

공간정보기반 지능형 방범서비스 어플리케이션 개발

A Method on the Implementation of Intelligent Security Service Application based on Spatial Information

최우철* · 나준엽**

Woo Chul Choi · Joon Yeop Na

요약 본 연구에서는 공간정보를 활용하여 구현가능한 방범 관련 기능 및 서비스를 평가할 수 있는 기준을 도출하고, 도출된 기준별 상대적 중요도를 계산하여 최종적으로 공간정보 기반 지능형 방범서비스 어플리케이션의 적용 기능/서비스 대안에 대한 우선순위를 제시하였다. 또한 현재 정부 및 지자체 주도하에 운영 중인 10여개의 국민안심서비스의 연계방안과 세부 서비스 구현방안을 함께 제시함으로써 실질적인 사업화 및 실증화가 가능한 공간정보 기반 지능형 방범 앱서비스 모델을 제시하였다. 최종 평가기준은 1계층에 속하는 3가지와 2계층에 속하는 12가지의 평가기준에 따라 AHP 중요도 평가분석을 수행하였으며, 이를 토대로 긴급상황 시 대처방안, 보호자 실시간 위치파악 및 미아/치매환자 전용 단말 사용, 사용자 참여 및 정보제공 등의 지능형 방범서비스 어플리케이션 구현방안을 모색하였다.

키워드 : 공간정보, 지능형 방범, 앱서비스, 공간정보, 국민안심서비스, AHP

Abstract In this study, The criteria for assessing the security-related functions and services using spatial information is deduced, and orders of priority a priority for the applicable alternatives of functions/services of intelligent security service application based on spatial information are suggested by calculating relative importance. Also this study suggested connection plan about service implementation of national security services by government ministry & local government. And, the intelligent security app service model which has possible substantiation and commercialization is proposed. This study performed the AHP as the final assessment criterions by 3 item in 1st class and 12 item in 2nd class. And, tried to implementation methods of the intelligent security service application(ex. control of emergency and the crime opportunity, real-time location tracking of protector, the device for missing child & dementia patient, user participation & provision of information).

Keywords : Spatial Information, Intelligent Security, Application Service, National Security Service, AHP

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

각종 언론보도에 따르면 살인, 강도, 성범죄, 방화와 같은 4대 강력범죄 및 폭행·절도사건, 아동·치매환자 실종사건의 발생빈도가 높아지는 것을 알 수 있다. 하지만 경찰에 사건·사고 신고가 접수되어도 적절한 초기 대응 한계로 인해 바람직하지 않은 결과로 사건이 종결되는 경우도 발생하고 있다. 그로인해 국민 개개인이 방법분야에 대한 관심이 높아지면서 정부에서도

다양한 국민안전 대책을 발표하고 있다.

최근 스마트폰 보급률은 2015년 상반기 기준 83%에 달할 정도로 급속도로 향상되어 시간과 장소에 상관없이 정보 습득 및 공유가 가능한 사회환경이 조성되어 있기 때문에 정부부처, 지자체, 민간기업 등에서도 스마트폰 앱을 활용한 안전서비스를 적극적으로 실시하고 있다. 특히, 스마트폰 앱의 경우 단말기 고유의 요소기술을 활용한 확장된 콘텐츠를 제공할 수 있는 큰 장점이 있다. 스마트폰 앱으로 제공되는 국민안심서비스의 경우 ‘SOS 국민안심서비스’, ‘스마트구조대’, ‘스마트안전귀가’, ‘U-안심알리미’ 등 10여개의

[†] This research was supported by a grant(15NSIP-B082188-02) from National Land Space Information Research Program funded by Ministry of Land, Infrastructure and Transport of Korean government and Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement.

* Woo Chul Choi, Researcher, Dept. of ICT Convergence and Integration Research Division, KICT. wchoi@kict.re.kr

** Joon Yeop Na, Senior Researcher, Dept. of ICT Convergence and Integration Research Division, KICT. naz@kict.re.kr (Corresponding Author)

서비스가 운영 되고 있으며, 선행연구에서는 초등학교생을 대상으로 한 융복합 스마트 안전지킴이 앱[1], 학생안전 네트워크 서비스 시스템[2]을 연구·개발 중에 있다. 하지만 해당 서비스들의 기능이 중복되고 각 서비스별 추진 중인 지자체 및 정부부처가 다름에 따라 기술 및 인력 투입 등 운영 측면에서 비효율적이다. 또한 서비스 간 통합 및 연계가 되지 않고 개별서비스로 제공되기 때문에 사용자 입장에서는 혼란을 초래하기도 한다.

이러한 문제점들을 해결하고자 본 연구는 어플리케이션 형태로 제공되는 국민안심서비스 기능 및 서비스의 상대적 중요성을 분석하여 공간정보 기반 지능형 방법 서비스의 실증화 우선순위를 도출하고, 지능형 방법 서비스 어플리케이션의 세부 서비스 구현방안과 국민안심서비스와의 연계방안을 제시하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

범죄상황에서 안전하고 신속한 대응과 범죄피해 예방을 위한 공간정보 기반 지능형 방법 서비스 어플리케이션을 개발하기 위해 기존 운영 중에 있는 국내 국민안심서비스와 관련 해외사례에 대해 조사하여 방법분야의 기능 및 서비스의 항목을 분류·정의하였다. 분류된 기능 및 서비스를 토대로 상위항목과 하위항목간 중요도 평가분석을 수행하여 실증화를 위한 기능 및 서비스의 우선순위를 설정한 뒤 이를 바탕으로 지능형 방법서비스 어플리케이션의 주요 기능 및 시나리오를 도출하였다. 또한 앞서 조사된 국내 국민안심서비스와의 통합 및 연계방안을 모색하여 실질적 사업수행을 위한 방향성을 제안하고자 한다.

