

1. はじめに

横浜港、神戸港をはじめとする大規模港湾においては、臨港交通の混雑、船流動による港内の輻輳等が大きな問題となっている。この問題は輸送効率の低下という国民経済的損失をもたらし、交通の安全面、又は環境面からも重大である。この問題の源は港湾貨物の増大化にあることは周知のとおりであるが、海陸交通のかなりの部分とこの内貨物流動が重なっている事実が港湾計画に見逃せない点である。従来から、港湾管理者等はこのような流動を削減するため或いはそれを処理するために各種の個別対策を実施してきたが、現在の或いは今後大規模化の果てたる港湾にあっては、これらの個別の処置では対応できないと云え、複雑化すると考えられる。そこで、本研究では、港湾全体の施設計画を中心とし、このような多面的利用規制といったソフトウェアも含めた総合的且つ統一した港湾計画手法開発の一環として、港湾計画とこの内貨物流動の間から評価できるシミュレーションモデルを作成し、ケーススタディによりその実用性を検討した。

2. モデルの対象・範囲等

本モデルは港湾における船舶及び貨物の動静を再現するものであり、貨物の流動する範囲は港湾内及びその近傍地域としている。港湾の範囲は私企業の所有する要所をこの内貨物流動から除外し、公共的なものとしている。対象とする船舶は外航定期船のみ、したがって貨物は定期船に積卸しとされる貨物のみとしている。これらの範囲及び対象は、曖昧さの排除、設計データの整備状況、この内貨物流動に及ぼす影響度合等から設定しているが、今後これらの拡大を図ることは言うまでもない。また、貨物の区分は、在来型貨物、バルク貨物及びコンテナ貨物の3種類、品目は港湾設計の分類に倣い54分類及び9分類、貨物及び船舶の方面区分は7方面とし、船舶は、用途別コンテナ船、セミコンテナ船及び一般貨物船の3種類、入港日時別に輸出入専用船、輸入専用船及び両者を兼ねる兼用船の3種類としている。更に、貨物を荷揚し、一時保管する施設と、公共上屋、公共荷役場、コンテナヤード、私設上屋、港外に立地する私設上屋及び直送用タシの6種に区分している。ここで直送用タシとは、施設非経由の貨物を発生後方面の一定数の船舶の入港時まで滞留時間を計算しないで入けておく便の施設を示す。

本モデルにおける政策変数は、①荷揚し・一時保管施設のこの内貨物流動の種類別（上記前4者）の規模、及び②船舶の用途別入港目的別方面別等の選別にこの内貨物流動の使用区分の2つである。②の具体的な意味は、現在各港において条例等に規定されたこの内貨物流動の使用区分に基づいて指定を受けるか否かは全く船舶サイトによって異なるのに対し、船舶の種類別に一定の割合を指定船とし、それに対してはこの内貨物流動の使用区分を予め決定しておくこと、更に、指定この内貨物流動の2つ以上存在する場合はこの内貨物流動の配分割合も予め決めることである。即ち、③は船舶の種類別の指定割合及び指定この内貨物流動の複数の場合のこの内貨物流動の配分割合という2つの変数の組合せで表される。また、④は異なる面は、これらにおいて輸出貨物のみ方面別等に一定割合のこの内貨物流動の使用区分を行うものとしている。この理由は、輸出貨物の搬入施設の決定者は船舶のこの内貨物流動の利用状況と最大の判断材料にあると考えられることに基く。但し、輸出貨物のこの内貨物流動の指定割合をどの程度船舶のそれに一致させるかは一律に定めることは不可能であるため、両者の差は感度分析の対象としている。これ以外に、本モデルは、貨物の発生変動、即ち振動性と変動ポッチ及び変動振幅で表わし、これらの組合せも感度分析の対象としている。

3. モデルにおける船舶及び貨物の処理

この内貨物流動の発生させる根本となる要因は幾つかあるが、それらは全て船舶の着岸バースの滞留する施設への位置的な配置という現象に帰着する。それが本モデル上どのように表現されるかと、以下で船舶及び貨物の処理を概言する中で明らかにする。

