

## 함정용 통합통신체계의 적용현황 및 발전방향

이채동<sup>†</sup> · 신우섭<sup>1</sup> · 김석찬<sup>2</sup>

(원고접수일 : 2009년 8월 17일, 원고수정일 : 2009년 9월 7일, 심사완료일 : 2010년 1월 21일)

### The Applied Status and Improvement of the Integrated Communication System for Naval Ship

Chae-Dong Lee<sup>†</sup> · Woo-Seop Shin<sup>1</sup> · Suk-Chan Kim<sup>2</sup>

**요 약 :** 미래전의 양상이 플랫폼 기반의 단일 전에서 네트워크 중심전쟁(NCW)으로 전환되고 있다. 한국해군은 NCW를 대비하여 해군지휘통제체계(KNCCS) 및 해군전술자료체계(KNTDS)를 연구 및 개발해 오고 있으며, 함정 내에서의 지휘, 통제 및 정보 전달을 위해 함내의 통합통신체계(ICS)를 운용해 오고 있다. 특히, ICS는 함정 내 지휘, 통제용 통신교환망으로서 중요한 역할을 담당하고 있으나, 아직 국내에는 ICS에 대한 체계적인 연구 및 참조자료가 부족한 실정이다. 따라서 본 논문에서는 ICS의 역할, 구성, 적용현황에 대해 설명하고 한국해군이 갖추어야 할 차기 ICS의 발전방향을 제시한다.

**주제어 :** 네트워크 중심전쟁, 함내의 통합통신체계, 교환기, 스마트 쉽, 융합통신망

**Abstract:** The future warfare is changing to the NCW(Network Centric Warfare) from the platform-based warfare. Korea navy has been developing the KNCCS (Korea Naval Command and Control System) and the KNTDS (Korea Naval Tactical Data System) to prepare the NCW. Also, Korea navy has been using the ICS (Integraed Communication System) to transfer the command, control and tactical information on the naval ship. There is a lack of a systematic research and a reference material, although the ICS is a very important network on the naval ship. This paper is described the naval ICS. Also, a direction of the next Korea naval ICS is proposed.

**Key words:** NCW, ICS, SWITCH, SMARTSHIP, CONVERGENCE NETWORK

#### 1. 서 론

미래의 해전은 단위함 위주의 단독작전에서 진보하여 지상전력, 함대 및 공중 전력이 연합하여 작전을 수행하는 네트워크 중심 전쟁(NCW)으로 전환될 것이 예상되고 있다[1]. 이러한 NCW를 대비하여 한국해군은 해상작전을 통합적으로 지휘·통제하기 위한 해군지휘통제체계(KNCCS)와 육상기지, 단위함, 공중 전력들 간에 전술정보나 전

술표적을 식별하여 실시간으로 공유하기 위해 전술 데이터 링크에 기반을 둔 해군전술자료처리체계(KNTDS)를 연구 및 개발해 오고 있다[2,3].

특히 그림 1과 같이 함정에서는 작전상황 및 전술 정보 등을 신속, 정확하게 함내로 전달하고 함내에서 수집된 전술정보 및 작전내용을 함외로 전송하기 위해서 음성통신망을 기반으로 하는 함내의 통합통신체계(ICS)를 구축하여 운용해 오고 있다.

<sup>†</sup> 교신저자(대양전기공업(주) 통신시스템 팀, E-mail:chaedong@daeyang.co.kr, Tel:051-200-9552)

1 대양전기공업(주) 통신시스템 팀

2 부산대학교 전자공학과

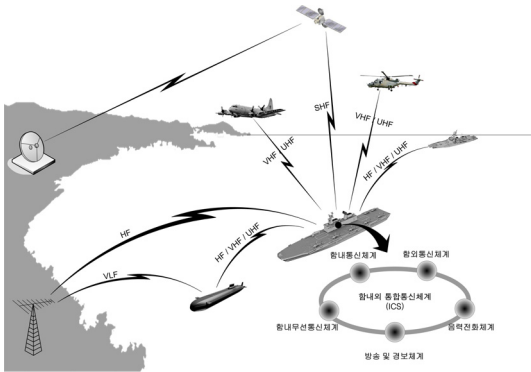


그림 1: ICS 운용 개념도

KNCCS 및 KNTDS가 전장의 전투세력 간을 연결하여 작전 및 정보를 상호 공유할 수 있도록 구축된 전장내의 통신체계라면, ICS는 단위함 내의 다양한 통신체계 및 연동장비들을 연결하여 승조원들이 효율적으로 운용할 수 있도록 구축된 통합통신체계라 할 수 있다. 함정 내에서 ICS의 역할이 중요함에도 불구하고 아직까지 국내에서는 체계적인 연구 및 참조자료가 부족한 실정이며, 핵심장비를 선진국으로부터 직도입 혹은 기술도입 후 국내 생산을 하고 있기 때문에 체계통합 및 장비 간 연동 등에 대한 해외기술의존도가 높은 실정이다.

