

DAMA-SCPC(DAS-1000) 기술

유 응 현/대우통신(주) 전무

□ 차 례 □

- | | |
|----------------------|-----------------|
| I. 머리말 | III. 시스템별 상세 설명 |
| II. DAS-1000 시스템의 특성 | IV. 맺음말 |

I. 서 론

우리나라는 95년 국내 최초의 통신/방송 위성 인 무궁화호를 발사 운용함으로써 본격적인 위성 통신 서비스 시대를 맞이하게 된다. 대우 통신 (주)에서는 무궁화 통신 위성을 이용하여 음성 및 고속 데이터 통신을 할수있는 DAS-1000 (DAMA-SCPC Advanced earth Station)을 개발 하였다.

상용 제품인 DAS-1000 시스템의 망구성은 음성 및 데이터 통신을 단일 위성 도약(1 hop)에 의한 고품위 통화로를 제공 할수 있도록 각 기지국간 통신 형태를 그물망 구조(Mesh Network)로 하였으며, 기지국간 통화로는 1 개의 통화로에 1 개의 위성 채널을 할당(Single Channel Per Carrier-SCPC) 하는 주파수 분할 방식(Frequency Division Multiple Access-FDMA)에 의해 위성 채널을 사용한다. 또한 통화로 설정시 주요 통신 자원이라

할수 있는 위성 채널의 효율적 사용을 위해 중앙 제어국과 기지국간 별도의 제어 채널을 사용하는 공통 채널 제어 방식을 갖는다. 이러한 통신망은 사용자(기지국)가 위성 채널 사용 요구시에만 중앙 제어국이 통화로 설정을 하여주는 위성 채널 요구 할당(Demand Assigned Multiple Access) 방식을 사용하고 있으며, 중앙 제어국과 기지국간 통신 이므로 성형 망(Star Network) 구조를 갖고있다.

본문에서는 위와같은 DAS-1000시스템의 특징을 소개 하고자 한다.

II. DAS-1000 시스템의 특성

1. 시스템 개요

그림 1 은 본 시스템의 망 구성도를 나타내는 것으로 DCS(중앙 제어국 : DAMA-SCPC Central Station)과 DRS(기지국 : DAMA-SCPC Remote

주1)DAS-1000은 대우통신(주)에서 개발한 DAMA-SCPC 시스템의 고유모델명이다.

Station)의 위성 통신망 접속 형태를 보여주고 있다. DRS는 사용자 용량에 따라 일반 전화 가입자, PSTN, PABX, Data Terminal, G4 Fax등의 다양한 접속 형태를 갖으며, 기지국간 통신은 그물망 통신 채널로 구성되고, 중앙 제어국에서 각 기지국을 제어 하기위한 1개의 성형망 구조의 제어 채널을 사용함을 볼수 있다.

