표준화정책

무선통신의 장래

1. 개요

일본을 방문한 오랜 일본의 친구이며 전기통신계의 새로운 여러분들을 만나게 되어 반갑습니다. 어떤 분들은 뜻깊은 CCIR 50주년 기념으로 1978년에 열린 제14회 동경 CCIR 총회에서 참석했던 것이 생각날 것입니다. 그 이후 무선통신, 전기통신 및 ITU에는 몇가지 변화가 있었습니다. 새로운 기술, 새로운 서비스, 그리고 경쟁 등. CCIR과 CCITT는 권고화의 신속화 (Speed-Up)와 점점 증대하는 경향이 있는 활동에 낮은 비용으로 대응할 수 있게 하기 위해서는 새로운 작업방법을 채택하였습니다. 그래서 지금은 ITU 전체적으로 변화하는 환경조건 가운데서 살아남기 위해서 CCIR의 조직과 작업방법 및 관리기구의 검토를 하였습니다.

나는, 먼저 오늘날의 CCIR의 연구작업에 대하여 약간 이야기 하고, 다음에 개최될 세계 무선주관청회의 WARC-92에 있어서 말할것 이며, 맨 나중에 HIGH-LEVEL위원회의 권고에 기초한 ITU의 작업방법과 조직의 미래상에 관한 전망을 이야기 할 생각입니다.

이 글은 지난 6월 일본 우정성 강당에서 개최된 일본 ITU협회 추최 강연회에서 발표된 원고를 번역·게제한 것으로서, 현 CCIR위원장 R.Kirby가 작성한 것입니다.

2. CCIR

CCIR의 작업은 무선주파 스펙트럼 및 정지위성 궤도의 유효이용에 관한 권고, 그리고 무선시스템의 특성에 관한 권고의 작성에 비용이 소요됩니다.

스펙트럼의 이용에 관한 권고의 작성에 있어서 2/3의 작업을 비용을 들여서 만들게 되었습니다. 대역이용 안테나 및 전파발사 특성, 신호대 간섭 보호비, 주파수 대역 공용방법, 각종 무선업무용 스펙트럼의 공용방법 등의 연구가 그 주요 연구작업 입니다.

현재의 연구작업의 하나의 예는 항공무선항법시스템과 방송전파의 발사 간의 양업무를 분리하는 108㎒부근의 전파의 양립성의 문제입니다.

한가지의 과제는 레이다 시스템과 이의 주파수 부근에 대한 운용이며, 마이크로 무선중계시스템과의 사이에 주파수 공용에 관한 권고를 작성하는 작업입니다.

나머지 1/3의 CCIR의 연구작업은 무선시스템, 위성 및 지상 마이크로웨이브시스템, 이동무선 텔리비젼 및 음성방송에 비용을 들였습니다. 이러한 분야의 연구작업의 주된 부분에 대하여 이야기 하겠습니다.

위성 시스템의 CCIR권고의 개요는 무선링크, 전송특성, 안테나 및 대역이용을 취급하였습니다. 또한, CCIR권고 614는 디지틀위성의 특성을 CCITT에서도 정하기 위해 ISDN의 End-to-End 네트웍크 오류특성의 목표치를 보증하는 작업도 하였습니다.

CCIR/CCITT에서 하고 있는 또다른 특별한 공동연구는, 위성링크상에서 특유의 지연을 고려하여 ISDN과의 공용성을 보증하는 권고작성을 추진중에 있습니다. 그 이외의 다른 권고로서 작성중에 있는 것들은, 대단히 중요한 통신수단으로서 주목을 받고 있는 것으로 VSAT에 관한 것이 있습니다. 1981년에 수신전용으로 운용한 것으로 4,000 가입자이었으나, 1990년에는 송/수신 시스템을 포함하여 80,000 가입자로 증가 하였습니다. 1955년에는 200,000가입자 까지 증가할 것으로 예상 됩니다.

CCIR는 주파수 스펙트럼 이용특성, 지상망과의 접속특성, 제어 및 감시 등에 관한 권고의 작성을 서둘렀습니다.

CCIR결의 103은 CCITT와의 사이에 ISDN망의 디지탈 위성링크 상에서 완전한 통합을 보증하는 방법을 공동연구하는 것을 결정하였습니다.

이 작업은 대단한 진전을 보였습니다. 마이크로웨이브 무선중계분야에는 대단히 높은 속도의 데이타 비트의 SDH계위에 따른 무선링크의 권고가 작성되고 있습니다.

