

このたび発生致しました東日本大震災によりまして、多くの方々がお亡くなりになりました。これらの皆様、ご親族、関係者の方々に心からお悔やみ申し上げます。また、被災され避難所等におかれて過酷な状況に居られる方々にも心からお見舞い申し上げます。

財団法人日本水路協会 役職員一同

目次

	財団法人 日本水路協会 会長	山本 長	2
	海上保安庁 海洋情報部長	加藤 茂	3
技術一般	高度方位暦が語るもの……………	仙石 新	4
		澤 雅行	
国際	EAHC 主催研修参加報告 (バンコク) ……	堀内 大嗣	11
歴史	観測機器が伝える歴史<<10>>……………	朝尾 紀幸	15
歴史	中国の地図散歩道<<6>>……………	今村 遼平	21
国際	電子海図製品仕様 S-101 の開発……………	菊池 眞一	29
コラム	健康百話 (34) ……	加行 尚	35
	海洋情報部コーナー……………	海洋情報部	38
紹介	平成22年度 水路技術奨励賞 (第25回) ……		55
	航走観測の実現による海底地殻変動観測の高度化……………		56
	四次元広角映像取得及び測量用ソナーシステムの開発……………		58
	高精度光学式溶存酸素センサーの実用化……………		61

お知らせ

ISO 9001 : 2008 認証を更新……………	54
平成22年度 水路新技術講演会……………	63
第34回評議員会及び第121回理事会開催……………	65
平成23年度 調査研究事業……………	66
平成23年度 沿岸海象研修及び検定試験のご案内……………	67
平成22年度 水路測量技術検定試験問題 沿岸1級1次……………	68
海洋情報部関係人事異動……………	76
日本水路協会人事異動……………	81
協会だより……………	82

表紙 : 「上海夜景」・鈴木 晴志

掲載広告

オーシャンエンジニアリング 株式会社…	表2	千本電機 株式会社……………	84
JFEアドバンテック 株式会社……………	85	株式会社 離合社……………	88
古野電気 株式会社……………	89	株式会社 武揚堂……………	90
株式会社 鶴見精機……………	91		
株式会社 東陽テクニカ……………	表4・86・87		
財団法人 日本水路協会……………	表3・92・93・94		

---

# 水路協会発足 40 周年にあたって

財団法人 日本水路協会会長 山本 長

---

財団法人日本水路協会は、昭和 46 年（1971 年）3 月 18 日に運輸大臣（当時）から設立の許可があり、本年 3 月で 40 周年を迎えました。この間、当協会の運営にはいろいろなことがあり、振り返ってみますと感無量なものがあります。

発足直後は財団法人マラッカ海峡協議会事務室を仮事務所として、会長・副会長ほか総務部・調査研究部・普及部・刊行部を置き、職員は僅か 5 名でした。その後、すぐ事務所を虎ノ門の船舶振興ビルに移転し、以降、4 カ所の本部事務所を経由して平成 19 年 9 月からは、現在の大田区羽田空港の第一総合ビルへと移りました。これにより分散していた当協会のすべての役職員が一カ所へ集まり、現在、会長ほか常勤役職員 60 名、非常勤職員及び派遣 8 名、組織は 15 部 4 室の所帯となっております。

この間 40 年にわたり、当協会の運営には、賛助会員各位からご支援をいただいたほか、長年にわたり日本財団からは補助・助成を、旧日本海事財団からは補助をいただきました。また、監督官庁である海上保安庁海洋情報部（旧水路部）からは、多大なご支援をいただいで参りました。この機会にそれぞれ厚くお礼申し上げます。

この間に実施した事業は、多岐にわたりますが、発足当初からの水路測量関連調査研究・機器開発、航行安全のための諸調査、自主刊行物の作成・販売等のほか、昭和 59 年度に水路新技術開発事業を、昭和 61 年度には水路技術奨励賞事業を開始しております。昭和 63、64 年度に海洋情報部から移行しました海図の複製・頒布、その後の水路書誌・航海用電子海図（ENC）の複製等の事業により協会

の事業規模も大きくなりました。平成 9 年に海洋情報研究センターを設置し、海洋データ研究等を行っています。平成 14 年には世界測地系海図への移行事業を、平成 18 年には新たに刊行された英語版海図（JP チャート）の複製を開始し、これを当協会と英国水路部の販売ルートで頒布することとしました。

最近では、当協会の海底地形データ M7000 シリーズ、電子参考図（ERC）、航海用電子参考図 new pec、電子潮見表等のデジタル製品及びデータ提供も収益に貢献するところとなっており、ユーザーが WEB サイトから直接注文及び決済のできる「海図ネットショップ」も運営しております。平成 21 年度には、リーマンショック後の世界海運業界の業績落ち込みに伴うと思われる海図売上の急減がありヒヤリと致しましたが、これもどうにか収まりまして当協会の運営は、概ね安定して参っております。

当協会は、理事会・評議員会の議を経て、平成 23 年度に一般財団法人へ移行申請を行うべく、新定款（案）の準備中です。くしくも、本年 8 月には、永らく築地の地にありました海洋情報部が、創設 140 年の年にお台場の青海の地に移転することが決まっているとのことです。

当協会といたしましては、引き続き、水路図誌複製頒布等の航海の安全及び海難の防止への寄与、海洋調査に関する技術と成果の活用、海洋開発の振興及び海洋環境の保全という責務の一層の重大性を認識し、役職員一同鋭意尽力する所存です。関係各位におかれましても、今後ともご支援、ご協力を賜りますようお願い致しまして、水路協会創設 40 周年の挨拶と致します。

---

# 日本水路協会発足 40 周年を祝して

海上保安庁 海洋情報部長 加藤 茂

---

財団法人日本水路協会におかれましては、本年 3 月で、昭和 46 年 3 月の創設以来、満 40 周年を迎えられるとのこと、誠におめでとうございます。

貴協会は、当時官庁の枠を超えて国民の水路業務に対する要望・期待に応えるために設立され、以後水路部（現在の海洋情報部）と密接な連携を保ちながらも独立して自由な事業を実施できる公益法人として、40 年間にわたりその役割を着実に果たし、数々の成果を上げてこられました。

振り返ってみますと、協会における大きな業務の一つである海図の複製・頒布は、昭和 63 年度に水路部から協会に移管されたものです。これは当時の水路部にとって大変大きな出来事でした。その後、平成 20 年よりこの海図の複製・頒布業務の委託先は一般公募により決定されることになりました。現在も継続して協会にて、水路書誌の印刷供給、ENC の複製業務も含めて複製・頒布業務を実施していただいております。

平成 14 年は当時の水路部が、省庁再編により現在の海洋情報部へと衣替えをした年でした。この年は、海図編集の基準となる測地系が日本測地系から世界測地系へと移行した大きな節目の年でもあります。この測地系の移行に際しては、協会において膨大な変換作業に多大な貢献をして頂き、大変感謝しております。なお、平成 18 年からは、海上保安庁と英国水路部（UKHO）との協定に基づき英語版デュアルバッジ海図（JP チャート）の刊行が開始されました。現在、このデュアルバッジ海図は協会と UKHO の販売ルートを活

用し全世界のユーザーに向けて頒布がなされており、協会には航海の安全確保に向けて多大な貢献をして頂いております。

協会の活動は海図の複製・頒布にとどまらず、設立以来、「海洋調査の技術の進歩と調査成果の有効活用」を活動目的として掲げてきたことから、調査技術の開発や研究の分野でも数々の成果をあげられております。当部と関連する近年の研究事例では、日本財団の助成事業として「海洋管理のための海洋情報の整備に関する研究」を実施されており、その成果は我が国における海洋情報の一元的な管理のあり方を検討する際の基礎資料として大変役立っております。今後もこれら海洋調査に関する調査・研究の分野においても協会が主導的な役割を果たされ、海洋情報部を始めとする関係機関及び民間企業の新業務への展開や改善等に大きく寄与されることを期待しております。

さて、今年は海洋情報部も創設 140 周年を迎えることとなりますが、創立 40 周年を迎えられる協会共々、大きな転機の年となります。海洋情報部は明治 4 年の創設より築地において業務を行なって参りましたが、今年 8 月には青海に庁舎を仮移転いたします。一方、協会は、現在、公益法人から一般財団法人への移行について申請の準備中と伺っております。

本年が水路業務に携わる両組織にとって飛躍の年となることを期待しつつ、創立 40 周年を迎えられた協会の今後の益々のご繁栄とご発展を祈念しまして、お祝いの言葉と致します。

# 高度方位暦が語るもの

海上保安庁 海洋情報部 技術・国際課長

仙石 新

海上保安庁 海洋情報部 主任航法測地調査官

澤 雅行

## 1. 高度方位暦を発見？

昨年(平成22年)8月、山梨日日新聞に「高度方位暦を発見」なる記事が掲載された。山梨大学のスタッフが、海上保安庁の倉庫で高度方位暦を発見した、という内容である。高度方位暦は、太陽や星などの天体が水平線からどれくらいの高度(本稿では「高度」とは水平線からの「仰角」を意味していることに注意してほしい。)にあるかを六分儀で測定し、航空機や船舶の位置を特定するために使用したもので、戦時中には、基地から飛び立った航空機が自分の位置を特定するために作成された。

海上保安庁では、船舶や航空機の位置を天文観測から決定する際に必要となる天測暦などの航海暦を刊行している。航海暦の一種である高度方位暦は、戦時中(昭和19年)から昭和26年まで刊行していたものだ。

それ以降、高度方位暦は海上保安庁の倉庫の片隅に保存され、誰も振り返ることもなかったのだが、探してみたらやっぱりあった、というのが「高度方位暦を発見」の真相なのだが、航海暦がニュースになることも稀なので、この場を借りて航海暦と高度方位暦について少し解説することとしたい。

## 2. 星が位置を教えてくれる

まずはじめに簡単な思考実験をしてみたい。読者の皆さんが、カーナビも携帯電話もGPSもなく、大海原や砂漠の真只中に取り残されたとしたら、どうやって自分の位置を知ることができるだろうか。どこを見回しても目標になる地形はないとしたら、どうやって自分

の位置を確認できるだろう。ここで少しばかり目を閉じて想像をめぐらせてみてほしい。

答えは空を見上げることである。地上に目標はなくても、天空には目標となる星がまたたいている。都会の白んだ夜空では星を見つけることは難しく、現代社会では存在さえ忘れられがちだが、星は我々に位置を教え、進むべき方向を示してくれる。

## 3. 天文観測による位置決定の原理

それでは、どのようにしたら星から自分の位置が分かるのだろうか。

地球上の位置は緯度と経度で表すことができるのはご存知のことと思う。

緯度については、北極星が水平線からどれくらいの高度(仰角)にあるか計ることにより知ることができる(図1)。北極星は赤道で

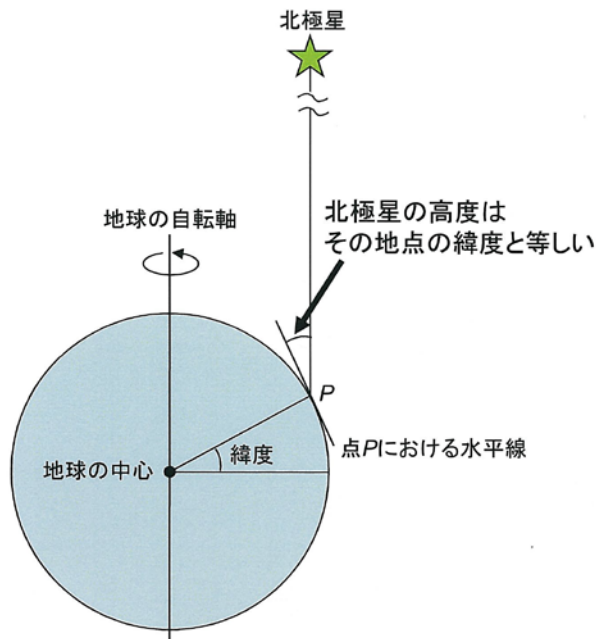


図1 緯度の決定法

は水平線上に、北極点では真上に見える。北極星の高度は、そのままその場所の緯度を示している。実際には、北極星の位置は天の北極とは少しだけ異なっているので、その違いを考慮しなくてはならないが、基本的な考え方は変わらない。南半球では北極星は使えないが、代わりに天の南極を指す星を使えば、同じ原理で緯度を決めることができる。

緯度を知るには星の高度を計る道具（例えば六分儀）がありさえすればよく、北極星の観測ができれば、その場で即座に緯度を知ることができる。

では、次に経度についてはどのようにしたら知ることができるだろうか？経度を知るためには、まず特定の星が南中する時刻を測定する。次にその星が英国グリニッジ天文台で南中する時刻との差を取るとその場所の経度が分かる（図2）。例えば、兵庫県明石市で、ある星が南中する時刻を計ると、その星がグリニッジで南中する時刻よりもちょうど9時間早いことが分かる。1時間当たり地球は15度ずつ自転しているので、明石の経度は15度×9=135度と計算できるのである。グリ

ニッジよりも南中が早ければ東経、遅ければ西経である。

緯度と違い、経度を計るためには原理的にいくつか道具が必要となる。まず、星が南中した瞬間を測定する装置（例えば、望遠鏡を真南に向けておき、南中の瞬間の時刻を測定）が必要だ。次に、正確な時計が必要で、時刻は世界時（グリニッジ平均時）など国際的に使われている時刻系に合わせておかななくてはならない。さらに、グリニッジ（経度0度）で何時どの星が南中するかを示す表がなくてはいけない。星の代わりに太陽を使えば、太陽は世界時の12時にグリニッジで南中するので、この表は不要と思うかもしれないが、太陽の南中時刻は季節によって十数分変動するので、その変動を示す表がやはり必要である。

このように、緯度は北極星の高度から自然に求まるのに対して、経度の測定は複雑である。経度を知るには経度の原点であるグリニッジ子午線との時間差を測定する必要がある、どうしても正確な時計が必要となることが特徴だ。大航海時代に、多くの人が正確な地図

を作ろうとしたがなかなかうまくいかなかったのも、当時は正確な時計を作ることが難しく、経度の測定が困難だったからである。

明治から大正にかけて、我々の先達は港毎に海図の原点となる基準点を設け、星の高度と南中時刻を測定する子午儀（写真1）という機械を使って基準点の緯度と経度を決めていた。三角点が全国に張り巡らされるまでは、このような天文観測を港毎に行って港の位置を決める他なかったのである。三角点が張り巡らされた後も、硫黄島や南鳥

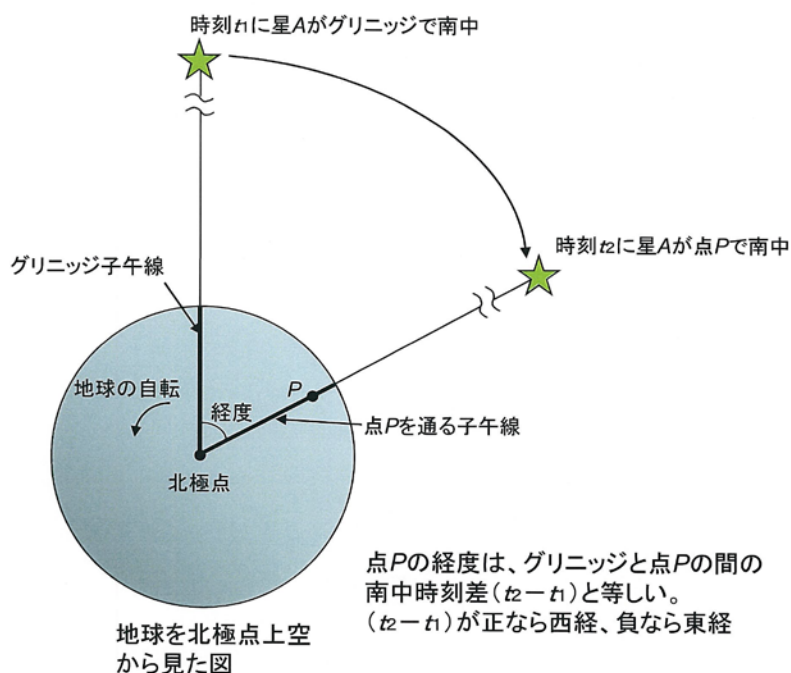


図2 経度の決定法



写真1 子午儀

島など絶海の孤島では、天文観測から緯度と経度を決めなければならない時代が長く続いた。

筆者も学生時代に、実習で子午儀を使ったことがあるが、2～3時間の観測で地上の位置を30m～100mくらいの精度で決めることができた。熟練すればさらに精度が上がる。簡便さと正確さにおいてはGPSには遠く及ばないが、天文観測からも意外に良い精度で位置が決められるのである。

#### 4. 天測の原理

天文観測から緯度と経度を定める原理は上記のとおりであるが、常に動いている船舶や

航空機では、天体が水平線からどれくらいの高度に見えるかを六分儀（航空機では気泡水準儀付きの六分儀が用いられた）で計り、位置を測定する。これを天測という。動揺する船上や機上では、子午儀のような大がかりな精密機器は使うことができず、六分儀のような機動的な機器が必要なのである。

天測の原理は比較的単純なものだ。図3を見てほしい。ここからは、説明を簡単にするため、地球は球形であるものと仮定する（実際の地球の形は、自転軸方向に少しばかりつぶれた楕円形をしているのだが、測位の原理は変わらない）。地上のある点  $P$  で六分儀を用いて天測を行い、ある星  $S$  が水平線からある高度に見えたとしよう。このような点は地球上でどのような分布をしているであろうか。幾何学的な考察を加えると、このような地上の点は、地心と星  $S$  を結ぶ線  $I$  の周りに点  $P$  と同じような位置関係で（線対称に）存在していることがわかる。図3で具体的にいえば、線  $I$  を中心線とし点  $P$  を通る円筒と地球の交線上にあることになる。この交線を「位置の線」と呼ぶ。この位置の線上から星  $S$  を見上げると、水平線からの高度はみな同じになるのである。

1つの星の高度を六分儀で計ると、1つの

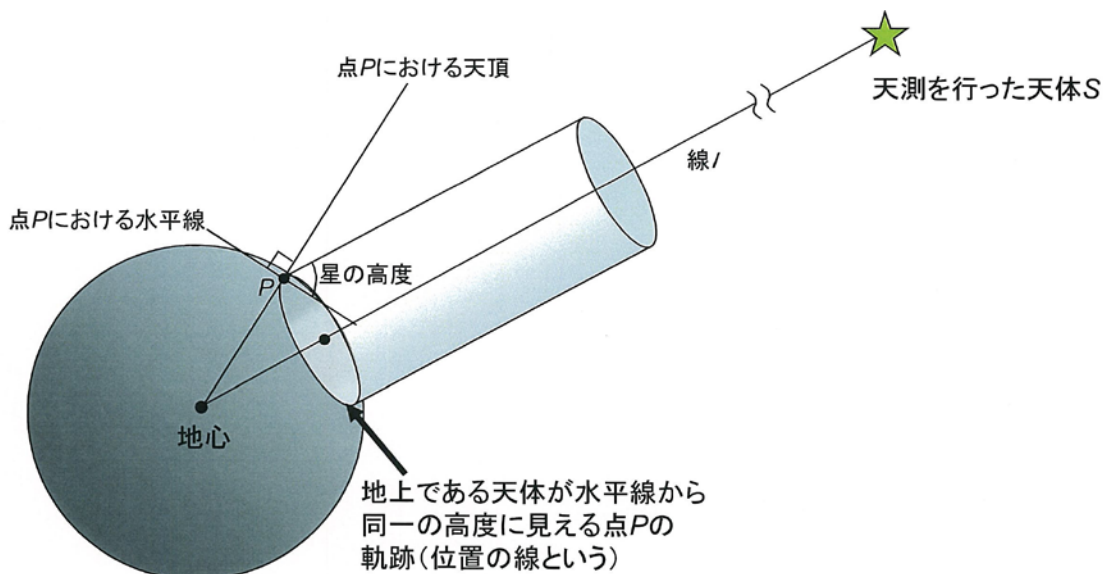


図3 天測の原理（1）

天体の高度を測定すると、観測地がある線（位置の線）上にあることがわかる

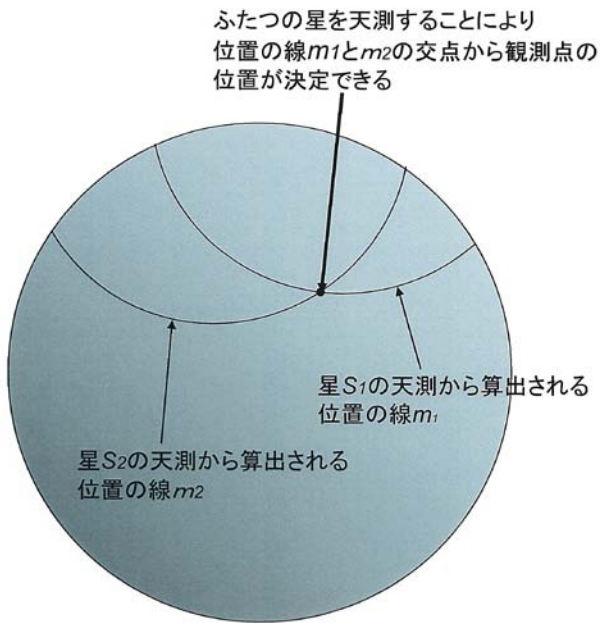


図4 天測の原理 (2)

ふたつの星を天測すると、地上の位置が決定できる

位置の線が決まる。2つの星の高度を計れば、位置の線が2つ描けるので、その交点から地上の位置が決められる (図4)。2回天測を行うだけでは、位置の線の交点はふたつあるため、答えが一意に決まらないが、どちらが正しい答えかは区別がつく場合が多い。3つ以上の星の高度を計れば、位置の線を3つ以上描いて答えをひとつに確定させるとともに、位置決定の精度を確保することができる。

### 5. 天測による位置計算法

次に、実際の天測の計算法を説明しよう。

通常、船舶などの位置はあらかじめある程度分かっているものだ。地球上のどこにいるか皆目見当もつかない、というような状況は、GPSが無かった時代でもさすがにあまり起こることではなかった。このため、天測計算では、通常、船舶などの位置をある値に仮定して、その仮定位置を用いて天測計算を行う (数学的に言うと、方程式を線形化し計算を容易にしているのである)。

図5をご覧ください (図では、地心、仮定位置、天測を行った点、天体が同一平面上にあることに注意)。仮定位置から天体を見あげた高度と天測で得られた高度の差は、ちょうど地心角  $\theta$  に等しいことが分かるであろう。例えば、天体が真南に見えており、天測により得られた高度が仮定位置の高度よりも  $\theta_1$  度だけ低かったとしよう。この場合、天測を行った点は、仮定位置よりも地心角で  $\theta_1$  度だけ北にいることがわかる。より正確に言えば、図6の「位置の線  $n_1$ 」上にあることが分かる。別の方向に見える天体で同様に天測を行えば、仮定位置とのずれが計算でき、図6でもうひとつの位置の線  $n_2$  が引けるため、位置の線の交点として天測した場所が特定できる。

具体的には次のような流れで、計算を行うことになる。

- 1) 天測を行った天体の仮定位置における高度と方位角を計算する。
- 2) 実測した高度と上記の計算高度の差を取る。(図6の  $\theta_1, \theta_2$ )

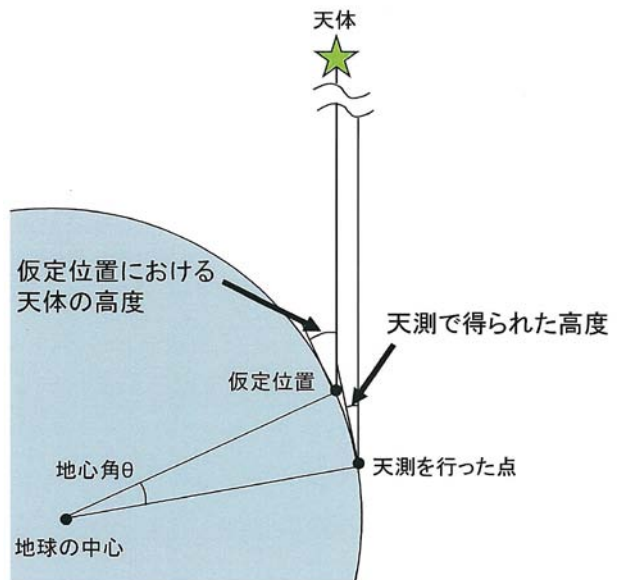


図5 仮定位置を用いた天測計算の原理

仮定位置における天体の高度と天測で得られた高度の差は、地心角  $\theta$  に等しい。

例えば、天体が真南の方向にあったとすると、地心角  $\theta$  だけ南北方向の位置がずれていたことが分かる。



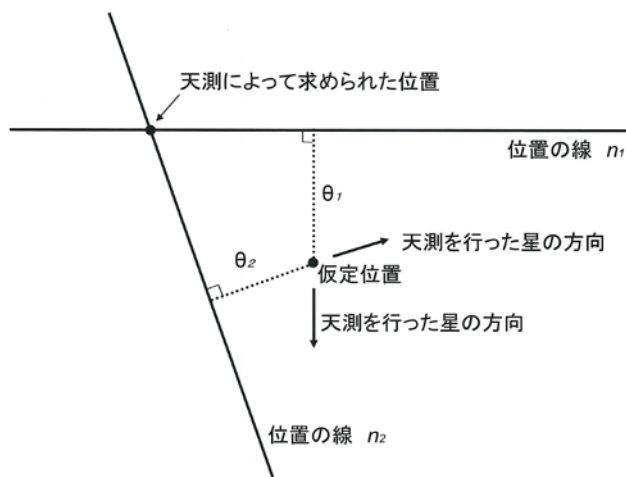


図6 天測を行うと、天測を行った星の方向と直交する位置の線 ( $n_1$ ) がひとつ定まる。ふたつの星について天測を行えば、位置の線の交点から位置が計算できる。

- 3) この差と天体の方位角を用いて位置の線をひとつ決める。
- 4) いくつかの天体で1)～3)を行い、位置の線をいくつか決める(最低2つ)。
- 5) 位置の線の交点から假定位置からのずれを決定する。

天測が盛んに行われた時代には、コンピューターや関数電卓はなかったので、掛け算や三角関数の計算には大変な時間がかかった。掛け算は筆算でやらねばならなかったし(桁の大きな数同士の掛算は時間がかかるため、対数表を用いて掛け算を足し算に直して計算していた)、三角関数は分厚い三角関数表のお世話にならなければならず、直接計算することはできなかった。

ところが、天測の計算には三角関数と掛算が付き物で、必ずこれらの計算を何回もやらなくてはならないのである。例えば、天測によく出てくる

$$\sin(\text{方位角}) = \sin(\text{時角}) \times \cos(\text{赤緯}) \div \cos(\text{高度})$$

という関係式がある(ここでは式や変数の意味は解説しないが、天測計算の雰囲気は味わってもらえるものと思う)。さて、この式をパソコン等の助けを借りずに計算しようと思ったら、どうすればよいであろうか。まず右辺の3つの三角関数の値を求め、さらにそれら乗じ、さらに得られた値から三角関数の逆関数として方位角の値を求めればよい。これを鉛筆と紙だけで計算しようと思ったら、三角関数表と対数表をそれぞれ4回ずつ引いて、かつ筆算で加減算を2回計算しなければならない。大変に面倒であることはお分かりいただけると思う。このように、天測計算の原理は単純なのだが(数式は数行で書き下せる)、これを数値的に求めることはとんでもない労力が必要であった。

このため、天測計算をなるべく簡単に済ませるために各国で様々な研究がなされ、多様な計算方法が編み出されることとなった。天体の位置から船位を決める天文航法は、航海術の根幹であり、各国は威信を賭けて、如何に短時間で正確に船位が計算できるか研究開発にしのぎを削ったのである。

我が国では、大正9年に米村末喜中佐(第17代水路部長)により米村表が独自に開発された。米村表は、欧米の手法に比べ少ない計算で正確な位置が計算できる大変にスマートな天測手法と評価されている。現在でも、海上保安庁が刊行している天測計算表(書誌第601号)には米村表が掲載されておりいつでも利用可能である。しかし、今では天測計算には電卓を用いるため、電卓で三角関数や桁の大きな掛算が容易に計算できるので、わざわざ米村表を使う必要がなく、その有難さを実感しにくくなってしまったのは残念である。歴史的にみれば、米村表は日本の誇るべきハイテク技術であったことは疑いなく、高く評価されるべきものである。

