

# 대빙구조선박의 추진축계설계에 대한 연구

김 양 곤<sup>+</sup> · 오주원<sup>1</sup> · 김 용 철<sup>2</sup> · 김의간<sup>3</sup>

## A study on the propulsion shafting design of ice class vessel

Kim Yang-gon<sup>+</sup>, Oh Joo-won<sup>1</sup> · Kim Yong-cheol<sup>2</sup> · Kim Ue-kan<sup>3</sup>

**Abstract :** As a result of development of new voyage route, especially Baltic seas, it is necessary for the design to meet ice class requirements as vessels continue to increase in this route. For this reason Finish-Swedish ice class has recently amended a regulation on the propulsion shafting design and engine output required for the ships which will be navigable in the brash ice channels broken by ice-breakers in Baltic seas. Therefore, this study shows the appropriate calculation methods for the design of engine output and propulsion shafting system based on ice class requirements.

**Key words :** Ice Class (대빙구조), Brash Ice(유빙), Propulsion Shafting System(추진축계)

### 연구 배경 및 목표

**배 경**

1. 북발틱 해역 및 캐나다 북극해역을 항해하는 선박의 경우 얼음에 의한 손상의 위험
2. 저속(5knot)에서 엔진의 토크제한을 넘지 않는 과부하 운전상태

**목 표**

1. 대빙 구조 선박의 등급별 요건 검토
2. 대빙 등급 별 요구되는 선박의 주 기관 출력 산정
3. 대빙 등급에 따른 하중 조건과 축계 장비들의 강도 평가

### 프로펠러 평가

프로펠러 날개 평가

대빙 등급  
↓  
빙 두께  
↓  
설계 하중 (Ice Load)  
↓  
유한요소해석  
↓  
Blade 평가

### 프로펠러 축 설계

프로펠러 축

1. 프로펠러 날개에 작용하는 설계 하중을 고려하여 프로펠러와 빙의 상호작용에 견딜 수 있도록 설계

• 날개 파괴하중  $F_{br}$

$$F_{br} = \frac{300 \times c \times r^2 \times \sigma_{br}}{0.8 \times D - 2 \times r}$$

$$\sigma_{br} = 0.6 \times \sigma_{t2} + 0.4 \times \sigma_s$$

c, t 및 r은 각각 루트 밀링 배열의 가장 약한 단면에서 날개의 톱질형 루트 단면의 길이, 두께 및 반지름임.

### 중간 축 설계

중간 축 설계 하중

1. 프로펠러 빙 기진 토크를 고려한 축계의 과도 비틀림 진동 분석을 통한 중간 축 설계
2. 프로펠러 빙 기진 토크는 반 사인파 형태의 날개 충격을 순차적으로 나타내야 함

비틀림 설계 하중 ( $Q_{max}$ ) + 빙 기진 토크 ( $Q(p)$ ) = 엔진 기진 토크

추진 축계 변동 토크 응답 분석

### 참고문헌

[1] 전효중, “동력전달장치,” 태화출판사, pp. 214-233, 1986  
 [2] 한국선급, “선급 및 강선 규칙 제3편 선체구조,” pp. 129-159, 2011

+ 김양곤(한국선급, 기관기술팀), E-mail: ygkim@krs.co.kr, Tel: 042)869-9474

1 (사)한국선급 기관기술팀  
 2 (사)한국선급 기관기술팀  
 3 한국해양대학교 기계정보공학부