



## 재난자원 관리계획 수립을 위한 재난 위험성 평가

### Disaster Risk Assessment for the Disaster Resources Management Planning

김승우\* · 이정미\*\* · 장대원\*\*\* · 전재준\*\*\*\*

Kim, Seung-Woo\*, Lee, Jungmi\*\*, Jang, Dae Won\*\*\*, and Chon, Jae Joon\*\*\*\*

#### Abstract

Disaster risk assessment should be assessed proactively for the efficient disaster resources management. Risk assessment was thus performed for the natural and social disasters with type of disaster in this paper. It is used as 2018 Guideline for disaster resource management (Ministry of Public Administration and Security) for the risk assessment. The data for the assessment is collected with the recent 20 years of the natural and social disasters. The types of the natural disaster are typhoon, heavy rain, heavy snow, strong wind, and high waves and those of the social disaster are fire, collapse, explosion, traffic accident, communication, environmental pollution accident, medical treatment, contagious animal disease, infectious disease, others human accident. The number of the assessed local government is 229 including Sejong, Jeju, and Seogwipo. Risk is classified into five levels. In the main results, Typhoon, heavy rain, heavy snow in the natural disaster are assessed to high risk relatively. On the other hand, Fire, traffic accident, contagious animal disease, other human accident in the social disaster are assessed to highly risky type compared to other types. This risk assessment should be considered in the planing of disaster resource management.

**Key words** : Disaster Resources Management, Disaster Risk Assessment, Probability of Risk, Consequence of Risk

#### 요 지

위험성 평가연구는 재난관리자원의 효율적인 비축 및 관리계획을 수립하기 위해 선행적으로 수행되어야 한다. 이에 본 연구는 자연재난과 사회재난의 재난유형에 따른 위험성 평가를 수행하였다. 위험성 평가 방법으로 「2018년 재난관리자원 비축·관리계획 수립지침(행정안전부)」을 사용하였다. 평가에 사용된 자료는 최근 20년간 우리나라에 발생한 자연재난 및 사회재난이다. 자연재난 5개 유형(태풍, 호우, 대설, 강풍, 풍랑)과 사회재난 10개 유형(화재, 붕괴, 폭발, 교통사고, 통신, 환경오염, 의료, 가축전염병, 전염병, 기타인적사고)에 대해 229개 시군구(세종시, 제주도, 서귀포시 포함)를 평가하였다. 위험성은 5단계의 안전도 등급에 따라 분석하였다. 주요결과로 자연재난 중 태풍, 호우, 대설에 대한 위험성이 상대적으로 높게 분석되었다. 한편, 사회재난은 화재, 교통사고, 가축전염병, 기타 인적사고에 대한 위험성이 다른 유형에 비해 높게 평가되었다. 이를 반영하여 재난관리자원의 비축 및 관리계획이 수립되어야 할 것이다.

**핵심용어** : 재난자원관리, 재난 위험성 평가, 리스크확률, 리스크영향

\*교신저자, 정회원, ㈜해양정보기술 해양사업부 이사(Tel: +82-2-975-2468, Fax: +82-504-014-2468, E-mail: seungwookim76@gmail.com)  
Corresponding Author, Member, Director, Department of Ocean Business, Marine Information Technology Co. Ltd.

\*\*㈜해양정보기술 해양정보연구소 선임연구원

Senior Researcher, Marine Information Research Institute, Marine Information Technology Co. Ltd.

\*\*\*정회원, ㈜LIG시스템 기술연구소 수석연구원

Member, Principal Researcher, Research Institute, LIG System Co. Ltd.

\*\*\*\*행정안전부 재난자원관리과 과장(부이사관) & 충남대학교 안전공학과 박사과정  
Director, Disaster Resource Management Division, Ministry of the Interior and Safety

# 1. 서론

재난관리란 재난의 예방, 대비, 대응 및 복구의 모든 활동을 의미하며 각 활동에서 자원관리는 필수사항이다. 국가재난관리기준은 계획수립, 상황관리, 자원관리, 유지관리로 분류되며 이 중 자원의 관리 및 계획, 데이터베이스 구축, 활용 그리고 비축·관리를 중요하게 다루고 있다(MOIS, 2017a). 재난관리자원은 장비, 자재, 인력으로 크게 분류하고 이를 11개 협업기능(구조구급, 의료방역, 긴급생활 안정지원, 에너지기능복구, 시설응급복구, 긴급통신지원, 사회질서유지, 재난현장 환경정비, 자원봉사, 교통대책, 기타)으로 분류한다. 최근 고시된 자원은 자재 38종(공동 33, 개별 5), 장비 124종(공동 113, 개별 11), 인력 28유형(19팀)이다(MOIS, 2017b). 이런 자원을 관리하기 위해 재난관리자원 공동활용시스템(Disaster Resource Sharing System)를 구축하여 운영 중이다. DRSS는 소방청, 조달청 등 22개 시스템과 연계되어 있고 중앙부처, 시도 등 453개 기관과 연동된다. 이를 통해 지방자치단체(이하 지자체)는 자원의 현황조회, 응원, 관리를 하고 있다.

