

기본연구 2012-01

항만에서의 재난 및 재해 영향과 대응방안 연구

A Study on Impacts of Port Accidents
& Disasters and Responsive Measures

2012. 12.

김형근 · 이종필 · 하태영 · 이주원



한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

◆ 보고서 집필 내역

● 연구책임자

- 김 형 근 : 제1장 1·2절, 제4장 2·3절, 제5장 1·3절, 제6장 2-6절

● 연구진

- 이 종 필 : 제2장 1·2절, 제3장 1-4절·6절, 제6장 1절·2-1·2·4·6절
- 하 태 영 : 제1장 3절, 제2장 3절, 제4장 1절, 제5장 3절, 제6장 2-3절
- 이 주 원 : 제2장 4절, 제3장 6절, 제4장 3-3절

◆ 산·학·연·정 연구자문위원

- 송 은 석(인천항만공사 과장)
- 이 호 준(삼성화재방재연구소 수석연구원)
- 김 종 래(국토해양부 서기관)
- 최 금 인(국토해양부 서기관)

* 연구자문위원은 산·학·연·정 순임

◆ 연구감리자

- 김 형 태(한국해양수산개발원 연구위원)
- 김 범 중(한국해양수산개발원 연구위원)

머 리 말

지구상에 자연재난 및 재해는 항상 발생하고 있었으나 금세기 들어 지구온난화 등의 영향으로 인한 북극해 해빙과 대기환경이 변화하면서 자연재난의 빈도와 주기, 세기에 많은 영향을 미치고 있다.

특히 우리나라의 경우 태풍이나 해일 등의 자연재난 및 재해의 피해가 큰 지역이지만 최근 들어 그 피해의 정도나 재난발생의 빈도는 높아지고 있는 실정이다. 1984년 태풍 ‘준’으로 인한 피해액이 2,502억 원이었던 데 비하여 2003년 태풍 ‘매미’때에는 피해액이 4조 2,225억 원으로 급격히 증가하였다. 이러한 현상은 이제 우리나라도 태풍 등 자연재난에 대한 심도 있는 관리가 필요함을 일깨워주고 있는 사례라고 할 수 있다. 2012년에도 초강도 태풍이 예년보다 많은 네 차례나 발생하였으며 피해지역도 동해안을 포함하여 한반도 전역으로 확장되었다. 이는 태풍의 진로가 바뀌어 한반도 전역을 피해권역으로 하고 있기 때문이다.

항만의 경우 태풍 등 자연재난이 발생할 경우 국가물류체계의 심각한 단절이 초래될 수 있다. 수출입 화물량의 99%를 항만을 통하여 운송하고 있고 수출입 의존도가 70%가 넘어설 정도로 수출입 의존 국가인 우리나라에서 항만의 수출입 물류기능은 매우 중요하다고 할 수 있다. 2011년 항만을 통하여 수출입 된 물동량은 13억 219만 톤이었으며 2020년에는 18억 271만 톤에 이를 것으로 전망되고 있다. 우리나라의 수출입 무역액은 이미 1조 달러를 넘어섰으며 2012년에는 20-50클럽에 가입한 무역대국이라고 할 수 있는데 재난에 의하여 항만의 기능이 정지된다면 국가경제에 미치는 악영향은 불문가지라고 할 수 있다. 한번 항만기능이 저하되어 타 국가로 물동량이 전이되면 국부창출에도 지장을 초래하게 된다. 1995년 고베 대지진 시 대량의 화물이 고베항에서 부산항으로 전이되면서 부산항이 세계 3위의

항만이라는 지위를 차지할 수 있는 기반이 되었다. 이후 고베항은 중소형 항만으로 전락하여 오늘에 이르고 있음을 고려할 때 재난발생 시 항만에서의 연속성 있는 기능유지가 무엇보다 중요하다고 할 수 있다.

한편 정부에서는 각종 항만재난 및 재해 피해 방지를 위하여 재난 및 재해대책 매뉴얼을 구축하고 재난 발생 시 신속한 대응이 가능하도록 하고 있다. 그리고 중장기적으로는 태풍 등 재난 및 재해에 견딜 수 있는 방파제 등 항만시설의 확충과 견고화를 위하여 「아라미르 프로젝트」를 수행하고 있다. 하지만 물리적 조치만으로 태풍과 같은 자연재난을 완전하게 방재하는 것은 어렵다. 이와 같은 이유 때문에 재난발생 시 피해를 최소화하고 항만물류기능을 회복시킬 수 있는 대안 마련이 그 무엇보다 중요하다.

한편 항만 물류기능 회복 및 항만서비스의 연속성 있는 구현의 측면에서 본다면 기존의 우리나라의 항만에서의 재난 및 재해대응 체계는 패러다임의 전환이 필요하다고 할 수 있다.

세계는 이미 자연재난에 대하여 물리적 시설구축과 더불어 재난발생 시 항만서비스의 연속적인 기능유지를 위하여 「비즈니스 연속성 관리(Business Continuity Management : BCM)」의 관점에서 재난대응 시스템을 구축하고자 노력하고 있다. 이를 위해 재난 관련 국제표준 인증을 받는 등 노력을 기울이고 있다.

「비즈니스 연속성 관리」의 개념은 재해발생 시 피해 최소화가 아니라 서비스의 단절을 방지하고 연속적인 서비스 제공을 우선한다는 점에서 기존의 재난대응체계가 피해 최소화에 중점을 둔 것과 차이를 보인다.

본 연구는 장차 증가할 것으로 전망되는 항만에서의 재난 및 재해발생 시 대응방법으로서 물리적 시설 구축 이외에 항만비즈니스 연속성 관리(Port Business Continuity Management : PBCM)의 개념을 제시하고 대응체계를 구축할 수 있는 대안을 제시하고자 하였다. 이를 통하여 연속성 있는, 단절 없는 항만물류 기능의 유지와 국가경제에 항만이 기여할 수 있는 정

책적 기반을 확고히 하는 데 목적을 두었다.

본 연구는 항만연구본부의 김형근 연구위원, 이종필 부연구위원, 하태영 부연구위원, 이주원 연구원에 의하여 수행되었으며 항만에서의 재난발생 시 대응체계 구축을 위한 새로운 개념과 방법론을 제시하였다. 단절 없는 항만서비스의 제시와 항만관리를 위한 새로운 접근 틀(Framework)로서 『항만 비즈니스 연속성 관리(PBCM)』의 개념을 최초로 제안하고 적용할 수 있는 방안을 제시하였다. 본 연구를 통하여 우리나라의 항만정책이 한 단계 발전시키고 재난 및 재해에 선제적으로 대응하여 효율적으로 항만을 관리함으로써 무역 강국 대한민국의 위상을 유지하고, 수출입국가경제에 기여할 수 있는 기초가 되기를 기대한다.

본 연구의 추진과정에서 여러 전문가가 수고해 주었다. 항만부문의 비즈니스 연속성 관리 개념을 도입하기 위하여 비즈니스 연속성 관리(BCM)에 관한 일반이론 및 절차, 외국의 인증사례 등에서 삼성방재연구소 이호준 박사의 도움을 받았다. 국토해양부 항만개발과 김종래 서기관, 최금인 서기관께 감사를 표한다. 이들은 정책적 차원에서 PBCM의 개념 잡기, 도입 가능성, 대안의 적정성 분야에 대하여 많은 조언을 주었다. 이를 통하여 실현가능한 대안의 제시와 정책분석이 가능하였다. 인천항만공사 송은석 과장은 현장에서 느끼는 현행 항만에서의 재난대응체계의 애로사항 등을 제시함으로써 본 연구결과가 실제 현장에서도 공감할 수 있는 정책-현장연구가 될 수 있도록 하였다. 아울러 연구의 전반적인 틀과 질적 향상을 위하여 김형태 감리역, 김범중 감리역이 보고서를 검토하였다. 이들의 노고 덕분에 본 보고서가 튼튼하게 나올 수 있었다.

이외에도 김복희 전문사무원, 김기정 사무원은 보고서의 편집과 보고회 개최에 도움을 주었다. 무엇보다 본 보고서의 발간을 책임지고 보고서 진행을 담당한 기획조정본부의 김은영 실장이하 관계직원, 대외협력·홍보실의 최재선 실장 외 관계직원에게 사의를 표한다.

항만은 도로나 철도에 비하여 상대적으로 국민의 실생활과 직접적 연관은 낮지만 국가경제에 미치는 영향력은 절대적이라고 할 수 있다. 우리나라의 지리적 특성상 항만을 통한 수출입부국 달성은 필수불가결한 요소이다. 본 연구가 이러한 항만의 국가경제 기여도를 한 차원 높이고 세계 일류 강국으로 발돋움 할 수 있는 소중한 디딤돌이 되기를 바라며 정책담당자 및 항만물류 현장담당자들의 적극적인 활용을 기대한다.

2012년 12월

한국해양수산개발원

원 장 김 학 소

차 례

Executive Summary	i
-------------------------	---

제1장 서 론	1
---------------	---

1. 연구의 배경 및 목적	1
2. 연구의 주요 내용 및 추진 방법	4
1) 주요 내용	4
2) 추진방법	5
3) 연구흐름도	6
3. 선행연구 검토	7
1) 재해복구사업 집행실태 분석	8
2) 재난 시 교통관리체계 역할 정립 및 법·제도적 개선방안	10
3) 삼성 SDI의 비즈니스 연속성 관리	12
4) 위험 거버넌스(Risk Governance) 관점에서 본 해양오염사고의 재난관리행태 분석	13
5) 지방정부의 재난대응체계에 관한 비교 연구	14
6) 연안구조물 재난방지 시스템 기획 연구	14
7) 선행연구 종합	15

제2장 항만에서의 재난 및 재해 사례 분석	17
-------------------------------	----

1. 태풍 매미에 의한 부산항 피해 사례	17
1) 부산항 신감만 부두	17
2) 남구 범일동 제5부두	21

3) 부산항 신행	22
2. 태풍 매미에 의한 마산지역 피해 사례	23
1) 개요	23
2) 오동동 어시장 피해 사례	23
3) 상가 및 주택침수, 원목 등의 피해 사례	24
3. 한신·아와지 대지진 사례	24
1) 원인	24
2) 피해 규모	26
3) 고베항 지진 피해 현장	27
4) 고베항 재건계획 사례	28
4. 동일본 대지진에 따른 일본의 항만피해 및 대책 사례	30
1) 동일본 대지진에 따른 항만의 재해 상황	30
2) 동일본 대지진 피해 항만의 복구 과정	32
3) 재난 및 재해 대책 방안 노력	33

제3장 현행 항만재난 및 재해 대응체계 분석 및 평가 ————— 35

1. 우리나라의 재난 및 재해 대책	35
1) 관련법 개요	35
2) 재난의 개념	37
3) 국가재난안전관리체계	39
4) 재난관리 책임기관	40
2. 정부의 항만분야 재난 대비 정책: 「아라미르 프로젝트」	41
1) 사업 개요	42
2) 추진 방안	42
3) 시사점	45

3. 부산항의 재난 및 재해 관리대책 분석	46
1) 개요	46
2) 자연재난 및 인적 재난 시 대응체계	47
3) 국가기반 재난발생 시 대응체계	49
4) 현행 항만에서의 재난관리 강화 및 예방 대책	50
5) 항만시설 안전관리 대책 세부 계획	51
4. 인천항의 재난 및 재해 관리대책 분석	54
1) 개요	54
2) 지진 재난발생 시 인천항 대응 대책	54
3) 풍수해 재난 재해 대책	58
5. 일본 항만에서의 재난 및 재해 대응 정책 분석	62
1) 개요	62
2) 일본의 재난 대응시스템 개선 노력	63
3) 시사점	65
6. 우리나라 주요 항만의 재난관리대책(IMP) 평가	67
1) 재난관리대책의 의미와 성격	67
2) 평가원칙 및 방향	68
3) A항만의 재난관리대책(IMP) 평가	69
4) B항만의 재난관리대책(IMP) 평가	75

제4장 새로운 항만재난 대응 접근 전략 ————— 82

1. 비즈니스 연속성 관리의 정의	82
1) 관리 개념	82
2) 관리 체계	84
3) 관리 방법	86

4) BCM의 효과	89
2. 비즈니스 연속성 관리 표준	91
1) 영국의 비즈니스 연속성 관리 표준-BS 25999	91
2) 미국의 비즈니스 연속성 관리 표준-ANSI/NFPA 1600	95
3) 호주의 비즈니스 연속성 관리 표준-AS/NZS 4360 HB-221	96
4) 비즈니스 연속성 관리의 국제표준	99
3. BCM 구축 사례	101
1) 공공부문 사례	101
2) 민간부문 사례	104

제5장 새로운 항만재난 및 재해 대응방안 ————— 120

1. 항만 비즈니스 연속성 관리(PortBusiness Continuity Management: PBCM)의 도입	120
1) 「항만 비즈니스 연속성 관리」개념 정의	120
2) ‘항만에서의 재난 및 재해’의 의미	125
2. 국내 항만의 PBCM 수준 분석 및 평가	126
1) 부산항의 재난 대응 수준	127
2) 전국 무역항의 재난 대응 수준	131
3. 새로운 항만재난 및 재해대응 방안	138
1) PBCM을 도입한 항만에서의 재난 및 재해대응 매뉴얼 개선	138
2) 재난발생 항만의 대체부두 설계 및 구축	147
3) 재난 및 재해방지용 항만시설의 효율성 제고	150
4) 배후 연계시설(배후도로 및 인근 항만)과의 연계 효율화	152

제6장 결론 및 정책제언 154

1. 결론	154
2. 정책제언	157
1) 항만개발의 패러다임 전환 필요	157
2) 체계적 PBCM 구축을 위한 법·제도적 토대 구축 필요	159
3) 광역적 차원에서 대체항만의 기능 강화	161
4) 항만위기 대응지표 개발 및 활용방안 구축 필요	162
5) 항만운영사 차원의 재난 및 재해 대응체계 수립	164
6) 항만 비즈니스 연속성 확보를 위한 신속한 재해복구체제 검토 필요	165

참고문헌 168

표 차례

표 1-1. 항만 재난 및 재해 관련 선행연구	16
표 2-1. 한신·아와지 대지진에 따른 피해 규모	26
표 2-2. 동일본 대지진 피해 재해 대책 논의 과정	34
표 3-1. 국가안전관리 기본계획 수립의 법적 근거	37
표 3-2. 아라미르 프로젝트 정비사업 대상 항만	43
표 3-3. 아라미르 프로젝트 항만정비 계획	44
표 3-4. 부산항 안전관리 세부 집행계획	46
표 3-5. 부산항 재난발생 시 단계별 비상근무 체계	48
표 3-6. 재난발생 시 대응반 주요 임무	49
표 3-7. 항만에서의 재난관리 및 예방 대책(부산항)	50
표 3-8. 풍수해 시 대비대책 유형 및 단계별 상황	52
표 3-9. 풍수해 시 항만시설 대비대책 유형 및 방안	52
표 3-10. 풍수해 시 항만시설 대응대책 및 대응방안	53
표 3-11. 풍수해 시 항만시설 복구대책 및 대응방안	53
표 3-12. 인천항의 지진 재난 위기대응 매뉴얼 구성	55
표 3-13. 인천항 지진 재난발생 시 재난안전 대책본부의 임무 및 역할	57
표 3-14. 인천항의 풍수해 위기대응 매뉴얼 구성	59
표 4-1. 주요 진단 내용	87
표 4-2. BCM의 훈련 내용	89
표 4-3. BS 25999-1, 2의 주요 내용	93
표 4-4. 국내 BS 25999 표준 인증업체 현황	94
표 4-5. 비즈니스 연속성 관리 표준에 기반한 민간지원 프로그램	96
표 4-6. TDG사의 비즈니스 영향 평가 결과	111
표 5-1. PBCM 관점에서 재난 및 재해(예시)	126
표 5-2. 부산항 항만시설 현황	128

표 5-3. 부산항 PBCM 수준 진단	130
표 5-4. 컨테이너 PBCM 구축(예시)	131
표 5-5. 전국 무역항 BCM 수준 진단(예시)	132
표 5-6. 2010년 전국 무역항의 항만시설 공급 및 수요	135
표 5-7. 2020년 전국 무역항의 항만시설 공급 및 수요	137
표 5-8. PBCM 검토를 위한 투입사항 및 결과물	145
표 6-1. 국내 항만 재난 수준별 대응 방안(예시)	164
표 6-2. 재난 및 안전관리 기본법상 특별재난지역에 대한 지원사항	166
표 6-3. 특별재난지역 선포 조건	167

그림 차례

그림 1-1. 연구의 분석틀	6
그림 1-2. 연구의 흐름도	7
그림 2-1. 신감만 컨테이너부두의 피해 상황	18
그림 2-2. 신감만 컨테이너부두의 피해 전경	18
그림 2-3. 현재 사용 중인 신감만 부두의 107호기	19
그림 2-4. 신감만 부두의 104호기 파손 모습	20
그림 2-5. 신감만 부두의 붕괴된 컨테이너 크레인 전경(1)	20
그림 2-6. 신감만 부두의 붕괴된 컨테이너 크레인 전경(2)	21
그림 2-7. 자성대 부두 크레인 전복 사례	21
그림 2-8. 태풍 매미로 인한 부산항 신항의 피해 상황	22
그림 2-9. 태풍 매미로 인한 마산시 해일 피해지역	23
그림 2-10. 마산항 인근 해일피해 모습	24
그림 2-11. 고베항의 피해 모습	27
그림 2-12. 고베항 지진피해 현장 보전 모습	28
그림 3-1. 재난의 개념	38
그림 3-2. 국가재난안전관리체계	40
그림 3-3. 항만 재난 피해 상상도	42
그림 3-4. 아라미르 프로젝트 추진 방안	43
그림 3-5. 방재시설 도입 유형	45
그림 3-6. 부산항만공사의 자연재난 및 인적 재난 시 대응체계	47
그림 3-7. 인천항 위기관리 체계도	56
그림 3-8. 인천항의 풍수해 발생 시 위기관리체계도	60
그림 3-9. 인천항 풍수해 발생 시 사고수습본부 조직도	61
그림 4-1. 비즈니스 연속성 관리 개념도	84
그림 4-2. 비즈니스 연속성 관리체계 수립의 일반적인 절차	85

그림 4-3. 비즈니스 연속성 수준 진단 절차	86
그림 4-4. 주요 국가별 BS 25999 표준 인증업체 현황(2009. 2 현재)	94
그림 4-5. 호주의 사업 연속성 관리체계	97
그림 4-6. BS25999 프레임 워크	100
그림 4-7. BCM국제인증을 취득한 PD Teesport	103
그림 4-8. 모건 스탠리의 위기관리 시스템 구축 개념	114
그림 4-9. 모건 스탠리의 9.11테러 당시 BCM 흐름	117
그림 5-1. 항만 BCM의 개념 및 범위	122
그림 5-2. 부산항 컨테이너물동량 처리실적 추이	128
그림 5-3. 항만 재난 시 대체부두 개념도(물량이전)	134
그림 5-4. PBCM의 생애주기	139
그림 5-5. PBCM 시스템의 지속적 관리와 개선을 위한 과정	147
그림 5-6. 대체부두 계획 수립 과정	150
그림 6-1. 항만 재난대응 체계 구축 추진 로드맵의 기본방향	157
그림 6-2. 위기 대응지표 수준별 대체부두 계획 수립 개념도(예시)	163

Executive Summary

A Study on Impacts of Port Accidents & Disasters and Responsive Measures

1. Purpose

- The study built the foundation for higher port competitiveness by reviewing the national port accident & disaster response system, devising the most effective response system for port functional recovery and business continuity management, thereby presenting feasible responsive measures to be implemented.

2. Methodologies and Feature

1) Methodologies

- Structural analyses on accident & disaster response system and case studies
- Evaluation of accident & disaster response system
 - To use the UK's standard in Business Continuity Management (BS-25999)
- To conduct in-depth interviews with those in charge and expert consultation

2) Feature

- The study improved competitiveness of national export, import, logistics and ports by presenting an accident & disaster response system from the perspective of ‘business continuity management’, which could innovate the current perspectives of ‘damage minimization after disaster and damage restoration.’

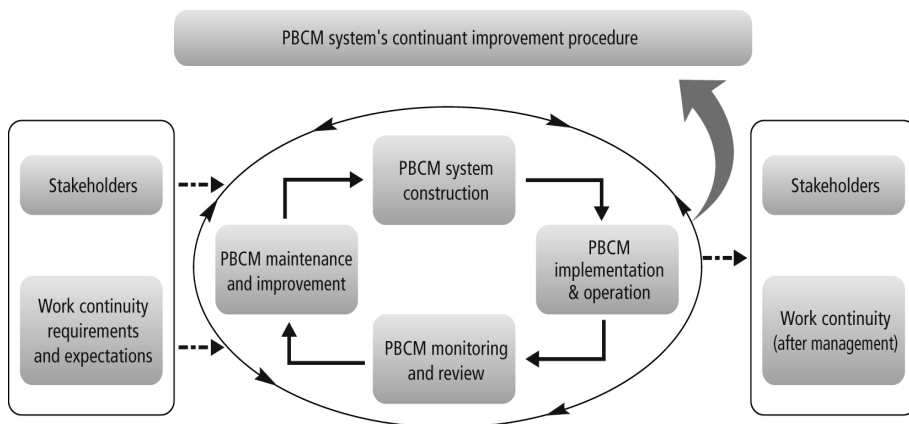
3. Results

1) Summary

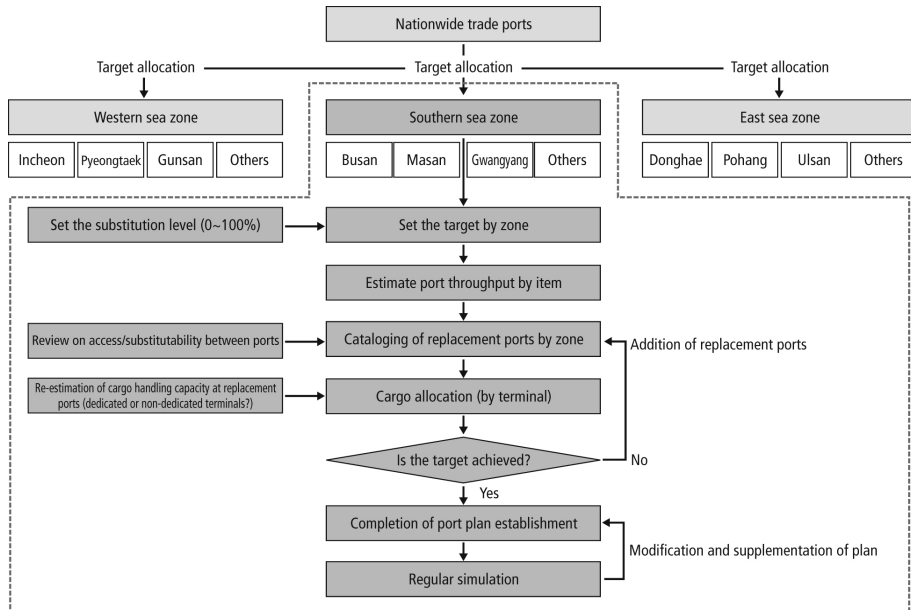
- The port accident & disaster response system in Korea focused on physical preparation, such as equipment and facility reinforcement and breakwater construction.
 - ‘Aramir Project, ‘the core project’ was mostly about physical reinforcement and construction.
- An evaluation on the Port Disaster Management Manual showed that regulations which could limit effective disaster response were scattered around.
 - An analysis on two port disaster management measures showed overlapping works, duplicate organizations for disaster response, insufficient port service regulations and lack of systematic communication regulations.
- The latest accident and disaster response system required a business continuity management focused on port function continuity.
 - The Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism in Japan

established the port accident & disaster response system from the perspective of business continuity.

- The study suggested the port accident & disaster response system from the perspective of business continuity.
- The study introduced concept of 'Port Business Continuity Management' (PBCM).
- The following shows the improvement procedure of the port accident & disaster response manual which adopts PBCM.



- Design and Construction of Alternative Terminals to Ports Hit by Accidents



(Diagram 2) The Design Chart of Alternative Ports for Accident and Disaster Response

- Measures to increase effectiveness of port facilities for accident & disaster prevention
- Measures to increase effectiveness of facilities linked to disaster struck ports (roads and nearby ports)
- Policy direction for more effective port disaster response system
 - Port development paradigm shift
 - To improve regulation and system, including the Harbor Act, for systematic PBCM establishment
 - To establish the master plan on accident and disaster response
 - To strengthen function of alternative ports
 - To develop the port crisis response index and its use measures
 - To build specific indexes and crisis response system according to index

level

- To establish a separate accident & disaster response system at a port operating company level
- To review the disaster recovery system to secure business continuity within ports
 - To extend the coverage of ‘special assistance’ under the Chapter 61 of the Framework Act on the Management of Disaster and Safety

2) Policy contribution

- To present the new response system for higher effectiveness of the port accident & disaster response system
- To use the study when the continuant port service management system on port customers is being prepared
- To prepare long term response for shift in port development and management operation policies as well as climate change

3) Expected benefits

- To improve port customer satisfaction by offering continuant port service and to strengthen port logistics competitiveness
- To enhance port brand value in port use safety
- To improve effectiveness of long-term port development and port management policies and to shift paradigm in port disaster management policies

제1장 서론

1. 연구의 배경 및 목적

2000년대 이후 전 세계적으로 기후변화에 따른 기상이변이 속출하면서 예상하지 못한 피해가 발생하고 있으며 세계는 예측하기 어려운 피해를 예방하기 위하여 다양한 분야에 걸쳐 재난 및 재해예방과 피해복구 관련 연구를 거듭하고 있다. 한반도에도 기상이변의 여파가 몰아치면서 이전에는 볼 수 없었던 강력한 재난·재해 사고가 빈번해지고 있다.

이에 따라 세계적으로도 각종 재난·재해로 인한 피해액이 해를 거듭할수록 증가하고 있다. 1984년 태풍 ‘준’으로 인한 피해액이 2,502억 원이었던 데 비하여 2003년 태풍 ‘매미’때에는 피해액이 4조 2,225억 원으로 급격히 증가하였다.

한편, 한반도에 영향을 미친 각종 태풍 및 쓰나미 등의 재난은 항만시설에도 많은 피해를 남겼다. 태풍 ‘매미’로 인해 부산항의 입항 및 선박접안이 불가능해졌고, 하역장비가 작동을 멈춤으로써 광양항에서 긴급히 조달하는 등 여러 가지 혼란이 야기되었다. 마산항의 경우 매년 방파제를 넘나드는 해일이 밀려오면서 많은 피해가 양산되고 있다.

이후 우리나라에서도 항만분야에서 재난·재해에 대응할 수 있는 대책을 수립하여 시행하고 있으며, 매년 재해안전훈련을 실시하는 등 미래의 재난·재해 대책에 대비하고 있다. 현재의 재난·재해 대책은 재난발생을 가정하고 이에 대응할 수 있도록 계획이 수립되어 있다. 그러나 최근 재난·재해에 대한 대응방안의 전 세계적 추세는 재난 및 재해로부터의 복구를 넘어 재난발생 시 최단시간 내에 기존의 기능을 복구하여 물류흐름을 저해하지 않고 연결하는 데 목적을 두고 있다. 즉 재난피해로부터의 복구를 우

선순위에 두기보다는 재난발생 시 최소한의 시간 내에 물류기능을 확보하고 여의치 않을 경우 원활한 물류흐름을 확보하기 위한 대체방안을 찾기에 주안점을 두고 있다. 이러한 관점에서 볼 때 우리나라의 재난·재해대책은 기술적 대응방안 등 하드웨어 측면의 대응방안은 비교적 잘 구축되어 있는 것으로 평가되고 있으나 시간의 흐름에 따른 대응방안이나 비용 최소화의 관점은 부족하여 일관적이고 체계적인 재난 및 재해 대응 매뉴얼 구축의 필요성이 제기되고 있다.

예를 들면, 태풍으로 인한 하역시스템 붕괴 시 어떻게 대응해야 선박 안전을 확보하고 접안, 재하역이 가능할지 총체적인 관점에서의 대응 방안 정립이 다소 미흡하다고 할 수 있다.

재난발생 시 임시조직(TFT)을 구축하고 분야별 대응조직을 두고 상호 연락하는 체계로 대책이 마련되어 있기는 하나, 관련된 회의를 통하여 단편적인 상황에 맞는 해결방안만 제시하고 있을 뿐이다.

그러나 항만을 이용하는 기업의 입장에서는 항만을 빠른 시일 내에 복구하여 기업 활동을 원활히 지원해주는 것을 선호한다. 이러한 관점에서 제조업 및 IT 관련기업의 경우 예전부터 BCM(Business Continuity Management) 관점에서 자체적인 재난 대응 체계를 구축하여 비용 최소화에 힘쓰고 있다.¹⁾ 이에 따라 항만에서의 재난·재해 발생에 따른 대응 시스템도 기업의 관점에서 비용최소화를 위한 대응 시스템 구축으로 재설계되어야 할 것이다.

중장기적으로 모든 분야에서 재난·재해로 인한 국가 주요 산업시설의 기능적 지속성 유지를 확보하는 것이 무엇보다 필요할 것으로 전망된다. 재난·재해로 인한 국가 주요 산업 시설물의 방재 및 안전대책 마련이 필

1) 삼성그룹의 경우 후쿠시마 원전사고 시 현지 지사에서 이러한 접근방법을 적용하여 회사의 원전사고로 인한 피해를 최소화한 사례가 있다.

요하기도 하지만 물류시설의 기능적 공백 현상을 최소화할 수 있는 방안을 마련하는 것이 중요해지고 있다. 재난 발생 이후 복구에 따른 피해 규모를 최소화하는 방안도 중요하지만 피해 이전의 기능을 유지하고 연속성이 확보될 수 있도록 빠른 시간²⁾ 내에 정상 기능을 회복하는 방안이 수립되어야 할 것이다. 그러므로 항만의 경우 재난 후 이용 고객의 불편 해소와 항만물류 기능의 연속성 유지를 확보할 수 있는 효과적인 대응 방안을 마련할 필요가 있다.

2001년 9월 11일 미국 세계무역센터에 감행된 여객기 충돌 테러는 21세기 최악의 비극적인 사건으로 기록되고 있다. 이는 그 누구도 예상하지 못한 막대한 충격으로 세계무역센터에 입주해 있던 세계 각국의 유명 기업에게 큰 타격을 주었을 뿐만 아니라, 세계적 투자은행인 모건 스탠리사 역시 이 사건으로 본사가 소실되는 상상조차 힘든 사고를 경험했다. 그러나 놀랍게도 모건 스탠리사는 다음날 정상 영업을 재개할 수 있었다. 예기치 않았고 감당해 낼 수 없었던 사고 와중에도 자사의 비즈니스를 연속적으로 수행할 수 있었던 비결은 무엇이었을까? 이는 수년간 꾸준히 준비해온 대피훈련 외에도 완벽하게 이중화된 재해복구시스템과 대체사업장(alternate site)을 미리 준비해 두었기 때문에 가능한 일이었다고 할 수 있다.

이처럼 민간기업에서는 자국 시장 범위를 넘어 글로벌 시장 진출을 가속화하는 과정에서 예기치 못한 각종 위험상황에 적극적으로 대처하는 능력을 과거에 비해 더욱 강화시키는 노력에 주력하고 있다. 이러한 차원에서 최근 기업의 경영관리전략은 비즈니스 연속성 개념하에 어떠한 위기상황에서도 업무를 단절시키지 않고 안정적인 서비스를 제공할 수 있는 대응 체제를 구축하고 있다.

본 연구는 현재 우리나라의 항만에서의 재해·재난 대응 시스템을 재

2) 이해관계자의 최대 허용 기간을 말한다.

검토하고 항만의 기능 회복력(resilience) 및 연속성 관리 차원에서 가장 효율적인 대응 시스템을 구상하여 정책적으로 적용 가능한 방안을 제시하고자 한다. 이를 통하여 국가기간시설이자 보안시설인 항만의 경쟁력을 제고할 수 있는 기반구축에 기여하고자 한다.

즉, 항만시설에서의 각종 재난(자연재난 및 재해 등)에 대한 대응체계를 분석하고, 재난·재해에 따른 피해 이후의 비즈니스 연속성 확보를 위한 효율적인 대처방안을 수립하여 국가경쟁력의 손실을 최소화하는 데 근본적인 목적이 있다. 또한 재난·재해 이후 항만기능의 연속성 유지 및 서비스 중단에 따른 피해를 최소한으로 감소시키기 위한 효과적인 방안 마련을 추구하는 것을 부가적인 목적으로 하고 있다. 한편 본 연구에서는 재난·재해의 사전 방지대책, 사후 복구방안 등의 물리적 대비 체제는 이미 국가 방재시스템에 매뉴얼로 구축되어 있기 때문에 분석에서 제외하였다.

2. 연구의 주요 내용 및 추진 방법

1) 주요 내용

본 연구내용은 총 6개의 장으로 구성되었다. 제1장 서론에서는 본 연구를 추진하게 된 배경과 필요성에 대해 언급하였다. 그리고 재난·재해 관련 선행연구를 검토하였다. 제2장에서는 항만을 포함하여 기후변화에 따른 해양 분야의 각종 재난·재해 발생 사례와 그 피해 사례를 전반적으로 살펴보았다. 아울러 일본의 재난 및 재해 대응방안도 함께 고찰하였다. 이를 통하여 우리나라의 재난 및 재해대응 방안 구축을 위한 시사점을 도출하고자 하였다. 제3장에서는 제2장에 이어 우리나라의 전반적인 재난 및 재해대책 시스템을 검토하였으며, 부산항 및 인천항의 재난·재해대책매뉴얼을 분석하였다. 아울러 그간 우리정부에서 재난 대비 하드웨어 구축을

위하여 추진하고 있는 국내 항만의 아라미르 프로젝트도 소개하였다. 해외의 경우 일본을 주요 사례로 정하여 동일본 대지진 이후 물류분야 대응방향에 대한 논의를 소개하였다. 마지막으로 우리나라의 재난 및 재해대책의 문제점을 도출하기 위하여 영국표준협회에서 정한 가이드라인을 활용하여 재난 및 재해대책 매뉴얼을 평가하고 시사점을 도출하였다. 제4장에서는 최근 재난 및 재해대책 방향으로서 많이 논의되고 있는 비즈니스 연속성 관리(BCM)의 개념에 입각하여 BCM의 주요 내용 및 사례 등을 고찰하였다. 이를 토대로 제5장에서는 항만에서의 재난·재해 대응에 있어 항만의 연속성 유지를 위한 대응방안을 제시하였다. 마지막으로 제6장에서는 본 연구의 결론과 향후 항만에서의 재난·재해에 대응한 기존 체제의 개편에 대한 정책적 추진방안을 제시하였다.

2) 추진방법

본 연구에서는 항만 재난대응 체계를 크게 시설 방재와 기능 수행의 두 가지 관점의 분석틀에 기반하여 관련 문헌조사, 통계자료 조사, 출장조사, 전문가 자문 및 위탁연구로 과업을 수행하는 것을 원칙으로 하였다

관련 문헌조사와 통계자료 조사를 통하여 항만 재난·재해의 대응방안을 검토하였으며 재난·재해의 영향을 분석하였다.

출장조사를 통하여 국내 주요 항만의 관리를 담당하고 있는 지방해양항만청, 지방항만공사를 방문하여 심도 있는 면담조사를 시행하였으며, 국내 항만에서의 재난 대응 체제관련 자료를 수집하였다. 또한 재난·재해 대응에 있어 선진 국가를 대상으로 한 문헌조사 등을 병행하여 BCM의 관점에서 우수한 재난·재해 대응 시스템의 구축사례를 살펴보았다.



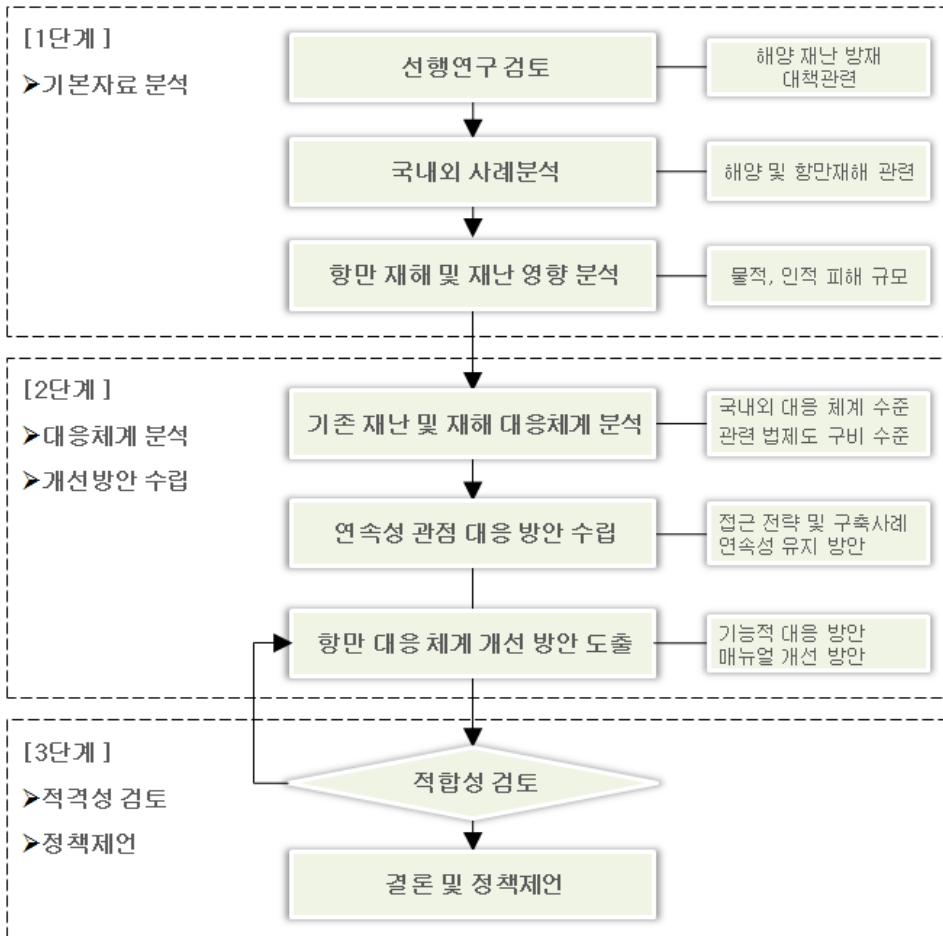
| 그림 1-1 | 연구의 분석틀

재난·재해 대응 시스템의 구축 경험이 있는 관련 전문가 또는 실무자를 통해 항만분야의 특수성을 고려한 효율적인 대응 시스템 구축과 재난·재해 대응과 관련하여 비즈니스 연속성 관리(BCM) 개념을 도입할 필요성 및 활용방안 등에 대하여 자문을 받았다.

한편 우리나라의 재난 및 재해대응 체계의 적정성과 관련하여 주요 내용에 대한 평가를 받아 문제점을 도출하였다.

3) 연구흐름도

이상의 내용에서 본 연구의 전체적인 연구과정을 도식화하면 다음과 같다. 연구의 전체흐름은 총 3단계로 구성된다. 1단계에서는 선행연구 검토, 국내외 사례분석, 항만에서의 재난·재해 영향분석을 수행하며, 2단계에서는 재난·재해에 따른 항만기능의 연속성 유지를 위한 효율적인 대응 방안과 기존 관리체제(매뉴얼)의 개선 방안을 수립한다. 제3단계는 수립된 대응 체계의 항만에서의 적격성 검토를 통하여 최종 연구 결과를 정리하고 정책적 추진 방안을 제시한다.



| 그림 1-2 | 연구의 흐름도

3. 선행연구 검토

항만의 재난 및 재해와 관련한 기존 연구들은 크게 자연 재난으로부터 항만을 안전하게 보호하기 위한 기술적·제도적 연구들이 주로 수행되었으며 이들 선행 연구 중 주요 연구를 개략적으로 살펴보면 다음과 같다.

1) 재해복구사업 집행실태 분석³⁾

우리나라의 자연재해는 집중호우, 홍수 등 풍수해로 인한 재해가 대부분이고, 그 피해 규모도 대형화 추세에 있다. 소방방재청에 따르면 2002년부터 2011년까지 최근 10년 간 자연재난으로 인한 전국 피해액은 총 21조 2,145억 원, 연평균 약 1조 6,582억 원의 재산피해 및 연평균 68명의 인명피해가 발생하는 등 과거 20년 전보다 약 10배 정도가 증가하였다. 또한 2011년에는 제9호 태풍 ‘무이파’ 등 총 13회의 자연재난으로 78명의 인명피해와 7,942억 원의 재산피해가 발생하는 등 자연재해로 인한 피해가 매우 극심한 상황이다.

이에 소방방재청⁴⁾ 및 행정안전부를 비롯한 15개 이상의 중앙부처에서는 매해 자연재해 복구사업을 추진하고 있으며, 이에 따른 예산⁵⁾은 한 해 약 1조 원에 이르는 것으로 나타났다. 그럼에도 불구하고 일부 지자체의 수해복구 사업 추진이 부진하고, 중앙정부 차원에서 이에 대한 관리가 미흡하여 자연재해 복구사업이 비효율적으로 추진되고 있다. 따라서 중앙정부와 지자체의 자연재해 복구사업에 대한 총체적인 점검이 필요하다. 이 연구의 목적은 중앙부처 및 지방자치단체의 자연재해 복구사업 추진 현황을 조사하고, 사업집행의 문제점을 파악하여 효율적인 자연재해 복구사업이 추진될 수 있도록 개선방안을 도출하는데 있다.

이 연구에서 제시한 문제점으로는 i) 재해 발생일로부터 공사 착공일 까지 시간 과다 소요 및 추진 진도율 저조⁶⁾, ii) 자연재해 복구사업 추진

3) 하현선, 『재해복구사업 집행실태 분석』, 『사업평가현안분석 제38호』, 국회예산정책처, 2012. 8.

4) 소방방재청은 「재난 및 안전관리 기본법」 제3조에 따라 자연재해 복구 사업을 총괄하고 있다.

5) 최근 재해복구사업으로 투입된 예산규모를 살펴보면, 2008년에 7,947억 4,800만 원, 2009년 1조 1,175억 2,500만 원, 2010년 1조 2,712억 2,000만 원, 2011년에는 1조 4,861억 6,200만 원으로 해마다 증가하는 추세를 보이고 있다.

6) 우선 부산 남구 용호지구 등 3개 사업은 공사 완료목표일이 8월임에도 불구하고 2012년 7월 현재까지 진행률이 저조한 것으로 나타나 우기 도래 시 재피해 우려가 있다고 하였다. 또

진도 등 관리·감독 미흡⁷⁾, iii) 전년도 재난의 발생 및 수습 현황 지역 주민 공시 조치 미흡, iv) 자연재해 복구사업 예비비 집행실적 저조, v) 지방자치단체 집행실적 부진 및 보조금 관리 미흡, vi) 자연재해 피해액 대비 국고지원 형평성 미흡, vii) 재해구호물품 일부지자체 편중 보급문제, viii) 국고채무 부담 행위와 예비비간 집행 우선순위 문제, ix) 부정확한 자료를 활용하여 「재해연보」 발간⁸⁾을 제시하였다.

상기 문제점에 대한 개선방안으로 첫째, 법 개정 사항을 제안하였다. 현재 자연재해 복구사업에 대한 국회 보고절차가 없는 바, 매년 발생하고 있는 자연재해로부터 국민의 안전을 보장하기 위하여 소방방재청은 전년도 자연재해 복구사업 추진 진도 현황 및 부처별·사업별 예산집행 내역(지방자치단체의 실적집행내역 포함) 등을 담은 ‘자연재해에 관한 연차보고서’를 작성하여 정기국회 전에 국회에 제출할 필요가 있으며, 이와 같은 보고절차 마련을 위해 「자연재해대책법」 개정이 필요하다고 보았다.

둘째, 시정요구사항 다섯 가지를 제안하였다. 우선 「재난 및 안전관리 기본법」 제3조에 따라 자연재해의 복구사업을 총괄하고 있는 소방방재청은 국민의 안전을 보장하기 위하여 지방자치단체의 자연재해 복구사업에 대한 관리·감독을 보다 엄격하게 할 필요가 있다고 하였다. 두 번째로는 기획재정부 및 소방방재청과 자연재해 복구사업 수행 부처는 예비비 집행

한, 부산 남구 용호지구 개선복구공사, 경남 밀양시 신곡천 수해복구공사, 경남 밀양시 양지산사태 수해복구공사는 완료 목표일이 8월임에도 불구하고 2012년 7월 기준 진행률이 각각 60%, 47.0%, 75.0%로 부진하다고 진단하였다.

7) 소방방재청은 각 부처 및 지자체에서 제출한 수해복구사업별 추진실적 자료를 총괄적으로 집계하여 보유하고 있었어야 한다. 그러나 시스템 활용이 저조하여 실시간 통계집계가 미흡한 것으로 나타났다.

