

화재 출동시간에 근거한 진주시 소방권역 분석 An Analysis of Fire Area in Jinju City Based on Fire Mobilization Time

구 슬* · 유환희**
Koo, Seul · Yoo, Hwan Hee

要 旨

본 연구에서는 진주시지역의 소방서(5개 119안전센터, 1개 119지역대)를 대상으로 GIS의 네트워크 분석을 이용하여 진주시에 위치한 소방서의 화재진압출동시간별 서비스현황을 분석하였다. 그 결과 진주시 전체 소방서비스면적 중 출동시간 5분 이내 비율은 15.9%, 8분 이내 비율 34.7%, 20분 이내 비율 94%로 나타났으며, 20분 이상인 지역도 6%에 이른 것으로 분석되었다. 특히, 시외곽지역(진성, 지수, 사봉, 일반성, 이반성면 일대)의 소방서비스 접근 취약성을 해결하기 위하여 일반성면에 119지역대가 증설되어 운영되고 있지만 접근성은 여전히 낮은 수준에 머무르고 있다. 또한 천전 119안전센터의 경우 국가산업단지과 일반산업단지가 대규모로 조성되고 있으나 해당 지역의 소방서비스 수준을 분석해 보면 도달시간이 8분 이상 20분 이내지역이 넓게 존재하고 있었다. 이상의 진주시 소방서비스권역을 화재진압출동시간으로 분석한 결과 지방중소도시에서 도농통합에 의해 행정구역이 통합되어 관할지역이 크게 확장된 것에 비하여 소방서비스수준은 도농통합이전의 상태를 크게 벗어나지 못하고 있어서 이에 대한 개선대책이 필요하다.

핵심어 : 소방서, 119안전센터, 네트워크분석, 화재진압출동시간, 소방서비스권역분석

Abstract

This study analyzed the present status of services by fire-suppression mobilization time of fire station where is located in Jinju city, by using network analysis of GIS targeting fire station(five 119 safety centers, one 119 division) in Jinju city area. As a result, it was indicated to be 15.9% in the ratio with less than 5 minutes of mobilization time, 34.7% in the ratio with less than 8 minutes, 94% in the ratio with less than 20 minutes out of the whole fire service area in Jinju city. Even districts with more than 20 minutes were analyzed to reach 6%. Especially, to solve vulnerability to approach the fire service in uptown districts(Jinseong, Jisu, Sabong, Ilbanseong, the whole area of Ibanseong), the 119 division is installed more to be operated. However, accessibility is still remaining in low level. Also, in case of 119 safety center of Cheonjeon, the national industrial complex and the general industrial complex are being formed on a large scale. However, analyzing the fire service level in the corresponding area, the districts with more than 8 minutes and less than 20 minutes were existing broadly. In consequence of analyzing the fire service area in Jinju city with the fire-suppression mobilization time as the above, the fire service level is failing to escape largely from the status prior to the urban-rural consolidation compared to what the jurisdictional area was largely expanded by which the administrative districts were integrated by the urban-rural consolidation in locally small-and medium-sized city. Thus, there is a need of a measure for improving this.

Keywords : Fire Station, 119 center, Network analysis, Fire suppression mobilization time, Analysis of fire service area

2012년 11월 19일 접수, 2012년 12월 3일 채택

* 정희원 · 경상대학교 대학원 도시공학과 석사과정(Member, Graduate Student Dept. of Urban Engineering Gyeongsang National University, alice590@naver.com)

** 교신저자 · 정희원 · 경상대학교 공과대학 도시공학과 교수(Corresponding author, Member, Professor Dept. of Urban Engineering Gyeongsang National University, hhyoo@gnu.ac.kr)

1. 서 론

재난은 자연적 현상과 인위적 요인을 포함하여 인간에게 피해를 주는 현상을 의미하며, 방재란 재난발생을 사전에 방지하거나 재난발생 시 피해 확대를 방지하고 복구를 신속히 하는 것이다. 이 같은 재난을 미연에 방지하기 위해서는 사전예방 활동을 철저히 하여야하며, 또한 재난이 발생하면 신속한 대응으로 그 피해를 최소화시켜야 한다. 특히, 화재발생 시 대응하는 소방서비스 권역은 통상적으로 구군 및 동과 같은 일반 행정구역 단위로 편성되어 공급자 편 위주로 운영됨에 따라 효율성이 떨어지는 문제가 발생하고 있다. 이 같은 재난을 미연에 방지하기 위해 사전예방 활동을 철저히 하고 재난 발생 시 신속하고 적절한 소방서비스의 배분이 이루어져야 할 것이다. 따라서 각종 재난으로부터 귀중한 생명과 재산보호 업무를 담당하는 소방업무는 효율적인 서비스 권역설정이 매우 중요하며 접근성 관점에서의 연구가 필요하다.

