

조건부가치측정법(CVM)을 활용한 지능형 CCTV 플랫폼의 편익 추정 연구

김태균¹, 심동녕^{2*}

¹건국대학교 신산업융합학과 박사과정, ²건국대학교 신산업융합학과 부교수

A Study on Valuation of Intelligent CCTV Platforms Using Contingent Valuation Method (CVM)

Tae-Kyun Kim¹, Dongnyok Shim^{2*}

¹Ph.D. Student, Dept. of Advanced Industry Fusion, Konkuk University

²Professor, Dept. of Advanced Industry Fusion, Konkuk University

요약 전자정부 서비스 중 지능형 CCTV 관제 플랫폼은 인공지능을 활용하여 사람, 자동차 등 주요 객체가 CCTV상에 나타났을 경우, 관제요원에게 표출해 주는 선별 관제 서비스이다. 지능형 CCTV 관제 플랫폼을 운영할 경우 비상 상황 발생 시 신속한 대처가 가능하고 민원 해결 증가로 시민들의 삶의 질 제고가 가능할 것으로 기대를 모으고 있다. 이에 본 연구는 비(非)시장재화인 지능형 CCTV 관제 플랫폼의 편익을 선택실험기법인 조건부가치측정법(CVM)을 적용하여 가구당 평균 지불 의사액을 추정하고, 이를 토대로 사회적 편익을 계산하였다. 분석 결과 가구의 평균 지불의사액은 연간 6,908원, 국가 전체의 경제적 편익은 연간 약 1,504억 원으로 추정되었다. 본 연구는 그간 환경·공공재의 적용되던 CVM의 적용 범위를 지능형 전자정부 서비스 분야로 확장한 점에서 학술적 의의가 있다. 나아가, 지능형 CCTV 관제 플랫폼 도입이 활발하게 논의되는 현 상황에서, 이에 대한 편익을 화폐가치로 추정하였다는 점에서 실무적 시사점을 지닌다.

키워드 : 전자정부, 지능형 서비스, 지능형 CCTV 관제, 조건부가치측정법, 지불의사액

Abstract Among e-government services, the intelligent CCTV control platform is a screening control service that utilizes artificial intelligence to display major objects such as people, cars, etc. to control personnel when they appear on CCTV. The operation of an intelligent CCTV control platform is expected to improve the quality of life of citizens by enabling rapid response in the event of an emergency and increasing the resolution of complaints. In this study, the benefits of the intelligent CCTV control platform, a non-market good, were estimated by applying the contingent valuation method (CVM), a choice experiment technique, to estimate the average willingness to pay per household and calculate the social benefits. As a result of the analysis, the average willingness to pay per household was estimated to be KRW 6,908 per year, and the economic benefits for the country as a whole were estimated to be about KRW 150.4 billion per year. This study is of academic significance as it extends the application of CVM to the field of intelligent e-Government services. The Intelligent CCTV control platforms is being actively discussed, this study has practical implications in that the benefits were estimated in monetary value.

Key Words : E-government, Intelligent services, Intelligent CCTV surveillance platform, Contingent valuation method, Willingness to pay

*Corresponding Author : Dongnyok Shim(sk4me@konkuk.ac.kr)

Received April 25, 2024

Accepted July 20, 2024

Revised June 19, 2024

Published July 28, 2024

1. 서론

지능화 서비스 도입을 목표로 하는 전자정부 서비스 중 지능형 CCTV 관제 플랫폼은 인공지능을 활용하여 영상 및 음성 데이터를 분석하고 추론함으로써 사람, 자동차, 짐승 등 주요 객체의 이상행동이 CCTV상에 나타났을 경우, 관제요원 모니터에 해당 CCTV 화면을 표출해 주는 선별 관제 서비스이다. 최근 재난의 양상이 다양해지고 그 강도가 높아짐에 따라 이에 대한 솔루션으로 주목받고 있다. 현재 각 지자체에서 운영 중인 CCTV 통합관제센터는 관제요원의 육안에만 의존하고 있고 그마저도 행정안전부 권고기준인 1인당 48대를 초과하는 CCTV를 관제하고 있으나 인건비 등의 제약으로 관제요원을 충분히 확보하지 못하고 있는 것이 현실이다[1].

이와 같은 상황에서 지방자치단체와 경찰청의 데이터를 연계하고 빅데이터를 활용한 보행·영상분석 시스템을 구축하여 지능형 CCTV 관제 플랫폼을 운영할 경우에는 범죄예방과 비상 상황 발생 시 신속 대처가 가능하고 민원 해결 역량 증가로 시민들 삶의 질 제고가 가능할 것으로 기대를 모으고 있다. 한편 국가 차원에서는 사건·사고의 조기 대처와 생활환경 개선으로 사회적 손실 예방과 공공서비스 신뢰도 향상을 기대할 수 있다. 또한 이를 운영하는 지방자치단체 입장에서는 관제요원 1인당 관제 가능한 CCTV의 커버리지 증가로 인건비 절감을 기대할 수 있다.

그러나, 예상 가능한 정성적 기대효과에도 불구하고 정부 재정투입을 전제로 하는 지능형 전자정부 서비스의 편익에 대해서는 실증 연구가 부족한 상황이다. 효율적이고 합리적인 공공정책의 수립과 시행은 재정 운영에 있어서 중요한 부분을 차지한다[2-3]. 환경, 과학기술혁신, 사회간접자본 등과 관련한 대다수 공공정책을 수립·시행하기 위한 필수 단계 중 하나가 해당 공공정책이 달성할 수 있는 가치와 비용을 추정하고 평가하는 것이다. 이 경우 해당 사업이 공공재이거나 공유자원의 성격을 띠 때 적정 가치를 평가하는 것이 매우 중요한 과제이다.

특히, 지능형 CCTV 서비스의 도입에 따른 공익성이 궁극적으로 시민들을 통해 구현된다는 점을 감안하면, 시민들이 체감할 편익이 정책 결정의 중요한 기준이 되어야 한다. 나아가, 재정사업의 효과성 관점에서 정성적 기대 효과뿐만 아니라 시스템 도입을 통해 시민들이 체감할 효능이 화폐단위의 편익으로 산출하는 것이 필요하다. 이에

본 연구는 지능형 CCTV 관제 플랫폼이 공공재의 성격을 띠고 있다는 점을 감안하여 비시장재화의 가치평가 관점에서 조건부가치추정방법(Contingent Valuation Method, CVM)을 적용하여 시스템 도입에 따른 시민들의 평균 지불의사액을 구하고 이를 통해 지능형 CCTV 관제 플랫폼의 사회적 편익을 산출하고자 한다.

최근 우리나라 전자정부 시스템은 인공지능, 블록체인 등 ICT신기술의 등장과 새로운 사용자 요구사항의 변화가 맞물려 도약의 기회를 맞이하고 있다[4-5]. 특히 지능형 CCTV 관제 플랫폼을 통한 대국민 치안·안전 서비스 제공을 위해서는 새로운 SW 알고리즘 개발·구축과 고성능 컴퓨터의 도입 등과 같은 상당한 규모의 정부 투자가 필요한 만큼 효과를 사전에 정량화하여 분석할 필요성이 제기되고 있다. 그러나 현재까지 그와 같은 서비스가 시민들의 삶의 질 향상과 사회 후생 증가에 얼마나 영향을 미치는지에 대한 실증연구는 거의 없는 실정이다.

이에 본 연구에서는 시장이 형성되지 않아 직접적인 시장가치를 측정하기 어려운 공공재나 환경재의 경제적 가치를 평가하는 데 널리 활용되고 있는 CVM을 이용하여, 지능형 CCTV 관제 플랫폼에 대해 실제 수혜자인 시민들이 해당 정보서비스를 통해 얻게 되는 경제적 효용을 추정하고자 한다. 그간 행정관리 분야에서 성공적인 모델로 평가받아 온 우리나라 전자정부가 기술환경 변화와 수요변화 등 새로운 패러다임을 마주하고 있는 시점에서, 본 연구는 미시 사례에 대한 편익을 측정함으로써 차세대 지능형 전자정부 서비스 구현을 위한 보다 정교한 전략과 목표를 수립할 수 있도록 하는 데 기여한다. 연구방법론적 측면에서는 환경재 및 사회간접자본시설에 주로 적용되던 CVM 모형을 지능형 전자정부 서비스로 외연을 확장하여 적용하였다는 데 이론적 의의가 있다.

