

소형어선의 총톤수계산에 대하여

— 측정길이 24미터 미만 —

구 자 원*

목 차

1. 머리말
2. 총톤수계산방법
3. 총톤수계산에 관한 구체적해설
4. 총톤수계산 예
5. 맺는말

1. 머리말

선박의 총톤수측정이란 한마디로 말하여 일정한 기준에 따라 선박의 치수를 재어 그 용적을 산정하고 톤수의 수치를 결정하기 위하여 행하는 일련의 행위를 말한다. 선박의 총톤수는 안전규제 뿐만 아니라 어업허가·제세공과금징수·선박매매 등 재산권행사의 적용기준으로 사용되고 있기 때문에 총톤수 측정업무는 공평성과 통일성이 요구되고 그 집행에 정확성이 확보되어야 한다.

종전에 있어서의 총톤수측정은 선박적량측정법에 의하여 집행되었으나 선형과 선박구조가

다양화됨에 따라 각 나라마다 그 방법에 차이가 있고 선박크기의 정확한 파악과 법령의 공평한 적용이 점점 어렵게 되므로 국제해사기구에서 톤수측정에 관한 기준을 국제적으로 통일하게 되었다. 이에 따라 우리나라에서도 조약 제 781 호('82.7.16)로 "1969년 선박톤수측정에 관한 국제협약"을 공포하게 되었으며 현재 사용되고 있는 새로운 톤수측정방법이 생겨나게 되었다.

한편, 연근해어선에 있어서는 어선법 제 4조 및 제 6조의 규정에 의하여 수산청고시 제 87-7 호('87. 7. 14)로 어업별 어선의 선복량기준(본지 제 32 호 참조)이 고시됨에 따라 새로운 톤수측정방법에 대한 세심한 주의를 기울여야 할 시점에 이르렀다. 따라서 측정길이 24미터 미만의 소형어선에 대한 규칙을 알아보고 상세히 해설하여 일선 어민들의 계획톤수산정에 도움이 되고자 한다.

2. 총톤수 계산방법

총톤수는 외판·구획·격벽·갑판·덮개 등으로 막혀 있는 선박 내의 모든 장소의 폐위장소의 합계용적에 규칙에서 정하는 총톤수측정방법을 계산식으로 나타내면 다음과 같다.

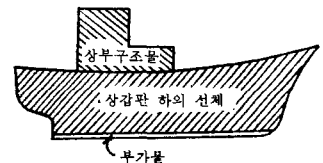
폐위장소의 합계용적(V) = 상갑판 하의 선체용적 + 상부구조물의 용적 + 부가물의 용적

국제총톤수(t)

$$= (0.2 \times 0.02 \log_{10} V) \times V$$

$$\text{총톤수} = \left(\left(0.6 + \frac{t}{10,000} \right) \times \left(1 + \frac{30-t}{180} \right) \right) \times t$$

다만, $\left(1 + \frac{30-t}{180} \right)$ 가 1 미만일 때에는 그 값을 1로 한다.



1) 상갑판 하의 선체용적 계산방법

상갑판 하의 선체용적산정은

* 한국어선협회 주임검사원

아래의 계산식에 의하여 구한다.

$$0.65 \times L \times B \times \{ D_m + 2/3 C + 1/3 (D_s - D_m) \}$$

여기에서

L : 측정길이

B : 상갑판 하 선체의판의 외면 간의 최대너비

D_m : 측정길이의 중앙에서 용골의 하면으로부터 선측에 있어서의 상갑판 하면까지의 수직거리

C : 측정길이의 중앙에서의 캄버의 높이

D_s : 측정길이의 중앙에서의 용골의 하면으로부터 측정길이의 전후양단을 연결한 선까지의 수직거리

2) 상부구조물의 용적 계산 방법

상부구조물의 용적은 상갑판 상에 있는 모든 폐위장소의 합계용적을 말하며 당해구조물의 최대길이에 평균너비 및 평균높이를 곱하여 산정한다. 단, 산정한 용적이 $0.5m^3$ 미만일 경우에는 그 부분의 용적은 상부구조물의 용적에 포함하지 아니한다.

