

치안분야에서의 Big Data 활용 사례와 바람직한 공공 연구조직 설계

권효진*, 이장재**

논문 요약

최근 범죄예측, 교통관리, 신원확인 등 다양한 목적으로 치안 분야에서 ICT 기술이 개발·이용되고 있다. 사물인터넷의 등장으로 인해 생성되는 데이터의 양이 폭발적으로 증가하고 있으며, 이를 통해 만들어진 빅데이터는 범죄분석 및 예방, 치안수요의 예측, 범죄 수사에 있어서 새로운 변화를 가져올 것으로 예고되고 있다. 새롭게 부각된 치안분야에서의 빅데이터 활용 서비스 사례로는 범죄 예측 서비스, 교통 관련 서비스, 영상 분석과 통합 관계 서비스, 웨어러블 폴리스캠 활용서비스, 신원 확인(바이오 인식 기술)서비스 등이 있다. 선진국에서는 이들 서비스를 개발하고 활용하기 위한 다양한 공공 연구조직이 설립되어 운영되고 있다. 본 고에서는 치안분야에서 빅데이터를 기반으로 한 국내외 서비스 사례와 함께 이를 수용하기 위한 바람직한 공공 연구조직에 대한 논의를 전개한다.

* 경찰대학 행정학과 3학년

** 교신저자, 한국과학기술기획평가원 정책위원

I. 서론

빅데이터는 “테라바이트 이상의 큰 규모, 매우 빠른 데이터의 증가, 다양한 형태의 비정형 데이터”라는 세 가지 특징을 가지며, 이러한 특징에 따라 기존의 데이터 처리 방식으로는 저장, 관리, 분석하기 어려운 새로운 데이터 영역을 의미한다. 데이터 관점에서는 “대용량 데이터를 활용, 분석하여 가치있는 정보를 추출하고, 생성된 지식을 바탕으로 능동적으로 대응하거나 변화를 예측하기 위한 정보화 기술”로 정의되고 있다. 급격한 IT 기술의 발달로 다양하고 막대한 데이터가 축적되고 있어, 범죄분석 및 예방, 치안수요의 예측에 있어서도 빅데이터는 새로운 방향성을 제시하는 역할을 하고 있다. 빅데이터 기반으로 한 치안수요분석은 치안 관련 데이터의 분석과 패턴의 파악을 통하여 범죄 발생가능성이 높은 지역에 대하여 치안수요가 예측되는 장소와 시간을 예측하는 분석으로 정의될 수 있다(김연수, 2016, p.27).

또한 최근 사물인터넷(Internet of Things)의 등장으로 ICT기술의 활용도가 치안분야에서도 높아질 것이라는 기대가 높아지고 있다. 사물인터넷이란 인간과 사물, 서비스 세 가지 분산된 환경 요소에 대해 인간의 명시적 개입 없이 상호 협력적으로 센싱, 네트워킹, 정보 처리 등 지능적 관계를 형성하는 사물 공간 연결망을 뜻한다. 이동통신망을 이용하여 사람과 사물, 사물과 사물 간 지능통신을 할 수 있는 M2M의 개념을 인터넷으로 확장하여 사물은 물론, 현실과 가상세계의 모든 정보와 상호작용하는 개념으로 진화한 것이다.

미국에서는 스마트 건(Smart Gun)이 개발되어 센서와 위치추적 기능을 장착하여 총의 위치와 발사된 정확한 시점을 지속적으로 추적하여 경찰이 총기를 사용할 때의 의혹을 없앨 수 있으며, 다른 경찰들에게 정확히 언제 어디에서 지원이 필요한지 자동으로 알릴 수 있다. 또한, 샷스포터(Shot Spotter)라는 시스템은 공공장소에서 총이 발사된 시간을 인식하여 경찰이 발사한 총의 위치를 파악하는데 도움이 될 수 있다(사물인터넷은 어떻게 경찰 치안을 변화시킬까, CIO KOREA).

KICS(형사사법시스템)나 GeoPros(지리적 프로파일링 시스템)와 같은 기존의 범죄예방시스템을 IoT 환경과 연동할 경우 사물인터넷을 통해서 다양한 정보를 실시간으로 확보할 수 있다. 예를 들어 CCTV나 길거리에 존재하는 각종 센서, 우리가 사용하는 모바일 폰, 각 건물마다 존재하는 Wi-Fi 기지국 등 모든 전자장비들이 사물인터넷에서의 객체이다. 이러한 객체들이 매초, 매분 제공하는 방대한 양의 데이터들은 각종 범죄사건을 예측하거나 예방하고 또는 이미 일어난 사건들에서 용의자를 추적하거나 용의자 탐지 및 행동 예측 등에 이용 가능하다. 또한 사물인터넷(IoT) 기술에 의해서 어느 지역에 어떤 문제가 발생했는지를 실시간으로 보고 받을 수 있으므로, 이에 따라 실시간으로 변화에 즉각적으로 대응하면서 범죄를 예측하거나 억제할 수 있는 최적화된 서비스의 제공이 가능해진다.

치안 관련 ICT 기술의 연구개발 경우 일부 사업체에서 개발되어 산업화되는 경우도 있지만, 기본적으로 공공재 성격의 사업으로 인해 민간 투자 유도에 한계가 존재한다. 때문에 효과적인 범죄 대응과 개인 신상 정보 활용을 위하여 단기적인 이익보다는 공공 이익의 측면에서 정부 주도의 사업 추진이 요구된다.

안전한 사회 유지를 위해 선제적 범죄 대응능력을 향상시키고 첨단 ICT 기술, 장비 등을 활용한 치안활동의 질적인 성장이 이루어져야 할 필요가 있다. 하지만, 실생활 국민 안전과 직결되는 치안 분야에 대한 정부 R&D 투자는 재난·재해 대응 사업의 일부 항목으로 포함되어 있어 치안 분야에서의 집중 투자는 이루어지지 않고 있다.

본고는 치안 관련 데이터의 표준화 및 체계적이고 통합적인 수집·분석·관리의 필요성을 절감하여, 국내외 관련 사례를 살펴보고 치안 분야에서 이를 효율적으로 운용할 수 있는 공공 연구조직의 설계방안을 모색하고자 한다. 변화하는 치안환경에 따라 한국의 기술 수준을 선진국의 수준으로 높이는 반면, 장기적으로는 독자적인 역량을 갖춘 연구조직을 위해 필요한 조건은 무엇인지 제시하고자 한다.

