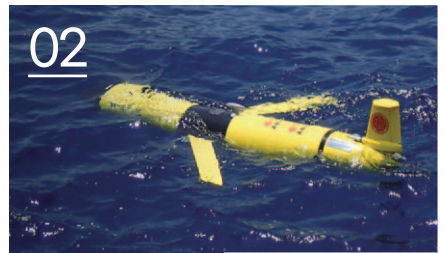


ocean Insight



02

무인 해양관측을 실현할 수중글라이더 핵심 장비 기술
기후변화의 예측력 향상에 중요한 역할을 하는 바다 속 현장정보 확보를 위해 수중글라이더 활용이 요구되고 있다.



04

분산형 수중 관측-제어망 소개
수중채널환경에서 시간이나 장소에 관계없이 안정적으로 통신이 가능한 수중통신 시스템의 개발이 필요하다.



06

다양한 분야에서 적용이 필요한 수중로봇 개발에 집중할 것
해양로봇 개발 및 실용화를 넘어 시험평가, 인력양성을 포함한 선순환 방식의 해양로봇 생태계를 구축하고 싶다.

1

무인 해양관측을 실현할 수중글라이더 핵심 장비 기술

박종진 부교수 | 경북대학교 지구시스템과학부

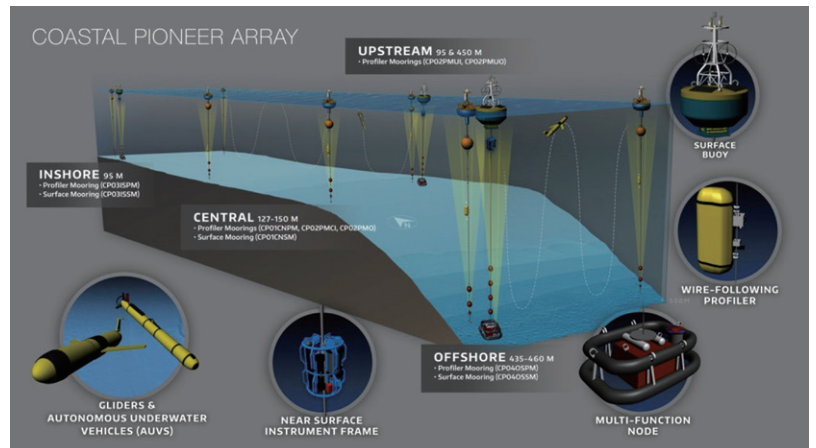
기후변화의 예측력 향상에 중요한 역할을 하는 바다 속 현장정보 확보를 위해 수중글라이더 활용이 요구되고 있다.

Information

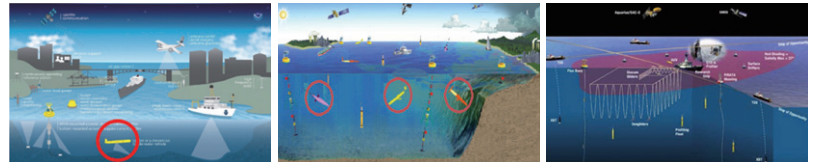
- 수중글라이더를 활용한 정기적인 해양관측이 선진국 중심으로 진행 중이며, 무인 해양 관측망의 핵심 자원인 수중글라이더는 모든 해양 관측망에 공간 관측을 담당하고 있음
- 미국 우즈홀해양연구소 및 스크립스 해양연구소, 워싱턴 대학, 오레곤 주립대학 등 여러 기관의 컨소시엄으로 개발한 Ocean Observing Initiative 프로그램을 통해 미국 연안과 대서양 및 태평양의 4개 지점에 수중글라이더와 부이시스템을 핵심으로 하는 무인관측망을 구축하여 운영 중에 있음
- 미 해군은 약 300여 기의 수중글라이더를 운용 중에 있으며 약 100기의 수중글라이더를 동시 제어할 수 있는 시스템을 구축하였음
- EU는 EGO(Everyone's Glidering Observatories) 커뮤니티를 설립하여 약 100여기에 달하는 수중글라이더 선단을 운영하며 유럽 주변 및 지중해 해양 모니터링을 수행하고 있고 다양한 수중글라이더 활용 연구도 수행 중이며, 국제 글라이더 커뮤니티인 OceanGliders의 HQ 역할을 수행하려고 하고 있음
- 호주는 미국, 유럽, 캐나다 등에 비해 후발주자로 시작했으나 정부 주도로 IMOS(Integrated Marine Observing System)을 설립하여 수중글라이더를 포함한 통합 무인 해양 관측망을 체계적으로 구축하여 관리하고 있음
- 이밖에도 극지 모니터링과 해양생물 추적 모니터링 등 많은 해양관측 및 연구에 수중글라이더가 활발히 활용되고 있음

Key Insight

- 기후변화 예측력 향상의 선결조건은 정확하고 풍부한 해양 현장 정보이며 이를 위한 수중글라이더 기반의 무인 해양 관측망 구축이 시급함
- 무인 해양 관측망으로 발전하기 위해서는 운용 비용과 편의성 증진이 필요한 상황이며 수중글라이더 핵심 장비 및 고품질 자료 처리 기술 개발이 현재 진행 중임



