

港湾ふ頭の老朽度評価に関する要因分析

— 横浜港新港ふ頭の老朽度指数について —

長岡技術科学大学 正会員 ○松本昌二
運輸経済研究センター 正会員 村田利治
シオ都市計画経営研究所 正会員 白水義晴

1. はじめに

新港、山下、本牧の3ふ頭は、横浜港を代表する外貿雑貨ふ頭である。新港ふ頭は大正5年に完成し、その後大規模な復旧工事や拡張工事を重ねたが、昭和32年以後大規模な工事もなく現在に至っており、完成当初より65年を経過している。山下ふ頭は昭和30年に使用開始し、昭和38年に完成しており、完成後18年経過している。本牧ふ頭は昭和42年使用開始し、昭和47年に全ふ頭が稼動した最大規模の近代的ふ頭である。これら3ふ頭の揚げ積み貨物量の推移をみると、新港ふ頭は昭和33～37年（第Ⅰ期）が最大であり、昭和38～42年（第Ⅱ期）には山下ふ頭が新港ふ頭を追い越して最大となり、ついで昭和43年以後（第Ⅲ期）は本牧ふ頭が最大となって現在に至っている。新港ふ頭の貨物量は昭和42年228万トン（バース長当り1,290 t/m）でピークに達したが、以後はほぼ単調に減少し、昭和53年141万トンとピーク時の61%になっている。

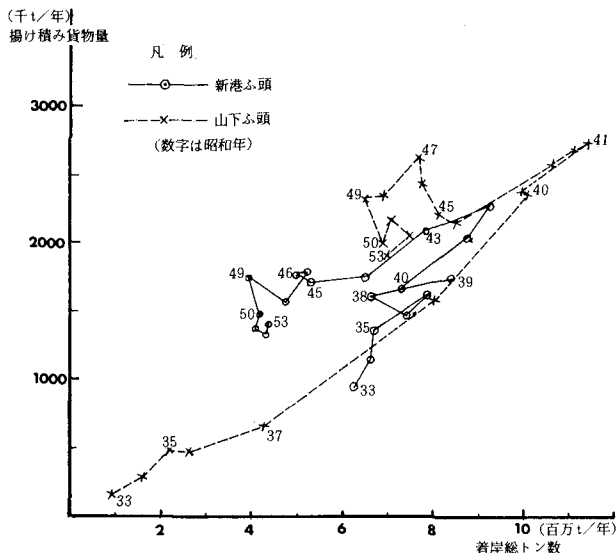
新港、山下ふ頭に係留した総トン数と揚げ積み貨物量の関係を、過去20年間にわたる時系列変化としてみたのが図-1である。ふ頭別の貨物量がピークとなった昭和41、42年までの推移に対して、それ以後は上方へずれおり、本船の総トン数に対して揚げ積み貨物量が増加していることを示している。このシフトが生じた背景には、在来船の大型化やコンテナ船化にみられる船種・船型の変化、低開発国向けの金属機械工業品の大幅な増加という品種の変化、横浜港の海貨業者やエーゼントの集荷力の増大、あるいは船会社による船舶の効率的な運航など、幾つかの要因が挙げられ、それらが複雑にからんでいると考えられる。

この実態のなかから、他の競合ふ頭の整備や海運需要の変化等のふ頭をとり囲む環境条件を考慮しつつ、ふ頭施設が老朽化し陳腐化する現象を読みとることを本研究のねらいとする。その場合、建設当時の設計基準で建設され、利用されてきたものが、輸送革新の結果設計基準が更新された今日、施設諸元そのものが機能的に老朽化していることが問題の所在である。そこで、本研究の目的は、横浜港新港ふ頭のケーススタディをととして、①ふ頭施設諸元が最新の設計

図-1 総トン数と揚げ積み貨物量の関係

基準と比較して何がどれだけ乖離しているか、②ふ頭施設は公共ふ頭として効率的に使用されているかという2つの視点から、新港ふ頭の老朽度を評価することであり、それによって建設後数十年を経過し陳腐化した公共ふ頭に対する施設利用面からみた老朽度の評価方法を確立することである。