따라서 본 논문에서는 ICS에 대한 연구 및 개발을 위한 일반적인 정보와 함께 향후 국산화 개발을 위한 설계요건으로 활용할 수 있도록 한국 해군함정에 적용중인 ICS의 구성요소 및 역할에 대해서 설명하고, ICS의 분류 및 적용현황을 ICS의 핵심장비인 함내 통신체계의 교환기를 중심으로 분석한다. 아울러, 선진해군인 독일과 미국해군의 ICS동향을 분석하고 한국해군이 갖추어야 할 차기 ICS의 발전방향을 제시한다.

## 2. ICS의 구성 및 적용현황

### 2.1 ICS의 구성

함정에서 운용하고 있는 통신장비 및 체계는 일반 선박과 비교하여 많은 차이점을 가지고 있다. 함내통신 수단으로써 인터콤 단말기, 방송 및 경보체계, 전화기, 함내무선통신체계, 음력전파체계(SPT), 호출전화장비(Call bell system), 전성관

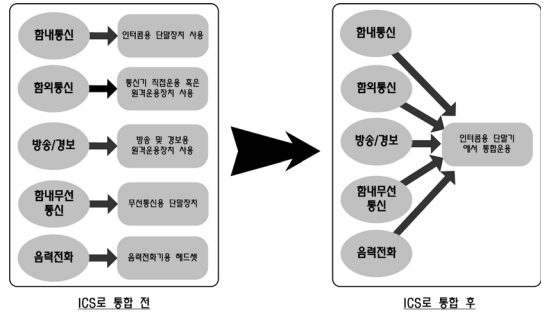


그림 2: 함정내 통신체계의 통합개념도

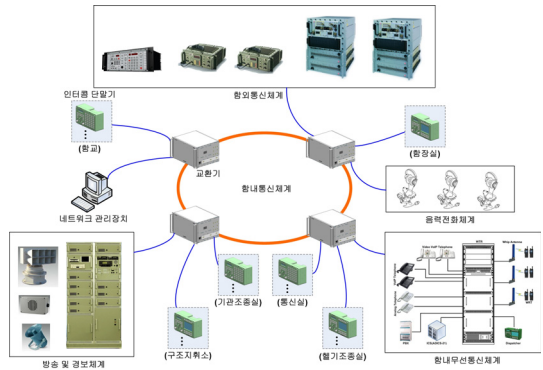


그림 3: ICS의 기본구성도 (분산제어형 교환기의 경우)

체계(Voice Tube System) 등 많은 종류의 장비 및 체계가 사용되고 있으며, 함정 외부로의 통신을 위한 장비로는 VLF, HF, VHF, UHF대역의 무선통신기, 위성통신기, 디지털 전문처리체계, 보안장비 등의 장비가 사용되고 있다. 그림 2 및 그림 3과 같이 함정에서는 앞서 언급한 많은 종류의 통신장비들을 승조원들이 제한 없이 효율적으로 사용할 수 있도록 함내통신체계의 교환기 및 인터콤 단말기를 중심으로 ICS를 구축해서 운용해 오고 있으며, 함내통신장비 중 전화기, 호출전화장비, 전성관 체계는 작전 이외의 일반통신 혹은 주 통신망에 문제가 발생했을 경우 비상통신망으로 운용된다.

#### 2.1.1. 함내통신체계

함내통신체계는 교환기, 인터콤 단말기, 네트워크 관리 장치로 구성되며, 단말기간의 일대일 통신, 회의망의 구성을 통한 그룹통신 및 다양한 통신관련 장비와의 연동을 통해 연동장비의 원격운용 등