科学技術とは、時間の経過とともに使われなくなり無用の長物となる可能性をいつも

はらんでおり、後世の人からみれば時としてその意義が理解しにくくなるものである。しかし、そのような技術もかつてはまばゆい輝きを放っていたのであり、現代人の常識や「上から目線」だけではその価値を推し量ることはできない。技術は時代とともに生きているのである。

## 6. 高度方位暦

通常の高測計算は、船舶や航空機が世界中どこにあっても計算ができるように工夫されている。このため、六分儀と正確な時計があれば地球上どこでも位置が決められるのだが、一方で、煩雑な計算が必要になってしまう。しかし、この煩雑な計算のほとんどは、天体の高度角と方位角を算出する部分に集中しているため、この部分を簡略化すると、計算量は劇的に減少する。

高度方位暦は、このような発想の元に作成された特定の地域だけで簡便に使用することが出来る特殊な航海暦である。

高度方位暦は、当初、航空機の位置決定に

使うために作られ、基地を飛び立った航空機が天測によって自機の位置を決定するために使われた（高度方位暦は航空機の位置決定に使われたので、航海暦というよりも航空暦と呼ぶべきものであろう）。このため、仮定位置として航空基地が採用されており、航空基地における天体の高度と方位が20分毎に記載されている（表1）。天測には2つ以上の天体が必要であるが、高度方位暦には3つの天体の高度と方位が記載されており、24時間いつでも正確な天測ができるようになっている。

天文航法により自機の位置を求めるためには、機上で天測計算が必要となるが、太平洋戦争末期では航空搭乗員に天測計算を習得させる時間的余裕もなく、通常の高測計算を行わずに簡単に位置を求める手法が緊急に必要とされ、調製された暦が高度方位暦であったのであろう。

ゼロ戦のように一人乗りの航空機では天測どころではないが、陸上爆撃機などある程度人数が確保できる航空機では、高度方位暦により天測で自機の位置を決めていたものと思わ

表1 高度方位暦（サイパン島、昭和20年1月～2月）

32		サイパン島 1月—2月												昭和20年																
T	1月31日						2月1日						2日						T											
h	カペラ		月		シリウス		カペラ		月		シリウス		カペラ		月		シリウス		h	m										
0	30	15	315	70	2	94	39	42	233	29	34	314	58	49	100	38	56	233	28	53	314	47	45	101	38	10	234	0	0	
20	26	46	314	74	44	98	35	46	236	26	5	314	63	28	102	34	58	237	25	24	314	52	21	104	34	10	237	20	20	
40	23	18	314	79	24	103	31	41	239	22	37	314	68	5	106	30	52	240	21	56	314	56	56	107	30	3	240	40	40	
1	19	49	314	83	51	113	27	29	242	19	8	314	72	33	111	26	39	242	18	27	314	61	24	111	25	49	243	1	0	
20	16	19	314	87	3	159	23	12	244	15	38	314	76	46	121	22	20	244	14	58	314	65	43	116	21	29	245	20	20	
40	12	54	314	84	55	236	18	49	246	12	13	315	80	29	138	17	57	246	11	33	315	69	50	122	17	4	247	40	40	
2	9	30	315	80	37	254	14	22	248	8	50	316	82	42	164	13	29	248	8	10	316	73	30	132	12	36	249	2	0	
20	6	7	316	75	58	260	9	53	250	5	27	316	82	3	203	9	0	250	4	47	317	76	27	148	8	6	251	20	20	
40			スピカ	71	16	263	5	23	252	スピカ	79	5	229							78	6	170				8	22	52	40	40
3	59	53	149	66	32	266				ベガ	60	21	151	75	6	243	7	38	52	60	48	153	77	52	195	8	22	52	3	0
20	62	1	159	61	47	267	10	40	52	ベガ	62	21	161	70	44	250	11	26	53	62	40	163	75	49	215	12	11	53	20	20
40	63	25	169	57	2	267	14	31	53	ベガ	63	35	171	66	11	255	15	17	53	63	44	173	72	38	229	16	2	53	40	40
4	63	55	180	52	17	268	18	23	53	63	55	182	61	34	259	19	9	54	63	52	184	68	49	237	19	56	54	4	0	
20	63	30	190	47	33	270	22	18	54	63	19	193	56	53	259	23	3	54	63	5	195	64	37	244	23	49	54	20	20	
40	62	12	201	42	49	271	26	12	54	61	50	203	52	9	262	26	58	54	61	27	205	60	15	249	27	45	54	40	40	
5	60	5	211	38	4	272	30	7	54	59	36	213	47	26	264	30	53	53	59	5	214	55	44	252	31	38	53	5	0	
20	57	22	219	33	21	273	34	1	53	56	46	221	42	42	265	34	46	53	56	9	222	51	11	255	35	32	53	20	20	
40			太陽	28	38	274			土星	56	46	221	42	42	265				56	9	222	51	11	255			土星	40	40	
6	2	23	108	23	55	275	47	4	287	2	25	108	33	13	268	46	6	287	2	28	107	41	52	260	45	8	287	0	0	
20	6	51	110	19	14	276	42	27	287	6	54	110	28	30	270	41	28	287	6	58	109	37	8	261	40	31	287	20	20	
40	11	19	111	14	35	278	37	5	287	11	23	111	23	44	271	36	59	287	11	27	110	32	27	262	35	54	288	40	40	
7	15	45	113	9	57	279	33	12	288	15	49	113	19	2	272	32	12	288	15	53	112	27	43	264	31	18	288	1	0	
20	20	8	115	5	21	280	28	25	288	20	13	115	14	20	273	27	37	288	20	18	114	23	0	265	26	42	288	20	20	
40	24	26	117	アルケツ	24	0	289				24	31	117	9	38	274	23	2	289	24	37	116	18	16	267	22	6	289	40	40



写真2 高度方位暦7冊

れる。

高度方位暦は昭和19年に初めて刊行されたが、戦時中は軍事機密であった。GPSが軍事技術として発達したように、天測によりいかに早く正確な位置を決めるかは軍事機密だったのだ。この暦が敵の手に渡れば、敵が航空基地を攻撃する際に利用するかもしれないのだから。

昭和19年(6月~12月)の高度方位暦では、基準となる航空基地が8箇所(横須賀、父島、南鳥島、ウェーク、サイパン、トラック、パラオ、ラバウル)記載されていたが、昭和20年2月のもものでは11箇所(横須賀、父島、硫黄島、鹿屋、那覇、高雄、サイパン、トラック、マニラ、ダバオ、モロタイ)に、昭和20年5月のもものでは4箇所(木更津、硫黄島、鹿屋、那覇)に、それぞれ変更されている。高度方位暦に記載されている航空基地の変遷から、当時の戦況が生々しく浮かび上がってくる。

戦後、高度方位暦は漁船向けに昭和26年まで刊行されたが、その後一般へは提供されなくなった。現在では、南極観測のため昭和基地を基準とした太陽高度方位暦(南極用)が編纂され、南極観測隊に提供されている。南極観測活動は昭和基地の周辺で行われることが多いので、高度方位暦が適しているのである。高度方位暦は、時代とともに大きくその姿を変え、今でも南極という厳しい自然環境

下でGPSが使えなくなった場合のバックアップという役割を果たしている。

高度方位暦は、世界でもあまり例を見ない独自性の強い刊行物であり、終戦直後に日本の航海暦・航空暦を調査した米国の担当者も以下のように述べ、日本の技術力を評価している。「高度方位暦はユニークな出版物であり、利用できる範囲は限られているが、有効性はきわだっている。」

高度方位暦からは離れるが、日本における航空暦としては旧海軍水路部が編纂した大正15年航空年表が初めてのものであり、これは世界初の航空暦といわれている。その後、昭和9年からは民間用に航空図誌として提供され、昭和15年にはより簡易に使用できるよう大幅に改訂された。昭和18年からは航空、航海に兼用できることから天測略暦と名称を変更して刊行することになり、現在に至っている。日本近海の船舶のために今も刊行されている天測略暦は、もともとは航空機のために開発されたものであることは興味深い。

GPSをはじめ各国で測位衛星が打ち上げられている現在、天測は、海上や極域のような厳しい自然条件の下でも頼れる最終バックアップとして位置づけられるのみである。しかし、はやぶさなど地球を離れて宇宙空間を航行する人工衛星では、スタートラッカーと呼ばれる搭載機器で天文観測を行い、自身の位置を確認し機体の方向を把握しており、今でも宇宙空間では必須の技術であることに変わりはない。

本稿の執筆にあたり、国立天文台の片山真人氏に貴重な助言をいただきました。記して感謝いたします。

# EAHC 主催研修参加報告（バンコク）

海上保安庁海洋情報部 大陸棚調査官付 堀内 大嗣

## 1. はじめに

東アジア水路委員会（EAHC）は、国際水路機関（IHO）が進める Capacity Building Program の一環として年2件の研修を2008年度から実施しています。2008、2009年度には、両年とも電子海図の精度維持に関する研修と、マルチビーム測深の精度維持及びデータ処理に関する研修が開催されました。2010年度には新たに、海洋の境界や領海の基線等に関する研修「Technical Aspects of Maritime Boundaries, Baselines and the Extended Continental Shelf」が開催され、筆者が研修生として参加しました。本稿では、この研修について紹介いたします。

## 2. アウトライン

今回の研修は、2010年11月15日から同年11月19日まで、バンコク（タイ王国）のインペリアル・クイーンズ・パークホテルに於いて開催されました。研修生は中国・インドネシア・日本・マレーシア・フィリピン・韓国・シンガポールの7カ国から1名ずつ、開催国タイから3名の計10名でしたが、実際の研修には6名のオブザーバーおよび2名の調整役の方々（いずれもタイ水路部）を加えた18名が参加しました。研修生の年齢は、下は20代から上は50代までと大きな幅があり、ほとんどの研修生は筆者よりも年上でした。



集合写真。前列左端が筆者。

講師に英国海洋情報部（UKHO）のクリス・カールトン氏とロビン・クレバリー氏を迎え、海洋に関する国際法についての講義や実習が行われました。



Mr. Chris Carleton

Head of the Law of the Sea Division (UKHO)



Dr. Robin Cleverly

Law of the Sea Consultant (UKHO)

海洋の境界（Maritime Boundary）と聞くと、2国間での領海や排他的経済水域（Exclusive Economic Zone：EEZ）の境界を連想される方が多いかと思えます。かくいう筆者もその一人でした。しかし今回の研修において学んだ「海洋の境界」はもっと広い意味をもっており、例えばEEZと公海の境界や、領海の外側の境界といった意味での「境界」も含んでいます。

### 3. 講義

研修は前半が主に講義、後半が主に実習で、いかにして各国の管轄海域を国連海洋法条約（United Nations Convention on the Law of the Sea：UNCLOS）に基づいて設定し、主張していくかを学びました。

領海やEEZの根拠となる基線（Baseline）は、管轄海域を主張する上で最も重要なデータとなります。このため今回の研修では最初に、基線に関する講義と実習が集中的に行われました。講義では海岸の低潮線や、本土または島から12海里以内にある低潮高地など、基線として認められるコンポーネントについて学び、実習では実際に海図上に基線を引きました。実習の様子については後で述べることにします。

次に、多国間でどのように領海やEEZの境界を確定するかについての講義と実習が行われました。講義では、大抵の場合に境界線を確定するための基準とされる等距離線の引き方や、海岸線が複雑な場合などで考慮される「海岸線の一般的方向（General Direction of the Coast）」や、島に適用されることのある「半分の効果（Half Effect）」について学びました。

表1 研修項目一覧

Course Outline

Subject	Notes
UNCLOS	Freedoms of navigation and rules of conduct
Charts, use and abuse	The role of the navigational chart in UNCLOS. Familiarisation with the chart, symbology and plotting. #1
The Normal Baseline	The nature of the normal baseline and its use in delimitation, accuracies and errors #2
Baseline Models	Straight and Archipelagic baselines, building models and legislation requirements #3
Estimating and improving baseline accuracy	Accuracy of the low water line, checking and improving accuracy, shallow water surveying
Limits	Building legal maritime limits from the baseline model #
Managing maritime jurisdiction	Broad requirements of legislation, managing change in the baseline over time. Review of State's legislation.
The median line	Role of the median line, calculation of median line solutions. #4
Other provisional boundaries	Where the median line fails, other methods for determination of provisional boundaries #5
Adjustment of the median line	Technical methods for adjusting the median line
GIS in delimitation	Demonstration of modern GIS in delimitation, the role of the technical expert, presentation of evidence. [This section can be extended to include user training.]
Special circumstances and proportionality	Development of arguments for adjustment of the median line
Opposite and adjacent coast delimitation	Technical considerations and states' practice
Delimitation	Overview of the processes and requirements for satisfactory delimitation
Negotiation – process, team building and mandate	Practical considerations when embarking on a boundary negotiation
Third party dispute settlement – processes, team building and management	Breakdown of negotiation, options for third party assistance in resolving boundary, role of the legal expert and external council
Jurisprudence and customary law	Analysis of the development of jurisprudence in delimitation
States practice	Analysis of states practice in selected boundary settlements – with emphasis on the local region.
Arbitration/negotiation exercise	Consolidation of training in the preparation of a detailed analysis of a fictitious case for a "moot" negotiation or submission of written pleadings for a moot arbitration. #6
The extended continental shelf (where a State may have a claim)	Overview of Article 76, use of desk top studies, survey requirements to support a claim, submission of a claim.

Note # denotes where a practical exercise is normally included.

## 4. 実習の様子

講義の節々で、海図に基線や領海の外側の線を引く実習や、図1のように単純化された図に、2国間の領海やEEZの境界線を引く実習が行われました。

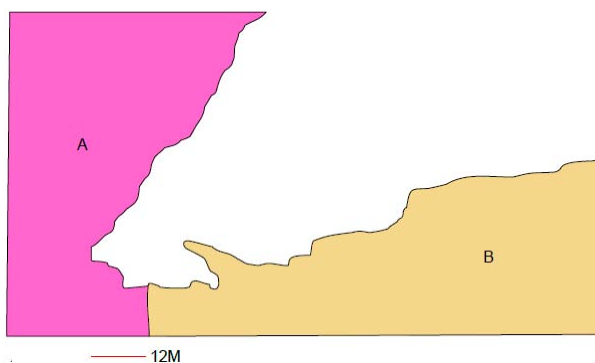


図1 境界線作図の実習で用いた図面

実習ではコンピュータ類は一切使用せず、鉛筆とコンパスと定規だけを使用しました。筆者も10年以上昔に学んだ、コンパスと定規を使った作図の方法を思い出しつつ、作図に取り組みました。



実習風景

実習の時は基本的に4～5名のグループ単位で作業を行うため、研修生同士の相談が多くなります。このため普段英語を話す機会の少ない筆者にとっては、英会話の練習も兼ねられる非常によい機会となりました。

最後に研修の総まとめとして、向かい合う

海岸線を有する架空の2国間の海図を使用して、両国の間に境界線を作図する実習が行われました。研修生は異なる国の立場を与えられた2種類のグループに振り分けられました。どちらのグループも、今回の研修で学んだ基線の引き方や、島の半分の効果などの知識を駆使して、領海やEEZの境界線を設定しました。この際、例えば図2のような海域においてA国側は「B国の主張する直線基線に基づいてEEZの境界を設定すると著しく衡平性に欠くものにしかありません。B国の主張する直線基線はEEZの基線とは認められない」と主張してB国の直線基線のすぐ外側をA国のEEZと設定する等、与えられた立場にとって最も有利になる境界を互いに主張しあいました。

その後、両グループ間で協議し、A国とB国の境界を画定しました。



図2 まとめの実習で用いた図面

## 5. バンコク訪問記

研修が開催されたバンコクは筆者にとって初めて訪問する土地でした。余談ながら、ここからはバンコク訪問の際に見聞きした、あるいは起こった出来事を紹介したいと思います。

バンコク市内では、セブンイレブンとファミリーマート、それに大戸屋が目につきまし

た。また、研修会場のインペリアル・クイーンズ・パークホテルには日本人観光客がよく泊まるということもあってか、ホテルの周辺には日本語の看板を出している店が目立ちました。



ホテル正面からの眺め。中央にセブンイレブンが、右上に日本語で書かれた看板が見える

コンビニでは500mlのペットボトル飲料が17バーツで売られていました。1バーツが約3円ですから17バーツは約50円となり、日本の3分の1の価格で買えることとなります。バンコクではペットボトル飲料だけでなく、ほとんどの商品の物価が日本の約3分の1でしたが、筆者が目にした範囲では例外が2つありました。1つはガソリンで、レギュラー1リットルあたり約30バーツ(=90円)と、比較的高値でした。もう1つはパソコンで、ネットブック1台が2、3万バーツ(6~9万円)もしており、これなら日本で買った方がはるかに安くつきます。これからバンコクに引っ越そうと思っている方は、パソコンだけは日本で調達して持って行くことをお勧めします。

さて研修最終日、11月19日金曜日のことです。筆者は翌日の飛行機で帰国するため、その日もインペリアル・クイーンズ・パーク



バンコクの交通事情

ホテルに宿泊する手はずになっていました。同じように翌日帰国する研修生達と4人で夕飯を食べに出かけ、20時頃にホテルに戻ってみると、なんとホテルのカードキーが使えなくなっており、宿泊していた部屋に入れなくなっていました。手元にあるのは財布とパスポートだけで、その他のものは全て部屋の中です。慌ててフロントに問い合わせしてみると、どうやらその日に帰国した他の研修生と筆者の宿泊期間を取り違えてしまっていたようです。フロントで宿泊期間を修正して貰い、事なきを得ました。

しかし翌日、昼食をとって部屋に戻った筆者を待っていたのは、またも開かなくなった部屋のドアでした。前日の修正にまだミスが残っていたようです。

## 6. おわりに

今回の研修は、国連海洋法条約と英会話の勉強をするまたとない機会となりました。主催していただいた東アジア水路委員会、筆者を送り出していただいた海洋情報部、そして研修を運営していただいたタイ水路部の皆様に、この場を借りてお礼を申し上げます。

## 観測機器が伝える歴史《10》

## —基本水準標—

朝尾 紀幸<sup>☆</sup>

高さを表示するために国土地理院が水準点を設置しているように、海洋情報部（水路部）は、海図記載の水深の0位がどこかを明示するために基本水準標（通称 HBM）という標石や標識を、必要箇所の海岸や港に設置している。

この標石や標識の所在地と高さの値は、海洋情報部のホームページで、「平均水面、最高水面及び最低水面」として公表している。以前は741の番号を付けた書誌として刊行していたので、部内では通称「書誌741」と言っていた。この書誌は、ホームページで公表することになったことに伴い、平成14年3月に廃版になった。

戦後になってから設置している HBM は、金属標識を多用しているため、標石の数は少ない。標識を設置する方が簡便だからである。しかし戦前は、標識という方法の考えがなかったこともあるが、基本的に忠実に標石を設置している。戦前の基本水準標石は特徴があるので、これを紹介する。

話が逸れるが、日本測量協会の機関誌『測量』（1995年1、2、3月号、1996年1、2、3月号）と雑誌『ラパン』Vol. 3（1996年3月発行・三栄書房）で、内務省地理局が明治時代初期に刻んだ水準点が紹介されて話題になった。この水準点は英国式のもので、「高低几号」といわれている。また、写真1のように「不」という字に似ているので、不記号ともいっている。



写真1 JR東京駅八重洲口から北へ約400mのところにある一石橋の南側たもとにある、江戸時代に建てられた「満よひ子の志るへ」という石柱に刻まれた不記号

明治初期における陸の測量は、工部省測量司・北海道開拓使・内務省地理寮（のちに局）・陸軍参謀局（のちに測量部）がそれぞれ行っていたが、明治17年に陸軍参謀本部陸地測量部に一元化された。このときドイツ式測量術が採用された。こういう経緯があって、高低几号「不」はその後使われなくなり、忘れ去られていった。

一方、我国水路部の業務は、英国水路部から学んだものである。そこで、水路部も同様な記号を使っていたのではないかと思い、過去の基本水準標（HBM）を調べた。

その結果、戦前の HBM としては、（1）HBM ↓ 符または HBM ↑ 符・（2）HBM 横線・（3）HBM 側面+符または HBM+符・（4）HBM 頂・（5）基本水準岩の、5種類の興味深い標石があることが分った。ここでは（1）～（3）を紹介する。なお、（5）の

☆ 元・海上保安庁 海洋情報部航法測地課  
上席航法測地調査官



基本水準岩とは、海岸にある顕著に尖った自然岩を代用したものである。

### (1) HBM↓符またはHBM↑符

過去の書誌 741 には、HBM↓符またはHBM↑符は、①袋浦・②牛深・③波浮港・④瀬戸田の4ヶ所が載っている。

#### 1) 水俣市の「袋浦口西岸にあるHBMに刻せる↓符」(明治43年)

袋浦の標石は海側(東)を向いており、正面に「横線と↓符を組み合わせた記号」と「基本水準標」の文字が刻まれ、背面に「水路部」、右面に「明治四十三年」と刻んである。標石の大きさは、縦20cm×横20cm×高さ40cmである。標石の頭部は錘形になっている(写真2)。

冒頭で紹介した不記号は矢印が上向きであり、その上の横線が高さを表す位置である。袋浦のHBMは矢印を下向きにしているが、不記号を模したことは明らかである。

八代海の最初の水路測量は、明治11年の「八代湾」「早崎水道至八代湾」であるが、明治43年2月1日から翌44年1月21日にかけて、天草列島および八代海の改測を行っている。測量海域は、北は松橋から南の川内川河口に至り、西は崎津浦北方高崎から本渡ノ瀬戸を包含し、天草上島の南東岸から北松橋に至るとなっている。



写真2 袋浦にある↓記号を刻んだHBM

このとき、袋浦(321日間)、牛深(324日間)、池ノ浦(320日間)、崎津浦(84日間)、加賀島(36日間)の5ヶ所で験潮を実施している。括弧内は観測日数である。

明治期の験潮は、験潮竿(量水標)で水位を読み取る目視観測であった。水路部年報の明治41年までは験潮を実施した場所を「験潮場」としているが、本多博士考案の水路部型験潮器を本格的に使用し始めたことに伴い、明治42年以降は「験潮所」と表現を変えている。

標石は袋浦、牛深、池ノ浦の3ヶ所に設置しているのだが、書誌741に載っているのはなぜか袋浦と牛深の2ヶ所のみである。崎津浦と加賀島に標石を設置していないのは、観測期間が短いためである。

#### 2) 天草市牛深の「長手ノ鼻干出岩上のHBMに刻せる↓符」(明治43年)

牛深の標石は、その後、港の大規模な築港工事が行なわれており、撤去されたとみられるから、↓符のHBMは袋浦の標石が現存する唯一のものである(図1)。

なお、明治39年の水路部年報に、9月6日から同月21日までの釧路方面の測量において「干岩頂の基本水準刻標に基づき錘測の改正を施す」とあり、また明治40年の水路部年報には、5月8日から10月10日までの樺太の測量で「遠淵湾の測量は測量日数が少ないので、基本水準標は設置しなかった」とある。



図1 牛深・長手ノ鼻のHBMを記載した旧海図

従って、このころから基本水準標の設置を意識していたようであり、八代海の測量が基本水準標に人工的な標石を採用した、国内で最初のものである。

### 3) 伊豆大島波浮港の「港内北東側上陸所 付近にある巨石の北面に刻んだ↑符」 (大正 12 年)

この標石については、書誌 741 の初版である昭和 25 年版に記載されているが、次の改訂版である昭和 33 年版では、昭和 28 年測量によるものとみられる「水産試験場北側岸壁側面に刻んだ+符」に書き替わっている。港の大掛かりな改修工事で消失したのであろう。大正 12 年という時期に、なぜ「不」記号を使ったのかは分らない。写真は存在しない。

### 4) 瀬戸内海・三原瀬戸の瀬戸田の「福田 船だまり防波堤鉄柱側面に刻んだ↑ 符」(昭和 33 年)

鉄柱側面に刻んだというのは、写真 3 のようにペンキで塗ったものである。

昭和 33 年という時代の測量に、明治時代の記号である「不」を意識していたとは考えられない。鉄柱には竹の節のように、白い線が



写真 3 福田船だまりの鉄柱にペンキで描かれた不記号。鉄柱の右は験潮器を格納した小屋である

多数見られる。これも何らかの目印にペンキを塗ったものと思われる。そのうちの、この線が BM であると記す矢印であり、たまたま不記号に擬似したということではないだろうか。

船だまりの改修により、この鉄柱はなくなっているはずである。

## (2) HBM 横線

過去の書誌 741 には、HBM 横線は次の 7ヶ所（設置年順）が載っている。

- 1) 広島県呉市の「堺川南面外防波堤南端内側横線」(明治 42 年)
- 2) 神奈川県三浦市の「諸磯湾中部の北岸にある HBM 横線」(大正 12 年)
- 3) 神奈川県浦賀の「港口灯明鼻東岸にある HBM 横線」(大正 12 年)
- 4) 北海道色丹島の「斜古丹港内北岸にある HBM 横線」(大正 12 年)
- 5) 千葉県勝浦湾の「虫浦 HBM 横線」(昭和 6 年)
- 6) 沖縄県中城湾馬天の「沖波古突堤の北側にある横線」(昭和 10 年)
- 7) 北海道根室の「弁天島内側にある HBM 横線」(設置年不明)

1) の呉の標石は、再開発により消失していると思われる。

2) の諸磯の標石は現存しており、標石の大きさは、縦 15cm×横 15cm×高さ 55cm である。正面は海側（南）を向いており、「横線」は頂部から 2.5cm 下に刻んであり、その下に「基本水準標」と刻んである。そして右面に「水路部」、左面に「大正十二年十二月」と刻んでいる。また、なぜか上面に+符が刻んである。標石の表面は風化が進み、左面の「大正十二年十二月」は、ほとんど読めない状態になっている。

なお、標石の下半分が褐色になっているのは、ビット（繫船杭）代わりにワイヤーを掛けられた跡である。写真 4 では分らないが、



写真4 諸磯にある横線のHBM

左奥の角がかなり磨り減っている。折れないで、よく残っていてくれたものである。

3)の浦賀の標石は現地調査の結果、不存在である。ここの地質は柔らかいので、長年の高波で岩の表面が侵食されたことにより、倒壊・流失したものと思われる(図2)。



図2 浦賀・灯明鼻(埼)のHBMを記載した旧海図

4)の色丹島の標石は調査不能である。

5)の勝浦の標石は、最近の地図によると、付近が再開発により埋め立てられている様子が見受けられるので、消失している可能性が大である。

6)の中城湾の標石と7)の根室の標石は、未調査である。

従って、HBM 横線としては、諸磯の標石が現存を確認している唯一のものである。

HBM 横線は、不記号のHBM から次に述べる側面+符のHBMに移行する過渡期の標石と思えるが、なぜか前後の設置年が重複している。

書誌741の前身ともいえる、部内作業用として編集された昭和8年8月付の「各港湾基本水準面一覧表」という印刷物があり、台湾・朝鮮半島を含めて約240点のHBMを収録している。この序文の第4項目に、「水路部基本水準標石所在地はその標石基標(天然又は人工の石材に「十」印又は「不」印を刻記しあり)以下基本水準標の高低を付記す」と記されているが、なぜか「横線」は記述されていない。

### (3) HBM 側面+符または HBM+符

この標石は+符の横線が高さの位置を表すことから、「不」記号を「横線」に変えて、更に「+」符号へと形式を変えてきたものとみることができる。

過去の書誌741にHBM+符は数多く載っている。書誌741には、「側面+符」と単なる「+符」の二つの表現があるが、これは言葉の不統一によるものであり、単なる「+符」も側面に刻んだものである。

本標石の大きな特徴は、正面に「海軍水準」と彫っていることである(写真5)。

書誌741によれば昭和元年からHBM+符が出てくる。また、昭和16年5月に編纂された、職員教育用の教科書である『水路測量』には、HBMとして図3を設置することが図示されている。これらのことから昭和初年以降の戦前期には本標石に統一されていたことがうかがわれる。使わなくなったために、書誌741で削除されて記載されていなくても、この標石は各地にかなりの数が現存している。



写真5 昭和12年に三重県宇治山田港に設置された海軍水準と刻んだHBM  
(上西勝也氏提供)

