

초음파를 이용한 어·패류 탐지와 패턴인식에 관한 연구

김재갑* 김원중**

* 순천청암대학 컴퓨터정보과학부 조교수

** 순천대학교 컴퓨터과학과 부교수

A Study on Pattern Recognition for Searched Fish · seashell on Seabed Using Ultra Sonic

Jae-Gab Kim* Won-Jung Kim**

* Division of Computer Information Science Suncheon ChongAm College

** Computer Science Dept. Suncheon University

E-mail : jaegab@scjc.ac.kr

요 약

기존의 어군탐지기는 송·수파기를 통해서 초음파 신호를 송신한 후 수신에 따라 서로 다른 파장의 주파수를 사용하여 해저 목표물의 존재여부와 그 밀도에 관한 정보를 제공하는데, 이러한 정보는 어군뿐만 아니라 바다 속 플랑크톤의 수직이동(빛에 민감하여 낮에는 수심 깊은 곳, 밤에는 해수면에 존재), 선박 스크류의 와류현상, 해저면, 해초, 온도 경계선(수온차가 서로 다른 해수가 만날 때 형성되는 층) 등의 존재에 의해 잘못된 해독 결과를 제공하고 있다. 더구나 현재 패류를 발견하는 외국 제품은 없으며, 단지 어군탐지기 뿐인데 이것으로는 해저의 빨에 있는 패류 등을 알아낼 수 없는 실정이다.

따라서 위의 모든 상황 요소들을 고려하여 해저목표물에 대한 신호패턴 데이터베이스를 구축한 후, 어군탐지기로부터의 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하고, 컴퓨터에서 처리하여 정확한 목표물 인식이 가능하도록 하는 분석시스템의 개발이 필요하다.

지금 까지 연구한 결과를 바탕으로 많은 실험을 거쳐게 되면 정확히 알아낼 수 있다. 수중에서는 어종별로 어채에서 반사되는 초음파 특성과, 해저면에서는 빨과 딱딱한 패류 껍질 등에서 반사되는 초음파 특성 등을 세밀히 분석한 값을 데이터베이스화하여 저장해 두고, 어·패류별 고유 초음파로 반사 되어오는 값과 비교하여 어·패류의 서식 상태 및 현황을 파악할 수 있는 어·패류 관측용 초음파 탐지기를 본 연구개발을 통하여 개발 할 수 있다. 중점적으로 추후 연구해야 할 분야는 초음파의 특성과 산란에 따른 문제점을 보완할 것이다.

ABSTRACT

A Study on Pattern Recognition for Searched Fish · seashell on Seabed Using
Ultra Sonic

Jae-Gab Kim^{*} Won-Jung Kim^{**}

^{*} Division of Computer Information Science Suncheon ChongAm College

^{**} Computer Science Dept. Suncheon University

E-mail : jaegab@scjc.ac.kr

In general, the experienced diver go into the water to find out Pan Shell which is spontaneously generated and brought up at the depth of 25-30 meters in the slime along the bank of an inlet of western and southern sea. However, this searching system has caused some problems in terms of economical efficiency and riskiness of diver.

To overcome such problems and enhance the competence capability of fishermen, a new Pan Shell searching system is required. If an onboard searching system as a substitute of the way of diving into the deep water to identify the existence of Pan Shell is developed, it would be greatly beneficial to fishermen.

The purpose of this research is to develop a new searching system of Pan Shell by making use of 50-200 Khz Ultra Sonic Signal, A/D Converter and computer process program. Based on the fact that Sonic Signal between the soft part of slime and the hard part of sand, pebble and Pan Shell is different, the possibility of this system have been approved in some degree by this time of research. However, to utilize this new system, further research on the establishment of data base and sample data is required.

With the theoretical knowledge, the systematic research on the searching capability of Ultra Sonic Signal will be continued to identify the influence against the sea water subject. In this research, signal will be analyzed according to the influence range, power and sensitiveness of Ultra Sonic Generator. In addition, the radius of Ultra Sonic Signal will be included.

The experimental field work will be executed at Nockdong, Pulkyo and other places well known as a habitat of Pan Shell.

