

# 2008년도 창의적 선박 설계 기말 고사 (Part I)

일시: Part I. 2008년 6월 18일 수요일 오전 9시 ~ 오후 12시

Part II. 2008년 6월 18일 수요일 오후 1시 ~ 오후 7시

## 시험 시 주어지는 자료:

- 1) Specification for 4,100TEU Container Ship (선주 요구 사항)  
(설계선: 4,100TEU Container Ship)
- 2) 3700TEU 기준선 자료 중 관련 부분
  - a) Light weight summary
  - b) T&S (HOMO. 10T SCANTLING DEPARTURE (2,918 TEU)
  - c) 선속에 따른 자항 Test 결과
  - d) Hydrostatic Table
  - e) Midship Section
  - f) G/A는 제외하나 설계선의 G/A 작성을 위하여  
1:100 Scale의 설계선 외곽 Line을 제공함
- 3) ICLL, 1966 자료 중 관련 부분 (건현 계산) in English version
- 4) IMO Rule 자료 중 관련 부분 (Intact stability) in English version
- 5) DNV Rule 자료 중 관련 부분 (구조 설계)
  - a) SWBM & VWBM 추정식
  - b) 설계선의 stress factor ( $f_{2b}$ ,  $f_{2d}$ )
  - c) Plate & Longitudinal stiffener 치수 결정에 필요한 모든 수식
- 6) 설계선의 Lightweight의 VCG와 이외 각종 Tank들의 VCG 및 Vertical Moment  
설계선의 Ballast tank의 경우 ballasting하는 %별 VCG 및 Vertical Moment가 주어짐
- 7) 선박의 측벽이 수직측벽이라 가정하였을 때의 GZ Curve 계산식을 제공  
(설계선의 경우, Deck가 물에 잠기기 시작하는 Heel angle까지는 위 계산식을 이용하여  
GZ 값을 계산하고, 그 이상의 Heel angle에 대해서는 GZ값을 따로 제공할 것임)
- 8) Lackenby 선형 variation식
- 9) Gaussian Quadrature formula

#이외의 자료 및 식에 대해서는 각자 알고 있어야 함.

혹시 배포되지 않은 자료가 있으면 시험감독에게 알릴 것.

## 준비물:

삼각자, 자, 계산기, 필기구

## 1. 선주 요구사항 이해

“Specification for 4,100TEU Container Ship”을 번역하고 설계 과정에 반영하시오.

(설계선: 4,100TEU Container Ship)

## 2. 주요치수 선정

설계선의 주요치수 중, Specification에 주어지지 않은  $C_b$ 와 LWT를 추정하시오.

Given: L, B, T, DWT

Find:  $C_b$ , LWT

## 3. 저항성능추정, 프로펠러 주요치수 선정

### 3.1. 설계선의 저항성능 추정

기준선의 설계 흘수(10.1m)에서의 정수(calm water) 중의 저항 성능 시험 결과가 제시되어 있다. 설계선이 기준선과 상사하다고 가정했을 때, 설계선의 선속이 23knots 일 때의 전체 저항을 Froude의 2차원 계산 방법을 이용하여 계산하시오.

ITTC 1957 추정식:

