
3-Axis Gyro Sensor based on Servo Motion Control 시스템 개발

Sun nana*, 이원부**, 박수홍***
*동서대학교 대학원, **(주)신동디지텍, ***동서대학교 메카트로닉스공학과

3-Axis Gyro Sensor based on Servo Motion Control System

Sun nana*, WonBu Lee**, Soohong Park*** (교신저자)
ShinDong Digitec Co. *, * Dongseo University
E-mail : shpark@dongseo.ac.kr

요 약

선박의 운동을 시뮬레이터 하기 위해서는 Pitch, Roll, Yaw의 세가지 선박 운동 요소를 시뮬레이터 할 수 있어야 한다. 이를 위해 선박의 운동을 시뮬레이터 할 수 있는 6축의 자유도를 가지는 모션 시뮬레이터를 설계 개발 하였다. Gyro Sensor based Servo Motion Control 알고리즘은 선박의 6자유도운동을 분석하여 그에 대응 할 수 있는 Motion Control 동요안정화 제어장치를 개발하였다.

ABSTRACT

For simulation of Boat motion, pitch, motion element of roll and yaw direction could simulated.

The combination of the marine use various multi sensor surveillance system technology with the development of servo motion control algorithm and gyro sensor in six freedom motion is implemented to analyze the movement response. The stabilization of the motion control is developed and Nano driving Precision Pan-Tilt/Gimbal system is obtained from the security positioning cameras with ultra high speed device is used to carry out the exact behavior of the device.

키워드

운동제어, 선박시스템, 자이로센서

1. 서 론

본 연구에서는 선박의 운동을 측정하여 조사선박에 탑재되어 있는 고성능 카메라시스템으로 식별선박의 운동을 확인하고, 그 자료를 남겨둠으로써 차후에 발생하는 여러 가지의 상황에 맞는 자료를 제공하는데 그 목적이 있다. 이를 위해서 조사선박에 부착되어 있는 카메라의 여러 가지 파도등에 인한 외란에도 강인한 카메라의 제어시스템이 필요하며, 그 제어시스템은 기본적인 자세센서인 3축 자이로센서에서의 데이터를 이용하여 제어를 수행한다. 3축 자이로센서를 기초로 한 서보모션제어시스템개발은 다양한 기술의 복합체로서 개발하고자하는 Gyro Sensor based Servo

Motion Control 알고리즘은 선박의 6자유도운동을 분석하여 그에 대응 할 수 있는 Motion Control 동요안정화제어장치를 개발하는 것이다. 이러한 기술과 장비들은 각 수요자의 요구 성능에 적합하게 하나의 통합된 시스템으로 완성하여 최종적으로 한국선급협회등 공인 인증기관의 형식승인을 득하여 3축 자이로센서를 기초로 한 서보모션제어시스템개발 하고자 하는 것이다. 본 연구에서 선박운동에 대응할 수 있는 이러한 기술들은 전기전자공학, 기계공학 등 응용과학은 물론 수학, 물리학 등 기초과학에 기반을 두고 있는 최첨단 기술이다. 또한 이러한 기술은 선박뿐만 아니라 자동차, 항공기, 지능형로봇 산업, 의료기기 산업, 각종 검사장비, Security등 보안 산업,

유도무기, 사격통제장비, 방위 산업 등 다양한 분야의 산업에 지대한 영향을 미치며 선진국에서 기술유출을 엄격히 통제하는 핵심 기술로서 100% 수입에 의존하는 국내 시장에서 수입품 대체는 물론 수출로 인한 무역수지 개선을 위하여 반드시 국산화 개발이 이루어 져야만 한다. 해상의 기상조건은 육상 상태와는 달리 파도, 해무, 염분, 악천후 등 운용환경이 매우 까다로워 각종장비들은 반드시 해상환경을 고려하여 설계 및 제작이 되어야만 하고, 그 개발 결과물은 반드시 해상장비공인기관에서 승인을 득 하여야만 원활한 판매가 이루어 질 수 있으므로 해상장비 관련 산업에 참여하고 있는 기업등에서 활발히 연구, 진행되고 있다.

II. 본 론

3-axis Gyro Sensor based Servo Motion

Control 제어장치 개발을 위하여 아래와 같은 항목들을 개발하였다.

- 선박의 6자유도 운동 해석 및 수학적 모델 개발
- 선박용 Pan-Tilt/Gimbals의 운동특성 측정 및 분석

해양 파도에 의한 선박 해상에서 모션 위치변환(방위,피치,롤 3축)을 시뮬레이터 로봇에 프로그래밍하여 수학적 모델 계산하였다.



