

# 5G를 활용한 스마트인터넷 구현

김 병 모\* 공 병 철\*\*

## ◆ 목 차 ◆

- |                    |           |
|--------------------|-----------|
| 1. 서 론             | 5. 5G 보안  |
| 2. ICT 생태계의 메가 트렌트 | 6. 스마트인터넷 |
| 3. 5G 서비스 및 활용분야   | 7. 결 론    |
| 4. 해외 5G 보안 동향     |           |

## 1. 서 론

인터넷과 웹을 기반으로 하는 다양한 멀티미디어 서비스의 등장으로 인하여 대용량의 데이터 트래픽이 증가되고 있으며, 스마트폰의 대중화로 이동통신 망도 기존의 음성위주의 서비스에서 데이터 서비스가 많은 부분을 차지하고 있다.

이러한 무선통신을 이용한 데이터 트래픽은 2020년에는 2010년 대비 1,000배 이상으로 증가할 것으로 예측되고 있으며 이를 대비하기 위한 다양한 기술들이 등장되면서 이동성, 보안성, 품질보장 한계 등의 기존 인터넷에 내재된 구조적인 문제점도 함께 드러나게 되었다.



(그림 1) 이동통신 서비스 진화

10년 단위의 진화를 거듭해오던 이동통신망은 2020년경 5세대 통신이 상용화 될 것으로 예상되며, 5세대 이동통신은 4세대 이동통신의 유무선 장점을 수용하여 기존 서비스의 향상, 새로운 서비스 실현과 특수 환경에서의 서비스 제공 등 사회전반에 영향을 미칠 것이며, 사회적인 변화는 우리에게 새로운 기회로 다가올 것이다.

또한, 다양한 미래의 응용서비스들을 빠르고 안전하게 사용할 수 있도록 하는 미래지향적 네트워크 및 서비스 인프라 구축이 요구된다. 우리나라에서는 미래 서비스를 위한 새로운 네트워크를 ‘스마트인터넷’이라고 명명하고 현재 이와 관련한 여러 가지 핵심 기술 및 표준 등을 개발 중이다.

본고에서는 5세대 이동통신을 활용한 대표적인 서비스와 미래 스마트인터넷 구현에 대해 살펴본다.

## 2. ICT 생태계의 메가 트렌트

현재와 비교하여 앞으로의 10년 뒤인 2020년대의 ICT생태계는 많은 변화가 있을 것이다.

- 1) 5G(5th generation mobile networks or 5th generation wireless systems) 28GHz의 초고대역 주파수를 사용하는 차세대 이동통신 기술이다. 세계적으로 표준화 작업을 하고 있는 차세대 이동통신으로 현재 쓰이고 있는 4G 롱텀에볼루션(LTE)에 비해 데이터 용량은 약 1000배 많고 속도는 200배 빠르다. UHD급 영화 한 편을 1초에 내려 받고 영화 100편을 스트리밍으로 볼 수 있다.

\* ㈜KT

\*\* (사)한국사이버감시단

첫 번째, 콘텐츠 측면에서는 초실감 인터랙티브 멀티미디어가 등장할 것이다. 대화면 UHD 및 3D display의 보편화와 초실감 홀로그램 동영상서비스 보급, Flexible display 등장에 따른 대화면화 및 이동 편리성이 제공될 것이다. 초실감 화상회의와 Telepresence 확산과 다양한 입출력장치를 통한 Communication interaction이 향상될 것이며, 오감을 자극하는 초실감 interactive 게임 및 소셜 네트워크 게임 서비스, 가상현실/증강현실 기반 서비스 발전, 초실감 체험형 가상 스포츠와 레저 게임이 활성화 될 것이다. 또한, 원격진료 및 처방서비스 확대로 저비용, 고품질 의료서비스 제공, 진단사례/처방기록 등의 의료 빅데이터 활용, 실시간, 고화질, 고정밀 의료 데이터 통신을 통한 스마트의료 서비스가 활성화 될 것이다.

두 번째, 플랫폼 측면에서는 모바일 클라우드의 확산이다. 스마트 기기가 대규모 사용될 것이며, 저비용/고품질의 가상재화 전달 서비스 활성화, 음성인식/합성 기술을 통한 인간친화적 UX 혁신 가속화, 사용자 특성과 과거의 경험 축적 및 개인 맞춤형 비서서비스, 이동 중에도 끊김없는 N-Screen 서비스 사용 확대, 기기간 Seamless 연동 강화를 통한 사용 편의성 증대이다.

