

上野トランステックの 省エネ運航の取組み

2012/03/15
船舶グループ

本日の発表内容

1. 現状
2. 運用スキーム
3. 基礎資料作成
4. 船舶との情報共有
5. 社内への進捗報告
6. 省エネ運航を成功させる 7つの条件

現状把握

- 省エネ運航阻害要因
- 最適なパッケージングとは？

省エネ運航の阻害要因

1. 過去の取組み方法の問題
2. バンカーサーチャージ
3. 運航データ収集・管理上の問題
4. オペレーターの知識不足

最適なパッケージングとは？

目的：燃費向上

対象：大型白油船

前提条件：減速を伴わない

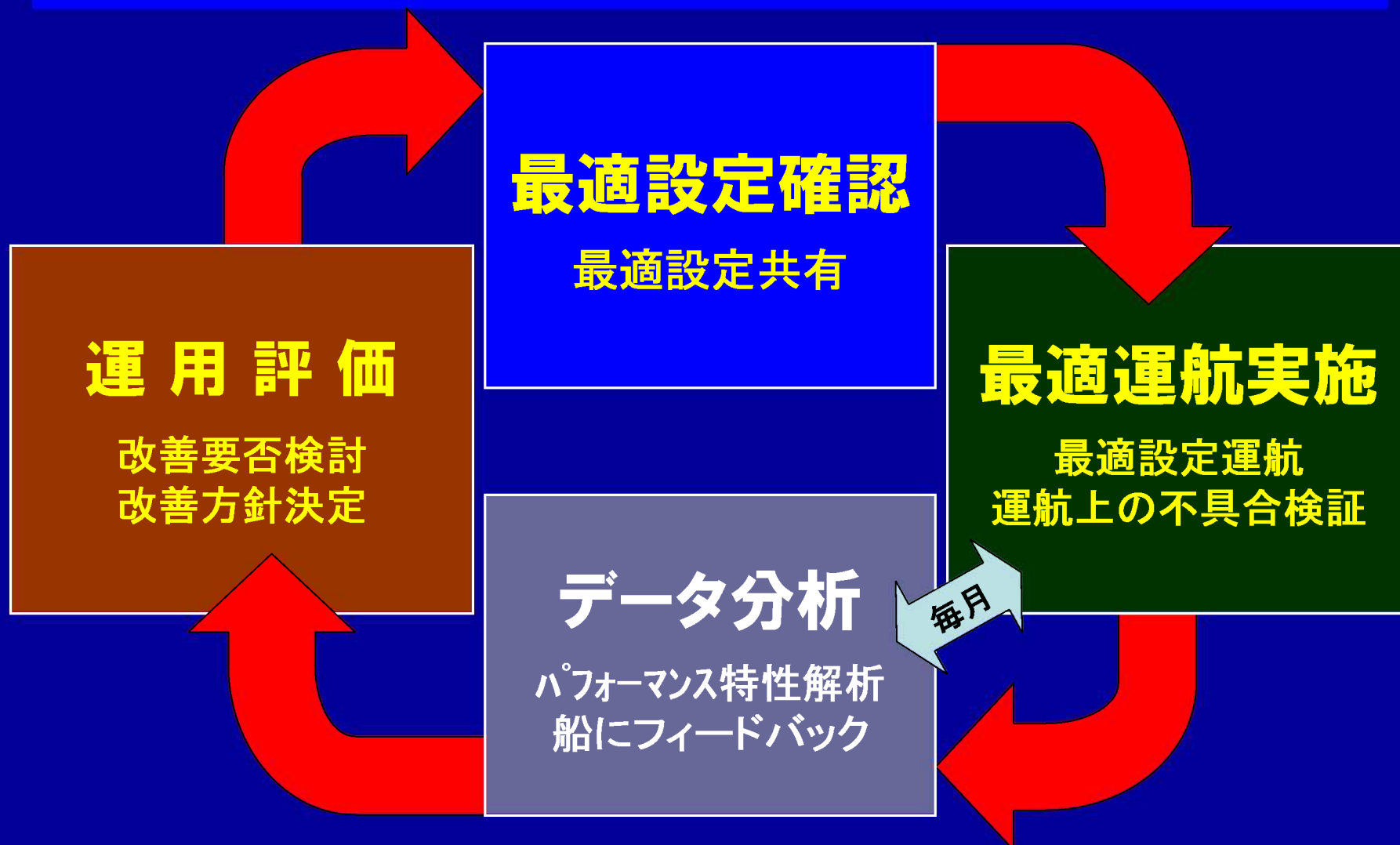
手法：回転数抑制

目標：最適回転運航の定着

船舶部の役割：本船に対する情報の提供

運用スキーム

省エネ運航のPDCA



基礎資料作成

- 資料作成に必要な情報
- 船からの報告データ

資料作成に必要な情報

- 航進時間
- 航進マイル
- 航進回転数： 航進中の平均値
- 航進燃料消費量： 航進消費量
- 気象データ： 風力・風向・波高

船舶コード 0400 次航 102 荷主 / 配船番号 5335

丸 運航実績報告書

上野トランステック株式会社

01 出港名 港コード 出港時刻 03071710 到着時刻 03071715

01	出港名	入出港記録		作業時間		積荷		燃料	航路				船出川 発電機	ボイラー
		日	時分	時分	時分	積荷	積荷		航路	航路	航路	航路		
02	港名	前港出港	03071725			KE	34500362	A	時間			15.05	6.00	5.20
03	港コード	入港	03080750			RA	13100015	A	消費量	0.56		0.890	2.80	2.10
04	入港目的	荷積	03080820					B	時間					
05	航路コード	前港開始	03080850					B	消費量					
06	三機回航数	前港終了	03081305					C	時間					
07		離機	03081420					C	消費量	7500		0.40		
08	港名	前港出港	03081440	12	250	SG	12400123	A	時間			14.05	6.30	5.20
09	港コード	入港	03090920					A	消費量			2.40	3.90	2.10
10	入港目的	荷積	03090825					B	時間					
11	航路コード	前港開始	03090905					B	消費量					
12	三機回航数	前港終了	03091020					C	時間			1.35		
13		離機	03091045					C	消費量	5730		2.60		
14	港名	前港出港	03091115			KE	34500362	A	時間			46.10	4.40	11.00
15	港コード	入港	03110935			RA	13100015	A	消費量			24.90	2.80	4.50
16	入港目的	荷積	03110920			SG	12400123	B	時間					
17	航路コード	前港開始	03110950					B	消費量					
18	三機回航数	前港終了	03111225					C	時間			0.45		
19		離機	03111250					C	消費量	17.640		0.80		
20	港名	前港出港						A	時間					
21	港コード	入港						A	消費量					
22	入港目的	荷積						B	時間					
23	航路コード	前港開始						B	消費量					
24	三機回航数	前港終了						C	時間					
25		離機						C	消費量					

	燃料	燃費			燃費		
		A 燃費	B 燃費	C 燃費	エンジン燃	システム燃	その他燃
26	前航燃費	60.730		97.000	4.150	3.500	
27	今航燃費						
28	今航消費	64.60		102.90	4.30		
29	今航残量	54.200		63.910	3.920	3.500	

