

디지털 원격 어군 정보 관측시스템의 개발과 이용

황두진·김동수·백광흠·노천희·정기철

여수대학교·오션테크·비즈테크·일호수산

Development and Utilization of Digital Telesounder System

Doo-Jin Hwang·Dong-soo Kim·Kwang-heum Baek·Chun-hee Ro·Gi-chul Jung

Yosu National University·Ocean Tech·Bz Tek·Il-ho F. Co.

E-mail : djhwang@info.yosu.ac.kr

요 약

본 논문은 연안에서의 어업기술의 현대화 및 과학화를 위한 기술개발의 일환으로, 연안 어업의 하나인 정치망 어장에 있어서 필요한 디지털 원격 어군정보 탐지 시스템을 개발하고, 그 이용에 관하여 소개하고자 한다. 디지털 원격 어군정보 탐지시스템은 정치망에 최종적으로 고기가 모이는 원통그물의 입구에 어군탐지기를 설치하고, 어군탐지기의 에코 신호를 무선 RF모뎀을 통하여 원격으로 신호를 발송한 후 육상에 있는 기지국에서 이 원격 어군탐지기에 의해 송신된 어군의 에코신호를 컴퓨터의 모니터 상에 표시함과 동시에 보조기억장치에 수록하여, 상시 육상의 기지국에서 어군이 원통에 입장하는 상황을 관찰 할 수 있도록 원격으로 어군의 정보를 탐지할 수 있는 시스템을 말한다.

ABSTRACT

This paper describes the development and utilization of digital telesounder system. The digital telesounder system consists of two parts. The one is sea station part, which consist of power, single board computer, A/D converter, and RF modem. The two is land station part, which consist of RF modem, color display, memory system and printer. We obtained good results at the two times of sea experiments. The digital telesounder system is sufficiently good and clear to color display the information of fish school in setnet.

1. 서 론

우리 나라 연안에 총 640건의 정치망이 설치되어 있다. 정치망 어업은 원통그물(고기가 어획되는 그물)을 일정한 장소에 고정해 놓고 내유해 오는 어군을 길그물로 차단 유도하여 헛통을 통하여 원통으로 입망 시킨 다음 원통의 그물을 들어 올려 어획물을 어획하는 방법으로 조업이 이루어진다. 결국 원통의 양망과정이 실제의 조업으로 어떤 어업보다도 어선의 사용이 적어 에너지 절약형 어업의 일종이며, 또한 연안에 내유해오는 어종을 대상으로 하기 때문에 근거리 조업의 장점과 어획물을 필요에 따라 활어, 선어, 가공(건조)의 상태로 위판하고 있어서 그 효율성이 매우 높은 고부가치의 어업이다. 특히 트롤이나 선망 등의 적극적 어법에 대한 대표적인 소극적 어법으로 자원 남획의 우려가 적어 경쟁력이 매우 높은 어업이다. 최근 정치망 어업은 한·일 신어업협정 체결과 EEZ확정 등 어업환경의 급격한 변화에도 별다른 영향을 받지 않은 어업중의 하나로 새로운 어구·어법 개발을 통한 21C 경쟁력

있는 어업으로 육성 발전할 수 있는 많은 가능성을 가지고 있으며, 나아가 우리 나라 수산업 발전에 기여할 수 있는 연근해 어업의 주요 업종 중의 하나인 것은 분명한 사실이다.

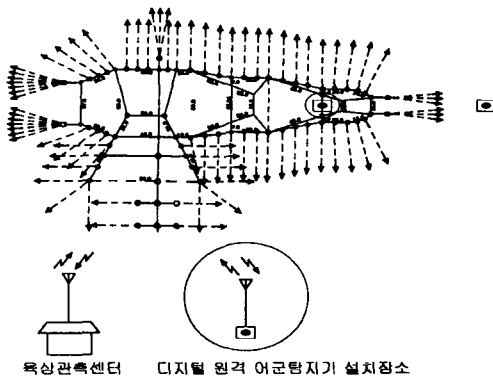
따라서, 본 연구에서는 과거 수 십 년 동안 커다란 변화 없이 재래식으로 운용되고 있는 정치망 어업에 디지털 원격 어군정보 관측 시스템을 이용함으로써, 어업 기술의 현대화 및 과학화를 추구하였다. 정치망 어장에 있어서 디지털 원격 어군정보 탐지 시스템의 이용은 해상에서의 안전성 확보 및 경비, 인력을 절감할 수 있는 계기가 될 것으로 생각되며, 본 연구에서는 그 개발의 결과와 필요성, 그리고 시스템의 구성을 토대로 보고하고자 한다.