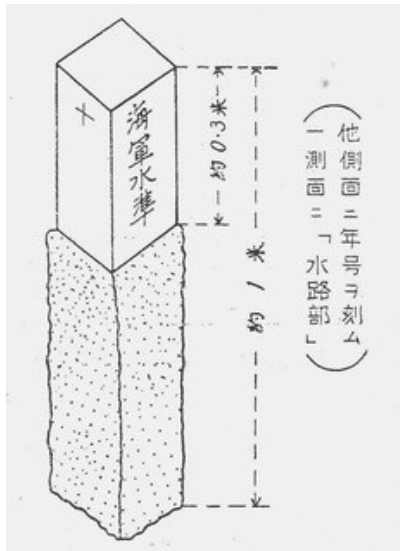


図3 側面+符のHBMの形式(『水路測量』による)

平成20年6月に、長崎市在住の郷土史家から「佐世保市小佐々町楠泊に“海軍水準”という標石がある。これはどういうものか」と、海洋情報部に問い合わせがあった。海洋情報部職員は、海軍水準と刻字した標石があることを、このとき初めて知った。書誌741には、海軍水準という文字は一切出てこないからである。

海軍水準という名称をなぜ付けたのか。海象課に在籍していた二人の古老に尋ねてみた。A氏曰く「東京湾平均海面から関係付けている陸の水準点と違って、海図はその地の平均

水面を使用するから、そのことを強調したのではないだろうか」、B氏曰く「陸軍と海軍は当時張り合っていたから、その影響ですよ」。

A氏の見解であれば「海軍水準」より「海図水準」とでもした方がすっきりする。一方、B氏の話の陸軍と海軍がいがみ合っていたことは、太平洋戦争に負けた原因の一つに挙げられているのだが、それがこんなところまで影響していたとしたら驚きである。

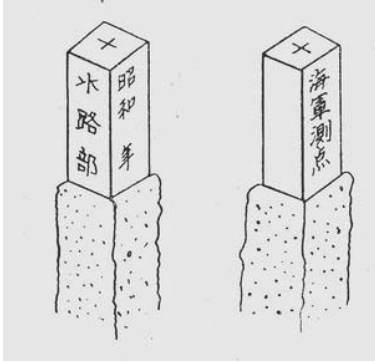
もう一つ考えられることは、水路部という名称が一般に知られていないので、いたずらで壊される心配がある。そこで海軍という文字を刻んだという考え方ができる。それなら、正面は「水準標」とし、背面に「海軍水路部」とするのがすっきりするではないか。このことに関して、昭和46年刊行の『日本水路史』は次のように記述している。「当時(大正9年10月1日公布の水路部令)、海軍の各部では“海軍”の文字を冠称していたので、ただ“水路部”だけでは何省に属しているのか知らない者が多く、このさい“海軍水路部”と改称されることを希望していたのであるが、水路業務は単に軍部に限らず、一般の文化・産業・科学にも貢献するものであるとの見解から、海軍当局はこの意見を入れず、海軍の冠称を不要とした結論には、今日敬服に値するものがある」。

因みに、hydrography を、明治人は「水路学」と訳したのである。明治19年1月に水路局を海軍水路部と改称し、2年後の明治21年6月には海軍の冠称を外して水路部と改称した。この由緒ある名称は戦前戦後を通じ平成14年3月まで続いたが、平成14年4月1日からは現在の海洋情報部の名称となったことは周知のとおりである。

## 標石余話

### ～海軍測点～

昭和16年5月に編纂された教科書『水路測量』で、三角測量を実施して残したい所には下図の「海軍測点」と彫った標石を設置することとしている。



三角測量で残したい点に設置する標石

水路部が実施する測量は海図作成を目的としているので、三角測量で測点を残しておこうという意識はあまりない。

したがって、この標石を設置した数は少ないであろう。そういうなかで、(1)江田島・(2)平生・(3)夏島・(4)パラオの4ヶ所に現存しているので紹介する。

#### (1) 江田島の松ヶ鼻にある標石

昭和18年に設置された標石で、大きさは縦20cm×横20cm×高さ40cmである。

正面は東を向いており、正面の下半分に「測点」が見える。上半分には「海軍」と彫ってあるはずだが、削り取られて窪んでいる。誰が何時、何のために削り取ったのだろうか。



江田島・松ヶ鼻にある標石

#### (2) 山口県平生町阿多田島にある標石

昭和19年に設置された標石で、大きさは縦10cm×横10cm×高さ20cmである。

HBMとして設置したものであるから、「海軍水準」の標石を使用すべきであるのに、「海軍測点」の標石を使っている。上面の+符は石材店が彫ったものに比べて、側面の+符は明らかに素人が彫ったものである。

「測」の下の「点」と左面の十九の下の「年」は、コンクリートの中に埋まっている。

余談だが、この地は人間魚雷回天の基地があったところである。



平生町阿多田島にある標石

#### (3) 横浜の夏島にある標石

「海軍用地」と彫った標石を「海軍測点」と彫り直していると、マニアの報告がある。夏島貝塚保護のために、立ち入り禁止になっている。

#### (4) パラオのバベルダオブ島にある標石

「昭和11年」「海軍測点」と彫った標石があると、マニアからの報告がある。

## 中国の地図散歩道《 6 》

アジア航測株式会社 顧問・技師長 今村 遼平

152号 中国の地図散歩道《 1 》

153号 中国の地図散歩道《 2 》

154号 中国の地図散歩道《 3 》

155号 中国の地図散歩道《 4 》

155号 中国の地図散歩道《 5 》

時代が逆行して恐縮ですが、一つ前の「明」の時代についての「中国の地図散歩道」を歩いてみたいと思います。

(「清」の時代の前回の続きを書いたのですが、航空写真測量のことになり、あまり面白くないので、逆にさかのぼってみました)。

### 7. 利瑪竇と世界地図の伝授

#### 7. 1 マテオ・リッチの生涯

利瑪竇ことマテオ・リッチ (Matteo Ricci : 1552-1610) は、イタリアの宣教師である。1552年にイタリアのマセラタ (Macerata) に生まれた。少年時代にはイエズス会\*1 (耶穌会) 書院で学び、1571年にイエズス会にはいった。1582年にイエズス会のローマ神学院を卒業したあと、天文と地理・測量・数学などを学んだ。16世紀の当時は、大航海時代を経てヨーロッパでは海上航行と未開大陸の探検がさかんで、極東と欧州間の海上交通は日増しに頻繁となり、商人や宣教師はしばしば極東の日本や中国にも到来した<sup>1)</sup>。

マテオ・リッチは、西欧の測量技術と近代地図学を中国にもたらした最初の西洋人である。彼はイエズス会員としてキリスト教布教のために、1582年8月7日 (万歴10年7月20日)、明朝下のアモイ (澳門) に到達した。彼は中国への航海の途中もずっと海上測量を

実施して来た。アモイに着くとまず、中国語と漢文を学ぶ。その後、以前から中国に来ていた苑礼安 (アレクサンドロ・ヴァリガーノ : Alessandro Valigano : 1538-1606) の助けを得て、ラテン語で《華国奇観》を著し、これに1枚の中国全図をつけた。その後1584年 (万歴12) にはこれを広東省の省都・肇慶にいる欧州の友人に、イタリア語で書いて贈った。彼は手紙の中で、次のように記している。

「私はまだ、先に寄奉した西洋式に表現した中国全図に続けて、すぐにオリジナルな各省ごとの分省地図を寄奉することはできません。中国ではいろいろのことがほとんど未整理の状態だからです。しかし、どんなことがあっても、近いうちに寄奉できるようにしたいと考えています。表向きこれらの図面類では一切の邑を省略していますが、地図としては精確にできています。」

マテオ・リッチは中国人を早くキリスト教の信仰に導くためには、まず、士大夫 (官吏) や学者など知識階級の信頼を獲得しなければ

\*1 : スペインの貴族フランシスコ・デ・ロヨラがパリで設立したイエズス会 (耶穌会) のことで、カトリック教会内の精神的な刷新運動とともに、新しく発見された南アメリカや東アジアへの布教活動をしていた。フランシスコ・ザビエルもその一人である。

ならないと考えていた。そのためには、西洋の科学技術、とりわけ天文学や測量技術・地形学・地図学など、自分がそれまで学んで来たことを中心に、ヨーロッパの最新の技術を移入するのが早道だと考えた。

マテオ・リッチは広東省の東莞<sup>ちやうけい</sup>で、両慶<sup>りやうけい</sup>総督・郭応聘<sup>かくおうへい</sup>らの厚遇をうけて、ここに定住する許可を得て家を建て、キリスト教を布教した。その後、1589年にそこを出て韶州<sup>しやうしゅう</sup>府（今日の韶関）に移った。当初はキリスト教の僧服を身につけていたが、万歴19年には中国式の儒服<sup>なんゆう</sup>に変えた。その後、南雄<sup>なんゆう</sup>におもむいて布教しているころ江西に行く途中、乗っていた船がこわれてしまい、紙一重のところで溺死をまぬがれた。

彼は南昌で布教につとめるうちに、その名声は次第に広まっていった。こうして明朝の朝廷に知られるところとなり、1595年9月に北京に到着した。当時、日本との戦争（秀吉の時代の文禄・慶長の役）がまだ終わっていなかったため、マテオ・リッチは日本人と誤解される恐れがあるため（？）北京にとどまることができず、南下して浙江省に下って布教活動をしながらか、南京と蘇州の間を往き来していた。

1600年（万歴28）、再度北京入りの許可を得て、イタリア人<sup>らうてき</sup>龐迪我<sup>が</sup>（Didace de Pantorio:1571-1618）など8人とともに皇帝への貢物を携えて、1601年の正月に北京に到着した。そこで利瑪竇<sup>りまとう</sup>という中国名を得たマテオ・リッチは、明朝の皇帝・神宗（万歴帝）にまみえたとき、「大西洋人です」と自称してキリスト像1幅、キリストの母像2幅、キリスト教の教典2本、珍しい珠をはめこんだ十字架を1座、時刻を報じて鳴る時計（自鳴鐘時計）2架、世界地図帳1冊、大西洋琴（クラヴィチェンバロー）1張などを献上したところ、神宗はこれらを大変喜んで収めた。神宗は遠来の客を喜び、彼らの北京への定住を認めて月俸を給したり邸宅を与えるなど、好

遇した。また、天主堂（教会）を建立するのを許可し、布教活動や測量・歴算・天文観測機器の製造などをも許した。

マテオ・リッチは北京の宣武門内の東側に土地を購入して住み、その近くに天主堂を建てた（なお、彼は1610年3月18日に病死し、阜成門外の三塔寺に葬られた。そこはキリスト教会の医院のあったところである）。

布教は徐々に発展し、1605年には北京の信者は200人をこえた。彼の教導で有名な大学士・徐光啓<sup>じょこうけい</sup>が入教し、その他にも李之藻<sup>りしそ</sup>のような官吏（士大夫）も率先して入教した。マテオ・リッチは中国にいた31年間のうち、布教活動のときを除いて、測量や天文学・数学などの知識の普及活動に積極的に従事した。彼と徐光啓とで訳した《幾何原本》は、中国で最初のユークリッド幾何学の教材である。《測量法義》1巻と李之藻との2人で《同文算指》などの書物も翻訳した。しかし、最大の貢献は、最新の地図学を中国へ伝えるとともに、中国の地図を西欧へ紹介したことであろう。

## 7. 2 中国への新しい地図学の導入

16世紀の西欧は大航海の時代、新大陸や新航路の発見の時代で、新しい地図が次々に作られていった時代である。マテオ・リッチが中国に来てからというもの、中国がそれまでに自ら作った地図は多い。彼はそれら中国の地図の実態を把握し、西欧へと紹介した。その際、当然ラテン文字を用い、ヨーロッパ方式の投影法に改め翻刻して伝えた。そのとき用いる投影には経緯度の測定が不可欠であった。このためマテオ・リッチは、地方都市に行くたびに経緯度測量を実施した。当時の緯度測量には二つの方法があった。一つは正午に南中した日影の長さを測り、「時令表」を参照して緯度の値を得る方法である。一方、経度の測定はやや難しく、日食と月食のときに

食の時刻を記録し、オランダの天文年鑑を参照して、その土地のロンドンからの距離を測って経度を求めた。

彼は1582年（万歴10）、西欧の友人の手紙に書かれていた説——アモイの経線がロンドンの東125°にあるから、緯度は赤道の北22°30′にあるという説——を使った。自分の測定値にもとづいて中国全土の位置を推算した。すなわち、中国東西の広さは120°から137°の間にあり、中国南部の海岸線は、緯度20°から28°の間にある。そして、中国北部の辺縁は緯度44°と45°の間にあると推算した。当時、“時間”の測定精度は今日のように高くなかったので経度の測定誤差は多少大きい、緯度の精度はこれよりも正確である。ただ、経緯度の測定地点は多数にわたるから、得られた地図全体としては、かなりの好精度となる。

一定数の正確な経緯度の測定点があれば、すぐに経緯度線を使って投影して、中国の旧地図を西欧式の地図に改めることができた。このような作業を経て、当時の中国の地図は、次々に西洋に伝わって行ったのである。中国地図の翻刻作業はマテオ・リッチが中国滞在中に地図分野でなした、最も重要な業績であったと言えよう。

マテオ・リッチが中国滞在中に、このように世界地図を作成したのには、次の三つの理由がある。(1) 中国で滞在していた省の長官からの要請であり、(2) キリスト教の宣教師としての名声を高めることによって布教効率を高めるためであり、(3) 中国人と西洋人との間にある先入観（中国は大変遠いところだという考え）を払拭するためであった。ただ、中国にあつての彼の最終目的がキリスト教の布教にあつたことは、言うまでもない。

広東の肇慶府では、嶺西按察司副使の王泮おうはんを使って、新刻地図の作成を始めた。王泮は居宅を下賜され、そこには「僊花寺・西来浄土」\*<sup>2</sup>という書額を飾っていた<sup>3)</sup>。

当時中国では、「中国が極東の一角に置かれているのはけしからん」という考え（このことは日本でも同じであったろう）があつた。しかし、マテオ・リッチがロンドンを経線の0度に移して地図を描くようにして以降は、中国は世界地図の中央に位置するようになり、常に中国を世界地図の中央に位置するように描くことができた。マテオ・リッチのその最初の地図はイタリア・ミラノのブルーズ図書館所蔵の世界地図を翻刻したもので、オリジナルはフリオ・アレニ（Julio Aleni : 1582-1649）の製作になるものである。

マテオ・リッチは中国に来て、はじめはアモイ（澳門）にいたが、その後肇慶府に移り、1589年（万歴17）には韶州しやうしゅうに移った。1592年（万歴20）、南雄に遊びつづいて韶州に帰り、その後1595年（万歴23）の春に北行して北京に入ろうとしたが、南京で北京入京の許可を得ることができなかったため南昌に帰って、そこに3年住んだ。南昌で江西を巡っているときに陸万垓りくばんがいと親交をむすび、書物と地図——《交友論》と《世界図志》——を献じている。1595年（万歴23）のことだ。これが、リッチが中国在国中に作成した2篇目の世界地図である。

1596年（万歴24）、マテオ・リッチは南昌でまた1枚の世界地図を作って、建安の王多燦おうたせんに贈っている。1598年（万歴26）の夏、南昌を離れて南京に至り、蘇州にいた趙可懐ちやうかかいがそのマテオ・リッチの地図を模写して石に刻んだ。その地図名は、肇慶で翻刻した地図と同じく《山海輿地図》と呼ばれている。

マテオ・リッチは8月に北京に到着したが、吏部主事の呉左海ごさかい（呉中明ごちゆうめいのこと）から依頼をうけた新しい地図の修訂と、さらに大きな世界地図の翻刻、さらにはその詳細な注釈の作業（1600年：万歴28）とが重なったため、南京に帰ることができなかった。ようやく

---

\* 2 : 花の舞う山里にある西から来る“浄土”（西欧から来る物品や知識をもかけたものか？）の寺という意味だろう。



1600年(万歴28)12月になって北京に到着し、前述のとおり献物を皇帝に上表して定住が許されたのである。

### 7. 3 坤輿万国図の作成

北京では馮応京<sup>まおうきやう</sup>や李之藻<sup>りしそう</sup>\*<sup>3</sup>と知り合った。1601年(万歴29)、馮応京は世界輿地図2幅(2圏域に分かれた地図)を作成し、李之藻のために繋ぎあわせて世界地図を翻刻した。これが1602(万歴30)に出版された《坤輿万国図》(図1)である。この地図は現在北京図書館のほか、京都大学図書館や東北大学図書館・宮城県立図書館・ローマのヴァチカン図書館などに所蔵されている。

この地図はオルテリウス(Ortelius: 1527-1622)の地図を模して、当時世界地図の投影によく用いられていたアピアヌス図法により、卵形の中に世界を収めているが、その内容は当時ヨーロッパで出版されていた数種の地図を参考にして作成したものである\*<sup>4</sup>。日本については、胡宗憲<sup>こそうけん</sup>の《籌海図編》<sup>ちゆうかい</sup>にもとづいて描かれている。この地図は中国で作られた世界地図としては最も代表的なもので、中国人のあいだに大きな反響を呼んだ。日本の江戸時代の地図学もこれに多くを学び、この地図を模したものが多く作られた。

この本の各図幅の高さは179cm、幅は64.2cmあり、これら6幅を合成して(合計幅は346cm)、折りたたみ式になっており、一つの大きな楕円形をした地図となるものである(図1)。第1幅の上下には、アリストテレスの天体構造論にもとづく九重天図<sup>きゆうちゆうてんず</sup>と天地儀<sup>てんちぎ</sup>図が描かれており、第6幅の上下左角

には、地球の南・北両半球図が描かれている。第6幅の右上角には、日・月食の小図が描かれている。その右下には天を周遊する黄・赤2道錯行の小円が描かれている。これらはみな、大きな楕円形をした地図の圏外にある。圏内には第6幅下部に地図のスケールが描かれている。

この地図全図幅中の文字は、地名以外を除いてほぼ4種に分けることができる。一つ目は標題で、利瑪竇<sup>りまとう</sup>・李之藻<sup>りしそう</sup>・呉中明<sup>ごちゆうめい</sup>など製作者6名の名前を示している。二つ目は、全図の説明や九重天の説明、四行論の説明、昼夜の長短の説明、天地儀の説明、南北2半球の説明などである。三つ目は、緯度里数すなわち太陽の出入りや赤道緯度を表わしている。四つ目は、注意書きの形で、中国の下には「(緯度)15度から42度まで皆、大明帝国<sup>だいみん</sup>であり、その他の四海には朝貢国が多数ある」といったことが書かれており、矮国人<sup>わい</sup>の注には、「(矮)国人の男女はたった1尺あまりであり、5歳にして子を生子、8歳にして老いる。常時こうのとりの鷹の類を食し、穴居に住んでおり、3ヶ月ごとに外に出る。その卵をあたため、羊にまたがって乗る」と、今日からみると何とも荒唐無稽なことが書かれている<sup>3)</sup>。

### 8. マテオ・リッチ製作の世界地図類

マテオ・リッチが当時作成した地図類は、オルテリウス(Ortelius)の投影法に準拠したものであり、地図の色彩は16世紀ころの学派の色彩であった。当時参照できる1570年代のオルテリウス、1595年のメルカトール<sup>メルカトール</sup>の地図幅、1592年のプラニクス(Planicus: 1552-1662)の地図などのいいところを参照して作成した。海域部分を波紋線<sup>なみずね</sup>で表示したのは、当時のイタリアでの地図描画法<sup>地図描画法</sup>を採ったためである。こうして1600年(万歴28)12月に、皇帝に万国図志1冊を献じた。これがすなわ

\* 3 : 1598年(万歴26)に進士、南京の大僕寺卿になり、かつて若いときに中国15行省の図誌を編撰するなど、多芸多才の博士であった。

\* 4 : 1570年のオリテリウス、1592年のプランシウス、あるいは1595年のメルカトールなどの地図を参照したと考えられている(織田: 1973)。

ち、53 幅から成るオルテリウスの地図《  
輿図匯編よずわいへん》である<sup>2)</sup>。

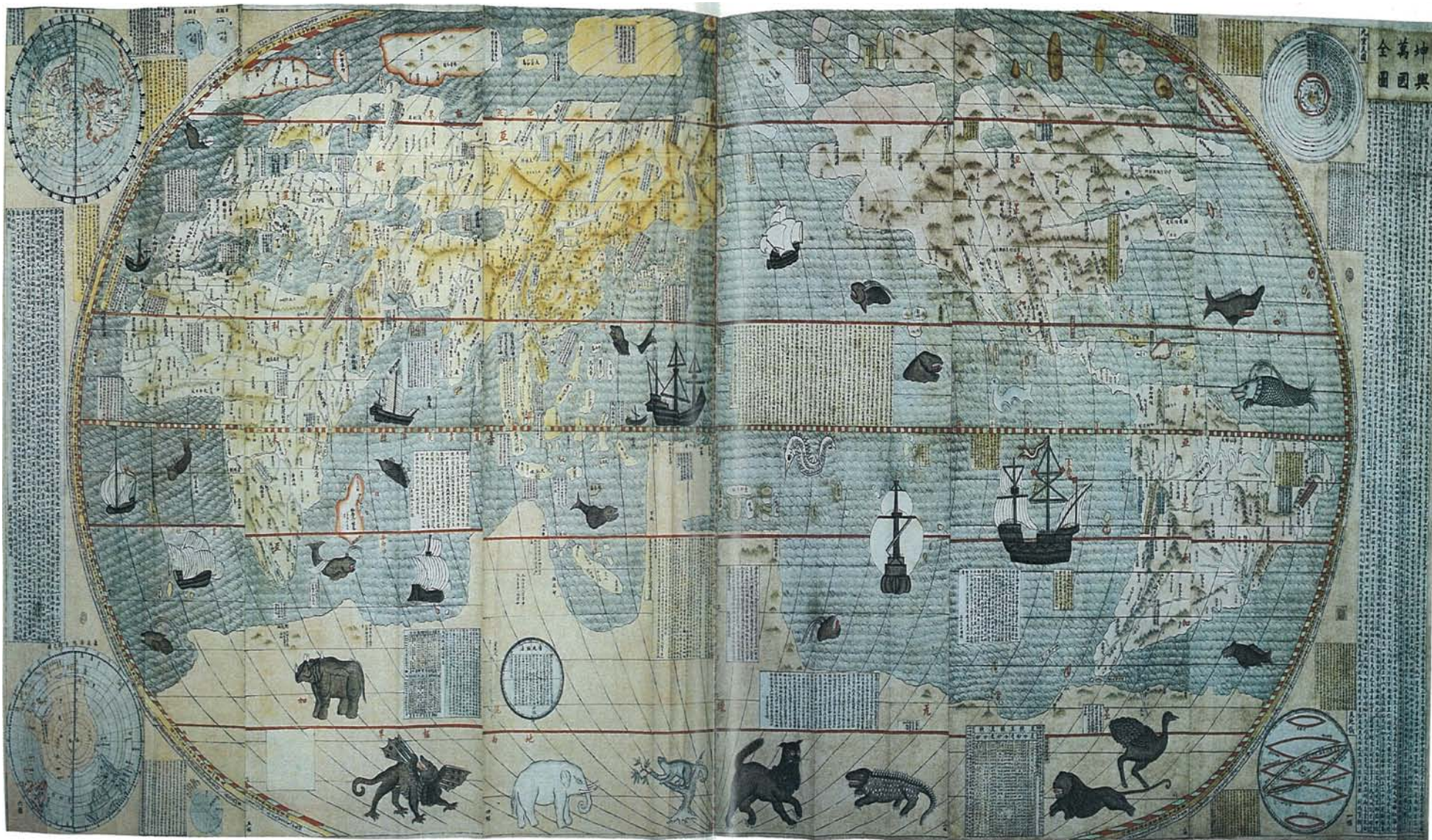


图1 坤輿万国全图

(原图はマテオ・リッチが万歴30年—1602—に作成。地図は縦192cm、横346cm) — 現在南京博物院所蔵 —

(中国測繪科学研究院：1998による)<sup>4)</sup>

マテオ・リッチは、過去のヨーロッパの地図上で、河川と山脈を《広輿図》\*<sup>5</sup>と《大清一統図》とを詳細に比較検討して、中国の部分に関して間違っているところを修正した。運河や用水などのように、二つの地図上に双方とも表示されていない場合は熟考して地図上に詳しく表示した。北京の緯度はそれまでのヨーロッパの地図上では 50 度であったのを、1598 年（万歴 26）の測定結果にもとづいて、40 度と修正している。

マテオ・リッチの地図上、中国西部の地域は誤差が大きい。焉老<sup>イェンラオ</sup>や東師<sup>トンシー</sup>・吐魯番<sup>トルファン</sup>・被置<sup>ベイツイ</sup>など、撤馬<sup>シヤ</sup>爾乳<sup>マルハ</sup>の南西域などがそうである。それに、哈密<sup>ハミ</sup>や于闐<sup>ユイテン</sup>などはその南部にある。西域の部分は狭長に表示しており、西藏高原はもっと不正確なものになっている。これは、マテオ・リッチがこれらの地域についての知識がきわめて乏しかったことによる。

\* 5 : 裴秀<sup>はいしゅう</sup>・賈耽<sup>かたん</sup>・朱子本<sup>しゆしほん</sup>と継続されてきた方格（方眼）図によって、明の羅洪先が集大成したもので、清の嘉慶 4 年（1799）までに 7 回の版を重ねている。

《方輿勝略<sup>ほうよしょうりやく</sup>》の中には、東西両半球をあらわした 2 幅の地図がある。経長は 26cm、経線はロンドンを起点として、東半球が一番右側になっている。両半球上、各国の名称は未注釈で、ただ 1 ヲ国・ガレリア（イスラエルの旧称）には「キリスト生誕の国」という注がある。《方輿勝略》は 1610 年（万歴 38）に刻られたもので、その中の 2 圏の図は、マテオ・リッチの手になるものである。

## 8. 1 マテオ・リッチの業績

マテオ・リッチは中国滞在中、中国の地図作成のために多くの測量を実施しているが、表 1 に示す 10 余幅の世界地図作成のほかに、世界の地理とヨーロッパの新しい地理学の知識を中国に伝えるための橋わたしをした。その主な貢献は、以下のとおりである<sup>3)</sup>。

### （1）経緯度の測量

マテオ・リッチは中国への来華の途上、経緯度を測定しながら来た。赤道では、南北の極と地平線との交角を測定した。中国では、

表 1 マテオ・リッチの中国滞在中に作成された世界地図類<sup>3)</sup>

注：マテオ・リッチは 8 枚 1 組の世界地図《両儀玄覽図》を作ったが、長く存在が不明であった。ところが近年、この図が朝鮮に伝わっていたことが知られている（平凡社：世界大百科事典）

表2 マテオ・リッチの中国での経度・緯度測定値<sup>3)</sup>  
(各々 左：経度、右：緯度)

城市名	マテオ・リッチの測定	現代の測定
北京	40° 111°	40° 116°
南京	32° 110°	32° 119°
大同	40° 105°	40° 113°
広州	23° 106°	23° 113°
杭州	30° 113°	30° 120°
西安	36° 99°	36° 109°
太原	37° 104°	37° 113°
済南	37° 111°	37° 117°

経緯度を用いてある場所の位置を決める方法を紹介した。

## (2) 地名の訳出

マテオ・リッチの世界地図作成時に漢訳した地名が、今もそのまま使われている。例えば、地球・南北極・北極圏・赤道・経緯線・アジア亜細亜・ヨーロッパ欧羅巴・アメリカ亜墨利加・地中海・ニール尼羅河・ルーマニア羅馬利亞・ローマ羅馬・グーバ古巴・ジャマイカ牙売加・カナダ加拿大・北氷洋・大西洋などである。

## (3) 新しい地理知識の伝播

マテオ・リッチは15、16世紀の大航海時代に新しく発見された全ての地理学上の新事実を中国に紹介し、過去の中国人の西洋に対する地理的な知識を、多少にかかわらず、また北アフリカや西欧にかかわらず紹介した。このころすでにヨーロッパの知識は、南北アメリカ、アフリカ南部あるいは大海中の多くの島国に関しても及んでいたのである。

