

# GIS를 활용한 천안지역 대피시설의 현황 및 수용능력 분석 - 구도심지역의 2등급 대피시설을 중심으로

이희원<sup>1</sup>, 성민호<sup>1\*</sup>  
<sup>1</sup>선문대학교 건축학부

## GIS Based Analysis for the Capacity of Emergency Evacuation Shelters in Cheonan - Focused on Class-2 Shelters in Old Downtown

Heewon Lee<sup>1</sup> and Min-Ho Sung<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Division of Architecture, Sunmoon University

**요 약** 최근 북한의 각종 도발로 인하여 유사시 긴급대피시설에 대한 관심이 고조되고 있다. 그러나 북의 도발대비 접경지역의 경우 인구에 비해 278곳의 대피시설이 부족하고, 장기체류가 가능한 2등급 대피시설의 부족은 더욱 심각한 상태이다. 이에 본 연구에서는 우선 천안시 동지역의 모든 대피시설현황을 파악하여 그 수용범위를 가시화하고, 수용가능인원을 분석하였으며, 구도심(성정동, 중앙동, 문성동)지역의 2등급 대피시설에 대하여는 GIS의 버퍼분석을 통한 대피가능범위와 실제 수용가능인원을 산출하여 추가로 필요한 2등급 대피시설의 면적을 도출하였다. 연구결과 구도심지역의 2등급 대피소는 해당지역 인구의 약 56%(30,657명)의 인구를 수용할 수 있는 25,546m<sup>2</sup>의 대피소 면적이 추가로 필요함을 알 수 있었다.

**Abstract** South Korea people and government pour growing interest on emergency evacuation shelters due to recent threatening of North Korea provocation. However, survey says the border area suffers lack of 278 shelters compared to population, needless to say the lack of class-2 shelter in case of provocation. Firstly, this study visualized the evacuation buffer area and summarized acceptable population for all class (1~4) shelters in Cheonan neighbor(dong). Specifically, for the class-2 shelter coverage in old downtown neighbor (Sungjung-dong, Jungang-dong, Munsung-dong), this study calculated evacuation excluded population and deficient shelter area through GIS buffer analysis. As a result, the old downtown needs 25,546m<sup>2</sup> shelter area more that can accommodate 56%(30,657man) of the population.

**Key Words** : Emergency Evacuation Shelter, Class-2 Shelter, Old Downtown, Cheonan, GIS Buffer

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적

2010년 11월 연평도 포격사건 이후 민간인들이 피난할 수 있는 긴급피난시설의 중요성이 재조명 되면서, 정부는 전국적으로 대피소와 방공호 등의 일제 점검에 나선바 있다. 또한 최근 북한의 미사일 발사 및 핵 실험으

로 등으로 대피시설에 대한 시민들의 관심도 높아지고 있다.

하지만 북 도발 대비 접경지역의 경우 인구수에 비해 278곳의 대피시설이 부족한 것으로 나타났고 비상시 2주 이상 피난이 가능한 1급 대피시설은 전국에 23곳뿐으로 대피시설의 양과 질적인 측면에서 부족한 것이 많은 것으로 보인다[1].

\*Corresponding Author : Min-Ho Sung(Sunmoon Univ.)

Tel: +82-10-2592-0445 email: cintec@hanmail.net

Received July 31, 2013

Revised September 5, 2013

Accepted September 6, 2013

이에 본 연구에서는 천안시 동지역을 중심으로 대피시설의 수용능력과 위치 등의 현황을 파악하고, 각 지역별 대피시설 등급에 따른 수용능력과 현황 등을 분석하고자 한다. 특히, 구도심 지역을 대상으로 유사시 실질적 대피가 가능한 2등급 이상의 대피시설에 대하여 확충되어야 할 규모를 도출하여 추후 대피시설의 관리 및 연구의 기초자료를 제공하고자 함을 그 목적으로 한다.

