

# CBRN 위협에 대비한 사후관리체계 강화방안

권혁신\* · 광민수\*\* · 김관현\*\*\*

Kwon, Hyuckshin\*, Kwak, Minsu\*\*, Kim, Kwanheon\*\*\*

## A Study on Strengthening Consequence Management System Against CBRN Threats

### ABSTRACT

North Korea declared itself complete with nuclear force after its sixth nuclear test in 2017. Despite efforts at home and abroad to denuclearize the Korean Peninsula, the prospects for the denuclearization are not bright. Along with political and diplomatic efforts to deter NK's WMD threats, the government is required to strengthen its consequence management capabilities against 'catastrophic situations' expected in case of emergency. Accordingly, this study was conducted to present measures to strengthen follow-up management against CBRN threats. The research model was partially supplemented and utilized by the THIRA process adopted and utilized by the U.S. Department of Homeland Security among national-level disaster management plan development models. Korea's consequence management (CM) system encompasses risk and crisis management on disaster condition. The system has been carried out in the form of a civil, government and military integrated defense operations for the purpose of curbing the spread or use of CBRNs, responding to threats, and minimizing expected damages. The preventive stage call for the incorporation of CBRN concept and CM procedures into the national management system, supplementing the integrated alarm systems, preparation of evacuation facilities, and establishment of the integrated training systems. In the preparation phase, readjustment of relevant laws and manuals, maintenance of government organizations, developing performance procedures, establishing the on-site support systems, and regular training are essential. In the response phase, normal operations of the medical support system for first aid and relief, installation and operation of facilities for decontamination, and development of regional damage assessment and control guidelines are important. In the recovery phase, development of stabilization evaluation criteria and procedures, securing and operation of resources needed for damage recovery, and strengthening of regional damage recovery capabilities linked to local defense forces, reserve forces and civil defense committees are required.

**Key words :** CBRN, Consequence management (CM), Risk management, Crisis management, Civil·Government·Military integrated defense

### 초록

북한은 2017년 6차 핵실험 이후 스스로 핵 무력의 완성을 선언하였다. 한반도 비핵화를 위한 국내외의 노력에도 불구하고 그 해결전망은 밝지 않다. 북한의 WMD 위협을 억제하기 위한 정치·외교적 노력과 함께 유사시 예상되는 '재앙적 상황'에 대비한 사후관리 능력의 강화가 요구된다. 이에 따라 본 연구는 CBRN 위협에 대비한 사후관리 강화방안을 제시하기 위해 수행되었다. 연구모델은 국가 차원의 재난관리 계획발전모델 중 미 국토안보부가 채택하여 활용 중인 THIRA 프로세스를 일부 보완하여 활용하였다. 한국의 사후관리 체계는 재난에 대비한 위협관리와 위기관리를 포괄한다. 이 체계는 전·평시 CBRN의 확산 또는 사용의 억제, 위협의 대응, 예상피해 최소화 등을 목적으로 민·관·군 통합방위작전의

\* 정회원 · 교신저자 · 대한민국 육군발전협회, 서울과학기술대학교 국방방호공학과, 박사과정

(Corresponding Author · Seoul National University of Science & Technology · khs1030r@hanmail.net)

\*\* 정회원 · 육군 2군단, 서울과학기술대학교 국방방호공학과, 석사과정 (Seoul National University Of Science & Technology · rabbit0724@hanmail.net)

\*\*\* 육군 7군단, 서울과학기술대학교 국방방호공학과, 석사과정 (Seoul National University Of Science & Technology · kwanheon@naver.com)

Received November 14, 2019/ revised January 13, 2020/ accepted April 14, 2020

형태로 수행된다. 예방단계에는 CBRN의 개념과 사후관리 절차를 국가관리체계 속에 반영, 통합경보체계의 보완, 대피시설의 준비 그리고 통합훈련체계의 구축 등이 요구된다. 대비단계에는 관련 법규와 매뉴얼의 정비, 정부 조직의 정비와 수행절차의 발전, 통합대응이 가능한 현장 지원체계의 구축, 그리고 주기적인 훈련 등이 필수적이다. 대응단계에는 응급처치와 구호를 위한 의료지원체계의 정상가동, 제염시설의 설치 및 운영, 그리고 피해평가 및 통제지침의 발전이 중요하다. 복구단계에서는 안정화 평가 기준 및 절차의 발전, 피해복구에 필요한 자원의 확보 및 운용, 그리고 지역방위군과 향도에비군, 민방위가 연계된 지역피해복구 역량 강화가 필요하다.

