

일본의 차세대 이동통신을 위한 추진전략과 마이크로파 대역의 주파수 재배치

장동원 · 최용석 ·
이준호* · 박덕규**

한국전자통신연구원 ·
KT 서비스개발연구소*
목원대학교
전자 · 정보통신공학부**

I. 서 론

최근, 이동통신의 급속한 보급과 정보통신기술의 급속한 전개에 따라 전송속도의 고도화가 더욱 진행되어 고정밀 동화상 전송을 포함한 멀티미디어 이동통신의 실현 및 안정성·신뢰성이 높은 all IP의 네트워크 실현이 요구되고 있다. 또한 주파수와 통신방식 등을 소프트웨어에 의해 긴밀하게 변경할 수 있는 소프트웨어 무선기술 등, 다양한 차세대 이동통신 기술의 연구개발이 제외국에서도 진행되고 있다. ITU에서도 IMT-2000의 고도화와 IMT-2000의 차세대 이동통신시스템의 실현을 위한 주파수 분배 및 시스템에 대한 검토가 시작되었다.

차세대 이동통신시스템에 대한 정확한 정의는 아직 정립단계에 있으나, 현재까지 논의되고 있는 개념은 기존의 이동전화의 전송속도와 주파수효율 극대화하여 새로운 시스템으로 변화하는 제4세대 이동통신시스템과 무선 LAN을 발전시킨 고속이동무선액세스시스템의 무선망을 통합하는 것이다.

현재 차세대 이동통신시스템(제4대 이동통신시스템과 고속이동무선액세스시스템)을 도입하기 위한 유력한 주파수 대역으로는 마이크로웨이브(M/W)주파수대역(3~30 GHz 대역)으로 예상되고 있으며, 그 가운데 3~6 GHz 대역이 가장 유력한 주파수로 예상되고 있다. 그러나 이 주파수 대역은

현재 장거리 M/W주파수로 이용되고 있어, 이를 다른 대역으로 적절하게 재배치하는 것이 향후 M/W 대역의 이용에 중요한 이슈로 등장하고 있다.

일본에서는 이러한 상황에 부응하여 제4세대 이동통신시스템과 고속이동무선액세스시스템 등의 융합과 고도화 실현을 위한 차세대 이동통신시스템(일본에서는 차세대 이동통신을 “신세대이동통신”으로 표현하고 있음)의 실현을 위하여, 동 시스템의 기본개념, 실현을 위한 이동통신기술·네트워크기술 등의 기술개발 과제, 표준화 과제 및 추진방안 등에 대한 검토를 수행하였다. 또한, 마이크로파대역의 주파수를 확보하기 위하여, 2002년 5월 15일 5 GHz 대역의 고속이동무선액세스시스템 등을 포함한 차세대이동통신의 주파수 할당 계획을 발표하였으며, 의견수렴 결과 원안에 대한 이견이 없어 9월 중으로 확정하여 공포할 예정이다.

본론에서는 차세대 이동통신에 대한 일본의 추진전략과 마이크로파 대역에 대한 일본의 주파수 재배치 상황을 조사·분석하였다. 이 조사 연구결과를 기초로 하여 일본과 유사한 주파수 분배를 갖고 있는 국내의 마이크로파 대역의 주파수 활용과 재배치 및 차세대 이동통신 도입을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

II. 차세대 이동통신 추진전략

2000년 10월 우정성(현 총무성)에서는 정보통신 심의회에 「신세대 이동통신시스템의 미래전망」이라는 자문을 의뢰하여, 2001년 6월 답신을 받았다. 이 답신에서는 제4세대 이동통신시스템에 대하여, 광파이버 정도(100 Mbps)의 초고속 이동인터넷이 가능하며, 고도의 이동전자상거래를 실현하는 것으로 결정하여, 2005년까지 필요한 요소기술의 확립, 2010년까지 실용화를 목표로 하고 있다. 여기에서는 연구개발 프로젝트의 추진, 연구개발 기반의 정비, 세계표준화의 추진을 위한 조기대응을 제안하고 있으며, 다음과 같은 내용으로 정리할 수 있다.

2-1 연구개발 및 주요 내용

신세대 이동통신 시스템의 연구개발, 세계표준화의 추진을 목표의 주요 내용은 [그림 1]과 같다.

2-2 연구내용 추진전략

일본 총무성에서는 [그림 1]에서 제시하는 시스템의 Image를 종합적으로 추진하기 위하여 다음과 같은 전략을 세우고 있다.

2-2-1 연구개발 · 세계표준화 추진

- (1) 국제경쟁과 협조를 목표로 하는 세계표준화 추진
- (2) 연구개발 · 표준화 추진을 위한 Forum 형성

2-2-2 연구개발체제 정립

- (1) 종합적인 연구개발 거점 정비
- (2) Test-band 설치
- (3) 지역별로 우선적으로 필요한 실험의 개발 · 추진
- (4) 대학 등의 연구기관, 학회 등의 제휴 · 강화

2-2-3 Application market 창출을 위한 환경 정비

- (1) Application market 창출을 고려한 연구개발 · 표준화 추진
- (2) Mobile 전자상거래의 개발 · 표준화 추진

2-2-4 국제적인 조절 추진

- (1) ITU활동에 적극적인 기여
- (2) 유럽, 미국, 아시아 등의 각국과 공동연구개발 · 국제표준화 등에 대한 제휴

2-3 신세대 이동통신시스템에 필요한 기술개발 분야

일본에서 생각하고 있는 신세대 이동통신에 대한 기술개발분야는 민간중심으로 수행될 예정이며, 필요에 따라 정부가 지원하도록 하고 있다. 주요 기술개발분야는 다음과 같다.

