

特集：次世代に向けた新技術開発……現状と将来の方向性

海のITSを目指すAIS技術 一次世代の海・陸物流支援システムに向けて

高橋宏直*

1. はじめに－AISとは

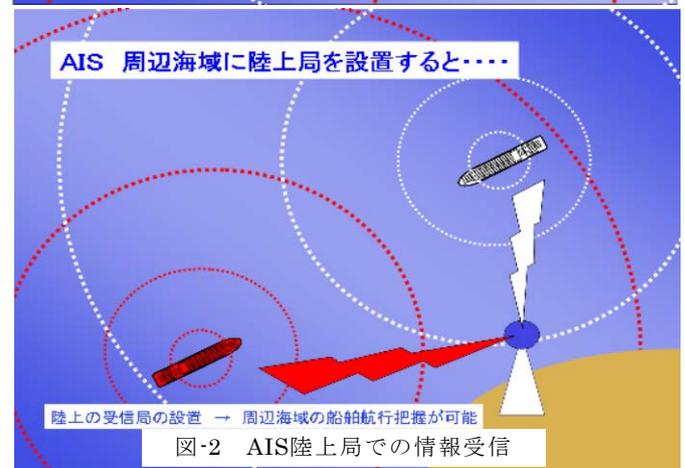
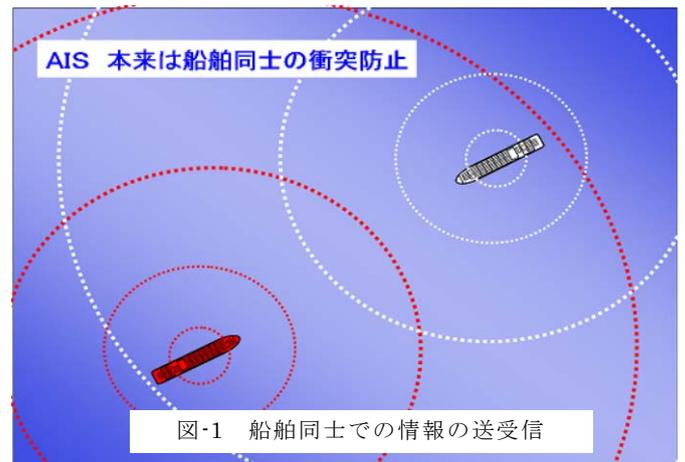
AIS(Automatic Identification System)とは、船舶の識別番号、種類、位置、針路、速力、航行状態及びその他の安全に関する情報を自動的に送受信し、船舶局相互間及び船舶局と陸上局の航行支援施設等との間で情報の交換を行うシステムである。このAISは、レーダでの探知が困難な船舶の動静情報を得る手段としてスウェーデンで考案された。北欧のスウェーデン近海には約3000もの島々が存在しているとともに海岸線がフィヨルド構造となっていることから、レーダでは島影や半島により探知が困難な状況となっており、この課題の解消が当初の開発目的であった。

1980年代後半から様々の国際機関で検討がなされた結果、2000年12月にIMO（国際海事機関：International Maritime Organization）の主導によりSOLAS条約（Safety Of Life At Sea Convention：海上における人命の安全のための国際条約）を改訂し、船舶へのAISの搭載を義務化するとともに搭載開始を2002年7月とすることが承認された。この時点では船舶の種類に応じて2008年までに段階的に搭載する計画であったが、同時多発テロ発生後に米国の強い要求により国際航海従事船舶の搭載期限が2004年末までとされた。

AISは図-1に示すように船舶同士が情報を送・受信することが基本であり、船舶からの情報送信は定期的に行われている。このため港湾あるいは東京湾等の湾域では、図-2に示すように船舶からのAIS情報の伝達距離内の陸上にAIS受信局を設置することで船舶から発信する情報を受信でき、周辺海域の船舶動静を把握することが可能となる。

国総研横須賀では、東京湾の湾口部に面して研究所が位置するメリットを活かしてAIS受信局を設置（久里浜基地局）した。ただし、図-3に示すように受信範囲が東京湾の南半分に限定されるた

めに、北半分をカバーするために関東地方整備局千葉港湾事務所に受信局を設置して頂き、インターネットによりリアルタイムで久里浜基地局まで情報の転送を行っている。この結果、東京湾全域のAIS情報を把握することが可能となっている。