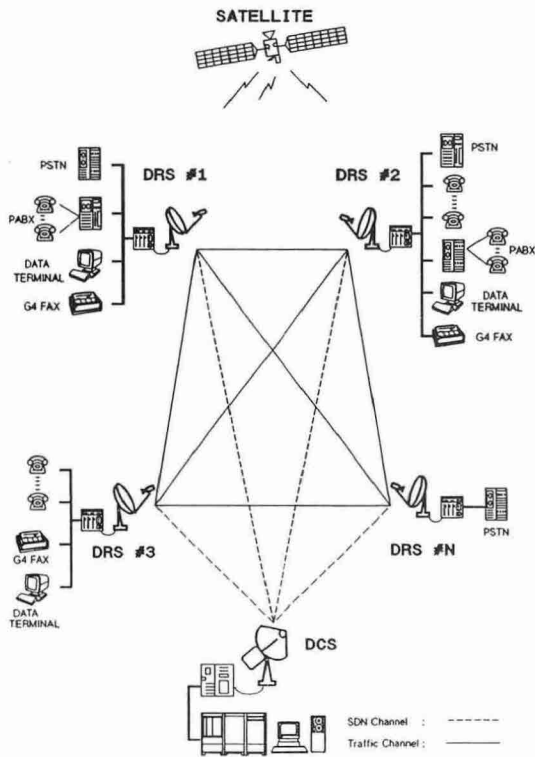


그림 1. DAS-1000 네트워크 망 구조

본 DAS-1000 시스템 운용시 장점은

- 광대한 지역에 산재된 기지국간의 상호 통신을 가능케 하는 디지털 위성 통신 시스템
- 설치 장소에 구애받지 않고 신속한 이동및 설치(이동형 장비)
- 기지국의 무인 운용(상주 운용 요원 불 필요)
- 기지국 규모에 적합한 경제적인 망구성(다

양한 용량의 기지국 제공)

- 기존 PSTN 망과의 접속 뿐만 아니라 향후 진보된 PSTN망과의 접속도 가능
- 음성 서비스는 물론 다양한 접속이 가능한 고속 데이터 서비스 제공
- 각종 유지 보수 및 운용은 중앙 제어국에서 중앙 집중관리
- 국산 제작이므로 지속적인 성능 개선 및 개량 가능

등이 있으며, 위의 장점을 이용한 시스템의 운용 적합 분야는

- 기간 통신망 : 음성/고속 데이터 통신망
- 긴급 재해 복구 통신망 : 이동형 장비
- 비상용 예비 통신망 : 우회 선로 구축
- 통신망 설치 애로지역 : 도서/벽지 통신망
- 행정 통신망 : 경찰청, 소방관서, 기상대
- 군 전략 지휘 통제망
- 기업 통신망 : 금융업, 소매 유통업, 기업 사설 통신망

등이 있다.

2. 시스템 용량

- 위성 채널수 : 1,200채널
- 기지국 수 : 1,000국
- 위성 중계기수 : 1기

3. 망 구성

- 그물망형 구성 : 기지국간 단일 도약 접속
- 개방/폐쇄망 구성
- Sub-network 구성 : 다수의 가상 독립망 구성 가능

4. 시스템 접속 기능

본 시스템은 다음과 같은 사용자의 인터페이스를 수용 한다.

- (1) DP 또는 DTMF 신호 방식을 갖는 일반 전화 가입자 접속 기능.

- (2) RD 신호방식을 갖는 견착 가입자 접속기능.
- (3) 음성 교환기(PABX) 접속기능.
- (4) E1 (2.048Mbps) 디지털 트렁크 접속기능.
- (5) 최대 19.2kbps 속도를 갖는 비동기 데이터 단말 접속기능.
- (6) 최대 64kbps 속도를 갖는 동기 데이터 단말 접속기능.
- (7) G4 Fax 접속기능.

5. 시스템 성능

5.1 예러 품질

(1) 통신 품질

본 시스템은 CCIR 권고 522-2로 정의된 HRDP에서 다음과 같은 통신 품질을 만족한다.

(1.1) 음성 통신

32kbps ADPCM 전송에 대해 HRDP 출력에서 BER은 아래에서 주어진 규정값을 초과하지 않는다.

- 임의의 해의 4.6% 이상동안 10분 평균값 10E-6
- 임의의 해의 0.08% 이상동안 1분 평균값 10E-4
- 임의의 해의 0.05% 이상동안 1분 평균값 10E-3

(1.2) 데이터 통신

데이터 통신에 대해 HRDP 출력에서 BER 은

아래에서 주어진 규정값을 초과 하지 않는다.

- 임의의 해의 2.09% 이상동안 10E-7
- 임의의 해의 0.36% 이상동안 10E-6
- 임의의 해의 0.043% 이상동안 10E-3

(2) 서비스 채널 품질

BER은 기지국들사이의 통신 링크에 대하여 데이터 통신에 준하며,아래에서 주어진 규정값을 초과 하지 않는다.

- 임의의 해의 0.36% 이상동안 10E-7
- 임의의 해의 0.043% 이상동안 10E-6
- 동일한 장소에서 송수신을 수행하는 경우 BER은 1년중 0.11% 이상동안 10E-6

(3) 강우 감쇄

강우 감쇄를 계산하기 위해 CCIR 보고서 564의 년중 0.01% 에 해당하는 강우율로서 60 mm/h 값을 적용한다.

