

## 기술 설명서 요약본

기 술 명	지능형 선저 청소 로봇
기술분류 (대분류/중분류)	해양공학 / 해양장비
기 업 명	(주)에스엘엠

### 기 술 개 요

#### ■ 신청 기술 주요내용 및 특징



- 수중 선체면 자석 휠 구동 자율주행 이동로봇
  - . 선체곡면형상에 따른 자석바퀴 틸팅가능하여 부착력 증대, 1-Steering & 2-Driving 구동(제자리 회전)
- 로봇 탑재 컴팩트형 잔해물 처리(청소/흡입/여과/살균) 모듈
  - . 이동 로봇 탑재 가능하도록 제한된 공간 내 잔해물 처리(청소/흡입/여과/살균) 모듈 최적화 배치
- 선체 CAD 정보기반 자동경로생성 및 로봇 위치/자세제어
  - . 선수/선미 곡면 및 빌지 킬 활용 CAD 정보기반으로 생성된 작업경로 맵핑
- 센서기반 장애물 인식 및 충돌회피
  - . 초음파 센서 및 카메라 센서 기반 장애물 인식 및 장애물 충돌 회피
- 테더 케이블 윈치 및 로봇 진회수 장치
  - . 로봇 주행에 따라 연동할 수 있는 테더 케이블 자동 감김/풀림, 선체 면에 로봇을 탈부착 장치
- 사용자 조작편의성 고려 HMI(Human Machine Interface) 구성
  - . 실시간 영상 저장 및 로봇 원격 구동 마스터 장치
- 실시간 원격 모니터링 및 영상 실시간 압축 저장

#### ■ 기존 기술과의 차별성

구 분	잠수부	반자동	지능형 선저 청소 로봇
청소방식	수중 환경, 2~3일/척	잠수부, 청소장비 핸들링	무인 자율주행
주행능력	-	직선 및 완만한 곡선	직선 및 곡선
이동곡률	-	R5,000mm	R2,000mm
구동방식	-	Track & Thruster	Magnetic Track
자율이동경로 정확성	-	잠수부 유인제어	±5% 오차
전자세 주행	미흡	미흡	원활
잔해물 회수/여과/살균 처리 성능	기능 없음	기능 없음	80μm, 90% 이상 회수/여과/살균 처리

## 경제·산업적 파급효과

### ▷ 경제적 파급효과

- 컨테이너선/유조선/LNG선 등 대형 상선 30,000척, 년 3회/척 청소 가정 시 9,000억원 시장
- 향후 국제해사기구 해양생물교란 환경규제 강화 시 선박 청소서비스 시장 확대 전망(4.5조원 규모 예상)
- 파울링 제거로 인한 선체 마찰 저항 감소로 10% 연비성능 향상 효과(탄소배출 가스 감소)
- 선저 청소 로봇 적용에 따른 국내 조선3社 리도킹(선박 인도 전 선체면 청소 및 도장) 공정제거 효과

### ▷ 사회적 파급효과

- 고위험 수중환경에 노출되어 2~3일 고강도 잠수작업 해소(무인 자율주행 지능형 선저청소로봇)
- 국제 항구 운항 선박 선체 표면에 부착된 동물성 파울링에 의한 해양생물교란 선제적 대응
- 선박 선체면 파울링 청소 잔해물 흡입/회수, 여과/살균처리에 따른 친환경 그린 항만 구축
- 연비성능 향상에 따른 탄소배출 가스 감소에 따른 지구 온난화 예방

## 지식재산권 및 시험성적

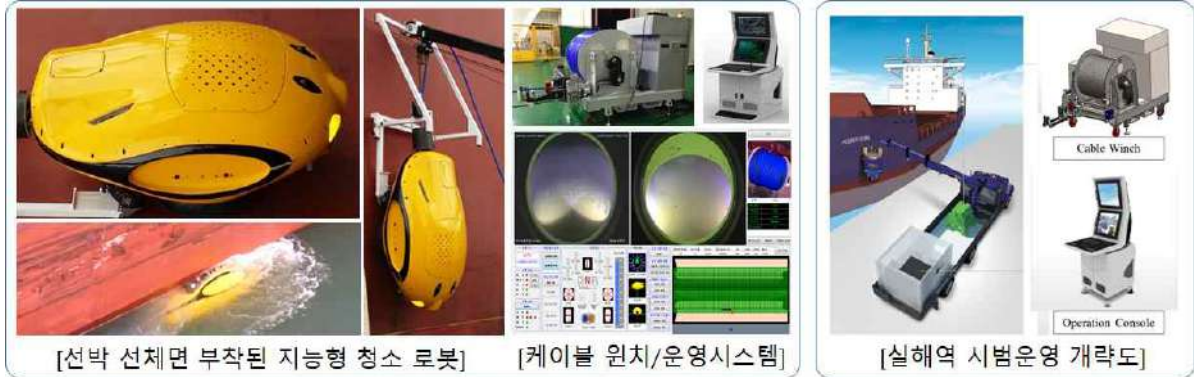
### ■ 지식재산권

국내 특허		해외 특허		기타(실용신안, 상표, 디자인 등)	
출원: 1 건	등록: 1 건	출원: 0 건	등록: 0 건	출원: 2 건	등록: 0 건
구분	출원번호 (등록번호)	출원일자 (등록일자)	출원명칭 (등록명칭)	출원인 (권리자)	
특허 등록	10-2018-0101706 (10-1958730)	2018.08.29. (2019.03.11.)	선체 외면의 수중생물 청소/사멸 장치 및 이를 포함하는 선체 외면 청소 로봇	(주)에스엘엠 (박영준)	
특허 출원	10-2018-0105159	2018.09.04	선저 청소정보 제공 시스템 및 이를 이용한 선저 청소정보 제공 방법	(주)에스엘엠 (박영준)	
상표등록 출원	40-2018-0167774	2018.11.30	상표등록출원서(상표건본: CHIRO)	(주)에스엘엠 (박영준)	
상표등록 출원	40-2018-0167779	2018.11.30	상표등록출원서(상표건본: CHIROS)	(주)에스엘엠 (박영준)	

