

水 路 第215号

令和 7年 10月

QUARTERLY JOURNAL : THE SUIRO

目 次

国 際 ソロモン見聞録<4>	仙石 新	2
歴 史 マラッカ・シンガポール海峡の水路調査<2>	角 昌佳	12
電子海図 台湾の電子海図とS-100への対応状況	馬場典夫	24
海 図 海図を楽しむ<4>	上田秀敏	29
若手技術者紹介 YOUNG GENERATION☆	森口堯明	34
海洋情報部コーナー	海洋情報部	35

お知らせ

2025 年度水路測量技術検定試験の合格者	45
2025 年度水路測量技術検定試験問題	46
協会だより	60
編集後記	61

表紙：「那覇ハーリー」 加藤 茂

イラスト：淵之上 倫子

掲載広告

オーシャンエンジニアリング 株式会社	表2	マリメックス・ジャパン株式会社	64
株式会社 離合社	65	古野電気 株式会社	66
株式会社 ぶよお堂	67	株式会社 鶴見精機	68
海洋先端技術研究所	69	株式会社 東陽テクニカ	表4
一般財団法人 日本水路協会	70, 71, 72 表3		

ソロモン見聞録<4>

—ホニアラ、ノロ、ツラギ—

エアロトヨタ株式会社 仙石 新

1. 埃の街ホニアラ

ソロモン諸島は観光後進国に甘んじている。ソロモンには、名が通ったリゾート地が存在しない。バリやプーケットとまでは言わなくとも、それなりのリゾート地がもしあれば、観光客がソロモン経済をもっと潤してくれただろう。

首都ホニアラには、2か月に1回程度クルーズ船がやって来るが、市内には観光するところがあまりない。ホニアラの街に出ても、同じような品ぞろえの特徴のない中国系の雑貨店ばかりで、中国人の店主が高いところに座って客と店員を睥睨している。観光名所と呼べる場所はなく、敢えてあげれば戦没者慰靈碑くらいである。植物園には自然が溢れているが、浮浪者がウロウロしていて治安が悪い。通りはビーテルナツで汚れ、道路わきのU字溝にはペットボトルが溢れている。朝焼けに染まった海や壮大な夕焼けには迫力があるけれど、ゆったりとくつろげるビーチや豪華なプールといったリゾート地らしい仕掛けがない。国内には美しいビーチが多数あるけれど、どこもアクセスがひどく悪い。ビーチは法的にも公共の場なのだが、個人が勝手に占有していることが多く、観光客はなかなかビーチに近づくことができない。

あげつらうときりがない。

ホニアラの印象を悪くしている元凶を一つあげるとすれば、それは埃ではないだろうか。

雨が降ると道はドロドロになるのだが、2、3日雨が降らないと、埃が舞い上がって町中埃だらけになってしまう。

人々はバスやタクシーで移動するので、車の交通量はかなり多い。ホニアラには未舗装の道路も多く、舗装されていてもあちこちに穴が開いている。そこをそれなりの数の車が走るので、埃っぽくもなろうというものである。

埃は街の外からもやってくる。ホニアラ市には周辺から人が集まっているが、市外はほとんど舗装されていないので、埃が街中に持ち込まれてしまう。

道路脇には犬の糞が落ちているが、翌日には影も形もなくなっている。おそらく埃として舞い上がっているに違いない。もしかすると少し吸い込んでしまったかもしれない、と思うとげっそりする。

朝晩は、舞い上がった埃が逆光に照らされて幻想的でさえある。

いつの日か、ホニアラから埃が一掃されれば、少しほとんど観光客も増えるのではないか、と夢想したりするのである。

2. 日米の慰靈施設

ホニアラがあるガダルカナル島は太平洋戦争の激戦地で、旧日本軍が建設したホニアラ空港を米軍が奪取したことが戦いの始まりで



ホニアラの首相官邸前。盛大に埃を舞い上げて車が走っていく。

あった。ホニアラ沖には戦争中多数の船が沈められ、鉄底海峡（Iron Bottom Sound）と呼ばれている。

JICA のプロジェクトでホニアラ沖を 1 か月ほどマルチビームで測量したのだが、沈船が 20 確認され、そのうち 17 はこれまで知られていないものだった。これらの多くは太平洋戦争で沈められた船であることは間違いないだろう。

ソロモン諸島では日本兵 2 万人が命を落としたと言われ、アメリカ側の被害も大きかった。

ホニアラには慰霊施設がふたつある。戦勝者の施設と敗戦者の施設である。

戦勝者の施設は、町の中心近くの丘の上にある。施設には米国とソロモンの国旗がへんぽんと翻っており、多数の石碑が置かれ、今でも当時の戦果を饒舌に喧伝している。石碑には、いつどの部隊がどのように攻撃を行い

どのような戦果があったのかが克明に刻まれている。撃沈させた日本船舶も船種ごとにリストアップされており、計 42 隻が沈没、29 隻が損害を受けたことがわかる。

この施設は、あくまでも犠牲になった米軍と連合軍の関係者を慰霊する施設だ。

戦争に勝つということはこういうことなんだろう。

敗戦者の施設は、ホニアラ中心部から離れた街はずれの山の中腹にある。ここからの眺めは素晴らしい駐車場もあるので、観光客がやってくるが、施設内に入ることは稀だ。

この施設には、国を問わず慰霊する旨が記されたプレートとモニュメントがあるばかりだ。丘陵地帯の雄大な自然と鉄底海峡を見下ろす眺めとともに慰霊の場を寡黙に提供するばかりだ。

個人的な感想だが、日本が建てた慰霊施設の方が抑制的で好ましく思われる。いかに戦



戦勝国の慰靈施設にある石碑。戦いの経緯が誇らしげに刻まれている。



敗戦国の慰靈施設にある石碑。日米、ソロモンの犠牲者を悼む内容となっている。

争に勝利したかを喧伝するのは、戦勝国の権利だろうし、関係者としては当然なのだろうから、それをとやかく言うつもりはないが、やはり釈然としない。敗戦国のメンタリティなのかもしれないけれども。

3. ホニアラ建設と民族紛争

ホニアラは第二次世界大戦後に開発された都市だ。戦前はホニアラの北にあるツラギ島に首都があったが、太平洋戦争で壊滅的な被害を受け、ホニアラが首都として急速開発されることとなった。ホニアラ空港がそのまま

使えたことも好都合であったに違いない。

首都建設のため、ホニアラには隣のマライタ島から多くの人が労働力としてやってきた。首都建設とともに、ホニアラ周辺で建設資材を生産する工場やパームヤシのプランテーションが建設されたが、これらにもマライタ人が多く採用された。その結果、多数のマライタ人がガダルカナル島への移住することとなつたが、マライタ人は時として土地を占有し、断りなく住居を構えたため、地域社会が不安定化することとなつた。このことがガダルカナル島の人達には不満だった。従来、ソロモン諸島では島をまたぐ人の移動があまりなかつたこともあり、突然のマライタ人の流入は、ガダルカナル島の平和な部族社会に緊張をもたらすこととなつた。

このような社会のわだかまりが、ホニアラ建設から実に半世紀を経て 1999 年に民族紛争 (ethnic tension) として表面化し、ソロモン諸島は大きな混乱を経験することとなつたのである。

閉鎖的な部族社会が近代化し、都市化していく過程の中で、民族紛争は不可避だったのかもしれないが、その代償はあまりにも大きかった。

ホニアラの日常風景は、素朴で緊張は感じられず人々は穏やかに見えるけれど、ソロモン人はスイッチが入ると人が変わることがある。(例えば、酒が入ると人格が豹変し、際限なくビールを飲み、大騒ぎする人達がいる。抑圧された日常を解き放っているかのようだ。)

20 世紀末に発生した部族紛争では、多数のソロモン人が暴徒化し、政府の建物を襲い、中国人街に火を放った。

ソロモン諸島水路部も暴徒に襲われ、ほとんどの機器や資料が失われてしまった。ソロモン水路部は、水路測量を行つて海図を作る力をある程度持っていたとされるが、民族紛争によってすべてを失い、それ以降、長い空

白期間を経験せざるを得なかつた。暴徒には彼らの理屈があるのかもしれないが、政府の財産を打ち壊し焼き払えば、結局自分たちの納めた税金で修復するほかないではないか。実に無意味な破壊であり、大きな負債と社会の荒廃をもたらし、長期間にわたつて国の発展を阻害したことは本当に残念だ。

ソロモンで暴動がおこると、なぜか中国人が狙われる。ソロモンでは、多くの中国人が商店主として商売を営んでいる。中国人は商売がうまく、またコミュニティの結束力は絶大だ。中国人が商売を始めるとなると、仲間内で融資をし、ノウハウを教え、商品を調達して卸売りするなど、至れり尽くせりのサービスが受けられる強力なネットワークがある。わざわざソロモンの銀行から金を借りなくても、また商売のノウハウを知らず商品が調達できなくても、このネットワークが丸抱えで面倒を見てくれるのである。おおらかで商売が上手くないソロモン人達は、中国人の下、ただの使用人として働く他なく、時として怠惰と罵られながら仕事をせざるを得ない。このため、中国人に対する反感はソロモン社会にマグマのように溜まっており、暴動が発生すると、中国人街や中国の企業が狙われる事になる。



2021 年に発生した暴動で放火された中国人街の家。

4. 西の貿易港ノロ

ソロモン諸島には、ホニアラ、ノロ、リロイと国際港が3つある。ホニアラ港とリロイ港はガダルカナル島に、ノロ港はニュージョージア島にある。ホニアラ港とノロ港には公共岸壁があり、港長がいて政府の管理下にある。(脚注:リロイ港は、ソロモンと中国の合弁会社が保有するプライベート港で政府は管理していない。)

ノロ港は西県にあり、三方を陸に囲まれており喫水の深い船も入れる天然の良港である。

マグロやカツオの好漁場であるソロモン海から近いため、漁業関係船舶が多い。近隣の島で切り出した木材を輸出する木材運搬船や、フェリーや作業船などの内航船も多数来航する。

ノロ港で水揚げされたマグロやカツオは、港の近くにある缶詰工場に運ばれ缶詰に加工されるとともに輸出向けに冷凍保管される。缶詰工場は大規模でノロの経済を支えている。

この缶詰工場は、かつて日本企業(マルハニチロ)が保有していた。しかし1999年にソロモン諸島を揺るがした民族紛争の影響で

社会が不安定化し、急激にノロの治安が悪化して、日本企業は撤退してしまった。残念なことである。

それから20年以上経っているが、片言の日本語を話せる人がまだいて、当時は良かったと、昔話を少しばかり聞かせてもらった。

5. ノロの玄関口

ソロモンの地方空港はとても簡素だ。

首都ホニアラの空港はそれなりに整備されており、日本の支援で立派なターミナルが昨年完成したが、地方の空港はこれが国際空港なのか、と驚くレベルである。

国内線に就航している機体もとても小さい。国際線には他国と比較しても遜色ない機体が使われているが、国内線には20人乗り程度の小型機が運航している。機体が小さいので、機内に手荷物を格納するスペースが無く、乗客は膝の上に手荷物を抱えているしかない。

ソロモンの西部にあるノロ港の調査をすることになり、航空便でノロ近傍のムンダ空港に降り立った。ムンダ周辺にはダイビングスポットが数多く存在するため、ムンダ空港に



ソロモン諸島の主な島々

は国際便が就航している。当然検疫や入国審査も行われているはずだが、ムンダ空港には簡素な建物があるばかりだった。

ムンダの街は多島海に面していて、街中に1軒だけあるホテルのレストランから見渡すムンダの海は実に美しかった。ここに泊まつたら南国の島らしいリゾート気分が満喫できるであろう。一方、ノロの街には国際港、工場、電力や通信などの公共サービスの施設が多数あるが、リゾート地とは言い難い。



ムンダ国際空港。簡素なバラックだが、これでも国際線ターミナルである。



ムンダの海

6. 野原のような滑走路

ムンダからホニアラに空路で戻る際、航空機はいくつかのローカルな飛行場に降り立つた。中でもガトカエ空港には驚かされた。た

だの原っぱだったので。

ガトカエ空港に向かって機体が降下を始めた時、いつまでたっても滑走路も空港ビルも見えないことを不審に思った。しかし、パイロットは手慣れた様子で迷いなく毅然として原っぱに着陸した。滑走路を走っている間、機体はガタガタと随分揺れた。

空港には柵が無いようで、多くの人達が原っぱの向こう側で遠巻きにこちらを見ている。どうやら航空機が離着陸するのは一大イベントのようだ。

滑走路に目を向けると、草は短く刈られているようだが、舗装面は見ることができなかった。どこまでが滑走路で、どこがセンターラインなのだろう？パイロットはどのようにして判断するのだろうか？

さながらもののけ姫の世界に迷い込んだような不思議な景色であった。



原っぱのようなガトカエ空港の滑走路。草の下は恐らく舗装されているのだろうが、舗装面は見ることができなかった。

7. ノロへの船旅

いよいよノロで作業が始まることになり、機材を運搬するため客船でホニアラからノロに移動することになった。ノロに向かう Fair Lady 号は、ホニアラと西部の主要都市を結ぶだけあって、船齢 30 年ながら 700 t の客船で、ホニアラの国内埠頭に並んでいる船の中では、ひときわ立派な外見だった。



ノロ行きの客船乗り場（ホニアラ港）。荷物を積み込むため、桟橋はごった返している。

ソロモン諸島の地方の街では恒常にモノが不足している。そのため乗客は大量に荷物を運ぼうとするので、桟橋は人と車で無秩序にごった返していた。乗降口だけでは追いつかないので、荷物を甲板に放り上げて、船に積み込んでいる人もいた。当時、コロナ禍の影響がまだ残っていたので、我々はマスクをしていたが、ソロモン人は誰一人としてコロナのことを気にしているように見えなかつた。

出港してからは個室で過ごしたが、ゴキブリに悩まされた。駆除しても、壁に穴が開いていて、次々とやってくるのである。これでは際限がない。早々に白旗を揚げて、甲板に避難することとなった。

相方の部屋は、キッチンの隣でボイラーの上にあつたため、部屋が蒸し暑く、ゴキブリの巣窟になっていた。部屋に入ってこないように殺虫剤をドアの隙間に噴霧したら、逃げ場を失ったゴキブリが逆襲ってきて、ひどい目にあつたという。ゴキブリの反撃には遭い

たくないものだ。

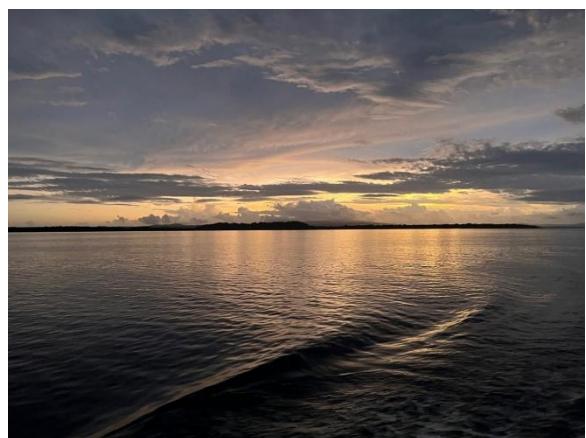
その他はなんとか耐えられる環境であったが、（ソロモンではよくあることだが）トイレの便座が無く、太ももをワナワナさせながら用を足すこととなつた。

海が荒れると、二等船室（長椅子が並べられている）に海水が入ってきて、荷物が動き回り、かなり厳しい環境になるらしく、乗客は手すりにシートをかけたり荷物をロープで固縛したりして備えていた。

幸い、終始海況には恵まれて穏やかな航海となつた。船上から見る夕暮れと朝焼けは、言葉にできないほど素晴らしいだった。



船上の夕暮れ。



朝焼けに染まるムンダの海。

8. 巧いソロモン人

ソロモン人は勇敢だ。体力もあって、腕力が強い人が多い。ラグビー選手のような逞しい体格の人がたくさんいる。

以前、台車に搭載したボートを狭い格納場所から引き出そうとしたがなかなかうまくいかないことがあった。牽引車を前後させて台車を押したり引いたりしたが、一向に埒が明かない。そこでソロモンの人達は、台車をエイッと持ちあげて引き出したのだった。全長7mのボートなのでそれなりの重さがあるはずだが、2-3人で難なく持ち上げたので、ビックリさせられた。とても我々にはできないし、そもそも思いつかない。でも、それがソロモン的解決法なのだろう。

ノロ港には、時々コンテナ船がやってきて冷凍マグロを運び出していく。岸壁の2倍くらいの長さの立派なコンテナ船が着くと、昼夜を問わずトレーラーが缶詰工場と港の間を猛スピードで往復し、平和なノロの街が殺氣立つ。

港にクレーンはないので、船のクレーンで一つずつコンテナを船に搭載していくのだが、コンテナを船に搭載する際の位置合わせは作業員の役割だ。作業員は手慣れた様子で、安全帯も着けずにコンテナと一緒にクレーンに吊られて岸壁と船を往復する。今時ありえない安全管理と思ったが、彼らにとっては当た



ノロ港の作業員。安全帯なしでクレーンに吊られて作業している。

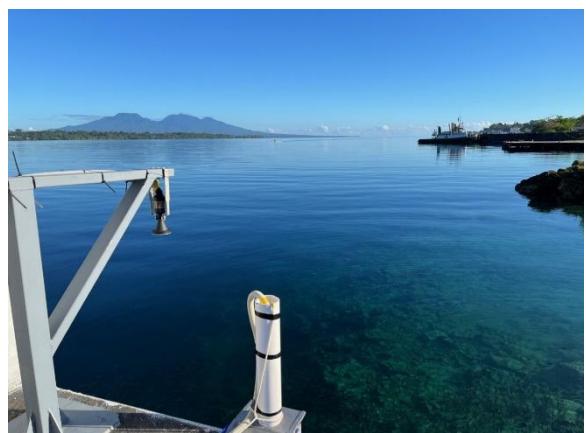
り前なのだろう。

ノロ港の職員にはとても世話になった。港長が協力を約束してくれたこともあり、実に献身的に協力してくれ、有難かった。

ノロ港に駿潮機を設置することになり、塩ビパイプを岸壁に固定することになった。固定方法を港の職員に相談したところ、取付け金具を自作してくれた。倉庫に転がっていた鉄の端材を切り出して、塩ビのパイプがはまる穴をしつらえ、それらしい取付け金具にしてくれた。さらに岸壁に穴を開けこの金具をアンカーボルトで岸壁にしっかりと固定してくれたのである。この作業に2日ほどかかったが、炎天下の中、一生懸命作業してくれた。我々は、塩ビパイプとアンカーボルトを調達しただけで、後はただ見守っていればよかつた。



駿潮機の取付金具を作製するノロ港職員。



ノロ港に設置された2台の駿潮機。天候が良いとノロ港から隣の島を望むことができる。

た。ありがたいことだ。おかげで験潮機ががっちりと岸壁に固定され、その後3年経過した今でも潮汐観測が継続できている。

9. ツラギ

ひょんなことから、ツラギで実施する水路測量に同行することになった。

ツラギは周囲3km弱の小さな島で、1400人ほどの住民がおり、中央県の県庁所在地になっている。中央県では最大の街なので、農産物が周囲の島から集まつくるそうで、早朝まだ暗いうちからマーケットは賑やかになるという。

