

---

# 도서지역 통신망 구성 현황 및 고도화 방안

손흥민\*

A Study on the Advanced Communication Network for Island Region

Hong-Min Son\*

---

본 연구는 한국무선국관리사업단의 출연에 의한 재정지원으로 수행되었음

---

## 요 약

모든 국민에 대한 기본통신의 보편적 서비스 제공 정책에 힘입어 일반 공중전화망에 의한 기본 통신 서비스 부문에서의 지역 간의 격차는 상당히 해소되었으나, 최근 정보화가 급격히 추진됨에 따라 고도 정보통신분야의 서비스에 있어서는 지역별로 편중현상이 발생하고 있다. 특히, 도서지역은 환해성과 격리성 등의 지리적 요인 및 인구밀도, 소득 및 통화량 등이 육지에 비해 현저히 낮은 관계로 가입자망 고도화가 이루어지지 않고 있다. 이에 따라 도서지역은 정보화의 소외지역으로 남게되어 지역 간의 발전격차가 심화됨은 물론 다가오는 해양시대를 능동적으로 대처하는데 있어서 크다란 문제점을 안고 있다. 본 논문은 현재 우리나라 도서지역 통신망의 구성, 운용현황 및 문제점 등을 분석하고 도서 주민에게 고도 정보서비스를 경제적, 효율적으로 제공하기 위한 가입자 망 고도화 방안에 대해 검토하였다.

## ABSTRACT

Nowaday, the rapid progress toward an information-oriented society results in the regional disparity in information services. Especially, the subscribe lines in islands are not advanced due to the geographical factors and a small number of subscribe. The problem in the subscribe line deepens inequalities in the development between regions. The presents of network structure and operation of the island communication in Korea are analyzed, and the methods to advance subscribe lines for islands are considered in this paper.

Key words : Communication Network for Island Region, Subscribe line, Super-high Speed Information Service

---

\* 호남대학교 전파공학과

접수일자: 2001. 6. 13

## 1. 서 론

21세기는 지식정보사회로 정보와 지식이 부가 가치 창출의 원동력이므로 정보통신망 부문에서의 지역격차는 바로 지역 간의 사회발전 및 소득격차로 이어져 지난날 산업화 과정에서 파생된 지역 간, 계층 간의 소득불균형 현상을 더욱 심화시킬 염려가 있다. 그동안 정부의 통신망 확충노력 및 기본통신의 보편적 서비스 제공을 정책차원에서 추진한 결과, 현재 우리나라에서는 일반 공중전화망에 의한 기본통신 서비스부문에서의 지역 간의 격차는 거의 해소되었다. 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 2월 9일에 초고속 정보통신망의 기반완성을 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 경쟁체제 하에서 수익성이 좋은 대도시 중심으로 가입자망 고도화가 우선적으로 추진되었으며, 그 후 중소도시, 읍, 면 등으로 확대되었다. 그 결과 2001년 1월 현재 초고속 인터넷의 전국 가입자 수는 430만을 돌파하였으며, 초기의 대도시 편중현상도 차츰 완화되어가고 있다.

그러나, 이는 육지에 해당되는 것으로 도서지역의 가입자망 고도화는 아직도 큰 진척을 이루지 못하고 있다. 정부에서는 지역 간, 계층 간의 고도 정보서비스에 대한 격차의 해소방안으로 우체국, 학교, 동 사무소 등 공공시설에 인터넷 플라자를 설치하고 있다. 이러한 노력은 지역 간의 정보제공 격차를 어느 정도 줄이는 효과는 기대할 수 있으나, 그 효과에는 한계가 있으며 근본적인 문제 해결책으로는 부족하다. 이를 극복하기 위해서는 초고속 정보서비스를 도서주

민의 댁내까지 효율적으로 제공할 수 있는 방안 마련이 시급하다.

본 논문은 우리나라 도서지역 통신망의 구성, 운용현황 및 고도 정보서비스를 제공하는데 있어서의 문제점을 분석하고, 도서지역 주민들에게 경제적, 효율적으로 고도 정보서비스를 제공하기 위한 가입자망 고도화 방안에 대해 검토하였다.

