

도서지역 통신망 구성 현황 및 고도화 방안

손 홍 민

호남대학교 전파공학과

A Study on the Advanced Communication Network for Island Region

Hong-Min Son

Dept. of Radio Communication Eng., Honam University

E-mail : hmson@honam.honam.ac.kr

요 약

모든 국민에 대한 기본통신의 보편적 서비스 제공 정책에 힘입어 기본통신 서비스에 대한 지역 간의 격차는 상당히 해소되었으나, 정보화가 급격히 추진됨에 따라 고도 정보통신분야의 서비스에 있어서는 지역별로 편중현상을 나타내고 있다. 특히, 도서지역은 환해성과 격리성 등의 지리적 특성 및 상대적으로 낮은 인구밀도, 소득 및 통화량으로 인해 육지에 비해 가입자망 고도화가 이루어지지 않고 있다. 본 논문은 우리나라 도서지역의 통신망 구성, 운용 현황 등을 분석하고 고도 정보서비스를 경제적, 효율적으로 제공하기 위한 가입자 망 고도화 방안에 대해 검토하였다.

1. 서 론

21세기는 지식정보사회로 정보와 지식이 부가가치 창출의 원동력이므로 정보통신망 부문에서의 지역격차는 바로 지역 간 소득격차로 이어져 지난날 산업화과정에서 경험한 지역 간, 계층 간의 소득불균형 현상을 더욱 심화시킬 염려가 있다. 그동안 정부의 통신망 확충노력 및 기본통신의 보편적 서비스 제공을 정책차원에서 추진한 결과, 현재 우리나라에서는 일반공중 전화망에 의한 기본통신서비스 부문에서는 지역 간의 격차는 거의 해소되었으나, 반면에 초고속 인터넷서비스 등의 고도 정보통신분야의 서비스에 있어서는 지역별로 편중현상을 나타내고 있다.

정부는 21세기 정보강국의 실현을 위해 1993년부터 국가 초고속 정보통신망 구축사업을 적극적으로 추진하여 2001년 2월9일에 초고속 정보통신망의 기반 완성을 발표하였다. 초고속 정보통신망의 기반으로 전국 144개 지역을 고속, 대용량의 광케이블로 연결한 초고속 기간전송망이 완성되었다[1].

반면에 가입자와 기간전송망을 연결하는 가입자망의 경우 통신사업자에 의해 고도화가 추진되고 있으나, 업체간의 경쟁 체제 하에서 수익성이 좋은 대도시 중심이 우선적으로 추진되었으며, 그 후 중소도시, 읍, 면 등으로 확대되었다. 그 결과 2001년 1월 현재 초고속 인터넷의 전국 가입자수는 430만을 돌파하였으며, 초기의 대도시 편중현상도 차츰 완화되어 가고 있다.

그러나, 이는 육지에 해당되는 것으로 아직도

도서지역의 가입자망 고도화는 큰 진척을 이루지 못하고 있다. 현재 도서지역의 일부 우체국에 인터넷 플라자가 설치되어있으나, 고도 정보서비스 제공부문에 대한 격차를 줄이는데는 한계가 있다. 이를 극복하기 위해서는 초고속 정보서비스를 도서주민의 댁내까지 효율적으로 제공할 수 있는 방안 마련이 시급하다.

본 고는 우리나라 도서지역의 통신망 구성, 운용 현황 및 고도 정보서비스를 제공하는데 있어서의 문제점을 분석하고, 경제적, 효율적으로 고도 정보서비스를 제공하기 위한 가입자 망 고도화 방안에 대해 검토하고자 한다.

II. 도서지역 통신망의 현황 분석

1. 도서지역 통신망의 구성 형태

도서는 육지와와의 사이에 바다를 두고 있으며, 인구밀도가 낮아 통화량이 육지에 비해 상대적으로 적다. 특히 우리나라 유인도서의 75%를 차지하고 있는 남해 및 서남해안 지역은 해안선이 복잡하고 많은 소형도서들이 연, 근해의 광범한 지역에 걸쳐 산재해 분포되어 있다. 따라서, 전송망을 유선으로 구성하는 것은 비현실적임으로, 현재 도서지역은 육지 해안과 도서에 각각 설치된 중계소를 통하여 무선으로 통신서비스를 제공하고 있다.

