

비면허 대역에서의 LTE Advanced 서비스

이동준 KT 네트워크전략본부 팀장



1. 머리말

2009년 11월 처음으로 애플사의 아이폰이 국내에 도입된 이후, 다양한 형태의 혁신적인 스마트 단말기들이 선도하는 콘텐츠 및 애플리케이션 중심의 이동통신 서비스 시장이 급속도로 확장되고 있다. 특히, 3GPP¹⁾의 LTE(Long Term Evolution) 기술이 적용된 서비스가 본격적으로 상용화되고, 최근 들어 주파수 집성(Carrier Aggregation) 기술로 대표되는 LTE-Advanced 서비스까지 제공되기 시작하면서, 3세대 통신 네트워크에서는 수용이 어려웠던 고화질의 동영상 혹은 음악 스트리밍 등의 서비스를 누구나 손쉽게 접근할 수 있게 되었다.

모바일 데이터 이용량과 관련하여 가장 폭넓게 인용되고 있는 시스코의 예측치에 따르면[1], 2013년에서 2018년까지 6년 동안, 전 세계의 모바일 데

이터 이용량은 매년 평균 61%의 성장세를 보일 것으로 전망되며, 특히 모바일 비디오와 오디오 등 멀티미디어 서비스가 전체 모바일 데이터의 80%를 차지할 것으로 예상하였다.

이와 같은 데이터 이용량의 폭발적인 증가 경향은 주파수 자원을 효율적으로 사용할 수 있는 4세대 이상의 첨단 기술의 발전에도 불구하고, 통신사업자들의 중장기적 주파수 수요를 증가시키고 있다. 뿐만 아니라 방송, 공공, 재난 서비스 등 통신 이외 분야에서의 주파수 수요 규모 또한 확대 추세를 보이고 있어, 면허 방식에 기초한 독점적 주파수 분배 방식으로는 이와 같은 다양한 주파수 자원의 수요, 공급 관계에 유연하게 대응하는 것이 어려워지고 있다는 지적이 대두되고 있다.

본 고에서는 주파수 분배 방식의 새로운 패러다임이라고 할 수 있는 개방형 주파수 활용 방안 중 비

1) 3rd Generation Partnership Project: 3세대 이동통신 관련 사업자 및 제조업체가 주관하는 통신 기술 표준화 단체

면허 대역에서의 LTE 기술에 대해서 논의하고, 이와 관련된 표준화 동향 및 전망 등에 대해 살펴보고자 한다.

2. 비면허 대역 LTE-Advanced

LTE는 2009년 12월 14일 스웨덴의 스톡홀름과 노르웨이의 오슬로에서 북유럽 지역의 통신사업자 텔리아소네라(TeliaSonera)에 의해 세계 최초로 상용화가 시작된 이후, 약 4년의 기간 동안 전 세계적으로 93개 국가, 모두 251개의 상용 네트워크로 확대되었으며, 2013년 삼사분기 기준으로 가입자 수가 1억 2천만 명을 돌파하였다. LTE 서비스를 도입한 국가의 수는 2013년도 한 해 동안만 29개 국가를 기록함으로써 45%의 증가율을 나타내었으며, 전 세계 가입자 수는 2012년 한 해 동안 9천 8백만 명이 증가하여, 전년 대비 350%의 폭발적인 성장 속도를 보였다. 이와 같은 LTE 서비스의 전 세계적인 확산은 이동 통신 서비스가 시작된 이후 유례가 없는 것으로서 기존의 2, 3세대 서비스보다 훨씬 빠른 속도로 통신 사업자에 의해 채택되고 있는 무선 통신 기술로 자리매김하고 있다.