I. 서론

가. 연구목적

현재 우리 나라 서남해안(충남 서산, 고흥, 여수 등)에서 채취되는 키조개는 비싼 가격에 전당 일본으로 수출되고 있으며, 양식 기술은 아직 개발되지 않고 있다. 또한 키조개 서식지의 발견과 채취는 잠수부들의 경험을 통해서만 이루어지고 있다. 따라서 시스템의 개발이 완료되면 잠수하지 않고도 키조개의 서식지를 발견할 수 있으며, 많은 인력절감과 어업인의 소득증대에 큰 기여를 할 수 있다.

- 어군탐지기 국산화를 통한 수입대체 효과
- 기존의 어군탐지기의 기능을 개량한 장비 개발의 기초데이터로 활용
- 외국제품의 판매, 조립생산에 머물고 있는 어군탐지기의 수출 가능

나. 연구 필요성

현재 어민들의 조업형태는 전문적인 지식이나 데이터가 없이 경험에 의하여 조업을 행하고 있기 때문에 생산성은 저하되고, 계절, 수온, 날씨에 대한 정확한 정보를 알 수 없기 때문에 많은 문제점을 내포하고 있다. 이러한 문제 때문에 어촌을 떠나는 현상이 발생하게 된다. 본 연구가 끝나면 소득증대를 통하여 어업인구의 확대를 기대할 수 있다.

또한, 정확한 위치(GPS 이용)와 어장별, 어종의 분포 추이를 산출하는 도구로 사용할 수 있으며, 향후에 발생되는 한일어업협정, 한중어업협정 등에 기초 데이터로 활용 될 수 있다.

- 기존 어군탐지기를 이용한 정확한 어종 파악으로 조업률 향상
- 어군탐지 결과의 한글화와 GUI로 일반 어민들도 고가의 장비를 효과적으로 사용 가능

II. 본론

가. 국내 · 외 관련연구의 현황과 문제점

① 어군탐지기의 국산화가 초기단계에 머물고 있다

기존의 어군탐지기를 판매하는 국내의 업체로는 해양전자, 삼영전자, 삼양전자 등이 있고, 그 외 일본등의 외국 본사와 대리점 계약을 맺어 직수입하는 곳이 있으나 외국에서 대부분 수입하여 주문자 생산 방식으로 판매하고 있는 실정이므로 이에 관련된 연구는 아주 미비하여 항상 외국에 끌려 다니는 것이 현실이다. 국내의 대학이나, 연구소에서 연구하는 숫자는 실험장소 및 실험환경 조건

이 어려워 특정한 데에서만 이루어지고 있다.

② 어업인들이 사용하기 불편하다

대부분이 외국에서 수입되어 사용하다 보니 학력 수준이 떨어진 어업인들은 영어나 일어로 된 사용법을 정확하게 인식하지 못하여 쉽게 사용하지 못하는 문제점을 안고 있다. 이를 개선하기 위하여 한글화하고 GUI화 된 화면을 제공한다.

③ 해저 어패류에 대한 정보 및 연구가 부족하다

대부분의 연구는 멸치등의 어군을 탐지하고 분석하는 것이 대부분이나 본 연구 대상이 해저면인 관계로 결과에 대한 검증이 어렵고, 장비의 부족함으로 인해 정확한 데이터가 전무한 상태이다. 그러나 기초연구를 수행하는 과정에서 키조개 채취 잠수부와의 교류 및 실험을 통하여 특성을 연구한 상태이다. 이와 관련된 연구들은 바다 속에서 연구를 수행하는데 따른 어려움으로 회피하는 경향이 많다. 또한 수중에서의 환경 변화가 많은 관계로 초음파를 이용한 분야의 실험은 반드시 수중에서 이루어져야 하며, 연구기간 동안 해저면에서 직접 확인하는 절차가 필요하게 된다.

나. 앞으로 전망

본 연구는 기존 어군탐지기로부터의 신호를 컴퓨터로 처리한 후, 패턴분석을 통하여 어류, 패류의 존재 유무 뿐 만 아니라 존재량을 정확히 인식할 수 있는 시스템으로 개발하는 것이며, 일반 어민들도 고가의 장비를 손쉽게 사용할 수 있도록 한글화한 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 설계 및 구축하는 것을 최종 목표로 하고 있으며, 이것이 성공적으로 이루어지면 정확히 해저 목표물을 판별하는 한 차원 높은 어군탐지기의 국산화 개발에 기여 할 것으로 본다. 또한 성능을 보다 향상시켜 외국과의 경쟁력을 확보하여 수입대체는 물론 외국에 수출할 수 있는 시스템으로 발전시켜 나아가게 될 것이다.

