

선박의 축계설계와 선내설치(Ⅳ)

신일금속기공(주)
부 장 문 명 환

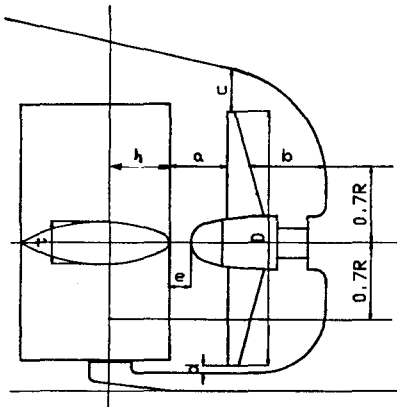
목 차

1. 선박(船舶)의 저항과 마력
2. 프로펠러의 설계
3. 추진축 및 축계부품의 설계법
4. 추진축계의 거치

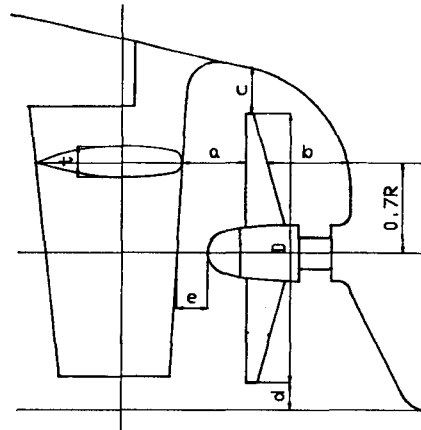
4. 추진 축계의 거치

프로펠러의 설치 위치의 간격(Aperture)은 선체진동, 추진 성능 및 축계의 배치 프로펠러의 탈부착 등을 고려하여 각부의 치수를 결정하여야 하며, 이 치수는 선급협회에서 권장하는 값보다 크게 하여 사용하는 경우가 많다.

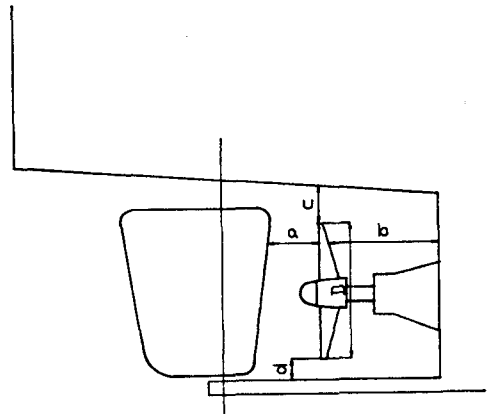
가) 일반적인 형상의 표준치



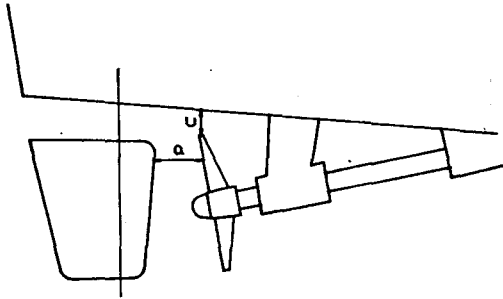
나) 마리너 형의 표준치



다) 소형 어선의 선미 형상 표준치



라) 고속형선의 표준치



또한 소형어선의 경우에는 선미 형상이 TRANSOM모양으로 되어 있어 프로펠러로 유입되는 선미 흐름이 불완전하므로 선미쪽으로 프로펠러를 후진시켜 위치하는 것이 좋다.

그러나 너무 후방에 위치하여 프로펠러의 무게로 인하여 진동이 생길 우려가 있으므로 선미관의 위치를 프로펠러 쪽으로 길게 하고 선미관 주위를 보강할 필요가 있다.