미국의 국가사건관리시스템(National Incident Management System)의 자원동안 시스템은 한국 DRSS와 유사하다. 이 시스템은 자원목록, 구성 및 추적과 같은 표준화된 자원관리를 지역별 중요자원의 효율적 공유 및 통합으로 연결되도록 한다. 이를 통해 재난의 시작에서 대응 및 복구까지 필요자원과 요구사항, 주문, 이동, 추적, 복구, 배상 등의 전 관리과정이 하나로 엮여 있다. 또한 EMCA (Emergency Management Assistance Compact)는 주변 지역 간의 사전 협의를 통해 재난 발생 시 자원을 동원하는 체계를 가지고 있다. 재난 발생 시 피해지역의 자원이 소진되고 연방정부의 지원이 불충분할 때 재해경감을 돕기 위한 인력, 장비 등을 빠르게 제공하기 위해 사전 상호지원 동의를 하고 있다. 한편 일본은 민간단체와 협정을 통해 재난관리자원의 수송체계를 갖추고 있다.

하지만 국내는 재난관리자원의 현황관리 외에 각 지자체별 적정 자원보유량 분석과 배치에 대한 기준이 명확하지 않다. 또한 이를 활용하여 대응 및 복구 활동 협조를 위한 지원체계가 미흡한 실정이다. 자원의 현황화를 넘어선 적극적 자원관리를 위해 각 지자체의 재난발생 특성을 선행적으로 분석해서 이를 근거로 자원을 비축하고 관리해야 한다. 이를 위해 2014년부터 재난관리자원의 비축·관리계획이 시행되었다. 2016년도 재난관리자원의 비축·관리계획 수립지침에서 재난특성분석을 위해서 필요성 평가항목이 추가되었다. 이후 2017년도 비축·관리계획 수립지침에서는 재난발생 위험성 분석으로 항목이 변경되어 시행되었다. 여기서는 재난 사고 발생 및 피해현황, 특별재난지역 선포 현황, 대책본부 구성 및 운영현황, 주요 재난 및 사고 유형분석이 추가되었다. 이때부터 위험성 평가에 대

한 기초적인 틀이 재난자원관리에 도입되었다. 최근 2018년 비축·관리계획 수립지침에서는 위험성 평가 기준이 일부 수정되었다.

본 연구는 최근 개정된 비축·관리계획 수립지침의 위험성 평가 기준에 근거하여 자연재난 5개 유형인 태풍, 호우, 대설, 풍랑, 강풍과 사회재난 10개 유형인 화재, 붕괴, 폭발, 교통사고(항공사고 및 해상사고 포함), 환경오염사고, 통신, 의료, 감염병, 가축전염병, 기타 인적사고에 대해 위험성 평가를 수행하고자 한다. 위험성은 위험확률과 위험영향으로 산정하였으며 위험확률은 재난발생빈도로 계산하였고 위험영향은 인적피해와 물적피해를 적용하였다.

## 2. 위험성 평가방법

### 2.1 위험성 정의

위험성은 일반적으로 리스크와 동의어로 사용되며 가장 간단한 정의는 다음 Eq. (1)과 같다(Ansel and Wharton, 1992).

$$Risk = Probability \times Consequence \quad (1)$$

여기서 Probability는 사건의 발생확률이고 Consequence는 사건의 발생영향이다. 이런 기본적인 정의를 확장하여 다음과 같이 정의하기도 한다(Dwyer et al., 2004).

$$Risk = Hazard \times Exposure \times Vulnerability \quad (2)$$

여기서 Hazard는 위해성이며 Eq. (1)의 Probability에 상응한다. Exposure와 Vulnerability는 각각 노출성과 취약성을 의미하며 이 두 요소가 Consequence로 귀결된다. Fig. 1과 같이 경우에 따라서 취약성이 위해성에 영향을 주는 경우도 있다.

