



재난위험도평가를 위한 리스크 매트릭스의 적용: 부산광역시를 중심으로

Application of a Risk Matrix for Hazard Risk Assessment in Busan Metropolitan City

김기욱* · 황영우** · 염재원*** · 박현정****

Kim, Keewook*, Hwang, Young Woo**, Yeom, Jaeweon***, and Park, Hyun Jung****

Abstract

The frequency and impact of disasters have increased recently because of various reasons, including climate change, an increase in social complexity, and so on. Limited financial and manpower resources for disaster management impede ample countermeasures to mitigate various risks that trigger disasters, and this requires the identification of disasters with relatively high priority for effective and efficient disaster management. This study performs hazard risk assessment using a risk matrix for Busan Metropolitan City, indicating disasters with relatively high priority. The results suggest that infectious diseases, fine and yellow dust, storms and floods, atomic accidents, and earthquakes have relatively high priority. The results may be used as baseline data for establishing a disaster preparedness strategy and for developing future research. Standardization of the methodology for hazard risk assessment is also required to secure the efficiency of the data collection and the reliability of the assessment.

Key words : Disaster Management, Hazard Risk Assessment, Risk Matrix, Disaster Preparedness Strategy

요 지

최근 기후변화, 사회복잡성 증가 등 다양한 원인에 의해 재난의 빈도 및 강도가 증가하고 있다. 하지만 재난관리를 위한 인적·물적 자원의 제한에 따라 재난 위험 경감을 위한 충분한 조치를 취하는데 어려움이 있는 실정이다. 따라서 재난관리의 효율성 확보를 위해 지역별로 재난의 상대적 우선순위를 설정하여 이에 대한 투자를 확대할 필요가 있다. 본 연구에서는 부산시에서 발생 가능한 재난의 상대적 우선순위를 설정하기 위해 리스크 매트릭스를 이용한 재난위험도평가를 수행하였다. 분석결과 감염병, 미세먼지 및 황사, 풍수해, 원자력사고, 지진의 상대적 우선순위가 높은 것으로 나타났다. 본 연구의 결과는 재난대비전략 구축 및 향후 연구과제 개발을 위한 기초자료로 이용될 수 있을 것으로 기대되며, 평가의 신뢰도 향상 및 평가를 위한 자료 수집의 효율성 확보를 위한 재난위험도평가 방법의 표준화가 필요할 것으로 판단된다.

핵심용어 : 재난관리, 재난위험도평가, 리스크 매트릭스, 재난대비전략

1. 서 론

「재난 및 안전관리 기본법」 제3조 제1호는 재난을 자연재

난과 사회재난으로 구분하고 있다. 최근 자연재난, 사회재난의 발생빈도 및 피해규모가 증가하는 추세로 재난에 따라 그 발생 원인이 다양하게 나타나므로 이를 사전에 파악하여

*교신저자, 정회원, 부산연구원 연구위원(Tel: +82-51-860-8700, Fax: +82-51-860-8787, E-mail: kkim@bdi.re.kr)

Corresponding Author, Member, Research Fellow, Busan Development Institute

**부산연구원 선임연구위원

Senior Research Fellow, Busan Development Institute

***정회원, 부산대학교 도시공학과 박사과정

Member, Ph.D Student, Department of Urban Planning and Engineering, Pusan National University

****부산연구원 연구위원

Researcher, Busan Development Institute

대응할 필요가 있으나, 자원(인력 및 예산)의 한계에 의해 모든 재난에 대비하는 것은 불가능한 실정이다. 따라서 재난 대비를 위한 사업의 추진에 있어 투자우선순위를 고려한 효율적인 자원의 운영이 필요하다.

우리나라의 재난 및 안전관리 예산은 사전협의 제도를 통해 관리되고 있다. 재난안전예산 사전협의 제도는 각 중앙행정기관의 내년도 재난안전사업 예산에 대하여 투자 우선순위, 투자효율성 제고방안 등을 검토하여 예산 편성에 활용토록 하는 제도이다(MPSS, 2017). 미국 등 많은 선진국에서 재난관리를 위해 적용하는 전 재난 접근법(all-hazard approach) 또한 위험분석을 통한 취약재난에의 집중 및 기능적 계획(functional planning)을 통한 통합대응능력 향상의 두 가지 요소로 구성되어 있다(Canton, 2013). 이와 같이 효율적 재난관리를 위해 재난의 상대적 우선순위를 파악할 필요가 있으며, 이를 위해 재난위험도평가를 적용할 수 있다.