2. 지능형 CCTV 플랫폼의 개념 및 현황

2.1 지능형 전자정부 도입과 지능형 CCTV 플랫폼

기술적으로 전자정부(E-government)는 광대역 네트워크와 소프트웨어 기술을 융합하여 정부의 자료 및 자원의 관리·운영을 통합적으로 제공하는 체계를 의미한다[6-8]. 1990년대 이후 전자정부 개념이 세계적으로 확산·정착되면서 전자정부는 현대 정부의 관리혁신에 필수적인 도구로 자리매김하였다[9]. 전통적으로 행정 효율은 행정관리의 핵심적인 의제인데, 우리나라에서 전자정부

의 구축과 고도화는 이 문제를 풀어내는 핵심적인 역할을 하였다[10]. 특히 김대중 정부 당시 초고속 인터넷의 확산과 함께 행정사무 전반을 전자·전산화하여 업무 집행의 속도감과 투명성을 높임으로써 혁명적 변화를 가져왔다. Song(2002)은 이 과정에서 한국의 전자정부가 공무원의 시민에 대한 대응력과 공공 행정의 효율성 및 효과성을 향상시켜 공공서비스의 근본적인 변화를 가져왔다고 평가한 바 있다[11]. 정권을 뛰어넘어 오랜 기간 지속적으로 기술을 축적하고 서비스를 고도화한 한국의 전자정부의 성공은 학계에서도 널리 인정받고 있는데, Park & Kim(2014)은 혁신시스템 관점에서 다양한 참여자들의 활발한 소통과 상호작용 및 도입 초기 외국계 기업과의 협업 과정에서 관련 지식의 흡수, 인프라에 대한 지속적 재정투자, 법·제도의 도입 등의 끊임없는 제도혁신을 우리나라 전자정부 성공 요인으로 꼽았다[12]. 그러나 박강민(2019)은 전자정부의 패러다임이 변화하고 있음을 주목하였는데, 전자정부가 행정정보의 전산화·정보화를 뛰어넘어 4차 산업혁명을 대표하는 ICT신기술을 보다 적극적으로 활용하여 삶의 질을 향상시키는 혁신 서비스로서의 진화가 필요함을 주장하였다[13]. 특히 안전분야가 전자정부의 전면적 개선을 통해 전자정부 시스템을 혁신할 수 있는 분야로 평가하였다.

이에 더해 전자정부 서비스의 이용자라 할 수 있는 국민들의 요구수준이 높아짐에 따라 새로운 수요들이 나타나고 있다. 장소에 구애받지 않고 업무 처리가 가능한 온라인 서비스에 만족하지 않고 행정정보의 연계와 활용, 찾아가는 서비스, 생활 밀접형 서비스 등 전자정부에 대한 새로운 요구가 나타나고 있다[14].

코로나19 팬데믹 기간에 우리나라 전자정부 시스템은 몇 차례 국민의 건강과 안전을 보호하고 효과적인 방역시스템을 구축하는 데 기여하였다. 이슬기 외(2021)의 연구에 따르면 코로나19 관련 정보의 신뢰성과 정확성, 전달의 신속성으로 구성된 리스크 커뮤니케이션은 정부 신뢰에 긍정적인 영향을 미치게 되는데 이와 같은 관계가 전자정부의 역량에 의해 보다 강화된다는 것을 확인하였다[15]. 심동녕(2020)은 코로나19 대응 과정에서 비단 리스크 커뮤니케이션뿐만 아니라 실질적으로 마스크 수급에 차질이 생겨 시민들이 큰 불편을 겪게 되자 약국을 공적 마스크 판매처로 정하여 5부제를 시행할 수 있었던 것도 병의원 의약품 처방에서 활용하고 있는 전자정부 시스템인 의약품안전사용서비스(DUR)의 도움이 결정적이었으

며, 확산 상황 및 감염병 대응 정보를 제공하는 과정에서 기 구축한 전자정부 시스템을 중심으로 진행한 민·관의 협업이 중요한 역할을 하였다고 강조하였다[16]

그러나 여러 학자들이 강조하듯 짧은 기간 동안 비약적인 발전을 일구어 세계적 성공 사례로 평가받고 있는 한국의 전자정부는 패러다임의 변화에 직면하고 있다 [14, 16-19]. 즉 과거의 성공방정식이 미래의 성공을 담보할 수 없는 시대로 접어들었다. 특히 코로나19에서 보듯 사회문제의 강도와 복잡성이 과거와 비교할 수 없을 정도로 커졌기에 정부가 모든 시스템을 소유·운영(SI)하는 방식으로는 적절히 대처하기 어렵다. 다행히도 보건·복지를 비롯하여 환경, 교통, 주거 등 다양한 국가사회 현안을 둘러싼 정책의제 도출과 정책기획에 있어 빅데이터 등 최신 정보기술의 활용이 다양한 시범사례를 통해 그 가능성을 인정받고 있다.

이러한 환경변화에 발맞추어 최근 정부는 인공지능 빅데이터 등 ICT신기술을 활용하여 국민이 원하는 방식으로 통합적·선제적·맞춤형으로 정보를 제공하는 지능형 전자정부 구현을 목표로 하고 있다[19]. 지능형 전자정부 서비스는 Table 1에서 확인할 수 있는 것처럼 효율성을 목적으로 정부에서 일방적으로 정보를 제공하는 것이 아닌, 데이터 분석을 기반으로 사용자인 시민들에게 필요한 서비스를 공급하는 것이며, 요청에 의한 개별적으로 제공되는 서비스가 아닌 선제적으로 통합적인 서비스를 제공하는 점이 기존 전자정부 서비스와 차별성을 가진다. 현 정부는 지능형 전자정부를 구체적으로 구현하고자 대통령령 제32750호에 의거, 대통령 직속 디지털플랫폼정부 위원회를 운영하고 있다. 디지털플랫폼정부 2023년 4월 디지털플랫폼정부의 실현계획위원회를 통해 의결된 추진과제에 따르면 재난·재해 분야에서 민간의 최신 인공

Table 1. Comparison of Traditional E-government and Intelligent E-government system

Variable	Traditional E-government	Intelligent E-government
Design approach	Provider-centric (Government)	User-centric (Citizen)
Core Values	Efficiency	Public value & Value creation
Core resources	Information Systems	Data
Tool Supply	Employee-centric	Citizen-centric
Decision Making	Rule-based	Learning-based
Delivery approach	Separate services	Integrated services
Service Provision	By request	Proactivity

지능 기술을 적극 활용하는 것을 주요 과제로 삼고 있다. 이를 위한 ‘인공지능 안전 경비 플랫폼 구축’, ‘지능형 119 신고접수 플랫폼 구축’, ‘밀집위험 상황 예측·분석시스템 도입’의 과제를 상황인지 기반 지능형 CCTV 도입을 필요로 하는 서비스로 인식한다.

2.2 CCTV 관제센터 현황 및 문제점

지방자치단체는 범죄예방, 교통, 불법주정차 관리 등 각기 다른 목적으로 설치·운영하고 있던 CCTV를 효율적이고 체계적으로 관리하기 위해 통합관제센터를 구축·운영하고 있다. CCTV를 통합관제센터로 운영할 경우 교통, 범죄예방, 불법주정차 관리, 재난감시 등을 한 곳에서 통합 대응할 수 있을 뿐만 아니라, CCTV를 총괄하여 전담 관리하는 부서를 지정·운영함으로써 체계적으로 관리하고 적용할 수 있는 등 긍정적 측면이 있다.