## (4) 世界に対する認識

マテオ・リッチが来る前、中国には絵画的な表現以上の具体的な世界地図は1幅もなかった。中国以外の外国の国々がどこにあるかは、あまり知られていなかったのである。元の時代にアラビア人が作った地球儀は輸入されていたから、地球が球体をなすという概念\*6はすでにあっただが、当時の士大夫(中国の支配階級)の中にさえ、このことが理解でき

る人はきわめて少なかった。だから、近代的な地球科学の普及は、実際上、マテオ・リッチから始まると言っても過言ではない。彼が描いた2圏の地図は、中国で最初の東西半球図である。

## (5) 五大陸の概念

マテオ・リッチは当時すでに地球上の探索された大陸については中国語の文章で、次のように記している。

「地勢で分けた五大陸は、①ヨーロッパ大陸、②リビア(アフリカのこと)大陸、③④南・北アメリカ大陸、⑤ガ墨瓦ラ蠟ニ泥カ加(Magallanica)大陸\*7(今日の南極大陸)などである。<sup>2)</sup>ヨーロッパ人であれば、南へ行けば地中海に至り、北に行けばポーランドのバルト海に達する。東に行けば大きな河・墨河の湖に至る。西に行けば大西洋に達する。リビア(現在のアフリカの旧称)の者であれば、南に行けばキリマンジャロ、北に行けば地中海、東に行けば西紅海(紅海)・マダガスカル島に至る。西に行けばカラリア海に至る。アジアの者であれば、南にいけばスマトラやルソン島に、北に行けばシベリアやオホーツク海に至り、東に行けば日本や大明海(東シナ海)に至る。西に行けばガンジス河・カスピ海・黒海などに至る。西に行けば紅海や小西洋\*8に至る。アメリカの者であれば、すべて海に囲まれており、南北にわずかの地で陸とつながっている。ガ墨瓦ラ蠟ニ泥カ加(南極大陸)の者なら、その範囲がどうなのか、まだよく分からない。」<sup>3)</sup>

\*6：後漢の張衡(78-139)がすでに地球が球体であることを主張している。

\*7：マゼラン海峡の発見者マゼランの名にちなんでつけられた南極地方の大陸を指すもので、当時豪州はまだ知られていなかった。別名「未知の南方大陸」(Terra Australis incognita)とも呼ばれた。

\*8：小西洋；南シナ海のマラッカ海峡以東の海域。マラッカ海峡以西は“西洋”になる。

## 8. 2 地帯区分法

マテオ・リッチは、彼が作った万国全図上で、地球全体を次のように分けている。

「……このため、地球上を山と海に分け、北から南へ五つの地帯に分けることができる。その一つは、昼が長いところと短いところの2圏間で、太陽に近い熱帯である。その二つは北極圏、その三つは南極圏で、これら2地域は太陽から遠いところにあるから、寒冷地である。その四つは、北極と昼の長いところ2圏の間である。その五つは、南極と昼の短い2圏の間である。この2地域のみは、冷たくも暑くもない、適した地帯である。これは、太陽が遠くも近くもないからである。」

現在の地球上の気候帯の旧区分は5区分帯であるから、マテオ・リッチの地理学影響があると見ることもできよう。

マテオ・リッチの世界地図は、今日の科学的事態からみて、少しばかり間違いがある。その主な点は、次のような点である。

- 1) マテオ・リッチの図上、1度ごとの経線の弧長は250里であるが、実際上は194里である。主要な点は、当時の経度測定の技術的な方法の限界であった点だ。
- 2) 宇宙論的な間違い：それは、マテオ・リッチは「太陽は1日1周」することを認めた点だ。このため日月の地球をめぐる運行は、地球中心説に沿ってなされるという考え方であった。つまり、当時のキリスト教中心の考えからみて、地球が宇宙の中心だという考え、つまり「天動説」を出ていなかったことがわかる。

### 参考文献

- 1) 平凡社：世界百科事典、1968
- 2) 織田武雄：地図の歴史、講談社、1973
- 3) 金応春・丘富科編著：中国地図史話、科学出版社、1984（中国）
- 4) 中国測繪科学研究院：中国古地図珍品選集、哈爾濱地図出版社、1998（中国）

# 電子海図製品仕様 S-101 の開発

財団法人 日本水路協会 審議役 菊池 眞一

## 1. はじめに

航海用電子海図 (ENC) は S-57 ENC と呼ばれることがあります。「IHO デジタルデータ転送基準 (S-57)」に従って作成された ENC であることからこの呼び方があります。現在、S-57 のバージョンは第 3 版が使用されています。第 3 版は 1996 年 11 月に Ed. 3.0、2000 年 11 月に Ed. 3.1 が公表され、現在は表示装置の安定的な製造と販売のために基準を凍結しています。S-57 ENC は平成 23 年 2 月現在、41 カ国の約 10,500 セルが国際的に頒布されています。単純に比較できませんが、国際航海で広く使用される英国海図 3,500 図よりもはるかに多くの S-57 ENC が使用できるようになっていることは確実です。

S-57 第 3 版発行から十数年が経過し、IHO は 2006 年 9 月に S-57 の代替基準の開発に着手しました。新しい ENC の基準は e-Navigation に適した、コンピュータ処理のしやすい、単一化された (unified) ENC データを目標にしています。

新基準開発を担当している転送基準維持応用開発作業部会 (TSMAD) が年 2 回のペースで会議を開催して検討を進め、すべてのデジタル水路データの親基準となる「IHO ユニバーサル水路データモデル (S-100)」が 2010 年 1 月に刊行されました。S-100 開発中に電子海図製品仕様に盛り込む内容をひとつひとつ検討し終えています。現在、最終仕上げ工程に入り、TSMAD19 会議 (2009 年 10 月) で「S-101 プロジェクト計画」に合意しました。同計画では、S-101 Ed. 1.0 を 2012 年 12 月に刊行することになっています。

## 2. ISO GIS 規格と S-100

国際航路標識協会 (IALA) のホームページに掲載されている“e-Navigation FAQ”によると、e-Navigation は “*the harmonised collection, integration, exchange, presentation and analysis of maritime information*” (海事情報の調和的な収集、統合、交換、表現及び分析) であるとしています。

e-Navigation の中で ENC は他の航海情報を表示するベースマップの役割を担います。新しい ENC は他の航海情報と統合して使用することを目標にして作成されます。その目標に最適な、国際標準化機構 (ISO) の GIS 規格 (ISO 19100 シリーズ- Geographic Information/ Geomatics) をベースにしています。

IHO は国際 GIS 規格を開発する ISO/TC211 委員会と密接な関係 (リエゾン) をとっています。デジタル水路データの基準を IHO の小さなコミュニティが自力だけで開発することが不可能との認識も当然あります。しかし、S-57 ENC の実績は小さなものではありません。GIS の世界では、ENC が GIS データの中でも実用的に最も成功したもののひとつとして評価され、S-57 が ISO 19100 シリーズに実用標準として引用されています。ISO との関係は一方的なテークでなく、IHO 側からの貢献が期待されています。

IHO S-100 の紹介論文に掲げられた、S-57 と S-100 の用語の対比を表 1 に示しました。国際 GIS 規格をベースとしたため、基本的な用語が定義の変更もなく大幅に変更されています。S-57 と S-100 が併存する過渡期には

表 1 S-57 と S-100 の基本的用語の対比

IHO S-100	IHO S-57
registry/ register	使用されていない用語 (S-57で最も近いものは、Open ECDIS フォーラムの「オブジェクト・属性の登録」です。)
feature attribute	Attribute (属性)
enumerated values	attribute values (属性値)
feature concept dictionary	object catalogue (オブジェクト・カタログ)
application schema	application profile (アプリケーション・プロファイル)

Robert Ward ほか (IH Review 2009 年 5 月) による(抜粋)。

関係者の間で用語使用方法の取り決めが必要になりそうです。

### 3. S-100 と製品仕様群

国際 GIS 規格である ISO 19100 シリーズは包括的な内容を持つ「概念基準」であり、それに基づいて種々の利用分野が作成する「製品仕様 (Product Specification)」が実装基準となります。S-100 は少し「屋下に屋を架す」の観がありますが、ISO 19100 シリーズの基準をコンパクトにまとめた概念基準です。デジタルデータの製品仕様はデータを作成するための基準であると同時にデータを使用するためのソフトウェアを作成する人との約束でもあります。ENC を初めとするデジタル水路情報の製品仕様は S-100 を構成する基準群から必要なものや適したものを選択・引用して作成します。

S-101 ENC 製品仕様の他の製品仕様として次の項目があがっています。

- 1) S-102 水深データ製品仕様
- 2) S-10x 補助的航海情報のレイヤー統合に関する基準
- 3) S-10x 水路誌データ製品仕様
- 4) ECDIS 表示画面オーバーレイ・テンプレート

### 4. S-101 プロジェクト計画

新しい電子海図製品仕様 (S-101) はオーストラリアのシドニーで開催された TSMAD19 (2009 年 12 月) で内容がほぼ確定しました。併せて、米国 NOAA が提案した「S-101 プロジェクト計画」が合意されました (表 2)。プロジェクトは 2006 年 9 月に始まった S-101 開発の仕上げを行うものです。S-101 プロジェクト計画は第 2 期終了時 (2011 年 8 月) までに S-101 ENC の基本的 (basic) 部分作成、第 3 期で拡張部追加、第 4 期に最終調整と整理しています。第 1 期は 2010 年 12 月に終わり、拡張部分を除く S-101 のドラフト 0.0.5 (2011 年 1 月) ができました。書式と更新メカニズムは第 2 期に開発し、第 2 期終了時に拡張部を除く、S-101 Lite ENC データができてきます。

### 5. S-57 ENC から引き継ぐものと変わるもの

S-57 ENC と S-101 ENC の表示される海図情報は全くと言っていいほど違いがありません。そのため、S-57 から S-101 ENC 製品仕様に多くのものが引き継がれます。S-57 IHO オブジェクト・カタログのオブジェクトと属性をそのまま引き継ぎ、地物コンセプト辞書を作成します。S-57 Presentation



表2 S-101 プロジェクト計画 (TSMAD 関連)

	主な作業項目
第1期 2010年 6/1~12/31	<b>S-57クローンENC作成</b> ① フィーチャーカタログの移行 ② 複合属性の採用 ③ 情報型オブジェクトの採用 ④ 図形データの改良
第2期 2011年 1/1~8/26	<b>S-101 Lite ENCデータの完成</b> ① サポートファイルの完成 ② データローディングメカニズムの開発 ③ テキストアップデートの開発
第3期 2011年8/29 ~ 2012年3/15	<b>モデル拡張</b> ① 複合属性(追加)、情報型オブジェクト(追加)の採用 ② 地図的オブジェクトの開発
第4期 2012年 3/16~11/30	<b>S-101の最終調整</b> ① 縮尺依存の検討 ② S-57とS-101フィーチャーカタログのマッピング(照合)
2012年12月	S-101Ed.1.0刊行

\* 各期のカラムに示された期間はおよその作業期間を見積もったもので、実施目標です。

Library (PL) も内容を引継ぎ、新 ISO 19117 Portrayal に基づいた XML 記述の Color and Symbol Library (CSL) を開発します。このことは画期的なことです。S-57 では新しい記号を追加すると、既存の表示装置搭載船舶にメーカー技術者が出張して、プログラムを入れ替える必要がありました。

S-101 ENC は、新たな記号の CSL データをユーザーに送付し、ユーザーが読み込ませるだけで対応が可能になります。CSL を使用する汎用型描画プログラム (Rendering Engine) はこれからですが、IHB 理事 Ward 氏は S-57 のような基準凍結がなくなる利点を強調しています。

S-57 ENC 製品仕様の骨格となっていた「航海目的」による ENC データの作成・管理が根底から崩されました。新しい ENC は表示縮尺だけで分類されることとなります。表3の縮尺はレーダーレンジに整合させる

ように設定しています。S-101 ENC は、11 段階標準縮尺とこの縮尺レンジから上下に外れる縮尺で作成することになります (表3参照)。

S-57 ENC は、6 種類の航海目的に限定して海図データを作成しているため、一つのセルに2種類の縮尺のデータを組み合わせることで ENC データを作成する国や同じ航海目的のセルを二つ作って小縮尺側の ENC の真ん中に穴をあける国もありました。S-101 ではひとつのセルがひとつの標

準表示縮尺を持ち、すっきりします。

さらに、コンピュータ処理しやすいデータをめざして、TSMAD18/DIPWG 1 (2009年5月) でスウェーデン Hans Engberg (2009) が表示する ENC セルを簡単に選択できる仕組みを提案しました。同提案では ENC セルに次の3つのパラメータを付与して表示をコ

表3 ENC の標準表示縮尺

Standard RADAR Range	Display Scale		航海目的 (日本ENC)	紙海図 (東京湾の例)
<1:3,000,000		}	概観	1:3,500,000 W1004B
200 NM	1:3,000,000			1:2,500,000 W1001
96 NM	1:1,500,000	}	一般航海	1:1,200,000 W1072
48 NM	1:700,000			1:500,000 W61B
24NM	1:350,000	}	沿岸航海	1:200,000 W80
12 NM	1:180,000			1:100,000 東京湾
6 NM	1:90,000	}	アプローチ	1:50,000 東京湾北部
3 NM	1:45,000			1:25,000 浦賀水道
1.5 NM	1:22,000	}	入港	1:11,000 横浜
0.75 NM	1:12,000			
0.5 NM	1:8,000	}	停泊	
0.25 NM	1:4,000			
>=1:4,000				

ントロールすることとしています。パラメータと表示縮尺を比較することにより表示の採否が決まる仕組みです。オーバースケールパターンは新しいアイディアで、提案者は縦縞 (Prison Bars) のパターンをイメージしているようです。

MINDSC:ENC データ表示の最小表示縮尺

MAXDSC:オーバースケール警告の最大表示縮尺

HYPDSC:オーバースケールパターン表示の最大表示縮尺

(注) 最大、最小縮尺では「非表示」になります。

表 4 表示縮尺による表示の条件

表示条件 (DSC:表示縮尺)	ENCデータ	オーバースケール警告	オーバースケールパターン
$DSC < MINDSC$	—	—	—
$DSC = MINDSC$	—	—	—
$MAXDSC > DSC > MINDSC$	○	—	—
$DSC = MAXDSC$	○	—	—
$HYPDSC > DSC > MAXDSC$	○	□	—
$DSC = HYPDSC$	○	□	—
$DSC > HYPDSC$	○	□	□

○ : 表示 (表示条件 ( $DSC > MINDSC$ ) を満たすより大縮尺の ENC データがあるときは表示しない。)

□ : 表示 (ENC データが表示される時、表示条件に応じて表示する。)

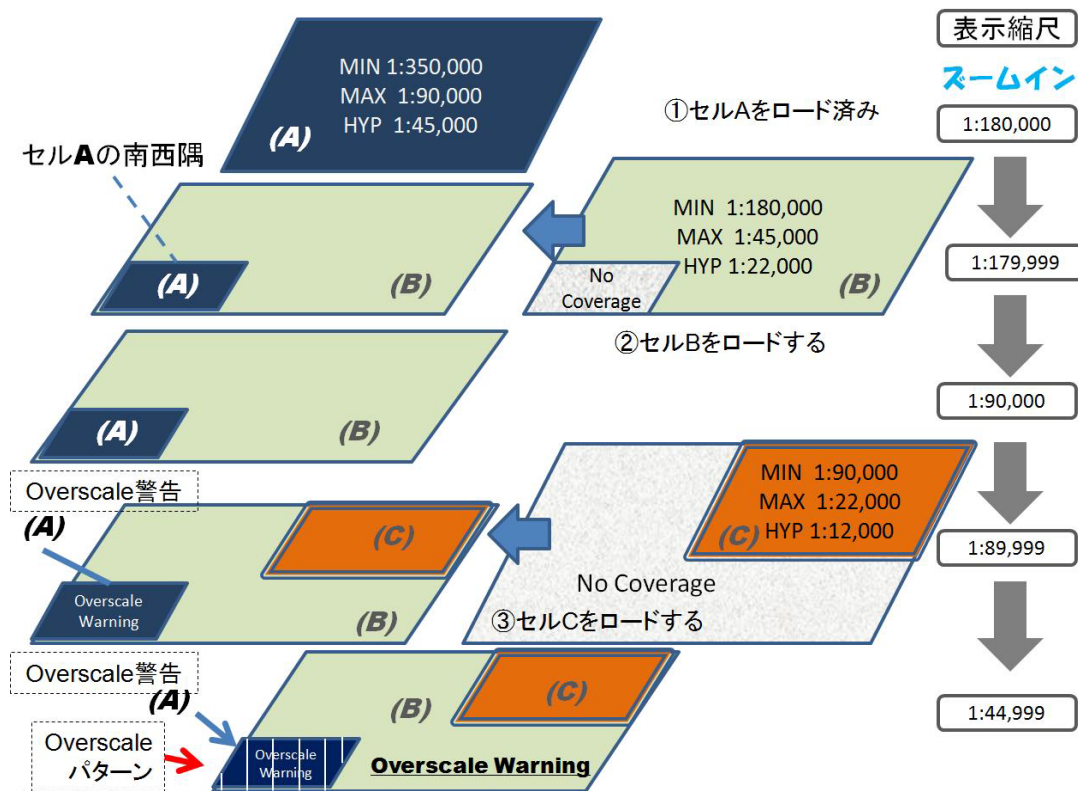


図 1 表示縮尺と ENC データ表示の選択

Hans Engberg (2009) (TMSAD18-16. 3 E) をコンパクトに再編集した。

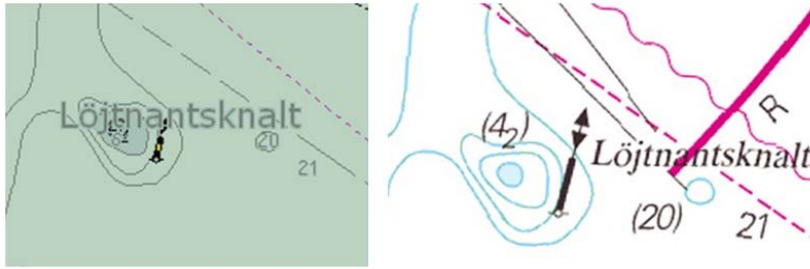


図2 テキスト配置が海図情報を見にくくする例  
(左：ECDIS画面 右：紙海図) TSMAD18-16.3C

ECDIS ユーザーが不便に感じている画面表示の重なりも解消できるかも知れません。スウェーデンが ECDIS 画面上のテキスト表示を調整するオブジェクトの追加を提案しました。S-57 ENC ではテキスト表示方法指定のための地図オブジェクト (Cartographic Object) の使用が禁止されています。そのため、灯浮標テキストデータのために航路や水深が重なって見にくくなる等の弊害がでています。本件は、見やすい画面のために賛成する国と手間の増大から反対する国がありました。

## 6. e-Navigation に対応する ENC の開発

ENC と一緒に多種類の情報を処理するため、ENC データがコンピュータに掛ける負荷をできるだけ小さくする必要があります。これが表示される海図情報が同じなのに基準を変更する理由のひとつとなっています。

カナダから提案された、e-Navigation にマッチした製品仕様、「S-100 に基づく補助的航海情報のレイヤー統合に関する基準 (Standard for the Integration of Multiple Layers of S-100 compliant Auxiliary Navigational Information) (S-10x)」が HSSC 1 (2009 年

10 月) で TSMAD の作業項目に採択されました。カナダは、複数レイヤー統合は異なるタイプのデータが相互に影響しながら働くことを目指すものであると指摘しています。また、ENC の表示画面上に別なタイプのデータの記号が重畳表示される

だけでは不十分であるとも言っています。一例として、高密度水深データ及びリアルタイム潮汐データを使用して、自船キール下のクリアランスをカラー表示した例を示しています (図 3 参照)。掘下げ航路内で緑色は安全、黄色は注意、赤は危険を表現しています。高密度水深データ、リアルタイム潮汐情報及び船舶の喫水から計算されたキール・クリアランスをオーバーレイ情報として表示しています。

カナダは、この基準を応用できるレイヤーとして、高密度水深、流況、リアルタイム水位、海水等の重畳情報 (17 種類) をリストアップしています。このレイヤー統合に関する基準はラスタ画像やグリッドの形をとるデ

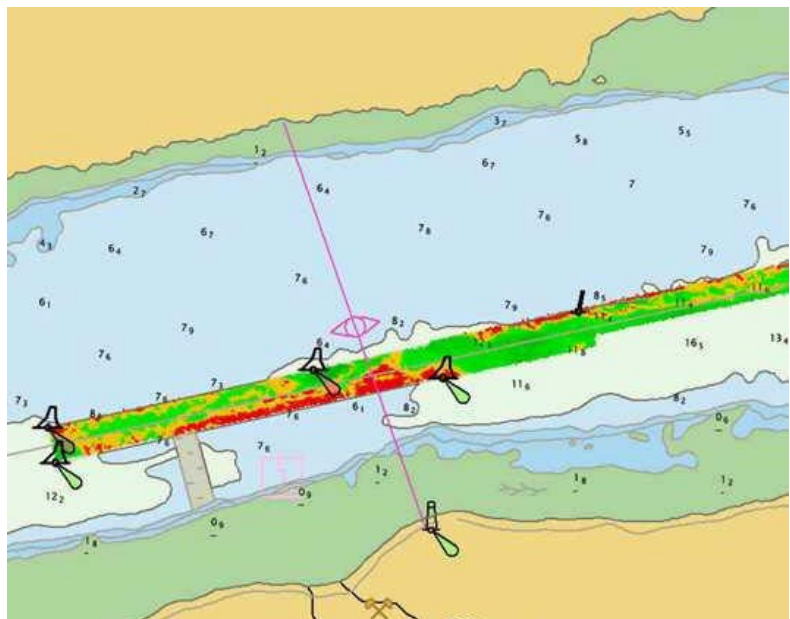


図3 ECDIS 画面上のキール・クリアランス情報  
HSSC1-06.1F - TSMAD 報告 (2009)

ータであれば ENC と併せて使用できるようになっています。海洋情報部が作成する水路データ以外にも応用できるものです。

最後に e-Navigation に関連する基準として、ECDIS 表示画面オーバーレイ・テンプレート (MIO : Marine Information Overlay) について述べます。このテンプレートを利用すると、ENC の上に多様な海事情報を ECDIS に取り込むことができます。テンプレートに表現方法を書き込めるようにすれば、情報発信者が期待する方法で画面に表示することもできそうです。テンプレートは英国水路部によって開発が進められていますが、今までのところ経過報告がありません。この基準は S-10x の番号を付けずに開発を進めています。IHO の単独基準でなく、表示装置メーカーや海事関係機関との共同基準となる可能性もあります。国内メーカーにも影響が大きいのでフォローしていこうと思っています。

## 7. 国際電気標準会議の基準

ECDIS メーカーが S-101 ENC に対応した表示装置の販売を開始するためには、「IEC 61174 ECDIS 操作・性能・テスト基準」の改正が必要となります。一般的に言って、IMO や IHO の基準が決まっても、テストするための IEC 基準ができないと、航海計器メーカーは製造にとりかかりません。国際電気標準会議 (IEC) TC80 総会 (2009) は IEC 61174 : 2008 の改訂作業を 2012 年 9 月に開始しないことを決定しました。2013 年以降の計画は次回 TC80 総会 (2011 年 10 月 28 日・29 日) で決めるとしています。改訂は TC80 の作業部会により行われ、通常 2 年間の作業期間を設定しています。

## 8. S-57 との併存期間

S-57 ENC をいつまで使えるのかはだれもが持つ疑問です。ユーザーの経済的負担が発生することなので、難しい問題です。今まで、

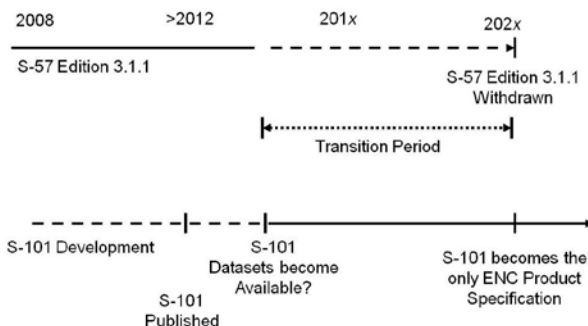


図 4 S-57ENC と S-101ENC の併存期間  
(個人的予想)

S-101 User Requirements Workshop, 4-6  
Mar/08, Monaco

この件に触れた発言は少なく、S-57 と S-101 の関係は、2008 年 3 月に開催された ECDIS フォーラムにおいて TSMAD 議長 (英国水路部 Greenslade 氏) が「独断と偏見による予定表 (Arbitrary Time Line)」として示したものが、ほぼ、関係者のコンセンサスとなっています。それによると、S-101 は 2012 年に Ed. 1.0 が発行され、1~2 年で S-101ENC が流通するようになり、おおよそ 10 年程度、S-57 と S-100 が併存する見通しを示しています。

## 9. おわりに

次回会議 (TSMAD22) は 2011 年 4 月に韓国ソウル、次々回は 2011 年 11 月にニュージーランドでの開催が予定されています。TSMAD は春と秋の年 2 回、会議を開催し、春の会議はデジタル情報描写作業部会 (DIPWG) と共催してきました。TSMAD の会議資料は IHO Website の Committees & WG のページにおいて入手可能です。TSMAD 会議出席報告は日本財団助成事業「水路分野の国際的動向に関する調査研究」報告書 (CD) に掲載されています。

## ☆ 健康百話（34） ☆

### — 加齢と視力 —

若葉台診療所 加行 尚

#### 1. はじめに

“老化”と“死”は、人類にとっては絶対に避けることの出来ない運命的な事象ですが、私たち人間にとって永遠の夢である“不老長寿”を求めて、大昔から多くの人間が色々と努力をしてきたことは既にご存知の通りです。

さて、65歳以上の人口が国民の7%を超える社会を「高齢化社会」と呼び、14%を超える社会を「高齢社会」といいます。この「高齢化社会」から「高齢社会」に至るまで、日本は24年かかりました。外国はどうかと申しますと、フランスでは114年（日本の明治時代にはすでに高齢化社会でした）、スウェーデンでは84年、比較的早いイギリスでも47年かかっているのです。日本では現在もう既に

20%を越えています。世界のどの国も経験したことのない速さで超高齢社会になってしまったのです（図1）。

#### 2. 老化とは

老化の研究は従来の病理学や解剖学などにおける加齢による形態変化の研究を中心とする古典的な手法から脱却し、分子・細胞生物学の急速な進歩による新しい視点からの老化に理解が進んでおります。例えば、地球上の生物の進化の過程で、酸素の毒性を克服することにより、現在の好気性生物に進化したのですが、生物は依然として代謝過程における酸素の毒性を完全に制御できないことが老化

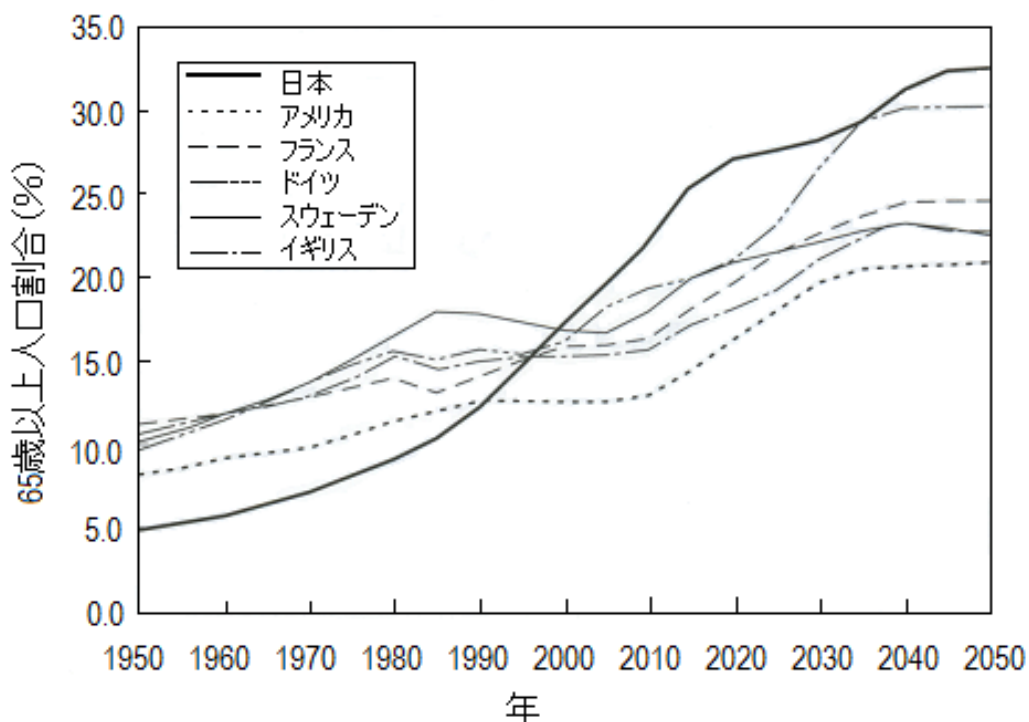


図1 日本と諸外国における65歳以上人口割合の年次推移  
(総務庁統計局：国勢調査)