ツラギはホニアラから船で1時間ほどの距離にあり、ホニアラとの結びつきが強い。

ツラギの歴史は古く、英國が統治していた当時の首都で、丘の上に初代英國大使の公邸があった。第二次世界大戦ではソロモン諸島で最初の戦場となり、付近の海中には沈没した日本軍の船や航空機があって、今ではダイビングスポットになっている。



ツラギの旧英國大使公邸。小高い丘の上にあり、島の周囲を見渡せる。丘陵地帯では高床式の住宅が多い。

ツラギには造船所がある。産業らしい産業はこれだけだ。かつてはかなり栄えたようであるが、現在では経営が思わしくなく、豪の資本を入れた再建策もなかなか成功していない様子だ。

ツラギには以前ツナ缶工場があったそうだ

が、漁場からの利便が良くなかったこともあり移転してしまい、今では廃墟になっており、打ち捨てられた廃船が物悲しかった。ソロモンでは、このような廃船があちらこちらで見受けられる。これらが沈没し航路障害物になってしまうこともあり、悩ましい。

ツラギには総勢6名（5名のカウンターパート職員と私）が全長7mの小型ボートに乗り込んで訪問することとなった。

ガソリンを入れたドラム缶を甲板上に置き、作業中など海上で給油をする。火災の危険があり日本ではありえないが、カウンターパートは海事当局なので、ソロモンでは合法なのだろう。往路は天候にも恵まれて大変快適なクルーズであったが、復路はそれなりに厳しい海上模様で、時折ボートが海面を強く叩いた。船底は4mm厚のアルミ板なので、少しばかり冷や冷やした。

日本では考えられないが、水路測量の事前準備がほとんど進まず、ほぼ何も決まらないまま現地入りすることとなった。カウンターパートの職員は、ツラギでのボート係留場所、験潮機の設置場所、宿泊施設など一切決めずにでかけ、現地で交渉するのだ、と言う。最悪ボートに雑魚寝することになるかもしれないが、どうにもならないとのことなので、私も不承不承ツラギに向かったのだった。

初日はボートの係留場所と験潮所の場所を確保し宿を探すことで精一杯だった。幸いソロモン人の卓越した現場力のおかげで私の懸念は杞憂に終わったのだった。私はどちらかといえば準備を万全にしなければ気が済まない性格なのだが、カウンターパートは現場合わせこそ全て、と考えているようだ。

ただやっと見つけた民宿にはクーラーも食堂もなく、シャワーは水で、夕食の準備は自分達でしないといけないため測量班の負担となつた。

水道はなく、どの家にも大きな雨水タンクが備えられている。ソロモンの人々はこのタ

ンクからペットボトルに水を汲んでそれをそのまま飲んでいた。ソロモンではごく普通のことなのだろうが、さすがにこれは無理。こういうこともあるうかと予め市販のペットボトルの飲料水を多数持参していたので、タンクの水は飲まずに済んだ。

夕食後、民宿 2 階のバルコニーで皆涼んでいる。ソロモンの人々は夕涼みを楽しむのが好きだ。私も防虫スプレーを体にたっぷりとふりかけてから、バルコニーの輪に加わって、波の音とシーブリーズをしばし楽しんだのだった。昼の熱気が和らいで、柔らかな風が肌に心地よかったです。



ツナ缶工場跡には廃船が係留されていた。



雨水を貯めるタンクはどの家にも設置されている。

マラッカ・シンガポール海峡の水路調査<2>

エアロトヨタ株式会社 空間情報事業本部海外事業部 理事

(元 公益財団法人マラッカ海峡協議会事務局長)

角 昌佳

1. 第3回共同水路測量実施の背景

(1) 経年による海底地形の変化

マラッカ・シンガポール海峡（以下、「マ・シ海峡」という。）の底質は、海岸浸食や河川から供給される土砂が堆積して形成され、海底地形は、波や流れを営力とする漂砂現象等で常に変化し続けている。このため、マ・シ海峡では、10年から15年毎に水路測量を行う必要があるといわれている。

(2) 電子海図規格の変更

国際水路機関（IHO）では、電子海図（ENC）を既存の「S-57 規格」から「S-101 規格」へのアップグレードを計画しており、新たな規格に合わせたマ・シ海峡の電子海図データが必要となった。

(3) 技術進歩

第2回の共同水路測量は、シングルビーム測深機を用いて行われた。シングルビーム測深機は海底を線として捉えるため、測量から漏れる地点が生じ、そこに浅所や沈船があった場合には把握しきれないという問題がある。一方、マルチビーム測深機は海底を面として捉えるため、海底の三次元的な高精度の海底地形データを取得できる。第2回目の共同水路測量（1996～1998年）当時もマルチビーム測深機があったが、高価で、今よりも精度が低かった。その後、高性能で安価なマルチビーム測深機が開発され利用しやすくなった。マルチビーム測深機により海底地形を正確に反映した電子海図（ENC）を作成できるようになった。

(4) 通航船舶数の増加、船舶の大型化

世界経済の発展により、マ・シ海峡を通航する船舶数が増加した。日本財團の調査によるとマ・シ海峡の通航隻数は、2004年は約9.4万隻、2012年は12.7万隻と増加の一途をたどった。通航隻数が増えるとそれだけ船舶の衝突リスクが増え、油流出による海洋汚染が懸念された。

さらに、この間、輸送効率の観点から、船舶の大型化、特に、コンテナ船の大型化が進んだ。2000年代にはポスト・パナマックス船（6,000～8,000TEU、喫水13m～14m）、2010年代以降にはウルトラ・ラージ・コンテナ船（ULCS、18,000～24,000TEU、喫水15m～16m）が登場し、より喫水の深い船が数多く運航されるようになった。水深の浅いマ・シ海峡では、このような喫水の深い船舶の座礁事故の発生が危惧されたことから、船舶の座礁事故を未然に防ぐため、より精度の高い海図の作製が求められた。

また、船舶の大型化により燃料油タンクの容量も増加した。ULCSの場合、燃料油として最大10,000～20,000トンの重油を積むことができるといわれている。タンカーでなくても一般の大型船の座礁、沈没による燃料油の流出によっても、甚大な海洋環境災害が引き起こされる可能性がある。

(5) 國際情勢の変化

鄧小平の改革開放政策により急速な経済発展を遂げた中国にとって、マ・シ海峡はエネルギー輸入や海上貿易の観点から、重要な海

上交通の要衝となっている。特に、2003年には当時の胡錦濤主席が、エネルギー安全保障や海上交通の面で、中国がマ・シ海峡に過度に依存していることから生じる戦略的脆弱性を「マラッカ・ジレンマ」と呼び、マ・シ海峡への中国の関与を強めるきっかけとなった。

2004年12月に発生したスマトラ沖地震によって、インドネシアのアチェにある複数の灯台が津波により倒壊、破壊されるなど壊滅的な被害を受けた。アチェはスマトラ島の西端に位置し、マラッカ海峡の西開口部となっている。ここからはインド洋のアンダマン海を航行する船舶の動向を容易に把握できる。2008年にマ・シ海峡の航行安全確保・海洋汚染防止を目的として、沿岸国と海峡利用国が協力する仕組みとして創設されたマ・シ海峡の「協力メカニズム」において中国は、協力プロジェクトの1つとして津波被害を受けたアチェの灯台の復旧プロジェクトへの協力を申し出た。この協力は、資金提供のみならず、中国による灯台の建設、関連する資機材の提供を含むものであった。このプロジェクトは、インドネシアと中国が共同で実施することになったが、途中の経緯は不明であるものの、結局、インドネシア単独で復旧を成し遂げた。

米国は、2001年9月に起きたイスラム過激派組織「アルカイダ」によるテロ事件を受け、テロ対策の一環として、世界最大のイスラム教国であるインドネシアや同じくイスラム教国であるマレーシアへの関心を高め、沿岸国に対して化学テロ対策のための人材育成への協力を申し出た。

また、インドは、マ・シ海峡への中国の関与がインド洋にも及ぶことに警戒感を強め、より積極的にマ・シ海峡に関与するようになった。

このような動きに対し、沿岸3カ国はこれらいずれの国とも従来どおり一定の距離を保った対応を基本的な方針としている。

2013年にインドは、沿岸3カ国に水路測量要

員の育成支援やマルチビーム測深機の無償提供を申し出たが、後に沿岸3カ国は、その申し出を断った。

また、2015年10月に協力メカニズムに基づき開催された第8回協力フォーラム(CF)において、国土交通省海事局次長が、日本は沿岸3カ国と共同でマ・シ海峡の水路測量を行うことを表明した直後、中国とインドが自国も共同水路測量に参加したいと申し出たが、沿岸3カ国はすでに日本と水路測量を行うことが決まっているとして、両国の参加を断った。

(6) IMO・世銀主導による再水路測量調査の失敗(2010年)

2010年にIMOは、マ・シ海峡の「海洋電子ハイウェイ構想(MEH: Marine Electronic Highway)」推進の一環として、世界銀行(WB)の資金830万米ドル(うちIMOへ686万米ドル、インドネシアへ144万米ドル)を使って、再度の水路測量を行うこととした。

MEH構想とは、マ・シ海峡の分離通航帯(TSS)を通航する船舶が、電子海図上に他の船舶の位置情報、気象情報、潮流・海流情報、航行援助施設情報などを確認しながら、電子化による船舶の航行安全と海洋環境保護の向上を目指すe-navigationのモデルにしようとするものである。当初はTSS全体を測量する予定であったが、費用が掛かりすぎるという理由で、全体の1/8の海域のみを測量することとし、測量自体をMEH構想のデモンストレーション・プロジェクトと位置づけた。このプロジェクトでは、一般競争入札(公開入札)によってIMOが選定した英国のG社が測量を行った。

しかし、この水路測量は失敗に終わり、電子海図の更新には至らなかった。失敗の原因としては、1)同社は陸上での測量が専門で水路測量の経験が浅く、潮汐観測を適切に行わなかつたため、測量船で取得した深度データを潮位データによって補正することができず、

正確な水深を求めることができなかつた、2) マ・シ海峡の気象・海象条件を考慮に入れず調査期間が短すぎた、3) 陸上での調査単価を海上調査にそのまま適用したため単価が低すぎた等があるといわれている。この調査を巡って関係者は「後の本調査のための事前調査に過ぎない」などとし、責任の所在があいまいなままとなつた。なお、測量を実施したG社は、2018年2月に解散している。

2. 第3回共同水路測量までの経緯

第2回共同水路測量（1996年～1998年）から10年以上経過し、2010年に行った水路測量が失敗に終わったことから、沿岸3カ国は、2013年6月から10月にかけてマ・シ海峡における再度の水路測量の実施について検討を行い、その結果、船底下余裕水深（UKC）の確保が困難なケースがあり、緊急に測量を要する4海域（後に5海域に変更）の水路測量を最優先とし、その後、それ以外の分離通航帯（TSS）内の浅所の水路測量を行うこととして、これまで2回に亘り沿岸国と共同で水路測量を行つた日本に水路測量への協力を依頼する方針を固めた。沿岸3カ国は、2013年10月に開催された第38回TTEGにオブザーバーとして出席していた公益財団法人マラッカ海峡協議会（以下「マ協」という。）に非公式に水路測量への協力を呼び掛けた。

これを受けマ協は、3カ国が主催する会議への出席や3カ国を個別に訪問するなど、沿岸国が求めている具体的な協力内容などについて意見交換し、その結果を国土交通省、日本船主協会、日本水路協会などの関係者に報告して、今後の協力方針について検討した。その結果、日本としては、緊急を要する5海域の測量については、マ協を通じた資金協力（日本船主協会2000万円、マ協1000万円、日本水路協会500万円の計3500万円）と技術協力（日本水路協会等の技術者の派遣）、それ以外のTSS内の測量については、日ASEAN統合

基金（JAIF）を活用した資金協力と技術者の派遣による技術協力で、沿岸国と共同して再度の水路測量に協力していくこととした。

日本側の協力方針は、2014年6月に東京で開催された第12回ASEAN次官級交通政策会合で表明され、沿岸3カ国からは感謝の意が表された。マ協は、国土交通省、外務省、日本水路協会などの関係者の支援を受けながら、沿岸3カ国の政府や関係機関との交渉窓口として、共同水路測量の実現に向け、沿岸3カ国との個別協議や調整など積極的に活動した。

国土交通省は、2014年12月18日に沿岸国と日本の関係官署の幹部が一堂に会する「ハイレベル協議」を同省の国際会議室で開催した。この会議で、緊急に測量を要する5海域の測量を民間ベースによる「フェーズ1」、それ以外のTSSの水深30m未満の海域の測量を、JAIF資金を活用して行う「フェーズ2」と位置づけ、いずれも日本と沿岸3カ国との共同水路測量事業として実施することが、日本と沿岸国との間で合意された。

また、この会議では、インドネシア運輸省海運総局長、マレーシア運輸省海事局次長、シンガポール海事港湾庁水路部長、国土交通省海事局長、海上保安庁海洋情報部長及びマ協理事長等が、マ・シ海峡の共同水路測量の成功を祈念するプレートに署名し、お互いの協力を確認し合った。

3. 共同水路測量実現ための手続および関係機関

（1）概要

第3回目の共同水路測量はフェーズ1とフェーズ2の、2つのフェーズで構成することになったが、フェーズ1はJAIFを使わず、日本の民間団体からの資金・技術提供と沿岸国からの測量船とマンパワーの提供であったため、沿岸3カ国の手続のみで測量作業を進めることができた。一方、フェーズ2では、JAIFを使

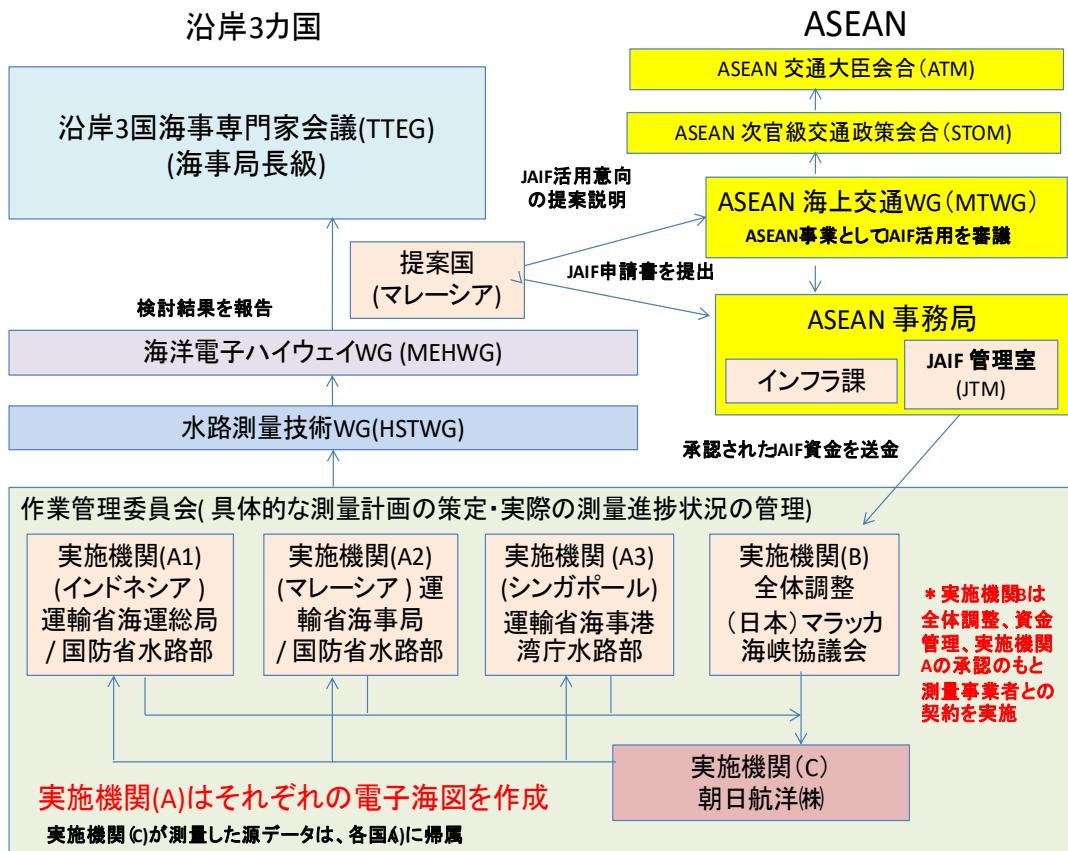


図1 フェーズ2の実施体制

用することとなったため、沿岸3カ国の手続きに加えて、ASEANでの手続きが必要になった。それぞれの手続きの概要は次のとおりである。

(2) 沿岸3カ国における手続き

マ・シ海峡での水路測量の実施を最終的に決定するのは、沿岸3カ国の海事局長級で構成される「沿岸3カ国海事技術専門家会議(TTEG)」である。TTEGは年1回しか開催されないため、随時開催できるワーキング・グループ(WG)がTTEGの下に設けられている。水路測量のWGは「海洋電子ハイウェイ・ワーキンググループ(MEHWG)」であるが、元々、このWGはIMOの海洋電子ハイウェイ構想を検討するためのものである。このため、水路測量を専ら検討するための検討機関としてMEHWGの下に「水路測量技術ワーキンググループ(HSTWG)」が設け

られた。したがって、マ・シ海峡における水路測量は、HSTWG→MEHWG→TTEGの順番で、それぞれにおいて検討され、承認を得る必要がある。

沿岸国関係機関は、TTEG及びMEHWGに関しては、インドネシアは運輸省海運総局(DGST)、マレーシアは運輸省海事局(MMD)、シンガポールは海事港湾庁(MPA)であるが、HSTWGの場合は、これらの機関の他、インドネシアは国防省海洋室(PUSHIDROSAL)、マレーシアは国防省国立水路センター(NHC)がメンバーに加わる。

なお、マ協はTTEG、MEHWGではオブザーバーとして参加が許されているが、HSTWGではメンバーとして扱われた。

(3) ASEANにおける手続き

JAIFを利用するためには、ASEAN加盟国のいずれかが申請者(Proponent)になって

ASEAN の担当委員会（Sectoral Body）で提案し、関連する会議の承認を経たのち、最終的に日本の外務省の承認を得る必要がある。

フェーズ 2 の担当委員会は、「ASEAN 海上交通ワーキング・グループ（MTWG）」で、マレーシアが申請者になった。JAIF 申請は、MTWG で承認された後、その上部機関である「ASEAN 次官級交通政策会合（STOM）」、さらにその上部機関の「ASEAN 交通大臣会合（ATM）」の承認が必要になる。

水路測量が JAIF プロジェクトとして承認されるためには、当該プロジェクトがすべての ASEAN 加盟国に裨益し、かつ、 MTWG、STOM、ATM のそれぞれの会議において ASEAN 加盟 10 カ国の全会一致での賛成が必要となる。ASEAN 加盟国すべての裨益に関しては、ラオスのような内陸国でも、その輸出入貨物はタイ等の近隣国の港からマ・シ海峡を通って世界中に運ばれるため、水路測量プロジェクトはすべての ASEAN 加盟国に裨益するといえる。

