

# 광역소방본부별 소방행정서비스의 동태적 효율성 분석\*

- 시도 소방본부를 중심으로 -

김덕형\*\*, 이동규\*\*\*

본 연구에서는 각 광역자치단체의 소방행정의 효율성을 동태적으로 분석하는데 1차적인 목적이 있고, 추가적으로 효율적인 소방행정을 위한 정책적 방안을 제시하는데 목적이 있다. 규모수익불면(CCR) 모델을 적용하여 기술적 효율성을 분석한 결과, 64개 DMU 중에서 약 11%인 7개의 DMU가 효율적인 소방서비스를 제공한 것으로 평가되었고, 규모수익가변(BCC) 모델을 적용하여 분석한 결과에서는 전체의 약 31.3%인 20개의 DMU가 효율적인 표본으로 평가되었다. 한편, 동태적 효율성을 판단하기 위하여 2007-2010년의 분석기간 동안 각 광역소방본부의 효율성을 측정하여 DEA-Window분석 결과, 울산(0.962)과 부산(0.957)이 가장 높은 효율성을 보이는 곳으로 나타났고, 제주(0.640)와 전라북도(0.629)는 가장 낮은 효율성을 보이는 곳으로 나타났다. 총평균의 추세를 검토한 결과, 경북, 제주, 전북의 효율성은 비록 하위에 분포하고는 있지만 시간이 흐를수록 효율성이 증가하는 추세를 보이고 있기에 향후 전망을 긍정적이라고 나타난 반면, 울산이나 부산, 경남, 대구 등은 비록 상대적 효율성이 높게 나타났더라도 시정별로 효율성이 감소하는 추세를 보이고 있기 때문에 장기적으로 효율성 개선 관리방안이 필요하다고 판단된다.

**주제어:** 소방행정서비스, DEA 자료포락분석법, DEA-Window 분석, 효율성

## 1. 서론

현대사회는 산업화·도시화·고층화·밀집화·지하심층화 및 위험물의 사용 증가 등으로 인하여 소방서비스에 대한 수요가 급격하게 증가하고 있다(양기근 외, 2011: 21). 특히, 지난 1995년 삼풍백화점 붕괴사고를 계기로 재난관리법이 제정되었고, 화재 진압뿐만 아니라 구조·구급 서비스 및 재난, 재해에 대한 현장대응 등의 소방행정은 그 업무의 범위가 점점 더 확대되고 있는 추세이다. 이에 따라 소방

\* 본 연구는 동아대학교 교내연구비 지원에 의해 연구되었으며, '2012년 국가위기관리학회 하계학술대회'에서 발표한 내용을 토대로 각 전문가 분들의 검토의견을 반영하여 수정 및 보완하였음을 밝힙니다. 아낌없이 조언을 해주신 교수님들께 진심으로 감사드립니다.

\*\* 제1저자, \*\*\* 교신저자

업무는 전통적이고 고유의 영역인 화재 진압뿐만 아니라 구조·구급 활동 등 적극적인 대민 서비스 업무로 영역이 확대되어 가고 있다. 하지만 소방행정조직에서의 본연의 목적은 화재 진압 및 예방의 뜻을 가진 ‘소방(消防, fire fighting)’이라는 명칭에서 보듯이, 화재를 예방하고, 진압 및 경계, 구조 및 구급활동을 펼치는 것이다(신봉수, 2005).

한국은 고도의 경제성장을 바탕으로 도시화가 진전됨에 따라 한정된 토지자원을 효율적으로 활용하기 위하여 밀집하여 대형건물을 건축하여 왔으며, 한정된 공간에 많은 시설이 혼재함에 따라 화재 발생 시 피해 정도가 클 수 있다(우성천·채진, 2007: 1). 전국의 화재발생건수는 소방방재청이 설립되기 직전인 2003년 31,372건에서 2011년에는 43,875건으로 지속적인 증가세를 보이고 있고, 2011년 화재로 인한 재산피해액이 2.5조원을 넘어서는 등 화재로 인한 피해가 크게 증가하고 있기 때문에 소방행정조직 본연의 목표인 화재진압 및 예방에 대해서 소홀히 할 수 없는 실정이다. 이와 같은 화재진압 및 예방뿐만 아니라, 구조 및 구급 활동 등의 활동을 하여 국민의 안전과 재산을 보호하는 소방행정서비스를 보다 효율적으로 제공할 필요성이 더욱 증대되었다. 특히, 공공재의 성격을 가진 소방행정서비스는 편익을 얻는 개인들의 진정한 수요 정도를 파악하기 어렵고, 비배제성으로 인하여 민간에서 공급되기 어려운 성격을 가진다. 이러한 공공재적 성격의 소방행정서비스는 공적 영역, 특히 광역자치단체를 단위로 공급되며, 따라서 각 광역자치단체의 자체 재원과 중앙정부의 재원에 의해서 제공되는 소방행정서비스에 대한 객관적인 평가와 함께 효율적인 서비스 제공이 요청된다.

본 연구의 목적은 실제의 소방행정서비스의 효율성을 측정 및 분석하여 시사점을 제공하는 것이다. 이러한 연구 목적을 위해서 일차적으로는 국내의 각 광역자치단체를 대상으로 소방행정서비스의 효율성을 동태적으로 분석하고, 분석 결과를 토대로 효율적인 소방행정서비스를 위한 정책적 함의 및 방안을 제시하고자 하였다.

본 연구의 목적을 위해서 먼저 선행연구들을 바탕으로 투입변수와 산출변수를 선정하고, 자료포락분석(DEA) 기법을 적용하여 소방행정서비스의 효율성을 분석하였다. 자료포락분석 기법은 보건, 경찰, 지방자치단체 등의 상대적 효율성을 측정하는데 활용되어왔으며(남궁근·하혜수, 2004: 2), 이러한 분석법은 소방행정서비스의 상대적 효율성 측정에도 적합하다고 할 수 있다. 그리고 본 연구는 국내 광역자치단체의 광역소방본부를 대상으로 소방행정서비스의 동태적 효율성을 측정하기 위하여 2007-2010년의 기간 동안의 각 광역소방본부의 효율성을 분석하였다.

본 연구의 구성은 크게 다음과 같다. 첫째, 소방행정서비스의 이론 및 제도적 배경과 선행연구를 탐색한다. 그리고 이를 토대로 소방행정서비스의 효율성 측정 방법과 측정을 위한 변수를 도출한다. 둘째, 효율성 측정을 위해 선정된 투입변수와 산출변수를 바탕으로 자료포락분석(DEA)을 활용하여 소방행정서비스의 상대적 효율성을 측정한다. 특히, 16개 광역자치단체의 소방본부를 대상으로 화재 진압 및 예방의 측면을 중심으로 하는 소방행정서비스의 동태적인 효율성을 측정하고 분석한다. 그리고 마지막으로, 분석 결과를 토대로 각 광역소방본부의 소방행정서비스의 효율성을 파악하고 정책적 함의를 도출한다.

## II. 이론 및 제도적 배경

### 1. 소방행정서비스에 대한 이론적 배경

#### 1) 소방행정서비스의 개념

일반적으로 ‘소방(fire-fighting)’ 이라 함은 ‘화재를 예방하고 화재 발생 시에는 신속하게 진압하는 것’을 의미하는 것이다(신봉수, 2005: 5). 그리고 소방기본법 제1조에 따르면, ‘화재를 예방, 경계하거나 진압하고 화재, 재난·재해, 그 밖의 위급한 상황에서 구조구급 활동 등을 통해 국민의 생명·신체 및 재산을 보호하여 공공의 안녕, 질서유지와 복리 증진에 이바지함을 목적으로 하는 모든 활동’이라고 할 수 있다. 이러한 소방 활동에는 소방 업무를 수행하는데 필요한 인력, 장비, 소화용수가 반드시 필요하며, 이 3요소를 소방력이라고 한다(양기근 외, 2011: 22). 또한 소방기본법 제16조의 2에 따르면, 공공의 안녕, 질서 유지 또는 복리증진을 위하여 필요한 경우 소방활동 외에도 산불에 대한 예방 및 진압 등의 지원활동과 자연재해에 따른 급수·진압 등의 지원 활동, 각종 행사 시 사고에 대비한 지원, 화재와 재난 및 재해로 인한 피해복구 지원활동 등의 소방지원활동을 할 수 있다.

#### 2) 소방행정서비스의 특징

소방행정서비스는 치안, 국방과 함께 대표적인 공공재로서, 비배제성과 비경합성의 특징을 갖는다. 이에 따라 모든 국민의 일상생활과 직접적으로 직결되어 있지만, 지불의사(willingness to pay) 측정의 어려움으로 인하여 무임승차(free-riding)의 유인이 발생하여 민간영역에서는 서비스 공급이 현실적으로 어렵기 때문에 공공부문에서 서비스 공급을 담당하게 되는 것이다(김중구, 2010: 38). 다만, 소방서비스는 인적, 물적 한계로 인하여 그 편익이 일정한 지역에 한정될 수밖에 없다. 우리나라 현행법도 광역소방체제를 유지하여 광역시·도가 소방행정서비스 공급의 주체가 되고 있다.

