

무선자원 서비스 수요예측 방안

김점구* · 장희선** · 신현철**

요 약

본 논문에서는 무선통신 서비스를 위한 필수 자원인 주파수의 수요예측 방법론을 제시한다. 이는 효율적인 국내 전파자원 관리를 위해 필수적인 업무이다. 제안한 방법론은 크게 기본 서비스군 분류, 유효 트래픽 도출 및 주파수 수요예측의 세단계로 구성된다. 기본 서비스군 분류 단계에서는 기존의 주파수 수요예측 방법론의 결과를 이용하여 서비스를 Wide area mobile, Short range radio, Fixed wireless access 및 Digital video broadcasting으로 나누며, 유효 트래픽 도출 단계에서는 총 트래픽을 erlang 및 bps 단위로 환산하여 구하는 방법을 제안한다. 구체적으로 유효 트래픽 도출 단계에서는 사용자 분류, 기본 어플리케이션 분류 및 어플리케이션별 유효 트래픽 추정의 과정을 거친다. 끝으로, 주파수 수요예측 단계에서 각 서비스군별로 서로 다른 주파수 수요예측 방법론을 제시한다.

1. 서론

전파란 “인공적인 유도없이 공간을 전파하는 3,000 GHz이하 주파수의 전자파”라고 ITU(International Telecommunication Union) 및 국내 전파법에서 정의하고 있다. 그리고 주파수는 “전자파가 공간을 진행할 때 생기는 파동이 1초 동안에 진동하는 회수”로 정의되며, ITU는 전파자원의 효율적인 운용을 위하여 주파수 분배표를 만들어 사용하고 있다.

정보통신 환경에서 무선이 차지하는 비중이 점점 증가함에 따라 거시적으로는 무선산업이 국가경제에 미치는 영향이 커지고 있으며, 미시적으로는 무선통신이 국민생활에 주요한 생활도구로 자리잡아 가고 있다. 따라서 세계 각국에

서는 향후 무선통신의 출발점이 되는 국가자원인 주파수를 효율적으로 관리하고 운영해나가기 위한 활동을 지속적으로 진행하고 있다[7-11]. 새로운 많은 무선통신 서비스의 출현은 여러 가지 문제를 새롭게 만들게 되었고, 그 중에서 상당히 중요한 문제에 속하는 것이 바로 “전파자원의 유한성”인 것이다. 유선통신은 기본적으로 서비스 수요의 증가에 따라 유선 네트워크를 계속 증가시키면, 어느 정도 문제를 해결할 수 있으나, 무선통신 서비스는 새로운 주파수 대역을 개발하지 않는 이상, 통신의 기반이 되는 네트워크를 증가시킬 방법이 모호하다.

“제한된 주파수 자원의 효율적 사용”을 도모하기 위한 제반 활동을 전파자원의 관리 활동으로 규정할 경우, 현재 제공되는 또는 향후 발생할 것으로 예상되는 전파자원을 이용한 정보통신 서비스를 제공하기 위해 어떤 주파수를 얼마나 할당해야 할 것인가(주파수 할당)를 결정하

* 남서울대학교 컴퓨터학과 교수

** 천안외국어대학 컴퓨터정보과 교수

는 것은 전파자원 관리의 가장 핵심적인 활동 [1-3]이라고 할 수 있으며, 이를 위해서는 현재/미래에 제공될 서비스를 도출하고 서비스 특성과 수요에 적합한 주파수 수요량을 예측하는 방법론이 제시되어야 한다.

본 논문에서는 국내외 관련 주파수 수요예측 방법론 분석을 통해 국내 상황에 맞는 효율적인 주파수 수요예측 방안을 제시하고자 한다. 이를 위해 기본 서비스군 분류, 유효 트래픽 도출 및 주파수 수요예측의 세단계에서 수행해야 할 구체적인 업무를 정의한다. 아울러 각각의 서비스군별로 향후 필요한 주파수 자원을 산출하기 위한 계량적인 방법론을 제시한다.

II. 기존의 주파수 수요예측 방법론

지금까지 세계 여러나라에서는 자국의 환경을 고려하여 다양한 방법을 통해 미래 주파수 자원에 대한 수요를 예측하여 왔다. 최근 발표된 보고서[7-11]에 따르면 이들 주파수 수요예측 방법은 크게 설문지 조사, 전문가 의견 및 계량적인 방법으로 나눌 수 있다. 뉴질랜드의 NERA(National Economic Research Associates)[7], 미국의 NTIA(National Telecommunications and Information Administration)[8,9] 그리고 영국의 RA(Radio communications Agency)[10,11]에서 사용하는 주파수 수요예측 방법을 비교하면 <표 1>과 같다.