備考

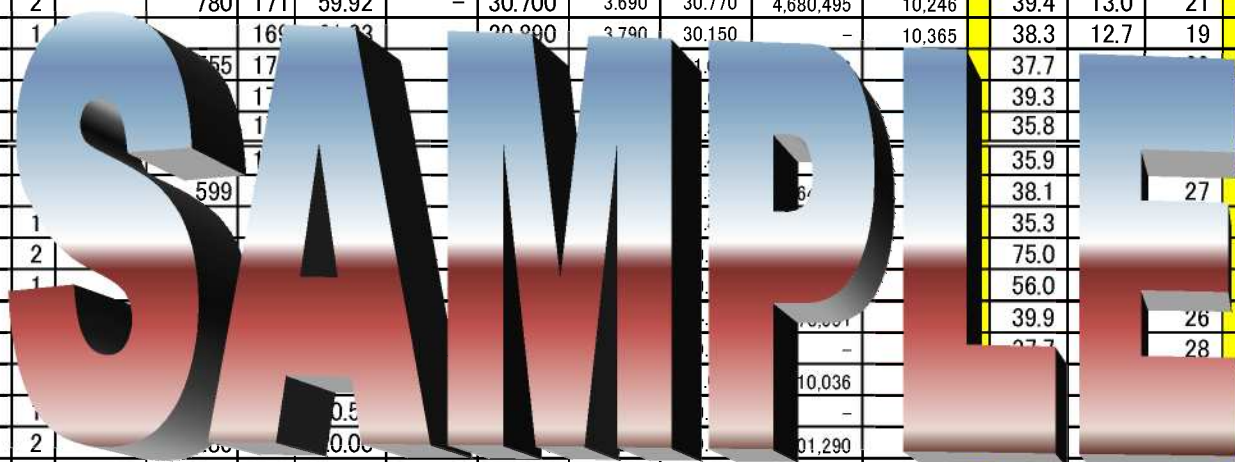
2011年3月11日

船長名: _____
機関長名: _____

現象	発生	原因	発生	発生	発生
空船航海	bc		4	1.5	9
積荷航海	bc		6	2.0	8

データ 年月	船 船	次 航	船 番号	前港揚荷終了	前港離棧時間	前 航	目的 港	航進 マイル	主機 回転	前港出港	入港時間	
4	0400	001	0	5342	13:05:00	13:10:00	03	0	353	180	13:30:00	12:05:00
4	0400	001	0	5342	13:05:00	13:10:00	01	0	223	180	13:20:00	2011/04/04 3:20:00
4	0400	001	0	5342	13:05:00	13:10:00	02	0	183	180	18:20:00	2011/04/05 7:25:00
4	0400	002	0	5343	15:20:00	15:25:00	01	0	7	172	15:40:00	16:05:00
4	0400	002	0	5343	15:20:00	15:25:00	02	0	719	173	14:45:00	15:35:00
4	0400	003	0	5344	13:55:00	14:00:00	01	0	572	181	14:15:00	2011/04/11 3:45:00
4	0400	003	0	5344	13:55:00	14:00:00	02	0	589	173	15:15:00	12:40:00
4	0400	004	0	5345	18:20:00	18:25:00	01	0	595	179	22:55:00	13:35:00
4	0400	004	0	5345	18:20:00	18:25:00	02	0	177	19		13:15:00
4	0400	005	0	5346	20:00:00	20:05:00	01	0	180	21		11:50:00
4	0400	005	0	5346	20:00:00	20:05:00	02	0	171	22		10:00:00
4	0400	006	0	5347	18:45:00	18:50:00	01	0	169	15		2011/04/25 4:55:00
4	0400	006	0	5347	18:45:00	18:50:00	02	0	179	12		2011/04/27 2:35:00
4	0400	007	0	5348	18:45:00	18:50:00	01	0	173	11		2011/04/29 4:35:00
4	0400	007	0	5348	18:45:00	18:50:00	02	0	173	11		2011/05/01 5:25:00
5	0400	008	0	5349	13:30:00	13:35:00	01	0	599	177	19:15:00	2011/05/03 8:00:00
5	0400	008	0	5349	13:30:00	13:35:00	02	0	599	177	19:15:00	13:35:00
5	0400	009	0	5350	18:25:00	18:30:00	01	0	585	180	18:50:00	2011/05/07 8:45:00
5	0400	009	0	5350	18:25:00	18:30:00	02	0	4	167	20:20:00	20:40:00
5	0400	010	0	5351	2011/05/09 3:30:00	2011/05/09 3:40:00	01	0	5	158	2011/05/09 3:55:00	2011/05/09 4:15:00
5	0400	010	0	5351	2011/05/09 3:30:00	2011/05/09 3:40:00	02	0	115	176	18:30:00	2011/05/10 3:00:00
5	0400	011	0	5352	13:20:00	13:25:00	01	0	242	178	13:45:00	2011/05/11 6:30:00
5	0400	011	0	5352	13:20:00	13:25:00	02	0	322	176	17:00:00	14:35:00
5	0400	012	0	5353	14:35:00	14:40:00	01	0	7	171	14:55:00	15:25:00
5	0400	012	0	5353	14:35:00	14:40:00	02	0	286	171	15:05:00	11:05:00
5	0400	013	0	5354	11:30:00	11:35:00	01	0	277	179	12:05:00	2011/05/17 6:40:00
5	0400	013	0	5354	11:30:00	11:35:00	02	0	549	178	19:25:00	2011/05/19 9:45:00
5	0400	013	0	5354	11:30:00	11:35:00	02	0	294	180	13:30:00	2011/05/20 8:50:00