이러한 측면에서 Kim(2002)은 화재나 응급상황 시 최적노선을 제시하는 도로의 최적노선선정 시스템이 개발되었고, Nam & Kim(2007)은 소방서 입지의 분석 연구로서 응급의료서비스를 제공하는 주요 시설인 소방파출소(현: 119안전센터)와 응급의료기관의 공간적 입지의 적절성 분석과 함께, 응급 처치를 위한 출동 체계 및 후송체계와 관련된 119응급의료 활동권역의 진단을 수행하였다. Choi(1999)은 도시화재사과가 공간 특성과 관련성이 있다는 전제하에서 강남구 지역을 대상으로 도시화재발생의 예방관리 및 대응조치를 위한 공간적 접근 방안에 대해 연구하였다. 한편 외국의 연구동향으로서 Hewitt and Burton(1971)는 위험요소들의 특징을 부여하여 특정 사건의 발생과 손실 정도를 규정하는 위험조건들을 생·물리학적 취약성으로 도출하는 연구를 처음 시도 하였다. 이는 Cutter and Solecki(1989)의 연구에서 발전되어 특정 위치에 대한 위험요소의 패턴을 부여하고 재해가 일어나기 쉬운 곳을 위험지역이라는 개념으로 발전시켰다. Kain(1968)은 공간적 불일치라는 개념을 최초로 도입하여 서비스의 제공과 수혜의 공간적인 관계에 대해 연구하였고 Swanson(2010)은 소방관서의 입지조건이 되는 인구밀도와 소방력 등 여러 요소들을 공간적 분석에 이용하여 소방구조대의 도달시간의 중요성을 제시하였다.

따라서 본 연구는 지방중소도시에서 도농통합에 의해 행정구역이 통합되어 관할지역이 크게 확장된 진주시를 대상으로 화재 시 진압에 사용되는 주요 소방장비인 펌프차를 소유한 5개 119안전센터(상대, 중앙, 천진, 문산, 평거), 1개의 지역대(반성)를 선정하였다. 소방서

비스 취약지역 도출을 위해 소방방재청의 시책에 대한 평가지표(5분 이내 현장도착과 플래시오버(flashover) 시간 5분)를 기준으로 하였으며, 화재발생 후 소방구조대의 현장 도착 기준시간으로 영국의 화재 대응시나리오 모델의 용도지역별 현장 도착 기준시간을 적용하였다. 이는 위험지역 A에 해당하는 주요 상업, 위락, 산업 등은 인명 및 재산피해의 위험이 가장 높은 지역으로 5분 이내에 도착해야 한다. 위험지역 B는 소규모의 위락 시설, 업무시설, 고층건물, 아파트 등이 밀집되어 있으나 A지역에 해당되지 않는 곳으로 5~8분 이내에 도착할 수 있도록 하고 있으며, 위험지역 C는 도시의 주거 밀집지역으로 8~10분 이내에 도착하도록 하고 있다. 위험지역 D는 앞에서 말한 지역에 해당되지 않는 곳으로 20분 이내에 도착해야 한다(Table 2). 또한, 소방구조대의 현장 도착 기준시간 산정방법으로 ArcGIS의 네트워크 분석 중 서비스 권역분석을 이용하여 119안전센터 5곳(119지역대 포함)을 대상으로 소방서비스 권역분석을 실시하였다. 서비스권역 분석 기능은 접근성에 기반을 둔 특정 지점에서 주어진 조건(시간, 속도 등)의 거리에 있는 권역을 분석하는 기능이다. 소방서비스의 한정거리는 접근성 모형에 근거하여 도로망 네트워크를 따라 그 거리를 계산 한다. 실제 공간정보 데이터를 이용한 서비스권역 분석을 위해 폴리라인으로 이루어진 도로망데이터로 네트워크 데이터 셋을 생성한다. 하나의 폴리 라인이었던 도로망은 교차되는 도로마다 끊어져 방향성을 갖는 도로선과 각 도로선의 교차점 형태로 나뉘어 생성된다. 도로망을 따라 각각의 소방관서마다 서비스권역분석을 설정하기 위해서 소방관서의 x, y 좌표를 갖는 소방서 포인트 데이터를 중심으로 누적통행거리를 설정하였다. 도로의 교통상황은 소방차의 출동시간에도 큰 영향을 미치며 상습정체구간에서는 긴급 상황을 고려하더라도 소방차가 지나가기에는 많은 어려움이 있다. 도로의 교통상황은 화재 발생 시간에 따라 차이가 나며, 그로 인해 똑같은 화재규모에서도 소방차의 출동 시간이 달라 피해규모가 바뀔 수 있다. 도로 상에서 소방차의 실제 속도는 측정된 자료가 없기 때문에 정확한 분석이 어렵지만 본 연구에서는 국가교통DB 센터에서 제공받은 전국 교통주제도 Level 2 데이터를 사용하였다. Level 2 데이터는 지역 내 교통계획·분석을 범위로 하며 1:25,000 축척으로 대중교통이 다니는 양방향 2차선 도로(이면도로제외)가 해당된다.

