

# Activity-Action Diagram 기법을 활용한 한국형 화재방 교육훈련 프로그램 설계에 관한 연구

## A Study on the Design of CBRN Response Training Program in Korea Using Activity-Action Diagram Method

Eun-Gu Ham<sup>a,1</sup>, Tae-Hwan Kim<sup>b,\*</sup>

<sup>a,1</sup> Dept. of Architectural Engineering, KwangWoon University, 447-1, Wolgye Dong, Nowon Gu, Seoul 139-701 Republic of Korea

<sup>b</sup> Dept. of Security Service, Yongin University, 134, Cheoin Gu, Yongindaro, Gyeonggi-do 449-714 Republic of Korea

### ABSTRACT

The development of science and technology to accompany the convenience of civilization but in addition to nuclear, gas, explosion, accident and spill all over the world with the possibility of a chemical or biological terrorism response efforts collectively as a response to the urgent task of a nation. In this study major economies such as the U.S. and Canada analyzed to investigate the CBRN training programs to fit the reality in Korea CBRN training programs were developed. also the development of training programs to CBRN Korean Activity-Action Diagram technique utilized by CBRN scenarios corresponding to each event needs to be taken when the Activity is defined by its detailed definition of corrective actions for the CBRN Activity to define context-sensitive actions in particular to enable the functionality of the structure in case of CBRN emergency initial response was to establish education and training programs.

### KEYWORDS

CBRNE  
Training  
Scenario  
Early Response

과학기술의 발달은 문명의 편리성을 동반하였으나 더불어 원자력 및 가스 등의 폭발, 유출사고 발생 그리고 세계각지에서 화재방 테러 발생 가능성을 가지고 있어 총괄적 대응 노력이 국가적으로 시급한 과제로 대응하고 있다. 본 연구는 미국과 캐나다의 CBRN 교육프로그램을 조사 분석하여 우리나라 현실에 맞는 CBRN 교육훈련 프로그램을 개발하였다. 또한 한국형 화재방 교육훈련 프로그램 개발을 위하여 Activity-Action Diagram 기법을 활용 화재방 시나리오의 각 이벤트별로 대응 시 취해야 할 요구사항을 Activity로 정의하고 이의 세부적인 조치사항을 Action으로 정의하여 화재방 상황에 맞는 행동을 정의하여 실질적이고 체계적인 화재방교육훈련 프로그램을 제안함으로써 예방, 대응, 구조의 기능을 활성화하고 특히 CBRN 사태발생시 초기대응 교육훈련 프로그램을 구축하였다.

화재방  
교육훈련  
시나리오  
초기대응

© 2014 Korea Society of Disaster Information All rights reserved

\* Corresponding author. Tel. 82-031-8020-2637. Fax. 82-031-8020-2882.

Email. twehwan@empal.com

1 Tel. 82-02-940-5192. Email. hameg@hanmail.net

### ARTICLE HISTORY

Received Mar. 03, 2014

Revised Mar. 05, 2014

Accepted Mar. 30, 2014

## 1. 서론

과거 핵 및 화생방 대비 문제는 전쟁에서 가상적국이 이를 무기로 사용할 경우에 대비하는 것이 전부였으나 현대사회는 과학기술의 발달로 개인이나 테러집단도 핵 및 화생방 무기를 제조하거나 보유할 수 있는 상황이 되었으며 생활현장에서 유독가스, 급성 병원균, 원전사고, 고성능 폭발물 위협 등으로 인한 재난발생 위험과 테러에 의한 위협가능성이 높아지고 있는 실정이다. 특히 9.11 테러공격이후 테러리즘을 방지하고 척결하기 위해 국제적인 반테러 다자협력체계(Multilateral Counter Terrorism Regime) 구축 및 유엔을 중심으로 한 국제사회의 반테러 협력활동에도 불구하고 테러리즘의 방지, 척결은 고사하고 오히려 그 위협성이 증가하고 있다. 더욱이 세계 각국의 지도자들과 국제정치학 등 관련분야 학자들은 앞으로도 테러는 더욱 빈번하게 발생하며 대형화 될 것이며, 국제사회는 적국과의 전쟁 보다 테러와의 전쟁이 더 많은 시대가 도래 할 것이라는 전망을 내놓고 있는 실정이다. 또한 화생방 무기는 저렴한 비용으로도 제조할 수 있으며 소량의 사용만으로도 대규모의 피해를 가할 수 있기 때문에 전 세계 25개국 이상이 이를 보유하거나 개발하고 있는 실정이다.

