

다중이용시설 화재위험 저감을 위한 지불의사금액 추정 및 결정요인 분석 연구*

김재홍**
도수관***

국문요약

본 연구는 1.5경계양분선택형 조건부가치측정법을 이용하여 다중이용시설 화재위험 저감에 대한 국민의 지불의사 결정요인과 지불의사금액을 추정한 최초의 실증적 연구이다. 본 연구의 추정결과에 따르면, 여성의 지불의사가 유의하게 높고, 자녀수가 많을수록, 가구소득이 높을수록 지불의사가 유의하게 높은 것으로 추정되었으며, 연령과 교육수준은 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 또한, 화재 관련 상호의사소통 수준이 높을수록, 화재경험이 있을 경우, 개인 및 기관 신뢰수준이 높을수록 지불의사가 유의하게 높은 것으로 추정되었다. 가구당 월평균 지불의사금액은 모형에 따라 3,220~3,283원으로 추정되었고, 연간 총 지불의사금액은 7,867~8,017억 수준으로 2020년 기준 화재 재산피해액 6,005억보다 많은 수준이며, 대형화재 재산피해액의 6배를 상회하고 있다. 이와 같은 연구결과는 국민들의 다중이용시설 화재위험 저감을 위한 지불의사가 향후 소방안전 재정부족액 추정치를 상회하고 있다는 점에서 적어도 소방안전이 확보된다면 국민들은 추가 세금 부담에 대한 지불의사가 있음을 간접적으로 보여준다고 할 수 있다.

주제어: 다중이용시설화재, 대형화재, 지불의사, 조건부가치측정법, 사회재난

I. 서론

최근 들어 다중이용시설 화재를 비롯한 대형화재의 증가로 인명과 재산피해가 증가하는 추세이다(소방청, 2023). 표면적인 다중이용시설의 직접적 화재 원인으로는 전선 노후로 인한 합선, 누전, 과부하, 관리인의 부주의, 소화기 및 스프링클러 등 소화 설비의 미설치 또는 미작동을 들 수 있다. 따라서 그 동안 우리 정부는 이러한 표면적인 화재 원인에 초점을 맞추어 대형화재가 발생할 때마다 소방방재 시설 개선을 위한 대대적인 안전 점검을 시행하거나 관련법 및 제도를 수정·보완해 왔다(박재성, 2017; 권설아 외, 2018; 조성, 2018; 이익평, 2019). 그러나 수많은 인명 피해를 유발한 다중이용시설 대형화재가 끊이지 않고 있어 정부의 대책이 '땀질식 처방'에 불과하다는

* 본 논문은 2021년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2021S1A5A2A03064134).

** 제1저자

*** 교신저자(Corresponding author)

것이 여실히 드러났고, 더욱이 정부는 '소 잃고 외양간도 못 고친다'라는 여론의 불만이 들끓을 때마다 다중이용시설 대형화재 발생의 근본적인 원인을 규명하기보다는 관련 책임자를 문책하고 엄벌하는 방식으로 비난의 화살을 피해 가는 데 급급한 모습을 보여 왔다. 이런 측면에서 다중이용시설 대형화재에 대한 정부의 대책 및 대응에 대한 근본적인 수정이 불가피하다.

다중이용시설 대형화재의 원인에는 사회 구성원들의 위험인식(Tversky and Kahneman, 1974; Slovic, 2000), 위험 상황에 대한 신뢰(Mayer et al., 1995; Rousseau et al., 1998), 위험의사소통(Dietz et al 2002; 박재성, 2017; 박기목 외, 2022), 안전문화(Akama et al., 2014; Espina and Teng-Calleja, 2015) 등 다양하게 존재한다. 즉, 위험인식을 개선과 안전문화 정착을 실현하고, 위험 상황에 대한 신뢰 수준과 원활한 위험의사소통 수준이 높을수록 다중이용시설 대형화재의 발생빈도와 피해수준을 줄일 수 있다는 것이다. 특히, 위험의사소통은 위험정보의 송신자인 정부나 관련기관과 수신자인 대중이 주고받는 위험에 대한 정보를 교환하는 행위로 볼 수 있다(Covello et al., 1986). 따라서, 대형화재와 같은 위험상황 관련 정보에 대한 정부와 사회 구성원들 간의 원활한 위험의사소통 과정을 통해 상호 신뢰를 확보할 수 있다면, 정부의 대형화재 대비 및 소방방재 시스템 마련에 대한 국민들의 동의와 협력을 이끌어낼 수 있고, 궁극적으로는 위험상황을 극복하는 데에도 긍정적으로 기여할 수 있다. 그러나 반복되는 다중이용시설 대형화재 원인의 근저에는 우리 사회에 만연한 안전 불감증이 깊이 자리 잡고 있다고 볼 수 있다. 즉 화재가 불러올 '피해'에 대한 경각심은 충분히 가지고 있지만, 화재가 발생할 '가능성'을 지나치게 간과하는 경향이 우리 사회에 팽배해 있다는 것이다. 아무리 좋은 화재 예방 및 대응책도 안전 불감증을 해소하지 않고서는 그 실효성을 담보할 수 없다. 따라서 대형화재를 예방하거나 그 피해를 최소화 할 수 있는 방안은 정부와 국민이 화재 위험성을 분명히 인지하고 상호 간 원활한 위험 의사소통을 통해 안전 불감증을 해소하여 화재를 철저히 대비할 수 있는 체계적인 소방방재시스템을 마련하는 것이다. 이를 위해 다중이용시설 대형화재 참사가 발생할 때마다 문제점이 드러나는 재난 대응 시스템을 개선함과 동시에 정부와 국민 간 원활한 위험 의사소통 체계와 위험회피정책이 마련되어야 할 것이다(박기목 외, 2022).

다중이용시설의 화재를 예방하고 화재발생 시에도 인명피해를 최소화하기 위해서는 다중이용시설 업주 및 관계인에 대한 주기적인 교육, 소방기관의 정기점검 강화, 이용자에 대한 소방안전 교육, 소방시설 및 소방장비와 인력의 보완 등과 같은 조치가 필요하다. 그러나 현실적으로는 시설 관계자 및 이용자 소방교육, 소방시설 점검 등은 거의 대부분 소방대상물의 소유자, 관립자, 건물주가 고용한 소방안전관리자가 자체점검하거나 사설 소방시설관리업자에게 위탁하여 점검하는 것이 일반적이다.¹⁾ 소방인력의 경우, 소방공무원 1인당 담당 인구수는 지난 10년간 꾸준히 개선되어 2013년 1,294명에서 2022년 783명으로 일본(2019년 기준 763명)과 비슷한 수준으로 개선되었으나(통계청, 2023)²⁾, 2018년 이후 소방공무원 신규채용이 감소하고 있고, 화재진압 및 구조 등과 관련된 소방인력이 부족할 뿐만 아니라 지역 간 편차도 큰 편이다(소방청, 2022: 35). 소방기

1) 「소방시설 설치 및 관리에 관한 법률」 제25조.

2) 통계청(2023)의 「e-나라지표」에서 제공하는 소방공무원 1인당 담당 인구수를 참고하기 바람.

관별로 두는 소방장비(소방자동차 및 보조장비)의 배치는 「소방력 기준에 관한 규칙」〈별표 1〉에 명시되어 있으나 지역별 편차가 큰 편이고, 23층 높이까지 화재를 진압할 수 있는 70m 고가사다리는 전국에 10대뿐이며 대구, 울산, 광주 등 광역시에도 설치되어 있지 않은 상황인 점을 고려해 볼 때, 소방장비도 적절하게 배치되어 있다고 볼 수 없다(허등용·구균철, 2020).³⁾ 전술한 것처럼 소방공무원 국가직화와 함께 소방인력은 다소 증가하였으나 소방안전 관련 재정수입은 재정수요에 비해 부족하며, 소방안전재정 부족액은 2025년 5,405억원, 2027년 6,340억으로 시간이 지날수록 더욱 증가할 것으로 전망된다(허등용·구균철, 2020: 85). 특히, 소방대상물 및 대형화재 등의 증가로 인해 소방안전세출 예산은 증가하는 반면 소방안전 세입의 증가액은 제한적이기 때문에 소방안전재정 부족현상은 지속될 수밖에 없다. 이러한 현상은 궁극적으로 소방방재시스템의 부실로 이어지게 되어 화재 관련 피해는 증가할 수밖에 없기 때문에 이의 해결방법은 소방안전재원을 확충하는 것이다.

소방안전재원을 확충하는 방법으로는 소방안전교부세 증액과 소방안전세(가칭) 도입이 고려될 수 있다. 소방안전교부세의 증액은 납세자의 추가적인 조세부담의 발생 없이 중앙-지방간 분담비율의 변경으로 가능하지만 국가 재정 배분 측면에서 충분한 수준의 증액은 기대하기 어렵다. 그러나 화재피해저감 등 소방안전에 대한 국민의 지불의사가 존재한다면 추가적인 조세부담을 고려한 다양한 형태의 소방안전세(가칭)의 도입을 고려할 수 있다(허등용·구균철, 2020: 131-141). 화재 관련 위험 의사소통체계의 확립과 위험회피정책 수립 등 체계적인 소방방재시스템을 확충하기 위해서는 추가적인 소방안전재정의 확보가 관건이며, 국민의 추가적인 세부담을 고려한다면 우선적으로 국민의 화재위험회피 비용의 지불의사결정이 중요하며, 이에 대한 편익 도출 및 경제적 효과 분석이 필요하다. 그러나 현재까지 대형화재 경감을 비롯하여 소방안전과 관련된 국민의 지불의사를 분석한 논문은 본 연구진이 아는 한 한편도 없다. 소방안전과 관련하여 대형화재 위험회피 정책을 통해 대중의 안전을 확보하고 재산피해를 경감시키는 것은 정부정책의 편익이라고 할 수 있으며, 이때의 편익은 위험회피 정책을 시행함으로써 대형화재 관리로 인해 발생하는 경제적 이익의 화폐가치를 의미한다. 따라서 본 연구에서는 이러한 선행연구의 한계를 고려하여 다중이용시설 화재위험 저감을 위한 국민들의 지불의사금액을 추정하고, 그 결정요인을 분석하고자 한다.