재난관리를 위한 재난위험도평가는 국내외에서 다양한 방법으로 수행되어 왔다. Park (2008)은 재난통계자료로부터 작성된 리스크 곡선을 이용한 사회재난에 대한 위험도평가를 수행하여 재난위험지표를 도출하고 재난별, 지역별, 기간별 위험도분석 및 비교를 수행하였다. Kim and Shin (2009)은 서울시 도시재난 예방 및 감소대책 수립을 위해 주요 사회재난에 대한 도시재난위험도 평가방법을 개발하고 적용방안을 수립하였다. 또한 Lee et al. (2011)은 최근 증가하고 있는 도시형 재난에 대한 지역별·유형별 위험도평가를 수행하고, 다양한 통계기반의 데이터를 구축하였다. NDMI (2017)는 공공 및 민간 등에서 대형 재난에 선제적으로 대응할 수 있도록, 발생 가능한 재난과 취약지역을 정리한 ‘위험목록’을 제공하였다. Cho and Heo (2017)와 Cho (2018)는 각각 리스크 매트릭스와 리스크 곡선을 이용하여 사회재난 위험도분석을 수행하였다. 하지만 이들 연구는 주로 우리나라 전체 혹은 서울시에 적용되어 재난의 공간특성을 고려한 분석이 지역별로 수행될 필요가 있으며, 일회성 분석이 주를 이루어 분석결과와 연속성 확보에 어려움이 있다.

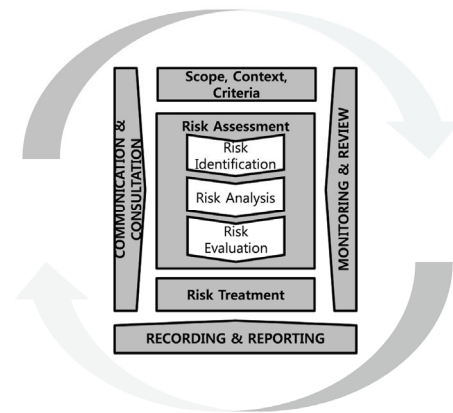
국외에서는 국가 혹은 기구에서 표준화된 방법을 이용한 재난위험도평가를 주기적으로 수행하고 있다. Schmidt-Thomé (2006)은 European Spatial Planning Observation Network (EPSO) 1.3.1 Hazard project에서 유럽연합, 스위스, 노르웨이 등을 대상으로 자연재난 및 사회재난의 위험도를 평가하여 통합위험지도 및 지역에 따른 고 위험 재난을 보여주는 재난클러스터지도를 작성하였다. Cabinet Office (2017)는 National Risk Register에서 영국의 재난위험도를 발생가능성 및 영향 정도로 구분하고 리스크 매트릭스를 이용하여 평가하는 방법론을 제시하였다. FEMA (2001)는 미국의 자연재난에 따른 피해를 줄이기 위한 자연재난경감계획의 일부로 재난식별, 재난평가, 자산목록작성, 손실산정의 과정으로 구성되는 재난위험도평가를 수행하여 재난에 대한 통합위험지도를 제작하는 과정을 설명하였다. 캐나다의 경우 ISO 31000 (2018)에

서 제시하는 위험평가의 과정을 기초로 전 재난 위험평가(All Hazard Risk Assessment, AHRA)를 위한 방법론 및 과정을 개발하였다(Public Safety Canada, 2012). Public Safety Canada (2012)는 재난위험도를 발생가능성 및 영향으로 구분하고, 영향을 인명피해, 경제적 피해, 환경적 영향, 국경 방어에의 영향, 캐나다에 대한 평판에의 영향, (심리)사회적 영향으로 구분한 평가방법을 개발하였으며, 평가를 위해 과거 자료, 실험 자료, 전문가 평가 등의 활용을 제시하였다.