2. 国総研船舶動静解析システム(NILIM-AIS)の開発

港湾計画研究室では久里浜受信局に集約されたAIS情報をリアルタイムで観測するとともにデータを解析するためにAIS船舶動静解析システム(NILIM-AIS)を構築した。このNILIM-AISは、大きく次の2つの機能を有する。

第1は「船舶動静のリアルタイム観測機能」であり、データを収集するとともに同時にモニター画面において効果的・効率的な観測を可能とするための機能を保有している。

第2は「船舶動静のデータ解析機能」であり、取得されたデータを事後的に港湾整備や船舶動静管理等に関する多様な視点からの解析を可能とするための機能を保有している。なお、AISデータは国際的に統一されていることから、国内外を問わず他の海域において取得されたデータについてもこのNILIM-AISにより解析可能となっている。この2つの機能の具体的な事例を示す。

図-4ではリアルタイムでの観測画像を示している。ここで船舶の位置を三角形の記号(△マーカー)で表示しており、観測日の朝6時に多くの船が東京湾に入港している状況を確認することができる。なお、この図では電子海図データ上に表示しているが、最新のシステムではGoogle Earth上でも表示を行うことが可能となっている。図-5では、今年の8月10日24時間の全船舶の航跡を表示している。この図から東京湾では陸上の道路同様に特定の航路に従って船舶が航行していること、また湾口部の浦賀水道航路が将に出入り口になっていること等を確認できる。図-6では東京港に入港した船舶1隻のみを対象として湾口部からバース直前までの航行実態を時間とともに表示している。この船舶の場合、東京湾入り口ライン(剣崎-州崎)を12:10、浦賀水道航路入り口を13:10、アクアライン上を14:30に通過して、東京港大井埠頭に15:30に達している。さらに、図-7では東京港のバース前面での大型コンテナ船の着棧から離棧までの操船状況を表示している。着棧時の画像からAIS情報の位置精度の良さが確認できる。

ここで、図-5~7はデータ解析機能により処理した画像である。

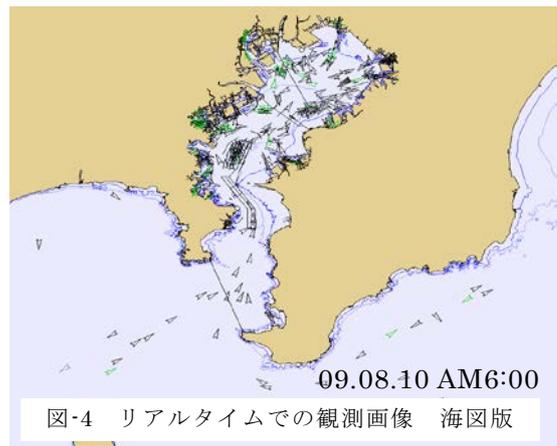


図-4 リアルタイムでの観測画像 海図版

東京湾-航行実態

観測日: 09.08.10

船種: 全船種

観測隻数: 482隻

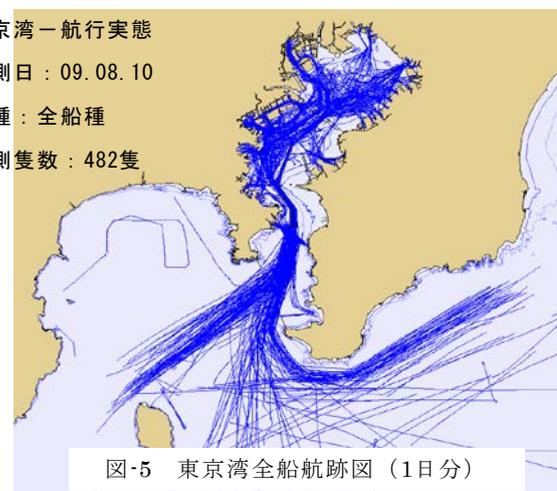


図-5 東京湾全船航跡図(1日分)

