

# 국내 한옥마을의 도시화재 위험성 평가

## - 북촌한옥마을을 중심으로 -

김봉찬 · 김동은 · 이주희\* · 권영진

호서대학교 소방방재학과 · 호서대학교 메카트로닉스 학과\*

### A Study on Assessment of Fire Risk about Concentrated Area of Traditional Buildings in Korea - Focused on the Bukchon -

Kim, Bong Chan · Kim, Dong Eun · Lee, Ju Hee · Kwon, Young Jin

Hoseo University Fire and Disaster Protection Engineering

Hoseo University Mechatronics Engineering\*

#### 요 약

본 연구는 일본의 도시화재 위험성 평가방법 중 도시방재 실무 핸드북의 재해위험도 판정을 사용하여 우리나라 북촌한옥마을의 가회동 31번지일대 및 11번지일대를 대상으로 도시화재위험성 평가를 수행한 것으로서, 그 결과 A·B구역에서는 도로폐쇄와 피난곤란으로 도시화재위험성이 높은 것으로 나타났으며, C·D구역에서는 목방건폐율·불연영역을 제외한 부분에서 낮은 위험도를 보였다.

#### 1. 서 론

우리나라는 급속한 경제성장과 더불어 도시화·과밀화가 급속히 진행되었다. 또한 이에 따른 각종 노후시설물들이 과밀화 되어 도심지에 산재되어 있는 실정이다. 이러한 노후화된 시설물들은 화재가 발생 시 인근 건물로의 화재 전파가 용이하고 화재에 취약한 구조이기 때문에 지진을 동반한 동시다발적 화재가 발생할 경우, 자칫 지역전체의 화재로 변모할 가능성이 크다. 최근 2011년 6월 12일 서울 강남구 포이동 재건마을 판자촌에서 화재가 발생하여 50여 가구가 사는 건물 13채가 소실되는 화재 사고가 발생했다. 이와 같이 화재 발생 우려가 높거나 발생 시 인명·재산피해가 클 것으로 예상되는 지역을 소방기본법에서는 화재경계지구로 정하고 있다. 그러나 시설물 위주의 관리기준이 있을 뿐 공간단위의 평가 및 관리기준이 부재한 실정이다. 이에 각 공간단위의 화재위험성평가 방안은 꼭 필요한 사안이라 할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 일본의 도시화재 위험성 평가방법 중 『도시방재 실무 핸드북의 재해위험도 판정』을 사용하여 우리나라 북촌한옥마을의 가회동 31번지일대 및 11번지일대를 대상으로 도시화재위험성 평가를 수행하고자 한다.

## 2. 북촌한옥마을

북촌은 경복궁과 창덕궁, 율곡로와 삼청공원으로 둘러싸인 가회동, 삼청동 일대를 지칭하며, 후면에는 북악산, 서측에는 경복궁, 동측에는 세계문화유산으로 지정된 창덕궁이 인접해 있다. 지형은 북쪽으로 올라갈수록 동서간의 골곡이 심하고, 현재 주거 환경개선사업이 이루어지고 있는 가회동 1번지 일대는 30°정도의 급경사를 이루고 있다. 표 1은 북촌지역의 건물용도에 따른 동수 및 구성비를 나타낸 것이며, 표 2는 건물 구조별 비율과 그 구성비를 나타낸 것이다. 북촌지역의 56%가 목조주택으로 이루어져 있으며, 용도로는 주거용이 72.7%를 차지하고 있다.

표 1. 건물 용도별 비율

용도	건물(동)	구성비(%)
주거	1,806	72.7
주거복합	213	8.6
공공/교육/종교시설	152	6.1
문화시설	23	1.0
업무시설	88	3.5
상업시설	160	6.4
기타	44	1.7
총 합계	2,486	100.0

표 2. 건물 구조별 비율

건물구조	건물(동)	구성비(%)
목조	1,391	56.0
목조혼합	43	1.7
철골/철근콘크리트조	484	19.5
조적조	548	22.0
조적혼합	20	0.8
총 합계	2,486	100.0

## 3. 도시화재 위험성평가

### 3.1 평가방법 및 순서

지진을 동반한 동시다발적인 도시화재는 화재가 발생한 후, 소방력이 충분히 가능하지 않은 경우 개별 화재로부터 인접건물로의 확대, 건물의 연소, 도시 전역의 대화재로 확대될 가능성이 있고, 건물의 도괴는 인명손실의 위험성을 가져오는 것과 동시에, 도로 폐색을 일으켜 피난, 구조, 활동 등의 장애가 된다. 따라서 이런 항목을 중심으로 지구내의 연소성, 소방 활동의 곤란성, 일차 피난 활동의 곤란성, 도로의 폐색의 가능성, 도시 전체의 연소성, 광역피난의 곤란성을 기본 평가항목으로서 설정하여 각각 5단계로 위험성을 평가한다. 구체적인 평가 방법은 표3과 같다. 또한 위험도평가는 그림 1과 같은 순서로 실시하며, 그림 2와 같이 대상을 A, B, C, D로 나누어 구분하였다.