그런데 시민들은 범죄예방을 목적으로 공공 CCTV를 확충하는 것을 선호하지만 그 비용에 대해서는 잘 인식하지 못하고 있다[20]. 지금과 같은 육안 관제 환경하에서는 CCTV 수 증가에 따라 유지·보수 등의 관리 비용이 기하급수적으로 증가한다. 행정안전부는 2013년도 4월에 발간한『지방자치단체 영상정보처리기기 통합관제센터 구축 및 운영규정』의 제11조(인력 확보 등)에서 “관제인력의 인력 산정은 1인당 50대의 모니터를 기준으로 할 수 있다.”는 기준을 제시하고 있으며, 이에 따라 각 지자체에서 운영하는 통합관제센터에 대해 1인당 50대 이하의 CCTV를 관제하는 것을 권고하고 있다. 그런데 2022년 서울시의회의 조사에 따르면, 서울시 25개 자치구는 각각 CCTV 통합관제센터를 운영하고 있으며, 평균 3.6명의 관제 인력이 4조 2교대로 근무하여 1인당 957.8대의 CCTV를 관제하고 있는 것으로 조사되었는데, 평균 관제 대수가 가장 큰 중랑구의 경우 1인당 1,959대를 관제하는 것으로 나타나 권고기준을 크게 초과하는 것으로 드러났다.

최미경과 최정민(2019)의 조사에 따르면 2019년 관제요원은 2,918명으로, 2015년 1,968명 대비 48.27%로 증가하였으나 동기간 CCTV는 120,628대에서 229,869대로 90.56% 증가하여 관제요원 확충에도 불구하고 CCTV 증가 속도를 따라가지 못하는 것으로 나타났다[3]. 2023년 6월 기준, 서울시 25개 자치구에는 총 9만 2,991대의

CCTV가 설치되어 있고, 관제 인원은 368명으로 조사되었는데 교대 근무를 고려하지 않아도 1인당 250대를 관제하는 것이며, 4교대 근무 방식을 고려하면 1,000대를 관제하는 것으로 행정안전부의 권고를 따르면 현재의 20배의 인력이 필요하므로 현실적으로 어려운 일이라고 할 수 있다. 더욱이, 범죄 상황의 경우 범죄가 지능화(범죄자가 얼굴을 가리고 신원을 드러내지 않는 방식)되고, 영상자료가 방대해 집에 따라 현재의 관제 인원이 수작업으로 용의자를 식별하는 것은 매우 어려워지고 있다.

Fleck & Straber(2010)은 사람이 12분 이상 CCTV를 모니터링할 경우 실제 발생하는 이벤트의 45% 감지능력 오류가 발생하며, 22분 경과 시 95% 감지능력 오류가 발생하는 것으로 보고하였다[21]. 더욱이 CCTV관제의 특성상 24시간, 365일 무중단 관제가 필요함에도 불구하고, 야간 및 주말 등 취약시간 대에는 관제요원 수가 더욱 낮아지는 딜레마가 발생한다. 최근 이태원 참사가 발생한 서울 용산구의 경우 관제 인력 12명이 24시간 4조 2교대로 근무하면서 1인당 870대의 CCTV를 관제했다. 정보통신공학 분야에서는 오래전부터 공공부문 CCTV 보안 관제를 위한 인력 부족 및 감시 능력의 한계 문제를 인식하고, 이를 보완하기 위한 R&D가 활발히 수행되었다[22-27]. 그러나 공학적 관점에서 다양한 알고리즘의 제안에도 불구하고 지능형 CCTV 관제 플랫폼은 보행분석, 영상분석, 음성분석 등 개별 요소기술의 실증을 통해서 즉시 구현되는 것이 아니라 전자정부라는 서비스를 통해 제공된다. 즉, 개별 요소기술들의 성공적인 연구개발과 함께 공공부문에서는 지방자치단체와 경찰청 등 공공기관이 보유하고 있는 데이터를 통합·연계해야 하며 서비스 R&D와 관제시스템 표준화가 동시에 이루어져야 한다. 민간에서는 영상을 판독하고 식별할 수 있는 AI기업, 데이터를 저장하고 처리하는 클라우드기업, 저장된 데이터의 안전을 보장하는 보안 관련 기업과의 협업이 필요하다. Fig. 1은 이와 같은 지능형 CCTV 관제 플랫폼의 개념을 도식화한 것이다. Fig. 1에 제시된 바와 같이 지능형 CCTV 관제플랫폼은 기존의 모델처럼 스마트가로등, 지능형방법지구 등과 함께 치안효과 제고, 범죄예방 등 공통의 목표를 공유하고 있으나, 사업의 기술적 토대, 사업 운용, 작동방식 등에서 차이를 달리하고 있다.

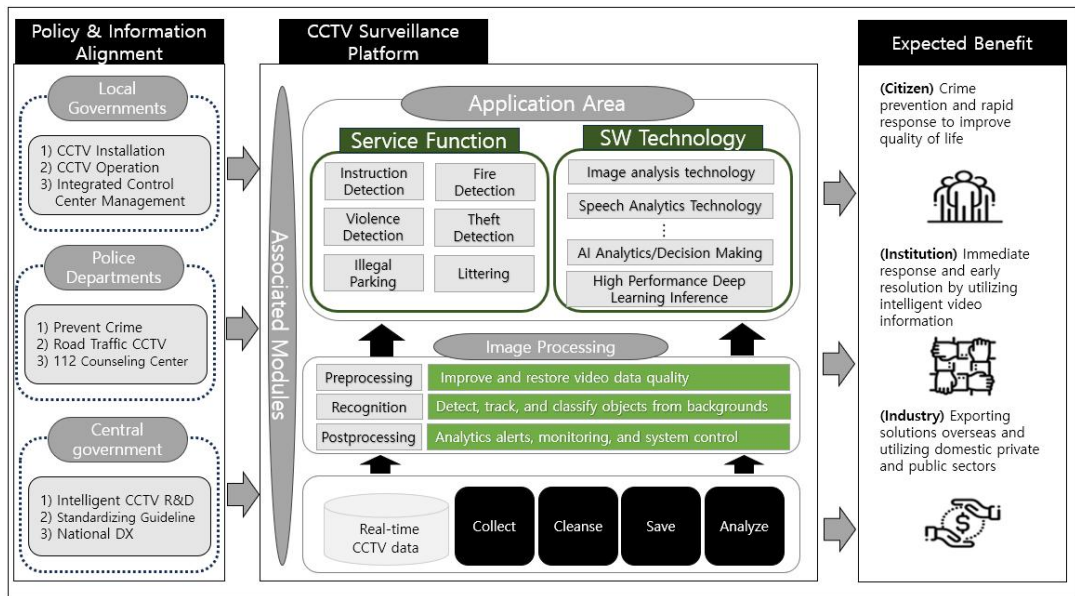


Fig. 1. Conceptual model of Intelligent CCTV surveillance platform

2.3 CVM을 적용한 공공 ICT사업의 가치 평가 연구

지능형 CCTV 관제 플랫폼에 대한 재원 투입의 타당성을 평가할 때 소비자이며 궁극적인 비용 부담자인 시민들이 누릴 편익(효용)을 기준으로 삼아야 한다. 그런데 CCTV 관제 플랫폼과 같은 전자정부 서비스는 정부에서 운영하는 공공서비스로, 비배제성과 비경합성을 띠는 재화 성격을 가진 공공재이기 때문에 사적재화처럼 수요함수를 도출하여 시장가치를 추정하는 것이 어렵다. 이와 같은 상황에서 지능형 CCTV 관제 플랫폼의 편익을 화폐단위로 측정하기 위해서는 비시장재화의 가치측정에 널리 활용되는 CVM을 적용할 수 있다. CVM은 비사용가치(Non-use value)가 높은 가상의 재화에 대해서 가상 시장 및 시나리오를 구성하고, 이에 대한 가치를 응답자에게 직접 설문하여 평가하는 방식이다.

CVM은 전통적으로 에너지·환경 분야에서 활발하게 적용되었는데 최근 사회간접자본에 인공지능, 빅데이터, IOT 등 ICT신기술을 융합한 소위 “스마트SOC(Social Overhead Capital)” 서비스들이 등장하면서 ICT 서비스의 편익 추정에서도 활용되고 있다[28]. 수도, 철도, 석유화학, 전기, 도로, 항공 등 사회기반시설의 디지털화를 통한 비용절감, 지속가능성 확보 등 사회기반시설 사업이 디지털로 융합이 가속화되는 가운데 데이터의 축적, 유통, 가공, 분석의 필수 기술로 교통망, 건축물, 각종 하드

웨어 인프라 등 사회기반시설들의 최적화된 운영을 위한 알고리즘과 지식 축적을 가능케 하는 ICT신기술이 사회간접자본으로 자리매김하고 있다. 스마트SOC는 본 연구에서 논의하는 지능형 CCTV 관제 플랫폼을 포함하여, 스마트가로등 사업, 공공자전거 관리시스템 사업 등 스마트시티를 지향하는 사업들을 포괄하는 것으로 이해할 수 있다.