II. 시스템의 구성 및 작동원리

정치망은 어구를 일정한 장소에 고정해 놓고 내유해 오는 어군을 길그물로 차단 유도하여 헛통을 통해 원통으로 입망시킨 다음 원통의 그물을 들어올려 어획물을 어획하는 방법으로 조업을

한다. 이 과정에서 어군탐지기를 원통그물 입구에 설치하여 어군의 입망 현황(크기, 양)을 파악하게 되면 조업의 시간, 인원 준비, 판매 준비 등 일련의 처리과정을 원활히 진행할 수 있어 어업에 있어서 매우 높은 경제적 이익을 추구할 수 있다.

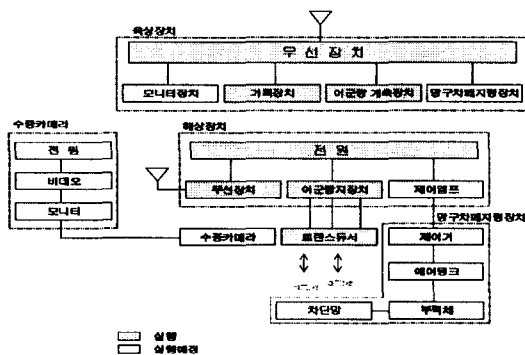
그림 1은 정치망의 평면도를 약 1/5000로 축소한 그림으로 원내의 디지털 무인 원격 어군탐지기를 원통그물에 설치하여 어군의 입망 상황을 육상의 기지국(육상관측센터)에 알려 준다.



<그림 1> 정치망의 평면도와 디지털 원격 어군정보 관측시스템의 설치장소

디지털 원격 어군정보 탐지시스템은 그림 2와 같이 크게 두 시스템으로 구성되어 있다. 먼저 해상장치로서 어군탐지기의 트랜스듀서와 어군탐지장치 그리고 어군탐지 신호를 육상으로 전송하는 무선장치와 이에 전원을 공급하는 전원 장치로 구성되어 있다. 그리고 육상의 장치로서는 무선장치, 그리고 모니터 장치, 기록장치, 어군량 계측장치(어군량 적분장치)로 구성된다.

본 연구에서는 표 1과 같은 상용화되어 있는



<그림 2> 디지털 원격 어군정보 탐지 시스템의 개념도

어군탐지기(Lowrance Eagle, 50kHz)로부터 트리거 발진 신호와 어군 에코신호(엔베로프 신호)를 추출하고, 이를 소형컴퓨터에 입력한 후 소형 컴

터 내에 내장한 A/D 변환기를 이용하여 어군 에코신호를 디지털화 한 다음 RF 통신모뎀을 통하여 육상으로 전송한다.

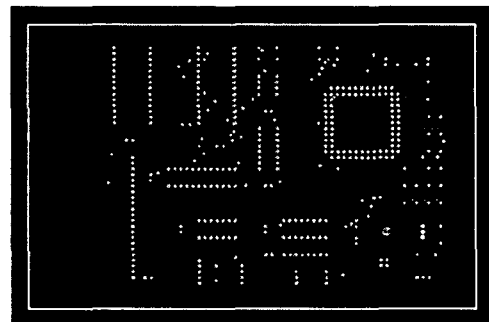
표 1. 어군탐지기의 규격

항 목	규 격
사용 주파수	50kHz
펄스 폭	150~1400 μ s (adjustable)
전 원	0.7~1.8A depending on printing density and output power
출 력	1600 watts typical peak to peak(200 watts RMS)

원격 어군정보 탐지 시스템의 작동원리는 육상의 기지국의 컴퓨터에서 RF모뎀을 통하여 해상국의 데이터 전송을 요청하는 "T" 문자를 송신하고, 디지털 어군정보 데이터가 전송되어 오기까지 대기한다. 해상의 컴퓨터에서는 RF모뎀을 통하여 "T"라는 문자가 입력되면, 이것을 인식하여, 어군탐지기의 송신부를 구동하기 위한 트리거 신호를 만들고, 동시에 어군탐지기의 펄스신호가 진동자로 부터 해저를 향하여 송신하게 된다. 진동자면으로 부터 해저사이의 반사체에 의한 반사신호는 어군탐지기의 진동자를 통하여 다시 어군탐지기의 수신부에 입력되고, 입력된 에코신호는 소형컴퓨터에 내장된 A/D변환기에 의해 디지털화한다.

디지털화 된 어군에코신호는 다시 메모리에 저장된 다음, RF모뎀을 통하여 육상의 기지국에 송신되고, 신호가 오기를 기다리고 있던 육상 기지국의 컴퓨터는 수신과 통신에 모니터의 화면에 어군에코신호를 칼라에코그램으로 표시하고, 기억장치(HDD)에 파일로서 자동저장되고, 칼라프린터를 이용하여 출력하게 된다.