水路測量プロジェクトの JAIF 申請書は、マレーシアから ASEAN 事務局に提出された。その後、JAIF 申請書は、e メールベースで MTWG、STOM の承認を得た後、事務局内の「プロジェクト評価会議（PAM）」、「プロジェクト承認委員会（PAC）」の承認を経て、ASEAN 事務局があるジャカルタに常駐する ASEAN 加盟国の代表（大使クラス）で構成される「ASEAN 常駐代表 10 カ国会議」で承認されて、ASEAN としての最終決定となる。その後、JAIF 申請書は、ASEAN の承認決定書とともにジャカルタにある ASEAN 日本政府代表部を通じ外務本省に送付され、外務本省の決裁を経て正式に承認される。なお、沿岸 3 カ国で MTWG、STOM、ATM を所管している部署は、インドネシアは運輸本省、マレーシアも運輸本省である。シンガポールでは MPA が MTWG、運輸本省が STOM、ATM を所管している。

このため、フェーズ 2 を円滑に進めるためには、TTEG を所管している海事当局と ASEAN を所管している運輸本省との間での連携、協力、情報共有等が重要となった。

4. 第3回共同水路測量の概要

フェーズ1とフェーズ2の概要は、次のとおりである。

(1) フェーズ 1

(ア) 対象海域

1) インドネシア

- ・ワン・ファザム・バンク
(One Fathom Bank)
- ・カラン・バンテン（バッファロー・ロック）
(Karang Banteng (Buffalo Rock))
- ・バツ・ベルハンティ (Batu Berhanti)

2) マレーシア

- ケープ・ラチャッド沖 (Off Cape Rachad)

3) シンガポール

- ・プラウ・セバロック西側沖 TSS 内
(Off Pulau Sebarok West Side of TSS)

の計 5 か所

(イ) 測量経費

日本は、32 万ドル（日本船主協会 2,000 万円、マ協 1,000 万円、日本水路協会 500 万円）を拠出した。これをインドネシア 22 万ドル、マレーシア 10 万ドルで配分した。当初は、35 万ドルを予定し、うち 3 万ドルをシンガポールに配算する予定であったが、為替の関係で 32 万ドルとなつたため、シンガポールは受領を辞退し、インドネシア、マレーシアへの配算額はそのままとした。

(ウ) 測量概要

1) インドネシア

2015年11月10日～29 日まで、インドネシア海軍所属の測量船「KRI Rigel 933」と搭載船の「SV01」により、日本人作業管理者 2 名（日本水路協会、マ協各1名）が乗船して測量が行われた。

2) マレーシア

2015年12月10日～2016年1月2日まで、マレーシア測量会社 Maju GeoHydro (MGH)社所有の測量艇「MG Surveyor II」により日本人作業管理者 1名（日本水路協会）が乗船して測量が行われた。ただし、日本人作業管理者の乗船は12月10日から29日までであった。

3) シンガポール

2015年10月6日～8日まで、MPA 所属の測量船「Mata Ikan」により、日本人作業管理者 1名（日本水路協会）が乗船して測量が行われた。

(エ) 測量結果（電子海図改訂版の発行）

2016年11月15日にマラッカ・シンガポール

海峡航海用電子海図（MSS-ENC 第 5 版）が発行された。

(オ) 主な調整事項

当初、マレーシアは、マレーシア海域の測量であっても、他の 2 国及びマ協との間で署名入りの了解覚書（MOU）が必要であると主張した。他の 2 国及びマ協は、フェーズ 1 は各國の領海内での測量なので、そのような文書は必要ないと主張したが、マレーシアは了解覚書案を提示し、マ協に調整を依頼した。

その後マレーシアは、MOU は不要との考えに方針変更し、MOU は作成しないことになった。

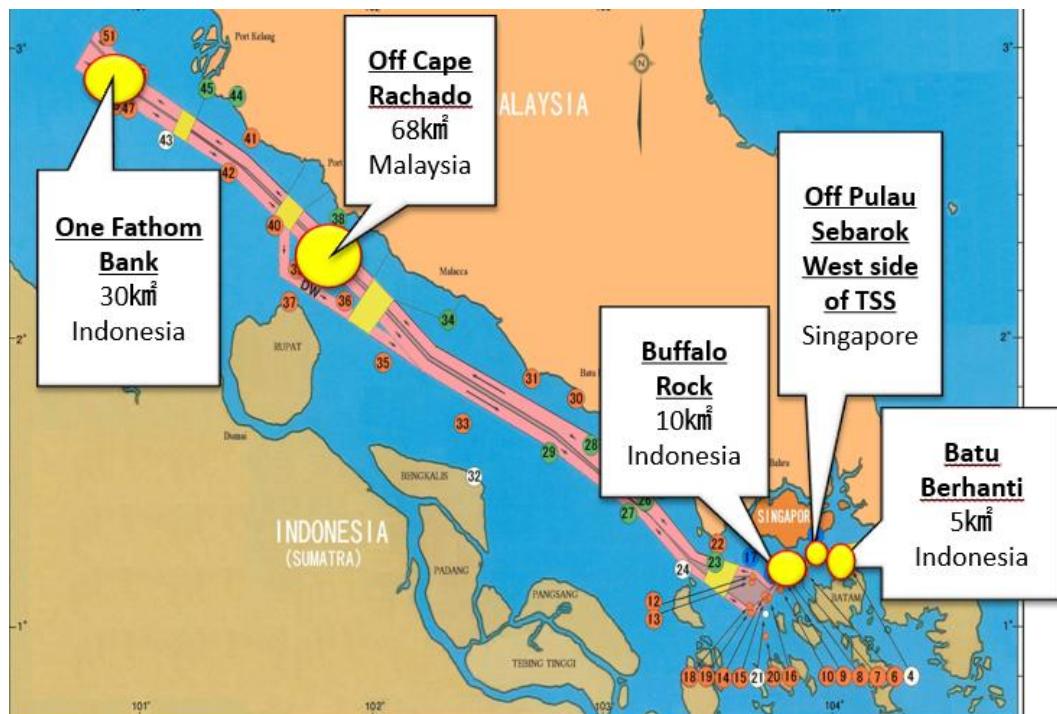


図2 フェーズ 1 の測量海域

出展：マラッカ海峡協議会

(2) フェーズ 2

(ア) 実施体制

JAIF 申請にあたり、関係する機関がどのような役割をするかを明示しなければならない。沿岸 3カ国の海事当局及び水路当局が電子海図の作成、験潮を行う実施機関 A となり、アルファベット順にインドネシアが実施機関 A1、マレーシアが実施機関 A2、シンガポー

ルが実施機関 A3 となった。マ協は作業管理及び JAIF の資金管理を行う実施機関 B、朝日航洋株式会社（現 エアロトヨタ株式会社、以下便宜上、当時の名称である「朝日航洋」を用いる。）が実際の測量作業と ENC 作成のためのデータ加工を行う実施機関 C となつた。また、具体的な測量計画や実際の測量の進捗状況を管理するため、これらの実施機関

がメンバーとなる作業管理委員会（IC : Implementation Committee）が設けられた。

(イ) 対象海域

マ・シ海峡 TSS 内の水深 30m 未満の 47 海域を対象とした。3 年間の測量計画で 2017 年から測量開始予定であったが、MOU の締結が遅れたため、2018年から2020 年までの測量となつた。しかし、2020年は新型コロナウイルスによるパンデミックのため、2022年 3 月 18 日の測量を最後に一旦中断し、その後パンデミックが落ち着いた 2022年7月から測量を再開して、2022年8月19日にすべての測量を終了した。

(ウ) 駿潮所

マレーシア及びシンガポールの常設駿潮所 8か所のほか、インドネシア、マレーシアに 10 か所の臨時駿潮所を設けた。

(エ) 海図基準面

海図基準面は、天文最低潮位 (LAT) により特定した。ワン・ファザム・バンク (OFB) の北部付近は、10 cm間隔 Z0 分布情報がなか

ったため、1 か月に亘って OFB の北ビーコンに臨時の潮汐観測を実施し、この付近の Z0 値を算出した。

(オ) 測量船及び母船

2018年のシンガポール海域の測量はシンガポール MPA 所属の「MATA IKAN」を使用した。その他はシンガポールの民間会社が保有するクック諸島船籍の測量船と母船を使用したが、2019年のインドネシア海域の測量に関しては、後述するインドネシアのカボタージュ規制の関係で、クック諸島船籍からインドネシア船籍に船籍変更した測量船と母船を使用した。

(カ) ASEAN 水路測量ワークショップ

このプロジェクトは、JAIF を使用したので、ASEAN のプロジェクトでもある。したがって、水路測量の成果を ASEAN 加盟国にも周知、啓蒙する必要があった。このため、2023 年 9 月 13日に ASEAN 全加盟国を招き、世界の海事関係者も参加した「ASEAN 水路測量ワークショップ」をジャカルタで開催した。ワーク

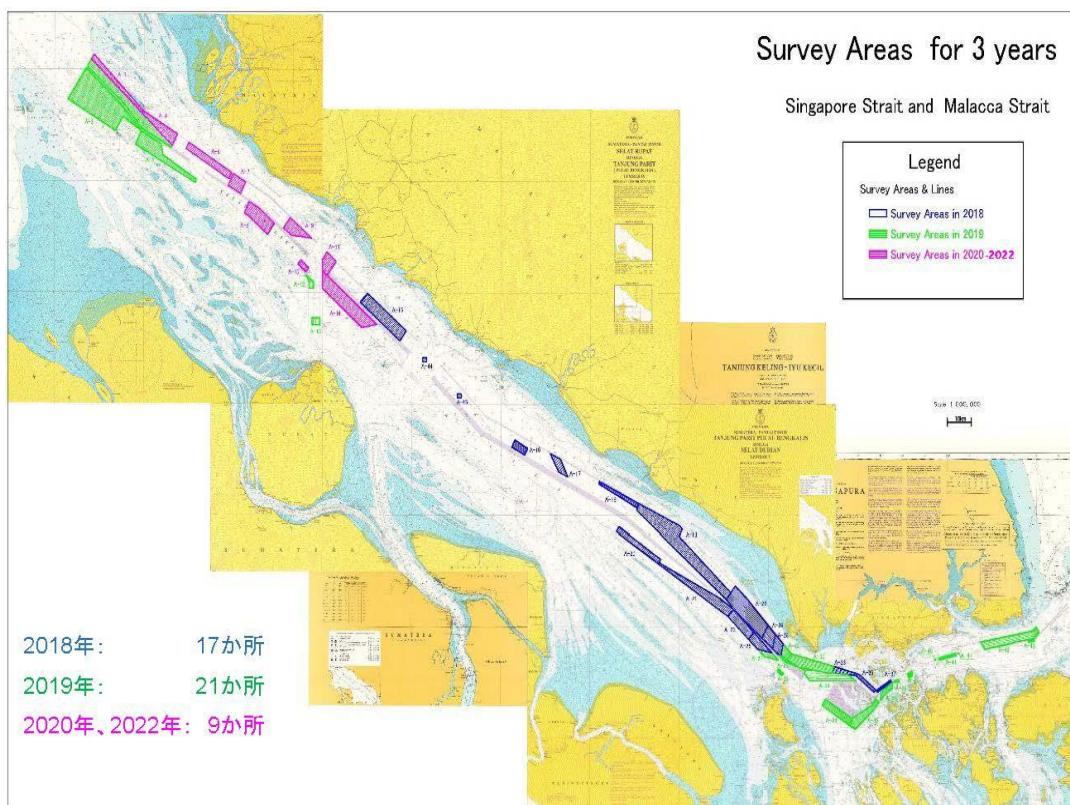


図3 フェーズ2の測量海域 出展：マラッカ海峡協議会資料を基に作成

ショップには ASEAN 日本政府代表部大使も参加し水路測量の成果と MSS-ENC 第 7 版の

5. フェーズ 2における主な調整事項

(1) 資金問題

沿岸 3 カ国から水路測量の協力要請を受けた 2013 年には、すでにマレーシア及びシンガポールが、それぞれ 1994 年、1996 年に日本の開発援助（ODA）を卒業しており、ODA の対象国はインドネシアのみであった。このため、沿岸 3 カ国との共同水路測量に ODA を用いて支援することはできなかった。一方、沿岸 3 カ国はいずれも ASEAN 加盟国であったので、ASEAN 諸国への支援スキームである「日 ASEAN 統合基金（JAIF）」を活用することとした。

日本は、JAIF を活用してフェーズ 2 を実施することを沿岸国に説明したが、沿岸国の中には、水路測量の実施を決定するのは ASEAN ではなく TTEG であり、JAIF を利用することにより沿岸 3 カ国のスキームが、ASEAN よりも下に見られる恐れがあることや他の ASEAN 諸国がマ・シ海峡問題に干渉してくるのではないか、といった懸念を示す国もあった。このため、マ協は他の JAIF プロジェクトの実施状況などを調べ、他の ASEAN 諸国が

発行を広くアピールすることができた。

干渉するような心配はないことを沿岸各国に丁寧に説明し、JAIF を利用することについて沿岸国との了解を得ることができた。

また、当初、日本側はこの水路測量を「日 ASEAN 交通連携プロジェクト」の 1 つとして位置づけようとしていたが、先に示したような沿岸国の懸念もあることから、沿岸 3 国・ASEAN 主体のプロジェクトとして、そこに資金面で日本が協力するという形をとった。

(2) 合意文書

測量対象海域には、第 4 図に示すように沿岸 3 カ国がお互いに領有を主張し、いまだ帰属が定まっていない海域がある。少なくともこのような海域の測量が、お互いの国際法上の権利義務関係や主張に影響を及ぼすものではないことを文書で確認する必要があった。水路測量のプロジェクトが動き出した当初から、沿岸国は了解覚書（MOU : Memorandum of Understanding）の締結を目指していたが、この種の文書は、ある程度の法的拘束力を持たせる必要があるため、海事当局あるいは水路測量担当部局だけの判断で内容を決定することはできず、本省の法務担当部局あるいは外務省、法務省等にも協議して判断する必要があった。

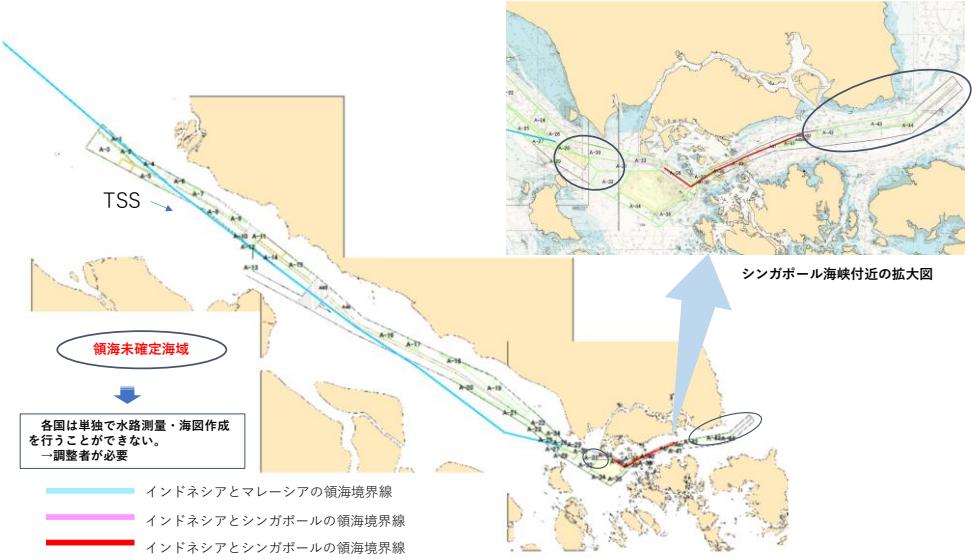


図 4 測量海域と領海線 出展：マラッカ海峡協議会資料を基に作成

このため、覚書の合意を得るために相当の時間がかかり、予定していた測量開始時期までに合意できない可能性があった。（実際に合意が遅れたため、測量開始が約半年遅れた。）

合意文書を早急に取りまとめるため、2016年9月、沿岸3国出張の際に訪れたマレーシア運輸省から「MOU合意までには時間がかかるので、代わりに法的拘束力がなく、海事・水路当局者のみで署名できる交換書簡（LoE：Letter of Exchange）にしたらどうか。ドラフトをマ協で作成してもらいたい。」との要請を受けた。早速、マレーシアの宿泊ホテルでドラフトを作成し、日本側関係者の了解を得たうえで、ドラフトをメールで沿岸3カ国の海事・水路当局の担当者に送った。期限までにすべての国から「異存ない」との返事をもらったので、その旨をマレーシア運輸省の担当審議官に報告し、これでようやくLoEで合意できる見通しがついたと安堵したところ、ホテルに戻ってパソコンのメールを確認すると、シンガポールMPA水路部の担当課長から「すぐに電話が欲しい」とのメッセージが入っていた。電話をすると「MPAの国際海運課に協議したところ、LoEは受け入れられない。やはりMOUにする必要がある。」との返事であった。

結局、振出しに戻り、MOU締結に向けて再度調整することになった。その後約1年間かけて沿岸3カ国とMOUの内容に関して調整作業を進め、ようやく2017年10月にマレーシアのコタキナバルで開催された第10回協力フォーラムの機会を利用して、沿岸3カ国とマ協の代表者によるMOUへの署名が行われた。

（3）測量海域の順番

当初は、測量の効率性を考えて、1年目はシンガポール海峡海域、2年目はマラッカ海峡北部海域、3年目はマラッカ海峡南部海域の測量を計画していた。しかし、地理的な海域ごとに測量するといくつかの国の領海を跨いで測量することになり（シンガポール海峡海域は、

3カ国すべての海域と共同測量海域）、測量船がそれぞれの国の領海の出入りする毎に求められる手続き（出入国、関税、検疫等）が複雑になることが判明した。このため、測量作業は若干非効率にはなるものの、基本的に各國が管理する海域ごとに測量を行うこととし、1年目（2018年）はシンガポール海域及びマラッカ海峡南部のマレーシア海域、2年目（2019年）はインドネシアが管理する海域及び共同測量海域、3年目（2020年）はマラッカ海峡北部のマレーシア海域の測量を行うこととした。

また、測量対象海域の表示についても、当初は海域管理国を区別するため、それぞれの国名の頭文字、I（インドネシア）、M（マレーシア）、S（シンガポール）、J（共同測量海域）を用いていたが、領有を争っている共同測量海域に別の記号を使うのは、領有権の主張を放棄する印象を与えるということで、すべての海域を、エリア（Area）を表す「A」に統一した。

（4）プロジェクト分割の可否

JAIFプロジェクトは、原則として2年間で終了しなければならない。マ・シ海峡の水路測量には最低3年、ENCの作成・発行やプロジェクト結果をASEAN各国に啓蒙するワークショップの開催まで含めると4年はかかる。そこで、原則に合わせて2年のプロジェクト2つにするのか、4年のプロジェクト1つにするのかが問題となった。2つのプロジェクトにすると、マ協は、測量事業者の入札を2回しなければならず、入札結果によっては異なる事業者が水路測量を請け負う可能性がある。これは非効率であるほか、3年目にはその年の測量の実施と1年目、2年目の精算、報告書作成を同時に終わなければならず、多大な事務負担がかかる。関係者との協議の結果、4年間の1プロジェクトとなった。

