

논문 2010-47TC-8-13

광통신망 기반 함정용 함내외 통합통신체계의 설계 및 구현

(Design and Implementation of the Integrated Communication System based on The Optical Network for The Naval Ship)

이 채 동*, 신 우 섭*, 조 찬 곤**, 김 석 찬***

(Chae-Dong Lee, Woo-Seop Shin, Chan Gon Jo, and Suk-Chan Kim)

요 약

한국 해군은 함정 내 지휘, 통제, 정보 전달을 위해서 함내외 통합통신체계(ICS)를 구축 및 운용해 오고 있으며, ICS의 주 장비는 대부분 외국 제품을 도입하여 운용해 왔기 때문에 군수지원 부족, 군사기밀 유출 등의 문제가 있었다. 본 논문에서는 이러한 문제점들을 해결함은 물론 IP 및 멀티미디어 기반 서비스 등 다양한 함정 내 미래통신 요소를 통합 운용할 수 있도록 개발된 국산 ICS에 대한 개발요건 및 주요 적용기술에 대해서 서술한다.

Abstract

The Korean navy has been using the ICS(Integrated Communication System) to transfer a command, control and information on the naval ship. The major equipment for the ICS has been imported from abroad, so that there were some problems such as lack of logistics support, leaking military secrets. This paper describes considerations for the development and the key technology of the domestic ICS which is developed to solve the problems mentioned above and to integrate various future communication elements on the naval ship.

Keywords : ICS, NCW, SWITCH, MULTIMEDIA SERVICE, OPTICAL NETWORK

I. 서 론

현대전의 추세가 플랫폼기반의 국지전쟁에서 지상, 공중, 해상세력을 네트워크로 연결하여 작전을 수행하는 네트워크중심전쟁(NCW)으로 전환되고 있다. 특히 NCW로의 전환 시를 대비하여 대공, 대지, 대수상함, 대잠수함, 대전자전 등 다양한 작전수행이 가능한 다목

적 함정이 요구되고 있으며, 신속하고 정확한 정보전달을 위한 함정 내 각종 통신장비 및 체계들뿐만 아니라 통합된 통신체계의 중요성 또한 더욱 높아지고 있다^[1~2]. 다목적 함정의 경우 여러 작전을 동시에 수행하기 위한 다양한 장비 및 체계가 탑재되어야 하므로 장비의 탑재밀도가 높을 뿐 아니라 장비 상호간 연동요소의 증가로 인해서 함 건조, 운용, 유지 및 보수 등을 위한 비용증가가 문제로 나타나고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 미 해군에서는 함정 내 광 케이블을 적용한 근거리통신망(LAN)을 이용하여 주요 체계를 통합운용 및 관리 할 수 있도록 '스마트 쉽(smartship)'방안을 1996년 2월부터 추진해 오고 있으며, '스마트 쉽'방안을 1983년 진수된 Ticonderoga급 Aegis 순양함의 2번함 Yorktown CG-48에 첫 시험 적용한 결과 승조원 및 운용경비를 절감할 수 있다는 평가를 받았다^[2~4].

* 정회원, 대양전기공업(주)

(DaeYang Electronic CO., Ltd)

** 정회원, *** 정회원-교신저자, 부산대학교 전자전기공학

(Department of Electrical Engineering, Pusan National University)

※ 본 과제(결과물)는 지식경제부의 지원으로 수행한 에너지자원인력양성사업의 연구결과입니다.

접수일자: 2010년4월23일, 수정완료일: 2010년8월13일

한국 해군의 경우 함내통신체계, 함외통신체계, 방송 및 경보체계, 함내무선통신체계, 음력전화체계 등의 함정 내 음성 및 저속 데이터통신(수 Kbps이하) 위주의 통신망을 함내의 통합통신체계(ICS)로 묶어 통합운용을 하고 있으나, 통합의 범위확대를 통한 운용효율향상, 함 건조 및 유지비용을 절감하기 위한 방안이 더욱 필요할 실정이다. 아울러 한국 해군이 운용해 오고 있는 ICS의 주 장비인 함내통신체계의 교환기 및 사용자단말기, 통신망 관리장치(NMS) 등은 미국, 독일 등의 해외제품을 기술도입 혹은 직 도입하여 탑재 및 운용해 왔다^[2]. 이로 인해 함정 건조 시 있을 수 있는 설계변경 등에 대처하기가 어려웠을 뿐 아니라 기술도입에 따른 군사기밀의 유출이 불가피 하였으며, 후속 군수지원이 원활하지 않아 고장이나 기능변경이 필요한 상황에서 운용상의 제약이 따를 수밖에 없었다. 이에 한국 해군의 실정에 맞는 ICS의 설계 및 개발이 절실하였으며, 본 논문에서는 한국 해군의 운용개념 및 환경에 적합하고 향후 성능개량 및 원활한 군수지원을 할 수 있도록 국내의 뛰어난 IT기술을 기반으로 개발 완료된 국산 ICS의 설계 및 구현에 대해 서술한다. 이해를 돕기 위해서 현용 ICS의 구성 및 현황에 대해서 간략하게 소개하고, ICS 설계 시의 고려사항과 함께 핵심 개발요소에 대한 설계 및 구현방법을 서술한다.