최우철과 나준엽(2019)은 CVM을 활용하여 지능형 방범 지구의 경제적 편익을 안양시를 대상으로 평가하였는데, 안양시 주민 대상으로 지불의사액은 7,160원 안양시 전역으로 적용 시 연간 514억 원의 경제적 가치를 갖는 것으로 조사되었다[29]. 김태원 외(2023)는 기존의 가로등과 ICT기술이 결합되어 맞춤형 정보 제공 및 다양한 매체를 활용할 수 있는 스마트가로등에 대한 경제적 편익을 산정하였으며, 그 가치는 세대당 연간 7,876원, 전국 세대수를 고려하면 예상 편익은 약 1,540억 원으로 조사되었다[30]. 심희철과 김재환(2023)의 연구에서는 중소도시 예산군을 대상으로 스마트시티 조성 사업에 대한 가치를 측정하였으며, 세 가지의 지불수단에 대해 각각의 연간 지불의사 금액을 조사하였고, 각각 현재 세금에서 일부 금액을 할당하는 경우에 지불 가능한 비용은 123,881원, 추가 세금을 지불해야 하는 경우 금액은 69,441원, 세금이 아닌 추가적인 기부금 형태의 지불에 대해서는 46,772원의 지불 가능한 것으로 조사 되어 연간 합산 시 총 58억

원으로 나타났다[31]. 김용희 외(2018)의 연구에서는 절도 및 화재 예방 기능이 포함된 스마트홈 서비스의 편익을 추정하였으며, 매월 29,653원의 지불의사 금액이 조사되었으며, 국가 총 편익을 추정 시에는 낙관적인 시나리오의 경우에는 5조 1천억, 중립적인 경우에는 4조 9천억, 보수적인 시나리오에서는 3조 5천억 원의 경제적 편익이 조사되었다[32]. 조영상 외(2011)의 연구에서는 시민들을 위한 유용한 기상 정보를 추가적으로 제공하는 도시기상정보시스템에 대한 편익을 추정하였으며, 연간 5,963원을 지불할 의사가 있는 것으로 조사 되었다[33]. 변상규(2014)의 연구에서는 재난 방충에 대한 국민경제적 편익을 도출했으며 매월 288.55원의 지불의사가 조사되었으며, 국가 전체로는 연간 약 1,478억 원의 편익이 추정되었다[34]. 정유미와 도명식(2023)은 MaaS(Mobility as a Service)의 가치에 대해서 대전광역시 시민을 대상으로 연구를 진행하였으며, 매월 63,586.5원의 지불의사가 조사되었다[35].

선행 연구들을 고찰한 결과 기존의 공공재 서비스와 ICT신기술을 결합하여 새로운 가치를 창출하는 지능형 서비스들에 대해 CVM을 적용하여 가치평가가 가능함을 확인할 수 있었다. 본 연구에서는 국가 및 지방자치단체에서 운영하는 CCTV 관제 플랫폼이 상황인지 기반 지능형 CCTV 플랫폼으로 고도화되어 객체 식별, 탐지, 모니터링, 알람은 물론 외부 자료(유동인구, 지역정보)와의 연계를 통해 산불이나 침수, 인파 밀집 등의 위험 상황에 대해 선제적으로 대응하는 서비스를 대상사업으로 선정하였다. 주요 기능으로는 주변 배회 및 침입 시도를 사전에 파악하는 범죄 예측 및 산불, 침수, 인파 밀집 등의 위험 상황에 대해 자동 감지하고 분석하는 기능을 포함한다.

CVM은 그간 공공재의 성격이 강한 환경·에너지 분야에 적용되거나 사회간접자본 구축 관점에서 박물관, 도로 등의 지방재정투자사업 타당성 조사에서 널리 활용되었으나, Table 2에서 확인할 수 있듯이 최근 스마트시티의 부상과 함께 다양한 학술연구에서 ICT기반 인프라사업의 가치 평가에 활용하려는 시도들이 있었다. 지능형 CCTV 구축은 지능형 전자정부 사업의 대표과제로 범죄 예방과 비상 상황 발생 시 신속 대처가 가능하고 민원 해결 역량 증가로 시민들 삶의 질 제고가 가능하다. 2024년부터 지능형 CCTV로의 전환을 중점 사업으로 계획하고 있는 현시점에, CVM을 활용하여 정성적 효과를 정량적 효과로 변환하여 추계할 수 있다.

Table 2. A Research on Valuation of Public ICT Projects Using CVM

Researcher (year)	Target project	Result (KRW)
Y.S. Cho et al. (2011)	Urban Meteorological Information Service	Househol : 5,963 per year
S.K. Byun (2014)	Broadcasting in Disaster Situations	Househol : 288.55 per month National total : 147 billion per year
Y.H. Kim et al. (2016)	Smart City Construction	Househol : 29,653 per month National total : 4.9 trillion per year (neutral scenario)
W.C. Choi & J.Y. Na (2019)	Intelligent Crime-Zero Testbed	Househol : 7,160 per month Anyang City Total : 51.3 billion per
T.W. Kim et al. (2023)	Smart Pole	Househol : 7,713 per year National total : 154 billion per year
H.C. Shim & J.H. Kim (2023)	Smart City Construction	Tax Allocation 63,797 per year Additional Tax 32,710 per year
Y.M. Jun & M.S. Do (2023)	MaaS (Mobility as a Service)	Househol : 69,181 per month

3. 방법론

3.1 CVM 설문 설계

본 연구의 실증분석을 위한 설문조사는 신뢰할 만한 인터넷 패널을 확보하고 있는 전문 여론조사업체를 통해 수행하였으며, 응답자가 상황인지 기반 지능형 CCTV 플랫폼의 기능에 대해서 명확히 인지할 수 있도록 응답자에게 기존 CCTV 관제플랫폼과의 비교 및 기존 CCTV 관제 플랫폼의 문제점에 대해서 Fig. 2처럼 기존 육안관제 시스템과 상황인지 기반 지능형 CCTV의 특징을 비교 분석하는 이미지를 포함한 안내를 사전에 제공하였다.

본 연구에서 정의하는 상황인지 기반 지능형 CCTV 플랫폼은 전적으로 관제 인력의 시각에만 의존하는 형태가 아닌 보행자 또는 차량의 통행 패턴, 시민 제보, 범죄, 치안 데이터 등의 빅데이터를 분석한 결과와 불법주차 단속, 침입 탐지를 인지할 수 있는 시각 관련 인공지능으로 특정 이벤트를 사전에 자동으로 감지하는 것에 가장 큰 차별성이 있음을 강조하였다. 이를 통해 경고 및 사이렌 등의 선제 대응, 분석 시간 단축을 통해 조기 출동으로 조기 검거 및 추가 범행 방지의 장점에 대해 충분히 안내하였다.

