

민방위 대피시설 계획 및 설계 방안에 관한 연구 4 - 기존 시설물에 대한 활용가능성을 중심으로 -

A Study on the Planning of Civil Defense Shelter and Design 4 - Focusing on the Applicability of Existing Facility -

Namkwun Park*

Public Safety & Construction Committee, Seoul Metropolitan Council, 15 Deoksugung-gil, Jung-gu, Seoul 100-739, Republic of Korea

ABSTRACT

Operating system of CBRNE(Chemical, Biological, Radiological, Nuclear, and High-yield explosive) weapon in North Korea has reached an internationally significant level. In preparation against the CBRNE weapon attack, the US is securing various forms of defense shelters and operating it based on classification by disaster characteristics. However, it is currently difficult to expect an efficient protective ability from South Korea due to the reckless designation of defense shelters without consideration of disaster characteristics.

At this, this study examined the present condition of formerly used facilities, analyzed the characteristics of each facilities for the sorting of defense shelters that are possible of conversion into shelter against CBRNE weapon, and presented results and proposals gained through this study research.

북한의 화생방무기 운용체계는 세계적으로 상당한 수준에 도달해 있다. 이에 미국은 화생방 공격에 대비하여 다양한 형태의 대피소를 확보하고 있으며 재난특성을 고려해 등급별로 구분하여 운용하고 있는 실정이나, 한국은 재난특성에 대한 고려 없이 무분별하게 대피소를 지정해 효과적인 방호능력을 기대하기 어려운 실정이다.

이에 본 연구는 기존에 사용되는 시설물 현황에 대하여 살펴보고 화생방 대피시설로의 전환이 용이한 시설물을 선별하기 위해 시설별 특성을 파악하였으며 연구를 통해 얻은 결과 및 제안사항을 제시하고 있다.

KEYWORDS

North Korea
Disaster
CBR Weapons
Civil Defense Shelter

북한
재난
화생방무기
민방위 대피시설

© 2015 Korea Society of Disaster Information All rights reserved

* Corresponding author. Tel. 82-02-3705-1125. Fax. 82-02-3705-1468.
Email. park9616@naver.com

ARTICLE HISTORY

Received Aug. 31, 2015
Revised Sep. 01, 2015
Accepted Sep. 22, 2015

1. 서론

전시상황에서 북한은 재래식 무기와 비교해 효과를 극대화 시킬 수 있는 화생방무기 운영체계를 구축하여 화학전이 가능한 국가 중 세계 3대 국가에 포함되는 것으로 알려져 있으며, 화생방무기의 이동수단으로 소형무인기 등을 활용한 공격은 상당히 우려되는 실정이다(Park, N.K. et al. 2013).

미국은 이러한 화생방 공격에 대비하여 Class 1등급부터 3등급으로 분류하여 각 등급별로 수 시간에서 1주이상의 방호가 가능하도록 대비하고 있으며, 재난유형 및 특성에 따라 통풍형과 비통풍형의 기준 및 규격, 등급별 필요시설, 부가장치, 양압기준, 기밀성 등에 대해 구체적인 제시를 하고 있다(Park, N.K. et al. 2014).

한국의 경우는 약 2만 1천여 개의 대피시설이 운영되고 있음에도 불구하고 화생방공격에 대비해 일반국민들이 활용 가능한 대피소는 전무한 실정이다. 또한 재래식무기와 화생방무기의 특성에 대한 고려 없이 무분별한 대피소지정으로 인해 그 실효성에 대한 논란이 존재하고, 군사위협 종류별 적절한 방호를 기대하기에는 어려움이 따르는 실정이다(Park, N.H. et al., 2012; Park, N.K. et al. 2013 ; Park, N.K. et al. 2015).

이에 본 연구에서는 기존에 사용되고 있는 시설물 중 화생방대피시설로의 전환이 용이한 시설물을 선별하기 위해 시설별 특성을 파악하고, 이를 통해 화생방대피시설로 활용이 가능한 유형을 제시하고자 한다.

2. 화생방 대피시설로 사용을 위한 시설별 현황

(1) 고층 건축물(아파트 포함)의 지하층 및 주차장

최근에 건축된 고층건축물을 살펴보면, 상층부와 지하주차장과의 연결을 위해 승강기(Elevator)를 설치하고 주차장 입·출구를 별도로 갖추고 있는 곳이 상당수 존재하며, 채광을 위해 외부와의 연결 창을 설치한 곳도 다수 있다.

이러한 지하주차장의 특성을 고려했을 때 재래식 무기에 대한 방호는 용이할 것으로 판단된다. 그리고 화생방무기에 대한 공격을 고려하였을 때, 지하2층 이하에 설치된 지하주차장은 차량 입·출입구 및 승강기를 제외하고는 별도의 창문 등이 없어 기밀성을 중요시하는 화생방 대피시설의 설치에 좋은 환경적 요소를 갖추고 있다.