**검색어** : 핵 및 화학방, 사후관리, 위협관리, 위기관리, 민·관·군 통합방위

## 1. 서론

북한은 2017년 6차 핵실험에 이어 대륙간탄도미사일에 장착할 수소탄 시험을 감행하였으며 이어서 대륙간 탄도미사일을 발사한 뒤 조선중앙TV(2017.9.3.)와 노동신문(2017.9.3.) 등 관영매체를 통하여 스스로가 핵 무력을 완성하였다고 선언하였다. 이와 같은 상황에서 세 차례의 남북 정상회담과 두 차례의 미북 정상회담 등 북한의 비핵화와 한반도 평화정착을 위한 국내·외의 노력은 북한의 Weapon of Mass Destruction(이하 WMD) 위협이 해소될 수도 있을 것이라는 기대를 높하게 하였다. 그러나 한반도의 안보환경에 정통한 안보 전문가들은 앞으로도 감정은 군사적 목적 달성과 정권유지 차원에서 핵 능력의 발전과 확대를 지속할 것이라고 전망한다(Park, 2019a; Park, 2019b). 결국 대한민국은 북한의 WMD 위협을 억제하기 위한 정치·외교적 노력과 함께 우려하는 대량살상무기의 위협이 현실이 될 경우에 대비한 국가 차원의 WMD 방호체계 구축과 사후관리 능력의 구비를 위해 노력해야 하는 상황에 놓여 있다. 하지만 WMD 위협과 관련한 우리의 대비태세에 대한 평가는 전 세계에서 가장 높은 위협을 안고 있으면서도 그 위협에 둔감할 뿐만 아니라 이에 대한 준비도 적지 않은 취약점을 지니고 있다는 지적을 받고 있다(Park, 2019a).

Chemical, Biological, Radiological and Nuclear(이하 CBRN) 상황 하에서 이루어지는 사후관리에 관한 문헌들은 군사작전 차원의 교리가 주류를 이루고 있는 가운데 일부 관련 정부기관들을 위한 매뉴얼들이 존재한다. 이를 연구주제로 다룬 국내 학술논문들에는 국가적·군사적 차원의 방호와 사후관리를 다룬 연구들(Kim, 2016, Kim, 2018; Eun, 2010; Kim, 2017)과 민방위 차원의 위기관리체계 발전방안을 제시한 연구들(Yeo et al., 2012; Park and Paik, 2014; Lee, 2017; Cho, 2017), 외국의 재난관리 시스템을 소개하고 이를 국내 사후관리체계에 접목하려는 시도(Hur and Lee, 2014; Ju, 2016; Kim and Kang, 2017; Kim and Lim, 2018)들이 있다.

이 연구는 이와 같은 상황인식 속에서 출발하여 CBRN 위협에 대비한 사후관리 강화방안을 제시할 목적으로 수행되었다. 연구모델은 국가 차원의 재난관리 계획발전모델 중 미 국토안보부가 채택하여 활용 중인 Threat & Hazard Identification and Risk

Assessments(이하 THIRA) 프로세스를 연구목적에 적합하도록 보완하여 활용하였다. 연구의 범위는 연구목적에 충실하기 위해 한반도를 둘러싼 WMD 위협 중 북한의 위협만으로 한정하고 사후관리 목표와 대책들도 재난관리와 직접 연관되지 않은 WMD 사용의 억제방책이나 법령의 정비 및 계획발전 등과 관련된 영역은 제외하거나 필수적인 내용으로 최소화하였다. 사후관리의 대표적인 3가지 기능들(WMD 대응전략, 군사작전, 재난관리) 중 대응전략이나 군사작전과 관련된 과업들은 배제하고 민·관·군이 재난관리 차원에서 통합하여 대응해야 할 과업들로 한정하여 제시하였다. 제시된 연구결과들은 향후 CBRN 위협에 대비한 사후관리체계를 연구하고 관련 정책을 결정하는 데 도움이 되기를 기대한다.