본 연구에서는 부산시를 중심으로 효율적 재난대비전략 구축을 위한 재난의 상대적 우선순위를 설정하고자 하였다. 이를 위해 부산시 현황 및 과거 재난발생자료를 고려하여 부산시에서 기존에 주로 발생하였거나 추후에 발생이 가능하며, 이에 따른 큰 피해가 우려되는 재난을 선정하였다. 선정된 재난에 대하여 리스크 매트릭스를 적용한 재난위험도평가를 수행하여 재난의 우선순위를 설정하였으며, 상대적으로 높은 우선순위를 가지는 재난을 선정하였다.

2. 연구방법

국제표준기구(International Organization for Standardization, ISO)는 위험관리의 원칙 및 지침(ISO 31000, 2018)과 위험도평가 절차 및 방법(ISO/IEC 31010, 2009)을 제시하였다. 위험관리의 과정은 소통과 협의, 범위·전후사정·기준 설정, 위험도평가, 위험처리, 모니터링 및 검토, 기록 및 보고의 여섯 단계로 이루어진다(ISO 31000, 2018; Fig. 1). 위험관리의 과정 중 위험도평가는 의사결정자에게 위험에 대한 정보를 제공하고 이를 처리하는데 가장 적절한 방법을 결정하기 위한 기초자료를 제공하는 목적을 가지며, 위험 식별, 위험도 분석, 위험도평가의 세 단계로 구분된다(Fig. 1). 위험도평가를 위해서는 평가 목적, 의사결정자의 요구, 위험의 유형 및 범위, 전문성, 자료의 가용성 및 불확실성, 적용의 복잡성 등 다양한 인자를 고려한 적절한 방법의 선택이 필요하다(ISO/IEC 31010, 2009).



*Source: ISO 31000 (2018)

Fig. 1. Risk Management Process

본 연구에서는 부산시 재난위험도평가를 위해 ISO/IEC 31010 (2009) ANNEX B.29에서 제시된 Consequence/probability matrix(리스크 매트릭스)를 적용하였다. 이 방법은 국내외에서 수행된 다양한 위험도평가에 활용되어 왔으며 적용이 간편하다는 장점을 가진다.

2.1 위험 식별

재난위험도평가를 위한 대상 재난 선정을 위해 세 가지 사항을 고려하였다. 먼저 부산시 재난통계자료¹⁾ 분석을 통해 부산에서 기존에 발생하여 상대적으로 큰 피해가 기록된 재난으로 풍수해, 대설, 한파, 폭염, 대형화재²⁾, 감염병, 해양선박사고를 선정하였다. 다음으로 최근 부산에서 상대적으로 빈번하게 발생(Kim and Hwang, 2018)하였으나, 큰 피해가 기록되지 않았거나 피해자료 수집의 어려움 등의 문제로 인해 충분한 피해기록이 남아있지 않은 것으로 판단되는 재난으로 가뭄, 가축전염병, 미세먼지 및 황사를 선정하였다. 마지막으로 아직 부산에서 발생하지 않았으나 인근의 고리 원자력발전소, 최근 발생한 경주, 포항 지진을 고려할 때, 추후에 발생이 우려되며 발생 시 큰 피해가 예상되는 재난으로 지진, 원자력사고를 선정하였다. 최종적으로 선정된 대상 재난은 Table 1과 같다.

Table 1. Selected Disasters for the Hazard Risk Assessment

Types	Disasters	# of Experts
Natural Disaster	Storms and floods	7
	Earthquakes	4
	Drought	4
	Heavy snow	1
	Cold wave	3
	Heat wave	4
Social Accident	Large fire	3
	Infectious diseases	2
	Infectious diseases in domestic animals	3
	Atomic accidents	7
	Yellow and fine dust*	5
	Boating accidents	3

* Although the yellow dust and the fine dust are categorized in the natural disaster and the social accident by law, respectively, this study considered those as the same disaster because the damage patterns of those appear similarly

1) 본 연구에서 사용된 재난통계자료에 대한 자세한 사항은 Kim and Hwang (2018) 참고.

2) 「화재조사 및 보고규정」 제45조 제1항 제1호에 따라 인명피해 기준 사망 5명 이상이거나 사상자 10명 이상 발생한 화재, 혹은 재산피해가 50억 원 이상으로 추정되는 화재로 정의됨.