8) 2011년 재해연보에 따르면 대설 2건, 태풍 및 호우 3건으로 총 5건에 대한 14개 부처의 재해복구액이 총 7,296억 원이라고 집계하고 있으나 실제 재해복구액은 9,428억 원으로 2,132억 원의 차이가 발생하였다. 소방방재청은 재해연보 작성 시 개별 부처가 복구금액을 신청한 뒤 기획재정부로부터 승인받은 금액을 집계하였어야 하나 미확정된 부처 신청금액을 집계했기 때문에 실제금액과 차이가 큰 것으로 나타났다.

실적을 제고할 수 있도록 하는 방안을 강구하여야 하며, 지방자치단체의 국고보조금 집행실적을 모니터링하여 자연재해 복구사업이 적시성 있게 이루어지는지에 대한 철저한 감독이 필요하다고 하였다. 세 번째는 소방방재청은 지방자치단체 재난복구 담당자로 하여금 신설된 제도에 따라 매년 1회 이상 지역 주민에게 전년도 재난수습 현황 등을 공시하여 주민들의 알 권리를 충족시킬 수 있도록 해야 하고, 국고보조금 집행실적을 제고할 수 있도록 하는 방안을 마련할 필요가 있다고 지적하였다. 네 번째로 기획재정부 및 국토해양부, 소방방재청은 지방자치단체별 피해액을 감안하여 국고지원금액의 형평성을 제고할 수 있도록 해야 하며, 재해구호물품 역시 일부지자체에 편중되어 보급되지 않도록 감독이 필요하다고 하였다. 마지막으로 기획재정부 및 소방방재청은 집행 가능한 일반예비비라는 재원이 있었음에도 불구하고 재해복구 국고채무부담행위를 먼저 하였고, 동 국고채무부담행위를 당해 연도에 일반예비비로 상환하였는바, 이는 예산집행 순서에 부합하지 못한 행위일 뿐만 아니라, 예산총칙 제12조의 규정에 부합하지 않았고, 국고채무부담행위의 취지에도 맞지 않으므로 향후 이를 시정할 필요가 있다는 것이다.

2) 재난 시 교통관리체계 역할 정립 및 법·제도적 개선방안⁹⁾

우리나라의 경우 재난 시 교통관리에 관한 연구가 미흡한 실정이다. 이러한 상황에서 재난이 발생할 경우 교통관리 측면의 대응이 부족하거나 지연됨으로써 대규모 인명 및 재산 피해가 발생된다. 재난 시 교통관리체계의 선진적인 운영 및 실시 방안이 체계적으로 구축될 수 있도록 법·제도적 개선방안 마련이 필요한 실정이다.

9) 정진혁·기성환·정영동·김종복, 「재난 시 교통관리체계의 역할 정립 및 법·제도적 개선 방안」, 『국회입법조사처』, 2011. 10.

따라서 이 연구의 목적은 현재 운영되고 있는 재난 시 대응체계를 통해 교통관리체계의 필요성을 분석하고, 교통관리와 관련된 현행 법체계를 조사 및 검토하여 교통관리체계를 정립하는데 있다. 또한, 재난 발생에 따른 2차적 재해를 최소화 할 수 있는 교통관리체계의 효율적 운영을 위한 법·제도적 장치에 대해 연구하는 데 목적을 두었다.

이 연구에서 제시한 재난 시 문제점으로서 첫째는 현재 우리나라의 재난 시 교통관리체계에서는 도로, 철도, 항만, 항공의 교통수단 전체를 통합하는 교통관리계획이 존재하지 않기 때문에 재난 시 초기대응이 신속하지 않으며, 예방 및 대비, 대응, 복구의 재난관리가 효율적으로 이루어지지 않고 있다. 따라서 2차적 재해가 확대되어 발생하게 된다는 점이다.

둘째, 재난 및 안전관리기본법 시행령 제10조의 분과위의 구성과 운영에 관련된 내용을 보면 풍수해 및 설해, 지진 등 자연재난, 교통안전 등 인위재난, 화재·폭발사고, 전기·유류·가스사고, 환경오염, 방사능사고, 국가기반체계 사고 등 별도의 분과위원회가 구성되어 있어 상황별 법적인 근거와 책임부서가 달라 여전히 대응의 통합이 이루어지지 않고 있다는 점이다. 또한 재난관리체계 중 교통관리에 대한 규정이 명확하지 않거나 미미한 실정이며 교통관리계획도 각 조직별로 관리계획을 구성하고 있을 뿐 통합적인 교통관리계획은 없는 실정이다. 특히 재난 시 교통관리체계와 관련해서는 지방정부 등에서 전담조직체계를 갖추고 있지 않아 2차적 피해가 크게 발생하고 있는 실정이다.

상기 문제점에 대한 개선방안으로 첫째, 재난 시 교통관리를 효율적으로 관리할 수 있는 책임부서를 명확히 해야 한다. 재난 시 신속하고 효과적인 대응체계를 위한 재난대응기구의 역할을 평상시 관리부서의 연장선에 놓일 수 있도록 할 필요가 있으며 모호한 역할 및 혼전된 책임문제가 발생하지 않도록 하는 것이 중요하다. 또한 다른 재난기구와 마찬가지로 중앙뿐만 아니라 시·도, 시·군·구에도 설치하여 지역적으로도 효과적으로

지휘통제 할 수 있도록 한다.

둘째, 지방자치단체가 중심이 되는 재난관리체제가 구축되어야 한다. 재난관리의 일차적인 책임은 시·군·구이다. 도로 부분의 경우 시·군·구 도로는 각 지자체의 책임이기 때문에 우선적으로 앞선 현장대응을 신속하고 명확하게 해야 한다.

셋째, 각 수단별로 개별적인 재난대응계획보다는 전체 교통망적인 종합 교통관리계획을 수립하여 재난이 발생하였을 때 효율적으로 대응할 수 있도록 하며, 재난 발생에 따른 2차적 피해를 최소화하도록 효과적인 지휘통제를 마련하는 것이 필요하다. 이를 위해서는 법적으로 그 근거를 명확하게 명시하여 재난에 즉각적이고도 효율적으로 대응할 수 있도록 강제성 있는 대응체계 마련이 필요하며, 책임역할을 분명하게 하는 조치가 필요하다.

3) 삼성 SDI의 비즈니스 연속성 관리¹⁰⁾

글로벌 기업의 경우 자사의 생산관리 못지않게 협력업체 간의 공급망을 원활히 관리하는 것이 경쟁력을 강화하는 데 중요한 요소라 할 수 있다. 이러한 차원에서 삼성 SDI의 경우 타 경쟁사들이 각종 자연재난 및 인적 재난 사태로 인해 자사의 경쟁력을 상실하는 경우가 증가하는 것을 보면서 미래의 불확실한 상황하에서도 자사의 안정적인 비즈니스를 유지하기 위한 대응방안으로 BCM 전략을 수립하였다. 삼성 SDI의 비즈니스 연속성 관리 구축의 핵심내용은 세 개의 전략 축으로 구성되는데, 각각 위험관리전략(RM, Risk management), 사업재개전략(BR, Business Resumption), 이해관계자 커뮤니케이션 전략(SC, Stakeholder Communication)으로 이루어져 있다. 위험관리전략은 재난을 대비한 사전예방조치를 강구하는 활동을 의미한다.

10) 유종기·이호준, 「삼성SDI의 비즈니스 연속성 관리」, 『동아일보사 DBR매거진』, 2011. No. 89.

즉, 위험발생 이전에 이를 해결 또는 축소할 수 있는 예방조치를 철저히 한다는 것이다. 사업재개전략은 예방조치에도 불구하고 재난이 발생한 경우, 최단 시간 내에 서비스를 재개할 수 있는 대응조치로, 기존의 정상적인 업무를 한시적으로 대체할 수 있는 대체수단을 미리 확보해 놓는 것이다. 이해관계자 커뮤니케이션 전략은 재난발생 시 자사 고객 및 이해관계자와의 신속한 의사소통을 통해 재난에도 불구하고 자사의 비즈니스가 중단 없이 수행될 수 있음을 적극 전달하여 신뢰성을 확보하는 전략을 의미한다. 이러한 세 가지 전략수립을 기반으로 삼성 SDI는 다양한 훈련을 통해 자사의 확고한 BCM을 구축하고 있다.

4) 위험 거버넌스(Risk Governance) 관점에서 본 해양오염사고의 재난 관리행태 분석¹¹⁾

이 연구는 태안 허베이 스피리트호 사고 사례를 들어 국내 해양오염사고에 대응한 재난관리 행태와 민관협력 과정을 위험거버넌스 관점에서 분석하였다. 또한 법률적으로 해상방제와 해안방제가 각각 해양경찰청과 지방자치단체로 양분화 되어 있는 현 대응체제에서 해양 재난발생 시 효과적인 대응이 이루어지지 못하고 있음을 지적하였다. 그리고 이러한 관리대응체제의 한계성을 개선하기 위하여 담당공무원의 재난대응 역량 강화, 자원봉사관련 표준시스템 개발·보급, 민간 NGO의 참여확대, 향후 다양한 사례를 대상으로 한 실증분석을 제안하였다.

11) 이병기·김진위·현승현, 『위험거버넌스(Risk Governance) 관점에서 본 해양오염사고의 재난관리행태 분석』, 『한국정책학회』, 제19권 제4호, 2010.

5) 지방정부의 재난대응체계에 관한 비교 연구¹²⁾

이 연구는 한국과 일본에서 발생한 해양유류 유출사고를 대상으로 Comfort가 제시한 재난대응체계 모형(Models of Rapid Response emergency System)을 응용하여 양국 간 재난 대응체계를 비교하였다. 모형을 통해 제도적 측면과 재난복구의 두 가지 측면에서 양국의 대응체계를 분석하였다. 제도적 측면에서는 일본이 재난발생 시 유관기관 간의 협력체계가 한국보다 우수하게 나타났으며, 재난복구 측면에서는 일본에 비해 한국이 인력동원 및 지원에 있어 높은 결과를 보였다. 그러나 국내의 경우 재난상황 및 자원에 대한 관리가 잘 이루어지지 못하는 허점이 있는 것으로 분석되어 이를 개선할 수 있는 방안을 모색해야 함을 지적하였다.

6) 연안구조물 재난방지 시스템 기획 연구¹³⁾

이 연구는 최근 태풍의 강도 및 내습빈도 증가로 향후 막대한 인명 및 재산 피해 발생이 예상됨에 따라 국가차원의 효과적인 방재시스템을 개발하기 위한 기획연구라고 할 수 있다. 연안 지역의 자연재해 방재를 위한 연안구조물 재난방지 시스템 기술의 세계 산업 동향과 우리나라 기술수준을 상세히 조사·비교한 것으로 연구의 결론에서는 관련 분야의 원천기술 확보가 무엇보다도 중요하기 때문에 선진국과의 기술 교류 확대가 필요하며, 계획적이고 집중적인 투자가 이루어져야 함을 제시하였다.

12) 현승현·이병기·김건위·추병주, 「지방정부의 재난대응체계에 관한 비교 연구-한국과 일본의 해양오염사고 사례를 중심으로」, 『한국행정정보』, 제43권 제3호, 2009.

13) 한국해양연구원, 「연안구조물 재난방지 시스템 개발 기획 연구」, 2009.

7) 선행연구 종합

앞서 살펴본 관련 선행 연구 외에도 「동해안 쓰나미 재해방지에 관한 연구(1991)」, 「해상재해방지를 위한 국가관리체계 개선방안 연구(2001)」, 「유류오염사고 대비 해안방제 구축 방안 연구(2001)」, 「해수면 상승 및 해일로 인한 자연재해와 대응 방안(2009)」등 다수 연구들이 수행되었으며, 이들 선행연구를 종합·정리하면 다음과 같다.

크게 기술적 측면과 제도적 측면으로 구분하여 보면, 기술적 부문에서는 주로 태풍, 해일 등과 같은 자연적 재난으로부터 항만을 안전하게 보호하기 위해 물리적 대응방안인 방재구조물을 설치하거나, 이와 관련한 요소 기술의 개발 방안 등이 대표적인 연구 방향이라 할 수 있다. 제도적 부문의 연구는 해양 안전사고 방지 등과 같은 인적 재난으로부터 해양 및 연안을 보호하기 위한 방재 계획이나 법·제도를 규정하는 연구가 해당한다.

이러한 기존 연구들은 주로 자연 재난 및 재해로부터 해양, 연안, 항만 등 해안지역의 안전한 보호를 위한 사전 대응방안을 수립하는데 목적을 두고 수행된 연구라 할 수 있다. 즉, 사전 방재시스템을 효율적으로 구축함으로써 피해 대상시설의 물리적 훼손을 최소화하는 것을 주된 목적으로 하고 있을 뿐 대상 시설의 기능적 연속성을 고려한 대응 방안 수립은 연구의 범위에 포함되어 있지 않다. 또한, 재난 및 재해에 대한 방재 관련 연구는 국가차원의 거시적인 방재시스템 구축 연구가 많은 편으로, 본 연구에서 다루는 항만시설과 같이 특정 분야의 기능적 안정성 부문에 대한 세부적인 대응체계 연구는 많지 않은 편이다.

선행 연구와 달리 본 연구는 항만부문을 대상으로 자연적·인적 재난 및 재해 발생 이후에도 항만시설의 기능적 연속성을 유지할 수 있는 대응방안을 모색하는 것을 주된 목적으로 한다. 항만시설의 기능적 연속성 유지하는 특정 항만이 재난 및 재해로 인해 항만 본연의 기능이 일시적으로 상

실된 경우 원상회복 이전까지 한시적으로 보완할 수 있는 효과적인 대응 체계를 의미한다.

표 1-1 | 항만 재난 및 재해 관련 선행연구

연도	연구내용	연구자
1991	• 과제명: 동해안의 쓰나미 재해방지에 관한 연구 • 공학적인 관점에서 쓰나미의 위험도 추정 및 문제점 도출, 대응 방안 제시	김소구 외
2001	• 과제명: 해상재해방지를 위한 국가관리체계 개선방안 연구 • 우리나라 해상재해방지를 위한 국가관리체계의 실태 및 취약점을 분석하고 해상에서의 인명과 재산을 보호하고 해양자원을 보전할 수 있는 개선방안을 모색함	조동오 외
2001	• 과제명: 유류오염사고 대비 해안방제 구축 방안 • 유류오염사고 발생 시 체계적인 지휘체계와 사전대비계획 수립 방안을 제시	목진용 외
2009	• 과제명: 해수면 상승 및 해일로 인한 자연재해와 대응 방안 • 해수면 상승 및 해일로 인한 해안 지역 재해 위험성 분석 및 적응 방안 검토	박정재 외
2009	• 과제명: 연안구조물 재난방지 시스템 개발 기획 연구 • 해양재난에 대응하기 위한 연안구조물의 재난방지 시스템 기술 개발 추진계획 수립	한국해양연구원
2009	• 과제명 : 지방정부의 재난대응체계에 관한 비교연구-한국과 일본의 해양오염사고 사례를 중심으로 • 재난대응 측면에서 한국과 일본의 대응체계를 비교분석하여, 결과적으로 국내의 경우 실질적인 유관기관 간의 네트워크 형성이 부족한 점을 시사	현승현 외
2010	• 과제명: 위험거버넌스(Risk Governance) 관점에서 본 해양오염사고의 재난관리 행태 분석-태안 허베이 스피리트호 사고를 중심으로 • 재난관리 행태와 민관협력 과정을 위험거버넌스 관점에서 분석하여 향후 민관협력체계의 개선을 통한 대형 재난관리의 효율성을 제고	이병기 외
2011	• 과제명: 삼성 SDI의 비즈니스 연속성 관리 • 재난발생 시 연속성 있는 사업수행이 가능한 전략으로서 BCM구축 사례와 극복사례를 분석하고 소개	유종기 외
2011	• 과제명: 재난 시 교통관리체계의 역할 정립 및 법·제도적 개선방안 • 현재 운영되고 있는 재난 시 대응체계를 통해 교통관리체계의 필요성을 분석하고, 교통관리와 관련된 현행 법체계를 조사 및 검토하여 교통관리체계를 정립	국회입법조사처
2012	• 과제명: 재해복구사업 집행실태 분석 • 국내 자연재해 복구사업 추진현황을 조사하여 사업집행의 문제점을 파악하고 이의 개선방안을 제시	국회예산정책처

제 2 장 항만에서의 재난 및 재해 사례 분석

본 장에서는 태풍재난에 의한 항만관련 시설의 피해사례를 검토하고 피해상황을 기술하였다.

1. 태풍 매미에 의한 부산항 피해 사례¹⁴⁾

태풍 ‘매미’는 2003년 우리나라 해안을 강타한 대형 재난이었다. 부산항을 비롯한 부산 동부 연안 및 경남 동부 지역이 피해를 입었다.

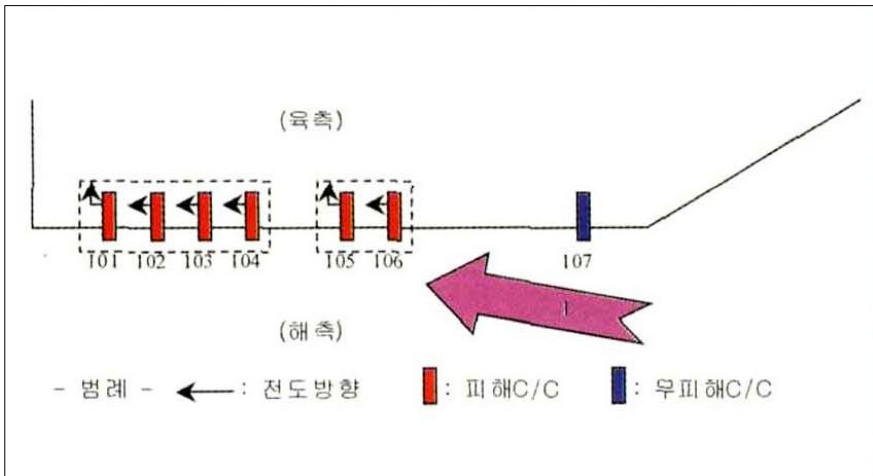
1) 부산항 신감만 부두

태풍 매미로 인하여 부산항 신감만 부두에서는 총 7기의 컨테이너 크레인 중 6기가 전도 파손되는 피해가 발생하였다. 아래의 <그림 2-1>과 같이 106호기가 약 220m 이동하면서 105호기와 충돌하여 함께 전도 파손되었으며, 104호기 또한 이동하여 103호기와 102호기, 101호기가 연쇄 충돌하며 함께 전도 파손되었다. 101호기부터 104호기까지 뒤엉켜 전도 파손된 전경은 <그림 2-2>와 같다.

레일 위를 이동해야 하는 컨테이너 크레인은 태풍으로 인해 피해가 예상될 때, 횡 방향 이동을 방지하기 위해 해안 측과 육상 측에 두 개씩의 핀으로 고정하며, 전도를 방지하기 위해 해안 측에 네 개의 앵커와 육상 측에 두 개의 앵커로 지지하고 있다. 원래 크레인은 두 개의 H형 기둥에 압(Arm)이 부착된 형태로 네 개의 기둥만이 지면의 단방향 이동 레일위에 정

14) 최병호, 『태풍 매미호에 의한 해안재해』, 한국수자원공사, 2004. 및 한국컨테이너부두공단 내부자료(2003년 10월) 참조.

착되어 있고 높이가 높기 때문에 불안정한 형태를 취하고 있다.



| 그림 2-1 | 신감만 컨테이너부두의 피해 상황



| 그림 2-2 | 신감만 컨테이너부두의 피해 전경

1기당 자중이 908톤이나 되는 컨테이너 크레인이 태풍에 의해 이동할 수 있었던 것은 1차적으로 최대풍속이 42m/sec(기상청 발표) 정도인 강력한

바람에 의해 컨테이너 크레인에 상당한 진동과-매우 정확한 계산이 필요하겠지만-매우 큰 항력(drag)과 피칭 모멘트(pitching movement)가 발생하였을 것으로 판단된다.

또한 <그림 2-3>에서 보는 바와 같이 사용 중인 컨테이너 크레인의 붐(boom)은 수평으로 위치하나, 사용하지 않을 때는 수직으로 세워 놓는다. 태풍 매미가 통과하던 때에는 붐을 수직으로 세워 태풍에 대비하고 있었는데, 이에 대한 정밀한 검토가 필요할 것으로 생각된다.



| 그림 2-3 | 현재 사용 중인 신감만 부두의 107호기

태풍 매미로 인한 강력한 바람과 그로 인한 항력과 양력, 피칭 모멘트는 <그림 2-4>에서 보는 바와 같이 핀 컵과 핀 컵 주변 콘크리트의 파손을 유발하였고, 그로 인하여 <그림 2-5> 및 <그림 2-6>과 같이 앵커가 뽑히거나 용접이 끊어지는 파괴가 발생하였다. 결국 항력에 저항할 시스템이 붕괴된 것이다.



| 그림 2-4 | 신감만 부두의 104호기 파손 모습



| 그림 2-5 | 신감만 부두의 붕괴된 컨테이너 크레인 전경(1)



| 그림 2-6 | 신감만 부두의 붕괴된 컨테이너 크레인 전경(2)

2) 남구 범일동 제5부두

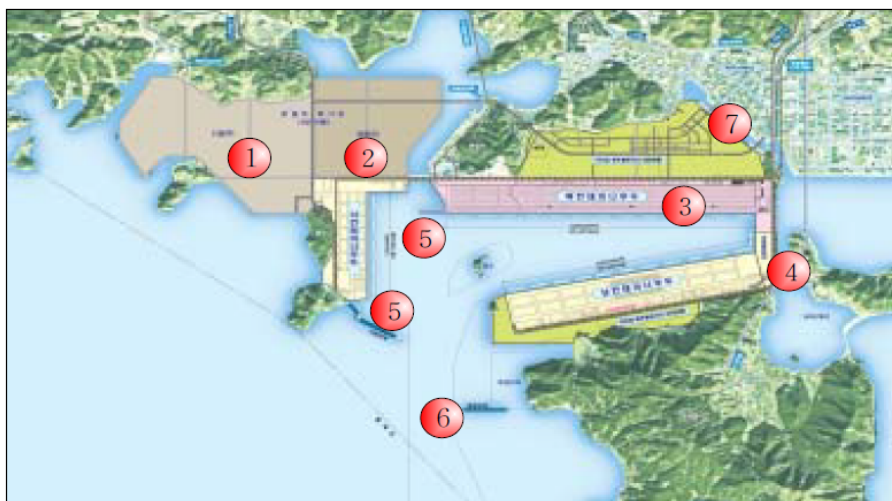
자성대 부두에서도 마찬가지로 크레인 2기가 전복되었다.



| 그림 2-7 | 자성대 부두 크레인 전복 사례

3) 부산항 신항

부산신항만의 경우 당시 건설 중이었으며 호안, 부두, 잔교, 방파제, 수로 등에 피해를 입었다. 이에 따른 피해액은 238억 원에 달하였다. 자세한 피해 내역을 보면, 호안(1공구 및 2공구)에서 사석유실 57만^m³, 옹벽방지막 및 기타유실로서 159억원(번호 ①, ②) 민자부두는 매립도 및 재하성토 유실 35만^m³, 장비파손(PBD 6대) 등 37억 원(번호③), 연결잔교의 경우 옹벽방지막 40SPAN유실로 인한 5억 원(번호 ④), 서방파제 및 작업부두의 경우 진입도로 포장 20M, 작업부두 B구간 50m² 파손으로 2억 원(번호 ⑤), 동방파제는 두부상치 콘크리트 20M 파손과 두부 T.T.P(32톤) 유실 200개로 40억 원(번호 ⑥), 용원수로의 수로 5만^m³ 매몰로 4억 원(번호 ⑦)의 피해를 입었다.



| 그림 2-8 | 태풍 매미로 인한 부산항 신항의 피해 상황

2. 태풍 매미에 의한 마산지역 피해 사례¹⁵⁾

1) 개요

마산지역의 경우 해안도로를 중심으로 피해가 많았다. 주요 피해는 해일피해와 이로 인한 내수침수피해가 발생하였다. 해운동 해운프라자(사망 8명)를 비롯하여 건물 33개소의 지하층 침수피해가 있었다. 인명피해는 사망 18명, 재산피해는 1,800억 원이었다.

2) 오동동 어시장 피해 사례

오동동 어시장의 경우 태풍 매미로 인한 해일로 상가와 주택이 침수되었으며, 상당한 규모의 재산과 인명피해가 발생하였다. 어시장은 매립지 위에 조성된 상가부지로서 매립지의 부지가 해안방어수위로서는 충분하지 않다고 평가되었다.



| 그림 2-9 | 태풍 매미로 인한 마산시 해일 피해지역

15) 최병호, 『태풍 매미호에 의한 해안재해』, 한국수자원공사, 2004.

3) 상가 및 주택침수, 원목 등의 피해 사례

마산시의 해일피해를 가중시킨 요인으로서 원목이 떠내려 온 것을 들 수 있다. 해안도로 부근의 원목 적재 장소에 적재되어 있던 수 천 개의 원목이 해일에 부유되거나 떠밀려 인근의 상가지역과 주택가를 내습하였다. 해일에 의한 범람과 강풍이 몰아치는 상황에서 인근의 주택가와 상가를 강타하였다.



| 그림 2-10 | 마산항 인근 해일피해 모습

3. 한신·아와지 대지진 사례¹⁶⁾

1) 원인

당시에는 미진이 있었으나 대지진이 올 것이라는 예측을 할 수 없었다. 지진의 피해가 컸던 이유로는 지진의 진원지가 지표면으로부터 겨우 15 킬로미터 아래에서 발생하여 지진 가속도가 생성이 되면서 격렬한 지각운동을 만들었다. 그 경과를 살펴보면 다음과 같다.

16) 위키백과(<http://ko.wikipedia.org>) 자료 참조.

- 첫 번째 지진: 1995년 1월 16일 월요일, 18시 26분 리히터 규모 3.6
- 두 번째 지진: 18시 49분 2.5 강도, 지진의 근원지: 본토와 야와지 섬 사이의 아키시 해협으로 남서쪽으로 15 킬로미터
- 세 번째 지진: 18시 55분 강도 1.5
- 네 번째 지진: 23시 49분, 아시가 해협에서 5시간 동안 4번의 지진 발생
- 마지막 지진: 1995년 1월 17일 5시 46분, 고베 지진 발생 마지막 지진 후 6시간이 지난 뒤 규모 7.2 측정, 400년 만의 고베지진 강타 후 17시 47분 12초, 14초 만에 지진이 진정된다.

일본의 도시 교외에 있던 많은 전통가옥이 무너지고 화재가 발생하면서 많은 사망자가 발생하였다. 일본의 전통가옥은 지붕이 무거운 기와로 되어있는 반면 가느다란 기둥과 벽은 석고나 대나무로 만들어져 있어서 지진에는 약한 구조로 되어 있었다. 이러한 일본의 주택 구조는 자주 있는 태풍의 피해를 줄이기 위해 설계되었으나 지진에는 취약한 단점이 있었다. 지진이 발생했을 때의 팬케이크 현상으로 일본의 전통가옥은 쉽게 무너졌다. 고베의 사망자 90%, 오사카의 사망자 40%는 이러한 일본의 전통 가옥에서 살았기에 피해가 컸다.

한신 고속도로의 상판이 무너지고 500미터 이상이 쓰러졌다. 한신고속도로의 기둥은 3중 철골로 보강이 되어 있었으나 가장 안쪽의 보강 철골이 짧아 지주의 약한 지점인 안쪽 철골이 끝나는 곳이 끊어지고 쓰러졌다. 그리고 고베의 생명줄인 항만이 파괴되어 복구하는 데 2년이 걸리고 400억 달러의 피해가 발생했다.

2) 피해 규모

고베시와 ‘한신 지역’(阪神地域)이라고 불리는 니시노미야시(西宮市), 아시야시(芦屋市), 다카라즈카시(宝塚市) 등 효고 현 남동부의 인구 밀집 지역과 아와지 섬의 일부에서 최대 진도 7도를 기록했고, 오사카에서 진도 6.4를 기록하였다. 인구 약 150만 명의 고베시에서 피해가 특히 컸다. 일본에서는 1923년 간토 대지진 이후 최대의 인명 피해를 기록했다. 6,434명이 사망, 3명 실종, 43,792명이 부상당했으며, 주택 전파 104,906채 등 재산피해도 10조엔(당시 일본 GDP의 2.5%에 해당)에 달했다. 한신 고속도로 일부와 산요 신칸센, 특히 신오사카역~히메지역 구간이 무너져 WIN350(500계의 시제차) 시험이 하카타역~히메지역 구간만 이루어지고 붕괴된 구간은 임시 JR 버스로 대체, 흙을 덮어 우회선로를 만드는 등 피해가 심각하였다. 이처럼 많은 교통 수단이 무너지면서 교통이 마비되었다. 그리고 오사카, 요코하마, 도쿄에서도 진동이 관측되었고, 오사카에서는 놀란 주민들이 대피하는 소동이 벌어지기도 했고, 지진에 취약한 여러 일본식 집들이 붕괴되었으며 마이니치 방송 자야마치 사옥이 심하게 흔들리는 등 피해가 발생하였다. 이 지진으로 인한 한국 교포의 인명 피해도 5백여 명에 달했다.

| 표 2-1 | 한신·아와지 대지진에 따른 피해 규모

구분	주요 내용
날짜	1995년 1월 17일
규모	리히터 규모 7.2
깊이	15km
진앙	아와지 섬
피해 지역	일본(고베시, 오사카시, 니시노미야시, 아시야시, 다카라즈카시 등)
인명 피해	6,434명 사망, 3명 실종, 43,792명 부상
총 피해액	약 10조 엔(당시 가치)

3) 고베항 지진 피해 현장

고베항은 약 116km에 걸쳐서 피해를 입었고, 일부는 괴멸되었다. 항만 시설로는 대형정박시설 239개를 포함 23개의 화물 인양도크가 피해를 입었고, 배후에 있던 창고설비, 야적장, 하역기계 및 민간창고 등이 사용할 수 없게 되었다. 특히 외국무역의 70%를 취급하는 21개의 컨테이너터미널은 크게 피해를 입어 전부 사용할 수 없게 되었다. 이로 인해 국내외 물류에 큰 영향을 미쳤고 경제적으로도 큰 피해를 입었으며 더욱이 사회적으로 고용 불안문제가 대두되었다.



| 그림 2-11 | 고베항의 피해 모습



| 그림 2-12 | 고베항 지진피해 현장 보존 모습

4) 고베항 재건계획 사례¹⁷⁾

고베시는 몇 가지 재건계획을 마련하였는데, 이는 고베항을 예전 상태로 단순히 복구하는 것이 아니라 완전히 새로 건설하는 것을 목표로 하였다. 한신 대지진이 발생하기 이전에 이미 수립되어 있었던 ‘고베항 발전계획’은 1995년 1월 30일 고베항만위원회의 협의를 거쳐 2월 17일 2005년을 목표로 한 ‘신 고베항 발전계획’으로 수정되었다. 이 계획에는 기존 부두에 대한 재개발과 록코(六甲)섬 남부개발, 지진으로 발생한 잔해를 이용한 매립 등이 포함되어 있었다.

1995년 2월 25일 고베항 복구위원회가 구성되었고, 이 위원회는 21세기 바람직한 항만의 상태가 어떤가를 제시하기 위하여 보고서를 제출하였다. 이 보고서는 2년 이내에 항만기능을 회복할 것을 목표로 한 단기 복구계획

17) 해양한국 1997년 8월호의 “한신대지진 이후 새롭게 태어난 고베항”이라는 기사에서 발췌하였다.

과 2005년을 목표로 한 중·단기 복구계획을 함께 제시하였다. 1995년 2월 16일 한신·아와지 복구위원회가 구성되어 임시 컨테이너선석 건설과 상하이·양쯔 간 무역을 촉진시킬 계획 등을 포함한 여러 가지 계획을 내놓았다.

지진으로 마야(摩耶), 효고(兵庫), 신코(神戸) 등의 부두는 막대한 피해를 입었는데 이들 지역의 항만시설은 손가락 모양으로 뻗뻗이 들어선 낡고 오래된 선석으로 이루어져 있었다. 이미 ‘고베항 개발계획’에 재개발하기로 일정이 잡혀 있었으나 지진으로 원래의 재개발 계획보다 더 철저하게 개발하는 쪽으로 보완되었다. 연안방파제 시설 가운데 공공시설은 1995년 12월 말까지 공사가 완료되었고, 개인시설은 1996년 10월 말까지 완료되었다.

복구가 진행되는 과정에서 맨 처음으로 토의된 것은 정부당국, 고베시, 고베항만터미널 등의 관계기관의 책임과 역할을 분담하기 위한 것이었으며, 복구 작업은 응급복구, 임시복구, 완전복구의 세 단계 과정으로 진행하기로 결정하였다. 지진 직후 시당국은 여진을 방지하고, 구호품과 구호대를 받아들이는 데 필요한 선석의 기능을 회복하기 위하여 응급조치를 취하였고, 상대적으로 피해를 적게 입은 기존 부두를 재구축하고 완전복구가 이루어질 때까지 사용하기로 결정하였다. 또한 지진으로 발생한 막대한 양의 건물과 빌딩의 잔해를 우선은 오사카(大阪)만의 매립지에 이용하기로 하였고, 나중에는 고베항의 매립 예정지에 사용하기로 결정하였다.

지진으로 89개에 달하는 창고가 파괴되었기 때문에 물류에 있어서 창고가 차지하는 중요성을 감안하여 창고를 복구하는데 최우선 순위를 두기로 결정하였다. 그 결과 74개의 창고는 개축하고 15개의 창고는 신축하기로 하였다.

고베항 개발계획에는 향후 발생할지도 모르는 지진에 대비하기 위해 지진에 견딜 수 있는 선석을 건설한다는 계획이 포함되어 있었다. 지진이 발생하기 전에 이미 세 개의 선석은 내진선석으로 건설되어 있어서 이들 선석은 상대적으로 매우 적게 피해를 입었다.

고베항 복구 작업이 계속되는 동안 입출항하는 선박들의 안전을 도모하기 위해 항해안전정보센터가 1995년 7월에 설립되었다. 이 센터는 운항관리자들과 복구 관련 기관들에게 고베항 복구상황과 일반상선 및 작업선들의 입출항 계획을 통보해 주었다. 주야로 계속된 복구 작업의 결과 고베항은 빠르게 재건되었다.

4. 동일본 대지진에 따른 일본의 항만피해 및 대책 사례

1) 동일본 대지진에 따른 항만의 재해 상황

2011년 3월 11일 14시 46분경, 산리쿠오키(三陸沖)를 진원으로 하는 진도 9.0의 강진이 발생하였다. 미야기현 쿠리하라시(宮城県栗原市)에서 진도 7.0, 미야기현(宮城県), 후쿠시마현(福島県), 이바라기현(茨城県) 및 도치기현(栃木県) 등 4개현에서 진도 6.0 이상이 관측되었다.

그 밖에 동일본을 중심으로 홋카이도에서 규슈 지방에 걸쳐 넓은 범위에서 흔들림이 관측되었다. 그리고 홋카이도에서 관동지방북부의 태평양측을 중심으로 전국 연안에서 지진으로 인한 해일이 관측되었고, 특히 동북지방에서 북관동에 이르는 태평양 연안지역에서는 최대높이 30m에 이르는 대해일이 관측되었다.

이러한 지진과 해일은 항만시설에도 막대한 피해를 입혀 아오모리현(靑森県) 하치노헤항(八戸港)에서 이바라기현 가시마항(鹿島港)에 이르는 태평양쪽 항만은 일시적으로 기능이 전면 정지되었다. 이번 동일본 대지진에 의한 항만관련 공공토목시설의 피해보고액은 약 4,138억 엔에 달했다.

(1) 해일로 인한 피해

해일로 인한 항만시설의 피해는 동북지방에서 북관동에 이르는 태평양 연안에 막대한 영향을 미쳤고, 하치노헤항, 가마이시항(釜石港), 오오후나토항(大船渡港), 소마항(相馬港) 등에서는 해일로 인해 제일선 방파제가 전부 내지는 절반이 파괴되었다. 이러한 재해는 해일의 강타로 인하여 방파제를 경계로 발생한 큰 수위차로 케이슨이 미끄러지고, 방조제는 초류(超流)로 인해 많이 붕괴되었다.

그리고 해일로 인해 쓰레기와 차량, 컨테이너등이 항로·정박지에 침몰하였고, 선박 항행에 지장을 주었을 뿐 아니라 항만내에 보관되어 있던 목재 선, 컨테이너 선 등 계류 중인 선박이 시외지로 흘러 내려가 많은 피해를 주었다. 게다가 하역기계는 해일로 인한 침수로 전기 계통이 손상이 되어 대부분이 가동 불능이 되었다.

또한 해저드맵¹⁸⁾에 표시된 침수지역 이외의 지역도 침수되어, 수문·둑문¹⁹⁾ 등이 폐쇄되었으며, 피난을 유도했던 많은 사람들이 해일에 희생되었다.

(2) 지진동²⁰⁾ 및 액상화²¹⁾로 인한 광역적인 피해

해일로 인한 항만시설의 피해는 동북지방에서 북관동에 이르는 태평양 아오모리현, 이와테현 내의 대부분에서 발생하였다. 반면 센다이항 남부에 위치한 항만에서는 해일로 인한 피해와 지반의 진동에 의한 계류시설과 호

18) 지진·화산분화·태풍 등의 발생 시, 재해를 일으키기 쉬운 각종 현상인 진로·도달범위·소요시간 등을 나타낸 지도.

19) 제방 앞에 항만과 해변을 이용하는 차량과 사람의 안전한 통행을 위한 해안보전시설

20) 지진에 의해서 지반에 생기는 진동.

21) 사질토 등에서 지진동의 작용에 의해 흙 속에 간극 수압이 과다하게 발생하여 초기 유효응력과 같게 되어 전단 저항을 잃는 현상(지하수의 수위가 높은 연약한 모래 지반에 지진이 발생하면 지진동에 의해 지반 전체가 액체처럼 되는 현상임).

안(護岸)의 피해가 매우 컸다. 진동 시간이 3분 이상 계속됨으로써 지반 액상화로 인한 피해가 확대되었던 것이다. 소마항, 오나하마항(小名浜港), 이바라기항(히타치나카항구 常陸那珂港区)등에서는 안벽 배후지역과 야적장이 액상화와 지각변동으로 침하되었고, 이와테, 미야기, 후쿠시마 3현 항만에서의 침하량은 평균 0.7m ~ 최대 1.7m 에 달했다. 이로 인해 항만 배후지역의 함몰과 안벽과의 단차가 발생하고 만조 시에 안벽 배후로 침수가 발생하여 하역에 지장을 주었다. 또한 진원에서 멀리 떨어진 지바항에서도 지반의 움직임으로 인해 액화석유가스(LPG) 탱크가 파괴되는 피해가 발생했고, 도쿄만의 임해부 매립지에서도 액상화로 인해 지반침하가 발생하였다. 도쿄만에서는 지진 직후에 발생한 통신 혼란으로 선박의 대응이 늦어지고, 피박(避泊)수역의 제한된 점등으로 며칠 동안 무질서한 피박 상태가 이어지는 등 지진동 및 액상화로 인한 피해는 동일본 전역에 미쳤다.

2) 동일본 대지진 피해 항만의 복구 과정

(1) 항만 복구에 따른 물류기능의 회복

대규모 피해를 입은 태평양 주변 항만에 긴급물자 수송선을 조기에 입항시키기 위하여 동북지방정비국 및 관동지방정비국은 재해긴급대책협정에 근거하여 업계의 협력을 얻었고, 해일경보·해일주의보가 해제된 그 다음날에는 항로의 복구 작업을 진행하였다.

그 결과 2011년 3월 24일까지 하치노헤항에서 가로시마항까지 주요 11항 일부에서 안벽 이용이 가능하게 되었다.

그리고 재해 시의 긴급 물자수송을 목적으로 정비된 내진강화 안벽은 긴급 물자수송뿐만 아니라 다른 안벽에서 취급되었던 사료와 석탄과 같은 화물수송에도 이용되는 등 재해지의 생활재건, 산업의 복구·부흥에 큰 역할을 하였다. 예를 들면, 이바라기항(히타치나카항구)에서는 내진강화안벽

의 손상이 경미하여 현내 항만시설로는 가장 빠른 3월 15일에 안벽 사용이 재개되었다.

한편 피해 지역으로 긴급물자나 자재 등을 수송할 경우 카페리나 RO-RO 운반선이 활용되었다.

내진강화 안벽은 선박의 대량 일괄수송을 가능하게 하여 재해지 복구 및 부흥에 큰 역할을 했다.

또한 센다이 시오가마항(塩釜港)이나 하치노헤항 항내에 입지한 유조소의 피해는 비교적 경미하여, 석유탱크부터 계류시설에 이르는 항로의 개척작업이 정부차원에서 중점적으로 진행되었다. 이로 인하여 재해지로의 석유 반입도 조기 복구되었다.

(2) 대체항만 기능 발휘

동일본 지진으로 동북지방태평양쪽의 항만이 피해를 입어 물류가 정체되는 동안, 일본해쪽 항만이 피해 항만의 대체 기능을 잘 수행했다.

예를 들어, 홋카이도나 서일본으로부터의 긴급지원물자가 아키타항(秋田港)과 니가타항(新潟港)등의 일본해쪽 항만으로 운반되거나 해외로부터의 긴급지원물자가 니가타항으로 들어와 피해지로 육로를 통해 수송되었다. 또한 센다이 시오가마항과 하치노헤항이 피해를 입음으로써 양륙 예정이었던 컨테이너가 니가타항이나 아키타항에서 양륙되었을 뿐 아니라 하치노헤항과 이시노마키항(石巻港), 가고시마항 등 항구 주변의 사료배합공장이 재해를 입어 가축용 사료가 사카타항(酒田港)과 니가타 항등에서 양륙되어 육로로 운송되었다.

3) 재난 및 재해 대책 방안 노력

이번 동일본 대지진은 해일이 기존 항만 입구의 방파제와 방조제 등

의 설계외력(시설설계를 할 때 대상이 되는 태풍과 해일 등의 외력)을 훨씬 능가할 뿐만 아니라 지역방재계획의 피난예측을 초월한 것으로 해일방재에 대해서 근본부터 바로잡을 필요성이 대두되었다.

이에 국토교통성은 2011년 7월 ‘항만의 종합적인 해일대책(중간보고)’을 공표하였다. 여기에서는 동일본 해일로 인한 방파제 및 방조제 등 항만시설의 재해 요인에 대한 검토와 산업과 도시의 재건을 위한 재해 항만의 복구방침을 수립하고 새로운 항만의 해일대책을 제시하였다.

표 2-2 | 동일본 대지진 피해 재해 대책 논의 과정

날짜	주요 심의 내용
제1회 2011년 5월 16일(월)	• 금번 해일의 특징, 항만의 해일방재시설의 재해 형태 및 재해메커니즘의 분석
제2회 2011년 6월 3일(금)	• 2단계(방재·감재)의 종합적 해일 대책 • 항만의 종합적 해일 대책(중간보고 (초안))
제3회 2011년 7월 6일(수)	• 항만의 종합적 해일 대책(중간보고)
제4회 2012년 2월 29일(수)	• 항만의 종합적 지진·해일 대책의 논점 수립
제5회 2012년 5월 8일(화)	• ‘항만의 지진·해일대책에 관한’ (안)의 심의
제6회 2012년 6월 13일(수)	• ‘항만의 지진·해일대책에 관하여’ 발표

이러한 지진 직후의 복구 및 활동으로 인하여 지방항만을 포함한 재해지의 항만 공공안벽 373안벽 중 지진 후 약 1년을 경과한 2012년 3월말 시점에는 약 80%가 잠정적인 이용이 가능해졌다. 그리고 피해지 항만에서의 취급화물량은 지진 직후인 2011년 4월에는 전년 동기 대비 22%까지 감소하였으나, 항만시설의 복구로 인하여 기업 활동이 재개되고 석탄, 석유제품 등 에너지 관련 화물 취급이 대폭적으로 증가하면서 12월에는 150%로 전년을 상회하게 되었다.

한편 컨테이너물동량 처리실적은 지진 직후 정지된 정기 컨테이너항로가 순차적으로 재개되었으나 항로편수가 지진 전 수준에 미치지 못해 2011년 12월 시점 전년 동기 대비 65%에 그쳤다.

제 3 장 현행 항만재난 및 재해 대응체계 분석 및 평가

본 장에서는 우리나라의 일반적인 재난 및 재해대응 방한체계를 검토하였다. 그리고 항만분야에서의 재난 및 재해대응방안으로서 하드웨어 구축을 위하여 정부가 역점을 두고 추진하고 있는 「아라미르 프로젝트」를 소개하였다. 이후 실제 재난 및 재해 발생 시 항만관리자를 주축으로 대응방안을 구축하고 있는 부산항과 인천항을 중심으로 재난·재해 대책을 분석하였다. 해외의 경우 일본의 동일본 대지진 이후의 물류분야 재난 및 재해 대응 정책방향 등을 소개하였다. 가장 많은 재난·재해의 위험에 노출되어 있으면서 피해예방 및 대응을 위한 조치가 잘 구축되어 있기 때문이다. 최종적으로는 이러한 사례를 통하여 우리나라 항만에서 재난 및 재해가 발생할 경우 적용할 수 있는 방안을 도출하기 위한 시사점을 제시하였다.