## 2. 이론적 고찰

### 2.1 대량살상무기(WMD)와 북한의 CBRN 위협

WMD란 “화학무기, 생물학무기, 방사능무기, 핵무기 등과 같이 대량살상 및 파괴를 유발하는 무기”를 총칭하며, 군사적으로는 ABC (Atomic, Biological, and Chemical), NBC (Nuclear, Biological, Chemical), CBRN 등과 같은 용어와 함께 사용된다(TB 18-3-5). WMD는 재래식 무기와 달리 치명적인 살상력, 용도의 양면성, 전략적 목적으로의 사용, 상대적으로 저렴한 획득비용 등의 특징들을 지니고 있으며, WMD의 확산 및 사용은 화학무기금지협약(CWC), 생물무기금지협약(BWC), 핵확산금지조약(NPT) 등과 같은 국제협약을 통하여 엄격히 통제되고 있다. 그러나 화학방 무기의 확산은 한반도뿐만 아니라 세계안보를 위협하고 있으며, 국가 간 갈등을 확산시키고 있다. 최근에는 국가권력으로 통제하기 어려운 테러단체 등 비국가행위자에 의해 WMD인 화학무기를 사용할 가능성이 증대되면서 국제사회의 커다란 위협 요소로 부각하고 있다(Cha et al., 2019)

한편, 북한은 대량생산능력을 갖춘 화학작용제 생산시설과 다수의 저장시설을 보유하고 있는 것으로 알려져 있으며 다량의 화학작용제를 비축하고 있는 것으로 추정된다. 탄저균을 비롯한 바이러스성 병원체를 이용한 생물학작용제 또한 이미 무기화한 것으로 추정된다(Ham, 2012). 특히 핵무기는 무기화 능력을 보유하고

있는 것으로 평가되고 있으며, 핵무기 제조에 필요한 플루토늄(Pu)을 상당량 확보한 것으로 추산된다(Ham, 2012).

## 2.2 사후관리와 위기관리의 상관관계, 사후관리의 책임 및 역할

전 세계적으로 적용되고 있는 예방, 대비, 대응, 복구의 재난관리 단계는 일반적인 위기관리의 기본단계로 정립되었다(Petak, 1985). 미국은 재난 시 비상관리개념으로 형성되었던 사후관리(Consequence Management) 개념을 9.11사건을 계기로 대량피해를 발생시키는 WMD에 대한 대응전략으로 그 범위를 확대하고 위기관리를 포함한 대응과 복구의 모든 단계를 포함한 개념으로 발전시켰다(Eun, 2010). 미 국방부는 WMD에 대한 사후관리 임무를 전담하고 있으며, 2010 QDR (Quadrennial Defense Review)을 통하여 WMD 위협에 대비한 목표를 사후관리 대응전략의 대응성과 유연성의 증진으로 제시하였다. 미국의 사후관리는 국가적 차원의 전략과 부서별 전략 및 이행계획, 예하 사령부별 작전개념과 절차 등 수직적·수평적으로 체계화되어 있다(Kim, 2016).

한편 한국의 위기관리 개념은 “국가위기를 예방 및 대비하며 재난 발생 시 효과적인 대응 및 복구를 하여 위기 상황의 영향을 최소화하고 위기 이전으로 복귀하는 제반 활동”으로 규정함으로써 대응과 복구에 중점을 두고 있다(Eun, 2010; Kim and Lim, 2018). CBRN 상황이 발생하면 정부는 구호 및 복구를 주도하면서 군사작전을 지원하며, 군은 작전을 지속하면서 능력 범위 내에서 정부를 지원한다. 즉, 정부는 민방위기본법과 재난 및 안전관리 기본법, 중무계획에 따라 범정부 차원의 방호와 사후관리를 주도한다. 군은 통합방위법, 계엄법, 비상대비자원관리법과 통합방위사태에 따라 유관 기관들과 민·관·군 통합방호 및 사후관리 작전을 수행한다(Kim, 2018). 피해현장에서의 구호와 복구에 관한 책임은 피해지역의 지자체장과 해당 지휘관에게 있다. 정부와 국방부는 이를 지원해야 하며 지원 능력을 초과하는 부분에 대해서는 유엔과 국제사회의 지원을 받아야 한다(Kim, 2018).

