

傳統建築物保存地區내에서의 燃燒速度式을 고려한 防災計劃의 수립과 災難危險度評價 시스템 構築에 관한 研究

A Study on Disaster Prevention and Risk Assessment System Applying Combustion Velocity at Traditional Housing Zone

김희성 · 노삼규*†

Kim, Hee-Sung · Roh, Sam-Kew*†

광운대학교 건축공학과 대학원
*광운대학교 건축공학과 건축공학과
(2001. 08. 07. 접수/2001. 10. 05. 채택)

ABSTRACT

The purpose of this study is to set up disaster prevention plan and risk assessment system considering combustion velocity at traditional housing zone. The combustion velocity analysis could contribute to build in disaster prevention technique through the potential risk analysis of the area, such analysis also able to set up comprehensive disaster prevention management system. Following results have achieved through the combustion velocity calculation. ① The combustion velocity was calculated in order of the below winds, the above winds and the side winds. ② It must be careful to set up disaster prevention plan in case of the below winds. ③ The combustion velocity was calculated at the density zone where neighboring Distance and Length was small. ④ It proved that factors of each parameter not mostly effect to analyse the combustion velocity in limit of the 30 minutes after ignition. ⑤ At the density zone where Distance and Length is small the duration of transfer to neighboring house takes up to 4 minutes, it is required to set up of emergency response plan to minimize the fire dispersion.

Keywords : Combustion velocity, Disaster prevention, Risk assessment

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

본 연구는 역사적, 학술적으로 가치가 있는 전통건축물보존지구의 화재, 폭발 등의 잠재위험성을 분석하여 피해위험성을 최소화하고, 각종 재해를 미연에 방지, 또한 평상시의 안전관리 및 비상시의 대응능력을 향상시키는 데에 의의가 있다.

전통건축물보존지구내에서는 화재에 대한 신속한 대응이 매우 어렵다. 첫째, 대부분의 건축자재가 착화성과 연소성이 강한 목조(조사에 의하면, 지구내의 건축구조 중 목조의 점유율은 대략 90%인 것으로 나타났다)이며, 둘째, 문화적, 역사적 가치로 연유하여 소방상 필요한 시설 및 개수가 곤란하고, 셋째, 소방차 출

동 등에 의한 진화가능구역권 외에 위치하고 있어 화재예방을 위한 행정정도가 약하게 미치는 것으로 드러났다.

이에 본 연구는 화재 및 폭발 등에 강한 취약점을 들어내고 있는 전통건축물보존지구에서 보다 효율적인 비상대응과 방재계획을 수립하는데 있어서 연소속도식을 연구·산정하여 이를 적용, 지구내의 잠재적 위험성을 분석하여 이를 토대로 해당지구에서의 공간적, 시간적 방재기술적인 대책을 수립하고 재난위험도 평가 시스템을 구축하는 데에 그 목적이 있다.

1.2 연구의 방법

본 논문의 연구방법은 사례연구 대상지인 전주시 교동·풍납동 일원의 한옥보존지구로서, 이곳에 연소속도식을 적용하며, 이 과정을 통해 도출된 결과들을 분석하여 방재계획을 수립하고, 방재 Manual을 작성하는

† E-mail: roh@daisy.kwangwoon.ac.kr

데 적극 활용한다. 나아가서, GIS를 이용한 통합적 개념의 재난위험도평가 시스템 구축의 모델을 제시한다.

2. 연소속도식

2.1 연소속도식의 정의

단위 시간 당 전면으로 전진하는 화재의 거리를 “연소속도”라 하고, 단위는 m/h 또는 m/min로 표시한다.

연소속도에 영향을 미치는 요인으로서는,

- ① 자연적 요인(自然的 要因): 풍향, 풍속, 온도, 강수량
- ② 인위적 요인(人爲的 要因): 소화활동(消火活動) 등
- ③ 사회적 요인(社會的 要因): 도로, 하천, 공지, 언덕, 수목, 건축물 등으로 분류하고 있다.

이들의 요인을 parameter로서 연소속도를 수식으로 표현한 것이 “연소속도식”이다. 지금까지 제안된 연소속도식은 건축물구조구성비(建築物構造構成比), 건축물 밀도(建築物密度), 풍향, 풍속, 온도 등을 이용한 것이 많다.

2.2 연소속도식의 연구

2.2.1 기본적인 연소속도식

일본은 수많은 화재로부터의 화재 폭발 등의 재해가 발생해 일찍이 연소속도식의 정립이 요구되어졌다. 일본에서는 浜田에 의해 연소속도식이 제안되었다. 이 기본식은 균일 규모의 건축물이 그물모양의 규칙적으로 배치된 시가지를 가정하여 風上·風下·風側에 대하여 식을 산정하였다.

$$V = n \frac{\alpha(a+d)(1+0.1v+0.07v^2)}{3+\frac{3}{8}a+\frac{8d}{D_i}}$$

$$D_0=1.15(5+0.5v)$$

위의 식은 풍하(風下) 시의 연속속도식이고, Parameter는 다음과 같다.

