

Fig. 12 Weather Chart (Jan. 24)

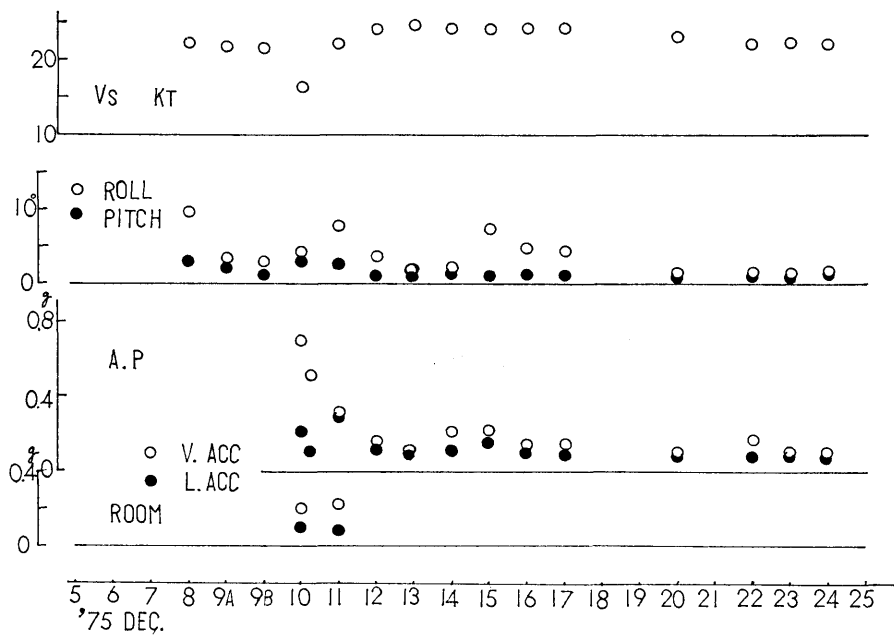


Fig. 13 a Oscillation, Acceleration and Ship Speed at Outward Voyage

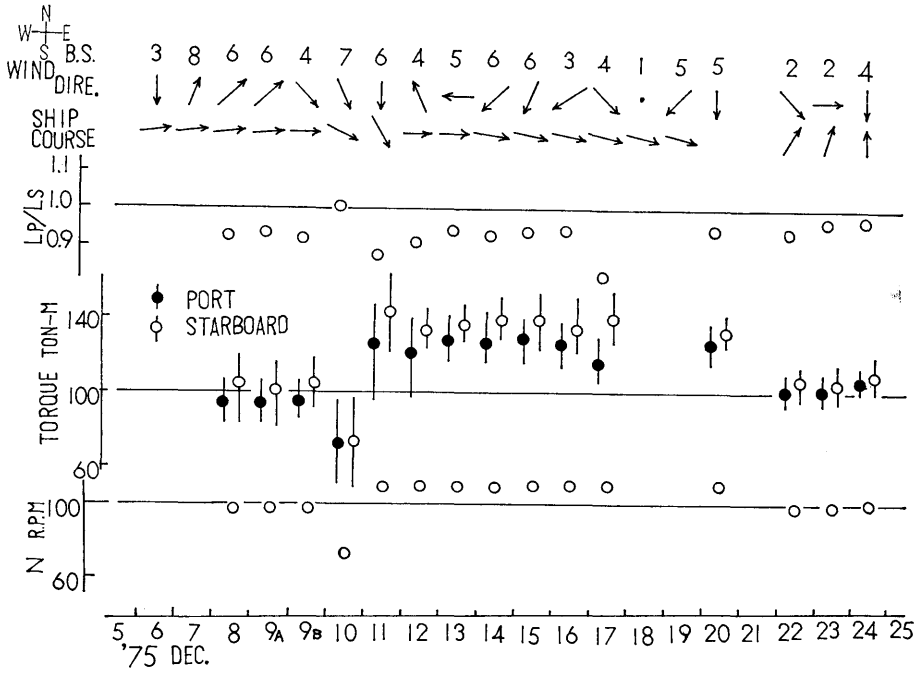


Fig. 13 b Torque Fluctuation, etc. at Outward Voyage

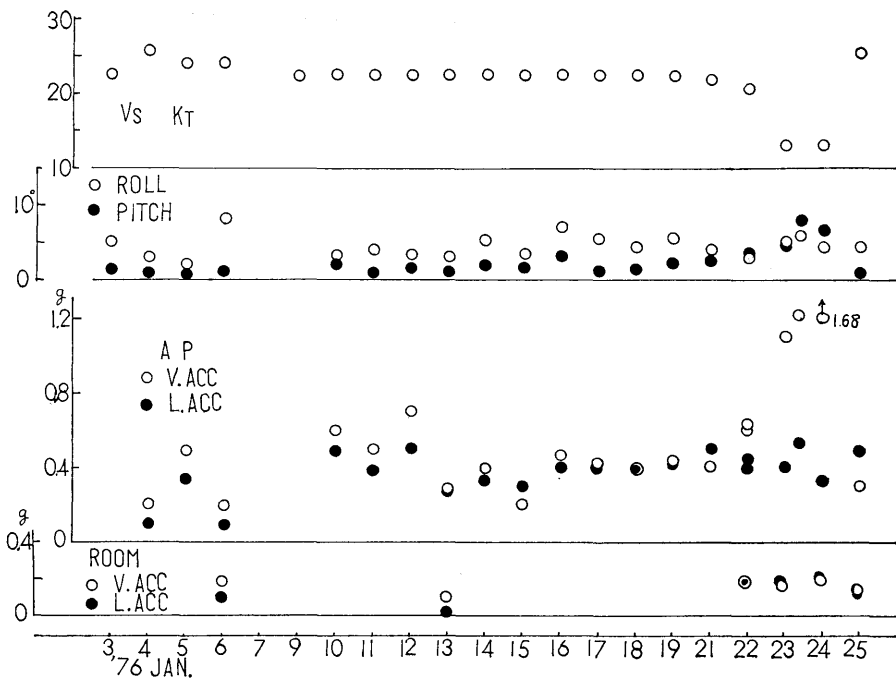


Fig. 14 a Oscillation, Acceleration and Ship Speed at Homeward Voyage

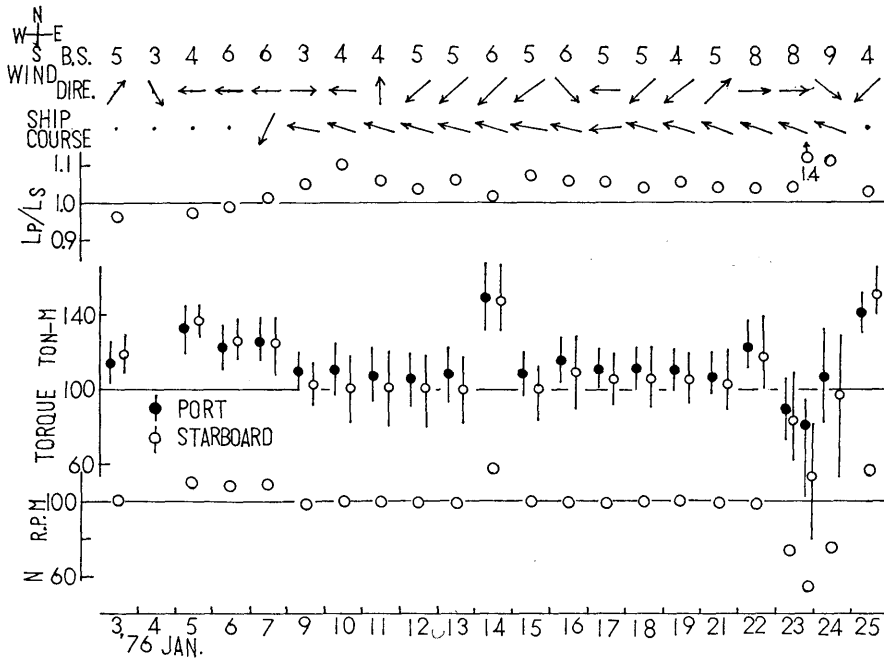


Fig. 14 b Torque Fluctuation, etc. at Homeward Voyage

び加速度は計測時における最大全振幅値である。

Fig. 14 a, Fig. 14 b は同じく復航時の値である。

Fig. 15 は加速度及びトルク変動を風力階級との関係で示した。

往航時計測した最大値は Roll 10°, Pitch 3° 船尾上下加速度 0.75g, 左右加速度 0.35g であった。なお12月10日夜半 Roll 30° 程度の揺れに遭遇したが記録データはない。

復航時は Roll 9°, Pitch 8° 船尾部上下加速度 1.68g, 同左右加速度 0.55g を計測した。

トルク変動について——両軸のトルク平均値を比較すると、往航時は右舷軸トルクが大きく太平洋航行時には約8%大きい。両軸回転数にはほとんど差がないので軸馬力もその割合で差が生じている。復航時の太平洋上においては左舷軸トルクが若干大きくなっている。変動率は右舷軸が左舷軸に比べ大きくなっている。なお Fig. 14 b の1月14日の計測値は特別試験時(八方向試験)の値であり、当試験終了後は前日と同じ22Kt (98.5rpm) で運航されていた。1月23日及び24日の荒天による減速運航時(風力階級8~9)の左右出力差は10~40%とかなり大きくなっている。