프로펠러의 간격틈(APERTURE)의 형상 치수

1축선의 규정		a	b	c	d	remarks
LR규정	Z=3	0.12×D	1.8×K×D	1.2×K×D	0.3×D	K=(0.01+L/3050) ×(2.56×Cb×H/L ² +0.3) L=선박의 길이(m) H=선박의 폭(m) Cb=방형비치계수 b의 최소값=0.15×D C의 최소값=0.10×D
	Z=4		1.5×K×D	1.0×K×D		
	Z=5	최소값= a>t	1.275×K×D	0.85×K×D		
	Z=6		1.125×K×D	0.75×K×D		
DNV 규정		0.72×(t/1) ×D 혹은 a>0.08~ 0.15×D	0.15×D 혹은	(0.48-0.02 ×Z)×D/2	0.035×D	
BV 규정		>0.08×D	0.13×D	0.08×D~ 0.10×D	0.02~ 0.03×D	
일반적인 표준치		0.13×D (±4%)	0.22×D (±4%)	0.16×D (±5%)	0.045×D (±1.5%)	e=100+50mm h=(6L+100) ×(0.9~1.1)mm L=선박의 길이(m)
소형어선의 표준치		>0.12×D	>0.15×D	>0.15×D	>0.05×D	
고속 선형의 표준치		>0.12×D		>0.15×D		

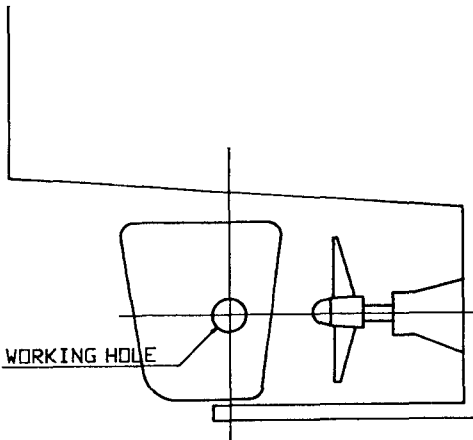
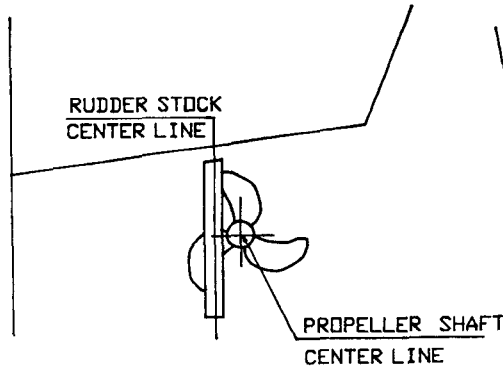
아래의 표 값 보다 크게 사용하는 경우가 많다.

마) 프로펠러의 배치 계획

축계와 타의 간격은 프로펠러의 취외 조립에 지장을 주지 않도록 배치하는 것이 좋으며 취외를 위하여 선미외판상에 취외를 위한 아이 플레이트를 설치하는 것이 좋다.

소형어선에서의 프로펠러와 축계에는 그물 등 이물질과 프로펠러의 잦은 손상으로 인하여 프로펠러를 자주 발출해야 할 경우가 있으므로 타(RUDDER)에 구멍을 뚫어 축과 프로펠러를 취외하고 타(RUDDER)를 분해 조립해야 하는 불편을 없애는 경우가 많다.

또한 TWIN SCREW(2축선 추진)에서는 타(RUDDER)의 축심과 프로펠러 축심을 어긋나게 하여 축의 발출을 용이하게 하는 것이 좋다.



바) 축계의 배치 계획

앞장에서 설명한바와 같이 축계의 배치계획은 여러가지 관점을 고려해야 하며, 여기서는 축의 발출과 조립을 고려하여 계획한다.