한편 현재 우리나라의 재난 및 재해 대응대책이 대체적으로 「재난 관리 계획(Incident Management Plan)」 차원에서 구축되고 있는 수준임을 감안하여 영국의 표준협회에서 제시하고 있는 가이드라인을 참조하여 우리나라의 재난 및 재해대책 매뉴얼을 평가하였다.

1. 우리나라의 재난 및 재해 대책

1) 관련법 개요

정부는 헌법 제34조 6항²²⁾ 및 재난 및 안전관리기본법 제22조와 동법

22) 국가는 재해를 예방하고 그 위험으로부터 국민을 보호하기 위하여 노력하여야 한다.

시행령 제26조에 근거하여 국가안전관리기본계획을 수립하여 항만을 비롯한 주요 시설의 재난 및 재해관련 안전관리 대책을 마련하였다. 즉 항만 등 시설에 대한 재난 및 재해관련 안전관리 대책은 국가안전관리계획에 의하여 수립되고 있다고 할 수 있다.

동 법령에 따르면 국무총리는 국가안전관리계획을 5년마다 수립하여 각 중앙행정기관의 장에게 시달하고,²³⁾ 국가안전관리기본계획에는 총칙을 비롯하여 i) 재난에 관한 대책, ii) 생활안전, 교통안전, 산업안전, 시설안전, 범죄안전, 식품안전, 그 밖에 이에 준하는 안전관리에 관한 대책이 포함되어야 한다.²⁴⁾ 구체적인 절차를 보면 국무총리는 부처별로 중점적으로 추진할 안전관리기본계획의 수립에 관한 사항과 국가재난관리체계의 기본방향이 포함된 지침을 시달하고, 각 중앙행정기관의 장이 이에 따라 기본계획을 수립하여 국무총리에게 제출한다. 이후 국무총리는 동 기본계획을 중앙위원회 심의를 거쳐 확정하고 다시 중앙행정기관에 시달한다.²⁵⁾

다음으로 동 계획을 받은 중앙행정기관의 장은 그 소관업무에 관한 집행계획을 작성하여 행정안전부장관과 협의한 후 국무총리의 승인을 받아 확정하고,²⁶⁾ 관계 중앙행정기관의 장은 확정된 집행계획을 행정안전부장관에게 통보하고, 시·도지사 및 소방방재청장²⁷⁾에게 시달한다.

23) 동법 제22조 제1항.

24) 동법 시행령 제26조 제2항.

25) 동법 제22조 제4항.

26) 동법 제23조 제1항.

27) 재난관리책임기관의 장.

| 표 3-1 | 국가안전관리 기본계획 수립의 법적 근거

헌법	재난 및 안전관리기본법	시행령
(제34조) 국가는 재해를 예방하고 그 위험으로부터 국민을 보호하기 위하여 노력하여야 한다.	제22조(국가안전관리기본계획의 수립 등) ① 국무총리는 대통령령으로 정하는 바에 따라 국가의 안전관리업무에 관한 기본계획(이하 “국가안전관리기본계획”이라 한다)의 수립지침을 작성하여 관계 중앙행정기관의 장에게 시달하여야 한다. ② 제1항에 따른 수립지침에는 부처별로 중점적으로 추진할 안전관리기본계획의 수립에 관한 사항과 국가재난관리체계의 기본방향이 포함되어야 한다.	제26조(국가안전관리기본계획 수립) ① 국무총리는 법 제22조제1항에 따른 국가안전관리기본계획(이하 “국가안전관리기본계획”이라 한다)을 5년마다 수립하여야 한다. ② 국가안전관리기본계획은 총칙과 다음 각 호의 대책으로 구성한다. 1. 재난에 관한 대책 2. 생활안전, 교통안전, 산업안전, 시설안전, 범죄안전, 식품안전, 그 밖에 이에 준하는 안전관리에 관한 대책

2) 재난의 개념

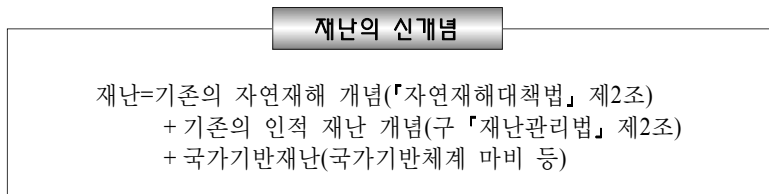
「재난 및 안전관리기본법」 제3조 제1호에서는 재난을 기존의 자연재해 개념(자연재해대책법 제2조)과 기존의 인적 재난 개념(구 「재난관리법」 제2조) 및 국가기반재난(국가기반체계 마비 등)을 모두 포함한 것으로 정의하고 있다. 또한 재난으로부터 입은 피해를 재해라고 한다.

이에 따르면 자연재난이란 “태풍·홍수·호우·폭풍·해일·폭설·가뭄·지진·황사·적조 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해”를 말한다. 그리고 인적재난은 “화재·붕괴·폭발·교통사고·화생방사고·환경 오염사고 그 밖에 이와 유사한 사고로 발생하는 대통령령²⁸⁾으로 정하는 규모 이상의 피해”를 말한다. 또한 국가기반재난은 “에너지·통

28) “국가 또는 지방자치단체 차원의 대처가 필요한 인명 또는 재산의 피해”, “이러한 피해에 준하는 것으로서 소방방재청장이 재난관리를 위하여 필요하다고 인정하는 피해”.

신·교통·금융·의료·수도 등 국가 기반 체계의 마비와 전염병 확산 등으로 인한 피해” 등으로 정의되고 있다.

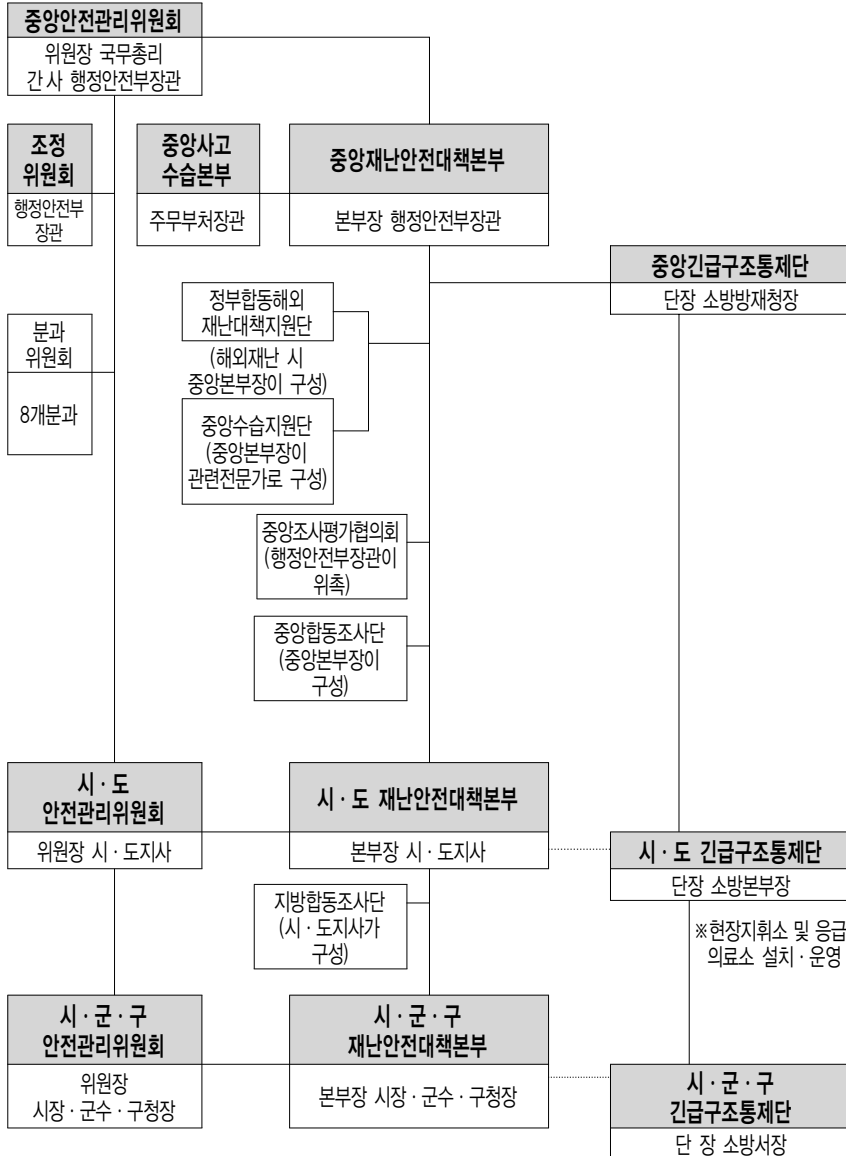
이러한 정의에 따르면 항만에서의 재난은 자연재난과 국가기반재난이 포함된다고 할 수 있다.

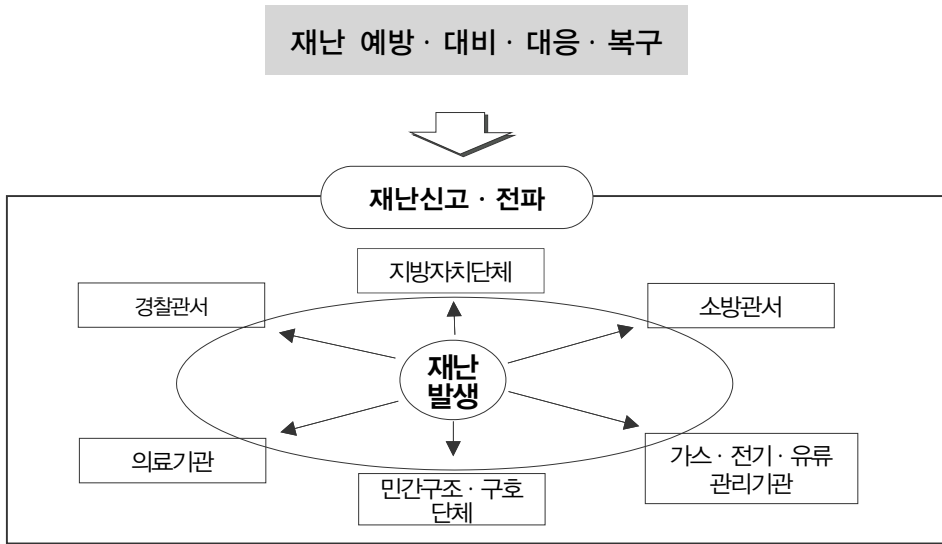


| 그림 3-1 | 재난의 개념

항만은 국가물류의 연계시설이자 군사보안시설로서 항만에서의 재난 발생 시 막대한 물류손실이 불가피하다. 따라서 항만에서의 재난피해 방지 노력과 재난발생 시 피해상황 복구 및 파급효과 차단이 무엇보다 중요하다고 할 수 있다.

3) 국가재난안전관리체계





| 그림 3-2 | 국가재난안전관리체계

4) 재난관리 책임기관

재난관리 책임기관은 중앙행정기관 및 지방자치단체, 지방행정기관 · 공공기관 · 공동단체 및 재난관리 대상이 되는 중요시설의 관리기관으로 대통령령이 정하는 기관²⁹⁾으로 구분된다.

중앙행정기관 및 지방자치단체는 소관업무 안전관리 계획의 수립 · 시행을 포함하는 재난의 예방 · 대비 · 대응 · 복구 등 재난관리 업무를 수행하

29) 재난관리책임기관은 재외공관, 농림수산물검역검사본부, 지방우정청, 국립검역소, 유역환경청 또는 지방환경청, 지방고용노동청, 지방항공청, 지방국토관리청, 홍수통제소, 지방해양항만청, 지방산림청, 지방교육청, 항만공사를 포함한 각 공사(공사관련 주식회사) 또는 공단, 한국원자력안전기술원, 농업협동조합중앙회, 수산업협동조합중앙회, 산림조합중앙회, 대한적십자사, 「하천법」 제39조에 따른 댐등의 설치자(관리자를 포함한다), 「원자력안전법」 제20조에 따른 발전용원자로 운영자, 「방송통신발전 기본법」 제40조에 따른 재난방송 사업자, 국립수산물과학원, 국립해양조사원, 한국전력거래소, 한국정보화진흥원, 국립자연휴양림관리소, 한국마사회, 사단법인 한국선급, 독립기념관, 예술의전당 등 제1호부터 제80호까지에서 규정한 사항 외에 행정안전부장관이 재난의 예방 · 대비 · 대응 · 복구를 위하여 특별히 필요하다고 인정하여 고시하는 기관 · 단체(민간단체를 포함한다) 및 민간업체이다. 이 경우 민간단체 및 민간업체에 대해서는 해당 단체 · 업체와 협의를 거쳐야 한다.

며, 대통령령으로 정하는 기관은 소관시설의 안전관리 계획수립·시행, 재난발생 시 소관업무에 대한 응급조치 및 시·도지사 및 시장·군수·구청장 또는 지역통제단장이 실시하는 응급조치에 대한 협조 등 재난관리 업무를 수행한다.

이에 따르면 부산항의 경우 부산지방해양항만청, 부산항만공사 등이 재난관리 책임기관이 된다. 부산항의 항만재난 관리책임은 부산항만공사가 맡고 있다. 유관기관으로는 부산시와 소방방재청이 있다.

2. 정부의 항만분야 재난 대비 정책: 「아라미르 프로젝트」

한편 국내에서도 지난 태풍 매미의 내습 등에 따른 피해와 기후변화에 따른 항만피해에 대비하고자 국가 차원에서 대규모 항만 방재 구축사업을 추진 중에 있다.

지난 2011년부터 국토해양부는 기후변화에 따른 해수면 상승, 폭풍해일 등과 같은 재난 발생 빈도가 높아짐에 따라 항만에서의 대형 재난발생 시 항만과 인근 배후도심권의 피해를 최소화하기 위해 예방 차원의 대응 방안을 강구하고 있다. 일명 “아라미르 프로젝트”라 명명된 본 사업은 기존 항만에 설치된 방재시설의 취약점을 전면 강화하는 대규모 국가방재사업이라 할 수 있다.³⁰⁾ 본 아라미르 프로젝트는 일본의 지진 피해 사례에서 보듯이 항만 재난은 항만 자체의 기능 마비에 머물지 않고 이와 연관된 배후물류기능, 도심권 기능까지도 전면 중단시키는 심각한 사태를 야기할 수 있기 때문에 국가적으로 매우 중요하게 다루어져야 할 기간시설에 대한 방재계획이라 할 수 있다.

30) “아라미르”는 바다의 순우리말인 “아라”와 용(龍)을 상징하는 순우리말인 “미르”의 합성어로 그 의미는 “바다를 지키는 용(수호신)”이라는 의미이다.

1) 사업 개요

『아라미르 프로젝트』는 기후변화, 해수면 상승으로 국내 주요 항만 및 인근배후지역의 재난 위험도가 증가함에 따라 전국 54개 항만(무역항 29개, 연안항 25개)을 대상으로 방재시설 현황을 검토하였다. 조사 결과 32개 항만이 재난의 위험에 취약한 것으로 나타났으며, 예상 피해액만도 약 4조 456억 원에 이를 것으로 추산되었다. 이에 취약항만을 대상으로 전면 보강 대책을 강구하게 되었다.



| 그림 3-3 | 항만 재난 피해 상상도

2) 추진 방안

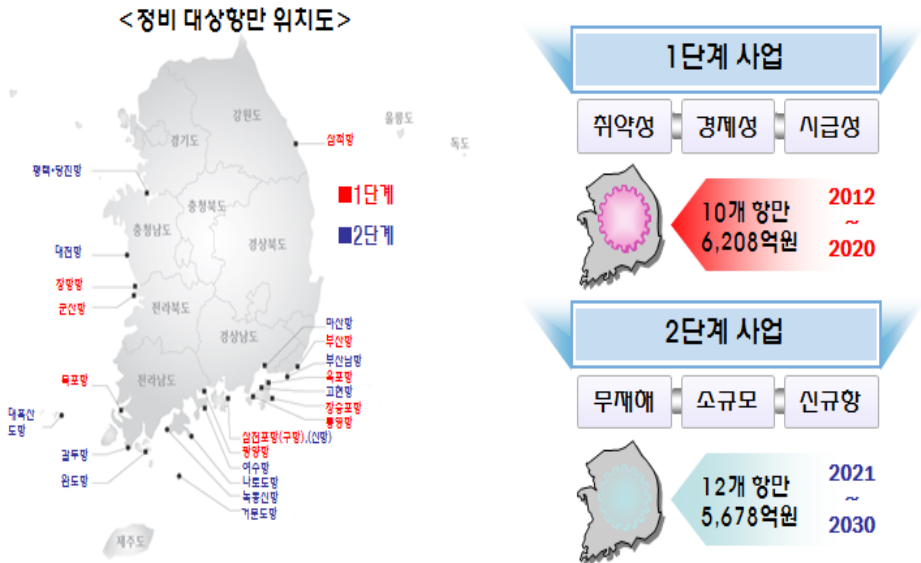
국내 주요 항만 및 배후도심권 피해 최소화를 위한 선제 대응 차원에서 우선 항만의 외곽시설의 설계 강도를 상향 조정하고 대상 항만의 중요도에 따라 2단계에 걸쳐 취약항만을 정비하도록 계획을 수립하였다.

1단계 사업으로는 재난발생 시 예상 피해 규모, 경제성, 시급성을 고려하여 부산항, 광양항, 목포항 등 주요 10개 항을 우선 정비하고, 그 외 재해 발생 빈도가 적고, 비교적 안전지대에 위치한 항만을 2단계 사업으로 추진하도록 하였다.

방재시설의 보강을 위해서는 대상 항만의 입지 및 주변여건을 고려하여 해안 방재에 효과적인 세 개 유형(게이트형, 방재언덕형, 방호벽형)을 준비하였고, 관련 전문가 의견을 수렴하여 각 항만마다 적절한 형식을 도입하도록 계획하고 있다.

| 표 3-2 | 아라미르 프로젝트 정비사업 대상 항만

구분		대상 항만
1단계		부산항, 광양항, 목포항, 통영항, 장항항, 군산항, 옥포항, 장승포항, 삼천포항(2개소), 삼척항
2단계	무재해 항만	평택·당진항, 완도항, 여수항, 대천항, 갈두항, 대흑산도항, 거문도항, 녹동신항
	소규모 재해항만	부산남항(2개소), 삼천포항(1개소), 나로도항
	기타	마산항(방재언덕사업추진 중), 고현항(항만재개발사업 추진 중)



| 그림 3-4 | 아라미르 프로젝트 추진 방안

| 표 3-3 | 아라미르 프로젝트 항만정비 계획

순위	대상 항만 (월류고, m)	예상침수 면적(km ²)	피해예상액 (억원)	추정사업비 (억원)	도입시설
계		28.565	40,459	11,886	
1	목포항(1.39)	5.378	14,186	3,858	플랩게이트 + 수직리프트게이트
2	장항항(1.55)	2.408	3,297	251	방호벽(3,589m)
3	마산항(1.83)	6.585	6,117	3,485	플랩게이트
4	통영항(1.67)	0.507	1,840	645	방호벽(2,259m) + 아치형게이트
5	삼천포 구항(1.69)	0.261	1,294	403	방호벽(1,283m) + 방파제 연장(300m)
6	삼천포 신항(1.19)	0.674	1,501	189	방호벽(1,776m) + 수문
7	군산항(1.56)	3.699	654	464	방호벽(7,292m)
8	부산항	-	606	443	방호벽(1,700m) + 마루높이 증고
9	장승포항(0.77)	0.189	494	48	방호벽(1,079m)
10	광양항 온동(2.56)	0.037	104	40	방재언덕(8,000m ²)
11	옥포항(1.12)	0.120	460	32	방호벽(485m)
12	나로도항(1.10)	0.221	423	58	방호벽(1,319m)
13	고현항(0.70)	0.657	1,154	133	수문
14	삼천포 구항 ~대방항(1.19)	0.192	749	98	방재언덕(12,600m ²)
15	여수항(1.83)	0.436	2,850	205	방호벽(1,143m) + 수문
16	부산남항 서방파제	0.278	105	216	친수호안(20,390m ²)
17	완도항(0.95)	0.886	1,316	149	방호벽(2,159m)
18	부산남항 압남동	0.098	50	436	친수호안(24,520m ²)
19	평택·당진항(0.70)	4.022	367	191	방호벽(4,013m)
20	녹동신항(0.75)	0.801	899	61	방호벽(1,086m)
21	대흑산도항(0.62)	0.089	249	45	방호벽(1,170m)
22	갈두항(1.33)	0.032	347	19	방호벽(225m)
23	거문도항(0.57)	0.068	79	44	방호벽(990m)
24	대천항(1.16)	0.610	171	137	방호벽(1,313m) + 마루높이증고
25	삼척항(1.58)	0.317	1,147	236	방호벽(790m) + 수직리프트게이트



| 그림 3-5 | 방재시설 도입 유형

3) 시사점

이 같은 재난 대비 방재시설 보강차원의 아라미르 프로젝트는 국가의 주요 기간시설인 항만을 재난으로부터 안전하게 보호하는 역할을 충분히 수행할 것으로 보이며, 이는 국가 항만경쟁력 강화에 크게 이바지할 것으로 기대된다. 다만, 이러한 사전 예방차원의 방재시설 대응계획은 물리적인 대응 방안으로, 안전대책 강구에도 불구하고, 실제 재난이 현실적으로 발생할 경우 후속조치 차원에서의 대응방안은 아니라고 할 수 있다.

즉, 국내 항만의 재난대비 대응수준은 사전대응과 사후대응 차원에서 볼 때 전자인 사전예방조치는 매우 우수한 방안이 구축되어 있다고 볼 수 있으나, 사후대응조치는 아직까지 미흡한 수준이라 볼 수 있다. 따라서 사후대응 차원의 적절한 국가 방재대응 계획 수립이 필요할 것으로 보인다.

3. 부산항의 재난 및 재해 관리대책 분석

1) 개요

상술하였듯이 항만의 안전관리 대책은 국가안전관리 기본계획에 따라 세부 집행계획에 나타나 있다.

부산항만공사는 「항만 안전관리 세부 집행계획(이하 ‘계획’)」을 수립하여 해일, 홍수, 기타 재난 시 발생할 수 있는 부산항의 피해를 복구할 수 있는 대응체계를 구축하고 있다.

부산항 안전관리 세부 집행계획은 크게 총론, 안전관리 계획 세부 대책, 서식 및 비상연락망, 행정사항 등 4편으로 구분되어 있으며 각 편마다 중요 내용을 장과 절별로 구분하여 싣고 있다.

표 3-4 | 부산항 안전관리 세부 집행계획

편	장	절	세목
1편 총론	1장 국가안전관리 기본계획 개요		
	2장 전년도 재난 및 안전관리에 대한 실적 및 평가		
	3장 금년도 국가안전관리 집행계획 개요		
	4장 국가재난 및 안전관리 체계		
	5장 부산항만공사 재난관리 체계		
2편 안전관리 세부 대책	1장 재난유형별 안전관리 대책(재난관리)	1절 풍수해 대책	1.기본방향 2.단계별 대책
		2절 설해대책	1.기본방향 2.단계별 대책
		3절 해일(쓰나미)대책	1.기본방향 2.단계별 대책
		4절 지진재난대책	1.기본방향 2.단계별 대책
	2장 재난유형별 안전관리 대책(국가기반재난)	1절 화물	
		2절 항만	1. 태풍·해일 2. 지진재난대책
3편 서식 및 비상 연락망 체계도	별지서식, 비상연락망 체계도, 자연재난 관련 담당자 및 방재비축물 자 현황		
4편 행정사항	행정사항		

자료: 부산항만공사, 『부산항 안전관리 세부집행계획』, 2010.

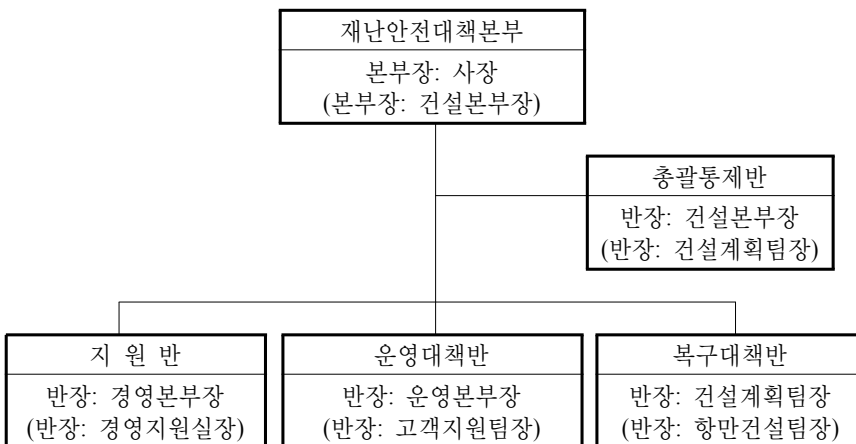
이 중 항만에 관련된 사항은 태풍·해일 및 지진재난 대책이다. 안전관리 세부대책에는 각 절별로 대처 기본방향 및 단계별 대책을 마련하여 제시되고 있다.

부산항만공사의 재난 및 안전관리 체계는 자연재난 및 인적 재난과 국가기반재난(화물)을 구분하여 구축되어 있다.

2) 자연재난 및 인적 재난 시 대응체계

자연재난 및 인적 재난의 경우 재난안전대책본부를 설치하고, 총괄통제반, 지원반, 운영대책반, 복구대책반 등으로 하위부서를 설치하여 관리하고 있다. 이때 부산항만공사 건설본부장이 재난안전대책본부의 본부장을 맡는다.

하지만 재난관리 대비단계 경계(Orange)부터는 부산항만공사 사장이 재난안전대책본부장이 되어 관리하도록 하고 있다. 재난관리는 단계별로 예방단계-대비단계-대응단계-복구단계 등 4단계로 구분되어 있다. 이 중 “대비단계-경계”부터 재난안전대책본부 상황실을 개설하고 3개 실무반을



| 그림 3-6 | 부산항만공사의 자연재난 및 인적 재난 시 대응체계

편성하고, 주·야간 비상근무체제로 전환하여 상황 종료 후 평상시 근무상태로 복귀하기 전까지 비상근무체제를 유지한다.

| 표 3-5 | 부산항 재난발생 시 단계별 비상근무 체계

구분		예방 단계	대비단계				대응 단계	복구 단계
			관심 (Blue)	주의 (Yellow)	경계 (Orange)	심각 (Red)		
상황		평시	재난발생					
재난안전 대책본부		상황 관리		○ 상황실 설치 및 운영 - 통제반, 지원반, 운영대책반, 복구대책반 운영				
비상 근무	주간	평시 근무	· 총괄통제반 상황전파 · 각반 반장은 예비 상황 근무자 명단 작성 ※ 주의단계 돌입 시 즉시 총괄통제반장에게 제출	· 총괄통제반 1명 · 지원반 1명 · 운영대책반 1명 · 복구대책반 1명	· 총괄통제반 1명 · 지원반 2명 · 운영대책반 3명 · 복구대책반 3명			비상 근무 해제
	야간			· 통제반 1명 · 지원반 1명 · 운영대책반 2명 · 복구대책반 2명	· 통제반 1명 · 지원반 2명 · 운영대책반 3명 · 복구대책반 3명			
근무시간			평시근무	· 주간: 당일 09:00부터 ~ 당일 19:30까지 · 야간: 당일 19:00부터 ~ 익일 09:30까지 ※ 야간 상황근무자는 당직근무규정 제8조 적용				

각 반별 주요 임무는 다음과 같다.

| 표 3-6 | 재난발생 시 대응반 주요 임무

대응반	임무
총괄통제반	i) 재난관리 업무에 대한 통계 및 총괄 지휘 ii) 종합상황 파악 및 사고수습 추진상황 종합보고 iii) 각 반별 추진상황 취합 및 각종 정보(기상정보 등) 정리 iv) 유관기관(국토해양부, 부산광역시 등)보고사항 및 협조사항 조치 v) 재난으로 인한 피해 등 원인 조사·분석 및 대책수립 vi) 재난·위기대응 전략 및 대책 마련
지원반	i) 사내 비상연락망 정비 ii) 운영대책반 및 복구대책반으로 인력 등 업무지원 iii) 비상근무반 필요물품 및 식·음료 제공
운영대책반	i) 항만시설관리에 관한 안전대책수립 및 점검 ii) 응급복구 지원 iii) 재난선박 현황 파악 iv) 선박대피협의회 구성 및 선박 대피·소산 v) 접안선박의 하역작업 중단조치 및 고박작업 지시 vi) 취약시설 점검강화 및 피해조사 지원
복구대책반	i) 피해우려지역 순찰 및 점검 ii) 재해 취약시설물 보수보강 상태파악 및 조치 iii) 응급복구 준비 및 시행 iv) 종합변전소 운영 및 비상전원 점검 v) 특정관리대상시설 및 시공 중인 건설현장에 대한 안전점검 확인 vi) 피해조사 및 복구대책 수립

3) 국가기반 재난발생 시 대응체계

한편, 국가기반 재난 중 화물분야의 경우 재난발생 시 비상수송 대책 본부가 설치되며 본부장은 사장이 맡는다. 총괄반과 종합지원반으로 나뉘며 총괄팀, 상황팀, 홍보팀, 지원팀 등 4개 팀을 둔다. 단, 대응단계도 관심 단계-주의단계-경계단계 등으로 구분되는데, 사장이 비상대책본부장이 되는 단계는 경계단계부터이며 그 이전에는 고객지원팀장 및 운영본부장이 대책본부를 주관하게 된다.

4) 현행 항만에서의 재난관리 강화 및 예방 대책

부산항의 재난관리체계를 수립하고 있는 부산항만공사의 재난관리강화대책은 i) 대응매뉴얼 및 안전점검, ii) 재난예방 및 대비활동 강화 등으로 구분된다. 대응매뉴얼 및 안전점검강화를 위하여 비상대응 매뉴얼의 지속적인 보완 및 비상연락망 정비와 정기적인 안전관리활동 실시를 시행하고 있다. 재난예방 및 대비활동 강화를 위하여 정기안전점검 및 수시점검 실시, 부두별 취약시설에 대한 안전관리강화 및 긴급유지보수 시행, 비상시 재난안전대책본부 운영, 각종 재난사고의 실시간 정보제공 및 비상연락을 위한 SMS 시스템 운영 등의 조치를 취하고 있다.

한편, 재난관리강화 이외에도 예방대책도 마련하고 있다. 재난대응 매뉴얼에 의한 연습 및 훈련 적극 실시, 재난안전대책본부 운영·점검 및 훈련, 재난관리 실무분야 교육 및 수료, 안전의식 제고 및 대국민 홍보활동 등이 이러한 대책의 일환으로 시행되고 있다.

표 3-7 | 항만에서의 재난관리 및 예방 대책(부산항)

재난관리 체계		재난예방 및 대비방안	
· 대응매뉴얼 및 안전점검	· 비상대응매뉴얼의 지속적보완 및 비상연락망 정비	· 재난대응매뉴얼에 의한 연습, 훈련	· 국토부 재난관리시스템 활용, 선박대피협의회를 통한 훈련시행
	· 정기적인 안전관리 활동 실시	· 재난안전대책본부 운영·점검 및 훈련	· 2009년 태풍 멜로에 효과적 대응
· 재난예방 및 대비 활동 강화	· 안전점검(정기 및 수시, 연 2회)		· 사전정보 입수 및 중재
	· 안전관리강화 및 긴급유지보수		· 다중시설 점검
	· 재난안전대책본부 운영	· 재난관리 실무분야 교육 및 수료	
	· 실시간 정보제공 및 비상연락용 SNS 시스템 운영	· 안전의식제고 및 대국민 홍보활동	

자료: 부산항만공사, 『부산항 안전관리 세부집행계획』 2010.

5) 항만시설 안전관리 대책 세부 계획

(1) 태풍 및 해일 시 예방대책

① 태풍 취역시설의 점검 및 정비강화

태풍 취역시설의 점검 및 정비강화 방안에는 다음의 세 가지가 있다. 첫째, 방재시설물의 점검 및 정비를 시행한다. 이에는 정기점검, 정밀점검, 긴급점검, 정밀안전진단 등이 포함되며, ‘재난 및 안전관리기본법’에 의하여 점검하도록 하고 있다.

둘째, 항만시설 공사장 등을 관리하도록 되어 있다. 이에는 호안 등 외곽시설 점검 등이 포함되어 있다.

셋째, 기존 항만시설물의 안전조치를 하도록 하고 있다. 외곽 및 계류시설, 하역시설 등에 대한 조치 등이 그것이다.

넷째, 재난위험시설의 지정관리가 있다. 재난발생 위험시설 중 지속적 관리가 필요할 경우 특정관리 대상시설로 지정하여 관리한다.

② 항만시설 사용자(운영사 등)들의 안전관리 상태 점검

항만시설 사용자는 i) 운영건물 등 임대시설에 대한 안전관리 상태 점검, ii) 기상특보 상황에 따른 하역시설 장비별 안전대책 점검, iii) 기상특보 상황에 따른 화물의 안전대책 및 반출계획 점검, iv) 항만시설 장비 피해 경감대책 수립·추진, v) 항만운영시설 피해방지 대책 추진 등을 수행하여야 한다.

③ 태풍 및 해일 시 화물보호 대책 강구

첫째, 장치화물 중 후방수송 가능화물 반출 계획 사전 수립, 둘째, 해상 유출 가능성 있는 원목 등의 고박대책, 셋째, 컨테이너화물 안전대책, 넷째, 항만시설의 확충 및 유지보수 등이다.

④ 방재 교육 및 훈련, 정보체제 구축

첫째, 연 1회 이상 재난관리 교육 이수, 둘째, 재난대응 안전한 훈련과 연계한 자체 훈련계획 수립 및 실시, 셋째, 자료보전 등의 조치를 취하여야 한다.

(2) 풍수해 시 항만시설 대비대책

| 표 3-8 | 풍수해 시 대비대책 유형 및 단계별 상황

분류	상황
관심(Blue)	태풍 빈발시기로 태풍이 16.0 N, 141.5 E에 위치(태풍주의보 예상)
주의(Yellow)	태풍의 직·간접 영향으로 태풍특보가 발표될 가능성이 예상될 때
경계(Orange)	태풍의 직·간접 영향으로 폭풍, 호우 또는 해일이 주의보 기준에 도달(태풍주의보 발령 등)
심각(Red)	태풍의 직·간접 영향으로 폭풍, 호우 또는 해일이 경보 기준에 도달(태풍경보 발령 등)

자료: 부산항만공사, 『부산항 안전관리 세부집행계획』, 2010

대비대책은 관심(Blue), 주의(Yellow), 경계(Orange), 심각(Red) 등 4단계로 구분하여 수립하고 있다.

각 단계별 대책은 아래와 같다.

| 표 3-9 | 풍수해 시 항만시설 대비대책 유형 및 방안

분류	대비방안
관심(Blue)	유관기관과의 비상근무체제 사전점검을 비롯하여 실제 상황발생시 상호 통신할 수 있는 체계 점검
주의(Yellow)	• 상황실 근무 및 비상대기, 항만순찰 강화 및 부두운영사 등에 시설 안전점검 지시, 부두별 재박선박 현황 파악 • 부두내 하역장비 점검 등 지시, 부두내 화물관리상태 점검지시 등
경계(Orange)	• 부두내 하역작업 중단지시, 화물반출, 안전장소 이동 • 선박대피협의회 개최
심각(Red)	• 부두내 하역장비 안전조치 점검 • 컨테이너 하역장비 안전대책 수립: 고정침목 설치 등 • 선박대피협의회 회의 결과에 따라 선박대피 및 Port Closing

자료: 부산항만공사, 『부산항 안전관리 세부 집행계획』, 2010

(3) 태풍 및 해일 시 항만시설 대응대책

대응대책은 재난이 발생하였을 경우의 대응방책이다. 이에는 i) 재난 발생 직전의 대책, ii) 재난발생 직후 신속한 상황 관리체계 확립, iii) 재난 발생 시 2차 피해방지를 위한 응급조치 및 응급복구 실시 등으로 구분되어 있다. 각 단계별 대응대책은 아래와 같다.

| 표 3-10 | 풍수해 시 항만시설 대응대책 및 대응방안

분류	대응방안
재난발생 직전의 대책	• 태풍 등 대응 활동체계의 확립 • 기상상황 및 재난상황의 전달 • 재난 사전조치 활동
재난발생 직후 신속한 상황 관리체계 확립	• 재난안전대책본부장이 현장지휘소 설치 가능 • 현지 지도관리 등
재난정보 수집·연락 및 통신수단 확보	• 피해상황 조기파악 활동 • 응급조치 활동정보 교환 • 통신수단의 확보
재난발생 시 2차 피해방지를 위한 응급조치 및 응급복구 실시	특별한 대응방안 제시 없음

자료: 부산항만공사, 『부산항 안전관리 세부집행계획』, 2010

(4) 태풍 및 해일 시 항만시설 복구대책

태풍 및 해일발생 시 부산항의 항만시설 복구대책 및 대응방안은 아래와 같다.

| 표 3-11 | 풍수해 시 항만시설 복구대책 및 대응방안

분류	대응방안
복구 기본방향 결정	• 피해재발 우려시설은 개량계획 수립하여 근원적 대책 수립 • 개량복구 기본방향 결정
피해조사	• 정확한 피해량 산정 • 현업부서 피해조사, 재난담당부서 취합
피해복구 계획수립 및 시행	• 복구계획 수립 및 취합 • 복구 작업은 최우선적으로 시행
시설물 항구복구 실시지침	• 재해대장 작성비치 • 빠른 시간 내 복구 • 설계는 빠른 복구가 되도록 설계 • 내실 있는 시공원칙 준수

자료: 부산항만공사, 『부산항 안전관리 세부 집행계획』, 2010

4. 인천항의 재난 및 재해 관리대책 분석

1) 개요

인천항의 경우 각종 재난발생 시 재난의 종류에 따라 항만관리자인 인천항만공사가 위기대응 현장 행동 매뉴얼을 구축하여 항만을 각종 재난 재해로부터 신속히 복구할 수 있도록 하고 있다.

인천항만공사가 구축한 행동매뉴얼은 재난 및 재해의 종류에 따라 i) 「재난상황-풍수해(태풍)」 위기대응, ii) 「지진 재난」 위기대응, iii) 「대규모 환경(해양)오염」 현장조치, iv) 「인접국가 방사능 누출 사고」 위기대응 등으로 구분되어 있으며 각각 별도로 매뉴얼이 구축되어 있다.

이 중 항만의 물류에 가장 많은 영향을 미칠 수 있는 것이 태풍 및 지진 재난이라고 할 수 있다. 이에 풍수해 재난 및 지진 재난을 중심으로 대책을 분석하였다.

2) 지진 재난발생 시 인천항 대응 대책

(1) 지진 재난 관리대책 체계

매뉴얼의 기본적인 구성은 지진이 발생했을 경우와 지진해일이 발생했을 경우로 구분하고 그에 맞추어 이루어져 있다. 하지만 실질적인 대응체계나 조치내용 등은 대동소이하다.

한편 대응조치의 기술은 단계별 대응조치보다는 발생 상황에 대한 대응조치를 규정하고 있다. 즉, 부산항의 경우 위기경보 수준별로 각각에 대하여 대응조치를 기술한 데 반하여 인천항의 대응대책은 그러한 위기경보 수준별 대책을 제시하고 있지는 않다.

다만 첨부문서로 i) 지진 및 지진해일 시 행동요령, ii) 비상연락망,

보고서식, iii) 지진발생 가상 시나리오, iv) 갑문시설 지진·해일 피해 시 대처 매뉴얼 등을 제시하여 참고하도록 하고 있다.

표 3-12 | 인천항의 지진 재난 위기대응 매뉴얼 구성

장	절	세목	주요 내용
개요	목적, 근거		-
	적용범위		지진해일 피해 발생 및 우려 시
	위기형태		지진, 지진해일
	위기대응 지침 및 판단/고려요소	위기대응지침	상황파악 및 보고, 전파 등과 더불어 지원
		판단/고려요소	2차 피해방지 고려
	업무수행체계		본부장(사장)-부본부장(건설본부장)-홍보반, 상황반, 운영반, 시설반, 지원반
위기 대응 조치 및 절차	인구밀집지역 강진 발생	상황 및 조치목록, 조치내용	지진규모에 따른 상황 파악, 상황접수, 보고, 전파, 대응조직 구성 및 운영, 대응조치
	지진해일 발생	상황 및 조치목록, 조치내용	지진해일 상황접수, 보고, 전파, 긴급대피 조치 지시 및 확인, 대응조직 구성 및 운영, 대응조치

자료: 인천항만공사

(2) 세부 대응 대책

① 위기대응 지침 및 판단/고려요소

인천항의 지진 및 지진해일 발생 시 위기대응 지침 및 판단과 고려요인을 제시하고 있다. 위기대응 지침은 i) 상황 대응조치 현황 파악, 보고 및 홍보, ii) 긴급 대응조치 및 지원, iii) 2차 피해 방지대책 실시 및 수습·복구 등으로 구성되어 있다. 하지만 일반적 지침의 내용을 담고 있다.

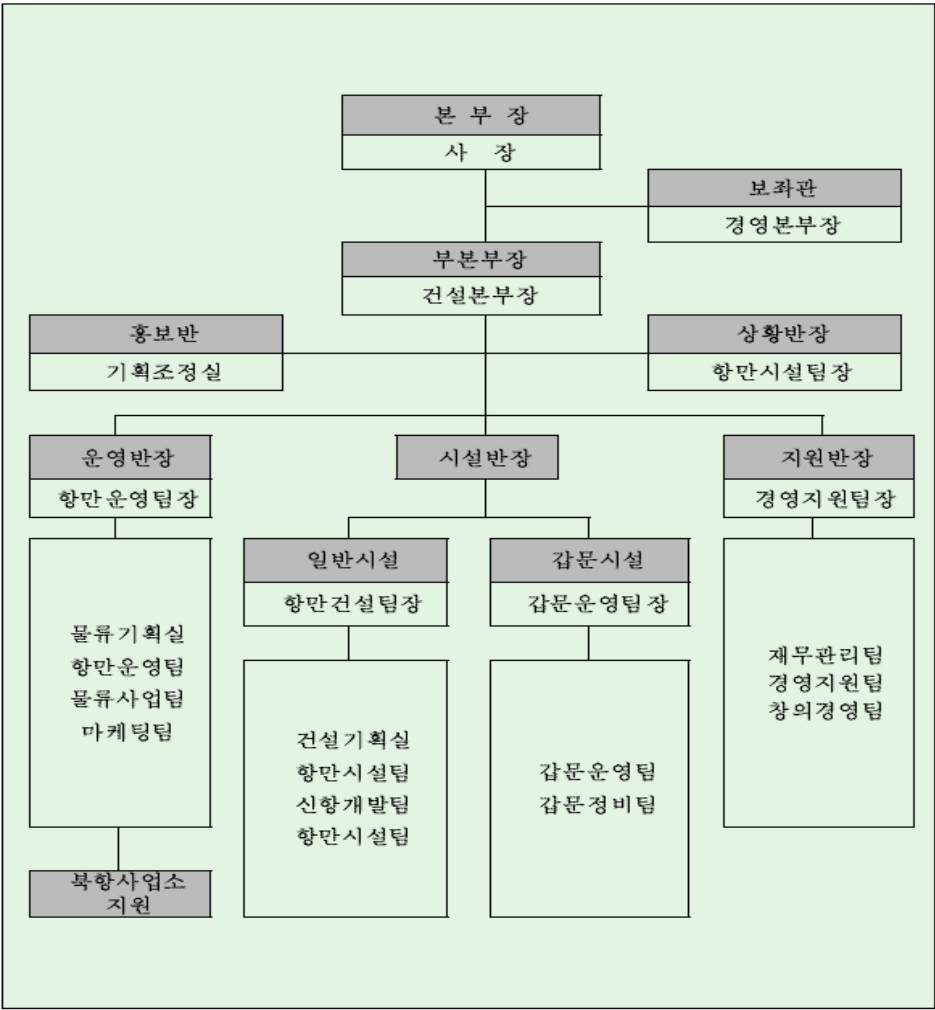
한편 판단 및 고려요소로서 ‘2차 피해 방지’를 우선하고 있다.

② 재난발생 시 위기관리 체계

지진 재난 발생 시 인천항의 위기관리 체계는 ‘재난안전대책본부’의 구성을 근간으로 하고 있다. 재난안전 대책본부장은 지진의 강도에 따라

건설본부장(지진 강도 4.0~4.9), 사장(지진 강도 5.0이상)으로 나뉜다. 상황 보고는 국토해양부, 인천지방해양항만청 등으로 이원화 되어 있다.

