

성층권 통신 시스템(HAPS) 규정 연구 현황

Status of Studies on Regulatory Provisions for HAPS

<p style="text-align: center;">목 차</p> <p style="text-align: center;">.....</p> <p>I. 서론</p> <p>II. IMT-2000 서비스 제공을 위한 HAPS 규정 현황</p> <p>III. Ka 및 V 대역에서의 HAPS 규정 연구 현황</p> <p>IV. 결론</p>	<table border="1"> <tr> <td>이승민 (S.M. Lee)</td> <td>광대역무선전송연구팀 연구원</td> </tr> <tr> <td>박종민 (J.M. Park)</td> <td>광대역무선전송연구팀 선임연구원</td> </tr> <tr> <td>구본준 (B.J. Ku)</td> <td>광대역무선전송연구팀 선임연구원</td> </tr> <tr> <td>안도섭 (D.S. Ahn)</td> <td>광대역무선전송연구팀 팀장</td> </tr> </table>	이승민 (S.M. Lee)	광대역무선전송연구팀 연구원	박종민 (J.M. Park)	광대역무선전송연구팀 선임연구원	구본준 (B.J. Ku)	광대역무선전송연구팀 선임연구원	안도섭 (D.S. Ahn)	광대역무선전송연구팀 팀장
이승민 (S.M. Lee)	광대역무선전송연구팀 연구원								
박종민 (J.M. Park)	광대역무선전송연구팀 선임연구원								
구본준 (B.J. Ku)	광대역무선전송연구팀 선임연구원								
안도섭 (D.S. Ahn)	광대역무선전송연구팀 팀장								

WRC-97에서 HAPS 개념이 도입된 후, HAPS 이용 주파수 대역으로 IMT-2000 대역과 Ka 및 V 대역이 지정되었다. IMT-2000 대역에 대한 공유 및 규정 연구는 WRC-03에서 종료되었으나, Ka 및 V 대역에서 타 무선업무와 HAPS를 이용한 고정업무 간의 기술적, 운용적 그리고 규정에 관한 연구를 지속하고 WRC-07에서 연구결과를 검토하기로 하였다. 본 고에서는 WRC-03 회의에서 결의한 IMT-2000 서비스를 제공하는 HAPS 시스템의 이용에 관한 규정 현황을 알아보고, 현재 ITU-R에서 논의중인 Ka 및 V 대역에서 HAPS 시스템 활용을 위한 규정 연구 현황을 살펴보고자 한다.

I. 서론

HAPS 시스템 혹은 성층권 통신 시스템은 위성망이 가지고 있는 LOS 장점과 지상망이 가지고 있는 짧은 전송 지연의 장점을 동시에 가지고 있는 차세대 통신 인프라로 인식되고 있다. 또한, 기존의 지상 통신망에 비해 플랫폼 한 기를 사용하여 수많은 기지국을 대체하여 경제적으로 광대역 서비스 제공을 가능하게 하며, 플랫폼의 신속한 배치와 가입자 증가에 따른 시스템 확장이 용이하기 때문에 망 구성의 유연성을 가지고 있다. HAPS 시스템에 대한 서비스 개념에 대해 (그림 1)에 나타내었다[1].

WRC-97에서 HAPS 개념이 도입된 후, 이러한 HAPS 시스템에 대한 연구는 ITU-R에서 수행하고 있다. 현재 HAPS 활용 주파수 대역으로는 IMT-2000 대역(유럽 및 아시아 지역(1·3지역): 1885~1980, 2010~2025, 2110~2170MHz, 미주지역(2지역): 1885~1980, 2110~2160MHz)과 Ka 대역(27.5~28.35, 31.0~31.3GHz) 및 V 대역(47.2~47.5, 47.9~48.2GHz)이 지정되었다. 이외에도 결의서 734에 따라 3GHz 이상 대역에서의 HAPS 이용 가능성에 대한 검토가 요구되었으나 논의가 활발히 진행되지 않아 본 고에서는 다루지 않았다.

