

해외 5G 이동통신 기반 융합 서비스 개발 동향

전황수 한미경* 장종현**

한국전자통신연구원 책임연구원

한국전자통신연구원 실장 *

한국전자통신연구원 부장 **

5G 이동통신은 대용량·초고속 통신 및 초저지연·연속성의 특성을 갖고 있어 제조업 등 다양한 분야에 적용될 것이다. 해외에서는 통신산업자들을 중심으로 자율주행차, 5G 드론, 멀티미디어 서비스, 디지털 광업, 5G 팩토리, 로봇원격제어, 8K 영상을 이용한 스포츠 관람, 5G 건설기계, 인공지능 로봇 등 융합 서비스들이 개발되고 있다.

I. 서론

5G 이동통신은 LTE 대비 초고속·초저지연 특성을 갖는 차세대 이동통신이다. ITU에서 정의하는 5G 이동통신 요건은 “데이터 전송속도 초당 20Gbps 이상, 지연속도 0.001초 이하”로 초화질 영화 한 편을 8초만에 전송할 수 있다.

5G 이동통신은 대용량·초고속 통신 및 초저지연·연속성의 특성을 갖고 있어 미래 유망 서비스로 부각되면서 이동통신사들은 노키아, 화웨이, 에릭슨, 삼성전자 등 글로벌 단말·장비업체들과 공동으로 2020년 상용화를 목표로 5G 기술 개발에 매진하고 있다.

국내에서는 KT, SK텔레콤, LG유플러스 등을 중심으로 2018년 2월 평창동계올림픽에서 VR, AR 등에 기반한 다양한 5G 이동통신 시범 서비스들을 선보였다. 2019년 3월부터 5G 이동통신 상용화를 개시할 계획이나, 통신사업자들은 매력적인 콘텐츠가 부족하여 수익성을 낼 수 있을지 우려하고 있다. 5G 이동통신이 LTE를 대체하는 차세대 이동통신으로 자리잡기 위해서는

* 본 내용은 전황수 책임연구원(☎ 042-860-5115, chun21@etri.re.kr)에게 문의하시기 바랍니다.

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

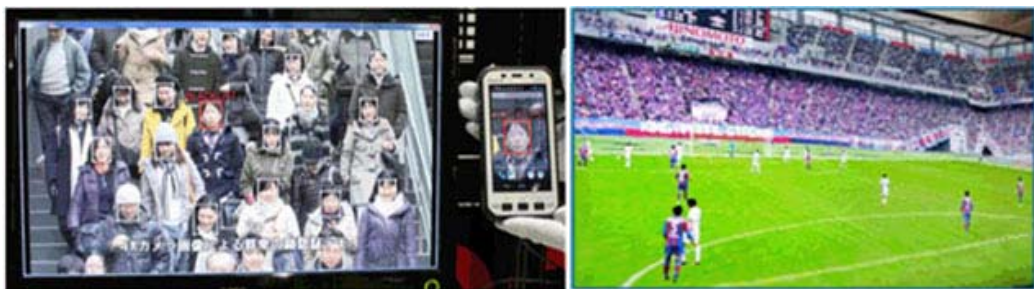
단말, 네트워크 등 하드웨어뿐만 아니라 콘텐츠들이 풍부해야 성공할 수 있다. 해외에서는 통신사업자들을 중심으로 자율주행차, 5G 드론, 멀티미디어 서비스, 디지털 광업, 5G 팩토리, 로봇원격제어, 8K 영상을 이용한 스포츠 관람, 5G 건설기계, 인공지능 로봇 등 서비스들이 개발되고 있다. 본 고에서는 일본, 중국, 미국, 유럽 등을 중심으로 5G 이동통신 기반 융합 서비스 개발 동향을 분석해 보고자 한다.