## 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 연구의 대상범위인 천안시 동지역 일대에 대한 대피시설의 위치와 그 등급별 수용능력에 관한 자료를 통해 천안시 동지역 대피시설의 등급별 수용능력을 분석하였다. GIS프로그램의 버퍼분석 기능을 이용하여 동지역 대피시설의 등급에 따른 위치를 시각화하고 유사시 실질적 대피가 가능한 2등급 시설이 부족한 지역으로 나타난 천안시 구도심에 확충되어야 할 대피시설의 규모를 도출하였다. 연구의 특성상 동별 인구가 등분포 한다는 가정하에 진행되었으며 시간대 별 인구의 이동이나 도로와의 연관관계, 하천으로 인한 단절요소는 무시하였으나 천안시를 가로지르는 경부선, 장항선으로 인한 공간의 단절은 적용하였다. 또한 피난시설에 대한 천안시의 자치법률이 없어 서울시에서 적용중인 피난시설 등급기준을 적용하여 연구를 진행하였다.

## 2. 대피시설

### 2.1 대피시설의 정의

대피시설은 건축법 제2조 제1항 제5호에 따른 지하층을 두고 있는 건축물로서(민방위기본법 시행령 제15조) 유사시 민방위용으로 제공하기 위해 정부에서 국비보조를 받아 설치하였거나, 자치예산을 투입하여 설치한 시설을 말한다.[2] 민방위 시설에는 대피시설, 경보시설, 비상급수시설, 소방시설, 의료구호시설, 등화관제시설 등이 있는데 이 가운데 가장 근본을 이루는 시설이 대피시설이다. 대피시설이란 적의 공습 및 재해로부터 주민의 생명과 재산을 보호하기 위한 시설로서 독립대피호, 건축물의 지하층, 지하상가, 지하차·보도, 지하주차장 등의 지하구조물 또는 그 기능을 수행하기 위한 자가발전기, 방충통신시설, 공기여과기, 제독시설 및 소화기 등의 부대시설이 포함된 시설이다[3].

## 2.2 대피시설의 기준

### 2.2.1 대피시설의 설치기준

대피시설의 구조는 철근 콘크리트구조로 만들어져야 하며 두께는 40cm이상, 철근콘크리트의 위에서 지표면까지의 표토 두께는 2.1m 이상이 되어야 한다. 대피시설의 바닥에서 천장까지의 높이는 2.2m 이상을 기준으로 하고 있다. 출입구의 구조는 주출입구와 비상출입구 등 2개 이상 필히 확보해야 하며 주출입구 앞면에 반드시 두께 40cm 이상의 철근콘크리트 방풍벽을 설치하고 철문의 두께는 최소한 7mm이상의 판을 사용해야 한다. 대피시설 내에 최소 15일분의 비상식량 등을 저장할 수 있는 식품저장고와 수용인원의 취사 가능한 조리시설을 설치해야 한다. 대피시설의 부대시설로는 화장실, 세면장, 욕실, 취사장 등 위생시설과 냉난방 시설, 전기급수시설, 방충통신시설, 및 기타 소화기 등이 완비되어야 한다[4].

### 2.2.2 대피시설의 소요기준

우리나라에서의 대피시설의 소요기준은 민방위기본법에 따르면 3.3㎡당 4인을 대피기준으로 삼고 있으며 대피시간에 따라 다음 표와 같이 하고 있다[5][Table 1].

[Table 1] Shelter Capacity according to Civil Defense Basic Law

Classification		area per capita (㎡)	capacity per ㎡ (man)	note
Korea	Short-term stay (3hour)	0.33	3	when air tight: 40min.
	Long-term stay (10hour)	0.82	1.2	when air tight: 2hour
	Long-term stay (14day)	1.65	0.6	against nuclear war
Foreign country	U.S.A.	0.89	1.1	U.S. Navy experimental results
	Sweden	0.95	1.0	
	Switzerland	3.30	0.3	
	Finland	2.41	0.4	
	Germany	1.98	0.5	

대피소 내 체류시간에 따라 1㎡당 최대 3명에서 0.6명까지 세분화 되어 있으며 민방위 시설·장비 관리지침에서는 체류시간 이외에도 시설의 위치 및 규모, 부대시설의 유무에 따라 6개의 등급으로 나누어 대피시설을 분류하고 있다. 이를 서울시에서는 현실적으로 분류가 무의미한 하위등급을 간추려 4개의 등급으로 정리하였으며 본 연구에서는 이 4개 등급 기준을 활용하였다[6][Table 2].