5.2 시스템 가용도

시스템 가용도는 아래 도표와 같다.

비 고	DRS	DRS	DCS
	음성 통신 경로	데이터 통신 경로	제어 채널 경로
통신 경로 가용도	99.93% 이상	99.94% 이상	99.99% 이상
링크 가용도	99.95% 이상	99.96% 이상	99.97% 이상
전체 시스템 가용도	99.80% 이상	99.81% 이상	99.89% 이상

5.3 위성 사용 전력 최적화

- 요구 할당 접속방식(DAMA)
- 단일 캐리어 전송 방식(SCPC) : 채널 용량수에 따른 최적 위성전력 사용
- 음성활성화 캐리어 전송방식(Voice Activation)
- 호 단위 전력 제어 기능("Call by Call" Power Control)

Ⅲ. 시스템별 상세 설명

1. 기지국(DRS) 시스템

1.1 시스템 구조

그림 2는 DRS의 일반적인 상세 구성도를 나타내는 것으로 일반 전화 가입자, PSTN, PABX, Data Terminal, G4 Fax등의 지상망 접속 상태와

내부의 서브 블럭 관계를 나타내고 있다. 그림 3은 이중화된 기지국일 경우 DRS의 상세 구성도이다. DRS의 특징으로는 다음과 같다.

- CPM, TDC, TIP, SCU, Chassis로 구성
- 최대 32 SCPC Channel Unit (31 Traffic + 1 Service) 실장 가능

