

# IT융합 해양플랜트 원격 감시 시스템 설계

황훈규\* · 김현기\* · 이재웅\* · 김민재\* · 유강주\*\* · 이성대\*\*\*

\*한국해양대학교, \*\*㈜지엠티엔지니어링, \*\*\*한국해양대학교(교신저자)

## A Design of IT Conversion Remote Monitoring System for Offshore Plant

Hun-Gyu Hwang\* · Hun-Ki Kim\* · Jae-Woong Lee\* · Min-Jae Kim\* · Gang-Ju Yoo\*\* · Seong-Dae Lee\*\*\*

\*Korea Maritime and Ocean University, \*\*GMT Engineering Co.,

\*\*\*Korea Maritime and Ocean University(Corresponding author)

E-mail : omega@kmou.ac.kr

### 요 약

해양에 설치되는 플랜트는 태풍, 해일 등과 같은 환경적인 요소와 화재나 선박의 충돌 등과 같은 인공적인 요소에 의한 위협에 노출되어 있다. 본 논문에서는 이러한 위협으로부터 해양플랜트를 안전하게 보호하기 위하여 카메라, AtoN AIS를 이용한 IT융합 해양플랜트 원격 감시 시스템 설계에 관한 내용을 다룬다. 해양플랜트의 주변 환경에서 발생할 수 있는 각종 상황들을 영상 및 각종 데이터를 이용하여 원격으로 감시함으로써 보다 신속하게 적절한 대처가 가능해지며 안전한 해양플랜트의 운영에 도움을 준다.

### ABSTRACT

An offshore plant exposes environmental threats which are typhoon, tidal wave and etc., also the offshore plant exposes artificial threats by fire and collision of ship. In this paper, we design an IT conversion remote monitoring system for protection from environmental and artificial threats using camera, AtoN AIS. The system helps to monitor possible situations around offshore plant remotely. Therefore, we handle the situations appropriately and manage the offshore plant safely.

### 키워드

해양플랜트, 원격 감시, 감시 시스템, 해양 환경 정보 수집, IT융합

### 1. 서 론

선체 혹은 장비에 이상이 발생하면 항구에 기항하여 적절한 조치를 취할 수 있는 선박과 달리 해양플랜트는 한번 설치되면 수년에서 수십년 동안 한곳에 머무르면서 그 역할을 수행한다. 따라서 선박에 비해 많은 유지보수 및 관리적 측면에서의 제약이 따른다. 또한 태풍, 해일 등과 같은 환경적인 요소와 화재나 선박의 충돌 등과 같은 인공적인 요소에 의한 위협에 노출되어 있다.

기존 시스템은 다수의 AIS를 이용하여 수집되는 데이터를 기반으로 원격 감시 및 관리를 하는 형태이며, 카메라의 영상을 통해 현장의 상황을

실시간으로 파악할 수 없는 실정이다. 또한 AIS(Automatic Identification System, 선박자동식별장치) 및 CDMA(Code Division Multiple Access)는 주파수 등 여러 제약으로 인하여 사실상 영상 및 데이터 전송이 어렵다. 이 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여, ISM(Industrial Scientific Medical) 대역(2.4GHz 및 5GHz)을 이용하는 무선통신모뎀을 통해 데이터뿐만 아니라 영상까지도 제공이 가능한 IT융합 해양플랜트 원격 감시 시스템의 설계에 관한 내용을 다룬다.

이 논문에서 설계하는 IT융합 해양플랜트 원격 감시 시스템은 해양플랜트 측과 육상 운영 센터 측으로 나눌 수 있다. 해양플랜트 측은 AIS, 각종

센서, 컨트롤러, 안테나, CDMA로 구성되며, 육상 운영 센터 측은 안테나, 컨트롤러, 허브, 전자해도 기반의 감시 어플리케이션으로 구성된다.

이 논문은 2장에서 해양플랜트 원격 감시 시스템의 설계에 관한 내용을 기술하고, 3장의 결론 및 향후 연구로 끝을 맺는다.

## II. 해양플랜트 원격 감시 시스템 설계

해상에 설치되는 해양플랜트는 육상보다 상대적으로 많은 환경적 요인에 노출되며, 기상 및 해상 상태에 따라 많은 영향을 받는다. 또한 주변을 향해하는 선박이나 주변에 설치된 항로표지용 부이 등으로부터 영향을 받을 수도 있다. 이로 인해 해양 환경오염, 인명 피해와 같은 문제들이 발생될 수 있다.

### 2.1 시스템 구조 설계

육상/해상 플랜트 감시 시스템과 관련된 여러 연구가 있다. 하지만 기존의 연구에서는 플랜트를 구성하는 내부 설비의 관리 및 유지보수 등에 중점을 둔 상태 감시 관련 연구가 주를 이루고 있다[1-5]. 따라서 이 논문에서는 플랜트 내부의 설비가 아닌 외부 환경 정보를 수집하여 감시에 활용하는 시스템을 설계한다.