장래 도입이 예상되는 특히 경사궤도의 위성에 의한 고정위성업무와 지상망과의 주파수 공용방법과 기준의 개선에 관하여 중요한 연구가 계속되고 있습니다. 무선통신에 있어서 제일 신속하게 발전하고 있는것 중의 하나는, 사설 및 공중이동무선입니다. CCIR

에는 장래의 公衆육상이동통신방식 (FPLMTS)의 개발을 하고 있는데 이 작업은 네트웍크와의 관계, 기술적인 문제와의 관계로 CCITT와 긴밀한 협조하에 추진하고 있습니다.

FPLMTS의 제일 중요한 특성중의 하나는 국제적인 로-밍 기능입니다. 소형의 포켓 전화 및 단말이 세계적으로 특수한 것도 사용되게 되었습니다.

현재 많은 새로운 무선 ACCESS 방식이 각 지역별로 개발, 이용되고 있으나, 세계적인 레벨의 호환성이 없습니다. 이런것을 생각할때, 이 분야의 발전을 소홀히해서는 안되기 때문에 CCIR로서는 차세대의 소형단말에 대하여 FPLMTS을 고려하는 방향을 도입할 계획입니다. CCIR의 SG8, TASK GROUP 8/1이 연구작업을 담당하고 있습니다. 이 그룹은 워싱턴에서 2주전에 회합을 개시하였으나 실제로는 100명 이상의 전문가의 참여가 있어 7개의 새로운 권고의 초안을 작성 하였습니다. 내년 1월에 한번 더 회합을 개최하고 그후 5월의 SG8의 회합에 그 권고는 신속하게 승인될 예정으로 있습니다.

3. WARC-92

지금으로부터 향후 중요한 10년간 중에서 제일 비중이 큰 무선관계의 행사는 1992년에 개최예정인 주파수 분배에 관한 심의를 하는 세계 무선통신주관청회의입니다.

이 회의가 개최되기 시작한 것은, 1980년대에 개최된 3차 세계무선통신주관청회의로서 현재의 주파수분배가 새로운 기술이나 금후의 새로운 서비스의 발전 및 성장을 저해하는 지를 판단하기 위한 것입니다.

PERSONAL 통신이나 다른 이동업무를 위한 지상 및 위성통신망의 발달은 주파수 스펙트럼 획득 경쟁의 향방 (윤곽 : OUTLINE)에 걸려있습니다.

위성 HDTV 및 디지틀 음성방송업무의 새로운 도입을 위해서는 세계적인 규모의 주파수 분배가 필요합니다. 새로운 우주통신 기술분야에는 20㎓를 넘는 주파수를 DATA 중계위성, 우주연구, 지구탐사위성 및 새로운 능동형 및 수동형 센서 (감지기)등의 용도에 이용하는 것이 생각되고 있습니다. 1989년 ITU전권위원회에서 요구된 세계회의를 스페인에서 1992년 제 1/4반기에 개최 하기로 결정하였습니다.

WARC-92는 국제무선통신 규칙을 약 1㎓를 초과하는 마이크로웨이브 주파수대의 업무의 급속한 발전에 적응 시키기 위한 ITU의 노력을 표명 하였습니다.

카나다의 Murray Hunt씨를 의장으로 하는 합동중간작업부회가 수백 페이지에 달하는 새로운 기고문을 토대로 하여 상반되는 의론을 조정한 끝에 1991년 3월에 그작업을 통합하였습니다.

283명의 각국대표 중에 대부분은 산업계의 인물이나 정부의 대표들로 구성되었습니다. 여기에 더하여 23개의 사기업체 조직이 개인의 자격으로 참가 하였습니다. 190페이지의 최종보고서는 세계회의에 의해 "기술적 및 운용적 기초"라고하는 표제가 붙여졌습니다. 이것은 5월1일 즉, 세계회의 9개월 전에 발행되었습니다. 이것은 이 보고서가 세계회의는 무엇을 할 것인가를 예상하게 하는것 입니다.

