

## 目 次

	PAGE
1. 目 的 .....	2
2. MARPOL27 の復原性要件 .....	3
3. 計算状態について .....	4
4. バラスト効率曲線.....	5
5. 比重別貨物の KG モーメント曲線.....	18
6. 摘要表 .....	31
7. 各状態のトリム・復原性計算の詳細.....	43

## 1. 目的

本計算書は、本船が MARPOL27 を満足していることを確認するために作成したものである。  
尚、本船の軽荷重量および重心は計算値を採用しています。

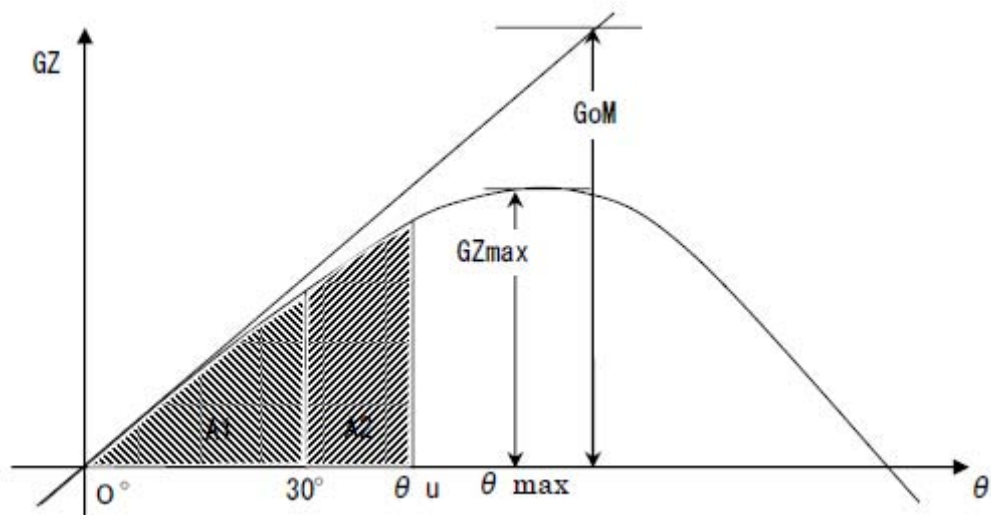
軽荷重量	:	2,500.00 t
MID. G	:	7.25 m
KG	:	6.50 m

## 2. MARPOL27 の復原性要件

本規則では、バラスト状態から満載状態の間のいかなる状態に於いても、下記の復原性要件を満足しなければならない。

下図の復原力曲線において、

- 1) 面積A1は、0.055 m-rad. 以上であること。
- 2) 面積A2は、0.030 m-rad. 以上であること。
- 3) 面積A1+A2は、0.09 m-rad. 以上であること。
- 4) 最大復原てこ  $GoZ_{max}$  は、30度を超える横傾斜角において生じ、かつ0.20m以上であること。ただし、30度以上の横傾斜角において0.20m以上の復原てこを有し、かつ、復原てこの最大値となる横傾斜角が25度以上である場合にあっては、この限りでない。
- 5) 横メタセンタ高さ  $GoM$  は、0.15m 以上であること。



ここで、A1 は0度から30度までの復原力曲線下の面積

A2 は30度から $\theta_u$ までの復原力曲線下の面積

$\theta_u$  は40度もしくは、海水流入角度( $\theta_f$ )のうち、小なる角度

### 3. 計算状態について

- バラスト状態(入港)(4,833.75 t)から満載状態(8,254.01 t)までの 21 ケースについて、出向(97%)、中間(50%)、入港(10%)の消費状態の計算を行いました。
- バラストは積載した重量が KG に及ぼす効果と、自由液面の影響を考慮し、復原性が最も厳しくなるバラスト量を“バラスト効果曲線”により各タンク毎に決めました。

