

# 범죄예방을 위한 지능형 방법 서비스 도입에 따른 경제성 분석 연구 :안양시 방법 실증지구 사업을 중심으로

## Economic Analysis of Intelligent Security Service for Crime Prevention :Focused on Anyang City Security Demonstration District Project

유인재, 한선희, 신영섭, 이재용  
국토연구원 공간정보사회연구본부

In-Jae Yu(ijyu@krihs.re.kr), Sun-Hee Han(shhan2@krihs.re.kr),  
Young-Seob Shin(ysshin@krihs.re.kr), Jae-Yong Lee(leejy@krihs.re.kr)

### 요약

최근 들어 도시에서 범죄취약지역을 중심으로 한 생활·강력범죄 발생은 큰 이슈가 되고, 범죄로부터의 안전에 대한 국민적 관심은 어느 때보다 높아졌다. 범죄에 대한 초기 대응 및 범죄 예방의 중요성이 대두되면서 정부는 첨단기술을 활용한 방법 서비스 등 다양한 방안을 마련하고 있다. 공공주도의 방법 서비스가 다양하게 시행되고 있으나, 기술적 한계 및 적용 시 나타나는 문제들이 보완해야 할 과제로 지적되고 있다. 이러한 문제 해결을 위해서 가장 필요한 것으로는 지속적인 관련 기술 개발 및 체계적인 시스템 구축과 실질적인 서비스 적용을 위한 실증 등이 꼽힌다. 특히, 테스트베드를 통하여 관련 기술 및 서비스를 현장에 적용하는 실증사업은 지속적인 서비스 개발 및 확산의 역할로 중요시되고 있다. 이에 본 연구에서는 지능형 방법 실증지구 대상 지인 안양시 인덕원 지구를 중심으로 실증사업에 대한 경제적 타당성을 도출하여 사업의 확산을 도모하고, 정책적 활성화에 기여하고자 한다.

■ 중심어 : | 지능형 방법 | 실증사업 | 범죄예방 | 스마트시티 | 경제성 분석 |

### Abstract

In recent years, the occurrence of life and violent crime in the city centered on crime-prone areas has become a big issue, raising the public interest in safety from crime has been higher than ever. As the initial response to crime and the importance of crime prevention are emerging, the government is preparing various measures such as crime prevention service using advanced technology. This project is a demonstration project to select specific target sites and apply that on a trial basis with the main purpose of commercialization of intelligent crime prevention technologies and services. In order to spread the business through the demonstration project, it is expected that the practical economic evaluation as well as the academic and practical value of the project will have a great significance. In this study, the purpose of this research is to derive economic feasibility through technologies and services to be implemented in Indokwon district of Anyang city, which is selected demonstration site of the intelligent security, to promote the spread of business and contribute to the policy activation.

■ keyword : | Intelligent Security | Demonstration Project | Crime Prevention | Smart City | Economy Analysis |

\* 본 연구는 국토교통부와 국토교통과학기술진흥원의 국토공간정보연구사업 연구비 지원(18NSIP-B082188-05)에 의해 수행되었습니다.

접수일자 : 2019년 06월 24일  
수정일자 : 2019년 08월 13일

심사완료일 : 2019년 08월 23일  
교신저자 : 이재용, e-mail : leejy@krihs.re.kr

## I. 서론

### 1. 연구 배경 및 목적

현대사회 특징으로 대변되는 도시화 속에서 도시에서는 범죄취약지역을 중심으로 한 생활강력범죄는 지속적으로 증가해왔다[1]. 이에 범죄로부터의 안전·안정·안심에 대한 국민적 관심은 높아져, 범죄에 대한 두려움 없는 삶을 영위하기 위한 욕구는 더욱 증대되었다[2]. 최근 들어 이러한 범죄에 대한 초기대응 및 범죄 예방을 위하여 CCTV 등 첨단기술을 활용한 방법 서비스가 다양하게 시행되고 있다.

대표적인 서비스로서 공공기관을 중심으로 한 국민안심서비스는 안심귀가서비스, 치매환자안심서비스, 미아방지 전자 팔찌 등이 대표적이다. 이는 스마트폰 보급 확대, 정보 통신 및 공간정보 관련 기술의 발전을 기반으로 사회적 약자의 안전 상태를 확인하고 긴급 상황에 대한 알림을 수행하는 기능 등을 제공하고 있다[3]. 이처럼 다양하게 제공되는 방법 서비스들은 첨단기술을 활용하여 저비용·고효율의 범죄 예방 및 대응 효과를 목적으로 하고 있다. 하지만 위치정보서비스를 기반으로 한 서비스들의 정밀위치정보의 오류로 인한 한계, 기하급수적으로 증가하고 있는 CCTV 활용 문제, 범죄 예방을 위한 긴급출동과의 연계 부족 등이 문제로 지적되고 있다[4].

이러한 문제점 해결을 위해서는 지속적인 관련 기술 개발 및 체계적인 시스템 구축, 첨단기술의 서비스 적용을 위한 실증사업 등이 필요하다. 특히, 테스트베드 등을 포괄하는 실증사업은 단순한 기술 검증에 그치지 않고 지속적인 운영이 가능한 역할로서 중요시되고 있다[5].

