

Exploring the Adaptability of Korean Disaster/Safety Management Technologies to the ASEAN Countries

Chi Hun Lee[#], Hyun Jin Park, Hyun Seung Cho⁺

National Disaster Management Research Institute, 365, Jung-gu, Ulsan, the Republic of Korea

Abstract

Natural disasters around the world have caused the huge amount of casualties and economic loss every year, 70 percent of which have occurred in the countries located in the East Asia-Pacific region causing over 80 percent of global disaster victims. In this region, the natural disasters occurred from 1980 to 2014 caused over one million casualties and more than four hundred million victims. In order to contribute to the efforts of the international communities to mitigate damages from disasters, this research examined and categorized the disaster/safety management technologies developed by the Ministry of Public Safety and Security in the Republic of Korea, from 2009 to 2013. The findings from this research suggested that the Korean disaster/safety management technologies should be applied preferentially to mitigate disaster damages in the ASEAN countries by investigating and analyzing the types of disasters and the extent of their damages in each country.

Key words: disaster-safety management technology, natural disasters, damage investigation, disaster mitigation

1. 서론

세계 각국에서는 공적개발원조(ODA)를 통하여 개발도상국의 빈곤퇴치, 삶의 질 향상, 안전 및 생명 등의 보장을 위해 매년 노력을 기울이고 있다. 현재 원조의 평균 규모는 지속적으로 증가하고 있으며, 원조규모는 미국(매년 약 310억 달러)이 가장 크게 조사되었고, 영국(약 187억 달러), 독일(약 178억)이 그 뒤를 이었으며, 우리나라는 약 20억 달러 규모로 조사되었다(The Korea Institute of Public Administration, 2016).

최근 우리나라도 ODA예산 확대를 통해 사업을 확대해 나가고 있으며, 관련 정부부처, 지방부처, 관련기관 등을 포함하는 40여개의 다양한 기관들이 참여 중에 있다(Kwon, 2016). 무상원조의 규모 또한 증가하고 있는 추세이다. The Korea Institute of Public Administration (2016)의 조사에 의하면 우리나라 및 개발원조위원회(Development Assistance Committee, DAC)의 무상원조 규모는 2006년에는 3억 7천만 달러(DAC: 38억 8천만 달러), 2010년 8억 4천만 달러(DAC: 44억 4천만 달러), 2014년 13억 4천만 달러(DAC: 47억 3천만 달

[#] The 1st author: Chi Hun Lee, Tel. +82-52-928-8190, Fax, +82-52-928-8190, e-mail, chihun@korea.kr

⁺ Corresponding author: Hyun Seung Cho, Tel. +82-52-928-8190, Fax, +82-52-928-8191, e-mail, hyunseungcho@korea.kr

리)를 기록하고 있는 것으로 조사되었다. 한국 수출입 은행의 ODA통계 자료에 의하면 국민안전처(국립재난안전연구원)는 2016년 한해동안 동남아시아의 두 국가인 라오스와 베트남에 무상원조 비용으로 각각 32만 달러, 총 64만 달러를 지출하였다(The Export-Import Bank of Korea, 2016). 특히 우리나라가 지원하는 대륙간 원조규모를 살펴보면 아시아 국가들이 평균 2,230만 달러로 1위를 차지하고 있으며, 아프리카 국가들은 평균 680만 달러로 2위를 차지하고 있으며, 3위는 남아메리카 국가들로 평균 571만 달러를 차지하고 있다(International Development Statistics online databases).

동아시아 태평양지역에는 세계인구의 약 59%가 거주하고 있으며 지구 표면적의 약 50%를 차지하고 있다. 이 지역에 위치하는 국가들은 매년 크고 작은 재난들로부터 영향을 받고 있다. 이 국가들은 지구상에서 발생하는 재난들 중 70% 이상을 경험하고 있으며, 전 세계에서 발생하는 재난들로 인한 사상자들 중 약 82%가 이들 지역에서 발생하고 있는 실정이다(The World Bank, 2013). Center for Research on the Epidemiology of Disaster (CRED)의 데이터베이스에 따르면, 특히 동남아시아 지역에서 1980년부터 2014년까지 발생한 자연재난으로 인해 총 413,258명이 사망하였으며, 660,646명이 부상당하였다. 사망, 부상, 거주지 파괴 등 재난피해로부터 영향을 받은 인구수는 4억 명 이상으로 집계되고 있으며, 이 자연재난들로부터의 피해액은 대략 1,170억 달러 이상에 달하는 것으로 나타났다(CRED, 2016). 뿐만 아니라, 이 지역 3명중 1명꼴로 재난으로부터의 다양한 피해를 경험한 것으로 나타났다(ASEAN, 2016).

본 연구에서는 특히 ASEAN 협력국들 내에서 발생하는 자연재난의 피해들을 경감하기 위한 국제사회의 노력에 기여하기 위하여 국내 재난안전기술의 조사, 분석 및 분류를 통해 재난유형별 우선 적용가능 기술들을 도출하고자 한다. 이를 위해 먼저 2009년부터 2013년까지의 국민안전처에서 개발한 재난안전관련 기술들의 현황을 조사하였고, 이 기술들의 적용성 검토를 위해 국가과학기술지식정보서비스(NTIS) 및 「재난 및 안전관리기

본법」상의 자연재난 종류에 따라 분류·정리 하였다.

재난안전기술의 적용대상국은 ASEAN 협력국들 중 8개국(필리핀, 베트남, 라오스, 말레이시아, 타이, 미얀마, 인도네시아, 캄보디아)으로 지정하였다. 이를 위해 The Centre for Research on the Epidemiology of Disasters(CRED)에서 제공하는 the International Disaster Database를 통해 1980년부터 2014년까지 국가별 주요발생 재난의 유형과 이들 재난들로 부터 야기되는 피해현황을 조사·분석 하고, 국내 재난안전 기술들 중 우선적용 대상기술들을 선정하여 국제사회의 재난피해경감 노력에 일조하고자 한다.

실례로, National Disaster Management Research Institute(2016)의 연구보고서에 따르면, 현재 수행중인 재난안전 신기술 해외보급(ODA)사업을 통해 베트남·라오스 두 국가에 연구원에서 개발한 ‘돌발홍수 예·경보시스템 및 자동우량 경보시설’을 설치하였으며, 홍수 예보를 통해 상습침수 하천 주변의 주민들이 대피하여 인명피해를 막을 수 있었다는 성과가 보고되고 있다.

II. 국내 개발 재난안전기술의 재해유형별 분류체계 수립 및 기존성과 분석

국내 재난안전기술의 해외이전 우선순위도출을 위하여 먼저 국내에서 개발된 재난안전 관련 기술 조사를 실시하였다. 조사된 기술은 「재난 및 안전관리 기본법」상의 자연재난 재해유형별, 재난관리단계별(예방, 대비, 대응, 복구) 기술로 분류하였으며, 최종적으로 각 기술들에 대해 기술개발 수준 및 활용도에 따라 분류체계를 수립하였다.

1. 국내 기존 개발 재난안전 기술 현황

ASEAN 협력국가를 대상으로 국내 재난안전기술의 해외이전의 우선순위 도출을 위해 먼저 안전행정부와 소방방재청의 재난안전관련 기능을 통합한 국민안전처의 자연재난관련 기술조사를 실시하였다. 조사된 기술들은 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)에서 제공하는 ‘국

가 R&D 사업관리 서비스'에서 검색하여 추출하였으며, 이를 위해 중복과제, 실용화 비대상, 보완과제 등을 제외하는 필터링 과정들을 통하여 종합·정리 하였다.

1) 국내 자연재난관리 기술 현황

조사결과 2009년부터 2013년까지 국민안전처(前소방방재청, 前 안전행정부)의 자연재난 관련 연구는 <Table 1>과 같이 100건이 이루어진 것으로 조사되었다. 소방방재청(現 국민안전처)의 경우 방재연구기술 연구개발, 자연재해저감기술개발, 안전관리기술개발, 재난안전기술개발기반구축 사업을 통하여 풍수해(강우 등)에 영향을 받는 제방, 토석류, 토사, 저수지, 하천에 관련된 연구가 주로 수행된 것으로 파악되었다. 안전행정부(現 국민안전처)는 풍수해, 지진, 산사태, 화산, 해일 등에 관련한 기술연구가 이루어진 것으로 파악되었다.