航進データ		197 ##											180				40				-	
年月	次航	数量	種別	空船航進	実船航進	回転	航進時間	航進A消費	航進C消費	A重油消費	C重油消費	数量×航進マイル	航進時間×回転数	燃量/マイル	航進速度	回転数-150	入港着棧	終了出港	待機避難	12時間以上	17時-7時を含む	
1	2011/04	001	3	353		180	22.58	-	12.360	1.440	12.380	-	4,065	35.0	15.6	30			1			
2	2011/04	001	1	223		180	14.00	-	7.480	1.730	7.620	-	2,520	33.5	15.9	30	6.3	1.7				
3	2011/04	001	5,000	2	183	180	13.08	-	7.250	1.910	7.380	915,037	2,355	39.6	14.0	30	1.3	0.3				
4	2011/04	002	1	7		172	0.42	-	0.290	1.870	0.450	-	72	41.4	16.8	22	16.2	1.0		○	●	
5	2011/04	002	5,450	2	719	173	48.83	-	23.160	4.660	23.270	3,918,668	8,448	32.2	14.7	23	16.3	0.3		○	●	
6	2011/04	003	1	572		181	37.50	0.520	20.190	3.260	20.400	-	6,788	36.2	15.3	31	4.6	2.6				
7	2011/04	003	5,621	2	589	173	45.42	-	23.590	3.000	23.770	3,310,576	7,857	40.1	13.0	23	0.3	4.6				
8	2011/04	004	1	595		179	38.67	0.550	20.480	3.350	20.690	-	6,921	35.3	15.4	29	0.4	0.8				
9	2011/04	004	5,451	2	590	177	41.67	-	22.100	2.730	22.210	3,216,043	7,375	37.5	14.2	27	2.0	0.4				
10	2011/04	005	1	584		180	38.75	0.490	20.500	3.280	20.690	-	6,975	35.9	15.1	30	3.8	0.8				
11	2011/04	005	6,001	2	780	171	59.92	-	30.700	3.690	30.770	4,680,495	10,246	39.4	13.0	21	0.5	0.3				
12	2011/04	006	1			169	21.33	-	20.990	3.790	30.150	-	10,365	38.3	12.7	19	2.7	0.8				
13	2011/04	006	5,530	1	55	17		-						37.7			3.8	0.4				
14	2011/04	007				17		-						39.3			3.8	0.7				
15	2011/04	007	4,700	1		1		-						35.8			2.8	0.4				
16	2011/05	008				1		-						35.9			0.8	6.1				
17	2011/05	008	5,950	2	599	18		-						38.1	27		0.5	0.4				
18	2011/05	009	1			1		-						35.3			4.0	0.8				
19	2011/05	009	5,550	2		1		-						75.0			18.1	0.4		○		
20	2011/05	010	1			1		-						56.0			9.6	0.8				
21	2011/05	010	5,900	2		1		-						39.9	26		5.8	0.4				
22	2011/05	011						-						27.7	28		2.7	0.8				
23	2011/05	011	5,000	2				-				10,036					18.1	0.3		○	●	
24	2011/05	012	1				0.5	-									19.4	0.9		○	●	
25	2011/05	012	4,200	2			0.0	-				01,290					19.9	0.6		○	●	
26	2011/05	013	1	277		179	18.58	-	10.150	1.910	10.440	-	3,326	36.6	14.9	29	3.1	0.9				
27	2011/05	013	6,060	2	549	178	38.33	-	20.750	2.480	20.820	3,327,138	6,823	37.8	14.3	28	0.2	0.3				
28	2011/05	013	6,060	2	294	180	19.33	-	10.610	1.920	10.740	1,781,746	3,480	36.1	15.2	30	4.4	0.5				
29	2011/05	014	1	281		168	20.08	-	9.200	1.760	9.400	-	3,374	32.7	14.0	18	1.4	0.8				
30	2011/05	014	5,000	2	732	179	49.83	-	27.180	4.060	27.310	3,660,021	8,920	37.1	14.7	29	8.2	0.4				
31	2011/05	015	1	715		180	45.50	-	24.770	2.960	25.060	-	8,190	34.6	15.7	30	3.1	0.8				
32	2011/05	015	4,800	2	431	178	28.33	-	15.360	3.370	15.510	2,068,912	5,043	35.6	15.2	28	6.4	0.4				
33	2011/05	016	3	393		180	26.33	-	14.440	2.570	14.480	-	4,740	36.7	14.9	30				17		
34	2011/05	016	1	21		164	1.50	-	0.760	1.990	1.090	-	246	36.2	14.0	14	20.5	0.8		○	●	
35	2011/05	016	6,090	2	350	178	23.75	-	12.830	3.530	12.950	2,131,625	4,228	36.7	14.7	28	11.5	0.3				
36	2011/06	017	1	32		181	2.00	-	1.190	0.710	1.230	-	362	37.2	16.0	31	0.3	0.8				
37	2011/06	017	5,000	2	319	179	21.58	-	11.630	2.810	11.910	1,595,024	3,863	36.5	14.8	29	9.2	0.4				
38	2011/06	018	1	208		178	13.75	-	7.330	1.370	7.450	-	2,447	35.2	15.1	28	2.4	0.7				
39	2011/06	018	4,850	1	194	178	12.83	-	6.840	1.460	7.120	940,935	2,284	35.3	15.1	28	7.0	0.9				
40	2011/06	018	4,850	2	288	179	19.08	-	10.390	2.500	10.610	1,396,852	3,416	36.1	15.1	29	6.4	0.4				
41	2011/06	019	1	418		180	26.83	-	14.560	2.600	14.740	-	4,830	34.8	15.6	30	10.2	0.8				
42	2011/06	019	5,370	1	195	180	12.58	-	6.800	1.430	7.070	1,047,222	2,265	34.9	15.5	30	7.0	0.8				
43	2011/06	019	5,370	2	545	180	37.17	-	20.190	3.640	20.310	2,926,852	6,690	37.0	14.7	30	7.2	0.4				
44	2011/06	020	1	675		178	43.67	-	23.830	3.190	23.920	-	7,773	35.3	15.5	28	3.0	0.8				



そうび丸		年間データ														待機時間				風力 波高						
年月	次航	数量	空船航進	実船航進	航進時間	航進A消費	航進C消費	A重油消費	C重油消費	数量×航進マイル	航進時間×回転数	燃量/マイル	航進速度	回転数-150	航進	直行	12時間以上	17時-7時を含む	風力 5≤	波高 3≤3.9	波高 4≤	波浪指数				
APR	7	37,753	3,655	3,995	540	2	281	44	283	21,831,532	94,774	A 36.9	14.2	25.6	15	7	47%	2	13%	2	13%	7	2	3	10	
MAY	9	48,552	3,123	3,682	462	-	247	52	251	20,045,773	81,859	M 36.2	14.7	27.2	20	5	25%	5	25%	4	20%	4	1	-	4	
JUN	7	35,552	2,771	3,552	435	-	230	46	233	19,071,541	77,018	J 35.5	14.9	27.2	19	6	32%	3	16%	3	16%	2	1	-	2	
JUL	7	36,903	2,658	3,690	450	-	230	52	233	19,071,541	77,018	J 35.5	14.9	27.2	19	6	32%	3	16%	3	16%	2	1	-	2	
AUG	12	61,017	1,783	3,682	462	-	247	52	251	20,045,773	81,859	M 36.2	14.7	27.2	20	5	25%	5	25%	4	20%	4	1	-	4	
SEP	7	39,021	2,905	3,902	515	-	230	46	233	19,071,541	77,018	J 35.5	14.9	27.2	19	6	32%	3	16%	3	16%	2	1	-	2	
OCT	11	56,951	2,660	3,660	495	-	230	46	233	19,071,541	77,018	J 35.5	14.9	27.2	19	6	32%	3	16%	3	16%	2	1	-	2	
NOV	11	52,881	2,720	3,681	462	-	247	52	251	20,045,773	81,859	M 36.2	14.7	27.2	20	5	25%	5	25%	4	20%	4	1	-	4	
DEC	11	56,372	2,446	3,682	462	-	247	52	251	20,045,773	81,859	M 36.2	14.7	27.2	20	5	25%	5	25%	4	20%	4	1	-	4	
JAN																										
FEB																										
MAR																										
2011TTL	82	425,004	24,728	30,601	3,772	4	1,929	447	1,960	161,639,285	662,391															
2011AV	9	141,668	8,243	10,200	1,257	1	643	149	653	53,879,762	220,797		34.9	14.7	25.6	197	76	39%	40	20%	25	13%	45	11	6	51

45% 55% 1,932 80% 2,407

1. 燃料消費量の増減 (単位:KL)