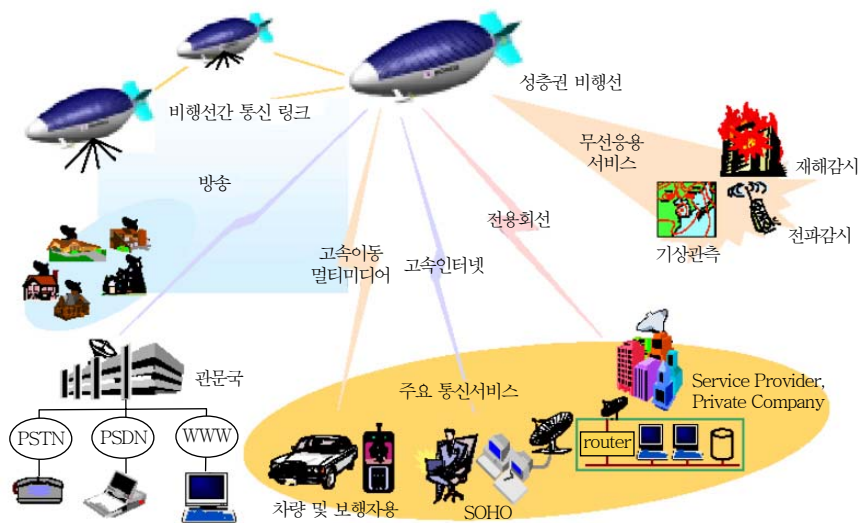
IMT-2000 대역에 대한 공유 및 규정 연구는

WRC-03에서 종료되었으며, Ka 및 V 대역에서 타 무선업무와 HAPS를 이용한 고정업무간의 기술적, 운용적 그리고 규정에 관한 연구는 현재 HAPS 관련 WRC-07 의제 1.8 관련 연구 그룹인 ITU-R WP 4-9S에서 수행하여, WRC-07에서 이에 대한 연구결과를 검토하기로 하였다.

본 고에서는 WRC-03 회의에서 개발된 IMT-2000 서비스 제공을 위한 HAPS 이용에 관한 규정 현황에 대해 알아보고, Ka 및 V 대역에서의 HAPS 규정 연구에 관한 ITU-R 논의 내용과 개발중인 CPM 보고서 내용을 살펴보고자 한다.

II. IMT-2000 서비스 제공을 위한 HAPS 규정 현황

WRC는 국제 표준화 및 기술기준에 대한 각국의 입장을 발표하고 의견을 수렴하여 전파규칙의 개정, 전파통신의 세계 표준 및 기술기준 작성을 목적으로 하는 ITU의 최고 의결 기구이다. 특히 WRC-97 회의에서는 HAPS 시스템의 운용에 대한 규정을 정하고 고정업무, 이동업무 및 고정위성업무용으로 1차 분배된 47/48GHz 대역을 HAPS 시스템용으로 분배하여 ITU-R을 통해 타 업무와의 공유 문제 및 관



(그림 1) HAPS 시스템 서비스 개념

런 규정 문제를 연구하도록 하였고, WRC-03 회의에서는 IMT-2000 서비스를 제공하는 HAPS 시스템의 이용에 대해서 결의서 221을 채택함으로써 HAPS 시스템 구현이 가시화되었다[1]. 결의서 221의 주요 내용은 다음과 같다[2].