<표 1> 최근의 주파수 수요예측 방법론 비교

구분	NERA (뉴질랜드)	NTIA (미국)	RA (영국)
서비스분류	Mobile Fixed Broadcasting	Mobile & Satellite Fixed & Satellite Broadcasting & Satellite Radionavigation & Satellite Space service Radio astronomy	Wide area Short range Fixed wireless Digital broadcasting
방법론	설문지 조사 전문가 의견	가입자 수요예측 및 설문지 조사	시나리오 설정 트래픽 예측
접근방법	서비스 분류 설문지 조사	서비스 가입자 수 기술 진화계수	서비스, 시나리오 가입자 이용 환경 어플리케이션 개인별 발생 트래픽 전체 트래픽

NERA 보고서에서는 서비스를 Mobile, Fixed 및 방송(Broadcasting) 서비스로 분류하고 설문지 조사를 통한 전문가 의견을 토대로 주파수 수요예측을 수행하고 있다. 그리고 미국의 NTIA에서는 주파수 자원을 이용하는 서비스를 <표 1>에서와 같이 6가지로 구분하고 있다. 미래에 이용할 서비스별 가입자 수요예측이 가능한 서비스에 대해서는 계량적인 방법을 통해 주파수 수요예측을 하고 가입자 수요예측이 불가능한 서비스에 대해서는 NERA에서와 같이 설문조사에 의존하고 있다. 특히, Mobile & Mobile-Satellite 서비스에 대해서는 수요성장, 기술요인 및 망의 진화 등을 고려하여 기술 진화계수를 구하고 이를 이용한 주파수 수요예측 방법을 제안하고 있다. 한편, 영국의 RA에서는 서비스를 크게 Wide area mobile, Short range radio, Fixed wireless access 및 Digital video broadcasting의 네가지로 분류하고 각각의 서비스별로 서로 다른 주파수 수요예측 방안을 제시하고 있다. 여기서 각각의 서비스군에 포함된 상세 서비스를 정리하면 다음과 같다.

- Wide area mobile: 음성, 개인정보 조회, 인

터넷 브라우징, 원거리 LAN, 비디오 게임, 비디오폰/회의, VoD(Video on Demand) 등 이동서비스

- Short range radio: Bluetooth, HiperLAN 등
- Fixed wireless access: 사무실 Radio LAN, PDA, 옥내이용 무선 컴퓨터, 산업현장 기계 등
- Digital video broadcasting: 방송 서비스

RA의 주파수 수요예측 방법론에서는 먼저, 각각의 서비스에 대한 시나리오를 설정한다. 각각의 시나리오에서는 위에서 정의된 네가지 서비스에 대해 서로 다른 주파수 사용 중요도가 정의된다. 각각의 시나리오 하에서 가입자 이용 환경(가입자 비율, 가입자수 및 호의 수 등을 정의)을 설정하고 기본 전송속도(bps)별로 어플리케이션(Application: 상층 서비스)을 분류한다. 그리고 개인별 발생 트래픽과 전체 트래픽을 수율(throughput: bps)의 단위로 환산하고 대역폭당 처리 수율을 이용하여 각각의 서비스에 대한 주파수 소요량을 산출한다.

<표 1>의 주파수 수요예측 방법론들의 공통점은 모두 사전에 서비스 분류가 정의되어 있다는 것이다. 그리고 세부적인 과정간에는 차이점을 발견할 수 있으나, 기본적으로 주파수 업무에 관련하고 있는 전문가들의 의견을 취합하고 정리하며, 정리된 결과를 다시 전문가들에게 피드백(feedback) 시킴으로써 이들로부터 공통된 결과(의견)를 유도하는 방식을 채택하고 있음을 알 수 있다. 결과적으로 주파수, 정확히 주파수를 이용한 어플리케이션(서비스)을 사용하는 고객들, 즉 최종 수요자들이 아니라, 국가로부터 주파수를 제공받아 서비스를 제공하는 기관들, 즉 공급자 중심으로 주파수 소요계획이 작성되고 있으며, 아울러 분류된 서비스별로 구체적인

계량적 방법론이 제시되지 않음을 알 수 있다. 따라서 향후 전개될 서비스 정의의 어려움, 공급자 중심의 주파수 수요예측 및 계량적 방법론의 부재 등으로 인하여 <표 1>에서 제시된 방법론을 국내에 적용하는데 한계가 있음을 알 수 있다. 3장에서는 이러한 단점을 보완하여 향후 국내에서 발생하게 될 주파수 자원에 대한 효율적인 주파수 수요예측 방법론을 제시하고자 한다.