그러나 화생방 대피시설로의 사용을 위해서는 별도의 공기조화장치 및 여과설비를 설치하고 구조변경을 해야 하나, 지하철역사 및 지하상가와 비교했을 때 비교적 좋은 환경을 가지고 있다. 다만, 화생방관련 설비를 설치하는 것에 대한 비용부담 및 입주민 혹은 건물주의 동의를 얻어내는데 상당한 시간이 소요될 것으로 예상된다.



Fig. 1 Underground parking lot of ○○Building

(2) 지하상가 및 광장

서울시내의 경우 다양한 곳에 지하상가 및 광장이 위치하고 있다. 그 위치에 따라 지하철 역사 및 타 건축물과 연결된 곳도 상당수 존재하며, 대부분 많은 이용객들로 인해 다수의 출입구가 존재하여 이에 대한 기밀과 별도의 설비 설치가 제한적이다. 또한 이미 상업행위를 유지하고 있는 상태에서 화재방 대피시설 구축을 위한 공사를 진행할 경우 영업활동 제한에 따른 보상이 이루어져야 한다.

따라서 지하상가 및 광장의 경우는 신축 시 사전계획을 통해 관련 설비를 설치하는 것을 제외하고는 기존 시설에 대한 화재방 설비 보강은 제한될 것으로 사료된다.



Fig. 2 Underground shopping complex of ○○Station

(3) 지하철 역사 및 터널

지하철 역사를 살펴보면 승강장은 평균 지하깊이 10.2m 이상, 역무원이 상주를 하며 업무를 하는 곳도 평균 지하깊이 7.6m 이상의 깊은 곳에 위치하고 있다. 이것은 지하철 역사가 고풍탄 등의 재래식 무력 공격에 효과적으로 대응할 수 있다는 것을 의미한다. 또한 지하철은 대피시설로서 기본적으로 갖추어야 할 식수, 위생설비, 전기·통신 시설을 완비하고 있으며 지하철의 터널은 유사시 다른 지하철 역사로의 대피경로로 활용할 수 있는 구조적인 강점까지 지니고 있다.

그러나 화재방 방호를 위한 설비 구축에는 다소의 제한성을 가지고 있다. 수많은 개구부와 다양한 시설과의 연결 구조로 역사 전체에 대한 화재방 방호를 위한 양압 형성과 기밀이 현실적으로 어렵거나 불가능하다. 따라서 지하철 역사의 경우에는 역무원이 상주하는 공간 등의 일정구획을 화재방대피공간으로 별도 설치하거나 이동식 형태의 임시 대피설비를 구축하여 운영하는 것이 적절하다고 생각된다.

별도의 화재방 대피공간을 설치할 경우에는 기존의 공조시스템과는 별도로 운영될 수 있는 공조시스템의 설치 및 특정 공간이 요구될 것이며 공사기간 동안 이용승객에 대한 불편이 장기간 이어질 수 있다. 반면 지하철역사의 특징으로 재래식 무력공격에 대한 기본적 방호 능력을 갖추고 있어 건물 내 대피소(SIP) 개념을 적용하여 특정 공간에 대한 화재방 시설을 마련할 경우 독립형 화재방대피시설을 구축하는 것보다 저렴한 형태의 대피시설 구축이 가능할 것으로 사료된다(Park, N.K. et al. 2014).

(4) 도심지 산악도로 터널

남산터널과 같은 도심지 산악도로 터널을 살펴보면 터널의 깊이와 길이, 두터운 암반층으로 인해 재래식 무기 공격에 효과적인 대응이 가능할 것으로 기대된다.

그러나 주민들이 위치한 곳에서 터널까지 도착하기까지의 과정을 살펴보면 일반적으로 대피경로 및 장시간의 대피시간

이 소요되기 때문에 터널 등에 적용하는 대피시설은 전쟁 상황에서 군과 정부가 주도적으로 사용할 수 있는 장기적인 대피시설로의 고려는 가능할 것으로 사료되나, 일반주민을 위한 공공용 대피시설로서의 역할은 제한적일 것으로 판단된다.



Fig. 3 Downtown area tunnel

(5) 지하보도

지하보도의 경우는 횡단보도 및 육교를 대신하여 지역주민들이 도로를 횡단할 수 있도록 설치된 시설물로 주로 도로 밑에 설치되고, 설치 깊이가 다른 지하시설물인 지하철 역사, 지하상가 등과 비교하여 심도가 깊지 않은 실정이다. 따라서 지하보도를 화생방대피시설로 사용하기 위해서는 시공 시 사용된 설계 도면에 대한 확인을 통해 실제 벽체의 두께와 재료의 확인 이 필요하며, 대부분 지하보도의 경우 규모가 크지 않기 때문에 관련 화생방설비의 설치공간과 전력 인입에 대한 사전 검토가 반드시 필요하다.

