

# 통신사업자 관점의 5G 네트워크 기술

김주희, 김택희, 이종식, 백은경

KT 융합기술원 인프라연구소

## Abstract

5G는 자동차, 미디어, 보안, 라이프 케어, 에너지 등 우리 사회의 다양한 영역과 융합하여 편리함 그 이상의 편안함을 제공하는 또 하나의 새로운 모바일 혁명을 가져다 줄 것으로 예상된다. 이러한 기대와 함께 최근 5G 표준화 및 상용화 논의가 국내외에서 본격적으로 진행되고 있다. 본 고에서는 통신사업자 관점에서의 5G 네트워크 구조를 제시하고, 이를 위한 핵심 네트워크 기술들을 살펴본다. 그리고 국내에서 전국망으로 구축된 4G 상용 네트워크를 향후 5G 네트워크로 진화시키기 위한 단계적 추진 방안에 대해 고찰한다.

## I. 서론

4세대 이동통신 서비스는 스마트폰 혁명과 함께 사람들에게 편리함을 제공하고, 삶의 모습까지 변화시켰다. 모바일 기기를 이용해 언제 어디서든 은행업무를 보고, 원하는 정보를 찾고, 자신의 경험을 다른 사람들과 실시간으로 공유하는 것이 이제는 일상이 되었다. 그리고 앞으로 머지않은 미래에 다음 세대 이동 통신 서비스, 즉, 5G가 전세계인들에게 지금과는 또 다른 세상을 선보일 것이다. 초다시점 영상, 홀로그램 등과 같은 새로운 형태

의 멀티미디어 콘텐츠, 가상 현실/증강 현실을 이용한 초실감형 게임, 그리고 자율주행 자동차가 5G를 통해 가능해질 것이다. 또한, 드론, 헤드 마운티드 디스플레이(HMD: Head Mounted Display) 등 차세대 단말들이 확산되고, 에너지, 의료, 농업 등 다양한 산업 영역에서 IT화가 가속화되어 셀 수 없이 많은 IoT(Internet of Things) 기기들이 5G를 통해 보편화될 것으로 기대한다.

이를 위해 국내외에서 5G에 대한 논의가 본격적으로 진행되고 있다. ITU(International Telecommunications Union)는 2015년 10월 5G의 공식 명칭을 'IMT-2020'으로 승인하고, 5G의 서비스 시나리오 및 핵심 성능 요구사항을 확정하였다[1]. 그리고 2020년 5G 국제표준 승인을 위해 2017년부터 5G 후보기술을 제안 받을 예정이다. 3GPP는 2015년 12월, RAN 총회에서 5G 표준화에 대한 전반적인 일정과 개념을 합의하고, 현재 5G를 위한 무선 인터페이스와 네트워크 연동에 대한 표준화를 진행 중에 있다[2]. 또한, 3GPP SA2 그룹에서는 차세대 코어 네트워크 아키텍처 수립을 위해 주요 이슈사항을 정리하고 각 이슈 별 제안된 솔루션들을 검토하고 있다[3]. 통신사업자로서 KT는 ITU, 3GPP를 포함한 글로벌 기구의 5G 관련 논의에 적극 참여하고 있다. 특히, KT는 2018 평창동계올림픽 5G 시범서비스를 목표로 글로벌 제조사들과 함께 평창 5G 규격을 정의하고[4], 무선 전송부터 액세스 네트워크와 코어 네트워크까지 5G 서비스를 위한 최적 단대단(End-to-End) 네트워크 기술 개발을 위해 노력하고 있다.

본 고에서는 통신사업자로서 KT가 생각하는 5G 네트워크 구조 및 핵심 기술을 소개한다. 본 고는 다음과 같이 구성되어 있다. 2장에서는 차세대 융합 서비스를 지원하기 위한 5G 네트워크 구조를 제시하고, 3장에서는 5G 도입을 위한 핵심 네트워크 기술들을 무선 액세스와 코어로 구분하여 살펴본다. 4장에서는 5G 네트워크로의 단계적 진화 방안을 고찰하고 이를 기반

으로 한 KT의 단계적 5G 네트워크 구축 계획에 대해서 소개한다. 5장에서 본 고를 끝맺는다.

## II. 5G 네트워크 구조

5G는 타 산업과의 융합을 통해 새로운 가치를 만들어 미래 사회에 편안함을 제공해주는 혁신적인 차세대 네트워크 플랫폼이 될 것이다. 즉, 대용량 트래픽을 수용하면서도 수많은 모바일 기기들을 연결시켜 주는 **5G 인프라**와 다양한 미래 서비스를 신속하고도 효과적으로 수용할 수 있는 **클라우드 플랫폼**을 기반으로 가정, 사회, 산업의 각 영역에서 혁신적인 융합 서비스가 제공될 수 있을 것으로 기대한다.

5G 인프라는 미래형 융합 서비스를 제공하기 위해 Big Pipe, Massive Connectivity, Near-Zero Latency의 속성을 갖는 새로운 인프라이다. 4K/8K UHD와 3D 홀로그램과 같은 차세대 미디어를 이용하여 실제 앞에 있는 것