2-3-1 시스템기술

- (1) VoIP 기술
- (2) Mobile platform
- (3) Software 기술
- (4) 고신뢰 Network 기술
- (5) 고도의 보안성 · 암호 · 인증 · 과금기술 및 이동전자상거래기술
- (6) 단말간 통신기술(multi-hop 무선네트워크)기술

2-3-2 Application 기술

- (1) 차세대 부호화 기술
- (2) Mobile agent 기술
- (3) Streaming Data 기술
- (4) 콘텐츠기술 언어

**Mobile 기술을 중심으로 한 IT의 추진
- 제4세대 이동통신 시스템의 종합적 추진 -**

Mobile IT의 전개: 초고속통신, Wireless IPv6, Software 무선



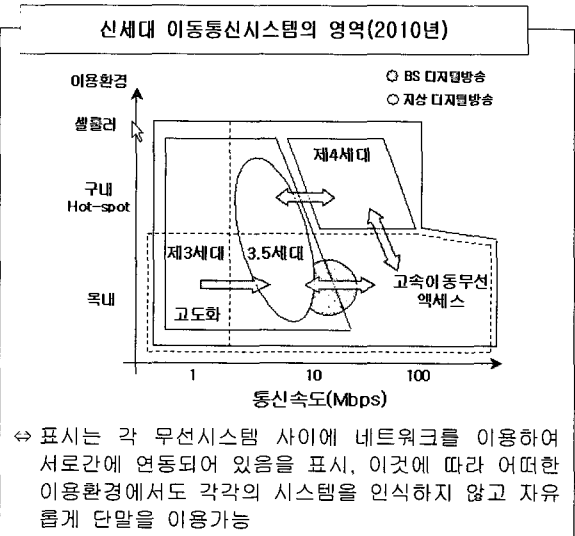
- 신세대 Mobile 개념**
- ① 어디에서도 장소의 제약 없이 office와 동일한 인터넷환경을 유지
 - ② 어떠한 것에도 mobile 단말
 - ③ Number portability에 우수하여, 사용자가 자유롭게 서비스, application, 네트워크를 선택
 - ④ 고도의 이동전자상거래 실현
 - ⑤ 새로운 기술을 유연하게 시스템 및 서비스에 도입

시스템의 Image

상호 친화성이 높은 셀룰러 시스템과 고속이동무선액세스 시스템을 기능적으로 융합한 새로운 세대의 이동통신시스템

1. 제4대 이동통신 시스템
 - 하향링크(기지국→단말)의 전송속도가 50~100Mbps 정도의 제4세대 이동통신시스템을 2010년경까지 실현. 전송속도 30Mbps 정도의 3.5세대 이동통신시스템을 2005년경까지 실현 (IMT-2000에서는 상향·하향 모두 최대 2Mbps)
 - 소프트웨어무선기술(주파수, 통신방식 등을 소프트웨어에 의해 유연하게 변경 가능한 기술)등의 차세대 이동통신기술을 도입
2. 고속이동무선액세스 시스템
 - hot-spot에서도 이용 가능한 100Mbps이상의 고속이동 무선액세스 시스템을 실현
3. 시스템의 기능융합과 고도화실현
 - 고정밀 동화상전송을 포함한 멀티미디어 이동통신을 실현
 - 인터넷 프로토콜과의 친화성을 높여 IPv6에 대응 (사용자가 서비스, Application, 네트워크를 자유롭게 선택가능)
 - 차세대 Bluetooth, 무선 homelink등의 근거리 무선링크 및 디지털방송 등도 포함한 다른 미디어와의 유연성
 - 고도의 보안성, 인증성이 우수한 시스템
4. 주파수
 - 제4세대 이동통신 시스템용의 주파수로써, 2015년에는 1. 2~1.7GHz의 대역폭이 필요
 - 5~6GHz보다 낮은 주파수대역이 후보주파수대역

- 앞으로의 계획일정**
- 2001년 · 정보통신 심의회답신(6월)
(기본개념, 기술개발, 표준화과제 실현방법 등)→ ITU에 제안
 - 2002년 · 제4세대등 앞으로의 이동통신 주파수대역의 대책수립
· 준밀리파를 사용하는 고속이동 무선액세스 시스템의 실현
 - 2005년 · 기존 시스템의 고도화(3.5세대)실현
· 제4세대에 필요한 요소기술의 확립
 - 2006년 · 제4세대용 주파수의 국제분배(WRC-2005/06)
 - 2010년 · 제4세대의 실용화



[그림 1] 일본의 신세대이동통신시스템 image

(5) Application 개발 환경기술

2-3-3 고도 이동통신전송기술

- (1) Wireless congestion/QoS 제어기술
- (2) 고기능 multi-cast 무선전송기술
- (3) IP packet 기술
- (4) Entrance link 기술
- (5) 고신뢰 무선액세스기술
- (6) Mobility 제어기술
- (7) 통신기능 자동선택기술
- (8) 광파이버 무선기술

2-3-4 주파수 유효이용기술

- (1) 마이크로파대역 주파수 개척
- (2) 주파수 공유
- (3) 적응 dynamic 채널 할당기술
- (4) 간섭·페이딩 대책기술
- (5) 고밀도 3차원 셀기술
- (6) 고도의 adaptive-array Antenna 기술
- (7) Multi-carrier 기술
- (8) 적응고효율 다차변조기술

2-3-5 고도단말기술

- (1) Multi-system 무선단말 기술
- (2) Wearable 단말 기술
- (3) 고기능표시 디바이스 기술
- (4) 음성인식기술
- (5) 차세대 반도체 디바이스 기술
- (6) 감도향상 기술
- (7) Mobile platform 기술(OS 등 소프트웨어기술)
- (8) 단말보안 기능

2-4 통신총합연구소의 연구프로젝트

우리 나라의 한국전자통신연구원(ETRI)과 비슷한 성격을 갖고 있는 일본의 통신총합연구소(CRL : Communication Research Laboratory)는 다양한 이동통신서비스를 이용자가 인식하지 않고 유연하게 선택하여 이용할 수 있는 기술개발 확립을 목표로 「신세대 mobile 연구프로젝트」를 2002년 8월27일 발족하여 연구를 시작하였고, 이 과제를 추진하기 위하여 연구추진실과 3개의 연구 Group이 구성되었다. 연구내용으로는 휴대전화 등을 이용한 공문서의 교환과 전자 상거래에도 사용할 수 있는 고도의 보안기술, 서로 다른 무선네트워크를 유연하게 접속할 수 있는 기술, 고속이동 중에도 통신이 가능한 무선전송기술 개발을 목표로 하고 있으며, 일본 요코스카에 있는 요코스카연구센터(YRP : Yokohama Research Park)내에 실험시설을 구축하여 산학연협동에 의한 실증실험을 수행할 예정이다. 이 연구과제에서는 고도의 휴대전화나 PDA와 같은 이동무선통신을 이용한 전자상거래가 이용됨과 동시에 표준으로 채택될 것을 예상하여 다음과 같은 구체적인 연구개발을 수행할 예정이다.