본부장과는 별도로 하위 대책반은 운영반, 시설반(일반부두), 시설반(갑문시설), 지원 홍보반으로 운영된다.



| 그림 3-7 | 인천항 위기관리 체계도

상황보고 및 전파는 현장 → 당직자 → 항만시설팀 → 국토해양부(외부) 및 분야별 담당부서장 → 유관 업·단체 및 건설현장의 절차를 통하여 수행된다. 이러한 전파 절차 사이에 항만시설팀의 주도로 ‘재난안전대책본부’가 구성된다. 이후 재난 진행 중에는 현장에서 상황을 보고받고 전파하는 형태를 유지한다. 각 유관단체별 연락처나 담당자현황이 위기대응대책 매뉴얼에 기술되어 있어 필요 시 전파에 활용할 수 있다.

한편, 지진 재난으로 인하여 대체항을 지정 및 운영하도록 하는 데에 있어 원칙을 제시하고는 있지만 구체적인 지정절차나 방법, 대체항의 순서 등은 별도로 기술하고 있지 않다.

위기관리체계 내 구성원 간 임무 및 역할 등이 제시되어 있는데 위기경보 수준 또는 단계별로 구분되어 있지 않고 통괄적 차원에서 기능위주로 제시되어 있다.

| 표 3-13 | 인천항 지진 재난발생 시 재난안전 대책본부의 임무 및 역할

	조직	구성원	임무 및 역할
	본부장	사장	· 총괄지휘
		건설본부장	· 본부장 보좌, 복구작업 지휘
상황반	반장	항만시설팀장	· 상황반 총괄지휘
		반원	· 상황실 운영사항, 사고수습본부 편성 및 조정 · 상황접수 및 전파, 직원 긴급소집에 관한 사항 · 피해 현황 및 원인조사 분석·대책수립 · 재난 예·경보 발령사항 전파 · 기타 총괄지휘자 및 현장지휘자 지시사항 수행 · 유관기관 보고사항 및 협조요청
운영반	반장	항만운영팀장	· 복구 및 운영반 총괄지휘
		반원	· 유관 업·단체별 피해현황 접수 및 응급복구 지원 · <u>재향선박 파악 및 대체부두 검토</u> · 선박대피분과위원회 구성 및 대피 소산 · 접안선박의 하역작업 중단 조치 및 고박작업 지시

| 표 3-13 | 인천항 지진 재난발생 시 재난안전 대책본부의 임무 및 역할(계속)

	조직	구성원	임무 및 역할
시설반	반장	항만건설팀장	· 복구 및 시설반 총괄지휘
		반원	· 인천항 관할구역 내 시설물의 시설피해현황 파악 · 건설현장 피해현황 접수 및 응급복구 · 2차 피해 우려지역 점검강화 및 피해 조사 · 재해 취약시설물 보수보강 상태파악 및 조치 · 상황종료 후 시설물 자체 점검 · 원인파악 및 대책검토, 영구복구계획 수립 및 시행
지원·홍보반	반장	경영지원팀장	· 지원·홍보반 총괄지휘
		반원	· 운영대책반 및 복구대책반으로 인력 등 업무지원 · 현장 필요물품 및 인력지원계획 수립 · 홍보 및 방송사·언론기관에 보도 지원 · 재해대책반원에 대한 근태관리 · 상황실 설치, 급식 및 야식지원

자료: 인천항만공사

3) 풍수해 재난 재해 대책

풍수해 재난은 태풍 및 태풍 관련 호우로 범위를 규정하고 있으며, 태풍내습 시 대피선박 우선순위 지정 등 선박피항 절차를 규정하고 대응하는 것을 주된 목적으로 하고 있다.

지진 재난 대응 매뉴얼과 달리 단계별 안전관리대책(예방, 대비, 대응, 복구) 및 단계별 행동요령(관심-주의-경계-심각)은 제시하고 있는 점이 특징이라고 할 수 있다. 아울러 첨부자료에 유관기관 연락망, 단계별 사전점검 사항 체크리스트 등을 제시하고 있다.

(1) 풍수해 재난관리대책 체계

인천항의 풍수해 재난관리대책은 단계별 안전관리대책 및 단계별 행동요령이 주요 내용으로 구성되어 있다. 태풍피해 대책은 선박의 피항 지원과 항만시설 보호에 주안점을 두고 있다.

| 표 3-14 | 인천항의 풍수해 위기대응 매뉴얼 구성

절	세목	주요 내용
목적, 근거		피해의 최소화, 상위기관의 대응매뉴얼을 매뉴얼 수립 근거로 함
적용범위		시설물에 대규모 피해 발생 또는 우려가 있을 상황
위기형태		태풍에 따른 항만시설 파괴, 피항선박급증 등
위기경보	위기경보 수준	관심(Blue)-주의(Yellow)-경계(Orange)-심각(Red)
	위기관리 체계도	국토해양부-인천지방해양항만청-IPA(기상청과 협력체계)-유관기관
	업무처리 절차도	예방 및 대비-위기발생-위기관리체계 전환-대응 및 복구 업무수행-복구완료
사고수습본부 운영 및 근무체계	운영체계	주의단계(위기경보 2단계)에서 사고수습본부 설치 및 운영
	조직	본부장-홍보반, 상황반, 운영반, 시설반, 지원반
	주요임무	선박피항조치 및 재난예방이 중점
단계별 안전관리대책	예방대책	태풍 취약시설 점검·정비 강화 및 안전관리
	대비대책	진행상황 파악(현장점검 포함) 및 비상근무, 필요사항 현장조치
	대응대책	재난발생직전(안전조치)-재난발생 후(상황관리), 재난정보 수집 및 통신수단확보
	복구대책	피해조사 및 피해복구계획 수립, 복구실시
단계별 행동요령	관심단계	징후감시, 사전준비(비상연락망, 현장점검)
	주의단계	사고수습본부 설치·운영, 위기경보 전파 등
	경계단계	사고수습본부 운영(인원보강), 현황보고, 실질 조치(선박피항 조치 등)
	심각단계	비상사태 돌입 및 행정지원, 사후처리

자료: 인천항만공사

(2) 세부 대응 대책

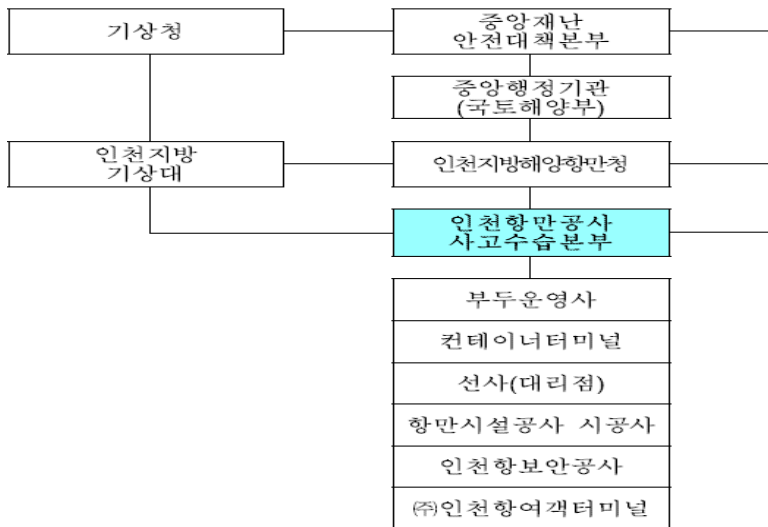
① 위기관리체계

풍수해 발생 시 인천항의 위기관리는 재난발생에 따른 상황전파와 더불어 사고수습본부의 설치 및 운영과 함께 시작된다. 풍수해 재난의 성격상 기상청과의 정보공유 및 협력이 필수적이다.

사고수습본부의 운영은 위기경보 단계(관심-주의-경계-심각) 중 주의단계에서 시작되는데 위기의 단계가 심화될수록 운영반원 총원, 순환근무 확충 등을 통하여 24시간 가동된다.

실무는 지진 및 지진해일 재난과 마찬가지로 본부장을 필두로 홍보반, 상황반, 운영반, 시설반, 지원반으로 구성된다.

홍보반은 대내외 상황전파 및 언론보도를 한다. 상황반은 대응체계 확립 및 근무반 편성, 재난상황 파악 등의 업무를 맡는다. 운영반은 항만운영 시설 및 화물, 항내 재박선박의 재난예방 및 피항조치 등의 업무를 맡고 있다. 시설반은 부두시설 및 공사중 시설의 재난 예방이 주 업무다. 지원반은 물품 지원 및 서무 등의 업무를 맡는다.



| 그림 3-8 | 인천항의 풍수에 발생 시 위기관리체계도

② 단계별 안전관리대책

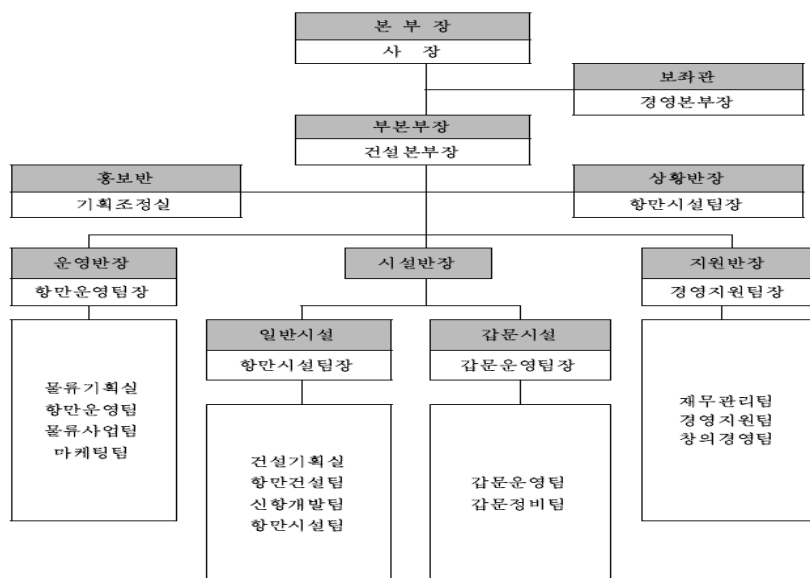
단계별 안전관리대책은 항만시설에 집중된다. 예방대책, 대비대책, 대응대책, 복구대책 등으로 구분된다.

예방대책은 재난이 발생하기 이전 단계의 대책으로서 사전점검 등의 조치사항이 주된 활동이다. 항만시설 등 공사장 관리, 기존 항만시설물의 안전조치 등의 활동을 수행한다. 아울러 방재교육 및 훈련, 정보체계 구축 등의 업무도 수행한다.

대비대책은 위기경보 수준에 따라 약간씩 다른데 태풍 빈발시기에 주로 수행하는 업무라고 할 수 있다. 태풍빈발시기에 사전 점검, 상황발생시 비상근무 및 화물관리상태 점검, 재난발생시 실제 항만시설에 대한 조치 등의 업무를 수행한다. 이때에는 선박대피 및 항만폐쇄 등의 조치가 이루어지기도 하는데 피항선박의 지정 및 대피장소 제공 등의 활동이 수행된다.

대응대책은 재난발생 이전과 이후로 구분하여 정의하고 있다. 재난정보 수집 및 통신수단 확보, 응급복구 실시 등의 업무를 수행한다.

복구대책은 피해조사 및 피해복구계획 수립 시행 등의 업무를 수행하는 것으로 되어 있다.



| 그림 3-9 | 인천항 풍수에 발생 시 사고수습본부 조직도

③ 단계별 행동요령

단계별 행동요령은 위기경보 단계별로 구분하여 제시하고 있다. 대응 예방대책, 대비대책, 대응대책, 복구대책 등으로 구분된다.

관심단계에서는 징후감시활동(기상상황 주시), 사전준비활동이 주된 업무가 된다. 주로 국내외 기상센터의 정보취합 및 비상연락망 점검이 수행된다.

주의단계에서 비로소 사고수습본부가 설치 운영되는데 선박대피시기 및 장소 등도 이 단계에서 논의된다. 항만시설 등의 안전조치도 이 단계에서 수행된다.

경계단계에서는 인원을 보강하여 각종 재난상황 파악 및 현황보고 등이 이루어진다. 경우에 따라서 하역작업 중단조치 및 여객선 운항 파악 등의 업무가 수행된다.

심각단계에서는 재난상황의 악화에 따라 각종 추가 피해방지를 위한 조치와 대피가 지속적으로 수행되며, 사후처리 업무 등을 수행한다. 특이할 만한 것은 심각단계에서도 기상특보 해제 이후의 업무를 행동요령으로 구분해 두었다는 점이다.

5. 일본 항만에서의 재난 및 재해 대응 정책 분석³¹⁾

1) 개요

일본항만의 지진·해일 대책은 지금까지 2005년 3월 교통정책심의회의 보고서 ‘지진에 강한 항만의 모습 및 재해에 강한 해상수송네트워크의 구

31) 일본 국토교통성 교통정책심의회 항만분과회 방재부회(2012. 5. 8)의 내부 자료를 인용하여 본 연구의 취지에 맞게 재정리하였다.

축과 지역 방재력의 향상 방안'의 내용을 바탕으로 추진되어 왔다.

몇 번의 해일 재해를 경험한 일본은 해일 대책에 있어서 선진국이기도 하지만 이번 동일본 대지진은 항만 입구의 방파제와 방조제 등의 설계외력³²⁾을 훨씬 능가할 뿐만 아니라 지역방재 계획의 피난 예측을 초월한 것으로 해일 방재에 대해서 근본부터 바로잡을 필요성을 인지하게 되었다.

동일본 대지진의 피해지의 복구·부흥의 가속화가 요구되면서 또한 수도직하 지진이나 도카이(東海)·도난카이(東南海)·난카이(南海)지진 발생의 절박성이 지적되는 가운데 이러한 인식을 바탕으로 시급한 해일 대책과 항만시설의 내진성 향상, 지반의 액상화 대책 등을 근본적이고 종합적으로 추진하기 위해 노력하고 있다.

이에 금번, 동일본 대지진을 계기로 기존 일본의 재난 대응시스템의 향후 개선 방안에 대한 주요 내용을 살펴보면 다음과 같다.

2) 일본의 재난 대응시스템 개선 노력

(1) 방재 목표의 명확화 및 내실 있는 피난대책의 강화

동일본 대지진을 계기로 일본은 최첨단 과학적 지식을 구사한다 하더라도 현시점에서 해일규모나 발생빈도를 정확하게 예측하는 것은 사실상 불가능하다는 것을 더욱 강하게 인지하게 되었다. 향후 해일규모나 발생빈도에 따라 방호목표를 명확히 세워 대책을 강구하려는 노력을 진행 중이다.

또한, 수문·둑문 등의 폐쇄와, 피난을 유도했었던 사람들이 해일에 희생을 당했다는 점에서 재난 발생 시 인명손실을 줄이기 위해 작업자들의 안전을 확보하고 항만배후의 방호에 준하는 수문·둑문 등의 자동화·원격조작화 등의 시스템 개선도 병행하는 노력을 강구 중이며, 피난 대책의 내

32) 시설설계를 할 때 대상이 되는 태풍과 해일 등의 외력을 말한다.

실화를 위해 항만노동자나 항만이용자·방문자의 대피를 위한 가이드라인 정비, 피난시설 확보, 훈련실시 등 항만 피난체제의 재정비, 파랑 관측망을 활용한 피난 정보제공시스템에 대해서도 개선 방안을 모색하고 있다.

(2) 해일로 인한 재난 감소를 위한 방파제 강화 노력

동북지방 태평양 연안 지진으로 인해 발생한 해일에 대해서 가마이시 항의 항만입구 방파제는 해일의 높이를 약 40% 낮추고, 해일 도착시간을 6분 단축시키는 효과를 가져왔다는 사실이 금번 동일본 대지진을 통해 다시 한번 확인되었다. 이에 일본 당국은 타 항만에 있어서도 방파제가 어느 정도 감재 효과가 있는가를 재검토하는 작업을 진행 중에 있으며 향후 설계 해일 높이를 넘는 해일에 대한 피해를 줄일 수 있도록 기술적 지침정비 및 보강방법 등에 대한 면밀한 검토가 진행 중에 있다.

(3) 지역경제를 지탱하는 물류기반의 내진성·내해일성 확보

일본의 대지진 직후 긴급물류의 수송과 지역물류의 거점 확보 차원에서 내진강화 안벽은 큰 역할을 담당하였다. 한편 안벽배후의 부두용지의 지반 침하, 전기·기계설비로의 해수유입으로 인한 하역기계의 사용 정지, 임항도로의 액상화 등의 추가 문제가 대두되면서 하역과 재해지까지의 수송 등을 고려한 내진강화 안벽의 활용, 비용대비 효과를 감안한 임항도로와 하역기계 등의 추가적인 보강작업 계획을 강구하고 있다.

(4) 재난 발생 단계별 시간축에 따른 대응 강화

동일본 대지진과 같은 대규모 피해에 대해서는 지진발생부터 복구·부흥까지의 각 단계에 맞춰 시의적절한 대책을 강구하는 것이 중요하다. 그러므로 항만의 지진·해일 대책에 있어서 항만관리자는 정부와 항만이용

자간 연계하여 미리 지진 발생 직후의 초동에서 복구·부흥까지의 시나리오를 상정하고, 이에 따라 행동을 규정함과 동시에 이러한 행동을 가장 유효하게 기능시키기 위한 시설계획, 보강 대책 등의 사전 재해예방책을 강구하는 노력을 더욱 강화하고 있다. 또한 각 항만에서는 긴밀한 연계를 통해 광역적인 지원체제를 구축하려고 노력하고 있다.

(5) 재해에 강한 물류네트워크 기능 강화

동일본 대지진 시 카페리, RO-RO선박 등이 피해를 복구해 큰 역할을 수행했다. 따라서 일본 정부는 카페리 선이 안전하게 접안할 수 있는 안벽 성능 향상 조치가 필요함을 인식하고, 항만 기능 저하가 경제에 미치는 악영향을 최소화하기 위하여 지진·해일에 대응할 수 있는 높은 수준의 방호레벨을 유지하고, 재해 직후에도 즉시 복구가 가능하도록 대책을 강구하고 있다.

아울러 에너지 관련 물자 수송의 효율성을 제고하기 위해서 광역 차원에서 재해 항만을 대체할 수 있는 지원(back-up) 항만을 구축하고, 방재거점 확보에 주력하고 있다. 이외에도 이번 지진에 있어서 도쿄만에서의 정박 혼란, 태평양 연안의 항만에서 대형선의 표류·좌초사고, 임해부의 석유탱크 화재 등에서 선박항행이 급격히 증가하는 해역을 중심으로 해일 발생 시 선박의 피난, 항행안전의 확보, 기름유출 시 회수체제 등에 대하여 관계자 협력 체제를 재정비하는 노력을 기울이고 있다.

3) 시사점

국가 항만은 무역과 경제활동을 지탱하는 물류 거점이라 할 수 있다. 특히, 임해부(臨海部)에 인구·자산이 집적해 있는 일본 국토의 특성 상 항만의 지진·해일에 대한 안전성 확보는 일본의 국민생활과 경제활동을 안

정시키는데 있어 필수불가결한 요소라 할 수 있다.

국토 중앙에 가파른 산맥과 사면이 바다로 둘러싸인 일본은 국민생활과 산업 활동의 많은 부분이 해안부에 전개되어 있으며, 물자의 보급로가 되는 항만은 섬나라 일본의 생명선이 되고 있다. 이러한 여건 하에 항만배후의 인구 및 산업·물류기능의 방호사업은 일본 정부의 핵심적인 국가 사업이라 할 수 있다.

일본은 지진·해일로 인한 피해를 최소화하기 위해 과거부터 재난 발생 가능성이 높은 지역을 미리 상정하고 대비해 왔으나, 예상을 뛰어넘는 초대형 재난으로 심각한 국가적 피해를 감수해야 했다. 현재, 도카이·도난카이·난카이지진의 연동으로 강력한 해일 재해 가능성이 제기되고 있는 가운데, 시설들을 해일로부터 방지하는 대책뿐 아니라 해일로 인한 대규모 침수상황을 가상하여 사전 피난대책과 시설물에 의한 감재 방안을 종합적으로 검토하고 있다.

이번 동일본대지진 때 재해 지원을 위한 긴급물자의 수송과 지속적인 생산 활동에 있어 항만은 중요한 역할을 담당하였다. 향후에도 사전 대책을 통해 피해를 최소화하고 재해 직후에도 최소한의 중요한 산업·물류기능을 유지함과 동시에 시설을 신속하게 복구하고 산업·물류기능을 지속시키기 위한 대책을 검토할 필요가 있다.

이번 해일로 일본 정부는 방파제 및 방조제 등의 항만시설의 재해요인에 대해서 재검증함과 동시에 산업과 도시가 연계된 재해항만의 복구방침을 시작으로 하는 새로운 시점에서의 항만 해일 대책을 마련하는데 고심하고 있으며, 방재 대안으로 피해지 항만과 배후도시의 복구·부흥을 위해 발생빈도가 높은 해일과 최대급의 해일 2개의 레벨을 상정하고, 각각 ‘방재’와 ‘감재’라는 상황에 대비한 시책을 적극 강구하기로 하였다.

향후 도카이·도난카이·난카이지진이나 수도직하지진이 발생한다면, 지진·해일로 인한 피해가 관동에서 규슈에 이르기까지 그 규모가 광범위

할 것으로 예상하고 있다. 이에 일본은 정치·경제의 중핵인 3대 도시권이 재해지가 될 위험이 크기 때문에, 재난이 발생한 지역만을 대상으로 한 대책뿐 아니라 국제적·전국적인 관점에서 대체수송루트의 설정과 대체 항만 기능 체제의 확보차원에서 재해에 강한 해상수송네트워크를 구축하기 위해 노력을 하고 있어 우리에게 많은 시사점을 준다고 하겠다.

즉, 재난은 사전예방이 매우 중요하기 때문에 사전 예방대책수립에 많은 노력을 기울여야 하나, 실제 재난이 발생한 경우를 가상하여 적절한 후속대응방안을 마련해야 한다는 것이다. 특히, 후속대응방안 수립에 있어서는 재난 발생지역의 시설복구 및 기능재가동을 위한 대책뿐 아니라, 재난 기간 동안의 한시적 보완 조치가 필히 강구되어야 한다는 것이다.

6. 우리나라 주요 항만의 재난관리대책(IMP) 평가

본 소절에서는 우리나라의 동남권 1개 항만과 서남권 1개 항만의 재난관리대책을 평가한다.³³⁾

1) 재난관리대책의 의미와 성격

우리나라 항만에서 현재 수립해 놓고 있는 재난관리대책은 일명 IMP (Incident management plan)라고 할 수 있다. 영국표준협회(BSI) IMP(Incident management plan)는 ‘재난³⁴⁾ 발생 시 활용하기 위하여 명확히 정의되고 문서화된 행동계획(plan of action)으로서, 재난사고 관리절차(incident management process)를 집행하는데 필요한 핵심인력, 자원, 서비스 등을 포함하고

33) 평가를 위한 최근의 평가대상항만의 재난관리대책 문서를 입수하였다. 입수문서는 대외적으로 공개된 문서이다.

34) 본문은 ‘Incident’로 되어 있다. 그러나 여기서는 재난으로 번역하였다.

있는 것'이라고 정의하고 있다. 한편 영국표준협회(BSI)는 재난사고(incident)를 '장래에 업무 장애, 손실, 긴급상황, 위기상황이 발생하거나 그러한 일이 발생하도록 하는 상황'이라고 정의하고 있다.³⁵⁾

이러한 영국표준협회의 정의를 토대로 할 경우 우리나라 항만³⁶⁾의 재난관리대책은 사고관리 발생을 가정하고 대응하기 위한 일반적 대응방식이나 절차를 규정하고 있는 문서라고 할 수 있다.

2) 평가원칙 및 방향

항만에서의 재난관리대책의 평가는 영국표준협회(BSI)에서 정의하고 있는 IMP의 정의내용을 기준으로 한다. 따라서 재난관리대책은 다음과 같은 내용이 명확히 포함되거나 기술되어 있어야 한다.

첫째, 전반적으로 재난발생 시 행동계획이 명확히 정의되고 문서화되어 있어야 한다.

둘째, 문서에는 핵심인력이 포함되어 있어야 한다.

셋째, 핵심자원에 대한 기술이 명확히 제시되어야 한다.

넷째, 대응서비스에 대하여 기술되고 명확하여야 한다.

다섯째, 대응행동 등이 명확히 포함되어야 한다.

따라서 상술한 5가지의 주요 요소를 토대로 평가를 진행하였다. 평가는 결과의 전문성과 신뢰성을 담보하기 위하여 별도의 전문평가기관을 통하여 수행되었다.³⁷⁾ 그리고 평가결과를 범주화하여 내용별로 기술하였다.

한편, 본 평가에서는 기존 재난관리대책의 잘된 부분을 평가하지는 않는다. BS 25999-2의 요구사항을 기준으로 분석하였기 때문이다. 따라서 본

35) BSI, BS 25999-2:2007

36) 여기서는 평가대상인 2개 항만의 재난관리대책(매뉴얼)을 대상으로 하고 있다.

37) BSI 한국지사.

평가에서 제시하는 각각의 내용을 제외하고 다른 부분은 비교적 잘 정리되거나 구축되어 있다고 평가할 수 있다. 따라서 다음 소절에서 제시되는 구체적인 평가 결과는 개선의 필요성이 제기되는 사항들이라 할 수 있다.

3) A항만의 재난관리대책(IMP) 평가

(1) A항 재난관리대책 일반 현황

A항만의 재난관리대책(IMP)에 의하면 그 목적을 ‘재난의 예방·대비·대응·복구’라고 하고 있다. 그리고 동 계획에 의하면 재난 시 비상대응 조직은 재난안전대책본부로 되어 있다. 재난안전대책본부와 관련된 정부조직은 A항만이 위치한 지역 지방자치단체의 ‘재난안전대책본부(협조관계)’, A지방해양항만청 재난안전대책본부(협조 및 보고 관계), 국토해양부 중앙사고수습본부(보고 및 지시 접수)로 되어 있다.

재난안전대책본부는 커뮤니케이션을 해야 하는 외부조직으로 선박대피협의회, 부두 운영사, 선사 및 대리점, 하역업체, 건설현장 시공사 및 감리단으로 규정하고 있다.

또한 재난대응 매뉴얼은 풍수해, 설해, 해일, 지진의 네 가지에 대한 재난 대응 방안을 포함하고 있으며, 국가기반 재난 영역에서는 화물, 항만의 두 가지로 구분되어 있다.

(2) 평가

① 단계별 대응조직 기동에 혼란 우려

A항만의 재난관리대책을 보면 재난관리를 위한 근무체계를 ① 예방단계 - ② 대비단계(관심-주의-경계-심각) - ③ 대응단계 - ④ 복구단계 등 4단계로 구분하고 있다. 또한 대비단계에서는 재난발생 가능성에 대한 대비태세

를 관심-주의-경계-심각 등 네 개 단위로 구분하고 있다. 이와 관련하여 특정 상황에서 재난안전대책본부 상황실을 설치하도록 하고 있다.

그런데 3단계인 ‘경계단계’에서 재난안전대책본부 상황실을 개설한다고 명시하고 있으면서 또 재난관리의 4단계인 ‘주의단계’에서 재난안전대책본부 상황실을 설치한다고 기술되어 있어서 상황발생 시 비상대응 조직의 기동(Activation) 조건에 혼란을 줄 수 있는 것으로 평가되었다. 이는 동일한 명칭의 대응조직을 서로 다른 단계에서 설치한다고 하고 있어 조직의 목표와 가동조건, 인적구성, 자원의 활용 등과 관련하여 혼란을 초래하여 효과적인 재난관리에 어려움을 가중시킬 것으로 판단되므로 수정이 요망된다고 할 수 있다.

② 재난관리 및 대응을 위한 조직구성원의 임무와 역할 규정 불명확

재난관리대책은 재난발생 시 대응할 수 있는 조직과 조직구성원 간, 조직구성원 내 임무와 역할을 명확히 기술하여 인적 구성원 간 혼란이 없어야 한다. 그러나 A항만의 경우 이러한 임무와 역할에 대한 규정이 일부 불명확한 부분이 있는 것으로 평가되었다.

예를 들어, ‘재난안전대책본부’의 주요 임무에 미디어 대응에 관한 임무가 정의되어 있지 않는 것을 들 수 있다. 만약 재난안전대책본부에서 미디어 대응 업무를 담당하지 않고 ‘국토해양부 중앙사고수습본부’와 같은 상위조직에서 미디어 대응을 담당하는 것으로 결정되었다면, 여기에 대한 기능이양이 기술되어야 한다. 하지만 이에 대한 명확한 내용이 규정되어 있지 않아 중복적인 미디어 대응을 초래할 수 있고 재난대응 과정 및 결과 등에 대한 사실과 결과를 놓고 혼란을 초래할 수 있다. 또한 어느 조직체계를 통하여 미디어 대응을 해야 하는지 알 수 없어 신속한 대응 및 의사소통에 문제를 드러낼 수 있다.

두 번째로 인적 자원의 임무기술과 관련하여 재난안전대책본부의 본부

장의 임무가 기술되어 있지 않아 효율적인 재난재해 대응이 불가능할 수 있다는 점을 한계로 지적할 수 있다. 새로이 임무를 기술한다면 재난안전 대책본부와 같은 비상대응 조직의 가동(Activation)을 결정하고, 각 부두 내 운영사를 포함한 핵심 업무를 수행하는 조직에게 업무의 일관성 유지를 위하여³⁸⁾ 조직가동(Activation)을 지시 또는 통보하는 임무가 포함되어야 한다.

세 번째, 각각의 조직에 부여할 임무는 재난의 라이프사이클(재난의 시작, 진행, 종료)에 따른 역할 및 책임이 명확하게 구분되어 명시되어야 하지만 재난안전대책본부에 부여된 각각의 임무는 이러한 재난의 라이프사이클 주기를 따르지 않고 있다는 점이 한계로 평가될 수 있다.

③ 재난대응 매뉴얼에 대한 실질적 관리 책임 불명확

재난관리대책에는 실질적인 재난대응 조직 가동 및 역할, 임무의 명확한 기술도 중요하지만 재난대응 매뉴얼을 운용하고 관리하는 관리책임자-즉 재난대응 매뉴얼에 대한 소유자(Owner)-가 명시되어야 하지만 이에 대한 규정이 없다.

또한 재난대응 매뉴얼의 참고와 활용 등에 관한 내용을 문서 내에 명시해야 하지만 그러한 조항이 없어 재난발생 시 효과적인 대응을 위한 매뉴얼로서는 부족한 측면이 있다. 실질적인 매뉴얼의 역할을 하기 보다는 매뉴얼을 위한 매뉴얼의 역할에 그칠 가능성이 있다.

효율적인 재난대응을 위해서 재난대응 매뉴얼 소유자는 재난대응 매뉴얼의 최신 본을 유지·관리하여야 한다. 한편 매뉴얼 소유자 결정과 더불어 재난대응 매뉴얼을 조회하거나 참조해야 하는 조직이나 인력이 비상 시에 재난대응 매뉴얼을 즉각 참조할 수 있도록 어떻게 보관할 것인지에 관한 ‘배틀박스 전략(Battle box strategy)’을 결정하고, 배틀박스 전략을 바탕으로 재난대응 매뉴얼의 보관 위치를 문서 내에 명기해야 한다. 마지막으로

38) Business Continuity Plan.

매뉴얼 책임자는 최신의 매뉴얼 갱신이 가능하도록 하여야 한다. 그러나 A항만 재난관리대책의 재난대응 매뉴얼은 이러한 내용이 명확히 기술되어 있지 않다.

④ 재난대응 업무 체계 규정 및 항만서비스 관련 규정 불명확

A항만의 재난관리대책은 업무 간 관계를 규정하는 체계와 타 관련기관의 매뉴얼과의 대응체계 구축, 재난관리대책에 포함되어야 하는 서비스 등의 세부내용에 대한 기술이 명확하지 않은 것으로 평가되었다. 평가와 관련하여 부족하다고 판단된 것은 다음과 같다.

첫째, A항만 재난관리 주체와 관련된 유관단체에 대응 매뉴얼이 있다면 이들 기관이 가지고 있는 매뉴얼과 대응할 수 있는 내용이 매뉴얼에 포함되어 있어야 하지만 이러한 규정이 보이지 않았다. 아울러 관련 기관의 매뉴얼과의 관계가 식별되면 이들 기관의 매뉴얼이 변경되었을 경우 자동적으로 변경되는 시스템이 확립되어 있어야 하지만 이에 대한 규정도 보이지 않았다.

둘째, 재난관리대책이 재난의 라이프사이클, 즉 재난의 발생 이전부터 재난발생, 복구까지 시간의 흐름에 따라 수행되어야 하는 업무들로 명확히 기술되어야 하지만 그렇지 않은 것으로 평가되었다.

셋째, 재난관리 주체인 A항만의 기구가 재난발생 시 제공하는 항만서비스의 범위에 대한 기술이 불분명한 것으로 평가되어 개선이 필요하다고 할 수 있다. 항만서비스의 범위가 결정되고, 항만서비스를 제공하기 위해서 수행하는 항만공사 내부의 주요 업무-유관기관에 위탁되는 업무를 포함-가 식별되어야만 재난 대응 매뉴얼에서 이러한 업무를 보호 또는 재가동할 수 있고, 재난대응 단계에서 수행하는 활동을 명확히 기술할 수 있다.

넷째, 재난관리 및 대응을 위한 IT시스템에 대응방안이 제시되어 있지 않았다. 재난발생 시 항만서비스를 위해 필수적인 IT시스템이 중단될 수

있는데 중단 시 발생할 수 있는 위험을 평가하고, 위험에 대응하기 위해 준비한 IT연속성을 담보할 수 있는 설비, 예들 들어, 정보 백업파일(Back-up file)과 각종 관련 설비의 준비가 필요하며, 준비된 이후에는 이들 IT연속성 설비를 보호하기 위한 IT 시스템 재난대응 매뉴얼이 마련되고, 항만의 재난대응 매뉴얼과 연관관계를 갖도록 하여야 한다.

다섯째, 폭발이나 화재위험이 높은 물질-예를 들어 기름, LNG 등-과 관련된 위험 발생 시 대응방안이 재난대응 매뉴얼에 포함되어 있지 않았다. 항만의 경우 처리시설이나 장비, 건물운영 등을 고려할 때, 상대적으로 폭발 및 화재위험이 높지 않다고 볼 수 있으나 확률이 낮을 뿐이지 위험이 전혀 없다고 할 수 없다. 따라서 위험평가를 통해 해당 위험의 종류가 대응 위험으로 평가되면 재난대응 매뉴얼에 포함하여 대응방안을 구축하여야 한다.

여섯째, 현재의 재난대응 매뉴얼상 선박대피협의회 및 선박대피분과위원회가 있으나 재난발생 시 이들 위원회의 가동(Activation)을 누가 결정하고, 어떤 조건에서 가동을 선포할 것인지에 대한 언급이 없다. 이러한 조건을 매뉴얼에 포함시키고, 만약 관련된 별도의 매뉴얼이 있다면 참조 형태로 연계하여 조직의 범위와 역할 및 기동 조건을 명확히 해야 한다.

일곱째, 업무효율성 측면에서 겸임 등을 정할 경우 시간적 효율성이 확보되어야 한다. 재난안전대책본부의 운영대책반장의 경우 운영본부장과 선박대피협의회 위원장 역할을 겸하도록 하고 있는데, 만약 이들 기구의 위치가 멀리 떨어져 있을 경우 양쪽 업무를 동시에 수행하기에는 어려움이 있을 것이다.

여덟째, 재난대응 단계별로 적정한 업무를 배치하여야 한다. 그럼에도 불구하고 재난대응 매뉴얼을 보면 평상 시 수행해야 하는 업무라고 할 수 있는 태풍 취약시설의 점검 정비 강화 중 일부내용, 방재교육 및 훈련과 정보체계 구축 등의 내용만 포함되어 있을 뿐이다. 이러한 업무는 재난 대응

업무가 아니라고 할 수 있다.

아홉째, 관련기관의 명칭과 위치 등 관련정보를 명확하게 하고 최신 자료로 갱신하여야 한다. 하지만 일부 내용은 최신 자료로 갱신되지 않아 관리가 잘되고 있지 않는 것으로 평가되었다.

열 번째, 유사한 재난이 발생할 경우 별도로 조직 및 기동체계를 구축하기 보다는 통일된 조직체계를 구축하고 재난의 종류에 따라 하위단위에서 활동과 역할을 구분하여 적용할 필요가 있다. 국가기반재난(화물)의 경우 ‘화물연대 운송 거부’로 인하여 발생하는 재난인데 비상대응 조직 명칭, 대비단계에 대한 조건, 조직도 등을 별도로 기술하고 있다. 하지만 재난안전대책본부와 별도로 분리해서 구성하기 보다는 전체 비상조직 대응과 동일한 틀로 구성하고 하부 대응 활동과 역할에서 분리하는 구조로 재난대응 체계를 구축하는 것이 필요하다고 평가되었다.

(3) 종합 평가 및 시사점

A항의 재난관리계획(IMP) 평가 결과 재난관리대책에 포함되고 고려되어야 하는 사항으로서 미진한 사항이 발견되었다. 그러나 미진한 사항이 발견되었다고 하여 현재의 재난관리대책에 큰 문제점이 있다고 할 수는 없다. 발견사항 이외에는 비교적 재난관리대책이 잘 수립되어 있다고 평가할 수 있다. 다만 미진한 사항에 대하여는 보완하여 재구축할 필요가 있다. 평가를 통하여 발견된 시사점을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 재난단계별 대응 대책에는 시간대별로 즉각 대응방안이 매뉴얼에 수록되어 있어야 한다. A항의 재난관리계획의 경우 재난단계를 구분하고 단계별로 대응방안을 제시하고 있으나 구체적인 사건발생 시나리오가 없었다. 효율적이고 가장 빠른 시간 내 복구가 가능하기 위해서는 시간대별 시나리오를 상정하여 대응방안을 구축할 필요가 있다.

둘째, 재난발생 시 발생가능한 모든 위험에 대한 사전평가가 필요할 것으로 판단된다. 발생위험 리스트 등을 구축하고 모의실험을 통하여 위험의 정도를 판별한 후 이를 통하여 재난관리대책을 수립하면 중요성에 따라 대응방안이 재분류 될 것이다.

셋째, 재난관리대책에 포함되는 인적 자원, 조직, 제공하는 관련 서비스 등은 명확히 기술되어 중복성이 없어야 하고 타 기관의 대응시스템과 조응할 수 있는 내용이 포함되어 유기적으로 조직이 가동될 수 있는 체계를 구축하여야 한다.

4) B항만의 재난관리대책(IMP) 평가

(1) B항 재난관리대책(IMP) 일반 현황

B항의 재난관리대책(IMP)은 그 목적을 ‘지진 및 지진해일의 발생 시 대규모 인명 및 재산피해가 발생하거나 발생 우려가 있는 사태에 대한 신속한 조치사항을 규정하여 피해를 최소화하는 것’으로 규정하고 있다.

B항 재난관리대책은 재난발생 시 재난안전대책본부를 구성하도록 규정하고 있으며 재난안전대책본부는 본부장 수준의 사장, 건설본부장, 실무수준의 상황반(항만시설팀장), 운영반(항만운영팀장), 시설반(항만건설팀장), 지원 및 홍보반(경영지원팀장)으로 구성되어 있다.

또한 재난발생 시 대응조치 및 상황보고는 ① 상황발생 신고접수 → ② B항 PA 지진대책 상황실 → ③ 현장지휘소 설치 → ④ 국토해양부 상황실로 절차화 되어 있다.

아울러 지휘체계 및 각 팀별 임무, 역할도 규정하고 있다. 재해발생 1단계에서의 재난안전대책본부장은 건설본부장이, 2단계에서는 사장이 지휘하도록 하고 있다. 한편 재해발생 단계는 재해의 종류에 따른 재해규모를

정하여 구분하고 있다. 예를 들면 지진발생 시 1단계 지진규모는 4.0~4.9, 2단계는 5.0이상, 지진해일 발생 시 1단계 규모는 7.0이상 해저지진, 예상파고 0.5m~1.0m미만, 2단계 규모는 7.0이상 해저지진, 예상파고 1.0m이상 시 등으로 규정되어 있다.

다음으로 재난발생 시 재난 유형별 조치 목록, 조치 내용, 상황보고 및 전파, 재난대응 조직 구성 및 운영, 긴급대응 조치에 세부 요구사항이 정의되어 있다.

대내외 비상연락망을 참고 자료로 넣어 이해관계자의 주요 정보가 파악되고 있다. 예를 들면 국토해양부, 소방방재청 재난상황실, 관련 지방해양항만청, 지방자치단체, 보안공사, 해상교통 관제센터, 기상대, 소방안전본부, 중앙행정기관, 유관업체로 선사, 물류기업, 대리점 등이 수록되어 있어 재난발생 시 관계기관 간 협조가 가능하도록 하고 있다.

(2) 평가

① 책임 및 권한 중복 발생

B항만의 경우 재난관리대책 내용 중 책임 및 권한의 중복 규정이 부분적으로 나타나고 있는 것으로 평가되었다.

첫째, 재난안전대책본부의 재난 1, 2단계의 위기대응 구조 중 본부장 조직의 책임과 권한이 중복되어 있다. 따라서 단계별 일관성 있는 역할 수행 및 후속되는 훈련을 통하여 책임과 권한의 일관성을 유지할 필요가 있을 것으로 평가되었다.

둘째, B항만의 재난관리대책에는 당해 항만 사고 처리 및 예방활동에 관한 지침이 사고발생 시 사고 보고 계통도에는 운영팀장, 조치반, 복구반, 점검반, 수송반, 정비팀장에게 보고·조치토록 되어 있다. 하지만 이는 평면적인 보고계통도로 평가될 수 있다. 재난발생 시 항만재해대책본부, 선박

대피분과위원회, 시설피해 시 사고수습대책반 구성 등이 동시에 가동되는 지 상위수준 조직인 항만재해대책본부의 주요 기능과 하위수준의 기능(타 시설 사고수습 대책반)이 중복되는지 면밀한 검토가 필요하고, 중간단위 조직체계 상에서 여러 경로로 분산되어 의사결정이 되는 것을 막고 상위수준에서 의사결정이 되도록 재구조화하여야 할 필요가 있을 것으로 평가되었다.

② 대체시설 확보 규정 미흡-시설 가외성(redundancy) 확보 필요

재난관리대책에는 조직가동과 관련된 시설의 이용이 불가능할 경우를 고려하여 대체적인 시설사용 가능성까지 규정하여야 한다. 이를 통하여 예측 불가한 시설파괴 시 혼란을 통제하고 즉시 조직을 재가동할 수 있기 때문이다. B항만의 경우 재난안전대책본부 구성과 활동장소가 고정되어 있는데-예를 들어, 특정건물의 회의실-재난발생 대응과정에서 불가피하게 기존 시설을 이용하지 못할 경우 이용 가능한 시설을 재난관리대책 매뉴얼에 확보하지 못하고 있는 것으로 평가되었다. 대체시설 확보는 비단 중앙통제기구(재난안전대책본부)에 한정되는 것이 아니라 전 기구나 가동조직에도 확보되어야 한다.

③ 재난발생 이전 단계의 예비조치 및 조직 구성 미흡

재난관리대책은 재난발생 시 뿐만 아니라 이전 시기부터 재난발생 가능성을 모니터링하고 이상 징후 발생 시 조기 경보할 수 있는 체제가 구축되어 있어야 한다. 그러나 B항만의 재난관리대책은 사전대응 시스템이 구축되어 있는지 발견되지 않았다.

아울러 평상 시 운영되고 있는 조직을 활용하여 사고발생 시 사고 모니터링, 유관부처 의사소통, 감시·경계·전파의 기능을 수행할 수 있도록 전환하는 조직전환 시스템이 미흡한 것으로 평가되었다. 항만에서 재난이 발생할 경우 평상 시 조직은 비상 시 조직으로 전환되어야 할 필요가 있는

데 이러한 비상조직 전환시스템이 규정되어 있지 못한 것으로 평가되었다.

④ 재난발생 시 동원 자원 체계 불분명

재난발생 시 피해를 최소화하고 빠른 업무재개를 위해서는 항만업무 및 항만업무를 지원하기 위한 기반, 예를 들면 IT, 정보, 인프라 등에 대하여 사전에 파악되어 있고 실제 재난이 발생할 경우 어떻게 이들 자원을 동원하여 피해를 최소화할 것인지 방안이 실린 조직의 구축이 필요하지만 이에 대한 규정이 미흡한 것으로 평가되었다.

아울러 실제 재난발생 시 특정 시설 마비 시 대체자원을 활용하여 수행하게 될 목적도 명확해야 하지만 이러한 규정이 미흡한 부분이 발견되었다. 예를 들면, 통신체계 마비 시 선박긴급통신망이 B항 해상교통관제센터 VHF 등의 무선통신장비를 활용한다고 되어 있는데, 선박긴급통신망이 구축되어 있는지, 구축할 예정인지 B항의 재난관리대책의 규정만으로는 판단하기 불분명한 측면이 있다. 구축 예정인 경우 어떻게 구축할 것인지 참고 문서에 재난관리계획과 함께 수반되어야 할 필요가 있다.