다중이용시설 등의 대형화재 예방이라는 공공서비스의 경우 보완·대체적인 시장이 존재하지 않기 때문에 직접적인 사회 전체의 효용 또는 편익을 측정하기 어렵다. 그러므로 본 연구에서는 시장이 존재하지 않는 공공서비스의 경제적 가치를 비용과 편익의 주체인 시민들의 지불의사로부터 직접 도출하는 조건부가치추정법(CVM: contingent valuation method)을 이용한다. 방법론적 측면에서 본 연구는 CVM의 다양한 지불의사 유도방법 중 단일양분선택형의 비효율성과 이중양분선택형의 두 질문 간 반응효과를 어느 정도 해결할 수 있는 1.5양분선택형(one-and-one-half bounded dichotomous choice)과 영(0)의 지불의사를 처리할 수 있는 스파이크모형(spike model)을 결합한 1.5경계 스파이크모형을 준용한다(Krström, 1997; Kwon et al., 2012; Kim, et al., 2015).

3) 2020년 10월 8일 울산 남구의 삼환아르누보아파트 화재의 경우 70m 고층용 고가사다리가 없어서 화재의 초기진압에 실패하여 33층 아파트가 전소했다(울산신문, 2020).

본 연구의 공간적 범위는 전국이며 시간적 범위는 기본적으로 조사시점(2022년 3~4월) 직전인 2022년 2월을 기준으로 하지만 한국개발연구원(KDI)의 예비타당성조사 지침에 의거하여 편의 대상 가구수는 2020년 말 기준의 인구총조사 자료를 사용한다.

II. 선행연구 분석

1. 다중이용시설 화재

최근 10년간(2013~2022) 연평균 화재건수는 4,125.7건, 인명피해 2,286.9명(사망 317.2명, 부상 1,968.7명), 재산피해 6,528.8억원이 발생하였다. <표 1>에 따르면, 최근 5년(2018년~2022년) 동안에도 화재건수는 다소 줄었으나(2022년에는 급증) 다중이용시설 화재 등 대형화재의 증가 때문에 인명피해는 최근에 급증하였고 재산피해는 전반적으로 더 커지고 있는 추세이다.⁴⁾ 1971년 서울 충무로 대연각호텔 화재(사망 163명, 부상 63명)와 2003년 대구 지하철 화재(사망 192명, 부상 148명) 이후에도 2017년 제천 스포츠센터 화재(사망 29명, 부상 40명), 2018년 밀양 세종병원 화재(사망 39명, 부상 51명), 2019년 김포 요양병원 화재(사망 3명, 부상 56명), 2020년 이천 물류센터 신축공사장 화재(사망 38명, 부상 12명), 2022년 경기도 이천 학산빌딩 화재(사망 5명, 부상 43명) 등 대형화재는 계속되고 있다.

<표 1> 2013~2022년 화재 현황

연도	건수	인명피해(명)			재산피해(천원)
		소계	사망	부상	
계	412,573	22,869	3,172	19,687	6,528,820,046
2013	40,932	2,184	307	1,877	434,467,312
2014	42,135	2,181	325	1,865	405,351,974
2015	44,435	2,093	253	1,840	433,166,488
2016	43,413	2,024	306	1,718	420,638,287
2017	44,178	2,197	345	1,852	506,914,061
2018	42,338	2,594	369	2,225	559,735,702
2019	40,103	2,515	285	2,230	858,496,234
2020	38,659	2,282	365	1,917	600,475,432
2021	36,267	2,130	276	1,854	1,099,124,986
2022	40,113	2,668	341	2,327	1,210,397,499

자료: 소방청(2023: 22).

4) 대형화재는 인명피해가 사망 5명 이상 또는 사상자(사망자와 부상자) 10명 이상 발생한 화재이거나, 재산피해가 50억 원 이상 추정되는 화재를 말하며, 최근 5년간 대형화재 현황을 보면, 화재발생 건수는 2018년 15건, 2019년 18건, 2020년 18건, 2021년 15건, 2022년 24건, 사망자의 경우 2018년 69명, 2019년 11명, 2020년 62명, 2021년 6건, 2022년 34건, 재산피해는 2018년 71,838백만원, 2019년 392,171백만원, 2020년 131,296백만원, 2021년 562,450백만원, 2022년 522,852백만원 이 발생했다(소방청, 2023: 149).

반복되는 다중이용시설의 대형화재 참사를 막으려면 사후수습 위주인 법과 제도개선도 중요하지만, 화재 등 재난에 대한 지속적인 관심과 투자를 통해 그 근본적인 대책을 마련할 필요가 있다. 다중(多衆)이 이용하는 공간이라는 특성상 다중이용시설에서 발생하는 화재의 피해 규모는 주택 등과 같은 일반시설보다 크다. 다중이용시설에 대한 법적 정의는 관련법에 따라 다양하지만 불특정 다수인이 사용하는 시설이라는 측면에서는 동일하고 「실내공기질 관리법」의 적용대상이 되는 대통령령이 정하는 규모의 이상의 시설과 공동주택이 포함되며, 「건축법」에서 정한 다중이용 건축물, 「다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법」에서 정한 다중이용업소 등이 포함된다. 소방청에서 화재 관련 통계에 사용하는 다중이용업소는 다중이용시설의 일부분이기 때문에 실제로 다중이용시설의 범위는 훨씬 넓으며, 특정 규모 이하의 시설을 포함하면 우리의 일상과 관련된 거의 대부분의 시설이 다중이용시설에 포함된다고 할 수 있다. 그러나 다중이용시설 화재라도 철저한 소방방재시스템을 통해 예방과 관리를 한다면 인명 및 재산 피해를 최소화할 수 있다. 반복적으로 발생하는 다중이용시설 화재는 소방시설 미비, 정부의 효과적인 대응 부족, 만연한 화재 안전 불감증 등과 같은 원인과 맞물려 재앙 수준의 참사로 이어지기도 한다. 따라서, 그 동안 다중이용시설 화재와 관련된 다양한 논의들이 이루어져 왔다.

2. 선행연구 분석

최근까지 논의된 선행연구는 세 가지 유형으로 구분할 수 있다. 첫 번째 유형은 주로 다중이용시설 등 건조물에서 발생할 수 있는 대형화재의 위험성 경고와 소화·방재 시설 등 안전시설의 재 정비 및 안전규제 정책의 개선을 통한 대형화재의 예방 및 피해 최소화 방안에 중점을 두고 있다. 이와 관련하여 많은 선행연구가 있으나 비교적 최근의 선행연구를 요약 정리하면 다음과 같다. 채진·우성천(2010)은 다중이용업소 안전관리 실태를 분석한 다음 이를 바탕으로 화재 등 재난발생 시 불특정 다수인이나 관계자 모두에게 능동적이고 효과적으로 대처하며 인명피해나 재산피해를 최소화 할 수 있는 효과적인 소방안전 개선방안으로 다중이용업소의 효율적 소방안전관리 방안으로 안전관리 조직체계 구축, 안전관리자 선임, 소방안전교육의 중요성, 구조·용도 변경 시 신고의 무화, 내장재 불연화 및 방염화, 다중이용업소의 소방안전기준 강화 등을 제안하였다. 권설아 외(2018)는 이론적 논의 차원에서 재난취약성과 화재취약성 분석과 사례 분석의 차원에서 제천 스포츠센터 화재 참사와 밀양 세종병원 화재 참사를 살펴봄으로써 재난취약성 극복을 위한 안전대책을 제시하였다. 조성(2018)은 제천 복합건물 화재 사례에서 나타난 소방대응의 적정성 판단을 통해 향후 소방 대응력의 강화를 시설관리 측면과 초기대응 측면의 문제점을 현장대응측면, 인명구조 측면, 현장지휘측면으로 나누어 제시하였다. 피해확산의 원인으로 제시된 시설관리와 신고 지연의 문제는 소방훈련의 개선, 초기 현장 대응 상의 문제는 상황 판단능력 고양 교육 실시, 현장지휘 역량 강화를 위한 현장 지휘관 교육 훈련 체계 개편과 무선기기 활용도 제고를 위한예산지원과 장비 보완의 필요성을 주장하였다. 이의평(2019)과 송용선(2021)도 제천 스포츠센터 대형화재 사례를 대상으로 소방대의 현장대응 및 지휘관의 역량문제를 제시하고 있다. 이재욱(2022)은 다중이

용업소의 안전관리에 대한 법적 운영실태 분석과 다중이용업소에서 발생한 대형화재 사례분석 등을 통하여 다중이용업소 화재 및 안전관리에 대한 문제점으로 첫째, 화재 초기대응 능력 강화의 필요성. 둘째, 비상구 유지·관리의 철저. 셋째, 실내 장식물의 합리적인 규제의 필요성. 넷째, 소방 안전 교육·훈련의 강화. 다섯째, 소방 및 안전시설 등의 설치 기준 강화. 여섯째, 안전관리에 대한 경각심의 고취가 필요하다는 결과를 도출하고 법·제도적 내용과 비교·분석하여 이에 따른 해결방안을 제시하였다. 상기한 기술통계 및 규범적 연구들과는 달리 다중이용시설 종사자와 소방안전관리자 대상의 실증연구로는 다중이용시설 종사자의 안전의식 및 위급상황 대처능력의 수준과 영향 요인 분석을 통하여 다중이용시설의 안전교육 프로그램 개선 방향을 제시한 황경희·이옥철(2017)의 연구와 소방안전관리자의 안전행동에 미치는 영향요인 분석과 업무역량 강화 방안 제시한 이호승 외(2022)의 연구 등이 있다.