[Table 2] Shelter Re-Classification according to Seoul

Class	Class Standard	area per capita (㎡)	capacity per ㎡	Stay
Class-1	class-2 shelter with emergency food and water supply	1.65	0.6 man	Long-term stay (14day)
Class-2	below 2 <sup>nd</sup> basement, subway, tunnel	0.82	1.2 man	Long-term stay (10hour)
Class-3	basement of multi-story building or underpass			Short-term stay (3hour)
Class-4	basement of house or small building	0.33	3 man	

### 3. 천안시 동지역의 대피시설 현황분석

#### 3.1 대피시설 4등급기준에 따른 동지역의 대피시설 현황

천안시의 중심시가지인 동지역에는 천안시 전체 인구 570,107명 중 421,222명(2010년 기준)이 살고 있어 천안시 인구의 대다수가 밀집되어 있는 지역이다[7].

현재 천안시 동지역에는 총188개의 대피시설이 위치해 있다. 대피시설을 서울시 기준에 따라 4개 등급으로 나누어 보면 3시간 이내의 단기대피가 가능한 3~4등급의 경우(1,2등급 포함) 1,478,224명으로 충분한 수용능력을 가지고 있다. 2등급의 경우(3,4등급제외)에도 871,270명으로 천안시 동지역 인구의 약 2배를 수용 할 수 있어 수치상으로는 천안시 동지역 대피소 시설에는 일견 문제가 없는 것으로 파악된다.

하지만 천안시 동지역을 각 동단위로 나누어 분석하면 각 지역별로 상당한 차이를 보였는데 2005년 이후 천안시 동지역의 급격한 발전과 성장으로 새롭게 형성된 백석동, 부성동, 신방동, 신안동, 쌍용동의 경우 비상시에 실질적으로 대피가 가능한 2등급 이상의 대피시설이 대다수를 차지하고 있었다. 그러나 비교적 오래된 문성동, 봉명동, 성정동, 원성동, 일봉동, 중앙동, 청룡동의 경우 3,4등급의 시설이 대다수이며, 특히 본 연구의 대상지인 구도심(성정동, 문성동, 중앙동)의 경우 2등급 대피소는 단2개소로 그 수가 매우 적음을 알 수 있다.

또한 포탄 낙하나 화재방 공격 시 보호가 가능하며 전 기나 통신 설비 등을 갖춰 전시에도 장기간 거주(14일 기준) 할 수 있는 1등급의 대피시설은 천안시 동지역 전체에 단 1곳도 없었다[8][Table 3].

[Table 3] Shelter Capacity of Each Neighbor and Each Class in Cheonan according to Seoul

Neighbor	pop. (A)	class	shelter area(㎡)	capacity (man) (B)	gap(=B-A) (man)
Sungjung Dong	42,374	2	16,267	19,520	-22,854
		3	16,327	19,524	-22,850
		4	9,794	29,382	-12,992
		sub-T	42,388	68,426	+26,052
Munsung Dong	5,608	2	-	-	-5,608
		3	4,764	5,716	+952
		4	132	396	-5,212
		sub-T	4,896	6,112	+504
Jungang Dong	6,601	2	1,913	2,295	-4,306
		3	5,493	6,591	-10
		4	1,204	3,612	-2,989
		sub-T	8,610	12,498	+5,897
Baekseok Dong	49,101	2	286,438	343,725	+294,624
		3	8,264	9,916	-39,185
		4	-	-	-49,101
		sub-T	294,702	353,641	+304,540
Bongmyeong Dong	21,911	2	41,151	49,381	+27,470
		3	12,072	14,486	-7,425
		4	1,615	4,845	-17,066
		sub-T	54,838	68,712	+46,801
Busung Dong	59,030	2	72,177	86,612	+27,582
		3	85,608	102,729	+43,699
		4	116	348	-58,682
		sub-T	157,901	189,689	+130,659
Sinbang Dong	40,361	2	22,770	27,324	-13,037
		3	14,850	17,820	-22,541
		4	-	-	-40,361
		sub-T	37,620	45,144	+4,783
Sinan Dong	34,737	2	21,079	25,294	-9,443
		3	204,225	245,070	+210,333
		4	245	735	-34,002
		sub-T	225,549	271,099	+236,362
Ssangyong Dong	79,820	2	120,933	145,191	+65,371
		3	85,753	102,903	+23,083
		4	-	-	-79,820
		sub-T	206,686	518,094	+438,274
Wonsung Dong	24,161	2	7,548	9,057	-15,104
		3	13,017	15,620	-8,541
		4	1,622	4,866	-19,295
		sub-T	22,187	29,543	+5,382
IlBong Dong	21,289	2	19,685	23,622	+2,333
		3	99	118	-21,171
		4	-	-	-21,289
		sub-T	19,784	23,740	+2,451
Cheongnyong Dong	39,229	2	116,041	139,249	+100,020
		3	18,091	21,709	-17,520
		4	165	495	+38,734
		sub-T	134,307	161,453	+122,224
Subtotal		2	726,002	871,270	+450,048
		3	468,563	562,275	+141,053
		4	14,893	44,679	-376,543
Total	421,222	-	1,209,468	1,478,224	+1,057,002