II. 치안분야에서의 빅데이터 활용 서비스 유형과 사례

1. 범죄 예측 서비스

전 세계적으로 범죄예방과 치안 증진에 대해 일반대중의 수요는 증대되고 있지만 경찰인력을 확보하기 위한 예산은 한정되어 있으며 오히려 삭감되는 추세에 있다. 미국 로스앤젤레스 경찰은 이러한 추세에 대응하여 치안 업무의 효율적 수행을 위하여 범죄예측 서비스(PredPol)를 개발하였다. 미국 로스앤젤레스 범죄예측 서비스(PredPol)의 목표는 일선 경찰관들이 범죄를 예방할 기회가 가장 높은 시간과 지역에 갈 수 있도록 하는 것이다(김연수, 2016, p.28).

범죄예측 서비스는 지진 발생 후 여진을 예측하는 모델을 활용한 기술을 이용하였다. 수년간의 과거 범죄 데이터들을 분석하고 패턴을 파악함으로써 범죄발생 위험이 높은 장소와 시간을 예측한다. 범죄예측서비스는 일선 경찰관에게 그날의 위험지역을 알려주고 다른 지역보다 주의를 기울일 것을 요청한다. 범죄데이터에 기반한 단순한 지도와는 다르게 고급수학과 컴퓨터 학습기술을 적용한 프레드폴은 노하우와 경험으로 만들어진 기존 시스템과 비교할 때 두 배의 예측정확성을 보여주었다. 로스앤젤레스의 풋힐구에서도 프레드폴을 적용하지 않는 다른 지역의 범죄율이 4개월간 0.4% 증가하는데 반해, 프레드폴 시행지역에서는 약 13%의 범죄율 감소가 확인되었다. (한국형사정책연구원, 2015)

Shreveport 경찰서의 PILOT(정보기반 개입대상 예측)은 범죄 외의 정보를 사용하고 있는 핫스팟 예측 및 예방 시스템에 해당한다. 이 경우 범죄와 무질서에 관련

된 최근 자료를 바탕으로 범죄증가가 눈에 띄는 지역을 1개월 먼저 예측하는 것이 특징이다(치안정책연구소, 2016).

한국의 경우, 경찰청 지리적 프로파일링 서비스를 통한 범죄예측 서비스를 활용 중이다. 2008년부터 6개월 동안 미국의 지리 프로파일링 시스템(CrimeStat)에 국내의 지역적 특성과 사건 데이터를 적용하여 지리적 프로파일링 서비스를 개발하였다. 개발된 지리적 프로파일링 서비스는 한 경찰서에 따르면 2012년 8월 한 달 동안 강력범죄 등 5대 범죄의 지리적 프로파일링 시스템을 이용한 분석을 토대로 거점근무를 실시한 결과 동기간 동안 5대 범죄가 총 265건이 발생하여 전년 동기간 보다 10.5%(31건) 감소한 결과가 나타났다(장병열, 김영돈, 2013).

2. 교통 관련 서비스

빅데이터 생성과 축적이 상대적으로 용이한 교통 분야에서도 스마트 교통 등 다양한 서비스가 이용되고 있다. 스마트 교통은 첨단교통시스템, 지능형교통체계(ITS) 등으로 불리고 있으며, 교통 정보 수집 및 제공, ICT 기반의 교통체계 이동성, 안전성, 편의성 제고를 주된 목적으로 한다. 자동차, 열차, 선박, 항공기 등의 교통수단과 도로, 철도, 항만, 공항 등 교통시설의 정보, 통신, 제어기술 등을 적용해 교통운행을 최적화 및 자동화하는 융합기술 분야를 뜻한다. 스마트 교통의 주요 서비스 분야는 교통관리, 대중교통, 전자지불, 교통정보유통, 여행정보제공, 지능형 차량·도로, 화물운송 등 영역으로 구분된다. 그 중에서도 경찰에서 관여하고 있는 분야는 교통관리 분야로, 무인교통단속시스템의 지속적인 설치 확대, 실시간 신호제어시스템의 도입 확대, 교통정보시스템의 확대 등을 담당하고 있다. 궁극적으로는 스마트 교통신호운영체계, 즉 교통체증 해결을 위해 다양한 데이터를 융합 분석하고 정체, 사고 등 교통상황에 탄력적으로 대응하는 실시간 지능형 신호운영체계를 개발하는 것이다. (소프트웨어정책연구소, 2015)

주요 스마트 교통 기술로는 美 연방도로국(FHWA)에서 제시한 ITS 2010-2014 연구전략 프로그램에 잘 나타나 있다. 그 중에서도 지능형 교통망 교통류 최적화, 다중교통수단 신호시스템 등이 경찰청에서 중점적으로 벤치마킹할만한 기술들이다. 지능형 교통망 교통류 최적화(INFLO)의 경우 커넥티드 자동차, 여행자 및 인프라에서 수집한 대용량의 데이터를 빠르게 전달하여 활용하는 기술이다. 대기행렬 안내, 근접자동차 주행속도 감응, 협력적 자율주행 등 어플리케이션으로 구성되어 있다. 대기행렬 안내의 경우 전방의 교통 유고상황 시 뒤따르는 자동차가 서행하면서 대기행렬이 발생하고, 이러한 정보를 후미 자동차에 전달하는 시스템이다. 근접자동차 주행속도 감응의 경우 상류부의 교통 흐름, 주행속도에 맞추어 후미 자동차의 교통류 속도를 맞추어 가는 주행속도 감응 기술이다. 협력적 자율주행은 도로 용량을 극대화하는 것으로 일종의 군집 자유 주행 기술을 의미한다. 다중교통수단 신호시스템의 경우 교통수단과 인프라가 상호 접속하는 환경에서 종합적인 교통정보를 교

환하는 기술이다. 긴급자동차, 보행자 이동에 대한 우선권을 부여하여 물류 자동차에 대한 신호 우선권 부여 등 교통망 성능 극대화 기술을 의미한다(소프트웨어정책연구소, 2015).

런던의 경우, 인구밀집지역 교통상황 분석시스템은 모바일 폰의 위치데이터와 버스 GPS, 블루투스센서, Wi-fi, SNS 위치정보 등 빅데이터를 활용하여 시점별로 인구밀도와 이동현황을 분석하여 교통상황을 예측한 후 디지털지도 상에 현출하는 프로세스로 이루어진다. 런던 올림픽 당시 비상상황 발생 시 대응이나 교통체증 및 군중관리 등에 효과적으로 활용되어 편리한 교통시스템을 구축할 수 있었다는 평가를 받고 있다(김연수, 2016).