III. 서비스별 주파수 수요예측 방법론

주파수 수요예측을 위한 기본 프로세스(process)는 다음의 세 단계로 이루어진다.

- (1) 기본 서비스군 분류
- (2) 유효 트래픽 도출
- (3) 주파수 수요예측

먼저, 기본 서비스군 분류 단계에서는 기본적으로 RA에서 정의된 서비스군을 이용하지만, 대안으로서 서비스 특성 요인에 따른 분류 방안을 제시한다. 사전에 기본 서비스군이 분류되어야 하는 이유는 특성상 주파수가 homogeneous하지 않고, 특정 주파수대에서 많은 수요자들이 경쟁하며, 또한 지역간의 주파수 수용에 따른 공급문제 등이 존재하기 때문이다. 유효 트래픽 도출 단계에서는 사용자 분류, 기본 어플리케이션 분류 및 어플리케이션별 유효 트래픽 추정 과정을 수행한다. 최근 멀티미디어 서비스에 대한 수요의 증가로 이에 대한 트래픽을 예측할 때 주로 bps의 단위를 이용하며 따라서 유효 트래픽 추정시 bps를 사용한다. 그리고 서비스별 주파수 수요예측을 위해 ITU-R[4-6]에서의 방법

론을 수정하여 적용한다. ITU-R에서는 미래의 이동통신 서비스에 대한 수요예측을 토대로 IMT-2000 서비스에서의 주파수 자원을 예측하였으며, 이 방법은 모든 무선통신에 대한 주파수 자원의 수요예측을 위해 효과적으로 사용될 수 있음을 권고하고 있다.

3.1 기본 서비스군 분류

무선을 이용한 기존, 또는 미래의 어플리케이션이 고객들에게 제공하는 상품특성을 찾아내는 것이 “기본 서비스군 분류” 단계의 목적이다. 현재 서비스중인 경우에는 제공되고 있는 어플리케이션의 서비스 내용을 분석함으로써 상품특성을 도출하는 것이 가능하지만, 어떤 모습으로 나타날지 모르는 미래의 어플리케이션에 대한 상품특성을 찾는다는 것은 매우 어려운 작업이다. 이 경우 RA 사례로 언급했던 시나리오 방법을 도입해 볼 만하다. 본 논문에서는 궁극적으로 RA에서 제시하는 서비스군을 이용하지만, 기본 서비스군 분류를 위한 가능한 대안들을 먼저 제시한다.

우선 ITU-R[4,6]에서의 서비스 분류 체계를 정리하면 <표 2>와 같다. 이는 IMT-2000 서비스에 대한 주파수 수요예측을 위해 제시되었으며, 크게 6개의 서비스로 나누고 이를 다시 회선교환(음성, 회선교환 데이터, 대화식 고속 멀티미디어)과 패킷교환(단문 메시지, 표준 멀티미디어, 고속 멀티미디어) 서비스로 분류하였다. <표 2>는 향후 예견되는 무선통신 서비스를 예측하는데 주요하게 이용될 수 있을 것이다.

<표 2> ITU-R에서의 서비스 분류

서비스	전송속도	서비스 형태
음성 (Speech)	16kbps	일대일 통화 3자통화 음성 메일
단문메시지 (Simple message)	14kbps	SMS(short message) 페이징 Email 광역/공중정보 메시지 전송 주문/지불 메시지 전송
회선교환 데이터 (Switched data)	14kbps	저속 dial-up LAN 접속 인터넷/인트라넷 접속(회선) 팩스
대화식 고속 멀티미디어 (High interactive multimedia)	128kbps	비디오 전화 비디오 회의 실시간 업무 협력 서비스
표준 멀티미디어 (Medium multimedia)	384kbps	LAN/인터넷/인트라넷 접속 (패킷, 0.5Mbytes 이상) 공유 응용 서비스 상호게임 복권/내기 서비스 광역/공중정보 메시지 전송 온라인 쇼핑(텍스트) 온라인 banking 서비스
고속 멀티미디어 (High multimedia)	2Mbps 이상	LAN/인터넷/인트라넷 접속 (10Mbytes 이상) 비디오 clip on demand 오디오 clip on demand 온라인 쇼핑(화상)