3) 부가물의 용적 계산방법

부가물이란 상갑판 아래의 선체의판의 외면에 고착되어 있는 구조물로서 방현재·스케그·박스킬 등을 말하며 부가물의 용적 계산방법은 상부구조물과 마찬가지로 최대길이에 평균너비 및 평균높이를 곱하여 산정한다. 단, 산정한 용적이 $0.5m^3$ 미만일 경우에는 그 부분의 용적은 부가물의 용적에 포함하지 아니한다.

3. 총톤수 계산에 관한 구체적 해설

1) 상갑판 하의 선체용적

가) 측정길이(L)

측정길이이란 함은 상갑판을 가지는 어선에 있어서는 상갑판 하면에서의 선수재 전면으로부터 선미외판의 후면까지의 수평거리를 말하며, 상갑판에 계단부를 가지는 어선 및 상갑판을 가지지 않는 어선에 있어서는 그림 1a, 1b, 1c와 같다.

① 상갑판을 가지는 어선

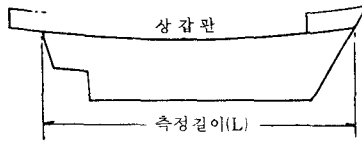


그림 1a

② 상갑판에 계단부를 가지는 어선

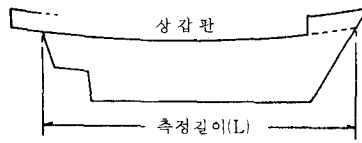


그림 1b

③ 상갑판을 가지지 않는 어선

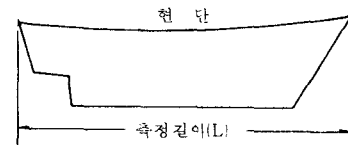


그림 1c

※ 측정길이의 선수기점 : 선수재 전면이라 함은 강선 및 FRP 선의 경우에는 그림 1과 같으며 목선의 경우에는 그림 2와 같다.

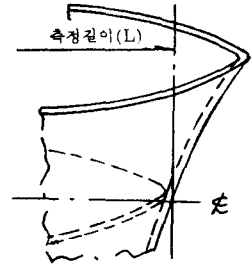


그림 1

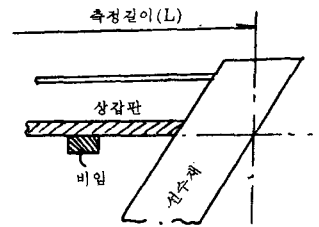


그림 2

※ 측정길이의 선미기점 : 선미외판의 후면이라 함은 그림 3, 4.5와 같다.

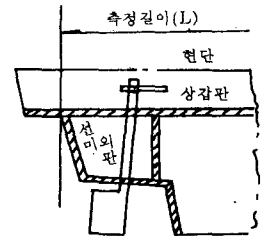


그림 3

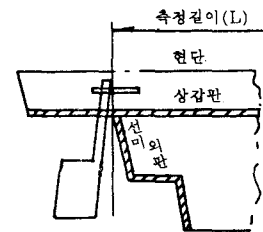


그림 4

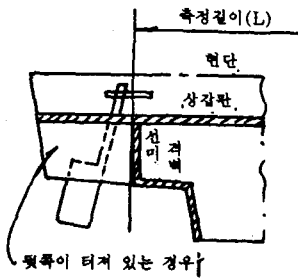


그림 5

나) 최대너비(B)

상갑판 하 선측의 외판의 외면 간의 최대너비를 말하며 그림 6 과 같다.

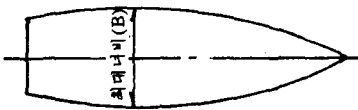
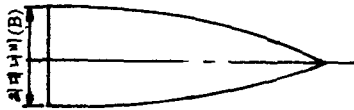


그림 6

① 외판이 순연한 경우 (그림 7)

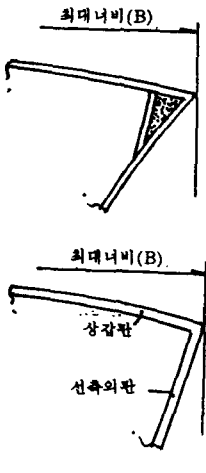


그림 7

② 외판이 불규칙한 경우 (그림 8)

