도심지 토사재해 위기관리를 위한 대응 매뉴얼 개발

Development of Crisis Management Manual for Response to Sediment Disaster in Urban Area

윤정환* · 이경빈**

Yoon, Jung-Hwan*, and Lee, Gyeong-Bin**

Abstract

The “Umyun mountain landslide” caused by the torrential rainstorm in 2011 was a disaster that caused enormous damage compared with a non-urban sediment disaster. As seen in past cases, because disasters occurring in urban areas are different from damage caused by landslides in mountainous areas, it is urgent to develop preventive and countermeasures manuals tailored to the characteristics of urban areas. For this reason, the purpose of this study are to development manual of crisis management of sediment disaster in urban area, the manual developed in this study presented concrete measures for prevention, preparation, response and recovery of urban disasters.

Key words : Urban Area, Crisis Management, Manual, Sediment Disaster

요 지

지난 2011년 집중호우로 인해 발생한 “우면산 산사태”는 비도심지에서 발생한 토사재해와 비교하여 막대한 피해를 발생시킨 재난으로 기록되었으며, 도시지역의 토사재해에 대한 관심이 높아진 계기가 되었다. 과거 사례에서 알 수 있듯이 산지지역에서 발생하는 토사재해와 비교하여 도심지에서 발생하는 재난은 피해규모 및 피해대상 등이 상이하기 때문에 도심지 특성에 맞춘 예방 및 대응 매뉴얼의 개발이 시급하다. 이러한 이유로 본 연구의 목적은 도심지에서 발생하는 토사재해에 대한 위기관리 매뉴얼의 개발이며, 이 연구에서 개발한 매뉴얼은 도심지 재난의 예방과 대비, 대응, 복구에 대한 구체적 방안을 포함한다.

핵심용어 : 도심지, 위기관리, 매뉴얼, 토사재해

1. 서 론

1.1 연구의 필요성 및 목적

토석류는 집중호우 등에 의한 산사태가 일어나 토사, 암석 또는 수목을 포함한 유수가 계곡을 따라 흘러내려가는 현상을 말하며, 이때 토석류에 의해 발생한 재해를 토사재해라 한다. 우리나라는 국토의 65% 이상이 산지로 이루어져 있어 도시화에 따른 산지 경계부까지 도시개발이 흔하게 이루어지고 있어, 도심지의 내부와 인근 지역에 급경사지가 많아 토사재해의 위험성이 상존하고 있다(Kim, Moon et al., 2016).

이상기후로 인해 국지성 폭우와 여름철 태풍·집중호우의 발생이 많았던 2011년과 2012년에 산사태 발생이 많았고, 과거와 달리 도심지에서 발생한 산사태의 특성으로 많은 피해를 발생시켰다(Fig. 1).

최근 발생한 토사재해의 경우, 인구가 밀집한 도심지에서 발생하여 매우 단기간에 치명적인 피해를 야기 시키고, 사회적 관심을 일으켰다. 지난 2011년 7월 26~28일 수도권에서 발생한 집중호우로 인해 서울 강남지역에 주택과 도로침수 및 우면산의 산사태를 발생시켰다. 우면산 산사태로 인해 형촌마을 60가구가 고립되었으며, 방배동 남태령 전원마을

*교신저자, 정회원, 주식회사 에스제이엠엔씨 대표이사(Tel: +82-70-4044-4257, Fax: +82-70-6959-9589, E-mail: lenablue12@gmail.com)

Corresponding Author, Member, President, SJ MNC Co., Ltd.

**주식회사 에스제이엠엔씨 선임연구원(E-mail: lgb0101@gmail.com)

Senior Researcher, SJ MNC Co., Ltd.

일대에서 발생한 산사태로 사망자가 18명이 발생한 최악의 산사태로 기록되었다(National Disaster Management Research Institute, 2015). 과거 우면산 산사태와 같이 도심지에서 발생하는 토사재해의 대표적 원인으로 산업화와 지속적인 도시고밀화, 도시인구이동 등 도시의 거대화에 따른 산지의 무분별한 개발이 제기되고 있다. 이러한 이유로 최근 도심지에서 발생하는 토사재해에 대한 국민적 관심이 고조되고 있으며, 사회적 불안요소로서 도심지의 토사재해가 제기되고 있다.

Fig. 1. Occurrences of Landslide
※ Source: www.index.co.kr

산지개발과 관련하여 산사태와 토석류 등의 토사재해에 대한 관리는 산림청의 산사태 예방·대응 매뉴얼과 표준매뉴얼, 행정안전부의 풍수해 표준매뉴얼에 의해 관리되고 있다. 하지만 이러한 위기관리 매뉴얼은 해당지역이 산지에 국한되어 있기 때문에 도시지역의 피해대상 및 관리대상에 대한 피해 시 해당부처의 피해대응 및 복구가 원활히 이루어질 수 없다. 따라서 도심지에서 발생하는 토사재해에 대한 위험요인, 피해대상, 관리방안, 소관부처 등에 명확히 정의된 위기관리 매뉴얼의 개발 및 정립이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 기존 국내에서 작성되어 운용되고 있는 매뉴얼의 체계 분석을 통하여 도심지 토사재해의 예방 및 대비, 대응, 복구 등을 포함한 위기관리 매뉴얼을 제시하였다.

