

G P S 測 位 と 海 図 上 の 船 位

会 員 岸 本 宗 久

はじめに

船舶のGPS⁽¹⁾ はいまや必須の航海計器となった感がある。つい数年前までは、もっぱら外航船に設備されていたものが、この頃では内航船でも普通になった。視界状況にかかわらず、常に2秒間隔で測位され、標準位置サービス (SPS: Standard Positioning Service) でわずか100mばかりの誤差。そしてDGPS (Differential GPS) を利用すれば誤差はわずか10mばかりしかない。更に本年5月2日0900 JSTからはSA (Selective Availability) も解除されたので、測位精度も向上し、DGPSとの測位誤差はほとんどなくなったとも言われる。利便性はその利用範囲を陸上の交通システム (例えば“カーナビ”システム) に及ぼし、その効果として装置は廉価となり、更に普及に拍車をかけたとも考えられる。

船舶衝突等の事故調査で訪船した際にも、乗組員に「事故地点はどうやって求めた？」と問うと「GPSです。だから正確です」というような答が返ってくることが多い。GPSで測定された位置 (船位) は正しいと思いこんでいるのである。GPSの測位精度は向上した。しかし、“精度がよくなった”ことと、測定された“位置が正しい”こととは次元が異なる。

GPS測位⁽²⁾ そのものは正しい。しかし、それを海図上で確認しようとするなら、使用している海図の測地系⁽³⁾ もGPSで用いられている測地系と統一させておくか、或いは測定された位置に対して、使用海図の測地系に合わせるための補正 (測地系変換補正) を行わなくてはならない。そうやって初めてGPS測位は使用海図上で“正しい位置”との評価をえることが出来る。GPSの測地系をWGS-84のまま測位し、そのまま日本測地系 (Tokyo Datum) を用いている海図に記入すると、両位置のずれは400~500mにも及ぶので、湾内や狭い水道等の船舶輻輳海域を航行する際、その差異は大きく、航行に重大な影響を及ぼすことにもなりかねない。

船位の測定は航海の基本である。たとえGPSにより精度の高い測位を得ても、それが正しく海図上に示されなくては航海の用に役立たない。以下筆者が経験した事例を参考にしつつGPS測位と海図上の船位について実務の立場から整理してみたい。

- (1) 「GPS」とは「Global Positioning System」 (全地球測位システム) の略であって、測定装置そのものでもなければ受信機でもない。つまり“人工衛星を利用した高精度且つ全世界的な測位体系”ともいうべき“System”全体を指してい

るのであるが、ここでは実務に従い、アンテナ、受信機及び表示器を含んだGPS測位受信装置の総称として用いる。

- (2) 「GPS測位」とは、ここでは「GPS受信機により測定され、表示器に経緯度で示された船位」をいう。
- (3) 「測地系」については、「船舶通報9-39、“測地系に関する海図利用者の注意に係る周知徹底について”」を参照願う。

1. 事故の概要⁽⁴⁾

本件事故は本年6月○日に発生した。

A船は本年3月、日本の造船所で建造された総トン数3,000トンのケミカルタンカーであり、船籍はPanama。ARPAもGPSも設備してある。USAのGalvestonで石油製品を積み、Panama運河を通過して京浜港横浜に至り、貨物約半量を揚げた後中国に向かった。揚子江を遡航し、上海西方のF水道にあるZ港で残貨を揚げた後、日本に向かうべく、同水道東水路を同江本流との合流点に向け航行していた。当時の天候は霧、視程約300m。同水路の可航幅はほぼ500mで、水先人が乗船していた。

一方B船は中国籍、建造後20年の老朽貨物船で総トン数5,000トン。RadarはあるがGPSはない。New Zealandで木材を積載し、揚子江本流からF水道東水路を経由して前示Z港の上流にあるY港に向かうべく、水先人の嚮導のもと、同水路との合流点に向け航行していた。

同水路はtugに引航されたbargeや、小型船が多く利用するところでもあり、当時も両船の前後には数隻の小型船が航行中で

あった。間もなく両船は、同合流点付近に至った。合流点は水路が屈曲しているため、A船は水路にそって右転し、B船は水路に沿って左転。ところがその後B船が突然大きく左転してA船の前後に接近したので、A船は激右舵としたが及ばず衝突した。

A船は「B船が急に左転して来て衝突した。自船が水路の右側にギリギリにいたことは衝突直後に測ったGPS測位により、海図上明白である」と主張。同船のGPSの測地系はWGS-84にsetされていた。一方、B船は、「前方にいた小型船が船首に接近したので、それを替わすため左に変針したところ、その小型船は替ったものの、A船と衝突してしまった。びっくりしてしまったので衝突地点は測定していないが、衝突時本船は、radar上、同水路の両岸からほぼ等距離のところだったので、衝突は水路の中央付近で発生したはずだ。しかしA船はGPSで船位を測定しているというから、その方が正しいのだろう」と言う。両船ともBA版海図第1619号(Wusong Kou to Zhangjia Gang)を使用していた。