Fig. 16 は12月8日のトルク変動状況をヒストグラムで示す、右舷軸の変動が大きい。Fig. 17 は1月11

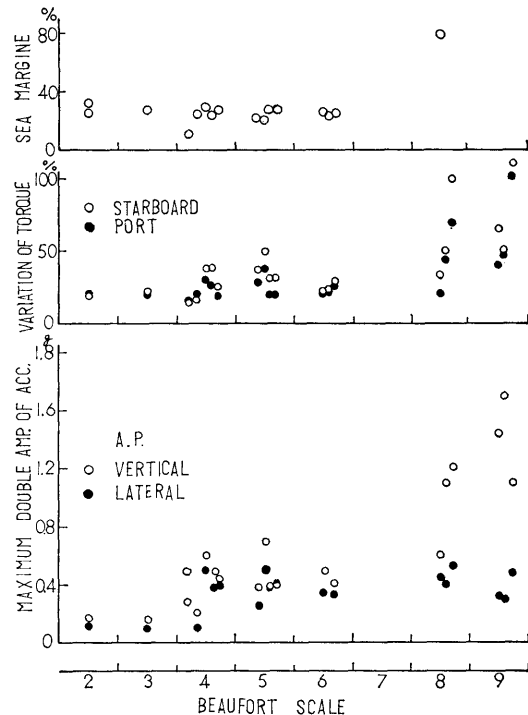


Fig. 15 Sea Margine, Torque Variations and Maximum Double Amp. Acc.

日、風力4で穏やかなときのものである。Fig. 18 a, Fig. 18 b は1月23日、縦揺れの激しい荒天時に11 Kt (54 rpm) で航行中の軸トルク及び軸回転数の変動を示す。なお、Fig. 10 b の計測波形はこのときのものである。Fig. 19 a, Fig. 19 b は1月24日、同様な状況下において15 Kt (定格の約1/4出力, 76 rpm) で航行時の変動を示す。また、Fig. 10 a にこのときの計測波形を示す。軸トルク変動の最大幅をみると、軸回転数76 rpmの場合、左舷軸は約45 ton-m、右舷軸は約65 ton-mである。軸回転数54 rpmの場合には両軸とも約70 ton-mとなる。Fig. 20 a, Fig. 20 b は穏やかな海上を26 Kt (117 rpm) で航行中の軸トルク及び軸回転数の変動を示す。

本航においては、Rollは小さく、 $6^{\circ}$ 以上の振幅で4周期以上連続している計測例はほとんど見あたらない。Rollが大きくなったときでも、2~3周期で減衰している。

Pitchは6~8周期連続して大きな振幅が続く例もみられる。軸トルク変動、上下加速度はPitchの影響を受けやすい。Fig. 21はトルク変動をPitchに関して示す。

Figs. 22~24は1月22日、23日、24日の計測値について周波数分析した結果を示す。軸回転数98.6 rpmではPitchの周期は8.5 secでRollは16 secである。76.3 rpmではPitch 8 sec, 54.3 rpmでは11 sec, Roll 16.5 secに山がありトルク、加速度、軸回転数はPitchの周期にほぼ同期している。なおPitchの周波数は風速力、風向、波浪などにより影響され、船速によっても異なるわけであるが、本試験においてはPitchは7.5~12 sec, Rollは15~26 secに納まりPitch 8 sec, Roll 18 sec付近の値が多い。

本航における毎日の見掛けスリップをFig. 25に示す。本航における平均スリップは3.3%であり復航時、かなりはずれているものが多い。12月30日の場合は河川を通っているときのもので、1月1日は横風をかなり強く受けた荒天時、1月22日~1月25日は日本近海での荒天時のものである。

本航における軸馬力と船速の関係をFig. 26に示す。前年度乗船者の使用した基準曲線<sup>5)</sup>に基づいて、sea margineを求めた結果を風力との関係において示すとFig. 15となる。風力6までは20~30%に計測点が集中している。

しかし、風力8になると急激に悪化している。

#### 4.2 八方向航走試験時の負荷変動

本試験は1月14日主機回転数99 rpm (22.3 Kt) で針路 $285^{\circ}$ で $180^{\circ}$  N,  $131^{\circ}$  W 近辺の太平洋上を航行中、試験のために主機回転数を117 rpmにあげるとともに風向に対して $45^{\circ}$ 方向になるように船を $280^{\circ}$ に向け10時20分より計測を始めた。Fig. 27 a, Fig. 27 b に計測結果を示す。試験は $45^{\circ}$  転針時間を含めて8~9分間隔で行った。最初の計測位置にもどるまでに1時間以上を要しているが、この間、風の方向はほぼ一定で風力は5~6であり海象はroughであった。

整理には各計測値の後側より4分間の値を使用した。

トルクの大きさは左舷方向より風を受けるときは、右舷軸より左舷軸が大きい傾向にある。トルクの平均値の方向による変化は8%以内である。左右の比は2.5%以内である。Fig. 28 a, 28 b にトルク変動をヒストグラムで示した。トルク変動は、左舷軸についてみると、左舷方向より風を受けるときは右舷方向より風を受ける場合より大きい。しかし右舷軸は、正面より風を受けるときが小さく、側面方向より受けるときの差はない。軸回転数は左右ほとんど差がなく、また、方向による変化もない。従って、トルク変動がほとんどそのまま軸出力の変動差となる。船尾における上下方向加速度の振幅は向い風、追風のとき比較的小さい。Roll, Pitchは風の方向による差は出ていない。Pitchの周期は10秒前後である。舵は左右 $5\sim 6^{\circ}$ の間で操作されている。

