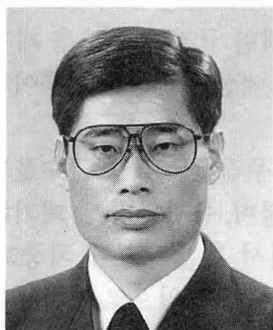




## MAOC : P-3C 해상초계기 임무지원 체계



金榮吉

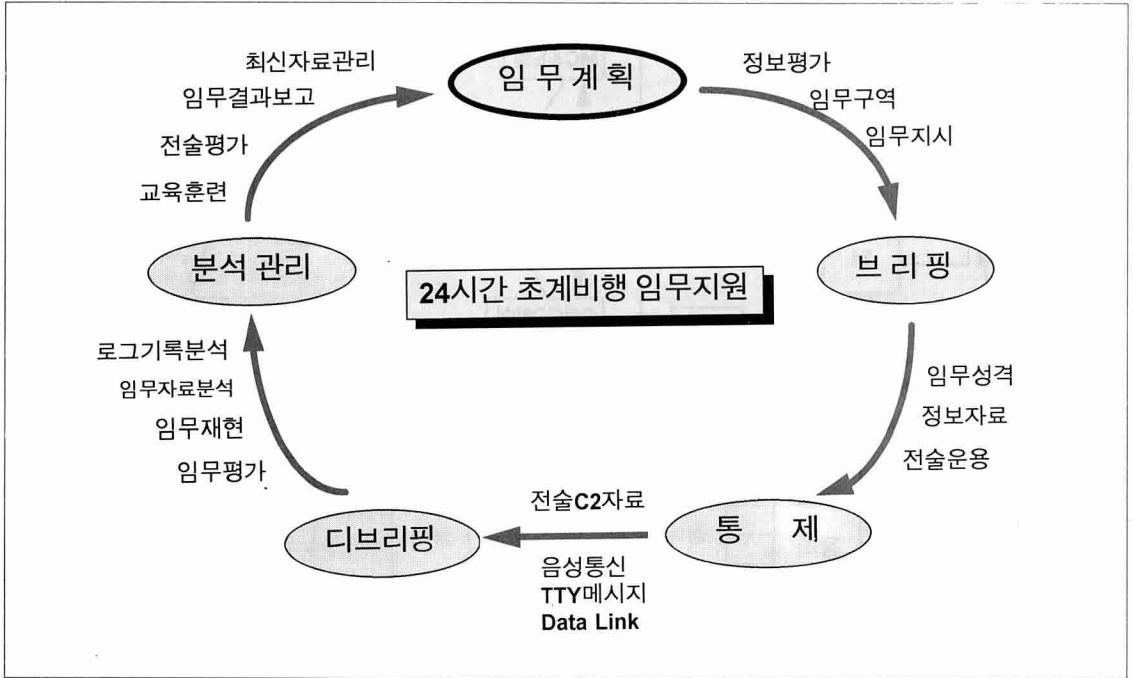
해군 중령, 공학박사

금년에 도입되는 P-3C 해상초계기의 작전임무 지원과 지휘통제를 위한 MAOC(Maritime Air Operations Center) 체계는 지휘, 통제, 통신, 컴퓨터, 정보(CI) 시스템으로, 대잠전, 대함전, 해상초계, 특수전개, 탐색구조, 연안초계차단, 기뢰부설 등의 단독구역작전과 전투단, 상륙세력, 선단 호송 세력들에 대한 지원작전을 수행하는 P-3C 해상초계기 작전지휘관을 지원하는 것이 그 주임무이다.

MAOC체계가 수행하는 주요 기능은 P-3C 해상초계기의 비행전 임무계획, 작전중인 해상초계기에 대한 현장전술지시와 통신/감시, 임무후 임무평가와 교육훈련 등이다.

