

海洋台帳による自船の航跡の表示について

安井 究^{*1}, 岡野博文^{*2}, 伊藤弘志^{*2}

Mapping of the tracks of one's own ship using the Japan Marine Cadastre

Kiwamu YASUI^{*1}, Hirofumi OKANO^{*2}, and Koji ITO^{*2}

Abstract

At the Japan Coast Guard Academy, cadets have several opportunities to navigate boats. It is difficult to reproduce a track chart after the cruise of the boats equipped with no positioning device. This report describes how to utilize a smartphone application to acquire the time-series positioning data, and to map the tracks on the Japan Marine Cadastre, which could serve as a useful reference for future navigation planning.

1 はじめに

海上保安大学校に在学していると、訓練あるいは体育、部活動等で小型艇に乗船する機会がある。このとき学生が主に利用している小型艇には、GPS 受信機など電波航法で用いる航海計器を搭載していないため、自船の正確な位置や詳細な航跡の情報を得ることは難しい。

一般に GPS 受信機などを搭載している船舶は大型の船舶であり、プレジャーボートなどの小型の船舶では GPS 受信機などの航海計器を搭載していない小型艇も多い。

これらの小型艇においても航跡の情報を取得できれば、航海終了後に次の航海計画作成において役に立ち、さらには旅の記録などとしても利用できる。しかしながら、航海用の GPS 受信機はまだ高価で、すべての小型艇がこの GPS 受信機を搭載できるわけではない。

そこで GPS 受信機や船舶自動識別装置 (AIS) などの航海用の機器がなくても、スマートフォンのアプリを使用して、時系列の位置情報を取得し、この得られた位置情報を海洋台帳 (海上保安庁) に読み込ませることで、自船の航跡を海洋台帳で表示し、今後の航海計画作成の際に役立てることを検討したので報告する。

2 方法

2.1 使用機器等

2.1.1 使用船艇

- ①海上保安大学校所有 *Sea Princess* (Photo 1)
艇種：YAMAHA 31s, 全長：8.84 m,
最大搭載人員：10 人。
- ②海上保安大学校所有 *K1* (Photo 2)
製造者：ヤマハ発動機, 全長：8.46 m,
機関連続最大出力：84.60 kW,

† Received September 15, 2017; Accepted November 20, 2017

* 1 海上保安大学校 本科第一群 (航海) Japan Coast Guard Academy, Regular Course of Cluster 1 (Navigation)

* 2 海上保安大学校 海事工学講座 Japan Coast Guard Academy, Department of Maritime Science and Technology



Photo 1. Japan Coast Guard Academy's Yacht "Sea Princess."

写真1. 海上保安大学校保有ヨット「Sea Princess」.



Photo 2. Japan Coast Guard Academy's Boat "K1."

写真2. 海上保安大学校保有小型艇「K1」.

最大搭載人員：14人.

2.1.2 使用スマートフォン及びアプリ

①スマートフォン：XPERIA Z3 SOL26 (SONY製)

②アプリ：シンプルロガー (Individual C社製)

時系列の位置情報の取得に使用したアプリは Individual C社製の「シンプルロガー」で、スマートフォンにダウンロードして使用した。このシンプルロガーは時系列で取得したGPSの位置情報等をスマートフォンにテキスト形式で書き出すことができるアプリで、書き出されるデータは経度、緯度、GPSを取得した時刻 (JST)、プロバイダー情報の4つで構成されている。シンプル

ロガーによるGPSの位置情報等の取得間隔は1秒毎、3秒毎及び5秒毎から設定可能となっている。

2.2 位置情報取得実験 (具体例 1)

2017年7月16日 (日) に日本セーリング連盟外洋西内海の主催で開催された「海の日記念・宮島ヨットレース」に海上保安大学校ヨット部が *Sea Princess* で参加した。その際に、シンプルロガーをインストールしたスマートフォンを持ち込み、位置情報を取得した。実験日時等は以下のとおり。

