### 1. 위험물사고 현황

항만 내 위험물 사고는 작업 중 발생하는 안전사고, 화물 자체결함에 의한 사고, 자연재해로 인한 사고로 구분할 수 있다.

<표 4-14>는 2000년부터 2013년 3월까지 부산항 H터미널에서 발생한 사고와 대외적으로 알려진 부산항 위험물 사고를 토대로 하여 정리한 위험물 사고 현황이다.

<표 4-14> 부산항 위험물사고 현황

구분	일자	Class/ UN No.	부위 형성	용기 등급	적정 선적명	사고원인 및 형태	사고 장소	수출입	비고
1	00.07	4.2/1361		II	탄소	내부온도 상승 자연발화	선상	수입	
2	00.07	5.1/2468		II	트리클로로이소 시아누르산	용기불량 누출	장치장	수입	3EA
3	00.08	5.1/2014	8	II	과산화수소	용기불량 누출	장치장	수입	
4	01.06	6.1/1809	8	I	삼연화 인	용기불량 누출	장치장	수입	북항
5	01.09	5.1/2014	8	II	과산화수소	용기불량 누출	장치장	수입	
6	01.09	8/2031		II	질산	탱크컨 불량, 누출	장치장	수출	
7	01.09	6.1/2078		II	톨루엔디이소 시아네이트	작업중 용기파손 누출	장치장	수출	
8	01.09	4.2/1362		III	활성탄	내부온도 상승 , 자연발화	선상	수입	
9	02.07	2.1/2037			가스 카트리지	내부온도 상승 , 폭발	외각 도로	수입	북항
10	04.08	6.1/2810		II	독성액체, 유기물	작업중 상부밸브 파손	장치장	수출	
11	04.09	5.2/3115			유기과산화물 D형	제어온도 상승 자연발화	장치장	수입	

12	04.10	3/1866		I	수지용액 (인화성)	용기불량 누출	장치장	수입	
13	05.09	2.2/1963			헬륨, 냉동액화된 것	내부압력상승, 누출	장치장	수입	
14	05.12	8/2735		II	아민류, 액체 부식성	작업중 탱크컨 밸브 파손	선상	수입	
15	06.02	3/1917		III	아크릴산 에틸	용기불량 누출	선상	통과	3EA
16	06.02	6.1/2023	3	II	에피클로로 하이드린	장업중 용기파손 누출	선상	수입	
17	06.03	9/3072			구멍기구, 비팽창식	작업중 용기파손	장치장	수입	
18	06.03	8/1805		III	인산용액	작업중 컨테이너 파손	장치장	수입	
19	06.05	3/1993		II	인화성 액체	탱크밸브 불량, 누출	장치장	수입	
20	06.08	3/1208		II	헥세인	탱크밸브 불량, 누출	장치장	수입	북항
21	06.11	8/1779	3	II	폼산 (농도 85% 초과)	외부차량 고가도로추락 누출	외각 고가 도로	수입	2EA
22	07.10	5.1/1492		III	과황산 포타슘	해상운송중 파손, 누출	선상	수입	북항
23	07.11	6.1/3016		I	마이피리딜륨계 살충제	용기불량, 누출	장치장	수입	
24	08.04	5.1/1495		II	염소산 소듐	작업중 용기파손 누출	장치장	수출	
25	08.10	6.1/2927		II	독성액체, 부식성 , 유기물	운송중 전복	외각 도로	수입	
	08.10	3/			인화성 액체				
26	08.12	8/1052	6.1	II	플루오린화 수소, 무수물	탱크밸브 불량 누출	장치장	수입	
27	09.01	8/2584		II	알킬설펜산	용기불량 누출	선상	수입	
28	09.06	유증기			폐기물 유증기	내용물 폭발	선상	수입	
29	09.10	3/1263		II	페인트관련물질	내부용기 불량, 누출	외각 도로	수입	



30	09.11	6.1/1595	8	I	황산 다이메틸	작업중 용기 파손, 누출	장치장	수입	
31	10.06	6.1/1239	3	I	메틸 클로로메틸 에테르	하부밸브 부식누출	선상	수입	
32	10.06	6.1/1239	3	I	메틸 클로로메틸 에테르	하부밸브 부식누출	장치장	수입	
33	11.03	8/2794			배터리	작업중 파손, 누출	선상	수출	
34	11.07	6.1/1564		II	바륨화합물	해상운송중 파손 누출	선상	수입	북항
35	11.08	3/1993		II	인화성 액체	작업중 파손, 누출	장치장	수입	
36	12.05	2.1/2517			냉매가스 R142b	압력상승 누출	선상	수입	
37	12.09	8/1820		II	황산	내부용기 불량, 누출	장치장	수입	신항
38	13.03	2.1/2517			냉매가스 R142b	작업 중 파손	선상	수입	

자료 : 부산항 H터미널32건, 부산항위험물안전관리자협의회 내부자료6건을  
근거로 작성 2012년.

## 2. 위험물사고 분석

2000년부터 2013년까지 부산항 H터미널에서 발생한 32건의 위험물 사고와 부산항위험물안전관리자협의회 사고자료 6건 모두 38건의 사고가 발생한 것으로 조사되었다. 사고 원인분석을 통해 위험물 안전관리 방안을 찾아보고자 한다.

<표 4-15>는 수출·입별 사고현황이다. 전체사고 중 수입화물은 84.2%(32건)를 차지하며 이중 용기결함에 의한 사고가 21건으로 가장 많이 발생하였고, 그 다음으로 안전사고 9건, 자연재해 2건으로 조사되었다. 수출화물은 13.2%(5건)의 사고 점유율을 나타내며 이중 안전사고 4건, 용기결함에 의한 사고 1건으로 조사되었고, 통과화물은 2.6%(1건)의 점유율을 나타내며 용기결함에 의한 사고 1건으로 조사되었다.

수입화물이 상대적으로 높은 점유율을 나타내는 것은 해상운송 과정에서 발생하는 화물의 피로도 증가로 인한 고박 및 용기 파손으로 인한 누



출사고와 수출화물보다 상대적으로 긴 시간 동안 항만구역에 보관되면서 작업과정 중에 발생하는 안전사고의 원인으로 조사되었으며, 수출화물은 수출 전 한국해사위험물검사원으로부터 철저한 용기검사 및 수납검사를 받고 있어 용기결함에 대한 사고가 적으며 화주공장에서부터 선박에 적재되기까지의 운송시간 및 부두구역 내에 보관기간이 짧아 화물 자체의 피로도에 의한 사고와 작업 중 발생하는 안전사고가 적은 것으로 조사되었다.

<표 4-15> 수출·입별 사고 현황

(단위 : 건)

구분	수입			수출			통과			합계
점유율	84.2%(32)			13.2%(5)			2.6%(1)			100%
사고 유형	안전 사고	용기 결함	자연 재해	안전 사고	용기 결함	자연 재해	안전 사고	용기 결함	자연 재해	합계
건수	9	21	2	4	1	0	0	1	0	38

<표 4-16>은 사고 원인별 발생현황이며 용기결함에 의한 사고가 23건(60.5%)으로 가장 많이 발생하였고 그 다음으로 안전사고 13건(34.2%), 자연재해 2건(5.3%)으로 조사되었다. 위험물 사고 중 가장 큰 비중을 차지하는 용기결함에 의한 사고를 줄이기 위한 방안으로 위험물컨테이너 개방점검 비중 확대가 필요하며 위험물취급종사자에 대한 안전교육 및 기능교육을 통해 하역 작업시 발생하는 안전사고를 경감시키는 노력이 필요하다.