P-3C 해상초계기의 작전을 지원하기 위한 MAOC 운용개념은 컴퓨터 네트워크를 기반

MAOC의 임무 순환체계



으로C'I 기능을 수행함으로써 비행전 P-3C에 대해 임무브리핑과 임무테이프 준비를 수행한다.

임무중인 P-3C에 대해 전술전시, 상황보고, 통신유지를 수행하며, 임무후 P-3C에 대해 임무중 기록한 임무테이프와 음향 및 비음향 자료기록 테이프를 입력자료로 임무분석과 디브리핑을 수행하게 된다.

따라서, MAOC은 해상초계기에 대해 24시간 작전임무지원을 위해 임무계획, 임무브리핑, 임무통제, 임무디브리핑 및 임무자료 분석관리의 환류적 임무순환체계를 유지하게 된다.

임무계획 단계는 과거에 축적된 각종 작전 임무자료와 작전명령을 토대로 정보평가가 이루어지고 임무성격 및 임무지시가 설정된다.

임무브리핑 단계는 P-3C 해상초계기의 임

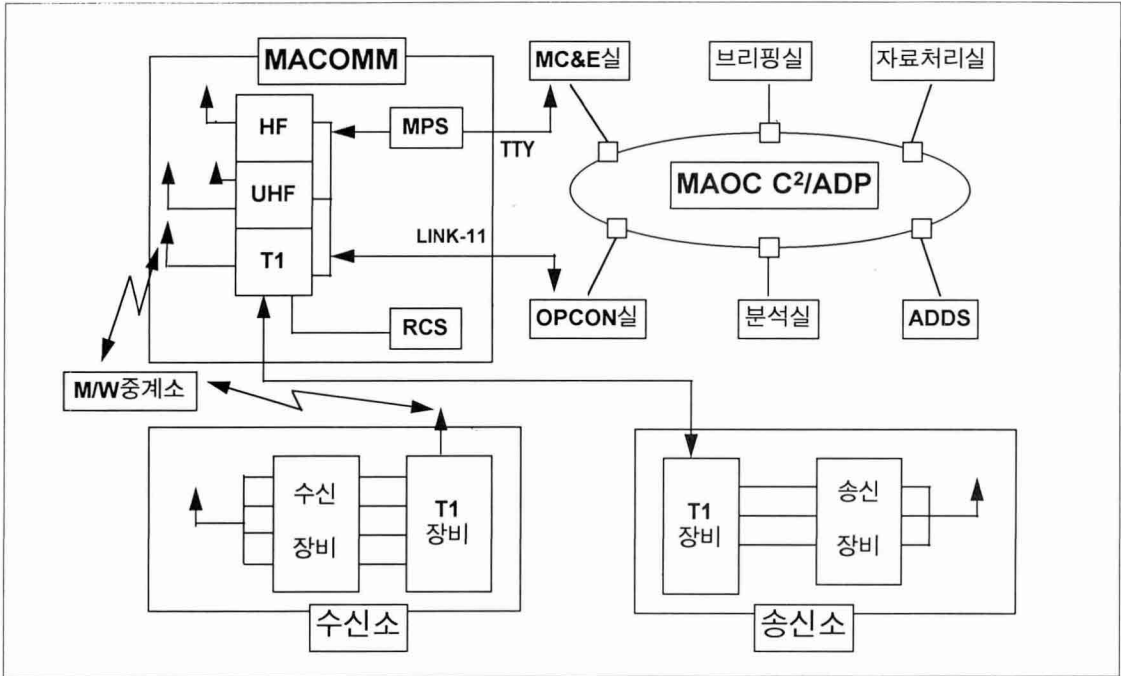
무성격, 정보자료(예를 들어, 비행일반, 기상, 음향 및 ESM 정보 등), 무기체계의 전술적 운용 등에 관한 비행전 브리핑을 비행승무원에게 실시한다.

임무통제 단계는 음성통신, TTY 메시지, LINK-11 데이터링크를 통해 작전중인 P-3C와 전술 지휘통제 자료를 실시간으로 주고 받는다.