7月15日11時48分	海上保安大学校発, 測位開始
15時27分	広島観音マリーナ (係留地) 着, 測位終了
7月16日07時24分	広島観音マリーナ発, 測位開始
09時00分	レース開始
12時31分	レース終了
16時43分	海上保安大学校着, 測位終了

3 取得した位置情報の内容

7月15-16日にシンプルロガーをインストールしたスマートフォンを用いて取得できたデータの一部を、ワードパッドを用いて表示したものを Fig. 1 に示す。データはテキスト形式で保存され、その内容は、左から順に経度 (度単位)、緯度 (度単位)、位置情報を取得した時刻 (JST) 及びプロバイダー情報 (自機での測位なのか (gps)、他機からネットワーク越しに取得したのか (network)) の以上4つの情報で構成されている。

このままの状態では海洋台帳に読み込ませることはできないので、データ処理の操作が必要となる。

4 データ処理

4.1 準備作業

スマートフォンに保存されている位置情報を、

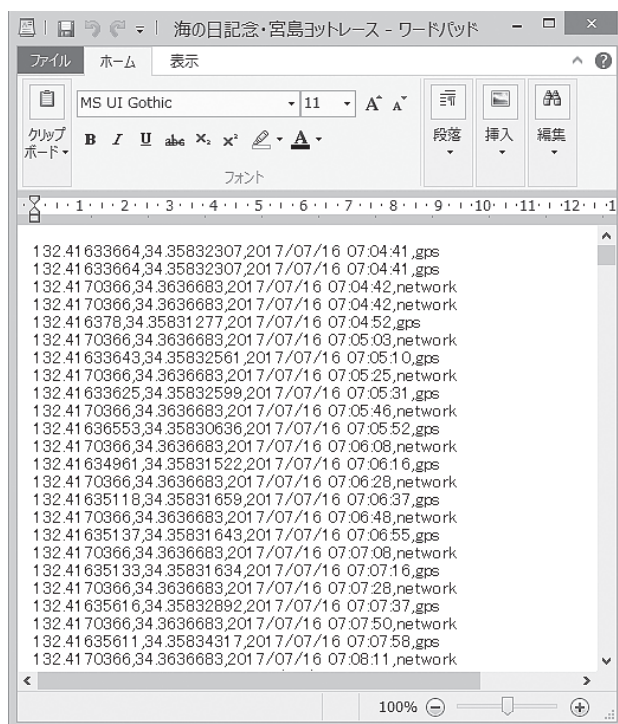


Fig. 1. Example of data acquired with "Simple Logger."
図1. シンプルロガーで得られたデータの例。

データ処理を行うためにパソコンに送る。

次に、海洋台帳で提供されている CSV テンプレートをダウンロードする。海洋台帳の利用者が保有している情報を海洋台帳で読み込む際は、データの書式が決まっており、海洋台帳に準備されている CSV テンプレートファイルを利用すると作業が便利である。ダウンロード方法の詳細は海洋台帳のトップページや画面内のツールバーにある「操作説明」をクリックすると、「海洋台帳操作説明書」が表示されるので、その8章「ユーザー保有情報を読み込む」を参照されたい（海上保安庁）。

4.2 CSV ファイルの作成

テキスト形式で保存されているデータの処理には、適当な表計算ソフトを用いると便利である。本報では、表計算ソフトとして Microsoft 社の Excel[®]を使用した。

まずは、シンプルロガーの場合、位置データはテキスト形式で保存されているので、これを Excel で開く。

Excel を開き、左上のタブにある「ファイル」をクリックする。左端にある「開く」をクリックし、データがある場所を探す。なお、読み込む拡張子は、「すべての Excel ファイル」ではなく、「すべてのファイル」に変更するとテキストファイルを見つけることができる。

Excel を用いて開くと、「テキスト ファイル ウィザード」が表示されるので、「次へ」をクリックして、「テキスト ファイル ウィザード」の2枚目に進み、ファイルの区切り文字を指定して、「完了」をクリックする。なお、今回は、「カンマ」区切りでデータを表示させる。