1.2 연구내용 및 방법

본 연구에서 사용한 연구방법은 문헌고찰로서 기존에 수행된 연구들에 대해서 종합적으로 접근하는 분석방법이며 연구의 목적, 연구방법을 명시한 연구에 의해 체계화된 자료를 바탕으로 연구내용을 구성할 수 있다. 이는 방대한 기존 문헌정보를 수집·분류하여 필요한 정보를 정리할 수 있는 장점이 있으며, 현재까지 연구된 내용들을 객관적으로 고려한 결과를 도출해 손실률을 적게 하여 정보 추출이 가능하다.

본 연구에서 설정한 연구의 내용은 다음과 같다. 첫째, 재난에 대한 이해와 대응 및 관리의 의의를 파악하기 위하여,

재난관리와 관련한 선행연구를 검토하였다. 둘째, 연구대상인 도심지 토사재해 대응을 위한 관련법을 분석하였고, 셋째로 정부기관의 재난대응 매뉴얼 개발현황을 조사하였다. 넷째, 해외의 토사재해 관련 정책 및 제도를 검토하였다. 이러한 연구단계를 통해 부처간 협업체계와 위기관리 활동 및 위기정보 수준에 대해서 분석하였다. 각 단계별 연구를 종합하여 매뉴얼의 목차 및 주요내용 정립하고, 도심지 토사재해 매뉴얼의 작성방향을 수립하였다.

Fig. 2. Flowchart

2. 국내 위기관리 체계 분석

2.1 재난관리 선행연구 검토

본 연구의 목적인 도심지 토사재해 위기관리 매뉴얼 개발을 위해 국가 재난관리에 대한 선행연구의 검토를 통해 재난관리 필수요소인 관리체계, 관리기관, 정보 등을 검토하고, 매뉴얼 개발에 필수 항목에 대해 검토하였다.

재난관리(Emergency Management)란 공공기관이 국민을 위하여 재난에 관한 업무를 체계적으로 수행하는 것을 말한다. 재난관리는 시간국면에 따라 재난발생이전의 예방, 대비 단계와 재난발생 이후의 대응, 복구 단계로 구성되며, 각 단계별로 중앙정부와 지방정부에서 공통적으로 4단계의 순차적이고 총체적 관리를 위해 통합적 메카니즘을 구성하여 관리하는 것을 의미한다(Drabek, 1991; Yang et al., 2006; Joo et al., 2007). 또한 재난관리란 재난을 사전에 예방하고 재난이 발생하면 즉각적인 대응활동을 전개하여 인적·물적 피해를 최소화 하고 신속한 복구활동을 통해 재난지역 내에서 최소한의 생활편의 기능을 제공하여 본래의 일상생활로 복귀시키는 것이라고 할 수 있다(Joo et al., 2007).

Kang et al. (2008)은 태풍나리의 사례를 중심으로 제주특별자치도의 재난관리를 분석하였다. 그는 이 연구에서 제주특별자치도의 태풍 나리 피해가 재난의 성격보다는 인재의 성격이 강하다는 논의하에 재난 및 안전관리기본법의 재개정, 제주형통합재난관리방식, 민간부문과 언론의 네트워크 거버넌스적 접근, 재난관리전문인력 확충, 양성프로그램 개발 및 예산확보, 구축, 초동단계에서의 대응전략과 현장

유관기관들과의 정보공유, 도지사 직속의 재난관리부서 신설 유무, 재해영향평가제도 개선 및 재해보험제도 도입 등을 정책적 대안으로 제시하였다.

Jo et al. (2010)은 재난관리참여기관의 협력체계에 대한 논의를 통해 효율적인 재난관리를 위한 바람직한 참여기관 간 협력체계의 개선방안을 제시하였다. 또한 효율적 재난관리를 위한 상호 협력체제를 이룰 수 있는 기구설치 및 운영절차 마련, 재난관리에 참여하는 다양한 기관 및 단체, 구성원들 간 재난정보 공유, 계량화된 산출물 개발, 참여기관들 간 운영상의 조정을 위한 메카니즘 개발, 재난관련 기관간 활발한 교류 등을 제시하였다. 이외에 Kim (2003), Nam (1995), Choi (2006), Joo et al. (2007)은 중앙정부 및 지방정부 재난관리 행정체제를 토대로 효율적인 재난관리 체제 구축을 제시하였다.

2.2 토사재해 관련 법·제도 분석

도심지에서 토사재해는 산지와 시가지에 걸쳐 광범위한 지역에 영향을 미치며, 산림 및 산지, 사방시설, 옹벽·석축, 비탈면, 저류·침사시설, 하수도, 하천, 도로, 공원·녹지, 건축물 등 다양한 공간영역과 시설들이 관련된다(Kim, Shin et al., 2016). 또한 피해대상에 대한 관리주체가 상이하기 때문에 종합적 관리가 어려운 실정이며, 피해원인의 관리주체와 피해대상의 관리주체가 상이할 경우 재난의 대응과 복구에 있어서 이해관계가 달라질 수 있다.

토사재해와 관련된 우리나라의 주요부처는 산림청과 행정안전부, 국토교통부 등이 있으며, 부처별 법령에 의해 산지 및 사면관리, 안전관리 및 풍수해, 방재시설, 공공시설, 도시계획·개발·건축 등의 사항에 대해서 예방 및 관리방안을 제정하고 있다.

