

# 해양자원 원격 탐사시스템 개발

김영진, 조영준  
 한국생산기술연구원 생산시스템본부  
 e-mail : yjk574@kitech.re.kr, choyj@kitech.re.kr

## A Development of Exploration System for Marine Resource

\*Young-Jin Kim, Young-June Cho  
 Korea Institute of Industrial Technology/Manufacturing System

### Abstract

Currently for exploring marine resources, After confirming the location of the resources by controlling search equipment and sensor module, the method which collects sample of searched resources and analyzes the quality and a contents of the resources in research vessel is been applying. This search method is structure which analyzes an ingredient in ship and decides the quality of the resources. And real-time processing for an effective resources search is been demanding. Therefore we have developed a exploration system of marine resource that can display the type feature of resources by Graphic User Interface.

### I. 서론

육상자원의 수급불균형을 해소하기 위하여 해양자원 개발경쟁을 벌이고 있다[1]. 고품위 해양자원탐사를 위하여 탐사선이 자원분포 가능성이 높은 지역으로 이동, 해수 깊이에 따른 시료를 채취, 선상에서 분석하여 자원의 분포, 유형, 품위를 결정한다[2]. 그러나 소요기간과 탐사비용을 고려하면 실시간 자원탐사시스템이 요구된다[3]. 따라서 본 논문에서는 해양자원을 원격으로 탐사하기 위해서 수중에 위치한 자원탐사 센서모듈과 소나(Side Scan Sonar)를 이용, 선상에서 원격으로 획득한 탐사정보를 3차원 그래픽으로 자원의 분포징후를 나타낼 수 있는 해양자원 원격탐사시스템을 개발하고, 가능성을 시뮬레이션을 통해 확인 하였다.

### II. 본론

#### 2.1 원격탐사시스템 구성

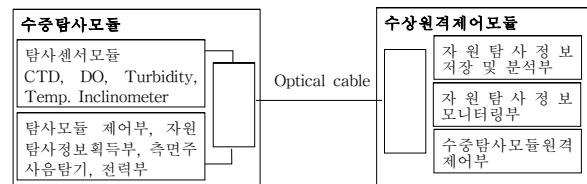


그림 1. 해양자원 원격탐사시스템 구성도

해양자원 원격탐사 시스템의 구성은 그림 1과 같이 수중에 위치한 수중탐사모듈과 선박에 위치하는 수상원격제어모듈로 구성된다. 수중탐사모듈은 해저면에 분포되어 있는 해양자원의 특징을 검출하기 위하여 센서모듈을 탑재하여 화학적인 탐사정보를 획득하고, 소나를 이용, 해저면의 지형정보를 획득하여 정보전송장치(Focal907 MODEM)를 통해 수상원격제어모듈로 자원탐사 정보를 전송한다. 수상원격제어모듈은 획득한 센서정보를 기준으로 해양자원의 특징을 검출하여, 자원의 분포징후를 GUI 상에 표시한다. 자원의 징후가 나타나면 소나를 이용, 해저면 영상정보를 획득하여 자원의 특징을 표시할 수 있도록 구성되어 있다.

#### 2.2 수상부 원격제어 GUI (Graphic User Interface)

그림 2의 수상부 원격제어용 GUI는 수중자원탐사모듈의 위도, 경도정보를 표시하고, 센서모듈을 통해서 획득한 자원탐사정보를 실시간으로 표시하며, 자원의 특징과 징후를 실시간 모니터링할 수 있다. 그리고 수중 탐사센서모듈을 원격으로 제어할 수 있으며, 소비

전력의 저감을 위해 저 소비전력 제어를 수행한다.

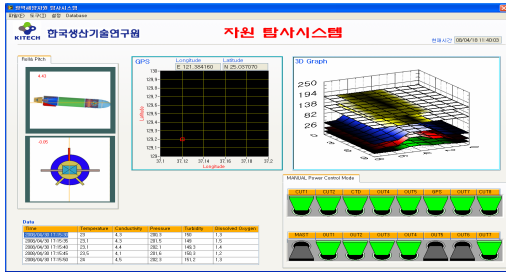


그림 2. 수중부 원격제어 GUI 구성도

### III. 실험 및 고찰

#### 3.1 실험장치 구성

실험장치는 그림 3과 같이 수중부 센서모듈, 정보 획득/전송장치와 수상부 원격제어부로 구성하였고, 수중부와 수상부의 정보전송은 광모뎀을 이용하였다.



