

03

chapter

상황 적응형 현장대응 Super-Cop 서비스 기술



방준성 || 한국전자통신연구원 선임연구원

정득영 || 정보통신기획평가원 책임

권은정 || 한국전자통신연구원 책임연구원

장광호 || 치안정책연구소 스마트치안지능센터장

이용태 || 한국전자통신연구원 책임연구원

본 고에서는 ICT 기술을 활용한 치안 서비스의 사회/경제적 필요성, 기술적 필요성을 언급하고, 국내외의 시장 동향, 기술개발 동향, 정책 동향을 간략하게 살펴본다. 특히, 기술개발 동향에서는 치안 현장의 문제를 해결하고 지능형 치안 서비스를 제공하는 시스템들을 그 목적과 특징에 따라 범죄 발생 현황 탐지 및 위험 대상 인지, 범죄 발생 핫스팟 분석, 범죄 예측, 재범 예측 등으로 나누어 설명한다. 또한, 치안 현장 맞춤형의 신속·정확한 경찰 활동과 국민 체감안전도 향상을 위한 “상황 적응형 현장대응 Super-Cop 서비스”의 개념을 정의하고 서비스 활용에 대한 미래 시나리오를 소개한다. 이를 바탕으로, 인간행동과 상황에 대한 컨텍스트(Context)를 인지하고 적응적으로 범죄를 예측해보고 대응할 수 있는 “상황 적응형 현장대응 Super-Cop 서비스” 기술 목표에 대해 우선적 연구 개발이 필요한 4개의 서비스를 서술한다. 마지막으로, 국민의 삶의 질 향상과 사회문제 해결에 기여하는데 필수적인 치안 ICT 융합 서비스 기술개발 성공 전략을 제시한다.

I. 치안 ICT 융합 서비스 기술 개발의 필요성

ICT 기술의 발전과 함께 사회가 성숙해짐에 따라 국민의 삶의 질 향상과 사회문제 해결

* 본 내용은 방준성 선임연구원(☎ 042-860-6165, hjbang21pp@etri.re.kr)에게 문의하시기 바랍니다.

** 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITP의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.

에 대한 사회적 요구가 지속적으로 높아지고 있다. 이에 부응하기 위해 ICT 기술을 치안 분야에 활용하여 범죄율 감소, 검거율 향상, 수사력 향상 등 경찰력을 강화하고 국민 체감 안전도를 높이기 위한 연구개발 활동이 필요하다[1].

1. 사회/경제적 필요성

사회적으로 한국의 범죄율은¹⁾ 지난 30여년 사이에 2배 이상 증가했다[2]. 범죄발생 증가에 대응하기 위한 경찰관 수도 지속적으로 증가했지만, 경찰 1인당 담당해야 하는 범죄 건수는 여전히 높다[1]. 치안 서비스에 대한 수요 증가 추세를 고려할 때 경찰관 증원이 필요하나 인력 충원에는 제약이 있으며 기술 발전에 따른 전문화된 신종 범죄에²⁾ 효과적으로 대응하는 것이 어려울 수 있어 치안 분야에 ICT 기술 활용은 필수적이다[3].

[표 1] 경찰인력 및 1인당 담당인구수 현황

(단위: 명)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
경찰인력	102,386	105,357	109,364	113,077	114,658	116,584	118,651
1인당 담당인구수	498	485	469	456	451	444	437

〈자료〉 경찰청 “경찰통계연보”. e-나라지표, 경찰청-경찰인력현황

경제적인 측면에서도 ICT 기술(예; 경찰 빅데이터 분석 등)을 활용하면 한정된 경찰 인력에 의한 순찰, 수사 등의 경찰활동이 가능하여 비용절감의 효과가 있을 수 있다. 또한, 순찰 및 수사에 있어서 치안활동 담당자의 숙련도와 개별 능력에 따라 편차가 있을 수 있는데, 이를 치안 ICT 기술로 보완하여 초임자도 고수준의 경찰활동이 가능하도록 지원할 수 있다. 치안 ICT 기술 개발에 있어서 표준화도 수반되어야 하는데 이는 다양한 치안 장비 및 소프트웨어 사이에 상호 연동성을 제공하여 부차적인 비용을 절감할 수 있게 한다.

2. 기술적 필요성

기술적으로 사건현장의 다양한 정보를 효율적으로 수집, 관리하고 이를 다방면으로 분

1) 국가통계지표 중 범죄율은 인구 10만 명당 범죄 발생 건수로, 사회의 안전수준과 치안상태에 대한 지표로 사용될 수 있다[1].

2) 최근에 다양한 수법의 신종 범죄로 용의자 검거율이 하락(2010년 84%→2015년 78%)하여 이에 대한 대응이 필요하다.

