

선수제어장치 검증을 위한 테스트 벤치에 관한 연구

박한수, 김태오*

한국조선해양기자재연구원

hspark@komeri.re.kr, *tokim@komeri.re.kr

A study on the test bench for heading control system verification

Park Han Soo, Tae-O Kim*

Korea Marine Equipment Research Institute

요 약

선박의 안전운항을 위한 전자장비가 현재 활용되고 있지만 여전히 선박충돌 사고가 빈번하게 발생되고 있다. 이에 본 논문에서는 중대형 선박에 설치되어 충돌에 의한 사고를 줄이기 위한 목적으로 도입된 오토파일럿 시스템의 핵심장비인 선수제어장치를 검증하기 위한 테스트 벤치에 관한 내용으로 시뮬레이터를 이용하여 가상으로 IEC 61162-1 패킷을 생성하여, 선수제어장치로 전송하고 그 결과 값을 확인하기 위한 테스트 벤치를 구현하였다.

I. 서 론

선박의 안전운항을 위한 전자장비들(AIS, ECDIS, RADAR 등)이 운항에 활용되고 있지만 아직도 선박충돌사고는 적지 않게 발생하고 있다. 선박충돌사고의 원인은 여러가지가 있지만 주된 원인은 항해사의 실책에 의한 것이며 충돌발생원인의 75%~96%를 차지하고 있다. 따라서 충돌위험 상황에서 항해사의 주관적인 판단을 제안하고 지능형 의사결정 시스템에 의해 선박의 충돌 회피운항을 결정한다면 선박충돌 사고의 발생건수는 줄어들 수 있을 것이다. 특히, 충돌회피기술이 적용된 무인선박의 신뢰성과 안정성에 대한 검증 절차를 필수적으로 포함시키고 있고, 이를 위해 조선사 단독이 아닌 타 산업과의 협업 혹은 국가 간 협력에도 노력을 기울이고 있는 추세이다.[1] 따라서 본 논문에서는 이러한 무인 선박 즉, 충돌회피기술이 적용된 오토파일럿 선박의 핵심 장비인 오토파일럿 시스템을 검증하기 위한 테스트 벤치를 구성하는 방법에 대해 제안하고자 한다.

II. 본론

1. 오토파일럿 시스템 개요

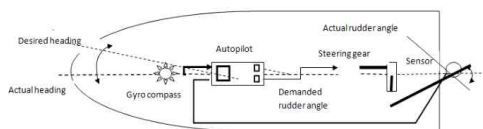


그림 1. 선박의 오토파일럿 시스템^[2]

나의 시스템에서 서로 연동되고 있다. 이러한 오토파일럿 시스템의 선수제어장치를 검증하기 위해서는 가상 신호를 만들어 전달하고, 선수제어장치로부터 수신한 결과 값을 디스플레이하기 위한 시뮬레이터가 필요하며, 해당 신호를 송수신하기 위한 외부인터페이스가 필요하다.

2. 오토파일럿 시스템의 검증을 위한 테스트 벤치 구성

선수제어장치를 검증하기 위한 테스트 벤치 즉, 하드웨어의 구성은 아래 그림과 같이 오토파일럿 시뮬레이터, KVM, Input/Output Interface 및 Ethernet Hub로 구성되어 있다.

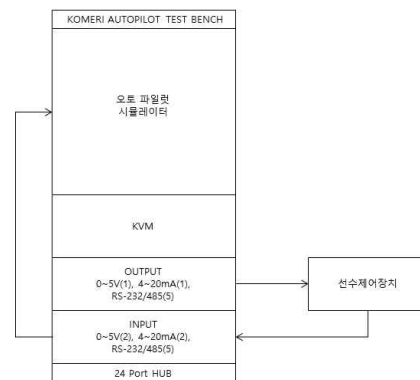


그림 2. 테스트 벤치의 구성도

과거의 오토파일럿 시스템은 선수제어장치(HCS, Heading Control System)를 의미 하였지만, 현재는 선수제어장치와 항적제어장치(TCS, Track Control System)가 결합된 형태를 의미하며, 최근들어 ECDIS(Electronic Chart Display and Information System)와 TCS가 하

오토파일럿 시뮬레이터는 IEC 61162-1 기반의 HTC(Heading/Track Control Command), HTD(Heading/Track Control Data) 및 RSA(Rudder Sensor Angle) 프로토콜을 이용하여, 선수 제어장치와 RS-232C 기반으로 송수신하고, 그 상태와 결과를 실시간으로 디스플레이 한다.

