

5G 벤티컬 동향



박성일_ 웰컴코리아 상무

1. 머리말

5G 이동통신시스템이 한국과 다른 여러 국가에서 상용화되고 있다. 5G의 특징은 초고속(eMBB), 저지연(URLLC), 초연결(mMTC) 세 가지로 축약될 수 있다. 이 중 초고속 관련한 개발은 3GPP R.15에서 완료되었다. 이를 기반으로 한국은 상용화 서비스를 시작하였으며 2019년 말까지 100만 가입자를 목표로 시스템 안정화와 단말공급을 서두르고 있다.

3GPP 표준의 R.16을 보면 지금까지의 이동통신 시스템과는 다른 두 가지 특징이 있는데, 이는 저지연과 초연결이다. R.16의 특징인 저지연은 2020년 3월에 완성 예정인 R.16에서 그 모습을 드러낼 것으로 보인다.

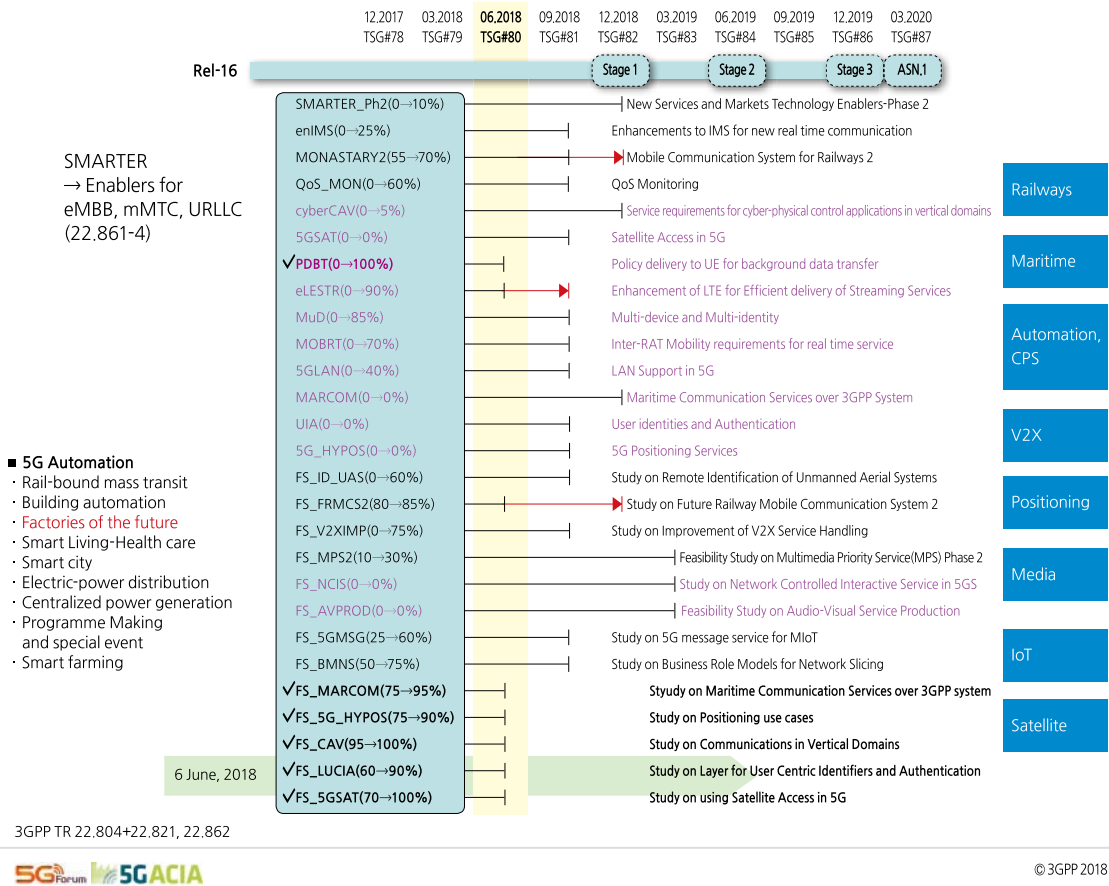
기존의 초고속에 저지연과 초연결이 결합하면서 새로운 BM(Business Model)이 등장할 것으로 예상되고 있다. 이는 새로운 산업분야에 이동통신이 결합되는 것을 의미하며 종래의 '융합'이라는 용어와 구별되고 있다. '융합'의 개념은 두 가지 다른 산업이 결합하여 다시 새로운 분야를 창출하는 것을 의미하나 지금의 동향은 이동통신이 종래의 이동통신 산업이 아닌 다른 산업분야에 적용됨을 의미하므로

기존의 '융합'이라는 용어와는 어울리지 않는다.