세 번째, 네트워크 측면에서는 ALL-IP 기반의 대규모 유비쿼터스 M2M 시대이다. connected machine/robot 간 통신 확산, 대용량 고속 M2M 서비스로 확산, 사물지능 통신 서비스가 급증할 것이다. 또한, 차안의 사무실화 및 거실화, 자동차 간 통신 및 교통제어 통신, 무인 자율주행 smart car가 보급될 것이며, 스마트 홈 보급 확대로 집안 가전/기기 연관 통신 서비스 증가, 빌딩관리와 연계된 관제/보안 서비스, 전력망 등 스마트 유틸리티, Connected 전자철관 및 책상을 통한 스마트 학교구축, 인터랙티브 전자 책 및 원격강의를 통한 원격교육 서비스가 활성화 될 것이다.

네 번째, 디바이스 측면에서는 다양한 기기로 다양한 콘텐츠가 향유될 것이다. 스마트폰 등 하나의 디바이스로 모든 콘텐츠를 이용하던 시대에서 개인이 소유한 여러 디바이스로 클라우드 속 모든 유형의 콘텐츠를 이용하게 될 것이다.

이러한 트렌드를 충족시키기 위해서는 평균 1Gbps 이상, 최대 10Gbps이상 속도가 지원되어야 하며, 대형

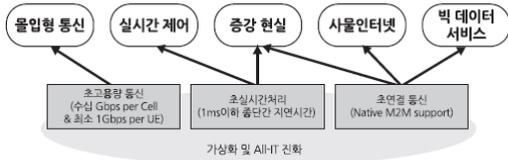
빌딩, 대규모 행사/축제, 경기장, 기차 등 시간, 장소에 관계없이 균일한 품질의 서비스가 제공되어야 하며, 네트워크 관리, 운용, 변경, 확장, 진화가 용이해야 하며, Seamless Heterogeneity 기반으로 하는 최적화된 네트워크로 진화, 글로벌 표준의 단일화로 규모의 경제 형성, 3G/4G망과의 호환성 제공 및 진화가 용이해야 한다.



(그림 2) 5G 네트워크, 서비스, 단말 개념도

### 3. 5G 서비스 및 활용분야

5G이동통신 기술을 현재 상용화 중인 4G 이동통신 기술보다 약 1000배 빠른 100Gbps 기술이라고 정의하였으며, 4G LTE가 약 75Mbps이고, 20M의 주파수 대역을 사용하는 LTE-A가 약 150Mbps의 속도이다. 5G 이동통신은 4G 대비 최고 1000배 빠른 통신기술과 서비스를 총칭하는 말로써, 개인당 1Gbps급 전송속도와 1ms의 빠른 접속속도를 통해 주변의 다양한 디바이스와 소통이 가능해 사물인터넷, 3D 홀로그램 등이 실현 가능하다. LTE 서비스의 도입과 동시에 스마트폰, 스마트패드 등의 다양한 모바일 기기가 폭발적으로 성장하게 되었고, 더불어 네트워크의 트래픽은 매년 2배 이상의 증가 추세를 보이고 있다. 4G LTE의 기술만으로 증가하는 네트워크 트래픽을 모두 수용하기는 불가능하며, 새로운 보다 빠르고, 보다 높은 통신기술이 필요하다. 5G 이동통신은 부족한 용량확장과 사용자에게 다양한 통신서비스를 제공할 수 있으며, 모바일 인터넷 기술과 M2M(Machine to Machine) 기술을 제공하게 된다. 미래에 선보이게 될 서비스는 다음과 같이 예측해 볼 수 있다.



(그림 3) 이동통신 서비스 진화

### 3.1 몰입형 통신 서비스

현재 4G에서는 고화질 HD 영상 전화 및 고음질의 VoLTE 서비스가 널리 사용되고 있다. 향후 5G에서는 상대방이 자신 바로 옆에 있는 것 같은 몰입형 통신 경험을 사용자에게 제공하기 위해 인간의 오감 중 특히 시각적인 관점에서 큰 폭의 발전이 예상된다. 초고용량 통신이 가능한 5G 네트워크에서는 Full HD 해상도의 4배에 해당하는 4K-UHD, 16배에 해당하는 8K-UHD 등의 초고용량 영상 콘텐츠가 보편화될 것으로 예상되며 장기적으로는 3D 영상 또는 홀로그램 서비스로 확대될 전망이다. 또한 이러한 화질의 향상과 더불어 실감형 미디어 형태의 오감을 지원하는 양방향 맞춤형 콘텐츠가 발전될 것이다.

### 3.2 초실시간 서비스

5G에서는 네트워크의 종단간 지연 시간이 수 ms로 줄어들게 되면서 단방향으로 정보를 제공하는 수준에 머무른 4G의 데이터 기반 서비스를 넘어 사용자가 생각하는 순간 반응하는 양방향 초실시간 서비스가 실현될 것으로 예상된다. 또한, 고 신뢰성과 초실시간성이 동시에 요구되는 공장에서의 초정밀 자동화 시스템 및 센서, 동력전달장치, 조향장치, 브레이크장치 간의 연동이 필요한 자동 주행 차량 등 기기 간 통신서비스 역시 크게 부각될 것이다.

