

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  $120^\circ$  일 때 최대의 과도전류와 과도토크가 발생하며 그 크기는 발전기 병렬운전시의 상태에 따라서 전기적인

단락, 접지시의 과도상태보다 더 큰 전류와 토크를 발생시킬 수 있다.

둘째, 전력시스템에 2대의 발전기를 사용하는 경우의 병렬에서는 마스터에 더 큰 전류와 토크가 발생하나 전력시스템에 여러 대의 발전기가 병렬로 운전중인 경우의 병렬에서는 시스템에 투입되는 슬레이브에 더 큰 전류와 토크가 발생된다.

셋째, 육상발전소와 비교할 때 선박에서는 발전기 병렬운전시에 부하가 큰 모터의 갑작스런 기동 등으로 전압의 위상각의 차이가 날 수 있고 또한 운전자의 잘못된 동기투입으로 전압의 위상각 차이가 난 채 병렬운전할 수 있어 발전기에 순간적으로 과도한 토크를 발생시킬 수 있다. 발전기에서 전기적인 단락사고는 흔하게 일어나지 않지만 부적절한 동기화는 빈번히 이루어지고 있는 실정이므로 발전기 설계시 동기화실패에 기인하는 과도토크를 감안하여 설계하는 것이 필요하다.

## 30. RF 마그네트론 스퍼터링 법에 의한 마그네슘 박막의 형성 메카니즘 및 내식특성

기관공학과 배 일 용  
지도교수 이 명 훈

최근에 우주항공, 선박, 자동차, 전자산업분야 등에서 사용되고 있는 각종 재료는 점점 경박단소(輕薄短小)화 되는 추세에 따라 기본적으로 경량화가 요구되고 있다. 그중 가장 경량인 마그네슘은 실용금속 중 가장 경량으로서 비강도, 치수안정성, 기계가공성, 진동흡수성 등이 우수한 특성을 가지고 있다. 따라서 최근에는 Mg 합금을 구조재로써 적극적으로 사용하려는 움직임이 일어나고 있으나 Mg은 모든 환경에서 내식성이 취약하다는 단점을 가지고 있어서 단독의 Mg금속 또는 그 합금만으로 활용되기가 어렵다. 그러므로 Mg의 내식성 향상을 위해서 여러 가지 금속을 습식도금하여 사용하고 있는 실정이다. 그러나 이와 같은 표면처리를 한 막은 불균일하고 치밀하지 않기 때문에 내구성이 충분하지 않다. 더구나 이러한 습식 프로세스(Wet Process)에 의한 막제작 방식으로는 환경오염 등의 근본적인 문제점을 갖고 있는 것이 현실이다.

이러한 이유로 본 실험에서는 물리증착법(Physical Vapour Deposition, PVD) 중 스퍼터링법을 이용하여 습식 프로세스의 문제점을 극복하였다. 또한 세공(Porosity)이 적은 고밀도의 양질 막을 생성할 수 있고 무공해 진공 프로세스라는 점에서 현재 공업적으로 실용화 되고 있으며 앞으로 더욱더 그 응용이 확대될 전망이다.

일반적으로 PVD법에서 성막하는 경우에는 진공중에서 행하는 경우가 필수로 되어 있으나 어떤 경우라도 진공용기 내에는 산소, 질소, 물 등의 잔류가스가 존재하게 된다. 한편 이러한 잔류가스는 막의 생성과정을 무시할 수 없다. 더구나 PVD법에 있어서는 진공도를 조절하기 위하여 기본적으로 불활성 가스인 아르곤(Argon, Ar)을 도입하는 경우가 많기 때문에 막 형성과정 중 기판(Substrate)에는 증착물질인 원자나 이온 등 잔류가스를 포함한 아르곤 원자나 이온 등의 입자가 다수 도달할 것으로 생각된다. 즉, 박막의 성장과정 중 증착물질 이외의 가스입자가 결정핵에 흡착하여 결정성장 및 몰포지의 형성에 영향을 주는 흡착 인히비터(Adsorption