#### 4.3 旋回時における負荷変動と船尾軸系挙動

船が旋回をはじめると左右のプロペラの伴流分布は異ってくるため、当然軸トルクが変化する。また左右の船尾軸系も異った挙動をすると考えられる。そこで軸回転数110 rpm 船速24 Ktで直進航行中、軸回転数を一定に保ちながら、舵を $15^{\circ}$ に切って、そのまま約40~50 sec保持しその後舵角を $0^{\circ}$ に戻し、抵舵をして直進にもどす試験を左、右旋回について行った。一般に船が旋回を始めると旋回に伴い船体が傾斜し、その方向は旋回反対方向へ横傾斜する。本試験では右旋回時 $4.5^{\circ}$  左旋回時 $4^{\circ}$  横傾斜している。Fig. 29はその時のトルク変動及び軸曲げモーメントの変動などの記録波形である。計測日は12月19日、海象状況は風力5でroughであった。軸曲げモーメントの計測位置をFig. 4に示す。Fig. 4のBending 1 ( $B_1$ )は4 Hzのローパスフィルターを、Bending 2 ( $B_2$ )は4

J= 5

\*\*\*HISTOGRAM\*\*\*

KAGEN	JÖGEN	KÖSU	0	20
75,00*	76,00	0		I
76,00*	77,00	0		I
77,00*	78,00	0		I
78,00*	79,00	0		I
79,00*	80,00	0		I
80,00*	81,00	0		I
81,00*	82,00	0		I
82,00*	83,00	0		I
83,00*	84,00	0		I
84,00*	85,00	2		I
85,00*	86,00	2		I
86,00*	87,00	0		I
87,00*	88,00	0		I
88,00*	89,00	5		I
89,00*	90,00	3		I
90,00*	91,00	3		I
91,00*	92,00	12	**	I
92,00*	93,00	20	***	I
93,00*	94,00	16	**	I
94,00*	95,00	34	*****	I
95,00*	96,00	39	*****	I
96,00*	97,00	34	*****	I
97,00*	98,00	44	*****	I
98,00*	99,00	41	*****	I
99,00*	100,00	45	*****	I
100,00*	101,00	50	*****	I
101,00*	102,00	36	*****	I
102,00*	103,00	53	*****	I
103,00*	104,00	34	*****	I
104,00*	105,00	26	****	I
105,00*	106,00	34	*****	I
106,00*	107,00	22	***	I
107,00*	108,00	13	**	I
108,00*	109,00	13	**	I
109,00*	110,00	6	*	I
110,00*	111,00	3		I
111,00*	112,00	6	*	I
112,00*	113,00	1		I
113,00*	114,00	0		I
114,00*	115,00	2		I
115,00*	116,00	0		I
116,00*	117,00	0		I
117,00*	118,00	0	DEC. 8	I
118,00*	119,00	1		I
119,00*	120,00	0	TORQUE PORT	I
120,00*	121,00	0		I
121,00*	122,00	0		I
122,00*	123,00	0	9 6 ton-m	I
123,00*	124,00	0		I
124,00*	125,00	0		I

J= 6

\*\*\*HISTOGRAM\*\*\*

KAGEN	JÖGEN	KÖSU	0	20
75,00*	76,00	0		I
76,00*	77,00	0		I
77,00*	78,00	3		I
78,00*	79,00	0		I
79,00*	80,00	1		I
80,00*	81,00	0		I
81,00*	82,00	1		I
82,00*	83,00	1		I
83,00*	84,00	1		I
84,00*	85,00	2		I
85,00*	86,00	3		I
86,00*	87,00	7	*	I
87,00*	88,00	9	*	I
88,00*	89,00	14	**	I
89,00*	90,00	14	**	I
90,00*	91,00	11	*	I
91,00*	92,00	16	**	I
92,00*	93,00	24	****	I
93,00*	94,00	22	***	I
94,00*	95,00	18	***	I
95,00*	96,00	23	***	I
96,00*	97,00	23	***	I
97,00*	98,00	28	****	I
98,00*	99,00	30	****	I
99,00*	100,00	34	****	I
100,00*	101,00	29	****	I
101,00*	102,00	41	*****	I
102,00*	103,00	44	*****	I
103,00*	104,00	35	*****	I
104,00*	105,00	28	****	I
105,00*	106,00	29	****	I
106,00*	107,00	28	****	I
107,00*	108,00	15	**	I
108,00*	109,00	9	*	I
109,00*	110,00	9	*	I
110,00*	111,00	12	**	I
111,00*	112,00	6	*	I
112,00*	113,00	8	*	I
113,00*	114,00	5		I
114,00*	115,00	4		I
115,00*	116,00	3		I
116,00*	117,00	0		I
117,00*	118,00	2	DEC. 8	I
118,00*	119,00	2		I
119,00*	120,00	2	TORQUE STARBOARD	I
120,00*	121,00	1		I
121,00*	122,00	3		I
122,00*	123,00	0	1 0 4 . 5 ton-m	I
123,00*	124,00	0		I
124,00*	125,00	0		I