이에 본 연구에서는 2015년부터 진행된 안양시 지능형방법 실증지구를 모델로 하여 범죄예방을 위한 방법 서비스 기술 개발 및 실증지구 구축을 통해 발생하는 경제적인 효과 검증 및 안양시 주민들의 지능형 방법 서비스를 통한 삶의 질을 향상 시키는 것을 1차적 목적으로 하며, 효과적인 시민 체감형 방법 서비스 모델 창출 및 체계적인 지능형 방법 시스템 구축을 활성화 시키는데 그 목적이 있다.

### 2. 연구 범위 및 방법

본 연구에서는 공간적인 범위로 [그림 1]과 같이 지능형 방법 실증지구인 안양시 인덕원 지구(약 178,000 m<sup>2</sup>)를 대상으로 한 실증사업을 중심으로 경제성 평가를 진행하였다[6]. 실증 사업은 대상지역에 따라 규모, 서비스 수혜자의 수, 서비스 제공에 필요한 시설의 규모 등에서 차이가 존재하므로 경제성을 분석하기 위해서는 해당 사업과 운영에 관련된 비용과 편익항목을 사업의 목적 및 특성에 따라 적절히 한정하는 것이 중요하다. 본 연구에서는 일반적인 정보화사업의 비용분류 사례[7]를 바탕으로 예비타당서조사 정보화사업의 비용항목을 설정하였다. 비용 분석 기간은 기존 일반적인 정보화사업의 비용분석 기간인 시스템 구축 후 10년으로 설정하여 분석을 진행하였다.



그림 1. 지능형 방법 실증지구(안양시 인덕원 지구)[6]

본 논문의 2장에서 이론적 고찰에서 대상사업 및 선행 연구를 검토하고, 3장에서 지능형 방법 사업의 기능 및 편익범주 분석하여, 4장에서 편익추정결과를 도출하고, 5장에서 지능형 방법 사업의 비용항목 분류 및 비용을 추정하여, 6장에서 경제성 분석을 통해 결론을 도출하였다.

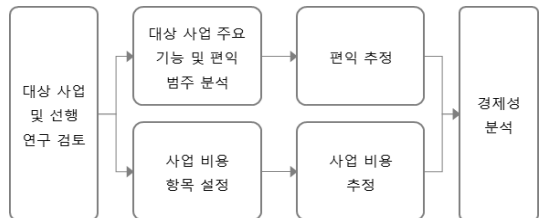


그림 2. 지능형 방법 사업 경제성 분석 연구 프로세스

## II. 이론적 고찰

### 1. 지능형 방법 실증사업 개요

‘안전한 국민 생활을 위한 공간정보 기반 지능형 방법 기술개발’ 사업은 지능형 방법 기술 및 서비스의 실용화 및 성과물의 사업화(상용화)를 주된 목적으로 특정 대상지를 선정하여 시범 적용하기 위한 국가 R&D 사업이다. 지능형 방법 실증지구는 2017년(1차년도)~2020년(6차년도)까지 총 4년에 걸쳐 실증지구 구축, 실증지구 인프라(SW/HW) 구축, 실증지구 통합운영시스템 구축으로 구성되어있다. 2015년 대상지인 실증지구 공모와 후보지 선정 현장실사를 통해 경기도 안양시(인덕원지구)가 지능형 방법 실증지역으로 선정(15.12)되었으며, 1·2단계로 나눠 실증사업이 추진 중에 있다. 실증지구는 기본적으로 시민들이 실제 거주하고 있는 특정 도시공간을 대상으로 기술 및 서비스를 개발 및 고도화하는 “리빙랩” 형태로, 시민들에게 체감도 높은 서비스를 제공하여 효과적인 도시문제 해결을 목적으로 하고 있다[8].

지능형 방법 실증사업은 지능형 방법 R&D과제 개발 기술 및 서비스 등 사업의 대표성과를 실증지구 대상지에 적용하는 것으로, 적용가능 기술 시나리오는 실시간 범죄대응, 실시간 정밀위치결정 기술, CCTV 분석 및 협업 기술, 사회안전망 구축 등으로 구성된다[9]. 본 연구개발 사업을 통하여 범인 검거를 비롯해 치매노인·미아찾기 등을 실제로 활용할 계획이며, 기술 및 서비스 적용으로 범죄율이 연 10% 줄어들 것으로 기대하고 있으며, 5대 강력범죄 발생이 최대 약 26.6%까지 감소할 것으로 기대된다[10].

[표 1]과 같이 지능형 방법 사업은 다양한 기술을 통한 핵심성과를 목표로 하고 있다. 사업 주요 성과로 범죄 증가에 대응 가능한 공간정보 기반의 인프라와 서비스 체계 구축은 물론 사회안전망 정보인 소셜 맵과 앱 구축을 통해 예방적 방법체계 구축에도 기여할 전망이다. 또한, 기존 기술 대비 향상된 음영과 난수신 환경에서의 측위 정확도 제공과 복합신호기반 실내외측위 기술은 실내외 정밀한 위치를 제공, 사회적 약자의 안전과 구난 서비스에 활용될 것으로 기대된다. 스마트 CCTV와 브이 월드(V-World)를 활용한 소셜 맵 활용

기술은 공공·민간의 공간정보 데이터와 실시간 소셜 등의 데이터를 융합한 공간정보 기반의 신규 서비스 개발에도 기여할 것으로 기대되고 있다[11].