해안과 도서를 연결하는 무선전송망을 효율적으로 구성하기 위해서는 도서와 육지간, 도서와 인접도서간의 거리 및 밀집상태 등 도서의 공간

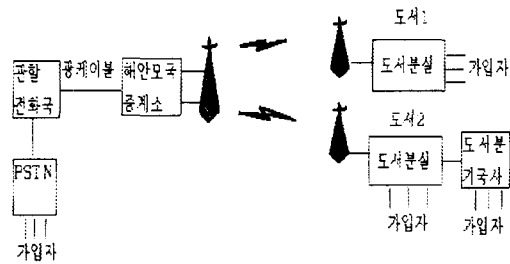
적 분포 특성을 고려해야 한다. 또한, 도서내의 가입자수와 가입자의 도서 내 공간 분포상황 등에도 의존한다. 이와 같은 도서의 특성의 따라 도서지역을 크게 3가지 유형으로 분류할 수 있으며, 이에 대응한 통신망의 구성형태도 각기 다르다.

(가) 육지근접형 도서지역

해안으로부터 주로 10km이내의 거리 내에 흩어져 분포되어 있는 도서로 일부는 유선으로 연결된 경우도 있으나, 대부분은 그림 1과 같이 구성된 무선전송망이 이용되고 있다.

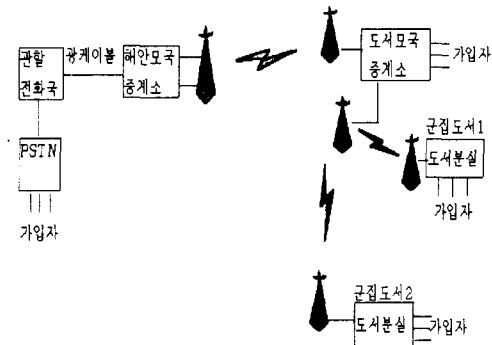
먼저, 해안에 설치된 해안모국 무선중계소는 보통 155Mbps급의 광케이블로 관할 전화국과 연결되어 있어 전화국의 교환기를 통해 일반공중전화망에 접속된다. 해안모국 무선중계소는 무선전송장치를 이용하여 신호를 2GHz대의 전파에 실어 도서 무선분실로 전송하고, 도서분실은 해안모국 중계소와 같은 종류의 무선장치를 사용, 교환기를 거쳐 도서내의 가입자에 서비스를 제공한다. 이와 같이 육지근접형 도서지역의 각 도서는 육지에 설치된 해안모국 중계소와 무선으로 직접 연결되어 있다.

그림 1. 육지근접형 도서지역의 전송망 구성도
그림 2. 군집형 도서지역의 전송망 구성도



(나) 군집형 도서지역

규모가 비교적 큰 모도(중심도서)를 중심으로



로 가까운 주변에 도서들이 집중적으로 분포되어 있는 도서지역으로 그림 2와 같이 모도에 중계소를 설치하여 모도의 가입자를 수용하는 동시에,

모도에서 다시 주변 자도와 무선을 통해 연결되어 있다. 즉, 군집 도서지역의 자도는 모도의 중계소를 통해 육지 해안 모국중계소와 연결되는 형태의 망 구성을 하고 있다.

(다) 고립형 도서지역

육지와 멀리 떨어져 있으며 주변에 밀집되어 분포하는 도서가 거의 없어 지리적으로 고립된 도서지역은 해안 모국중계소, 또는 주위 도서 모국중계소와의 거리 및 분포 등에 의해 전송망 연결 형태에 있어서 그림 3에 나타난바와 같이 또 다시 몇 개의 유형으로 나누어진다.