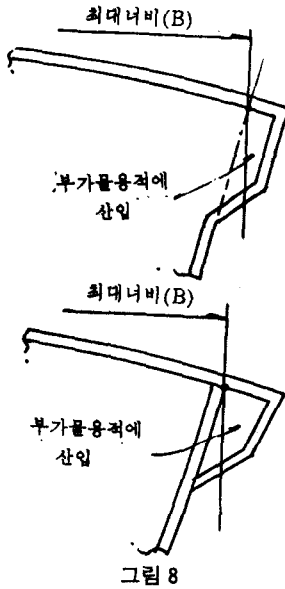


그림 8

다) D_m

측정길이의 중앙에서 용골의 하면(목선에 있어서는 용골의 래빗트 밑가장자리)으로부터 선측에 있어서의 상갑판 하면까지의 수직거리로서 그림 9와 같다.

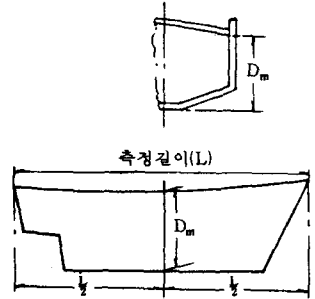


그림 9

① 목선의 경우(그림 10)

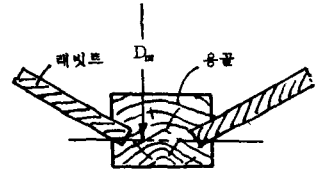
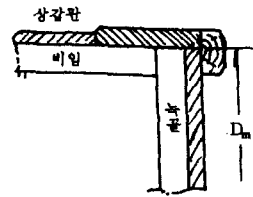


그림 10

② 강선의 경우(그림 11)

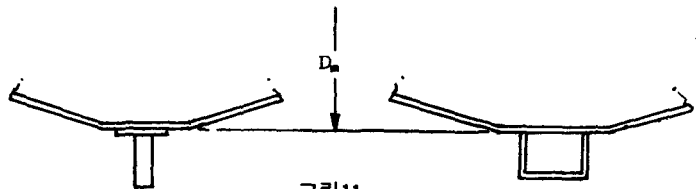


그림 11

③ FRP선의 경우(그림 12)

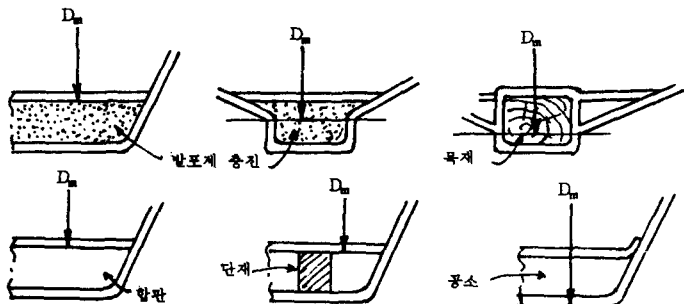
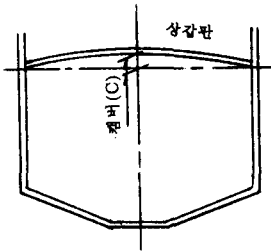


그림 12

라) 캠버(C)

상갑판 상의 횡단면을 보면 현측에서 중심선쪽으로 감에 따라 점차 높이가 커감을 알 수 있으며 이 기울기를 캠버라 한다. 총톤수계산에서 사용되는 C는 측정길이의 중앙에서의 캠버의 높이를 말한다.



마) Ds

D_m의 하단으로부터 측정길이의 전후양단을 연결한 선까지의 수직거리를 말하며 그림 13과 같다.

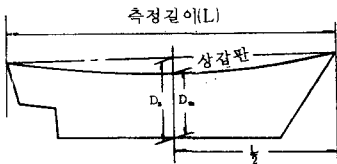


그림 13

2) 상부구조물의 용적

가) 최대길이

선수루 또는 선미루에 있어서 금속제 외판의 경우에는 외판의 내면으로부터 단벽의 내면까지, 금속제 이외의 외판의 경우에는 외판의 외면으로부터 단벽의 내면까지의 최대길이를 말한다. 기타 상부구조물의 경우에는 구조상 위벽의 내면으로부터 내면까지의 최대길이를 말한다.