표 1. 지능형방법 실증지구 대상지 지원 기술

구분	1세부 과제	2세부 과제	3세부 과제
키워드	위치정보	CCTV 협업추적/소셜맵	시스템 통합/실증지구
핵심 성과	· 실시간 정밀 위치 결정	· Stereo CCTV 객체 감지/추적 · 다중 CCTV 협업	· Crime-Zero App 개발 · 지능형 방법 실증지구 구축
신규 개발 기술	신호 차폐 환경에서의 위치보정 및 결정 알고리즘 (정확도 수십~백m → 10m이내)	STEREO CCTV 감지/추적 기술 (이동객체 감지 정확도 85%이상)	통합 방법 서비스 (실시간 정보 전달)
	실시간 정밀위치 제공 단말 (DGPS, A-GNSS 등 통합)	다중 CCTV 협업 기술 (단일CCTV → CCTV 연계추적)	실증지구 구축/운영 (거주인 대상 실제 서비스, Feedback)

출처 : 신영섭(2018), 융복합 기술 실증을 위한 공간정보 기반 지능형 방법 기술 과 타 분야 기술 간 연계 방안 연구 내용 재정리 및 수정보완

### 2. 선행 연구 검토

현재 지능형 방법 기술 및 서비스 개발은 공공 및 민간 분야의 사업으로 활발히 이뤄지고 있다. 지난 2008년부터 시작된 국내 스마트시티(U-City) 사업에서는 교통, 방법·방재, 환경, 시설물관리 등 서비스를 지자체에 적용하여 시민에게 제공하고 있다. U-City에서 정의하고 있는 ‘u-방법·방재 서비스’는 범죄 및 재난위험 지역을 실시간 모니터링하여 위험상황 발생 시 시민들에게 휴대폰과 TV, 미디어보드 등을 통해 위험발생사실 및 대응방안을 자동으로 통지하고 신속한 현장 출동체제를 가능하게 함으로써 거주민의 생활안전을 목적으로 하고 있으며, 8개의 통합서비스와 21개의 단위서비스로 구성되어있다[12].

이처럼 국내 스마트시티 서비스의 대표 서비스로서 지능형 방법 서비스는 CCTV를 도로 및 범죄취약지역에 설치하여 범죄 예방 및 사건 발생시 수사단서, 즉 증거 확보에 활용하는 등 범인의 조기검거에 결정적인 역할을 기대할 수 있고, 범죄사각지대를 해소하여 서민보호를 위한 치안강화의 효과성을 가진다. 이에 방법 서비스 사업 및 정보화 사업의 경제성 관련 연구가 진행

되어 왔지만 대부분 광범위한 사업에 대한 연구가 진행되었다. 스마트시티 사업을 활성화하고 지능형 방법 서비스를 확대하기 위해서 좀 더 현장 적용을 위한 다양한 연구들이 필요할 것이다.

김기환(2008)은 지역정보화사업의 경제성 분석을 연구에서 u-지역정보화사업에 대한 예비타당성조사를 경제성분석에 초점을 맞추어, 분석을 위한 적절한 틀을 도출하였다[13]. 장지수(2011)는 U-City 방법용 CCTV 서비스 도입에 따른 경제성 분석에 관한 연구에서 광고 신도시 U-City 구축사업에 대하여 공공지역방범서비스 도입에 따른 경제적 타당성을 검증하고자 하였다[14]. 최덕철 외(2010)는 U-City 구축 및 운영관리의 경제성 평가 연구에서 U-City 건설사업간의 비교 예산투자의 적정성 검토의 필요성을 배경으로, 동탄신도시를 대상으로 U-City 건설과 운영의 경제성을 검토하고자 하였다[15].

관련 연구들에서는 정보화 사업 및 스마트시티(U-City) 사업에 대한 경제성 분석이 이루어졌으나, 최근 급격한 기술 발전을 통해 추진되고 있는 지능형 방법 기술 및 서비스의 적용을 위한 구체적인 내용으로 참고하기에는 한계가 있다고 판단된다. 따라서 본 연구에서는 지능형 방법 사업으로 현재 구축 중인 안양시의 실증지구 사업을 대상으로 분석을 진행하여 사업의 타당성에 대한 합리적인 평가를 도출하고, 실증 사업에 대한 확산에 기여하고자 한다.

### III. 지능형 방법의 기능 및 편익범주

#### 1. 지능형 방법의 기능

지능형 방법 실증지구 사업을 통해 예상되는 주요 기능은 실시간 범죄대응, 미아/실종자 수색, 사회안전망 정보공유 3가지로 구분할 수 있다.