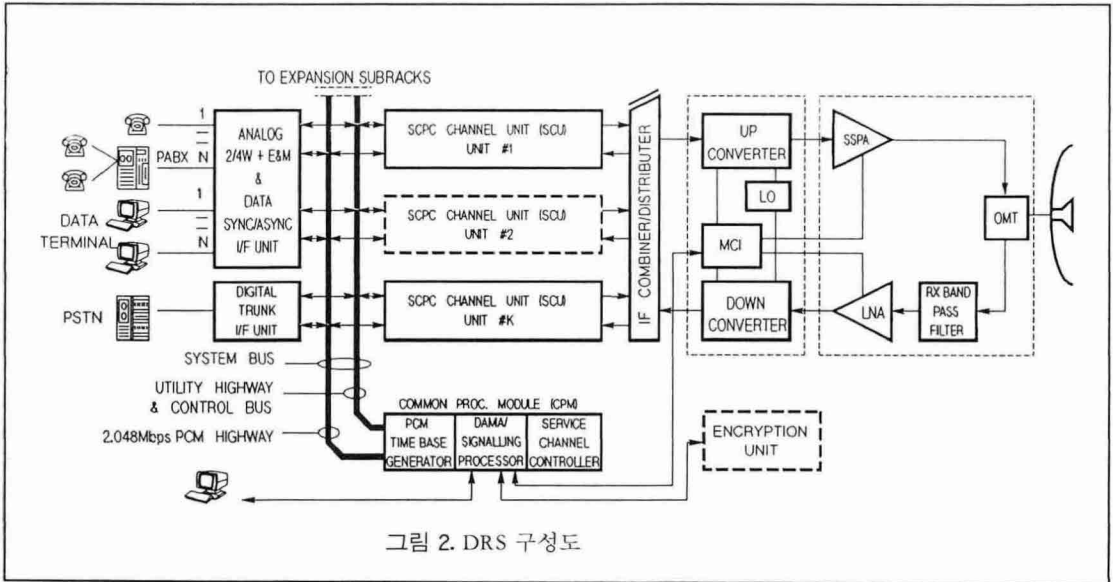


그림 2. DRS 구성도

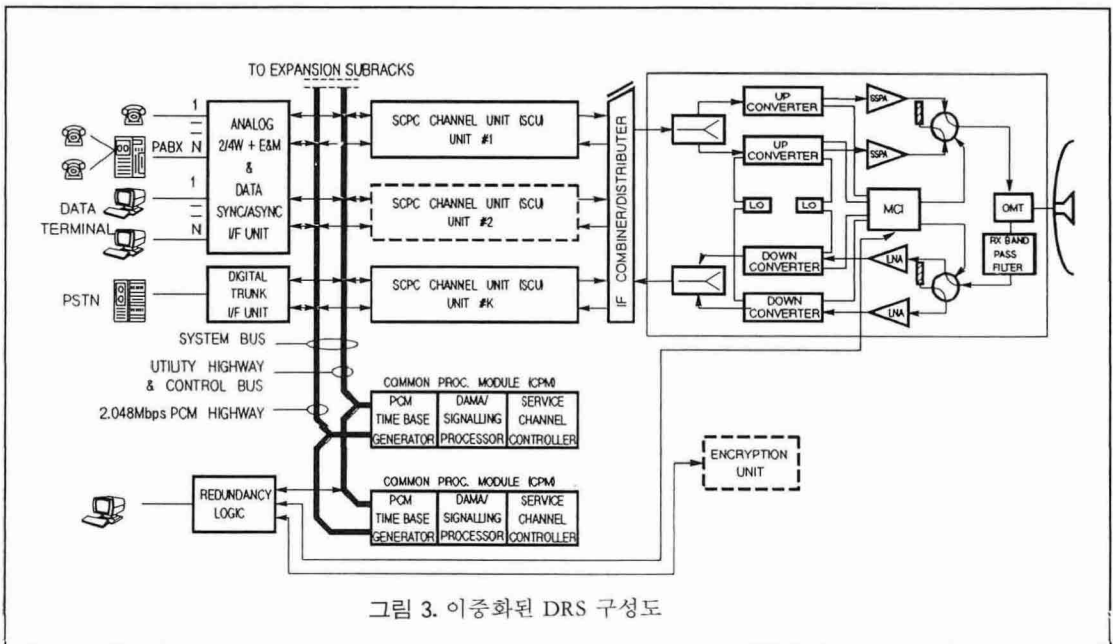


그림 3. 이중화된 DRS 구성도

- 최대 32 일반 가입자 접속 가능
- 최대 16 Data 가입자 접속 가능
- 1 음성/1 데이터 Orderwire 제공
- PCM 2Mbps(30B+2D CEPT E1) 시스템 버스
- 고장 감내를 위한 다중화 구조(프로세스 이중화, 주요 구성품 다중화)
- 비화장비 접속 가능

1.2 RF 서브 시스템

OMT, RF Tx/Rx, UDU, RF M&C로 구성되며 위성으로 부터의 RF 신호를 송수신 분리기를 통하여 수신하여 저잡음특성을 갖는 증폭기를 이용 증폭한 후 IF 신호로 변환하며, IF 혼합/분배기로 부터 전달된 IF신호를 RF신호로 변환한 후 고 이득 증폭기를 통하여 위성으로 송신한다. RF 서브 시스템은 그림3과 같은 형태로 이중화할 수 있으며, 시스템의 특성은 다음과 같다.

- 주파수 대역 : 송신-14.00~14.50GHz,
수신-12.25~12.75GHz
- SSPA : 4W
- A/F Slope : $\pm 0.25\text{dB}/4\text{MHz}$, $\pm 1\text{dB}/40\text{MHz}$
- Harmonics : $< -30\text{ dB}$
- G/T (dB/k) : 24.5 to 26.5 dB/k (when clear)
- Receive Noise Temperature : 150K (1.8dB) Max. (Excluding Antenna)
- Antenna Size : 1.8-3.7 M

1.3 IF 혼합/분배기(Combiner/Distributor)

RF 서브시스템으로 부터 수신된 IF 신호를 각 각의 SCU에 분배하고, 각 SCU의 출력을 혼합하여 RF 서브시스템으로 송신한다.

1.4 SCU(SCPC Channel Unit) 서브 시스템

CPM의 제어하에 서비스/트래픽 채널 통신을 제공하며 위성 주파수 변이 보상 기능을 수행한다.

