

비지상 네트워크(NTN)의 특징 및 기술동향

김순수

한국방송통신전파진흥원

ksunsu@kca.kr

Features and Technology Trends of Non-terrestrial Networks(NTN)

Kim Sun Su

Korea Communications Agency

요약

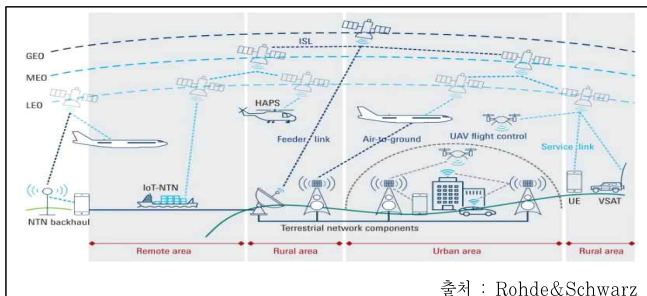
본 논문은 위성, 고고도 플랫폼(HAPS), 드론 등을 통해 지상 기반 인프라 외에서 통신 서비스를 제공하는 기술인 비지상 네트워크(NTN, Non-Terrestrial Networks)의 특징에 대해서 조사한 내용으로 구성되었다. NTN은 전통적인 지상 통신망을 보완하거나 대체하여, 통신 인프라가 부족한 지역까지 서비스를 제공할 수 있어, 차세대 네트워크의 중요한 요소가 될 것으로 전망되므로 특징 및 기술동향을 살펴보고자 한다.

I. 서론

NTN 기술은 기존 기지국, 안테나 등을 이용한 지상 인프라 네트워크와 달리, 지구 상공이나 우주 공간에서 통신 서비스를 제공하는 방식이다. 이는, 지상 기반 통신망이 닿지 않는 외딴 지역에서도 안정적인 연결을 제공할 수 있고, 자연 재해나 재난 상황에서 지상 인프라가 손상된 경우에도 긴급 통신망을 신속하게 구축할 수도 있어 디지털 격차를 해소하는데 기여할 것으로 보여진다. 또한, 비행기나 선박과 같은 항공 및 해상 통신 분야에서는 안정적인 통신 서비스를 제공할 수 있으며, 넓은 커버리지를 활용하여 사물 인터넷(IoT) 서비스 확장도 가능하다. 하지만, 지상 통신망에 비해 초기 구축비용이 높고, 지연시간이 높다는 단점도 존재한다. 그럼에도 NTN 기술은 향후 차세대 네트워크의 중요한 요소가 될 것으로 전망되므로, 관련 특징 및 기술동향을 살펴보고자 한다.

II. 본론

NTN 기술은 5G를 넘어 6G 시대에도 중요한 역할을 할 것으로 보여지며, 3GPP, ITU 및 주요국 산업계에서도 표준 기술 확보를 위해 연구를 진행 중이다. 지구와 위성과의 거리(저·중·고궤도) 및 위성 특성(정지, 이동)에 따라 주파수 대역과 활용사례 등에 차이가 있고, 핵심 기술에도 차이가 있어 사례가 다양하다. NTN-IoT로 초기 구축을 시작하여 NTN 기술이 성장함에 따라, NTN-NR의 가능성도 점점 증가하였으며, NTN-IoT와 유사한 서비스를 훨씬 큰 규모로 제공할 수 있을 것으로 전망된다.



< NTN 네트워크의 일반적 연결 구조 >

향후 5-10년에 걸쳐 NTN-IoT 위성 기반 서비스는 통신이 제한적인 환경(오지, 해상, 항공 등)에서의 농업, 자동차 통신 등 뿐만 아니라, 재난상황에서의 대응과 복구에 큰 역할을 할 것으로 예상된다. 이러한 발전을 통해 NTN 기술은 5G와 결합하여 서비스를 제공할 수 있게된다. 이는, 5G 기본 서비스의 연속성, 효율성, 커버리지를 확보하여 위치와 상관없는 일관적인 고품질 네트워크 서비스를 제공하고, 자율주행차와 첨단 해상/항공분야 등의 산업발전과 공공안전 및 재난대응에 보다 정교하고 신속한 서비스 제공을 할 수 있게된다.

III. 결론

앞서 말했다시피 NTN 기술이 각광받는 이유는 커버리지에 있다. 전문가들은 기존 지리적 한계를 넘어서는 포괄적인 네트워크 커버리지는 5G와 6G 네트워크에서도 유용하게 활용될 것으로 예상한다. 또한, '28년 글로벌 위성통신 시장은 약 200조원 이상의 규모로 성장할 것으로 전망되는 만큼 주도권 확보를 위한 민·관 협력이 중요할 것이다. 최근, 삼성전자는 '도플러 천이 보상 기술'이라는 국제표준기술을 확보했고, KT-KT SAT은 세계최초로 5G NTN 위성 통신(GEO)에 성공하는 등 국내에서도 많은 연구가 진행 중이다. 우리나라 정부에서도 WRC, APG 등 국제회의 참석, 국제 기고 등 적극적 국제표준화 활동을 통해 미래에 대비하고 있다. 6G, 위성통신 기술과 같은 미래 기술에 긍정적인 방향으로 준비하여 ICT 강국으로 도약하기 위해서는 지금처럼 해외 동향을 면밀히 조사·분석하는 것뿐만 아니라, 국내 업체의 기술연구·개발 지원도 중요하다고 보여진다.

참고 문헌

- [1] Ericsson. Using 3GPP technology for satellite communication, '23. 1.
- [2] 3GPP, Non-Terrestrial Networks(NTN), '24. 5.
- [3] TTA. 우주통신 표준화 이슈보고서, '24. 1.
- [4] Rohde&Schwarz, NTN(Non-terrestrial Networks, 비지상망)
- [5] National Instruments, 5G 및 그 이상을 위한 비지상과 네트워크, '24. 5.