

항해 안전관련 시설 원격 감시 및 제어모듈의 개발에 관한 연구

김창제* · 송재욱** · 김철호***

*한국해양대학교 해사대학 해사수송과학부
**한국해양대학교 해사대학 해사수송과학부
***주식회사 이에스텍

A Study on the Development of the Module for Remote-Controlling Aids to Navigation

Chang-Je Kim* · Jae-Uk Song** · Chul-Ho Kim***

*Division of Maritime transportation, Korea Maritime University, Pusan 606-791, Korea
**Division of Maritime transportation, Korea Maritime University, Pusan 606-791, Korea
***eestek co. LTD. Korea

요 약 : 본 연구에서는, 모든 유·무인등대와 등·부표를 원격으로 감시하고 제어하기 위한 항로표지 집약관리센터를 구축하기 위한 기반여건 조성작업의 일환으로써, 장비 및 그 지리적인 특수성 때문에 유지·관리에 있어서 기술적 경제적 어려움이 많은 무인 항해 안전관련 시설에 대하여, 상태 확인 및 관리·제어는 물론, 정비시기의 예측 등 장비의 운영상태를 최고의 상태로 유지할 수 있도록 하는 모듈의 개발에 관하여 논하였으며, 본 연구에서 개발한 모듈을 활용한다면 보다 과학적이고 효율적인 항로표지의 설치, 관리, 운영 및 유지·보수가 가능할 것이다.

핵심용어 : 항로표지, 원격감시제어모듈, 항로표지신호처리보드

Abstract : It is said to be very difficult to maintain the aids to navigation such as buoys and lighthouses due to their geographical characteristics. This paper, as a part task of the construction of aids to navigation control center, describes the method to make the module for remote-controlling lighthouses and buoys. We become to be able not only to get informations such as the conditions of lights and batteries, but also to control remotely the aids to navigation by using microwaves so as to maintain them in good condition.

Key words : Navigational Aids, Remote Control Module, Signal Processing Board

1. 서 론

날이 갈수록 늘어가는 연안 해역의 교통량과 해운, 수산 및 해양산업의 발전에 따라 해양교통 환경이 지속적으로 변화되고 있다. 이러한 해양교통 환경의 변화에 따라 연안해역에서의 선박 안전 항해와 항만 입/출입 선박의 안전 확보를 위한 원조시설로서 등·부표 및 등대 등의 항로표지 역할은 날로 그 중요성이 부각되고 있으며, 또한 설치, 관리, 운영 및 유지 보수에 있어서 보다 과학적이고 효율적인 방법이 요구되고 있다.[1][2][3]

항해 안전관련 시설 중 유인등대의 경우에는 24시간 관리·유지가 되는 반면 무인등대나 무인표지의 경우에는 1~2개월의 순회정비에 의해 관리·유지되고 있기 때문에 표지의 기능 장애에 관한 이용자의 통보가 없는 한 기능장애가 발생하여도 다음 순회점검 시까지는 전혀 그 사실이 인지되지 못하고 있는

실정이다.

이러한 문제점을 해결하고자 현재 해양수산부에서는 각 지방해양수산청 관할 권역별로 모든 유·무인등대와 등·부표를 원격으로 감시하고 제어하기 위한 항로표지 집약관리센터를 구축하기 위한 기반여건 조성작업에 착수하였다.[4]

따라서, 본 연구논문에서는, 항로표지 집약관리센터 구축 작업의 일환으로써, 장비 및 지리적인 특수성으로 인하여 계획정비 이외에는 실질적인 유지·관리 방안이 없는 무인 항해 안전관련 시설에 대하여, 현재 상태를 실시간 또는 원하는 때에 확인 관리 제어할 수 있으며, 정비시기를 예측하여 장비의 운영상태를 최고의 상태로 유지할 수 있도록 하는 모듈의 개발에 관하여 논하고자 한다.