을 할 수 있다. 교환기를 중심으로 함외통신기, 방송 및 경보체계, 음력전화체계, 함내무선통신체계 등의 연동장비 및 인터콤 단말기가 물리적으로 연결되며, 인터콤 단말기에서 연동장비를 효율적으로 운용하기 위해서 함정 설계 시에 각 인터콤 단말기 별로 연결할 단말기 및 연동장비 등을 미리 정의해 놓는다. 이를 보이스 매트릭스(Voice Matrix)라 하며, 상용 전화망의 전화번호부와 동일한 역할을 한다. 보이스 매트릭스의 내용은 네트워크 관리 장치를 통해 간접설정 되거나 사전에 ROM 데이터 화하여 미리 설정하도록 되어있다. 실제 사용자인 승조원은 운용 시에 별도로 보이스 매트릭스를 참조하지 않는데, 직관적인 운용이 가능하도록 이미 단말기 상에 단축버튼 형태로 연결개소에 대한 정보가 인쇄되어 있어서 연결하고자 하는 버튼을 찾아 누르기만 하면 연결되도록 만들어 두었기 때문이다. 기본적인 성능상의 고려항목은 가용채널 수(음성채널기준), 단말기에서의 통합운용기능, 통신기 등의 연동가능여부, 연결설정 및 고장진단 등을 위한 네트워크 관리능력, 교환기의 고장 등에 따른 비상운용능력, 충격, 진동, 전자파, 온도, 습도 등의 다양한 환경조건에서의 장비의 신뢰성 등으로 나타낼 수 있다. 특히 가용채널 수의 경우 년 블로킹(non-blocking)채널을 의미하며, 작전 중에 채널사용폭주로 인한 연결 불가 상황이 발생되지 않도록 설계되어 있다. 작전 시에는 어떤 상황에서든지 연결하고자 하는 대상(인터콤 단말기, 통신기 및 기타 연동된 장비)과 인터콤 단말기가 연결이 되어야 하며, 통신기나 그 밖의 연동 대상 장비가 장비특성상 다자간 동시운용이 불가할 경우에는 인터콤 단말기 상에 사용 중(Busy)임을 표시하고 있으나, 인터콤 단말기 간 함내통신의 경우에는 통화중(Busy)없이 연결되도록 설계되어 있다.

2.1.2 함외통신체계

함외통신체계는 주파수 대역별로 다양한 종류의 통신기와 메시지 처리를 위한 디지털 전문처리체계, 암호처리를 위한 보안장비 및 모뎀 등으로 구성이 되며, 표 1과 같이 육상기지, 함정, 항공기 등으로부터 작전, 지령, 전술정보 등을 다양한 주파

수 대역별로 무선 송수신하는 역할을 한다. 모든 함외통신은 일반인 혹은 적의 감청이 불가능하도록 하기 위해서 작전 등의 상황에서는 보안장비(암호화 장비)를 경유하여 송수신 되도록 운용하고 있으며, 교신내용 및 작전상황 분석을 위해 필요 시 교신내용을 녹음할 수 있도록 디지털 녹음장치와도 연동되어있다. 이러한 통신장비들은 함 규모 및 함의 작전수행범위에 따라 종류 및 수량 등이 결정되며, 운용자 콘솔(Console)을 중심으로 최적의 위치에 배치하여 효율적으로 운용될 수 있도록 설계되어 있다. 콘솔(Console)과 랙(RACK)에 배치되는 각 통신장비 및 함상에 설치되는 안테나 류는 차폐, 필터링, 배치방법 등을 고려하여 전자파간섭을 최소화 할 수 있도록 설계되어 있다.

표 1: 주파수 대역별 통신기 운용방법

구분	교신대상	내용	주 용 도
VLF	육상→잠수함	메시지	•잠수함 지휘통신체계
HF	함정↔함정 함정↔육상 잠수함→육상	음성 전술정보 메시지	•디지털 전문처리체계 •전술정보망 (LINK-11, LINK-14) •잠수함 지휘통신체계
VHF	함정↔함정 함정↔육상 함정↔항공기	음성	•군경 합동망
UHF	함정↔함정 함정↔육상 함정↔항공기	음성 전술정보	•전술정보망 (LINK-11, LINK-16)
SHF	함정↔육상 함정↔함정	음성 전술정보 메시지	•디지털 전문처리체계 •전술정보망 (위성ISDL)

2.1.3 방송 및 경보체계

방송 및 경보체계는 경보음 생성, 원격운용 장치의 상태 모니터링, 오락방송선택(CD음악이나 일반 라디오 방송 등)등을 위한 방송 제어장치, 원격운용 장치, 증폭기 및 스피커로 구성되며, 각 구역별 스피커 혹은 대함스피커를 통해 함정의 주요 구역별로 방송, 경보 및 오락방송(음악이나 일반 라디오 방송)을 내보낼 수 있도록 해 주는 체계이다. 그 밖에 전화기를 통해서도 방송을 할 수 있도록 연동설계가

되어 있어서 작전 시 외에 활용이 가능하다.