※ バラスト重量の効果は、状態の KGo の値と比較しなければならないので、状態の KGo を 5.00~6.00 と仮定しました。

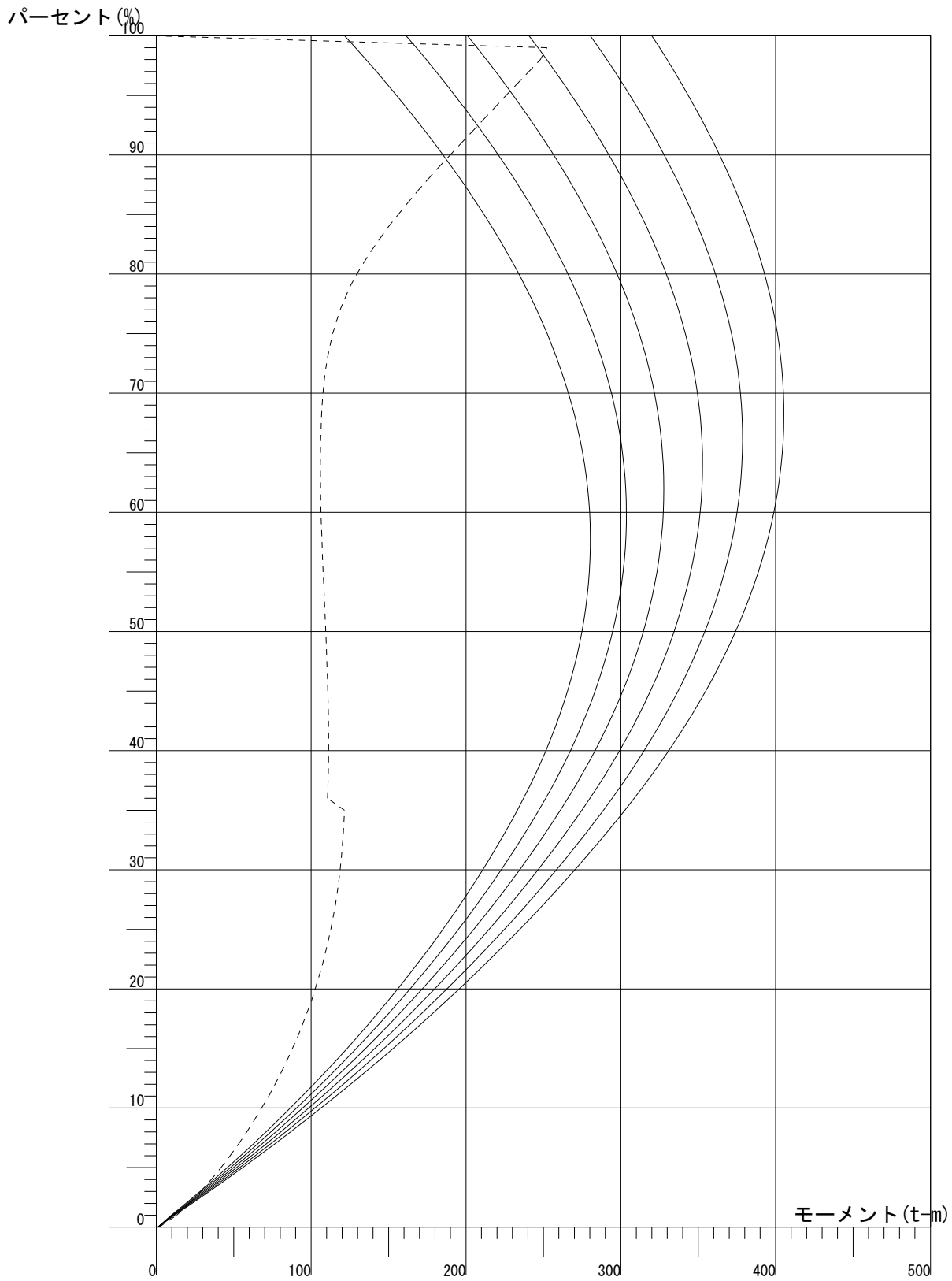
- 貨物に関しては復原性が最も厳しくなるのは、“比重別貨物の KG モーメント曲線”から、その状態で満載にした時の比重に対する KG モーメントと判断しました。  
(比重(0.30~0.80)はバラスト状態~満載状態をおおうものです。)
- TKM については、最も小さくなる喫水での計算も行っています。  
(喫水 5.62~6.02 間で TKM 6.50 m)