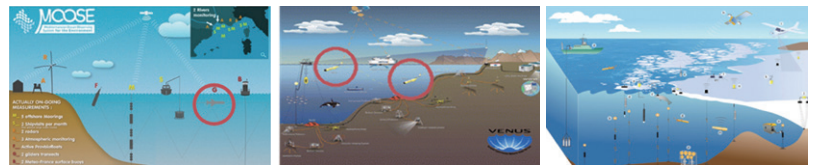
미국(OOI Pioneer Array)



미국(OOIS)

유럽연합(EGO)

미국(SPURS)



프랑스(MOOSE)

캐나다(VENUS)

남극 해빙 관측

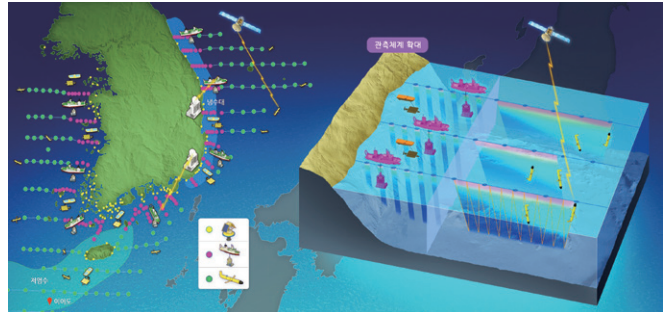
무인 해양관측의 중요성

오늘날 인류에 닥친 가장 큰 위협으로 단연 기후변화를 꼽는다. 뉴스를 통해 매일 접하는 세계 각국의 이상 기후 현상뿐만 아니라 당장 우리나라 주변 바다도 빠르게 더워지고 있으며, 해양생물의 다양성도 줄어들고 있다. 이렇게 기후변화의 영향이 우리의 삶에 실질적인 영향을 주고 있지만, 많은 전문가들은 이것이 시작에 불과하다고 지적할 정도로 심각한 상황이다. 기후변화의 영향은 바다 표면이 아니라 바다 속에 축적되는데, 이것이 임계점을 넘었을 때 인류는 돌이킬 수 없는 전 지구적 재난에 직면하게 될 것을 전문가들은 오랫동안 경고해왔다. 바다는 기후변화의 영향을 축적하면서 동시에 대기와 긴밀하게 상호작용하며 기후가 급변하지 않도록 돕는 조절자의 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 따라서 바다의 현재 상태를 정확하게 아는 것은 미래 기후변화를 예측하고 미리 대비하는데 있어서 매우 중요하다. 그러나 기후변화의 예측성에 중요한 역할을 하는 바다 속의 현장 정보는 대기의 경우와 달리

충분히 확보하는 것이 매우 어려운데, 그 이유는 크게 세 가지로 볼 수 있다. 하나는 전자기파가 투과되지 않기 때문에 센서를 직접 바다 속에 넣어야 한다는 점, 두 번째는 선박을 활용하여 해양관측을 하는데 많은 비용이 소요된다는 점, 마지막으로 해양 변동의 시공간 규모가 작아 정확한 정보를 얻기 위해서는 시공간적으로 대기의 경우보다 훨씬 촘촘하게 관측이 되어야 한다는 점이다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 해양 선진국들에서는 로봇을 중심으로 하는 무인 해양 관측망을 구성하기 위해 30여 년 전부터 노력해왔으며 그 기술의 정점에 있는 해양관측 로봇이 바로 수중글라이더이다.

수중글라이더의 필요성

바다는 넓고 얻어야 하는 해양 정보는 많기 때문에 시간의 변동을 관측하는 부이 관측과 같은 계류형 관측과 공간의 변동을 관측하는 이동형 관측이 병행되어야 경제적이며 최대한의 정보를 확보할 수 있다. 과거에 공간의 변동 관측은 관측선에만 의존할 수 밖에 없어 무인 해양 관측망은 한낱 꿈에 불과했다. 따라서 무인 해양 관측망의 핵심은 공간 관측을 담당하는 관측선의 역할을 무인으로 수행하는 로봇에 있었다. 바다는 공기보다 약 1,000배 높은 밀도를 갖고 있어 수중에서 움직이는 이동체에 가해지는 높은 저항으로 인해 이동할 때 많은 에너지를 필요로 하기 때문에 이러한 로봇 개발은 쉽지 않았다. 10여 년 간의 핵심 엔진 개발을 통해 1990년대 말에 수중글라이더가 성공적으로 세상에 첫 선을 보였고, 안정적으로 활용할 수 있기까지는 다시 약 10년간의 운용 기술 개발이 필요했다. 대표적인 미국 서부연안 해양관측 체계인 CALCOFI는 거의 100년의 역사를 가지고 있는 선박 기반 해양관측 프로그램인데, 이 해역에서 수중글라이더를 활용한 해양관측을 거의 20년 가까이 병행하도록 함으로써 수중글라이더 운용 기술의 향상과 동시에 고품질 해양 정보 생산이 가능함을 입증하였다. 안정성이 증명된 이후에는 수중글라이더와 계류 부이가 연계된 무인 해양 관측망의 핵심 골격이 만들어지게 됨에 따라 선진국들이 앞다투어 수중글라이더를 기반으로 하는 무인 해양 관측망을 구축하기 시작했다. 현재는 이 무인 해양 관측망의 개념이 무인 관측 센서 교정 및 검증을 위한 선박 관측, 인공위성 관측, 기타 무인선이나 드론 등이 연계되는 통합 해양 관측망 개념으로 발전하고 있다. 이밖에도 통합 해양 관측망의 핵심 장비로서의 수중글라이더 뿐 아니라 생지화학 분야나 극지, 군사, 수산, 오염 등 다양한 분야의 해양 정보를 수집하는 기술 개발로 수중글라이더의 역할이 폭넓게 확장되고 있다.