21세기 국제안보 환경은 전통적 안보위협에 더하여 인간안보(human security)가 포함되는 “포괄적 안보”(comprehensive security)와 테러, 조직적인 범죄, 마약 밀매, 대량과괴무기의 불법유통, 환경과괴 등의 “초국가적 위협”(transnational threat)이 추가되는 복합적 위협의 시대를 맞고 있기 때문에 군사적 위협, 테러위협, 그리고 생활현장에서의 CBRN 위협이 증가할 것으로 예상됨으로 연구개발, 정책, 교육훈련 등 각 분야에서 종합적으로 대처할 필요가 있다.

특히 우리나라는 핵 및 화생방 무기와 이를 운반할 수 있는 미사일체계까지 갖춘<sup>2)</sup> 북한과 침예한 군사적 대치상태를 지속하고 있기 때문에 군사, 비군사, 테러에 의한 CBRN 대응책을 항상 완비하고 있지 않으면 안 된다. 그러므로 미국 캐나다 등 주요국의 CBRN 교육프로그램을 조사 분석하여 우리나라 현실에 맞는 CBRN 교육프로그램을 개발함으로써 예방, 대응, 구조의 기능을 활성화하고 특히 CBRN 사태발생시 초동대응에 임하는 초기대응 팀의 구성, 교육, 훈련 등의 개선은 시급하다.

## 2. 국외 화생방교육훈련 프로그램 분석

### 2.1 캐나다 화생방교육훈련 프로그램

한국형 화생방 교육훈련 프로그램 개발에 앞서 선국국의 화생방 교육훈련 프로그램을 살펴보고자 한다. 먼저 캐나다는 화생방 사고발생 시 초기 대응자의 대응방법에 관한 교육훈련 프로그램을 다양한 유관부서 및 기관(소방, 경찰, 국방, 원자력 등) 협력을 통해 제공하고 있다. 캐나다의 화생방교육 대상자는 연방정부 및 지방정부 공무원과 재난관리종사자, 소방관, 경찰, 응급의료 종사자, 폭발물·범의학·유해물질전문가, 그리고 최초 대응자 및 희망하는 민간인들로 구성되어 있다. 2008년 총 교육인원 5,800명 중 1,300명(22.4%)은 비공무원 훈련생이었다는 점을 감안하면 CBRN 교육의 개방정도를 알 수 있다. 이 밖에도 관심 있는 일반 시민들과 외국인에게도 인터넷을 통한 화생방 기초교육을 받을 수 있도록 배려하고 있으며, 전 국민들의 화생방 대응능력 함양과 안전, 안보의식 제고에 관심을 기울이고 있다.

2) 미 국방부 합동군 사령부는 “2008 합동작전 환경평가보고서”(The Joint Operation Environment 2008)에서 “아시아 대륙 연안에는 이미 5개 핵보유국이 있다”면서 북한을 포함시켜 핵보유국으로 인정했다. 연합뉴스, 2008. 12. 9일자. 또 북한은 5000톤의 화학무기와 탄저균 등 생물무기의 생산능력 보유, 그리고 SCUD, 노동미사일을 실전배치 했으며 대포동 미사일을 개발 중에 있다. 국방부, 『2006 국방백서』(국방부, 2006), pp. 24-25.

Table 1. CBRN initial response training programs in Canada

Step-by-Step Process	the Main Target	Major Educational Content	Training and Method
1. Awareness	Citizenry, Public transport Workers, Building Workers, Mailmans etc.	-How to find and recognize NBC -Evacuation site and Spread risk situations, Contact Method with Other Agencies	Online Education
2. Basic	Initial Responders (Fire fighter, Police, Paramedics etc.)	-How to identify a type of accidents -On-site first responders and coping methods	Online Education or Classroom one day
3. Intermediate	Professional Responders	-NBC settled the scene of the accident -Life-saving and Admiral etc.	Set of 8 days training (CEMC)
4. Advanced	Intermediate Graduates	-Practice-oriented advanced courses	Set of 5 days training (City of Suffield)

