

AISにおける目的港コード検索ソフトの有効性

正会員○大井 一道（航海訓練所） 正会員 間島 良博（航海訓練所）
正会員 新田 邦繁（航海訓練所） 正会員 奥田 成幸（海技大学校）

要旨

AIS（船舶自動識別装置）は、従来の航海計器では得ることができなかった船名や目的港等の実に様々な情報を船舶間のみならず船陸間でも共有することができ、操船者にとって有効な航海計器であると認識されている。しかしながら、2010年7月に港則法及び海上交通安全法の一部が改正され、海上保安庁長官が告示で定める記号をAISの目的港に関する情報として送信することとなったことで、従前は瞬時に判別可能であった目的港情報の検索に時間を要すようになり、筆者ら研究グループで実施したアンケートでは、AISの利便性が低下したとの意見が多数寄せられた。そこで筆者らは、PCを活用した目的港コード検索ソフトを作成し、その有効性を検証した。

キーワード：電波航法・通信、AIS（船舶自動識別装置）、目的港コード検索

1. はじめに

AIS（船舶自動識別装置）は、2000年改正 SOLAS 第V章第19規則において国際航海に従事する300GT以上の全ての船舶及び国際航海に従事しない500GT以上の貨物船及び旅客船に備えなければならないことが要求され、2008年7月1日を以て搭載が完了している⁽¹⁾⁽²⁾。これを機にAIS活用の動きは急速な広がりを見せ、その利用方法についても運航管理者の立場における交通管制を重視した研究が数多く見られている⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾。また、筆者ら研究グループは、もう一方のユーザーである操船者の立場におけるAISの有効な利用方法を検討するために、内航船舶及び外航船舶の操船者に対し、2008年10月及び2012年10月の2回に渡り、郵送調査法によるアンケート調査を実施し、操船者の立場から見たAISの利用実態やその問題点について論究した⁽⁶⁾。

その中で、2010年7月に港則法及び海上交通安全法の一部が改正され、海上保安庁長官が告示で定める記号（以下、コードという。）をAISの目的港に関する情報として送信するように変更されたことについて、操船者は満足していないことが判明した。その理由として、500港を超えるコード表記された目的港を海上保安庁（以下、保安庁という。）が刊行している「AISへの入力コード表」（以下、リーフレットという。）で検索する不便さと、操船中に相手船のコード検索に要する時間が安全運航を阻害していること等が挙げられた。そこで、筆者ら研究グループは、目的港情報をより効果的に利用できるようにするために、PCベースのコード検索ソフトを作成し、

その有効性の検証を行った。

2. 操船者の目的港情報の利用状況

2.1 操船者へのアンケート調査

アンケート調査は、2012年10月、郵送調査法により、「海運造船会社要覧」から運航実績がある海運会社を無作為に228社抽出（内航・外航や運航船種問わず）660通のアンケート用紙を送付し、305通の回答を得た。回収率は46%であった。さらに、海技大学校の実務講習を受講した91名にも同様のアンケートを実施し、計396通のアンケートが集まった。

2.2 AISの目的港情報

相手船の目的港情報は、AISで得られる24項目の情報のうち、「船名」情報に続き2番目に利用頻度が高く、77%の操船者が「よく利用する」と回答している（図1）。また、アンケート回答者の内、内航船操船者の56%、外航船操船者の32%が目的港情報を最も利用する項目として挙げており、操船者にとって、非常に有益な情報であることが伺える。

特に内航船操船者は、AISの機能のうち「航行状態や目的港等の航行状況確認」ができることを、AISを活用する最大の利点として捉えている。これは、AIS情報で相手船の目的港が判れば、今後の針路予測ができるので操船に役立つと、自由記述アンケートで複数の回答があることから伺えた。

2.3 目的港情報の検索方法

アンケート調査の結果、コード化された相手船の

目的港情報を検索する方法として、81%の操船者が保安庁発行のリーフレットによって検索しており（図2）、またその内の63%が、リーフレットによる検索方法に満足していなかった（図3）。その理由として、「瞬時に目的港が判断できない」、「コードを調べるのに時間を要する」、「コードを検索する時間が安全運航を阻害する」等が挙げられた。また、目的港コードの自動変換機能や、目的港検索ソフトの必要性を求める意見が挙げられた。