2. 소방력 배치기준

일반적으로 소방력이라 함은 화재발생시 얼마나 신

Table 1. Establishment criterious of 119 center

Division	Metropolitan City	Metropolitan City (or over 5 hundred thousand)	over 1 hundred thousand under 5 hundred thousand	over fifty thousand under 1 hundred thousand	under fifty thousand
Population	over fifty thousand	over thirty thousand	over twenty thousand	over fifteen thousand	over ten thousand
Area	over 2km ²	over 5km ²	over 10km ²	over 15km ²	over 20km ²

Table 2. Fire suppression mobilization time in British

Hazard area	Region type	Fire suppression mobilization time(min)		
		First arrived	Second arrived	Third arrived
A	major commercial, business, Industrial	5	5	8
B	small business, Industrial, high-rise apartment building	5	8	*
C	residential	8-10	*	*
D	region which is not applied to A, B, C	20	*	*
RR	country	*	*	*

속하게 소방장비와 인력이 도착하여 효율적으로 화재를 진압할 수 있는가를 의미한다. 훈련된 인원(소방대원)이 정비된 소방장비를 활용하여 화재 현장 도달시간, 출장규모, 진압활동의 효율성 등의 측면에서 종합적으로 소방력을 평가할 수 있다(Je, 2008).

우리나라의 소방력의 배치기준은 관할인구와 면적을 기준으로 소방기본법 제8조에 근거하여 소방력 기준에 관한 규칙에서 정하고 있으며, 소방서의 설치기준은 시·군·구 단위로 설치하는 것을 기본으로 하며 소방서의 관할 권역에 설치된 119안전센터의 수가 5개를 초과하는 경우에는 소방서를 추가로 설치할 수 있고, 인구와 면적 기준에 따라 119안전센터를 설치할 수 있다(Table 1).

효과적인 화재대응을 위해서는 최초 현장 도착시간 즉 대응시간이 가장 기초적인 기준이다. 초동대응시간은 소방관서의 위치와 관할면적과 직접적인 관련이 있기 때문에 단위 출동대를 몇 분 이내에 도착시킬 것인가는 소방력 배치에 있어서 가장 기초적인 변수로 작용한다. 현재 우리나라는 2009년 부산 실내사격장 화재 사고를 계기로 지난 2010년 4월 시행된 ‘화재와의 전쟁’ 시책 평가지표로 5분 이내 현장 도착률을 평가하고 있다. 이는 17개의 시책에 대한 30개 평가지표 중 하나로 현장대응 및 전술역량에 속한다(Jo, 2012).

영국의 경우 위험지역별 현장 도착 기준시간을 정리하여 재난발생시 대응하고 있다. 기준은 위험등급에 따라 A, B, C, D, RR 등 5개 지역으로 나누고 그에 따라 대응시간을 정한다(Table 2).

대부분의 화재는 5분 또는 8분 이내에 소방관이 개입하지 않으면 당해 건물을 화재로부터 보호할 수 없거

나 인근 건물로 화재가 연소 확대된다. 이는 화재모델의 실험에 기초하는 것이며 화재는 5분 또는 8분 이내에 진화가 이루어져야 한다는 근거로 화재성장곡선이 사용되고 있다. 화재성장곡선은 한국뿐만 아니라 일본, 영국, 등 많은 나라에서 소방력 산출기준의 기초이론이 되고 있다. 일본의 경우는 목조건물의 수가 줄어들고 있는 점을 감안하여 종래의 ‘5분’대응에서 ‘8분’대응으로 완화되기는 하였지만 화재성장모델은 소방관서의 배치의 기초 이론이 되고 있다.

3. 연구 대상지 선정 및 현황

3.1 진주시 소방조직

진주시 소방행정 조직은 소방서 1개, 구조대 1개, 119안전센터 5개, 119구급지원센터 1개, 119지역대 1개로 이루어져 있다(Table 3). 본 논문에서는 소방 활동 발생 시 관할구역 내 화재를 진압하는 5개의 119안전센터와 1개의 119지역대를 대상으로 하였다. 서비스 권역을 기반으로 접근 취약지역을 도출하고 개선방안 마련에 초점을 두고 연구를 진행하였다(Figure 1).