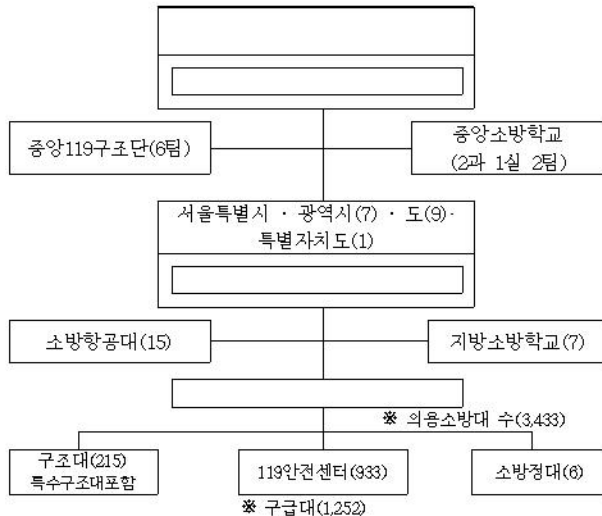
조길영(2011)에 따르면, 소방행정서비스는 일반행정서비스와는 다른 6가지의 특성을 갖고 있다. 첫 번째는 ‘결과성’으로서, 각종 재난에 효율적으로 대응하기 위한 위기관리의 성격을 갖고 있기 때문에 과정보다는 결과를 중시하는 특성을 갖고 있다. 두 번째로는 ‘긴급성’으로서 화재와 같은 경우 5분이 경과하면 연소가 급격하게 확대되기 때문에 어느 상황에서든 신속하게 대응을 해야 한다. 세 번째는 ‘가외성’으로서 예상하지 못한 사고에 대처하기 위해서 소방인력과 소방장비 이외의 다른 여분의 요소가 준비되어 있어야 한다는 것이다. 네 번째는 ‘대기성’으로 화재 등은 언제 발생할지 알 수 없기 때문에 항상 신속한 출동을 위한 대기상태를 유지하여야 한다. 다섯 번째는 소방 활동 중에는 일반적인 행정활동과는 다르게 언제든지 인적, 물적 피해가 발생할 수 있는 ‘돌발 상황의 위험성’이 내재하고 있다는 것이며, 여섯 번째 특성으로는 사고현장에서 효과적인 대응을 위해서는 다양한 기초지식을 갖춘

‘전문성’이 요구된다는 점이다(조길영, 2011: 7-9).

## 2. 제도적 배경

한국에서의 소방행정서비스는 1992년 광역자치 소방체계로 전환되면서 16개 시·도 중심으로 광역자치소방체제로 전환되었다(양기근 외, 2011: 114). 한편, 삼풍백화점 붕괴사고 등 대형재난이 발생함에 따라 정부는 1995년에 재난관리법을 제정 및 공포하여 응급단계의 응급구조 및 구난(救難)기능에 대한 지휘·통제권을 소방관서장에게 부여하고, 소방조직에서 정부의 긴급구조 및 구난 기능을 주도적으로 수행할 수 있도록 하였다(송윤석, 2009: 43-44). 이후에도 대구지하철 화재사건과 같이 되풀이되는 재난으로부터 국민의 생명과 재산을 보호하기 위해 2004년 6월 1일에 행정안전부 ‘민방위재난통제본부’를 전신으로 한 소방방재청이 개청되었다. 소방방재청은 ‘재난 및 안전관리 기본법’ 등 19개 법률의 집행을 통해 각종 재난으로부터 국민의 생명과 재산을 보호하는 국가 재난관리 및 소방업무를 중추적으로 수행하는 기능을 하게 되었다(류상일 외, 2011: 146).

이렇듯 우리나라의 소방업무는 현재 법령·제도 등 정책업무를 수행하는 중앙(소방방재청 소방정책국)과 집행 및 현장대응을 담당하는 시·도(17개 소방본부·185개 소방서)로 이원화되어 운영되고 있다. 다만, 경기도의 경우에는 ‘경기도 소방재난본부’와 ‘경기도 북부소방재난본부’로 구분되어 운영되고 있으나, 경기도 북부소방재난본부의 경우에는 경기도 소방재난본부와 완전히 독립적인 지위를 가지고 있는 것이 아니라 경기도 북부지역의 소방, 방재업무를 관리하기 위하여 설치된 기관이므로, 본 연구에서는 경기도 소방재난본부 산하 기관으로 판단하여 총 16개 광역자치단체의 소방본부를 대상으로 연구를 진행하였다.



<그림 1> 우리나라 소방체계

※ 자료: 소방방재 주요통계(2012: 120).

### 3. 공공부문에서의 동태적 효율성 분석

#### 1) 효율성의 개념

일반적으로 다수의 학자들에 의해 효율성이라고 번역되는 'efficiency'는 '투입 단위당 산출' 혹은 '산출과 투입의 비율'로 사용되고 있다(진영찬·문상호, 2008).<sup>1)</sup> 이러한 효율성에는 기술적 효율성(Technical Efficiency: TE)과 배분적 효율성(Allocative Efficiency: AE)으로 구분할 수 있는데, 기술적 효율성(TE)은 일정하게 정해진 투입요소를 통해 최대한의 산출물을 얻을 수 있는 효율성을 의미하는 것이고, 배분적 효율성(AE)은 주어진 상대가격체계 하에서 최적의 비율로 배분할 수 있는 효율성을 의미한다(유금록, 2004: 21). 공공부문에서의 효율성은 행정기관이 예산이나 인력 등의 투입요소를 효과적으로 사용하여 적절한 행정서비스를 산출하고 있는지, 혹은 주어진 투입요소를 통해 얼마나 많은 행정서비스를 산출하고 있는지에 대한 것이지만, 산출물이 공공재적 성격을 가지고 있고, 단위 산출물의 가격을 구하기 어렵기에 기술적 효율성(TE)을 의미하는 것이 일반적이다(김재홍, 2000: 51; 진영찬·문상호, 2008: 22).

#### 2) 자료포락분석(DEA)을 통한 공공부문의 상대적 효율성 분석

자료포락분석(DEA)은 유사한 서비스를 제공하는 조직의 효율성을 평가하는데 효과적인 기법이다(유금록, 2004: 20). 이는 Charnes, Cooper, and Rhodes(1978)에 의해 고안된 것으로, 각 의사결정단위(Decision Making Unit, DMU)의 투입·산출물에 선형계획법을 적용하여 최선의 의사결정단위(DMU)들을 선별해내고, 최선의 의사결정단위(DMU)들로부터 각 의사결정단위(DMU)들이 떨어져 있는 거리(Distance Function)를 계산하여 상대적 효율성을 측정하는 것이다(황해성 외, 2008: 214). 이를 통해 효율성 개선방안에 대한 정보를 제공하고, 투입 요소별로 비효율의 정도를 파악해 주어 정확성과 타당성을 확보할 수 있다. 또한 투입요소와 산출요소의 가격요인자료가 없더라도, 투입과 산출의 양적 자료만을 사용하여 상대적인 의미의 기술적 효율성(TE)을 측정할 수 있어, 유사한 업무를 수행하는 기관들의 상대적 효율성을 측정하는 것이 가능하다(김재홍, 2000: 51; 진영찬·문상호, 2008: 23-24).

일반적으로 자료포락분석의 모형은 CCR모형(Charnes, Cooper, and Rhodes, 1978)과 BCC모형(Banker, Charnes, and Cooper, 1984)으로 구분되는데, CCR모형은 모든 의사결정단위(DMU)들이 규모수익불변(CRS: Constant return to scale) 상황에서 최적 규모에서 운영되고 있다는 가정 하에 '가중치가 결정되면 분수로 표현된 효율치가 하나의 값으로 계산되고 이렇게 계산되는 효율치는 0에서 1 사이의 값을 갖는 것'이라 할 수 있고(진영찬·문상호, 2008: 24), BCC모형은 CCR모형의 확장된 형태

1) 투입 대비 산출을 의미하는 'efficiency'를 '효율성' 또는 '능률성'으로 혼용하여 사용하는 경우가 많다. 본 연구에서는 '효율성'으로 번역하여 사용하였다.

로써 규모수익변동을 가정하는 모형으로, CCR모형과 BCC모형에서 같은 자료를 사용하여 효율성을 분석할 경우 ‘기술적 효율성의 효율계수 값의 차이’를 통하여 규모의 효율성 유무를 판단할 수 있다(김건위, 2004: 65; 류영아, 2005: 40).