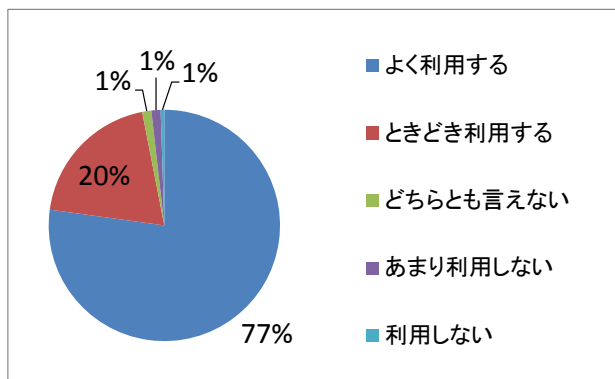


図1 目的港情報の利用頻度

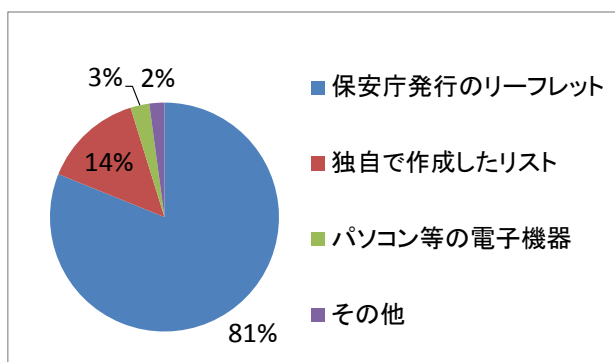


図2 目的港コード検索方法

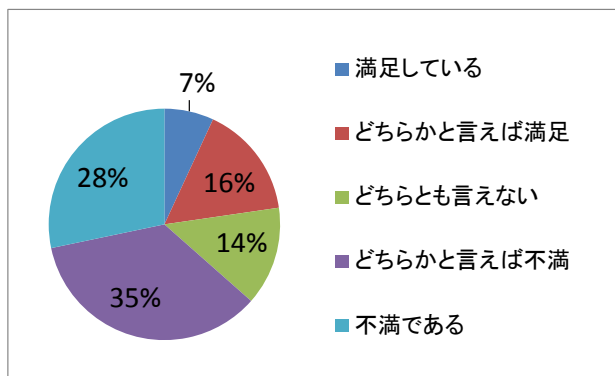


図3 保安庁リーフレットによる検索の満足度

3. AIS 目的地コード検索

そこで、筆者ら研究グループは、記号の羅列であ

る目的港コードを容易に検索できる Microsoft 社の Excel を利用した検索ソフトを作成した。これは PC ベースのコード検索ソフトを導入している船員は、コード化に対する不満を挙げていないことから有効であることが伺える。

作成した検索ソフトは、目的港コードから港名、港名からコード検索並びに進路信号検索ができる。また全世界で約 8000 件ある国連 LO コードの検索も行える。さらに英語版も作成し、外国人船員に対しても目的港コードが簡単に検索できるようにした。

目的港コードの検索方法は、国内版であればアルファベット 3 文字をキーボードで入力すると、港名と都道府県名が検索されるようにした。また、ポップアップリストによる検索も可能である（図4）。

一方、世界版においては、アルファベット 5 文字のコードの内、国名を示す前 2 文字と、港名を示す後 3 文字とを分けて検索するようにした。これは、検索時において国名のみを必要とする場合は、前 2 文字のコードのみを入力すれば検索することができるようにするためと、ポップアップリストによる検索を容易にするためである。また海外版では、所在地が判らない国名でもおおよその位置が判断できるように、ヨーロッパや南アメリカ等の地域も併せて表示させるようにした（図5）。

AIS 国内仕向港 コード検索（保安庁 & LOコード）

↓ AIS都市コード入力

ukb [国連LOコード検索\(世界版\)へ](#)

Prefecture	City Name
都道府県	都市名
HYOGO	HANSHIN&DBE
兵庫	阪神(神戸区)

[AISコード検索\(目的地コード\)](#)

図4 目的港コード検索画面（日本版）

UN/LOCODE Search (UN/LOCODE to Port Name) [AIS code search \(in JAPAN\)](#)

PLEASE INPUT or SELECT THE CODE [Port to UN/LOCODE Search](#)

↓ INPUT COUNTRY CODE ↓ INPUT PORT CODE

sg sin

AREA	Country Name	Port Name
ASIA(EAST)	SINGAPORE	SINGAPORE

[To Country List](#) [To UN/LOCODE List](#)

