

# 28GHz 대역의 이동형지구국(ESIM)으로부터 지상업무(5G) 보호

박세경 (주)에이알테크놀로지 연구기획실 실장

## 1. 머리말

2019년 10월 28일부터 11월 22일까지 이집트 샤름 엘 셰이크에서 WRC-19(World Radio-communication Conference-19, 세계전파통신회의)가 개최되었으며, 193개 국가에서 정부 및 사업자 대표 등 약 3,400명이 참석하였다.

WRC 회의는 ITU-R 부문의 최고 권위를 갖는 회의로써 WRC-15 회의에서 작성되고 ITU 이사회에서 확정된 의제들을 검토하여 필요시 국제조약인 전파규칙 개정 결과를 채택하고 동결과를 2021년 1월 1일부터 발효(일부 규정은 WRC-19 회의 종료 다음 날인 2019년 11월 23일부터 발효)하여 전 세계 국가들은 자국 내 주파수 이용 계획과 운용에 직접 적용하도록 한다.

본고에서는 WRC-19 회의 의제 1.5<sup>1)</sup>(28GHz 대역을 이용하는 이동형지구국(ESIM, Earth Stations in Motion)으로부터 지상업무 보호) 관련 주요 회의 결과를 간략하게 살펴보기로 한다.

※ 이동형지구국(ESIM)은 운용 중에 이동을 전제로 하는 무선국이기 때문에 규정적으로는 이동지구국(Mobile Earth Station)에 해당하며, 주파수분배표에서 이동위성업무용으로 분배된 주파수 대역을 이용하여야 하나 동 업무용 분배 대역이 충분하지 않아 증가하고 있는 해당 업무 수요를 고려하여, ESIM이 정지궤도의 고정위성업무(고정지구국 간 통신)용 우주국을 이용하도록 하는 것이며, 이때 기 분배된 업무(고정위성업무 및 지상업무)의 적절한 보호를 위한 ESIM의 운용 조건 및 국제등록 절차를 검토하는 의제임.

## 2. 주요 회의 결과

이번 회의에서 결정된 28GHz 대역을 이용하는 지상업무(5G) 보호를 위한 이동형지구국 운용 조건은 다음과 같다.

- 선박 ESIM 운용 조건: 다른 국가 해안으로부터 70km 밖에서 운용하여야 하며 해안 방향으로 off-axis eirp density는 24.44dBW/14MHz를 초과할 수 없음.

1) to consider the use of the frequency bands 17.7-19.7GHz(space-to-Earth) and 27.5-29.5GHz Earth-to-space) by earth stations in motion communicating with geostationary space stations in the fixed-satellite service and take appropriate action, in accordance with Resolution 158(WRC-15)

- 항공기 ESIM 운용 조건: 항공기 ESIM 송신 신호에 의한 지표면 전력속밀도(pfd, power flux-density)를 제한하며, ITU 전파통신국은 항공기 ESIM 의 전송제원을 바탕으로 동 제한값의 준수 여부를 심사함.

- 항공기 ESIM이 3km 초과한 고도에 위치할 경우 전력속밀도 제한 값

$$\begin{aligned}
 \text{pfd}(\theta) &= -124.7 && (\text{dB(W/(m}^2 \cdot 14 \text{ MHz}))) && \text{for } 0^\circ \leq \theta \leq 0.01^\circ \\
 \text{pfd}(\theta) &= -120.9 + 1.9 \cdot \log_{10}\theta && (\text{dB(W/(m}^2 \cdot 14 \text{ MHz}))) && \text{for } 0.01^\circ < \theta \leq 0.3^\circ \\
 \text{pfd}(\theta) &= -116.2 + 11 \cdot \log_{10}\theta && (\text{dB(W/(m}^2 \cdot 14 \text{ MHz}))) && \text{for } 0.3^\circ < \theta \leq 1^\circ \\
 \text{pfd}(\theta) &= -116.2 + 18 \cdot \log_{10}\theta && (\text{dB(W/(m}^2 \cdot 14 \text{ MHz}))) && \text{for } 1^\circ < \theta \leq 2^\circ \\
 \text{pfd}(\theta) &= -117.9 + 23.7 \cdot \log_{10}\theta && (\text{dB(W/(m}^2 \cdot 14 \text{ MHz}))) && \text{for } 2^\circ < \theta \leq 8^\circ \\
 \text{pfd}(\theta) &= -96.5 && (\text{dB(W/(m}^2 \cdot 14 \text{ MHz}))) && \text{for } 8^\circ < \theta \leq 90.0^\circ
 \end{aligned}$$

where  $\theta$  is the angle of arrival of the radio-frequency wave (degrees above the horizon);

