

# 어업의 선진화를 위한 디지털 어업통신망에 대한 연구

김정년\* · 노창균\*\* · 조학현\*\*\*

\* 목포해양대학교 대학원, \*\* 목포해양대학교 해상운송시스템 공학부 전임강사, \*\*\* 목포해양대학교 해양전자통신공학부 교수

## A Study on the Digital Fishery Network for Advancing fo Fishery for Wireless Data Communication Using SSB

Jeong-Nyun Kim\* · Chang-Gyun Noh\*\* · Hag-Hyun Jo\*\*\*

\* Graduate school of Mokpo Marine Univ. Mokpo 530-729, Korea,

\*\* Division of Maritime Transferstation System Mokpo Maritime Univ. Mokpo 530-729, Kore

\*\*\* Division of Marine Electronic & communication Engineering Mokpo Maritime Univ. Mokpo 530-729, Kore

**요 약** : 국제적으로는 한·일, 한·중 어업협정의 체결로 인한 주변국과의 어업협상력 제고 및 국내적으로는 IMF체제를 겪으면서 어업경영에 있어서 어업의 존폐위기를 몰고오는 등 국내외 사정이 무엇인가 일대 혁신을 요구하는 새로운 대안을 모색하는 단계에 이르렀다. 해양수산부에서는 어업분야의 선진화를 위하여 어로활동의 현황 파악 및 문제점을 실시간으로 분석하는 어업정보화의 발전방향을 설정하여 해양자원 관리 및 활용성 제고를 통한 종합적이고 체계적인 정보화 기반을 조성하고 있다. 어업통신의 정보화는 전산화되는 자료가 원격지 여부에 관계 없이 필요한 사용자에게 공유될 수 있는 환경을 구축하는 것으로 전산화-정보통신망-이용자 서비스까지를 종합적으로 고려하여 구축하여야 한다.

해상이동체인 어선들을 상대로 정보통신망을 구성하기 위한 최적의 방안으로 기존의 SSB 통신시스템을 이용하는 방법을 연구하였다. 본 연구에서는 운용비의 부담이 없는 HF SSB통신에 의한 어선의 어업통신망의 구축을 위하여 어업정보화의 환경, 디지털 어업정보 통신망의 구성 및 무선모뎀에 대하여 제안하였다.

**핵심용어** : 디지털 어업통신망, HF-SSB, DSP 모뎀

**Abstract** : It's about time we had to think an alternative to recover our insufficient fishery market caused by IMF locally as well as the fishery agreement on Japan and China. The Ministry of Maritime Affairs & Fisheries have planning the advancing fishery information integrated system for the fishing present condition, marine resource administration and applicability consideration. The fishery information communication system is build up to the raw data & process-network-content. The communication system must be small size, low cost and adapted SSB transceiver, that is using fishery shipping. In this paper We present digital data communication network to exchange information for fishery and safety between fishing ship and coast station in cheeper communication fee using SSB(Single Side Band) in HF(High Frequency) band.

**Key words** : Digital Fishing Network, HF-SSB, DSP Modem

## 1. 서 론

한·일 및 한·중 어업협정의 체결로 인하여 우리나라 어업의 경쟁력을 높이고 국제 어업협상에 적절하게 대처하기 위하여 어업의 선진화 및 현대화가 시급한 문제로 대두되었다.

일본의 경우 수십년 전부터 조업DB를 구성하여 어업협상에 적절히 대처하고 있으나 우리나라의 경우는 일본과 첫 어업협상후인 1999년도 이후부터 어업조업DB를 구성하여 현재 까지 운영중이다.

어업분야를 선진화하기 위하여 해양수산분야의 현황 파악 및 문제점 분석을 통한 어업정보화의 발전방향을 설정하고

다양한 정책을 효율적으로 추진하여 해양자원 관리 및 활용성 제고를 통한 종합적이고 체계적인 정보화 기반을 조성해야 함은 물론 국가정책 및 사용자 요구사항에 적합한 서비스 체제를 구축하여 첨단기법으로 현장의 어업활동을 직접 지원하여야 할 것이다.