※昨年の平均燃費率と本年各月の燃費率で航進した場合の燃料消費量の差
 ※実施船合計は当該月に実施していた船(黄色塗潰し)の合計

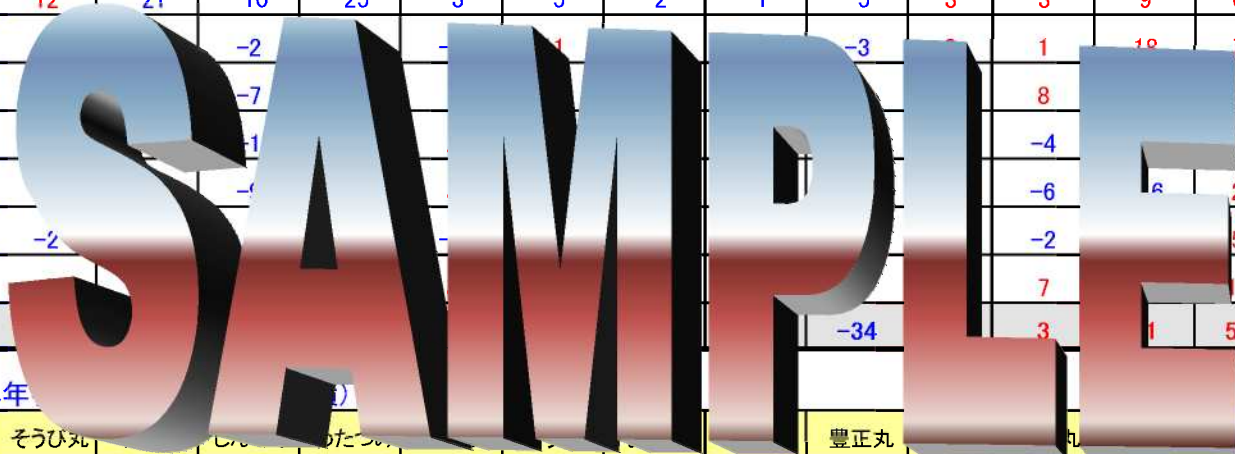
※単価は内燃研価格

	船隊合計															船隊合計	
	そうび丸	れい丸	しんみち	わたつみ	さくら	ゆうよう	あい丸	ほだか	豊正丸	豊善丸	昭晴丸	海嶺	敬天丸	陽和丸	増減額	増減量	
																千円	KL
APR	25	4	-10	-4	9	7	10	-6	1	10	-7	12	8	16	5,072	76	
MAY	18	-25	-15	-14	1	9	16	-5	-7	6	3	11	14	10	1,380	21	
JUN	12	-21	-10	-25	-3	-5	-2	-1	-5	3	3	9	6	6	-2,187	-33	
JUL			-2						-3		1	18	7	-4	-767	-12	
AUG			-7								8		3	-1	-1,392	-22	
SEP			-1								-4		1	5	-868	-14	
OCT			-6								-6	6	2	1	-5,473	-91	
NOV	-2										-2		5	7	-1,737	-29	
DEC											7		1	7	321	5	
合計									-34		3	1	57	46	-5,652	-98	

2. 燃費増減率 (本年対前年)

	そうび丸	れい丸	しんみち	わたつみ	さくら	ゆうよう	あい丸	ほだか	豊正丸	豊善丸	昭晴丸	海嶺	敬天丸	陽和丸		
APR	110%	102%	95%	98%	106%	105%	105%	97%	101%	104%	97%	105%	104%	109%	99.93%	
MAY	108%	92%	94%	94%	100%	104%	108%	97%	96%	103%	102%	106%	106%	105%	99.64%	
JUN	106%	93%	96%	88%	98%	97%	99%	99%	97%	102%	103%	104%	103%	104%	99.17%	
JUL	105%	89%	99%	90%	98%	105%	101%	95%	98%	101%	100%	108%	104%	98%	99.27%	
AUG	103%	92%	97%	93%	101%	104%	101%	99%	97%	100%	105%	103%	102%	99%	99.32%	
SEP	103%	93%	100%	94%	102%	99%	98%	101%	96%	104%	97%	102%	101%	103%	99.33%	
OCT	97%	90%	96%	92%	102%	97%	99%	100%	97%	100%	97%	93%	101%	101%	99.20%	
NOV	99%	96%	102%	90%	99%	99%	98%	98%	98%	104%	99%	99%	103%	104%	99.83%	
DEC	102%	97%	99%	94%	102%	99%	100%	95%	97%	108%	104%	100%	105%	104%	100.06%	

最適運航の燃料削減効果



3. 航進1マイル当りの燃料消費量 (単位:リットル)

昨年※: 2010年1月-12月の平均燃費。但しそらび丸は最適運航実施以前の1月-9月平均

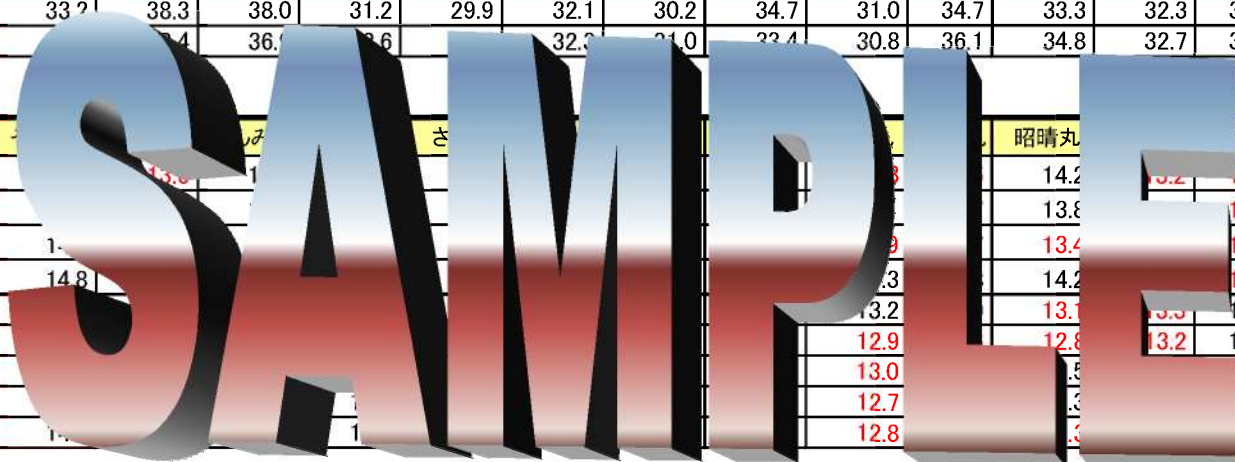
	そらび丸	れい丸	しんみち	わたつみ	さくら	ゆうよう	あい丸	ほだか	豊正丸	豊善丸	昭晴丸	海嶺	敬天丸	陽和丸
昨年平均	33.6	39.8	37.1	34.6	30.1	32.6	30.9	35.3	31.7	33.4	33.6	32.7	31.9	29.2
APR	36.9	40.4	35.2	34.0	32.0	34.1	32.3	34.3	32.0	34.9	32.4	34.3	33.2	32.0
MAY	36.2	36.6	34.9	32.4	30.3	34.1	33.3	34.4	30.5	34.3	34.3	34.5	33.8	30.8
JUN	35.5	36.9	35.6	30.5	29.5	31.5	30.6	35.0	30.6	33.9	34.6	33.8	32.9	30.5
JUL	35.4	35.5	36.6	31.1	29.6	34.3	31.4	33.6	30.9	33.8	33.7	35.4	33.2	28.7
AUG	34.4	36.6	36.1	32.2	30.3	33.8	31.2	34.8	30.6	33.6	35.3	33.6	32.4	29.0
SEP	34.5	37.0	37.0	32.4	30.7	32.4	30.3	35.6	30.4	34.8	32.7	33.4	32.1	30.2
OCT	32.6	35.7	35.5	31.8	30.7	31.7	30.6	35.4	30.7	33.3	32.6	30.5	32.2	29.4
NOV	33.2	38.3	38.0	31.2	29.9	32.1	30.2	34.7	31.0	34.7	33.3	32.3	32.7	30.5
DEC	33.4	37.4	36.6	32.6	29.6	32.3	31.0	33.4	30.8	36.1	34.8	32.7	33.6	30.5

運航実績数値

4. 速力 (マイル)

	しんみち	さくら	昭晴丸	敬天丸	陽和丸	船隊平均
APR	13.6	13.8	14.2	13.2	12.8	13.37
MAY	13.8	13.9	13.8	13.0	13.0	13.44
JUN	13.9	13.9	13.4	13.4	13.1	13.52
JUL	14.8	14.3	14.2	13.2	13.6	13.72
AUG	13.2	13.1	13.1	13.3	13.4	13.62
SEP	12.9	12.8	12.8	13.2	13.6	13.35
OCT	13.0	13.0	13.0	13.6	13.6	13.60
NOV	12.7	12.8	12.8	13.2	13.3	13.65
DEC	12.8	12.8	12.8	13.1	13.3	13.51

速力



5. 回転数 (rpm)