표 3. 도시 및 지구레벨에 따른 위험도 평가방법

평가항목	수식
도시레벨 연소위험도	$\left( \frac{\text{도시방화지구연장길이} \times \frac{\text{현재의목} \times \text{현재의내화율}}{\text{연소차단기능이가능한} \times \text{필요한주변의내화율}}}{\text{도시방화구획의전체연장길이}} \right) \times 100$
지구레벨 연소위험도	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 불연영역율(%) = 공지율 + (1 - 공지율/100) × 100</li> <li>* 목방건폐율(%) = 목조(방화조포함)건축물의 건축면적/세미크로스지구면적 × 100</li> <li>* 소방활동곤란구역율(%) = <math>\frac{\text{구역내소방차를통한소화활동이가능한면적의외의면적}}{\text{구역전체면적}} \times 100</math></li> </ul>
도시레벨 피난위험도	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 광역피난곤란구역율(%) = <math>\left( \frac{\text{도시방화구획중광역피난지에서보행거리2Km이상의면적}}{\text{도시방화구획의면적}} \right) \times 100</math></li> </ul>
지구레벨 피난위험도	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 도로폐색화률 = <math>\frac{(4\text{m미만도로의연장길이} + 4 \sim 8\text{m도로의연장길이}) \times \text{건물노후도,지반상황에 따른폐색화률}}{\text{총연장}} \times 100</math></li> <li>* 일차피난곤란구역율(%) = <math>\frac{\text{피난지점에서일차피난거리이상의지구면적}}{\text{마을각각의면적}} \times 100</math></li> </ul>

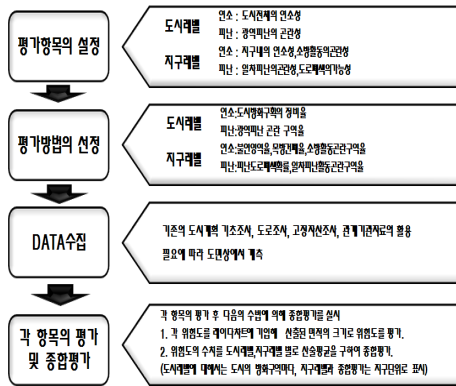


그림 1. 위험도 평가의 플로우



그림 2. 평가 대상지역 구분

### 3.2 위험성평가 결과 및 고찰

평가 항목인 도시레벨 연소위험도, 지구레벨 연소위험도, 도시레벨 피난위험도, 지구레벨 피난위험도 중 목조건축물이 집중되어 있는 한옥마을을 중심으로 하기 때문에 지구레벨 연소위험도, 지구레벨 피난위험도를 중심으로 평가하였다. 각 항목 ①목방건폐율·불연영역을, ②소방활동 곤란구역율, ③도로폐색확률