어업정보화의 제 1단계는 통신분야의 현대화를 통한 종합적이고도 광범위한 정보화 체제를 구축하여야 함은 두말 할 나위가 없다.

기존의 어업통신은 1960년대부터 사용되어온 SSB를 통한 음성통신망에 의존하여 왔다. 이에 어업통신의 현대화를 위해서 데이터 통신이 가능한 디지털 통신망이 구현되어야

\* 대표저자 : 김정년(정회원), sparkkim@suhyup.co.kr, 061)243-3011

\*\* 중신회원, cknoh@mmu.ac.kr, 061)240-7229

\*\*\* 중신회원, johara@mmu.ac.kr, 061)240-7118

할 것이며, 본 논문에서는 디지털 어업통신망 구현에 필요한 시스템과 무선으로 통신하기 위한 모델과 그 응용 방안에 대하여 서술하기로 한다.

## 2. 현재의 통신 및 해난사고현황

SSB(Single Side Band; 단측파대 억압반송파 통신방식)통신시스템은 1960년대 말 국내에 도입된 이래 어업무선국과 어선간 주 연락수단으로 사용되고 있는 무선통신기이며, 아날로그 통신방식중 장거리통신에서 우수한 성능을 발휘하므로 무선 팩시밀리와 비슷한 시기에 개발되어 위성통신보다는 성능이 뒤떨어지나 현재까지도 널리 사용되고 있는 전형적인 장거리 무선통신시스템이다.

현재는 어선이 위치보고를 할 때 하나의 선단(약 6~8척이 하나의 그룹)중 대표 어선만 위치보고 하는 방식으로 운영되고 있으나 어업인이 어선장비 발전을 이유로 어군탐색이나 해난구조 체제인 선단조업을 거부하는 추세에 있으므로 앞으로 매 어선마다 위치보고를 별도로 수집하여야 할 실정이며, 이에 따라 어선의 대기시간 증가 및 어업무선국의 어선위치 수집업무가 대폭 가중될 전망이다 바 이제는 그 대비책을 강구하여야 할 시점에 이르렀다.

해양경찰청의 해난사고자료를 살펴보면 지난 79년 이후 23년 동안 해양오염사고 분석 결과 오염사고의 50%가 어선사고였으며 그 중에서도 20톤미만 선박이 전체의 60%이상을 차지하고 있는 것으로 나타났다.

이것으로 미루어볼 때 어선은 연근해 해양오염의 주범으로 볼 수 있다.

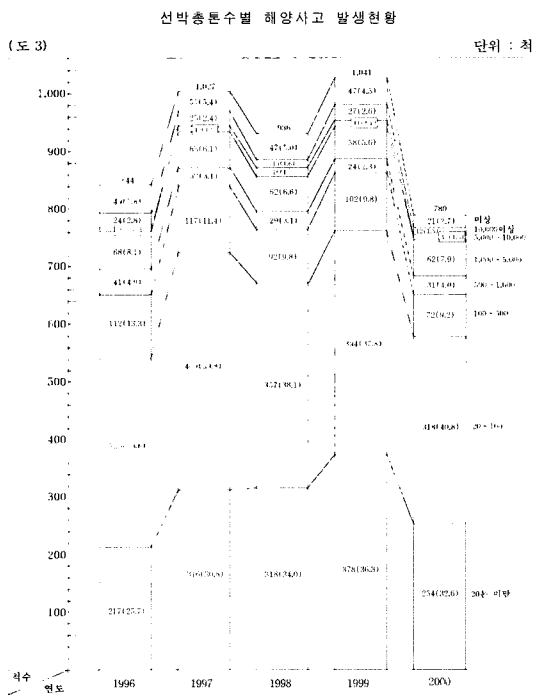


Fig. 1 Analysis disaster at sea of tonnage

지난 1996년부터 2000년도까지의 선박톤수별 해양사고 발생현황을 살펴보면 Fig.1 에서 보는바와 같이 71%이상 100톤미만의 선박에서 발생하고 있다.