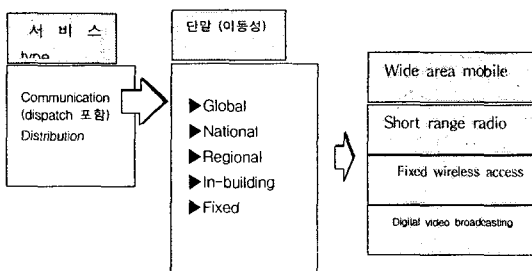
그리고 <표 3>과 같이 정보통신 서비스나 이동통신 서비스 특성을 분류할 때 자주 사용하는 이동성(확장성, 이동형태)과 서비스 이용형태(서비스 기능, 서비스 시간, 정보 형태, 전송경로)에 따라 서비스군을 설정할 수 있다. 이에 대해서는 설문지 조사 및 전문가 의견을 통하여 구체적인 어플리케이션을 정의하는 단계가 필요하며, 이 결과는 향후 전개될 무선통신 서비스 예측시 긴요하게 이용될 것이다.

본 논문에서 제시하는 기본 서비스군 분류는 (그림 1)과 같으며, 결론적으로 RA에서 정의하는 서비스군 분류 결과를 이용한다. 그러나 사전에 서비스 type 정의 및 <표 3>에서 분류된 서비스 특성 요인 분류에 따라 수요예측을 위한 해당(기존 또는 신규) 서비스를 하나의 서비스

군에 mapping 시키기 위한 작업이 선행되어야 한다. 서비스 type 분류 단계에서는 쌍방향(two-way) 통신, 또는 단방향(one-way)을 기본으로 하는가에 따라 서비스를 분류한다. 예를 들어 쌍방향 통신의 경우는 단말의 이동성에 따라 서비스를 재 분류하며 이를 네가지 서비스군 중 하나의 서비스에 mapping 시킨다.

<표 3> 서비스 특성 요인 분류

대분류	중분류	소분류
이동성	확장성	세계적
		국가적
		지역적
		국소적
		가정
	사무실	
이동형태	보행 (Pedestrian)	
	고속이동 (On car)	
서비스 이용형태	서비스 가능	In-building
		데이터 수집
		데이터 조회
		데이터 분석
		기능 실행
	서비스 시간	기능 통제
		실시간
	정보형태	비실시간
		음성
		데이터
	전송경로	정지확상
		동확상
		점대점
		점대다
		Broadcasting



(그림 1) 신규서비스의 특성에 따른 기본 서비스군의 선택 과정

3.2 유효 트래픽 도출

유효 트래픽이란 요구 주파수량이나 트래픽 처리를 위해 필요한 전송장비 물량들을 산출할 때 사용되는 트래픽으로, 일반적으로 하루중 peak time시의 트래픽을 의미한다. 유효 트래픽을 구하기 위해 사용자 분류, 기본 어플리케이션 분류 및 어플리케이션별 유효 트래픽 추정과정의 과정을 수행한다.

3.2.1 사용자 분류

서비스를 이용하는 사용자를 개인고객과 기업고객으로 분류하고 필요한 경우 세분화시킬 수도 있다. 그리고 고객을 세분화시킬 경우, <표 3>에서의 서비스 특성 요인 분류 체계를 고려하여 서비스의 특성에 따른 분류작업이 이루어져야 한다. 예를 들어 full mobility를 지원하는 서비스(예: IMT-2000)의 경우 <표 4>와 같은 고객분류가 가능하다. 즉, 고객의 사용 환경에 따라 옥내, 보행 및 차량 이용의 소분류가 가능하며 각각의 소분류 체계에 따라 가입자의 이동속도를 예측할 수 있다.

<표 4> IMT-2000 고객분류 예

대분류	소분류
개인고객	옥내(In-building)
	보행(Pedestrian)
	차량(On vehicle)
기업고객	옥내(In-building)
	보행(Pedestrian)
	차량(On vehicle)

기업고객의 경우 개인/기업의 사용용도 구분이 모호하다면, 통화시간을 기준으로 하여 사용용도를 분류하여 개인용도를 개인고객으로 분류시킬 수 있다. 예를 들어 하루 24시간(23-07시는 수면시간으로)중 09~18시 사이의 트래픽은 기

업용도로, 그 외 18~23시와 07~09시까지는 개인용도로 구분하여, 18~23시와 07~09시의 트래픽을 개인고객의 트래픽으로 전환시킬 수 있다.