LTE 서비스 사업자의 숫자와 가입자 수의 증가는 LTE 서비스를 통해 소비되는 데이터 트래픽의 증가로 연결되고 있다. LTE 서비스를 통한 데이터 사용량의 증가는 대화면, 고해상도를 지원하는 패드 형식의 단말기가 늘어나면서 더욱 가속화되고 있으며(2012년 말, 전체 트래픽의 1.1% 수준에서 2017년 말 12%로 상승할 것으로 전망), M2M(Machine-to-Machine) 기술의 도입으로 인한 사물 통신의 확대

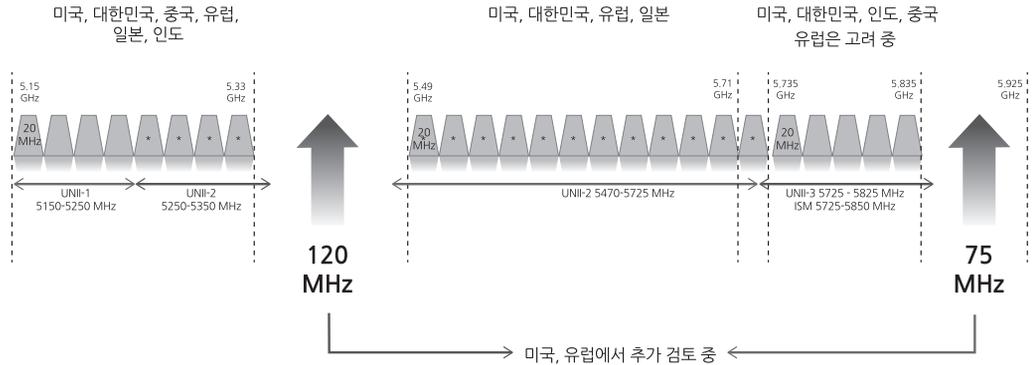
등이 '데이터 폭발'을 유발하는 주요 인자로 작용할 것으로 예상된다.

2.1 데이터 폭발 대책-무선랜 서비스

통신 사업자의 관점에서 보았을 때, 이러한 데이터 트래픽 사용량의 증가는 네트워크 용량 확장을 위한 시설 투자의 주기를 단축하는 동시에, 1인당 매출액(ARPU: Average Revenue Per User)의 지속적 감소를 가져옴으로써 사업 채산성을 악화시키는 원인으로 지적되고 있다. 따라서, 고객의 데이터 사용에 대한 수요를 충분히 만족하게 하면서도, 대규모 시설 투자나 통신 요금의 대대적인 인상없이 네트워크가 제공할 수 있는 데이터 용량을 획기적으로 확장하는 방안을 찾는 것이 절대적으로 필요하게 되었다.

이와 같은 맥락에서 데이터 폭발에 대응하기 위해 다수의 무선 통신 사업자가 도입하고 있는 솔루션 중의 하나는 ISM²⁾ 대역과 같은 비면허 대역(unlicensed band)에서 사용할 수 있는 무선랜 통신 방식을 활용하여 3G 혹은 LTE 네트워크로 집중되는 무선 데이터 트래픽을 분산(off-loading)하는 것이다. 비면허 대역의 특성상, 통신 사업자가 경매 등의 절차를 거쳐 독점적인 주파수 사용권을 확보하는 것이 아니므로, 정교하게 설계된 무선랜 네트워크는 면허 대역에서의 네트워크 구축과는 비교할 수 없는 저렴한 비용으로 상당한 수준의 용량을 분담할 수 있는 장점을 가지고 있다. 반면, 일정 수준 이상의 인접 대역 보호 및 대역 내 간섭 관련 규정만을 준수하면 많은 수의 통신 설비가 제한없이 사용될 수 있기 때문에 독점적 사용권이 보장된 면

2) 산업, 과학 및 의료용 목적(Industrial, Scientific and Medical)을 위해 국제적으로 할당된 주파수 대역. 무선랜 서비스가 활성화되어 있는 2.4~2.5GHz의 100MHz 대역과 5.725~5.875GHz의 150MHz 대역이 대표적이다.



[그림 1] 5GHz 비면허 대역 주파수 할당 현황

허 대역을 통한 통신 서비스가 제공할 수 있는 수준의 통신 품질을 확보하기가 어렵다. 또한, 3GPP 표준 기술인 HSPA나 LTE 서비스와 IEEE 표준 기술인 WiFi와의 연동을 위한 표준화가 2002년부터 진행되고 있으나 핸드오버, QoS 보장 등의 측면에서 서로 다른 망 구조를 갖는 두 개의 네트워크를 완벽하게 통합하여 서비스를 제공하는 쉽지 않다는 단점이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 최근 활발히 논의가 진행되고 있는 기술이 바로 비면허 대역에서의 LTE 기술(LTE-U: LTE on Unlicensed spectrum 또는 U-LTE)이다.