（5）測量事業者の選定

当初、沿岸国は、自国が管理する海域の水

路測量は自国の測量業者が行うべきと主張していたが、JAIF では事業者選定プロセスの透明性が求められること等から、日本の測量会社 1 社がすべての測量対象海域の測量を行うことになった。ただし、測量事業者選定の最終決定権は沿岸 3 カ国に委ねられることとなった。このため、マ協は 2016 年 7 月に事業者選定の公募を行い、同年 9 月に朝日航洋を落札者として内定し、同月に開かれた第 5 回 HSTWG、第 9 回 MEHWG 及び第 41 回 TTEG で沿岸 3 カ国の承認が得られ、正式に朝日航洋を測量事業者に選定した。

(6) インドネシア海域の測量

測量は、朝日航洋が業務委託したシンガポールの S 社のクック諸島船籍の測量船及び母船を用いて、シンガポール海域を除くすべての海域で測量を行う計画であった。

一方、水路測量業務を含め、自国内での業務を行う場合は、自国船籍を用いなければならぬというカボタージュ規制が、日本を含め多くの国で採用されている。ただし、このような法制度の下においても一定の条件を満たしていれば、例外的に外国船籍による業務も認められている（カボタージュ免除）。インドネシアもマレーシアも同様なカボタージュ制度を採用している。

マレーシアの場合、カボタージュ免除は海事局の承認が必要であった。カボタージュ免除を取得するのに運輸本省、海事局、マレーシア船主協会（MASA）は極めて協力的で、また、免除申請を行ったローカル・エージェントも手続きに慣れていたので、スムーズにカボタージュ免除を取得し、クック諸島船籍の測量船でマレーシア海域の測量を行うことができた。

一方、インドネシアの場合、カボタージュ免除の権限を持つ DGST に確認したところ、カボタージュ免除を得るには、インドネシア船主協会（INSA）の同意が必要とのことであった。ところが、INSA は 2 つに分裂し、お

互いに自分たちこそ正式な INSA であると主張し、対立関係にあった。片方の INSA の同意を得ても、もう片方がそれに反対する（同意しない）のは明らかなので、S 社は、クック諸島船籍の測量船及び母船の船籍を、同社のインドネシア法人が所有するインドネシア籍船に変更して、カボタージュ免除を受けなくとも測量できるよう対応した。

さらに、マラッカ海峡北部のインドネシア海域においては、マレーシア領海内に母船が停泊し、そこから測量船が毎日インドネシア海域に入って測量をするという運用を予定していた。測量船や測量技師の入出国や就労ビザ、測量機器の通関等の取扱が問題となつたが、これらの業務の処理を依頼したインドネシアのローカル・エージェントの見解が不明確であったため、計画どおりにインドネシア海域の測量ができない恐れが生じた。このため、マ協及び朝日航洋は、このローカル・エージェントを頼らずに、これらの業務を所管する省庁（税関当局、出入国管理当局、労働移住省）と直接交渉しなければならなかつた。交渉にあたっては、まず担当者のアポを取らなければならないが、アポを取るために、マ協からの公式レター（レター・ヘッド、文書番号、責任者の署名のある書面）の提出を求められた。さらに、これらの交渉に DGST 職員の同行を求めたところ、これもマ協からの公式レターの提出が必要となつた。税関当局との交渉の結果、測量機器は免税扱いとなつたが、免税を受けるためには、マ協からの公式レターの提出を要求された。労働移住省の就労ビザ発給申請も同様であった。この国で業務を円滑に遂行しようとするには、常に公式レターが必要となつた。

(7) 新型コロナ感染症による測量作業の中止と再開

2020 年は、マラッカ海峡北部のマレーシアの 9 海域を、2020 年 1 月 27 日～4 月 30 日にかけて測量を行う予定であったが、同年 3 月

に入り、新型コロナウイルスの感染がマレーシアで拡大したことから、マレーシア政府は国内での人の移動を制限する「移動制限令」を発令した。これに伴い、3月18日の測量を最後に、測量作業は中断を余儀なくされた。測量中断時には、全測量対象海域面積で既に92%の測量が完了していた。

測量中断の間、マ協は沿岸3カ国及び関係当局との間で測量再開時期の調整を行った。本来、ASEAN及び日本の外務省から承認されている本件プロジェクトの終了時期は、「2020年12月末」までであった。しかしながら、新型コロナウイルスによる感染が続いたため、マ協は、2020年9月に本プロジェクトの実施主体を代表して、プロジェクトの終了時期を「2022年3月末」まで延長する申請を行い、日本の外務省から申請どおり承認を受けた。しかし、その後も新型コロナウイルスのパンデミックによる測量中断が継続したため、プロジェクトの終了時期の再延長の申請を行い、2022年2月に、外務省からプロジェクトの終了時期を「2023年12月末」までとすることが認められた。

2017年10月に署名したMOUの有効期限は2022年10月までの5年間であった。しかしながら、新型コロナウイルスによるパンデミックの影響で、MOUの有効期限内に測量を終了することは困難な状況であった。一方、MOUには「書面により有効期限を延長できる」との規定があったため、マ協は2022年9月22日に沿岸3カ国に対してMOUの有効期限を2023年12月31日まで延長すること提案し、書面で回答するよう求めた。沿岸3カ国からはそれぞれ書面でマ協の提案に賛成する旨の返事があったことから、MOUの有効期限は2023年12月31日まで延長された。

新型コロナウイルスが蔓延していたものの、世界的に新型コロナウイルスに対するワクチン接種が進み、新薬の開発、普及がなされる

など、2022年春頃から各國は新型コロナウイルスに対する入国規制や行動制限の緩和を進めてきた。このような状況に鑑み、マ協は、沿岸3カ国と測量再開時期について検討するため、2022年5月に「第2回臨時作業管理委員会(ES-ICM2)」をオンラインで開催した。会議では、測量作業の再開時期、駿潮計画、マレーシア当局オブザーバーの乗船・交代計画、測量船・母船の錨泊場所、測量終了後の作業スケジュール等について検討し、沿岸3国の了解を得た。

日本から派遣された測量チーム・メンバーの一部が新型コロナウイルスに感染し、測量再開が2週間遅れたものの、測量作業は計画どおり、2022年8月19日に終了した。

(8) 情報管理

水路測量によって得られる水深や海底の詳細地形データは、沿岸国の国家安全保障にもかかる重要なもので、その秘匿性が強く求められる。過去2回、日本が水路測量に係わったことから、沿岸国からある程度の信頼を得ているものの、収集したデータの管理には細心の注意を払った。沿岸3カ国の求めに応じて、測量データの正確性を検証するための「測量結果評価調整会議(QA/QC会議)」を朝日航洋の空間情報事業本部(川越市)で開催し、会議に参加した沿岸3カ国の責任者の立会いの下、収集した測量データを記録したハードディスクを物理的に破壊して、日本からのデータ流出を防止した。

6. 今後の展望

最も重要なことは、船舶が安全かつ円滑にマ・シ海峡を通航できることである。先に述べたように、マ・シ海峡は10~15年に一度は、水路測量を行う必要がある。第3回の共同水路測量が2023年8月に終了したことから、遅くとも2040年までには、再度の水路測量が必要となろう。

マ・シ海峡のTSS内には領海の帰属が未確定な海域があり、そこをいずれかの沿岸国が単独で水路測量をするのは、事実上不可能である。中立で信頼のおける第三国に測量を委ねるしかない。これまで沿岸3カ国は日本に測量を委ねてきた。測量技術から見れば、現在、日本は突出して世界をリードしている訳ではなく、日本以外の国の測量会社でも十分マ・シ海峡の水路測量を成しうる。マ・シ海

峡は日本経済にとって重要な海峡であるが、同時に世界経済や中国や韓国、インドなど他の国々にとっても重要な海峡である。重要な海峡だからこそ、様々な国は自国の影響をマ・シ海峡に及ぼそうとしている。そのような状況の中で、日本が次回の水路測量に参加しうるかは、沿岸国との信頼関係の強化、継続など不断の努力にかかっているといえよう。

表1 第3回共同水路測量に関する主な出来事 出展：マラッカ海峡協議会資料を基に作成

年月日	会議名	内容
2013年6月25日	新たな水路測量に関する技術的作業概要会議	マレーシアがTSS全体の測量を提案
2013年10月8日	第3回MEHWG	シンガポールが緊急を要する4か所（のちに5か所）の測量を提案 インドが沿岸3か国の水路測量職員養成とマルチビーム測深器提供をオファー
2013年10月9～10日	第38回TTEG	沿岸3か国が非公式にマ協に水路測量の協力を要請
2013年11月27～28日	第4回MEHWG	沿岸3か国が正式にマ協に水路測量の協力を要請 インドからのオファーを断ることで合意
2014年6月19～20日	第6回MEHWG	マ協がフェーズ1への資金協力（3500万円）と技術協力を表明
2014年6月25日	第12回ASEAN次官級交通政策会合	国交省がTTEGでの承認を条件にフェーズ2への協力意向を表明
2014年8月20～22日	第28回MTWG	国交省がフェーズ2への協力の概要を説明。マレーシアがTTEGでの承認を条件にJAIF申請する意向を表明
2014年9月25～26日	第39回TTEG	TTEGとしてフェーズ1、フェーズ2の枠組みで日本と合同で水路測量を行うことに合意 MEHWGの下にHSTWGを設置し、水路測量の詳細を検討することに合意
2014年11月28日	第14回ASEAN交通大臣会合	国交省がフェーズ2への協力を説明。JAIF事業として承認。
2014年12月18～19日	沿岸3か国と日本との海事ハイレベル協議	再測量を沿岸3か国と日本の共同水路測量とすることを確認。
2015年1月22～23日	第1回HSTWG	TTEG承認後の初めてのフェーズ1、フェーズ2実施に向けた詳細を検討
2015年10月5～6日	第8回CF	国土交通省海事局次長が共同水路測量（フェーズ1及び2）への日本の協力を表明。 中国及びインドが共同水路測量への参加を申し出るも、沿岸3か国が直ちに拒否。
2015年10月6～8日	—	フェーズ1 シンガポール海域（1か所）の測量
2015年11月10～29日	—	フェーズ1 インドネシア海域（3か所）の測量
2015年12月10日～2016年1月2日	—	フェーズ1 マレーシア海域（1か所）の測量
2016年3月3日	—	マレーシアがフェーズ2測量に関するJAIF申請書をASEAN事務局に提出
2016年7月13日	—	日本の外務省が申請を承認し、JAIFによる資金提供が確定
2016年7月22日	—	マ協が測量事業者を公募
2016年9月9日	—	朝日航洋が測量事業者に内定
2016年9月28日	第5回HSTWG、第9回MEHWG、第41回TTEG	沿岸3か国が朝日航洋を測量事業者に認定
2016年11月15日	—	フェーズ1測量に基づくMSS-ENC第5版を発行
2017年1月19～20日	第1回IC会議	2017年～2019年の測量計画、MOU案等を検討
2017年10月2日	第10回CF	CFの機会を利用して沿岸3か国とマ協がMOUに署名
2017年12月15～16日	第2回IC会議	MOU合意により、測量期間を2017年～2019年から2018年～2020年に変更
2018年1月22～24日	第1回臨時IC会議	測量船・母船の船籍をインドネシア籍に変更したことによる測量計画の変更を承認
2018年3月5日～9月3日	—	2018年測量 シンガポール海域及びマラッカ海峡南部のマレーシア海域の測量
2018年11月15～16日	第1回QA/QC会議	2018年測量結果の検証
2019年1月15日～8月31日	—	2019年測量 インドネシア海域及び共同測量海域の測量
2019年11月6～7日	第2回QA/QC会議	2029年測量結果の検証
2020年1月27日～3月18日	—	マラッカ海峡北部のマレーシア海域の測量
2020年3月19日～2022年7月14日	—	新型コロナウイルスのパンデミックによる作業中断
2022年5月27日	第2回臨時IC会議	測量作業再開時期を検討
2022年7月15日～8月19日	—	マラッカ海峡北部のマレーシア海域の測量（残余部分） すべての測量を完了
2022年9月22日	—	MOUの有効期限を2022年10月2日から2023年12月31日までとすることをマ協が提案。 沿岸3か国同意。
2022年12月1～2日	第3回QA/QC会議	2020年、2022年測量結果の検証
2023年3月14～16日	ENCハーモニゼーションWS	沿岸3か国作成のENCデータの調整
2023年7月17日	—	フェーズ2測量に基づくMSS-ENC第7版の発行
2023年9月13日	ASEAN水路測量ワークショップ	ASEAN加盟国等への測量結果の発表及びMSS-ENC第7版の普及活動

台湾の電子海図と S-100への対応状況

日本水路協会 審議役/国際業務部長 馬場典夫

1. はじめに

2025年5月に台湾の公式電子海図の作成を行う台湾ENCセンターを訪問し、台湾での電子海図の刊行状況並びに電子海図の新しい国際規格であるS-100への対応状況について知る機会を得たのでその概要をご紹介します。

2. 台湾 ENC センターと電子海図の販売状況

台湾ENCセンター（臺灣電子海図航行圖中心）は、1999年に設立された国立台湾海洋大学航海情報リサーチセンターを前身として、2018年に台湾の電子海図整備等を目的に内政部(MoI)により、台北市に設立されました。2025年5月26日現在、112セルの電子海図を、IHOのS-65基準「ENCs: Production, maintenance and distribution guidance」に基づき作成・維持し提供しています（図1参照）。

国際水路機関(IHO)には中国は正式に加盟国

となっていますが、台湾は国あるいは地域としてIHOに加盟しておらず、IHOの活動への台湾の参加は限定的なものとなっています。

台湾の電子海図を示す作成者コード「1U」は、国際水路機関(IHO)により正式なコードとして認証されていません。そのため、ECDIS上では「non-ENC」または「unofficial」と表示され、警告が発せられる場合があることが報告されています。

一方で、台湾は2019年に地域電子海図調整センター(RENC)の一つであるPRIMARに加盟しました。これにより、PRIMARのネットワークを通じて台湾の電子海図が世界の利用者に販売されています。2025年第1四半期までの売上は総計345万セルに達し、世界の20,000隻以上の船舶に利用されています。なお、売上はENCセンターではなく台湾政府に収められるとのことです。

Band3(Coastal):	30
Band4(Approach):	54
Band5(Harbour):	21
Band6(Berthing):	7

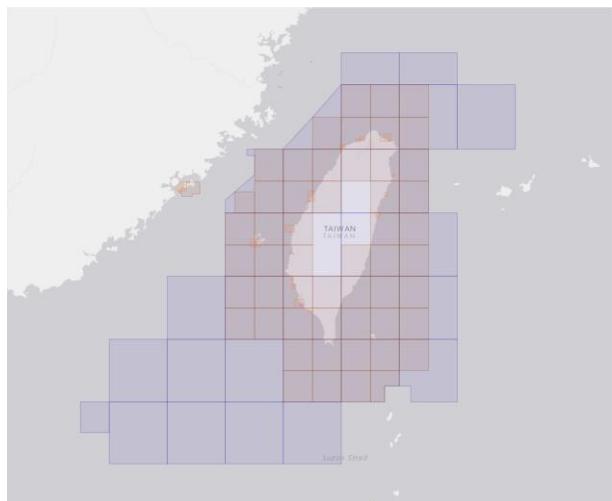


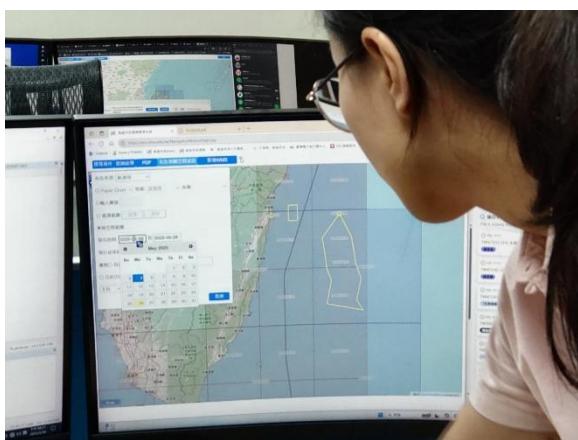
図1 台湾のENC (Source: PRIMAR)

ENC センターの職員数 12 名で、台湾政府職員で、設立されてあまり年月も経過していないためか、若い職員が多い印象でした。ENC センターでの業務は、電子海図の編集のみならず、測量の実施及び測量データの処理も行っており、データの処理は CARIS を使用して行っていること。処理画面を見学させていただきましたが、各担当の担当データの処理状況が電子的に管理共有されており、進捗状況が一目で分かるようになっていました。



測量担当者のデータ処理端末
右側のスクリーンは業務管理システムの画面
左側のスクリーンはデータ処理の画面

作成された電子海図は、シミュレーターでも動作確認を行っているそうで、シミュレーターは国際展示会等でも展示し、一般の方々に体験してもらいたい電子海図の理解普及の活動にも取り組んでいるとのお話をでした。



S-124 航行警報の処理画面



シミュレーター。編集した ENC の確認に使用。

3. 台湾での水路業務体制

台湾における水路業務の担当は、水路業務全体に関する行政は内政部が担当し、紙海図の作成は海軍が、航行警報業務は交通部が担当している。

水路測量の実施に関して国土測量法等により規定されており、一定規模以上の水路測量については計画及びその成果の内政部への提出が求められている。台湾政府には専用の測量船がなく水路測量は民間の船を用船し行われているとのお話をでした。

電子海図の維持のため電子水路通報もほぼ毎週刊行され、2024 年は 522 件の更新を実施したこと。

世界的に紙海図から電子海図への移行が進んでいる中、台湾での紙海図の動向についてお聞きしましたが、海軍が担当しており所掌が異なることから、今回お話を伺うことができませんでした。

4. 国際規格 S-100 への対応状況

台湾では、電子海図の新しい国際規格である S-100 シリーズの開発は積極的に行われており、電子海図の規格である S-101 のみならず、その他の以下のようないくつかの規格等にも取り組んでいる。

S-102: Bathymetric Surface
 S-104: Water Level Information for Surface Navigation
 S-111: Surface Currents
 S-123: Marine Radio Services
 S-124: Navigational Warnings
 S-125: Marine Aids to Navigation (AtoN)
 S-127: Marine Traffic Management
 S-131: Marine Harbour Infrastructure
 S-201: Aids to Navigation (AtoN) Information

S-412: Marine Weather Warnings

S-421: Route Plan

S-125 及び S-201 に関して交通部航港局、S-111, S-104 及び S-412 では交通部中央気象署などとも協力し開発を進めている。S-111 で使用されている海流のデータが中央気象署の数値モデルの成果でこの成果は AIS でもすでに海上の船舶への情報提供が実施されている。今後の計画では S-101 の提供は 2026 年までに実施する予定で、S-111 は 2025 年に提供開始を始めたところとのこと。