지금 업계에서는 이러한 용어 선택에 고심하고 있으며 '벤티컬(Vertical)'이라는 용어가 많이 쓰이고 있지만 이 또한 잘 어울리지 않는다. 이러한 때에, ITU-R WP5D 회의를 주목할 필요가 있다. 한국의 주도로 이동통신을 제외한 산업분야에 5G를 적용했을 때의 여러 가지를 연구하자는 Question을 제안하여 논의되었으며 2019년 말에 있을 SG5회의에서 승인을 검토할 예정이다. 이 Question이 승인되면 2020년부터 본격적으로 논의가 진행될 예정이다. 이 Question에 쓰인 용어는 'Industrial and Enterprise'이다. 본고에서는 '벤티컬(Vertical)'이라는 용어를 사용할 것이며 이는 기존의 이동통신 산업이 아닌 분야에 5G를 적용했을 경우를 전제하고 그 동향을 살펴보기로 한다.

2. 벤티컬 적용 분야 및 표준화

상당히 많은 분야에서 5G를 적용하려는 시도가 있다. 이를 위해 3GPP SA에서는 [그림 1]과 같이 Railways, Maritime, Automation, CPS, V2X,



[그림 1] 5G 벤티컬 표준동향(3GPP-Vertical Requirement)

Positioning, Media, IoT 그리고 Satellite 각각의 분야에 대한 요구조건을 정하고 있는 중이다.

[그림 1]에 나타나 있는 분류는 3GPP에 정의되어 있는 산업이므로 기술적인 구분으로 보는 게 맞을 것이다. 이러한 산업분야는 앞으로 좀 더 확장될 가능성이 있으며 이는 3G와 4G에서 경험해 보지 못한 모든 산업분야에 5G가 적용될 가능성을 보여주고 있다. 본고에서는 이 중에서 'C-V2X'라 일컫는 자율주행을 위한 통신시스템과 'Smart Factory'로 대표되는 Private network 두 가지 분야를 살펴보기로 한다.

3. C-V2X

자동차 산업계는 몇 년 전부터 전기차와 자율주행이라는 두 가지 화두를 논의하고 있다. 자율주행을 실현하기 위해서는 센서와 알고리즘이라는 두 가지의 큰 해결 과제가 있다. 이에 이동통신 진영에서는 현재 센서의 가격보다는 혁신적으로 저렴한 통신 시스템을 제안하고 있다. 센서는 LOS(Line of sight) 기준으로 되어 있으므로 굵은 길이나 보이지 않는 사거리에서 제 성능을 발휘하기 힘들다. 또한, 비나 눈과 같은 악천후에도 센서로서의 기능을 발휘하기



[그림 2] C-V2X 시스템 개괄

힘들다. 이에 이동통신 진영에서는 보조재로써 이동통신시스템을 자율주행에 쓸 수 있는 가능성을 제시하고 있다.

기술적으로 살펴보면 C-V2X의 접속방식은 Uu 인터페이스(Uu Interface)와 PC5 인터페이스(PC5 interface)로 나눌 수 있다. Uu 인터페이스는 차량과 기존의 사업자(MNO, Mobile Network Operator)가 운영하는 기지국과의 통신을 정의한다. PC5 인터페이스는 차량과 차량(V2V), 차량과 인프라(V2I), 차량과 사람(V2P)를 위한 통신을 정의한다. [그림 2]에 이러한 방식들에 대한 도식을 나타내었다.

이러한 C-V2X시스템은 3GPP에서 연구되어 왔다. 이 중에서 Uu 인터페이스는 통상의 이동통신 시스템과 다름 없으므로 특별히 달리 연구될 필요가 없다. 그러나 PC5 인터페이스는 'ProSe'라고 명명되어진 D2D 기술을 기반으로 연구되고 있었으며 차량용으로 처음 완성된 PC5 인터페이스는 Rel. 14에서 등장하게 된다. 이러한 기술을 통상 LTE-V2X라 부른다. Rel. 14 버전은 자율주행을 위한 요구사항을

만족시키지 못한다. 이에, Rel. 16에서는 자율주행을 위한 요구조건을 충족시키기 위하여 표준을 완성시켜가고 있으며 2020년 3월 완성예정인 Rel. 16에서는 자율주행을 위한 요구조건을 만족시킬 것으로 예상하고 있다.

주파수 측면에서 보면 Uu 인터페이스는 통상의 IMT 대역을 사용할 것으로 예상되며, PC5 인터페이스는 5.9GHz(5850~5925MHz) 대역을 대상으로 개발되었다. 각국의 동향을 살펴보면, 중국은 5905~5925MHz의 주파수를 이용하여 2020년부터 LTE-V2X(Rel. 14)를 상용화하기로 결정하였다. 미국은 5.9GHz 대역에서 DSRC를 사용하려 하였으나 최근 5GAA라는 단체에서 5905~5925MHz 대역에서 LTE-V2X를 사용하게 해달라는 청원을 내놓은 상태이다. 유럽은 DSRC라 불리는 G5 방식과 LTE-V2X 중에서 결정을 못한 상황이며 최근에 기술중립성을 지키기 위한 작업을 진행하고 있다. 일본은 여러 방식을 연구 중이며 2020년은 지나야 연구결과나 방향성이 보일 것으로 예상하고 있다.