### 3.3 증강현실 서비스

현재의 스마트폰 기반의 모바일 증강 현실 시스템에서는 고화질 카메라, 위치정보, 각도 등의 센서를 통해 얻어진 정보를 기반으로 가공된 다양한 정보를

증강된 인터페이스의 형태로 제공하는 것에 초점을 맞추고 있다.

향후 사용자는 ‘모바일 인식 및 증강’ 서비스로 증강 현실을 경험할 것이며, 이 서비스는 다양한 센싱정보, 상황 인지, 지능화된 네트워크 정보 자원들과 융합될 것이다. 또한 5G 네트워크의 초고용량, 실시간, 초연결 기반으로 수집된 빅데이터는 분석을 통해 가공된 정보로 새로운 사용자 경험을 제공할 것으로 보고 있다. 5G 기술을 통한 모바일 인식 및 증강 기술은 수술 로봇을 이용한 인간의 뇌 수술에 적용할 수 있으며, 다양한 센서들을 통해 수집한 정보를 체계적인 처리 및 가치 있는 정보로 변환하여 수술 로봇에게 실시간으로 전송함으로써 고도의 정밀도와 초실시간적 응답을 요구하는 운영 환경에서

유용하게 활용될 것이다.

### 3.4 사물인터넷 서비스

사물인터넷은 상호운용이 가능한 정보통신기술로 실제 또는 가상의 사물을 연결하여 향상된 서비스를 제공하는 글로벌 인프라로 정의된다. 현재의 사물인터넷은 사물 상태를 인식하는 수준으로 RFID(Radio Frequency Identification)와 같은 칩을 이용한 물류관리 서비스 또는 버스, 택시, 화물차량 등 위치기반 결합관계 서비스 등 제한적 분야에 활용되고 있다. 향후 초연결 통신이 현실화되는 5G에서는 대규모 사물이 네트워크로 연결된 상태에서 사물의 상태나 환경 정보를 수집하는 원격 모니터링, 설비나 기기를 원격에서 통제하는 원격 제어, 이동하는 사물의 위치정보와 연계한 원격추적, 무선 네트워크를 통한 정보 교환 등의 기능이 구현될 것이다. 이를 통해 차량의 자율 주행·정비시스템, 보험 상품 연계 및 교통 제어까지도 가능한 커넥티드 차량 서비스, 에너지 절감, 탄소배출 규제, 위험물 누출 방지 등을 자동화하는 공장·건물·설비 관리 시스템, 원격으로 가전기기를 제어하거나 가정 내 기기 간 통신으로 가사를 자동화할 수 있는 스마트홈 서비스, 수질, 대기질, 소음 등 삶의 질과 관련된 분야에서도 다양한 사물인터넷 서비스가 가시화될 것으로 예상된다.

### 3.5 빅데이터를 이용한 서비스

최근의 빅데이터 분석에 의한 BI/NI (Business/Network Intelligence) 제공 기술들은 5G에서 SI(Service Intelligence) 기술로 발전하여 더욱 지능화된 서비스를 제공할 것이다. 기존의 지능형 서비스를 위한 상황인지 기술은 단말기의 GPS를 이용하여 사용자의 위치를 파악하고 이를 기반으로 해당지역의 날씨, 상점, 식당 등의 정보를 제공하는 수준에 머물러 있다. 하지만 향후 빅데이터를 이용한 상황 인지 기술은 개별 사용자나 콘텐츠 정보뿐만 아니라, 전체 사용자의 성향, SNS 여론 및 웹 정보들을 종합 분석하여 상황에 맞게 최적의 서비스를 제공하는 방식으로 진화할 것이다.

이에 따라 기존 지능형 서비스인 최적의 길 찾기, 여행·맛집 도우미, 상품·서비스 추천 등 단순 정보 전달의 수준에서 벗어나 헬스케어·보안·교육 등 인간의 전체 일상생활을 편리하게 하고, 시간과 비용을 절감하게 하는 서비스로 확산될 것이다. 또한 빅데이터 분석 기술은 최적의 정보를 추출하는 수준에서 추출된 정보를 이용해 향후를 예측하는 수준으로 진화하고 있다. 즉, 현재 상황인지뿐만 아니라 미래를 예측하여 최적의 서비스를 제공하고, 적절한 예방 조치까지 제공하는 인공지능 서비스로 진화할 것이다.

### 3.6 Smart WorkPlace

사무실에서 벗어나서도 언제 어디서나 업무처리가 가능한 스마트 워크플레이스 서비스로 인한 무선 구간 트래픽 발생량은 4G무선 기술로도 충분히 처리 가능한 수준이다. 그러나 클라우드에 고장이나 성능저하가 발생할 경우 다수 사용자의 업무수행에 심대한 지장을 초래하는 만큼 백업, 스냅샷 기능이 강화되어야 한다. 그리고, 사무실을 벗어나 인프라망에 접속하는 만큼 SDN/NFV를 활용하여 고객과 서비스별로 필요한 보안기능을 제공해야 한다.