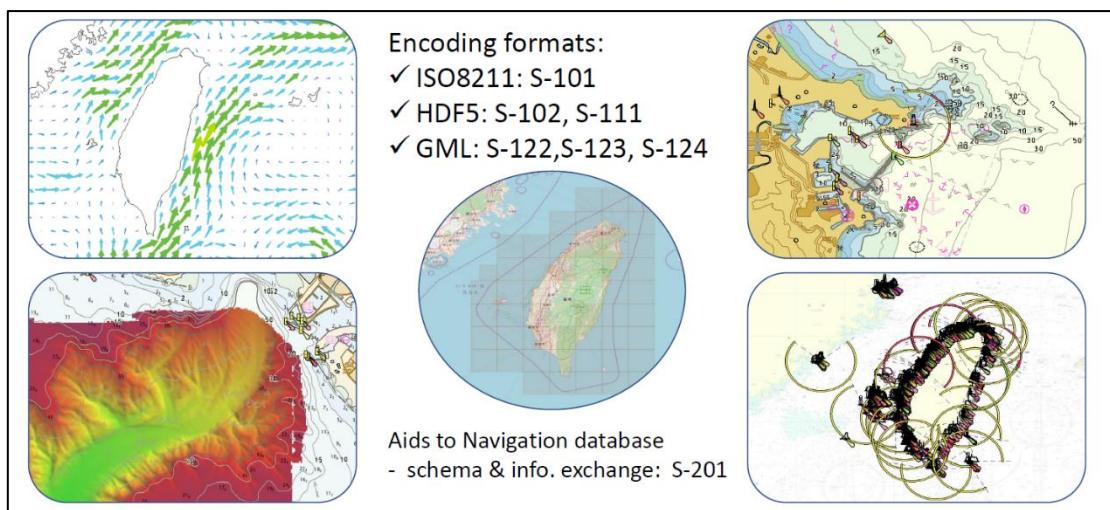


図2 台湾における開発評価中の S-100 関連製品の表示事例

(Source: 台湾海洋大張教授資料)

5. 台湾での電子海図を取り巻く課題

台湾西側の台湾海峡には多くの洋上風力発電施設が計画され運用が開始されています（図3参照）。これらの海域は、海洋交通の要所で通行船舶も多いことから、発電施設区域の中央を南北に9海里幅の分離通行帯が設定されていますが（図3参照）、強風のため通行分離帯をジグザグに航海する船や洋上風力発電施設にニアミスする事案、工事実施区域を通行する船舶などがあり（図4参照）、この海域の安全に貢献するための情報提供が課題との説明がありました。

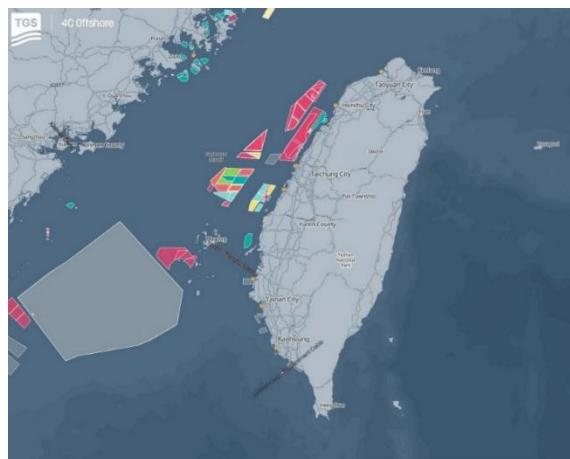


図3 台湾周辺の洋上風力発電施設位置図

（計画中の施設を含む）

(Source: TGS 4C Offshore)

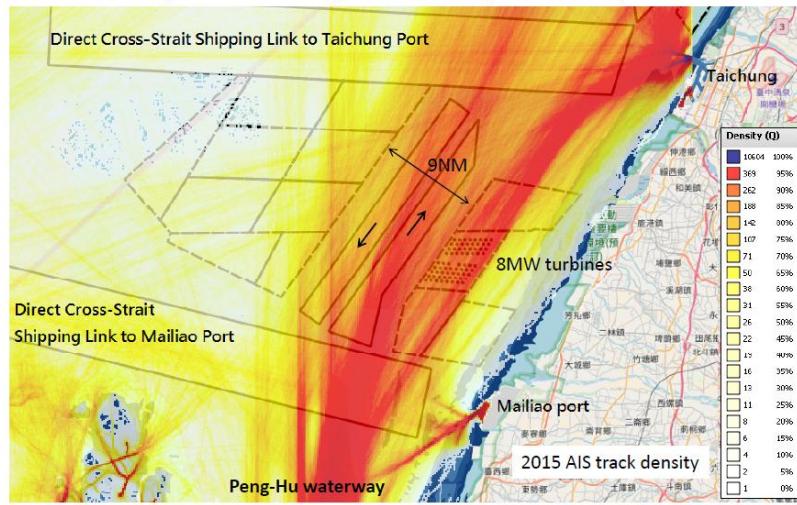


図4 洋上風力発電施設区域及び分離通行帯とAIS情報による航行船舶密度

(Source: 台湾海洋大張教授資料)

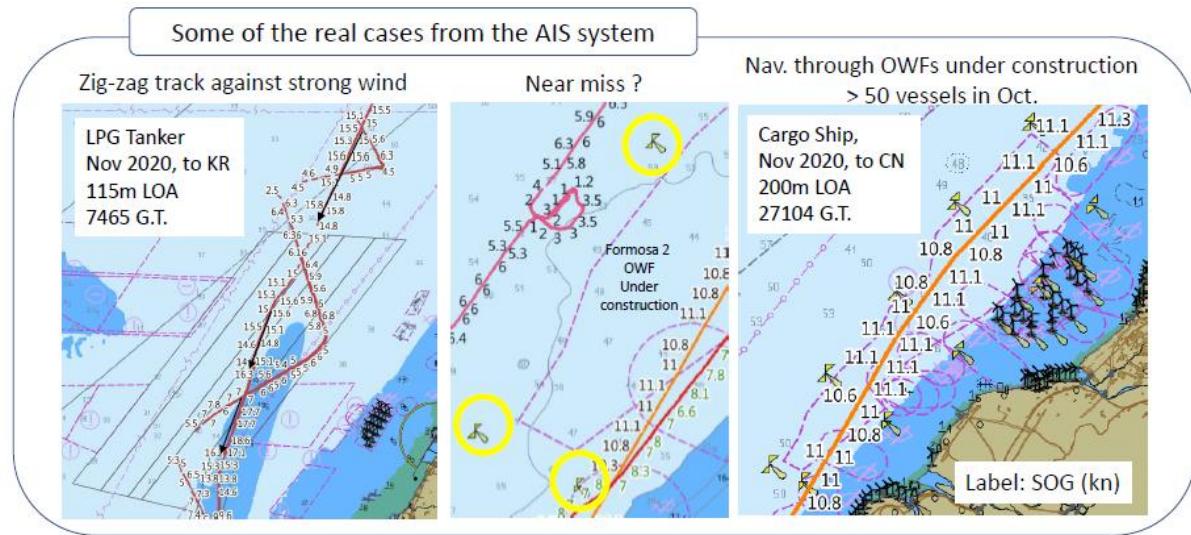


図5 海難の危険性のあったAISの記録

(Source: 台湾海洋大張教授資料)

6. おわりに

今回の台湾ENCセンターは初めての訪問でしたが、ENCセンター職員のみならず行政担当の内政部の担当者とも意見交換ができ非常に貴重な機会でした。

職員数は多くありませんが測量データの処理から電子海図の編集維持を行い、S100シリーズの対応を関係機関と連携して行って

おり、世界の中でも先端を行く組織の1つを感じられ、日本でのS100対応への準備にあたり、非常に良い先例になるものと感じられました。

今回の訪問でお世話になりました台湾海洋大学の張教授、内政部の陳副司長、台湾ENCセンターの皆様にお礼申し上げます。



内政部地政司副司長との記念品交換



意見交換会の様子

海図を楽しむ<4>

元海上保安庁海洋情報部 上田秀敏

1. はじめに

船舶が安全に航行するためには、常に自船の位置を把握することが重要です。これを支援するために航路標識があります。

前号では、航路標識の中でも、光で位置を示す光波標識のうち灯台と灯浮標について概観しました。今回は、GPS や航海計器の発達と共に普及した電波による航路標識（電波標識）を中心に、特に来島海峡の航路標識も例に挙げて解説します。

航路標識の多くは、海図と同様に国際的に統一された規格に基づいて設置されています。この統一規格は、海図については国際水路機関（IHO）が、航路標識については国際航路標識機関（IALA）が管理しています。この国際的な統一により、航海の安全性が高められています。

2. 電波標識の種類

(1) 船舶自動識別装置(AIS : Automatic Identification System)

船舶自動識別装置は、一般的に AIS（エーアイエス）と呼ばれ、航行する船舶同士が相互に航行情報を交換し合うために使用されます。陸上に設置された設備と船舶に装備された AIS により構成されています。

船舶に装備された AIS からは、自船の識別符号、船名、位置、針路、速力、目的地といった情報が自動的に送信されます。これにより、付近を航行する船舶の状況を把握し、衝突や座礁などの海難事故を未然に防ぐための情報が提供されます。（図 1）



図 1 AIS 情報の表示例

AIS の搭載は SOLAS 条約によって義務化されています。国内法においても、以下の船舶が搭載の対象とされています。

- ・国際航海に従事する 300 総トン数以上の船舶
- ・国際航海に従事するすべての旅客船
- ・国際航海に従事しない 500 総トン数以上の船舶

近年では、上記の対象船舶以外の小型船舶へも簡易型 AIS の普及が進んでいます。

(2) 仮想船舶自動識別装置(Virtual AIS)

船舶自動識別装置(AIS)は、航海用レーダや電子海図表示装置(ECDIS)の画面上に、国際海事機関(IMO)が定めた仮想の AIS のシンボルマークを表示させることができます。

これは、従来、航路標識を設置するべき海域であったが、水深が深い海域や漁業が盛んな海域など、実際に灯浮標を設置するのが困難な海域において画面上に仮想の航路標識

(実際には設置されていない)として表示されるものです(図2)。これにより、物理的な標識がなくても、船舶が安全に航行するための情報を提供することが可能になりました。



図2 バーチャル AIS 画面表示例

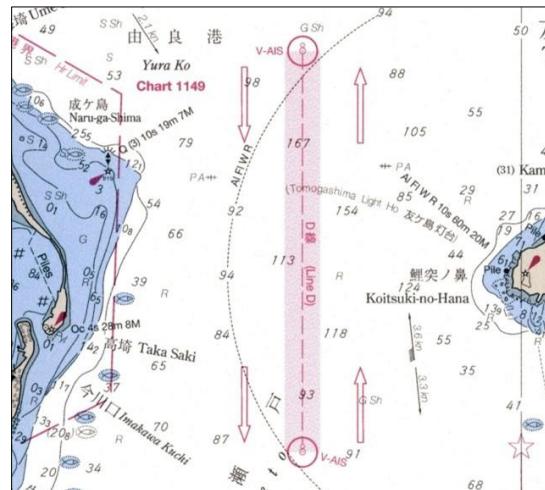


図3 バーチャル AIS の海図表現

17.1		船舶自動識別装置 Automatic Identification system transmitter	
17.2		船舶自動識別装置付浮標(例) Automatic Identification system transmitter on floating marks (example)	
18.1		仮想航路標識(例 AIS) Virtual aid to navigation (e.g. AIS)	
18.2		頭標のある仮想航路標識(例 AIS) Virtual aid to navigation with topmark(e.g. AIS)	

図4 AIS の海図図式

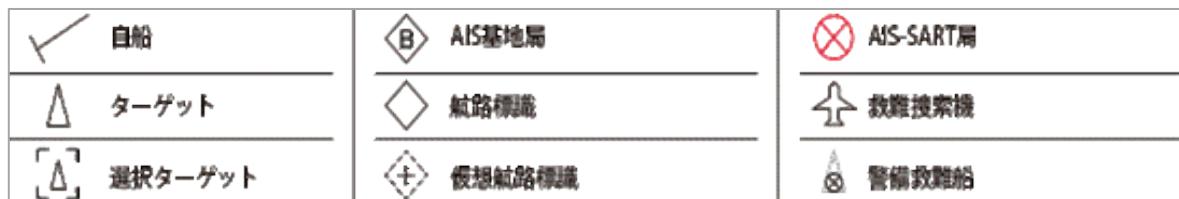


図5 AIS シンボル(レーダー画面表示)

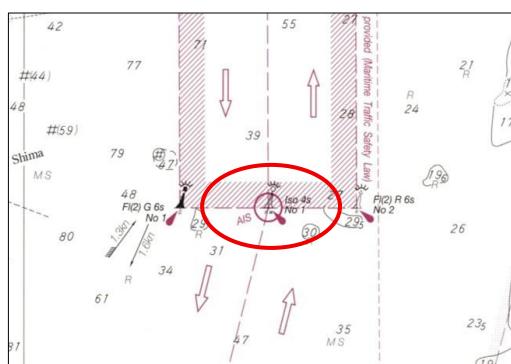


図6 AIS 付灯浮標(東京湾)

(3) 無線方位信号所

海上を航行する船舶は、複数の信号所から発信された電波を、船舶に搭載された無線方位探知機で受信し、それぞれの方向を測定することで、自船の位置を特定しています。この方法は、特に視界の悪い状況での航行に利用されています。しかし、近年では、船舶のレーダーの性能向上、AIS や電子海図表示装置(ECDIS)の搭載義務化、GPS プロッター

の普及、さらに海上交通センターからの情報提供などにより、船舶の位置確認が容易になりました。そのため、無線方位信号所の必要性は低下し、現在では徐々に廃止されつつあります。

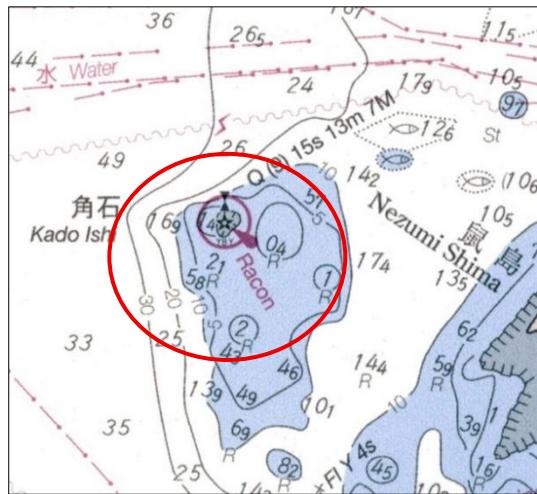


図7 無線方位信号所 (Recon 三河湾)

(4) 船舶通航信号所 (図8)

船舶通航信号所では、レーダやテレビカメラを用いて、多くの船の動きを把握しています。危険物積載船の動き、航路近くの工事、他の船の障害になりそうな運航をしている船、衝突の危険がある船などの情報を無線電話で各船舶に提供しています。これにより、海上交通の安全を確保しています。



図8 船舶通航信号所(京浜港)

(5) 潮流信号所 (図9)

狭い海峡では、早い潮の流れが発生し、これは操船に大きな影響を与えます。潮に流されて浅瀬に乗揚げたり、他船と衝突したりする事故も発生します。潮流信号所は、このような潮の流れの状況を船舶に知らせることで、安全な操船を支援しています。ここでは潮流の速さや方向だけでなく、これから潮の流れが強くなるか、弱くなるかといった情報も提供されています。例えば、関門海峡や瀬戸内海の来島海峡では、図12のような電光表示板を見ることができます。

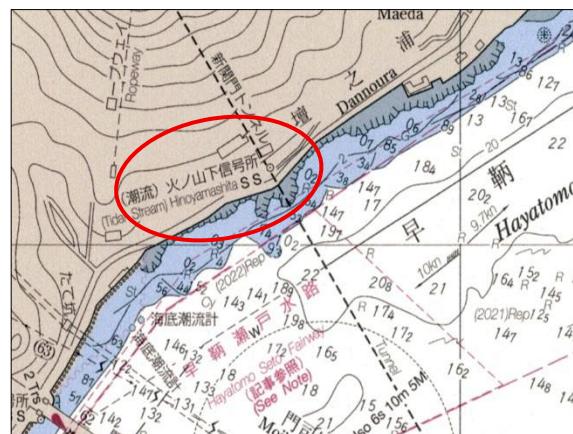


図9 潮流信号所 (関門海峡)

3. 来島海峡航路の航路標識と特別な航法

(1) 来島海峡中央部の概観 (図10)

来島海峡航路は、瀬戸内海の中央部に位置する狭水道内の航路で、潮の流れが早いことから海上交通における難所とされています。海図W132によると、この航路には東水道、西水道及び中水道があり、特に中水道における流速は、最速で10ノット（時速約19Km）に達すると記載されています。また、島々に囲まれて見通しが悪いため、この海峡にはさまざまな航路標識と特別な航法が定められています。潮流に関しては、海図に以下の情報が記載されています（図11）。

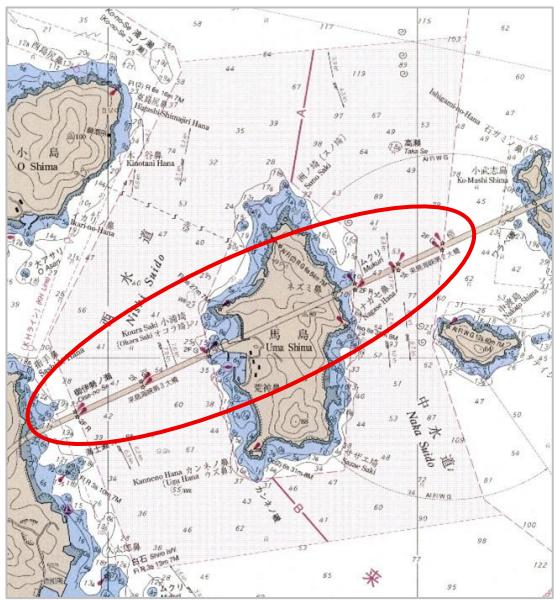


図 10 来島海峡航路中央部

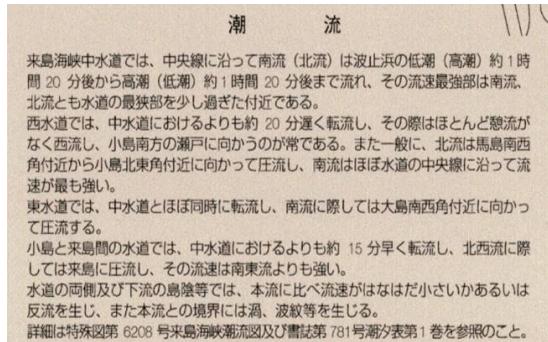


図 11 来島海峡の潮流記事

(2) 来島海峡の航路標識

来島海峡には、灯台や灯浮標のほかに、以下の3種類の航路標識が設置されています。

イ V-AIS

来島海峡航路西口にはバーチャル AIS 装置付き灯浮標が設置されています。航路に出入する船舶に情報を提供し、航行を支援しています。

ロ 橋梁灯

愛媛県今治市と東方の大島を結ぶ来島海峡大橋（第1大橋から第3大橋、総延長約4,100m）には、橋梁灯が設置されています。これらの灯火は、橋梁の可航水域（高さ46～65m）を示しています（図10）。橋梁灯は、左側端灯、右側端灯及び中央灯で構成されています（場所によっては、左右の側端灯