2.2 위험도 분석

위험도분석 단계에서는 재난위험도평가를 위한 인자를 선정하고 각 인자에 대한 재난별 평가를 수행하게 된다. 본 연구에서는 Public Safety Canada (2012)에서 캐나다 AHRA를 위해 제시된 인자를 단순화하여 Fig. 2와 같이 재구성하여 적용하였다.

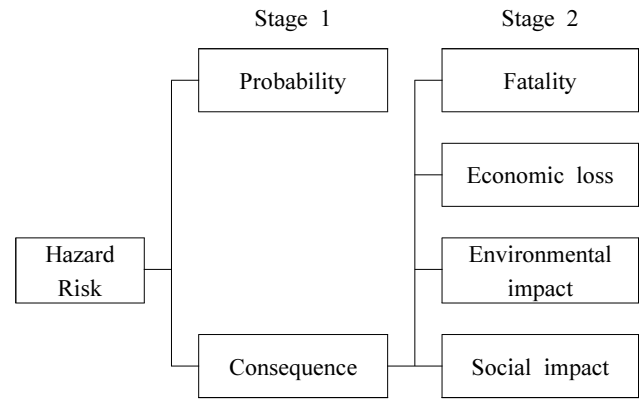


Fig. 2. Factors on Each Stage for the Hazard Risk Assessment

재난위험도평가를 위한 1단계 인자를 재난의 발생가능성(Probability) 및 영향(Consequence)으로 구분하였으며 재난의 영향을 평가하기 위한 2단계 인자를 인명피해(Fatality), 재산피해(Economic loss), 환경적 피해(Environmental impact), 사회적 피해(Social impact)로 구분하였다. 각 인자는 통계자료와 전문가인터뷰를 통해 평가되었으며 다음과 같은 절차에 의해 평가를 수행하였다.

- ① 재난통계자료가 존재하는 경우: 통계자료를 이용한 1차 평가 수행 결과를 전문가인터뷰 시 제공. 전문가가 기후변화, 사회변화 등을 반영하여 통계자료와 다른 평가를 하는 경우 이를 반영
- ② 재난통계자료가 존재하지 않는 경우: 전문가인터뷰를 통해 평가

각 인자에 대한 평가를 위해 설문조사에서 사용되는 심리 검사 응답 척도인 5단계 리커트 척도를 적용하였으며, 그 내용을 Table 2에 정리하였다. 재난의 발생가능성, 인명피해, 재산피해의 평가기준은 항목들 간의 일관성을 유지시켜 주고 재난 규모에 따라 기하급수적으로 증가하는 피해의 변동성 및 불확실성을 고려하는데 적절한 것으로 알려진 (Verga, 2013) 대수채점등급을 적용하였다. 환경적 피해 및 사회적 피해의 평가기준은 Public Safety Canada (2012)에서 제시된 내용을 단순화하여 재구성하였다.

전문가의 의견을 통한 재난위험도평가의 경우 전문가의 주관적 의견에 의해 그 결과가 왜곡될 우려가 있으며, 평가가 수행되는 재난의 범위가 넓어 분야별 전문가를 적절히 분배