3. 영상 분석과 통합 관제 서비스

영상분석과 통합관제를 통한 현장치안능력 강화 서비스가 있다. 지능형 CCTV, 행동분석 CCTV, Wearable Camera 등에서 수집한 현장의 영상정보를 처리, 분석하여 실시간 제공이 가능한 시스템의 구축이 요청되는데, 이러한 기능을 할 수 있는 것이 통합관제센터라 할 수 있다. 통합관제센터는 “영상정보처리기기 제반자원의 효율적 운영·관리를 위한 관련 시스템의 물리적 통합체계 및 운영조직”을 의미한다.

영상 분석 S/W 기술은 수집된 영상정보를 바탕으로 객체 검증 및 이벤트 탐지 등을 제공하는 기술이다. 단순한 감시 기능을 넘어 CCTV 영상에 대한 인식 및 판단을 자동으로 할 수 있는 지능형 보안서비스 기술의 발전에 의해 지능형 영상감시 시스템으로 발전하였다. 특히 강도, 유괴 등 강력 범죄, 교통사고 등의 사건 대응을 위하여 영상 분석이 많이 활용되고 있다. 미국, 영국 등 선진국들은 테러 위협 대응을 위해 대규모 CCTV 통합관제 시스템을 설치하여 운영하고 있다. 특히 9·11 테러 이후 미국은 공공 안전용 영상 분석 기술 및 활용을 적극 추진하고 있다. 지능형 CCTV 관련 전후방 글로벌 시장 규모는 2010~2025년까지 연평균 약 31% 고속성장이 전망되어 2010년 2억 1,840만 달러에서 2016년에는 약 9억 달러로 추정된다(한국과학기술기획평가원, 2017)

대표적 예로 미국 뉴욕 경찰과 마이크로소프트의 Domain Awareness System(DAS)이 있으며, DAS를 통해 뉴욕 경찰은 과학 수사 지원 시스템과 플랫폼 구축을 시도하였다. DAS 과학 수사 지원 체제는 빅데이터 분석, CCTV 영상 분석, 차량 번호 판독, 방사능 감지, 범죄 이력 분석 등이 포함되어 2007년부터 6년여에 걸쳐 구축하였다(한국과학기술기획평가원, 2017)

통합관제의 대표적 사례로는 미국 뉴욕의 실시간 범죄정보센터(RTCC: Real Time Crime Center)를 꼽을 수 있다. RTCC는 분산되었던 범죄관련 정보를 통합 D/B에 구축하여 일선현장경찰관에게 필요한 정보를 실시간으로 제공하고 있다. 실시간 범죄정보센터와 같은 통합관제 센터는 다양한 범죄정보 데이터베이스로부터 신속하게 범죄정보를 추출하여 현장의 일선경찰관들에게 필요한 정보를 제공하는

집중화된 일종의 데이터 허브 기능을 하게 된다.

RTCC는 2005년에만 약 1,600건의 정보분석을 실시했는데, 살인사건의 경우 약 75%를 처리한 것으로 확인된다. 또, RTCC 도입 후 수사기간은 30% 이상 단축시켰고, 3,000명 이상의 치안인력 감축효과, 2002년 대비 20%의 범죄발생률 감소효과를 거두었다(김연수, 2016).

국내의 경우 정부가 2013년 CCTV종합대책을 발표하여, 방범용, 재난감시용, 교통단속용, 시설물 관리용 등으로 나뉘어 운용되고 있는 CCTV를 시/군/구 단위로 CCTV통합관제센터 구축을 지원하는 것을 내용으로 하고 있다. 이에 김포시 스마트토피아 센터(Smartopia Center)를 2014년 10월부터 운영하고 있는데, 업무 목적에 따라 분산 운영 중인 CCTV를 한곳으로 통합하여 방범, 교통뿐만 아니라 재난, 불법주정차, 환경, 어린이 안전 등의 통합 관제로 사전 범죄 예방 및 사건·사고 발생 시 신속한 대응체계를 구축하는 것을 목적으로 하고 있다(김연수, 2016).

4. 웨어러블 폴리스크캠 활용서비스

최근 경찰들의 바디캠(Body-Worn Camera)에 대한 필요성이 높아지고 있다. 바디캠은 경찰과 공무원들의 행동을 고치도록 하며 경찰의 시간 및 금전적 절약을 가능하게 하고 명백한 증거를 제공한다. 런던 경시청은 22,000개의 바디캠을 일선 경찰관 전원에게 배치하였으며 법집행 시 사용의무를 확대하였다. 북미와 서유럽은 전체 135,000개의 79%를 차지하여 해당 시장을 이끌고 있으며 미국, 북유럽국, 프랑스, 독일, 영국은 경찰의 바디캠 사용비율이 지속적으로 증가할 것으로 예상된다. 바디캠 시장이 지속적으로 성장하기 위해서는 공공 안전 부문뿐만 아니라 스포츠, 탐험활동, 소비자 활용품 등 다양한 상품 기반으로 고객기반을 보다 확장할 필요가 있다(한국과학기술기획평가원, 2017).

미국의 경우 일부 주에서 수감자의 사망사고 등으로 교도관의 바디캠 착용이 의무화 되고 있는데 미국 전역에 걸쳐 400,000명의 교도관이 2,200,000명의 수감자를 담당하고 있는데 이는 상당히 큰 규모의 시장이다. 미국 뉴욕 경찰은 2015년부터 일부 경찰에 대해 웨어러블 디바이스인 바디캠(BWC: Body Worn Camera) 착용을 시범 시행하였으며, 최근 모든 경찰에 대해 바디캠 착용을 의무화하는 것을 추진 중에 있음. 로스앤젤레스, 시카고 등에서도 경찰 바디캠 착용 및 활용이 빠르게 확산되는 추세이다. 2014년 미국 오바마 대통령은 경찰관에게 보급할 50,000개의 바디캠을 구입하기 위해 75백만 달러를 배정하기 위한 Body-Worn Camera Partnership Program을 발표하였고 2015년 ‘Safer Officers and Safer Citizens Act’를 통해 2021년까지 100백만 달러의 추가 투자가 제시되었다(한국과학기술기획평가원, 2017)

전북 군산경찰서는 국내 최초로 범죄 수사 현장을 기록할 수 있는 바디캠을 2015년 도입하여, 치안 수요가 많은 나운, 흥남, 서해, 은파 지구대(파출소)에 보급하였다. 각 지구대 담당 경찰관은 주취폭력, 가정폭력, 피의자 추적 등 형사 사건 현장

과 재난·재해 현장에 출동할 때 바디캠을 착용한다. 이후 경찰청은 2015년 10월 ‘웨어러블 폴리스캠 시스템 운영 규칙안’을 만들고 약 8억 원을 투자하여 공무집행 방해 행위 및 공권력 남용 예방을 취지로 ‘웨어러블 폴리스캠’을 개발하여 일선 지구대 등에서 100대를 시범 운영 중에 있다(한국과학기술기획평가원, 2017).