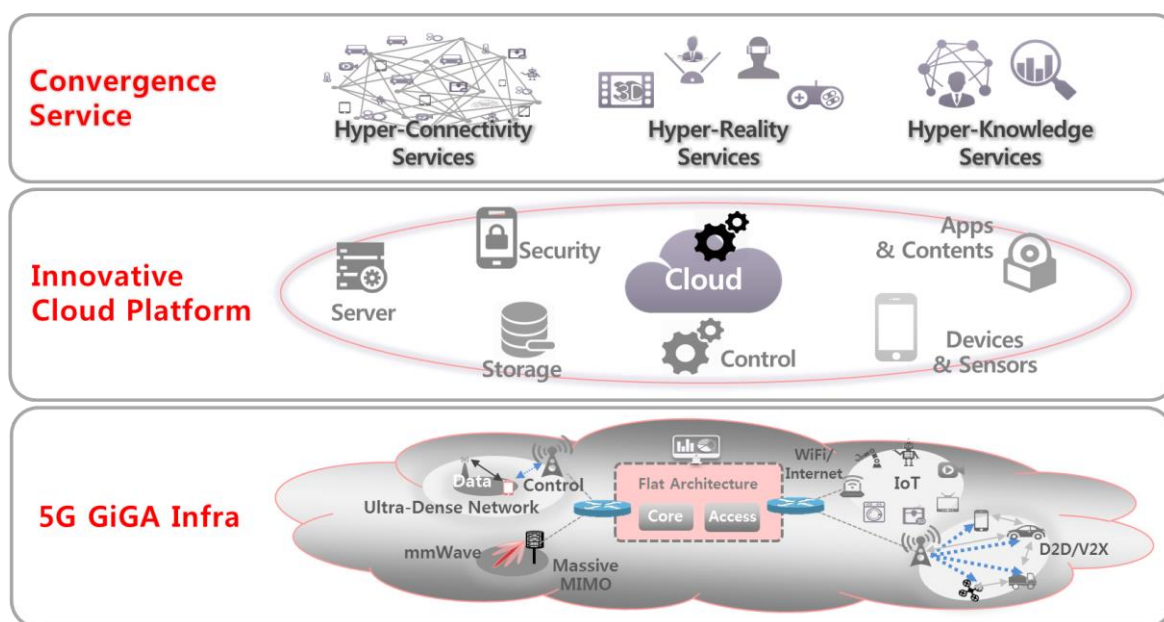


그림 1. 5G Network 구조

처럼 느낄 수 있는 초실감형 고객 체감 서비스를 지원하기 위해서는 대용량 무선 파이프라인(Big Pipe)이 필요하다. 또한, 사람뿐 아니라 기계, 자동차, 로봇, 센서 등 모든 것이 네트워크에 연결된 즉, 초연결성에 기반한 다양한 융합 서비스를 지원하기 위해 대규모의 연결성(massive connectivity) 역시 5G 인프라의 핵심 요소이다. 아울러, 초실감형 서비스와 미션 크리티컬(mission-critical) 응용 서비스를 원활하게 수용할 수 있도록 초저지연성(Near-zero Latency)이 확보되어야 할 것이다. 이를 위해 Massive MIMO, 초광대역 전송 기술 등과 같은 초고속 무선 접속 기술과 인프라의 효율성을 향상시킬 수 있는 혁신적인 5G 네트워크 기술이 필수적이다.

차세대 미디어, IoT 뿐 아니라 새롭게 출현하는 다양한 5G 서비스를 신속하고도 효과적으로 수용하기 위해 소프트웨어 기반의 유연한 플랫폼이 필요하다. 효율성과 유연성을 확보한 혁신적인 클라우드 플랫폼은 5G 서비스 및 네트워크의 구축, 관리를 용이하게 할 것이다. 또한, 이 클라우드 플랫폼 위에서 네트워크 정보, IoT 센서 정보, 인터넷 정보 등 엄청난 양의 지식들이 수집, 가공, 제공되어 지능형 IoT 기반의 새로운 융합 서비스가 활성화 될 것으로 기대한다.

### III. 핵심 5G 네트워크 기술

#### 3.1 액세스 기술

**5G 무선 전송 기술:** ITU에서 정한 5G 성능 요구 사항을 만족시키기 위한 핵심 5G 무선 전송 기술로서 1) 초광대역 전송 기술, 2) massive MIMO 및 3D 빔포밍 기술, 3) near-zero latency지원을 위한 new frame 구조를 고려할 수 있다. 먼저, 20Gbps 이상의 최대전송률을 제공하기 위해서는 지금의 셀룰러 대역보다 훨씬 더 넓은 수 백 MHz 또는 수 GHz의 연속적인 초광대

역 주파수가 필요하다. 이에 따라, 초광대역 확보가 용이한 6 GHz 이상의 높은 주파수 대역, 즉, 밀리미터 대역(mmWave: millimeter wave)이 5G를 위한 후보 대역으로 중점 고려되고 있다. 밀리미터 대역은 채널 특성으로 인해 기존 셀룰러 대역에 비해 전파거리가 매우 짧아서[5], 이를 고려한 초광대역 전송 기술이 요구된다. Massive MIMO 기술은 수십에서 수백 개의 송수신 안테나를 사용하여 전체 시스템 용량을 향상시킬 수 있는 기술로서, 3D 빔포밍 기술을 통하여 보다 효율적인 모바일 서비스를 가능하게 한다[6]. 한편, 3D 빔포밍은 기지국과 단말간에 세밀한 빔을 형성하여 단말 관점에서 SNR(Signal-to-Noise Ratio)을 극대화할 수 있는 기술로서 밀리미터 대역의 짧은 전파 거리를 극복하기 위한 핵심 기술이다. 마지막으로, 실시간 게임, 실감형 통신, 원격 의료, 원격 제어 등과 같은 미션 크리티컬 서비스를 원활하게 지원하기 위해 near-zero latency 지원 기술이 필요하다. ITU는 5G 성능 요구사항으로서 1msec 이하의 무선전송 구간 latency를 정의하고 있다. 이를 위해 스케줄링 TTI(Transmission Time Interval)를 줄이는 것도 필요하지만 무선 전송 절차 전체에서 1msec 전송 보장이 가능하도록 최적화된 프레임 구조에 대한 설계가 필요하다. 이러한 점에서 상/하향 데이터 전송을 트래픽 상황에 따라 서브프레임 단위로 동적으로 구성하고, 하나의 서브프레임 내에 하향 제어 채널, 데이터와 상향 제어 채널을 동시에 포함하는 self-contained 프레임 구조 역시 5G 무선 전송을 위한 핵심 기술이다[7].