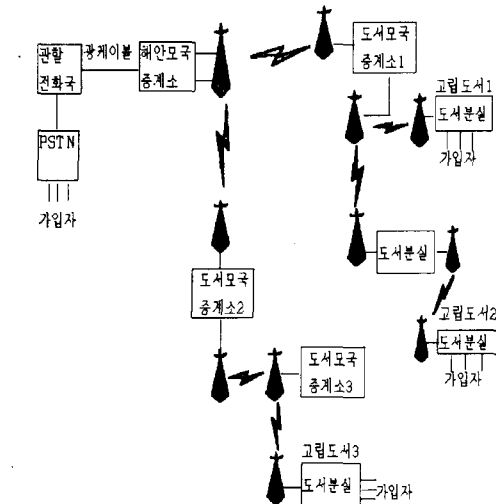
그림 3의 고립도서1은 주위의 도서모국의 전송거리 내에 분포되어 있는 경우이며, 고립도서2는 도서모국의 전송가능거리 내에는 들어있지 않으나 중간지점에 군집형 자도가 있어 그 도서분실을 통해 연결이 가능한 경우이며, 고립도서3은 육지와 상당히 떨어져 있어 2곳의 도서 모국중계소를 거쳐야 해안 모국중계소와 연결될 수 있다.

2. 운용현황

도서통신용으로 기존에 할당된 주파수는 1,909 2~2,100MHz이었으나, 1992년 WARC-92에서 이 주파수대역이 IMT-2000용으로 결정됨에 따라 정보통신부는 우리나라의 전파환경 및 국제적 정합성을 고려하여 도서통신용 주파수대역을 새로 할당 고시하였다[2]. 현재 사용되고 있는 도서통신용 무선설비의 주요 기술기준은 사용주파수 대역은 2.3~2.4835GHz, 송수신 주파수 간격은 94MHz, 최대 점유주파수 대역폭은 7MHz로 총

그림 3. 고립형 도서지역의 전송망 구성도

80개의 채널이 사용 가능하며, 최대 공중선 전력은 5W로 규정되어 있다.



현재 운용되고 있는 도서통신망 시스템을 간략하게 설명하면, 그림 4에 나타난바와 같이 먼저 관할 전화국과 해안 모국중계소는 155Mbps급의

광케이블로 연결되며 광분단국을 거쳐 신호의 분배 및 집중화 과정을 거친다. 광단국의 출력신호는 해안 모국중계소의 무선전송장치로 공급되고 지정된 2.3GHz대의 신호로 변조되어 안테나를 통해 도시지역의 각 중계소로 전송된다.

도시지역의 중계소에서는 해안 모국중계소에서 전송시 사용된 것과 동일한 형의 무선전송장치를 사용하여 수신된 전파신호를 전기신호로 변환, RSS교환기 또는 s-34/19와 같은 자국교환장치 등을 통해 도시내의 가입자에 유선으로 전송한다. 또한, 일부의 도시 중계소에서는 해안 모국중계소에서 전송된 전파신호를 다른 주파수로 변환하고 증폭하여 타 도시로 중계한다.

현재 주로 사용되고 있는 무선전송장치로서는 SR-500, MDR-6702 및 MDR-4206 등이 중심으로, MDR 계는 방향성 안테나를 사용 비교적 먼 거리 중계용으로 사용되며, SR-500은 무 방향성 안테나를 통해 가까운 거리의 광역 범위 중계용으로 운용되고 있다.