<표 4-16> 원인별 사고 현황

(단위 : 건)

원인	안전사고	용기결함사고	자연재해	합계
건수	13	23	2	38
점유율	34.2%	60.5%	5.3%	100%

<표 4-17>은 사고 유형별 발생현황이며 누출사고 27건(71.1%), 용기파손 6건(15.8%), 화재사고 3건(7.9%), 폭발사고 2건(5.3%)으로 조사되었다.

<표 4-17> 유형별 사고 현황

(단위 : 건)

유형	화재	누출	폭발	용기파손	합계
건수	3	27	2	6	38
점유율	7.9%	71.1%	5.3%	15.8%	100%

<표 4-18>은 장소별 사고 현황이며 장치장에서 발생한 사고가 가장 많은 21건(55.3%) 다음으로 해상선박 13건(34.2%) 외각도로 4건(10.5%)으로 조사되었다. 터미널 내 위험물 관리방법 개선을 통하여 사고위험을 경감시키는 방안이 모색되어야 하며 항만 내 위험물 안전관리에 대한 중요성을 알 수 있다.

<표 4-18> 장소별 사고 현황

(단위 : 건)

장소	해상선박	장치장	외각도로	합계
건수	13	21	4	38
점유율	34.2%	55.3%	10.5%	100%

<표 4-19>는 IMDG Code별 사고 현황이며 Class6 독성물질이 10건 (26.3%)으로 가장 높은 비율을 차지하며 다음으로 Class8 부식성 물질이 8건(21.1%) 차지하고 있다. 독성물질과 부식성물질은 항만구역에서 별도의 법적규정 없이 일반화물과 같이 보관되고 있어 항상 사고의 위험이 잠재하고 있고, 빈번한 누출사고가 발생함에도 법의 사각지대에 놓여 있다. 부식성물질과 독성물질의 누출사고는 사람의 인체 및 환경에 심각한 영향을 주는 물질로 사고발생시 2차적인 피해를 동반한다. 항만구역 내 법의 사각지대에 놓여 있는 부식성과 독성물질에 대한 법률적 문제 정비와 저장, 보관에 관한 새로운 방안이 모색되어야 한다.

<표 4-19> IMDG Code별 사고 현황

(단위 : 건)

구분	Class 1	Class 2	Class 3	Class 4	Class 5	Class 6	Class 7	Class 8	Class 9	기타	합계
건수	0	4	6	2	6	10	0	8	1	1	38
점유율	0%	10.5%	15.8%	5.3%	15.8%	26.3%	0%	21.1%	2.6%	2.6%	100%

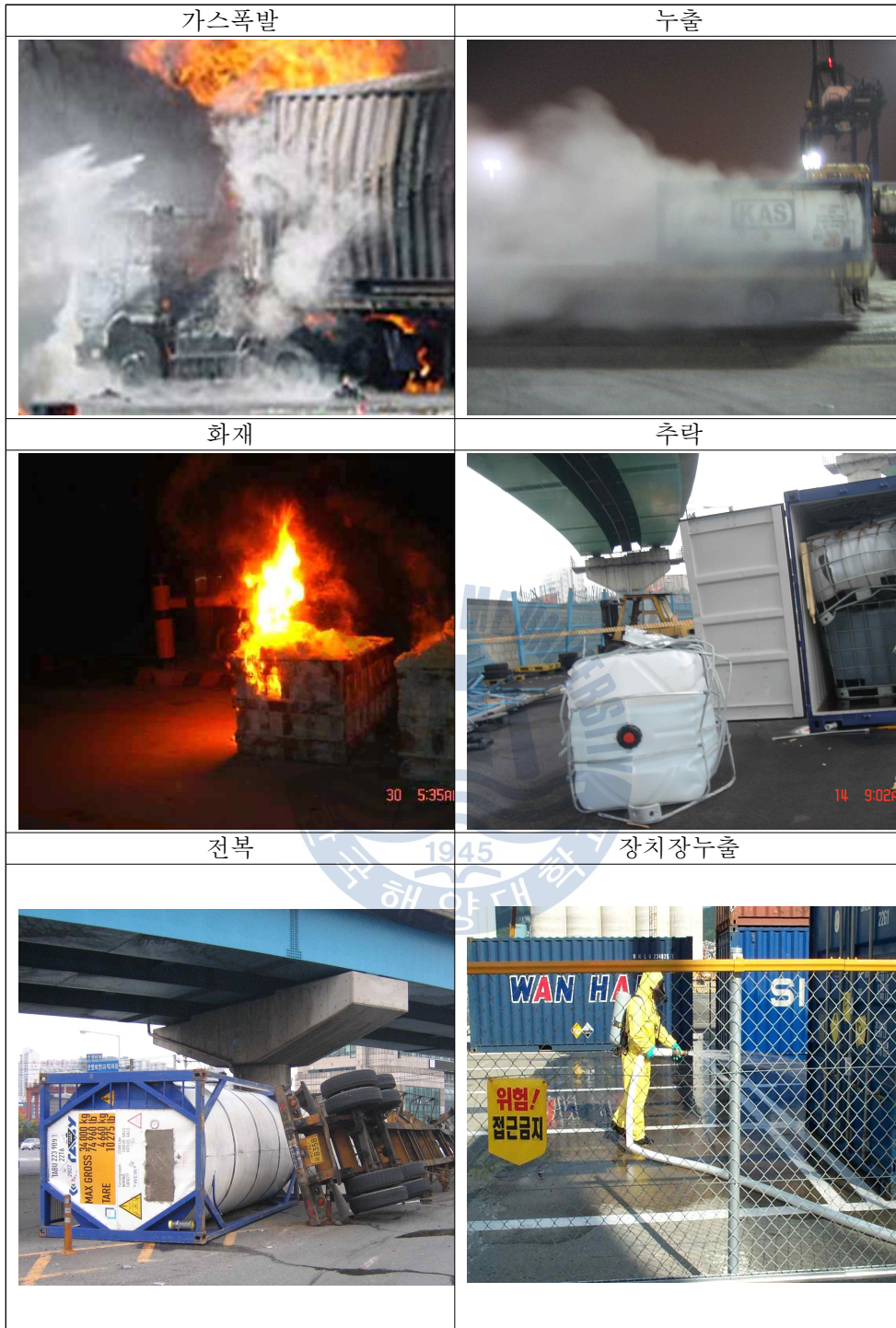
<표 4-20>은 월별 발생 현황이며 9월이 7건으로 가장 많았으며 동절기보다 상대적으로 대기온도가 높은 하절기에 많은 사고가 발생하였다. 컨테이너 재질 특성상 직사광선과 복사열에 취약한 성질을 가지고 있어 온도변화에 민감하며 외부온도 상승은 내부용기 팽창의 원인이 되어 누출사고의 위험이 높아 하절기에 보다 철저한 위험물 관리가 필요하다.

