

고정업무용 HAPS 관련 WRC-07 의제에 대한 아/태 지역 준비그룹 최종회의 결과 및 대응 방향 분석

박종민* 구분준* 안도섭**

다양한 무선통신 서비스 제공이 가능한 차세대 초고속 무선통신 인프라로 성층권 통신시스템이 부각되고 있다. 국제전기통신연합에서는 고정업무용 성층권 통신시스템의 운용과 관련하여 세계전파통신회의의 의제로 채택하여 관련 규정의 제/개정을 추진하고 있다. 본 고에서는 세계전파통신회의에서 다루어질 고정업무용 성층권 통신시스템 관련 의제를 공동으로 대응하기 위한 아/태 지역 준비그룹의 최종 회의 결과를 분석하고 향후 대응 방안에 대하여 고찰하였다. ☒

목	차
---	---

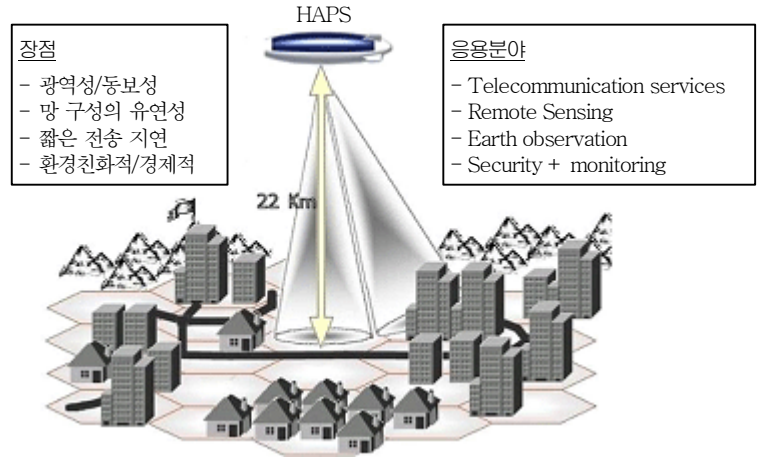
- I. 서론
- II. 고정업무용 HAPS 규정 현황
- III. 아/태 지역 WRC 준비그룹 최종 회의 결과
- IV. 결론 및 향후 대응방안

I. 서론

성층권 통신시스템(High Altitude Platform Stations: HAPS)은 광역성, 동보성, 망 구성의 유연성, 광대역성 등 위성 통신의 장점을 보유하면서도 수요에 따른 적기 공급, 시설의 유지 보수 용이, 짧은 전송 거리로 인한 단말의 소형화/저전력화, 짧은 전송 지연 시간 등 지상 이동 통신의 장점도 함께 보유한 시스템으로서 환경친화적이면서도 경제성이 아주 우수한 향후 고도 정보화 사회 구축의 일익을 담당하게 될 차세대 무선통신 인프라로 부상하고 있다. (그림 1)은 HAPS의 개념도와 그 특징을 나타낸 것이다.

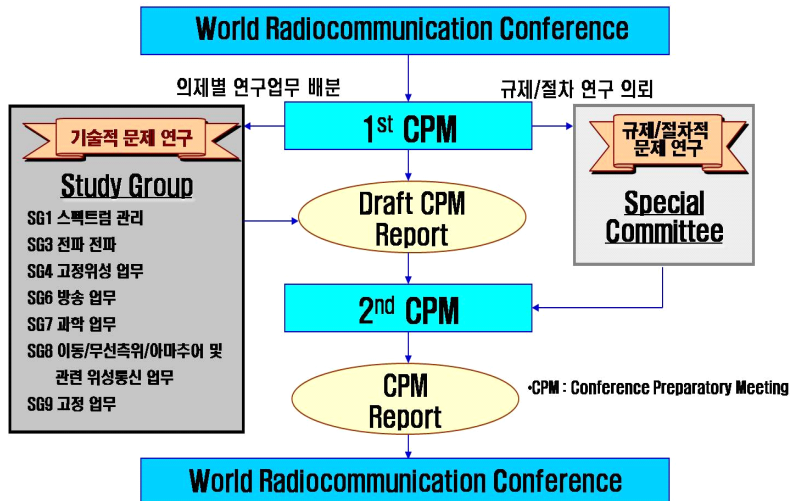
국제전기통신연합의 전파통신 부문(International Telecommunication Union-Radiocommunication Sector: ITU-R)은 전파통신업무와 관련하여 HAPS와 같은 새로운 시스템 또는 기술 등이 출현할 경우,