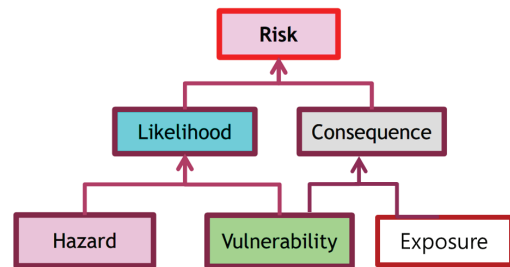


Fig. 1. Definition of Risk

한편 위험성을 평가할 때 Eq. (3)과 같이 저감능력을 포함시켜야 한다는 정의도 있다(Benouar and Mini, 2001).

$$Risk = \frac{Hazard \times Exposure \times Vulnerability}{Management} \quad (3)$$

여기서 Management는 재해경감(mitigation)과 저감(reduction), 적응(adaptation) 등을 포함한 관리능력을 의미한다.

## 2.2 위험성 평가 방법

본 논문에서는 「2018년 재난관리자원 비축·관리계획 수립 지침(행정안전부)」의 위험성 평가 방법을 사용한다. 이는 앞에서 언급한 위험성 정의에서 가장 간단한 Eq. (1)이다. 이 식이 간단하지만 위험성에 대한 모든 것을 내포하고 있다. 다만, 저감능력에 대한 요소는 배제하고 위험성 관점에서 평가하는 것이다. 또한 해당 지침은 자연재난과 사회재난을 구분하여 기준을 제시하고 있다. 특히, 피해규모(consequence)는 인적피해와 물적피해를 동일한 비율로 나누었고 환경적 피해는 배제하였다. 이유는 환경적 피해는 규모가 크지 않을 뿐만 아니라 관련 자료가 충분하지 않기 때문이다.

Table 1에서 4는 자연재난과 사회재난의 발생확률(probability)과 피해규모(consequence)에 따른 지수를 나타내고 있다. 피해규모는 인적피해의 50%와 물적피해 50%를 각각 적용하였다. Tables 1과 3은 각각 자연재난과 사회재난의 발생확률이다. 10년을 기준으로 평균적으로 발생할 수 있는 빈도로 표현하였다. Index 2부터 사회재난의 빈도가 자연재난보다 크다. 이는 실질적 발생확률을 고려했기 때문이다. Tables 3과 4는 발생영향이며 인적피해와 경제적 피해로 구분하였다. 위험성 산정 시 인적피해와 경제적 피해는 동일 가중치를 적용하였다. 실제 환경적 피해도 발생하지만 방재적인 관점에서 우선순위가 높은 위 두 가지만 고려하였다.

**Table 1.** Probability of the Natural Disaster

Index	Probability
1	on average, one time in ten years
2	on average, one time in five years
3	on average, one time in three years
4	on average, one time in one year
5	on average, more than two times in two years

**Table 2.** Consequence of the Natural Disaster

Index	Human damage (unit: person)	Economic damage (unit: billion won)
1	less than 10 victims	less than 1
2	less than 50 victims	$1 \leq \text{damage} < 10$
3	the death toll < 3 or less than 100 victims	$10 \leq \text{damage} < 100$
4	the death toll > 5 or more than 100 victims	damage $\geq 100$

**Table 3.** Probability of the Social Disaster

Index	Probability
1	on average, one time in ten years
2	on average, one time in three years
3	on average, one time in one year
4	on average, one time in one month
5	on average, one time in one day

**Table 4.** Consequence of the Social Disaster

Index	Human damage (unit: person)	Economic damage (unit: billion won)
1	less than 10 injured	less than 1
2	less than 100 injured	$1 \leq \text{damage} < 10$
3	less than 10 death toll or less than 100 severe injured	$10 \leq \text{damage} < 100$
4	more than 10 death toll or more than 100 severe injured	damage $\geq 100$

## 2.3 재난 자료 수집 및 분류

재난 자료는 Table 5와 같이 신뢰성, 다양성, 재난내용, 수집용이성을 고려하여 수집하였다. Table 5에서 신뢰성은 자료 출처에 대한 신뢰 가능여부, 다양성은 기간별, 유형별 정보 확인가능 여부, 재난 내용은 재난 대응현황 및 자원동원 현황 확인가능 여부, 수집용이성은 자료 수집의 편의성을 의미한다.