3.2.2 기본 어플리케이션 분류

기본 어플리케이션 분류 단계에서는 서비스에 제공하는 대표적인 어플리케이션을 분류하고, 각 어플리케이션별 기본 전송속도에 대한 정보를 획득한다. <표 5>는 기본 어플리케이션별 전송속도 분류 예를 나타낸다. 만약, 어플리케이션 분류가 어려울 경우에는 해당서비스가 제공하는 기본 전송속도(배어러 전송속도)를 기준으로 어플리케이션을 분류하는 것이 적절하다.

<표 5> 어플리케이션의 분류 예

기본 어플리케이션	전송속도
Voice	9kbps
Short message	14kbps
VoD	2Mbps
...	

3.2.3 어플리케이션별 유효 트래픽 추정

기본 어플리케이션의 유효 트래픽을 산출하기 위해서는 전체 고객들이 기본 어플리케이션별로 발생시키는 트래픽을 추정하고, 이를 유효 트래픽으로 전환시키는 과정이 필요하다. 기본 어플리케이션별 발생 트래픽의 기본 공식은 다음과 같다.

$$\text{어플리케이션별 전송속도} \times \text{개인의 트래픽 발생량} \times \text{전체 고객 수 (1)}$$

전체 고객들의 트래픽을 유효 트래픽으로 전환시키는 방법은 일반적으로 전체 트래픽의 일부분을 유효 트래픽으로 가정하는 방법이 많이 사용되며, 예를 들어 BHCA(Busy Hour Call

Attempts: busy hour시의 호 시도수)의 트래픽 등을 유효 트래픽으로 사용할 수 있다. 유효 트래픽의 단위는 서비스의 기술특성에 따라 다양한 단위가 사용된다. 대표적으로 bps, kbps/km² 및 erlang의 단위를 이용한다. <표 6>은 개인고객의 경우 어플리케이션별 발생 트래픽 및 bps를 이용한 유효 트래픽 계산 방법의 예를 보여준다.

<표 6> 서비스별 발생 트래픽 및 유효 트래픽

서비스	속도 (a)	가입자 (b)	가입자별 사용빈도 (c)	서비스별 발생트래픽 (d=a×b×c)	유효트래픽 ※ (e=d×0.1)
음성	8kbps	11.8백만	332분/월 =11분/일	62.304 백만Mbits	6.2304 백만Mbits
화상	256kbps	2.9백만	66분/월 =2.2분/일	97.997 백만Mbits	9.7997 백만Mbits
...
소계	-	-	-	160.301 백만Mbits	16.0301 백만Mbits

※) 유효트래픽을 발생트래픽의 10%로 가정

3.3 주파수 수요예측

주파수 수요예측 단계에서는 3.1에서 설정된 네가지 서비스군에 대한 주파수 소요량 산출 방법을 소개한다. 여기에서는 ITU-R에서 사용하는 트래픽 산출 모형을 바탕으로 하되, 적용하고자 하는 해당서비스 특성을 고려하여 트래픽 산출 모형을 일부 수정하여 사용한다. 주파수 소요량 계산시 기본적으로 3.2에서 설명한 유효 트래픽 산출 방법과 제공서비스의 기술특성이 충분히 고려되어야 한다.

3.3.1 Wide area mobile

기본공식 ITU-R[4]의 IMT-2000 주파수 소요량 산출공식을 적용하고 구체적인 어플리케이션 서비스별로 일부 수정한다. (그림 2)는 Wide area mobile 서비스군에 대한 주파수 수요예측

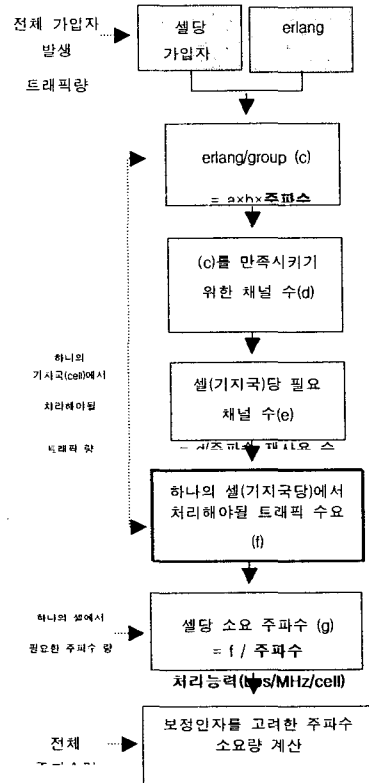
방법을 나타낸다. 기본적으로 유효 트래픽은 erlang/user을 사용하며 BHCA, 통화시간 및 서비스 활성화율(activity_factor)을 고려하여 가입자당 erlang을 다음과 같이 산출한다.