- Digital Echo Control : Echo Canceller per CCITT

Rec. G165 c-Type

- 음성 Precessing : 32Kbps ADPCM
- 채널 Coding : 1/2 or 3/4
- 채널 Bit Rate : 32K/64Kbps
- Carrier Control : Voice Activated (VOX)
- 변복조 방식 : BPSK or QPSK
- 채널 동작 mode : Continuous or Burst
- IF 주파수 대역 : 송신-70MHz $\pm 18\text{MHz}$,
수신-70MHz $\pm 18\text{MHz}$

1.5 DRS Baseband 서브 시스템

(1) TDC (가입자 접속 장치)

일반 전화가입자, PABX 및 각종 데이터 단말자와의 접속기능을 제공한다. 접속 가능한 가입자 회선수 및 접속 형태는 다음과 같다.

- 8 아날로그 가입자 접속
- 4 Data 가입자 접속
- 아날로그 가입자 접속 : 2선식 DC Loop, DP/DTMF
- PABX 접속 : 2/4선식 E&M PABX
- 공중 전화 접속 : PPM 제공
- Teletex 접속
- 데이터 단말 접속
 - 비동기식 : V.28, V.11 전기적 접속
최대 19.2Kbps Data Rate 제공
 - 동기식 : V.11 전기적 접속
32K,48K,56K,64Kbps Data Rate 제공
G-IV FAX 접속 가능

(2) TIP (Trunk Interface Port)

공중교환 전화망과 CEPT E1(2.048Mbps, R2 MFC)의 접속기능을 제공하며, 중앙 제어국에서는 공중 교환망으로부터 망동기 신호를 검출한다. 타합선 용도의 1 Analog 가입자와 1 데이터 가입자의 접속이 가능하다.

(3) CPM (중앙 처리 장치)

기지국 및 중앙 제어국에 설치된 중앙 처리장치로 망상태 감시 및 제어, 시스템 로딩, 시스템 정보기능등 망관리 기능을 수행한다. 또한 호 처리 기능 및 기지국 상태의 수집 및 보고기능을 수행하고 중앙 제어국에서는 GPS로부터 표준 시각을 검출 한다. CPM은 DP, SCC, PTBG의 3개 주요 부분으로 구성된다.

• DP (DAMA/Signalling Processor) :

CPM의 80386SL 주 제어기로 사용하고 운용및 관리 부분의 역할을 수행 한다. 특히 무인-운용을 위하여 기지국에서는 중앙 제어국으로 부터 S/W 또는 운용 Data를 Downloading 받을수 있도록 H/W(Flash Memory, Multi Standard Rate Adaptation) 및 S/W 기능이 있다.

• SCC (공통신호 채널 처리기) :

중앙 제어국과 기지국 사이의 제어 채널을 처리하는 역할을 수행 한다.

- DRS : TDM 및 S/ALOHA Packet 채널의 추적과 정확한 동기를 위한 알고리즘 수행, TDM Stream으로 부터 정보 패킷을 추출하고 S/ALOHA 패킷 생성

- DCS : 4 Inbound S/ALOHA와 1 Outbound TDM Channel을 관리

• PTBG (PCM Time Base Generator)

외부의 기준클럭(SDN 또는 PSTN)을 이용하여 내부에서 사용하는 PCM Timing Signal(2.048 MHz, 4.096MHz등)과 가청 주파수(가청 톤)를 생성하며, 외부 기준 클럭 절단시에는 자동으로 자체 클럭 발진을 한다.

(4) RCL (Redundancy Control Logic)

이중화 시스템에서 CPM/ROC/PCM Bus등의 절체를 담당한다.

(5) ROC (Reference Oscillator Card)

본 시스템의 기준 주파수인 고 안정도의 10MHz를 발생하여 SCU와 RF 서브 시스템에 제공한다.

2. 중앙 제어국(DCS) 시스템

2.1 시스템 구조

그림 4는 DCS의 상세 구성도를 나타내는 것으로 DMP(DAMA Master Processor)와 DOP(DAMA Operation Processor)의 이중화된 접속 상태를 나타내고 있다.