### 3.2 동지역 대피시설의 대피가능범위 분석

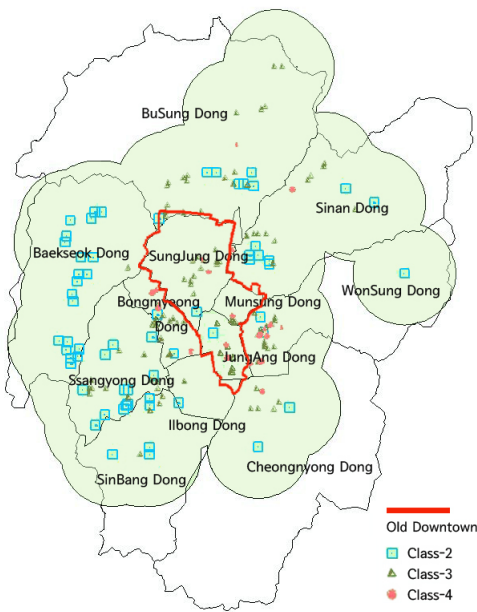
천안시 동지역 전역의 2등급 대피시설의 비율과 위치, 인구대비 긴급대피시설의 수용인원을 중심으로 GIS프로그램인 ArcGIS의 버퍼기능을 활용하여 각 등급별 대피시설의 위치와 동별 대피가능 면적을 분석하였다.

각 대피소의 대피가능 범위를 도출하기 위한 버퍼거리에는 아래의 식을 적용하여 산출하였다.

$$\text{평균보행속도(m/s)} = \text{보폭(m)} \times \text{보행횟수(n)} / \text{보행시간(sec)}$$

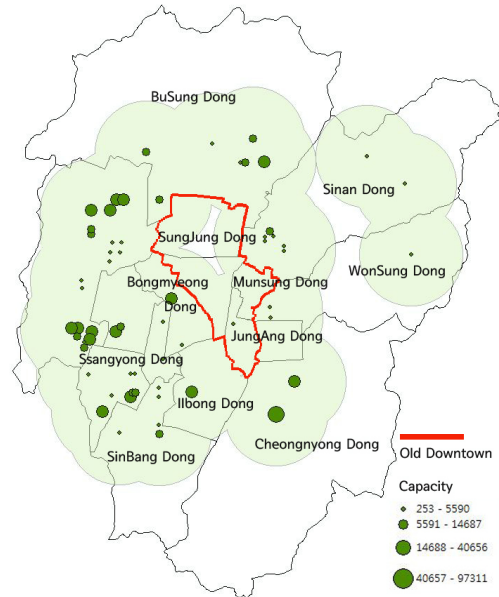
평균보행 횟수는 일반적인 성인 남녀기준으로 1초당 2회를 기준으로 하며 수평보행 시 보폭을 62.5~90cm를 적용 하여 식에 대입하면 평균보행속도는 1.25~1.8(m/s)로 나타낼 수 있다[9]. 본 연구에서는 1.25m/s를 기준으로 연구를 진행 하였으며, 비상상황 발생시 대피제한시간은 15분으로 한정되어 있어 15분동안 성인 남녀가 이동 할 수 있는 보행거리는 1,125m이다. 이는 본 연구에서 버퍼분석의 기준으로 활용하였다.