$$\text{erlang} = \text{BHCA} \times \text{통화시간} \times \text{activity_factor} \quad (2)$$

전체 가입자 발생 트래픽을 이용하여 하나의 기지국(cell)에서 처리해야 할 트래픽량을 구하고 해당 기지국에서 필요한 주파수 소요량을 구한다. 그리고 보정인자를 고려하여 전체 주파수 소요량을 산출하는 과정을 거친다. 기지국에서 처리해야 할 트래픽량을 구하기 위해 먼저 주파수 재사용수를 고려한 group당 발생 트래픽을 erlang의 단위로 구한다. 여기서 어플리케이션 서비스별로 서로 다른 주파수 재사용수를 적용한다. 예를 들어 PCS, 무선호출 및 IMT-2000과 같은 이동통신 서비스에 대해서는 7(CDMA에서 동일한 주파수를 사용할 경우 주파수 재사용수는 1)을 적용하고 TRS의 경우 3을 적용한다. 발생 트래픽을 만족시켜주기 위한 소요 채널의 수를 구하기 위해 회선교환 서비스에 대해서는 Erlang-B, 패킷교환 서비스에 대해서는 Erlang-C 공식을 이용한다. 이어 전체 소요채널의 수를 주파수 재사용 수로 나뉘므로써 셀당 필요 채널 수를 구하고 어플리케이션의 전송속도(service_bit_rate)를 고려하여 하나의 셀에서 처리해야 될 트래픽량을 산출한다.

하나의 셀에서 필요한 주파수량은 셀에서 발생하는 전체 트래픽을 주파수 처리능력으로 나누어 구하며 어플리케이션 서비스별로 서로 다른 주파수 처리능력을 적용한다. 예를 들어 IMT-2000 서비스에서 음성의 경우 70 kbps/MHz/cell의 능력을 가지고 그 외 다른 서비스에 대해서는 125 kbps/MHz/cell를 적용한다. 끝으

로, 복수 사업자, 보호대역 및 셀 운용환경 등의 가중치를 고려하여 보정인자(adjustment factor)를 구하고 이를 고려하여 전체 주파수 소요량을 산출한다.

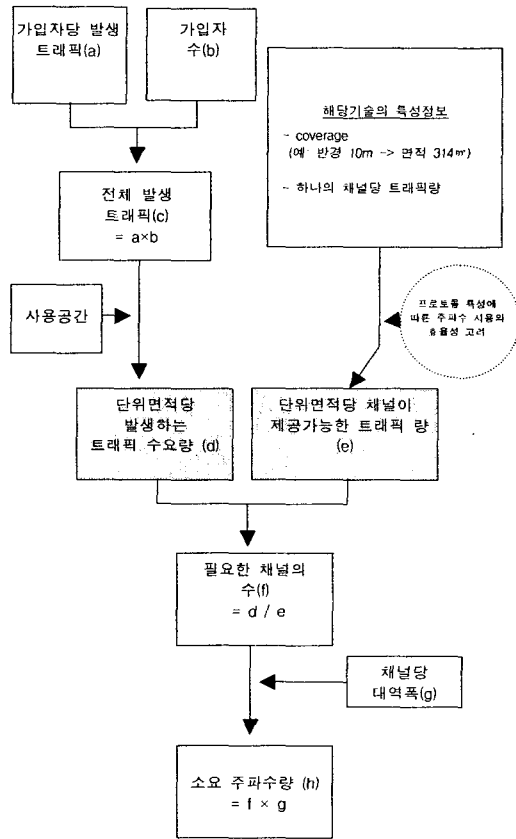


(그림 2) Wide area mobile 서비스에 대한 주파수 수요예측 방법

3.3.2 Short range radio

Short range radio 서비스에 대한 주파수 수요예측 방법은 (그림 3)과 같다. 소요 주파수량을 구하기 위해 필요한 채널의 수를 구하고 채널의 수는 단위면적당 발생하는 트래픽량을 하나의 채널이 제공 가능한 트래픽량으로 나뉘므로써 구한다. 여기서 단위면적당 발생 트래픽량은 전체 발생 트래픽을 사용공간의 면적으로