- HAPS는 밀집한 서비스 구역을 가지면서 넓은 지역까지 서비스를 제공할 수 있기 때문에 IMT-2000 서비스를 제공하는 새로운 수단으로 활용할 수 있다.
- HAPS 활용 가능한 주파수 대역은 IMT-2000 지상용 분배 주파수 대역 중에서 유럽 및 아시아 지역(1·3지역) 1885~1980, 2010~2025, 2110~2170MHz와 미주지역(2지역) 1885~1980, 2110~2160MHz이다(전파규칙 5.388A).
- 상기 주파수 대역에서 HAPS를 이용한 IMT-2000 서비스는 동 대역에 분배된 타 1차 업무와 동등한 권한을 갖는다.
- IMT-2000 HAPS의 무선 인터페이스는 ITU-R 권고 M.1457을 따른다.
- HAPS 무선국은 1·3지역에서 2110~2170MHz 대역과 2지역에서 2110~2160MHz 대역은 송신 목적으로 사용한다.
- IMT-2000 기지국으로 HAPS 시스템을 활용하고자 하는 주관청들은 인접 주관청과 HAPS 시스템 활용 관련 협의가 필요시 <표 1>과 같은 HAPS 시스템 특성 데이터 항목 정보를 인접 주관청과 상호간에 교환할 필요성이 있다. 또한, 이 결의서와는 별도로 IMT-2000 서비스를 제공하기 위한 기지국으로서 운영하는 HAPS 무선국에 대한 주파수 할당과 관련된 통고는 그 할당이 사용 개시되기 전 3년 내에 전파통신국에 도착하여야 함을 전파규칙 11.26A에 명시하고 있다.
- 인접한 주관청에서 운영하는 IMT-2000 무선국들을 동일 채널 간섭으로부터 보호하기 위해서 <표 2>와 같은 엄격한 안테나 요구 패턴을 설정하고, 타 업무의 보호를 위한 pfd 제한치(<표 3> 참조)를 정하고 이를 준수한다. 그러나, 이와는

<표 1> IMT-2000 기지국으로 운용되는 HAPS 시스템 특성 데이터 표

항목		통고
무선국	무선국 식별	의무
	국가	의무
운용 개시일(주파수 할당을 적용하는 날짜)		의무
주관청 또는 운용기관(간섭, 발사 특성 및 무선국의 기술적 운용 문제와 관련한 긴급한 사안에 대해 연락을 취할 수 있는 주관청의 주소를 나타내는 기호)		선택
HAPS 위치정보	지리적 위도	의무
	지리적 경도	의무
	고도	의무
	위도 및 경도 허용오차	의무
고도 허용오차		의무
합의(결의 221에서 정한 제한치를 초과하는 합의를 포함하여, 합의 완료 주관청 또는 국가 기호)		특정경우
안테나 특성	최대이득(dBi)	의무
	지구 표면 지도상에 기입한 이득 등고선	의무
안테나 빔에 대한 주파수 할당	주파수 범위	의무
	전송전력밀도특성(안테나 입력에 공급되는 최대전력밀도(dB(W/MHz))의 최대값)	의무
pfd 제한값(HAPS가 보이는 각각의 주관청 영역 내의 지표면에서 예측된 pfd 값)		의무

<표 2> HAPS 시스템의 안테나 패턴

안테나 패턴 (dBi)	$G(\psi) = G_m - 3(\psi/\psi_b)^2$ for $0^\circ \leq \psi \leq \psi_1$ $G(\psi) = G_m + L_N$ for $\psi_1 < \psi \leq \psi_2$ $G(\psi) = X - 60 \log(\psi)$ for $\psi_2 < \psi \leq \psi_3$ $G(\psi) = L_F$ for $\psi_3 < \psi \leq 90^\circ$
용어 설명	$G(\psi)$: 주 빔으로부터 ψ 에서 이득(dBi) $G(m)$: 주엽에서 최대 이득(dBi) ψ_b (deg): 고려되는 평면에서 3dB 빔폭의 절반 L_N : 시스템 설계에 의해 요구되는 최대 이득과 비례하는 근역 부엽 레벨(최대 -25dB) L_F : 원역 부엽 레벨($G_m - 73$ dBi) $\psi_1 = \psi_b \sqrt{-L_N/3}$, $\psi_2 = 3.745\psi_b$ $X = G_m + L_N + 60 \log(\psi_2)$ $\psi_3 = 10^{(X-L_F)/60}$ $(\psi_b)^2 = 7442/(10^{0.1G_m})$: 3dB 빔폭 추정식