두 번째 유형은 주로 대형화재를 비롯한 재난에 대한 효과적인 예방 및 사후 대응을 위하여 안전시설의 재정비나 안전규제정책의 강화보다 관계기관에 대한 신뢰, 관련 기관 및 공무원과 일반 국민의 위험인식 및 위험정보의 의사소통 증대 필요성을 주장한다. 신뢰와 위험의사소통⁵⁾과 관련된 선행연구는 주로 개념적 정의 차원에서 위험 이슈의 관리와 위험관리 의사결정의 집행과 통제 과정에서 그 중요성을 강요하기 위한 이론적 설명에 머무르고 있으며(소영진, 2000; 정익재, 2018; 왕재선·김선희, 2017; 배숙경, 2018), 대형화재와 관련된 관계 기관 신뢰, 위험인식, 위험정보의사소통의 중요성을 제시한 연구는 매우 부족한 실정이지만 일부 규범적 연구(박동균, 2005; 이재욱, 2022)와 더불어 최근에는 정부신뢰와 화재대응과의 인과관계 분석(김상운·도수관, 2022)과 대형화재와 관련된 정보수신자의 역량, 화재 위험 인식수준, 개인과 사회에 대한 신뢰수준 등이 대형화재위험소통의 효과성에 미치는 영향에 대한 실증 연구(박기묵 외, 2022)가 나타나고 있다. 이러한 유형의 대형화재 관련 논문을 요약 정리하면 다음과 같다. 박동균(2005)은 양양 산불사고와 세월호 사례를 대상으로 국가와 지방정부의 위기관리 시스템의 문제점을 지적하면서 위기관리 조직의 학습 부재와 대응훈련 및 교육의 필요성을 역설하였다. 이재욱(2022)은 다중이용업소 화재의 주요 원인으로 건물주, 영업주, 종사자들의 화재 발생 경각심의 부족을 제시하면서, 소방관서와 관련 행정기관의 교육과 홍보를 통한 안전관리에 대한 경각심 고취의 필요성을 강조하였다. 김상운·도수관(2022)은 실증분석을 통하여 자기효능감은 정부 신뢰와 화재대응 신뢰 사이에 매개효과가 있는 것으로 확인하였으며, 이를 바탕으로 자기효능감 제고를 위하여 화재예방 및 대응방법 등에 대한 교육과 정보 공유 방안을 제안하였다. 박기묵 외(2022)의 연구에서는 대형화재와 관련된 위험정보소통의 효과성을 설명하는 탐색적 모형을 개발하고, 실증분석 결과 대형화재에 대한 위

5) 위험 의사소통의 의미와 관련하여 Krinsky and Plough(1988)는“위험의 존재, 특성, 형태, 강도 그리고 수용과 관련하여 개인이 정보를 얻는 모든 유형의 의사소통”, 왕재선(2017)은 재난이나 위험과 관련하여 법적·제도적으로 관련된 모든 내용의 메시지를 개인, 집단, 조직 간에 상호 교환하는 과정으로 정의하고 있다. 특히 Habermas(2001)는“소통을 통하여 여론을 형성하고 공식적 의사결정 과정에 반영되어 정부 의사결정에 사회적 정당성을 부여하는 역할”로 정의하여 위험 의사소통의 중요성을 강조하였다. 이처럼 지속적인 위험 의사소통을 통하여 향후 잠재적, 위협적인 조건에 관련된 정보를 제공하는 이해관계자 간 상호적 신뢰가 인정되는 환경을 형성하고, 연결고리가 되는 체계를 구축하는 것은 효과적인 위험 예방 및 사후 대응에 필수적이다.

험정보소통의 효과는 대형화재에 대한 정보 습득 능력과 대형화재에 대한 위험 인지 정도에 의해 유의미한영향을 받는 것으로 확인되었으며, 응답자의 자신과 주변에 대한 신뢰의 정도는 위험정보 수용역량과 화재위험인식의 관계를 조절하며 모형 전체에 대한 간접적 조절효과인 조절된 매개 효과도 보여주고 있다.

마지막으로 세 번째 유형은 소방 및 화재대응 관련 예산과 관련된 연구이다. 소방안전 관련 예산문제는 소방방재시설, 소방인력, 안전 규제정책, 교육훈련, 위험의사소통 등의 제고와 직접적인 관련을 가질 수밖에 없다. 그럼에도 불구하고 소방안전 등의 위기관리에 투자되는 예산의 효과에 대한 분석이나 재정지원의 필요성에 대한 분석은 매우 부족한 실정이다. 이와 관련된 선행연구를 요약 정리하면 다음과 같다. 박동균·장철영(2018)은 규범적 연구이기는 하지만 소방안전과 같은 위기관리에 투자되는 예산의 효과는 장기적 관점에서 고려되어야 하며, 사후적 대응과 복구 보다는 사전적 예방을 위한 재정적 투자의 필요성과 재정적 제약요인이 위기관리 행정의 문제 요소로 작용할 수 있음을 강조하였다. 허등용·구균철(2020)은 「소방안전 재정수요 추계 및 중앙-지방의 합리적 재원 분담방안」 연구를 통하여 소방안전 부족 예산과 이의 충당 방안을 분석한 유일한 실증 연구이다. 이 연구에서는 소방공무원의 국가직 전환 과정에서 소방안전 재정확충과 관련한 문제점을 검토하고 합리적인 중앙-지방간 재정분담 방안과 재원확충방안을 제시하고 있다. 소방공무원이 국가직으로 되면서 소방안전 재정부족액이 증가하기 때문에 추가적인 소방안전 재원이 확충되지 않는다면 지방자치단체의 재정 부담이 증가하여 정부의 소방안전 정책이 지방자치단체의 재정자율성을 훼손할 수 있으며, 이러한 문제점을 해소하기 위해서 소방안전교부세율과 소방안전교부세의 인상 및 소방안전세(가칭)의 도입을 주장하고 있다. 소방안전세 도입의 경우 세부담이 추가로 발생하게 되므로 조세저항이 발생할 가능성이 있다. 그러나 화재피해저감 등 소방안전에 대한 국민의 지불의사가 존재한다면 추가적인 세부담을 고려한 다양한 형태의 소방안전세(가칭)의 도입을 고려할 수 있다고 주장한다.

상기한 세 가지 유형의 선행연구들의 경우 소방방재 시설 등 안전시설 재정비, 안전규제 정책 개선 등을 통해 대형화재발생을 예방하고 피해를 최소화해야 한다거나, 재난에 대한 효과적인 예방 및 사후 대응을 위해 관계기관 공무원과 일반 국민의 위험 인식의 중요성을 강조하는 내용이 대부분을 차지하고 있으나 최근에는 대형화재의 위험의사소통 효과에 대한 실증적 연구도 나타나고 있다. 그러나 화재 관련 위험 의사소통체계의 확립과 위험회피정책 수립 등 체계적인 소방방재 시스템을 확충하기 위해서는 추가적인 소방안전재정의 확보가 관건이며, 국민의 추가적인 세부담을 고려한다면 우선적으로 국민의 화재위험회피 비용의 지불 의사결정이 중요하며, 이에 대한 편익 도출 및 경제적 효과 분석을 시행할 필요성이 있다. 그러나 현재까지 대형화재 경감을 비롯하여 소방안전과 관련된 국민의 지불의사를 분석한 국내 논문은 존재하지 않는다.

해외에서도 다중이용시설 화재나 일반화재의 피해저감 또는 소방안전을 위한 지불의사 연구 등은 찾아보기 어려우나 도시와 삼림 인접지역(Wildland Urban Interface Area)의 산불피해저감을 위한 지불의사 또는 저감정책의 비용공유 의사를 추정하는 연구들이 진행되어 왔으며 이들 연구의 방법론과 결과는 본 연구의 기반이 되었으며, 이들 연구의 개요는 다음과 같다. Loomis and

Gonzalez-Cabán(2004)은 투표형 조건부가치측정법을 이용하여 산불피해저감정책의 하나인 맞불(prescribed fire)에 대한 지불의사를 측정하였으며 캘리포니아, 플로리다, 몬타나 중의 주민들의 가구당 연간 지불의사액은 각각 \$460, \$392, \$323로 추정되었고, 연료사용감축정책에 대한 지불의사액은 각각 \$510, \$239, \$189로 추정되었다. Loomis et al.(2002)의 연구에서도 조건부가치측정법을 이용하여 플로리다 지역주민의 맞불정책의 비용공유에 대한 지불의사를 가구당 연간 \$557로 추정하였으며 인종간의 통계적 차이는 유의하지 않은 것으로 나타났다. Kaval et al.(2007)의 연구에서도 조건부가치측정법을 이용하여 콜로라도주의 도시와 삼림 인접지역 거주자에 대한 산불피해저감을 위한 맞불정책 비용공유에 대한 지불의사액은 가구당 연간 \$800 수준인 것으로 추정되어, 산불관리정책 비용은 전적으로 일반납세자의 부담이 아니라 잠재적으로 정책수혜자 부담형태로 지불될 수도 있다는 것을 보여주고 있다. Sánchez et al.(2022)과 González-Cabán and Sánchez(2017)은 다양한 형태의 선택실험법(choice experiment method)를 이용하여 캘리포니아 주의 도시와 삼림 인접지역 거주자의 소득, 학력, 인종별로 주관적 위험인지정도에 따른 산불피해저감 정책의 비용 지불의사를 추정한 결과 주관적 위험도가 높은 지역 거주자는 10년간 산불위험저감 정책 비용으로 \$1,570~\$1,700 정도의 지불의사가 있으나 중간 수준 이하의 주관적 위험지역 거주자는 지불의사가 없거나 오히려 보상을 받아야 하는 것으로 추정되었다. 또한 저소득/저학력 집단에서는 주관적 위험인식과 관계없이 맞불정책 등의 산불피해저감 정책으로부터 보상을 받아야 하는 것으로 추정되었으나 고소득/고학력 집단에서는 인종에 관계없이 \$1,690~\$1,770의 지불의사가 있는 것으로 추정되었으며, 두 집단 모두에서 유의한 성별 차이는 없는 것으로 나타났다. 이러한 해외 연구는 본 연구의 주제인 다중이용시설 화재피해 저감과 직접적인 관련은 없지만 화재피해 저감에 대한 대중의 지불의사를 추정하기 위한 방법론 측면에서 유용한 정보를 제공하고 있다.

Ⅲ. 연구방법 및 추정모형

1. 다중이용시설 화재위험 저감의 경제적 편익 측정방법

다중이용시설의 화재위험 저감과 같은 비시장재의 편익측정은 마샬(Marshall)의 소비자 잉여와 Hicks(Hicks)의 보상잉여(compensating surplus) 및 등가잉여(equivalent surplus) 개념에 근거하고 있다(김재홍·김승남, 2013). 공공재와 여타 시장재를 소비하는 소비자의 효용극대화 모형에 기초하여 공공재의 질 변화에 따른 경제적 편익을 측정하는 방법은 여행비용모형(TCM: travel cost model), 헤도닉가격모형(HPM: hedonic price model), 회피행위모형(ABM: averting behavior model), 조건부가치측정법(CVM: contingent valuation model) 등이 존재한다. 본 연구의 대상재화인 '다중이용시설 화재위험 저감'은 내용상으로는 전형적으로 회피행위모형이 적용될 수 있다. 회피행위모형은 대상재화의 악화를 회피하기 위하여 대체재에 지출하는 회피비용을 통하여 대상재

화의 질 저하에 대한 후생감소를 측정하는 방법이다. 그러나 회피지출이 정확한 후생지표로 사용되기 위해서는 비결합성(nonjointness), 대상재화에 대한 완전 대체성, 단일목적성 등의 조건을 만족시켜야 한다. 예를 들면 음용수 수질개선을 위한 생수구입이나 정수기구입 등(김도영·김경환, 1994), 대기오염 회피를 위한 외출 감소(엄영숙, 1998; 엄영숙·오형나, 2019), 공기청정기 구입(엄영숙 외, 2019) 등도 조건을 어느 정도 만족시키는 적절한 회피지출이라고 할 수 있다. 본 연구의 대상재화인 '다중이용시설 화재위험 저감'의 회피비용은 대체재라고 할 수 있는 시장에서의 개인 또는 가구의 보험구입 비용이 될 것이다. 그러나 일반적인 화재보험, 운전자보험, 상해보험 등은 다중이용시설 화재위험 저감을 위한 완전 대체재라고 볼 수 없으며 이들 보험의 성격은 회피지출의 비결합성 및 단일목적성을 만족시키지 못하기 때문에 사실상 회피행위모형의 적용은 적절하지 않다. 이에 따라 본 연구에서는 응답자의 지불의사액(WTP) 설문조사를 통하여 시장에서 관찰되지 않는 보상수요함수를 직접 도출하는 조건부가치측정법(CVM)을 이용하여 다중이용시설 화재위험 저감에 대한 후생효과를 추정한다.