임무후 P-3C 승무원과 임무에 관한 간단한 디브리핑을 실시한 후 로그기록, 임무자료, 음향/비음향 신호 기록자료를 상세히 분석하여 임무를 재현하고 평가한다.

임무자료 분석관리 단계에서 분석된 모든 임무자료와 음향/비음향 정보는 데이터베이스로 시스템내에 관리유지 되며, 이를 근거로 임무결과 보고서를 작성하고, 축적된 자료는 전술평가와 교육훈련뿐 아니라 차기 임무계획에도 활용된다.

MAOC 체계구성개념



체계 구성 개념

•하드웨어 구성

MAOC 체계는 크게 지휘통제 및 자료처리용 컴퓨터 네트워크와 통신체계로 구성된다. 통신체계는 송신기와 수신기를 별도로 설치하여 MAOC 통신실에서 원격으로 조종된다.

MAOC 지휘통제 및 자료처리 네트워크는 TTY메시지, LINK-11, 전화망으로 통신체계와 연동되며, 통신은 HF 및 UHF를 사용하여 통신한다.

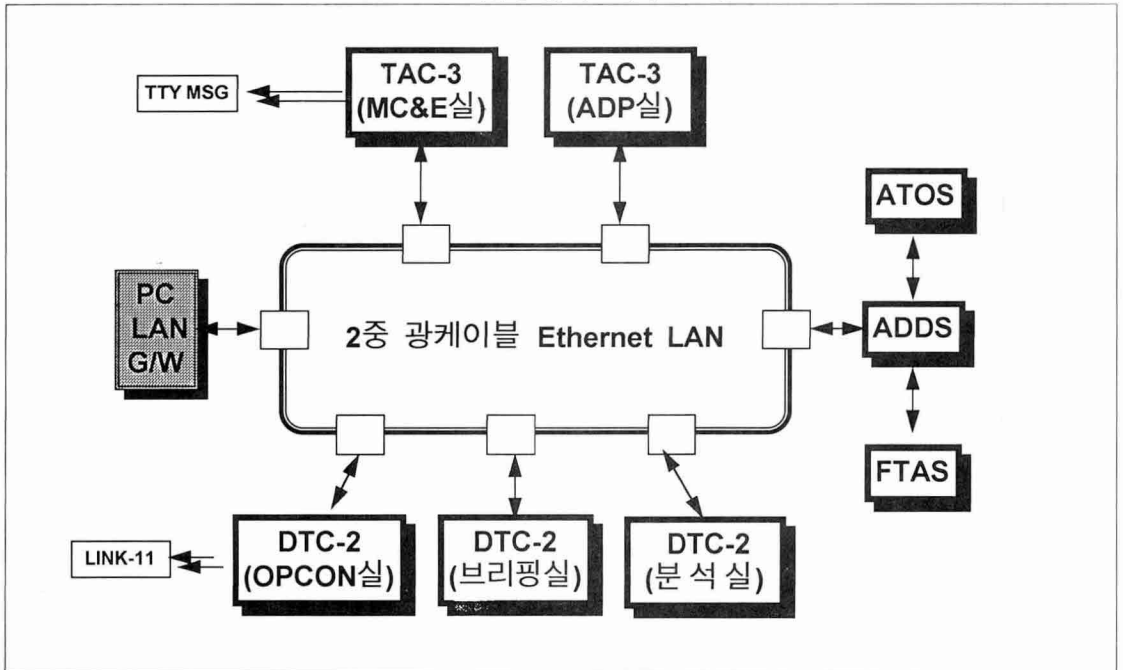
송신기와는 T1 장비를 통해 유선망으로 MAOC 통신실과 연동되고, 수신기는 마이크로웨이브 무선망을 통해 연동되어 MAOC 통신실에서 송수신 장비를 원격조종한다.