### 3) DEA-WINDOW 모형을 통한 동태적 효율성 분석

자료포락분석(DEA)이 분석단위들의 효율성 평가를 위한 횡단면적 분석임에 비해 자료포락-윈도우(DeA-Window) 분석은 동태적 효율성 분석기법이다. 자료포락분석(DEA)의 기간별 효율성 지수는 전체 시계열 관점에서 효율성 흐름의 개괄적 파악은 가능하지만, 단위 의사결정단위(DMU)별 특정 기간의 효율성을 다른 기간의 효율성과 직접 비교할 수 없는 단점이 있는 것으로 알려져 왔다(박만희, 2008: 102). 한편, 이러한 정태성(靜態性)을 개선한 자료포락-윈도우(DeA-Window) 분석은 단위 의사결정단위(DMU)의 효율성 변화추이나 효율성 변동의 안정성을 비교하기 위한 방법으로 활용되어 왔다(주희진 외, 2011: 248). 따라서 자료포락분석-윈도우(DeA-Window) 모형은 횡적 다수의 분석단위와 비교적 장기간에 걸친 산출·투입자료로 구성된 패널자료를 사용한다는 점에서 시간종속(Time-dependent) 자료포락분석(DEA) 기법으로 표현할 수 있다(박만희, 2008: 102).

동태적 효율성을 분석하기 위한 자료포락분석-윈도우(DeA-Window) 모형은 기존의 정태적으로 효율성을 분석하는 횡단면 자료포락분석(DEA) 모형에 비하여 다음과 같은 장점을 가진다. 첫째, 각 분석단위별로 서로 다른 시점 간의 직접 비교가 불가능한 자료포락분석(DEA)의 횡단면적 한계성을 극복하고 상대적 효율성의 상승 혹은 하락 등 동태적 변화 추이를 파악하며 변동의 안정성 평가가 가능하다(박만희, 2008: 102; 임병학 외, 2009: 279; 문경주, 2009: 68). 둘째, 자료포락-윈도우(DeA-Window) 분석은 다(多)기간에 걸친 동태적 효율성 분석으로 비효율적 미래 산출을 도출하기 위한 과도한 자원의 투입으로 인한 오류를 제어할 수 있다(임병학 외, 2009: 279). 셋째, 동일한 분석단위(DMU)라 하더라도 소속된 윈도우(window)에 따라 별개의 분석단위(DMU)로 간주하므로 분석단위의 상대적 생산성이 기간(윈도우) 별로 상이하여 발생할 수 있는 자료포락분석(DEA)의 어려움을 해결하고 동태적 효율 변동을 적절히 평가할 수 있는 유익이 있다(문경주, 2009: 67). 자료포락-윈도우(DeA-Window) 분석을 위하여 우선 의사결정단위(DMU)의 수( $n$ )와 기간의 수( $k$ ), 윈도우의 길이( $p$ ), 윈도우의 수( $w$ )를 결정한다. 이를 위해 본 연구는 Charnes, *et al.*(1978)가 제시한 방법을 활용하였다. 총 16개 광역자치단체의 4년에 걸친 효율성을 도출하여 윈도우별 기간단위로 구분하였으며 구분된 윈도우 간 효율 변동을 분석하였다.

<표 1> DEA-WINDOW 분석의 속성

구분	수식	본 연구에의 적용
원도우 길이	$p = \begin{cases} \frac{k+1}{2}, & k \text{는 홀수} \\ \frac{k+1}{2} \pm \frac{1}{2}, & k \text{는 짝수} \end{cases}$	$p = \frac{4+1}{2} - \frac{1}{2} = 2$
원도우 수	$w = k - p + 1$	$w = 4 - 2 + 1 = 3$

※ 본 연구 분석자료의 특성: n=16, k=4

※ 자료: 박만희(2008: 106) 수정인용.

#### 4. 소방행정서비스에 대한 선행연구

소방서비스에 관한 연구는 크게 소방행정서비스의 만족도에 관한 연구(이종열·이덕재, 2007; 이동기, 2006), 소방 예산 및 재원에 관한 연구(남궁근·하혜수, 2004; 김진동, 2010; 하혜수, 2008; 김진동, 2006), 소방행정서비스의 문제점 및 개선방안에 관한 연구(류상일·최호택·이민규, 2011; 정거성·김형두, 2011; 공하성·이정일·김국래, 2006), 그리고 소방행정서비스를 다루는 공무원 또는 조직에 관한 연구(김국래, 2007; 채진·우성천·김종은, 2011; 채진·우성천, 2009; 이종열·박광국·주효진·김효일, 2003; 이동기, 2005)들로 구분해 볼 수 있다(<표 2> 참고).

먼저, 소방행정서비스의 만족도에 관한 연구에서 이종열 외(2007)는 지역주민을 위한 소방행정서비스를 위해서 상호 유기적인 통합 시스템을 구성하고, 지역 주민과 밀착된 관계를 유지해야 함을 지적하였다. 그리고 이동기(2006)의 연구에서는 소방행정서비스의 만족도를 실증분석을 통해 측정하고, 지역 주민들의 접근 용이성 측면과 직원의 친절도 측면 등에서의 만족도를 향상시킬 필요가 있음을 주장하였다.

두 번째로, 소방 예산 및 재원에 관한 연구에서 남궁근 외(2004)는 자료포락분석모형을 사용하여 경기도 25개 소방서들의 소방서비스의 효율성을 분석한 후, 소방서별로 소방직공무원과 소방과출소, 구급차, 소방예산의 적정배분방안을 제시했다. 그리고 하혜수(2008)의 연구는 지방정부 소방사무에 대한 국가사무의 비중을 추정하여 국비지원의 확대논거를 제시하였다. 또한 김진동(2010)의 연구에서는 소방예산 결정시, 경제적 변수와 점증적 변수가 예산 결정에 있어 유의미한 변수로 도출되었음을 지적하였고, 소방재원 확충을 위해서 지방정부에 조세자율권을 부여하고, 지방재정이 취약한 지역에 대한 특별교부금 지원, 소방재원 확보를 위해 공동시설세의 특별회계대상화, 소방공동시설세의 단일세율화 등을 강조하였다(김진동, 2006; 2010).

세 번째로, 소방행정서비스의 문제점 및 개선방안에 관한 연구에서 이재은·양기근·류상일(2008)는 미래환경 변화에 따른 소방정책의 발전 방향을 제시하여 예방중심의 소방행정 체제 구축과 소방산업 육성, 현장과 지방자치단체 중심의 소방행정 체제 구축, 소방 안전문화의 정착 요구 등의 방안을 제시

하였다. 그리고 류상일 외(2011)의 연구에서는 지방행정체제 개편에 따라 효율적인 소방행정서비스를 위해 소방행정이 어떻게 변모하는 것이 바람직한 것인가에 대한 연구를 진행하였다. 그 결과 자치단체 간 협력적 네트워크의 구축, 대형화재 및 재난발생시 광역적 대응 등이 중요하다고 제시하였다. 또한 정거성 외(2011)는 고령화 사회에서 맞춤형 서비스의 제공과 IT를 접목한 서비스의 필요성을 지적하였고, 공하일 외(2006)는 소방방재 행정서비스의 예방업무를 위하여 소방검사의 일원화, 민관파트너십의 활성화 등의 개선방안을 제시하였다.

마지막으로, 소방행정서비스를 다루는 공무원 또는 조직에 관한 연구에서는 소방공무원의 의식과 처우개선을 위한 연구(김국래, 2007), 멘토링 기능이 직무역량에 미치는 영향에 관한 연구(채진 외, 2011), 그리고 소방 공무원의 내외근 갈등 문제의 해소와 조직 활성화 방안에 관한 연구(채진 외, 2009) 등이 있다.

그러나 소방행정서비스의 효율성을 측정 및 분석하는 연구가 드물며, 특히 각 광역자치단체별로 동태적으로 분석하는 연구가 부족한 실정이다. 그러나 소방행정서비스의 효율성 측정을 통해 추가적으로 정책적 방안을 제시할 필요성이 있다. 따라서 본 연구에서는 기존의 선행연구들을 토대로 소방행정서비스의 효율성을 측정할 수 있는 변수들을 선정하여 분석하고자 한다. 그리고 16개 광역자치단체별로 소방행정서비스의 효율성을 측정하고, 측정 결과를 통해서 대안을 제시하고 정책적 함의를 도출하고자 한다.