- a : 건물의 한변의 평균길이(m)
- d : 인동간격(m)
- v : 풍속(m/s)
- a' : 목조혼성비
- b' : 방화조혼성비
- c' : 내화조혼성비

2.2.2 동경 소방서 확장식

동경식(동경 소방서의 연소속도식)의 적용한계가 出火 후 60분에 있는 것에 착안하여, 系井川이 出火 후 60분 이하로 산정 가능한 연소속도식의 제안을 시행했다. 이 연소속도식의 특징은 바로 구축방법에 있다.

“系井川 시뮬레이션 모델”을 이용하여 완전히 개별적 관점으로부터 구축된 연소확대 과정을 설명하는 모델을 계산 및 실험하는 경우에 결과로서 연소속도식이 산출되는 것이다.

2.2.3 동경 소방서 연소속도식

1995년의 한신 고오베 대지진 때에 발생한 많은 수의 연소화재의 해석이 진행되었고, 기존의 연소속도식은 그러한 연소성상을 충분히 표현하지 못했다. 이런 연유로 화재예방심의회 및 동경소방서에서는 새로운 연소 속도식을 구축했다.

이러한 연소속도식으로부터 산정 해내야 할 항목들을 간추려보면 크게 다음과 같다.

- 연소속도 : 건축구조성비별 연소속도
- 연소면적 : 일반적으로 발화가 되면 원의 모양으로 화재가 진행된다는 가정 하에서.
- 연소시간 : 발화 및 착화로부터의 시간
특히, 피난계획에서 적절히 이용가능

2.3 연소속도식의 연구

2.3.1 연소속도식의 산정내용

본 연구 논문에서 산정하고자 하는 항목들은 아래와 같고, 이들을 산출해내기 위해 浜田식과 동경소방서 연소속도식의 장점을 보완하여 연소반경을 산출하였다.

- ① 연소속도(V): 보다 입체적인 산출을 위해 風上, 風下, 風側의 경우로 나누었다.
- ② 출화 후, 인접건물로의 착화시간(t)
- ③ 연소속도비(n) : 건물의 구조성비와 관련
- ④ 연소한계거리(D): 사례연구 대상지(전주시 교동, 풍납동 일원)의 풍속과 관련. 연평균풍속 2.0 m/s로 설정)
- ⑤ 최초 발화 후, 시간경과에 따른 연소면적(S) : 이를 바탕으로 연소반경(r)을 유추

2.3.2 연소속도식의 연구

먼저, 風上, 風下, 風側의 경우의 입체적인 연소속도(V)와 연소속도비(n), 연소한계거리(D)를 산정하기 위하여 浜田식을 이용하였다. 이 과정에서, 대상지의 연평균 풍속은 기상청의 data를 바탕으로 2.0 m/s로 설정하였고, 건축구조성비(목조 구성비, 내화조 구성비, 방화조 구성비)는 전주시 대상지를 조사하여 산정하였다.

또한, 출화 후, 인접건물로의 착화시간(t)과 최초 발화 후, 시간경과에 따른 연소면적(S)은 동경소방서의 연소속도식 및 확장식을 응용하였다. 그 과정에서 산

출된 연소면적을 통해 연소반경을 유추하였다.

3. 사례연구

3.1 사례연구 대상지

3.1.1 사례연구 대상지의 현황

전주시 교동·풍납동 일원의 (구)한옥보존지구는 최소한의 경관훼손으로 역사적 가치가 급증하고 있는 국내 유일의 전통건축물보존지구이다. 전주 이외에도 서울, 경주, 대구 서교동 등지에도 전통건축물지구가 산재해 있었으나 경제성장에 의한 상업적인 개발로 인해 이미 각각 주거지역, 주거지역(제4종 미관지구), 상업지역으로 변모된 지 오래이다. 물론, 전주의 경우도 현재 고도지구 5층 이하의 주거지역으로 바뀌었으나 그 역사적, 학술적인 가치로 인해 그 행정제도가 현재 검토 중에 있다.

다음 Table 1은 국내의 전통건축물보존지구의 개략적 현황이다.