または中央灯のみで表示されている場合もあります）。また、橋脚の存在を示す橋脚灯が設置されていることもあります。橋梁灯の灯火については次のとおりです。

・灯色：

左側端灯（水源に向かって可航水域の左側端） 緑光

右側端灯（水源に向かって可航水域の右側端） 赤光

・中央灯（橋梁下にある可航水域の中央線上の直下） 白光

・灯質：

橋梁灯の灯質には、不動光、等明暗光、単閃光またはモールス符号光のいずれかが用いられます。これら（不動光を除く）は同一橋梁では全て同期して点滅しています。なお、来島海峡航路に架かっている橋梁灯には全て不動光（F）が使われています。

ハ 潮流信号所

来島海峡航路周辺の4か所（大浜、津島、来島大角鼻、来島長瀬ノ鼻）には、潮流信号所が設置されています。

2011年までは腕木方式（腕木の回転により転流時や潮流の方向を示す）、灯光方式、電光表示方式で潮流情報を知らせていましたが、現在は、電光表示方式（図12）に統一されています。

二 海上交通センター(Marine Traffic Information Service：マーチス)

全国7か所にある船舶輻輳海域の海上交通の安全及び効率化を図るため、海上交通センターでは、レーダ、テレビカメラ、AISなどを活用し、航行する船舶の情報を一元管理することで通航船舶の航行管制を行っています。特に来島海峡では、海峡を通航する際に特別な航法（次項参照）が適用されることから来島海峡海上交通センター（来島マーチス）が設置されています。

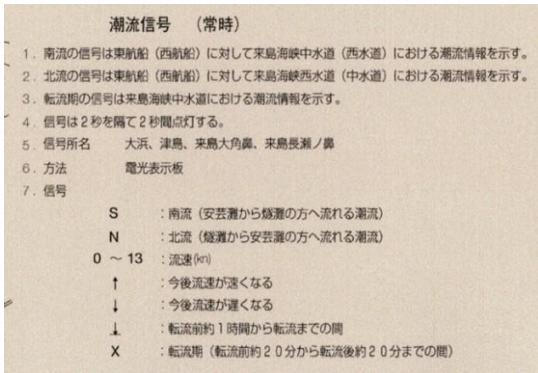


図 12 来島海峡の潮流信号

(3) 特別な航法

国際ルールでは、船舶は右側を航行するのが原則ですが、来島海峡は潮の流れが非常に速いため、特別なルールが定められています。

来島海峡航路は、時間によって北からの流れと南からの流れがあり、潮の向きに応じて「中水道」と「西水道」を使い分けられています。

- ・潮流の方向と同じ方向に航行する場合は、「中水道」を航行します。
- ・潮流の方向と反対に航行する場合は、「西水道」を航行します。

この航法は、潮流が順潮（北向きの流れ）の時には中水道を航行し、逆潮（南向きの流れ）の時には西水道を航行することから、順中逆西（じゅんちゅうぎやくせい）と呼ばれています。

このルールは、海図 W132 にも記載されており（図 13）、航海の安全を確保するためにとても重要です。

4. おわりに

これまで、海図に記載されている航路標識についてお話ししましたが、航路標識の役割は時代とともに変化しています。かつて、視界不良時に音響で航行船舶に位置を知らせる霧信号所がありました。しかし、GPS やレーダーといった航海計器が発展したことで、霧信号所はその役目を終え、廃止されました。

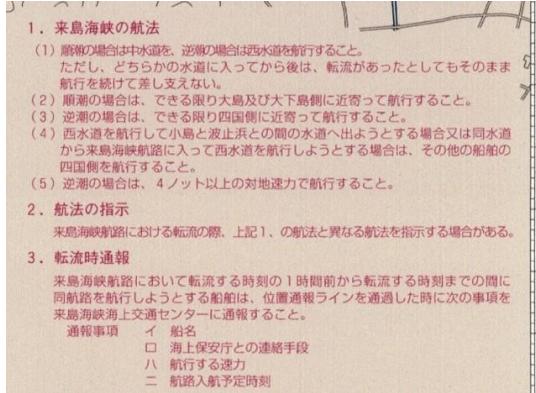


図 13 来島海峡の航法の記事

今後、航海計器や航海技術の進歩に伴い、航路標識の新たな情報提供のあり方も変わってくると思われます。

<注>

- 図 3 海上保安庁発行海図 W150A の一部を縮小
- 図 4 同海図 6011 の一部
- 図 5 フルノ製品情報サイトより
- 図 6 同海図 W1062 の一部を縮小
- 図 7 同海図 W1064 の一部を拡大
- 図 8 同海図 W1065 の一部を縮小
- 図 9 同海図 W1263 の一部を縮小
- 図 10 同海図 W132 の一部を縮小
- 図 11, 12, 13 同海図 W132 の一部を縮小

YOUNG GENERATION☆

このコーナーでは水路および海洋分野の未来を担う若い世代を紹介します。シリーズ
第7回目は、川崎地質株式会社入社2年目の森口堯明さんです。



入社までの経緯

私が地球科学を専攻するきっかけとなったのは、大学2年次に受講した一般教養の講義でした。異なる時代の出来事が、地層や地形のバリエーションとして空間的に表れることに感動したのを、いまでも鮮明に覚えています。その後プレートテクトニクスへの関心を深め、海底地形や地磁気・重力異常のマッピングを通じて、海洋プレート生成に関する研究に取り組みました。研究航海では船上で寝食を共にしながら調査を行い、自ら取得したデータを解析するスタイルを今後も続けたいという思いを強くしました。こうした経験から、国内でいち早く海洋地質調査に取り組み、データ取得から解析・解釈まで一貫して行うことを強みとする川崎地質株式会社への入社を決意しました。

◆ 担当業務について

入社後は、音波探査（=反射法地震探査）のデータ処理を主に担当しています。音波探査についてほとんど知識のない状態でのスタートでしたが、経験豊富な上司や先輩方のサポートを受けながら、専門書による学習も通じて知識

と技術を身に付けてきました。また音波探査に加え、微動アレイ探査やAUVによる調査など、様々な手法での調査の機会にも恵まれました。

先述の通り、学生時代には「自ら取得したデータを解析する」という理想を抱いていました。しかし、実際の現場を経験する中で、機材を固定するためのロープワーク・限られたスペースに機材を配置する工夫・新しく導入した機材の試行錯誤しながらの運用など、ひとくちにデータ取得といつても想像以上に多くの困難があることを痛感しました。入社当初は主体的に動けず戸惑うことも多くありましたが、2年目にに入り少しずつ現場で考えて行動できるようになってきたと感じています。そしてやはり何よりも、自ら取得したデータを扱うことができることに、大きなやりがいを実感しています。

◆ 今後の目標

主な担当業務である音波探査のデータ処理については、背景にある理論を深く理解した上で、適切な処理手法やパラメータを選択できる技術を身につけることを目指しています。最新のデータ処理技術にキャッチアップし、より高度な解析に活かせるようになりたいと考えています。

また、地質コンサルタントとして、処理したデータが地質解釈にどうつながっていくのか、解釈の結果がどのように活用されていくのかを意識し、お客様と密にコミュニケーションをとりながら最適な提案ができるような技術者を目指していきます。

海洋情報部コーナー

1. トピックスコーナー

(1) 黒潮大蛇行について

(海上保安庁海洋情報部大洋調査課)

1. 黒潮とは

黒潮は日本の南方を流れる代表的な海流です。一般的に、南西諸島の北西沖の東シナ海を北上した後、屋久島、種子島南方から太平洋に抜け、日本の南岸に沿って房総半島沖まで東進し、日本の東方へ流れ去ります。その流速は最大で4ノット近くにもなり、大西洋のメキシコ湾流と並んで世界最大級の海流と言われています。その流速ゆえ、黒潮の流路は船舶の経済的な運航コースの選定に大きく影響します。また、漁場の位置や魚種などにも影響するため、黒潮の流路は船舶運航や漁業の関係者にとって大きな関心事になっています。

2. 黒潮大蛇行について

海上保安庁では黒潮の流路を5つに分類しています(図1)。

このうち、四国や本州南岸から大きく離れて蛇行する流路が長期間にわたって安定する現象に「黒潮大蛇行」と呼ばれるものがあります。厳密には、黒潮の流路が以下に示す2つの条件を同時に満たした場合に黒潮大蛇行が発生したと言います。

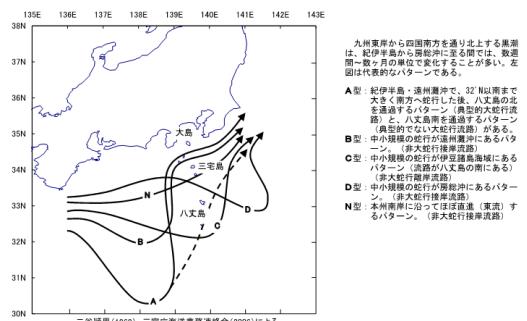


図1 黒潮の流路の分類

- ・ 潮岬で離岸した状態で安定している
- ・ 東経 136~140 度の範囲で黒潮流軸の最南下点が北緯 32 度より南に位置する
流軸：黒潮の流路の中で最も流れの速い場所。海上保安庁では、概ね黒潮の北縁から 13 海里の位置としています。

これらは 2006 年に気象庁、海上保安庁、水産庁と水産総合研究センターの 4 機関で定めました。(吉田隆ほか、「黒潮の流路情報をもとに黒潮大蛇行を判定する基準」,海の研究 2006,15,p.499-507)

なお、黒潮大蛇行の解消については 3 か月程度経過を確認してから判断しています。これは過去の黒潮大蛇行で 3 か月間大蛇行の解消状態があったものの、その前後を同一の黒潮大蛇行として取り扱った事例があるためです。

以上の基準によると、過去に起きた黒潮大蛇行は気象庁が記録を取り始めた 1965 年以降 6 回発生しています。最近では 2017 年 8 月から 2025 年 4 月にかけて黒潮大蛇行が発生しました。

表1 1965 年以降の黒潮大蛇行の発生期間

(長いほうから)

①	2017年8月～2025年4月	7年9か月
②	1975年8月～1980年3月	4年8か月
③	1981年11月～1984年5月	2年7か月
④	1986年12月～1988年7月	1年8か月
⑤	2004年7月～2005年8月	1年2か月
⑥	1989年12月～1990年12月	1年1か月

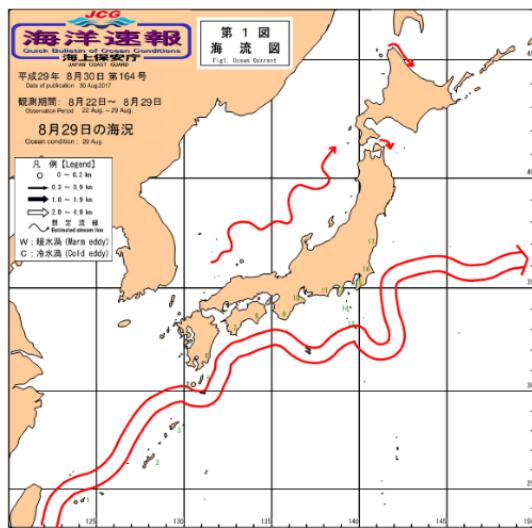


図2 2017年8月の黒潮流路の様子

3.2017年8月から発生した黒潮大蛇行について

2017年の黒潮は7月に入って東海沖で大きく離岸して蛇行する流路となった後、8月下旬からは潮岬でも離岸し、黒潮大蛇行の2つの条件を満たす状態となりました(図2)。

これを受け8月30日に気象庁が黒潮大蛇行となる可能性についての報道発表^{*1}を行いました。その後、9月に海上保安庁の測量船が黒潮の観測を行い、黒潮が大蛇行の2つの条件を継続的に満たした状態であることを確認しました^{*2}。以上により、海上保安庁と気象庁は2017年8月から黒潮大蛇行が発生したとして、2017年9月29日に共同で報道発表^{*3}を行いました。その後、しばらく黒潮大蛇行の状態が続きましたが、2020年10月に黒潮の流軸が東経136~140度の範囲で北緯32度より北側に位置するようになり、黒潮大蛇行の条件の一つを満たさない状態となりました(図3)。

しかし、この状態は1か月程度しか続かず、11月には再び黒潮大蛇行の条件を満たすようになつたため(図4)、これは一時的大蛇行状態の解消と考え、黒潮大蛇行はその後も継続しているものとして取り扱われました。黒潮大蛇行はその後もしばらく続き、2022年の



図3 2020年10月の黒潮流路の様子

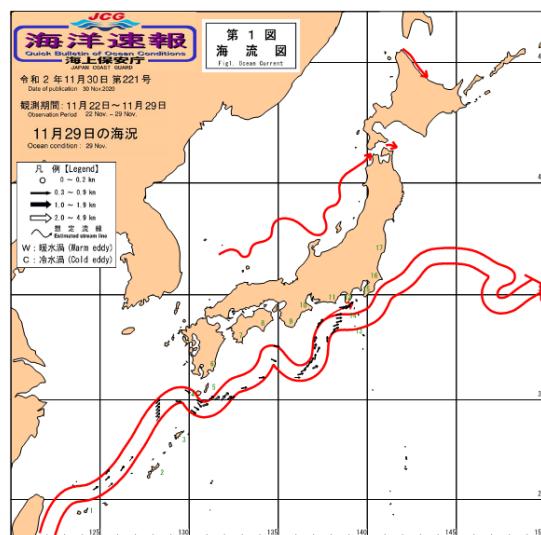


図4 2020年11月の黒潮流路の様子

5月にはそれまでの継続期間の最長記録

(1975年8月～1980年3月：4年8か月)を更新することとなりました。この継続期間の記録更新についても、海上保安庁と気象庁で2022年5月25日に共同の報道発表^{*4}を行いました。さらに黒潮大蛇行は継続しましたが、2025年4月に黒潮流路の蛇行部分が渦として切り離され黒潮大蛇行の条件を満たさない状態となりました(図5)。

気象庁の予測によりこの状態がしばらく続くと予想されたことから、気象庁は2025年5月9日に黒潮大蛇行が解消する可能性についての報道発表^{*5}を行いました。これを受け

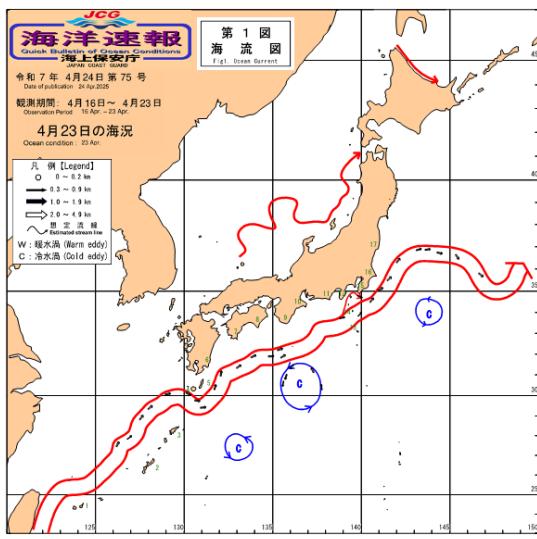


図 5 2025 年 4 月の黒潮流路の様子

て海上保安庁と気象庁は、黒潮の状態を確認してきましたが、3か月を超えた8月までに黒潮大蛇行の2つの条件を同時に満たすことはありませんでした^{*7}。以上をもって、海上保安庁と気象庁は黒潮大蛇行が2025年4月に終息したと判定し、2025年8月29日に共同で報道発表^{*7}を行いました。

最終的に今回の黒潮大蛇行は7年9か月継続したこととなり、1965年以降の記録ではそれまでの記録を大幅に超える最長の継続期間となりました(表1参照)。

4. 黒潮に関する情報提供について

海上保安庁海洋情報部大洋調査課では、日本近海の海流・水温の概況を記載した「海洋速報^{*8}」を平日毎日発行しています。海流は最新の人工衛星や船舶の水温、海流データを用いて解析しており、それによって黒潮の詳細な流路情報の提供を行っています。

また、2017年8月から2025年4月まで継続した黒潮大蛇行については、前述の通り複数回にわたり報道発表を行いました。さらに、海上保安庁では黒潮大蛇行の終息に関する報道発表で、積極的にSNSを利用した情報発信も行いました。SNSの利用にあたっては、動画を用いるなど一般の興味を引くような工夫も凝らすよう努めました。特に、2025年8月29日に黒潮大蛇行の解消に関する報道発

表と同時に行ったSNS投稿では、黒潮大蛇行の発生期間である7年9か月分の海洋速報の海流図をパラパラ漫画の動画にして投稿した結果、非常に大きな反響があり2025年9月現在300万を超える閲覧数がありました^{*9}。

今後も大洋調査課では、海洋速報や広報などによって、分かりやすく最新の黒潮の情報提供を行って参ります。

*1【黒潮が東海沖で大きく離岸～今後、大蛇行となる可能性があります～（気象庁）】

https://www.jma.go.jp/jma/press/1708/30a/2017_0830_kuroshio.html

*2【本州南方の黒潮流路について（海上保安庁）】

https://www1.kaiho.mlit.go.jp/KANKYO/KAIY/O/qboc/topics/20170929/kuro_hjs_20170929.html

*3【黒潮が12年ぶりに大蛇行（海上保安庁・気象庁）】

（海上保安庁のページはリンク切れ）
https://www.jma.go.jp/jma/press/1709/29a/2017_0929_kuroshio.html

*4【黒潮大蛇行の継続期間が過去最長に（海上保安庁・気象庁）】

https://www.kaiho.mlit.go.jp/info/kouhou/r4/k2_20525/k220525.pdf
https://www.jma.go.jp/jma/press/2205/25a/2022_0525_kuroshio.html

*5【7年9か月続いた黒潮大蛇行が終息する兆し（気象庁）】

https://www.jma.go.jp/jma/press/2505/09a/press_kuroshio_path.html

*6 2025年5月以降の黒潮の観測についての広報

https://www.kaiho.mlit.go.jp/info/kouhou/r7/k2_50602_2/k250602_2.pdf
https://www.jma.go.jp/jma/press/2506/11b/2025_0611_kuroshio.pdf
https://www.kaiho.mlit.go.jp/info/kouhou/post_1216.html
https://www.jma.go.jp/jma/press/2507/10b/2025_0710_kuroshio.pdf

*7【黒潮大蛇行の終息について～過去最長の7年9か月継続～（海上保安庁・気象庁）】

https://www.kaiho.mlit.go.jp/info/kouhou/post_1236.html
https://www.jma.go.jp/jma/press/2508/29a/2025_0829_end_of_kuroshioLM.html

*8 海洋速報

<https://www1.kaiho.mlit.go.jp/KANKYO/KAIY/O/qboc/>

*9 海上保安庁 X(旧 Twitter)

https://x.com/JCG_koho/status/1961280649563_603135

(2) 巡視艇「たかつき」、測量船「くるしま」一般公開

(第六管区海上保安本部 海洋情報部)

令和7年7月21日（月・祝）の「海の日」に合わせ、宇和島海上保安部と協力して、宇和島港の樺崎2号岸壁において、巡視艇「たかつき」、測量船「くるしま」の一般公開を開催しました。「くるしま」は、第六管区海上保安本部に所属しており、定係港は広島港です。船舶の航行安全を支えるため、管内の海図等の作製に必要な海底地形の調査や、潮流観測等の業務に従事しています。今回、「くるしま」を宇和島港内における水路測量を行うため、7月16日から22日の間、宇和島港に派遣しており、派遣中の「海の日」に、海上保安庁の業務紹介、職員募集活動を念頭に一般公開を実施したものです。

