

선박용 탱크 모니터링 시스템 개발에 관한 연구

원라경⁺, 류길수⁺⁺, 김주원⁺⁺⁺, 성창규⁺⁺⁺⁺, 박종일⁺⁺⁺⁺, 김태진⁺⁺⁺⁺

A Study on Development of Marine Tank Monitoring System

La-kyoung Weon⁺, Keel-soo Rhyu⁺⁺, Joo-won Kim⁺⁺⁺, Chang-gyu Seong⁺⁺⁺⁺, Jong-il Park⁺⁺⁺⁺,
Tai-jin Kim⁺⁺⁺⁺

Abstract : As industrial technology recently, a field of marine engineering is demanding integration and manless system. In this study, tank monitoring system is developed, which is able to watch real-time the marine tank for measuring a level, pressure, temperature. The system will provide efficiently measuring data for operator.

Key words : Marine automation(선박자동화), Monitoring system(모니터링 시스템), Embedded system(임베디드시스템)

1. 서론

현재 조선 산업 기술 분야에서 국제 무역의 주된 운송 역할을 담당하는 화물선박의 자동화 시스템은 점점 통합화 및 무인화를 요구하고 있다.

특히 선박에서 탱크 내부의 정확한 레벨, 압력, 온도 등의 측정 및 감시 장치의 필요성이 대두되고 있다. 선박에는 여러 가지의 탱크들이 존재하는데, 이들은 선박의 균형을 잡거나, 실제 항해 중에 필요한 물질 등을 담고 있다. 이러한 선박의 탱크 내부 레벨, 압력, 온도 등의 급격한 변화는 선박의 진후, 좌우의 균형을 무너뜨릴 수 있는 위험이 될 수가 있는데, 이것은 해상 사고와 직결 될 만큼 탱크들의 상태 감시는 선박 운용에 중요한 요소 중 하나이다. [1,2,3]

본 연구의 목적은 선박용 탱크내의 A/D 컨버터 단에서 변환된 디지털 값을 이용하여 이 값을 모니터링 하는 탱크 디스플레이의 구현과 사용자가 탱크의 데이터 값을 보정하고, 감시하는 기능을 갖는 모니터링 프로그램을 구현하는데 있다.

2. 시스템 설계 및 구현

전체적인 시스템은 크게 3가지 부분으로 이루어져 있으며 그 구성은 Fig.1에서 볼 수 있다.

A/D 컨버터 단은 선박용 탱크내부에 삽입되는 센서 노드 상부에 매입형으로 설치되어 있다. 탱크내의 레벨, 온도, 압력은 센서 노드로부터 샘플링 되며 A/D 컨버터 단에서 디지털 값으로 변환된다.

탱크 디스플레이 시스템은 데이터 획득 카드(Data Acquisition Panel) 하드웨어 및 데이터 획득 카드 소프트웨어로 구성되며 임베디드 시스템 구조로 구성하였다. 각종 계측시스템으로부터 샘플링 된 레벨, 온도, 압력 등을 포함하는 총 112개의 데이터들은 디스플레이가 가능하도록 구현되었다.

또한 실제의 값들과 기준 값들을 비교하여 상태 모니터링이 가능하도록 하였고, 선박의 움직임으로 인하여 실제 모니터링 값들이 오차가 발생하므로 그 오차를 보정하도록 프로그램 하였다.

탱크 디스플레이 시스템 구현을 위한 데이터 획득 카드는 RS-485를 통한 48개의 레벨, 온도, 압력 신호 및 0~5V 16채널 아날로그 입력신호, 4~20mA 32채널 아날로그 입력, uA 16채널 온도 아날로그 신호 등을 수신할 수 있도록 설계 하였다.