**Table 5.** Material Collection Criteria for Natural and Social Disasters

Material	Reliability	Variability	Contents	Easy collection	Selected
Statistical yearbook of natural disaster	○	○	-	○	✓
Statistical yearbook of social disaster	○	○	○	○	✓
Disaster white paper	○	-	○	○	✓
Report related social disaster	○	-	○	○	✓
Daily record	○	-	○	-	-
Academic	-	○	-	○	-

자연재난의 위험성 평가를 위해서는 행정안전부에서 매년 발간하는 재해연보를 평가 자료로 활용하였다. 사회재난의 위험성 평가는 행정안전부에서 매년 발간하는 재난연감을 평가 자료로 사용하였으며, 재난연감에 미포함된 주요 사회재난 자료 수집 및 구체적 피해사례를 검토하기 위해 사회재난 백서와 관련 보고서를 활용하였다.

### 2.3.1 자연재난

자연재난 위험성 평가를 위해서 1996년부터 2015년까지 최근 20년간 재해연보에 기록된 자연재난의 피해사례를 자연재해 유형에 따른 행정구역별 발생횟수, 인적피해, 물적피해로 구분하여 정리하였다.

자연재난의 유형을 선정하기 위해 태풍, 호우, 대설, 강풍, 풍랑, 한파, 해수범람 7가지로 우선 분류하였다. 상기에 포함되지 않은 자연재난 유형 중 호우태풍, 폭풍, 호우폭풍은 태풍에, 폭풍우는 호우에, 폭풍설은 대설에, 강풍풍랑은 풍랑에 포함시켜 분류하였다. Table 6은 재해연보에 기록된 자연재난 유형별 발생 횟수를 연도별로 정리한 결과이다.

우리나라에서 최근 20년간 발생한 자연재난은 총 288건으로 호우(48.6%), 대설(20.1%), 태풍(13.9%), 강풍(8.7%), 풍랑(8.0%) 순으로 나타났으며, 한파와 해수범람으로 인한

피해사례는 각각 1996년과 1997년에 1건씩 발생한 것으로 나타났다. 상대적으로 발생 빈도가 현저히 낮은 한파와 해수범람을 제외한 태풍, 호우, 대설, 강풍, 풍랑 5가지를 자연재난 위험성 평가 유형으로 선정하였다.

행정구역은 재난자원관리의 주체인 지방자치단체별로 자연재난 발생에 따른 위험성 수준을 검토하기 위해 기초자치단체 226개와 특별자치시 세종 1개, 특별자치도인 제주도의 제주시와 서귀포시를 합쳐 229개 시군구로 분류하였다. 행정구역 개편으로 인한 변동사항은 2016년 기준을 적용하였다.

인적피해는 Table 2에 나타난 비와 같이 이재민 수, 사망자 수(실종자 수 포함)로 분류하였으며, 물적피해는 자연재난으로 인한 재산피해액의 총합으로 계산하였다.

### 2.3.2 사회재난

사회재난 위험성 평가를 위해서 자연재난과 동일하게 1996년부터 2015년까지 최근 20년간 발생된 사회재난 피해사례를 사회재난 유형에 따른 행정구역별 발생횟수, 인적피해, 물적피해로 구분하여 정리하였다. 사회재난의 경우에는 구체적인 피해규모가 확인되는 자료를 수집하기 위해 ‘중앙 및 지역 재난안전대책본부’가 운영된 사회재난에 대해서만 피해사례를 수집하였다.

**Table 6.** Frequency of Natural Disaster for Recent 20 Years (MOIS 1996-2015)

Year	Typhoon	Heavy rain	Heavy snow	Strong wind	High waves	Cold wave	Sea water inundation	Total
96	6	3	2	-	-	1	-	12
97	2	7	2	-	-	-	1	12
98	3	7	4	-	-	-	-	14
99	2	3	3	-	-	-	-	8
00	2	3	-	-	-	-	-	5
01	-	6	2	-	-	-	-	8
02	2	2	-	-	-	-	-	4
03	2	8	-	-	-	-	-	10
04	3	5	3	-	-	-	-	11
05	1	9	6	2	-	-	-	18
06	2	7	2	3	2	-	-	16
07	2	7	1	2	2	-	-	14
08	1	3	5	3	-	-	-	12
09	-	6	3	3	6	-	-	18
10	3	7	5	1	6	-	-	22
11	1	6	5	-	1	-	-	13
12	3	11	4	1	3	-	-	22
13	1	18	5	2	2	-	-	28
14	3	15	4	1	-	-	-	23
15	1	7	2	7	1	-	-	18
Sum	40	140	58	25	23	1	1	288

사회재난의 유형은 ‘재난 및 안전관리 기본법’의 사회재난 정의를 기준으로 화재, 붕괴, 폭발, 교통사고(항공사고 및 해상사고 포함), 화생방 사고, 환경오염사고, 에너지, 통신, 교통, 금융, 의료, 수도, 감염병, 가축전염병 14가지 유형에 기타 인적사고를 포함시켜 15가지 유형으로 우선 분류하였다. Table 7은 재난연감에 기록된 사회재난 유형별 발생 횟수를 상기 15개 사회재난 유형에 적용시켜 정리한 결과이다. 최근 20년간 피해사례가 기록되지 않은 사회재난 유형인 화생방사고, 에너지, 교통, 금융, 수도 5가지를 제외한 10가지 유형을 사회재난 유형으로 선정하였다.

