국제표준화회의 참가보고

ITU-R WP4A

박주홍 / 전파연구소 공업연구사

1. 회의 개요

ITU-R WP4A회의는 고정통신위성업무(FSS)의 궤도 및 주파수의 효율적 이용에 관한 연구를 중점적으로 수행하는 작업반으로 지난 2004년 4월 14일부터 4월 23일까지 스위스 제네바에서 WRC-03 이후 처음 개최되었다.

회의에서는 고정통신위성업무 계획(AP 30B)의 기술기준 및 규정 검토, 지상 UWB로부터 통신위성업무 보호 관련 연구, 고정위성업무(FSS)/방송위성업무(BSS)간의 주파수 공유 및 고타원궤도(HEO)와 정지위성(GSO)간의 공유 등에 관한 각국의 기고서와 다른 연구반에서 들어온 연락문(liaison statement) 등 71개의 관련문서를 검토하였다. 이번 WP4A회의에서는 각 국 주관청 및 사업자 등 약 130여명이 참석하였으며, 우리 나라에서도 7명이 참석하여, 고정위성업무 계획과 관련한 기고문 1편을 제출, 발표하였다.

2. 회의 주요 내용

WP4A의 의장(Mr. A. Reed, 영국)은 지난 2003년 3월에 개최된 WP4A 회의 결과 및 지난 회의에 이어 추가적인 논의가 수행되어야 할 의제에 대한 설명을 하였다. 이번 회의 의제에 관한 검토를 위하여 2개의 Sub-group을 구성하고, 각 Sub-group은 몇 개의 Drafting-group으로 나누어 검토를 수행하도록 하였다. Sub-group 4A-1(의장 : Mr. D. Jansky, 미국)에서는 UWB로부터 고정위성업무 보호, 주파수 관리, 고정위성업무(FSS)와 방송위성업무(BSS)간의 공유 및 고정위성업무 계획(AP 30B)의 기술기준 및 규정에 관한 의제를 검토하였다. 그리고 Sub-group 4A-2 (의장 : Mr. P. Fortes, 브라질)에서는 HEO와 다른 위성망간의 공유, 정지 및 비정지 위성망간 공유, 지구국 off-axis EIRP 및 FSS 지구국 안테나 패턴, 5GHz 공유, 위성을 이용한 인터넷 접속 등에 관한 검토를 수행하였다. 이하에 주요 의제에 관한 논의 결과를 기술하였다.

2.1 고정통신위성업무 계획(AP30B)의 기술기준 및 규정 검토

고정통신위성업무 계획(AP 30B)의 기술 기준 및 규정 검토를 위해 WRC-03에서는 WRC-07 의제 1.10

으로 채택하여 WP4A에 연구를 수행토록 하였으며, WP4A는 주로 기술적인 문제를, SC-WP1(special committee-working party 1)은 규정적인 문제를 검토하도록 하고 있다. 이에 WP4A는 AP30B의 기술적 검토가 필요한 연구 항목을 설정하여 관련 연구를 수행하기로 하였다.

이번 WP4A회의에서 우리 나라는 방송위성계획의 test point와 같이 통신위성계획에도 울릉도를 포함할 목적으로 AP30B의 test point를 추가할 수 있는 절차가 필요함을 기고하였다. 이러한 우리나라의 제안에 대해 이란 등 일부 국가는 우리 나라가 test point의 변경/추가시 많은 국가에서 변경/추가 요청이 있을 것을 우려하고, 우리나라의 test point의 추가는 예외적인 특별한 경우로 취급해야 할 것임을 제기하였다. 또한 ITU-R BR(전파통신 사무국)은 신규 test point 추가가 AP30B의 간섭 평가에 영향을 줄 수 있음을 지적하여, 우리 나라는 test point 추가에 따른 영향 평가를 요청하였다. 현재 ITU BR의 DB를 이용하여 분석한 결과, 우리 나라의 신규 test point의 추가시에 다른 나라에 영향을 미치지 않음을 확인하였다. 회의 결과, 우리 나라의 test point 추가에 대한 제안은 현행 AP30B에는 test point 추가에 대한 규정이 없으므로, 규정적 문제를 검토하는 SC에 연락문으로 송부하여 검토하도록 하였다.

한편 프랑스, 베트남 및 ASIASAT 등이 AP30B의 기술 기준 검토에 있어 PDA(사전 결정된 궤도), 소지역 시스템의 도입 및 추가적인 사용에 따른 기술 기준 및 규정에 관한 자국 및 자사의 의견을 기고서로 제출하였다. 주요 내용으로는 PDA개념 적용에 있어 설계 단계에서 PDA를 현행 ±5°에서 0으로 할 것과 Macro-segment 개념은 아날로그 신호가 주종을 이룰 때 만들어진 개념임에 따라 디지털 신호만 고려하여 Macro-segment 개념을 삭제할 것, 위성통신의 상·하향을 분리하여 C/I(carrier to interference)를 검토하도록 하는 방안 및 소지역 시스템(sub-regional system)과 추가 사용(additional use)에 관한 절차 검토 등에 관한 의견을 제시하였다. 이러한 관련 논의 내용을 WP4A의 신규 연구항목으로 추가하여 추후 검토를 계속하기로 하고, 논의 결과를 SC에 연락문으로 송부하기로 하였다.