II. 해외 5G 이동통신 기반 융합 서비스 개발 동향

1. 일본

총무성은 5G 이동통신의 적용 범위를 스마트폰에 국한시키지 않고 고화질 TV에서 스마트 가전, 웨어러블 디바이스, 스마트카 등 통신기능이 탑재되는 모든 단말에 이르기까지 5G 이동통신 도입을 목표로 하고 있다. 5G의 대용량·초고속 통신을 활용한 멀티단말 접속, 교통 제어, 스마트홈/가전, 각종 센싱 서비스와 초저지연 속성에 기반한 실시간 스트리밍, 스마트헬스, 스마트교육, 재난방지 서비스 등 사회 전반에 걸쳐 5G를 도입하고 서비스를 제공하여 침체된 제조업을 부흥시켜 제조강국 일본의 영광을 재현하는 것을 목표로 삼고 있다[1].

NTT도코모는 2020년 도쿄올림픽을 목표로 다양한 5G 기반 융합 서비스들을 개발하고 있다. 2015년 12월에 파트너기업들과 공동으로 개발한 5G 융합 서비스들을 공개했다. 얼굴인증 자동촬영시스템은 미리 얼굴을 등록해 놓아 회의장이나 이벤트장의 곳곳에 설치된 카메라가 인물을 자동 촬영하여 카메라를 지니지 않아도 얼굴 모습이 남아 있으며, 또 얼굴의 특별한



도코모의 고도화 경비 서비스

KDDI의 8K스포츠중계

<자료> <http://www.google.com>

[그림 1] 도코모와 KDDI의 5G 이동통신 서비스

장점을 기준으로 하여 판정한 스코어에 기반한 베스트샷 판정을 행하여 앨범에 기록한다. 5G 팩토리는 AR과 VR 기술을 이용하여 생산현장의 여러 기기의 원격조작을 지원한다. Free Viewpoint LIVE는 AR과 VR 기술을 이용한 새로운 가상공간 엔터테인먼트의 창출을 목표로 하며, 대상을 가상공간 상에 실시간으로 고품질로 재현하는 시스템이다[2].

NTT도코모는 2016년 11월 파트너기업들과 개발한 새로운 5G 실감 서비스들을 공개했다. [그림 1]과 같은 5G 활용 고도화 경비 서비스의 경우, 5G 이동통신의 초고속·대용량 통신을 이용하여 복수의 센서 등의 기기로부터 수집한 대용량의 데이터를 분석하여 이상 검지 등을 통해 범죄나 사고를 미연에 방지하는 경비 서비스를 실현하였다.

또한, JDI가 보유하고 있는 다양한 차세대 디스플레이 기술과 결합시켜 4K, 8K 등의 초정밀 미세 동영상이나 VR 등 새로운 멀티미디어 서비스를 고객에게 체험할 수 있는 장을 제공하였다. 자율주행차 원격제어 부문에서는 2016년 7월 DeNA와 손잡고 차체의 전방과 주변 영상을 촬영하고 차선과 장애물을 감지하며 차간거리를 유지하도록 하는 기술을 개발하였으며 도로에서 기술 테스트를 실시할 예정이다[3].

NTT도코모는 2017년에도 5G 융합 서비스들을 공개했다. 로봇의 원격제어는 무선 VR을 이용하여 후쿠시마 원전 해체 등에 사용될 수 있다. 도부철도와 ‘Tokyo Skt Tree Town’에서 5G 시범 서비스를 실시 중이며, 운전석에서 촬영한 4K 영상을 객차 내 8대 태블릿으로 동시 전송하여 재생한다. 또 젠린데이터와 AI 기술을 활용한 자동차용 음성 에이전트 서비스를 개발하여 2017년 4월부터 법인기업에 제공했으며, NTT도코모의 AI 기술과 젠린의 내비게이션용 지도 콘텐츠를 이용하기 위한 검색엔진을 개발하여 내비게이션 업체 등에 제공했다[4].

KDDI는 2017년 5월 NHK와 함께 일본 최초로 5G 기술을 통해 이동차량 내에서 8K 영상을 실시간으로 전송하는데 성공했다. KDDI 신주쿠 빌딩 주변에 구축된 28GHz 시험 시스템을 사용하여 장애물이 많은 도시환경에서 이동중인 차량에서 실시간으로 촬영한 8K 라이브 영상을 안정적으로 업링크 전송하는데 성공한 것이다. 복수의 고정밀 카메라 영상을 단말 상에서 교환하여 시청하는 등 라이브 스포츠 경기의 감동을 극대화시켰다[5].