なお、本研究の動機は老朽化したふ頭地区の再開発計画を策定するに当たって、物流機能に着目し港湾サイドから再開発の必要性を検討しようとすることである。その意味から本研究は既に発表した参考文献（文-1,2）と同じ問題意識を持つものであるが、需給均衡の視点にもとづいて老朽度を指数化するという新たな点を付加したものである。



2. 分析の視点と方法、使用したデータ

ふ頭という海陸の結節点における貨物の輸送、保管、積替、荷役などの物流活動を分析するためには、ふ頭施設と港湾管理者、船会社、港湾運送業者との関係を把握することが必要であり、ここでは需要供給均衡^(注1)の考え方を応用してみる。図-2に示すように、ふ頭における活動を本船のバース係留、本船での貨物の揚げ積み、ふ頭内貨物の輸送保管という3つの部分に分割し、それぞれを施設の整備・運営という供給側条件と船舶運航、貨物海上輸送という需要側条件の均衡の結果としてとらえることができる。すなわち、需要と供給とが均衡した結果がふ頭施設の利用状況であり、3つの均衡それぞれについて量とサービス水準^(文-3)が決定されることになり、これらの要因によって施設の老朽度を評価しようとする考え方である。また、各要因間の因果関係を時系列データから推定するために、単相関係数を求めてサイモン＝ブレイラックの因果推論の方法を使用する。

本研究の対象は新港ふ頭であるが、横浜港では山下、本牧ふ頭を含む3ふ頭が密接な関連をもって活動しているため、本牧ふ頭の京浜外貿ふ頭公団施設を除いた3ふ頭を対象に分析を行っている。使用したデータは、横浜港湾統計年報（昭和33～53年）、横浜港公共ふ頭業務概況（昭和47～53年）である。

3. 施設諸元と設計基準

ここでの分析目的は、新港ふ頭の施設設計諸元が最新の設計基準と比較して、何がどれだけ乖離しているかを明らかにすることである。最新の設計基準の決め方は、係留施設については「港湾の施設の技術上の基準、同解説」（日本港湾協会、昭和54年3月）に、公共上屋、荷捌地、臨港道路については「横浜港港湾計画資料」（横浜市港湾局、昭和53年）に基づいている。

1) 本船係留に関する施設諸元（水深、バース長）

新港ふ頭の10バースのうち、横浜市港湾局によって設定された係船能力が10,000重量トン以上である7バースについて検討を行なうことにする。^(注2)①所定係船能力を固定して、設計基準によるバース長、水深の標準値と現況のバース長、水深を比較すると、バース長では、7バースのうち6バースは5～42m長く（標準値の1.03～1.25）、残りの1バースは50m短い（標準値の0.70）。水深は7バースのうち3バースは基準を充しており4バースは0.6～0.8m浅い（同0.93）。②現況の水深を固定して、設計基準によるバース長の標準値を現況のバース長と比較すると、2バースにおいて6～36m短く（標準値の0.70～0.96%）、5バースで15～56m長い（同1.09～1.37%）。以上のように、水深、バース長ともに設計基準をおおむね充しているが水深とバース長のバランスがとれていない点が指適できる。

2) 本船揚げ積みに関する施設諸元（エプロン幅）

設定された所定係船能力を固定して、設計基準によるエプロン幅を現況のエプロン幅と比較すると、7バースすべてについて6～13m狭く（標準値の0.47～0.75）、この著しいエプロン幅の不足は本船陸側での荷役作業にとって著しい障害