**Advanced C-RAN(Cloud-Radio Access Network) & Open Fronthaul:** KT를 포함한 국내 이동통신사의 LTE RAN은 저비용 구조에서 네트워크 용량 증대를 위해 중앙 집중형 구조로 구축되어 있다. C-RAN에서 기저대역 처리는 BBU(Base Band Unit) pool의 중앙 국사에 집중되고, 무선 송수신부(RRH: Remote Radio Head)만 셀 사이트에 위치한다. 가상화된 자원을 무선 셀 간

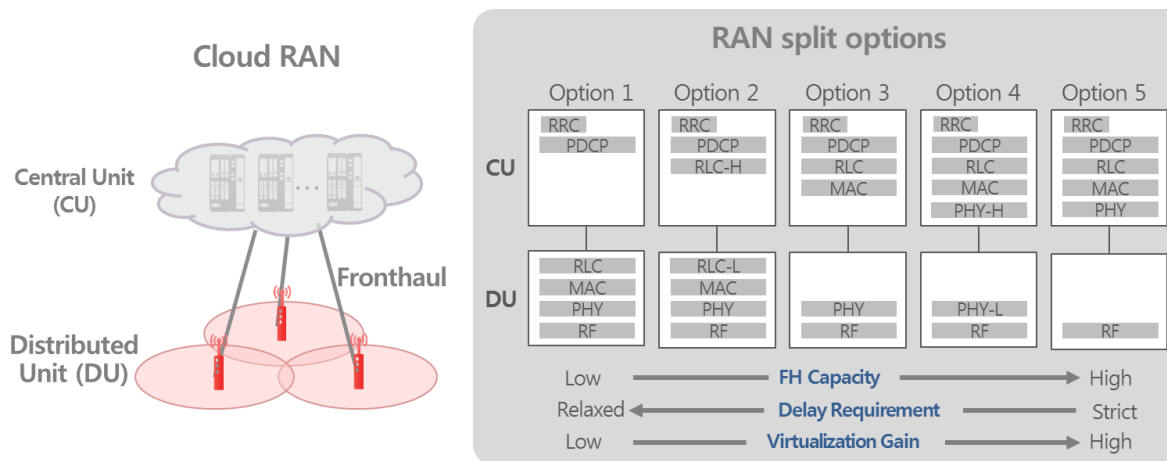


그림 2. Cloud RAN과 RAN 기능 분리

공유함으로써 시변하는 비균질 트래픽에 대한 네트워크 운용 유연성을 향상시키고, CAPEX 및 OPEX를 절감할 수 있다. 기 구축된 LTE BBU와 RRH는 기능상 물리계층-RF로 분리되어 있고, 상호 인터페이스(fronthaul)는 CPRI(Common Public Radio Interface) 기반으로 연결되어 있다(그림 2의 Option 5)[8]. 그런데 5G 구축을 위해서 기존 C-RAN 구조를 적용하면 기존 대비 100배 이상<sup>1</sup>의 fronthaul 전송 용량이 필요함에 따라 막대한 광 구축 비용이 요구된다. 따라서 5G RAN를 위해서 요구 전송 용량을 줄이면서도 Cloud RAN의 장점을 유지할 수 있는 저비용 fronthaul 구조 및 최적 기능 분리 설계가 필요하다. 현재 3GPP에서는 Central Unit(CU)과 Distributed Unit(DU)으로 구성된 새로운 5G RAN 구조를 정의하고, fronthaul 전송 용량, 가상화 이득, 네트워크 성능 등을 고려하여 CU-DU간 기능을 최적으로 분리하고자 논의를 진행하고 있다[9]. 구체적으로, RAN3 WG에서는 총 8 개의 기능 분리 옵션들에 대해서 장단점을 분석 중에 있으며, 그 중 다수의 멤버들의 선호 옵션은 그림 2의 Option 1~4이다. 즉, 저용량 fronthaul 전송에 적합한 상위 계층 분리 구조 Option 1, 2와 고용량 fronthaul 전송에 적

<sup>1</sup> 2T2R, 20MHz LTE 지원을 위해서는 CPRI전송을 위해서 2.5Gbps의 전송 용량이 필요한 반면, 5G의경우, 8T8R 800MHz 5G 지원을 가정하면 400Gbps의 전송 용량이 요구된다.

합한 하위 계층 분리구조 Option 3, 4이 집중 논의되고 있다. 향후 3GPP에서 CU-DU간 인터페이스 표준화가 완료되면 CU-DU간 멀티벤더의 상호운용성이 가능해지고 5G 생태계도 더욱 활성화될 것으로 기대한다.