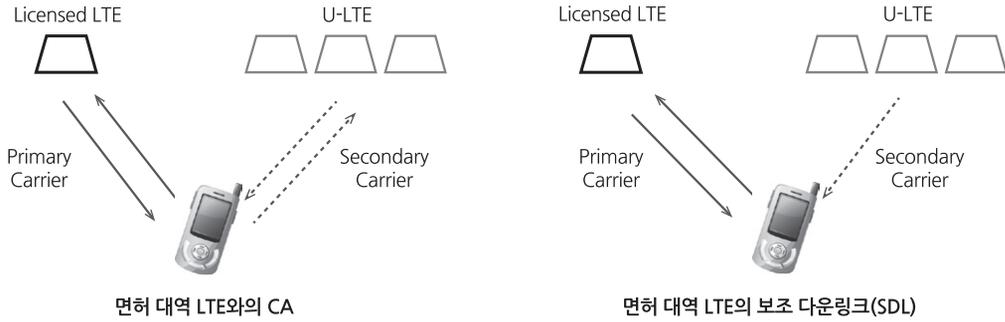
2.2 LTE-U 기술 도입의 배경

비면허 대역에서의 LTE 기술이 주목을 받고 있는 가장 중요한 요인은 앞서 설명한 바와 같이 독점적 사용권이 보장된 면허 할당 방식의 주파수 대역에 비해, 적절한 ‘에티켓’을 지키는 전제 하에 ‘무료’로 사용할 수 있는 비면허 할당 방식의 주파수 대역

이 전 세계적으로 광범위하게 제공할 수 있다는 점이다. 예를 들어 [그림 1]에서와 같이[2], 5GHz 대역은 미국, 유럽, 대한민국을 비롯한 주요 국가에서 약 500MHz 폭의 주파수 자원이 비면허 용도로 할당이 되어 있으며³⁾, 향후 국가에 따라 최대 195MHz 정도의 대역폭이 추가로 발굴 될 것으로 전망되어, 현재 국제적으로 공조가 가능한 비면허 주파수 대역 중 가장 많은 주목을 받고 있다.

또한, LTE 기술은 비면허 대역에서의 이동 통신 목적으로 현재 가장 광범위하게 사용되는 무선랜 기술에 비해, 단위 면적당 제공할 수 있는 네트워크 용량 측면에서 우수할 뿐 아니라, 면허 대역에 비해 상대적으로 품질 확보가 어려운 비면허 대역에서도 QoS 보장, 원활한 이동성 제공, 전력 소모 관리 등 무선랜 서비스 대비 고객 체감 품질을 향상할 수 있다는 장점이 있다.

3) 국가별로 개방된 주파수 대역폭의 최대치를 합산한 수치이며, 비면허 대역으로 개방된 주파수 대역, 제약 조건, 할당 목적 등은 개별 국가에 따라 상이할 수 있다.