	そらび丸	れい丸	しんみち	わたつみ	さくら	ゆうよう	あい丸	ほだか	豊正丸	豊善丸	昭晴丸	海嶺	敬天丸	陽和丸	船隊平均	
昨年平均	178	198	202	200	173	197	194	209	240	204	183	200	197	188	197.44	
設定回転数	170	192	202	193	170	180						195	195			
APR	176	197	201	200	172	199	196	204	244	204	183	200	198	188	197.3	99.93%
MAY	177	194	202	198	170	198	194	203	245	203	184	200	198	188	196.7	99.64%
JUN	177	194	202	194	168	192	191	208	242	204	184	200	198	188	195.8	99.17%
JUL	176	194	202	194	167	200	194	206	243	202	183	200	197	187	196.0	99.27%
AUG	175	194	202	196	170	199	193	207	240	204	183	199	197	186	196.1	99.32%
SEP	174	196	202	196	169	196	192	208	242	205	183	199	197	186	196.1	99.33%
OCT	174	193	202	196	176	195	192	208	242	203	183	196	197	185	195.9	99.20%
NOV	176	197	202	195	178	198	189	209	241	205	186	199	196	186	197.1	99.83%
DEC	175	201	202	196	179	199	193	209	243	205	185	196	197	187	197.6	100.06%

