

平成 25 年度 深江丸春季研究航海

(平成 26 年 3 月 13 日～3 月 20 日)

研究活動報告

平成 26 年 4 月

神戸大学大学院海事科学研究科

海技教育センター

目 次

1. はじめに	1
航海実施概要	2
航跡図	4
航海記録	5
2. 研究活動報告	
研究テーマ一覧	10
2-1. 深江丸船長研究室	11
2-2. 深江丸機関長研究室	13
2-3. 海洋・気象研究室	15
2-4. 画像処理研究室	19
2-5. 岡山理科大学	21
2-6. 電子航法研究室・水産工学研究所・ 渦潮電機(株)合同チーム	23

1. はじめに

神戸大学大学院海事科学研究科附属練習船深江丸は、本年度も夏季および春季の2回、研究航海を実施した。本報告は、平成26年3月13日から20日にかけて実施した7泊8日の春季研究航海において実施した研究活動について、その概要を記録し、周知するための報告書として発行するものである。

今回は、神戸大学深江地区（神戸港）を出港し、大阪湾を南下して関西空港沖において気象関係の計測を行った後、そのまま友が島水道から紀伊水道、四国南岸に向かう予定であったが、初日（3/13）は気象海象条件を考慮して、関西空港南方に錨泊をし、気象海象条件がよくなるのを待って、第2日（3/14）の朝、四国南岸にむけた。第2日（3/14）から3日（3/15）にかけては、夜航海を行い、豊後水道を北上して最初の目的港である関門港にむけて航行を続けた。第3日目（3/15）は関門海峡の潮流を考慮して、昼頃の入港を予定していたが、途中、予定変更があったものの、ほぼ当初の予定どおりの時間に関門港門司区に入港着岸した。第3日（3/15）午後から第4日（3/16）にかけては、復航における実験の準備などを停泊状態で行う研究室もあり、関門港から次の高松港への航海に向けての準備を行った。

復航は、ほぼ予定どおりの航海を行い、第5日（3/17）昼に関門港門司区を出港し、実験を行った後、豊後高田沖で錨泊。翌第6日（3/18）朝、抜錨の後、来島海峡を通航したのち備後灘で実験を行い、夕刻、観音寺沖に錨泊。第7日（3/19）朝抜錨の後、午後高松港に入港着岸。最終日の第8日（3/20）朝、高松港を出港し、播磨灘での計測等を行ったのち、午後、無事深江地区（神戸港）に帰港した。

研究航海は、通常深江丸が行っている実習とは異なり、船ならではの研究を集中して行うための航海であり、今回は、6つの研究チームが乗船し、それぞれの研究活動を行った。これには船舶の性能を計測するものや、環境関係の計測を行うもの、海水採取と分析を行うテーマ、航海計器のデータを収集するテーマなど、様々な分野の研究テーマが実施された。今後、航海時に得られたデータを活用し、さらにそれぞれの研究が進むことを切に望む。

深江丸春季研究航海実施概要

2014（平成26）年3月13日（木）～20日（木）

乗船者：往路25人、復路28人（内、乗組員12〈研究兼務〉）

3/16（日）門司にて4名乗船・1名下船、3/18（火）小部湾にて1名下船

【3月13日（木）】雨 西寄り、後、北寄りの強風 風力3～7 Sea rough
紀伊水道の波高が4～5mのため、関西空港南西方5海里に避泊（錨泊）

午前 実験機材等積み込み

12:30 集合・点呼 出港式

13:15 出港部署

13:20 海事科学研究科ポンド出港

- ・温室効果ガス（CO₂・N₂O）の大気・海洋観測開始（航海の全期間連続観測）
- ・水環境中の多環芳香族炭化水素（PAH）の動態調査開始（航海の全期間観測）
- ・Xバンドレーダの画像データ収集（航海の全期間連続観測）
- ・機関運転管理情報収集（航海の全期間連続収集）

14:40～16:30 関西空港沖の気象観測塔周辺海域で観測機器の示度確認

17:00 関西空港南西方5海里の大阪湾に避泊（錨泊）

18:00～19:30 交流会（学生ホール）

航海時間：03時間40分 航程：42.97海里

【3月14日（金）】晴れ 北西の風、風力3～6 Sea mod.

06:30 起床・点呼・体操・船内清掃

07:00 大阪湾抜錨

〔錨泊時間：14時間00分〕

07:30 友ヶ島水道・加太瀬戸通過 紀伊水道へ

10:00 紀伊水道・伊島南島3海里通過

14:00 室戸岬南東5海里通過

15:10 高知県漁海況情報システム（海洋牧場No.10ブイ）南方0.3海里通過

17:40 高知県漁海況情報システム（海洋牧場No.12ブイ）北方0.2海里通過

18:05 日没

20:45 足摺埼南東方2海里通過

23:00 土佐沖ノ島・東方の水道通過

【3月15日（土）】晴れ 北西の風、風力3～6 Sea slight～mod.

01:40 豊後水道・水ノ子島東方3海里通過

03:15 速吸瀬戸・佐田灯台岬沖2海里通過

05:35 姫島灯台北東2海里通過

07:00～10:00 速力軸馬力計測

11:20 関門航路入航

11:42 関門橋通過

12:00 関門港門司区新浜11号岸壁着岸（出船・右舷付）

12:30 上陸諸注意・上陸開始

－ 関門港門司区新浜11号岸壁停泊（出船右舷付け）－

航海時間：29時間00分 航程：337.56海里

往路集計 航海時間：32時間40分 錨泊時間：14時間00分 航程：380.53海里

【3月16日（日）】（関門港門司区停泊） 快晴 西の風、風力5～6

06:30 起床・点呼・体操 <終日自由上陸（8時～22時）>

【3月17日（月）】晴れ 南西寄りの風、風力1～3 Sea slight～mod.

06:30 起床・点呼・体操、新乗船者紹介 — 午前：自由上陸 —

12:05 出港部署

12:10 関門港門司区出港

〔停泊時間：48時間10分〕

13:10～13:45 操練（退船訓練・消火器取扱い・サバイバル説明）

13:55～1620 速力軸馬力計測（周防灘南部）

16:30～18:10 乙操縦試験・船位位置保持システム検証実験（周防灘南部・豊後高田沖）

18:15 周防灘錨泊

航海時間：06時間05分 航程：54.45海里

【3月18日（火）】晴れのち曇り 東寄りの風、風力3～5 Sea slight～mod.

06:30 起床・点呼・体操、新乗船者紹介

07:20 周防灘抜錨

〔錨泊時間：13間05分〕

08:30 姫島水道通過

13:00 釣島水道（伊予灘）通過

13:45～17:00 船位位置保持システム検証実験

17:10 小部湾（来島海峡西方）錨泊

航海時間：09時間50分 航程：90.17海里

17:30～18:50 交通艇にて1名下船（小部漁港往復）

【3月19日（水）】曇り 東寄りの風、風力2～5 Sea slight～mod.