取得した位置情報などが Excel に表示される。ここで、一番右の列にプロバイダー情報があるが、「network」と書かれたデータは位置の精度が非常に悪いため排除して、「gps」と書かれた、GPS から取得したデータのみをフィルター機能を使い抽出する。「ホーム」タブの右から2番目に「並び替えとフィルター」があるのでクリックして、「フィルター」をクリックする。そして、プロバイダー情報の列を選択して、「gps」と書かれている情報のみ表示させる。

次に CSV 形式のファイルを作成する。前節の準備作業でダウンロードした CSV テンプレートファイルを別に開く。CSV テンプレートファイルは、左から順に「緯度」、「経度」、「分類」、「タイトル」、「備考」、「リンク」、「フォント」、「ライクスタイル」、「ポリゴンスタイル」、「カラー」、「サイズ」、「透過率」、「ラベル表示」及び「図形 No」の14項目になる。各項目の詳細な内容は、「海洋台帳操作説明書」（海上保安庁）に記載されているとおりである。そして、CSV テンプレートファイルの緯度及び経度の列に、Excel で開いた位置情報をコピー & ペーストして表示させる。なお、シンプルロガーで得た位置データは経度、緯度の順番で表示されているが、CSV テンプレートファイルでは緯度、経度の順番で表示されているので留意すること。

次に海洋台帳からダウンロードした CSV テンプレートファイルに必要な情報または、付け足し

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	緯度	経度	分類	タイトル	備考	リンク	フォント	ラインスタイル	ボーンカラー	サイズ	透過率	ラベル表示	図形No	
2	34.95832	132.41463	ライン	海の日記念	2017/7/18 7:04		MS	ポイント	紫	#0000ff	3	50	非表示	
3	34.95832	132.41463	ライン	海の日記念	2017/7/18 7:04		MS	ポイント	紫	#0000ff	3	50	非表示	
4	34.95827	132.41462	ライン	海の日記念	2017/7/18 7:23		MS	ポイント	紫	#0000ff	3	50	非表示	
5	34.95824	132.41462	ライン	海の日記念	2017/7/18 7:24		MS	ポイント	紫	#0000ff	3	50	非表示	
6	34.95822	132.41464	ライン	海の日記念	2017/7/18 7:24		MS	ポイント	紫	#0000ff	3	50	非表示	
7	34.95815	132.41465	ライン	海の日記念	2017/7/18 7:24		MS	ポイント	紫	#0000ff	3	50	非表示	
8	34.95814	132.41465	ライン	海の日記念	2017/7/18 7:24		MS	ポイント	紫	#0000ff	3	50	非表示	
9	34.95811	132.41466	ライン	海の日記念	2017/7/18 7:24		MS	ポイント	紫	#0000ff	3	50	非表示	
10	34.95808	132.41466	ライン	海の日記念	2017/7/18 7:24		MS	ポイント	紫	#0000ff	3	50	非表示	
11	34.95803	132.41477	ライン	海の日記念	2017/7/18 7:24		MS	ポイント	紫	#0000ff	3	50	非表示	
12	34.95798	132.41467	ライン	海の日記念	2017/7/18 7:25		MS	ポイント	紫	#0000ff	3	50	非表示	
13	34.95793	132.41467	ライン	海の日記念	2017/7/18 7:25		MS	ポイント	紫	#0000ff	3	50	非表示	
14	34.95784	132.41467	ライン	海の日記念	2017/7/18 7:25		MS	ポイント	紫	#0000ff	3	50	非表示	
15	34.95778	132.41466	ライン	海の日記念	2017/7/18 7:25		MS	ポイント	紫	#0000ff	3	50	非表示	

Fig. 2. Example of CSV format positioning data for the Miyajima Yacht Race.

図 2. CSV 形式の宮島ヨットレースの例.