一般公開の事前周知にあたり、宇和島海上保安部が、海上保安友の会会員へのご案内、インスタやXといったSNSへの投稿、スーパーや道の駅での周知活動を精力的に行った結果、2時間30分という短い時間の中で190名もの来場者があり、両船の船内見学、制服試着コーナーも設けて、来場者からは、「海上保安庁には、巡視船以外にも、海を調査する測量船という船があることを初めて知った」、「海を調査する機器が見れて良かった」との感想があり、好評のうちに終えることができました。

また、今回の一般公開では、SNSによる案内を見て、あまり見る機会の少ない「くるしま」を目当てに、神奈川県からお越しになったという方もおられ、改めてSNSでの広報効果の大きさに驚かされました。

また、愛媛県松山市からお越しの方からは、令和3年12月に松山市沖を調査中の「くるしま」を撮影した額縁入りの写真の寄贈があり、今回の一般公開まで3年半もの間、手元でその写真を大切に保管されておられたと思うと、「くるしま」乗組員、海洋情報部職員も感激ひとしおでした。寄贈いただきました写真は、海

洋情報部長室に、大事に掲示させていただいています。

今後も「くるしま」を一般の方々に知つてもらう機会を設け、海上保安庁海洋情報部の組織の認知度向上を図つていけたらと思います。



測量船「くるしま」一般公開の様子



「くるしま」船内の調査機器の紹介



海上保安庁の業務紹介コーナー



寄贈された「くるしま」の写真

2. 国際コーナー

(所属・職名は当時のもの)

(1) JICA 課題別研修「海図作製技術 一航行安全・防災のためにー（国際認定資格 B 級）」の研修員来日

日本 東京
海上保安庁 海洋情報部
令和7年7月7日～12月19日(予定)

令和7年7月7日に、JICA 課題別研修「海図作製技術 一航行安全・防災のためにー（国際認定資格 B 級）」コースの研修員が来日し、約5か月間にわたる本邦研修が始まりました。

9か国（カンボジア、モルディブ、パキスタン、パラオ、フィリピン、スリランカ、ベトナム、バングラデッシュ、マダガスカル）9名の研修員及び本年成立した「水路測量能力向上に関する交流フレームワーク」に基づき、シンガポールの研修生を受け入れており、パラオからの参加は初めてとなります。7月11日に木下秀樹海洋情報部長を表敬訪問し、その後、カントリーレポートにおいて研修員一人ひとりから母国の水路業務概要や現在の取り組み等について発表があり、積極的な質疑とともに活気あふれる交流となりました。研修期間中に、研修員らは海洋情報部等で測地学、潮汐、水深測量、海図作製に必要な理論及び実務について学びます。9月には東日本大震災に関連した研修旅行として、第二管区海上保安本部、東北大学災害科学国際研究所での講義、宮城県石巻市、松島湾の現地視察を行います。その後、10月中旬から11月中旬には大分県別府港での約1ヶ月間にわたる港湾測量実習、太平洋沿岸で海上保安庁測量船による乗船実習を行います。研修員は港湾測量実習後、成果を報告書にまとめ上げ、12月に帰国する予定です。

研修員には、この研修で得た水路測量の知識・ノウハウを是非母国での海図作製や防災に活用してもらい、船舶交通の安全確保等に貢献するとともに、将来的には各国の水路業務の中核的人物として活躍し、我が国を含めた水路業務の国際ネットワークが発展していくことが大いに期待されます。

※水路測量能力向上に関する交流フレームワーク

水路測量能力向上のためのシンガポール水路部・海上保安庁海洋情報部交流フレームワークは、シンガポール水路部と海上保安庁海洋情報部の交流を円滑に進め、両機関の水路測量技術の向上及び人材育成に資することを目的とする枠組みであり、令和7年6月2日(月)に成立しました。



海洋情報部長へ表敬訪問
(前列左から 4 番目が木下部長)



カントリーレポートの様子

(2) 第17回地域間調整委員会 (IRCC17)

モナコ
海上保安庁 海洋情報部
令和7年6月3日～5日

令和7年6月3日～5日にかけて、第17回地域間調整委員会 (IRCC : Inter-Regional Coordination Committee) がモナコのIHO事務局で開催されました。IRCCは国際水路機関(IHO)での地域間活動の調整や人材育成等を所掌する委員会で、世界に15ある地域水路委員会(RHC)と世界航行警報ネットワーク等、地域間調整が必要な事項を扱う小委員会および作業部会等により構成されています。会議には、IRCC下部組織の議長や各国水路組織の部長等約60名が参加し、我が国からは勢田国際業務室長が出席しました。

今次会议では、各RHCや各小委員会・作業部会からの活動報告のほか、IHO次期戦略計画案やS-100関連業務拡大に伴いひっ迫するIHOの資金調達等について活発な議論が行われました。その結果、次期戦略計画案はIRCCとして承認され、資金調達についても、あらゆるリソースからの資金獲得に努めること及びIHOセキュリティスキームの利用に対するサブスクリプション導入案を次回理事会に提出することが決まりました。

次回会合(IRCC18)は令和8(2026)年6月にリマ(ペルー)で開催される予定です。



集合写真

(3) 第33回国際連合教育文化機関(UNESCO)政府間海洋学委員会(IOC)総会

フランス パリ
海上保安庁 海洋情報部
令和7年6月21日～7月3日

令和7年6月21日～7月3日に第33回国際連合教育文化機関(UNESCO)政府間海洋学委員会(IOC)総会がパリのユネスコ本部にて行われました。

我が国からは東京大学齊藤宏明教授を団長とし、ユネスコ代表部、東京大学、文部科学省、気象庁、海上保安庁(海洋情報部技術・国際課 三枝隼海洋情報技術調整官)、海洋研究開発機構(JAMSTEC)からなる日本代表団が参加しました。総会では、「国連海洋

科学の10年」の進捗状況、各プロジェクトの活動報告等、予算案の承認等が行われました。

また、IOC議長・副議長、執行理事国選挙が実施されました。令和5年の第32回総会で日本人として初めてIOC議長に選出された東京大学の道田豊特任教授が再選されました。任期は、次回の総会が開催される令和9(2027)年までの2年間です。



日本代表団集合写真
(後列左から2番目が三枝海洋情報技術調整官)

3. 水路図誌コーナー

令和7年7月から9月までの水路図誌等の新刊、改版、廃版等は次のとおりです。
詳しくは海上保安庁海洋情報部のホームページをご覧ください。

(<https://www1.kaiho.mlit.go.jp/chart/oshirase/default.htm>)

<航海用海図>

刊種	海図番号	図名	縮尺 1 :	図積	発行日
改版	W1292	能代港	10,000	全	2025/7/11
改版	W1187	七尾港	7,500	1/2	2025/7/25
廃版	JP101A	HANSHIN KO KOBE	15,000	全	2025/7/25
廃版	JP101B	HANSHIN KO WESTERN PART OF KOBE	15,000	全	
廃版	JP104	KURUSHIMA KAIKYO AND APPROACHES	35,000	全	
廃版	JP107	HIGASHI-HARIMA KO	15,000	全	
廃版	JP112	NARUTO KAIKYO	18,000	全	
廃版	JP123	HANSHIN KO OSAKA CONTINUATION OF AJI KAWA	12,000 11,000	全	
廃版	JP131	AKASHI KAIKYO AND APPROACHES	45,000	全	
廃版	JP132	KURUSHIMA KAIKYO	15,000	全	
廃版	JP134B	WESTERN PART OF HIMEJI KO	10,000	全	
廃版	JP137A	EASTERN PART OF BISAN SETO	45,000	全	
廃版	JP137B	WESTERN PART OF BISAN SETO	45,000	全	
廃版	JP141	AKI NADA AND APPROACHES PLAN: NEKO SETO	60,000 30,000	全	
廃版	JP142	HIROSHIMA WAN	60,000	全	
廃版	JP150A	OSAKA WAN PLAN: TOMOGASHIMA SUIDO	80,000 45,000	全	
廃版	JP150C	KII SUIDO	80,000	全	
廃版	JP165	MISHIMA-KAWANOE KO	10,000	全	
廃版	JP1103	EASTERN PART OF OSAKA WAN	45,000	全	
廃版	JP1107	HANSHIN KO AMAGASAKI-NISHINOMIYA-ASHIYA	11,000	全	
廃版	JP1109	KURE KO AND APPROACHES	10,000	全	
廃版	JP1110	HANSHIN KO SENBOKU	11,000	全	
廃版	JP1112A	EASTERN PART OF HIROSHIMA KO	15,000	全	

廃版	JP1112B	WESTERN PART OF HIROSHIMA KO	15,000	全	
廃版	JP1120	NIIHAMA KO CONTINUATION OF NIIHAMA KO TAKIHAMA	10,000 10,000	全	
廃版	JP1121	SAKAIDE KO	10,000	全	
廃版	JP1127A	EASTERN PART OF MIZUSHIMA KO CONTINUATION OF EASTERN PART OF MIZUSHIMA KO	10,000 10,000	全	
廃版	JP1127B	WESTERN PART OF MIZUSHIMA KO	10,000	全	
廃版	JP1137	FUKUYAMA KO CONTINUATION OF FUKUYAMA KO	15,000 15,000	全	
廃版	JP1141	HANNAN KO CONTINUATION OF SOUTHWEST PART OF HANNAN KO	11,000 11,000	全	
廃版	JP1144	WAKAYAMA-SHIMOTSU KO ARIDA AND SHIMOTSU	10,000	全	
廃版	JP1146	HANSHIN KO SAKAI	11,000	全	
廃版	JP1150	WAKAYAMA-SHIMOTSU KO WAKAYAMA	10,000	全	
改版	W156	八幡浜港及付近 (分図) 八幡浜港	30,000 12,000	全	2025/8/29
改版	W1276	糸満漁港	10,000	1/2	2025/9/12
廃版	JP 66	KEIHIN KO YOKOHAMA	11,000	全	2025/9/26
廃版	JP 67	KEIHIN KO KAWASAKI	11,000	全	
廃版	JP 89	SHIMIZU KO	10,000	全	
廃版	JP 91	YOKOSUKA KO URAGA AND KURIHAMA	11,000	全	
廃版	JP 94	YOKKAICHI KO	15,000	全	
廃版	JP 95	NORTHERN PART OF ISE WAN	50,000	全	
廃版	JP1049	KASHIMA KO	13,000	全	
廃版	JP1052	MIKAWA WAN AND APPROACHES	50,000	全	
廃版	JP1053	IRAGO SUIDO AND APPROACHES	50,000	全	
廃版	JP1055A	NORTHERN PART OF NAGOYA KO	15,000	全	

廃版	JP1055B	SOUTHERN PART OF NAGOYA KO	15,000	全	
廃版	JP1056	KINUURA KO	15,000	全	
廃版	JP1057A	NORTHERN PART OF MIKAWA KO	15,000	全	
廃版	JP1057B	SOUTHERN PART OF MIKAWA KO	15,000	全	
廃版	JP1061	NORTHERN PART OF TOKYO WAN	50,000	全	
廃版	JP1062	MIDDLE PART OF TOKYO WAN	50,000	全	
廃版	JP1064	IRAGO SUIDO	20,000	全	
廃版	JP1065	KEIHIN KO TOKYO	15,000	全	
廃版	JP1067	KISARAZU KO	15,000	全	
廃版	JP1081	URAGA SUIDO	25,000	全	
廃版	JP1083	YOKOSUKA KO YOKOSUKA	11,000	全	
廃版	JP1085	KEIHIN KO NEGISHI	11,000	全	
廃版	JP1086	MIDDLE PART OF CHIBA KO	15,000	全	
廃版	JP1087	SOUTHERN PART OF CHIBA KO	15,000	全	
廃版	JP1088	CHIBA KO KATSUNAN	15,000	全	

<航空図>

刊種	番号	図名	縮尺 1 :	図積	発行日
改版	2292	国際航空図 札幌	1,000,000	1/2	2025/9/26



2025年度 水路測量技術検定試験合格者

試験日：一次試験 7月17日（木）
二次試験 7月18日（金）

◆ 港湾1級合格者 5名

人 数	氏 名	所 属	都道府県
1	川又 弓華	株式会社 興和	青森県
2	岩間 久輝	株式会社 アイテック	青森県
3	河合 勇太	株式会社 アルファ水工コンサルタンツ	北海道
4	児玉 浩司	株式会社 きんそく	和歌山県
5	石川 和弘	有限会社 北清アルステックス	北海道

◆ 沿岸1級合格者 6名

人 数	氏 名	所 属	都道府県
1	日向 謙典	三国屋建設株式会社	茨城県
2	米田 一記	三国屋建設株式会社	茨城県
3	松村 慶	コスモ海洋株式会社	福岡県
4	渋田 直樹	有限会社 北清アルステックス	北海道
5	松本アヌラ俊光	オーシャンエンジニアリング株式会社	茨城県
6	斎藤 貴義	株式会社 ウィンディーネットワーク	静岡県

一般社団法人 日本水路協会認定

2025 年度 水路測量技術検定試験問題

試験日 令和 7 年 7 月 17 日（木）1 次試験

7 月 18 日（金）2 次試験

2025年 沿岸1級 1次試験

◆◆◆◆◆ 法規 ◆◆◆◆◆

問 1

次の文は水路業務法及び水路業務法施行令の条文の一部である。

（ ）の中に該当する語句を下の【選択肢】から選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

1 水路業務法第二条

この法律において「水路測量」とは、（①）の測量及びこれに伴う土地の測量並びにその成果を航海に利用させるための（②）の測量をいう。（以下略）

2 水路業務法第六条

海上保安庁以外の者が、その費用の全部又は一部を国又は地方公共団体が負担し、又は補助する水路測量を実施しようとするときは、（③）の許可を受けなければならない。（以下略）

3 水路業務法施行令第一条（抜粋）

水路業務法第九条第1項の政令で定める事項は、次の表の上欄に掲げるとおりとし、同項の政令で定める測量の基準は、当該事項ごとにそれぞれ同表の下欄に掲げるとおりとする。（以下略）

(上欄)

(下欄)

事項	測量の基準
二 可航水域の上空にある橋梁その他の障害物の高さ	(④) からの高さ
四 水深	(⑤) からの深さ

【選択肢】

- | | | |
|-----------|----------|---------|
| イ 東京湾平均水面 | ロ 都道府県知事 | ハ 水域 |
| ニ 航路 | ホ 最低水面 | ヘ 海洋 |
| ト 潮汐 | チ 国土交通大臣 | リ 市区町村長 |
| ヌ 海上保安庁長官 | ル 平均水面 | ヲ 地磁気 |
| ワ 最高水面 | カ 港長 | タ 海岸線 |
| レ 水深 | ソ 地方公共団体 | |

◆◆◆◆◆ **基準点測量** ◆◆◆◆◆

問 1

次の文は、基準G N S S測量について述べたものである。

()の中に該当する語句を下の【選択肢】から選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

- 1 基本水準標等の位置及び(①)は、G N S Sにより測定するものとする。
- 2 基線長が10キロメートルを超える場合、(②)のG N S S測量機を使用し、観測時間は120分以上とし、使用衛星数をG P S衛星は5衛星以上、G P S衛星及びG L O N A S S衛星の組合せは6衛星以上とすること。
- 3 G N S S測量による基線解析結果、個々の基線の採用基準は(③)が得られたもののみとする。
- 4 G N S S測量機のアンテナ高は(④)以上とし、(⑤)位まで測定すること。

【選択肢】

- | | | |
|----------|------------|----------|
| イ 1メートル | ロ 1周波 | ハ フィックス解 |
| ニ ミリメートル | ホ 0.75メートル | ヘ 橋円体高 |
| ト 2周波 | チ センチメートル | リ 標高 |
| ヌ フロート解 | | |

問2

次の文は、基準点測量について述べたものである。

() の中に適切な語句を入れ文章を完成しなさい。解答は解答欄に記入しなさい。

- 1 (①) は、地球上の重力に直交する面のうち、おおよそ平均水面と一致する面である。
- 2 地球橢円体は、長半径と (②) の値によって表わす。
- 3 水路測量における世界測地系は、(③) を採用している。
- 4 水路測量において、原点図の図法は、原則として (④) 図法とする。
- 5 基準G N S S 測量における測点の位置の計算は、2点以上の既設基準点を含む (⑤) 計算による。

問3

水路測量において、既知点Aから出発して、既知点Bに到達する補助多角測量を行い、既知点Bの座標値 $x_b = -550.05$ メートル、 $y_b = +425.95$ メートルの測量結果を得た。

また、既知点Bの既定座標値は、 $X_b = -549.80$ メートル、 $Y_b = +425.75$ メートルである。この測量データをもとに、位置の閉合差をメートル以下小数第2位まで算出しなさい。さらに、この測量結果について評価しなさい。

◆◆◆◆◆ 水深測量 ◆◆◆◆◆

問1

次の文は、水深測量について述べたものである。

正しいものには○を間違っているものには×を解答欄に記入しなさい。

- 1 測深時の速力は、測深機の発振間隔を考慮して決定する。
- 2 測深区域内の現行海図に記載されている暗礁、沈船、堆等については、確認のための測量を行い、その結果発見できない場合は、その不存在又は著しく水深の異なることを確認できる調査を実施する。
- 3 計画した測深区域以外に浅所又は異常記録が現れた場合は、必要な補測に努めるものとする。ただし、現行海図又は過去の測量成果にそれが記載されている場合にはこの限りではない。

4 サンドウェーブの存在する水域については、その測深区域内において、比高1メートル以上のサンドウェーブとその範囲の把握を行うこと。

5 多素子音響測深機を使用して測深する場合は、斜測深を併用することができる。ただし、斜測深を併用する場合は、斜測深用の送受波器の指向角（半減半角）が5度以内のものを使用し、斜角は指向角の中心までとし20度を超えてはならない。

問2

次の文は、水深測量に関して述べたものである。

()の中に適切な数値を入れ文章を完成しなさい。解答は解答欄に記入しなさい。

1 測得水深には、器差、送受波器の喫水量、水中音速度の変化による補正、潮高等の改正を行うが、(①)メートル超の水深については、潮高の改正は行わなくて良い。

2 一a級の水域で水深を測定する場合の、深さの水平位置の測定の不確かさの限度は(②)メートル+水深の5パーセントである。

3 測深記録で比高が(③)メートル以上の水底障害物等が確認された場合は、可能な限り低速で複数回の補測又は再測を行い、マルチビーム音響測深機又はシングルビーム音響測深機のウォーターカラム（水柱）記録により最浅値を確認するとともに測鉛等により判別を行うこと。

4 バーチェックに使用する深度索は、使用状態に近い張力をかけ、鋼製尺で測定して深度マークを次の要領で付し、点検を行っておくものとする。バーの反射面から各深度マークまでの長さの鋼製尺で測定した値との差は、深度(④)メートル以下は2.5センチメートル以内、これを超える深度については5センチメートル以内とする。

5 各測深線と直交する測深線（以下「照査線」という。）を設定し、測定する。なお照査線の間隔は、測深線の間隔の(⑤)倍を標準として測深線と照査線は直交するよう努めるものとする。