석하여, 순찰, 수사, 검거 등의 경찰활동을 지원할 수 있도록 하는 기술이 필요하다. 경찰 빅데이터 통계 결과와 사건현장 데이터를 실시간으로 분석하여 경찰에게 다양한 상황에서 축적된 용의자 정보 및 사건 대응 방법을 알려줌으로써, 순찰 및 수사 과정에서의 효과적인 경찰활동을 가능하게 할 뿐 아니라 용의자의 우발적 행동에 의한 경찰관 피해를 줄이는 데에도 도움이 될 수 있다. 사건현장에서 채취되는 유형적 잔류물은 피의자 범행 사실을 증명하는 직접적 단서로 사용될 수 있어 ICT 기술을 활용한 현장 상황 복원은 사건 수사의 효율성을 높여줄 수 있다. 더 나아가 축적된 데이터를 활용하여 범죄 가능성을 예측해 보고 경찰이 사건 초기에 신속하고 정확하게 대응할 수 있도록 지원하는 기술도 요구된다.

II. 시장 동향

치안/보안을 포함하는 안전 분야는 국가·개인·기업의 유무형 자산 및 인적자원의 안전과 보호를 위한 공공성이 큰 지식정보 인프라 산업으로서, 불법·유해정보 유통방지, 지능형 감시 등 클린 인터넷 경제 및 국가 사회 안전망 구축에 기여하는 산업이다[4].

1. 국외 시장 동향

카메라 영상 데이터는 치안을 위한 경찰활동에 직접적으로 활용될 수 있어 CCTV를 활용한 많은 연구개발 과제가 수행되어 왔다. 재해, 교통, 노약자 및 아동 감시 등에 활용되고 있는 유선/무선 CCTV는 최근 컴퓨터 비전 기술이 접목되면서 성장세를 이어가고 있다[5],[6]. 지능형 영상분석 및 영상보안 시장은 연평균 11.8%의 고성장을 지속하고 있다. 세계 영상감시시스템 시장은 2016년 24.1억 달러에서 연평균 4.1% 성장하여 2022년에는 30.6억 달러에 이를 것으로 전망된다[7].

세계 웨어러블 시장은 2017년 108억 달러에서 2021년 169억 달러로 연평균 11.8%의 성장세가 예상된다. 웨어러블 카메라는 2015년 740만 대에서 2021년 2,400만 대로 출하대수가 증가하며 약 34억 달러의 시장규모를 형성할 것으로 예상된다[8]. 최근에는 360 비디오, VR/AR, AI 기술 등이 접목되어 웨어러블 기기의 응용 범위가 확대되고 있다.

이러한 응용으로 바디캠(Body-worn Camera)이 경찰에 공급되어 객관적 현장 상황에

대한 증거를 수집하는데 활용되고 있다. 2015년 런던 경시청은 2만 2,000대의 바디캠을 일선 경찰관에게 공급하여 법 집행 시 사용할 수 있도록 하였다. 미국 일부 지역의 교도소에서는 수감자의 사망사고 등에 대한 현장 증거 수집을 위해 바디캠 착용이 의무화되고 있다고 한다. 미국 오바마 대통령은 2014년에 7,500만 달러의 경찰관 보급용 바디캠 5만 대를 구입한 데 이어 2015년에는 1억 달러를 들여 추가 구입하였다. 세계 바디캠 시장은 2017년 2.6억 달러에서 2023년 18.1억 달러로 연평균 36.2% 성장할 것으로 예상된다[9]. 북미와 서유럽 지역이 전체 시장의 79%를 차지하고 있으며, 특히 미국, 프랑스, 독일, 영국 등은 바디캠 사용 비율을 지속적으로 늘릴 것으로 예상된다.

인공지능(Artificial Intelligence: AI) 관련 시장은 AI에 대한 정의, 기술, 범위 등에 따라 조사기관마다 상이하지만 대체적으로 연평균 약 82.9%의 성장세가 이어질 것으로 예상되고 있다. 기술별로는 딥러닝(Deep Learning) 분야가 가장 빠르게 성장하여 2020년에는 40억 달러 이상의 시장 규모를 형성할 것으로 예상되고 있다[10]. 최근에 모바일 기기용 GPU 성능이 크게 향상됨에 따라 AI 기술이 접목된 다양한 형태의 지능형 영상 애플리케이션들이 등장할 것으로 기대된다.

2. 국내 시장 동향

행정안전부와 한국정보화진흥원은 2011년 “통합관제센터 구축 가이드라인”을 발표하며, 자치단체별 관제센터 구축을 지원하였다. 초기에 방법, 단속, 감시, 방재 모니터링 등의 용도로 구분되어 설치되던 CCTV는 그 활용 범위가 확대됨에 따라 CCTV 통합시스템 구축이 권장되고 있다. 2016년 6월 기준으로 CCTV 설치목적별 운영현황을 보면, 시설안전·화재예방이 48.4%로 가장 높고, 범죄예방이 46.9%, 교통단속이 2.8%, 교통수집·분석이 1.9% 정도였으나, 범죄예방 및 사회질서 유지 목적의 CCTV 설치대수가 지속적으로 증가하고 있다[11]. 정부의 CCTV 통합관제센터 구축 지원 사업 등에 의한 CCTV 확대가 인건비 절감 및 운영 효율성 증대의 효과를 발휘하며 치안현장 영상 데이터가 전국 10만 대 이상의 CCTV에 의해 실시간 수집되고 있다. 최근에는 사건발생 유무를 육안관제하는 대신에 이상행동이나 관심대상을 자동 감지하고 상황을 전파하는 지능형 관제 시스

3) 2015년 1인당 CCTV 관제대수는 평균 124대로 관제기준인 50대를 훨씬 상회함

템을 구축하고 있다.