사회재난의 경우에는 자연재난에 비해 발생빈도가 낮아 행정구역을 17개 시도로 분류하여 정리하였다. 재난연감에서는 인명피해를 사망자, 부상자, 실종자로 분류하여 기록하고 있다. 사회재난 위험성 평가에서 인적피해를 산정하기 위해서는 Table 4와 같이 부상자 수, 사망자 수로 분류하여야 한다. 이에, 본 논문에서는 중상자 수를 포함하는 부상자 수를 적용하였으며, 실종자 수는 사망자 수에 포함시켜 자료를 정리하였다. 물적피해는 자연재난과 동일하게 재산피해

액의 총합으로 정리하였다.

### 3. 위험성 평가결과

「2018년 재난관리자원 비축·관리계획 수립지침(행안부)」을 이용하여 재난 위험성 평가를 수행하여 안전도 등급을 구분하고 지도로 표출하였다.

위험성 평가 결과에 따른 안전도 등급은 Table 8과 같이 5단계로 분류하였다. 1등급은 위험성이 매우 낮은 지역으로 최근 20년간 재해가 거의 발생되지 않았거나 재해가 발생하였어도 피해가 거의 없는 지역이며, 2등급은 피해 위험성이 낮은 지역으로 재해 발생 빈도가 낮아 작은 피해가 발생한 지역이다. 3등급은 피해 위험성이 중간정도의 지역으로 재해 발생 빈도가 높지만 피해가 적었거나, 재해 발생 빈도는 낮지만 피해가 다소 크게 발생한 지역이며, 4등급은 피해 위험성이 높은 지역으로 재해 발생횟수와 그에 따른 피해규모가 다소 크게 발생한 지역이다. 5등급은 피해 위험성이 매우 높은 지역으로 최근 20년간 재난 발생횟수가 많고

**Table 7.** Frequency of Social Disaster Recorded in the Social Disaster Yearbook for Recent 20 Years (MOIS, 1996-2015b)

Type (number)	Social disaster events		
	96~08 year	09~13 year	14~15 year
Fire(35)	Fire(21)	Fire(2)	Great fire in dense facilities(5)
	Forest fire(5)	Forest fire(2)	Forest fire(-)
Collapse(10)	Collapse(9)	Collapse(-)	Great collapse in dense facilities(1)
Explosion(13)	Explosion(11)	Explosion(2)	-
Traffic accident(14)	Road(8)	Road(-)	Ship(3)
	Ship(-)	Ocean(1)	
	Ocean(2)	Ship(-) Airplane(-)	
Environmental pollution accidents(4)	Environmental pollution accidents(1)	Environmental pollution accidents(1)	Harmful chemical substance spill accident(-)
			Great water pollution(-)
			Great marine pollution(2)
Communications(1)	-	-	Information and Communication(-)
			GPS(-)
			Space(1)
Medical treatment(1)	-	-	Medical treatment(1)
Infectious diseases(1)	-	-	Infectious diseases(1)
Contagious animal disease(2)	-	-	Contagious animal disease(2)
The others human accidents(16)	others(10)	Rail(1)	Great subway(1)
		others(2)	Great highway(1) others(1)
Total 97	67	11	19



재난 발생으로 인해 피해규모가 큰 지역이다.

**Table 8.** Disaster Level

Level	Description
1	Very low risk
2	Low risk
3	Medium risk
4	High risk
5	Very high risk

### 3.1 자연재난 위험성 평가

재난 위험성 평가 지수(Index)는 최소 1에서 최대 20까지의 값을 갖는다. 자연재난 위험성 평가 지수 따른 안전도 등급을 Table 9로 분류하였다.

