

# 소형선의 선속과 기관출력 산정

광 양 종합 기계 (주)  
기술영업부 과장 한창호

## 목 차

1. 머리말
2. 선속과 프로펠러 크기의 계산
  - 가. 선속의 필요한 계수
  - 나. 선속의 계산
  - 다. 프로펠러 속도계산
  - 라. " 직경 검토
  - 마. " 전개면적비
  - 바. " 매칭
3. 감속비의 선정
  - 가. 선체의 상태
4. 맺음말

## 가. 선속계산에 필요한 계수

- 1) 거리와 속도의 단위
  - 1해리 : 1,852m
  - 1노트:선박이 1시간에 1해리를 간 속도
- 2) 주기관의 출력
 

주기관 출력은 2가지 방법으로 나뉘어 진다.

  - 상용출력 (Continuous Rated output)

기관을 연속적으로 장시간 운전할 때 사용되는 출력

  - 최대상용출력 (MAX. Service output)

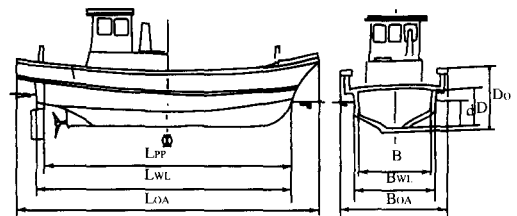
연속상용출력아래의 출력으로 연료분사 및 주기관의 회전수에 제한을 두어 기관을 보호하고 운전가능하게한 출력으로서 추진기는 이 마력에서 설계된다.
- 3) 선박의 외형치수

## 1. 머리말

어떠한 배가 어떠한 기관마력으로 선속은 얼마나 내며 또한 희망선속을 충족시키기 위해서는 몇마력기관이 필요하며 이것에 적합한 프로펠러 제원이 얼마나 되는지에 대해 배수톤수, 선속과 마력 프로펠러의 계산에 대해 알아보고자 한다.

## 2. 선속과 프로펠러의 계산

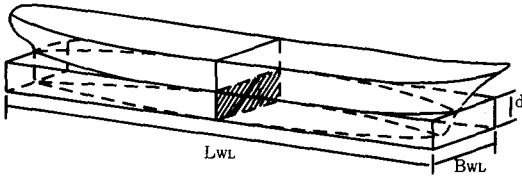
일반적으로 선속과 추진기의 크기 및 형상은 실제 실험치에 의하여 결정된다.



LOA : 전장	BOA : 전폭	DOA : 전심
LWL : 수선길이	BWL : 수선폭	d : 홀수
LPP : 수선간장	B : 형폭	D : 형심

4) 방형 비척 계수(C<sub>b</sub>)

선박의 폭과 길이가 일정하다 할지라도 선체의 저항은 수선면 하부의 선형에 따라 변화한다. 방형비척계수는 선형의 형상을 알수 있는 표준이 된다. 방형비척계수(C<sub>b</sub>)는 아래의 공식에 의해 구해진다.



$$C_b = \frac{V(\text{홀수선아래의 선체부피})}{L_{wl} \times B_{wl} \times d} \dots\dots(2-1)$$

C<sub>b</sub>의 값은 대략 다음과 같다.

- 탱커선 : 0.75
- 여객선 : 0.5
- 어선 : 0.5~0.6
- 화물선 : 0.68
- 고속정 : 0.4~0.35
- FRP선 : 0.4~0.5

5) 선박의 중량

○ 배수톤수 : 선박의 자체중량을 선박의 배수용적으로 나타내며 △로 표시한다.

○ 배수톤수의 계산

$$\Delta = L_{wl}(\text{수선길이}) \times B_{wl}(\text{수선폭}) \times d(\text{홀수}) \times C_b(\text{방형비척계수}) \times 1.025 \dots\dots(2-2)$$

1.025 : 바닷물의 비중

(참고)

$$\Delta_1 = L_{pp} \times B \times D \times C_1 \dots\dots(2-3)$$

$$\Delta_2 = L_{pp} \times B \times D \times C_2 \dots\dots(2-4)$$

※ C<sub>1</sub>과 C<sub>2</sub>의 계수는 아래의 도표에서 계산된다.