수중글라이더 핵심 장비 및 운용 기술

국내에서는 해양관측을 담당하는 전문가의 부재로 고도화된 해양관측 기술이 발달하기 어려운 환경이기 때문에 수중글라이더와 같이 복잡한 운용 기술과 관측 기술을 도입하고 개발하는데 한계가 있어 선진국에 비해 출발이 늦었다. 그러나, 해수부와 경상북도의 지원으로 경북대학교가 우리나라 동해 및 북서태평양에서 선진국 수준의 운용 기술을 개발하여, 수중글라이더의 운용성을 입증하였으며, 현재는 남해와 서해에서의 운용 기술 뿐 아니라 선단 운용 기술 개발도 진행 중에 있다.

수중글라이더의 핵심 부품들은 대부분 소모성 부품들이기 때문에 외국에서 도입할 수 밖에 없는 실정이라 운용 비용이 높아 국내 저변 확대에 한계를 가지고 있다. 게다가 현재의 해양 상태 정보 확보가 미래 예측력 향상에 가장 중요한 선결조건임에도 불구하고 해양관측의 어려움과 중요성에 대한 인식도 선진국에 비해 턱없이 낮기 때문에 기후변화에 대한 선제적 대응에 필수적인 해양관측이 제대로 되지 않고 있는 문제도 안고 있다. 따라서 수중글라이더의 운용 비용과 운용 편의성을 높이는 기술 개발을 통해 필수적인 고품질 해양 정보를 보다 많이 얻을 수 있는 기반을 확보하는 것이 필요하다. 이를 위하여 현재 해양수산부 지원 하에 수중글라이더의 핵심이 되는 부력엔진과 배터리를 개발함으로써 운용 비용을 낮추고, 회수 로봇을 개발함으로써 회수 시 안전성과 편의성을 높이며, 그리고 수중글라이더로부터 고품질 해양 정보를 생산할 수 있는 품질 관리 기술 개발을 수행하고 있다. 또한 수중글라이더는 높은 전문성을 갖는 운용 기술을 필요로 하기 때문에 경상북도와 울진군의 지원으로 전문운용센터를 건립하여 국가 해양기관 뿐 아니라 개인들이 편리하게 수중글라이더를 활용할 수 있도록 운용 지원 서비스 체계도 만들고 있다.

수중글라이더 핵심 장비 중 부력엔진은 장기간 해양에서 무인으로 이동하는 다양한 이동체에 적용될 수 있는 중요한 기술로 기후변화 대응을 위한 해양관측 분야 뿐 아니라 군사 및 수산업 분야에 폭넓게 활용될 수 있는 기반 기술이며, 국내 해양 기술력을 선진국 수준으로 높여 실효성있는 한국형 무인 해양 관측망을 구축할 수 있게 될 뿐 아니라 뒤쳐진 수중 기술 분야의 국가 경쟁력을 갖추는데 있어 발판이 되는 중요한 역할을 할 것으로 판단한다.

* 본 기고문은 저자의 견해로, KIMST의 공식입장이 아님을 알려드립니다.

2

수중채널환경에서
시간이나 장소에 관계없이
안정적으로 통신이 가능한
수중통신 시스템의
개발이 필요하다.

Information

- SUNRISE: Building the Internet of Underwater Things (<http://fp7-sunrise.eu>)
- EU에서의 수중 사물인터넷 연구 프로젝트
- Ocean Networks Canada (<https://www.oceannetworks.ca>)
- Salish sea의 VENUS, 북동 태평양의 NEPTUNE, 캐나다 Nunavut주의 북극관측소, Fundy만의 FORCE 관측소 등에서 해류, 수온, 염도, CO₂ 감지, 지진 감지 등의 센서를 구축
- 센서를 통한 데이터 수집을 통한 실시간 원격 관측 시스템

Key Insight

- 수중에서 실시간-장시간 관측 및 제어가 가능한 수중 통신망 개발이 필요함
- 수중 사물인터넷망의 활성화를 위해서는 소형 및 저가의 수중 센서 노드가 개발되어야함