- (4) この事例は、本稿の趣旨に合わせるため、実際の事実に若干の脚色をしてある。

2. A船の主張するGPS測位を衝突地点と認め得るか

本事例は霧中、狭い水道における衝突と見受けられるから、両船が水路のどちら側を航行していたかは衝突原因を判断する上で重要であり、ここでは衝突地点が直接問題となる。以下検討してみよう。

なお、両船の見張り状態、Radar、ARPA

Aの使用状況、水先人の嚮導模様及び避航
転舵等についての問題は、ここでは触れず
“船位”（衝突地点）に関する部分につい
てのみ指摘するにとどめる。

(1) A船の主張：

A船では衝突当時GPSの測地系を
“WGS-84”としていたという。とすれば、
A船のGPSは世界測地系(World Geodetic
System)を利用していたことになるから、
A船の主張が支持されるには、使用海図も
測地系としてWGS-84を採用したものをう
いか、或いは使用海図の測地系に合わせ、
測位について測地系変換補正がなされてい
なければならない。つまりGPSと使用海
図の測地系は統一して用いる必要がある。
ところが、A船で使用していた海図BA第
1619号の測地系はWGS-84を採用してはい
ない。同海図の表題には、測地系は表示さ
れておらず、最新版(1994. 11. 4改版、1999. 4.
15版)においても“Positions”として次
の記載がある。

Positions see CAUTION:

SETELLITE-DERIVED POSITIONS note.

*Caution: SETELLITE-DERIVED POSITIONS
Positions obtained from satellite
navigation systems, such as the Global
Positioning System (GPS), are normally
referred to the World Geodetic System
1984 Datum. The differences between
satellite-derived positions and
positions on this chart cannot be
determined: mariners are warned that
these differences MAY BE SIGNIFICANT*

*TO NAVIGATION and are therefore advised
to use alternative sources of
information, particularly when closing
the shore or navigating in the
vicinity of dangers.*

つまり、この海図ではWGS-84との測地系
変換も補正值が不明なのでGPS測位につ
いての測地系変換も出来ない⁽⁵⁾。無論GPS
測位をそのまま海図上に転記しても“正
しい船位”とは言えない。A船の主張が支
持されるためには、GPS測位と海図上の
船位とが一致していなくてはならない。も
し、A船がZ港に停泊中、海図上の船位と
GPS測位との差を求め、あらかじめその
補正值をGPSに入力し、海図とGPSの
測地系を合わせておいたのであれば、A船
の主張は“正しい船位”と言うことは出来
る。しかし、A船は両測地系の差異を確か
めておかなかったので、GPSでの経緯度
再換補正をすることも出来なかった。とな
ると、たとえ衝突直後のGPS測位であろ
うと、それだけでは正しい衝突位置である
と主張する根拠にはならない。

(5) 現在でも同海図での測地系とWGS-84と
の経緯度変換補正值は不明である。ご存

(2) B船の主張

B船はGPSを設備していないので、GPS
測位は出来ない。また衝突に驚いて、
衝突地点を測定する余裕もなかったとい
うのだから衝突地点についてはA船と争う材
料はない。ただ、B船のRadar観測が正し
く行われていたものとする、衝突時に水路
の両岸からほぼ等距離にいたとの主張は

受け入れられるかもしれない。海図上に示された物標等と船舶との相対的な位置関係は測地系がどうあれ、影響を受けないからである。

以上のように、A船の主張は“衝突直後にGPSで船位を測定した”ということのみで、GPS測位が使用海図上で“正しい船位”を示しているとの根拠はない。つまり、衝突当時同船が水路の右側にいたとの明確な証拠はない。一方、B船の主張は衝突当時同船が水路の中央付近にいたという点に関しては支持される可能性が高い。本事例で衝突地点が争われているのは、両船が狭い水道の左右どちら側にいたかということだから、測地系の相違によって船位に差異が生ずるA船の主張よりも、B船の主張の方が妥当性があるとは言える。A船の主張するGPS測位を衝突地点と認めるには問題があるということになろう。

ところで、この事故を教訓として、A船は今後GPSをどのように活用すればよいのだろうか。少なくとも、以下の諸点は容易に実行し得るであろう。

- ① 日本の造船所で新造されたのだから、引渡時にはGPSの測地系は日本測地系(Tokyo Datum)にsetされていた可能性がある(当該造船所のある水域の海図がWGS-84で作成されていれば、引渡時からGPSの測地系をWGS-84にsetされている場合もある)。その後USAに行き、測地系をWGS-84に変換したとすれば、それ以後も適切に測地系の変換に注意して

おく必要がある。

- ② 使用海図の測地系を確かめ、GPSと測地系を統一するようにし、必要な場合には測地系変換補正を行う。

- ③ 本事例に用いられた海図には、

“mariners are warned that these difference MAY BE SIGNIFICANT TO NAVIGATION and are therefore advised to use alternative source of information, particularly when closing the shore or navigating in the vicinity of dangers.”