3.2 진주시 소방DB 구축

본 연구에 이용한 자료로는 소방방재청 국가화재시스템으로부터 제공받은 2007년~2011년 화재데이터를 이용하여 화재건수, 피해액, 인명피해, 시간대별 소방구조대 도착건수 등의 데이터를 활용하였다. 또한, 네트워크 분석을 수행하기 위해서 공간데이터를 구축하기 전에 평균속도, 거리, 출동시간 값을 속성정보로 한 도로 데이터가 필요한데, 이를 위하여 국가교통DB센터에

Table 3. Fire station jurisdictional area in Jinju

Name	Jurisdiction	Area (km ²)	Population	Facilities Subject to fire-fighting Regulation
Rescue services	-	-	-	-
Sangdae 119 center	Sangdae1-dong, Sangdae2-dong, Sangpyeong-dong, Chojang-dong, Hadae1-dong, Hadae2-dong, Daegok-myeon, Micheon-myeon, Jiphyeon-myeon	178.81	102,821	1,893
Jungang 119 center	Bongsu-dong, Bongan-dong, Jungang-dong, Sungji-dong, Okbong-dong, Sangbongdong-dong, Sangbongseo-dong	5.82	51,845	1,716
Cheonjeon 119 center	Gangnam-dong, Chiram-dong, Manggyeong-dong, Gaho-dong, Jeongchon-myeon, Naedong-myeon	75.6	63,240	910
Pyeonggeo 119 center - Sugok 119 emergency support center	Ihyeon-dong, Sinan-dong, Pyeonggeo-dong, Panmun-dong, Daepyeong-myeon, Myeongseok-myeon, Sugok-myeon	179	81,903	1,696
Monsan 119 center - Banseong 119 division	Geumgok-myeon, Geumsan-myeon, Munsan-myeon, Sabong-myeon, Jinseong-myeon, Jisu-myeon, Ibanseong-myeon, Ilbanseong-myeon	273.97	44,747	804

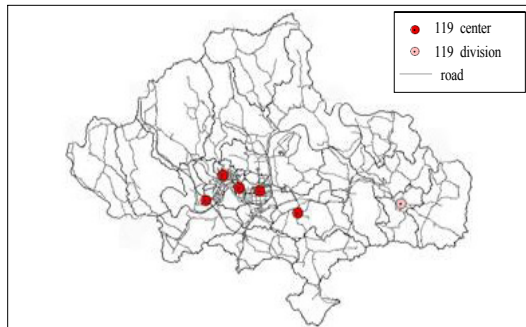


Figure 1. 119 center(119 division) distribution in Jinju

서 제공받은 전국 교통주제도 Level 2 데이터를 이용하여 도로구간별 설계속도 네트워크 데이터 셋을 구축하였다. 진주시의 수치지도와 용도지역별 데이터를 이용해 주거지역, 상업지역, 공업지역 등을 추출하였으며 국가교통DB센터에서 획득한 Level 2의 데이터는 물류시설, 교량, 고가도로, 지하차도, 터널, 행정경계, 도로경계, 노드, 링크, 교통량이 포함되어 있으며 속성 값에는 도로의 제한속도, 도로간 거리, 주소, 도로명 등이 포함되어있다.

4. 진주시 화재발생 및 소방권역분석

4.1 진주시 화재발생현황분석

2007년에서 2011년까지의 5년간 진주시 전체 1,578건 중 화재가 많이 발생한 지역은 가호동(83건), 문산

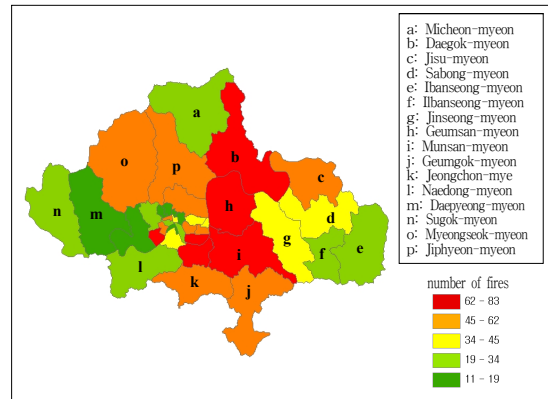


Figure 2. Number of fires in Jinju(from 2007 to 2011)

읍(80건), 대곡면(80건), 금산면(71건), 평거동(67건), 상대1,2동(62건) 순으로서(Figure 2) 아파트와 빌라, 유동인구와 상주인구가 많은 상업시설이 밀집한 지역에서 화재가 많이 발생하는 것을 알 수 있다. 소실면적은 주로 도심 외곽지역인 집현면 30,602.65㎡, 지수면 20,303.50㎡, 대곡면 19,546.86㎡의 순으로 나타났고 인명피해는 상대동 7명, 평거동 6명으로 가장 높게 나타났다.