* ETRI 광대역무선전송연구팀/선임연구원
** ETRI 광대역무선전송연구팀/팀장



(그림 1) HAPS 개념도 및 특징

이를 위한 주파수 자원 분배, 운용 기준 및 규정 등에 관한 연구를 수행한다. ITU-R의 최고 의결 회의체인 세계전파통신회의(World Radiocommunication Conference: WRC)는 차기 회의의 의제를 결정하여, ITU-R의 연구그룹(Study Group: SG)과 특별위원회(Special Committee: SC)로 하여금 각각 기술적, 규정적 연구를 수행하게 하고 그 결과를 WRC 준비회의(Conference Preparatory Meeting: CPM) 보고서로 작성하게 하여 이를 토대로 제출된 제안서를 바탕으로 WRC에서 관련 전파규칙(Radio Regulations: RR)의 규정들을 개정한다. WRC에 제출되는 제안서는 ITU 회원국/기구나 지역 연합체가 그 주체가 된다. 개개의 국가 단위보다는 여러 국가가



(그림 2) WRC 활동 흐름도

연합된 지역 단위의 제안서가 WRC 에서 영향력 있게 검토된다. (그림 2)는 위에서 언급한 WRC 관련 활동 흐름도이다.

우리나라는 아/태 지역 전기통신연합체의 WRC 준비그룹(Asia-Pacific Telecommunity Conference Preparatory Group for WRC: APG)에서 HAPS 관련 작업그룹의 의장직을 수행하는 등 주도적인 역할을 수행하고 있다.

본 고에서는 고정업무용 HAPS 문제를 다루는 WRC-07 의제 1.8 관련된 규정 현황 및 APG 최종 회의 결과를 분석하고 향후 대응방안에 대해 고찰하였다.

II. 고정업무용 HAPS 규정 현황

HAPS 는 RR 조항 1.66A 에 “지구로부터 고도 20~50km 고도의 물체 상에 위치한 무선국”으로 규정되어 있다[1]. 1997 년에 개최된 WRC(WRC-97)에서는 47.2~47.5GHz 및 47.9~48.2GHz 대역을 HAPS 가 사용할 수 있도록 RR 각주 5.552A 를 제정하고, 결의서 122 를 채택하였다.

2000 년에 개최된 WRC(WRC-2000)에서 제 3 지역의 일부 국가에서는 이 주파수 대역에서 감쇄가 심하여 사용하기 어려우므로 이보다 낮은 주파수 대역의 필요성을 주장하여 RR 각주 5.537A 및 5.543A 를 채택하여 비보호, 비간섭 조건으로 해당 각주에 포함된 국가들(제 1 지역 국가인 몽골 포함 총 12 개 국가)이 27.5~28.35GHz(하향) 및 31~31.3GHz(상향) 대역을 사용할 수 있도록 하였다.

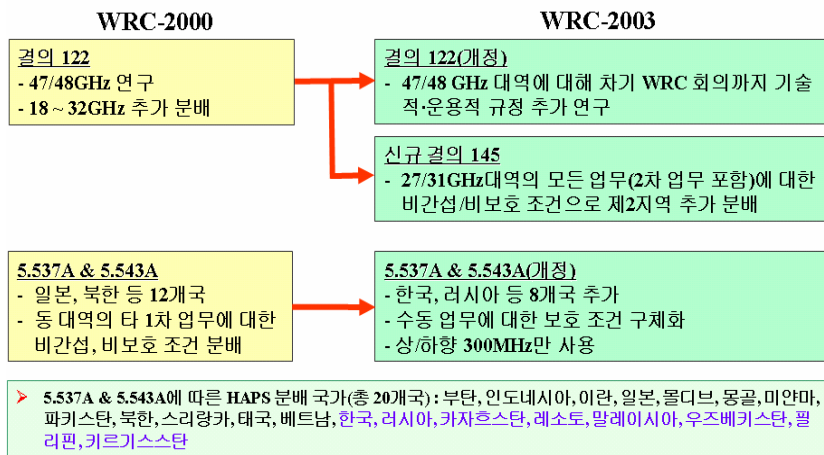
2003 년에 개최된 WRC(WRC-03)에서 우리나라도 위 각주에 포함시키도록 제안하여 총 20 개 국가가 이 주파수 대역을 사용할 수 있게 되었다. 또한, 기존 결의서 122 를 27/31GHz 대역과 47/48GHz 대역 이슈로 분리하여 각각 새로운 결의서 145 를 채택하고, 결의 122 를 개정하였다.

