

연안 항해 중소형 선박을 위한 운영 및 유지보수(O&M) 지원 서비스 아키텍처 설계

황훈규* · † 김배성 · 김정훈* · 권해경**

*,† 중소조선연구원 해양IT융복합소재연구본부, **엔지엘(주)

요 약 : 차도선과 같은 연안 화물 여객선에는 필수 탑재 항해통신장비 이외에 유지보수 지원이나 운항 효율 향상을 위한 장비는 거의 탑재되어 있지 않은 상황으로 ICT 기술 기반 운영 및 유지보수(O&M, operating and maintenance) 지원 서비스 제공 시스템 도입이 필요하다. 이에 중소형 선박 기자재의 데이터 수집, 통합, 분석을 통해 선박 관리, 유지보수 지원, 운항 모니터링 등의 스마트 O&M 서비스를 제공하기 위한 시스템의 개발을 진행 중에 있다. 개발하는 시스템은 빅데이터 분석 기술, 모바일 어플리케이션 개발 기술, 증강현실(AR) 기술을 기반으로 선박을 구성하는 요소의 상태 모니터링, 최적 관리, 원격 유지보수 지원 등의 서비스를 제공할 예정이다. 또한, 클라우드 기반 육해상 통합 O&M 서비스 지원 시스템의 개발을 통해 선단 단위 분석, 중소형 해운선사 소모품 관리 및 운영 지원 등 종합적인 부가 서비스를 제공하는 것이 목적이다. 이러한 시스템의 개발이 완료되면, 실선 시험을 통해 개발 시스템과 서비스의 유용성을 검증할 계획이다. 본 논문에서는 이러한 O&M 지원을 위한 시스템에 관해 소개하고, 앞서 언급한 각종 서비스를 제공하기 위한 선박 및 육상 측 구성요소 정의와 서비스 아키텍처의 설계에 관한 내용을 다룬다.

핵심용어 : 중소형 선박, 운영 및 유지보수, 서비스 아키텍처, 육상 통합 분석, 빅데이터 및 증강현실

1. 서 론

선박은 다른 운송수단에 비해 최초 건조보다 선박의 운영에 상대적으로 더 큰 비용이 소모된다. 특히, 유지보수의 방법과 질에 따라 운영비용에 큰 차이가 발생하기 때문에 대형 해운 선사들은 최적의 선박 운영 및 효율적 유지보수 기법 적용을 통한 운영비용 최소화 노력 중이다. 즉, 해운사들의 사업 최대의 목표인 이윤을 극대화하기 위하여 운영 및 유지보수 비용의 최소화와 효과적인 선박 관리를 목적으로 하는 다양한 시스템을 구축하여 운영 중이다. 하지만, 국내 중소형 선사에는 운항 데이터를 축적할 수 있는 시스템이 구축되어 있지 않거나, 있더라도 분산되어 있거나 일관성이 없어 통합이 어려운 한계가 있다. 또한, 보수적 성향의 산업 특성상 기존 선내 구조 변경 및 추가 장비 설치나 데이터 개방에 대한 거부감을 가지고 있으며, 비용이나 인력 등 현실적인 문제로 인해 ICT기반 서비스 제공 시스템 도입이 어려운 것이 현실이다.

이러한 이유로 기존 운항중인 중소형 선박에 탑재된 기자재의 데이터 수집, 통합, 분석을 통해 선박 관리, 유지보수 지원, 운항 모니터링 등의 스마트 O&M 서비스를 제공하기 위한 시스템의 개발을 진행 중에 있다. 개발하는 시스템은 모바일 어플리케이션 연동 기술, 빅데이터 분석 기술, 증강현실(AR) 기술 등을 기반으로 선박을 구성하는 요소의 상태 모니터링, 최적 관리, 원격 유지보수 지원 등의 서비스를 제공하는 것이 목

적이다. 또한, 클라우드 기반 육상 통합 O&M 서비스 지원 시스템의 개발을 통해 선단 단위 분석, 중소형 해운선사 소모품 관리 및 운영 지원 등 종합적인 부가 서비스도 함께 제공하는 것이 최종 목표이다. 추후 시스템의 개발이 완료되면, 실선 시험을 통해 개발 시스템의 유용성을 검증하고, 서비스 체계를 확립한 후, 효과도를 평가할 계획이다. 본 논문에서는 이러한 O&M 지원을 위한 시스템의 개발 범위를 소개하고, 앞서 언급한 각종 서비스를 제공하기 위한 선박 및 육상 측 구성요소의 식별과 각종 서비스 아키텍처의 설계에 관한 내용을 다룬다.