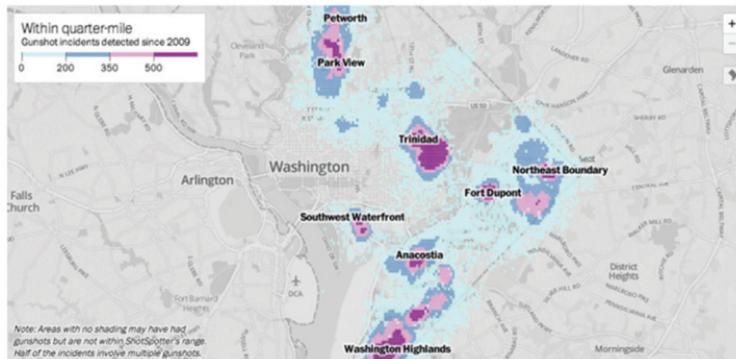
사건현장 증거 수집 및 범죄 예방을 위해 경찰청은 2015년 10월 “웨어러블 폴리스캠 시스템 운영 규칙안”을 제정하고 폴리스캠 100대를 시범 도입하여 전국 20개 지방경찰청과 경찰서에 배치하였다. 경찰청은 지구대 담당 경찰관이 주취폭력, 가정폭력, 피의자 추적 등 형사사건 현장과 재난·재해 현장 출동 시 폴리스캠을 착용할 것을 권장하고 있다.

국내 AI 시장규모는 가파르게 증가하여, 2016년 5조 4,000억 원에서 2020년 11조 1,000억 원에 이를 전망이다. 최근에는 치안 분야에 AI 기술을 활용한 지능형 치안 서비스를 제공하기 위해 다양한 연구과제가 기획 및 수행되고 있다.

III. 기술개발 동향

1. 국외 기술개발 동향

미국, 영국 등 선진국들은 1960년대부터 과학치안을 위한 수사 기술 및 장비 개발에 노력해 왔으며 이를 수행하기 위한 별도의 치안 연구기관을⁴⁾ 설립했다[12]. 치안현장의 문제를 해결하고 지능형 치안 서비스를 제공하기 위해 범죄 발생 현황 탐지 및 위험 대상 인지, 범죄 발생 핫스팟 분석, 범죄 예측, 재범 예측 등에 대한 다양한 시스템이 개발되고



(자료) Mapbox, “Shot Spotter,” Flickr, Sept. 2013, Available from <https://flic.kr/p/hg9iWG>, CC BY 2.0

[그림 1] 샷-스포터 서비스 화면

4) 미국의 국립사법연구원(NJI), 영국의 내무부 과학기술국(HOSDB), 캐나다의 경찰연구소(CPRC), 일본의 과학경찰연구소 등

역에 어떤 사건·사고가 발생했는지를 인터넷을 통해 알려주는 범죄지도 서비스이다[21].

카메라 영상 기반 범죄 감시 및 데이터 분석 시스템들은 사건 발생 시 즉각적이고 능동적인 대처가 어렵다. 범죄 예방 및 신속 대응을 위해 미국, 영국 등 선진국에서는 AI 등의 첨단 ICT 기술을 활용한 범죄 예측 시스템을 개발하고 있다. 범죄 전체의 정확한 예측은 불가능하겠지만, 특정 범죄 유형에 대해 경찰 빅데이터와 기타 데이터의 종합적 패턴 분석을 통해 경찰에 도움이 되는 범죄 대응 정보를 제공할 수 있을 것이다. 프레드폴(PredPol)[22]이나 IBM의 범죄 예측 및 예방 솔루션(Crime Prediction and Prevention)[23]은 기계학습 등의 기술을 활용하여 범죄 유형, 범죄 발생 위치와 시간 등을 예측하고 순찰 경로 등에 대한 추천 정보를 제공한다.

재범 예측을 위해 하트(HART), 콤파스(COMPAS), 오아시스(OASys) 등은 기계학습 등의 기술을 활용하여 범죄자 또는 수감자에 대한 범행 반복 가능성을 평가하여 알려준다.

신원확인을 위해 지문인식, 얼굴인식 등의 기술도 연구되고 있다. 최근에는 다수의 정보를 융합하여 복합인지하는 기술도 등장하고 있다. 미국 방위산업체 록히드 마틴(Lockheed Martin)이 주도한 NGI 프로젝트에서는 얼굴, 홍채, 목소리, 걸음걸이 등을 복합적으로 분석하여 특정인에 대한 실시간 신원조회가 가능한 기능을 개발하였다. 학계를 중심으로 3차원 센서 기반 얼굴인식, 2D-to-3D 영상 변환 기반 3차원 얼굴 인식 기술 등도 연구되고 있다.

