

次世代型航行支援システムを活用した
仮想航路標識に関する調査研究
中間報告書

平成18年3月

財団法人 日本航路標識協会

はじめに

この報告書は、当協会が日本財団から助成事業を受け、平成17年4月から平成18年3月にかけて実施した「次世代型航行支援システムを活用した仮想航路標識に関する調査研究」の成果をとりまとめたものである。

調査研究をまとめるにあたり、ご尽力を頂いた東京海洋大学海洋工学部 今津教授をはじめ、委員並びに関係官庁関係者各位に多くの貴重なご意見、ご指導、資料等をいただき、また、毎回の長時間にわたる委員会において活発なご審議をいただいた。

ここに、ご協力を賜りました関係者各位に厚く御礼を申し上げる次第である。

平成18年3月

財団法人 日本航路標識協会

目 次

第1章 調査研究概要	1
1. 調査研究目的	1
2. 調査研究内容	1
3. 調査研究方法	2
3.1 委員会の設置	2
3.2 委員及び関係官庁	2
3.3 委員会の開催状況	3
4. 調査研究スケジュール	4
第2章 世界標準化の動向	5
1. 航路標識へのAISの適用	5
1.1 IALA（国際航路標識協会）第11回AIS委員会	5
1.2 IALA第13回AIS委員会	5
2. 航路標識AISの利用	8
第3章 整備海域の抽出と整理	10
1. 実在する航路標識とその整備海域	10
2. 航路標識の設置状況と設置要望	14
3. 仮想航路標識の整備海域とその役割	15
3.1 仮想航路標識の適用	15
3.2 仮想航路標識の役割	17
4. 仮想航路標識の設置具体例	21
4.1 浅瀬・岩礁等の表示	21
4.2 港湾認知・変針目標点の表示	22
4.3 船舶交通流整流化のための通航路の表示	22
4.4 航路端・航路の中心線の表示	23
4.5 航行制限海域の表示	23
5. 設置効果の分析と評価	24
第4章 標識種別の検討と整理及び利用者装置への表示の検討	25
1. 仮想航路標識の種別毎のシンボルの検討	25
2. 利用者装置への表示の検討	30
2.1 表示シンボル案	30
2.2 シンボル案の表示例	34

2.2.1 浅瀬・岩礁等の表示	34
2.2.2 港湾認知・変針目標点の表示	34
2.2.3 船舶交通流整流化のための通航路の表示	35
2.2.4 航路端・航路の中心線の表示	35
2.2.5 航行制限海域の表示	36
2.2.6 複合的な仮想航路標識の表示	36
2.3 シンボル案の評価	37
3. 情報更新の周期	39
第5章 調査研究のまとめ	40
1. 検討結果	40
2. 今後の課題	40

あとがき

参考資料

1. 航路標識用AISの新記号と仕様(案)
2. 航路標識用AISについてのIALA勧告

第1章 調査研究概要

1. 調査研究目的

航行船舶の安全と運航能率の向上に寄与することを目的として設置された航路標識には、直接その存在を航海者の目に訴える光波標識、耳に訴える音波標識、電波を媒体として位置、方位を知らせる電波標識が運用されており、船舶運航者はこれらの標識を自船の位置確認等に利用している。

最近、船舶運航に必要な情報をIT技術を活用してインターネット、無線、ファックス等によって提供することにより、航行の安全と運航能率の更なる向上を図っているが、なお依然として各種航路標識の設置要望が多数寄せられているのが現状である。

これらの設置要望のなかには、現場条件により設置が難しい場所や、また、漁業関係者等海域利用者との調整が図れず、設置が困難なために未整備のまま取り残されている場所がある。

また、台風等で被災した航路標識の復旧や、海難等による航行制限を必要とする海域の明示等はその対応に即時性が求められるが、海上模様等による被災標識の復旧の遅れや、制限海域を明示する仮設灯浮標等の調達、設置に時間を要する等の課題が残っている。

このような状況下において、現在、航行支援システムとして利用促進が図られつつあるAIS（船舶自動識別システム）の機能を活用することにより、船舶の航行支援装置（レーダー画面、AIS表示器等）上に、標識設置要望箇所あるいは仮設灯浮標設置予定箇所等に、仮想の航路標識を表示して等価的な機能を実現する方式が提言されている。

この方式が実現すれば、航行上の指標や支障となる障害物の位置及び範囲等の明示が容易となり、船舶航行の整流化による衝突海難等の防止のほか、経路の短縮等による効率性・経済性の向上に大きく寄与することが考えられることから、調査研究を行うものである。

2. 調査研究内容

- (1) 調査、分析、評価手法の確認
- (2) 世界標準化の動向
- (3) 整備海域の抽出と整理
- (4) 標識種別の検討と整理
- (5) 利用者装置への表示の検討
- (6) 調査研究のまとめ

3. 調査研究方法

3.1 委員会の設置

本調査研究は、学識経験者及び関係者で構成する「次世代型航行支援システムを活用した仮想航路標識に関する調査研究委員会」を設置し実施した。

委員会の構成メンバーは次のとおりである。(順不同、敬称略)

3.2 委員及び関係官庁

委員会の構成メンバーは以下のとおりである。〔順不同、敬称略〕

委員長	今津隼馬	東京海洋大学 教授
委員	市川博康	(社)日本船長協会 常務理事
	宮坂真人	(社)日本船主協会 海務部課長
	吉田良治	(社)日本旅客船協会 業務部長
	濱佳昇	日本内航海運組合総連合会九州急行フェリー(株) 常務取締役
	岡村米作	(社)日本パイロット協会 横須賀水先人会
	(山口直人)	(同上)
	川口忠	(財)日本レジャー安全・振興協会救助事業部長
	中村勝英	(社)水洋会 事務局長
	鍋田勝義	(社)日本海難防止協会 常務理事

関係官庁	米原達夫	海上保安庁総務部情報通信企画課技術企画官
	(狩野建司)	(同 調査係主任)
	種章裕	同 交通部企画課企画調査室長
	小森田重寿	同 交通部安全課航行指導室長
	(三ヶ田忠弘)	(同 海務第一係長)
	三村孝慈	同 交通部計画運用課長
	(岩本喜吉)	(同 高度航行援助推進調整官)
	今井忠義	同 交通部整備課長
	福原正己	同 交通部整備課信号施設室長
	新居克洋	同 交通部計画運用課主任計画運用官
	小熊茂	同 交通部整備課信号施設室主任信号施設技術官
	貞安益己	同 第三管区海上保安本部交通部電波標識課長

(注：上記の括弧内は代理主席の方々である。)

専門員	村田浩章	(株)トキメック 海上交通部担当課長
事務局	田中仙治	(財)日本航路標識協会 専務理事
	佐藤辰雄	同 常務理事
	奈良豊勝	同 業務第二部長
	沖伊佐美	同 調査研究担当部長

ワグサーバー	亀田晃尚	海上保安庁交通部企画課企画調査室	企画調査官
	小野裕也	同	
	菊本豊	海上保安庁交通部安全課航行指導室	港務係長
	三ヶ田忠弘	同	海務第一係長
	宮本長宣	同	交通部整備課信号施設室 信号施設技術官
	井上堅太郎	同	
	四宮章公	同	交通部計画運用課 計画運用官
	道辻尋史	同	
	留置浩司	同	交通部計画運用課 計画調整係主任
	麻生佳孝	同	交通部整備課浮標室 浮標技術官
	岡田晃慈	同	浮標技術官付

3.3 委員会の開催状況

(1) 第一回委員会

- 1 日時：平成17年7月27日（水）
- 2 場所：海事センタービル 801・802会議室
- 3 議事：
 - ① 次世代型航行支援システムを活用した仮想航路標識に関する調査研究の進め方（案）について
 - ② 「次世代型航行支援システムを活用した仮想航路標識に関する調査研究」事業計画（案）について
 - ③ 航路標識AISに関する世界標準化の動向について
- 4 資料：
 - ① 「次世代型航行支援システムを活用した仮想航路標識に関する調査研究」事業計画（案）
 - ② 航路標識AISに関する世界標準化の動向

(2) 第二回委員会

- 1 日時：平成17年10月28日（金）
- 2 場所：海事センタービル 801・802会議室
- 3 議事：
 - ① 仮想航路標識の整備海域の抽出と整理について
- 4 資料：
 - ① 仮想航路標識の整備海域の抽出と整理
 - ② 航路標識用AISの新記号と仕様

(3) 第三回委員会

- 1 日時：平成17年12月12日（月）
- 2 場所：海事センタービル 701・702会議室
- 3 議事：

- ① 仮想航路標識の種別の検討整理と通報間隔について
- ② 報告書目次（案）について

4 資料

- ① 仮想航路標識の種別の検討整理と通報間隔
- ② 報告書目次（案）

(4) 第四回委員会

- 1 日 時：平成18年2月27日（月）
- 2 場 所：海事センタービル 201会議室
- 3 議 事：
 - ① 中間報告書（案）について

4. 調査研究スケジュール

項目区分 \ 月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
計画準備	■											
調査、分析、 評価手法の検討		■										
世界標準化の 動向調査		■										
整備海域の抽出 と整理					■							
標識種別の検討 と整理						■						
利用者装置への 表示の検討								■				
調査研究の まとめ											■	
委員会開催				○			○		○		○	

第2章 世界標準化の動向

1. 航路標識へのAISの適用

航路標識へのAIS適用について、国際機関における検討は以下のような経過を経ている。

1.1 IALA（国際航路標識協会）第11回AIS委員会 2002年9月ガイドライン草案

IALAは、航路標識（AtoN）を「船舶交通の安全と運行能率の向上に寄与する船舶に対する装置」と定義した。（IALAナブガイド第4版第3章：2002年）

航路標識に合う特別な種類のAIS局（AtoN AIS）は、特別な運航用表示装置を必要としないで明確な識別を供給することとし、加えて、以下を供給することができる。

- ① 周辺の船舶へ、あるいは沿岸の関係機関へ潮の高さや局地的天候等の情報を供給しながら、既存航路標識の補完をする。
- ② ブイが定位置にあるかどうかを監視するために（DGNSSによって補正された）正確な位置を送信し、ブイの位置を提供する。
- ③ 遠隔地からリアルタイムに、航路標識機能の監視、また、航路標識のパラメータ変化の制御（予備機との切り替えを含む。）を行うため、伝達のデータリンクに提供する。
- ④ 将来の航路標識整備計画が、目的とする船舶交通に適合するかを調査するためにAISデータを提供する。

1.2 IALA第13回AIS委員会 2003年9月ガイドライン草案

AISを航路標識に適用することは、AISの重要な用法の一つであり、ITU（国際電気通信連合）は、既に航路標識で排他的に使用するためのAIS通報（メッセージ21）を定義しており、他の通報も、ITU-R M.1371-1（マリン国際VHF帯TDM Aを用いた船舶自動識別システムの技術的特性）に根拠を求め使用することができるとしている。

具体的には、以下により航行の安全と能率を促進し向上させるとしている。

- ① AISの表示装置上及び船舶レーダー表示装置上に、航路標識を識別するために、全天候性の明確な位置情報を提供する。
- ② 浮体標識の正確な位置を送信する。
- ③ 船舶レーダーに基準点を提供する。
- ④ 仮想（バーチャル）航路標識を提供する。
- ⑤ 航路標識からの既存信号を補足する。
- ⑥ 走路・航路・区域及び制限域の印付け、並びに輪郭付けを行う。
- ⑦ 沖合い構造物（風力発電、石油掘削施設等）の印付けを行う。
- ⑧ 天候・潮汐・海上状態等の気象・海象データを提供する。

IALAは、これらを中心とした国際的な検討によって、航路標識にAISを適用するメリットが国際的共通認識となったことを受けて、航路標識用AISについての「IALA勧告：IALA勧告A-126（2003年11月）」（参考資料1）をまとめ、航路標識に適用するAISの種類を以下のように定義した。

■ 実体として存在する航路標識

① 航路標識AIS（AtoN AIS）

既存の航路標識にAIS局を併設するもので、AIS局は当該航路標識の種別・名称・運用状態等のデータを用いて、航行支援情報として提供するAIS通報を作成するように構築されているもの。

② 擬似AIS（Synthetic AIS）

既存の航路標識についてのAIS通報が、当該航路標識の設置場所とは別の場所から送信されるが、当該航路標識はAIS通報に示されている位置に実体として存在しているもの。

■ 実体として存在しない航路標識

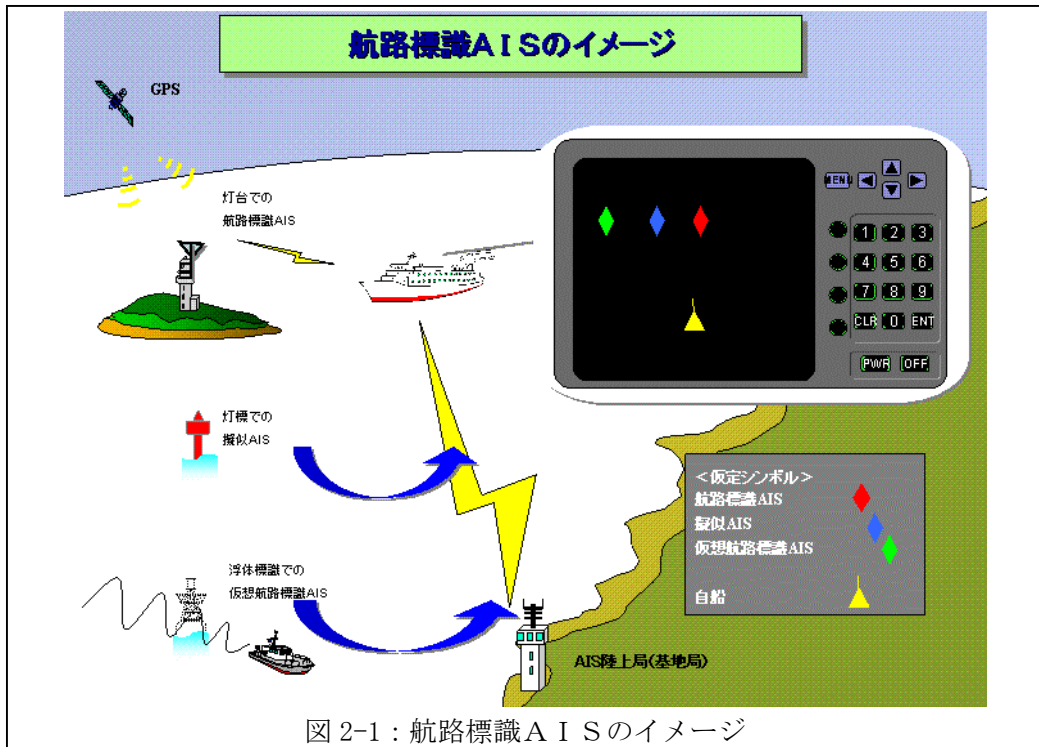
仮想航路標識AIS（Virtual AtoN AIS）

AIS通報は航路標識に関する通報であるが、AIS通報に示されている場所には実際の航路標識は存在しないもの。

この航路標識AISの定義を、「実体の存在」及び「情報送信の場所」によって分類整理し表2-1に示すとともに、イメージを図2-1に示す。

表2-1：「IALA勧告A-126」による航路標識AISの種類

種類	実体の存在		情報送信の場所	
	○ あり		航路標識	
航路標識 AIS	○ あり		航路標識	
擬似航路標識 AIS	○ あり			他の場所(陸上)
仮想航路標識 AIS		× なし		他の場所(陸上)



2. 航路標識AISの利用

航路標識にAISを適用するメリットが国際的共通認識となり、航路標識AISの定義が明確になったことで、それぞれの航路標識AISをどのように利用することが可能かを具体的に想定した利用例を表2-2に示す。

表2-2：航路標識AISの利用例

航路標識AISの種類	想定される利用例
航路標識AIS (AtoN AIS)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 著名な灯台・灯標に併設 ・ エントランスブイに併設 ・ 背景光対策として灯浮標・防波堤灯台に併設 ・ 安全指導の指標標識に併設
擬似AIS (Synthetic AIS)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電源容量の少ない既設航路標識の明示
仮想航路標識AIS (Virtual AtoN AIS)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海難発生等による沈船位置や航行制限海域の表示 ・ 標識未整備箇所の代替標識として表示 ・ 推薦航路灯浮標の間隔補完 ・ 航路標識消灯障害時の補完

また、この定義に従う航路標識AISを利用するには、ITU-R（国際電気通信連合 無線通信部門）が定義しているAISメッセージフォーマットに、少なくとも実体の有無を明確にする情報ビットが必要であることから、IALAではAISメッセージフォーマットを表2-3のように定義した。

表2-3：航路標識メッセージフォーマット（メッセージ21）

諸元	説明	解説
通報識別符号	この通報21の判別記号	
反復表示記号	リピータ局で反復使用される回数	3回までが限度
識別符号	MMSI番号	スタティックAIS、バーチャル航路標識AISは未定
航路標識の種別	固定標識、浮体標識など	0は、データ入手不能＝デフォルト
航路標識の名称	最大20文字の6ビットアスキーで表示	英数字のみ。灯質も記事するとされる。下記諸元「航路標識の拡張名称」で補足可
位置の精度	低・高精度の区別	0＝低精度、1＝高精度 1 DGSSモードの場合に高精度
経度	1/10000分単位	±180度、東経＝正值、西経＝負値
緯度	〃	±90度、北緯＝正值、南緯＝負値
寸法/位置の基準	報告位置の基準、メートル単位の航路標識寸法	※別図参照

電子式測位装置の種別	測位のシステム	0 デフォルト、1 GPS、2 GLONASS、3 合成 GPS-GLONASS、4 ロラン C、5 チャイカ、6 統合航行システム、7 測量済（固定標識及びスタティックとバーチャル AIS）
時刻刻印	UTC 秒（0-59）	時刻刻印が使用できない場合に 60
位置ずれ表示記号	浮体標識のみ	0 = 定位置、1 = 位置ずれ状態
地域的または局地的な用途に予約済	現地担当機関によって定義	航路標識の詳細や異常の有無などに活用することが考えられる。
RAIM フラグ	電子式測位装置の自律的健全性の監視	0 = RAIM 使用なし、1 = RAIM 使用中
バーチャル航路標識フラグ	表示位置の航路標識	0 = 実体として存在、1 = 実体として存在しない
モード割り当てフラグ	送信アクセスの形体	0 = 自律・連続的モード動作、1 = 割り当てモード動作
予備		
航路標識の拡張名称	航路標識の名称の補足	基地局の情報提供用としてスロットルを予約する通報
予備・残ビット数	バイトの境界監視などに使用	予備は、「航路標識の拡張名称」が使用されるときのみ。ビット数は 2 スロット