국내 국민안심서비스의 경우 지자체와 정부부처 및 공공기관에서 주관이 되어 실질적으로 운영된 사례를 대상으로 한정하였으며, 지능형 방법서비스 어플리케이션을 개발하기 위한 기초기술로써 실시간 DGPS, CCTV 공간영상분석 등 ‘공간정보 기반 지능형방법 기술개발 연구단’의 기술성과를 참조하도록 한다.

중요도 평가분석의 경우 지자체의 관계센터 업무 관련 실무담당 공무원, 공간정보 분야의 대학교수 및 연구기관, CCTV 및 측위기술 개발업체의 실무자를 대상으로 AHP (Analytic Hierarchy Process)방식을 이용하여 방법관련 기능 및 시스템의 우선순위 및 중요도 분석을 실시하였다.

Table 1. Primary Result of “Research Group of Development of Intelligent Security Technology based on Spatial Information”

Technology		achievement
Positioning	Precise DGPS	· 4-5m → 1m (30% ↑)
	Positioning at weak signal	· Dozens~ → 10m(50% ↑)
	Assisted-GNSS	· Domestic & low-price system · Improvement of initial time
	Smart/Seamless mobile terminal	· Low-price mobile terminal based code system · Continuity positioning at indoor-outdoor
	Multi complex sign system S/W	· 10m → 5m (30% ↑) · Continuity positioning at indoor-outdoor based multi complex sign system
CCTV	CCTV object detection	· Moving object detection 85% ↑ (based 640×480 picture)
	situation recognition	· Integrated comprehensive situation recognition 80% ↑
	Smart CCTV	· Complex CCTV using various sensor (accuracy 80% ↑)
	Social Map Service of Social Safety Net	· Positioning information & security route searching based V-World
TestBed	Integrated Operation System	· Test-bed operating & intelligent security platform construction
	App Service	· Providing security app service for people
	Test-Bed construction	· Providing security service for test-bed resident, and sustainable management system construction

2. 관련 연구 고찰

2.1 선행 연구

스마트폰을 활용한 방법 관련 선행연구를 살펴보면 Park[3]은 방법 앱을 구성하는 콘텐츠들의 항목을 분류함으로써 방법 지원 도구로서의 스마트폰 앱의 활용가능성을 조명하고 이를 토대로 향후 국내 방법 앱 개발 방향을 제시하였다. Nam[4]은 스마트폰 환경에서 위치기반 서비스 속성 경험이 지속사용 의도에 어떠한 영향을 미치는지 분석하여 실무적 시사점을 제시하였다. Jo[1]는 초등학교생을 대상으로 스마트폰을 이용하여 사이버 폭력으로부터 보호할 수 있는 스마트 안전 지킴이 앱을 제안하였다. Ryu[2]는 상황인지 컴퓨팅 기술을 탑재한 학생안전 네트워크서비스 시스템을 제시하였다. 이러한 선행연구의 경우 구체적인 서비스를 제시하지 못하였고[3], 위치기반 서비스[4],

동선과약[1,2] 등 한정된 기술만을 활용하거나 제한된 대상을 타겟으로 분석하였다[1,2]. 범국민적 방법 앱 서비스를 제공하기 위해서는 중요도가 높은 기능/서비스를 기존 국민안심서비스와의 연계방안을 고려한 세부 서비스 구현방안이 도출되어야 할 것으로 사료된다.

2.2 국내 국민안심서비스 현황

지자체와 정부부처 및 공공기관에서 주관하여 운영되는 11개의 스마트폰 앱서비스를 주 기능별로 살펴보면 긴급신고/위치파악 기능의 ‘SOS 국민안심서비스[5]’, ‘스마트구조대[6]’와 보호자 실시간 위치파악 기능의 ‘스마트 안전귀가[7]’, ‘U-안심알리미[8]’, ‘스마트 실종경보 시스템[9]’, ‘미아방지 전자팔찌[10]’, ‘택시 안심귀가[11]’, 정보 제공 기능의 ‘성범죄자 알림e[12]’, 마지막으로 센서 감지 및 위치파악 기능의 ‘홈 방법서비스[13]’, ‘U-Care 서비스[14]’, ‘스마트 치매관리[15]’가 운영되고 있다.

‘SOS 국민안심서비스(행정자치부, 경찰청 시행)’와 ‘스마트 구조대(국토교통부)’는 긴급한 위기상황에서 긴급버튼을 통해 사건·사고 위치를 측위하여 초기에

신속한 대응이 가능한 서비스이다. ‘스마트 구조대’의 경우 범죄상황 뿐 아니라 재난·구조·구급상황, 해양·산악사고 등 다양한 상황에서의 각 담당기관별 신고가 가능하고 응급처치방법 및 위기상황 대처요령 등 유용한 안전정보를 함께 제공하고 있다.

‘스마트 안전귀가(행정자치부)’와 ‘U-안심알리미서비스(교육부)’의 경우 보호자가 자녀(또는 피보호자)의 위치정보를 실시간으로 확인할 수 있는 서비스로서 ‘스마트 안전귀가’는 주위의 안전시설 및 안전구역 정보를 함께 제공하며, ‘U-안심알리미서비스’는 3G 기반 안심전용 단말기를 별도로 공급하는 특징을 지니고 있다. ‘스마트 실종경보 시스템(경남지방경찰청)’의 경우 실종자의 신원 및 발생당시 상황을 담은 정보내용을 해당지역의 앱 설치 주민에게 전송하여 수색하는 시스템이며, ‘미아방지 전자팔찌(해운대 해수욕장)’는 해수욕장 내 미아발생 시 아동착용 전자팔찌로 위치를 실시간으로 추적하는 서비스이다. ‘택시 안심귀가서비스(미래창조과학부)’의 경우 택시를 이용하는 고객들의 보호자에게 실시간 택시 탑승 현황 정보를 제공하고 있다.