<표 2> 소방행정서비스에 대한 선행연구

학자		연구 내용 및 의의
소방행정 서비스 만족도 연구	이종열 외 (2007)	<ul style="list-style-type: none"> <li>상호 유기적인 소방행정 통합 시스템을 구성하고, 지역 주민과 밀착된 관계를 유지해야 함을 지적</li> </ul>
	이동기 (2006)	<ul style="list-style-type: none"> <li>소방행정서비스의 만족도에 대한 실증 분석</li> <li>지역 주민들의 접근 용이성 측면과 직원의 친절도 측면 등에서의 만족도를 향상시킬 필요가 있음을 주장</li> </ul>
소방 예산 및 재정에 관한 연구	하혜수 (2008)	<ul style="list-style-type: none"> <li>국비보조금 증액, 지방소방재정교부금의 도입 등 국가의 재정지원수준 증가의 필요성 제기</li> </ul>
	남궁근 외 (2004)	<ul style="list-style-type: none"> <li>자료포락분석을 통한 소방서비스의 효율성 분석</li> <li>소방서별로 소방직공무원과 소방파출소, 구급차, 소방예산의 적정배분방안 제시</li> </ul>
	김진동 (2006)	<ul style="list-style-type: none"> <li>소방재원 확충을 위해서 지방정부에 조세자율권 부여, 지방재정이 취약한 지역에 대한 특별교부금 지원, 소방재원 확보를 위한 공동시설세의 특별회계대상화, 소방공동시설세의 단일세율화 등 제시</li> </ul>
	김진동 (2010)	<ul style="list-style-type: none"> <li>소방예산 결정시, 경제적 변수와 점증적 변수가 예산 결정에 있어 유의미한 변수로 도출되었음을 지적</li> </ul>
소방행정 서비스	이재은 외 (2008)	<ul style="list-style-type: none"> <li>예방중심의 소방행정 체제의 구축, 소방산업 육성, 현장과 지방자치단체 중심의 소방행정체제 구축, 소방 안전문화 정착 강조</li> </ul>

문제점 및 개선방안 연구	류상일 외 (2011)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 효율적 소방행정 서비스제공을 위해, 지자체 간 협력적 네트워크 구축, 대형화재 및 재난발생 시 광역적 대응의 중요성 강조</li> </ul>
	정거성 외 (2011)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고령화 사회에서 서비스 대상 집단에 대한 맞춤형 서비스의 제공과 IT를 접목한 서비스의 필요성 지적</li> </ul>
	공하일 외 (2006)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소방방재 행정서비스의 예방업무를 위하여 소방감사의 일원화, 민관파트너십의 활성화 등의 개선방안 제시</li> </ul>
소방행정 공무원 및 조직 연구	김국래 (2007)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• .소방행정서비스를 다루는 공무원 또는 조직에 관한 연구에서는 소방공무원의 의식과 처우개선을 위한 연구</li> </ul>
	채진 외 (2009)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소방공무원 갈등 해소를 위해 의사소통 강조, 공정한 인사 및 순환보직, 적절한 보상체계 마련 강조</li> </ul>
	채진 외 (2011)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소방공무원의 멘토링의 직무역량에 대한 영향요인 분석</li> <li>• 분석 결과, 역할모델, 업무수행, 지도방법 등의 요인 도출</li> </ul>

### III. 연구 설계

#### 1. 연구범위 및 분석방법

본 연구에서는 DEA를 통해 각 의사결정단위(Decision Making Unit; DMU)의 상대적 효율성을 측정하고, 연구를 위해 선정된 투입변수들의 변화가 소방서비스 효율성에 어떠한 영향을 미쳤는가를 시계열적으로 분석하기 위해 DEA분석 프로그램인 EMS(Efficiency measurement System) v1.3을 활용하고, 2007년부터 2010년까지 4년간의 기간을 시간적 범위로 설정하여 DEA-Window 분석을 통해 효율성의 변화를 파악하고자 하였다. 연구의 공간적 범위와 관련하여 본 연구에서는 전국 16개 광역자치단체 수준에서 이루어지는 소방행정의 상대적인 효율성 및 동태적 효율성을 분석하고 평가한다.

#### 2. 변수의 선정

##### 1) 투입변수의 선정과 조작적 정의

투입변수에는 시도별 소방예산, 소방기동장비현황, 소방인력현황 자료를 사용한다. 이를 변수로 활용하는 이유는 소방서비스는 안전을 위협하는 각종 위험요인으로부터 국민의 생명과 재산을 보호하는 것으로 정부가 공급해야 하는 기본적인 서비스이기 때문에(고경훈 외, 2005: 350), 소방수요에 적절한 서비스를 제공하기 위해서 본 연구에서 변수로 선정한 세 가지 요소들이 필수적이다. 즉, 소방기동장

비와 소방인력을 의미하는 소방력은 화재발생시 얼마나 신속하고 얼마나 효율적으로 화재를 진압할 수 있는지에 중요한 역할을 하고(고경훈 외, 2005: 351), 예산은 이러한 장비 및 인력유지를 위해 필수적으로 사용되어야 하는 재정적인 지원으로서 소방력에 준하여 중요한 변수라 할 수 있다.

### (1) 소방예산

소방예산은 공공조직의 효율성을 높이기 위해서는 공공조직에서 사용하는 예산이 효율적으로 투입되어야 한다(유금록, 2010: 30). 특히 일선 소방서의 예산은 인건비, 일반운영비, 여비, 업무추진비, 직무수행경비, 일반보상비, 재료비, 시설비, 부대비, 자산취득비, 시·군비로 구성되는데 본 연구에서의 예산은 이러한 예산들의 전체 총합을 의미한다.

### (2) 소방인력

소방인력은 소방장비와 함께 소방력을 가늠하는 핵심적인 요소로 화재진압이나 구조, 구급 등의 소방업무를 수행하는데 있어서 이러한 인력들이 직접적으로 현장에 투입되기 때문이다. 소방인력은 행정직, 기술직, 소방직 등으로 구분이 되긴 하지만, 이들 모두 효율적인 소방행정서비스를 위하여 필요한 인력들이다. 즉, 이들 간에는 각각 업무의 영역은 다르지만, 업무의 경중을 나누기에는 무리가 있고, 긴급한 경우에는 직군에 관계없이 모두 현장에 투입되기 때문에 본 연구에서는 행정직, 기술직, 소방직의 총합을 소방인력으로 구성하였다. 다만, 의용소방대와 민방위 등은 비상근직, 자발조직이기에 소방행정서비스를 직접적으로 제공하여야 할 의무를 가지고 있지 않은 점에 비추어 인력의 수에서 제외하였다.

### (3) 소방 기동장비

효율적인 소방행정서비스를 위해서는 소방예산과 소방인력 뿐만 아니라 그들이 실제 현장에서 사용할 수 있는 장비를 갖추고 있어야 한다. 특히 소방장비 중에서도 소방기동장비들은 소방인력이 현장에 신속하게 도착할 수 있게 도와줌과 동시에 효과적인 화재진압을 위해 필수적인 요소들이다. 이러한 소방기동장비에는 펌프차, 물탱크차, 화학차, 고가차, 굴절차, 조명차, 배연차, 무인방수차, 구급차, 구조차, 굴삭기, 제독차, 행정·지휘차, 순찰차, 소방헬기, 오토바이, 소방정 등 그 종류가 매우 다양하다. 이러한 소방 기동장비들은 비록 그 가격에는 차이가 크지만, 모든 장비들이 화재예방, 진압에 필수적이기 때문에 기동장비들 간의 경중을 논할 수는 없다고 판단된다. 따라서 본 연구에서는 각 광역자치단체별로 소방 기동장비 전체의 합을 소방 기동장비 변수로 활용하였다.

## 2) 산출변수의 선정과 조작적 정의

공공부문의 효율성 평가에 적절한 산출변수를 선정하기 위해서는 조직관점에서 최종 산출물이어야

하고, 수량화가 가능해야 하며, 질적 변화에 부응하는 변수이어야 하고, 평가기관의 활동 특성을 고려한 변수여야 한다(Hartry, 1992: 142). 이러한 관점에서 본 연구에서의 산출변수는 시도별 화재피해경감액과 구조실적 자료를 활용하였다.

### (1) 화재피해경감액

화재피해경감액이라 함은 화재발생조사보고서에 의한 화재로 인한 물적 피해량과 전소되었을 경우 발생할 수 있는 예상피해액을 합산하여 그 차액을 경감액으로 나타낸 자료를 의미한다(소방방재청, 2006: 257). 화재피해 경감액의 산출기준은 화재발생시 「건축법」에 의해 구획된 방화구획과 방화벽이 설치된 부분까지 전체 소실되는 것으로 간주한다. 그리고 방화구획 내에서 효율적인 진압활동으로 인해 더 이상 타지 않은 부분만큼 비용으로 산정한 금액을 화재피해 경감액으로 산출하고 있으며, 자체 진화하거나 도착 전 즉소된 발생건수에 대한 피해액은 피해경감액 산정 부분에서 제외된다. 경감액은 화재로 인해 소실될 수밖에 없었던 부분이 소방의 화재진압 활동(자체진화 제외)으로 방어된 부분을 「화재조사 및 보고규정」 제34조, 제35조에 의거하여 산출한 금액으로써, 경감부분 산입 기준은 원칙적으로 화재가 발생한 건물 전체를 소실 예상부분으로 판단하여 「건축법」 제39조, 제40조에 의해 방화구획, 방화벽이 설치된 경우에는 그 부분까지 소실 예상부분에 산입하고, 「소방법시행령」 제25조의 완전구획부분은 별개의 건물로 연결통로등으로 연결되어있는 인근 건물은 소실예상부분에 산입하며, 「건축물의피난방화구조등의기준에관한규칙」 제22조 제2항에 의거하여 “연소할 우려가 있는 부분”은 소실예상부분에 산입하는 방식이다. 이는 결국 얼마나 소방 활동을 효율적으로 했는지를 나타내는 지표이기 때문에 본 연구에서 산출변수로 선정하였다.

