

국내 위성통신의 응용서비스 분류체계 및 수요예측 방법론에 관한 연구†

안재경* · 홍정식* · 이강원* · 임종인** · 박명철***

Classification of Application Services and Development of Demand
Forecasting Methodology in Domestic Communication Satellite System

Jaekyoung Ahn* · Jung Sik Hong* · Kang Won Lee* · Jong In Lim** · Myeong Cheol Park***

ABSTRACT

In this study, potential Communication Satellite Application Services (CSASs) that are suitable for our communication environment have been identified through a detailed analysis of the CSASs offered in advanced countries. The existing demand forecast based on the defined CSAS category has been improved, and the transponder assignment policy has also been recommended. Managerial problems rather than technical ones for KOREASAT project have mainly been addressed and tackled in this study. For the successful implementation of the domestic communication satellite system, these two problems should be solved simultaneously. Therefore, future research that includes technical as well as managerial issues is expected to come out soon.

1. 서 론

1957년 최초의 인공위성인 소련의 스푸트니크 (SPUTNIK) 1호 이래, 2500여개가 넘는 위성이 발사되었으며, 현재 450개 가량의 통신위성이 실제 운용되고 있다. 위성을 통한 통신은 광대역성, 동보성, 회선설정의 용이성, 내재해성 등의 독특

한 장점으로 현재 주요한 통신수단의 하나가 되었지만, 시행초기에는 과도한 초기투자 비용 및 운영비용으로 서비스가 보편화 되는데 장애가 있었다. 그러나 선진외국에서는 위성체 부품 제조공정, 신호처리 및 정보처리 등의 지속적인 기술개발로, 품질면에서 지상망보다 우월하면서, 가격면에서도 경쟁력이 있는 위성통신 응용서비스를

† 본연구는 한국전자통신연구소의 연구비지원에 의하여 연구되었음.

* 서울산업대학교 산업공학과 산업정보시스템연구소

** 서울대학교 산업공학과

*** 한국전자통신연구소 기술경제연구부

사용자에게 제공할 수 있게 되었다.

특히 미국에서는 1972년 'Open Sky' 정책을 추구하면서, 위성통신 사업이 활기를 띠기 시작하여, 1980년 부터 민간 상업 위성의 등장으로 본격적인 위성통신의 장을 열었다. 미국은 1991년 현재 7개의 사업자가 13개의 C밴드 위성과 70개의 Ku밴드위성, 그리고 4개의 하이브리드 위성을 운용하면서 다양한 서비스가 제공되고 있는데, 증가하는 시장수요에 비추어, 불충분한 입장이다. [2] 유럽은 세계시장의 50%이상을 점유하고 있는 Arianespace, 영국의 British Aerospace, 프랑스의 Aerospatiale & Matra, 독일의 MBB-Dornier, 이태리의 Selenia 등 5개의 상업위성제작회사가 있으며, 비록 위성통신사업이 정부에 의해 규제를 받고 있어서 DBS사업과 공중통신 사업자간의 중계 역할에 치중되어 왔지만, 향후 이러한 규제가 완화될 전망이며, 이에 따라 민간사업자의 참여가 점차 확대되고 있다.

일본의 경우 화상 프로그램 전송, 고속 데이터 서비스, B-TV, SNG, VSAT 등이 제공되고 있으며, 향후에는 위성통신서비스 이용자의 이용욕구를 고려하여 시작단계부터 이용자의 입장을 고려한 서비스 전략이 강화될 전망이다[2].

이러한 세계적 추세에 발맞추어 우리나라에서도 1992년 9월에 INTELSAT으로 부터 중계기 1대를 임차하여 비디오 통신, VSAT 서비스, 디지털 회선 서비스등 위성통신 시범서비스를 실시해 오고 있으며, 1995년 국내 최초의 통신·방송 복합 위성인 무궁화호(KOREASAT)의 발사를 앞두고 있다. 현재 우리나라에서는 선진외국에서 이미 운용되고 있는, 지상망과의 상호 보완·협동되어진 고도의 통신망 구축을 목표로 국가적인 차원에서 연구개발이 이루어지고 있다. 이러한 연구개발에는, 위성체 및 발사체 제작과 통신망 구축 및 지구국 건설 뿐만 아니라, 위성통신을 이용한

응용서비스의 분류체계 확립에 따른 응용서비스의 개발과 홍보가 동등한 비중으로 다루어져야 한다. 왜냐하면 미국, 유럽과 같은 위성통신 선진국에서 제공되고 있는 응용서비스를 무분별 하게 도입할 경우, 국내의 경제·문화적 특성과 지리적 특성 등으로 인해 위성통신의 잠재력을 충분히 발휘하지 못할 가능성이 크기 때문이다.

이러한 배경하에서, 본 연구에서는 무궁화위성 통신사업 전개시 예상되는 경영상의 제문제들을 해결하기 위해 다음의 연구 과제들을 구체적이고 종합적인 시각에서 조명하고자 한다.

첫째, 선진외국의 위성통신 서비스 운용현황 파악

둘째, 위성통신 응용서비스의 체계적 분류

셋째, 위성통신 서비스의 수요예측

따라서 본 연구에서는 선진외국의 위성통신 서비스 운용현황을 토대로 다양한 기준에 의한 응용서비스의 분류를 행함으로써 무궁화 위성사업의 조기정착을 위한 국내위성통신 서비스개발과 그 홍보전략에 일조하고자 한다.

2. 선진외국의 위성통신 응용서비스 운용 현황

본 장에서는 1995년 무궁화 위성 발사를 앞두고, 국내 위성통신 응용 서비스 개발 및 마케팅 전략 수립을 목표로, 국내 통신 수요자에게는 다소 생소한 위성통신 응용서비스 사례를 선진외국 그룹별로 나누어 기술적 특성보다는 실제 운용되고 있는 응용사례를 중심으로 분석하였다. 이러한 분석의 배경은 성공적인 위성통신 사업의 도입을 위해서는 물론 위성체 및 발사체의 제작, 통신망 구축, 그리고 지구국 건설등 기술적인 제문제들이 우선 해결되어야 하겠지만, 위성통신을 이용한

응용서비스의 분류체계 확립과 이에 따른 응용서비스의 개발도 사업실시 이전에 충분히 고려되어야 한다는 점에 있다. 왜냐하면 미국, 유럽과 일본 등과 같은 위성통신 선진국에서 제공되고 있는 응용서비스를 경제·문화적 특성과 지리적 특성이 다른 우리나라에 무분별하게 도입할 경우 위성통신의 잠재력을 우리나라에서 충분히 구현시키지 못할 가능성이 크기 때문이다.

그렇다면 국내의 실정에 맞는 위성통신 응용서비스 개발을 위해서 선행되어야 할 과제는 무엇인가? 현재 위성통신 선진국에서는 각기 자신들의 실정에 맞는 응용서비스를 개발하여 성공적으로 운용하고 있다. 그러나, 선진외국의 경우에도 위성통신의 도입 초기에는 수많은 시행착오를 겪어 온 것 또한 사실이다. 이러한 관점에서 볼 때, 위성통신을 처음 도입하는 우리나라에서는 선진국의 위성통신 구현 사례가 어떠한 경우에 어떠한 응용서비스가 성공하였는지, 그리고 현재 어떠한 서비스가 어떻게 제공되고 있는지에 대하여 심도 있게 고찰 함으로써 우리나라 실정에 적합한 위성통신 응용서비스를 보다 적은 시행착오 과정을 거치면서 성공적으로 제공할 수 있을 것이다.