그림 3은 제작된 A/D 변환기를 내장한 소형컴퓨터의 PCB기판 사진이다.



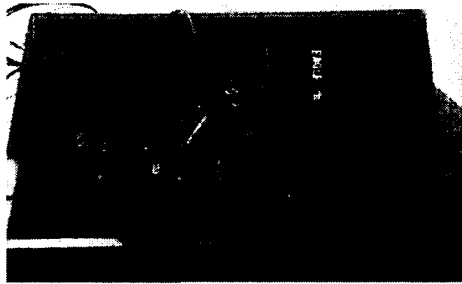
<그림 3> A/D변환기와 소형컴퓨터의 PCB기판

그림 4는 해상장치를 모두 set-up한 상태의 그림으로, 그림 4의 위쪽은 실제 수중에 설치한 어군탐지기의 진동자이고, 아래쪽은 A/D 변환기가

내장되어있는 소형 컴퓨터와 발전부, 어군탐지기



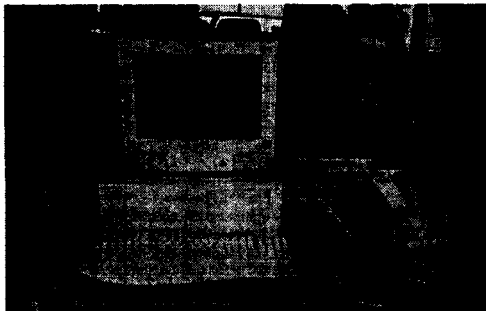
(上)



(下)

<그림 4> 디지털 어군정보 탐지시스템의 해상장치

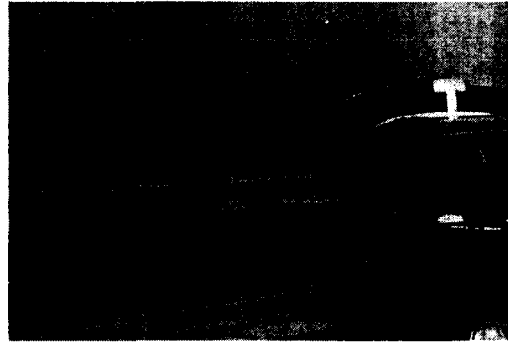
시스템, 그리고 RF 무선 통신모뎀으로 구성되어 있으며, 다음은 육상장치로서, 본 연구에서 개발한 시스템은 그림 5와 같으며, 그림에서 보는 바와 같이 RF 무선 수신 모뎀과 컬러모니터, 어군계측장치, 그리고 전원장치로 구성되어 있다.



<그림 5> 디지털 원격 어군정보 관측시스템의 육상장치

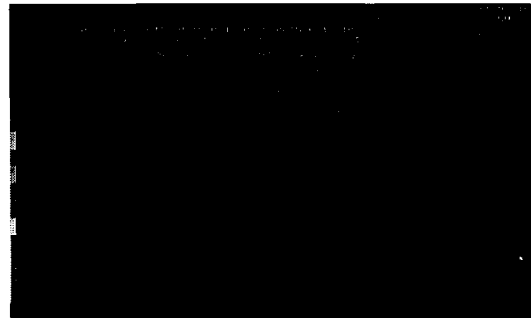
그림 6은 현재까지 제작한 시스템을 육상에서 간단한 모뎀의 전송거리 시험을 거친 다음, 8

월 일호수산의 정치망에 있어서 해상 시험을 하는 광경을 나타낸 사진이다. 사진의 왼쪽 해상국에서는 부이 제작에 앞서 선박을 이용하여 해상국을 설치하였으며, 자체 전원장치로부터 공급받은 DC 12V 전원을 이용하여 구동하였다. 해상 시험에 앞서 육상에 있어서의 전원 지속시간은 현재 시스템만으로 24시간 연속 작동하여 지속해서 7일 동안 사용할 수 있다는 결과를 얻었다. 그리고, 사진의 오른쪽은 육상 기지국으로 자동차 뒤에 그림 5와 같은 육상장치가 탑재되어 있다.



<그림 7> 해상 시험 광경

해상 부이로부터 전송한 어군정보 탐지 신호는 육상기지국의 수신안테나와 수신 RF 모뎀을 통하여 수신한다. 수신된 신호는 다시 RS-232C 통신포트를 통하여 컴퓨터에 입력되고, 입력된 신호를 컴퓨터의 컬러 모니터에 표시하였다. 그림 7은 컬러 모니터 상에 표시하기 위해 개발된 소프트웨어이다.