MAOC의 지휘통제 및 자료처리 기능을 수행하는 컴퓨터 네트워크는 2중의 광케이블 Ethernet Ring LAN망으로, 5개의 자료처리용 워크스테이션이 접속되어 있다.

이중 자료처리실과 임무통제평가실은 HP-9000/750TAC-3 워크스테이션을 가지며, 작전통제실, 브리핑실, 음향분석실에는 SUN4/600 DTC-2 워크스테이션을 가지고 있다.

임무통제평가실의 TAC-3는 통신서버로서 통신실에 위치한 486급 메시지처리 워크스테이션과 TTY망으로 접속되고, 작전통제실의 DTC-2 워크스테이션은 LINK-11 서버 워크스테이션으로서 통신실에 위치한 MX-512P LINK-11 데이터링크 터미널과 직접 연동될 뿐 아니라 전화망으로 해상초계기와 직접 연동된다.

MAOC 지휘통제/자료처리 LAN망



이 외에도 ATOS(Aircraft Tape Operating System) 임무테이프 판독장치와 FTAS(Fast Time Analyzer System) 음향 신호 분석장치가 ADDS(ATOS Data Distribution System)라 불리는 자료배분장치를 통해 광케이블 LAN망에 접속되어 있다.

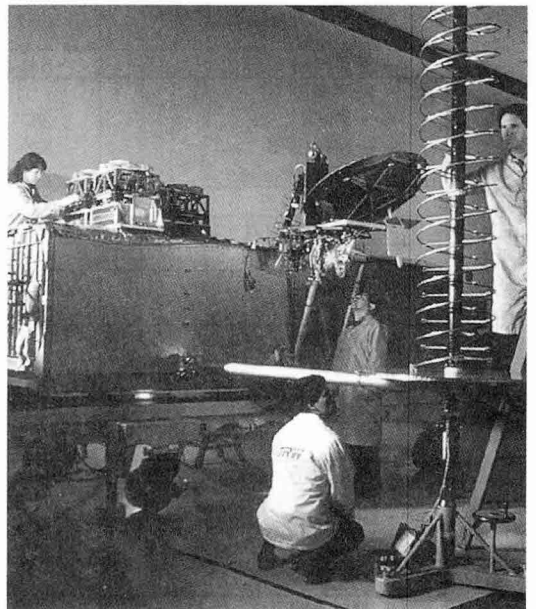
ATOS와 ADDS, FTAS와 ADDS 간에는 별도의 Ethernet LAN을 구성한다. 이 외에도 PC LAN 과 접속할 수 있는 PC-LAN 게이트웨이가 접속되어 있다.

•지휘통제/자료처리 LAN

지휘통제 및 자료처리를 위한 2중 광케이블 IEEE 802.3 Ethernet LAN망은 Ring 토폴로지를 갖고 있으며, 외부링과 내부링은 신호를 반대방향으로 전송한다.

지휘통제/자료처리 LAN의 데이터 송수신은 TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)을 사용하여 서버/클라이언트 시스템을 구성한다.

통상 자료처리실에 위치한 TAC-3 워크스



테이션이 서버 워크스테이션이 되고 나머지 4개 워크스테이션은 클라이언트 워크스테이션으로 형상이 구성되나, 서버와 클라이언트는 필요에 따라 형상을 재구성할 수 있다.

LAN망에 결함이 발생할 경우에는 자동으로 망형상을 재구성하는 능력이 LAN 트랜시버에 내장되어 LAN 망의 신뢰도와 가용성을 높여주고 있다.

•전술 워크스테이션

DTC-2(Desktop Tactical Computer 2) 워크스테이션은 美해군의 제2세대 표준형 전술워크스테이션으로, SUN 4/600 SPARC(Scalable Processor Architecture) 프로세서를 기반으로 하고, 28MIPS의 평균 처리속도와 128MBRAM을 가지고 있다.

RAM은 32비트 VMEbus, 2개의 RS-232C 포트, IEEE 802.3 Ethernet 인터페이스, SCSI 버스 컨트롤러와 인터페이스 된다.