#### 4. バラスト効率曲線

# バラスト効率曲線

バラスト効率 = バラスト重量によるKGモーメントの変化 - 自由表面モーメント

DEEP TANK



----- : 自由液面モーメント

————— : KG モーメント変化量

状態のKG=5.00 m

状態のKG=5.20 m

状態のKG=5.40 m

状態のKG=5.60 m

状態のKG=5.80 m

状態のKG=6.00 m

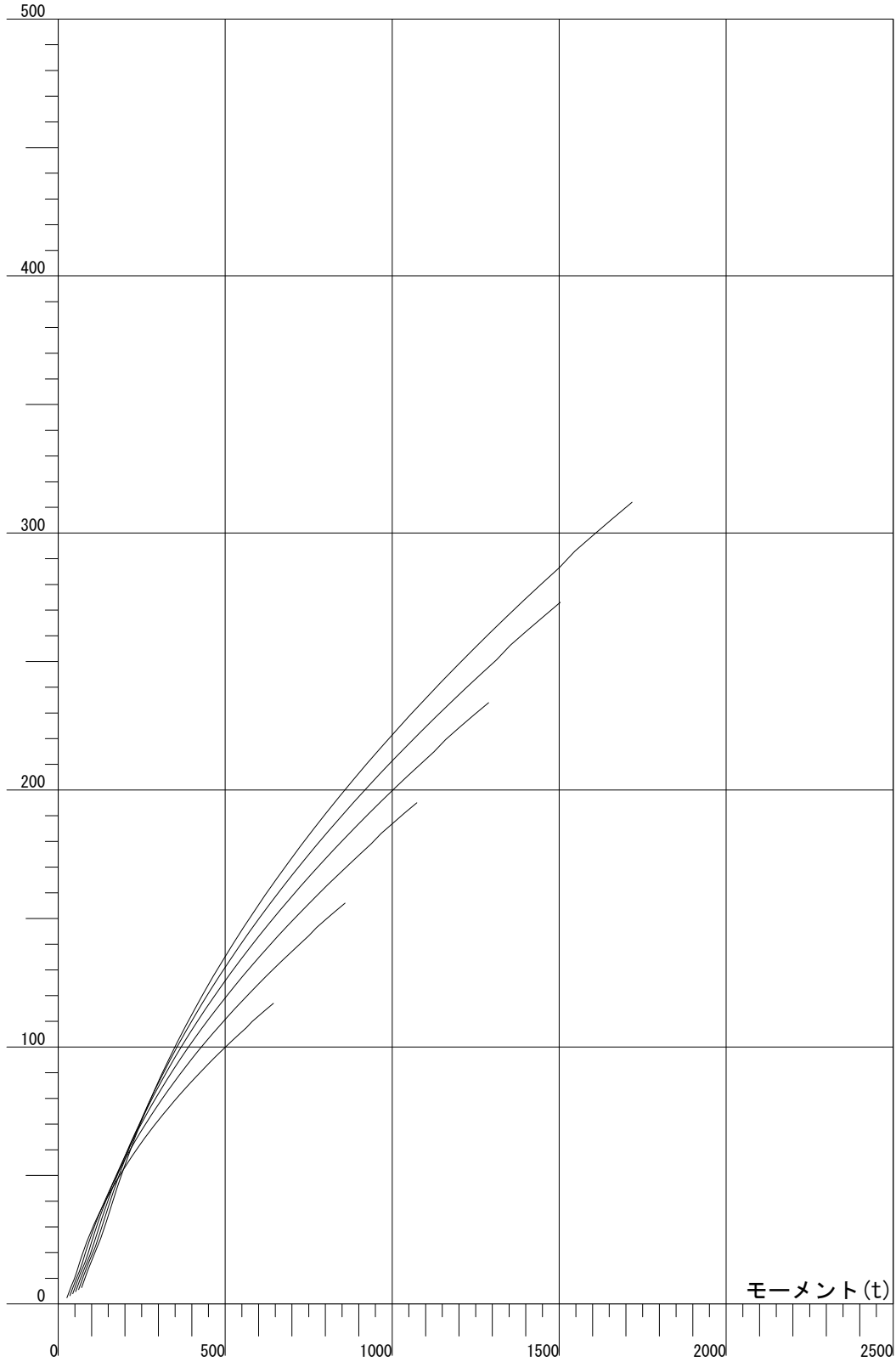
## 5. 比重別貨物のKGモーメント曲線

# 比重別貨物のKGモーメント曲線

$$KG \text{ モーメント} = \text{貨物重量} \times KG + \text{自由表面モーメント}$$

No. 1 CARGO TANK (P)

