

2. 어선 자동운항용 제어알고리즘 및 시스템 소프트웨어 개발

운항시스템공학과 천 승 호
지도 교수 오 세 준

현재 국내에서 사용되고 있는 소형 선박용 자동조타기는 외국기술 또는 제품에 의존하고 있으며, 그 가격이 고가일 뿐만 아니라, 고장이 발생할 경우 A/S 문제가 크다. 국내 어선 자동조타기분야에 현재 상용되고 있는 FA-45 전자동 조타시스템 등은 MC 6802를 이용한 어셈블리로 구성되어 있으며, 프로그램은 자체 기술에 의해 개발된 것이 아니고 대부분 수입에 의존하고 있는 실정이다. 그리고 MC 6802는 8bit data 처리 기능을 가지고 있으므로, 복잡한 연산을 할 수가 없다. 그러므로 이것은 복잡한 제어 알고리즘을 사용하지 못하고, 간단한 P제인을 사용하고 있으므로 제어 성능이 떨어진다. 따라서 현재 국내 소형 선박의 보유 상황 및 관련 조선 산업 분야의 현황을 감안하면 이 분야에 대한 국산화 기술 개발이 시급한 실정이다.

본 연구에서는 어선 자동운항용 제어알고리즘과 개발된 알고리즘을 응용할 수 있는 시스템 소프트웨어를 개발하고 이를 인터페이싱하여 실제 어선에 장착 가능한 자동운항 제어시스템(Autopilot System)을 개발한다. 이를 수행하기 위해 MC 6802 보다 상위 프로세서인 Intel사의 80C196KC를 사용한 자체 운용 프로그램 개발과 이에 적합한 제어알고리즘을 개발하여 기존의 제품보다 성능은 우수하고 국제적으로 가격 경쟁력이 있는 자동운항 제어시스템을 구축한다. 자체 시스템 소프트웨어를 개발함으로써 종래에는 사용대상과 목적에 따라 자주 프로그램을 하던 불편을 해소할 수 있고 제어 구조를 크게 변경하지 않고도 소형 어선 뿐만 아니라 특수선박, 대형 선박에 까지 용이하게 그 사용 범위를 확대시키는 것이 가능하다.

본 연구에서는 실선에서 발생할 수 있는 상황과 유사한 제어 실험을 위하여 선체 운동 부분은 CPU로서 80C196KC를 사용하여 구현하였다. 개발된 자동조타장치에 대해 컴퓨터 시뮬레이션 및 시뮬레이터를 이용한 실험결과 다양한 스텝 형태의 목표치에 대해 응답이 잘 추종하고 두 방법의 응답이 잘 일치함을 확인함으로써 본 연구에서 개발한 자동조타시스템의 유효성을 확인하였다.

3. 내연기관의 연소실험을 위한신형 급속 압축-팽창 장치의 개발

선박운항시스템공학과 정 남 훈
지도교수 배 종 욱

최근 내연기관은, 연비 향상은 물론이고 당면한 오염배출량 저감에 의한 환경 개선을 목적으로 과급, 배기가스 재순환(EGR), 고압분사, 물 분사 및 축압식 분사 등 다양한 연소 방식을 동원하여 실린더 내의 연소에 대한 실험적 연구가 진행되고 있다. 연소실내의 연소과정을 관찰하

는 것이 엔진개발에 대단히 유용하나, 내연기관에서의 연소는 수 10 ms에서 완료하며 여러 가지의 연소 파라미터들이 상호 연관하여 변화하므로 다른 연소 조건들을 고정시켜 둔 상태로 특정 조건만을 조절하는 것은 불가능에 가깝다.

실제 엔진에서 연료분사 시의 연소실 내 분위기 온도와 압력 등이 회전수와 부하 등 운전조건에 의해 크게 변화한다. 이에 반해 정용 용기나 급속 압축 장치에서는 연료분사 시 연소실내의 온도나 압력 등의 독립제어가 가능하다. 압축 직후의 분위기 상태를 보면, 실제 엔진과 급속 압축 장치는 단시간에 고온고압의 분위기가 형성되어 균일한 온도장이 형성되나, 정용 용기는 긴 시간 동안 가열하므로 용기 내의 대류로 인하여 불균일한 온도장이 된다. 또 실제 엔진에서는 연소실내의 스윙(swirl)이나 스퀴시, 백 스퀴시 등 활발한 공기유동이 일어나나, 정용 용기는 공기유동이 거의 일어나지 않는다. 따라서 실제 엔진과 가장 가까우면서도 실제 엔진에서 계측하기 어려운 요소를 제거할 수 있는 급속 압축-팽창 장치가 필요하다. 따라서 단발연소실험을 할 수 있는 급속 압축 장치(RCM)와 급속 압축-팽창 장치(RCEM)를 이용한 실험이 이 문제에 대한 가장 바람직한 방법으로 취급되고 있다.

급속 압축-팽창 장치는 연소실의 피스톤을 외부의 유압구동장치와 연결하고 컴퓨터의 제어에 의해 내연기관의 압축과 팽창 실험을 할 수 있는 실험장치이다. 가솔린엔진, 디젤엔진은 물론이고 수소, 천연가스 엔진 등의 연소실험을 통해 연소과정의 해석과 엔진개발에 사용될 수 있다.

피스톤의 행정을 150 %로 증대하여 충분한 연소실 공간과 압축비의 다양한 실험이 가능하도록 신형 급속 압축-팽창 장치를 설계, 제작하고, 그 성능과 특성을 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 시스템의 유량계수는 입력신호의 주파수가 증가함에 따라 감소한다.
2. 하사점의 위치를 제어함으로써 다양한 압축비로 조정이 가능하고, 압축비 표준편차 0.01~0.02의 정밀도를 갖는 RCEM이 실현되었다.
3. 유압 쿠션장치의 니들밸브로써 쿠션강도의 조정이 가능하며, 주파수에 따른 최적 스톱을 개도면적을 결정할 수 있다.
4. 최대행정의 증가에도 불구하고, 기존 RCEM보다 주파수 응답특성이 향상되었음을 확인하였다.
5. 무부하 운전시험으로써 최고 피스톤 압축속도가 19.4 Hz(1162 rpm 상당)인 RCEM이 실현되었다.

4. 操縱性指數에 依한 旋回圈의 作圖方法에 關한 研究

선박운항시스템학과 임 금 수
지도교수 윤 점 동

선박의 대형화와 해상교통의 폭주가 가속화되고 있는 오늘날 대형 해난사고를 미연에 방지하기 위하여 선교의 조선자가 자선의 조종성능을 숙지하는 것은 대단히 중요한 일이다.

일반적으로 선교의 조선자는 선박 건조시 조선소에서 해상시운전을 시행하여 제공하는 최대 타각에 대한 선회권시험의 성적표를 참고하여 조종성능의 개략치를 추정하고 있으나, 실제 조