첫 번째 기능인 실시간 범죄대응은 각종 범죄 발생시 Stereo CCTV 객체분석 및 CCTV 협업 추적을 이용한 용의자를 추적하여 5분 이내에 검거할 수 있는 기능이다. 범죄 발생 시 실시간으로 통합관제센터를 통해 피해자나 목격자의 신고에 따른 신고자위치 자동 접수-사건발생위치 확인(CCTV 협업추적 및 GIS 투망감시 추

적)을 통해 경찰차를 현장 출동시켜 용의자를 검거하도록 한다. 두 번째 기능으로 미아/실종자 수색은 미아나 실종자 발생시에 소셜 앱, CCTV, 미아 객체정보 등의 통합 대응을 통한 추적을 통해 5분 이내 미아/실종자를 찾을 수 있는 기능이다. 소셜 앱을 통한 목격정보의 지속적인 수집과 실종위치 주변 CCTV 확인 및 협업 추적을 통하여 지속적으로 위치를 추적하고, 측위 방식에 의하여 미아위치를 확인하여 미아/실종자 찾기를 지원하도록 한다. 마지막으로 사회안전망 정보공유시스템은 범죄, 시설/환경, 교통상황/통제, 미아목격 정보 등 각 상황별 시민제보 정보를 통합관제센터에서 수집하여 제공함으로써 국민안심 서비스를 지원하는 기능이다. 통합관제센터에서는 각 상황별 시민 제보 정보와 SNS 정보, 지방경찰청 정보, 국민안전처 재난 정보 및 안전지도, 지역 시민단체 제공 정보 등의 각종 수집된 정보를 가공하여 제공함으로써 국민안심 서비스를 제공하도록 한다[16].

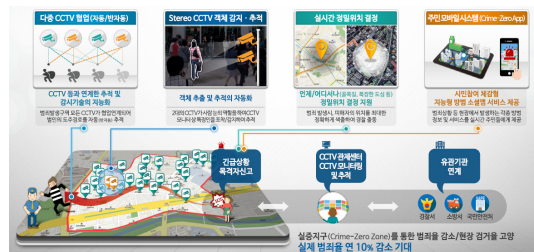


그림 3. 지능형 방법 실증지구 주요 기능[16]

#### 2. 지능형 방법의 편익범주

보통 일반적인 편익은 직접편익과 간접편익으로 구분할 수 있는데 직접편익은 사업의 효과를 바로 나타낸 것이며, 간접편익은 직접편익으로 인해 유발되는 2차 편익을 말한다. 본 사업은 지능형 방법 시범사업을 통한 3가지 기능에 따른 직접적인 편익을 대상으로 하며, 이에 따른 산업별 투자효과나 파급효과 등의 간접편익은 산정 대상에서 제외하도록 하였다. 이러한 지능형 방법 시범사업의 직접편익은 크게 시민측면과 프로세스 측면으로 구분할 수 있으며, 시민측면에서의 편익은 재산피해의 감소로, 프로세스 측면에서는 범죄율 저하 및 치안업무 투입비용의 감소로 구분하여 설명할 수 있

다. 시민측면의 편익은 범죄대응, 미아/실종자 수색, 사회안전망 정보공유의 지능형 방법의 기능을 통해 범죄행위 자체를 사전에 방지하여 범죄관련 손실비용을 줄일 수 있으며, 이를 재산 피해감소 편익으로 산정하였다. 프로세스 측면의 편익은 비용절감을 위해 범죄율의 감소에 따른 치안업무 투입비용의 감소가 예상되고, 효과증대로 범죄로 인한 인적·물적 피해 감소에 따른 안전성 향상을 편익으로 산정하였다.

#### IV. 지능형 방법의 편익추정 결과

##### 1. 치안비용 감소에 따른 편익추정

2010년~2017년까지의 안양시 인구 현황과 2030 안양시 도시기본계획 상의 목표인구를 기반으로 안양시에서 동안구가 차지하는 비중과 대상지가 포함된 안양시 관양2동이 차지하는 비중을 통하여 2030년까지의 인구를 추정하여 적용하였다.

표 2. 안양시 인구 현황

(단위: 인)

년도	안양시	동안구	관양2동
2010	628,831*	357,732	17,131
2011	623,227*	354,836	16,845
2012	618,230*	360,064	16,413
2013	614,687*	359,789	16,237
2014	608,309*	355,755	16,156
2015	605,451*	352,835	15,951
2016	597,414*	345,061	20,004
2017	591,540*	336,524	20,154
2018	604,360	343,817	20,591
2019	617,180	351,110	21,028
2020	630,000	358,404	21,464
2021	633,000	360,110	21,567
2022	636,000	361,817	21,669
2023	639,000	363,524	21,771
2024	642,000	365,230	21,873
2025	645,000	366,937	21,975
2026	647,000	368,075	22,044
2027	649,000	369,213	22,112
2028	651,000	370,350	22,180
2029	653,000	371,488	22,248
2030	655,000	372,626	22,316

출처 : 행정안전부 주민등록 인구통계 활용(2017), <http://27.101.213.4/>

치안비용의 경우 우리나라의 치안예산은 1인당 138,000원으로 제시되고 있어 이를 적용하였으며, 이와 함께 본 사업의 범죄율 10% 감소와 CCTV가 설치된 장소에서 살인·강도·성범죄·절도·폭력 등 5대 강력범죄 발생건수 26.6% 감소를 적용하여 대상지가 포함된 관양2동의 총 치안예산의 절감효과를 편익으로 설정하였다[17][18].