4.2 진주시 소방권역 분석

진주시의 공간적 특성을 GIS로 시각화하기 위하여 소방구조대의 도달시간을 기점으로 취약지역의 판단기

준을 설정하였다. 플래시오버는 화재 초기에 천장 부근에 모인 가연성 가스가 동시에 인화하여 방 전체가 화염에 휩싸이는 화재현상으로 이러한 현상이 나타나는데 걸리는 기준시간은 5분이다. 플래시오버 현상이 나타나면 일반인이 진화하는데 어려울 뿐만 아니라 재산 피해 및 인명피해도 늘어난다. 이렇듯 다수의 기존 연구에서 제시 하였듯이 화재 상황에서 5분은 플래시오버 현상이 발생하게 되는 평균시간으로써 중요한 의미를 갖는다(정규동, 2012). 또한, 주택가의 불법주정차, 도로교통난은 관할 소방서에서 화재 현장까지 접근하는데 어려움을 주기 때문에 소방차량의 출동시간, 방해요소 등을 고려해야 한다.

따라서 본 연구는 진주시에서 화재 시 진압에 사용되는 주요 소방장비인 펌프차를 소유한 5개 119안전센터(상대, 중앙, 천전, 문산, 평거), 1개의 지역대(반성)를 대상으로 소방서비스 권역분석을 소방방재청의 시책에 대한 평가지표로 적용되는 5분 이내 현장도착과 플래시오버 시간인 5분을 기준으로 화재발생 후 소방구조대의 용도지역별 도달시간을 5분 이내, 8분 이내, 20분 이내로 소방서의 서비스 권역과 취약지역을 분석하였다.

4.2.1 상대 119안전센터

상평동, 상대1동, 상대2동, 하대1동, 하대2동, 초장동, 대곡면, 미천면, 집현면 등 9개동을 관할하는 상대 119 안전센터는 관할면적이 178.81km², 상주인구수 102,821명, 소방대상물 1,893개이다. 특히 상대 119안전센터의 관할 구역은 관할면적이 제일 넓은 문산 119안전센터 관할 면적인 273.97km²보다 작지만 가장 많은 인구와 소방대상물을 관할하고 있다. 분석 결과, 도심중심부는 5분 이내 출동이 가능한 지역으로 분석되었다. 그러나 시·외곽지역인 집현면, 대곡면, 미천면 지역에는 20분 이상 소요되는 지역이 광범위하게 존재하여 초동화재

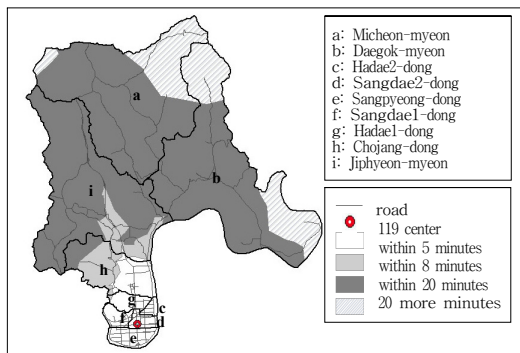


Figure 3. Fire service area in Sangdae 119 center(per minute)

진압에 문제점이 있는 것으로 분석되었다(Figure 3).

4.2.2 중앙 119안전센터

중앙 119안전센터는 시 중심가에 위치하고 있으며 권역면적도 5.82 km²으로서 가장 작은 구역을 관할하고 있다. 하지만, 소방대상물이 1,716개로 상대 119안전센터 다음으로 많으며 인구 또한 면적에 비해 가장 높은 밀도를 보이고 있다. 그러나 5분에서 8분 이내에 전 지역을 도착할 수 있는 소방서비스조건을 갖고 있었다(Figure 4).

4.2.3 천전 119안전센터

강남동, 칠암동, 망경동, 가호동, 내동면, 정촌면을 관할하는 천전 119안전센터는 관할면적이 75.6km²로 인구 63,240명과 910개의 소방대상물을 관할하고 있다. 이 권역도 도심지역은 출동시간이 양호하나 내동면, 정촌면 지역 등 시·외곽지역에 대해서는 도착시간이 20

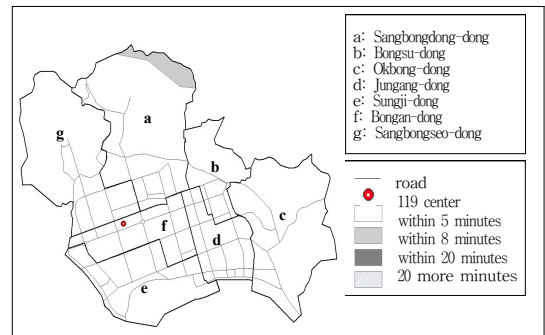


Figure 4. Fire service area in Jungang 119 center(per minute)

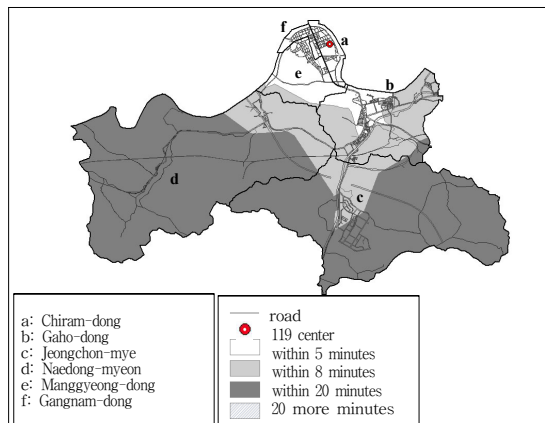


Figure 5. Fire service area in Cheonjeon 119 center (per minute)

분 가까이 소요는 문제점이 나타났다. 특히 정촌면지역은 대규모 산업단지가 조성되고 있어서 이에 대한 대책 마련이 시급하다(Figure 5).

