

# IoT 기반 Service and Access Basket 모니터링 및 경보 시스템 설계

유주연\* · 우상민\* · 황훈규\* · 김배성\* · † 신일식

\*, † 중소조선연구원 해양IT융복합소재연구본부

## Design of IoT-based Service and Access Basket (SAB) monitoring and alarm system

Ju-Yeon Yoo\* · Sang-Min Woo\* · Hun-Gyu\* Hwang\* · Bae-Sung Kim\* · † Il-Sik Shin

\*, † Division of Ocean ICT & Advanced Materials Technology Research, Research Institute of Medium & Small Shipbuilding, Busan 46757, Korea

**요 약** : 우리나라 조선업은 건조분야에서 세계최고의 위상을 자랑하면서 급속도로 발전을 해왔다. 그러나 세계적으로 수주 불황과 조선 산업의 침체로 인해서 조선 산업은 직접적인 타격으로 국내의 중견 조선소 및 기자재 공급업체들이 도산되어0 최근부터 해양플랜트 사업이 우리나라 새로운 산업으로 부상하면서 해양 ICT 융합기술을 활용한 기자재 업체들이 많이 생겨났다. 하지만 실제 해양플랜트 선박 및 기자재의 국산화율은 현저히 낮다. 해양플랜트 외에 다른 용도로 사용이 가능한 Service and Access Basket의 국산화를 위해서 각 모듈별로 임베디드를 연계하여 설계하였다. 기존의 Service and Access Basket의 미비했던 안전 사양(기울기, 하중, 경보 등)을 추가로 설계하고 신뢰성이 높은 센서(자이로, 하중센서, 초음파 거리센서)들을 활용하여 통합 설계하였다. 이러한 통합 시스템이 완성이 되면 고소차, 해양/육상용 고공 작업을 할 수 있는 장비 등에 활용할 수 있을 예정이다.

**핵심용어** : Service and Access Basket, 고소차, Telescopic, IoT, 알람, 모니터링

### 1. 서 론

우리나라의 조선 산업은 뛰어난 품질과 빠른 납기일로 선주들의 기대를 만족시키며 나날이 발전해왔다. 그러나 세계적 수주 불황과 조선 산업의 침체로 인해서 조선 산업은 직접적인 타격으로 국내의 중소중견 조선소 및 기자재 업체도 도산에 이르게 되었다. 그러나 최근 해양플랜트 산업이 우리나라의 새로운 주력산업으로 부상하게 되면서 조선·해양 ICT 신기술과 융합한 플랜트 기자재를 생산 및 공급하는 업체들이 많이 생겨났다. 하지만 설계나 기자재 공급은 해외 업체가 대부분을 차지하고 있고 해양플랜트 선박 및 기자재의 국산화율은 20%에도 미치지 않는다. 국산화가 이루어지지 않은 장비들 중 Service and Access Basket은 해양 및 육상용 시추장비에서 derrick의 고공 작업 공간 등의 도달하기 어려운 장소에서 유지 보수 및 작동 작업을 수행할 때 안전한 접근을 위해 장착된 작업인원 탑승용 크레인 장비를 말한다. 현재 Service and Access Basket은 외국 업체의 기술력 독점으로 제품의 납품 기간, 유지보수 등에 어려움을 가지고 있으며 기존 개발 제품들은 고소 작업대의 운전자 부주의로 인한 물적/인적 손실이 발생하고 과도한 무게의 장비를 작업대에 탑재하여 고소 작업대의 구조적인 안전성 등의 문제점을 가지는 실

정이다.

본 논문에서는 Service and Access Basket에 접목 가능한 IoT 기반 모니터링 및 충돌 경보 시스템을 구성하는 모듈의 설계에 관한 내용을 다룬다.

### 2. 국내·외 기술개발 동향

국외에서 Service and Access Basket는 수요자 측의 요구에 따라 다양한 형태로 제작 가능한 형태로 작업 환경에 따라서 Fig.1과 같이 장치들을 추가하여 arm의 추가 연장이 가능하도록 설계되거나 telescopic 형태로 제작하여 대기할 때 공간을 최소화할 수 있도록 설계하는 실정이다.



○ guide rail 적용 ○ slewing post 적용 ○ telescopic arm  
Fig. 1 Optional devices in Service and Access Basket

† 교신저자 : 정희원, issin@rims.re.kr

\* 정희원, jyyoo@rims.re.kr

기본적으로 Service and Access Basket의 내부에는 제어 패널이 설치 되어있지만 내부 탑승자의 사고 발생 시 외부에서 제어할 수 있도록 추가적인 유선 또는 무선으로 제어할 수 있는 형태로 적용되고 있다.