선박용도별 사고현황을 살펴보면 Fig.2 에서 보는바와 같이 어선이 73.5%로 가장 많으며 화물선이 10.2%로 어선이 화물선에 비해 약 6배정도 많은 것으로 나타났다.

이런 해난사고는 방지하는 것이 가장 중요하고, 또, 해난사고가 발생했을 때 적절히 대응하여 인명과 재산의 피해를 최소화한 줄이는 것도 매우 중요한 문제라고 하겠다.

현행의 SSB통신방식의 아날로그 방식은 디지털 방식에 비해 해난사고에 적절하게 대처하기가 어려운 통신방식이다.

디지털 방식에 의해서 GPS에 의한 위치가 자동적으로 각 해안국으로 송출되며, 인근의 해안국으로 즉시 위치정보 및 조난 상황이 전송되면 해안국에서는 적절한 해난사고에 대처할 수 있게된다.

상선이나 여객선은 보통 GMDSS 설비를 강제로 설치해야 되는 선박이므로 문제가 되지 않으나 어선들은 비GMDSS 선박이므로 해난사고시 적절한 조치를 받지 못하는게 사실이다.

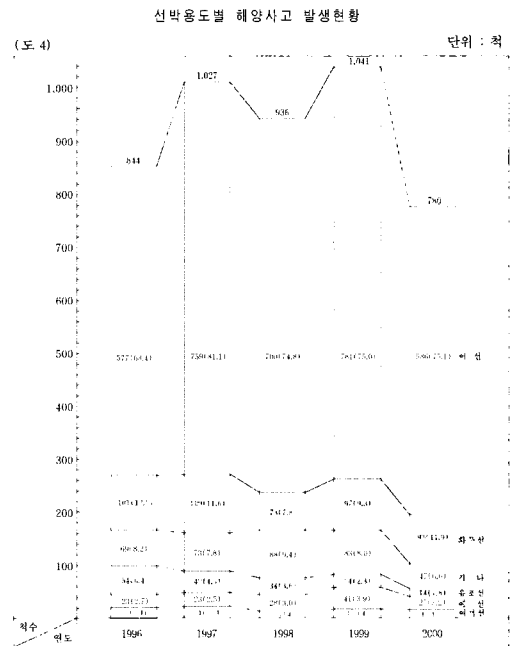


Fig. 2 Analysis disaster at sea of kind of ship

## 3. 어업통신의 현대화 방안

어선들의 해난사고의 심각성을 고려하여 기존의 음성통신을 할 수 있는 음성/데이터 겸용 SSB통신기를 활용하여 음성위주의 어업통신을 단파 무선데이터통신 기능과 공존토록 하며, 이를 통한 다양한 정보서비스의 데이터 전송체제로 보다 정확하고 보다 안정성 있는 정보를 직접 전달하거나 컴퓨터 저장·처리토록 한다.

어선에서는 단말기와 GPS를 연결하여 위치정보를 센터에

전송하면 센터는 이를 취합하여 총괄적인 전자해도상에서 어선위치를 관리함은 물론 해양경찰청과 연결하여 그 결과 어선위치를 전달함으로써 해난사고 예방 및 구조 지원에 활용할 수 있도록 확장 활용하는 기술적 수단을 개발한다. 그리고, 어선에서 전송된 어획량과 혼합하여 센터 또는 전문기관에서 통계치를 구함으로써 어군탐색정보 생산에 활용토록 정보의 연계 수단을 제공한다.

공토록 한다.

### 3.1 시스템 가상도

Fig. 3은 안전조업을 지원하기 위한 시스템 가상도이다. 어선과의 통신을 담당하고 있는 각 어업무선국에서 디지털어업통신망을 구성하고 음성 및 데이터 전용 SSB를 통하여 방송, 기상특보, 해황, 엿가, 시황등을 방송해주고 어선에서는 기존의 음성통신으로만 접했던 내용을 데이터로 수신해 그 내용을 수집·보관하여 중요한 정보자료로 이용할 수 있게 된다. 또한 무선국은 통신서버 및 GIS 클라이언트를 통하여 어선의 위치를 실시간으로 파악할 수 있게된다.