2.1 선진외국의 위성통신 사업 현황 및 전망

본 절에서는 위성통신을 이미 운용하고 있는 국가들을 크게 미국, 유럽, 일본 등으로 나누어 각 그룹의 전반적인 특징을 살펴보고자 한다. 대표적 사업자별 위성통신응용서비스 이용현황은 [4]에 상세히 기술된다.

1. 미국

미국의 통신위성 사업은 1972년 'Open Sky' 정책이후 활기를 띠게 되어, 1980년 부터 민간사업 위성의 등장으로 본격적인 위성통신 시대를 맞게

되었다[2]. 미국은 1991년 현재 7개의 사업자가 13개의 C밴드 위성과 70개의 Ku밴드 위성, 그리고 4개의 하이브리드 위성을 운용하면서 다양한 서비스를 사용자에게 제공하고 있다. 미국은 사업 초기부터 정부보다는 민간기업 중심으로 위성통신이 활용되고 있으며 초반의 고전에도 불구하고 현재 상당한 성숙기를 맞고 있다. 예를 들면 VSAT(Very Small Aperture Terminal)의 경우 매년 45%의 매출신장율을 보이고 있다[21]. 미국은 지역적으로 광대한 국토와 여러 통신회사의 망구축으로 장거리 통화시 다수회선 접속으로 인한 요금부담 및 신뢰성 저하 등으로 인하여 위성통신망이 지상망에 비해 다양한 장점을 지닌다. 전송정보에 따라 위성통신 응용서비스를 Voice, Data, Video로 나누어 볼때, Voice는 전파지연 및 광케이블의 증가 등으로 인하여 감소 추세에 있고, Data와 Video는 점차적으로 위성통신응용서비스에 큰 비중을 차지하고 있으며, 특히 영상정보의 폭발적 수요는 Video의 경우 5년후 전체 서비스의 약 50%에 이르리라 전망된다[10]. 앞으로 새로운 위성통신 응용서비스 시장은 DBS(특히 HDTV)와 이동통신(Mobile Communication)이 주도 할 것으로 전망되며, 전반적인 위성통신의 수요증가에 따라 보다 높은 주파수를 사용하는 Ku밴드 위성 개발 및 실용화에 박차를 가하고 있다[10, 21].

미국의 위성통신응용서비스별(예, VSAT, 이동통신, 화상회의, SNG등) 분류는 여러 참고 문헌에서 발견된다[1, 2, 4, 6, 11, 13].

2. 유럽

유럽의 초기 위성통신 시스템의 주동력은 위성통신서비스의 시장성이라기 보다는 전세계적인 항공방위사업의 기술적 토대구축이라는 비 시장성요인 이었다. 미국과는 달리 위성통신사업도 정

부에 의해서 매우 제한적인 범위에서 DBS사업과 공중통신 사업자간의 중계역할만이 허용되고 있다[11, 12].

유럽은 지역적 근접성으로 인하여 시스템을 효율적으로 운용하기 위한 방안이 모색되었으며, 그 과정에서 TDMA표준에 대한 연구개발에 성과를 보이는 등 많은 결실을 맺었다[18]. 이러한 기술적인 발전은 VSAT등 위성을 통한 새로운 통신 서비스 실현을 가능케 했다. 특히 서유럽의 경우 발달된 지상망의 구축으로 인해 양방향 통신 보다는 동보서비스에 중점을 둔 단 방향 위성통신 서비스가 시행되고 있으며, 앞으로의 추세 역시 양방향 통신 서비스보다는 지상망과의 연계에 중점을 둔 Hybrid통신 시스템이 될 것으로 전망된다[12,20]. 최근 유럽의 위성통신 시스템의 또다른 특징은 동유럽 개발에 따른 VSAT이용의 증가 추세이다. 이는 동유럽의 지상망이 낙후되어 있어 기존 서유럽과의 통신 체제 연계에 유연성과 확장성을 특징으로 하는 VSAT의 장점이 적절히 활용될 수 있기 때문이다[18].

3. 일본

일본 최초의 상업 통신위성인 CS-2A는 1983년 2월 NASDA N-II에 의해 발사되어 C밴드 뿐만 아니라 세계 최초로 Ka밴드 주파수 대역을 갖는 위성으로 운용되었다[10]. 같은해 8월에 발사된 CS-2B와 더불어, 일본 통신 위성의 제 1세대인 CS-2 위성은 위성통신의 수요진작과 위성계획의 점진적인 진전에 시발점이 되었다. CS-2 위성은 일본내 지상망의 백업(Backup)용으로 주된 역할이 한정되었으며 오가사와라섬에의 원격 접근이라는 벽지도서 통신으로 이용되었다.

CS-2 위성을 대체한 CS-3 위성은 일본의 제 2세대 통신이라 할 수 있으며, 고효율의 GaAs (Gallium Arsenide) 태양열 시스템의 도입으로

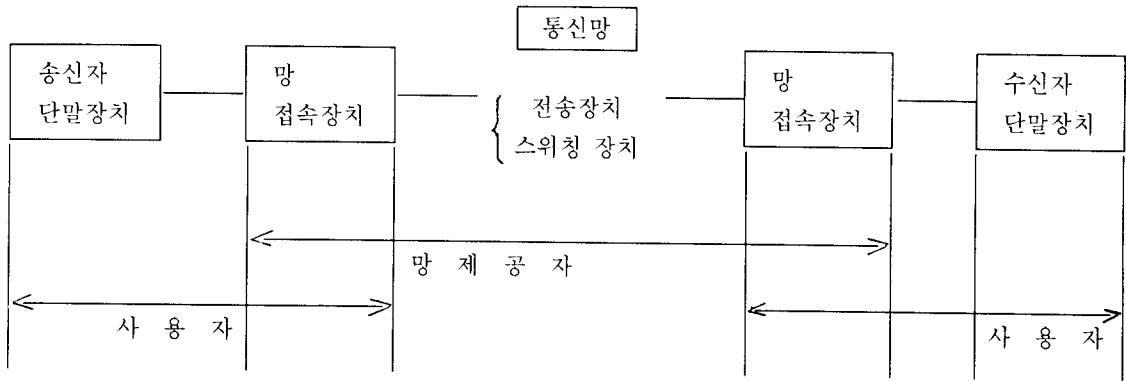
Ka밴드 중계기 용량을 더욱 확장시킨것이 특징이다. CS-3 위성은 비상재해시 통신, 벽지도서통신, 임시회선의 구축, 새로운 형태의 회선 서비스등 일본내 공중통신 업무 및 공공업무에 이용되고 있다. 이와 같이 일본의 경우 위성을 이용한 통신은 대부분 재해에 대비한 지상통신회선의 백업과 벽지도서 통신 등에 주로 이용되어 왔으나, 1985년 위성사업에 대한 신규 사업자를 지정하여 민간의 위성사업 참여를 촉진함으로써 현재 3개의 사업자가 활동하고 있다.