2. 국내 기술개발 동향

우리나라에서도 치안현장에 효과적인 경찰 대응을 위해 다양한 연구과제를 진행하고 있다[24]. 2009년에 공개된 지오프로스(GeoPros)는 범죄정보시스템과 지리정보시스템(GIS)을 연계하여 장소 중심으로 범죄발생을 예측하는데, 사건 수사, 순찰 경로 선정 등에 그 통계 결과를 활용할 수 있다[25]. 2016년부터 2018년 사이에 개발된 범죄 분석 플랫폼인 클루(CLUE)는 KICS에 저장되어 있는 수사보고서 및 사건접수정보 등의 정형/비정형 치안정보 데이터 및 52종의 공공데이터를 활용하여 범죄 경향 분석, 수사 단서 제공, 유사사건 추천, 범죄 예측 등의 분석결과를 제공한다[26]. 2017년부터 수행되고 있는 “다중로그 기반 멀티모달 데이터융합 분석 및 상황 대응 플랫폼 기술 개발” 연구과제(주관기관: ETRI)는 경찰청 데이터와 CCTV, 스마트폰, 웨어러블 기기 등에서 수집되는 이종

데이터를 종합적으로 분석하여 공공장소의 위험 상황에 대해 실시간으로 정보를 제공해주는 서비스를 개발하는 것을 목표로 한다[27]. 2018년부터 수행되고 있는 “위험 상황 초기 인지를 위한 ICT 기반의 범죄 위험도 예측 및 대응 기술 개발” 연구과제(주관기관: ETRI)는 딥러닝 기술을 활용하여 범죄 예측 모델 기반으로 범죄 유형별 위험도 추정 및 위험 예측, 기존/신종 범죄 유형 분류, 범죄 대상자에 대한 인물 네트워크 생성 등에 대한 기능을 제공한다[28].

세계 주요 선진국들은 국민 안전과 경찰력 강화를 위해 ICT 신기술을 활용하여 예측적 경찰활동(Predictive Policing)⁵⁾ 및 빠른 상황조치/대응을 위한 기술 개발을 계속해오고 있다. 예측적 경찰활동 관점에서의 기존 치안 서비스가 순찰/수사 과정에서의 실시간 현장 정보 없이 임의 기간 동안에 수집된 경찰 빅데이터를 분석하여 위험 상황을 예측하는 수동적 범죄 예측(Passive Crime Prediction) 기반의 치안 서비스였다면, 앞으로는 경찰 활동 현장에서 실시간으로 인간, 공간, 및 상황에 대한 데이터를 수집하고 축적된 경찰 빅데이터와 함께 이를 종합적으로 분석하여 범죄 및 위험 상황을 유효하게 예측하는 능동적 범죄 예측(Active Crime Prediction) 기반의 치안 서비스로 점진적으로 발전되어야 할 것이다[1].

IV. 정책 동향

1. 국외 정책 동향

치안현장 감시 및 범죄 예방 목적으로 활용되는 CCTV에 대해 영국은 그 목적을 벗어나는 운용에 대해서는 상당히 엄격한 규제를 하고 있다. 시민 안전과 보호를 위해 개인정보를 크게 침해하지 않는 범위에서 캐나다, 호주, 독일 등은 CCTV 활용 가이드라인에 근거하여 공공 CCTV를 운용하고 있다. 프랑스의 경우 CCTV는 생명 및 재산을 지켜주는 도구로 인식되어 범죄증가 지역에 대해서는 CCTV 운영이 정당화되는 경향이 있다.

선진국의 인공지능(AI) 정책은 치안 분야 지능형 영상 관제 기술 개발을 앞당기고 있다.

5) 예측적 경찰활동(Predictive Policing): 통계적 예측을 통해 범죄를 예방하거나 과거의 범죄를 해결하고 경찰의 개입 대상을 결정하기 위한 분석 기술[1].

미국은 2016년 국가과학기술위원회를 신설하고 “국가 인공지능 R&D 전략계획”을 발표하며 향후 15년 동안 11억 달러 이상의 투자를 계획하였다. 유럽 지역은 2013년부터 10년간 10억 유로를 투입할 계획을 갖고 25개국 135개 기관이 “인간 뇌를 연구하는 휴먼 브레인 프로젝트”를 진행하고 있다. 이 프로젝트의 디지털 아젠다에 AI 분야 연구 목표가 포함되어 있다. 영국은 AI 관련 핵심연구 거점을 캠브리지대학교와 옥스퍼드대학에 두고 AI 관련 인력양성이나 스타트업을 위한 행정적 지원을 하고 있다. 프랑스도 영국과 같이 다양한 행정적 지원을 하고 있는데 국가디지털연구소를 중심으로 AI 기술개발 윤리, 개인 데이터 활용/규제 제도 등과 같이 AI 기술과 인간의 공존에 대한 사회적/법적/윤리적 검토도 함께 하고 있다. 일본도 2016년 인공지능기술전략회의를 신설하고 “스마트사회 전략”과 “인공지능 산업화 로드맵” 등을 발표하며 10년간 1,000억 엔 이상의 투자를 계획하였다. 중국 과학기술부는 2017년 IT 분야 핵심부처와 공공기관 15곳으로 구성된 차세대인공지능발전계획추진위원회를 설립하고, 1,000억 위안을 3년 동안 투자한다는 계획을 세웠으며, 글로벌 AI 기업 육성을 위한 전략을 실행하고 있다. 이와 함께 중국은 2017년 “차세대 인공지능 발전계획”을 추진하며 2030년까지 중국 AI 산업 규모를 10조 위안, 그 중 AI 핵심 산업규모는 1조 위안으로 확대시키기 위한 노력을 하고 있다.

