

海上物流の研究を組み立てる

輸送高度化領域 物流システム研究グループ ＊勝原光治郎

1. はじめに

この4月の海技研の組織編成によって初めてこの組織に物流の文字が入った「物流システム研究グループ」が誕生した。そして息つくまもなく「海上物流研究センター構想」が賑やかになり、ここにこの構想実現の必要性や意義を語る機会を提供された。

海技研として基本的には海上物流研究センター設立に向けて動くことが正式に確認されている。が、この構想の全体像はまだ固まっていない。そこで各方面から議論を頂き、まとめていくと同時に、自らの考え方や体質を変えていかねばならない。そうした議論の進展を期待して、現状で組み立てられるイメージを描いてみることにする。

2. 海上物流研究センター設立の必要性

わが国の物流の現状を総括的に捉えている、平成13年7月6日閣議決定の「新総合物流施策大綱」には施策の方向性として、

- ①国際競争力のある社会実現のための高度かつ全体効率的な物流システムの構築
 - ②社会的課題に対応した物流システムの構築
 - ③国民生活を支える物流システムの構築
- の3つを挙げている。いずれも物流システムの改革が必要であることを述べたものである。

つまり、わが国の物流は輸送システムの効率化や情報化、環境対応などの面で早急に変革が要求されている。

2001年6月、(財)国民経済研究会が発表した「内航海運ビジョン」では

- (1) 系列構造から自主独立構造への転換
- (2) 柔軟で開かれたマーケットづくり
- (3) 新しい需要バランス均衡の仕組み
- (4) 内航海運ネットワークの形成
- (5) 海運技術者の確保と育成
- (6) 環境負荷の低減とモーダルシフトへの取り組み

(7) 安全保障への貢献

の7つを内航海運の今後の課題と方向性としている。

こうした要求に答えるには物流全体についての知識や多面的視点、種々の技術的共同作業などが必要である。そのため各方面の協力を得られる研究センターが必要である。

海技研は物流解析用データベースとシミュレーション等の解析技術を持っている。このような工学的ツールをフルに活用し発展させると共に、多方面との共同協調により総合的課題への取り組みや解析技術の高度化を展望する。研究センターの設立がなく、研究グループの研究活動ならば一研究機関の技術提案や技術開発に終わる。

3. 海上物流研究センターのミッション

ミッション(社会的要請)は、上述のセンターの必要性に答えることである。具体的に挙げると、次の3項目があげられる。

- ①輸送システムの効率化等の提案
 - ②輸送システムの解析技術の開発
 - ③各界との研究に関する協調共同
- 順に説明する。

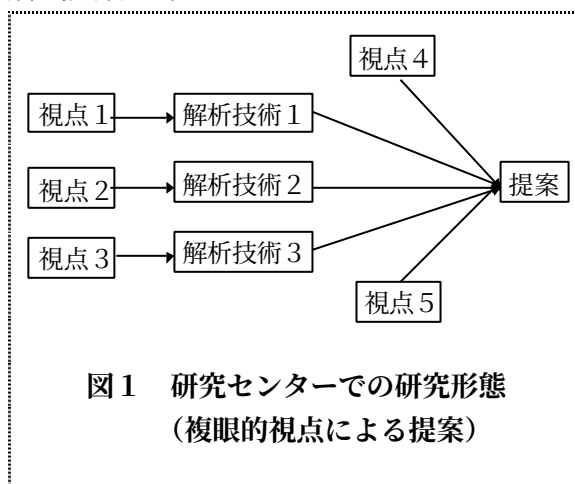


図1 研究センターでの研究形態
(複眼的視点による提案)

3.1 輸送システムの効率化等の提案

研究成果が政策や経営に採り入れられるように積極的に提案を行う。特に政策に活用されるためには

多面的な分析・総合が必要である。経済・商学畑や法律畑などの異分野の協力も得られるようにすることが望ましい。

例えば、輸送の効率化や環境対策のため、海上輸送の大型化や、中間デポの最適化、輸送システムの統合化・共同化などを提案する場合、解析技術による効率化評価を行い、その他にも多面的な分析によって政策に結実させねばならない。図1にセンター設立の場合の複眼的視点による提案イメージを示す。