図5 目的港コード検索画面（世界版）

4. 検証実験

4.1 実験方法

保安庁が発行するリーフレットに記載された目的港コードから無作為に 20 港抽出した問題用紙を複数シート用意し、被験者にはコードに対応する目的港を (a) リーフレットを利用した場合、(b) 検索ソフトを利用した場合との 2 通りの方法で検索した港名を解答欄に記述させ、各問に要した時間を計測した。また、同一被験者が (a) (b) 両方の検索方法で解答させたことで、記述に要する時間の個人差が検証結果に極力影響を及ぼさないよう考慮した。

4.2 実験対象者

実験は、平成 25 年 10 月～平成 26 年 3 月まで独立行政法人航海訓練所練習船日本丸に乗船した、商船系高等専門学校の航海科学生 79 名を対象に実施した。

実験に先立ち、対象者にはリーフレット及び目的港コード検索ソフトの習熟訓練を行った。

5. 実験結果

5.1 検索方法の違いによる比較

被験者各人が、それぞれ 1 港を解答するのに要した時間において、最も時間を要した値を「最長検索時間」とし、逆に最も短かった値を「最短検索時間」として抽出した。さらに、各人が 20 港を解答するのに要した平均時間を「個人平均検索時間」とし、さらに最も平均検索時間が長かった値を「最長検索時間（個人平均）」、最も短かった値を「最短検索時間（個人平均）」、被験者全体での 1 港当たりの検索に要した平均時間を「検索時間（全体平均）」として求めた（図 6）。

結果、検索ソフトによる目的港コード検索と、リーフレットによる検索方法とでは、検索時間に平均で 1 港当たり 10 秒以上の差が生じた。さらにリーフレットによる検索では、検索時間に非常に大きなばらつきが現れ、平均検索時間の個人差においてもリーフレットの方が大きくなった。

表 1 全体平均検索時間と標準偏差

検索方法	平均所要時間（秒）	標準偏差（秒）
リーフレット	19.6	12.16
検索ソフト	8.9	4.11

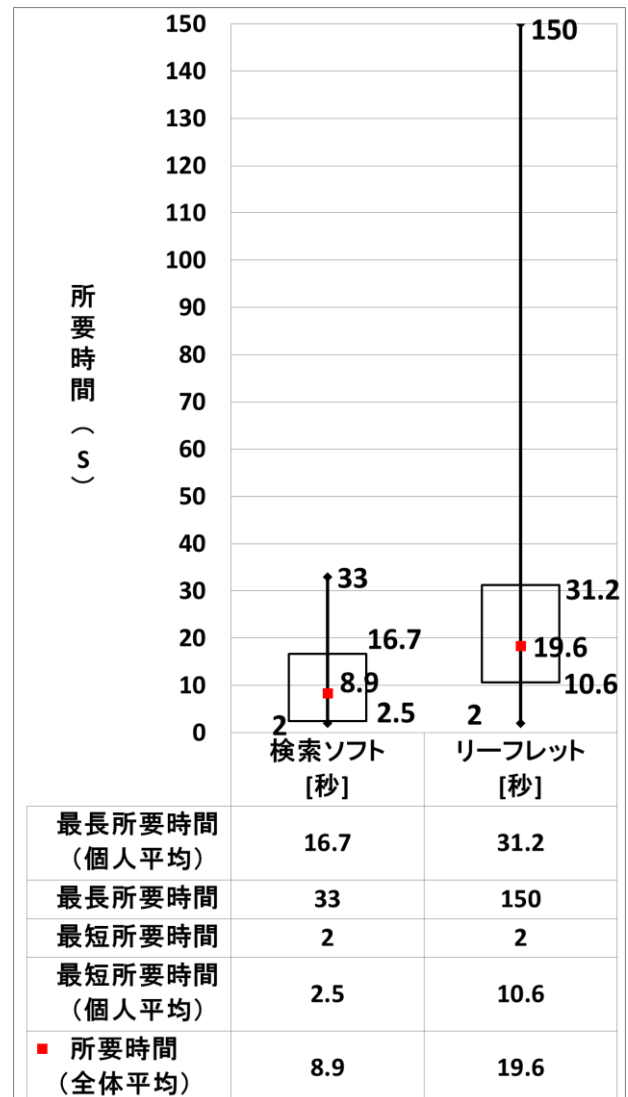


図 6 1 港当たりの解答所要時間

また、1 港当たりの全体平均検索時間と、その標準偏差を求め（表 1）、その平均値と標準偏差から t 検定を実施し、有意水準を 5%とし、誤り確率 p 値によって有意であるかの検定を行った。

t 検定の結果、検索時間の差が有意であることの誤り確率は、 $p=0.01\%$ を非常に大きく下回り、ほぼ 100%の確率で検索時間に有意な差が有ることが認められた。