### (2) 구조실적

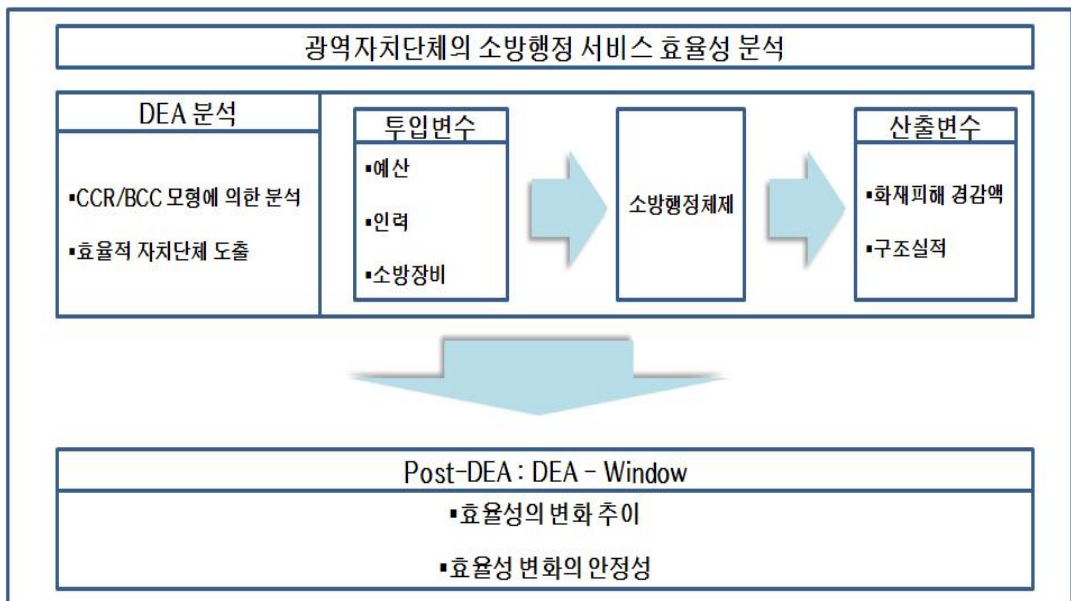
구조실적이란, 화재가 발생한 건물 내에 수용되어 있던 중 자발적으로 대피한 자를 제외하고, 화재로 인해 사망 또는 부상의 인명피해가 예상되는 자를 소방 활동으로 사망자검색, 부상자구출, 인명구조 또는 피난시킨 활동 실적을 산입한 수치를 의미한다. 이러한 구조 활동은 최근 사고 유형이 다양해지고 환경이 복잡해짐에 따라 그 필요성이 더욱 강조되고 있다(양기근 외, 2011: 44-45). 다만, 본 연구에서 산출변수로 활용한 구조실적은, 사망자는 제외하고 부상자와 구조된 자, 그리고 유도 대피된 사람을 구조실적에 포함시킨다. 사망자검색 역시 중요한 임무이긴 하지만, 사람의 생명 등을 안전하게 구조한다는 소방기본법의 취지를 고려하고, 소방방재청 훈령 제229호인 「화재조사 및 보고규정」에서도 구조실적은 구조와 유도대피를 의미하기 때문에, 본 연구에서의 구조실적은 부상자, 구조자, 유도 대피된 자의 합을 의미한다. 이상에서 논의한 변수선정의 논리와 조작적 정의를 정리하면 다음 <표 3>과 같다.

<표 3> 변수의 선정과 조작적 정의

구분	변수명	정의	자료출처
투입 변수	소방예산(천원)	인건비+기본경비+정책사업비	연도별 소방 행정 통계 자료집
	소방인력 (명)	행정직+기술직+소방직 (의용소방대원, 민방위대원 제외)	
	소방기동장비 (대)	펌프차+물탱크차+화확차+무인방수탐차+고가차+굴절차+구조차+조명차+배연차+구급차+지휘차+위성중계차+장비운반차+트레일러+견인차+화물차+굴삭기+이동안전체험차+영상홍보차+순찰차+화재조사차+진단차+행정차+기타차+오토바이+소방헬기+소방정+구조정	연도별 소방 장비 통계집
산출 변수	화재피해 경감액(천원)	부동산 피해경감액 + 동산 피해경감액	국가 화재정보시스템
	구조실적(명)	부상자수+구조자수+유도대피자수	

※ 자료: 각 연도별 소방행정 연감 및 소방방재청 국가화재정보시스템(<http://www.nfds.go.kr>).

변수의 선정과 조작적 정의를 바탕으로 본 연구의 분석의 틀을 구성하면 다음과 같다(이하 <그림 2> 참조).



<그림 2> 본 연구의 분석의 틀

## IV. 분석결과

### 1. 자료포락분석(DEA): 상대적 효율성 분석

자료포락분석(DEA) 모형에 기초하여 2007-2010년의 총 4년간 우리나라 광역 소방본부를 대상으로 횡단면 효율성 분석을 실시한 결과는 <표 4>의 내용과 같다. 효율성 지수가 1인 분석단위는 다른 의사결정단위(DMU)에 비해서 상대적으로 효율적이라는 의미이며, 1보다 작은 값을 지니는 광역소방본부는 상대적으로 비효율적임을 나타낸다. 연도별 광역소방본부의 생산성에 대하여 규모수익불변(CRS)을 가정한 규모수익불변(CCR) 모형과 규모수익변화(VRS)를 가정한 규모수익가변(BCC) 모형을 구분하여 분석한 결과를 정리하면 다음의 표와 같다. 표에서 SE는 규모의 효율성(Scale Efficiency)를 의미하는 것으로써,  $SE = \frac{CRS\ TE}{VRS\ TE}$  을 의미한다.

<표 4> 광역자치단체별 소방행정서비스의 상대적 효율성 분석결과 (2007-2010)

DMU	CCR	BCC	SE
서울('07)	0.815	0.993	0.821
서울('08)	0.827	1	0.827
서울('09)	0.680	0.788	0.863
서울('10)	0.638	0.741	0.861
<b>서울 평균</b>	<b>0.740</b>	<b>0.880</b>	<b>0.843</b>
부산('07)	1	1	1
부산('08)	0.973	1	0.973
부산('09)	0.994	1	0.994
부산('10)	0.775	0.775	1
<b>부산 평균</b>	<b>0.935</b>	<b>0.944</b>	<b>0.992</b>
대구('07)	0.960	0.990	0.970
대구('08)	0.966	1	0.966
대구('09)	0.887	0.914	0.970
대구('10)	0.671	0.684	0.981
<b>대구 평균</b>	<b>0.871</b>	<b>0.897</b>	<b>0.972</b>
인천('07)	0.740	0.769	0.962
인천('08)	0.705	0.729	0.967
인천('09)	0.580	0.592	0.979
인천('10)	1	1	1
<b>인천 평균</b>	<b>0.756</b>	<b>0.773</b>	<b>0.977</b>
광주('07)	0.881	1	0.881
광주('08)	1	1	1
광주('09)	1	1	1
광주('10)	0.734	0.949	0.774
<b>광주 평균</b>	<b>0.904</b>	<b>0.987</b>	<b>0.914</b>
대전('07)	0.923	0.961	0.961

대전('08)	0.946	0.987	0.958
대전('09)	0.939	1	0.939
대전('10)	0.948	1	0.948
<b>대전 평균</b>	<b>0.939</b>	<b>0.987</b>	<b>0.951</b>
울산('07)	1	1	1
울산('08)	1	1	1
울산('09)	0.821	0.909	0.903
울산('10)	0.714	0.902	0.792
<b>울산 평균</b>	<b>0.884</b>	<b>0.953</b>	<b>0.924</b>
경기('07)	0.960	1	0.960
경기('08)	0.900	1	0.900
경기('09)	0.791	0.924	0.856
경기('10)	0.702	0.816	0.861
<b>경기 평균</b>	<b>0.838</b>	<b>0.935</b>	<b>0.894</b>
강원('07)	0.702	0.746	0.941
강원('08)	0.773	0.824	0.937
강원('09)	0.771	0.828	0.932
강원('10)	0.598	0.635	0.942
<b>강원 평균</b>	<b>0.711</b>	<b>0.758</b>	<b>0.938</b>
충북('07)	0.694	0.756	0.919
충북('08)	0.601	0.604	0.995
충북('09)	0.639	0.709	0.902
충북('10)	0.558	0.631	0.885
<b>충북 평균</b>	<b>0.623</b>	<b>0.675</b>	<b>0.925</b>
충남('07)	0.897	0.962	0.933
충남('08)	0.924	0.939	0.984
충남('09)	0.763	0.822	0.928
충남('10)	0.730	0.790	0.924
<b>충남 평균</b>	<b>0.828</b>	<b>0.878</b>	<b>0.942</b>
전북('07)	0.602	0.622	0.968
전북('08)	0.627	0.657	0.953
전북('09)	0.526	0.534	0.984
전북('10)	0.506	0.513	0.987
<b>전북 평균</b>	<b>0.565</b>	<b>0.581</b>	<b>0.973</b>
전남('07)	0.725	0.768	0.945
전남('08)	0.716	0.752	0.953
전남('09)	0.615	0.650	0.947
전남('10)	0.453	0.467	0.970
<b>전남 평균</b>	<b>0.627</b>	<b>0.659</b>	<b>0.954</b>
경북('07)	0.655	0.707	0.926
경북('08)	0.617	0.678	0.910
경북('09)	0.621	0.686	0.906
경북('10)	0.537	0.592	0.908
<b>경북 평균</b>	<b>0.608</b>	<b>0.666</b>	<b>0.912</b>
경남('07)	1	1	1
경남('08)	0.920	1	0.920
경남('09)	0.773	0.851	0.908
경남('10)	0.627	0.684	0.917