일각에서 사생활 침해에 대한 우려를 제기하여 경찰은 촬영사실을 미리 알리고 저장 장치 관리와 바디캠 촬영 범죄 종류 등 사용 규정의 엄격한 적용을 통해 사생활 침해를 최소화할 계획이라고 밝혔다(한국과학기술기획평가원, 2017).

5. 신원 확인(바이오 인식 기술)서비스

얼굴 인식 기술은 얼굴 정보 획득의 용이성으로 출입통제 등의 전통적 보안 분야 뿐만 아니라 범죄수사, 미야 찾기, 엔터테인먼트 등에 응용 가능하다. 범죄수사를 위하여 근거리에서의 얼굴인식 뿐만 아니라 원거리에서의 얼굴인식을 위한 기술 수요도 증대되고 있다. 나이 변화에 관한 문제 해결이 요구될 뿐만 아니라 조명, 포즈, 가림 등 비제약 환경 변화에 대응하는 얼굴 인식 기술 수요가 증대되고 있다(한국전자통신연구원, 2012).

특히 CCTV, 바디캠 등 영상 기기들의 보급으로, 과학수사에서 얼굴인식 비중은 매년 증가하고 있으며, 또한 외국인 범죄 대응을 위한 출입국 사무소 등에서의 대용량 얼굴 데이터베이스 검색 요구가 증대되고 있다. 미국 연방수사국(FBI)는 수사 도구에 다중 바이오 인식기술 도입을 목표로 하는 약 10억 달러 규모의 ‘Next Generation Identification(NGI)’ 프로젝트를 2008년도에 시작하였다. NGI 프로젝트는 미방위산업체 Lockheed Martin이 주도하고, 주요 기술인 얼굴 인식 기술은 소프트웨어 업체인 MorphoTrust가 개발하였다(한국과학기술기획평가원, 2017).

NGI 프로젝트는 얼굴, 홍채, 목소리, 걸음걸이 등 다중바이오 인식을 통해 범죄자 등 특정인에 대한 초고속 신원조회를 가능하게 한다. 범죄현장 인근 CCTV를 통해 확보한 용의자의 얼굴과 FBI 데이터베이스에 수집된 사진을 대조하는 원리로 얼굴의 특징을 식별하여 10분 만에 신원확인이 가능하다. 최근 Google, Facebook, Baidu 등 글로벌 IT 기업은 인터넷 상 수백만 장 이상의 얼굴 이미지를 활용한 인공지능(Deep Learning) 기반 얼굴인식 기술 개발을 수행하고 있다. 또한 3차원 센서 기반 인식, 2차원-3차원 영상 변환 기반 3D 얼굴 인식 기술이 학계를 중심으로 개발이 진행 중이다(한국콘텐츠진흥원, 2014).

경찰 과학 수사에 국한되어 있던 바이오 인식 기술(AFIS 지문 인식 위주)은 ICT 기술의 발달에 힘입어 상당 부분 산업화가 이루어지고 있다. 현재까지 상용화된 바이오 인식 기술로는 지문, 얼굴, 홍채, 정맥, DNA 등의 신체적 특성을 이용한 방법과 서명, 음성, 걸음걸이 등의 행동학적 특성을 이용하는 방법으로 분류할 수 있음, 이 중 지문인식, 홍채 인식, 얼굴 인식이 바이오 인식 기술을 선도하고 있다(한국정보통신기술협회, 2011)

III. 국내 치안분야에서 공공 연구조직과 투자 실태

우리나라의 경우 경찰대학 부설 치안정책연구소에서 경찰 연구개발 기능의 일부를 담당하고 있고, 과학수사와 관련하여서는 국립과학수사연구원이 주요기관으로 역할을 수행하고 있다. 사이버 수사 및 사이버 범죄예방과 관련하여서는 경찰청 사이버 안전국을 중심으로, 정보통신과 관련하여서는 경찰청 정보통신관리관실에서, 경찰장비, 복제, 기동장비, 무기 탄약 화학장비 등과 관련해서는 경찰청 장비과를 중심으로 소요제기에 따라 산발적인 연구 개발이 추진되고 있다. 이 가운데 경찰의 대표적 연구기관이라고 할 수 있는 치안정책연구소는 2015년 현재 6개의 연구실을 중심으로 하고 있는 실정(치안정책연구소, 2014:18)이나 치안기술 관점에서 장비개발 및 기술개발에 필요한 연구기능을 수행할 역량을 갖추고 있지 못하다(김연수, 2014, p.30). 치안정책연구소는 주로 경찰 정책연구에 매진하여 첨단 과학 수사 R&D를 수행할 독립된 기관이 마련되어 있지 않는 실정이다.

국내 치안 관련 범죄, 테러 대응 기술 수준은 최고 기술 보유국(미국) 대비 73%에 머물러 추격그룹에 자리하고 있으며, 약 6.5년의 기술적 격차를 보이고 있다(한국과학기술기획평가원, 2015). 기술 격차 발생은 국내 연구 인력, 예산 부족, 국제적 협력 미비 등이 주요 원인으로 분석되고 있으며, 관련 핵심 ICT 기술이 중국의 추격을 거세게 받고 있어 과학 치안 기초연구, 응용·개발연구, 산업화를 위한 인프라·산업 생태계 구축이 필요하다(한국과학기술기획평가원, 2017).

국내 기업들은 CCTV와 DVR(Digital Video Recorder)장비에서 높은 수준의 기술력을 가지고 있으나, 지능형 시스템으로의 교체 요구는 충족시키지 못하고 있다. 따라서 지능형 영상감시 기술은 대부분의 국내업체가 외산 기술을 도입하여 사용하는 현실이며 소수의 기업(삼성 에스윈, 한화 테크윈)만이 연구개발을 통해 자체 기술력을 확보하였다.

영상 분석기술을 3단계(1단계: 단순모션 감지, 2단계: 지능형 영상분석, 3단계: 지능형 통합관제)로 나누었을 때, 국외의 경우 3단계의 기술개발을 수행 중이나 국내의 경우 2단계의 기술 개발 위주로 세계적 수준과의 격차가 존재한다. 현 치안 사업은 주로 단순 장비 위주의 사업으로, 과학수사 전주기 지원 가능 핵심 ICT 기술(복합인지, 빅데이터, 인공지능, 신호처리, 컴퓨터 비전, 컴퓨터 그래픽스 기술 등)이 필요하며 이는 주로 외국의 ICT 기술 의존도가 높아 경쟁력 확보 방안이 시급하다(한국과학기술기획평가원, 2017).