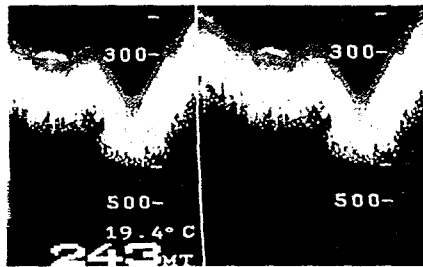
다. 기술도입의 타당성

현재 어업인들에게 어군탐지기는 매우 중요하다. 그러나 대부분의 어군탐지기는 외국에서 수입되거나 국내에서 조립정도의 수준에 머무르고 있을 뿐만 아니라 어업인들은 간단한 기능의에는 사용하기가 매우 어렵다. 본 연구개발은 4~5년 전부터 남해안(고흥등)에서 패류(키조개)를 채취하는 잠수부를 고용하여 20여 차례에 걸쳐 실험을

한 결과 어류, 패류를 인식하는 패턴데이터를 생성하고 초음파로 받아들인 신호를 분석하여 Database로 구축하고 있다. 따라서 본 연구개발을 통하여 일반 어군탐지기의 기능은 물론 해저면 및 뱀 속의 패류를 인식하는 탐지기의 개발이 가능하게 되었다. 또한 해저면의 어패류의 분포는 잠수를 통하지 않고는 불가능한 열악한 조업조건으로 인하여 어업인구가 급속하게 감소하는 추세이나, 본 시스템의 개발에 따라 생산성이 향상되고 소득이 증대되면, 자연 어업인구도 늘어나리라고 본다. 또한 한·일어업협정에서 문제시되었던 황금어장에 대한 정보를 선박의 GPS와 함께 Database를 구축하여 차기의 상황에 기초자료로 활용할 수 있다.

라. 연구개발 내용

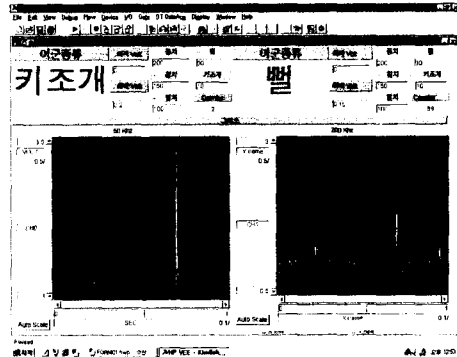
현재의 어군탐지기는 초음파신호를 통하여 바다 속 물체의 존재유무를 강도만으로 8가지 색상을 사용하여 나타내며, 어류의 식별 및 바다 밑의 키조개 등 패류의 식별과 같은 용도로는 사용할 수 없다. 따라서 초음파 발생기 신호에 대한 외부 요인들을 고려하여 재분석하는 과정이 필요하다. 재분석은 초음파 발생기의 아날로그신호를 디지털신호로 변환하여 컴퓨터로 처리함으로써 초음파신호의 미세한 분석이 가능하며, 해저 목표물의 종류와 외부 요인들을 고려한 대상 물체의 신호패턴을 데이터베이스에 저장한 후 해저 물체에 대한 신호의 비교를 통하여 어·패류의 종류별 초음파 특성을 정확히 분석해 낼 수 있다.



[그림 1] 기존의 어군탐지기 패턴

[그림1]은 기존의 어군탐지기에 나타난 바다 속 물체의 존재와 밀도를 나타내며, 기초 연구를 통하여 얻어진 [그림2]는 수신된 초음파 신호를 디지털신호로 변환한 후의 신호 패턴이다. 몇 가지 서로 다른 대상 물체의 실험결과 초음파 발생기 신호를 변환하고, 컴퓨터 처리하면 어군 및 대상 물체의 종류

식별이 가능함을 발견하였다.



[그림 2] 개선된 50~200 [kHz]의 신호 패턴

초음파신호의 변환에 의한 어종 및 해저 어·패류 식별시스템의 전체적인 구조는 다음과 같다.