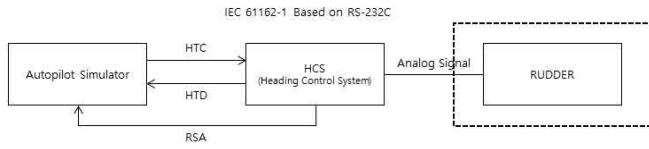


그림 3. 선수제어장치를 위한 IEC 61162-1 기반 프로토콜

HTC 프로토콜은 위 그림과 같이 오토파일럿 시뮬레이터에서 선수제어 장치로 명령을 전달하는 프로토콜로, 선박의 heading을 변경하기 위한 정보가 포함되어 있다. HTC를 수신 받은 선수제어장치는 러더를 제어하고, 그 결과로 HTD 프로토콜을 생성하여 다시 오토파일럿 시뮬레이터로 전송한다. 이때, HTD 프로토콜에는 제어된 heading 정보가 포함되어 있다.

3. 랩 테스트 및 결과



그림 3. 오토파일럿 시스템 테스트벤치

- ① 테스트 벤치의 프로토콜 송수신 프로그램(시뮬레이터)을 이용하여, 가상의 선수제어장치와 RS-232C 인터페이스로 연결함
- ② 시뮬레이터에서 사용자가 임의의 HTC 프로토콜을 생성하여, 가상의 선수제어장치에게 100ms 주기로 데이터 전송하고 카운트를 모니터링함
- ③ HTC를 수신받은 가상의 선수제어장치가 송신하는 HTD 프로토콜을 시뮬레이터에서 수신받은 회수를 모니터링함

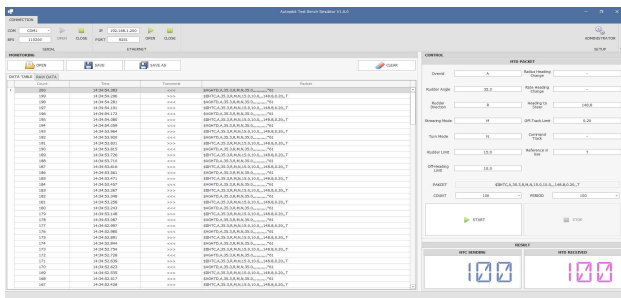


그림 4. 테스트벤치 시뮬레이터

	HTC 송신 수	HTD 수신 수
1회	100	100
2회	100	100
3회	100	100

가상의 선수제어장치를 이용하여 각각 100회씩 총 3회 송수신 테스트를 한 결과 위 표와 같이 통신 성공회수가 도출되었다.

III. 결론

테스트 벤치를 이용하여 모의의 선수제어장치와 통신 테스트를 한 결과 만족스러운 결과가 도출되었다. 하지만 현재는 사용자가 입력한 heading 정보에 대한 프로토콜 생성과 송수신만 이루어지고 있는 상태이기 때문에 오토파일럿 시스템의 일부 기능만 테스트가 가능한 상태이다. 따라서, 향후 테스트 벤치에 구현되어 있는 시뮬레이터를 고도화하기 위해 자율운항 기술과 충돌방지 알고리즘을 구현하여, 보다 효율적이고 신뢰성 높은 테스트 벤치를 구성하고자 한다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 “산업기술혁신사업-조선해양산업핵심기술개발사업 - 충돌회피 기술을 적용한 중대형선박 자동항해장치 Autopilot 개발(20000721)” 사업의 3차년도 지원에 의하여 이루어진 연구로서, 관계부처에 감사드립니다.

참 고 문 헌

- [1] Hoeryoung Jung, Hyeongjun Chn ag and Young Eun Song, "Trend of Autonomous Navigation Technology for Unmanned Ship" Journal of Institute of Control, Robotics and Systems, 25(1), pp. 76~87, Jan. 2019.
- [2] M.G. Usman, "DEVELOPMENT OF AN ARTIFICIAL BEE COLONY BASED PROPORTIONAL-DERIVATIVE CONTROLLER FOR COURSE KEEPING IN TANKERSHIP", Zaria Journal of Electrical Engineering Technology, vol. 8 No. 1, pp. 74~84, Jun. 2019.