‘성범죄자 알림e’의 경우 웹/스마트폰 앱을 통해 지도 및 조건검색에 따라 성범죄자 신상정보와 성범죄 예방 및 안전 관련 정보를 제공한다. 센서 감지 및 위치파악 기능의 ‘홈 방법서비스’는 집 내·외부에 각종 무인감지센서로 외부침입 감지 및 보안서비스 원격제어를 제공하고, ‘U-care 서비스’와 ‘스마트 치매관리’는 노인을 대상으로 원격 전자제어 시스템 및 실시간 위치파악을 통해 실시간 감지 및 실종·고독사를 예방하는 시스템이다.

2.3 해외 관련 사례

해외의 방법 관련 선진사례를 살펴보면 미국의 경우 뉴욕 경찰청이 마이크로소프트와 공동 개발한 실시간 범죄감시 통합시스템인 DAS (Domain Awareness System)[16]를 2012년부터 뉴욕시에 적용하여 운영 중에 있다. DAS는 3,000대의 CCTV와 수백여대의 차량번호판 인식 카메라 등으로부터 받아들인 정보와 경찰정보 DB와 연동하여 실시간으로 상황정보 정리 및 수개월간의 과거정보를 시계열로 심층 추적·분석하는 All-seeing 시스템으로 범죄에 대한 즉각적인 대응 및 감시역할을 수행하고 있다. LA시에서는 사회과학자들과 수학자들이 구축한 빅데이터 기반의 범죄예측 시스템(PredPol: Predictive Policing)[17]을 구축하여 목표한 지역에 실시간으로 범죄예측정보를 경찰에

Table 2. National Security Service

Service	Contents
SOS People Relief Service	· The users faced an emergency situation reported in silence secretly smartphone, and based on this, check the location and identity of the complainant and immediately dispatch.
Smart Rescue Party	· Report emergency situations (ex. calamity, crime, marine/mountain accidents) by the relevant agencies through a smartphone
Smart Security Route	· Providing come-back location information in real time to protector, providing safety facility information
U-Relief Notice	· Identify child's moving route and missing alert (using separate terminal)
Smart Missing Alert	· Sending missing person's identity & situation to resident user
Missing Child Ankle Monitor	· In missing situation, tracking position real time using ankle monitor in beach(Busan)
Taxi Security Route	· To protector of taxi passenger, providing real time taxi information
Sex Offender Notice	· Notice sex offender using web/smart phone app
Home Security Service	· Providing remote control & security service using various indoor-outdoor sensor
U-care Service	· To senior citizen who lives alone, providing security check
Smart Dementia Management	· Management service for dementia patient, disabled person, senior citizen who lives alone

Table 3. Foreign Case Analysis

Service	Contents
DAS	· New York Police Department operations, Domain Awareness System (All-seeing System)
PredPol	· LA Police Department operations, Predictive Policing System
Hunchlab	· Florida Police Department operations, Crime Prediction S/W
Smart Data Platform	· Chicago Police Department operations, Data Integrated Management System
Crime Map	· United Kingdom Police Department operations, Crime Map Service

게 제공하고 있다. 이밖에 플로리다 현치랩(Hunchlab: 범죄 발생 예측 소프트웨어)[18], 시카고의 Smart Data Platform[19] 등 미국에서는 범죄예측과 관련된 분석 시스템 기술이 고도화되어 실질적 범죄대응 및 해결에 이용되고 있다.

영국에서는 데이터전략위원회에서 수집된 데이터를 활용하여 범죄지도 서비스(Crime Map)[20]를 경찰 사이트를 통해 제공하고 있다. 접속자가 개별거리 수준으로 범죄정보에 접근이 가능하며, 주변 범죄를 시각적으로 인식할 수 있는 증강현실 앱인 ‘크라임 파인더’를 제공하여 경찰 뿐 아니라 일반 이용자들도 범죄 상황에 대한 정보를 제공받을 수 있다. 참고로 한국에서는 경찰청에서 정보공개를 하지 않는 이상 일반 국민들의 범죄정보에 대한 접근이 어려운 상황이다.

2.4 공간정보 기반 지능형 방법 기술 개발 연구

현재 국내에서 제공되는 위치정보시스템이나 국민 안심서비스는 골목길, 복잡한 도심 등 난수신 환경에서의 정밀위치 정보 확보가 어렵고, 지자체마다 방법 CCTV가 늘어나는 추세이나 이를 관계요원의 모니터링에만 의존하는 문제점에 따라 정확하고 즉각적인 대응이 어려운 상황이다. 또한 국민들에게 범죄예측 및 범죄상황을 실시간으로 제공 또는 수집하는 시스템이 미흡함에 따라 범죄예방 효과가 매우 떨어지는 실정이다. 이에 국토교통부에서는 ‘공간정보 기반 지능형 방법기술 개발’ 연구를 통해 범죄 대응을 위한 공간정보 기반 지능형 방법 인프라체계를 구축하고 다부처 협력을 통해 ‘성범죄 예방 사회안전망 구축’을 지원하고 있다. 궁극적으로 공간정보 기반 정밀 위치 결정 기술과 지능형 방법 CCTV 기술 및 서비스 제공을 통하여 해당 지역의 범죄 발생률을 줄이고 시민들이 안전한 생활을 영위 할 수 있는 지속가능한 실증지구를 구축하는 것을 목적으로 두고 있다[21].