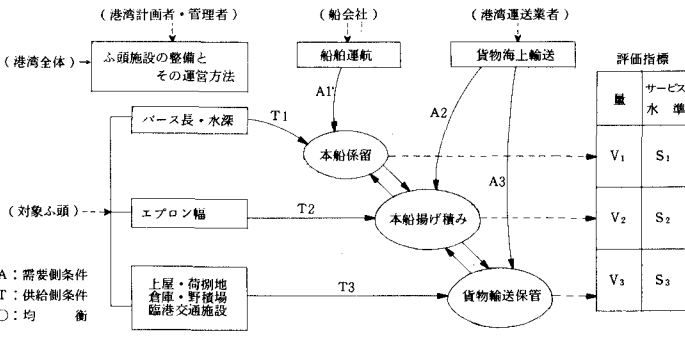
図-2 需給均衡による分析のフレーム

になると考えられる。

3) 貨物輸送保管に関する施設諸元

（公共上屋、荷捌地、臨港道路）

昭和53年現在の公共上屋面積41,064㎡は、取扱貨物量1,000t/㎡と仮定して設計基準と比較すると、27,500㎡広く（標準値の3.03^(注3)）同様に荷捌地面積10,707㎡は、20,200㎡狭く（同0.35）、公共上屋の過剰分は荷捌地の不足分を上



まわっていることになる。^(注4)臨港道路については、取扱貨物量 1,000 t/m と仮定すれば計画交通量は 585 台/時間であり、現況 2 車線の設計基準交通量以下であるから基準を満足している。

以上の検討結果を要約すると、老朽度評価結果を示す表－1 の左側部分が得られる。

4. 施設利用に関する要因分析

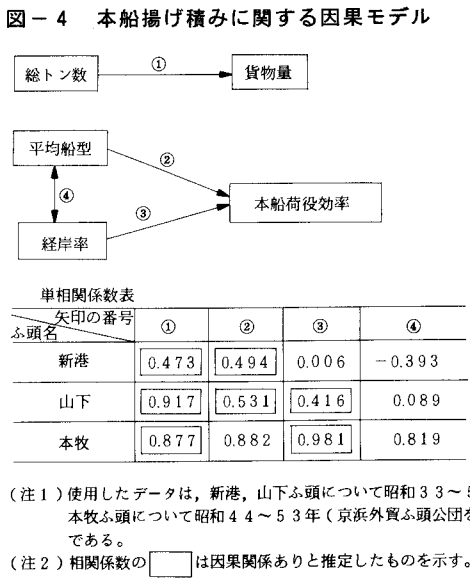
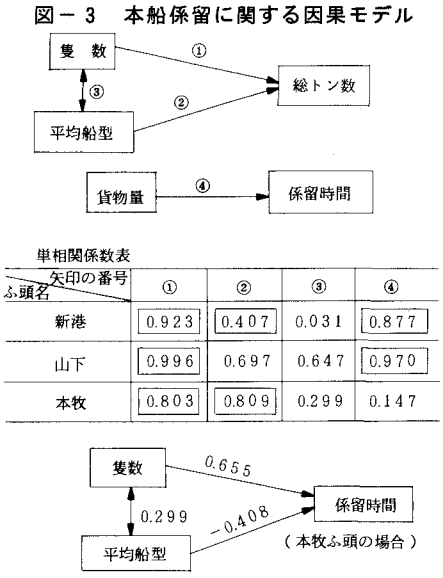
4－1 本船係留に関する要因

バースに本船が着岸係留するという需給均衡において、量は隻数、総トン数、バース係留時間等であり、サービス水準は、船種、船型、バース待ち時間等である。バース待ち時間は船舶の就航回数を決定する重要な要因であるが、特定ふ頭の利用水準や老朽化を検討する場合には視点が不明確なため除外することとし、これらの要因相互間の関係をサイモン＝ブレイラックの因果推論の方法によって分析してみる。