2.1.4 함내무선통신체계

함내무선통신체계는 UHF대역의 아날로그 방식 무선중계장치, 무선단말기 및 방사형 동축 케이블, 안테나 등으로 구성되며, 재해통제, 해상보급, 헬기통제, 기관구역 운용 및 보수통제 등에 사용되고 있다. 특히 함정내부의 열악한 무선 환경을 극복하기 위해 주요운용구역에 방사형 동축케이블을 포설하여 무선단말기를 운용하고 있으며, 향후에는 효율적인 주파수 사용, 다양한 그룹통신, 메시지 전송, 전자기 연동 등이 가능하도록 디지털 방식의 체계가 도입될 예정이다.

2.1.5 음력전화체계

음력전화체계는 함정전원을 별도로 장비에 공급하지 않아도 내장된 배터리(Battery)로 작동되도록 설계된 통신망으로 배터리가 내장된 음력전화용 헤드셋, 분배기, 헤드셋 연결 소켓으로 구성되며, 함내 주요구역에 분포되어 함 조정 등과 같은 주요 임무와 함께 출항 및 계류 등의 부수적인 임무에 사용되고 있다. 또한, 인터콤에 문제가 발생할 경우에는 함내 지휘통신 망에 대한 백업 망으로의 역할도 겸하고 있다.

2.2 ICS의 적용현황

2.2.1 ICS의 분류

한국해군에서 운용중인 모든 함정에는 ICS를 적

용하고 있으며, 이를 교환기의 사양 및 특징에 따라 그림 4와 같이 분류할 수 있다. 우선 교환기 제어방법에 따라 중앙 집중 형과 분산제어 형으로 분류할 수 있다. 대부분의 중앙 집중 형 교환기는 100채널 내외의 가용채널을 보유하고 있어서 규모가 작은 함정이나 작전에 있어 ICS의 활용도가 낮은 함정에 주로 적용되고 있으며, 장비가격 또한 분산제어방식의 장비에 비해 상대적으로 저렴하다. 교환기에서 이루어지는 교환방법에 따른 분류로서는 아날로그 방식과 디지털 방식이 있으며, 아날로그 방식의 경우 단일교환기에 모든 신호 선을 아날로그 형태로 연결하여 운용하기 때문에 분산 및 다중화 기법을 이용한 디지털 교환방식에 비해 케이블수가 많고 한 곳에 집중되어 있어 복잡도가 높으며, 전자파의 영향을 받을 가능성 또한 상대적으로 높다. 표 2에는 교환기 제어방법에 따른 특성비교를 나타내었으며, 그림 5에는 아날로그 및 디지털 방식 교환기에서의 음성신호의 흐름을 나타내었다.

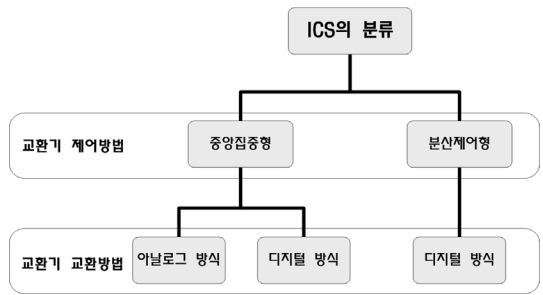


그림 4: 교환기 특성에 따른 ICS의 분류

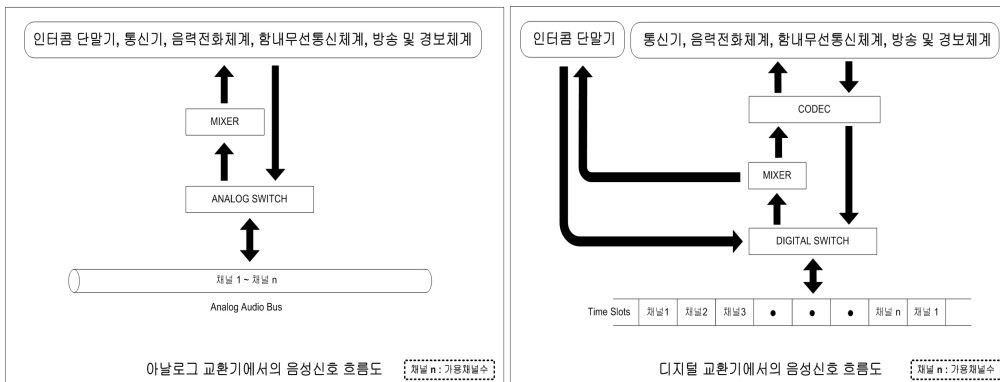


그림 5: 아날로그 및 디지털 방식 교환기에서의 음성신호 흐름도

표 2: 교환기 제어방법에 따른 특성비교

구 분	교환기 제어방법			
	중앙 집중 형		분산제어 형	
교환방법	아날로그	디지털	디지털	
채널수	100채널 내외	100채널내외	100채널 이하	100채널 이상
비상운용	Patch panel	제어부 이중화	경로 우회화	경로 우회화
장비 간 연결설정	고정식	변경가능	변경가능	변경가능
네트워크 관리장치	×	○	○	○
교환기 간 전송매체	-	-	동선	광케이블