重量 (t)



重量の範囲 : 5% - 95%

— : KG モーメント  
S.G. = 0.3000  
S.G. = 0.4000  
S.G. = 0.5000  
S.G. = 0.6000  
S.G. = 0.7000  
S.G. = 0.8000



## 6. 摘要表

状態番号		01	02	03	04	05	06
状態名		MARPOL 27 CONDITION					
		(S. G. =0. 3500)			(S. G. =0. 3750)		
項目		97%積載	50%積載	10%積載	97%積載	50%積載	10%積載
LIGHT WEIGHT	(t)	2450. 87	2450. 87	2450. 87	2450. 87	2450. 87	2450. 87
CONSTANTS	(t)	69. 24	69. 24	69. 24	69. 24	69. 24	69. 24
PROVISIONS	(t)	5. 00	5. 00	5. 00	5. 00	5. 00	5. 00
LUB. OIL	(t)	9. 28	9. 28	9. 28	9. 28	9. 28	9. 28
FUEL OIL	(t)	243. 33	125. 42	25. 08	243. 33	125. 42	25. 08
DIESEL OIL	(t)	53. 90	27. 78	5. 56	53. 90	27. 78	5. 56
FRESH WATER	(t)	137. 18	70. 72	14. 13	137. 18	70. 72	14. 13
WATER BALLAST	(t)	139. 29	139. 29	139. 29	139. 29	139. 29	139. 29
CARGO OIL	(t)	2127. 96	2127. 96	2127. 96	2279. 96	2279. 96	2279. 96
DEADWEIGHT	(t)	2785. 18	2574. 69	2395. 54	2937. 18	2726. 69	2547. 54
DISPLACEMENT	(t)	5236. 05	5025. 56	4846. 41	5388. 05	5177. 56	4998. 41
DRAFT (m)	相当	4. 50	4. 34	4. 19	4. 62	4. 45	4. 31
	FORE	2. 42	2. 75	3. 01	2. 61	2. 92	3. 20
	AFT	6. 68	6. 02	5. 43	6. 72	6. 05	5. 47
	MEAN	4. 55	4. 39	4. 22	4. 67	4. 49	4. 34
TRIM	(m)	4. 26	3. 27	2. 42	4. 11	3. 13	2. 27
MID. F	(m)	-1. 14	-1. 28	-1. 39	-1. 02	-1. 18	-1. 30
MID. B	(m)	-2. 35	-2. 40	-2. 44	-2. 32	-2. 37	-2. 41
MID. G	(m)	3. 35	2. 13	1. 01	3. 05	1. 85	0. 75
M. T. C.	(t-m)	70. 04	69. 56	69. 15	70. 37	69. 90	69. 50
T. P. C.	(t)	12. 69	12. 65	12. 62	12. 72	12. 68	12. 65
I/D	(%)	122. 43	104. 59	88. 65	123. 51	105. 41	89. 73
T. KM	(m)	6. 76	6. 84	6. 92	6. 71	6. 78	6. 85
K G	(m)	5. 62	5. 62	5. 67	5. 61	5. 60	5. 65
G M	(m)	1. 14	1. 22	1. 25	1. 10	1. 18	1. 20
GGo	(m)	0. 80	0. 85	0. 80	0. 79	0. 84	0. 79
GoM	(m)	0. 34	0. 37	0. 45	0. 31	0. 34	0. 41
許容GoM	(m)	0. 15	0. 15	0. 15	0. 15	0. 15	0. 15
判定		Good	Good	Good	Good	Good	Good
復 原 性 能	面積 0-30 (m-rad)	0. 086	0. 090	0. 101	0. 082	0. 086	0. 096
	面積 30-θ f (m-rad)	0. 090	0. 091	0. 096	0. 087	0. 089	0. 095
	面積 0-θ f (m-rad)	0. 176	0. 181	0. 197	0. 169	0. 176	0. 191
	最大 GoZ (m)	0. 55	0. 55	0. 57	0. 54	0. 54	0. 57
	最大 GoZ 角度 (deg)	39. 9	39. 0	38. 5	40. 0	39. 6	39. 2
	海水流入角 (deg)	53. 5	54. 7	55. 7	52. 6	53. 8	54. 8
	θ o (deg)	8. 8	8. 7	7. 8	9. 0	8. 9	8. 1
	面積 a (m-rad)	0. 017	0. 019	0. 021	0. 016	0. 018	0. 020
	面積 b (m-rad)	0. 197	0. 198	0. 213	0. 191	0. 195	0. 210
C = b / a	-	11. 370	10. 555	10. 198	11. 614	11. 013	10. 695
せん断力 (t)	最大	211	183	166	207	179	160
	許容	393	461	581	393	444	581
曲げモーメント (t-m)	最大	5278	4155	3169	4898	3837	2884
	許容	17000	17000	17000	17000	17000	16138