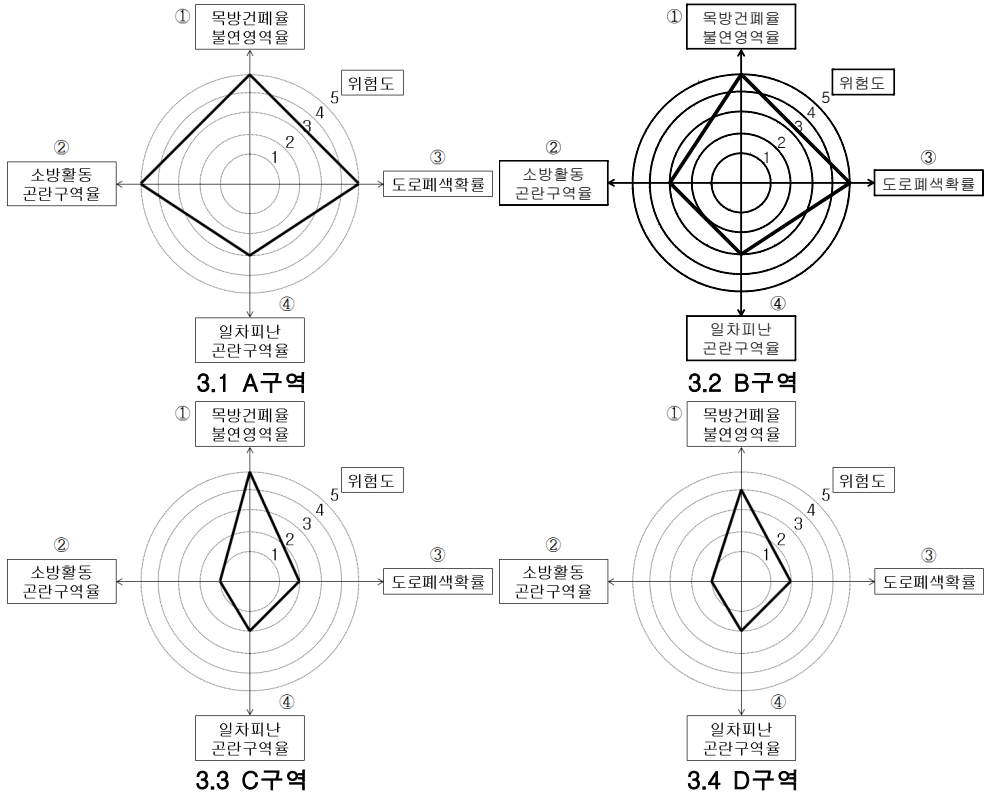


그림 3. 각 대상별 평가 결과

색확률, ④일차피난 곤란구역율에 대한 위험성평가를 실시하였으며, 이에 따른 결과는 그림 4와 같다.

A구역은 ①·②·③항목에서 위험도 5로 평가되었으며, ④에서 위험도 3으로 평가되었다. B구역은 ①·③항목에서 위험도 5로 평가되었으며, ②·④목에서는 위험도 3으로 평가되었다. 또한 C구역은 ①항목에서 위험도 5로 평가되었으나 ②항목에서는 위험도 1로, ③·④항목에서는 위험도 2로 평가되었으며, D구역에서는 ①항목에서 위험도 4로 평가되었으나 ②항목에서는 위험도 1로, ③·④항목에서는 위험도 2로 평가되었다.

지진을 동반한 동시다발적인 화재가 발생 시 A구역과 B구역에서는 도로폐색과 함께 소방활동의 곤란 및 일차피난곤란으로 대형 인명 및 재산피해가 발생할 가능성이 크다고 사료되었으며, 이에 따른 도로폐색 및 피난에 관한 대책마련이 필요하다고 판단된다. B구역과 C구역에서는 목방건폐율과 불연영역율에서 위험도 5와 4로 평가되었으나, 도로폐색확률과 소방활동 곤란구역율, 일차피난 곤란구역율에서 낮은 위험도로 평가되어 지진에 의한 동시다발화재가 발생하여도 인명피해는 적을 것으로 판단된다.

북촌한옥마을의 경우 대부분 목조건축물이 밀집되어 있기 때문에 일본의 위험성평가방법의 적용이 가능하나, 국내 도심지 건축물의 경우, 철근 콘크리트조의 건물의 비율이 높아 도시 전체적인 위험성평가를 함에 있어서는 국내 실정과는 맞지 않아 어려움이 있을 것으로 사료된다. 따라서 국내실정에 맞는 위험성평가방안이 마련되어야 한다고 판단된다.

#### 4. 결 론

일본의 도시화재 위험성 평가방법 중 도시방재 실무 핸드북의 재해위험도 판정을 사용하여 우리나라 북촌한옥마을의 가회동 31번지일대 및 11번지일대를 대상으로 도시화재위험성 평가를 수행한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1) 지진과 함께 동시다발적인 화재 발생 시 A구역과 B구역에서 ①·②·③항목에서 위험도 5로 평가 되었다. C구역과 D구역에서는 ①항목에서 각각 위험도 5와 4로 평가되었으나, ②·③·④항목에서 2이하의 낮은 위험도를 보였다.

2) 목조건축물이 밀집해있는 북촌한옥마을에서는 적용이 가능하나, 일본실정에 맞는 평가방안이 있기 때문에 철근콘크리트조가 많은 국내의 경우 도시전체적인 평가를 함에 있어서는 정확한 평가가 어려울 것으로 판단된다. 향후, 안전한 방재도시 구현을 위해서 국내 실정에 맞는 도시화재 위험성평가 방안을 마련해야 하며, 이를 위해서는 건물의 구조 및 도로 등에 대한 도시전체적인 기초Data의 구축이 필요할 것으로 사료된다. 또한 시뮬레이션 등을 통하여 위험지구의 세부적인 평가방법도 함께 검토되어야 한다고 판단된다.

#### 참고문헌

1. 구인혁 (2010). “불티의 비산성상을 고려한 도시화재위험성평가기법 구축에 관한 연구” 호서대학교 석사학위논문.
2. 박정완 (2010). “전통건조를 밀집지역의 화재 위험성 평가에 관한 연구-서울 북촌을 중심으로-” 명지대학교 석사학위논문.
3. 日本建築研究所 (2006). “市街地の延焼危険性評価手法の開発” 建築研究報告.