2.2.2 ICS의 적용현황

수상함을 비롯하여 잠수함까지 한국해군이 운용하고 있는 ICS는 함정 별로 적용 장비 및 규모에서 차이가 있으며, 교환기의 종류로 분류하면 표 3과 같이 약 7개의 장비로 나타낼 수 있다. 현재 한국해군이 운용하고 있는 함정 중에서 가장 규모가 큰 독도함(대형 수송함: LPH)의 ICS가 역시 가장 대규모로 구성되어 있으며, 전체 사용채널 수는 약 341개이다. 특히 교환기간 경로 우회를 통한 기본적인 비상운용기능과 함께 주요위치의 인터콤 단말기를 복수의 교환기에 연결하여 ICS의 주 장비의 고장 등에도 운용 가능하도록 체계의 생존성을

강화하였다. 다음으로 ICS의 규모가 큰 함정은 Aegis 전투체계를 갖추고 있는 세종대왕 함(구축함: DDH)으로 전체 사용채널 수는 약 332개이며, 특이한 점은 Aegis 전투체계 전용 인터콤이 대외군사관매(FMS)형태로 도입되어 ICS의 인터콤 장비와 함께 2개의 인터콤 장비가 상호연동 가능하도록 구성되어 있다는 것이다. 두 종류의 인터콤 장비를 연동시키기 위한 별도의 연동장비가 설치되어 있으며, 이를 통해 전투체계 전용 인터콤에서도 ICS의 함내통신 및 함외통신을 제한적으로 연동할 수 있도록 되어 있다. 잠수함의 경우 공간이 협소하고 사용채널이 수상함에 비해 상대적으로 적기 때문에 교환기 및 단말기의 크기가 작게 설계되어 있으며, 교환기의 경우 랙(RACK) 내부 설치 및 벽 부착 형으로 탑재되고 있다. 특히 손원일급 잠수함의 경우 함외통신체계용 교환기가 별도로 운용자 콘솔에 장착되어 있으며, 함내통신체계용 교환기와 연동을 통해 통합 운용되도록 구성되어 있다.

3. 선진 해군의 ICS 동향

3.1 독일 해군의 ICS 동향

독일함정에 적용중인 ICS의 경우 한국해군의 ICS구성 및 운용방법과 비교할 때 전화기와 상호운용이 가능하도록 함내전화교환기가 통합범위에

표 3: 함정별 ICS 적용현황

구 분	장비명	사용채널	교환기 종류(전송매체)	제작사(국적)	비 고
독도 급	FOCON-32	341	분산제어(광)	대양전기공업(주)*	LPH
세종대왕 급	FOCON-32	244	분산제어(광)	대양전기공업(주)*	DDH
	ON-568	88	중앙 집중	DRS(캐나다)	
충무공 이순신 급	FOCON-32	141	분산제어(광)	대양전기공업(주)*	DDH
양만춘 급	SINCOS-1200K	136	분산제어(광)	THALES(프랑스)	DDH
울산 급	ASYM-3000	102	중앙 집중	Aeromaritime(독일)	FF
포항 급	ASYM-3000	84	중앙 집중	Aeromaritime(독일)	PCC
참수리 급	MCS-3000	34	분산제어(동선)	대양전기공업(주)*	PKM
장보고 급(209)	SEICAM-1001U	29	중앙 집중	HAGENUK(독일)	KSS-I
손원일 급(214)	FOCON-32	32	분산제어(광)	대양전기공업(주)*	KSS-II
	ADSU	49	중앙 집중	SIEMENS(독일)	

대양전기공업(주)\* : 원제작사인 THALES(독일)로부터 기술도입

포함되어 있으며, 디지털 타입의 보안장비를 직접 연동하여 별도의 보안장비 선택장치(cryptomatrix) 없이 네트워크 관리 장치에서 선택 가능하도록 구성되어 있다. 또한 통신기 주파수 및 채널 등의 원격제어기능, 디지털 전문처리기능, 보안장비 선택기능이 통합된 네트워크 관리 장치를 운용함으로써 ICS의 운용 효율성을 높이고 있다.