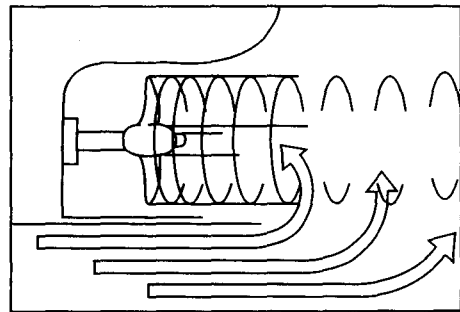
선박의 치수와 배수톤수 사이의 계수

종 류	계 수				
	L <sub>pp</sub> /B	L <sub>pp</sub> /D	B/D	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
저인망 어선(강선)	4.83	10.22	2.12	0.26	0.58
유자망 어선(목선)	4.28	9.63	2.24	0.24	0.54
봉수망 어선(목선)	4.66	9.90	2.12	0.23	0.54
채낚기 어선(목선)	4.90	9.99	2.02	0.23	0.47
여객선	4.00	8.88	2.22	0.25	0.30~0.35
F R P 선	4.00	8.08	2.22	0.15	0.19

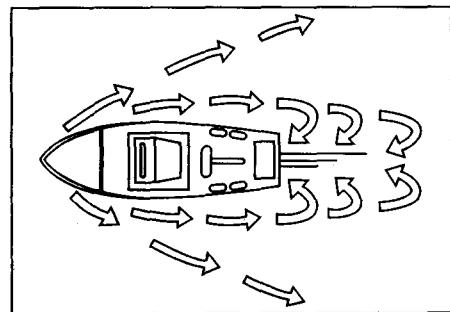
6) 반류 및 반류계수

- 반류 : 항해시 유체점성에 기인한 것으로 배의 진행방향으로 유체흐름을 반류라 하며 반류의 크기는 선박의 선미가 클수록 커진다.
- 반류계수(w) : 반류 속도를 선속으로 나눈 값이다.

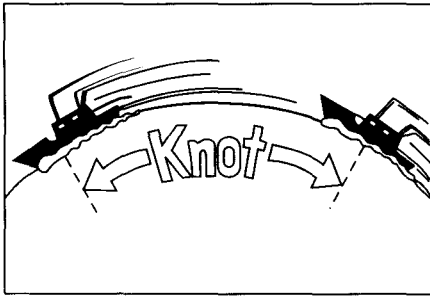
$$w = \frac{V_s(\text{선속}) - V_p(\text{프로펠러 전진속도})}{V_s(\text{선속})} \dots\dots(3-5)$$



V<sub>p</sub>: 프로펠러 전진속도

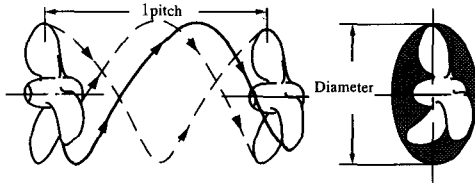


w: 반류



Vs: 선속

7) 프로펠러의 피치  
추진기가 1회전하여 얻은 전진거리



8) 프로펠러의 슬립

프로펠러가 유체내에서 회전하므로 실제 추진기속도(Vp)는 피치로부터 계산된 추진기속도(V)보다 속도가 약간 지연된다.

선속(Vs)과 피치로부터 계산된 추진기속도사이의 이러한 지연은 **apparent slip(Sa)**라 한다. (S: true 슬립)

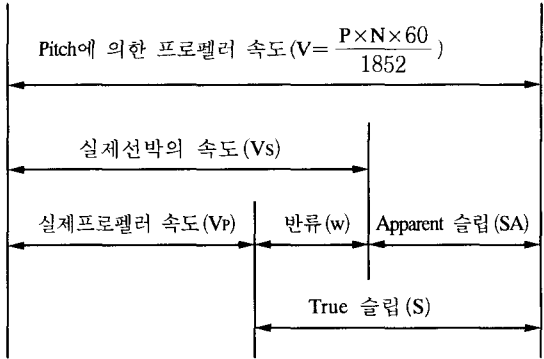
일반적으로 슬립은 피치의 20%정도가 발생한다.

$$V_p = \frac{P \times N (\text{감속된 회전수}) \times 60}{1,852} \dots\dots\dots (2-6)$$

$$S = V - V_p = \frac{P \times N \times 60}{1852} - V_p \dots\dots\dots (2-7)$$

$$S_a = V - V_s = \frac{P \times N \times 60}{1852} - V_s (\text{선속}) \dots\dots\dots (2-8)$$