5.2 キーボード入力の得意度による比較

キーボード入力の得意度が、検索ソフトを利用した目的港コード検索時間に影響を与えるかどうかについて、解答用紙にキーボード入力の得意度を 5 段階で評価してもらった。

結果を比較すると、キーボード操作の得意度が高いほど検索時間が短くなることが判明し、それぞれの検索時間について、有意水準を 5%とした分散分

析を行ったところ、「得意」と「どちらかといえば得意」との間には、統計的に有意な差は認められなかったが、その他の全ての組み合わせには、統計的に有意な差が認められた。

また、得意度と平均検索時間及び標準偏差とで相関分析を行ったところ、全ての関係において、相関関係があり、得意度が高いほど平均検索時間及び標準偏差が小さくなる傾向が、平均検索時間が短いほど、標準偏差が小さくなる傾向があった(表2)。

表2 キーボード操作得意度別の平均検索時間

キーボード操作	平均検索時間(秒)	標準偏差(秒)
得意	7.9	3.33
どちらかといえば得意	8.1	4.04
どちらとも言えない	8.6	3.74
どちらかといえば苦手	9.7	4.19
苦手	11.3	5.44

6. まとめ

本研究は、操船者の立場からみた AIS の利用実態やその問題点について論究した先行研究⁶⁾において判明した、AIS の目的港コード化に対する操船者の不満を解消することを目的として実証実験を行った。操船者の不満の多くは、相手船の目的港検索時間に起因するものであり、PC 等の電子媒体を利用した検索方法を利用している者は、目的港コード化の満足度が高いことから、検索時間が短くなれば、不満の多くは解消する可能性が高い。

そこで、PC を利用したコード検索ソフトを作成し、現在操船者の多くがコード検索に利用している保安庁発行のリーフレットと、コード検索ソフトとで、検索に要する時間を比較検証したところ、以下の知見を得た。

- (1) リーフレットによる検索よりも検索ソフトを利用したコード検索の方が、検索時間は短い。
- (2) 検索ソフトの方が、検索に要する時間にばらつきが小さく、検索時間が安定する。

また、被験者に検索方法の違いによるストレス度を調査したところ、検索ソフトを利用する方が、リーフレットを利用して検索するよりもストレスなく検索できることが判った。操船者にとって、常時適切な見張りを遂行するためには、操船時に見張り以外のストレスを出来る限り軽減することが、安全運航に繋がると思量する。

よって、AIS の目的港コード検索ソフトは、操船

者にとって有効なソフトであると言えるだろう。

しかし一方で、検索ソフトを利用する場合でも、キーボード操作が不得意な者は、平均検索時間が長くなるとともに、検索時間のばらつきが大きくなることから、キーボード操作に不慣れな者には、目的港コード化に不満が残る可能性がある。また、PC を船橋に常備しなければならないため、PC 設置の場所を確保できない船舶には、本検索ソフトを有効に活用することができない。

そこで今後は、AIS 目的港コード検索ソフトの PDA (Personal Digital Assistant) 化を目標とし、その過程で、キーボード操作に不慣れな者でも容易に目的港コードが検索できる手法として、音声検索法についても効果を検証していくこととしたい。

謝辞

実験に協力頂いた皆様に対し、ここに感謝の意を表します。

参考文献

- (1) 2002 SOLAS Chapter V Regulation 19 2.4 Section, “V SAFETY OF NAVIGATION, Reg.19 Carriage requirements for ship borne navigational systems and equipment”
- (2) IMO Resolution MSC.74 (69) Annex 3, “RECOMMENDATION ON PERFORMANCE STANDARDS FOR AN UNIVERSAL SHIPBORNE AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM (AIS)”, May 12, 1998.
- (3) 畑耕治朗・福戸淳司・長谷川和彦・丹羽量久：AISシミュレータを用いたAIS通信の評価ーClass B AIS搭載設置条件の影響ー, 日本航海学会論文集, No.117, pp.27-34, 2007.9.
- (4) 瀬田広明・鈴木治・鈴木秀司・天野宏：AISとARPA情報を併用した海上交通観測手法の開発, 日本航海学会論文集, No.119, pp.27-34, 2008.9.
- (5) 南真紀子・福戸淳司・丹羽康之：AISを用いた協調型航行支援システムの検討, 日本航海学会論文集, No.120, pp.27-34, 2009.3.
- (6) 間島良博・堀晶彦・奥田成幸・戸羽政博：操船者から見たAIS利用の現状-II, 日本航海学会論文集, No.130, pp.81-92, 2014.7.