## 2.3 재난관리체계와 THIRA 프로세스

미국을 비롯한 영국, 스웨덴, 캐나다 등 재난관리 선진국에서 채택하고 있는 재난관리 체계의 공통적인 특징은 민방위와 재난관리

가 하나의 체계 속에서 관리되는 통합형 재난관리체계(Integrated Emergency Management, IEM)를 채택하고 있다는 점이다(Kim, 2009; Kim and Lim, 2018). 통합형 재난관리체계를 구축하게 된 배경에는 위기관리의 원인(군사작전, 테러, 재난 등)은 다르다 하더라도 그 결과에 대한 대응과 복구 방법은 대동소이하므로 재난에 대한 유형별 접근보다는 통합적이고 포괄적인 대응모형을 구축하겠다는 것이다(Kim and Kang, 2017).

국가 차원의 복합적인 재난에 대비하기 위한 대표적인 계획수립 모델들로는 미국의 위협·위험요소의 식별과 위험성평가 체계(THIRA)와 캐나다의 종합재해 위험성평가(All Hazard Risk Assessment, AHRA), 영국의 국가위험목록(National Risk Register, NRR) 및 지역위험목록(Community Risk Register, CRR) 등을 들 수 있다(Kim and Kang, 2017).

이 모델 중 미 국토안보부가 채택하여 활용하고 있는 THIRA는 미국의 주정부와 지방정부가 국토안보에 영향을 미치는 위협 및 위험요소를 식별하고(1단계), 식별된 위협 및 위험요소가 어떤 상관관계(context)를 거쳐 피해에 이르게 되는지를 확인하여 피해 예측 시나리오를 개발하며(2단계), 재난대응목표 달성에 필요한 역량(Target Capabilities, TC)과 목표역량목록(TCL)을 평가하여 설정하고(3단계), 마지막 4단계를 통해 TCL에 기초한 발전방안을 개발하여 제공하는 절차로 구성되어 있다(Kim, 2018; Kim and Lim, 2018).

## 3. 연구 분석의 틀

이 연구는 현존하는 CBRN 위협으로부터 국민의 생명과 안전을 보장하기 위한 사후관리 방안을 모색하기 위해 수행되었다. 분석의 틀은 미 국토안보부가 국가재난관리체계로 활용하고 있는 THIRA 프로세스를 근간으로 하되 연구문제에 집중할 수 있도록 Fig. 1과 같이 조정하였다. THIRA 프로세스에서 강조하는 ‘피해 예상 시나리오의 개발’이나 ‘위험성 평가’의 단계는 기존의 연구결과를 수용하여 그 단계를 생략하였고, 식별된 목표능력(TC)과 목표능력목록(TCL)은 사후관리의 미션 및 비전과 연계하여 전략지도를 작성하여 제시하였다.

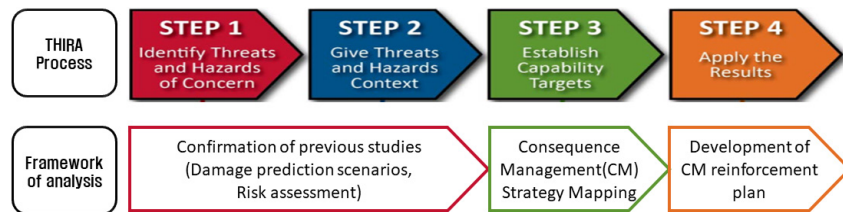


Fig. 1. Correlation Between the THIRA Process and the Framework of Research Analysis

## 4. 연구결과

### 4.1 CBRN 위협에 대비한 사후관리전략 지도

WMD 대응과 관련한 정부의 대응기조와 군사전략, 기술적 목표 및 군사임무 등을 확인함으로써 CBRN 위협에 대비한 미션과 비전을 식별할 수 있었다. 또한 사후관리 수행에 필요한 목표능력은 전문가 토의를 통하여 피해 최소화, 조기 원상회복, 전쟁지속능력의 유지, 정부기능의 유지 등으로 정하고 이를 확보하기 위한 목표능력 목록을 식별하고 Table 1과 같이 사후관리전략 지도를 작성하였다.