5G 인프라가 구축되어 상용화되는 시기에는 상기에 언급한 서비스 외에 상상치도 못한 서비스로 인간의 행복을 추구해 갈 것이다.

## 4. 해외 5G 보안 동향

### ■ 중국MIIT, 2020년까지 5G상용화 추진 발표

- 지난 2016년 2월 29일, 중국 산업정보기술부(MIIT)는 5G기술 연구개발(R&D) 실험 착수를 공식 발표함으로써, 중국 5G기술이 연구개발 및 표준 제정단계에 진입하여 5G 상용화의 토대가 마련되었다.

5G 연구개발은 핵심기술 테스트, 기술 솔루션 검증, 시스템 검증의 3단계로 2016년부터 2018년까지 진행되며, 2020년까지 5G를 정식 상용화할 예정이며, MIIT 수석엔지니어인 장펑은 세계적 추세에 맞춰 중국의 5G 연구개발 작업 수행을 결정했으며, 국내외 협업체계를 구축할 것이라고 언급했다. 또한, 기업, 대학, 과학 연구기관이 협력하여 IMT-2020(5G) 추진팀을 설립하고, 5G 요구사항, 기술, 스펙트럼, 표준 등의 작업을 수행할 것이라며, 5G 기술 연구·개발 및 산업발전을 촉진하기 위해 국내외 기업이 협력하여 5G 국제표준을 제정할 것이라 언급했다.

중국의 '2020년 상용화 계획'은 ITU의 5G 표준화 흐름에 맞추어 진행될 것으로, 올해 5G 표준이 제정될 것임을 예측한다. 2015년 10월, ITU WRC(세계전파통신회의)에서 5G 결의안을 통과시키고, 5G 개발과 관련한 "IMT-2020" 로드맵을 공식화했다.

이에, ITU는 2017년까지 5G 기술 솔루션을 마련하고, 2020년까지 5G 표준화 작업을 완성할 계획이다.

### ■ 유엔 ITU-R<sup>2)</sup>, IMT-2020 내 5G 표준 개발 강조 (IMT-2020 makes progress in developing 5G standard )

- 지난 2016년 2월 26일 IMT 시스템 개발 그룹은 'ITU-R Working Party(WP) 5D' 회의에서 5G 모바일 시스템인 IMT-2020의 표준 개발에 대해 논의하였으며, 작년 세계전파통신회의(WRC-15) 결정에 따른 첫 회의로, 6GHz 이하 주파수 대역 내의 IMT 시스템 작동 스펙트럼

2) ITU Radiocommunication Sector는 국제 전기 통신 연합 (ITU, International Telecommunication Union)을 구성하는 3가지 중에 하나로서, 라디오주파수대역의 통신규약이다.

을 식별 및 조율하고, IMT를 위한 6GHz 이상 추가 스펙트럼의 잠재적 사용 연구를 수행하며, 그 결과를 다음 2019년 WRC에서 논의할 예정이다

ITU는 모바일 광대역 통신을 위한 IMT-2020 글로벌 표준 개발 작업에 오늘날의 5G 연구개발 활동을 포함하기 위하여 네트워크 운영자, 관리자, 장비 제조업자, 국가 및 지역 표준화 기관 등과 밀접하게 협력하고 있음

ITU 사무총장 홀린자오는 미래 5G 모바일 기술은 빅데이터, 어플리케이션, 교통 시스템 도시센터 등과 같은 스마트 연결 환경에서의 사람과 사물 간의 연결성에 대한 새로운 패러다임이 주요 목표가 될 것이라 언급함

중국 MIIT 부의장 리우 리하오는 ITU-R WP 5D는 IMT-2020 발전 가속화와 5G 관련 글로벌 스펙트럼 문제 및 국제 표준화에 대한 주요 역할을 수행하게 될 것이라며, MIIT는 5G 핵심기술 지원과 기술 솔루션 개선 및 국제적 표준개발을 지원할 것이라 덧붙임

■ 미국 ATIS, 콘텐츠 최적화 네트워크(eCON) 계획 착수 발표

- 지난 2016년 2월 23일, ATIS는 ‘콘텐츠 최적화된 네트워크로의 발전(eCON, Evolution to Content Optimized Networks)’ 계획의 착수를 발표했다.

eCON 계획은 오늘날의 IP 기반 라우팅 네트워크에서부터 증가하는 콘텐츠 중요성을 반영하는 미래 네트워크까지의 진화적 경로를 마련하는 작업으로, 콘텐츠라는 이름의 접근방식에 기반한 효율적인 콘텐츠 및 정보의 전달을 목적으로 정보 중심 네트워크(ICN, Information Centric Networking)<sup>3)</sup> 및 관련 연구 등 발전 사항들을 평가한다.