표 4: 한국해군과 독일해군의 ICS 비교

구분	한국해군	독일해군(F124기준)
통합범위	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 함의통신체계</li> <li>• 함내통신체계</li> <li>• 방송 및 경보체계</li> <li>• 음력전화체계</li> <li>• 함내무선통신체계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 함의통신체계</li> <li>• 함내통신체계</li> <li>• 방송 및 경보체계</li> <li>• 음력전화체계</li> <li>• 함내무선통신체계</li> <li>• 함내 전화교환기</li> </ul>
통신기 운용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 운용자가 통신기를 직접 조작하여 통신기의 채널 및 주파수 등을 변경</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 운용자가 네트워크 관리 장치를 통해 원격으로 통신기별 채널 및 주파수 등을 변경하고, 프로그램 후 자동으로 설정 가능하도록 운용</li> </ul>
네트워크 관리장치의 운용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연결설정 및 네트워크 상태 감시 및 관리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연결설정 및 네트워크 상태감시 및 관리</li> <li>• 메시지 처리기능</li> <li>• 통신기 원격제어</li> <li>• 보안장비 선택기능</li> </ul>
보안장비의 운용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 별도의 보안장비선택장치 운용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교환기에 보안장비 직접 연동 후 네트워크 관리 장치에서 보안장비 선택할 수 있도록 통합설계</li> </ul>

3.2 미 해군의 ICS 동향

미 해군은 ICS라는 용어 대신에 IVCS 및 SVS라는 용어를 사용하고 있으며, 체계의 통합범위는 한국해군과 유사하지만 그림 6과 같이 함내통신체계의 교환기 외에 비 보안 통신용 교환기(SA-2112A [V]6/ STQ) 및 보안 통신용 교환기(SA-2112A [V]8/STQ)를 별도로 운용하고 있다[4,5].

아울러 미 해군은 음성통신망의 통합 외에 통합 브릿지시스템(IBS), 통합상황평가시스템(ICAS), 재해통제시스템(DCS), 기관제어시스템(MCS) 및 연료제어시스템(FCS)등을 통합운용 및 관리할 수 있도록 광케이블 기반의 LAN망을 이용하여 데

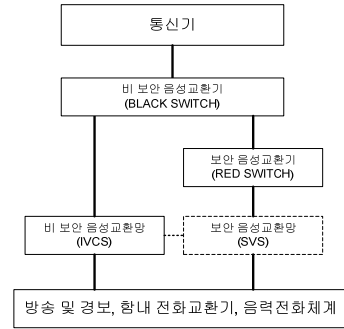


그림 6: 미 해군의 ICS 구성도

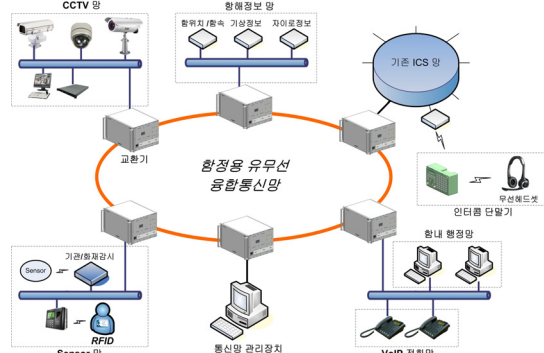


그림 7: 함정용 유무선 융합통신망의 구성

이터통신망을 통합화하는 ‘스마트 쉽(smartship)’ 방안을 1996년 2월부터 추진해 오고 있다. ‘스마트 쉽’방안을 1983년 진수된 Ticonderoga급 Aegis 순양함의 2번함 Yorktown CG-48에 첫 시험 적용한 결과 승조원 및 운용경비를 절감할 수 있다는 평가를 받았다[6,7].

4. 한국해군의 ICS 발전방향

4.1 함정용 유무선 융합 통신망

한국해군에서 운용 중인 ICS는 음성통신 위주의 통신체계들을 중심으로 통합 망을 구축해 왔으나, NCW를 위한 IP기반 전장 구축, 운용효율 향상, 장비획득비용 절감, 공간 및 설치비용을 절감하기 위해서는 그림 7과 같이 함정 내 음성 및 데이터 통신망을 단일 망으로 통합할 필요가 있다. 특히 최근 활발하게 개발 및 적용되고 있는 RFID, WLAN, Bluetooth, Zigbee 등의 무선기술들을 승조원의 출입감시 및 통제, 인터콤 단말기 및 유선헤드셋의 무선화, 기관 상태감시 및 화재감시 등

에 적용하고, 이를 광 통신기반의 유선망에 융합하여 운용한다면 합정 내의 열악한 전과환경을 고려했을 때 효과적인 통신망의 구축방안이라고 할 수 있을 것이다.

