

DAMA-SCPC

김 현 도/대우통신 종합연구소 무선통신연구실장

차례

- I. 서 론
- II. DAMA-SCPC 시스템의 소개
- III. 맺음말

I. 서 론

위성통신은 60년대 초반에 등장하여 국제통신에서 독보적인 위치를 차지 했었지만 80년대 이후 광통신기술의 급속한 발전으로 지상통신방식에 비해 상대적으로 위축되어 온 것이 사실이다. 이는 주로 위성 발사의 실패 가능성, 궤도상에서의 고장등 위험 부담, 전송지연에 따른 전화 통화시의 부자연스러움 등 위성통신이 지니는 고유의 단점에서 기인한다. 그러나 위성기술의 발달에 힘입어 이러한 단점은 대부분 보완되었으며 위성통신만이 가지는 장점인 서비스 지역의 광역성, 회선 설정의 유연성, 영상전송에 적합한 광대역성 및 동보성 등이 부각되면서 광통신과 더불어 미래 통신망의 주축이 될 것이라는 인식이 점차 확산되고 있다.

이러한 가운데 최근 우리나라에서도 과학 실험 위성 우리별 1호 및 무궁화호 위성 1, 2호가 성공리에 발사되어 위성통신에 대한 전국민의 관심이 고조되고 있으며, 첫 상용위성이 될 무궁화호 위성의 위성 중계기 이용신청이 쇄도, 본격적인 위성시대의 개막을 알리고 있다.

위성 기술은 크게 위성체, 발사체 그리고 지상

설비 분야로 분류할 수 있으며 각 분야별로 설계, 제작, 시험평가, 발사, 운용 및 서비스 등의 단계를 구분하여 고려 할 수 있다. 위성체 분야는 통신, 방송, 기상, 관측, 실험위성등 임무에 따라 다양한 기술이 적용되나 발사체 부분은 위성 임무에 따라 궤도가 상이하다는 점을 제외하면 공통적인 기술이 적용되어진다. 지상 설비 분야는 위성체를 이용하여 소비자들에게 다양한 서비스를 제공하며 적용되는 기술도 매우 다양하다.

대우통신은 91년부터 ETRI, OTELCO, 이태리의 Alena Spazio사와 공동으로 위성통신 지상 장비인 DAMA 방식을 채택한 SCPC(Single Channel Per Carrier) 위성지구국장비를 개발, 현재 독자적으로 국산화 제작하여 상용화 양산중에 있으며 또한 이 기술을 바탕으로 새롭고 다양한 서비스의 제공을 연구 개발하고 있다.

II. DAMA-SCPC 시스템의 소개

2.1 개 요

대우통신의 DAMA-SCPC 시스템, DSS-1000 위성통신 지구국 장치는 저밀도 트래픽 특성을 갖는 다수의 지구국들 간의 디지털 음성 및 데이터 통신 서비스 제공에 적합한 위성통신 시스템으로서 다음과 같은 설계 요구 조건을 만족시킬 수 있게 개발되었다.