우선 첫째로, 보고서는 각종의 업무 및 사용자간의 주파수 대역의 이제까지의 것 이상의 공용이 불가피 하다는 것을 인식하고 있습니다. 그래서 다이나믹 하고도 실시간적인 주파수 관리가 된 호가 나타나고, 새로운 기술에는 운용방법에 기초한 고도한 주파수 공용방법을 제창하고 있습니다. 또 보고서는 특정의 주파수 대역의 업무에 있어서, 스펙트럼의 요구 및 공용의 가능성 등을 고려하고 있습니다. 통상적인 이동 및 위성이동업무의 장래에 대한 광범위한 관심이 있기 때문에, 1~3㎓대의 분배가 예상됩니다. 보고서는 물론 이러한 업무의 특성과 스펙트럼 요구에 대하여 설명하고 있습니다. 보고서는 장래의 公衆육상이동통신 방식 (FPLMTS), 즉, 지상 및 위성의 양방향의 통신망을 포함하는 Universal, Personal 통신방식과 같은것도 생각하고 있으며 이것의 FPLMTS에의 적용여부를 검토하고 있습니다.

현재의 성장률은 많은 나라에 있어서 년간 100%를 넘어서고 있으며, 이 결과 이 전에 이미 몇몇 나라에서는 인구 침투율이 5%를 넘어서고 있습니다. 이 서비스는 음성정도 만이 아니라 어느정도의 데이타 서비스까지 포함되어 있습니다. 이러한 복잡한 기술의 셀룰라 모델을 이용한 장래의 방식은 현재의 셀룰라 방식에 의한 주파수 스펙트럼 이용효율을 한단계 향상 시킬 수 있습니다.

시스팀 모델과 트래픽 예측을 최초에 필요한 최소한의 스펙트럼 대역폭을 산정하여 보면, 이동체에 있어서는 최소한 170㎒, Personal기기에는 60㎒, 합계 230㎒가 됩니다. 장치비용 및 전파전반(傳搬)과의 양쪽 측면을 고려하면 1~3㎓의 주파수 대역이 최적입니다. 고정업무나 다른 업무와의 주파수 대역의 공용이 가능하나, 그런 경우는 업무간에 지리적인 충분한 거리가 떨어져 있는 경우로 한정됩니다.

사설이동무선(PMR)은 또하나의 중요한 성장분야 입니다.

보고서에는 미국에 있어서 1,400만대의 사설 육상이동 무선기기가 존재하고 있으며, 이것은 통신사업자의 것에 3배에 해당하는 것으로 되어 있습니다. 시장구역 마다에 112~130㎒의 주파수 대역이 PMR에 할당되어 있습니다.

년평균 10%의 성장률로 8년간에 무선단말 기기가 2배에 이를 것으로 예상됩니다. 유럽에서는 약 350만대의 단말기가 있으며, 년8% 정도씩 성장하고 있습니다. 유럽에서는 주파수 요구의 증가가 2×35㎒ 대역으로 예상되고 있습니다. 일본에서는 TRUNKED

이동무선이 도입되어 있으므로 많은 이용자가 몇몇개의 무선찬넬을 공용할 수 있도록 되어 있으며, 성장률은 년40%에 이르고 있습니다. 일본의 주파수 요구는 2×50㎒대역으로 되어있습니다.

위성이동통신방식은 주파수 스펙트럼을 필요로 하는 새로운 서비스이나 요란하게 제일 급성장하는 혼돈된 분야입니다. 정지위성이 있고 비정지위성도 있으며, 그것들은 서포트 빔 까지는 글로벌 빔으로 운영하고 있습니다.

현재의 인말세트 위성이동시스팀과 USSR의 VOLNA위성은 정지위성궤도로 부터 글로벌 커버리지 빔을 사용하고 있습니다.

수개의 지역 또는 국내이동위성 시스팀의 항공, 육상 및 해사업무를 제공하기 위해 실용되고 있습니다. 위의 것을 이용한 위성시스팀이 1.5/1,6㎓대에서 40개 이상 운용되고 있습니다. 일본은 2.5/2.6㎓대의 위성이동시스팀을 개발하였습니다.

저궤도 위성시스팀이 제공되고 있으나 이것은 직접방식의 Personal통신을 제공하는 것입니다.

위성이동방식의 스펙트럼 요구의 합계는 2010년에 1~3㎓대로서 단방향에 최소 89㎒로부터 최대 164㎒가 될것으로 생각됩니다. 위성시스팀에 필요한 스펙트럼은 커버리지 지역내에 필요한 대역폭을 주파수 재이용 계수로서 실제하는 것 등이 있습니다. 글로벌 빔은 1.4의 재이용 계수를 초과하는 것은 생각하지 않습니다.