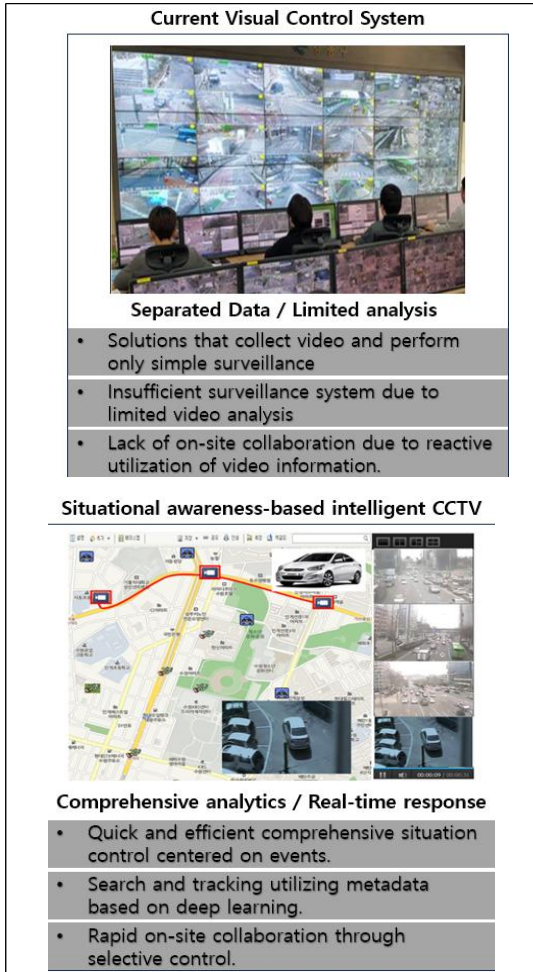


Fig. 2. Comparison images included in the CVM questionnaire

설문 응답자는 25~65세 사이의 세대주 또는 세대주 배우자로서 세대에 소득이 있는 사람으로 한정하였다. 이는 지불의사액에 대해 실제로 납부가 가능한 대상자를 선정하기 위함이다. 본 설문에 앞서 ICT신기술의 활용 여부와 ICT신기술의 사회경제적 파급효과에 대한 인식을 조사하였다. 소위 ICT신기술의 적극적 활용으로 대표되는 제4차 산업혁명에 대한 기대와 우려가 공존하는 상황에서, 산업혁신·사회혁신에 대한 기대 및 ICT 기술혁신으로 인한 일자리 감소에 대한 우려가 있다. 김소라(2021)는 4차 산업혁명으로 인한 일자리 변화 인식과 기술변화의 수용에는 태도가 차별적으로 나타날 수 있음을 강조하였다[36]. 한편 4차 산업혁명 기술 지각과 기술 수용 태도

를 연구한 정다정 외(2020)의 연구는 4차 산업혁명과 관련한 기술의 유용성과 정부의 기술 역량에 대한 인식이 정부 조직의 변화로 인한 기회별 실현 가능성과 공공부문의 기술로 인한 효용에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다[37]. 다수의 연구에서 기술혁신으로 인한 시민들의 사회변화 인식은 기술 수용 태도에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 관련 사업을 추진하는데 있어 기술 수용 태도에 따라 지불의사액 차이로 이어질 수 있다.

CVM 설문 진행 시 초기 제시 금액은 세급에 포함되는 금액으로 설정하였으며, 과거 비시장 재화에 대한 가치를 CVM 기법을 활용하여 추정된 연구들을 참고하였으며, 적용 과정에서 직면할 수 있는 초기값 편향(initial bid bias)을 줄이기 위해 설문 응답자를 10개 그룹으로 구분하여 1,000원부터 10,000원까지 총 10개의 금액을 사용하여, 각 금액별로 설문을 수행하였다.

3.2 분석 모형

본 연구에서는 상황인지 기반 지능형 CCTV 플랫폼의 지불의사금액을 추정하기 위해 양분선택법을 사용하였다. 양분선택형의 응답방식으로 단일경계형과 이중경계형이 널리 활용되는데 이중경계모형에 따른 추정치의 표준오차가 더 작은 것으로 알려져 있다. 때문에 본 연구에서는 최초 응답 후 응답자에게 지불 여부를 한번 더 조사하는 이중경계형 모형을 채택하였다. 각 단위 금액별 WTP는 (1)로 표현되며, 지불의사액, Z_i 는 지불의사액에 영향을 미치는 독립변수, β 는 회귀계수, μ_i 는 오차항이다.

$$WTP_i(Z_i, \mu_i) = Z_i\beta + \mu_i \quad (1)$$

초기 제시 금액 값을 응답자에게 수용 가능한지 질문(Q1)을 하고, 응답자의 답변에 따라 두 배 혹은 절반을 제시하는 두 번째 제시 금액 값을 응답자에게 제시하는 질문(Q2)에 대해 응답자의 응답 결과에 따라 다음의 네 가지 형태로 지불의사액을 추정할 수 있으며 4가지 경우에 대해서는 (2)로 표현할 수 있다.

$$\begin{aligned} Q_1 : Yes, Q_2 : No &\rightarrow t_1 \leq WTP < t_2 \\ Q_1 : Yes, Q_2 : Yes &\rightarrow t_2 \leq WTP < \infty \\ Q_1 : No, Q_2 : Yes &\rightarrow t_2 \leq WTP < t_1 \\ Q_1 : No, Q_2 : No &\rightarrow 0 \leq WTP < t_1 \end{aligned} \quad (2)$$

t_1 과 t_2 는 각각 응답자에게 제시된 금액(bid)이다. t_1 에 대해서 수용하는 경우 t_1 의 2배 금액이 t_2 로 제시되고, t_1 을 거절 시 이의 1/2배 금액이 t_2 로 제시된다. 결과적으로 4가지 형태의 응답이 가능한데 이를 확률함수 형태로 표현하면 (3)과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned}
 P_r(Y, N) &= \phi\left(Z_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_1}{\sigma}\right) - \phi\left(Z_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_2}{\sigma}\right) \\
 P_r(Y, Y) &= \phi\left(Z_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_2}{\sigma}\right) \\
 P_r(N, Y) &= \phi\left(Z_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_2}{\sigma}\right) - \phi\left(Z_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_1}{\sigma}\right) \\
 P_r(N, N) &= 1 - \phi\left(Z_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_2}{\sigma}\right)
 \end{aligned} \tag{3}$$

ϕ 는 표준정규분포의 누적밀도함수이다. 결과적으로 모든 응답자에 대한 로그우도함수는 (4)로 표현할 수 있으며, 최대우도추정법을 적용하면 회귀계수와 평균 지불 의사액을 추정할 수 있다.

$$\begin{aligned}
 \sum_{i=1}^N Q_i^{Y,N} \ln(\phi(Z_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_1}{\sigma}) - \phi(Z_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_2}{\sigma})) \\
 + Q_i^{Y,Y} \ln(\phi(Z_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_2}{\sigma})) \\
 + Q_i^{N,Y} \ln(\phi(Z_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_2}{\sigma}) - \phi(Z_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_1}{\sigma})) \\
 + Q_i^{N,N} \ln(1 - \phi(Z_i \frac{\beta}{\sigma} - \frac{t_2}{\sigma}))
 \end{aligned} \tag{4}$$

4. 통계 분석 및 모형 추정 결과

4.1 표본설계

설문조사는 가구 대상 설문으로 기획하여 응답자를 세대주 또는 세대주의 배우자로 한정하였다. 단, 소득이 0인 세대는 제외하였다. 최종적으로 전국 20세 이상 성인 남녀 1,135명의 유효한 설문을 확보하였다. Table 3은 설문 대상자 표본의 인구통계학 특성을 정리한 내용이다.

성별은 남성이 645명, 여성이 490명으로 남성의 비율이 조금 더 높았으며, 연령대는 30대가 가장 많고(31.01%), 그 뒤로 40대(25.29%), 50대(24.49%) 순이었다. 지역은 수도권이 677명, 비수도권이 458명으로 수도권이 더 많이 조사 되었으며(59.65%), 세대주는 747명, 세대주 배우자는 388명으로 세대주가 더 많이 조사되었

다(65.82%). 소득은 300만 원~499만 원이 468명(41.23%)으로 가장 높게 나타났다.

Table 3. Characteristics of key variables

Variable	Categories	Obs	Ratios
Gender	Male	645	56.8%
	Female	490	43.2%
Age	20 - 29	122	10.75%
	30 - 39	352	31.01%
	40 - 49	287	25.29%
	50 - 59	278	24.49%
	60 - 65	96	8.46%
Region	Metropolitan area	677	59.65%
	Nonmetropolitan area	458	40.35%
household	Head	747	65.82%
	Head's spous	388	34.19%
	99 or less	2	0.18%
Household Income (Unit 10,000 won)	100 ~ 299	178	15.68%
	300 ~ 499	468	41.23%
	500 ~ 999	453	39.91%
	1,000 or more	34	3%

Table 4는 초기 제시 금액별 응답 분포이다. 초기 제시 금액은 1,000원부터 10,000원까지 10단계로 설계되어 있으며, 각 금액별로 최소 100명 이상이 할당될 수 있도록 하였다. Table 4에서 알 수 있듯이 YES를 선택한 인원은 1,000원인 경우가 가장 많았으며, 금액이 커질수록 NO를 선택하는 비중이 커지는 경향이 있었다.