4.2.4 평거 119안전센터

이현동, 신안동, 평거동, 판문동, 대평면, 명석면, 수곡면을 관할하는 평거 119안전센터는 179km²의 면적과 81,903명의 인구, 1,696개의 소방대상물을 관할하고 있다. 평거 119안전센터는 중앙 119안전센터와 마찬가지로 면적에 비해 많은 인구와 소방대상물을 관할하고 있다. 그러나 시·외곽지역인 대평, 명석, 수곡면지역에서는 20분 이내 또는 20분을 초과하는 지역이 존재하고 있어 화재 초동진화에 문제점이 발생되었다(Figure 6).

4.2.5 문산 119안전센터(반성 119지역대 포함)

문산 119안전센터는 44,747명의 인구와 804개 소방대상물로 안전센터 중 가장 적은 수로 나타났지만 100

km²이상 지역을 관할하고 있어 화재나 응급한 사항에 대해서 신속성 있는 대처가 우려되었다. 또한, 반성 119지역대가 활동하고 있으나 관할지역이 넓어서 외곽지역에서 도착시간이 20분에 이르는 지역이 많이 발생하고 있었다(Figure 7).

이상의 119안전센터에 대해 각각의 화재 초동진화에 소요되는 시간을 중심으로 분석한 결과 시 중심부를 제외한 외곽지역에 출동시간이 20분 이상 소요되는 지역이 전체 서비스 면적의 6%가 존재하여 이들 지역에 대한 소방서비스 개선 대책 수립이 요구되고 있다. 진주시 전체 서비스면적의 출동시간 5분 이내 비율은 15.9%, 8분 이내 34.7%, 20분 이내 94%로 나타났다(Figure 8). 진성, 지수, 사봉, 일반성, 이반성면 일대의 소방서비스 접근 취약성을 해결하기 위하여 일반성면에 119지역대가 증설되어 운영되고 있지만 지수면, 이반성면 일대의 접근성은 여전히 낮은 수준이다. 문산 119안전센터의 중심지인 문산읍의 경우 대부분의 지역이 5분 이내에 구조대가 도달 할 수 있음에도 불구하고 금산면과 같은 신시가지의 형성을 고려한 소방 전략이 필요한 실정이다.

출동시간 5분 이내 서비스 권역을 살펴보면 주요 도심지는 화재 대처에 문제가 없었으나, 판문동 일부와 금산면 그 외 도시 외곽지역이 소방 서비스로부터 취약한 것으로 나타났다. 현재 정촌면은 경남항공산업 국가산업단지와 정촌일반산업단지가 조성 중이며, 지수면은 대기업 복합수지 공장을 유치하였다. 이렇듯 도시 외곽지역의 산업시설과 유동인구가 상당히 증가 할 것으로 예상되는 위험지역 A(Table 2)는 소방 서비스 권역분석 결과 화재 발생 시 플래시오버가 일어나기 쉽고, 소방서에서 5분 이내에 도달 할 수 없는 지역으로 나타났다. 또한, 신 주거지 조성으로 인하여 상주인구가 급증한 금산면 일대는 진주시 읍, 면, 동별 인구수 중 두 번째로 많은 행정 동이지만 소방 서비스 권역이 출동시간 8분 이내에도 도달하지 못하는 것으로 나타나 소방서비스에 취약한 지역으로 나타났다.

5개 소방서비스권역 중 천전 119안전센터가 관할하고 있는 지역은 국가산업단지와 일반산업단지가 조성되고 있어서 지역의 중요성과 특수성을 고려하여 용도지역별 소방서비스를 상세히 분석하였다(Figure 8). 영국의 소방력 기준을 참고로 하여(Table 2), 주요상업, 업무, 위락지역이 해당하는 위험지역A와 주거 밀집 지역이 해당하는 위험지역C인 강남동과 칠암동은 현장 도착 기준시간이 위험지역 A의 경우 5분 이내, 위험지역 C의 경우 8분 이내이다. 서비스 권역 분석 결과, 강남동과 칠암동은 위험지역 A의 현장 도착 기준시간 5