스포트 빔은 빔이 같은 량의 트래픽을 갖는 것으로 판정된 경우 이론적인 재이용 계수는 7까지 도달 가능한 것으로 생각됩니다.

실제 북미를 커버하는 24 스포트빔 정지위성 시스팀의 경우, 이론적인 재이용 계수는 3.4정도입니다. 북미지역에 40의 스포트 빔을 이용하여 재이용 계수 6을 달성하는 저궤도 시스팀이 제안되었습니다. 이것의 수치는 스펙트럼 주파수에 대한 경비의 트레트 오프를 표시하고 있습니다. CCIR은 2010년에는 각종 시스팀들의 주파수 요구를 각 주관청의 지역의 트래픽 수요의 예측과 ICAO 및 INMARSAT예측에 기초한 분석을 하였습니다. 해사위성이동스펙트럼의 요구의 예측은, 해사통신 서비스시장의 광범위한 운용의 데이타에 기반을 둔것입니다.

위성이동시스팀(육상, 해사 및 항공)은 신뢰성이 높은 안전한 통신과 품질이 높은 전기 통신서비스를 제공합니다. 현재, 전세계적인 범위의 주파수 분배는 1.5/1.6㎓대 정도입니다. 지역적인 분배는 800/900 ㎒대 및 2.5/2.6㎒대로 하고 있습니다. CCIR은 새로운 스펙트럼 분배에 있어서 고려해야 할 사항을 지적하고 있습니다.

나는, 이동업무에 한하여는 어느정도 상세한 예견을 하였으나, 10이상의 다른 업무에 대하여 장래를 예상하는 것도 흥미있는 일이라고 생각합니다. 그러나, 방송은 HDTV의

위성방송 및 디지틀오디오 방송 및 이것을 위한 지상→위성 휘다링크를 하기 위해서는 상당량의 스펙트럼이 필요한 업무입니다. 광대역의 HDTV에 있어서는 대형 스크린, 스튜디오 이메지의 충분한 품질을 유지하는 것이 목표로 되어있습니다.

□1~3㎓대의 단방향당의 위성이동업무를 위한 스펙트럼 요구의 합계

2010년에 있어서 지상 → 우주 및 우주 → 지상

업무의 종류	최소요구	통상요구(㎒)
항공(R)위성이동업무	14.5	17.5
다른 항공위성이동업무	15.0	18.0
육상 위성이동업무	41.3	87.6
해사 이동업무	17.0	40.0
조난 안전	1.0	1.0

5개의 주파수가 각기 후보로서 17.3~25.25㎓의 주파수 영역중에 제안되어 있습니다. 그러한 주파수나 높아야할 주파수 재이용의 가능성은 크게 되었습니다. 종합적인 주파수 요구는 각국의 방송프로그램의 요구조건에 따라 결정되었습니다. 이 계산방법은 CCIR의 기고문서중에 표시되어 있습니다. 이미 위성방송에 분배된 11.7~12.7㎓대역의 HDTV전송을 위한 장기적인 이용에 대하여 관심이 유지되는 부분입니다.

이 대역으로서 채널할당을 가능하게 하기 위해서는 HDTV신호의 압축이 필요하게 됩니다. 연구의 결과가 나오지 않고서는 스튜디오 영상의 충분한 품질이 실현가능한 것인지 알 수 없습니다. 디지틀 부호화에 따른 위성음성방송은 수신품질이 콤펙트디스크의 오디오 품질과 같은 수준을 실현할 수 있음을 나타내고 있습니다. 이 기술은 또한, 지상방송에도 적용 가능합니다. 또, 이것저것들을 통하게 되어있는 1.5㎓의 주파수대가 표시되어 있습니다.

주파수 요구폭의 예측은 60~120㎒이나, 이곳, 저곳의 지상방송과 위성방송간의 이것을 이용한 디지틀 음성신호를 같은 주파수대로 전송할 수 있는 가능성이 있는 것은 상호 보완성의 유무에 대한 관심이 유지되고 있습니다. 그것에 의한 스펙트럼의 유효이용이 높게 되었습니다. 휘다링크에 대해서도 배려되지 않으면 안됩니다.

서두에서 나는, 새로운 우주업무를 위한 20㎓를 넘는 새로운 영역이 필요있다는 것을 이야기 하였습니다. 데이타 위성중계, 우주운용을 위한 "프로기시미데이" 링크 저궤도위성의 통신지원, 정지위성,이에 따른 달 및 화성위의 통신지지 등을 이용한 10을 넘는 이용영역이 생각 됩니다.