Fig. 16 Histogram of Torque at Rough Sea

J= 5

\*\*\*HISTOGRAM\*\*\*

KAGEN	JOGEN	KOSU	0	20
50.00*	52.00	0		I
52.00*	54.00	0		I
54.00*	56.00	0		I
56.00*	58.00	0		I
58.00*	60.00	0		I
60.00*	62.00	0		I
62.00*	64.00	0		I
64.00*	66.00	0		I
66.00*	68.00	0		I
68.00*	70.00	0		I
70.00*	72.00	0		I
72.00*	74.00	0		I
74.00*	76.00	0		I
76.00*	78.00	0		I
78.00*	80.00	0		I
80.00*	82.00	0		I
82.00*	84.00	0		I
84.00*	86.00	0		I
86.00*	88.00	5		I
88.00*	90.00	9	*	I
90.00*	92.00	27	****	I
92.00*	94.00	48	*****	I
94.00*	96.00	60	*****	I
96.00*	98.00	65	*****	I
98.00*	100.00	85	*****	I
100.00*	102.00	85	*****	I
102.00*	104.00	71	*****	I
104.00*	106.00	61	*****	I
106.00*	108.00	44	*****	I
108.00*	110.00	16	**	I
110.00*	112.00	19	***	I
112.00*	114.00	5		I
114.00*	116.00	0		I
116.00*	118.00	0		I
118.00*	120.00	0		I
120.00*	122.00	0		I
122.00*	124.00	0		I
124.00*	126.00	0	JAN. 11	I
126.00*	128.00	0	TORQUE PORT	I
128.00*	130.00	0	1073 ton-m	I
130.00*	132.00	0		I
132.00*	134.00	0		I
134.00*	136.00	0		I
136.00*	138.00	0		I
138.00*	140.00	0		I
140.00*	142.00	0		I
142.00*	144.00	0		I
144.00*	146.00	0		I
146.00*	148.00	0		I
148.00*	150.00	0		I

J= 6

\*\*\*HISTOGRAM\*\*\*

KAGEN	JOGEN	KOSU	0	20
50.00*	52.00	0		I
52.00*	54.00	0		I
54.00*	56.00	0		I
56.00*	58.00	0		I
58.00*	60.00	0		I
60.00*	62.00	0		I
62.00*	64.00	0		I
64.00*	66.00	0		I
66.00*	68.00	0		I
68.00*	70.00	0		I
70.00*	72.00	0		I
72.00*	74.00	0		I
74.00*	76.00	0		I
76.00*	78.00	0		I
78.00*	80.00	1		I
80.00*	82.00	4		I
82.00*	84.00	3		I
84.00*	86.00	6	*	I
86.00*	88.00	13	**	I
88.00*	90.00	11	*	I
90.00*	92.00	29	****	I
92.00*	94.00	39	*****	I
94.00*	96.00	58	*****	I
96.00*	98.00	76	*****	I
98.00*	100.00	52	*****	I
100.00*	102.00	76	*****	I
102.00*	104.00	78	*****	I
104.00*	106.00	45	*****	I
106.00*	108.00	35	*****	I
108.00*	110.00	32	*****	I
110.00*	112.00	18	***	I
112.00*	114.00	11	*	I
114.00*	116.00	6	*	I
116.00*	118.00	6	*	I
118.00*	120.00	0		I
120.00*	122.00	0		I
122.00*	124.00	0		I
124.00*	126.00	0	JAN. 11	I
126.00*	128.00	0	TORQUE STARBOARD	I
128.00*	130.00	0	1013 ton-m	I
130.00*	132.00	0		I
132.00*	134.00	0		I
134.00*	136.00	0		I
136.00*	138.00	0		I
138.00*	140.00	0		I
140.00*	142.00	0		I
142.00*	144.00	0		I
144.00*	146.00	0		I
146.00*	148.00	0		I
148.00*	150.00	0		I

Fig. 17 Histogram of Torque at Moderate Sea

J= 5

\*\*\*HISTOGRAM\*\*\*

KAGEN	JOGEN	KOSU	0	20
50,00*	52,00	0	.	.
52,00*	54,00	0	.	I
54,00*	56,00	1	.	I
56,00*	58,00	2	.	I
58,00*	60,00	0	.	I
60,00*	62,00	6	*	I
62,00*	64,00	3	.	I
64,00*	66,00	3	.	I
66,00*	68,00	4	.	I
68,00*	70,00	5	.	I
70,00*	72,00	6	*	I
72,00*	74,00	3	.	I
74,00*	76,00	7	*	I
76,00*	78,00	10	*	I
78,00*	80,00	2	.	I
80,00*	82,00	11	*	I
82,00*	84,00	14	**	I
84,00*	86,00	8	*	I
86,00*	88,00	17	**	I
88,00*	90,00	14	**	I
90,00*	92,00	15	**	I
92,00*	94,00	14	**	I
94,00*	96,00	17	**	I
96,00*	98,00	27	****	I
98,00*	100,00	28	****	I
100,00*	102,00	34	*****	I
102,00*	104,00	31	****	I
104,00*	106,00	41	*****	I
106,00*	108,00	38	****	I
108,00*	110,00	43	*****	I
110,00*	112,00	43	*****	I
112,00*	114,00	42	*****	I
114,00*	116,00	27	****	I
116,00*	118,00	17	**	I
118,00*	120,00	25	****	I
120,00*	122,00	13	**	I
122,00*	124,00	7	*	I
124,00*	126,00	5	.	I
126,00*	128,00	1	.	I
128,00*	130,00	2	.	I
130,00*	132,00	0	.	I
132,00*	134,00	0	.	I
134,00*	136,00	0	.	I
136,00*	138,00	0	.	I
138,00*	140,00	0	.	I
140,00*	142,00	0	.	I
142,00*	144,00	0	.	I
144,00*	146,00	0	JAN. 23	I
146,00*	148,00	0	.	I
148,00*	150,00	0	TORQUE PORT	I