**유무선 통합 액세스:** 현재 무선, 유선, 기업의 액세스 네트워크는 각각 별도의 광케이블을 통해서 구축되어 서비스가 제공되고 있다. 즉, 유선 액세스 네트워크는 E-PON이고, 무선 액세스 네트워크는 CPRI fronthaul로 구축되어 있다. 앞서 언급한 바와 같이 저용량의 5G용 fronthaul이 도입된다고 하더라도 5G 네트워크 구축을 위해서는 많은 수의 기지국 증설이 필요하기 때문에 신규 광 케이블의 대규모 투자는 불가피하다. 또한, 5G에서는 사용자에게 최고 품질의 서비스를 제공하기 위해 상황에 따라 여러 개의 액세스에 동시에 접속하거나 하나의 최적 접속을 정해 주는 사용자 중심 네트워크(user-centric network)가 제공되어야 할 것이다. 이에 따라, 유무선 경계 구분이 없이 서비스를 제공할 수 있도록 유무선 통합 액세스 네트워크로의 진화는 필수적이다. 그림 3과 같이 통합 액세스 장치(UAU: Unified Access Unit)를 이용하면 하나의 광케이블을 공유하여 무선, 유선, 기업의 액세스망 통합하고 1차 분기점인 맨홀이나 2차 분기점인 광 단자함 등 필요한 곳 어디서나 자유롭게 분기가 가능하다. 기존 구축된 광케이블을 공유하여 필요할 때마다 액세스 통합 장치를 설치하면 별도 케이블 증설 없

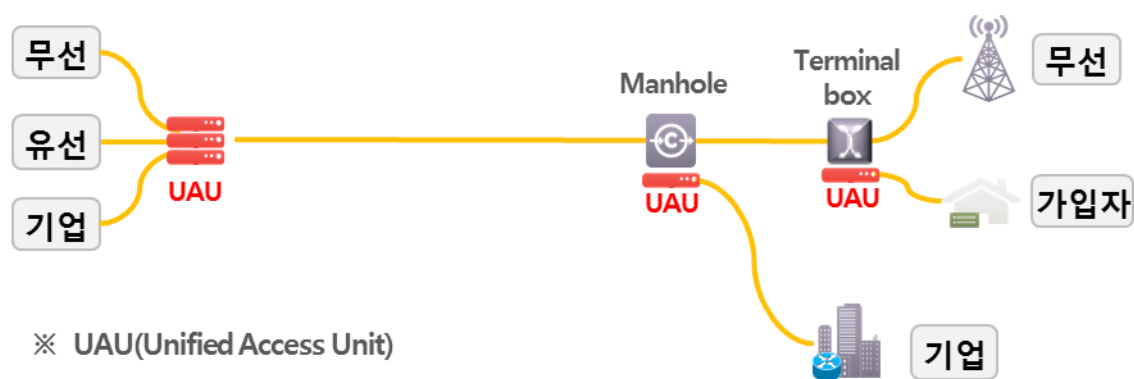


그림 3. 유무선통합 액세스

이 서비스 제공이 바로 가능하기 때문에 망 구축 비용 및 시간을 획기적으로 줄일 수 있을 것이다.

**5G SON(Self-Optimization Network):** 5G 도입과 함께 네트워크의 과밀화에 의해 운용복잡도 및 OPEX가 크게 증가될 것으로 예상됨에 따라, 이를 해결하기 위해 고도화된 SON 기능 도입이 요구된다. 현재의 SON 개념이 단순한 액세스 네트워크의 자동 구성 및 최적화 지원 수준이었다면, 5G SON은 수집된 데이터의 실시간 분석을 통한 선제적인 조치와 단대단 관점에서의 서비스 품질을 보장하는 방향으로 진화되어야 할 것이다. 특히, 5G SON은 간접 관리와 부하분산을 고려한 자동 최적화 분야에서 더욱 고도화되어 네트워크 상황을 실시간 자동 감지하여 분석하고, 이를 서비스 지장 없이 보완하는 방식으로 진화할 것으로 예상된다. 이러한 확장된 SON 기능 제공을 위해서는 가입자 레벨의 품질정보, 액세스망 무선품질정보, 코어망 품질정보(장애, 인증, 성능, 보안 등), CDR(Call Detail Record) 정보 같은