5GAA라는 단체를 주목할 필요가 있다. C-V2X 기술을 자동차에 적용하고자 하는 목표를 위해 여러 회사들이 모인 단체이며 자율주행을 위한 5G를 적용하기 위한 여러 가지 활동을 하고 있는 단체이다. 활동 중에서 주목할 만한 것은 상업화에서는 Use Case와 Service Scenario의 개발이며 주파수 관련해서는 5G를 위한 대역폭의 계산과 사용가능한 대역의 제안들이다.

4. Smart Factory

이 산업분야는 여러 가지 이름을 가지고 있다. Private Network, Local 5G, Regional 5G, Smart Factory 등이 있다. 여러 가지 이름 중에서 Smart Factory를 채택한 이유는 기술적으로 볼 때 나머지 이름들은 요구사항면에서 다름을 가지기 힘들고 Smart Factory는 그 값이 정해지지 않았음에도 통상의 이동통신시스템의 요구사항과는 다를 것으로 예상되기 때문이다. 나머지 이름들은 기술적인 특성보다는 라이선스(License) 정책에 따라 파생된 이름으로 보인다.

Smart Factory는 개념 자체는 어렵지 않다. 5G 이동통신시스템을 공장에 적용하자는 것이다. 적용 효과로는 통신시스템의 설치와 운용에서 비용절감을 얻을 수 있다. 이를 위해 어떻게 설계할 것인가의 문제를 위해서 지금 현재로서는 Use case와 이를 기반으로 한 요구사항을 개발하고 있는 중이다.

5G-ACIA라는 단체는 이 분야에서 독보적이다. 단체의 구성을 보면 통신업체들과 공장업체들이 적절히 조화를 이루고 있다. 여러 분야의 그룹을 가지고 있으나 주목해야 할 바는 공장 기반의 업체와 통신업체의 협업으로 요구사항을 개발하고 있으며 적용가능한 Use case와 Scenario도 개발하

고 있다. 한국은 두 개의 단체가 있다. 하나는 5G Forum의 Smart factory 그룹이며 다른 하나는 5G-SFA(Smart Factory Alliance) 이다. 양쪽 모두 요구사항과 Use case와 service scenario 개발에 애쓰고 있다.

사용주파수나 라이선스 동향을 보면 다음과 같다. 독일과 일본이 규제측면에서는 제일 앞서 있는 나라들이다. 독일은 3.7~3.8GHz를 선호하고 있으며 그에 관련된 규제사항들을 손 보았거나 손볼 예정에 있다. 산업계의 힘이 큰 나라임을 감안하면 이렇게 빠른 움직임을 이해할 수 있다. 일본은 4.6~4.8GHz 대역과 28.2~29.1GHz 대역을 제시하고 있으나 실질적으로 초기에 가능한 대역은 28.2~28.3GHz 대역으로 보고 있다.

특기할 만한 사항은 종래의 이동통신 시장은 이동통신사업자(MNO)들에게만 주파수가 할당되어 왔으나 독일과 일본, 두 나라의 경우 일반 기업이나 지자체 등에게 라이선스를 허여할 수 있도록 했다는 것이다. 이러한 경우에 망 설계, 설치, 유지 보수를 어떻게 진행할지를 주목할 필요가 있다. 왜냐하면 이러한 자가망(Private Network)들은 기존의 이동통신 단말을 위한 망과 요구사항이 다르므로 기존망과 자칫 상호간섭이 일어날 수 있다. 따라서 자가망은 신중하게 설계되고 운용되어야 하기 때문이다.

5. 그 외의 버티컬

본고에서는 두 가지의 산업분야만 기술하였으나 [그림 1]에서 보드시피 많은 버티컬들이 존재하고 있다. 이를 가시권에 있는 분야만 몇 개 나열하면 smart city, drone, 그리고 PPDR이 있으며 각각 분야에서 많은 노력들이 진행되고 있다.

6. 맺음말

과학기술정보통신부는 얼마 전 '5G plus 전략'을 발표한 바 있다. 요약하면 5G 기술을 여러 버티컬에 적용하기 위한 전략을 개발하고 이를 어떻게 추진할 것인가에 대한 내용이다. 세계적인 추세를 볼 때 자동차 분야는 미국과 중국이 공장분야는 독일과 일본이 이미 출발선 자체를 옮겨놓은 듯 하다. 우리나라도 5G 버티컬에 대한 관심이 높아지는 계기가 될 것으로 본다.

이러한 버티컬 산업의 육성에는 정부부처 간의 협력이 가장 중요한 화두로 떠오른다. 자율주행 자동차의 경우를 보면, 국토교통부, 산업자원부 그리고 과학기술정보통신부의 세 부처가 관련되어 있고 각 부처마다의 규제사항과 요구조건들이 존재한다. 버티컬 산업계의 발전을 위해서는 각 부처의 협조가 기대되는 바이며 '5G Plus 전략'은 이러한 협조의 시발점이라 인식된다. 