참고자료



분산형 수중 관측·제어망
실해역 시험 영상

분산형 수중 관측·제어망 소개

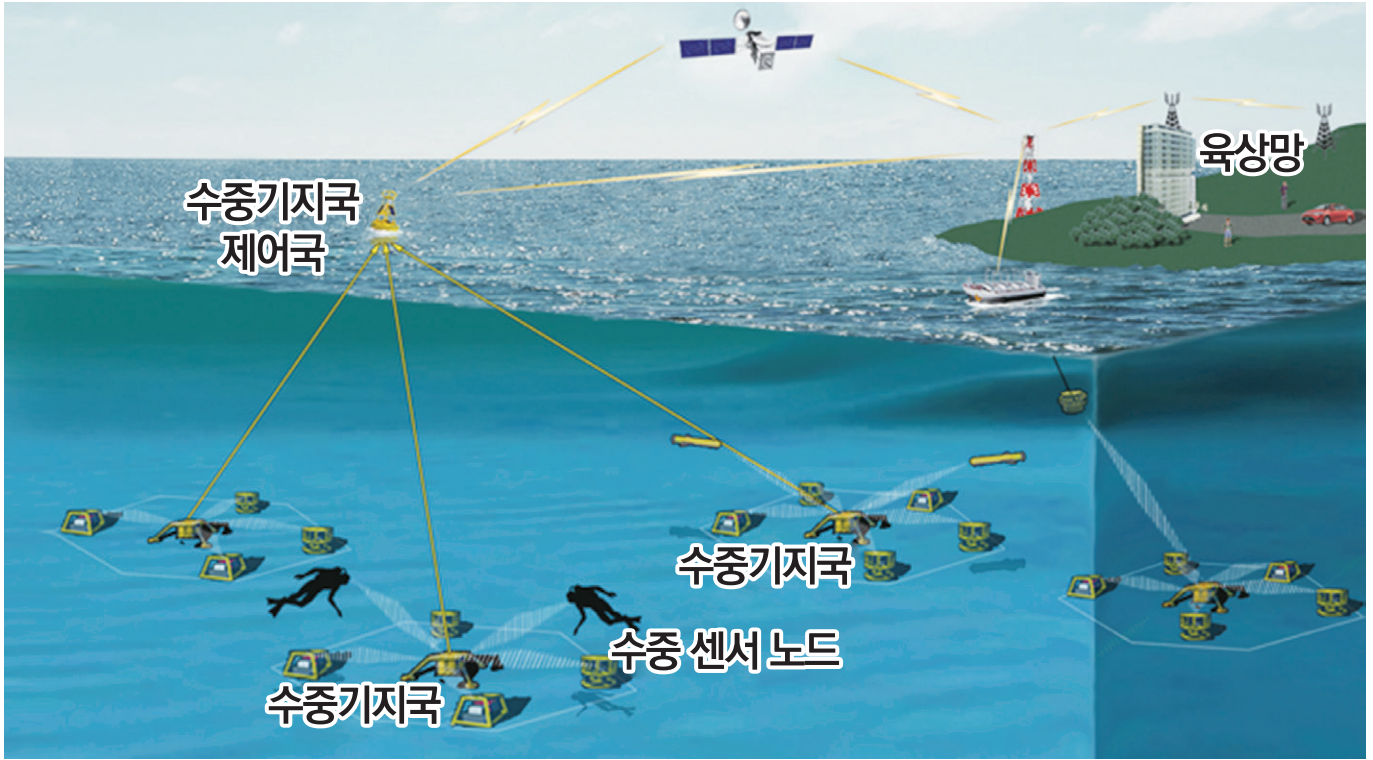
고학림 교수 | 호서대학교 정보통신공학부



수중통신의 필요성

바다는 지구 표면의 70% 이상을 차지하며 기후변화에 큰 영향을 준다. 또한, 세계의 인구는 2021년 현재 약 78억 명으로 2050년에는 약 98억 명까지 증가할 것으로 예상되며(UN 인구국 보고서 참조), 인구 증가에 의한 식량, 자원, 에너지 부족 문제의 해결이 요구되고 있다. 바다에는 지구 동식물의 80%가 있고 많은 자원이 있지만 바다는 우주 보다 더 미개척 분야이다. 이에 따라 바다의 자원을 효율적으로 활용하기 위해서, 현재 수중에서의 사물인터넷망에 대한 연구가 진행 중이다. 수중 사물인터넷망은 육상의 사물인터넷망이 수중까지 확대되어 수중의 이동 및 고정 노드에서 실시간으로 해양 데이터가 수집되고 육상으로 전송되어 관리된다. 이를 통해 해양 환경의 실시간 모니터링뿐만 아니라 해양자원 탐사, 수산자원 관리, 해양 안전 및 해양방위 등의 분야에서도 활용이 가능하다.

하지만 수중 채널 환경은 시간적·공간적으로 변화가 크고 불안정하므로 수중에서 시간이나 장소에 관계없이 안정적으로 통신이 가능한 수중통신 시스템의 개발이 필요하다. 특히, 수중 채널 환경에서 전송된 음파의 속도는 수온이나 염도 등에 의해 변하고 음파 감쇄도 심하므로 수중에서의 안정적 통신을 위해서는 높은 전력으로 신호가 전송되어야 한다. 이에 따라 수중통신 시스템의 크기와 가격이 증가하여 육상에서와 같은 사물 인터넷 활성화가 어려운 실정이다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 해양수산부의 지원으로 분산형 수중 관측·제어망을 구축하여 수중 기지국 기반의 중앙 집중형 통신망 기술이 개발되고 있다.