2. 국내 정책 동향

정부는 R&D 투자 기본방향 중의 하나로 2015년에 사회문제 해결을 통한 국민행복 제고, 2016년에 사회문제 해결을 위한 국민 체감형 연구 개발 강화를 선정하였다. 과학기술정보통신부와 경찰청은 2017년부터 ICT 기술을 활용한 치안현장 맞춤형 솔루션을 개발하고자 폴리스랩(Police-Lab)을 구성하여 연구 개발과 실증사업을 추진해오고 있다. 경찰청은 2017년 주요업무계획 및 4대 중점추진 분야로 범죄 예방·대응, 사회적 약자 보호, 민생침해 범죄근절, 생활주변 불법 무질서 추방을 설정하고 ICT 기술을 활용한 과학치안 기술 개발을 위해 협조하고 있다. 2014년 “과학기술기본법 및 경찰법” 개정 이후, 경찰청 자체적으로 치안분야 연구개발사업을 추진하는 등 과학치안을 위한 다양한 노력을 해오고 있다. 2017년 자료에 따르면 한국의 치안 분야 R&D 사업은 주로 법과학(28%), 교통안전(26%), 과학수사(21%)에 치중되어 있다고 한다[13],[29]. 과학치안을 위해 세계적인 흐름에 맞춰 AI 기술 등을 활용하여 범죄 예측 및 대응, 치안현장 스마트 경찰 장비

등에 대한 기술 개발도 필요해 보인다.

우리나라는 세계에서 가장 많은 수의 CCTV를 사용하는 국가 중의 하나이다. CCTV 대수가 급격히 증가됨에 따라 사생활 침해 등의 사회적 문제를 최소화하고자 행정자치부에서는 2012년 “공공기관 영상정보처리기기 설치·운영 가이드라인”을 제정하여 공표하였다. CCTV 설치·운영 법령에 따르면, CCTV 설치목적 및 장소, 촬영범위 및 시간, 관리책임자의 성명 및 연락처가 기재된 안내판을 정보주체가 인지하기 쉬운 곳에 설치하게 되어 있음에도 불구하고, 사실 CCTV의 경우 개인 의사와 무관하게 사생활 영상 데이터가 일정 기간 수집·보관되고 무단공개·유출되는 일이 많아 정보 주체의 개인영상정보보호를 위한 법령이나 기준에 대한 정비가 필요하다.

과학기술정보통신부는 AI 분야의 인력확보 및 인력양성을 위해 전문대학원/연구소 설립, 실무형 인재양성 사업 등을 추진하고 있다. 과학기술정보통신부는 AI 원천/핵심 기술 확보 및 고도화를 위해 AI 분야와 관련한 다양한 연구과제사업을 진행하고 있으며 “인공지능 R&D 챌린지” 등의 대회를 개최하여 우수연구진에 대한 지원도 함께 하고 있다.

V. 상황 적응형 현장대응 Super-Cop 서비스

1. 서비스 의미와 필요성

국민 체감안전도를 높이고 치안현장 맞춤형의 신속·정확한 경찰활동을 위해 순찰/수사/검거에 ICT 기술을 활용하여 인간행동과 상황에 대한 컨텍스트(Context)를 인지하고 적응적으로 범죄를 예측하여 대응할 수 있도록 현장대응 경찰력 강화 도구를 개발하고 실시간 수집된 현장상황 정보를 인간행동 모델 기반으로 분석하여 효과적인 사건대응이 가능하도록 함으로써 치안 서비스의 소요비용을 줄임과 동시에 국민의 안전한 삶을 보장할 수 있는 상황 적응형 현장대응 치안 서비스가 필요하다.

2. 서비스 시나리오

00시 00면 00리에 혼자 살고 있던 B씨(여,70세)가 손발이 묶인 채 숨져 있는 것을 이웃 주민이 발견해 경찰에 신고했다. 이 주민은 “B씨 집 현관문과 안방 문이 열려있고,

상황 적응형 Super-Cop 서비스 제공으로 **신속·정확한 순찰/수사/검거 지원**



(자료) 과학기술정보통신부, "미래융합서비스 혁신기술개발사업," 2019, p.241.

[그림 3] 상황 적응형 현장대응 Super-Cop 서비스 개념도

TV 소리가 들리는데도 인기척이 없어 방 안으로 들어가 보니 B씨가 숨져 있었다"고 말했다. 사건 당시 숨진 B씨의 입에는 포장용 테이프가 붙여져 있었고, 손과 발은 전화선 등으로 묶인 상태였다.