問 3

測深データの「CUBE 处理」とは、総伝搬不確かさを考慮した統計的な処理により、測深データから水深を算出する一連の処理方法をいう。

水路測量として実施する「CUBE 处理」は、いくつかの条件を全て満たした場合に用いることができる。

この場合の「CUBE 处理」を用いることができる条件のうち、三つを解答欄に記述しなさい。

問 4

スワス音響測深機による測深について次の各間に答えなさい。

(1) 送受波器のピッヂバイアスはどのようにして測定すればよいか、その方法を記しなさい。

(2) マルチビーム音響測深機で平坦な海底を測量したところ、海底記録の水深断面が直線的ではなく、図に示すような両外側ビームの水深が中央付近を中心同じ比率による曲線的な断面になっていた。

海底が平坦に記録されない原因は何か記しなさい。



図 両外側ビームの水深が中央付近を中心同じ比率による曲線的な断面の例

(3) 現地作業において、測深精度の検証はどのように行えばよいか、その方法を記しなさい。

◆◆◆◆◆ 潮汐観測 ◆◆◆◆◆

問 1

次の文は、最低水面について述べたものである。

正しいものには○を、間違っているものには×を解答欄に記入しなさい。

- 1 最低水面は平均水面から Z_0 分の高さだけ下げた面である。
- 2 基準となる駿潮所の平均水面の算出期間は、原則として直近5か年である。
- 3 平均水面の点検に当たり、基準となる駿潮所と測量地で使用する駿潮所の平均する潮高の期間と間隔は必ずしも一致させる必要はない。
- 4 調和分解計算の結果から得られる主要4分潮とは、M₂、S₂、K₁、P₁潮である。
- 5 最低水面は海図の水深表示および潮汐表潮高の零位であるが、海面がこの面以下になることがある。

問 2

測量地において、臨時に駿潮器を設置し、その地の平均水面を求めるとき基準となる常設駿潮所を選定するための条件を4つ挙げなさい。

問 3

某港で2024年6月15日のある時刻において音響測深機により水深を測ったところ、13.30メートル（潮高以外は補正済み）であった。その港には常設駿潮所がなく、その時刻の臨時駿潮所の観測基準面上の潮位は2.31メートルであった。下に示す資料の条件から某港の臨時駿潮所観測基準面上の最低水面を算出したうえで、潮高補正後の水深をメートル以下第2位まで算出しなさい。

- | | | |
|----|---|-------|
| 資料 | 1) 基準となる駿潮所の直近5か年平均水面 (A ₀) | 2.35m |
| | 2) 基準となる駿潮所の短期平均水面
2024年6月1日～6月30日の平均水面 (A ₁) | 2.27m |
| | 3) 某港の臨時駿潮所の短期平均水面
2024年6月1日～6月30日の平均水面 (A' ₁) | 1.95m |
| | 4) 某港の Z_0 は、0.90メートルである。 | |

(1) 最低水面 (D L) の算出式を記載のうえ、上の条件から某港の臨時験潮所観測基準面上の最低水面をメートル以下第2位まで算出しなさい。

(2) 潮高補正後の水深をメートル以下第2位まで算出しなさい。

◆◆◆◆◆ 海底地質調査 ◆◆◆◆◆

問1

次の文は、地質図及び地質断面図の作成法について記述したものである。
() に該当する語句を下の【選択肢】の中から選んでその記号を解答欄に記入しなさい。

1 普通、地質図というと地質(①)図を指すことが多い。しかし、一般的地質図は同時に重要な部分を切斷した地質断面図を添え利用者の理解を助けるように配慮している。

2 切断面が決まるとまずその線に沿って地形(②)を描く。距離と高さの縮尺が(③)の時は自然縮尺という。地形が微細なとき、地質構造を誇張したい時などは適当に高さを(④)する。

3 自然縮尺の時は問題ないが、高さを(④)した時には地層の(⑤)もそれに応じて変えなければならない。良い地質断面図はその地域の地質構造に対してはつきりと解釈が下せるような図である。

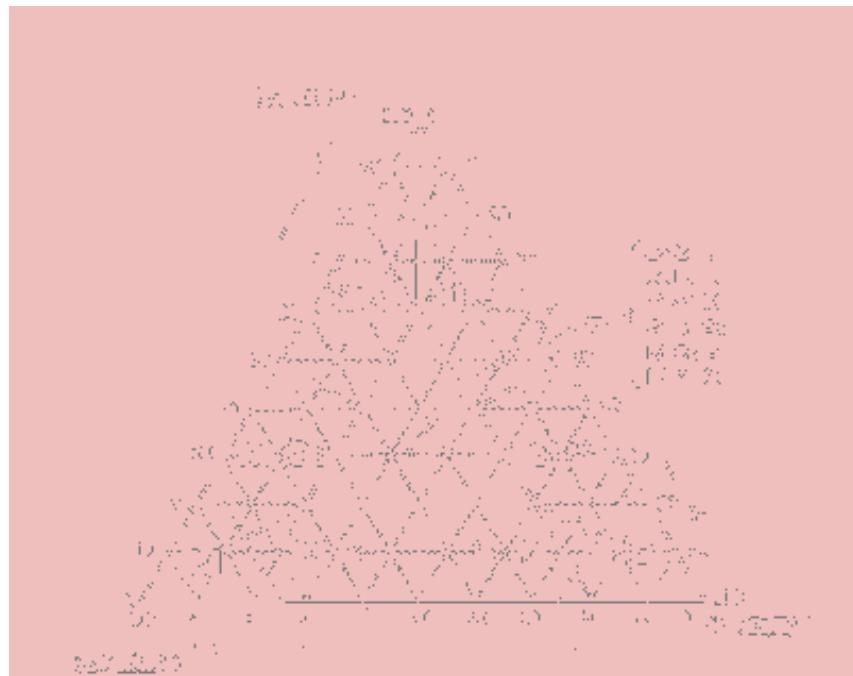
イ 立体 ロ 平面 ハ 地理 ニ 走向 ホ 等比
ヘ 同一 ト 2倍 チ 断面 リ 傾き ヌ 誇張

問2

海底地形は地質構造を反映したものが多い。その要因として考えられるものを二つ挙げなさい。

問 3

海底堆積物を採取する手段の1つとしてドレッジがあるが、その長所と短所を述べなさい。また、ドレッジにより泥：30%、砂：45%、礫：25%からなる試料を得たとすると、底質分類三角ダイアグラムから、得られた試料の底質記号を決定しなさい。



底質分類三角ダイアグラム

(1) ドレッジの長所と短所

(2) 試料の底質記号

2025年 港湾1級 1次試験

◆◆◆◆◆ 法 規 ◆◆◆◆◆

問 1

次の文は水路業務法及び水路業務法施行令の条文の一部である。

() の中に該当する語句を下の【選択肢】から選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

1 水路業務法第二条

この法律において「水路測量」とは、(①) の測量及びこれに伴う土地の測量並びにその成果を航海に利用させるための(②) の測量をいう。(以下略)

2 水路業務法第六条

海上保安庁以外の者が、その費用の全部又は一部を国又は地方公共団体が負担し、又は補助する水路測量を実施しようとするときは、(③) の許可を受けなければならない。(以下略)

3 水路業務法施行令第一条（抜粋）

水路業務法第九条第1項の政令で定める事項は、次の表の上欄に掲げるとおりとし、同項の政令で定める測量の基準は、当該事項ごとにそれぞれ同表の下欄に掲げるとおりとする。(以下略)

(上欄)

(下欄)

事項	測量の基準
二 可航水域の上空にある橋梁その他の障害物の高さ	(④) からの高さ
四 水深	(⑤) からの深さ

【選択肢】

- | | | |
|-----------|----------|---------|
| イ 東京湾平均水面 | ロ 都道府県知事 | ハ 水域 |
| ニ 航路 | ホ 最低水面 | ヘ 海洋 |
| ト 潮汐 | チ 国土交通大臣 | リ 市区町村長 |
| ヌ 海上保安庁長官 | ル 平均水面 | ヲ 地磁気 |
| ワ 最高水面 | カ 港長 | タ 海岸線 |
| レ 水深 | ソ 地方公共団体 | |

◆◆◆◆◆ 基準点測量 ◆◆◆◆◆

問 1

次の文は、基準点測量について述べたものである。

正しいものには○を間違っているものには×を解答欄に記入しなさい。

- 1 原点とは、測点、灯台その他の物標（以下「物標」という。）、可航水域の上空にある橋梁その他障害物（以下「橋梁等」という。）、干出する岩その他の中及び干出堆、浮標をいう。
- 2 新設基準点とは、新たに設置された基準点で水平位置の不確かさが 30 センチメートル以下のものをいう。
- 3 新設基準点の位置は、既設基準点の測量成果に基づき光学機器により測定するものとする。
- 4 原点の座標値は横メルカトル図法により表示するものとする。座標系の X 軸上における線増大率は、原則として 0.9999 する。
- 5 水路測量における世界測地系は、WGS-84 を採用している。

問 2

次の文は、GNSS 測量について述べたものである。（　　）の中に適切な語句を入れ文章を完成しなさい。解答は解答欄に記入しなさい。

- 1 GNSS（全地球衛星測位システム）とは、GPS、（①）、（②）等の衛星測位システムの総称であり、衛星からの電波を専用アンテナで受信し、そのアンテナ位置を決定するシステムをいう。
- 2 基準GNSS測量のスタティック法において基線長が 10 キロメートルを超える場合、（③）のGNSS測量機を使用し、観測時間は（④）分以上とする。
- 3 基準GNSS測量及び補助GNSS測量において、高さの測定は次のとおりとする。

- 一 G NSS 測量により求点の（⑤）を求める。
- 二 求点のジオイドからの高さを求める。
- 三 測量地において HBM 等から平均水面のジオイドからの高さを算出する。
- 四 求点のジオイドからの高さから平均水面のジオイドからの高さを減算し、平均水面から求点の高さとする。

問 3

水準測量において、往復観測の出合差の制限が 2 キロメートルにつき 14 ミリメートルとした場合、3 キロメートルの往復観測の出合差は、いくらまで許容されるか、ミリメートル位まで算出しなさい。

◆◆◆◆◆◆ 水深測量 ◆◆◆◆◆◆

問 1

次の文は、水深測量について述べたものである。

正しいものには○を間違っているものには×を解答欄に記入しなさい。

- 1 測深時の速力は、測深機の発振間隔を考慮して決定する。
- 2 測深区域内の現行海図に記載されている暗礁、沈船、堆等については、確認ための測深を行い、その結果発見できない場合は、その不存在又は著しく水深の異なることを確認できる調査を実施する。
- 3 計画した測深区域以外に浅所又は異常記録が現れた場合は、必要な補測に努めるものとする。ただし、現行海図又は過去の測量成果にそれが記載されている場合にはこの限りではない。
- 4 サンドウェーブの存在する水域については、その測深区域内において、比高 1 メートル以上のサンドウェーブとその範囲の把握を行うこと。
- 5 多素子音響測深機を使用して測深する場合は、斜測深を併用することができる。ただし、斜測深を併用する場合は、斜測深用の送受波器の指向角（半減半角）が 5 度以内のものを使用し、斜角は指向角の中心までとし 20 度を超えてはならない。

問 2

バーチェックの整理の結果、実効発振位置は発振線下 0.2 メートル、パーセントスケールは 0.0% であった。送受波器の喫水量が 0.8 メートル、潮高改正量が 1.6 メートルの時の実水深読み取りの基準線は、発振線に対してどのような位置関係になるか。次の中から選び、該当する番号を解答欄に記入しなさい。

- ① 下 0.6m ② 下 0.8m ③ 下 0.9m ④ 下 1.0m ⑤ 下 1.2m

問 3

測深データの「CUBE 处理」とは、総伝搬不確かさを考慮した統計的な処理により、測深データから水深を算出する一連の処理方法をいう。

水路測量として実施する「CUBE 处理」は、いくつかの条件を全て満たした場合に用いることができる。

この場合の「CUBE 处理」を用いることができる条件のうち、三つを解答欄に記述しなさい。

問 4

スワス音響測深機で取得した水深の編集をしたところ下記の不具合が発見された。その原因を解答欄に記述しなさい。

- 1 平坦な海底の記録で、水深断面が直線的ではなく、両外側ビームの水深が中央付近を中心に同じ比率による曲線的な断面になっていた。
- 2 平坦な海底の記録で、作業船の進行方向に波状に凹凸な記録であった。
- 3 平坦な海底の記録で、水深断面が斜め（隣接測深線との等深線の接合がノコギリの歯のようになる。）の記録であった。

◆◆◆◆◆ 潮汐観測 ◆◆◆◆◆

問 1

次の文は、最低水面について述べたものである。
正しいものには○を、間違っているものには×を解答欄に記入しなさい。

- 1 最低水面は平均水面から Z_0 分の高さだけ下げた面である。
- 2 基準となる験潮所の平均水面の算出期間は、原則として直近5か年である。
- 3 平均水面の点検に当たり、基準となる験潮所と測量地で使用する験潮所の平均する潮高の期間と間隔は必ずしも一致させる必要はない。
- 4 調和分解計算の結果から得られる主要4分潮とは、M₂、S₂、K₁、P₁潮である。
- 5 最低水面は海図の水深表示および潮汐表潮高の零位であるが、海面がこの面以下になることがある。

問 2

測量地において、臨時に験潮器を設置し、その地の平均水面を求めるとき基準となる常設験潮所を選定するための条件を四つ挙げなさい。

問 3

某港で2024年6月15日のある時刻において音響測深機により水深を測ったところ、13.30メートル（潮高以外は補正済み）であった。その港には常設験潮所がなく、その時刻の臨時験潮所の観測基準面上の潮位は2.31メートルであった。下に示す資料の条件から某港の臨時験潮所観測基準面上の最低水面を算出したうえで、潮高補正後の水深をメートル以下第2位まで算出しなさい。

- | | | |
|----|--|-------|
| 資料 | 1) 基準となる験潮所の直近5か年平均水面 (A ₀) | 2.35m |
| | 2) 基準となる験潮所の短期平均水面
2024年6月1日～6月30日の平均水面 (A ₁) | 2.27m |
| | 3) 某港の臨時験潮所の短期平均水面
2024年6月1日～6月30日の平均水面 (A'1) | 1.95m |
| | 4) 某港の Z_0 は、0.90メートルである。 | |

(1) 最低水面 (D L) の算出式を記載のうえ、上の条件から某港の臨時験潮所観測基準面上の最低水面をメートル以下第2位まで算出しなさい。

(2) 潮高補正後の水深をメートル以下第2位まで算出しなさい。

協会だより

日本水路協会活動日誌（令和7年7月～9月）

7月

日	曜 日	事 項
1	火	◇ new pec (航海用電子参考図) 7月更新版提供
17	木	◇ 1級水路測量技術検定試験（1次試験）
18	金	◇ 1水路測量技術検定試験（2次試験）
25	金	◇ 機関誌「水路」第214号発行

8月

日	曜 日	事 項
9	土	◇ 「親子の海図教室」（横浜みなと博物館）

9月

日	曜 日	事 項
4	木	◇ 「海の地図」利活用説明会（石川県漁協組合輪島支所）

編集後記

☆仙石 新さんの「『ソロモン見聞録<4>』—ホニアラ、ノロ、ツラギー」は、筆者が JICA のソロモン諸島国電子海図策定支援プロジェクトの参加を見聞録というかたちで、紹介されています。第4回目は、ソロモン諸島の都市であるホニアラ、ノロ、ツラギについて、ご紹介していただいております。現地は、言葉にできないほどの素晴らしい自然を有しているにもかかわらず、観光地としての未成熟さやインフラの脆弱さがあるようです。その他歴史的背景、民族間の緊張など、多面的な視点からのリアルな現状が伝わってきました。

☆角 昌佳さんの「マラッカ・シンガポール海峡の水路調査<2>」は、当海峡における日本の水路測量の歴史を知る上で、前回に引き続き、大変重要な投稿をいただいております。今回は第3回共同測量から現在までの経緯等、そして今後の展望まで紹介されています。これほどの糺余曲折がありながら成果を残している当該調査、沿岸3ヵ国と日本の結びつきは、単なる国際協力というものではなく、絆を感じられるものですが、この関係を維持していくためには、不斷の努力が必要との筆者の最後の言葉が心に残りました。

☆馬場 典夫さんの「台湾の電子海図と S-100 への対応状況」は、筆者が台湾 ENC センターを訪問し、台湾での電子海図の国際規格 S-100 への対応を軸に、水路業務体制や技術的取り組みを紹介されています。特に、IHO 非加盟という制約の中でも、PRIMAR を通じて世界に電子海図を提供し、

S-100 シリーズの多岐にわたる規格開発に積極的に取り組む姿勢には、技術力と国際連携への意欲がうかがえます。また、若い職員が中心となり、測量から編集、シミュレーターによる検証まで一貫して行う体制は、柔軟性と効率性を兼ね備えたものであると感じました。日本の S-100 対応に向け参考になる事例だと思いました。

☆上田 秀敏さんの「海図を楽しむ<4>」は、楽しみながら海図を眺められるようにシリーズで投稿して頂けることになりました。第4回目は、GPS や航海計器の発達により普及した無線による航路標識（電波標識）について、紹介されております。長年海図の作成に携わってきた筆者のおかげで、海図の色々なことを知ることができる良い機会になっております。

☆YOUNG GENERATION は、新任の水路及び海洋分野の未来を担う方々の紹介をさせて頂いております。第7回目は、株式会社川崎地質 2 年目の森口 堯明 さんです。筆者は大学で地球科学に魅了され、自ら取得したデータを解析するスタイルを実現するため入社したそうです。しかし、現場は甘くなく色々な試練があるようです。技術者としての強い向上心が伝わってきますし、大きなやりがいを実感されており、今後の活躍が楽しみです。

（武久 裕信）

編集委員

中林 茂	海上保安庁海洋情報部 技術・国際課長
田丸人意	東京海洋大学学術研究院 海事システム工学部門教授
壹岐信二	アジア航測株式会社 主任技師
森重輝政	株式会社東京久栄 技術顧問
瓜生浩二	日本郵船株式会社 海務グループ航海チーム
武久裕信	一般財団法人日本水路協会 専務理事

水路 第215号

発行：令和 7 年 10 月 25 日

発行元：一般財団法人 日本水路協会

〒144-0001 東京都品川区北品川四丁目 7-35

御殿山トラストタワー16階

TEL 03-6880-7100 (代表)

Email cho-sa@jha.jp

印刷：株式会社 武揚堂

TEL 03-5704-7561

税抜価格：400 円 (送料別)

*本誌掲載記事は執筆者の個人的見解であり、いかなる組織の見解を示すものではありません。



品川に移転し、早1年。引越し祝いにいただいた美しい蘭が、愛情を注いだ甲斐あって、見事に花を咲かせました。最初は開花までたどり着けるか心配していたのですが、ふと見ると小さな花芽が。いただいた15鉢のうち5株開花し、室内が華やかな香りに包まれています。この生命力と粘り強く花を咲かせる力強さにあやかり、私ども協会も力強く業務に励みたいと思っております。改めまして、贈り主の皆さまの温かいお心に感謝の気持ちでいっぱいです。ありがとうございました。