설계하는 시스템은 해양플랜트에 설치된 AIS 및 카메라로부터 수집된 실시간 주변 선박/부이 정보 및 영상을 육상의 운영 센터로 VHF 통신을 이용하여 전송한다. 또한 육상의 운영 센터에서는 수신한 영상 및 정보를 사용자에게 표시하여줌으로써 원격으로 해양플랜트 주변 환경을 감시할 수 있다. 이러한 해양플랜트 원격 감시 시스템의

개념도는 그림 1과 같다.

### 2.2 기능 설계

해양플랜트 측 장비별 기능은 표 1에 설명하였으며, 운영 센터 측 장비별 기능은 표 2에 설명하였다.

표 1. 해양플랜트 측 장비별 기능

장비명	기능
AIS	해양플랜트 주변을 향해하는 선박이나 주변에 설치되어 있는 부이로부터 정보를 수집하는 기능 및 안전과 관련된 메시지 전송 기능
Camera	해양플랜트 주변의 실시간 영상을 수집하는 기능 및 운영 센터로부터 수신되는 제어 메시지를 통하여 팬/틸트 및 줌 인/아웃 기능
Controller	AIS 및 카메라로부터 수집된 정보를 처리한 후, 무선통신모뎀을 이용하여 운영 센터로 송신하거나 운영 센터로부터 제어 신호를 수신하는 기능
CDMA	무선통신모뎀이 사용 불능 상태일 경우, SMS 및 PPP를 이용하여 해양플랜트 주변의 환경을 운영 센터로 전송하는 기능
Antenna	무선으로 전파를 송수신하기 위한 장비

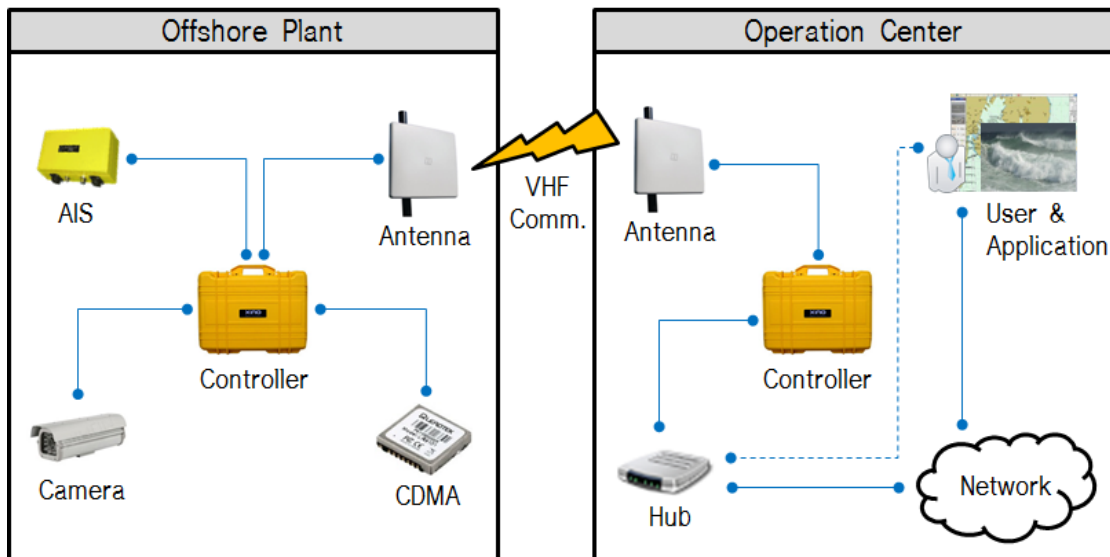


그림 1. 해양플랜트 원격 감시 시스템 개념도

표 2. 운영 센터 측 장비별 기능

장비명	기능
Antenna	무선으로 전파를 송수신하기 위한 장비
Controller	해양플랜트 측으로부터 수집된 정보를 처리한 후, 허브로 전달하는 기능 및 카메라 등의 제어를 위하여 사용자로부터 수신한 메시지를 해양플랜트 측으로 전송하기 위한 처리를 하는 기능
Hub	컨트롤러가 수신한 정보를 네트워크 및 사용자에게 전달해주는 기능과 사용자로부터 온 제어 메시지를 컨트롤러로 전달해주는 기능
Network	해양플랜트 감시에 관한 정보를 운영 센터뿐만 아니라 접근이 허용된 사용자 및 기관에도 전송하기 위한 공유 기능
User & Application	수집된 해양플랜트 주변의 선박/부이 정보 및 카메라 영상을 전자해도 기반의 어플리케이션을 통해 사용자에게 실시간으로 제공

2.3 시스템 주요 구성 요소의 성능 및 제원

2.3.1 AIS 및 카메라

AIS는 FATDMA(Fixed Access Time Division Multiple Access) 및 RATDMA(Random Access Time Division Multiple Access) 방식의 송신 및 수신에 가능하고, 메시지 6, 8, 21 등을 지원하며, IEC 62320-2를 만족하는 AtoN(Aid to Navigation) AIS를 적용하였다.