어선에서는 정보통신 단말기를 통하여 정해진 시간에 자동적으로 위치보고 뿐만 아니라 어획량등을 보고하며 자선의 정보가 조업DB에 저장된다.

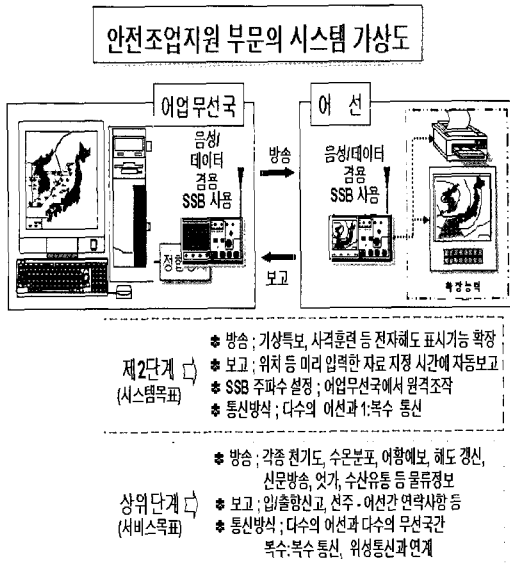


Fig. 3 System image chart

Fig.4 와 같이 전국에 3~5개 정도의 해안국에서 데이터 통신망을 운용하여 그림과 같이 로밍이 가능하도록 구현하면 연근해 및 일본이나 중국 EEZ에서 조업중인 선박들도 모두 통제할 수 있게 된다.

### 3.2 어업정보 단말기

각 무선국의 통신서버는 SSB 통신기 및 DSP 모델과 연동되어 어업정보센터와 무선 송·수신소간 데이터 전송이 가능토록 하며, Display상에 문자·그림 정보로 어업정보를 제

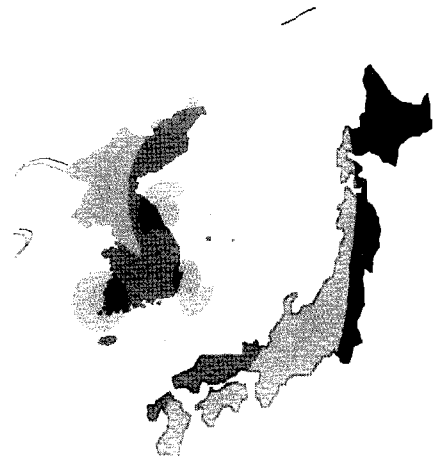


Fig. 4 Communication circle

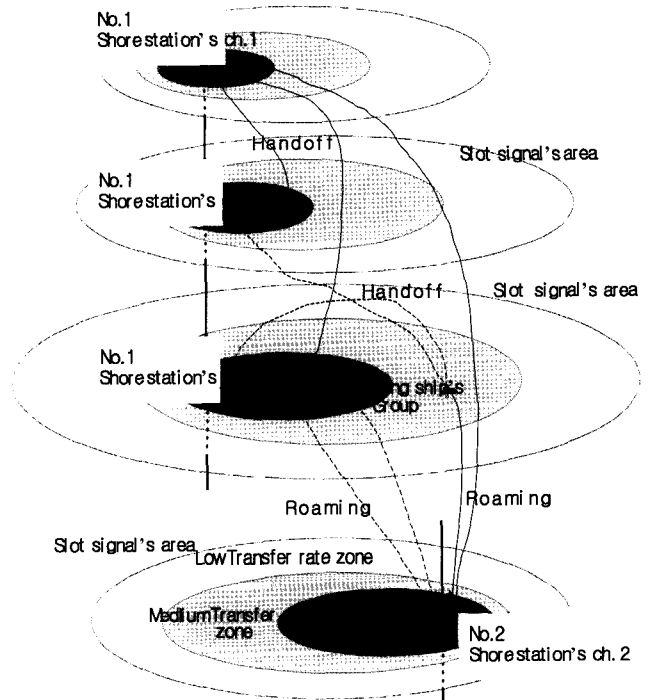


Fig. 5 Master plan of network control

SSB통신기와 통합 연계되었을 때 SSB의 출력, 송신모드, 주파수 제어가 가능토록 한다.