<표 4-20> 월별 사고 현황

(단위 : 건)

월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
건수	1	2	4	1	2	4	4	4	7	5	3	1	38
점유율	2.6%	5.3%	10.5%	2.6%	5.3%	10.5%	10.5%	10.5%	18.4%	13.2%	7.9%	2.6%	100%





<그림 4-4> 위험물 사고사진

## 제5절 위험물컨테이너 점검제도 (CIP<sup>29)</sup>)

위험물컨테이너 점검제도(CIP)는 컨테이너에 적재되어 해상으로 운송되는 포장위험물에 의한 사고를 예방하기 위하여 수입되는 위험물컨테이너의 적재, 수납, 표시·표찰 등에 관한 국제해상위험물규칙(IMDG Code) 준수 여부를 점검함으로써 선박 및 항만의 안전 확보와 해양환경을 보호하기 위해 해양수산부에서 2002년 부산항과 광양항에 시범사업으로 시작하여 2006년 인천항과 울산항까지 확대 시행하고 있다.

### 1. 도입배경

위험물컨테이너 점검제도(CIP)는 90년대 초 미국, 캐나다 및 유럽에서 자국의 위험물 안전 운송을 위하여 자발적으로 시행되기 시작하였으며 선진 해운국의 자발적인 시행에 비하여 다른 국가에서의 점검 활동은 미미한 편이었으며, 90년대 각국의 위험물 컨테이너의 점검결과에는 위험물 컨테이너에 대한 국제 기준의 준수 상태가 매우 미흡한 것으로 나타난 반면 CIP를 정기적으로 시행하는 나라에서는 위험물 컨테이너에 대한 국제 기준의 준수 상태가 상당히 양호하며, 개선되었다는 점에 주목, 이에 IMO는 위험물 운송 장치에 대한 각국 정부의 CIP제도 시행과 그 점검 결과를 IMO에 보고할 것을 요청하였으며, 효율적인 점검을 위하여 점검프로그램에 포함될 항목과 보고서 양식을 정한 「위험물 수송용 화물 운송장치의 점검프로그램(MSC/Circ.859)」을 채택하였다.

우리나라의 경우 수출 위험물컨테이너에 대하여는 1990년부터 한국해사위험물검사원을 통하여 선적 전 검사를 실시하고 있으나 수입 위험물 컨테이너에 대해서는 검사 미실시로 인해 항만안전에 위험 요소로 작용, 항만 내 안전 확보를 위하여 위험물컨테이너 등의 점검에 관한 요령을 해양수산부 고시로 제정(02), 시행하고 있다.

---

29) CIP Container Inspection Program

## 2 법적 근거 및 시행시기

CIP제도는 위험물 선박운송 및 저장규칙 제213조(위험물컨테이너 등)에 법적근거를 두고 있으며 위험물 선박운송 및 저장규칙 제213조 제2항에 따라 「위험물컨테이너 등의 점검에 관한 요령」이 해양수산부 고시로 제정(02.8)되어 02년 부산항과 광양항의 시범사업으로 시작되어 국내에 본격 시행되었다.

## 3. 주요 점검사항

- 위험물컨테이너 및 내부용기의 표시, 표찰의 적합성 여부
- 수납되어 있는 위험물과 위험물명세서의 기재사항 일치 여부
- 위험물 용기의 형식승인과 용기결합 여부
- 수납 위험물의 격리규정 준수 및 고박의 적정 여부
- 컨테이너 안전승인판(CSC승인판) 부착 여부

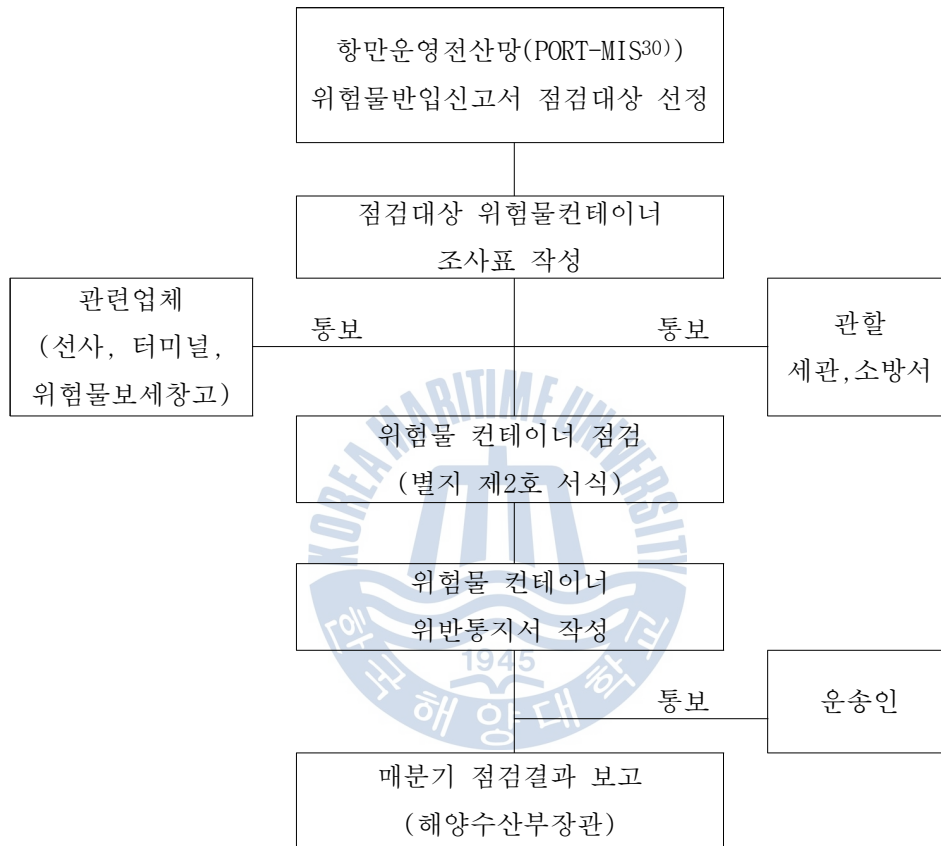
## 4. 점검 절차

항만운영전산망(PORT-MIS)의 위험물반입신고자료(위험물반입신고서 및 위험물일람표)에 따라 점검대상 위험물컨테이너 등을 선정하고 위험물컨테이너 조사표를 작성 선박, 컨테이너 화물장치장, 위험물보세창고 등에서 점검항목별 점검기준에 적합한지 여부를 점검하고 점검표를 작성한다. 위험물컨테이너 등의 점검을 실시한 결과 위험물컨테이너, 용기, 포장, 표찰, 수납방법 및 운송서류 등이 국제해상위험물규칙(IMDG Code)에서 정하는 기준에 적합한 경우에는 점검을 완료하며. 중대한 결함사항이라고 인정하는 경우에는 컨테이너 문을 개방하여 내부점검을 실시한다.