### 4.2 사후관리 단계별 강화방안

CBRN의 사후관리 관점에서 식별된 목표능력을 확보하기 위한 방안들은 전문가토의를 거쳐 도출되었으며, 그 결과는 Table 2와 같이 사후관리 단계에 따라 제시하였다.

#### 4.2.1 예방단계(Prevention, Mitigation)

현존하는 CBRN 위협 속에 있는 우리가 가장 먼저 해결해야 하는 것은 CBRN을 한반도의 평화와 안정을 저해하는 위협요소로 인식하고 그 위협의 양상과 취약점, 대응 방안을 발전시켜 현재의 재난관리 속에 통합함으로써 국가적 대응체계를 구축해야 한다. 특히 CBRN 상황은 위협의 시기는 물론 피해의 범위와 정도를 구분하는 것이 매우 제한된다. 따라서 조기경보체계의 구축과 신속한 정보전파는 초기 피해를 예방할 수 있는 중요한 요소이다. 이를

구현하기 위해서는 현재 민·관·군이 각기 다른 목적으로 활용 중인 이기종 경보시스템을 연동 또는 통합하고, SNS를 활용한 개인별 정보체계를 보완하며, CBRN 피해예측 프로그램을 개발하고 그 운용절차를 정립하는 등의 조치가 요구된다. 이러한 조치와 함께 CBRN 위협의 유형별로 적정 대피시설과 물자를 확보하고 이를 효과적으로 활용하기 위한 실전적인 훈련이 이루어져야 한다.

#### 4.2.2 대비단계(Preparedness)

CBRN 사후관리와 관련된 현행 법령들은 그 효력이 발휘되는데 필요한 원인이 불분명하고, 법령의 집행기관과 대응조직도 다양하며, 적용의 시기도 각기 달라 CBRN 위협에 효과적으로 대응하는데 적지 않은 혼란이 예상된다. 따라서 포괄적 안보 개념을 적용하여 민·관·군이 통합된 대응이 가능하도록 관련 법령과 매뉴얼을 정비하는 것이 선행되어야 한다. 특히 CBRN 사후관리를 수행하는 구성요소 간 합법적이고 효율적인 지휘통제체계의 구축, 전문성을 갖춘 대응조직의 구성, 유관기관 간 역할과 책임의 정립, 구성요소들 간 사후관리절차의 발전 등이 수반되어야 한다. 또한, 이와 같은 법적·제도적 장치가 실효성을 보장받을 수 있도록 사후관리에 필수적인 장비와 물자, 인력에 대한 기준을 마련하고 이를 효과적으로 확보·유지·관리·활용하는 대책도 마련되어야 한다.

#### 4.2.3 대응단계(Response)

CBRN 대응단계에서 사후관리의 성패는 자치체장 중심의 통합

Table 1. Consequence Management Strategy Map Against CBRN Threats

Mission	Ensures the lives and safety of the people against CBRN threats
Visions	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Minimize the mass damages caused by CBRN attacks</li> <li>▷ Early recovery and maintenance of national infrastructure and essential facilities</li> <li>▷ Maintaining war persistence and government functions</li> </ul>
Target Capabilities (TC)	Target Capability List (TCL)
1. Minimize Damages	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establishing a national CBRN alert and evacuation system</li> <li>2. Hazardous Zone Analysis and Regional Damage Control</li> <li>3. Protection &amp; enforcement of inhabitants protection measures</li> <li>4. Emergency relief and prevention of damage proliferation</li> <li>5. Detection of harmful chemicals, prevention of air &amp; water pollution</li> </ol>
2. Early Recovery	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Integrated recovery support and maintenance of cooperative system</li> <li>2. Treatment &amp; acceptance of patients contaminated with CBRN</li> <li>3. Decontamination and restoration of urban infrastructure</li> <li>4. Maintain international supports and cooperations</li> <li>* Support of agencies, units, equipments, and materials related to decontamination and restoration</li> </ol>
3. Maintaining of War Sustainability	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Maintain readiness for CBRN</li> <li>* Includes laws, preparedness plans, manuals, command systems</li> <li>2. Production and dissemination of equipments and materials related to protection, treatment, detoxification, and relief</li> </ol>
4. Preserving of Government Functions	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recovery of essential public facilities</li> <li>2. Maintain public health and safety functions</li> <li>3. Security and Stabilization</li> </ol>