**Table 9.** Risk Evaluation Level of Natural Disaster

Level	Index range
1	$1 \leq \text{Index} \leq 4$
2	$4 < \text{Index} \leq 8$
3	$8 < \text{Index} \leq 12$
4	$12 < \text{Index} \leq 16$
5	$16 < \text{Index} \leq 20$

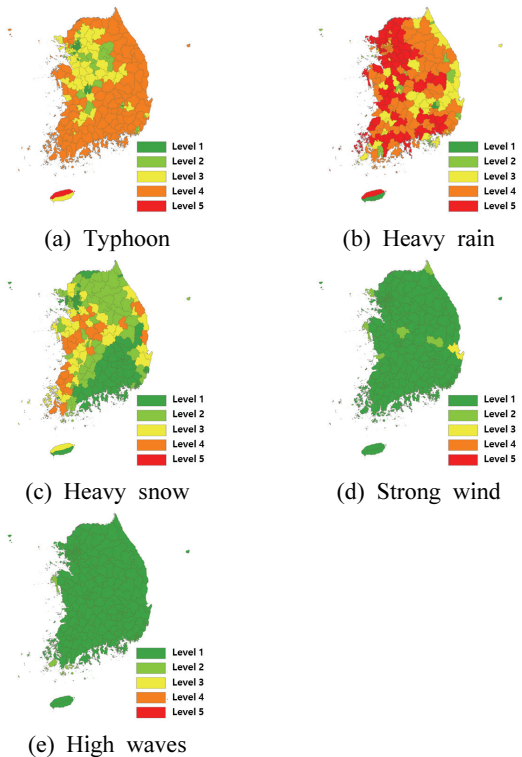
**Table 10.** Risk Assessment of Natural Disaster

Level	Number of local government				
	Typhoon	Heavy rain	Heavy snow	Strong wind	High waves
1	28	7	91	219	225
2	34	16	75	9	4
3	53	47	38	1	0
4	113	92	25	0	0
5	1	67	0	0	0

자연재해 분석 행정구역인 229개 시군구별 안전도 등급에 따른 분류가 Table 10에 나타나 있다. 태풍의 경우 전체 지역 중 절반에 가까운 49.8% 지역이 피해 위험성이 높거나 매우 높은 것으로 나타났으며, 그 중 1개의 지역이 피해 위험성이 매우 높은 것으로 나타났다. 호우의 경우에는 전체 지역 중 과반이 넘는 69.4% 지역이 피해 위험성이 높거나 매우 높은 것으로 나타났다. 특히 피해 위험성이 매우 높은 지역이 67개로 우리나라 지역의 1/4 이상이 호우에 매우 취약한 것으로 분석되었다. 대설은 피해 위험성이 매우 높은 곳은 없었으나, 피해 위험성이 높은 곳이 25개로 우리나라 10곳 중 1곳은 대설 피해 위험성이 높은 것으로 나타났다.

강풍과 풍랑의 경우에는 우리나라 대부분의 지역이 피해 위험성이 낮은 것으로 나타났으며, 강풍에서 1개 지역이 피해 위험성이 중간정도인 것으로 나타났다. 대체로 태풍, 호우, 대설과 같은 재해가 발생하였을 경우에는 피해가 큰 것으로 분석되었다.

자연재난 위험성 평가 결과를 GIS 시스템을 활용하여 행정 구역별 안전도 등급을 Fig. 2와 같이 나타내었다. 태풍은 우리나라 해안가 지역을 주변으로 피해 위험성이 높은 것으로 나타났다. 태풍 피해 위험성이 가장 높은 지역은 제주특별자치도 제주시인 것으로 나타났으며, 우리나라 중서부 지역을 제외한 대부분의 지역이 태풍 피해 위험성이 높은 것으로 나타났다. 호우의 경우에는 서울, 경기도, 일부 서해안, 남해안 및 내륙에 피해 위험성이 매우 높은 지역이 고루 분포하는 것으로 나타났으며, 일부 동해안 및 내륙을 제외한 우리나라 대부분의 지역이 호우 피해 위험성이 높은 것으로 나타났다. 대설은 서해안, 일부 동해안 및 내륙 지역이 대설 피해 위험성이 높은 것으로 나타났으나, 우리나라 대부분의 지역이 대설 피해 위험성이 낮은 것으로 나타났다. 강풍의 경우에는 경상북도 포항시가 강풍 피해 위험성이 중간정도인 것으로 나타났으나, 풍랑과 더불어 우리나라 대부분의 지역이 강풍, 풍랑 피해에 대한 위험성이 낮은 것으로 나타났다. 본 연구의 유의 사항은 서귀포시의 결과는 표면적으로 사용하기에 어려움이 있다. 이는 2000년 초중반에 책자형 재해연보에 시군구별 원인별 정리가 안 되어 있었다. 더욱이 전자자료에서도 서귀포시가 일부 빠져있었다.