- 1 総トン数は、当然ながら隻数と平均船型の積として決定される。図－3 の単相関係数によれば、新港、山下ふ頭では主に隻数が総トン数を決定しており、本船の小型化による影響は少ない。新港ふ頭では、第Ⅱ期（昭和38～42年）に 6,500 総トンから 5,500 総トンまで小型化が先行的に進み、第Ⅲ期（昭和43～53年）に至って小型化傾向は落ちついたが、隻数の減少によって総トン数の減少が続いた。山下ふ頭では第Ⅰ，Ⅱ期において大型化（5,200 総トンから 7,300 総トンまで）と隻数の増加によって総トン数の増加が進み、第Ⅲ期に至って大型化は停滞し、隻数の減少による総トン数の減少に転換した。一方、本牧ふ頭で隻数と平均船型が同じように影響しているのは、大型のコンテナ船着岸によるものである。^(注5)以上を要約すれば、主に隻数の変化によって総トン数は変化するのであるが、そこへ船型の変化がどのようにからんでいるかがポイントである。
- 2 係留時間については、図－3 に示すように、新港、山下ふ頭と本牧ふ頭とは異なった因果モデルが推定できる。新港、山下ふ頭において係留時間が揚げ積み貨物量によって決定されるのは、在来荷役を主体とするふ頭だからである。本牧ふ頭のようにコンテナ船の着岸が多く、本船の大型化が進んでいる場合には、大型化は本船荷役効率の向上（平均船型と本船荷役効率の相関係数 0.882）を意味するので、係留時間は隻数と平均船型によって決定されることになる。

4－2 本船揚げ積みに関する要因

貨物の船積み、陸揚げという需給均衡において、量は揚げ積み貨物量、経岸貨物量等であり、サービス水



準は本船荷役効率、（＝係留時間当りの揚げ積み貨物量、 t/hr ）、経岸率等である。

- 1) 揚げ積み貨物量は、港湾計画においては背後地の荷主、荷受人のニーズである海運需要として予測するものである。しかし、その海運需要に対して、船会社がどんな定期航路を設定し、横浜港寄港のとき、どのふ頭に船舶を着岸させるか（これは、各ふ頭をモードとする機関連択である）という供給側条件との均衡の結果によって、特定ふ頭の貨物量が決定されるわけであり、年間の平均値でみればふ頭別の貨物量と総トン数との間に一定の相関関係があるはずである。両者間の関係は、新港、山下ふ頭については既に図－1に示した時系列変化によって表現でき、また単相関係数は図－4に示す通りである。新港ふ頭の相関係数が0.473で特に低いのは、昭和42年のピークから貨物量が減少するにつれて、総トン数に対して貨物量が次第に増加する現象があるからであり、これは山下、本牧ふ頭についても同様の傾向が認められる。
- 2) 本船荷役効率、経岸率については、図－4に示す因果モデルが推定できる。各ふ頭に共通することは、一般貨物船の大型化、フルコンテナ船やセミコンテナ船の着岸によって生じる平均船型の増大が本船荷役効率の向上をもたらしている点である。さて、経岸貨物量あるいは経岸率の増加は実態的には何を意味しているか、また経岸率と本船荷役効率との関係はどうか、ということを検討すると、以下の3点に集約される。
 - ① 在来荷役において輸入貨物のほとんどは舁取りであるので、輸出貨物の割合が増加すれば、経岸率は増加する。海運需要の変化であり、統計としての経岸率の上昇は見かけ上のものにすぎない。新港ふ頭の経岸率が昭和49年18.3%から昭和53年28.9%へ上昇したのは、この現象をあらわしている。
 - ② 在来荷役方式において、貨物の揚げ積み荷役が舁から経岸に転換された場合、経岸率が上昇する。真の意味で経岸率が上昇したと言える場合であり、輸出貨物ロットの小口化、トラック輸送によるゴードウンカーゴの増加等が影響すると考えられるが、そこには舁輸送の運賃体系がからんでおり複雑である。
 - ③ 一般貨物船に混載されたコンテナ貨物の増加、およびフルコンテナ船、セミコンテナ船の着岸隻数の増加によって経岸率が上昇する。本牧ふ頭の経岸率が昭和53年までの10年間に49.7%から78.6%へ急上昇したのは、この原因による部分が多い。また、山下ふ頭はセミコンテナ船が着岸しているため、経岸率が昭和48年23.0%から昭和53年29.9%へ上昇したのは①と③によるものであろう。以上を要約すれば、経岸率は本船揚げ積みに関するサービス水準や施設利用の効率性を意味する要因ではなく、サービス水準は本船荷役効率によって測定するのが適当である。