소프트뱅크는 2020년 도쿄올림픽을 앞두고 자율주행버스와 로봇 융합 서비스를 개발하고 있다. 자회사인 SB드라이브가 2020년 도쿄올림픽을 겨냥하여 하네다공항 인근에서의 자율주행버스 노선 상용화를 목표로 하고 있는데, 버스는 일정한 길을 반복해서 다니기 때문에 승용차보다 빨리 상용화할 수 있다. 로봇 융합 서비스 개발은 고령화로 인한 생산인구 급감으로 단순 업무에 투입할 인력을 구하지 못하고 있는 것에 대한 대비책이다. 이미 2012년 프랑스 알데바란 로보틱스(현 소프트뱅크로보틱스)를 인수한 뒤 인간의 감정을 읽는 휴머노이드 ‘페

퍼'를 상용화하여 안내 서비스 도우미로 활용하고 있다. 페퍼는 인공지능과 사물인터넷을 인간의 삶 속으로 가져오는 매개체로 현재 300개 정도인 페퍼 전용 애플리케이션을 늘리고 머리와 팔 동작을 자연스럽게 만드는 등 S/W 및 H/W를 개선하고 있다[6].

도요타자동차는 2017년 2월 인공지능을 이용하여 태블릿 단말기에 택시의 수요를 예측하여 표시하는 시스템을 공개했다. 또한, NTT도코모와 제휴하여 5G 이동통신 기술을 활용하여 안전성이 높은 자동운전자동차를 실용화할 계획이다. 5G는 자신의 차와 옆 또는 반대편 차선을 달리는 차량간 통신 등이 가능하고, 도로 주변의 통신설비와 대량의 데이터를 주고받을 수 있어 자율주행 안전성을 높일 수 있다[7].

NEC는 2017년 5월 KDDI와 함께 5G를 이용한 원격건설기술 개발에 합의했다. 5G의 대용량, 저지연 통신을 건설기계에 적용하여 기존의 이동통신으로는 달성하기 어려운 고선명 비디오의 전송을 가능하게 하여 원격 건설의 작업성을 향상시키고 품질을 검증한다[8].

히타치는 [그림 2]와 같이 5G 이동통신을 활용한 디지털 광업(Digital Mining)용 무인 덤프트럭(Autonomous Haulage Solution: AHS)을 개발하고 있다. 센티미터 수준의 정확도를 목표로 하며, Wenco Mining Systems의 차량 관리 S/W 및 H/W를 사용하여 덤프트럭의 스티어링휠과 밸브 사이에 전기식 스티어링 모듈을 장착하여 원격으로 제어한다[9].

고마쓰는 2017년 7월 NTT도코모와 함께 5G를 이용한 건설·광산기계의 원격제어시스템 개발을 위한 실증시험을 개시했다. 고마쓰 건설기계 및 원격조작시스템을 5G에 연결하고 고속·대용량·저지연 기능을 활용한 건설기계의 원격제어를 검증한다[10].



히타치의 무인 덤프트럭



고마쓰의 5G 원격제어 불도저

<자료> <http://www.google.com>

[그림 2] 히타치와 고마쓰의 5G 이동통신 서비스

2. 미국

이동통신사 버라이즌은 2017년 4월 KT와 서로 다른 5G 시범망을 연결하여 실시간 홀로그램 영상통화를 시연하였다. 과거 5G 이동통신 시범 서비스들이 대형, 고가의 전용 단말기들을 사용해서 시연을 보였으나, 버라이즌과 KT가 홀로그램 국제 영상통화에서 사용한 단말기는 저가의 보급형 태블릿으로, 보다 상용 서비스에 가까운 형태로 시연했다[11].

시스코(Cisco)는 [그림 3]과 같이 5G 전용 네트워크를 통해 광업 분야에 서비스를 제공하고 있다. 라우터로 구성된 Cisco Unified Wireless Network를 개발하고 광산 및 건설 환경에서도 극한의 Wi-Fi를 제공하여 현장 및 건설 엔지니어에게 매월 720시간의 작업 시간을 절감하고 차량 연료 비용과 직원 피로도를 감소시키는 효과를 보았다[12].