제 2 지역 국가들의 제안으로 결의 145 에 따라 제 2 지역에서도 위 주파수를 이용할 수 있게 되었는데, 각 대역에서 300MHz 로 국한되고, 이 주파수 대역을 이용함에 있어 RR 제 5 조의 주파수 분배표와 일치되게 운용되는 타 업무의 무선국에 유해 간섭을 주어서도 안되고, 또한 이들로부터 보호를 요구할 수도 없다. 결의서 145 는 ITU-R 로 하여금 긴급한 사안으로 타 고정업무 시스템과 타 업무의 요구사항들을 고려하여 RR 각주 5.537A 및 5.543A 에 포함된 국가들 또는 잠정적인 운용을 계획하고 있는 제 2 지역의 국가들에서 HAPS 의 이용을 위해 31~31.3GHz 의 300MHz 와 쌍으로 27.5~28.35GHz 대역에서 적절한, 가급적이면 공통의 300MHz 대역에

대한 지정 가능성을 연구할 것을 요청하였다. 또한, HAPS의 하향 링크로부터 이 대역에서의 정지궤도/고정위성업무(GSO-FSS, Geostationary orbit- Fixed Satellite Service) 상향 링크로의 간섭을 평가하는 방법과 간섭 기준, 한 주관청 영토 내에 배치된 HAPS가 타 주관청에 영향을 미칠 경우에 필요한 규제적 규정 및 간섭 경감 기법에 관한 연구를 수행하도록 요청하였다.

결의서 122는 ITU-R로 하여금 우주국 수신기와의 공유를 위한 HAPS 지상국의 전력 제한치, 한 주관청 영토 내에 배치된 HAPS가 타 주관청에 영향을 미칠 경우에 필요한 규제적 규정 및 FSS의 운용 환경과 시스템 요구 조건을 고려한 기술적 공유 조건 등에 관한 연구 등을 수행할 것을 요청하였다.

(그림 3)은 앞에서 기술한 WRC에서의 HAPS 관련 주요 회의 결과를 정리한 것이다.



(그림 3) 고정업무용 HAPS 관련 WRC 주요 결과

또한, 결의서 145 및 122에 따른 연구 수행 결과를 토대로 고정업무용 HAPS 관련 규정의 개정을 위하여 WRC-07 의제 1.8로 채택하여 검토하기로 하였다. WRC-07 의제 1.8은 “결의 145에 따른 27.5~28.35GHz 및 31.0~31.3GHz 대역과 결의 122에 따른 47.2~47.5GHz 및 47.9~48.2GHz 대역에서 운용되는 HAPS에 대한 기술적 공유 및 규제적 규정에 관한 ITU-R의 연구 결과 검토”이다.

III. 아/태지역 WRC 준비그룹 최종 회의 결과

지난 2007년 7월 부산에서는 WRC-07을 공동 대응하기 위해 구성된 APG의 최종 회의가 개최되었다. WRC-07에서 검토될 각 의제별로 각 회원국가/기구들의 제안서를 바탕으로 아/태

지역의 공동 제안서 작성을 주요 목표로 개최된 이 회의에서 논의된 주요 이슈 중 하나가 바로 본 고에서 다루고 있는 WRC-07 의제 1.8 이다. 본 절에서는 APG 최종회의에서 다루어진 고정 업무용 HAPS 관련 주요 결과를 분석하였다.