2) 재난관리 단계별 기술 현황

「재난 및 안전관리 기본법(2016.01.17. 시행)」에 따라 재난기술을 예방-대비-대응-복구로 구분하여 조사한 결과, 예방단계에서는 48건, 대비단계에서는 25건, 대응단계에서는 24건, 복구단계에서는 3건의 기술을 보유한 것으로 나타났으며, 이를 통해 예방단계의 기술

을 가장 많이 보유한 것을 알 수가 있었다. <Table 2>는 2009년부터 2013년까지의 각 부처별, 재난관리 단계별 기술 현황을 나타내고 있다.

2. 기존 재난안전기술 적용성 검토

먼저 ASEAN 협력국가를 대상으로 한 국내 재난안전 기술의 적용성 검토를 위해 '재난 및 안전관리기술개발 시행계획' 상의 국민안전처 자연재난방재기술을 기준으로 NTIS에 등록된 과제에 관한 정보를 수집하였다. 이 중 중복과제, 실행중인 과제, 실용화 비대상, 보완과제 등을 고려한 필터링 과정을 거쳐, 적용성 검토를 위한 기술정보를 추출하였다. 추출된 기술정보는 총 49개로 적용성 검토에 앞서 각 부처의 사업명을 대분류, 과제명을 소분류로 분류하였고, 이를 다시 「재난 및 안전관리 기본법」상의 자연재난 종류에 따라 분류하였다.

1) 국민안전처의 재난안전기술 조사

국민안전처의 기술은 대분류 6개(방재기술 연구개발, 백두산 화산대응 기술개발 사업, 안전관리 기술개발, 재난안전 기술개발 기반구축, 지진 및 지진해일 피해저감 기술개발 및 자연재해저감 기술개발)와 각각의 대분류에 해당하는 49개의 기술을 소분류로 분류하였다. 이에 관련된 내용은 <Table 3>에 정리하였다.

Table 1. The current situation of the MPSS's natural disaster management technologies(2009~2013)

years	2009	2010	2011	2013	total
agencies					
National Emergency Management Agency	18	15	21	27	81
Ministry of Security and Public Administration	-	-	-	19	19
total	18	15	21	46	100

※ Source: National Science & Technology Information Service

Table 2. The current situation of the MPSS's natural disaster management technologies by disaster management phases(2009~2013)

years	prevention	preparedness	response	recovery	total
agencies					
National Emergency Management Agency	43	17	18	3	81
Ministry of Security and Public Administration	5	8	6	-	19
total	48	25	24	3	100

※ Source: National Science & Technology Information Service

Table 3. Classification of MPSS’s disaster prevention technologies

Large Category	Small Category
A) Research and Development on Disaster Prevention technologies	① Sediment Runoff Reduction in Mountainous Watershed
	② Construction Standards on the Storage and Infiltration Facilities to Reduce Runoff Quantity
	③ Predicting and Reducing Bridge Damages Caused by Flood or Erosion
	④ Green Infiltration/Storage Facilities and Efficient Management Plan
	⑤ Seismic Techniques for Vulnerable Parts in Unreinforced Masonry Building
	⑥ Flood Inundation Model and Risk Analysis for Small River
	⑦ Soil Erosion Analysis System Based on the Web GIS
	⑧ Tsunami Disaster Response System by Utilizing Tsunami Hazard Mapping
	⑨ Seismic Capacity Evaluation Item on Wooden Structure
	⑩ System for Visualizing of Inundation Area and Analyzing of Damage Related Information
	⑪ Guideline on Resilience City
	⑫ Small Stream Design Guideline for Considering Climate Change
	⑬ Distributed Flood Inundation Model and Risk Analysis System
	⑭ Flood Damage Vulnerability Analysis System
	⑮ Assesment Technology for Behavior Properties and Safety Factors of Steep Slopes based on the Rainfall Infiltration Analysis
	⑯ Advancement and Development of Integrated Environment of Urban Ground–underground Inundation Prediction Model
	⑰ Postearthquake Safety Evaluation Technology for Buildings
	⑱ Monitoring and Investigation Technology for Sediment Yields from Mountainous Areas
	⑲ Damage Reduction Technology for Small Streams Based on the Real Scale Experiment
	⑳ Safety Management Technology for Public Buildings Using Seismic Acceleration Response Signal
㉑ GIS–based Warning System for Steep Slope	
B) Response Technology Development Project on Volcanic Eruption of Mt. Baekdu	① Technology Integration and Management for Predicting Volcanic Disaster
C) Development of Safety Management Technology	① Sensor for Disaster Monitoring and Early Warning System ② Disaster Sign Data Management System
D) Establishment of Foundation for Disaster Safety Technology Development	① Rainwater Holding Structure Using Waste Resources for Urban Flood Prevention and Anti–drought ② Construction Method of the Environment–friendly Hybrid Mountain Retention Structure
E) Development of Damage Reduction Technology for Earthquake and Tsunami	① Seismic Fragilities for Urban Infrastructure Network ② Socio–economic Seismic Loss Prediction Method ③ Prediction Method for Ground Failure Including Earthquake Induced Slope Failures ④ Analysis Technology for Damage to Structures from Tsunami
F) Development of Damage Reduction Technology for Natural Disasters	① Economic Loss and Damage Prediction Model According to Levee Break
	② The Safety Management & The Data Base for Reservoir Disaster Prevention
	③ Securing Technology for Seismic Performance Evaluation Methods on the Existing Buildings
	④ Slope Reinforcing and Monitoring System Using FBG Sensor Embedded Anchor
	⑤ New Technologies to Improve Urban Flood Disaster Prevention Performance through Optimal Design & Operation of Flood Control Facilities in Urban Drainage Networks
	⑥ The Countermeasure for Extreme Flood – Resilience in the Urban Area Considering the Climate Change
	⑦ Snow Thawing and Freezing Control Methods in Pavement
	⑧ Monitoring Management System for Evacuation Inhabitant in Steep Slope Site and Monitoring Specification
	⑨ Disaster Risk Assessment Technique for Flood Prevention Facilities Considering the Multi Risk Factors
	⑩ Active Fault Map and Seismic Hazard Map
	⑪ Assessment of Environment Changes and Reconstruction of Prevention Systems for Large–scale River Rehabilitation Impacts on Natural Disaster
	⑫ Active Disaster Management System of Flood Control Structures by Using 3D BIM Technique
	⑬ District of Flood Disaster Information System and Flood Damage Reduction Techniques
	⑭ Drought Information System for National Disaster Reduction
	⑮ Countermeasure Techniques against Large Swells Using IT
	⑯ Intelligent Flash Flood Guidance System
	⑰ The Safety Route System in Inundation Area based on Smartphone
	⑱ Material Development for Restoration of the Water–friendly Environment for Green Growth
	⑲ Assessment of Disaster Insurance Rate and Map Reflecting Flood Risk

※ Source: National Science & Technology Information Service

Table 4. Classification of research stages

Research Stages	Meaning
Basic Research Stage	a theoretical or experimental research which is not directly targeted at particular application or business, but performed to acquire new knowledge of phenomena and observable facts
Application Research Stage	a creative research conducted by utilizing knowledge obtained in the basic research stage to acquire new scientific knowledge mainly for practical purposes
Development Research Stage	a systematic research conducted to produce new products, devices, or services or to substantially improve things already produced or installed by utilizing knowledge acquired in the basic research stage, application research stage, and through actual experience

※ Source: Regulations on the Management, Etc. of National and Development Projects

2) 기술의 적용성 검토

ASEAN 협력국가에 국내의 재난안전기술을 적용시키기 위해서는 먼저 적용할 기술이 어떤 재난종류에 적합한지에 대해 분류하였으며, 분류된 기술의 적용 가능한 재난관리단계(예방-대비-대응-복구)별로 구분 하였다. 또한, 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」의 제2조에 따라 기술적용에 있어서 고려해야 할 사항인 기초·응용·개발 연구단계로 구분하였다.