지원체계가 얼마나 효율적으로 운용되는가에 달려있다. 이는 사후 관리 전담기구의 구성 및 운용, 총괄조정회의체의 가동, 민·관·군이 참여하는 현장대응 능력의 발휘 등을 통하여 구현되며, 사후관리 에 필요한 자원의 관리, 현장대응 표준시스템의 개발, 실질적인 훈련체계의 구축 등의 활동이 이를 뒷받침한다. 대응단계의 핵심 활동은 CBRN으로 인해 피해를 받은 인원에 대한 응급처치 및 구호활동과 함께 방사능 피폭상황에 대응하여 제염시설을 설치 하고 운용하는 것이다. 이를 효과적으로 수행하기 위해서는 재난 의료대응기관들의 인력과 장비, 물자, 시설 등을 통합하여 지원체계를 구축하고 평시 꾸준한 합동 대응훈련을 통하여 대응능력을 갖추는 것이 요구된다.

#### 4.2.4 복구단계(Recovery)

복구단계의 1차적인 안정화 목표는 지역주민들이 CBRN 피해 지역 내에서 기초생활이 가능한 수준으로 안정화하는 것이다. 이에 따라 안정화평가를 위한 기관과 평가요소의 선정, 안정화평가 방법 및 절차의 발전, 안정화가 선포되기 이전까지의 통제기준, 안정화 선포의 건의와 승인절차 등이 구체적으로 발전되어야 한다. 또한,

현행 법령으로 보장된 부분동원제도를 CBRN상황에 맞게 구체화 함으로써 복구에 필수적인 자원을 효율적으로 동원하고 운용할 수 있도록 뒷받침해야 한다. 또한, 현재 예비군이 비군사적 지원을 목적으로 운용하고 있는 ‘민방위에 대한 예비군의 지원업무’에 대하여 CBRN 상황에 맞도록 그 운용개념과 절차를 발전시켜야 한다. 그리고 지역방위군(향토사단)이 자방자치단체의 사후관리 복구 소요를 효과적으로 지원할 수 있도록 그 운용개념을 발전시키고, 지역의 회복탄력성(resilience) 강화차원에서 지역방위군(향토사단)에게 필요한 편성(인력, 장비, 물자, 시설, 예산)과 능력을 갖추는데 범 정부차원의 노력이 요구된다.

사후관리 단계를 요약하여 정리하면 Table 2와 같다.

### 5. 결론

한반도 내 CBRN 위협의 존재는 정치적, 군사적 관점에서 충분히 인식되어 있지만 이에 대한 관리체계는 충분치 못하다는 것이 중론이다. 이러한 상황인식의 연장선에서 시작된 이 연구는 현존하는 CBRN 위협에 대비하여 민·관·군 통합 사후관리체계 강화방안