2.2 UWB(Ultra-Wide Band, 초광대역 통신)

2.2.1 Question 270/4의 개정

UWB에 관한 연구는 ITU-R TG1/8에서 Question 226/1과 227/1을 통하여 UWB 장비와 다른 업무와의 양립성에 관한 연구를 수행 중에 있으며, 지난 2003년 3월에 개최된 WP4A에서는 고정통신 위성업무에서 고광대역 확산 신호(very wideband spreading signal) 이용에 관한 신규 Question 270/4[1]를 제안하여, 지난 2003년도 SG4 회의에서 이를 채택, 승인하였다.

이번 회의에서는 TG1/8의 연구와 WP4A의 Question 270/4의 연구 내용의 차이를 명확히 하고자 하는 2건의 기고문이 제출되었다. 고광대역 확산 신호를 이용한 고정위성업무 시스템의 연구에 있어 미국은 500MHz이하의 대역폭에서 -10dB를 가지는 시스템으로 제한할 것을 제안하였으나, 일본은 고정위성업무로 할당된 대역폭내에서 고광대역 확산 신호를 이용한 위성시스템에 관한 연구로 제한할 것임을 제안하였다. 논의 결과, 일본의 제안대로 Question 270/4를 수정하기로 하였다.

1) Question 270/4 : 고광대역 확산 신호를 이용한 고정위성업무 시스템

2.2.2 UWB 시스템으로부터 고정위성업무 보호

가) 4/6GHz대역의 위성시스템 제원을 TG1/8에 송부

지상 UWB 시스템과 고정위성업무의 양립 가능성 평가를 위해 4/6GHz 대역에서의 고정위성업무 시스템 특성을 TG1/8에 연락문으로 발송하기로 하였다. 4GHz(down-link) 및 6GHz(up-link) 대역에서의 일반적인 위성시스템 특성을 이용하여 TG1/8에서는 UWB 시스템 운용 관점에서, WP4A는 위성시스템 관점에서 영향 평가를 수행하도록 하였다. 또한 UWB 시스템으로부터 고정위성업무 보호를 위한 간섭 영향 평가를 위해, WP4A에서는 권고 S.1432에 따라 위성망이 1차 업무가 아닌 시스템으로부터 허용하는 열잡음 온도($\Delta T/T$)를 상·하향 각각 1%[2]로 적용하기로 하였다.

나) UWB로부터의 위성시스템 보호를 위한 간섭영향 평가

UWB가 위성 하향링크에 주는 영향 평가에 있어 일본은 7-30GHz대역에서 수신지구국의 보호를 위한 검토에 있어, FCC가 제안한 outdoor에서의 EIRP밀도 제한값이 위성 하향링크를 보호하는데 어려움이 있음을 제기하고 4GHz 대역에서 UWB 장비로부터 위성 하향링크에 주는 총합 간섭 분석 결과, 단위 Km^2당 100개의 UWB 장비가 있을 경우, 수신 지구국을 보호하기 위하여 500m ~ 3Km 정도의 이격 거리가 필요함을 제기하였다.

한편 UWB가 위성 상향링크에 주는 영향 평가에 있어 일본은 7-30GHz대역에서 FCC가 제안한 outdoor에서의 EIRP 밀도 제한값 비교에 있어 8GHz 이상 대역에서는 약 10dB 이상의 마진이 있으나, FCC는 단일인입 값에 대한 것이며, 일본이 제안한 값은 총합 간섭에 관한 것이므로 마진은 UWB의 실질적인 운용 장비수에 따라 달라질 수 있음을 지적하였다. 또한 6GHz 대역에서 UWB 장비로부터 위성 상향링크에 주는 총합 간섭분석 결과, 단위 Km^2당 약 10개의 UWB 장비가 있을 경우, 위성 상향링크에 간섭 영향을 줄 수도 있음을 제기하였다. 또한 영국은 6GHz 대역에서 최악의 조건에서는 단위 Km^2당 약 60개의 UWB 장비가 있을 경우, 최적의 조건에서는 단위 Km^2당 수 천개의 UWB 장비가 있을 경우 위성 상향링크에 간섭 영향을 줄 수도 있음을 제기하였다. 따라서 위성 상향링크에 주는 UWB의 간섭이 허용치를 넘지 않도록 하기 위해 UWB 장비의 지리적인 밀도를 제한하는 방법으로 위성 상향링크를 보호하도록 하는 것이 필요함을 제안하였다.