위험물컨테이너 등의 점검을 실시한 결과 위험물컨테이너, 용기, 포장,



표시, 표찰, 수납방법 및 운송서류 등이 국제해상위험물규칙(IMDG Code)에서 정하는 기준에 적합하지 않는 경우에는 해당 위험물컨테이너 등의 운송인에게 위험물컨테이너 위반통지서를 교부 및 과태료를 부과하며 지방청장은 점검결과를 매분기 해양수산부장관에게 보고한다.



자료 : 국토해양부, 한국교통연구원(2009), 「위험물운송 통합안전 관리 연구」, p. 105 재편집.

<그림 4-5> CIP 점검 절차도

#### 5. 지방해양항만청 IMDG Code별 CIP 현황

<표 4-21>은 2012년 우리나라 지방해양항만청 수입 위험물컨테이너

30) PORT-MIS : Port Management Information System.



점검현황이며 총 점검 수는 4,847TEU이며, 위반 수는 400TEU로 8.3%의 위반율을 보였다.

지방해양항만청 중 인천해양항만청 위반율이 16.6%로 가장 높게 나타났으며 이는 인천항으로부터 들어오는 대부분의 화물이 중국으로부터 수입되는 영향으로 높은 위반율을 나타내며, IMDG Code별로는 Class2 가스류 9.8%, Class3 인화성액체 9.8%, Class8 부식성물질 8.9% 순으로 높은 위반율을 나타내고 있다.

<표 4-21> 지방해양항만청 IMDG Code별 CIP 현황

(단위 : TEU, %)

구분	부산청		인천청		여수청		울산청		포항청		평택청		합계		
	점검 건수	위반 건수	점검 건수	위반 건수	점검 건수	위반 건수	점검 건수	위반 건수	점검 건수	위반 건수	점검 건수	위반 건수	점검 건수	위반 건수	위반 율
Class 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Class 2	20	3	4	2	0	0	35	2	0	0	2	0	61	6	9.8
Class 3	1,436	151	82	10	16	0	74	6	0	0	25	4	1,650	157	9.5
Class 4	474	34	40	7	24	7	8	8	45	1	9	0	618	42	6.8
Class 5	508	33	45	6	41	0	4	0	0	0	29	5	648	44	6.8
Class 6	294	18	31	4	21	9	33	1	0	0	0	0	387	31	8.0
Class 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Class 8	408	31	277	47	111	2	73	15	0	0	39	2	997	89	8.9
Class 9	293	25	39	10	116	2	7	1	0	0	20	3	509	31	6.0
기타	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
합계	3,437	295	518	86	330	20	234	33	45	1	125	14	4,847	400	-
위반 율	8.6		16.6		6.0		14.1		2.2		11.2		8.3		-

자료 : 해양수산부, 2012년 위험물컨테이너점검 통계 전산자료를 근거로 작성

## 6. 부산지방해양항만청 CIP 점검 현황

<표 4-22>는 부산지방해양항만청 2012년 CIP 현황으로 전체 3,437TEU 점검 수 중 외관점검 점검 수는 3,260TEU로 전체 점검 수 대비 94.9%의 점검율을 나타내며, 개방점검 점검 수는 177TEU로 전체 점검 수 대비 5.1%의 점검율을 나타내고 있다.

외관점검의 위반율은 8.2%를 차지하며 개방점검의 위반율은 15.8%를 차지하여 개방점검이 상대적으로 높은 위반율을 나타낸다. 보다 효율적이고 실질적인 CIP점검 효과를 나타내기 위해서는 개방점검 위주로 점검방법을 개선하여야 한다.

<표 4-22> 부산지방해양항만청 점검 현황

(단위 : TEU)

구분	점검수	위반수	위반율	점검율
외관점검	3,260	267	8.2%	94.9%
개방점검	177	28	15.8%	5.1%
합계	3,437	295	8.6%	100%

자료 : 부산지방해양항만청, 2012년 위험물컨테이너점검 통계 전산자료를 근거로 작성.

## 7. 외국 CIP제도시행 현황<sup>31)</sup>

### 1) 미국

-집행기관 : USCG(해안경비대)

-근거규정 : 49 CFR<sup>32)</sup> 171-180 (IMDG Code 및 시행 절차 등 규정)

-점검 장소 : 우리나라와 같이 부두 내 「위험물 옥외저장소」 또는 「위험물 보세장치장」은 없으며, 특정구역의 규정 없이 부두구역내의 CY,

31) 국토해양부(2009), 「위험물운송 통합안전 관리 연구」.

32) 미국연방규정(Code of Federal Regulations, CFR)

CFS에서 외관, 개방 및 적출 점검 실시하며 필요시 USCG 지역사령관은 일정장소를 점검 장소로 지정한다.

-점검방법 : 위험물컨테이너 소유자(화주)에게 개방·적출 지시

-위반시 처벌 : 5년 이하의 징역 또는 US \$ 27,500까지의 과태료

-전산화 활용 정도 : CIP 관리프로그램(Container Inspection Program Information System) 활용

-사전정보 취득방법 : 세관시스템(ACS) 활용

-발생비용 : 개방·적출에 필요한 모든 준비사항과 재수납, 결함 발견시 관련 처리비용 등은 모두 화주 책임

-조치방법 : 해안경비대가 위반사항 적발시 하수인(또는 위험물취급인가 대리점)의 동의하에 위반 사항을 조치하도록 처리업체에게 명령, 위반당사자(하수인, 하송인 또는 선주)에게는 과태료 부과하며 개인 업체가 처리할 수 없는 상황, 즉 위험물누출시는 911 또는 비상계획하의 화학물처리반에게 연락하여 조치요청

-비용부담 방식 : 수화주의 동의하에 처리한 경우 처리업체가 수화주에게 비용청구하며 국가기관의 출동시 처리비용은 국가가 부담

## 2) 영국

-집행기관 : MCA(해사연안경비청)

-근거규정 : The Merchant Shipping (Dangerous Goods and Marine Pollutants) Regulations 1997

-점검 장소 : 특정구역의 규정 없이 항만(부두)구역 내의 CY, CFS에서 외관, 개방 및 적출점검 실시

-점검방법 : 점검관이 직접 개방

-위반시 처벌 : 억류, 2년 이하 징역 또는 과태료

-전산화 활용 정도 : CIP 관리프로그램활용(CERS : Consolidating European Reporting System)

- 사전정보 취득 방법 : CERS에 위험물정보를 직접 입력하도록 되어있음
- 발생비용 : 개방·적출에 필요한 모든 비용을 국가에서 부담
- 조치방법 : 해사연안경비청의 점검관이 위반사항 적발시 위반사항을 조치하도록 처리업체에게 명령. 위반당사자(하수인, 하송인 또는 선주)에게는 과태료 등 부과, 위험물사고시는 해사연안경비청의 해상사고대응반 (Maritime Incident Response Group)이 출동하여 처리
- 비용부담 방식 : 국가기관의 출동시는 처리비용을 국가에서 부담