2. 본 연구의 조건부가치측정법 추정방법

1) 효용차이모형 조건부가치측정법

조건부가치측정법은 Hicks후생함수를 가상시장에서 도출하여 비시장재의 화폐가치를 측정하는 방법이다. 추정모형으로는 Hanemann(1984)의 효용차이모형(utility difference model)과 Cameron(1988)의 소비함수모형(expenditure function model)이 주로 사용되고 있으나 두 모형은 쌍대형으로 사실상 동일한 모형이며, 본 연구에서는 효용차이모형에 근거한 투표형(referendum type) 조건부가치측정법을 사용하며, 이론적 모형과 수식은 Hanemann(1984)과 Kim et al.(2015)을 원용한다.

특정 비시장재의 가상시장에서 응답자에게 대상재화의 수준 변화에 대한 조건으로 특정가격 A를 제시하였을 때, 이 금액을 수용하면(yes) 1, 거부하면(no) 0의 두 대안을 가진다면 이러한 조건부 가치측정모형은 이산선택모형(binary choice model)이 된다. 즉, 응답자는 'yes'를 선택하면 'no'를 선택할 경우보다 제시금액 A를 지불하여 더 많은 효용을 획득할 수 있음을 의미하며 식(1)과 같이 표현된다.

$$V(1, Y - A, S) + i_1 > V(0, Y, S) + i_0 \quad (1)$$

여기서 $V(\cdot)$ 은 간접효용함수이며 1과 0은 제시금액의 수용과 거부를 나타내는 지표이다. Y는 응답자의 소득, A는 제시금액, S는 응답자의 개인별 속성변수, i_0, i_1 은 확률오차로서 평균이 0이고 독립적이며 동일한 분포를 가지는 확률변수를 의미한다.

개별응답자가 제시금액 A에 대하여 "yes"를 선택할 확률 π_1 과 'no'를 선택할 확률 π_0 는 식(2)와 같다.

$$\begin{aligned} \neg_{1f} &= P [V(1, Y - A, S) - V(0, Y, S) > i_{0f} - i_{1f}] \\ \neg_{0f} &= 1 - \neg_{1f} \end{aligned} \quad (2)$$

식(2)에서 \neg_1 은 “예”를 선택할 확률이며 $P(\cdot)$ 은 확률함수를 나타낸다. 그리고 $i_{0f} - i_{1f}$ 을 α 로 정의하면, \neg_1 은 식(3)의 확률분포함수(cumulative density function)로 표현된다.

$$\neg_{1f} = P(\hat{V} > \alpha) = F_{\alpha}(\hat{V}) \quad (3)$$

식(3)에서 \hat{V} 는 $V(1, Y - A, S) - V(0, Y, S)$ 를 의미하고 $F_{\alpha}(\cdot)$ 은 α 의 확률분포함수를 의미하며, 일반적으로 $F_{\alpha}(\cdot)$ 를 로짓모형으로 설정하여 \hat{V} 의 매개변수를 추정한다.

2) 1.5경계양분선택형 조건부가치측정법

조건부가치측정법의 다양한 형태의 지불의사 유도방법⁶⁾ 중 NOAA(National Oceanic and Atmospheric Administration)는 양분선택형(dichotomous choice)을 가장 바람직한 방법으로 권고하였다(NOAA, 1993; 김재홍, 2006). 양분선택형도 단일경계양분선택형, 이중경계양분선택형, 1.5경계양분선택형 등 다양한 형태가 사용되고 있다. 단일경계양분선택형은 제시금액에 대한 지불의사를 한 번만 질문하고 면접을 종결하는 반면 이중경계양분선택형은 1차 질문의 결과에 따라 후속 질문을 한 번 더 시행하는 방법이다. 일반적으로 이중경계양분선택형이 단일양분선택형보다 통계적 효율성이 높은 것으로 알려져 있으나, 이중경계양분선택형 지불의사 유도과정에서 다양한 형태의 응답 편이가 나타날 가능성이 존재한다.⁷⁾ 1.5경계양분선택형은 하한제시금액에 ‘no’ 응답자와 상한금액에 ‘예’ 응답자에게는 추가질문을 하지 않는다는 점에서 단일경계양분선택형과 동일하며, 하한제시금액에 ‘yes’ 응답자와 상한제시금액에 ‘no’ 응답자에게는 2차 질문을 한다는 점에서 이중경계양분선택형과 유사한 단일경계양분선택형과 이중경계양분선택형의 혼합 형태 지불의사 유도방법이다. 이에 따라 본 연구에서는 이중경계양분선택형의 응답편의를 감소시키면서 단일경계양분선택형에 비하여 통계적 효율성을 증진시킬 수 있는 1.5경계양분선택형 모형을 적용한다.⁸⁾

6) 조건부가치측정법의 지불의사 유도방법으로는 개방형, 경매법, 지불카드형, 가상순위형, 양분선택형 등 다양한 형태가 존재한다.

7) 이중경계양분선택형 지불의사 유도과정에서 응답자의 행태와 관련하여 나타날 수 있는 다양한 편이로는 제시금액에 관계없이 첫 번째와 두 번째 질문에 동일하게 응답하는 지속성 편이(persistent bias), 첫 번째 제시금액을 기준으로 지불의사금액을 조정하는 정박편이(anchor bias), 첫 번째 제시금액을 대상재화의 진정한 가치로 여기고 두 번째 제시금액에 대해서는 무조건 ‘아니오’로 응답하는 비용기대편의(cost expectation bias), 첫 번째 제시금액에 ‘예’라고 응답한 경우 두 번째 제시금액에도 긍정응답을 유지하게 되는 긍정응답편의(yes-saying bias) 등이 있다(Chien et al, 2005; 김재홍, 2007).

3) 스파이크모형(spike model)

조건부가치측정법의 지불의사 유도 과정에서 많은 응답자가 전혀 지불의사가 없다고 응답하는 경우가 발생하며, 이러한 영(0)의 지불의사를 처리하기 위하여 양(+의) 지불의사만을 허용하는 log-normal 모형, weibull 모형, turnbull 모형 등의 추정함수를 적용하기도 한다(Hanemann, 2012). 그러나 일반적으로 조건부가치측정법 설문조사에서 영(0)의 지불의사를 가진 응답자의 비중이 비교적 크기 때문에 영(0)의 지불의사 응답자를 추정에 포함시키면서 표본의 평균 지불의사금액이 양(+)으로 추정되는 모형이 요구된다(Kriström, 1997; Kwon et al., 2012; Kim et al., 2015).

스파이크모형은 Kriström(1997)이 최초로 제안하였으며 지불의사가 없거나 음의 지불의사를 가진 응답자의 추정 지불의사를 영(0)으로 처리하는 모형이며, 본 연구에서 사용하는 수식은 Kriström(1997)과 Kim et al.(2015)을 원용한다. 스파이크모형에서는 WTP의 누적분포함수 $G(\cdot; \theta)$, $\theta = (a, b)$ 를 로지스틱(logistic) 함수로 추정할 때 WTP가 0이 되는 스파이크 값을 추정하여 스파이크 값 이하의 WTP를 0으로 처리하는 최우추정법(maximum likelihood estimation)으로 공변량의 계수를 추정한다. 스파이크 모형에 있어서 $WTP=A$, $\theta = (a, b)$ 일 때 WTP의 누적분포함수는 식(8)과 같이 정의된다(Kriström, 1997; Kim et al., 2015).

$$G(A; \theta) = \begin{cases} [1 + \exp(a - bA)]^{-1} & \text{if } A > 0 \\ [1 + \exp(a)]^{-1} & \text{if } A = 0 \\ 0 & \text{if } A < 0 \end{cases} \quad (4)$$

여기서 $\lim_{A \rightarrow \infty} G(A; \theta) = 1$

식(8)에서 스파이크는 $1/\ln(1+\exp(a))$ 로 정의되며⁹⁾, 1.5양분선택형 지불의사 유도방법을 이용할 경우 스파이크 모형의 추정을 위한 로그우도함수는 식(9)과 같다.

$$\ln L = \sum_{i=1}^N \left\{ \begin{aligned} & I_i^{YY} \ln[1 - G(A_i^H)] + I_i^{YN} \ln[G(A_i^H) - G(A_i^L)] + I_i^{NY} \ln[G(A_i^L) - G(0)] \\ & + I_i^Y \ln[1 - G(A^H)] + (I_i^{NNY}) [\ln G(A_i^L) - G(0)] + I_i^{NNN} \ln[G(0)] \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

8) Cooper et al.(2002)는 1.5경계양분선택형을 최초로 제시하였으며, 김재홍·김승남(2013)과 Kim et al.(2015)에서 보다 상세한 내용을 제시하고 있다.
9) 스파이크 값은 모형에서 추정된 WTP가 0 이하인 표본의 비율을 의미하므로 전체 표본 중 지불의사가 전혀 없는 응답자 비율과 유사하게 추정된다.

$$\begin{aligned}
 & \text{여기서 } I_i^{YY} = 1 \quad (i\text{번 째 응답자의 응답이 } yes - yes) \\
 & \quad I_i^{YN} = 1 \quad (i\text{번 째 응답자의 응답이 } yes - no) \\
 & \quad I_i^Y = 1 \quad (i\text{번 째 응답자의 응답이 } yes) \\
 & \quad I_i^{NY} = 1 \quad (i\text{번 째 응답자의 응답이 } no - yes) \\
 & \quad I_i^{NNY} = 1 \quad (i\text{번 째 응답자의 응답이 } no - no - yes) \\
 & \quad I_i^{NNN} = 1 \quad (i\text{번 째 응답자의 응답이 } no - no - no)
 \end{aligned}$$

응답 형태 중 하한금액을 먼저 제시했을 때 'no'라고 응답하는 경우 [$I_i^N = 1$]와 상한금액과 하한금액에 모두 지불의사가 없는 [$I_i^{NN} = 1$]가 가능하지만 이들 경우에는 전혀 지불의사가 없는 지 3번째 설문을 실시하여 약간의 지불의사는 있다고 응답하는 [$I_i^{NNY} = 1$]와 전혀 지불의사가 없는 [$I_i^{NNN} = 1$]로 구분된다. 그러므로 상기 로그우도함수에서 [$I_i^N = 1$]와 [$I_i^{NN} = 1$]는 제외된다.