GPS와 연결되어 어업정보센터로 지정된 시간에 현재 어선의 위치를 전송함으로써 추가적인 장비 없이도 GMDSS (Global Maritime Distress and Safety System)의 DSC (Digital Selective Calling) 기능을 제공하며, 기존의 전자해도 데이터를 활용한 GIS(Geographical Information System) 기능을 제공한다.

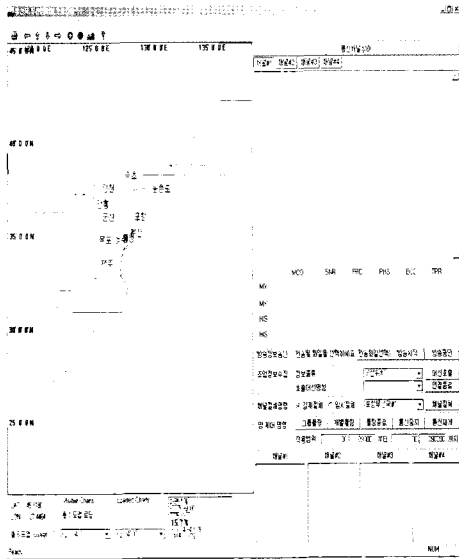


Fig. 6 Initial picture

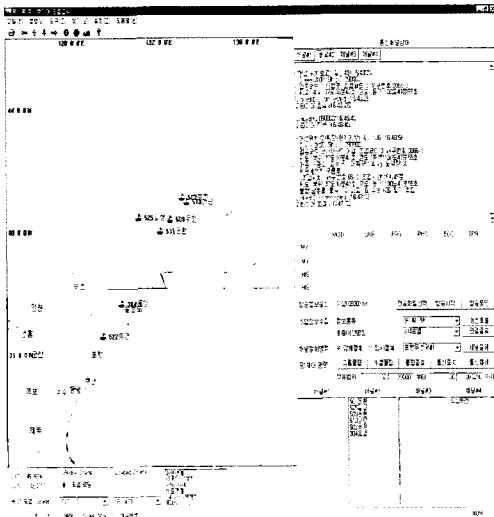


Fig. 7 GIS function

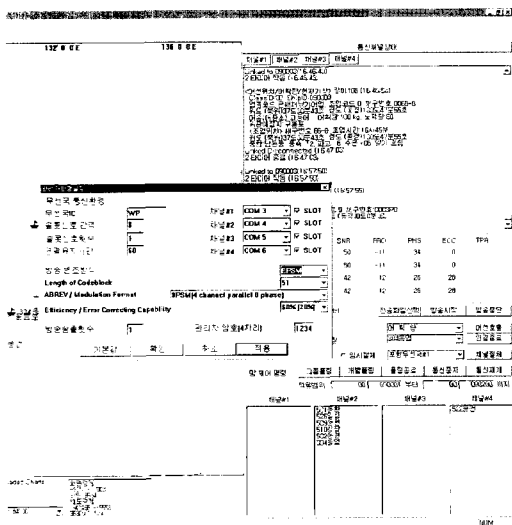


Fig. 8 Communication control

Fig. 6은 각 어업무선국에서 선박을 통제하기 위한 GIS의 초기 화면이며, Fig. 7은 자동적으로 위치보고가 접수된 선박을 통제하기 위한 GIS통제 화면이다. Fig. 8은 위치보고가 접수된 선박들에게 기상이나 각종정보를 제공하기 위한 통신 제어 화면이며, 방송을 송출할 때는 무선국에서 1:N 통신을 하고 선박국에서 무선국으로 위치 및 어획량 보고를 할때는 1:1 통신이 이루어진다.