の原因の一つと考えられております。

老化に関する最近の注目されている学説を紹介いたします。「固体使い捨て説 (disposable soma theory) です。これは、生物個体は遺伝子の環境による損傷、除去が困難な老廃物などに対する身体の維持・保存のためにエネルギーの調達や複雑・精巧な防御系など高い代償を支払わなければならない、生存競争のためにこれらの代償を放棄し、固体は「使い捨て化」されて老化衰退に任せられ、その固体の犠牲の上に、生殖細胞のみが時間を越えて継承される、という考えが基本になっております。つまり、生殖期までは遺伝的にプログラムされているのに対して、後生殖期には個体維持のためのプログラムが欠けているために老化が起こる、という訳です。

そこで「老化」をもっと解りやすく表現してみましょう。人の一生は、生物学的に見ますと、①発生 (胎生) 期、②成長期、③生殖期、後生殖期に分けられます。この中で、“後生殖期” は子孫を残すという生物学的使命を終えて遺伝的な保証期間を過ぎてしまった時期、つまり“生物学的余生” と考えられます。従って老化現象は、後生殖器において加齢とともに顕著になって来る。「老化」は「加齢に伴う生理的機能の低下」と言うこととなります。この時期には“生物”の特徴である「ホメオスターシス (恒常性)」の崩壊も生じてしまうのです。(少し専門的になってしまいましたが、お許し下さい。)

### 3. 老化 (加齢) に伴う眼疾患

高齢社会の中で、車社会を始め、多くの高齢者の方々の社会的活躍が期待される今日、その QOL (quality of life) を高めるためにも正常な視力が必要とされます。そのためにはやはり視覚障害を引き起こす原因・疾患の早期発見、早期治療が必要とされます。視覚障害の原因は、これまでの色々な統計から 60 歳以上は、1 位が緑内障、2 位が糖尿病性網

膜症、3 位が加齢黄斑変性症と言われております。

#### (1) 日常よく遭遇する視覚障害の原因

##### ①屈折異常

遠視: 高齢になるほど有病率が上昇し、60 歳以上では 20~30% になります。水晶体は加齢により弾力性が低下し、同時にピントを合わせる力 (調節力) も低下します。調節力が低下すると近くを見るときに眼が疲れやすくなり、頭痛や肩こりなどの症状を起こします。このような状態を“老視”と言います。

##### ②白内障

加齢による水晶体の混濁により起こるものです。検査をすることにより異常を認める割合は、50 歳代で 40%、60 歳代では 70%、70 歳で 80%、そして 80 歳代ではなんと 100% であり、高齢者になると必ず白内障になると言っても過言ではありません。最大の原因は加齢です。そのほか行動因子として、喫煙、屋外での長時間の作業 (紫外線) などが考えられます。

#### (2) 失明に至る視覚障害の原因

##### ①糖尿病網膜症

糖尿病患者の 30~40% が網膜症を発症し、そのうち 10% を増殖網膜症が占めております。この増殖網膜症を発症しますと、失明の危機の到来と言うこととなります。糖尿病網膜症の最大の問題点は“両側眼の失明”に至ることです。従って糖尿病のある方はそのコントロールをしっかりとし、適宜眼科を受診することです。糖尿病網膜症は治療することにより、失明を防ぐことが出来ます。

##### ②緑内障

現在、日本における失明の最大の原因は緑内障です。

緑内障は、視神経乳頭 (視神経が束になって眼球から脳に向かって出て行くところ) が正常に機能できるレベルよりも眼圧

が高いために、視神経に障害を起こす疾患です。視神経が傷害されますと、視野異常が出現し、見える範囲が欠けて狭くなります。この視野異常は進行性で、治療をしなければ最終的には失明に至ります。一度失明すると、治療により回復することはありません。この緑内障も高齢者に多く、有病率は加齢とともに高くなっていきます。

### ③加齢黄斑変性

高齢者の黄斑部に生じる加齢性変化です。この黄斑部は光を最もよく感じるところで、網膜で最も重要な部分であり、中心視力を司っているところです。黄斑部の障害は視野の一番中心部を見づらくし、日常生活機能を著しく低下させます。現在欧米の白人の失明の最大の原因はこの加齢黄斑変性で、最近日本でも注目されるようになりました。

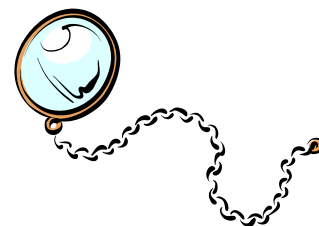
福岡県久山町疫学研究の結果では、50歳以上の男性と女性それぞれ18.5%と14.8%に初期の加齢黄斑変性が認められ、また60歳以上では8%でした。危険因子としては、男性であることと加齢のほかに、喫煙が明らかになっております。

治療として、決定的なものはまだ存在していないということです。

以上、加齢と視力障害について、要点だけを触れてきましたが、その根底にはどうしても生活習慣病との関係を切り離すことが出来ません。心当たりのある方はもう一度御自分の生活状況を振り返って見て下さい。お願い致します。

### 参考資料

- 1) 特集「加齢と視力障害」:日本医師会雑誌第136巻・第9号、平成19年12月
- 2) 湯沢美都子編“どう診る?” “どう治す?” 「中高年の眼疾患」:メジカルビュー社、2008
- 3) 井口昭久編「これからの老年学」第2版;名古屋大学出版会、2008
- 4) 岡田隆夫編「集中講義 生理学」;メジカルビュー社、2009



# 海洋情報部コーナー

## 1. トピックスコーナー

企画課

### (1) 測量船拓洋のマルチビーム測深機更新

拓洋のマルチビーム測深機は経年劣化等により更新されることになり、昨年12月に三菱重工業株式会社横浜工場において工事が完了しました。

新しいマルチビーム測深機は、異なる周波数帯を持つ深海用（12kHz）と浅海用（70-100kHz）の2種類を装備しています。

これにより、拓洋1隻で水深7m～11,000mまでの従来にない対象水深を選ばない海底地形測量が可能になりました。

また、従来の等角度測深モードに加え、等距離測深モードが加わり船体から離れた位置での測得水深も船体直下と同密度の水深が得られます。さらに1発信あたりの測深点も従来の2倍以上で詳細なデータが取得可能です。

このように、性能が格段に向上しており、今後の成果に期待が膨らみます。

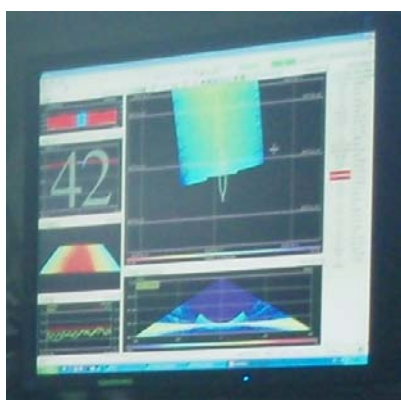
なお、観測室でモニタしている観測状況の画面は、船橋及び観測準備室でもモニタできるように改良されています。



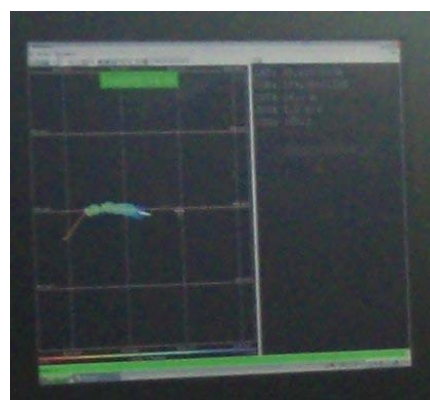
船底ドーム（赤い部分）送波機



観測室



海底状況画像



測線誘導画面



## (2) 海洋科学課程学生の本庁業務実習

12月7日から16日までの10日間、海上保安学校在学中の海洋科学課程19期学生13名の本庁業務実習が行われました。

毎年行われている本庁業務実習は、大変貴重な実地経験の場であり、学校の授業で教わ

ったことが、実際の業務でどのように活かせるのかを実感できる場でもあります。毎年この実習が終わると学生は「早く現場に出たくなりました！」と口をそろえて言います。

卒業後の活躍が楽しみです。



海洋情報部長表敬



研修風景その1



研修風景その2



測量船昭洋の甲板にて

## (3) 海水情報センター

第一管区海上保安本部では、北海道周辺海域における海氷による船舶の海難事故を防止するため、昨年12月22日に「海水情報センター」を開所しました。

本年1月13日には、千歳航空基地所属航空機 MA868 (愛称えとびりか) により、網走の北約 68km の地点で、初めての流氷を確認しました。シーズン中は、定期的に航空機による海氷観測を実施しているほか、2月13日から17日には、巡視船そうや及

び搭載ヘリコプターによる海氷観測を実施しました。

今シーズンのオホーツク海全体の氷量は、2月18日現在、平年の8割程度ですが、太平洋側への流出は、平年より多く観測されています。

海水情報センターでは、センター閉所(例年4月下旬頃)までの期間中、毎日、海氷の情報をインターネット及びファクシミリサービスにより提供しています。



航空機が観測した初流氷  
（撮影：1月13日）



巡視船「そや」による海水観測  
（撮影：2月16日）

#### （4）YS-11A 解役式

1月13日、羽田基地において当庁最後のYS-11A（LA701：ブルーイレブン）の解役式が行われました。

LA701号機は、昭和44年（1969年）に、当庁におけるYSの1番機として、かつ、水路業務にも対応できる機体（航空磁気測量や火山監視観測等）として導入されました。以来、42年間活躍し、海洋情報（水路）

業務としては、平成22年（2010年）10月の火山監視観測が最後の業務となりました。

解役式には、鈴木海上保安庁長官、加藤海洋情報部長のほか、導入時から火山監視観測に深く関わり、搭乗回数が96回にも及んだという、東京工業大学の小坂丈予名誉教授等、多くの関係者が出席されました。



YS-11A（LA701：ブルーイレブン）



解役式の様子



解役式

## (5) 東京都中央区立銀座中学校生徒の職場体験学習を実施

1月17日から19日の3日間、海上保安庁海洋情報部で銀座中学校生徒の職場体験学習が行われました。

職場体験学習は働くことの意義や自己の職業に対する意識を高め、今後の中学校生活において望ましい「職業観」や「勤労観」をもって、意欲的に学習できるよう文部科学省が推進している学習活動です。

今回の職場体験学習では、銀座中学校2年生2名が参加し、海洋情報部・測量船海洋の見学、測量実習（水準測量、岸線測量）を学習して頂きました。

職場体験学習終了時の希望就職先は、1名が船乗り希望の意思が強くなり、もう1名は海洋情報部が就職先のひとつとして考えるという状況になりました。



海底断面図の作成



海図の作成を体験



水路通報・航行警報の説明



測量船「海洋」の見学



水準測量の実習



岸線測量の実習

## (6) 平成 23 年度管区海洋情報部監理課長等会議の開催

平成 23 年 2 月 9 日、10 日に、海上保安庁海洋情報部において管区海洋情報部監理課長等会議を開催しました。

会議では「航海安全情報の迅速・的確な

提供について」、「港湾における水深情報の整備について」の 2 つの議題について活発な議論が交わされました。



加藤海洋情報部長訓示



会議の様子

## (7) 平成 22 年度海洋情報部研究成果発表会の開催

2 月 25 日（金）、海上保安庁海洋情報部 7 階大会議室で平成 22 年度海洋情報部研究成果発表会を開催しました。

発表会は加藤海洋情報部長による開会挨拶に始まり、東シナ海や日本海の海洋循環の専門家である、九州大学応用力学研究所の松野健教授を講師にお招きし、「東シナ海陸棚域の循環と長江河川水の挙動」について、特別講演を行って頂きました。

このあと、一般講演として、当庁職員のほか、水路技術奨励賞受賞の 3 課題を含む

10 課題の講演が行われました。また、7 階ロビーでは、7 課題のポスター展示も行われ、休憩時間も惜しむかのようにポスター発表者の説明に聞き入っている聴講者も多数見受けられました。

発表会場には、海上保安庁の鈴木長官、城野次長にもご臨席いただくなど、内外合わせて、115 名の方々に聴講いただき、活発な質疑応答の中、盛況のうちに閉幕しました。



加藤海洋情報部長による開会挨拶



松野教授による特別講演

## 2. 国際水路コーナー

### (1) 第2回 水路業務・基準委員会

ドイツ ロストック  
2010年10月26～29日

10月26日から29日まで、ドイツ ロストック市において「国際水路機関（IHO）水路業務・基準委員会（HSSC）」第2回会合が開催され、日本から海上保安庁海洋情報部の佐藤 敏航海情報課長及び西沢邦和財団法人日本水路協会審議役が出席しました。

HSSC は、海図の基準など技術的問題の検討を行う IHO 内の作業部会を統括する委員会で、各作業部会の検討状況についての審議をすることを主要な議題としています。

今回の会合では、交換基準維持・応用開発作業部会（TSMAD）が検討を進めている次世代の電子海図製品仕様（S-101）案が予定どおり公開されること等が報告されました。

作業部会報告以外の主な議題としては、電子海図上の孤立した浅所で電子海図表示装置（ECDIS）の警報機能が作動しない事例が見つかったことに端を発する一連の ECDIS の不具合への IHO の対応について議論があり、今後、ECDIS の型式承認用の新たなテストデータを作成することや、不具合の問題を解決するための関係者会合を早期に開催することが決定されました。

また、情報提供として、高密度水深データを利用して作成された港内の詳細情報を提供する次世代型電子海図（PortENC）の試作等将来の検討課題となるプレゼンテーションも行われました。



各国、機関からの代表出席者

## (2) EAHC研修「領海の境界、基線、大陸棚の技術的側面コース」

タイ バンコク

2010年11月15～19日

東アジア水路委員会 (EAHC) が実施する、領海の境界、基線、大陸棚に関する研修が、11月15日から19日の5日間、タイのバンコクにおいて開催され、日本からは、海上保安庁海洋情報部海洋調査課大陸棚調査室の堀内大嗣大陸棚調査官付が参加しました。

本研修は、国際水路機関 (IHO) が進めるキャパシティービルディングプログラムの一環として EAHC が実施したもので、今回が初めてのコースです。

研修には、EAHC加盟国から、中国、イン

ドネシア、マレーシア、フィリピン、日本、韓国、シンガポール及びタイの8カ国から18名の参加者がありました。

研修では、英国海軍水路部 (UKHO) から2名の講師を招き、海洋に関する国際法についての講義や、海図とコンパスと定規を使用して領海の基線や2国間の領海・EEZの境界線を作図する実習が行われました。

研修の詳細については、本号11ページの記事をご覧ください。



各国からの参加者

前列左端が堀内大陸棚調査官付

## (3) EAHC研修「海図作成及びENC品質保証コース」

ベトナム ハイフォン

2010年11月23～26日

東アジア水路委員会 (EAHC) が実施する航海用電子海図 (ENC) の品質保証に関する研修が、11月23日から26日の4日間、ベトナムのハイフォンにおいて開催され、日本か

らは、海上保安庁海洋情報部航海情報課の松本一史海図編集官付が参加しました。

本研修は、国際水路機関 (IHO) が進めるキャパシティービルディングプログラムの一

環として EAHC が実施したもので、昨年  
のフィリピンに続いて第3回目となります。

研修には、EAHC加盟国から、中国、  
インドネシア、マレーシア、フィリピン、  
日本、韓国、タイの7カ国及びホスト  
国であるベトナムから計27名の参加者  
がありました。

研修では、昨年に引き続き、シンガポール

海事港湾庁の Goh Siew Ngoh Jenny女史等  
によるENCの品質に関する講義や、電子海  
図の作成及びデータチェックの実習が行  
われ、ENCの品質保証の重要性や、その  
維持・向上のための技術に対する理解を  
深めることができました。



各国からの参加者

最後列右端が松本海図編集官付

#### (4) 平成22年度JICA集団研修修了

東京 JICA 東京  
2010年11月25日

2010年度「海洋利用・防災のための情報整  
備」研修が修了し、11月25日 JICA 東京に  
おいて閉講式がおこなわれました。

閉講式では、本年度の研修を修了したコー  
トジボアール、インドネシア、ケニア、マ  
レーシア、モーリシャス、パキスタン及びタイ  
からの研修員7名に対して、加藤 茂海洋情  
報部長から水路測量国際認定B級の認定書が  
授与されました。

今回の研修は、6月14日から約6ヶ月間の  
日程で行なわれ、海洋情報部庁舎での水路測  
量に関する座学を中心に、第五管区海上保安  
本部の協力による姫路港での約1ヶ月にわた  
る測量実習、本庁測量船「明洋」による乗船  
実習、第七管区海上保安本部における航空レ  
ーザーに関する講義及び関門海峡海上交通セ  
ンターの見学等を実施しました。



閉講式参加者による記念撮影

#### (5) チリ海軍水路部長来部

本庁 海洋情報部  
2011年1月12日

1月12日に、チリ海軍水路部（SHOA）のパトリシオ・カラスコ水路部長他2名が来部し、加藤 茂海洋情報部長への表敬訪問が行われました。

今回の訪問は、2010年2月に発生したチリ地震による同国の津波被害に関連し、国土交

通省海事局の招聘により、同国での津波予報を担当しているチリ海軍水路部長等による気象庁等の訪問に合わせて行われたものです。

表敬に引き続いて、我が国の津波防災情報図に関する説明と意見交換を行いました。



海洋情報部長表敬



(6) 天然資源の開発利用に関する日米会議 (UJNR)  
海底調査専門部会第38回合同会議

本庁 海洋情報部  
2011年1月12~14日

1月12日から14日まで、海上保安庁海洋情報部においてUJNR海底調査専門部会第38回合同会議が開催されました。

この専門部会は、天然資源の開発利用に関する日米会議 (UJNR) の下、1972年に設立された専門部会の一つで、日本側は海上保安庁海洋情報部が、米国側は海洋大気庁 (NOAA) 沿岸測量部がそれぞれ部会長を務め、海底調査や海図作成、海洋データ管理等に関して米国との情報交換や人材交流を行うことを目的として、ほぼ毎年開催されています。

今回の会議には、米国から、NOAA沿岸測量部のJohn Lowell大佐、NOAA/ニューハンプシャー大学共同水路センターのAndy Armstrong大佐、米国海軍海洋情報部の

Brian Cannon中佐を含む計9名が参加しました。また、日本からは海上保安庁海洋情報部、独立行政法人産業技術総合研究所、独立行政法人海洋研究開発機構、東京大学等から約20名が参加しました。

会議では、日米両国の参加者から活動報告10件とAUV (Autonomous Underwater Vehicle: 自律型海中ロボット)を使用した最新の海洋調査技術や電子海図システム等に関する技術報告18件が発表されました。

最終日の14日には、テクニカルツアーとして、株式会社三井造船昭島研究所、東京海洋大学の見学を行いました。

次回のUJNR海底調査専門部会は、米国で開催される予定です。



会議参加者による記念撮影

(7) 東アジア水路委員会第6回ENCタスクグループ(ENC TG)会合  
インドネシア ジョクジャカルタ  
2011年1月26日

1月26日にインドネシアのジョクジャカルタで、第6回ENC TG会合が開催され、海

上保安庁海洋情報部から春日 茂技術・国際課長及び小森達雄主任研究官が、財団法人日

本水路協会から菊池眞一審議役が出席しました。

会議には、前回欠席していたマレーシア及び北朝鮮を含め、中国、インドネシア、日本、韓国、フィリピン、シンガポール、タイの9カ国海洋情報部から32名の参加がありました。

今回の会議では前回に引き続き、2012年7

月から開始される電子海図表示装置（ECDIS）の搭載義務化を踏まえ、東アジア地域の小縮尺航海用電子海図（ENC）の整備及び一貫性の確保を図るため、東アジア地域のENC調和に向けた国際協力が議論されました。

次回会合は、6月又は7月に中国で開催される予定です。



各国からの代表出席者

前列左端が春日技術・国際課長、中列右から2人目が小森主任研究官、中列右端が菊池審議役

## （8）第5回 東アジア水路委員会調整会議

インドネシア ジョクジャカルタ  
2011年1月27～28日

1月27、28日の両日、第5回東アジア水路委員会（EAHC）調整会議がインドネシアのジョクジャカルタで開催され、海上保安庁海洋情報部から春日 茂技術・国際課長及び小森達雄主任研究官が、財団法人日本水路協会から菊池眞一審議役が出席しました。

会議には、日本を含め、中国、インドネシ

ア、韓国、マレーシア、北朝鮮、フィリピン、シンガポール、タイの9カ国海洋情報部から35名の参加がありました。

今回の調整会議では、前日行われた第6回ENC TG会合の報告、新しいEAHCウェブサイトの最新維持に関する報告、地域間調整委員会（IRCC）等IHO関係委員会の報告等が

行われました。

そのほか、2011年度のEAHCキャパシティビルディング実施に関する報告が行われ、マルチビーム測量及びサイドスキャン測量のための研修を10月に日本で実施することが合意

されるとともに、今後の人材育成方針等を検討するための臨時作業部会を設置することが決まりました。

次回会議については、日本で開催することが決まりました。



各国からの代表出席者

前列左端が春日技術・国際課長、中列右から2人目が小森主任研究官、中列右端が菊池審議役

## (9) 日本キャパシティビルディングプロジェクト 第5回調整会議開催

モナコ 国際水路機関事務局 (IHB)

2011年2月9～10日

2月9、10日の両日、モナコの国際水路機関事務局 (IHB) において日本キャパシティビルディングプロジェクト第5回調整会議が開催され、IHBのフェデリコ・ベルメホ専門職他2名をはじめ、研修実施機関である英国海洋情報部 (UKHO) のジェフ・ブライアント氏他1名、日本からは海上保安庁海洋情報部の山尾 理技術・国際

官及び財団法人日本水路協会の西田英男技術顧問並びに金澤輝雄審議役が出席しました。

このプロジェクトは、海上保安庁が国際水路機関 (IHO) とUKHO等と共に日本財団の協力の下、海図専門家の育成及び専門家間の国際的ネットワークを構築するために立ち上げたものです。

今回の調整会議では今年度を実施した研修の事後評価及び次年度に実施する研修内容の調整が行われ、次年度研修の募集要項、実施時期等が決定しました。

研修は、2011年9月から12月の間、UKHOで行われる予定で、募集は4月11日に締め切られます。



調整会議の様相

#### (10) 第5回日英海洋情報部定期会合

イギリス トーントン  
2011年2月15～16日

2月15、16日の両日、英国海洋情報部(UKHO)で、第5回日英海洋情報部定期会合が開催され、海上保安庁海洋情報部航海情報課の佐藤 敏課長、山本 強課長補佐及び海洋研究室の小森達雄主任研究官が出席しました。

本会合は、2006年から開始されたデュアルバッジ海図の刊行に関する調整や海洋情報業務に関する両国の幅広い情報交換の場

として日英が合意し、毎年両国で交互に開催されているものです。

今回の会合では、2011年度、新たに坂出港、小名浜港など9図のデュアルバッジ海図を刊行することに合意しました。

また、新たな特殊図の刊行や、電子海図に関する最新維持手法など、両国が抱える共通課題についての議論も行われました。



佐藤航海情報課長による Mike Robinson 最高取締役責任者表敬

## (11) 日韓水路技術会議

韓国 仁川

2011年2月22～23日

2月22、23日の両日、韓国（仁川）の国立海洋調査院（KHOA）において、第21回日韓水路技術会議が開催され、海上保安庁海洋情報部からは畑 英史参事官、仙石新環境調査課長ほか各議題の関係者4名が出席し、韓国からは国立海洋調査院（KHOA）のキム・オクス海洋課長他6名が参加しました。

同会議は、日韓両国の海洋情報機関である海上保安庁と KHOA が海洋調査や海図作成などに関連する技術的情報の交換を目的として、1989年から開催しているもので原則として毎年、日本及び韓国交互に開催しています。

本会議では両国の2010年の調査活動報告や電子海図（ENC）等に関する技術的な意見交換が行われました。

調査活動報告として、日本からは、2010年2月に山口県萩市沖の海底で発見された火山活動の痕跡や福徳岡の場の海底火山調査結果等を発表しました。

また、外洋における潮汐補正技術、海洋観測データの利用方法及び小型船向け情報提供等について情報を交換したほか、韓国のENCと我が国のENCの刊行区域の重複問題に関する技術的な事項について有益な意見交換を行いました。



会議参加者による記念撮影

前列右から3人目が畑参事官、前列右から2人目が仙石環境調査課長

前列左から3人目がキム海洋課長

### 3. 水路図誌コーナー

#### 航海情報課

平成23年1月から3月までの水路図誌の新刊、改版及び廃版は次のとおりです。

海図新刊（3版刊行）、改版（10版刊行）

刊種	番号	図名	縮尺1:	図積	発行日	価格(税込)
改版	W1106	徳山下松港徳山	10,000	全	1月28日	3,360円
改版	W1133B	徳山下松港徳山南部	10,000	1/2		2,625円
新刊	W1133C	徳山下松港新南陽	10,000	全		3,360円
改版	W1256	伊万里港	10,000	全	2月10日	3,360円
改版	W129	苅田港	12,500	全		3,360円
新刊	JP129	Kanda Ko	12,500	全		3,360円
新刊	W3922 (INT 9045)	リュツォ・ホルム湾及付近	500,000	全	2月25日	3,360円
改版	W55	館山湾及付近 (分図)館山港	23,000 12,000	全		3,360円
改版	W1286	石垣港 登野城漁港接続図	10,000 10,000	1/2		2,625円
改版	W228B	金武中城港中城湾 (分図)徳仁港	40,000 10,000	全	3月11日	3,360円
改版	W126	徳山下松港及付近 (分図)徳山下松港光	50,000 15,000	全	3月25日	3,360円
改版	W171	熊本港	10,000	1/2		2,625円
改版	W1371	備讃瀬戸諸分図 味野港 琴浦港 下津井港	5,000 7,500 7,500	1/2		2,625円

なお、上記海図改版に伴い、これまで刊行していた同じ番号の海図は廃版となりました。

航海用電子海図 既存セルへのデータ追加（7セル）

刊種	航海目的	セル番号「関連海図」	図積	発行日
データ追加	5 入港 (Harbour)	JP54N2FU, JP54N2FV, JP54NC8E, JP54NC8F 「W1133B 徳山下松港徳山南部」 JP54N2FU, JP54NC8E, JP54NC8F 「W1133C 徳山下松港新南陽」	15分	2月25日

水路書誌新刊（1冊刊行）、改版（6冊刊行）

刊種	番号	書誌名	発行日	価格(税込)
改版	102追	本州北西岸水路誌 追補第4	2月25日	619円
改版	103追	瀬戸内海水路誌 追補第2		1,690円
改版	104追	北海道沿岸水路誌 追補第3		682円
新刊	105追	九州沿岸水路誌 追補第1		514円

水路書誌新刊（1冊刊行）、改版（6冊刊行）

刊種	番号	書誌名	発行日	価格(税込)
改版	305	Sailing Directions for Coast of Kyushu	3月4日	8,106円
改版	101	本州南・東岸水路誌	3月11日	12,610円
改版	204	南シナ海・マラッカ海峡水路誌		9,124円

なお、上記書誌改版に伴い、これまで刊行していた同じ番号の書誌は廃版となりました。

特殊書誌新刊（1冊刊行）、改版（3冊刊行）

刊種	番号	書誌名	発行日	価格(税込)
改版	900	水路図誌目録	1月28日	1,428円
改版	901	Catalogue of Charts and Publications	1月28日	1,428円
新刊	781	平成24年 潮汐表 第1巻	3月4日	3,969円
改版	405	距離表	3月25日	3,423円