## II. 도서지역의 주요 현황

도서지역 통신망의 구조, 시스템, 운용에 관한 특성 및 문제점의 요인을 파악하고, 통신망의 효율적인 고도화 방안을 마련하기 위해서는 도서지역의 주요 현황에 관한 조사 분석이 필요하다. 각 시도별 도서 및 인구수의 분포를 보면 전라남도가 우리나라 전체 유인도서 수 및 도서지역 인구의 60% 이상을 차지하고 있다. 따라서, 전라남도는 우리나라 도서지역 관련 연구에 있어서 중요한 표본이라고 할 수 있다. 본 장에서는 우리나라 도서의 면적별 규모, 인구분포, 산업, 통신환경 현황 등을 전라남도 도서지역을 중심으로 조사 분석하였다.

우리나라의 총 도서 중 유인도서는 450개소로 전체 도서의 약 14.4%이며, 도서 거주가구 및 인구 수는 우리나라 전체 가구 및 인구 수의 약 0.6% 및 0.5%를 각각 점하고 있다.[2] 유인도서의 면적규모별 분포현황을 살펴보면, 면적이 5km<sup>2</sup> 미만의 소형도서가 전체 유인도의 85% 이상을 차지하고 있으며, 인구규모에 따른 도서현황은 인구 수 100명 미만까지의 소규모 도서가 전체 유인도의 절반으로 높은 비중을 보이고 있다.

한편, 인구분포 면에서는 도서지역이 안고 있는 지리적, 경제적, 사회적 환경기반의 취약성으로 인해 그림 1에서 나타난바와 같이 지난 26년간 도서지역의 인구는 약 90만명이 감소, 인구감소율이 무려 81%에 이른다. 한편, 인구규모에 따른 도서현황은 인구 수 100명 미만까지의 소규모 도서가 전체 유인도의 절반으로 높은 비중을 보이고 있다[3].

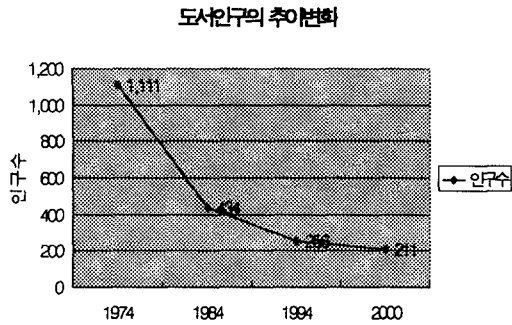


그림 1. 도서지역의 인구 감소 현황

Fig. 1 The dynamic trends in island population.

현재 도서지역의 정보통신서비스 제공여건에 관한 현황을 전라남도를 실례로 들면, 우선 일반 전화의 경우 미 가설 가구는 도서지역 전체 가구의 0.5%에 불과해 육지와 거의 차이가 없으나, 초고속 인터넷 서비스의 개인 가입자 수는 미비한 실정이다. 또한, 표 1에 나타낸 바와 같이 인터넷 플라자가 설치된 우체국 수는 17개소로 전라남도 도서지역 전체 우체국 수의 40%에 불과해 설치 비율이 육지에 비해 현저히 낮음을 알 수 있다. 그중 5개소는 광 케이블로, 나머지는 12개소는 위성으로 연결되어 있다.

표 1. 전라남도 도서지역의 인터넷 플라자 설치 우체국 현황(2001년 2월)

Table 1. The number of post offices in islands having access to internet in Jeonnam.

지역	우체국 명	우체국수
목포	광 :하의,지급,흑산가거도,임자 위성:흑산도,홍도,압해	7
여수	위성:거문도,연도,여수개도	3
고흥	위성:전남금산	1
완도	광 :신지 위성:노화,금일,완도,고급,약산	5
진도	위성:조도	1
계		17

이상에서 살펴본 바와 같이 우리나라 도서지역의 특성은 인구밀도가 낮고 면적이 작은 소형 도서가 연 근해에 광범위하게 분포되어 있다. 이러한 특성은 육지와 도서간의 해상 이격거리와 더불어 도서지역의 통신망 고도화 및 운영에 기술적, 경제적으로 커다란 장애로 작용하고 있다.