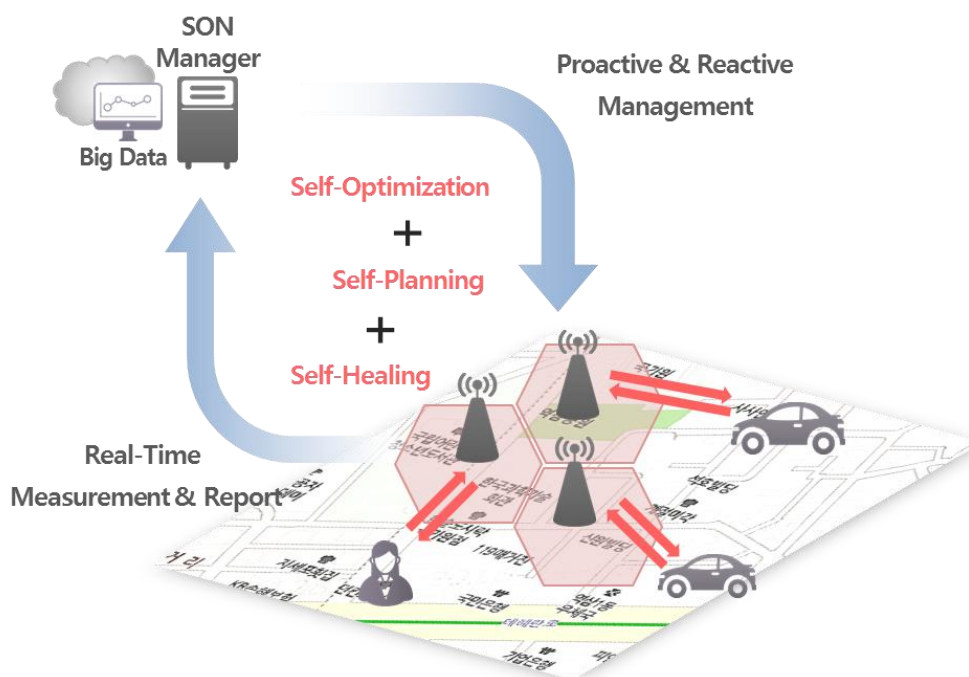


그림 4. 5G SON



종단간 네트워크 정보뿐만 아니라, 고객 관계 정보와 스마트폰 센서데이터, 소셜 미디어 정보 등 다양한 방면의 정보가 활용될 수 있다. 나아가, 5G 네트워크로부터 수집된 빅데이터를 네트워크 운용 및 품질개선에 그치지 않고 새로운 비즈니스 모델을 발굴하는데도 사용될 수 있는데, 다양한 디바이스 및 네트워크 장비로부터 추출된 빅데이터의 분석을 통하여 고객행동 기반 예측을 통한 마케팅전략수립, 물류 최적화, 도시설계 등 다양한 분야에 활용될 수 있을 것으로 예상된다[10].

### 3.2 코어 네트워크 기술

**분산 클라우드 기반 코어 네트워크 구조:** 4G 코어 네트워크 구조는 MME(Mobility Management Entity), SGW(Serving Gateway), PGW(PDN Gateway)가 중앙에 위치한 중앙 집중형 구조이다. 중앙 집중형 구조는 IoT 단말로부터 발생하는 대량의 트래픽과 지연에 민감한 mission-critical application 서비스를 지원하기에 한계가 있다. 5G 코어 네트워크를 분산된 수평적 클라우드 형태로 구축하면 이러한 한계를 극복할 수 있다. 수평적 분산 클라우드 기반 구조는 SDN(Software-Defined Networking) 기술과 NFV(Network Function Virtualization) 기술을 적용하여 코어 네트워크 기능을 제어 기능과 데이터 전달 기능을 분리하여 클라우드 인프라(Cloud Infra) 기반으로 가상화 한다. 각 네트워크 기능은 용도별로 제어부분은 'Central Cloud'에, 데이터 전달 관련 부분은 'Edge Cloud'에 적절히 분산 배치함으로써 폭발적으로 증가하는 트래픽에 효율적으로 대응할 수 있을 것이다. 그림 5에서처럼 Edge Cloud에는 Cloud Unit 들과 5G 코어의 데이터 전달 기능 등이 분산 배치되고, Central Cloud에는 5G 서비스 도메인 별 컨트롤을 위한 Domain Controller와 Edge Cloud 관리 및 종단간 5G 서비스를 관리하기 위한 Orchestrator가 배치 됨을 볼 수 있다. Central Cloud 및 Edge

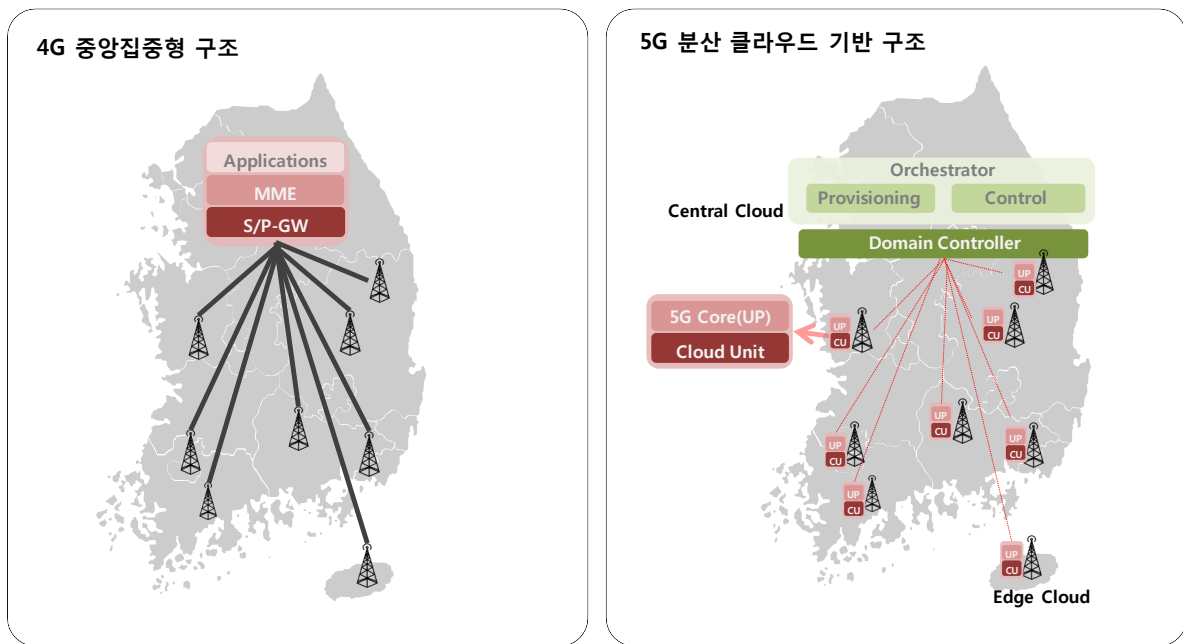


그림 5. Cloud 기반 분산 코어 네트워크

Cloud의 구체적인 역할은 다음과 같다. 기지국 사이트에 근접하여 전진 배치된 Edge Cloud는 데이터 트래픽 분류 또는 처리를 주로 담당하며, 중앙으로의 트래픽 부하를 줄이고 재난/안전 분야와 같이 미션 크리티컬하고 지연에 민감한 서비스들을 지원한다. 중앙 국사에 위치한 Central Cloud는 분산된 Edge Cloud 장비들을 관리하는 역할을 하며, 호 연결을 위한 신호 처리 및 인증, 서비스 정책 적용, 과금, SDN 제어 기능을 수행한다. 또한, 지연에 민감하지 않은 서비스를 위한 트래픽 처리도 담당한다. 한편, 5G 코어망 네트워크 구조와 관련하여 3GPP의 SA(Service Architecture) WG에서는 2016년 11월 회의에서 5G 코어망 규격을 표준화하기 위한 차세대 시스템(Next Generation System)에 대한 제안이 승인되어 2017년부터 본격적으로 표준화 작업을 시작할 예정이다[11]. 그리고 ETSI-NFV NOC WG에서는 통신사업자 입장에서의 5G를 위한 NFV 우선순위와 NFV 특성을 정의하는 작업이 진행되고 있다[12].