- 무궁화 위성을 이용한 전국 규모의 통신 위성

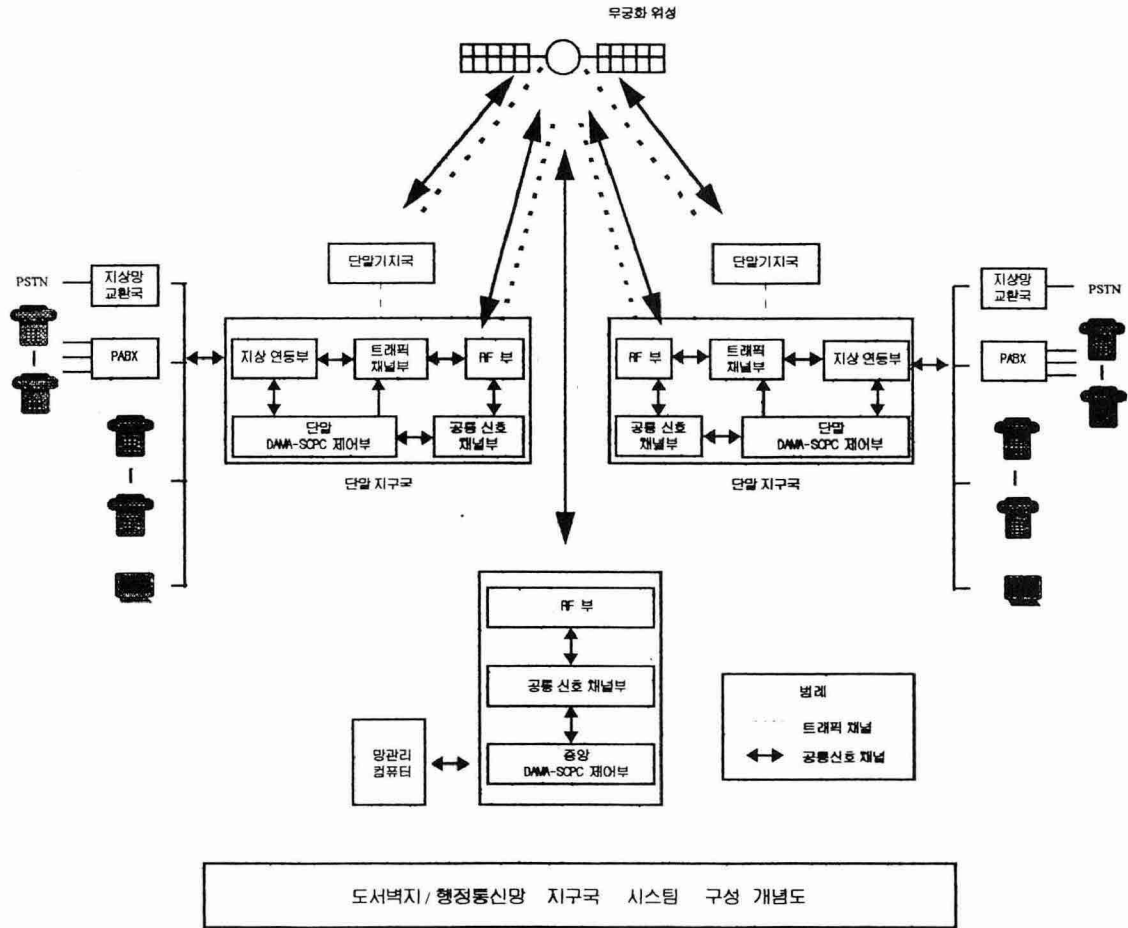


그림 1. DSS-1000 DAMA-SCPC 시스템

망 구성에 적합

- 중앙 집중식으로 시스템 및 망 관리 운용 보전이 가능
- 지상망 전화 가입자와 제한없는 통신이 가능
- 단말국 간의 통신 경로는 호 단위 요구 할당 다원접속 방식에 의하여 설정
- 하나의 중앙 제어국으로 여러개의 부속망을 구성 가능

DAMA-SCPC 시스템에서는 다중화 방식으로 반송파당 하나의 통신경로를 구성(SCPC : Single Channel Per Carrier)하고, 이러한 통신경로를 호

단위로 요구가 있을때마다 할당하는 요구할당 다중 접속방식(DAMA : Demand Assignment Multiple Access)을 사용한다. 망내의 단말국들은 중앙제어국에 의해 원격으로 감시되고 제어되며, 중앙제어국에 의한 호 단위 위성회선 할당을 통해 완전 그물망 형태로 접속된다.

이에따라 임의의 지구국 가입자간의 통신은 한번의 위성도약으로 이루어진다.

2.2 구 성

그림 1은 DSS-1000 DAMA-SCPC 시스템의 망 구성을 나타낸 것으로 중앙제어국과 단말국간의

위성통신망 접속형태를 보여주고 있다.

DAMA-SCPC 시스템 구성은 망의 관리와 제어를 담당하는 중앙 제어국(DAMA : DAMA Master Station)과 사용자에게 다양한 서비스를 제공하는 다수의 단말국(SET : Small Earth Terminal)들로 구성되며 각각은 Indoor part/Outdoor part로 나뉜다. Indoor는 Baseband와 SCU(SCPC Channel Unit)로 구성되며 Outdoor는 RF part와 안테나 등으로 이루어진다.