산림청은 「산림보호법」, 「사방사업법」 등을 제정하였으며, 2013년부터 산사태취약지역을 지정하여 관리하고 있다. 행정안전부는 「급경사지 재해예방에 관한 법률」, 「자연재해대책법」에 의한 풍수해저감종합계획을 수립하여 사면재해위험지구를 관리하고 있다. 하지만 풍수해저감종합계획은 재난의 유형 중 풍수해에 집중된 계획으로 도심지 토사재해의 피해대상이 되는 국토 및 도시관리계획과의 연계성은 낮은 실정이다(Kim et al., 2012). 국토교통부는 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」, 「도시개발법」에 의하여 방재지구의 지정 및 산사태 및 지반붕괴를 관리하고 있다(Table 1).

일본의 「토사재해 경계구역 등에서의 토사재해 방지대책 추진에 관한 법률」은 2000년 제정된 법률로서 토사재해가 발생할 우려가 있는 지역의 정비, 개발행위 제한, 이전권고 등을 제정하였다. 이는 「사방법」과 「산사태 방지법」 등 기존의 법률은 시설물 정비 중심의 법률이었으나 재해가 반복됨에 따라 비구조적 대책을 보강하기 위해 제정하였다.

Table 1. Zoning of Sediment Disaster Area

Section	Zoning name	Related law
Mountain and Slope	Vulnerable area of landslide	Forest protection Act.
	Forest sanctuary	
	Risk of collapse site	Steep slope-land Accident Prevention Act.
Storm and flood	Risks of natural disaster collapse	Countermeasures against Natural Disasters Act.
	Risks of storm and flood collapse	
City planning	Disaster prevention	National Land Planning and Utilization Act.
	Landslide I, II grade	

2.3 국내 위기관리 매뉴얼 현황

2005년 소방방재청(현 행정안전부)에서 규정한 「재난관리 책임기관 표준매뉴얼」은 「재난 및 안전관리 기본법」 제3조 5항에 지정된 재난관리책임기관에서 재난관리를 위한 매뉴얼 작성 시 적용하며, 표준매뉴얼의 일반사항과 특수사항을 바탕으로 침착하는 과정을 거쳐 각 재난관리책임기관에서는 자체 매뉴얼을 작성할 수 있다(Kim, 2015). 또한 각 지방자치단체의 재난안전대책본부는 자연재난에 대비하기 위한 표준행동 매뉴얼을 규정하고 있으며, 발생 가능한 재난별로 방재대책을 수립하고 태풍, 호우, 해일, 대설, 황사, 가뭄, 지진, 강풍·풍랑으로 인한 인명 또는 재산의 피해 정도가 매우 크거나 그 영향력이 사회·경제적으로 광범위한 대규모 재난사태에 대해 범정부적 위기관리 활동 방향을 규정하고 있다.

도심지 토사재해 위기대응과 관련된 기 작성된 재난관련 위기관리 표준매뉴얼, 위기대응 실무매뉴얼의 목차 및 세부 내용을 조사하였다(Table 2). 국내 위기관리 매뉴얼은 내용이 방대하고 복잡하며, 여러 부처에서 개별적으로 작성하고 있기 때문에 형식과 내용이 상이하고 체계화되어 있지 않아 실제 재난 및 사고 현장에서 제대로 활용되지 못하고 있다. 이를 보완하기 위해 국민안전처(현 행정안전부)는 재난대응 표준체계 확립을 위해 2014년 12월 개정된 「재난 및 안전관리 기본법」에 보완사항을 반영한 기관대응수칙을 수립하였고, 2015년에는 재난현장 지휘 및 협력체계 표준(안)을 마련하였다.

재난현장에 투입되는 긴급구조기관, 군부대, 경찰서, 지방자치단체, 기관 간 업무분담, 합동대응, 자원분배 등에 대한 표준매뉴얼 및 하위 매뉴얼의 개발은 재난 및 안전관리기본법과 국가위기관리기본지침에 의하여 작성되며, 작성기관은 재난유형별 담당부처에서 작성하며, 행정안전부와 협의하여 최종 매뉴얼의 공표할 수 있다. 이후 위기대응 실무매뉴얼 및 행동조치 행동매뉴얼의 작성은 주관기관에 따른다(Fig. 3).

Table 2. Sediment Disaster in Urban Area with Consideration Manual List

Type	Title	Organization (year)
Risk Management Standard Manual	「Flood-Hazard Disaster」 Risk Management Standard Manual	MOIS/NEMA (2008)
	「Earthquakes」 Risk Management Standard Manual	MOIS/NEMA (2012)
	「Adjacent country radiation accident」 Risk Management Standard Manual	MOIS/NSSC (2012)
	「Nuclear Safety Field (Radiation)」 Risk Management Standard Manual	MOIS/NSSC/MOKE (2012)
	「Super volcano Disaster」 Risk Management Standard Manual	NEMA (2013)
	「Massive Water Pollution」 Risk Management Standard Manual	ME (2014)
Risk Response Practical Manual	「Flood-Hazard Disaster」 Risk Response Practical Manual	MND (2011)
	「Flood-Hazard Disaster」 Risk Response Practical Manual	ME (2015a)
	「Earthquake」 Risk Response Practical Manual	NEMA (2011)
	「Adjacent country radiation accident」 Risk Response Practical Manual	NSSC (2012)
	「Nuclear Safety Field (Radiation)」 Risk Response Practical Manual	NSSC (2012)
	「Super volcano Disaster」 Risk Response Practical Manual	ME (2015b)
	「Massive Water Pollution」 Risk Response Practical Manual	ME (2014)