Table 2. Degree of Likert Scale and Its Details for the Factors to be Assessed

Degree (score)	Probability	Fatality (people)	Economic loss (million won)
Very low(1)	Less than 1/50yrs	Less than 1	Less than 1,000
Low(2)	1/20yrs ~ 1/50yrs	1 ~ 5	1,000 ~ 5,000
Intermediate(3)	1/5yrs ~ 1/20yrs	5 ~ 20	5,000 ~ 20,000
High(4)	1/1yr ~ 1/5yrs	20 ~ 50	20,000 ~ 50,000
Very high(5)	More than 1/1yr	More than 50	More than 50,000
Degree (score)	Environmental impact		
Very low(1)	Impact which requires the response of the Busan government or less		
Low(2)	Impact which requires the response of the Busan government with the support from the central government		
Intermediate(3)	Impact which requires the joint response of the Busan and adjacent regional governments with the support and supervision from the central government		
High(4)	Impact which requires the response of the central government		
Very high(5)	Impact which requires the expanded international response		
Degree (score)	Social impact		
Very low(1)	Insignificant impact; Strong and sufficient public understanding of the risk and the consequence		
Low(2)	Largely localized, temporary, and one-time impact; Public understanding of the risk and the consequence		
Intermediate(3)	Multiple and widespread impact leading medium- to short-term changes in people's routines; Indiscriminate impact; Limited public understanding of the risk and the consequence		
High(4)	Impact which requires national-wide concern; Multiple, widespread, and continuous impact leading intentional and malicious people's reaction; Impact is indiscriminate and affected large number of people; Lack of public understanding of the risk and the consequence		
Very high(5)	Impact which requires national-wide concern with strong calls for government action; Multiple, widespread, and continuous impact leading intentional and malicious people's reaction for the governmental reprisal; Perception that the adverse consequences could happen to anyone; Very little informed public knowledge or understanding of the risk; Social conflict and community tensions resulting from fear-induced behavior; Severe loss of confidence in the government's ability to protect citizens; Severe and prolonged loss of confidence in the financial market		

* All factors for the Consequence are for a single event

할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서 평가 대상으로 고려된 재난의 전공분야별로 1~3인의 전문가를 배정하여 총 24인의 전문가를 대상으로 하는 전문가인터뷰를 수행하였으며, 앞서 설명한 바와 같이 기존에 발생한 재난의 통계자료를 적극적으로 활용하여 결과의 왜곡 가능성을 보완하고자 하였다.

2.3 위험도 평가

재난위험도평가를 위한 리스크 매트릭스는 재난위험도를 발생가능성 및 영향으로 구분하여 시각적으로 표현한다.

3) 전문가인터뷰 시, 각 전문가의 전공분야 관련재난을 질문(복수선택)하여 재난별 전문가를 식별하였으며, 재난별 전문가 수를 Table 1에 정리하였음. 전문가인터뷰는 각 전문가가 모든 재난에 대한 평가를 수행하는 방식으로 진행되었음.

재난 대비의 우선순위 선정을 위해 각 인자의 평가결과를 단계별로 통합하여 하나의 지표인 재난위험도로 표현할 필요가 있다. Verga (2013)는 캐나다 전 재난 위험평가(All Hazard Risk Assessment)를 위한 방법론을 개발하는 과정에서 발생가능성과 영향을 동일한 가중치로 합산하여 재난위험도를 산정하는 방법을 제안하였다. 하지만 이 방법은 발생가능성과 영향이 동일한 가중치를 가지는지에 대한 문제를 가지게 된다. 이에 본 연구에서는 2단계 인자들을 통합하여 영향(피해)을 산정하고 1단계 인자들로부터 재난위험도를 산정하기 위해 가중평균을 이용하였다. 이를 위해 전문가인터뷰 시 인자별 상대적 중요도를 조사하고 계층적 분석법 (Analytic Hierarchy Process, AHP; 일관성 비율 0.1 적용)을 이용하여 인자별 가중치를 산정하였다.

3. 결 과

3.1 인자별 평가결과 및 리스크 매트릭스

재난통계자료 및 전문가인터뷰 결과를 통해 얻어진 인자별 재난 순위는 Table 3과 같다. Table 3을 보면 원자력사고, 지진의 경우 영향의 모든 인자에서 상위권(1~4위)으로, 감염병, 해양선박사고, 풍수해의 경우 발생가능성 및 영향(피해)의 하나 이상의 인자에서 상위권으로 평가되었다. 또한 미세먼지 및 황사, 대형화재의 경우 영향의 하나 이상의 인자에서 상위권으로, 한파, 폭염, 가축전염병의 경우 발생가능성에서 상위권으로 평가되었다.

단계별 인자의 통합을 위해 전문가인터뷰를 통해 산정된 인자별 가중치는 Table 4와 같다. 1단계 인자의 경우 영향이 발생가능성에 비하여 약 1.5배 큰 가중치를 가지는 것으로 나타났다. 이는 발생가능성이 낮은 재난의 경우에도 그에 따른 큰 피해가 예상되는 경우 이를 재난위험도에 충분히 반영해야 함을 의미하는 것으로 판단된다. 2단계 인자의 경우 인명피해가 가장 중요한 것으로 나타났으며, 환경적 피해, 사회적 피해, 경제적 피해가 그 뒤를 이었다. 특히 인명피해는 다른 인자들과 비교하여 약 2.5~4.9배의 가중치를 가짐으로써 재난관리에 있어 인명보호의 중요성을 반영한 것으로 판단된다.