그 중 1990년 2월 미국 휴즈회사(Hughes Communications)가 일본통신 위성 주식회사(Japan Communications Satellite Company)의 JC-SAT-2를 발사하여 케이블(Cable)및 TV방송, 정보제공 서비스, 시외전화 서비스, 자료교환 서비스 및 사설 기업망(Private Business Networks) 서비스등 다양한 상업적 서비스를 제공하고 있다.

현재 일본에서는 대체로 정부의 역할이 많은 비중을 차지하고 있으며, 공공기관의 업무 수행 및 산간벽지의 방송통신에 역점을 두어 왔으나, 민간 위성사업자간의 경쟁이 더욱 치열해짐으로써 공공업무보다는 사설기업망 서비스가 보다 다양하게 제공될 것으로 전망되고 있다[1].

3. 위성 통신 응용 서비스의 체계적 분류

본 장에서는 2장에서 논의한 선진외국의 위성 통신 응용서비스 사례분석을 토대로 위성통신 응용서비스의 체계적 분류 작업을 수행한다. 위성통신 응용서비스는 여러 연구자들에 의해 다양한 관점과 기준에 따라 여러가지 방식으로 분류작업이 이루어졌다[1, 9, 14, 16, 17].



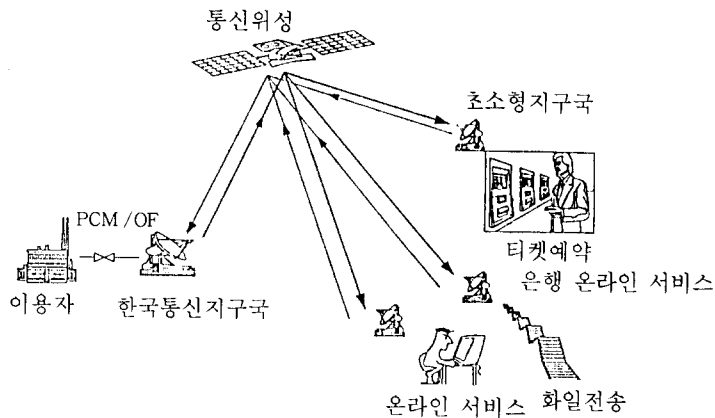
[그림 3-1] 응용서비스가 통신망을 통해 수행되는 방식

따라서 본 장에서는 우선 위성 통신 서비스 분류가 여러 가지 방식으로 이루어지게 된 요인을 고찰하고 이들 여러가지 위성통신응용서비스 분류들의 분류 특성을 고찰한 후 분류 기준들간의 관계 정립 및 보다 체계적이고 포괄적인 분류화 작업을 수행한다. 먼저 위성통신 서비스의 분류가 다양한 방식으로 수행된 요인을 고찰하자.

3.1 위성통신 응용서비스의 특징

일반적으로 응용 서비스가 통신망을 통해 수행되는 방식을 고찰하면 [그림 3-1]과 같다.

[그림 3-1]을 보면, 하나의 통신 서비스가 수행되는 데는 많은 장비가 필요함을 알 수 있다. 즉 통신 서비스라는 상품은 자동차나 오디오 같은 제조상품과 매우 다르며, 같은 서비스 상품에서도 영화관람이나 기타 서비스 상품과도, 서비스 수행 관련요인들에 비추어 특이한 상품임을 알 수 있다. 일례로 위성통신 서비스에서 주로 거론되는 VSAT 서비스를 살펴보자. VSAT은 위성을 통해 신호를 송·수신하는 초소형 안테나를 지칭하고 이를 이용한 VSAT 통신망 구성도는 [그림 3-2]에 나와 있다[6].



[그림 3-2] VSAT 통신망

이에 따라 예를 들어 단말기에 POS 터미널이 부착되면 POS서비스가 이루어지고, Credit Card 조회기가 부착되면 Credit Card 조회서비스가 이루어지고, PC가 부착되면 일반적인 File Transfer서비스가 수행된다. 이러한 서비스는 사용자 입장에서 서로 다른 통신서비스이지만, 망운영자 입장에서는 모두 저속 데이터 전송(VSAT 안테나에 의해 규정된)서비스로 파악된다. 그러므로 위성통신서비스가 수행되는데 있어 핵심이 되는 관련장비와 서비스내역 그리고 관점에 따라 위성통신 서비스가 다양하게 규정되는 것을 알 수 있다. 또 다른 예로, TSAT 서비스의 경우 VSAT 보다 월등한 전송속도(1.5 Mbps 이상)가 가능한 망구성을 전제로 하는데, 이러한 구성으로는 화상회의가 가능하다. 더 나아가 SNG 서비스의 경우에는 관련장비와 서비스내역에 의해 위성통신을 이용하여서만 가능한 서비스가 됨에 따라, VSAT 서비스나 TSAT서비스의 일종으로 취급되지 않고, 종종 독자적인 서비스 항목으로 분류된다. 즉 위성 통신 응용서비스의 경우, 서비스가 수행되는데 있어서의 관련장비, 서비스의 내역, 서비스의 전송상의 특질, 지상망과의 비대체성 등등의 기준에 따라, 여러가지로 분류될 수 있는 속성을 지니고 있다. 이제 다음절에서 지금까지 이루어진 여러 분류방식들을 고찰하고 각각의 특성을 논의하겠다.

3.2 기존의 위성통신 응용서비스 분류

1. 하나의 기준에 의한 분류

가장 간단한 분류방법으로 다음과 같은 분류작업이 수행되었다[1, 7, 8, 18].

가. 전송정보별 분류

1983년 D. Kratochvil[17]가 발표한 분류방식으로, 우선 전송 정보에 따라 음성, 데이터 그리

고 비디오로 대별한 후, 최종 응용서비스를 그룹별로 묶는 방식을 취하였다. 최종 응용서비스를 그룹으로 묶은 기준이 명시되지 못한 점이 이 분류표의 단점으로 지적된다.

나. 지상망과의 관계별 분류

1991년 일본위성통신 비즈니스 연구회[3]가 발표한 분류방식으로서, 기존 지상망을 고려하여 지상망과 보완·협조·경쟁관계에 있는 3개 분야로 나누어 서비스를 분류하였다. 이는 4절의 독특/보완이라는 기준에 해당되고, 지상망이 잘 발달된 우리나라나 일본 그리고 서유럽에 있어서 지상·위성망 구성의 기초 자료로 의미가 있는 분류방식이다.

다. 정보매체별 분류

1991년 한국통신 위성사업단[7]이 발표한 분류방식으로서, 방송, 공중통신, 사설통신 및 뉴미디어 등의 4개 영역으로 나누어 서비스를 분류하였다. 이러한 분류는 위성통신서비스가 방송과 통신 양쪽에 응용영역을 갖는다는 것을 극명하게 보여주는 예로 망공급자면에서나 수요자면에서도 쓰임새가 있는 분류라고 하겠다.