とのRemarkがあるのだから、霧中、狭い水道等の狭められた海域を航行する際にはGPSに頼らずARPA等の“alternative source of information”を有効に利用することが必要である。

3. 事故調査で留意すべき点

前示事故例から容易に判ることだが、狭い水道での船舶間の衝突や乗り揚げ等で事故地点がGPS測位以外に測定されていないような場合は、GPSと海図の測地系を慎重に確認しておく必要がある。また、GPS測位が直接当該事故との因果関係に影響がない場合であっても、念のため、GPSと使用海図の測地系を調査しておくことは事故発生を未然に防ぐためにも有意義なことであろう。

- (1) GPSの測地系(GPS Plotter及びChart Plotterについても同じ)を調べる：

- ① 船長又は当直航海士に調査時及び事故当時の測地系を聞く。

直ちに答えられれば、本船ではGPSの測地系の取扱が正しく行われているものと考えてよい。

しかし、“測地系に変化はない”とか“測地系って何?”というような返答があった場合は、十分に注意しなければならない。GPS測位に際し必要な測地系の変換が行われていない可能性があるからだ。もっとも、日本国内の内航船の場合はGPSを装備したとき日本測地系(Tokyo Datum)にsetしてあるので、日本版海図を使用している限り、GPS測位をそのまま海図に転記しても差し支えない。しかし、このところ、従来の日本測地系の海図に世界測地系(WGS-84)の経緯度線を加刷したものも出てきており、両測地系の経緯度の使用を間違えることもあり得るので海図上で位置を確認する際、注意する必要がある。

② 外地での事故の場合は、GPSと当該外地での使用海図とで測地系が統一されていたかどうか確認する。

GPSは基本的に測地系をWGS-84としているが、実用段階ではGPS受信機でいくつかの他の測地系に変換し得る。従って、例えば日本、ヨーロッパ或いはオーストラリア等の各地ではその地域に応じた測地系を設定できる。

このため、GPSと使用海図の測地系が一致していないことも起こり得るからである。前示事故例はその一例である。

③ “GPSの測地系がわからない”という場合は、本船手持ちのGPS取扱説明書(Manual)を提出させ、表示器を操作

させて調べる。

標準的な表示器では、Manualに従ってボタンを操作すれば、その時点での測地系の種類(通常、番号と名称)と世界測地系(WGS-80)と当該測地系との差(変換補正值)が経緯度で示される。例えば、日本測地系を用いていれば、測地系の差は世界測地系と日本測地系との差で表示される。また、他の測地系、例えばヨーロッパ測地系との差は、その時点における世界測地系とヨーロッパ測地系との差が示される。外地で用いた測地系が不明という場合も、調査時の測地系が判明し、外地から日本に至るまでの間で測地系を変換していなければ、その測地系が連続して用いられていたことになる。なお、測地系の番号は、Manualの“測地系リスト”に掲載してある。

なお、極めて基本的なことではあるが、GPS表示器に示された測位を海図上に転記したり、或いは海難報告書等に記載する際、経緯度の“分”単位の小数点以下の3桁を“秒”単位と取り違えている場合がある。内航船ではしばしばあるし、外航船でも散見される。GPSのManualを読めば“分”単位で表示されることを明確に記述しているのにも拘わらずこのような誤りがあるということは、とりも直さず、乗組員の方ではあまりManualを真剣には読んでいないことの証左であって、Manualさえ与えておけば必要な注意を尽くしたとするmakerや船主(又は船舶管理人)への警鐘にもなる。

たとえば、

34-12. 345N, 134-25. 678E

を

34-12-34. 5N, 134-25-67. 8E

などと書かれていると、乗組員の技能の程度を考えてしまう。もっとも稀には、わざわざ“秒”単位に換算している場合もある。水路通報でも後述のように、位置を“度・分・秒”で示す場合と“度・分”にて示す場合とが混在しているので、乗組員の方でも無用の誤解をしてしまうこともあるのかもしれない。