카메라는 팬/틸트 및 줌 인/아웃이 가능한 동형 제품을 사용하였으며, 주요 성능 및 제원은 아래 표 3과 같다.

구분	제 원
출력방식	디지털(H.264, MPEG-4)
이미지 센서	1/3" Progressive Scan CMOS 총 화소수 2,010(H) X 1,108(V)
화각	H : 56.56° (Wide) ~ 3.10° (Tele) V : 43.32° (Wide) ~ 2.34° (Tele)
초점거리	4.45 ~ 89mm (20배)
팬 범위	360° Endless
틸트 범위	190° (-5° ~ 185°)
팬/틸트 속도	0.024°/초 ~ 120°/초

표 3. 카메라의 주요 성능 및 제원

2.3.2 컨트롤러 및 안테나

컨트롤러는 AIS 및 카메라로부터 수집되는 정보를 처리하는 프로세서와 정보 송수신을 위한 무선통신모뎀 등으로 구성되며, 컨트롤러 프로토타입의 모습은 그림 2와 같다.



그림 2. 컨트롤러 프로토타입

수집되는 정보 처리를 위한 프로세서는 ARM 32-bit Cortex-M3 (STM32F103xE)을 이용하여 보드를 제작하였으며, 그 모습은 그림 3과 같다. 또한 VHF 통신을 위한 무선통신모뎀 및 안테나의 제원은 표 4와 같다.

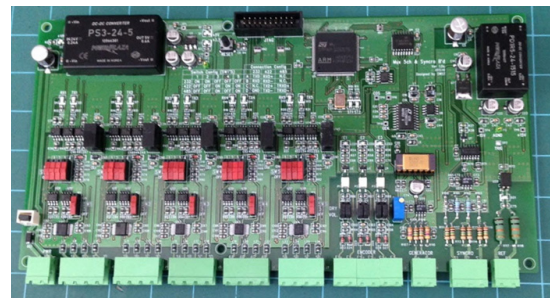


그림 3. 수집되는 정보 처리를 위한 보드

구분	제 원
주파수 대역	2.4GHz 대역 : 13개 채널 지원 5 GHz 대역 : 4개 채널 지원
속도	6 ~ 54Mbps
도달거리	30 ~ 80Km
동작방식	OFDM
기타	NAT, DHCP, VoIP, Video streaming service, DFS(Dynamic Frequency Selection) 지원

표 4. 무선통신모뎀과 안테나의 주요 성능 및 제원

### 2.3.3 어플리케이션

수집된 해양플랜트 주변의 선박/부이 정보 및 카메라 영상을 전자해도 기반의 원격 감시 어플리케이션을 통해 사용자에게 실시간으로 제공되며, 원격 감시 어플리케이션의 예상 결과 화면은 그림 4와 같다.



그림 4. 원격 감시 어플리케이션의 예상 결과 화면

## III. 결론 및 향후 연구

이 논문에서는 해양플랜트 원격 감시 시스템의 설계에 관한 내용을 다루었다. 설계한 내용을 바탕으로 시스템이 개발되어 연근해의 해양플랜트에 실제로 설치 및 운용되면, 해양플랜트의 주변에서 환경적 요인으로 인해 발생할 수 있는 각종 상황들을 영상 및 각종 데이터를 이용하여 원격으로 감시함으로써 보다 신속하게 적절한 대처가 가능해지기 때문에 해양플랜트의 운영에 도움을 줄 것이라 판단된다.

향후에는 무선통신모뎀이 사용 불능 상태일 경우, CDMA의 SMS 및 PPP를 이용하여 해양플랜트 주변의 환경을 운영 센터로 전송하는 기능을 추가적으로 구현하는 것이 필요하다. 또한 전체 시스템을 구성하여 여러 환경적 요인에 대한 영향을 분석하고, 시스템을 개선하기 위한 필드 테스트가 이루어져야 한다.

## 감사의 글

본 논문은 교육부의 재원으로 지원을 받아 수행된 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업의 연구결과입니다.

## 참고문헌

- [1] 강규홍, 김태오, "해양플랜트 전기시스템의 전기화재 분석 및 평가 기법", 대한조선학회지, 제49권, 제4호, pp.22-27, 2012.
- [2] 전창수, 임강일, 오준영, 최재석, 현장환, 이용우, "해양플랜트 설비 감시 통합시스템", 2012년도 한국해양과학기술협의회 공동학술대회 논문집, pp.1327-1328, 2012.
- [3] 이성현, 박종원, 허영철, "플랜트 주요기기 상태감시 시스템 개발", 대한기계학회 춘추학술대회 논문집, pp.1429-1433, 2012.
- [4] 정경열, 박창대, 이후락, "발전플랜트 통합 상태감시 기술개발 동향", 2010년도 한국마린엔지니어링학회 공동학술대회 논문집, pp.199-200, 2010.
- [5] 유영호, 강용수, 이원부, "해양환경모니터링을 위한 표류부이 개발", 한국마린엔지니어링학회지, 제33권, 제5호, pp.705-712, 2009.