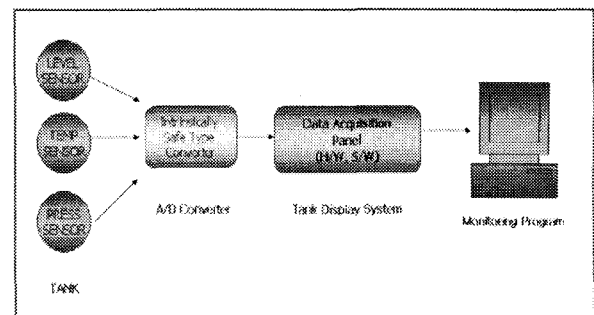


Fig.1 Tank Monitoring System

이 카드는 직접적으로 선박으로부터 레벨, 온도, 압력 값을 측정하여, 실시간으로 모니터에 보이는 데이터 획득 카드 소프트웨어로 데이터를 송신한다. 여기서 실제 모니터링 되는 데이터는 선박에서 순수하게 측정된 데이터를 나타낸다.

Fig.2는 데이터 획득 카드 소프트웨어 프로그램의 화면이다. 이 프로그램의 주요 기능으로는 카고 오일 탱크 레벨 디스플레이(Cargo Oil Tank Level Display), 워터 밸러스트 탱크 레벨 디스플레이(Water Ballast Tank Level Display), 드래프트 레벨 디스플레이(Draft Level Display), 데이터 교정(Calibration) 기능이 있다.

최종 데이터 조작을 위한 모니터링 시스템은 데이터 획득 카드 소프트웨어로부터 받은 데이터를 모니터 상으로 보여 주며, 또한 비중에 고려한 탱크의 체적을 계산하여 적절한 데이터로 수정할 수 있게 한다. 이 프로그램을 통하여 탱크 상태를 감시할 수 있고, 경보 기능을 사용함으로써 위험상황에 대처하고 선박의 안전성을 높일 수 있다.

⁺ 원라경(한국해양대학교 대학원 컴퓨터공학과), E-mail:lakyoung@naver.com, Tel: 051)405-4575

⁺⁺ 류길수, 한국해양대학교 IT공학부 교수

⁺⁺⁺ 김주원, 법아정밀(주)

⁺⁺⁺⁺ 성창규, 박종일, 김태진, 한국해양대학교 대학원 컴퓨터공학과

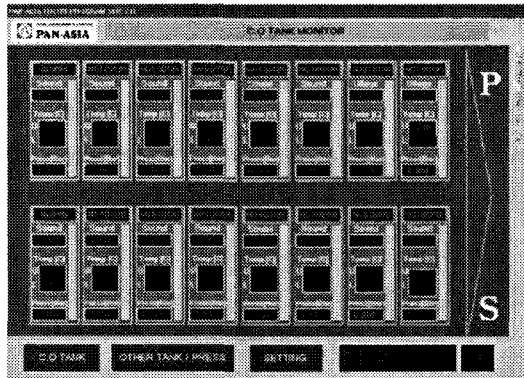


Fig. 2 Data Acquisition Panel Software

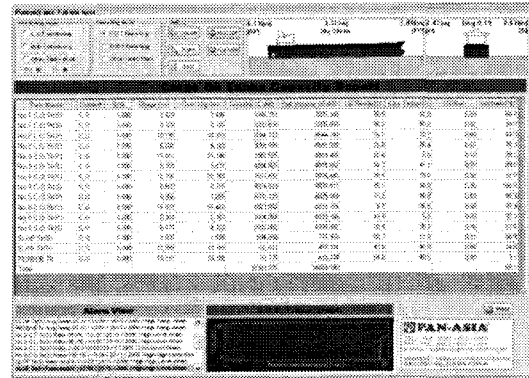


Fig.5 Reporting Mode

초기 설정화면을 Fig.3 에 나타낸다. 여기서는 배의 길이와, 폭, 이름을 입력하고, 탱크의 이름과 수, 위치, 체적 등을 설정하는 부분이다.