06:30 起床・点呼・体操

06:55 小部湾抜錨

〔錨泊時間：13間45分〕

07:40～08:18 来島海峡航路・中水道（順流3～4ノット）通過、航路見学実施

10:00～13:00 船位位置保持システム検証実験（備後灘・観音寺沖）

13:35 備讃瀬戸南航路入航

14:20 南備讃瀬戸大橋通過

14:47 宇高西航路入航

15:30 高松港中央ふ頭着

16:00～22:00 自由散歩上陸

航海時間：08時間35分 航程：69.23海里

【3月20日（木）】雨 北西の風 風力1～2 播磨灘の視程約1000m Sea slight

06:30 起床・点呼・体操

16:55 高松出港

〔停泊時間：15時間25分〕

08:30～09:45 船底塗料の低摩擦性評価のための速力試験（播磨灘航路第1号～4号灯浮標間）

11:30 明石海峡大橋通過

13:10～13:30 船位位置保持システム検証実験

13:50 海事科学研究科ポンド着

14:10 解散式

15:40 下船

航海時間：06時間55分 航程：79.35海里

復路集計 航海時間：31時間25分 錨泊時間：26時間50分 停泊時間：15時間25分
航程：293.20海里

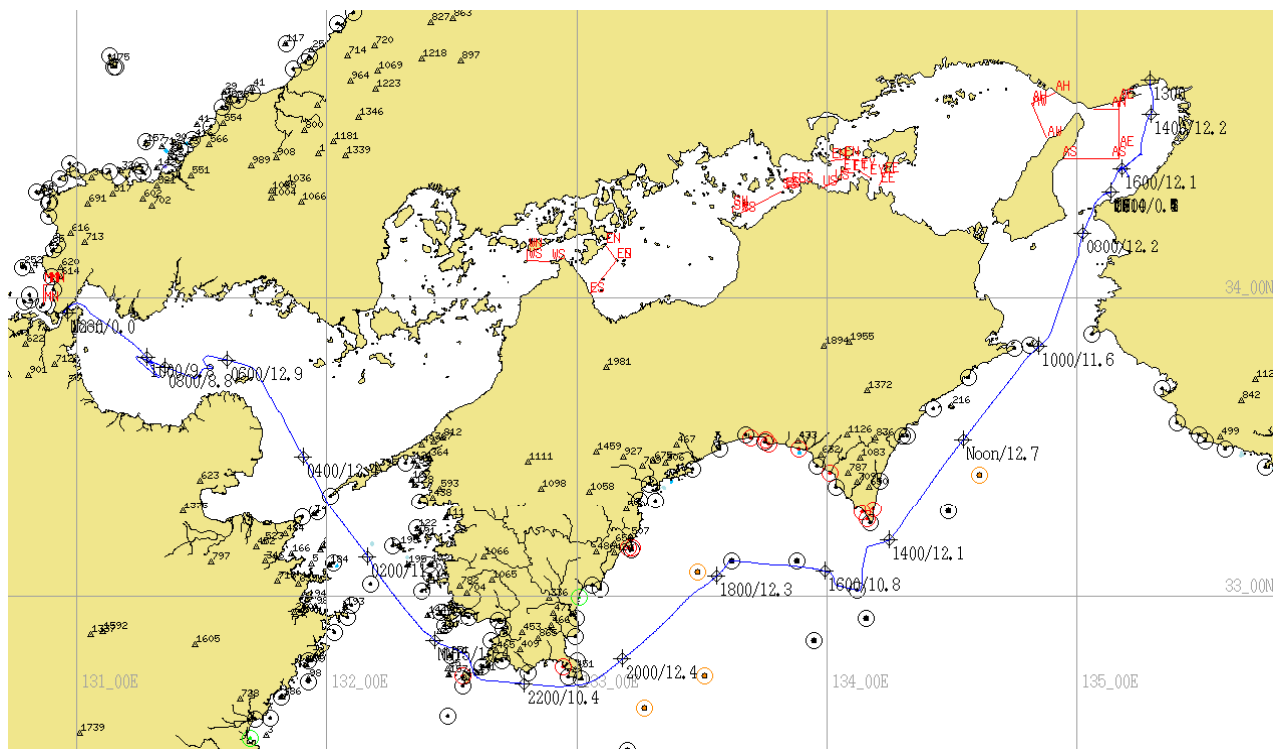
《春季研究航海運航集計》

航海時間：64時間05分（2日16時間05分） 錨泊時間：40時間50分（1日16時間50分）

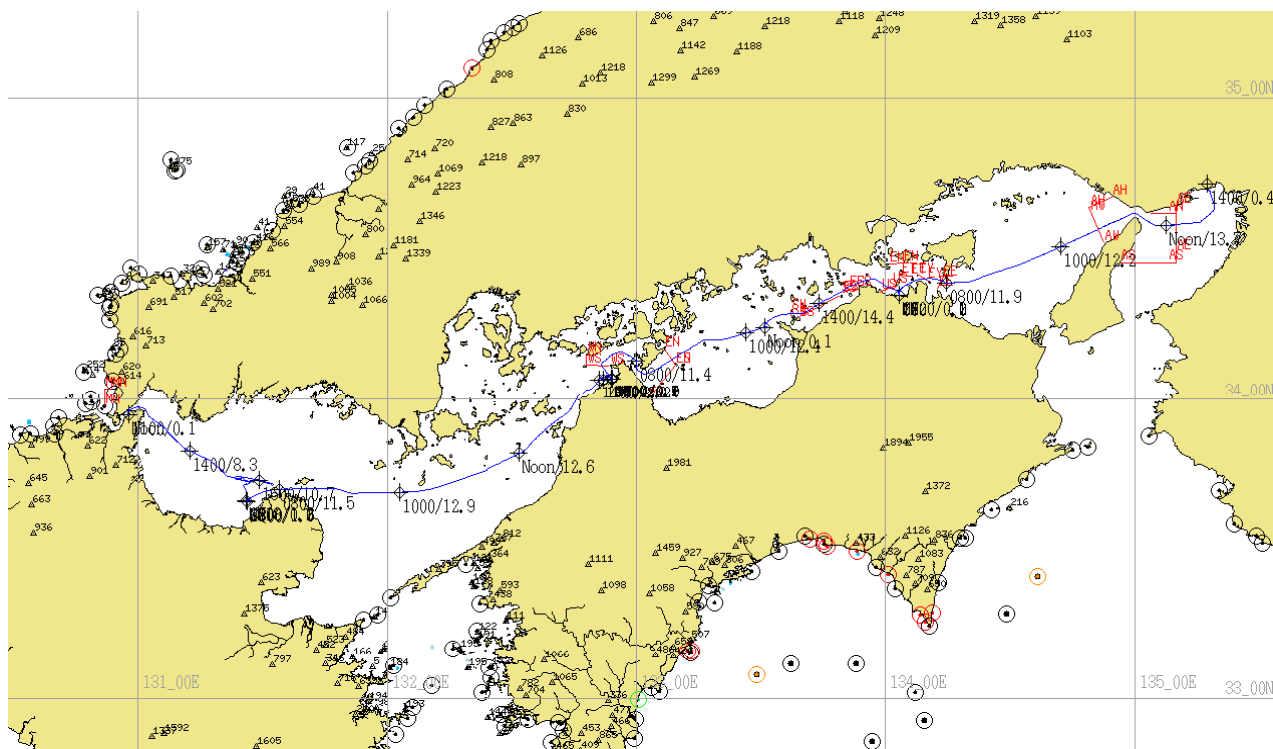
停泊時間：63時間35分（2日15時間35分） 総航程：674海里（1,248km）

平成25年度 春季研究航海 (航跡図)

往航(3/13~15)



復航(3/17~3/20)



平成25年度 深江丸春季研究航海 (H26.3.13~3.20) 航海記録(航海システムの自動記録データによる)

Hours	O.G.	Gyro crs.	GPS crs.	WindDir (deg)	WindDir (deg)	Wind Force	Wind Speed (kts)	Wind Speed (m/s)	Barometer	Air Temp.	SeaWater Temp.	Humidity	lat (deg)	lat (min)	N / S	Lng (deg)	Lng (min)	Weather
2014/3/13 13:00		334		NE	054	2	5	2.6	998.7	13.4	10.6	95.3	34	43.0752	N	135	17.5500	E
2014/3/13 14:00	6.9	217	217	NNE	022	4	12	6.2	996.8	12.8	11.0	96.1	34	36.3821	N	135	17.6436	E
2014/3/13 15:00	12.1	232	232	WNW	289	6	27	13.7	994.0	14.0	10.7	98.6	34	26.1174	N	135	11.5363	E
2014/3/13 16:00	12.2	239	232	WNW	303	4	15	7.9	994.6	13.7	10.7	97.0	34	25.5903	N	135	10.8687	E
2014/3/13 17:00	11.2	178		WNW	294	8	36	18.8	995.7	12.7	11.4	92.2	34	21.0645	N	135	8.1395	E
2014/3/13 18:00		289		NW	318	7	31	16.0	999.1	11.3	11.3	83.4	34	21.0388	N	135	8.1792	E
2014/3/13 19:00		299		NNW	327	7	33	16.8	1,002.1	10.8	11.3	78.7	34	21.0096	N	135	8.1490	E
2014/3/13 20:00		340		NNW	334	7	29	15.0	1,002.9	10.5	11.3	74.6	34	20.9997	N	135	8.1311	E
2014/3/13 21:00		300		NNW	331	7	32	16.4	1,004.1	10.3	11.3	70.1	34	21.0059	N	135	8.1461	E
2014/3/13 22:00		002		NNW	331	6	26	13.3	1,005.0	10.3	11.3	66.3	34	21.0033	N	135	8.1414	E
2014/3/13 23:00		350		NW	326	6	24	12.6	1,005.7	10.1	11.3	68.5	34	21.0083	N	135	8.1456	E
2014/3/14 0:00		358		NNW	327	6	22	11.5	1,006.0	10.0	11.3	69.1	34	21.0033	N	135	8.1433	E
2014/3/14 1:00		358		NW	321	5	21	10.7	1,006.6	9.8	10.9	72.3	34	21.0051	N	135	8.1418	E
2014/3/14 2:00		344		N	352	6	24	12.1	1,006.7	9.3	10.8	70.2	34	21.0026	N	135	8.1312	E
2014/3/14 3:00		324		N	002	6	22	11.4	1,007.2	9.1	10.7	66.4	34	20.9986	N	135	8.1192	E
2014/3/14 4:00		027		N	003	5	17	9.0	1,007.6	8.7	10.9	69.5	34	20.9978	N	135	8.1215	E
2014/3/14 5:00		320		N	001	6	23	12.0	1,008.5	8.6	10.9	63.6	34	21.0007	N	135	8.1204	E
2014/3/14 6:00		313		N	357	5	18	9.0	1,009.5	8.2	11.1	66.3	34	21.0029	N	135	8.1324	E
2014/3/14 7:00		289		N	000	5	20	10.4	1,010.8	8.1	11.2	66.6	34	21.0547	N	135	8.0880	E
2014/3/14 8:00	10.2	200	203	NW	318	6	23	12.0	1,011.4	8.6	11.7	70.2	34	12.9451	N	135	1.4554	E
2014/3/14 9:00	12.3	200	200	NW	318	6	25	13.0	1,012.0	9.5	12.9	62.6	34	1.2071	N	134	57.0815	E
2014/3/14 10:00	12.4	231	230	NNW	335	8	35	17.9	1,012.7	9.8	17.2	66.5	33	50.2849	N	134	50.8096	E
2014/3/14 11:00	11.9	220	219	N	356	5	17	9.0	1,012.6	10.7	18.1	61.7	33	41.1948	N	134	41.6028	E
2014/3/14 12:00	12.1	216	217	NNE	019	5	21	10.7	1,011.1	11.7	19.1	54.4	33	31.6413	N	134	32.6321	E
2014/3/14 13:00	12.7	217	217	SE	124	3	7	3.4	1,010.4	12.0	18.3	53.4	33	21.4501	N	134	23.5851	E
2014/3/14 14:00	12.5	240	240	WNW	286	7	30	15.5	1,010.0	12.0	18.3	47.6	33	11.3685	N	134	14.8284	E
2014/3/14 15:00	11.7	193	181	W	277	4	14	7.2	1,010.3	11.8	20.5	47.3	33	2.9650	N	134	8.4553	E
2014/3/14 16:00	10.7	278	284	WNW	288	4	13	6.6	1,009.8	12.2	19.5	45.9	33	5.1028	N	133	59.4479	E
2014/3/14 17:00	11.2	274	273	WNW	301	7	31	15.9	1,010.4	12.9	18.0	37.4	33	6.4393	N	133	46.1371	E
2014/3/14 18:00	12.1	230	226	NW	311	7	31	16.2	1,010.8	12.7	18.0	47.3	33	4.0592	N	133	33.4287	E
2014/3/14 19:00	12.7	227	225	NW	308	8	36	18.5	1,012.3	11.7	17.8	44.4	32	55.7092	N	133	22.1362	E
2014/3/14 20:00	12.4	231	232	NNW	329	8	37	19.1	1,013.9	11.1	17.8	58.5	32	47.5125	N	133	11.0096	E
2014/3/14 21:00	11.6	271	266	NNW	328	7	31	15.7	1,015.7	10.2	19.6	54.8	32	42.1559	N	132	59.1604	E
2014/3/14 22:00	9.9	275	275	NW	325	7	31	16.2	1,016.3	10.2	19.5	59.5	32	42.5273	N	132	47.4308	E
2014/3/14 23:00	10.7	331	330	NNW	340	8	37	18.8	1,016.9	9.6	19.7	67.6	32	44.5903	N	132	35.3005	E
2014/3/15 0:00	11.1	311	307	NNW	345	9	44	22.7	1,018.2	9.0	18.4	54.2	32	51.2153	N	132	25.8601	E
2014/3/15 1:00	10.6	324	322	N	354	8	38	19.4	1,018.5	9.2	16.7	56.1	32	59.0298	N	132	17.2686	E
2014/3/15 2:00	10.9	325	324	N	357	7	30	15.6	1,019.2	8.9	14.3	58.5	33	8.0036	N	132	9.8963	E