ITU-R 勧告 M.1371-1 では、「仮想航路標識フラグ」「モード割り当てフラグ」は未定義（全て予備ビット）である。

これに対して IALA では、IALA 勧告 A-126 においてその根拠を以下のように示している。

■ 「仮想航路標識フラグ」の根拠

状況によっては、実体としては存在していない航路標識についての情報を送信することが有用であると考えられる場合があり、この種の仮想航路標識という目標物体を、実際の航路標識という物体と区別するための方法が要求されることから、通報 21 の予備ビットの 1 個を、「仮想航路標識フラグ」として使用することが提案される。

■ 「モード割り当てフラグ」の根拠

航路標識 AIS 局は、別の報告率を割り当てられることができると考えられるので、割り当てられたモードに入っていることが表示される必要がある。

第3章 整備海域の抽出と整理

本調査研究の対象である航路標識A I Sのうちの実体のない「仮想航路標識」を適用することを検討するにあたっては、先に実在する航路標識についての認識を整理しておく必要がある。

1. 実在する航路標識とその整備海域

航路標識とは「灯光、形象、彩色、音響、電波等の手段により、港、湾、海峡その他の日本国の沿岸水域を航行する船舶の指標とするための灯台、灯標、立標、浮標、霧信号所、無線方位信号所その他の施設（航路標識法第一条2）」を指し、その役割は「航行船舶が、航路標識を指標として自船の位置と目的地との関係を確認し、安全、かつ効率的に航行するために必要不可欠なものであるといえる。

このように航路標識には様々な種類があるが、これらのうちのいくつかは「仮想航路標識」を利用することで、船舶航行の安全と運航能率の向上に寄与することが可能になると考えられるので、実在する航路標識（光波標識・音波標識・電波標識及びその他の航路標識）のうち、どの航路標識に仮想航路標識が適用できるかを検討するにあたって、その種類と機能及び平成16年度末における整備基数を表3-1～表3-3に示す。

表 3-1：光波標識の種類と機能

種 類		機 能	平成 16 年度末 整備 基数
光 波 標 識	灯 台	船舶が陸地、主要変針点又は船位を確認する際の目標とするために沿岸に設置した構造物及び港湾の所在、港口等を示すために港湾等に設置した構造物で、灯光を発するものをいう。	3,348
	灯 標	船舶に暗礁、浅瀬等の障害物の存在を知らせるため、又は航路の所在を示すために暗礁、浅瀬等に設置した構造物で、灯光を発するものをいう。	462
	照 射 灯	暗礁、防波堤先端等を照射して、船舶に障害物の存在を知らせるために設置したものをいう。	160
	導 灯	通航困難な水道、狭い湾口等の航路を示すために航路の延長線上の陸地に設置した高低差のある2個以上の構造物で構成され、かつ、灯光を発するものをいう。(船舶はこれら2個以上の灯光を一線に見ることによって、航路に導かれる。)	51
	指 向 灯	通航困難な水道、狭い湾口等の航路を示すために航路の延長線上の陸地に設置した構造物で、白光により航路を、緑光により左げん危険側を、赤光により右げん危険側をそれぞれ示すものをいう。	19
	灯 浮 標	船舶に暗礁、浅瀬等の障害物の存在を知らせるため又は航路の所在を示すために海上に浮かべた構造物で、灯光を発するものをいう。	1,310
昼 標	浮立 標	機能が灯標及び灯浮標と同じで、灯光を発しないものを、立標及び浮標という。	41 35

「光波標識」とは、光やその構造物の形状、塗色を視認することによって、船舶が安全、かつ効率的に航行することに寄与する航路標識である。

表 3-2：音波標識と電波標識の種類と機能

種 類		機 能	有効範囲	平成 16 年度末 整備 基数	
音 波 標 識		霧や雪等により視界が悪くなった時、音響を発して灯台等の位置を知らせる、いわば「音の灯台」である航路標識で、灯台等に併設され霧信号所と呼称する。	—	17	
電 波 標 識	ロランC局	船舶がロランC受信機によって船位を測定するための電波を発射する施設をいい、3から6局で1チェーンを形成している。 (船舶がチェーン内の主従局から発射される電波の到達時間差をロランC受信機で測定して船位を求める。)	昼夜間 2,000km	4	
	ディファレンシャルGPS局(DGPS局)	船舶がDGPS受信機によってGPSにより測定した位置の誤差補正值及びGPS衛星の異常情報を得るための電波を発射する施設をいう。	昼夜間 200km	27	
	無線 方位 信号 所	中波ビーコン	船舶が方向探知機によって送信局の方位を測定することができるように、常時又は定時に電波(中波)を発射する施設をいう。	昼夜間 200km	17
		レーマークビーコン	船舶のレーダー映像画面上に送信局の方位を輝線で表すように電波(マイクロ波)を発射する施設をいう。	昼夜間 37km	45
レーダービーコン		船舶のレーダー映像画面上に送信局の位置を輝線符号の始点で表すように、船舶のレーダーから発射された電波に対応して電波(マイクロ波)を発射する施設をいう。	昼夜間 17又は 9km	30	

「電波標識」とは、雨や霧等に左右されることなく、いつでも簡単に船位を把握することができる、いわば「電波の灯台」である航路標識で、無線航行援助システムとも呼称する。

表 3-3 : その他の標識の種類と機能

種 類		機 能	平成 16 年度末 整備 基数
そ の 他	船舶通航 信号所	レーダー、テレビカメラ等により港内、特定の航路及びその付近水域又は船舶交通のふくそうする海域における船舶交通に関する情報を収集し、その情報を無線電話、一般電話又は電光掲示板等により船舶に通報又は表示する施設をいう。	25
	潮 流 信号所	潮流の強い海峡の潮流の流向及び流速の変化を形象、灯光、無線電話、一般電話又は電光表示板により船舶に通報する施設をいう。	8

2. 航路標識の設置状況と設置要望

近年、衛星航行システムが発達普及した海上交通環境が一つの要因となって、航路標識の新設整備は減少しているものの、我が国の周辺海域には、大小様々な島、暗礁等の障害、屈曲した航路等が多数散在し、また、港内の静穏化を図るための防波堤の新設、延長等により、航路標識の新設要望が多数寄せられている。

しかしながら、現状においては海上保安庁提供の資料によると、近年、諸般の事情から航路標識の整備基数は減少の傾向にあり、その推移は図 3-2 のようになっている。

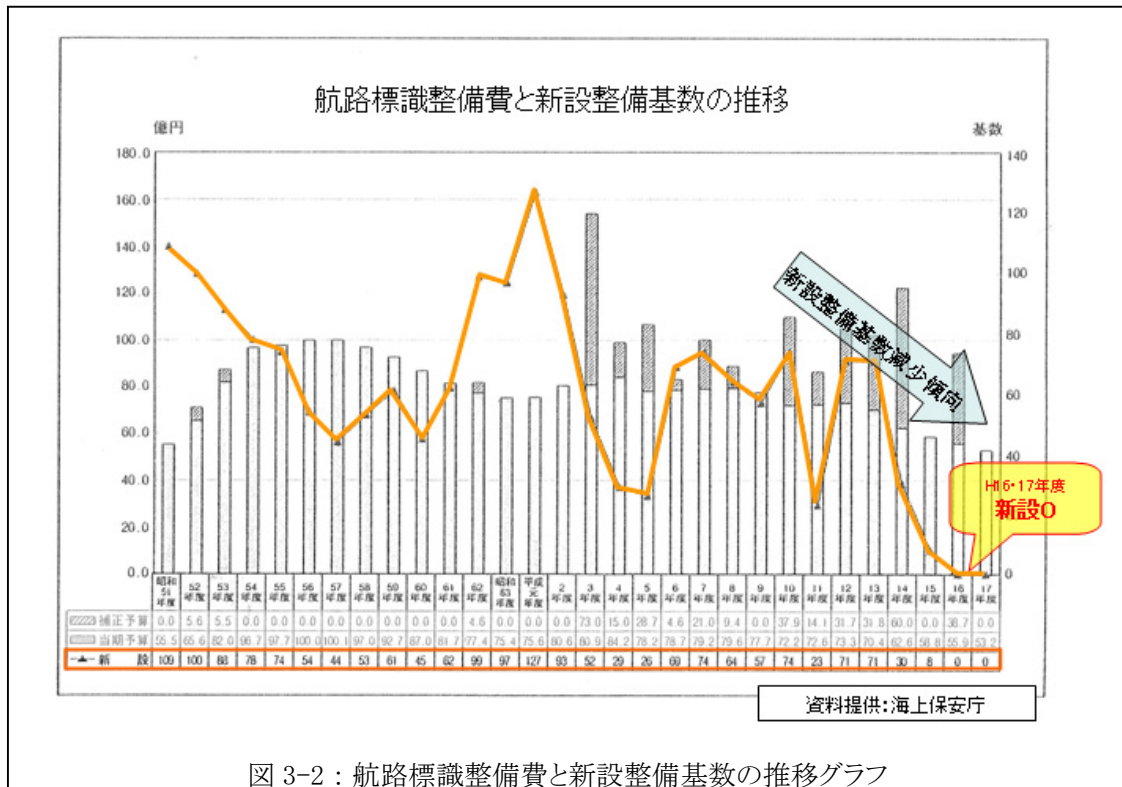


図 3-2：航路標識整備費と新設整備基数の推移グラフ

このような状況下において、表 3-4 に代表される多くの箇所に設置要望が寄せられている実態があり、この要望にどのように対応していくかについて、海上保安庁では検討の最中であるとのことである。

表 3-4: 航路標識の設置要望

目的	種類	要望箇所
港口明示	防波堤灯台	日立港沖防波堤 那覇港那覇防波堤 ほか
航路明示	灯浮標	来島海峡航路西側入口付近 関門航路第 30 号灯浮標対面付近 ほか
障害明示	灯標、灯浮標、照射灯	主として九州、南西諸島海域に散在する 暗礁、干出岩、浅瀬 ほか

ここで、これらの航路標識設置要望の全てに仮想航路標識が適用できるものではないと認識されるが、その一方で要望箇所の中には、潮流や水深の関係、また漁業関係者との調整等々で航路標識を設置することができない場所があり、これらの場所については実体のない仮想航路標識を利用することで1つの課題解決につながるのではないかと考えられる。

3. 仮想航路標識の整備海域とその役割

A I S 装備船の航行支援に利用される航路標識 A I S は、レーダー装備船に対するレーダービーコンのように利用することが可能で、表 2-1 に示したとおり「実体のあるもの」と「実体のないもの」の二種類がある。

ここで「実体のあるもの」への航路標識 A I S の適用は、既存のレーダービーコンの整備と同様に、航路標識の持つ機能、整備海域等を勘案し必要に応じて対応されるものとして、本委員会では「実体のないもの」への航路標識 A I S、すなわち仮想航路標識の適用に限定して整備海域の検討を行った。

仮想航路標識を適用する整備海域を、総括的視点で分類すると以下の3海域となる。

- 船舶ふくそう海域
- 沿岸海域
- 狭水道

以下にそれぞれの海域における仮想航路標識の適用について整理し、また、これらの海域で、実際に仮想航路標識として適用し得ると考えられる役割と具体例について表 3-5～表 3-8 に示す。

3.1 仮想航路標識の適用

① 船舶ふくそう海域

船舶ふくそう海域においては、A I S を搭載した船舶からの A I S 情報が多くなることから、情報混雑を避けるために緊急性を要しない A I S 情報の発信は、必要最小限に留めるべきであると考えられる。

このような状況から、一般海域においては仮想航路標識の設置が想定されるものとして、航路法線の表示、航路端の表示、浅瀬・暗礁の表示、航行制限海域の表示等が考えられるが、船舶ふくそう海域においては、船舶の A I S 表示画面上で多数の船舶の A I S 情報に加え仮想航路標識までが重層表示されると、情報過多となり混乱することとなることから、仮想航路標識の適用は、海難による沈船位置等の緊急性を要する航路障害物を表示するための動的な標識に限定することが望ましい。

② 沿岸海域

沿岸海域では、航行船舶からの A I S 情報はさほど多くはなく、A I S 情報の混雑は少ないことから、航行支援として有効であると想定される仮想航路標識を含む A I S 情報の多くを提供すべきであると考えられる。

ここで、沿岸を航行する船舶は、殆んどが岬の沖合い海域等で既設の航路標識を指標

とし、推薦航路に沿って経済的・効率的に航行しており、航行支援としての航路標識はほぼ整備されているといえるが、しかしながら、依然として航行上障害となる航路標識の未整備な浅瀬、暗礁等が散在していることから、これらの障害物の表示に、比較的容易に設置できる仮想航路標識の適用を想定すると、静的なものとしては航路付近の浅瀬・暗礁の表示、安全水域の限界表示、目的港入港変針点の表示等が、また、動的なものとしては時々刻々変化する海上漂流物の位置の表示等が考えられる。

③ 狭水道

我が国の各所に散在する狭水道においては、他の海域に比較して多くの航路標識が設置されているが、可航水域に隣接して散在する浅瀬、暗礁等のすべての障害物に航路標識が設置されているわけではないことから、これらの障害物への乗揚げ海難等が発生している実情を勘案すると、これらの障害物を仮想航路標識で表示することにより、安全性が大きく改善されることが考えられる。

3.2 仮想航路標識の役割

表 3-5：仮想航路標識の役割（常時表示①）

	役 割	具 体 例	備 考	記 事
常 時 表 示 （ 障 害 物 ）	浅瀬、暗礁の表示 （照射灯なし）	三 角 瀬 戸、白瀬 （三角）、 サンドン 岩等	有明海と八代海を結ぶ三角瀬戸は、干満差が大きくまた暗礁が多数散在し、また、奄美大島北側のサンドン岩はタンカールート付近に位置することから、航路標識の設置要望がなされているが、外海のため強波浪により航路標識の設置が困難な場所である。 このため、これらの障害物を仮想航路標識で表示することにより船舶航行の安全性の向上が図れる。	
	浅瀬、暗礁の表示 （照射灯あり）	照射灯で海面下の暗岩等は明示しているが、標柱が設置されていない箇所	船舶の一般通航路付近に散在する暗岩、干出岩等は、現在、灯浮標や照射灯により明示している。 照射灯による明示の場合は、一般的には、昼間も危険箇所が認識できるように暗岩等に標柱を設置しているが、強波浪のため標柱の設置が困難な箇所が多数存在していることから、仮想航路標識で暗岩等の存在を明示することにより航行船舶の安全性の向上が図れる。	

表 3-6：仮想航路標識の役割（常時表示②）

	役 割	具 体 例	備 考	記 事
常 時 表 示 （ 航 行 援 助 情 報 ）	航路端の表示	来島海峡 航路 備讃瀬戸 南航路 備讃瀬戸 北航路	海上交通安全法で航路が設定されている来島海峡航路等では、漁業者との利害関係等の要因により、航路端に灯浮標の設置が一部できない状況にあり、航行船舶は航路中央よりに船位をとるため、行会い船との危険な見合い関係が生じている。 このため、航路端を仮想航路標識により表示することにより航行船舶の整流と安全性の向上を図れる。	
	通航路の表示 （海域の利用が 複雑な海域）	来島海峡 航路 備讃瀬戸 航路 明石海峡 航路	来島海峡航路における一本釣り、備讃瀬戸東航路におけるこませ網漁、明石海峡航路におけるいかなご漁等は海域の利用が複雑で、また来島海峡航路では航路が屈曲するうえ、潮流が速く、また潮流の流向により通航路が変わるといった特殊な航法をとっている等で、航行の難所といわれている。 このような海域においては、仮想航路標識により通航路を的確に明示することで安全性の向上を図れる。	
	通航路の表示	港湾アプロ 一チ海域	港湾へのアプローチ時における変針目標を仮想航路標識で明示することで安全性及び運航効率の向上を図れる。	

表 3-7：仮想航路標識の役割（常時表示③）

役 割	具 体 例	備 考	記 事	
常 時 表 示 （ 航 行 援 助 情 報 ）	通 航 路 の 表 示（推 薦 航 路）	濃霧等により航 行が困難になる 海域	推薦航路の表示（ハーバーレーダの機 能を仮想 AIS で表現） ※視界制限時のみでも可	
	安 全 水 域 の 限 界 明 示	船 舶 整 流 化 が 有 効な海域	推薦航路の表示	
	航 路 の 中 心 線 の 明 示	航 路 付 近 の 安 全 水 域（限 界 明 示）	船舶は、航行にあたっては航行する 海域の浅瀬、暗礁等を避けた航路を設 定し、避険線を海図上に書き込み、海 図上で船位を確認し、避険線の外側を 航行しているが、避険線等を仮想航路 標識で表示すれば安全性の向上が図れ る。	
	通 航 路 の 表 示	関門航路（導線明 示） 導灯・指向灯設置 箇所	関門海峡は、航路が屈曲するうえ潮流 が速く、通航量が非常に多いことから、 灯浮標等の多数の航路標識が設置され ているが、現状に加えて航路の中心線 を仮想航路標識を利用して更に明確に 示すことで安全性の向上が図れる。 また、導灯・指向灯の既設箇所にお いても、航路法線を仮想航路標識で表 示することにより、入港し易くなり安 全性の向上が図れる。	

表 3-8：仮想航路標識の役割（一時的表示）

	役 割	具 体 例	備 考	記 事
一 時 的 表 示	航行制限海域の明示 （一時的に航行を制限）	航泊禁止海域 ・海上工事施工海域 ・海難事故発生直後の海域 ・射撃訓練実施予定の海域 ・ロケット打上海域及び着水予定海域 ・花火打上海域等	海難事故等で船舶航行の制限を行う必要や、沈没した船舶の所在を明示する必要が生じた場合、仮想航路標識であれば臨機に早急な対応が可能であり、二次災害の発生が防止できる。	
	一時的な推薦航路の指定	大規模災害発生時の航路	大規模災害の救援船舶に対する推薦航路を明示することにより、効率的で安全な支援ができる。	
	異常航路標識の明示	航路標識が天災等で機能を発揮できなくなった場合の対応	航路標識が天災等でその機能を発揮できなくなった場合、早急な復旧作業が必要となるが、気象・海象の影響等で早急な対応が不可能な場合でも、仮想航路標識で対応することにより、航行船舶への影響が最小限に押さえられる。	