725 ton-m

J= 6

\*\*\*HISTOGRAM\*\*\*

KAGEN	JOGEN	KOSU	0	20
50,00*	52,00	3	.	I
52,00*	54,00	2	.	I
54,00*	56,00	3	.	I
56,00*	58,00	2	.	I
58,00*	60,00	4	.	I
60,00*	62,00	8	*	I
62,00*	64,00	6	*	I
64,00*	66,00	8	*	I
66,00*	68,00	6	*	I
68,00*	70,00	8	*	I
70,00*	72,00	8	*	I
72,00*	74,00	11	*	I
74,00*	76,00	10	*	I
76,00*	78,00	11	*	I
78,00*	80,00	8	*	I
80,00*	82,00	8	*	I
82,00*	84,00	10	*	I
84,00*	86,00	7	*	I
86,00*	88,00	19	***	I
88,00*	90,00	22	***	I
90,00*	92,00	12	**	I
92,00*	94,00	23	***	I
94,00*	96,00	22	***	I
96,00*	98,00	14	**	I
98,00*	100,00	19	***	I
100,00*	102,00	25	****	I
102,00*	104,00	20	***	I
104,00*	106,00	18	***	I
106,00*	108,00	17	**	I
108,00*	110,00	14	**	I
110,00*	112,00	21	***	I
112,00*	114,00	18	***	I
114,00*	116,00	16	**	I
116,00*	118,00	19	***	I
118,00*	120,00	19	***	I
120,00*	122,00	15	**	I
122,00*	124,00	17	**	I
124,00*	126,00	16	**	I
126,00*	128,00	23	***	I
128,00*	130,00	6	*	I
130,00*	132,00	4	.	I
132,00*	134,00	10	*	I
134,00*	136,00	6	*	I
136,00*	138,00	10	*	I
138,00*	140,00	6	*	I
140,00*	142,00	4	.	I
142,00*	144,00	5	.	I
144,00*	146,00	3	JAN. 23	I
146,00*	148,00	3	.	I
148,00*	150,00	2	TORQUESTARBOARD	I