(2) 海図の測地系を調べる：

世界各国或いは各地域の海図は基本的にそれぞれ独自の測地系を採用している。このため同じ地点であっても、経緯度を世界測地系 (WGS-84) で表示した場合と各国或いは各地域が採用している測地系で表示した場合とでは、位置に差異が生ずる。世界測地系は測地 (測量) の基準となる地球の形状や経緯度の原点の取り方をこれまで用いられてきた測地系の基準から根本的に改めたのであるから、両者間に差異が生ずるのは当然である。船舶用 G P S では、原則として WGS-84 が用いられているが、前述の通り実用に際しては各国或いは各地域が採用している測地系で表示することも可能であり、受信機内でそれらの測地系への変換が出来る。しかし、その変換は受信機で自動的に行われるものではないので、うっかりしていると G P S の測地系と使用中の海図の測地系が一致していないこともあり得る。従って、調査に当たっては、常に使用

海図の測地系を確認しておく必要がある。

「測地系」は通常、海図の表題部に記載しておくべきものであるが、枠外にも記載されているものもあるので、容易に判る。しかし、中には何の記載もされていないものもあり、それらは「測地系不明」ということにならざるを得ない。

4. 海図に示される測地系

現在世界各国とも自国の海図を世界測地系 (WGS-84) を用いて改変中であるが、全世界の海図がこの測地系に統一されるまでにはかなりの時日を要しよう。以下わが国及び主要国海図の測地系が海図上どのように表示されているか、その現況につき指摘しておこう。

(1) 〔日本版海図〕

日本版海図はこれまで日本測地系 (Tokyo Datum) によって作成されていたが、G P S の出現により、世界測地系に移行中であって、現在次の 3 種が混在している。

① 日本測地系によるもの：

表題部に日本測地系 (Tokyo Datum) であることを示している。そして枠外左上に海図番号と並んで当該海図が日本測地系であること及び“注意”として世界測地系から日本測地系への位置変換補正值が和文と英文で記載されている。例えば、海図第 1221 号 (大隅海峡東部及付近) では枠外左上に

第 1221 号 日本測地系 TOKYO DATUM

続いてその右横に

(和文)

注意

世界測地系 (WGS) に準拠する衛星航法⁽⁶⁾ 又はその他のシステム⁽⁷⁾ で得た位置を本図に合わせるためには、南へ0.'21、東へ0.'14 移動しなければならない。

(英文)

Note

Positions obtained from satellite navigation system or others referred to the World Geodetic System (WGS-84) must be moved 0.21 minutes SOUTHWARD and 0.14 minutes EASTWARD to agree with this chart.

と記載されている。

(6) 「GPS」航法のことである。

(7) 「その他のシステム」とはGPSと異なる“他のすべてのシステム”という意味ではない。ここでは「GPSに準拠する他のシステム」と理解しておいて差し支えない。

② 日本測地系を用いた海図に世界測地系の経緯度線を加刷したもの：

前記と同様、表題部に日本測地系 (Tokyo Datum) であることを示してある。

そして世界測地系の経緯度線が緑色で加刷され、枠外に“注意”として世界測地系に準拠して得た位置はその緑色で示された経緯度線を用いて直接海図に位置を記入すること及び世界測地系から日本測地系への位置変換補正值が和文と英文で記載されている。例えば海図第135号(関門海峡)では枠外左上に

第 135号 日本測地系 TOKYO DATUM

続いてその右横に

(和文)

注意

世界測地系 (WGS-84) に準拠する衛星航法又はその他のシステムで得た位置を本図に合わせるためには、南へ0'.20、東へ0'.14 移動しなければならない。

(英文)

Note

Positions obtained from satellite navigation system or others referred to the World Geodetic System (WGS-84) must be moved 0.20 minutes SOUTHWARD and 0.14 minutes EASTWARD to agree with this chart.

そして枠外右上には

(和文)

注意

世界測地系 (WGS-84) に準拠する衛星航法又はその他のシステムで得た位置は緑色の緯線、経線を用いて直接海図に記入できる。

(英文)

Note

Positions obtained from satellite navigation system or others referred to the World Geodetic System (WGS-84) can be plotted directly on the graticule printed in green on this chart.

と記載されている。

③ 世界測地系によるもの：

海図の色が変わった。従来の“黄色（陸地）と水色（浅水域）”から灰色（陸地）と青色（浅水域）”に変換され、まるで外国版海図を見ているような気がする。

測地系については表題部で“世界測地系（WGS-84）”であることが示されている。そして、枠外には海図番号の前に“W”をつけ、世界測地系（WGS-84）であることを明確に示し、“注意”として世界測地系（WGS-84）に準拠する衛星航法システムで得た位置はこの海図に直接記入できること及び日本測地系で得た位置をこの海図に転記する場合の変換補正値を和文と英文で記載してある。例えば、海図第1062号の場合、
枠外左上に

7901M⁽⁸⁾ 世界測地系WGS-84

続いてその右横に

（和文）

注意

世界測地系（WGS-84）に準拠する衛星航法システムで得た位置は本図に直接記入できる。

（英文）

Note

Positions obtained from satellite navigation systems referred to the World Geodetic System (WGS-84) can be plotted directly on this chart.

