

수중함 발전기 구동용 엔진에 부착된 LOP 패널용 고정 마운트 완충 장치의 구조안전성 해석에 관한 연구

A Study on the Fixed Mount Buffer Device for LOP Panel as Attached to the Operating Engine in Power Generator of Submarine

*허종대¹, #김재실², 김동일³

*J. D. Heo(hjdkr7777@naver.com)¹, #C. S. Kim², D. I. Kim³

¹해군 군수사 정비창, ²창원대학교 기계공학과, ³창원대학교 대학원 기계공학과

Key words : Submarine, LOP Panel, modal analysis, static structural

1. 서론

수중함 발전기는 축전지를 충전하는 역할의 발전기로 수중함 내부의 전반적인 전력에너지의 구동용 모델이다. 여기에 부착된 LOP 패널용 고정 마운트의 위에는 계기판이 설치되어 있고 Fig. 1과 같은 모습을 하고 있다. 이 계기판은 엔진 제어를 주된 목적으로 하여 수중함의 압력, 온도, 오일 온도, 냉각수의 유동을 제어하는 등의 중요한 역할을 하고 있다.



Fig. 1 LOP Panel

계기판의 총 무게는 40kg이고, LOP 패널의 재질은 SS400으로 제작되었다.

본 연구에서는 LOP 패널의 모드해석을 통해 LOP 패널의 각 모드와 구조해석을 통한 변형 및 최대 응력을 확인하여 구조안전성 여부를 검토하고자 한다.

2. 모드해석

모드해석을 수행하기 위하여 CATIA를 이용하여 3차원 모델링을 구현하였고 그 후에 ANSYS를 이용하여 모드해석을 실시하였다.

Fig 2과 Fig 3는 LOP 패널의 구속조건과, 유한요소 모델의 형상을 나타낸 것이다. Fig. 4, Fig. 5는 모드해석을 수행한 결과로 각각 1stmode, 2ndmode의 형상을 나타낸다.

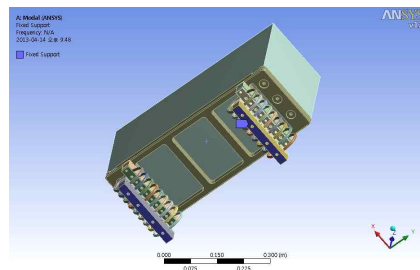


Fig. 2 Boundary Condition

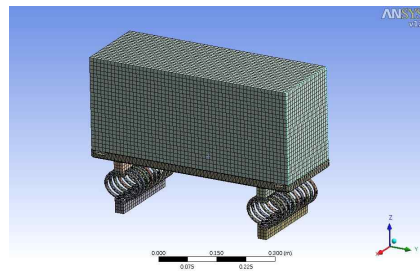


Fig. 3 FEM model

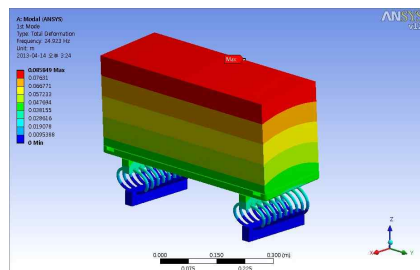


Fig. 4 1st mode shape

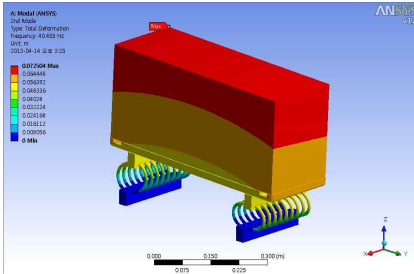


Fig. 5 2nd mode shape

Table 1은 해석결과 모드별 주파수를 나타낸다.

Table 1 Result of modal analysis

mode	Frequency(Hz)
1	24.92
2	40.46
3	53.10
4	93.00

3. Static Structural

모드해석 다음으로 구조해석을 실시하였다. 구조해석 역시 모드해석과 마찬가지로 CATIA 3D모델 후 ANSYS를 사용하여 수행하였다. 해석결과는 Fig. 6, Fig. 7과 같이 나타났다.

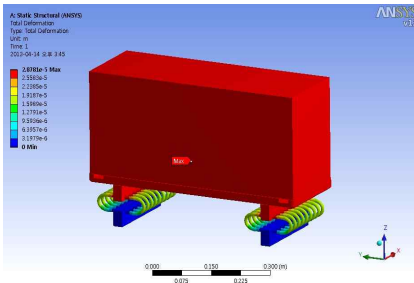


Fig. 6 Total Deformation

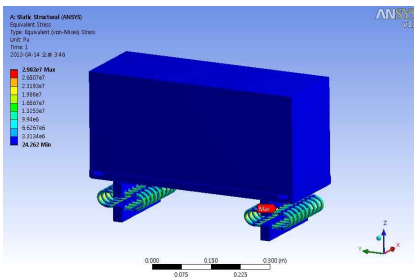


Fig. 7 Equivalent Stress (von-Mises)

주요관심 부분인 완충장치의 와이어 댐퍼의 Total Deformation은 $2.87 \times 10^{-5}m$ 로 나타났으며, Equivalent Stress의 최대값은 29.8MPa으로 LOP 판넬용 고정 마운트와 와이어 댐퍼의 연결부위에서 발생하였다.

4. 결론

본 연구에서는 수중함 발전기 구동용 엔진에 부착된 LOP 판넬용 고정 마운트 완충장치의 구조 안전성을 모드해석과 구조해석으로 알아보았다. 모드해석결과 1st~4th모드가 차례로 24.92, 40.46, 53.10, 90.00이 나타났다. 다음으로 실시한 구조해석에서의 Total Deformation과 Equivalent Stress(von-Mises)는 각각 $2.87 \times 10^{-5}m$ 와 29.8MPa가 발생하였고 이는 SS400의 항복강도인 235MPa의 12.7%의 크기이므로 구조적으로 안전하다고 볼 수 있다. 따라서 모드해석과 구조해석에서 수중함 발전기 구동용 엔진에 부착된 LOP 판넬용 고정 마운트 완충장치의 고유진동수를 확인하였고, 구조적 안전성을 확보하기 위한 해석적 방법을 구축하였다.

후기

본 연구는 해군 군수사 정비창의 지원으로 수행되었습니다.

참고문헌

1. Andrew Dimarogonas, "Vibration for Engineers Second Edition", PRENTICE HALL,
2. T.Stolarski, Y.Nakasone, S.Yosimoto, "ENGINEERING ANALYSIS WITH ANSYS SOFTWARE", ELSEVIER