표 3. 치안비용 감소에 따른 편익추정

(단위: 천원)

구분	관양2동 치안비용	26.6% 절감 비용	10% 절감 비용
2017	2,781,252	739,813	278,125
2018	2,841,528	755,846	284,153
2019	2,901,804	771,880	290,180
2020	2,962,080	787,913	296,208
2021	2,976,185	791,665	297,619
2022	2,990,290	795,417	299,029
2023	3,004,395	799,169	300,440
2024	3,018,500	802,921	301,850
2025	3,032,606	806,673	303,261
2026	3,048,276	809,174	304,201
2027	3,063,947	811,676	305,141
2028	3,079,623	814,177	306,082
2029	3,095,298	816,678	307,022
2030	3,079,623	819,180	307,962

##### 2. 재산피해액 감소에 따른 편익추정

2011~2015년 대검찰청 범죄분석 통계에 따른 재산피해액 중 [표 4]와 같이 절도, 손괴, 강도 등에 의한 재산피해액과 전국인구를 기반으로 1인당 재산피해액을 산출하였다. 5년간 평균 1인당 재산피해액은 16,465원으로 추정하여 관양2동의 추정인구를 적용하여 2030년까지의 재산피해액과 본 사업을 통한 26.6% 절감비용을 편익으로 설정하였다[19].

표 4. 범죄에 따른 재산피해액[19]

(단위: 십만원)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	5년 평균
계	16,578,128	9,125,281	7,010,201	5,012,320	4,343,566	8,413,899
절도	16,449,880	8,226,251	6,104,868	4,494,843	3,765,674	7,808,303
손괴	31,283	671,583	808,388	448,748	505,389	493,078
강도	96,965	227,447	96,945	68,729	72,503	112,518

주 : 대검찰청 범죄분석 통계에서는 범죄에 따른 재산피해액을 절도, 장물, 사기, 횡령, 배임, 손괴, 강도, 공갈로 구분하고 있으며, 본 사업에서의 편익발생은 절도, 손괴, 강도를 대상으로 함

표 5. 인구에 따른 재산피해액

(단위: 인, 십만원, 원)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	5년 평균
전국 인구	50,734,284	50,948,272	51,151,463	51,327,916	52,529,338	
재산 피해액	16,578,128	9,125,281	7,010,201	5,012,320	4,343,566	8,413,899
1인당 재산 피해액	32,676	17,911	13,705	9,765	8,269	16,465

표 6. 재산피해액 감소에 따른 편익추정

(단위: 천원)

구분	관양2동 치안비용	26.6% 절감 비용	10% 절감 비용
2021	355,093	94,455	35,509
2022	356,776	94,902	35,678
2023	358,459	95,350	35,846
2024	360,142	95,798	36,014
2025	361,825	96,245	36,183
2026	363,695	96,544	36,295
2027	365,564	96,842	36,407
2028	367,435	97,141	36,519
2029	369,305	97,439	36,631
2030	367,435	97,738	36,743

### 3. 최종 편익추정 결과

최종적인 편익은 앞서 추정한 치안비용 감소에 따른 편익과 재산피해액 감소에 따른 편익을 합하여 적용하였다. 편익 추정결과 본 사업을 통한 범죄율 26.6% 감소 달성시 2030년에는 916,918 천원의 편익이 발생하는 것으로 추정된다. 또한 범죄율 10% 감소 달성시 2030년에는 344,705 천원의 편익이 발생하는 것으로 추정된다.

표 7. 범죄율 26.6% 감소 달성시 편익추정

(단위: 천원)

구분	치안비용 감소 편익	재산피해액 감소 편익	최종 편익
2021	791,665	94,455	886,120
2022	795,417	94,902	890,319
2023	799,169	95,350	894,519
2024	802,921	95,798	898,719
2025	806,673	96,245	902,918
2026	809,174	96,544	905,718
2027	811,676	96,842	908,518
2028	814,177	97,141	911,318
2029	816,678	97,439	914,117
2030	819,180	97,738	916,918

## V. 지능형 방법의 비용항목 분류 및 비용 추정

### 1. 비용항목 설정

지능형 방법 실증지구 사업의 비용항목은 일반적인 정보화사업의 비용분류 사례를 바탕으로 예비타당서조사 정보화사업 비용항목으로 설정하였다. TCO(total cost of ownership) 관점의 비용분류와 사업 수행단계에 의한 비용분류는 초기 구축비용과 운영비로 구분할 수 있다. 정보화사업의 수명주기는 일반적으로 가능성조사, 기획, 구축, 운영/유지·보수, 폐기로 구성되며, 가능성 조사와 기획 등 예비타당성조사 의뢰 이전에 수행되는 활동에 의한 항목은 비용에 포함하지 않았다. 또한 선행기술 개발과 연구 등 기 투자비용은 경제성 분석 시 매몰비용으로 간주하므로 비용항목에서 제외시켰다. 폐기단계에서 발생하는 시스템 폐기비용은 운영기간 말에 발생하고 다른 비용항목에 비해 상대적으로 미미하므로 편익상 운영비용에 포함하였다[20][21].