[별첨 그림1] 참조

㉑ 송·수파기 신호 분석

초음파 신호기에서 송신하여 되돌아 온 반사파 신호를 아날로그로 수신하여 A/D 변환기를 통하여 디지털 신호로 변환하는 것으로 신호분석기는 A/D변환기로부터의 디지털신호를 분석하여 물체에 따라 독자적인 패턴을 생성해 낸다. 즉, 모래와 뱀의 신호 패턴이라든지, 어군과 다른 외부요인에 의한 신호패턴을 구분할 수가 있다. 이러한 분석은 기존의 어군탐지기에서는 불가능했던 일이다. 이러한 물체의 종류에 따른 정확한 신호패턴의 추출은 많은 실제 실험에 의한 데이터의 획득과 분석이 필요하다. 즉 신호의 크기를 1[V]씩 구분한 경우와 0.5[V]씩 구분한 경우의 신호 분석 결과는 서로 다르다. 또한 같은 종류의 바다 속 물체라 하더라도 수중에 아무 것도 없는 경우와 플랑크톤이 존재하는 경우, 스크류의 와류현상이 있는 경우 등 상황에 따라 다른 결과가 나올 수 있다. 따라서 이러한 모든 경우들을 고려한 신호패턴을 추출하여 신호패턴 데이터베이스에 저장하여야 한다.

[그림3]은 녹동 및 번교 근해의 키조개 어장에서 어군탐지기 50[kHz] ~ 200[kHz], 컴퓨터, DC/AC 인버터 등을 어선에 설

치하고, 수심 10[m]~25[m]에서 빨만 존재하는 경우와 빨 속에서 서식하는 키조개의 신호패턴을 분석한 결과이다. 물론 장소에 따라 외부요인들에 의해 꼭 같은 결과가 나오지 않을 수도 있다. 그러나 이러한 기초 실험을 통하여 바다 속 키조개 서식지의 발견이 가능함을 확인하였다.

㉔ 패턴 인식 알고리즘 개발

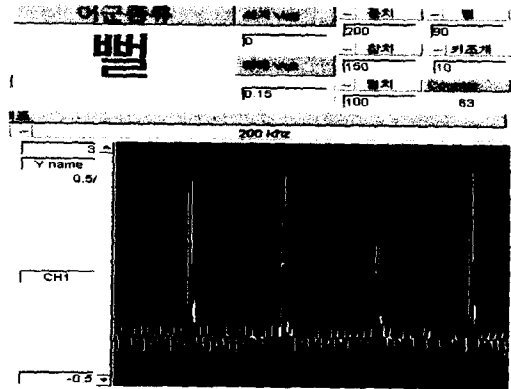
신호분석기를 통하여 발생한 데이터를 인식하여 생성된 것을 저장하고 패턴매칭 데이터로 활용하기 위한 필요한 알고리즘을 말한다. A/D컨버터에서 발생한 신호를 실시간으로 수집하고 수집된 데이터의 분석을 통하여 가장 효율적이고 빠른 시간에 처리 할 수 있도록 하였다.

㉕ 데이터베이스 스키마 설계

각각의 신호는 형태와 강도가 각각 다르므로 데이터를 보관하는 것이 매우 중요하다. 따라서 어·패류별 신호를 분류하고 검색이 용이하게 하기 위한 설계가 필수적이며 빠른 시간에 저장과 검색이 가능하도록 객체지향형 데이터베이스를 활용하며, 객체 인식 시스템을 사용하여 모듈화 및 객체화를 실현할 수 있도록 하며 패턴매칭 시스템에서 사용이 용이하게 한다.

㉖ 신호패턴 추출 알고리즘 개발

각각의 신호는 형태와 강도가 각각 다르므로 데이터를 보관하는 것이 매우 중요하다. 따라서 어·패류별 신호를 분류하고 검색이 용이하게 하기 위한 설계가 필수적이며 빠른 시간에 저장과 검색이 가능하도록 객체지향형 데이터베이스를 활용하며, 객체 인식 시스템을 사용하여 모듈화, 객체화를 실현할 수 있도록 하며 패턴매칭 시스템에서 사용이 용이하게 한다.