なお、上記書誌改版に伴い、これまで刊行していた同じ番号の書誌は廃版となりました。

航空図新刊（1版刊行）、改版（1版刊行）

刊種	番号	図名	縮尺1:	図積	発行日	価格(税込)
改版	2378	国際航空図 仙台	1,000,000	1/2	1月28日	2,520円
新刊	8900	日本南西部(石垣-奄美)	1,000,000	全	3月25日	2,730円

なお、上記航空図改版に伴い、これまで刊行していた同じ番号の航空図は廃版となりました。

# ISO 9001 : 2008 認証を更新

財団法人 日本水路協会 水路図誌事業本部

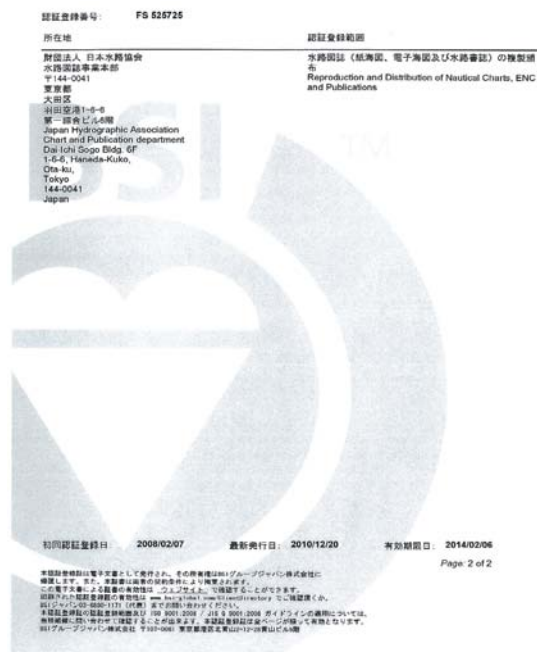
水路図誌事業本部は、「水路図誌（紙海図、電子海図及び水路書誌）の複製頒布」にかかる品質管理システム（Quality Management System）に対して、平成 23 年（2012 年）2 月に ISO 9001 : 2008 の認証を更新しました。

これは、ISO（International Organization for Standardization ; 国際標準化機構）が定めた品質基準（国際規格）で、『9001』は主に製造業務の品質管理システムにかかることを、『2008』は 2008 年版であることを示します。国際的信用度の指標である ISO の品質保証の認証を取得したことは、海上保安庁が刊行する水路図誌の複製・頒布の作業プロセスと製品が、最新の国際品質基準に適合していると認められたこととなります。

ただし、当初の対象は電子海図（ENC）部門だけでした。平成 19 年 12 月と翌 1 月に認証登録審査機関による審査を経て、平成 20 年（2008 年）2 月 7 日、「航海用電子海図の複製頒布」について、ISO 9001 : 2000 の認証登録がなされました（当時は 2000 年版でした）。

その後、紙媒体図誌の複製頒布業務においても、認証取得に向けて準備を進め、平成 21 年（2009 年）7 月に「拡大審査」（ENC 部門に紙媒体図誌部門を追加する）が行われ、水路図誌全般にかかる ISO 9001 : 2000 の認証登録がなされました。更に、平成 22 年 2 月に 2008 年版の認証を取得しました。

ISO 認証の有効期間は 3 年であるため、ENC 部門の認証登録日の平成 20 年 2 月 7 日から 3 年後の平成 23 年（2011 年）2 月 6 日が認証期限となります。継続登録のためには、期限日以前に「更新審査」に合格する必要があります。平成 22 年 12 月 6 日～8 日に更新審査を受けて合格し、平成 26 年（2014 年）2 月 6 日を期限とする認証が新たに登録されました。今後、水路図誌事業本部においては、ISO 認証の取得・維持そのものが目的ではなく、顧客満足度の向上が目的であることを認識し、品質管理システムの円滑・適正な運用に努めていく所存です。



ISO 認証登録証



## 平成22年度 水路技術奨励賞（第25回）

少壮の水路技術者の研究意欲を増進させ、ひいては水路技術の進歩・発展を図るため、昭和61年に「水路技術奨励賞」の基金を設け、毎年、優れた業績を残した方にこの賞を贈っています。

今年度は平成23年1月18日（火）に水路技術奨励賞選考委員会幹事会（浜離宮プラザ会議室）、平成23年1月25日（火）に水路技術奨励賞選考委員会（海事センタービル会議室）において受賞者を選考し、平成23年2月25日（金）水路技術奨励賞表彰式（海上保安庁海洋情報部）において3件12名の方に水路技術奨励賞をお贈りいたしました。また、同日、海上保安庁海洋情報部で開催されました「水路新技術講演会」において、受賞者の皆さんに業績を発表していただきました。

受賞者と題名は以下のとおりで、業績は次ページ以降でご紹介いたします。（敬称略）

### 1. 「航走観測の実現による海底地殻変動観測の高度化」

受賞者：外務省在マレーシア日本大使館	松本 良浩
海上保安庁海洋情報部技術国際課	佐藤まりこ
海上保安庁海洋情報部海洋調査課	石川 直史
海上保安庁海洋情報部海洋調査課	齋藤 宏彰
海上保安庁警備救難部管理課	浅倉 宜矢

内 容：海底地殻変動観測の効率化と精度の向上を図り、我が国の地震災害の軽減防止に必要な精度の高いデータの取得を可能にし、地震の調査研究に寄与

### 2. 「四次元広角映像及び測量用ソナーシステムの開発」

受賞者：(独)港湾空港技術研究所	松本さゆり
(独)港湾空港技術研究所	吉住 夏輝
神奈川大学工学部准教授	土屋 健伸
(株)日立製作所	南利 光彦
関東地方整備局東京空港整備事務所	鈴木 紀慶

内 容：水中映像をリアルタイムに取得し同時に測量を可能にする水中計測システムを開発し、水路の保全に必要なデータの収集などの効率化に寄与

### 3. 「高精度光学式溶存酸素センサーの実用化」

受賞者：(独)海洋研究開発機構地球環境領域	内田 裕
JFEアドバンテック(株)本社工場	長澤 泰宏

内 容：応答速度の速い光学式溶存酸素センサーとその取得データ補正技術の開発で海水中の溶存酸素量の測定を容易に行えるようにし、海洋における水塊の把握に寄与



#### 受賞者の皆さん

（前列左から佐藤さん、陶理事長、加藤海洋情報部長  
松本さん、土屋さん  
後列左から石川さん、浅倉さん、  
内田さん、長澤さん、南利さん、鈴木さん）

## 1. 航走観測の実現による海底地殻変動観測の高度化

海上保安庁 海洋情報部 技術・国際課	佐藤まりこ
海上保安庁 海洋情報部 海洋調査課	石川 直史
海上保安庁 海洋情報部 海洋調査課	齋藤 宏彰
海上保安庁 警備救難部管理課	浅倉 宜矢
外務省在マレーシア日本大使館	松本 良浩

### 1. はじめに

海上保安庁海洋情報部では、東京大学生産技術研究所の技術協力の下、GPS/音響結合方式による海底地殻変動観測の技術開発及び海底基準点の展開を行っている。これまでに、宮城県沖、福島県沖、東海沖等における定常的な地殻変動や2005年の宮城県沖の地震(M7.2)に伴う地殻変動を検出することに成功している。しかしながら、本観測は、測量船の船尾に取り付けた支柱に負荷をかけないよう漂流しながら観測を行っていたため、測線のコントロールができない上に、測線間の移動に観測時間の約半分を費やさなければならず、必ずしも効率的にデータを取得しているとは言えない状況であった。

そこで、測線間の移動にかかるタイムロス削減し、測線のコントロールを可能とするため、測量船に観測機器を常設し、航走しながら観測を行う観測システムを確立し、観測の効率化及び高精度化を推進した。

リング等の測量技術を駆使してGPSアンテナトランスデューサ間の位置関係を測定した。

漂流観測と航走観測による音響測距データの配置例を図2に示す。データ数はいずれも1400~1500ショット(これを「1セット」と定義する)で、4セットを1回の観測の目安としている。漂流観測では、流れがあるときは流れに任せて、流れがないときは13箇所

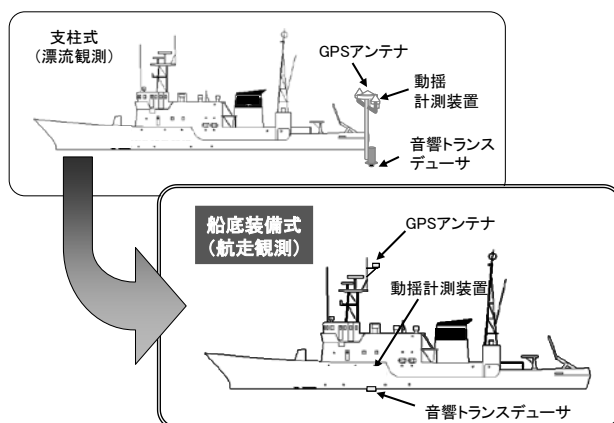


図1 新旧海底地殻変動観測システム

### 2. 船底トランスデューサによる航走観測の実現と評価

新旧観測システムを図1に示す。音響トランスデューサ(送受波器)を船底に、GPSアンテナをマストに設置することにより、航走しながら音響測距観測を行うことが可能になった。航走観測の実施にあたっては、KGPS測位と音響測距を結合するため、GPSアンテナとトランスデューサの正確な位置関係を求める必要があり、GPS測量や光学測量、レベ

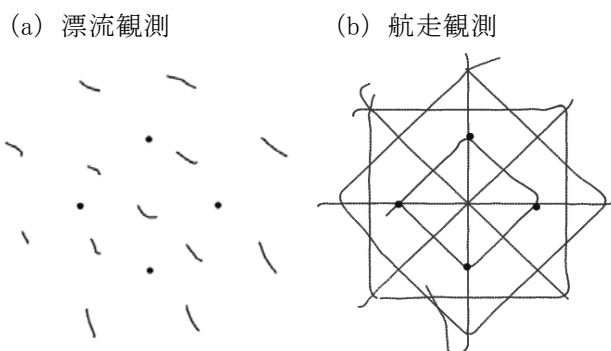


図2 音響測距観測データの配置例  
※・は海底局を示す

の定点観測を行い、できるだけ空間的にバランス良くデータを取得するよう努めていたが、航走観測の実現により、計画した測線で音響測距データを取得できるようになった。測線及び速力は、観測効率や測線配置の幾何学的バランス、操船の容易さなどを考慮して海域ごとに決定し、現在は、各海域の水深に応じて4～7ノットの速力で航走しながら観測を行っている。さらに、航走観測では、甲板作業を伴わないため、昼間・夜間を問わず24時間観測を行うことが可能

な上、測線間の移動にかかるタイムロスもなくなったため、1回あたりの観測時間を2日から16～24時間へと大幅に短縮することができた。

このようにして実現した航走観測の精度評価を行うため、漂流観測と航走観測を同時期に行う併行観測やデータの一部を使用したサブセット解の再現性評価などを行った。併行観測の結果、漂流観測と航走観測による位置の差は2～3cmと観測精度の範囲内であり、懸念された船体の歪みや航走による影響は特段見られなかった。また、サブセット解の再現性評価では、音響測距データの空間バランスの向上により、航走観測では漂流観測に比べてばらつきが有意に小さくなっており（図3）、少ないデータでもより安定した結果が得られることがわかった。さらに、航走観測では、通常独立に求めている3～4台の海底局の相対位置関係が再現性良く決定される、高さ方向の安定性が増すという効果も現れており、将来的には、航走観測から求められた海底局の相対位置関係を固定して、3～4台の重心の動きだけを推定することにより、より安定した観測結果が得られるとともに、高さ方向の地殻変動の検出も可能となると期待される。

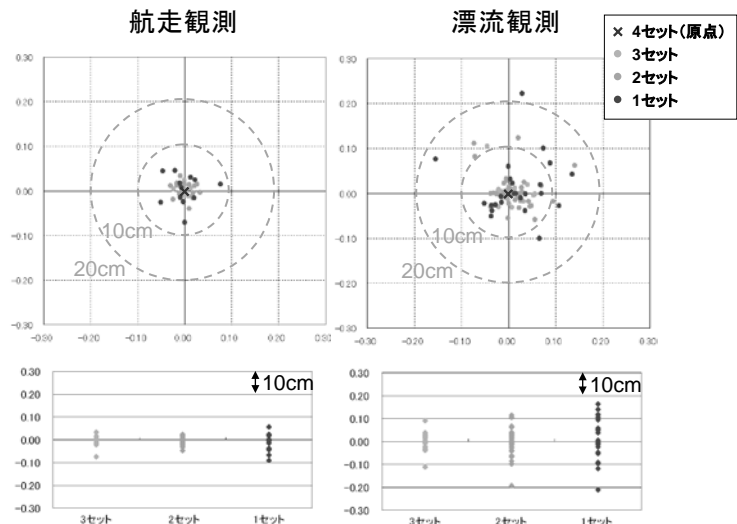


図3 サブセット解の再現性  
(左：航走観測，右：漂流観測)

さらに、解析時間の短縮を図るため、GPSの速報暦を用いた解析結果の評価も行った。これは、地震発生時に臨時観測を行った際に、解析結果を地震調査委員会等に迅速に報告することを目的としたもので、通常使用している精密暦（3週間後に提供）の代わりに17週間後に提供される速報暦を使用することにより、有意な速報結果を短期間で導出することが可能か検討した。その結果、速報暦と精密暦による結果の差は2.6mm（RMS）と非常に小さく、速報暦による解析結果は、地震時等における速報値として十分有効であることが示された。これにより、今後、海底基準点付近で大きな地震が発生した際には、機動的な観測を実施し、数日～1週間後には速報値を地震調査委員会等で報告することができると期待される。

### 3. 主な観測結果と今後の展望

航走観測の実用化により、1海域あたりの観測時間が大幅に短縮され、従来は各点年1回程度だった観測が年3回程度安定して観測できるようになった。宮城沖では、2005年の宮城県沖の地震後、2007年頃からひずみの蓄積再開を示唆するような西北西向きの動きを検出しており、地震の発生からひずみの再蓄

積に至る過程を海底の動きとして世界で初めて捉えることに成功した(図4)。また、南海トラフ沿いの海底基準点においても、2006年以降、2~5cm/年の速さで西~西北西方向に移動していることが求められており、多くの観測点で定常的な地殻変動を検出し、地震調査委員会や地震予知連絡会に報告している。

今後は、更なる効率化・高精度化を進め、より信頼性の高い海底地殻変動データを取得し、将来の海溝型地震の発生予測に貢献していきたい。

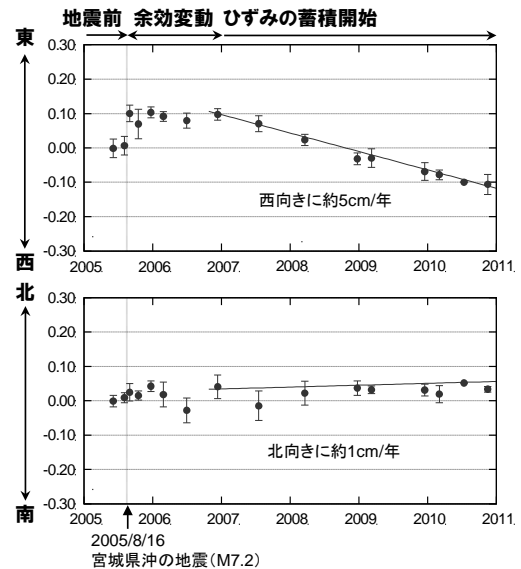


図4 「宮城沖2」海底基準点における水平位置座標の時系列(EU固定)  
※下里のプレート運動(3.2cm/年、291°)補正後

## 2. 四次元広角映像取得及び測量用ソナーシステムの開発

独立行政法人 港湾空港技術研究所	松本 さゆり
独立行政法人 港湾空港技術研究所	吉住 夏輝
神奈川大学工学部准教授	土屋 健伸
株式会社 日立製作所	南利 光彦
関東地方整備局東京空港整備事務所	鈴木 紀慶

### 1. はじめに

海中における構造物の出来形及び出来映え状況の確認や被災時における水中部の被害状況の確認作業は測量・写真および潜水士の目視による空間的な位置確認により行われているのが現状である。土木的用途の視認は構造物の空間的把握に相当するため、人間の視覚に近い、広範囲な三次元の空間をリアルタイムに視認すること(以降、四次元)が有効と考えられたが、国内外共に実例は見受けられない。そこで、四次元表示を可能とする水中映像取得及び測量用ソナーシステム(4-DWISS)を開発した。

### 2. 4-DWISS について

4-DWISSは水中の四次元超音波映像と測量データを取得する新しいシステムである(図1)。船舶から吊下した4-DWISSで水中を見ると、点線で囲まれた空間を視認でき(左

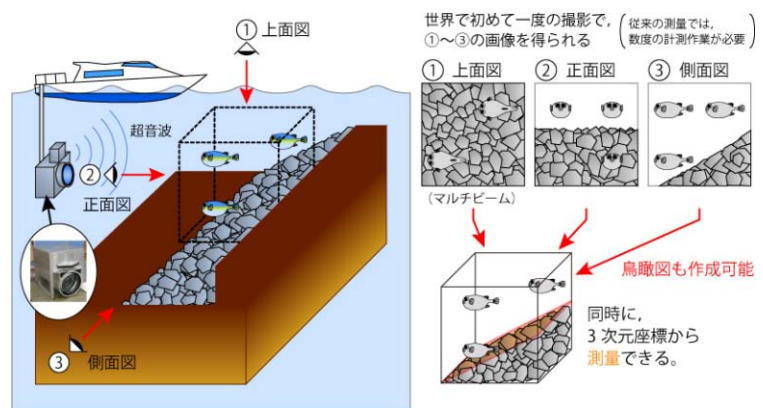


図1 4-DWISS のイメージ図

図)、取得した映像は正面図、上面図、側面図のみならず鳥瞰図の画像表示を可能とする。尚、計測時は航行・停泊のいずれにおいても対応可能である。

4-DWISSのシステムブロック図を図2に示す。図中左下側の点線で囲った領域は水中部(写真1)、上側は陸上部のシステムである。水中部では音波の送受波や受信信号の増幅、音響レンズ部の駆動などを行い、陸上部では水中部の制御、送信信号の生成、受信信号の解析及び画像の生成や記録を行う。

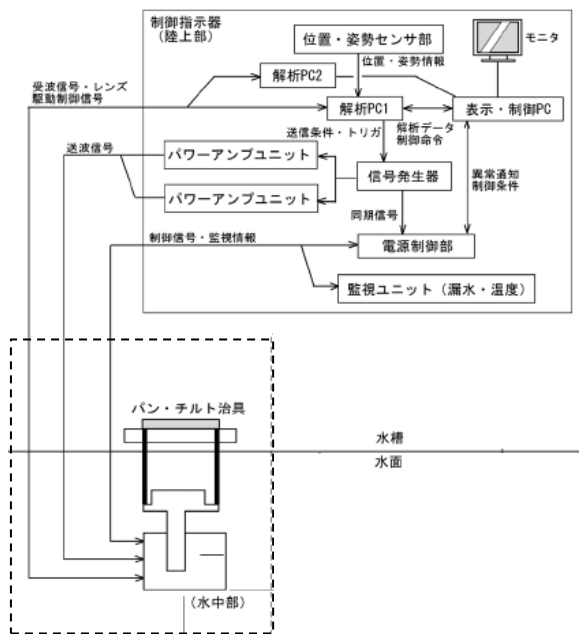


図2 4-DWISSのシステムブロック図

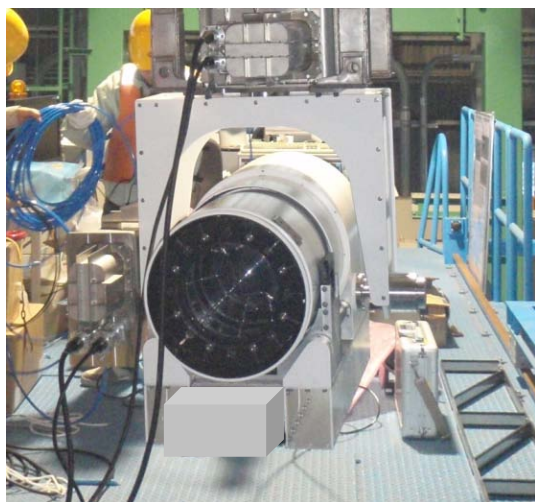


写真1 4-DWISSの水中部

システムの主要性能を紹介する。水中部の大きさは0.50m×0.13m×0.66m(巾×奥行き×高さ)、重量135kgである。送波器は2ch。送信周波数は0.5~1.0MHzのFMパルス波、音波送波範囲は縦・横共に約33度横方向には68ビームを送信する。受波器アレイは細、長い素子を縦方向に128ch。配置した。視程距離10mの場合、視野範囲6m×6m(縦×横)、1画素の大きさ約5cm×10cm×13cm(縦×横×奥行き)の直方体である。画像の更新速度は最速1秒あたり4枚である。実海域の水深に合わせて視程距離を25m、対水速度3ノット以下及び耐水圧を10m程度に対応している。

### 3. 測量精度の確認(水槽試験)

水槽内に巾10m、高さ3m、法面勾配1:1.1、出来高精度±15cmとした実験用マウンド(写真2、30~200kg/個の捨石材)の法面高さを4-DWISSにより計測し、図3に●で示した。○は比較のため、事前にレーザで計測したもの(真値とする)である。4-DWISSによる法面高さの精度は±5%以内であることを確認した。4-DWISSとレーザ測量との差異は、いずれもノイズ除去処理の誤差によるものと考えられた。

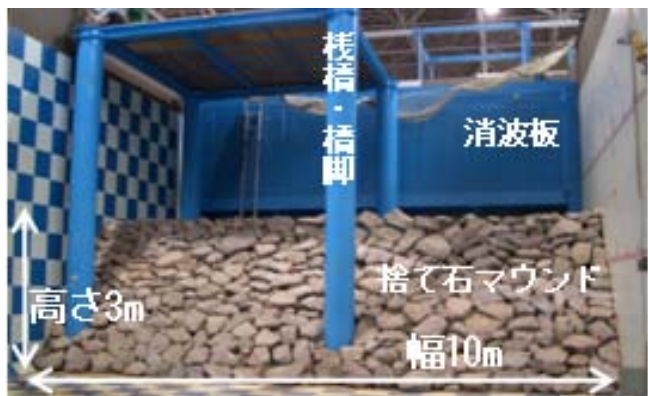


写真2 水中作業環境再現水槽内の実験用マウンド

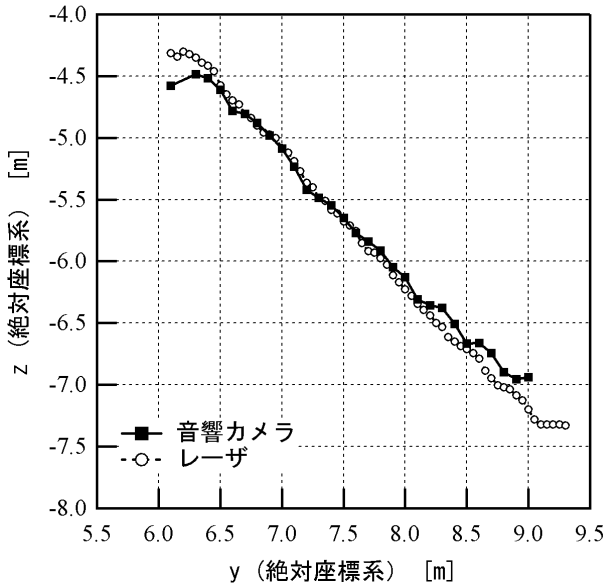


図3 水槽内マウンド法面の高さ。  
4-DWISSとレーザ測量による測量結果の比較

#### 4. 実海域実験

実海域試験時の4-DWISSを含むシステム構成概略を図4に示す。

視認対象は鋼製ジャケット（写真3）の水中部及び付属する電気防食用の陽極である。船舶をジャケットに添って航行させながら、船上でモニタした映像の一部を図5に示す。このときの計測条件は船速3kt程度、4-DWISSとジャケットの距離が15~30mであり、パン30度、チルト10度として4倍速モードでデータを収録し、船体動揺補正を行った後、反射強度による色付けを行い、モザイク表示とした。図中の左側にある四角錐状の

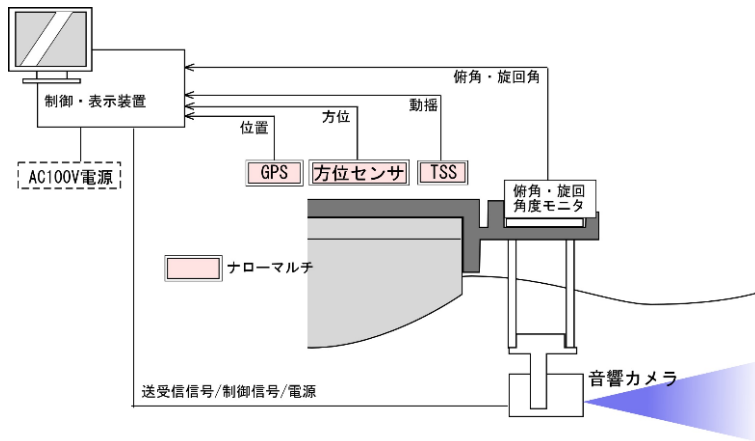


図4 海上試験時のシステム構成概略



写真3 計測場所（ジャケット）

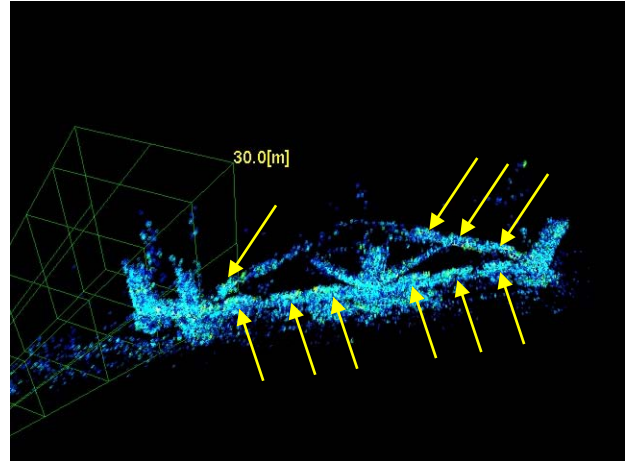


図5 ジャケット水中部、矢印は電気防食用の陽極

フレームはリアルタイムで視認している範囲を、‘30.0[m]’は4-DWISSからの距離を示している。この図よりジャケット構造の一部が明確に見え、設計図面を参照し同形状であることを確認した。さらに、ジャケットの底辺部材に長方形の凸部（矢印）が見られるが、電気防食用の陽極であることを潜水士により確認済である。

#### 5. おわりに

人間の視野に近い三次元の空間を広範囲にリアルタイムで視認し、同時に測量も可能とする機器として4-DWISSの開発を行った。水槽内での測量精度の検証により実運用に耐える精度を取得した。さらに実海域実験において、四次元映像による視認では船上でジャケットの水中部構造を確認ができることを示した。

本研究は国土交通省関東地方

整備局による“東京国際空港再拡張事業基礎調査”の一環として行われた。また、H18～H21年度までの神奈川大学と港湾空港技術研究所との共同研究成果の一部が反映された。

#### 引用文献

- 1) 松本、片倉、吉住他、“水中映像取得装置の試作”海洋音響学会誌、36、91-94 (2009)。

- 2) 松本、片倉、吉住他、“三次元水中映像取得装置の開発”海洋音響学会誌、37、13-24 (2010)。

- 3) 野口、鈴木、松本他、“水中音響レンズを用いた水中映像取得及び測量支援システム(4-DWISS)の開発”土木学会海洋開発論文集、26、1293-1298 (2010)。

### 3. 高精度光学式溶存酸素センサーの実用化

独立行政法人 海洋研究開発機構 内田 裕  
JFE アドバンテック 株式会社 長澤 泰宏

海水中の溶存酸素の高品質な鉛直分布データの蓄積を目的とした研究に取り組んだ。世界の標準手法である化学分析（ウインクラ法）による方法で多数のデータを蓄積することには限界があるため、センサーの利用を考えた。しかし、従来の電極式センサーでは、圧力ヒステリシスの存在や時間ドリフトなどの問題でセンサーを精度良く較正することが難しく、海洋観測では積極的に利用されていなかった。