$G(A^H)$ 와 $G(A^L)$ 은 각각 상한제시금액과 하한제시금액의 누적분포를 의미하며, $G(0)$ 은 스파이크 값의 누적분포이며 추정치는 $I_i^{NNN} = 1$ 의 비율과 유사하게 추정된다. 추정된 WTP의 평균은 추정함수에 제시금액만 사용될 경우 $\overline{WTP} = (1/b) \ln[1 + \exp(a)]$ 로 계산되며, 제시금액 외의 다른 공변량이 포함되면 평균값에서 계산된 공변량 값과 상수의 합을 a 로 하여 계산한다.

3. 조사 설계와 분석 자료

1) 조사 설계

본 연구에서는 다중이용시설 화재위험 저감을 위한 지불의사 금액과 경제적 가치를 추정하기 위하여 우리나라 전국의 일반 국민을 대상으로 1.5경계양분선택형 지불의사 유도방법을 이용하여 설문조사를 실시하였다. 조사 모집단은 만19세~69세의 국내거주 일반국민이며, 전국 16개 시도별, 성별, 연령별 비례할당 추출방법으로 1,100명의 표본을 추출하여 Access Panel을 이용한 온라인 조사를 실시하였으며, 표본오차는 95% 신뢰구간에서 $\pm 2.95\%$ 이다. 설문조사는 2022년 3월28일부터 4월 12일까지 조사전문기관인 트렌드앤드리서치(주)에서 실시하였다. 설문조사의 정확성을 기하기 위하여 본 연구 참여진을 포함한 40명을 대상으로 예비조사를 실시하여 조건부가치측정법의 제시금액을 비롯하여 일부 설문 문항의 수정과정을 거쳤다.

설문내용은 개인 및 가구의 특성사항, 대형화재 위험인식도, 소방안전 관련 지식수준, 기관 및 개인의 신뢰수준, 소방안전 관련 정보역량 등 다중이용시설 화재와 관련된 다양한 내용과 다중이용시설 화재위험 저감을 위한 응답자의 지불의사유도 설문을 포함하고 있으며, 지불의사유도 설문지는 <부록>에 제시하였다.

2) 지불의사 유도방법

본 연구에서 사용하는 1.5경계양분선택형 지불의사 유도 방법은 다음과 같다. 첫째, 다중이용시설 화재위험 저감을 위하여 $A^L \sim A^H$ (A^L 은 하한제시금액, A^H 는 상한제시금액)의 비용을 매월 가구당 지불한다는 정보를 제공한다. 둘째, 응답자를 2개 집단으로 나누고 한 집단에는 하한금액(A^L)을 먼저 제시하고 지불의사 질문에 'yes'로 응답하면 상한제시금액(A^H)의 지불의사를 추가로 질문하며, 'no'로 응답하면 추가질문 없이 면접을 종결하며, 다른 집단의 응답자에게는 상한제시금액(A^H)의 지불의사 질문에 'yes'라고 응답하면 추가적인 질문을 하지 않고, 'no'라고 응답하면 하한제시금액(A^L)의 지불의사를 추가로 질문한다. 셋째, 두 집단 모두에서 하한제시금액(A^L)에 'no'로 응답한 경우 전혀 지불의사가 없는지 또는 하한제시금액보다는 낮으나 약간의 지불의사가 있는지에 대한 추가질문을 수행한다.

본 연구에서 1.5경계양분선택형 질문에 적용된 제시금액의 범위($A^L \sim A^H$)는 사전 예비조사결과를 기반으로 200~500원, 500~1,000원, 1,000~2,000원, 2,000~3,000원, 3,000~5,000원, 의 5개 수준으로 설정하였다. 설문응답유형은 하한금액제시 집단에서는 (yes-yes), (yes-no), (no)의 3가지, 상한금액제시 집단에서는 (yes), (no-yes), (no-no)의 3가지, 하한금액제시 집단에서 (no)인 경우 추가질문에 의해서 (no-yes)와 (no-no)의 2가지, 상한금액제시 집단에서 (no-no)인 경우 추가질문에 의해서 (no-no-yes)와 (no-no-no)의 2가지가 가능하지만 하한금액제시 집단의 (no-yes)와 상한제시 집단의 (no-no-yes), 하한금액제시 집단의 (no-no)와 상한금액제시 집단의 (no-no-no)는 동일한 성격을 가지기 때문에 전체적으로는 7개 유형의 응답이 도출된다. 본 연구에서는 이러한 응답결과를 기반으로 식(9)의 1.5경계양분선택형 스파이크모형 로그우도를 적용하여 최우추정법(MLE)으로 지불의사금액(WTP) 함수를 추정한다.

3) 분석자료

다음의 <표 2>에 제시된 바와 같이 1,100명의 표본의 성별 분포는 남성 50.9%, 여성 49.1%이고, 연령대 분포는 50대(22.8%), 40대(21.5%), 60대(19.2%), 20대(18.5%), 30대(18.0%) 순으로 나타나 실제 연령별 인구분포와 비교할 때 30대 표본이 약간 과소표집된 것으로 보이나, 지역별 분포는 실제 지역별 인구분포를 비교적 잘 반영하고 있는 것으로 나타난다. 학력별 분포는 대졸 이상의 표본이 다소 과다표집된 것으로 보이는데 이는 온라인조사의 특성 때문인 것으로 판단되며 학력이 지불의사에 미치는 영향에 따라 지불의사금액의 추정에 편향의 발생 가능성도 존재한다. 연간 가구소득 분포 4~6천만원대가 23.5%로 가장 많고, 다음으로 2~4천만원(23.0%), 6~8천만원(18.9%) 등의 순으로 나타나고 있다.

〈표 2〉 설문조사 표본분포

(단위: 인, %)

구분	총 사례수	1,100 (100%)		총 사례수	1,100 (100%)
성별	남	560 (50.9%)	자녀 유무	있음	620 (56.4%)
	여	540 (49.1%)		없음	480 (43.6%)
연령대	19-29	204 (18.5%)	학력	고등학교 졸업 이하	240 (21.8%)
	30-39	198 (18.0%)		전문대학 졸업	151 (13.7%)
	40-49	236 (21.5%)		대학 졸업	592 (53.8%)
	50-59	251 (22.8%)		석사 이상	117 (10.6%)
	60-69	211 (19.2%)			
지역	서울	211 (19.2%)	연간 가구 소득	2000만원 미만	111 (10.1%)
	경기·인천	359 (32.6%)		2000-4000만원 미만	253 (23.0%)
	경상권	265 (24.1%)		4000-6000만원 미만	259 (23.5%)
	충청권	117 (10.6%)		6000-8000만원 미만	208 (18.9%)
	전라권	102 (9.3%)		8000-1억원 미만	162 (14.7%)
	강원·제주	46 (4.2%)		1억 이상	107 (9.8%)
경제 활동 상태	취업자	759 (69.0%)			
	실업자	80 (7.3%)			
	비경제활동상태	261 (23.7%)			

〈표 3〉은 지불의사금액 추정을 위한 공변량 모형의 변수에 대한 정의와 각 변수별 기술통계량을 제시한 것이다. 지불의사 추정을 위한 1,100개 표본의 기술통계량은 남자가 50.9%, 평균 연령은 44.9세, 평균 교육수준은 고졸 수준, 월 평균 가구소득은 336.6만원, 자녀수는 1.02명 이었다. 화재 관련 의사소통의 중요도 인식수준은 5점 만점에 3.843점으로 비교적 화재 관련 의사소통이 중요한 것으로 인식되고 있는 것으로 나타나고 있으며, 과거 직간접 화재경험이 있는 응답자가 22.5%였고, 개인적, 공적 수준의 다양한 신뢰수준의 평균은 5점 만점에 2.79점으로 보통이하 수준인 것으로 나타났다.

〈표 3〉 지불의사금액 추정을 위한 공변량 모형의 변수 정의와 기초통계량

변수	변수의 정의	전체표본 (N=1,100)		예상 부호
		평균	표준편차	
성별(SEX)	남성=1, 여성=0	0.509	0.500	-
연령(AGE)	만 나이(단위: 세)	44.858	13.485	+
교육수준(EDU)	초졸 이하=1, 중졸 이하=2, 고졸 이하=3, 전문대졸 이하=4, 대졸 이상=5	3.554	1.016	+
월가구소득(HINC)	응답가구의 월평균소득(세전)(단위: 백만원)	3.366	1.521	+
자녀수(CHILD)	응답가구의 자녀수	1.023	1.021	+
의사소통(COMM)	화재 관련 상호의사소통 중요도 인식 수준 (매우 낮음=1, ... 매우 높음 =5)	3.843	0.806	+
화재경험(FEXP)*	과거 화재경험 여부(있음=1, 없음=0)	0.225	0.417	+
신뢰(TRUST)	다양한 분야의 신뢰수준의 평균 (매우 낮음=1, ... 매우 높음 =5)	2.790	0.655	+
제시금액(PRICE)	지불의사 제시금액			-

* 화재경험의 경우에는 과거에 직접적으로 화재를 경험한 경우를 의미함. 구체적인 설문문항으로는 “귀하께서는 가정이나 집단시설(예. 다중이용시설, 공공시설 등)에서 직접적으로 화재를 경험하신 적이 있습니까?”를 활용하였음