2014년 11월 21일 경찰법 개정 이후, ‘치안분야 과학기술 진흥에 관한 규정’이 대통령령으로 시행되어 과학치안 분야에 국가 R&D 예산을 지원받아 출연할 수 있는 근거가 마련되었다. 2014년 12월에는 경찰청 소관 R&D 사업에 대한 세부절차를 규율하는 ‘경찰청 소관 과학기술 분야 연구개발사업 처리규칙’이 경찰청 훈령으로 시

행되었으며, 이에 따라 국내 치안분야 R&D는 2015년부터 본격적으로 추진되었다.

<표 1> 경찰청 R&D 예산 현황 (단위 : 억원)

신 청 과 제	'15	'16	'17	'18	'19	합 계
① 육안으로 확인되지 않는 지문·족흔적 채취용 법량인 개발	5	5.5	4	3	3	20.5
② CCTV 영상 검색 고도화 및 신원확인 기술 개발	5	3	4.5	3	3	18.5
③ 치안분야 R&D 로드맵 기획연구	4.5	-	-	-	-	4.5
④ 스마트 신호운영 시스템 개발	7.5	36	30.7	42.3	19.5	136
합 계	22	44.5	39.2	48.3	25.5	179.5

출처: 김영수(2015)

2014년 국가 과학기술 R&D 예산은 약 12조원으로 23개 부·처·청에 배정되었으나 경찰은 R&D 사업추진의 법적 근거가 없어서 배정받지 못하고 있던 중 경찰법을 개정하여 R&D 사업추진 근거 조항(예산 출연)을 신설하였고, 대통령령인 '치안분야 과학기술 진흥에 관한 규정'도 새로 마련하였다. 이에 따라 연구개발 과제를 발굴하여 4개 분야 과제 연구 개발에 2015년부터 5년간 R&D 예산 총 179억 5천만 원을 확보하였다. 2017년 3월 정부는 2018년부터 추진할 다부처 공동사업으로 '복합인지 기술기반 신원확인 및 범죄수사 기술개발'을 선정하였다. 320억원 규모로 2017년부터 2023년까지 5년 간 미래부가 주관하며, 산업부와 경찰청이 참여한다. 유전자 기술이 결합된 나이변환 및 신원확인 기술, 해당지역 다중 영상기기(CCTV, 블랙박스 등)를 통해 취합된 인물 영상정보 압축분석, 스마트 폴리스캠을 활용해 신종범죄에 대응하고 실종자들의 안전귀가를 돕는 것이 주 목적이다.

최근 정부에서 ICT 기술을 범죄 예방과 생활 안전에 활용하기 위해 5년간 480억 원을 투입할 결정을 내렸다. 과기정통부(당시 미래부)와 경찰청이 ICT 기술을 치안 현장에 적용하기 위해 2018년부터 연구 조직인 폴리스랩(PoliceLab)을 구성해 연구개발과 실증사업을 진행할 것이라고 발표하였다. 2017년 1월부터 '치안현장 맞춤형 연구개발 사업'을 논의해 미래부와 경찰청이 추진계획(안)을 마련했다. 치안현장 맞춤형 연구개발 사업 추진계획안에 따르면, 미래부와 경찰청은 2018년부터 2022년까지 480억 원(미래부 240억 원, 경찰청 240억 원)을 이번 사업에 투입할 방침이다. 사업을 총괄하기 위해 폴리스랩 플랫폼 사업단, 기획위원회, 전문위원회가 구성되고 이 조직들이 폴리스랩을 관리, 지원하는 방식이다.



출처: 한국과학기술연구원(2017)

IV. 바람직한 공공 연구조직 설계

1. 빅데이터 활용 공공 연구조직의 필요성

빅데이터 활용 공공 연구조직은 첫째, 경찰청 데이터 표준화 및 통합화를 위한 필요하다. 경찰의 치안 관련 데이터는 약 600 테라바이트로 크기가 엄청나며, 향후 영상정보 및 실시간 정보를 포함하면 그 규모는 계속 증가될 것으로 판단된다. 그러나 단위 시스템 형태의 개발로 인하여 데이터 표준화 및 통합이 되어 있지 않아 활용을 위해서는 많은 노력이 필요하다. KICS(형사사법시스템)와 Geopros(지리적 프로파일링 시스템) 등 기존의 범죄 관련 시스템에서 수집한 데이터와 CCTV, 웨어러블 기기 등을 통해 수집한 영상 정보를 통합적으로 관리, 분석할 수 있는 조직이 필요하다. 둘째, 국내 치안 과학 기술 관련 조직이 마련되어있지 않다는 점에서 빅데이터 활용 공공 연구조직의 필요성을 들 수 있다. 국내외 과학 치안 기술 수준 및 연구 개발 비교하여 보면, 미국, 영국 등 선진국은 1960년대부터 첨단 과학 수사 기술, 장비 연구개발에 주력하고 있으며, 과학 치안 기술, 장비 개발을 위한 연구기관을 설립하였지만, 국내에는 치안 관련 R&D 조직 자체가 부재한 상황이다. 셋째, 폴리스랩 등 ICT 기술 연구 개발 정책에 대하여 최근 정부 내에서 활발한 논의가 이루어지고 있다는 점에서 이를 통합적으로 기획·개발·보급할 역량을 갖춘 조직이 필요하다는 점이다. 대표적인 예로 ‘치안현장 맞춤형 연구개발 사업’의 경우 국민, 경찰, 연구자 등이 협업해 치안 현장에서 발생하는 문제를 첨단 기술로 해결하는 방안을 연구하는 폴리스랩을 구성, 운영하도록 계획 중에 있는 사업이다. 폴리스랩은 치안을 뜻하는 폴리스(Police)와 리빙랩(Living-Lab)의 합성어로 치안 현장 문제 해결을 위해 R&D 실험실과 실제 치안 현장에의 실증적 적용을 수행하는 연구조직이다. 치안이라는 국가적·사회적 공통의 문제에 대해 다부처 협업과 리빙랩 방식의

참여형 사업추진으로 新융합모델을 정립하고 체감성과를 극대화하기 위한 것이다.

<그림2> 미래부와 경찰청의 과학치안 구현 개념도



출처: 한국과학기술연구원(2017)

과기정통부(전 미래부)와의 연계 이외에도 복합인지 기술기반 신원확인 및 범죄 수사 기술개발의 사례처럼 과기정통부, 산업부와 경찰청 간의 협력과 같은 다부처 간 협력 사업을 통하여 경찰청의 독자적인 R&D 프로그램을 진행하는 것 이외에도 ICT 기술 관련 전문가들을 효율적으로 활용하기 위해서는 다부처 협업 체계를 구축하는 반면, 장기적으로는 치안 기술 R&D 센터 내지는 빅데이터 활용 공공연구조직을 설계해야 할 것이다.