2014/3/15 3:00	11.5	319	321	NW	320	6	23	11.9	1,019.8	8.2	13.3	61.2	33	17,1733	N	132	1,5403	E
2014/3/15 4:00	12.6	331	332	NW	307	4	13	6.7	1,020.4	7.8	12.5	67.8	33	28,2858	N	131	54,3965	E
2014/3/15 5:00	13.0	331	330	WNW	303	2	4	2.0	1,021.0	7.4	11.0	70.1	33	39,6415	N	131	46,8199	E
2014/3/15 6:00	12.8	283	284	WSW	255	4	13	6.7	1,021.2	7.8	10.3	64.3	33	47,5802	N	131	36,1100	E
2014/3/15 7:00	10.0	216	220	SW	218	4	16	8.4	1,021.5	7.9	10.1	61.3	33	45,7247	N	131	30,2737	E
2014/3/15 8:00	8.9	290	290	WSW	245	3	10	5.3	1,022.4	8.1	10.4	69.9	33	46,2073	N	131	21,1153	E
2014/3/15 9:00	10.1	130	129	SW	232	5	18	9.5	1,022.6	9.5	10.1	66.5	33	45,3891	N	131	17,7242	E
2014/3/15 10:00	10.2	311	312	W	270	4	12	6.1	1,022.1	9.5	10.5	57.7	33	48,1029	N	131	16,8327	E
2014/3/15 11:00	11.8	299	301	W	261	3	9	4.5	1,022.1	10.4	10.6	57.3	33	55,4841	N	131	5,8168	E
2014/3/15 12:00	10.1	008		W	274	4	13	6.6	1,022.4	12.0	12.2	47.6	33	56,9432	N	130	57,7328	E
2014/3/15 13:00	0.2	008		WNW	283	4	15	7.7	1,021.7	12.4	12.4	39.0	33	56,9488	N	130	57,7311	E
2014/3/15 14:00		010		WNW	288	5	18	9.3	1,021.2	12.8	12.3	44.5	33	56,9431	N	130	57,7336	E
2014/3/15 15:00		009		W	277	4	14	7.4	1,020.8	13.2	12.4	45.0	33	56,9459	N	130	57,7318	E
2014/3/15 16:00		008		W	280	4	15	7.6	1,020.4	13.4	12.6	48.1	33	56,9430	N	130	57,7321	E
2014/3/15 17:00		008		WSW	253	5	17	8.5	1,019.8	14.0	12.7	48.4	33	56,9527	N	130	57,7338	E
2014/3/15 18:00		008		W	260	4	13	6.5	1,019.6	13.8	12.7	49.0	33	56,9423	N	130	57,7325	E
2014/3/15 19:00		009		WSW	250	3	10	5.3	1,019.2	13.6	12.7	57.5	33	56,9431	N	130	57,7332	E
2014/3/15 20:00		009		SW	235	2	6	3.0	1,019.6	13.1	12.5	50.8	33	56,9429	N	130	57,7323	E
2014/3/15 21:00		009		WSW	237	3	8	4.1	1,019.6	12.8	12.4	55.0	33	56,9411	N	130	57,7318	E
2014/3/15 22:00		009		SW	225	3	9	4.9	1,019.6	12.9	12.5	53.0	33	56,9426	N	130	57,7320	E
2014/3/15 23:00		008		WSW	237	3	8	4.4	1,019.8	12.8	12.4	58.5	33	56,9442	N	130	57,7350	E
2014/3/16 0:00		008		WSW	240	3	7	3.8	1,019.6	13.1	12.4	55.8	33	56,9419	N	130	57,7303	E
2014/3/16 1:00		008		SW	229	3	9	4.7	1,019.6	13.1	12.3	56.4	33	56,9430	N	130	57,7324	E
2014/3/16 2:00		008		SW	234	3	9	4.5	1,019.6	12.9	12.3	58.6	33	56,9433	N	130	57,7321	E
2014/3/16 3:00		008		WSW	243	2	4	2.2	1,019.8	12.9	12.4	60.8	33	56,9418	N	130	57,7316	E
2014/3/16 4:00		008		SW	233	3	7	3.4	1,019.3	13.1	12.4	59.7	33	56,9429	N	130	57,7341	E
2014/3/16 5:00		008		W	269	2	6	3.2	1,019.8	12.8	12.7	65.8	33	56,9433	N	130	57,7334	E
2014/3/16 6:00		008		SW	235	3	10	5.4	1,019.8	13.3	12.7	61.5	33	56,9424	N	130	57,7318	E
2014/3/16 7:00		008		WNW	303	2	4	2.1	1,020.8	13.1	12.8	69.0	33	56,9415	N	130	57,7332	E
2014/3/16 8:00		009		WSW	248	3	9	4.5	1,021.2	13.4	12.7	69.7	33	56,9423	N	130	57,7322	E
2014/3/16 9:00		009		WSW	250	4	14	7.3	1,021.7	14.8	12.5	66.4	33	56,9411	N	130	57,7311	E
2014/3/16 10:00		010		WSW	254	4	14	7.2	1,022.1	15.2	12.5	63.3	33	56,9447	N	130	57,7307	E
2014/3/16 11:00		009		WSW	256	5	18	9.1	1,021.7	16.0	12.6	56.4	33	56,9446	N	130	57,7328	E
2014/3/16 12:00		010		W	263	4	14	7.4	1,021.8	16.4	12.5	57.1	33	56,9483	N	130	57,7305	E
2014/3/16 13:00		009		WNW	285	4	15	7.8	1,021.4	16.4	12.7	58.9	33	56,9473	N	130	57,7243	E
2014/3/16 14:00		008		WNW	293	4	16	8.2	1,020.8	16.3	12.6	61.3	33	56,9473	N	130	57,7334	E
2014/3/16 15:00		009		W	280	5	18	9.2	1,020.4	16.4	12.6	56.9	33	56,9512	N	130	57,7319	E
2014/3/16 16:00		008		W	280	5	17	8.5	1,019.2	16.3	12.9	55.4	33	56,9471	N	130	57,7285	E
2014/3/16 17:00		009		W	278	4	13	6.7	1,019.3	16.5	13.0	50.1	33	56,9498	N	130	57,7336	E
2014/3/16 18:00		008		W	266	4	12	6.4	1,019.2	16.0	13.0	57.8	33	56,9446	N	130	57,7320	E
2014/3/16 19:00		009		WNW	282	4	14	7.4	1,019.1	15.7	13.0	63.8	33	56,9456	N	130	57,7310	E
2014/3/16 20:00		009		WSW	257	2	6	3.1	1,020.1	15.3	13.0	66.7	33	56,9452	N	130	57,7334	E

2014/3/16 21:00		009			ESE	109	0	0	0.1	1,020.4	14.3	12.7	67.1	33	56.9462	N	130	57.7300	E
2014/3/16 22:00		009			ESE	117	1	2	0.9	1,020.5	13.6	12.7	71.0	33	56.9453	N	130	57.7320	E
2014/3/16 23:00		009			E	100	2	4	1.9	1,021.2	13.4	12.6	72.4	33	56.9460	N	130	57.7300	E
2014/3/17 0:00		009			E	101	1	1	0.6	1,021.0	12.6	12.6	76.5	33	56.9420	N	130	57.7318	E
2014/3/17 1:00		009			ENE	070	1	1	0.3	1,020.8	12.3	12.6	75.3	33	56.9426	N	130	57.7321	E
2014/3/17 2:00		008			ESE	109	1	2	1.2	1,020.4	11.7	12.6	81.6	33	56.9441	N	130	57.7341	E
2014/3/17 3:00		008			E	099	2	4	2.0	1,020.1	11.0	12.6	85.1	33	56.9422	N	130	57.7318	E
2014/3/17 4:00		008			E	092	1	2	1.2	1,019.8	10.7	12.7	86.3	33	56.9424	N	130	57.7323	E
2014/3/17 5:00		009			E	092	1	2	0.9	1,020.2	10.5	12.8	89.4	33	56.9415	N	130	57.7325	E
2014/3/17 6:00		009			E	094	2	4	2.0	1,020.4	10.2	12.9	89.8	33	56.9428	N	130	57.7322	E
2014/3/17 7:00		009			ESE	106	3	8	3.9	1,020.8	10.1	12.9	90.0	33	56.9420	N	130	57.7325	E
2014/3/17 8:00		009			E	101	2	5	2.7	1,021.4	11.3	12.9	85.9	33	56.9429	N	130	57.7321	E
2014/3/17 9:00		009			ENE	064	3	8	4.1	1,021.4	12.4	12.7	80.6	33	56.9422	N	130	57.7311	E
2014/3/17 10:00		009			NE	056	3	7	3.6	1,021.2	13.3	12.7	74.8	33	56.9419	N	130	57.7318	E
2014/3/17 11:00		009			S	183	1	2	0.9	1,020.8	15.9	12.6	63.8	33	56.9428	N	130	57.7310	E
2014/3/17 12:00	0.2	009			E	093	1	1	0.6	1,020.2	18.1	12.7	49.0	33	56.9436	N	130	57.7327	E
2014/3/17 13:00	7.7	125	124		SE	135	4	15	7.6	1,019.2	12.9	11.7	78.0	33	55.5766	N	131	4.2820	E
2014/3/17 14:00	9.1	116	116		ESE	108	5	20	10.3	1,018.2	12.8	11.3	82.2	33	49.6916	N	131	12.4048	E
2014/3/17 15:00	10.3	105	106		ENE	071	5	20	10.5	1,016.9	13.3	11.0	75.0	33	44.4243	N	131	22.7760	E
2014/3/17 16:00	11.3	280	281		E	100	5	18	9.2	1,016.6	14.5	11.4	73.2	33	43.8880	N	131	29.2614	E
2014/3/17 17:00	10.5	224	227		ESE	113	4	11	5.6	1,016.7	14.0	11.1	79.2	33	43.1364	N	131	26.4704	E
2014/3/17 18:00	5.5	303			SSE	158	3	7	3.7	1,016.7	13.8	11.6	81.7	33	39.6716	N	131	26.2918	E
2014/3/17 19:00	0.5	080			SW	222	4	12	6.0	1,016.6	14.1	11.6	76.5	33	39.7157	N	131	25.9377	E
2014/3/17 20:00		072			NW	318	1	1	0.4	1,016.7	13.7	11.3	80.6	33	39.7168	N	131	25.9319	E
2014/3/17 21:00		114			SSW	204	3	7	3.4	1,016.3	13.1	11.2	79.3	33	39.7243	N	131	25.9336	E
2014/3/17 22:00		093			E	092	2	6	3.3	1,015.7	13.1	11.1	75.7	33	39.7245	N	131	25.9330	E
2014/3/17 23:00		203			SE	146	3	8	4.1	1,015.7	12.9	11.0	80.5	33	39.7377	N	131	25.9547	E
2014/3/18 0:00		218			SE	142	3	8	4.0	1,015.1	13.5	11.1	80.1	33	39.7336	N	131	25.9599	E
2014/3/18 1:00		209			SSE	163	4	12	6.3	1,014.7	14.3	11.0	74.6	33	39.7435	N	131	25.9610	E
2014/3/18 2:00		216			SSE	163	4	12	6.4	1,013.8	16.8	11.4	64.3	33	39.7424	N	131	25.9633	E
2014/3/18 3:00		212			SSE	165	4	12	5.9	1,013.0	15.9	11.6	69.1	33	39.7433	N	131	25.9604	E
2014/3/18 4:00		223			S	187	5	19	10.0	1,012.2	16.5	11.7	69.9	33	39.7493	N	131	25.9601	E
2014/3/18 5:00		150			SSW	198	5	19	10.0	1,012.2	16.8	11.5	71.4	33	39.7488	N	131	25.9510	E
2014/3/18 6:00		101			S	187	4	14	7.3	1,012.0	16.5	11.6	71.7	33	39.7320	N	131	25.9365	E
2014/3/18 7:00		088			SSW	200	3	10	5.2	1,011.9	16.3	11.6	76.3	33	39.7265	N	131	25.9394	E
2014/3/18 8:00	7.2	085	088		E	095	4	12	6.3	1,012.0	15.7	11.1	78.7	33	42.0869	N	131	34.0618	E
2014/3/18 9:00	11.7	110	108		SSE	170	6	23	12.1	1,011.6	14.2	11.6	81.7	33	42.1215	N	131	48.0793	E
2014/3/18 10:00	12.5	091	090		S	187	5	19	9.6	1,011.6	15.0	12.2	85.5	33	41.5126	N	132	2.9325	E
2014/3/18 11:00	12.9	072	069		S	183	7	31	15.7	1,011.4	15.7	12.3	87.8	33	44.1126	N	132	17.9475	E
2014/3/18 12:00	12.6	062	064		SSW	200	5	17	8.9	1,010.8	15.6	12.3	87.9	33	49.1597	N	132	31.7623	E
2014/3/18 13:00	12.2	055	056		SSE	160	2	5	2.7	1,010.3	17.4	11.9	81.0	33	57.0429	N	132	42.8938	E
2014/3/18 14:00	10.3	055	062		WNW	302	5	18	9.4	1,009.2	14.1	11.7	91.3	34	4.2723	N	132	51.0164	E