또한, 전주시 교동·풍납동 일원의 (구)한옥보존지구의 방재에 대한 대책은 전무하여 화재 및 폭발의 잠재적 위험 등에는 무방비로 노출되어 있는 실정이다. 이에 본 연구에서는 연소속도식을 고려한 효과적인 방재계획의 수립과 이를 기반으로 한 재해위험도평가 시스템의 모델을 제시하여 역사적, 학술적으로 가치가 있는 전통건축물보존지구의 방재 접근방법을 제시하고자 한다.

3.1.2 사례연구 대상지의 개요

- 위치 : 전주시 교동·풍납동 일원, (구)한옥보존지구
- 면적 : 60,500(m²) (세부 연구지역은 9,577 m²)
- 건물전체면적 : 288,000(m²)
- 평균부지면적 : 198.7(m²)(약 60 坪)

Table 1. Reservation area for Traditional Housing Zone

	기존제도	현행제도	제도적 특성
전주	주거지역 (제4종 미관지구)	주거지역 (고도지구 5층이하)	현재 검토중
대구	주거지역	상업지역 (중심상업지역)	1972-94년 : 목구조 건축물의 개발 제한
서울	주거지역 (제4종 미관지구)	주거지역	주거지역의 용도 세분화 작업중
경주	주거지역 (제4종 미관지구)	주거지역 (제4종 미관지구)	건축조례에 보조금제도 시행(기와지붕 m ² 당 15만원, 200 m ² 한도)



Fig. 1. Location of Kydong · Pungnapdong Traditional Housing Zone.

- 평균건축면적 : 73.2(m²)(약 22 坪)
- 평균건폐율 : 46.3(%)
- 평균연면적 : 90.0(m²)
- 평균용적률 : 54.4(%)
- 필지 수 : 1,220
- 세대 수 : 1,538(세부연구지역은 250호)
- 평균기온 : 13.8°C

그리고, 사례연구 대상지의 위치도는 Fig. 1과 같다.

또한, 지구내의 건축물의 구조를 살펴보면, 화재에 매우 취약한 목구조가 대부분인 것을 알 수 있다. 따라서, 화재 및 폭발 등의 잠재위험에 대비한 효율적인 방재계획의 수립이 요구되고 있다. 그러므로, 연소속도식을 산정하여 사전에 이를 예방하고, 화재 발생 시 신속한 대응과 피해를 최소화해야 한다.

3.2 Scenario의 설정

3.2.1 위치별 Scenario의 설정

발화점을 소(疎)한 지역(A, A') 두 곳과 밀(密)한 지역(B, B') 두 곳을 임의로 선정하여 각각의 연소속도식을 산출하였다. 그 이유는 밀도의 차이를 두어 산출함으로써 다양한 도출결과를 얻기 위함이고, 이는 곧 건물간의 인동간격(d)과 건물의 평균길이(a)를 통해 산정되도록 하였다. 지구 내에서의 위치별 발화점은 다음의 Fig. 2와 같다.

3.2.2 건축구조별 Scenario의 설정

- 1) 목조 혼성비
- 2) 방화조 혼성비 : 연소시간을 어느 정도 지연시키는 것
- 3) 내화조 혼성비 : 내연시간을 가지며, 재사용 가능

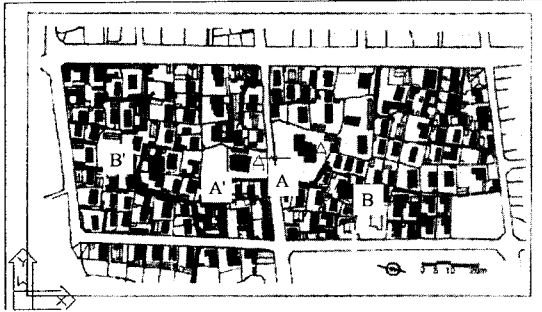


Fig. 2. Scenario setting by Location of ignition points.



Fig. 4. Fire spreads boundary of Scenario A'.

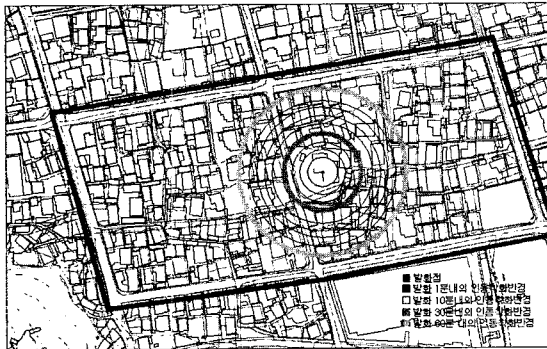


Fig. 3. Fire spreads boundary of Scenario A.