2. 개발방안

우리 나라 연안에 설치되어 있는 항해 안전 관련 시설로는 유·무인 등대, 등주, 등선, 등·부표 등 여러 가지가 있으나, 그 기능 중 많은 부분이 유사한 형태로 이루어져 있어 본 연구에서는 무인 등대 및 등·부표에 대한 원격감시 및 제어 모듈

* 정회원, kimc@hanara.kmaritime.ac.kr, 051)410-4761
** 정회원, songcu@hanara.kmaritime.ac.kr, 051)410-4272
*** chkim@iestek.com, 051)464-9171

개발을 그 범위로 하였다.

2.1 개발 개요

본 연구에서 개발하고자 하는 원격 감시 및 제어 모듈은 무인 항해 안전 관련 시설에 설치되어 있는 각종 장치를 감시, 제어 및 관리할 수 있는 장비이다.

효율적이고 신뢰성 높은 모듈을 개발하기 위해서는, 현재 설치되어 있는 무인 시설의 관리항목 및 항해 안전에 필요한 각종 정보들의 충분한 분석과 이를 토대로 한 관리프로그램 개발 기술, 원격 제어를 위한 신뢰성 높은 제어 기술, 각종 정보를 처리할 수 있는 신호처리보드의 제작 기술 등이 요구된다.

본 연구의 목적이 무인 시설을 대상으로 한 감시·제어 모듈의 개발에 있지만, 향후 유인등대 및 해상의 모든 항로표지들도 감시·제어가 가능하도록 시스템의 확장성을 충분히 고려하여 모듈을 개발하였다.

2.2 개발 방안

무엇보다도 무인등대나 등·부표를 구성하고 있는 장비 혹은 설비의 정보 형태를 충분히 분석하고, 유무선 데이터 통신에 대하여 충분히 숙지를 하여야 하며, 실제 관리자가 관리해야 할 데이터를 선택적으로 관리하는 원활한 데이터 통신이 이루어지도록 모듈을 개발해야 한다.

이와 같이 정보의 형태 분석 결과 및 무인등대나 등·부표의 기능에 따라 모듈의 주요 기능을 정의해 보면 다음과 같다.

1) 계측 기능

각종 외부센서를 통하여 입력된 자료, 즉 전압, 풍향, 풍속, 조류, 시정, 파고, 위치정보 등을 계측한다.

2) 감시 기능

등명기의 정상동작 여부, 그리고 등·부표의 정상위치 확인, 외부 손상 등의 항로표지 시설 상태를 실시간으로 감시한다.

3) 제어 기능

집약센터로부터 등명기의 점·소등 및 동기 점멸, 전원교환 등의 명령을 수신하여 정상적인 동작을 수행하고 그 결과를 송신한다.

4) 경보 기능

등명기, 축전지, 태양전지의 이상 또는 등·부표의 위치이동, 외부 손상 등의 이상 징후가 발견될 경우 그 내용을 즉시 전송하여 경보를 발한다.

5) 부가 기능

시스템의 운용시 필요할 경우 부가장치를 추가로 접속하여 구성할 수 있는 예비 입력포트가 있다.

본 연구에서는 위와 같은 목적을 위하여, 각 무인시설을 원격으로 감시하고 제어하기 위한 신호처리보드와 이를 통해 얻

어진 정보를 처리하고 관리하기 위한 관리프로그램으로 모듈을 구성하고 개발하였다. 모듈의 H/W 구성도와 기능 구성도를 나타내면 각각 다음의 Fig.1 및 Fig. 2와 같다.

3. 모듈의 개발

개발하고자 하는 모듈은 신호처리보드와 관리프로그램으로 구성되며, 이 장에서는 각각의 개발방법에 관하여 설명하고자 한다.

3.1 신호처리보드의 개발

현재상태 조화명령과 시각신호, 기능정지명령, 기능복구명령 등의 제어 기능과, 일차전원전압, 이차전원전압, 일차전원전류, 이차전원전류, 등명기의 상태 및 여분의 개수, 점등주기의 변경, 최근 작동개시/작동휴지시간 등의 원격감시기능이 포함되도록 신호처리보드를 설계·제작하였으며, 또한 제어·관리시스템과의 유선통신을 위하여 RS-232C 통신포트가 포함되도록 하였다.