〈그림 1〉 분산형 수중 관측·제어망 개요도

분산형 수중 관측·제어망

분산형 수중 관측·제어망은 수중기지국 제어국, 수중기지국 및 수중 센서 노드로 구성되어 있으며, 수중에 있는 이동형이나 고정형의 수중 센서 노드에서 수집된 정보를 육상의 관제 센터로 전송하고, 관제 센터에서는 수중기지국 제어국과 수중기지국을 통해 수중 센서 노드를 관리하고 제어한다(그림 1). 이러한 중앙 집중형 통신망에서는 수중 기지국에서 수중 센서 노드의 통신 방식과 통신 전력 등을 수중 채널 환경에 맞게 제어해 줌으로써 안정적인 통신이 가능하면서도 수중 센서 노드를 더 작고 저가로 구현할 수 있다.

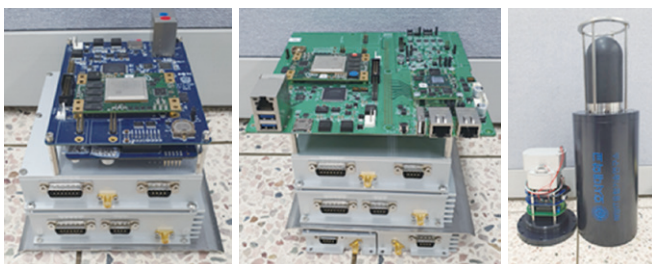
이를 위해 분산형 수중 관측·제어망에서는 수중에서 실시간 및 장시간 통신이 가능하도록 수중기지국 제어국, 수중기지국과 수중 센서 노드용 통신 알고리즘과 통신망용 프로토콜을 개발하고 있다. 〈그림 2〉에서 보이는 것처럼 분산형 수중 관측·제어망에서는 개발된 수중기지국 제어국, 수중기지국 및 수중 센서 노드용 통신 모듈 보드를 이용하여 수중에서 수집된 데이터를 전송하며 전송된 데이터는 데이터 관리용 어플리케이션을 이용하여 PC나 휴대폰에서 실시간으로 디스플레이된다. 분산형 수중 관측·제어망은 지구 온난화, 이상 기후 예측, 해양 환경



〈그림 2〉 분산형 수중 관측·제어망에서 개발된 수중통신 모듈과 수집 데이터 관리용 어플리케이션

모니터링 등의 해양관측, 해저지진 및 쓰나미 조기 경보, 원유 파이프라인 누출 감시, 방사능 및 해양 오염 감시 등의 해양 안전, 해저 자원 탐사, 연근해 잠수함 감시, 잠수함 간 통신, 어류 서식지 모니터링, 지능형 양식장 관리, 수질 관리 등 민간, 관, 군에서 필요한 다양한 목적의 응용 분야에 활용이 가능하다. 현재 우리나라에서 개발 중인 통신망은 올해 11월에 부산 광안대교 앞 4km 부근에 테스트베드를 구축하여 1달 동안 성능 검증 시험을 수행할 예정이다.

향후 6G 통신에서는 저궤도 위성을 이용하여 육상의 오지, 사막, 해상 등에서도 통신이 가능해져 지상에서의 통신 음영 지역이 없어질 예정이며, 해상에서의 저궤도 위성에 의해 수중통신의 활용이 더 많아질 것으로 예상된다. 이에 따라 수중에서의 실시간·장시간 관측 및 감시를 위한 통신망 및 소형·저가의 수중 센서 노드 개발 연구가 더 필요할 것으로 보인다.



* 본 기고문은 저자의 견해로, KIMST의 공식입장이 아님을 알려드립니다.

3

해양로봇 개발 및
실용화를 넘어 시험평가,
인력 양성을 포함한
선순환 방식의
해양로봇 생태계를
구축하고 싶다.



다양한 분야에서 적용이 필요한 수중로봇 개발에 집중할 것

장인성 센터장 | 한국해양과학기술원 해양로봇실증센터

한국해양과학기술원의 해양로봇실증센터를 맡고 있는 장인성 센터장은 현재 해양수산부 수중건설로봇사업단의 단장을 맡아 다양한 수중로봇들을 개발하고 수중로봇의 성능 고도화 및 비용 절감형 로봇 기술을 개발하고 있다.

Q. ————— • 주요 연구 분야에 대해 말해 달라

A. 한국해양과학기술원에 입사 초기에는 방파제와 안벽과 같은 항만 구조물 개발에 대한 연구를 주로 진행했다. 해저 지반조사장비 개발 사업의 실무를 담당하면서 해양장비, 특히 수중로봇에 대한 관심이 커졌다. 현재는 항만 및 해양구조물 개발 이외에도 수중건설로봇 개발 및 실용화 연구를 주로 하고 있다.