と注意が記載され、更に枠外左上にも

（和文）

注意

我が国の法令に記載された経緯度及び日本測地系による経緯度を本図に記入する場合は、北に0'.21、西に0'.19移動しなければならない。

（英文）

Note

Positions written in Japanese domestic laws or positions referring to Tokyo Datum must be moved 0.20 minutes NORTHWARD and 0.19 minutes WESTWARD to agree with this chart.

と記載されている。

(8) 海図の上方（北方）に記載してある番号の方向が従来の日本版海図番号記載と反対に外側を向いているのは、海図番号を確認する際上下どちらから見ても見易くしたのだという。

④ 日本近海における世界測地系（WGS-84）から日本測地系（Tokyo Datum）への位置の変換補正値は海上保安庁の特殊図第6019号「日本近海測地系変換図」にまとめて示されている。

⑤ 測地系に対する注意を喚起すべく、水路通報においても「海図及び水路通報の測地系について」と題し、和文及び英文にて（“Notices to Mariners”中に記載）にて次のように通知している。

<和文>

我が国の海図のうち、日本及びその周辺海域の海図については、従来は日本測地系で刊行されていましたが、平

成12年4月からは世界測地系で刊行しています。このことにより、平成12年4月以降は、日本測地系によるものと世界測地系による海図が混在することになりますので、使用に際しては海図に使われている測地系とGPS等の測地システムの測地系を一致させるなど充分注意されるようお願いいたします。

なお、世界測地系による海図刊行の詳細につきましては、別途毎週の水路通報などによってお知らせすることとしています。

水路通報及び航行警報の位置表示は、日本及びその周辺海域については原則として日本測地系と世界測地系を併記しています。ただし、入手情報の内測地系が明らかでない場合、また緊急に知らせる必要がある漂流物等については「測地系不明」として提供する場合もあります。」

<英文>

「Information about Geodetic Datum in Japanese Nautical charts and Notices to Mariners.

In the Japanese charts, almost of charts covering areas in and around Japan, there uses only Tokyo Datum at the present time. The JHD had been published by WGS-84 starting in April 2000. As this matter incorporates charts using the charts and positioning system such as GPS system.

Incidentally, the details of the WGS-84 chart publication will also be published in the weekly Notices to Mariners.

The positions displayed on the Notices of Mariners and navigational Warnings have indicated Tokyo Datum using WGS-84. But, in the case of urgent information (i. e. drifting objects) with unknown geodetic datum, it may be provided as "geodetic datum unknown".」

そして、海図の小改正或いは一時関係の改補については、日本測地系 (Tokyo Datum) の海図であっても世界測地系による位置を並記している。例えば、第142号も第1031号とともに日本測地系による海図であるが、次のように示されている。

<小改正>

★12年1548項 瀬戸内海 広島湾—浮島
防波堤管制

記載 地点を結ぶ実戦

〔日本測地系〕 (1) 33-57-32N
132-21-03E
(2) 33-57-30N
132-21-00E

〔世界測地系 WGS-84〕
(1) 33-57-46N
132-20-54E
(2) 33-57-42N
132-20-51E

海図 142 [12-1504]

出所 六管区水路通報12年40号561項

<一時関係>

★12年1349項 (T)

北海道南岸一襟裳岬付近 浅所存在

浅所 (水深 約 4.8 m 底質 岩)

記載

〔日本測地系〕 (1) 41-54-41N

143-16-06E

〔世界測地系 WGS-84〕

41-54-51N

143-15-52E

海図 1031

出所 一管区水路通報12年34号581項

一方、外地の沿岸については、Singapore Strait 付近の海図には世界測地系

(WGS-72)⁽⁹⁾ で位置を示している場合もあるが、韓国及び中国については「測地系不明」としているようである。例えば、

- ・12年1337項 朝鮮半島西岸一珍島 灯台設置

〔測地系不明〕 34-21-28N 126-21-57E

記載 『★FL. 8M』

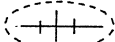
海図 303[12-1336]

出所 韓国水路通報2000年31号365項

- ・12年1338項 中国東岸

一Nan'ap Dao北方 沈船存在

〔測地系不明〕 23-32.4N 117-05.7E

記載 『』

海図 469[12-1305]

出所 英国水路通報2000年21号2091項の如く報じられている。韓国に関しては、従来より日本測地系 (Tokyo Datum) が用いられているとのことであるが、何故か「測地系不明」となっている。