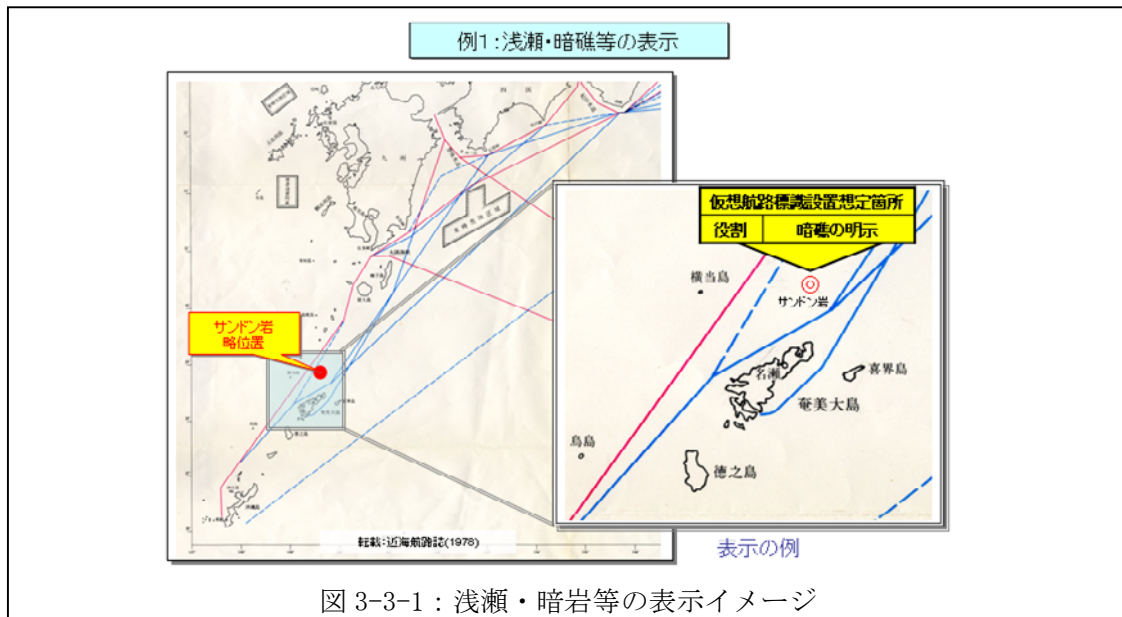
4. 仮想航路標識の設置具体例

表 3-5～表 3-8 に示したような役割をもった仮想航路標識を、具体的に海域へ設置した場合のイメージを検討する。

ただし、ここでは航路標識の種類毎のシンボルマーク(◎)は同一のもので表示するが、各々の仮想航路標識のシンボルマークは別途第 4 章で検討する。

4.1 浅瀬・岩礁等の表示

表 3-5 にある浅瀬や暗礁等を表示する仮想航路標識のイメージを、サンドン岩：沖縄と九州・本州を結ぶ航路上に存在する奄美大島沖の暗礁(水深 10m)を例に図 3-3-1 に示す。



4.2 港湾認知・変針目標点の表示

表 3-6 にある通航路（変針目標点）を表示する仮想航路標識のイメージを、鹿児島湾口の変針点を例に図 3-3-2 に示す。

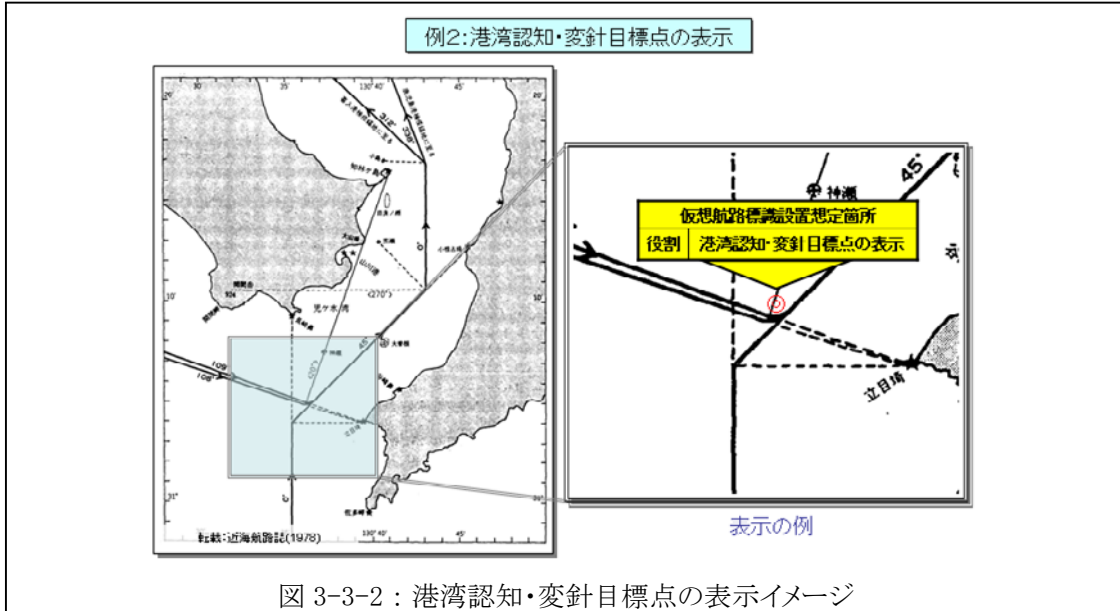


図 3-3-2：港湾認知・変針目標点の表示イメージ

4.3 船舶交通流整流化のための通航路の表示

表 3-7 にある船舶整流化のための通航路を表示する仮想航路標識のイメージを、図 3-3-3 に示す。

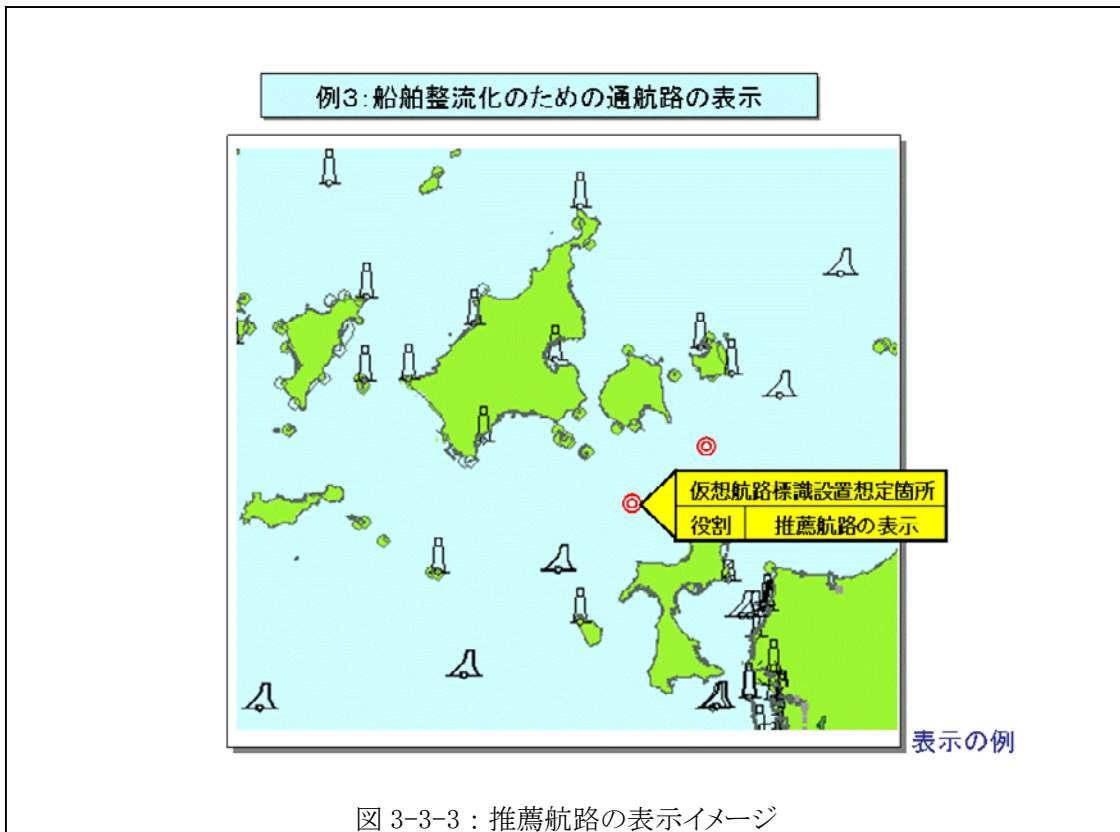


図 3-3-3：推薦航路の表示イメージ

4.4 航路端・航路の中心線の表示

表 3-7 にある航路の中心線を表示する仮想航路標識のイメージを、伏木富山港の航路を例に図 3-3-4 に示す。

伏木富山港には港則法による航路が設定されており、指向灯で可航幅を、また灯浮標で航路端を明示しているが、航路入口付近は、水深が深く灯浮標が設置できない状況にある。そこで、航路入口以遠の指向灯ライン、並びに航路入口を仮想航路標識で示した例である。

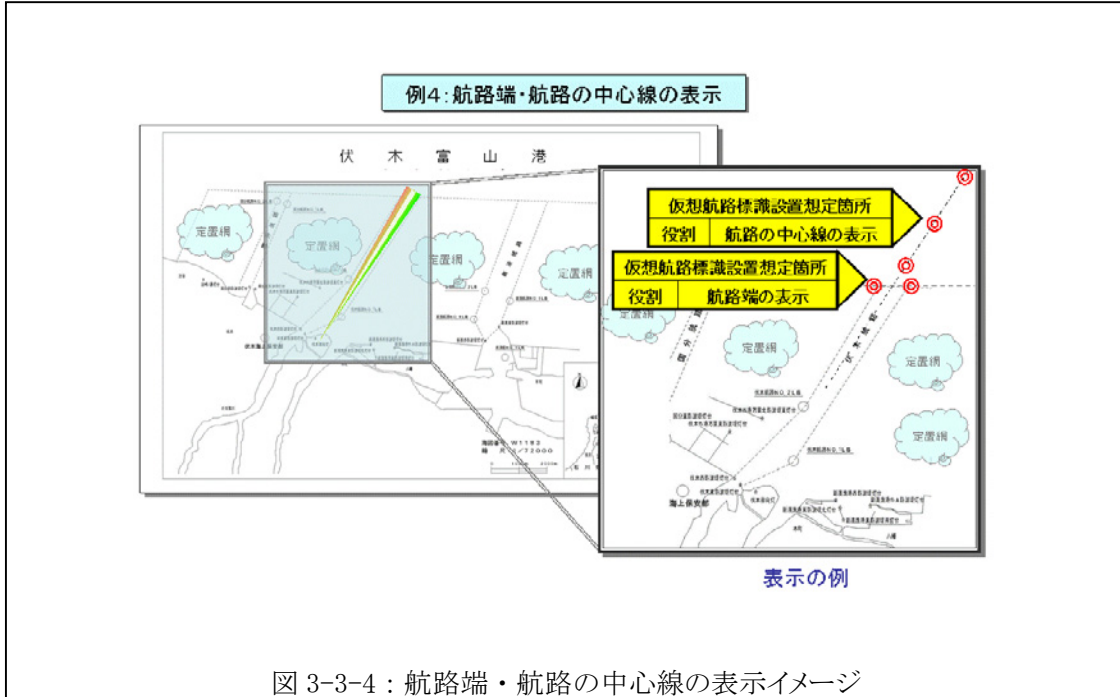


図 3-3-4 : 航路端・航路の中心線の表示イメージ

4.5 航行制限海域の表示

表 3-8 にある航行制限海域を表示する仮想航路標識のイメージを、今まさに海難が発生した状況を例に図 3-3-5 に示す。

仮想航路標識では、今まさに海難が発生した状況でも、速やかに航行制限海域を知らせることができる。

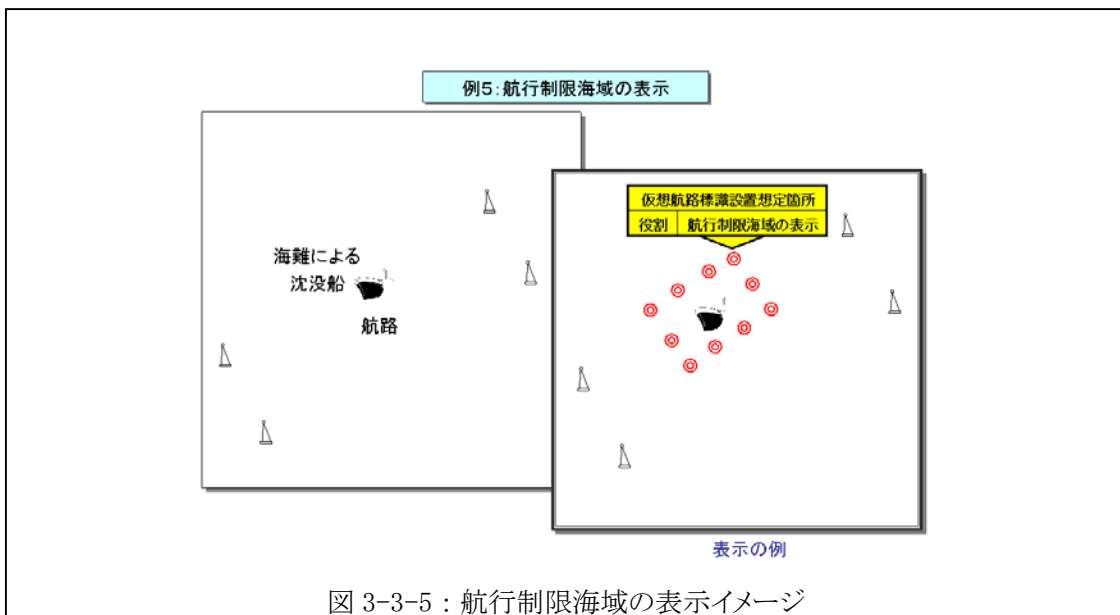


図 3-3-5 : 航行制限海域の表示イメージ

5. 設置効果の分析と評価

航行船舶の安全と運航能率の向上に寄与することを目的に仮想航路標識の適用について検討してきたが、これを実海域に適用する場合は、当該海域をカバーするA I S陸上局が整備され、かつ国際的な運用体制が確立することにより、その設置・撤去は極めて容易に対応することができる。

したがって、以下の条件を満たすことを前提として、船舶運航者が仮想航路標識を正しく理解し活用することによって、設置効果は評価に値するものが認められると考える。

- ・実体のある航路標識との区別を明確にすること。
- ・他船の動静情報等を妨げない表示をすること。
- ・仮想航路標識の特徴を利用者に適切に周知すること。

第4章 標識種別の検討と整理及び利用者装置への表示の検討

1. 仮想航路標識の種別毎のシンボルの検討

第2章で検討した仮想航路標識の種別、つまり仮想航路標識の役割に応じたシンボルを定義することで、利用者が容易にその標識の意図を理解することができるものとする。

したがって、本章では個々の仮想航路標識のシンボル化について検討する。

利用者が容易に識別できるようにするためには、既存の航路標識（実体のある航路標識）のシンボルに倣うことが最良と考える。そこで、図4-1～図4-2に実体のある航路標識のシンボルを示す。

種別	側面標識				方位標識			孤立障害標識	安全水域標識	特殊標識		
	左舷標識	右舷標識	左航路優先標識	右航路優先標識	北方位標識	東方位標識	南方位標識				西方位標識	
図解	灯浮標											
	浮標											
	灯標											
	立標											
海図図式	灯浮標											
	灯標											

図4-1：標識種別の図解及び海図図式
 【転載：「新版 海図の読み方」 杓名・坂戸著（株舵社）】

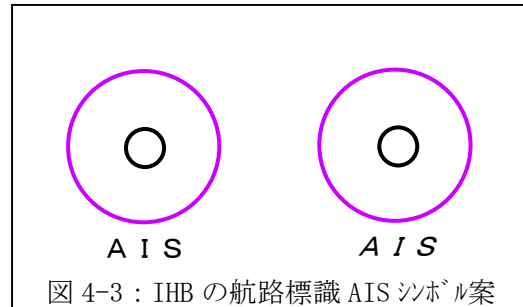
	灯台	導灯	指向灯
その他の位置表示標識等			Dir

図4-2：標識種別の図解及び海図図式

これらの図は、航海用計器の画面でも同様に使われていることから、仮想航路標識のシンボルとして用いる場合には明確な区別をする必要がある。

この点については、IHB (International Hydrographic Bureau : IHO (国際水路機関の事務局)が発行した「航路標識用AISの新記号と仕様 (参考資料2)」において、実体のある航路標識にAISを搭載して使用する「航路標識AIS」のシンボル案を提示しており、その案を図4-3に示す。

中心の円は標識の位置を表し、その外側に大きい円と共に「AIS」の文字を付す。



なお、立体文字は固定標識であり、斜体文字は浮標識を表すとしている。

ここで、実体のある航路標識と仮想航路標識の関連が明確になれば、シンボルの原型が決まることから、仮想航路標識が持つと考えられる役割と具体例に対する実体のある航路標識の種別を一覧として表4-1～表4-4に示す。

表4-1：仮想航路標識の種類 (常時表示①)

