

1. はじめに

インターネットをはじめとする高度情報通信技術(IT)は、その飛躍的な進展に伴い、国民生活や産業活動など社会全体に大きな変化をもたらし、「IT革命」と言われている。

交通分野でも、ITを活用して「安全、便利で人や地球環境に優しい交通」の実現を目指した様々な研究開発が進められている。道路交通では、ITS(高度道路交通システム)の開発において、VICS(道路交通情報通信システム)やETC(自動料金収受システム)などが実用化段階に入っている。海上交通分野でも、海上における交通の安全性向上や物流の効率化を目指した「海のITS」(高度情報通信技術を活用した海上交通のインテリジェント化)の基盤構築のための開発が進められている。

本稿では、この「海のITS」プロジェクトの概要とその中の一つの要素技術である輻輳海域交通流シミュレーション技術について紹介する。

2. 「海のITS」概要<sup>(1)</sup>

海難事故が発生すると、人命被害や船舶の損傷だけではなく、特にタンカーの衝突・座礁事故では大量の油流出による海洋汚染など地球環境への影響が甚大となる。このような海難事故防止のために、陸上支援も含めた船舶自体の高度化による安全性の飛躍的な向上が求められている。

さらに、経済活動の基盤である物流機能の効率化による国際競争力強化が強く叫ばれている。そして、海上輸送効率の向上によりモーダルシフトが進めば、輸送に関わる二酸化炭素排出量削減という環境面からの要求にも応えられる。

以上のように、海上交通を取り巻く社会ニーズとして、安全性向上、利便性・効率化の追求、環境負荷低減があり、Fig.1に示すように、これらの複合する課題を解決するための総合施策が「海のITS」プロジェクトである。

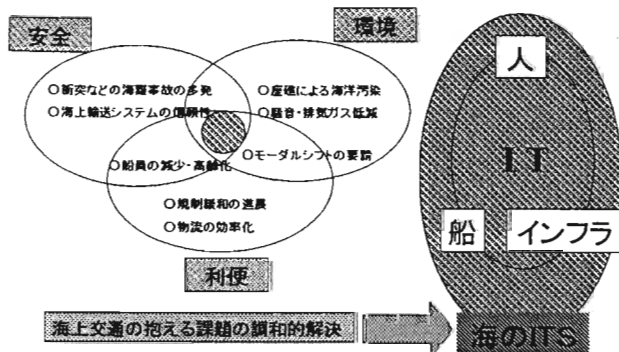


Fig.1 Social Needs and Marine ITS

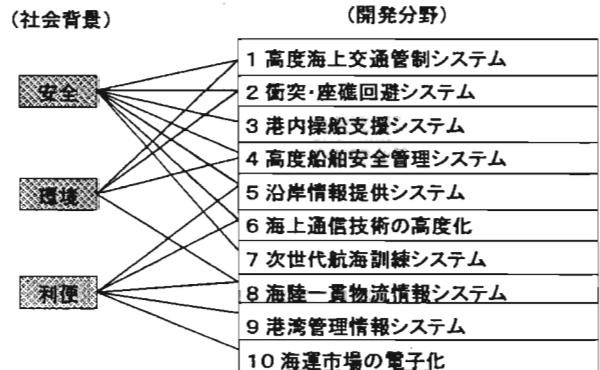


Fig.2 Development Thema of Marine ITS

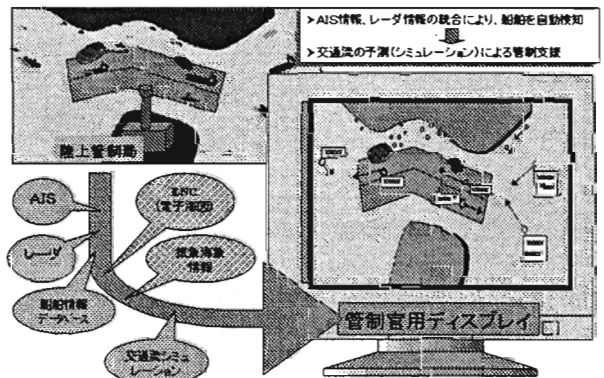


Fig.3 Concept of Advanced VTS(Vessel Traffic Service)

このプロジェクトは、Fig.2に示す具体的な10のテーマとして平成12年度(一部平成13年度)より国土交通省と総務省が中心となり産官学共同で研究開発を実施している。

Fig.3は、この中の高度海上交通管制システムのイメージ図である。輻輳海域での船の航行状況をAIS(船舶自動識別装置)情報とレーダー情報から検知し、安全かつ効率的な交通流制御を実現する次世代管制システムである。

3. 輻輳海域交通流シミュレータ<sup>(2)</sup>

3.1 システム概要

システム構成をFig.4に示す。船長の知識や法規など航行に必要な知識ベースをはじめとする各種データベースと個々の船において船長の判断行動を決定するエキスパートシステム、シミュレーション結果を保存する出力データベースから成る。

本システムは、各港湾から出港する船を船種、大きさ、

出港時間など実際の統計データに基づいて発生させることができる。さらに、それらの船は、あらかじめ設定した航路上を自動航行しつつ、他船の動きや海域状況に応じて、衝突回避や座礁回避を自動的に行う船長機能を持っている。本シミュレータのこれらの機能により、現実に近い海上交通流が再現できる。