2014/3/18 15:00	3.7	021		WNW	285	5	21	10.6	1,009.1	14.4	11.6	91.8	34	4.5260	N	132	51.8246	E
2014/3/18 16:00	1.5	057	211	W	276	6	23	11.7	1,009.1	14.2	11.6	92.7	34	4.3820	N	132	52.0043	E
2014/3/18 17:00	2.7	198		WNW	298	6	22	11.3	1,009.1	14.0	11.7	92.0	34	4.5397	N	132	53.9820	E
2014/3/18 18:00	0.5	290		WSW	254	5	19	9.7	1,009.2	17.3	11.7	83.4	34	4.5217	N	132	54.1617	E
2014/3/18 19:00		293		NW	304	4	15	7.7	1,009.8	15.6	11.7	88.2	34	4.5101	N	132	54.1561	E
2014/3/18 20:00		258		WSW	244	2	6	3.3	1,010.7	14.7	11.8	89.4	34	4.5224	N	132	54.1575	E
2014/3/18 21:00		257		SE	135	2	5	2.4	1,011.1	15.0	11.9	91.4	34	4.5177	N	132	54.1511	E
2014/3/18 22:00		013		ENE	065	2	6	3.3	1,011.9	15.1	11.9	90.4	34	4.5093	N	132	54.1353	E
2014/3/18 23:00		056		ENE	058	3	10	5.3	1,012.7	15.3	12.0	71.0	34	4.5060	N	132	54.1159	E
2014/3/19 0:00		082		ESE	119	5	19	9.8	1,013.2	14.9	11.9	74.0	34	4.5317	N	132	54.0952	E
2014/3/19 1:00		126		E	100	6	24	12.2	1,013.5	13.4	11.8	75.1	34	4.5251	N	132	54.0695	E
2014/3/19 2:00		080		ESE	110	6	22	11.3	1,013.6	12.8	11.8	74.1	34	4.5291	N	132	54.0699	E
2014/3/19 3:00		067		E	100	5	19	9.9	1,013.8	12.4	11.7	70.6	34	4.5282	N	132	54.0734	E
2014/3/19 4:00		092		E	101	5	18	9.5	1,013.8	12.4	11.7	67.3	34	4.5267	N	132	54.0717	E
2014/3/19 5:00		114		E	100	5	18	9.5	1,013.8	11.8	11.7	70.2	34	4.5304	N	132	54.0710	E
2014/3/19 6:00		112		E	092	5	17	8.6	1,014.4	11.5	11.7	71.0	34	4.5163	N	132	54.0750	E
2014/3/19 7:00	0.5	319	321	E	086	4	15	7.5	1,014.7	11.3	11.7	74.0	34	4.7677	N	132	53.7748	E
2014/3/19 8:00	11.6	171	168	E	079	4	15	7.8	1,015.1	11.1	11.5	72.6	34	8.0525	N	132	59.8878	E
2014/3/19 9:00	12.8	057	060	ENE	059	6	24	12.2	1,015.1	10.3	11.5	72.2	34	10.0289	N	133	11.8080	E
2014/3/19 10:00	12.8	073	073	NE	054	5	21	10.6	1,014.5	10.5	11.4	74.0	34	13.6397	N	133	26.2932	E
2014/3/19 11:00	4.7	300		NE	055	4	12	6.1	1,014.2	11.9	11.2	74.7	34	14.7766	N	133	31.1158	E
2014/3/19 12:00	0.5	122		NNE	028	3	10	5.2	1,013.5	11.7	11.3	75.0	34	14.7841	N	133	30.9357	E
2014/3/19 13:00	0.6	248		NNE	025	2	6	3.0	1,012.7	12.9	12.1	73.4	34	14.8414	N	133	30.7627	E
2014/3/19 14:00	12.4	060	061	ENE	071	5	20	10.1	1,011.4	12.1	11.3	71.4	34	19.3956	N	133	43.9872	E
2014/3/19 15:00	14.3	128	132	E	095	3	9	4.7	1,011.9	11.5	10.9	76.1	34	23.1467	N	133	59.5340	E
2014/3/19 16:00	4.1	279		SE	131	3	8	4.1	1,011.4	15.5	11.3	47.2	34	21.1826	N	134	3.2367	E
2014/3/19 17:00		279		SE	124	3	7	3.6	1,011.4	15.5	11.2	42.5	34	21.1844	N	134	3.2359	E
2014/3/19 18:00		279		SE	128	3	7	3.4	1,011.0	15.4	11.2	39.2	34	21.1843	N	134	3.2358	E
2014/3/19 19:00		279		E	098	3	8	4.1	1,010.8	15.1	11.3	39.0	34	21.1819	N	134	3.2374	E
2014/3/19 20:00		279		SW	236	1	1	0.4	1,011.0	13.5	11.2	57.5	34	21.1824	N	134	3.2363	E
2014/3/19 21:00		279		SSW	203	1	3	1.4	1,010.8	15.2	11.3	41.3	34	21.1840	N	134	3.2358	E
2014/3/19 22:00		279		ESE	117	3	7	3.6	1,010.3	14.4	11.2	50.0	34	21.1836	N	134	3.2361	E
2014/3/19 23:00		279		SE	125	3	7	3.8	1,009.2	13.8	11.2	54.8	34	21.1842	N	134	3.2357	E
2014/3/20 0:00		278		NW	313	2	4	2.2	1,008.6	13.4	11.2	61.5	34	21.1828	N	134	3.2364	E
2014/3/20 1:00		278		NE	036	4	11	5.5	1,009.1	12.4	11.1	76.2	34	21.1830	N	134	3.2357	E
2014/3/20 2:00		278		ESE	114	1	2	0.8	1,008.2	12.4	11.2	79.9	34	21.1879	N	134	3.2369	E
2014/3/20 3:00		279		NNE	029	3	8	3.9	1,007.5	11.7	11.1	85.8	34	21.1828	N	134	3.2365	E
2014/3/20 4:00		280		SE	128	3	7	3.9	1,006.3	10.9	11.1	89.8	34	21.1824	N	134	3.2361	E
2014/3/20 5:00		279		SE	140	2	6	3.2	1,005.3	11.0	11.0	91.3	34	21.1832	N	134	3.2360	E
2014/3/20 6:00		279		SE	142	1	1	0.5	1,005.1	11.2	11.1	91.7	34	21.1812	N	134	3.2361	E
2014/3/20 7:00	0.8	006	006	NW	305	3	7	3.7	1,005.0	11.1	11.0	92.9	34	21.4563	N	134	3.2082	E
2014/3/20 8:00	10.7	103	107	SSW	199	3	8	4.4	1,004.0	10.7	10.6	95.7	34	23.4924	N	134	14.5846	E

2014/3/20 9:00	11.9	073	073	NNW	327	2	4	2.0	1,002.6	10.7	10.6	96.9	34	26.1487	N	134	28.5439	E
2014/3/20 10:00	12.2	065	065	NE	043	1	2	1.0	1,001.8	10.9	10.7	96.9	34	30.7036	N	134	42.2135	E
2014/3/20 11:00	11.2	065	069	WSW	246	1	3	1.8	1,001.0	10.9	10.9	97.6	34	35.3752	N	134	54.4943	E
2014/3/20 12:00	11.8	084	087	SE	140	2	5	2.7	998.7	11.6	10.9	97.6	34	34.8284	N	135	7.4932	E
2014/3/20 13:00	12.6	334	336	N	350	2	6	2.9	997.8	12.1	12.0	98.3	34	39.8629	N	135	18.7628	E
2014/3/20 14:00	3.7	334	334	SSW	197	2	4	2.2	996.9	12.8	12.3	97.7	34	43.0765	N	135	17.5505	E
2014/3/20 14:29		334	334	SSW	197	2	4	2.2	996.9	12.8	12.3	97.7	34	43.0765	N	135	17.5505	E

総航程 665.4 1,232
 (往航) 373.3 691
 (復航) 292.1 541
 N.M. km

2. 研究活動報告

平成25年度春季研究航海 テーマ一覧

	研究室・チーム名	代表者	人数	テーマ	備考
1	深江丸船長研究室	矢野吉治	1	1. 低摩擦発展型船底防汚塗料の低摩擦性評価(機関出力-速力データの収集) 2. 低摩擦発展型船底防汚塗料の性能評価(速力試験)	
2	深江丸機関長研究室	河合 和弥	0	深江丸の機関性能・機関運転管理の評価に関するデータ収集	
3	海洋気象研究室	林 美鶴	3	深江丸搭載気象・海象観測機器によるデータ収集と測定精度評価	
4	画像処理研究室	田中直樹	2	レーダ映像認識に関する研究	
5	岡山理科大学	宮永政光	2	1.水環境中の多環芳香族炭化水素(PAH)の動態調査 2.CO2とその	
6	電子航法研究室・水産工学研究所・渦潮電機	若林伸和	9	(1) DPシステムの技術開発 (2) CPU制御による操舵システムの開発 (3) 海洋データ収集記録システムの開発	

計 17 ※乗組員除く

乗組員 12

総員 29

深江丸研究航海・研究計画概要

深江丸船長研究室					
申し込み責任者:	氏名	矢野吉治			
	機関名	神戸大学	所属・職	練習船深江丸・船長	
乗船者: (2 名)	矢野 吉治	神戸大学	海事科学研究科	教授	
	鈴木 裕斗	神戸大学	海事科学部	学部4年	
テーマ					
1. 低摩擦発展型船底防汚塗料の低摩擦性評価（機関出力ー速力データの収集） 2. 低摩擦発展型船底防汚塗料の性能評価（速力試験）					
研究内容					
概要： 1. 研究航海中の比較的静穏な気象・海象下において、機関出力（主機回転数とCPP翼角の組み合わせ）の変更による軸馬力と速力データを収集することで「Speed-Power Curve」を作成し、低摩擦発展型船底防汚塗料の性能評価のための基礎資料とする。 2. 播磨灘航路第1号～第4号灯浮標間、航程16海里の直線航路における速力試験により、通過実速力と通過に要した燃料使用量を推算することで低摩擦発展型船底防汚塗料の性能評価のための基礎資料とする。					
準備：					
実験では次の機器からのデータを収集する。 ①ドップラー・ログ ②潮流計による流向と流速 ③針路 ④速力 ⑤風向・風速 ⑥海面状態 他					
計画：					
1. 機関出力ー速力データは海面が比較的静穏（風速10メートル/秒以下）で対地速力が得られる海域において実施する。実験は4～5時間程度を要する。 2. 速力試験は播磨灘西部の播磨灘航路第1号～第4号間で実施する。ただし、前記の実験同様に、風速が10メートル/秒以下を条件とする。通過時の気象海象により実験を中止する場合がある。					
研究実施につき深江丸に要望する事項					
・データ収集のための記録要員（3～4名程度）					

チーム：深江丸船長研究室

報告者：矢野吉治

研究テーマ：重金属フリー低摩擦型船底防汚塗料の性能評価

研究活動概要：

1. 重金属フリー低摩擦型船底防汚塗料の低摩擦性評価のための速力－軸馬力計測を実施し、潮流データとともに機関回転数と CPP 翼角の組み合わせによる速力データを取得した。
 - ・実験日 1：3月15日（土）07:00～10:00（於 周防灘南部海域：門司入港前）
 - ・実験日 2：3月17日（月）13:55～16:20（於 周防灘南部海域：門司出港後）
2. 重金属フリー低摩擦型船底防汚塗料の低摩擦性評価のための速力試験を実施し燃費改善効果検証のためのデータを取得した。
 - ・実験日：3月20日（木）08:30～09:45（於 播磨灘航路第1号～4号灯浮標間<航程16海里>）

※本研究に関連した最新刊行物

マリンエンジニアリング学会誌・技術資料（投稿）

「低摩擦型船底防汚塗料の実船評価 -船底防汚塗料の低摩擦化への挑戦」

Ser.504, Vol.49, No.2, pp.71-76（2014年3月）

深江丸研究航海・研究計画概要

		深江丸機関長研究室		
申し込み責任者:	氏名	河合 和弥		
	機関名	神戸大学	所属・職	練習船深江丸・機関長
乗船者: (1 名) 河合 和弥 神戸大学 海事科学研究科 講師				
テーマ				
深江丸の機関性能・機関運転管理の評価に関するデータ収集				
研究内容				
<p>概要:</p> <p>航海中の主機関・発電機関のデータ採取 運航データの解析 運転管理作業の行動評価</p> <p>準備:</p> <p>特になし</p> <p>計画:</p> <p>全航海日程において、主機関・発電機関・補機の運転データをECCのデータロガーにより採取する。</p>				
研究実施につき深江丸に要望する事項				
特になし				

平成 25 年度 深江丸春季研究航海報告

チーム（研究室）：深江丸機関長研究室

報告者：河合和弥

研究テーマ（タイトル）：深江丸の機関性能・機関運転管理の評価に関するデータ収集

研究活動概要： 実施期間 3/13～3/20 全期

全期間において問題なく現在の主機関・発電機関のデータを採取することができた。以前のデータと比較し、機関プラントの状態を把握し、経済的な運航が実施できるように機関の使用・整備計画を立案していく予定です。

教育手法において効率よく学べる視聴覚教材の作成に取り組みました。乗組員の機関室での作業について調査し、その作業映像を保存しました。今後その映像を編集し、講義等で活用することにより、機器に対するより一層の知識の向上が期待できると思います。また、その映像を用いて検証することにより、安全かつ効率的な運航・作業に活用することができる予定です。