Table 4. Response distribution by initial offer amount

Initial offer amount	Count	YES-YES	YES-NO	NO-YES	NO-NO
1,000	113	52	29	13	19
2,000	114	43	35	22	14
3,000	112	37	32	14	29
4,000	111	33	22	28	28
5,000	117	30	37	21	29
6,000	114	25	36	19	34
7,000	115	28	32	21	34
8,000	114	28	36	24	26
9,000	112	23	25	23	41
10,000	113	22	39	18	34

Table 5는 ICT신기술을 이용한 다양한 서비스들을 평소에 이용하고 있는지와 이들 기술이 궁극적으로 사업혁신과 사회혁신에 기여할 것으로 기대하는 정도, 일자리 감소 우려에 대한 문항을 조사한 결과이다. 모든 문항은 “전혀 그렇지 않다 - 그렇지 않다 - 보통이다 - 그렇다 - 매우 그렇다”의 5점 척도 리커트 스케일로 조사하였다.

Table 5. ICT Technology Awareness

Questions	M	SD
Experience of ICT-based Intelligent Services	3.441	0.876
Contribute to industry innovation	3.933	0.767
Contribute to social innovation	3.700	0.667
Concerns about job losses	2.829	0.922

ICT신기술이 일자리 증감에 미치는 영향에 대해서는 기술이 일자리를 대체할 것이라는 우려와 신기술이 신산업을 창출하여 일자리가 순증할 것이라는 기대가 공존한다[38]. 현재 CCTV 육안 관제 체계가 안고 있는 문제를 해결하는 방안으로는 크게 두 가지 방식이 있는데, 첫째는 재정을 투입하여 행정안전부 가이드라인을 충족할 수 있는 인력을 확충하는 것이고 둘째는 본 연구와 같이 관제센터를 지능형으로 고도화하는 것이다. 궁극적으로 두 번째 방식은 기술혁신으로 고용 비용을 절감하고자 하는 시도이다. 이 때문에 최근의 ICT 기술혁신 사회 전환에 걸쳐 일자리를 줄일 것이라 우려하는 사람들은 지능화 서비스 도입을 꺼릴 개연성이 있다. 따라서 실증분석에서는 일자리 인식이 지불의사액에 영향을 미치는지 살펴볼 것이다.

4.2 모형 추정 결과

Table 6은 CVM 모형 추정 결과이다. Model I은 공변량 없이 상수항만을 추정한 모형이다. Model II는 성별, 나이, 거주지역, 세대 소득수준 등 인구사회학 특성을

공변량으로 포함한 모형으로 인구사회학적 차이에 따라 지불의사액에 차이가 있는지를 살펴보았다. Model III은 Model II를 확장하여 ICT신기술 이용 여부 및 ICT신기술로 인한 산업혁신과 사회혁신에 대한 기대, 일자리 감소 우려 등을 추가하여 이들에 대한 인식 수준에 따라 지불의사액에 차이가 있는지를 살펴보았다.

지불의사액은 공변량을 포함하지 않은 Model I을 기준으로, 세대당 지불의사액의 평균은 7,795원/연이고 중앙값은 6,908원/연으로 나타났다. 지불의사액의 평균과 중앙값이 차이가 나는 이유는 지불의사액 분포가 오른쪽 분포를 나타내기 때문이며 CVM을 적용한 다수의 실증분석연구에서 공통적으로 나타나는 특징이다. 이 경우 중앙값이 평균값보다 신뢰도가 높다.

인구통계학 변수에 따른 지불의사액 차이를 살펴보면 Model III에서 여성이 남성에 비해 지불의사액이 더 높은 것으로 나타났다. 이는 여성이 범죄 피해자가 될 가능성이 상대적으로 더 크기 때문에 편익을 더 높게 체감하는 것으로 해석해 볼 수 있다. 세대 소득수준이 높을수록 지능형 CCTV 관제 플랫폼에 더 많은 금액을 지불할 용의가 있는 것으로 나타났다. 이는 소득수준이 높은 세대일수록 치안 서비스 기능 향상에 대해 더 높은 편익을 체감하는 것으로 해석할 수 있다. 나이와 수도권 거주 여부는 지불의사액에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

Table 6. CVM analysis results

Variable	Model I		Model II		Model III	
	Estimate	P-Value	Estimate	P-Value	Estimate	P-Value
Constants	0.853	0.000***	0.340	0.114	-1.520	0.000***
Initial offer amount	-0.123	0.000***	-0.124	0.000***	-0.131	0.000***
Gender(Male:0, Female:1)			0.010	0.880	0.118	0.086*
Age (25 ~ 65)			-0.001	0.670	-0.002	0.479
Region (Metropolitan : 0, Nonmetropolitan: 1)			0.066	0.329	0.057	0.403
Household Income (Unit: Korea million won)			0.075	0.000***	0.070	0.001***
Experience of ICT-based Intelligent Services					0.057	0.181
Contribute to industry innovation					0.036	0.000***
Contribute to social innovation					0.291	0.000***
Concerns about job losses					-0.061	0.021**
Log-likelihood	-1690.81		-1683.11		-1635.41	
AIC	3385.63		3378.24		3290.82	
Mean Willingness to Pay (KRW)	7,795		7,782		7,662	
Median Willingness to Pay (KRW)	6,908		6,914		6,892	

* : p value < 0.1, ** : P-value < 0.05, *** : P-value < 0.01

끝으로 ICT신기술에 대한 사회경제적 파급효과 인식이 지불의사액에 미치는 영향을 살펴보면 현재 ICT신기술에 대한 이용 자체는 지불의사액에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 한편, ICT신기술이 산업혁신을 가속화하고 사회문제를 해결할 것으로 기대하는 사람들은 지불의사액이 높은 데 반해, 그와 같은 기술이 사회 전반에서 일자리의 총량을 감소시킬 것으로 우려할수록 지능형 CCTV 관계 플랫폼에 대해 더 낮은 금액을 지불할 의향이 있는 것으로 나타났다. 이는 ICT신기술이 일자리에 부정적 영향을 줄 것이라는 믿음이 해당 사업 추진 시 효용에 유의미한 영향을 미친다는 사실을 보여준다. 행정안전부의 행정자료 기준으로는 2022년도 우리나라 전국 총 세대 수는 21,773,507이다. 세대당 지불의사액의 중앙값이 6,908원/년임을 고려하면 상황인지 기반 지능형 CCTV 관계 플랫폼 구축·운영에 따른 연간 경제적 편익을 국민 경제 전반으로 확대했을 경우 국가 전체에 대한 총 경제적 편익은 연간 1,504억 원으로 추정할 수 있다.

5. 결론 및 시사점

지능형 서비스 도입을 목표로 하는 전자정부 서비스 중 지능형 CCTV 관계 플랫폼은 인공지능을 활용하여 영상 및 음성 데이터를 분석하고 추론함으로써 사람, 자동차 등 주요 객체가 CCTV상에 나타났을 경우, 관계요원 모니터에 해당 CCTV 화면을 표출해 주는 선별 관계 서비스이다. 특히 현재 기초자치단체에서 운영하고 있는 관계센터의 다수가 육안관계에 의존하고 있고 동시에 관계 인력의 절대 부족으로 어려움을 겪고 있는 현실을 감안할 때, 지능형 CCTV 관계 플랫폼 구축·운영은 위험 상황을 조기에 인지하고 대응함으로써 시민들의 생명과 안전을 지키고 국민들에게 보다 강화된 치안 서비스를 제공할 것으로 기대를 모으고 있다. 현 정부는 2027년까지 전체 CCTV 관계센터를 전환하겠다는 계획을 가지고 있으며, 이에 본 연구는 상황인지 기반 지능형 CCTV 관계 플랫폼의 도입으로 인한 편익을 CVM을 적용해 추정하고자 하였다.