Q. ————— • 수중건설로봇사업단 단장으로서 '수중건설로봇 연구개발(R&D)사업'을 진행 중이다

A. 전 세계적으로 다양한 형태의 해양구조물이 깊은 수심으로 설치 되면서 사람의 역할을 대신하게 되는 수중로봇의 중요성이 집중되고 있다. 우리나라에서도 해양조사나 탐사 목적의 수중로봇이 개발된 바 있었지만, 약 10여 년 전만해도 수중 작업을 목적으로 하는 수중건설로봇은 걸음마 수준이었다. 점차적으로 증대되는 수요에 비해 국내 기술이 미비한 상황에서 독자 기술의 수중건설로봇 개발이 필요하여 2010년도 기획사업을 진행하였고, 그 결과를 바탕으로 2012년도에 예비타당성조사를 통과하여 현재까지 오게 되었다. 수중건설로봇사업단에서 개발하는 로봇은 총 3가지 종류다. 모두 우리 기술로 만들어졌다는 의미로 URI(Underwater Robotics, It's)라는 이름을 붙였다. URI는 작업 용도에 따라 세 가지로 나뉜다. 첫 번째로 URI-L(Underwater Robotics, It's Light)은 이름에서 알 수 있듯이 경작업을 하는 용도로 제작되었다. URI-L은 수중에 떠다니면서, 해저면 지도를 그리거나 해양생물을 탐사하고, 해양 구조물의 간단한 유지 보수를 수행하게 된다. 두 번째로 URI-T(Underwater Robotics, It's Trencher)는 해저케이블을 매설할 수 있도록 설계되었다. URI-T에 장착된 워터젯이 물을 쏘면서 해저 지면을 파면, 파인 부분에 해저케이블을 설치하게 됩니다. 이때 시각기반 제어기술인 비주얼 서보잉(Visual Servoing)으로 빠른 속도로 해저케이블을 매설할 수 있도록 한 것이 특징이다. 마지막으로 URI-R(Underwater Robotics, It's Rocker)는 해저의 굴삭기라고 할 수 있다. 포크레인 형태의 암이 장착되어 있어 단단한 임반 파쇄, 메우기, 커팅, 고르기 등 다양한 작업이 가능하다.

Q. ————— • 수중건설로봇 연구에 대한 국내외 동향이 궁금하다

A. 전 세계적으로 수중건설로봇은 이미 1980년대부터 현장에 투입되어 활용되고 있다. 석유 가스 생산을 위한 구조물들이 대수심으로 향하게 되면서 수중로봇이 적극적으로 필요하게 된 것이다. 전 세계 수중로봇 시장은 KIOST가 개발한 URI 시리즈와 같은 원격무인잠수정(ROV, Remotely Operated Vehicle)과 자율무인잠수정(AUV, Autonomous

Underwater Vehicle)으로 분류된다. 수중건설로봇은 해양 구조물 건설, 해저면 시추, 수중구조물 유지관리, 해저케이블 및 파이프라인 설치, 해저광물 채취 등의 목적으로 활용되고 있으며 일반적으로 ROV 제작 시장보다 운용 시장이 더 크다. 최근 들어 수중건설로봇의 운용 및 제어성능 증대, AI 기술 연계, 수중 센싱 등의 연구들이 진행되고 있다. 이 외에 전세계 수중건설로봇 시장이 몇 개의 대기업들의 독과점 형태로 재편되는 움직임이 있다는 점도 관심을 가져야 할 부분이다.

Q. ————— • 수중건설로봇에 사용되는 기술에는 어떤 것이 있나

A. 수중로봇과 육상로봇의 차이는 적용 환경에서 두드러지는데 특히, 물 속 환경에 따른 방수나 수밀, 수압, 그리고 부력 등의 기본적인 차이 이외에도 수중에서는 GPS가 되지 않기 때문에 소나를 이용한 통신이나 위치 인식이 필요한 점, 탁도로 인한 수중 시계 확보의 어려움, 조류나 해류, 파랑 등의 외부 환경, 물 속 진수 및 회수의 어려움 등이 있다. KIOST가 개발한 수중건설로봇에서도 이러한 조건들을 고려하여 플랫폼 및 툴 설계-제작 기술, 항법 및 제어 기술, 선상 지원 기술, 로봇 운영 기술 등이 포함되어 있다. URI 시리즈 사양은 해외 장비와 비교했을 때, 동급 또는 그 이상의 수준으로 보고 있다. URI-L은 Smart ROV로 위치를 지정해두면 AUV와 유사하게 작업을 할 수 있는 장점이 있다. URI-T는 시간당 최대 2km 속도로 작업이 가능하며, 해외 경쟁사 제품보다 2배 정도 매설속도가 빠르다. 이 외에도 해저케이블 유지보수작업을 가능하게 하는 케이블 및 관로 탐색 장치, 절단기 등의 장치가 있어 장비 운용 면에서도 효율적이다. URI-R은 툴을 교체하며 사용할 수 있으며 360도 어라운드 뷰가 가능하다. 해저 지형에서 이동하는 로봇으로 지형환경 파악이 중요하기 때문에 360도를 볼 수 있는 기능은 큰 도움이 된다.