1. 주요 이슈

결의서 145 에 따라, 27/31GHz 대역 중 HAPS 의 하향 링크인 27.5~28.35GHz 대역 내에서 HAPS 용으로 공통된 300MHz 대역 지정 가능성을 연구해야 한다. 따라서, 지난 연구 기간 동안 ITU-R 에서는 이와 관련하여 두 후보 대역을 선정하였다. 아/태 지역 국가들은 낮은 대역의 기존 및 계획된 고정업무로의 간섭 가능성을 최소화하고, 27.5~27.82GHz 대역의 고밀도 고정위성업무 분배를 고려하여 높은 대역인 28.05~28.35GHz 대역을 제안하였고, 미국은 HAPS 로부터 인접 대역인 28.35~28.6GHz 대역에서 운용되는 고정위성업무로의 불요 발사에 대한 문제를 해결하기 위해 충분한 보호대역이 필요하여 낮은 대역인 27.5~27.8GHz 대역을 제안하였다[2]. 단일 대역으로의 합의가 이루어지지 못해 이 두 후보 대역을 CPM 보고서에 제시하고 WRC 에서 주관청들로 하여금 선택하도록 하게 하였다. 300MHz 지정이 확정되면 RR 각주 5.537A 와 결의 145 의 개정이 필요하게 된다.

47.2~47.5GHz 및 47.9~48.2GHz 대역에서 HAPS 와 우주국 수신기와의 공유를 위한 HAPS 지상국 전력 제한값 등 타 업무/시스템과의 주파수 공유/양립성 및 규정을 검토하여 결의서 122 를 어떻게 처리하느냐 하는 것이 또 하나의 이슈이다. 이와 관련하여 ITU-R 에서는 다음과 같은 두 가지 방안이 논의되었다.

- 방법 A: 기존 결의서 122 를 삭제하고, RR 제9 조 및 11 조에 따른 조정을 통하여 타 업무와의 간섭 문제를 해결할 수 있도록 신규 결의서를 작성(미국 제안/지지)
- 방법 B: 최근 수행된 ITU-R 연구 결과를 반영하여 방법 A 에서 제시한 규정을 대체할 수 있는 절차를 포함하도록 기존 결의서 122 를 개정하여 유지(아/태 지역 제안/지지)

2. 주요 국가/기구 등의 입장 및 제안 사항

이번에 개최된 APG 최종 회의에 기고서의 형태로 제출된 아/태 지역 주요 국가들의 입장 및 제안 사항은 <표 1>에 정리한 바와 같다.

여기서 주목할 사항은 결의서 145 에 따른 공통 300MHz 대역 지정과 관련하여 이란과 인도가 기존의 아/태 지역의 잠정적인 공동 입장과 상반된 입장을 표명했다는 것이다. 즉 APG 4

<표 1> APG 최종 회의에 기고된 주요 국가들의 입장 및 제안사항

국가/기구	입장 및 제안사항
이란	- 27.5~28.35GHz 대역 중 27.5~27.8GHz 대역을 공통 300MHz 대역으로 지지(각주 5.537A 개정안 제시) - 47/48GHz 대역 관련 결의서 122 를 개정/유지하지는 방법 B 지지
일본	- 27.5~28.35GHz 대역 중 28.05~28.35GHz 대역을 공통 300MHz 대역으로 지지(각주 5.537A 및 결의서 145 개정안 제시)
중국	- 27.5~28.35GHz 대역 중 28.05~28.35GHz 대역을 공통 300 MHz 대역으로 지지 - 47/48GHz 대역 관련 결의서 122 를 개정/유지하지는 방법 B 지지
말레이시아	- 27.5~28.35GHz 대역 중 28.05~28.35GHz 대역을 공통 300MHz 대역으로 지지 - 47/48GHz 대역 관련 결의서 122 를 개정/유지하지는 방법 B 지지
호주	- 27.5~28.35GHz 대역 중 28.05~28.35GHz 대역을 공통 300MHz 대역으로 지지 - 47/48GHz 대역 관련 결의서 122 를 개정/유지하지는 방법 B 지지 - 결의서 122 개정안(통고용 제출 자료 관련 부록 추가) 및 이에 따른 No.5.552A 수정안 제시 - 본 의제와는 관련이 없으나, 3GHz 이상 대역에서의 HAPS 관련 결의서 734 의 개정을 통한 연구 수행 제안
인도	- 27/31GHz 의 HAPS 이용 관련 각주 5.537A 및 5.543A 에 인도 추가 제안(해당 개정안 제시) - 27.5~28.35GHz 대역 중 27.5~27.8GHz 대역을 공통 300MHz 대역으로 지지(결의서 145 개정안 제시) - 47/48GHz 대역 관련 결의서 122 를 개정/유지하지는 방법 B 지지