개발기술을 살펴보면 측위기술의 경우 고정밀/고신뢰성 기반 DGPS와 신호 차폐환경에서의 위치보정 및 결정 알고리즘, 고도화된 A-GNSS 및 다중 복합신호 처리 프로그램 등이 있으며, CCTV 관련 기술의 경우 단순 영상촬영 수준을 뛰어넘는 상황 인지 가능 지능형 CCTV 및 협업프로그램(Stereo CCTV, 다중 CCTV 협업)을 개발 중에 있다. 또한 국민들의 범죄 관련 정보 취득의 어려움이 있고 관련 행정적 대책 및 긴급대응만으로는 범죄예방에 효과적이지 않으므로 지자체/시민단체/주민협력 기반의 클라우드소싱과 페이스북, 트위터 등 SNS 정보검색을 포함하는 범죄정보 기반의 소셜맵 서비스 구축을 목표로 연구가 진행 중에 있다.

3. 실증 분석

3.1 AHP 분석 개요

본 연구는 앞서 살펴본 국내 국민안심서비스 연계를 통해 공간정보 기반 지능형 방법기술을 활용하여 국민들에게 보다 안전하고 활용도가 높은 지능형 방법 서비스 어플리케이션을 제공하는데 의의가 있다. 현 시점에서 운영 중인 국민안심서비스의 시나리오를 분석하여 도출되는 기능 및 서비스 항목의 중요도를 파악한 후 우선순위에 따라 지능형 방법서비스 어플리케이션의 주요기능으로 설정하여 앱서비스의 구현 방향을 수립하기 위해 AHP (Analytic Hierarchy Process, 계층분석법)를 활용하고자 한다.

AHP 기법은 의사결정의 계층구조를 구성하고 있는 요소간의 쌍대비교(pairwise comparison)에 의한 판단을 통하여 평가자의 지식, 경험 및 직관을 포착하고자 하는 의사결정방법론이다[22]. AHP 기법의 수행과정을 간단히 살펴보면 1단계 브레인스토밍, 2단계 계층구조의 설정, 3단계 가중치의 설정, 4단계 측정, 5단계 검토로 나눌 수 있다.

이에 따라 본 연구는 AHP 분석과정에 따라 전문가 면담을 통한 브레인스토밍 과정을 거쳐 방법 기능/서비스 항목의 계층화 작업을 수행하였으며, 이를 바탕으로 중요도 평가분석(AHP)을 위한 설문조사를 실시하였다. 2015년 9월 18일부터 10월 5일까지 총 18일간 CCTV 관제센터 담당 지자체 공무원, 공간정보 분야 대학교수 및 연구기관 연구원, CCTV 및 측위기술 등 공간정보 관련 개발업체 실무자를 대상으로 총 80부의 설문지를 배부하여 34부를 회수하였다. 지능형 방법 분야의 전문성을 갖춘 대상자를 선정하고 설문과

□ 설문 및 응답 예시

- 아래 설문은 모두 두 항목간 상대비교를 통하여 (A)와 (B)의 지표간 상호 비교에 따라 중요성이 높다고 판단하시는 정도에 따라 체크해주시길 바랍니다.
- 두 개의 설문(1.방법 앱 관련 서비스/기능, 2.방법 관련 기술(서비스)으로 총 8개의 표에 대한 상대적 중요도 평가이며, 해당 설문은 응답의 일관성이 중요하므로 앞서 소개되는 항목에 대한 내용 설명을 충분히 숙지하신 후 응답에 임해주시면 감사하겠습니다.

(A)	A가 더 중요 ← 매우 강하게 중요							중립	B가 더 중요 매우 강하게 중요 →							(B)
	7	6	5	4	3	2	1		2	3	4	5	6	7		
긴급상황 대처															범죄기회 제어	
긴급상황 대처		○													사용자 참여 및 정보제공	
범죄기회 제어							○								사용자 참여 및 정보제공	

Figure 1. Survey Example

인터뷰를 통한 조사 방법을 병용하여 전문성과 논리 일관성을 확보함으로써 상대적으로 적은 표본의 크기이지만 AHP 분석을 위한 조건을 충족하였다[23].

AHP 분석을 위한 통계분석은 Microsoft Office Excel 2013과 Expert choice 11.5 프로그램을 병행하였으며, 총 3개의 상위항목과 12개의 하위항목을 대상으로 7 점 척도에 의한 쌍대비교를 실시하였다.

3.2 방법 기능/서비스 항목 계층화

앞서 살펴본 국내 국민안심서비스와 해외 선진사례 검토와 전문가 집단으로 한 파일럿조사를 통하여 지능형 방법서비스 어플리케이션을 구현하기 위해 필요한 방법 기능 및 서비스 요인은 첫째, 긴급 신고 및 출동, 피해자 위치감지, CCTV 기반 용의자 추적, 유관 기관 협력과 같은 ‘긴급상황 대처’, 둘째, 보호자 실시간 위치파악, 홈센서 감지, 감시 및 원격제어, 미아/치매환자 전용 단말사용과 같은 ‘범죄기회 제어’, 셋째, 실종자 신원 공유, 위치기반 범죄소셜맵 구축, 성범죄자/범죄통계 정보제공, 주변 안전시설 및 생활안전정보 제공과 같은 ‘사용자 참여 및 정보제공’ 요인으로 선정하였다. 이에 따른 상위항목과 하위항목에 대한 계층구조 및 항목별 주요 내용은 Table 4와 같다.