II. 본 론

1. ICS의 구성 및 현황

가. ICS의 역할 및 구성

ICS는 그림 1과 같이 함정에 탑재하여 육상기지, 함정, 항공기 등으로부터 수신된 정보를 함내로 전달하고, 작전사항 또는 함내에서 획득한 전술정보 등을 함외로 전송하는 함정 내 전술지휘 및 통신체계로 운용되고 있다. ICS를 구성하고 있는 체계로는 함내통신체계, 함외통신체계, 방송 및 경보체계, 음력전화체계, 함내무선통신체계 등이 있으며, 통합운용을 위해서 함내통신체계의 교환기를 중심으로 각 하부체계들이 물리적으로 연결된다. 각 하부체계들은 개별적으로 운용할 수 있으며, 함내통신체계의 사용자단말기를 통해서 통합운용이 가능하도록 설계되어 있다. 표 1에 각 체계 별 주요 구성품 및 역할을 나타낸다^[2].

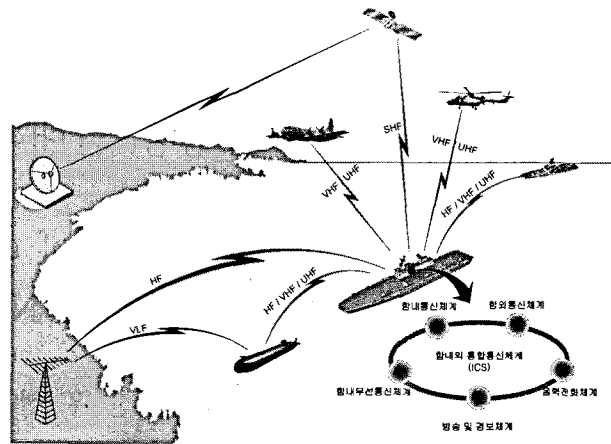


그림 1. ICS의 운용개념도

Fig. 1. Operational concept of the ICS.

표 1. ICS 구성체계별 주요장비 및 역할

Table 1. Major equipment and the role of the ICS.

구분	주요 장비	역 할
함내통신체계	교환기, 사용자단말기, 통신망 관리장치	일대일 통신, 일대다 통신, 그룹 통신, 연동장비의 원격통합운용 등
함외통신체계	통신기(VLF/HF/VHF/UHF/SHF) 디지털 전문 처리체계, 보안장비, 운용자 콘솔	작전사항 교신(음성) 메시지 송수신(데이터) 전술정보 송수신(데이터)
방송 및 경보체계	방송 및 경보제어장치, 격실스피커, 음성 증폭기, 대함 스피커	구역별 방송, 경보, 오락방송, 근접선박으로의 대함방송.
음력전화체계	음력전화용 헤드셋, 분배기, 헤드셋 연결소켓	함정 입출항 또는 계류 작업, 보수통제 등
함내무선통신체계	무선중계장치, 무선단말기, 방사형 동축케이블, 안테나	재해통제, 헬기통제, 해상보급 기관구역 운용, 일반행정 등

나. ICS의 현황

한국 해군이 운용해 왔었던 ICS의 주 장비인 교환기, 사용자단말기, 통신망 관리장치 등은 대부분의 함정 탑재체계들과 마찬가지로 미국, 독일 등과 같은 기술 선진국으로부터 기술도입생산 혹은 직 도입 후 탑재되었으며, 동일한 제품이라 하더라도 함정 별 혹은 함형 별 작전운용성능(ROC)에 따라 체계의 성능 및 기능에 있어서 차이가 있을 수 있다. 수상함을 비롯하여 잠수함까지 한국 해군이 운용하고 있는 ICS는 함정 별로 장비의 구성, 기능 및 규모에서 차이가 있으며, 가장 핵심장비인 교환기의 종류로 분류하면 표 2와 같이 약 7개의 장비로 나타낼 수 있다. 교환기의 경우 전자파 간섭 및 장비의 생존성 등을 고려하여 구리선을 전송매체로 사용하는 아날로그 타입의 중앙집중방식 교환기에서 광케

표 2. 함정별 ICS의 적용현황
Table 2. Application status of the ICS.