국민안전처가 보유한 방재기술의 적용성 판단에 있어, 기술의 활용방안은 “기후변화 대응을 위한 방재분야 마스터플랜 기획연구(National Emergency Management, 2010)” 보고서 상의 분석방법을 참고하였으며, 기술제시, 정책활용, 지자체활용 부분으로 나누어 분석하였고 이와 관련된 사항을 <Table 5>에 제시 하였다. 분석결과, 예를 들어 “방재기술연구개발(대분류 ①)” 중 중과제인 “산지유역 토사유출 저감기술(소분류 ①)”은 개발 단계 중 기초연구단계에 속하며, 자연재난의 종류 중 호우, 기타(산사태 및 토석류) 관련 기술이며, 기술은 재난관리단계 중 예방단계로 조사되었다. 이는 ASEAN 협력국가에 이전 가능한 기술제시 및 정책수립 시 활용 가능할 것으로 판단된다.

국민안전처가 보유한 기술이 적용한 재난의 종류 수는 호우, 홍수 > 지진 > 태풍 > 해일 > 풍랑, 기타 > 대설 > 조수, 가뭄 순으로 조사 되었으며, 재난관리 단계

별 기술 수는 예방 > 대비 > 대응 > 복구 순으로 조사되었다. 연구단계와 관련해서는 개발연구단계 > 기초연구단계 > 응용연구단계 > 기타 순으로 조사 되었다. 또한, 기술의 활용방안 측면에서는 기준 및 기술제시 > 정책활용 > 지자체활용 순으로 분석되었다.

III. 국내 기 개발 재난안전기술 및 정책의 적용성 분석을 통한 ASEAN 협력국가 대상 이전 가능 기술 도출 및 기술이전 추진전략 제시

ASEAN 협력국에 속하는 국가들은 태풍이나 홍수 등의 재해에 취약하며 대부분이 재해예방이나 대비시설이 부족하기 때문에 규모가 작은 재난이 발생하더라도 대규모의 재산 및 인명피해가 발생하고 있는 실정이다. 재난관리관련 기반시설 및 기술력의 부족으로 발생하는 피해를 경감시키기 위해서 국내 기 개발된 재난안전기술의 적용은 ASEAN 협력국가들에게 매우 유용할 것이라 판단된다.

먼저 ASEAN 협력국가들의 재해현황을 조사·분석하여 각 국가별로 취약한 재난의 종류에 맞는 기술정책의 도출을 통해 ASEAN 협력국가의 국내 재난안전기술의 적용성을 분석하였다.

Table 5. The application examination of the MPSS's natural disaster management technologies

Large Category	Small Category	Development Stage				Types of Disasters											Disaster Management Phases				Application Plan					
		basic	development	application	etc ^a	typhoon	flood	heavy rain	strong wind	wind wave	tsunami	tide	heavy snow	thunder bolt	drought	earth quake	yellow dust	algal bloom	etc ^a	prevention	preparedness	response	recovery	practical use in local governments	suggestion of standard technology	application to policy
A	①	✓					✓											✓	✓						✓	✓
	②		✓				✓	✓											✓	✓				✓	✓	✓
	③	✓					✓												✓	✓					✓	✓
	④		✓				✓	✓						✓						✓	✓				✓	✓
	⑤	✓												✓						✓	✓				✓	✓
	⑥	✓					✓	✓												✓	✓					✓
	⑦		✓																✓	✓						✓
	⑧			✓						✓						✓						✓			✓	✓
	⑨	✓													✓					✓	✓				✓	
	⑩	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							✓	✓		✓			✓	✓
	⑪				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓				✓	✓					✓	✓
	⑫	✓					✓	✓						✓						✓	✓					✓
	⑬	✓					✓	✓													✓	✓			✓	✓
	⑭		✓				✓	✓													✓	✓			✓	✓
	⑮		✓				✓	✓											✓	✓					✓	✓
	⑯		✓				✓	✓												✓	✓				✓	✓
	⑰		✓																✓	✓					✓	✓
	⑱			✓			✓	✓													✓	✓			✓	✓
	⑲		✓				✓	✓								✓					✓	✓			✓	✓
	⑲		✓				✓	✓													✓	✓			✓	✓
	B	①	✓																✓	✓					✓	✓
C	①	✓												✓						✓	✓			✓	✓	
	②	✓												✓						✓	✓			✓	✓	
D	①	✓				✓	✓							✓					✓	✓				✓	✓	
	②	✓				✓	✓												✓	✓				✓	✓	
E	①	✓													✓				✓	✓				✓	✓	
	②	✓													✓				✓	✓				✓	✓	
	③	✓													✓				✓	✓				✓	✓	
	④		✓							✓					✓					✓	✓			✓	✓	
F	①		✓			✓	✓												✓	✓				✓	✓	
	②	✓				✓	✓												✓	✓				✓	✓	
	③	✓													✓				✓	✓				✓	✓	
	④	✓																✓	✓					✓	✓	
	⑤			✓		✓	✓												✓	✓				✓	✓	
	⑥			✓		✓	✓												✓	✓				✓	✓	
	⑦			✓									✓						✓	✓				✓	✓	
	⑧		✓																✓	✓				✓	✓	
	⑨		✓			✓	✓	✓												✓	✓			✓	✓	
	⑩	✓													✓					✓	✓			✓	✓	
	⑪		✓				✓	✓												✓	✓			✓	✓	
	⑫		✓				✓	✓	✓											✓	✓			✓	✓	
	⑬		✓				✓	✓												✓	✓			✓	✓	
	⑭		✓												✓						✓	✓		✓	✓	
	⑮			✓						✓	✓									✓	✓			✓	✓	
	⑯			✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							✓	✓			✓	✓	
	⑰			✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							✓	✓			✓	✓	
	⑱					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								✓	✓		✓	✓	

* Source: National Science & Technology Information Service

1. ASEAN 협력국가 재해현황 조사 및 분석

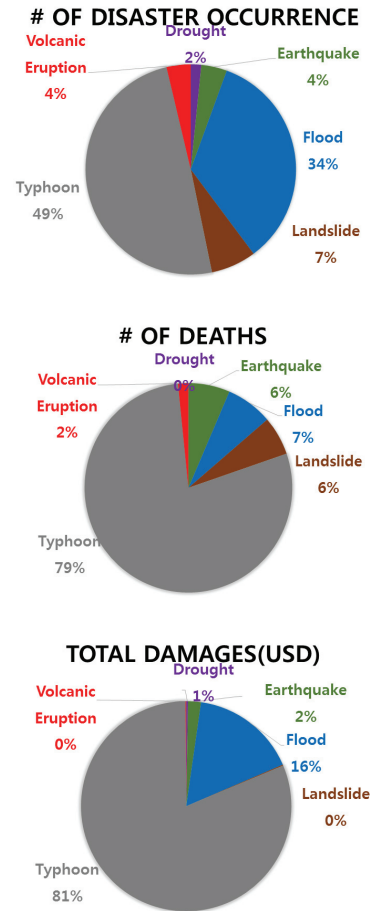
1) 필리핀

(1) 주요재난

필리핀은 위도 5~20°의 지대(Typhoon Belt)에 위치하고 있고, 주요 재난으로는 가뭄, 지진, 홍수, 산사태, 태풍, 화산 등의 재난이 주로 발생하는 것으로 나타났다. 태풍과 홍수에 가장 취약한 것으로 나타났다 (<Figure 1>). 국내 방재기술 중 태풍, 홍수관련 기술에 대해 우선 적용이 가능할 것으로 판단된다.

(2) 피해현황

1980년부터 2014년까지 필리핀에서 발생한 재난피해 현황을 살펴보면, 태풍과 홍수로 인한 피해가 가장 크게 나타났으며, 특히 태풍에 의한 피해가 가장 큰 규모로 확인되었다. 조사시기인 35년간 태풍은 214회 발생하였으며, 약 35,000명의 사망자와 약 1.39억 명의 피해자, 그리고 약 182억 달러의 피해액을 기록하였다. 그 다음으로 규모가 큰 피해는 홍수로 인한 피해이며, 조사기간 동안 148회의 홍수발생으로 약 3,250명의 사망자, 약 2천7백만 명의 피해자, 그리고 약 36억 달러의 피해액을 기록한 것으로 나타났다. 아래 <Table 6>에 필리핀에서 발생한 각 재난유형별 피해액을 정리하였다.