	役 割	具 体 例	備 考	種 類
常 時 表 示 (障 害 物)	浅瀬、暗礁の表示 (照射灯なし)	三角瀬戸、白瀬戸(三角)、サンドン岩等	有明海と八代海を結ぶ三角瀬戸は、干満差が大きくまた暗礁が多数散在し、また、奄美大島北側のサンドン岩はタンカルート付近に位置することから、航路標識の設置要望がなされているが、外海のため強波浪により航路標識の設置が困難な場所である。 このため、これらの障害物を仮想航路標識で表示することにより船舶航行の安全性の向上が図れる。	孤立障害標識
	浅瀬、暗礁の表示 (照射灯あり)	照射灯で海面下の暗岩等は明示しているが、標柱が設置されていない箇所	船舶の一般通航路付近に散在する暗岩、干出岩等は、現在、灯浮標や照射灯により明示している。 照射灯による明示の場合は、一般的には、昼間も危険箇所が認識できるように暗岩等に標柱を設置しているが、強波浪のため標柱の設置が困難な箇所が多数存在していることから、仮想航路標識で暗岩等の存在を明示することにより航行船舶の安全性の向上が図れる。	孤立障害標識

表 4-2：仮想航路標識の種類（常時表示②）

	役割	具体例	備考	種類
常時表示 （航行援助情報）	航路端の表示	来島海峡航路 備讃瀬戸南航路 備讃瀬戸北航路	海上交通安全法で航路が設定されている来島海峡航路等では、漁業者との利害関係等の要因により、航路端に灯浮標の設置が一部できない状況にあり、航行船舶は航路中央よりに船位をとるため、行会い船との危険な見合い関係が生じている。 このため、航路端を仮想航路標識により表示することにより航行船舶の整流と安全性の向上を図れる。	側面標識
	通航路の表示 （海域の利用が複雑な海域）	来島海峡航路 備讃瀬戸航路 明石海峡航路	来島海峡航路における一本釣り、備讃瀬戸東航路におけるこませ網漁、明石海峡航路におけるいかなご漁等は海域の利用が複雑で、また来島海峡航路では航路が屈曲するうえ、潮流が速く、また潮流の流向により通航路が変るといった特殊な航法をとっている等で、航行の難所といわれている。 このような海域においては、仮想航路標識により通航路を的確に明示することで安全性の向上を図れる。	側面標識・安全水域標識
	通航路の表示	港湾アプローチ海域	港湾へのアプローチ時における変針目標を仮想航路標識で明示することで安全性及び運航効率の向上を図れる。	安全水域標識

表 4-3：仮想航路標識の種類（常時表示③）


役 割		具 体 例	備 考	種 類
常 時 表 示 （ 航 行 援 助 情 報）	通 航 路 の 表 示（推 薦 航 路）	濃霧等により航 行が困難になる 海域	推薦航路の表示（ハーバーレーダの機 能を仮想 AIS で表現） ※視界制限時のみでも可	安 全 水 域 標 識 側 面 標 識
	安 全 水 域 の 限 界 明 示	船 舶 整 流 化 が 有効な海域	推薦航路の表示	
	航 路 の 中 心 線 の 明 示	航 路 付 近 の 安 全 水 域（限界明示）	船舶は、航行にあたっては航行する 海域の浅瀬、暗礁等を避けた航路を設 定し、避険線を海図上に書き込み、海 図上で船位を確認し、避険線の外側を 航行しているが、避険線等を仮想航路 標識で表示すれば安全性の向上が図れ る。	方 位 標 識 側 面 標 識
通 航 路 の 表 示	関門航路（導線明 示） 導灯・指向灯設置 箇所	関門海峡は、航路が屈曲するうえ潮流 が速く、通航量が非常に多いことから、 灯浮標等の多数の航路標識が設置され ているが、現状に加えて航路の中心線 を仮想航路標識を利用して更に明確に 示すことで安全性の向上が図れる。 また、導灯・指向灯の既設箇所にお いても、航路法線を仮想航路標識で表 示することにより、入港し易くなり安 全性の向上が図れる。	安 全 水 域 標 識	

表 4-4：仮想航路標識の種類（一時的表示）

	役 割	具 体 例	備 考	種 類
一 時 的 表 示	航行制限海域の明示 （一時的に航行を制限）	航泊禁止海域 ・海上工事施工海域 ・海難事故発生直後の海域 ・射撃訓練実施予定の海域 ・ロケット打上海域及び着水予定海域 ・花火打上海域等	海難事故等で船舶航行の制限を行う必要や、沈没した船舶の所在を明示する必要があるが生じた場合、仮想航路標識であれば臨機に早急な対応が可能であり、二次災害の発生が防止できる。	特殊標識 方位標識
	一時的な推薦航路の指定	大規模災害発生時の航路	大規模災害の救援船舶に対する推薦航路を明示することにより、効率的で安全な支援ができる。	側面標識 安全水域標識
	異常航路標識の明示	航路標識が天災等で機能を発揮できなくなった場合の対応	航路標識が天災等でその機能を発揮できなくなった場合、早急な復旧作業が必要となるが、気象・海象の影響等で早急な対応が不可能な場合でも、仮想航路標識で対応することにより、航行船舶への影響が最小限に押さえられる。	側面標識 安全水域標識 その他の位置表示標識 方位標識・特殊標識 孤立障害標識

2. 利用者装置への表示の検討

2.1 表示シンボル案

これらの標識に関する現状をふまえ、仮想航路標識の表示シンボルを検討するにあたっては、更に灯火を表すシンボル（）の表示の是非を考える必要がある。

これについては、仮想航路標識はAISにより通報された仮想的なシンボルであることから「灯火表示はなし」とすべきと考え、灯火を表すシンボルは付与しないものとする。

図4-1～図4-2の分類に従って、仮想航路標識のシンボル案を表4-5～表4-8に示す。

表4-5：仮想航路標識のシンボル案（方位標識）


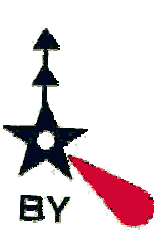
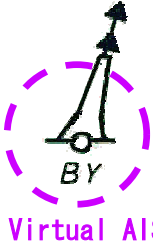

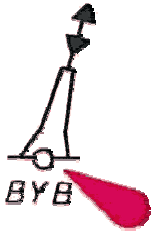



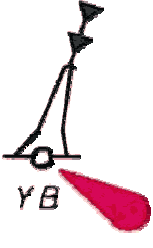







標識の種類	実在する標識の海図図式		仮想航路標識シンボル(案)		備考	
	灯浮標	灯標				
方位標識	北方位標識					
	東方位標識					
	南方位標識					
	西方位標識					

表 4-6：仮想航路標識のシンボル案（側面標識）



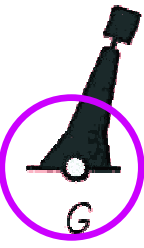

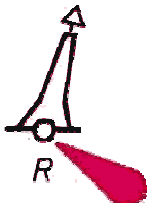

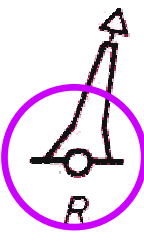







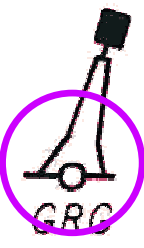

標識の種類	実在する標識の海図図式		仮想航路標識 シンボル(案)		備考	
	灯浮標	灯標				
側面標識	左舷標識					
	右舷標識					
	左舷路優先標識					
	右舷路優先標識					

表 4-7：仮想航路標識のシンボル案（孤立障害標識・安全水域標識・特殊標識）

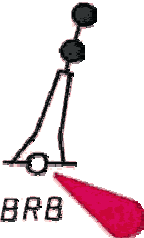



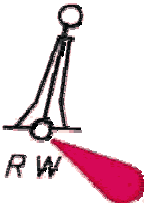



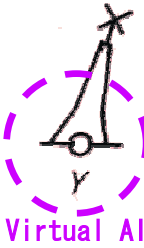



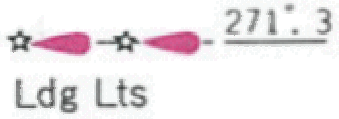


標識の種類	実在する標識の海図図式		仮想航路標識 シンボル(案)		備考
	灯浮標	灯標			
孤立障害標識					
安全水域標識		/		/	
特殊標識					

表 4-8 : 仮想航路標識のシンボル案 (側面標識)

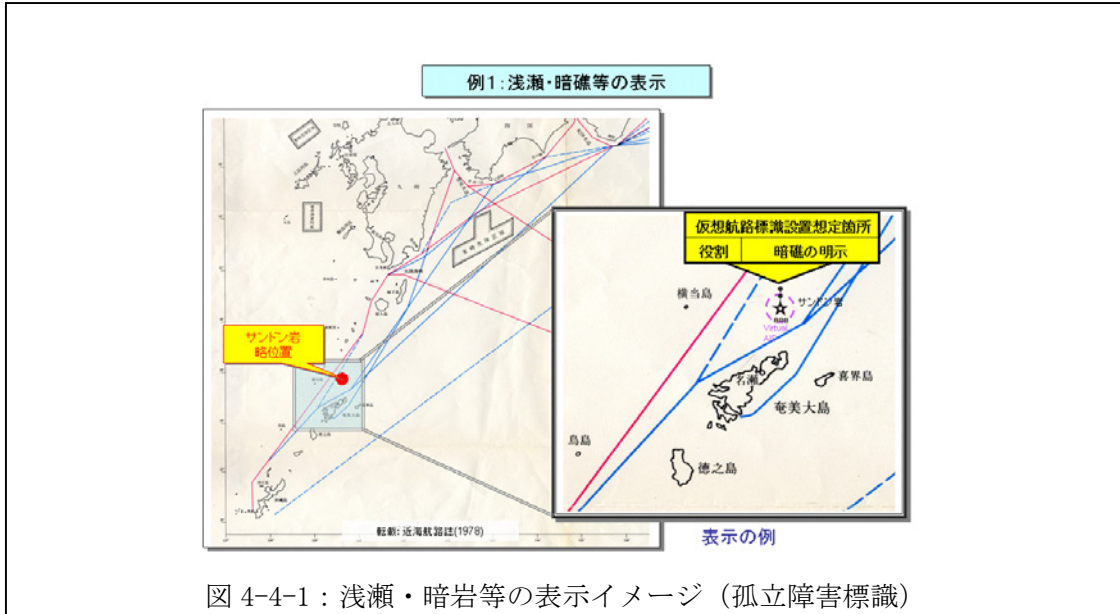
標 識 の 種 類	実在する標識の海図図式	仮想航路標識 シンボル(案)	備 考
灯 台			
導 灯			<p style="writing-mode: vertical-rl;">標識位置ではなく 導線上に表示する。</p>
指 向 灯	<p style="text-align: center;">Dir</p>		

2.2 シンボル案の表示例

表 4-4～表 4-8 に示した仮想航路標識のシンボル案を用いて、それぞれの役割をもった仮想航路標識を具体的に海域に設置した場合のイメージを検討する。

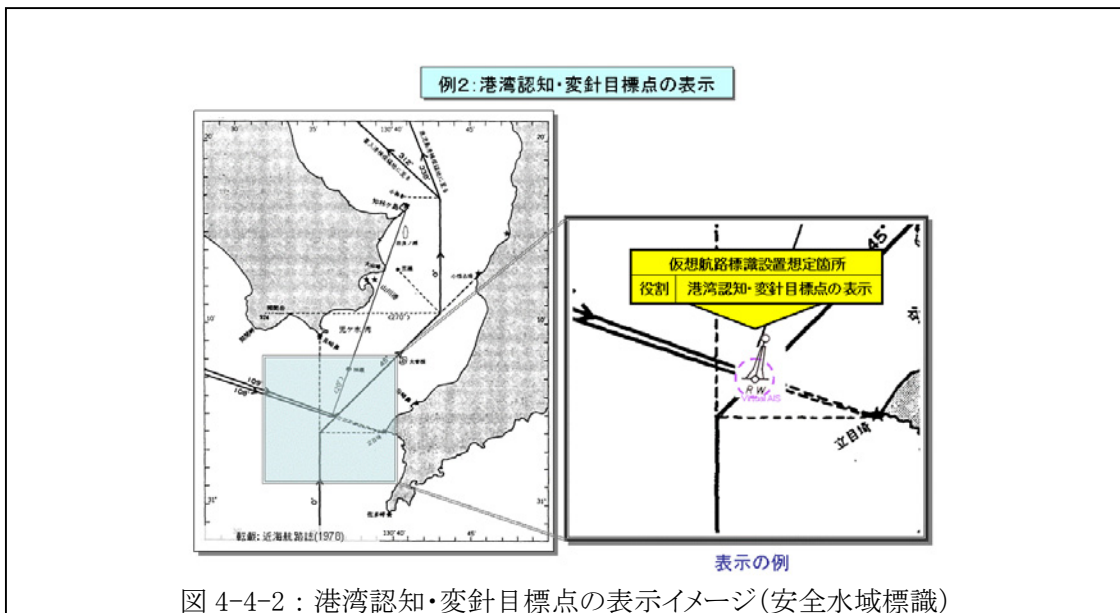
2.2.1 浅瀬・岩礁等の表示

表 4-1 にある浅瀬や暗礁等を表示する仮想航路標識のイメージを、サンドン岩(沖縄と九州・本州を結ぶ航路上に存在する奄美大島沖の暗礁 水深 10m)を例に図 4-4-1 に示す。



2.2.2 港湾認知・変針目標点の表示

表 4-2 にある通航路(変針目標点)を表示する仮想航路標識のイメージを、鹿児島湾口の変針点を例に図 4-4-2 に示す。



2.2.3 船舶交通流整流化のための通航路の表示

表 4-3 にある船舶整流化のための通航路を表示する仮想航路標識のイメージを図 4-4-3 に示す。

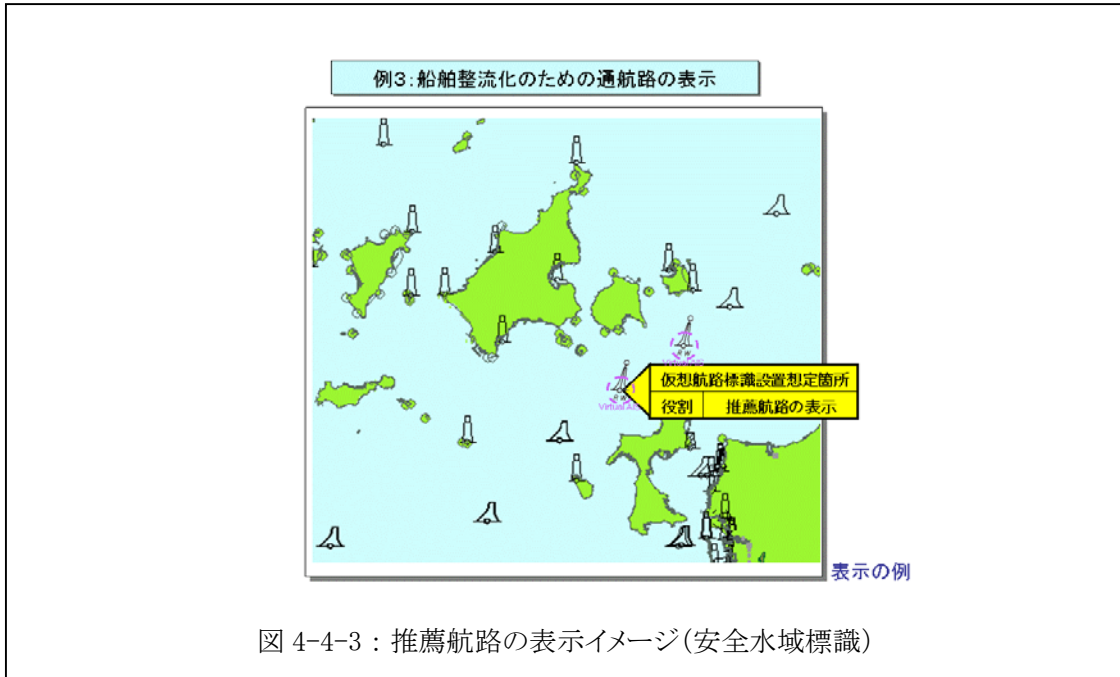


図 4-4-3：推薦航路の表示イメージ(安全水域標識)

2.2.4 航路端・航路の中心線の表示

表 4-3 にある航路の中心線を表示する仮想航路標識のイメージを、伏木富山港の航路を例に図 4-4-4 に示す。

伏木富山港には港則法による航路が設定されており、指向灯で可航幅を、また灯浮標で航路端を明示しているが、航路入口付近は、水深が深く灯浮標が設置できない状況にある。

そこで、航路入口以遠の指向灯ライン、並びに航路入口を仮想航路標識で示した例である。

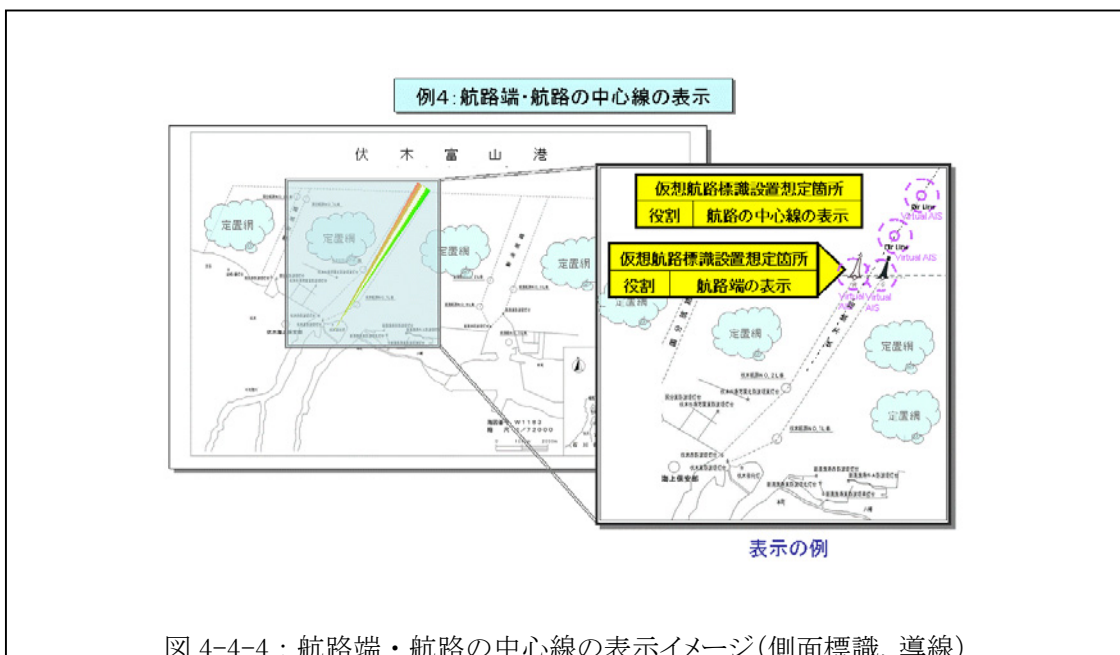


図 4-4-4：航路端・航路の中心線の表示イメージ(側面標識、導線)