Fig. 3. Manual Management System

도심지 토사재해와 관련된 위기관리 매뉴얼로는 산림청에서 작성하여 운영하고 있는 산사태 예방·대응 행동매뉴얼과 서울시 산사태 현장조치 행동매뉴얼 등과 같이 지자체에서 작성하여 운영하고 있는 매뉴얼이 있을 뿐 행동매뉴얼의 상위 매뉴얼인 토사재해 관련 표준 및 실무매뉴얼은 없는 실정이다.

2.4 재난대응 부서별 임무 및 역할 조사

부서별 임무 및 역할은 위기대응 실무매뉴얼에 작성되는 내용으로, 재난이 발생하였을 때 재난관리주관기관의 관련 부서에서 수행하는 임무 및 역할을 위기경보 수준별로 작성하여 제시하고 있다. 도심지 토사재해 위기관리 매뉴얼 개발을 위해 국토교통부의 주요 매뉴얼 중 풍수해(대설) 재난도로분야 위기대응 실무매뉴얼과 풍수해(태풍·호우) 재난위기대응 실무매뉴얼, 「고속철도 대형사고」 위기대응 실무매뉴얼, 「지하철대형사고」 위기대응 실무매뉴얼에 명시된 부서별 임무 및 역할을 조사하였다(Table 3).

풍수해 매뉴얼은 국토교통부에서 관리하는 대상에 대한

피해관리 및 피해최소화, 복구 등의 임무를 원활히 수행하기 위한 위기관리 기관을 지정하였으며, 기관에 맞게 임무 및 역할을 지정하였다. 하지만 고속철도 및 지하철 등 사회기반시설에 대한 위기대응 매뉴얼은 시설에 대한 관리 및 대응보다 사회 안정화 및 복구에 중점을 두고 위기관리 기관을 지정하였고, 임무 및 역할을 지정하였다.

2.5 위기관리 활동 및 위기관단기준 분석

재난 관리 및 대응은 위기관리 활동 단계에 따라 구분할 수 있다. 재난 유형별로 위기관리 활동을 지정하여, 각 사항에 대한 활동을 사전에 점검할 수 있으며, 담당자 및 대응반의 업무를 정의할 수 있다. 재난관리 단계인 예방·대비·대응·복구 단계는 모든 재난관리의 기본이 되는 절차로서 각 단계별 역할이 명확히 정의되어야 매뉴얼이 원활히 작동할 수 있다.

위기관단기준이란, 재난 유형별 주관기관이 상황판단회의를 운영하여 정보 상황의 전개속도, 파급효과 등을 종합평가하여 관심, 주의, 경계, 심각의 정보수준으로 판단기준을

Table 3. Management Department of Manual

Type	Management department
「Storm and flood(snow) disaster」 Road field Crisis management practices manual	road, railroad, airport navigation, total traffic, traffic situation room, the Korea Expressway Corporation
「Storm and flood(typhoon and storm) disaster」 Crisis management practices manual	All-source situation and control element(River Management Division), water resources team, traffic team, road team, rail road team
「High-speed railroad disaster」 Crisis management practices manual	public support, disaster response, general situation, compensation support, rehabilitation support
「Subway disaster」 Crisis management practices manual	

수립하며, 재난관련 기관별·재난유형별로 제시되고 있다.

본 연구에서는 토사재해와 관련성이 있는 풍수해, 산사태 등을 중심으로 기관별 위기관단기준 및 발령절차를 비교·분석하기 위해 국토교통부의 풍수해(태풍·호우) 재난 위기대응 실무매뉴얼(2014)에서 제시하고 있는 위기관단기준 및 발령절차와 산림청의 산사태 예방·대응 행동매뉴얼에서 제시하고 있는 위기경보 수준을 비교하였다 (Table 4).

풍수해 재난 위기대응 실무매뉴얼과 산사태 예방·대응 행동매뉴얼 모두 산사태 발생 주요 원인인 호우와 관련된 태풍과 집중호우로 위기경보 수준을 구분하고 있다. 하지만 풍수해에 대해 전문기관인 국토교통부의 경우, 태풍과 호우를 구분하여 판단하고 있으며, 산림청은 태풍과 호우를 같은

재난의 원인으로 판단하고 있다. 이러한 이유로는 아직 산사태에 대한 명확한 원인이 규명되지 않았기 때문에 산사태의 원인이 되는 태풍과 호우를 기준으로 위기경보 수준을 판단하는 것으로 판단된다.

2.6 국외 토사재해 예방 정책 및 제도

미국의 재해관리 업무절차체계는 연방정부 차원의 기본 계획과 부문별 역할을 조정하여 재원을 배분하는 역할을 규정하고, 중앙정부 및 지방정부에서는 민간부문과 비정부 부문의 협력을 강화하는 재해관리체계를 구축하였다.