중앙제어국과 단말국들간의 통신은 성형망으로 구성되며 중심국에서 단말국으로는 TDM, 단말국에서 중심국으로는 Slotted Aloha 방식에 의해 통신링크가 구성된다. 중앙제어국은 단말국의 상태정보, 망구성 변경관리, 호 설정 정보 및 요구 할당 다원접속을 위한 트래픽채널을 할당하는 기능을 집중제어하기 위하여 다음의 서브시스템으로 구성되며, 주요 구성품은 고장감내를 위하여 이중화 되어 있다.

- RF 서브 시스템 : 단말국과 통신을 위한 이중화된 RF unit로 구성
- DMP 서브 시스템 : 트래픽 채널 할당, 망상태 정보수집 및 TDM/Slotted-Aloha 채널을 제어, 또한 orderwire 기능을 지원
- DOP 서브 시스템 : 완전 이중화된 VAX 4000/100을 근간으로 그래픽 운용자 정합기능, 망 변경 관리, 망 상태보고 처리, 과금 및 통계자료 처리, 실시간 데이터 베이스 이용
단말국은 한개의 셀프에 구성되는 기본형에서 낮은 채널 집선비를 감당할 수 있는 확장형 단말국을 지원할 수 있는 구조로 구성된다.
- Main Frame : 기본 셀프, 필요시 최대 3개의 확장 셀프, 전원공급장치, User Interface 패널, Fan 등.
- CPM 공통 프로세서 보드 1매
- 중앙제어국과 통신용 서비스 데이터 교환용 SCPC 채널 보드 1매

- 트래픽용 SCPC 채널 보드 : 트래픽에 따라 수량 조절이 가능하며 최대 30매 수용
- 가입자 보드 : TDC 최대 4매, TIP 1매, TDC와 TIP의 보드 총 매수는 최대 4매
- 기준 주파수 보드 1매 및 종단 보드 2매

2.3 시스템 특성 및 성능

1) 시스템 용량

- 1 중심국당 최대 1,000 단말국 운용
- 1 SCPC RACK 당 최대 30채널 운용
(30채널 음성 또는 16데이터 채널 지원)
- 1 고속 데이터 RACK당 최대 4E1/4T1 운용
(1 E1 또는 1T1 단위의 증설 가능)

2) 망 구성 방식

- 통화로 : 그물망 구조(DAMA-SCPC)
- 신호부 : 성형망 구조(TDM/Slotted-Aloha)
- 개방형/폐쇄형 망 구성
- 16개의 가상 독립망 구성
- 중앙제어방식의 망 제어, 운용, 관리
- 단일 위성 도약에 의한 단말국간의 통신
- 위성 전력 최적화 기능 채택
(음성 활성화 캐리어 전송 방식)

3) 지상 가입자 접속

- DP/DTMF 신호방식의 일반전화 가입자
- 공중전화 가입자
- E & M 아날로그 중계선 방식의 PABX
- E1/T1 디지털 트렁크 가입자
- 최대 19.2kbps 비동기 데이터 가입자
- 최대 2Mbps 동기식 데이터 가입자
- 화상회의 서비스 제공
- G4 팩스 가입자