[그림 2] 5GHz 비면허 대역 주파수 할당 현황

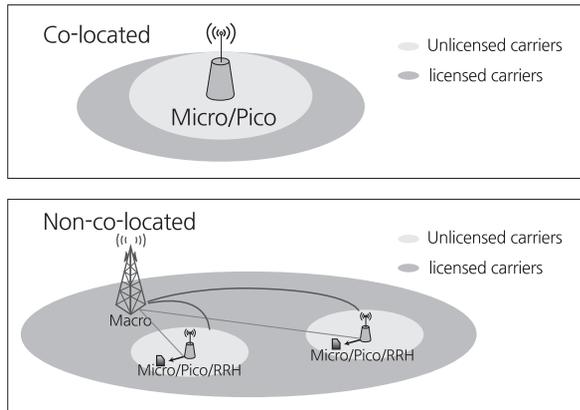
2.3 LTE-U 서비스 제공 시나리오

비면허 대역은 통상 무선국의 송신 출력을 제한하는 경우가 대부분이기 때문에, 동일한 주파수 대역이라고 하더라도 독점적 사용이 가능한 면허 대역보다 커버리지의 크기가 작아지는 경우가 많다. 또한, 동일 주파수 대역 내 혼재된 타 통신 방식 혹은 타 서비스 제공자의 통신 장치와의 간섭을 최소화하기 위해 설정된 규제 사항을 준수하기 위해서는 일정 지역 내 균등한 수준의 서비스를 보장할 수 없는 환경이 존재하기도 한다. 따라서 비면허 대역만을 사용하여 기존 셀룰러 방식에 근거한 서비스 커버리지를 구축할 경우, 제어 채널 등을 통해 전송되어야 하는 중요한 신호 전달에 대한 신뢰성이 충분히 확보되지 않아 원활한 서비스 제공이 난관에 봉착할 수 있다. 이러한 문제를 회피하면서도 비면허 대역이 갖는 장점을 최대한 이끌어 내기 위해 면허 대역에서의 LTE 서비스와 결합한 CA 혹은 보조 다운링크(SDL, Supplemental Downlink)로 활용하는 방안 등이 제안되고 있다[3][4].

[그림 2]와 같이 네트워크의 관리, 무선 자원의 할당, 단말 이동성 제어 등 LTE 서비스 제공을 위해 신뢰성이 반드시 보장되어야 하는 신호의 전달은, 주요소반송파(PCC, Primary Component Carrier) 역

할을 하는 면허 대역 LTE를 통해 이루어진다. 이에 반해, 비면허 대역 LTE는 상/하향링크 모두 지원 혹은 하향링크만을 지원하는 시나리오를 모두 수용할 수 있지만, 항상 부요소반송파(SCC, Secondary Component Carrier) 역할을 하며, PCC 상의 LTE 서비스를 보완하여 셀 용량 및 사용자 당 평균 데이터 속도 등의 성능을 향상하는 방식으로 동작하게 된다. 이와 같이, 면허 대역 LTE 서비스와 통합되어 비면허 대역 LTE 서비스가 제공되는 시나리오 하에서는, 면허 대역 간의 CA에서 구현할 수 있는 반송파 간 스케줄링(cross-carrier scheduling), 보안 및 QoS 보장 등의 기술 적용이 가능할 뿐만 아니라, 셀 간 간섭 조정(ICIC, Inter-Cell Interference Coordination) 기술을 통해 상대적으로 간섭에 취약한 비면허 대역의 LTE 서비스 성능을 보완할 수 있게 된다.

비면허 대역 LTE와 면허 대역 LTE와의 통합 서비스 제공은 기지국의 위치를 공유하는 co-located 방식과 면허 대역 LTE와 비면허 대역 LTE의 기지국 위치가 각각 다른 non co-located 방식의 두 가지로 나누어 볼 수 있다. 비면허 대역은 대부분의 면허 대역 LTE에 비해 사용하는 주파수가 높을 뿐 아니라, 기지국의 송신 전력이 상대적으로 낮으므로 면적이



[그림 3] 면허 대역 LTE와 비면허 대역 LTE의 셀 내 통합 서비스 제공 방안

적은 지역을 효과적으로 서비스할 수 있는 스몰셀 (small cell) 구현에 적합하다. [그림 3]에서 보듯이, co-located 방식의 경우, 비면허 대역 LTE가 커버하는 상대적으로 작은 지역에 대해 면허/비면허 대역 통합 CA 기술로 고속의 데이터 전송을 구현할 수 있다. non co-located 방식 또한 이와 유사한 개념이지만, 매크로 셀(macro cell) 기반으로 구축된 면허 대역 LTE 커버리지 내에 비면허 대역 LTE 기지국을 핫스팟 위주의 스몰셀 형태로 구축하여 기지국 간 CA(inter-site CA)[5] 등의 기술을 통해 시스템의 전체적인 용량을 향상할 수 있게 된다.

2.4 비면허 대역 내 공존성(co-existence)

비면허 대역 내에서는 독점적 주파수 사용권이 보장되지 않기 때문에, 동일 대역 내에서 서비스를 제공하는 통신 사업자 간, 혹은 다른 통신 방식 특히 무선랜 서비스와의 간섭 문제를 효과적으로 회피할 방안이 필요하다.

