

PS - 3 タンカーによる石油の世界物流について

輸送高度化研究領域 *小林 充、勝原 光治郎、久保 登、松倉 洋史

1. まえがき

石油取引の実態を様々な側面から分析できるように、石油タンカー動静データ (Lloyd's MIU 社 APEX: Analysis of Petroleum Exports) を世界の港湾データ等と合わせリレーショナルデータベースを作成した。また、そのデータベースを用いて世界の海でのタンカーの活動状況を可視化するシステムを作成し、船舶の条件別にその活動を地図上に描画しタンカー海運の現状を考察した。

この一連の研究は、最終的には将来の海運市況を予測するシミュレータを開発する。その一歩として石油の世界物流を解析した。

2. データベースの構成

APEX は英 Lloyd's Marine Intelligence Unit (LMIU) において製作されたデータベースであり、1 万 DWT 以上のタンカーによる原油の荷動きと、6 万 DWT 以上の石油製品、1 万 ~ 6 万 DWT のタンカーによる一部地域の石油製品の荷動きについて、積載状態の航海を一航海を一レコードとして記録されている。データ項目としては、積荷及び揚荷の港及び日付、貨物である石油の油種やトン数、船名など船舶の情報、契約種別、運賃などの情報が

記載されている。2000 年一年間の世界全体の荷動きを記録したレコード数は 29,044 レコードに及ぶ。なお、推測や誤記、空欄も多く、注意深く修正しながら利用する必要がある。

3. 航路の可視化について

レコードには、航路情報としては出発港と到着港の項目しかないため、通過航路を計算によって推定する必要がある。本研究では、航路の推測のために、世界中の港を連結する 2160 本のパスと 510 ヶ所の海上ノードによる海上航路ネットワークを作成し (図 - 1) Dijkstra 法を利用した最短航路決定アルゴリ

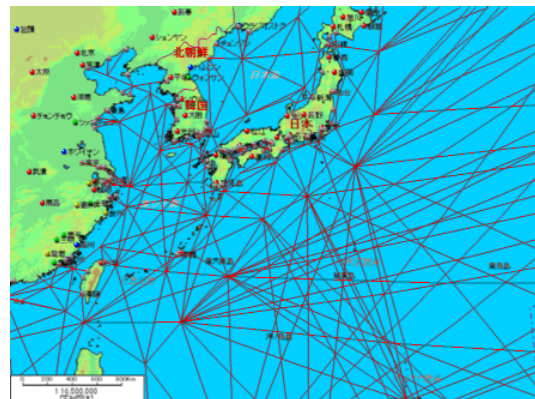


図 - 1 ノードパスネットワーク

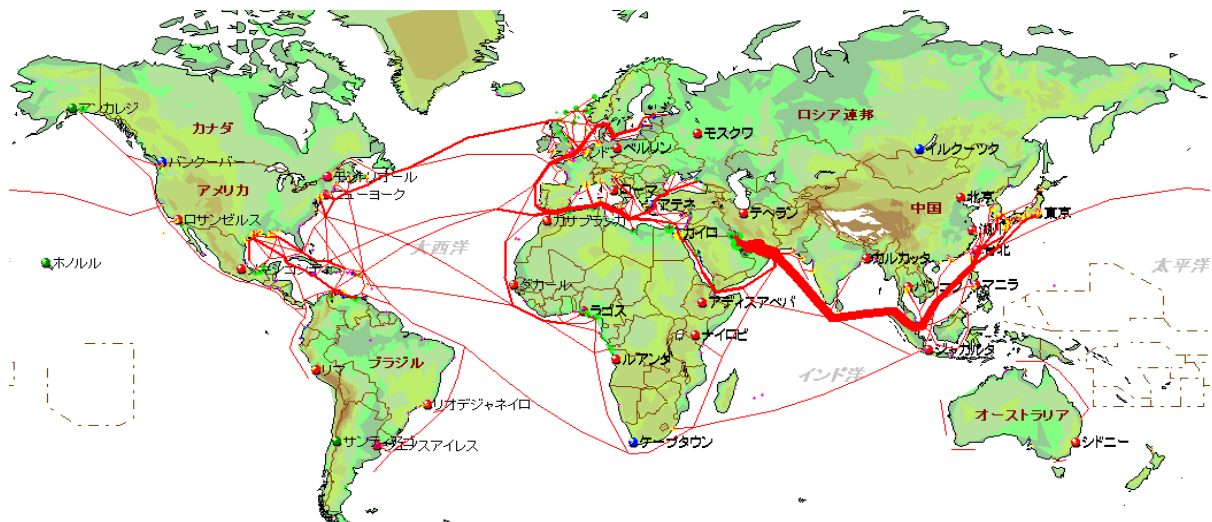


図 - 2 石油タンカーの航路 (全船型、隻数ベース)

