

京都大学工学部

学生員 ○森川高行

京都大学工学部

正会員 若井郁次郎

1. はじめに

背後に大きな消費地や生産地を持つ大規模な港湾は、貨物別あるいは輸送形態別に応じて専門（専用）ふ頭を設置することにより貨物流動を整理して、流通機能や輸送効率を高めることができる。しかし、そうではない離島などにおける中・小規模の港湾は、一般に利用率が低いことや施設整備水準の低さなどから、船舶に対してふ頭の混合利用形態を許容している場合が見られる。また、貨物の種類や荷役から見て、ふ頭やふ頭施設の整備状況が適していない。そこでは、ふ頭施設の不合理な利用を許しているばかりでなく、エプロンなどにも貨物が帶貨している現象が生じている。そのためにはふ頭上の貨物流動を著しく複雑にして、輸送効率や安全性を低下させている。以上のようなふ頭施設の不足や不合理な利用を許している中小港湾に対しては、ふ頭上の貨物流動の改善を図り、輸送効率、荷役率などを高める必要がある。そこで本考察は、港湾施設、特にふ頭施設の配置パターンによって貨物流動がどの程度改善されるかを検証するために、シミュレーションモデルを構築し、ふ頭施設の配置に関する情報を得ることを目的としている。

2. 従来の研究

これまで、ふ頭施設に関する研究としては、上屋や倉庫の収容量に関するもののが多かった。上屋、倉庫規模の決定方法としては、回転率を用いる方法と、入港船の到着隻数分布、在港日数分布、積荷分布などのデータを基にして、シミュレーションで求める方法がある。また、ふ頭上の荷役活動に関する研究には、本船と上屋との間のエプロン上での荷役活動を対象にしたものや、貨物の流れに着目したふ頭の貨物取扱い能力を分析したものなどがある。エプロン上での荷役活動に関する研究では、貨物の位置スペースやトラックとフォークリフトとの交錯などを考慮して、かなりミクロ的に分析しているが、この研究は、1つのバースとそれに隣接する上屋との間の荷役活動のみを取り扱っただけである。

このように、従来の研究では、港湾全体における上屋、倉庫や野積場などのふ頭施設への貨物の流動を定量的に分析し、その最適な配置を考える、といった研究はあまりなされていなかった。そこで、本研究では、複数の多目的ふ頭とその諸施設の配置の代替案を比較することにより、ふ頭施設の最適な配置を探査する。つまり、バースは複数あり、それだけ留まる船の種類もコンテナ船、在来船などいくつもの種類が想定されるような港を対象にしている。そして、船種ごとに異なる積荷がそのバースごとに定められたふ頭施設に運ばれ、その港から搬出されるまでの一連の貨物の流動をシミュレーションによって求めるのである。そして、ふ頭施設の最適な配置を見い出すとするものである。

3. 貨物流動上の問題点

一般に、港湾にて陸揚される貨物は輸送機器により直接、上屋・倉庫などの保管施設や荷さばき地あるいは後背地へ運ばれるが、本考察で対象にしている港湾においては、エプロン上などにコンテナが放置され、保管施設などの代りに使用されている。このために、エプロンの実質的な有効面積が減少し、ふ頭上の輸送活動に支障をきたしている。また、海運会社と港運業者の系列があるた

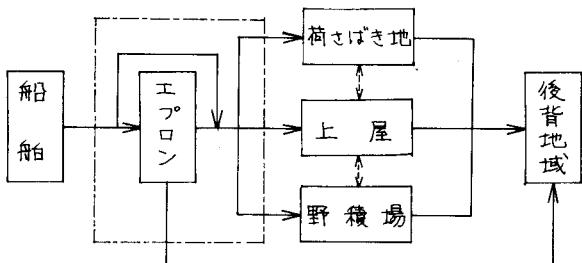


図-1 輸移入貨物の流れ

めに港運業者の使用している保管施設と本船の指定された岸壁とのかけ離れた場合が生じる。このとき、必要以上の輸送活動や安全性に問題点を生じている。さらに、取扱う貨物は小口であるために、後背地の業者が直接エプロンにて貨物を受取ることも行なわれている。したがって本来ふ頭上で荷役作業を行なうべき輸送機器以外の輸送機器による交通量の発生・集中が生じ、これもまたふ頭上の輸送活動に問題を生じさせている。以上が、本考察対象にしていきる港湾のふ頭における貨物流動の主な問題点である。これを整理したものを作成したものを図-1に示す。また、図-1では上述した問題が生じている箇所を1点鎖線で囲んでいる。このような問題を解消するためには、ふ頭施設の拡充をする必要があるが、同時に港湾の運営・管理方式などのリフト方面についても改善をする必要があると考えられる。