별도로 전파규칙 각주 5.388B에 명시된 사우디아라비아, 이란 등 51개국은 그들의 영토 내에서 동일 채널 간섭으로부터 고정 및 IMT-2000

〈표 3〉 HAPS 시스템의 pfd 제한치

지역	지표면 pfd 조건	보호대상	대역(MHz)	pfd 제한값(dB(W/(m ² ×MHz)))
1, 2, 3	동일채널/국경외	IMT-2000 이동국	분배대역	-117
2	동일채널/국경외	MMDS 무선국	2150~2160	-127 for 0°≤θ≤7° -127+0.666(θ-7) for 7°≤θ<22° -117 for 22°≤θ<90°
1, 3	대역외/국경내	IMT-2000	2170~2200	-165dB(W/(m ² ×4kHz))
2	대역외/국경내	위성부분의 이동국	2160~2200	-165dB(W/(m ² ×4kHz))
1, 2, 3	대역외/국경내	고정업무 무선국	2025~2110	-165 for 0°≤θ≤5° -165+1.75(θ-5) for 5°≤θ<25° -130 for 25°≤θ<90°

주) *1지역(유럽), 2지역(미주), 3지역(아시아)

이동국을 포함한 이동업무를 보호하기 위하여 IMT-2000 기지국으로 운용하는 인접국가의 HAPS 시스템이 동 대역 내에서 HAPS 시스템의 통고서를 제출할 시점에 간섭 영향을 받는 주 관청의 동의를 얻지 못한다면, 국가의 국경 외부 지표면에서의 동일 채널 pfd가 -127(dB(W/m²×MHz))를 초과해서는 안된다.

Ⅲ. Ka 및 V 대역에서의 HAPS 규정 연구 현황

1. Ka 대역에서의 HAPS 규정 연구 분석

ITU-R에서는 Ka 대역에서 HAPS 시스템 활용을 위하여 WRC-03 회의에서 결의서 145를 채택하였으며, 결의서 145의 주요 내용은 다음과 같다[3].

- 타 고정업무 시스템과 타 업무의 요구사항들을 고려하여 전파규칙(각주 5.537A, 5.543A)에 기술된 국가들 또는 HAPS 시스템을 잠정적으로 운용할 계획을 가지고 있는 미주 지역 국가들이 HAPS 이용을 위해 31~31.3GHz에서의 300MHz와 27.5~28.35GHz 대역의 적절한 공통의 300MHz 부분에 대한 지정 가능성에 대한 연구를 계속 수행하여야 한다.
- 27.5~28.35GHz 및 31~31.3GHz 대역에서 고정업무로의 HAPS 응용이 비간섭, 비보호 조건

으로 운용되기 위해서는 하나 이상의 ITU-R 권고서와 기술적 공유 기준 또는 HAPS 시스템 설계 조건 등이 개발되어야 한다.

- 27.5~28.35GHz 대역에서 HAPS를 이용하는 시스템의 하향링크(HAPS에서 지상방향)로부터 고정위성업무의 GSO 위성망 상향링크로의 간섭을 평가하는 간섭 기준과 방법에 관한 연구를 완료해야 한다.
- 한 주관청의 영토 내에서 27.5~28.35GHz 및 31~31.3GHz 대역의 고정업무용 HAPS의 배치가 다른 주관청들에 영향을 주는 경우들을 처리하기 위하여 필요한 규제적 규정 및 간섭 경감 기법에 관한 연구를 계속하여야 한다.

전파규칙 각주 5.537A와 5.543A에서는 우리나라, 러시아, 일본 등 20개국이 상/하향 각각 300MHz 대역을 타 1차 업무에 대한 비간섭, 비보호 조건으로 고정업무에 사용 가능하도록 하였고, 미주 지역에서도 타 업무(2차 업무 포함)에 대한 비간섭, 비보호 조건으로 사용할 수 있도록 하였다.