지불의사 함수 추정 시 예상되는 공변량 계수의 부호는 <표 3>에 제시된 것처럼 제시금액과 성별은 음(-), 나머지는 양(+)으로 예측된다. 조건부가치측정법을 이용한 연구에서 제시금액이 높을수록 수용의사는 낮아지기 때문에 제시금액의 부호가 -(음)으로 추정되는 것은 자명하다. 현재까지 다중이용시설의 화재위험 저감을 위한 지불의사 추정연구는 한 편도 찾아볼 수 없는 실정이기 때문에 다른 공변량의 예상부호에 대한 설정근거를 확보하기는 쉽지 않다. 그러나 도시주변지역의 산불위험 저감정책을 위한 비용공유나 지불의사를 분석한 해외연구(Loomis et al., 2002; Kapal et al., 2007; Monroe et al., 2004; Bonita et al., 2011; Penman et al., 2016; Sáncheza et al., 2022)의 결과는 교육수준과 가구소득이 높을수록 지불의사는 높고, 위험인지 수준이 높을수록 위험저감 행위를 채택할 확률이 높아지는 것으로 나타나고 있다. 성별 지불의사의 차이는 대상재화에 따라 다양하지만 다중이용시설의 화재저감과 관련하여 일반적으로 여성이 불특정 다중이용시설의 화재피해에 대한 민감도가 남성보다 높을 것으로 예상되며, 자녀들의 경우 학원 등 다중이용시설의 이용빈도가 높기 때문에 자녀수가 많을수록 지불의사는 높을 것으로 예상된다. 지불의사에 대한 연령의 효과는 대상재화에 따라 다양하게 나타나지만 본 연구에서는 연령이 높을수록 소득, 화재경험 등 지불의사에 +(양)의 효과를 가질 것으로 예상되는 변수들과 밀접한 연관성을 가지기 때문에 예상부호는 +(양)으로 설정하였다. 개인적, 공적 신뢰수준이 높을수록 응답자가 지불하는 다중이용시설 화재저감 비용이 적절하게 사용될 것으로 판단하기 때문에(김상운·도수관, 2022) 지불의사가 높아질 것으로 예상되며, 화재 관련 의사소통의 중요도 인식 수준과 직간접 화재 경험은 위험인지 수준과 밀접한 관련이 있기 때문에 응답자의 지불의사가 높을 것으로 예상된다(Monroe et al., 2004; Sáncheza et al., 2022).

IV. 1.5경계양분선택형 스파이크모형의 추정결과와 경제적 편익

1. 모형 추정결과

1.5경계양분선택형 스파이크 CVM 모형 추정에 사용된 다중이용시설 화재위험해 저감 지불의사금액의 제시금액별 응답분포는 <표 4>에 요약되어 있다. 본 설문조사의 응답결과는 낮은 금액을 제시하였을 때 긍정응답('yes')의 비율이 높게 나타나는 일반적인 경향과 유사하였으나, 제시된 금액에 대해 지불의사가 없다는 응답자는 전체 1,100명 중 344명이며 전체 표본의 31.3%로 일반적인 환경재 관련 CVM 설문조사 결과보다는 낮은 편이었다.¹⁰⁾ 지불의사가 없다는 응답자 중 전혀 지불의사가 없는 응답자는 20.9%이고 조금은 지불의사가 있다는 응답자는 10.4%로 조사되었다.

10) 도심트래킹 조성 연구(김재홍·김승남, 2013)의 경우 지불의사가 없는 응답자 비율은 82.3%, 해양생물 보전 연구(최경란 외, 2022)의 경우 지불의사가 없는 응답자 전체 비율은 51.8%이지만 시도별로는 27.3%~93.2%로 지역별 편차가 큰 것으로 나타났다. 이는 대상재화의 입지에 따라 응답자의 편익이 다르게 나타나기 때문인 것으로 판단된다.

〈표 4〉 제시금액별 응답 분포 (1.5경계 스파이크 모형)

(단위: 인, %)

제시금액		집단별 응답자수	첫 번째 질문에서 A^L 제시 경우			첫 번째 질문에서 A^H 제시 경우		
A^L (하한)	A^H (상한)		예-예 $I_i^{YY} = 1$	예-아니오 $I_i^{YN} = 1$	아니오 $I_i^N = 1$	예 $I_i^Y = 1$	아니오-예 $I_i^{NY} = 1$	아니오-아니오 $I_i^{NN} = 1$
200원	500원	110	69(28.2)	17(12.7)	24(14.0)	78(23.3)	3(7.1)	29(16.8)
500원	1,000원	110	54(22.0)	25(18.7)	31(18.1)	76(22.7)	6(14.3)	28(16.2)
1,000원	2,000원	110	42(17.1)	33(24.6)	35(20.5)	63(18.8)	17(40.5)	30(17.3)
2,000원	3,000원	110	44(18.0)	24(17.9)	42(24.6)	65(19.4)	8(19.0)	37(21.4)
3,000원	5,000원	110	36(14.7)	35(26.1)	39(22.8)	53(15.8)	8(19.0)	49(28.3)
계			245(100)	134(100)	171(100)	335(100)	42(100)	173(100)

〈표 5〉는 1.5경계양분선택형 스파이크모형의 추정결과와 평균 WTP 추정치를 제시하고 있다. 제시금액의 계수는 사전 예측과 동일하게 음(-)으로 추정되었다. 이는 제시금액이 높을수록 지불의사가 낮아진다는 것을 의미한다. 스파이크 추정치는 0.225이며 95% 신뢰구간은 [0.200~0.251]로 전혀 지불의사가 없는 응답자의 비율 0.209와 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 추정되었다. 평균 지불의사금액(WTP)는 가구당 월 3,283.129원 추정되었으며, Krinsky & Robb(1990) 방법으로 계산된 WTP의 95% 신뢰구간은 3,023.286원~3,542.714원으로 추정되었다.

〈표 5〉 다중이용시설 화재피해 저감 1.5경계 스파이크 모형 추정결과 및 평균 WTP

변수	추정계수		
	계수	표준오차	p 값
상수	1.239	0.073	0.000***
제시금액	-0.455	0.022	0.000***
스파이크	0.225	0.013	0.000***
로그우도	1,349.639	-	-
Chi-Sq	2,699.277	-	0.000***
표본크기	1,100		
평균 WTP(원/월)	3283.129	132.507	0.000***
WTP 95% 신뢰구간	[3,023.286~3,542.714]		

주1: ()의 수치는 t 값이며 ***는 1% 수준에서 통계적으로 유의함을 의미함($p < 0.01$)

주2: 평균 WTP는 가구당 월 평균 WTP를 의미하며, 이 값과 표준오차는 천원 단위로 추정된 값을 원 단위로 수정해 제시함

주3: 95% 신뢰구간은 몬테칼로 기법(Krinsky and Robb, 1986)을 따라 5,000번 반복하여 계산되었음

제시금액 외 다중이용시설 화재위험 저감을 위한 지불의사에 영향을 미치는 공변량의 추정결과 및 평균 WTP는 <표 6>에 요약되어 있다.¹¹⁾ 공변량 모형의 추정결과에서도 4개 모형 모두에서 제시금액은 제시금액만 사용한 모형의 추정계수와 통계적 차이가 없는 것으로 나타났다. 성별의 경우 4개 모형 모두에서 여성의 지불의사가 유의하게 높은 것으로 추정되었으며, 이는 여성이 남성보다 소방안전에 더욱 민감하다는 것을 반증한다. 연령과 교육수준은 이들 변수가 포함된 2개 모형에서 모두 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 분석자료 부분에서 전술하였지만 표본에 고학력 집단이 다소 과다 표집된 것으로 판단되는데 학력이 지불의사에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타나기 때문에 지불의사 추정의 편의는 없는 것으로 판단된다. 자녀수가 많을수록 지불의사가 높은 것은 자녀가 많을수록 다중이용시설의 이용 가능성이 높아지기 때문인 것으로 판단된다. 가구소득이 포함된 모든 모형에서 가구소득이 높을수록 지불의사가 유의하게 높은 것으로 추정되었으며, 이는 대부분의 조건부가치측정법에서 공통적으로 나타나는 결과이다. 또한 화재 관련 상호의사소통 중요도 인식 수준(의사소통)이 높을수록, 과거 화재경험이 있을 경우, 개인 및 기관 신뢰수준이 높을수록 지불의사가 유의하게 높은 것으로 추정되었다. 이러한 결과는 대형화재 예방정책을 위한 위험정보 의사소통의 중요성을 주장한 박기묵 외(2022)와 개인 및 기관에 대한 신뢰수준의 중요성을 조사한 김상운·도수관(2022)의 연구결과와도 일맥상통한다.

<표 6> 1.5양분선택형 스파이크 공변량 모형 추정결과 및 평균 WTP

변수	모형1		모형2		모형3		모형4	
	계수	표준오차	계수	표준오차	계수	표준오차	계수	표준오차
상수	0.515	0.300*	-0.762	0.374**	-0.997	0.384***	-1.283	0.140***
제시금액	-0.463	0.023***	-0.479	0.024***	-0.480	0.024***	-0.481	0.026***
성별	-0.322	0.119***	-0.344	0.120***	-0.359	0.121***	-0.373	0.159**
연령	0.007	0.005					0.005	0.006
교육수준	0.042	0.062					0.050	0.071
자녀수	0.154	0.069**	0.157	0.057***			0.098	0.041**
월가구소득	0.093	0.041**			0.099	0.038***	0.076	0.036**
의사소통			0.232	0.075***	0.229	0.074***	0.222	0.081***
화재경험			0.689	0.151***	0.703	0.152***	0.687	0.166***
신뢰			0.371	0.091***	0.399	0.091***	0.363	0.116***
스파이크(SE)	0.220(0.013***)		0.213(0.013***)		0.213(0.013***)		0.213(0.013***)	
로그우도	1,335.196		1,312.976		1,313.184		1,314.324	
Chi-SQ	2,670.393		2,625.952		2,626.367***		2,627.457***	
표본크기	1,100		1,100		1,100		1,100	
평균WTP(원/월)	3,270.424		3,226.690		3,220.785		3,223.887	
표준오차	132.822***		129.263***		128.648***		129.081***	
[95% 신뢰구간]	[3,010.093 ~ 3,530.755]		[2,973.334 ~ 3,480.045]		[2,968.635 ~ 3,472.935]		[2,970.888 ~ 3,476.886]	

주1: * p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01; |t| 값은 t의 절대값을 의미함

주2: 평균 WTP는 가구당 월 평균 WTP를 의미하며, 천원 단위로 추정된 값을 원 단위로 수정해 제시함

11) 공변량 모형의 추정에 사용된 변수의 설명과 기초통계량은 상기 <표 3>에 기술되어 있다.