천안시 동지역의 4개 등급에 따른 전체 대피소 버퍼분석의 경우 도심지역 대부분의 면적이 포함되어 있고 Fig. 1에서 보이는 동지역의 빈공간은 대부분 산간지역이므로 대피해야 하는 인원이 매우 적을 것으로 판단된다. 즉, 대피가능면적으로만 볼 때 비상시 대피에 크게 문제가 있어 보이지 않는다[Fig. 1].



[Fig. 1] Buffer Area of All Class Shelter

하지만 비상상황 발생 시 실질적인 대피가 가능한 2등급 대피시설의 버퍼 분석 결과 대다수의 동지역을 커버하고 있지만 구도심 내 일부지역(성정동)의 경우 대피불가능 지역이 나타났다. 또한 2등급 대피소의 위치나 규모, 수용가능인원측면에서 보면 더 많은 문제점을 찾을 수 있었는데 위치적으로 천안시 동지역 전역에 고루 분포되어야 하지만 신시가지에 집중되어 있으며 구도심 내 외부에는 소수의 2등급 대피시설이 존재했다[Fig. 2].



[Fig. 2] Buffer Area with Capacity of Class-2 Shelter

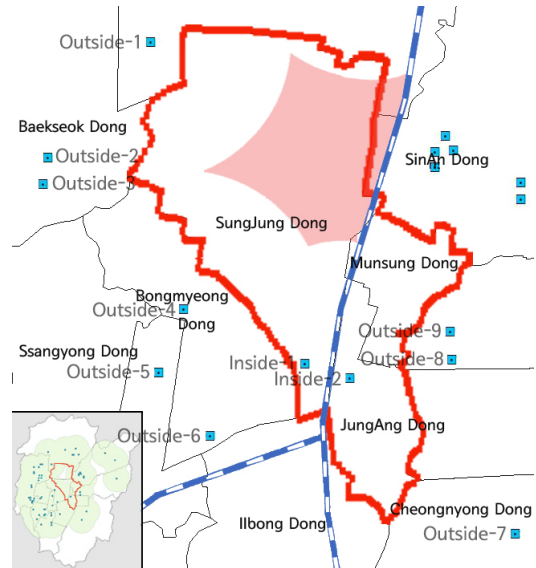
인구의 분포도를 적용하여 분석하면 2등급 시설의 불균형이 더욱 뚜렷하게 나타났는데 2등급 시설이 밀집되어 있는 신시가지인 백석동, 쌍용3동, 쌍용2동의 경우 약 12.9만명의 거주인구 대비 대피시설의 수용가능 인원이 약 49만명으로 3.7배정도의 규모가 수용 가능하여 구도심에 비하여 과분포된 것을 알 수 있었다.

반면에 구도심지역(성정동, 중앙동, 문성동)의 경우 2등급 대피소가 수용할 수 있는 인원이 전체인구의 절반에 미치지 못한다. 또한 성정동의 경우 재개발이 이루어지면서 현재 42,374명의 인구가 거주하고 있어 인구밀도가 높은 지역으로 대피시설의 확충에 있어 그 사안이 가장 시급하다고 판단된다[Table 3].

본 연구에서는 구도심지역(성정동, 중앙동, 문성동)이 2등급 대피시설의 확충이 필요한 지역으로 보고 더욱 자세한 현황분석을 실시하여 이 3개동의 각각 추가소요 대피소 면적을 구하였다.



[Fig. 3] Buffer Excluded Area of Class-2 Shelter



[Fig. 4] Increased Buffer Excluded Area of Class-2 Shelter Caused by Railway

## 4. 구도심 지역의 2등급 대피시설 현황분석 및 추가소요면적 산출

### 4.1 2등급 대피소의 대피가능 범위분석

앞선 분석에서 알 수 있듯이 구도심(성정동, 중앙동, 문성동) 일대는 인구 밀도가 높은 지역임에도 불구하고 2등급 대피시설의 수가 현저히 적고 시설의 규모도 작다.

특히 성정동의 경우 구도심지 중에서 인구밀도가 가장 높은 지역이지만 대피가능 범위에 속하지 않은 지역이 존재하고 있는 것으로 나타났다[Fig. 3].

