

1. はじめに

省エネルギーが世界的要請となった現在、貨物輸送についてもエネルギーの消費原単位の低い海運や鉄道の果たす役割は益々高まることが予想される。しかし海運貨物についてみると、陸上輸送と海上輸送の結節点である港湾での流通は次のような問題を抱えている。

- ① 船の着岸バースが前日まで判らないため、積み込む(陸揚げする)貨物の保管施設^{*}とバースが離れてしまうことにより発生する「持ち待ち」貨物の存在。
- ② 港湾付近の道路でのトラックと一般車の混在による渋滞、あるいは大型車や荷役機械による騒音、振動。
- ③ 荷主・保管施設・バース・本船の貨物の流れを司る港運業者(この中には海貨業者、エジェント、荷運送、右岸荷役など多くの種類の業者がある)の役割分担の不明確とコンテナによる収益減。

そこでこうした問題点を解決し、能率の高い港湾を設計するため種々の港務計画の代替案を評価する手法が必要となってくる。本研究では横浜港での貨物流動の実態調査や港湾関係者に対するヒアリングなどの結果を元に、港湾での貨物流動の実態を再現するシミュレーションモデルを構築し、これによる簡単な代替案の評価を行った。

2. シミュレーションの基本的考え方

シミュレーションでは輸出貨物を対象に、次の3つの方式を考慮した。(図1)

- ① 現状方式；基本的な形であり荷主から発生した貨物は全くランダムに空いている保管施設に収容され、船の動きとは関連を持たない。
- ② 優先方式；荷主から貨物が発生した時点でバースに接岸する本船に関する情報が判っている場合で、バース直背の保管施設へ収容できる。
- ③ ターミナル方式；貨物の保管施設および船積みバースが与えられている場合で、本船は航路別に予め定められたバースに着岸する。コンテナで一般的な方法である。

3. シミュレーションの実際

シミュレーションの実施にあたってインプットされるデータは、基本的な値としての荷主数、品目数、保管施設数、バース数、仕向地数などの他、交通手段、保管施設、運送事業、船舶に関するコストや容量、貨物のロットや出荷頻度、分布に関するものなど多岐にわたる。又、アウトプットとしてはそれぞれの貨物や船舶に関するデータの他、評価項目として次のようなものを設定した。

- ① プロセスに関する項目→保管施設利用率、バース利用率、出荷待ち貨物
^{*}上屋・倉庫・荷捌場など

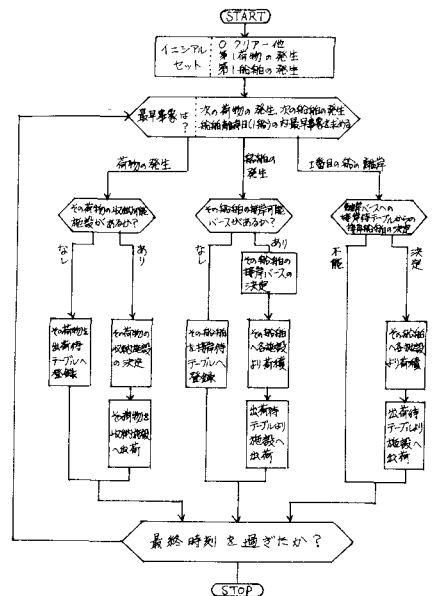


図1 シミュレーションプログラムの構成

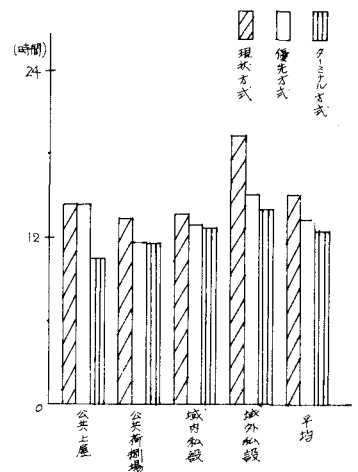


図2 施設群別平均待ち時間

量、接岸待ち隻数

②時間に関する項目→輸送時間(のべ, 平均), 船待時間(のべ, 平均), 横持時間(のべ, 平均)

