

해상 풍력터빈 타워 서비스 리프트의 구조해석

손성우¹·장호철²·최낙준³·최영도⁺

Structure Analysis of Offshore Wind Turbine Tower Service Lift

Sung-Woo Son¹ · Ho-Choul Jang² · Nak-Joon Choi³ · Young-Do Choi⁺

해상풍력발전시스템은 해상의 바람이 가진 운동에너지를 기계적 회전에너지로 변환하여 발전기에서 전력을 생산하는 시스템이다 [1-3]. 풍력발전기는 20년 이상의 운전수명과 극한하중 및 피로하중을 받기 때문에 유지 보수 작업을 위한 작업자와 장비들을 운반 할 전용 리프트 장비가 필요하며 2MW급 이상의 풍력발전기의 경우 풍력발전기 1기당 1기의 서비스리프트가 필요하다.

따라서, 본 연구에서는 대형화 추세의 해상풍력발전기의 유지보수를 위해서 필수적인 타워서비스리프트의 최적설계를 수행하였으며, 수치구조해석을 통하여 설계법의 신뢰성을 검토하였다.

Fig.1은 타워 서비스 리프트의 구동부이며, 설치위치로서는 캐빈의 상부에 안전을 고려한 경계면을 두고 설계하였다. 체결의 편리성 및 자체중량의 감소를 위한 앵글형의 부재를 볼트 체결하는 방법으로 설계하였으며, 2.2kW 출력의 4pole 방식의 모터를 사용한 4개의 와이어의 견인을 통해 상승·하강하는 방식이다.

Fig. 2~3은 본 연구에서 설계한 서비스리프트 캐빈의 해석모델에 대한 구조해석을 수행한 결과를 보이고 있다. 구조해석 결과에 의하면 응력집중부위는 상부의 구동부와 하부의 중심 부분에서 발생한다. 그리고, 등가응력은 133.17MPa이며 안전율은 1.87이다. 따라서, 항복강도 기준 내에 만족하므로 구조적으로 안전하다고 판단된다.

본 연구는 대형 해상풍력발전시스템 타워 내부에 설치하는 서비스리프트에 대하여 수행한 최적설계 및 구조해석 결과에 대한 내용이며, 기본설계로부터 도출된 각 부품의 항복응력값에 대하여 수치해석에 총변형량 및 등가응력을 비교한 결과 설계값이 허용응력 범위 이내에 존재하여 만족스러운 설계 결과임을 확인하고 서비스리프트의 안정성 및 신뢰성을 확인하였다.

따라서, 본 연구에서 제안된 서비스리프트의 설계법을 적용할 경우 설계 허용한계 이내에서 만족스러운 성능으로 지상으로부터 타워상부의 해상풍력터빈 너셀까지 작업자와 수리보수용 장비를 안전하게 수송할 수 있을 것으로 판단된다.

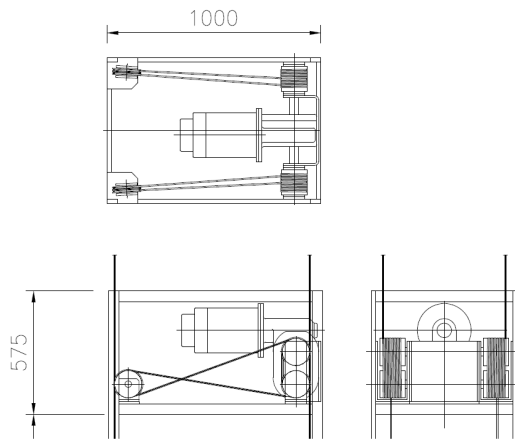


Fig.1 Design of service lift.

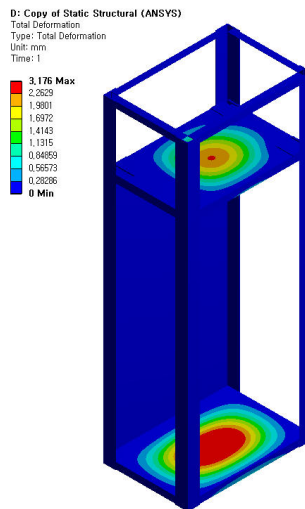


Fig 2. Total deformation(cabin)

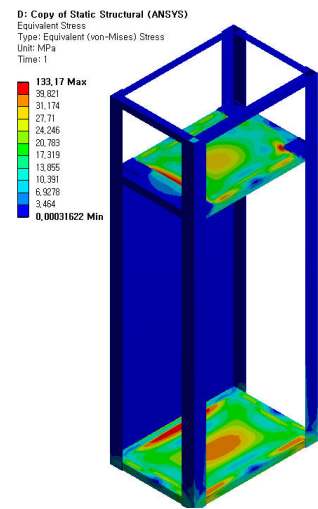


Fig 3. Equivalent stress(cabin)

참고문헌

- [1] 황병선, 최신 풍력터빈의 이해, 도서출판 아진, 2009
- [2] T. Burton, D. Sharpe, N. Jenkins and E. Bossanyi, Wind Energy Handbook, John Wiley & Sons, Ltd, 2001.
- [3] E. Hau, Wind Turbines-Fundamentals, Technologies, Application, Economics, 2nd Edition, Springer, 2006.
- [4] ANSYS Inc., "ANSYS documentation", Ver. 13, <http://www.ansys.com>, 2011.

1 목포대학교대학원 기계공학과

2 한국고벨(주)

3 (주)디엔디이

+ 최영도(목포대학교 기계공학과), E-mail: ydchoi@mokpo.ac.kr, Tel: 061)450-2419