2.4.1 사업자간 공존성

복수의 통신 사업자가 동일한 비면허 대역 내에서

LTE-U 서비스를 실시할 경우, 상호 사전 협의 없이 독립적으로 기지국 국소를 구축하게 됨으로써, 커버리지가 중첩되거나, 매우 근접한 거리에 기지국이 설치되는 상황이 빈번하게 발생할 수 있다. 이와 같은 비면허 대역 내 사업자 간 간섭으로 인한 성능 저하는 네트워크 내의 부하 수준에 따라 다르지만, 면허 대역에서의 LTE 서비스 성능에 비해 10~50%의 throughput 감소를 보인다고 알려져 있다[6].

사업자 간 간섭으로 인한 성능 저하를 근본적으로 보완할 방안은 각 사업자가 특정 지역에서 사용할 수 있는 비면허 대역 주파수가 중복되지 않도록 상호 협약을 맺거나, 각 기지국의 트래픽 부하 상황에 따라 서로 다른 사업자가 사용하는 비면허 대역 주파수 자원을 시간/주파수 측면에서 유동적으로 조정하는 것이다. 전자의 경우, 면허 대역에 준하는 수준의 서비스 품질을 얻을 수 있는 반면, 비면허 대역 주파수 자원을 일부 사업자들이 협약에 의해 ‘과점’하는 것에 대한 규제 문제가 발생할 소지가 있다. 후자의 경우, 타 사업자가 사용하는 기지국의 출력을 검출하여 전송 시점 혹은 사용하는 주파수 ‘블록’을 적응적으로 선택할 수 있는 LBT(Listen-before-talk),

DFS(Dynamic Frequency Selection) 등의 알고리즘이 기존 LTE 기술에 추가로 도입이 되어야 한다.

2.4.2 다른 무선 접속 기술(Radio Access Technology:RAT)과의 공존성

현재 비면허 대역에서 가장 광범위하게 사용되는 통신 방식인 무선랜과의 공존성 이슈는 LTE-U 서비스에 있어 가장 현실적인 공존 시나리오이다. 무선랜 통신은 기본적으로 CSMA/CA(Carrier Sensing Multiple Access with Collision Avoidance) 방식에 기반한 채널 접근 프로토콜을 사용하므로, 무선 채널이 '비어있는' 경우에만 신호를 송출하게 된다. 이에 반해, LTE는 OFDMA 다중 접속 방식을 사용하므로 많은 수의 단말이 동시에 주파수 자원을 동시에 공유하는 것이 가능하다. 따라서 상호 공존성을 고려하지 않고 동작하는 LTE와 무선랜 네트워크가 비면허 대역 내에서 공존할 경우, 무선랜 네트워크의 throughput 성능은 심각한 수준으로 저하될 수 있다. 공존 시나리오에 따라 다르지만, 무선랜 단말은 최대 96% 이상의 시간을 'Listen' 상태에 머무르게 되어, 70%에서 100%에 가까운 throughput 손실을 입게 된다[7].

이와 같이, LTE와 무선랜 간의 통신 방식의 차이에서 오는 주파수 자원 사용에 대한 '공정성'(fairness)을 최대한 보장하기 위해 LTE-Advanced 표준에서 제공하는 확장형 셀 간 간섭 제어(eICIC, enhanced Inter-Cell Interference Coordination) 기술을 도입할 수 있다. eICIC 기술이 적용된 LTE 기지국은 송출 전력이나 무선 자원 할당률을 감소시킨 ABS(Almost Blank Subframe) 서브 프레임을 하향 링크에 할당할 수 있는데[8], 이를 통해 무선랜 단말이나 액세스 포인트는 데이터를 송신할 기회를 더 많이 가질 수 있게 된다.

