

본 논문에서는 손상선박의 안전대책에 관한 연구의 일환으로서, 황천항행중인 선박이 충돌, 좌초 등 원인에 의해 손상을 받았을 때를 가상하고, 예선·피예선계의 침로안정성에 미치는 풍향, 풍속, 예항각의 길이의 영향을 이론적으로 검토하고, 풍압하에서의 손상선박을 다른 안전한 장소로의 예항에 대하여 하나의 지침을 주는 것을 목적으로 한다. 여기에서 실선은 Bulk carrier와 Passenger liner를 모델로 삼았고 외력으로서의 파도가 충분히 발달되지 않은 바람이 부는 초기상태 혹은 저속으로 항행하는 상태를 고려하여 바람의 영향만을 취급하며 피예선은 조타를 하지 아니한다.

외력으로서 풍압력만을 고려했을 때 예선·피예선계의 침로안정성 평가를 위한 특성방정식을 도출하였으며, 해상상태, 예항각의 길이 및 풍향 등에 따른 침로안정성을 수치계산하여 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

- 1) 풍압력하에서 피예선의 침로안정성은 피예선 선체고유의 침로안정성과 밀접한 상관관계가 있다. 그러나, 풍압면적이 큰 선형에서는 단선으로서의 침로안정성이 좋다 하더라도 풍속, 풍향의 영향을 많이 받기 때문에 침로안정성은 큰폭으로 변한다.
- 2) 피예선의 침로안정성에 미치는 바람의 영향은, 풍속이 강할수록 풍향에 따른 침로안정·불안정영역의 변화가 현저하며, 특히 횡풍과 추사풍의 경우 불안정영역이 확대된다.
- 3) 예항각의 길이가 침로안정성에 미치는 영향은, 풍속이 약한 경우에는 예항각의 길이를 연장함으로써 안정화가 가능하지만, 풍속이 강한 경우에는 횡풍, 추사풍을 제외한 일부 영역에서만 안정화가 가능하고 기타 영역에서는 불가능하다.

이상의 결과로 볼 때 항해자들은 피예선의 예항시 약한 풍속일때는 예항각을 길게 하여 침로안정을 취하고 가능한 횡풍이나 추사풍을 피하여 항행하는 것이 침로안정화하는 길이라 생각된다.

본 논문에서는 외력으로서 바람의 영향만을 고려하였으나 선박에 미치는 그외의 외력, 즉 조류 및 파도에 기인하는 외력 또한 고려되어지는 것이 향후의 과제라 생각되며 피예선의 침로안정성 문제에 대한 연구를 토대로 효율적인 예항방법과 예항설비에 대한 연구 또한 병행되어지는 것이 바람직하다고 생각된다.

49. 부분구조합성법에 의한 동력전달 변환기의 진동해석에 관한 연구

조선공학과 박영철
지도교수 박석주

1. 서 론

소형선박의 경우 동력전달변환기가 차지하는 중량의 비가 상대적으로 크기 때문에 이의 중량 최소화는 제작비를 절약시킬 뿐만 아니라, 선박 운항시 연료의 절감효과를 이룰 수 있다. 그러나 단순한 경량화는 더 큰 진동을 유발시킬 소지가 크므로 본 연구에서는 변환기의 진동레벨은 그대로 두고 변환기의 중량을 최소화 하는 최적 구조변경법을 이루고자 한다.

2. 본 론 (연구 방법)

감도해석은 구조물의 치수나 재료의 변경 등으로 인한 정적·동적 특성의 변화율을 구하는

방법으로 여기서는 Fox의 방법을 이용하였다. 다음은 최적구조변경법으로 감도해석에 의해 구해진 감도행렬을 $[A]$, 설계를 변경하고자 하는 장소의 변경량을 $\{\Delta\gamma\}$, 변경하고자 하는 목표값과 현재값과의 차를 $\{\Delta\omega\}$ 라 하면, 이의 최적화 문제는 1차 방정식으로 나타낼수 있다. 여기서 행렬 $[A]$ 가 일반적으로 정방행렬이 아니므로 최소자승해를 구하는 문제이다. 다음은 구조물의 해석을 위한 부분구조합성법으로서 구조물 전체를 여러 개의 단순한 부분구조물로 분할하여 각 분계에 대해서 해석한 결과를 적절한 결합조건하에서 다시 결합하여 전체구조물을 해석하였다. 동력전달변환기의 중량최소화를 위하여 설계변수는 변환기의 두께로 설정하여 원래 변환기가 가지는 두께보다 훨씬 작은 값을 초기두께로 하고, 초기두께의 고유진동수를 원래 변환기의 고유진동수로 환원시키는 구조변경을 채택하였다. 그런데, 환원시키고자 하는 고유진동수와 고유진동형은 수 개에 불과한 반면 설계 변경할 수 있는 부분은 수 십개가 되어 해가 일의적으로 정해지지 않는다. 따라서 변경량 최소화라는 제약조건을 부가함으로써 해를 일의적으로 결정한다. 그리고 최종두께가 원래 변환기의 두께보다도 현저히 얇어진다면 강도상의 문제가 발생할 수 있으므로 적당한 두께 이하로는 떨어지지 않는 제약조건을 더 하였다. 부분구조합성법에 의한 진동해석을 위해 동력전달변환기의 모델을 21개의 분계로 나누어 유한 요소 모델링 하였다. 먼저 본 연구에서 채택한 부분구조합성법의 유효성을 검증하기 위하여 범용프로그램인 ANSYS에 의하여 얻어진 결과와 부분구조합성법에 의한 결과를 비교하였으며 결과가 잘 일치함을 알 수 있었으며 변환기의 중량을 최소화하기 위해 감도해석법에 의한 최적구조변경법으로 반복 해석한 결과는 초기두께 60mm, 70mm의 고유진동수를 두께 84mm인 원래 변환기의 고유진동수로 환원하는 최적구조변경을 수행함으로써 중량 최소화를 이룰 수 있었다. 초기두께 60mm인 경우 12.59% ~ 26.76%의 중량감소를 보였고, 초기두께 70mm인 경우는 7.93% ~ 15.44%의 중량감소를 보이면서 목표한 고유진동수들은 원래 변환기의 고유진동수와 같게 할 수 있었다.

3. 결 론 (연구 결과)

- 1) 저차 고유진동수중의 진폭이 큰 몇 개의 고유진동수만을 일치시킴으로써 광범위하게 주파수응답함수를 일치시킬 수 있다.
- 2) 진동원의 운전(가진)주파수 범위에 따라 보다 효과적인 중량 최소화가 가능하다.
- 3) 원래 구조물의 진동특성에 문제가 있으면 이것도 수정하면서 중량 최소화가 가능하다.

50. 선체 곡블록 필렛 용접의 적정 용접 조건 설정 프로그램에 관한 연구

조선공학과 안 대 호
지도교수 박 주 용

선체 곡블록의 용접과 같이 연속적으로 변화하는 이음부의 상태에 대응한 최적의 용접조건을