### ■ 시험성적

시험기관:	해당없음
시험내용:	해당없음
시험결과:	해당없음

□ 전체 시스템 구성도



▷ 수중 선체면 자석 휠 구동 자율주행 지능형 이동로봇

<p>[지능형 선저 청소 로봇]</p> 	<p>[제품 특징]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 속 도 : 0.5m/sec (max. 0.8m/sec)</li> <li>- 청소성능 : 1,440m<sup>2</sup>/Hr</li> <li>- 청소시간 : 8Hr/척(4,000TEU 컨선)</li> <li>- 이동곡률 : R2,000mm</li> <li>- 구동방식 : 자석 휠</li> <li>- 청소영역 : 99%(수중 선체면 기준)</li> </ul>
--	---

▷ 로봇 탑재 가능한 콤팩트형 파울링 잔해물 처리(청소/회수/여과/살균) 장치 모듈

<p>[파울링 잔해물 처리 모듈]</p> 	<p>[제품 특징]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 브러시/흡입장치 : 2-브러시 &amp; 스커트</li> <li>- Up/Down 장치 : 브러시/흡입장치 상하</li> <li>- 1차/2차 여과장치(필터 200μm, 80μm)</li> <li>- 살균장치 : UV 램프</li> <li>- 흡입용 수밀 펌프 모터 복합체</li> <li>- 잔해물 처리 순환 방식</li> </ul>
--	---

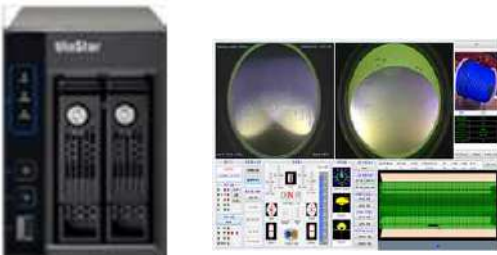
▷ 센서 기반 장애물 인식 및 충돌회피 모듈

<p>[센서/조명 모듈]</p> 	<p>[제품 특징]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전방 카메라(PTZ 카메라) : 원격 조정</li> <li>- 수중 환경 LED 광원 공급</li> <li>- 후방 카메라</li> <li>- 로봇의 위치 인식 센서                         <ul style="list-style-type: none"> <li>. Depth Sensor</li> <li>. AHRS, FOG Sensor</li> <li>. Sonar Sensor</li> </ul> </li> </ul>
---	---

▷ HMI 장치 모듈

<p>[HMI]</p> 	<p>[제품 특징]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 원격 로봇 제어 마스터 장치</li> <li>- 로봇 전/후방 카메라 모니터링</li> <li>- 케이블 원치 모니터링</li> <li>- 로봇 초기 세팅</li> <li>- 실시간 로봇 위치 정보</li> <li>- 각종 센서 값 모니터링</li> </ul>
--	---

▷ 원격 모니터링 및 영상 압축 저장 모듈

<p>[원격 모니터링 및 영상 압축 모듈]</p> 	<p>[제품 특징]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Network Video Recorder</li> <li>- 30fps</li> <li>- 180Mbps</li> <li>- AVI 파일</li> <li>- 4GB Ram, 512MB Flash</li> <li>- 2GB Memory</li> <li>- 1,024x768 pixels</li> </ul>
--	---

▷ 테더 케이블 원치 및 로봇 진회수 시스템

<p>[테더 케이블 원치]</p> 	<p>[제품 특징]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 테더 케이블 직경 : D33.3mm</li> <li>- 곡률 반경 : 300mm(정), 433mm(동)</li> <li>- 길이 : L200m</li> <li>- 중량 : 1,500kg</li> <li>- 피딩속도 : 0.5m/sec</li> <li>- 로봇 구동과 연동 회전(자동 감김/풀림)</li> <li>- 케이블 감김/풀림 상태 모니터링(카메라)</li> </ul>
<p>[진회수 장치]</p> 	<p>[제품 특징]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 안벽-선박 거리 : 1.8 ~ 3m 부착 가능</li> <li>- 선체면 로봇 탈착용 가이드</li> <li>- 파도에 의한 선박 흔들림에도 부착 가능</li> <li>- 오토 샤클             <ul style="list-style-type: none"> <li>. 체결 가능 각도 : <math>\pm 10^\circ</math></li> <li>. IP 등급 : IP67</li> <li>. 허용 하중 : 500kg</li> <li>. 크기 : L450 x D280mm</li> <li>. 무게 : 9.6kg</li> </ul> </li> </ul>





▷ 파울링 잔해물 처리시스템 도면