※ Source: The International Disaster Database(Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED)
Figure 1. Disaster damage situation in the Philippines

Table 6. Statistics of disaster damage occurrence in Philippines(1980~2014)

Types of Disaster	Number of Occurrence	Number of Deaths	Number of Victims	Total Damages in 1,000 USD
Drought	7	8	6,549,542	64,453
Earthquake	17	2,884	5,554,674	443,628
Flood	148	3,248	27,801,616	3,657,275
Landslide	30	2,690	317,539	33,281
Typhoon	214	35,250	139,029,983	18,270,982
Volcanic Eruption	16	719	1,585,713	21,682

※ Source: The International Disaster Database(Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED)

2) 베트남

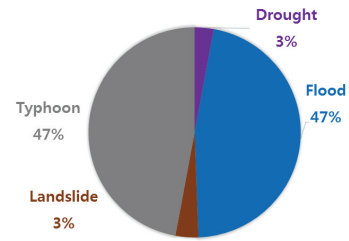
(1) 주요재난

베트남은 태풍 및 홍수에 의해 발생하는 재해의 건수가 전체 재해의 94%를 차지하는 것으로 나타났으며, 그 밖에 산사태 및 가뭄으로 인해 피해가 일부 발생했던 것으로 파악되었다. 이를 고려해보았을 때 베트남에는 국내 방재기술 중 태풍, 홍수관련 기술들을 우선 적용 가능할 것으로 판단된다.

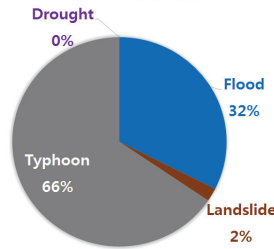
(2) 피해현황

1980년부터 2014년까지 베트남에서 발생한 재난 피해현황을 살펴보면, 태풍과 홍수로 인한 피해가 피해 대부분을 차지했으며, 그 중 태풍에 의한 피해가 가장 큰 것으로 확인되었다. 조사기간 동안 태풍이 81회 발생하여 약 10,500명의 사망자, 약 4천6백만 명의 피해자, 그리고 약 62억 달러의 피해액을 기록하였다. 태풍 다음으로 규모가 큰 재난피해는 홍수로 파악되었으며, 이로 인해 동 조사기간 동안 80회의 홍수 발생으로 약 5,200명의 사망자, 약 2천7백만 명의 피해자, 그리고 약 37억 달러의 피해액을 기록하였다 (<Table 7>).

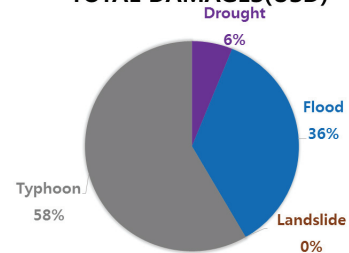
OF DISASTER OCCURRENCE



OF DEATHS



TOTAL DAMAGES(USD)



※ Source: The International Disaster Database(Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED)

Figure 2. Disaster damage situation in Vietnam

Table 7. Statistics of disaster damage occurrence in Vietnam(1980~2014)

Types of Disaster	Number of Occurrence	Number of Deaths	Number of Victims	Total Damages in 1,000 USD
Drought	5	0	6,110,000	649,120
Flood	80	5,198	26,932,423	3,747,262
Landslide	6	330	39,074	2,300
Typhoon	81	10,507	46,374,113	6,166,800

※ Source: The International Disaster Database(Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED)

3) 라오스

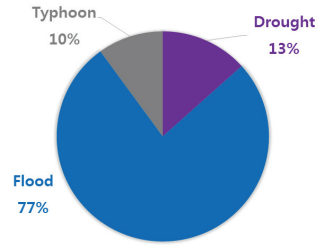
(1) 주요재난

라오스는 조사기간 동안 태풍, 홍수 및 가뭄에 의한 재난에 의한 피해가 대부분을 차지하는 것으로 파악되었다. 또한, 라오스의 배수시설이 취약하여 하천범람이 빈번하며, 우기(5월~10월)에 열대성 집중호우가 자주 발생해 홍수에 취약한 것으로 파악되었다. 이러한 현지 사정을 고려해 보았을 때, 라오스에는 국내 방재기술 중 태풍, 홍수 관련기술들을 우선 적용 가능할 것으로 판단된다.

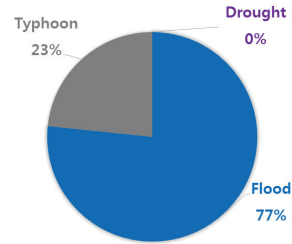
(2) 피해현황

1980년부터 2014년까지 라오스에서 발생한 재난피해현황을 살펴보면, 홍수로 인한 피해가 가장 큰 것으로 나타났다. 조사기간 동안 23회의 홍수가 발생하여 210명의 사망자, 약 390만 명의 피해자, 그리고 약 4억 5천만 달러의 피해액이 발생하였다. 다음 재난피해로는 태풍과 가뭄이 비슷한 규모로 발생하였으나 가뭄의 경우 사망자가 발생하지 않았고 피해액도 약 100만 달러 수준으로 타 재난피해에 비해 규모가 크지 않은 것으로 파악되었다.

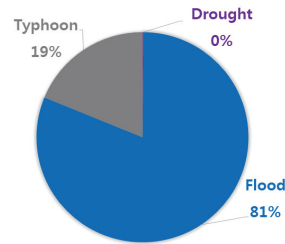
OF DISASTER OCCURRENCE



OF DEATHS



TOTAL DAMAGES(USD)



※ Source: The International Disaster Database(Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED)

Figure 3. Disaster damage situation in Laos

Table 8. Statistics of disaster damage occurrence in Laos(1980~2014)

Types of Disaster	Number of Occurrence	Number of Deaths	Number of Victims	Total Damages in 1,000 USD
Drought	4	0	750,000	1,000
Flood	23	210	3,882,863	446,129
Typhoon	3	64	1,397,764	103,650

※ Source: The International Disaster Database(Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED)

4) 말레이시아

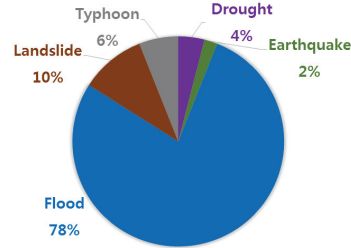
(1) 주요재난

말레이시아는 조사기간(1980~2014년) 동안 홍수로 인한 재난피해 발생건수가 타 재난피해발생 대비 78%로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 산사태, 태풍, 가뭄, 지진 등의 피해 발생률을 보이고 있다. 말레이시아에서는 매년 홍수가 발생하고 있는 것으로 파악되었으며, 특히 2014년 대홍수가 발생하여 수천 명의 이재민과 21명의 사망자가 발생한 것으로 조사되었다. 이를 고려해보았을 때, 국내 방재기술 중 홍수관련 기술에 대해 우선 적용이 가능할 것으로 판단된다.

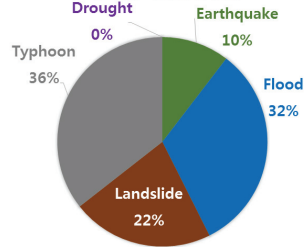
(2) 피해현황

1980년부터 2014년까지 말레이시아에서 발생한 자연재난 피해현황을 살펴보면, 홍수와 산사태에 의한 피해가 가장 많은 것으로 나타났으며, 특히 홍수에 의한 사망자가 39명으로 타 재난유형대비 가장 높은 인명피해를 발생한 것으로 나타났다(〈Table 9〉). 가뭄의 발생횟수는 조사기간 동안 2번으로 적은 수를 나타내고 있지만, 이로 인한 피해자 발생수는 2,205,000명으로 가장 높은 비율을 차지하는 것으로 나타났다. 또한, 지진의 발생횟수는 1번으로 적은 수를 나타내고 있지만, 이로 인한 피해액은 약 5억 달러로 두 번째로 많은 금전적 피해를 발생시킨 것으로 나타났으며, 태풍의 발생횟수는 3번으로 274명의 사망자를 야기했다.