2.2 DMP(망 관리장치) 시스템

DMP는 중앙 제어국에서 아래와 같은 망 관리 기능을 수행 한다.

- 시스템 신호 채널(Service Data Network) 제어
- 망동기 신호 제공
- 위성 채널 및 MODEM 할당 및 해제
- 타합선(O/W) 접속 기능
- 장애 감시, 정보 처리, 망 상태 보고
- 성능 분석 자료 수집
- 과금 및 각종 측정 통계 보고
- 기지국 상태 감시 보고
- 시스템 기준 Clock 설정

2.3 DOP(망 운용장치) 시스템

DOP는 중앙 제어국에 존재하여 과금 정보 및 통계 정보를 수집, 분석하며 운영자와의 접속기능을 제공한다.

(1) 시스템 구성

- On-line Processor :

이중화된 2개의 고 신뢰도의 상용 컴퓨터인 VAX 4000-100과 software나 data의 이중화를 위해 paging 과 swapping을 지원 하는 2개의 disk로 구성.

- Console Processor :

VAX 4000-60 workstation로 구성되며 GUI(Graphic User Interface) 환경을 제공한다.

- X.25 Server :

DOP LAN과 X.25 packet Switched Data Network(PSDN)의 I/F를 제공하며, 이를 이용하여 DOP에서는 INMCS(Intergrated Network Management