프로펠러축의 발출요령은 2가지 방식으로 사용되며, 대형축에서는 대부분 기관실쪽으로 발출토록 되어 있다. 이것은 기관실에 장비된 발출용 크레인을 사용하므로 편리하다. 또한 2축선과 중소형선에서는 선미로 발출토록 되어 있으며, 축의 정비를 위하여 기관실축의 축 길이도 고려되어야 한다. 기관실 축의 축 길이는 선미관 수밀장치의 조립과 분해를 할 수 있는 공간을 확보하여야 하며, 특히 감속기를 장비한 축에 있어서는 감속기의 수리를 위한 공간을 고려하여 프로펠러축 혹은 중간

축을 후방으로 밀어도 간섭이 없도록 하여야 하며, 부득이한 경우에는 중간축을 취외하여 수리를 위한 공간이 확보되도록 하여야 한다.

축을 분리하여 취외할 경우에는 중간축 베어링을 분리해야 하는데 중간축 베어링의 구조를 상하 분리형으로 하여야 축을 재 설치할 경우에 편리하다.

주기관이 선수쪽에 장비될 경우에는 중간축의 길이를 결정해야 하는데 중간축의 길이 결정은 아래표를 기준으로 하여 결정하는 것이 좋다. 다만 축이 많아질 경우에는 조립에 어려움이 많으므로 적절히 결정하여야 하며, 축

소재업체의 장축 열처리능력과 가공능력을 배려하여야 한다.

SHAFT DIA-METER(mm)	LENGTH (mm)	SHAFT DIA-METER(mm)	LENGTH (mm)
150~200	5,000	505~600	11,000
205~300	6,500	605~700	12,000
305~400	8,000	705 and OVER	13,000
405~500	9,500		

위의 축길이에 대하여 축길이가 표의 값보다 적을 경우 베어링의 숫자는 일반적으로 다음표와 같다.

DIAMETER mm	SPAN(mm)		DIAMETER mm	SPAN(mm)	
	L1	L2		L1	L2
150~200	3400	3300	505~600	7400	7300
205~300	4400	4300	605~700	8000	8000
305~400	5400	5300	705 and OVER	8700	8700
405~500	6400	6300			

- 1) 베어링과 베어링의 간격은 $250 \times D^{0.5}$ 을 표준으로 하고 축직경의 12배를 넘지 않도록 한다.
- 2) 베어링부의 길이는 베어링 전폭보다 전후 각 50mm를 길게 하고 베어링의 선수축 길이는 베어링 중심선에서 선미축보다 100mm길게 하여야 한다.
- 3) 통상 FLANGE의 RECESS부 직경은 중간축 직경과 같게 한다.
- 4) 중간축의 SHAFT JOURNAL의 직경은 축 직경 보다 5mm 크게 할 것.

5) 중간축에 EARTHING DEVICE를 장비할 경우에는 중간축 FLANGE부근에 설치하여 축진동 등의 영향을 주지 않아야 한다.

*EARTHING DEVICE의 설치 목적-

프로펠러의 날개와 SHAFT SLEEVE 및 CRANK SHAFT JOURNAL과 엔진 베어링의 부식 및 MICRO FITTING을 막기 위하여, 축이 회전하는 동안 SHAFT와 HULL 사이의 전위차를 없애도록 전기적으로 단락시키는 장치이다.

5. 맺음말

이상으로 선박의 축계 설계와 선내 설치에 관하여 광범위한 부분을 간략하게 정리하여 본지에 소개하였다. 본지에서 소개된 내용은 추진축계 및 추진기에 관련된 서적을 참고로 하여 정리하였으며, 가급적 실무에 적용시킬 수 있도록 서술하려 했다.

향후 보다 우수한 선박조건을 위해 노력할 것을 다짐하며 부족한 본고를 게재해준 협회에 감사한다.

참고문헌

- (1) 전효중, 선박동력전달장치, 태화출판사
- (2) 일본 선박기술협회, 선의 과학
- (3) 선박프로펠러 계산법, 태화출판사
- (4) 관동조기연구회 축계소위원회편(일본), 추진축계표준, 성산당서점

불안속의 불법어업 전업하여 밝은 생활