정보화사업 비용은 발생 시점에 따라 구축단계까지 발생하는 구축사업비와 구축 이후 운영기간 발생하는 유지·보수/운영비로 구분하여 구축사업비는 시스템 구축비와 부대비, 예비비로 구성되며, 시스템 구축비는 ISP비용, H/W, S/W, DB 비용과 기존 시스템 이전비로 구성한다. 유지·보수/운영비는 유지·보수비와 운영비로 구분할 수 있으며, 시스템 폐기비용은 운영비에 포함한다[7]. 사업비용은 각 항목의 제정되어있는 관련 기준 및 지침에 따라 [표 8]과 같이 산정하였다.

표 8. 비용추정 항목 및 기준 설정

구분	관련기준	
구축 사업비	HW/SW 구매비용	정보시스템 하드웨어 규모산정 지침 (한국정보통신기술협회)
	소프트웨어 개발비	SW사업 대가산정 가이드 (한국소프트웨어산업협회)
	데이터베이스 구축비	DB구축비 대가기준 가이드 (한국정보화진흥원)
	시스템 운용환경 구축비	엔지니어링 사업대가의 기준 (자식경제부)
운영 및 유지·보수비	하드웨어 유지·보수 및 제투자비용	내용연수 (조달청 고시)
	시스템 운용비용	SW사업 대가산정 가이드 (한국소프트웨어산업협회)
	통신화선료	국가정보통신서비스 이용지침서 (행정안전부)

## 2. 사업비용 추정 결과

지능형 방법 실증지구의 사업비용은 총 약 34억5천9백만원으로 추정되며, 항목별 세부 내역은 [표 9]와 같다. 지능형 방법 실증지구의 항목별 사업비용을 기반으로 정보화시스템의 특성을 반영하여 비용분석 기간을 시스템 구축 이후 10년을 분석기간으로 설정하여 도출하였으며, HW/SW 구매비용과 소프트웨어 개발비의 10%를 유지보수 비용으로, 시스템 운용비용은 연도별로 배분하여 적용하였다[22].

표 9. 총 사업비용 추정결과

(단위: 천원)

구분		금액
구축사업비	HW/SW 구매비용	468,213
	소프트웨어 개발비	183,841
	데이터베이스 구축비	108,800
	시스템 운용환경 구축비	1,529,390
운영 및 유지보수비	하드웨어 유지·보수 및 제투자비용	479,297
	시스템 운용비용	690,051
총 사업비용		3,459,590

이를 다시 연도별로 구분하여 비용을 추정하였으며, 기존 산정된 비용 중 3차년도(2017)를 제외한 4~6차년도(2018~2020년)의 비용은 단순 합산되어 산정하여 연도별 분할하여 비용으로 산정하였다.

표10. 연도별 사업비용 추정결과

(단위: 천원)

연도	구축사업비				운영 및 유지·보수비		합계
	HW/SW 구매비용	소프트웨어 개발비	데이터베이스 구축비	시스템 운용환경 구축비	유지·보수비	시스템 운용비용	
2017년	295,718	128,583		555,048			979,349
2018년	57,499	18,420	36,267	324,781	3,695	53,081	493,741
2019년	57,499	18,420	36,267	324,781	3,695	53,081	493,741
2020년	57,499	18,420	36,267	324,781	3,695	53,081	493,741
2021년					46,822	53,081	99,903

2022년					46,822	53,081	99,903
2023년					46,822	53,081	99,903
2024년					46,822	53,081	99,903
2025년					46,822	53,081	99,903
2026년					46,822	53,081	99,903
2027년					46,822	53,081	99,903
2028년					46,822	53,081	99,903
2029년					46,822	53,081	99,903
2030년					46,822	53,081	99,903
합계	468,213	183,841	108,800	1,529,390	479,297	690,051	3,459,590

## VI. 경제성 분석

경제성 분석의 비용이 투입되는 시스템 구축기간은 2017~2020년으로 설정하고, 편익산정기간은 2021년부터 10년까지인 2030년까지로 설정하였다. 또한 경제성 분석에서의 모든 가격은 2017년 불변가격을 기준으로 작성하였다. 이 외에 비용과 편익의 현재가치를 계산하는데 필요한 사회적 할인율은 한국개발연구원 공공투자관리센터에서 제시한 5.5%를 사용하였다. 경제성 분석은 비용편익분석에 근거하여 경제성 여부를 판단하되, 순현재가치(net present value, NPV), 편익/비용비율(benefit/cost ratio, BC ratio), 내부수익률(internal rate of return, IRR)의 3가지 기준을 적용하여 분석하였다[13].

$$\text{순현재가치(NPV)} = \sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+r)^t} \quad (1)$$

$$\text{편익/비용비율(BC ratio)} = \sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+r)^t} / \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+r)^t} \quad (2)$$

$$\text{내부수익률(IRR)}: \sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+IRR)^t} / \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+IRR)^t} \quad (3)$$



사회적 할인율 5.5%를 기준으로 2020년까지 시범지구 구축하고 2021~2030년까지 운영한 결과, 범죄율 26.6%를 감소를 목표로 할 경우 순현재가치(NPV) 2,883,604천원, 편익비용비(B/C ratio) 1.96, 내부수익율(IRR) 24%로 경제성을 확보한 것으로 분석된다. 지능형 방법 시범지구 구축의 범죄율 감소를 10% 가정할 경우 편익비용비가 0.74, 내부수익율 -1%로 경제성을 확보하지 못하는 것으로 분석되었다.