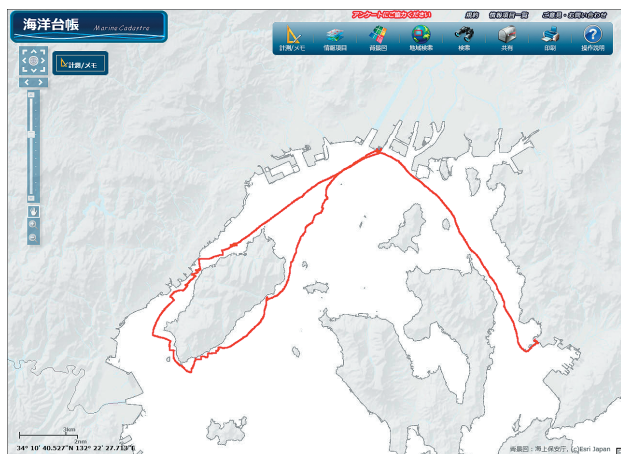


Fig. 3. Example of the tracks at the Miyajima Yacht Race displayed on the Japan Marine Cadastre.

図 3. 海洋台帳で表示した宮島ヨットレースの航跡図の例.

たい情報を書き込んでいく。なお、緯度、経度、分類、タイトル、図形 No は入力必須である。また、備考欄に書き込んだ情報は海洋台帳上で属性情報として容易に表示 / 非表示ができる。

Fig. 2 では、分類の列に「ライン」、タイトルの列に「海の日記念・宮島ヨットレース」、そして図形 No の列には「1」を書き込んだ。

以上の手順で作成したファイルを海洋台帳で表示させたものが Fig. 3 である。

4.3 属性情報の追加等

前節 4.2 において、海洋台帳に航跡を表示させることができた (Fig. 3) ので、本節では属性情報を追加することなどによって、より使いやすい航跡図作成方法を紹介します。なお、属性情報として表示できるのは CSV テンプレートファイルのタイトル、備考及びリンクの列である。

まずは、分類の列を「ライン」から「ポイント」に変更する。そして、図形 No は「1」, 「2」, ... と通し番号を付す。このように変更することで時間変化毎の属性情報を設定できる。属性情報の追加例を Fig. 4 に示す。

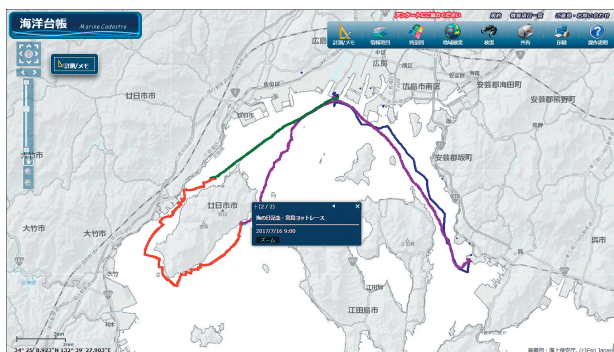


Fig. 4. Example of multicolored tracks with additional information on the Japan Marine Cadastre: navy blue, from the Japan Coast Guard Academy to the Hiroshima Kanon Marina; green, from the Hiroshima Kanon Marina to the start of the Miyajima Yacht Race; red, from the start of the Miyajima Yacht Race to the goal of the Miyajima Yacht Race; purple, from the goal of the Miyajima Yacht Race to the Japan Coast Guard Academy.

図 4. 海洋台帳に付け加えた複数色を用いた航跡図の例。紺色は海上保安大学校から広島観音マリーナ、緑色は広島観音マリーナから宮島ヨットレース開始点、赤色は宮島ヨットレース開始点から宮島ヨットレース終了点、紫色は宮島ヨットレース終了点から海上保安大学校間の航跡を示す。

備考の列に位置情報取得時刻を入力することによって、いつ、どこにいたのか海洋台帳の画面をクリックすることで容易に表示・把握できる。

ところで、属性情報ではないが、CSV テンプレートファイルのカラーの列の設定を変更することで、より視覚的にわかりやすい航跡図にすることができる。例えば Fig. 4 では航跡の色により、紺色が大学校～広島観音マリーナ、緑色が広島観音マリーナ～レース開始、赤色がレース中、紫色がレース終了～大学校の航跡を示している。航跡の色を変更する方法は、カラーの列の「#」以下の 16 進数カラーコードを変更する。なお、16 進数カラーコードは海洋台帳の「計測 / メモ」の計測