なお、筆者の見た限りでは、これまで

に韓国及び中国で刊行された海図には測地系の記載はない。

- (9) 「WGS-72」: 「WGS-84」に至るまでに U S A 国防省内で作られたいくつかの世界測地系の一つである。「WGS-84」との差は極くわずかであるという。

(2) 〔英国版 (B A 版) 海図〕

- ① 広く航海者に利用されている B A 版海図では測地系の表示も様々である。前示事例で見たように (B A 第1619号)、測地系不明な場合は、表題部に何の記載もされていない。しかし、

“Positions are referred to Ordnance Survey of Great Britain (1936) Datum

⁽¹⁰⁾ (see SATELLITE-DERIVED POSITIONS note). ” (第190号, Scotland-East

Coast MONTROSE TO FIFE NESS)

としているものや、

“EUROPEAN DATUM (1950)” (第120号、WESTERSSHELDE)、或いは “Positions are referred to Datum of Chinese Charts” (第343号、South China Sea, ZHUJIANG KOU including HAU HOI WAN)、更にまた、

“Positions are referred to Tokyo Datum ” (第898号) (PORTS ON THE EAST COAST OF KOREA) ⁽¹¹⁾

としたもの等がある。

- (10) “Ordnance Survey of Great Britain (1936) Datum” (OSGB 36 Datum) とは 1936年に発効された測地 (測量) に関する基準Datum の意味で、英国測地系のことと考えてよい。

(11) これらの海図にはそれぞれ
“SATELLITE-DERIVED POSITIONS” との
表題でRemarkがあり、測地系変換補正值
が示されている。なお、第120号では同
Remark中

“Many satellite receivers; however,
have the option to display positions
on different geodetic datums and
care should be taken to ensure the
correct datum is used.”

と記し、適切な測地系を用いることに注
意を喚起し、また第343号では、

“Positions obtained from satellite
navigation systems are normally
referred to the World Geodetic
System(WGS); adjustments for plotting
such positions cannot be determined
for this chart but it should not be
assumed that they are negligible.”
などとも記載されている。

② 最近入手した B A 3548 号 “URAGA
SUIDO AND MIDDLE PART OF TOKYO WAN”

(New Edition : 23rd August 1991) で
は、測地系については Positions are
referred to Tokyo Datum とし、衛星航
法装置で得られた位置と同海図に記入す
る位置との測地系変換補正值については
次のように記している。

SATELLITE-DERIVED POSITIONS

“Positions obtained from satellite
navigation systems are normally
referred to WGS Datum; such posi-
tions should be moved 0-19 minutes

SOUTHWARD and 0-19 minutes EASTWARD
to agree with this chart

同一海域をcover する日本測地系による
日本版海図(第1062号)も補正值として
“南に0.'19, 東に0.'19”を採用して
いるところを見ると、BA 3548 号は測地
系のデータを日本版海図からそのまま援
用しているものであろう。

③ また、WGS-84対応の海図(“Admiralty
Charts of Great Britain that are
referred to a WGS 84 compatible
datum”)においては、例えば第2484号
(England-East Coast, River Thames)
を見ると、測地系につき枠外左上と右下
に“WGS 84 POSITIONS”と大書し、その
下に“Can be plotted directly on
this chart”と記載してある。そして、
“Caution”として枠外に
CAUTION: CHARTS NOT REFERRED TO A WGS
84 COMPATIBLE DATUM

Caution must be exercised in the
transfer of positions from this
chart to those adjoining / large
scale / smaller scale charts which
are referred to other horizontal
datums.

The adjustments to be applied to
such positions for plotting on
charts referred to OSGB 36 Datum
are shown in the NATIONAL HORIZON-
TAL DATUM note. For further
details, see NM 4672 (P)/99. (12)

と示し、更に表題部の“Positions”の

ところでも次のように記して注意を喚起している。

POSITIONS are referred to the WGS 84 compatible datum, European Terrestrial reference System 1989 Datum (see SATELLITE-DERIVED POSITIONS note).

SATELLITE-DERIVED POSITIONS

Positions obtained from satellite navigation systems, such as the Global Positioning System (GPS), are normally referred to the World Geodetic System 1984 Datum. Such positions can be plotted directly on this charts.

NATIONAL HORIZONTAL DATUM

Positions read from this chart must be adjusted by 0.03 minutes SOUTHWARD and 0.10 minutes EASTWARD before plotting on documents referred to Ordnance Survey of Great Britain 1936 (OSGB 36) Datum.