⑤ 의사소통 구조의 체계적 구조화 미흡

B항 재난관리대책의 경우 재난발생 시 상황보고 체계에서 일부 주요 의사결정 라인과의 의사소통 구조가 누락되어 있는 것으로 평가되었다. ‘상황보고 체계도’를 보면 재난안전대책본부의 임무 및 역할에서 규정한 상황반(재해상황 접수 및 전파)의 사고 모니터링 이후 본부장 조직으로의 의사소통 기능이 누락되어 있었다. 보완이 필요하고 좀 더 면밀한 상황보고체계 및 의사소통 구조를 구축할 필요가 있다.

⑥ 대체항만 활용의 구체성

B항만의 경우 대체항만 활용에 대한 규정이 언급되어 있다. 재난관리 대책 문건에는 항만에 재난발생 시 대체항을 지정하고 운영하도록 하고 있

다. 그런데 이때 동 항만내의 타 부두 활용 또는 인근 항만의 부두시설 이용 등으로 대체항 이용을 정의하고 있다. 하지만 대체항 활용의 적시성, 효율성 제고를 위해서는 대체항 지정 및 운영 시 타 부두 활용에 대한 운영 전략, B항 이외의 타 항만 부두시설 이용에 대한 전략이 재난관리 대책에 기술되어 있어야 하나 그렇지 못하고 있다. 막연히 대체항 이용이라는 식으로 규정되어 있다면 실제 상황발생 시 여러 번의 의사결정과 협의과정을 거쳐 대체항이 지정되고 운영될 수밖에 없을 것이다. 이 경우 재난에 대한 대응방식으로서 대체항 지정 및 운영전략은 효과가 반감될 가능성이 높다. 따라서 구체적인 대체항만 이용 및 운용전략 등이 매뉴얼에 기술되어 있어야 한다. 만약 그러한 전략이 반영된다면 ‘B항만의 대체시설 및 대체항만 지정 및 운영전략’이라는 형태로 구성될 수 있을 것이다.

⑦ 일관성 있고 체계적인 매뉴얼 구축 미흡

B항만의 재난관리대책(IMP)의 경우 대체적으로 다양한 분야에 걸쳐 대응방안을 제시하고 참고문서를 별첨하여 재난발생 시 활용하도록 하고 있다. 따라서 대응매뉴얼로서 정보의 제공 차원에서는 적정하다고 할 수 있다. 하지만 본문의 내용과 참고문서에서 수록할 내용 등에 있어 체계적 구성이 미흡한 것으로 평가되었다.

첫째, 재난발생 시 조치사항이 재난관리대책 문건 내 여러 분야에 산재해 있기 때문에 이러한 내용을 모아 일관성 있게 문서를 재구성할 필요가 있다고 평가되었다. 예를 들면 부록에 제시하고 있는 ‘B항만 00터미널 지진발생 시 가상 시나리오 상황별 조치사항’ 등은 부록이 아니라 본문에 터미널별 대응방안으로서 제시될 필요가 있다. 왜냐하면 당해 시나리오는 발생가능한 상황이고 바로 활용되어야 하지 단순 참고용으로 하기에는 내용의 중요성이 높기 때문이다.

이외에도 참고문서로 제시되고 있는 ‘언론홍보 위기관리 커뮤니케이

선'에는 위기 수준별 홍보 체크 포인트의 위기 수준이 흰색·파란색·초록색·노란색·빨간색 등 5단계로 규정되어 있다. 재난관리대책에서 규정한 재난 1단계, 2단계에 대한 체크포인트 및 미디어 대응전략과 모호하게 규정되어 있어 재난 단계별 미디어 대응전략의 일관성이 필요할 것으로 평가되었다.

둘째, 재난발생 시 이해관계자의 범위와 확보 등에 대하여 문서에 폭넓게 규정되어야 할 필요가 있다. 현재의 재난관리대책에는 재난발생 시 대외적으로 보고하기 위한 이해관계자가 국토해양부, 당해 해양항만청 등으로 파악되고 있으나 실제 항만이용자 등의 이해관계자의 연락처는 파악되지 않고 있다. 시설복구를 위한 유틸리티 공급업체(가스, 전력 등)의 주요 연락처 및 항만서비스 IT정보관련 유관단체 등도 파악되어 있어야 한다. 가능하면 항만관련 이해관계자를 폭넓게 파악하여 정보를 매뉴얼에 제시하여야 할 것으로 판단된다.

(3) 평가 종합 및 시사점

B항만의 재난관리계획(IMP)은 비교적 다양한 분야에 걸쳐 다양한 시나리오를 가상하고 이를 문서에 규정하고 있었다. 아울러 대체항 이용에 관한 기술도 구체성이 부족하고 운영전략이 제시되지 않았으나 대체항만을 언급하고 있다는 점에서 A항만에 비하여 항만이용과 관련하여 상세한 기술이 되어 있다고 평가할 수 있다.

하지만 전반적으로 매뉴얼로서의 구성상 체계성이 부족한 점이 발견되었다. 본문의 내용과 참고문서의 내용 구성상 중요도를 구분하지 못하거나 부분적으로 조직체계상 의사결정선(decision-making line)의 누락 등이 발견되었다. 이해관계자의 파악도 부분적으로 한정되어 있었다. 이러한 평가를 통하여 다음과 같은 시사점이 도출되었다.

첫째, 재난대응 매뉴얼은 통합적으로 하나의 문서에서 규정될 필요가 있다. B항만의 경우 여러 내용이 매뉴얼 상에 흩어져 있거나 다른 매뉴얼에 규정되어 있을 가능성이 있었다. 평가를 위하여 기준으로 삼은 재난관리대책 매뉴얼은 모든 상황이 통합된 매뉴얼이 아닐 수도 있었다.

둘째, 재난발생 시 최소한의 시간으로 기존 재난피해를 최소화하고 기존 기능을 복구할 수 있는 조직가동 시스템을 구축하여야 한다. B항만의 경우에도 재난관리대책 매뉴얼은 최소한의 시간 내에 조치를 취하고 항만 기능을 복구한다는 개념이 포함되어 있지 않았다. 항만기능의 복구는 완벽한 기능복구를 의미하지 않는다. 물자의 흐름상 큰 문제가 없을 상황을 만드는 것이다. 부수적인 장치나 시설의 복구는 후에 시행해도 늦지 않을 것이다. 그러나 기존 매뉴얼에는 그러한 개념이 없다.

셋째, 다양한 재난발생 시나리오를 구상하여 조치사항을 규정할 필요가 있다. 실제 재난이 발생할 경우, 그리고 그 재난의 정도가 클 경우에는 피해가 시시각각 발생하고 재난범위가 확장되므로 신속한 의사결정이 무엇보다 필요하고, 사전에 설정된 시나리오가 발생할 경우 별도의 의사결정 없이 그 시나리오상 대응을 취할 수 있도록 하는 조직 가동체계 구축이 필요하다. 그러기 위해서는 다양한 시나리오 구성 및 대책수립이 필요하다.

제 4 장 새로운 항만재난 대응 접근 전략

본 장에서는 민간 기업 차원에서 위험요소 관리 대응 전략을 참조하여 항만에서의 재난 대응 접근 전략을 모색해 보도록 한다. 민간 기업의 경우 자사의 영업 활동을 수행하는데 있어 자연 재난이나 기타 예기치 못한 사고로 인해 자사의 영업활동이 중단되지 않고 안정적으로 사업을 수행할 수 있는 대응 전략에 대해 이미 오래전부터 관심을 보여 왔으며, 이러한 차원에서 최근 비즈니스 연속성 관리 개념이 기업의 핵심 경영 전략으로 확산되고 있는 추세이다. 따라서 항만분야에서도 이러한 기업 차원의 위기 관리 대응 전략을 적극 도입하여 항만의 경쟁력을 강화시켜 나갈 필요가 있다.

1. 비즈니스 연속성 관리의 정의

1) 관리 개념

비즈니스 연속성 관리(Business Continuity Management, BCM)는 ‘어떤 발생 가능한 위험요소로부터 기업 또는 조직의 핵심 업무 기능이 단절 또는 중단되지 않고 사전에 수행 또는 계획된 수준으로 연속성을 유지할 수 있는 절차 또는 방안을 마련하는 것’으로 정의할 수 있다. 이를 구체적으로 설명하면, 태풍, 홍수, 폭풍, 해일, 가뭄, 지진 등의 자연 재해를 비롯하여 화재, 붕괴, 환경오염 등의 인적 재난으로부터 사전 예방, 대비, 대응, 복구 등을 단계별로 체계적으로 관리하는 절차를 말한다.

이러한 BCM을 구축함으로써 기대되는 효과로는 각종 재난으로부터 직접적인 피해를 최소화하는 면도 있으나, 궁극적으로 기업의 활동이 중단

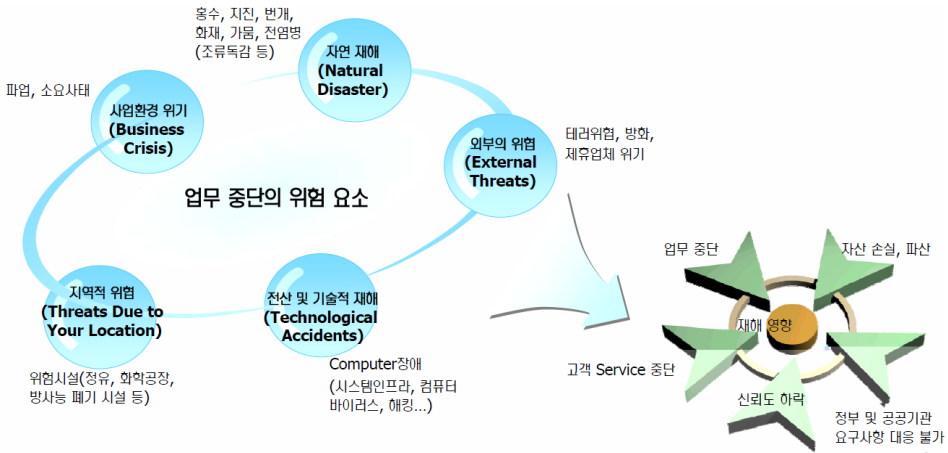
되어 발생하는 2차 피해를 최소화하는 데 핵심적인 목적이 있다고 하겠다. 일례로 2011년 5월 아이슬란드 화산폭발은 유럽 지역 항공 물류대란을 가져왔는데 이는 자연재난으로 인한 글로벌 공급망의 취약점을 보여주는 좋은 예라 할 수 있다.

즉, 재난으로부터 직접적으로 발생한 인명이나 재산 피해는 감수하고서라도 재난 직후 사업단절로 인해 파생되는 피해는 재난 당시 기업의 타 사업활동에 큰 지장을 줄 뿐 아니라, 재난 복구 이후에도 기업의 대외 신뢰도에 상당한 영향을 미치기 때문에 중요하게 관리되어야 할 핵심사항이라고 할 수 있다. 비록 기업의 입장에서 불가항력적인 상황으로 서비스를 제공하지 못할 상황이 발생하더라도 해당 기업의 서비스를 제공받고 있는 고객은 이를 쉽게 용인하기 어려운 것이 현재의 경제여건이므로 이러한 서비스 중단은 해당 기업에 치명적인 영업손실을 가져다 줄 수 있다.

또한, 비즈니스 연속성 관리는 해당 기업의 단독적인 관리 문제가 아니라 그 기업과 유기적으로 관계를 맺고 있는 외부 이해당사자³⁹⁾도 모두 하나의 관리체계 상에서 연속성이 관리될 필요가 있다.

이러한 BCM은 비단 경제활동을 수행하는 기업에 국한된 사항이기보다는 공공서비스를 제공하는 공공기관도 기존 업무의 연속성을 안정적으로 유지할 수 있는 관리체계의 구비가 필요하다는 것을 강조하고 있으며, BCM을 통해 비즈니스 안정성, 잠재적 문제 해결로 인한 비용절감, 고객 신뢰 확보, 조직의 평판 및 브랜드 가치를 향상시킬 수 있게 된다.

39) 특정 기업의 이해당사자(stakeholder)로는 해당 기업이나 조직에 직간접적으로 이해관계를 맺고 있는 대내외 조직 또는 그 조직에 종사하는 모든 당사자를 포함하는 것으로 내부 직원, 아웃소싱 기업, 투자자, 보험사, 주주, 고객, 협력사, 정부기관 등이 모두 포함된다.



| 그림 4-1 | 비즈니스 연속성 관리 개념도

2) 관리 체계

비즈니스 연속성을 관리하기 위한 구축 체계는 우선, 해당 기업에 요구되는 재난 대응을 위한 관리 요구사항 분석과 관리 대상 범위를 규정하는 것으로부터 시작된다. 즉, 재난의 유형에 따라 사건 발생 직후 기업의 영업활동에 지장을 주는 핵심요소가 무엇이며, 어느 범위까지 관리의 핵심 사항으로 두어야 하는가를 면밀하게 분석해야 한다. 또한, 재난의 규모와 피해 수준에 따라 관리해야 될 대상의 범위도 유형별로 세부적으로 정의할 필요가 있다. 비즈니스 연속성 관리의 핵심요구사항과 대상 및 범위가 결정되면 이후 세부적인 서비스 정의 및 구체적인 대응체계 수립이 이루어져야 할 것이다.

이상과 같은 비즈니스 연속성 관리체계 수립에 관련한 일반적인 개념적 절차를 도식화하면 다음과 같다.



| 그림 4-2 | 비즈니스 연속성 관리체계 수립의 일반적인 절차

3) 관리 방법

비즈니스 연속성 수준 진단을 통하여 조직의 핵심 업무활동(Critical Activity)의 연속성 확보 체계를 진단하고, 개선방안을 적용하여 조직의 비즈니스 연속성 수준을 제고할 수 있다.



| 그림 4-3 | 비즈니스 연속성 수준 진단 절차

| 표 4-1 | 주요 진단 내용

영역	진단 내용
BCM 프로그램 관리	책임할당(Governance), 조직내 비즈니스 연속성 구축, 지속적 관리 현황
조직의 이해	BIA 실시 여부 및 적절성, 핵심 업무활동 정의 현황, 위험평가 현황 위험조치 방안 현황, MTPoD, RTO 결정 현황 등
BCM 전략 결정	비즈니스 연속성 전략 결정 현황: 사람, 영역, 기술, 정보, 공급 업체, 이해관계자 등의 포함 여부
BCM 개발 및 구축	인시던트 대응체계 개발 현황, 인시던트 관리계획(IMP), 비즈니스 연속성 계획(BCP) 현황

대부분의 조직은 능동적으로 활동함에 있어 인력, 프로세스, 시장, 위험, 환경, 지리, 업무 전략의 변화에 다소 종속적이라 할 수 있다. 조직의 BCM 능력이 조직의 특성과 규모, 복잡한 대내외 관계를 지속적으로 반영할 수 있도록 하기 위해서는 그 성과가 최신이어야 하고, 정확해야 하며 또한, 완전한 것이어야 한다. 이를 위해서는 모든 이해 관계자들과 참여자들을 적극적으로 훈련시키고 이해시켜야 할 필요가 있다. 훈련 프로그램의 목적은 계획 내에 있는 모든 정보를 재검증하고, 모든 계획이 사전 연습되어야 한다는 것을 확인시키는 것으로, 훈련과정을 통해 이를 달성할 수 있게 된다.

일반적으로 BCM 역량은 훈련이 이루어지기 전까지는 신뢰할 수 없다. 훈련 프로그램을 통해 업무중단영향을 최소화하고 업무 이익을 극대화할 수 있다. 계획된 훈련 프로그램은 전체 업무에 대한 중단을 회피하는 가운데 모든 인력을 훈련시킬 수 있어야 하며, 훈련은 다양한 형태를 취하도록 해야 한다. 기술 테스트, 탁상 워크-쓰루(walk through), 그리고 완전한 실제 리허설 등의 방법을 총 동원할 필요가 있다. BCM 전략 또는 비즈니스 연속성 계획이 아무리 잘 설계되었다고 할지라도, 일련의 확고하고 실제적인

훈련을 통해서만 주의가 필요한 이슈들과 가정들을 조명할 수 있다. BCM 훈련에 시간과 조직의 자원을 사용하는 것은 각 위치의 인력들에 대한 적격성(competency)을 개발하고, 자신감을 주입하며 위기의 순간에 필수적인 지식을 전달하기 위한 전반적인 프로세스의 중요한 부분이기 때문이다. 기술적 복구 역량에 대한 유효성 점검은 훈련 프로그램의 중요한 부분이지만, 이보다 사람들의 역할이 매우 중요한 요소라 할 수 있다. 이것은 그들의 기술 수준, 역할에 대한 지식, 관리 역량이 안정적인 환경에서 훈련될 때 더욱 견고해 질 수 있기 때문이다.

일반적으로 BCM 측면에서 훈련 프로그램은 다음과 같은 적합한 활동을 필히 훈련내용에 포함시킬 필요가 있다.

- 기술적 관점: 장비가 제대로 작동하는가?
- 절차적 관점: 절차가 올바른가?
- 물류적 측면: 절차들은 논리적 방식으로 함께 작동하는가?
- 시간 계획: 각 활동이 요구하는 시간 내에 달성될 수 있는가?
- 행정 측면: 행정 절차들은 관리 가능한가?
- 인적 측면: 적절한 인원들이 관여되고, 그 인원들은 요구되는 기술, 권한과 경험을 가지고 있는가?

성공적인 훈련이 되기 위해서는 단순히 시작하고 점진적으로 상승시켜 나가는 방법을 구상해야 하며 또한, 외주 회사가 그 의무를 다할 수 있는지도 확인해야 한다. 핵심 원자재 또는 활동을 공급하는 공급업체들의 활동내역이 잘 식별되어야 하고, 외주 업체 스스로의 업무복구능력과 조직에 공급하는 서비스와 관련된 능력이 있는지도 점검대상이 된다.

| 표 4-2 | BCM의 훈련 내용

훈련 종류	프로세스	참여자	훈련 주기	복잡성
데스크점검	계획의 구조와 내용점검	계획 작성자	빈번	낮음
워크 쓰루	계획이 사용 가능한지 점검을 위해 계획의 이론을 토의	계획 작성자 및 사용자	낮음	높음
시뮬레이션	사고에 대해 이론적인 대응을 하기 위해 시뮬레이션 수행	지휘자 계획 작성자 기타 관찰자, 평가자 등 필요한 다른 사람들		
단위테스트	기술적 작업의 복구 절차 또는 복구를 확인	절차 또는 기술의 사용자들 기술자 등 필요한 다른 사람들		
단위리허설	원고를 이용하여 하나의 기술 복구 절차 또는 복구를 실행	절차 또는 기술의 사용자들 기술자 등 필요한 다른 사람들		
종단간 테스트	조직의 완전한 영역의 복구가 작동하는지 확인 (업무 프로세스, 제품, 서비스 또는 상호 연결된 기술들)	조직의 영역에 있는 사람들, 또는 업무 프로세스, 제품, 서비스, 또는 상호 연결된 기술자 등 필요한 다른 사람들		
전체리허설	원고에 따라 조직, 업무 프로세스, 제품, 서비스 또는 상호 연결된 기술들의 완전한 영역의 복구를 실행	조직의 모든 영역에 있는 인력 또는 업무 프로세스, 제품, 또는 서비스를 필요로 하는 사람들 또는 상호 연결된 기술들의 모든 사용자들		

4) BCM의 효과

BCM을 활용할 경우 규제나 법률 요구사항을 준수함으로써 조직에 실제 이익을 가져올 수 있다. 잠재적인 고객을 대상으로 자사가 비즈니스 중단 시에도 이를 해결할 수 있는 계획을 설명할 수 있는 고객이라면 경쟁적인 관계에서 우위를 얻을 수 있게 된다. BS25999-2 또는 ISO22301에 입각하

여 국제 인증을 취득하게 되면 이를 마케팅 요소로서 활용할 수 있게 되고 신규 고객들에게 큰 호감을 줄 수 있게 된다. 또한, 기존 고객으로 하여금 새 계약을 맺도록 유도할 수 있는 기회가 될 수 있다. 일반적으로 재무적인 이익은 조직의 존폐가 달린 어려운 상황에서 발휘된다. 프로세스 사이에서 중복과 누락이 있게 되면 이는 시간과 자원 관리에 있어 소비에 해당한다. 만약 그것이 업무 중단에 기인한 것이라 할지라도 모든 실패 사례는 조직의 비용으로 환산될 수 있다. 이러한 취약점을 제거함으로써 조직은 보다 탄력적이고 비용경제적인 형태로 탈바꿈하게 된다. 보다 효과적인 BCM을 구축하고 있다면 재무적인 이익은 더욱 커지게 되는데 보험자에게 기업휴지 보험에 가입하는 경우 영향을 미칠 수 있다. 이는 보험을 인수하는 영역을 제공하게 되며 증권 상에서 보험료를 절감할 수 있는 기회를 제공한다. 현재 80% 이상의 보험 브로커는 유효한 BCP를 운영 중이라면 보험료 할인이 주어질 수 있다고 설명하고 있다(BCI 2011). 정확하게 도입된 경우 BCM은 조직의 성공적인 운영에 기여할 수 있는 훌륭한 조직원을 기를 수 있다. 실제 이러한 일을 수행하고 있는 요원들의 의견에 따르면 BCM을 통해 조직 업무중단을 일으킬 수 있는 낮은 단계에 있는 리스크들을 제거할 수 있다. 실제 현업에서 근무하고 있는 직원들은 어디에 취약점이 있으며 단일 고장점이 존재하는지 그리고 이를 어떻게 해결할 수 있는지 식별할 수 있다. 그들의 생각과 의견을 반영하고 활용할 기회를 갖는다는 측면에서 그들이 기여할 수 있는 기회가 마련된다.

모든 조직은 임직원, 고객 그리고 사회와 환경을 보호해야한다. BCM은 사회적 책임(social responsibility)에 대한 안전의 일부로 다루어질 수 있으며, 업무 중단이라는 위기상황에서도 이러한 의무를 충족시키고 조직원을 관리할 수 있게 해 준다. BCM의 모든 구성요소가 업무 중단 하에서도 브랜드 평판과 이미지를 보호할 수 있도록 설계되기 때문이다.

2. 비즈니스 연속성 관리 표준

BCM이 전 세계적으로 개발되기 시작하면서 그 방법론이 점차 수렴되어가고 있는 추세이다. 2000년대 초 ‘millennium bug’가 문제될 당시 모든 고객을 대상으로 준수 여부에 대한 성명서 요청이 쇄도한 이후 BCM에 대한 접근은 동일하게 이루어질 필요성이 있었다.

이러한 배경 하에 몇몇 주요 국가를 대상으로 BCM 표준이 등장하게 되었다.

1) 영국의 비즈니스 연속성 관리 표준-BS 25999

비즈니스 연속성 관리의 중요도를 이해하고 조직 내 BCM의 구축 및 실행을 위한 기본지침으로 BS 25999라는 인증 규격이 있다. BS 25999는 비즈니스 연속성 관리에 대한 영국의 표준 인증 규격으로 영국표준협회(British Standards Institution, BSI)⁴⁰⁾에서 2006년 제정되었으며, 기업 간 또는 기업과 고객 간의 거리에 신뢰를 심어주기 위한 수단으로 최근 인증규격 획득이 기업의 브랜드 제고에 활용되고 있다.

BS 25999는 크게 BS 25999-1과 BS 25999-2로 구성되는데, BS 25999-1(code of practice)은 표준 가이드라인, 권고사항을 설명하는 실행 지침에 대해 기술하고 있으며, BS 25999-2(specification)는 상세규격으로, 조직이 직면하고 있는 모든 비즈니스 위험의 관점에서 비즈니스 연속성 목적을 달성하기 위해 반드시 수행되어야 하는 활동 및 상세요건을 기술하고 있

40) BSI는 기업과 사회의 요구사항에 기반한 표준과 표준화 솔루션을 개발하고 있는 영국의 국가 표준 기관이다. BSI는 1901년에 설립되었고 현재는 100여국에 걸쳐서 2,100명의 직원을 보유하고 있다. 특히, 재난관리 표준화와 관련하여 독립적인 관리체제와 상품에 대한 인증, 민간/국가/국제표준개발, 표준과 국제무역에 관한 정보수집 기능을 수행하고 있다.

다. BS 25999는 2006년 8월에 BS 25999-1의 시험판이 공개되었으며 이후 의견수렴을 거쳐 공식판이 제정되었으며, BS 25999-2는 2007년에 공식판이 제정되었다.

이러한 BS 25999에서는 기업의 영업활동에 영향을 줄 수 있는 사건인 비상 상황에 대해 폭넓은 해석을 도입하여 명백한 재난, 재해로 판단되기 이전에 이러한 사건을 초래할 수 있는 제반사건(incident)도 관리의 대상으로 정의하고 있다. 따라서 이러한 제반사건은 해당 기업 자사뿐 아니라, 자사와 연관되어 있는 협력사의 제반 위기상황도 포함되는 것이다.

BS 25999가 공식적으로 발표된 이후 영국, 미국, 일본, 인도 등 세계 주요 국가에서 활동하는 글로벌 기업들이 자사의 비즈니스 연속성 체계를 구축하고 표준 인증을 취득하고 있으며, 국내에서도 주로 금융권 기업과 보험회사, 공공기관 등이 BS 25999 표준 인증을 취득하고 있고 향후 그 수가 증가할 것으로 예상된다. 특히, BS 인증은 1회에 끝나는 것이 아니라 3년에 한 번씩 갱신되며, 1년마다 사후 심사를 갖는 것으로 되어있다. 따라서 BS 인증 취득 후에도 지속적으로 비즈니스 연속성에 대한 관리가 필요하다.

효과적인 비즈니스 연속성 관리가 이루어질 경우 예상되는 기대효과는 다음과 같다.

- 핵심 제품 및 서비스들은 식별되고 보호되어짐
- 효과적인 대응을 위한 사고관리능력
- 다른 조직과의 관계에 있어서 개선된 이해와 협력체계의 유지(다른 산업군, 상급기관들, 이해관계자들, 정부기관들)
- 사고대응을 위한 내부직원 훈련
- 안정적인 협력업체 관리
- 회사의 이미지 보호 및 개선
- 법률 및 규정적 요구사항 준수

- 운영 상에서의 방해요소들의 영향을 능동적으로 식별
- 사고의 영향을 최소화하기 위한 효과적인 대응
- 프로세스 연습을 통해서 신뢰성있는 대응에 대한 확신

| 표 4-3 | BS 25999-1, 2의 주요 내용

구분		주요 내용
BS 25999-1	Section 1	Scope and Applicability
	Section 2	Terms and Definition
	Section 3	Overview of Business Continuity Management
	Section 4	The Business Continuity Management Policy
	Section 5	BCM Programme Management
	Section 6	Understanding the organization
	Section 7	Determining BCM Strategies
	Section 8	Developing and implementing a BCM response
	Section 9	Exercising, maintenance, audit and self-assessment of the BCM culture
	Section 10	Embedding BCM into the organizations culture
BS 25999-2	Section 1	Scope
	Section 2	Terms and Definitions
	Section 3	Planning the Business Continuity Management System (PLAN)
	Section 4	Implementing and Operating the BCMS (DO) Actually implement ones plans
	Section 5	Monitoring and Reviewing the BCMS (CHECK)
	Section 6	Maintaining and Improving the BCMS (ACT)

| 표 4-4 | 국내 BS 25999 표준 인증업체 현황

구분		인증일자
1	기업은행	2008년 03월
2	삼성생명	2008년 03월
3	금융결제원	2009년 04월
4	삼성화재	2010년 06월
5	행정안전부 정부통합전산센터	2010년 11월
6	외환은행	2011년 03월
7	삼성증권	2011년 11월
8	LIG손해보험	2011년 12월

국가	인증기업 및 조직
영국(82)	Accuread Ltd, Agility Logistics Solutions Limited, Airbus UK Limited, Allen & Overy LLP, Allied Publicity Services, APS Group, AssetCo Plc, ATB Computing Services Ltd, Audatex (UK) Ltd, Aviation Training, International Ltd, British American Tobacco Plc, Cable & Wireless, Capita Business Services Limited, Capita Hartshead, Central Telecom Ltd Burton on Trent, Chelsea & Westminster NHS, Chess Plc, Cheyne Capital Management UK Llc, Cigna Healthcare, City of London Corporation, Community Waste, Countess Of Chester Hospital, Exlayer Limited, Experian Group Ltd, ExpertPlan, Inc., Fujitsu Services Limited, Garrison Continuity Ltd, Greenwoods Solicitors, Heriot Watt University, Homeloan Management Limited, Huntsman Tioxide Group, I F D S, Infiniti E Ltd, Jersey Telecom, Johnson Controls BBC Contract London, Kavanagh Systems Ltd, Kings College Hospital, Lancashire Constabulary, Lettergold Plastics Limited, Linklaters, Lloyds TSB Bank Plc, London Borough of Tower Hamlets, Lyons Seafoods Ltd, Matchtech Group Plc, Messier Services (UK), MHI Fellows Hallatt, Muntions PLC, Newham University Hospital, Newton IT Ltd, Nexen Petroleum UK Ltd, Northern Group Systems, Northgate Information Solutions, Oldham Primary Care Trust (NHS), Operon PD Teesport Ltd, Pearson Driving Assessments Ltd, Petrofac Limited, Practical Payroll Solutions, PwC(Pricewater houseCoopers), Progress Housing Group Ltd, Scottish Borders Council, Scottish Power Energy Retail Ltd, Sembcorp Utilities (UK) Limited, Steelhenge Consulting Ltd, Stourbridge Water Direct Ltd,Stralfors Plc, Sungard Availability Services, Taxifast, TDG, Telefónica O2 UK Limited, UCLES Cambridge Assessment, UKME Ltd, Vishay Measurements Group UK Ltd, Vocalink Bank of England Printing, Vocalink Dunstable, Vocalink Harrogate, Vocalink Rickmansworth Head Office, Vodafone Hayes RMC, Vodafone UK Limited, Watson Business Solutions Ltd, West Sussex County Council, Western Provident Association
일본(10)	FUJITSU, KOKUYO Furniture Co., Ltd., Pearson Driving Assessment, Yokohama Call Center, Hodogaya Data Center, NEC Group, Anten Corporation, NTT DATA POP CORPORATION, Create Lab Co., Ltd., Kigyō Nenkin Rengokai
미국(5)	Repligen Corporation, Citigroup, Mars Incorporated, CTI Global Business Continuity Services, ETS,
대만(3)	IBM Taiwan Corporation, SYSTEX Corporation, The Capital Group
호주(2)	Commonwealth Bank, Veolia Water Solutions & Technologies
한국(2)	IBK 기업은행, 삼성생명

| 그림 4-4 | 주요 국가별 BS 25999 표준 인증업체 현황(2009. 2 현재)

2) 미국의 비즈니스 연속성 관리 표준-ANSI/NFPA 1600⁴¹⁾

미국의 NFPA(National Fire Protection Association: NFPA)는 공공부문과 민간부문에 종사하는 6만 명의 회원을 보유하고 있으며, 이중 25%는 소방 업계 종사자로 구성되어 있다. NFPA는 세계적인 비영리규격과 표준기관이며 미국국가표준연구소(ANSI)에 의해서 승인된 표준 개발절차를 준수하고 있다. 또한, NFPA는 다양한 재해 유형에 대처할 수 있는 건축, 생명 안전, 전기 표준을 개발하고 있다.

ANSI/NFPA 1600은 “재난·응급관리체제 및 비즈니스 연속성 확보체제” 표준으로서 공공 부문과 민간 부문을 포함한 모든 단체에 산업표준으로 적용된다. ANSI/NFPA 1600은 아래와 같은 목적을 정의하고 위험과 취약성을 구체화하며 계획수립 가이드를 제공하고 있다.

- 물리적 핵심기반시설의 원활한 복원
- 다양한 재해 유형에 대처할 수 있는 인력의 건강과 안전 도모
- 경감(예방)/대비/대응/복구 4단계의 업무절차 수립
- 단기 복구 및 장기 사업 연속성 확보를 위한 관리구조로 수립

재난과 응급상황으로부터 피해를 최소화하기 위하여 ANSI/NFPA 1600은 재난관리체제의 평가, 개발, 수행, 개선과 유지에 대한 범위 등에 관한 의무사항을 정하고 있다. 미국은 다른 선진국들과의 국제표준 추진에 관한 경쟁구도 속에서 ANSI/NFPA 1600을 선도 표준으로 제시하기 위한 적극적인 전략을 수립하여 추진 중에 있다.

미국의 국토안보부(DHS), 국방부, 상공부, 주택 및 도시개발부, 중소기업

41) 이성일·김정덕, 『사업연속성을 위한 정보통신 인프라 대비체계의 국제 표준화 동향 연구』, 『정보보호학회지』, 제20권 제4호, 2010. 8.

업청 등에서는 ANSI/NFPA 1600과 관련 법에 근거한 다수의 사업 연속성 관리 지원 프로그램을 운영하고 있다(<표 4-5> 참조).

| 표 4-5 | 비즈니스 연속성 관리 표준에 기반한 민간지원 프로그램

프로그램	목적	수행기관
Hazard Mitigation Grant Program(HMGP)	스탠포드 법에 근거하여 자연재해에 영향을 받을 만한 주택과 사업장의 위험 경감 프로그램	주정부 지방정부
SBA Disaster Mitigation Loan Program	중소기업을 위한 재난 경감 융자 프로그램	중소기업청
The Flood Mitigation Assistance(FMA) Program	주택과 기업주가 소유하고 있는 부동산의 홍수보험 가입시 보험료를 할인	주정부 지방정부
National Flood Insure Program (NFIP)	홍수보험과 홍수범람원 조절 등을 통해 향후 발생될 홍수피해를 줄이기 위해 만들어진 보험 프로그램	FEMA
SBA Disaster Loan Assistance	중소기업을 위한 재난 복구비용 보조 프로그램	중소기업청
Private Sector Emergency Preparedness Program	민간부문의 대비 강화를 지원하기 위해 국토안보 부의 역할과 책임 명시	국토안보부

3) 호주의 비즈니스 연속성 관리 표준-AS/NZS 4360 HB-22142)

호주는 사업연속성 관리체계 수립 접근 방법에서 기업의 환경 분석을 언급하고 있으며 다른 국가의 표준과 비교할 때 재무적인 부분과 커뮤니케이션 전략을 분리하여 언급하는 특징이 있다. 전략을 긴급, 연속성, 복구의

42) 이성일·김정덕, 『사업연속성을 위한 정보통신 인프라 대비체계의 국제 표준화 동향 연구』, 『정보보호학회지』, 제20권 제4호, 2010. 8.

세 가지 범주로 분리하여 각각의 단계에서 실행해야 할 행동들을 규정하고 있다. 또한 호주 표준에서는 <그림 4-5>와 같이 9단계로 세분화하여 단계별로 행동 지침 및 산출물을 제시함으로써 사용자의 용이한 프로그램 적용을 지원하고 있다.

The Business Continuity Management Process		
Monitor and Review	⇒	Step 1 - 개관 • 필요성의 결정(Determining the need) • 관리 책임(Management commitment) • 프로젝트 팀(The project team)
	⇒	Step 2 - 리스크 및 취약성 분리 • 환경 분석(Environment analysis) • 리스크 및 취약성 분석/BCM 전략을 필요로 하는 리스크 식별
	⇒	Step 3 - 업무 영향력 분석 • 중요기능 및 주요 프로세스 정의 • 시간의 범위에 따른 각각의 중요업무 기능 중단 시 업무 영향력 결정
	⇒	Step 4 - 대응 전략 • 긴급 대응(Emergency Response) • 연속성 대응(Continuity Response) • 복구 대응(Recovery Response)
	⇒	Step 5 - 자원과 상호부조의 요건 개발 • 필요자원(Resource requirements) • 외부의 상호부조(External interdependencies)
	⇒	Step 6 - 연속성 계획의 개발 • 전문가 및 조직의 계획(Specialist and organization plans) • 연속성 계획(Continuity plan)
	⇒	Step 7 - 의사소통 전략 • 범위(Scope), 경로(Channels) 및 메시지 내용(Message content)
	⇒	Step 8 - 훈련 유지 및 테스트 계획 • 계획 테스트(Plan testing), 훈련(Training), 유지(Maintenance)
	⇒	Step 9 - 계획의 활성화 및 전개 • 계획 활성화(Plan activation), 관리문제(Governance issues)

자료: 이성일·김정덕, 「사업연속성을 위한 정보통신 인프라 대비체계의 국제 표준화 동향 연구」, 『정보보호학회지』, 제20권 제4호, 2010. 8

| 그림 4-5 | 호주의 사업 연속성 관리체계

이러한 표준에 기반하여 호주에서 가장 광범위하게 사용되고 있는 통합재난관리시스템(Incident Command System: ICS)은 막대한 영향력을 미치는 대규모 사건에 대한 공통적인 관리 문제점을 해결하기 위해 설계되었으며 문제점은 다음과 같다.

- 관리의 비효율적인 범위
- 서로 경쟁하는 조직구조
- 일치하지 않거나 혹은 존재하지 않는 사건 정보
- 호환되지 않는 통신 체계
- 기관들 간의 부조리하고 불합리한 서로 다른 계획
- 불명확한 권한
- 사건을 두고 경쟁하는 기관들
- 일치하지 않는 전문용어

이와 같이 호주 ICS의 체계는 사고 대응에 있어 쟁점화 된 각 기관 간 이슈를 조정할 수 있는 효과적인 방법을 제공한다. 또한 하나의 기관 간 통합사건 지휘 장소에서 개별 관할 대표자들의 통합된 지휘를 확립함으로써 다음과 같은 장점들이 나타난다.

- 단일 사건은 전체 통합재난지휘체계로 전개된다.
- 전략에 기반하여 재난을 해결한다.
- 정보의 순환과 상호 협력은 통합재난 지휘체계 내의 모든 관할대표와 기관들 사이에서 개선되고 있다.
- 통합재난지휘체계에 대해 책임이 있는 모든 기관들은 서로 우선적으로 해야 할 일과 할 수 없는 일들이 무엇인지에 대한 분별력을 가진다.

- 기관의 권한 밖의 일이나 비합법적 요구는 조정되거나 거절한다.
- 각 기관은 다른 기관의 계획, 역할, 의무에 대해서 완전히 인식한다.
- 모든 기관들의 통합되어진 효과는 하나의 “통합재난대처계획” 하에서 각 기관이 담당한 일들을 수행했을 때 최적화된다.
- 일에 대한 중복은 회피함으로써 기회 및 비용절감을 할 수 있다.

호주의 ICS 체계는 긴급 재난을 처리하는 통제(Incident Controller), 재난 정보의 분석과 수집 및 대처행동을 수립하는 계획(Planning), 재난 처리를 위한 기관 자원을 관리 및 감독하는 운용(Operations), 재난처리에 필요한 시설, 용역, 재료를 준비하는 물류조달(Logistic)로 구성된다. 이러한 유기적인 체계가 DDoS사태 같은 보안사고 발생시 우리나라에서 운영되고 있었다면 혼란을 최소화 한 상태에서 체계적 대응이 이루어질 수 있었을 것으로 판단된다.

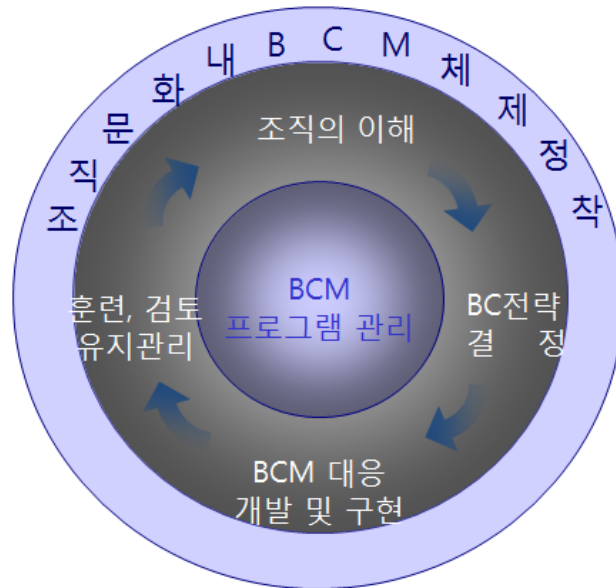
4) 비즈니스 연속성 관리의 국제표준

앞서 살펴본 영국, 미국, 호주 외에 많은 국가들이 조직 경영 시스템의 구조를 체계화하기 위해 BCM을 성문화하려는 시도를 해왔다. 비록, 미국, 싱가포르, 호주, 캐나다로부터 다른 표준들이 등장하거나 개발 막바지 단계에 있지만 2011년 현재 가장 널리 알려진 것은 영국표준협회의 BS25999라 할 수 있다.

현재, 새로운 BCM의 국제 표준인 ISO22301이 작성되는 시기에 있으며, 또한, 그 실행지침인 ISO22399가 더불어 개발되고 있다. 전문가들은 이 모든 인증 규격은 업무를 설계, 실행, 보증하기 위해 자격과 지식 있는 사람을 필요로 한다는 것을 강조하고 있다. 특히, BCM의 채택은 어떤 규제와 법규에 의해 강제되기 보다는 조직을 운영하는데 있어서 연속성을 높이기

위한 방안으로 조직의 복원력과 그에 대한 수행능력을 향상시키기 위한 기대와 의지로부터 이루어져야 한다는 것을 강조하는 측면이 강하다.

영국 BCI(Business Continuity Institution)가 제시하는 GPG(good practice guideline)은 BCM 전체 단계를 크게 두 개의 실무과정으로 설명하고 있는데, BCM 관리를 효율적으로 하기 위해서는 필히 모든 사항을 문서화해야 함을 중요한 부분으로 다루고 있다. 이는 일관성 있고 이해하기 쉬운 방식으로 수행해야 하고, 운영과 심사/검토 지원이 이루어져야 한다. 또한, 문서의 수준과 종류는 조직의 종류와 크기에 적절해야 한다. 문서화의 중요성은 BCM 측면에서 항상 강조되는 사항으로 여러 국가 또는 국제 표준기구들이 발행하는 BCM 표준에 대해 인증 받기를 희망하는 조직들에게는 특히 중요한 관심사라 할 수 있다.



| 그림 4-6 | BS25999 프레임 워크

<관리 실무>

- BCM 프로그램 관리
- 조직 문화에 BCM 체제 정착

<기술 실무>

- 조직의 이해(understanding of organization)
- BC 전략(business continuity strategy) 결정
- BCM 대응 개발 및 구현
- 훈련, 검토, 유지관리(exercising, maintaining and reviewing BCM)

3. BCM 구축 사례

1) 공공부문 사례

(1) 영국의 도시비상계획(Civil Contingency Act: CCA)

영국의 도시비상계획에 따르면 모든 로컬 기관은 위기상황에 자신들이 수행하는 공공 사회의 핵심적인 서비스를 중단 없이 제공하기 위한 계획을 준비할 법적 의무를 가지며, 만약 이러한 공공 사회의 핵심적인 업무를 담당하는 요원이거나 제3자 공급업체의 일원이라면 자신이 수행하는 업무가 돌연 중단되어 수행되지 않는 상황에서 어느 업무를 우선적으로 어떻게 수행해야 하는지 인지하도록 하고 있다. CCA상에서 리스크 관리측면은 “리스크를 효과적으로 관리하기 위해 지휘되는 문화, 프로세스와 구조”나 “조직 또는 서비스 제공이 원활히 돌아가게 하는데 미치는 리스크를 관리하기 위한 프로세스로서 중단 사태에 있어서도 업무가 계속됨을 보장하는 과정”으로 정의하고 있다(CCA 가이드스 part 1, 2004).

(2) PD Teesport BCM 사례

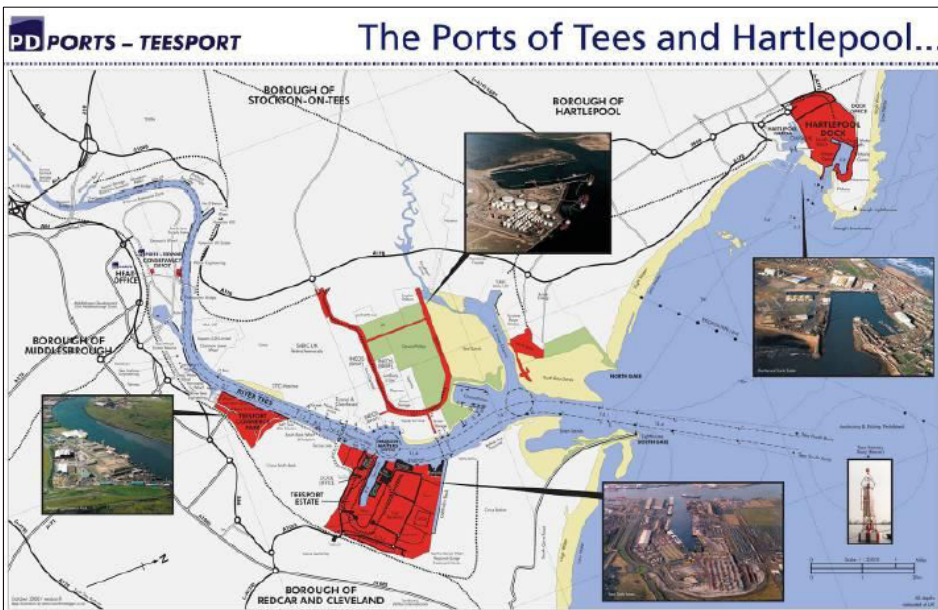
PD Teesport LTD는 Teesport & Hartlepool 항을 위한 법적 항만인가기관으로, 2010년 BSI로부터 BS25999에 기초하여 BCM을 구축하고 국제 인증을 취득한 첫 번째 항만이다. BCM 인증을 받은 PD Teesport사는 기후변화에 따라 자사가 관리하는 항만에 잠재한 리스크를 우선 추산하고, 추산된 리스크에 대해 대응 범위와 수준을 좁히기 위한 과정으로 구축이 진행되었다.