タブの「図形色」からも確認することができる。

5 航海の補助ツールとしての海洋台帳

航海の補助ツールとして、前章で得られた航跡図を利用したので紹介する。

海上保安大学校ヨット部は、広島市にある広島観音マリーナに、海上保安大学校所有の小型船艇に乗り遠征に行くことがあるが、その際、牡蠣いかだが設置されている海域付近も通るため、航海計画を作成する際に牡蠣いかだの位置を把握しておく必要がある。しかし、一般的な紙の海図には牡蠣いかだの設置場所はだまかに記載されているだけで、また第六管区海上保安本部のHPには「広島港、呉港及付近カキいかだ情報図」(Fig. 5)が公開されているが、航跡など他の情報を重ねて表示し難い。そこで、より使いやすい情報図を目的に海洋台帳上に各種の情報を表示させてみた。

海図に記入した、海上保安大学校から広島観音マリーナまでの正規の航海計画上の通航予定コースラインは、Photo 3のとおりである。変針点の緯度及び経度を測り、それを海洋台帳に読み込ませることで、航海計画上の通航予定コースラインを表示させたものがFig. 6である。Fig. 6では、赤い線の航海計画上の通航予定コースラインに、海洋台帳に掲載されている情報から必要と思われるマリーナ、区画漁業権、水路通報・航行警報及び航路の情報を選び、重ねて表示させている。こ

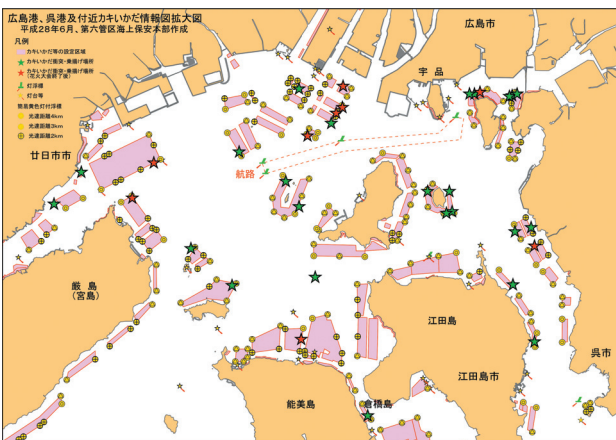


Fig. 5. Oyster beds information chart of Hiroshima Port, Kure Port and approaches.

図 5. 広島港、呉港及付近カキいかだ情報図。

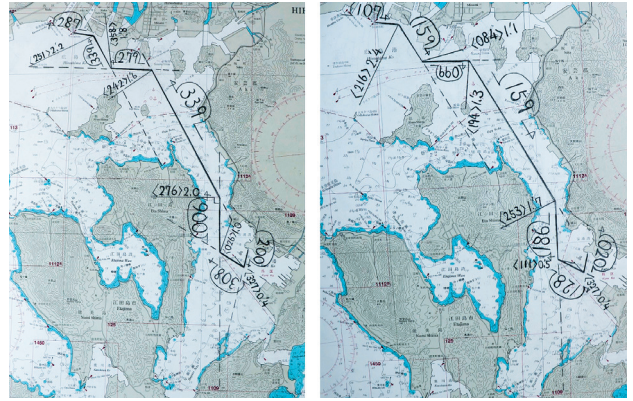


Photo 3. Line from the Japan Coast Guard Academy to the Hiroshima Kanon Marina.