그림 1. 나노 드라이버 제어기



그림 2. 나노 드라이버 모트 테스트

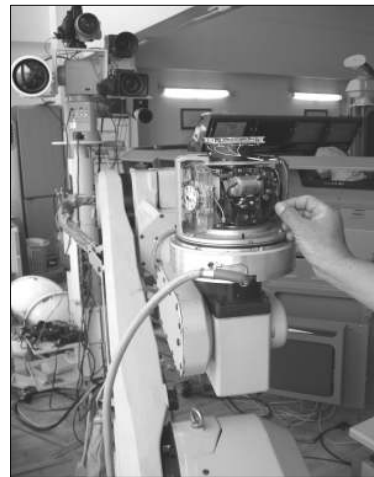


그림 3. 6축 소형 선박 모션 시뮬레이터 로봇 시스템

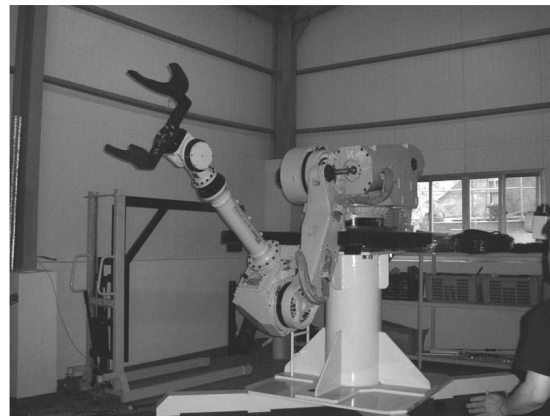


그림 4. 6축 대형 선박 모션 시뮬레이터 로봇 시스템

- Servo Motor Control 기능 분석
- 선박의 Real Time Coordinate Transformation 구현
- 동요안정화 알고리즘 기초설계 및 제어모델 개발
- Pan-Tilt/Gimbals Control Unit 기능 분석 및 Diagram 설계

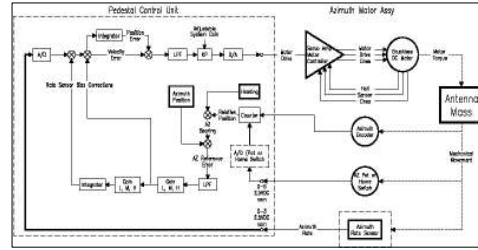


그림 7. AZIMUTH LOOP BLOCK 구성도

마이크로 프로세서와 레이더 자이로 센서를 이용하여 선박 모션 변화에 따른 servo motor control 회로 구성하였다.

III. 결 론

3-Axis Gyro Sensor based on Servo Motion Control은 다양한 분야의 산업에 곧바로 적용할 수 있는 다양한 기술의 집합체이며 고 부가가치 상품으로 시장이 형성되어 가고 있는 미래 산업을 이끌어 나갈 최첨단 기술으로, 여러 가지 자이로중에서 성능과 경제적인 사항들을 종합적으로 고려하여 적용된 자이로의 성능을 통하여 3축 제어를 원활하게 작동할 수 있는 제어장치를 개발하였다.

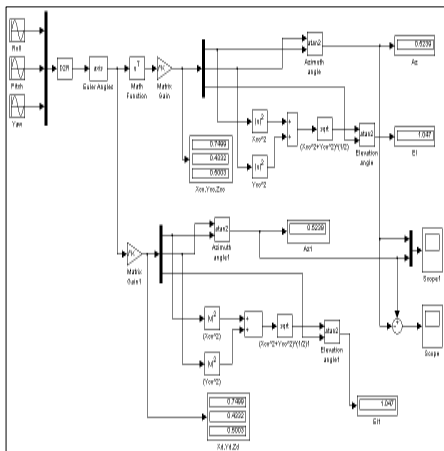


그림 5. 정현과 운동시 보상성능의 블록선도

- * 자이로 센서 A/D 변환 회로
- * SERVO MOTOR CONTROL 회로
- * 마이크로 프로세서 실시간 스테빌라이저 팬/틸터 제어 프로그램 개발하였다.

감사의 글

본 논문은 지식경제부(부산테크노파크)에서 지원하는 2006년부터 시작된 지역산업기술개발사업(지역산업중점기술개발)의 2,3 차년도 사업결과의 일부로 구성되어 있고, 이에 대한 연구지원에 대하여 감사드립니다.

참고문헌

[1] 장철순, 이원부, 해상용 Nano-Driving Multi-Sensor Surveillance System 개발 기술개발에 관한 연구, 2007년 지역산업기술개발사업(지역산업중점기술개발) 2차년도 보고서, 2008.9.
 [2] 장철순, 이원부, 박수홍 해상용 Nano-Driving Multi-Sensor Surveillance System 개발 기술개발에 관한 연구, 2007년 지역산업기술개발사업(지역산업중점기술개발) 3차년도 보고서, 2009.9.

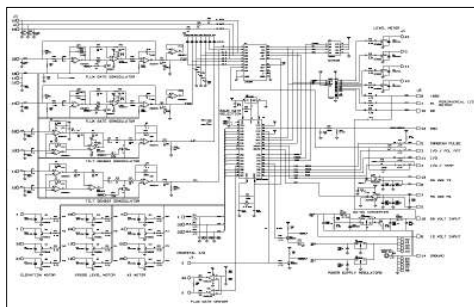


그림 6. 개발 제어기 회로도