Table 2. Consequence Management Reinforcement Plan

1. Prevention Phase
1-1. Analysis of CBRN Threats and Vulnerabilities
1-2. Development of Damage Scenarios under CBRN situations
1-3. Complementing the Alarm System for Rapid Propagation of CBRN Situations
1-4. Development of CBRN Damage Prediction Program and Operation Procedure
1-5. Establishment and construction of standard of integrated protection facilities considering CBRN threats
1-6. Standardization and stockpiling of protective goods against CBRN threats
1-7. Establishment of the integrated protection training systems centered on local government
2. Preparedness Phase
2-1. Reorganization of relevant laws and manuals applying the comprehensive security concept
2-2. Establishment of legal command and control systems among CBRN process management executives
2-3 Establishing and legislating the responsibilities and roles of CM organizations
2-4. Composition and professionalization of CBRN CM apparatus
2-5. Development of CBRN CM Performance Procedure
2-6. Prepare standards for securing, maintaining, managing, and using personnel, equipment, and materials necessary for CBRN consequence management
3. Response Phase
3-1. Composition & operation of the organization dedicated to CM by local governments
3-2. Preparation of the coordination meeting within central and local governments
3-3. Preparation & operation of the integrated field response standard systems
3-4. Establishing & operating the integrated support systems for medical response agencies
3-5. Produce and demonstrate response capabilities through joint training
4. Recovery Phase
4-1. Selection & implementation of agencies and assessment elements for stabilization evaluation
4-2. Development of stabilization assessment methods & procedures
4-3. Establishing control standards before the declaration of stabilization
4-4. Development of stabilization proposal and approval procedure
4-5. Reinforce the organization of the regional defense forces and equip them with capabilities to enhance the resilience of their regions

을 모색하기 위해 수행되었다. 연구는 관련된 법령과 매뉴얼 그리고 군사교리를 분석하여 사후관리전략지도도를 작성하고, 사후관리 관점에서 CBRN 위협을 효과적으로 관리하기 위한 목표능력(TC)과 목표능력목록(TCL)을 식별하여 제시하였다. 사후관리의 예방-대비-대응-복구단계별로 식별된 목표능력을 확보하기 방안들을 아래와 같이 제시하였다.

**예방단계**에는 1) CBRN의 개념과 사후관리 절차를 정립하여 국가 차원의 관리체계에 반영하고, 2) 기존의 국가재난정보시스템과 연계하여 통합경보체계를 보완하며, 3) 대피시설의 준비 및 통합훈련체계의 구축 등이 요구되었다. **대비단계**에는 1) 관련된 법령과 매뉴얼의 정비, 2) 사후관리를 전담할 중앙(지방)정부의 지휘통제체계와 전담기구의 정비 및 수행절차의 발전, 3) 유관기관들의 통합대응이 가능한 현장 지원체계의 구축 및 주기적인 훈련 등이 필요하였다. **대응단계**에는 1) 응급처치 및 구호를 위한 의료지원체계의 정상적인 가동상태 유지, 2) 방사선 오염에 대비한 제염시설의 설치 및 운영, 3) 피해 확산방지를 위한 지역피해평가 및 통제지침의 발전이 중요한 것으로 제시되었다. **복구단계**에서는 1) 안정화 평가 기준 및 절차의 발전, 2) 피해복구에 필요한 자원의 확보 및 운용, 3) 지역방위군과 향토예비군, 민방위가 연계된 지역피해복구 역량 강화가 필요하였다.

본 연구는 문헌자료를 중심으로 한 정성적 분석과 국방방호를 전공하고 있는 전문가들 간 토의를 통하여 강화방안을 제시한 것으로서 신뢰도와 타당도를 확보하기 위한 추가적인 연구가 요구된다. 그러나 한반도 내 CBRN의 위협에 대비한 사후관리체계 구축이 긴요한 상황에서 그 연구모델이 제한되고, 더욱이 한반도 상황에 적합한 사후관리체계에 관한 연구가 부족한 상황에서 연구 모델을 선정하고 제한된 범위 내에서 발전방안을 제시한 것은 이론적으로나 실무적으로도 그 의미가 적지 않다. 특히 이 연구는 국방부를 중심으로 한 전·평시 사후관리체계의 구축은 물론이고 재난관리체계의 관점에서 회복탄력성(resilience)을 강화하기 위한 연구에도 연구방법과 그 범위를 확장 시키는 데 기여할 것이다. 향후 한국적 사후관리체계가 정착되기 위해서는 관련 분야별로 학술적, 실무적 연구를 이어 나가야 할 것이다. 특히 제도적 사후관리능력이 유사시 방호능력으로 구현되기 위해서는 이를 뒷받침할 공학적 연구가 반드시 병행되어야 할 것이다.

## 감사의 글

이 연구는 서울과학기술대학교 국방방호공학과 김성곤 교수님의 리더십과 학우님들의 열정으로 이루어진 것입니다. 본 연구가 보다 높은 전문성과 완전성을 갖추도록 도와주신 익명의 논문 심사위원님들에게도 감사드립니다.