船首 (-), 船尾 (+)

サグ (-), ホグ (+)

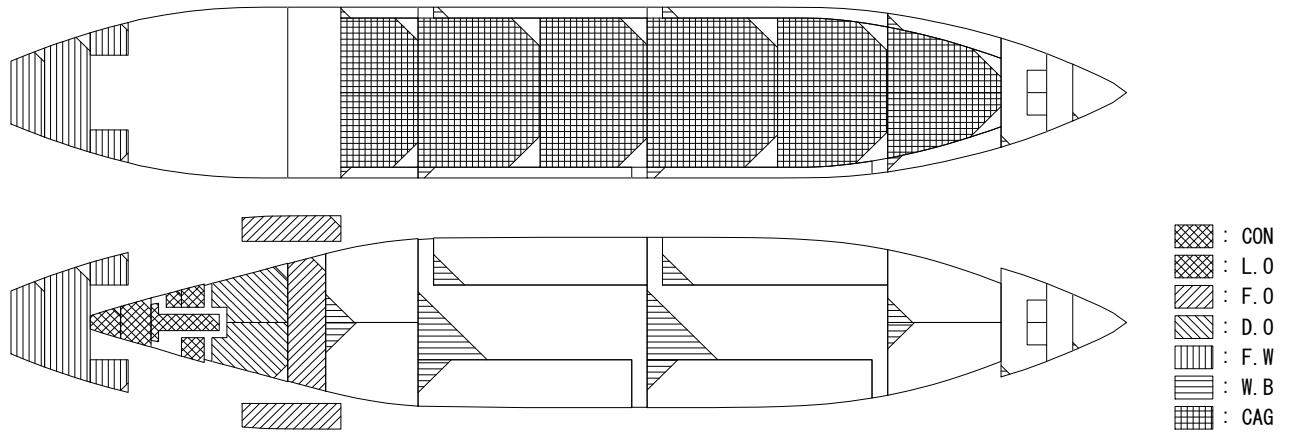
## 7. 各状態のトリム・復原性計算の詳細

状態名： MARPOL 27 COND. 97%積  
(S. G. = 0.3500)

