

연구진



김 태 중

한국전자통신연구원
미래이동통신연구본부 본부장
Tel. 042-860-6240
E-mail. aisma@etri.re.kr

공동연구진



이 훈 최용석



강명수 방명조



성승운 김현국



문영진 박형숙

정부지원내용

- 사업명
범부처 Giga KOREASIP
(과학기술정보통신부)
- 과제명
밀리미터파 5G 이동통신 시스템 개발
- 총연구기간
2013년~2018년

밀리미터파 기반 이동통신용 액세스 및 엑스홀 시스템 개발

“언제, 어디서나 개인별 기가급 모바일 서비스를 제공할 수 있는 이동통신 핵심기술”

연구배경 및 필요성 5G 이동통신을 위한 새로운 광대역 주파수 활용기술

5G 이동통신의 대표적 특징인 초고속 광대역 모바일 서비스를 제공하기 위해, 기존의 이동통신에서 사용하는 셀룰러 주파수 대역을 뛰어넘는 새로운 광대역 주파수 대역 발굴이 필수적인 요소가 되었다. 이를 위한 대표적 신규 주파수인 밀리미터파 대역은 폭넓은 유효 대역폭의 장점을 활용하여 초고속 광대역 모바일 서비스를 제공하기에는 적절하지만, 전파 전송손실이 과하고 직진성이 강한 특성으로 인해 기존의 셀룰러 이동통신 기술을 활용하기에는 적절하지 못한 문제점이 있다. 이러한 문제를 극복하기 위해 이동통신의 변혁적 기술개발이 필요하게 되었으며, 특히 새로운 주파수 대역 활용을 위한 채널 모델링, 시스템 설계/검증 및 핵심요소기술 발굴과 함께 급격한 트래픽 용량 변화 및 유동성에 효과적으로 대응할 수 있는 새로운 네트워크 아키텍처 개발을 통해 5G 이동통신 기술에서 First Mover의 역할을 수행할 필요가 있었다.

기술의 내용 및 성과의 차별성·우수성 세계 최초 네트워크 이동성 제공기술

모바일 엑스홀 네트워크는 단일 뿐만 아니라 네트워크에도 이동성을 제공함으로써, 유연한 네트워크 구성과 광대역 트래픽 제공을 위해 본 연구과제를 통해 새롭게 제안된 이동 전송망 기술로서, 이동통신 네트워크 활용과 더불어 유선 전송망을 대체 또는 보완할 수 있는 무선 전달망이다. 본 연구 과제에서는 모바일 엑스홀 네트워크를 위한 밀리미터파 기반 고속 무선 전달망 규격을 개발하고, 이 규격을 기반으로 한 최대 전송속도 20Gbps급 엑스홀 시스템을 구현하고, 링크간 최대 10Gbps를 제공하는 고속 무선전송 기술 개발에 성공하고 기술시연을 완료하였다. 안테나 분산배치를 통한 공간다중화 MIMO 기술 개발을 통해 이동하는 네트워크 노드간에 5Gbps의 고속 데이터 무선전송 제공하였으며, 동일 시간·공간·주파수에 독립적인 데이터 스트림을 전송할 수 있는 패턴분파 MIMO 기술을 밀리미터파 대역에 최초로 적용함으로써 주파수 효율을 극대화 했다.

기술의 내용 및 성과의 차별성·우수성 세계 최초 밀리미터파 5G 이동통신 시범서비스

본 연구 과제를 통해 밀리미터파(28GHz) 기반 셀당 최대 20Gbps를 제공하는 5G 이동통신 기지국, 최대 5Gbps/평균 1Gbps를 지원하는 5G 이동통신 단일 모뎀 칩셋 및 RFC를 개발했으며, 개발된 기지국과 단일 모뎀 칩셋이 적용된 단말기기를 이용하여 평창올림픽에서 세계 최초로 5G 시범서비스 실증을 성공적으로 완료했다. 밀리미터파의 전파특성 상 예상되는 이동통신 적용의 문제점을 조기에 해소하고, 800MHz의 광대역을 이용하여 5G 이동통신에서 요구하는 트래픽 속도를 일시에 만족시키는 기술적 가능성을 세계 최초로 제시했다. 또한, 고정된 셀영역과 용량만을 가지는 기존의 기지국을 넘어서 범 형성을 통해 동적으로 셀을 형성하는 기술과 전체 신호 대역을 다수의 분리된 주파수 대역으로 구성하는 기술을 개발하고, 트래픽 상황과 서비스 종류에 따라 가상적 셀을 구성함으로써, 이동통신 네트워크 구축·운영 비용을 최적화할 수 있는 기술 개발도 병행하였다.