2. 해외 사례

미국, 영국 등 선진국은 1960년대부터 첨단 과학 수사 기술, 장비 연구개발에 주력하고 있으며, 과학 치안 기술, 장비 개발을 위한 연구기관을 설립하였지만, 국내에는 치안 관련 R&D 조직이 기능에 따라 소규모로 분산되어 운영되고 있다.

미국의 경우는 치안 및 형사사법에 대한 기술과 장비개발에 관한 연구를 위해 1969년 국립사법연구원 National Institute of Justice을 설립하였다. 주요 역할은 맞춤형 과학기술을 연구개발하고, 범죄 예측 및 예방, 통제를 위하여 범죄원인을 이해하며, 치안업무수행 개선 위한 역량제고 및 정책개발 등을 목표로 하고 있다. 미국 국립 사법연구원에서는 경찰과 용의자의 생명과 안전을 위한 기술 개발과 범죄 피해자 보호 및 범죄자의 사회복귀 프로그램의 개발을 위해 힘쓰고 있다.

영국의 경우, 내무부 과학 기술국(HOSDB)과 국립치안개선청(NPIA)에서 치안 관련 기술 개발을 담당하고 있다. 최신 지문감식 기법을 개발 및 보급하였고, 비디오 및 CCTV 운영 개선을 위하여 기술정보, 화학적, 생물학적 물질의 감식·추적기법을 개발하였다. 전자장치 부착 범죄자에 대하여 기술지원을 하고, 보행자 검사기법을 평가하기도 한다.

중국은 공안부 산하 제 1연구소, 제 3연구소에서 격년으로 국제경찰장비박람회를 개최하는 등 선진 과학기술, 장비 도입에 적극적으로 대응할 뿐만 아니라 분야별 대규모 연구개발 투자 또한 활성화되어 있다. 세부적으로 제 1연구소는 공안관련

과학기술연구를 통해 기술, 상품, 엔지니어링 등 종합서비스를 제공하는 반면, 제 3 연구소는 컴퓨터과 인터넷 안전관련 과학기술 연구를 수행하고 있다.

<표 2> 치안 분야 관련 외국 관련기관

국가	연구기관	주요 연구내용
미국	국립사법연구원 (NIJ)	경찰 및 형사사업 활동에 필요한 과학기술, 장비 연구 개발 및 안전성 평가 검사
영국	내무부 과학기술국(HOSDB)	최신 지문 감식 기법 등 치안분야 과학기술 연구 개발
캐나다	경찰연구소(CPRC)	국방부 보안과학 센터와 제휴하여 경찰장비 개선 등 치안분야 과학기술, 장비 연구
일본	과학경찰 연구소	범죄와 사고에 대응하기 위한 연구 프로젝트 수행
중국	제 1연구소 제 3연구소	제 1연구소: 경찰방호용품 등 개발 제 3연구소: 정보통신 분야 연구 수행

출처: 치안정책연구소(2016)

일본의 경우는 과학경찰연구소(National Research Institute of Police Science)를 설치하여, 사회경제적 환경변화에 따라 매년 급격히 증가하고 있는 범죄와 사고에 대응하기 위하여 수많은 연구프로젝트를 수행하고 있다. 범죄수사기법의 개선을 도모하며 범죄 예방 대책 및 방안을 제시한다. 교통사고, 교통환경 및 대기오염의 개선을 위한 기술, 기법 등을 연구한다.

3. 빅데이터 활용 공공 연구조직 설계

빅데이터 활용 공공 연구조직의 구체적인 방안으로는 먼저, 해외 치안과학기술 개발을 위한 기관의 사례를 적극 벤치마킹하되, 기존의 스마트 치안 지능 센터 및 치안과학기술센터에 관한 논의를 적극적으로 활용해야 한다. 치안과학기술센터의 경우 유비쿼터스 기술의 발전 등 과학기술의 진보에 따라 과학기술 분야 치안역량 수요가 증가하고 있으나, 상업성을 기대하기 어려운 치안분야의 특수성에 따라 경찰이 직접 도입·활용할 수 있는 과학기술은 적고, 민간업체에 과학기술 및 장비의 연구·개발을 맡길 경우 경찰업무의 특수성과 전문성이 반영되기 어려운 측면을 들어 경찰청에서 2012년 3월 경 논의하였던 정책이었다.

각 분야별로 분산되어있던 기술 및 신규 장비에 관한 연구·개발업무를 일원화하여 새로운 원천기술 개발의 효율성을 극대화하고, 일반국민이 상용화할 수 있는 각종 생활안전·교통·경비장비 등의 기술은 특허를 출원하여 지속적인 개발수익금을

마련하고 국가지출예산 절약을 도모하고자 하였다. 기구 및 직제의 경우 3가지 구성방안 중 최적화된 모델 연구를 채택하려 하였는데, 첫째는 경찰연구기관인 치안정책연구소 산하에 치안과학기술연구센터를 설립하는 것, 둘째는 조직 내부 부서(장비과, 정보통신관리관실, 과학수사센터 등)에 설치하거나 부서통합 후 연구개발센터로 개편하는 방안, 셋째는 별도 새로운 직제로 센터를 설립하는 방안이 제시되었다.

스마트 치안 지능 센터란 상호연결되고 지능화되는 ‘초연결사회’의 도래에 대응하여 치안빅데이터를 통합 운영하고, 최적화된 치안지능정보기술을 개발하여, 실시간 범죄예측과 맞춤형 대응 및 대국민 공공안전 솔루션 제공을 위한 기구로 치안정책연구소에서 2016년 12월 구상연구를 진행하였던 기구이다. 빅데이터가 핵심적인 기술기반이 되지만 이에 국한되지 않고 가능한 정보지능기술을 활용하도록 하였다.