今後の研究を深江丸で展開するにあたっての要望・提案・意見等
特になし

深江丸研究航海・研究計画概要

		海洋・気象研究室			
申し込み責任者:	氏名	林 美鶴			
	機関名	神戸大学	所属・職	海事科学研究科・准教授	
乗船者: (4 名)	林 美鶴	神戸大学	海事科学研究科	准教授	
	古賀 竜太郎	神戸大学	海事科学研究科	前期課程2年	
	宮脇 知美	神戸大学	海事科学部	学部4年	
	犬伏 孝夫	神戸大学	海事科学部	学部4年	
テーマ					
深江丸搭載気象・海象観測機器によるデータ収集と測定精度評価					
研究内容					
<p>概要:</p> <p>深江丸に新規搭載されたADCP、水質モニター、及びウェザートランスミッターの計測特性及び測定精度評価を行うため、大阪湾MT局、その他の洋上観測地点付近を航行しデータを収集する。</p> <p>準備:</p> <p>3/11 09:30より機材を搬入し、観測室に設置する。</p> <p>計画:</p> <p>深江丸に新規搭載されたADCP、水質モニター、及びウェザートランスミッターのデータ、及び船内LANデータを常時収集する。大阪湾MT局、その他の洋上観測地点の近くを航行する場合、出来るだけ接近し、場合によっては様々なコースで繰り返し航行しデータを収集する。</p>					
研究実施につき深江丸に要望する事項					
<ul style="list-style-type: none"> ・ 観測室およびデータ処理室の使用 ・ 船内LANによるデータ収集 ・ 大阪湾MT局、その他の洋上観測地点付近の航行 					

F 2 0 1 4 0 3 深江丸研究航海 クルーズレポート

2014年3月13日(火)～3月20日(木)

神戸大学大学院海事科学研究科 海洋・気象研究室



撮影:古賀(左上:3/13 MT局観測塔)

(左下:3/14 黒潮12号ブイ)

(右:3/14 黒潮10号ブイ)

乗船者

林 美鶴

神戸大学 自然科学系先端融合研究環

内海域環境教育研究センター

准教授

古賀竜太郎

神戸大学 大学院海事科学研究科博士前期課程

M2年

犬伏孝夫

神戸大学 海事科学部海洋ロジスティクス科学科

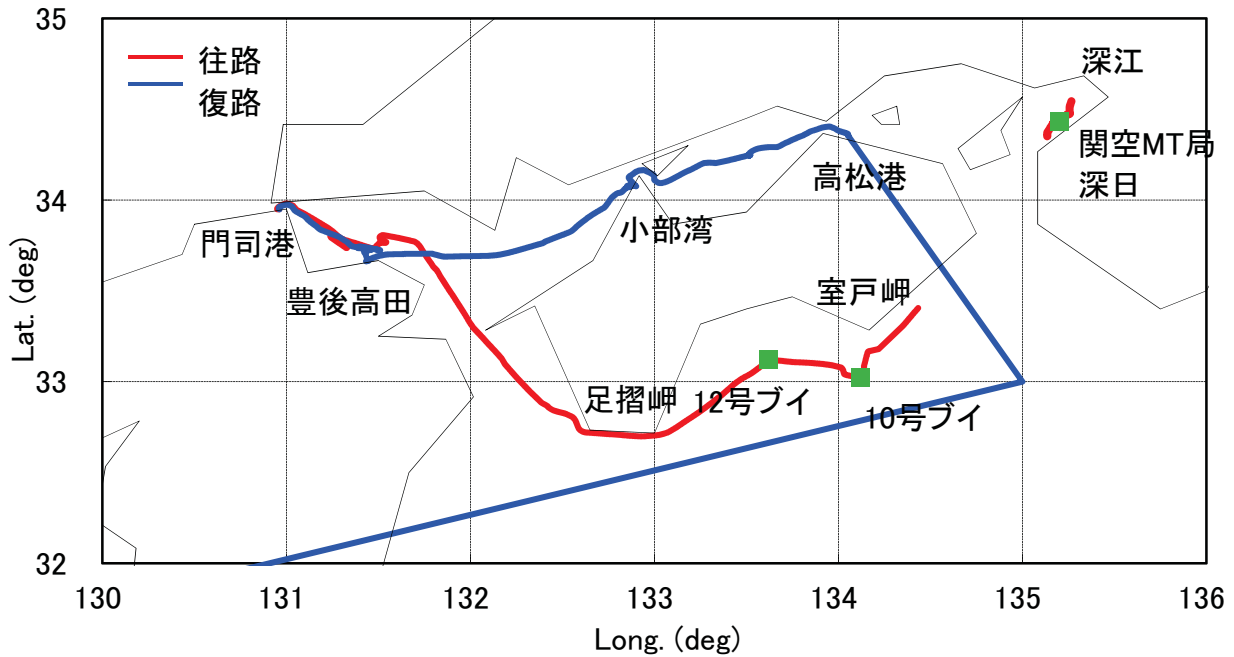
4年

和田真平

岡山理科大学 総合情報学部生物地球システム学科

4年

航跡図



航海概要

日	時刻	内容
3/11		N20標準測定、積み込み、機材設置
3/12		機器調整
3/13	AM	機器調整
	1230	乗船式、諸注意
	1330	深江出港
	1440-1630	関空MT局沖往復実験
	1700	深日沖仮泊
3/14	0700	抜錨
	0740	友ヶ島
	1515	10号ブイ(南側0.15')
	1740	12号ブイ(北側0.2')
	2050	足摺岬
3/15	0730-	速力試験(周防灘)
	1210	門司港入港
3/17	1215	出港
	1245	部埼
	1310	操練
	1400	速力試験(周防灘)
	1815	豊後高田沖仮泊
3/18	0720	抜錨
	1020	八島(根埼灯台1mile)
	1350-1700	操船実験(安芸灘)
	1710	小部湾仮泊、交通艇出動(-1835)
3/19	0655	抜錨
	07:30-08:20	来島海峡(0755津島、0810大浜、東流・中水道)
	0920	高井神島(0.5')
	10-13	操船実験(備後灘)
	1530	高松入港
3/20	0655	出港
	0800	地蔵埼、速力試験開始(0950まで)
	11:25	明石海峡(江崎)
	1310-1325	停船実験(西宮防波堤内)
		深江入港
		荷下ろし

観測内容

1. 気象・海象・航海連続データの取得

深江丸に搭載されている気象・海象観測機器により大気・海洋データを取得し、自然現象の解析を行う。
対象項目は、気温、湿度、気圧、風向、風速、降水量、水温、塩分、流向、流速、クロロフィル濃度、濁度である。
特に今航海では、新規に搭載されたウェザートランスミッター、ADCP及び表層水連続モニターの評価を行うためこれらの定点観測データを別途取得して、深江丸搭載機器による観測データと比較する。
比較地点は、関空MT局、黒潮牧場10号・12号ブイの各洋上観測地点、及び部埼、八島、津島、大浜、高井神島、六島、青ノ山、地蔵埼、男鹿島、江崎の各灯台である。

2. 大気中温室効果ガス濃度の連続測定

航行海域における大気中二酸化炭素・一酸化二窒素濃度を連続計測する。

3. 表層海水中溶存酸素濃度・pH・ECの連続測定

航行海域における表層海水中溶存酸素濃度及びpH、ECを連続計測する。

データに関する注意事項

- ・**全ての内容及び写真の無断転用を厳禁します。**
- ・CruRepoフォルダー
クルーズレポート(pdfファイル)の基データ。**基本的に、このデータを使用のこと。**
- ・SourceDataフォルダー
基データ。

深江丸研究航海・研究計画概要

		画像処理研究室			
申し込み責任者:	氏名	田中直樹			
	機関名	神戸大学	所属・職	海事科学研究科・教授	
乗船者: (2 名)	岡本 章裕	神戸大学大学院	海事科学研究科	前期課程1年	
	小林 知拓	神戸大学	海事科学部	学部3年	
テーマ					
・レーダ映像認識に関する研究					
研究内容					
<p>概要:</p> <p>レーダ映像の認識(ターゲット抽出、テクスチャ解析など)について研究を実施するにあたり必要な画像データを取得します。</p> <p>準備:</p> <p>左舷側Xバンドレーダ表示器下部からLANケーブルを接続してエコーデータを取得します。記録にはノートPCを使用し、左舷側テーブル上に設置の予定です。</p> <p>計画:</p> <p>航海中に(可能であれば停泊・入港中にも)前述の機器を用いてデータ取得を実施します。</p>					
研究実施につき深江丸に要望する事項					
<p>上述の通り、機器の設置をさせていただきたいです。</p> <p>また、今回は後任へ研究の引継ぎという目的もあり、運航に支障の無い範囲で基本的な諸操作をすることをご快諾いただきたく存じます。</p>					

チーム（研究室）：画像処理研究室

報告者：岡本章裕

研究テーマ（タイトル）：レーダ映像認識に関する研究

研究活動概要：

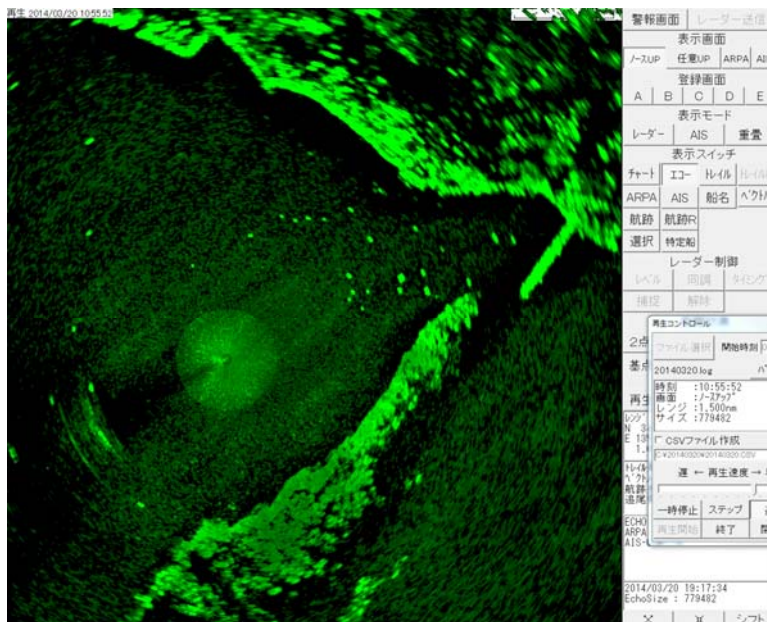
前回の研究航海（平成25年度夏季）ではヘッドアップ表示方式の映像のみ取得した。現在開発中のターゲット認識方式を様々な状況下で検証するため、新規に次のようなデータを取得した。

- ・ノースアップ表示のもの
- ・コースアップ表示のもの
- ・真運動表示方式のもの
- ・送信パルス幅を変更したもの
- ・自船および周辺他船のAISデータ

また、現行方式のTTおよびエコートレイル機能との違いを検証するためそれらの性能について確認し、表示映像のビデオ記録を行った。

開発中の、画像処理によるターゲットトラッキング手法の性能を検証するため、陸上観測を想定した連続取得を行った。竹田津沖および小部湾仮泊中にノースアップ表示の映像を2～3時間記録した。