英国も現在鋭意、世界測地系 (WGS-84) 海図への変換を進めているようであるが、完全に変換し終わるまでには更に数年を要しよう。その間の事情については、“Notices to Mariners” (Edition 37) (14 September, 2000) 2325 (P)/00項、“GREAT BRITAIN-Positions on Admiralty Charts” が参考になろう。

2325(P)/00 GREAT BRITAIN ---

Positions on Admiralty Charts

- 1. As announced in Former Notice 4672 (P)/99, Admiralty charts of*

Great Britain are to be transferred from OSGB 36 Datum to a WGS 84 compatible datum over a period of about three years from June 2000. Positions referred to WGS 84 Datum can differ from those referred to OSGB 36 Datum by more than 130 metres.

Caution must be exercised when transferring positions between charts that are referred to charts.

- 2. The horizontal datum for each chart is shown in the Positions line underneath the title. Also, charts that are referred to a WGS 84 compatible datum contain the legend, WGS 84 POSITIONS can be plotted directly on this chart, in the north and south margins of the chart.*

- 3. Positions quoted in Notices to Mariners are referred to the datum of the latest edition of the standard navigational chart affected. To assist users in plotting positions quoted in Notices to Mariners during the period of conversion, a cautionary Note will be added to those notices in which a position quoted is referred to a WGS 84 compatible datum. Also, a list of Admiralty Charts of Great Britain that are referred to a WGS 84 compatible datum will be included near*

the beginning of Section II of the Weekly Notices to Mariners.

4. Small Craft Editions and Small Craft Folio Charts will be transferred to a WGS 84 compatible datum some time after the standard navigational charts on which they are based. During the period when the small craft versions and standard navigational charts are referred to different datums, users wishing to correct their small craft version must apply adjustments to positions quoted for the standard navigational chart in Notices to Mariners. These adjustments are shown in the Satellite-Derived Positions note on the small craft version.

5. Blocks issued for standard navigational charts should not be added to small craft versions that are referred to a different datum.

US Hydrographic Office (HA.405/006/006/02).

(12) 4675 (P)/99 BRITISH ISLES-
Transfer of Admiralty Charts to a horizontal datum compatible with World Geodetic System 1984 Datum

1. Currently, Admiralty charts of the British Isles are referred to several regional datums: Ordnance Survey of Great Britain 1936 (OSGB

36) Datum, Ireland (1965) Datum, Ordnance Survey of Ireland Datum and European Datum (1950). The horizontal datum for each chart is shown in the Positions line under the title Positions referred to different datums in the British Isles can differ by more than 150 metres: for an explanation, see Admiralty List of Radio Signals, Volume 8.

2. The Global Positioning System (GPS) and Differential GPS (DGPS) are now used extensively for navigation. The horizontal datum to which GPS is referred is the World Geodetic System 1984 (WGS 84) Datum. Accordingly, following consultation with chart users, it has been decided that Admiralty charts of the British Isles will be transferred to the current equivalent of WGS 84 Datum for Europe, the European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS 89) Datum.

3. The present intention is to transfer 310 charts of Great Britain from OSGB 36 Datum to ETRS 89 Datum over a period of about three years. The programme will commence in March 2000. On completion of this programme, it is intended to convert the charts of Northern Ireland, followed by those

of the Republic of Ireland and the Channel Islands.

4. The change of datum will be incorporated in relevant New Charts and New Editions, but in order to implement the programme within the requisite time scale, many of the New Editions will contain only the change of graticule and associated amendments, together with updating for Notices to Mariners.

5. It is intended to achieve the minimum disruption for chart users, where possible, by publishing groups of charts, such as those necessary to approach and enter a major port, on the same date. The normal procedures for announcing New Charts and New Editions in the Weekly Notices to Mariners will be followed.

6. During the period of conversion, it is inevitable that some adjoining/larger scale/smaller scale charts will be referred to different datums for a limited time. In the interests of safety, it is important that all mariners are aware of the implications wherever such differences occur. Cautionary notes will be included on the New Charts and New Editions referred to ETRS 89 Datum, giving details of the position shifts

required to transfer positions to charts referred to OSGB 36 Datum and other different datums. Notes will also be added to adjoining/larger scale/smaller scale charts drawing attention to the positional differences.

7. When transferring a position from an existing chart referred to OSGB 36 Datum to one of the New Charts or New Editions referred to ETRS 89 Datum, the lat/long adjustments to be applied to the position are the reciprocals of those quoted in the Satellite-Derived Positions note on the OSGB 36 Datum chart, as shown in the example below.

Example: If the adjustments to be when plotting a WGS 84 Datum position on an OSGB 36 Datum chart are 0'.03S and 0'.12E, then the adjustments to be applied when transferring a position from the OSGB 36 Datum chart to an ETRS 89 Datum chart are 0'.03N and 0'.12W.