4－3 貨物輸送保管に関する要因

ふ頭内、ふ頭間での貨物輸送および保管という需給均衡において、量は公共上屋、荷捌地、倉庫、3の他の保管施設を通過する貨物量であり、サービス水準はバースと直背後上屋間の荷役作業、貨物流動経路から判断することができる。

- 1) 保管施設を通過する貨物量については、データの制約により、公共上屋の貨物回転率（以下、上屋回転率^(注6)という）に限定して検討する。各ふ頭の上屋回転率は昭和49年におちこんでいるが、昭和50～53年では、新港、山下ふ頭は23～28回／年、本牧ふ頭は35～38回／年で安定している。
- 2) 船積み貨物量のうちで、バース直背後の上屋、荷捌地を経由して直接積み込まれた貨物量の割合を、直背後船積み率と呼ぶことにする。新港、山下ふ頭では昭和47年以降直背後船積み率は3～8%の範囲内にあり、本牧ふ頭では昭和47年18%から昭和53年36%へ上昇している。
- 3) 横浜市調査によれば、新港ふ頭を中心とした貨物流動経路は以下の2点に特徴が集約されている。
 - ① 新港ふ頭の係留本船について、本船積み（輸出）貨物の流動経路をみれば、新港内の上屋、荷捌地、倉庫から5.1%、他ふ頭からのゴードウン28.4%、他ふ頭からの舁輸送66.5%である。陸揚げ（輸入）貨物をみれば、新港内へ9.1%、舁で他ふ頭へ輸送89.7%である。

- ② 新港ふ頭の上屋について、上屋搬出貨物をみれば、新港ふ頭内本船へ9.8%、他ふ頭内本船へ78%である。上屋搬入貨物をみれば、新港ふ頭内本船から1.6%、他ふ頭内本船から8.7%、その他荷主等から88.5%である。

また、関東海運局が定期航路就航の在来船から標準タイプの本船3隻（本牧，山下，大栈橋ふ頭に着岸）を抽出して、揚げ積みされた全貨物を追跡調査した結果によれば、特に以下の2点が重要である。^(文-5)

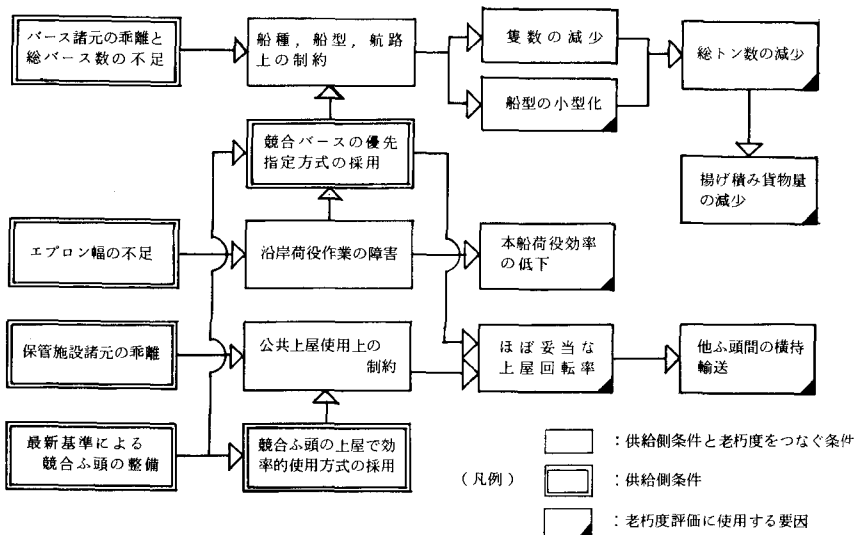
- ① 同一ふ頭内で横持ち船積み（作業上の横持ち）したものは18.4%しかなく、残りの81.6%は他ふ頭、他地域から横持ち輸送がされた。
 - ② 本船に船積みされた貨物がどこの保管施設に保管されていたかをみると、本船が着岸する本牧ふ頭から件数で23.0%、山下ふ頭から18.5%で本船が着岸しない新港ふ頭から20.0%もあり、しかも新港ふ頭の70.0%は公共上屋経由である。
- 4 在来荷役の定期航路船に揚げ積みされる貨物流動については以下の点が指摘できる。
- ① 大部分の輸出貨物は、船積みする本船の着岸ふ頭に関係なく保管施設に搬入され、トラックまたは舢艀による横持ち輸送の対象となっている。輸入貨物のほぼ全量は舢艀取りされるが、本船が着岸しないふ頭の保管施設へ搬入される貨物がかなりある。
 - ② 新港ふ頭内の保管施設と本牧，山下に着岸した本船までの間が、舢艀とトラックによる横持ち輸送の太いパイプで結びついている。その結果、新港ふ頭の上屋回転率は公共施設としてほぼ適正な値を維持しているけれども、その保管貨物と新港ふ頭に着岸する本船との関連は極めて希薄である。