신호처리보드는 마이크로 프로세스를 이용하여 명령신호를 분석하고 옵션으로 추가된 기능에 따라 원격제어 명령을 수행한다. 또한 여러 가지 정보를 측정하고 A/D컨버터를 이용하여 정보를 변환하고 이를 RS-232C포트로 출력하여 자료를 전송한다.

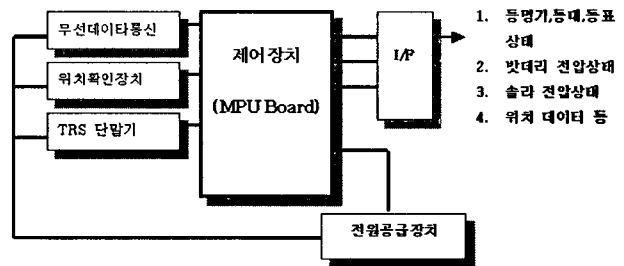


Fig. 1 Hardware diagram of the module

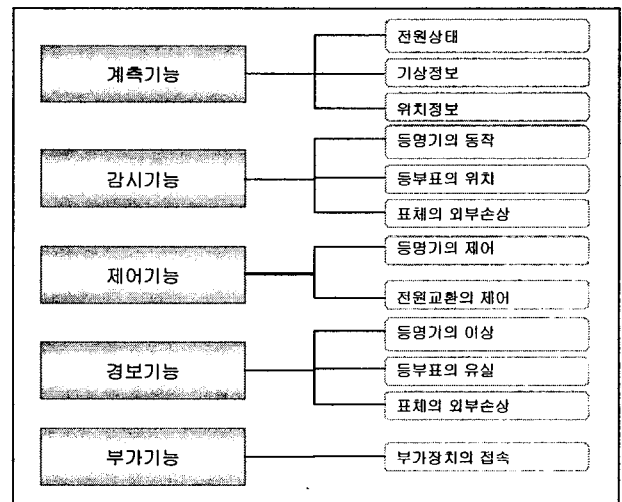


Fig. 2 Functional diagram of the module

Fig. 3은 본 연구에서 개발한 신호처리보드의 구성도이며, 이 보드는 각종 장비와 연결하는 인터페이스부, 데이터 송수신부, 전원부, 신호처리부로 구성되어 있다. Fig. 4는 보드에서 처리되는 데이터의 내용을 나타내며, Fig. 5는 개발된 보드의 외관을 나타내고 있다.