Fig. 9는 각 어업무선국에서 보낸 방송 내용을 선박국 터미널을 통해서 볼 수 있는 화면이며, 선박국은 이 화면을 통해 각종 정보를 정보를 수집할 수 있으며 안전조업에 임할 수 있게 된다.

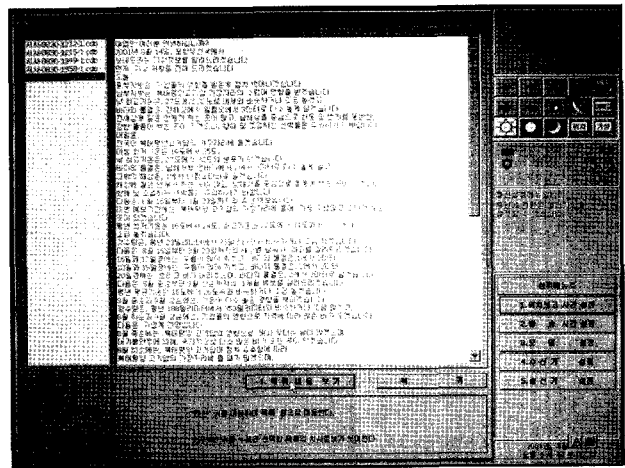


Fig. 9 Ship's terminal

### 3.3 DSP 모델

무선모뎀은 본 디지털 어업통신망의 스펙에 맞는 할콤(주)사의 DSP 모뎀을 사용하였으며 변조 방식은 PSK 방식에 진폭변조를 합성하는 방법을 사용하였다.

Fig. 10은 무변조시 초기 스펙트럼상태를 나타내며 Fig.11은 모뎀의 심벌간 배열도를 나타내고 있다.