### 3) 일본

- 집행기관 : 국토교통성(지방운수국)
- 근거규정 : 위험물선박운송 및 저장규칙
- 점검 장소 : 특정구역의 규정 없이 항만(부두)구역 내의 CY, CFS에서 외관, 개방 및 적출점검 실시
- 점검방법 : 점검관이 직접 개방
- 전산화 활용 정도 : CIP 관리프로그램 없음
- 사전정보 취득 방법 : 대리점 정보
- 발생비용 : 개방·적출에 필요한 모든 비용을 국가에서 부담
- 위반시 처벌 : 20만 엔 내지 30만 엔의 벌금형
- 조치방법 : 국토교통성(지방운수국)이 위반사항 적발시 위반사항을 조치하도록 하송인, 하수인 또는 선사에게 권고, 개인 업체가 처리할 수 없는 상황, 즉 위험물 누출시는 항만당국의 지시 하에 화학소방대 등에서 출동하여 처리
- 비용부담 방식 : 국가기관의 출동시는 처리비용을 국가에서 부담

### 4) 싱가포르

- 집행기관 : 항만당국 (Maritime Port Authority)

- 근거규정 : 위험물 규정 (Dangerous Goods Regulation)
- 점검 장소 : 특정구역의 규정 없이 항만(부두)구역 내의 CY, CFS에서 외관, 개방 및 적출점검 실시
- 전산화 활용 정도 : CIP 관리프로그램 (Dangerous Good Information System)
- 사전정보 취득방법 : 싱가포르 및 주룽항은 POW(Portnet On Window) 사용, 그 외 지역은 Marinet
- 위반시 처벌 : 처벌조항 없음

## 제6절 개선사항

항만위험물 관리는 해상과 육상을 아우르는 차원의 문제지만 항만구역 내 위험물관리에 대한 적적할 대책이 마련되지 않은 현실이다.

국제교역 증가와 함께 해상위험물 물동량도 증가하는 추세이며 위험물 종류와 위험성도 증가되고 있다. 선박의 경우 IMO 기준의 위험물취급에 관한 규칙이 마련되어 있고, 그에 맞춰 국내 법령도 제정되어 있어 제도적으로 잘 정비되어 있으나, 해상운송을 통해 수출입 되는 위험물을 저장, 보관하는 항만구역 관리에 관한 방안 마련되어 있지 않은 현실이다. 우리나라 항만구역 특성상 도심과 인접해 있어 위험물사고 발생시 심각한 2차 재해가 우려되는 상황이다. 따라서 항만구역 내 위험물관리의 문제점을 파악하고 그에 따른 개선방안과 관리방안을 제시하고자 한다.

첫째, 항만안전관리자 자격기준 개선방안이 필요하다.

현행 항만터미널에서 위험물을 취급하고자 하는 자는 위험물안전관리법 및 개항질서법에서 규정하는 유자격자를 갖추어야 한다. <표 2-9>, <표 2-13>에서 살펴보았듯이 개항질서법에 의거 2명, 위험물안전관리법에 의거 1명의 안전관리자를 보유하도록 법으로 규정하고 있으며 부식성, 독성물질 등 환경부에서 관할하는 물질에 대하여는 안전관리자 자격기준이 없는 상황이다. 항만구역은 24시간 작업운영체제로 각 운영사 작

업환경에 따라 2조 2교대, 3조 3교대의 근무형태를 이루고 있으나 위험물안전업무를 전담하는 사람은 1-2명으로 한정되어 있어 시공간적으로 안전관리에 문제점을 노출하고 있다. 그리고 위험물 안전관리자 법정교육으로 한국해사위험물검사원에서 2년마다 실시하는 1일 8시간 IMDG Code교육과 한국소방안전협회에서 2년마다 실시하는 1일 4시간 소방교육이 있으나 다양한 계층의 교육대상자를 대상으로 하는 교육으로 전문적이며 체계적인 교육이 이루어지기 힘들며 실질적 교육의 효과를 기대하기도 힘들다. 해상위험물 물동량 증가 추세와 항만의 특수성을 고려하여 해상 위험물을 관리할 수 있는 새로운 항만안전관리자 자격기준 마련과 전문인력 양성 및 하역종사자 교육을 위한 전문교육기관 신설이 필요하다

둘째, 항만구역 내 위험물 저장소 시설규정 마련과 새로운 장치장 모델 개발이 요구된다.

항만구역으로 반입된 위험물 저장, 보관 및 관리 방법에 있어 위험물 안전관리법에 적용되는 위험물은 위험물 옥외저장소에 류별 분류하여 저장하고 있으며, 그 외 독성, 부식성, 유해성물질 등의 경우 특별히 항만구역에서 적용되는 시설규정이 없는 현실이다. 그리고 항만구역 내에 적용되고 있는 위험물 옥외저장소 설치기준은 항만구역 밖 일반제조소의 드럼이나 저장탱크에 적용되는 시설 기준으로 컨테이너에 포장되어 운송되는 해상위험물에 적용하기에 어려운 점이 있다. 제4장 제1절 위험물 옥외저장소 현황에서 살펴보았듯이 위험물 옥외저장소 설치기준 또한 동일한 법을 같은 사용 목적을 가진 항만시설에 적용함에 있어 지역관할관청의 유권해석 차이로 인해 서로 다른 형태의 저장시설을 갖추고 있다. 따라서 이와 같은 유권해석 차이에서 발생하는 시설기준의 모순점을 해결하고 위험물안전관리법에 제외되는 독성물질(Class6.1), 부식성물질(Class8) 등을 저장하기 위해 항만구역에 적용할 새로운 위험물저장소 시설규정이 마련되어야 한다.

셋째, 부산항 비상대응시스템 개선방안 마련이 요구된다.

위험물사고 특성상 1차적인 피해보다는 2차, 3차 피해규모가 큰 특징

을 가지며 사고 발생시 외부기관의 지원 전까지 1차적으로 대응할 수 있는 자체 전문 인력이 필요하나 항만구역은 항운노동조합 및 인력공급업체에 의해 노무공급이 이루어지고 있어 위험물사고를 대비하여 자체적으로 비상대응인력을 갖추기가 어려운 현실이다. 부산항에서 위험물 사고가 발생하면 각 터미널 자체에 보유하고 있는 인력 및 방재장비를 상호 지원하는 시스템으로 비상대응조직을 운영하고 있으나 대응과정에서 발생할 수 있는 타 운영사 지원인력의 인적손실에 의한 법률적 문제점을 안고 있어 영구적인 해결책이 될 수 없다. 그리고 개항질서법 자체안전관리서 제5항 「소방설비, 안전장비 및 오염방재장비 등 안전시설에 관한 사항」에서 안전장비에 관해 규정하고 있으나 명확히 장비규정, 보유량 등을 규정하고 있지 않아 각 하역사 사정에 의해 방재장비를 구비하여 자체안전관리계획서 승인을 받고 있다. <표 4-12> 확산평가 결과에서 나타내듯 유해화학물질 사고가 발생하면 광범위한 지역에 영향을 미치며 방재작업에 많은 인력과 장비가 소요됨을 감안하여 항만구역 위험물 하역허가 승인시 사업장 규모, 취급품목 및 처리물량을 기준으로 하여 방재장비 및 방재약품의 수량, 품목 등 명확한 안전장비 보유기준에 관한 법 규정 마련과 사고 물질에 대한 위험성 정보 및 물질정보의 신속한 습득을 위해 각 부처별로 분산된 화학물질 정보를 통합하여 일원화된 정보를 습득할 수 있도록 단일 위험물정보망 구축이 필요하다. 또한 지방해양항만청, 한국해사위험물검사원, 항만터미널운영사 전산망을 통합하여 실시간 위험물 정보체크 및 위치추적 위한 전산시스템이 마련되어야 한다.