국내에서는 선진 외국기업의 기술력 독점으로 인해서 국산화가 거의 이루어지지 않은 실정이며 고소차에 일부 기술이 적용되어 사용되고 있다. 아래의 Table 1에서는 기존 경쟁사 제품의 문제점 및 개선방안을 비교한 것이다.

Table 1 Comparing competitor's product problems and improvement plans

기존 제품 문제점	개발 예정 제품 개선방안
- 고소 작업대의 운전자 부주의로 유지 및 보수할 장비에 충돌로 인한 물적/인적 손실 발생	- 고소 작업대의 충돌을 방지하기 위한 접근센서 부착 및 알람으로 사전 충돌 예방
- 고소 작업대의 무리한 장비 탑재로 인해 고소 작업대의 구조 안전성 문제 야기	- 고소 작업대에 하중 센서를 부착 및 과하중시 알람으로 초과하중에 대한 관리
- 고소 작업대의 수평 및 미끄럼의 문제로 인해 작업의 효율성 악화	- 고소 작업대에 수평을 맞추기 위한 실린더 및 자이로 센서 부착 및 expanded metal 적용하여 작업의 효율성 증대

### 3. 개발 시스템의 모듈 설계

#### 3.1 안전 작업 하중 모니터링을 위한 적재하중 센서-인터페이스 모듈 개발

Service and Access Basket의 안전 하중이 300kg 이상인 경우, 탑승 인원 및 적재 화물의 기울어짐 현상과 쏠림 현상에 관한 위험 경보를 임베디드 시스템과 연계하여 모니터링 및 알람 경보를 알려주는 시스템의 모듈 설계 개념도는 Fig. 2에 나타내었다.

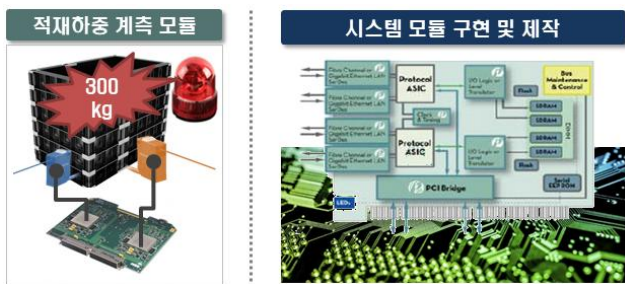


Fig. 2 Conceptual diagram of the system's module design

#### 3.2 안전 지원을 위한 충돌 위험 알람 모듈 설계

Service and Access Basket의 안전 지원요소(충돌위험 및 기울기) 분석과 이를 계측하기 위한 거리센서, 자이로

센서 등을 통한 데이터 수집 및 분석을 통한 데이터 전송을 위한 임베디드 기반의 위험 알람 시스템의 모듈 설계의 개념도는 Fig. 3과 같다.



Fig. 3 Conceptual diagram of module design of alarm system

본 연구에서의 설계한 모듈의 전체 구성도는 Fig. 4와 같으며, 적재하중에 따른 모니터링 및 안전 지원을 위한 알람 시스템을 블록도 형태로 도식화하였다.

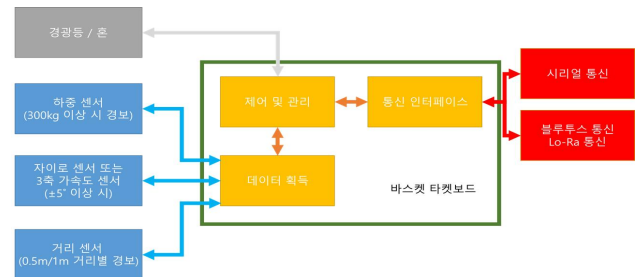


Fig. 4 Block diagram of the system

자이로 센서, 하중 센서 등은 시리얼 통신인 RS-485를 이용하여 데이터를 획득하고 거리센서는 자동차에 많이 활용되고 있는 LIN(Local Interconnect Network) 방식을 사용하여 MCU(Micro Controller Unit)와 연계하여 현재 생산되는 차량에 장착 중인 초음파 거리센서를 적용하여 각각의 모듈별로 설계를 진행하였다.

### 4. 제언 및 향후연구

앞서 언급하였듯이 기존 Service and Access Basket에서 보다 효율적으로 안전하게 작업자가 사용할 수 있도록 IoT 기반의 모니터링 및 알람 시스템의 모듈을 설계하였다. 향후 각각의 모듈별로 데이터를 획득 및 분석하여 운용상태 및 각종 알람 정보를 시각화해주어 비상상황 발생 시 즉각적인 조치가 이루어질 수 있도록 할 예정이다.

### 사 사

본 연구는 산업통상자원부와 한국산업기술진흥원이 지원하는 광역협력권산업육성사업으로 수행된 연구결과입니다. (P0006153\_IoT 기반 모니터링 및 충돌 경고 시스템을 접목한 Access Service Basket 개발)