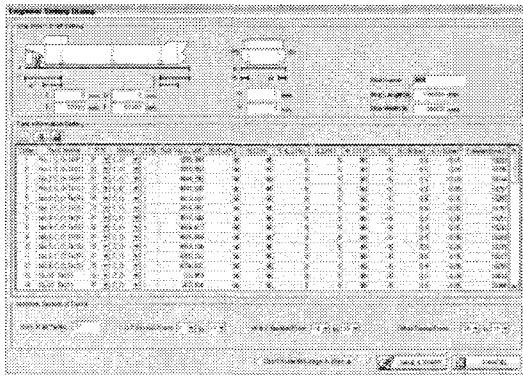


Fig.3 Engineer Setting Mode

첫 화면은 운용자가 작동하는 부분이며, 각 부분을 설정하고 시작을 하면, 모니터링 모드로 전환된다.

Fig.4는 탱크 레벨, 체적, 온도, 압력 등을 감시하는 모니터링 화면이다. 화면상으로 탱크의 상태를 감시할 수 있으며, 정보 기능으로 탱크 내부 상태의 위험도를 예측할 수 있다.

Fig.5는 탱크상태를 그래픽 모드가 아니라 텍스트 모드로 볼 수 있는 화면이며, 데이터들을 출력하고, 파일로 저장할 때 사용된다.

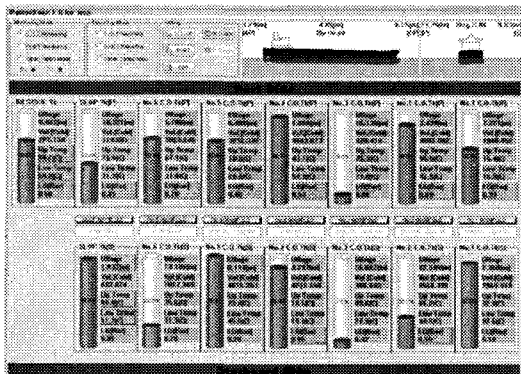


Fig.4 Monitoring Mode

3. 결 론

본 연구는 선박에서의 탱크 레벨, 압력, 온도 계측 및 실시간 모니터링을 위한 시스템 개발로 A/D 컨버터 단에서 변환된 디지털 값으로부터 탱크내의 실제 모니터링 값을 표현하는 탱크 디스플레이의 구현과 운용자가 최종적으로 기준값과 실제 값을 비교하여 수정할 수 있는 모니터링 시스템을 구현하였다.

탱크 디스플레이 시스템은 데이터 획득 카드 하드웨어 및 데이터 획득 카드 소프트웨어로 구성되며 임베디드 시스템 구조로 구성하였다. 탱크 디스플레이 시스템은 볼랜드 사의 c++ 빌더로 개발하였다.

또한 선박의 움직임에 대하여 실제 모니터링 값들이 오차가 발생하므로 그 오차를 보정하기 위한 정정 값들을 보정할 수 있는 모니터링 시스템을 구현하였다. 이 모니터링 시스템은 마이크로소프트사의 비주얼 스튜디오 6.0을 사용하여 개발하였다. 이 시스템에서는 탱크 상태를 감시할 수 있고, 경고 기능을 사용함으로써 위험상황에 대처하고 선박의 안전성을 높일 수 있다.

향후 본 연구의 결과로 육상 이동체의 각종 구조물에 대한 원격 모니터링 시스템의 적용에 관한 연구가 필요하다고 생각된다.

참고문헌

- [1] 최재곤, "선박 기관실 모니터링 시스템을 위한 실시간 데이터 처리에 관한 연구", 한국해양대학교 대학원 석사학위논문, 1998
- [2] 최대석, "선박기관실 모니터링시스템을 위한 통신 방식에 관한 연구", 한국해양대학교 대학원 석사학위논문, 1997
- [3] 신명철, "선박용 기관 모니터링 시스템 개발에 관한 연구", 한국해양대학교 대학원 석사학위논문, 1996
- [4] 정우철, Borland C++ Builder 4 Programming Bible, 정보문화사, 1999
- [5] Bugg, Keith, Debugging Visual C++ Windows, R & D Books, 1998