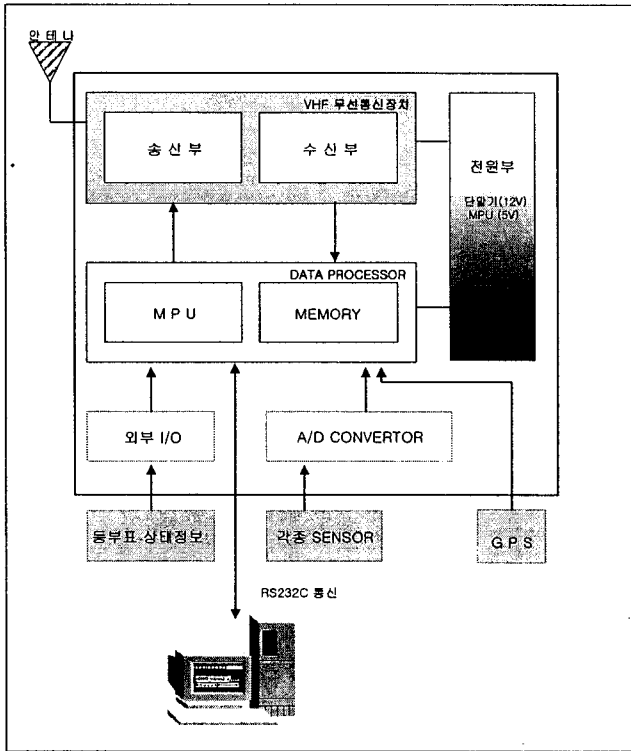


Fig. 3 Block diagram of signal processing board

내 용		크기(Byte)
기	1 항로표지 ID	2
	2 1차 전압	1
	3 2차 전압	1
	4 표지의 위치데이터(위도)	3
	5 표지의 위치데이터(경도)	3
본	등기의 점등 여부 (작동여부)	1
	DGPS 비콘의 가동 여부	
	충돌 포착 <충돌 경보>	
	현재 사용중인 전원 종류	
	위치이동 포착	
예비		
7 현재의 램프번호 및 램프의 고장상태(4개)	1	
12 Byte기본 바이트		
확	8 등기의 발광주기	1
	9 온도	1
	10 습도	1
	11 풍향	1
	12 풍속	1
	13 조류	1
	14 시정(안개)	1
	15 파고	1
총 20 Byte		

Fig. 4 Specifications of data processed by the board

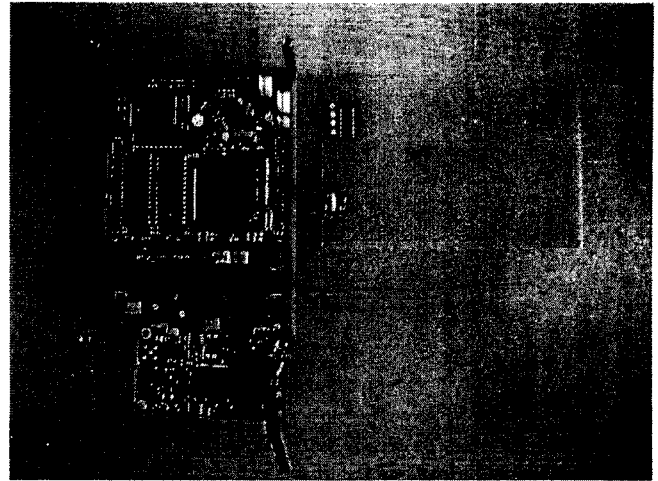


Fig. 5 The photograph of the signal processing board

3.2 관리프로그램의 개발

먼저, 신호처리보드를 이용하여 측정, 수신 및 송신하는 데이터를 정리하여 보면 다음의 Fig. 6와 같다.

이와 같은 데이터의 분석 결과에 근거하여 감시·제어를 위한 주요 기능을 설정한 후, Visual Basic언어를 사용하여 관리 프로그램을 개발하였다. 설정된 주요기능을 정리하면 다음과 같다.

- 1) 전자해도상에서 등·부표 Display
- 2) 등·부표의 세부 정보 Display
 - 등·부표 ID
 - 경도, 위도를 이용한 현재 위치 좌표 표시
 - 고장 여부 및 상태 표시
 - 점등 시간 및 등·부표의 현재 시간 표시
 - 온도, 습도, 파고, 풍향, 풍속 등 해상상태 표시
 - 등·부표의 추가, 삭제 기능
- 3) 통신 설정 기능
 - RS232C를 이용한 자료의 전송
- 4) 제어 기능
 - 시스템(등·부표의 단말기)의 가동과 정지
 - 동기 점멸 제어
- 5) 경보 기능
 - 등·부표의 이상 발생시 경보 발생
 - 경보이력 작성
- 6) 보고서 작성기능
 - 관리 대상 등·부표의 목록
 - 관리 대상 등·부표의 가동 및 휴등 상태
 - 관리 대상 등·부표의 이상 상태

다음의 Fig. 7 ~ Fig. 9는 개발된 관리프로그램의 구현 예를 나타낸다. Fig. 7은 전자해도상에서 각 등·부표의 위치 및 세부 정보를 보여주는 화면이며, Fig. 8은 등·부표를 제어하기 위한 제어창을, Fig. 9는 각 등·부표의 점검이력을 나타내는 화면이다.

- [3] 임정빈,(2001) “가상현실 기술을 이용한 항로표지 CBT 시
물레이터 개발에 관한 연구” , 한국항해학회지, Vol. 2.
- [4] 해양수산부,(1998) “항로표지 장기 개발 계획에 관한 조사
연구” .

원고접수일 : 2002년 04월 30일

원고채택일 : 2002년 06월 20일