

## 32. 디지털 조속기에 의한 선박용 디젤기관의 속도제어에 관한 연구

기관공학과 김 현 주  
지도교수 정 병 건

최근의 선박용 디젤기관이 저속, 장행정, 소수실린더화 되어감에 따라 종래의 기계유압식 조속기로는 저속영역에서 속도제어가 힘들게 되고 운전가능한 최저 회전속도 또한 높아지게 되었다.

기관 제작자들은 이러한 문제를 해결하기 위한 대안으로서 일정 크기 이상의 기관으로서 일정수 이하의 실린더를 갖는 기관에서는 디지털 조속기를 사용하도록 추천하고 있다.

최근 개발된 디지털 조속기들은 그 제어 알고리즘이 구체적으로 밝혀지지 않는으나 PI 제어를 이용한 속도제어 시스템, PID제어기에 의한 제어 시스템, 그리고 최적 레귤레이터를 결합한 속도제어 시스템 등이 있다.

그러나 상기의 디지털 조속기는 대개 기관의 운전영역을 다수의 부분으로 나누어 각 부분에서의 기관 파라미터에 맞추어 속도제어기를 구성하기 때문에 로바스트성(robustness) 문제를 제



어기 설계시 직접 고려할 수 없게 되는 단점이 있다.

본 연구에서는 선박용 중속 디젤기관을 제어대상으로 하고, 속도 변동에 따른 기관 파라미터와 토크 변동 등을 모델링 불확실성으로 고려하기 위하여  $H_\infty$ 제어기를 적용한 로바스트 속도 제어기를 구성한다.

그리고 수학적 모델링 과정에서 생길 수 있는 오차나 급격한 파라미터의 변동에 따른 영향 등을 보완해 줄 수 있는 것으로 알려진 퍼지제어기를 설계하여 그 결과를 비교 분석한다.

본 논문에서는 발전기 구동용 소형 디젤기관을 대상으로  $H_\infty$ 제어에 의한 속도제어기, 로바스트 서보제어기, 퍼지제어기에 의한 기관의 속도 제어를 행하고 이들의 결과값을 비교하였다.

1.  $H_\infty$ 제어에 의한 속도제어기의 경우는 무부하운전특성, 기준속도의 변경에는 뛰어난 모습을 보여주고 있으나 부하 외란에 대한 기준속도 추종성능 측면에서는 상대적으로 열악한 특성을 나타냄을 확인하였다.
2. 로바스트 서보제어기의 경우는 특히 부하외란에 대한 기준속도 추종성능이 모든 면에서 뛰어났으나, 오버슈트가 퍼지제어기보다 훨씬 크게 나타나고 있다.
3. 퍼지제어기의 경우에는 초기응답이 가장 좋았으나 기준속도 변경의 추종성능은 서보제어기보다 못했음을 확인하였다.

이상의 내용은 컴퓨터 시뮬레이션으로부터 얻어진 것이므로, 실제 기관에 본 연구에서 설계된 제어기를 가하여서 시험을 해 보으셔서 각 제어기의 결점을 보완할 필요가 있다.