<표 3> 스마트치안지능센터의 향후 역할

미션	스마트치안을 통한 국민이 안전한 사회 구현		
비전	치안 빅데이터의 허브 및 통합 치안 솔루션의 제공자		
전략 목표	1. 국내·외 범죄 및 테러 등 치안관련정보 Hub 역할 수행	2. 빅데이터 기반 범죄·위험 예측 및 대국민 치안 서비스 강화	3. 치안 빅데이터 통합 운용 및 기술개발을 위한 인프라 구축
전략 과제	① 치안 데이터의 표준화 및 통합 ② 치안 관련 데이터의 수집 통합 기술 연구 ③ 정보보호 등 데이터 관리 규정 정비 ④ 통합데이터의 관리체계 구축 ⑤ 치안관련 정보의 다각화	① 실시간 범죄 예측 및 맞춤형 대응시스템 구축 활용 ② 데이터의 통합분석을 통한 대내외 의사결정 지원 ③ 국민의 치안 수요에 부합하는 치안 정보 제공 ④ 아동, 여성, 노인 등 사회적 약자에 대한 맞춤형 서비스 제공 ⑤ 치안산업의 활성화 및 치안한류 기여	① 스마트 치안 지능센터 설립 운영 ② 단계별 데이터 통합 기반 마련 ③ 사용자 편의성을 고려한 분석지원 체계 마련 ④ 분석 서비스 개발 및 최신 분석기술 연구 ⑤ 치안 빅데이터 분석 전문가 양성
핵심 가치	Hub(허브) + Solution(솔루션) + Infra(인프라)		

출처: 한국과학기술연구원(2017)

미국 경찰청의 경우 스마트 센터가 활성화되어 있는데, 뉴욕경찰청, 워싱턴 D.C 경찰청, LA 경찰청의 경우 직접적인 수사권과 통합관리의 역할에 따라 그 소속의 배치를 달리하고 있다. 뉴욕경찰청의 RTCC가 대표적인 예인데, 체포·재판기록, 통화기록, 계좌이체 기록 등 개인정보 활용이 가능하며, 실시간 용의자 추적 시스템과 민간기업인 IBM과의 협약을 통한 프로그램 개발이 주된 특징이다. 스마트치안지능

센터 설립 기본구상 연구(2016,12)에 따르며 성공적인 치안 빅데이터 관리를 위해서는 시스템 구축으로 끝나는 것이 아니라 사후적 결과 외 범죄유발요인 발굴 및 관리가 필요하며, 민간영역과 협력체계를 구축하여 효율적 운영 전략이 필요하다. 미국의 경우 우리나라에 비해 개인정보 활용에 있어서 제한이 적기 때문에 비교적 시스템 구축이 쉬웠던 점을 고려하여 법·제도 장치 보완으로 개인정보 침해 방지에 대한 치밀한 대응전략 수립이 필요하다.

다음으로 ICT 기술의 특성을 파악하여 데이터 수집, 보관, 관리, 활용을 담당하는 부서와 ICT 기술 R&D 담당 부서로 조직의 체계를 확실히 하여야 한다. 빅데이터 시대로 접어들면서 데이터의 크기가 커짐에 따라 그 데이터를 보관할 수 있는 저장공간이 필요하다. 경찰의 경우 텍스트 기반의 데이터, 영상데이터, 음성데이터 및 실시간 데이터 등 다양한 유형의 데이터 및 방대한 양의 데이터를 보유하고 있다. 경찰은 총 155개의 공공데이터를 보유하고 있으며, 여기에는 121개의 공개 데이터와 34개의 미공개 데이터가 포함되어있다. 특히 웨어러블 장비 등 새로운 정보통신 장비가 도입되고 있는데, 순찰차의 GPS 정보, CCTV 영상데이터, 112 음성데이터 등 대용량 데이터들의 발생과 축적량(보관 기간의 증가)가 예상된다. 이러한 데이터를 통합적으로 관리할 수 있는 공공 연구조직이 요구되는 이유이다.

뿐만 아니라 빅데이터 활용 공공 연구조직의 경우, 데이터 관리·분석 이외에도 해외 ICT 정보 기술의 개발상황을 파악하여 새로운 치안환경에 필요한 주요 기술들을 개발하고 실질적인 R&D연구를 진행할 수 있는 자체 개발 능력이 요구된다. 관련 전문가 특채와 타 연구기관과의 연계 및 민간 기업과의 협약 등을 통하여 전문성 강화에 주력해야할 것이다. 반면 폴리스 랩에서 논의된 것과 같이 해외 기술들을 검토하여 과제 형식으로 개발하려는 팀이 있을 경우, 조직 산하에 단기적으로 랩을 배치하여 예산을 투입하는 형식으로 개발하는 방식을 채택하는 것이 기술 발전 속도에 발맞추어 기술 개발을 용이하게 하는 방안이 될 것이다.

첨단 정보통신 장비들에서 수집된 대용량 데이터를 실질적으로 범죄예방과 수사, 교통관리에 어떻게 효율적으로 이용하여 치안환경의 개선을 도모할 것인지에 관한 연구도 진행되어야 한다. 이렇게 빅데이터가 적시에 필요한 수요자에게 제공되게 하기 위해서는 데이터 거버넌스를 구축해야하는데, 데이터 거버넌스가 구축되지 못할 경우에는 품질이 낮은 데이터를 중요 의사결정에 사용하게 됨으로써 심각한 문제를 야기할 수 있다. 또한 개인정보를 포함하는 데이터를 무분별하게 사용함으로써 개인정보 침해의 우려가 현실화될 수 있으며, 폭증하는 데이터에 대한 메타 데이터와 수명 관리 소홀로 인한 IT 비용이 급증한다. 데이터 관련 문제를 책임지는 조직과 인력이 없다면 빅데이터 효과는 일회성에 그칠 수 있다. 따라서 데이터 품질 보장(데이터 입력 서비스의 표준화 및 일원화), 개인정보 보호 방안 마련, 데이터 수명관리, 전담조직과 규정 마련, 데이터 소유권과 관리권한의 명확화가 요구된다.

마지막으로 관련 법규 및 법령 입안을 통한 ICT 기술을 활용한 빅데이터 활용

공공 연구조직 설립에 대한 근거를 마련해야 한다. 서울 빅데이터 캠퍼스, 경기도 빅파이센터, 강원창조경제혁신센터 등 지방자치단체 빅데이터 설립 목표 등의 사례 제시와 과학기술 관련 법령 등을 통하여 설립에 대한 근거를 마련할 수 있다. 다만, 빅데이터 활용 공공 연구조직에서 실질적으로 데이터를 수집하고 활용하기 위해서는 개인정보 수집 및 활용에 관하여 법·제도적 개선이 필요할 것으로 판단된다. 국내에서는 개인정보보호법을 통하여 개인 고유정보를 보호하는데, 정보화시대에 뒤쳐진 규정들로 인하여 실질적인 데이터 활용에 많은 제약이 있다.