3) 정보 중심 네트워킹(ICN, Information Centric Networking) : 통신을 기반으로 한 이전의 인터넷 통신 패러다임을 정보 중심으로 재편성하려는 네트워킹. 통신을 원하는 개체가 통신 대상 호스트(host)의 주소에 기반한 통신이 아닌 정보 식별자를 기반으로 하는 통신. 기존 인터넷이 통신의 목적보다는 절차에 집중한 반면, ICN은 절차보다는 목적에 집중하는 새로운 형태의 네트워킹 기술. 기존 인터넷 주소는 인터넷 인프라를 구성하는 전달망 요소들을 식별하는 용도로만 사용하고, 정보의 유통 문제는 주소 대신 식별자를 사용해 해결하는 방식

계획을 통한 명확한 비전과 다양한 대안 방법들은 네트워크 효율성, 콘텐츠 전송 및 사용자 경험 개선을 위한 최선 경로를 검토함으로써 콘텐츠 생태계 전반에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 보인다.

현재, 다양한 비디오 및 콘텐츠 서비스의 급격한 성장으로 네트워크 운영자는 이미 네트워크 효율성 증가 및 콘텐츠와 네트워크를 접목시키는 등의 조치가 진행 중이다.

또한, 애플리케이션 제공자는 콘텐츠 전송 및 에지 캐싱<sup>4)</sup>, 단-대-단 암호화와 프록시<sup>5)</sup>와 같은 사용자 경험 개선을 최적화하기 위해 솔루션을 배포하고 있다. 그러나 이러한 네트워크 및 애플리케이션 중심 기술은 단기적 목표는 충족하지만, 새로운 콘텐츠 기반의 장기적 효율성에 대한 요구를 만족시키지 못한다. 그래서 eCON 계획은 미래 콘텐츠 및 정보서비스(애플리케이션, 네트워크, 사용자 관점 등) 요구 지원이 가능한 변형적 접근방식을 제공하고자 한다.

콘텐츠 최적화된 네트워크로의 발전(eCON) 계획은 기존 작업 분야의 ‘현 상태’에 대해 논의하는데, 여기에는 ① 목표의 속성 및 ‘콘텐츠에 최적화된 네트워크’로 이동함으로써 얻는 내재적 가치를 식별하는 만족스런 ‘미래 상태(future state)’ 개발, ② 변환 지원을 위해 필요한 관련 산업 업무 식별 등이 포함된다. 위 작업들은 5G 및 IoT, 미래인터넷 관련 업계와 ATIS에 의해 수행되는 관련 네트워크 진화 작업과 함께 계획(Initiative) 비전을 합리화 할 것이다.

■ 일본 정부, 2016년 사이버 보안 관련 지침 제정

- 지난 2015년 12월 28일, 일본 경제산업성(METI) 과 정보처리진흥사업협회(IPA)<sup>6)</sup>는 「2016년 사이버 보안 경영 지침」을 제정했다.

4) 에지 캐싱(Edge Caching) : 네트워크 병목 현상을 최소화해 주는 기술. 인기 있는 동영상에 다수 네티즌(누리꾼)이 접속하더라도 좀 더 빠르게 볼 수 있도록 해주는 기술이다. 콘텐츠 제공자가 전용망을 가질 경우 망 중복성을 해친다는 지적이 있음  
 5) 프록시(proxy) : 요청자 에이전트 및 제공자 에이전트 간에 메시지를 전달하는 에이전트로 요청자에게는 웹 서비스로 나타남  
 6) 정보처리진흥사업협회(IPA, Information-Technology promotion Agency): 민간의 소프트웨어 개발을 목적으로 한 특수 법인으로 1970년 일본에서 설립됨

이번 지침은 표적형 공격, Web 사이트 변경, DDos 공격 등의 사이버 공격 고도화에 따른 기업 경영 리스크 증대와 개인정보보호법 개정 등과 같은 정책적 상황 변화에 대응하기 위한 것으로, 기업의 사이버 보안에 대한 경영자 판단이 요구된다.

특히, IoT 보급과 공동번호<sup>7)</sup> 도입, 2020 도쿄 올림픽 및 장애인 올림픽을 위한 ICT 환경 변화 등으로 기관 내 사이버 보안 위협이 높아질 것으로, METI와 IPA는 ICT 관련 시스템 및 서비스 업체의 경영자 리더십을 위한 사이버 보안 대책 추진을 위하여 이번 지침을 제정한다.

일본 정부는 자국 기업 내에 긴급 대응전문팀인 ‘CSIST(시사트)’ 설치를 해당 지침에 포함하여 2016년 도부터 본격적으로 운영할 계획이며, 일본 TTC(정보통신기술위원회)는 이번 사이버 보안 지침 관련 행사인 ‘사이버 보안 계획2016’을 후원한다.