[그림3. 신호패턴 분석을 통한 키조개와 빨의 구분]

㉗ 신호의 어·패류별 데이터베이스화

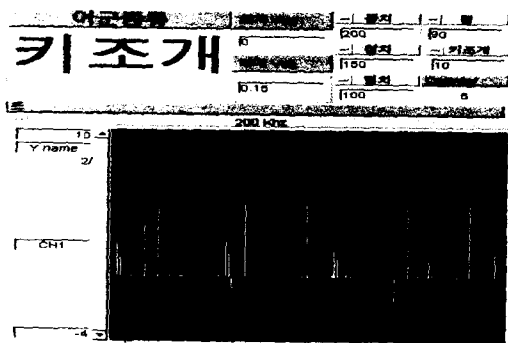
신호패턴을 분석한 데이터를 해당 어·패류의 데이터베이스에 저장하고 검색하며, 사용자의 요구에 맞게 정보를 제공할 수 있도록 하는 일련의 과정으로 실험을 통하여 얻어진 데이터와 실제 어·패류를 탐지하여 얻어진 데이터를 비교 분석 할 수 있도록 저장한다. 즉, 신호분석기로부터 전달 받은 탐지하고자 하는 대상물의 신호패턴을 패턴 데이터베이스에 저장된 신호패턴들과 비교하여 해당되는 물체의 신호패턴을 탐지하는 기능을 수행하게 된다. 따라서 정확하고 효율적으로 패턴매칭을 수행함은 물론, 축적된 데이터의 량에 따라 최적의 시뮬레이션을 구현하게 된다.

㉘ 그래픽 사용자 인터페이스 설계 및 구축

사용자가 쉽게 사용할 수 있도록 하기 위하여 한글로 화면을 설계하고 버튼을 사용자가 쉽게 인식할 수 있도록 하며, 향후 터치 스크린으로의 전환을 고려하여 제작한다. 또한 사용자가 버튼을 보면 바로 작업 상황을 쉽게 인식할 수 있도록 한글 안내 메시지를 출력하고 도움말 기능을 삽입하여 최대한 편리하고 쉽게 사용이 가능하며 최대의 기능을 발휘할 수 있도록 한다.

㉙ 제품 제작

초음파를 발생시키는 송·수파기 부분, 결과를 나타내는 표시장치 부분, 데이터를 저장하고 패턴 인식 프로그램을 관리하는 저장장치의 세 부분으로 크게 나눌 수 있다.



◇ 송·수파기 : 전원부를 포함하며 DC 12[V]~24[V]를 공급하여 초음파를 송신하고 수신하는 부분이다. 사용하는 주파수로 는 50~200[kHz]이고, 송신되는 초음파 지향 폭은 실험에 의해 정확한 값을 측정 후 결정한다.

◇ 표시장치 : 패턴 인식을 통하여 어·패류 등의 종류가 결정되면 이를 그래픽과 한글로 나타내고, 기타 GPS를 이용한 현재위치, 배의 속도, 수온 등도 함께 나타낸다. 크기는 12인치 정도로 한다. 표시 장치에는 가능한 한 조작버튼을 최소화시키는데, 이는 기존의 어군탐지기에 비해서 어·패류별로 인식이 가능한 정확한 패턴인식데이터를 가지고 있기 때문이다.

◇ 저장장치 : 디지털신호로 변환된 데이터 저장, 패턴을 인식할 수 있는 프로그램 저장, 어·패류별로 데이터베이스화 된 데이터 등을 저장하고 특히, 패류의 발견된 장소의 위치를 GPS를 통해 저장하여 추후 작업을 원활하게 한다. 이렇게 저장된 데이터는 반복하여 재 추적할 수 있는 장점도 있다. 또한 많은 양의 데이터를 저장할 수 있도록 용량이 큰 저장장치를 사용하고 항상 필요한 데이터를 백업이 용이하도록 한다.

이러한 장치를 하나의 세트로 구성하여 내용이나 디자인에서 외국 제품에 비해 훨씬 좋은 국산 어·패류탐지기를 만들어낸다. 이것은 지금 까지 실험을 한 결과 많은 실험에 의한 데이터를 수집한다면 얼마든지 가능하다는 것을 알아냈기 때문이다.