27.5~28.35GHz 대역에서 적절한 300MHz 대역 지정과 관련하여 이 대역의 낮은 대역(27.5~27.8GHz)에 고정업무 또는 고정위성업무(상향)용으로 여러 시스템이 있고, 전파규칙 각주 5.516B에 따라 아시아 지역에서 27.5~27.82GHz 대역을 고밀도 고정위성업무로 지정하였기 때문에 동일 주파수 대역을 공유하는 다른 고정업무 및 고정위성업무

시스템에 대한 잠재적인 영향을 최소화하기 위해서는 28.05~28.35GHz를 공통 300MHz 대역으로 지정하는 것이 적절하다는 의견과 28.35GHz 이상의 인접한 대역에 고정위성업무 망으로의 불요 발사 영향을 최소화하기 위해 낮은 대역인 27.5~28.8GHz를 공통 300MHz 대역으로 지정하는 것이 적절하다는 의견이 대립되고 있다.

2007년 2월 CPM-07 2차 회의에서는 이 두 대역을 후보 대역으로 제시하고 WRC에서 회원국들이 선정할 수 있도록 하였다.

HAPS를 이용하는 시스템의 하향링크로부터 고정위성업무의 GSO 위성망 상향링크로의 간섭을 평가하는 간섭 기준과 방법에 관한 연구에서는 ITU-R 권고 SF.1601을 개발하여 다른 위성 궤도 또는 GSO 방향으로 향하는 HAPS 플랫폼 무선국의 pfd 값을 제한하고 있으며, 간섭평가 방법으로 I/N비 계산 방법을 권고하고 있다. 또한 ITU-R 권고 F.1609에서는 HAPS 지상 무선국의 서비스 영역을 결정하기 위한 조정영역 계산 방법을 제시하고 있다.

한 주관청의 영토 내에서 고정업무용 HAPS의 배치가 다른 주관청들에 영향을 주는 경우에는 해당 주관청과의 조정에 필요한 절차 규정을 개발할 필요가 있으며, 이를 위해서는 양 주관청들 사이에 모두 동의할 수 있는 기술적 간섭 기준이 개발되어야 한다. 이러한 절차의 적용을 위해서는 HAPS 무선국 관련 시스템 특성에 대한 적절한 데이터를 제공해야 하고, 현재 이 데이터 리스트에 대한 논의를 진행중에 있다.

우리나라는 미주지역 국가들의 경우 1, 2차 모든 업무로부터 동의를 획득하고, 전파규칙 각주 5.537A 및 5.543A에 포함된 국가들은 1차 업무로부터만 동의를 획득하도록 동의 획득 대상을 구분하여 적용할 수 있도록 결의서 145의 개정을 제안하였으며, HAPS 운용 기준 준수 여부의 확인을 위해 주관청의 HAPS 시스템 특성에 관한 자료 제출 등 통고를 의무화하는 내용을 결의 145에 포함시킬 것을 제안하여 논의중에 있다[4].

2. V 대역에서의 HAPS 규정 연구 분석

Ka 대역과 마찬가지로 V 대역에서도 타 업무와의 공유 문제 및 규정 문제를 연구하도록 결의서 122를 WRC-03 회의에서 개정하였으며, 결의서 122의 주요 내용은 다음과 같다[5].

- 47.2~47.5GHz 및 47.9~48.2GHz 대역에서 운용되는 HAPS를 이용하는 고정업무 시스템과 동 대역에서 공동 1차 업무인 위성업무 시스템들 사이의 조정을 용이하게 하여야 한다.
- 위성 시스템들과 47.2~47.5GHz 및 47.9~48.2GHz 대역에서 HAPS를 이용하는 시스템들 사이의 조정을 위해 잠정적인 기준으로 전파규칙 9조(타 주관청과의 조정을 하거나 타 주관청의 동의를 얻기 위한 절차)의 절차가 이용되어야 한다.
- WRC-07에서 47.2~47.5GHz 및 47.9~48.2GHz 대역에서 다음의 연구 결과들을 검토하고 동 대역의 고정업무에서 HAPS 무선국에 적용 가능하도록 규정에 관한 개선을 고려하여야 한다.
 - 우주국 수신기와의 공유를 용이하게 하기 위하여 HAPS 지상국에 적용 가능한 전력 제한 값을 연구하여야 한다.
 - 한 주관청 영토 내에서의 HAPS 배치가 타 주관청들에 영향을 미칠 수 있는 경우들을 처리하는 데 필요할 수 있는 규정들을 연구하여야 한다.
 - 고정위성업무에서 운용 환경과 시스템 요구 사항들을 고려하여 HAPS 시스템과 전파천문업무 및 GSO를 이용하는 고정위성업무 시스템 사이의 공유와 관련하여 적절한 기술적 공유 기준 정립을 위한 연구를 계속 수행해야 한다.