인자별 평가결과를 자연재난과 사회재난으로 구분하여 살펴보면(Fig. 3), 발생가능성은 유사하게 나타나는 반면, 영향의 모든 인자에서 사회재난이 자연재난에 비하여 크게 나타나고 그 차이가 환경적 피해와 사회적 피해에서 두드러지는 것을 확인할 수 있다. 이는 자연재난과 사회재난의

특성에 따른 것으로 설명될 수 있다. 자연재난은 자연현상에 의해 발생하는 반면, 사회재난은 인간의 활동 중 사고에 의해 발생한다는 점, 자연재난보다 사회재난의 인재 측면이 강하다는 점 등을 고려할 때, 사회재난에 의한 환경적 피해 및 사회적 피해가 자연재난에 비하여 더 크게 나타나는 것으로 판단된다.

Table 4. Weights for Factors in Each Stage

Stage	Factor	Weight
1	Probability	0.399
	Consequence	0.601
2	Fatality	0.530
	Economic loss	0.108
	Environmental impact	0.216
	Social impact	0.146

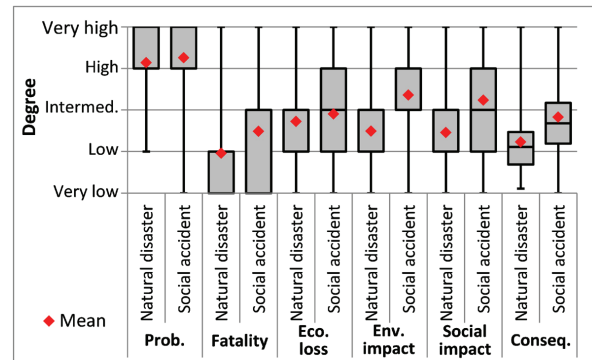


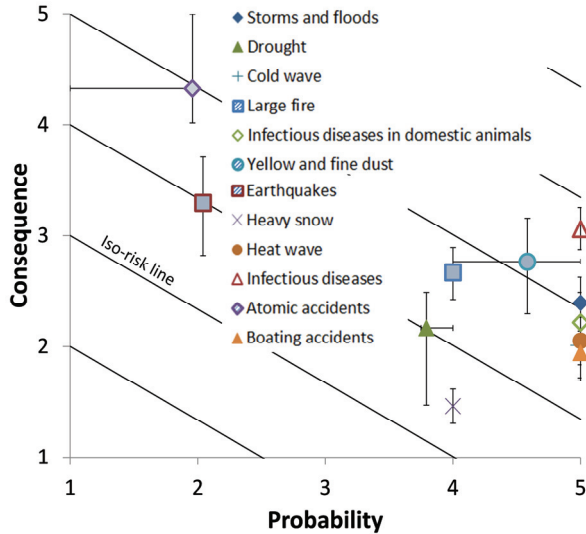
Fig. 3. Factors by Types of Disasters

Table 3. Rank of Disasters for Each Factor

Rank	Probability	Consequence			
		Fatality	Economic loss	Environmental Impact	Social Impact
1	Storms and floods Cold wave Heat wave Infectious diseases Infectious diseases in domestic animals Boating accidents	Atomic accidents	Atomic accidents	Atomic accidents	Atomic accidents
2		Large fire	Earthquakes	Yellow and fine dust	Earthquakes
3					
4		Earthquakes	Storms and floods	Boating accidents	Yellow and fine dust
5		Yellow and fine dust	Drought	Infectious diseases	Infectious diseases in domestic animals
6		Storms and floods	Infectious diseases	Infectious diseases in domestic animals	Storms and floods
7	Yellow and fine dust	Cold wave Heat wave	Infectious diseases in domestic animals	Drought	Large fire
8			Cold wave	Storms and floods	Drought
9	Heavy snow Large fire	Drought	Yellow and fine dust	Large fire	Boating accidents
10			Infectious diseases in domestic animals	Heat wave	Heat wave
11	Earthquakes	Heavy snow Boating accidents	Heavy snow	Heavy snow	Heavy snow
12	Atomic accidents		Large fire	Cold wave	Cold wave