구글은 드론 제작업체인 ‘타이탄 에어로스페이스(Titan Aerospace)’사를 인수하여 드론을 통한 무선인터넷 보급망 확장을 도모하고 있다. 태양 빛을 동력으로 사용하는 ‘솔라 드론’을 이용하여 5G 인터넷 연결 사업 ‘스카이벤더’(Skybender)를 추진하고 있다. 드론을 이용하여 밀리미터파를 사용한 데이터 전송 시험을 하고 있다[13]. 비행 중 드론에서 밀리미터파를 일으키기 위해 구글 Titan에서 만든 드론 외에 Centaur라는 태양열 드론을 사용하여 위상 배열(phased array)을 이용한 데이터 전송기술을 테스트하고 있다[14]. 인텔은 2016년 6월 8일 시드니 오페라하우스 하늘에서 100대의 드론이 일제히 날아오르는 집단비행을 시연하며 5G 시대의 개막을 알렸다[15]. 인텔은 2018년 2월 평창동계올림픽 개막식에서도 1,218대 슈팅스타 드론의 집단비행을 이용한 오륜기 등을 선보였다. 인텔은 자율비행 드론을 농업에서 상품 배송에 이르기까지 잠재적 활용 가능성이 있는 차세대 기술로 간주하고 있다[16].



시스코의 5G 디지털광업 운영센터



구글의 스카이벤더

<자료> <http://www.google.com>

[그림 3] 미국의 5G 이동통신 서비스

3. 중국

중국은 2018년 6월 러시아 월드컵과 2022년 베이징 동계올림픽에서 자국 기술 중심의 5G 서비스를 제공한다는 전략이다. 중국은 5G 응용 범위에 무인운전, 내비게이션, 제조업, 유통, 미디어 분야 등을 포함시키고 있다.

공업신식화부, 국가발전개혁위원회, 과학기술부와 같은 정부기관의 주도 하에 차이나모바일, 화웨이, 차이나유니콤, ZTE 등의 민간기업과 학계가 ‘IMT 2020 PG(IMT 2020 Promotion Group)’를 결성하여 5G 이동통신기술을 개발하고 있다.

최대 이동통신사인 차이나모바일은 2016년 8월 에릭슨과 함께 5G 이동통신을 이용한 드론 시험주행을 실시했다. [그림 4]와 같이 강서성 우시(Wuxi)의 통신사업자 네트워크에 대한 테스트에서, 휴대폰 사용자에 의한 실제 환경에서의 성능을 시연하기 위해, 동시에 사용하는 여러 셀을 이용하여 드론을 제어할 수 있음을 보여주었다. 또 차이나모바일과 에릭슨은 2016년 9월 5G 기술을 이용하여 2,200km 떨어진 광저우의 중산대 캠퍼스 내 무인 자율주행차를 조작하는 시연회를 개최했다[17].



차이나모바일의 5G 드론



차이나모바일/화웨이의 5G 기반 원격주행

<자료> <http://www.google.com>

[그림 4] 중국의 5G 이동통신 서비스

차이나모바일은 노키아와 2017년 6월 ‘상하이 MWC 2017’에서 5G를 이용한 응급환자 이송 ‘텔레헬스(tele health)’ 서비스를 시연했다. 노키아 5G FIRST 솔루션(차세대 코어 포함)을 기반으로 응급환자가 이송되는 동안 구급차와 병원 직원 간의 통신을 재현했다. 개별 네트워크 ‘슬라이싱(slicing)’ 기술을 사용하여 운영자가 공통 5G 네트워크 인프라에서 대기시간, 속도 및 용량에 대한 서로 다른 요구를 충족시키는 서비스들을 제공하였다[18].

차이나모바일은 2017년 6월 화웨이와 함께 세계 최초로 5G 이동통신 기반 원격주행을 실시했다. C밴드 주파수에서 높은 대역폭, 낮은 대기시간 잠재력을 검증하여 스마트카의 미래 개발을 위한 토대를 마련했고, 자율주행차와 무인차량의 신뢰성을 향상시켰다[19].