라. 응용사례별 분류

이 분류방식은 한국전자통신연구소의 박명철 [1]이 제안한 것으로, 응용서비스가 수행되는 방식에 따라, 직접방송서비스, 영상중계서비스, 이동통신, 공중교환망 우회, 원격인쇄 및 출판, 고속데이터 서비스 그리고 낙후지역의 서비스로 분류되었다. 이러한 분류는 사용자 관점과 망운영자 관점이 혼합되어, 위성통신 서비스의 특성을 보다 분명히 보여주는 장점이 있으나, 분류기준등이 미흡한 측면이 있다.

2. 두 가지 기준에 의한 분류

위성 통신 서비스를 보다 세밀하게 분류하고

특성을 보다 자세히 파악하기 위해 두개의 기준을 동원하여 분류한 작업으로 다음과 같은 것이 있다[1, 7, 8, 16, 19].

가. 대역별 구역별 분류

미국의 Joseph N. Pelton[15]가 제시한 분류방법으로서 대역별, 구역별, 방향별 3개의 범위로 위성 서비스를 분류하였다. 이러한 분류방법은 공급자 입장에서 서비스를 분류하기가 매우 편리하다는 장점이 있으므로 요금체계의 설정 및 위성정책 결정시 많은 도움이 되리라 기대된다. 특히 위성관련 장비들의 투자 규모를 판단하는데 유용한 분류표가 될 것이다.

나. 전송정보별 통신특성별 분류

1991년 일본위성통신비즈니스 연구회[3]가 제안한 분류방식으로서, 전송정보별로 분류한 [표 3-1]의 각 전송정보내에서의 서비스 분류의 기준을 통신특성으로 설정함으로써, 대역별 구역별 분류를 보다 체계화한 분류방식이라 하겠다. 이러한 분류는 대역별 구역별 분류표와 함께 망운영자에게 도움을 주는 분류표이다.

다. 제공서비스별 전송정보별 분류

한국통신 위성사업단[8]이 1991년 보고서에서 발표한 것으로 최종응용서비스보다는 망공급차원에서 구별되는 방식으로 망공급 서비스들을 분류한 후 각각의 통신특성을 고려한 것이다. 이러한 서비스별 특성고찰작업은 서비스의 체계적 분류를 위한 기초작업으로서 보다 확대되고 심화된 서비스별 특성고찰작업으로 이어진다.

라. 정보매체별 속도별 분류

이 분류방식은 한국전자통신 연구소의 박명철[1]이 발표한 것으로 정보매체별 분류를 전송속도라는 기준을 더하여 세분한 것이다. 정보전송속도는 흐름(단/양방향)과 함께 위성통신에 있어

서 통신자원사용규모를 결정짓는 요소이므로 망운영의 규모를 설정하기 위한 수요 예측시 고려될 만한 분류방식이라 할 수 있다. 그러나 수요자 관점에서의 사용가능성이 고려되지 못함으로써 수요예측에 직접적으로 사용될 분류방식에는 미흡한 측면이 있다.

3. 복합기준에 의한 분류

위성통신 서비스의 특성을 보다 구체적으로 파악하고 구현시 필요사항까지 검토하여, 일종의 위성통신 서비스 특성화 작업을 분류작업을 통해 구현한 예로 한국통신기술 주식회사[9]에서 수행한 작업이 있다. 이러한 기존의 위성통신 서비스 분류작업을 토대로 보다 체계적인 분류화 작업을 수행하기 위해서는 분류기준들간의 관계를 우선 고찰해 보아야 할 것이다.

3.3 위성통신 응용서비스 분류 체계기준에 대한 고찰

위성통신 서비스를 체계적으로 분류하는데 사용된 기준들은 거의가 다 위성 통신 서비스를 이루는 물리적 요소이거나 서비스의 통신특성 혹은 서비스내역등 이다. 따라서 우선 이들 물리적 요소와 통신 속성 그리고 서비스 내역을 모두 나열해 보면

- 물리적 요소: 터미널 형태, 접속방식
 - 통신특성: 통신형태, 전송정보, 흐름, 트래픽 특성, 보완/독특, 대역폭, 대역
 - 서비스내역: 서비스 내역, 업종, 부서
- 이들 기준들의 범주는 다음과 같다.
- 업종별: 금융업, 종교단체 및 학원, 공공기관, 연구기관, 언론기관, 운송업, 서비스/유통업, 기타기업체
 - 부서: MIS, 엔지니어링, 판매, 마케팅, 제조, 구매, 일반관리

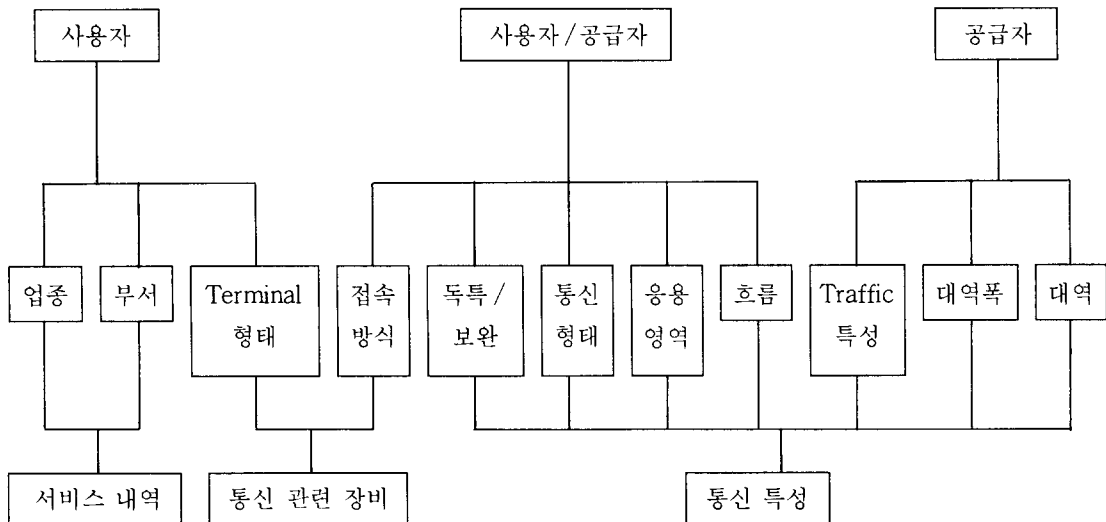
- 전송정보 : 음성, 데이터, 비디오
- 통신형태 : Query-Response, Interactive, Narrative-Record
- 독특/보완 : 위성망 독특, 지상망과 보완
- 흐름 : 단방향, 양방향
- 접속방식 : 직접, 간접
- 대역 : C-band(형 안테나), Ku-band(형 안테나), Ka-band(형 안테나), L-band(형 안테나)
- 터미널 형태 : Fax , 컴퓨터 터미널, TV, Easy checker, POS 터미널, 그래픽 터미널, ATM, Gate Keeper
- 트래픽 특성 : Low-rate Data, Bulk Data, Video (Still Image, Continuous Video)
- 대역폭 : bps

2절에서 논의된 모든 분류 작업들은 이들 기준 중의 어느 하나나 둘을 동원하여 위성통신 서비스를 분류하였다. 이제 보다 체계적인 분류화 작업, 그리고 궁극적으로 위성통신 서비스 수요예측

과 마케팅 전략을 위한 분류작업을 위해 이들 기준들을 사용자/공급자 관점에서 파악하면 다음 [그림 3-4]와 같다.