Q. ————— • 수중건설로봇의 실제 활용을 위한 인프라 혹은 기반 기술에는 어떤 것이 있나

A. 수중건설로봇을 개발하고 실제 현장에서 활용하기 위해서는 다양한 인프라가 필요하다. 먼저 실내에서의 시험평가를 위한 수조가 있다. KIOST에서는 경상북도와 포항시 지원을 받아 포항에 수중로봇 복합실증센터를 구축했다. 3차원 수조(35m*20m*9.6m)와 회류 수조(20m*5m*6.2m)가 있다. 3차원 수조에는 30톤 규모의 호이스트

크레인, 수중로봇의 수중 위치를 측정할 수 있는 시스템, 수중 카메라 등이 갖춰져 있다. 비용이 많이 소요되는 현장시험 이전에 고중량 수중건설로봇의 기본적인 성능시험을 수행할 수 있다는 장점이 있다. 또한 수조 내 흐름을 발생시켜 시험하는 회류수조도 구축되어 있다. 이 회류수조는 국내 최대규모로, 최대유속 3.4knots와 속도 균일도 95% 이상의 조류를 발생시킬 수 있다. 회류수조에는 유동장 해석을 위한 PIV(Particle Image Velocimetry, 입자영상유속계)가 설치되어 있어 연구에 유용하게 활용된다. 실제 바다 현장에서 시험평가 또는 실해역 작업을 위해서는 천해 조건(100m 수심 이내) 바지선이라 불리는 해상 작업장 또는 대형 선박이 필요하다. 최근에는 수중건설로봇의 모선으로 활용 가능한 DP(Dynamic Positioning) 선박(장영실호)을 건조하여 활용 중이다. 뿐만 아니라 수중건설로봇을 물속에 진수 및 회수할 수 있는 선상지원시스템(원치 및 케이블, LARS 등) 또한 필수적이다. 현재 3종의 수중건설로봇의 독자적인 선상지원시스템을 구축하고 있다.

Q. ————— • ‘수중건설로봇 연구개발(R&D)사업’이 완료된다면 앞으로 어떻게 활용되나

A. 현재 수중건설로봇사업단은 2단계 사업을 진행 중이다. 1단계 사업을 통해 개발된 수중건설로봇을 실제 국내외 현장에 투입되기 위해서 필수적인 트랙레코드(실적)을 쌓기 위한 목적으로 진행됐다. 다행히 세 가지 로봇 모두 1개 이상의 실적을 확보하고 있으며, 남은 연구기간동안 활용 분야를 좀 더 넓힐 수 있는 실적을 얻고자 한다. 2단계 사업까지 완료되면 수중건설로봇은 기존의 상수관로 등 해저 파이프라인 공사 이외에 해상풍력의 전력 케이블이나 수중통신케이블 공사 등 해저케이블 공사에도 투입될 것으로 보인다. 해저지나 해저터널, 부유식 해상풍력과 같은 수중구조물의 설치 및 유지관리 시장에도 활용될 것으로 기대된다.

Q. ————— • 앞으로의 계획은

A. 지금 개발된 3종의 수중건설로봇 이외에 다양한 분야에서 적용이 필요한 수중로봇들을 개발할 필요가 있다. 최근 급격하게 발전되고 있는 AI나 제어기술 등을 바탕으로 기 개발된 수중로봇들의 성능 고도화 및 비용 절감형 로봇 기술 개발에 대한 연구 또한 진행하고 있다. 그리고 중장기적으로는 최근 정부의 R&D 사업의 움직임에 맞춰 선순환 방식의 해양로봇 생태계를 구축하고 싶다. 일반적인 R&D 선순환 생태계로는 아이디어 구축, 연구개발, 결과물을 이용한 테스트 이후 공인인증시험을 통해 객관적인 시험평가를 진행한다. 시험평가까지 진행되면 인증 절차, 현장 적용 실적 확보 등을 통해 상용화 단계까지 가게 된다. 교육 및 인력 양성 분야도 빠뜨릴 수 없다. 현재 수중건설로봇은 객관적인 시험평가나 인증 절차가 없이 실적 확보 단계로 바로 넘어가고 있다. 향후 연구개발 결과물을 공인시험 절차 확보를 통한 객관적 평가 절차, 그리고 해양장비 표준화를 통한 글로벌 시장 진출 등의 노력을 진행할 예정이다. 또한 교육 및 인력양성 프로그램을 구축하여 해양로봇 관련 미래 인재 개발에도 기여하고 싶다.



* 본 기고문은 저자의 견해로, KIMST의 공식입장이 아님을 알려드립니다.