4. 유럽

토리노시는 이탈리아의 5G 스마트시티 시범도시로 선정되어 유럽에서 처음으로 새로운 5G 모바일 네트워크를 보유하게 된다. ‘Turin 5G’ 프로젝트는 2020년까지 도시 전역을 커버하기 위해 새로운 모바일 광대역 인프라를 도시 지역으로 점진적으로 확장한다. 텔레콤 이탈리아 (Telecom Italy)는 공공 보안, 대중교통수단의 관리 및 관련 정보 서비스 제공과 원격 도시 감시 솔루션 등 스마트시티와 연결된 새로운 서비스를 토리노시에 제공한다. 이 외 관광산업을 지원하는 VR, 제조업에서 사용되는 생산 공정의 5G 이동통신 기술 도입, 토리노 지역의 Industry 4.0 개발을 위한 새로운 서비스도 포함된다[20].

독일의 고급차 메이커인 벤츠, BMW, 아우디와 포드, 삼성전자, 화웨이 등이 참여한 5GAA (5G Automotive Association)는 독일 드레데센에서 5G 이동통신 기반 자율주행차 R&D를 추진하고 있다. 자율주행차가 생성하고 소비하는 방대한 양의 데이터를 전송하려면 보다 빠른 속도의 네트워크가 필요하다. 5G 이동통신은 기가바이트급 속도를 제공하므로 자율주행차가 순식간에 긴요한 결정을 내리는데 필요한 연결성을 가능하게 한다[21].

에릭슨은 ‘MWC 2017’에서 원격으로 조종하는 무인자동차를 시연했다. 전시장에서 5km 떨어진 곳에 트랙을 설치하고 무인자동차를 두고, 전시장에는 스크린과 자동차 운전석을 만들어 원격으로 차량을 운전하였다. 차량에 카메라와 충격 센서로 들어오는 정보를 5G 이동통신으로 전송하였으며, 전시장의 운전석에서는 이를 화면과 시뮬레이터로 받아보면서 차량을 운전하는데, 스티어링과 가속페달 등 운전정보도 5G로 전송하였으며, 실제 차량을 운전하는 것과 같은 느낌을 주었다. 에릭슨은 앞으로 1ms까지 응답속도를 줄일 계획이다[22].

독일에서는 5G 이동통신 전용 네트워크를 통해 제조업에 서비스를 제공하고 있다. 셀 자동화의 경우, 조립라인 및 제어장치가 유연하고 높은 효율의 생산을 가능하게 하기 위해 충분히 높은 신뢰성과 낮은 대기시간으로 무선으로 통신한다. 무인운송차량의 경우에는 자율적으로 안전하게 이동하고 공장 또는 컨테이너 항구에서 중앙제어장치와 안전하게 통신하여 물품을 운반한다. 프로세스 자동화의 경우에는 유지 보수가 필요 없는 많은 센서와 액추에이터가 넓은 지역에 구축되어 있어 산업 프로세스를 위한 관측 및 제어장치와 무선으로 통신한다. 물류

운송 추적은 원재료에서 납품까지 공급망 전체에 걸친 상품의 흐름을 추적한다. 창고 재고 추적에 있어서는 ID, 센서 및 위치 데이터를 산발적으로 중앙 컨트롤러로 전송하는 매우 많은 수의 저렴한 유지 보수가 필요 없는 장치를 통해 창고의 재고를 추적한다. 원격지원 부문에서는 전문가가 매우 높은 데이터 속도와 낮은 대기시간을 사용하는 고화질, 양방향 AR 비디오를 통해 운영자를 원격으로 지원한다. 원격 로봇제어 부문에서는 위험 물질의 측정, 파기 및 조작과 같은 작업을 수행하기 위해 로봇을 원격으로 제어한다[23].

스웨덴에서는 5G 이동통신을 기반으로 한 디지털 광업(digital Mining)이 활발히 전개되고 있다. 에릭슨의 5G 이동통신 기술은 스웨덴 광업의 통신 및 원격 제어작업을 개선하는데 사용된다. [그림 5]와 같이 에릭슨의 PIMM 프로젝트는 5G 이동통신 기반 기술 시스템을 조종하여 전통적인 스웨덴 산업의 디지털 전환을 이끌어 내는 것을 목표로 한다. 광산에 분산된 무선 네트워크를 설치했고, 긴 지하터널과 거친 벽에 대처할 수 있도록 안테나를 배치했으며, 차량을 움직여 무선 신호가 언제 어떻게 중단되는지 조사 중이고, 불보차량에도 적용 중이다[24].