미국은 2007년에 발표한 국토안보에 대한 국가적 전략(National Strategy for Homeland Security)과 2009년 발표한 재해대응계획 수립지침(Comprehensive Preparedness Guideline

Table 4. Comparison of Landslide Crisis Alert Level

Level	Standard judgement	
	Ministry of Land, Infrastructure and Transport	National Forestry Administration
Blue	<ul style="list-style-type: none"> Hurricane frequency time The occurrence of typhoons that may affect Korea Storm frequency time 	<ul style="list-style-type: none"> Hurricane and storm frequency time The occurrence of typhoons that may affect Korea
Yellow	<ul style="list-style-type: none"> When a typhoon warning notice or typhoon warning is issued and there is a possibility of a major disaster caused by a typhoon When there is a possibility of a large-scale disaster caused by heavy rain storm announcement or heavy rain warning 	<ul style="list-style-type: none"> Typhoons and torrential forecasts When a warning or warning is issued and there is a possibility of a disaster occurring
Orange	<ul style="list-style-type: none"> When a typhoon warning is issued and the possibility of a major disaster caused by a typhoon is high When a heavy rain warning is issued and there is a high probability of a major disaster caused by heavy rainfall 	<ul style="list-style-type: none"> When typhoons and heavy rain warnings are issued and there is a high possibility of a disaster
Red	<ul style="list-style-type: none"> When a typhoon warning is issued and there is a clear possibility of a major disaster caused by a typhoon When a heavy rain warning is issued and there is a good chance of a major disaster caused by heavy rainfall 	<ul style="list-style-type: none"> When typhoons and storm warnings are issued and it is certain that landslides and other casualties are likely to occur

101, CPG 101)에 의거하여 재해관리의 각 단계별 세부항목을 정하고 있다. 특히, 집중호우 등에 의한 토석류, 산사태, 사면붕괴 등과 같은 토사재해와 관련한 정책적 방향은 미 지질조사소(U.S. Geological Survey, USGS)에서 국가 차원에서의 정책기조에 반영하기 위한 산사태 재해 프로그램과 국가 산사태 피해저감 프로그램(NLHMS)를 수행하여 자연사면과 절취사면의 안정성과 재해저감과 관련한 정책에 적극 반영하고 있는 중이다.

일본은 국토의 70%가 산지이며 산지에 발달한 하천은 비교적 짧고 급하게 형성되어 있기 때문에 산지 지층은 강우나 바람에 풍화하기 쉬운 연약한 지반으로 세계평균 약 2.5배의 눈 또는 비가 내려 장마나 태풍 시 붕괴되기 쉬운 산지지층 조건에 의해 빈번히 토사재해가 발생하고 있다.

일본의 방재체계는 재해 예방, 응급대책, 복구 등 재해의 모든 국면에 따라 중앙정부와 지방공공단체 등의 권한과 책임이 명확히 정해져 있으며, 관과 민의 관련 주체가 연계하여 대책을 강구하는 구조를 이루고 있다(Table 5).

대만은 지질과 기후조건이 우리나라와 매우 비슷하고 산사태 발생양상도 흡사하며, 하절기 태풍에 의해 강력한 집중강우가 내리는 시기에 다수의 토석류 산사태가 발생하므로 국내 환경과 유사하다.

2003년 대만 정부주도의 국가재해저감 과학기술센터(NCDR, National Science and Technology Center for Disaster Reduction)를 개설하고 대만 전역에 대한 각종 지질재해에 대한 연구와 대책을 수립하고 있다. 또한 국가재해저감과학기술센터(NCDR)와 수토보호국(SWCB) 주관으로 산사태 재해저감을 위해 전국을 485개 토석류하천의 권역으로 구분하고 위험등급을 부여하여 관리하고 있다.

3. 도심지 토사재해 위기관리 매뉴얼 개발

소방방재청에서 발간한 재난관리 표준매뉴얼 작성 지침

(NEMA, 2015)에 따르면 “표준매뉴얼은 매뉴얼의 일반적인 사항들을 표준화하여 재난발생 시 기관 내에서 각 부서별로 긴밀한 협조체제를 유지하고 대외적으로는 기관별 특수성이 반영된 매뉴얼을 공유함으로써 재난으로 인한 인명과 재산피해를 최소화하는 데 목적이 있다.”라고 명시되어 있다. 즉 도심지 토사재해 예방을 위한 위기관리 표준매뉴얼에서는 일반적인 토사재해의 위험성과 도심지라는 지역적인 특성을 반드시 반영할 필요가 있다.

본 연구에서 개발한 도심지 토사재해 대응 매뉴얼은 크게 일반사항, 재난 유형 및 위기 정보, 위기관리 기본방향, 위기관리 활동, 중앙사고수습본부의 역할로 크게 다섯 부분으로 구성하였으며, 각 부분에 대한 세부항목을 제시하였다 (Table 6).