8. To avoid confusion and to highlight those charts that are referred to a WGS 84 compatible datum, the legend "WGS 84 POSITIONS" can be plotted directly on

this chart" will be added in magenta in the north and south manging of the chart.

UK Hydrographic Office

(HA.405/006/006/01)

(3) 〔米国版 (U S A 版) 海図〕

U S A 版海図は旧 C G S 系の "N O A A" (National Oceanic and Atomospheric Administration) 海図 (通称 "N O S" (National Ocean Service) 海図という) と旧 H O 系で "D M A" (Defence Mapping Agency) 海図と称していたこともある "N I M A" (National Imagery and Mapping Agency) 海図がある。

イ. "N O S" 海図

最近入手した "N O S" 海図第11330 号 (Gulf Coast, Louisiana-Texas, "MERMENTAU RIVER TO FREEPORT, 12th Ed., Aug. 8, 1998) では表題部に North American datum of 1983 (World Geodetic System 1984) とあり、測地系に関しては Remark とし て次の記載がある。

HORIZONTAL DATUM

The horizontal reference datum of this chart is North American Datum of 1983 (NAD 83), which for charting purposes is considered equivalent to the World Geodetic System of 1984 (WGS.84). Geographic positions referred to the North American

Datum of 1927 ⁽¹³⁾ do not require conversion to NAD 83 for plotting on this chart.

また、同じく "N O S" 海図13236号 (United States -East Coast Massachusetts, CAPE COD CANAL AND APPROACHES, 28th, Ed., Mar. 7, 1998) では表題部に

North American datum of 1983 (World Geodetic System 1984) と表示され、測地系に関しては Remark とし て次のように記し、位置変換補正値も与えている。

HORIZONTAL DATUM

The horizontal reference datum of this chart is North American Datum of 1983 (NAD) 83 which of charting purposes is considered equivalent to the World Geodetic System 1984 (WGS 84). Geographic positions referred to the North American Datum of 1927 must be corrected an average of 0.380 ° northward and 1.885 ° eastward to agree with this chart.

(13) "North American Datum of 1927" が U S A が従来から使用していた測地系の基準と考えられる。

ロ. "N I M A" 海図

前示 "N O S" における表記とほとんど変わらない。

一例を挙げると、第 71259 号 (SINGAPORE STRAIT-EASTERN PART,

2nd Ed., Feb. 27, 1999)では表題部に
WORLD GEODETIC SYSTEM (1984)
とあって、“DATUM NOTE”として
DATUM NOTE

*Positions obtained from
satellite navigation systems
referred to the World Geodetic
System (WGS) can be plotted
directly on this chart.*

とあるのみ。第94420号 (BO HAI AND
NORTHERN PORTION OF YELLOW SEA, 3rd
Ed., Sept. 23, 1995)でも同様である。

ハ、他方“Notices to Mariners”では
どのようにしてWGS-84と他の測地系に
よる位置との変換補正等について注意
を喚起しているであろうか。最近のU
S A “Notices to Mariners” No.45(4
November, 2000)を見ても、そのよう
な“注意”はない。

G P SはそもそもU S A海軍によっ
て構築された衛星測位システムであり、
海図の世界測地系への移行は既に完了
しているので、更に特別な注意を喚起
する必要もないのであろう。

おわりに

本稿はG P Sの機能について述べたもの
でも、測地系について論じたものでもなく、
あくまでも筆者がいくつかの事故調査を通
じて感じた、個人的なG P Sと海図との関
係、具体的に言えばG P S表示器に示され
た測位を海図上に転記する場合に生ずる実
務上の問題を個人的に整理したものに過ぎ
ない。本文中でも述べたようにG P Sの測

位精度が如何に向上しようと、船位を実体
的にとらえられるのは海図上に示された位
置においてである。そしてG P S Plotter
や Chart Plotter及びE C D I S等の機能
がどんなに発展したとしても、G P S等の
観測機器によって測定された船位を、地球
上、自船の位置として普遍的に確認し得る
のは世界的な測地系による海図上において
でしかない。現在G P S以外にロシアの
GLONASSも運用されており、将来はE Uで
新たな衛星測位システムを運用する可能性
もあると言われているが、現時点の普及度
から見た場合、しばらくはG P Sの優位は
揺るがないものと考えられる。

我が国を初めイギリスも他の国も、鋭意
自国において従来使用していた海図の測地
系を世界測地系(WGS-84)へ改変中である。
このため、G P Sと海図の測地系の相違は
もとより、自国内で刊行されている海図自
体にも測地系の相違するものが混在する時
代が、ここ数年は続くものと考えておかね
ばならない。同種事故の再発防止のためにも、
本稿が船上での事故調査の実務において
何らかのお役に立てれば幸いである。

以上