* Multiple disasters without divider indicates those at the same rank. This frequently occurs in Probability, Fatality, and Economic loss where the assessment was done using statistical data and the experts agreed and did not alter

리스크 매트릭스 작성을 위해 2단계 인자들의 가중치를 적용하여 영향을 산정하였다. 산정된 재난별 영향과 발생가능성을 리스크 매트릭스에 나타내고 1단계 인자들의 가중치를 이용하여 등위험선(iso-risk line)을 도시하였다(Fig. 4).



* Symbol and error bar indicates mean and the first/third quartile, respectively

Fig. 4. Risk Matrix for Disasters in Busan

3.2 재난위험도

1단계 인자들의 가중치를 이용하여 얻어진 재난위험도 순위는 Table 5와 같다. Table 5를 보면 감염병, 미세먼지 및 황사, 풍수해, 원자력사고가 상대적으로 높은 재난위험도를 보이는 것을 알 수 있는데, Fig. 4로부터 감염병, 미세먼지 및 황사, 풍수해의 경우 발생가능성이, 원자력사고의 경우 영향이 상대적으로 큰 것을 알 수 있다.

Table 5. Rank of Disasters for Hazard Risk

Rank	Hazard risk
1	Infectious diseases
2	Yellow and fine dust
3	Storms and floods
4	Atomic accidents
5	Infectious diseases in domestic animals
6	Heat wave
7	Cold wave
8	Large fire
9	Boating accidents
10	Drought
11	Earthquakes
12	Heavy snow

4. 결론

본 연구에서는 부산시 재난관리의 효율성 확보를 위한 기초자료를 확보하고자 하였으며, 이를 위해 리스크 매트릭스를 이용한 재난위험도평가를 수행하여 부산시에서 시급한 대책의 마련이 필요한 재난의 상대적 우선순위를 설정하고자 하였다. 결과를 정리하면 다음과 같다.

- (1) 원자력사고, 지진의 경우 영향의 모든 인자에서 상위권으로, 감염병, 해양선박사고, 풍수해, 미세먼지 및 황사, 대형화재의 경우 하나 이상의 인자에서 상위권으로 평가되었다. 따라서 영향의 모든 인자에서 상위권으로 나타난 원자력사고 및 지진에 대한 구체적 위험도평가 및 이에 따른 대책이 필요할 것으로 판단된다.
- (2) 1단계 인자의 경우 영향이 발생가능성에 비하여 약 1.5배 가량 큰 가중치를 가지며, 2단계 인자의 경우 인명피해가 가장 중요한 것으로 나타났다.
- (3) 인자별 평가결과를 자연재난과 사회재난으로 구분하여 비교한 결과, 사회재난에 의한 환경적 피해와 사회적 피해가 자연재난에 비하여 현저히 크게 나타났다. 이는 자연재난과 사회재난의 특성에 따른 것으로, 자연재난은 자연현상에 의해 발생하는 반면, 사회재난은 인간의 활동 중 사고에 의해 발생하며, 자연재난보다 사회재난의 인재 측면이 강하기 때문인 것으로 판단된다.
- (4) 재난위험도 산정 결과, 감염병, 미세먼지 및 황사, 풍수해, 원자력사고가 상대적으로 높은 재난위험도를 보이는 것으로 나타났다. 따라서 이들 재난에 대한 구체적 위험도평가 및 이에 따른 대책이 시급할 것으로 판단된다.

상대적으로 높은 재난위험도를 보이는 재난의 선정 및 이들 재난에 대한 대책 마련이 필요하지만 상위권 재난에 포함되지 않은 재난들에 대한 대비 또한 필요하므로 다수의 재난에 공통적으로 적용될 수 있는 통합 재난대비전략 구축을 위한 방안도 마련될 필요가 있다. 넓은 확장성을 가지고 동일한 방식으로 운영될 수 있는 재난대비를 위한 핵심적인 기능을 구축함으로써 예상되는 위험뿐만 아니라 예상치 못한 위험에 효율적으로 대응할 수 있는 기본적인 능력을 키울 수 있다(Kim and Hwang, 2018). 따라서 취약재난에의 집중 및 기능적 계획(functional planning)을 통한 통합대응능력 향상의 두 가지 요소(Canton, 2013)를 모두 고려한 재난대비전략의 구축이 필요하다.