2. O&M 지원 서비스를 위한 구성요소

본 논문에서 제안하는 O&M 지원 서비스를 위해서는 크게 선박 측 구성요소와 육상 측 요소가 필요하다[1]. 우선 선박 측 구성요소로는 (1) 중소형 선박에서 데이터를 수집하는 **선박 통합 데이터 수집 시스템**, (2) 수집된 데이터를 ISO 19847 국제 표준 요구사항을 만족하도록 관리하는 **선박 데이터 관리 서버**, (3) 선박 상태 모니터링 및 선박 유지보수 지원 등의 서비스를 제공하는 **스마트 기기용 O&M 서비스 어플리케이션**이 있다. 또한, 육상 측 구성요소로는 (4) 여러 선박으로부터 수집된 데이터를 축적하여 각종 소모품의 재고 현황, 점검 이력 등의 관리 및 운항효율 분석·예측을 위한 **클라우드 기반 O&M 빅데이터 분석 시스템**, (5) 전자해도를 기반으로 선박을 모니터링

† 교신저자 : 정희원, bskim@rims.re.kr

* 정희원, hghwang@rims.re.kr

하는 선박 상태 모니터링 및 시각화 시스템, (6) 비상시 선박 탑재 장비의 정비 대응을 위한 증강현실(AR) 기반 원격 정비 지원 시스템이 있다. 이러한 서비스 아키텍처의 주요 구성요소를 도식화하면 Fig. 1과 같다.

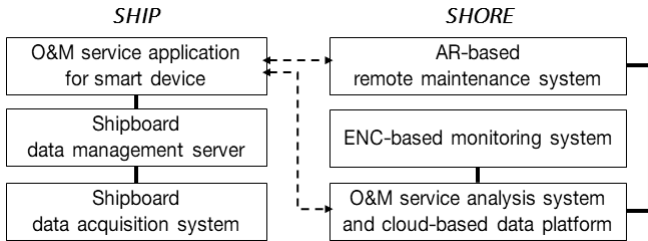


Fig. 1 Components of proposed O&M service architecture

3. O&M 지원 서비스 아키텍처 설계

본 논문에서 제안한 연안 항해 중 소형 선박을 위한 O&M 지원 시스템은 Fig. 2와 같이 (1) 선박에 탑재된 기자재의 상태를 실시간으로 확인할 수 있도록 해주는 **상태 모니터링 서비스**, (2) 수집 데이터가 정상 범위를 벗어나거나 비정상 패턴이 감지되는 등 이상 징후 발생시 점검을 위한 경보를 제공하는 **이상 탐지 및 알림 서비스**, (3) 기존 수작업으로 이루어지던 선박 소모품 교체 및 정비 이력 관리와 교체시기를 자동으로 알려주는 **선박 유지보수 관리 지원 서비스**, (4) 전자해도를 기반으로 권한을 가진 선박의 실시간 위치와 상태정보를 모니터링하기 위한 **전자해도 기반 선박 모니터링 서비스**, (5) 여러 척의 소속 선박으로부터 수집된 데이터를 교차 활용하여 유사 선종 및 기자재 등 예측 진단을 지원하는 **선단 단위 분석 및 예측 진단 지원 서비스**, (6) AR을 기반으로 중 소형 선박의 제약적인 근무 인원을 극복하고 제조사의 직접적인 전문 정비 기술 지원을 위한 **AR 기반 원격 정비 지원 서비스** 등 6가지 서비스를 제공하는 것이 목표이다.