우주국 수신기와의 공유를 위해 HAPS 지상국에 적용할 수 있는 전력 제한치 연구에 관하여 우리나라가 수행한 연구결과가 예비권고초안으로 채택된 상태이며, 이러한 사항이 CPM 보고서에 반영되었다.

WRC-07 의제 1.8에서 결의서 122의 이슈를 만

족하는 방법에 대하여 미국은 고정위성업무용 위성
과 HAPS 사이의 공유 문제는 전파규칙 제 9조(타
주관청과의 조정을 실행하거나 타 주관청의 동의를
획득하기 위한 절차) 및 제 11조(주파수 할당의 통
고 및 등록)를 이용한 조정을 통하여 해결할 수 있으
므로 결의서 122를 삭제하고 신규 결의서로 대체하
자는 방법 A를 제안하였다[6].

이 방법 A는 47/48GHz 대역에서 HAPS의 공유
관련 문제들에 대한 검토를 완료할 수 있고, 이 대역
의 HAPS 파일링의 규제/절차 상황을 명백하게 할
수 있다는 장점을 가지지만, 규제적 절차에 대한 복
잡성과 자원 할당이 WRC에서 논의될 필요가 있다
는 단점을 가진다.

이와 더불어 미국의 제안에 따라 이 주파수 대역
에서 HAPS와 타 업무 간에 적용되는 추가적인 조
정 방법을 제시한 새로운 결의서의 예가 CPM 보고
서에 포함되었다. 결의서 122의 삭제와 관련하여 우
리나라를 비롯하여 일본, 영국, 호주 등은 이 결의서
를 삭제할 경우 이 결의서에 포함된 규정 특히 타 업
무와의 조정 관련 규정들에 미치는 영향들이 매우
클 것임을 지적하고, 좀 더 조심스럽게 이 문제를 다
루어야 할 것이라는 의견을 제안하였다.

특히, 호주는 47/48GHz 대역은 광대역 통신 서
비스를 제공할 수 있도록 1차 고정업무로 유일하게
분배된 주파수 대역임을 강조하면서 이러한 초기 분
배의 상황을 전적으로 고려하여 47/48GHz 대역에
서 HAPS 시스템의 장기적인 개발을 위한 국제적인
스펙트럼 규정을 유지하는 것이 중요하다는 입장을
제시하면서 결의서 122를 최근의 연구 결과를 반영
하고 단순화된 절차를 포함하도록 개정하여 계속 유
지하자는 내용의 방법 B를 제안하였다.

이 방법 B는 단순화된 통고, 조정과 규정된 자료
및 정보 교환을 통한 정보 적합성 검토 절차를 제공
하며 주관청, 시스템 운용자, ITU 전파통신국의 조
정에 필요한 시간 및 자원을 경감할 수 있다는 장점
을 가지지만, 이러한 단순화된 규정적 절차 및 자원
할당이 WRC에서 검토될 필요가 있다는 단점을 가
지고 있다.

3. 조정절차 및 HAPS 시스템 특성 자료 개발 현황

Ka 및 V 대역에서 HAPS를 이용한 고정통신 서
비스 제공을 위해 HAPS 무선국 관련 시스템 특성
리스트 및 타 무선망과의 효율적인 조정을 위한 규
정 절차 제안에 대해서 ITU-R WP 4-9S에서 논의
중에 있다. 현재 제안된 HAPS 무선국 관련 시스템
특성 자료 초안은 <표 4>와 같다. 이는 IMT-2000
용 HAPS 관련 결의서 221과 전파규칙 부속서 4를
기초로 하여 작성된 것이다.