2.4 RF 시스템

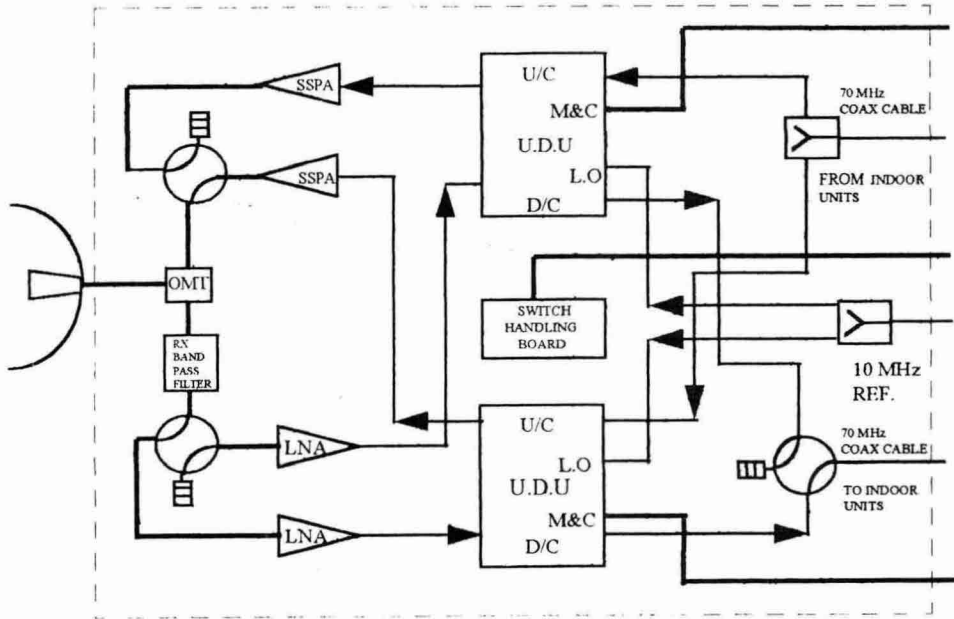


그림 2. 중심국 Outdoor RF 구성

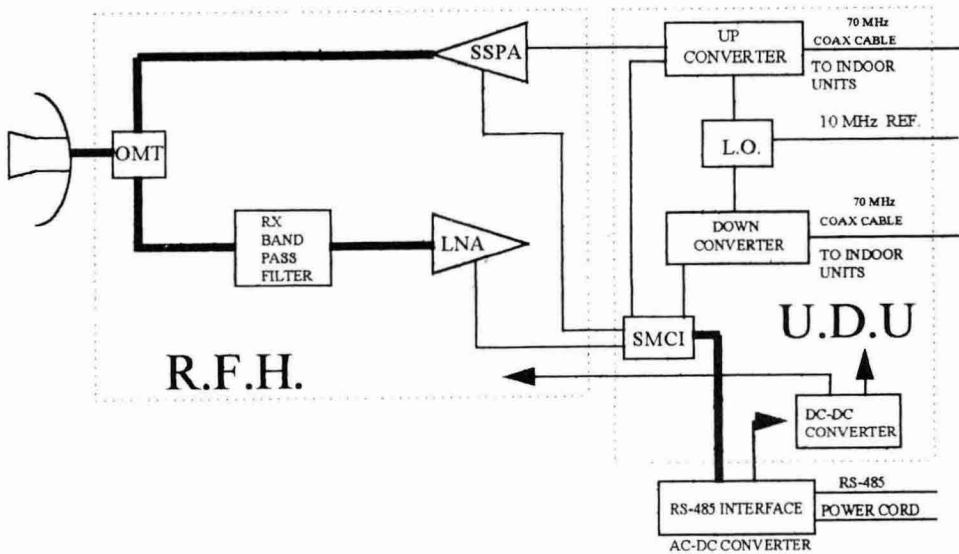


그림 3. 단말국 Outdoor RF 구성

1) 중심국 RF 시스템

중심국 RF 시스템은 3.7m ON-SET 카세그레인 안테나를 이용하는 시스템으로 가용도를 높이기 위하여 그림 2와 같이 이중화로 구성된다. 즉, Indoor의 AC/DC Converter와 2기의 UDU(UDU1, UDU2), TX REDUNDANT(SSPA 1, SSPA2, W/G Switch, IF Coaxial Switch, Switch Handling Board, Alarm Protection Card), RX REDUNDANT(W/G BPF, LNA1, LNA2, W/G Switch) 등 Outdoor로 구성된다.

UDU1 또는 UDU2는 $70 \pm 18\text{MHz}$ 의 IF 입력 신호를 5MHz 간격으로 주파수 조정이 가능한 국부 발진기(Local Oscillator)를 이용해 14.0~14.5GHz의 Ku-band 신호로 상향 주파수 변환 또는 Ku-Band 신호를 IF 신호로 하향 주파수 변환하는 기능을 가지며, TX REDUNDANT는 UDU1 또는 UDU2로부터 입력된 신호를 SSPA1 또는 SSPA2를 통해 고출력으로 전력 증폭하여 OMT로 보내며, RX REDUNDANT는 OMT로부터 입력된 미약한 신호를 LNA1 또는 LNA2를 통해 저잡음으로 증폭하여 UDU1 또는 UDU2로 보내는 기능을 갖는다. 그리고 Indoor의 AC/DC Converter는 두개의 110/220V AC 입력전압을 각각 24V(부하시)로 변환하여 UDU1과 UDU2로 공급한다.