### III. 도서지역 통신망의 현황 분석

#### 3.1 도서지역 통신망의 구성 형태

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

#### (가) 육지 근접형 도서지역

해안으로부터 주로 10km이내의 거리 내에 흩어져 분포되어 있는 도서로 일부는 유선으로 연결된 경우도 있으나, 대부분은 그림 2와 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 전파

에 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.

(나) 군집형 도서지역

규모가 비교적 큰 모도(중심도서)를 중심으로 가까운 주변에 도서들이 집중적으로 분포되어 있는 도서지역으로 그림 3과 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 4에 나타난바와 같이 또 다시 몇 개의 유형으로 나누어진다.

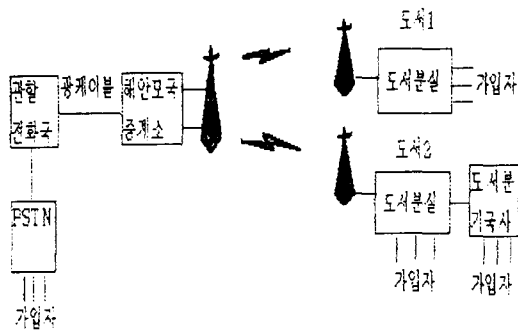


그림 2. 육지근접형 도서지역의 전송망 구성도  
Fig. 2 The block diagram of the transmission network applied to islands near to land.

먼저 그림 4의 고립도서1은 주위의 도서모국의 전송거리 내에 분포되어 있는 경우이며, 고립도서2는 도서모국의 전송가능거리 내에는 들어 있지 않으나 중간지점에 군집형 자도가 있어 그 도서분실을 통해 연결이 가능한 경우이며, 고립도서3은 육지와 상당히 떨어져 있어 2곳의 도서모국중계소를 거쳐야 해안 모국중계소와 연결될 수 있다.

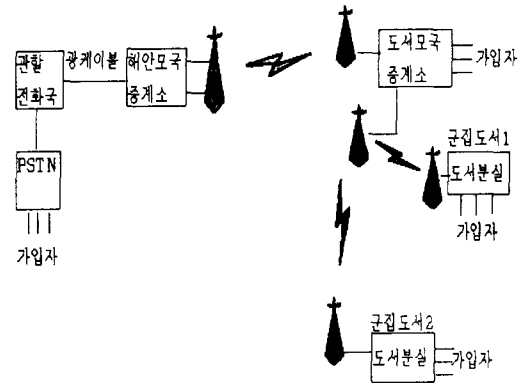


그림 3. 군집형 도서지역의 전송망 구성도  
Fig. 3 The block diagram of the transmission network applied to an island group.

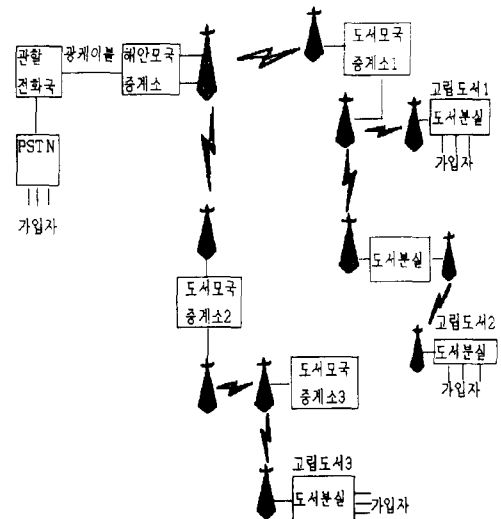


그림 4. 고립형 도서지역의 전송망 구성도  
Fig. 4 The block diagram of the transmission network applied to an isolated island.

### 3.2 운용현황

도서통신용으로 기존에 할당된 주파수는 1,9092~2,100MHz이었으나, 1992년 세계 전파 주관청 회의(WARC-92)에서 이 주파수대역이 IMT-2000용으로 결정됨에 따라 IMT-2000용 서비스 주파수대역과 서로 겹치므로 정보통신부는 우리나라의 전파환경 및 국제적 정합성을 고려하여 도서통신용 주파수대역을 새로 할당 고시하였다. 또한, 갑작스러운 변경에 의한 혼란을 최소화하기 위해 1997년 1월1일 이후에 신, 증설 또는 대체되는 설비는 새로 할당된 주파수대역을 적용하고 운용중인 기존의 무선국 설비는 200년 12월 31일까지만 사용을 허락하는 유예기간을 두었다. 현재 기존의 주파수대를 사용하는 설비는 철거되었으며 새로 고시된 주파수대를 사용하여 운용되고 있다.