船舶との情報共有

- 回転数/燃費/速力/波浪の相関性
- 航進に影響する波浪の周期性
- 類似条件下に於ける設定と期待値

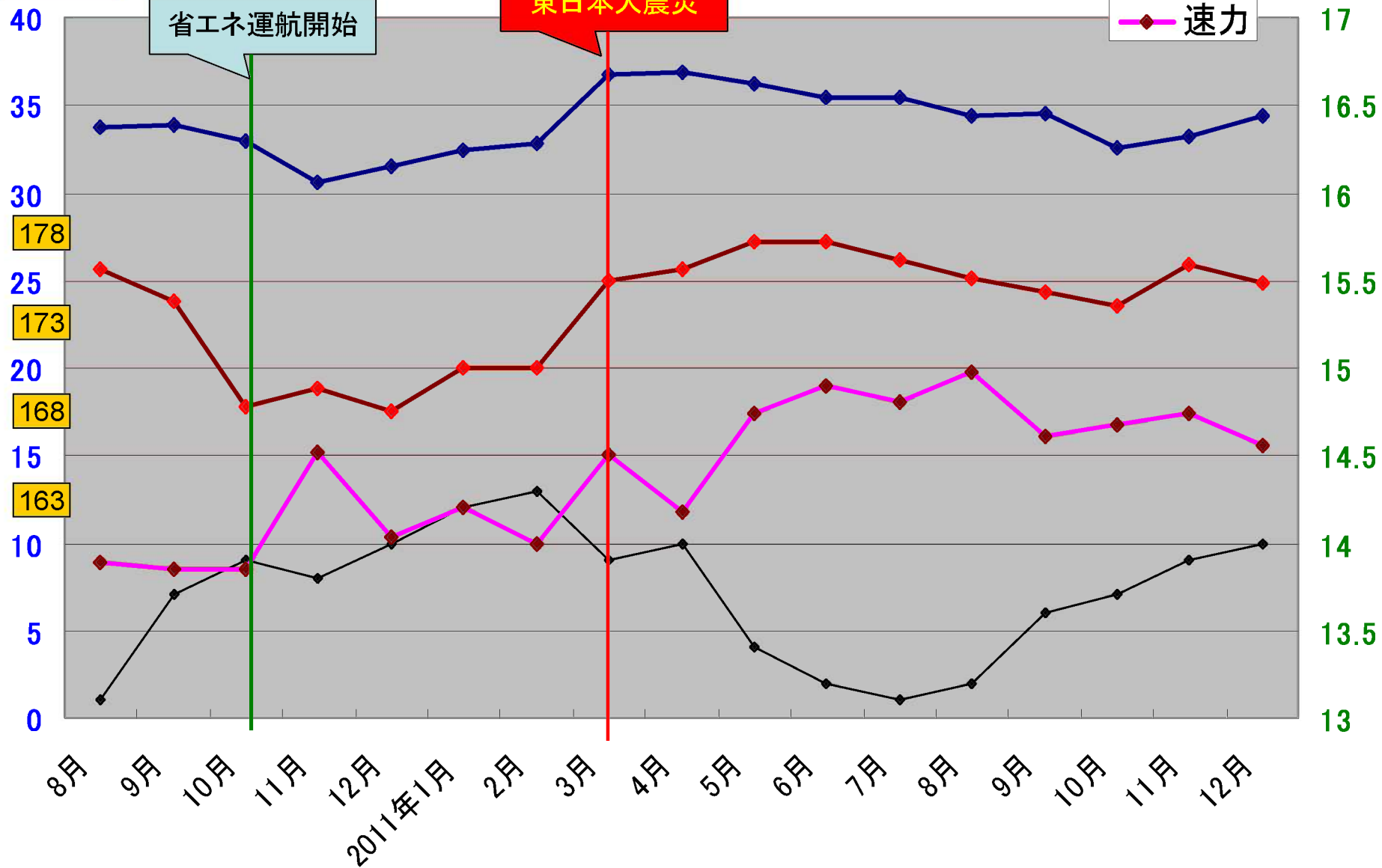
回転数/燃費/速力/波浪の相関性

燃費: l/マイル

回転数

速力

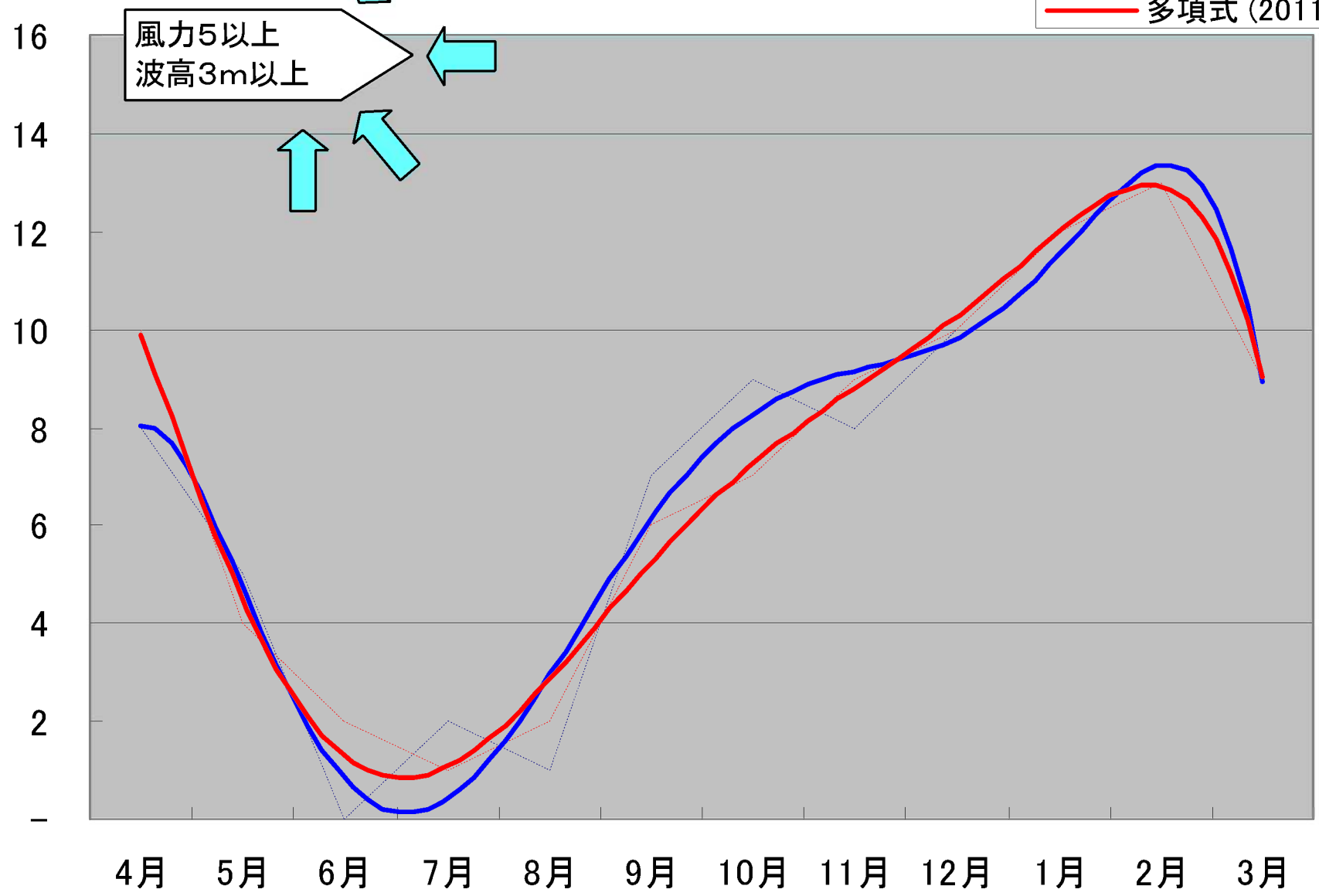
- ◆ 燃費
- ◆ 回転
- ◆ 波浪
- ◆ 速力



波浪指数

航進に影響する波浪の周期性 2011 vs 2010

- 2010 (dotted line)
- 2011 (dotted line)
- 多項式 (2010) (solid blue line)
- 多項式 (2011) (solid red line)



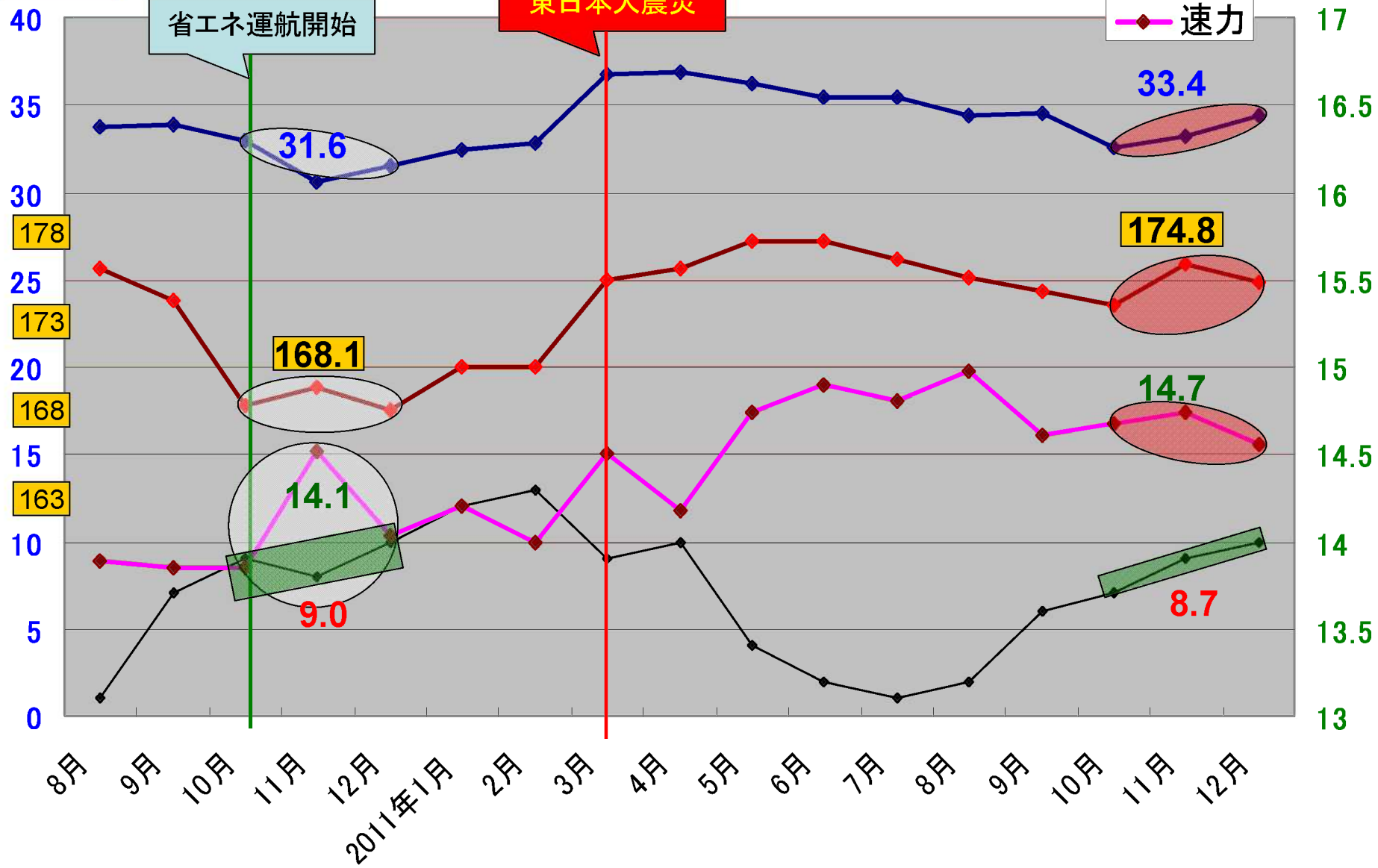
類似条件下に於ける設定と期待値

燃費: ㊉/マイル

回転数

速度

- 燃費
- ◆— 回転
- 波浪
- ◆— 速度



回転数毎の燃費と速力

回転数

燃費: l/マイル

データ: 航進距離50マイル以上の全航進

- 燃量/マイル
- 回転数-150
- 航進速力
- 多項式 (航進速力)
- 多項式 (燃量/マイル)