이제 이들 기준들간의 관계를 토대로 수요예측과 마케팅을 위한 위성통신 서비스 분류 작업을 수행하기 위해 위성통신 서비스의 특성을 각 기준의 관점에 따라 파악하는 작업이 선행되어야 할 것이다. 위성통신 서비스의 특성을 각 기준별로 고찰한 작업이 [표 3-1]에 나와 있다.

다음 [표 3-2]와 [표 3-3]은 수요예측을 위한 공급자 관점에서의 응용서비스분류와 마케팅 전략수립을 위한 사용자관점에서의 응용서비스 분류결과를 각각 나타낸다. 위성통신 응용서비스의 수요예측은 투자 초기단계에서 공급자의 설비 투자 및 용량계획에 필수적 요건이다. 이 경우 위성통신 응용서비스의 수요예측 최종결과는 공급자측이 제시하는 서비스의 형태로 전환하여 도출하는 편이 더욱 효율적일 것이다. 따라서 [표 3-2]는 수요예측결과의 정리에 적용할 수 있는



[그림 3-4] 응용서비스 분류 기준들간의 관계

〈표 3-1〉 응용서비스 종류 및 특성

응용 서비스	업 종	전송정보	통신형태 및 트래픽특성	독특성	흐름	터미널 형태
POS	서비스/유통업	Data	Query-Response Low rate	보완	양방향	POS터미널
Check Authorization	금융업, 공공기관 연구기관	Data or Voice	Interactive Low rate	보완	양방향	Gate Keeper
Debit Card Transfer	금융업	Data	Narrative-Record Low rate	보완	양방향	ATM
Distribution Management	금융업, 공공기관, 연구기관, 언론기 관, 서비스/유통업, 운송업	Data	Narrative-Record Low rate	독특	양방향	컴퓨터 단말기
Ticketing	서비스/유통업, 운 송업	Data or Voice	Query-Response Low rate	보완	양방향	컴퓨터 단말기
Credit Card Verification	서비스/유통업	Data or Voice	Interactive Low rate	보완	양방향	Easy Check- er, 전화기
E-mail, Telex	전업종	Data	Narrative-Record Low rate	보완	양방향	컴퓨터 터미널
On-line	금융업, 운송업	Data	Narrative-Record Low rate	보완	양방향	컴퓨터 터미널
File-Transfer	전업종	Data	Low rate	보완	양방향	컴퓨터 터미널
Information Distribution	기타(정보통신업)	Data	Low rate	독특	단방향	컴퓨터 터미널
FAX	전업종	Data	Bulk data Low rate	보완	양방향	FAX
VTC	공공기관, 연구기관 기타	Video	Continuous Video, Still Image	보완	양방향	TV
Job Interview	연구기관	Video	Continuous Video	보완	양방향	TV
SNG	언론기관	Video	Continuous Video Still Image	독특	양방향	그래픽 터미널, TV
Finger Print&Photo, Signature Verification	공공기관, 서비스 /유통업	Video	Still Image	보완	양방향	그래픽 터미널

〈표 3-1〉 (계속)

응용 서비스	업 종	전송정보	통신형태 및 트래픽특성	독특성	흐름	터미널 형태
Medical X-ray	기타(병원)	Video	Still Image	보완	양방향	그래픽 터미널
Telemetry	공공기관	Video or Data	Still image, Continuous Video, Interactive	보완	양방향	그래픽 터미널, TV
New Product Introduction, Education, Advertising, Sales Promotion	서비스/유통업, 운송업, 종교단체 및 학원, 기타(부동산업)	Video Data Voice	Continuous Video or Still image	독특	단방향	TV
Business TV	서비스/유통업, 기타기업체(병원) 종교단체 및 학원	Video	Continuous Video or Still image	독특	단방향	TV
Business TV	서비스/유통업 기타기업체(병원) 종교단체 및 학원	Video	Continuous Video	독특	단방향	TV
DBS	언론기관	Video	Continuous Video	독특	단방향	TV

〈표 3-2〉 공급자 관점에서의 응용서비스 분류

독특/보완	전송정보	망공급 서비스	흐름	접속방식
위성망 독특	비디오	DBS	단방향(동보)	직접
		비디오 통신	단방향(동보)	직접
		CATV 프로그램 공급	단방향(동보)	직접
		SNG	양방향	직접
	데이터	단방향데이터 통신	단방향(동보)	직접
	복합	중계기 임대 서비스 텔레포트 서비스	양방향 양방향	직접
위성망 보완	비디오	화상회의	양방향	
	데이터	디지털 회선 서비스	양방향	간접
	복합	TSAT	양방향	
		VSAT	양방향	

〈표 3-3〉 응용서비스 종류 및 특성

업 종	응 용 서 비 스
금 융 업	· Check authorization · EDI · Debit Card Transfer · FAX · E-mail · Telex · Distribution Management · On-line · File Transfer
서비스/유통업	· POS · Distribution Management · Ticketing · EDI · E-mail · Telex · Credit Card Verification · FAX · Finger Print & Photo, Signature Verification · New-Product Introduction · Sales Promotion · Education · Advertizing · B-TV
운 송 업	· Distribution Management · Ticketing · EDI · E-mail · FAX · On-line · Telex · Education · Advertizing
공 공 기 관	· Check Authorization · Distribution Management · E-mail · Telex · FAX · Finger Print & Photo · Signature Verification · Telemetry · VTC
연 구 기 관	· Distribution Management · Check Authrization · EDI · E-mail · Telex · FAX · VTC · Job Interview
언 론 기 관	· DBS · Distribution Management · SNG · E-mail · FAX · Telex
종합단체 및 학원	· Email · FAX · Telex · Education · VTC · B-TV
기 타	· E-mail · FAX · Telex · EDI · Education · Advertizing · B-TV · VTC

형태로서의 서비스 분류를 시도한 것이다. 반대로 마케팅 전략의 수립을 위해서는 공급자 측면 보다는 사용자 측면이 더욱 강조되어야 하므로 [표 3-3]에서는 사용자 그룹별 위성통신 응용서비스의 마케팅 주안점을 도출하기 위한 하부구조로서의 서비스 분류를 시도하였다.

4. 위성통신 응용서비스 수요예측

4.1 국내 위성통신 응용서비스의 수요예측 방법론 정립

1. 수요예측의 접근방법

무궁화위성 서비스에 대한 수요예측 연구는 이미 몇몇 연구기관에 의해 시범적으로 수행된 바 있다. 이들은 각각 나름대로의 특징과 아울러 한계점을 지니고 있는데, 이러한 한계점은 대부분 수요예측 기초자료의 부족의 결과라고 볼 수 있다. 이에 대해 본 연구에서는 과거자료가 존재하지 않는 새로운 서비스인 위성통신에 대한 가능한 수요예측 방법론 대안을 다음의 세가지로 압축하였다.

첫째, 기존의 수요예측결과와는 완전히 독립적

으로 새로운 소비자 조사를 실시하여 독자적인 수요예측결과를 도출함.

둘째, 이미 몇차례 실시된 바 있는 소비자에 의존하지 않고, 위성통신 서비스를 도입 사용하고 있는 선진 외국의 자료를 토대로 국내의 수요를 비교유추하는 모형을 세움.