그림 3. 자원탐사모듈 실험장치 구성

#### 3.2 자원 식별특성 평가

해양자원의 징후와 식별특성을 평가하기 위하여 해저면에 분포되어 있는 열수광상의 특징정보[4][5]를 참조하여, 온도상승(0.5->35℃), 전기전도도(3.1->4.0 S/m), 압력(250->150 bar), 용존산소량(4-7mg/l), 탁도(25-100FTU)등의 조건을 입력하여 모의실험을 수행하였다.

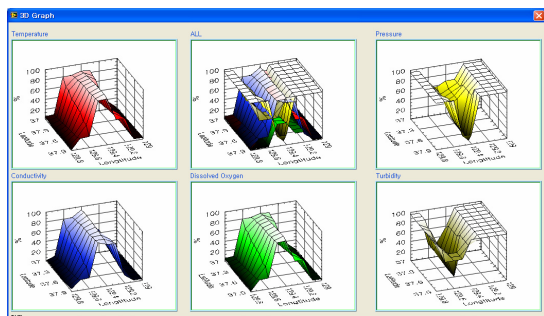


그림 4. 자원식별특성 모의실험 결과

그 결과 그림 4와 같이 자원탐사모듈이 이동 중에 특정지점(위도/경도)에서 열수광상의 특징과 징후를 나타내는 것이 가능함을 확인할 수 있었다. 그리고 망간

단괴와 망간각은 해저면과 해저산사면에 생성되며, 다량의 금속화합물이 포함된 산소 결핍층에 외부로부터 유입된 산소에 의한 침적현상으로 생성되므로 용존산소량의 변화를 측정하는 방법(SBE-43, Desolved Oxygen Sensor 기준)으로 모의실험을 수행하였다.

#### 3.3 실시간 자원식별특성 평가

탐사모듈은 수중에서 이동 중에 있으므로 자원의 유형 및 특징을 실시간으로 모니터링하고 분석해야 한다. 실시간으로 자원식별특성을 실험한 결과 단시간에 센서 및 소나 등 많은 량의 정보가 전송되어, 실시간 정보처리 및 모니터링이 곤란 하였다. 자원식별 정도의 저감 없이 실시간성을 확보하기 위해 그림 5와 같이 매 10초 간격의 정보만을 5분 동안 누적시켜 표시하고 센서모듈 정보의 변화유형을 모니터링 하는 방법으로 실시간성을 확보하였다.

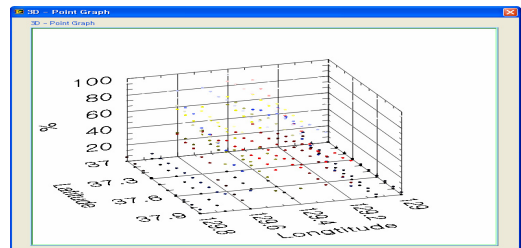


그림 5. 실시간 자원식별특성 모의실험 결과

### IV. 결론 및 향후 연구방향

고갈되어가는 육상자원을 대체할 수 있는 고품위의 해양자원을 탐사하기 위한 해양자원 원격탐사시스템을 개발하여, 열수광상의 분포특성 및 징후를 모의실험하였다. 해양자원 원격탐사 시스템을 이용하여 특정위치에서 열수광상의 특징과 징후가 나타나게 하는 것이 가능함을 모의실험을 통해서 확인하였다. 향후 실험역 평가를 통해서 자원탐사 시스템의 효율성을 확인하고, 탐사센서의 증가에 따른 실시간성 확보와, 자원의 탐사정도를 향상시키는 연구가 필요하다.

본 논문은 에너지자원기술개발사업으로 추진 중인 연구개발결과의 일부이며 연구비지원에 감사드립니다.

#### 참고문헌

[1] 윤치호 외, "심해저광물자원 개발기술 및 환경보전 연구보고서", 2000년.  
 [2] 이경용 외, "남서태평양 해저열수광상 탐사 및 개발사업 연구보고서", 2002.  
 [3] 우중식, 이철원, 오영석, "무인잠수정의 안전운항 제약과 극복", 한국해양공학회 춘계학술대회 논문집, PP.123-127, 2000년.  
 [4] 이관목 외, "무인잠수정을이용한 열수환경탐사기술개발 보고서", 2005년.  
 [5]이경용외, "해저열수광화작용의 지화학적연구(III)보고서", 2000.