**SDI(Software Defined Infrastructure) 구조:** SDI는 SDN, NFV 및 클라우드

기술을 이용하여 IT(Information Technology) 인프라를 언제든지 필요에 따라 유연하게 변경할 수 있고, IT 자원과 CT(Communication Technology) 자원 모두를 통합 제어할 수 있도록 만든 인프라 구조이다. 5G 네트워크에도 SDI를 적용함으로써 신속하고 유연한 네트워크 구축 및 운용이 가능해 질 것이다. 기존의 하드웨어 기반의 네트워크에서는 신규 서비스를 도입하거나 변경해야 할 때, 이에 맞춰 네트워크를 변경하기 위해 각각의 네트워크 장비의 설정을 직접 변경해야 하므로 많은 시간과 인력이 필요했다. 그러나 SDI 구조에서는 SFC(Service Function Chaining) 기술을 이용하여 수초 내로 네트워크 경로를 변경하거나 서비스 기능을 추가 또는 제거할 수 있다. 그림 5는 SDI기반의 5G 코어네트워크 구조를 보여준다. 중앙에 위치한 orchestrator가 전체 5G 네트워크를 관장하고, 가상 네트워크 장비를 만들거나 특정 서비스에 특화된 맞춤형 가상 네트워크를 구성 및 연결한다[13].

**네트워크 슬라이싱(Network Slicing):** 네트워크 슬라이싱은 SDN/NFV 기술

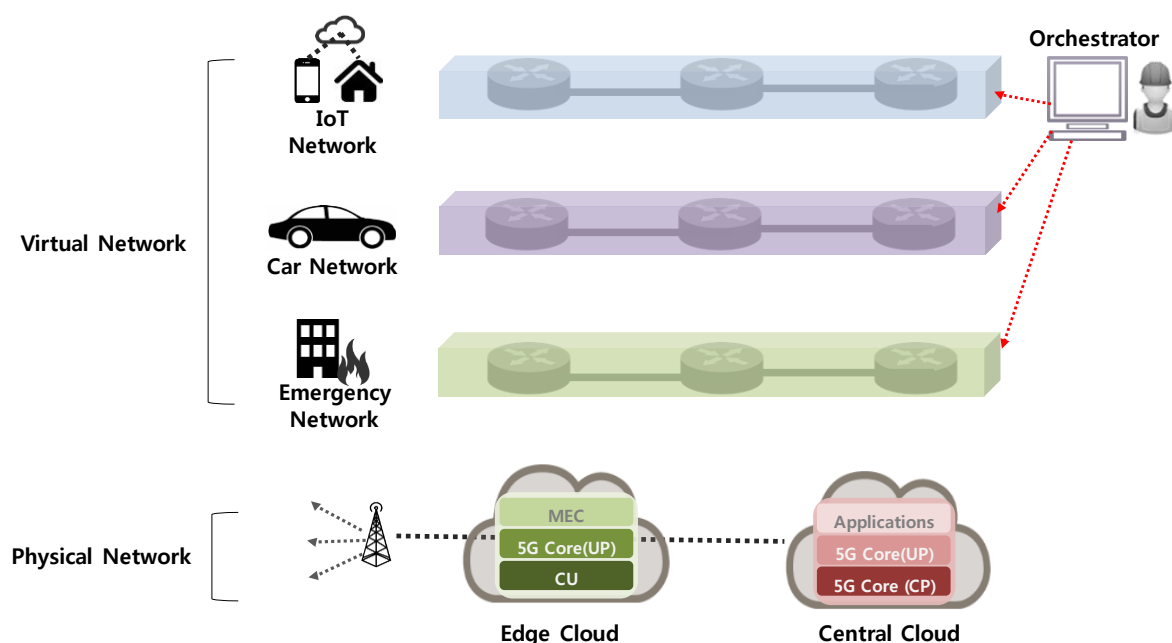


그림 6. 네트워크 슬라이싱 개념

을 활용하여 네트워크를 다수의 가상 네트워크로 분리하고 가입자 별 또는 서비스 별로 논리적 네트워크를 구성 및 관리함으로써 네트워크 유연성을 향상시키는 기술이다. 그림 6은 네트워크 슬라이싱의 개념을 보여준다. IoT, 자율 주행 자동차, 재난망 서비스는 각각 요구되는 서비스 특성 및 네트워크 성능이 다르다. 이들 서비스를 제공하기 위해 공통의 물리적 네트워크 장비를 사용하지만, 각 서비스별 특성 및 요구사항에 맞게 네트워크 자원을 논리적으로 할당하여 가상의 전용 서비스 네트워크를 제공하게 된다. 네트워크 슬라이싱을 이용하면 가상화된 네트워크 자원을 효율적으로 사용할 수 있을 뿐만 아니라, 신규 서비스 도입 시에도 서비스 요구사항에 맞춘 논리적인 네트워크 슬라이스를 바로 생성하여 신속하게 서비스를 제공할 수 있다[14].