셋째, 기존의 소비자조사 자료를 토대로 미비점을 수정 보완하고, 외국의 비교유추자료로부터 수요예측과의 타당성 검증 방법을 모색함.

물론 위에서 제시한 세가지 접근방법들이 각각 장단점을 가지고 있어서 방법론상의 우열을 가려 내기는 불가능하나, 본연구에서는 다음과 같은 상황적 특성을 근거로 세번째 접근방법을 택하기로 하였다. 즉, 첫번째 접근방법은 기존연구와의 독립적 병행연구라는 측면에서 가치가 있겠으나, 만약 수요예측 결과가 상이할 경우 어느 연구결과에 대해서도 타당성을 부여할 수 없는 곤경에 처할 위험이 크다. 또한 두번째 접근방법은 소비자조사 방법의 근본적 한계점인 '응답의 왜곡성향'을 극복하면서 거시적 차원의 수요예측결과를 도출할 수 있다는 데에 그 장점을 인정할 수 있으나, 외국자료의 비교유추 과정에서 객관적인 보정계수(Conversion Coefficient)를 찾기 힘들다는 단점을 가진다[22]. 왜냐하면 우리나라와 여타 선진외국들과의 지리적, 경제적, 사회문화적 이질성에 의해 나타나는 수요성향의 차이를 보정할 수 있는 수치자료를 객관적으로 도출해내는 데에는 아무래도 한계가 있기 마련이기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 새로운 서비스 수요예측시의 주요점을 '국내시장수요의 독특성 파악' 및 '응답의 왜곡성향 보정'의 두가지에 맞추고, 이들 과제를 달성하기 위해 설문조사 결과와 외국자료에 의한 비교유추자료를 각각 토대로 위성통신 수요예측을 실시하기로 한다.

설문조사 결과는 이미 수행된 바 있는 국내 위

성통신관련 수용성향조사 자료[4]를 수정 보완하여 이용할 예정이며, 비교유추는 본절에서 제시될 수요예측결과의 타당성 검증차원에서 다루기로 한다.

2. 설문조사 결과의 조정 방향

이미 언급한 바와 같이 본 연구에서는 국내 위성통신 서비스의 수요예측을 위해 기본적으로 이미 수행된 설문조사 자료를 이용하기로 한다. 이유는 중복 설문조사로 인한 낭비를 방지하면서, 연구의 계속성 차원에서 기존 연구결과를 개선, 보완하여 보다 현실적인 수요예측결과를 도출하기 위함이다. 그러나 기존 연구결과에서 몇가지 받아들이기 힘들거나 현실에 맞지 않는 몇가지 요인들이 발견되었다. 따라서 본 연구에서는 크게 다음과 같은 세가지 측면에서 기존 설문조사결과를 재평가하고자 한다.

가. 설문응답의 신뢰도 평가

기존연구에서는 표본집단의 수요량 추정시 설문응답 결과를 그대로 받아들여 수요예측을 시도하였다. 그러나 설문지에 의한 수요조사 결과는 대부분 실제 요구량 보다 과장되는 경향이 있으므로, 응답결과를 100% 받아들일 경우 과도한 수요예측결과를 수반할 수 있다[23]. 따라서 본 연구에서는 설문 응답결과의 '실현율'이라는 개념을 도입하여 표본집단의 수요예측치에 대한 과대성향을 보정하기로 한다.

보정된 표본집단의 수요 =

설문 응답결과 \times 실현율(r) 단, $0 < r < 1$.

여기서 실현율의 값이 수요예측결과에 크게 영향을 미칠 것은 자명하다. 그러나 이 값(r)을 객관적으로 도출한다는 것은 불가능한 일이므로, 본 연구에서는 여러가지 경험적 결과에 의한 값(주로 전기통신수요에 관련된)의 평균치를 사용하기

로 한다. 또한 실현율의 잘못된 추정으로 부터 올 수 있는 오차의 민감도를 분석하기 위해 시나리오에 의한 위험분석(Risk Analysis)도 같이 실시한다.

나. 비표본집단의 수요량 추정

기존연구에서 도출한 모집단의 수요예측결과 중 비표본집단의 수요량이 차지하는 비중을 고려할 때, 비표본집단의 수요부분은 신중히 다루어져야 할 것으로 보인다. 우선 기존연구에서는 비표본집단의 기관수를 추정함에 있어 다음과 같은 방법을 사용하였다.

비표본집단의 기관수 =

$$\frac{\text{모집단의 총시외전용요금} - \text{표본집단의 총시외전용요금}}{\text{표본집단의 기관별 평균 시외전용요금}}$$

표본집단의 기관별 평균 시외전용요금

그러나 앞의 추정식에서 사실은 분모에 비표본집단의 평균 시외전용요금을 두어야 함에도 불구하고 표본집단의 그것을 사용함으로써, 비표본집단의 기관수 추정량 과소평가되었음을 알 수 있다. 따라서 본 연구에서는 한국통신에서 조사한 전용회선 사용현황을 바탕으로 7회선 이상의 전용회선을 사용하는 기관을 대상으로 비표본집단의 기관수를 재조정하기로 한다.

또한 비표본집단의 평균 수요량을 조정함에 있어 본 연구에서 가장 중요하게 고려하고자하는 요인은 비표본집단이 비교적 쉽게 도입할 수있는 위성통신 서비스는 어떤 것들이 있으며, 또 좀처럼 도입하기 힘들 것으로 보이는 서비스의 종류는 어떤 것인가의 분류 문제이다. 기존연구에서는 이같은 서비스별 도입 용이성의 차이를 고려하지 않은 채 일괄적으로 표본집단의 하위 95%신뢰구간 하한치를 비표본집단의 평균 수요량으로 상정함으로써, 상대적으로 규모가 작은 기관들로 구성

된 비표본집단의 통신수요 특성을 충분히 반영하지 못한 감이 있다. 따라서 본 연구에서는 도입용이성에 따른 위성통신 서비스의 분류체계에 따라 비표본집단의 평균 수요량을 차별적으로 재평가하고자 한다. 즉, '도입이 용이한 서비스'로 분류된 서비스와 '도입이 용이하지 않은 서비스'로 분류된 서비스들에 대해서 각각 가중치를 두어 비표본집단의 평균수요율을 하향조정할 것이다. 이때 하향조정 계수(p)는 다음식과 같이 대기업군(매출액 300위이내)과 여타 중소기업군과의 평균시외전용회선수 비율을 적용한다.

비표본집단의 평균 수요율 조정계수(k) =

$$\frac{\text{비표본 집단의 평균 시외전용회선수}}{\text{표본 집단의 평균 시외전용회선수}}$$

따라서 비표본집단의 평균 수요율은 수요율 조정계수(k)와 각 서비스별 도입용이성에 따른 가중치(Wi) 그리고 표본집단의 평균 수요율의 곱으로 구해진다. 이를 식으로 표현하면 다음과 같다.

비표본집단의 평균 수요율 =

$$\begin{aligned} & \text{표본집단의 평균 수요율}(Q_i) \\ & \times \text{비표본집단의 평균 수요율 조정계수}(k) \\ & \times \text{서비스별 도입용이성에 따른 가중치}(W_i) \end{aligned}$$

또한 성장기이후(대략 2000년정도로 예상됨)에는 위성통신 서비스의 대중화가 어느정도 예상되므로, 이같은 현상을 반영하기 위해서는 위성통신 서비스에 참여하는 비표본집단의 참여율을 시간에 따라 증가시켜주는 시나리오도 고려되어야 할 것이다.