- 단말에 장착할 수 있는 경량의 송수신기 기술
- 고도의 보안능력을 갖는 인증기술
- 누설전자파 감소 설비기술
- Application에 대응한 서비스품질(QoS)을 어떤 네트워크에서도 보증하기 위한 서로 다른 네트워크간의 핸드오버(handover)기술
- 서비스품질 관리기술
- 광대역 이동통신시스템기술(마이크로파, 셀룰러형태, ~100 Mbps)
- 이동중에도 통신이 가능한 무선액세스시스템 기술(밀리파, hot-spot 형태, ~1 Gbps, street cell 형태, ~150 km/h)
- 멀티시스템 대응 단말에 의한 seamless 기술

Ⅲ. 마이크로파 대역의 제도적·기술적 과제

마이크로파(3~15 GHz)의 고정국에 대한 주파수 유효이용(광파이버로 대치, 높은 주파수대역으로 이전 등)을 추진함에 따라, 마이크로파 대역을 이용하여 서비스를 실현하려고 하는 제4세대 이동통신 시스템 및 무선 액세스 시스템 등의 주파수를 확보하기 위하여, 일본 총무성에서는 2000년 11월부터 「고정통신 시스템에 의한 마이크로파 대역의 이용에 관한 조사연구회」를 개최하여 2001년 6월 29일 보고서를 제출하였다. 이 보고서의 제언에 따라 「e-japan 중점계획」에서 정하는 제4세대 이동통신시스템 등의 주파수 확보에 필요한 일본의 제도적·기술적 과제에 대하여 다음과 같은 구체적인 검토를 수행하였다.

3-1 마이크로파대역의 고정통신 시스템 등의 현황과 동향

3-1-1 전기통신 업무용

(1) 전기통신업무는 4 GHz 대역, 5 GHz 대역 및 6 GHz 대역을 복수 시스템방식의 장거리(20~50 km) 대용량 기간회선, 소용량 기지국 인입회선, 아날로그 TV 중계회선 등으로 이용하고 있다.

또한 11 GHz 대역 및 15 GHz 대역을 복수 시스템방식의 단거리(~15 km) 중용량 기간회선, 소용량 기지국 인입회선 등으로 이용하고 있다.

(2) fiber 회선의 비약적인 용량 증대와 다양한 통신경로에 의한 신뢰성 향상에 따라 기간계 아날로그회선의 역할은 점점 그 기능이 약화되고 있으며, 앞으로는 기지국 인입회선과 광전송로 구축이 곤란한 경우에 이용하는 등, 광파이버 회선의 보완적 기

능으로 이용될 것이 예상된다.

3-1-2 공용·일반 업무용

(1) 공용·일반업무는 6.5 GHz 대역 및 7.5 GHz 대역을 장거리 회선용으로, 또는 12 GHz 대역을 단거리 회선용으로 사용하고 있으며 어느 것이든 단일 시스템 방식으로 이용하고 있다.

(2) 경찰, 해상보안, 방재, 수방, 도로관리, 전기사업, 철도사업 등 공용기관에서 단순한 용도로 사용하거나, 비화성, 재해시 이용 등의 필요성에 따라, 전기통신 업무와는 별도로 독자적인 시스템을 구축하고 있다.

(3) 고속 Data전송과 재해시 영상전송 등에 대한 요구가 증가되어, 대용량화가 요구될 것으로 예상된다.

3-1-3 방송사업용

(1) 방송사업은, A~G band라고 불리는 7개의 주파수를 이용하여, 스튜디오 → 송신소(STL: Studio to Transmitter Link) 및 송신소 → 송신소(TTL: Transmitter to Transmitter Link)의 방송전송회선 및 송신소 → 스튜디오(TSL: Transmitter to Studio Link)의 방송소재전송회선 등에 이용되고 있다. A band의 일부를 제외하고, 방송소재전송용 이동업무(FPU: Field Pick-up Unit)와 공용으로 사용

(2) 2003년부터 예정되고 있는 지상 디지털 TV 방송 도입에 따라 STL/TTL 회선이 증가될 것으로 예상된다.

3-2 마이크로파 대역에서 도입이 예상되는 무

1) 일본은 2001년 1월 5년 내에 세계 최선단의 IT국가 진입을 목표로 「e-Japan 전략」을 수립하였고, 동년 3월 「e-Japan 전략」을 구체화한 「e-Japan 중점계획」을 발표하였다. 또한 년차별 계획을 정리한 「e-Japan 2002 프로그램」을 동년 6월에, 「IT인재양성계획」을 2002년 3월에 발표하였다.

선시스템 및 주파수 확보 과제

3-2-1 제4대 이동통신 시스템

(1) 하향링크(기지국-단말)의 전송속도가 50~100 Mbps 정도의 이동통신 시스템을 2010년경에 실현을 하려는 ITU의 표준화를 대비한 준비 착수

(2) 2005년 또는 2006년에 개최 예정인 세계 무선 통신회의(WRC-2005/2006)에서 주파수 및 관련 규칙에 대해 검토할 예정

(3) 정보통신심의회 답신 (2001년 6월)에서 2015년에는 1.2~1.7 GHz 정도, 2010년 서비스를 시작할 때에는 670~870 MHz 정도의 대역폭의 확보가 필요하다고 예측된다.

(4) 제4대 이동통신시스템의 주파수 대역은 전반 특성 등을 고려할 때 5~6 GHz 이하가 적당하다.

3-2-2 무선 액세스시스템 등

(1) 현재, 22 GHz 대역, 26 GHz 대역, 38 GHz 대역 등의 무선액세스시스템(FWA : Fixed Wireless Access)와 2.4 GHz 대역 무선 LAN 시스템을 옥외에서 이용하는 시스템을 실용화

(2) 20 Mbps 정도의 전송율을 갖는 저요금의 고속 인터넷 액세스, 역과 공항 등의 spot 지역에서 인터넷 액세스 서비스를 제공하는 NWA(Nomadic Wireless Access)의 실현을 기대하고 있다.