① 선수루 또는 선미루의 경우(그림 14)

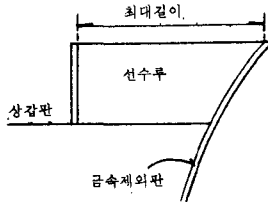
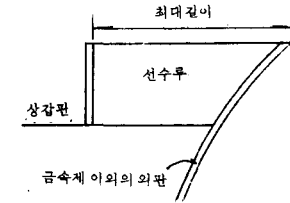


그림 14

② 기타 상부구조물의 경우(그림 15)

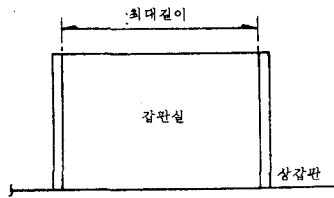


그림 15

나) 평균너비

선루에 있어서 금속제 외판의 경우에는 외판의 내면으로부터 내면까지, 금속제 이외의 외판의 경우에는 외판의 외면으로부터 외면까지의 평균너비를 말하고 기타 상부구조물에 있어서는 구조상 위벽의 내면으로부터 내면까지의 평균너비를 말한다.

① 선루의 경우(그림 16)

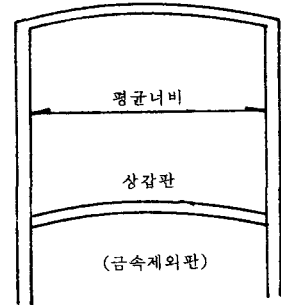
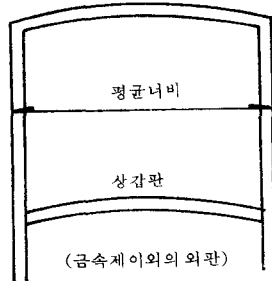


그림 16

② 기타 상부구조물의 경우(그림 17)

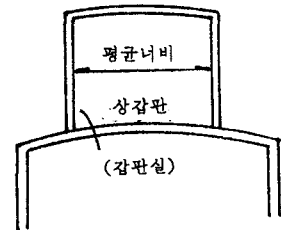


그림 17

다) 평균높이

최대길이의 중앙에서 선체중심선으로부터 하층갑판의 하면에 대한 너비의 4분의 1만큼 떨어진 위치에서 하층갑판의 하면으로부터 상층갑판 또는 덮개의 하면까지의 높이를 말한다.(그림 18)

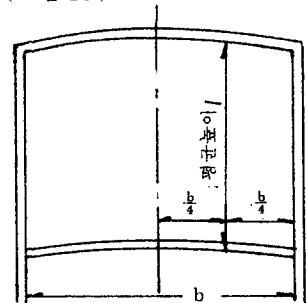


그림 18

3) 부가물의 용적

가) 최대길이

당해 돌출부의 외판의 내면(금

속제 이외의 외판의 경우 외판의 외면 사이의 최대길이를 말한다.

나) 평균너비

당해 들출부의 최대길이의 중앙에서의 최대높이의 중앙에 대한 외판의 내면(금속제 이외의 외판의 경우 외판의 외면) 사이의 너비를 말한다.

다) 평균높이

평균너비의 중앙에 대한 외판 또는 갑판의 내면(금속제 이외의 외판의 경우 외판의 외면) 사이의 높이를 말한다.
(그림 19, 20)

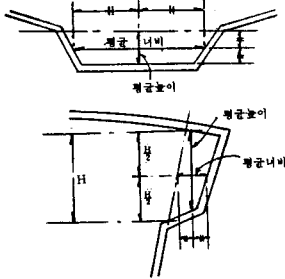


그림 19

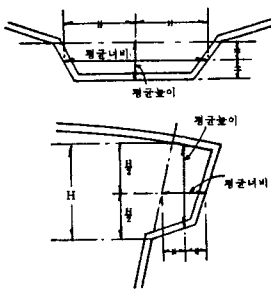


그림 20

4. 총톤수계산 예

FRP 어선으로서 측정길이(L)가 17.60m, 최대너비(B)가 3.50m, D_m 이 1.60m, 캠버(c)가 0.06m, D_s 가 1.96m이고 갑판실(상부구조물)의 최대길이가 3.20

m, 평균너비가 2.20m, 평균높이가 1.80m이며 박스킬(부가물)의 최대길이가 14.00m, 평균너비가 0.20m, 평균높이가 0.15m일 때의 총톤수는 다음과 같이 계산된다(그림 21).