나누어 구하며 전체 트래픽은 가입자수와 가입자당 평균 트래픽으로부터 구한다. 그리고 하나의 채널이 제공 가능한 트래픽량은 각 어플리케이션 서비스별로 프로토콜 특성에 따른 주파수 사용의 효율성을 고려하여 산출한다. 예를 들어 314m²에서 제공되는 블루투스의 경우 50%의 주파수 효율성을 가정하면 0.796kbps/m² (=500×0.5/314)의 채널당 트래픽 제공능력을 가진다.



(그림 3) Short range radio 서비스에 대한 주파수 수요예측 방법

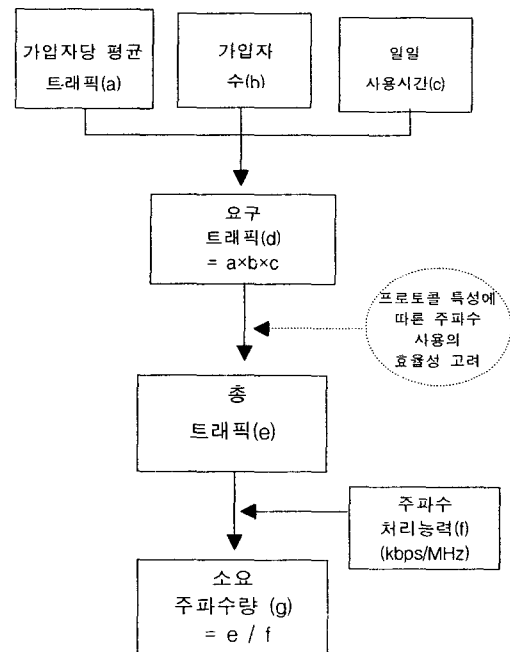
3.3.3 Fixed wireless access

Fixed wireless access 서비스에 대한 주파수 수요예측 방법은 (그림 4)와 같다. 기본적인 점

근 방법은 Short range radio에서와 동일하다. 가입자당 평균 트래픽, 가입자수 그리고 일일 사용시간으로부터 요구 트래픽을 구하고 주파수 효율성을 고려하여 총 트래픽을 bps의 단위로 산출한다. 그리고 각각의 서비스별 주파수 처리 능력을 감안하여 소요 주파수량을 산출한다.

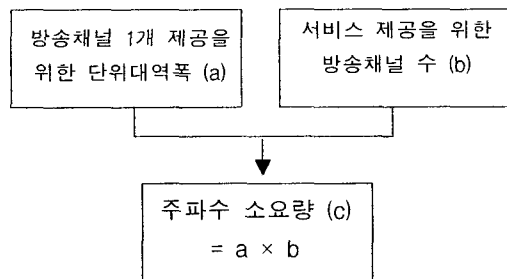
3.3.4 Digital video broadcasting

방송 서비스의 경우 하나의 방송채널을 송신하기 위한 단위채널의 대역폭은 기술특성에 의해 미리 결정된다. 예를 들어 현재 아날로그 방송에는 6MHz 대역이 사용되고 있는데, 이 대역폭을 고품위방송(HDTV)방송에 이용할 경우 1개의 채널을, 표준방송(SDTV)에 이용한다면 4~6개의 채널을 방송할 수 있다. 따라서 Digital video broadcasting에 소요되는 주파수량은 방송



(그림 4) Fixed wireless access 서비스에 대한 주파수 수요예측 방법

하고자 하는 프로그램 1채널당 수용 가능한 단위 대역폭과 몇 개의 채널을 방송할 것인지가 결정되면 산출할 수 있다. (그림 5)는 Digital video broadcasting 서비스에 대한 주파수 수요 예측 방법을 나타낸다.