Table 1. 캐나다 화재방 초기대응 훈련프로그램은 4가지 단계로 나누어 이루어지고 있다. 먼저 인지과정에서는 화재방을 처음 접하게 되는 사람들을 대상으로 실시하는 과정으로 인터넷을 이용한 사이버교육을 실시하고 있다. 인지과정에서는 화재방을 대응하는 자가 아닌 사건을 최초로 지각할 수 있는 사람들을 위하여 고안되었고, 그 교육내용에는 화재방 발견 및 인지방법, 현장대피, 위험상황 전파 및 관계기관 신고 방법 등에 대해 교육받게 된다. 기초과정은 캐나다 재난관리대학에서 실시하며, 인터넷 교육 및 실제훈련 등으로 교육을 실시한다. 기초과정에서는 초기대응자(소방, 경찰, 구급대원 등)를 대상으로 사고유형의 식별방법, 현장 초동조치 및 대응방법에 대하여 교육하게 된다. 중급과정에서는 재난관리대학에서 직접교육하며, 화재방 상황에 직접 개입이 요구되는 경우를 대비한 교육이다. 중급과정의 교육내용은 화재방 사건의 실태 및 대응방안을 고려한 교육으로 누가 신속하게 초기대응을 실시하고, 전문적인 조치를 취할 것인가에 대해 교육받게 된다. 마지막으로 고급과정에서는 중급과정을 이수한 전문가들을 대상으로 교육이 이루어지며, 국가방위연구개발센터에서 실습위주의 교육을 실시하고 있다.

## 2.2 미국의 화재방 교육훈련프로그램

미국은 현재 세계적으로 화재방테러의 위협에 대해 가장 많은 대비를 하고 있는 나라이다. 미국의 화재방 대응체계는 연방정부의 주도 아래 지방정부, 주정부, 연방정부가 각기 자신의 역할을 수행하고 이들이 상호보완적으로 작용하여 효과적인 대응체계를 갖추는 형태이다. 미국의 화재방 교육은 정부뿐만 아니라 비영리 기관에서도 수행하고 있다. 그중 CCCD(The Chemical Casualty Care Division)에서는 미정부의 보건부와 협조하여 화재방 위험물질의 특성 및 영향, 위험물질의 노출에 대한 인식과 긴급조치, 화재방 사고의 식별절차 등에 대하여 교육하고 있다. 그리고 CBRNE 트레이닝 센터(The National Law Enforcement CBRNE Training Center)에서는 국토 안보부 직원들과 일반인을 대상으로 화재방을 대응할 수 있는 실질적이고 체계적인 맞춤형 훈련을 진행하고 있다. 교육 내용에는 비상대응, 대량살상 무기의 위협과 물질, 억제 예방 방법 등을 기본코스과 전문훈련코스로 나누어 진행하고 있다.

Table 2. CBRNE Training Center courses and content<sup>3)</sup>

Prevent inhibition	Emergency Response	Preparing health	Port Security	Weapons of mass destruction, hazardous materials	Disaster responders
street-level terrorism	Basic SWAT School	Forensic Epidemiology	Law enforcement structures	Weapons of mass destruction	Land for disaster rescue team survey and route location systems
Entrance Custom Search	Transportation planning tactical operations	Biological pathogens Sample collection procedures	Sipping survey	Public safety and personal protective equipment for Level C	Cutting for disaster research and rescue team, destruction and forcible entry
Transportation research	For law enforcement tactical night vision		Waterborne tactical operations planning	Level C personal protective equipment and proper annual inspection test and play parties.	
Railway vehicle research	Automatic Device tactical game plan			Basic SCBA	Disaster research and rescue team training for night vision
	Rupture District / obstacle penetration			Annual Maintenance and SCBA regenerator	For research and disaster rescue team won the city's architecture
	City of team activities			Special operations tactical plan for SCBA	
	Space based cleaning team			Corresponds with the approval of a secret experiment Briefing for pilots CBRNE	For workers in the disaster area to maintain health and hygiene
	Building evacuation coordinator			Secret CBRNE	Security measures for disaster relief workers
				The approval of the experiment and the corresponding manufacturing	Operational planning in post disaster
				CBRNE team's game plan boundary	
				From the command and supervision of CBRNE incidents	
				Special hazardous materials, crime scene protection for professionals	
				CBRNE Detection Technology	