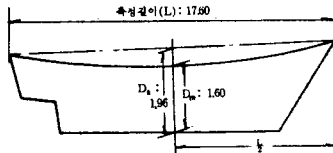
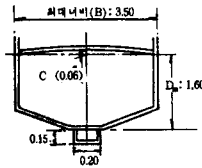


그림 21

상갑판 하의 선체용적 :

$$0.65 \times L \times B \times \{ D_m + \frac{2}{3}C + \frac{1}{3}(D_s - D_m) \}$$

$$= 0.65 \times 17.60 \times 3.50 \times \{ 1.60 + \frac{2}{3} \times 0.06 + \frac{1}{3}(1.96 - 1.60) \}$$

$$= 0.65 \times 17.60 \times 3.50 \times 1.76$$

$$= 70.470 (m^3)$$

상부구조물(갑판실)의 용적 :

$$3.20 \times 2.20 \times 1.80 = 12.672 (m^3)$$

부가물(박스킬)의 용적 :

$$14.00 \times 0.20 \times 0.15 = 0.42 (m^3)$$

(이 용적은 0.50m³ 이하의 미소용적이므로 전체용적에 포함하지 아니한다)

따라서,

$$\text{전체용적}(V) = \text{상갑판 하의 선체용적} + \text{상부구조물의 용적} + \text{부가물의 용적}$$

$$= 70.470 + 12.672 = 83.142 (m^3)$$

$$\text{국제총톤수}(t) = (0.2 + 0.02 \log_{10} 83.142) \times 83.142$$

$$= 0.2384 \times 83.142 = 19.82$$

⇒ 19톤(※ 참조)

$$\text{총톤수} = \{ (0.6 + t/10,000) \times (1 + \langle 30 - t \rangle / 180) \} \times t$$

$$= (0.6019 \times 1.0611) \times 19 = 0.6387 \times 19 = 12.135$$

⇒ 12톤(※ 참조)

※ 단위 및 정도

① 톤수가 10톤 이상인 경우에는 소수점 이하, 10톤 미만인 경우에는 소수점 아래 3자리 이하를 버린다.

② 길이·너비·깊이 및 높이를 측정할 때에는 미터단위로 하며 소수점 아래 자리수는 2자리로 하되 3자리는 반올림한다.

③ 용적은 세계급미터단위로 하고 소수점 아래 자리수는 3자리로 하되 4자리는 반올림한다.

④ 계수는 소수점 아래 4자리로 하되 5자리는 반올림한다.

5. 맺는말

측정길이 24미터 미만의 소형어선의 총톤수 계산은 실제 선박의 치수를 어느 정도 정확히 측정할 수만 있으면 계획 총톤수는 계산될 수 있을 것이다.

끝으로 일선 어민들의 편의를 위하여 전체합계용적(V)만 구하면 복잡한 계산식을 거치지 아니하고 표 1의 환산표를 의하여 총톤수를 알아 볼 수 있도록 표 1에서와 같이 기재하였으니 도움이 되었으면 한다.