(그림 5) Digital video broadcasting 서비스에 대한 주파수 수요예측 방법

IV. 결론

전 세계적으로 개별 기업, 산업, 국가들은 통신설비와 통신 서비스 등을 생산성 제고, 경제성장 및 국제 경쟁력을 확보하는 데 필수 불가결한 요소로 인식하고 있다. 이러한 중요성으로 인하여 전파 자원의 수요는 급격하게 증가하여 왔으며, 앞으로는 지금까지보다도 더욱 빠른 속도로 증가될 것으로 전망되고 있다. 국내 환경도 예외는 아니어서 최근 들어 전파 자원에 대한 수요가 급격하게 증가하고 있다. 이러한 성장은 다양한 서비스를 제공할 수 있는 기술개발과 경제성장에 의해 촉진된 이동통신 서비스에 대한 수요의 급격한 성장에서 기인하고 있다. 이미 일부 대역에서는 수요가 공급을 초과하고 있으며, 가까운 장래에는 다른 대역에서도 유사한 상황이 발생될 것으로 전망되고 있다. 따라

서 효율적인 전파자원 관리를 위해서는 우리나라 특성에 맞는 중장기 전파자원 수요예측 방법론 개발이 시급하다.

이러한 배경하에, 본 논문에서는 국내 전파자원 관리를 위한 주파수 수요예측 방법론을 제시하였다. 이는 크게 기본 서비스군 분류, 유효 트래픽 도출 및 주파수 수요예측의 세단계로 구성된다. 기본 서비스군 분류 단계에서는 기존의 주파수 수요예측 방법론의 결과를 토대로 서비스를 Wide area mobile, Short range radio, Fixed wireless access 및 Digital video broadcasting으로 나누어 각 서비스군별로 서로 다른 주파수 수요예측 방법론을 제시하였다. 유효 트래픽 도출 단계에서는 총 트래픽을 erlang 및 bps 단위로 환산하여 구하는 방법을 정의하고 이는 구체적으로 사용자 분류, 기본 어플리케이션 분류 및 어플리케이션별 유효 트래픽 추정 과정을 거침을 알 수 있다.

현실적으로 본 논문에서 제시된 수요예측 방법론을 이용하여 미래에 출현하게 될 서비스에 대한 정확한 주파수 수요예측 결과를 기대하는 것은 어느 정도 어려움이 있다. 그러나 제안된 주파수 수요예측 방법론을 실제로 적용함으로써 예견되는 문제점들을 단계별로 해결하면서 보다 현실적인 주파수 수요예측 방법론이 도출될 수 있으리라 사료된다.

참고문헌

[1] 한국전파진흥협회, “주파수 중장기 이용계획 종합연구,” 1999. 12.
 [2] 한국전파진흥협회, “전파방송산업연보,” 2000. 9.

- [3] 한국전파진흥협회, "전파자원 이용관리에 관한 연구," 2000. 12.
- [4] ITU-R M.1390, "Methodology for the Calculation of IMT-2000 Terrestrial Spectrum Requirements," March 1999.
- [5] ITU-R M.1391, "Methodology for the Calculation of IMT-2000 Satellite Spectrum Requirements," March 1999.
- [6] ITU-R 229/8(Spectrum), "Consideration of Deployment Scenario of IMT-2000 Networks," August 2000.
- [7] NERA(National Economic Research Associates), "Management of the Radio Frequency Spcetrum in NewZealand," November 1988.
- [8] NTIA(National Telecommunications and Information Administration), "Spectrum Reallocation Final Report," February 1995.
- [9] NTIA(National Telecommunications and Information Administration), "US National Spectrum Requirements: Projections and Trends," March 1995.
- [10] RA(Radiocommunications Agency), "Mapping the Future of Convergence and Spectrum Management," May 2000.
- [11] RA(Radiocommunications Agency), "Strategy for the Future Use of the Radio Spectrum in the UK 2000," May 2000.

Forecasting Methodology of the Radio Spectrum Demand

Jeom-Gu, Kim* · Hee-Seon, Jang** · Hyun-Cheul, Shin**

Abstract

In this paper, we propose an efficient forecasting methodology of the mid and long-term frequency demand in Korea. The methodology consists of the following three steps: classification of basic service group, calculation of effective traffic, and frequency forecasting. Based on the previous studies, we classify the services into wide area mobile, short range radio, fixed wireless access and digital video broadcasting in the step of the classification of basic service group. For the calculation of effective traffic, we use the measures of erlang and bps. The step of the calculation of effective traffic classifies the user and basic application, and evaluates the effective traffic. Finally, in the step of frequency forecasting, different methodology will be proposed for each service group.

* Prof., Department of Computer Science, Nam-Seoul University

** Prof., Department of Computer Information, Cheonan College of Foreign Studies