SUN 4/600 CPU 프로세서는 64비트 배정도 부동소수점 연산처리를 사용하고, DMA(Direct Memory Access) 능력을 가지고 있다. SCSI 버스 컨트롤러는 2대의 1.2GB 하드디스크와 접속되며, 하드디스크는 이동식으로서 디스크셔틀로 부터 하드디스크를 다른 워크스테이션으로 쉽게 이식할 수 있다.

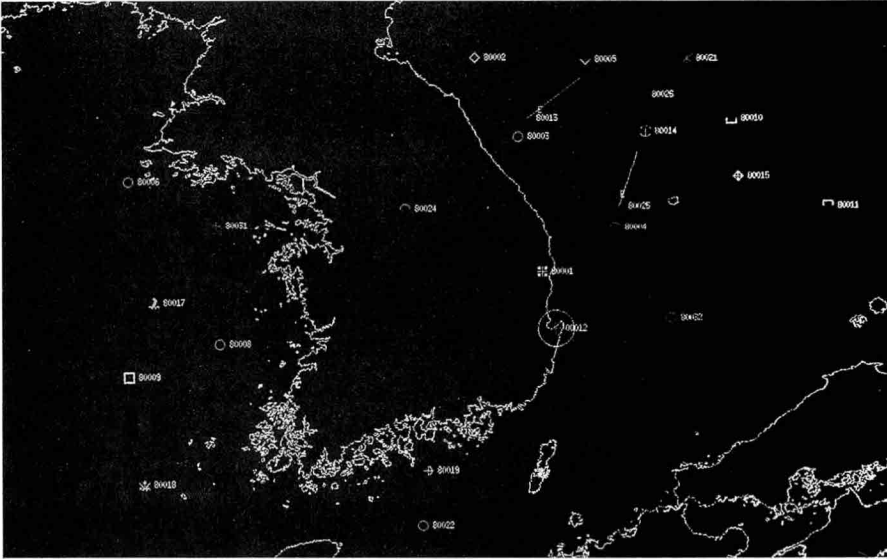
3대의 DTC-2 워크스테이션중 LINK-11 서버로 사용되는 워크스테이션은 NTDS(Navy Tactical Data System) 인터페이스를 위한 ANEW 페러렐 인터페이스 카드를 가지고 있다.

ANEW 인터페이스 카드는 외부적으로 LINK-11 보안장비를 통해 MX-512PDTS(Data Terminal Set)와 접속된다. Megatek 4포트 그래픽 보드는 19인치 컬러모니터 2대와 Calcomp 칼라프린터를 제어한다.

칼라모니터의 해상도는 1280×1024 픽셀

DTC-2와 TAC-3 전술워크스테이션 특성

구 분		DTC-2	TAC-3
시스템 프로세서	- 프로세서 타입	Sun 4/600 SPARC RISC	HP 9000/750 PA-RISC
	- 처리성능		
	-- MIPS	28	76.7
	-- MFLOPS	5.2	23.7
	-- SPECmarks	26.6	76.8
- RAM 사이즈	128MB 32bit	192MB 32bit	
- 그래픽 처리기	Megatek 4-Port (1280×1024)	G2 CRX (1280×1024)	
입출력 장치	- 입력장치	- 키보드/마우스 셋트	- 키보드/트랙볼 셋트
	- 출력장치	- 2×19" 컬러모니터 Laser Jet IIIP 프린터	- 2×19" 컬러모니터 Laser Jet IIIP 프린터
	- 저장매체	- 2×1.2GB 하드디스크 5GB 8mm 테이프 650MB CD-ROM 1.44MB 3.5" 디스켓 1.2MB 5.25" 디스켓	- 4×1.0GB 하드디스크 2GB 4mm 테이프 650MB CD-ROM 1.44MB 3.5" 디스켓
인터페이스	- 표 준	- 2×RS232 Serial SCSI Sync/Async 4×Sbus Slots Ethernet IEEE 802.3 VMEbus Master/Slave	- 2×RS232 Serial SCSI II Centronics Parallel Ethernet IEEE 802.3
	- 선 택		- FDDI dual