본 연구에서 적용된 리스크 매트릭스를 이용한 재난위험도평가는 재난별 위험 대한 간략한 평가를 통해 수행되며, 그 결과는 재난대비를 위한 우선순위 선정 및 재난별 정밀평가를 위한 사전평가 등에 활용될 수 있다. 따라서 평가의 지역별·주기적 수행이 필요하며 이를 통해 지역별 재난위

험도 비교, 재난위험도의 시간적 변화 분석 등을 수행할 수 있다. 이를 위해 재난위험도평가 방법의 표준화 및 주기적 수행을 위한 제도 마련이 필요하며, 이를 통해 평가의 신뢰도 향상 및 평가를 위한 자료 수집의 효율성 확보를 기대할 수 있다.

감사의 글

본 연구는 부산연구원 2018년 연구과제 “재난위험도평가를 통한 효율적 재난대비전략 구축방안(정책연구 2018-09-823)”의 연구비 지원으로 수행되었으며, 해당 연구보고서의 내용 중 일부를 재구성하였습니다.

References

- Cabinet Office. (2017). *National Risk Register of Civil Emergencies*. 2017 edition, UK.
- Canton, L.G. (2013). *All-hazards Doesn't Mean Plan for Everything*. Managing Crisis, Government Technology. Retrieved March 18, 2019, from <https://www.govtech.com/em/emergency-blogs/managing-crisis/Allhazards-Doesnt-Mean-Plan-for-Everything.html>
- Cho, S., and Heo, B. (2017). A study on investment direction based on risk-matrix analysis of social disasters. *J. Korean Soc. Hazard Mitig.*, Vol. 17, No. 6, pp. 135-143.
- Cho, S. (2018). A study of risk analysis for human casualty of social disasters based on F-N Curve. *J. Korean Soc. Hazard Mitig.*, Vol. 18, No. 2, pp. 93-103.
- Federal Emergency Management Agency (FEMA). (2001). *Understanding your risk: Identifying hazards and estimating losses*.
- ISO 31000. (2018). *Risk management – Guidelines*. International Organization for Standardization.
- ISO/IEC 31010. (2009). *Risk management – Risk assessment techniques*. International Organization for Standardization.
- Kim, K., and Hwang, Y. (2018). *An establishment plan of disaster preparedness strategy using hazard risk assessment*. Report No. 2018-09-823, Busan Development Institute.
- Kim, Y., and Shin, S. (2009). *Developing a risk assessment method for the mitigation of urban disasters*. Report No. 2009-PR-33, Seoul Development Institute.
- Lee, S., Shin, S., Bae, Y., Kim, Y., Park, M., Kim, H., et al. (2011). *Risk assessment method and utilization plan for Seoul Metropolitan City*. Seoul Metropolitan Government.
- Ministry of Public Safety and Security (MPSS). (2017). *Final decision of the 2018 government disaster and safety budget prior consultation* (June 30, 2017, Press Release).
- National Disaster Management Research Institute (NDMI). (2017). *2017 Risk register report*.
- Park, S. (2008). *A study on the quantitative analysis of human-induced disaster using risk curve method*. Report No. NIDP-ER-2008-04, National Institute for Disaster Prevention.
- Public Safety Canada. (2012). *All hazard risk assessment methodology guidelines 2012-2013*.
- Schmidt-Thomé, P. (2006). *The spatial effect and management of natural and technological hazards in Europe*. EPSON 1.3.1, Geological Survey of Finland.
- Verga, S. (2013). A Holistic, Cross-Government All Hazard Risk Assessment. In I. Bayne, J. Duncan, B. Mills (Eds.), *The federal all hazard risk assessment framework body of knowledge: Volume II: Supporting Material* (pp. 59-80). Defence Research and Development Canada – CSS, Technical Note 2013-015.

Received	April 2, 2019
Revised	April 5, 2019
Accepted	April 22, 2019