東京湾

観測日: 09.08.10

船種: コンテナ船

61,441DWT

Loa:294m B:32.3m

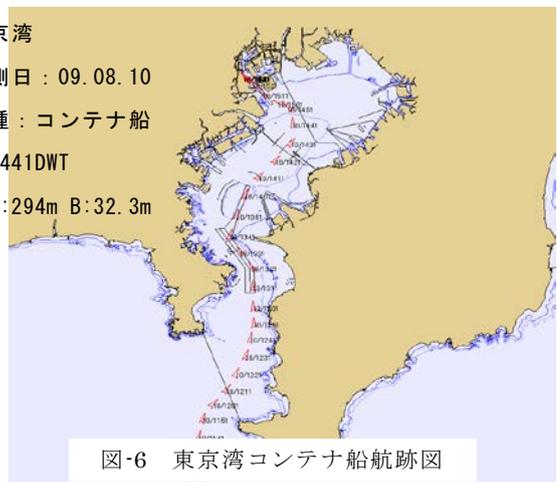


図-6 東京湾コンテナ船航跡図

東京港

観測日: 07.11.13-16

船種: コンテナ船

77,900DWT

Loa:285m B:40.0m

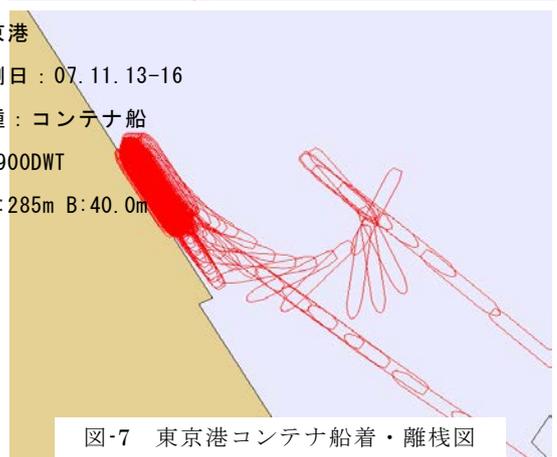


図-7 東京港コンテナ船着・離棧図

3. 海-陸物流支援システムへの展開

NILIM-AISによる解析結果は、航路・泊地等に関する計画基準策定に第一義的に活用しているが、新たな海-陸物流支援システムへの展開について検討を進めている。海上コンテナ貨物に対しては、陸揚げと同時に出来るだけ早くトラックに積み替えて目的地まで搬送されることが求められることが多い。この場合、コンテナ船の着岸予定時間に合わせてターミナル入り口にトラックが待機することになるが、コンテナ船は予定通りに着岸できない場合にはトラックは無駄な時間を過ごすことになる。例えば、この待ち時間を2時間とすると海外から何日も航行してくるコンテナ船には大した誤差でなくても、トラックに対する影響度は極めて大きい。

このため、図-8での東京湾での事例で示すようにコンテナ船の接近段階に応じて、リアルタイムでトラックに船舶の位置情報をリアルタイムで伝達する【海-陸物流支援システム】が考えられる。そのシステム体系を図-9に示す。

ここではトラックのみならず陸運事業者、港運事業者、荷主等様々な関係者への情報配信を想定している。これらの多くは机上のPCで情報を確認することが可能であるが、トラックに乗車中の運転手にはその伝達手段は非現実的である。このため、図-10に示すように船舶の接近段階に応じてPCではなく携帯電話へメールで自動的に伝達する。ここでは、事前に登録した対象船舶が図-8で示した設定ラインを通過した段階でセンターからメールが発信される。もちろん、停車時には情報をメールで確認することが基本であり、その際には図-10での自動伝達以上に詳細な情報に対する需要が存在する。この需要に対応した情報提供のイメージを図-11（作業は左から右へ）に示す。ここで、先ず一番左の画面でログインをし、次に行き先の埠頭および対象船舶を選択する。その結果、最後の画面で示すように対象船舶の具体的な位置、さらには到着見込み時間、当初の予定時間に対する遅延時間の表示を行う。これにより、トラックは現在の位置と状況からターミナルへの移動に対する適切な判断が可能となる。なお、このシステムは海上工事現場では既に実用化している。