ズムによって航路を推定した。また、スエズ運河やマラッカ海峡など、水路によっては喫水や船幅など船舶が通過できる条件が存在するので、それら通過条件を調査しアルゴリズムに組み入れた。

さらに、上の航路推定プログラムで得た航路から、任意の分類にしたがって地球地図上に航路と油種別輸出入量を表示するプログラムを製作した。これにより、石油の地域的取引関係や、水路の交通量、船舶の利用状況などを容易に解析する事ができる（図 - 2）。

また、航路推定によって時系列での船舶の位置を推定することによって、ある一定水域内に存在する船舶の隻数を集計することができる。例えば、2000年にペルシャ湾内に存在したタンカーの隻数は、平均45隻（最大72隻・最小26隻、原油33隻・製品12隻）である。また、マラッカ海峡を通過するタンカーは年間8,072隻、スエズ運河は1,206隻であった。このような情報は、海運の安全性を検討する場合や有事における危険度を定量的に知る場合などに有用である。

4．船型による分類

このデータベースは様々な視点から解析を行う事ができるが、例として船型毎の利用地域分類を行った（図 - 3）。

これを見ると、アメリカや欧州では比較的小さい船型のタンカーが主に用いられ、アジア方面に就航しているタンカーは26万トン以上の大きな船型が多い。さらに、日本よりも韓国などにより大きな船型が用いられていること、32万トン以上の超大型船は1980年

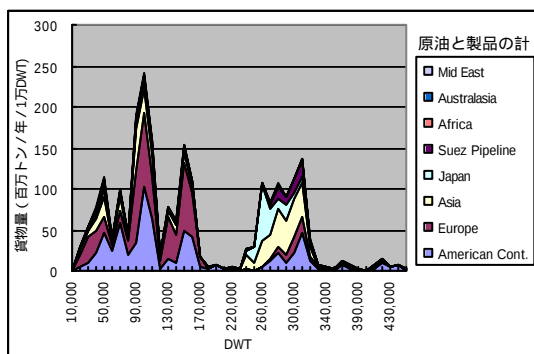


図 - 3 船型別利用地域分類

以降は建造されずほとんど就航していないこと、製品タンカーは5万トン未満の小型船がほとんどであることなど、解析の仕方により様々な側面の情報を得ることができる。

5．タイ Kra 運河開発の効果試算

マレーシアのマラッカ海峡は、海運の要衝となっており、危険かつ通行量が飽和状態である。そのためタイの Kra 地峡に運河を開削する検討がされている（図 - 4）。これによって削減できる航路距離、および燃料やCO2削減量を、Kra 運河の開発規模との関係で試算した。



図 - 4 Kra 運河

マラッカ海峡を通過するタンカーは、26万～32万DWTが主であるため、燃料削減量もこの部分で急峻に増加する（図 - 5）。32万DWTのタンカーが運河を通過できた場合、年間約35万トンの航海燃料と、約105万トンのCO2を削減できると算出された。

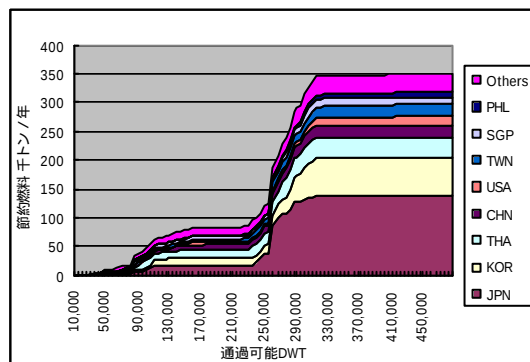


図 - 5 燃料削減効果

6．あとがき

このデータベースを解析することによって、様々な視点から石油の世界物流の知見を得ることができた。これらを利用し、引き続き海運シミュレータを製作していく予定である。本研究が、世界海運の効率化、資源消費や環境負荷の低減、海運安全性の向上などの一助になることを願ってやまない。