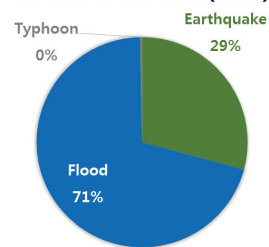
OF DISASTER OCCURRENCE



OF DEATHS



TOTAL DAMAGES(USD)



※ Source: The International Disaster Database(Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED)

Figure 4. Disaster damage situation in Malaysia

Table 9. Statistics of disaster damage occurrence in Malaysia(1980~2014)

Types of Disaster	Number of Occurrence	Number of Deaths	Number of Victims	Total Damages in 1,000 USD
Drought	2	0	2,205,000	-
Earthquake	1	80	5,063	500,000
Flood	39	248	915,718	1,206,500
Landslide	5	168	291	-
Typhoon	3	274	6,446	5,300

※ Source: The International Disaster Database(Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED)

5) 타이

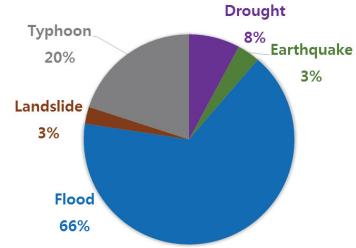
(1) 주요재난

1980년부터 2014년까지 타이에서 발생한 자연재난 중 홍수에 의한 재난피해가 66%로 가장 높은 비율을 차지하고 있고, 다음으로 태풍, 가뭄, 지진, 산사태 순으로 나타나고 있다. 타이는 홍수에 취약한 지역으로 2011년 대홍수가 발생해 300여명의 사망자와 300만 명 이상의 재난 피해자들이 발생한 것으로 나타났다. 이러한 사항들을 고려해볼 때, 타이에는 국내 방재기술 중 홍수관련 기술을 우선 적용이 가능할 것으로 판단된다.

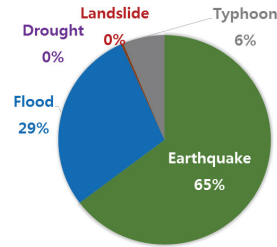
(2) 피해현황

조사기간 동안 타이에서 발생한 자연재난의 피해현황을 살펴보면, 홍수, 지진, 태풍에의 한 피해가 가장 큰 것으로 나타났으며, 특히 홍수에 의한 피해규모가 가장 큰 것으로 파악되었다(〈Table 10〉). 그동안 76회의 홍수가 발생하여 3,681명의 사망자, 약 5천만 명의 피해자, 그리고 약 450억 달러의 피해액을 발생시켰다. 지진의 발생횟수는 4번으로 재난유형들에 비해 그 수가 적었으나 8,347명의 사망자를 발생시켜 발생횟수 대비 가장 높은 사망자 발생비율을 나타내고 있으며, 태풍의 경우 23번 발생하여 820명의 사망자를 발생시킨 것으로 확인되었다.

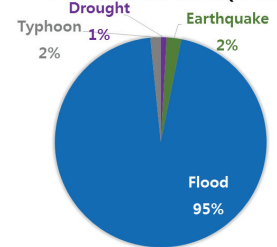
OF DISASTER OCCURRENCE



OF DEATHS



TOTAL DAMAGES(USD)



※ Source: The International Disaster Database(Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED)

Figure 5. Disaster damage situation in Thailand

Table 10. Statistics of disaster damage occurrence in Thailand(1980~2014)

Types of Disaster	Number of Occurrence	Number of Deaths	Number of Victims	Total Damages in 1,000 USD
Drought	9	0	29,982,602	424,300
Earthquake	4	8,347	84,546	1,062,000
Flood	76	3,681	50,649,181	45,089,624
Landslide	3	47	43,110	-
Typhoon	23	820	3,897,100	746,823

※ Source: The International Disaster Database(Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED)

6) 미얀마

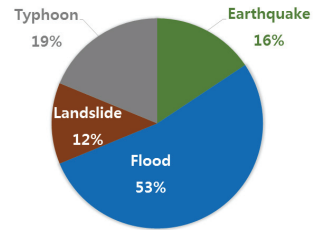
(1) 주요재난

조사기간(1980년~2014년) 동안 미얀마에서 발생한 주요 자연재난으로는 홍수가 타 재난발생횟수 대비 53%를 기록하였으며, 다음으로 태풍, 지진, 산사태 등의 순으로 나타났다. 미얀마는 태풍 및 홍수에 취약한 지역으로 국내 방재기술 중 태풍, 홍수관련 기술들을 우선 적용할 수 있을 것으로 판단되며, 무엇보다 사망자를 가장 많이 발생시킨 태풍재난과 관련된 기술을 최우선 적으로 적용해야 될 것이라 판단된다.

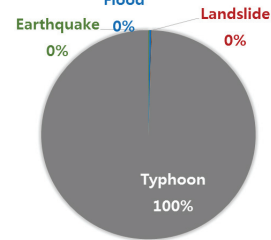
(2) 피해현황

1980년부터 2014년 동안의 조사 시기 동안 미얀마에서 발생한 자연재난의 피해현황을 살펴보면 태풍과 홍수에 의해 가장 큰 피해를 입었으며, 특히 태풍에 의한 피해가 가장 크게 발생했던 것으로 조사되었다. 35년간 태풍재난은 6회 발생하여 약 13만9천명의 사망자, 약 286만 명의 피해자, 그리고 약 40억 달러 이상의 금전적 피해액을 야기 시켰다. 홍수는 동일 조사 기간 동안 17회 발생하여 431명의 사망자, 약 100만 명의 피해자, 그리고 약 1억3천만 달러 이상의 피해액을 발생시켰다.

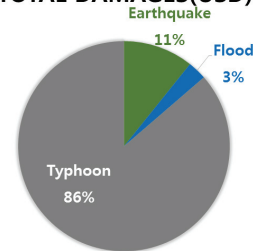
OF DISASTER OCCURRENCE



OF DEATHS



TOTAL DAMAGES(USD)



※ Source: The International Disaster Database(Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED)

Figure 6. Disaster damage situation in Myanmar

Table 11. Statistics of disaster damage occurrence in Myanmar(1980~2014)

Types of Disaster	Number of Occurrence	Number of Deaths	Number of Victims	Total Damages in 1,000 USD
Drought	5	183	22,923	504,770
Flood	17	431	1,048,412	136,655
Landslide	4	125	146,367	-
Typhoon	6	138,709	2,866,125	4,067,688

※ Source: The International Disaster Database(Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED)

7) 인도네시아

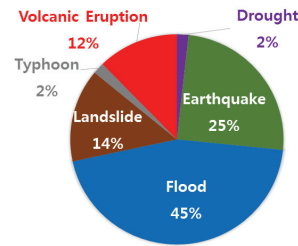
(1) 주요재난

1980년부터 2014년까지 인도네시아에서 발생한 자연재난 유형별 횟수 비교에서는 홍수가 타 재난유형 대비 45%로 가장 빈번하게 발생하였고, 그 다음으로는 지진, 산사태, 화산, 가뭄, 태풍 등의 순으로 조사되었다. 또한, 인도네시아는 불의 고리라고 불리는 지진대와 화산대 활동이 중첩된 지역인 환태평양지진대에 위치하고 있어 지진, 산사태, 화산 재난에 취약한 국가로 조사되었다. 이러한 사항들을 고려해 보았을 때, 인도네시아에는 홍수, 지진관련 국내 방재기술들을 우선 적용할 수 있을 것이라 판단된다.