4. 基本的な考え方とモデルの概要

ふ頭施設の配置の基本的な考え方としては、輸送活動による移動距離の最小化、貨物や人の動線が交錯しないこと、将来の変化に対して彈力的に対応ができるなどなどが一般に言われてゐる。このような条件をすべて満たすふ頭施設の配置の方法は、現在のところ未開発である。そのため、本考察においてもふ頭施設の配置の代替案を作成し、シミュレーションにより、その結果を比較検討する立場をとらざるを得ないが、モデルに上記した前二者の基本的な考え方を取り入れることとした。

こうして図-2に示すような貨物流動シミュレーションモデルを作成した。これは、モデルの骨格だけを示すものである。このモデルでは、ふ頭施設の位置や規模などを変量として取り扱うことはできないので代替案を作成する場合にこれらのことを考慮することとした。また、政策といったような定性的な操作事項、たとえば、港湾の管理・運営方式の改善、ふ頭施設の共同利用化など、についても同時に考慮するようにした。上記したモデルを実行するためにGPS S言語を用いてプログラムを作成し、貨物流動モデルの再現性を検証することとした。そして検証するためのデータは、一週間の貨物流動調査によるものを利用した。この実査によるデータは、一年間という期間に対しては短かすぎ、したがって定常状態でのデータとして耐えるかどうかは問題点として残るところである。しかし貨物流動の移動量に関して再現性を検証するのであれば、単に平均的な貨物移動量などの方向を再現するだけでよいと考えられる。一方、交錯度という概念を具体化するためには、シミュレーションモデルに工夫をする必要がある。本モデルでは、これを貨物流動の交錯する主な箇所において輸送活動の停滞が生じていると見なすことにして、モデルに取り入れるようにした。本考察では上述した考えにしたがって代替案ごとに計算を実施したが、これらの結果については講演時に公表する。以上のように本考察では多目的ふ頭の貨物流動シミュレーション・モデルで代替案ごとに実行して最適なふ頭施設の配置を探索することに目的があった。今後は、本モデルの精緻化と実用性を高めていくことが必要であるといえよう。

参考文献

- 1) 工藤・高力・久保:ふ頭エプロンの荷役活動と面積に関する研究,港湾技術研究所,第9巻第1号,1970
- 2) 長尾義三:港湾工学,丸善出版,昭和43年

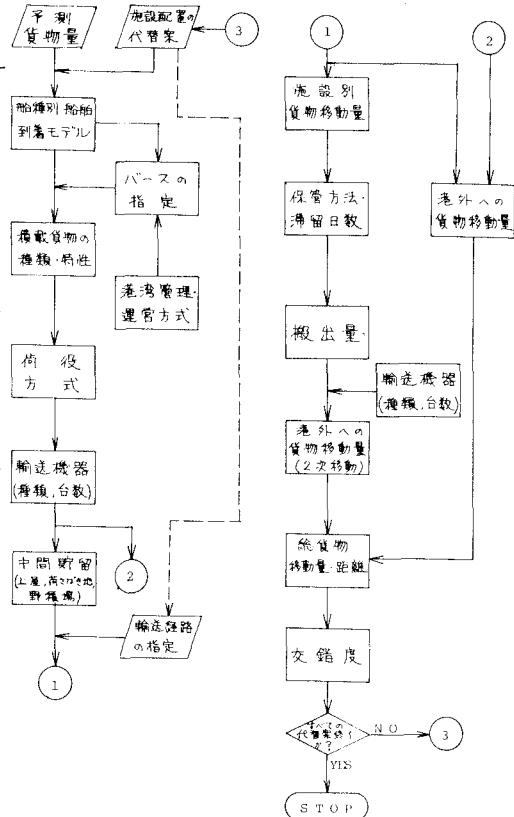


図-2 貨物流動シミュレーション・モデルの概要