넷째, 부산항 위험물 검사를 위한 장소 마련이 필요하다.

항만구역에서 실시되는 검사는 관세청에서 시행하는 세관검사와 지방해양항만청에서 시행하는 CIP검사가 있다.

세관검사(위험물, 일반화물 포함)의 경우 수입 신고 된 물품이 수입신고사항과 일치하는지 여부 및 관련 법규에서 정한 규정에 위반하는지 여부 등을 현품검사를 통해 확인하며 검사대상물품에 따라 발체검사, 전량검사, 분석검사를 실시하고 있다. 물품 검사시 검사 장소 관리인(터미널)



은 검사에 필요한 장소와 장비의 확보, 개포장을 위한 작업인부의 배치 등 검사 준비를 하여야 하며, 검사는 터미널 내 컨테이너장치장이나 CFS에서 실시하고 있다. 그리고 지방해양항만청에서 실시하는 CIP 검사의 경우 터미널 위험물안전관리자가 지정된 검사 날짜에 맞춰 검사 대상 위험물을 선정하며 터미널 작업 여건과 현장 상황을 고려하여 검사 장소를 임의로 지정, 이적작업 후 CIP 검사를 실시하고 있어 터미널 작업 및 담당자 업무에 부담이 되고 있으며 개방 검사시 발생할 수 있는 위험물 누출사고와 화물 전복 등 안전사고의 위험이 상존하고 있다. 세관검사와 CIP 검사의 효율성을 높이고, 검사시 발생할 수 있는 안전사고를 예방하기 위해서는 북항 및 신항에 각각 한곳을 검사전용터미널로 지정하여 검사에 필요한 안전장비와 시설기준을 마련하여 한곳에서 통합검사를 위한 검사전용터미널 지정이 필요하다.

다섯째, CIP 점검절차 개선 및 실효성 강화방안이 마련되어야 한다.

CIP 점검시 외관검사의 경우 CIP 점검관이 위험물 옥외저장소에서 단독으로 점검을 하고 있으며, 개방검사의 경우 점검날짜에 맞추어 위험물안전관리자가 CIP 점검대상 컨테이너를 선정 후 지방해양항만청에 점검목록을 제출하여 점검이 이루어지고 있어 CIP 점검대상 컨테이너 선정시 개인적인 이해관계로 인해 공정성에 문제가 발생할 수 있으며 운영사는 개방점검을 위한 사전준비 작업으로 인력 및 장비를 동원하여 점검대상 컨테이너 이적작업을 하여야 함으로 터미널 하역작업에 비효율성을 유발한다. 실질적으로 수입되는 위험물의 안전을 강화하기 위해서는 컨테이너 외관점검 보다 내부화물 포장상태 점검이 위험물 안전관리에 보다 효율적이나 개방점검 보다는 외관점검 위주로 점검이 이루어지고 있어 실질적 CIP 효과를 기대하기 어렵다. 또한 위반사항이 발견된 컨테이너는 시정조치 없이 항만구역 밖으로 반출되어 내륙운송으로 이어지고 있어 사고발생 가능성을 키우며 국토안전을 위협하는 요소로 작용하고 있다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위해서는 위험물컨테이너 반입 신고시 사전 점검대상을 선정할 수 있는 프로그램 개발이 필요하며 위반 컨테이너에 대해 항만구역 안에서 시정조치 후 내륙운송을 할 수 있도록 하는 제도적 장치 마련이 필요하다.



## 제5장 결론

### 제1절 연구결과

본 연구는 항만지역내 항만위험물 관리실태를 분석하고 안전관리시스템 구축을 위한 제도적 개선방안을 연구하여 항만위험물의 체계적 안전관리에 유용한 현실적 개선방안을 제시하고자 하였다. 항만구역 내 해상위험물에 적용되는 법적규정과 상호관계, 위험물 수출입 절차, IMDG Code와 위험물안전관리법 기준의 위험물 처리현황, 부산항 위험물 옥외저장소 운영, 사고대응절차, 국가 재난 대응체계, 사고사례 분석 및 CIP 제도 운영실태 등 조사 및 연구결과를 바탕으로 다음과 같은 개선방안을 제시하였다.

첫째, 항만위험물안전관리자 자격기준 마련과 해상위험물 전문교육기관 설립이 필요하다.

항만구역 내에서 취급하는 위험물은 폭발성, 인화성, 가연성, 산화성, 독성, 부식성물질 등의 다양한 종류와 물질별 특성을 가지고 있어 기존 안전관리자 자격기준으로는 해상위험물을 관리하는데 있어 한계가 있다. 해양항만의 안전과 해상위험물 증가를 대비하여 해상위험물 전문 인력양성과 항만 위험물 취급종사자를 대상으로 안전, 보건, 환경, 방재 등 해상위험물 교육을 담당할 수 있는 전문교육기관 설립과 해상위험물을 통합 관리할 수 있는 항만위험물안전관리자 자격제도 신설이 필요하다.

둘째, 위험물 저장방법 개선을 위한 새로운 장치장 모델 개발이 필요하다.

항만위험물 중 35.2%만이 위험물안전관리법에 의거 위험물 옥외저장소에 저장되고 있으며 화약류, 가스류, 방사성물질을 제외한 나머지 위험물은 항만구역 내 적용할 특별한 법적규정 없이 일반 컨테이너 화물과 동일하게 취급되고 있다. 항만구역 내 위험물에 적용되는 관련법령 분류기준의 차이를 해소하고 위험물을 일괄 관리할 수 있는 새로운 장치장 모델개발이 필요하다.

셋째, 항만구역에 적용할 위험물 규정을 마련해야 한다.

항만구역 내 반입된 위험물은 물질별 적용 법령에 의해 저장 및 보관 방법을 달리하고 있어 항만 위험물 안전관리에 많은 어려움을 초래한다. 물질별로 적용되는 국내 개별법령을 항만법으로 흡수 통합하여 해상위험물에 적용할 항만규정 마련이 필요하다.

넷째, CIP 점검 실효성 강화와 전문성 확보가 필요하다.

CIP 점검을 위한 전용검사장 마련과 수입위험물 사고발생을 줄이고 실효성을 강화하기 위해 지방해양항만청에 위험물 반입 신고시 CIP 점검대상을 무작위로 선정할 수 있는 프로그램 개발이 필요하며, 외관점검 위주로 진행되는 점검방법을 개방검사 중심으로 확대할 필요성과 CIP 점검관 전문성 확보를 위해 선박직 중심으로 구성된 CIP 점검관의 인적 구성을 위험물에 대한 전문성과 이해도가 높은 화공직 인력 보강이 필요하다.