OO경찰서 형사팀은 현장에 출동하여 손으로 들 수 있는 카메라와 광도계가 결합되어 공간을 3D모델로 만들 수 있는 "3D입체사진 촬영기"를 통해 범죄현장을 스캐닝하고, 실시간으로 스캐닝된 정보를 "인공지능 범죄추리 시스템"에 전송했다. 그러자 해당 시스템은 현장 상황이 그간 축적된 "범죄현장 사진-현장 DB"와 비교할 때 "금품을 노린 2인 이상의 비면식범의 강도 사건"이라는 의견을 제시했다.

한편, 현장 스캐닝된 정보들이 "실시간 범죄현장 증거 수집 및 유사사건 정보 제공 시스템"에 전송되었고, 현장 모델링 과정에서 피해자를 묶은 테이프에서 흐릿한 족지문의 용선(지문을 이루는 곡선)을 포착하고, "인공지능 범죄추리 시스템"의 DB와 추천 알고리즘을 통해 "과거 강도 전과가 있고 지문이 유사한 용의자 2명"을 특정할 수 있도록 했다.

수사팀은 2명의 용의자 중 먼저 신원이 파악된 용의자 C에 대해 조사실로 이송하여 영상촬영, 생체 반응을 측정하며 조사를 해가는 과정에서 C가 거짓 반응 가능성이 높은

행동, 불안감을 느끼는 언어와 행동 등에 대한 신호를 포착해가며 질문을 해나갔다. 이 과정에서 수사팀은 “인공지능 범죄추리 시스템”의 대화형 질의처리 분석기능을 통해 질문의 방법과 우선순위를 조언 받았으며, 범인이 대답하는 내용의 진위 가능성과 관련된 추가 정보(언급되는 인물의 과거 정보 등)의 도움을 받아 범행을 자백 받고 공범자 D의 인적사항을 확인할 수 있게 되었다.

수사팀은 즉시 공범자 D의 정보(인적사항, 주소, 최근 확인된 활동내역, 얼굴, 걸음걸이 등)를 “대상자 인식 및 추적 시스템”에 전송/분석하고, 공범 D씨를 검거할 수 있는 최적 조건의 현장순찰 및 수사 경찰관들의 이동형 단말(순찰차량 탑재 콘솔시스템, 글라스 등)에 공범 D씨의 외모, 걸음걸이, 얼굴 사진 등을 전송함으로써, 경찰관의 웨어러블 캠을 통해 인식하고 추적할 수 있게 했다.

또한, 경찰들은 “현장 경찰 상황 대응 시스템”을 통해 유사한 범죄 경력자의 도주 패턴, 은신 시도 지역, 경찰 접근 시 예상 반응, 대응 기법 등을 지원받아 안전하고 정확하게 공범자 D를 현장 검거했다.

3. 핵심 서비스

인간행동과 상황에 대한 컨텍스트를 인지하고 적응적으로 범죄를 예측해보고 대응할 수 있는 치안현장 맞춤형의 신속-정확한 경찰활동을 위한 “상황 적응형 현장대응 Super-Cop 서비스” 기술을 위해 우선적으로 연구 개발이 필요한 4개의 서비스를 소개한다. 각 서비스 운용 과정에서 순찰/수사 경찰이 착용하고 있는 다목적 웨어러블 센서와 치안안전 목적의 도시 인프라(예; CCTV 등)로부터 현장 상황에 대한 다양한 데이터가 수집되고, 이러한 데이터는 기존에 축적된 경찰 빅데이터와 함께 분석되어 현장에 있는 경찰에게 실시간으로 피드백함으로써 양질의 정보가 생산 및 활용될 수 있다.

가. 순찰 경찰을 위한 용의자 자동 색출/추적 서비스

경찰 슈트에 장착된 카메라의 촬영 영상으로부터 용의자, 이상상황 등의 특징을 자동으로 검출하여 순찰 경찰에게 실시간으로 전달하여 주변 탐색 능력을 확장하는 서비스로, 웨어러블 카메라와 순찰차의 촬영 영상을 실시간으로 수집, 분석하여 색출 대상의 인물, 물체, 상황을 자동으로 검색하는 순찰영상 분석 기술을 제공하고, 검색된 결과를 순찰 중

인 경찰에게 HMD 등의 장치를 통해 실시간으로 제공하는 것을 목표로 한다.

나. 용의자 검거를 위한 현장대응 정보 제공 서비스

지능형 경찰 장비 및 인간 행동 모델 기반의 의도 분석 기술을 이용하여 현장 경찰에게 정확한 정보를 즉각 제공함으로써 경찰의 현장 대응능력 향상을 위한 서비스로, ICT 기술이 적용된 경찰 장비를 통해 인식한 현장 상황을 순찰차량/관제부서와 실시간 공유하고, 용의자 및 경찰의 의도 예측 분석을 통해 신속·정확한 대응 정보를 전달하는 것을 목표로 한다.

다. 공간 기반 현장 모델링을 통한 유사 사건 정보 제공 서비스

사건 현장의 물적 증거를 영상으로 수집 및 분석하고, 이를 통해 생성된 메타데이터를 활용하여 과거 유사 사건 정보와의 비교를 통해 현장을 재구성하여 수사의 용의점을 도출하는 서비스로, 사건/수사 보고서 디지털화, 영상/센서 빅데이터 수집, 연관성 기반 데이터 분류, 다중 멀티미디어 통합 분석, 메타데이터 자동 생성, 사건 공간 재구성, 유사 사건 정보 제공을 목표로 한다.