写真 3. 海上保安大学校から広島観音マリーナまでのライン。

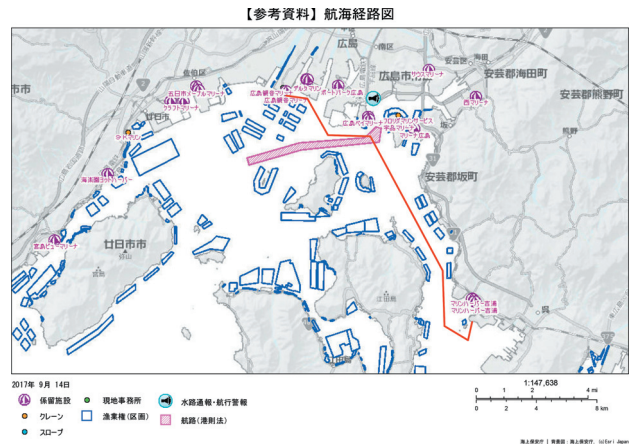


Fig. 6. Voyage route view.

図 6. 航海経路図。

のような視覚的に見やすい補助資料があれば、急な荒天時や異状が発生した際に備え、あらかじめ避航地となりうるマリーナの位置を視覚的に把握できる。海図などの航海に必要な正規の資料に加え、このような補助的資料作成は、海難の発生未防止の一助になると考える。

また、Fig. 7は、シンプルロガーをインストールしたスマートフォンにより、海上保安大学校と広島観音マリーナを往復する間に取得した時系列の位置情報を、海洋台帳に表示させたものである。黒色の点線が航海計画上の通航予定コースラインで、赤色及び黄色の実線が実際の船の航跡である。このような図を作成することで、航海後に計画上の通航予定コースラインと実際の航跡の比

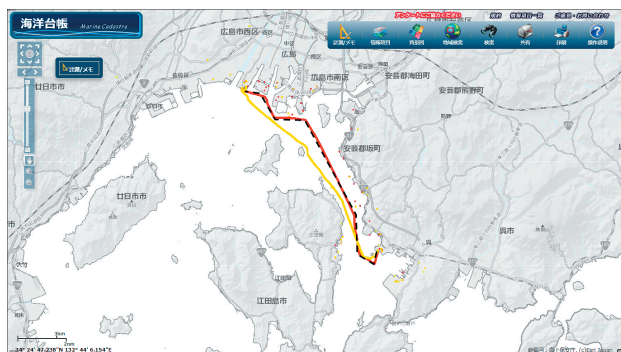


Fig. 7. Track view with the planned route (dotted black line) and actual routes (outward, red; homeward, solid yellow lines).

図7. 航跡図. 予定航路を黒色の点線で、実際の航跡を赤色（往路）と黄色（復路）の実線で示す.

較・検討などが行いやすくなる.

6 まとめ

本報では、海洋台帳にスマートフォンのアプリを用いて小型船艇の航跡を表示する方法を紹介した。最近では、様々な地図アプリ、そしてトラッキングアプリなどがあるが、それらは陸上で使用することを想定しており、海に関する情報は決して十分とは言えない。しかし、海洋台帳であれば、様々な海洋に関する情報を表示することができ、さらに航跡も重ねて表示すると、より使いやすいものになる。

本報をきっかけに海洋台帳に関心を持ち、実際に利用する方が増え、マリンレジャーをはじめとした海洋の利用促進、発展そして、安全の向上につながれば幸いである。

謝 辞

位置情報の取得に関して、海上保安大学校ヨット部の部員の方々に多大なご協力をいただきました。また匿名の査読者からのご指摘と事務局担当者からのご指摘により、本稿は改善されました。ここに記して感謝いたします。

文 献

海上保安庁, 海洋台帳, <http://www.kaiyoudaichou.go.jp/KaiyowebGIS/>.

海上保安庁, 海洋台帳操作説明書, http://www.kaiyoudaichou.go.jp/setsumeiji_JS.pdf.

第六管区海上保安本部, 広島港, 呉港及付近カキいかだ情報図, http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KAN6/1_kokai/kakiikada/index.html.

要 旨

海上保安大学校に在学していると、様々な場面で小型艇に乗船する機会があるが、乗船後に船の航跡を表示した資料を作成することは難しい。そこで、本報では、スマートフォンのアプリを用いて小型艇の航海時に取得した時系列の位置情報を、その航海後に、海洋台帳を利用して各種の検討に役立つ航跡図を作成する方法を紹介する。