2.2.5 航行制限海域の表示

表 4-4 にある航行制限海域を表示する仮想航路標識のイメージを、今まさに海難が発生した状況を例に図 4-4-5 に示す。

仮想航路標識では、今まさに海難が発生した状況でも、速やかに航行制限海域を知らせることができる。

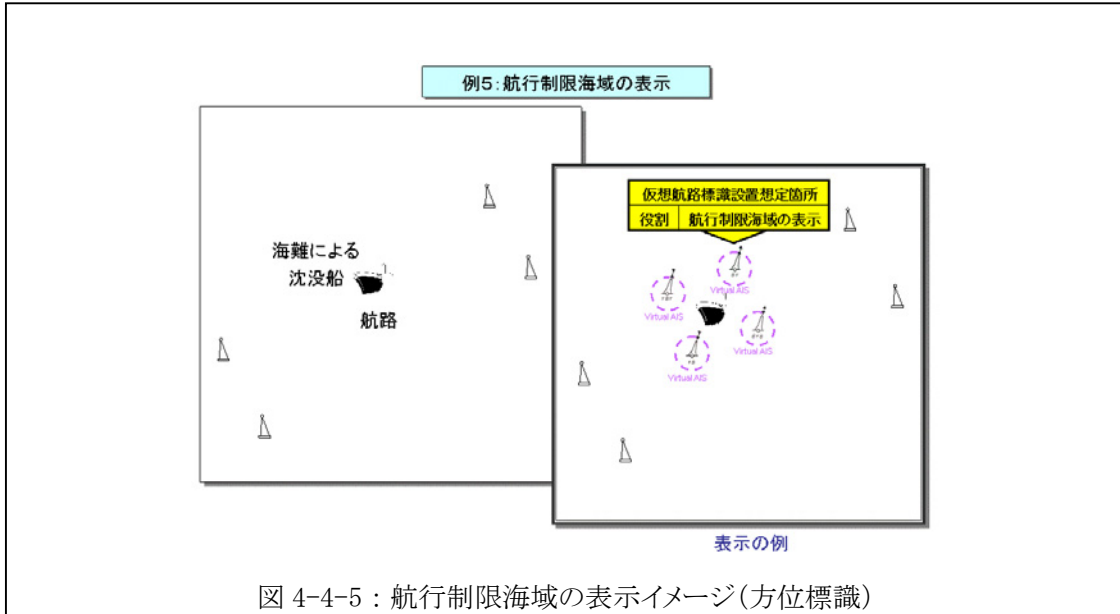


図 4-4-5：航行制限海域の表示イメージ(方位標識)

2.2.6 複合的な仮想航路標識の表示

表 4-3 にある航路の中心線を表示する仮想航路標識のイメージを、鹿島港の航路を例に図 4-4-6 に示す。

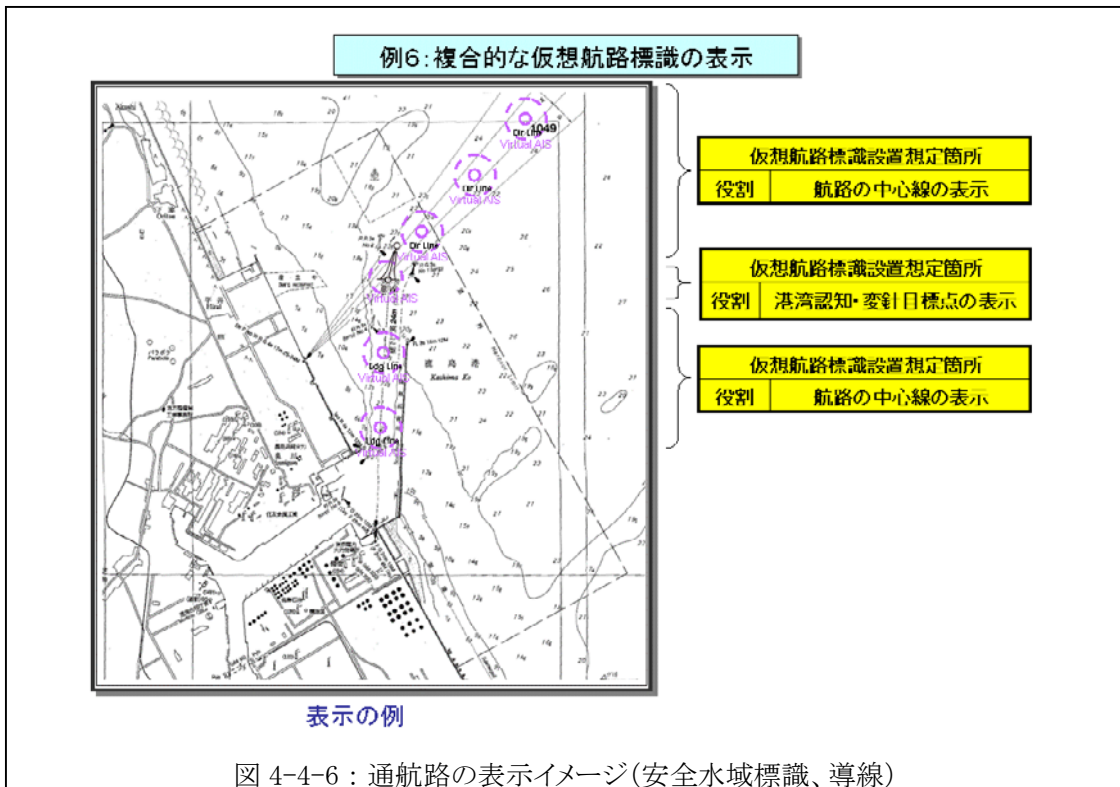
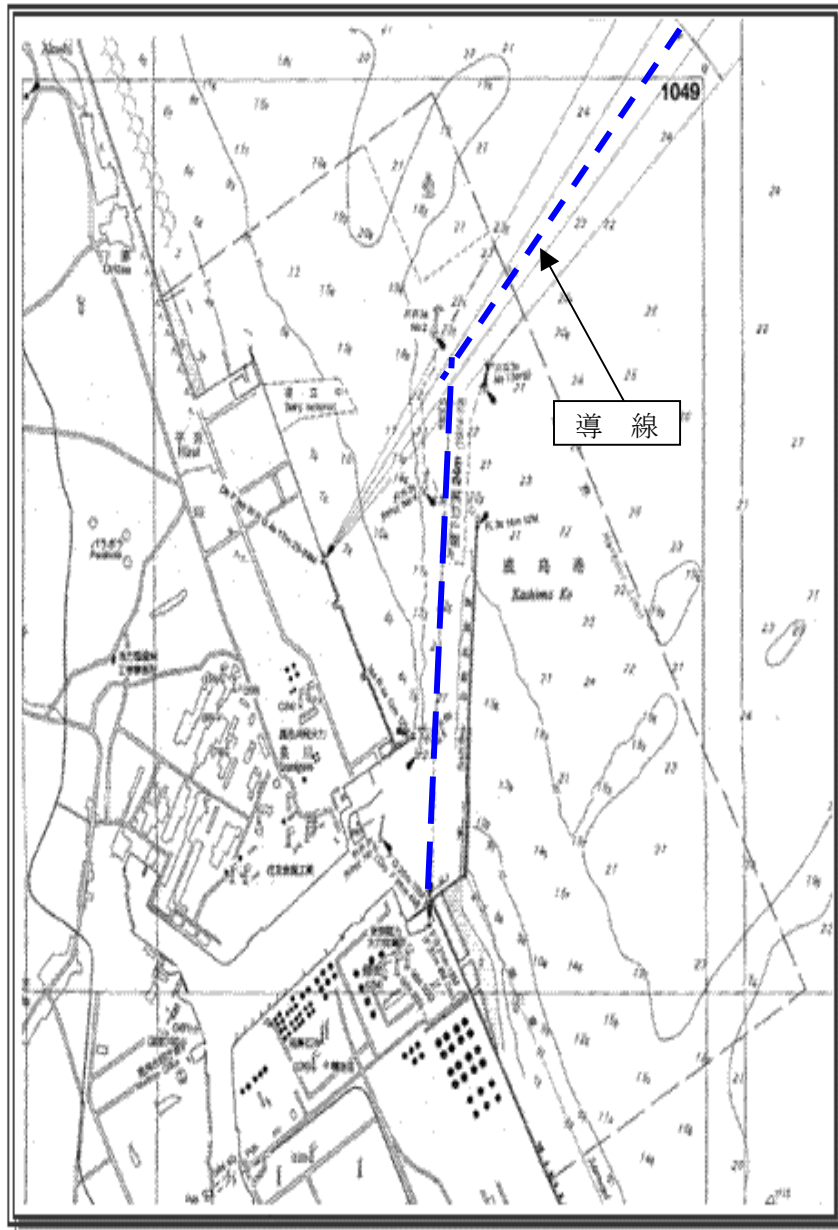


図 4-4-6：通航路の表示イメージ(安全水域標識、導線)

2.3 シンボル案の評価

図 4-4-4 や図 4-4-6 で検討した仮想航路標識による導線の表示については、航行船舶が当該仮想航路標識が示す位置の上を航行することとなり、他の航路標識とは異質であることから、導線は仮想航路標識で表示すべきではなく、例えば、図 4-5 に示すように線分で表示できるようにAISバイナリメッセージをフォーマット化する場合を表 4-9 に示す。

また、導線以外の仮想航路標識については、実体のある航路標識の役割別にシンボルを整理し、また、実体のある航路標識との区別もシンボルに付された「Virtual AIS」の文字によって明確であることから適切であると考えられる。



表示の例

図 4-5 : バイナリメッセージによる導線の表示イメージ

表 4-9：バイナリメッセージ「航行支援線情報」（例）

パラメータ	ビット数	内 容
メッセージ ID	6	メッセージ 8 の識別（常に 8）
繰り返し表示	2	何回メッセージが繰り返されたかを示すためにリピーターで使用される
ソース ID	30	発信局の MMS I 番号
予備	2	使用せず。0 で設定されるべきである。
IAI	16	**
線分の名称	102	(17 文字)
線分の種類	4	導線/指導線/明弧・分弧の限界/推薦航路/深水 深航路/レーダー誘導航路/海上境界一般/港界/ 港区界/航路界/漁業水域の境界/錨地の境界/空 港の境界/氷の限界/その他（15 種類）
線分 1 の始点位置（緯度）	24	**度**, ***分
線分 1 の始点位置（経度）	25	***度**, ***分
線分 1 の終点位置（緯度）	24	**度**, ***分
線分 1 の終点位置（経度）	25	***度**, ***分
線分 2 の始点位置（緯度）	24	**度**, ***分
線分 2 の始点位置（経度）	25	***度**, ***分
線分 2 の終点位置（緯度）	24	**度**, ***分
線分 2 の終点位置（経度）	25	***度**, ***分
小計	(359)	
予備ビット	2	使用せず。0 にセットされるべきである。
総ビット数	360	

このメッセージは、航行支援のための導線等を線分で提供することを目的としたメッセージである。

この情報は、主管庁から送信される。

2 スロット	送信：陸上局	受信：船舶局	放送	—
--------	--------	--------	----	---

3. 情報更新の周期

仮想航路標識AISの情報は、適切な周期で更新する必要がある。

一方、航路標識AIS（メッセージ21）の周期については、「航路標識用AISについてのIALA勧告：IALA勧告A-126」の「5.1 通報21、航路標識の報告」で以下のように定義されている。

ITU-R. M1371-1 [VHF海上移動体用周波数帯で時分割多重アクセスを用いる汎用船舶自動識別システム]の第3.3.8.2.17項に、次のように述べている。

『この通報は、3分毎に一回という報告率、または、VHFデータ回線を経由するモード割り当て命令（通報16）により、もしくは、外部からの命令により、割り当てられることができると考えられる報告率において、自律的に送信されるべきである。』

メッセージ21の各送信間のデフォルト間隔は3分であるが、VDLの容量（VHF Data Linkの容量：4,500スロット/分）及び航路標識AISを併設することによる当該航路標識の全電力消費量を念頭に置いて、航路標識AISを運用する関係機関の裁量により、増加または減少されることができると考えられる。

航路標識AISと仮想航路標識AISの利用者装置における利用位置づけは、関係機関の指導によって今後定義されることとなろうが、原則的には同等と考えられることから、仮想航路標識AISの更新周期は、航路標識AISの更新周期と同様に考えるべきである。

第5章 調査研究のまとめ

1. 検討結果

本調査研究によって、航路標識A I S（メッセージ21）のうちの仮想航路標識により、船舶の航行支援装置（レーダー画面、A I S表示器等）に、標識設置要望箇所あるいは仮設灯浮標設置予定箇所等に仮想の航路標識を表示させ、航行支援装置上では実在する航路標識の役割と等価的な機能を実現する方式を採用することにより、航路障害物の位置及び範囲等の明示が容易となり、経路の短縮等による船舶航行の効率性・経済性の向上に大きく寄与することがわかった。

本委員会では、仮想航路標識の役割とシンボルを実体のある航路標識になぞらえることにより、利用者（操船者等）が明確にその意味を理解できるように意図し、結果として以下の仮想航路標識を提唱するに至った。

- ・側面標識（4種類）
- ・方位標識（4種類）
- ・孤立障害標識
- ・安全水域標識
- ・特殊標識
- ・灯台

また、本調査研究で検討を行った導線の仮想航路標識による表示については、バイナリメッセージによる線分表示が適切であるとの認識を得た。

2. 今後の課題

本調査研究において、航路標識A I S（AtoN A I S）のうちの仮想航路標識（Virtual A I S）を航行船舶の安全と効率性の向上に寄与するための検討を行い、仮想航路標識が持つべき役割、利用者装置への表示形式及びその利用方法について一定の成果を得ることができた。

今後は、この仮想航路標識が真に有効に活用されるためには、国内に留まらず国際的に認知されることが必要であり、国際的にA I Sの活用に関する検討・審議を行っている国際航路標識協会（IALA）、並びに国際海事機関（IMO）に対して、本成果を積極的に提案していくことが重要である。

一方、航路近辺の暗礁等の表示のために単独で設置される仮想航路標識は、A I S搭載船への航行支援として有効に活用されるものと考えられるが、沿岸等において航行船舶が収斂し、かつ操業漁船の活動が盛んな海域においては、A I Sを搭載した船舶と未搭載の船舶が混在することから、A I S搭載船への航行支援としての仮想航路標識を含むA I S情報の有効性を実証するための実海域における実験が必要であると考えられる。

したがって、仮想航路標識を有効に活用するためには、本年度の研究調査の成果を生かして次の課題を解決していく必要があると考える。

■ 国際的認知

国際的な仮想航路標識の活用に対して、本調査の結果を反映するために仮想航路標識の利用方法・持つべき役割及び利用者装置への表示についての提案の実施。

■ 実証実験

本調査の結果を反映するために、実海域における仮想航路標識の設置方法、利用者装置への表示方法などの検証の実施。

あ と が き

2002年7月1日から一定の条件に合致する船舶に搭載が義務化されたAIS（船舶自動識別システム）は、船舶と陸上間の情報交換の高度化が可能であることに加え、航行船舶の安全と運航能率の向上に寄与するための航行支援機能が備わっており、世界の海運国において船舶への航行支援システムとして導入が進められている。

我が国においては、2005年7月の東京湾海上交通センターにおけるAIS陸上システムの運用開始を皮切りに、船舶ふくそう海域に設置されている海上交通センターにおいて順次運用が開始されており、2007年には7箇所すべての海上交通センターでの運用が計画されている。

運用を開始した海上交通センターにおいては、メッセージ12、14の安全関連通報により船舶への航行支援がなされており、船舶運航者から高い評価が得られている。

このような状況において、本調査研究でAISが備えている機能である航路標識AIS（メッセージ21）のうちの「仮想航路標識」について、設置海域、持つべき役割更には利用者装置への表示方法等に関する検討・審議を行って報告書をまとめたところである。

仮想航路標識は、船舶運航者が馴れ親しんできた「実在する航路標識」とは異なり、実際に航行する海域に設置されるものではなく、航行上支障となる障害物の位置や避険線を、船舶が搭載している航行支援装置（レーダーやAISの表示画面）上に線、文字及びシンボル等で表示しようとするもので、船舶運航者の戸惑いも感じられる。

しかしながら、仮想航路標識を適用するにあたって、提供する関係機関、並びに正確な認識の下にこれを利用する船舶運航者が一体となって促進していけば、次世代型の航行支援システムの一つになり得るものと確信する次第である。

このためには今後の課題として次のことを検討していくことが必要であろう。

(1) 国際的認知

あらゆる海域に全世界の船舶が航行していることから、仮想航路標識の適用については提供する関係機関並びに船舶運航者が、国際的な共通の認識を持つことが必要不可欠であり、本調査結果を反映した仮想航路標識の利用方法・持つべき役割及び利用者装置への表示について国際提案を実施していく必要がある。

(2) 実証実験

仮想の航路標識、すなわち実在しない航路標識を航行支援に活用するものであり、本調査研究の結果としてはその効果が期待できるものの、今までにない新しい航行支援となるものであるから、本調査の結果を反映するために、実海域における仮想航路標識の設置方法、利用者装置への表示方法等の検証を行っていく必要がある。

終わりに、本報告書をまとめるにあたり、ご尽力をいただいた委員会委員並びに関係者各位にお礼を申し上げますとともに、日本財団からの助成事業により本調査研究が行われ報告書に記載された成果が得られたことに感謝申し上げます。

平成18年3月

次世代型航行支援システムを活用した仮想航路標識に関する調査研究委員会

委員長 今津 隼馬

参 考 資 料

1. 航路標識用AISについてのIALA勧告 1/26-26/26
2. 航路標識用AISの新記号と仕様 1/3-3/3



航路標識用AISについての
IALA勧告

[IALA勧告A-126]