본 연구에서 수집한 1,135부의 설문 결과를 기반으로 상황인지 기반 지능형 CCTV 플랫폼의 가치를 추정하기 위한 계량모형을 수립하고 분석하였다. 분석 결과, 도입 시 세대당 연간 6,908원의 편익이 있는 것으로 나타났고, 전국 세대 수를 적용하면 총 편익은 연간 1,504억 원으로

추정되었다. 전국의 CCTV 설치 대수는 약 54만 대이며, 이 중 서울시 전역에 설치된 CCTV 설치 대수는 16만여 대이다. 서울시는 시민들의 안전을 보호하기 위해 관내 CCTV를 지능형 CCTV로 전환할 계획을 세웠으며, 첫째 예산은 323억 원이다. 서울시의 CCTV는 전국 기준의 설치 대수와 비교하면 30%로, 전국 단위로 계산 시 매년 1,076원의 비용이 예상되어 총 편익보다는 비용이 적은 것으로 나타나며, 기술의 보편화로 추후 비용은 감소할 것으로 예상된다. 인구통계변수 측면에서 남성보다 여성이 지불의사가 더 높은 것으로 나타났으며, 세대 수입이 높을수록 지불의사가 더 높은 것으로 나타났다. 추가적으로 ICT신기술에 대한 이용 여부, 산업혁신과 사회혁신에 대한 기대, 일자리 감소에 대한 우려가 지능형 CCTV 관계 플랫폼 도입의 지불의사에 영향을 미치는지 살펴보았다. 분석 결과, ICT신기술의 산업혁신과 사회문제 해결에 대한 기대가 클수록 지불의사액이 더 높았으며, 반대로 일자리에 미치는 부정적 효과를 크게 볼수록 더 적은 금액을 지불하고자 하는 것으로 나타났다. 이는 4차 산업기술 관련 인식이 기술의 수용성에 유의미한 영향을 미친다는 유한별과 나태준(2021)의 연구에 부합하는 결과이다 [17].

본 연구의 시사점은 다음과 같다.

첫째, 그간 전자정부의 성과와 한계를 조망하고, 새로운 패러다임인 지능형 전자정부의 개념을 제시한 가운데 지능형 CCTV 관계 플랫폼이라는 구체적 사업모형을 중심으로 지능형 전자정부의 타당성 평가를 위한 개념적 프레임워크를 제시하였다. 지능형 CCTV 관계 플랫폼을 위시하여, 국민 AI비서, 차세대 복지 서비스 등 지능형 전자정부의 다양한 개념 모델들이 소개되고 있다. 이재두와 강선무(2009)의 주장처럼 정부가 정보화 부문에서 공공 사업을 선정·시행하는 과정에서 타당성 평가가 선행되어야 한다[5]. 이러한 맥락에서 본 연구는 타당성 평가 관점에서 비용편익 분석이론을 활용하여 지능형 전자정부의 사회경제적 총편익을 산출하였다.

둘째, 정책실무 관점에서 본 연구의 분석 결과는 향후 정부가 지능형 CCTV 관련 연구개발 과제, 인프라 구축, 서비스 제공을 위한 사업을 설계할 때 필요한 비용편익 분석의 기초 자료로 활용될 수 있다. 최근 재난의 양상이 다양해지고 그 강도가 높아짐에 따라 ICT 기반 지능형 재난 안전관리에 대한 요구가 높아지고 있으며 정부 또한 지능형 CCTV 플랫폼을 속도감 있게 도입하여 산불이나

침수, 인파 밀집 등의 위험 상황에 대해 효과적인 대응을 모색하고 있다. 이와 같은 당위성이 실제 정책으로 이어지고 재정이 투입되기 위해서는 비용편익 분석이 필수적이다. 그러나 현재까지 지능형 CCTV 관제 플랫폼의 여러 기대효과가 정성적으로 논의될 뿐 이에 대한 정량적 편익은 찾아보기 어렵다. 이러한 측면에서 본 연구는 지능형 CCTV 관제 플랫폼 도입에 따른 세대당 편익과 이를 국민 경제 전체로 확대했을 때의 총편익을 화폐단위로 추정하였다는 점에서 의의를 지닌다.

셋째, 시장에서 거래되지 않는 지능형 서비스에 대해서 경제적 가치를 추정하였다. 그간, CVM은 재정학 이론을 토대로 환경재 또는 박물관 건립과 같은 공공재에 대해서 활발히 적용되었다. 반면, ICT를 활용한 공공서비스에 대해서 경제적 가치를 추정한 연구는 찾아보기 어렵다. 최근 ICT신기술의 발전으로 다양한 지능형 서비스들의 도입이 현실화되고 있는 상황에서 본 연구는 CVM의 적용 범위를 지능형 전자정부 서비스의 하나인 지능형 CCTV 관제 플랫폼으로 확장하였다는 점에서 의의를 가진다고 할 수 있다.

끝으로, 본 연구에서는 시민들의 ICT신기술에 대한 태도와 기대에 따라 지능형 CCTV 관제 플랫폼 사업에 대해 지불의사액이 어떻게 다르게 나타나는지를 살펴보았다. 그간 4차 산업혁명에 대한 시민들의 인식조사들이 다수 수행되었으나, 이러한 인식이 실제 우리 사회를 구체적으로 변화시키는 데 어떠한 영향을 미치는지까지 분석한 연구는 많지 않다. 김소라(2021)는 4차 산업혁명으로 인한 일자리에 대한 부정적 인식이 기술 수용 태도에 영향을 미친다고 하였는데 본 연구에서는 일자리 파급효과에 대한 부정적 인식이 그렇지 않은 사람에 비해 지능화 서비스에 대한 투자를 꺼린다는 사실을 확인하였다. 사회 전반에 걸쳐 지능형 서비스 혁신과 이를 위한 재정투입이 요구되는 시점에 시민들의 ICT신기술의 파급효과에 대한 인식이 지능형 CCTV 관제 플랫폼이라는 구체적 서비스를 통해 서비스 수용자들이 체감하는 사업의 효용에 어떻게 차별적으로 작용하는지를 살펴보았다는 점에서 의의를 지닌다.

다만, 본 연구의 분석 결과는 어디까지나 지능형 CCTV 관제 플랫폼으로 발생하는 편익 중 최종 수혜자인 시민들의 삶의 질 향상에만 초점을 맞추었다는 한계가 있다. 상술하였듯, 지능형 CCTV 관제 플랫폼 도입은 운영 주체인 기초자치단체는 비용 절감 효과가 있고 정부는 사

회적 손실 예방·공공 서비스 신뢰도 향상의 효과가 있다. 한편, 기업 측면에서는 다양한 정보서비스 시장 창출 및 산업 활성화 효과가 있다. 지능형 CCTV 관제 플랫폼 도입·운영에 대한 보다 정확한 편익 산출을 위해서는 이들 편익이 중복되지 않게 정량적으로 분석해야 할 것이다. 또한 향후 연구에서는 지능형 CCTV가 실제 운영 시에, 기존 육안 관제 CCTV 운영과 비교하여 주요 기능인 초기 대응, 조기 검거, 사고 예방, 생활 편의 등의 측면에서 얼마나 효율적으로 운영되고, 효과가 발생하는지 각각의 기능에 대해서 정량적으로 평가하고 분석할 필요가 있다.