또한 구도심 지역을 지나가는 경부선에 의해 도심지가 둘로 단절되어 있는데 이 경부선의 경우 지상을 그대로 지나가는 철로로 사람들이 오고갈 수 있는 육교나 지하도시시설이 없어 대피가능 범위의 단절요인으로 작용하였다. 이로 인하여 신안동에 위치한 2등급 대피시설로의 대피가 불가하여 성정동의 약35%의 면적이 대피불가능 범위로 나타났다[Fig. 4].

### 4.2 2등급 대피소의 수용능력 분석

#### 4.2.1 구도심 내부의 2등급 대피시설 수용능력

현재 구도심지역에 있는 2등급 대피시설은 두 개소로 성정1동에 위치한 신동아 패밀리(Inside-1)와 중앙동에 위치한 오렌지 시네스타(Inside-2) 건물이다. 각각 규모와

수용가능인원으로 보았을 때 신동아 패밀리에는 면적 16,267㎡, 수용인원 19,520명으로 성정동 인구 42,374명의 절반도 안되는 수준이며 오렌지 시네스타의 경우 면적 1,913㎡, 수용인원 2,295명으로 중앙동 인구 6,601명의 3분의1수준 이었다[Table 3, shelter capacity].

상기 내용을 토대로 구도심의 정확한 추가 소요대피면적을 구하기 위해 먼저 이 2개소의 대피소가 구도심에 영향을 미치는 면적의 대피가능 인구를 산출하여, 각 대피소별 실제수용가능인원을 구하였다.

각 대피소별 수용가능 인구에 대피소의 버퍼범위(1,125m,면적:3802317㎡)를 나누면 대피소 버퍼범위의 1인당 차지면적을 구할 수 있다. 이 값에 대피소 별 구도심 영향면적을 나누면 실제 어느 정도의 구도심 인구수를 수용 가능한지 알 수 있다.

$$\text{대피소별 구도심 실제수용가능 대피인구} = \text{구도심 영향 면적} \div (3802317 \div \text{대피소 수용가능 인구})$$

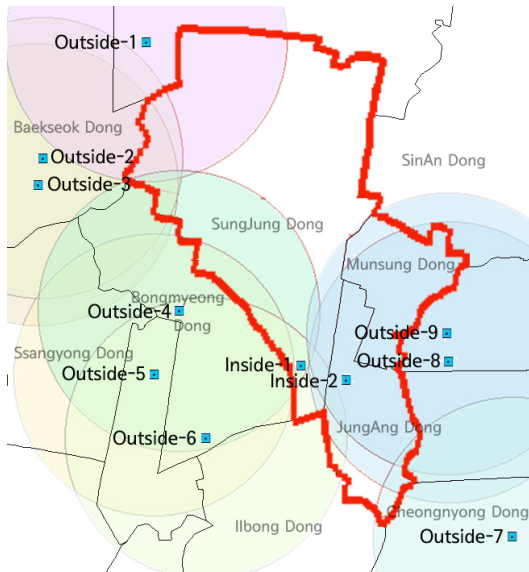
이를 정리하면 구도심 내에는 대피불가능 지역이 나타나는 것 외에도, 실제수용가능한 인구나 규모면에서도 현저히 낮은 것을 알 수 있었다[Table 4, actual capacity].

[Table 4] Actual Capacity of Inside Class-2 Shelters Affecting Study Area

Neighbor	shelter no.	shelter area (m <sup>2</sup> )	shelter capacity	affecting area (m <sup>2</sup> )& ratio(%)	actual capacity (man)
Sung jung Dong	Inside -1	16,267	19,520	927,241 : 26%	4,755
Jung ang Dong	Inside -2	1,913	2,295	800,141 : 99%	483

4.2.2 구도심 외부의 2등급 대피소 수용능력

나머지 부족 대피인원은 주변의 2등급 대피시설로 분산하여 대피하여야 하는데 이 구도심 지역에서 영향을 미치는 2등급 시설은 총9개소로 두정동 부경 파크빌 (Outside-1), 주공그린빌2차(Outside-2), 호반리젠시빌2차 (Outside-3), 봉명청솔아파트(Outside-4), 대우타워아파트 (Outside-5), 순천향병원(Outside-6), 신성미소지음(Outside-7), 교보생명(Outside-8), 충남도학생문화회관(Outside-9) 이다[Fig. 6].