そこで、光学式溶存酸素センサー（AADI社製 OPTODE）を、世界で初めて船舶による大陸間縦・横断高精度 CTD 観測に導入し、光学式センサーの現場較正方法を開発した。圧力ヒステリシスや時間ドリフトが小さいという特徴から、海洋深層においては高品質なデータが利用できるようになったが、応答速度が遅いため海洋表層での利用に問題があった。

そこで、応答速度が極めて早い光学式センサー（JFE アドバンテック社製 RINKO）を新たに開発した（図 1）。従来の光学式センサーに比べて約 13 倍、また、電極式センサーに比べて約 5 倍応答が早く、現在海洋観測で利用できる溶存酸素センサーの中で最も応答が早い。応答の早さは、繰り出し・巻き上げ

速度が早い船舶 CTD 観測で有利である。そこで、RINKO を船舶高精度 CTD 観測で評価した。圧力ヒステリシスと時間ドリフトの問題が明らかになったが、それらを高精度で補正する方法を確立した。これにより、連続的な鉛直分布の観測を行う CTD 繰り出し時のデータと採水データを取得する巻き上げ時のデータの差を意識する必要がなくなり、ウインクラ法による分析値を基にした高精度な現場較正が可能になった。

1990 年代に実施された世界海洋循環実験計画（WOCE）における酸素センサー測定値の目標精度が 1%であったが、ウインクラ法による分析値と RINKO の測定値とのずれの変動係数は深層で 0.2%、表層で 0.8%と、過去に例が無いほど極めて高精度な溶存酸素鉛直分布データの取得を可能にした。光学式溶存酸素センサーの現場較正方法は国際的な標準手法としてマニュアルにまとめた。現在さらに研究を進展させ、ウインクラ法によらない溶存酸素測定方法の確立を目指して、RINKO の技術を用いた小型標準溶存酸素センサーと、測定値の国際的な比較可能性を確保するための溶存酸素標準物質の共同開発に着手し、溶存酸素測定方法の簡易化・高精度化に取り組んでいる。

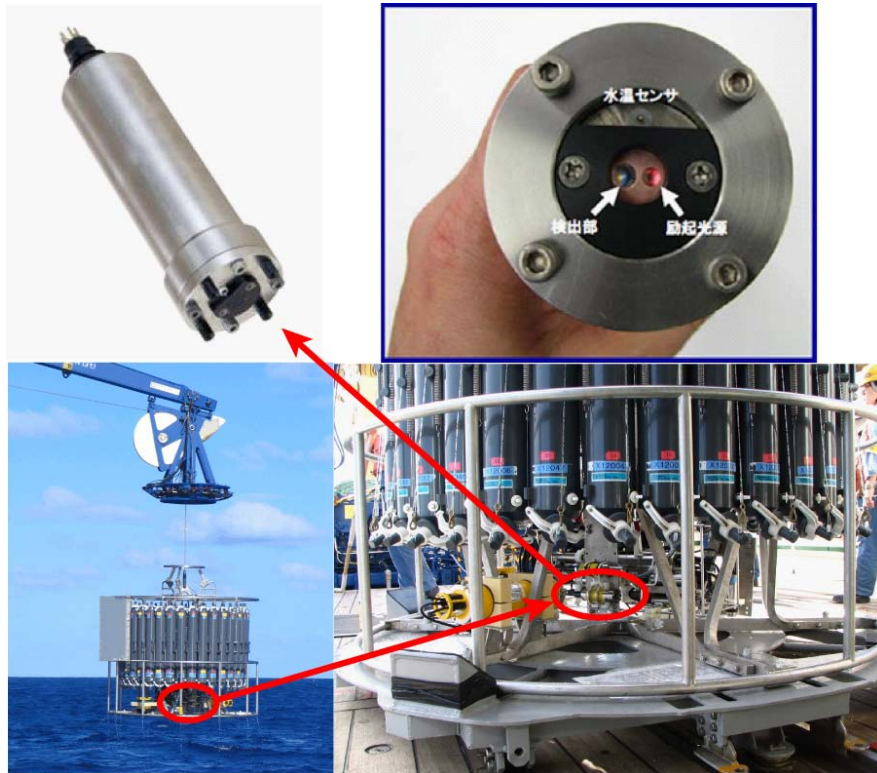


図1 光学式溶存酸素センサー (RINKO)

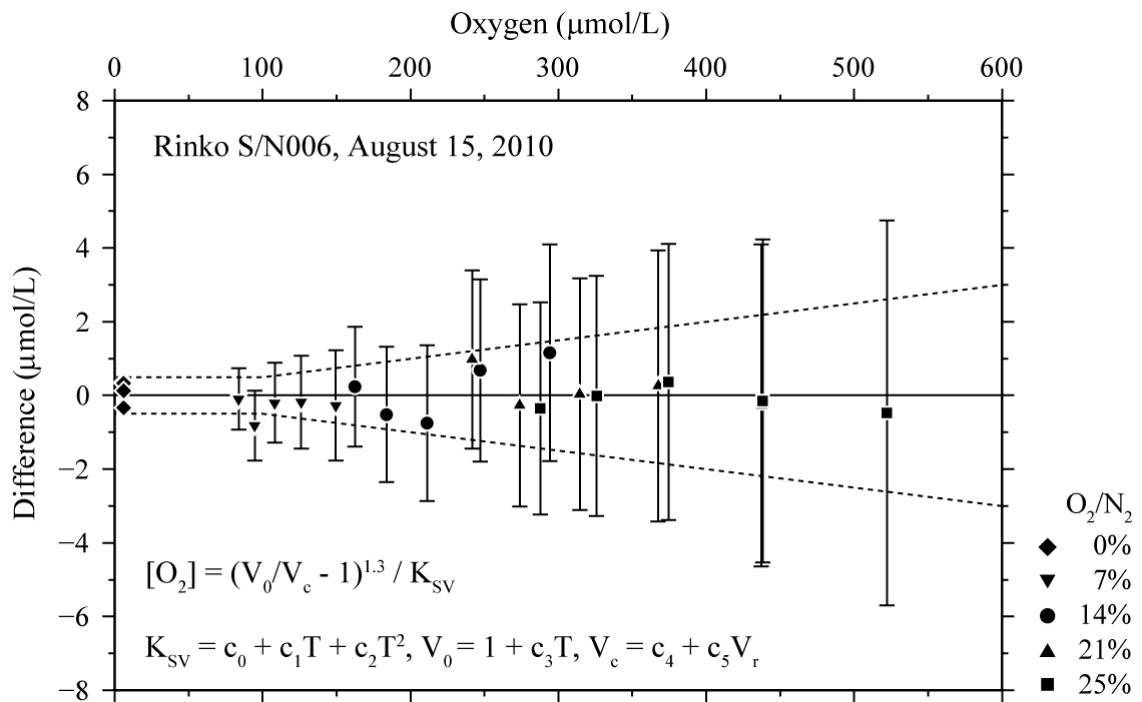


図2 酸素標準ガスでバブリングした飽和水を用いた RINKO の較正結果。点線は較正の目標精度 (0.5□mol/kg または 0.5%の大きい方)、バーは標準ガスの誤差 (k=2)



## 平成 22 年度 水路新技術講演会

(財)日本水路協会では昭和 59 年度から水路新技術推進の一環として、水路新技術に相応しい内容をテーマとした講演会を開催しています。平成 22 年度は海上保安庁海洋情報部との共催により以下のとおり実施しました。

日時：平成 23 年 2 月 25 日（金）13 時 30 分～17 時 45 分

場所：海上保安庁海洋情報部 7 階大会議室

主催：海上保安庁海洋情報部・財団法人 日本水路協会

加藤海洋情報部長の開会挨拶に続き、九州大学応用力学研究所 松野健教授による特別講演、海洋情報部職員及び水路技術奨励賞受賞者による発表が行われました。また、本講演会に併せて海洋情報部での研究成果をまとめたポスター展示も行われ、当日の参加者は約116名でした。

なお、特別講演及び各研究成果発表の詳細は、当協会が平成 23 年 8 月発行予定の「水路新技術講演集」第 25 巻に掲載します。

以下に講演会のプログラムを紹介します。

### －プログラム－

#### 特別講演：

「東シナ海陸棚域の循環と長江河川水の挙動」

九州大学 応用力学研究所 教授 松野 健

#### 研究発表：

1. 「東シナ海における残留性有機汚染物質（POPs）汚染状況について」  
海上保安庁海洋情報部 環境調査課 海洋汚染調査室 渡邊 奈保子
2. 「短波レーダによって観測された黒潮変動」  
海上保安庁海洋情報部 技術・国際課 海洋研究室 寄高 博行
3. 「海洋情報の一元化を目指した海洋台帳の構築について」  
海上保安庁海洋情報部 海洋情報課 勢田 明大
4. 「四次元広角映像及び測量用ソーナーシステムの開発」（水路技術奨励賞受賞講演）  
独立行政法人 港湾空港技術研究所 片倉 景義
5. 「高精度光学式溶存酸素センサーの実用化」（水路技術奨励賞受賞講演）  
独立行政法人 海洋研究開発機構 内田 裕
6. 「航走観測の実現による海底地殻変動観測の高度化」（水路技術奨励賞受賞講演）  
海上保安庁海洋情報部 技術・国際課 海洋研究室 佐藤まりこ
7. 「南西諸島北部における背弧海盆-島弧-海溝系の地震学的構造  
一屈折法地震波速度構造の特徴」  
海上保安庁海洋情報部 技術・国際課 西澤あずさ
8. 「南西諸島北部におけるマルチチャネル反射法地震断面図の特徴」  
海上保安庁海洋情報部 海洋調査課 大陸棚調査室 堀内 大嗣

9. 「海山形成に伴うマントル速度構造の変遷」

海上保安庁海洋情報部 技術・国際課 金田謙太郎

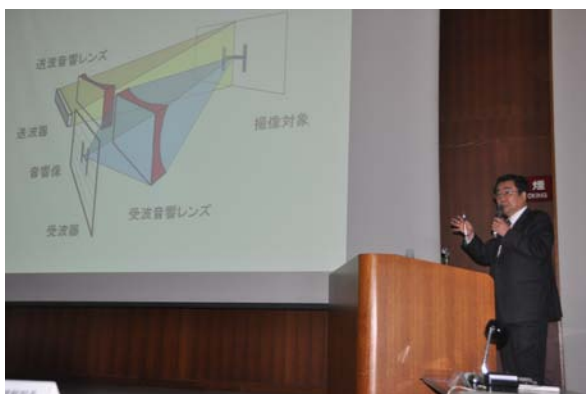
10. 「福岡県北部，西山断層帯の延長海域で発見された断層変位地形」

海上保安庁海洋情報部 技術・国際課 海洋研究室 伊藤 弘志

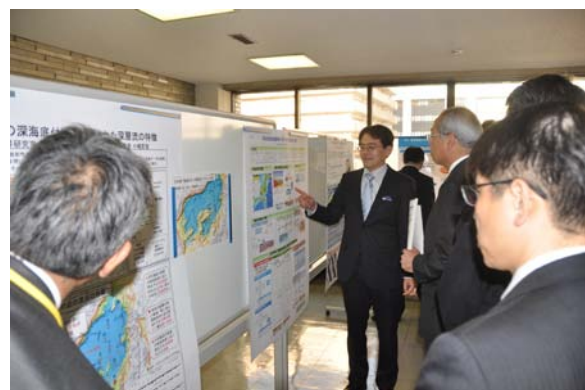


特別講演

九州大学 応用力学研究所 松野 健 教授



水路技術奨励賞受賞講演



ポスター展示

## 財団法人 日本水路協会 第 34 回評議員会及び第 121 回理事会開催

平成 23 年 3 月 18 日、霞が関 東海大学校友会館において、財団法人日本水路協会、第 34 回評議員会及び第 121 回理事会が開催されました。

○評議員会（理事会と共通議題）

- 1) 平成 22 年度事業計画及び収支予算の変更について
- 2) 平成 23 年度事業計画及び収支予算のについて
- 3) 報告事項  
新公益法人制度への移行について

## 水路業務功績者表彰

平成 23 年 3 月 18 日、霞が関 東海大学校友会館において、水路業務功績者の表彰を行った。

○「多年にわたる海洋調査への貢献及び高精度の海洋観測の実施」

日本郵船歴史博物館 赤嶺 正治 殿

○「マルチチャンネル音波探査のデジタル化等の技術開発」

川崎地質株式会社 坂井 眞一 殿

○「多年にわたる印刷業界への貢献及び CTP 製版等の印刷作業の効率化、印刷技術の発展」

株式会社武揚堂 石田 賢二 殿



受賞者

(前列左から小島さん（石田さんの代理）、山本会長、坂井さん、赤嶺さん

# 日本水路協会の平成 23 年度調査研究事業

財団法人 日本水路協会 調査研究部

## 1. 日本財団助成事業

### (1) 「海洋の歴史的な資料等の保存及び公開」(新規：2年計画の2年目)

海上保安庁海洋情報部には、明治初頭から現在に至る間に海図を作成するために行った水路測量、海象観測、水路図誌等に係る膨大な調査資料及び成果品が山積されている。これらは歴史的資料と成りうるにも関わらず、その多くが一般に公開されていないため、文化的遺産として活用がなされていない。そのため、これらの資料を精査し、新たな歴史的資料が発見された際は、適宜、広報するとともに特別展示を行い、一般に公開する。さらに、各種歴史的資料を電子化し、検索システムを構築して幅広く一般に公開することにより、海洋に関する国民の理解の増進に寄与する。

### (2) 「水路分野の国際的動向に関する調査研究」(継続)

国際水路機関 (IHO)、東アジア水路委員会 (EAHC)、国際海事機関 (IMO) など水路分野に係わる国際会議に委員またはオブザーバーを派遣して、電子海図の新基準の仕様策定など水路分野の国際的な動向全般の情報を収集するとともに、航海の安全確保に不可欠な電子海図の世界的な普及促進のための技術協力・人材育成等の面で、我が国の指導的地位を強化することで、海洋の安全確保はもとより国際的な連携の確保及び国際協力の推進に貢献するとともに大陸棚の画定や海底地形名称の登録など我が国の海洋権益の確保に寄与する。

### (3) 「海図国際基準の情報収集と国際的な図専門家の育成」

(継続：5年計画の4年目)

電子海図の空白海域が存在する国の海図専門家に水路データ処理、高品質の海図の調整及び最新維持化並びに海図の電子化等の各技術を十分に身につけさせ、刊行国間のデータの一貫性を促進するための専門家間の国際的なネットワークを構築することと国際水路機関事務局において IT 化に伴い進展の激しい電子海図等の国際基準の情報を収集することを目的とする。

平成 23 年度は、英国 UKHO 研修所において、東南アジアを主とした 6 名程度の専門家に対し上記研修を行うとともに、国際水路機関事務局において電子海図等の国際基準の情報を収集する予定である。

## 2. 機関誌「水路」の発行

従来どおり年 4 回発行予定です。

4 月 22 日 (原稿締切 3 月上旬)

7 月 22 日 (原稿締切 6 月上旬)

10 月 21 日 (原稿締切 9 月上旬)

1 月 13 日 (原稿締切 11 月中旬)

## 3. 水路技術奨励賞

水路関係少壮技術者の研究意欲を振興するための奨励賞事業を継続実施します。

スケジュールは以下のとおりです。

- ・募集開始 : 7 月下旬
- ・募集締切 : 10 月下旬
- ・選考委員会 : 1 月下旬
- ・表彰 : 2 月中旬

## 平成23年度 沿岸海象研修及び検定試験のご案内

### 平成23年度 沿岸海象調査研修開講案内

研修会場	東京都大田区羽田空港 1-6-6 第一総合ビル6F (財)日本水路協会 (東京モノレール線：整備場駅下車徒歩3分)
研修期間	海洋物理コース 平成23年6月 6日(月)～6月11日(土) 6日間 水質環境コース 同 13日(月)～6月18日(土) 6日間
受付期間	平成23年4月4日(月)～5月13日(金) 研修の講義内容・日程等の詳細はHPに掲載します。

本研修は(財)日本水路協会と(社)海洋調査協会との共催で開講いたします。  
沿岸の海況の把握や環境保全に関する調査に携わる方々を対象に、この分野の理論及び実務に造詣の深い講師をお迎えして実施いたします。

なお、各コース期末には試験があり、合格者には該当コースの修了証書が授与されます。

また、修了者は(社)海洋調査協会が行う港湾海洋調査士認定試験のうち、次の技術部門の筆記試験が免除されます。詳細は(社)海洋調査協会ホームページでご確認ください。

\* 海洋物理コースは気象・海象調査 \* 水質環境コースは環境調査

### 財団法人 日本水路協会認定

### 平成23年度 水路測量技術検定試験

- |         |                                 |
|---------|---------------------------------|
| 2級検定試験  | 沿岸2級・港湾2級                       |
| ◆試験期日   | 平成23年6月 4日(土) 1次(筆記)試験・2次(口述)試験 |
| ◆受験願書受付 | 平成23年3月22日(火)～5月9日(月)           |
| 1級検定試験  | 沿岸1級・港湾1級                       |
| ◆試験期日   | 平成23年7月 2日(土) 1次(筆記)試験・2次(口述)試験 |
| ◆受験願書受付 | 平成23年4月25日(月)～6月6日(月)           |
- ◆1・2級試験会場  
東京都大田区羽田空港1-6-6 第一総合ビル6F (財)日本水路協会  
(東京モノレール：整備場駅下車徒歩3分)

### ◆<<研修及び検定試験の問い合わせ先>>

お問い合わせ先：(財)日本水路協会 技術指導部 担当：打田  
〒144-0041 東京都大田区羽田空港1-6-6 第一総合ビル6F  
TEL：03-5708-7076 FAX：03-5708-7072  
E-mail：[gijutsu@jha.jp](mailto:gijutsu@jha.jp)  
Web：<http://www.jha.or.jp>

平成22年度 水路測量技術検定試験問題

沿岸1級1次試験（平成22年6月26日）

— 試験時間 1時間55分 —

法 規

問 次の文は水路業務法、港則法の条文の一部である。（ ）の中に当てはまる語句を下から選びその記号を記入しなさい。

1 水路業務法第6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（ ）する水路測量を実施しようとするときは、（ ）の許可を受けなければならない。

2 水路業務法第9条

海上保安庁又は第6条の許可を受けた者が行う水路測量は、経緯度については世界測地系に、標高及び水深その他の国際水路機関の決定その他の水路測量に関する国際的な決定に基づき政令で定める事項については（ ）で定める測量の基準に、それぞれ従って行わなければならない。

3 港則法第31条

特定港内又は特定港の（ ）附近で工事又は作業をしようとする者は、（ ）の許可を受けなければならない。

- |      |          |      |           |
|------|----------|------|-----------|
| イ 提供 | ロ 国土交通大臣 | ハ 政令 | ニ 境界      |
| ホ 補助 | ヘ 港湾管理者  | ト 港域 | チ 海上保安庁長官 |
| リ 港長 | ヌ 国土交通省令 |      |           |

基準点測量

問1 光波測距儀による測定誤差を下記に示す。距離に比例するものと比例しないものに分け、その番号を（ ）の中に記入しなさい。

- ①気象測定誤差、 ②位相測定誤差（位相分解能）、 ③変調周波数の誤差、  
④ 器械および反射鏡の定数誤差、 ⑤致心誤差（本体と反射鏡）

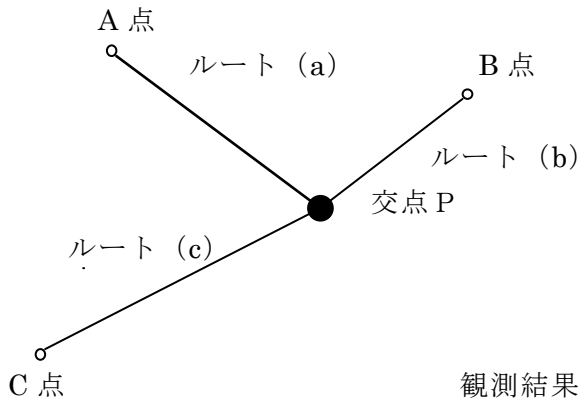
- (1) 距離に比例するもの : ( )  
(2) 距離に比例しないもの : ( )

問2 下記に示す左右の語句群の中で、関連が深いもの同士を線で結びなさい。

- ①基準面上の距離 ・ イ ガウスの等角投影法
- ②高さの基準面 ・ ロ 平面距離
- ③平面直角座標 ・ ハ 距離の補正
- ④線増大率 ・ ニ ジオイド
- ⑤座標上の距離 ・ ホ 準拠楕円体

問3 以下に示す図はY型多角網である。交点Pへの観測方向角に対する補正角を算出  
しなさい。

観測結果を表に示す。



観測結果表

路線	距離	観測方向角	交点Pの観測角
ルート (a)	2 km	A→P 138° 08' 40"	A=258° 0' 0"
ルート (b)	1 km	B→P 240° 08' 50"	B= 0° 0' 0"
ルート (c)	3 km	C→P 58° 08' 30"	C=178° 0' 0"

問4 GPS測量の誤差要因の内、衛星、信号伝播、受信機について各々1項目を挙げ、  
項目ごとに、どのような方法で実用の精度を確保しているか記述しなさい。

### 水深測量

問1 次の記述は、海上保安庁水路測量業務準則施行細則で規定している資料の作成に  
ついてである。正しいものには○を、間違っているものには×を付けなさい。

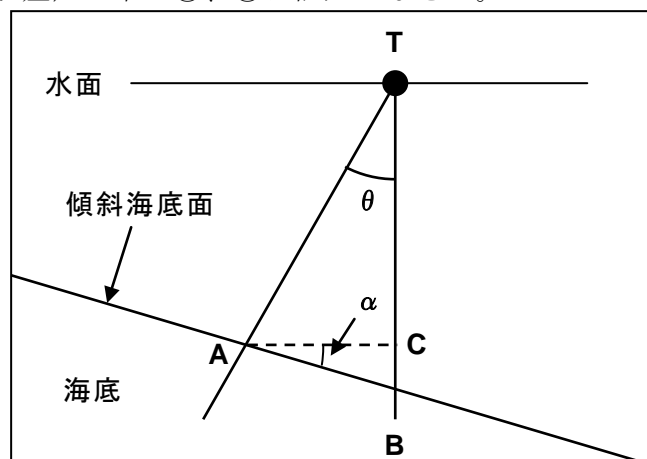
- (1) 工事中の海岸線は、測定資料及び工事計画資料により完成後の形状を記入する。  
ただし、表示は黒色破線とし、「工事中」の文字を陸部に記載する。
- (2) 可航高は、その測定点の海部に括弧を付して記載する。ただし、その位置を示す  
必要のない場合は、陸部に記載することができる。
- (3) 等深線は、記入された当該水深の位置の内（浅い）側に描く。
- (4) 海底突起物（沈船その他底質と異質の物）は、その水深を青色実線で囲み、物体  
名（物体名が確認できないものは「e0」）を傍記する。
- (5) 橋梁下の岸線は、橋梁の記号の線と重複して記載する。

問2 次は、GPSによる測位について述べたものである。正しい記述には○を、間違っているものには×を付けなさい。

- (1) サイクルスリップとは、衛星からの電波が障害物等で遮断されると位相測定が中断する。そのため、その間の整数部の繰り上がり、繰り下がりが分からなくなる。この中断前後で位相の整数部分に整数部だけの不確定が生じることをいう。
- (2) デファレンシャル測位とは、既知点に受信機を設置し観測を行い、その観測と実際の既知点との補正量を補正情報として新点側の受信機へ送信する。新点側の受信機は、送られてきた補正情報と自らが得た観測データを利用し新点の位置を算出する。
- (3) RTK-OTF測位では、初期化後は未知点側の受信機を移動して、短時間で多くの点を次々に観測可能である。しかし、サイクルスリップが発生した場合は、既知点に戻らなければならない。
- (4) 干渉測位は、3個以上のGPS衛星から送信された、電波の搬送波の位相差を測定して衛星からの距離差を測定し、受信した2地点間（受信機間の基線）の、相対ベクトルを確定するものである。
- (5) スタティック測位は、受信中のアンテナを地上に固定したまま30分以上の間、GPS衛星からの電波を連続して受信し、データを取得するために、船舶、自動車等移動体の位置測定には使用できない。

問3 次図は、指向性のある送受波器を有する音響測深機により傾斜のある海底を測深する場合の深度誤差について示す模式図である。次図より、Tは測量船に取り付けられた送受波器で、実効指向角が $\theta$ である。Bは送受波器の鉛直方向の海底、Aは音波ビームの最も外側の海底の反射点である。AからTBに垂線を下ろした足をCとし、海底傾斜角を $\alpha$ とすると、次の問に答えなさい。ただし、海底は平坦で一様な傾斜とする。

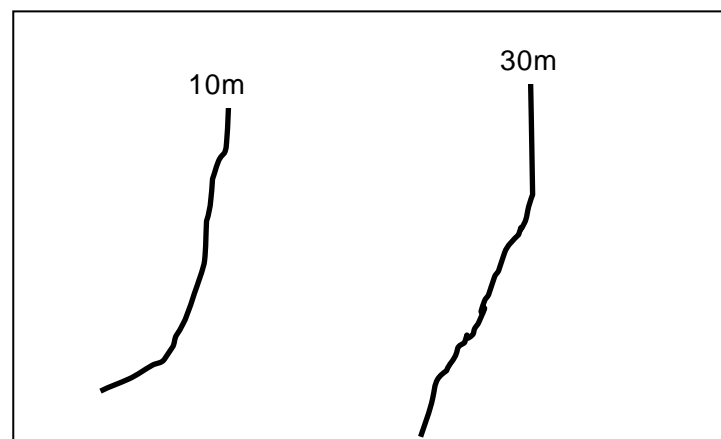
- (1) 送受波器の実効指向角を8度、海底傾斜角が10度、水深が10メートルの場合及び実効指向角は同じで海底傾斜が20度、水深が30メートルの場合の測深誤差を四捨五入によりメートル以下第1位まで求め、下記の表（海底傾斜に伴う測深誤差）の中の①、②に記入しなさい。





海底傾斜に伴う測深誤差（メートル）		
測得水深	10メートル	30メートル
海底傾斜		
10度	①	
20度		②

- (2) 測得水深に対して誤差に関する補正をしないで水深図を作成した場合、その等深線は、測深誤差補正を行った場合と比べてどのような位置関係になりますか。図は、測深誤差補正を行った等深線を記載したものである。測深誤差補正をしない場合の10メートル及び30メートル等深線をこれと相対的位置関係で記入しなさい。



問4 次の各問に答えなさい。

- (1) マルチビーム音響測深において、表面音速を適用した後、平坦な海底でその効果をチェックしたところ、平坦であるべき海底が湾曲して記録された（スマイリー・フェイス状になった）。この原因について記述しなさい。
- (2) マルチビーム（浅海用）音響測深機のバイアスの測定のため、特徴的な海底地形海域（斜面又は人工構造物等のターゲットのある海域）で、片側のビーム幅が重複するように二本の平行な測線を設定し、この測線上を同じ速度で同じ方向に航走して求めた。
- ① こうして測定したバイアスの名称は何とといいますか。
  - ② また、これは何のために行いますか。

### 潮汐観測

- 問1 次の文は、潮汐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×を付けなさい。

- 1 潮型は通常、1日2回潮型、1日1回潮型および混合潮型の3つに分類される。日本近海においては、1日2回潮型がほとんどである。
- 2 1日2回潮型の海域では、四季に関係なく朔望時頃に潮差が大きく、上・下弦時頃には潮差は小さい。
- 3 潮汐表の潮高、海図の水深は最低水面からの数値であり、潮高は最低水面から低くなることはなく、水深は海図の記載水深より浅くなることはない。
- 4 潮差は、朔望の1ないし3日後に最大となる。この時間のことを潮時差という。
- 5 平均水面とは、ある一定期間の潮高の平均値であり、潮汐がないと仮定したときの海面の高さに相当する。