리스크 추산에서는 자사의 모든 업무를 각 세부 업무 기능으로 구분하고, 구분된 업무기능별로 리스크를 재추산하여 현재의 당면 리스크와 미래에 다가올 전망치를 모두 고려하여 적절한 대응 방안을 구상하였다. 또한, 이를 수행할 별도의 BCM 전담팀을 구성하여 업무 추진의 효율성을 높였으며, 현재 조직이 직면해 있는 리스크와 미래의 전망을 다음과 같이 예측하고 그 대응방안을 수립하였다.

- 법적 의무와 오퍼레이션: 해역 방어에 있어서의 피해와 손실
 - 기후 변동치: 해수면 상승 및 잠재적 최대 풍속 증가, 폭풍
 - 기후 변동치의 주요 영향: 인프라구조물에 미치는 영향
 - 조직에 미치는 영향 한도: 기준면 위에서의 부두의 최저 시설 표고
 - 재현 빈도: 발생이 추측됨. 확실성은 중간정도
 - 영향 내용: 잠재적으로 강함
 - 소요 영향 제어 방안: 유지관리 및 상향 조정, 파트너들과의 지속적인 커뮤니케이션
 - 리스크 가중 및 조치 필요시기: 잠재적 영향이 어느 때나 나타날 수 있으므로 지속적인 조치 활동 필요

■ 항만 운영(화물 처리)

- 기후 변동치: 강우강도, 홍수의 증가
- 기후 변동치의 주요 영향: 항 오퍼레이션
- 조직에 미치는 영향 한도: 예상하기 어려움
- 재현 빈도: 발생 가능함. 확실성은 중간정도
- 영향 내용: 잠재적으로 강함
- 소요 영향 제어 방안: 지속적인 리스크 관리, 수선 및 개선, 커뮤니케이션
- 리스크 가중 및 조치 필요시기: 기후변화 영향과 함께 증가, 잠재적으로 언제든지 가능



| 그림 4-7 | BCM국제인증을 취득한 PD Teesport

2) 민간부문 사례

(1) IBK 기업은행 사례

① 개요

2008년 3월 IBK 기업은행의 IT 영역(데이터 센터, 재해복구센터, 소산센터 포함)이 국내 최초(세계에서는 네 번째)로 IT 리스크 관리 능력에 대해 국제인증인 BS 25999를 취득했다. 이는 화재, 테러 등 대형재해나 위기 상황 발생 시에도 IT본부의 인명 및 자산을 보호하고, 핵심업무인 IT 시스템과 관련 서비스가 지속적으로 제공될 수 있는 역량을 확보한 것으로 그 대응체계가 국제수준에 부합하고 있다는 것을 인증 받은 것이라 할 수 있다.

② 인증 내용

인증 획득은 IT서비스 전 범위에 대한 것이었으며, 물리적으로는 IT센터, 대체사업장(DR시스템),⁴³⁾ 데이터 소산센터를 대상으로 기존 재해복구(DR, disaster recovery) 시스템을 포함하는 BCM 체계에 대해 표준 요구사항 충족여부를 검증한 것이다.

비즈니스 연속성 계획(BCP, Business Continuity Planning)⁴⁴⁾ TFT(내부인력 및 외부전문가)를 구성, 현황 분석에서부터 심사수행에 이르기까지 3개월 동안 인증 준비 및 수행업무를 실시하였다.

43) 회사업무의 기능이 완전 마비되었다는 상황을 가정하여 주요 핵심 업무(Mission Critical Activities)의 중단 없는 수행을 가능케 하는 ‘다른 장소의 업무공간(대체사업장)’을 말한다. 이는 본 사업장과 똑같은 시스템을 갖추고 있는 경우가 일반적이다. 금융기관의 경우 데이터 센터, 콜 센터와 전산네트워크가 연결된 것은 물론, 심지어 본점 전화번호까지 그대로 사용할 수 있으며, 비상 시 은행의 임원진으로 구성된 비상대책위원회가 집결하여 의사결정을 내릴 수 있는 위기관리 통제센터(Command Center) 역할도 병행할 수 있다.

44) BCP는 미국 월트트레이드센터가 붕괴된 9.11사태 이후 각국의 금융 당국이 어떠한 재난 및 위기 상황에서도 업무가 마비되지 않도록 안전장치를 강구하면서 주목을 받고 있는 개념으로, 우리나라에서는 “업무연속성 계획”이라는 용어로 금융감독원을 통해 2006년부터 본격적으로 도입되었다.

BS 25999 인증 획득으로 인해 대외적으로는 기업은행 영업 연속성 관리체계 및 재난관리 능력을 인정받고, 대내적으로는 IT서비스 경쟁력 강화와 비즈니스 목표 달성을 효과적으로 지원할 수 있는 기회가 되었다.

- BCM 업그레이드: 문서 표준화, 체계 선진화
- 위기관리 문화 확산: 경영진의 관심과 의지, 임직원 인식 수준 확대, 정기교육/훈련 등 BCM의 일상화
- 위기 대응능력 증대: 실질적 대응계획의 유지, 임직원의 대응능력 향상
- 대외 신인도 제고: 국제적 공신력 확보, 이해관계자들의 신뢰 상승

(2) 삼성SDI 사례⁴⁵⁾

① 개요

최근 삼성그룹의 태양광사업을 주도하면서 친환경, 에너지기업으로 변신에 성공한 삼성SDI는 2002년 지속가능경영(Sustainability Management)을 도입해 2004년부터 지속가능경영 추진사무국을 전담 조직화했다. 국내 기업으로는 최초로 DJSI(Dow Jones Sustainability Index)⁴⁶⁾에 선정됐다.

삼성SDI는 전지업계 내 경쟁사들이 화재를 비롯해 크고 작은 돌발 사태에 경쟁력을 상실하는 것을 지켜보면서 불안전성과 예측 불가능한 환경 속에서 일련의 비즈니스가 중단 없이 원활하게 진행되도록 하는 BCM 구축의 필요성을 느꼈다. 내부적인 판단 외에도 삼성SDI의 주요 고객사인

45) 유종기·이호준·신수정, “내부의 힘으로 BCM을 구축한 삼성SDI, 일본 대지진에도 흔들리지 않는 연속성을 보였다.” *Dong-A Business Review* Issue 2, No. 89, 2011. 9.

46) 세계 최대 금융정보회사인 미국의 다우존스와 세계적 자산관리회사인 스위스의 SAM이 기업의 경제·사회·환경적 가치를 종합적으로 평가하는 지속가능경영 평가지수로 전 세계적으로 권위를 인정받고 있으며 기업투자의 중요한 기준으로 활용된다.

HP, DELL, SONY, 도요타 같은 글로벌 선도 기업들이 BCM 구축을 요청해 왔다.

위기관리 역량이 기업가치평가의 척도⁴⁷⁾로 부상하는 것을 감지한 삼성 SDI는 체계적인 리스크 관리야말로 더 이상 선택이 아닌 필수라는 판단을 내리게 됐다. 삼성SDI는 2008년 3월 자체 지속가능경영 운영위원회에서 “예측불허의 사항들이 경영의 필수 비용이 되고 있다. BCM은 이런 상황에서 사업복원력을 극대화하는 고객관점의 활동이므로 잘 준비하면 회사에 기회가 될 것”이라는 합의가 이루어졌다. 이어 삼성SDI는 2008년 11월 BCM을 전격 추진하게 됐다.

② 추진 방법

삼성SDI는 계획, 분석, 개발 및 실행 단계로 BCM을 추진했다. 분석 단계에서는 업무 영향 분석(Business Impact Analysis)과 리스크 평가(Risk Assessment)를 통한 핵심업무 선정 작업이 진행됐다.

각 업무별로 인력, 설비, 서비스, 정보와 관련된 중요도를 감안해 1차 주요 업무를 선정하고 해당 업무 중단이 얼마나 전지사업에 영향을 미치는 지에 대한 정량 및 정성 평가를 실시했다. 임직원 평가를 통해 전지사업을 가장 위협하는 3대 리스크로 화재(건물과 시설의 손실), 리콜(품질문제로 인한 손실), 원부자재 수급 중단(공급망 붕괴로 인한 손실)을 우선적으로 선정해 비즈니스 연속성 전략을 수립했다.

③ BCM 주요 전략

삼성SDI의 비즈니스 연속성 전략은 크게 세 개의 축으로 구성돼 있다.

47) Standard & Poor's 신용평가 체계 중 ERM(Enterprise Risk Management) ratings, DJSI의 지속가능경영 평가범주(Risk & Crisis Management), ISO 22301 표준정립 활동(Societal security-Preparedness and continuity management systems), BS 25999 비즈니스연속성 표준(de facto standard).

위험관리 전략(Risk Management), 사업재개 전략(Business Resumption), 이해관계자 커뮤니케이션 전략(Stakeholder Communication)이 그것이다. 위험관리 전략(RM)이란 사전적인 예방활동을 강화하는 데 초점이 맞춰져 있다. 사업재개전략(BR)은 효율적인 실행 조직과 자원의 적시 공급을 통해 가능한 빠른 시간 안에 대체수단을 가동해 핵심업무 및 사업을 재개하는 ‘사고 후 전략’이다. 이해관계자 커뮤니케이션 전략(SC)은 사업 중단 상황 발생 시 이해관계자와의 적극적 커뮤니케이션을 통해 신뢰를 유지하는 전략이다.

특히 제대로 된 BCM을 위해서는 사고 후 수습 못지않게 앞 단계에서의 예방이 중요한데 삼성SDI는 BCM을 구축하면서 이 부분에 신경을 많이 썼다. 예방에 주력한 RM과 사고 후에 초점을 맞춘 BR 및 SC가 균형을 맞추도록 했다.

(4) 성공요인

삼성SDI는 BCM을 구축하면서 전체 프로세스의 가치사슬을 분석함으로써 새로운 사업 기회를 창출할 수 있었다. 프로세스의 종속성(dependencies)을 한눈에 파악할 수 있게 되자 생산성을 더욱 높일 수 있었기 때문이다. 모든 프로세스가 한눈에 들어오니 조직이 투명해지고 컴플라이언스가 높아진 측면도 있다. 과거에는 어떤 문제가 터졌을 때 정확한 예상 피해 규모를 파악하기 힘들었지만 BCM 구축 이후에는 어떤 공정에 문제가 생기면 어떤 피해가 생기는지 구체적 데이터와 함께 제시할 수 있게 되었다. 리스크를 좀 더 정형화하고 계량할 수 있게 되어 투자를 결정하는 데 있어 좀 더 신속하고 확신을 갖게 되었다는 장점도 있다.

① 위기관리를 기업문화로 확대

삼성SDI는 BCM을 일종의 기업문화로 확대했다. 전 임직원이 참여하는 모의훈련을 통해 소프트웨어 부문까지 강화했다. BCM의 핵심은 재난, 위

기상항 같은 비상시에 모든 조직이 효과적으로 움직여 실행력을 극대화하는 데 있다. 삼성SDI는 기업의 DNA를 바꾼다는 자세로 리스크 대응 자체를 경영의 일부로 인식했다. 이를 위해서는 위기 대응 플랜이나 매뉴얼만으로는 부족한데 삼성SDI는 위기별로 최악의 시나리오를 작성하고 1년에 최소 1회 가량 전 직원이 참여하는 위기대응 훈련을 실시했다. BCM을 기업 미션 및 전략과 일치시켜 일상적인 문화로 내재화한 것이다.⁴⁸⁾

삼성SDI는 다양한 관점에서 위기 시나리오를 도출한 뒤 대처 방안을 반복적으로 연습했다. 모든 위기상황을 예측하고 대비책을 세우는 건 불가능하지만 끊임없이 준비하면서 위기상황의 적응력을 높여나갔다. 특히 위기 상황에서는 업무 매뉴얼과 위기대응 지침서 등을 확인할 겨를이 없기 때문에 반복 연습을 통해 대처 방안을 몸으로 익히는 것이 중요하다.

② 내부인력을 주축으로 한 BCM 구축

CEO의 전폭적 지원 아래 우수한 인력으로 구성된 TF도 삼성SDI의 성공적인 BCM 구축의 원동력이었다. 삼성SDI는 BCM을 전담하는 부서를 따로 두고 있다. BCM 구축 초기부터 TF 멤버로 활동했던 인력이 내부 전문가로 활약하며 BCM 업무를 총괄하고 있다. 특히 삼성SDI는 제조업의 특성을 잘 반영한 BCM을 구축했다는 평가를 받고 있다. 같은 리스크를 다루더라도 조직역량에 따라 대응 방법은 천차만별이 될 수밖에 없는데 외부 컨설턴트가 아닌 내부 인력 주도 아래 BCM을 구축함에 따라 조직의 특성과 역량을 가장 잘 반영한 BCM을 구축할 수 있었다.

③ 고객의 이해를 바탕으로 한 BCM 구축

삼성SDI BCM의 첫걸음은 ‘고객에 대한 이해’로 시작되었다고 해도 과

48) BCM을 구축한 후 제대로 운영하기 위해서는 기업 내 커뮤니케이션이 중요했다. 삼성SDI는 전사적으로 커뮤니케이션을 중시하고 있으며, “사장과 직원 간의 자유로운 소통이야말로 삼성SDI가 훌륭한 회사가 되는 첫걸음”이라고 강조했다.

언이 아니다. 글로벌 선도 기업인 고객들이 주기적으로 제품공급중단 같은 공급망 리스크 등 새롭게 부각되는 주요 글로벌 리스크에 대한 대응책을 높은 수준으로 요구해온 것이 삼성SDI의 BCM 구축을 추진하게 한 자극과 계기가 되었다. 삼성SDI의 BCM은 아무리 최악의 상황이 일어나더라도 주요 고객에게 제품과 서비스, 품질, 안전을 중단 없이 제공하는 것이 근본 원칙이자 기준이다.

BCM에 대한 투자가 당장의 비용적인 효과는 없지만 고객의 BCM 요구에 대한 능동적이고 선제적인 대응을 통해 신뢰를 얻을 수 있다는 점을 고려해 BCM 구축을 서둘렀다. 궁극적으로 고객을 먼저 생각해서 시작한 BCM 구축은 삼성SDI의 위기대응역량⁴⁹⁾을 높여 전지사업 분야의 차별화된 경쟁력 확보로 이어졌다.

④ 스피디한 내부 커뮤니케이션

경영진의 경영전략과 의사결정 사항이 대거 포함되는 BCM 구축 과정에서 프로젝트를 관장하는 경영층의 지식은 업무에 상당한 영향을 미친다. 담당 임원의 BCM에 대한 학습과 이해는 업무 스피드를 높이고 불필요한 보고 및 설득의 과정을 없애는 데 크게 기여했다. 삼성SDI의 BCM 구축은 초기단계부터 벤치마킹 사례가 없는 상황에서 TF 인력들이 매주 진척 현황과 다음 주에 해야 하는 업무에 대해 담당임원에게 보고하는 형식으로 진행되었다. 이 과정에서 담당 임원은 효율적인 업무 진행을 위해 BCM의 전 과정을 학습하고 BCM을 다룬 전문 서적을 참고했다. TF 멤버들을 주축으로 BCM에 대해 각자 공부하고 지식을 공유하면서 회의는 스피디하면서도 원활하게 진행하였다. 프로젝트 시작 때는 의견 상충과 오해로 속도가

49) 기업의 위기대응역량을 주로 ‘리질리언스(resilience)’라는 용어로 표현하는데, 이는 드물면서도 큰 파장을 가져오는 충격으로부터 정상적인 기업 활동으로 돌아갈 수 있는 능력과 속도를 의미한다. 위기상황에서도 핵심적인 목표를 달성하는 역량이다. 이를 도입하기 위해 많은 글로벌 기업들이 적용하고 있는 검증된 솔루션이 바로 BCM이다.

다소 더뎠지만 이후 지식의 공유와 분배를 통해 업무 처리 속도가 확연히 빨라졌고 BCM 구축 시기도 앞당길 수 있었다.

(3) TDG사의 물류센터 BCM 구축

TDG사는 영국, 아일랜드, 스페인, 네덜란드 및 벨기에 등의 유럽 전역에 120개 거점을 운영하는 종합물류회사이다. 약 7천 명의 임직원이 근무하는 TDT는 물류 및 공급망 관리 비즈니스를 제공하는 유럽의 선도 기업으로 런던에 본사가 위치해 있다.

TDG사는 자사의 운송서비스가 배송 장소와 시간, 그리고 기타 재난 사건에 크게 구애를 받지 않고 고객의 요구사항을 최대한 충족시키는 운송 서비스를 제공할 수 있다는 장점을 알리기 위해 기존 자사의 물류센터 서비스에 대한 고객의 신뢰성을 확보하는 방안으로 BS 25999 표준을 인증받는 것이 최적의 대안인 것으로 결정하고 이를 채택하였다.

TDG사의 BS 25999 표준 인증 취득과정은 크게 대상 사업의 정의, 비즈니스 영향 평가, 위험평가 수행, 대응 계획 수립, 검증 및 개선, 인증획득, 성과분석의 과정으로 추진되었다.

① 대상 사업의 정의

TDG사가 BS 25999 표준을 인증받기 위해 선택한 자사의 관련 사업은 기존에 럭비 소재를 납품하는 물류센터의 업무를 대상 사업으로 정의하였다. 럭비 소재 사업은 영국의 최대 슈퍼마켓 체인 중 하나인 세인즈베리에 공급하는 물품을 납품하는 사업으로 이를 담당하는 국제 물류센터에서 1주당 평균 40만 개의 물품을 공급하며, 24시간 무휴로 운영되는 중앙물류센터이다.

② 비즈니스 영향 평가

럭비 소재 납품 물류센터의 비즈니스 영향 평가를 위한 첫 단계로 우

선, 업무를 수행하기 위한 기본 정보가 되는 문서처리에 대해 점검한 결과, 문서에만 의존한 업무추진은 비즈니스 연속성을 달성하는 데에는 많은 한계가 있다는 것을 인식하였다.

그래서 기존에 문서에만 의존하여 이루어진 업무내용들을 물품공급과 직접 관련된 실제적인 활동(activity) 기준으로 재구성하였다. 이에는 개별 활동 간의 중요도 수준, 주기, 서비스 내용 등을 토대로 특징에 따라 총 80개의 세부 활동으로 구분하고, 각 활동 간의 연계성에 따라 상호 선후 상관관계와 연계성을 한눈에 파악할 수 있도록 도식화 하였다.

그리고 이들 활동 중에 물류센터 업무를 수행하는 데 있어 가장 핵심적인 18개의 주요 활동(critical activities)을 재선별하고, 선별된 주요 활동은 다시 그 중요도에 따라 재분류를 하고 이들 활동 중 중단이 발생한 경우 각 개별 활동에 대한 복구 순위 및 복구 시간을 우선 정의하는 검토 과정을 수행하였다.

이상과 같은 작업 과정을 BS 25999에서는 비즈니스 영향 평가(Business Impact Analysis, BIA)라 하며, 최우선적으로 수행해야 할 작업과정이다.

| 표 4-6 | TDG사의 비즈니스 영향 평가 결과

업무활동	중요도	복구 순서	임시 재가동 허용시간	완전 정상화 시간
Review of pick volumes	Desired	1	72	7일
Shift deployment planning	Critical	2	72	7일
Space planning & creation	Critical	3	77	7일
Review of Goods In Shedule	Desired	4	72	7일
Goods in	Critical	5	89	7일
Slot release	Critical	6	90	7일
Label & putaway	Critical	7	91	7일
Debit pulling	Critical	8	92	7일
Back up paperwork	Necessary	9	92	7일
Transport planning	Critical	10	92	7일
Pick sequencing	Critical	11	95	7일

③ 위험평가 수행

비즈니스 연속성 관리 차원에서 위험평가 수행은 해당 업무에 영향을 미칠 수 있는 잠재 이벤트(event, 사건)들에 대해 정의하고 각 이벤트가 발생할 경우 업무에 어느 정도 영향이 있는지를 파악하는 것이다. 만약, 특정 이벤트가 업무에 큰 영향을 미치지 않을 경우에는 별다른 대응 방안이 필요 없겠으나, 상황에 따라서는 크게 영향을 줄 수 있기 때문에 적절한 대응 방안을 마련하여 해당 업무에 미치는 영향도를 평가해야 한다. 특히, 위험평가 수행에 있어서 이벤트 자체의 발생 가능성 분석도 중요하게 다루어져야 할 항목에 해당한다.

이러한 차원에서 TDG사는 영국 내 공공기관에서 제공하는 지역별 위험 목록(Local Risk Register)과 담당 센터 직원의 경험을 토대로 물류센터의 공급활동에 지장을 줄 수 있는 다양한 이벤트들을 정의하고 위험평가를 수행하였다. 평가 결과를 토대로 해당 이벤트에 대해 대응을 할 것인지, 한다면 어느 수준까지 할 것인지를 경영진의 의사결정 과정을 통해 결정하였다.

④ 계획서 작성

비즈니스 영향 평가와 위험평가 수행을 통해 자사의 업무가 특정 이벤트에 의해 비즈니스 연속성의 취약점이 도출되었다면 다음 단계로 연속성의 취약점을 보완할 수 있는 계획서 작성이 이루어져야 한다. 계획서 작성 시에는 기존의 업무관리 계획서를 바탕으로 비즈니스 연속성을 유지할 수 있는 새로운 계획서를 마련해야 한다. 새로운 계획서에는 최하위 레벨에서부터 최상위 레벨까지 해당 업무에 관련한 담당자와 협력업체 등의 의견 수렴을 거쳐 견고성을 높여야 하며, 이러한 계획 수립 과정에서는 관련 부서 및 사내 직원들의 참여가 자연스럽게 병행되게 된다.

⑤ 검증과 개선

TDG사는 이상의 과정을 거쳐 자사의 비즈니스 연속성 관리계획서를 5

개월 만에 완료하였으며, 계획서가 완료된 시점에서 초기 훈련을 시행하였다. 수립된 계획서에 따라 여러 가지 이벤트가 발생된 것으로 가정하고 훈련한 결과 시행과정에서 여러 가지 문제점이 도출되었으며, 이를 기존 계획서에 재반영하였고, 이후 1년 단위의 정기 훈련을 통해 지속적으로 기존 계획서를 업그레이드 하고 있다. 또한, 훈련과정에서 도출된 문제점에 대해 평소 관리 책임에 대한 담당자 지정 및 할당범위가 주어지고 있다.

⑥ 표준 인증 획득

이상의 과정을 통해 TDG사는 BS 25999 인증을 위한 물류센터의 업무 활동 정의, 비즈니스 연속성 유지를 위한 활동계획, 평가, 훈련을 통해 최종적으로 BSI 인증 심사를 수행하였다. 심사과정에서는 계획서상의 전반적인 활동이 실제 작동가능한지의 여부가 검토되었으며, 심사 결과 TDG사의 비즈니스 연속성 체계는 BS 25999의 모든 요구 사항을 충족시키는 결과를 나았으며, 이는 전 세계적으로 BS 25999 인증을 취득한 최초의 기업이라 할 수 있다.

이상의 내용에서 TDG사는 BS 25999 인증과정에서 자사 임직원에게 대해 비즈니스 연속성 체계 구축의 중요성과 내용을 알리는 계기가 되었다고 평가하고 있다. 아울러 어떠한 재해·재난 상황에서도 자사의 사업활동이 안정적으로 수행될 수 있다는 자신감을 가지게 되는 계기가 되었다고 평가하고 있다.

(4) 모건 스탠리(Morgan Stanley)

1997년에 설립된 미국의 세계 최대 투자은행인 모건 스탠리는 세계무역센터(WTC)에 본사를 두고 있었다. 2001년 발생한 9. 11테러로 인해 본사가 일시적으로 폐쇄되는 엄청난 재난을 입었으나, 본사 붕괴 직후 24시간 만에 전세계 업무를 모두 정상화시키는 놀라운 비즈니스 연속성 능력을 보

여주었다. 평소 업무연속성경영 프로그램을 자체적으로 구비하고 있었을 뿐 아니라 지속적인 훈련과정을 통해 비상상황에서도 위기 대응 프로그램이 효과적으로 가동된 결과라 할 수 있다. 또한, 본사 업무 재가동에 힘입어 뉴욕 증권거래소도 6일 만에 정상업무가 이루어져 모건 스탠리사의 위기 대응 시스템은 협력 기관의 위기에도 상당한 대응 능력을 보여준 사례라 할 수 있다.

이같이 모건 스탠리가 예상치 못한 위기를 잘 극복하고 신속한 업무정상화를 이룬 데에는 자사 내에 구비된 다섯 가지 위기관리시스템 덕분이라고 할 수 있는데, 긴급 시 대책, 비즈니스 상시 운영체제, 위기대응관리, 재무손실 분산관리, 조기경보 시스템이 그것이다.



| 그림 4-8 | 모건 스탠리의 위기관리 시스템 구축 개념

① 긴급 시 대책

모건 스탠리사가 구비하고 있던 위기 상황 대응시스템의 첫 번째는 ‘긴급 시 대책(Contingency Plan)’으로, 이 대책의 규정에는 비상대피와 비상 연락체계, 그리고 연락 두절 시 집합시간과 장소 등에 대한 세부사항들이 포함되어 있다. 이에 따라 회사에서는 단 1일 만에 직원의 거의 대부분이 사고 직후 생존여부를 확인할 수 있었으며, 지휘본부와 주요 지원부서를

뉴욕 맨하탄 인근으로 옮겨 체계적으로 사후 대응을 하였다. 특히, 긴급 시 대책의 가장 주요 사항은 바로 비상 상황 발생 시 모의훈련(Emergency Exercise)으로, 모건 스탠리사는 평소 수많은 모의훈련을 통해 시스템을 평가하고 효율적으로 개선한 결과 인명 손실에 의한 업무 공백을 최소화한 것이라 할 수 있다.

② 비즈니스 상시 운영체계

테러 이전에 모건 스탠리는 자사 업무에 필요한 모든 정보자료에 대해 백업시스템을 구비해 놓았을 뿐 아니라 주요 기능들도 분산 처리할 수 있는 시스템 체제를 구축해 놓았다. 메인 시스템과 동일한 ‘Hot side’라는 이름의 백업 시스템을 사전에 갖추고 실시간으로 진행되는 모든 업무를 백업해 별도로 보관하고 있었다. 더욱이 전산센터와 백업 시스템을 다른 지역에서 따로 운영하여 위기 상황 시 업무정상화에 큰 지장이 없도록 주요 기능을 분산시켜 놓았다. 특히, 이 같은 백업 시스템과 분산시스템 체제는 평소엔 운영비용 과다 항목으로 지적되었으나 결국, 9. 11테러와 같은 위기 상황 시 비즈니스 상시 운영 시스템 체제 구축이 모건 스탠리사의 몰락을 방지한 결과로 평가되었다. 또한, 비즈니스 상시 운영 시스템 구비의 중요성을 다시금 알리는 계기가 되었다고 할 수 있다.

③ 위기 대응관리

모건 스탠리사가 이 같은 위기 상황 시 대처 요령으로 시나리오별 행동 지침을 마련해 놓은 것으로 알려지고 있는데, 사고 발생 당시 효과적으로 대응한 결과는 다음의 몇 가지 행동에서 알 수 있다.

- i) 사건 당일 회사의 공식적인 발표가 있기 전, 모든 직원들은 합구
- ii) 본사를 제외한 모든 지사 직원들은 정상 출근
- iii) 사건 발생 하루 만에 최고 책임자 기자회견 및 회사 업무 정상화 선언

- iv) 사건 직후 이해관계자 관리, 언론 관리, 위기를 기회로 바꾸는 전략이라는 네 가지 원칙의 내용을 모두 갖춘 사전 준비된 발표
- v) 실종된 직원에 대한 중요성 강조 메시지 전달 및 사내 결속력 강화
- vi) 고객센터에 대해 점검한 결과 전혀 문제가 없음을 공지·확인
- vii) 위기상황에서 자사에 관련된 언론 인터뷰는 공식적으로 홍보책임자로 한정시킴
- viii) 사건 발생 전에 이미 예정되어 있던 경영실적 발표도 예정일에 무리 없이 진행

④ 재무위험 분산 관리

사고 직후 모건 스탠리사의 예상 피해가 가장 클 것으로 예상되었으나, 실질적인 손실액은 단지 1억 달러 미만에 불과하였다. 이는 평소 재무위험 관리의 수단으로 선물, 옵션, 스왑 등의 파생상품을 이용한 헤지(hedge)기법 등 위험분산 기법에 있어서 충분한 준비를 갖춘 결과라 할 수 있다. 이에 비해 사건에 직접적인 피해가 없는 영국 로이드 재보험사의 경우 20억 달러의 보험료 지급의 부담을 안게 되는 반대 상황이 발생하기도 하였다.

⑤ 조기경보 시스템

실제로 모건 스탠리사는 전 세계를 연결하는 네트워크와 조기경보망을 구축하고 있는데, 우리나라의 IMF 위기를 대표적인 사례로 들 수 있다. 지난 1998년 10월 홍콩 증시 폭락이 발생하자, 그 당시 주가가 견실한 상태를 유지하던 우리나라가 곧 IMF에 구제금융을 신청할 것을 예상하고 전 세계 모건 스탠리 직원들에게 긴급 메시지로 한국에 투자된 모든 주식을 신속히 매각하도록 지시한 것으로 알려져 있다.



| 그림 4-9 | 모건 스탠리의 9.11테러 당시 BCM 흐름

(5) 월마트의 사례

TDG사의 비즈니스 연속성 관리 표준 BS 25999 인증 사례 외에 다양한 분야에서 BCM 구축 효과 사례를 찾아볼 수 있다.

미국의 대표적인 유통회사인 월마트(Wall-Mart Stores, Inc.)의 경우 2005년 미국의 Gulf coast 지역을 강타한 초대형 태풍 카트리나 대응 사례를 들 수 있다. 이전까지 월마트는 미국 내 유통시장에서 중소상점에 위협이 되는 독점업체로 인식되는 부정적인 이미지가 강하게 작용하였으나, 카트리나 재난 상황에 대한 효과적인 대응으로 기업의 이미지를 전환시키는 계기가 되었다. 과거 월마트는 대형 허리케인의 피해경험을 토대로 대형 재난에 대비한 업무의 연속성 유지에 대한 철저히 준비를 갖추고 있었으며, 이러한 대응 체계 구축으로 카트리나 발생 당시 정부기관이나 구호단체의 지원보다 앞서 45대의 트럭을 통해 생수와 얼음 등 긴급 구호 물자를 즉시 수송하는 성과를 거두었으며, 뿐만 아니라 자사의 피해지역 할인점도 재난

발생 이후 48시간 이내에 70%가 운영이 재개될 만큼 비즈니스 연속성에 대한 관리가 철저하였다고 평가되고 있다.

미국의 통신회사인 Sprint Nextel의 경우 비즈니스 연속성 관리 차원에서 재난지역에 통신이 두절된 경우를 가정하여 1시간 이내에 서비스를 재개할 수 있도록 이동통신과 IP기반 통신이 가능한 전용 통신 기지국 차량 등 각종 인프라 시스템을 구비하고 있다.

(6) 인텔의 사례⁵⁰⁾

글로벌 BCM 모범사례로 꼽히는 인텔의 Business Continuty Principle에 대한 내용을 세 가지로 요약할 수 있다.

“We practice business continuity daily.”
 “Business continuity is vital to our business.”
 “Our business continuity efforts never stop.”

이 세 개의 문장은 세계 최대의 반도체 회사인 인텔의 BCM 철학을 대변하고 있다. 인텔은 비즈니스 연속성을 회사의 핵심 전략으로 인식하고 일상적인 비즈니스로 내재화해 지속적인 운영과 개선에 노력을 기울이지 않는다는 뜻이다. 삼성SDI가 강조하고 있는 BCM의 기본 철학과도 일치하는 개념이다.

50) 유종기·이호준·신수정, “내부의 힘으로 BCM을 구축한 삼성SDI, 일본 대지진에도 흔들리지 않는 연속성을 보였다.” Dong-A Business Review, Issue 2, No. 89, 2011. 9., p. 73에서 인용.

[Intel Business Continuity Principles]

- 비즈니스 연속성을 핵심 비즈니스로 조직에 내재화
Business continuity is embedded and sustained as a core business practice
- 위기관리와 복구계획이 업무절차의 일환으로 고려, 적용
Crisis management and recovery plans are integral to doing business at Intel
- 형식적이지 않고 실질적인 위기대응 실행력을 담보할 수 있는 비즈니스 연속성 계획 수립
Every Intel business group is required to have an active business continuity plan for their core business functions and processes
- 지속적인 개선활동으로 계획을 주기적으로 테스트
Business continuity plans are tested regularly as a continuous improvement process
- 전 임직원이 위기대응을 위해 교육, 훈련에 참여
Employees are trained on plan response
- 대응과 복구계획 수립을 위해서 정기적인 위험평가(Risk Assessment), 업무영향분석(Business Impact Analysis) 수행
Regular assessments are required for response and recovery plans
- 비즈니스에 영향을 줄 수 있는 새로운 리스크에 대해서는 적극적 대응을 하고 BCM 체계에 통합해 관리
New and emerging risks are integrated as part of sustaining program

제 5 장 새로운 항만재난 및 재해 대응방안

본 장에서는 항만에서 재난 및 재해가 발생할 경우 항만 비즈니스 연속성 관리 측면에서 현재의 재난대응 체계를 개선하여 항만물류 효율화를 도모하고 이를 통하여 직접적으로는 항만경쟁력을 제고하면서 궁극적으로 국가경쟁력에 기여할 수 있는 대안을 제시한다.

효과적 대안설계를 위해 앞에서 소개하고 서술한 민간기업 차원의 「비즈니스 연속성 관리(이하 ‘BCM’)」의 개념을 항만에 도입하여 이에 맞는 재난 및 재해 대응체계를 구축하는 방안을 모색한다. 또한 항만 비즈니스 연속성 관리의 개념을 정의하고 항만에서의 재난 및 재해의 범위를 정하여 기존의 기업차원의 BCM이 어떻게 항만 SOC 분야에 적용될 수 있는지 제시한다.

1. 항만 비즈니스 연속성 관리(Port Business Continuity Management: PBCM)의 도입

1) 「항만 비즈니스 연속성 관리」개념 정의

(1) BCM vs PBCM

비즈니스 연속성 관리(BCM)는 “기업의 영업 관점에서 도입된 개념으로서 여러 가지 재난 상황에서도 기업의 영업활동이 중단되지 않거나, 단기간에 정상상태로 회복하여 업무의 연속성을 유지시키는 것”으로 정의할 수 있다.

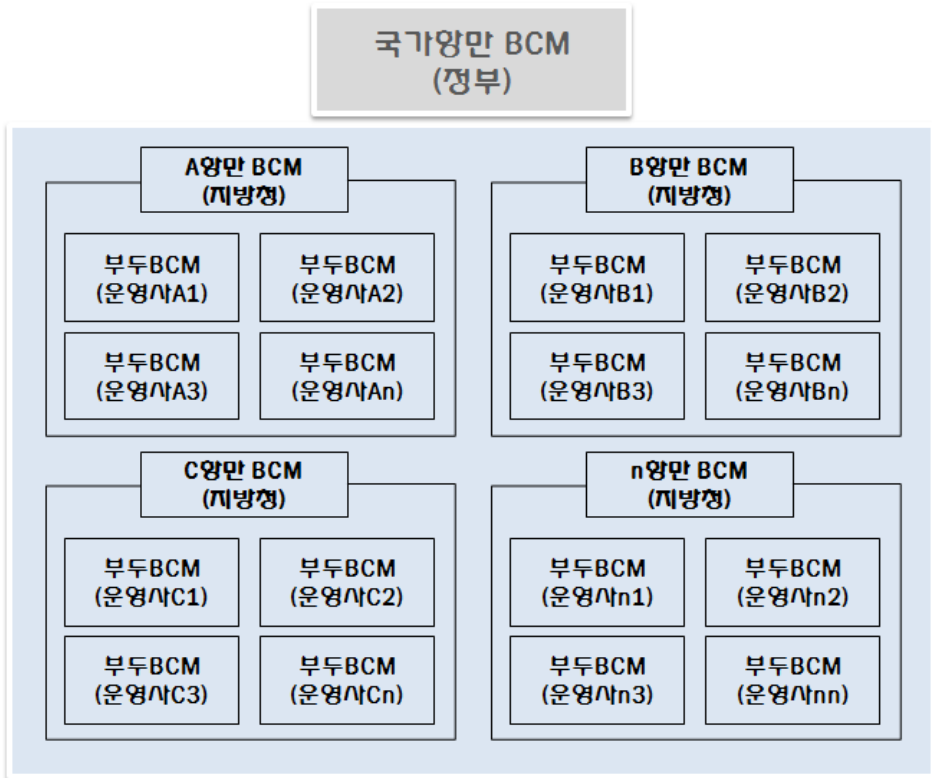
따라서 기업관점에서의 BCM의 구축은 궁극적으로 기업의 대외 신뢰

성을 높여 고객의 이탈을 방지하고 영업손실을 최소화 하는 것을 목적으로 한다. 이는 결국 수익의 극대화를 위한 모습이라고 할 수 있다.

하지만, 항만분야에 BCM을 도입하고자 할 때에는 기업적 차원에서 주로 논의되는 수익적 관점의 BCM을 그대로 도입할 수는 없다. 항만은 수출입화물의 하역이 이루어지는 국가 주요 기간시설로 유사 시 중요한 국방 시설로서 기능하며, 다양한 화물의 양적하를 위하여 여러 부두시설이 구축되어 있기 때문이다. 또한 각 부두는 국가가 개발 및 소유하고 있으나, 실제 운영은 민간기업이 담당하고 있는 등 정부와 민간의 기능이 복합적으로 얹혀있는 시설이자 공간이기도 하기 때문이다. 이러한 여건에서 화물의 실제 하역서비스를 수행하는 민간운행사 입장에서의 BCM과 국가 입장에서 수출입화물의 안정적 물류서비스 시스템을 구축하는 입장에서 BCM을 생각해 볼 수 있다.

국가로부터 부두 운영권을 취득한 민간기업 입장에서는 자사의 영업범위 내에서의 BCM 관리만을 수행하면 되지만, 국가 입장에서는 해당 항만의 모든 부두시설, 나아가 국가 전체 항만을 대상으로 부두를 효율적으로 관리해야 하므로 그 관리 범위의 영역이 민간기업 입장과 국가입장에서 매우 다르다.

<그림 5-1>과 같이 부두 운행사 입장에서는 자사가 운영하는 부두시설이 BCM의 대상이 되나, 국가기관인 지방해양항만청의 입장에서는 해당 항만을 BCM의 대상으로 보고 관리하여야 한다. 마찬가지로, 국가(정부) 입장에서는 특정 부두 또는 항만에 국한하지 않고 국내에 있는 전국의 항만을 모두 BCM의 대상으로 간주하여 국가 차원에서 항만 기능의 연속성을 유지할 수 있는 대응 방안을 수립해야 한다.



| 그림 5-1 | 항만 BCM의 개념 및 범위

대응방안 수립에 있어서도 차이를 보일 수 있다. 예를 들어, 그림에서 운영사 A1의 경우에는 자사 부두시설이 재난으로 인해 일부 훼손되었을 경우를 감안하여 자체 보완 대책을 마련한다(일반적인 의미에서의 BCM). 한편, 지방해양항만청 A 입장에서는 관리항의 특정 부두시설이 전면 중단 될 경우를 감안하여 관할 항만 내에 있는 타 부두의 시설을 활용할 수 있는 대응 방안을 마련해야 한다(항만에서의 BCM). 마찬가지로, 국가입장에서는 A항만에서 항만 재난으로 인해 항만 기능의 일부 또는 전부가 기능을 수행하지 못할 경우 전국의 타 항만의 시설을 활용할 수 있는 방안을 마련해야 한다(국가항만 BCM).

항만은 시설의 특성상 일반산업분야와 달리 동일한 인프라 여건을 갖춘 타 항만 외에는 특별한 대체제가 없는 산업분야에 해당한다.

일반 교통시설을 예로 들면, 재난으로 인해 도로망을 이용하기 힘든 경우에 철도, 항공, 해운 등 유사한 대체수단을 강구할 수 있기 때문에 교통서비스 연속성을 유지하기 다소 용이하며 마찬가지로, 대중교통 분야에서도 자가용, 버스, 지하철 등의 대체수단이 있기 때문에, 서비스의 연속성을 유지하는데 다소 융통성을 발휘할 수 있다. 그러나 항만분야에서는 특정 항만기능을 수행할 대체수단은 동일 또는 유사한 인프라를 갖춘 타 항만 외에는 별다른 대응 수단이 없다.

이러한 관점에서 보면 재난 및 재해에 의해 특정 항만의 기능이 소실되었을 경우에는 타 항만을 대체수단으로 사용해야 하는데, 항만의 기본적인 소유자는 국가이며 따라서, 국가가 항만 재난에 따른 대응 방안을 수립하여 항만 기능의 연속성 관리를 해야 할 필요성이 있다.

이러한 관점에서 본 연구에서는 항만에서 발생하는 재난 및 재해에 대응할 수 있는 효율적 재난대응 관리체계로서 항만 비즈니스 연속성 관리(Port Business Continuity Management: PBCM)체계를 설정하고 다음과 같이 정의한다.

PBCM의 정의

PBCM이란 ‘항만에서의 재난 및 재해발생 시 항만이용 선사 및 운행사 등 항만 이해관계자의 물류흐름을 끊임없이 연속성 있게 유지할 수 있도록 지원하는 관리체계’라고 한다.

(2) PBCM vs. IMP

한편, 본 연구에서 제안하는 PBCM과 IMP(Incident Management Plan)간에도 차이가 있다. PBCM이 BCM의 기본적인 원리와 목적개념을 항만의 영역으로 확대하여 재창조한 개념이라면 IMP는 그 이전 단계의 계획이라고 할 수 있다. 우리나라 항만에서의 재난관리대책은 IMP수준에 해당하는 문서라고 할 수 있다.

BS 25999-2: 2007에서 정의하고 있는 IMP는 어떤 조건을, 상황을 가정하고 그에 대한 대응방안을 문서화된 형태로 계획한 것이라고 할 수 있다. 앞에서 서술한 BS 25999-2: 2007의 IMP정의를 다시 기술하면 아래와 같다.

IMP의 개념(BS 25999-2:2007)

“재난발생시 활용하기 위하여 명확히 정의되고 문서화된 행동계획(plan of action)으로서, 재난사고관리절차(incident management process)를 집행하는데 필요한 핵심인력, 자원, 서비스 등을 포함하고 있는 것”

한편 BS 25999-2: 2007에서 정의하고 있는 BCM은 다음과 같다.

BCM의 개념(BS 25999-2:2007)

“위험이 현실화되면(재난이 발생하면) 발생할 수 있는 사업운영에 대한 영향과 조직에 대한 잠재적 위협을 확인하는 전반적인(Holistic) 관리절차로서 핵심 이해관계자의 이익과 명성, 브랜드, 가치창조행위를 보호하는 효과적인 대응능력을 가지고 (기존)조직을 복구하기 위한 틀을 제공하는 것”

이에 따르면 BCM은 위협으로부터 파괴된 상태를 복구하는 통합적인 관리절차라고 정의할 수 있다.

나아가 BS 25999-2: 2007는 BCMS를 “BCM을 구축하고, 집행하고, 운영하고, 모니터링하며, 검토하고, 유지하고 개선하는 전반적인 관리체계”라고

정의하고 있다.

따라서 IMP가 재난발생상황을 가정하여 대응할 수 있는 지원체계를 서술한 문서라고 한다면, PBCM은 항만에서 통합적 관점에서 최단시간 내에 기존시설의 복구(회복)와 브랜드, 명성 등의 유지를 가능하게 하는 복구 시스템이라고 할 수 있다. 전자가 시간의 흐름을 배제하고 있다면 후자는 시간의 흐름을 포함하고 있다고 할 수 있다. 전자가 대응전략이라면 후자는 대응전략을 넘어 기능의 회복이라는 개념을 포함하고 있다고 할 수 있다. 전자가 일면적 부분적 관리절차라면 후자는 통합적인 관점에서 접근하는 종합관리절차라는 점에서 차이가 있다.

2) ‘항만에서의 재난 및 재해’의 의미

PBCM의 관점에서 볼 때 재난 및 재해는 “국가적 차원에서 항만물류서비스의 안정적 제공을 위협할 수 있는 여러 가지 상황”이라고 정의 될 수 있다. 이에는 물리적인 자연재난(태풍, 지진, 홍수 등)이나 인적 재난으로 인해 부두의 일부 기능이 마비되거나 상당부분 훼손되는 상황으로, 해당 항만 전체의 기능이 마비되는 상황도 포함된다.