第1.0版

2003年11月

目 次

1	はじめに	3
2	背景	4
3	A I Sの航路標識への適用	6
4	整備方法	7
4. 1	航路標識のA I S	7
4. 2	疑似A I S	7
4. 3	仮想航路標識のA I S	8
4. 4	疑似及び仮想航路標識のA I SについてのMMS I 番号	8
5	航路標識で使用するA I S通報	9
5. 1	通報21、航路標識の報告	10
5. 2	通報12、安全関連宛先指定通報	13
5. 3	通報8、2進数放送通報	13
5. 4	通報6、宛先指定2進数通報	14
6	浮体標識のA I S	14
7	固定標識のA I S	14
8	沖合い構造物のA I S	14
9	レーダーの基準となる目標物体	15
10	航路標識のA I S局	15
10. 1	航路標識用A I S局の機能の整備	15
10. 2	自律的で連続的なシステム	16
10. 3	自律的で非連続的なシステム	17
10. 4	時間スロット割り当てシステム	19
11	参考文献	21

1. はじめに

国際航路標識協会（IALA）は、航路標識（AtoN）を、船舶に対して外部的な装置またはシステムであり、船舶及び／もしくは船舶通航の航行上の安全性と効率性を高めるために構築され運用されるものであると定義している。

航路標識に装備された特別な種別の船舶自動識別システム（AIS）の局（航路標識AIS局（AtoN AIS station））は、識別という点において標識に積極性を与えることができると考えられるであろう。

さらに、この装置は、他にもあるが、以下の事項が行えるようにするであろうと考えられる情報及びデータを与えることができる。

- ・ 自己認識符号（identity）を与えて既存の航路標識を補足する、及び、実際の潮汐の高さ、局地的な天候などの追加情報を周辺にいる船舶または陸上の管理機関へ与える。
- ・ 正確な位置（DGNSSにより修正された）を送信することにより 浮体標識（主に、浮標）の位置を与えて、浮体標識が規定の位置にあるかどうかを監視する。
- ・ 航路標識の『健康』状態を含め、動作監視についてリアルタイムの情報を与える。

国際電気通信連合（ITU）は、船舶の報告行為及びVTS、言い換えると海上の安全関連情報業務・航路標識・捜索救難分野の他に、陸上に基盤を置く用途の分野についても、AISの潜在能力があることを認めている。

この結果、AIS内に、航路標識の報告（通報21）についての規程が設けられた。

航路標識のAISは、航路標識業務提供者に、以下の事項についての情報を放送できるようにさせることになるであろう。

- － 航路標識の種別
- － 航路標識の名称
- － 位置
- － 位置の精度についての表示記号
- － 測位装置の種類
- － 時間刻印
- － 航路標識の寸法及び基準位置
- － 地域の／現地の航路標識業務提供者によって使用されるように予約されているビット（航路標識の技術面における状態を含むことができる）
- － 仮想（virtual）航路標識フラグ

浮体標識が位置ずれの状態にあるまたは動作不良状態にある時は、航行警報が出されなければならない。従って、通報21を送信する航路標識のAIS局は、浮体標識が定位置から出てしまっているまたは動作不良状態にあることを検知したことについて、安全関連宛先指定通報（通報12）も送信することができると考えられるであろう。

場合によっては、実際的なまたは経済上の理由から、AIS装置を航路標識に装備することが適切ではないと考えられ、疑似AISという対処方法が取られることもあると考えられる。『監視される (monitored)』疑似 (synthetic) 航路標識のAISは、GNSS受信機・プロセサー・AISデータ回線以外の回線 (例えば、パケット無線またはGSMなど)、で構成される。データは、陸上で受信され、そこでAISフォーマットへ変換されて、AISの陸上業務基盤によりまたは航路標識のAIS局により、データがあたかも当該航路標識上にあるAIS装置から来たもののように、再放送される。この方法が固定標識に適用されている場合は、監視部分が省かれ、当該航路標識のAIS局は、『予測される (predicted)』疑似航路標識のAIS局と呼ばれることになると考えられるであろう。

別の場合においては、何も無いところに、表示装置上で目に見える (『仮想の』) 航路標識を作り出す方が適切であると考えられるであろう。この場合、そこに実体としての航路標識が無くても、記号が、一定の場所について表示装置上に現れることになると考えられるであろう。付随している情報が、これを、仮想航路標識として明確に識別することになり、誤った表示が行なわれないように、保護手段が必要とされることになると考えられるであろう。仮想航路標識が極めて有用である場合が幾つかある。例えば、新しい難破船に、浮標が整備されるまで、印を付けて置く場合などがある。

AIS業務が実体として存在している航路標識で行なわれている、または、疑似AISという対処方法が取られている場合は、要求があれば、環境についてのデータを取るセンサーが設けられることになると考えられる。

2. 背景

船舶自動識別システム (AIS) は、自律的で連続的な放送システムであり、VHF海上移動体用周波数帯で動作する。これは、船舶の識別符号・位置・針路・速度などのような情報を、システムに参加している仲間及び陸上との間で交換する。また、複数の報告を素早い更新率で取り扱うことができ、時分割多重アクセス (Time Division Multiple Access (TDMA)) 技法を用いて、この高い放送率を満足し、信頼性があるエラーに強い運用を確保する。

1974年のSOLAS条約 (修正されたところによる) の第V章は、2002年7月1日以降に建造された全ての船舶に、船舶自動識別システム (AIS) 装置を義務的に搭載するように要求している。他の種別及び大きさのSOLAS条約対象船舶についての整備は、引き続き行なわれており、2004年12月31日までに完了されることになるところである。

SOLAS第V章規則19第2. 4. 5節は、次のように述べている。

A I Sは、以下のことを行なうものとする。

1. 適切に装備されている陸上局・他の船舶・航空機へ、船舶の自己認識符号・種別・位置・針路・速度・航行状態・その他の安全関連情報を含めた情報を、自動的に与える。
2. 同様の装備が行なわれている船舶から以上のような情報を、自動的に受信する。
3. 船舶を監視し追尾する。
4. 陸上に基盤を置いている施設とデータを交換する。

これに加えて、A I Sについての I M Oの動作基準は、次のように述べている。

1.2 A I Sは、下記の機能についての必要事項を満足することにより、船舶の効率的な航行・環境の保護・船舶通航業務（V T S）の運用を支援して、航行の安全を向上させるべきである。

- .1 船舶対船舶のモードにおいて衝突回避の用に供すること。
- .2 沿岸国が船舶とその積荷とについての情報を得る手段になること。
- .3 V T Sの一用具になること、即ち、船舶対陸上（通航管理）モードで動作すること。

1.3 A I Sは、船舶からの情報を、自動的に及び要求される精度と頻度とにおいて、船舶及び担当機関へ与え、正確な追尾が行い易くなるようにさせる能力を持っているべきである。データの送信は、船舶乗組員の介入が最も少なく、高いレベルの利用可能性において、行なわれるべきである。

A I Sは、また、航路標識へ適用されて、航海者に対して行なわれる諸業務を更に改善し向上させることもできる。この文書の目的は、A I Sのこの分野における用法について、勧告と手引きとを与えることにある。

3. A I Sの航路標識への適用

A I Sを航路標識に適用することは、A I Sの重要な用法のひとつであり、I T Uは、既に、航路標識で排他的に使用するためのA I S通報2 1を定義している。他の通報も、航路標識で使用されることができると考えられ、I T U-RM. 1 3 7 1-1に根拠を求めることができると考えられる。

A I Sを航路標識へ適用する基本的な目的は、下記の1項以上により、航行の安全と能率とを促進し向上させることにある。

- A I Sの表示装置上及び船舶のレーダー表示装置上で、航路標識を識別する能動的で全天候性の手段を与える。
- 航路標識からの既存の信号を補足する。
- 浮体標識の正確な位置を送信する（多分に、D G N S Sにより補正されたものを）
- 浮体標識が位置ずれ状態にあるかどうかを表示する。
- 船舶のレーダーに基準点を与える。
- レーコンを補足する。
- 仮想（virtual）航路標識を与える。
- 走路・航路・区域及び制限域（例えば、避けられるべきである区域、航路分離方式など）の印し付け及び輪郭付けを行なう。
- 沖合い構造物（例えば、風力発電、石油及びガス掘削施設など）の印し付けを行なう。
- 天候・潮汐・海上状態のデータを与える。

利点には、以下事項などがある。

- 航路標識の状態を監視する。
- 漂流している浮体標識を追尾する。
- 航路標識との衝突に巻き込まれている船舶を識別する。
- 状態を監視するためにリアルタイムの情報の収集する。
- 航路標識の諸元を遠隔制御により変更する。

A I Sは、浮体標識と固定標識との両方に適用され、上記で述べてあるように2種類以上のA I S通報のフォーマットが送信されることができると考えられる。航路標識業務提供者は、放送情報と、航路標識用A I Sの正しい運用とを確認する責任がある。

A I Sの航路標識への適用を計画している管理機関は、V D Lの通報容量を念頭に置いておき、例えば、周知されるべきであるデータの選択を考慮することにより、不必要な負荷を避けるようにすべきである。

4. 整備方法

航路標識用のA I S通報は、標識自体から抽出された情報により作成され、当該標識から直接放送される、または、当該標識には置かれていないA I S装置から放送されるであろうと考えられる。

これらは、以下の用語によって表されるべきである。

実体として存在する航路標識

- ・ 航路標識のA I S (AtoN AIS)
 - 航路標識にA I S局が装備されており、A I S局は、当該標識からの現地のデータを用いて適切なA I S通報を作成するように構築されているもの。
- ・ 疑似A I S (S;ynthetic AIS)
 - 航路標識についてのA I S通報が別の場所から送信され、当該航路標識はA I S通報に示されている位置に実体として存在しているもの。

実体としては存在しない航路標識

- ・ 仮想航路標識のA I S (Virtual AtoN AIS)
 - A I S通報は航路標識の通報であるが、A I S通報で示されている場所には実際の標識は存在していないもの。

4. 1 航路標識のA I S

『実際の航路標識のA I S』は、当該航路標識上に実体として置かれている航路標識のA I S局から通報2 1として送信される。

4. 2 疑似A I S

実際的な理由または経済上の理由から、A I S装置を航路標識に装備することが適切ではないと考えられ、疑似A I Sという対処方法が取られることになる場合があると考えられる。疑似航路標識のA I Sには、2種類、つまり、『監視される疑似航路標識のA I S (Monitored Synthetic AIS AtoN)』と『予測される疑似航路標識のA I S (Predicted Syntehtic AIS AtoN)』とがある。

『監視される疑似航路標識のA I S』

『監視される疑似航路標識のA I S』の通報は、当該航路標識からは遠隔地に置かれているA I S局から、通報2 1として送信される。この航路標識は実体として存在しており、A I S局と航路標識との間には通信回線がある。この標識とA

I S との間の通信は、航路標識の位置と状態とを確認することになるべきである。

『予測される疑似航路標識の A I S 』

『予測される疑似航路標識の A I S 』の通報は、当該航路標識からは遠隔地に置かれている A I S 局から、通報 2 1 として送信される。この航路標識は実体として存在しているが、その位置または状態を確認するための監視は行なわれない。

記事: 監視される疑似航路標識の A I S のみが、浮体標識の健全性を確保するので、予測される疑似航路標識の A I S は、この用途、即ち、浮体標識、には勧められない。固定標識についての予測される疑似航路標識の A I S の放送は、位置は変更されないことになるが、航路標識の状態は確認されないことになるので、受け容れられることができる。

4. 3 仮想航路標識の A I S

『仮想航路標識の A I S 局』は、実体としては存在していない航路標識について、通報 2 1 を送信する。

航路標識が全然存在していないところでは、表示装置上で仮想航路標識を作り出すことが適切であろうと考えられる。この場合、その形象は、当該場所に航路標識が存在していなくても、一定の場所を示すために画面上に現れると考えられるであろう。この通報は、近くの基地局または航路標識の局により、放送されることができると考えられるであろう。通報 2 1 にあるフラグが、この通報を、明確に、仮想航路標識と識別することになると考えられるであろう。仮想航路標識が有用であると考えられるであろう事例には、幾つかがある。例えば、恒久的な標識が整備されるまで、暫定的な基盤において、航行への危険物に印しを付ける場合などがある。

全ての航路標識の A I S と同じように、仮想航路標識の A I S も、A I S を装備していない小型船による必要性を考慮に入れて、当該海域についての担当機関によってのみ、整備されるまたは承認されるべきである。

4. 4 疑似及び仮想航路標識の A I S についての MMS I 番号

通報 2 1 は、航路標識の局から放送される場合は、MMS I 番号を含んでいなければならない。疑似または仮想航路標識という目標物体については、MMS I フィールドは、当該目標物体を出現させている航路標識の局または基地局の MMS I を含んでいるべきである。

疑似または仮想航路標識という目標物体を出現させる場合は、そのMMS Iは、送信局のMMS Iとなっているべきである。個々の疑似または仮想航路標識を区別するために、名称フィールドは、各自唯一の文字数字による判別記号として使用されるべきである。受信する用途は、MMS Iと名称フィールドとを結び付けることにより疑似または仮想航路標識という目標物体の自己認識符号を組み立てることができるべきである。実際に存在する航路標識という目標物体は、MMS Iのみで十分とすべきである。

5. 航路標識で使用するA I S通報

以下のA I S通報は、I T Uの「VHF海上移動体用周波数帯で時分割多重アクセスを用いる汎用船舶自動識別システム、I T U-R. M1371-1（参考文献1）」により定められているものであり、航路標識のA I Sに適用されることができると考えられる。

- 通報21：航路標識の通報
 - 業務提供範囲内にいる船舶及びV T Sセンターにより利用されることを目的として送り出される。

- 通報12：宛先指定安全関連通報
 - 通報が航路標識から送り出されるべきである場合は、航路標識業務提供者は、当該通報が、関連の条件が満足されている（例えば、浮標が位置ずれの状態にあるなど）時にのみ送り出されること、この通報は影響を受けている海域内にいる船舶に対してのみ送り出されている宛て先指定通報になっていなければならないこと、受信確認が行なわれるまでの間だけ送り出されること、という点を確保しなければならない。この点は、通報12を用いると、最もうまく達成される。放送通報14は、使用されるべきではない。

- 通報8：2進数放送通報、国際的なまたは地域的な用法のために承認されているところによる。用法の例には、次のものがある。
 - 天候、波浪、潮汐、海上模様のデータ
 - 走路、航路、海域、制限区域（例えば、避けられるべきである海域、通航分離方式など）

- 通報6：2進数宛先指定通報
 - 例えば、航路標識の監視データ用に使用する局地的な用法など。

A I S装置に接続されると、外部装置であるG P S / D G P S受信機は、座標をW G S 8 4測地系で送信するように構成すべきである。これができない場合は、航海者へ送信されている情報を誤らせる結果になる。

5. 1 通報 2 1、航路標識の報告

参考文献 1 の第 3. 3. 8. 2. 1 7 項は、次のように述べている。『この通報は、3 分毎に一回という報告率、または、VHF データ回線を経由するモード割り当て命令（通報 1 6）により、もしくは、外部からの命令により、割り当てられることができると考えられる報告率において、自律的に送信されるべきである。』

通報 2 1 の各送信間のデフォルト間隔は 3 分であるが、VDL の容量及び多分に航路標識における電力消費を念頭に置いて、航路標識業務提供者の裁量により、増加または減少されることができると考えられる。通報 2 1 は、別のところで定義されているが、この主な内容には、次のものがある。

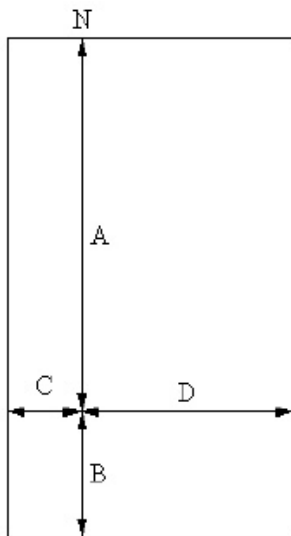
- 航路標識の種別
- 航路標識の名称
- 位置
- 位置の精度についての表示記号
- RAIM についての表示記号
- 測位装置の種別
- 時間刻印
- 位置ずれについての表示記号
- 航路標識の寸法及び基準位置
- 地域の／現地の管理機関によって使用されるように予約されている 8 ビット（航路標識のハード上の状態を含むことができる）
- 仮想航路標識という目標物体フラグ

通報 2 1 の詳細な構成は、参考文献 1 により定めてあり、また、『IALA の勧告 ITU-R M. 1 3 7 1-1 の技術解説文の明確化』（参考文献 2）により明確にされている。別紙を参照すること。

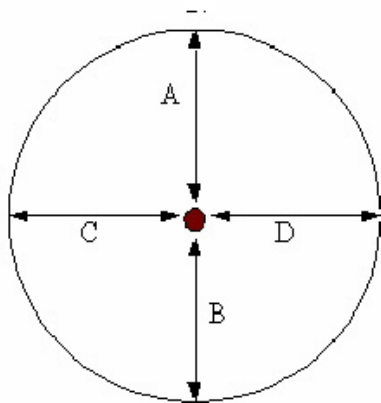
5. 1. 1 通報 2 1、構成

1. 電子式測位システム（EPFS）により抽出された位置は、基準位置および環状保護枠（guard ring）と関連させて、浮体標識の位置を監視し、『位置ずれ』状態を作り出すために使用されることができると考えられる。この点は、航路標識の AIS 通報で表示されることになり、また、安全関連の文章による通報（通報 1 2）の様式にある航行警報の通報として送信されることになると考えられるであろう。
2. 『航路標識の名称』フィールドに割り当てを行なう場合は、次の優先順位が用いられるべきである。