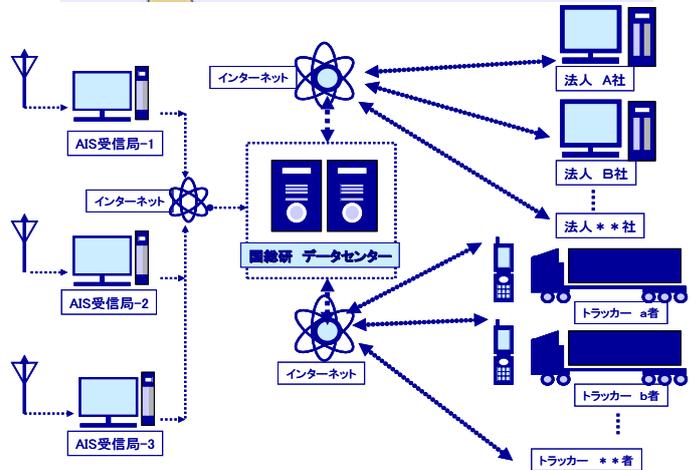
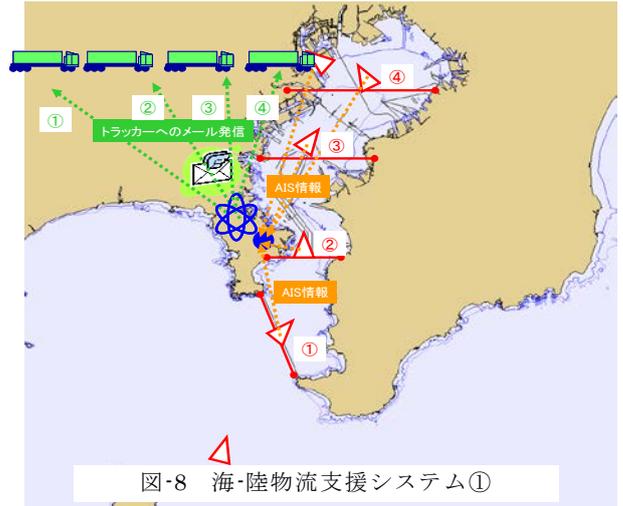


図-9 海-陸物流支援システム②

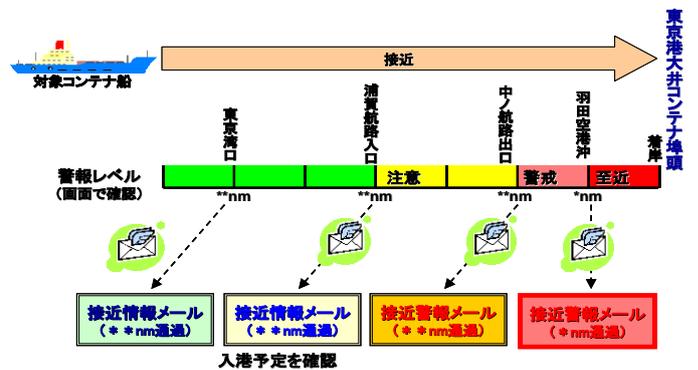


図-10 海-陸物流支援システム③

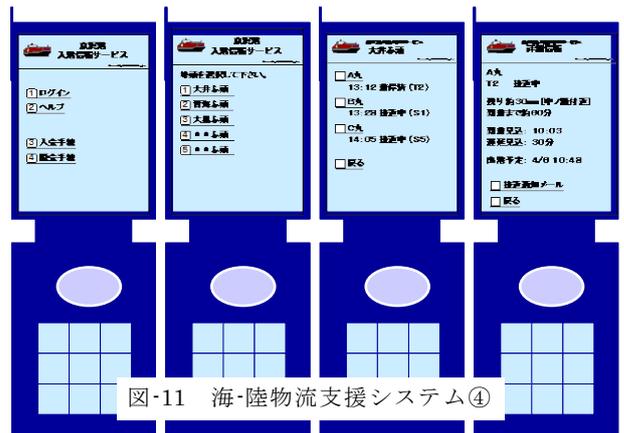


図-11 海-陸物流支援システム④

4. おわりに—海のITSを目指して

3章での海-陸物流支援システムでは東京湾内のみを対象としている。しかしながら、図-12に示すような東京湾に発着する日本各地とのネットワーク、そして日本の港湾間全体のネットワークが構成されれば内航船輸送が格段に効率化される。例えば、神戸港を対象とすれば関門海峡、瀬戸大橋、明石海峡での通過情報を段階的に把握しながら接近情報を確認することが可能となる。さらに、将来的には日本沿岸域全体を把握できるAIS受信局が構築されることが期待される。その状況であれば、図-13に示すように内航海運の船社では自社の船舶の位置情報を本社において常に把握することが可能となり、所有船舶に対する効率的な運航管理を実現できる。現在位置から目的地までの状況をもとに、適切なルート、船速を指示することで輸送コストや時間の削減が可能となる。このことは、燃料の削減そしてCO2排出量の削減にも繋がる。