다섯째, 방재기구 신설 및 단일 위험물 정보시스템 마련이 필요하다.

수출입을 위해 항만구역으로 반출입 되는 해상위험물의 경로를 추적할 수 있는 위치추적시스템 마련과 정부 부처별(환경부, 안전행정부, 고용노동부, 해양수산부, 미래창조과학부) 관리하고 있는 위험물 정보시스템을 하나의 망으로 통합된 단일 정보시스템 구축과 보유하고 있는 방재자원 분류체계를 표준화시켜 보유현황을 상호 공유하여 사고 유형별 맞춤형 방재장비를 상호 지원할 수 있는 방재자원 통합관리 방안이 마련이 필요하며 재난상황을 대비하여 지휘체계 일원화와 신속한 대응을 위한 방재기구 신설이 요구된다.

## 제2절 연구의 한계 및 향후과제

본 연구는 해상위험물 관리 실태분석을 바탕으로 한 결과가 갖는 현실적인 의미가 있음에도 불구하고 다음과 같은 한계점을 가지고 있다.

첫째, 항만터미널 선정에 있어 H터미널을 대상으로 한 항만안전과 위

험물 사고에 관한 사례 연구결과의 의미는 있지만 다른 터미널 입장의 관점을 충분히 반영치 못한 한계점을 포함하고 있다. 동일한 해상위험물에 대한 관리 형태는 대체로 유사하지만 다른 터미널을 대상으로 확대하여 추가적인 연구가 필요할 것이다.

둘째, 분석방법에 있어 기업 내부 자료와 관련이 있어 조사에 한계가 있었고 정성적이고 예측 가능한 수준의 분석으로 국한하였다. 향후 연구에는 보다 다양한 요인을 규명할 수 있도록 하고 내륙운송과 연계하여 폭넓게 추가적인 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.



## 참 고 문 헌

- 미국환경보호국, 「ALOHA User's Manual」.
- 해양수산부(2013), 「수입 위험물컨테이너 점검제도」.
- 해양수산부(2012), 「개항질서법」.
- 해양수산부위험물(2013), 「선박운송 및 저장규칙」.
- 안전행정부(2013), 「재난 및 안전관리기본법」.
- 안전행정부(2013), 「위험물안전관리법」.
- 환경부(2013), 「유해화학물질관리법」.
- 부산항 위험물안전관리자협의회(2012), 「부산항 위험물 사고사례」.
- 부산항 위험물안전관리자협의회(2012), 「 부산항 위험물 통계자료」.
- 부산항만공사(2013), 「2012 부산항 컨테이너화물 처리 및 수송통계」.
- 부산지방해양항만청(2013), 「2012년도 위험물컨테이너 점검 계획」.
- 제민규(2013), “위험물 수입에 따른 컨테이너 점검제도 개선에 관한 연구,”  
부경대학교 산업대학원.
- 김태용(2009), “부산항내 포장위험물 안전관리의 제도개선에 관한 연구,”  
한국해양대학교 해양관리기술대학원.
- 위험물운송 통합안전관리 연구 국토해양부, 한국교통연구원 2009.10
- 안정민(2007), “IMDG Code에 따른 위험화물 해상운송절차 개선 방안,”  
한국외국어대학교 경영대학원 석사학위논문.
- 김경호(2010), “우리나라 재난관리체계의 효율적 운영방안에 관한 연구,”  
영남대학교 행정대학원 박사학위논문.
- 김부영(2012), “재난관리체계의 효율적 운영방안에 관한 연구,” 강원대학  
교 산업과학대학원 석사학위논문.
- 공찬표(2012), “국내 해상운송 수출입물류정보시스템 발전방향에 관한 연  
구,” 한국해양대학교 해사산업대학원 석사학위논문.
- 김기형(2011), “석유화학 재난대응 종합교육훈련 프로그램에 관한 연구,”  
고려대학교 정부학연구소.

- 한국해사위험물검사원(2010), 「IMDG Code 교육자료」.
- 한국해사위험물검사원(2010), 「위험물검사 신청절차」.
- 노홍승·장소영·이재구(2009), 「국토해양부 한국교통연구원 위험물운송  
통합안전 관리 연구 보고서」.
- 한국해사위험물검사원, 「IMDG Code 번역서」, 제34-08.
- 국립환경과학원(2013), 「GHS 전면시행에 대비한 유독물 분류·표시」.
- 환경부(2010), 「화학사고 비상대응 안내서」.



## 부 록

### 1) 확산평가1 : HYDROGEN FLUORIDE

#### SITE DATA:

Location: BUSAN, KOREA

Building Air Exchanges Per Hour: 0.93 (unsheltered double storied)

Time: April 5, 2013 1101 hours MST (using computer's clock)

#### CHEMICAL DATA:

Warning: HYDROGEN FLUORIDE can react with water and/or water vapor.

This can affect the evaporation rate and downwind dispersion.

ALOHA cannot accurately predict the air hazard if this substance comes in

contact with water.

Chemical Name: HYDROGEN FLUORIDE

Molecular Weight: 20.01 g/mol

AEGL-1 (60 min): 1 ppm

AEGL-2 (60 min): 24 ppm

AEGL-3 (60 min): 44 ppm IDLH: 30 ppm

Ambient Boiling Point: 66.9°F

Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm

Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

#### ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 13 meters/second from ENE at 72 meters

Ground Roughness: open country

Cloud Cover: 3 tenths

Air Temperature: 20°C

Stability Class: D

No Inversion Height

Relative Humidity: 50%

#### SOURCE STRENGTH:

Leak from short pipe or valve in horizontal cylindrical tank

Non-flammable chemical is escaping from tank

Tank Diameter: 2.6 meters

Tank Length: 6 meters

Tank Volume: 31,856 liters

Tank contains liquid

Internal Temperature: 20°C

Chemical Mass in Tank: 26.8 tons

Tank is 80% full

Circular Opening Diameter: 3 inches

Opening is 12 centimeters from tank bottom

Release Duration: ALOHA limited the duration to 1 hour

Max Average Sustained Release Rate: 224 pounds/min

(averaged over a minute or more)

Total Amount Released: 13,452 pounds

Note: The chemical escaped as a mixture of gas and aerosol (two phase flow).

#### THREAT ZONE:

Model Run: Heavy Gas

Red: 1243 yards --- (44 ppm = AEGL<sup>33</sup>-3<sup>34</sup>) [60 min])

Orange: 1709 yards --- (24 ppm = AEGL-2<sup>35</sup>) [60 min])

Yellow: 5.1 miles --- (1 ppm = AEGL-1<sup>36</sup>) [60 min])

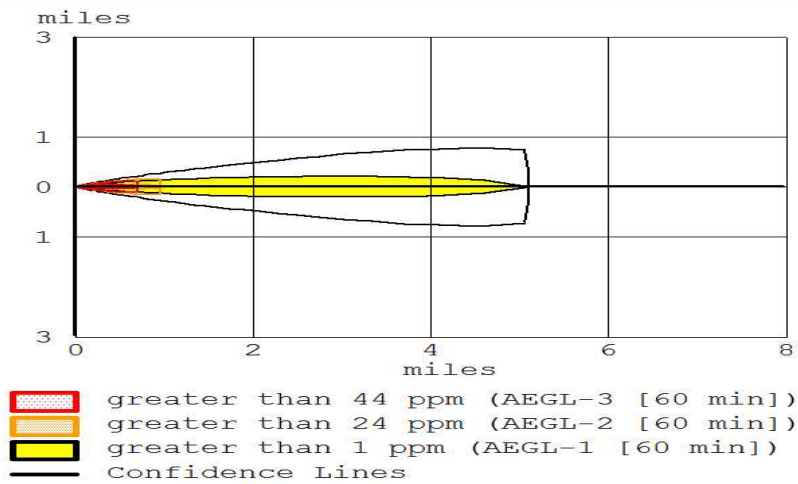
---

33) AEGL : The Acute Exposure Guideline Level.