구분	장비명	사용채널*	교환기 종류 (전송매체)	백본속도
독도 급	FOCON-32	341	분산제어(광)	32Mbps
세종대왕 급	FOCON-32	244	분산제어(광)	32Mbps
	ON-568	88	중앙 집중	-
충무공 이순신 급	FOCON-32	141	분산제어(광)	32Mbps
양만춘 급	SINCO-1200K	136	분산제어(광)	32Mbps
울산 급	ASYM-3000	102	중앙 집중	-
포항 급	ASYM-3000	84	중앙 집중	-
참수리 급	MCS-3000	34	분산제어(동선)	2Mbps
장보고 급(209)	SEICAM-100IU	29	중앙 집중	-
손원일 급(214)	FOCON-32	32	분산제어(광)	32Mbps
	ADSU	49	중앙 집중	-

사용채널*: 음성채널을 기준으로 하며, 닌 블러킹(non-blocking) 채널을 의미함

이들을 전송매체로 사용하는 디지털 타입의 분산제어방식 교환기가 주요 함정에 적용되고 있다^[2].

2. ICS 설계 시 고려사항

가. ICS의 기능 및 요건분석

ICS는 교환기에 연결된 연동장비들을 사용자단말기에서 동시에 원격운용 가능하도록 구성된 체계로써 기

표 3. ICS의 기능 및 특수환경 요구조건
Table 3. Requirements for development of the ICS

구분	내용	
통합 운용	함내 통신	일대일 통신, 일대다 통신, 다대다 통신(회의망), 음력전화망 원격가입, 방송 및 정보 원격운용, 함내 무선단말기 상호교신.
	함외 통신	통신기 원격운용, 무선침묵 발령 및 표시, 교신내용 녹음, 디지털 전문처리, 다중운용
통신 망 관리	설정	통신망 구성장비 설정, 구성장비간 연결설정, 접속된 한 설정
	감시	통신망 접속상태 표시 단말기 접속상태 표시 통신기 운용상태 및 무선침묵 상태표시
통신 망 생존 성	제어방식	분산제어 방식
	구성방식	통신경로 이중화 또는 경로 우회화
연동기능		통신기(보안장비 포함), 방송장치, 음력전화기, 녹음기, 함내 무선통신장치, 항해장비, 기상정보기기 등
환경 조건	충격	MIL-S-901D 또는 동등이상 군사규격
	진동	MIL-STD-167-1A 또는 동등이상 군사규격
	EMI/EMC	MIL-STD-461E 또는 동등이상 군사규격

본적인 ICS의 기능 및 요건들을 정리하면 표 3과 같다^[5]. 아울러 ICS가 군용으로써 적용되기 위해서는 기본적인 기능 외에 여러 가지 특수환경조건들(충격, 진동, 전자파 등)^[6]을 만족할 수 있도록 장비를 설계하여야 하며, 항해, 기상 및 멀티미디어 정보 등을 활용한 미래의 복잡한 작전환경에 적용 가능하도록 이를 고려하여 설계에 반영하여야 한다.

나. 통합 및 연동범위의 설정

음성신호의 전송 및 교환을 수행하는 현용 ICS와 비교하여 차기 ICS는 데이터 및 영상정보를 포함하는 멀티미디어 정보의 전송 및 운용이 가능한 형태로 개발되어야 하며, 이를 함정 내 데이터 통신망과 통합하면 그림 2와 같은 구성으로 나타낼 수 있다. 이와 같은 구성을 통해 사용자단말기에서는 음성통신 위주의 운용에서 벗어나 작전에 필요한 항해정보, 기상정보, 메시지 및 영상정보 등의 멀티미디어 정보에 대한 처리가 가능해지며, 이러한 통합범위의 확대를 바탕으로 운용인원, 장비 수, 장비의 설치공간 등을 효과적으로 절감할 수 있다.

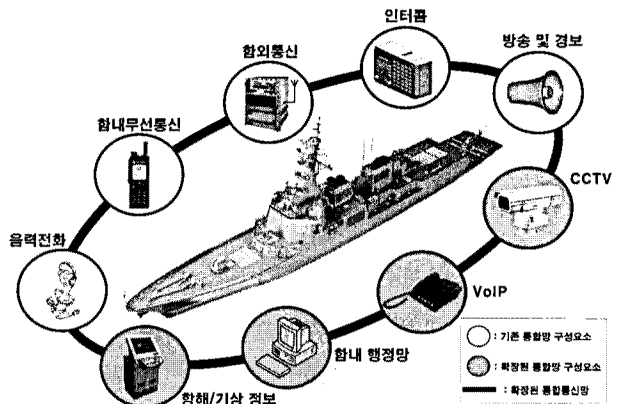


그림 2. 차기ICS의 통합범위
Fig. 2. Scope for integration of the next ICS.

