

선박용 디젤엔진의 재킷 냉각청수 온도제어에 관한 연구

조권희⁺·최원준¹

A study on temperature control of jacket cooling fresh water system for marine diesel engine

Kwon hae Cho⁺, Won jun Choi

선박에서 주기관용 재킷 냉각청수 시스템을 제어하던 방식은 주로 PID 피드백 제어이다. 선박 엔지니어들에게 고전적인 PID 제어가 이외의 제어 즉 직접 눈으로 보고 조정하지 않는 제어는 좀처럼 받아들여 지지 않았다. 하지만 디젤엔진의 주기관(main diesel engine)의 재킷 냉각청수온도 입구측 설계 온도가 높아지면서, 대형화 되고 실린더의 개수가 많아진 주기관은 부하(load) 급변 시에 재킷 냉각청수 제어시스템에서 PID 피드백 제어로는 상당한 난조 시간이 생기거나 혹은 목표값을 벗어난 동작이 간혹 발생한다. 이는 해상시운전 중에 실시되는 기관실무인화 운전 테스트의 실패 원인 중의 하나가 되기도 한다. 이에 PID제어기 개선이 요구되어 오고 있다.

최근에는 다양한 피드포워드 시스템이 도입되고 있다. 본 논문에서는 PID 피드백시스템에 피드포워드(feedforward)를 추가하는 제어 방식을 재킷 냉각청수 시스템에 도입하고자, 해상 시운전동안 실제 컨테이너선에 적용하여 보았다. 이를 통하여 P, I, D 계수 파라미터와 테드밴드 그리고 피드포워드 테이블을 얻었다. 특히, 부하값으로 쓸 수 있는 연료펌프지수(fuel index), 축마력(shaft horse power), 예상부하(estimated power)의 실제 부하값이 PID 피드포워드제어에 어떻게 이용되는지를 고찰하였다. 하지만 위 3가지 인자로 커버할 수 없는 긴급후진(crash astern)상황을 발견하여 제 4의 인자 도입(이하 스마트 로드로 명명함)을 검토하였다. 이 새로운 부하값을 통해 좀 더 효과적인 PID부하피드포워드(load feedforward) 컨트롤이 재킷 냉각청수시스템에서 적용될 수 있도록 살펴보고자 한다.

참고문헌

- [1] 박계각 <<선박 자동화 및 해양안전정보 시스템 현황과 전망>> 대한전자공학회 학회지, pp.1262~1264, 2007.
- [2] Instructions for 50-98MC type engines, 운전편, MAN B&W, p.315, 1997.
- [3] Specifications for 5,000 TEU class container carrier, HHI, p.7-75, 1993.
- [4] Instructions for 50-98MC type engines, 운전편, MAN B&W, p.316, 1997.
- [5] 선급 및 강선 규칙, 제5편 기관장치, 한국선급, p.1, 2007.
- [6] 기관의장설계기준(2), 기관실배관계통도(하), 한국조선공업협회, p. 17/83, 1988.
- [7] 최순만, 「주기관 자켓냉각수 온도를 위한 피드포워드 제어시스템의 구성과 분석」, 한국마린엔지니어링학회지 제32권 제8호 pp. 1~2, 2008.
- [8] 한성현, <<최신제어공학>>, 도서출판인터비전 p.15, p.326, p.367, 2004.
- [9] 정병건, 양주호 「자동제어의 역사와 전망」 한국마린엔지니어링학회지 21,101-107 1226-9549 KCI등재 p.101, 1997.
- [10] 이경남, 「일반형 예측제어 기법을 이용한 PID제어기의 튜닝」, 한양대 대학원 P.8, 2009.

+ 조권희(한국해양대학교 해양플랜트운영학과), E-mail: khcho@hhu.ac.kr, Tel: 051)410-4252

1 최원준 현대중공업(주)