**Fig. 2.** Risk Assessment Results for the Natural Disaster

### 3.2 사회재난 위험성 평가

사회재난의 경우에도 위험성 평가 지수(Index)는 최소 1에서 최대 20까지의 값을 가질 수 있다. 그러나 사회재난의 경우에는 위험성 평가에 활용된 재난 건수가 총 97건으로 자연재난과 비교하여 발생확률이 현저히 낮았으며, 자연재난에 비해 지수가 낮게 도출되었다. 사회재난의 경우 위험성 평가 지수가 최고 1에서 최대 12까지의 값이 도출되어 사회재난의 안전도 등급은 Table 11과 같이 분류하였다.

**Table 11.** Risk Evaluation Level of Social Disaster

Level	Index range
1	$1 \leq \text{Index} \leq 2.4$
2	$2.4 < \text{Index} \leq 4.8$
3	$4.8 < \text{Index} \leq 7.2$
4	$7.2 < \text{Index} \leq 9.6$
5	$9.6 < \text{Index} \leq 12$

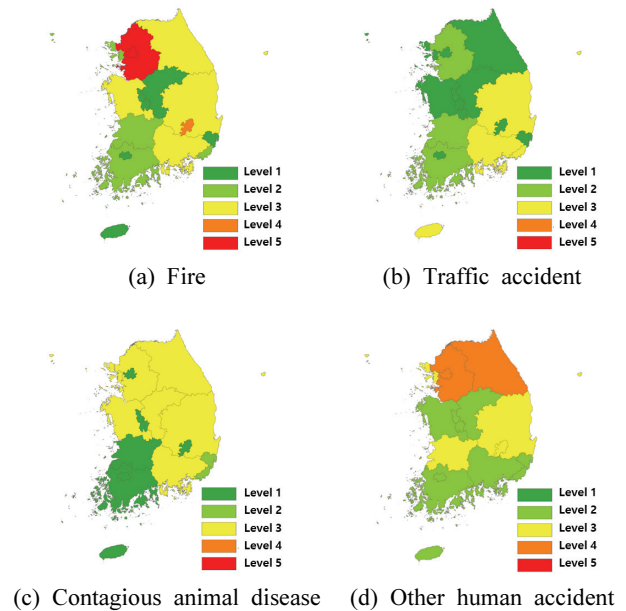
사회재난 분석 행정구역인 17개 시도에 대한 안전도 등급 분류가 Table 12와 같다. 위험성 평가를 수행한 10개의 사회재난 유형 중에서 피해 위험성이 가장 큰 유형은 화재인 것으로 나타났다. 화재를 제외한 다른 사회재난 유형에서는 피해 위험성이 매우 높은 5등급인 지역이 없는 것으로 나타났지만, 화재의 경우에는 2개 지역에서 화재 피해 위험성이 매우 높은 것으로 분석되었다. 붕괴와 폭발의 경우에는 각각 1개의 지역에서 중간정도의 피해위험성이 나타났다.

환경오염사고, 감염병, 통신, 의료는 대부분의 지역이 피해 위험성이 낮은 2등급 이하로 나타나 붕괴, 폭발, 환경오염사고, 감염병, 통신, 의료와 같은 사회재난에 대해서는 위험성이 높지 않은 것으로 분석되었다. 교통사고, 가축전염병은 각각 4개, 7개 지역이 피해 위험성이 중간정도인 3등급인 것으로 나타나 교통사고, 가축전염병에 대한 피해 위험성을 어느 정도 내재하고 있다. 기타 인적사고의 경우에는 3개 지역이 재난 피해 위험성이 높은 4등급, 4개 지역이 재난 피해 위험성이 중간정도인 3등급인 것으로 분석되었다.

**Table 12.** Risk Assessment of Social Disaster

Level	Number of local government									
	Fire	Collapse	Explosion	Traffic accident	Environmental pollution accident	Contagious animal disease	Infectious disease	Communication	Medical treatment	Others human accidents
1	6	14	12	10	16	8	13	17	17	0
2	4	2	4	3	1	2	4	0	0	10
3	4	1	1	4	0	7	0	0	0	4
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0

사회재난 위험성 평가 결과를 GIS 시스템을 활용하여 행정구역별 안전도 등급에 따라 Fig. 3과 같이 나타내었다. 붕괴, 폭발, 환경오염사고, 감염병, 통신, 의료와 같은 사회재난 유형은 재난 피해 위험성이 대부분의 지역에서 낮은 것으로 나타나 화재, 교통사고, 가축전염병, 기타 인적사고에 대해서만 GIS 분석을 수행하였다. 화재의 경우 서울, 경기도에서는 피해 위험성이 매우 높은 것으로 나타났으며, 대구 지역에서도 화재 위험성이 높은 것으로 나타났다. 대부분의 동해안 지역과 충청남도 지역은 화재 피해 위험성이 중간정도인 것으로 나타났다.