今後、反射エコーの微弱なターゲットを含め、高精度な自動補足および航跡取得を実現できるように改良を加えていく予定である。



取得した画像の例

深江丸研究航海・研究計画概要

岡山理科大学				
申し込み責任者:	氏名	宮永 政光		
	機関名	岡山理科大学	所属・職	理学部生物化学科・講師
乗船者: (2 名)	宮永 政光	岡山理科大学	理学部	講師
	和田 真平	岡山理科大学	総合情報学部	学部4年
テーマ				
テーマ1. 水環境中の多環芳香族炭化水素 (PAH) の動態調査 テーマ2. CO ₂ とその関連物質の観測				
研究内容				
概要: テーマ1. 瀬戸内海沿岸を中心とした西日本海域における海水中のPAH (多環芳香族炭化水素) を、BR (ブルーレーヨン) 懸垂法により濃縮を行い、動態解析を行う。 テーマ2. 全行程で、CO ₂ とその関連物質の観測を連続して行う。				
準備: ①実験室に測定機器を設置 ②フラッグラインから、大気を連続採取するパイプを配管 ③実験室に試料海水を連続導入するためのホースを設置				
計画: テーマ1. 研究航海を10~20区間に分け、スポットサンプリング及び連続サンプリングを行う。また、寄港地において可能であればムラサキガイの採取を行う。 テーマ2. 出港から帰港まで連続して、CO ₂ とその関連物資の観測を行う。				
研究実施につき深江丸に要望する事項				
テーマ1. 船上での海水採取設備の連続使用を希望します。採取・調製試料の保存にあたり、低温庫、冷凍庫の使用を希望します。 テーマ2. 3月12日に乗船して、観測機器の設置・試動を行いたいので乗船の許可をお願いいたします。フラッグラインからの大気採取を許可願います。海水を24時間連続使用いたしますので許可ねがいます。				

チーム（研究室）：岡山理科大学

報告者：宮永政光（テーマ1）、和田真平（テーマ2）

研究テーマ（タイトル）：

テーマ1：水環境中の多環芳香族炭化水素（PAH）の動態調査

テーマ2：CO₂ とその関連物質の観測

研究活動概要：

テーマ1

1. 実施海域・実施期間

実施海域：神戸大学海事科学部～紀伊水道～太平洋～豊後水道～瀬戸内海～門司港～
瀬戸内海～大阪湾～神戸大学海事科学部

実施期間：平成25年度深江丸春季研究航海期間（3/13～3/20）

2. 深江丸での実施内容・成果

多環芳香族炭化水素を評価対象化学物質として、航行中・寄港中にブルーレーヨンに海水を連続的に曝露させた時空加重平均サンプル、海域の代表的なポイントで海水を採取してブルーレーヨンと接触させたスポットサンプルの2種類のサンプルを採取した。時空加重平均サンプルは16サンプル、スポットサンプルは15ポイント30サンプル（海水の濾過を行い、濾紙サンプルと濾過水サンプルの2種類になるのでサンプル数は2倍）の採取を行うことが出来た。現在、サンプル処理・分析を行っている。分析終了後は、過去の研究航海でのデータ等と比較・検討を行う予定である。

3. 今後の研究を深江丸で展開するにあたっての要望・提案・意見等

特にごさいます。今までと同様に研究航海に参加した場合、データ処理室・実験室での研究を行わせて頂き、採取したサンプルを学生ホールの冷蔵庫に保存させて頂きたいと思ひます。

テーマ2

1. 実施海域・実施期間

瀬戸内海及び四国南岸・3月13日～20日

2. 深江丸での実施内容・成果

大気中のCO₂・N₂O及び海水中のpH・EC・SST・DOの連続観測を行った。

成果はCO₂・N₂O・DOについては海洋気象研究室提出資料の通り、その他は現在集計中です。

3. 今後の研究航海を深江丸で展開するにあたっての要望・提案・意見等

観測の準備から片付けに至るまで多くの助力を頂きありがとうございました。

これからもよろしくお願ひいたします。

深江丸研究航海・計画概要

研究室（チーム）の名称：	電子航法研究室・水産工学研究所・渦潮電機(株) 合同チーム		
申し込み責任者：	氏名	若林伸和	
	機関名	神戸大学	所属・職 大学院海事科学研究科 教授
乗船者：（ 10 名）	若林 伸和	神戸大学	大学院海事科学研究科 教授
	寺田 大介	(独)水産総合研究センタ	水産工学研究所 研究員
	沖原 崇	渦潮電機	イノベーショングループ
	藤井 裕大	渦潮電機	イノベーショングループ
	米崎 崇浩	渦潮電機	イノベーショングループ
	藤井 迪生	神戸大学	大学院海事科学研究科 前期課程1年
	河田 友里	神戸大学	海事科学部 学部1年
	桑木 裕基	神戸大学	海事科学部 学部1年
	地多 健太	神戸大学	海事科学部 学部1年
	長谷川 雅宗	神戸大学	海事科学部 学部1年
テーマ			
(1) DPシステムの技術開発 (2) CPU制御による操舵システムの開発 (3) 海洋データ収集記録システムの開発			
概要： 1-1. CPU制御による自動位置保持システムの開発 1-2. フィルタリング処理による船位の高精度推定プログラムの開発 1-3. 「深江丸」を模擬した船体運動モデルの開発 2. CPU制御によるオートパイロットアルゴリズムの評価検証実験 3. 深江丸に新設の複合気象センサー、潮流計、海水モニタリング装置のデータ記録システムの開発			
準備： 1-1. スラスタ、プロペラピッチ角制御プログラム実行用パソコンの持ち込み(ノートパソコン) 1-2. 持ち込んだノートパソコンと航海情報収集ネットワークとのLAN接続 1-3. 持ち込んだノートパソコンとスラスタ制御用PC(Programable Logic Controller)とのLAN接続 2. 深江丸船内LANのCPU制御機能を用いて、舵、CPP翼角等をD/A変換器を介して接続したPCから制御するための準備的データを取得する 3. データ記録用PC（ノートPC 2台）を接続する			
計画： 1-1. 製作した「深江丸」の船体運動モデルの検証（航海中） 1-2. 製作した自動位置保持プログラムの実証実験（安全な海域、他船が近くにいない海域） 2. 安全な海域で、舵の制御権をCPUに移して、操舵の実験を行う 3. 全航海期間中、データ計測と記録および随時その評価を行う。			
研究実施につき深江丸に要望する事項			
自動位置保持プログラムの実証実験に関しては、安全な海域、他船が近くにいない海域で実施させてください。 オートパイロットの実験については、安全な海域で、実際に航行してデータを収集したい。			

テーマ：

- (1) D/Pシステムの技術開発
- (2) CPU制御による操舵システムの開発
- (3) 海洋データ収集記録システムの開発

研究活動概要：

(序) 舵, CPP, スラスタの CPU 制御システムの開発

報告者： 海事科学研究科電子航法研究室 若林伸和

テーマ (1) および (2) を実施するために、深江丸の舵, CPP, スラスタ (バウおよびスタブ) の CPU 制御を実現するシステムを開発した。

これらの制御対象は、アナログの電圧により指示を与えて制御する機能が深江丸既存の船内 LAN システム (三井造船が開発) にあるので、これを利用する。そのため、D/A 変換器を用いて PC からのデジタル信号による制御指示をアナログ電圧に変換し、船内 LAN システムの制御用入力端子に信号を入力する。

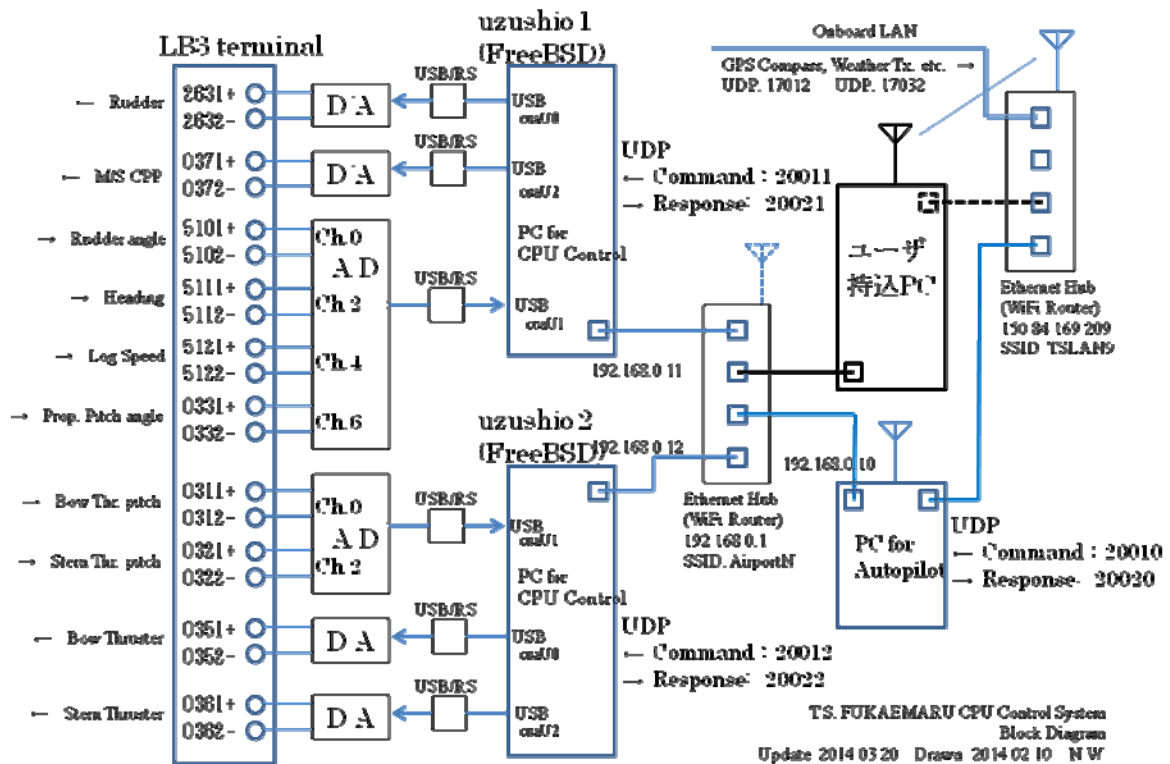


図 開発した CPU 制御システムの構成

設計した CPU 制御システムを実装した様子を以下の写真に示す。



写真 LB3 内, 端子台



写真 LB3 シーケンサボックス



写真 D/A, A/D 変換器制御計測用ノート PC

制御対象は、舵、CPP 翼角、バウスラスタ翼角、スタンスラスタ翼角の4つである。まず、これらの指示電圧に対する制御結果を、船橋全面の舵角指示器、主軸、バウスラスタ、スタンスラスタ翼角指示計により計測し、最小自乗法により一次関数の係数とバイアスを求め、指示入力に対して電圧に変換して D/A 変換器を駆動するためのプログラムにパラメータを埋め込む方法をとった。すなわち