<p>과학기술기본법 제 16조 6 신설 (과학기술을 활용한 사회문제의 해결)</p> <p>① 정부는 과학기술을 활용한 삶의 질 향상, 경제적, 사회적 현안 및 범지구적 문제 등의 해결을 위하여 필요한 시책을 세우고 추진하여야 한다.</p> <p>② 제 1항에 따른 시책을 세우고 추진하는 데 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p> <p>경찰청 제 8장 26조 신설 (제 26조 제 1, 2, 3항)</p> <p>-경찰청장이 치안에 필요한 연구, 실험, 조사, 기술 개발 및 전문인력 양성 등 치안분야 과학기술진흥을 위한 시책을 마련, 추진할 수 있도록 함.</p> <p>-치안에 필요한 연구개발사업을 수행하는 기관 또는 단체 등에 출연금이나 보조금을 지급할 수 있도록 규정.</p> <p>치안분야 과학기술 진흥에 관한 규정(대통령령 제 25709호) 제정 (제 3조)</p> <p>-경찰청장은 「경찰법」 제 26조 제 1항에 따른 치안분야 과학기술 진흥을 위한 시책의 일환으로 5년마다 치안분야 과학기술진흥종합계획을 수립해야 함.</p>

V. 결론

제 4차 산업혁명 시대의 도래로 치안환경의 변화는 어느 때보다도 다양화, 지능화, 전문화되고 있다, 수집된 데이터를 기반으로 범죄발생을 예측하는 범죄예측서비스가 개발되고, CCTV를 통해 수집된 영상들을 기반으로 패턴을 스스로 학습하여 범인을 찾아내는 지능형 영상 기술까지도 개발되고 있다. 다양한 ICT 기술의 발달로 치안 데이터의 활용가치와 중요도가 점점 더 높아져가고 있는 것이다.

과거에는 치안 현장의 수요에 대응하기 위해 인력중심의 경찰 투입전략이 실행되

었으나, 이제는 과학기술을 기반으로 한 치안능력 향상과 기존 자원의 효율적 운영이 강조되고 있다. ‘인력투입’에서 ‘과학치안’으로 치안 분야의 패러다임이 전환하고 있으며, 현장맞춤형 과학치안으로의 전환이라고 볼 수 있다. 이러한 점에서 경찰에서는 치안 관련 기술 개발을 세계적인 수준으로 높이기 위한 노력을 하는 반면, 수집된 데이터들을 통합하기 위한 빅데이터 활용 공공연구조직을 설립하는 등의 일원화된 관리체계를 갖추어야 할 것이다.

본 논문은 빅데이터 활용 공공 연구조직의 설계에 관한 논의를 중점적으로 다루었지만, 빅데이터를 통해 확보한 결과의 성공적인 실행을 위해서는 관련 이해당사자의 협조가 수반되어야 한다. 치안 관련 이해당사자들 간의 참여를 통하여 치안거버넌스의 구축이 이루어질 수 있다는 점에서 우선적으로 경찰과 일반국민, 민간부문의 상호교류 활성화가 요구된다. 그리고 법·제도 환경의 정비를 통하여 데이터 활용에 대한 법적 근거를 확보하려는 노력이 이루어져야 할 것이다. 발전된 기술을 받아들이더라도 여전히 선진적인 법체계와 행정 조직, 이해당사자들 간의 합의가 전제되지 않는다면 경찰의 빅데이터 시대에 대한 대응은 한정적이고 비효율적일 수밖에 없을 것이다.

참 고 문 헌

- R&BD 전략센터(2017) 18년도 정부연구개발사업 예산 배분 조정안
- 한국과학기술연구원(2017) 과학치안 R&SD 플랫폼 구축을 위한 기획 연구(Planning Research to build up R&SD Platform for Scientific Policing)
- 경찰청(2012) 가칭 「치안과학기술센터」 설립방안 연구 용역 제안요청서
- 국제미래학회(2015) 대한민국 미래보고서
- 미래부-경찰청, 480억 투입 ‘폴리스 랩’ 만든다 (테크M, 2017.05.08.일자 기사)
- ‘범죄 위험 요소 스캐너’, ‘사물인터넷 순찰차’ 경찰청-산업부 MOU 체결 (뉴시스, 2015.11.02.일자 기사)
- 장병열, 김영돈(2013) 빅데이터 기반 융합서비스 창출 주요 정책 및 시사점
- 형사정책연구원(2015) 빅데이터를 활용한 범죄예방시스템 구축방안
- 부산광역시(2013) 빅데이터를 활용한 부산 범죄예방 시스템 구축에 관한연구(부산 공공 범죄지도 구축 및 운영)
- CIO KOREA(2014) 사물인터넷은 경찰 치안을 어떻게 변화시킬까.
- 미래창조과학부(2016) 사물인터넷으로 교통, 치안 등 고질적인 도시문제를 해결한다!
- 정치윤, 한종욱, 장종수(2012) 영상 감시 기술에서의 빅데이터 이슈
- 스마트 주차 시스템 : 사물인터넷으로 교통, 치안 해결한 시범단지 만든다. (연합뉴스, 2016.04.10.일자 기사)
- 치안정책연구소(2016) 스마트 치안지능센터 설립 기본구상 연구
- 한국과학기술기획평가원(2017) 「실종아동 신원확인 복합인지 기술개발」 공동기획연구 보고서
- 김학신(2016) 웨어러블 폴리스캠(Wearable Police Cam) 실태 분석 및 법적 쟁점에 관한 연구
- 양종모(2016) 인공지능 이용 범죄예측 기법과 불심검문 등에의 적용에 관한 고찰
- 융합 Weekly Tip 과학치안 관련 정책 및 R&D 투자 분석(박순영, 융합연구정책센터)
- 전황수, 권수천(2016) 주요국의 사물인터넷 정책(A Study on the Internet of Things Policy of Major Nations)
- 김연수(2016) 치안 분야의 정보통신기술 활용 방안 연구 (빅데이터 기반 치안수요분석과 대응체계를 중심으로)
- 김영수(2015) 치안 과학기술의 산업적 연계에 관한 연구: 치안 분야 R&D를 중심으로
- 김연수(2014) 치안과학기술 연구개발 기반구축 연구
- 치안정책리뷰 제49호 (치안연구개발특집)
- 김도우(2016) 치안환경 변화에 따른 안전도시 도입방안: 사물인터넷과 범죄예방환경설계를 중심으로(A study on the Introduction of Safety City as Change of Security Environment :Focused on Internet of Thing and CPTED)

- 미래 창조 과학부, 정보통신기술진흥센터(2016) ICT R&D 중장기 기술로드맵 2022
- 오세연, 이재영(2015) IOT와 Big Data의 연계를 통한 범죄예방 활용방안
- 소프트웨어정책연구소(2015) 소프트웨어 융합 동향