Table 6. List of Urban Sediment Disaster

List	particular item classification
general term	<ul style="list-style-type: none"> • purpose • range of application • related of raws • related term definition
disaster types and crisis alert	<ul style="list-style-type: none"> • disaster types • development phase • crisis alert
management basic direction	<ul style="list-style-type: none"> • objective • policy • management system
risk management activities	<ul style="list-style-type: none"> • prevention • prepare • response • restore
Central situation under control center	<ul style="list-style-type: none"> • preparation item • task

Table 5. Japan's Sediment Disaster Policies

Policies	Related Laws
Sediment Disaster	<ul style="list-style-type: none"> • Work against Land Erosion or Collapse Act • Prevention of landslide • Act on the Prevention of Disasters by Collapsing Slope Failure • Act on the Promotion of Disaster Prevention Measures for Earthquake Disaster according to the Disaster Prevention Zone • Strengthening the boundary evacuation system for earthquake disaster caused by typhoon <ul style="list-style-type: none"> - Information on information about earthquake disaster - Reexamination of the information delivery system for earthquake disasters - Matters concerning the promotion of the operation of the earthquake disaster boundary information • Disaster Prevention Act • Act on Prevention of Accidents due to Collapse of Sharpening

매뉴얼의 주요 작성방향은 크게 네 부분으로 구분할 수 있다. 첫 번째는 도심지에서 발생하는 토사재해의 특성을 고려한 주관부처의 지정, 두 번째는 매뉴얼 사용자가 재난발생 시 보다 쉽게 매뉴얼을 활용할 수 있도록 하는 도식화된 매뉴얼이다. 세 번째는 신속한 재난 대응 및 복구를 위해 재난발생 시 재난관리 주관기관 및 관련 부서가 수행하여야 할 임무 및 관리대상의 지정, 네 번째는 상황점검 체크리스트 작성 및 활용이다.

3.1 주관기관의 지정

우리나라는 토사재해 위험지구 위험요인 해소 및 관리사업이 지방자치단체 책임의 국비보조사업으로 진행되고 있어 재정자립도가 낮은 지방자치단체의 경우, 위험지구 지정과 위험요인해소 사업에 적극적이지 못한 실정이다(Kim, 2012). 이러한 이유로 재정자립도와 관계없이 중앙의 지속적인 관심과 재난관리를 위해 도심지 토사재해에 대한 재난관리는 중앙부처에 재난유형을 관리할 수 있도록 지정하고, 중앙부처를 중심으로 재난관리가 수행되어야 한다.

산지에서 발생하는 토사재해는 산림청이 주관기관의 역할을 맡으며, 풍수해의 주관기관은 국토교통부에서 담당한다. 도심지 토사재해의 경우, 재난유형의 분류에 의한 주관기관과 피해대상의 관리주체에 대한 주관기관이 서로 상이하기 때문에 해당 재난의 대응 및 관리 업무의 정의가 어려운 실정이다. 하지만 도심지역에서 발생하는 토사재해는 산지에서 발생하는 토사재해와 다르게 피해의 대상이 매우 다양하고, 국가주요시설물을 포함할 수 있기 때문에 본 연구에서는 도심지역을 관리하는 최상위기관이라고 할 수 있는 국토교통부를 재난관리 주관기관으로 지정하여 도심지 토사재해 위기관리 매뉴얼(안)을 수립하였다.

3.2 재난관리 표준절차 수립

도심지 토사재해의 주요 대응부서는 위기경보수준의 근거가 되는 기상상황을 모니터링하며, 상황 발생시 주관기관의 대응 및 중앙재난안전대책본부의 가동을 행정안전부와 협의 하여야 한다. 이러한 사항을 포함한 재난상황의 발생부터 대응-복구-상황종료 전 과정에 대한 표준절차를 수립함으로써, 주관기관과 유관기관의 재난단계별 역할 및 상황전파 대상을 명확히 지정하여야 업무의 혼선을 예방할 수 있다.

도심지 토사재해 위기관리 매뉴얼의 재난관리 표준절차는 상황관리 절차와 주관기관의 상황대응 절차, 중앙재난안전대책본부, 중앙사고수습본부, 지역재난안전대책본부, 특별재난지역선포 등의 수립 및 해제 단계를 포함하여야 한다. 또한 각 기구의 업무 위치를 정확히 파악하고 가동해야하기 때문에 일련의 과정을 간략히 도식화 하여 담당자에 대한 재난관리 표준절차의 이해와 활용성을 높여야 한다(Fig. 4).

Fig. 4. Standard Procedure for Urban Sediment Disaster Response

3.3 재난대응 기관의 임무 및 관리대상

도심지 토사재해 관리 및 대응을 위해 재난관리 단계인 예방-대비-대응-복구 단계에서의 대응기관의 정립과 기관별 관리대상을 정립하였다. 주관기관인 국토교통부는 단계별 주요임무를 수행하며, 유관기관과 공조·협조체계를 구축 및 유지해야 한다. 주요 유관기관으로는 행정안전부, 국가안보실, 중앙안전관리위원회, 대통령비서실 등이 있으며, 이들 기관은 중대재난의 발생시 주요 보고 및 의사결정, 국가차원의 중요정책 조정·심의를 수행하고, 국민안전대책 등을 총괄·조정한다.

협업을 위한 부처로는 산림청, 기상청, 방송통신위원회, 과학기술정보통신부, 교육부, 산업통상자원부, 국방부, 환경부, 보건복지부, 경찰청, 지자체 등으로 지정할 수 있고, 협업기관별 관리대상은 부처의 특성을 고려하여 지정해야 한다. 국토교통부는 도로, 철도, 하천 및 부속시설 등을 관리하며, 산림청은 산림시설 및 사방댐, 임도 등을 관리하고, 행정안전부는 시·군 도로와 재해위험지구, 급경사지(총괄)를 관리하도록 지정함으로써 부처간 역할의 중복을 배제하고, 업무의 혼선을 예방하도록 매뉴얼을 정립해야 한다.