ITEM	(%)	WEIGHT (t)	MID. G (m)	MOMENT (t-m)	K. G. (m)	MOMENT (t-m)	Q*I. (t-m)
LIGHT WEIGHT		2450.87	7.25	17768.81	6.50	15930.66	0.00
F. O. D. T.	95	3.19	34.94	111.46	0.96	3.06	1.32
L. O. D. T.	95	3.19	34.94	111.46	0.96	3.06	1.32
ST/B. D. T.	95	1.52	36.71	55.80	0.98	1.49	0.39
O. B. T.	95	9.58	40.12	384.35	0.75	7.19	12.07
BILGE TANK	95	4.47	42.66	190.69	0.64	2.86	1.85
T. O. T. (S)	95	1.43	42.27	60.45	4.30	6.15	0.34
STR. T. (P)	95	5.43	23.98	130.21	9.14	49.63	0.88
STR. T. (S)	95	5.43	23.98	130.21	9.14	49.63	0.88
CONSTANTS	100	35.00	25.00	875.00	8.40	294.00	0.00
CONSTANTS		69.24	29.60	2049.63	6.02	417.07	19.05
PROVISION STORE	100	5.00	43.20	216.00	12.00	60.00	0.00
PROVISIONS		5.00	43.20	216.00	12.00	60.00	0.00
L. O. S. T.	95	9.28	36.40	337.79	0.52	4.83	5.81
LUB. OIL		9.28	36.40	337.79	0.52	4.83	5.81
NO. 1 F. O. T. (C)	97	35.93	24.51	880.64	0.64	23.00	238.65
No. 2 F. O. T. (P)	97	103.70	25.33	2626.72	5.11	529.91	5.41
No. 2 F. O. T. (S)	97	103.70	25.33	2626.72	5.11	529.91	5.41
FUEL OIL		243.33	25.21	6134.08	4.45	1082.82	249.47
No. 1 D. O. T. (P)	97	26.95	29.42	792.87	0.75	20.21	15.86
No. 1 D. O. T. (S)	97	26.95	29.42	792.87	0.75	20.21	15.86
DIESEL OIL		53.90	29.42	1585.74	0.75	40.42	31.72
NO. 1 F. W. T. (P)	97	12.94	42.47	549.56	7.25	93.82	5.66
NO. 1 F. W. T. (S)	97	12.94	42.47	549.56	7.25	93.82	5.66
NO. 2 F. W. T.	97	28.92	50.05	1447.45	7.33	211.98	101.45
A. P. T.	97	82.38	46.26	3810.90	6.82	561.83	100.58
FRESH WATER		137.18	46.34	6357.47	7.01	961.45	213.35
F. P. T.	1	0.87	-47.39	-41.23	0.28	0.24	0.31
DEEP TANK	1	1.98	-41.23	-81.64	0.11	0.22	13.10
No. 1 W. B. T. (P)	5	7.32	-33.57	-245.73	0.13	0.95	76.88
No. 1 W. B. T. (S)	5	7.32	-33.57	-245.73	0.13	0.95	76.88
No. 2 W. B. T. (P)	5	12.55	-17.78	-223.14	0.19	2.38	78.68
No. 2 W. B. T. (S)	5	12.62	-16.52	-208.48	0.19	2.40	82.71
No. 2 W. B. T. (C)	13	29.13	-17.86	-520.26	0.12	3.50	875.40
No. 3 W. B. T. (P)	5	12.29	2.95	36.26	0.18	2.21	95.76
No. 3 W. B. T. (S)	5	12.27	4.33	53.13	0.18	2.21	94.33
No. 3 W. B. T. (C)	13	28.08	3.68	103.33	0.12	3.37	916.54
No. 4 W. B. T. (P)	6	7.43	18.29	135.89	0.12	0.89	152.61
No. 4 W. B. T. (S)	6	7.43	18.29	135.89	0.12	0.89	152.61
WATER BALLAST		139.29	-7.91	-1101.71	0.15	20.21	2615.81
No. 1 CARGO TANK (P)	95	132.11	-33.65	-4445.50	5.11	675.08	36.73
No. 1 CARGO TANK (S)	95	132.11	-33.66	-4446.82	5.12	676.40	36.74
No. 2 CARGO TANK (P)	95	182.97	-23.83	-4360.18	5.14	940.47	92.43
No. 2 CARGO TANK (S)	95	182.97	-23.83	-4360.18	5.14	940.47	92.43
No. 3 CARGO TANK (P)	95	224.05	-12.85	-2879.04	5.13	1149.38	119.64
No. 3 CARGO TANK (S)	95	224.05	-12.85	-2879.04	5.13	1149.38	119.64
No. 4 CARGO TANK (P)	95	183.58	-1.93	-354.31	5.13	941.77	98.02
No. 4 CARGO TANK (S)	95	183.58	-1.93	-354.31	5.13	941.77	98.02
No. 5 CARGO TANK (P)	95	210.03	8.62	1810.46	5.13	1077.45	112.16
No. 5 CARGO TANK (S)	95	210.03	8.62	1810.46	5.13	1077.45	112.16
No. 6 CARGO TANK (P)	95	131.24	17.79	2334.76	5.17	678.51	70.72
No. 6 CARGO TANK (S)	95	131.24	17.79	2334.76	5.17	678.51	70.72
CARGO OIL		2127.96	-7.42	-15788.94	5.13	10926.64	1059.41
T O T A L		5236.05	3.35	17558.87	5.62	29444.11	4194.62