과학기술적 파급효과 밀리미터파 5G 이동통신 기술경쟁력 확보

5G 이동통신의 핵심인 밀리미터파 이동통신 액세스 및 엑스홀 핵심원천기술 및 검증시스템 개발을 통해 확보한 다수의 지적재산권 및 표준특허 기반의 선도기술 국가 경쟁력 확보, 5G 초기 상용화 시장 선점을 통한 국내 장비 제조업체 및 이동통신사업자의 시장경쟁력 선점을 가능케 하는 기반을 마련했다. 또한 국내 중소중견기업 중심의 부품 및 요소기술의 조기 개발을 통해 상용화에 미리 대비함으로써 기술경쟁력 선점이 가능하며, 모바일 엑스홀 네트워크와 같이 새로운 네트워크 아키텍처를 위한 기반기술 조기 확보를 통해 네트워크 산업 신규시장 창출에 기여할 것으로 예상된다. 밀리미터파 기술을 통한 개인별 기가급 트래픽 제공으로 용량과 속도 제약이 없는 콘텐츠와 서비스 개발을 촉진할 것으로 예측되며, 콘텐츠와 서비스의 연동을 통해 시너지를 일으키는 실제적인 CPDN(Content-Platform-Device-Network) 융합기술 신규 창출의 원동력을 제공할 수 있다. 그리고, 본 연구과제를 통해 대학 중심의 원천기술개발과 출연연 중심의 표준기술 및 핵심요소기술 확보, 대기업-중소·중견기업의 이동통신 기술의 모범적 역할을 제시함으로써 단기적인 시장 확보 뿐만 아니라 중장기적인 기술경쟁력 확보를 가능케 하였다.

경제사회적 파급효과 5G 활성화에 기반한 ICT 분야 상생 발전에 기여

본 연구과제를 통해 개발된 밀리미터파 기반 이동통신용 액세스 및 엑스홀 기술은 5G 이동통신 초기 상용화 및 새로운 이동통신 서비스 창출을 견인함으로써, 대한민국의 이동통신 강국 지위를 견고히 하는 기반이 된다. 5G 인프라를 이용한 교육, 의료, 스포츠 등 전 분야의 초고속 무선전송 기반 실감서비스 제공을 가능케 하여 산업간 융합을 극대화하고, 이를 지원하기 위한 국내 산업체의 5G 기술 개발과 장비 생산으로 부가가치 창출 및 신규 고용창출에 기여할 것으로 예측된다. 특히, 현재보다 1000배 빠른 5G 이동통신을 통해 각 산업을 하나로 연결하여 다양한 생태계 운영을 가능케 하고, 이를 통해 새로운 산업 분야의 태동이 가능하다.



밀리미터파 28GHz 상용 차량 측정 및 모델링

밀리미터파 이동통신 엑스홀 시스템하브 및 터미널

엑스홀 시스템 상의 이동성 시험5Gbps 데이터 전송

Real Story

'18.2월 베트남 이동통신 회사(Vietel)에서 연구성과를 확인을 위해 ETRI를 방문했을 때, U-23 AFC 챔피언스리그 준결승 장면이 시면 동영상으로 활용했다니 시면 현장에서 기술적인 질문은 이루고, 주로 한국과 베트남의 축구에 대한 논의가 이루어졌습니다. 향후 Viettel과의 기술협력에서 축구가 하나의 주제가 될 수 있을 것으로 예상됩니다.

주요 연구개발 성과

- 논문 ▼
 - 5G 핵심기술 연구를 통해 SCI 논문 72건 게재 평균 IF=2.98
- 특허 ▼
 - 밀리미터파 RF/전송/검출 분야 특허를 88건 출원 등록 21건(한국, 등록특허)의 평균 KPEC지수6.36
- 사업화 ▼
 - 밀리미터파 5G 이동통신 기가급 시스템의 환경 시범서비스 활용 장비로 상용화

용어해설

모바일엑스홀
유선 기반의 핵심·프론트홀·미드홀을 단일 전송 모뎀으로 구성하고, 이동성 지원 및 중앙집중적 통합 제어·운영이 가능한 이동 무선 전송 네트워크