새로 적용된 도서통신용 무선설비의 주요 기술기준은 사용주파수 대역은 2.3~2.4835GHz, 송수신 주파수 간격은 94MHz, 최대 점유주파수대역폭은 7MHz로 총 80채널의 사용이 가능하며, 최대 송신출력은 5W로 규정되어 있다[4]

그림 5는 현재 운용되고 있는 도서통신망 시스템의 한 구성 모델을 나타낸 것으로, 먼저 관한 전화국과 해안 모국중계소는 155Mbps급의 광케이블로 연결되며 광 분단국을 거쳐 신호의 분배 및 집중화 과정을 거친다. 광 단국의 출력신호는 해안 모국중계소의 무선전송장치로 공급되고 지정된 2.3GHz대의 신호로 변조되어 안테나를 통해 도서지역의 각 중계소로 전송된다.

도서지역의 중계소에서는 해안 모국중계소에서 전송시 사용된 것과 동일한 형의 무선전송장치를 사용하여 수신된 전파신호를 전기신호로 변환, RSS교환기 또는 s-34/19와 같은 자국교환장치 등을 통해 도서내의 가입자에 유선으로 전송한다. 또한, 도서의 모국 중계소와 일부의 도서분국에서는 해안 모국중계소에서 전송된 전파신호를 다른 주파수로 변환하고 증폭하여 타 도서로 중계 연결한다.

현재 주로 사용되고 있는 무선전송장치로서는 SR-500, MDR-6702 및 MDR-4206 등이 중심으로, MDR 계는 방향성 안테나를 사용 비교적 먼

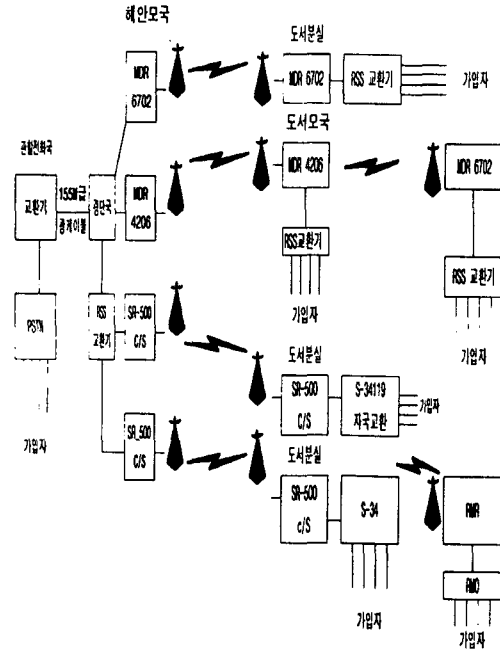


그림 5. 운용 중인 도서통신망 시스템의 구성 예  
Fig. 5 The example of a communication network system for islands operated currently.

거리 중계용으로 사용되며, SR-500은 무 지향성 안테나를 통해 가까운 거리의 광역 범위 중계용으로 운용되고 있다.

### IV. 도서지역 통신망의 고도화 방안 검토

일반 가정의 가입자에게 초고속 데이터서비스를 제공하기 위해서는 초고속 기간전송망과 일반가정을 연결하는 가입자 망의 광대역화가 필요하다. 가장 이상적인 방법은 모든 가입자 선로의 광 케이블화이나, 이 경우 막대한 비용 및 설치기간이 소요된다. 이의 극복방안으로 개발된 xDSL(x- Digital Subscriber Line)[5]은 기존의 전화선을 이용하여 고속서비스를 가능하게 하는 기술로 현재 많이 사용되고 있는 ADSL이 대표

적인 xDSL기술이다.