3.3 일관성 검증

AHP 분석 방법론에서 각 전문가들이 판단한 의사 결정결과에 대한 일관성 검증(Consistency Ratio, CR) 테스트를 통해 평가 결과에 대한 신뢰성 확보가 중요하다[24]. 이는 전문가의 판단에 대한 일관성을 나타내는 척도이며, 응답자가 임의적으로 답변하였다고 간주될 수 있는 비율을 의미한다[23]. 일관성 비율은 0에서 1 사이의 값을 가지며, 0에 가까울수록 응답자가 일관된 판단에 근거하여 응답하였다고 볼 수 있다[23]. AHP를 적용 시 일관성 비율이 0.1 이내면 매우

Table 4. Service/Function about Crime Prevention

Class A	Class B	Contents
Control of Emergency	emergency report/move	· In an emergency, users reported in silence secretly smartphone, police Immediate dispatch
	victim location sensing	· Victim’s precise positioning
	tracking the suspect based CCTV	· Automatic tracking using CCTV cooperation
	cooperation between related organizations	· Cooperation between control tower, Police, civic group
Control of Crime Opportunity	location information in real time to protector	· Real time positioning recognition for protector of child (or dementia patient)
	home sensor	· Trespasser recognition using home sensor
	remote control	· Observation using home CCTV · Remote control using IOT
	using separate terminal	· Separate terminal for non-smart phone user
User Participation & Information Offer	missing person identity share	· Sending missing person’s identity & situation to resident user
	crime social map	· Providing security information using social date for people
	sex offender/crime statistics	· Notice sex offender using web/smart Phone App
	security facilities/information	· Providing security facilities/information

우수하나 일부 사회과학 분야의 조사에서는 설문문항의 특성상 평가 기준간의 독립성 확보가 어렵거나 설문응답자가 AHP식 설문에 익숙하지 않은 점을 감안하여 0.2 이내까지를 허용범위로 하기도 한다[25]. 이를 바탕으로 본 연구에서는 분석에 활용된 34부의 설문지의 일관성 지수가 0.2 이하로 나타난 항목에 대한 AHP 분석을 수행하였으며, 일관성 지수 평균은 0.095 (약 9.5%)로 나타났다.

3.4 중요도 평가분석

지능형 방법서비스 어플리케이션에 적용가능한 방법 기능의 1계층 평가기준(상위항목) 분석결과를 살펴보면 긴급상황 대처가 가중치 0.625로 압도적으로 높게 나타났으며, 범죄기회 제어 0.228, 사용자 참여 및 정보제공 0.147 순으로 분석되었다.

2계층 평가기준(하위항목) 분석결과를 살펴보면 1계층 평가기준에서 가장 높은 중요도를 가지는 것으로 분석된 긴급상황대처의 경우 긴급 신고·출동이 0.356으로 가장 높으며, 이어서 피해자 위치감지 0.287,

Table 5. Result of Survey Analysis

Class A	Relative importance	Class B	Relative importance	Final Relative importance
Control of Emergency	0.625 (1)	emergency report/move	0.356 (1)	0.222 (1)
		victim location sensing	0.287 (2)	0.179 (2)
		tracking the suspect based CCTV	0.198 (3)	0.123 (3)
		cooperation between related organizations	0.160 (4)	0.100 (4)
Control of Crime Opportunity	0.228 (2)	location information in real time to protector	0.400 (1)	0.091 (5)
		home sensor	0.141 (4)	0.032 (11)
		remote control	0.191 (3)	0.044 (7)
		using separate terminal	0.269 (2)	0.061 (6)
User Participation & Information Offer	0.147 (3)	missing person identity share	0.264 (2)	0.039 (9)
		crime social map	0.271 (1)	0.040 (8)
		sex offender/crime statistics	0.204 (4)	0.030 (12)
		security facilities/information	0.261 (3)	0.038 (10)

CCTV 기반 용의자 추적 0.198, 유관기관 협력 0.160 순으로 분석되었다. 범죄기회 제어의 경우 보호자 실시간 위치파악 0.400, 미아/치매환자 전용단말 사용 0.269, 감시 및 원격제어 0.191, 홈센서 감지 0.141 순으로 분석되었다. 마지막으로 사용자 참여 및 정보제공의 경우 위치기반 범죄소셜맵 구축 0.271, 실종자 신원 공유 0.264, 주변 안전시설 및 생활안전 정보 제공 0.261, 성범죄자/범죄통계 정보 제공 0.204 순으로 분석되었다.

최종 종합 중요도 순위를 파악하기 위하여 1계층(상위항목)의 중요도와 1계층에 포함되는 2계층(하위항목)의 중요도를 곱하여 최종 종합 중요도를 산출한 뒤

순위를 도출하였다. 그 결과 1계층 중요도에서 압도적으로 높은 비중을 차지한 긴급상황 대처의 긴급 신고·출동, 피해자 위치감지, CCTV기반 용의자 추적, 유관기관 협력이 종합 1~4순위로 선정되었다. 그 아래로는 보호자 실시간 위치파악(5위), 미아/치매환자 전용단말 사용(6위), 감시 및 원격제어(7위), 위치기반 범죄소셜맵 구축(8위), 실종자 신원 공유(9위), 주변 안전시설 및 생활안전 정보 제공(10위), 홈센서 감지(11위), 성범죄자/범죄통계 정보제공(12위) 순으로 분석되었다.

이렇게 분석된 지능형 방범 관련 기능 및 서비스 중요도 평가 결과를 바탕으로 지능형 방범서비스 어플리케이션 구현방안 및 현재 운영 중인 국민안심서비스 연계방안을 도출하였다.