데이타 중계위성은 20~30㎓ 주파수 대로서 상당히 넓은 스팩트럼을 필요로 합니다. 다른 계획도 이동 및 고정업무를 위한 고려를 하고 있습니다. 또, 능동형 및 수동형의 센서(감지기)분야도 같으므로 20~40㎓ 주파수 대의 주파수 배분을 요구하고 있습니다. 이 대역에는 치열한 경합이 없을 것인지 알수 없습니다. 20㎒ 미만의 대역보다 밀도가 낮을 것으로 생각됩니다. 이것은 어떤 제안도 현재의 업무의 이동 및 교체, 공용을 해야 한다고 생각됩니다.

그러나 20㎓ 주파수 대역도 이미 1979년에 분배 되었으며, 이미 활발한 업무가 되고 있으므로 장래의 계획도 제일 많습니다. 주파수 분배와 공용의 방법에 대하여는 1992년 2월 WARC에 참가하는 각국대표에 의해 그의 대략적인 합의가 결정될 것으로 생각합니다. 대개의 큰나라의 대표단에는 산업계의 대표도 참가하고 있습니다.

4. ITU의 장래 전망

ITU는 1989년의 전권 위원회의 이래, 기술의 진보와 환경의 변화의 시대를 맞이하여 ITU의 미래상을 정립하는 것을 세계적으로 적극 추진하여 왔습니다. 21개의 주관청으로 부터 온 21명의 저명한 정부 및 전기통신 관계자로 구성된 ITU의 고위(HIGH LEVEL)위원회가 16개월 동안 5회의 회합을 가졌으며, ITU의 장래에 대하여 기구나 전략적인 면을 검토하여 왔습니다.

위원회의 최종보고서는 1991년 4월에 완성되어 6월 초순의 ITU의 관리이사회에서 검토 되었습니다. 보고서는 ITU가 달성해야 할 적절한 사명에 대하여 그것을 확대 하는 것은 불가피 하다고 결론짓고 있습니다.

ITU의 보완적인 활동을 수행하는 지역기관과의 관계를 구축하는 것에 주도적인 역할을 수행하여야 하는 규칙을 결론을 덧붙였습니다. 보고서는 일관하여 ITU는 산업계에 대하여 강력한 관계유지의 역할을 모색해야 하는 것으로 되어 있습니다. ITU의 기구에 관하여 그의 중요한 작업으로 개발, 표준화 및 무선통신을 장악하는 3개 부문을 중심으로 하는 조직을 만들고 있습니다. 표준화 부문은 현재의 국제전신전화자문위원회(CCITT)의 작업과 무선통신자문위원회 (CCIR)에 따라 현재 하고 있는 작업의 일부

의 표준화 작업을 포함하고 있습니다. 무선통신 부문은, CCIR의 작업의 대부분과 국제주파수 등록위원회 (IFRB)의 작업과 그의 전문사무국을 포함하고 있습니다.

연구위원회(SG)는 CCIR과 CCITT의 연구위원회의 수준에서 연계가 계속됩니다.

현재 5인의 상무위원으로 구성된 IFRB는 비상주근무의 9인의 위원으로 구성된 무선 규칙위원회 까지 대표하고 있습니다. 개발 부문은 현재의 전기통신개발국의 작업을 포함하여 산재하여 있는 전기통신개발 센터에 있어서 고려되는 기능을 흡수하게 되었습니다.

각 부문도 선거로서 선출된 위원장이 각 부문을 주도하고, 그 부문의 필요에 대응하여 ADVISORY위원회의 위원장을 맡습니다.

자문위원회는 주관청 뿐만 아니라 그 부문의 작업에 참가하고 있는 산업계나 기관에 대해서도 대표합니다. 각 부문을 총괄하는 것은, 무선통신, 표준화, 개발의 각 부문과 세계회의 입니다.

무선통신 및 스펙트럼 이용에 관하여 CCIR의 작업은 크게 넓어진 것으로 생각됩니다. 이제까지 본질적으로 기술자문위원회로서의 성격을 가지고 조직이나 새로운 기구편성 ITU의 규칙 및 정책결정기능의 결과로서 무선통신산업에 영향을 주고, 세계의 전기통신의 중심으로서 커다란 역할을 수행하고 있는 것으로 생각됩니다.