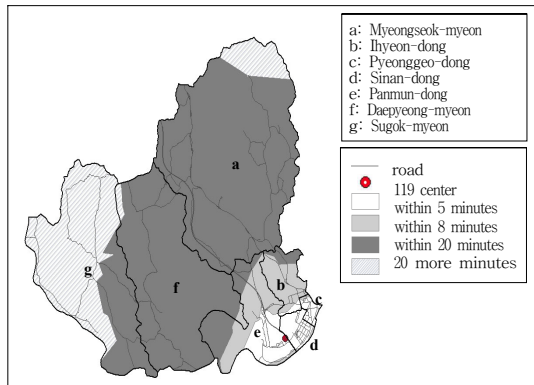


Figure 6. Fire service area in Pyeonggeo 119 center (per minute)

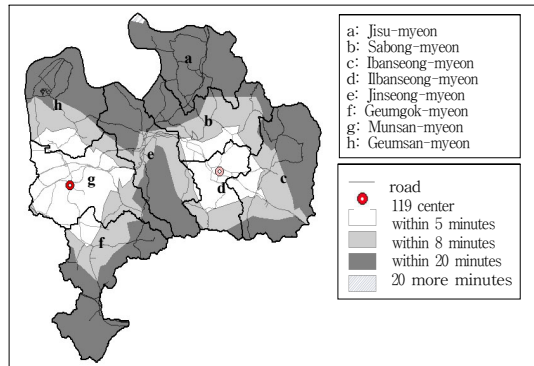


Figure 7. Fire service area in Monsan 119 center(per minute)

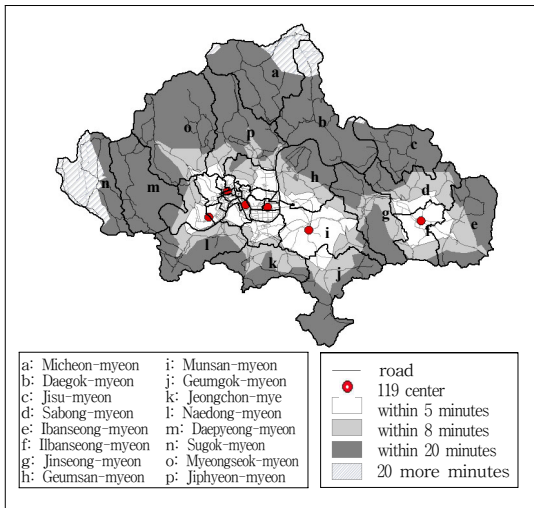


Figure 8. Analysis of fire suppression mobilization time in Jinju 119 center(119 division)

분 이내에 도달하는 것으로 나타났으며, 주거 밀집 지역인 망경동 또한 위험지역 C의 현장 도착 기준시간은 8분 이내 이지만 5분 이내 동의 모든 권역이 도달 가능한 것으로 나타났다. 가호동의 경우 상업지역은 현장 도착 기준 시간인 5분 이내 도달 가능하며 주거지역 또한, 현장 도착 기준시간인 8분 이내에 도달 가능한 것으로 나타났다. 그러나 5년간(2007~2011년) 화재건수가 상위에 해당하는 정촌면의 경우 해당 지역의 서비스 권역을 분석해 보면 8분 이상 20분 이내지역이 넓게 존재하고 있었다. 정촌면 일대는 화재 발생 시 소방서의 방재활동이 충분히 영향을 미칠 수가 없는 환경이며 화재 취약지역으로 이 지역을 특별하게 관리할 필요가 있다.

천전 119안전센터의 관할면적은 75.6km², 7,089개의 관할 건축물이 있다. 관할 건축물의 32.9%가 5분 이내에 도착할 수 있으며 8분 이내 건축물의 비율은 56.9%으로 분석되었다. 소방서비스의 취약지역으로 나타나는 8분 이상 20분 이내 건축물의 비율은 43.1%로서 이에 속하는 건축물의 경우 접근성이 떨어지는 것으로 나타났다. 천전 119안전센터 전체 서비스면적의 출동시간 대별 비율을 살펴보면 5분 이내 10.2%, 8분 이내 31.3%이며 관할면적 내 시간대별 용도지역별 면적은 5분 이내 주거지역 2.52km², 상업지역 0.42km², 출동시간 8분 이내 면적은 주거지역 0.73km², 20분 이내 공업지역 1.6km²가 존재하였다.