나. 선속의 계산



1) 배수톤수 추정

2-2의 식의 부터

$$\Delta = L_{WL} \times B_{WL} \times d \times C_b \times 1.025$$

2) 주기관

최대상용 출력 : BHP

" 에서의 회전수 : Ni (rpm)

감속비 : i

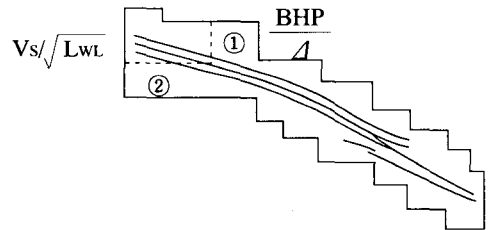
3) 선속의 추정 (Vs)

○ 1)과 2)로 부터  $\frac{BHP}{\Delta}$  를 계산한다.

○  $\frac{V_s}{\sqrt{L_{WL}}}$  를 계산한다.

표1에서  $\frac{BHP}{\Delta}$

값을 알고 수직으로 그은 후 그점을 가로 질러가면  $V_s/\sqrt{L_{WL}}$  값을 읽을 수 있다.



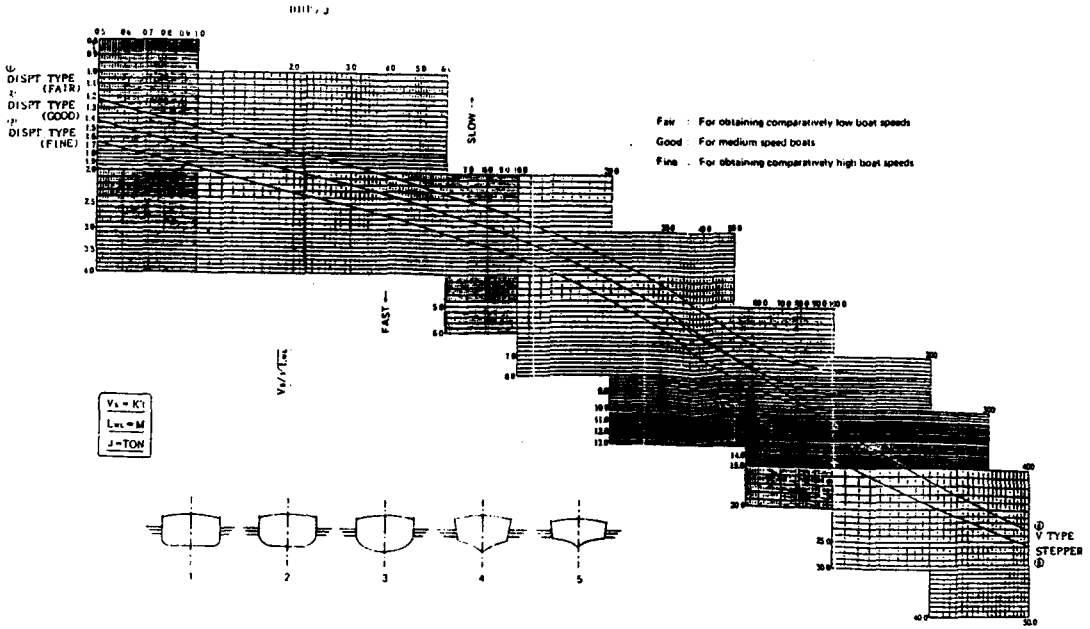
○ Vs 계산

$$V_s = \left( \frac{V_s}{\sqrt{L_{WL}}} \right) \times \sqrt{L_{WL}} \dots\dots\dots (2-9)$$

Ⅱ 1

Boat Speed and Engine Horsepower

$\frac{1111}{J} \cdot \frac{V_s}{\sqrt{L_w}}$  CURVE (Boat speed calculation material)



Ⅱ 2

Boat Speed and Engine Horsepower

$\sqrt{B_p} : P/D \cdot \eta : \eta_p$  (UB 3 - 35) (Propeller calculation material ; Development area ratio (A<sub>n</sub>) 0.35)