速力

19.5

18.5

17.5

16.5

15.5

14.5

13.5

12.5

180

175

170

45.0

40.0

35.0

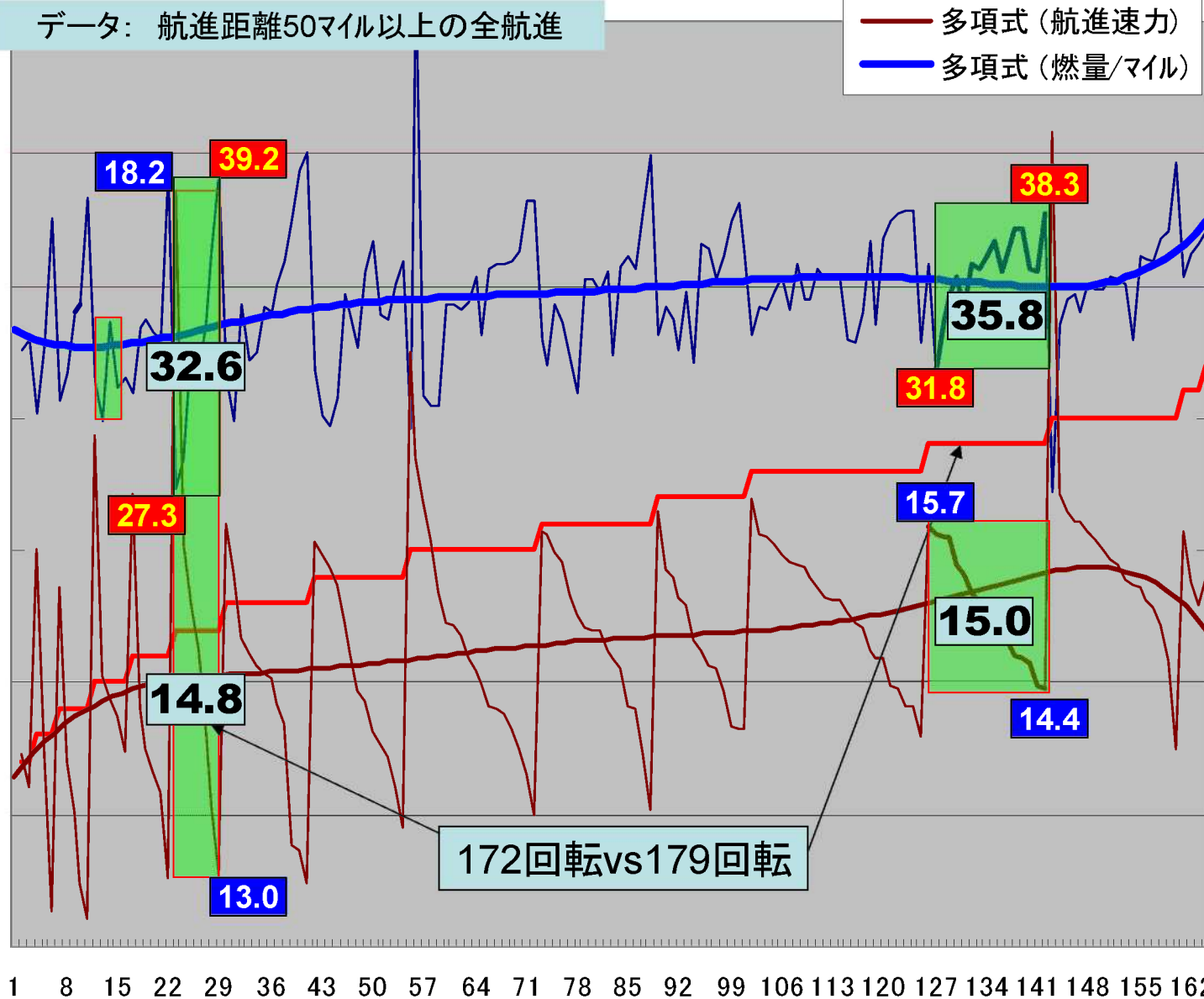
30.0

25.0

20.0

15.0

10.0



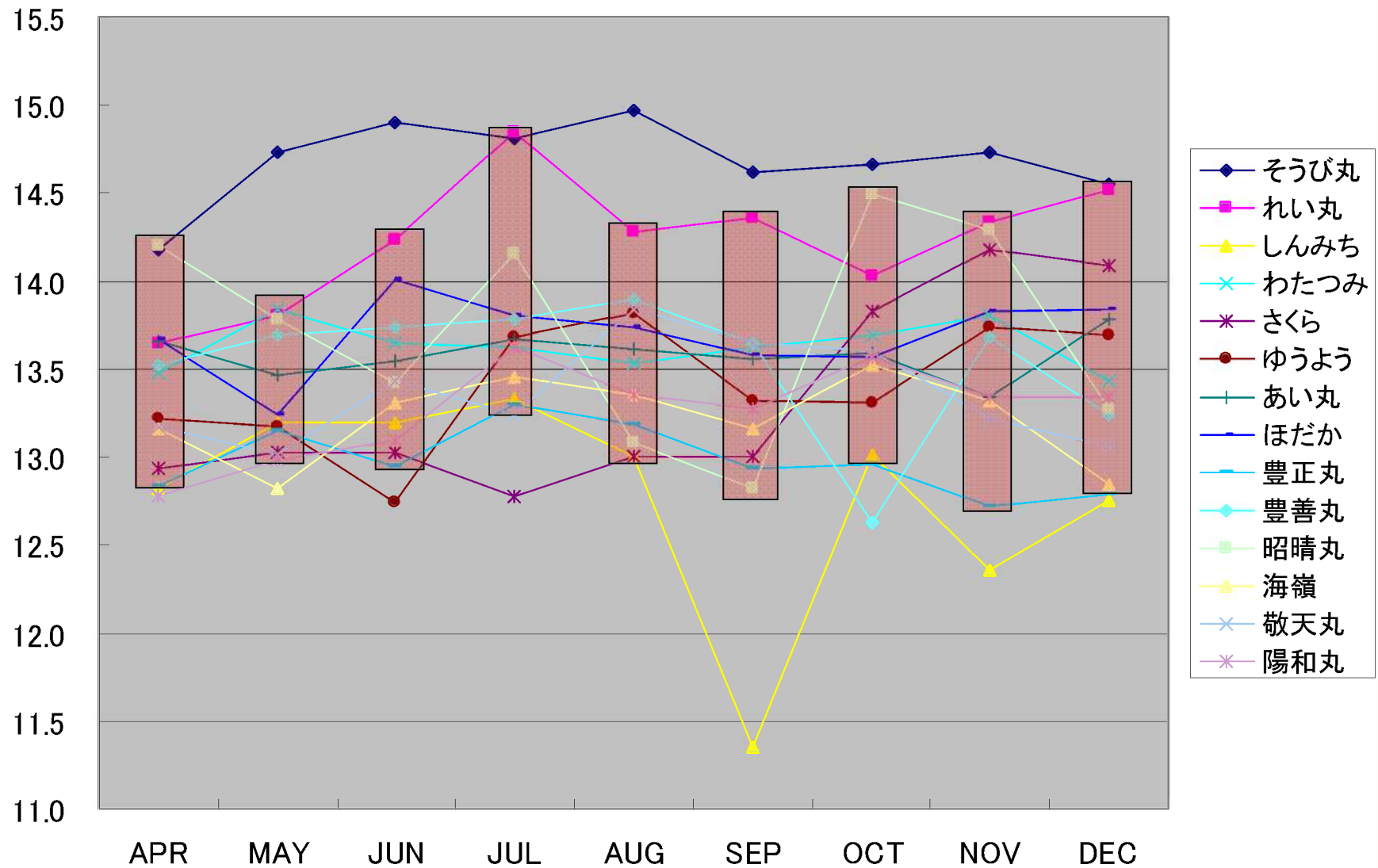
172回転vs179回転

社内への進捗報告

- 燃費削減効果進捗
- 船隊速力分布推移
- 直行率分布推移
- 船別平均休息/待機及び直行率

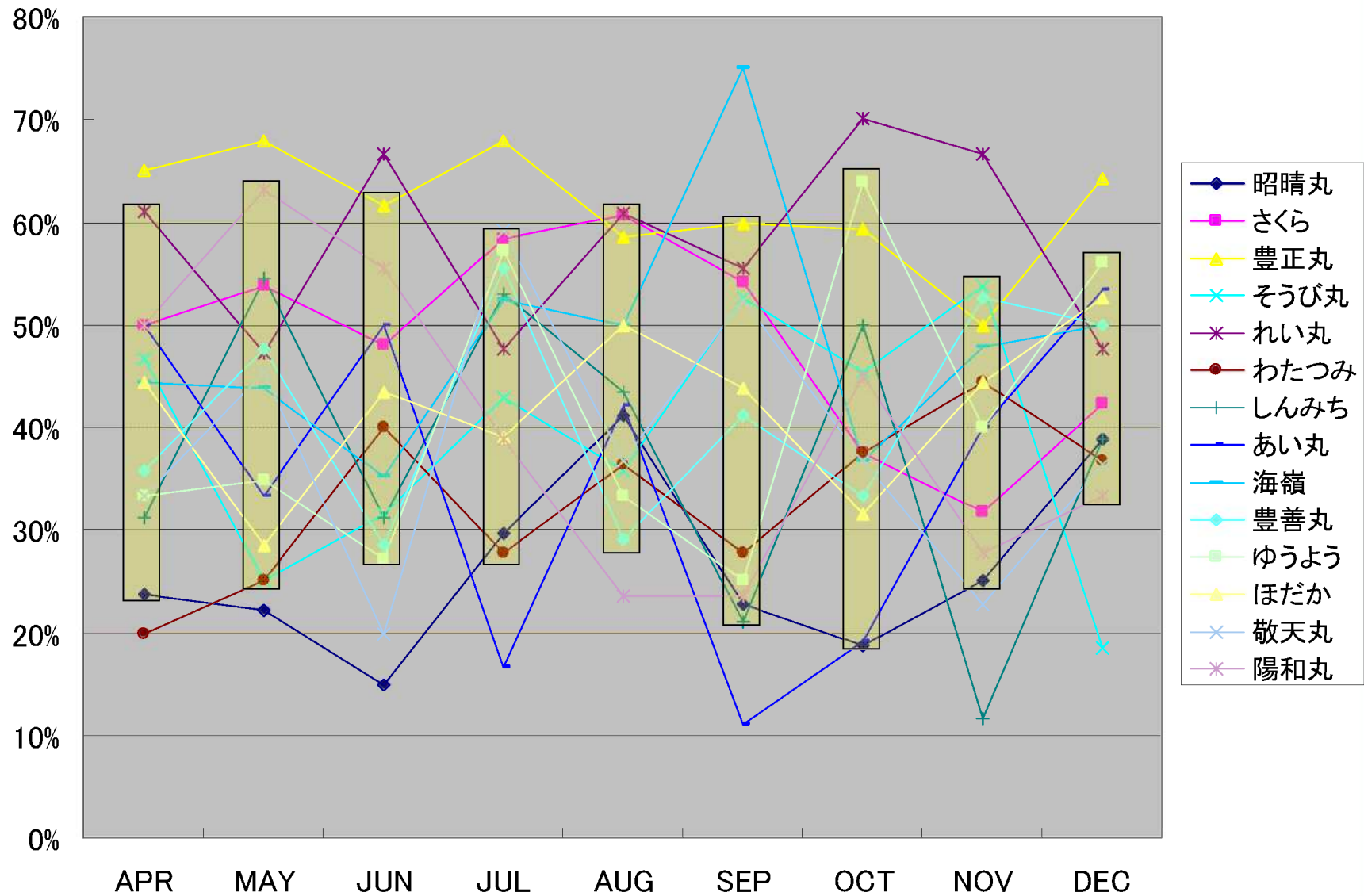
船隊速力分布推移

2011 Apr. – Dec.