독일 5GAA의 5G 자율주행 시험

스웨덴의 디지털 광업

<자료> <http://www.google.com>

[그림 5] 유럽의 5G 이동통신 서비스

[표 1] 해외의 5G 이동통신 기반 융합 서비스 현황

국가	업체	융합 서비스	내용
일본	브라이트시스템/ NTT도코모	얼굴인증자동촬영시스템	미리 얼굴 등록하여 회의장에 설치된 카메라가 인물 자동 촬영, 카메라 불필요
	신일본주금솔루션스/ NTT도코모	5G 팩토리	AR, VR 기술을 이용하여 생산현장의 여러 기기의 원격조작을 지원
	크렛센트/NTT도코모	Free Viewpoint Live	AR, VR 기술을 이용하여 새로운 가상공간 엔터테인먼트 창출
	종합경비보장/ NTT도코모/NEC	5G 활용 고도화 경비 서비스	5G 통신 이용하여 수집한 대용량 데이터 분석을 통해 이상 감지 등 범죄 미연 방지
	JDI/NTT도코모	멀티미디어 서비스	5G 통신과 차세대 디스플레이 결합
	NTT도코모/DeNA	자율주행차 원격제어	자율주행에서 데이터 분석 후 정보 제공
	NTT도코모	로봇 원격제어	무선 VR시스템을 이용하여 로봇 원격제어
	도요타/NTT도코모	자율주행차	AI 사용하여 태블릿 단말에 택시 수요 예측
	NTT도코모/ 젠린데이터	자동차용 음성 에이전트 서비스	도코모의 AI기술과 젠린의 내비게이션용 지도 콘텐츠를 결합하여 검색엔진 개발
	KDDI	8K 영상 스포츠관람	5G 특성을 살려 8K 영상 4개 동시 전달
	소프트뱅크/ 어드밴스드모빌리티	자율주행버스	고령화 사회에 대비한 오지마을 자율주행버스로 2020년 도쿄올림픽 상용화
	소프트뱅크로보틱스	로봇 융합 서비스	인간 감정 읽는 휴머노이드 로봇 ‘페퍼’
	히타치	디지털 광업용 무인덤프트럭	5G 통신 이용하여 디지털 광업용 무인덤프트럭으로 원격 조종하는 자율주행차
	NEC/KDDI	5G 원격건설기술	5G 건설기계 적용하여 원격건설 품질향상
	고마쓰/NTT도코모	5G 건설·광산기계	5G 이용하여 건설·광산기계의 원격제어
미국	버라이즌/KT	실시간 홀로그램 영상통화	2017년 4월 KT와 실시간 홀로그램 영상통화 시연
	시스코	5G 광업 자동화	5G 전용 네트워크 이용하여 광업 자동화
	구글	스카이벤더	솔라드론을 사용한 5G 인터넷 연결사업
	인텔	5G 드론	수백대 드론이 날아오르는 집단비행
이태리	텔레콤이탈리아/ 트리노시	5G 스마트시티	5G 모바일 네트워크 활용 공공보안, 원격도시감시 등 스마트시티 서비스 제공
독일	5GAA	5G 자율주행차	5G 기반 자율주행차 R&D 추진
	제조업체	5G 이용 제조업	5G 전용 네트워크 이용하여 서비스 제공
스웨덴	에릭슨/ABB	디지털 광업	5G 기반 광산의 통신 및 원격제어
	에릭슨	원격 무인자동차	MWC 2017에서 원격제어 무인자동차 시연
중국	차이나모바일/에릭슨	5G 이용 드론	2016년 8월 5G 이용 드론 시험주행
	차이나모바일/에릭슨	5G 자율주행차	2016년 9월 광저우 중산대 시범주행
	차이나모바일/노키아	5G 텔레헬스 서비스	5G 이용 응급환자 이송 서비스
	화웨이/차이나모바일/ SAIC자동차	5G 기반 원격주행	2017년 6월 5G 기반 원격주행 실사로 자율주행차와 무인차량의 신뢰성 향상

<자료> ETRI 기술경제연구본부, 2018. 3.