532 ton-m

Fig. 18 a Histogram of Torque at Very Rough Sea

J= 7						J= 8					
***HISTOGRAM***						***HISTOGRAM***					
KAGEN	JÖGEN	KOSU	0	20		KAGEN	JÖGEN	KOSU	0	20	
50,00*	52,00	0	.	I		50,00*	52,00	0	.	I	
52,00*	54,00	0		I		52,00*	54,00	0		I	
54,00*	56,00	0		I		54,00*	56,00	0		I	
56,00*	58,00	0		I		56,00*	58,00	0		I	
58,00*	60,00	0		I		58,00*	60,00	0		I	
60,00*	62,00	0		I		60,00*	62,00	0		I	
62,00*	64,00	0		I		62,00*	64,00	0		I	
64,00*	66,00	0		I		64,00*	66,00	0		I	
66,00*	68,00	0		I		66,00*	68,00	0		I	
68,00*	70,00	0		I		68,00*	70,00	0		I	
70,00*	72,00	0		I		70,00*	72,00	0		I	
72,00*	74,00	0		I		72,00*	74,00	0		I	
74,00*	76,00	0		I		74,00*	76,00	0		I	
76,00*	78,00	0		I		76,00*	78,00	0		I	
78,00*	80,00	0		I		78,00*	80,00	0		I	
80,00*	82,00	0		I		80,00*	82,00	0		I	
82,00*	84,00	0		I		82,00*	84,00	0		I	
84,00*	86,00	6	*	I		84,00*	86,00	0		I	
86,00*	88,00	20	***	I		86,00*	88,00	0		I	
88,00*	90,00	19	***	I		88,00*	90,00	3		I	
90,00*	92,00	18	***	I		90,00*	92,00	10	*	I	
92,00*	94,00	30	****	I		92,00*	94,00	42	*****	I	
94,00*	96,00	29	****	I		94,00*	96,00	80	*****	I	
96,00*	98,00	46	*****	I		96,00*	98,00	129	*****	I	
98,00*	100,00	96	*****	I		98,00*	100,00	143	*****	I	
100,00*	102,00	144	*****	I		100,00*	102,00	77	*****	I	
102,00*	104,00	93	*****	I		102,00*	104,00	41	*****	I	
104,00*	106,00	32	****	I		104,00*	106,00	15	**	I	
106,00*	108,00	25	****	I		106,00*	108,00	8	*	I	
108,00*	110,00	12	**	I		108,00*	110,00	4	*	I	
110,00*	112,00	7	*	I		110,00*	112,00	7	*	I	
112,00*	114,00	10	*	I		112,00*	114,00	6	*	I	
114,00*	116,00	4		I		114,00*	116,00	1		I	
116,00*	118,00	4		I		116,00*	118,00	8	*	I	
118,00*	120,00	3		I		118,00*	120,00	4		I	
120,00*	122,00	0		I		120,00*	122,00	5		I	
122,00*	124,00	1		I		122,00*	124,00	5		I	
124,00*	126,00	0		I		124,00*	126,00	0		I	
126,00*	128,00	1		I		126,00*	128,00	1		I	
128,00*	130,00	0		I		128,00*	130,00	3		I	
130,00*	132,00	0		I		130,00*	132,00	1		I	
132,00*	134,00	0	JAN. 23	I		132,00*	134,00	1	JAN. 23	I	
134,00*	136,00	0		I		134,00*	136,00	1		I	
136,00*	138,00	0	PORT r. p. m	I		136,00*	138,00	3	STARBOARD r. p. m	I	
138,00*	140,00	0		I		138,00*	140,00	0		I	
140,00*	142,00	0	54.5 r. p. m	I		140,00*	142,00	1	54.0 r. p. m	I	
142,00*	144,00	0		I		142,00*	144,00	1		I	
144,00*	146,00	0		I		144,00*	146,00	0		I	
146,00*	148,00	0		I		146,00*	148,00	0		I	
148,00*	150,00	0		I		148,00*	150,00	0		I	

Fig. 18 b Histogram of Revolution at Very Rough Sea



J= 5						J= 6					
***HISTOGRAM***						***HISTOGRAM***					
KAGEN	JOGEN	KOSU	0	20		KAGEN	JOGEN	KOSU	0	20	
50,00*	52,00	0		I	.	50,00*	52,00	0		I	.
52,00*	54,00	0		I	.	52,00*	54,00	0		I	.
54,00*	56,00	0		I	.	54,00*	56,00	2		I	.
56,00*	58,00	0		I	.	56,00*	58,00	1		I	.
58,00*	60,00	0		I	.	58,00*	60,00	0		I	.
60,00*	62,00	0		I	.	60,00*	62,00	0		I	.
62,00*	64,00	0		I	.	62,00*	64,00	0		I	.
64,00*	66,00	0		I	.	64,00*	66,00	1		I	.
66,00*	68,00	0		I	.	66,00*	68,00	3		I	.
68,00*	70,00	1		I	.	68,00*	70,00	1		I	.
70,00*	72,00	0		I	.	70,00*	72,00	2		I	.
72,00*	74,00	1		I	.	72,00*	74,00	1		I	.
74,00*	76,00	0		I	.	74,00*	76,00	3		I	.
76,00*	78,00	0		I	.	76,00*	78,00	3		I	.
78,00*	80,00	1		I	.	78,00*	80,00	6	*	I	.
80,00*	82,00	2		I	.	80,00*	82,00	10	*	I	.
82,00*	84,00	1		I	.	82,00*	84,00	13	**	I	.
84,00*	86,00	3		I	.	84,00*	86,00	15	**	I	.
86,00*	88,00	5		I	.	86,00*	88,00	19	***	I	.
88,00*	90,00	17	**	I	.	88,00*	90,00	33	****	I	.
90,00*	92,00	31	****	I	.	90,00*	92,00	34	****	I	.
92,00*	94,00	50	*****	I	.	92,00*	94,00	38	*****	I	.
94,00*	96,00	65	*****	I	.	94,00*	96,00	34	*****	I	.
96,00*	98,00	87	*****	I	.	96,00*	98,00	48	*****	I	.
98,00*	100,00	73	*****	I	.	98,00*	100,00	40	*****	I	.
100,00*	102,00	53	*****	I	.	100,00*	102,00	38	*****	I	.
102,00*	104,00	44	*****	I	.	102,00*	104,00	43	*****	I	.
104,00*	106,00	45	*****	I	.	104,00*	106,00	39	*****	I	.
106,00*	108,00	31	*****	I	.	106,00*	108,00	32	*****	I	.
108,00*	110,00	27	****	I	.	108,00*	110,00	22	***	I	.
110,00*	112,00	25	****	I	.	110,00*	112,00	24	****	I	.
112,00*	114,00	13	**	I	.	112,00*	114,00	19	***	I	.
114,00*	116,00	18	***	I	.	114,00*	116,00	16	**	I	.
116,00*	118,00	3		I	.	116,00*	118,00	20	***	I	.
118,00*	120,00	3		I	.	118,00*	120,00	9	*	I	.
120,00*	122,00	0		I	.	120,00*	122,00	10	*	I	.
122,00*	124,00	0		I	.	122,00*	124,00	7	*	I	.
124,00*	126,00	1		I	.	124,00*	126,00	5		I	.
126,00*	128,00	0		I	.	126,00*	128,00	3		I	.
128,00*	130,00	0		I	.	128,00*	130,00	2		I	.
130,00*	132,00	0		I	.	130,00*	132,00	1		I	.
132,00*	134,00	0	JAN. 24	I	.	132,00*	134,00	3	JAN. 24	I	.
134,00*	136,00	0		I	.	134,00*	136,00	0		I	.
136,00*	138,00	0	PORT TORQUE	I	.	136,00*	138,00	0	STARBOARD TORQUE	I	.
138,00*	140,00	0		I	.	138,00*	140,00	0		I	.
140,00*	142,00	0	107.1 ton-m	I	.	140,00*	142,00	0	96.9 ton-m	I	.
142,00*	144,00	0		I	.	142,00*	144,00	0		I	.
144,00*	146,00	0		I	.	144,00*	146,00	0		I	.
146,00*	148,00	0		I	.	146,00*	148,00	0		I	.
148,00*	150,00	0		I	.	148,00*	150,00	0		I	.