2. 다중이용시설 화재위험 저감의 경제적 편익추정

1.5경계양분선택형 스파이크모형과 스파이크 공변량모형의 추정결과를 이용하여 계산된 다중이용시설의 화재위험 저감의 연간 총편익 추정치와 2020년 대형화재피해(재산피해액 및 인명피해) 및 소방안전 재정부족액 추정치가 <표 7>에 요약되어 있다. 가구당 월 평균 WTP에 12개월을 곱해서 연간 가구당 평균 WTP를 계산하였으며, 2020년 인구 총조사 기준의 가구수를 곱하여 다중이용시설의 화재위험 저감(현재 수준의 1/2 수준)의 연간 총 편익을 구하였다. 2020년 대형화재피해는 2021년 소방청에서 발간한 「2020년도 화재통계연감」에서 인용하였으며, 연도별 소방안전 재정부족액은 허등용·구균철(2020)의 추정치를 인용하였다.

<표 7> 다중이용시설 화재위험 저감(현재의 1/2 수준)의 평균 편익 추정결과

모형	평균 WTP 추정값 (원/가구/월)	가구수* (2020년 기준)	연간 총 WTP (억원)	2020년 화재피해**	소방안전 재정부족액 ***	
1.5경계양분선택형 스파이크모형	3,283.129	20,349,567	8,017.23	[전체 화재피해] 재산피해: 6,005억 -사망: 365명 -부상: 1,917명 [대형화재] 재산피해: 1,313억 -사망: 62명 -부상: 170명	22년: 4,127억 23년: 4,529억 24년: 4,954억 25년: 5,405억 26년: 5,867억 27년: 6,340억	
1.5경계 양분선택형 스파이크 공변량모형	모형1	3,270.424	20,349,567			7,986.21
	모형2	3,226.690	20,349,567			7,879.40
	모형3	3,220.785	20,349,567			7,866.50
	모형4	3,223.887	20,349,567			7,872.57

*: 가구수는 2020년 인구주택총조사를 기준으로 함(통계청, www.kosis.kr)

** : 소방청(2021). p146. 표 AC3 인용

***: 허등용·구균철(2020). p85. <표 3-12> 인용.

다중이용시설의 화재위험을 현재수준의 1/2로 저감하기 위한 지불의사금액(WTP)는 가구당 평균 월 3,220~3,283원 정도로 추정되었으며, 가구수를 고려한 총 지불의사금액은 연간 7,867~8,017억에 이른다. 이러한 지불의사는 화재위험 저감으로부터 얻게 되는 편익에 대한 비용이라고 해석할 수 있는데 연간 총 지불의사금액이 2020년 대형화재 재산피해액의 6배 수준이란 것은 사망 및 부상 등 인명피해를 화폐화하지 않더라도 다중이용시설을 포함한 전반적인 화재안전에 대한 욕구를 표명하고 있다는 것을 보여준다. 소방안전을 증진시키기 위해서는 궁극적으로 소방인원, 소방시설, 소방교육, 소방안전의사소통 등에 대한 투자 확대가 필요하며, 이는 소방안전 재정문제로 귀결된다. 소방공무원 국가직화에 따른 소방안전 재정부족액이 2022년 4,127억 정도이고 매년 확대될 것으로 추정되고 있는데 이러한 부족액을 충당하기 위해서는 소방안전세(가칭) 등 목적제 형태로 국민의 추가 세부담이 요청된다. 추가 세부담은 국민의 지불의사가 없을 경우 조세저항을 발생시킬 수 있다. 본 연구의 추정결과에 의하면 화재안전(특히 다중이용시설의 화

재위험 저감)을 위한 지불의사는 소방안전 관련 재정부족액을 상회하는 수준이다. 본 연구결과는 충분한 수준의 소방안전재정이 확보가 국민의 소방안전을 담보할 수 있다면 국민은 소방안전에 대한 충분한 지불의사가 있다는 것을 보여준다.

V. 결론 및 정책적 시사점

최근 화재건수의 감소에도 불구하고 다중이용시설 화재를 포함한 대형화재는 계속 증가하고 화재피해 규모는 확대되고 있는 추세이다. 반복적인 다중이용시설의 대형화재 참사를 예방하기 위해서는 법·제도 개선과 같은 사후수습도 중요하지만, 화재 등 재난방지를 위한 지속적인 재정투자가 요청된다. 현재까지 소방안전과 관련된 선행연구는 소방안전시설 재정비, 안전규제 정책 개선, 대형화재의 위험의사소통 등에 관한 규범적인 연구가 대부분이었으며, 체계적인 소방방재시스템을 확충하기 위한 추가적인 소방안전재정의 확보의 필요성을 주장하는 연구(허등용·구균철, 2020)가 시작되기는 하였으나 국민의 화재위험 저감을 위한 목적세의 지불의사를 분석한 실증적 연구는 전무한 실정이다. 본 연구는 다중이용시설 화재위험의 저감에 대한 국민의 지불의사를 추정한 최초의 실증연구라는 측면에서 중요한 함의를 가진다.

본 연구에서는 조건부가치측정법의 다양한 지불의사유도 방법 중 1.5경계양분선택형 스파이크 모형과 1.5경계양분선택형 스파이크 공변량모형을 이용하여 다중이용시설 화재위험 저감에 대한 지불의사 결정요인과 지불의사금액을 추정하였다.

지불의사 결정요인은 여성의 지불의사가 유의하게 높고, 연령과 교육수준은 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 자녀수가 많을수록, 가구소득이 높을수록 지불의사가 유의하게 높은 것으로 추정되었다. 또한 화재 관련 상호의사소통 중요도 인식 수준(의사소통)이 높을수록, 과거 화재경험이 있을 경우, 개인 및 기관 신뢰수준이 높을수록 지불의사가 유의하게 높은 것으로 추정되었다.

스파이크모형의 가구당 월평균 지불의사금액은 3,283원으로 추정되었고, 공변량 모형의 가구당 월평균 지불의사금액은 모형에 따라 3,220~3,270원으로 추정되어 공변량 없는 모형에서의 추정치보다 다소 낮게 나타났으나 5% 유의수준에서 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다. 연간 총 지불의사금액은 7,867~8,017억 수준으로 2020년 기준 화재피해 중 재산피해금액 6,005억보다 많은 수준이고 대형화재 재산피해액의 6배를 상회하고 있다. 사망과 부상 등 인명피해를 화폐액으로 산정한다면 화재피해액이 총 지불의사금액보다 많을 수도 있겠지만, 본 연구결과는 국민들의 다중이용시설 화재위험의 저감을 위한 지불의사금액이 추정되는 향후 소방안전 재정부족액을 상회하고 있다는 점에서 적어도 소방안전이 확보된다면 국민들은 추가 세부담에 대한 지불의사가 있음을 간접적으로 보여준다. 다중이용시설 화재위험의 저감에 대한 지불의사 그 자체가 소방안전 관련 신규 조세의 지불의사로 보는 것은 다소 무리가 있다하더라도 기존 조세 체계에 소방안전 항목을 추가하는 등 현행 소방정책 개선의 근거를 제공한다는 점에서 본 연구의 의의가 있다고 판단된다.

참고문헌

- 권설아·이재은·반영운·이해진·유성은·유현정. (2018). 다중이용시설의 화재 취약성 극복과 안전 대책-밀양 화재참사와 제천 화재참사의 비교 분석. 「Crisisonomy」, 14(5): 149-167.
- 김도영·김경환. (1994). 회피행동 분석을 이용한 서울시 수돗물 수질 개선의 편익추정. 「자원경제학회지」, 3(2): 337-358.
- 김상운·도수관. (2022). 정부 신뢰가 자기효능감에 따라 화재 대응 신뢰에 미치는 영향. 「문화와 융합」, 44(7): 431-441.
- 김영욱. (2006). 위험사회와 위험커뮤니케이션. 「한국언론학회」, 2(2): 192-232.
- 김재홍. (2006). 「환경자원의 경제적 가치와 환경오염의 사회적 비용」. 서울: 집문당.
- 김재홍·김승남. (2013). 도심 트래킹 코스 조성의 경제적 편익 추정과 비용의 공간적 재정대응성 분석: 울산광역시 솔마루길 사례. 「지방정부연구」, 17(1): 55-82.
- 박기묵·목진휴·안국찬. (2022). 대형화재와 관련된 위험정보소통 효과모형의 개발과 적용: 신뢰수준의 조절된 매개효과를 중심으로. 「한국행정학보」, 56(4): 125-153.
- 박동균. (2005). 양양 산불사고의 대응사례를 통해 본 한국 위기관리행정의 문제점. 「한국공안행정학회지」, 20: 223-254.
- 박동균·장철영. (2018). 제천화재 참사 사례를 통해 본 한국 위기관리행정의 문제점. 「한국지방자치연구」, 19(4): 133-156.
- 박재성. (2017). 노인요양시설 화재안전 관련 기준의 적정성에 관한 연구. 「한국방재학회지」, 17(5): 189-195.
- 소방청. (2022). 「2022 소방청통계연보」. 소방청. 2022.6.
- 소방청. (2023). 「2022년도 화재통계연감」. 소방청. 2023.8.
- 송용선. (2021). 화재대응역량 개선방안에 대한 연구: 제천스포츠센터 화재 사례를 중심으로. 「한국융합과학회지」, 10(5): 176~191.
- 엄영숙. (1988). 대기오염이 건강에 미치는 영향에 대한 가치평가: 회피행위접근법을 사용하여. 「환경경제연구」, 7(1): 1-23.
- 엄영숙·김진욱·안소은. (2019). 미세먼지 건강위험 감소에 대한 지불의사 측정: 마스크 착용과 공기청정기 사용에 따른 회피비용을 중심으로. 「자원·환경경제연구」, 28(3): 355-383.
- 엄영숙·오형나. (2019). 미세먼지 건강위험과 회피행동: 야외여가활동수요 감소를 사례로. 「경제학연구」, 67(2): 39-70.
- 왕재선. (2017). 대중의 위험인식구조와 정부의 위험의사소통 진단 - 과학기술을 중심으로 -. 「Crisisonomy」, 13(8): 165-189.
- 울산신문. (2020). 삼환아르누보화재, 제대로 된 고가사다리차 없이 안전고투. 2020:10.10.
- 이의평. (2019). 제천 스포츠센터 대형 화재 현장에 출동한 소방대의 대응실태 분석. 「과학수사학회지」, 13(4): 232-244.
- 이재욱. (2022). 다중이용업소의 화재사례 분석을 통한 안전관리 개선방안 연구. 「The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT)」, 8(3): 191-201.