Table 2는 미국 CBRNE 트레이닝 센터의 교육과정 및 내용을 나타낸 표이다. 훈련의 과정은 크게 2가지로 나뉘며 그중 첫번째로 기본 CBRNE 훈련 코스(Basic CBRNE Training Courses)에는 3가지 과목으로 세분화하여 교육하게 된다. 대량살상무기(DHS 인증)과목에서는 국토안보부가 인증하는 초기조치훈련, WMD 관련 테러역지, 화학 요원, 생물학적, 방사능 물질, 폭발 장치등 기초적인 내용을 교육하며, CBRNE 탐지기술과목은 탐지기술, 화학, 생물학과 관련된 표지 습득, 핵 방사능과 폭발성 요원. 전류 감지기능 및 한계, 탐지장비의 종류, 감지기술 능력 교육, 공기 및 물 모니터링을 교육하며, 비밀 CBRNE 제조, 인식 및 대응과목에서는 초기 대응팀의 능력 제고와 공공 안전 관리에 필요한 화학, 생물학 무기의 제조비밀 탐지, 대량 살상의 핵 방사능 무기와 폭약 인식, CBRNE 요원의 개요 등 총 17개 과목을 훈련을 각각 8시간 교육하고 있다.

두번째로 진보되고 전문적인 CBRNE 훈련 코스(Advanced/Tactical CBRNE Training Courses)에서는 CBRNE 전 초팀 작전(24시간), CBRNE 사건의 지휘.통제(8시간), CBRNE 보호평가 현장기술(40시간) 등 4개 과목의 교육프로그램을 운영하고 있다.<sup>4)</sup>

3) <http://www.nlecbne.com/>

4) 미국 CBRNE 훈련 센터의 과정별 교육 과목과 세부 프로그램은 "Training Course Catalog 2008"을 참조할 것. <http://www.nlecbne.com/pdf/2008%20Training%20Course%20Catalog.pdf>

### 2.3 캐나다와 미국의 화생방 교육훈련프로그램 비교분석

미국은 2001년 9.11 테러사건이후 행정부 내의 각 부처에 분산되어있던 대테러기능을 통합하여 2003년 국토안보부(DHS)를 창설하는 획기적인 조치를 취했다. 국경경비와 재난대비는 물론이고 화생방공격 대비 활동을 강화하였다. 캐나다 역시 공공 안전부(Public Safety Canada)가 국가안보 및 시민보호를 위한 캐나다 정부기관들의 역할을 조율하고 재난, 범죄, 테러 등 시민안전 확보를 위한 모든 활동을 총괄하고 있다. 캐나다의 CBRN 교육은 연방정부의 책임 하에 재난관리대학(CEMC)이 담당하고 있다. Table 3.는 미국, 캐나다 CBRNE 교육프로그램 비교분석에 관한 표로서 연방재난관리능력의 배양과 연방재난관리영역을 확장하고 강화할 목적의 "연방재난관리학습프로그램"(FEMLP: Federal Emergency management Learning Program)을 운영중에 있음을 알수있다. 특히 현장에서의 국가기반시설에 대한 위협을 인지하고 연방기본재난을 관리하며, 재난통신과 연방지휘센터의 운영에 관한 교육을 하고 있다. 또한 재난관리이슈 및 고위관료용 사안에 관한 내용을 교육하고 있다. 이 교육프로그램의 교육대상은 주로 재난관리와 연관된 연방 공무원들이다. 또한, 핵 및 화생방 초기 대응자와 수혜자를 위한 전문훈련인 "초기 대응자 프로그램"(FRTP: First Responder Training Program)이다. 이는 현존하고 신뢰성 있는 CBRN 대응계획을 수립하고, CBRN 공격에 대한 인지능력을 배양하며, CBRN 대응능력 및 신뢰를 배양하는데 목적이 있다. 두번째로 진보되고 전문적인 CBRNE 훈련 코스(Advanced/Tactical CBRNE Training Courses)에서는 CBRNE 전초팀 작전(24시간), CBRNE 사건의 지휘.통제(8시간), CBRNE 보호평가 현장기술(40시간) 등 4개 과목의 교육프로그램을 운영하고 있다.5)

Table 3. Comparative Analysis of CBRNE training programs in the United States and Canada