다. 수요의 연도별 배분 및 시나리오 작성
기존연구에서는 표본집단에 대한 설문조사시 수요의 연도별 확산과정을 고려하여 위성통신 서비스의 도입 예상시기를 초기, 성장기 그리고 안

정기등 세가지로 구분하여 잠재 소비자들의 수요 성향을 조사한 바 있다. 이렇게 조사된 자료를 바탕으로 연도별 수요를 도출하기 위하여 기존연구에서는 아래 식과 같은 단순지수평활법(Single Exponential Smoothing Method)을 사용하였다.

$$S_t = (a \cdot D_t) + (1-a)S_t$$

단, S_t : 평활된 t년도의 수요예측치

a : 평활상수

D_t : 보정전 t년도의 수요량

이 방법은 일정 시점의 수요량을 구하는데 전년도의 보정수요량과 당해년도의 추정수요량을 가중평균하는 방법이다. 그러나 이같은 방법은 떨어져 있는 두점을 보간(Interpolate)하는 역할 이외에 아무런 의미도 찾을 수 없다. 따라서 본 연구에서는 위성통신수요를 연도별로 배분함에 있어, 신제품의 중장기 확산과정을 비교적 정확하게 나타낸다고 경험적으로 입증된 다음의 확산모형(Diffusion Curve)을 사용한다.

$$N'(t) = p\{M - N(t)\} + q\{M - N(t)\} \cdot N(t)$$

단, $N(t)$: t년도의 누적 구매자수

$N'(t) = dN(t)/dt$: t년도의 판매율

M : 포화 잠재 수요

p : 혁신성향 계수

q : 모방성향 계수

여기서 (p, q)는 신제품의 확산속도를 결정하는 확산형태계수인데, 이중 p 는 선진등 외부효과에 의한 확산요인을 설명하고 q 는 구전효과(Word of Mouth Effect)로 대표되는 모방요인을 설명한다. 위의 확산 구조식을 풀면 S형 곡선으로 신제품의 확산경로가 나타나게된다. 본 연구에서는

앞서 마련된 수요추정치에 이와같은 확산모형을 적용하여 수요의 연도별 배분과정을 설명하고자 한다. 또한 통신시장의 확장 가능성을 고려하여 다음과 같은 수정 로우지스틱 곡선을 본연구의 확산모형으로 지정하였다.

$$N_i(t) = \frac{(1+d) \cdot M_i}{1 + \exp[a_i - bt]}$$

단, $N_i(t)$: t년도의 i번째 서비스 수요량

d : 국내 통신시장의 예상 확장을

M_i : i번째 서비스의 잠재시장 크기

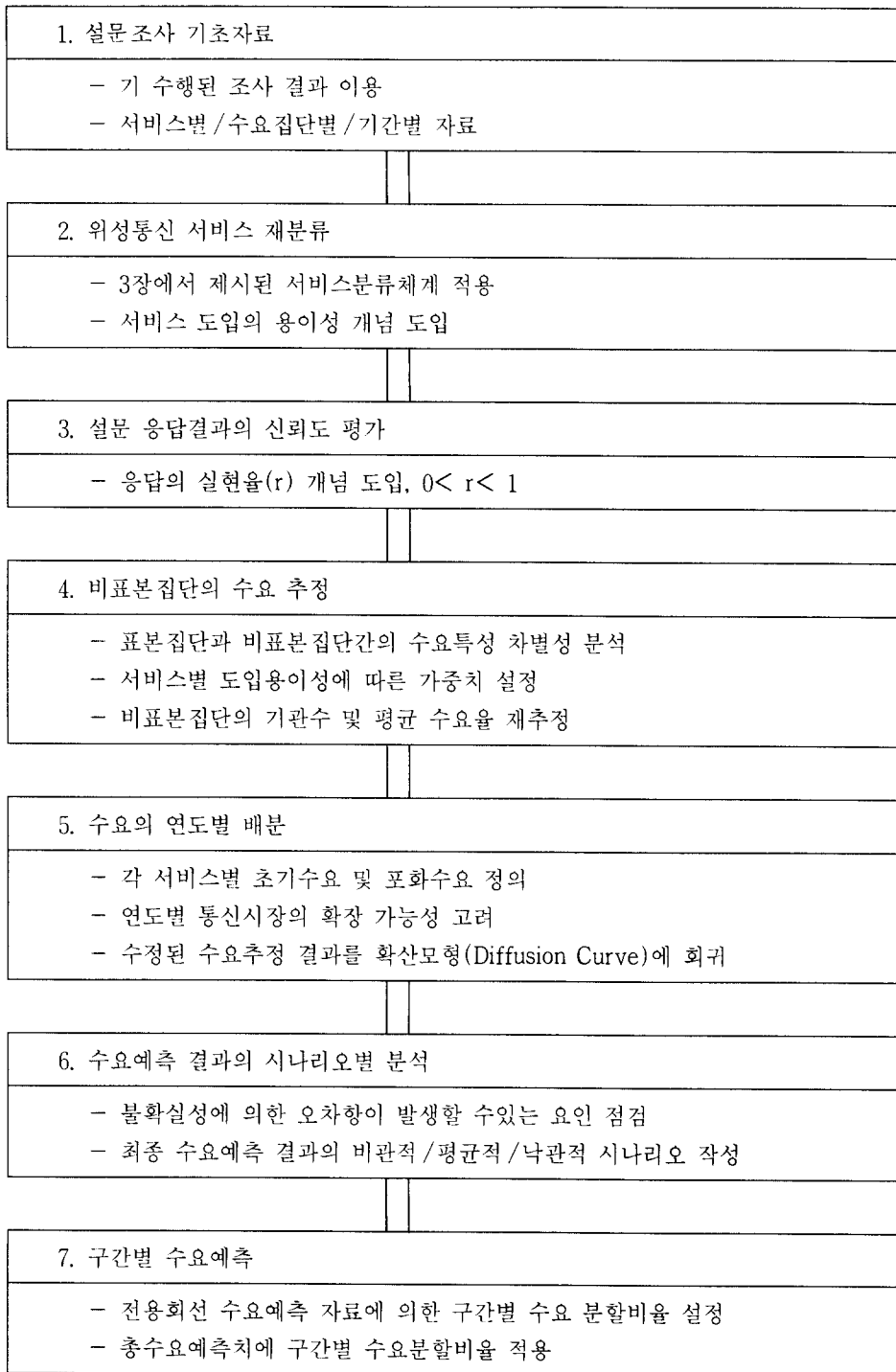
(a, b): i번째 서비스의 확산형태계수

본 연구의 수요예측 방법론을 체계적으로 정리하면 다음 [그림 4-1]과 같이 도시될 수 있다.