[Fig. 6] Outside Class-2 Shelters Affecting Study Area

구도심의 정확한 추가 소요대피면적을 구하기 위해 9개소 대피소가 구도심에 영향을 미치는 면적의 대피가능 인구를 앞선 분석과 같은 방법으로 산출하였다.

그 결과 구도심 외부의 2등급 대피소들은 성정동 16,687명, 중앙동 1,206명, 문성동 795명의 인구를 수용할 수 있는 것으로 나타났다[Table 5].

[Table 5] Actual Capacity of Outside Class-2 Shelters Affecting Study Area

Neighbor	shelter no.	shelter area (m <sup>2</sup> )	shelter capacity	affecting area (m <sup>2</sup> )& ratio(%)	actual capacity (man)
Sung jung Dong	Outside -1	8,125	9,750	948,349 : 27.2%	2,431
	Outside -2	3,737	4,484	257,089 : 7.3%	230
	Outside -3	2,750	3,300	193,526 : 5.5%	168
	Outside -4	40,656	48,787	1058,400 : 30.3%	13,569
	Outside -5	3,492	4,190	230,638 : 6.6%	254
	Outside -6	495	594	228,192 : 6.5%	35
Total					16,687
Jung ang Dong	Outside -7	18,740	22,488	81,281 : 10.1%	480
	Outside -8	799	958	678,158 : 84.3%	170
	Outside -9	3,300	3,960	543,388 : 67.5%	556
Total					1,206
Mun sung Dong	Outside -8	799	958	554,278 : 87.8%	139
	Outside -9	3,300	3,960	630,382 : 99.9%	656
Total					795

4.3 구도심 추가소요 2등급대피소 면적 산출

구도심 내에 위치한 2개소(성정동, 중앙동 각1개소)의 2등급 대피시설의 수용가능 인구와 외부의 9개소 2등급 대피시설의 수용가능 인구를 더하고 구도심의 총 인구를 빼어 부족한 대피인구를 산출하였다. 이를 면적으로 환산하기 위해 m<sup>2</sup>당 1.2명이 들어가는 2등급 대피시설의 기준을 나누면 최종적으로 추가되어야 할 소요 대피면적을 산출할 수 있었다.

추가 소요 대피소면적 =

[(동 내 대피소 수용인구 + 구도심 외 수용가능 대피인구) - 구도심 동별 주거인구] ÷ 1.2 (2등급 : m<sup>2</sup>당 1.2명)

결과적으로 각 동별로 산출된 추가 소요 대피소면적을 보면 최소한 성정동 17,443m<sup>2</sup>, 중앙동 4,093m<sup>2</sup>, 문성동 4,010m<sup>2</sup>규모의 대피소가 추가 필요한 것으로 분석되었다.

[Table 6] Class-2 Shelter Capacity Excluded Population and Deficient Class-2 Shelter Area

Neighborhood	population	actual capacity of outside class-2 shelter	actual capacity of inside class-2 shelter	capacity excluded population (man)	deficient shelter area (m <sup>2</sup> )
Sungjung Dong	42,374	16,687	4,755	20,932	17,443
Jungang Dong	6,601	1,206	483	4,912	4,093
Munsung Dong	5,608	795	-	4,813	4,010
Total	54,583	18,688	5,238	30,657	25,546