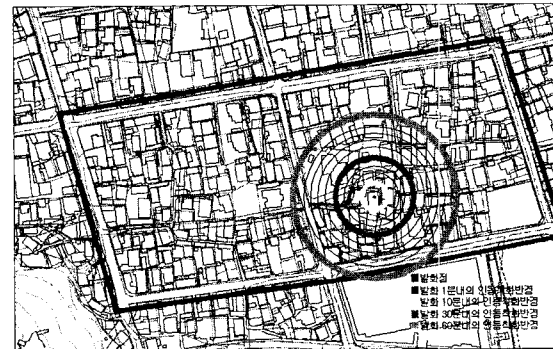


Fig. 5. Fire spreads boundary of Scenario B.

3.3 Scenario의 개요

전주시의 교동, 풍납동 일대의 (구)한옥보존지구내 한가옥에서 제대로 쓰지 않은 담뱃불이 주위의 인화물질에 의해 발화되어 화재가 발생하였다. 단, 이날 풍속은 2.0(m/s)이고, 건물간의 인동간격은 $x(m)$, 건물의 평균 일변장은 $y(m)$ 이다.

3.4 각 Scenario별 연소속도식의 산출

1) Scenario A

소한 지역 중의 하나이고, 건축물간의 인동간격 d 가 9.6m, 건물의 평균길이 a 는 6.92m이다. 연소속도식에 의해 산출된 시간대별 연소반경은 Fig. 3과 같다.

2) Scenario A'

소한 지역 중의 하나이고, 건축물간의 인동간격 d 가 11.6m, 건물의 평균길이 a 는 6.65m이다. 연소속도식에 의해 산출된 시간대별 연소반경은 Fig. 4와 같다.

3) Scenario B

밀한 지역 중의 하나이고, 건축물간의 인동간격 d 가 0.2m, 건물의 평균길이 a 는 5.7m이다. 연소속도식에 의해 산출된 시간대별 연소반경은 Fig. 5와 같다.

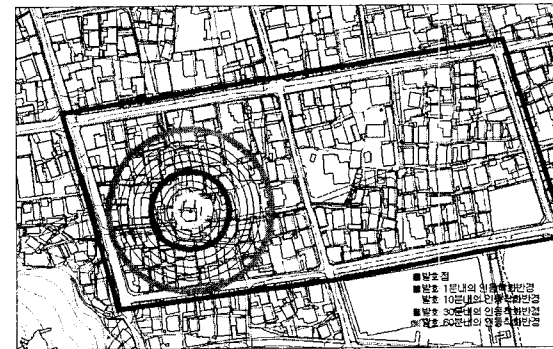


Fig. 6. Fire spreads boundary of Scenario B'.

4) Scenario B'

밀한 지역 중의 하나이고, 건축물간의 인동간격 d 가 0.1m, 건물의 평균길이 a 는 4.5m이다. 연소속도식에 의해 산출된 시간대별 연소반경은 Fig. 6과 같다.

5) Scenario별 연소속도식의 산출결과

산정한 연소속도식을 각 Scenario에 적용하여 風上, 風下, 風側의 연소속도(V), 출화 후, 인접건물로의 착

화시간(t), 건물의 구조성비에 의한 연소속도비(n), 풍속에 의한 연소한계거리(D), 최초 발화 후, 시간경과에 따른 연소면적(S), 이를 바탕으로 유추한 연소반경(r)

등의 값들을 소한 지역과 밀한 지역별로 나누어 산출했다.

산출된 결과는 다음의 Table 2와 같다.