$$y = a x + b$$

において、 x が制御指示電圧、 y が制御結果（舵角、翼角など）としたときの係数 a とバイアス b を求めた。

・ 舵角 $a = 0.127435956$, $b = -0.031279735$

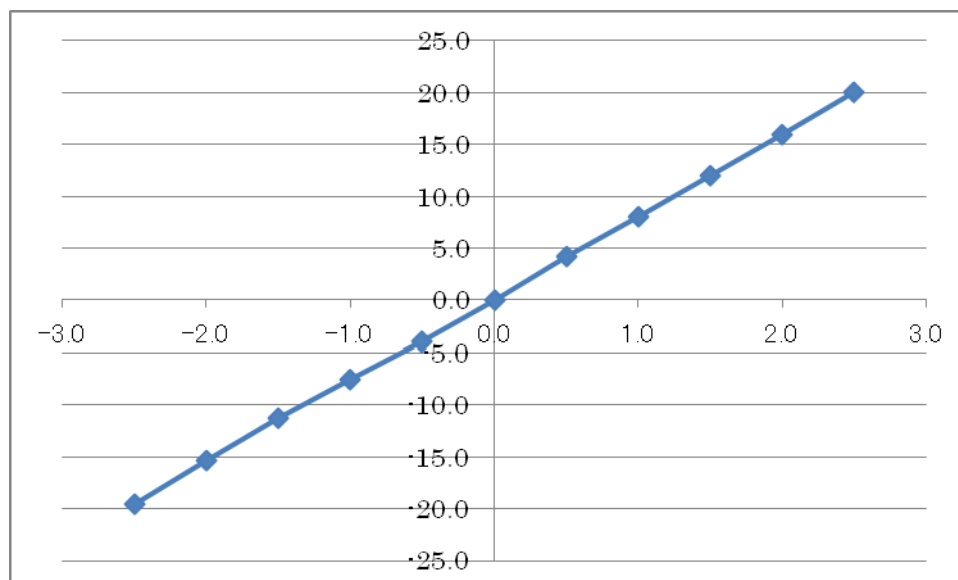
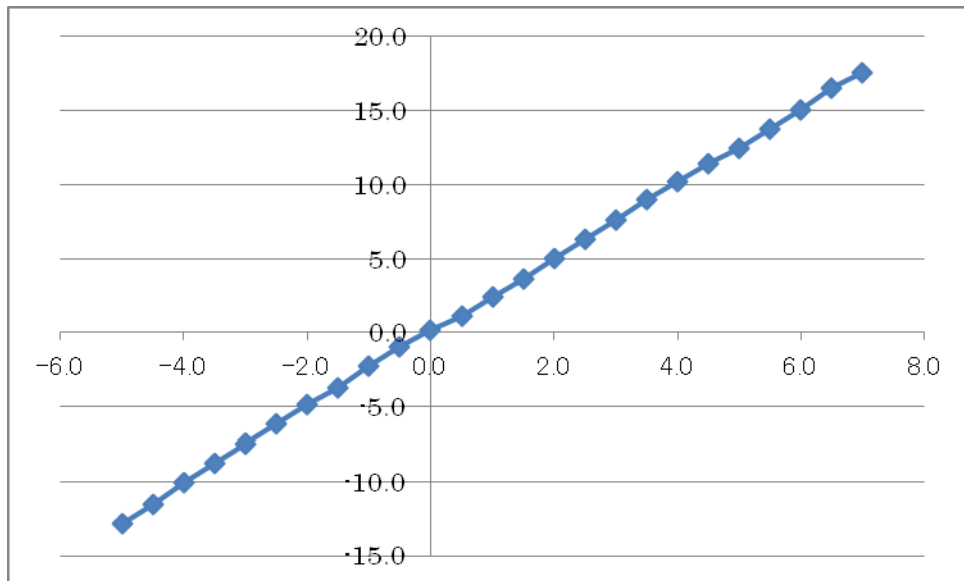
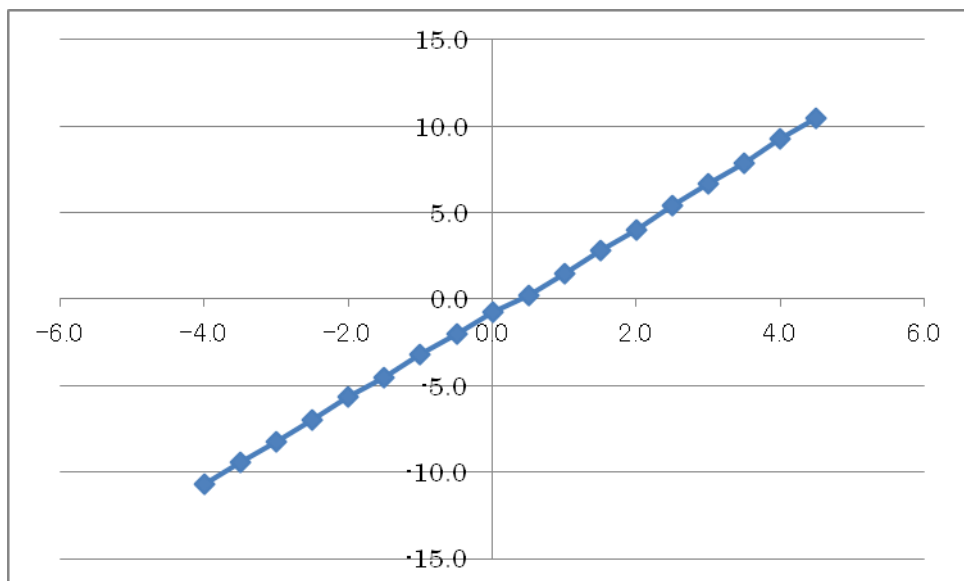


図 電圧に対する舵角

• CPP 翼角 $a = 0.396480992$, $b = -0.007061721$

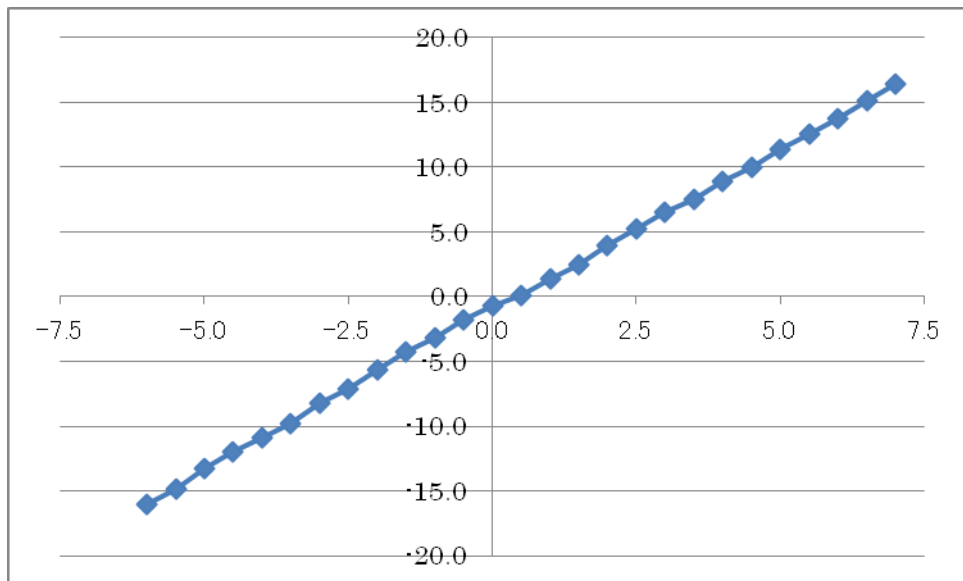


• バウスラスタ翼角 $a = 0.403170765$, $b = 0.322794721$



・スタンスラスタ

$$a = 0.405045127, \quad b = 0.385835545$$



なお、このうち舵角の制御機能を利用して、今回の当研究チームのテーマ（2）とは別に、簡単なオートパイロットのプログラムを開発した。入力として、船首方位データを GPS コンパスから 4Hz 程度の周期で取得し、その都度、舵角指示を計算し、今回製作した CPU 制御システムの舵角制御用 PC に対して LAN を通して UDP パケットを送信することで舵を制御する。オートパイロットのアルゴリズムについてはテーマ（2）の成果も期待しつつ、今後は、ナビゲーションシステムと組み合わせることで、コースラインに追従する自動操船システムの開発と実用化を目指す。

(1) DP システムの技術開発

報告者： 渦潮電機イノベーショングループ 沖原 崇、米崎崇浩、藤井 裕大

1-1. 概要

Matlab/Simulink で製作した位置保持制御に関するプログラムの検証を行った。下記接続図と実験結果を報告する。

1-2. 接続図

Matlab/Simulink が動作するノートパソコンを持ち込み、船内の無線 LAN に接続。航海機器やデータロガーからデータを受信し、CPP への角度指令を行った。

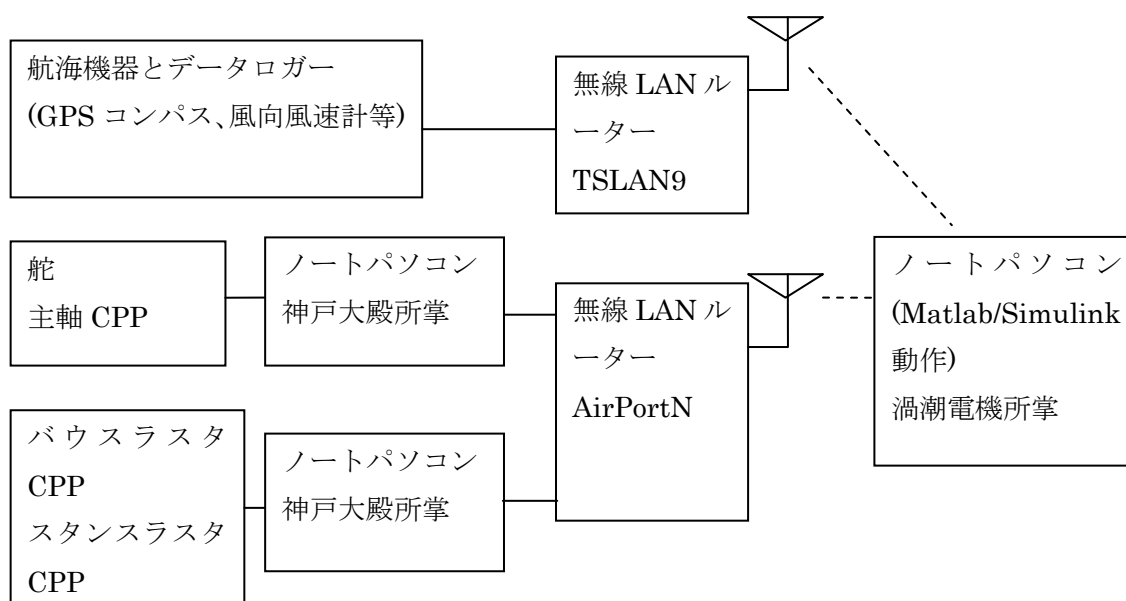


図 船内試験ネットワーク構成

1-3. 実験結果

1-3-1. CPP の角度と推力の計測 (3月 17,18 日)

まずは CPP 角度と推力の特性を把握するために、CPP 角度を変化させながら、推力を記録する試験を行った。結果を下記に示す。

(1) 主軸 CPP 角度と推力 (主機回転数は、スタンバイ時の回転数となっている)

データロ ガーCHNO	0306	0304	0310	-	-
名称	CPP BRADE ANGLE IND	PROP SHAFT THRUST	R/G THRUST	SEC パフォーマンス スモニタ (INST)	SEC パフォーマンス スモニタ (AVG)
-12	-11.7	3.2	-0.1	3.04	3.03
-10	-9.7	2.7	-0.1	2.63	2.68
-8	-8	2.5	-0.1	2.29	2.08
-6	-6	1.8	-0.1	1.75	1.49
-4	-4.1	1.5	-0.1	1.34	1.27
-2	-2	1.2	0.1	1	0.99
-1	-0.7	1	0.2	0.96	0.92
0	-0.2	1	0.2	0.92	0.95
2	1.9	1	0.4	0.79	0.75
4	4.2	0.5	0.9	0.37	0.5
6	5.7	0.4	1.1	0.21	0.37
8	8.2	0.3	1.6	0.21	0.17
10	10.1	1.2	2.4	0.97	0.71
12	12.2	1.3	2.6	1.01	1.35
14	14.1	1.9	3.4	1.77	1.54
15	15	2.1	3.5	1.85	1.94

(2) バウスラスト

スタンスラストを 0° に設定し、バウスラストの CPP 角度を変化させながらスラストで使用される電流値を計測した。

(マイナス側)

データロガー-CHNO	0636	-
CPP 角度	バウ電流値 [A]	(※) 推定推力 [kg・f]
0	142	0
1	145	83.33333333
2	147	138.8888889
3	148	166.6666667
4	150	222.2222222
5	153	305.5555556
6	158	444.4444444
7	162	555.5555556
8	173	861.1111111
9	185	1194.444444
10	196	1500

(プラス側)

データロガー-CHNO	0636	-
CPP 角度	バウ電流値 [A]	(※) 推定推力 [kg・f]
0	142	0
1	145	81.81818182
2	145	81.81818182
3	147	136.3636364
4	149	190.9090909
5	153	300
6	156	381.8181818
7	163	572.7272727
8	170	763.6363636
9	184	1145.454545
10	197	1500

推定推力(※)

推定推力とは CPP 角度 10° (バウスラスト CPP 最大角度)の時を 1500kgf (バウスラスト最大推力)とした場合の、各 CPP 角度の時の推力推定値を計算で出力したもの。スタンスラストの場合は CPP 角度 15° で 1200kgf を最大推力とした。

(3) スタンスラスト

CPP 角度 (プラス)