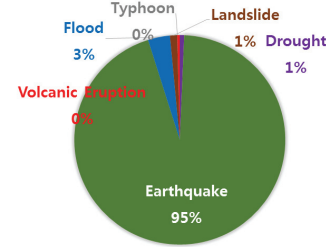
(2) 피해현황

조사기간 동안 인도네시아에서 발생한 재난피해 현황을 살펴보면 홍수의 발생횟수가 타 자연재난유형 대비 45%를 차지하여 가장 큰 비중을 나타내고 있다. 그 다음으로 지진, 산사태, 화산, 가뭄, 태풍 순으로 나타났다. 지난 35년간 홍수가 154회 발생하여 6,408명의 사망자, 약 835만 명의 피해자, 그리고 약 36억8천만 달러의 재산피해를 야기 시켰다. 지진의 경우에는 총 85회가 발생하였으며, 이로 인해 약 18만 명의 사망자, 약 850만 명의 피해자, 그리고 약 115억 달러의 재산피해를 발생시켰으며, 홍수와 비교했을 때, 더 적은 발생횟수를 나타내고 있지만 사상자수는 보다 높게 나타나고 있음을 알 수가 있었다. 화산 재난은 총 42회가 발생

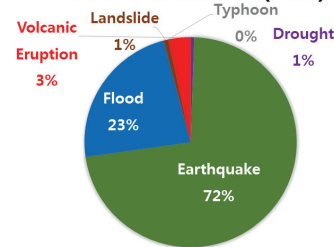
OF DISASTER OCCURRENCE



OF DEATHS



TOTAL DAMAGES(USD)



※ Source: The International Disaster Database(Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED)

Figure 7. Disaster damage situation in Indonesia

하여 729명의 사망자와 5억3천만 달러 이상의 재산피해를 야기하였다. 산사태의 경우에는 총 49건이 발생하여 2,081명의 사망자와 약 1억2천만 달러의 피해를 야기했다(<Table 12>).

Table 12. Statistics of disaster damage occurrence in Indonesia(1980~2014)

Types of Disaster	Number of Occurrence	Number of Deaths	Number of Victims	Total Damages in 1,000 USD
Drought	6	1,266	1,083,000	89,000
Earthquake	85	179,441	8,505,943	11,479,576
Flood	154	6,408	8,357,945	3,678,016
Landslide	49	2,081	297,783	121,745
Typhoon	6	27	15,188	1,000
Volcanic Eruption	42	729	930,153	530,190

※ Source: The International Disaster Database(Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED)

8) 캄보디아

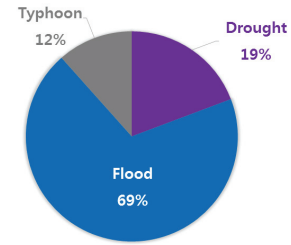
(1) 주요재난

조사기간(1980년~2014년) 동안에 캄보디아에서 발생한 자연재난 중 홍수의 발생빈도는 타 재난유형 대비 69%로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 가뭄, 태풍 등의 순으로 조사되었다(〈Figure 8〉). 캄보디아에서는 홍수에 의한 사상자 수가 가장 많이 발생하였으므로, 이러한 현지 사정을 고려한다면 국내 방재기술 중 홍수 관련 기술에 대해 우선적으로 적용 가능할 것으로 판단된다.

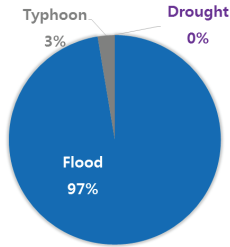
(2) 피해현황

조사기간 동안 캄보디아 발생한 재난피해 현황을 살펴보면 홍수가 총 18회 발생하였으며, 이로 인해 1,641명의 사망자, 약 1,300만 명의 피해자 및 14억 달러 이상의 재산피해가 발생한 것으로 나타났다. 태풍의 경우 총 3회가 발생하여 44명의 사망자, 약 18만 명의 피해자 및 1만 달러의 재산피해를 야기했다.

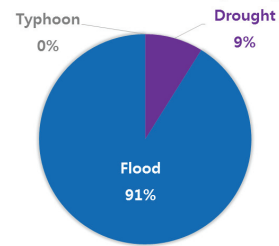
OF DISASTER OCCURRENCE



OF DEATHS



TOTAL DAMAGES(USD)



※ Source: The International Disaster Database(Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED)

Figure 8. Disaster damage situation in Cambodia

Table 13. Statistics of disaster damage occurrence in Cambodia(1980~2014)

Types of Disaster	Number of Occurrence	Number of Deaths	Number of Victims	Total Damages in 1,000 USD
Drought	5	0	6,550,000	138,000
Flood	18	1,641	13,275,587	1,419,100
Typhoon	3	44	178,091	10

※ Source: The International Disaster Database(Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED)

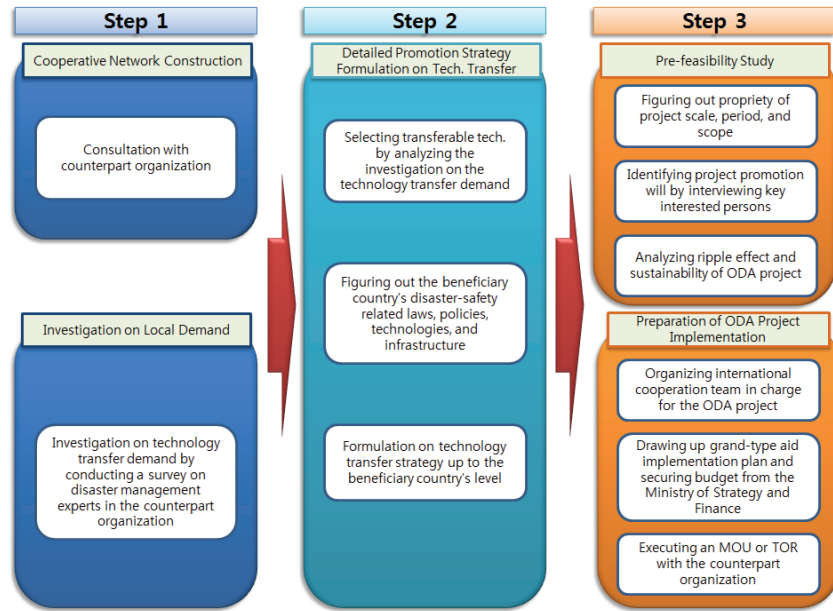
2. ASEAN 협력국가 재해현황 정리 및 이전 가능 국내 재난안전기술 도출

1980년부터 2014년까지 ASEAN 협력국가들에서 발생한 자연재난 피해현황을 조사한 결과, 필리핀, 베트남, 라오스 및 미얀마에서는 태풍과 홍수에 의한 피해가 가장 큰 것으로 조사되었다. 이와 관련하여 이들 국가들에 대해 적용 가능한 태풍관련 국내 기술들은 ㉔(자연재해저감기술개발) 분야 중, ㉑(복합위험요소에 대한 수방시설물의 재해위험진단기술), ㉒(BIM 기술을 활용한 수방시설의 능동형 재난관리체계) ㉓(녹색성장을 위한 친수환경 복구용 시공재료 기술), 홍수관련 국내 기술들은 ㉕(방재기술연구개발) 분야 중, ㉖(통합형 우수유출저감시설 설치기준), ㉗(녹색형 침투저류시설의 개발 및 효율적 운영방안), ㉘(풍수해 취약성 평가시스템), ㉙(도시 지상-지하공간 침수예측모형 고도화 및 통합 연계기술), ㉚(실물실험 기반 소하천 시설 피해저감기술)과 ㉛(재난안전기술개발기반구축) 분야 중, ㉜(기물방지 및 도시형 홍수예방을 위한 폐자원 활용한 친환경 우수저류 시스템) 및 ㉝(친환경 하이브리드형 산간 저류지 축조공법 기술)이 우선적으로 적용이 가능하겠고, ㉞ 분야의 ㉟(제방붕괴에 따른 피해 및 경제적 손실예측모형), ㊱(내배수 홍수방재 시설물의 성능평가 및 최적 운영기술), ㊲(기후변화를 고려한 도시지역 내 탄력적 극한홍수 대응방안), ㊳(폭설시 도로의 용설 능력 및 동결제어 능력향상 포장공법), ㊴(복합위험요소에 대한 수방시설물의 재해위험진단기술), ㊵(대규모 하천정비에 따른 자연재해 환경변화 및 방재체계), ㊶(BIM 기술을 활용한 수방시설의 능동형 재난관리체계), ㊷(지구단위 홍수재해정보시스템), ㊸(지능형 돌발홍수 예경보 시스템), ㊹(스마트폰 기반 실시간 침수 안전경로 안내시스템) 및 ㊺(녹색성장을 위한 친수환경 복구용 시공재료 기술)이 우선 적용 가능하리라 판단된다. 말레이시아에서는 홍수로 인한 재난피해가 가장 크게 발생하고 있는 것으로 나타났으며, 2014년 대홍수로 인한 다수의 사상자가 발생한 점을 고려해볼 때 홍수관련기술 ㉕분야의 ㉖, ㉗, ㉘, ㉙, ㉚ 및 ㉛분야의 ㉜,