34) AEGL-3: 생명을 위협하거나 죽음에 이르게 하는 물질농도.

35) AEGL-2: 오랜 기간 건강에 심각한 영향을 미치는 물질농도.

36) AEGL-1: 현저한 불쾌감을 느끼는 물질농도.



<확산평가 1>

2) 확산평가2 : METHYL CHLOROMETHYL ETHER

SITE DATA:

Location: BUSAN, KOREA

Building Air Exchanges Per Hour: 0.93 (unsheltered double storied)

Time: April 5, 2013 1401 hours MST (using computer's clock)

CHEMICAL DATA:

Chemical Name: METHYL CHLOROMETHYL ETHER

Molecular Weight: 80.51 g/mol

AEGL-1 (60 min): N/A

AEGL-2 (60 min): 0.47 ppm

AEGL-3 (60 min): 2 ppm

LEL: 45,000 ppm      UEL: 228,000 ppm

Carcinogenic risk - see CAMEO Chemicals

Ambient Boiling Point: 138.8°F

Vapor Pressure at Ambient Temperature: 0.21 atm

Ambient Saturation Concentration: 210,241 ppm or 21.0%



ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 13 meters/second from ENE at 72 meters

Ground Roughness: open country                      Cloud Cover: 3 tenths

Air Temperature: 20°C                                      Stability Class: D

No Inversion Height                                      Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:

Leak from short pipe or valve in horizontal cylindrical tank

Flammable chemical escaping from tank (not burning)

Tank Diameter: 2.6 meters                              Tank Length: 6 meters

Tank Volume: 31,856 liters

Tank contains liquid                                      Internal Temperature: 20°C

Chemical Mass in Tank: 29.9 tons                      Tank is 80% full

Circular Opening Diameter: 3 inches

Opening is 12 centimeters from tank bottom

Ground Type: Concrete

Ground Temperature: equal to ambient

Max Puddle Diameter: Unknown

Release Duration: ALOHA limited the duration to 1 hour

Max Average Sustained Release Rate: 489 pounds/min  
(averaged over a minute or more)

Total Amount Released: 23,392 pounds

Note: The chemical escaped as a liquid and formed an evaporating  
puddle. The puddle spread to a diameter of 34 yards.

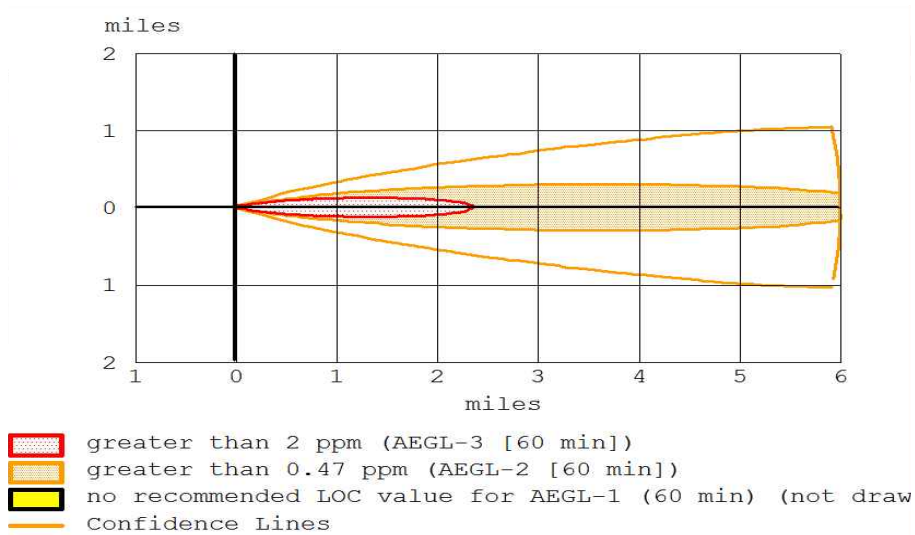
THREAT ZONE:

Model Run: Gaussian

Red : 2.4 miles --- (2 ppm = AEGL-3 (60 min))

Orange: greater than 6 miles --- (0.47 ppm = AEGL-2 (60 min))

Yellow: no recommended LOC value --- (N/A = AEGL-1 (60 min))



<확산평가 2>

3) 확산평가3 : CARBON DISULPHIDE

SITE DATA:

Location: BUSAN, KOREA

Building Air Exchanges Per Hour: 0.93 (unsheltered double storied)

Time: April 5, 2013 1338 hours MST (using computer's clock)

CHEMICAL DATA:

Chemical Name: CARBON DISULPHIDE

Molecular Weight: 76.14 g/mol

AEGL-1 (60 min): 13 ppm      AEGL-2 (60 min): 160 ppm

AEGL-3 (60 min): 480 ppm

IDLH: 500 ppm      LEL: 13,000 ppm      UEL: 500,000 ppm

Ambient Boiling Point: 114.7°F

Vapor Pressure at Ambient Temperature: 0.39 atm

Ambient Saturation Concentration: 391,776 ppm or 39.2%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 13 meters/second from ENE at 72 meters

Ground Roughness: open country                      Cloud Cover: 3 tenths  
Air Temperature: 20°C                                      Stability Class: D  
No Inversion Height                                      Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:

Leak from short pipe or valve in horizontal cylindrical tank  
Flammable chemical is burning as it escapes from tank  
Tank Diameter: 2.6 meters                      Tank Length: 6 meters  
Tank Volume: 31,856 liters  
Tank contains liquid                                      Internal Temperature: 20°C  
Chemical Mass in Tank: 35 tons                      Tank is 79% full  
Circular Opening Diameter: 3 inches  
Opening is 12 centimeters from tank bottom  
Max Flame Length: 11 yards  
Burn Duration: ALOHA limited the duration to 1 hour  
Max Burn Rate: 589 pounds/min  
Total Amount Burned: 33,756 pounds

Note: The chemical escaped as a liquid and formed a burning puddle.

The puddle spread to a diameter of 13.6 yards.

THREAT ZONE:

Threat Modeled: Thermal radiation from pool fire  
Red: 19 yards --- (10.0 kW/(sq m) = potentially lethal within 60 sec)  
Orange: 23 yards --- (5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60sec)  
Yellow: 29 yards --- (2.0 kW/(sq m) = pain within 60 sec)