마. 연구개발 추진체계

[별첨 그림2] 참조

바. 기대효과

가. 기술적 측면

- 송·수파기 및 A/D 변환기의 활용기술 향상
- 초음파 신호 기술 향상
- 패턴 인식 부분의 기술 향상
- 데이터베이스 구축으로 해저 목표물의 탐색이 용이
- 외국제품의 판매, 조립생산에 머물고 있는 어군탐지기 시장에 진출
- 기존 어군탐지기를 이용한 정확한 어종의 파악으로 조업을 향상

나. 경제·산업적 측면

- 잠수부가 직접 바다에 들어가지 않아 비용

절감

- 쉽고, 정확한 어군탐지기를 많은 어민이 구입
- 근해 저인망, 안강망 어선 및 원양선 모든 선박에 장착
- 기존의 어군탐지기에는 접속 키트를 사용하여 연결
- 정확한 해저 목표물 인식으로 키조개 등의 서식지를 발견하여 어민소득 증대에 기여
- 기술 향상으로 장비의 국산화를 통한 수입 대체 효과

III. 관련기술 및 공정 단위별 평가

가. 조사연구개발사례에 대한 평가

국내에서 어군탐지기를 이용한 연구가 있지만 내용적으로 보면 앞으로 더 많은 연구가 필요함을 알게된다. 이유는 실험을 하는 과정이 실제적인 장소와 수중의 환경 변화를 고려하여 실험을 하여야 한다.

이번 연구에서도 실험을 통하여 송·수파기의 주파수, 감도, 출력, 요동 등에 따른 사용범위를 체계화하여 실제 어·패류가 존재하는 바다에서 데이터를 수집한다. 또한, 이러한 데이터를 분석하여 결과를 표시하는 프로그램이 없어 이번 연구에서는 어·패류의 데이터를 정확히 분석해내는 프로그램을 개발하고자 한다.

나. 세부 기술사항의 검토분석

(1) 국·내외 기술수준 비교표

국내에서 생산되는 어군탐지기가 거의 없기 때문에 비교할 수는 없으나, 외국에서 수입한 장비를 분석해 보면 개선해야할 점이 많이 있가 때문에 본 연구가 추구하는 점을 나타내고자 한다.

● 송·수파기를 이용하여 수신된 아날로그신호는 해저 목표물에 대한 분석을 할 수가 없으므로 디지털신호로 변환하여야 한다. 이때 사용되는 A/D 변환기가 원래의 아날로그신호와 같은 정도의 값으로 변환되어야 정확한 분석을 할 수가 있는데, 국산 A/D 변환기는 샘플링을 하는데 오차를 가지고 있어서 외국 제품 중에서도 정확도가 높은 제품을 사용하고 있으나 국산 장비의 문제점을 실험에 의해서 보완한다.

● 데이터를 처리하는 프로그램은 어·패류의 종류별 데이터를 토대로 패턴인식 프로그램을 개발하여 데이터베이스화하면 목표물을 정확히 식별할 수 있다.

(2) 공정단위별로 주요 기술사항 및 그 기술수준의 분석평가를 다음 사항에 걸쳐 기술함.

초음파 발생기

- 수심 및 어·패류 종류에 따라 송·수파기 선택 (주파수 선택)
- 출력, 감도 조정에 따라 성능 차이가 있음. 국산화 가능

A/D 변환기

- 아날로그신호를 디지털신호로 변환
- 정확한 신호 획득이 중요
- 국산 A/D ... 부정확한 데이터 획득 : 추후 개선 필요

패턴인식기

- 자체 프로그램 개발
- 어·패류종류별패턴 인식

GUI 구현

- 자체 프로그램 개발
- 해저 목표물 그래픽, 한글화

신호패턴 DB

- 자체 프로그램 개발
- 샘플 패턴 저장
- 각 신호패턴 데이터 저장

제품 완성

- 기타 : 수심, 수온, 위치 표시
- 사용자 편리하게 조작버튼 간략화
- 고성능, 저가격, 견고함 실현
- 가능한 한 국산화 실현

개발 중인 새로운 기술로서 어·패류에 관련된 연구는 이루어지고 있는데 이를 성공하기 위해서는 장비 개발에 특성화를 시켜 지속적으로 연구가 이루어질 수 있도록 지원이 필요하다.

- (3) 기존 공정보, 기술의 사례를 조사하여 다음 사항에 걸쳐 평가 분석함.
- (가) 기술적인 평가 : 적용의 난이성, 기술수준

등 기존의 어군탐지기는 해저 뿔 속에 있는 패류인 키조개 등을 판별할 수가 없어 이 기능으로는 사용치 못하고 있음.