③コストに関する項目→総所要コスト, 輸送コスト, 施設利用コスト, 荷役コスト, バース利用コスト

ここでは横浜港の新港, 山下, 本牧ふ頭をとりあげ, 上記の現状・優先・ターミナルの3方式を比較した。

4. 評価

3方式および横浜港の実態について主な項目を比較した結果は次のとおりとなる。

①経過; 3方式ともシミュレーション期間が10日を過ぎて値が安定する。保管施設利用率は32%前後, バース利用率は70%前後で実際のバース利用率より10%程度多い。

②時間; 輸送時間, 船待時間, 横持時間とものに, 平均を問わず, ターミナル方式が最も小さく優先方式がこれに次いでいる。この中で横持時間について保管施設の種類別にみると, 港湾区域外にある施設倉庫において3方式の差が顕著に現われ(図2), 仕向地別にみると取扱量の小さい地域(南米, ソ連, オセアニア)では優先方式の所要時間が大きくなっている。(図3)さらに仕向地別の船待時間では, 取扱量の大きいアジアでターミナル方式が最小となるのに対し, 取扱量の小さいソ連, 南米では優先方式の方が小さくなる点などがあげられる。

③コスト; 総コストではターミナル方式が最も大きくなるが, これは船のバース待ちコストが他に比べて大きいためである。内訳をみると現状方式では公共料金, 優先方式では荷役事業コストが, ターミナル方式では輸送コストがそれぞれ小さくなっている。(図4)ここで注意すべき点としては, 荷主の立場からみればコスト最小が最も好ましいが, 個々の業者からみればコスト=売上げが多い方が好ましいというコストの二面性をどうとらえるかという事であろう。

5. 考察

このようにシミュレーションプログラムを用いて簡単なモデルについて比較を行なったわけであるが, 今後このプログラムをさらに多様な代替案に適用していくためには次のような問題点を解決していかなければならない。

①データ入手の問題; インプットに必要なデータの中で企業の収益に関わる部分や, 荷主の出荷内容などのデータは手に入り難い。

②データ変更の問題; 荷役料金や検数料金などは品目別に規定されていないので, 転換が必要となる。

③構造上の問題; シミュレーションモデルはその現状再現性によって評価されるが, プログラム自体の容量や扱い方の簡潔性といった別の角度からの制約とバランスをとらなければならない。

最後にご協力を頂いた港務関係者並びに日建設計(株)の皆様に感謝致します。

参考文献 工藤知男; 雑貨ふ頭の上屋・倉庫のシステム設計①②(港研報告 Vol 11, No 4, 同 Vol 12, No 3)

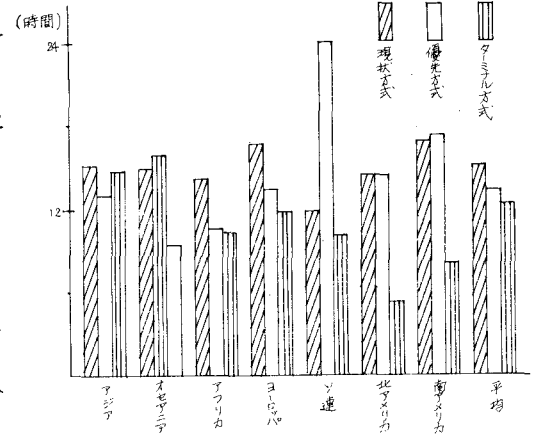


図3 仕向地別平均横持時間

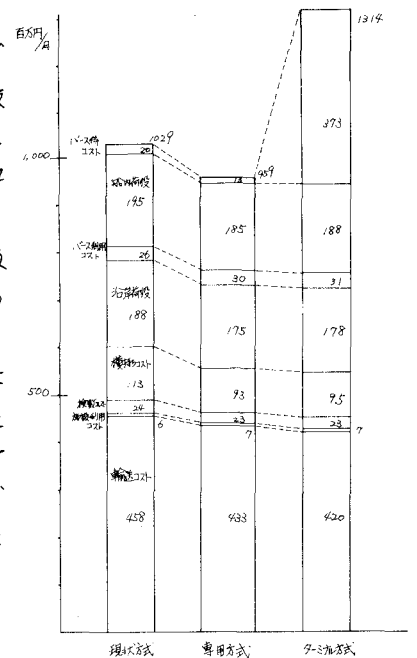


図4 所要コストとその内訳