‘사이버 보안 계획 2016’은 “사이버 보안 대책 사업의 핵심”이라는 명칭으로, 일본 ICT 환경 변화에 따른 사이버 공격에 대한 대응, 기업 경영 시 사이버 보안대책, 정보보안 관련 전문가 육성 등에 대해 국내외 정보보안 전문가를 초청할 계획이다.

의 안전성을 향상시켜야 한다.

서비스 인프라 보호를 위해 기존 백본계위에서 수행하는 DDoS방어를 Edge계위에서 차단할 수 있는 공격근원지 차단기술로 확장하고, SDN/NFV 기술을 적용하여 가상 보안 자원을 고객에게 신속하게 할당하여 보안위협에 즉각 대응할 수 있어야 한다. 개별 관리하고 있는 보안위협 이력과 로그를 빅데이터 시스템으로 분석하여 가시적으로 관리함으로써 상황의 조기인지, 조치, 대응 안 개선이 선순환 구조를 이루는 통합보안관계 시스템을 도입하여야 한다.



(그림 4) 통합보안관제시스템

## 5. 5G 보안

5G시대에는 유무선 ALL-IP화, Open Source 기반 개방형 네트워크, IoT 디바이스 활성화로 인해 신규 취약점 및 다양한 변종 악성코드를 이용한 Zero-Day-Attack을 방어하는데 현재 시스템으로는 한계를 드러낼 것으로 우려된다.

현재 많은 기관들이 안정적인 고객 서비스 제공을 위해 엔드포인트에서 코어 네트워크, 그리고 각 시스템에 이르는 전 구간에 걸쳐 IDS, IPS, 방화벽, VPN장비, 포렌식 시스템, 악성코드 분석시스템 등 보안솔루션으로 대응하고 있으나, 중장기적인 관점에서 보안위협에 대한 전방위적 방어를 위해 애플리케이션 계위 분석, Sandboxing 기능 추가로 개별 보안솔루션을 고도화하고 보안 프레임워크를 기반으로 인텔리전트 인프라

이동통신망 보안은 단순 네트워크 인증 등 무선랜 접근 제어 기술에서 이동통신망에 특화된 5G 서비스 레벨의 침입방지 기술로 트렌드가 변화하고 있으며, 5G망 보안을 위한 “Pre-5G 통신 기반 코어망 보안기술”, “LP WAN 침입방지 기술”, 이기종 IoT 무선 네트워크 보안을 위한 “원격 신뢰 접속 제어”, “Secure GW기술” 확보가 필요하다.

## 6. 스마트인터넷

스마트인터넷이란 기존 네트워크에 SDN(Software Defined Network, 소프트웨어 정의 네트워크)과 NFV(Network Functions Virtualization, 네트워크 기능 가상화), 스마트노드 등 신기술을 접목하여 네트워크 자원의 가상화와 지능을 제공함으로써 다양한 유무선 인터넷 서비스를 이용자의 특성과 상황에 맞게 맞춤형으로 끊임없이 빠르고 저렴하게 언제나 제공하는 가치전달 플랫폼을 의미한다.

7) 공동번호제도 : 국민 개개인에게 번호를 할당하여 사회 보장이나 세금과 관련된 정보를 일원화하여 관리하는 제도

스마트 노드란 컴퓨팅 및 네트워킹 자원이 결합되고 통합적으로 제어되며 개방되고 공유되어, 혁신적 응용과 서비스에 최적화 환경을 제공하기 위한 서비스 전송 소프트웨어 플랫폼 기술을 의미한다.

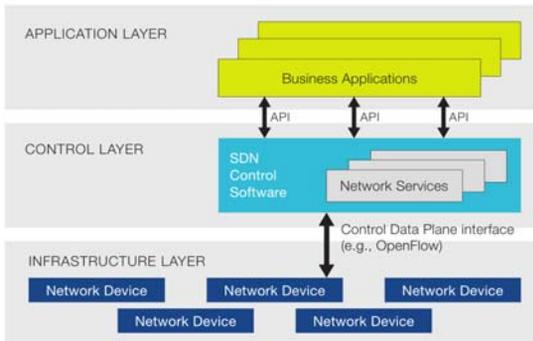
스마트인터넷의 핵심 개념은 네트워크를 소프트웨어적으로 프로그램 할 수 있도록 하는 기술인 SDN과 네트워크 자원을 가상화하는 NFV를 필요한 만큼 맞춤형 네트워크를 구성하여 주는 스마트노드라는 두 가지 기술에 의해 설명된다.