<그림 7> 디지털 어군정보 탐지시스템의 표시 예

소프트웨어는 상용되고 있는 컬러 어군탐지기의 화상표시와 유사하게 디자인하였으며, 어군탐지기의 엔벨로프(검파신호)신호를 8bit 분해능의 A/D 변환 값을 12단계의 컬러 값으로 변환하여 모니터 상에 나타내었으며, 컬러 값은 3dB스텝으로 레벨이 제일 적을 때를 파란색으로 하고 레벨

이 제일 높은 값을 빨간색으로 표시하였다. 그리고 화면이 좌측에 칼라 인덱스 바를 나타내고, 화면 중앙에 어탐의 신호를 칼라로 표시하였으며, 화면의 오른쪽에서 왼쪽으로 시간의 경과에 따라, 화면의 윗쪽에서 아래쪽으로 수심을 나타내었다.

그리고, 화면의 오른쪽 1/4 부분에는 어군탐지기의 엔벨로프 신호 1ping만을 표시하는 오실로스코프 기능을 표시하도록 하였다. 또, 화면의 오른쪽 커러 표시기에는 시간의 경과에 따라 약 6분간에 300여 ping의 신호를 표시하였고, 오실로스코프에는 수신된 신호 1ping, 즉, 현재의 수신 신호를 나타내었다. 그리고 탐지 수심은 어장의 수심을 고려하여 0~25m만을 표시하였다. 또한 항상 6분간의 신호가 수신되면 자동적으로 파일의 작성 날짜와 시간으로 정의된 파일명으로 컴퓨터의 하드디스크에 수록되도록 하여, 관측된 데이터는 언제든지 재생할 수 있도록 되어있다.

III. 결 론

디지털 원격 어군정보 탐지 시스템 주요 구성은 어군 탐지부, 어군탐지신호 처리부(A/D변환기), 신호 전송부(RF모뎀)로 구성된 송신국측과 신호 수신부(RF모뎀), 지시부(컴퓨터와 모니터)로 구성된 육상국으로 구성되어 있다. 육상국의 경우에는 전원을 이용하여 RF 모뎀과 컴퓨터에 상시 전원을 공급할 수 있도록 되어 있으나, 해상 송신국의 경우는 배터리를 이용하여 전원을 공급할 수밖에 없기 때문에, 본 시스템 개발의 초기단계에서부터 전원 공급에 대한 문제점을 고려하여 시스템을 설계하였다. 이를 위해 소 전력 저 소모형 어군 탐지기의 채택과 동시에 어군 탐지기에서 필요 없는 전원 사용부분을 제거한 후 어군의 에코신호만을 생성할 수 있는 최소한의 작동을 추구하고, 또한 어군 탐지기의 펄스 송신주기를 최소화하여 전력소모를 줄이는 노력을 행하였다. 이러한 결과로부터 12V, 30A의 자동차용 배터리를 이용하여 평균 7일 정도 유지할 수 있다는 시험 결과를 얻었으나, 향후 전력 소모의 최소화를 위한 시스템의 개량과 동시에 태양열 전지 등을 고려해 볼 생각이다. 아울러 이러한 시스템의 개발에 있어서는 전파 법규상으로 제한되어있는 RF 모뎀의 형식승인은 900MHz 대의 주파수에서 공중선 전력이 10mW로 제한되어 있다. 이를 이용하는 경우 데이터의 최대 전송거리는 약 1km 정도가 되어, 연안에 인접한 정치망의 경우는 문제가 없으나, 연안으로부터 멀리 떨어진 정치망의 경우는 공중선 전력을 10배~100배 높여야 하는 문제점이 있다. 이를 해결하기 위해 고출력의 RF 모뎀의 사용과 더불어 법규상의 형식승인을 받은 모뎀의 선택이 중요하다.

참고문헌

[1] 이원우 · 신형일 · 이대재 · 신현욱: 원격어군 탐지기의 시작 및 그 응용에 관한 연구- I, 한국어업기술학회지,30(3),135-141.1994.

[2] 이원우 · 신형일 · 이대재 · 신현욱: 원격어군 탐지기의 시작 및 그 응용에 관한 연구-II, 한국어업기술학회지,31(1),54-62.1995.

[3] 이원우 · 신형일 · 이대재 · 신현욱: 원격어군 탐지기의 시작 및 그 응용에 관한 연구-III, 한국어업기술학회지,31(1),63-73.1996.

[4] 이유원 · 신형일 · 윤갑동 · 김기윤: 수온 · 염분 원격측정시스템에 관한 연구.한국어업기술학회지,33(2),132-140.1997.

[5] 신현욱 · 황승욱: 디지털 원격 어군탐지기의 개발에 관한 연구. 한국어업기술학회지, 33(2),132-140.1997.