또한 기본적으로 재래식 포탄에 대한 일정 수준의 방호는 가능하겠으나 화생방대피시설에 대한 고려 시 각종 기밀 및 방폭문의 설치, 평시 관리 문제로 인해 화생방대피시설로의 활용은 제한적일 것이며, 재래식 무기에 대한 대피시설 활용에 있어서도 개방형이자 직선 구조 형태로 타 시설물과 비교하여 방호력도 양호하다고 판단할 수 없는 실정이다.

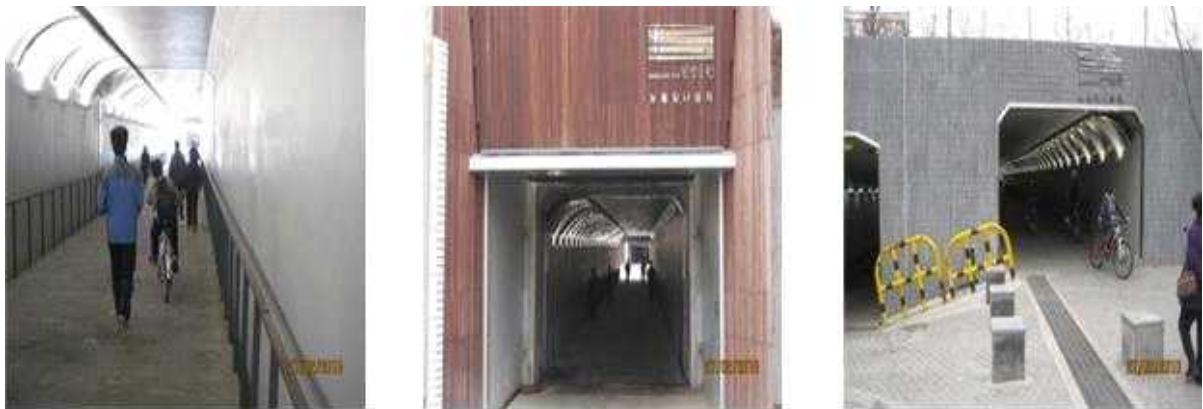


Fig. 4 Underground passage of downtown area

(6) 도심지 지하차도

도심지의 지하차도는 차도길이에 따라 대피시설로의 활용여부를 판단할 수 있다. 아래의 Fig. 5와 같이 지하차도의 길이가 짧을 경우에는 고풍탄의 방호도 힘들 것으로 추정되며, 방호문과 같은 부수 설비를 설치하기 어려운 구조로 되어 있다.

특히 화생방 설비를 설치하기 위해서는 별도의 공간을 확보해야 하나 공간 확보가 어려운 실정이며, 비상사태 발생

시 대피소운영에 대한 인력을 투입하기도 어려울 것으로 사료된다. 또한 고폭탄 방호를 위해 방폭문 설치를 추진한다 하더라도 도심지의 특성상 슬라이딩 형태의 방폭문을 설치가 어려울 것으로 판단된다.

따라서 도심지 지하차도의 경우에는 화생방 대피시설로의 전환은 불가할 것으로 판단되며, 전시에 일부 지하차도의 경우에는 길이 및 설치 깊이에 따라 재래식 무기 공격에 대한 방호를 담당할 수 있을 것으로 사료된다.



Fig. 5 Underground road way of downtown area

(7) 일반가정 및 건물의 사무공간 등

일반 가정의 경우는 현재 대피시설 지정에 대한 별도의 기준은 없는 실정이나, 미국의 ‘건물 내 대피시설(SIP)’ 개념을 도입할 경우, 건물의 지하 및 지상층 안쪽의 특정 공간을 선정하여 화생방 방호를 위한 기밀제품을 사용할 경우 화생방 무기에 대해 약 2시간 이내의 방호는 가능할 것으로 예상된다.

하지만 일반 가정의 경우는 대부분 철근콘크리트에 의해 건축된 건물이 아니며 벽체도 비교적 얇아 재래식 포탄 등의 공격에 대한 대피는 제한적일 것으로 예상된다.

3. 활용 가능한 시설 유형 분석

기존의 공공용 대피시설에 대한 기준은 재난의 특성별로 분류하고 이에 상응하는 방호능력을 고려하여 대피시설의 지정이 이루어진 것이 아니기 때문에 화생방 및 재래식 무기 공격에 대응 가능한 대피시설로의 전환을 위해서는 시설별 방호특성을 파악하고 기본 조건에 대한 기준 정립이 필요한 시점이다.