본 논문은 2019 CONVENTION 논문을 수정·보완하여 작성되었습니다.

## References

- Cha, J. H., Kang, T. H., Kim, D. S., Lee, H. C. (2019). "Study on police-led national response against CBRN terror by strengthening the standing cooperation system of the interagencies." *Korean Security Journal*, Vol. 59, pp. 217-242 (in Korean).
- Cho, K. H. (2017). "A study on Korea's nuclear civil defense system construction against north Korea's nuclear attacks." *Korean Journal of Military Affairs*, Vol. 2, pp. 71-102 (in Korean).
- Eun, J. H. (2010). "A study for applying the system of U.S.'s CM (Consequence Management) to Korea - Focused on WMD-CM." *Crisisonomy*, Vol. 6, No. 2, pp. 31-50.
- Ham, H. P. (2012). "Assessing the status of PSI and reinforcing ROK's utilization." *The Quarterly Journal of Defense Policy Studies (JDPS)*, Vol. 28, No. 2, pp. 169-203 (in Korean).
- Hur, J. Y. and Lee, J. H. (2014). "Study on building a disaster management system responding to future disaster -Using expert survey method-." *Korean Review of Crisis & Emergency Management*, Vol. 10, No. 10, pp. 173-195 (in Korean).
- Ju, S. H. (2016). "Implications of U.S. national disaster management system to Korea." *Korean Journal of Local Government & Administration Studies*, Vol. 30, No. 4, pp. 365-393 (in Korean).
- Kim, E. S. (2017). "An empirical study for efficient preparation for enhancing North Korean nuclear threat: Focusing on non-military field." *Korean Security Science Review*, Vol. 53, pp. 255-279 (in Korean).
- Kim, H. K. (2009). "A study on UK emergency management development -Focused on suggestions for the future of the Korean emergency management-." *Journal of Police and Law*, Vol. 7, No. 2, pp. 186-212 (in Korean).
- Kim, H. K. and Kang, W. (2017). "Learning from the UK disaster management and risk assessment systems." *Korean Security Journal*, Vol. 50, pp. 9-32 (in Korean).
- Kim, H. M. (2016). "Republic of Korea's Direction for preparedness and response against NK's fourth nuclear test." *The Korean Journal of Defense Analysis*, Vol.32, No.2, pp. 31-61 (in Korean).
- Kim, H. M. (2018). "A study for a national nuclear protection system establishment." *The Quarterly Journal of Defense Policy Studies*, Vol. 119, No. 1, pp. 37-70 (in Korean).
- Kim, Y. J. and Lim, S. B. (2018). "A study of the capability-based planning approach to emergency management in local communities." *Korean Journal of Public Administration*, Vol. 56, No. 3, pp. 103-129 (in Korean).
- Lee, C. G. (2017). "Improvement of nuclear protection and civil defense system in response to North Korea's increase in nuclear threat." *STEPI Insight*, Vol. 217, pp. 1-25 (in Korean).
- Park, H. R. (2019a). "A comparison on nuclear defense measures of South Korea and Japan with implications for South Korea."

- Journal of Northeast Asia Studies*, Vol. 24, No. 1, pp. 43-63 (in Korean).
- Park, J. W. (2019b). "North Korea's EMP threat and South Korea's response." *Korea Journal of Military Affairs*, Vol. 5, pp. 93-129 (in Korean).
- Park, N. K. and Paik, S. K. (2014). "A study on the planning of civil defense shelter and design 1 -On the ideas of the state of civil defense shelter & design criteria-." *Journal of the Society of Disaster Information*, Vol. 10, No. 3, pp. 358-365 (in Korean).
- Petak, W. J. (1985). "Emergency management: A challenge for public administration." *Public Administration Review*, Vol. 45, pp. 3-7.
- Yeo, W. H., Park, N. H., Kim, T. W. and Koo, W. Y. (2012). "Development of optimal evacuation model using civil defense evacuation facilities survey data." *Journal of The Korean Society of Disaster Information*, Vol. 8, No. 1, pp. 71-80 (in Korean).