다. 통신망 관리장치(NMS)의 역할 및 범위

현용 ICS에 비해 통합범위가 확대되면 통신망 관리장치의 역할 및 범위 또한 변경 및 확장되어야 한다. 이를 현용 ICS의 통신망 관리장치와 비교하면 표 4와 같다. 특히, 통신기 원격제어의 경우 각 작전상황에 따른 통신기의 종류, 주파수, 채널 등을 미리 설정한 후 작전상황이나 특정시간에 자동설정 되도록 할 수 있다면 긴박한 상황에서 보다 신속하게 작전을 위한 통신환경을 구축할 수 있을 것이다.

표 4. 통신망 관리장치의 역할 및 범위
Table 4. The role and scope of NMS.

구분	차기 NMS	현용 NMS	비고
망 설정	○	○	
망 감시	○	○	
관리장치 이중화	○	○	
통신기 원격제어	○	X	주파수, 운용모드, 채널 등
디지털 전문처리	○	X	
CCTV관리	○	X	NMS상에서 통합관리
트래픽 관리	○	X	NMS상에서 통합관리

라. 종합군수지원(ILS)를 고려한 설계

군용장비에 있어 가장 중요한 요소 중의 하나가 종합군수지원(ILS)이다. 종합군수지원은 운용장비의 효과적이고 경제적인 군수지원을 보장하기 위하여 소요제기 시부터 설계, 개발, 획득, 운영 및 폐기 시까지의 제반군수지원요소를 관리하는 활동으로 장비의 수명주기 비용을 최소화하는데 목적이 있다^[7]. 차기 ICS는 현용 ICS의 운용방법 및 주 장비와의 호환성 확보를 통해 운용 및 정비측면에서 소요될 수 있는 비용을 최소화하도록 설계하여야 한다.

3. 설계 및 구현

설계 시 고려사항들을 기본적인 요건으로 하여 주요 핵심요소들에 대해서 설계 및 구현된 내용을 살펴보면 다음과 같다.

가. 체계의 구성

차기 ICS의 구성 및 연동범위는 음성통신위주의 현용 ICS의 통합범위를 수용하고 다양한 데이터 망을 통합운용 할 수 있도록 그림 3과 같이 구성하였다. 통합망은 크게 보안망과 비보안망으로 구분되며, 보안망으로는 작전 및 지휘통제를 위한 정보를 전송하며, 비보안망을 통해서는 항해정보, 함내행정망, CCTV망 등을 통합 운용할 수 있도록 구성하였다. 의도하지 않은 정보의 외부전송을 차단하고, 트래픽의 폭주로 인한 보안망과 비보안 망 상호간의 성능저하를 방지하지 하기 위해서 보안 및 비보안망은 물리적으로 분리되어 개별적인 광 선로를 사용하도록 설계 하였으며, 각 광 선로는 하나의 광 케이블에 통합하여 단일하게 포설되도록 하였다. 이러한 체계의 구성을 통해 사용자는 다 기능 사용자단말기를 통해서 보다 다양한 정보를 활용하거나

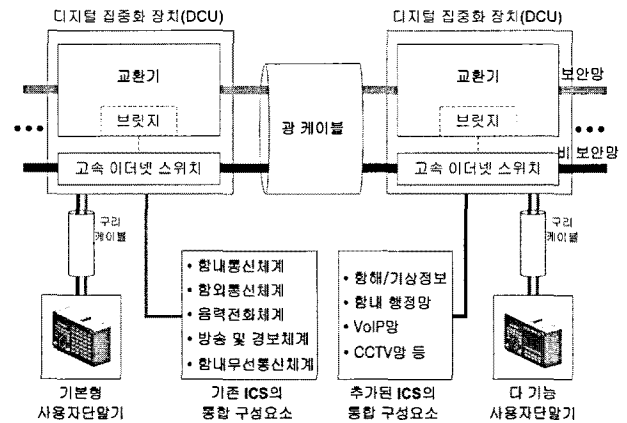


그림 3. 차기 ICS의 구성도

Fig. 3. Configuration of the next ICS.

통합 운용할 수 있으며, 현용 ICS에 비해서 효과적인 작전수행이 가능하도록 하였다. 필요 시 비보안망의 정보를 보안망에서 수용할 수 있도록 게이트웨이형 브리지를 두고 있으며, 비보안망을 위한 고속 이더넷 기반의 스위치는 상용제품을 군사용 환경에 적합하도록 강건화(Ruggedized)하여 적용하였다.