(3) 이들 시스템은 FWA, NWA 등의 다양한 형태가 있으나, 6 GHz 이하에서 100~수 100 MHz의 대역을 할당하는 것이 필요

3-2-3 이동업무 등에 적합한 주파수대역, 필요한 소요대역폭 및 그에 따른 과제

(1) 6 GHz 이하의 주파수에서, 전기통신업무용 고정업무에서 사용하고 있는 6 GHz 대역은 고정위성업무의 상향링크에서도 사용하고 있어 이동업무

등에 대한 사용은 어렵다. 또한 4 GHz 대역은 지국국의 수신에 미치는 간섭을 상세히 검토할 필요가 있다. 전기통신업무용의 5 GHz 대역 및 방송사업용의 3.5 GHz 대역은 타 업무와 공용하고 있지 않기 때문에 공용에 대한 문제는 없다.

(2) 제4대 이동통신시스템의 주파수는, WRC-2005/06을 목표로 앞으로 ITU-R 등에서 검토를 하고 있으나, 동 시스템의 주파수 수요예측에 따르면 5 GHz 대역 이하의 고정업무 주파수 대역 모두를 할당하여야 할 가능성이 높고, 필요한 공유조건 등의 검토를 수행할 필요가 있다.

(3) 무선액세스시스템 등의 주파수는 국제적으로 사용하고 있는 3.5 GHz 대역 및 5.8 GHz 대역은 각각 방송사업용 또는 ETC(Electronic Toll Collection System) 등의 단거리 전용통신(DSRC : Dedicated Short Range Communication)에 할당되어 있고, 4 GHz 대역 또는 5 GHz 대역의 전기통신업무용 주파수대역으로 확보할 필요가 있다.

(4) 무선 액세스시스템 등의 주파수는 장래의 제4세대 이동통신 시스템의 주파수와 서로 경쟁하고 있으므로, 우선 100 MHz 정도를 확보하는 것으로 하고, 앞으로 WRC의 결정 및 무선액세스 시스템 등의 보급상황에 따라, 주파수 추가의 검토를 수행하는 것이 타당하다.

(5) 앞으로, 기존 마이크로회선 및 지구국과의 간섭을 고려하여, 시스템의 파라미터와 4 GHz 대역 또는 5 GHz 대역의 어디에서 100 MHz 정도를 확보하는 것이 매우 시급한 상황이다.

3-3 광파이버 등으로 대체할 수 있는 가능성 및 그 이외의 주파수 유효이용 방안

3-3-1 광파이버 또는 위성통신으로 교체하는 경우의 신뢰성·내재해성

(1) 일반적으로 광파이버 회선은 재해 등의 영향

을 쉽게 받을 수 있고, 회선복구에 많은 시간이 요구되지만, 전기통신사업자의 기간회선은, 복수의 전송경로에 의해 신뢰성과 재해에 견딜 수 있도록 향상되고 있으므로 마이크로 회선의 폐지에 의한 영향은 적다.

(2) 한편, 공용업무 또는 방송사업의 경우, 복수의 전송경로는 설치되어 있지 않으며, 또한 지리적으로 광파이버 회선을 부설할 수 없는 경우가 많다. 따라서 광파이버의 대치는 문제가 많다.

(3) 위성통신은 재해에 매우 강한 특성을 갖지만, 회선용량이 적으므로 기간회선의 대치는 곤란하여, 재해시에 예비용으로 이용되는 것이 바람직하다.

3-3-2 광파이버 또는 위성통신으로 대체하는 경우의 경제성

(1) 현시점에서 마이크로 회선과 광파이버(전기통신사업자의 회선을 이용)와의 비용에 대해서는, 전송용량, 전송거리, 운용기간 등에 따라 서로 다르기 때문에, 한꺼번에 비교할 수 없다. 앞으로 광파이버의 대용량화 및 이용요금의 저 가격화에 의해 광파이버의 경제성이 우수할 것으로 예상된다.

(2) 위성회선에 대한 비용비교에 대해서는 이용목적에 다르기 때문에 비교대상이 되지 못한다.

3-3-3 그 이외의 마이크로 회선용 주파수의 유효이용방법

(1) 파이버 부설환경에 따라서 기술적으로 광파이버 부설이 어려운 경우가 있으므로, 광파이버를 대체 가능 지역보다 우선적으로 마이크로 회선을 사용하는 것이 필요하다.

(2) 전기통신업무용, 공용·일반업무용 및 방송사업용 업무구분에 대하여, 그 분할에 따른 손해를 감소시키기 위한 주파수 유효 이용을 검토할 필요가 있으므로 업무구분의 폐지를 포함한 주파수 할당의

수정을 검토. 이 수정은 지상 디지털 TV방송 도입에 따라 발생하는 주파수 수요에 대응, 5 GHz 대역 이하 고정국의 이전을 위한 주파수 확보에 효과적이라고 생각된다.

3.4 고정통신 시스템의 주파수할당의 수정(제언)

3.4-1 제4세대 이동통신을 가정한 2010년경까지 유효이용방법

(1) 제4세대 이동통신에 사용하는 주파수 대역은 전기통신사업용의 4 GHz 대역 및 5 GHz 대역을 대상으로 하고, 2010년을 목표로 기존 무선국에 대한 이전검토가 필요하다. 구체적인 주파수 및 이전시기는 앞으로 WRC에서 심의되는 내용에 따라 결정하는 것이 타당하다.

(2) 4 GHz 대역 및 5 GHz 대역의 이전(대치수단)은 광파이버를 기본으로 하고 해당 주파수대역의 무선국의 일부에 대해서는 6 GHz 대역 또는 그 주파수 대역보다 높은 주파수대역으로 이전하는 것을 검토할 것. 4 GHz 대역은 고정위성업무와 주파수를 공용하고 있기 때문에 이것들에 대한 공유조건을 검토하여야 한다.

(3) 방송사업용의 3.5 GHz 대역에 대해서는 대치 주파수 확보를 포함하여, 이전의 가부에 대하여 개별적인 검토가 필요하다.

3.4-2 무선엑세스 시스템 등을 가정한 시급한 유효이용방법

(1) 늦어도 2005년의 무선 액세스시스템 도입을 목표로 하여, 현재 이것에 필요한 100 MHz 정도의 대역폭을 전기통신업무용의 4 GHz 또는 5 GHz 대역으로부터 확보하는 것을 검토하여야 한다.