재난관리 단계 중 첫 번째 예방단계의 임무는 토사재해 예방을 위한 제도개선의 사전예방 조치와 취약지역의 현장관리, 평상시의 대응역량 강화 체계 수립 등에 중점을 두고 주관기관과 지자체, 유관기관의 임무와 역할을 지정해야 한다

다. 두 번째 대비 단계는 위기정보 수준의 “관심” 단계에 해당하는 단계로 토사재해에 대한 징후를 모니터링하고, 사전대비를 강화하는 단계이다.

세 번째 대응단계는 실제적인 현장대응 업무와 기관별 협조체계 가동, 주민대피 등을 수행하는 단계이며, 위기정보 수준은 상황반의 모니터링 결과에 따라 “주의” - “경계” - “심각” 단계로 나누어 발령할 수 있다. 평상시에 이루어지는 예방임무와 상황인접시의 대비임무에 비해 대응단계의 임무는 재난상황의 최 정점에서의 임무로 구성되어 있기 때문에 무엇보다 가장 중요한 단계이며, 단계별, 기관별, 개인별 임무에 대해서 상세히 지정해야만 한다.

마지막 복구 단계의 임무의 목표는 사회안정화와 일상생활로의 복구 및 재발방지로 구분할 수 있다. 피해시설의 빠르고 안정적인 복구와 이재민의 안정적인 생활지원과 사회복귀, 마지막으로 피해지역 및 피해대상에 대한 안전정보를 통해 동일 재난 및 반복 재난에 대한 재발을 방지하는 임무를 수행해야 한다.

3.4 상황점검 체크리스트

상황점검은 재난관리 단계 중 대비단계부터 대응, 복구 단계의 활동에 해당되는 것으로 각 상황에 대한 점검리스트를 통해 해당 상황을 정확히 인지하고, 적절한 대응을 할 수 있도록 한다. 상황점검 업무는 상황총괄반에서 수행하며, 체크리스트에 작성된 각 항목의 수행여부를 판단하여 다음 단계로의 상황연결과 사전대응을 가능케 할 수 있다.

상황점검 체크리스트의 대비단계는 위기상황에 대한 접수 및 보고, 전파 등의 임무를 수행하는 단계로 체크리스트를

통해 상위기관 및 유관기관과의 협조체계 및 상황전파, 정보 전달 등이 적절했는지 확인할 수 있으며, 대응단계는 초동조치와 대응조치를 수행하는 단계하고, 복구단계는 상황 종료 이후 상위보고를 위한 사고수습 처리상황의 종합보고와 재발방지를 위한 영향조사 등을 점검한다(Table 7).

4. 결 론

현재 위기관리 매뉴얼은 현장 상황을 반영하여 실질적으로 효과를 거둘 수 있는 매뉴얼로 개발되고 있다. 하지만 다양한 재난 유형에 따라서 세분화된 유형별 매뉴얼로 인해서 임무와 역할이 중복되고, 효율적이지 못한 구조가 될 수 있는점 또한 주시해야하는 바이다. 또한, 임무와 역할이 너무 명확하면 현장에서의 재난 발생에 따른 대응기구와 실무반 등이 매뉴얼 이외의 변수에 대응할 수 있는 탄력적 운영에 지장이 올 수 있다.

본 연구에서는 이와 같은 다음과 같은 개선점을 고려한 위기관리 매뉴얼을 개발하였다.

첫째, 도심지 토사재해라는 새로운 재난유형의 관리를 위한 주관기관을 설정하였다. 피해의 원인이 되는 토사재해는 산림청에서 관리하기 때문에 도심지에서의 재난이라는 점과 주요 피해대상이 국토교통부의 관리대상이라는 점을 근거로 하였다.

둘째, 상황관리에 익숙하기 위하여 기존의 표준 대응절차를 따르도록 매뉴얼을 구성하였으며, 단계별 절차를 도식화함에 따라 상황관리의 효율성을 높이고 업무의 혼선을 방지하였다.

Table 7. Situation Checklist for Urban Sediment Disaster

Standard procedures	Contents of measure
Crisis situation receipt/report/transmission	crisis situation receipt
	crisis situation report or transmission
	countermeasure meeting
First action	public protection management in disaster area
	the mobilization of task force
	offered at response information
Response action	establishment of the Central situation under control center
	establishment of the Regional situation under control center
	Selection control area
	public protection management
	erection of medical facilities and operating
	posting volunteer
	media report
	statement announcement
Follow-up action	report on the status of accidents
	influence investigation

셋째, 해당 기관에 초점을 맞추어서 필요한 기능의 정립과 예방-대비-대응-복구의 재난관리단계와 관심-주의-경계-심각의 위기경보수준을 고려한 조치사항을 중심으로 매뉴얼의 내용 구성을 체계화 하였다.

넷째, 체계적 상황관리와 상황종료시 재난의 재발방지를 위한 상황총괄반 중심의 상황점검 체크리스트의 개발을 통해 단계별 상황관리 위험요소를 최소화 하였다.