4. 서비스 구현방안

앞서 분석한 1계층(상위항목) 중요도 평가분석 결과 긴급상황 대처가 가중치 0.625로 압도적으로 높게 분석되었다(Figure 2 참조). 이는 긴급상황 발생 시 피해자의 신변을 안전하게 확보하는 즉각적이며 신속한 대처방안이 범죄예방 차원의 서비스보다 중요하다고 판단되었기 때문이다. 이와 관련하여 범죄와 관련된 긴급상황에서 범인 몰래 신고 가능한 수단과 신고자의 정확한 위치 감지, 지능화 CCTV 협업을 통한 용의자 추적 및 검거, 유관기관 협력을 통한 대응체계 등이 중점적으로 고려되어야 한다.

그렇다고 범죄예방 차원의 범죄기회 제어와 사용자 참여 및 정보제공의 필요성이 없는 것은 아니다. 실질적인 피해자에 대한 상황대처의 중요성이 높게 분석된 만큼 이에 따른 철저한 대응체계를 구축하되, 범죄상황을 사전에 예방할 수 있는 서비스가 운영되어야 근본적인 범죄율 감소가 이루어질 수 있다.

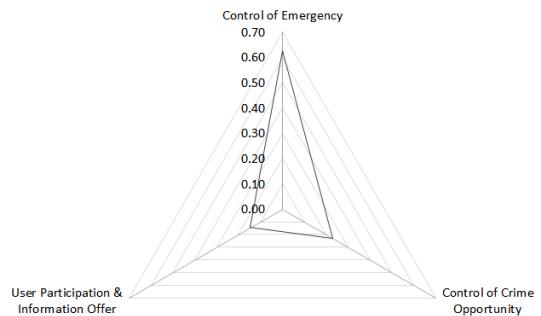


Figure 2. Result of High Rank (1st class)

4.1 긴급상황시 대처방안

1계층 분석 시 가장 높게 분석된 긴급상황시 대처방안 기능의 2계층 항목의 중요도 분석결과를 살펴보면 긴급 신고·출동(0.356)과 피해자 위치감지(0.287)가 2계층 항목 종합 65% 가까운 비중을 차지하였다. 이는 곧 피해자의 안전한 신변확보에 대한 중요도가 부각된 것으로 용의자를 파악하기 위한 CCTV 기반 용의자 추적(0.198) 및 유관기관 협력(0.160)은 다소 낮은 중요도로 분석되었다.

이를 바탕으로 위급한 상황에서 범인 몰래 신고 가능하도록 지능형 방범서비스 어플리케이션은 모든 화면에 긴급신고 버튼을 눈에 띄는 디자인으로 위치 지정하고, 멀티모달 인터페이스를 구현하여 범인 몰래 스마트폰을 간단히 조작하여(예. 단말기를 흔들거나 음량키 버튼 연타 클릭 등) 신고가 가능한 기술을 적용하고자 한다.

또한 실시간 정밀위치 결정기술을 통해 신고자의

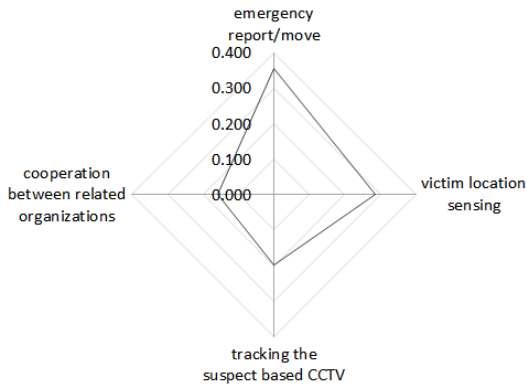


Figure 3. Result of Control of Emergency (2nd class)

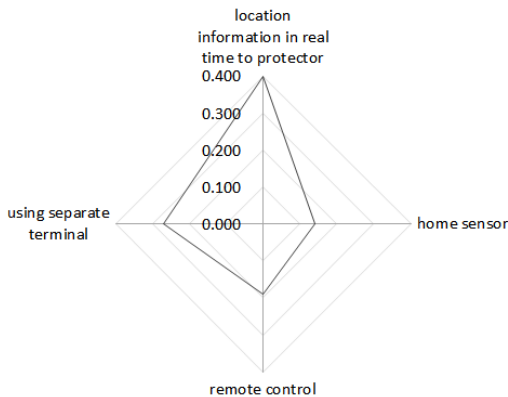


Figure 4. Result of Control of Crime Opportunity (2nd class)

정확한 위치를 파악하고, 지능형 CCTV 객체분석 및 협업 추적을 통해 범죄자의 정확한 도주경로를 파악하여 검거할 수 있는 시스템 적용이 필요하다.

4.2 보호자 실시간 위치파악 및 미아/치매환자 전용 단말 사용

1계층 분석 시 중요도 평가 가중치 0.228로서 2순위를 차지한 범죄기회 제어의 2계층 항목의 경우 보호자 실시간 위치파악이 0.400으로 가장 높고, 이어서 미아/치매환자 전용단말 사용(0.269)이 2순위로 분석되었다. 이는 보호자가 피보호자(주로 자녀)에 대해 범죄 발생에 대한 우려와 함께 모니터링하고자 하는 심층이 반영된 것으로 사료된다. 이 외 감시 및 원격제어(0.191)와 홈센서감지(0.141)는 2계층 항목 종합 33%에 그쳐 중요도가 상대적으로 다소 낮게 분석됨을 알 수 있다.

보호자 실시간 위치파악은 기존 ‘스마트 안전귀가’, ‘U-안심알리미’를 통해 운영되고 있는 서비스로서 본 지능형 방범서비스 어플리케이션에서는 상황정보 및 사건정보를 표출하거나 지도서비스 및 별도 앱서비스로 연결하여 기존 서비스를 연계하는 방안으로 적용하고자 한다.