Division	Educational institutions	Curriculum	Teaching Methods	Educational content	Audience
America	CCCD	MCBC	-Small group training -Theory classes three days -Field Training 2 days	Disaster medical response training for biochemistry	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Doctors, nurses</li> <li>- Chemical attack</li> <li>- Chemical experts</li> <li>- Hospital Manager</li> <li>- Firefighter</li> <li>- Officials</li> <li>- Initial responders</li> </ul>
		FCBC	-Audio-visual education (1 year 8) -Experience Education	Disaster response training in the field of Biochemistry	
	NFA (National Fire Academy)	Y412(30hour)	-Theory classes -Experience Education -Field Training	CBRNE Preparing an incident response Education	
		Y413(24hour)		-Theory classes -Experience	
	CBRNE Training Center	Basic training course	-Weapons of Mass Destruction Training (8hour) -CBRNE Detection Technology and Education (8hour) -CBRNE Manufacture, Recognition and response(8hour)		
		Advanced and tactical training courses	-CBRNE Operation Sentinel team (24hour) -CBRNE Conduct of the case and Control(8hour) -CBRNE Protect on-site technical evaluation(40hour)		
Canada	Disaster Management University	Disaster Management Training Program	-Online Education -Theory classes -Experience Education -Field Training	Senior emergency management personnel and first responders who specialized training in disaster	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Officials</li> <li>- First responders</li> <li>- The general public (Applicant)</li> <li>- Foreign</li> </ul>
		Federal Emergency Management Learning Program		Federal disaster command centers on communication and education	
		Early responders Program		CBRN response plans and, CBRN attack on the cognitive skills, CBRN response capability and confidence to culture	

5) 미국 CBRNE 훈련 센터의 과정별 교육 과목과 세부 프로그램은 "Training Course Catalog 2008"을 참조할 것. <http://www.nlecrne.com/pdf/2008%20Training%20Course%20Catalog.pdf>

### 3. 한국형 화생방 교육훈련 프로그램 개발

한국형 화생방 교육훈련 프로그램 개발을 위하여 Activity-Action Diagram을 활용하였다. AAD(Activity-Action Diagram)이란 시나리오의 각 이벤트별로 대응 시 취해야 할 요구사항을 Activity로 정의하고, 이의 세부적인 조치사항을 Action으로 정의하여 화생방 상황에 맞는 행동을 정의할 수 있다.

#### 3.1 시나리오 구성

시나리오의 기본방향은 먼저 재난분류 별 사례분석을 근거로 한국에서 발생할 수 있는 화생방유형을 정의 할 수 있다. 본 연구에서는 앞서 기술한 AAD(Activity-Action Diagram) 설정을 위한 재난 추이 분석 및 사례를 통하여 Table 4과 같이 8가지 위협을 기준으로 화생방유형 분류를 정의하였다.

Table 4. Disaster in Korea Classification of Possible Evacuation Requirements

Natural disaster			Social disaster			Armed attack	
Flood	the Eruption of a Volcano	Tsunami (Tsunami)	Chemical Accident	Radiation Accident	Chemical Terror	Local Provocation	CBR(chemical, biological, and radiological) Attack
the whole Country		East Sea	Industrial Complex	a Nuclear Power Plant	Big City	the Five West Sea Islands (Border Line Area)	Capital Area, the whole Country
Peacetime							Wartime

화생방 시나리오 유형은 재난유형 종류와 형태, 재난발생 지역과 위치를 포함한 내용이 보고되고 있으며, 코드화 방법은 재난사고 종류, 지역, 대피공간 유형을 요소로 한 4자리의 코드로 나타내는 방법을 제안하였다. 재난사고 종류는 영문 약자로 대표하였고, 재난사고의 형태와 발생위치는 한자리수로 나타내는 표준화 방법을 Figure 1과 같이 정의하였다.