본 연구에서 제시한 도심지 토사재해 위기관리 매뉴얼은 기존의 재난유형에 대한 위기관리 매뉴얼을 참고하여 관리기관의 임무를 표준화 및 간결화 하였다. 하지만 실제 현장에서 매뉴얼 작동 시 미숙한 점 및 대응의 한계를 예측하기는 어려운 실정이다. 이를 보완하기 위해서는 전문가를 통한 상시훈련·점검과 상황대응 시뮬레이션 등을 통해 보완 및 개선사항을 추가로 연구해야만 한다. 도시환경이 변화함에 따라 재난의 양상도 변화하기 때문에 본 연구에서 제시한 연구결과를 변화하는 도시환경 및 재난상황에 맞추어 대응기관의 실무에 참고할 것을 기대한다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원 건설기술 연구사업의 연구비지원(과제번호 13건설연구S04 (13SCIPS04)에 의해 수행되었습니다.

References

- Choi, Y.H. (2005) *Core Factors for Measuring Efficiency Levels of Disaster Management System at Local Government: With Special Regard to Intra-organizational Factors*. Department of Fire Safety Management, Namdo Provincial College, Vol.8, pp. 87-98.
- Clary, B.B. (1985) The Evolution and Structure of Nature Hazard Policies. *Public Administration Review*, Vol. 45, Special Issue 1, pp. 20-28.
- Drabek, T.E. (1985) Managing the Emergency Response. *Public Administration Review*, Vol. 45, Special Issue, pp. 85-92.
- Jo, J.M. (2010) *Analyzing the Cooperative Relationship among the Agencies for Disaster Management*. Ph.D. dissertation, Chungbuk National University.
- Joo, S.H. (2012) The Construction Direction for Effective Disaster Management Governance. *Korean Comparative Government Review*, Vol. 16, No. 1, pp. 295-322.
- Joo, S.H., and Park, K.Y. (2007) Development Plan of the Disaster Management Organization in Local Government. *The Korean Journal of Local Government Studies*, Vol. 11, No. 3, pp. 111-132.
- Kang, Y.H. (2008) Establishment of Local Crisis Management Governance. *KPAQ*, Vol. 20, No. 4, pp. 1085-1103.
- Kim, D.W. (2003) *National Disaster Disaster Management System Reorganization Plan*. Civil Association for Administrative Reform, pp. 1-15.
- Kim, J.M., Kim, K.N., Kim, J.S., and Ryu, J.H. (2012) Actual Situation and Correct Response of Earthquake Disaster. *Policy note*, Research Institute for Kangwon, No. 169, pp. 1-11.
- Kim, J.T. (2015) *Development of Environment Management Technology for Prevention and Reduction of Volcanic Ash Damage*. SDM ENC.
- Kim, M.S., Moon, Y.H., and Lee, S.E. (2016) Present Status and Improvement Plan of Disasters Management in Urban Area. *National Territorial Policy Brief*, No. 573, pp. 2-3.
- Kim, Y.E., Shin, S.Y., and Oh, S.E. (2016) A Study on the Maintenance and Management of Residential Area in Hazardous Area of Debris Flow. *Proceeding of 2017 Spring Annual Conference of the Architectural Institute of Korea*, Vol. 37, No. 1(total 67), pp. 969-974.
- ME (Ministry of Environment) (2014) *Massive Water Pollution*. Risk Response Practical Manual.
- ME (Ministry of Environment) (2015a) *Flood-Hazard Disaster*. Risk Response Practical Manual.
- ME (Ministry of Environment) (2015b) *Super volcano Disaster*. Risk Response Practical Manual.
- MOLIT (Ministry of Land, Infrastructure, and Transport) (2015a) *High-speed Railroad Disaster*. Crisis Management Practices Manual.
- MOLIT (Ministry of Land, Infrastructure, and Transport) (2015b) *Subway Disaster*. Crisis Management Practices Manual.
- MOLIT (Ministry of Land, Infrastructure, and Transport) (2016) *Storm and Flood Disaster*. Crisis Management Practices Manual.
- MND (Ministry of National Defense) (2011) *Storm and Flood Disaster*. Crisis Management Practices Manual.
- Namgung, K. (1995) Comparative Study on Disaster Management System: The Cases of the USA and Korea. *Korean Association of Governmental Studies (KAGOS)*, Vol. 29, No. 3, pp. 957-981.
- National Disaster Management Research Institute (2015) *Effectiveness Analysis, Improvement and Assessment Methods Development for Disaster Relief Services*.

NEMA (National Emergency Management Agency) (2011) *Earthquake*. Risk Response Practical Manual.

NEMA (National Emergency Management Agency) (2013) *Super volcano Disaster*. Risk Response Practical Manual.

NEMA (National Emergency Management Agency) (2014) *Flood-Hazard Disaster*. Risk Management Standard Manual.

NEMA (National Emergency Management Agency) (2015) Guidelines for Preparing Manuals for Disaster Management Standards.

NSSC (Nuclear Safety and Security Commission) (2012) *Nuclear Safety Field (Radiation)*. Risk Management Standard Manual.

Petak, W.J. (1985) Emergency Management: A Challenge for Public Administration. *Public Administration Review*, Vol. 45, Special Issue, pp. 3-7.

Yang, K.K., Jung, W.H., and Kang, C.M. (2006) Improvement Plan of Local Government Disaster Management Organization: Integrated Disaster Management Organization Design. *Proceedings of 2006 Summer Conference of The Korean Association for Governance*, pp. 545-564.

Received	December 27, 2017
Revised	December 28, 2017
Accepted	January 9, 2018