또한 스마트폰 활용이 어려운 어린이 및 치매환자 등을 대상으로 목걸이 또는 팔찌에 착용하는 단말기를 제공하여 미아/실종자를 방지하는 방안을 적용하도록 한다. 이는 곧 실종상황 시 관심대상 단말기(스마트폰 포함)의 실시간 정밀위치 결정기술을 통해 최초 위치를 파악하고 경찰청/유관기관/시민단체와 연계하여 신속한 실종자 수색이 가능하도록 대응하는데 의의가 있다.

4.3 사용자 참여 및 정보제공

1계층 분석 시 중요도 평가 가중치 0.147로서 3순위를 차지한 사용자 참여 및 정보제공의 2계층 항목의 경우 0.204로 가장 낮게 분석된 성범죄자 및 범죄통계 정보제공을 제외한 위치기반 범죄소셜맵 구축(0.271), 실종자 신원 공유(0.264), 주변 안전시설 및 생활안전 정보 제공(0.261) 항목의 중요도가 근사한 수치로 분석되었다.

이를 토대로 클라우드 소싱 기술을 활용한 범죄 취약지구 정보 및 SNS 활용 범죄발생정보 맵핑서비스를 제공하여 모바일 기반 시스템 통합 및 관련 서비스 연계를 통해 범죄 예방적 대응체계를 마련하도록 한다.

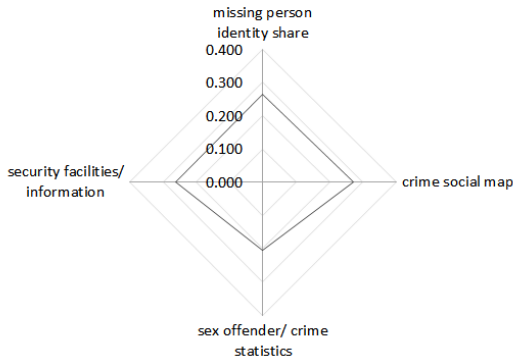


Figure 5. Result of User Participation & Information Offer (2nd class)

우리나라의 경우 범죄 데이터를 공개하지 않으므로 소셜맵 형태의 범죄지도를 구축하고 이를 바탕으로 실종자 신원 공유, 주변 안전시설 및 생활안전정보가 제공되는 사회안전망 정보 구축을 추진하도록 한다.

4.4 국민안심서비스 연계방안

본 연구를 통해 개발되는 공간정보 기반 지능형 방법 어플리케이션과 국내 주요 국민안심서비스와의 연계방안을 수립하여 기능 중복을 방지하고 서비스별

고유기능 유지 및 서비스 연계방안을 모색하고자 한다. 지능형 방법 어플리케이션과의 서비스 연계방식의 경우 1단계 서비스 링크 및 앱스토어 연결, 2단계 정보 표출, 3단계 지도서비스 연결로 구분하며, 향후 운영 추진 부처와의 협의를 통해 세세한 기술적 연계방안 도출이 필요할 것으로 사료된다.

먼저 긴급신고 및 위치감지 기능의 ‘SOS 국민안심서비스’와 ‘스마트구조대’의 경우 신고분야의 대상이 상이하나 상호 서비스간 정보표출 및 지도연계가 가능한 서비스이다. 보호자 실시간 위치파악 기능의 ‘스마트 안전귀가’ 및 ‘U-안심알리미서비스’의 경우 상호간 서비스를 유지한채 긴급상황 시 정보교환을 통한 상황대처 협력이 가능하여 1~3단계 연계가 모두 가능하다. ‘스마트 실종 경보시스템’과 ‘택시 안심귀가서비스’의 경우 지역적 범위가 다르거나 특수 교통수단에 특화된 서비스로써 직접적인 연계보다는 링크형식의 서비스 연계가 가능한 서비스이다. 범죄정보 성격의 ‘성범죄자 알림’의 경우 링크 또는 사회안전망 정보 구축의 지도연계를 통한 서비스 제공이 가능하다. 그 외의 서비스는 공간적 범위가 확연히 다르거나 기능 분류상 방법분야의 서비스가 아니므로 연계 고려대상에서 제외하였다.

Table 6. Connection plan of National Security Service

Service	Phases 1	Phases 2	Phases 3	Connection Plan
SOS People Relief Service	o	o	o	• Overlap with control of emergency • Expression information & map link between services
Smart Rescue Party	o	o	o	• Reporting service of various field (calamity, crime, marine /mountain accidents, etc) • Expression information & map link between services
Smart Security Route	o	o	o	• Specificity of protected person is different, but real time positioning recognition is same.
U-Relief Notice	o	o	o	• In emergency situation, cooperation of situation control through the exchange of information
Smart Missing Alert	o	x	x	• It is difficult to link directly, because of different area. But social safety net link can connect.
Missing Child Ankle Monitor	x	x	x	• It is difficult to link directly, because of different area.
Taxi Security Route	o	x	x	• Specificity of vehicle (taxi) service, can link like app.
Sex Offender Notice	o	x	o	• It has function of crime information offer, can link like app or map link service
Home Security Service	x	x	x	• It is difficult to link directly, because of different space.
U-care Service	x	x	x	• This service close to health medical field, so except a link item.
Smart Dementia Management	x	x	x	

5. 결론 및 향후연구

본 연구에서는 스마트폰 앱서비스로 구현가능한 방법 관련 기능 및 서비스를 평가할 수 있는 기준을 도출하고, 도출된 기준별 상대적 중요도를 계산하여 최종적으로 지능형 방법서비스 어플리케이션의 적용 기능/서비스 대안에 대한 우선순위를 제시하였다. 또한 현재 지자체 및 정부부처 주도하에 운영 중인 10여개의 국민안심서비스의 연계방안과 세부 서비스 구현방안을 함께 제시함으로써 실질적인 사업화 및 실증화가 가능한 지능형 방법 앱서비스 모델을 제시하였다는 점에서 기존 연구와 차별된다.