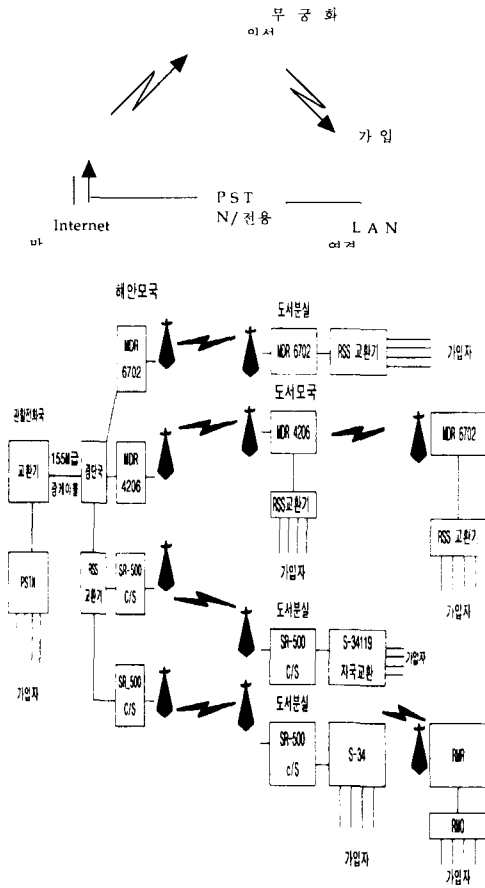


그림. 4 도시통신망 시스템의 구성 예

III. 도시지역 통신망의 고도화 방안 검토

일반 가정의 가입자에게 초고속 데이터서비스를 제공하기 위해서는 초고속 기간전송망과 일반 가정을 연결하는 가입자 망의 광대역화가 필요하다. 가장 이상적인 방법은 모든 가입자 선로의 광케이블화이나, 이 경우 막대한 비용 및 설치시간이 소요된다. 이의 극복방안으로 개발된 xDSL(x-Digital Subscriber Line)[3]은 기존의 전화선을 이용하여 고속서비스를 가능하게 하는 기술로 현재 많이 사용되고 있는 ADSL이 대표적인 xDSL기술이다.

그러나, ADSL은 기존의 유선전화선에 적용되는 광대역 가입자망 기술로 도시통신에는 적용할 수 없다. 또한, 현재의 도시통신은 음성 전화서비스 제공을 목적으로 구축되어 있어 회선용량에도 문제가 있다. 도시통신에 현재 사용되고 있는 무선전송장치 MDR-4206의 총 회선은 56T₁으로 2개의 DS-3 채널을 서비스 할 수 있으며, MDR-6702의 회선 수는 이보다 적은 16T₁에 불과하다. 초고속 인터넷의 서비스 제공을 위해서는 DS-1급 이상의 전송속도의 지원이 요구됨으로 회선 용량이 큰 무선전송장치의 개발이 필요하다.

도시지역의 가입자에게 초고속 인터넷서비스의 제공을 위한 한 방안으로 광대역 무선가입자 망이 검토될 수 있다. 현재 광대역 무선가입자 망에 적용 가능한 시스템로서는 MMDS (Multichannel Multipoint Distribution System)와 LMDS(Local Multipoint Distribution System)가 있다[4]. MMDS는 일반적으로 2.5GHz대역을 사용하며, 최대 서비스 반경은 40~50km 정도이다. 총 대역폭이 200MHz이며, 각 채널 당 할당 대역폭은 6MHz이므로 확보 가능한 채널수가 33개로 다수의 가입자를 수용하는데 문제점이 있다. 이에 비해 LMDS는 28GHz 대역을 사용하므로 1~3 GHz 정도의 충분한 대역폭을 확보할 수 있다. 한 채널당 20MHz의 대역을 할당하여 100개 이상의 채널을 확보가 가능하나, 서비스 주파수가 준 밀리미터파 대역으로 전송 가능거리가 짧아 서비스 반경이 5km 이내로 제한된다. 따라서 도시통신의 가입자 망에 적용하기에는 무리가 있다. MMDS의 경우, 육지와와의 거리가 비교적 가까운 육지 근접형 도시지역에 적용할 수 있으며, 중간지점에 기지국을 설치하면 어느 정도 떨어진 군집형 도시지역에도 서비스제공이 가능하나, 육지와 멀리 떨어진 고립형 도시에 적용할 수가 없다.

