선박발전기용 디젤엔진의 연소상태개선에 의한 연료절감

정균식[1)] 정은석[2)],최재성[†]

Reduction of Fuel Consumption by Improvement of Combustion Condition for Marine Auxiliary Diesel Engine

Kyun-Sik Jung[1)] · Eun-Seok Jeong[2)]· Jae-Sung Choi[†]

오늘날 선박용 디젤엔진의 연소압력 분석 장치는 선박엔진의 연구와 개발, 환경규제 및 엔진의 유지관리를 위해서 필수 장비로 대두 되고 있다. 또한 측정 오차를 최소화 하여 정확도를 높이는 것이 요구된다. 필자들은 디젤엔진의 출력계측에 관하여 연구한 내용을 전보에서 보고하였다.[1] 즉, 엔진출력 측정에 있어서 상사점(TDC) 1 deg. 오차는 약 10%의 IMEP(Indicated mean effective Pressure) 오차를 유발하기 때문에 크랭크 위치는 특히 TDC의 위치는 최소한 0.1 deg. 범위내의 정확도를 확보하여야 하며[2,3], 따라서 정확한 지시마력을 얻기 위해서는 각도센서(encoder)를 사용한 Angle Base Sampling 방법이 필요하다는 점을 보고하였다.

한편, 선박에서 기관의 연소상태 분석은 연소압력 측정을 위한 Pmax게이지 등으로 파악하고 있으나, 이러한 방법으로는 연소상태를 분석하고 판단하여 개선방법을 찾기에는 한계가 있다. 따라서 엔진의 출력뿐만 아니라 연소상태를 분석하여 엔진의 상태에 대한 올바른 판단을 유도하고, 구체적인 개선방법을 제시하여 실질적으로 연료소비량을 절감하여, 엔진의 유지관리 및 운항비 절감에 도움이 되도록 하기위해서는 이를 위한 도구가 절실히 필요하다.

필자들은 선행연구를 통하여 엔진의 출력은 물론 연소해석에 필요한 데이터 계측장치와 해석을 위한 S/W를 개발하였다. 이 장치를 이용하여 현재 운항 중인 선박의 발전기용 과급 디젤기관을 대상으로 부하별 실린더 내 압력을 계측하여 1 사이클 기간 중 압력의 변화를 고찰하여 연소상태를 해석 하였고, 저 부하에서 연소특성을[4] 파악하여 저 부하 영역에서의 연소 개선 방법에 대하여 고찰하였으며, 이를 토대로 연료소비율의 개선을 꾀할 수 있었다.

따라서 본 발표논문에서는 개발된 연소해석 장치 및 S/W를 소개하고, 실제 엔진에 활용하여 얻은 결과를 보고하고자 한다. 즉, 발전기용 과급 디젤기관의 부하별 운전 특성을 파악하였으며, 이를 토대로 연소개선방법을 고찰하여 적용한 방법과 그 과정을 보고한다.

참고문헌

[1] 정균식,이진욱,정진아,최재성, “선박용 디젤엔진의 출력산정에 관한 연구”,한국마린엔지니어링학회지 제35권 2011.5.31
[2] Emiliano Pipitone, Alberto Beccari "Determination of TDC in internal combustion engines by a newly developed thermodynamic approach", Applied Thermal Engineering 30, 2010, 1914-1926.
[3] Hanbao Chang, Yusheng Zhang, Lingen Chen "An applied thermodynamic method for correction of TDC in the indicator diagram and its experimental confirmation", Applied Thermal Engineering 25, 2005, 759-768.
[4] 김정도, “선박용 디젤발전기의 저부하 운전에 관한 연구”, 한국해양대학교 석사 논문, 2011

†교신저자(한국해양대학교, E-mail :jschoi@hhu.ac.kr. Tel : 051-410-4262)
1) 한국해양대학교 실습선
2) 한국해양대학교 부교수