III. 결론

앞에서 살펴본 바와 같이 해외에서는 일본, 중국, 유럽, 미국 등에서 NTT도코모, 차이나모바일 등 이동통신사업자들을 중심으로 5G 이동통신 융합 서비스가 개발되고 있다. 아직은 5G 이동통신에 대한 표준화가 정의되지 않아 상용화 단계에는 이르지 못하고 있으나 2020년 도쿄올림픽 등을 목표로 시범 서비스 등이 활발하게 전개되고 있다. 5G 이동통신을 활용하여 자율주행차 및 원격제어, 멀티미디어 및 엔터테인먼트 서비스, 8K 영상 실시간 전송 및 실시간 홀로그램 영상통화, 디지털 광업 및 원격제어 불도저, 스마트시티, 5G 팩토리 및 제조업 서비스, 5G 드론 등 다양한 분야에 활용되고 있다.

일본에서는 NTT도코모가 파트너기업과 공동으로 얼굴인증 자동촬영시스템, 5G 팩토리, Free Viewpoint LIVE, 고도화 경비 서비스, 멀티미디어 서비스, 자율주행차 원격제어, 로봇의 원격제어, AI 기술을 활용한 자동차용 음성 에이전트 서비스 등을 선보이고 있다. KDDI는 공영방송인 NHK와 함께 5G 기술을 통한 8K 영상 실시간 전송 서비스를 소개했고, 소프트뱅크는 자율주행버스와 휴머노이드 로봇 ‘페퍼’를 개발했다. 도요타자동차는 NTT도코모와 제휴하여 AI와 5G를 이용한 택시 수요 예측 시스템을 개발하고 있고, NEC는 KDDI와 함께 5G를 이용한 원격건설기술을 개발하고 있다. 히타치는 5G를 활용한 디지털 광업용 무인 덤프트럭(AHS)을 개발하고, 중장비업체 고마쓰는 5G를 이용한 건설·광산기계의 원격제어시스템의 실증실험을 실시했다.

미국에서는 이동통신사인 버라이즌이 KT와 함께 실시간 홀로그램 영상통화를 시연했고, 시스코는 5G 이용 디지털 광업 서비스를 제공하고 있다. 구글과 인텔은 드론에 5G 이동통신 방식을 접목하는 시험을 하고 있다. 구글의 스카이벤더, 인텔의 5G용 드론 집단 시연은 대표적인 사례이다.

중국에서는 최대 이동통신사인 차이나모바일을 중심으로 5G 이동통신을 이용한 드론 시범 주행 및 무인자율주행 서비스, 응급환자 이송 텔레헬스 서비스, 5G 기반 원격주행 서비스, 5G 드론 서비스를 개발하고 있다.

유럽에서는 이탈리아의 토리노시가 5G 스마트시티로 선정되어 공공보안, 대중교통수단의 관리 및 원격도시관리 솔루션 등을 제공하고, 영국의 이동통신사 보다폰은 화웨이와 공동으로 자율주행차를 개발했다. 벤츠, BMW, 아우디, 화웨이, 삼성전자 등이 참여한 5GAA는 독일 드레데센에서 5G 기반 자율주행차 R&D를 추진하고 있다. 에릭슨은 원격으로 조종하는 무인자동차 및 스웨덴의 5G 디지털 광업 프로젝트에서 중추 역할을 맡고 있다. 또 독일에서는 5G

네트워크를 통해 제조업 분야에 서비스를 제공하고 있다. 스웨덴에서는 5G를 기반으로 하는 디지털 광업이 활발히 수행되고 있다.

국내에서는 2019년 3월을 목표로 정부와 KT, SK텔레콤, LG유플러스 등 통신사업자들이 5G 이동통신 상용화를 개시할 예정이며, 네트워크, 단말, 장비 등 하드웨어 면에서는 준비가 계획대로 되고 있으나 아직 소비자에게 어필할 킬러 콘텐츠가 부족하여 통신사업자들은 수익성에 대해 고심하고 있다. 기업과 소비자간 거래(B2C) 모델도 적고, 가상현실(VR), 증강현실(AR), 게임 등도 기술 발전에도 불구하고 아직 헤드셋을 착용해야 하고 어지러움 증세 등 기술적 한계점을 극복하지 못해 상용화가 예상보다 지연되고 있다. 2019년 3월 5G 이동통신이 상용화 되어도 소비자들이 비싼 단말가격과 요금제에도 불구하고 즐길 수 있는 콘텐츠가 부족하여 수익성을 담보할 수 없다. 따라서 해외에서 개발되고 있는 다양한 5G 융합 서비스들을 참고하여 우리 실정에 맞는 킬러 서비스를 도입하여 하드웨어와 콘텐츠 간 균형 발전을 도모해야 할 것이다[25].