Table 2. Fire spread speed of each scenarios

	scenario A	scenario A'	scenario B	scenario B'
인동간격(m)(d)	9.6	11.6	0.2	0.1
평균길이(m)(a)	6.92	6.5	5.7	4.5
풍하 시의 연소속도(m/s)	0.3007	0.31	0.5	0.48
풍측 시의 연소속도(m/s)	0.234	0.24	0.41	0.48
풍상 시의 연소속도(m/s)	0.23	0.27	0.34	0.47
出火 後 1分 이내의 연소면적 T ₁ (m ²)	0.2288	0.2456	0.3389	0.4561
T ₁ 의 반경(m)	0.27	0.28	0.33	0.38
出火 後 5分 이내의 연소면적 T ₅ (m ²)	9.2	10.15	11.34	13.9
T ₅ 의 반경(m)	1.7	1.8	1.9	2.1
出火 後 10分 이내의 연소면적 T ₁₀ (m ²)	45.13	50.38	51.4	61.0
T ₁₀ 의 반경(m)	3.8	4.0	4.05	4.4
出火 後 15分 이내의 연소면적 T ₁₅ (m ²)	114.4	128.6	125	144
T ₁₅ 의 반경(m)	6.03	6.4	6.3	6.8
出火 後 20分 이내의 연소면적 T ₂₀ (m ²)	221.5	250.2	233	265
T ₂₀ 의 반경(m)	8.4	8.9	8.6	9.2
出火 後 25分 이내의 연소면적 T ₂₅ (m ²)	369.6	419	379	425
T ₂₅ 의 반경(m)	10.9	11.6	11.0	11.6
出火 後 30分 이내의 연소면적 T ₃₀ (m ²)	561.6	639	565	626
T ₃₀ 의 반경(m)	13.4	14.3	13.4	14.1
出火 後 35分 이내의 연소면적 T ₃₅ (m ²)	800	912.3	790	868
T ₃₅ 의 반경(m)	16.0	17.1	15.9	17.0
出火 後 40分 이내의 연소면적 T ₄₀ (m ²)	1,087	1,242.2	1,057	1,153
T ₄₀ 의 반경(m)	18.6	20.0	18.4	19.0
出火 後 45分 이내의 연소면적 T ₄₅ (m ²)	1424.3	1,631	1,367	1,481
T ₄₅ 의 반경(m)	21.3	23.0	21.0	22.0
出火 後 50分 이내의 연소면적 T ₅₀ (m ²)	1,814	2,081	1,720	1,852
T ₅₀ 의 반경(m)	24.0	26.0	23.4	24.3
出火 後 55分 이내의 연소면적 T ₅₅ (m ²)	2257.3	2,594	2,117	2,268
T ₅₅ 의 반경(m)	27.0	29.0	26.0	27.0
出火 後 60分 이내의 연소면적 T ₆₀ (m ²)	2756.2	3,172	2,560	2,728
T ₆₀ 의 반경(m)	30.0	32.0	29.0	30.0
t ₀ /풍하(min) 出火後인동착화시간	13.94	15.8	4.48	4.92
t ₁ /풍하(min) 出火後인동착화시간	17.95	15.4	4.37	4.8
t ₂ /풍하(min) 出火後인동착화시간	14.96	12.8	3.64	4.0
t ₃ /풍하(min) 出火後인동착화시간	12.82	11.0	3.12	3.43
t ₄ /풍하(min) 出火後인동착화시간	11.22	9.6	2.73	3.0
t ₀ /풍측(min) 出火後인동착화시간	17.39	19.8	5.3	4.73
t ₁ /풍측(min) 出火後인동착화시간	14.5	16.5	4.42	3.94

Table 2. Continued

	scenario A	scenario A'	scenario B	scenario B'
t_2 /풍측(min) 出火後인동착화시간	12.4	14.2	3.8	3.38
t_3 /풍측(min) 出火後인동착화시간	10.9	12.4	3.3	2.96
t_0 /풍상(min) 出火後인동착화시간	17.83	20.3	6.4	4.78
t_1 /풍상(min) 出火後인동착화시간	14.86	16.9	5.3	3.98
t_2 /풍상(min) 出火後인동착화시간	12.74	14.5	4.6	3.41
t_3 /풍상(min) 出火後인동착화시간	11.14	12.7	4.0	3.0
항목 별 연소면적계수 α	0.2288	0.2288	0.2288	0.2288
항목 별 연소면적계수 β	2.295	2.295	2.295	2.295
목조 혼성비 a'	0.86	0.86	0.86	0.86
방화조 혼성비 b'	0.1	0.1	0.1	0.1
내화조 혼성비 c'	0.04	0.04	0.04	0.04
연소속도비 n	0.898	0.898	0.898	0.898
연소한계거리 D/D'(m)	6.9/6.21/6.325	6.9/6.21/6.325	6.9/6.21/6.325	6.9/6.21/6.325

4. 방재계획의 수립

4.1 연소속도식을 통해 도출된 결과

1) 연소속도는 風下 > 風側 > 風上의 조건에 의한 순으로 나타났으나, 큰 차이는 나지 않았다. 風下의 경우에 방재계획 및 비상대응계획의 수립 시에 좀 더 유의를 해야겠다.

2) 인동간격과 건물의 길이가 작은 조건에서 연소속도가 빠르게 산정되었다. 이는 연소속도가 인동간격과 건물의 길이와 긴밀한 관계임을 말해 주고 있다. 그러므로, 밀집지구내에서의 소화설비 등의 확충과 이러한 밀집지구를 에워싸는 방재완충지대의 설정이 요구된다.

3) 발화 후 30분까지는 상대적으로 인동간격과 길이가 큰 A와 A' 보다 B나 B'가 시간경과에 따른 연소면적이 상대적으로 컸으나 出火 후 30분이 지나면서부터는 대등하거나 오히려 A와 A'의 경우가 연소면적이 더

크게 산출되었다. 사례연구 대상지에서는 발화 후 30분을 경계로 각 파라미터의 변화요인들(연소속도, 인동간격, 건물의 길이 등)이 크게 작용을 주지 못하는 것으로 나타났다. 따라서, 비상대응계획 수립 시에 이를 고려하여 각 종 유관기관(소방서, 경찰서, 병원, 군부대 등)들의 신속한 비상대응이 요구됨을 알 수 있다(Fig. 8).