REFERENCES

- [1] M.K. Choi & J.M Choi. (2019). CCTV Integrated Control Center Operation Status and Improvement Plan. *NARS Legislative & Policy Reports*. 29.
- [2] J.K. Lee & U. Hwang. (2010). Estimating Public Policy Effects for the Rational Management of Public Finance - On a Causes of the Hypothetical Bias in CVM and a way to Solve the Bias, *The Journal of Korean Public Policy*, 137-170
- [3] J.D. Lee, W.J. Park & S.M. Kang (2009). A Study on Framework for IT Investment in the Public Sector. *Korea Journal of Information Society*, 16(2), 947-948
- [4] D.N. Shim & J.H. Yoo. (2017). Software and Social Problem Solving: How to Promote Public-Private Partnership SW Projects. SPRi Insight Report, 2017-005.
- [5] BUREAU OF EUROPEAN POLICY ADVISERS (BEP). (2009). Social innovation as part of the Europe 2020 strategy. Brussels.
- [6] S.T. Kim. (2003). E-Government Theory and Strategy. Seoul : Bobmunsa
- [7] M.J. Ahan. (2008). Korean e-government theory. Seoul : Pakyoungsa
- [8] S.E. Han. (2009) A Study on Informatization Policy in Korea: Policy Change and Prospect. *National Policy Research*, 23(2), 5-34.
- [9] S. Zouridis & M. Thaens. (2003). E-government: towards a public administration approach. *Asian journal of public administration*, 25(2),

- 159-183.
- [10] H.R. Yoo. (2003). Research on the efficient administration of e-government. *Journal of Korea Policy Research*, 3(2), 95-114.
- [11] H.J. Song. (2002). Prospects and limitations of the e-government initiative in Korea. *International Review of Public Administration*, 7(2), 45-53.
- [12] T.Y. Park & J.Y. Kim. (2014). The capabilities required for being successful in complex product systems: case study of Korean e-government. *Asian Journal of Technology Innovation*, 22(2), 268-285.
- [13] K.M. Park. (2019). Evolution of e-Government in the Age of 4th industrial revolution. *Monthly Software Oriented Society*, 2019(09).
- [14] H.W. Kwon, H.J Kim & Y.C. You. (2015). Limitations of the Provider Input-Oriented Approach in the Mature Stage of E-Government and Suggested Measures: Cases of the E-Government Standard Framework and Their Implications. *Journal of Korean Association for Regional Information Society*, 18(3), 155-181.
DOI : 10.22896/karis.2015.18.3.006
- [15] S.G. Lee, H.G Lee & N.R. Yoo. (2021). Influence of COVID-19 Risk Communication on Trust in Government: Exploring moderating effect of e-government capacity. *The journal of convergence society and public policy*, 14(4), 271-305.
DOI : 10.37582/CSPP.2021.14.4.271
- [16] D.N. Shim. (2020). Thing to Do to Solve the Social problem Using SW Technologies. *Monthly Software Oriented Society*, 2020(03).
- [17] H.B. Yoo & T.J Lah. (2021). A Study on the Effect of the Perception of the Fourth Industrial Technology on the Acceptance: Focusing on the Technology Acceptance Model and Government trust. *The journal of convergence society and public policy*, 14(4), 331-362.
DOI: 10.37582/CSPP.2021.14.4.331
- [18] J.H. Yoo, S.H. Kang & J.Y. Kim. (2015). A new paradigm for public SW: From build to use. SPRi Insight Report, 2015-010.
- [19] K. Kim. (2022). Empirical research on measurement models for digital government: Focusing on the OECD's model. *Korean Public Management Review*, 36(2), 103-129.
- [20] M.K. Han & H.H. Park. (2018). The practice of CCTV surveillance for crime prevention: Budgeting and placing open-street cameras in Korea. *Korean Institute of Criminology*, 1-366
- [21] S. Fleck & W. Straßer. (2010). Privacy sensitive surveillance for assisted living—a smart camera approach, In *Handbook of Ambient Intelligence and Smart Environments*, Boston. MA: Springer, 985-1014.
- [22] T.W. Jang, Y.T. Shin & J.B. Kim. (2013). A Study on the Object Extraction and Tracking System for Intelligent Surveillance. *The Journal of Korean Institute of Communication and Information Sciences*, 38(7), 589-595.
<https://dx-doi-org.proxy.konkuk.ac.kr/10.7840/kics.2013.38B.7.589>
- [23] H.R. Lee, Y.J. Kim, M.A. Lee & J.H. Moon. (2020). Danger Alert Surveillance Camera Service using AI Image Recognition technology. *Proceedings of the Korean Society for Information Processing*, 27(2), 814-817.
- [24] S.W. Park, S.H. Oh, S.W. Park, K.S. Lim, B.S. Choi, S.H. Park, S.W. Ghyme, S.W. Han, J.W. Han & G.W. Kim. (2019). Trends in Dynamic Crime Prediction Technologies based on Intelligent CCTV. [ETRI] *Electronic Communications Trends Analysis*, 35(2), 17-27.
- [25] D.H. Lim & D.W. Park. (2023). Artificial Intelligence Acquisition and Response of Disaster Information Using Smart City High-Rise Wide-Angle CCTV. *The Journal of Korean Institute of Communication and Information Sciences*, 46(11), 2023-2030.
- [26] J.S. Kim, S.M. Park, C.H. Hong, S.H. Park & J.W. Lee. (2022). Development of AI Detection Model based on CCTV Image for Underground Utility Tunnel. *Journal of the Society of Disaster Information*, 18(2), 364-373.
- [27] S.T. Lha, S.J. Oh, T.Y. Lee, J.H. Oh, I.Y. Shin & S.H. Lee. (2023). Development of loitering and intrusion algorithm for intelligent CCTV. *Proceedings of the 2023 Summer Annual Conference of IEIE*, 1606-1609.
- [28] W. C. Choi & J. Y. Na. (2018). Evaluating

- economic values of intelligent security services based on spatial information in South Korea. *Spatial Information Research*, 26, 347-356.
- [29] W.C. Choi & J.Y. Na. (2019). Economic Value Estimation of Intelligent Crime-Zero Testbed. *Journal of Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 20(11), 436-445. DOI : 10.5762/KAIS.2019.20.11.436
- [30] T.W. Kim, J.A. Jang & G.S. Jeon. (2023). Estimation of the Value of Smart Pole Using Contingent Valuation Method. *Korean Society of Transportation*, 41(2), 198-211. DOI : 10.7470/jkst.2023.41.2.198
- [31] H.C. Shim & J.H. Kim. (2023). A Study on the Estimation of Economic Value of Smart City Construction Project through Contingent Valuation Method (CVM). *Journal of The Residential Environment Institute of Korea*, 21(59), 67-76.
- [32] Y.H. Kim, S.E. Lim & J.I. Choi. (2016). Estimation of Willingness to Pay for Smart Home Service by Contingent Valuation Method. *Journal of Korean Society for Quality Management*, 44(4), 833-843. DOI : 10.7469/JKSQM.2016.44.4.833
- [33] Y.S. Cho, Y.M. Koo, J.S. Lee & J.W. Lee. (2011). Economic Benefit Analysis of Urban Meteorological Information Service Using Contingent Valuation Method. *Environmental and Resource Economics Review*, 20(4), 643-662.
- [34] S.K. Byun. (2014). Estimating the Benefits of the Broadcasting in Disaster Situations. *Korea Association for Telecommunications Policies*, 21(1), 59-84.
- [35] Y.M. Jun & M.S. Do. (2023). Calculation of willingness to pay for MaaS (Mobility as a Service) using the contingent value measurement method (CVM) : *Regional Policy Review*, 34(1), 185-202. DOI : 10.22773/RPR.2023.34.1.185
- [36] S.R. Kim. (2021). Perceptions toward Job Changes due to 4th Industrial Revolution. *The Journal of the Korea Contents Association*, 21(11), 528-542. DOI : 10.5392/JKCA.2021.21.11.528
- [37] D.J. Jeong, S.M. Moon & S.M. Choi. (2020). A Study on the Effect of Perception on Technology Acceptance Attitudes : Focusing on the Moderating Effect of Government Capacity. *RGI Review*, 22(2), 225-251.
- [38] H.J. Eom & M.J. Lee. (2020). A Study on Labor Market Changes from Artificial Intelligence (AI) in the Intelligence Information Society. *Information Society & Media*, 21(2), 1-20. DOI : 10.52558/ISM.2020.08.21.2.1

김태균(Tae-Kyun Kim)

[학생회원]



- 2024년 3월 : 건국대학교 신산업융합학과(박사과정 수료)
- 관심분야 : 인공지능, 메타버스
- E-Mail : kungom@konkuk.ac.kr

심동녘(Dongnyok Shim)

[정회원]



- 2020년 3월 ~ 현재 : 건국대학교 신산업융합학과 교수
- 관심분야 : 산업혁신, 제품혁신, 기술경영, R&D타당성 평가
- E-Mail : sk4me@konkuk.ac.kr