재난 및 재해의 구체적인 사례를 보면, 안벽장비(C/C)의 파손으로 선박의 하역서비스가 부분적으로 불가한 상태, 부두 안벽시설의 일부가 훼손되어 선박의 접안이안이 불가능한 상태 등 경미한 사고에서부터, 특정 부두 노동자 파업이나 항만인력 파업으로 인한 전면적인 운영 불가 상태가 있다. 또한, 물리적인 요소 이외에도 전산장애로 인한 정보수집이 가능하지 않아 항만의 기능이 일부 지장을 받는 상황도 항만에서의 재난 및 재해라고 할 수 있다.

이러한 재난 및 재해발생 시 항만의 기능은 정상적인 수준에서 일정 부분 저하될 것이며, 그 저하된 수준을 정량적(또는 정성적)으로 점검하여

재난 및 재해 수준을 최종적으로 진단한 후 그에 맞는 적절한 대응 조치를 강구해야 한다.

다시 말해, 항만에서 재난 및 재해 사례가 발생할 경우, 해당 부두시설에서 선박의 하역서비스가 불가능하게 되므로, 업무의 연속성을 위해 신속하게 대체부두 또는 대체항만을 검토해야 한다. 만약, 대체부두 또는 대체항만이 없는 경우에는 업무의 연속성은 달성할 수 없게 된다. 그러므로 이러한 항만 재난 및 재해가 발생할 경우를 대비하여 대체부두 또는 대체항만에 대한 사전 점검을 통해 적절한 대응 방안을 사전에 마련해 놓을 때 PBCM은 효율적으로 구축될 수 있다.

| 표 5-1 | PBCM 관점에서 재난 및 재해(예시)

구분		물리적 피해수준	항만기능 유지능력	대응	비고
상황 1	1번 부두 C/C 2대 파손	-5%	100%	자체 수리 및 복구	관심
상황 2	1번 선석 케이슨파손	-10%	95%	대체 선석으로 이관	주의
상황 3	1부두 노동자 파업	-20%	80%	대체 부두 마련	경계
상황 4	부산항 항만 노동자파업	-100%	0%	대체 항만 마련	심각

2. 국내 항만의 PBCM 수준 분석 및 평가

앞서 설명한 내용을 기준으로 하여 국내 주요 항만을 대상으로 PBCM 구축 수준을 진단할 수 있다.

국내 항만은 항만의 기능상 크게 무역항과 연안항으로 구분된다. 무역항의 경우 수출입 화물에 대한 서비스를 제공하는 항만으로 국가 차원에서 PBCM 구축 대상으로 중요하게 다루어야 할 기간시설이다. 이에 비해 연안항은 국내 내수화물의 처리를 위해 개발된 항만으로 무역항에 비해 그 기

능상 중요성은 상대적으로 낮다고 볼 수 있다.

따라서 본 연구에서는 일차적으로 국가 차원에서 중요한 기간 시설인 전국 무역항을 대상으로 PBCM 구축 수준을 진단해 보며, 그 중에서도 국내 컨테이너화물 처리실적에서 제1위에 있는 부산항에 대해서는 PBCM 관점에서 재난발생시 대체부두 대응수준을 세부적으로 진단해 보며, 전국 무역항에 대해서는 개략적인 대체부두 대응수준을 진단해 본다. 본 대응 수준 진단을 통해 국내 무역항의 재난 및 재해에 대비한 효과적 대응방안을 모색해 보도록 한다.

1) 부산항의 재난 대응 수준

(1) 부산항 여건

부산항은 앞서 설명한 바와 같이 우리나라 수출입 컨테이너물동량의 70% 이상을 처리하는 국내 제1의 컨테이너항만으로, 국가 차원에서 중요하게 관리해야 할 기간시설이다. 2011년 기준 부산항 컨테이너물동량은 약 1,618만 TEU으로 이들 물동량은 부산 북항과 신항에서 물동량을 나누어 처리하고 있다. 부산 북항의 경우 총 다섯 개 부두가 운영되고 있으며, 부산 신항의 경우 1단계 및 2단계 총 다섯 개 부두가 운영되고 있다.

이들 항만에서 처리할 수 있는 물동량은 공칭처리능력 기준 연간 1,557만 TEU로 실제 유효처리능력을 감안하여 25%를 추가 적용한 1,946만 TEU의 물동량을 처리할 수 있다. 따라서 유효처리능력을 고려할 때, 부산항은 2011년 실적기준으로 328만 TEU의 여유능력을 보유하고 있다고 볼 수 있다.

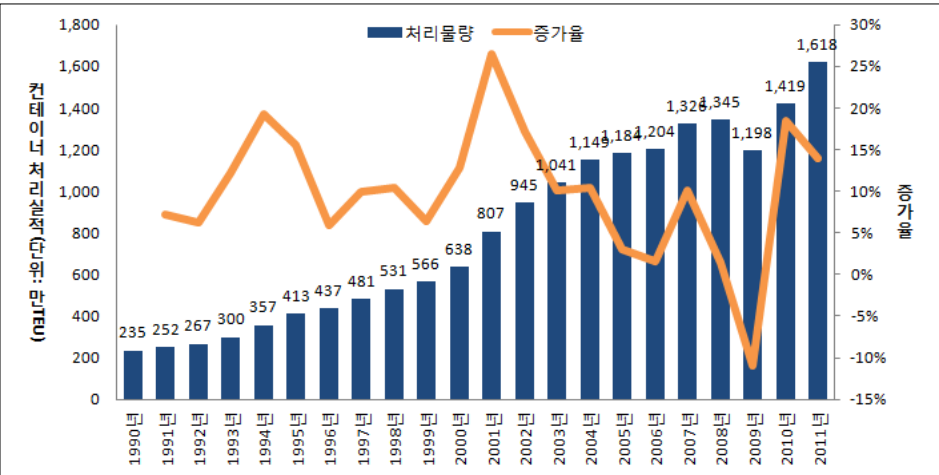


그림 5-2 | 부산항 컨테이너물동량 처리실적 추이

표 5-2 | 부산항 항만시설 현황

구분		운영사	부두길이 (m)	능력 (만 TEU)	접안규모
북항	자성대	한국허치슨(주)	1,447	170	5만 톤급 4척 1만 톤급 1척
	신선대	대한통운부산컨터미널	1,500	200	5만 톤급 5척
	감만	SBTC, BGCT	1,400	156	5만 톤급 4척
	신감만	동부부산컨터미널	826	78	5만 톤급 2척 5천 톤급 1척
	우암	우암터미널(주)	500	30	2만 톤급 1척 5천 톤급 2척
신항	1-1단계	부산신항국제터미널	1,200	135	5만 톤급 3척
	1-2단계	부산신항만(주)	2,000	276	5만 톤급 6척
	2-1단계	한진해운신항만(주)	1,100	160	5만 톤급 2척 2만 톤급 2척
	2-2단계	현대부산신항만(주)	1,150	160	5만 톤급 2척 2만 톤급 2척
	2-3단계	부산신항컨테이너 터미널(BNCT)	1,400	192	5만 톤급 4척

| 표 5-2 | 부산항 항만시설 현황(계속)

구분	운영사	부두길이 (m)	능력 (만 TEU)	접안규모
공칭능력 합계		12,523	1,557	
유효능력 합계		-	1,946	공칭×1.25
처리실적(2011)		-	1,618	
여유처리능력		-	328	유효능력-실적

(2) 부산항의 PBCM 수준 진단

이러한 여유능력을 PBCM 관점에서 보면, 외관상 부산항이 항만 재난으로 인해 부두기능의 20% 가량이 소실되더라도 항만기능의 연속성 차원에서는 큰 문제가 발생하지 않을 것으로 예상할 수 있다.

하지만 이러한 관점은 현재, 부산항 부두시설의 운영 및 관리권한이 모두 부산지방해양항만청(또는 부산항만공사)에게 있을 경우 가능한 것으로 실제 부산항 운영여건을 고려하면, 부산항 PBCM 수준은 또 다른 관점에서 보아야 한다. 부산항의 경우 부두의 소유자는 부산항만공사(BPA)이나, 실제 운영은 민간기업인 운영사에게 부두를 임대하여 운영하고 있기 때문에, 항만 재난 시 일부 부두기능 중단에 따른 대체 부두의 활용성에는 다소 문제가 있을 수 있다.

예를 들면, A운영사의 부두시설이 재난으로 인해 소실될 경우 A운영사가 처리하던 물동량이 원활히 타 부두로 이전될 수 있을 지는 점검이 필요하다. 만약, 원활히 타 부두로 이전될 수 있다고 할 경우에는 부두의 소유자인 부산항만공사에서는 특별히 관여할 권한이 없다. 또한, 민간기업인 두 운영사 간의 이해관계 충돌로 인해 물동량 이전 협상이 원활히 진행되지 못할 경우에는 물동량 이탈로 이어질 수 있고, 이는 국가 차원에서 국의 창출의 기회를 상실하는 결과로 이어지게 된다. 이외에도 비정상적인 거래관계(타 항만의 과도한 이윤 협상 요구)로 물동량 이전이 되는 경우, 부산

항의 항만하역시장 왜곡현상이 발생할 여지도 있다.

즉, 부산항의 경우 특정 부두운영사가 재난으로 인해 자사 부두가 소실될 경우 대체 부두로 사용할 타 부두에 대한 계획은 현재 수립되어 있지 않는 상황이라고 할 수 있다. 다시 말해, 재난이 발생한 이후에 수소문을 통해 대체 부두를 섭외해야 한다는 것을 의미한다.

또한, 이 과정에서 부산항만공사가 재난 직후 가장 적합한 부산항내 대체 부두를 제안할 수 있는 계획도 현재로서는 전혀 마련되어 있지 않는 실정이며, 이는 부두운영사 간의 협상(물동량 규모, 이윤 배분수준 등)을 통해 해결해야 한다는 것으로 이해할 수 있다. 만약, 운영사 간 협상난항으로 신속한 대응이 이루어지지 못하는 경우에는 부산항의 항만기능의 연속성은 달성할 수 없게 되며, 이는 결국 부산항의 대외 신뢰성 저하뿐만 아니라 더 나아가 국가 항만산업에 타격이 클 것이다.

| 표 5-3 | 부산항 PBCM 수준 진단

구분		계획수립	대응수준	대응소요기간	평가
대체부두 대응력	운영사	없음	재난 발생 시 수소문	수시간~수일	낮음
	부산항만공사	없음	운영사 간 협상문제	-	낮음
	지방해양 항만청	무관	-	-	-
대체항만 대응력	운영사	없음	재난 발생 시 수소문	수시간~수일	낮음
	부산항만공사	없음	운영사 간 협상문제	-	낮음
	지방해양 항만청	무관	-	-	-

(3) 부산항의 대체항만 확보 수준 진단

부산항의 경우 주요 기능은 수입, 수출 및 환적컨테이너를 처리하는 것으로 부산항의 이러한 기능을 가장 유사하게 보완할 수 있는 항만으로는 광양항, 울산항, 마산항 등이 있다. 특히, 광양항은 지원 대상 항만 중 부산

항과 가장 근접한 위치에 있을 뿐 아니라, 처리능력과 여유능력 면에서 부산항의 일부 물동량을 일시적으로 충분히 보완할 수 있기 때문에 부산항과 광양항은 상호 보완기능을 수행하기에 적절한 대체 항만으로 볼 수 있다. 아래 표에서 광양항의 경우 처리물동량은 약 208만 TEU로 유사 시 광양항 기능이 중단되더라도 부산항이 광양항 기능의 100%를 모두 수행할 수 있으며, 반대로 부산항의 경우 부산항 기능의 28.9%가 중단되는 상황이 발생하더라도 광양항이 이를 대신할 수 있다.

따라서 항만 BCM 관점에서 부산항과 광양항 간 사전 지원 계획을 구체적으로 수립하여 국내 컨테이너항만 기능의 연속성 관리의 신뢰성을 대내외적으로 확보할 수 있을 것이다. 마찬가지로, 부산 북항과 신항, 또는 북항 내 타 부두 간을 대상으로 상호 지원 계획을 수립하여 연속성 관리 계획을 수립할 수 있을 것이다. 그러나 현재 국내 항만의 경우 이러한 PBCM관점에서의 대체부두 계획은 구체적으로 수립되어 있지 않는 실정이다.

| 표 5-4 | 컨테이너 PBCM 구축(예시)

구분	공칭처리능력 (만 TEU)	유효처리능력 (만 TEU)	처리실적 (2011년, 만 TEU)	여유능력 (만 TEU)	대체수준 (%)
부산항	1,557	1,946	1,618	328	28.9
광양항	540	675	208	467	157.7

2) 전국 무역항의 재난 대응 수준

(1) 전국 항만의 PBCM 수준 진단

부산항 PBCM 수준 진단과 동일한 방법으로 전국 29개 무역항을 대상으로 항만의 특성을 고려하여 BCM 수준을 진단한 결과는 다음과 같다.

항만 PBCM 진단 결과 전국 29개 무역항의 경우 해당 항만의 물동량 증가 전망을 토대로 부두개발 계획만 수립되어 있을 뿐 항만 재난 시 처리

화물부두의 특성을 고려한 대체 부두 및 대체 항만에 대한 구체적인 사전 계획은 수립되어 있지 않은 것으로 조사되었다. 또한, 항만법 상 10년 단위로 수립되는 전국 항만기본계획에서도 항만의 재난 및 재해 발생 시 부두 간, 항만 간 대체 수단에 대한 전략적인 접근도 고려되고 있지 않은 실정으로 파악되었다.

결과적으로, 국내 항만은 재난 시 항만 기능의 회복을 위한 복구차원의 비상대책반 구성·운영 수준에 머물고 있는 실정으로, PBCM 관점의 항만기능 연속성 관리는 매우 취약한 상태로 평가될 수 있다. 따라서 PBCM 차원에서 적절한 대응방안 마련이 필요하다고 할 수 있다.

표 5-5 | 전국 무역항 BCM 수준 진단(예시)

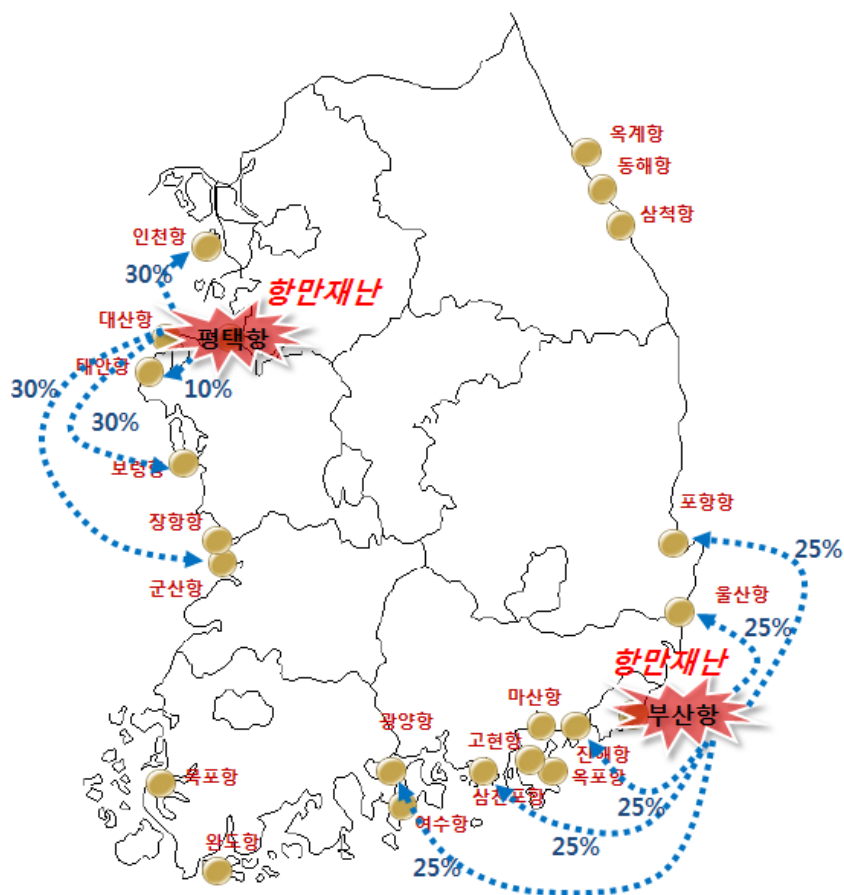
구분		관할항만 관리청	항만공사	대체부두 계획수립	대체항만 계획수립	평가
1	경인항	인천지방해양항만청		없음	없음	낮음
2	인천항	인천지방해양항만청	IPA	없음	없음	낮음
3	평택·당진항	평택지방해양항만청		없음	없음	낮음
4	대산항	대산지방해양항만청		없음	없음	낮음
5	장항항	군산지방해양항만청		없음	없음	낮음
6	군산항	군산지방해양항만청		없음	없음	낮음
7	목포항	목포지방해양항만청		없음	없음	낮음
8	여수항	여수지방해양항만청	YGPA	없음	없음	낮음
9	광양항	여수지방해양항만청		없음	없음	낮음
10	마산항	마산지방해양항만청		없음	없음	낮음
11	부산항	부산지방해양항만청	BPA	없음	없음	낮음
12	울산항	울산지방해양항만청	UPA	없음	없음	낮음
13	포항항	포항지방해양항만청		없음	없음	낮음

| 표 5-5 | 전국 무역항 BCM 수준 진단(예시)(계속)

구분		관할항만 관리청	항만공사	대체부두 계획수립	대체항만 계획수립	평가
14	동해·묵호항	동해지방해양항만청		없음	없음	낮음
15	호산항	강원도청		없음	없음	낮음
16	삼척항			없음	없음	낮음
17	옥계항			없음	없음	낮음
18	속초항			없음	없음	낮음
19	태안항	충청남도청		없음	없음	낮음
20	보령항			없음	없음	낮음
21	완도항	전라남도청		없음	없음	낮음
22	삼천포항	경상남도청		없음	없음	낮음
23	통영항			없음	없음	낮음
24	장승포항			없음	없음	낮음
25	옥포항			없음	없음	낮음
26	고현항			없음	없음	낮음
27	진해항			없음	없음	낮음
28	제주항	제주특별자치도청		없음	없음	낮음
29	서귀포항			없음	없음	낮음

(2) 전국 항만의 대체항만 확보 수준 진단

PBCM 관점에서 국내 무역항을 대상으로 대체항만의 수준을 검토할 필요가 있는데, 대체항만의 수준이란 특정 항만이 재난으로 인해 항만 기능을 상실할 경우 타 항만에서 이를 대신 처리할 수 있는지의 여부로 시설의 여유가 많을수록 대체항만의 수준은 높다고 할 수 있다.



| 그림 5-3 | 항만 재난 시 대체부두 개념도(물량이전)

우선, 전국 29개 무역항의 항만시설 여유능력을 산정해 보면, 2010년 국내 무역항의 총 항만시설 보유능력은 9억 779만 톤으로 처리수요 7억 9,293만 톤에 비해 12.7%의 시설 여유가 있는 것으로 집계된다. 이는 29개 무역항의 항만시설 중 12.7%에 해당하는 시설이 재난에 의해 소실되더라도 산술적으로 타 항만에서 흡수 처리가 가능하다는 것으로 해석할 수 있다.⁵¹⁾ 그러나 여기서 주안점은 특정항만의 기능이 소실될 경우 해당 항만의 물량을 타 항만에서 흡수 처리가 가능한 지를 검토해 보아야 한다는 것

이다. 이러한 관점에서 보면, 부산항의 경우 재난으로 인해 항만기능이 소실될 경우 산술적으로 부산항 처리물량의 45.2%만이 국내 타 항만에서 흡수처리가 가능하며,⁵¹⁾ 나머지 54.8%를 수용할 항만이 없다는 점을 알 수 있다. 마찬가지로, 광양항의 경우에도 93.9%만이 타 항만에서 처리될 수 있으며, 나머지 6.1%는 처리가 불가능한 상황이 된다는 점을 알 수 있다. 재난으로 인해 1개 항만의 기능이 전면 마비되는 다소 극단적인 상황으로 볼 수 있으나, 결국 국가 항만기능 연속성 관점에서 보면, 부산항 또는 광양항이 재난으로 인해 항만기능이 마비되는 상황이 발생할 경우 원활히 대체할 타 항만이 없다는 점을 단적으로 보여주는 것이라 할 수 있다.

| 표 5-6 | 2010년 전국 무역항의 항만시설 공급 및 수요

지역	구분	규모(톤)			여유율 (%)	대체율 (%)
		시설	수요	여유		
1	서 해 권	경인항	-	-	-	
2		인천항	96,815	85,521	11,294	11.7
3		평택당진항	69,383	47,109	22,274	32.1
4		대산항	10,572	14,961	-4,389	-41.5
5		태안항	11,655	12,538	(883)	-7.6
6		보령항	10,642	13,919	-3,277	-30.8
7		장항항	2,043	1,212	831	40.7
8		군산항	20,124	17,579	2,545	12.6

51) 물론, 항만의 지리적 인접성을 가늠하여 물량의 이전처리가 여의치 못한 점을 감안한다면, 실질적으로 흡수 처리 가능한 수치는 12.7%보다 훨씬 낮아질 것으로 예상할 수 있으며, 또한, 화물의 품목별로 특화된 부두가 특화된 점을 감안하면, 대체성이 매우 낮아질 수 있기 때문에, 실질적인 대체율은 상당히 낮아질 수 있다고 보아야 한다.

52) 부산항의 경우 지리적 근접성으로 보면 북항과 신항으로 구분된다. 따라서 실질적으로 재난으로 인해 항만기능이 마비될 경우는 북항과 신항 중 1개 지역으로 간주하여 대체수준을 산정할 필요가 있으며, 타 항만의 경우에도 지리적 근접성을 고려하여 실질적인 대체수준을 산정하고 항만기능의 연속성 관점에서 안정성을 가늠해 보아야 할 것이다.

| 표 5-6 | 2010년 전국 무역항의 항만시설 공급 및 수요(계속)

지역		구분	규모(톤)			여유율 (%)	대체율 (%)
			시설	수요	여유		
9	남 해 권	목포항	15,624	13,359	2,265	14.5	100.0
10		완도항	335	619	-284	-84.8	100.0
11		제주항	2,129	1,230	899	42.2	100.0
12		서귀포항	833	420	413	49.6	100.0
13		광양항	177,336	122,537	54,799	30.9	93.9
14		여수항	4,178	1,036	3,142	75.2	100.0
15		삼천포항	19,854	24,724	-4,870	-24.5	100.0
16		통영항	62	241	-179	-288.7	100.0
17		고현항	992	2,927	-1,935	-195.1	100.0
18		마산항	16,729	12,764	3,965	23.7	100.0
19		진해항	3,292	839	2,453	74.5	100.0
20		옥포항	1,398	4,603	-3,205	-229.3	100.0
21		장승포항	-	-	-		
22		부산항	259,918	254,615	5,303	2.0	45.2
23	동 해 권	울산항	56,735	57,478	-743	-1.3	100.0
24		포항항	86,649	62,342	24,307	28.1	100.0
25		호산항	-	-	-		
26		삼척항	8,643	6,181	2,462	28.5	100.0
27		동해묵호항	21,702	27,533	-5,831	-26.9	100.0
28		옥계항	9,992	6,607	3,385	33.9	100.0
29		속초항	325	32	293	90.2	100.0
계		전국항	907,960	792,926	115,034	12.7	

주: 대체율은 해당 항만의 물량을 전체 여유량으로 나눈 값임

자료: 「제3차 전국 항만기본계획(2011~2020)」, 국토해양부

또한, 이러한 항만기능의 연속성 수준은 현재의 항만기본계획상 2020년경에는 상황이 더욱 열악해 질 것으로 예견된다는 점이다. 정부에서 계획하고 있는 ‘제3차 항만기본계획(2011-2010)’에 따르면, 2020년 전국 무역항의 총하역능력은 13억 424만 톤이 될 것으로 예상되며, 예상 시설수요는 12억 5,233만 톤으로 시설 여유율이 4.0%가 될 것으로 분석된다. 이는 <표

5-6>과 같이 현재의 시설 여유율 12.7%보다 매우 낮은 수준이라고 할 수 있다.

| 표 5-7 | 2020년 전국 무역항의 항만시설 공급 및 수요

지역		구분	규모(톤)			여유율 (%)	대체율 (%)
			시설	수요	여유		
1	서 해 권	경인항	17,183	16,018	1,165	6.8	100.0
2		인천항	120,764	109,205	11,559	9.6	47.5
3		평택당진항	101,033	125,247	-24,214	-24.0	41.4
4		대산항	24,574	20,736	3,838	15.6	100.0
5		태안항	18,506	17,999	507	2.7	100.0
6		보령항	17,493	17,068	425	2.4	100.0
7		장항항	2,043	1,529	514	25.2	100.0
8		군산항	29,122	26,797	2,325	8.0	100.0
9	남 해 권	목포항	24,410	19,908	4,502	18.4	100.0
10		완도항	335	631	-296	-88.4	100.0
11		제주항	1,632	855	777	47.6	100.0
12		서귀포항	833	271	562	67.5	100.0
13		광양항	243,522	215,100	28,422	11.7	24.1
14		여수항	-	-	-	-	-
15		삼천포항	20,515	21,137	-622	-3.0	100.0
16		통영항	523	494	29	5.5	100.0
17		고현항	1,453	4,716	-3,263	-224.6	100.0
18		마산항	23,833	17,574	6,259	26.3	100.0
19		진해항	6,200	4,421	1,779	28.7	100.0
20		옥포항	1,398	3,846	-2,448	-175.1	100.0
21		장승포항	-	-	-	-	-
22	부산항	383,354	400,141	-16,787	-4.4	13.0	
23	동 해 권	울산항	88,817	80,496	8,321	9.4	64.5
24		포항항	99,092	85,810	13,282	13.4	60.5
25		호산항	17,994	5,393	12,601	70.0	100.0
26		삼척항	8,643	7,658	985	11.4	100.0
27		동해묵호항	40,650	40,501	149	0.4	100.0
28		옥계항	9,992	8,643	1,349	13.5	100.0
29		속초항	325	140	185	56.9	100.0
계		전국항	1,304,239	1,252,334	51,905	4.0	

자료: 「제3차 전국 항만기본계획(2011~2020)」, 국토해양부

주: 대체율은 해당 항만의 물량을 전체 여유량으로 나눈 값임

이 경우 2010년에는 부산항과 광양항의 2개 항만을 대체할 항만이 부족하였으나 2020년경에는 부산항과 광양항을 포함하여 인천항, 평택·당진항, 울산항, 포항항 등 총 6개 항만이 대체부두가 없어지는 상황으로 확산된다. 따라서, 항만기능의 연속성 차원에서 대체부두의 확보가 필요하다고 할 수 있다.

결론적으로 말하면, 국내 무역항의 시설개발규모를 고려할 때, 항만기능의 연속성 관점에서 특정 항만이 재난으로 인해 기능이 마비될 경우를 대비하여 대체항만의 수준을 더욱 높일 필요가 있다는 것이다. 그러나 현재의 국내 무역항의 시설확보전략은 해당 항만의 화물 수요에만 국한하여 수급계획을 고려하고 있기 때문에 항만기능의 연속성 관점에서는 매우 취약한 수급계획으로 평가될 수 있다.

3. 새로운 항만재난 및 재해대응 방안

앞서 살펴본 바와 같이 국내 항만의 경우 BCM 관점의 대응력은 매우 취약한 상태로, 항만기능 연속성 관리 차원에서 적절한 대응방안 마련이 필요하며, 항만에서 재난 및 재해 발생 시 기능 회복을 위한 복구 차원의 대응방안 외에 대체 부두 및 대체 항만을 포함한 총체적인 지원 계획이 필요하다고 할 수 있다. 본 절에서는 PBCM관점을 도입하여 항만의 재난 및 재해 시 필요한 대응방안을 제시하고자 한다.

1) PBCM을 도입한 항만에서의 재난 및 재해대응 매뉴얼 개선

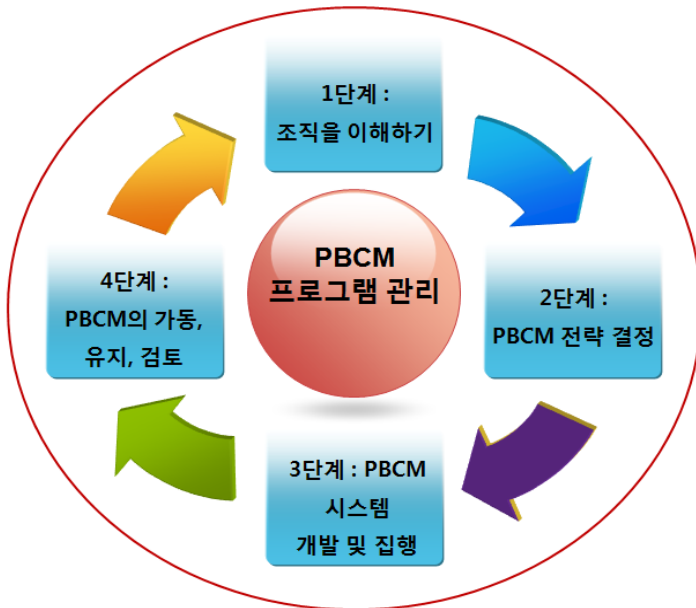
(1) 필요성 및 개선 방향

현행 우리나라 주요 항만의 항만 재난 및 재해 대책은 항만업무의 연

속성 유지를 위한 목표가 포함되어 있지 않다. 재난 발생이라는 사고에 초점을 두고 피해를 최소화하는데 목적을 두고 있다.

항만의 경우 내륙 및 해안을 이어주는 물류의 연계점이므로 단순히 피해 최소화의 관점에서 재난에 대비하기 보다는 물류의 신속한 회복에 초점을 두어야 한다. 따라서 개념적으로는 창고파손, 부두파손, 장비훼손 등의 일시적인 물적 피해가 증가한다고 할지라도 화물 양·적하 활동이 지속될 수 있는 시스템의 구축이 무엇보다 필요하다.

이를 위해서는 상술한 PBCM개념이 재난 및 재해대응 매뉴얼에 포함되도록 개편되어야 한다. 이러한 개념이 포함된 재난 및 재해대응 매뉴얼을 만들기 위해서는 몇 가지 중요한 사항을 고려하여야 한다. 이러한 고려는 i) PBCM 시스템 계획수립 - ii) PBCM 시스템 실행 - iii) PBCM 시스템 모니터링 및 검토 - iv) PBCM 시스템 유지 및 개선 등 모든 단계에서 이루어져야 한다.



| 그림 5-4 | PBCM의 생애주기

(2) PBCM 시스템 계획수립 단계

① PBCM 시스템 구축 및 관리

이 단계에서는 PBCM 시스템의 경계를 정의하고, 목적이 분명히 언급되어야 한다. 아울러 최고위 수준의 명령이 수반되고, 자원이 배분되어야 한다.

가. PBCM 시스템의 범위와 목적

항만공사 등은 i) 업무 연속성을 위한 요구사항, ii) 조직의 목적과 의무, iii) 수용 가능한 수준의 위험(Risk), 법령의 권한을 갖는 의무, iv) 핵심 이해관계자의 이익(interests) 등을 고려하여 PBCM 시스템의 범위를 정의하고 업무 연속성 대상을 구축하여야 한다.

나. PBCM 시스템 정책

최고위 수준의 관리자가 PBCM 정책에 헌신할 것을 언급하여야 한다. 아울러 조직의 업무 연속성 대상과 업무 연속성의 한계와 배타성을 포함한 범위 등을 포함하여야 한다. 한편, PBCM 시스템 정책은 최고 관리자의 승인을 얻어 모든 참여자들과 의견교환이 이루어져야 하며, 수립된 계획에 중요한 변화가 발생하면 그 계획은 재검토 되어야 한다.

다. 자원의 제공

PBCM 시스템 구축을 위해 필요한 자원을 결정하고 제공해야 한다. PBCM의 역할, 책임, 기관 등이 정의되고 내용은 문서화되어야 한다.

최고 의사결정자는 PBCM 정책을 펼치는 데 적절한 사람을 선정하고 이를 집행하고 관리할 수 있도록 하여야 한다.

라. PBCM 구성원의 경쟁력

업무 연속성 책임을 부여받은 직원이 다음과 같은 조치를 취함으로써

요구된 업무를 달성하는 데 경쟁력이 있도록 하여야 한다.

첫째, 경쟁력 확보를 위해 필요한 요소의 결정

둘째, PBCM역할과 책임을 부여받은 개인에 대한 훈련수요 분석

셋째, 훈련의 시행

넷째, 필요한 경쟁요소가 달성되었는지 확인

다섯째, 교육, 훈련, 기술, 경험, 자질 등에 대한 기록물 유지

② PBCM 시스템의 조직문화 구현

PBCM 시스템을 현재의 일상적인 운영절차에 이식하여야 한다. 그래야 PBCM 시스템이 잘 작동될 수 있다. 아울러 조직의 핵심가치가 되도록 하는 데 있어 다음의 노력을 기울일 필요가 있다.

첫째, PBCM에 대한 지속적인 교육과 정보 프로그램 시행이 필요하며 PBCM 전파의 효과를 평가하여야 한다.

둘째, PBCM 목적 달성의 중요성에 대하여 구성원과 의사소통해야 하며, 지속적인 개선이 이루어져야 한다.

셋째, 구성원들이 조직의 업무 연속성 목적 달성에 얼마나 기여하는지 확실히 인식시켜야 한다.

③ PBCM 시스템의 문서화 및 기록

PBCM의 효과적인 운영 및 집행을 위한 명확한 증거를 제시하기 위하여 문서화 및 기록 작업이 필요하며 i) PBCM의 범위와 대상 그리고 절차, ii) PBCM 정책, 자원의 제공, iii) PBCM 구성원의 경쟁력 및 관련된 훈련 기록, iv) 업무 영향 분석, 리스크 평가, v) 업무 연속성 전략, vi) 재난 시 반응 구조, vii) 업무 연속성 계획(BCP) 및 재난 관리 계획(IMP), viii) PBCM 활동, ix) PBCM 구조의 유지와 검토, x) 정기 감사, xi) PBCM의 관리 검토, xii) 지속적인 개선안에 대한 기록 작업 등이 이에 해당한다.

(3) PBCM 시스템의 집행 및 운영

이 단계에서는 항만관리자가 핵심적인 행동과 핵심 산출물과 서비스를 지원하기 위하여 필요한 자원을 규정할 수 있도록 하고, 서비스와 산출물에 위협이 되는 요인을 이해하는 것을 목표로 하여야 한다.

① 조직에 대한 이해

가. 업무영향분석

업무 영향 분석(Business impact analysis)이 필요한데 이를 위해서는 다음의 사항이 준수되어야 한다.

i) 적절한 방법론이 구축되어 있어야 한다.

ii) 핵심 산출물과 서비스를 지원하는 행동을 규정하고, 이러한 행동에서 초래되는 영향을 규정하여야 한다.

iii) 재난으로 인하여 발생하는 혼란한 시간 중 최대한 견딜 수 있는 시간을 구축하여야 한다. 따라서 재난 시작 후 업무재개를 위해 필요한 최대한의 시간과 최소한의 견딜 수 있는 수준(level)이 정의되어야 한다.

iv) 복구우선순위에 따라 조직 내 지원기구를 범주화하고 핵심 활동을 정의하여야 한다.

v) 지원자나 외주 파트너 등 핵심기구와 관련 있는 의존자원을 정의하여야 한다.

vi) 최대한 견딜 수 있는 혼란한 시간 내에서 핵심적 기구의 재개를 위한 복구시간을 구축하여야 한다.

vii) 업무 재개를 위하여 필요한 자원을 평가하여야 한다.

나. 위험(Risk) 평가

사전에 정의된 위협이 재난이 된다면 발생할 수 있는 위험을 인식하여야 한다.

다. 선택사항 결정

조직은 핵심적 기구에 대하여 유용한 위험 대응방안을 규정하여야 한다. 유용한 대응방안으로서는 혼란 발생의 가능성을 줄이는 것, 혼란한 시간을 줄이는 것, 혼란의 영향을 제한하는 것 등이 있다.

② 업무 연속성 전략 결정

조직은 혼란한 상황을 복구하거나 효과적으로 대응할 수 있는 재난대응구조를 정의하여야 한다. 아울러 복구 시간 목표 내에 핵심적인 기구를 어떻게 복구할 것인지 결정해야 한다. 그리고 복구와 관련된 외부파트너와 핵심 이해관계자들과의 관계를 어떻게 유지할지도 결정하여야 한다.

③ PBCM의 개발 및 집행

조직은 업무 연속성 전략을 활용하여 적절한 계획을 개발하여야 한다.

가. 재난 대응 구조

조직은 책임과 권위, 경쟁력을 갖춘 재난대응관리자를 임명하여야 한다. 재난대응구조는 재난의 본질과 정도를 확인하고, 적절한 업무 연속성 대응이 있도록 유도하여야 하고 기동 및 운영을 위한 절차와 계획을 세워야 한다. 또한 모든 이해관계자와 소통하여야 한다.

나. 업무 연속성 계획(BCP) 및 재난 관리계획(IMP)

재난발생 시 조직 내 기구를 어떻게 복구하고 재난을 관리할 것인지 문서화하여야 한다.

각각의 계획은 i) 정의된 목적과 범위가 규정되어야 하며, ii) 계획을 사용하는 사람들이 이해할 수 있어야 하며, iii) 문서관리 및 갱신에 책임 있는 사람이 임명되어야 하며, iv) 조직 외부에 적절한 연속성 유지를 위한 준비가 되어 있어야 한다.

또한 각각의 계획은 i) 규정화된 의사소통 라인, ii) 핵심 업무 및 참조할 수 있는 정보, iii) 정의된 역할 및 책임, iv) 어떤 상황에서도 계획을 집행할 수 있는 권위를 가지는 담당자에 관한 지침, v) 재난이 종료되면 바로 없어지는 절차, vi) 핵심계약사항에 대한 참조, vii) 재난을 관리할 수 있는 세부사항, viii) 구성원과의 의사소통에 관한 세부사항, ix) 핵심정보를 기록하는 방법 등을 포함하고 있어야 한다.

(4) PBCM 시스템의 활동, 유지 및 검토

이 단계에서는 PBCM 시스템이 가동되어야 한다. 조직은 최고 관리자의 승인을 받은 프로그램을 가지고 있어야 하며, 일련의 서로 다른 가동계획을 수립하여야 한다. 아울러 모든 PBCM 시스템 활동의 목적과 대상이 정의되어야 한다. 그리고 가동 후 검토를 하여야 한다.

한편, PBCM 시스템의 배열구조를 유지하고 검토하여야 한다. 반드시 정의된 기간 내에 관리 및 검토가 이루어져야 한다. 재난 이후 검토는 재난의 본질과 원인을 규명하고, 관리자의 대응의 적정성을 평가하여야 하며, 복구시간 목표를 충족시킬 때의 조직의 효과성도 측정하여야 한다.

(5) PBCM 시스템의 모니터링 및 검토

PBCM 시스템의 모니터링 및 검토를 위하여 내부감사가 이루어져야 한다. 내부감사는 계획된 기간 내에 PBCM이 계획된 준비상태를 확인했는지, 적절하게 집행되고 관리되었는지, 조직의 PBCM 정책을 충족시키는 데 효과적이었는지 결정하여야 한다.

PBCM 시스템에 대한 검토 결과 다음의 투입을 통하여 산출물이 산출되어야 한다.

| 표 5-8 | PBCM 검토를 위한 투입사항 및 결과물

투입물	결과물
• PBCM 시스템의 감사 및 검토 결과 • 이해관계자로부터의 환류 • PBCM 시스템을 개선하기 위하여 조직에서 사용될 수 있는 기술, 산출물, 절차 등 • 잔여 위험의 수준 • 이전의 위험평가에서 제시되지 않은 위험상태 • 이전 관리자의 검토 이후의 행동 • PBCM 시스템에 변화를 주는 내외부의 변화 • 개선요구사항 • 재난의 교훈 • 훈련 프로그램의 인식 및 교육결과	• PBCM 시스템 범위의 변화 • PBCM 시스템의 효과 개선 • PBCM 시스템 전략의 조정 • 편당 및 재정요구

(6) PBCM 시스템의 유지 및 개선

PBCM 시스템의 유지 및 개선을 위해서는 예방적 및 교정적 조치가 필요하다.

예방적 조치는 잠재적 문제에 적절히 대응되어야 한다. 예방적 조치를 문서화하기 위하여 다음의 사항이 정의되어야 한다. i) 잠재적 불일치 및 원인의 규명, ii) 필요한 예방적 조치를 결정, iii) 조치결과의 기록, iv) 예방적 조치의 검토, v) 변화된 위험의 규명, vi) 예방적 조치의 우선순위

한편, 교정적 조치는 불일치나 문제의 원인을 제거하기 위한 일련의 행동을 말한다. 이 역시 i) 불일치의 규명, ii) 불일치가 재기하지 않도록 하기 위하여 필요한 조치의 평가, iii) 필요한 교정적 조치의 집행 및 결정, iv) 조치결과의 기록 등이 문서화된 형태로 구축되어야 한다.

그리고 내부감사, 내용에 대한 지속적 검토 등을 통하여 PBCM 시스템이 개선되어야 한다.

(7) 현행 항만에서의 재난대응대책의 주요 개선사항

상술한 PBCM 구축 시 주요한 고려사항을 토대로 새로운 항만재난 및 재해대응대책(IMP)의 주요한 개선사항을 제시하면 아래와 같다.

첫째, 재난 및 재해대응 목적을 피해최소화의 상위개념으로서 ‘항만물류기능의 신속한 회복 또는 항만기능 정상화’등으로 규정하여야 한다.

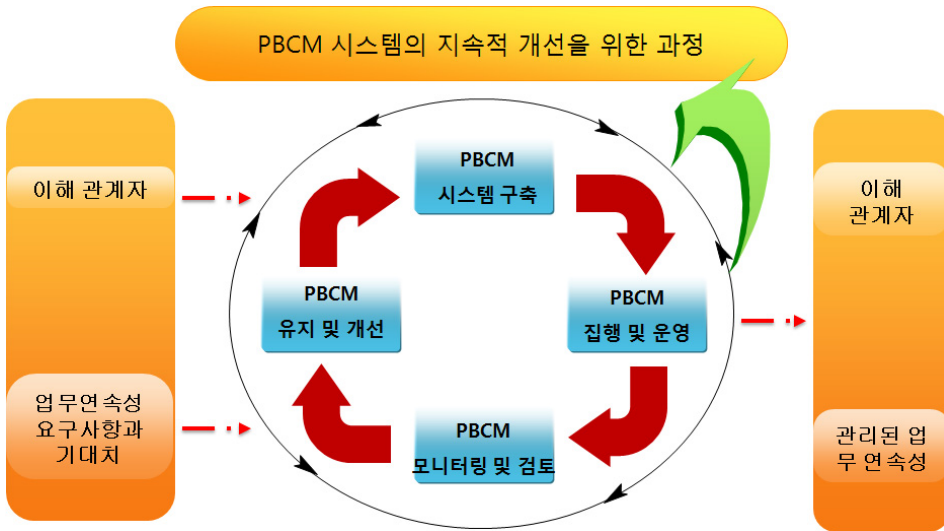
둘째, 재난 발생 시나리오를 설정하고 시나리오에 따라 최소한의 재난으로부터의 기능회복 시간을 정하여야 한다. 이 시간이 지나면 항만 기능을 폐쇄한다든지, 별도의 조치를 취하여야 한다. 그리고 당해 항만의 피해 복구 등은 항만물류정상화 이후 시행될 수 있도록 하여야 한다.

셋째, 일관된 의사결정 채널을 구축하여야 한다. 그리고 의사결정구조가 계획 내에 반영되어야 한다. 특정한 상황이 발생하였을 경우 다각적인 상황보고 보다는 직접적 의사결정이 가능한 보고체계를 구축하여야 한다.

넷째, 매뉴얼의 관리책임자를 명시하고 주기적으로 매뉴얼을 갱신하고 이를 점검하여야 한다. 이를 통하여 재난발생 시 신속하게 대응할 수 있는 체계를 구축하여야 한다.

다섯째, 항만물류 관련 이해당사자를 명확히 정의하고 이들과의 연계 시스템을 재구축하여야 한다. 대체적으로 항만운영사나 선사 등을 이해관계자로 한정하는 경향이 있으나 정부, 지방자치단체 등 공적 기관도 이해관계자이며, 기타 항만 관련산업 등도 해당되므로 이해관계자의 범위를 폭 넓게 설정하여야 한다.