## 6. 결론

전국적으로 대피시설에 대한 관심이 높아지고 비상시에 피난할 수 있는 대피시설이 주변에 어디에 위치하고 있는지 알아보자는 여론이 강해지고 있는 최근, 대피시설의 부족이나 관리미숙의 문제점이 부각되고 있다. 천안시의 경우에도 민방위 기본법 기준인 3.3㎡당 4명으로 환산하면 천안시 전체인구를 수용하는데 문제가 없어 보였지만 4개의 등급으로 분류하여 보면 시설이 작고 노후화되어 다중집합장소로서의 사용이 불가능한 3,4등급을 제외한 실질적 대피가 가능한 2등급 대피시설이 신시가지에 밀집되어 구도심 지역에는 그 수가 적고 수용인원도 작아 대피가 불가능한 지역이 많은 것으로 분석되었다. 이에 천안시 구도심 지역에 영향을 주는 대피소와 구도심 내에 위치한 2곳의 2등급 대피시설의 수용능력을 합하여 구도심지역에 추가되어야 할 2등급 대피시설의 소요면적과 인구를 도출한 결과 구도심 지역을 이루는 성정동, 중앙동, 문성동지역에 30,657명이 대피할 수 있는 25,546㎡ 면적의 2등급 대피소 추가가 필요하다. 물론 단순한 면적을 확보하는 것 외에도 편중되지 않는 배치와 실제의 접근성을 고려한 확충이 필요할 것이지만, 본 연구에서는 구도심지역의 추가소요면적을 산출하는 것을 목적으로 하였으므로 논외로 하였다.

또한 천안시 동지역 중 2등급 대피시설의 부족현상이 두드러진 구도심을 중심으로 분석하였지만 동지역 내에도 2등급 대피시설의 수용능력이 부족한 동들이 많아 추후 연구에서 추가적인 분석이 필요하다고 생각되며 하천이나 철도, 고속화 도로에 의한 좀더 세부적인 단절요소

들을 적용한 분석이 시행된다면 비상상황 발생 시 시민들의 안전한 대피에 도움이 될 것이다.

## References

- [1] Yul-Lee, "Lack of 287 shelters in border area in case of North Korea provocation", Yonhap news, <http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2013/04/08/0200000000AKR20130408212600004.HTML?input=1179m>, (accessed Apr., 21, 2013)
- [2] Ministry of Security and Public Administration, "Civil Defense Basic Law, Article 15", Ministry of Security and Public Administration, <http://www.law.go.kr/법령/민방위기본법>, (accessed Apr., 20, 2013)
- [3] Dept. of Civil Defense, "Guideline of Civil Defense Facilities and Management", p.7, Seoul City, 2001
- [4] Dept. of Civil Defense, "Guideline of Civil Defense Facilities and Management", p.23, Seoul City, 2001
- [5] Korea Institute of Construction Technology, "A study on the Establishment of Underground Unclear Shelter", p.83, Ministry of Land, Transportation and Maritime Affairs, 2008
- [6] Dept. of Civil Defense, "Guideline of Civil Defense Facilities and Management", pp.24~29, Seoul City, 2001
- [7] Cheonan City, "Cheonan Statistical Information -Population (2010)", Cheonan City, [http://www.cheonan.go.kr/EgovPageLink.do?link=/stat/sub/sub04/sub\\_01](http://www.cheonan.go.kr/EgovPageLink.do?link=/stat/sub/sub04/sub_01), (accessed Apr., 20, 2013)
- [8] National Disaster Information Center, "Emergency Shelter", National Disaster Information Center, [http://www.safekorea.go.kr/dmtd/contents/civil/est/EmgnEquipList.jsp?q\\_menuid=M\\_NST\\_SVC\\_03\\_04\\_01](http://www.safekorea.go.kr/dmtd/contents/civil/est/EmgnEquipList.jsp?q_menuid=M_NST_SVC_03_04_01), (accessed Apr., 18, 2013)
- [9] Yong Cheol-Kim, "Selection of Appropriate Location for the Disaster Relief Shelter in the City", The Graduate School of Engineering Yonsei University, p.33, 2005

**이 희 원(Hee-Won Lee)**

[종신회원]



- 1987년 2월 : 서울대학교 공과대학 건축학과 졸업 (공학사)
- 2003년 2월 : 서울대학교 대학원 건축학과 (공학박사)
- 1991년 3월 ~ 현재 : 선문대학교 건축학부 교수

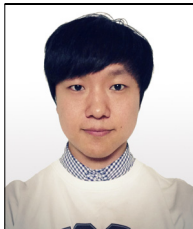
<관심분야>

건축계획 및 설계, 도시건축 계획 및 설계, GIS

---

**성 민 호(Min-Ho Sung)**

[준회원]



- 2011년 2월 : 선문대학교 건축학과 졸업 (학사)
- 2011년 3월 ~ 현재 : 선문대학교 대학원 건축학과

<관심분야>

건축계획 및 설계, GIS, 공동주택