(2) 4 GHz 또는 5 GHz 대역에 대한 이전 대상시

시스템의 대치수단으로 광파이버 또는 4 GHz 대역, 5 GHz 대역, 6 GHz 대역, 경우에 따라서는 이 주파수보다 높은 주파수대역으로 이전(동일 주파수대역내를 포함)을 검토하여야 한다.

(3) 주파수 대역의 결정, 시스템 기술적 조건 등은 가능한 빠른 시기에 정보통신 심의회 등에서 검토하여야 한다.

3-4-3 주파수 이전 등에 요구되는 비용

무선 액세스 시스템을 조기에 도입하는 경우와 제4세대 이동통신시스템과 같이 WRC-2005/06에서 사용 주파수를 확정할 예정이므로, 2010년의 도입까지 얼마 남지 않은 경우에는 무선설비 등의 내구수명이 경과되지 않은 시기에 주파수 이전 등을 실시하는 것이 필요하다. 이러한 경우를 고려하여, 국가에 의한 손실보상 등의 필요조치에 대해서도 검토하는 것이 필요하다.

3-4-4 그 이외 마이크로회선의 주파수 유효 이용방법

(1) 파이버 부설환경에 따라 기술적으로 광파이버 부설이 어려울 경우가 있으므로, 광파이버 대치 가능지역보다도 우선적으로 마이크로 회선을 사용할 필요가 있다는 것을 고려하여야 한다.

(2) 전기통신사무용, 공용·일반업무용 및 방송사업용의 업무구분에 대해서 그 분할에 따른 손해를 감소시키기 위한 주파수 유효이용을 추진할 수 있도록 업무구분의 폐지를 포함한 주파수 할당의 수정을 검토할 필요가 있다. 이것에 대한 기술기준의 수정이 필요한 경우에는 앞으로 정보통신심의회 등에서 검토하여야 한다.

3-4-5 주파수 할당 수정에 대한 방법

지금까지 서술한 과제를 검토함과 동시에 정보통신

심의회 등에서 검토를 수행하여 2002년 12월 고정국 일제 재면허 시기까지 주파수할당계획을 개정하는 것이 바람직하다.

IV. 마이크로파 대역의 주파수 할당 및 일부 변경

4-1 배경

총무성에서는 「고정통신 시스템에 의한 마이크로파 대역의 이용에 관한 조사연구회」 보고(2001년 6월)에 기초하여, 정보통신 심의회로부터 답신된 「신세대 이동통신 시스템의 미래 전망(2001년 6월 25일)」, 「방송 중계용 디지털 회선의 기술적 조건(2002년 5월 7일 답신)」 및 「5 GHz 대역 무선 액세스 시스템의 기술적 조건(2002년 5월 7일 답신)」을 받아, 마이크로파 대역 주파수할당에 대한 재배치를 2002년 5월 15일 수행하였다. 2002년 8월 의견수렴 과정에서 이견이 없어 9월에는 주파수 할당에 대한 변경안이 원안대로 확정될 예정이다.

4-2 주파수 할당 계획의 일부 변경 안의 내용

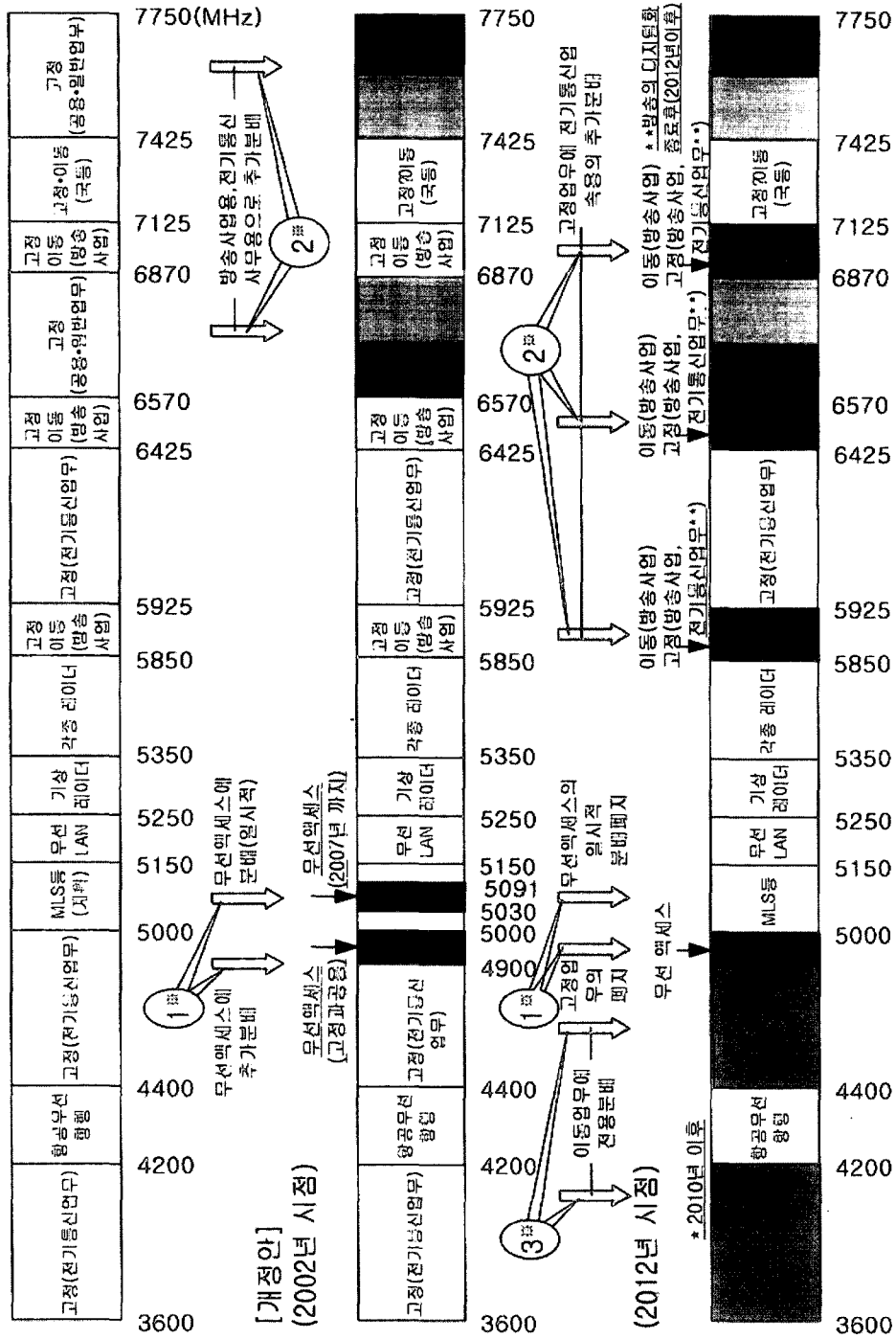
일본의 마이크로파 대역 주파수 재배치에 대한 내용은 다음과 같으며, [그림 2]와 <표 1>에서는 구체적인 사항을 표시하고 있다.