5. 要因間の因果関係

ここでの目的は、分析のフレーム（図-2）に示した3つの需給均衡の内容を、新港ふ頭の老朽化を例として具体的に提示することである。まず、横浜港の外貿公共ふ頭（京浜外貿ふ頭公団を含む）をとりまく需要側条件のポイントを整理すれば以下の通りである。

＜本船係留に関する需要側条件＞ 一般貨物船の大型化は連続的にみられる変化であるが、コンテナ船の就航は輸送革新を大きく進めた。昭和53年現在、横浜港に出入港した定期外航船は、貨物船4,400隻（3,000万総トン）、フルコンテナ船1,050隻（1,800万総トン）、セミコンテナ船450隻（500万総トン）であり、コンテナ船は隻数で25.4%、総トン数で43.2%を占める。

図-5 新港ふ頭老朽化の因果関係フロー



＜本船揚げ積み、貨物輸送保管に関する需要側条件＞ 昭和42年公共ふ頭の取扱貨物量は輸出、輸入ともに700万トンでバランスしていたが、昭和53年には輸出1,640万トン、輸入650万トンとなり、金属機械工業品を中心とした東南アジア、極東、インド航路における輸出貨物の増加が著しい。輸入貨物では農水産品の増加が目立ち、欧州航路の低下、東南アジア、極東、オーストラリア航路の相対的増加がみられる。昭和53年のコンテナ化率は42.4%であり、コンテナ化率は70%以上の航路は北米東西岸、オーストラリア、ナホトカである。

このような需要側条件を背景として、施設整備と運営方法という供給側条件と新港ふ頭の施設利用との因果関係をフローにしたのが図－5である。因果関係図の中で、船種・船型・航路上の制約とは、① けい船能力が一定で接続したバース数が不足するために、優先バース指定、接続バース配船方式がとりにくいこと。② コンテナ船や大型の在来船の着岸が困難なこと等である。沿岸荷役作業の障害とは、① 在来荷役において大型のトラック、フォークリフトを使用することが困難なこと、② コンテナ貨物の揚げ積みが困難なこと等である。また、公共上屋の使用上の制約とは、① バースと直背後上屋の一体的な優先使用ができないこと、② 上屋内荷役作業の一元化が実施できないこと、等である。

6. ふ頭の老朽度評価

6－1 老朽度評価の考え方

前章までにおいて、ふ頭の老朽度を分析し評価することを目的として、① 施設諸元が最新の設計基準と比較してどれだけ乖離しているかを明らかにし、次に② 施設利用に関して、本船係留、本船揚げ積み、貨物輸送保管の3つの需給均衡の結果である量とサービス水準を適切に示す要因を、その要因間の因果関係を把握することに基づいて決定した。すなわち、それらはバース長当たり総トン数（GT/m）、平均船型（GT）、バース長当たり揚げ積み貨物量（t/m）、本船荷役効率（t/hr）、上屋回転率（回/年）、ふ頭間横持輸送の6指標である。