4) 밀집지구에 해당하는 B, B' 지점에서 발화되어 인근건물에 착화되는 시간은 4분 내외이다. 그러므로, 관이나 유관기관에 의존하는 소극적인 방재활동은 바람직하지 못하다. 주민들 스스로 참여하고, 스스로 규제를 하는 적극적인 방재활동 및 마을 만들기 노력이 필요하다(Fig. 9).

4.2 연소속도식을 고려한 방재계획의 수립

다음은 연소속도식의 도출결과를 통해 얻은 지구의

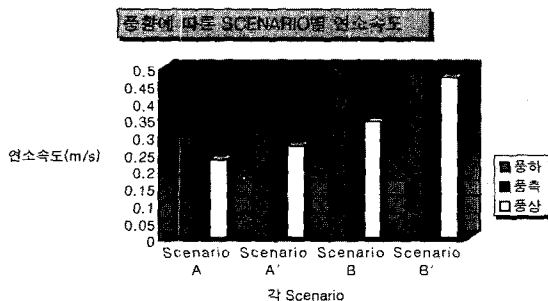


Fig. 7. Fire spread speed by wind direction.

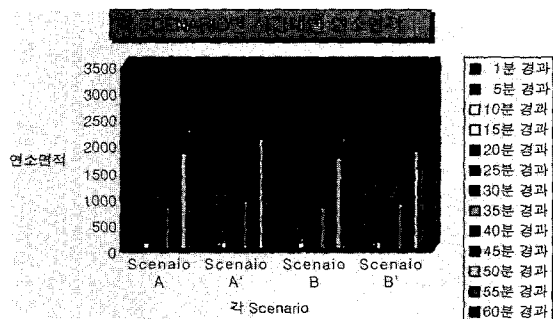


Fig. 8. Fire spread areas by time.

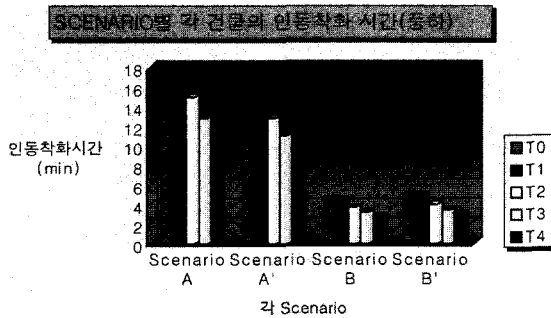


Fig. 9. Ignition duration between buildings.

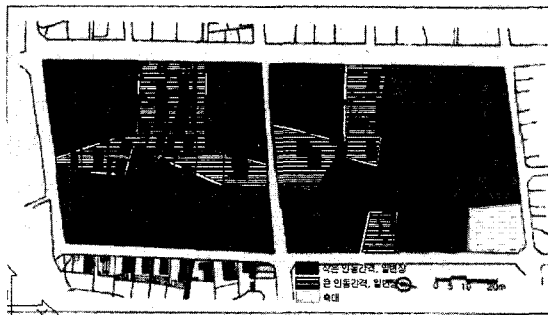


Fig. 10. Fire protection available zone.

방재 계획도이다.

4.2.1 인동간격과 건물의 평균 길이가 큰 건물군

연소속도, 인동간 착화시간이 상대적으로 빠르지 않고 비교적 open space를 확보했다(그림에서 중앙에 위치하고 있는 황선표시의 구역).

1) 밀집된 형태의 가구에서의 연소속도를 지연시키는 방재완충지대와 같은 역할을 하기 때문에 open space 등의 활용이 필요하다.

2) 형태상 부지를 가로지르는 통로, 특히 피난로의 설정이 유리하다. 단, 법적인 규제와 주민 스스로의 노력이 필요하다.

3) 협의의 방재거점 역할이 기대된다

4.2.2 인동간격과 건물의 평균 길이가 작은 건물군

연소속도, 인동간 착화시간이 빠른 편이다(그림에서 좌우로 넓게 분포되어있는 빗금표시의 구역).

1) 가구 내에 소화시설 및 설비 확충

2) 자동화재탐지기의 확보와 효율적 운영

3) 비교적 소규모 범위이므로, 피난 시 브라운순환형의 피난방식이 되기 쉬우므로 보다 안전한 피난로의 설정이 필요하다.