MAOC체계가 수행하는 주요 기능은 P-3C 해상초계기의 비행전 임무계획, 작전중인 해상초계기에 대한 현장전술지시와 통신/감시, 임무후 임무평가와 교육훈련 등이다 (사진은 MAOC DATA LINK-II 전시화면)

의 고해상도이다. 이외에도 디스켓 드라이브, CD-ROM 드라이브가 SCSI 버스 컨트롤러를 통해 인터페이스 된다.

TAC-3(Tactical Advanced Computer-3) 워크스테이션은 美해군의 제3세대 표준형 전술워크스테이션으로서, 66Mhz로 실행되는 HP-9000/750 PA-RISC(Reduced Instruction Set Computer) SPARC 프로세서를 사용하며, 76.7MIPS의 평균 처리속도와 192 MB RAM을 내장하고 있다.

HP-750 CPU 카드에 있는 표준인터페이스는 SCSI-2 버스 컨트롤러, 2개의 비동기 RS-232C 시리얼 포트, Centronics 패러럴 포트, 키보드/트랙볼 포트를 가지고 있다.

4대의 1.0GB 하드디스크는 SCSI-2 버스 컨트롤러를 통해 HP-750 CPU보드와 인터페이스 된다. 8포트 RS-232 인터페이스는 SCSI-2 버스 컨트롤러를 통해 EISA(Extended Industry Standard Architecture) 슬롯에 연결된다.

디스켓 드라이브, CD-ROM 드라이브, 4

mm DAT(Digital Acoustic Tape) 드라이브가 EISA 슬롯을 통해 인터페이스 된다. G2 그래픽 컨트롤러는 2대의 19인치 칼라 모니터와 Calcomp 칼라 프린터를 제어한다.

DTC-2 및 TAC-3 워크스테이션은 WhisperLAN 광케이블 Ethernet 송수신 장치를 통해 LAN망과 접속된다.

**•ATOS 임무테이프 판독장치**

ATOS(Aircraft Tape Operating System) 임무테이프 판독장치는 MAOC과 P-3C 해상초계기를 인터페이스 시켜주는 수단으로 사용된다.

ATOS는 항공기의 임무테이프 준비 및 임무후 임무기록 테이프로부터 임무재현 및 분석을 수행토록 해준다.

비행전 임무테이프에는 P-3C 항공기용 전술컴퓨터의 전술소프트웨어와 이 소프트웨어 운용에 필요한 데이터베이스 및 매 임무별 전술임무 자료가 수록된다.

ATOS에 대한 제어는 MAOC 전술워크스



테이션에서 UNIX 운영체제를 통해 이루어지고 주변장치와의 자료교환은 SCSI(Small Computer System Interface) 버스를 통해 이루어진다. ATOS는 VMEbus(Virtual Machine Environment Bus) 후면구조를 사용하며 제어장치와 연동되고, 자료처리 및 자료저장 기능을 수행한다.

ATOS의 VMEbus 구성은 모토롤라 MVME 147S CPU 보드, MVME 712 인터페이스 아답터 보드, SCSI 및 RD-450 테이프 제어기, RD-450 테이프 장치 2대, 1.2GB WREN VII 디스크 장치 및 150MB 카트리지 테이프를 이루어지며, Centronics Parallel 포트를 통해 라인프린터가 접속된다.

0.5인치 RD-450 테이프는 9트랙 테이프 카트리지로 해상초계기의 작전 소프트웨어와 임무데이터를 수록하게 된다. 해상초계기가 비행중에 수집한 모든 전술자료 역시 이 RD-450 테이프에 기록되어, 임무가 완료되면 MAOC에서 이들자료를 토대로 임무분석이 이루어진다. ATOS 임무테이프 관독장치와 MAOC 지휘통제/자료처리 LAN망을 접속시켜 주는 장치를 ADDS(ATOS Data Distribution System)라 부른다.