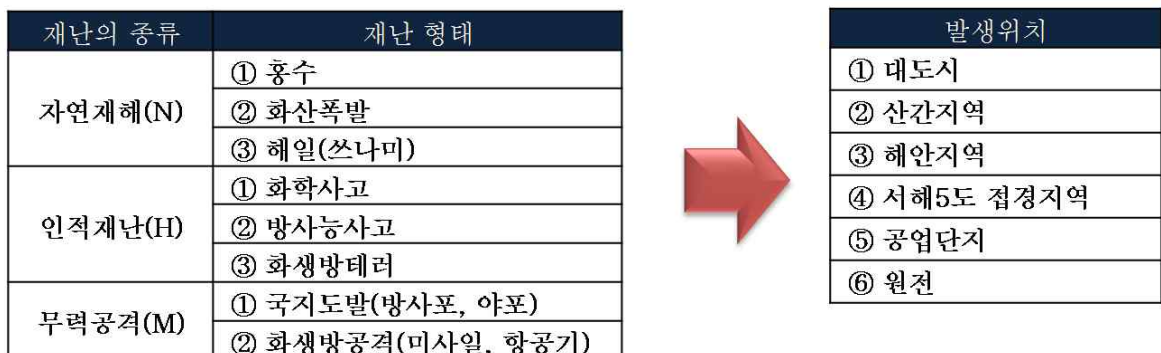


Fig. 1. Classification of Disaster Scenarios Requiring Emergency Evacuation

일반적으로 재난이 전개되는 시간적 흐름과 사고의 규모별 전개 범위는 발생요인, 원인, 사건, 사고로 진행되는 것이 일반적이다. 그러나 어떤 사고유형은 원인에서 사고로 즉시 진행될 만큼 빠른 사고의 형태로 진행되기도 한다. 이러한 기본 개념에서 재난 유형의 범위는 재난이 발생될 수 있는 요인·원인은 포함하지 않고 요인·원인들로 인해 재

난 진행되어 사람들이 인지할 수 있는 시점 즉 사건·사고로 진행되는 순간부터를 재난의 비상대응 시나리오 표준유형의 범위로 설정하였다. 정리하면 재난의 형태와 각각의 재난의 형태가 발생하는 위치가 대도시, 산간지역, 해안지역 등 공간적인 위치에 따라 전개되는 시나리오 흐름에 주요 변수로 작용하기 때문이다. 예컨대 동일한 무력공격인 방사포 공격이라도 그 대상 지역이 대도시인 경우와 산간지역인 경우에는 그 피해 규모와 대응이 다를 수 있기 때문이다. 또한 이를 바탕으로 재난형태와 재난발생 위치에 따른 사고 시나리오를 유형화 할 수 있으며 대피형태를 포괄한 시나리오 작성이 가능하다. Figure 2는 앞서 기술한 사고 시나리오를 코드화하여 정의하는 사례를 보여주고 있다.

코드번호	H	4	5
분류	재난종류	재난형태	발생위치
표기방법	· N : Nature disaster · H : Human disaster · M : Military disaster	1. 홍수 2. 화산폭발 3. 해일(쓰나미) 4. 화학사고 5. 방사능사고 6. 화생방테러 7. 국지도발(방사포 등) 8. 화생방공격	1. 대도시 2. 산간지역 3. 해안지역 4. 서해5도, 접경지역 5. 공업단지 6. 원전 ※ 세부적인 사고유형을 오름차순 숫자로 표현

Fig. 2. Emergency Response Scenarios Code



Fig. 3. Chemical accident / terrorism scenarios

Fig. 3은 코드 H41와 H61의 경우로 상황전개에 나타난 것이다. 재난의 종류는 인적재난이고 재난의 형태는 화학 사고 또는 화학테러를 나타내며, 발생위치는 대도시의 경우를 바탕으로 시나리오를 설정한 것으로 주민과 민방위 공무원의 행동 흐름을 보여주고 있다. 또한 시간 흐름에 따른 상황전개와 이와 상응하는 대응행동들을 보여주고 있다. 주요한 행동주체별 시나리오 전개는 신고 접수 및 상황을 판단하여 동원권을 발령 주민대피 / 교통통제, 제독 등 대응 시나리오를 나타내고 있다.