나. 교환기

차기 ICS의 교환기는 개발비용 절감 및 향후 성능개량을 용이하게 하기 위해서 상용기술의 표준사양을 적용하였으며, 함정에서의 특수한 용도에 맞도록 부분적으로 표준사양을 수정하거나 새롭게 추가하여 기술을 구현하였다. 교환기는 그림 4와 같이 단말기의 호 처리 및 연동장비의 제어신호 등을 처리하는 중앙제어모듈(CCM)과 교환기간 광케이블로 전송되는 신호를 교환기 내부에서 처리 가능하도록 신호변환 및 교환역할을 담당하는 광통신모듈(OCM)이 기본적으로 장착이 되며, 연동장비의 연동사양에 따라 ISDN, Narrow/Wide band audio, Digital I/O, PSTN, RS-232/422, Ethernet 등 다양한 종류의 연동모듈을 최대 8대까지 장착할 수 있도록 설계하였다. 교환기간의 정보전송방법은 표준 동기식 전송방법인 STM -1^[8](155Mbps 급)이 적용되었고, STM-1 표준 프레임에 시스템 제어용으로 256채널을 할당하여 시스템 오버헤드, 토큰, CRC 및 호 제어신호 등을 처리하였으며, 유료부하 (Payload)채널로 사용하기 위해 2048채널을 할당하였다.

다. 프로토콜

차기 ICS에는 다양한 프로토콜이 적용되어 있으며,

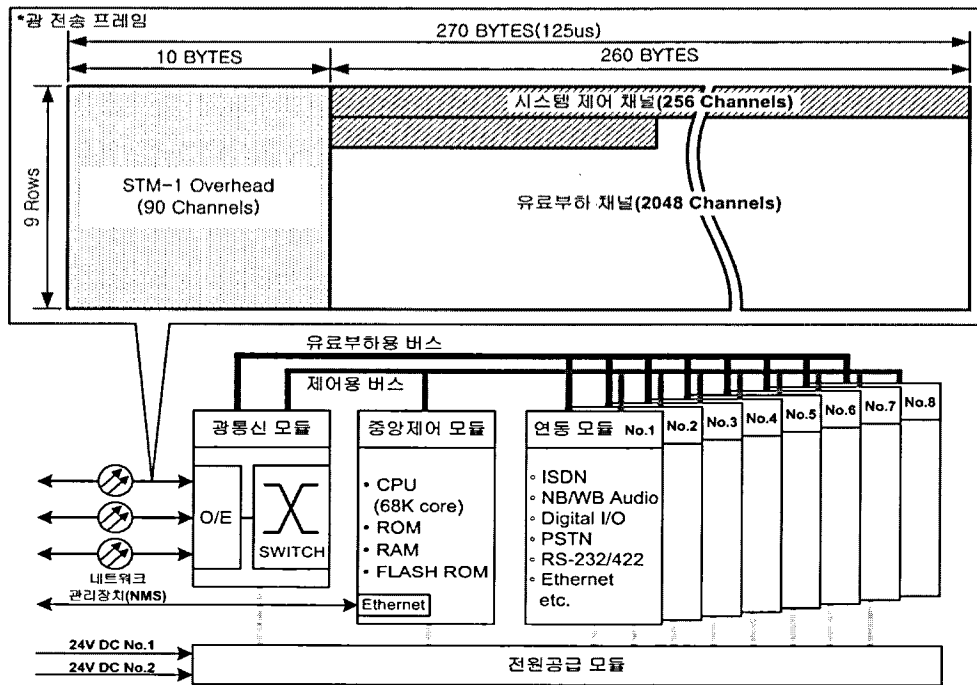


그림 4. 교환기 구성모듈 및 광 전송 프레임
Fig. 4. Modules of the switch and optical transmission frame.

표 5. 차기 ICS에 적용된 프로토콜
Table 5. Applied protocols of the next ICS.

구분	교환기 대 교환기	교환기 대 단말기	교환기 대 통신망 관리장치	
Application	사용자 정의	사용자 정의	사용자 정의	
Presentation				
Session				
Transport				
Network				
Link	Token ring	LAPD	CSMA/CD	CSMA/CD
Physical	STM-1(OC-3) 1000BASE-FX	ISDN S	100BASE-T	100BASE-T

이러한 프로토콜을 통해서 장비간에 각종 정보를 교환하게 된다. OSI 7 Layer를 기준으로 적용된 표준화 사양^[9]들을 살펴보면 표 5와 같다. 교환기 및 교환기간에는 분산제어를 위해서 호 처리, 통신망 설정 및 모니터링 등을 위한 정보가 약 16 Mbps의 속도로 전송되며, 교환기와 단말기간에는 이더넷 접속 및 현용 ICS사용자단말기와의 호환성을 위해 ISDN S포인트 접속이 가능하도록 하였다. ISDN S포인트 접속을 통해서 호 처리 및 PTT(Push To Talk)등의 제어정보가 약 16Kbps의 속도로 전송된다. 아울러 교환기 및 통신망 관리장치 간에는 이더넷을 통해 접속되며, 통신망 설정을 위한 정보 및 교환기의 상태정보(통신망 연결상태

및 고장횟수, 단말기 상태정보 등)가 전송된다.