119안전센터의 설치 장비, 인력 등 운영에 필요한 예산 확보가 중요하므로 접근성만을 고려하여 센터를 설치할 수 없는 현실적인 어려움이 있으나 GIS의 공간

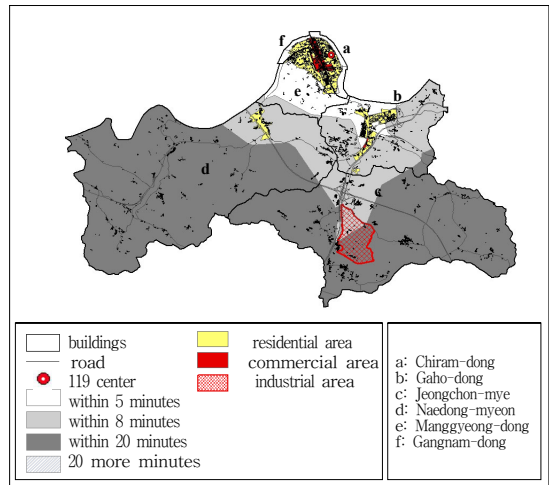


Figure 9. Vulnerability area analysis of land use zoning in Cheonjeon 119 center service area

분석에 의한 기초적인 결과를 고려한다고 하여도 소방 서비스 취약지역에 대한 보다 구체적인 대책이 마련되어야함을 알 수 있다. 이러한 연구 자료는 향후 119안전센터의 추가배치가 이뤄질 경우 중요한 자료를 제공할 수 있을 것으로 사료된다.

5. 결론

본 연구에서는 진주시 행정구역내 소방GIS 네트워크 분석을 통해 소방권역을 분석한 결과 다음과 같은 결론을 도출하였다.

첫째, 진주시 전체 소방서비스면적 중 출동시간 5분 이내 비율은 15.9%, 8분 이내 비율 34.7%, 20분 이내 비율 94%로 나타났으며, 20분 이상인 지역도 6%에 이른 것으로 분석되었다. 특히, 진성, 지수, 사봉, 일반성, 이반성면 일대의 소방서비스 접근 취약성을 해결하기 위해 일반성면에 119지역대가 증설되어 운영되고 있지만 지수면, 이반성면 일대의 접근성은 여전히 낮은 수준에 머무르고 있었다. 문산 119안전센터의 중심지인 문산읍의 경우 대부분의 지역이 5분 이내에 구조대가 도달 할 수 있지만 대규모 주택지가 새로이 건설된 금산면과 같은 신시가지에 대한 소방 대책수립이 필요한 실정이다.

둘째, 도시 외곽지역인 정촌면과 지수면에는 국가산업단지화 일반산업단지가 대규모로 조성되고 있으나 해당 지역의 소방서비스 권역을 분석해 보면 상당한 지역이 8분 이상 20분 이내지역으로 나타났다. 정촌면 일대는 화재 발생 시 소방서의 방재활동이 충분히 영향을

미칠 수가 없는 환경이며 화재취약지역으로 이 지역을 특별하게 관리할 필요가 있다.

이상의 진주시 소방서비스권역을 화재진압출동시간으로 분석한 결과, 지방중소도시에서 도농통합에 의해 행정구역이 통합되어 관할지역이 크게 확장된 것에 비하여 소방서비스수준은 도농통합이전의 상태를 크게 벗어나지 못하고 있음을 알 수 있었다. 소방서비스 접근 도달 취약지역의 감소를 위한 방안으로 시설 이전 및 증설, 권역조정을 제시하여 행정구역 광역화에 따른 현실적이고 합리적인 보완대책이 필요할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. Choi, U hyeok, 1999, Study on city fire disaster using gis - using gangnam district as an example -, master's thesis, Seoul National University.
2. Cutter, S. L. and Solecki, W.D, 1989, The national pattern of airborne toxic releases. The professional geographer, Willey Blackwell, Vol.41, pp.149-161.
3. Hewitt, K. and I. Burton, 1971, The hazardousness of a place: a regional ecology of damaging events, University of Toronto.
4. Je, Jin ju, 2008, Study on the fire fighting resources allocation system for the operation efficiency improvement in korea, Ph.D. dissertation , University of Seoul.
5. Jinju fire station, <http://jinju.gnfire.go.kr/>
6. Jo, Mun seok, 2012, Reliability and validity of performance measurement in the public sector: the case of the national emergency management agency's 'battle against fire', researches in korea's public administration Vol.22, No.4.
7. Jung, Gyu dong, 2012, Study on deriving vulnerable area and its reformation way from accessibility analysis of jurisdiction of daegu city fire & rescue stations, master's thesis, Kyungpook National University.
8. Kain, J ,1968, Housing segregation, Negro employment, and metropolitan decentralization, The quarterly Journal of Economics, JSTOR, Vol.82, NO.2, pp. 175-197.
9. Kim, Hwng Bae, Kim, Dong Moon, 2002, Study on boundary setting of disaster ares according to explosion of gas & oil station in residential area that apply to gis spatial analysis techniques, Journal of the Korean Society of Civil Engineers, Vol.22, No.5, pp.863-870.
10. Mark Swanson, 2010, Service area analysis for fire stations in evanston, Illinois, GES 392 GIS II
11. Nam, Gwang u, Kim, Jeong geon, 2007, Temporal and spatial distributions of emergency medical services: Busan, Journal of the Korea Association of Geographic Information Studies, Vol.10, No.1.
12. Toronto, ON, Canada, p.154.