또한, eICIC 기술이 도입된 LTE-U 네트워크와 공존하는 무선랜 네트워크는 동일한 주파수 대역 내의 다른 무선랜 네트워크와 공존하는 경우에 비해 높은 throughput 성능을 나타낸다. 무선랜 전송 장치의 관점에서 볼 때, 동일한 주파수 대역 내에서의 신호 전송 기회에 대해 서로 경쟁해야 하는 타 무선랜 장치보다, 사전에 정해진 일정한 분량의 시간 동안 ABS 서브프레임을 할당하는 LTE-U 시스템이 간섭 측면에서는 상대적으로 우호적이기 때문이다.

3. LTE-U 기술 표준 동향

LTE-U 기술의 표준화 시도는 2013년 12월 부산에서 개최된 62차 3GPP RAN 총회에서 처음으로 켈컴에 의해 제안됨으로써 시작되었다[4]. 동일한 회의를 통해 중국의 최대 사업자 China Mobile과 미국의 버라이즌이 다수의 장비 및 단말 제조사와 공동으로 비면허 대역에서의 LTE 방식을 3GPP RAN 그룹의 연구 과제(SI, Study Item)로 제안하였다[9]. 이 연구 과제를 공동 제안한 회원사들은 현재 무선랜 서비스에 대한 커버리지가 상대적으로 약하거나, 스펙트럼을 통한 네트워크 용량을 추가적인 주파수 확보 없이 신속하게 도입하고자 하는 통신 사업자 및 LTE-U 기술 도입을 통해 새로운 시장을 확대할 수 있을 것으로 기대하는 제조사가 대부분이다.

이에 반해, 적극적으로 무선랜 커버리지를 도입하고 있는 AT&T, Orange 등의 통신사나, LTE-U의 표준화가 이루어질 경우 시장 위축으로 인한 타격이 예상되는 캐리어급 무선랜(Carrier-grade WiFi) 제조업체 등은 LTE-U 관련 연구 과제의 도입을 최대한 지연하는 것을 골자로 하는 제안서를 제출하였다[10]. 특히, AT&T는 별도의 기고문[11]을 통해, 비면허 대역에서의 LTE-U 기술이 시장에서의 요구

및 네트워크 용량 증대 등의 관점에서 많은 이점이 있음에도 불구하고, 현재 각국의 규제 상황이나 비면허 대역 내 다른 통신 방식과의 공존성을 제공하기 위해 기 완료된 LTE 표준에 대한 수정 범위 등을 고려할 때 신중한 접근이 필요하다고 주장하였다. 이와 같이, 상반된 견해를 갖는 회원사들의 입장이 첨예하게 대립하여 62차 RAN 총회에서는 어떠한 결정도 내리지 않기로 합의하였다.

62차 총회 이후, LTE-U 기술 도입에 적극적인 퀄컴, 화웨이 등의 제안으로 총 41개 3GPP 회원사가 2014년 1월 비면허 대역 LTE 기술의 표준화에 대한 의견을 공유하는 2일 간의 워크숍이 개최되었다 [12]. LTE-U 기술의 도입 목적 및 이점, 시나리오, 공존성과 공정성을 보장하기 위한 기술적 요구사항, 각국의 규제상황 및 적용 가능 주파수 대역 등 다양한 주제에 대해 총 21건의 발표가 이루어졌으나, 구체적인 3GPP에서의 향후 계획에 대해서는 합의가 이루어지지 못하였다.

양측 진영의 대립은 올해 3월 일본 후쿠오카에서 열린 63차 RAN 총회까지 이어져, 서로의 입장을 지지하는 회원사 숫자 경쟁이 본격적으로 시작되었다. LTE-U 기술의 조기 표준화에 찬성하는 측은 63차 총회에서 연구 과제를 승인하여, 64차 총회부터 주파수 대역 및 규제 환경에 대해 논의 하자고 주장하는 기고문을 제출하였으나 통과되지 못하였다. 3GPP RAN 총회는 LTE-U 이슈의 향방을 최종적으로 확정하기 위해 2014년 6월 64차 총회 종료 후 반일 동안의 2차 워크숍을 갖기로 하였다. 현재까지 3GPP 내에서의 동향으로 볼 때, 3GPP Release 12가 종료되고 Release 13이 시작되는 올해 9월 65차 총회에서는 LTE-U의 표준화를 위한 연구 과제가 승인되어 향후 본격적인 논의가 이루어질 것으로 보인다.