Fig. 19 a Histogram of Torque at Very Rough Sea

J= 7					J= 8				
***HISTOGRAM***					***HISTOGRAM***				
KAGEN	JOGEN	KOSU	0	40	KAGEN	JOGEN	KOSU	0	40
50.00*	52.00	0		I	50.00*	52.00	0		I
52.00*	54.00	0		I	52.00*	54.00	0		I
54.00*	56.00	0		I	54.00*	56.00	0		I
56.00*	58.00	0		I	56.00*	58.00	0		I
58.00*	60.00	0		I	58.00*	60.00	0		I
60.00*	62.00	0		I	60.00*	62.00	0		I
62.00*	64.00	0		I	62.00*	64.00	0		I
64.00*	66.00	0		I	64.00*	66.00	0		I
66.00*	68.00	0		I	66.00*	68.00	0		I
68.00*	70.00	0		I	68.00*	70.00	0		I
70.00*	72.00	0		I	70.00*	72.00	0		I
72.00*	74.00	0		I	72.00*	74.00	0		I
74.00*	76.00	0		I	74.00*	76.00	0		I
76.00*	78.00	0		I	76.00*	78.00	0		I
78.00*	80.00	0		I	78.00*	80.00	0		I
80.00*	82.00	0		I	80.00*	82.00	0		I
82.00*	84.00	0		I	82.00*	84.00	0		I
84.00*	86.00	0		I	84.00*	86.00	0		I
86.00*	88.00	0		I	86.00*	88.00	0		I
88.00*	90.00	0		I	88.00*	90.00	0		I
90.00*	92.00	0		I	90.00*	92.00	7	*	I
92.00*	94.00	8	*	I	92.00*	94.00	9	*	I
94.00*	96.00	25	****	I	94.00*	96.00	25	****	I
96.00*	98.00	59	*****	I	96.00*	98.00	61	*****	I
98.00*	100.00	171	*****	I	98.00*	100.00	168	*****	I
100.00*	102.00	239	*****	I	100.00*	102.00	162	*****	I
102.00*	104.00	95	*****	I	102.00*	104.00	127	*****	I
104.00*	106.00	3		I	104.00*	106.00	16	**	I
106.00*	108.00	0		I	106.00*	108.00	3		I
108.00*	110.00	0		I	108.00*	110.00	1		I
110.00*	112.00	0		I	110.00*	112.00	0		I
112.00*	114.00	0		I	112.00*	114.00	0		I
114.00*	116.00	0		I	114.00*	116.00	1		I
116.00*	118.00	0		I	116.00*	118.00	0		I
118.00*	120.00	0		I	118.00*	120.00	0		I
120.00*	122.00	0		I	120.00*	122.00	0		I
122.00*	124.00	0		I	122.00*	124.00	0		I
124.00*	126.00	0		I	124.00*	126.00	0		I
126.00*	128.00	0		I	126.00*	128.00	0		I
128.00*	130.00	0		I	128.00*	130.00	0		I
130.00*	132.00	0		I	130.00*	132.00	0		I
132.00*	134.00	0		I	132.00*	134.00	0		I
134.00*	136.00	0		I	134.00*	136.00	0		I
136.00*	138.00	0		I	136.00*	138.00	0		I
138.00*	140.00	0		I	138.00*	140.00	0		I
140.00*	142.00	0		I	140.00*	142.00	0		I
142.00*	144.00	0		I	142.00*	144.00	0		I
144.00*	146.00	0		I	144.00*	146.00	0		I
146.00*	148.00	0		I	146.00*	148.00	0		I
148.00*	150.00	0		I	148.00*	150.00	0		I

Fig. 19 b Histogram of Revolution at Very Rough Sea