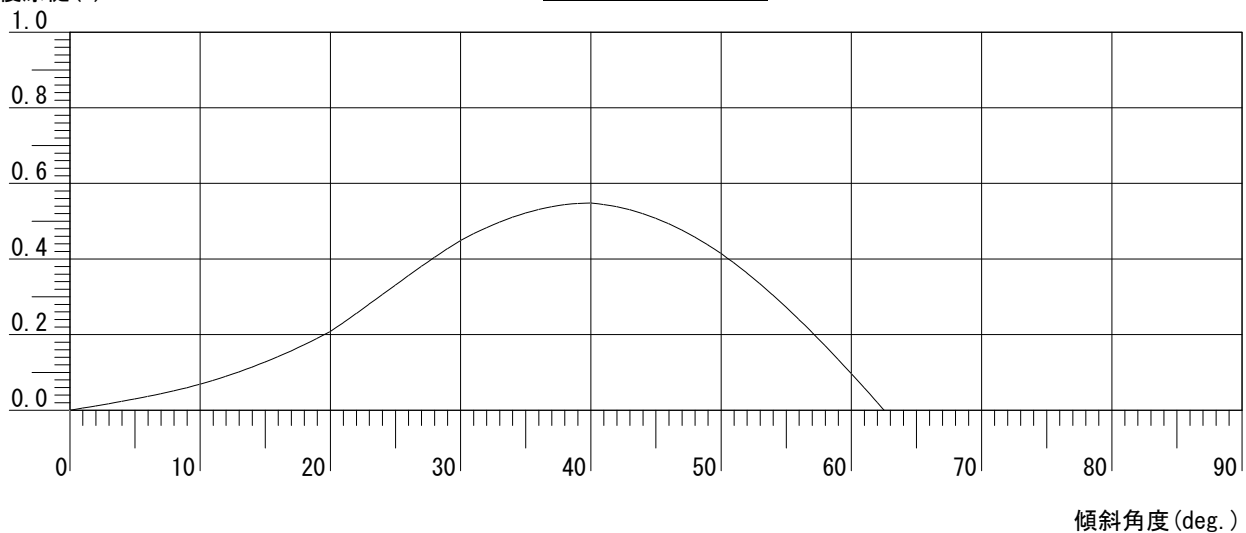
***** 摘要表 *****					
DISPT (t)	5236.05	MID. G (m)	3.35	T. KM (m)	6.76
DRAFT (EQ) (m)	4.50	MID. B (m)	-2.35	K G (m)	5.62
DRAFT (F) (m)	2.42	B G (m)	5.70	G M (m)	1.14
DRAFT (A) (m)	6.68	MID. F (m)	-1.14	GoG (m)	0.80
DRAFT (M) (m)	4.55	M. T. C. (t-m)	70.04	GoM (m)	0.34
TRIM (m)	4.26	T. P. C. (t)	12.69	I/D (%)	122.43

COND. NAME : MARPOL 27 COND. 97%積  
(S. G. = 0.3500)



復原艇 (m)

復原力曲線



復原性要件 【 A749(18) 3.1 】

項目	基準値	實際値
面積 0° ~30° (m-rad.)	> 0.055	0.0861
面積 30° ~40° or $\theta f$ (m-rad.)	> 0.030	0.0897
面積 0° ~40° or $\theta f$ (m-rad.)	> 0.090	0.1758
最大復原艇 (m)	> 0.20	0.55
" (deg.)	> 25.0	39.90
G o M (m)	> 0.15	0.34
海水流入角 ( $\theta f$ ) (deg.)	-	53.46

摘要

排水量 (t)	5236.05
喫水相当 (m)	4.50
" 前部 (m)	2.42
" 後部 (m)	6.68
" 平均 (m)	4.55
トリム (m)	4.26
T K M (m)	6.76
K G (m)	5.62
G M (m)	1.14
G o G (m)	0.80