이에 Table 1.은 화생방 대피시설 및 재래식 무기 공격에 활용이 가능한 시설물별 방호특성을 나타내고 있다. 그리고 다양한 형태를 가지고 있는 시설물에 대한 방호특성은 정량적 수치를 적용하기 어려운 문제로 인해 정성적인 평가를 통해 작성했고, 실제로 다양한 용도의 시설물을 전환하여 화생방 및 재래식 무기에 대한 대피시설로 사용하고자 하는 경우에는 시설물에 대한 충분한 분석과 환경적 요소를 고려하여 판단해야 한다.

각각의 시설물별 방호특성을 보면, 「고폭탄방호도」는 고층건물지하층, 지하상가 및 광장, 지하철 역사 및 터널, 도심지 터널이 적합 것으로 판단되며, 「화생방전환도」는 고층건물지하층, 고층건물지상층, 지하철 역사 및 터널이 전환이 용이하고 「접근용이성」은 도심지 터널과 도심지 지하차도가 가장 떨어지는 것으로 판단된다. 그리고 「음료 및 음식」와 「위생설비」는 고층건물 지상층, 지하상가 및 광장, 지하철 역사 및 터널이 가장 손쉽게 구할 수 있을 것으로 사료되며, 대피인원과 관련한 「수용능력」은 고층건물 지상층, 고층건물 지상층, 지하상가 및 광장, 도심지 터널, 일반가정이 가장 양호한 것으로 생각된다.

Table 1. Characteristic of each protective facility

구 분	고폭탄방호도	화생방전환도	접근 용이성	음료 및 음식	위생설비	수용능력	
고층건물 지하층	상	중/하	상	중	하	상	
고층건물 지상층	중/하	중	상	상	상	상	
지하상가 및 광장	상	하	상	상	상	상	
지하철 역사 및 터널	상	중/하	상	상	상	중	
도심지 터널	상	하	하	하	하	상	
지하보도	중*	하	상	하	하	하	
도심지 지하차도	중*	하	하	하	하	중	
일반가정	-	-	상	상	상	상	
기준	상	1,000lb 이상	용이	인 접	보유	보유	주변 인구 밀도 대비
	중	500lb 이상	제한	단거리	중간	보유 가능	
	하	500lb 미만	불가	원거리	미보유	미보유	

* 지하보도와 지하차도의 고폭탄 방호도는 길이에 따라 좌우됨

4. 결 론

북한의 화생방무기 운용체계는 세계적으로 상당한 수준에 도달해 있다. 이에 미국은 화생방공격 등을 중심으로 다양한 형태의 재난에 대비하여 재난의 특성별로 대피소를 확보하고 등급별 분류를 통해 운용하고 있는 실정이나, 한국은 재난특성에 대한 고려 없이 획일적으로 대피소를 지정하고 있으며, 특히 화생방 대피시설은 거의 없는 실정으로 효과적인 방호능력을 기대하기 어려운 상황이다.

이에 본 연구는 기존에 사용되는 시설물 현황에 대하여 살펴보고 화생방 대피시설로의 전환이 용이한 시설물을 선별하기 위해 시설별 특성을 파악했으며, 시설물별 방호특성과 관련해서 「고폭탄방호도」, 「화생방전환도」, 「접근용이성」, 「음료 및 음식」와 「위생설비」, 「수용능력」 등 종합적인 부분을 고려하였을 때 「지하상가 및 광장」이 대피시설로의 전환이 가장 용이할 것으로 판단되었다.

이상과 같이 화생방 방호시설이 부족한 상황에서 화생방 대피시설을 신설하는 것은 경제적으로 많은 비용이 수반되기 때문에 기존 시설물의 특성파악을 통한 기존시설물 활용으로 경제적 비용을 감소시키는 방안도 적극 고려되어야 할 것이다.

감사의 글

이 논문은 2012년 소방방재청의 재원으로 수행된 “민방위 사태에 대응한 대피체계 구축 및 대피시설의 운영관리 기술개발”사업(2011.05.31.~2013.05.30.)으로 이루어진 연구 결과의 일부이며 이에 감사드립니다.

Reference

Park, N.H., Yeo, W.H., Kim, T.H.(2012), “A Study on Civil Defense Evacuation Facilities”, Journal of Korea Society of Disaster Information, Vol.8 No.1, pp. 56 - 70.

Park, N.K., Paik, S.K., Oh, S.Y.(2013), “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 Korea Society of Disaster Information, Vol.10 No.3, pp. 358 - 365.

Park, N.K., Tae, T.I., Kim, T.H.(2014), “A Study on the Planning of Civil Defense Shelter and Design 2, - Focused on Planning and Design of Defense Shelter the U.S. -”, Journal of Korea Society of Disaster Information, Vol.10 No.3, pp. 442 - 451.

Park, N.K. (2015), “A Study on the Planning of Civil Defense Shelter and Design 3, - Focusing on Considerations Related to Military Threat -”, Journal of Korea Society of Disaster Information, Vol.11 No.1, pp. 97 - 106.