**Fig. 3.** Risk Assessment Results for the Social Disaster

교통사고는 우리나라 대부분의 지역에서 피해 위험성이 낮은 것으로 나타났으나, 경상도 지역과 제주특별자치도에서는 피해 위험성이 중간정도인 것으로 나타났다. 가축전염병은 전라도와 일부 광역시를 제외한 지역에서 가축전염병 재난 피해 위험성이 중간정도인 것으로 나타났다. 기타 인적

사고의 경우에는 서울, 경기도, 강원도에서 피해 위험성이 높은 것으로 나타났으며, 대구, 인천, 경상북도, 전라북도에서는 피해 위험성이 중간정도인 것으로 나타났다.

#### 4. 결 론

본 논문에서는 재난자원관리를 위해 재난 위험성 평가를 자연재난과 사회재난으로 구분하여 수행하였다. 위험성 평가방법은 「2018년 재난관리자원 비축·관리계획 수립지침(행정안전부)」을 사용하였다. 분석에 사용한 자료는 1995년부터 2015년까지 최근 20년간 우리나라에 발생한 자연재난과 사회재난이며, 이를 재난유형별, 행정구역별, 발생횟수, 인적피해, 물적피해로 분류하였다. 자료 수집 및 분류 과정을 통해 선정된 5가지 자연재난 유형과 10가지 사회재난 유형에 대한 위험성 평가를 수행하였고 5단계 안전도 등급에 따라 분석하였다.

자연재난에서 태풍과 호우의 위험성이 우리나라 대부분의 지역에서 높은 것으로 나타났다. 대설은 서해안과 일부 동해안 지역이 피해 위험성이 높은 것으로 나타났다. 한편, 사회재난에서는 화재가 서울, 경기도, 대구 지역에서, 기타 인적사고는 서울, 경기도, 강원도 지역에서 피해 위험성이 높은 것으로 나타났다.

자연재난 및 사회재난 유형에 따라 피해 위험성이 높게 나타난 행정구역에서는 재난관리자원의 우선적인 비축 및 관리가 필요하다. 피해 위험성이 중간정도로 나타난 지역에서는 재난 피해가 확산되지 않도록 보유 자원의 유지관리가 중요할 것으로 판단된다. 또한 이런 지역은 자체적으로 자원을 보유하기 보단 허브를 구성하여 재해유형과 위험성이 유사한 지역을 묶어 관리할 필요가 있다.

본 논문에서는 위험성 평가 시 재난 발생확률과 피해규모만을 이용하여 위험성 평가를 수행하였다. 향후 연구에서는 행정구역별로 지역적 특성, 산업적 특성, 그리고 사회적 특성을 고려하여 위험성 평가 결과의 정도를 향상시킬 것이다.

향후 본 연구를 바탕으로 재난관리자원 비축량 산정과 자원의 효율적 배치에 대한 추가연구를 수행할 것입니다.

#### 감사의 글

본 연구는 행정안전부 극한 재난대응기반기술개발사업의 연구비 지원(2017-MPSS31-005)에 의해 수행되었습니다.

#### References

- Ansell, J., and Wharton, F. (1992) *Risk: Analysis, Assessment and Management*. John Wiley & Sons.
- Benouar, D., and Mini, A. (2001) Improving Emergency Management in Algeria. *Global Alliance International Workshop on Disaster Reduction*, Reston, VA.
- Dwyer, A., Zoppou, C., Nielsen, O., Day, S., and Roberts, S. (2004) *Quantifying Social Vulnerability: A Methodology for Identifying those at Risk to Natural Hazards*. Department of Industry, Tourism and Resources, Australian Government.
- Ministry of the Interior and Safety (1996-2015a) *Natural Disaster Yearbook*.
- Ministry of the Interior and Safety (1996-2015b) *Social Disaster Yearbook*.
- Ministry of the Interior and Safety (2017a) *Framework Act on the Management of Disasters and Safety*. Article 3 (Definition), 9.
- Ministry of the Interior and Safety (2017b) *Framework Act on the Management of Disasters and Safety*. Article 34 (Saving and Management of Disaster Management Resources).
- Ministry of the Interior and Safety (2017c) *2018-year Guideline of Disaster Resource Management Planning*.

---

Received ■ September 26, 2017

Revised ■ September 27, 2017

Accepted ■ October 16, 2017