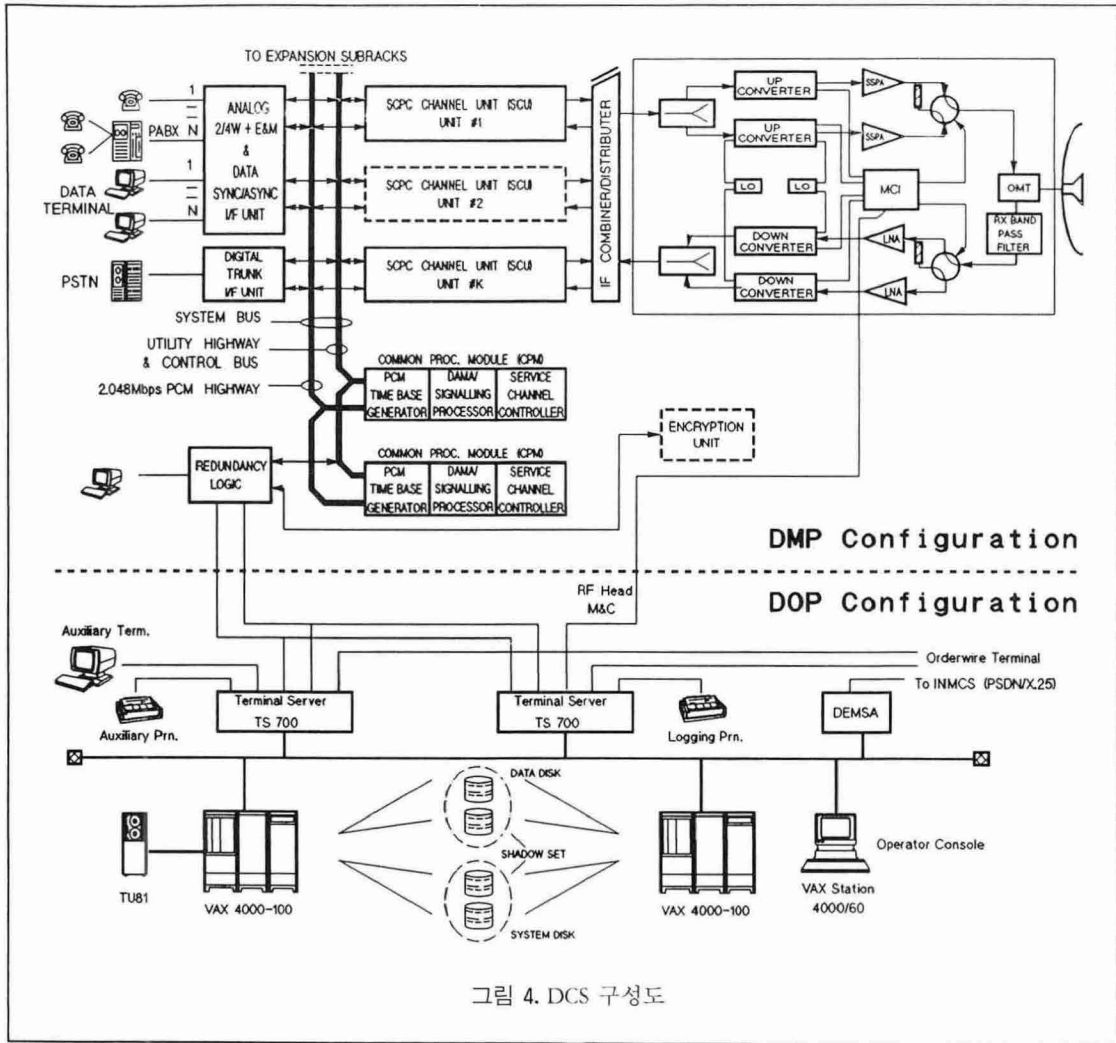


그림 4. DCS 구성도

Control Center : 원격 경보 감시 시스템)과의 연동할수 있게 한다.

(2) 시스템 운용

• Main Processor :

DOP내에서의 모든 on-line activity를 주관하며 그 주된업무는 DAMA network system의 정보의 수록, 통화 기록 및 과금 정보의 수록 관리, 고장시 기록 유지 및 보수, 통화 할당 기록 관리등이 있다.

• Console Processor :

시스템 운용자에게 원하는 DOP의 정보를 제공하는 프로세서로서, Man Machine I/F, Statistics Manager, Orderwire Data Server의 3가지 process가 있다.

• Database :

VAX Rdb/VMS DBMS를 사용하여 제작된 관계형 데이터 베이스로서 E-R model을 사용하여 구성되고, 데이터 베이스에는 DAMA-SCPC system 운용에 필요한 각종 자료가 저장되어 Main Pro-

cessor 나 Console Processor의 Process들이 필요한 자료를 얻을 수 있다.

IV. 맺음말

최초 국산 개발장비인 DAS-1000시스템은 현재 국외의 생산 활동 단계에 있는 DAMA-SCPC 시스템 개발사인 휴즈, 스카이데이터, 세텔, NEC 등의 장비에 비해 위성 통신 시장에서 기술적, 경제적 우위를 확보 할 수 있다고 전망한다. 당사에서는 위성 통신 시스템의 우위를 지속적으로 유지할수 있도록 장기적 계획에 의거 새로운 위성 통신 시장을 창출하기 위해 본 시스템을 보완 중에 있으며, 능동적으로 국제 위성 통신 시장에 참여함은 물론 통신 시장 개방화에 적극 대응하고 있다.

본 시스템의 개발 효과는 첫째, DAMA-SCPC 시스템을 제 1세대 무궁화 위성망 운용시 직접 활용할 수 있고, 이를 바탕으로 제2세대 국내 위성 시스템의 국내 개발시 지상 시스템의 첨단 시스템 개발이 가능하다. 둘째, 경제 수준의 향상에 따른 다양한 서비스 요구를 충족시킬 수 있으며 서비스의 국내외 시장 확보및 국내 무선 통신 관련 사업에 기술 전파 및 발전을 촉진 시킬수 있다.

따라서 본 시스템의 개발 의의는 국내 위성 통신 서비스 장비의 새로운 장을 열수있는 장비 개발을 이루었으며, 해외 시장 개척의 초석을 열었다고 생각 된다.

筆者紹介

▲유 응 현

- 1961년 2월 : 서울 대학교 전자공학과 졸업
- 1975년 10월 : 대우전자 근무
- 1985년 3월 : 대우통신 광케이블 공장장
- 1991년 5월 : 대우통신 컴퓨터 생산 총괄
- 1994년 3월 : 대우통신 종합 연구소 소장(전무 이사)