라. 토폴로지 및 생존성

함정에 적용되는 통신망에 있어서 생존성의 문제는 매우 중요한 요소이다. 육상기반 상용통신망의 경우 통신망 고장 시 전문복구인력의 투입 및 복구작업이 즉각적으로 이루어 질 수 있으나, 함정의 경우 화재나 피격

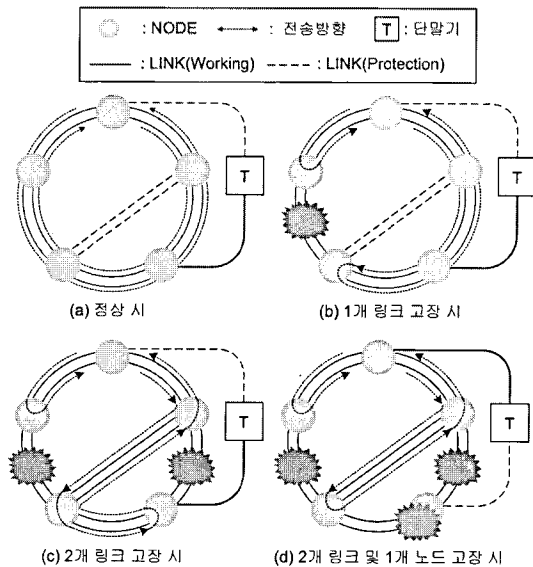


그림 5. 노드 및 링크 고장 시의 통신망 복구방안
Fig. 5. Recovery method from the network failure.

등 여러 가지 요소로 인해 망의 고장 시 즉각적인 복구 작업이 이루어지기가 대단히 어렵다. 따라서, 통신망의 생존율을 높이기 위한 방안이 최대한 확보가 되어야 하며 이론상 가장 이상적인 방법은 완전 메쉬(Full meshed)형태의 망을 구성하는 방법이 있으나, 개발비용 및 설치 시의 비용 등을 감안한 적절한 방안이 필요하다^[10~11]. 이에 본 개발에서는 통신망의 생존성을 높이기 위해 메쉬드 링(Meshed Ring)토폴로지를 적용하였으며, 사용자단말기에서의 생존성을 높이기 위해 듀얼 호밍(Dual homing)방식을 적용하였다. 그림 5에 노드 및 링크고장에 따른 통신망의 복구방법에 대해 나타내었다.

마. 통합운동

(1) 사용자단말기에서의 통합운동

사용자단말기는 크게 음성통신 위주의 통합범위를 운용할 수 있는 기본형과 다양한 멀티미디어 기능을 구현하고 확장된 통합범위까지 운용을 할 수 있는 다 기능 사용자단말기로 구분이 된다. 기본형 사용자단말기는 마이크로 프로세서 기반의 플랫폼에 임베디드 시스템용 OS를 사용하였으며, 최대 35개의 단축연결버튼을 사용할 수 있다. 다 기능 사용자단말기의 경우 PC기반의 플랫폼에 윈도우 임베디드 OS를 적용하였으며, 4.8인치 터치스크린 모니터를 이용하여 그림 6의 운용화면처럼 단일 프로그램 상에서 GUI 형태로 다양한 통합운용이 가능하도록 하였다. 특히 작전 및 지휘통제를 위



그림 6. 다 기능 사용자단말기의 운용화면
Fig. 6. Operation screen on the multi-functional terminal.

한 통화연결 시 단축버튼을 최대 128개소까지 설정할 수 있으며, 동시에 16개소와 통화가 가능하도록 설계하였다. 사용자단말기의 형태는 고정위치에 따라 벽취부형 혹은 랙 장착 형으로 설계되었으며, 용도에 따라 모니터의 크기 및 형상이 다른 사용자단말기를 적용한다.

(2) 통신망 관리장치에서의 통합운동

통신망 관리장치는 PC를 플랫폼으로 하여 OS로 윈도우 XP를 적용하였다. 비상 시를 대비하여 2대 이상의 통신망 관리장치를 동시에 운용하여 각 관리장치간에 데이터베이스를 공유하는 방법을 적용하였으며, 무정전 전원장치(UPS)를 장착하여 합 전원에 문제가 발생하여도 동작이 가능하도록 설계하였다. 통신망 관리장치는 관리, 응용프로그램, 데이터베이스의 세가지 영역으로 구분되어 있다. 관리부분은 교환기, 사용자단말기 및 연동장비들을 망 구성요소로 설정하거나 구성된 망의 상태를 감시 할 수 있으며, 응용프로그램을 통해서 원격 제어(주파수, 채널, 운용모드 등 변경), 작전용 전문 송수신, CCTV 화면감시 등을 수행할 수 있도록 하였다.