표 1 페위장소의 합계용적(V)에 의한 총톤수 환산표

단위 : m³, 톤

합계용적 (V)	총톤수	합계용적 (V)	총톤수	합계용적 (V)	총톤수	합계용적 (V)	총톤수	합계용적 (V)	총톤수
1.0	0.13	11.0	1.67	21.0	3.25	31.0	4.82	41.0	6.37
1.2	0.16	11.2	1.70	21.2	3.28	31.2	4.85	41.2	6.40
1.4	0.19	11.4	1.74	21.4	3.31	31.4	4.88	41.4	6.42
1.6	0.22	11.6	1.77	21.6	3.34	31.6	4.91	41.6	6.46
1.8	0.25	11.8	1.80	21.8	3.37	31.8	4.94	41.8	6.49
2.0	0.28	12.0	1.83	22.0	3.41	32.0	4.97	42.0	6.52
2.2	0.31	12.2	1.86	22.2	3.43	32.2	5.01	42.2	6.55
2.4	0.34	12.4	1.90	22.4	3.47	32.4	5.03	42.4	6.58
2.6	0.37	12.6	1.92	22.6	3.50	32.6	5.06	42.6	6.61
2.8	0.40	12.8	1.96	22.8	3.53	32.8	5.10	42.8	6.64
3.0	0.43	13.0	1.99	23.0	3.56	33.0	5.13	43.0~47.1	6.67
3.2	0.46	13.2	2.02	23.2	3.59	33.2	5.16	47.2~51.2	7.31
3.4	0.49	13.4	2.05	23.4	3.63	33.4	5.19	51.3~55.3	7.93
3.6	0.53	13.6	2.08	23.6	3.65	33.6	5.22	55.4~59.4	8.55
3.8	0.55	13.8	2.11	23.8	3.69	33.8	5.25	59.5~63.5	9.16
4.0	0.58	14.0	2.15	24.0	3.72	34.0	5.29	63.6~67.6	9.77
4.2	0.62	14.2	2.17	24.2	3.75	34.2	5.31	67.7~75.7	10
4.4	0.64	14.4	2.21	24.4	3.78	34.4	5.34	75.8~79.8	11
4.6	0.68	14.6	2.24	24.6	3.81	34.6	5.38	79.9~87.9	12
4.8	0.71	14.8	2.27	24.8	3.85	34.8	5.41	88.0~95.9	13
5.0	0.73	15.0	2.30	25.0	3.87	35.0	5.44	96.0~104.0	14
5.2	0.77	15.2	2.33	25.2	3.91	35.2	5.47	104.1~108.0	15
5.4	0.80	15.4	2.36	25.4	3.94	35.4	5.50	108.1~116.0	16
5.6	0.83	15.6	2.40	25.6	3.97	35.6	5.53	116.1~124.0	17
5.8	0.86	15.8	2.43	25.8	4.00	35.8	5.56	124.1~132.0	18
6.0	0.89	16.0	2.46	26.0	4.03	36.0	5.60	132.1~139.9	19
6.2	0.92	16.2	2.49	26.2	4.07	36.2	5.62	140.0~147.9	20
6.4	0.95	16.4	2.52	26.4	4.10	36.4	5.65	148.0~151.8	21
6.6	0.98	16.6	2.55	26.6	4.13	36.6	5.69	151.9~159.7	22
6.8	1.02	16.8	2.59	26.8	4.16	36.8	5.72	159.8~163.7	23
7.0	1.04	17.0	2.62	27.0	4.19	37.0	5.75	163.8~171.6	24
7.2	1.08	17.2	2.65	27.2	4.22	37.2	5.78	171.7~179.5	25
7.4	1.11	17.4	2.68	27.4	4.25	37.4	5.81	179.6~183.4	26
7.6	1.14	17.6	2.71	27.6	4.28	37.6	5.84	183.5~191.3	27
7.8	1.17	17.8	2.74	27.8	4.32	37.8	5.87	191.4~195.2	28
8.0	1.20	18.0	2.78	28.0	4.35	38.0	5.91	195.3~203.0	29
8.2	1.23	18.2	2.80	28.2	4.38	38.2	5.93	203.1~210.9	30
8.4	1.27	18.4	2.84	28.4	4.41	38.4	5.96	211.0~214.9	31
8.6	1.30	18.6	2.87	28.6	4.44	38.6	6.00	215.0~222.6	32
8.8	1.33	18.8	2.90	28.8	4.47	38.8	6.03	222.7~230.4	33
9.0	1.36	19.0	2.93	29.0	4.50	39.0	6.06	230.5~234.4	34
9.2	1.39	19.2	2.97	29.2	4.53	39.2	6.09	234.5~242.2	35
9.4	1.42	19.4	2.99	29.4	4.57	39.4	6.12	242.3~249.9	36
9.6	1.45	19.6	3.03	29.6	4.60	39.6	6.15	250.0~253.9	37
9.8	1.49	19.8	3.06	29.8	4.63	39.8	6.18	254.0~261.6	38
10.0	1.52	20.0	3.09	30.0	4.66	40.0	6.21	261.7~265.5	39
10.2	1.55	20.2	3.12	30.2	4.69	40.2	6.24	265.6~273.4	40
10.4	1.58	20.4	3.15	30.4	4.72	40.4	6.27	273.5~281.1	41
10.6	1.61	20.6	3.19	30.6	4.75	40.6	6.30	281.2~285.0	42
10.8	1.64	20.8	3.21	30.8	4.78	40.8	6.34	285.1~292.8	43