3.2 輸送システムの解析技術の開発

コンピュータの発達によって物流の解析技術は従来と比べて飛躍的に進展している。そして今後ますます発展していくであろう。特に経営に関わる解析技術は企業競争力の元になるので激しい競争となると思われる。

政策面でみると、全国あるいは全世界での物流は複雑な現実の要因を多く含んだ経済現象で未開拓な分野であり今後急速に研究が進展するであろう。

各方面の課題も豊富でそれぞれの視点による解析技術が生まれると同時に、それらの統合化や高度化が研究センターの共同作業によって生まれる。

1) 海上物流研究の範囲

物流研究が広範囲であることを示すため、研究の範囲を見てみよう。船舶が果たす社会的役割としての海上物流について、諸問題を解き明かそうとするときに深く関わることがこの範囲である。

具体的に列挙すると、物流は経済現象なので、物流経済・海運経済。物流のハードではなくソフト、つまり輸送方法、輸送システム。船舶の設計が物流ニーズに応えるために、物流需要を考慮した船舶主要目設計方法。造船業の見通しに関わる造船需要予測。海運市況に関わる船腹需給。船社・造船所の経営。運輸の経済政策。海事法。運輸システムの環境対策。雇用対策。IT化の直接影響を受けるのでITの物流への活用。物流情報の処理技術。また、海上輸送が物流の一部として陸

上・空路との競争・代替となるので、これらを含めた物流。荷主企業のサプライチェーンマネジメント。組織の効率評価BPM（ビジネスプロセスマネジメント）、など広範囲に渡る。

2) 海技研の物流シミュレーション技術

現在の海技研の開発している中心的技術課題は、物流シミュレーションである。これによって国内では物流のシステム変化のある時代の将来予測や、最適輸送機関の主要目などを示すことができる。また、災害時の緊急輸送に河川を利用するシステムにもシミュレーションを用いて輸送量を求め、輸送量増加の対策と効果を示すことができる。シミュレーションは物流を複雑系とみて、自律主体（エージェント）が相互に干渉し合いその結果として社会秩序が生まれそれにも影響を受けて活動するというマルチエージェントシステムとしてプログラムを構築している。現実の社会に近い見方である。

マルチエージェント型シミュレーション

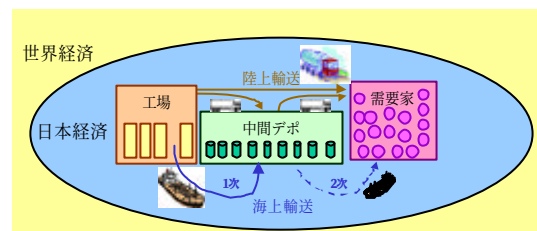


図2 海上物流シミュレーション

国土計画立案時に使われる現行運政審モデルをこのシミュレーションモデルに変える提案を検討中である。前者は過去のデータに依存する計量経済モデルでシステムが変更している今の時代には相応しくないからである（図3参照）。