データロガー-CHNO	0644	-
CPP 角度	スタン電流値 [A]	(※) 推定推力 [kg・f]
0	111	0
5	115	66.66666667
10	129	300
15	183	1200

CPP 角度 (マイナス)

データロガー-CHNO	0644	-
CPP 角度	スタン電流値 [A]	(※) 推定推力 [kg・f]
0	111	0
5	113	45.28301887
10	124	294.3396226
15	164	1200

1-3-2. 位置保持試験 (3月19日,20日)

計測した CPP 角度と推力、電力グラフを使ってプログラムを作成し、位置保持試験を行った。試験は全部で 15 回行い、それぞれパラメータを変更しながら行った。一番良い結果が出たグラフを下記に示す。風のフィードフォワード ON、カルマンフィルタ ON、P ゲイン-180、I ゲイン 0.2 の時であった。風速は約 5m/s。10m 四方の範囲内に収まっている。

03/19 12:05

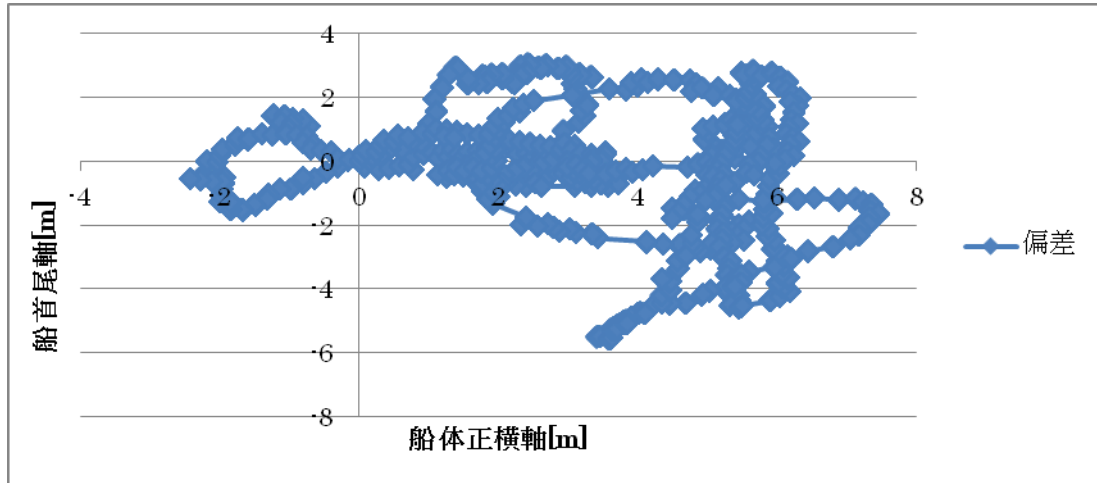


図 位置保持指定位置(0,0)からの偏差

1-4. まとめ

船首尾方向の制御は思い通りの動きになっているが、船体正横軸方向の位置は右、もしくは左側に偏った結果となっている。今後原因を調査し対策する。また、行き過ぎてしまうと戻すのに全速力で戻ってくるなど、効率を考えると物足りない部分もあるので、今後対策を講じる。

(2) CPU制御による操舵システムの開発

報告者： 水産総合研究センター水産工学研究所 寺田大介

2-1. 概要

C言語で製作した針路保持制御プログラムの検証を行った。以下、に接続方法と実験結果を報告する。

2-2. 接続

制御プログラムをインストールしたノートパソコンを船内の無線LANに接続し、航海機器からのデータ受信、操舵装置への舵角度指令を行った。なお、制御は1秒後とに行った。

2-3. 実験結果

実験は3月17日から20日にかけて適宜行ったが、20日の高松ー深江間で実施した変針操船時の舵角と針路の時系列を以下に示す。実験では船長の指示にしたがって、85度→55度→50度の針路に自動的に変針させた。個の図から、オーバーシュートのないなめらかな針路制御が行えていることが分かる。

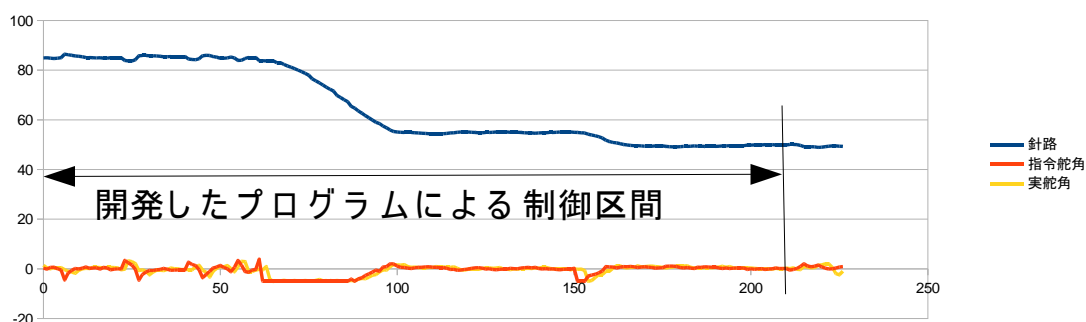


図 実験結果

2-4. まとめ

針路制御に関しては想定どおりの結果を得ることができた。今後は荒天時などで検証を進めていく予定である。また、機関の制御も含めた自動操船に発展させていく予定である。

(3) 海洋データ収集記録システムの開発 他

報告者： 海事科学研究科電子航法研究室 若林伸和

3-1. 概要

平成 26 年 1 月下旬から 2 月上旬にかけての深江丸入渠の際に、新たに 3 種類の計測機器を設置した。これらの機器から出力されるデータを記録し、かつ深江丸船内 LAN でリアルタイムの利用が可能となるよう、既存のデータ収集記録システムの改造を行った。

新たに設置された機器はつぎのとおりである。

- ・ハイドロシステム開発製 潮流計 (ADCP=Acoustic Doppler Current Profiler), 最大 128 層の流向流速等が計測可能
- ・JFE アドバンテック製 海水連続分析装置, 水温, 塩分濃度, 電気伝導度, クロロフィル, 濁度が計測可能.
- ・Vaisala 製 複合気象センサー (WXT-520), 風向, 風速, 気圧, 温度, 湿度, 降水量が計測可能.

3-2. 接続構成

システムの構成を以下に示す。

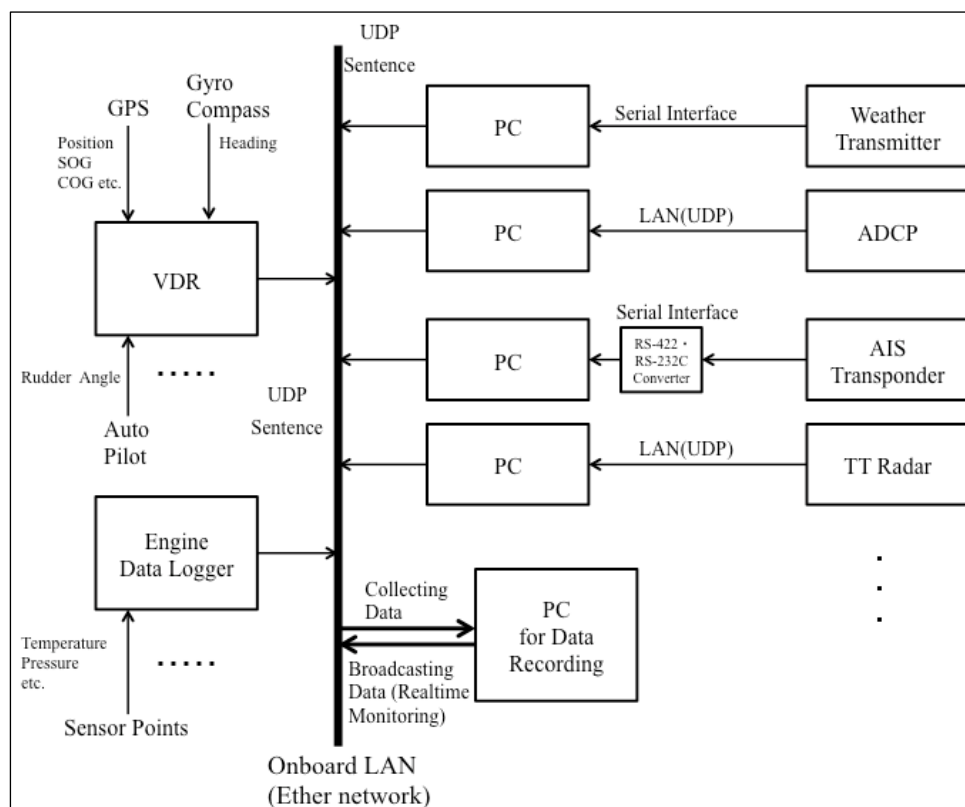


図 システム構成

潮流計からは、設定により 70 層の流向流速等のデータが LAN を介して UDP のパケットでバイナリで送られてくるので、これを受信する度に解釈しアスキーテキストに変換し、

UDP のパケットとして独自のセンテンスの形式で記録 PC に送信するプログラム (udphsd_rept) を作成した。

海水連続分析装置からは、アスキーテキストフォーマットでデータが LAN を介して UDP のパケットとして送られてくるので、これを受信し、記録のために独自のセンテンスに変換して記録 PC に送信するプログラム (udpjfe_rept) を作成した。

複合気象センサーからは、NMEA のシリアルセンテンスで、RS-422 シリアル信号が送られてくるので、これを RS422-RS232C 変換器を通して PC に入力し、そのままセンテンスを記録 PC に UDP のパケットとして送信するプログラム (WXT520) を作成した。

3-3. データフォーマット

これまでの記録データフォーマットにあわせるため、水質モニタリング、ADCP については、NMEA センテンスに似たフォーマットをローカルに制定した。その具体的なデータフォーマットを以下に示す。

Sentences for JFE Sea Water Monitoring System

MON - Water monitoring data

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

\$SWMON, YYYY/MM/DD, HH:MM:SS, x. xxx, x, xxxm x. xxx, x. xx, x. xx*hh

1)-3) Year/Month/Day

4)-6) Hour:Minute:Second

7) Water Temperature [C]

8) EC (Electric Conductance Rate) [mS/cm]

9) Salinity [PSU]

10) Chlorophyll [ug/L]

11) Turbidity [FTU]

12) Checksum

Sentences for Hydro System Development ADCP

BIN - ADCP Binary data

1	2

\$CPBIN, xxxx. . . . xxxx*hh

1) Binary data (Hexadecimal text: 2digits for a byte)

2) Checksum

HSD - Water monitoring data

1	2	3

\$CPHSD, n, x, , x*hh

1) Data Type

- 0: Header
- 1: Fixed Leader
- 2: Variable Leader
- 3: Velocity of current
- 4: Correlation Magnitude
- 5: Echo Intensity
- 7: Bottom Track
- 8: Navigation Data (VmDas)

2) Data

3) Checksum

複合気象センサーについては、NMEA-0183 準拠の XDR センテンスでデータが得られるので、これをそのまま記録することとした。トランスデューサーの番号および、データの種類と単位の記号は、複合気象センサー (Vaisala WXT-520) のマニュアルに記載のとおりである。

3-4. まとめ

データを収集するためのハードウェアと PC の接続と、データを記録するために必要なプログラムを開発し、この研究航海の期間中、データを記録した。今後はシステムの運用を続ける中で、記録データの検証や記録システムの動作の信頼性についての評価などを行い、貴重な深江丸データとして記録が続けられるようシステムの調整と必要な拡張を行う予定である。

おわりに

今回の研究航海を実施するにあたり、協力いただいたすべての方々に、謝意を表します。海事科学研究科は、神戸大学の一員として、教育については当然ながら、研究についてもさらなる貢献が求められています。次回以降の研究航海では、より活発な研究活動が展開されることを期待しています。是非、船舶を活用した研究テーマをご検討の上、参加いただくことをお待ちしております。

平成 25 年度 深江丸春季研究航海 研究活動報告

平成 26 年 4 月 18 日

編集：（研究統括）若林伸和