4. 맺음말

비면허 대역에서의 LTE 기술은 지속해서 증가하는 데이터 트래픽 사용량에 대한 수요를 경제적으로 충족시킬 수 있다는 점에서 많은 주목을 받고 있다. 또한 기존의 LTE 표준에서 제공하는 액세스 및 코어망 장비들을 큰 수정 없이 사용할 수 있다는 것도 매력적인 부분이라고 할 수 있다.

그러나 동일한 대역 내에서 동시에 서비스를 제공하는 통신 사업자 간의 간섭 문제라든지, 이미 폭넓은 산업 생태계를 확보하고 있는 무선랜 네트워크와의 공존성 문제 등의 해결을 위해서는 각국의 비면허 주파수 대역에 대한 규제 상황과 잘 맞물려진 정교한 회피 방안이 반드시 도입되어야 한다.

국내에서도 LTE-U와 같은 새로운 개념의 기술이 다양한 이해관계를 갖는 통신 산업 내 주체들의 상황을 고려하여 신중하면서도 진지한 접근이 이루어져야 하며, 이 기술의 도입으로 인해 국내 산업 생태계가 활성화될 수 있는 방향으로 정책이 수립될 수 있도록 국내 규제 기관의 면밀한 검토가 요청된다. 

[참고문헌]

- [1] 'Cisco Visual Networking Index(VNI): Global Mobile Data Traffic Forecast Update (2013-2018),' February 5, 2014.
- [2] Qualcomm Technical Document, 'Extending the Benefits of LTE Advanced to Unlicensed Spectrum,' November 2013.
- [3] RP-131788, 'Study on LTE Evolution for Unlicensed Spectrum Deployments,' Ericsson and Qualcomm, 3GPP RAN #62, Busan, Korea.
- [4] RP-131635, 'Introducing LTE in Unlicensed Spectrum,' Qualcomm, 3GPP RAN #62, Busan, Korea.
- [5] M. Iwamura, K. Etemad, M. Fong, R. Nory and R. Love, 'Carrier Aggregation Framework in 3GPP LTE-Advanced,' IEEE Communication Magazine, Vol. 48, Issue 8, pp. 60-67, August 2010.

- [6] Huawei White Paper, 'The Unlicensed Spectrum Usage for Future IMT Technologies'
- [7] A. Cavalcante, et al., 'Performance Evaluation of LTE and Wi-Fi Coexistence in Unlicensed Bands,' Proc. of IEEE VTC 2013-Spring, pp. 756-761, June 2013.
- [8] A. Ghosh, et al., 'LTE-Advanced: Next-generation Wireless Broadband Technology (invited paper),' IEEE Wireless Communications Magazine, vol. 17, no. 3, pp. 10-22, Jun 2010.
- [9] RP-132085, 'Study on Unlicensed Spectrum Integration to LTE,' CMCC, Ericsson et al., 3GPP RAN #62, Busan, Korea.
- [10] RP-132079, 'Way forward on LTE Operation in Unlicensed Bands,' Oragne, Deutches Telecom et al., 3GPP RAN #62, Busan, Korea.
- [11] RP-131701, 'Drivers, Benefits and Challenges for LTE in Unlicensed Spectrum,' AT&T, 3GPP RAN #62, Busan, Korea.
- [12] RP-140060, 'Summary of a Workshop on LTE in Unlicensed Spectrum,' Huawei, Ericsson, Qualcomm, CMCC, Verizon, 3GPP RAN #63, Fukuoka, Japan.

정보통신 용어해설

빅데이터 큐레이터 Big data curator [관리운동]



빅데이터의 숨은 가치와 잠재력을 발굴할 수 있는 사람(행위).

정보 과잉 시대에 웹상의 수많은 콘텐츠의 분류, 정리, 체계적 표현과 콘텐츠의 조직화로 맥락/문맥(context)을 파악하여 맞춤형 콘텐츠 창출한다. 빅데이터를 분석하여 '미래 예측', '숨은 기회 발견', '위험요소 회피', '맞춤형 서비스', '실시간 대응' 등 기업이나 조직의 의사결정에 중요한 역할을 담당하는 전문가를 말한다.