㉝ 그리고 ㉞분야의 ㉟, ㊱, ㊲, ㊳, ㊴, ㊵, ㊶, ㊷, ㊸, ㊹, ㊺, ㊻, ㊼, ㊽, ㊾, ㊿ 기술들을 우선적으로 적용 가능할 것이라 판단된다. 타이에서도 홍수에 의한 재난피해가 가장 큰 것으로 조사되었으며, 2011년 대홍수가 발생하여 막대한 인명피해가 발생한 것으로 조사되었다. 이와 관련하여 말레이시아와 같은 ㉕분야의 ㉖, ㉗, ㉘, ㉙, ㉚, ㉛ 및 ㉛분야의 ㉜, ㉝ 그리고 ㉞분야의 ㉟, ㊱, ㊲, ㊳, ㊴, ㊵, ㊶, ㊷, ㊸, ㊹, ㊺, ㊻, ㊼, ㊽, ㊾, ㊿과 같은 기술들을 우선적으로 적용함을 고려해볼만 하다. 인도네시아에서는 홍수와 지진으로 인한 재난피해를 입고 있는 것으로 조사되었으며, 피해경감을 위해 홍수 관련기술(㉕분야의 ㉖, ㉗, ㉘, ㉙, ㉚, ㉛, ㉜, ㉝, ㉞, ㉟, ㊱, ㊲, ㊳, ㊴, ㊵, ㊶, ㊷, ㊸, ㊹, ㊺, ㊻, ㊼, ㊽, ㊾, ㊿) 및 지진관련 기술 중 ㉕분야의 ㉟(침수예상도를 활용한 지진해일대응시스템), ㉞(지진가속도 응답신호를 활용한 공공시설 안전관리 기술), ㉟(안전관리기술개발) 분야의 ㉑(재난전조감시용 센서 및 조기경보시스템), ㉒(재난전조정보 수집 및 관리시스템), ㉓(지진 및 지진해일 피해 저감기술개발)분야의 ㉔(도시기반 인프라 네트워크 지진취약도 함수), ㉕(지진재해로 인한 사회 경제적 피해예측 모델), ㉖(지진 시 사면붕괴 등 지반피해 예측기술), ㉗(지진해일에 의한 구조물 피해분석 기술), 그리고 ㉞분야의 ㉟(기존 건축물 내진성능 확보기술), ㉑(활성단층 지도 및 지진위험지도 기술)들을 우선적으로 적용 가능하리라 판단된다. 마지막으로 캄보디아에서는 홍수로 인한 재난피해가 큰 것으로 조사되었으며, 국내 재난안전 관련 기술 중 홍수관련 기술(㉕분야의 ㉖, ㉗, ㉘, ㉙, ㉚, ㉛, ㉜, ㉝, ㉞, ㉟, ㊱, ㊲, ㊳, ㊴, ㊵, ㊶, ㊷, ㊸, ㊹, ㊺, ㊻, ㊼, ㊽, ㊾, ㊿)을 우선적으로 적용 가능할 것으로 사료된다.

3. 재난안전 기술이전 추진전략

위와 같은 도출된 국내 기술들이 재난취약국에 성공적으로 이전되고 재난피해경감을 통한 본래의 기능을 십분 발휘하기 위해서는 철저한 사전준비가 필요하겠다. 이를 위해 국내 기 개발된 재난안전 기술이전의 추



※ Source: National Disaster Management Research Institute(2016), * Reconstituted
 Figure 9. Steps of promotion strategy on disaster-safety technology transfer

진전전략을 크게 3단계로 구성하였다. 국립재난안전연구원의 재난안전 기술이전 추진전략을 예로 들면, 1단계에서는 수혜국의 카운터파트 기관 및 국제 재난관리기관 등과의 협력네트워크 구축, 그리고 카운터파트 기관의 방재분야 전문가 대상 설문조사를 통한 기술이전 수요를 조사하게 된다.

2단계에서는 기술이전 세부 추진전략 수립을 위해 기술이전 수요조사 분석을 통한 연구원의 이전가능 기술 선정, 현지기술 및 인프라, 재난안전 관련 법령 및 정책 파악, 그리고 현지 수준에 맞는 기술 이전전략을 수립하게 된다. 마지막으로 3단계에서는 사전타당성 조사를 통한 사업의 규모·기간·범위의 적정성 파악, 수혜국 주요관계자 면담을 통한 사업 추진의지 확인, ODA 사업 파급효과 및 지속가능성을 분석하게 된다. 이와 더불어 ODA사업 시행 사전준비를 위해 ODA사업 담당 국제협력팀 구성, 무상원조 시행계획서 작성 및 기획재정부 예산 확보, 그리고 카운터파트와의 Terms of Reference(TOR) 또는 Memorandum of Understanding(MOU) 체결 실시 후 본격적으로 수혜국에서 가장 필요로 하는 국내 재난안전기술을 이전하게 된다.

IV. 결론

먼저, 2장에서 조사·분류된 국민안전처의 자연재난분야의 재난안전기술 중, 기초연구단계의 기술을 제외하여 ASEAN 협력국의 현장에 즉시 적용 가능하리라 판단되는 개발·응용단계 기술들을 분류하였다. 다음으로 International Disaster Database를 활용하여 1980년부터 2014년까지 발생한 각 국가별 주요 재난유형 및 피해현황을 조사하였다. 이를 바탕으로 피해현황 분석을 통해 취약 재난유형들을 선정하여 적용 가능한 국내 기 개발된 재난안전기술을 도출하여 <Table 14>에 코드화 하여 정리하였다. 이렇게 도출된 기술들은 III. 3.에서 언급되었던 내용과 같이 기술이전 추진전략 2단계 중 기술이전 세부 추진전략 수립(이전가능 기술 선정)과정에 유용하게 사용될 수 있으리라 판단된다. 이는 수혜국 재난관리관련 담당자(현지 공무원 및 전문가)와의 면담과정에서 본 연구내용을 바탕으로 통계분석을 통한 해당 국가의 취약재난유형이 무엇이며, 해당된 재난피해를 경감시킬 수 있는(국내에서 보유하고 있는) 재난안전기술들이 어떠한 것들이 있는지 체계적인 분류표 제시하여 수여국과 수혜국 간 기술선정 협의 과

Table 14. Classification of the applicable disaster-safety management technologies for the ASEAN countries

Countries	Vulnerable Types of Disasters	Applicable South Korea's Disaster-Safety Management Technology Codes (See the Table 3)
the Philippines	Typhoon	㉠ - 9, 12, 18
	Flood	㉠ - 2, 4, 14, 16, 19 / ㉡ - 1, 2 / ㉢ - 1, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 16, 17, 18
Vietnam	Typhoon	㉠ - 9, 12, 18
	Flood	㉠ - 2, 4, 14, 16, 19 / ㉡ - 1, 2 / ㉢ - 1, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 16, 17, 18
Laos	Typhoon	㉠ - 9, 12, 18
	Flood	㉠ - 2, 4, 14, 16, 19 / ㉡ - 1, 2 / ㉢ - 1, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 16, 17, 18
Malaysia	Flood	㉠ - 2, 4, 14, 16, 19 / ㉡ - 1, 2 / ㉢ - 1, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 16, 17, 18
Thailand	Flood	㉠ - 2, 4, 14, 16, 19 / ㉡ - 1, 2 / ㉢ - 1, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 16, 17, 18
Myanmar	Typhoon	㉠ - 9, 12, 18
	Flood	㉠ - 2, 4, 14, 16, 19 / ㉡ - 1, 2 / ㉢ - 1, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 16, 17, 18
Indonesia	Flood	㉠ - 2, 4, 14, 16, 19 / ㉡ - 1, 2 / ㉢ - 1, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 16, 17, 18
	Earthquake	㉠ - 8, 20 / ㉣ - 1, 2 / ㉤ - 1, 2, 3, 4 / ㉥ - 3, 10
Cambodia	Flood	㉠ - 2, 4, 14, 16, 19 / ㉡ - 1, 2 / ㉢ - 1, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 16, 17, 18

정에 원만한 합의점 도출이 가능하기 때문이다.