直行率分布推移

2011 Apr. - Dec.

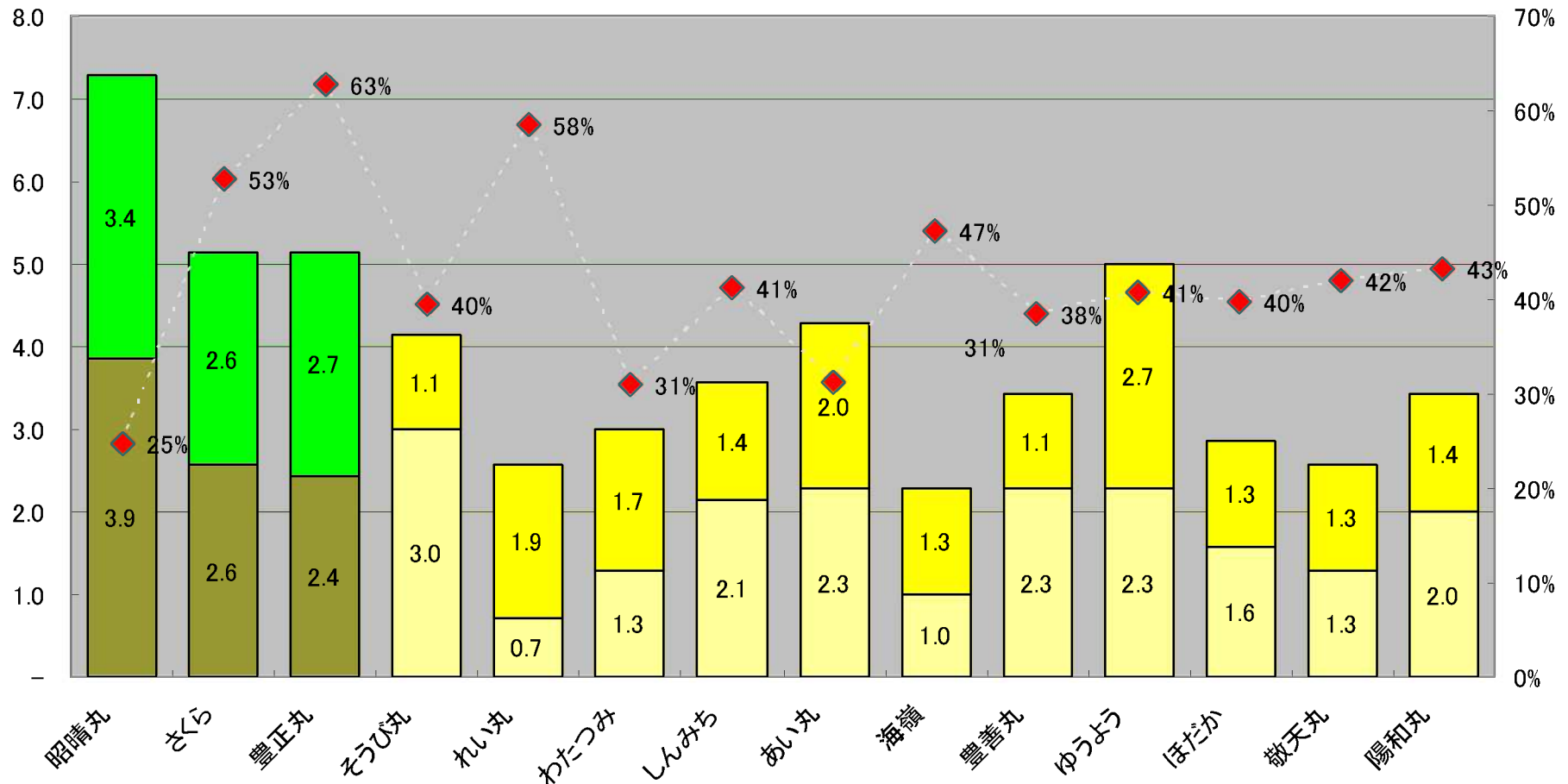
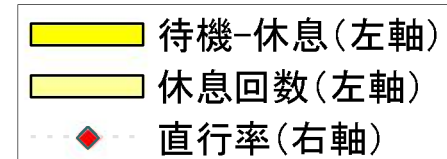


船別月平均待機/休息及び直行率

2011Apr.-Dec.

平均直行率・累計待機/休息回数
2011Apr-Oct

待機: 避難等を除く連続12時間以上の待機
休息: 17時~7時迄を完全に含む待機



省エネ運航を成功させる

7つの条件

成功のための7つの条件

1. 社内のコンセンサス
2. 船との信頼関係構築
3. 運航データの精度
4. 作成資料の絞込み
5. 作成資料・データの汎用性
6. 船のモチベーション維持
7. 継続