2) 단말국 RF 시스템

DAMA-SCPC 단말기 RF 시스템은 2.4m OFF-SET 파라볼라 안테나를 이용하는 시스템으로 그림 3과 같이 크게 UDU(Up/Down Unit), RFH(RF HEAD) 그리고 AC/DC Converter로 구성되며, UDU는 $70 \pm 18\text{MHz}$ 의 IF 입력 신호를 5MHz 간격으로 주파수 조정이 가능한 국부 발진기(Local Oscillator)를 이용해 14.0~14.5GHz의 Ku-band 신호로 상향 주파수변환 또는 Ku-band 신호를 IF 신호로 하향 주파수 변환하는 기능을 갖으며, RFH는 UDU로부터 입력된 신호를 고출

력 증폭기(SSPA : Solid State Power Amplifier)를 통해 고출력으로 전력 증폭하여 송수신 편파 분리기(OMT : Orthomode Transducer)로 보내는 기능 또는 송수신 편파 분리기로부터 입력된 미약한 신호를 저잡음 증폭기(LNA : Low Noise Amplifier)를 통해 저잡음으로 증폭하여 UDU로 보내는 기능을 갖는다. 그리고, 단말국용 AD/DC Converter는 110/220V AC 입력 전압을 24V(부하시)로 변환하여 UDU로 공급하며, 아울러 Indoor와 RS-485 접속을 통해 단말국 RF 시스템의 정보 감시/제어하는 기능을 제공한다.

III. 맺음말

무궁화호 위성을 이용하여 위성통신 서비스를 제공하게 되는 DAMA-SCPC 위성통신 지구국 시스템, DSS-1000은 위성통신의 최대 장점인 회선 구성의 유연성과 신속성, 광역성등의 특징을 적극 활용하여 다양한 위성통신 서비스를 제공할 수 있으며 특히, DAMA-SCPC 시스템은 ①위성 지구국 수가 많고, 각 지구국의 트래픽이 적은 경우 가장 경제적인 통신회선을 제공하며 ②지형상의 특성으로 지상 통신 회선의 제공이 어려운 도거나 산간벽지 등에 음성 및 데이터 통신이 가능하며 ③재해 발생으로 지상 통신 회선이 두절된 지역에 이동형 지구국을 설치하여 임시 즉각적인 통신을 가능케 하며 ④군통신, 행정 통신 링크의 이원화 및 기업 사설망 구성등에 가장 적합하다고 할 수 있다.

대우통신 DAMA-SCPC 시스템의 국산화개발은 위성통신기술의 불모지나 다름없는 국내에 지구국 설계의 핵심기술인 RF 시스템 설계기술, 디지털 모뎀 설계기술, 지상망 접속장치 설계 기술, 요구할당 망제어 설계기술 및 망 관리 소프트웨어 설계 기술을 확보함으로써 국내 위성 통신 기술 발전의 계기를 마련하였다.

향후 한국통신의 무궁화 위성 운용을 계기로

위성사업이 본격적인 궤도에 진입하게 됨에 따라 대우통신에서는 DAMA-SCPC 시스템, DSS-1000의 상용화를 기반으로 국내 위성사업을 주도해 나갈 예정이며 또한 아·태지역 위성통신 사업에 적극 참여하여 세계 최첨단 위성통신 회사의 기틀을 마련하고자 한다.

筆者紹介



▲김 현 도

- 1982년 2월 : 연세대학교 전자공학과(학사)
 - 1984년 2월 : 연세대학교 전자공학과(석사)
 - 1983년 12월~현재 : 대우통신 종합연구소 무선통신 연구실장
 - 개발이력 : DAMA-SCPC 위성 지구국 장치
UHF-PCM 무선전송 장치
Cordless Phone
GSM Cellular Phone
-