2022년 정부예산안에 해양수산분야 6조 3,365억 원 편성

- 해수부는 8월 31일까지 2022년도 정부예산안(기금 포함)에 해양수산분야 예산으로 6조 3,365억 원을 편성
- 2021년도 본예산 6조 1,628억 원보다 1,737억 원(2.8%*)이 증액. 지방재정분권정책에 따라 지자체로 이관된 예산규모를 감안하면 전년보다 5.6% 증가한 수준

해양수산 신기술 4개 인증

- 해수부는 2021년 상반기에 신청된 33건의 해양수산 기술 중 '베타글루칸을 고농도로 함유하는 유글레나 생산 기술' 등 4개 기술을 해양수산 신기술(NET: New Excellent Technology) 최종 인증
- 2017년 제도가 도입된 이래 2021년 상반기까지 신청된 407건 중 총 69개의 신기술이 인증됐다.

지역밀착형 탄소중립 오션뉴딜 사업 지자체 공모

- 해수부는 9월 13일~11월 30일 '지역밀착형 탄소중립 오션뉴딜 사업(이하 오션뉴딜사업)' 대상 지자체를 선정 공모 진행
- 오션뉴딜 사업의 신청 방법, 작성 양식 등 사업 공모에 대한 자세한 내용은 해양수산부(www.mof.go.kr) 및 해양환경공단(www.koem.or.kr) 누리집에서 확인

국립해양생물자원관-CJ 제일제당과 해양생명소재 활용 MOU

- 해수부는 9월 13일 국립해양생물자원관, CJ 제일제당과 해양생명소재의 공동 연구개발과 산업화를 위한 양해각서 체결
- 국립해양생물자원관, CJ 제일제당은 해양바이오뱅크를 더욱 적극적으로 활용하고 산업화하기 위한 '해양바이오뱅크 활성화 방안'의 일환으로 양해각서 체결

시험시공 지원대상 국내 해양수산 건설 신기술-특허 등 공모

- 해수부는 9월 17일~11월 1일 해양수산 건설분야의 국내 신기술-특허 등에 대한 활용도 향상을 위해 시험시공 지원대상 신기술 공개 모집
- 해수부는 접수된 신기술을 대상으로 '신기술 활용심의회' 심의를 거쳐 예비후보를 선정할 계획. 이후 연말까지 시험시공 지원대상 신기술을 최종 선정

해양바이오 전문인력 양성사업 교육생 2차 모집

- 해수부는 해양바이오산업 경쟁력 강화를 위해 10월부터 해양바이오 기업 재직자를 대상으로 '해양바이오 전문인력 양성 2차 교육'을 실시하고 10월 5일까지 교육생을 모집
- 10월 2주부터 11월 4주까지 진행되며 ▲양생명자원소재 분리 정제 ▲해양생물 유래 기능성분 분석 ▲장비 활용 ▲국내·외 인증 ▲공통교육 등 해양소재 등을 교육



오션인사이트 추천! 건강을 위한 수산 식품 | 9월, 대표 보양 수산물! '조기'와 '광어'를 소개합니다!



조기



광어



조기는 예로부터 '기운을 북돋아 주는 생선'이라 하여 제사상이나 추석 차례상에 빠지지 않던 우리나라 대표 생선이다. 단백질과 칼슘이 풍부해 어린이 성장·발달에 도움을 주고, 칼슘의 체내 흡수를 도와주는 필수 아미노산인 라이신이 풍부해 노인들의 골다공증 예방에도 도움이 된다.

우리 국민이 가장 즐겨 먹는 횡간민 광어는 양식업의 발달로 사시사철 맛볼 수 있다. 넓적하게 생긴 생김새를 따서 넓은 '광(廣)'자의 '광어(廣魚)'로 불리기도 하고, '넓다'는 뜻에 생선을 뜻하는 '치'를 더해 넓치로 부르기도 한다. 지방은 적고 단백질 함량은 높아 다이어트 식품으로 인기가 좋으며, 특히 혈압을 낮추고 인슐린 분비는 촉진하는 베타인이 풍부해 고혈압, 당뇨와 같은 성인병 예방에 좋다.



오션 인사이트와 함께하는 연구실 안전 정보 | 열원근처에서 디에틸에테르(인화성액체) 취급 중 화상

사고장소

○○대학교 화학공학부 연구실



사고내용 및 경과

- 작동 중인 히팅맨을 근처에서 디에틸에테르(인화성액체) 용기 취급 중 열에 의해 누출·발화. 손·발 등에 화상을 입고 용기가 바닥에 떨어지면서 근처에 있던 동료의 다리 화상 피해
- 인적피해 2명(①얼굴, 양손, 다리, ②다리 화상)위험분석 실시 및 안전대책(표준작업지침서, 안전수칙 등)이 미흡
- 디에틸에테르(인화성액체) 취급장소 부적절, 연구개발활동에 적합한 보호구(보안경, 안전장갑, 실험복 등) 미착용, 물질안전보건자료(MSDS)를 통한 디에틸에테르의 위험요인과 취급방법 미숙지가 원인

관련 사고 예방 수칙

- 연구실 내 취급 화학물질에 대한 적합한 보호구 및 물질안전보건자료(MSDS) 비치
- 사전유해인자위험분석을 수행하여 연구개발활동에 발생할 수 있는 위험요인을 사전에 파악
- 인화성액체 취급 시 주변정리(화기열원 제거 등) 후 실험 진행