#### IV. 5G 네트워크로의 진화 방안

현재 전국망으로 구축된 3G/4G 네트워크를 5G 네트워크로 진화시키기 위해서는 단계적 추진 전략이 필요하다. 우선은, 향후 5G로의 진화를 고려하여 기구축된 LTE 네트워크를 고도화시키는 것이 필요하다. 다음으로 5G 액세스 네트워크를 도입하여 4G Evolution 네트워크와 병행 연동시키는 구조로 진화시킬 수 있을 것이다. 그 이후 최종적으로 5G 코어 네트워크가 구축되고 LTE/WiFi/5G/유선접속이 완전 통합되어 5G unified single network로 진화가 가능할 것이다. KT는 2015년 9월, 이러한 5G 네트워크로의 단계적 진화 전략을 기반으로 다음의 5G 마스터플랜을 수립하였다[13].

**1단계(4G Evolution):** KT는 LTE-Advanced Pro 기술을 적용하여 상용 LTE 액세스 장비를 고도화하고, 네트워크 가상화 기술(SDN/NFV)을 이용하여 코어 네트워크 진화도 병행할 계획이다. 또한, WiFi-LTE 병합 전송과 같이

Multi-RAT 연동 기술을 구축하여 고객이 5G급 무선 서비스를 선경험할 수 있도록 차별화된 서비스를 제공할 계획이다. 'GiGA LTE™' 서비스는 5G로의 1단계 진화의 일환으로 볼 수 있다. 향후에는 액티브 안테나 시스템(AAS: active antenna system)기반 스몰셀을 도입하고, 8x8 MIMO, 4대역 이상 주파수 병합(CA: carrier aggregation), 256QAM 기술들을 적용하여 약 4 Gbps 이상의 데이터 속도를 제공할 계획이다. 더불어 KT는 가상화 기술을 이용하여 제어 시그널링, 데이터 전달, 이동성 제어 등 다양한 코어 네트워크 기능들을 일반 상용 서버에 소프트웨어의 형태로 구현하여 코어네트워크 고도화를 추진할 것이다.

**2단계(4G-5G Coexistence):** 이 단계에서는 5G 네트워크를 일부 지역에 구축하여 4G Evolution 네트워크와 공존 운용할 계획이다. KT는 2018년 평창 동계올림픽에서 5G 시범서비스를 제공하고, 2019년에는 5G 상용 서비스를 선보일 예정이다. mmWave, Massive MIMO 등 new RAT 기술들이 적용된 새로운 5G 무선 기지국은 초기에는 도심 일부 트래픽 밀집 지역 또는

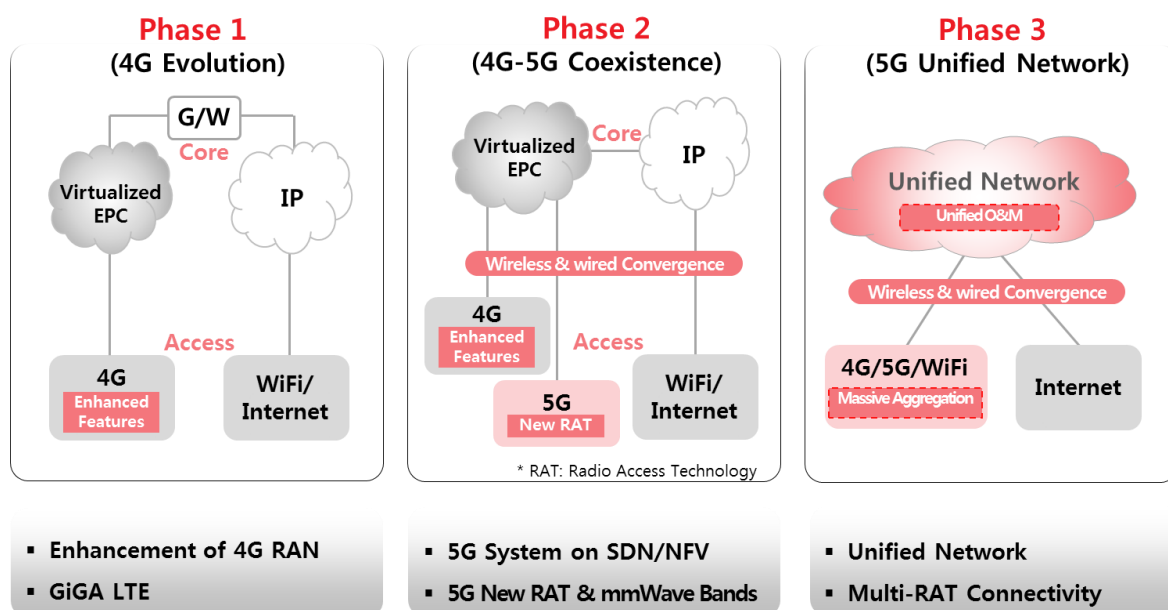


그림 7 5G Network 진화 계획

서비스 특화 지역부터 구축할 것이다. 또한, '기가 인터넷' 서비스를 제공하는 풍부한 유선 광인프라가 5G 서비스 백홀로 활용될 것이다. 유무선 액세스를 통합한 구조로 진화함으로써 5G 신규 네트워크 도입 시 비용과 구축 시간을 많이 단축할 수 있을 것으로 기대한다. 한편, 경기장, 행사장 또는 유동 인구가 많은 강남, 명동 등 사람들이 밀집해 있는 지역에는 5G 소형 셀 기지국을 촘촘하게 설치하는 초밀집 네트워크(UDN: ultra-dense network)를 통해 원활한 5G 서비스를 제공이 가능할 것이다. 다양한 버티컬(vertical) 서비스들은 단대단(End-to-End) 서비스 오케스트레이션에 의해 가상화 하여 제공되므로 인프라의 효율성이 획기적으로 증대될 것이다.