타 무선망과의 효율적인 조정을 위한 규정 절차
에 대한 제안은 HAPS 시스템과 지상 및 우주 업무
간에 주파수 공유 분석을 위해서는 수많은 잠정적인
간섭 시나리오를 검토해야 하며, 조정거리 또는 전
력 레벨과 같은 기술적 제한/임계치를 지정하여
HAPS 시스템 관련 결의서(결의서 145(28/31GHz),

<표 4> HAPS 무선국 관련 시스템 특성 데이터(초안)

항목	
무선국	무선국 식별
	국가
통고 주관청 국가 기호	
운용 개시일(주파수 할당을 적용하는 날짜)	
주관청 또는 운용기관(간섭, 발사 평가 및 무선국의 기술적 운용 문제와 관련한 긴급한 사안에 대해 연락을 취할 수 있는 주관청의 주소를 나타내는 기호)	
HAPS 기본 특성	위치 정보
	지리적 위도
	지리적 경도
	고도
위도 및 경도 허용오차	
고도 허용오차	
조정(조정 완료 또는 조정 예정인 주관청의 국가 기호)	
합의(전파규칙에서 정한 제한치를 초과하는 합의를 포함하여, 합의 완료한 주관청 또는 국가 기호)	
BR IFIC 정보	
전력밀도 제한값(Clear-sky 조건이며, 31.0~31.3GHz에서 HAPS 지상국 안테나의 필요 전력 밀도(dB(W/MHz)))	

(뒤에 계속)

(계속)

		항목
안테나 빔특성	안테나 특성	최대이득(dBi) 지구 표면 지도상에 기입한 이득 등고선
		할당 주파수
		할당 주파수 대역폭
		서비스와 무선국 종류
안테나 빔에 대한 주파수 할당	송신 전력 특성	수신기 잡음 온도(HAPS 무선국의 수신 안테나 출력에서의 총 수신시스템 잡음 온도)
		편파
		방사와 필요 대역폭
		최대전력밀도(안테나 입력에 공급되는 최대전력밀도, 15GHz 이하는 4kHz, 이상에서는 1MHz 채널대역폭)
		총전력밀도(안테나 입력에 공급되는 총전력밀도, 15GHz 이하는 4kHz, 이 상에서는 1MHz 채널대역폭)
		요구 C/N비
		e.i.r.p.
		서비스와 무선국 종류
		등방성 안테나 이득
		HAPS 지상국
측정 안테나 패턴 또는 기준 안테나 패턴		
최소 수신 시스템 잡음 온도		
안테나의 운용양각		
서비스 영역		

결의서 122(47/48GHz))에 포함시킬 필요가 있다. 현재 HAPS 시스템 특성 데이터 작성 및 타 무선망과의 조정을 위한 규정 절차 개발시 고려되어야 할 사항에 대해서 제안한 기고서가 작업문서로 채택되었으며, 이를 기반으로 차기 WP 4-9S 회의 또는 WRC-07 회의에서 계속 검토가 이루어질 것이다 [7],[8].

IV. 결론

본 고에서는 WRC-03 회의에서 결의한 IMT-2000 서비스를 제공하는 HAPS 시스템의 이용에 대한 규정 현황을 알아보고, 현재 ITU-R에서 논의

되고 있는 Ka 및 V 대역에서 HAPS 시스템 활용을 위한 규정 연구 현황을 살펴보았다.

Ka 및 V 대역에서 고정업무용 HAPS 시스템 사용을 위해서는 할당된 주파수 대역에서 주파수 공유를 위한 간섭 시나리오별 차이를 해결할 수 있는 기술적 제한/임계치가 개발되어야 하며, HAPS 시스템 운용과 통고에 따른 동의 절차를 결정하고 효율적인 조정을 위한 적절한 규정을 개발해야 한다. 또한, 이에 따른 HAPS 시스템 특성 리스트를 개발할 필요가 있다.