月間発生隻数及び発生間隔分布からランダムに発生する船舶は、入港後先ず何バースに着岸するか否かの選択

を行う。そうでない船舶は次にこの使用区分の指定船の否かの判定を受け、指定船は指定シウの中からこの向組合割合にない、指定外船は全シウからランタムに定まペースを課す。これらのペース課しにおいては、船型(44)＜ペース容量 という判定は当然設けられている。定まペースがないときは他シウを探索し、その結果滞船現象も発生する。

月間貨物量及び発生変動分布からランタムに発生する輸出貨物は、運送貨物の否かの判定後そうでない貨物は貨物種類別にシウの指定を行うか否かの判定を受ける。指定貨物及びそうでない貨物はそれぞれ指定シウ、全シウより2シウをランタムに選むものの中で定率最大の施設を採す。このとき、貨物容量と施設定容量との比較で収納可能かどうかのチェックは同時に済行われている。これも定率定まペースは再度全シウの定率施設を採し、それでもたぬばと港外施設上尾へ搬入される。これらの施設採しては貨物種類別にそれぞれ対応する施設の種別は固定化されている。例えば、コンテナヤードを有するシウの荷捌場等に搬入されたとし貨物はバンニング後とに留らず直ちにコンテナヤードに移動されるというように。

輸入貨物は入港する船舶に積載率、セコン船コンテナ貨物・在来貨物割合等と考慮するべしより発生貨物量は決定される。よけに貨物の種類、品目、ルート容量等の決定と施設後施設採しを行うか、輸出貨物果リの場合の基準は着岸するシウ上の施設とヤード優先する。よけ以外の処理は輸出の場合に類似する。

以上より、輸出と輸入、貨物の種類別等によるシウ間流動の発生する根本原因が着岸ペースと貨物の搬入される施設の位置の相違にあること及びシウ間流動削減のための政策変数として上の2つを採用することの妥当性が明らかとなる。

4. 横浜港を対象とするケーススタディの試算結果

本試算の結果を図-A及び図-Bに示す。図-Aは先の③の政策変数に係る各代替案におけるシウ間貨物流動の結果を基本ケース(現状パターン)と比較している。ケースⅡは船舶のシウ使用区分と船舶の用途別、船舶別に行なったもの、ケースⅢはこれを用途別、入港目的別に行なったものである。前者は基本ケースに比し、トンキロ及びトン数で共に約15%の減少を示し、後者は同様にトン数で約13%の減少を示すもののトンキロでは基本ケースと大差がない。これから用途別、船舶別のシウ使用区分はシウ間流動の削減に大きく貢献するか入港目的別のそれは効果も、必ずしも大いと言えないことがわかる。

図-Bは施設計画に係る代替案試算結果と基本ケースと比較している。ケースⅣ及びⅤはシウ上の和設上尾の容量をそれぞれ公共上尾或いは荷捌場に上乗せ転化させるケース、ケースⅥはシウ上の施設と和設上尾のみに限定するケースであり、いずれも各シウ上の全施設設計容量は基本ケースと同一のものである。ケースⅥは各シウ上の全容量は一定基準の基に変動させ基本ケースと異なるが、各シウ上の施設間の容量比は基本ケースと同一のケースである。図より、シウ間貨物流動の削減にはシウ間の容量比を適正に変化させる方が施設間の容量比を変化させるよりも有効であり、保管期間等の差がシウ間流動に及ぼす影響を本モデルの端的に表現し得る等がわかる。

5. あとがき

本モデルは今後更にレヘルアップを図る予定である。他の試算結果等の詳細は講演時に発表の予定。

図-A

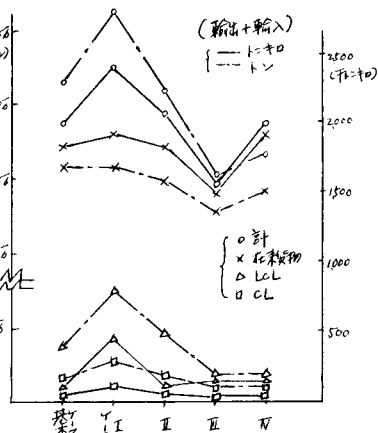


図-B