4.2 데이터 교환 및 전송

음성 및 실시간 전송이 요구되는 항해정보 등의 처리를 위해서는 SDH/SONET 등의 동기식 전송 방법과 회선 교환방식을 적용하고, 실시간 전송이 불필요한 정보는 망의 효율적인 운용을 위해 Packet over SDH/SONET 등과 같이 동기식 전송로에 패킷을 처리할 수 있도록 복합적인 전송 및 교환기술을 적용해야 할 것이다.

4.3 토폴로지

합정 내 통신망의 경우 토폴로지 선정을 위한 선택요소에는 프로토콜 적용가능성, 망의 생존성, 경제성 등이 있다. 특히 프로토콜의 적용에 문제가 없다면 기하학적으로 볼 때 가장 생존성이 높은 구조는 풀 메쉬(Full mesh)형태의 구조이나 장비가격 및 케이블 포설 등의 경제적인 부분을 고려하여 적합한 형태를 적용해야 한다.

4.4 생존성

합정이라는 특수하고 한정된 공간에서 화재나 피격 등의 극한 상황에서 통신망의 생존률을 높이기 위해서는 그림 8의 예와 같이 노드와 노드사이의 전송매체에 문제가 발생했을 경우(Link error)와 노드 자체의 오작동 및 전원 등의 고장

(Node error)에 대비한 복구방법을 확보해야 한다. 특히 이러한 생존성 확보방안의 경우 구현을 위한 비용이 장비도입가격을 상승시킬 수 있으므로 합정의 역할 및 규모에 따라 적절하게 선택되어야 한다.

4.5 구현

현재 한국해군에 적용중인 ICS의 교환기를 비롯한 핵심장비의 경우 제작사의 독자적인 설계에 바탕을 둔 군용제품(MOTS)으로 기술적인 호환성이 낮고 유지보수 비용이 높다. 따라서 향후 ICS의 국산화 개발 시에는 상용제품(COTS) 및 기술에 기반을 두고, 제작사의 독자설계부분을 최소화하여 기술적인 호환성을 높이고 획득비용을 절감할 수 있도록 해야 할 것이다. 물론 군용장비의 특성상 상용제품을 그대로 적용할 수 없으며, 군사용 환경에 적합하도록 강건화(Ruggedized)하여야 한다.

4.6 보안

그림 7과 같은 통합망의 보안을 위해서는 망을 물리적으로 보안망 과 비 보안망으로 분리하여 운용하는 방안과 물리적으로 단일 망을 구성하고 보안 및 비 보안망을 가상으로 운용하는 방안이 있다. 전자의 경우 가장 확실한 보안방안이나 상대적으로 비용이 높으며, 후자의 경우 중요도가 낮은 비 보안 가상망의 트래픽(Traffic)이 전체 망의 성능에 영향을 미칠 수 있는 여지가 있다. 따라서 기술적인 고려사항과 함께 망 구성장비의 보안등급 및 운용방안 등에 대한 소요군의 의견을 반영하여 적합한 보안방안을 확보해야 한다.

4.7 통합운용 및 관리장치

그림 7과 같은 통신망의 통합운용 및 관리를 위해서는 개별 통신망 관리프로그램의 통합화가 필요하다. 이를 위해서는 단일 OS를 기반으로 플랫폼을 구축하고, 망과의 물리적 연결을 위한 포트 및 드라이버를 공유하여 통합운용이 가능하도록 설계하여야 한다. 아울러 메시지 송수신, 통신기 원격 제어(주파수, 운용모드, 채널변경 등)등의 부가 소프트웨어 또한 별개의 프로그램이 아닌 관리프로그

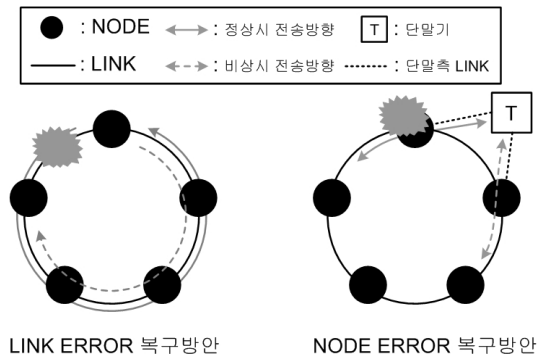


그림 8: 링(Ring)형태의 통신망에서의 Error복구방안

램에 통합하여 운용자의 편의성 및 관리장치의 자원을 효과적으로 운용할 수 있도록 해야 하며, 비상시를 대비하여 장치 및 전원의 이중화 설계를 해야 한다.