4-2-1 5 GHz 대역 무선 액세스 시스템의 주파수 대역 확보

(1) 개요

5 GHz 대역에서 옥외 이용이 가능한 무선액세스 시스템을 도입하기 위해, 정보통신심의회가 2002년 5월 7일에 답신한 5 GHz 대역 무선액세스시스템에 대해서 4900~5000 MHz 및 5030~5091 MHz의 주파수 대역을 할당할 수 있도록 주파수 할당표를 변

[현황]



(※) 변경의 개요는 Chap. 4.2 항목의 번호에 대응.

[그림 2] 일본 마이크로파 대역의 주파수 재배치

경합과 동시에, 구체적으로 할당된 주파수를 <표 1>에 표시한다.

(2) 변경내용

동 시스템의 무선국 주파수 할당계획에서 무선국의 목적은 「전기통신업무용(5 GHz 대역 무선액세스시스템용)」 또는 「소전력업무용(5 GHz 대역 무선액세스시스템용)」에 해당하기 때문에, 동 시스템에 할당 가능한 주파수 대역에 대해서는 다음과 같이 변경을 수행한다.

㉔ 4900~5000 MHz의 주파수 대역에 대해서는 「국내분배」에 「이동업무」를 추가하여, 「무선국의 목적」에 「전기통신업무용(5 GHz 대역 무선액세스시스템용)」 및 「소전력 업무용 (5 GHz 대역 무선액세스시스템용)」을 추가함과 동시에, 「주파수의 사용에 관한 조건」부분에 동 시스템에 대한 주파수 할당에는 별표에 의해 기재하고, 할당하는 것이 가능한 구체적인 주파수를 별표 6-3-8로 기재한다. 또한, 고정 업무의 「주파수 사용에 관한 조건」부분에 고정 업무에의 동 주파수 대역 사용은 2007년 11월 30일(다음번 고정국 재면허 기한)까지로 기재한다.

㉕ 5000~5091 MHz의 주파수 대역에 각주 J123을 추가하여, 이동 업무의 5 GHz 대역 무선 액세스 시스템(전기통신업무용 및 소전력 업무용)에도 사용할 수 있고, 5 GHz 대역 무선 액세스 시스템용으로서의 할당은 별표 6-3-8에 의한다. 또한 동 주파수 대역에서 예정되고 있는 정밀측정진입착륙시스템(MLS : Microwave Landing System)의 도입에 지장을 주지 않게 하기 위하여, 동 각주에 이동 업무에서 동 주파수 대역의 사용을 2007년 11월 30일까지라고 기재한다.

4-2-2 방송용 디지털 중계 회선용 등 6.5 GHz 및 7.5 GHz 대역의 추가 할당

(1) 개요

지상 TV 방송의 디지털화와 함께 방송프로그램 중계회선용 주파수의 부족이 나타나고 있기 때문에, 2002년 1월 28일 정보통신심의회 답신에 기초하여, 방송사업용의 고정업무에 6.5 GHz 및 7.5 GHz 대역을 할당할 수 있도록 주파수 할당표를 변경한다. 또한, 제4세대 이동통신시스템 등 미래의 이동업무 주파수를 확보하기 위해, 4 GHz 대역 및 5 GHz 대역에서 전기통신업무용 고정국 사용을 중지시킴과 동시에, 이것들의 일부 이전 주파수를 확보하는 것이 필요하여, 전기 통신 업무용의 고정 업무에도 동 주파수 대역을 할당할 수 있도록 주파수 할당표를 변경한다(표 1 참조).

(2) 변경내용

현재, 공용업무용 및 일반업무용의 고정업무 무선국에 대한 할당이 가능한 6570~6870 MHz 및 7425~7750 MHz 대역에 대하여 고정업무의 「무선국의 목적」 비고란에 「전기통신업무용」 및 「방송사업용」을 추가한다.

현재, 방송사업용 고정업무 및 이동업무의 무선국에 할당하도록 되어 있는 5850~5925 MHz 및 6870~7125 MHz의 주파수 대역을 보다 효과적으로 이용하기 위해 지상 TV 방송의 디지털화가 종료되는 2012년 7월 25일 이후 전기통신업무용의 고정 업무에도 할당 가능하도록 한다.

4-2-3 제4세대 이동통신시스템의 주파수 대역 확보

「e-Japan 중점계획」을 기초하여, 제4세대 이동통신시스템 등 미래의 이동업무를 위한 주파수를 확보하며, 2001년 6월의 「고정통신 시스템에 대한 마이크로파 대역의 이용에 관한 조사 연구회」 보고에 따라, 앞으로 10년간에 걸쳐 4 GHz 및 5 GHz 대역의 전기 통신사업용 고정업무의 주파수 대역을 비우도록 하고, 고정업무에 대한 할당은 지금부터 2회

<표 1> 일본의 마이크로파 대역 주파수 할당계획 신규대조표 (출친 부분이 변경 장소)