SDN(소프트웨어 정의 네트워크)는 스위치와 같은 네트워크 장비의 제어 부분을 데이터 전송 부분과 분리하고, 네트워크 장비의 기능을 정의할 수 있는 오픈 API를 외부에 제공하여 이를 통해 프로그램된 소프트웨어로 다양한 네트워크 경로 설정 및 제어 등을 할 수 있도록 하는 기술로써 IDC의 서버와 스토리지 가상화처럼 네트워크 라우터와 스위치를 하드웨어에서 없애버리고 높은 수준의 제어 소프트웨어로 이를 대체하는 방법이다.

물론 가상화 방식으로 구현 한다고 하면 하드웨어를 바탕으로 이루어져야 하는 것이며, 일단 가상화 되어있는 네트워크 관리 영역이 필요하다. SDN을 통해 중앙화와 원격화로 네트워크 설정과 관리를 쉽게 제어할 수 있어 편리하다는 장점이 있다.

네트워크 장비에 접속해서 명령어를 입력하고, 또 시시각각 변하는 네트워크 상황과 애플리케이션 요건에 맞게끔 환경 설정이 가능하다.

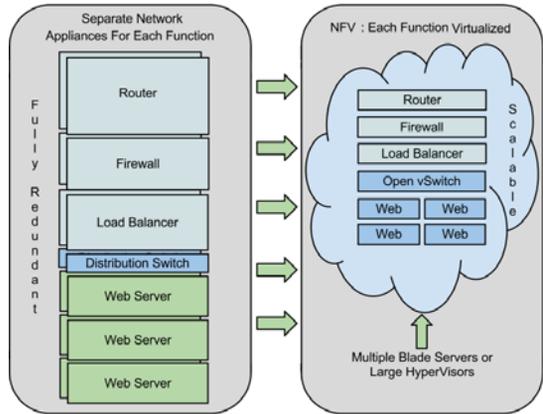
기존 폐쇄적이고 독점적이며 수직적으로 통합되던 네트워크가 소프트웨어를 중심으로 한 개방형으로 변화하고 있다고 보면 된다.



(그림 6) SDN Architecture

NFV(네트워크 기능 가상화)는 기존 하드웨어로 구현된 라우터와 방화벽, IDS, IPS 등의 다양한 네트워크를 소프트웨어 형태의 가상 어플라이언스로 구현해 운영하는 가상화 기술이며, 기존방화벽 또는 IPS나 L2, L3, L4, 웹 방화벽 같은 네트워크 장비의 기능을 가상화 하는 것이다.

NFV는 네트워크에 필요로 하는 L4-L7 관련 서비스 기능들을(예를 들어 보안, 인증, 캐싱, DPI, 이동성, NAT 등) 고가의 전용 하드웨어 장비 대신 소프트웨어 기반 고성능의 범용 서버에 가상화시키는 기술로서, SDN/NFV 두 기술의 공통점은 모두 소프트웨어를 기반으로 네트워크를 개방화하고 유연하게 만든다는 점에 있다.



(그림 7) NFV(Network Function Virtualization) Explained

(표 1) 5G 이동통신 보안

요소 기술명	기술 내용	고려 사항
NFV 기반 이동통신 코어망 보안	<ul style="list-style-type: none"> <li>가상화 기반 5G 이동통신 코어망 보안 및 관제 기술</li> <li>사용자 패턴 및 세션 관리를 통한 이상행위 탐지 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NFV 기반으로 구축되는 5G 이동통신 코어망에 대한 보안 기술 확보</li> </ul>
LTE/MTC 기반 통신망 보안	<ul style="list-style-type: none"> <li>MTC 전용 디바이스에 의한 MTC 망 과부하 방지 기술</li> <li>MTC 전용 디바이스 간 상호 인증 및 통신 보안 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MTC 통신망 환경에 대한 공격 탐지 및 보안 기술 확보</li> </ul>

(표 2) 5G이동통신망, SDN/NFV 보안 동향

	국내	국외
기술 개발 동향	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연구소 및 대학에서 SDN 환경에서 기존 보안 솔루션의 보안 서비스화를 위한 연구 및 개발 초기 단계</li> <li>○ 삼성전자는 2013년 초 고주파 대역을 활용한 기가급(1.2Gbps) 데이터 전송 시연, SKT에서는 5G 이동통신 시범서비스를 2018년 선보일 예정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시스코, 스텐포트大, VM웨어, CSA 등 보안기능 가상화, 소프트웨어 정의 보안 기술 연구 및 개발 중</li> <li>○ 범유럽연구개발프로젝트인 5GPPP, 에릭슨 등에서 5G이동 통신기술에 대한 다양한 의견 정립 중</li> <li>○ ITU-R, ARIB 등 국외에서는 5G 이동통신에 대한 기술동향 보고서, 5G 백서 등을 발표</li> </ul>
표준화 동향	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ TTA의 스마트인터넷 프로젝트그룹(PG220)을 중심으로 SDN/NFV 관련 표준화 활동 진행</li> <li>○ 미래부를 중심으로 차세대 와이파이, Pre-5G 통신 등 5G관련 기술개발 및 표준화 추진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ONE, IETF, ITU-T, ETSI 등 국제 표준화 기구에서 SDN/NFV 관련 기술 표준화 진행 중</li> <li>○ 3GPP는 2016년 Release 14/15를 통해 2017년까지 5G이동통신 기술에 대한 표준화 정립</li> </ul>