4.2 위성통신 트래픽 수요 예측

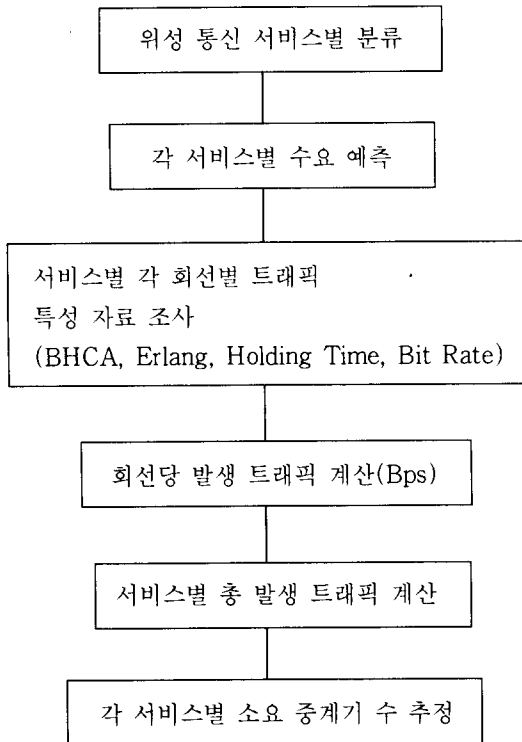
본 절에서 수행되는 위성 통신 트래픽 수요 예측에서는 각 서비스 별 트래픽 특성(Traffic Characteristic)을 파악하여 회선별 발생 트래픽 양을 구하고 이로부터 요구되는 필요 중계기(Transponder)수를 예측하는 것을 목적으로 한다. 전반적인 트래픽 수요예측 절차는 [그림 4-2]를 따르기로 하고 각각의 과정을 대략적으로 살펴보면 다음과 같다.

먼저 위성 통신 서비스 분류와 각 서비스별 수요 예측 자료는 앞절의 연구 결과를, 분류된 서비스의 서비스별, 회선별 트래픽 특성자료(Bit Rate, Busy Hour Call Attempt, Erlang, Holding Time)는 선진외국의 문헌조사를 통해 구해 나간다. 그런데 위성 서비스 자체의 트래픽 특성 자료는 전무한 상태이기 때문에 관련 지상망 서비스의 트래픽 특성 자료를 수정 이용하기로 한다. 이와 같이 획득된 트래픽 특성자료를 사용하



[그림 4-1] 국내 위성통신 서비스의 수요 예측 기본방향

여 각 서비스별 회선당 제공 트래픽양을 Bps로 환산하여 이로부터 각 서비스별 회선수를 토대로 서비스별 총 발생 트래픽 양과 소요 중계기수를 추정해 나간다.



[그림 4-2] 위성 통신 트래픽 수요 예측 방법론

5. 결론

무궁화위성통신의 응용서비스 개발 및 수요예측 연구를 목표로 수행된 본 연구의 주요 연구결과 는 다음과 같다.

- 미국과 유럽 그리고 일본의 위성통신 응용서비스의 대표적 운용 사례를 분석하여 위성망의 성공적인 정착요인을 도출함으로써, 국내 위성통신 응용서비스 도입단계의 참고자료를 제시하였고,
- 국내외 위성통신 응용서비스 분류결과들을 조

사하여 분류기준들간의 관계를 수요자와 공급자의 양측면에서 고찰함으로써, 국내위성통신 응용서비스 개발 및 그 홍보전략 수립에 유효한 위성통신 응용서비스 분류표를 도출하였으며,

- 새로운 서비스에 대한 수요예측 방법론상의 적절한 검토를 거쳐 무궁화위성에서 제공될 수 있는 응용서비스의 수요예측치를 다양한 측면(회선수, 단말기수, 트래픽량등)에서 산출할 수 있는 근거를 마련하였다.

본 연구 이후에 추가되어야 할 연구 방향을 지적하자면,

- 위의 연구결과들을 종합적으로 검토하여 업종별 잠재 수요자 계층의 통신수요특성을 파악하고 위성통신 서비스 도입 가능성을 검토하여 구체적인 표적시장을 설정하는 업종별 마케팅 전략 방안의 모색이 필요하고,
- 잠재 수요자 계층에 대한 본격적인 인터뷰를 통해 위성통신 응용서비스의 표적시장에서 구현될 수 있는 구체적인 통신망의 형태를 기술적/경제적 측면에서 가시화하는 작업이 필요하며,
- 또한 현재 위성통신망 구현에 관한 기술적 측면의 연구작업들은 마케팅 연구와는 독립적으로 수행되고 있는 바, 보다 효과적인 위성통신 응용서비스의 공급 계획의 수립을 위해서는 이들 분야간의 공동연구 작업이 필요할 것으로 보인다.

참 고 문 헌

- [1] 박명철, 최혁준, 배문식, “주요국의 위성서비스 이용 사례 및 서비스 분류체계”, 경영과 기술, 한국 통신, 1992. 6-7월.
- [2] 서보현외 4인, “위성이용제도 및 경영전략 연구”, 한국통신개발연구소, 1991.
- [3] 일본 위성통신 비즈니스 연구회, “위성통신 비즈니스”, 다이아 몬드사, 1991.
- [4] 한국전자통신연구소, “위성통신·방송 서비

- 스 관련 수요 성향 조사 및 판매전략”, 1991, 1992
- [5] 한국전자통신연구소, “광대역 서비스 수요예측에 관한 연구”, 1992.
- [6] 한국통신기술 주식회사, 국내 통신 위성(임차)사업 연구보고서, 1990.
- [7] 한국통신 위성사업단, “국내통신방송사업 중장기발전 기본계획”, 1991. 3.
- [8] 한국통신위성사업단, “국내위성통신 서비스 수요조사 보고서”, 1991
- [9] Coley, E.G.Jr., “VSAT’s A credit to Farm financial firm”, Satellite Communications, 1991.
- [10] Comsys, Worldwide satellite communications services and regulations, Comsys, 1991.
- [11] Datapro Research, International networks & services, Datapro Research, 1990.
- [12] Gaske, P., “Why use VSAT systems?”, VSAT’90 Conference, 1990.
- [13] Hudson, H. E., Communication satellites, The Free Press, 1990.
- [14] Information Gatekeepers, “A Traffic Forecast for US Domestic Satellite Communications, 1980~1995”, 1980.
- [15] Joseph n.P., “The ‘How To’ of satellite communication”, Design Publishers, 1991.
- [16] Kamal, S.S., “Advanced Telecommunications For Rural Applications”, Satellite Communications, 1990. 10.
- [17] Kratovchvil D., “Satellite Provided Customer Premises Service”, Information Gatekeepers. Inc. 1983. 8.
- [18] Larson, L., “One-way applications and market segments”, VSAT ’90 Conference, 1990.
- [19] Muller, B., “VSAT Networks for the financial market in eastern Europe”, VSAT’90 Conference, 1990.
- [20] Osborne, F. J., Garland, P. J., and Streibl, I., “Next generation satellite communication networks”, INTER COMM90, 1990.
- [21] Shaw R., “VSATs: The future of satellite communications”, Probe Research Inc., 1989.
- [22] Vilas, G., “VSAT networking for pipeline monitor & control application”, VSAT’ 90 Conference, 1990.
- [23] Wind, Y., V. Mahajan, and R. C. Cardozo, “New Product Forecasting”, Lexington books, 1981.