ADDS는 ATOS의 데이터버퍼 역할을 하는 광케이블 멀티플렉서로서, MVME 147S

CPU 보드와 MVME 712 인터페이스 아답터, 1.2GB 하드디스크 및 150MB 카트리지 테이프, 그리고 광케이블 인터페이스 보드로 구성된다. ADDS와 MAOC 워크스테이션은 Ethernet 인터페이스로 접속된다.

### •FTAS 음향분석 장비

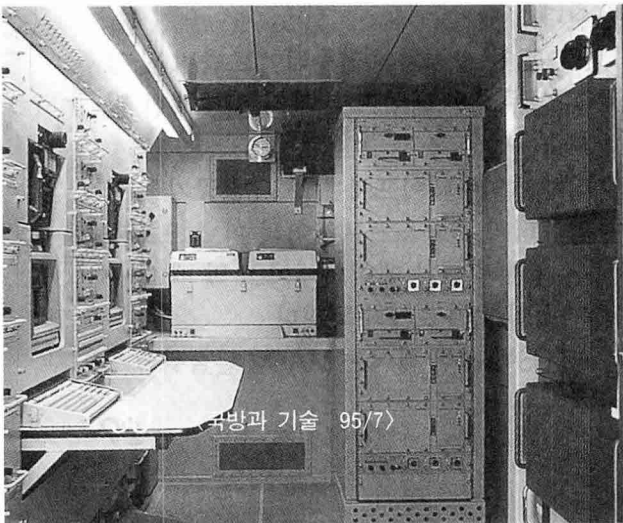
AN/FQX-3 FTAS는 협대역 스펙트럼 분석장비로서 최대 64채널의 아날로그 음향신호를 동시에 실시간 2, 4, 6, 8, 16배속으로 처리할 수 있다.

FTAS는 LOFAR(Low Frequency Analysis And Recording), DIFAR(Directional Frequency Analysis and Recording), DEMON(Demodulation of Noise), Cardioid, ANODE(Ambient Noise Omni-Directional Evaluation), Null Steering, BT(Bathymographic) 음향신호 자료를 처리할 수 있다.

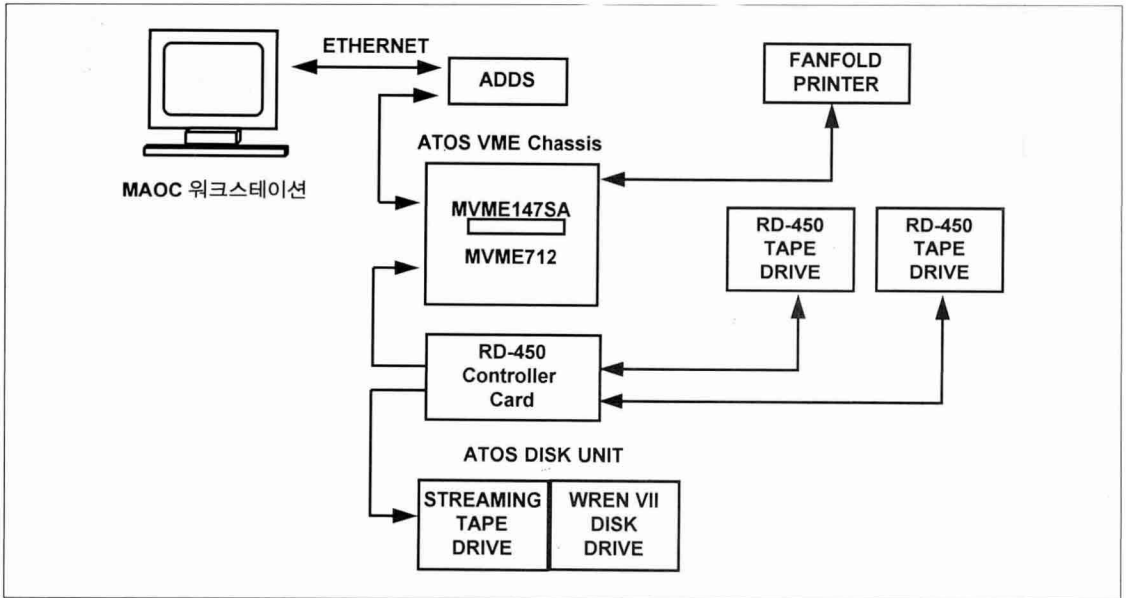
FTAS의 사용자 인터페이스에는 음향신호자료 전시용 25" 칼라모니터(해상도 2048×2048 픽셀)2대와 최대 16대의 TGR(T-hermographic, LOFARGRAM Recorder)그램 하드카피 출력장치, FTAS 형상제어용 전술워크스테이션인 SUN SPARC-LX 컴퓨터 2대와 19" 칼라모니터(해상도 1024×864 픽셀) 2대를 사용한다.