이러한 고립형 도시에는 위성에 의한 초고속 데이터 서비스가 가장 유력한 방법으로 생각된다. 현재 제공되고 있는 무궁화 위성에 의한 초고속 인터넷서비스는 그림5와 같이 정보량이 많은 하향은 위성을 이용하며, 상향은 전화망 또는 전용선을 이용한다. 현재 도시지역의 일부 우체국, 학교에 위성인터넷 서비스가 제공되고 있으나, 일반 주민의 가입자 수는 미비한 실정이다. 이는 위성 인터넷서비스를 이용하기 위해서는 수신 안테나

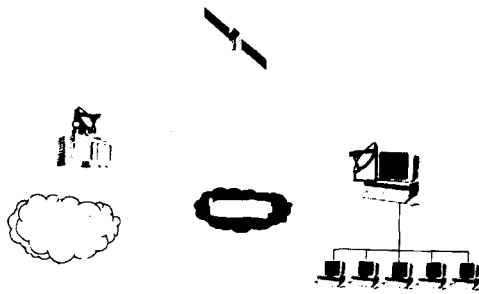


그림 5. 위성인터넷의 망 개념도

및 수신카드 등의 설치에 소요되는 부담 및 육지의 일반가정에 제공되는 인터넷서비스 요금보다 상대적으로 높은 요금체계가 소득이 상대적으로 낮은 도서지역 주민에게는 큰 부담이 되기

때문으로 생각된다. 도서지역의 위성인터넷 이용을 활성화시키기 위해서는 일반전화의 기본통신부문에 적용되고 있는 보편적 서비스의 개념을 정보화 기반이 갖추어지지 않은 도서 및 산간지역의 주민에 대한 초고속 인터넷 서비스까지 확대 적용할 필요가 있다고 본다.

또한, 정주 세대가 많은 비교적 큰 고립도서에는 일단 위성으로 수신한 다음, MMDS를 사용하여 도서내의 가입자 또는 주변도서의 가입자까지 분배하는 위성파 광대역 무선가입자망을 연계하는 방식도 유력한 대안으로 검토할 필요가 있다고 생각된다.

IV. 결 론

이상과 같이 본 논문에서는 도서지역의 통신망 구성방법, 형태 및 운용현황에 대해 분석하였으며, 도서지역 주민에게 고도 정보서비스의 제공을 위한 도서통신망의 고도화 방안에 대해 검토하였다. 도서통신망은 효과적으로 구성하는데 있어서는 육지와 도서와의 거리, 도서간의 거리 및 밀집도 등 도서의 공간적 분포에 따라 구성방법이 다를 것을 설명하였다. 또한 도서내의 가입자 수, 분포 상황도 고려사항해야 한다. 따라서, 현 도서지역의 가입자 망의 고도화에 있어서도 이러한 점들은 충분히 고려되어야 한다.

고도화 방안으로서 육지와 근접한 도서 및 중간 기지국을 경유하여 서비스가 가능한 군집도서 지역에는 MMDS의 광대역 무선가입자 망을, 육지와 비교적 먼 고립도서에는 위성인터넷에 의한 서비스가 유력한 방안임을 제시하였다. 또한 비교적 정주세대가 많은 고립도서, 군집도서지역에서는 위성과 MMDS를 연계한 방안에 대해서도 검토

토하였다.

* 본 연구는 한국무선국관리사업단의 출연에 의한 재정지원으로 이루어지고 있습니다.

참고문헌

- [1] "전국 정보고속도로 조기완성", 정보통신부 보도자료, 2000, 2. 9.
- [2] 정보통신부, "전파지정기준", 1998.
- [3] 장기수, "광대역 가입자망을 위한 xDSL기술", 전자공학회지, 제26권 제5호, 1999, 5.
- [4] 김용배, 김성조, 정인명, " 광대역 무선가입자망 시스템 개요 및 기술동향", 전자공학 26권 제5호, 1999, 5.