### 3.2 AAD(Activity-Action Diagram) 설계

한국형 화생방 교육훈련 프로그램은 인지, 기초, 중급, 고급과정의 4가지 단계로 나누어 AAD(Activity-Action Diagram)기법을 활용하여 구성하였다. Table 5.은 인지과정의 교육내용으로 화생방을 처음 접하게 될 공무원들을 대상으로 초기직무 교육으로 실시하는 과정이다. 인지과정의 주 교육내용은 화생방사고 접수 및 상황판단 방법 그리고 상황전파 및 민방위 동원권 발령방법 등에 대하여 교육하게 된다. Table 6.은 기초과정에서는 화생방의 위험과 사고의 가능성을 인식하는 방법, 그리고 시민을 보호하고 올바르게 대응하는 방법에 대하여 교육을 실시하는 과정이다. 기초과정의 교육내용은 민방위 동원권 전파방법 및 사태수습 지휘소 설치/운영방법에 대하여 교육하게 된다. Table 7.은 중급과정에서는 실제로 발생한 화생방 사건의 실태 및 대응방안을 고려하여 교육을 실시하게 된다. 중급과정의 교육내용은 경계구역 설정, 주민대피, 교통통제, 개인보호장비 지급 및 준비 방법, 오염지역 제독준비, 제독 작업 실시로 현장에 출동한 민방위대원들이 해야 할 행동들을 교육하게 된다. 마지막으로 Table 8.는 고급과정에서는 화생방 사고 또는 테러 이후의 사후조치에 대하여 교육하게 된다. 고급과정의 교육내용은 피해상황 및 사고조치 조사, 주민복귀 계획, 피해보상 계획 수립, 피해 복구, 사고재발 방지 및 대책강구에 대하여 교육하게 된다.

Table 5. Awareness course

Activity	Action	Script
Reception Conditions	the early detector call the police or the fire brigade	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Date and Time of Accident</li> <li>○ Accident Location</li> <li>○ Accident Type</li> <li>○ Process Accident</li> <li>○ Reporter</li> </ul>
	Situation Assessment	
Situation Assessment	Officials who accepted the situation and the extent of the accident is determined and terrorism	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Spotting a Chemical Terrorist Acts                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conduct a multi-use facility to spray toxic substances</li> <li>- Toxic chemicals in the plant attack / destruction</li> <li>- Toxic spray to penetrate the water treatment plant</li> </ul> </li> <li>○ Spotting Chemical Accidents Act                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chemical handling facilities of hazardous chemicals, toxic gas leak</li> <li>- Explosive chemical handling facilities</li> </ul> </li> </ul>
Situation Assessment	local government conveys that received information and transmits the contents of the judgment to the military and the Ministry of Environment, National Emergency Management Agency	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ The jurisdiction of local authorities normally written emergency contact in the office beach</li> <li>○ The relevant authorities to determine the situation after situation quickly spread</li> </ul>



Table 6. Basic course

Activity	Action	Script
issue mobilization order	Members of the civil defense officials convened a command.	○ Content delivery: 00 days 00:00 '00 00 areas set up
	Emergency Notification and mobilization of civil servants are individually passed to the command by the notice.	
Rectify the situation command post installation / operation	Control command leader (civil defense intestine) to rectify the situation to install and operate the control and command posts.	○Chemical supporting uni - Warning spread and control of residents evacuation lead - Detection and measurement - Local control of pollution ○Technique supporting uni - Residents safe evacuation in case of emergency personnel utilizing induction - In contaminated areas when needed. residents body toxin-installed operating
	the command leader controlled acting assignments and training tips of the note.	○The actions of the crew training tips and precautions - Members to refrain from acting alone and group activities with more than 2-3 - Uniqueness of the mission immediately reported

Table 7. Intermediate course

Activity	Action	Script									
On-site dispatch	Determine the progress of the field										
	Weather information and weather station to determine whether the toxicity.										
Zoning Boundaries	Civil defense crews arrived at the scene to install the territory finished.	○Set the territory finished <table border="1"> <tr> <td>Division</td> <td>The initial separation distance</td> <td>(Distance protection activities(Day/Night))</td> </tr> <tr> <td>Small</td> <td>430m</td> <td>4.2km/8.4km</td> </tr> <tr> <td>Large</td> <td>915m</td> <td>More tan11km/More tan11km</td> </tr> </table>	Division	The initial separation distance	(Distance protection activities(Day/Night))	Small	430m	4.2km/8.4km	Large	915m	More tan11km/More tan11km
	Division	The initial separation distance	(Distance protection activities(Day/Night))								
Small	430m	4.2km/8.4km									
Large	915m	More tan11km/More tan11km									
	One section of the boundary minbangwidae by installing access control center personnel to control the access.										
Residents Evacuated	Command and Control Director to determine the extent of the shelter residents.	○Considerations - Impact assessment of chemical accidents - Weather conditions - Population distribution around the scene of the accident, evacuation, and shelter, and other information ect.									
Traffic Control	One of the military operations minbangwidae vehicles, emergency vehicles, etc. Be sure to secure the passage of the lane.										