(나)경제적인 평가: 제조원가, 기술수준 등
지금까지 기초실험을 한 결과 바다의 특수한 환경을 극복하고 실험에 임한다면 외국 제품의 어군탐지기 보다 더 정확하고, 기능이 다양한 국산 어군탐지기를 생산할 수 있어 대부분 외국에서 수입하는 외국 제품보다 제조 원가도 적게 들 수 있다.

(다) 산업기술에 미치는 파급효과 분석
지금까지 미흡했던 초음파발생기, A/D 변환기, 바다에 관한 데이터의 데이터베이스 구축 등 기술개발 연구가 활발히 이루어질 수 있는 계기가 될 수 있다.

(4) 주요 관련기술의 검토
본 연구에 의해 제품이 생산된다면 적용분야로는 수심 25~30[m]를 직접 잠수부가 들어가서 않고도 해저의 목표물 등을 알아낼 수 있으며, 더 나아가 이를 응용하여 어군을 판별할 수 있는 어군탐지기로 사용할 수 있다.

다. 특허 및 기술도입과의 중복여부에 대한 검토 분석

(1) 관련기술의 특허내용과 차이점 비교
어군탐지기를 이용한 부분적인 특허가 있는데 현황을 조사하여 분석한 결과 해저에 있는 물체에 대해서 판별할 수 있는 부분은 없고, 실험장비 및 실험장소의 미비로 인하여 결과에 대하여 보완할 점이 있다. 이런 관계로 제품이 생산되지 못하고 있는데, 지속적인 연구를 하여 해저의 목표물에 대해서 정확한 데이터 수집이 필요하다.

(2) 관련기술도입 내용과 차이점 비교
본 연구에 필요한 장비 중에서 중요한 것은 A/D 변환기인데, 이 장비는 국내에서 생산은 되고 있지만 실험에 의한 데이터를 측정할 결과 정확한 값을 얻지 못하여 성능이 우수한 외국 제품을 쓰고 있는 실정이다. 이것을 해결하기 위해서 이번 연구는 장비 성능 향상과 기술개발에 또한 역점을 두고자 한다.

라. 원재료에 대한 검토 분석

(1) 원재료의 국내·외 수급현황 (생산, 수요, 수출입량 등) 및 그 전망

국내에서 생산되는 재료보다 우수한 성능을 가진 부분은 수입량과 수급과정에서 어려움은 없으며 연구가 지속되면 국산제품으로 대체한다.

(2) 원재료에 관련된 국내·외 기술의 현황분석 및 전망

외국 제품은 우수하지만 필요로 한 부분에 대한 자료가 공개되지 않아 어려움이 있고 이러한 것은 많은 실험을 통하여 얻어낼 수 있다.