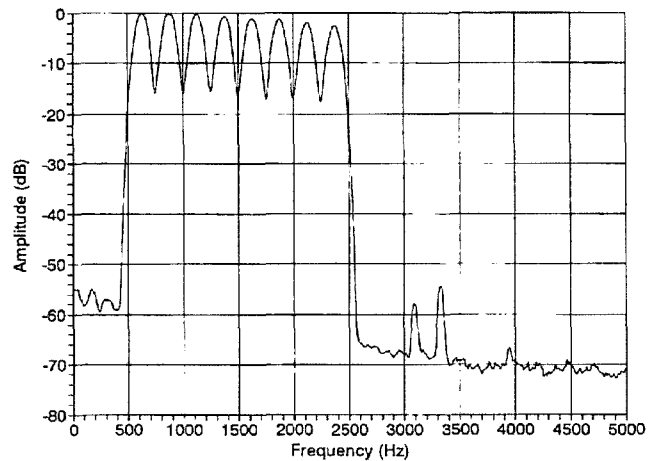


Fig. 10 Spectrum of non-modulation

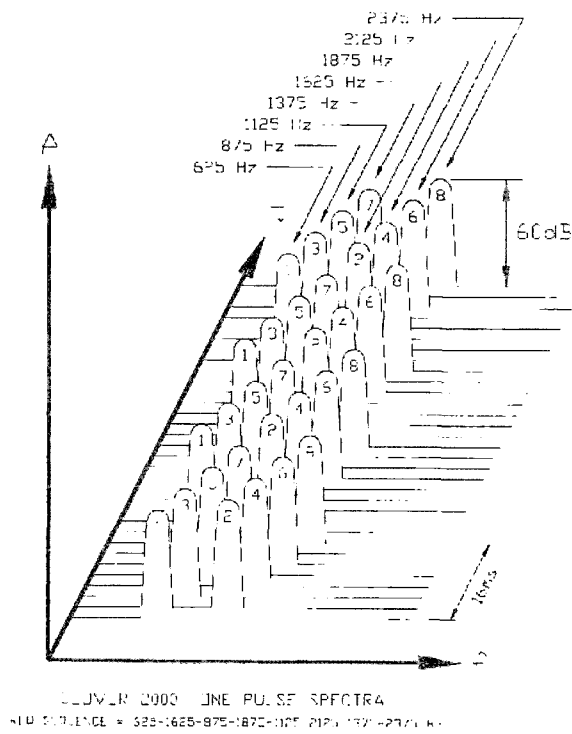


Fig. 11 Symbol of modem

주파수는 4MHz에서 12MHz대까지의 단파대를 이용하였으며, 선박에서는 각 주파수별로 S/N비를 측정하여 제일 양호한 주파수에 접속하도록 프로토콜 하였다.

Fig. 12는 실제로 선박과의 통신시 측정된 실측파형이다. BPSK로 동작시켰을 때의 파형으로 양호한 출력파형을 나타내는 것을 확인할 수 있다.

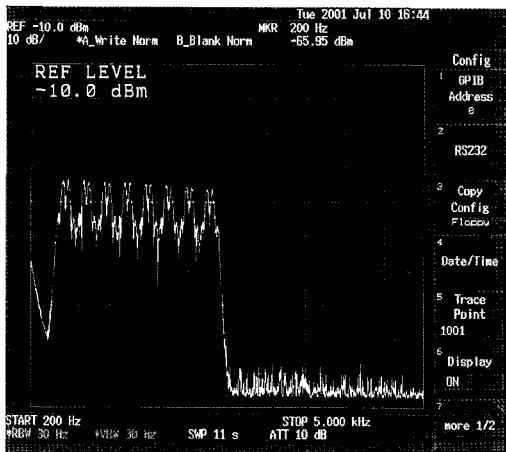


Fig. 12 Output-wave of modem(BPSK)

#### 4. 현대화된 어업통신망 시스템

앞장에서 서술한 내용을 토대로 현대화된 디지털 어업통신망을 구현할 수 있다, 이런 시스템의 구현을 위한 무선망 프로토콜은 양질의 서비스를 가능하게 한다.

무선송신소와 어업정보 단말기간, 어업정보센터와 무선수신소간 정보통신 기능과 어선이 등록된 Base Station(무선 송·수신소) 영역에서 벗어나 다른 송·수신소에서도 정보서비스를 받을 수 있게 해주는 기능으로 mobility(이동성)를 보장해주는 Roaming기능이 되어야 하며, 어선이 이동함에 따라 서비스 영역이 변경되면 통화채널의 주파수를 바꿀 필요가 있는데 이를 통화채널전환(Handover 또는 Hand Off)이라 한다. 이 Handover가 필요한 경우는 어선이 기지국(무선 송·수신소) 서비스 영역의 경계에 있거나 어선의 단말기가 전파음영지역으로 진입하거나 통화량 폭주의 경우이다.

그리고, 어선의 이동에 따라 인근 혹은 현재 통신중인 무선 송·수신소에 어선 ID를 등록하는 기능으로 어선ID를 통해 Base Station(무선 송·수신소)에서는 각각의 정보를 보관·관리하며, Roaming 기능과 연계하여 처리된다.