경남 평균	0.830	0.884	0.936
제주('07)	0.557	1	0.557
제주('08)	0.623	1	0.623
제주('09)	0.561	0.993	0.565
제주('10)	0.486	1	0.486
제주 평균	0.557	0.998	0.558
전체 평균	0.764	0.841	0.913

1) 규모수익불변(CCR) 모형

규모수익불변(CCR) 모형을 적용하여 기술적 효율성을 분석한 결과, <표 4>에서 보듯이 총 64개의 의사결정단위(DMU, 4개 년도에 대한 16개 광역소방본부 중 2007년의 부산, 2010년의 인천, 2008년과 2009년의 광주, 2007년, 2008년의 울산, 2007년의 경상남도 등 7개의 의사결정단위(DMU)가 효율적인 표본으로 평가되었고, 이는 전체 표본의 약 11%에 해당한다. 총 4년간 16개 광역소방본부의 기술적 효율성(TE)의 전체 평균은 0.764이며, 이 중 대전(0.939)과 부산(0.935), 광주(0.904)는 기술적 효율성(TE)이 가장 높은 것으로 나타났다. 반면, 제주(0.553)와 전북(0.565)은 상대적으로 가장 낮은 기술적 효율성(TE)을 보이는 것으로 나타났다.

2) 규모수익가변(BCC) 모형

광역소방본부의 연도별 기술적 효율성을 분석한 결과 규모수익불변(CCR) 모형에서 총 64개 분석단위(DMU) 중 전체의 약 11%인 7개 광역소방본부가 효율적으로 평가된 반면, 적절한 규모의 변화를 허용한 규모수익가변(BCC) 모형에서는 전체의 약 31.3%인 20개 광역소방본부가 효율적인 표본으로 평가되었다. 또한, 규모수익불변(CCR) 모형에서 기술적 효율성(TE) 평균이 0.764인데 비하여 규모수익가변(BCC) 모형에서의 기술적 효율성(TE) 평균은 0.841로 BCC 모형에서의 평균보다 높게 나타났다. 아울러 '규모의 효율성'(SE) 평균은 0.913으로서 규모수익가변 모형(BCC)의 기술적 효율성이 증가한 것으로 나타났다.

2. DEA-WINDOW 모형 : 동태적 효율성 분석

<표 5>와 <표 6>은 자료포락분석-윈도우(DEA-Window) 결과를 요약 및 정리한 것이다. <표 5>는 분석단위의 '연도별' 효율성 평균추이를 보여주며, <표 6>은 분석단위의 윈도우별 효율성과, '총 평균' 효율성, 그리고 효율성의 '변동성'을 나타낸다. 여기서 효율성의 변동성을 측정하기 위해서, 2007-2010년 동안 측정된 효율성의 최대값과 최소값의 차이로 정의되는 LDP(Largest difference between across the entire period, 최대·최소값 격차)를 효율성의 안정성 지표로 사용하였다.<sup>2)</sup>

<표 5>에서 ‘총 평균’은 분석기간(2007-2010) 동안 각 광역소방본부의 평균적인 효율성 지수를 뜻한다. 분석결과 강원도는 0.822로 전체 평균인 0.821에 가장 근접하여 16개 의사결정단위(DMU) 중에서 평균적인 효율성을 가진 것으로 나타났다. 그리고 울산(0.962)과 부산(0.957)이 가장 높은 효율성을 보이는 곳으로 분석되었으며, 제주(0.640)와 전라북도(0.629)는 가장 낮은 효율성을 보이는 곳으로 나타났다. 강원도를 중심으로 상위의 효율성 지수를 기록한 8개 광역소방본부(전체의 50%)는 상위권에 조밀하게 분포하여 대부분 0.9 이상의 효율성을 보이는 반면, 나머지 7개 광역소방본부(전체의 약 44%)인 서울(0.762), 인천(0.719), 전남(0.710), 충북(0.695), 경북(0.687), 제주(0.640), 전북(0.629)은 전체 평균보다 높은 효율성 지수를 나타낸 9개의 광역소방본부들과 격차를 유지하면서 하위권에 분포했다.

하지만 총 평균의 크기로 반드시 해당 소방본부가 우월하거나 열등하다고 단정 지을 수는 없다. 만일 상대적으로 총 평균이 낮다고 할지라도 매 윈도우에서의 평균이 상승하는 추세라면 향후 더 높은 효율성을 기대할 수 있음을 의미한다고 보는 것이 옳다. 예를 들면, 총 평균이 높을지라도 시간에 따라 상대적 효율성이 감소하는 추세에 있는 광역소방본부보다는 경북, 제주나 전북과 같이 매 윈도우에서의 효율성이 증가하는 추세를 보이는 분석단위가 바람직한 정책 소망성을 지닌다고 할 수 있다. 반면 비록 상대적 효율성이 높게 나타났더라도 매 윈도우에서 효율성이 감소하는 추세를 보이는 울산이나 부산, 경남, 대구 등은 장기적으로 효율성 개선 관리방안이 필요하다고 판단된다.

<표 5> 자료포락-윈도우(DEA-Window) 분석결과

DMU	2007년	2008년	2009년	2010년	Window평균	총평균
서울	0.817	0.831			0.824	0.762
		0.837	0.685		0.761	
			0.737	0.666	0.702	
평균	0.817	0.834	0.711	0.666		
부산	1	0.975			0.988	0.957
		0.989	1		0.994	
			1	0.780	0.890	
평균	1	0.982	1	0.780		
대구	0.963	0.973			0.968	0.903
		0.970	0.889		0.930	
			0.919	0.704	0.811	
평균	0.963	0.972	0.904	0.704		
인천	0.740	0.705			0.723	0.719
		0.707	0.580		0.643	
			0.580	1	0.790	
평균	0.740	0.706	0.580	1		
광주	0.881	1			0.941	0.944
		1	1		1	
			1	0.785	0.892	

2) LDP(Largest difference between across the entire period, 최대·최소값 격차)는 분석기간 동안 측정된 생산성의 최대값과 최소값의 차이로 정의되며, 효율성의 안정성 지표로 활용될 수 있다(주희진 외, 2011: 258).

평균	0.881	1	1	0.785		
대전	0.923	0.954			0.938	0.942
		0.946	0.941		0.944	
			0.941	0.950	0.945	
평균	0.923	0.950	0.941	0.950		
울산	1	1			1	0.962
		1	0.859		0.930	
			1	0.912	0.956	
평균	1	1	0.930	0.912		
경기	0.960	0.900			0.930	0.911
		0.931	0.819		0.875	
			0.972	0.882	0.927	
평균	0.960	0.915	0.896	0.882		
강원	0.702	0.773			0.737	0.822
		0.842	0.841		0.842	
			0.998	0.774	0.886	
평균	0.702	0.808	0.919	0.774		
충북	0.694	0.601			0.648	0.695
		0.655	0.703		0.679	
			0.807	0.707	0.757	
평균	0.694	0.628	0.755	0.707		
충남	0.897	0.924			0.911	0.925
		0.945	0.830		0.888	
			1	0.954	0.977	
평균	0.897	0.935	0.915	0.954		
전북	0.602	0.627			0.614	0.629
		0.683	0.546		0.614	
			0.681	0.633	0.657	
평균	0.602	0.655	0.613	0.633		
전남	0.725	0.716			0.721	0.710
		0.769	0.671		0.720	
			0.796	0.586	0.691	
평균	0.725	0.743	0.733	0.586		
경북	0.655	0.617			0.636	0.687
		0.672	0.677		0.675	
			0.805	0.697	0.751	
평균	0.655	0.644	0.741	0.697		
경남	1	0.920			0.960	0.927
		0.987	0.843		0.915	
			1	0.812	0.906	
평균	1	0.954	0.921	0.812		
제주	0.557	0.623			0.590	0.640
		0.692	0.607		0.649	
			0.723	0.640	0.681	
평균	0.557	0.658	0.665	0.640		

한편, <표 6>에서는 효율성의 최대값과 최소값의 격차인 LDP(Largest difference between across the entire period)를 제시하여, 총 4개년(2007-2010)간 의사결정단위(DMU)들의 효율성 변동성과 안정성(stability)을 설명하고 있다. 인천의 최대·최소값 격차(LDP)가 0.420으로서 가장 큰 효율성의 변동을 보였고, 대전의 LDP는 0.031로 가장 낮은 격차를 나타내어 대전이 인천에 비하여 비교적 안정적인 효율성 구조를 분석 기간 동안 유지한 것으로 나타났다.