### 5. 결 론

한국해군이 운용중인 ICS의 핵심장비는 함내통신체계의 교환기, 인터콤 단말기 및 네트워크 관리장치로 구성되어 있으며, 이들 장비의 성능 및 연동범위에 따라 ICS의 성능이 결정되었다. 특히 교환기의 경우 전자파 간섭 및 장비의 생존성 등을 고려하여 아날로그 타입의 중앙집중식 교환기에서 광케이블을 전송매체로 사용하는 디지털 타입의 분산제어방식 교환기가 적용되고 있다. 선진해군에서는 운용상의 효율을 높일 수 있도록 ICS 구성 및 네트워크 관리장치의 기능을 확장하여 운용하고 있으며, 음성통신망 외에 데이터 통신망을 통합 운용하여 인원 및 비용을 절감하고 있었다. 차기 ICS를 위해서 통합범위를 확대하여 IP기반 전장구축과 운용효율 향상, 함정건조 및 설계시점에서 공간 및 비용을 절감 할 것을 제안하였고, 통합망의 설계 시에 고려해야할 데이터 전송, 토폴로지, 생존성, 구현, 보안방안과 함께 통합운용 및 관리장치에서의 통합운용 방안을 제시하였다.

향후, ICS의 통합범위 확대방안 및 통합설계에 대한 구체적인 연구가 진행되어야 하며, 해외로의 군사기밀 및 외화 유출방지, 안정적인 군수지원, 신속한 군 요구사항 반영 등을 해결하기 위한 ICS 핵심장비의 국산화 노력 또한 함께 진행되어야 할 것이다.

### 후 기

본 연구는 교육과학기술부와 한국산업기술진흥원의 지역혁신인력양성사업으로 수행된 연구결과임.

### 참고문헌

[1] 김한욱, "NCW 구현을 위한 지휘 통신 통제 발전방향," 합참지, 제31호, pp. 89-93, 2007년 5월.

[2] 김의순, "전술데이터링크 운용개념과 차세대 C4ISR체계," 국방정책연구, 제74호, pp. 49-83, 2007년 1월.

[3] 김일도, "함정전투체계를 위한 해군전술데이터링크의 통합방안 연구," 해양연구논총, 제40-1집, pp. 389-422, 2008년 5월.

[4] John C. Kim, Eugene I. Muehldorf Naval Shipboard Communications Systems, Prentice Hall, 1995.

[5] <http://www.janes.com/articles/Janes-Military-Communications/SA-2112A-VSTQ-Black-analogue-Communications-Switch-BCS-United-States.html>

[6] J. Fullerton, M. Scotchlas, T. Smith and A. S. Freedner, "Operational Impact of the Aegis Cruiser Smartship system," The Engineering the Total Ship(ETS) Symposium, Gaithersburg, USA, 2004.

[7] 해군본부, "미해군의 Smart Ship 계획," 기술정보, 제238호, pp. 131-140, 1996년 7월.

[8] B. A. Forouzan, Data Communications and Networking, McGraw-Hill, 2002.

[9] 대양전기공업(주), ICS Project Definition Document for KDX-II, LPX, KDX-III, KSS-II 2007.

[10] Rohde & Schwarz, KSS-II Submarine Radio Communication System Manual, 2007.



## 저 자 소 개



### 이채동(李塚東)

1995년 동아대학교 전기공학과 (공학사), 1997년 동아대학교 전기공학과(공학석사), 2006년 부산대학교 전자공학과 박사과정 수료, 1997년 - 현재 대양전기공업(주) (책임연구원). 관심분야: 합성용 통합통신망, 유무선 융합통신, 선박 내 무선통신



### 신우섭(辛佑燮)

1989년 동아대학교 전기공학과 (공학사), 1991년 동아대학교 전기공학과(공학석사), 1991년 - 현재 대양전기공업(주) (이사), 2009년 - 현재 국방기술품질원(국방과학기술 전문위원). 관심분야: 합성용 통합통신망, 유무선 융합통신, 선박 내 무선통신



### 김석찬(金碩燦)

1993년 부산대학교 전자공학과 (공학사), 1995년 한국과학기술원 전기및전자공학과 전자공학과(공학석사), 2000년 한국과학기술원 전기및전자공학과 (공학박사), 2002년 - 현재 부산대학교 전자공학과(부교수), 2008년 - 현재 부산대학교 반도체설계교육센터(센터장).

관심분야: 이동통신, 통신신호처리, 유무선 융합통신, UWB