Table 8. Advanced course

Activity	Action	Script
Measures the damage situation and accident investigation	Conduct on-site director to determine whether the residual contaminants	
	Command and control cabinet or fire prevention chief leader of the local government to analyze the information content of the scene of the accident report.	○ Odor samples and analysis ○ Residents Living in evaluation
	the situation to determine whether contamination.	
Residents return	Mayors of the accident scene or fire the chief pollution control off state, gas, electricity, communication means, considering the recovery state residents returning to direct the action.	
Compensation plan	Mayors or the National Emergency Management Agency declared disaster areas, including a special section of the support measures raise the general level.	
Disaster Recovery	Safety of building structures and facilities officials inspected the facility after the first public facilities to carry out the recovery.	

#### 4. 결론

과거 핵 및 화생방 대비 문제는 전쟁에서 가상적국이 이를 무기로 사용할 경우에 대비하는 것이 전부였으나 현대사회는 과학기술의 발달로 개인이나 테러집단도 핵 및 화생방 무기를 제조하거나 보유할 수 있는 상황이 되었으며 생활현장에서 유독가스 누출, 급성 병원균, 원전사고, 고성능 폭발물 위협 등으로 인한 재난발생 위험과 테러에 의한 위협가능성이 높아지고 있는 실정이다.

본 연구는 미국과 캐나다의 CBRN 교육프로그램을 조사 분석하여 우리나라 현실에 맞는 CBRN 교육훈련 프로그램을 개발하였다. 한국형 화생방교육훈련 프로그램을 인지, 기초, 중급, 고급과정으로 구성하였다. 첫 번째, 인지과정에서는 초기 직무 공무원을 대상으로 화생방 발견 및 인지 방법 등을 교육하도록 구성하였다. 둘째, 기초과정에서는 인지과정 이수 공무원을 대상으로 화생방 사고유형 식별 방법 및 현장 초동조치 및 대응방법 등에 대해 교육하도록 구성하였다. 셋째, 중급과정에서는 인지과정을 이수한 전문 대응 공무원을 대상으로 화생방 사고 현장 수습 및 인명 구조 및 제독조치 등에 대한 교육 내용으로 구성하였으며 넷째 고급과정에서는 중급과정을 이수한 공무원으로서 화생방 대응 지휘전술 등 실습위주의 교육프로그램을 통하여 실질적이고 체계적인 화생방교육훈련 프로그램을 제안하였다. 이러한 인지과정, 기초과정, 중급과정, 고급과정 4단계의 한국형 화생방 교육훈련 프로그램 개발을 위하여 Activity-Action Diagram 기법을 활용 각 단계별 화생방 시나리오의 이벤트별로 대응 시 취해야 할 요구사항을 Activity로 정의하고 이에 따른 세부적인 조치사항을 Action으로 정의하여 화생방 시나리오 흐름에 따른 각각의 행동사항을 정의하여 실질적이고 체계적인 화생방교육훈련 프로그램을 제안함으로써 예방, 대응, 구조의 기능을 활성화하고 특히 CBRNE 사태발생시 대응 주체별 종합적인 초기대응 및 비상대응이 이루어질 수 있는 기반을 마련하였다.

## 감사의 글

본 논문은 소방방재청 인적재난안전기술개발사업의 지원으로 수행한 '화생방 통합 관리주민보호시스템개발' 과제의 연구 성과이며 이에 감사드립니다.

## References

- S. K. Roh, "Urban Railway Safety System Improvement Plan", Session S Plenary Lecture Presented in the 6th Asia-Oceania Symposium on Fire Science & Technology, Deagu, Korea, 17-20 March 2004, pp.11-15(2004).
- W. K. Chow, "Fire Safety of the Railway Systems", International Journal on Architectural Science, Vol. 5, No. 2, pp.35-42(2004).
- "LegCo Panel on Transport Subcommittee on Matters Relating to Railways Preventive and Response Measures for Emergency Incidents", Kowloon-Canton Railway Corporation, Feb.(2004).
- Sam-Kew Roh, Eun-Gu Ham, Si-Gon Kim "A Study on the Early Response System Subway Cabin Arson Fire" Transactions of Korea Institute of Fire Science & Engineering. Vol. 20, No. 2. (2006).
- Sam-Kew Roh, Jun-Ho Hur, Jong-Hoon Kim, Woon Hyung Kim "Early Response System and Improvement of Fire Safety Performance In Dae-gu Subway Disaster" Transactions of Korea Institute of Fire Science & Engineering. (2003).