변경안				현행			
제2 주파수 할당표 제2표 27.5MHz ~ 10000MHz				제2 주파수 할당표 제2표 27.5MHz ~ 10000MHz			
국내 분배 (MHz)	무선국의 목적	주파수사용에 관한 조건		국내 분배 (MHz)	무선국의 목적	주파수사용에 관한 조건	
(생략)	(생략)	(생략)		(생략)	(생략)	(생략)	
360-4200 J119	고정	전기통신업무용	고정업무에서 이 주파수 대역 사용은 2012년 11월 30일까지로 한다.	360-4200 J119	고정	전기통신업무용	
	이동	전기통신업무용	이동업무에서 이 주파수 대역 사용은 2010년 1월 1일까지로 한다.		고정위성 (우주에서 지구)	전기통신업무용 공용업무용	
	고정위성 (우주에서 지구)	전기통신업무용 공용업무용					
4400-4500	고정	전기통신업무용	고정업무에서 이 주파수 대역 사용은 2012년 11월 30일까지로 한다.	4400-4500	고정	전기통신업무용	
	이동	전기통신업무용	이동업무에서 이 주파수 대역 사용은 2010년 1월 1일까지로 한다.				
4500-4800	고정	전기통신업무용	고정업무에서 이 주파수 대역 사용은 2012년 11월 30일까지로 한다.	4500-4800	고정	전기통신업무용	
	이동	전기통신업무용	이동업무에서 이 주파수 대역 사용은 2010년 1월 1일까지로 한다.		고정위성 (우주에서 지구)J122	전기통신업무용 공용업무용	
	고정위성 (우주에서 지구)J122	전기통신업무용 공용업무용					
4800-4900 J32	고정	전기통신업무용	고정업무에서 이 주파수 대역 사용은 2012년 11월 30일까지로 한다.	4800-5000 J32 J79	고정	전기통신업무용	
	이동	전기통신업무용	이동업무에서 이 주파수 대역 사용은 2010년 1월 1일까지로 한다.		전파천문		
4900-5000 J32 J79	고정	전기통신업무용	고정업무에서 이 주파수 대역 사용은 2007년 11월 30일까지로 한다.	5000-5091 J89 J123 J123A J123B J123C	항공무선 항행	공용업무용 (정밀측정진입 착륙시스템 (MLS용))	정밀측정진입착륙 시스템(MLS용)에 활당은 별표2-3을 따른다.
	이동	전기통신업무용 (5GHz대역무선 액세스시스템용) 소전력 업무용 (5GHz대역무선 액세스시스템용)	5GHz 대역 무선 액세스 시스템용에 대한 할당은 별표 6-3-8에 따른다.		생략	생략	생략
5850-5925 J33	고정	전기통신업무용 방송사업용	전기통신사업용 고정업무에 대한 이 주파수대역 사용은 2012년7월25일까지로 한다.	5850-5925 J33	고정	방송사업용	
	이동	방송사업용			고정위성 (우주에서 지구)	전기통신사업용 공용사업용	
	고정위성 (우주에서 지구)	전기통신사업용 공용사업용					
6425-6570 J130	고정	전기통신업무용 방송사업용	전기통신사업용 고정업무에 대한 이 주파수대역 사용은 2012년7월25일까지로 한다.	6425-6570 J130	고정	방송사업용	
	이동	방송사업용			고정위성 (우주에서 지구)J122	전기통신업무용 공용업무용	
	고정위성 (우주에서 지구)J122	전기통신업무용 공용업무용					

<표 1> 일본의 마이크로파 대역 주파수 할당계획 신규대조표 (계속)(출친 부분이 변경 장소)

6570-6870	고정	전기통신업무용 공용업무, 방송 사업, 일반업무용		6570-6870	고정	전기통신업무용 일반업무용	
	고정위성 (지구에서 위성)J122	전기통신업무용 공용업무용			고정위성 (지구에서 위성)J122	전기통신업무용 공용업무용	
6870-7075	고정	전기통신업무용 방송사업용	전기통신업무용의 고정 업 무용에서 이 주파수 대역 의 사용은 2012년 7월 25 일 까지로 한다.	6870-7075	고정 이동	방송사업용	
	이동	방송사업용			고정위성 (지구에서 위성)J122	전기통신업무용 공용업무용	
7075-7125	고정	전기통신업무용 방송사업용	전기통신업무용의 고정 업 무용에서 이 주파수 대역 의 사용은 2012년 7월 25 일까지로 한다.	7075-7125	고정 이동	방송사업용	
	이동	방송사업용					
생략	생략	생략	생략	생략	생략	생략	생략
7425-7750 J33	고정	전기통신업무용 공용업무, 방송 사업, 일반업무용		7425-7750	고정	공용업무용 일반업무용	
	고정위성 (우주에서 지구)	전기통신사업용 공용사업용	생략		고정위성 (우주에서 지구)	전기통신사업용 공용사업용	생략
생략	생략	생략	생략	생략	생략	생략	생략
21.2-21.4	지구탐사 위성(수동)			21.2-21.4	지구탐사 위성(수동)		
	고정	공용업무용			고정	공용업무용	
	이동	공용업무용 일반업무용			이동	공용업무용 일반업무용	기존 전기통신업 무용 의 무선국은 이주파수 대역을 2002년3월31 일까지사용할수있다.
우주연구 (수동)			우주연구 (수동)				
21.4-22	고정	공용업무용		21.4-22	고정	공용업무용	
	이동	공용업무용			이동	공용업무용	기존 전기통신업 무용 의 무선국은 이주파수 대역을 2002년3월31 일까지사용할수있다.
	방송위성 J173.방송	방송용			방송위성 J173.방송	방송용	
생략	생략	생략	생략	생략	생략	생략	
일본 주파수분배각주 J1~J123B(생략) J123C 5030-5091MHz의 주파수대역은 이동 업무의 5GHz대역 무선 액세스 시 스템(전기통신 업무용 및 소전력 업무용)에서도 사용할 수 있다. 5GHz대역 무 선 액세스 시스템용에 할당은 별표 6-3-8에 따르며, 이주파수 대역의 사용 은 2007년 11월 30일까지로 한다. J124-J210(생략) 별표 1-1~별표 6-3-7-2 (생략) 별표 6-3-8 5GHz대역 무선 액세스 시스템의 육상 이동국 주파수표				일본주파수분배각주 J1~J123B(생략) J124-J210(생략)별표 별표 1-1~별표 6-3-7-2 (생략) 별표 6-3-8 Wireless card 시스템 무선국의 주파수표			
점유주파수 대역폭이 9.5 MHz를 초과하여 19.7MHz 이하 의 무선설비		4920MHz 4940MHz 4960MHz 4980MHz 5040MHz 5060MHz 5080MHz		13.56MHz			
점유주파수 대역폭이 4.5MHz 를 초과하여 9.5MHz 이하의 무선설비		4915MHz 4920MHz 4925MHz 4935MHz 4940MHz 4945MHz 5035MHz 5040MHz 5045MHz 5055MHz					
점유주파수 대역폭이 4.5MHz 이하의 무선설비		4912.5MHz 4917.5MHz 4922.5MHz 4927.5MHz 4932.5MHz 4937.5MHz 4942.5MHz 4947.5MHz 5032.5MHz 5037.5MHz 5042.5MHz 5047.5MHz 5052.5MHz 5057.5MHz					
별표 6-1-1~별표6-3-7-2 (생략) (생략)				별표 6-1-1~별표6-3-7-2 (생략) (생략)			