표 11. 경제성 분석 결과

(단위 : 천원)

구분	범죄율 10% 감소	범죄율 26.6% 감소
총비용(현재가치)	2,952,721	2,952,721
총편익(현재가치)	2,175,310	5,786,325
순현재가치(NPV)	-777,411	2,833,604
편익비용비(B/C)	0.74	1.96
내부수익율(IRR)	-1%	24%

또한, 범죄율 26.6% 감소를 적용할 경우 투자비용이 회수되는데 까지 소요되는 기간, 즉 연도별 비용과 사업의 가치를 누적한 값이 0보다 커지는 시점은 사업 완료 후 4년이 소요될 것으로 분석되었다.

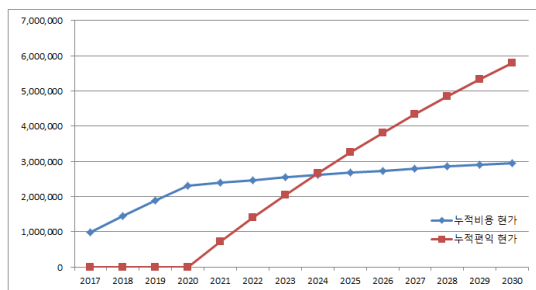


그림 4. 누적비용 및 누적편익(범죄율 26.5% 감소)

표 12. 연도별 누적비용, 편익, NPV(범죄율 26.6% 감소)

(단위 : 천원)

연도	누적비용 현가	누적편익 현가	누적 NPV
2017	979349	0	-979349
2018	1447349.9	0	-1447350
2019	1890952.7	0	-1890953

2020	2311429.3	0	-2311429
2021	2392072.7	715290.956	-1676782
2022	2468511.9	1396505.14	-1072007
2023	2540966.2	2045251.54	-495714.6
2024	2609643.1	2663064.01	53420.865
2025	2674739.8	3251404.72	576664.89
2026	2736442.8	3810802.85	1074360
2027	2794929.1	4342677.1	1547748
2028	2850366.3	4848376.91	1998010.6
2029	2902913.5	5329185.85	2426272.4
2030	2952721.2	5786324.76	2833603.6

### Ⅶ. 요약 및 결론

최근 방법에 대한 국민들의 관심은 그 어느 때보다 높아졌다. 우리나라의 많은 도시들이 첨단 방법 기술을 활용하여 범죄 문제에 대한 효과적이고 효율적인 방안 마련을 위해 노력하고 있다. 지능형 방법의 기술 개발은 현재 한계로 나타나는 방법 서비스의 기술 및 시스템 상 문제점들을 보완해 나갈 것이다. 또한, 방법 실증 지구의 구축 및 운영을 통해 기술이 고도화되고 지능화 될수록 예상하기 힘든 문제들을 대비해 나갈 것이다.

본 연구는 방법 사업 최초의 실증지구 구축을 통해 지능형 방법 기술 및 솔루션, 서비스 적용을 진행한 R&D 실증사업에 대한 경제성 분석 예측을 통해 경제적 가치 평가를 진행해 보았다. 분석 결과 범죄율 26.6%를 감소를 달성할 경우 비용편익비율은 약 1.96으로 나타나 지능형 방법 실증사업의 경제적 타당성을 검증할 수 있었다. 하지만 현재 추진 중인 사업으로 인해 분석의 명백한 한계점을 가지며, 제공 서비스의 종류와 수준, 체감정도에 따라 편익이 변할 수 있을 것으로 보인다. 이에 사업 종류 후 세부적인 서비스들에 대한 세밀한 분석이 진행되어 지능형 방법 사업의 경제성 분석에 대한 보완이 필요할 것으로 보인다.

본 연구는 국내 최초로 지능형 방법 솔루션을 활용한 방법 분야 실증지구에 대한 가치평가를 분석한 것에 학술적, 실용적 가치를 지닌다. 본 연구 결과는 지능형 방법 서비스에 대한 가치와 중요성을 다시 한 번 인식하고, 향후 관련 기술 및 서비스에 대한 확산과 정책적 활성화를 위한 기초자료로 활용되기를 기대한다. 미래지



향적인 방법 서비스의 전국적인 확산뿐만 아니라 도시에서 실질적으로 필요한 서비스들이 제공되어 도시민의 삶의 질이 높아지는 도시들이 많이 조성되기를 기대한다.