- a. 海図上の名称
 - b. 国内のまたは国際的な識別番号
 - c. 特別な特性についての記事。(この内容は航路標識業務提供者の一存によるが、例を挙げると、閃光特性・海里単位の光達距離・メートル単位の海拔高などがある。)
- a、b、cの1項以上が持ちいれられる場合は、コンマで区別されるべきである。
3. 位置は、全て、WGS 84 測地系の座標で与えられるべきである。
4. 『航路標識の位置についての寸法／基準』フィールド
- i. このフィールドは、航路標識という目標物体の『位置についての寸法／基準』という諸元を示しているべきであり、浮体標識が動き回ることができる範囲(保護域)の寸法または航路標識周辺の『危険域』の寸法を示すべきではない。
 - ii. 固定標識については、数字による値が、下記の表で示してあるように、使用されるべきである。A、B、C、Dの寸法によって確立されている方向は、それぞれ北・南・西・東を向いているべきである。AとCとをゼロに設定すると、基準点は北西の角になる。
 - iii. 2m×2mを超えている大きさの浮体標識については、航路標識の寸法は、常に、円形として与えられる。即ち、寸法は、常に、「A=B=C=D>1」となっているべきである。(これは、浮体標識の方向は送信されない、という事実があるためである。)
 - iv. 2m×2m以下の浮体である目標物体については、このフィールドの値は「A=B=C=D=1」に設定されるべきである。
 - v. 仮想航路標識について送信する、つまり、仮想航路標識フラグが1に設定されている場合は、寸法は、「A=B=C=D=0 (デフォルト)」に設定されているべきである。航路標識の種別が『基準点』に設定されている場合も、これによるべきである。
 - vi. 固定されていない沖合い構造物、例えば、石油掘削施設などは、ITU-R M. 1371-1の表31「航路標識」にある符号31の種別として考えられるべきである。これらの構造物は、上記の記事iiiで判断されているような、それ自体の『位置についての寸法／基準』という諸元を持っていることになるべきである。
 - vii. 固定されている沖合い構造物は、表34の符号3の種別であり、上記の記事iiiで判断されているような、それ自体の『位置についての寸法／基準』という諸元を持っていることになるべきである。従って、沖合いにある航路標識と構造物との全ては、同じ方法で求められた『位置についての寸法／基準』を持っており、実際の寸法は通報21に含まれる。



固定標識の「位置についての寸法／基準」	
	数値
A	0
B	2
C	0
D	1



浮体標識及び固定並びに浮体の両方である沖合い構造物の寸法（表 3 4 bis の符号 3 及び 3 1）	
$A + B = 2 \text{ m}$	$A = B = C = D = 1$
$A + B > 2 \text{ m}$	$A = B = C = D > 1$
D	1

5. 1. 2 通報 2 1、地域または現地の用途のために予約されているデータビット

『地域または現地の用途のために予約されている』8個のデータビットは、地域のまたは現地のレベルで定められる。これらのビットが航路標識のシステム監視に使用される場合は、以下の諸元を、示してある方法で、表すために用いられることができると考えられるであろう。表 1 の内容は、例を与えているものであり、正確な用法は、航路標識の責任機関により決定されることになる。

表

ビット番号	意味
0及び1	00＝消灯（これは、昼間の標準状態である） 01＝点灯（これは、夜間の標準状態である） 10＝消灯（故障状態） 11＝点灯（何らかの障害状態、即ち、光達距離の減退・灯質の誤りなど）
2	0＝蓄電池の電圧良好、1＝蓄電池の電圧低下
3	0＝レーコン良好、1＝レーコンについての警報
4	
5	
6	
7	

5. 2 通報12、安全関連宛先指定通報

航路標識のAIS局は、通報21を送信するが、更に、担当機関の裁量により、例えば、浮体標識が定位置を外れて出て行っているかどうかまたは動作不良状態にあるかどうかを検知することなどについて、安全関連宛先指定通報（通報21、文章による通報）も送信することができると考えられるであろう。

5. 3 通報8、2進数放送通報

航路標識のAIS局は、通報8、即ち、放送2進数通報を放送して、航路標識の近辺における状態についての情報を伝えることができると考えられるであろう。

一般的な使用を意図されている及び全世界的な用途を持っているなどの、用途が特定されている通報は、用途先特定通報（application specific message）の国際分岐リスト（international branch）にある通報で送信されるべきである。この種の情報の例には、気象情報及び海象情報などがある。

一般的な使用を意図されているが限定された範囲においてである通報は、用途先特定通報の地域分岐リスト（regional branch）にある通報で送信されることができ、この方が望ましい。この例には、セントローレンス運河で使用されている『閘門についての指示通報（lock order message）などがある。次いで、これらの通報の解釈は、当該海域にいる船舶により使用されている表示システム内で行われなければならない。

5. 4 通報6、宛先指定2進数通報

航路標識のAIS局は、通報6を使用して、航路標識を監視する目的の情報を、航路標識業務提供者宛てに、伝えることができると考えられる。通報6の送信に続く受信証の再送信手順は、この場合は、選択肢になる。

6. 浮体標識のAIS

内部装置である電子式測位システム（EPFS）により抽出された位置は、基準位置及び保護域（guard zone）と共に使用され、浮標の位置を監視し、『位置ずれ』状態を作り出すために使用されることができる。この点は、航路標識のAIS通報21で、位置ずれフラグを設定することにより、表示されることになると考えられるであろう。

国際航路標識協会（IALA）は、航路標識を、『船舶に対して外部的な装置またはシステムで、船舶及び／もしくは船舶通航の航行上の安全性と効率とを高めるために構築され運用されるものである』と定義している。IALA ナブガイド（Navguide）は、次のように規定している：『浮体標識は、位置がずれている・漂流している・夜間に点灯しない、という状況にある場合は、それ自体が航行に対する危険物になる可能性がある。浮体標識が、位置ずれまたは動作不良状態にある場合は、航行警報が与えられなければならない。』従って、通報21を送信する局は、浮体標識が定位置外へ出てしまっているまたは動作不良状態にあることを探知した時点で、安全関連宛先指定通報（通報12）も送信すべきである。

7. 固定標識のAIS

灯台などのような固定標識上のAISは、以下のことができると考えられるであろう。

- 標識自体の通報、及び選択肢である局地的な海象及び気象データ、を放送する。
- AISを装備している他の航路標識からの通報を、監視目的のために、転送する。
- 疑似AIS局の通報または仮想航路標識の通報を放送する。

8. 沖合い構造物のAIS

沖合い構造物の位置は、当該構造物が危険性のある物体と見られているので、安全上及び航行上の目的にとって非常に重要なものである。固定の沖合い構造物には、沖合いの風力発電及び固定の掘削施設などのような固定沖合い構造物がある。通報21「航路標識の報告」は、沖合い構造物の位置を報告するために、最も適している通報であろうと考えられる。その他の通報は、例えば、避けられるべきである海域を示している通報8などは、放送されることができると考えられるであろう。

9. レーダーの基準となる目標物体

統合表示システムについての必要性は絶えず増大して来ており、それに伴って、2種類以上のシステムを1台の表示スクリーン上で整理する点における問題が、増えて来ている。2基の（望ましくは3基の）AIS局が特別に関心が持たれる海域、港湾または港湾進入域内で際立っている固定のレーダー目標物体上に取り付けられることができる場合は、これら目標物体各々についてのAIS-EPF Sの位置・レーダー反射影像・海図上の形象が、3種類の表示を整理するために使用されることができる。こうすると、あいまい性が低減され、クラッターが少ない画面が得られるという結果を得ることができる。航路標識についてのAISは、この目的に適している技法になることができる。

10. 航路標識のAIS局

航路標識局のAIS局は、参考文献1、2、3で具体的に述べてある文書類に従って動作し、AISシステムにおける所要条件との調和を維持する必要がある。

航路標識用AIS装置の機能面における構想について選択する際の基本的な考慮事項は、電力消費及び複雑性という点であり、後者は装置価格に直接影響を与える。

浮体標識設置箇所の殆ど及び固定標識設置箇所の多数は、物理上の制約事項があるために、電力の利用可能性が限定されている、及び／もしくは、エネルギー代が高価になる、という状況にある。船舶用AIS装置をそのまま持って来た航路標識用AIS装置は、多分、意図されている設置場所において入手可能な実際上のまたは経済上の電力事情を越えている電源の必要性を持っていることになるであろう。

エネルギー代に加えて、航路標識用装置自体の価格も、航路標識業務提供者にとっては、重大な考慮事項である。

航路標識においてAIS機能を整備するために選ばれるシステムへ影響を及ぼす要因には、その他に、航路標識の種別（例えば、固定航路標識は、より小規模である浮体標識よりも、多くの機能性を必要とすることが考えられる）・平均故障間隔（MTBF）についての考慮事項・VDLに及ぼす影響、などがある。

10.1 航路標識用AIS局の機能の整備

航路標識用AIS局の機能を達成できる方法には、以下の3種類がある。

- ・ 自立的で連続的なシステムを整備する。

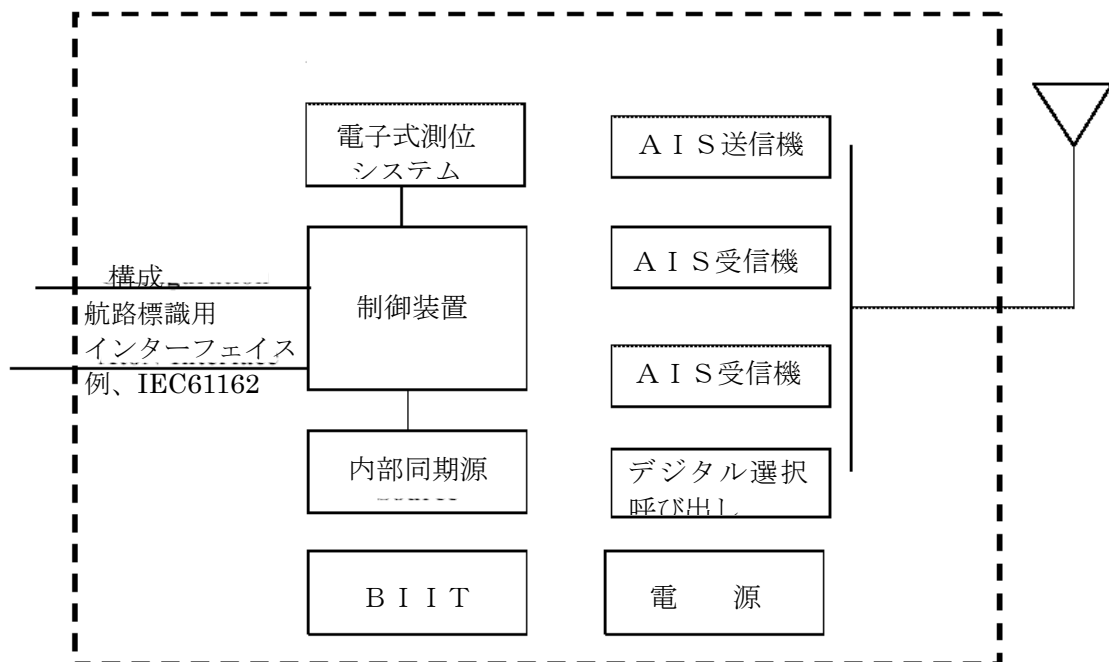
- ・ 自立的で非連続的なシステムを整備する。
- ・ 時間スロット割り当てシステムを整備する。

10.2 自律的で連続的なシステム

10.2.1 機能ブロック図

このシステムは、図1に示されている方法により、機能上の構成状が理解される。

図1：自律的で連続的な航路標識用AIS局の機能ブロック図



10.2.2 機能上の構成要素

以下の、自律的で連続的な航路標識用AIS局についての機能上の構成要素が、自立的で連続的な航路標識用AIS局の最低限の構成に（義務的に）要求される。

- － **受信機**：最低限の構成は、ひとつのAISチャンネルにおける運用について1台の受信機で構成されることができると考えられる。
- － **TDMA送信機**
- － **制御装置**：制御装置は、航路標識に対するインターフェイスであり、入力を行なえるようにさせ、また、蓄電池の電圧・灯質の状態などの航路標識の諸元を監視できるようにさせるものである。

制御装置は、更に、航路標識の位置を、現在の位置及び許容振れ回り半径に対して、照合し点検する。この制御装置は、V D Lへの出力通報を作成する。

- － 内部同期源：内部同期源は、電子式測位装置に含まれることができると考えられる。
- － 電子式測位システム：航路標識の位置を求めるための電子式測位システム（E P F S）
- － 内臓の健全性についての試験装置（B I I T）
- － 電源

以下の機能上の構成要素は、選択肢である。

- － 追加受信機
- － デジタル選択呼び出し機能

10.2.3 特性

このシステムの特性は次の通りである。

- ・ I T U-RM. 1371-1について、全面的に機能を持っており、全面的に従っている。
- ・ R A T D M Aアクセス方式を用いて単独で動作する能力がある。
- ・ F A T D M Aのスロット割り当て（基地局により予約される）を利用することができる。
- ・ 航路標識の通報を送信する、及び、当該標識を制御／構成するための、入力及び出力インターフェイスを含んでいる。

10.2.4 用途

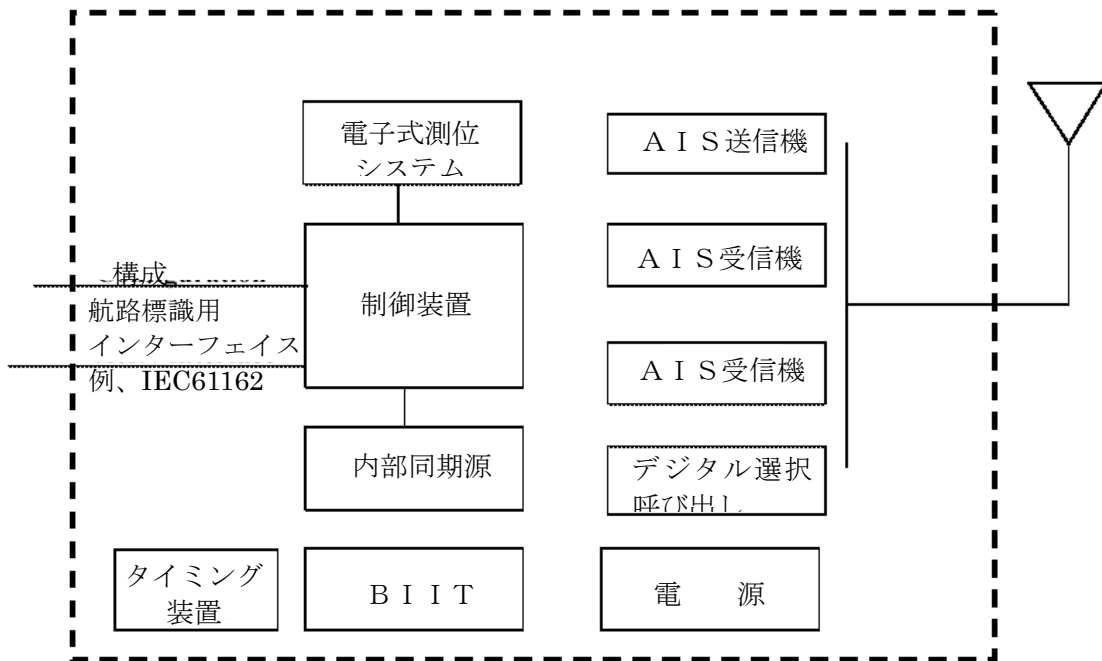
- ・ 重要な航路標識、電力に制限がない箇所、良好な通信を要する場面
- ・ 高度の能力／柔軟性を要する場面、多種の通報を取り扱う箇所
- ・ 監視能力を要する箇所
- ・ 代表的には、架線による商用電源を持つ陸上の灯台、

10.3 自律的で非連続的なシステム

10.3.1 機能ブロック図

このシステムは、図2で示されている方法により、機能上の構成が理解される。

図2 自律的で非連続的なA I S基地局の機能ブロック図



10.3.2 機能上の構成要素

以下の、自律的で非連続的な航路標識用AIS局についての機能上の構成要素が、自律的で非連続的な航路標識用AIS局の最低限の構成に（義務的に）要求される。

- **受信機**：最低限の構成は、ひとつのAISチャンネルにおける運用について1台の受信機で構成されることができると考えられる。
- **TDMA送信機**
- **制御装置**：制御装置は、航路標識に対するインターフェイスであり、入力が行なわれるようにさせ、また、蓄電池の電圧・灯質の状態などの航路標識の諸元を監視できるようにさせるものである。
制御装置は、更に、航路標識の位置を、現在の位置及び許容振れ回り半径に対して、照合し点検する。この制御装置は、VDLへの出力通報を作成する。
- **タイミング装置**：タイミング装置は、構成によって設定されているところに従い、能動状態／暖気状態の動作期間を計画する役目を持っている。
- **内部同期源**：内部同期源は、電子式測位システムに含まれることができると考えられる。
- **電子式測位システム**：航路標識の位置を求めるための電子式測位システム（EPFS）
- **内臓の健全性についての試験装置（B I I T）**
- **電源**

以下の機能上の構成要素は、選択肢である。

- － 追加受信機
- － デジタル選択呼び出し機能

10.3.3 特性

このシステムの特性は次の通りである。

- ・ R A T D M Aアクセス方式を用いて単独で動作する能力がある。
- ・ F A T D M Aのスロット割り当て（基地局により予約される）を利用することができる。
- ・ 航路標識の通報を送信する、及び、当該標識を制御／構成するための、入力及び出力インターフェイスを含んでいる。
- ・ 非連続的であるという能力、例えば、『休止モードで動作する能力』がある。
- ・ 限定された割り当て能力がある。
- ・ 限定された照会能力がある。
- ・ 『A I S通報がある時にのみ送信する』という高度の航路標識の制御が、例えば、省エネ目的のために、行なえるようにさせる。