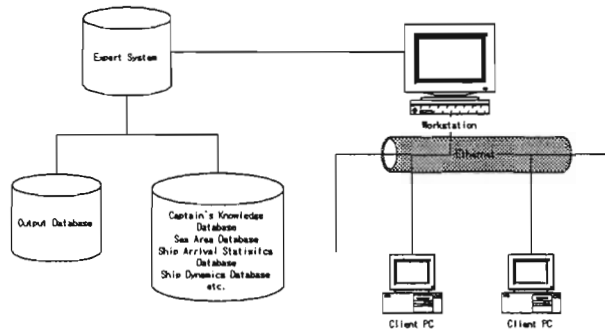


Fig.4 System Structure of Marine Traffic Simulator

Fig.5 は、大阪湾全体の海上交通流を再現したシミュレーション画面の一例で、衝突や座礁の危険が生じた場合、その危険レベル (Danger, Near Miss, Accident) と頻度、発生箇所が解析できる。

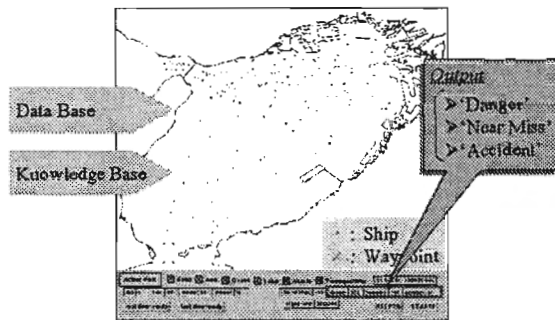


Fig.5 Overview of Intelligent Marine Traffic Simulator

### 3.2 応用例

Fig.6 は、大阪湾に仮想の航路体系としてロータリー方式 (図中○印) の交通制御を取り入れた場合の航行安全評価を行ったものである。この結果では、この仮想航路体系は現状の方式よりも危険な状態が多くなることを示して

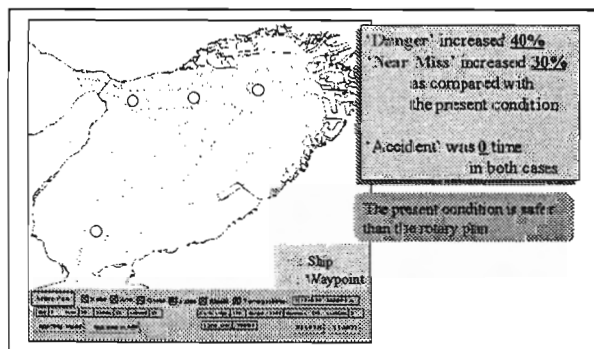


Fig.6 Rotary-type New Navigation System in Osaka Bay

いる。この理由として、ロータリー部に船舶が集中することが原因と考えられる。

また、衝突防止を目的に 2002 年 7 月より国際条約に基づき AIS の装備が義務化される。AIS が装備されると、他船の航行情報がリアルタイムで入手でき航行安全の向上が期待されている。そこで、Fig.7 に示す PC 端末を架空の AIS 装備船として、本シミュレータの航行環境の中で模擬することにより評価した。その結果、AIS なしの場合と比較して、AIS 装備後は危険判定 (Danger, Near Miss) が 10% 減少し、その効果を定量的に評価することができた。

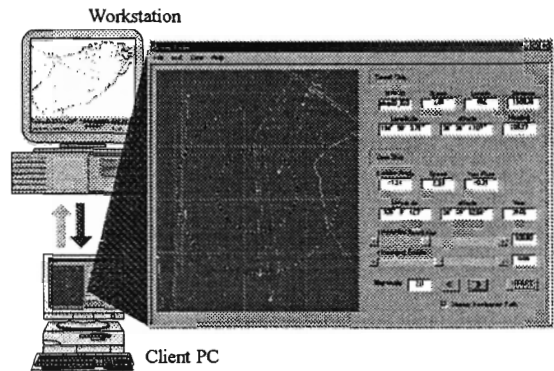


Fig.7 PC-based Marine Traffic Simulator

このように、本シミュレータを用いて種々設定した条件での海上交通流の危険度が定量的に評価できるようになり、航行安全アセスメント、航路・港湾設計、船員の技能低下の影響評価、航行援助システムの評価などに役立つものと思われる。

### 4. おわりに

「海の ITS」は、高度情報通信技術を活用して海上交通の安全性向上、陸上物流を含めた総合物流の効率化の実現を目指す非常に広範囲の開発プロジェクトである。

今後、このプロジェクトが実効ある成果を得るためには、各開発テーマの担当者が体系的で緊密な連携を図ると共に、総合施策として明確なグランドデザインを描いて推進していくことが重要と考える。

また、高度海上交通管制システムにおいて、幅員海域の利用効率が安全かつ最適となるような交通流制御の支援機能の開発を本シミュレータの技術をベースに進めていく予定である。

本研究は、国土交通省運輸技術費と文部科学省科学研究費による研究の一部である。

#### (参考文献)

- (1) 平田信行：海の ITS (高度情報通信技術を活用した海上交通のインテリジェント化)、日本造船学会誌、第 861 号、2000 年 5 月
- (2) 長谷川和彦、立川功二：幅員海域シミュレータと海の ITS、計測自動制御学会関西支部シンポジウム「計測と制御に見る 21 世紀の幕開け」講演論文集、2001 年 10 月