さらに1章で述べたようにAISは国際的基準として実施されていることから、内航船舶を対象とした国内に留まることなく、外航船舶をも対象とした全世界に展開することが可能である。

このようなITSによる自動車交通でのさまざまな取り組みが、AISの出現により海上交通でも実現が可能となってきている。そして、陸と海のITSが一体化すれば、国際海上コンテナ貨物の出発地点から目的地までの追跡が可能となる。この「海のITS」の実現に向けて、この2010年を飛躍の年としたいと考えている。

参考文献

- 1) 高橋、後藤：AISデータの港湾整備への活用に関する研究、国総研資料No.420、2007.10.
- 2) 高橋、後藤：NILIM-AISによる東京湾避泊実態に関する分析、国総研資料No.431、2007.12.
- 3) 高橋、柳原：NILIM-AISによる国内外主要海域の比較評価、国総研資料No.477、2008.9.
- 4) 高橋、柳原：NILIM-AISによるコンテナバースへの着岸・離岸のための泊地規模に関する分析、国総研資料No.496、2009.1.
- 5) 高橋、後藤：NILIM-AISによる荒天時の泊地規模に関する分析、国総研資料No.500、2009.1.
- 6) 高橋、後藤：NILIM-AISによる東京湾避泊実態に関する分析(その2)、国総研資料No.529、2009.3.

東京湾と日本各地港湾との【情報ネットワーク】

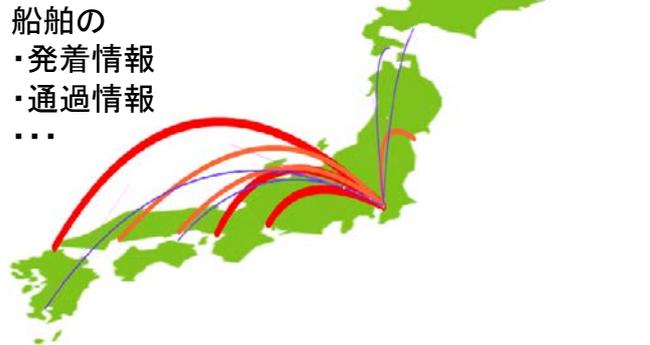


図-12 海-陸物流支援システム⑤
【東京湾を核とする情報ネットワーク】

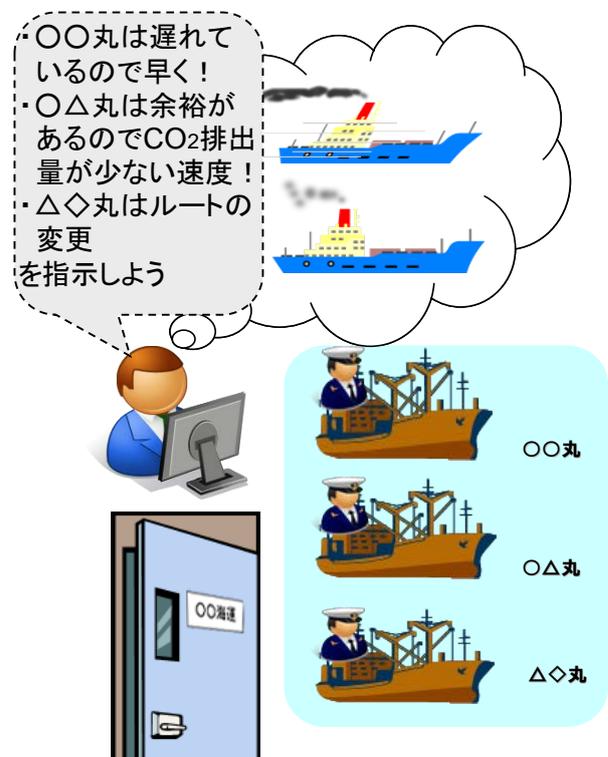


図-13 海-陸物流支援システム⑥
【本社での船舶動静管理イメージ】

高橋宏直*



国土交通省国土技術政策総合研究所 港湾研究部長、博士(工学)
Dr. Hironao TAKAHASHI