4) 방화 저수조의 설치(상당량)

- 5) 마을주민 스스로의 방재활동이 필요하다.
- 예) 교동 방재회의 결성 등

4.3 전통건축물보존지구에서의 방재 Manual

4.3.1 방재거점 만들기

목조밀집지구의 고질적인 화재에 취약한 면을 보완하기 위해서는 재해 시에 지역주민의 소화활동의 방화저수조 등의 방재 시설을 갖는 광장 혹은 피난장소로 그리고, 평시에는 방재훈련의 장 혹은 주민의 휴식장소로 이용되는 방재거점을 만들어야 한다.

4.3.2 방재거점 만들기예 필요한 요소

- ① 간선도로의 불연화
- ② 매력있는 도시 혹은 지역의 경관을 만드는데 도움이 되어야 한다.
- ③ 방재활동의 거점과 OPEN SPACE 등을 정비해야 한다.
- ④ 지구별 방재 도로를 정비해야 한다.
- ⑤ 녹도와 방화용수를 확보, 정비해야 한다.

4.3.3. 도로의 개선

폭은 비교적 좁지만 도로망으로는 무난하다. 그러나, 소방도로의 확충과 지구의 외주도로를 정비해야 유사시의 재난을 대비할 수 있을 것이다.

4.3.4 피난로의 확보

2방향 이상의 피난로를 구성해야 한다. 좁은 부지를 생각하면 힘든 일이겠지만, 비교적 인동간격이 넓고 길이가 큰 가호의 안뜰을 잘 활용해야 한다. 그러기 위해 해선 법규항목의 강화나 주민스스로의 규칙으로 해결하는 범위 안에서 안뜰 축의 개축 및 증축을 제한할 필요가 있다.

4.3.5 자동화재탐지기의 설치

자동화재탐지기를 설치해야 비상시에 보다 효율적인 비상대응이 될 것이다. 일본의 경우 高山市の 경우 여덟 가구를 기본단위로 한 group 자동화재탐지기를 설치하고 있다.

4.3.6 가호 배치상의 문제해결

도로에 평행하게 개구부를 설치하고, 인접지와의 경계는 통상적으로 한다.

4.3.7 구조적인 문제해결

① 소화시설에 이용할 수 있는 우물이나 연못을 배치 한다.

② 일정량 이상을 확보하는 방화수조를 설치하는 것을 고려한다.

③ 지구 내 및 외주도로의 무전주화를 실시한다. 이것은 화재발생을 미연에 방지할 뿐만 아니라, 경관형성에도 도움을 줄 수 있다.

Table 3. Fire disaster plan by buildings and areas

	항목	방재계획 방향	계획의 내용
건물개별단위	· 방화성능 및 내진성능의 확보	· 점검 System의 확립 · 화재 감지기의 설치	· Checking Manual의 작성 · 보존계획 및 수리기준의 설정 · 건물개별단위에서의 비상대응
건물군단위	· 건물군의 특징을 살린 방재 마을 만들기	· 피난로, 활동 루트의 정비 · 건물군단위의 소화설비 설치 · Open Space의 확보	· 주변도로, 지구내 도로의 정비 · 소화전의 정비 · Group 별 자동화재탐지기의 설치
지구단위	· 유효한 OpenSpace의 확보 · 지구내부의 노상주차 대책	· 역사적 형태에 중요한 경관 확보 · 지구외부의 인접지에서의 공원의 확보 · 주변토지의 이용 · 지구주변 주차장의 확보	· 외주도로의 정비 · 방재공원의 정비 · 경관정비 · 공공 주차장 정비, 사설 주차장 확보

4.3.8 전통건축물보존지구에서의 방재

무엇보다도 미래에는 보다 다양한 그 지역의 역사적 특징을 살려 그 마을만의 독창적인 마을 만들기 기준의 확립과 관의 일방적인 관리에서 탈피하여 관민의 일체된 노력이 병행하여 방재활동을 전개해 나가야 할 것이다.

4.4 종합적인 방재계획의 수립

앞에서 언급했던 연소속도식을 통해 도출된 결과를 분석하여 방재계획을 수립하고 이를 응용하여 방재 Manual을 작성한 것을 토대로 하나의 종합적인 방재계획을 수립한다. Table 3은 계획 영역에 따른 종합방재계획의 개요이다.

5. GIS를 이용한 재난위험도평가 시스템의 구축

5.1 재난위험도평가 시스템 구축의 구현방법 및 내용

지리정보시스템에서의 구축 D/B는 크게 속성D/B와 도형D/B로 나뉘어진다. 본 연구에서는 건물의 층수, 건물의 연면적, 건축연한, 도로의 폭, 지구계의 면적 등의 항목을 포함하는 속성D/B와 건물 Layer, 도로 Layer, 지구계 Layer를 내포하는 도형D/B를 구축하고자 한다.