- 항공기 ESIM이 3km 이하의 고도에 위치할 경우 전력속밀도 제한 값

$$\begin{aligned}
 \text{pfd}(\theta) &= -136.2 && (\text{dB(W/(m}^2 \cdot 1 \text{ MHz}))) && \text{for } 0^\circ \leq \theta \leq 0.01^\circ \\
 \text{pfd}(\theta) &= -132.4 + 1.9 \cdot \log_{10}\theta && (\text{dB(W/(m}^2 \cdot 1 \text{ MHz}))) && \text{for } 0.01^\circ < \theta \leq 0.3^\circ \\
 \text{pfd}(\theta) &= -127.7 + 11 \cdot \log_{10}\theta && (\text{dB(W/(m}^2 \cdot 1 \text{ MHz}))) && \text{for } 0.3^\circ < \theta \leq 1^\circ \\
 \text{pfd}(\theta) &= -127.7 + 18 \cdot \log_{10}\theta && (\text{dB(W/(m}^2 \cdot 1 \text{ MHz}))) && \text{for } 1^\circ < \theta \leq 12.4^\circ \\
 \text{pfd}(\theta) &= -108 && (\text{dB(W/(m}^2 \cdot 1 \text{ MHz}))) && \text{for } 12.4^\circ < \theta \leq 90^\circ
 \end{aligned}$$

where  $\theta$  is the angle of arrival of the radio-frequency wave (degrees above the horizon).

- 위에 기술한 ESIM의 운용 조건 적용에도 불구하고 ESIM으로부터 지상업무에 수용할 수 없는 혼신(unacceptable interference)이 발생하면 ESIM 운용에 대한 책임 주관청은 이를 즉시 해소하거나 수용 가능한 수준으로 혼신량을 감소하여야 하는 강제 규정을 채택함.

### 3. 주요 회의 결과 평가

위에 나타낸 이동형지구국(ESIM)의 운용 조건은 우리 정부가 2018년 할당된 28GHz 대역의 지상업무(5G)의 충분한 보호가 보장될 것으로 판단하며, 동 조건을 준수하는 ESIM으로부터 지상업무(5G)로의 유해 간섭은 발생하지 않을 것으로 전망한다.

이번 회의에서 유럽, 러시아, 중국은 ESIM 운용 측면을 고려하여 보다 완화된 ESIM 운용 조건을 주장하고, 우리나라, 미국, 일본은 지상업무(5G) 보호 측면을 고려하여 보다 엄격한 ESIM 운용조건을 주장하였다.

회의를 진행하면서 유럽 등의 반대가 있었으나 우리 정부는 항공기 ESIM의 전력속밀도 값에 대한 제한 값 준수 여부에 대한 심사 절차 도입 타당성 및 필요성을 강조, 이를 채택하였다. 이로써 항공기 ESIM의 전송제원을 바탕으로 지표면에서의 전력속밀도 값 준수 여부를 ITU에서 반드시 심사하도록 규정하였기 때문에 지상업무(5G) 보호를 위한 상기 운용 조건의 이행력을 제고한 것으로 볼 수 있을 것이다.

#### 4. 맺음말

ESIM이 28GHz 대역을 이용할 때 기 할당되어 운용하는 지상업무(5G)에 유해 혼신을 주지 않도록 하는 ESIM의 운용 조건과 혼신 발생 시 혼신 제거를 위한 규정적인 절차가 WRC-19 회의에서 결정되었기 때문에 동 대역을 이용하는 5G의 안정적인 운용 환경이 충분히 보장되었다고 판단한다.

동 결정을 참고하여 이동형지구국의 국내 무선국 허가 기준의 제정이 필요하며 이러한 작업은 과학기술정보통신부 주관 WRC 준비단에서는 차질 없이 수행할 예정이다.