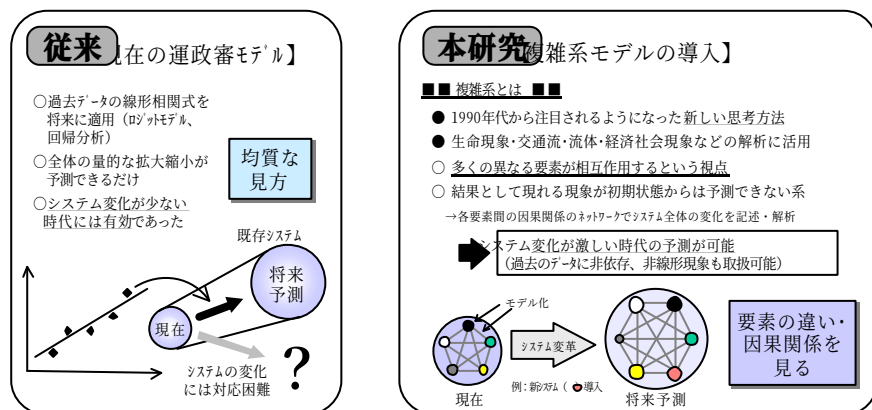


図3 運政審モデルと物流シミュレーションの違い

国外/外航分野でも物流シミュレーションの威力

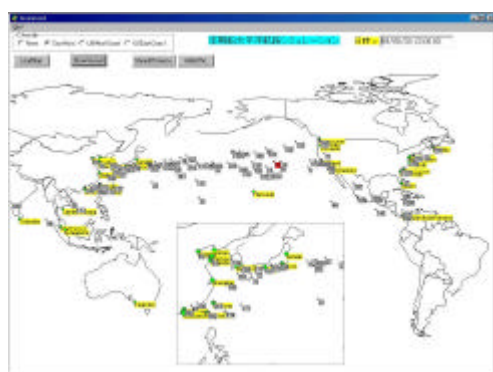


図4 太平洋定期船運航シミュレーション

を示すことができる。(図4)定期船のシミュレーションによって船社のアライアンスの組替えによって最適船型がどう変わるかを示すことができる。トレードを実行する不定期船の運航シミュレーションによって船腹需給の診断ができる。これを使って海運市況を予測することもできる。

3) 解析技術の活用

技術を社会に使ってもらうようにするにはどうしたらよいかという課題は物流解析技術にもある。研究用に開発した解析プログラムを活用できる組織ができるならばそのために供与できるような考え方が望ましい。

3.3 各界との研究に関する協調共同

造船所、海運会社、物流コンサルタント(日通総研、海事産業研究所等)、大学、国土交通政策研究所など官産学で、また社会科学分野とも積極的に協調・共同し、総合的研究の取り組みを期する。

造船工業会(造工)の造船技術戦略会議は、現状が非常に厳しい環境にあるとの認識のもとに、今後の国際競争力維持・向上のためには、技術戦略の確立とそれに基づく技術力向上が重要かつ喫緊の課題であるとし、特定プロジェクトについて将来のビジネスや新技術の種を発掘・研究し、事業化していくとしている。特定プロジェクトの1つ新海上物流PJ Tのリーダ(大和裕幸東大教授)の提案では海技研が海上物流研究センターとしての重要な役割を期待されている。この案では造船・海運国日本の未来ビジネスに繋げるために、ビジネスを行う会社を海上物流研究センターとセットで意味を持たせている。

4. 物流システム研究の現状

4.1 現在の研究テーマ

1) 指定研「IT時代における物流情報の高度解析技術に関する研究」(小項目①外航定期船の航路編成技術、②海運の世界モデル構築、③中短距離フェリー・RORO船の需要予測、④国内物流シミュレーション技術、⑤国土計画、⑥河川利用緊急物資輸送シミュレーション)(図5)

指定研では各テーマのコア技術の開発をし、他の研究資金で具体的に開発を実行する。

①は遺伝的アルゴリズムを用いて最適航路を求めるプログラム開発で、これがあればアライアンスを組む船社間で公平な航路を迅速に求められ競争力強化になる。②は世界の海を走る船舶の運航をシミュレーションする。地球温暖化対策の評価ができる。⑤は経済地理学や空間経済学を応用し、工場立地や重要港湾、内航海運のあり方を提案する。

4.2 実用化準備段階のプログラム

1) 物流ネットワーク解析を用いた長距離フェリー・RORO船の航路診断

図6に示すように物流ネットワーク解析と現地事情に基づくダイヤ設定と造船所会計、船社会計を組み合わせて、各種航路条件のもとで設計されるフェリー・RORO船を用いた船社の採算を評価して数種類の航路条件の推薦を行い、経営者に決定支援の情報を提供する。

例として、図7に需要予測と最適航路条件のときその他航路への影響を示す。モーダルシフトの政策立案、船社経営や銀行の融資の意思決定に活用される。

2) 災害時緊急河川輸送システム評価

隅田川・荒川・小名木川用に開発したプログラムを汎用化し、国内どの地域でも使え、また海外事例にも適用可能にする。

4.3 物流情報解析システム(TDAS)