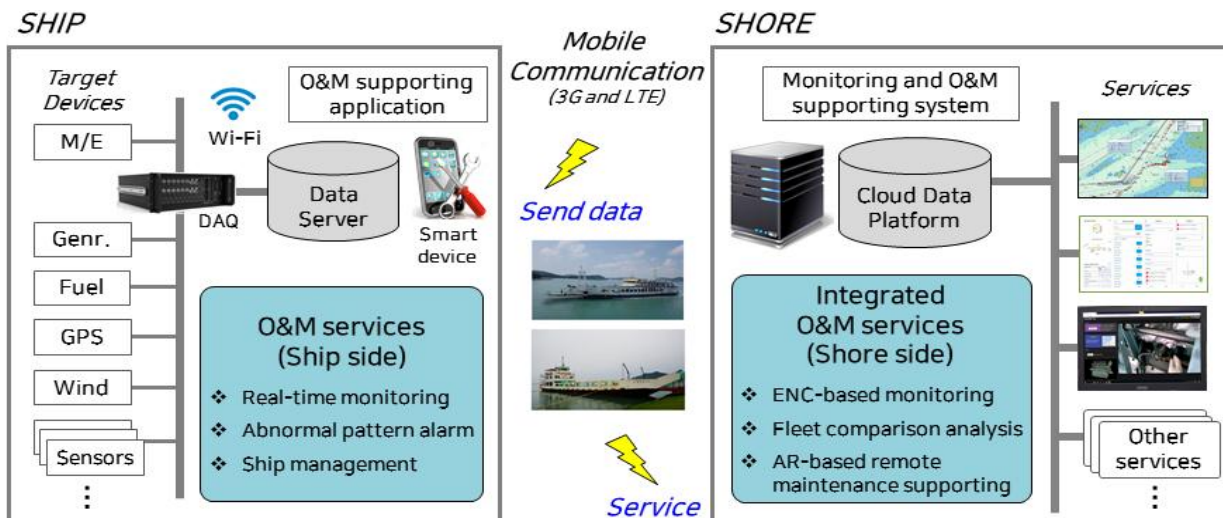


Fig. 2 Conceptual diagram of proposed O&M service architecture

4. 제언 및 향후 연구

앞서 언급하였듯이 중 소형 선박의 여러 특성 상 장비를 추가 탑재하는 것은 어려움이 있으므로, 본 논문에서 제안하는 각종 서비스는 선박 혹은 선원이 보유한 스마트 기기를 기반으로 제공한다. 기존 운항선의 주기관, 발전기, 연료탱크와 같은 기관부 장비와 GPS, 풍향풍속계, 자이로 콤파스와 같은 항해통신장비를 대상으로 데이터를 수집하는데, 연안 화물여객선에 탑재되는 대부분의 장비는 디지털화 혹은 표준화 되어있지 않기 때문에 다양한 형태의 데이터를 큰 변경 없이 통합적으로 수집하기 위한 방안의 모색이 요구된다. 수집된 데이터 교환 및 서비스 제공은 3G 및 LTE 등 이동통신망을 기반으로 하는데, 연안 항해 선박의 특성상 도서 지방을 운항하기 때문에 육지나 섬에서 멀어지면 통신이 불가능한 현상이 발생할 수 있다. 따라서 통신 음영구역을 운항할 때는 수집된 데이터를 축적하다가 통신가능 상태가 되면, 이를 순차적으로 전송한다. 또한, 압축 및 암호화 기술을 적용하여 효율성 및 보안을 향상할 수 있도록 한다. 향후 제안 시스템의 개발이 완료되면, 2척 이상의 실제 운항 선박에 우선 적용하여 시험을 진행한 후, 시스템과 서비스의 유효성을 평가할 예정이다.

사 사

본 연구는 산업통상자원부와 한국산업기술진흥원이 지원하는 광역협력권산업육성사업으로 수행된 연구결과입니다. (P0008664 연안 항해 중 소형 선박을 위한 스마트 선박 및 기자재 O&M 지원 서비스 제공 시스템 개발 및 실증화)

참 고 문 헌

- [1] 우윤태, 황훈규, 김배성, 신일식, 정희석, 박민식, 이장세 (2018), ISO 19847/19848 기반 해상 필드 데이터 공유를 위한 선박 기관부 데이터 관리 플랫폼 개발, 한국정보통신학회논문지, 제22권, 제12호. pp. 1577-1588.