최종 평가기준은 1계층에 속하는 3개(긴급상황 대처, 범죄기회 제어, 사용자 참여 및 정보제공)와 2계층에 속하는 12가지의 평가기준에 따라 AHP 중요도 평가분석을 수행하였으며, 이를 토대로 지능형 방법서비스 어플리케이션 구현방안을 모색하였다.

첫째, 긴급상황 시 대처방안으로 긴급버튼과 멀티모달 인터페이스를 구현하여 범인 몰래 신고 가능한 기술을 적용하고, 고정밀 실시간 정밀위치 결정기술과 지능형 CCTV 객체분석 및 협업 추적을 통해 신고자의 정확한 위치 파악과 범의자의 도주경로를 파악하여 검거할 수 있는 시스템을 적용하고자 한다. 둘째, 보호자 실시간 위치파악 및 미아/치매환자 전용 단말 사용으로 기존 ‘스마트 안전귀가’와 ‘U-안심알리미’와 연계하여 상황표출 및 맵상 공유를 추진하고 스마트폰 활용이 어려운 어린이 및 치매환자 대상의 전용 단말기를 지능형 방법 실증지구에 적용하도록 한다. 이는 곧 실증상황 시 단말기를 통해 최초 위치를 파악하고 유관기관과 연계하여 신속히 실종자 수색을 도모한다. 셋째, 사용자 참여 및 정보제공으로 클라우드 소싱 기술을 활용한 범죄 취약지구 정보 및 SNS 활용 범죄발생정보 맵핑서비스를 제공하여 범죄 예방적 대응체계를 마련하고자 한다.

본 연구는 ‘공간정보 기반 지능형 방법 기술 개발 연구단’에서 구축 예정인 실증지구의 주민들에게 지능형 방법서비스 어플리케이션을 시범 적용한 뒤 전국민에게 상용화 할 목적으로 수행하였다. 향후 지능형 방법서비스 어플리케이션 실증화를 위한 기술 적용 및 세부 시나리오 수립의 유용한 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대되는 바이다. 이를 위해서는 현재 운영 중인 국민안심서비스와의 통합 및 연계에 대한 관련 부처와의 긴밀한 협의와 전국민이 인지할 수 있도록 대규모 홍보가 필요할 것으로 사료된다.

References

- [1] Jo, H. J; Kim, J. M. 2015, Development of Conversion Smart Monitoring App for Elementary School Student, Journal of digital convergence, 13(4): 211-217.
- [2] Ryu, C. S; Heo, C. W. 2013, The Student Safety Network Service System Using the Smart Device, Journal of the Korea institute of information & communication engineering, 17(9):2213-2218.
- [3] Park. J. E; Kang. S. J; Lee. K, H. 2012, A study on Crime Prevention by Using Anti-crime Smartphon Apps, KAPSCJ Journal, 12(2):49-77.
- [4] Nam, S. T; Jin, C. Y; Kim, D. K. 2014, Preference Analysis for Location Based Services on Smartphone Environment Using Analytic Hierarchy Process, Journal of the Korea institute of information & communication engineering, 18(6):1337-1342.
- [5] Accessed Oct 14. <http://www.moi.go.kr>
- [6] Accessed Oct 14. <http://www.molit.go.kr>
- [7] Accessed Oct 14. <http://www.gmap.go.kr>
- [8] Accessed Oct 14. <http://pam.sktelecom.com>
- [9] Accessed Oct 14. <http://www.gnpolice.go.kr>
- [10] Accessed Oct 14. <http://tour.busan.go.kr>
- [11] Accessed Oct 14. <http://taxi.alrimee.com>
- [12] Accessed Oct 14. <http://www.sexoffender.go.kr>
- [13] Accessed Oct 14. <http://www.seoul.go.kr>
- [14] Accessed Oct 14. <http://www.mw.go.kr>
- [15] Accessed Oct 14. <http://www.bucheon.go.kr>
- [16] Accessed Oct 16. <http://www.nyc.gov>
- [17] Accessed Oct 16. <http://www.predpol.com>
- [18] Accessed Oct 16. <http://www.hunchlab.com>
- [19] Accessed Oct 16. <http://www.cityofchicago.org>
- [20] Accessed Oct 16. <http://www.police.uk>
- [21] Shin, J. H; Han, S. H; Lee, J. Y. 2014, A Study on the Establishment of Concept and Selection criteria of Intelligent Security Technology Test-bed based on Spatial Information, Journal of Korea Spatial Information Society, 22(6):45-54.
- [22] Kim, N. H; Kwon, S. J; Jo, M. S. 2005, The Study of Developing Evaluation Standard of Selecting a Tourism Development Project Applying AHP (Analytic Hierarchy Program), The Journal of Tourism Sciences, 29(1):249-266.
- [23] Kim, C. B; Hong, W. H; Jo, Y. B; Kim, J. D.

- 2013, Extraction of Evaluation Criteria on Technology and Service Related to Smart Grid and Analysis of Relative Importance among Evaluation Criteria by AHP Method, Korea Environmental Policy And Administration Society, 21(3):127-144.
- [24] Lee, M. S; Shin, D. B; Lee, J. Y. 2013, Research on the Relative Importance and the Priority for the Functions of the U-City Service Aid Organization, Journal of Korea Spatial Information Society, 21(2):35-43.
- [25] Ko, J. K. 2009, A Study on Priorities to Enhance Local Environmental Governance Capacity, Korea Environmental Policy and Administration Society, 17(2):73-114.

Received : 2015.11.03

Revised : 2015.12.24

Accepted : 2015.12.30