物流解析を行う場合、データベースの整理や大小のツール作成を行い、それらを駆使して目的地に着く。1つの大きな研究の中にユニットになる数多くの作業が含まれている。それらは絶えず再利用される。そうした再利用可能な作業単位をhtmlファイルにまとめ、作業レポートとして保管している。

研究者の出入りがあっても知識が保存され、再利用されてメンテナンスを受け、継承される。また、この作業レポートはデータとツールが一体になって

いるので迅速に使うことができ、使用経験の伝承も行える。

研究センター実現の後、これらを外部の方に活用してもらったり、研修したりすることを考えている。

5. おわりに

海上物流研究センター構想について必要性・緊急性を述べ、また研究者の立場から研究の組み立て方を示した。研究者の内的活性化の観点から研究の将来展望を設定し、それを実現する戦略的課題として公開の意味で研究センター化、そしてそれに続くビジネスのための会社設立、また国土計画策定にシミュレーション技術を使う提案が必要とされている。

なお、海技研の物流研究は、物流を経済現象と見ていて、経済学と工学の融合という学術上の意義もある。複雑系経済学やマルチエージェント実験経済学とも呼ばれる。この面の紹介は別の機会に譲る。

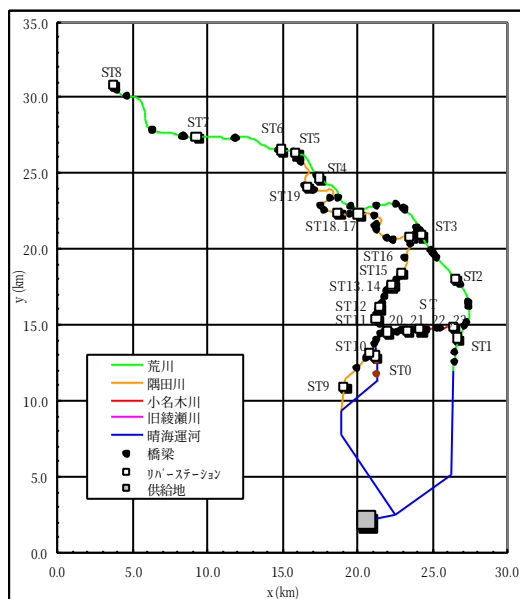


図5 災害時緊急河川輸送シミュレーション

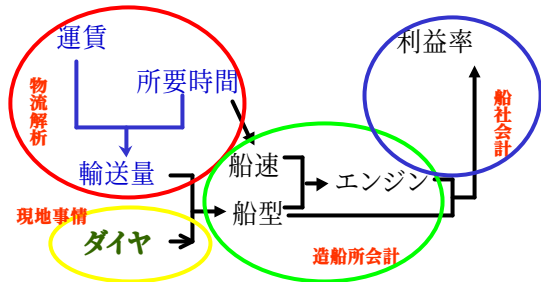


図6 物流ネットワーク解析を用いた
長距離フェリー・RORO 船の航路診断

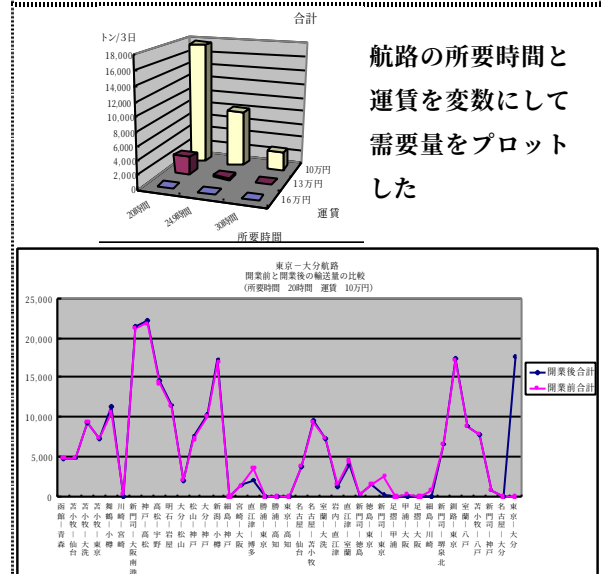


図7 東京一大分航路の需要（上図）と
他航路への影響



図8 物流情報解析システム（TDAS）