라. 경찰의 사건 추리를 지원하는 서비스

대화형 수사 추론 질의처리 기능이 탑재된 수사관 지원 인공지능 기반 범죄 추론 도구를 활용하여 용의자의 범행동기, 주변인 수사 방법, 수색범위 등 수사 사건 지휘에 필요한 의사결정을 지원하는 서비스로, 인공지능 기반 대화형 수사지원 도구 개발을 통해 용의자의 의도를 고려한 데이터 기반의 다각적 범죄사건 추리 기술을 중심으로, 과학적 범죄 추리를 위한 핵심 기술 개발을 목표로 한다.

4. 서비스에 의한 미래상

“상황 적응형 현장대응 Super-Cop 서비스” 기술개발 및 치안현장 적용에 의해 범죄율 감소, 사건접수에서 사건해결까지의 시간 단축, 미해결 사건 비율 감소, 국민 체감안전도 증가가 기대된다. 증강현실(Augmented Reality: AR) 기술을 활용하여 스마트글래스를 통해 사건현장 정보를⁶⁾ 전달 받고, 교통량 등이 반영된 이동경로 안내를 받아 최단시간

6) 사건 일시/장소/내용, 피해자/피의자 정보, 유사 및 관련 사건 정보, 위험인물(우범자/전과자/수배자/총기소지자 등) 정보 등

내 사건현장에 도착하는 모습, 폴리스캠, 스마트글래스, 스마트헬멧 등에 부착된 카메라가 주변 인물 중 용의자, 실종자 등을 자동으로 인식하고 추적하여 그 정보를 경찰관에게 전달하는 모습, 사건현장의 상황이 디지털 공간으로 저장되어 육안으로 발견하지 못했던 증거 등을 AI가 자동적으로 검출하여 정보를 전달하는 모습 등을 상상해볼 수 있다.

VI. 치안 ICT 융합 서비스 기술 개발 성공 전략

ICT 기술을 활용하여 공공 분야의 특정 서비스 영역을 과학화·고도화하기 위해서는 기술 개발에 필요한 충분한 예산이 확보되고 협력이 가능한 다수의 정부 부처 및 유관기관과 민간의 전문연구진들이 긴밀하게 협조할 수 있는 환경이 마련되어야 할 것이다.

더 나은 치안 서비스를 국민에게 제공하기 위해서는 효과적이고 효율적인 데이터 수집용 경찰 장비 개발과 함께 도시 인프라를 활용할 수 있게 도시계획에 반영될 필요가 있다. 경찰청, 지자체, 민간에서 수집된 데이터는 개인정보 처리 및 보안 기준에⁷⁾ 따라 연결시키고 이들을 종합적으로 처리할 수 있는 통합 플랫폼이 필요하다.

범죄 분석 및 예측을 위한 데이터 처리를 위해서는 이와 관련된 법의 개정이 필요하다. 예를 들어, 형사절차전자화법의 경우, 형사사법정보의 공익적 활용을 위한 목적 외 이용 및 제3자 제공에 관해 데이터 비식별화를 전제로 학술연구, 통계, 치안 서비스 기술 개발 등의 예외사유를 둘 수 있게 하거나, 개인정보보호법의 경우 익명화·비식별화를 통하여 범죄 예측 및 대응에 활용하고 개인정보 오남용 시 처벌을 강화하는 등으로 개정할 수 있을 것이다. 법·제도 개정은 해당 조항 뿐 아니라 이와 관련된 법·제도 전반에 대한 연구와 정부/학계 등과의 논의가 수반되어야 할 것이다.

치안과 관련된 데이터 분석은 경찰청 혹은 치안과 관련된 연구기관에서 주도적으로 수행될 수 있어야 하기 때문에 치안 정책/기술 전문가들로 구성된 조직이 필요하며 개발된 기술에 대한 시스템 실증을 위한 전문 인력들도 함께 배치되어야 할 것이다.

7) 주민등록번호 등 개인정보는 별도의 보안 네트워크를 통해 전달되고 데이터 분석 시에는 비식별화되어 처리되는 등의 제도적인 기준이 필요하다.

VII. 맺음말

ICT 기술을 활용한 치안 서비스는 비용 효율적으로 경찰 인력을 운용할 수 있도록 하여 범죄율을 낮추고 사회 안전망을 구축하는 등 국민의 체감안전도를 높이는데 기여할 수 있다. 경찰청 및 기타 공공 데이터 시스템의 보안 네트워크를 통한 데이터 통합·연계를 시작으로 기존과 차별화된 다양한 치안 서비스가 제공될 수 있을 것이다. 이러한 미래의 치안 서비스를 실현하기 위해서는 수시로 변하는 현장 상황에 따라 신속·정확하게 치안 문제를 해결하기 위해 사건현장을 실시간으로 분석하고 상황에 적응적으로 대응할 수 있도록 지원할 수 있는 상황 적응형 현장대응 Super-Cop 서비스 기술 개발이 필수적이다. Super-Cop 서비스 기술은 치안 현장에서의 범죄 예방·대응뿐 아니라 사회적 약자 보호, 민생침해 범죄근절, 생활주변 불법 무질서 추방에 활용될 수 있어 경찰청의 4대 중점추진 분야에서의 사회문제 해결에도 기여할 것으로 기대된다. 더 나아가 Super-Cop 서비스 기술은 사건·범죄 데이터의 통계·분석을 넘어 인간행동과 상황에 대한 컨텍스트를 인지하여 적응적으로 범죄를 예측하고 대응할 수 있는 기술로 발전해야 할 것이다.