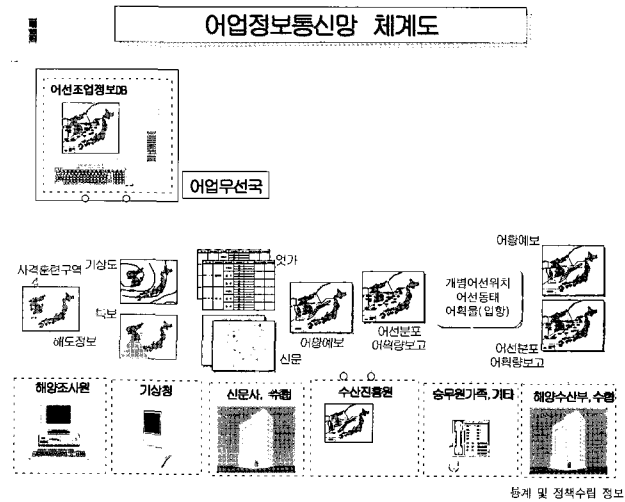


Fig. 13 System of Digital Fishery Network

Fig. 13에서 보는바와 같이 어업무선국에서는 해양조사원으로부터 해도정보나 사격훈련 일정등을 제공받고, 기상청과 연계하여 기상특보나 태풍상황등을, 신문사나 다른 매체를 통한 여러가지 뉴스를 종합하여 정보화하고 그 내용을 데이터 전송을 하게 되면 선박에서는 보유하고 있는 단말기를 통해서 그 정보를 수신할 수 있게 된다.

어선에서는 기상이나 해황, 엿가 정보들은 선박이 입출항을 결정하는데 중요한 자료가 될 수 있으며, 자선의 위치 및 어획량을 자동적으로 보고되고, 선주나 선원가족은 인터넷망을 통하여 선박의 위치나 선원소식을 접할 수 있게 된다.

#### 5. 결론

본 논문에서는 한·일, 한·중어업협정의 체결로 낙후된 어업통신의 현대화를 위해서 디지털 어업정보통신망을 제안하였다. 디지털 어업정보통신망은 약 7만 여척의 어선의 해난사고 예방과 또, 해난사고시 신속한 대처로 어업인의 인명

과 재산을 보호할 수 있을 것이다. 그리고, 국가적으로는 어선의 정확한 위치와 어획량 등 다양한 조업정보 수집으로 업무의 효율성이 높아질 것이며 이런 조업정보는 해양수산정책이나 주변국과의 어업 협상력 증대에 많은 영향을 줄 것이다. 그리고 신속 정확한 조업정보의 획득은 어선의 출어 시기와 조업어장을 예측하여 어업생산성을 높일 수 있는 획기적인 방안이 될 것이다.

2001년 한·중 어업협정의 체결로 인한 중국어선의 EEZ 조업위반 사례와 영해침범 조업사례가 많이 적발되고있다. 최근 목포해경에서는 중국어선의 조업위반 단속을 위해 경비정을 두척 늘리는 등 막대한 재산과 인력이 소모되고 있는게 현실이다. 추후 어업협상시 EEZ에 조업을 원하는 중국어선은 디지털 어업통신단말기를 장착하게 함으로써 불필요한 경비업무 없이 상황실에서 중국어선의 조업위반사실을 확인할 수 도 있을 것이다

국내에서 출어하는 어선에서는 출어선 위치보고가 자동으로 실행되므로 위치보고 시간에 맞춰서 기다릴 필요가 없으므로 어업인의 노동생산성이 증대되는 효과를 기대할 수 있다.

향후, 완전한 상용화를 위한 우수한 모델 개발과 지속적인 시스템 프로그램 개발에 대한 연구가 계속되어야 할 것이다

## 참 고 문 헌

- [1] 김정년의외(2002), “데이터 통신을 이용한 디지털 어업통신망 구현에 관한 연구”, 한국해양정보통신학회 제7권1호, pp.60-68.
- [2] 김정년의외(2002), “소형어선과의 통신을 위한 TRS 통신방식의 도입에 관한 연구”, 한국해양정보통신학회 제7권1호, pp.27-33.
- [3] 이재호(1989), “정보통신총론”, 도서출판 「정일」, 서울, pp.154.
- [4] 정석영(1999), “선진 어업경영기반 조성을 위한 어업정보화 방안 연구“, 수협중앙회 어업통신본부, pp17-19.
- [5] 정석영·송중호(2002), “어선과 상선간 정보교류등 정보통신을 이용한 선박안전운항 지원”, 제17차 해양사고방지 세미나, pp.16-19.
- [6] 해양경찰청(2002), “해난사고분석96\_00”, www.nmpa.go.kr
- [7] Darold Wobschall(1979), “Circuit Design for Electronic Instrumentation”, McGraw-Hill, pp228-237

---

원고접수일 : 2003년 3월 31일

원고채택일 : 2003년 8월 7일