$$C_F = \frac{0.075}{(\log Rn - 2)^2}$$

$$\nu = 1.1873 \times 10^{-6} \text{ (m}^2\text{)/s}$$

### 3.2. 프로펠러 주요치수 선정

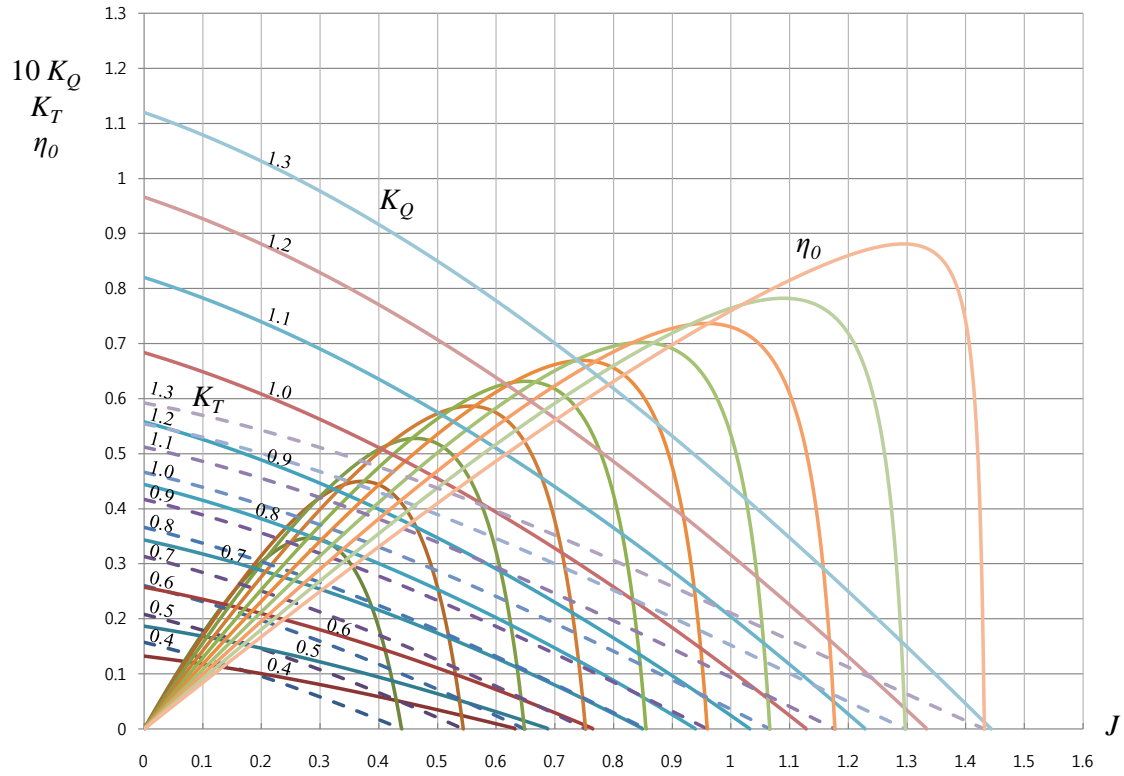
기준선의 전개 면적비( $A_e / A_o = 0.731$ )에 해당하는 프로펠러 단독 성능 곡선이 다음과 같이 주어졌다. 설계선의 프로펠러가 기준선의 프로펠러와 같은 전개 면적비를 갖는다고 가정할 때, 설계선의 요구 속력(23 knots)에서 최대 효율을 갖는 프로펠러의 주요치수(직경, 피치)를 구하시오.

Given: 설계선의 엔진마력, 회전수(n), 속도(v), 전개 면적비( $A_e/A_o$ ),  $\eta_T = 0.98$

기준선의 선속에 따른 저항,  $\eta_R$

Find: 설계선 Propeller 직경( $D_p$ ), Pitch( $P_i$ )

MARIN B 프로펠러 단독성능곡선 ( $Ae/Ao=0.731$ )  
 ( $Pi/Dp : 0.4 \sim 1.3$ )



## 4. 견현 계산

ICLL기준에 따라 요구 견현과 최소 선수 높이를 계산하고, 설계선이 이를 만족하는지 검토하시오.

### [견현용 길이( $L_f$ )의 경험식]

초기 설계 단계에서 견현 길이( $L_f$ )가 확정되지 않은 경우, 다음 경험식을 이용하여 추정할 수 있다.

$$L_f = [0.85 \cdot D_{mld} - (T_s + 1)] \cdot 0.6248 + L_{bp}$$

### [ $0.85 \cdot D_{mld}$ 에서의 $C_b$ 추정식(Kanda의 식)]

$$C_b = C_{bo} \cdot (0.85 \cdot D / T)^{(C_{wo} / C_{bo} - 1)}$$

where,  $C_{wo} = (1 + 2 \cdot C_{bo}) / 3$

$C_{bo}$  : 계획 만재 흘수에서의  $C_b$

$C_{wo}$  : 계획 만재 흘수에서의  $C_w$

## 5. Sketch G/A작성

설계선의 Profile, Deck plan, Tank top plan, Midship section을 작성하시오.

(설계선의 1:100 Scale 선형 외곽 라인을 제공함)

### -PROFILE에 배치되어야 할 구획

: CONTAINER, MOORING SPACE, STEERING GEAR RM. CO2 ROOM, VOID TANK, A.P.T.(After Peak Tank), ENGINE ROOM, ACCOMMODATION, DOUBLE BOTTOM, W.W.B.T(Wing Water Ballast Tank), H.F.O.T(Heavy Fuel Oil Tank), D.B.W.B.T(Double Bottom Water Ballast Tank), F.P.T.(Fore Peak Tank), CARGO HOLD 등

### - DECK PLAN에 배치되어야 할 구획

: CONTAINER, HACTH

### - TANK TOP PLAN에 배치되어야 할 구획

: CONTAINER, W.W.B.T., D.B.W.B.T., H.F.O.T, BOW THRUSTER ROOM, F.P.T. 등

### - MIDSHIP SECTION에 배치되어야 할 구획

: CONTAINER, PASS WAY, W.W.B.T., D.B.W.B.T

## 6. Visibility Check

Sketch G/A상에 Space측면에서의 Container를 배치하고, Visibility조건을 만족하는지 확인하시오.