그러나, ADSL은 기존의 유선전화선에 적용되는 광대역 가입자망 기술로 도서통신에는 바로 적용할 수 없으며 또한, 현재의 도서통신은 음성전화서비스 제공을 목적으로 구축되어 있어 회선용량에도 문제가 있다. 도서통신에 현재 사용되고 있는 무선전송장치 MDR-4206의 총 회선은 56T<sub>1</sub>으로 2개의 DS-3 채널을 서비스 할 수 있으며, MDR-6702의 회선 수는 이보다 적은 16T<sub>1</sub>에 불과하다. 초고속 인터넷의 서비스 제공을 위해서는 DS-1급 이상의 전송속도의 지원이 요구됨으로 회선 용량이 큰 무선전송장치의 개발이 필요하다.

도서지역의 가입자에게 초고속 인터넷서비스의 제공을 위한 한 방안으로 광대역 무선가입자망이 검토될 수 있다. 현재 광대역 무선가입자망에 적용 가능한 시스템으로서 MMDS (Multichannel Multipoint Distribution System)와 LMDS(Local Multipoint Distribution System)가 있다[6],[7]. 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 도서통신의 가입자 망에 적용하기에는 무리가 있다.

MMDS의 경우, 육지와와의 거리가 비교적 가까운 육지 근접형 도서지역에 적용할 수 있으며, 중간지점에 기지국을 설치하면 어느 정도 떨어진 군집형 도서지역에도 서비스제공이 가능하나, 육지와 멀리 떨어진 고립형 도서에 적용할 수가 없다.

이러한 고립형 도서에는 위성에 의한 초고속 데이터 서비스가 가장 유력한 방법으로 생각될 수 있다. 현재 제공되고 있는 무궁화 위성에 의

한 초고속 인터넷서비스는 정보량이 많은 하향은 위성을 이용하며, 상향은 전화망 또는 전용선을 이용한다. 현재 도서지역의 일부 우체국, 학교에 위성인터넷 서비스가 제공되고 있으나, 일반 주민의 가입자 수는 미비한 실정이다. 이는 위성 인터넷 서비스를 이용하기 위해서는 수신안테나 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 적용되도 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 위성과 광대역 무선가입자망을 연계하는 방식이 유력한 대안으로 생각된다.

## V. 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, 분포상황도 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 위성 인터넷에 의한 서비스가 유력한 방안임을 제시하였다. 또

한 비교적 정주세대가 많은 고립도서, 군집도서 지역에서는 위성과 MMDS를 연계한 방안을 제시하였다.

#### 감사의 글

본 연구는 2000년도 한국무선국관리사업단의 출연에 의한 재정지원으로 이루어진 연구로서, 관계부처에 감사 드립니다.

#### 참고 문헌

- [1] “전국 정보고속도로 조기완성”, 정보통신부 보도자료, 2000, 2. 9.
- [2] 행정자치부, “한국도서통계”, 2000.
- [3] 행정자치부, “도서지”, 1996.
- [4] 정보통신부, “전파지정기준(일반)”, 1998.
- [5] 장기수, “광대역 가입자망을 위한 xDSL기술”, 전자공학회지, 제26권 제5호, 1999, 5.
- [6] 김용배, 김성조, 정인명, “광대역 무선가입자망 시스템 개요 및 기술동향”, 전자공학회지, 제26권 제5호, 1999, 5.
- [7] W. Honcharenko, et al., “Broadband Wireless Access”, IEEE Commun., Magazine, vol. 35, no. 1, pp. 20-26, Jan. 1997.



손홍민(Hong-Min Son)

1985년 2월 울산대학교 전자공학과(공학사)

1991년 3월 일본 국립전기통신대학 대학원 전자공학전공(공학석사)

1995년 9월 일본 국립전기통신대학 대학원 전자공학전공(공학박사)

1984년 11월~1986년 9월 (주)신도리코 기술연구소 연구원

1995년 9월~1997년 2월 삼성전자(주) 정보통신연구소 선임연구원

1997년 3월~현재 호남대학교 전파공학과 조교수

※주관심분야 : 마이크로파 원격탐사 시스템, 전파계측시스템, 무선통신시스템, 전파전파 등