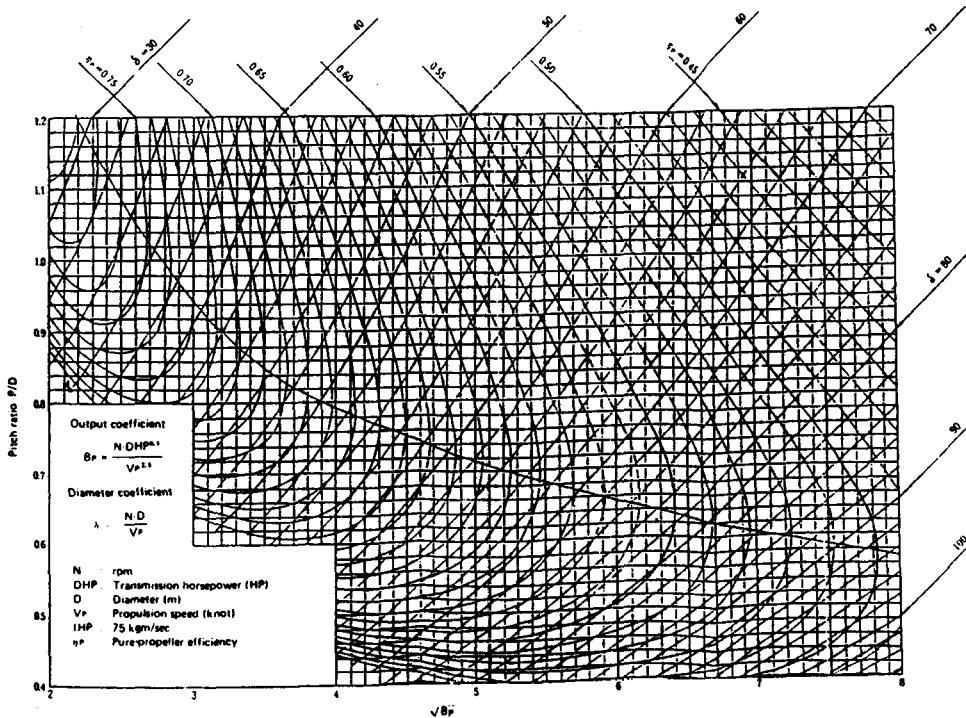
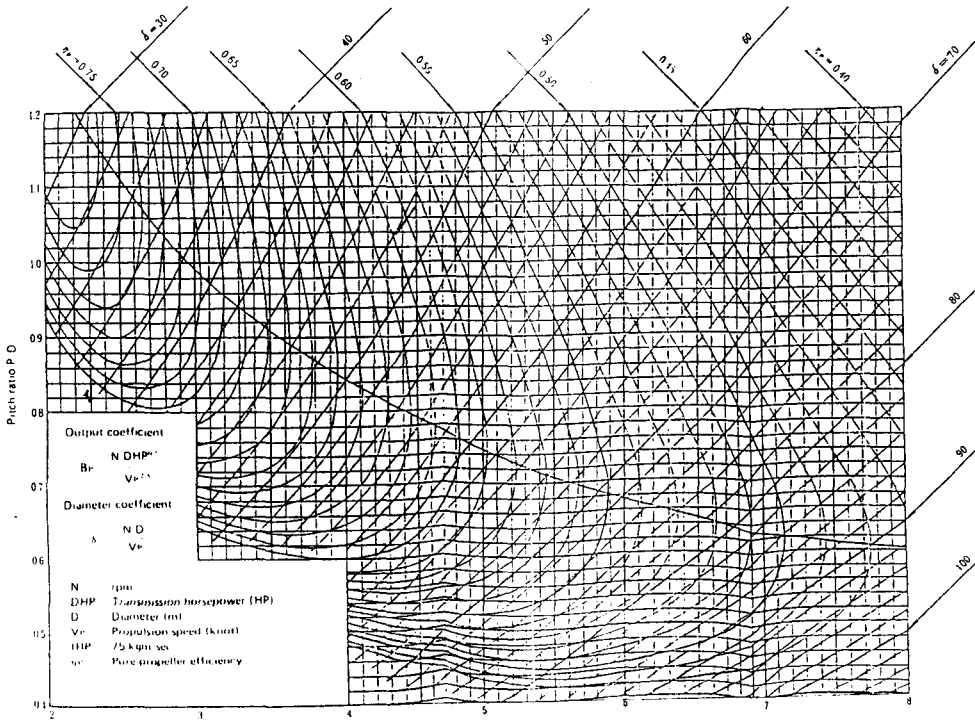


표 3

$\sqrt{B_r} \cdot P/D \cdot \delta$  (Chart 3-50) (Propeller calculation material : Development area ratio (AR) 0.50)

Boat Speed and Engine Horsepower



맑은 어장 자원보호  
 황금어장 복지어촌