### 참 고 문 헌

- [1] 신상연, 조권중, *서울의 범죄발생 특성과 안심도시 추진방안*, 서울연구원, 정책리포트, 제161호, 2014(02).
- [2] 장환영, 김걸, 이재용, “도시민의 일상활동 패턴에 따른방범용 CCTV의 입지적 개선방안에 관한 연구,” 한국도시지리학회지, 제17권, 제1호, pp.101-112, 2014.
- [3] 한남대학교 산학협력단, *SOS 국민안심 서비스 운영개선을 위한 사례연구*, 행정안전부, 2012.
- [4] 나준엽, “안전한 국민생활을 위한 공간정보 기반 지능형 방법기술 개발,” 공간정보 MAGAZINE, 제17권, 제3호, 2019.
- [5] 정보통신정책연구원, *지능정보기술 R&D의 선도형 연구추진과 성과 확산 가속화를 위한 지원 체계 및 제도 개선 방안 연구*, 과학기술정보통신부, 2018(1).
- [6] 공간정보기반 지능형방법기술개발 연구단, *안전한 국민생활을 위한 공간정보 기반 지능형 방법기술 개발*, 연구자료, 2017(12).
- [7] 김기환, 윤상오, “공공정보화의 경제적 타당성분석 연구:기법과 제도의 개선,” 한국지역정보학회지, 제13권, 제1호, pp.189-214, 2010(3).
- [8] 한선희, 이재용, “공간정보 기반 지능형 방법 실증지구 선정방안에 관한 연구,” 한국지도학회지, 제15권, 제3호, pp.101-111, 2015.
- [9] 국토교통부, 국토교통과학기술진흥원, *공간정보기반 지능형 방법 기술개발 연구단, 공간정보 기반 지능형 방법 실증지구 공고안내서*, 2015(10).
- [10] 대한민국 정책브리핑, CCTV 설치구역, 5대 강력범죄 26.6% 감소효과, <http://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156075735>, 2019. 6.15.
- [11] 신영섭, 한선희, 유인재, 이재용, “융복합 기술 실증을 위한 공간정보 기반 지능형 방법 기술과 타 분야 기술 간 연계 방안 연구,” 한국산학기술학회논문지, 제19권, 제1호, pp.622-632, 2018.
- [12] 국토해양부, *유비쿼터스도시건설사업 업무처리지침*, 국토해양부고시 제2009-439호, 2019.5.2.
- [13] 김기환, “지역정보화사업의 경제성 분석틀 연구:u-지역정보화사업에 대한 예비타당성조사를 중심으로,” 한국지역정보학회지, 제11권, 제2호, pp.79-104, 2008(6).
- [14] 장지수, *u-City 방범용CCTV서비스 도입에 따른 경제성 분석에 관한 연구 : 광고신도시 사례를 중심으로*, 단국대학교, 석사학위논문, 2011(11).
- [15] 최덕철, 박운철, 정창무, “U-City 구축 및 운영관리의 경제성 평가,” 대한국토도시계획학회지, 제45권, 제2호, pp.247-260, 2010(4).
- [16] 국토교통부, 올해 771개 공간정보 사업에 3,031억원 투자, 보도자료, <http://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156278986>, 2018.7.4.
- [17] WIKITREE, 치안예산은 비용이 아니라 투자입니다, [http://www.wikitree.co.kr/main/news\\_view.php?id=88539](http://www.wikitree.co.kr/main/news_view.php?id=88539), 2019.5.9
- [18] 경찰청, *치안비용분석모델 정립 및 활용에 관한 연구*, 국회도서관, 2004.
- [19] 대검찰청, 범죄분석 통계자료, 2012~2016, <http://www.spo.go.kr/site/spo/crimeAnalysis.do>, 2019. 5.10
- [20] 송재호, *정보시스템 운영 성과측정 매뉴얼*, 행정자치부, 2017(10), [https://www.mois.go.kr/frt/bbs/type001/commonSelectBoardArticle.do?bbsId=BBSMSTR\\_00000000015&nttId=60107,2019.5.10](https://www.mois.go.kr/frt/bbs/type001/commonSelectBoardArticle.do?bbsId=BBSMSTR_00000000015&nttId=60107,2019.5.10)
- [21] 특허청, *정보화사업 관리 표준가이드*, 2014(12).
- [22] 공간정보기반 지능형 방법 기술개발 연구단, *안전한 국민생활을 위한 공간정보 기반 지능형 방법 기술 개발 연구자료*, 내부자료, 2017

저 자 소 개

유 인 재(In-Jae Yu)

정회원



- 2014년 8월 : 단국대학교 건축학과(학사)
- 2016년 8월 : 성균관대학교 대학원 미래도시융합공학과(석사)
- 2016년 7월 ~ 현재 : 국토연구원 연구원

〈관심분야〉 : 스마트시티, 도시계획, 공간정보

한 선 희(Sun-Hee Han)

정회원



- 2006년 2월 : 한밭대학교 도시공학과(학사)
- 2009년 2월 : 중앙대학교 도시계획학과(석사)
- 2012년 3월 ~ 현재 : 국토연구원 연구원

〈관심분야〉 : 도시지리, U-City, 스마트시티

신 영 섭(Young-Seob Shin)

정회원



- 2012년 2월 : 인천대학교 건설환경 공학과(공학사)
- 2014년 2월 : 인천대학교 건설환경 공학과(공학석사)
- 2013년 11월 ~ 2015년 5월 : (주) 한국에스지티 사원
- 2015년 9월 ~ 현재 : 국토연구원 연구원

〈관심분야〉 : 측량, 공간정보, 스마트시티

이 재 용(Jae-Yong Lee)

정회원



- 1999년 2월 : 고려대학교 지리교육과(학사)
  - 2002년 3월 : Texas A&M at College Station, USA 도시계획과(석사)
  - 2008년 6월 : The Ohio State Univ. at Columbus, USA 지리학과(박사)
  - 2008년 7월 ~ 현재 : 국토연구원 연구위원
- 〈관심분야〉 : 도시지리, U-City, 스마트시티