요약하건대, 단순히 광역소방본부의 동태적 효율성 총 평균 지수도 중요하지만, 분석 기간 동안의 효율성 변동추이가 향후 광역소방본부 관리 개선방안의 모색에 있어서 더 큰 의미를 가진다고 할 수 있다. 향후 동태적 효율성에 기초한 효율성 변화추이를 고려하여 변화관리가 시급한 광역소방본부일수록 우선적으로 운영관리 개선을 고려해야할 것으로 보인다. 즉, 충북(0.648→0.679→0.757)이나 경북(0.636→0.675→0.751), 제주(0.590→0.649→0.681), 전북(0.614→0.614→0.657) 등의 경우에는 비록 효율성이 가장 낮게 나타난 최하위 그룹이었지만, 분석기간 동안 지속적으로 효율성이 증가하는 추세였기 때문에, 향후 더욱 높은 효율성의 증가가 예상된다고 판단된다. 반면, 가장 효율성이 높게 나타난 울산의 경우에는 효율성이 1.000→0.930→0.956으로 변화되고 있고, 두 번째로 높게 나타난 부산의 경우에도 0.988→0.994→0.890으로 감소하는 추세에 있고, 비록 상대적 효율성이 높게 나타난 지역이라 할 지라도 향후 효율성이 감소할 가능성이 높기 때문에, 효율성을 향상시키기 위한 방안이 필요하다고 보인다.

다만, 가장 우려가 되는 곳은 대구(0.968→0.930→0.811), 서울(0.824→0.761→0.702)과 전남(0.721→0.720→0.691)으로써 이 세 광역소방본부는 효율성 총 평균이 전체보다 낮게 나타나고 있고, 지속적으로 효율성이 감소하고 있는 추세에 있기 때문에 이에 대한 대책이 필요하다고 판단된다.

<표 6> 광역자치단체별 효율성 지수 (2007-2010)

DMU	Window1	Window2	Window3	총평균	순위	LDP
울산	1.000	0.930	0.956	0.962	1	0.141
부산	0.988	0.994	0.890	0.957	2	0.221
광주	0.941	1.000	0.892	0.944	3	0.215
대전	0.938	0.944	0.945	0.942	4	0.031
경남	0.960	0.915	0.906	0.927	5	0.188
충남	0.911	0.888	0.977	0.925	6	0.170
경기	0.930	0.875	0.927	0.911	7	0.153
대구	0.968	0.930	0.811	0.903	8	0.269
강원	0.737	0.842	0.886	0.822	9	0.296
서울	0.824	0.761	0.702	0.762	10	0.171
인천	0.723	0.643	0.790	0.719	11	0.420
전남	0.721	0.720	0.691	0.710	12	0.210
충북	0.648	0.679	0.757	0.695	13	0.206
경북	0.636	0.675	0.751	0.687	14	0.189
제주	0.590	0.649	0.681	0.640	15	0.165
전북	0.614	0.614	0.657	0.629	16	0.138
평 균				0.821		0.199

## V. 결론 및 정책적 함의

본 연구에서는 자료포락분석(DEA)과 Post-DEA로서의 DEA-Window 기법을 활용하여 광역소방본부의 소방서비스 효율성에 대하여 검토를 하였다. 이러한 소방서비스 효율성 측정을 위해서, DEA 규모수익불면(CCR) 모형을 적용하여 기술적 효율성을 분석하였다. 분석 결과, 전체 의사결정단위(DMU)의 약 11%인 2007년의 부산, 2010년의 인천, 2008년과 2009년의 광주, 2007년, 2008년의 울산, 2007년의 경상남도 등 7개의 의사결정단위(DMU)가 상대적으로 효율적인 소방서비스를 제공한 것으로 평가되었다. 또한 규모수익가변(BCC) 모형을 적용하여 분석한 결과에서는 전체의 약 31.3%인 20개의 의사결정단위(DMU)들이 효율적인 표본으로 평가되었다.

한편, 동태적 효율성을 판단하기 위하여 2007-2010년의 분석기간 동안의 각 광역소방본부의 효율성을 측정하여 DEA-Window분석 결과, 울산(0.962)과 부산(0.957)이 상대적으로 가장 높은 효율성을 보이는 곳으로 나타났고, 제주(0.640)와 전라북도(0.629)는 가장 낮은 효율성을 보이는 곳으로 나타났다. 그리고 추가적으로 총 평균의 추세를 검토한 결과, 경북, 제주, 전북의 효율성은 비록 하위에 분포하고는 있지만 매 윈도우에서 효율성이 증가하는 추세를 보이고 있기에 향후 전망은 긍정적이라고 보인다. 반면, 울산이나 부산, 경남, 대구 등은 비록 상대적 효율성이 높게 나타났더라도 매 윈도우에서 효율성이 감소하는 추세를 보이고 있기 때문에 장기적으로 효율성 개선 관리방안이 필요하다고 판단된다.

또한, 변동의 안정성을 보기 위해서 측정된 최대·최소값 격차(Largest difference between across the entire period: LDP) 지수에서는 인천의 최대·최소값 격차가 0.420으로서 가장 큰 효율성의 변동을 보였고, 대전의 최대·최소값 격차는 0.031로 가장 낮은 격차를 나타내어 대전이 인천에 비하여 비교적 안정적인 효율성 구조를 분석기간 동안 유지한 것으로 나타났다.

이와 같이, 각 시·도의 광역소방본부 간 효율성의 상대적인 차이가 존재하고, 지역 간 균등하고 효율적인 소방행정서비스의 제공을 위해서 투입자원을 조정할 필요가 있을 것으로 보인다. 즉, 본 연구에서 상대적으로 낮은 효율성을 가진 것으로 나타난 지역들에 대해서 낮은 효율성의 원인을 밝히고 추가적인 자원의 투입이 요구된다. 특히, 대구와 서울, 그리고 전남의 세 광역소방본부는 효율성의 총 평균도 전체보다 낮게 나타나고 있고, 지속적으로 효율성이 감소하고 있는 추세에 있기 때문에 이에 대한 대책이 필요하다고 판단된다. 특히, 전남의 경우, 관할지역이 다수의 섬이 포함되어 있고 소방인력과 장비를 모두 갖추기 어려운 여건이므로 예방중심의 소방행정체제로의 전환 등의 대책이 마련될 있을 필요가 있을 것이다.<sup>3)</sup> 또한 서울과 대구 등 대도시의 경우, 고층화, 밀집화로 인해 순식간에 대

3) 전라남도소방본부가 담당해야 하는 관할지역은 다수의 섬 지역이 포함되는데, 현재 전남지역 섬 가운데 유인 도는 296개에 이르지만, 소방인력과 장비가 배치된 섬은 100가구 이상 사는 11개 면 소재지 섬뿐이고, 11개 섬 중에서도 소방펌프차와 구급차를 모두 갖춘 지역은 5개 섬에 불과하다. 그리고 나머지 섬에서는 펌프차만 보유하고 있다. 11개 섬에 근무하는 소방인력도 20여명에 불과하고 2교대 근무이기 때문에 근무 여건 역시 열악하다. 그러나 모든 도서에 적정수의 소방인력과 소방장비를 구비하는 것 역시 현실적으로 불가능하기 때문에, 내실 있는 화재예방 교육과 더불어 의용소방대의 적극적인 활용이 필요하다고 판단된다. 2012년 현재 전

형화재로 이어지는 경우가 많고, 승례문 방화사건처럼 자연적 발생보다는 방화 혹은 실화에 기인한 화재 발생이 많기 때문에 방화에 대한 처벌의 엄정성과 함께 형식적으로 운영되는 소방검사의 내실화, 현재 민간 자율에 맡기는 소방안전점검을 정부에서 직접 관리할 필요가 있다고 보인다.

이상의 연구 분석결과와 함께 본 연구는 다음과 같은 한계점을 지닌다. 첫째, 현재 분석에서 고려하지 못한 변수들인 지역의 환경적 특성이라든지 지역의 산업특성 등의 지역적 특성에 대한 고려가 미흡했기 때문에 후속연구에서 이 부분에 대한 고려가 필요하다. 둘째, 본 연구는 양적 분석에 치중하여 있기 때문에, 현실적 맥락과 지역적 차이에 대한 고려가 부족하였다. 따라서 심층면접 등의 방법을 통해 이를 좀 더 보완한 필요가 있다. 셋째, 효율성에 영향을 미치는 투입변수에 지역별 중요 문화재 또는 인구분포 등 사회문화적 측면을 고려할 필요성이 있다. 승례문 방화사건 이후 문화재 화재를 막기 위해 이곳에 투입된 예산이 증가했을 가능성이 존재하기 때문이다. 따라서 이러한 부분들을 모두 고려하여 연구를 보완할 필요성이 있다고 판단된다.

