

사례연구 방법을 이용한 화재발생 가능성 산출에 대한 연구

김민중 · 이해평 · 박영주 · 황미정 · 김민주 · 권성필*

강원대학교, 한국소방산업기술원*

1. 서론

최근 컴퓨터 성능의 향상에 따른 데이터의 취합 및 활용이 수월해지면서 화재발생예측모델을 개발하기 위한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 소방방재청에서는 2007년부터 화재조사 데이터를 전산화함으로써 화재정보시스템(NFDS)을 구축하였으며, 2013년 현재까지 매년 4만 여건 정도의 화재조사 관련 정보들이 취합되어 유용한 정보로 활용할 수 있는 기반이 마련되었다.

본 연구에서는 화재정보시스템(NFDS)에서 제공받은 2007년 1월부터 2012년 6월까지 취합된 화재조사데이터 255,448건을 대상으로 기초통계분석인 빈도분석을 수행하여 우리나라의 화재발생 유형에 대한 분석을 실시하였다. 또한, 빈도분석 결과로부터 화재발생에 영향을 주는 변수들 21개를 선정하여, 이 변수들로 구성된 사례연구모델(Case study model)을 개발하였다. 해당 모델은 과거의 화재발생을 예측하기 위한 기초 모델로서 21개 변수들의 변수값에 따른 화재발생 가능성을 산출하는 알고리즘으로 구성되었다.

2. 연구 방법

연구방법으로는 화재조사데이터 변수들 가운데 연도별 공통적이지 않는 변수들을 제외하고, 유실데이터와 구조적인 변수값 오류 수정을 통해 데이터를 보정하여 정리된 데이터를 이용하여 빈도분석을 수행하였다. NFDS 화재조사데이터 183개의 변수들 가운데 빈도분석 결과로부터 확인된 화재발생과 관련이 많은 변수 21개를 Table 1에 제시한 바와 같이 선별하였는데 화재원인(10개)과 발화환경(11개) 변수들로 구성되어 있다. 선정된 21개 변수들의 영향력은 동일한 것으로 간주하였기 때문에 계수값은 동일하게 가정하였으며, 100을 변수의 수인 21로 나눈 값으로 정하였다. 각각의 변수들에 대한 최빈값을 구하고 빈도분율을 0~1에 해당하는 값으로 변환하였는데 최빈값을 1로 정하고 그 값을 기준으로 상대비율 값을 적용하였다. 또한, 21개 변수들 가운데 결측률이 50% 이상인 변수들은 제외하고 화재발생 가능성을 백분율(%)로 표시하였다. 이와 같이 구성된 사례연구모델에 화재조사데이터 변수값을 입력하여 시·도별, 시·군·구별 화재발생 가능성을 산출하였다.

Table 1. Selected Variables in this Study

구분	발화환경		화재원인	
선정 변수	건물층수지상	방화관리대상여부	최초착화물대분류	발화관련기대분류
	건물층수지하	특정소방대상물	발화요인대분류	연소확대물대분류
	건물구조식	다중이용업여부	화재유형	발화지점대분류
	건물구조조	부속용도대분류	발화열원	동력원대분류
	건물구조증	장소대분류	발화층	연소확대범위
	건물상태			

$$\text{화재발생가능성}(\%) = (100/\text{변수갯수}) \times \left[\begin{array}{l} \text{건물층수지상} + \text{건물층수지하} + \text{건물구조식} + \text{건물구조조} \\ \text{+ 건물구조조상} + \text{건물상태} + \text{장소대분류} + \text{정소방대상물} \\ \text{+ 방화관리대상여부} + \text{건물상태다중이용여부} + \text{특소용도대분류} \\ \text{+ 발화층화재유형} + \text{발화열원} + \text{발화요인대분류} \\ \text{+ 최초착화물대분류} + \text{발화관련기기대분류} + \text{동력원대분류} \\ \text{+ 연소확대물대분류} + \text{발화지점대분류} + \text{연소확대범위} \end{array} \right]$$

3. 결과 및 고찰

본 연구에서 제안한 사례연구모형을 적용한 결과, 화재발생가능성은 동일한 변수값에 대해서 지역별로 차이를 보였으며, 인천 74.9%, 경기북부 72.9%, 부산 71.7%, 서울과 경기남부는 71.5% 정도로 화재발생의 가능성이 높은 것으로 나타났다. 또한 경남은 62.9%로 화재발생 가능성이 상대적으로 낮은 것으로 나타났고 전국의 화재발생 가능성은 75.9% 정도인 것으로 나타났다.

서울의 경우는 71.5% 정도의 화재발생 위험성을 보였는데, 종로와 중구 지역은 77% 정도로서 화재발생의 위험성이 상대적으로 높은 것으로 나타났고, 이 결과를 Figure 1에 제시하였다.

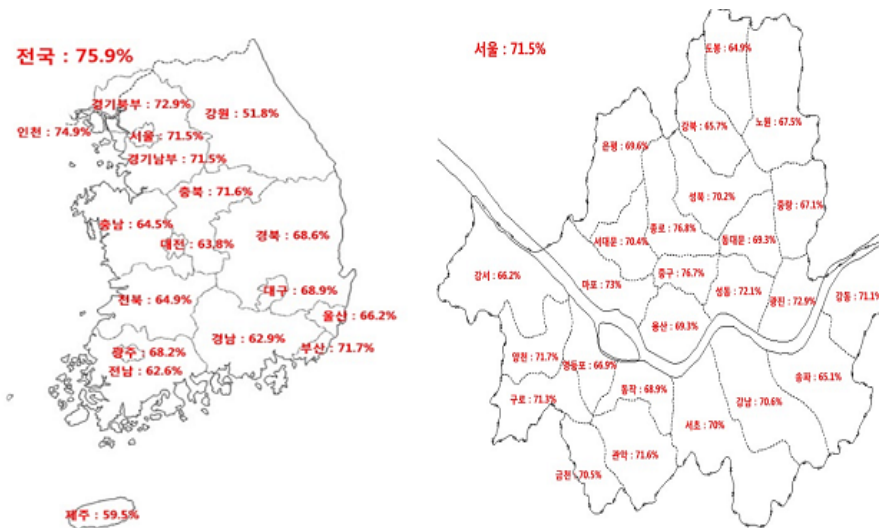


Figure 1. Possibility of fire occurrence according to the case study model.

4. 결론

본 연구에서는 모델에서 21개 변수들의 영향력을 동일한 것으로 간주하였지만 변수들의 영향력에 따라 차별화된 가중치(weight factor)를 반영하고, 기상 및 시간변수들을 추가적으로 고려한다면, 화재발생예측모델의 정확도를 더욱 향상시킬 수 있을 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 소방방재청 ‘차세대 핵심소방안전기술개발지원 사업(과제번호 2012-NEMA06-009-0102001-1012)’의 지원에 의하여 수행된 것입니다.