차 회의까지 아/태 지역이 지지했던 28.05~28.35GHz 대역이 아닌 27.5~27.8GHz 대역을 지지한 것이다. 그러나, 결의서 122 와 관련해서는 최근의 ITU-R 연구 결과를 고려하여 결의서를 개정/유지하지는 방법 B 를 지지하는 데에는 이견이 없었다.

또한, 본 의제 1.8 과 직접적인 관련성은 없으나, 호주가 3GHz 이상 주파수 대역에서 HAPS 의 이용과 관련된 결의서 734 의 개정을 통해 연구를 완료하지는 새로운 제안을 제시하였고, 다른 WRC 의제에 포함되어 다루어졌다. 6GHz 대역을 HAPS 가 이용할 수 있도록 원하는 아프리카 국가들의 지지에 따라 차기 WRC 의제로 포함될 것으로 예상된다.

우리나라는 본 의제와 관련하여, 47/48GHz 및 27/31GHz 대역에서 HAPS 활용을 지지하나, HAPS 개발 및 활용을 촉진하기 위해서는 동 대역의 기존업무 시스템과의 주파수 공유 연구를 완료해야 한다는 입장이다. 또한, 27.5~28.35GHz 대역에서 300MHz 부분을 지정하는데 있어 동 주파수 대역의 높은 대역(28.05~28.35GHz)이 적절하다는 입장이다. 이러한 기본 입장을 반영하기 위하여 이번 APG 최종 회의에 다음과 같은 주요 사항을 제안하였다.

가. RR 각주 5.537A 및 5.543A 개정

- 27.5~28.35GHz 대역 내에서 28.05~28.35GHz 를 공통 300MHz 대역으로 지정하도록 하고, RR 조항 5.43 에 따라 유해 간섭을 유발하지 않아야 하는 업무는 타 업무 혹은 동일 업무 내 타 시스템으로부터 보호를 요청할 수 없도록 되어 있으므로 중복된 규정의 문구

를 삭제할 것을 제안

나. 결의서 145 개정

- 27.5~28.35GHz 대역 내에서 28.05~28.35GHz 를 공통 300MHz 대역으로 이용하도록 수정 제안
- 미주지역 국가들(1, 2 차 모든 업무로부터 동의 획득)과 RR 각주 5.537A 및 5.543A 에 포함된 국가들(1 차 업무로부터만 동의 획득) 사이의 동의 획득 대상을 구분하여 적용하도록 ‘결의사항 4’를 수정하도록 제안
- HAPS 를 이용할 경우 운용 조건 등의 만족여부를 확인할 수 있도록 전파통신업무 사무국 (Radiocommunication Bureau: BR)에 해당 자료(시스템 특성 파라미터 등으로 추후 제안 예정)를 제출하여야 함을 결의사항에 추가할 것을 제안
- 위 항에서 제안한 새로운 ‘결의사항 5’가 HAPS 시스템 특성 등의 자료 제출을 의무화하였으므로, 기존의 “주관청으로의 요구사항(HAPS 시스템 구현 계획 통지 및 주파수 지정)” 이 필요 없게 되어 이를 삭제할 것을 제안