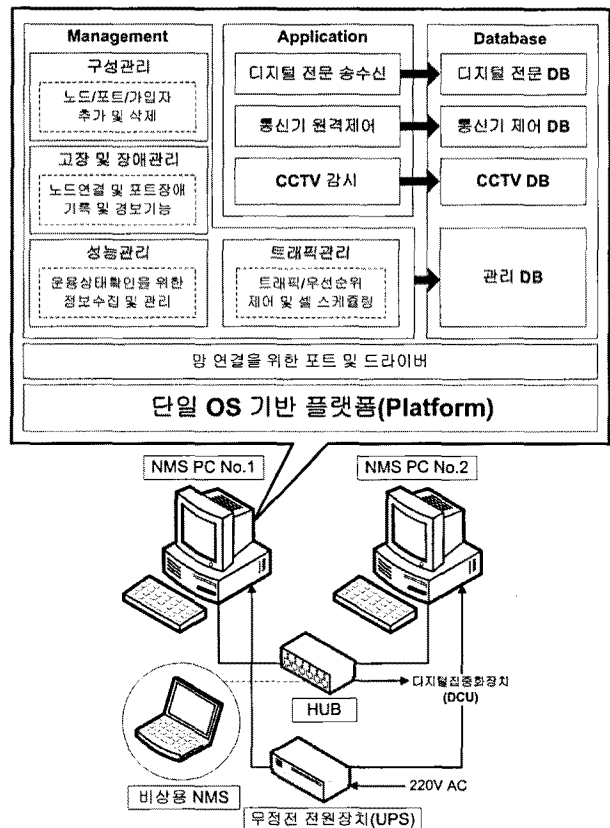


그림 7. 통신망 관리장치(NMS)의 구성 및 소프트웨어 구조
Fig. 7. Configuration and S/W structure of NMS.

아울러 관리 및 응용프로그램 상에서 사용되는 정보들을 단일하게 관리 할 수 있도록 데이터 베이스를 통합 설계 하였다. 그림 7에 통신망 관리장치의 구성 및 소프트웨어 구조를 나타낸다.

바. 현용 장비와의 성능 및 기능비교

현용 ICS의 주 장비(교환기, 사용자단말기, 통신망 관리장치)와 새롭게 개발된 차기 ICS 주 장비의 성능을 비교하여 표 6에 나타내었다. 표 6과 같이 개발된 차기 ICS가 모든 분야에서 우수하거나 동등이상의 결과를 나타내고 있으며, 특히 항해 및 기상정보, 멀티미디어 및 IP기반 서비스가 가능하므로 NCW를 위한 IP기반 전장구축 등 다양한 미래의 작전환경에 보다 쉽

표 6. ICS 주 장비의 성능 및 기능비교
Table 6. Comparison of the performance and functionality

구 분	개발장비	현용장비	차 이
모델명	ADICS-21	FOCON-32	-
원제작사	대양전기공업㈜	THALES(독일)	-
제어방법	분산제어	분산제어	동등
교환내용	음성, 데이터	음성	우수
전송방식	STM-1	비표준	확장성 우수
가용 채널수 (단위채널당 64Kbps)	2,048	494	우수
회의망 회로	교환기 내장	교환기 내장	동등
멀티미디어 서비스	가능	불가	우수
IP기반 서비스	가능	불가	우수

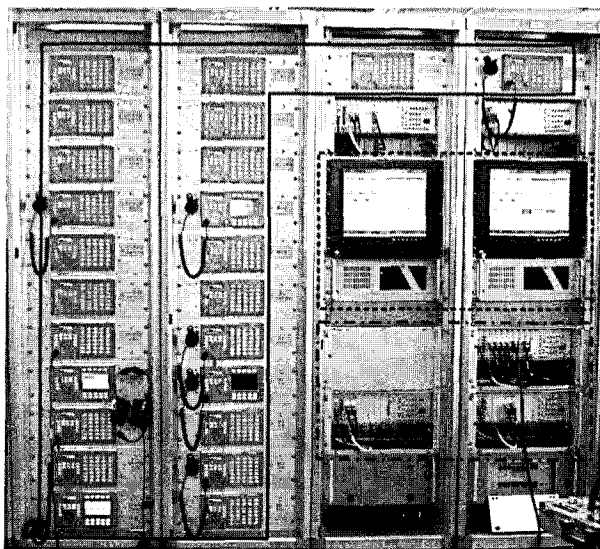


그림 8. 시험평가를 위한 ICS 주 장비의 구성
Fig. 8. Configuration for test and evaluation.