問2 次の表は、呉港の主要な潮汐調和定数である。これを用い各項目について算出なさい。ただし、呉港のZ<sub>0</sub>は2.00メートルである。

分 潮	振幅 (H)	遅角 (κ)
M <sub>2</sub>	102.6 cm	278.8°
S <sub>2</sub>	42.4	308.4
K <sub>1</sub>	29.7	217.8
O <sub>1</sub>	21.0	194.9
P <sub>1</sub>	8.6	229.8
M <sub>4</sub>	2.6	44.2
N <sub>2</sub>	17.4	267.6
K <sub>2</sub>	11.0	304.8
Q <sub>1</sub>	3.5	181.3
S <sub>a</sub>	17.0	152.0

- (1) 主要4分潮の和 (メートル以下第2位まで)
- (2) 大潮の頃の平均高潮面 (メートル以下第2位まで)
- (3) 大潮差 (メートル以下第2位まで)
- (4) 平均高潮間隔 (分まで)
- (5) 月平均水面の、おおよそその変動幅 (メートル以下第2位まで)

問3 某港、某日某時刻において音響測深機により水深を測ったところ、24.50メートル (潮高以外は補正済み) であった。某港には常設験潮所がなく、その時刻の臨時験潮器の観測基準面上の潮位は3.31メートルであった。また、同時に陸上固定点 (BM) の高さを測ったところ5.85メートルであった。

下に示す資料の条件から

- (1) 観測基準面上の最低水面の算出式を記載したうえで、海図の水深基準面を算出し、測量原図記載水深を算出なさい。  
ただし、某港のZ<sub>0</sub>は、1.10メートルである。

(2) 陸上固定点 (BM) 下の海図水深基準面をメートル以下第 2 位まで算出  
しなさい。

資料	1) 最近 5 か年の常設験潮所 (基準験潮所) の永年平均水面(A0)	2.47	m
	2) 常設験潮所 (基準験潮所) の短期平均水面 平成 22 年 5 月 1 日～5 月 31 日の平均水面(A1)	2.38	m
	3) 測量地験潮所の短期平均水面 平成 22 年 5 月 1 日～5 月 31 日の平均水面(A'1)	1.95	m

## 海底地質調査

問 1 次の文は、音波探査について述べたものである。( ) の中に下記から適切な語を選び記号で記入し、正しい文を完成しなさい。

音波探査は、音波のなかの縦波 (P 波) の ( ) 諸性質を利用して、間接的に海底や海底下の地質や構造を調査する技術である。この性質として、音波の反射、屈折、伝搬があるが、特に使用する音波の波長、指向性、音響的 ( ) の差、など多々の特性をうまく利用する。

音波探査の音波発生原理としては、磁歪式、電歪式、電磁誘導式、水中放電式、圧縮空気式発音源の 5 つのタイプが知られている。

磁歪式は通称 ( ) と呼ばれる地層探査機で、国内で広く浅海域調査に利用されている。

電歪式の原理は、電気から音響へのエネルギー変換効率の良い、チタン酸バリウム、( ) などの圧電セラミック素子に電気を通じ音響に変換する。これには 3 つの音響発生方式、パルス方式、チャープ方式、パラメトリック方式がある。一般にはサブボトム プロファイラー (SBP)、チャープソナー等の製品が有名である。

電磁誘導式機器の発音原理は音源体にある電磁コイルに電気を流して磁場を発生させ、コイルに近接させたアルミ板が反発することで音が発生する。ユニブーム (ブーマー) と呼ばれるものが良く知られている。

水中放電式はスパーカーと呼ばれ、船上のコンデンサーに蓄電した高電圧負荷を瞬間的に通電し、海水中に曳航した電極間で ( ) させることにより気泡が生じ、それが膨張、またつぶれる事で音響エネルギーを得る。

圧縮空気式は船上で高圧に圧縮された空気が、エアガンと呼ばれる海中曳航式のチャンバーに送りこまれ、一挙に放出される事で大きな音のエネルギーを得る。音響エネルギーは大きい数十～数百 Hz の低周波数成分が卓越するので大深度海域での深部音波探査に用いられる。このタイプではエアガン以外にもウォーターガン、GI ガンなどの改良型もある。

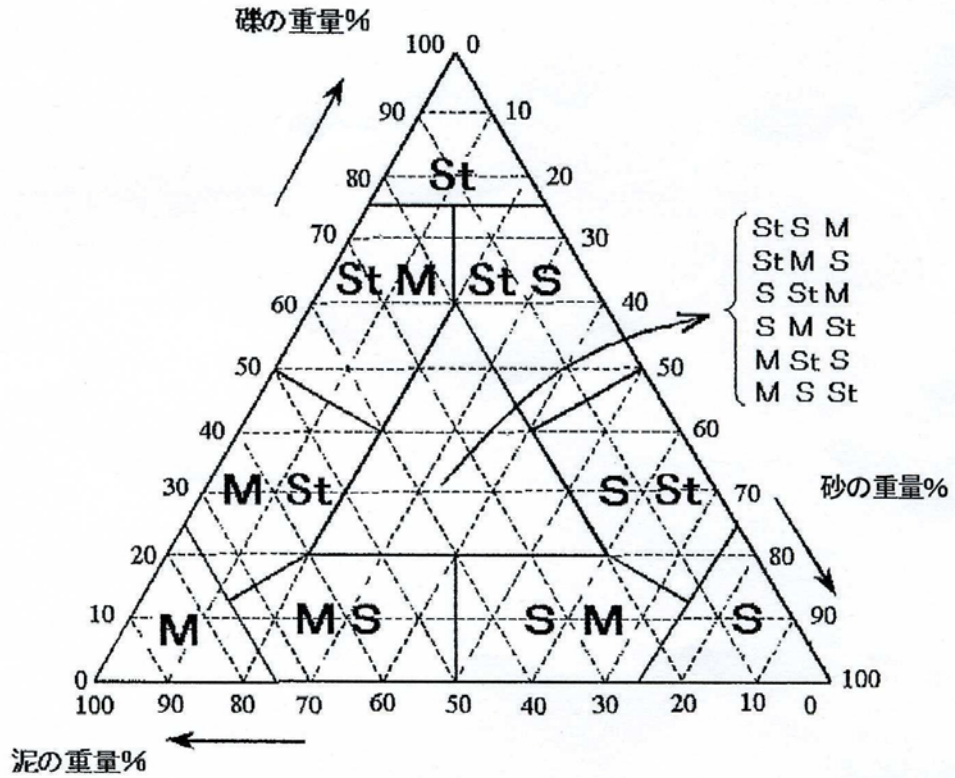
イ 化学的	ロ インピーダンス	ハ 振動	ニ スパーカー
ホ 数学的	ヘ 物理的	ト ソノプローブ	チ 低周波
リ 放電	ヌ チタン酸ジルコン	ル 透過	ヲ 硫酸バリウム



得られた試料の粒度分析結果

泥(M) : 43%、砂(S) : 30%、礫(St) : 27%

St(礫)



M(泥)

S(砂)

底質分類三角ダイアグラム (水路業務準則より)

# 海洋情報部関係人事異動

平成22年12月1日付

新官職	氏名	旧官職
交通部つしま業務管理官 企画課 測量船管理室長	沼田 一博 早川 知樹	企画課 測量船管理室長 総務部 危機管理調整官

平成22年12月13日付

新官職	氏名	旧官職
総務部総務課併任	浅原 悠里	海洋情報課 管轄海域情報官付

平成22年12月21日付

新官職	氏名	旧官職
航海情報課 水路通報室 水路通報官 五区 神戸保安部せつつ 主任機関士 航海情報課 水路通報室 通報計画係	石倉 彩 腰塚 友希 佐々木 崇裕	四区 警備救難部 救難課 計画係長 航海情報課 水路通報室 専門員 /水路通報室 通報計画係 警備救難部 管理課 運用指令センター ナブ調整官付

平成23年3月4日付

新官職	氏名	旧官職
外務省出向(在マレーシア大使館一等書記官)	矢島 広樹	技術・国際課 技術国際官

平成23年3月13日付

新官職	氏名	旧官職
国際水路機関派遣	山尾 理	技術・国際課 技術国際官

平成23年4月1日付

新官職	氏名	旧官職
十一区 次長 技術・国際課長 環境調査課長 海洋情報課長	春日 茂 仙石 新 長屋 好治 岩淵 洋	技術・国際課長 環境調査課長 海洋情報課長 五区 田辺保安部長
海洋調査課 航法測地室長 環境調査課 海洋汚染調査室長 六区 海洋情報部長 航海情報課 課長補佐	岸本 秀人 井上 均見 田中 貞徳 小森 達雄	環境調査課 海洋汚染調査室長 六区 海洋情報部長 航海情報課 課長補佐 技術・国際課 海洋研究室 主任海洋研究官
十区 宮崎保安部長 海洋調査課 大陸棚調査室長 八区 海洋情報部長 海洋情報課 海域空間情報調整官 航海情報課 課長補佐 三区 監理課長 四区 海洋調査課長 四区 主任海洋調査官 四区 監理課専門官 航海情報課 水路通報室 水路通報官 四区 監理課 情報係長	楠 勝浩 雪松 隆雄 平岩 恒廣 山本 強 岡本 博行 佐伯 達也 鈴木 和則 中川 正則 寺井 博 志岐 俊郎 小新 紀子	海洋調査課 大陸棚調査室長 八区 海洋情報部長 海洋情報課 海域空間情報調整官 航海情報課 課長補佐 三区 監理課長 四区 海洋調査課長 四区 主任海洋調査官 四区 監理課専門官 航海情報課 水路通報室 水路通報官 四区 監理課 情報係長 航海情報課 海図編集官

# 海洋情報部関係人事異動

平成23年4月1日付

新官職	氏名	旧官職
三区 横浜保安部いず 業務管理官 航海情報課 水路通報室長	松田 康夫 田中 弘之	航海情報課 水路通報室長 海上保安大学校 教授/訓練部長
技術・国際課 国際業務室長 三区 海洋情報部長 企画課 課長補佐 技術・国際課 課長補佐	上田 秀敏 藤田 雅之 木下 秀樹 松本 良浩	三区 海洋情報部長 企画課 課長補佐 技術・国際課 課長補佐 企画課付(在マレーシア大使館一等書記官)
一区 海洋情報部長 環境調査課 課長補佐 企画課 図誌刊行調整官 九区 監理課長 測量船天洋 観測長 環境調査課 環境調査官 一区 監理課 情報係長	當重 弘 加藤 弘紀 吉 宣好 伊藤 秀行 高江洲 剛 片桐 学 橋本 友寿	環境調査課 課長補佐 企画課 図誌刊行調整官 九区 監理課長 測量船天洋 観測長 環境調査課 環境調査官 一区 監理課 情報係長 測量船明洋 主任観測士
八区 境保安部 おき船長(3/28付) 五区 海洋情報部長	比石 伸一 廣瀬 洋介	五区 海洋情報部長 一区 情報通信管理センター 所長
十区 海洋情報部長 海洋調査課 大陸棚調査室 主任大陸棚調査官 海洋調査課 大陸棚調査室 大陸棚調査官	小川 正泰 加藤 正治 下村 広樹	海洋調査課 大陸棚調査室 主任大陸棚調査官 海洋調査課 大陸棚調査室 大陸棚調査官 八区 海洋調査官
海洋調査課 上席海洋調査官 技術・国際課 火山調査官 企画課 課長補佐 海洋調査課 主任海洋調査官 海洋調査課 大陸棚調査室 主任大陸棚調査官 八区 海洋調査課長 測量船昭洋 首席観測士	田賀 傑 芝田 厚 岩本 暢之 政岡 久志 熊川 浩一 吉岡 眞一 杉山 伸二	技術・国際課 火山調査官 企画課 課長補佐 海洋調査課 主任海洋調査官 海洋調査課 大陸棚調査室 主任大陸棚調査官 八区 海洋調査課長 測量船昭洋 首席観測士 海洋調査課 大陸棚調査室 大陸棚調査官
航海情報課 上席海図編集官 航海情報課 主任海図編集官	上林 孝史 中林 茂	航海情報課 主任海図編集官 技術・国際課 技術国際官
警備救難部管理課付 企画課 海洋情報調整官	西分 竜二 川島 雄一	企画課 海洋情報調整官 一区 総務課長
海洋調査課 主任海洋調査官 環境調査課 漂流予測管理官 一区 海洋調査課長 三区 主任海洋調査官 五区 下里水路観測所 所長 四区 海洋調査官 環境調査課 計画係	齊藤 茂幸 増山 昭博 山野 寛之 鈴木 充広 黒川 隆司 小笠原 祥平 社 泰裕	環境調査課 漂流予測管理官 一区 海洋調査課長 三区 主任海洋調査官 五区 下里水路観測所 所長 四区 海洋調査官 環境調査課 専門員/計画係 八区 監理課 情報係
海洋情報課 主任管轄海域情報官 海洋調査課 主任海洋調査官 航海情報課 主任海図編集官	齊藤 昭則 鈴木 晃 今井 義隆	海洋調査課 主任海洋調査官 航海情報課 主任海図編集官 海洋情報課 主任管轄海域情報官

# 海洋情報部関係人事異動

平成23年4月1日付

新官職	氏名	旧官職
海洋情報課 主任低潮線情報官	佐藤 隆志	海洋情報課 主任管轄海域情報官
海洋情報課 主任管轄海域情報官	政木 満	総務部 人事課 専門官
三区 横浜保安部しきね 航海長/砲術長	小野 和哉	航海情報課 主任海図編集官
航海情報課 水路通報室 主任水路通報官	島村 国雅	十一区 海洋情報調査課長
十一区 海洋情報調査課長	宗田 幸次	十一区 主任海洋調査官
十一区 主任海洋調査官	木村 琢磨	十一区 海洋情報監理課専門官
十一区 海洋情報監理課専門官	山崎 哲也	企画課 庶務係長
企画課 庶務係長	長野 勝行	海洋調査課 海洋調査官
海洋調査課 海洋調査官	吉山 武史	八区 監理課 監理係長
八区 監理課 監理係長	内村 忍	八区 海洋調査官
八区 海洋調査官	川口 孝義	六区 海洋調査官
六区 海洋調査官	松尾 美明	七区 海洋調査官
航海情報課 水路通報室 主任水路通報官	新野 一男	総務部 主計管理官付 専門官
航海情報課 水路通報室 主任水路通報官	須田 雅美	三区 千葉保安部 千葉港内管制室長
航海情報課 水路通報室 主任水路通報官	谷本 俊彦	九区 監理課専門官
九区 監理課専門官	木之瀬 樹	海洋情報課 沿岸域情報管理室 沿岸情報官
海洋情報課 沿岸域情報管理室 沿岸情報官	高橋 和正	総務部 情報通信課 情報管理室 衛星情報処理官
六区 監理課専門官	三浦 幸広	六区 主任海洋調査官
六区 主任海洋調査官	牛島 雅浩	六区 監理課専門官
十区 総務課専門官	森田 達夫	企画課 庁務係長
企画課 庁務係長	中内 博道	海洋調査課 海洋調査官/企画課 調査企画官
海洋調査課 海洋調査官	小野 智三	七区 海洋調査官
交通部計画運用課 計画運用官	淵之上 紘和	企画課 専門員/調整係
企画課 調整係	倉持 幸志	三区 横浜予備員
三区 海洋調査官	一松 篤郎	企画課 専門員/業務係
企画課 業務係	友久 武司	四区 名古屋予備員
企画課 専門員/業務係	浦嶋 元志	海洋調査課 大陸棚調査室 大陸棚調査官 /企画課 業務係
三区 横浜保安部	大宅 啓文	企画課 測量船管理室 船舶運航係長
企画課 測量船管理室 船舶運航係長	熊副 信介	警備救難部管理課付
環境調査課 海洋汚染調査室 環境調査官 /企画課 調査企画官	勝呂 文弘	環境調査課 海洋汚染調査室 環境調査官
技術・国際課 技術国際官	齋藤 宏彰	海洋調査課 航法測地室 衛星測地調査官付
海洋調査課 航法測地室 衛星測地調査官付	渡邊 俊一	I種採用
海洋調査課 海洋調査官	大野 隆	航海情報課 海図編集官
海洋調査課 航法測地室 航法測地調査官	太市 一芳	海洋情報課 海洋情報官



# 海洋情報部関係人事異動

平成23年4月1日付

新官職	氏名	旧官職
海洋情報課 海洋情報官 九区 監理課 監理係長 技術・国際課 指導係 企画課 調整係	住谷 雪 真角 聡一郎 栗田 洋和 小長光 剛	九区 監理課 監理係長 技術・国際課 専門員/指導係 企画課 調整係 交通部 企画課 企画調査室 企画調査官付
気象庁出向 環境調査課 環境調査官	市川 真人 鈴木 博樹	環境調査課 環境調査官 気象庁
九区 新潟保安部えちご 機関士 環境調査課 海洋汚染調査室 環境調査官(再任用)	鈴木 僚 岩本 孝二	環境調査課 海洋汚染調査室 環境調査官 一区 海洋情報部長
航海情報課 専門員/図誌監理係	石井 友香子	航海情報課 海図編集官
航海情報課 海図編集官 海洋情報課 沿岸域情報管理室 沿岸情報官 国土地理院出向 三区 海洋調査官	足立 静治 吉川 貴子 田中 友規 石山 統進	海洋情報課 沿岸域情報管理室 沿岸情報官 国土地理院 三区 海洋調査官 一区 海洋調査官
航海情報課 海図編集官 /海図維持管理室 海図技術官	木下 英樹	航海情報課 海図維持管理室 海図技術官
航海情報課 海図編集官 十区 監理課 情報係長	中釜 広海 横山 陽一	十区 監理課 情報係長 十一区 海洋情報監理課 専門員/情報係
三区 交通部 企画課 課長補佐 航海情報課 水路通報室 水路通報官(再任用)	速見 浩一 大長 卓	航海情報課 水路通報室 水路通報官 測量船明洋 船長
航海情報課 海図編集官 航海情報課 水路通報室 水路通報官 航海情報課 水路通報室 通報計画係長 海洋情報課 管轄海域情報官 海洋情報課 海洋情報官付/管理係	木村 裕之 石原 健一郎 向仲 英司 長坂 直彦 長 沙織	航海情報課 水路通報室 水路通報官 航海情報課 水路通報室 通報計画係長 海洋情報課 管轄海域情報官 海洋情報課 海洋情報官付/総務部 政務課併任 総務部 政務課 総務係
総務部 政務課 警務管理係長 航海情報課 水路通報室 水路通報官	佐野 和也 徳峯 裕一郎	航海情報課 水路通報室 水路通報官 総務部 政務課 文書係長
八区 舞鶴保安部だいせん 首席航空通信士	中野 孝信	航海情報課 水路通報室 水路通報官
測量船明洋 首席観測士 測量船拓洋 主任観測士	永蔵 克巳 小林 伸乃介	測量船拓洋 主任観測士 測量船拓洋 観測士
六区 海洋調査官(再任用)	西下 厚志	海洋調査課 上席海洋調査官
七区 総務部 総務課 庶務係長 七区 監理課 監理係長	野崎 浩一郎 甲斐 正利	七区 監理課 監理係長 七区 対馬保安部 管理課 涉外係長
十区 警備救難部 船舶技術課 調査係長 十区 監理課 監理係長	長友 順一郎 川上 勝久	十区 監理課 監理係長 十区 海洋調査官
総務部 秘書課 給与計理係 企画課 庶務係	谷 伸一 佐々田 昂平	企画課 庶務係 九区 海洋調査官付

# 海洋情報部関係人事異動

平成23年4月1日付

新官職	氏名	旧官職
九区 海洋調査官付	高田 聖士	海洋情報課 海洋情報官付
総務部 主計管理官付 第一予算係	村木 邦昭	企画課 業務係
海洋調査課 専門員/管理係	谷 潤一	総務部 政務課 専門員/文書係
総務部 政務課 政策評価広報室 広報係	平田 歩美	海洋調査課 航法測地室 航法測地調査官付
海洋調査課 航法測地室 航法測地調査官付(再任用)	小山 薫	環境調査課 環境調査官付(再任用)
海洋調査課 大陸棚調査室 大陸棚調査官付	阿部 周平	海洋調査課 計画係
航海情報課 海図編集官付	高橋 昌紀	海洋調査課 海洋調査官付
海洋調査課 航法測地室 衛星測地調査官/管理係	林 聡枝	三区 羽田航空基地 整備士
国土交通省出向	秋田 幸伸	海洋調査課 航法測地室 航法測地調査官付 /主計管理官付 第二予算係
海洋情報課 管轄海域情報官付	中村 裕	交通部 企画課 企画調査室 企画調査官付
海洋情報課 低潮線情報官付	中村 圭佑	三区 海洋調査官付
海洋情報課 沿岸域情報管理室 沿岸情報官付	中村 公哉	三区 海洋調査官付
装備技術部 船舶課	赤木 英富美	航海情報課 水路通報室 水路通報官付
航海情報課 海図編集官付(再任用)	菅原 薫	測量船海洋 首席航海士
測量船拓洋 観測士補	内田 徹	三区 海洋調査官付
三区 海洋調査官付	高橋 信介	環境調査課 環境調査官付
環境調査課 環境調査官付	西村 一星	I種採用
海洋情報部予備員	堂園 真一郎	九区 金沢保安部予備員
海洋情報部予備員	前原 孝多	測量船昭洋 観測士補
測量船昭洋 観測士補	植田 弘	環境調査課 海洋汚染調査室 環境調査官付
環境調査課 海洋汚染調査室 環境調査官付	大友 裕之	総務部 試験研究センター 化学分析課
海洋情報部予備員	大野 文也	測量船海洋 航海長
一区 海洋調査官付	千葉 明香	一区 監理課 情報係
四区 監理課 情報係	等々力 明子	四区 海洋調査官付/監理課 情報係
七区 海洋調査官付	親川 一馬	十一区 海洋調査官付
十一区 海洋調査官付	杉村 哲也	十区 監理課 情報係
十区 監理課 情報係	横山 素	七区 監理課 情報係
七区 監理課 情報係(再任用)	小林 強	航海情報課 水路通報室 主任水路通報官
七区 海洋調査官付	坂口 澄雄	五区 海洋調査官付
五区 海洋調査官付	田中 郁男	航海情報課 海図編集官付

# 海洋情報部関係人事異動

平成23年4月1日付

新官職	氏名	旧官職
航海情報課 海図編集官付 /主計管理官付 第二予算係	橋本 和紀	六区 監理課 情報係
八区 海洋調査官付	原藤 周	六区 海洋調査官付
九区 監理課 情報係	白井 真希	九区 海洋調査官付/監理課 情報係
横浜予備員	小田 恭史	三区 監理課 情報係
三区 監理課 情報係	岡田 武男	五区 監理課 情報係

平成23年3月21日付

海洋調査課 大陸棚調査室 主任大陸棚調査官	辻 泰好	学生
環境調査課 環境調査官付	村井 美緑	学生
一区 監理課 情報係	菅原 祥太	学生
三区 海洋調査官付	濱崎 翔五	学生
四区 海洋調査官付	小池 未空時	学生
五区 監理課 情報係	中村 幸之介	学生
六区 監理課 情報係	中畑 孝太	学生
八区 監理課 情報係	歌津 仁太	学生
九区 海洋調査官付	勝田 勇也	学生
十区 海洋調査官付	中村 大輝	学生
十一区 監理課 情報係	中川 雅行	学生
海上保安学校 事務部 学生課	渡邊 慧介	学生

## 退職者

平成23年3月31日付

内城 勝利	山根 勝雄	岩本 孝二
淵之上 清二	吉村 りつ子	西下 厚志
黒田 多恵	小林 強	木場 辰人

## 日本水路協会人事異動

### 3月31日付退職者

黒田義春、西川 公、木村忠正、華 麗

### 4月15日付退職者

小田 卷 実

### 4月1日付昇任

新 職 名	氏 名
販売部長	北川 正二
総務部 主任	狭間 加奈子
水路図誌事業本部 電子海図事業部主任	田 東君

### 4月1日付異動

新 職 名	氏 名	旧 職 名
総務部長 (企画室長併任)	二ツ町 悟	企画室長

# 協会だより

## 日本水路協会活動日誌

期間（平成23年1月～3月）

### 1月

日	曜	事 項
14	金	◇ 機関誌「水路」第156号発行
18	火	◇ 水路技術奨励賞選考委員会 幹事会
20	木	◇ 機関誌「水路」編集委員会
25	火	◇ 水路技術奨励賞選考委員会
30	日	◇ 第2回チャートワーク教室 横浜ベイサイドマリナー

### 2月

日	曜	事 項
28	月	◇ プレジャーボート小型船用港湾案内「H-801 本州南岸1」 発行

### 3月

日	曜	事 項
1	水	◇ ヨットモーターボート用参考図 「H-112 御前崎～潮岬」、 「H-180 下田～式根島」発行
3 ～ 6	水 ～ 日	◇ ジャパンインターナショナル ボートショー2011 イン横浜に 出展
17	木	◇ 航海用電子参考図「NP08 南西 諸島」発行
18	金	◇ 日本水路協会創立40周年
〃	〃	◇ 第34回評議員会・第121回理 事会

### 2月

日	曜	事 項
14	月	◇ 日英デュアル・バッジ海図印刷 製品等検査
25	金	◇ 第25回水路技術奨励賞表彰式
〃	〃	◇ 水路新技術講演会

—お詫び—

本誌156号にて下記の誤りがございました。お詫びして訂正いたします。

26頁 左下の写真の説明文 下から13行目より

「大正7年から海軍水路部技師となり、26年間海軍水路部に勤務。」

↓

「大正7年から海軍水路部技師となり、**明治43年に海軍嘱託となった  
期間を含めると通算**26年間海軍水路部に勤務。」

赤字が追加となります。

## 編集後記

- ★ 3月11日午後2時46分ごろ岩手県沖から茨城県沖の太平洋に生じた巨大断層によりマグニチュード9.0の地震が発生し、直後に大津波が北海道から関東以南まで押し寄せ、極めて多くの方々が被災されました。
- ★ 被災の全容は未だ明らかになってはおりませんが、3月31日午前10時現在、警察庁の集計では、亡くなられた方11,417名、行方不明16,273名の戦後最大の誠に痛ましい事態になりました。
- ★ 地震、そして津波により、極めて多くの方々が亡くなられたことは誠に残念です。お亡くなりになられた方々、ご親族、関係者の方々に心からお悔やみ申し上げます。また、被災され過酷な状況におられる方々にもお見舞い申し上げます。
- ★ かつて塩釜海上保安部（現宮城保安部）に勤務したことがあり、地元企業等の安全講習会において、宮城県沖地震は、30年以内の発生確率が99%であるとして、特に地震発生直後の津波からの避難を呼びかけました。
- ★ ただ、当時の地震の想定規模はマグニチュード7台であり、津波もこのように巨大なものとは想定せず、三陸・宮城地域のみならず福島・茨城・千葉まで押し寄せ大きな被害となりました。
- ★ その後の東京電力福島原子力発電所の冷却装置等の不具合から放射線及び放射性物質が漏れ、また、各地の計画停電、JR/私鉄の運航の混乱等と困難な事案が続きます。現地で被災された方々への支援を含め国民全体が一致団結してこれらに立ち向かう決意で臨みたいと思います。
- ★ 水路協会として、現地の災害復旧等のお役に立てることはないかと考え、5月にリリースを予定していた電子参考図 new pec「本州東岸」を3月24日から当協会のWEBにて無償提供を致しました。これはビューアソフトと、同海域の海図情報及び海底地形データの震災前の状況を示したもので、これに2011年潮汐・潮流データと当該海域の震災による防波堤等の損壊状況を可能な限り表わした海域の情報（PDF図）が添付してあります。引き続き各方面でご利用いただければと思います。

（佐々木 稔）

## 編集委員

仙石 新	海上保安庁海洋情報部 技術・国際課長
田丸 人意	東京海洋大学海洋工学部准教授
今村 遼平	アジア航測株式会社技術顧問
勝山 一朗	日本エヌ・ユー・エス株式会社 環境事業部門 営業担当部長
渡辺 恒介	日本郵船株式会社 海務グループ 海技チーム
佐々木 稔	(財)日本水路協会 常務理事

## 水路 第157号

発行：平成23年4月22日  
発行先：財団法人 日本水路協会  
〒144-0041  
東京都大田区羽田空港1-6-6  
第一綜合ビル 6F  
TEL 03-5708-7074 (代表)  
FAX 03-5708-7075  
印刷：株式会社 ハップ  
TEL 03-5661-3621  
価格 420円 (本体価格:400円)  
(送料別)