- 이호승·정현지·원정훈. (2022). Factor Affecting Improvement of Work Performance Ability of Fire Safety Managers-Focused on Safety Behaviors. 「Crisisonomy」, 18(7): 49-62.
- 정거성. (2013). 다중이용업소 화재피해 분석을 통한 개선방안 : 부산시 시크노래주점 화재사례를 중심으로. 「한국위기관리논집」, 33(2): 124-131.
- 정익재. (2018). 대중매체의 영향과 위험인식 특성: 현대사회 기술위험에 대한 집단인지모델기법 적용. 「한국안전학회지」, 9(1): 173-184.
- 조성. (2018). 제천 복합건물 화재 사례에서 나타난 대형 화재참사 소방대응과정의 문제점과 과제. 「위기관리연구논총」, 2: 67-77.
- 채진·우성천. (2010). 다중이용업소의 효과적인 소방안전 개선방안. 「한국위기관리논집」, 6(3): 30-44.
- 최경란·김주희·유승훈. (2022). 해양보호생물인 거미리말의 보전에 대한 대중의 지불의사액-조건부 가치측정법의 적용-. Journal of the Korean Society of Mirine Environment and Safety 28(5): 681-691.
- 통계청. (2023). e-나라지표. 2023-02-06. 소방공무원 1인당 담당 인구수.
- 허등용·구균철. (2020). 「소방안전 재정수요 추계 및 중앙-지방의 합리적 재원 분담방안」. 대한민국시도지사협의회.
- 황경희·이옥철. (2017). Factor Affecting Safety Awareness and Emergency Response Capability among Employees of Public Facilities. 「Crisisonomy」, 13(8): 1-12.
- 건축법. ([시행 2023. 6. 11.] [법률 제18935호, 2022. 6. 10., 일부개정]).
- 다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법(약칭: 다중이용업소법). ([시행 2023. 1. 3.] [법률 제19157호, 2023. 1. 3., 일부개정]).
- 소방기본법. ([시행 2023. 5. 16.] [법률 제19026호, 2022. 11. 15., 일부개정])
- 소방력 기준에 관한 규칙. ([시행 2022. 12. 1.] [행정안전부령 제361호, 2022. 12. 1.]
- 소방시설 설치 및 관리에 관한 법률(약칭: 소방시설법). ([시행 2022. 12. 1.] [법률 제18661호, 2021. 12. 28.]
- 실내공기질 관리법. (약칭: 실내공기질법). ([시행 2022. 12. 8.] [법률 제18547호, 2021. 12. 7.]
- 화재의 예방 및 안전관리에 관한 법률(약칭: 화재예방법). ([시행 2022. 12. 1.] [법률 제18523호, 2021. 11. 30., 제정]).
- Akama, Y., S. Chaplin, and P. Fairbrother (2014). Role of Social Networks in Community Preparedness for Bushfire. International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment 5(3): 277-291.
- Bonita, L., A. C. McFarlane, K. Tara, B. McGee, and F. B. Hilary (2011). Complexity of Homeowner Wildfire Risk Mitigation: An Integration of Hazard Theories. International Journal of Wildland Fire 20(8): 921-931.
- Cameron, T. A. (1988). A New Paradigm for Valuing Non-Market Goods Using Referendum Data: Maximum Likelihood Estimation by Censored Logistic Regression. Journal of Environmental Economics and Management 15(3): 355-379.

- Cooper, J. C., M. Hanemann, and G. Signorello. (2002). One-and-One-Half-Bound Dichotomous Choice Contingent Valuation. *Review of Economics and Statistics* 84(4): 742-750.
- Dietz, R., S. Frey, and A. Rosa (2002). Risk, Technology, and Society, in Riley E. Dunlap and William Michelson (eds.), *Handbook of Environmental Sociology*. Westport, CT: Greenwood Press.
- Espina, E. and M. Teng-Calleja (2015). A Social Cognitive Approach to Disaster Preparedness. *Philippine Journal of Psychology* 48(2): 161-174.
- Gonzalez-Caban, A. and J. Sanchez (2017). Minority Households' Willingness to Pay for Public and Private Wildfire Risk Reduction in Florida, *International Journal of Wildland Fire* 26: 744-753.
- Habermas, J. (2001). *The Postnational Constellation: Political Essays*. MIT Press: Boston, US.
- Hanemann, W. M. (1984). Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Response. *American Journal of Agricultural Economics* 66(3): 332-341.
- Hanemann, W. M. (2012). Issues in the Design and Analysis of Valuation Data. *International Symposium on CVM Guideline for PFS. 2012. 5. 17. KDI Main Conference Hall.*
- Kaval, P., J. Loomis, and A. Seidl (2007). Willingness-to-Pay for Prescribed Fire in the Colorado (USA) Wildland Urban Interface, *Forest Policy and Economics* 9: 928-937.
- Kim, J. H., S. Kim, and S. Doh. (2015). The Distance Decay of Willingness to Pay and the Spatial Distribution of Benefits and Costs for the Ecological Restoration of an Urban Branch Stream in Ulsan, South Korea. *Annals of Regional Science* 54(3): 835-853.
- Krimsky, S. and A. Plough (1988). *Environmental Hazards: Communicating Risks as a Social Process*. Praeger.
- Krinsky, I. and A. I. Robb (1990). On Approximating the Statistical Properties of Elasticities: Correction. *Review of Economics and Statistics* 72(1): 713-719.
- Kriström, B. (1997). Spike Models in Contingent Valuation. *American Journal of Agricultural Economics* 79(3): 1013-1023.
- Kwon, O., Y. Shin, and S. H. Yoo. (2012). KDI PFS Guidelines and Estimation of WTP with CV Survey Data. *International Symposium on CVM Guideline for PFS. 2012. 5. 17. KDI Main Conference Hall.*
- Loomis, J. B., A. Gonzalez-Caban, and H. Hessein (2002). Multicultural Evaluation of the Performance of Contingent Valuation for Forest Fire Prevention. *Contemporary Economic Policy* 22(3): 407-419.
- Mayer, R. C., J. H. Davis, and F. D. Shoorman (1995). An Integrative Model of Organizational Trust. *Academy of Management Review* 20(3): 709-734.
- NOAA, National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce(1993). *Natural Resource Damage Assessments Under the Oil Pollution Act*

- of 1990. Federal Register 58(10): 4601-4614.
- Rousseau, D. M., S. B. Sitkin, R. S. Burt, and C. Camerer (1998). Not so Different after All: a Cross-Discipline View of Trust. *Academy of Management Review* 23(3): 393-404.
- Sánchez, J. J., T. P. Holmes, J. Loomis, and A. González-Cabán (2022). Homeowners Willingness to Pay to Reduce Wildfire Risk in Wildland Urban Interface Areas: Implications for Targeting Financial Incentives. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 68(6): <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102696>.
- Slovic, P. (2000). *The Perception of Risk*. London and Sterling, VA: Earthscan.
- Tversky, A. and D. Kahneman (1974). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science* 185(4157): 1124-1132
- Vainio, A, R. Paloniemi, and V. Varho (2017). Weighing the Risks of Nuclear Energy and Climate Change: Trust in Different Information Sources, Perceived Risks, and Willingness to Pay for Alternatives to Nuclear Power. *Risk Analysis* 37(3): 557-569.

김재홍(金宰弘): 미국 Carnegie Mellon University에서 정책학/도시계획박사를 취득하고 현재 울산대학교 사회과학부 행정학전공 교수로 재직하고 있으며, 지방행정, 도시행정, 지역개발, 환경정책 등이 주요 연구 분야이다. 주요 논문으로는 “The Distance Decay of Willingness to Pay and the Spatial Distribution of Benefits and Costs for the Ecological Restoration of an Urban Branch Stream in Ulsan, South Korea”, “The Intention to Move and Residential Location Choice Behaviour”, “College and Job Location Choice Behaviour and Spatial Wage Differences of the College Graduates in Korea” 등이 있다. (jhkim@ulsan.ac.kr)

도수관(都守返): 미국 George Mason University에서 정책학박사를 취득하고(2010), 대구가톨릭대학교 행정학과 교수를 거쳐, 현재 울산대학교 사회과학부 행정학과에 재직 중이다. 주요 관심 분야는 사회자본, 사회혁신, R&D 정책, 기업가정신이며, 현재 한국지역학회 국제학술위원장, 한국정부학회 편집이사, 한국조직학회 국제위원회 이사, 한국지방행정학회 국제협력위원회 이사, 대한지방자치학회 연구이사, 한국행정학회와 한국정책학회의 평생회원 등으로 활동 중이다. 저서로는 *사회자본과 경제발전 그리고 정부의 질*(2015), *연구조사방법론*(공저, 2019), *행정학개론*(공저, 2017) 등이 있으며, 최근 논문으로는 *Dynamic Nature of Agenda and Priming Effects of Media on Public Opinion Formation*(2021), *Networks of International Co-authorship in Journal Articles about Antarctic Research, 1998-2015*(2020), *지역의 청년인구 유출에 관한 연구*(2023), *개인의 사회자본적 속성과 경제활동 성과의 관계 분석*(2022), *준·고령자의 사회 네트워크 활동이 경제활동 참여에 미치는 영향에 관한 연구*(2022) 등이 있다. (doh.soogwan@gmail.com)

Abstract

A Study on the Determinants and the Amounts of Public's Willingness-to-pay to Reduce the Risk of Fire in Multi-use Facilities

Kim, Jae Hong

Doh, Soogwan

This study is the first empirical study to estimate the determinants and the amounts of public's willingness to pay for reducing fire risk in multi-use facilities using the 1.5 bounded dichotomous contingent valuation method. As a result of the estimation, it was estimated that women's willingness to pay was significantly higher, the higher the number of children, and the higher the household income, and the age and education level were not statistically significant. In addition, it was estimated that the higher the level of mutual communication related to fire, the higher the level of trust in individuals and institutions, the higher the willingness to pay. The average monthly WTP per household is estimated to be 3,220 to 3,283 won according to the model, and the total annual WTP is 7,867 to 8,017 billion won, which is more than 6,005 billion won in fire property damage as of 2020. The results of this study indirectly show that the public is willing to pay for additional tax burdens if at least fire safety is secured, given that the public's willingness to pay to reduce the risk of fire in multi-use facilities exceeds the estimate of future fire safety financial shortages.

Key Words: Multi-use Facilities Fires, Large Fire, Willingness To Pay, Contingent Valuation Method, Social Disaster