재면허 기한(2012년 11월 30일)까지 사용하도록 한다. 또한 정보통신 심의처가 2001년 6월 25일에 「신세대 이동통신 시스템의 미래 전망」에서 답신한 제4세대 이동통신시스템 등 미래 이동업무에서 사용하는 주파수 대역을 확보하기 위해, 3600~4200 MHz 및 4400~4900 MHz 대역을 2010년 1월 1일부터 전기통신업무 등의 이동 업무에 할당할 수 있도록 한다(표 1 참조).

4-2-4 21 GHz 대역에서 전기통신 업무용 무선국의 이전 완료에 따른 변화

21.4~22 GHz의 주파수 대역에서 방송위성업무에 대한 분배를(WARC-92의 결정) 2007년 4월 1일부터 발효하기 위해, 총무성에서는 21.2~22 GHz의 주파수 대역에서 기존 무선국의 주파수 이전을 종용하였고, 이러한 이전 조치가 완료되었으므로 21.2~21.4 GHz 대역 및 21.4~22 GHz 대역의 이동 업무에 대한 주파수 사용에 관한 조건을 제거한다(표 1 참조).

V. 결 론

국내에서도 차세대이동통신의 기술개발이 활발하게 이루어지고 있으며, 마이크로파 대역의 주파수의 재배치에 대한 연구가 진행되고 있다. 정부의 M/W주파수 이용계획에 따르면 차세대이동통신(예를 들면 IMT-2000 확장시스템, TWIM(Terrestrial Wireless Interactive Multimedia), 제4세대 이동통신 등) 및 초고속가입자 무선엑세스를 위하여 3~6 GHz 대역의 주파수 확보를 제시하고 있다. 현재 우리나라는 일본의 경우와 유사하게 이 주파수 대역은 장거리 M/W중계용 주파수(지상 고정업무의 통신, 방송용 중계주파수)로 사용되고 있으며, 이를 다

른 주파수 대역으로 이동하여 재배치함과 동시에 차세대이동통신을 위한 주파수를 확보하는 것이 매우 시급한 과제로 대두되고 있다. 특히 미래의 이동통신망 도입을 위해서는 이 주파수대역을 보다 효과적으로 재배치하여야 하며, 기존의 무선국과의 혼신여부에 대한 연구조사가 수행되어야 할 것이다.

본론에서는 차세대 이동통신과 마이크로파 대역에 대한 일본의 동향을 조사하였고, 일본의 기술개발, 추진전략 및 주파수 재배치에 대한 조사·분석하였다. 여기에서 제시한 조사·연구를 기반으로 마이크로파 대역에 대한 구체적인 국내 활용방안과 주파수 재배치가 조속한 시일 내에 수행되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 「고정통신 시스템에 의한 마이크로파 대역의 이용에 관한 조사연구회」보고서, 우정성, 2001년 6월.
- [2] 「신세대 이동통신 시스템의 미래 전망」보고서, 우정성, 2001년 6월 25일.
- [3] 「방송 중계용 디지털 회선의 기술적 조건」보고서, 총무성, 2002년 5월 7일.
- [4] 「5GHz 대역 무선 액세스 시스템의 기술적 조건」보고서, 총무성, 2002년 5월 7일.
- [5] http://www.soumu.go.jp/s-news/2002/020515_2.html
- [6] http://www.soumu.go.jp/joho_tsusin/pressrelease/japanese/sogo_tsusin/010629_2.html
- [7] http://www.soumu.go.jp/s-news/2002/020515_3.html
- [8] <http://www2.crl.go.jp/pub/whatsnew/press/020827-1/020827-1.html>
- [9] http://www.soumu.go.jp/s-news/2002/020807_10.html

≡필자소개≡

장 동 원



1983년: 한국항공대학교 항공통신공학과 (공학사)
2002년: 충남대학교 전파공학과 (공학석사)
1985년: 한국전기통신공사(KT)
1989년~현재: 한국전자통신연구원 표준 연구센터 기술기준연구팀

[주 관심분야] 디지털 신호처리, 정보통신망 서비스품질, 통신프로토콜시험, 무선통신 표준 및 기술기준

이 준 호



1987년: 고려대학교 전자공학과 (공학사)
1989년: 고려대학교 대학원 전자공학과 (공학석사)
2001년: 고려대학교 대학원 통신시스템학과 (공학박사)
1989년~1990년: 금성전기(주) 기술연구소 연구원

1990년~현재: KT 서비스개발연구소 선임연구원
[주 관심분야] 무선통신(광대역 무선LAN, 이동통신시스템, 유무선통합 분야)

최 응 석



1982년: 연세대학교 천문우주학과 (이학사)
1994년: 일본 동경대학교 전파물리학 (이학박사)
1986년: 공군 기상레이더 분석통보관 중위
1990년: KAIST우리별위성 개발(영국 써리대 파견)

1991년: 일본 노베야마전파관측소 연구원(Radioheliograph)
1993년: 일본 우주과학연구소 연구원(YOHKOH위성)
현재: 한국전자통신연구원 전파기반연구부 책임연구원
[주 관심분야] 전파전파 특성측정 및 시뮬레이션, 국내전파특성 표준화

박 덕 규



1984년: 인천시립대학교 전자공학과 (공학사)
1986년: 연세대학교 대학원 전자공학과 (공학석사)
1992년: 일본 Keio대학교 대학원 전기공학과 (공학박사)
1992년~1995년: 일본 우정성 통신총합연구소(CRL) 과학기술특별연구원

1998년~1999년: 한국전자통신연구원 무선통신 표준연구센터 초빙연구원
2000년~2001년: 일본 YRP이동통신기반기술연구소 객원 주임연구원
1995년~현재: 목원대학교 전자·정보통신공학과 부교수
[주 관심분야] 이동통신시스템, 위성동기루프, 무선통신표준, 스펙트럼관리 등