

호함을 보였다. 그리고 100[rpm]으로 구동중 -100[rpm] 역전지령속도변화에서도 속도추정이 우수함을 보였다. 본 알고리즘은 정격속도 1% 정도의 중·저속시에도 비교적 우수한 속도제어를 행할 수 있음을 시뮬레이션 및 실험을 통해 입증하였다.

28. 휴대용 디젤기관 유효압력 분석장치 개발에 관한 연구

기관공학과 김 종 료
지도교수 정 병 건

‘선박을 경제적으로 운항해야 한다’고 하는 말 중에는 여러 가지 의미가 내포되어 있지만, 그 중 가장 먼저 떠오르는 것은 선박추진과 관련된 에너지 소비를 최소화하여 연료를 절감한다는 측면일 것이다. 연료의 절감은 기관을 최적의 상태로 운전함으로써 얻어질 수 있는데, 이를 위해서는 정기적으로 기관의 운전상태를 파악하여 기관상태의 열화가 나타나면 즉시 이를 보완하여 최적의 상태로 복귀시켜줄 필요가 있다.

이 때 필요로 하는 것이 기관 운전상태 및 성능을 분석하기 위한 기기로서 기계식과 전자식 인디케이터(indicator)가 사용되고 있다. 기계식 인디케이터는 고속의 기관에서는 사용하기에 불편할 뿐만 아니라 상당히 숙련된 기능으로 다루어야 제대로 된 압력선도를 얻을 수 있다. 또한 얻어진 압력선도에서 기관출력을 얻으려면 상당한 시간을 할애하여야 하고, 이렇게 얻어진 기관출력조차도 상당한 오차를 포함하는 근사적인 값으로 나타난다.

전자식 인디케이터는 고속기관에서도 쉽게 사용될 수 있고, 측정된 압력 데이터로부터 정확한 기관출력을 계산해 낼 수 있다는 면에서는 기계식보다 유리하지만, 고급 PC급의 데이터 수집장치를 필요로 하고, 데이터를 얻을 때까지의 과정이 상당히 복잡하여 초보자의 경우 어려움을 겪는 경우가 많다.

이러한 점에 주목하여 국내외 일부 회사에서 휴대용 전자식 유효압력 분석장치를 개발하여 시판중이지만, 외국산의 경우 수입가격이 높아 대형 선박 이외의 중·소형 선박에서는 사용하기 어려운 실정이다.

또한 국내에서 개발된 휴대용 유효압력 분석장치는 부피가 크고 고가이며, 기관의 상사점(TDC)을 얻기 위한 부가적인 장비가 요구되어 중·소형 선박에 적용하기 힘든 실정이다. 이에 본 연구에서는 현재 시판되고 있는 유효압력 분석장치에 비해 저렴하고 사용하기 편리한 분석장치의 개발 가능성을 검토하고자 한다.

본 논문에서는 디젤기관의 성능 파악과 효율적 운전관리를 위해 사용되는 유효압력 분석장치를 분석하고, 상사점을 얻지 않더라도 소프트웨어에 의해 이를 보완하여 기관의 출력을 정확히 판단할 수 있는 전자식 인디케이터의 개발 가능성을 살핀다. 이를 위해 기관의 압력 데이터를 수집·분석하고 기본적인 정보를 나타낼 수 있는 실험장치를 설계한다.

기관의 압력 데이터를 수집하기 위한 센서로서 스트레인 게이지(strain gauge)식 압력 센서를 사용하여 저속에서부터 고속에 이르는 다양한 기관의 압력 검출에 대응할 수 있도록 한다.

한편 실험장치에서 행하기 힘든 자세한 데이터의 분석을 위해, PC로 압력 데이터를 전달할 수 있도록, 데이터 통신이 가능한 하드웨어와 소프트웨어를 구성한다.

본 연구에서는 선박 디젤기관의 휴대용 유효압력 분석장치를 개발하기 위하여 압력 검출 센서와 데이터 처리부로 구성된 유효압력 수집 분석장치를 설계 제작하였다.

제작된 유효압력 수집 분석장치를 실제 디젤기관에 적용하여, 압력 데이터를 수집 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 상사점 검출과 관련된 부가적인 장비가 없어도 소프트웨어의 보완으로 충분히 기관의 출력을 구할 수 있다.
2. 추정 상사점이 실제 상사점보다 지연될수록 평균유효압력과 기관출력은 커지고, 앞설수록 평균유효압력과 기관출력은 작아지므로, 정확한 추정 상사점 검출은 필수적이다.
3. 현재 시판되고 있는 유효압력 분석장치에 비해 휴대가 간편하고 사용하기 편리한 유효압력 분석장치 개발 가능성을 확인하였다.

29. 交流發電機 異常狀態時의 過渡現象에 關한 研究

기관공학과 오 세 진
지도교수 김 성 환

발전기에는 전기적인 단락, 접지사고 및 병렬운전시의 동기화실패 등으로 기기에 손상이 발생할 수 있다. 전기적인 단락, 접지사고시는 높은 과도토크 및 과도전류를 발생하여 발전기에 여러 가지의 손상을 입힐 수 있으며 이러한 전기적인 사고시의 과도현상은 잘 알려져 있다. 그러나 발전기 병렬운전시의 동기화실패로 인하여 발생하는 과도현상은 잘 알려져 있지 않고 이에 대한 연구도 찾아보기 힘들다.

보통 정상상태 운전의 경우 발전기에 발생하는 토크는 맥동하지 않는 단일 방향의 힘으로 작용한다. 그러나 발전기에 전기적인 단락 및 접지사고가 발생하면 크게 맥동하는 과도토크가 발생하여 기기에 큰 손상을 입히게 된다. 이와 비슷하게 발전기의 동기화실패로 인한 과도토크도 맥동하는 토크가 되며 일반적으로 알려진 전기적인 단락 및 접지사고시와 유사한 손상을 발전기에 입힐 수 있다.

본 논문에서는 교류발전기와 교류발전기 병렬운전시의 수학적 모델을 제시하고 모델로부터 교류발전기 및 교류발전기 병렬운전시의 전압방정식을 유도하였으며 이 전압방정식을 이용하여 전기적인 단락 및 접지시의 과도현상과 병렬운전시 전압의 위상각 차이에서 기인하는 과도현상을 서로 비교할 수 있는 프로그램을 개발하였다. 그리고 모의실험을 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 교류발전기 병렬운전시에 발생하는 과도토크 및 과도전류는 병렬운전시의 전압의 위상각 차이 및 마스터의 부하 정도에 따라 다르게 발생하나 전압의 위상각 차이가 120° 일 때 최대의 과도전류와 과도토크가 발생하며 그 크기는 발전기 병렬운전시의 상태에 따라서 전기적인