IV. 결론 및 활용방안

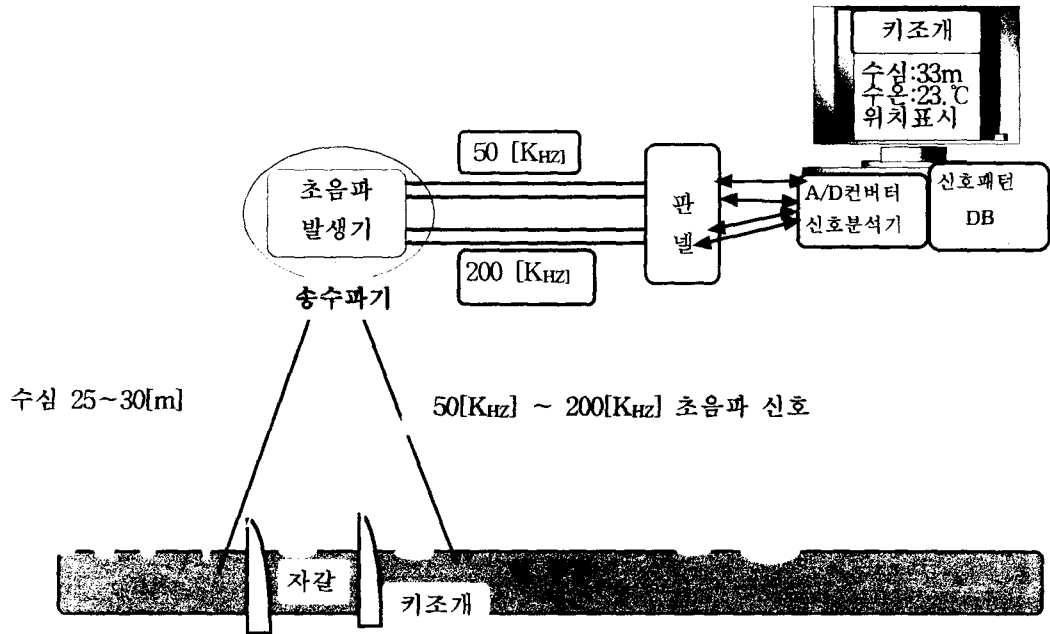
충남서산의 서해안 및 고흥, 여수를 비롯한 남해안 일대에서 서식하고 있는 키조개를 잠수부가 바다 속에 들어가지 않고 선박 위에서 키조개의 존재여부를 알아내는 곳에 활용할 수 있으며, 기존의 어군탐지기에서 바다 속의 여러 물체를 구별하지 못한 것을 이 장비를 통해 정확히 구별할 수 있어서 외국에서만 수입되어 왔던 어군탐지기를 개선된 국산 어군탐지기로 전환하여 활용할 수 있다. 아울러 바다 속의 어·패류에 대한 데이터를 데이터베이스로 구축하여 정확한 자료를 가지고 있다면 한·일 어업협정이나 한·중 어업협정 등에서 우리 어민에게 불리한 결과를 초래하지 않을 것이다.

- 어민들의 손쉬운 어군탐지기 활용
- 바다 속의 정확한 데이터 보유
- 초음파 발생기 및 A/D 변환기의 기술 혁신 제시

參考文獻

- 辛亨鎰(1989.4) : 超音波標識에 의한 單體 魚의 行動 追跡, 漁業技術學會誌
- 李吳在(1990.1) : 魚群探知機에 의한 魚群量推定에 관한 基礎的 研究-I
- 魚群量推定理論의 檢證實驗-, 漁業技術學會誌
- 李吳在(1990.1) : 魚群探知機에 의한 魚群量推定에 관한 基礎的 研究-II
- 魚群의 分布密度와 超音波散亂強度의 關係-, 漁業技術學會誌
- 辛亨鎰·李吳在·朴仲熙(1990.1) : 東支那海의 超音波散亂層에 관한 研究-I
- 散亂信號의 晝夜變動-, 漁業技術學會誌
- 辛亨鎰·李吳在·朴仲熙·金三坤·張志元(1990.1) : 東支那海의 超音波散亂層에 관한 研究-I
- 體積散亂強度의 鉛直分布-, 漁業技術學會誌
- 辛亨鎰의 4(1990.1): 魚體의 超音波 散亂特性에 관한 研究, 漁業技術學會誌
- 李吳在의 2(1990.1): 海底의 超音波散亂特性에 관한 研究-I, 漁業技術學會誌
- 船體의 動搖와 Echo 信號의 變動 -
- 李吳在(1992.11): 魚群探知機에 의한 魚群의 分布와 生態計測에 관한 研究, 漁業技術學會誌
- 申鉉玉(1992.6): 超音波 평거를 이용한 受波器 座標의 補正, 漁業技術學會誌
- 李元羽의 3(1994.5): 원격어군탐지기의 시작 및 그 응용에 관한 연구-I- 시스템 시뮬레이션, 漁業技術學會誌
- 신형일의 4(1994.7): 어군 행동 원격감시 시스템의 개발에 관한 연구(I), 하드웨어 및 소프트웨어, 漁業技術學會誌
- 신형일의 4(1994.7): 어군 행동 원격감시 시스템의 개발에 관한 연구(II), 하드웨어 및 소프트웨어, 漁業技術學會誌
- 신현옥의 5(1995.3): 퍼스널 컴퓨터를 이용한 칼라 어군탐지기의 개발에 관한 연구, 漁業技術學會誌
- 김장근의 3(1997.11): 어군의 음향학적 형태 및 분포특성과 어종식별에 관한 연구 한국 연근해 멸치어군의 형태 및 분포특성과 어종식별 실험, 漁業技術學會誌

[별첨 그림1]



[별첨 그림2]