3. 아/태 지역의 WRC-07 공동 제안 사항

결의서 145 와 관련하여, RR 각주 5.537A(27.5~28.35GHz 대역의 HAPS 이용) 및 5.543A (31.0~31.3GHz 대역의 HAPS 이용)에 기재된 해당 주파수의 HAPS 이용 가능 국가 리스트에 인도가 그 국가 명을 포함시킬 것을 제안하여 이를 추가하도록 개정안을 작성하였다. 그러나, 하향 링크 주파수 대역에서의 공통 300MHz 대역 지정과 관련하여 이란 및 인도의 변동된 제안에 따라 합의가 어려워 RR 각주 5.537A 개정안을 28.05~28.35GHz 대역과 27.5~27.8GHz 대역의 지지 국가별로 문구를 나누어 작성하였다. 또한, 결의서 145(27/31GHz 대역의 HAPS 이용)의 개정안 작성과 관련해서, 각주 5.537A 의 개정안과 같이 HAPS 용 주파수 대역을 나누어 수정하고, 우리나라의 제안에 따라 HAPS 시스템 통고 및 운용조건 적합성 여부 판단을 위한 시스템 자료 제출을 의무화하는 조항을 추가하였다.

결의서 122(47/48GHz 대역의 HAPS 이용)의 처리와 관련하여, 아/태 지역 국가들은 결의서 122 를 개정하여 유지하자는 CPM 보고서의 방법 B 를 지지하였으므로, 결의서 122 를 개정하는 공동 제안서를 작성하였는데, 주요 사항으로는 FSS 우주국 수신기 보호를 위한 HAPS 단말의 전력 제한(우리나라 연구 결과), 인접국의 고정업무 시스템의 보호를 위한 전력속밀도값 제한, 인접 대역의 전파천문업무의 보호를 위한 이격 거리 제한 및 통고절차 의무화 등의 조항 추가가 있다.

IV. 결론 및 향후 대응방안

HAPS 는 지상시스템과 위성시스템의 장점을 골고루 구비한 차세대 무선통신 인프라이기 때문에 미국과 일본 등 선진국에서 시스템 및 응용분야에 관한 연구 개발이 활발히 진행되고 있다. 27/31GHz 대역에 우리나라 이외에도 많은 국가(러시아 등 20 개 국가)들이 RR 각주에 포함되고, 미주 지역 전체에서 HAPS 사용의 조건부 허용과 일본 정보통신연구기구(National Institute of Information and Communications Technology: NICT) 및 미국 SkyTower 사의 성층권 태양열 비행체를 이용한 통신시험 성공(2002년) 및 2006년에서 2007년에 진행된 무선응용시험을 계기로 통신 인프라가 취약한 지역을 중심으로 HAPS의 조기 개발 및 산업화가 가시권에 들어온 것으로 판단된다.

이러한 시점에서 HAPS와 관련된 표준화 연구는 상당히 중요한 의미를 갖는다. ITU가 주관하는 표준화 활동에 적극적으로 참여함으로써 HAPS용 주파수 자원의 확보 및 기술 표준의 채택뿐만 아니라, 인접국의 HAPS 도입에 따른 우리나라 기존 무선 통신망을 적절히 보호할 수 있는 제도적 장치 마련에 최선을 다해야 할 것이다.

본 고에서는 고정업무용 HAPS 문제를 다루는 WRC-07 의제 1.8 관련된 규정 현황 및 APG 최종 회의 결과를 분석하고 향후 대응방안에 대해 고찰하였다. 우리나라의 기본 입장이 이번 APG 회의 결과인 아/태 지역 WRC 공동제안서에 반영되었으므로, 2007년 10월에 스위스 제네바에서 개최될 WRC-07에서 아/태 지역 회원국들과의 긴밀한 협력을 통해 공동 대응할 필요가 있으며, 특히 아직까지 특별한 입장을 표명하지 않은 유럽 국가들의 동향을 면밀히 검토하여 협력 방안을 마련하는 것도 매우 중요할 것으로 판단된다.

<참 고 문 헌>

- [1] International Telecommunication Union, Radio Regulations, 2004.
- [2] International Telecommunication Union, CPM Report on technical, operational and regulatory/procedural matters to be considered by the 2007 World Radiocommunication Conference, 2007.

* 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITA의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.