이렇게 구축된 D/B를 토대로 지구내의 연소 위험 Level과 피난 위험Level을 광의의 지역과 협의의 지역으로 구별하여 시스템을 구현한다.

이를 위하여 시가지의 재해 위험도 판정은 건축의 구조(건물 구조별 현황), 건축연한, 도로의 폭(도로 폭별 현황)등을 고려한 GIS로 표현할 필요가 있다.

5.2 화재위험정도의 평가

화재위험정도의 평가를 위해선 광역 연소 위험도와 지구연소 위험도, 지구 피난위험도를 작성할 필요가 있으며 각각의 위험도를 작성하기 위한 방법으로는 정해진 일정 구간마다 분포도를 작성하고 방화구획 형성도로를 설정, 설정된 방화구획 형성도로로부터 buffer를 발생시킨다. 이들의 결과를 종합해 광역 연소위험도를 작성한다.

지구연소 위험도의 표현을 위해서는 불연영역을 산정, 그림을 작성하고 목조영역을 산정, 그림을 작성하여 이러한 결과들을 종합해 연소위험도를 작성한다.

한편 지구피난 위험도는 폭이 좁은 도로(3m 이하의 도로), 3m-6m의 도로, 6m 이상의 도로를, 집계하고 3m-6m의 도로의 그림을 작성한다. 상기의 결과들을 종합해 연소위험도를 작성하며 화재 위험정도를 평가한다.

5.3 향후의 GIS 방재의 활용과제

행정담당자의 작업을 경감시키고, 지역주민과 함께 방재계획을 수립하는 tool로써 유용하게 사용되는 해당 시스템의 차후 해결 과제는 건물연소 simulation 기능을 함포하여 건물에서 발화가 된 경우, 어떻게 연소가 확대될 것인가, 또는 어떠한 연소차단 요소에 의해 연소가 차단될 것인가를 시스템 상에서 simulation이 가능하도록 한다.

6. 결 론

전주시 교통·납동 일원의 전통건축물보존지구에서의 잠재적 위험성을 파악하여 평상시에는 합리적인 방재계획을 수립하고 재해 발생 시에는 효과적인 비상대응계획을 수립하기 위해 연소속도식을 산정해 보았다.

이를 토대로 보다 효율적인 방재 및 비상대응계획을 수립하여 지구내의 재난위험도평가 시스템을 구축하는 작업의 틀을 제시하였다. 향후의 과제는 지리정보시스템을 이용하여 보다 완성도 높은 재난위험도평가 시스템의 구축과 이에 연소Simulation 기능 및 주제별 계획 작성기능이 추가되어 지구 내에서의 통합적인 방재 관련정보 시스템을 구축하는 것이다.

참고문헌

1. 노삼규, "사회적 위험성 평가를 이용한 안전완충지대 계획", 대한국토·도시계획학회 Vol. 32(1997).
2. 노삼규, "중화학 공업도시의 위험성 평가와 주변지역의 토지이용 안전계획", 대한국토·도시계획학회, Vol. 130(1995).
3. 서영민, "지리정보시스템을 이용한 위험성정보시스템의 구축 및 활용 방안에 관한 연구", 학위논문(석사), 광운대학교(2000).
4. 홍광근, "전주시 한옥보존지구의 건축적 특성에 관한 연구, 학위논문(석사), 서울대학교(1995).
5. 장동국, 박강철, "공간구분모델에 의한 한국전통마을의 공간구조 분석(2000).
6. Jonathan, D. Kipp and Murrey E. Lofflin, "Emergency Incident Risk Management(1996).
7. United Nations Environment Programme, "A Process for Responding to Technological Accidents (1988).
8. New South Wales Government, Emergency Plan for Westfield Shopping Eastgardens.
9. ESRI, "Understanding GIS", (1996).
10. ESRI, "Using ArcView GIS", (1996).
11. 歴みち研究會, "歴史のまちのみちつ"けり", (1996).
12. 東京大學工學部·崔宜珠, "居住空間としての歴史的町みの保存手法に關する研究", (1992).
13. 學藝出版社, "都市の歴史とまちつ"けり", (1995).
14. 學藝出版社, "歴史的遺産の保存·活用とまちつ"けり", (1997).
15. 學藝出版社, "歴史ある建物の活かし方", (1999).
16. (社)日本都市計劃學會防災·復興問題研究特別委員會, "安全と再生の都市つ"けり", (1999).
17. 三重大學工學部, "國家級歴史化名城としての中國·鎮江市における歴史的環境保全行政に關する研究", (1996).
18. 宮澤智士, "町並み保存のNetwork", 第一法規出版, (1977).