게 적용이 가능할 것으로 사료된다. 그림 8에는 기술 및 운용시험평가를 위해서 구축된 시제장비의 모습을 나타내었다.

III. 결 론

직 도입 혹은 기술도입 형태로 한국 해군함정에 탑재 및 운용 중이던 ICS의 국산화 개발이 완료되었다. 기존 음성통신위주의 설계 및 운용에서 벗어나 IP 및 멀티미디어 서비스 등 다양한 미래통신요소를 수용할 수 있도록 개발되었다. 본 국산화 개발과정의 가장 큰 특징은 설계 및 구현의 전 과정을 외국기술의 도움을 전혀 받지 않고 순수하게 국내기술로 이루어냈다는 점이다. 이는 한국의 뛰어난 IT기술과 함께 ICS 역할 및 기능을 철저히 분석하고 향후 필요한 미래통신 환경 및 연동요건들을 충분히 반영한 결과라 할 수 있다. 아울러 본 개발품은 성능에 대한 기술시험평가(국방기술품질원 주관) 및 함정 내 다양한 연동장비와의 연동 기능에 대한 운용시험평가(한국 해군 주관)를 완료하여 군사용 적합판정을 받았으며, 국방규격화 및 목록화를 거쳐 2009년 8월 국방부로부터 연구개발 확인서를 획득하였다.

ICS의 국산화 개발을 통해서 그 동안 해외에 의존해 오던 함정용 통합통신체계의 기술독립을 실현하였고, 통합 및 연동범위를 확대하여 통신관련 체계 및 장비의 획득, 함정건조 및 유지보수비용을 절감할 수 있는 기반을 마련하였다. 향후 지속적으로 관련기술 및 성능을 개량하여 한국 해군함정에 최적화된 장비로 발전시켜 나갈 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 구종도, "차세대 함정의 필요충분조건에 대한 고찰", 한국해양공학회, 50-54쪽, 2001년 추계학술대회
- [2] 이채동, 신우섭, 김석찬, "함내의 통합통신체계의 적용현황 및 발전방향", 한국마린엔지니어링학회지 제34권 제1호 116-124쪽 2010년 1월
- [3] J. Fullerton, M. Scotchlas, T. Smith, A. S. Freedner, "Operational Impact of the Aegis Cruiser Smartship system," the Engineering the Total Ship(ETS) Symposium, Gaithersburg, USA, Mar. 2004.
- [4] 해군본부, "미해군의 Smart Ship 계획," 기술정보,

238호, 131-140쪽, 1996년 7월

[5] 대양전기공업(주), “함정용 함내외 통합통신체계 개발 계획서”, 2005년 6월

[6] 미 국방 군사규격, “MIL-STD-167-1A, MIL-S-901D, MIL-STD-461E/F”

[7] 방위사업청, “중합군수지원(ILS) 실무가이드 북”, 2007년

[8] ITU-T G.707 “ Network node Interface for the Synchronous Digital Hierarchy(SDH)” Mar 1996.

[9] RADCOM, “The world of protocols.pdf”, 2004.

[10] Dongyou. Z, Suresh. S., IEEE Network magazine “SURVIVABILITY in optical networks” Nov 2000.

[11] Tsong-Ho Wu, “Fiber Network Service Survivability” ARTECH HOUSE, INC, 1992.

저 자 소 개



이 채 동(정회원)
 1995년 동아대학교 전기공학과 학사 졸업.
 1997년 동아대학교 전기공학과 석사 졸업.
 2006년 부산대학교 전자공학과 박사 수료.

1997년~현재 대양전기공업(주) 책임연구원.
 <주관심분야 : 함정용 통합통신망, 유무선 융합통신, 선박 내 무선통신>



조 찬 곤(정회원)
 2007년 고려대학교 전자정보학과 학사 졸업.
 2010년 부산대학교 전자공학과 석사 졸업.

<주관심분야 : 음성 신호 처리, 무선통신 시스템>



신 우 섭(정회원)
 1989년 동아대학교 전기공학과 학사 졸업.
 1991년 동아대학교 전기공학과 석사 졸업.
 1991년~현재 대양전기공업(주) 이사.

2009년~현재 국방기술품질원 국방과학기술 전문위원.
 <주관심분야 : 함정용 통합통신망, 유무선 융합통신, 선박 내 무선통신>



김 석 찬(정회원)-교신저자
 1993년 부산대학교 전자공학과 학사 졸업.
 1995년 한국과학기술원 전기및 전자공학과 석사 졸업.
 2000년 한국과학기술원 전기및 전자공학과 박사 졸업.

2002년~현재 부산대학교 전자공학과 부교수
 2008년~현재 부산대학교 반도체설계교육센터장
 <주관심분야 : 이동통신, 통신신호처리, 유무선 융합통신, UWB>