UWB로부터의 위성망을 보호하기 위한 간섭영향 평가는 UWB의 실질적인 운용 장비수와 실내 및 실외 등의 운용 환경 등에 따라 달라짐으로 다양한 간섭 시나리오를 통한 추후 연구를 계속하기로 하고, TG1/8에 분석 결과를 연락문으로 발송하기로 하였다.

2.3 HEO와 다른 위성망간의 공유

가) HEO 정의

WRC-03에서 HEO의 명확한 정의를 WRC-07까지 결정하도록 하여, WP4A에서 HEO의 정의에 대한 논의를 수행하였다. 일본은 WRC-03에서의 결정된 RR 21.16.X3조[3]에 따른 HEO의 정의를 그대로 따를 것을 제안하였으며, 이스라엘은 일부 고경사 원궤도(Highly-Inclined Circular Orbits)가 준정지궤도

2) 같은 1차 업무의 위성망간 조정에 있어 허용 열잡음 온도는 6%임

3) RR 21.16.X3 : 경사각이 35°~145°이고, 원지점이 18,000km 이상인 궤도 특성을 가지는 비정지 위성을 HEO로 정의함

위성(Quasi-GSO)과 유사한 특성을 가짐에 따라 정지위성으로 다루어질 수 있음을 제기하였으나, 많은 국가들이 WRC-03에서는 HEO 위성을 비정지 위성의 하나로 검토하였음을 상기시키고 특정 HEO에 대해 정지궤도 위성으로 다루어지는 것에 대해 반대하였다. 회의 결과, HEO의 정의에 대해 차기 회의에서 추가적인 논의를 계속하기로 하였다.

나) 19.7-20.2GHz에서 비정지 위성으로부터 정지위성의 보호

WRC-03에서는 결의 140에 의해 19.7~20.2GHz 대역에서 HEO를 포함한 비정지 위성이 RR 22조의 EPFD limit을 초과하여 운용하고자 할 때에 정지궤도 위성을 보호하기 위한 적절한 보호 기준 등에 관한 연구를 수행토록 하였다. 일본은 지난 WP4A회의에 제안한 관련 권고 초안의 일부 수정을 제안하였으며, 일본이 제안한 EPFD 제한값을 권고 초안에 포함하여 차기 회의에서 논의를 계속하기로 하였다.

2.4 고정위성업무(FSS)와 방송위성업무(BSS)간 공유

지난 2003년 3월 WP4A에서는 11.7~12.7GHz 대역에서 방송위성업무로부터 고정통신위성업무를 보호하기 위한 전력값을 제안하는 권고 초안을 작성하였다. 권고 초안에는 45cm에서 11m까지 다양한 안테나 크기별로 방송위성업무와 통신위성업무간의 주파수 공유를 위한 전력값을 포함하고 있으나, 45cm 안테나를 포함하는 것은 합의에 이르지 못함에 따라 WRC-03 결과에 따라 추후 논의하기로 하였다.

지난 WRC-03에서 우리나라 무궁화 위성 등 기운용중인 위성망의 45cm 수신 안테나는 보호하기로 함에 따라 WRC 결과를 권고 초안에 인용하는 것을 이번 회의에서 미국이 제안하였다. 이에 우리나라는 WRC-03 결과에 따라 RR(전파규칙)에 반영된 사항을 권고에 그대로 인용하는 것은 불필요하다고 지적하였으나, 미국, 프랑스 및 캐나다 등의 국가는 RR에 있는 내용이라 할지라도 그 결과를 정보로써 권고에 인용하는 것에는 문제가 없음을 주장하였다. 회의 결과, 미국이 제안한 권고 초안의 수정 내용을 포함하여 권고 초안을 신규 권고로 up-date하기로 하였다.

3. 결론

이번 WP4A회의는 WRC-07에 대비한 1차 회의로 비교적 논쟁이 적었으나, 앞에서 기술한 주요 의제들에 대한 논의는 뜨겁게 계속되었다. 우리 나라의 test point 추가에 대한 제안이 다른 나라에 확장될 것을 우려하여 예외적으로 우리의 요구를 반영하는 것으로 논의됨에 따라 WRC-07까지 예의 주시할 필요가 있으며, test point를 추가하는 절차가 없음에 따라 규정적 문제를 검토하는 SC에서 주로 논의될 예정임에 따라 2004년 10월에 개최 예정인 SC회의에서의 우리나라 입장 제시가 필요하다. 또한 일본이 제안한 HEO 위성을 이용한 19.7~20.2GHz 대역에서의 새로운 위성출력 제한값을 검토하여, 우리 나라 정지궤도 위성망 보호에 영향 평가를 수행하여 우리 나라 입장을 적극 제시할 필요가 있다.