여섯째, 발생 가능한 상황을 상세히 설정하여야 하며, 재난발생 시 재난대응체계의 목적과 범위를 명확히 하여야 한다. 예를 들면 항만기능의 회복(선박 접안)을 최우선순위로 둔다든지 하역장비 회복을 최우선순위로 둔다든지 하는 것이다. 무엇이 최우선 목적인지 불분명하면 항만기능에 대한 정의도 불명확해지고 재난으로부터의 효율적 극복이 어려워진다.



| 그림 5-5 | PBCM 시스템의 지속적 관리와 개선을 위한 과정

2) 재난발생 항만의 대체부두 설계 및 구축

(1) 필요성

현재 우리나라의 무역항 시설수급계획은 항만기능의 연속성 관점에서 다소 취약하다고 볼 수 있다. 이러한 취약점을 개선하기 위해서는 각 항만별로 대체가능한 항만을 지정해야 하며, 또한, 대체수준을 높이기 위한 항만시설 공급계획을 추가로 마련해야 할 것이다. 항만에서 처리되는 화물은 그 종류 및 취급방법에 따라 대체 가능한 부두가 제한되는 특징이 있다. 따라서 이러한 점을 고려하여 대체 가능한 부두를 지정해야 하며 이와 동시에 대체 부두의 처리능력을 재산정하여 수급수준을 총괄적으로 가늠해 보아야 할 것이다.

(2) 기본방향

대체 가능한 부두 또는 항만을 지정할 경우에는 지리적 인접성을 고려하는 것이 유의성을 높일 수 있다. 예를 들어, 인천항의 경우 서해권역에 위치한 평택·당진항, 군산항, 대산항 등은 대체 가능한 항만으로 볼 수 있으나, 동해권에 위치한 동해·묵호항, 삼척항 등은 실질적으로 대체 가능한 항만으로 보기 어렵다. 따라서 전국의 항만이 대체항으로 선정되는 것이 아니라 인접항만으로 국한되기 때문에, 앞서 산정한 2010년 국내 무역항의 대체 수준은 12.7%보다 훨씬 낮아지게 된다.

대체 부두의 처리능력에 있어서는 취급화물 유형이 동일한 경우 대체 부두의 처리능력을 그대로 사용할 수 있으나, 취급화물의 유형이 달라지는 경우에는 재산정하여 대체 수준을 가늠해야 한다. 즉, 전용부두에서 처리되는 화물이 비전용부두로 대체될 경우에는 처리능력이 저하될 수 있기 때문에 이 점을 고려하여 대체 수준을 가늠해 보아야 한다.⁵³⁾

(3) 대체부두 수립 설계 절차

이상의 내용에서 전국 무역항의 항만재난 발생을 대비한 대체 항만 계획은 다음과 같은 과정으로 수립될 필요가 있다.

i) 우선 대체 부두 계획을 수립하기 위해서는 해당 항만의 대체율 수준인 목표치를 먼저 결정하여야 한다. 이때, 대체율 수준인 목표치는 전략적인 수치로 세 개 권역별로 균형 있는 목표치를 설정하여 일관성을 유지할 수 있도록 해야 한다.

ii) 재난 시 당해 항만의 물량을 원활히 수용할 수 있는 권역 내 적절한 대체 항만의 목록을 작성한다.

53) 화물의 유형에 따라서는 대체부두의 처리능력이 더 높아지는 경우가 있을 수 있다.

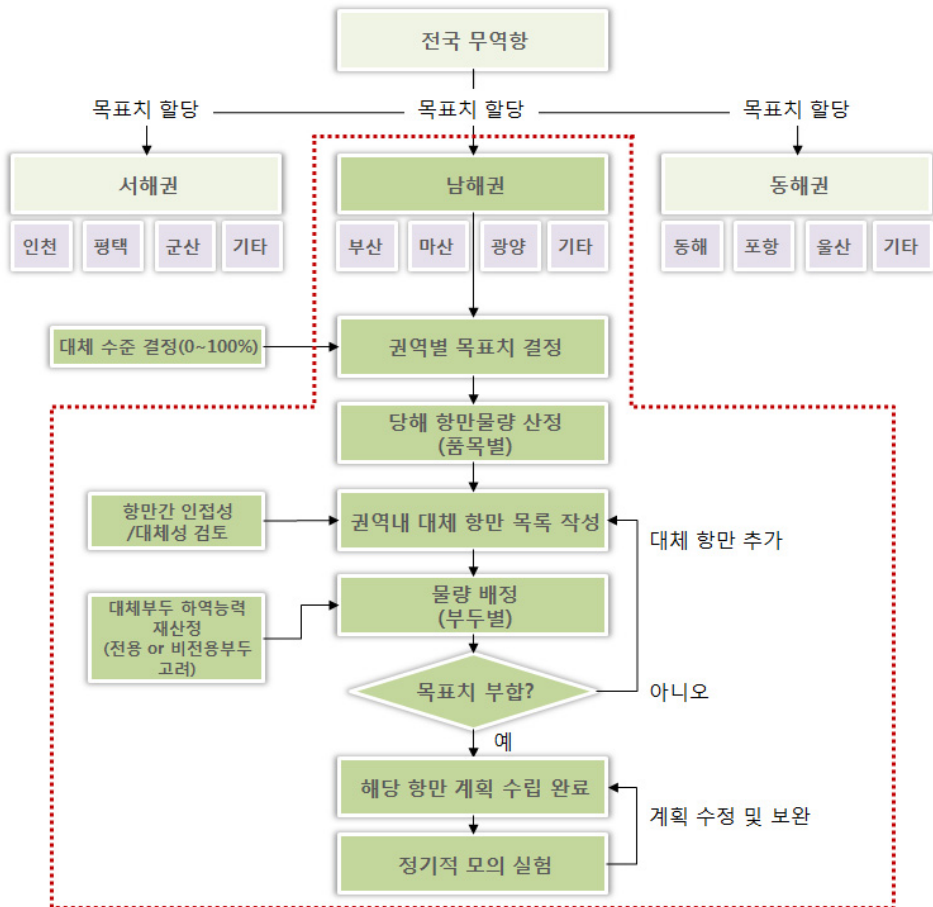
iii) 대체 항만이 결정된 이후에는 화물의 품목별로 대체 부두를 구체적으로 적시하고 수급 상황을 검토하여 품목별 대체율을 산정한다.

iv) 각 품목별 대체 부두와 대체율이 산정되면 이를 취합하여 사전에 정한 목표치에 부합되는지를 검토하고 최종 대체 부두 계획을 완료한다. 계획 수립 과정에서 가장 핵심이 되는 내용은 대체 항만의 목록과 대체 부두의 결정으로, 지리적 인접성이 높고 하역작업이 원활하게 이루어질 수 있는 대체 부두를 선정하는데 주안점을 두어야 할 것이다.⁵⁴⁾

v) 각 항만별로 대체 부두 계획이 수립된 이후에는 실제 모의실험을 통해 그 실효성을 검증해 보는 과정을 반드시 거쳐야 계획수립의 완성도를 높일 수 있다.⁵⁵⁾ 모의실험의 경우에도 계획 수립단계에서 실증 검증을 포함하여 정기적인 점검을 통해 지속성을 유지할 수 있도록 해야 한다.

54) 인천항만공사의 경우 재난대응 매뉴얼에 관할권역인 인천항 재난 발생 시 인천항내 타 부두인 경인항, 평택·당진항 등을 대체항으로 운영하는 지침이 있으나, 구체적인 실천내용은 언급되어 있지 않으며, 특히 국내 제1의 무역항인 부산항의 경우에는 재난대응 매뉴얼 상에 대체항만 지정·운영 등에 대한 방침이 전혀 없는 실정이다.

55) BCM 관점에서도 계획 수립의 완성도를 높이기 위해서는 주기적인 모의실험을 통해 계획을 수정·보완할 것을 핵심사항으로 다루고 있다.



| 그림 5-6 | 대체부두 계획 수립 과정

3) 재난 및 재해방지용 항만시설의 효율성 제고

항만에서의 재난 및 재해 대응을 위해서는 시설구축차원에서 기존의 관념에서 벗어나 새로운 관점에서 재검토가 필요하다. 재난 및 재해방지를 위한 항만시설의 효율적 구축을 위한 점검사항을 제시한다.

(1) 해수 유입 차단을 위한 시설 관리·운영 체제 구축

해안에 인접한 수문·독문 등의 방재시설은 재난발생 시 해수 침입을 방지하기 위한 1차 방어시설이라 할 수 있다. 따라서 수문·독문 등의 조작에 종사하는 이들의 안전 확보를 최우선시 하되 해일 발생 시에 수문·독문 등의 통제를 확실하게 확보할 수 있는 기존 관리체제의 정비 방안 마련이 필요하다.

수문·독문 등의 운영체제와 더불어 항만시설의 유지·관리에 대해서도 해일을 가정한 시설 통제 능력에 대한 재검토가 있어야 할 것이며, 재검토 결과에 따라 미흡한 점을 보완하는 적절한 조치방안을 강구해야 한다. 예를 들면, 재난으로 인해 전원이 차단된 경우를 가정하여 수문·독문의 자동화·원격조작 가능성을 확보해야 하며 유사 시 조작방법을 관리자 외에 일반에게도 게시하도록 확대하는 방안도 적극 강구할 필요가 있다. 또한, 개폐장치(door)를 경량소재로 만드는 등 조작의 간소화를 꾀하는 것도 재난에 대비한 효과적인 대응방안이라 할 수 있다.

(2) 항만시설의 내진시설 강화 및 해일 방재 시설 확대

재난으로 인해 주요 항만시설이 붕괴될 경우 이와 관련한 다양한 물류 지원기능이 중단되지 않도록 기존 항만시설의 내진성·내해일성 강화노력이 필요하다. 이를 위해서는 안벽의 내진화를 비롯한 각종 하역장비, 부두 용지 등의 항만시설 뿐만 아니라 항만 인근 배후의 임항도로나 관련시설에 대해서도 취약 실태를 파악하고 필요에 따라 내진성을 확보하는 대책을 강구해야 한다. 특히, 항만시설 중 안벽은 핵심기반시설로 재난으로 인해 안벽이 붕괴될 경우 항만기능 자체가 마비될 수 있기 때문에 중요하게 관리되어야 할 시설이라 할 수 있다. 따라서 보강대책 수립 시 최우선적으로 추진되어야 할 사업으로 분류해야 할 것이다.

(3) 외곽 방파제 시설의 설계 기준 강화

항내 정온도(靜穩度)⁵⁶⁾ 확보를 위한 방파제에 대해서도 그 구조와 설치 장소의 지반 등을 재조사하고 필요에 따라 내해일성을 확보함으로써 항만의 재해대응력을 강화해 나갈 필요가 있다.

특히, 외곽 방파제의 경우 태풍이나 겨울철 풍랑 등 매우 혹독한 파랑 조건에 따라 단면제원이 정해져 있기 때문에 큰 규모의 해일에도 견딜 수 있는 구조로 되어 있으나, 기후변화, 해수면 상승 등으로 그 강도가 과거 설계 기준보다 상향될 필요가 있다. 따라서 이에 대응한 적절한 조치가 필요하며, 이러한 관점에서 기존 방파제 설계기준에 대해 기술적 재검토를 실시하여 그 결과를 바탕으로 방파제 시설의 기술상 설계기준을 재정비하고, 비용대비 효과차원에서 방파제 보강대책을 종합적으로 검토해야 할 필요가 있다.

4) 배후 연계시설(배후도로 및 인근 항만)과의 연계 효율화

재난이 발생한 항만 및 항만 연계시설, 대체항만, 항만 내 수송시스템 등의 효율성이 제고되어야 한다.

(1) 항만 간 해상수송 네트워크 강화

항만 재난발생 시에도 지역 및 국가 경제활동에 미치는 영향을 최소화하고 피해항만의 조기 기능 회복을 유도하기 위해서는 광역적인 관점에서 재난 대응책을 마련하는 자세가 필요하다. 즉, 국가 해상수송의 거점이 되는 주요 항만에 대해서는 지진·해일에 대한 사전대책을 마련해두는 것이

56) 항만 내의 도로, 정박지의 정온의 정도. 바람, 조류 등 여러 요인에 의해서 변화하고 선박 운항·정박·계류의 안전성을 판단할 수 있다.

매우 효과적이라 할 수 있다. 즉, 재난발생 시 타 항만 간의 해상수송 네트워크가 잘 연동될 수 있도록 관리·운영해 나갈 필요가 있다.

이런 체제를 확보하기 위해서는 전국적인 관점에서 복수의 항만기능을 유지하는 관리정책도 필요하다. 대체기능을 갖춘 항만, 각 항만 간의 연계 및 역할분담 등을 사전에 미리 일정한 기준으로 정해둘 필요가 있기 때문에 정부와 각 항만을 관리하는 지방자치단체의 상호 협력 및 연계 하에 재난을 대비한 광역 해상수송망 계획을 적극 수립하여야 한다.

(2) 선박 항행의 안전성 확보 강화

일본의 동일본 사레에서도 나타났듯이 재난으로 인해 항만 통신 장애가 발생할 수 있다. 통신 장애가 발생할 경우 해당 항만을 입출항 하는 선박의 대피 혼선과 이로 인한 충돌사고 등이 발생할 수 있고 이럴 경우 선박 항행의 안전성이 위협받을 수 있게 된다. 특히, 선박 사고로 인해 유류가 유출되거나, 선박에 적재된 컨테이너나 화물이 해상에 표류하는 상황이 빚어질 경우 선박 항행구역이 제한되어 총체적인 위험상황이 초래될 수 있다. 그러므로 선박이 대거 몰려드는 해역에서 지진·해일이 발생할 시 선박의 대피와 항행 안전의 확보, 표류물의 효과적인 수거체제 구축 등에 대해 관계기관 간 협력시스템을 구축하는 방안이 적극 검토되어야 할 것이다.

이에 향후 국내 주요 항만을 대상으로 선박의 교통량과 해일의 도달시간, 만내 유속(流速) 등을 고려하여 선박의 원활한 대피 및 안전 확보를 위해 관련 기관과 연계하여 대피규칙을 책정하는 동시에 필요에 따라서는 바람직한 대피수역과 항로 배치의 연계 방안에 대한 추가 검토를 시행해야 할 것이다.

제 6 장 결론 및 정책제언

1. 결론

본 연구에서는 항만에서의 재난 및 재해발생 시 효과적인 대응과 항만 물류 기능의 신속한 회복을 위하여 다양한 사례와 현행 재난 대응 체계를 분석하고 평가하였다. 아울러 최근 재난발생으로 파괴된 기존의 기능을 회복하기 위해 논의되고 있는 BCM의 기본개념 및 활용방안 등을 검토하였다.

가. 우리나라 항만의 재난 및 재해대응 체계의 불완전성

본 연구는 우리나라 항만에서의 재난 및 재해대응 체계를 분석하면서 주요 항만의 재난관리대책을 평가하였다. 2개 항만의 재난대응 매뉴얼의 내용을 검토하였으며, 영국 표준협회의 「25999-2:2007」의 가이드라인을 참고하여 현행 계획을 평가하였다. 영국 표준협회의 「25999-2:2007」의 가이드라인은 항만 재난관리대책 수립 시 포함되어야 할 필수적 사항임을 고려하여 참고하였다. 이에 따르면 핵심인력, 핵심자원, 대응서비스, 대응행동 등에 대한 기술이 있어야 하고 이러한 기술은 명확하여야 한다는 것이다. 2개 항만에 대한 평가 결과 공통적으로 재난관리에 미흡하였으며 다음과 같은 개선 사항이 발견되었다.

첫째, 위기단계별로 조직을 어떻게 가동(Activation)하고 운영할지에 관한 규정이 불명확하여 실제 재난발생 시 효율적인 조직 가동이 의심된다는 점이다.

둘째, 관련된 인력 간 직무의 범위와 임무, 역할이 재난의 라이프사이클에 따라 부여되기보다는 중복되거나 혼란스럽게 규정된 경향이 있다는 점이다.

셋째, 재난관리대책 매뉴얼을 관리할 수 있는 책임자에 대한 규정이 없어 매뉴얼 갱신이나 관리에 소홀할 수 있다는 점이다.

넷째, 대체항만 확보 시 항만이용 전략 등 구체적인 운용전략이 없이 당위성만 제시하고 있어 실천력과 효과적인 대응가능성에 의문을 발생시키고 있는 것으로 평가되었다.

다섯째, 재난발생 시 관계된 이해관계자에 대한 정의가 명확하지 않았다. 이는 이해관계자 간 혼란을 초래하여 집행의 효과성을 저하시키는 결과를 초래할 수 있으며, 재난에 효과적으로 대응하기 위한 이해관계자의 지원을 획득하기 어려울 수 있다.

나. 일본항만의 BCM 도입

일본의 경우 2011년 초 대지진 이후 기존의 항만에서의 재난 및 재해 대응 방안을 재검토하고 BCM의 관점을 도입한 재난 및 재해대응 방안을 수립하여 2011년 하반기에 정식으로 심의 의결하였다.

다. 항만 재난·재해 대응으로 BCM이 필요

본 연구는 이러한 검토 결과를 토대로 항만에서의 재난 및 재해대응 방안 수립 시 ‘비즈니스 연속성 관리’개념 도입이 필요하다는 결론에 도달하였다.

이에 따라 본 연구는 다음과 같은 몇 가지 측면에서 항만에서의 재난 및 재해영향에 대한 대응방안을 강구할 필요가 있음을 확인하였다.

첫째, 항만에서도 비즈니스 연속성 관리의 개념을 도입할 필요가 있다. 항만 비즈니스 연속성 관리(Port Business Continuity Management: PBCM)의 개념은 “항만에서의 재난 및 재해발생 시 항만이용 선사 및 운영사 등 항만 이해관계자의 물류 흐름을 끊임없이 연속성 있게 유지할 수 있도록 지원하는 관리체계”라고 정의될 수 있다.

둘째, 국내의 PBCM 수준을 정기적으로 분석하고 평가할 필요가 있다.

셋째, PBCM 관점에서 항만 재난 및 재해 대응체계를 구축하여야 한다.

넷째, 위기상황 감지를 위한 지표를 개발 및 구축하여야 한다. 재난의 수준에 따라 대응단계를 구분하고 위기지표에 따른 결과치를 토대로 대응 시나리오에 따라 조직을 가동하도록 하여야 한다.

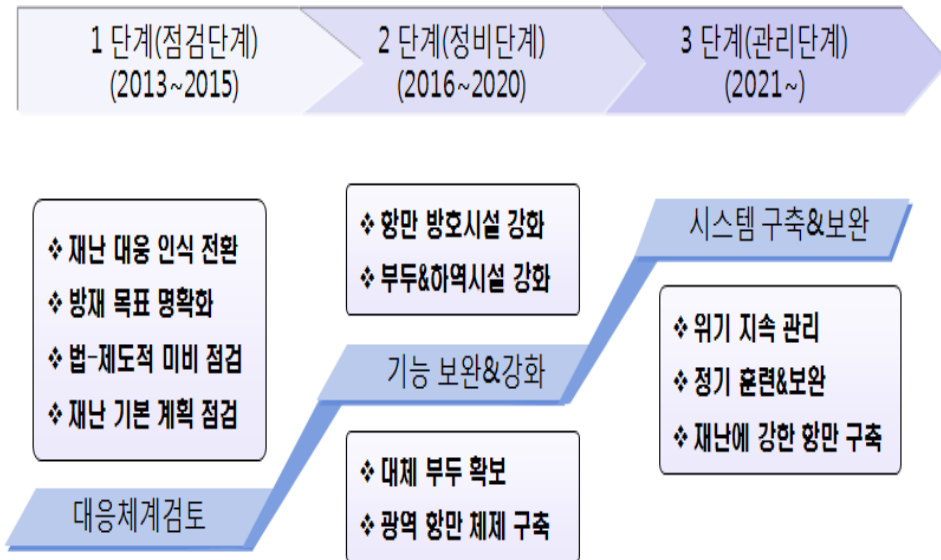
다섯째, 항만에서의 재난 및 재해대응 매뉴얼을 개선하여야 한다. 근본적으로 항만재난의 라이프사이클에 따라 대응체계와 대응방안을 수립하여야 한다. 즉 시스템 구축 → PBCM 집행 및 운영 → PBCM 모니터링 및 검토 → PBCM 유지 및 개선절차에 따라 재난대응 매뉴얼이 적절하게 정의되고 고려사항 또한 기술되어야 한다.

이상의 내용에서 항만에서의 재난 및 재해 대응시스템을 효과적으로 구축하기 위해서는 크게 점검과정, 정비과정, 관리과정을 통한 장기적 관점에서 단계별로 순차적인 정비가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

첫 번째 단계인 점검과정에서는 재난에 대한 기존 인식의 전환이 필요하며, 방재 목표를 명확화하는 과정이 필히 수반되어야 할 것이다. 또한, 이를 토대로 기존 재난 대응 법·제도 미비사항의 점검을 통해 항만 재난 관련 기본 계획 수립이 이루어져야 할 것이다.

두 번째 단계인 정비단계에서는 점검단계에서 마련된 재난 기본계획에 따라 방재 측면과 기능 측면에서 재난으로부터 안전한 항만을 구축하는 정비 사업을 체계적으로 추진해 나가야 할 것이다.

세 번째 단계에서는 정비 사업을 통해 구축된 재난대응 시스템을 지속적으로 관리 및 보완하여 항만기능의 연속성 확보를 실현해 나가야 할 것이다. 이렇게 함으로써 국가물류의 핵심기능을 수행하는 항만을 재난으로부터 안전하게 보호하고, 동북아 물류중심국가의 위상을 지속적으로 유지할 수 있을 것으로 생각된다.



| 그림 6-1 | 항만 재난대응 체계 구축 추진 로드맵의 기본방향

2. 정책제언

1) 항만개발의 패러다임 전환 필요

(1) 재난 및 재해 대비를 위한 방재 및 재난 감소 목표 명확화

동일본 대지진 교훈에서 보듯이 해일규모와 발생빈도에 따라 보호방어 목표를 명확히 할 필요가 있다. 이는 기본적으로 여러 레벨의 재난을 가정한 방재대책이 강구되어야 함을 의미하며, 크게 재난의 빈도와 강도의 두 가지 관점에서 대응 방안이 수립되어야 한다.

첫 번째 관점인 재난의 발생빈도에 대한 대응에 있어서, 강도는 낮으나 발생빈도가 높은 재난에 대해서는 가능한 방재구조물을 강화하는 ‘방재(防災)’를 주된 목표로 설정하여 인명·재산을 지키는데 주안점을 두는 정

책을 수립해야 한다. 두 번째 관점인 재난의 강도에 대한 대응은 발생빈도는 낮으나 강도가 높은 재난에 대해서는 최소한 인명을 구한다는 목표 하에 피해를 가능한 한 줄이는 ‘감재(減災)’ 정책을 주된 목표로 설정하여 계획을 수립하는 것을 의미한다.

예를 들어, 발생빈도가 높은 해일에 대해서는 해저드 맵(Hazard Map)의 정비 등 소프트웨어 측면의 시책을 강화하고, 하드웨어 측면에서는 침수방지를 기본으로 방조제를 꾸준히 정비하는 것이다. 특히, 지형에 따라서는 항만 입구에 방파제와 방조제를 같이 설치하여 다중의 보호방어방식을 활용하는 것이 효과적이다. 또한, 설계대상인 해일높이를 뛰어넘을 경우에도 시설효과를 크게 발휘할 수 있는 구조물의 기술개발을 추진하여 정비해 나갈 필요가 있다.

최대급의 해일에 대해서는 지역의 사정에 따라 하드웨어 측면의 감재 효과를 예상하면서 토지이용과 피난대책이 일체화 된 대응을 추진할 필요가 있다.

(2) 재난 및 재해 대응 인식 전환: 재난·재해 대응정책 수립

현재 우리나라의 항만개발은 물동량 처리 관점에서 이루어지고 있다. 최근에는 해양영토 경쟁 및 대북안보 강화의 필요성에서 안보개념이 접목된 항만개발이 새로운 항만개발 패러다임으로서 도입되고 있다. 또한, 제3차 항만기본계획에서는 몇몇 연안항을 국가관리 연안항으로 지정함으로써 연안항의 개발과 운영을 전략적 관점에서 접근하고 있다. 그러나 재난발생을 고려한 항만개발 개념은 아직까지 도입되어 있지 않다고 할 수 있다.

즉, 현재의 항만 재난 대응 수준은 사고 발생 이후 파손된 부두를 신속히 원상복구 하여 정상화시키는 데 주로 초점이 맞추어져 있으며, 사고 기간 동안 항만기능의 연속성을 유지하는 데에는 크게 중점을 두지 않고 있

는 실정이다.⁵⁷⁾ 따라서 기존 수요와 공급의 균형유지, 항만 기능의 경쟁력 강화 등의 개발 개념으로부터 재난 위험성을 가미한 새로운 항만개발 패러다임을 적극 도입할 필요가 있다고 하겠다.

이러한 관점에서 항만에서의 재난대응을 위한 개발 방향으로 각 항만마다 자체 위기상황을 고려하여 최소 1개 선석의 여유능력을 확보하는 부두개발안 구상이 필요하며, 각 항만마다 공용부두(해경부두, 관리부두)를 적정 수준 이상 유지하는 방안을 검토할 필요성이 있을 것으로 사료된다. 현재, 국내 대다수의 부두는 부두운영회사제(TOC)로 운영되고 있기 때문에 위기발생 시 원활한 업무 협조가 이루어지는 데 다소 한계점이 있을 수 있기 때문이다. 또 하나는 대체부두 또는 대체항만 활용 가능성을 고려한 부두설계가 필요할 것으로 본다. 각 항만별로는 다양한 선형급의 선박이 기항하기 때문에, 수심 여건이 당해 항만에 기항하는 선형급에 맞추어 준설되어 있는 경우가 많다. 이럴 경우 대체부두가 있다하더라도 수심여건으로 인해 대체항만으로의 활용이 가능하지 않는 경우가 발생할 수 있다. 또한, 부두의 하역시설에 있어서도 전용부두의 개념이 많이 도입되어 취급화물이 상이할 경우 상호 호환성이 떨어질 수도 있기 때문에 대체부두로서의 활용성에 많은 제약이 있을 수 있다. 따라서 처리화종을 다양하게 수용할 수 있는 호환성이 높은 표준부두설계 개념이 항만개발 시 도입될 필요가 있다고 하겠다.

2) 체계적 PBCM 구축을 위한 법·제도적 토대 구축 필요

(1) 기본계획 수립

항만에서의 재난 및 재해대응 시스템이 체계적으로 수립되고 집행될

57) 사고 시점에 대체 부두를 모색하는 단편적 연속성에 국한하여 대응하고 있음.

수 있도록 (가칭) 『항만에서의 재난 및 재해 대응 기본계획』의 수립이 필요하다. 이를 통하여 체계적으로 항만재해 및 재난을 관리하고 통제하여야 한다.

한편, 기본계획은 항만개발 및 운영차원과 연계되어야 하므로 항만법에 재난 및 재해대책과 관련한 계획수립을 위한 규정이 삽입되어야 한다. 한시적으로는 전국항만기본계획 수립에 반영되어야 하나 실제적 효력확보를 위해서는 독자적 기본계획 수립을 위한 법 규정의 제정도 필요하다. 기본계획은 5년마다 검토하고 10년 단위로 수립하는 현재의 정부의 기본계획 수립 기본 틀을 원용할 수 있다.

그리고 기본계획 수립 시 다음과 같은 내용이 포함되어 중·장기적 과제로 수행되어야 한다.

- 가. 항만에서의 재난 및 재해 관련 자료 수집 및 분석
- 나. 재난 및 재해실태 및 원인분석
- 다. 재난 및 재해대응 시스템 상세분석 및 평가
- 라. 재난 및 재해대응 협력방안 구상
- 마. 재난 및 재해대응 체계 구축
- 바. 재난 및 재해대응 체계 모니터링 및 수정 등 환류
- 사. 재난 및 재해대응 국제협력 방안 구축

(2) 항만재난 및 재해 대응 점검체계 재확립

현재의 재해 및 재난대응 매뉴얼 상 관계기관 간, 기관 내 업무체계를 재확립하여야 한다. 현재의 기관 간, 기관 내 업무분장은 수평적이고 기계적인 분장의 느낌이 강하다.

모든 재해를 고려하여 모든 분야에 대응하기 보다는 PBCM 차원에서 항만의 물류효율화에 우선순위를 두고 업무분장을 재구축하고 기관 내 통

솔체제도 바뀌어야 한다. 예를 들면 운영대응팀의 대체항만 및 대체부두 탐색기능과 부두기능 효율화 기능을 대응의 우선순위로 두고 지원과 협력이 이루어져야 한다.

한편, 기관 간 업무협력 체계도 형식적 차원을 넘어 실질적인 측면으로 변화되어야 한다. 이를 위해서는 다중적 보고체계를 간소화하거나 중복적 보고체계를 해소하고 최단시간 내 의사결정이 가능한 체계가 구축되어야 한다. 실제 항만에서 재난이 발생할 경우 그 피해는 시시각각으로 변하고 확대되는 양상을 보이므로 많은 의사결정은 현장 실무진에게 위임할 필요가 있다. 현재의 보고체계는 지휘부에 대한 보고중심의 업무체계 위주로 되어 있다고 할 수 있다. 최적의 의사결정을 내리기 위하여 수시로 지휘부에 보고하기보다는 사전에 보다 더 완벽한 매뉴얼을 구축하고 현장실무자가 탄력적으로 의사결정을 함으로써 신속한 피해복구와 항만물류 지속성이 확보될 수 있을 것으로 판단된다. 이에 따라 현행 현장복구 인력의 배치와 활용, 기관 간 권한의 재설정도 필요하다.

3) 광역적 차원에서 대체항만의 기능 강화

동일본 대지진 사례는 각 항만 간의 광역적인 대체 기능 및 피해지역 외 물자의 집적거점을 확보하는 것이 얼마나 중요한지를 인식하게 하는 계기가 되었다고 할 수 있다. 마찬가지로 국내 항만의 경우에도 이런 교훈을 발판 삼아 항만 상호 간의 광역적인 대체항만의 기능 강화 체제를 구축할 필요가 있다.

이러한 광역체제 구축 시에는 해당 항만의 처리화물과 하역기능 등 항만의 특수성을 감안한 대체항만을 결정해야 하며, 필요에 따라서는 정부, 지방공공단체 간에 재해협정 등을 체결해야 할 필요도 있다. 대체항만을 결정하는 경우에는 항만기능 외에 재난으로 인한 긴급물자 수송에 관한 광

역적인 지원체제도 구비될 필요가 있고, 또한 최악의 시나리오를 고려한 백업체제 구축도 검토될 필요가 있다.

4) 항만위기 대응지표 개발 및 활용방안 구축 필요

본 연구에서는 항만위기 대응지표로 크게 자연재난과 인적재난의 두 가지 거시적 관점에서 구상안을 제시하였으나, 실효성을 높이기 위해서는 항만별, 부두별 성격에 따른 상세 지표 마련이 필요하다. 또한, 이러한 위기 대응 지표를 현장에 적용하기 위해서는 모니터링 시스템에 대한 세부적인 구축방안이 수반되어야 할 것이다.

즉, 재난대응 체계가 효율적으로 작동하기 위해서는 재난발생 시 재해 수준에 따라 대체부두를 신속하게 결정할 수 있는 체계가 구비되어 있어야 하는데, 이렇게 하기 위해서는 평상 시 재난발생 위험도를 정기적으로 모니터링하는 시스템이 구축되어 있어야 한다.

재난발생 위험도를 정기적으로 모니터링하기 위해서는 가장 먼저 재난 발생 위험도를 나타내는 위기 대응지표를 정의하는 것이 우선이다. 위기 대응지표가 마련된 이후에는 지표의 수준별 대응 시나리오를 추가로 작성해야 하는데, 항만에서의 재난발생 위기 대응지표를 다음과 같이 구상해 볼 수 있다.

첫째, 자연재난 지표로 일반적인 재난 매뉴얼상에서도 많이 활용되듯이 폭우, 태풍, 해일 등 기상 변화 현상이 발생할 경우 사전에 적절한 단계별 대응 조치를 마련하는 것을 의미한다. 따라서 항만에서도 이러한 기후 이상 현상이 발생할 경우 대체부두의 활용성을 단계별로 마련하는 체계를 구상해 놓을 필요가 있다. 예를 들어, 일정 수준 이상의 폭우가 예상되는 시점에는 해당 항만의 대체부두 현황을 사전에 파악하여 홍수 및 침수로 인한 항만기능 마비 시 즉각적으로 대체부두를 지정하는 신속한 대응조치

마련이 필요하다.

둘째, 인적재난 지표로 관련 산업분야와 연관하여 적절한 지표를 선정할 필요가 있다. 항만산업 분야에서는 항만인력의 파업, 화물운송업자의 파업 등이 인적 재난 지표로 간주될 수 있다. 이러한 인적 재난은 자연재난 지표에 비해 사전에 충분히 예상할 수 있다는 장점이 있으나, 상황에 따라서는 급변할 가능성이 있으므로, 단계별로 모든 대응 시나리오를 미리 구상해 놓는 것이 필요하다.



| 그림 6-2 | 위기 대응지표 수준별 대체부두 계획 수립 개념도(예시)

한편, 재난 발생 위험도를 사전에 고려하여 단계별 대응 시나리오를 구상해 놓는 방안에서 더 나아가 실제 재난이 발생할 경우 피해 규모에 따른 대응 시나리오를 구상해 놓는 것도 상당한 도움이 될 수 있다.⁵⁸⁾

58) 현재 국내 항만의 위기대응 매뉴얼은 이러한 판단지표나 의사결정의 효율성을 제고할 수 있는 명확하고 구체적인 내용이 없으며, 사고 발생 직후 관계기관 간 상호 협의하여 결정하는 것이 유일한 방안인데, 이는 긴급 상황 시 유효한 의사결정창구로 활용되기에는 여러 가지 한계를 가진 대응체계라 할 수 있다.

| 표 6-1 | 국내 항만 재난 수준별 대응 방안(예시)

피해 상황		항만피해수준	대응방안 (대체항만 및 부두)
부산북항	자성대 중단	-20%	부산항 신항 1부두
	자성대+신선대	-30%	부산항 신항 1, 2부두
	자성대+신선대+우암	-40%	부산항 신항 1, 2, 3부두
	전면 중단	-100%	부산항 신항 1, 2, 3부두 광양항 1부두
광양항	...	...	...
	...	...	...
...	...	...	...

5) 항만운영사 차원의 재난 및 재해 대응체계 수립

본 연구에서는 국토해양부, 각 지방해양항만청, 각 항만공사 및 지방자치단체 등 항만관리자는 PBCM 관점에서 항만 재난 및 재해 대응체계를 구축하는 것이 필요하다는 결론이 도출되었다. 나아가 항만운영사의 경우도 자체의 항만 비즈니스 연속성 관리(PBCM)를 통해 고객만족은 물론 계속기업으로서의 면모를 갖추어야 할 것으로 도출되었다.

지금까지의 여건으로 볼 때 앞으로는 기후변화에 따른 재난·재해가 빈번하게 일어날 것으로 예견되고 있고, 그로 인한 피해 역시 더욱 커질 것이다. 그러므로 세계적 투자은행인 모건 스탠리사와 삼성SDI의 경우처럼 자체의 환경에 적합한 비즈니스 연속성 관리체계를 조기에 구축하여 기후변화에 적극 대응하는 것이 중요하다고 할 수 있다.

특히 항만운영사의 경우 재난·재해 발생의 대응체계로서 항만 비즈니스 연속성 관리(PBCM)가 무엇보다 필요한데, 이는 위기 대응 계획이나 매뉴얼만으로 만족해서는 안 된다는 것을 의미한다. 즉 재난 대응매뉴얼의 구축 단계에서 더 나아가 전 임직원이 참여하는 모의훈련을 통해 소프트웨어 부문까지 강화시킬 수 있는 전사적인 활동으로 거듭나야 할 것이다.

PBCM의 핵심은 재난, 위기 상황과 같은 비상 시에 모든 조직이 효과적으로 움직여 실행력을 극대화하는 데 있기 때문에 최악의 시나리오를 가정한 전사적인 교육과 훈련을 1년에 최소 1회 가량 실시하는 것이 바람직하다.

그리고 자체의 프로그램에 머물지 말고 위기 시 서비스 연속성 확보를 위해 인근 이용 가능한 타 운영사와 연계하여 대체부두로 활용할 수 있도록 사전에 조치하여야 할 것이다. 더 나아가 자체의 전산망 시스템을 위한 대체사업장도 추가로 확보해야 할 것이다.

6) 항만 비즈니스 연속성 확보를 위한 신속한 재해복구체제 검토 필요

우리나라는 소방방재청을 비롯한 15개 이상의 정부부처에서 재해복구 사업에 본예산, 예비비, 이전용 등의 방식으로 재원을 마련하여 연간 1조원이 넘는 예산을 투입하고 있다. 그러나 재난이라는 긴급한 상황에도 불구하고 복구사업은 다소 비효율적으로 추진되고 있는 실정이다. 특히, 시급성을 요하는 복구사업에 대비하여 예비비라는 항목의 예산이 책정되어 있음에도 불구하고 실제 재난 발생이후 집행실적은 저조한 것으로 나타나고 있다. 이는 본 연구에서 다루는 항만기능의 연속성 확보측면에서도 예비비의 신속한 집행을 통해 복구기간을 단축시킬 수 있는 지원체제가 구비되어야 함을 말한다. 항만분야는 2003년 태풍 ‘매미’의 영향으로 부산항 크레인 붕괴라는 대규모 재난을 경험하였으나, 이후 지난 10년간은 큰 재난상황을 경험하지 않았다. 이는 현시점에서 대규모 항만재난에 대한 현행 대응방안을 재점검해 보아야 함을 간접적으로 의미한다. 따라서 상술한 재난발생 시 신속한 복구를 위한 다각도의 지원체제를 검토해 보아야 할 것이다.

한편, 재난관련 법제도 부문에 있어서도 정비가 필요할 것으로 사료된다. 국내 「재난 및 안전관리 기본법」 제61조에는 “국가나 지방자치단체는 제60조에 따라 특별재난지역으로 선포된 지역에 대하여는 대통령령으로

정하는 바에 따라 응급대책 및 재난구호와 복구에 필요한 행정상·재정상·금융상·의료상의 특별지원을 할 수 있다.”라고 하는 지원 규정이 마련되어 있다.

그리고 동법 시행령 제70조(특별재난지역에 대한 지원) 제1항에서는 특별재난지역으로 선포된 지역에 대한 특별지원의 내용으로서 다음을 규정하고 있다.

Ⅱ 표 6-2 | 재난 및 안전관리 기본법상 특별재난지역에 대한 지원사항

1. 「재난구호 및 재난복구 비용 부담기준 등에 관한 규정」 제7조에 따른 국고의 추가 지원
2. 「재난구호 및 재난복구 비용 부담기준 등에 관한 규정」 제4조에 따른 지원(산불로 인하여 특별재난지역으로 선포된 지역으로 한정한다)
3. 의료·방역·방제(防除) 및 쓰레기 수거 활동 등에 대한 지원
4. 의연금품의 특별지원
5. 농어업인의 영농·영어·시설·운전 자금 및 중소기업의 시설·운전 자금의 우선 융자, 상환 유예, 상환 기한 연기 및 그 이자 감면과 중소기업에 대한 특례보증 등의 지원
6. 그 밖에 재난응급대책의 실시와 재난의 구호 및 복구를 위한 지원

한편 대통령의 지정으로 재정지원이 이루어지는 특별재난지역 선포 조건은 동법 시행령 제68조(특별재난의 범위)에 따라 동법 제59조에 다음과 같이 제시되어 있다.

| 표 6-3 | 특별재난지역 선포 조건

1. 법 제3조제1호가목(태풍, 홍수, 호우(豪雨), 강풍, 풍랑, 해일(海溢), 대설, 낙뢰, 가뭄, 지진, 황사(黃砂), 적조(赤潮), 조수(潮水), 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해)에 따른 재난으로서 「재난구호 및 재난복구 비용 부담기준 등에 관한 규정」 제5조제1항에 따른 국고 지원 대상 피해 기준금액의 2.5배를 초과하는 피해가 발생한 재난
2. 법 제3조제1호나목(화재, 붕괴, 폭발, 교통사고, 화생방사고, 환경오염사고, 그 밖에 이와 유사한 사고로 발생하는 대통령령으로 정하는 규모 이상의 피해) 또는 다목(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)의 재난 중 재난이 발생한 해당 시·도의 행정능력이나 재정능력으로는 재난의 수습이 곤란하여 국가적 차원의 지원이 필요하다고 인정되는 재난
3. 그 밖에 재난 발생으로 인한 생활기반 상실 등 극심한 피해의 효과적인 수습 및 복구를 위하여 국가적 차원의 특별한 조치가 필요하다고 인정되는 재난

이에 따르면 태풍 및 해일 등에 의하여 발생하는 재해, 국가기반체계의 마비에 따른 재난으로 재난의 수습이 곤란하여 국가적 지원이 필요하다고 인정되는 재난은 특별재난지역으로 선포하여 국가의 행정적·재정적 지원이 가능할 것으로 판단된다.

따라서 항만의 비즈니스 연속성 확보차원에서 국내 「재난 및 안전관리 기본법」 제61조의 특별지원 규정을 확대 적용하는 방안을 신중히 검토할 필요가 있을 것으로 본다.

참 고 문 헌

<국내 문헌>

- 마산지방해양항만청, 『풍수해 위기대응 현장조치 행동매뉴얼』, 2012.
- 목진용·박용욱, 『유류오염사고대비 해안방제체제 구축방안』, 한국해양수산개발원, 2001.
- 부산항만공사, 『부산항 안전관리 세부집행계획』, 2010.
- 박정재, 「해수면 상승 및 해일로 인한 자연재해와 대응 방안」, 『국토지리학회지』, 제43권 제3호, 2009.
- 이병기·김건위·현승현, 「위험 거버넌스(Risk Governance) 관점에서 본 해양오염사고의 재난관리행태 분석」, 『한국정책학회』, 제19권 제4호, 2010.
- 이성일·김정덕, 「사업연속성을 위한 정보통신 인프라 대비체계의 국제 표준화 동향 연구」, 『정보보호학회지』, 제20권 제4호, 2010.
- 이호준·유종기, 「위기대응: 상상할 수 없는 것을 상상하라」, DBR Special Report, 2011.
- 인천항만공사, 『재난상황 위기대응 현장조치 행동매뉴얼: 풍수해(태풍) 대응 실무』, 2012. 5.
- 유종기·이호준, 「삼성SDI의 비즈니스 연속성 관리」, 『동아일보사 DBR 매거진』, No. 89. 2011. 9.
- 정진혁 외, 『재난 시 교통관리체계의 역할 정립 및 법·제도적 개선 방안』, 국회입법조사처, 2011. 10.
- 조동오·최재선·박용욱·목진용, 『해상재해방지를 위한 국가관리체계 개선방안 연구』. 한국해양수산개발원, 2001.
- 최병호, 『태풍 매미호에 의한 해안재해』, 한국수자원공사, 2004.
- 하현선, 「재해복구사업 집행실태 분석」, 『사업평가현안분석』, 제38호,

- 국회예산정책처, 2012. 8.
- 현승현 외, 「지방정부의 재난대응체계에 관한 비교 연구-한국과 일본의 해양 오염사고 사례를 중심으로」, 『한국행정학보』, 제43권 제3호, 2009.
- 해양한국 편집실, 「한신대지진 이후 새롭게 태어난 고베항」, 『해양한국』, 1997. 8.
- 한국해양연구원, 『연안구조물 재난방지 시스템 개발 기획 연구』, 2009.

<국외 문헌>

- TRC, “港湾における危機管理と事業継続計画（BCP）の重要性”, TRC EYE Vol. 103, 2006.
- _____, “事業継続計画(BCP)の動向と港湾での策定ポイント”. TRC EYE Vol. 129, 2007.
- 日本 国土交通省, “港湾における地震・津波対策のあり方（案）, 交通政策審議会港湾分科会防災部会”. 2012. 5. 8.
- 四国地方整備局, “高松港における事業継続計画（高松港BCP）の策定について”, 2010.
- BCI, “Business Interruption Insurance & BCM”. BCI Partnership Guide, 2011.
- BCM Report, “Chartered Management Institute”, 2009.
- BSI, “Business continuity management: Part 2: Specification”, BS 25999-2, 2007.
- _____, “Good Practice Guideline 2010 Global Edition”, 2010.
- ISO, “ISO22301 - Societal Security: BCM”, 2012.
- PD Port, “PD Teesport(Ports of Teesport and Hartlepool) Climate Adaptation Assessment”, Report to Defra under the Adaptation Reporting Power, 2011.
- _____, “Business Continuity Policy Statement”, 2012.
- Taleb N. N., “The Six Mistakes Executives Make in Risk Management”, HBR, 2009.
- WEF, “Global Risks 2012 7th Edition”, 2012.

<온라인 자료>

위키백과 <http://ko.wikipedia.org>

항만에서의 재난 및 재해 영향과 대응방안 연구

2012年 12月 29日 印刷

2012年 12月 31日 發行

編輯兼 金 學 韶
發行人

發行處 韓國海洋水產開發院
서울시 마포구 대봉산로 45

전 화 2105-2700 FAX : 2105-2800

등 록 1984년 8월 6일 제313-1948-1호

組版 · 印刷 / 서울기획문화사 2272-1533 정가 15,000원

판매 및 보급 : 정부간행물판매센터 Tel : 394 - 0337