[참고문헌]

- [1] 김근영 외, “5G 통신 동향”, ETRI, 전자통신동향분석, 제30권 1호, 2015. 2, p.9.
- [2] “「5Gトライアルサイト」で実証実験に向けたパートナー企業と連携を拡大”, 2016. 11. 16., <https://www.nttdocomo.co.jp>
- [3] “DOCOMO and DeNA to Trial 5G System for Remote Monitoring of Self-driving Vehicles”, 2016. 11. 11., <https://www.nttdocomo.co.jp>
- [4] “NTT Docomo two companies develop automotive voice”, 2017. 5. 12., <https://www.marklines.com>
- [5] “KDDI・「5G」技術を用いた移動車両から8K映像のリアルタイム伝送に国内で初めて”, 2017. 5. 24., <http://news.kddi.com>
- [6] 동아일보, “자율주행차-로봇에 집중, 일 소프트뱅크 초고령사회가 기회”, 2017. 7. 3.
- [7] 연합뉴스, “도요타-NTT 자율주행 위해 손잡는다”, 2017. 3. 23.
- [8] “NEC to conduct remote construction trail utilizing 5G with KDDI and Obayashi”, 2017. 5. 17., <http://www.nec.com>
- [9] “Hitachi to develop Autonomous Haulage System”, 2015. 4. 27., <http://www.hitachicm.eu>
- [10] “コマツとNTTドコモ `5Gを用いた建設・鑛山機械遠隔制御システム`開発に向けた実証実験を開始”, 2017. 5. 23., <https://www.nttdocomo.co.jp>
- [11] “Hologram meets 5G in Verizon-KT demo”, 2017. 4. 4., <https://www.cnet.com>
- [12] “Barrick and Cisco Partner for the Digital Reinvention of Mining”, 2016. 9. 12., <https://newsroom.cisco.com>
- [13] 경향신문, “구글 솔라드론으로 5G 인터넷망 세운다”, 2016. 2. 2.
- [14] “Google SkyBender Drone Project Aims to Deliver 5G Wi-Fi”, 2016. 1. 31., <http://www.informationweek.com>

- [15] 조선일보, “드론 단체비행 시연”, 2016. 9. 20.
- [16] “인텔, 비행거리 없는 LTE 드론 개발중”, 2016. 6. 23., <http://www.thegear.co.kr>
- [17] “Ericsson and China Mobile conduct world’s first 5G drone prototype field trial”, 2016. 8. 12., <https://www.ericsson.com>
- [18] “Nokia and China Mobile show power of 5G to transform emergency patient care #MWCS17“, 2017. 6. 28.m <https://www.nokia.com>
- [19] “Huawei Demonstrates 5G-based Remote Driving with China Mobile and SAIC Motor”, 2017. 6. 28., <http://www.huawei.com>
- [20] “Turin is the first 5G city in Italy”, 2017. 3. 10., <http://www.telecomitalia.com>
- [21] Automotive News Europe, “BMW, Audi, Mercedes, tech firms form 5G alliance to accelerate self-driving car”, 2016. 9. 27.
- [22] “Mobile World Congress 2017: That’s a wrap”, 2017. 2. 21., <https://www.ericsson.com>
- [23] RCR Wireless News, “Vodafone, Ericsson connect German labs in 5G mobile edge PoC”, 2016. 7. 1.
- [24] “5G Pilot launched to make Swedish mines safer and more productive”, 2015. 5. 27., <https://www.ericsson.com>
- [25] 매일경제신문, “5G로 돈벌기 쉽지않아, 킬러콘텐츠 필요”, 2018. 3. 2.