Ka 및 V 대역에서 고정업무용 HAPS와 관련된 규정의 개정에 대한 지속적인 연구 수행이 필요하며, 우리나라 및 APT 회원국들의 공통 의견이 WRC-07에서 최대한 반영될 수 있도록 회원국들간의 긴밀한 협력 유지가 필요하다.

약어 정리

APT Asia Pacific Telecommunity
C/N Carrier to Noise ratio

용어해설

HAPS: 고도 약 20km의 성층권 영역에 유무인 비행기, 무인 비행체 또는 비행선과 같은 플랫폼을 제공시켜 그것에 무선 중계기를 탑재함으로써 다양한 무선 응용 서비스를 제공할 수 있는 성층권 무선중계시스템을 말함. ITU의 전파규칙 1.66A에 High Altitude Platform Station이 정의됨

의제 1.8: 28/31GHz 및 47/48GHz 대역의 고정업무용 HAPS의 기술/규정 연구 결과 검토

결의서 221: 제 1지역과 제 3지역에서 1885~1980 MHz, 2010~2025MHz 및 2110~2170MHz, 그리고 제 2지역에서 1885~1980MHz 및 2110~2160MHz 대역에서 IMT-2000을 제공하는 HAPS의 이용(WRC-03 개정)

결의서 145: 고정업무에서 HAPS 시스템에 의한 27.5~28.35GHz 및 31~31.3GHz 대역의 잠재적 이용(WRC-03)

결의서 122: 고정업무용 HAPS 및 타 업무에 의한 47.2~47.5GHz와 47.9~48.2GHz 대역의 사용(WRC-03 개정)

CPM	Conference Preparatory Meeting
e.i.r.p.	Effective Isotropically Radiated Power
GSO	Geostationary Orbit
HAPS	High Altitude Platform Station
I/N	Interference to Noise ratio
IMT	International Mobile Telecommunication
ITU	International Telecommunication Union
LOS	Line of Sight
pdf	Power Flux Density
WP	Working Party
WRC	World Radiocommunication Conference

참 고 문 헌

[1] 구본준, 안도섭, “HAPS 국제표준화 및 기술 동향 분석,” 전자통신동향분석, 제15권 제5호, 2000. 10., pp.49-59.

[2] ITU-R Resolution 221 (Rev. WRC-03), “Use of High Altitude Platform Stations Providing IMT-2000 in the Bands 1885-1980MHz, 2010-2025MHz and 2110-2170MHz in Regions 1 and 3 and 1885-1980MHz and 2110-2160MHz in Region 2.”

[3] ITU-R Resolution 145 (WRC-03), “Potential Use of

the Bands 27.5-28.35GHz and 31-31.3GHz by High Altitude Platform Stations (HAPS) in the Fixed Service.”

[4] ITU-R Document CPM07-2/1, “CPM Report on Technical, Operational and Regulatory/Procedural Matters to be Considered by the 2007 World Radiocommunication Conference for Agenda 1.8 in Chapter 4.”

[5] ITU-R Resolution 122 (Rev. WRC-03), “Use of the Bands 47.2-47.5GHz and 47.9-48.2GHz by High Altitude Platform Stations (HAPS) in the Fixed Service and by Other Services.”

[6] ITU-R Document 4-9S/153, “Study on Power Limitation Applicable for HAPS Ground Stations to Facilitate Sharing with Space Station Receivers in the Bands 47.2-47.5GHz and 47.9-48.2GHz.”

[7] ITU-R Document 4-9S/153, “Consideration of Regulatory Procedures for Effecting Coordination or Seeking Agreement and Associated Technical Criteria and System Characteristics to be Used with Respect to HAPS Stations.”

[8] ITU-R Document 4-9S/154, “System Characteristics to be Used with Respect to HAPS Stations.”