10.3.4 用途

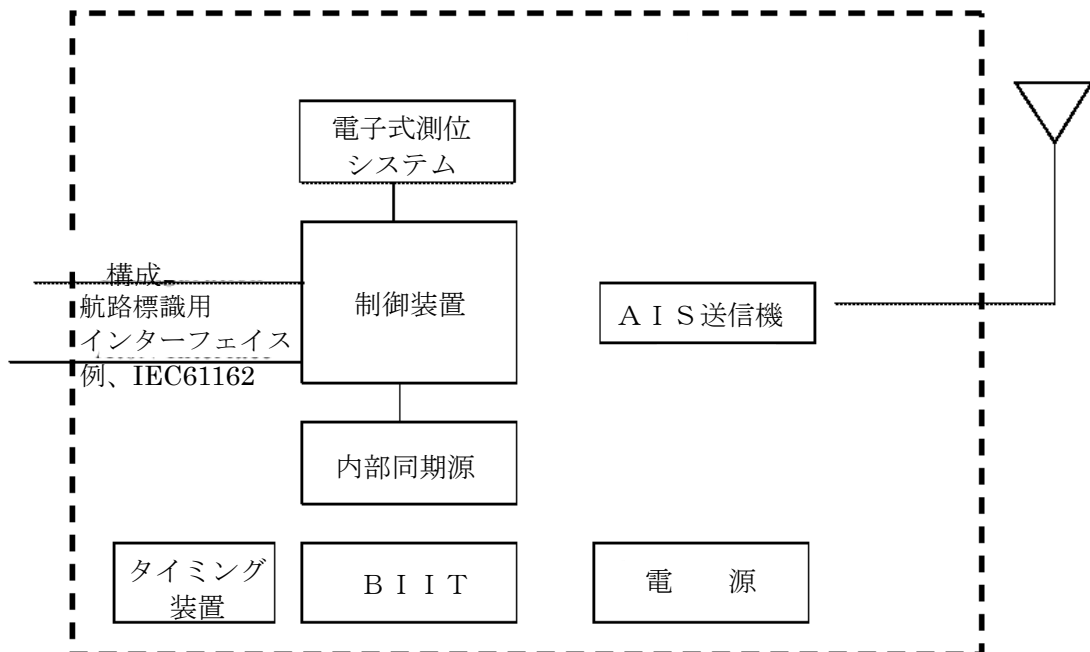
- ・ 電力に制約がある箇所、通報に制約がある箇所
- ・ 通信に制約がある箇所
- ・ 代表的には、孤立している小規模の灯台、港湾域外にある浮標など

10.4 時間スロット割り当てシステム

10.4.1 機能ブロック図

このシステムは、図3で示してある方法により、機能上の構造が理解される。

図3：AIS基地局の機能ブロック図



10.4.2 機能上の構成要素

以下の、航路標識の時間スロット割り当てAIS局についての機能上の構成要素は、自律的で連続的な航路標識の最低限の構成に（義務的に）要求されるものである。

- TDMA送信機
- 制御装置：制御装置は、航路標識に対するインターフェイスであり、入力行なえるようにさせ、また、蓄電池の電圧・灯質の状態などの航路標識の諸元を監視できるようにさせるものである。
制御装置は、更に、航路標識の位置を、予め設定されている位置及び許容振れ回り半径に対して、照合し点検する。この制御装置は、VDLへの出力通報を作成する。
- タイミング装置：タイミング装置は、構成によって設定されているところに従い、能動状態／暖気状態の動作期間を計画する役目を持っている。
- 内部同期源：内部同期源は、電子式測位システムに含まれることができると考えられる。
- 電子式測位システム：航路標識の位置を求めるための電子式測位システム（EPFS）
- 内臓の健全性についての試験装置（B I I T）
- 電源

10.4.3 特性

このシステムの特性は次の通りである。

- 機能が制約されている。
- 受信能力が無い。例えば、付近にある基地局からのF A T D M Aスロット割り当てによって決まるが、V D L経由では割り当てられないことがある。
- 航路標識の通報を送信するための入力インターフェイスを含んでいる。
- 照会機能が無い。

10.4.4 用途

- 所要電力・費用・複雑性が著しく軽減されることを要する箇所。
- 用途が限られている（基地局によって決まるが、信頼性のある運用を行うために基地局を必要とする場合がある）箇所
- 通報についての能力が限られている、V D L経由では制御できない、箇所
- 航路標識の有効範囲が高密度で存在しているところ
- 代表的には、港湾域にある浮標

11. 参考文献

参考文献1

I T U、「V H F海上移動体用周波数帯で時分割多重アクセスを用いる汎用船舶自動識別システムの技術特性、I T U-R. M1371-1」

参考文献2

I A L A、「勧告I T U-RM. 1371-1の技術解説文の明確化、第1.3版またはより新しい版（最も新しい版が使用されるべきである。）」

参考文献3

作成されようとしているI E Cの文書（I E Cの等級B用基準の一部になることが考えられる）

情報用添付物、通報 2 1

(この通報に関する最新の解説については、「勧告 ITU-RM. 1 3 7 1 - 1 の技術解説文の明確化」の最新版を参照すること。)

以下の記事は、『IALAの勧告 ITU-RM. 1 3 7 1 - 1 の技術解説文の明確化』第 1. 3 版より、引用されているものである。読者は、読者自身がこの文書の最新版を使用していることを確認すべきである。

この通報は、航路標識の AIS 局により使用されるべきである。この局が、航路標識に取り付けられていることが考えられるし、また、この通報は、航路標識用の局の機能が固定局に統合されている場合は、当該固定局により送信されることができると考えられる。この通報は、3 分毎に一回という報告率、または、VHF データ回線を経由してモード割り当て命令 (通報 1 6) により、もしくは、外部からの命令により、割り当てられることができると考えられる報告率において、自律的に送信されるべきである。この通報は、2 個を超えるスロットを占有すべきではない。

表 3 4

諸 元	ビット数	解 説
通報識別符号	6	この通報 2 1 の判別記号
反復表示記号	2	中継局によって使用され、通報が既に反復されている回数を示す。0 - 3、デフォルト = 0、3 = これ以上反復しないこと。
識別符号	30	MMSI 番号(1)
航路標識の種類	5	0 = データ入手不能 = デフォルト、IALA が定めている該当の定義を参照すること。表 34bis を参照すること。
航路標識の名称	120	最大 20 文字の 6 ビットアスキー 『@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@』 = データ入手不能 = デフォルト 航路標識の名称は、下記の諸元「航路標識の拡張名称」により拡張されることができると考えられる。
位置の精度	1	1 = 高精度 (<10 m; 例えば、DGNSS 受信機などのディファレンシャルモード)、0 = 低精度 (>10 m; 例えば、GNSS 受信機またはその他の電子式測位装置などの自律的モード)、デフォルト = 0
経度	28	1/10000 分単位における航路標識の経度 (±180 度、東経 = 正值、西経 = 負値、181 度(6791AC0 hex) = データ入手不能 = デフォルト)
緯度	27	1/10000 分単位における航路標識の緯度 (±90 度、北緯 = 正值、南緯 = 負値、

		91 度(3412140 hex) = データ入手不能 = デフォルト)
寸法／位置の基準	30	報告される位置の基準点、また、メートル単位による航路標識の寸法も示す。(上記 4.1.1.4 項を見ること) [IALA の明確化文書では新しい図と表とが作成されることになっている。]
電子式測位装置の種別	4	0 = 定義されていない (デフォルト) 1 = GPS 2 = GLONASS 3 = 合成 GPS/GLONASS 4 = Loran-C 5 = チャイカ 6 = 統合航行システム 7 = 測量済、固定標識及び仮想／疑似標識については、測量された位置が使用されるべきである。正確な位置は、それ自体のレーダー基準目標物体としての機能を高める。 8 - 15 = 使用されていない
時間刻印	6	EPFS によって報告が作成された時の UTC 秒、(0 - 59、または、 60 = 時間刻印が使用できない場合、これはデフォルト値にもされるべきである、または、 61 = 測位システムが手動入力モードにある場合、または、 62 = 電子式測位システム (EPFS) が推測 (推測航法) モードで動作している場合、または、 63 = 測位システムが動作不能状態にある場合
位置ずれ表示記号	1	浮体標識についてのみ、0 = 定位置にある、1 = 位置ずれ状態にある、 記事：このフラグは、当該航路標識が浮体標識であり、時間刻印が 59 以下である場合にのみ、受信を行なう局によって有効と考えられるべきである。浮体標識については、保護域 (guard zone) という諸元が設標時に設定されるべきである。
地域的または局地的な用途に予約済	8	地域または現地の担当機関によって定義が行なわれるように予約されている。どのような地域的または局地的な用途にも使用されていない場合は、ゼロに設定されるべきである。地域的な用途である場合は、ゼロを使用すべきではない。
RAIM フラグ	1	電子式測位装置の RAIM (受信機の自律的な健全性についての監視) フラグ、0 = RAIM は使用されていない = デフォルト、1 = RAIM 使用中。
仮想航路標識フラグ	1	0 = デフォルト = 表示されている位置にある実際の航路標識、1 = 仮想航路標識；実体としては存在していない；担当機関の指示の下に、付近にある A I S 局からのみ送信されることができると考えられる。(上記の 4.1.1.4.V を見ること。)
モード割り当てフラグ	1	0 = 自律的で連続的なモードにおいて動作している局 = デフォルト、1 = 割り当てられたモードで動作している局
予備	≧ 1	予備、使用されていない。ゼロに設定されるべきである。

航路標識の拡張名称	0,6,12,18,24,30,36...84	この諸元は、2スロット通報用の14個までの追加「6ビットアスキー文字」を持っており、21文字以上が航路標識の名称に必要とされる場合に、諸元「航路標識の名称」の最後のところで諸元「航路標識の名称」に結び付けられることができると考えられる。この諸元は、航路標識の名称に合計で21文字以上が必要とされていない場合は、省略されるべきである。要求されている数の文字のみが送信されるべきである、即ち、@という文字は使用されるべきではない。
予備	0,2,4,6	予備、諸元「航路標識の拡張名称」が使用されている時のみ、使用される。予備ビットの数は、バイトの境界を監視するために調整されるべきである。
ビット数	272 -360	2スロットを占有する。

脚注：

この通報は、何れかの諸元の値が変化した後、直ちに、送信されるべきである。

- (1) 疑似または仮想の航路標識という目標物体を作成する時は、MMS Iは、送信局のMMS Iとすべきである。個々の疑似または仮想航路標識目標物体を区別するためには、各自唯一の文字数字による判別記号として、名称フィールド (name field) が使用されるべきである。受信する用途は、MMS Iと名称フィールドとを結合することにより、疑似または仮想航路標識の自己認識符号を組み立てることができるべきである。実際の航路標識という目標物体については、MMS Iのみで十分とすべきである。

A I Sの範疇内における航路標識についての記事：

航路標識についての国際的な担当母体であるIALAは、航路標識を次のように定義している — 『船舶に対して外部的な装置またはシステムで、船舶及び/もしくは船舶通航の航行上の安全性と効率性を高めるために構築され運用されるものである。』(IALAナブガイド、1997年版、第7章)

IALAナブガイド (Navguide) は、次のように規定している — 『浮体標識は、位置がずれている・漂流している・夜間に点灯しない、という状況にある場合は、それ自体が航行に対する危険物になる可能性がある。浮体標識が、位置ずれまたは動作不良状態にある場合は、航行警報が与えられなければならない。』従って、通報~~2-3~~21を送信する局は、浮体標識が定位置外へ出てしまっているまたは動作不良状態にあることを探知した時点で、担当機関の裁量により、安全関連宛先指定通報 (通報12) も送信できると考えられるであろう。この通報12は、予め決定されていて構成できる当該航路標識の有効範囲内にある目標物体宛に、送られることになると考えられるであろう。

表 3 4 bis 航路標識の種別

航路標識の性質と種別とは、下記に示されているように、32種類の符号で表示されることができる。

	符号	定義
	0	デフォルト、航路標識の種別は特定されていない。
	1	基準点
	2	レーコン
	3	沖合い構造物、例：石油掘削施設、風力発電など、 (記事：この符号は、航路標識用AIS局を備えている構造物を識別しているべきである。)
	4	予備
固定標識	5	灯光、分弧なし
	6	灯光、分弧付き
	7	導灯、前灯
	8	導灯、後灯
	9	北方位標識
	10	東方位標識
	11	南方位標識
	12	西方位標識
	13	左舷標識
	14	右舷標識
	15	左航路優先標識
	16	右航路優先標識
	17	孤立障害標識
	18	安全水域標識
	19	特殊標識
浮体標識	20	北方位標識
	21	東方位標識
	22	南方位標識
	23	西方位標識
	24	左舷標識
	25	右舷標識

	26	左航路優先標識
	27	右航路優先標識
	28	孤立障害標識
	29	安全水域標識
	30	特殊標識
	31	灯船／大型浮標（LANBY）／掘削施設

記事：

- (1) 上記に挙げている航路標識の種別は、適用できるところは、IALA海上浮標式に基づいている。
- (2) 標識が灯火式であるのか無灯火式であるのかを判断する時に、混乱する可能性がある。担当機関は、通報の地域的／局地的な部分を利用して、この点を示したいと望んでいるものと考えられる。

明確化の根拠

- 1) 諸元「拡張航路標識の名称」を持ち込んだ根拠：IALAは、航路標識に長い名称が要求される事例が多数あることを認識している（詳細については、IALA-AISガイドラインを参照すること）。2スロットの通報については、追加文字の最大数は14個である。2個を越えるスロットが許されない根拠は、VDLの負荷を最良状態にすることにある。
- 2) 諸元「仮想航路標識フラグ」を持ち込んだ根拠：状況によっては、実体としては存在していない航路標識についての情報を送信することが、有用であると考えられるであろう場合がある。この種の仮想航路標識という目標物体を、実際の航路標識という物体と区別するための方法が要求される。通報21の予備ビットの1個を、「仮想航路標識フラグ」として使用することが提案される。
- 3) 表「航路標識の種別」を持ち込んだ根拠：勧告ITU-RM. 1371-1が、そうすることを要求している。
- 4) モード割り当てフラグを持ち込んだ根拠：航路標識用のAIS局は別の報告率を割り当てられることができると考えられるので、割り当てられたモードに入っていることが表示される必要がある。

IHB File No.S3/4405

CIRCULAR LETTER 75/2005 29 July 2005

**NEWSYMBOL AND SPECIFICATION FOR
AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM (AIS-EQUIPPED)
AIDS TO NAVIGATION
航路標識用AISの新記号と仕様**

Reference: Publication M-4-Part B: Chart Specifications of the IHO.
刊行物 M-4- Part B: IHO 海図仕様

Dear Hydrographer,

1. The Automatic Identification System (AIS) is an autonomous and continuous broadcast system, operating in the VHF maritime mobile band. It exchanges information such as vessel identification, position, course, speed, etc. and can also be applied to Aids to Navigation. It is in this latter application that it may be useful to chart the transmitter.

船舶自動識別装置(AIS)は、VHF 海上移動周波帯を利用した自動的・周期的な放送システムです。AIS は、船舶の固有識別、位置、航海針路、航海速力などの情報を交換し、航路標識に適用することが出来ます。送受信装置の表記が有益であることは、この後の適用です。

2. The Chart Standardization and Paper Chart Working Group (CSPCWG) has consulted widely and concluded that the best solution to charting such AIS-equipped aids to navigation is by using a magenta circle (similar to that used for other radar and radio aids) together with the magenta letters AIS in upright text for fixed aids and in sloping text for floating aids.

海図標準化及び紙海図作業部会は、広く意見を聞き、AIS 装置の航路標識を図示する最良の策が、固定標識では立体のマゼンタの AIS 文字及び浮標識では斜体のマゼンタの AIS 文字を用い、一緒にマゼンタの円(他のレーダ局及び無線局標識で使用しているものと類似)を使用することと結論しました。

3. A draft of a new M-4 Specification B-489 is attached at Annex A. When approved, the new symbols will be allocated numbers S17.1 and S17.2 respectively in INT 1.

新しいM-4、B-489の案をAnnex Aとして添付しています。新しい記号が承認されたときは、出版物INT1に、各S17.1とS17.2として割り当てられます。

4. According to Specification B-160, Member States are requested to make known to the IHB (info@ihb.mc) any major objections to the adoption of the above new chart symbol, or any other comments, within three months, i.e. before 30 October 2005. If no objections are raised, the IHB will announce in a follow-up Circular Letter that the new specification has come into force.

仕様 B-160 によれば、加盟国は、上述の新しい記号の採用に関するどんな重要な反対又はその他の意見を 3 ヶ月以内に、すなわち 2005 年 10 月 30 日までに、IHB に報告することが要求されます。もし、反対が提起されなければ、IHB は追跡 CL で、新しい仕様が有効になったことを公表します。

On behalf of the Directing Committee
Yours sincerely,

Rear Admiral Kenneth BARBOR
Director

Annex A: Draft Specification B-489 for AIS-equipped aids to navigation.
航路標識 AIS 装置に関する仕様 B-489 の案

Annex A to CL 75/2005

DRAFT NEW SPECIFICATION M-4 B-489

新仕様 M-4 B-489 案

B-489 AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM (AIS)

船舶自動識別装置 (AIS)

The Automatic Identification System (AIS) is an autonomous and continuous broadcast system, operating in the VHF maritime mobile band. It exchanges information such as vessel identification, position, course, speed, etc and can also be applied to Aids to Navigation. It is in this latter application that it may be useful to chart the transmitter.

船舶自動識別装置 (AIS) は、VHF 海上移動周波帯を利用した自動的・周期的な放送システムです。AIS は、船舶の固有識別、位置、航海針路、航海速力などの情報を交換し、航路標識に適用することができます。送受信機の表記が有益であることは、この後の適用です。

B-489.1 An AIS-equipped Aid to Navigation (AtoN) may provide a positive identification of the aid. It may also transmit an accurate position, and provide additional information such as actual tidal height or local weather; details of these functions, which cannot be charted, should be provided in associated publications as appropriate.

航路標識の AIS 装置は、標識の明確な識別を提供するでしょう。AIS は正確な位置を発信し、実際の潮の高さや地域の天候などの付加情報を提供します。そして、表記できない AIS 機能の詳細は、関連する出版物で提供されるべきです。

AIS transmitters on AtoN must be charted by the following symbols:
航路標識のAIS送受信機は次の記号で表記しなければならない。



S17.1



S17.2

S17.1 (with the letters in upright text) must be used with fixed aids. S17.2 (with the letters in sloping text) must be used with floating aids. In most cases, the centre position circle (Fixed point - B22) should be replaced by the symbol for the actual AtoN, eg a light star or buoy symbol. If it is necessary to chart a Virtual AIS AtoN, where no physical aid exists, then the centre position circle must be retained.

S17.1(立体文字による)は、固定標識で使用しなければならない。S17.2(斜体文字による)は、浮標識で使用しなければならない。ほとんどの場合、中心位置の円(固定点-B22)は、実際の航路標識の記号によって、例えば、灯の星や浮標記号で替えるべきです。もし、物理的に存在しない標識を、仮想 AIS 航路標識で表記することが必要ならば、中心位置の円は保持されなければならない。