ASEAN 협력국가들에게 이전해줄 국내 기 재난안전 기술들을 최종선정과 현지 취약재난의 피해경감을 위한 재난안전 신기술 해외보급 사업(ODA)의 내실 있는 결과를 얻기 위해서는 수원국 현지 사전타당성 조사를 통해 얻어진 결과물들을 바탕으로 사업관리, 수행체계, 추진전략 등 사업추진 계획 및 이를 위한 예산 계획안을 명확히 도출해야 할 것이다. 이와 더불어 수혜국의 재난관리 담당자, 전문가, 이해관계자 등과 함께 충분한 논의를 통해 현지사정(인구밀도, 지형, 기후, 재난안전 인프라 등)을 충분히 고려해야 할 것이다. 뿐만 아니라 수원국에서 가장 필요로 하는 재난안전 기술이 무엇인지를 항시 유념해야 하며, 해당 국가의 재난관리역량 제고를 위해 국내 기 개발 기술들의 재난관리단계별·활용방안별 등 다양한 측면들도 충분히 고려하고 이를 적극 반영하도록 노력해야 할 것이다. 또한, ODA사업에 대한 사전·중간·사후 모니터링 및 평가를 실시하여 해당 사업이 제 본래의 목표대로 제 기능을 발휘하고 있는지에 대해 수시로 점검을 하고, 미비한 점이 발견될 시 즉각 보완 가능하도록 노력해야겠다. 마지막으로, 재난안전분야 ODA사업 결과에 대한 모든 정보들을 공개해야 하겠다. 우리나라는 2016년부터 국제원조투명성기구(International Aid Transparency Initiative)

에 가입하여 ODA사업과 관련된 모든 정보를 공개해야 할 의무가 있을뿐더러, 국민의 세금으로 이루어진 국가 예산을 통해 사업이 이루어지기 때문에 투명성 제고가 반드시 필요하기 때문이다(Jang, 2016). 이를 통해 사업의 질적 향상에 기여할 수 있으리라 판단된다.

References

- ASEAN. 2016. *ASEAN Vision 2025 on Disaster Management*. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters(CRED). EM-DAT(The International Disaster Database). <http://www.emdat.be/>
- International Development Statistics Online Databases. <https://www.oecd.org>.
- Jang, Hyun Shik. 2016. *The Dawning of a SDGs Era and Our ODA Progress Direction*. The Korean Institute of Public Administration. 19(1): 15.
- Kwon, Yool. 2016. *Carrying Out the SDGs and Improvement Issues for the ODA Enforcement System*. The Korean Institute of Public Administration. 19(2): 19.
- Ministry of Government Legislation. 2017. *Framework Act on the Management of Disaster and Safety*.
- Ministry of Government Legislation. 2017. *Regulations on the Management, etc. of National Research and Development Projects*.

- National Disaster Management Research Institute. 2016. *Self-Evaluation Report on 2016 NDMI ODA Project*.
- National Disaster Management Research Institute. 2016. *Technical Applicability Analysis on Disaster Risk Reduction Technology Transfer to Strategic Priority Countries*.
- National Emergency Management. 2010. *A Study on the Master Plan for Disaster Prevention against Climate Change*.
- National Science & Technology Information Service. <http://www.ntis.go.kr>.
- The Export-Import Bank of Korea. 2016. *ODA Statistics: the Current Status of Each Country*. <https://www.koreaexim.go.kr>
- The Korea Institute of Public Administration. 2016. *Comparative Analysis on Trend of Official Development Assistance(ODA) between the Republic of Korea and Other Countries*.
- The World Bank. 2013. *Strong, Safe, and Resilient: A Strategic Policy Guide for Disaster Risk Management in East Asia and the Pacific*.
- Korean References Translated from the English*
- 국가과학기술지식정보서비스. <http://www.ntis.go.kr>.
- 국립재난안전연구원. 2016. '16 재난안전 신기술 해외보급(ODA) 사업 자체평가.
- 국립재난안전연구원. 2016. 재난안전기술이전 중점추진전략 국 대상 기술적용성 분석(II).
- 권율. 2016. SDGs 이행과 ODA추진과제의 개선과제. 한국행정연구원. 19(2): 19.
- 법제처. 2017. 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」.
- 법제처. 2017. 「재난 및 안전관리 기본법」.
- 소방방재청. 2010. 기후변화 대응을 위한 방재분야 마스터플랜 기획연구.
- 장현식. 2016. SDGs 시대의 도래와 우리의 ODA 추진방향. 한국행정연구원. 19(1): 15.
- 한국수출입은행. 2016. ODA통계: 지역별 현황. <https://www.koreaexim.go.kr>.
- 한국행정연구원. 2016. 공적개발원조(ODA)의 국내의 동향 및 비교분석.

Received: Jun. 28, 2017 / Revised: Aug. 9, 2017 / Accepted: Aug. 14, 2017

국내 재난안전기술 적용성 분석을 통한 ASEAN 협력국가 대상 우선적용가능 해외이전기술 도출

국문초록 매년 세계 각국에서 발생하는 자연재난으로 인해 막대한 인명피해와 경제적 손실을 초래하고 있다. 이러한 재난들의 약 70%정도가 동아시아 태평양지역 국가들에게서 발생하고 있으며, 이로 인해 재난피해자들의 약 80% 이상이 이들 국가에서 발생하고 있는 실정이다. 특히 1980년부터 2014년까지 이들 국가들에서 발생한 자연재난으로 인해 100만 명 이상의 사상자가 발생하였으며, 4억 명 이상의 인구가 재난피해로부터 영향을 받은 것으로 집계되었다. ASEAN 협력국들 내에서 발생하는 자연재난으로 부터의 피해경감을 위한 국제사회의 노력에 기여하고자, 본 연구는 먼저 2009년부터 2013년까지 국민안전처에서 개발한 재난안전기술의 현황조사와 분류, 분석을 하였다. 이와 더불어 1980년부터 2014년까지 재난안전기술 적용대상국에서 발생한 자연재난유형 및 피해현황 데이터의 조사·분석을 실시하였으며, 이를 통해 재해경감을 위한 우선적으로 적용해야 할 국내 기 재난안전 기술들을 도출하였다.

주제어 : 재난안전기술, 자연재난, 피해조사, 재난피해경감

Profiles **Chi Hun Lee** : He received his B.S. and M.S. degree in civil engineering from Hongik University in 2001 and 2003. And he received his Ph.D. degree in civil engineering from Texas A&M University in 2010. He is a senior researcher at the Disaster Prevention Research Division of the National Disaster Management Research Institute. His research has been focused on water resource management and international cooperation on disaster risk reduction(chihun@korea.kr).

Hyun Jin Park : She received her B.S. and M.S. degree from HongIk University in 2014 and 2016, respectively. She is a researcher at the Disaster Prevention Research Division of the National Disaster Management Research Institute. She is interested in hydrology and international cooperation in the field of disaster management(tunp1004@korea.kr).

Hyun Seung Cho : He received his B.A. and M.A. degree from John Jay College of Criminal Justice, the City University of New York in 2012 and 2014, respectively. He is a researcher at the Disaster Prevention Research Division of the National Disaster Management Research Institute. He is interested in devising policy implications and international cooperations in the field of disaster management and international criminal justice(hyunseungcho@korea.kr).