[참고문헌]

- [1] 방준성, 박원주, 윤상연, 신지호, 이용태, “지능형 치안 서비스 기술 동향”, 한국전자통신연구원, 전자통신동향분석, 34(1), 2019, pp.111-122.
- [2] 국가지표체계, “범죄와 치안 - 범죄율”, 국가주요지표, 2017. 12. 27.
- [3] CCTV News, “스마트 치안 현황과 향후 과제”, 2017. 1. 11.
- [4] 중소벤처기업부, “중소기업 기술로드맵 2018-2020 - 안전”, 2017.
- [5] CCTV News, “CCTV 통합관제시스템 산업 이슈 및 관련 시장 동향”, 2013. 7. 5.
- [6] IT Chosun, “범인 검거에서 정보 수집까지... 안전 파수꾼 CCTV가 뜬다”, 2015. 4. 2.
- [7] 중소기업청, “중소·중견기업 기술로드맵 2017-2019 - 정보보안”, 2016.
- [8] 권소영, “2018년 KISTEP 미래유망기술 선정에 관한 연구 - 사람 중심의 스마트 소사이어티 구현을 위한 10대 미래유망기술”, 한국과학기술기획평가원, 2018.
- [9] WISE GUY REPORTS, “Global Body-Worn Cameras Market 2018 by Manufacturers, Regions, Type and Application, Forecast to 2023”, 2018.
- [10] 박원재, 김영건, “인공지능(AI) 시장 전망”, 미래에셋대우, 2016. 11. 28.
- [11] 최보성, “영상 감시 시스템 시장 및 기술 동향”, 연구성과실용화진흥원, S&T Market Report, 51, 2017. 9.
- [12] 한국과학기술기획평가원, “복합인지 기술기반 신원확인 및 범죄수사 기술개발”, 공동기획연구 보고

- 서, 2017. 3.
- [13] 박순영, “과학치안 관련 정책 및 R&D 투자 분석”, 융합연구정책센터, 융합 Weekly TIP, 85, 2017. 8. 28.
- [14] E. S. Levine et al., “The New York City Police Department’s Domain Awareness System,” J. Interface, 47(1), Feb. 2017, pp.70-84.
- [15] Shiliang Pu, “Intelligent Video Analysis System Based on GPU and Distributed Architecture”, GPU Technology Conf.(GTC), San Jose, California, Apr. 4-6, 2016.
- [16] J. M. Pender, “FBI Next Generation Identification(NGI) Overview,” Biometric Consortium Conf., Tampa, Florida, Sep. 21, 2010.
- [17] EMERJ, “AI for crime prevention and detection - current applications,” Aug. 3, 2018.
- [18] REVVIEWW, “Intel-Powered AI Helps Find Missing Children,” March 31, 2019.
- [19] MEMPHIS FLYER, “Blue Crush Continues to Help MPD Combat Crime,” June 12, 2014.
- [20] IBM COMMUNITY, “5 Things to Know About IBM COPLINK,” June 28, 2016.
- [21] IT조선, “차세대 재난안전 - 선진국에서 배우는 재난대응 노하우”, 2014. 11. 19.
- [22] 이데일리, “범죄유형, 장소, 시간만으로 범죄를 예측할 수 있다고?”, 2017. 3. 4.
- [23] J. Bachner, “Predictive Policing: Preventing Crime with Data and Analytics, M Industries,” IBM Center, The Business of Government, 2013.
- [24] 보안뉴스, “2017년 치안산업 육성 본격 스타트, 5년간 1,513억 집행”, 2017. 1. 11.
- [25] 파이낸셜뉴스, “경찰, 범죄 예측력 강화 지오프로스 고도화사업 착수”, 2013. 5. 27.
- [26] 연합뉴스, “빅데이터 수사 시대 열리나 - 경찰, 2019년 클루 시범 운영”, 2017. 12. 9.
- [27] 한국전자통신연구원, “다중로그 기반 멀티모달 데이터융합 분석 및 상황 대응 플랫폼 기술 개발”, 사업계획서, 2017.
- [28] 한국전자통신연구원, “위험 상황 초기 인지를 위한 ICT 기반의 범죄 위험도 예측 및 대응 기술 개발”, 사업계획서, 2018.
- [29] 김연수, 권창국, “치안분야 과학기술발전 중장기 기본계획 수립연구”, 치안정책연구소, 정책연구보고서, 2014.