우리나라는 정부와 산학연이 합심하여 스마트인터넷 기술개발 및 도입을 추진하고 있으며, 스마트인터넷 실현을 위한 핵심 실현 기술로 SDN과 NFV 기술을 중점 연구개발 중이다.

SDN, NFV 기술 도입을 통해 현재 최고 수준의 국내 인터넷망을 좀 더 스마트하고 효율적이며 안전하게 관리할 수 있도록 한 단계 업그레이드된 미래 스마트인터넷을 구현 할 수 있다.

## 7. 결 론

본고에서는 5G로 인한 미래 서비스의 트렌드와 예상되는 서비스들을 살펴보고 이를 위한 5G 이동통신망 보안과 스마트인터넷 구현 기술을 살펴보았다.

정부는 2018년 평창동계 올림픽에서는 5G시범망, GiGA Wifi Zone 구축, 5G 기반 실감미디어(홀로그램, 가상현실, 자율주행차, 드론레이싱, 초다시점) 및 실시간 제어 서비스, 편리하고 감동적이며 똑똑한 지능정보와 즐기는 가상현실로 세계 최초 5G 올림픽 구현에 시작부터 정보보안을 함께 고민하고 구축해야

할 것이다.

5G 서비스가 도래할 가까운 미래에는 이전과 다른 초고속, 대용량, 초연결 사회, 초실시간의 서비스가 제공 가능하여 모든 디바이스가 5G를 통해 연결되어 일반 대중에게 이전과는 다른 새로운 가치를 제공할 수 있을 것이며, 5G 정보보안을 통한 이용자의 프라이버시 측면에서의 안전성을 고려한 다양한 기술들이 필요하다. 특히, SDN, NFV 기술 활성화를 통해 현재 최고 수준인 국내 인터넷망을 좀 더 스마트하고 효율적으로 관리할 수 있도록 한 단계 업그레이드가 가능하다.

우리나라는 지난 10년간 인터넷 이용자 수가 2배 증가하고 세계 최고의 인터넷 인프라를 구축하는 등 전 세계적으로 유례를 찾아볼 수 없을 정도의 인터넷 강국으로 빠르게 성장해 왔다.

그러나 그동안의 성장은 인터넷 기술개발 강국의 이미지보다는 글로벌 소비국 수준에 머물렀으며, 세계 최고 수준의 인프라 환경에도 불구하고 최근 트래픽 폭증에 대비한 네트워크 투자의 정체, 기술 역량의 취약, 서비스와 장비를 비롯한 인터넷 기업의 글로벌 경쟁력 및 개방형 생태계 미흡 등 많은 한계점이 노출되고 있는 상황이다.

따라서 5G관련 기술 도입 활성화를 통한 스마트인터넷으로의 패러다임 변화는 글로벌 인터넷강국 리더도약과 새로운 산업 생태계 조성에 일조할 것으로 보인다.

## 참 고 문 헌

- [1] 5G Open Symposium 2015, “5G NEW WAVE” 2015.
- [2] 박진효, “고객에게 새로운 가치를 제공하는 5G 서비스” TTA Journal Vol.152
- [3] LG유플러스 5G White Paper
- [4] SK Telecom 5G White Paper, 2014
- [5] 김동기, “차세대 스마트 네트워크 전략”, 2014
- [6] K-ICT 2016, “제7회 정보통신전략위 결과”, 2016
- [7] 한국정보통신기술협회-해외ICT표준화동향정보
- [8] 한국정보통신기술협회-TTA저널

## ● 저 자 소 개 ●



### 김 병 모

1996년 경성대학교 컴퓨터공학과 학사

2015년 ~ 현재 한국정보보호심사원협회(KISCA) 이사

2016년 ~ 현재 (사)한국사이버감시단 이사

관심분야 : 개인정보보호, 클라우드 컴퓨팅, IoT, 빅데이터, ISMS(Information Security Management System), PIMS(Personal Information Management System)



### 공 병 철

1999년 ~ 현재 (사)한국사이버감시단 대표이사

2002년 ~ 현재 (사)한국인터넷정보학회 부회장

2015년 ~ 현재 한국정보보호심사원협회 회장

2015년 ~ 현재 (주)에스링크(S-LINK) 대표이사

관심분야 : 정보보호, 클라우드 컴퓨팅, IoT, 빅데이터, ISMS(Information Security Management System)