## 참고문헌

- 고경훈·박해육·주재복. 2005. 소방력 운용기준에 관한 연구. 한국사회와 행정연구. 16(3): 349-367.
- 공하성·이정일·김국래. 2006. 소방방재서비스 향상을 위한 안전점검 개선방안에 관한 연구. 한국화재소방학회 논문지. 20(4): 42-57.
- 김국래. 2007. 소방공무원 의식과 처우개선에 관한 연구. 한국화재소방학회 논문지. 21(1): 7-18.
- 김건위. 2004. DEA를 통한 지방정부 정보화의 상대적 효율성 측정: 지방자치단체를 중심으로, 한국행정학회 춘계학술대회 발표논문집. 171-201.
- 김재홍. 2000. 도농통합 행정구역 개편이 지방정부의 효율성 변화에 미친 영향 연구. 한국정책학회보. 9(2): 47-66.
- 김중구. 2010. 우리나라의 소방정책에서 거버넌스의 적용 가능성. 정책개발연구. 10(1): 35-63.
- 김진동. 2006. 소방재원확충을 위한 지방세제 개선방안. 국제회계연구. 15: 195-218.
- 김진동. 2010. 소방예산과 경찰예산의 결정요인에 관한 비교연구. 한국화재소방학회 논문지. 24(3): 119-130.
- 남궁근·하혜수. 2004. DEA에 의한 공공서비스 투입자원 재배분방안 연구: 경기도의 소방서비스를 중심으로. 한국조직학회보. 1(1): 1-24.
- 류영아. 2005. 지방행정의 효율성 평가에 관한 연구. 성균관대학교 대학원 박사학위논문.

남 지역의 의용소방대는 총 543대 11,887명이고, 운영예산은 약 48억 4천만원에 이르는 등, 2011년의 전남의 소방예산이 약 1300억 원이고, 소방인력이 약 2000명 정도임을 감안했을 때 적지 않은 규모이다. 이런 현실에서 이재은 외(2008)의 연구 결과처럼 예방중심의 소방행정체제 구축과 동시에 소방안전 문화의 정착, 학습 지향적 소방조직 구조 설계, 전문소방인력 양성과 더불어 소방방재 네트워크체제의 구축이 필요하다.

- 류상일. 2011. 재난안전 관련 법제 분석. 한국위기관리논집. 7(6): 29-46.
- 류상일·최호택·이민규. 2011. 지방행정체제 개편에 따른 효율적 소방력 개선방향. 한국위기관리논집. 7(1): 143-158.
- 문경주. 2009. 공공도서관의 효율성 측정과 평가: 부산지역 21개 공공도서관을 중심으로. 한국사회와행정연구. 20(2): 59-92.
- 박만희. 2008. 효율성과 생산성 분석. 서울: 한국학술정보.
- 송윤석. 2009. 대도시 재난관리 체계의 유형별 효율화 비교분석. 한국외국어대학교 대학원 박사학위논문.
- 신봉수. 2005. 한국 소방행정체제의 발전방안에 관한 연구. 전남대학교 행정대학원 석사학위논문.
- 양기근·류상일·송윤석·이주호·박정민. 2011. 소방 행정학 개론. 서울: 대영문화사.
- 우성천·채진. 2007. 긴급구조 정보시스템 활성화 방안에 관한 연구. 한국화재소방학회 논문지. 21(2): 1-13.
- 유금록. 2004. 공공부문의 효율성 측정과 평가. 서울: 대영문화사.
- 유금록. 2010. 공립도서관의 효율성 평가: 부트스트랩 자료포락분석. 행정논총. 48(3): 275-303.
- 이동기. 2005. 조직-공중관계성이 소방행정기관의 이미지에 미치는 영향. 한국정책과학학회보. 9(2): 47-64.
- 이동기. 2006. 소방행정서비스의 중요도 측정을 통한 만족도 분석. 한국지방자치학회보. 18(2): 105-124.
- 이재은·양기근·류상일. 2008. 미래사회의 환경변화와 소방정책의 발전방향 연구. 국가위기관리연구. 2(2): 1-21.
- 이종열·이덕재. 2007. 소방행정서비스 속성의 만족도에 관한 연구: 경기도 사례. 지역사회연구. 15(1): 51-70.
- 이종열·박광국·주호진·김효일. 2003. 소방행정조직체계의 비교분석: 미국과 일본을 중심으로. 한국정책과학학회보. 7(2): 357-374.
- 임병학·홍한국·임광혁. 2009. DEA-Window 분석을 통한 지방자치단체의 시대별 효율성 변화에 관한 연구: 부산광역시 자치구를 중심으로. 한국콘텐츠학회. 9(7): 276-284.
- 정거성·김형두. 2011. 고령화 사회(An Aging Society)에서의 소방서비스 문제점 및 개선방안. 한국화재소방학회 논문지. 25(1): 27-33.
- 조길영. 2011. 소방예산이 소방행정서비스 효율성에 미치는 영향-경상남도 일선 소방서를 중심으로. 경상대학교 대학원 박사학위논문.
- 주희진·권기현·문상호. 2011. 국립공원의 동태적 효율성에 관한 연구: 자료포락-윈도우(DEA-Window) 분석을 중심으로. 정책분석평가학회보. 21(1): 243-273.
- 진영찬·문상호. 2008. 제주특별자치도 읍면동의 행정효율성 평가. 지방행정연구. 22(2): 16-49.

- 채진·우성천·김종은. 2011. 소방공무원의 멘토링 기능이 직무역량에 미치는 영향. 한국화재소방학회 논문지. 25(2): 71-79.
- 채진·우성천. 2009. 소방공무원의 조직 활성화 방안에 관한 연구: 내외근 간의 갈등을 중심으로. 한국화재소방학회논문지. 23(2): 85-95.
- 하혜수. 2008. 지방소방재정에 대한 국비지원의 확대논거 연구: 지방소방사무에 대한 실증분석. 한국행정논집. 20(4): 1133-1153.
- 황혜성·권기현·문상호. 2008. 광역자치단체의 평생학습정책 효율성 분석: DEA와 Post-DEA(요인분석 및 심층면접)의 연계적 활용. 한국행정학보. 42(4): 211-235.
- Charnes, A. W. Cooper, and E. Rhodes. 1978. Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*. 2: 429-444.
- Hartry, P. H. and D. M. Fisk. 1992. Measuring Productivity in the Public Sector. M. Holzer. ed. *Public Productivity Handbook*. New York: Marcel Dekker Inc.
- 소방방재청. 소방행정자료 및 통계. 2007-2012.
- 소방방재청. 소방장비 통계집. 2007-2011.
- 국가화재정보시스템. <http://www.nfds.go.kr>
- 소방방재청. <http://www.nema.go.kr>

---

**金德衡**: 성균관대학교에서 행정학 석사학위(논문: 정책대상집단별 신뢰 속성의 차이 분석, 2012)를 취득하고, 한국과학기술정보연구원(KISTI)에 재직 중이다. 주요 관심분야는 과학기술정책 및 소방행정, 신뢰 등이다. (kdh4655@nate.com)

**李東奎**: 성균관대학교에서 행정학 박사학위(논문: 초점사건 이후 정책변동 연구: 한국의 대규모 재난 사례를 중심으로, 2010)를 취득하고, 국회 예산정책처 경제예산과 예산분석관을 거쳐 동아대학교 석당인재학부에서 조교수로 재직 중이다. 주요 관심분야는 정책학 이론 및 방법론, 위기관리, 미래예측 등이다. 최근 주요 논문으로는 “초점사건 이후 이슈주도자에 의한 정책과정 연구: Cobb과 Elder, 그리고 Birkland의 이론과 모형의 결합 가능성을 중심으로”(2012), “Birkland의 재난 사건관련 정책변동 이론과 모형 검토: 기존의 정책과정 이론과 모형과의 비교”(2012), “Collaborative Network Structure for Information Exchange: Focusing on Settlement Support Program for North Korean Defectors”(2012), “초점사건 중심 정책변동 모형의 탐색: 한국의 아동 성폭력 사건 이후 정책변동을 중심으로”(2011) 등이 있다. 2010년 제8회 행정학 학술논문대회 최우수상, 2011년 한국행정학회에서 제18회 학위논문부문 학술상을 수상했다.(invictus88@dau.ac.kr)

투 고 일: 2012년 05월 16일

수 정 일: 2012년 01월 20일

게재확정일: 2013년 01월 25일

## Dynamic Efficiency Analysis of Fire Administration Service

Deok Hyoung Kim, Dong Kyu Lee

This study primarily seeks to analyze the relative efficiency of public fire stations in metropolitan areas applying Data Envelopment Analysis(DEA), and suggest policy implications for efficient public fire service. First, we applied CCR Model. It is found that technological efficiency which is measured through CCR model is as following. 7 DMUs that are about 11% among 64 DMUs were evaluated by things which offer efficient public fire service. Results that analyze applying BCC model are as following. 20 DMUs whole about 31.3% were evaluated by efficient sample. On the other hand, DEA and DEA-Window analysis results during 2007-2010 are as following. While Ulsan(0.962) and Busan(0.957) were shown the highest efficiency, Jeju(0.640) and Jeollabuk-do(0.629) were relatively less efficient areas. Efficiency of Gyeongsangbuk-do, Jeju, Jeollabuk-do is increasing in total average, despite its low rank. However, efficiency is looked increasing trend as time passes. Also, Ulsan, Busan, Gyeongsangnam-do, and Daegu appeared relatively efficient although there were decreasing trends. Therefore, it turns out that public fire stations in metropolitan areas should be improved in order to provide efficient public fire service in the long term.

**Key words:** public fire service, Data Envelopment Analysis(DEA), DEA-Window analysis, efficiency