**3단계(5G Unified Single Network):** 궁극의 5G 네트워크 구조는 4G/5G/WiFi 등 이종 무선 접속 규격을 통합 수용하고, 분산된 수평적 코어 네트워크 체계가 기본이 될 것이다. 또한, 이 시기에는 사업 환경에 따라 유연하고 빠르게 구축할 수 있는 범용성을 가지는 소프트웨어 기반 인프라로의 진화가 완료될 것이다. 소용량의 분산형 코어 네트워크가 액세스에 전진 배치되어 초저지연 서비스를 원활하게 지원하고, 보안성과 안정성이 확보된 새로운 네트워크 서비스를 제공할 수 있을 것이다. 한편, 단일한 기지국 운용 체계(unified SON)를 도입하여 전체 네트워크를 통합, 운용, 관리할 수 있도록 진화시킬 예정이다.

## V. 결론

본 고에서는 통신 사업자 관점에서 바라보는 5G 네트워크 구조를 제시하고, 이를 위한 핵심 5G 네트워크 기술들을 살펴 보았다. 5G 네트워크는 기존 3G, LTE 네트워크와 같이 모바일 정보의 단순 전송 수단이 아닌, LTE, WiFi, 5G, 그리고 유선접속까지 완전 통합되고 지능화되어 미래형 융합 서

비스를 제공하는 Intelligent Network 플랫폼이 될 것이다. 이에 따라 5G 네트워크를 성공적으로 구축하기 위해서는 대용량 전송, 대규모의 연결성, 초저지연성을 지원하는 새로운 무선 접속 기술뿐만 아니라, 네트워크 유연성 및 지능화를 지원하는 혁신적인 네트워크 기술이 병행 개발되어야 할 것이다. 국내외 통신사업자, 장비 제조사, 대학, 연구소의 5G 관련 연구 및 기술 개발이 더욱 활성화되어 5G 생태계가 조기에 구축되기를 기대한다.

## 참고문헌

- [1] ITU-R, "Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and Beyond," Rec. ITU-R M.2083, Sept. 2015.
- [2] 3GPP, "Work Item Description: Study on new radio (NR) access technology," RP-161596, Sept. 2016.
- [3] 3GPP, "Study on Architecture for Next Generation System," Technical Report 23.799 v2.0.0, Nov. 2016.
- [4] KT 5G-SIG Specifications, <[http://kt.com/biz/kt5g\\_02.jsp](http://kt.com/biz/kt5g_02.jsp)>.
- [5] T. S. Rappaport et al., "Millimeter wave mobile communications for 5G cellular: It will work!" *IEEE Access*, vol. 1, no. 1, pp. 335–349, Aug. 2013.
- [6] E. G. Larsson et al., "Massive MIMO for Next Generation Wireless Systems," *IEEE Commun. Mag.*, vol. 52, no. 2, Feb. 2014.
- [7] J. Smee, "5G vision and design," presented at the *IEEE 5G Summit*, Santa Clara, USA, Nov. 2015.
- [8] Ericsson, Huawei, NEC, and Nokia, "Common Public Radio Interface (CPRI) interface specification v6.0," Aug 2013, <<http://www.cpri.info/spec.html>>.

- [9] 3GPP, "Study on New Radio Access Technology: Radio Access Architecture and Interface", Technical Report 38.801 v0.6.1, Nov. 2016.
- [10] A. Imran et al., "Challenges in 5G: How to empower SON with big data for enabling 5G," *IEEE Network*, vol.28, no. 6, pp. 27~33, Dec. 2014.
- [11] 3GPP, "Work Item Description: Next Generation System – Phase1", S2-166789, Nov. 2016.
- [12] ETSI-NFV, "NOC White Paper on NFV Priorities for 5G", NFVNOC(16)000048, Dec. 2016.
- [13] KT, "5G master plan," Sept. 2015.
- [14] NGMN, "5G white paper", Feb. 2015

## Biographies

### 김 주 희



- KT 융합기술원 인프라연구소 5G TF
- 1998년, 2000년: 고려대학교 전자공학과 학사, 석사
- 2014년: 서울대학교 전기·컴퓨터공학부, 박사
- 2000년~2015년: 한국전자통신연구원(ETRI)
- 2015년~현재: KT
- 주요관심분야: 5G 네트워크, 무선 액세스 네트워크, 간섭관리 및 무선자원관리
- e-mail : juhee1.kim@kt.com

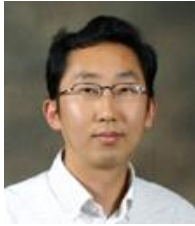
### 김 택 희



- KT 융합기술원 인프라연구소 SDNFV TF
- 2013년, 2015년: 서강대학교 컴퓨터학과 학사, 석사
- 2015년~현재: KT
- 주요관심분야: SDN/NFV, Cloud computing, 5G network slicing
- e-mail : taekhee.kim@kt.com



## 이 종 식



- KT 융합기술원 인프라연구소 5G TF
- 1996년, 1998년: 서울대학교 전기공학과 학사, 석사
- 1998년~현재: KT
- 주요수행과제: 3G, Mobile WiMAX, LTE, 5G R&D 과제
- e-mail : jong-sik.lee@kt.com

## 백 은 경



- KT 융합기술원 인프라연구소 SDNFV TF
- 현재 개방형컴퓨터통신연구회 이사
- 현재 TTA 미래인터넷 PG 부의장
- 주요관심분야: SDN/NFV, 모바일 네트워크
- e-mail : eun.paik@kt.com