음향 및 전술 비디오 보조장치는 하모닉 분리자(Harmonic Divider), 수직/수평 커서, 벡터, 도플러 CPA(Closest Point of Approach), 로이드 미러(Lloyd's Mirror) 연산을 위한 특수 알고리즘을 포함한다.

FTAS의 4개 주요 하위체계는 마그네틱 테이프 입출력장치, 아날로그 처리기, 신호 처리기, 전시제어기 등으로 구성된다. 마그



ATOS형상도



네트워크 입출력 장치는 28트랙 테이프에 음향신호를 MIL-STD-1610 양식으로 기록 및 재생하는 장치로서, 초당 7.5인치 속도로 기록된 신호를 초당 120인치(16배속)까지 고속 재생할 수 있다.

아날로그 처리기는 마그네틱 테이프 장치에서 들어오는 아날로그 음향신호를 디지털 신호로 바꾸어 주고, DIFAR 자료를 디멀티플렉싱하여 신호처리기로 보내준다.

신호처리기는 MC68030 마이크로프로세서에 기초한 싱글보드 컴퓨터로서 소노부이 신호자료를 실제로 처리하고 분석하여 전시제어기로 전시자료를 보내주는 역할을 한다.

전시제어기는 신호처리기에서 받은 음향 분석 자료를 음향전시기에 전시하고, 비디오 하드카피 출력장치에 음향신호를 칼라로 출력하며, 트랙볼, 존안용 Archive 테이프드라이브 및 하드디스크 드라이브의 자료 입출력과 IEEE-488 시리얼 인터페이스 GPIB/SCSI 보드를 통해 TGR 인쇄를 제어한다.

신호처리기, DIFAR 디멀티플렉서, 전시제어기는 Ethernet LAN(ThinNet)을 통해 SPARC-LX 전술컴퓨터와 접속되어 자료를 교환하고, 전술워크스테이션의 응용프로그램 자료를 전시하며, 2대의 전술워크스테이션중 1대에 접속된 NTDS 인터페이스를 통해 음향파라미터 자료를 MAOC의 지휘통제/자료처리 LAN과 교환한다.

신호처리기와 DIFAR 디멀티플렉서는 Ethernet LAN 외에도 동축케이블에 의한 점대점 접속도 보유하고 있다.

FTAS는 또 전체 하위체계 수준에서 모듈 수준에 이르는 다양한 수준의 성능감시 및 결함감지용 자체진단 기능을 가지고 있다.

FTAS 체계는 별도의 Ethernet LAN을 사용하여 MAOC 지휘통제/자료처리 LAN과 접속되어, 지휘통제/자료처리 워크스테이션 어디서라도 FTAS에서 분석된 음향파라미터 자료를 액세스할 수 있다.

(다음호에 계속)