さて、公共ふ頭の施設利用に関する量およびサービス水準を評価するに当たって、「公共性」という点に着目すれば、港湾と直接利害関係をもつ港湾管理者、船会社、荷主、あるいは港湾運送業者といった立場に限定してはならず、国民経済的視野に立って、公正で適切なサービスと諸料金を提供するという観点に立つべきであろう。そこで施設利用に関する量とサービス水準について、この考え方に立って当該ふ頭に対する適切な目標値を設定し、その目標値と現実値との比の値によって施設利用の妥当性、ひいては老朽度を評価するものとし、その値を老朽度指数と呼ぶことにする。公共施設の利用という面からみれば、量は充足性、サービス水準は効率性といえよう。これらの指標間には上屋回転率と横持ち輸送のようなトレードオフの関係もあり、単

表－1 新港ふ頭の老朽度評価結果

要 因	施設諸元の基準との乖離	施設利用の充足性と効率性 （老朽度指数、昭和53年）
本船係留に関する要因	① 所定係船能力に対して バース長は1バースは50m 短い（0.70） 但し、他は満足している 水深4バースで0.6～0.8 m浅い（0.93） 他は満足している ② 水深に対して 2バースで6～36m短い （0.76～0.96） 5バースで15～56m長い （1.09～1.37）	（充足性）バース長当たり総 トン数（GT/m） $V_1 = \frac{2,680}{4,000} \approx 0.67$ （効率性）平均船型（GT） $S_1 = \frac{5,205}{7,000} \approx 0.74$
本船揚げ 積みに関 する要因	③ 所定係船能力に対して エプロン幅6～13m狭い （0.47～0.75）	（充足性）バース長当たり揚 げ積み貨物量（t/m） （整備水準） $V_2 = \frac{868}{1,200} \approx 0.72$ （効率性）本船荷役効率 （t/hr） $S_2 = \frac{27.7}{40.0} \approx 0.69$
貨物輸送 保管に関 する要因	④ 公共上屋面積 27,500 m ² 広い（3.03） ⑤ 荷崩地 20,226 m ² 狭い （0.35） ⑥ 臨港道路 基準を満足す る	（充足性）上屋回転率 （回/年） $V_3 = \frac{28}{25} \approx 1.1$ （効率性）ふ頭間横持ち輸 送の割合、本牧、山下ふ 頭に着岸した本船への横 持ち輸送が著しく多い

（注1）施設諸元の①、②、③は係船能力10,000重量トン以上の7バースに限定する。

（注2）老朽度指数＝（実績値）／（目標値）でとらえることにした。

純に充足性と効率性が高いほど良いと評価するだけではなく、指標間の因果関係も加味する必要がある。

6-2 新港ふ頭の老朽度指数

新港ふ頭に対する目標値を設定するに際しては、現実の需要側条件を与件として、設定されている所定係船能力を最新の設計基準にもとづいて満足する施設が「公正で適切なサービス」を提供するという状態を想定する。具体的には、①平均船型の目標値は、横浜港における定期貨物船が自由に着岸する状態として、その平均船型 7,000 総トン（昭和53年）とする。②上述の平均船型を前提として、セミコンテナ船の着岸も一部ふ頭で可能な状態として、新港、山下ふ頭の実績を参考にして、バス長当り総トン数の目標値は 4,000 GT/m とする。③コンテナ貨物の揚げ積みが一ふ頭で可能な状態として、経岸率50%を想定して、本船荷役効率の目標値は 40 t/hr とする。④その結果として、バス長当り揚げ積み貨物量（整備水準、t/m）は運輸省の整備目標である 1,000 t/m、および新港ふ頭の実績を参考として 1,200 t/m を目標値とする。⑤上屋回転率は横浜市港湾局の基準16回/年、本船とバス直背後の上屋を一元的に使用する方式がとられている本牧ふ頭の実績35回/年を参考にして、新港ふ頭のピークに近い25回/年を目標値とする。⑥ふ頭間横持ち輸送については、輸送上の横持ち、交錯輸送であるので出来るだけ少なくすることが効率的であるが、定量的に目標値を設定することが困難なので定性的な評価にとどめる。

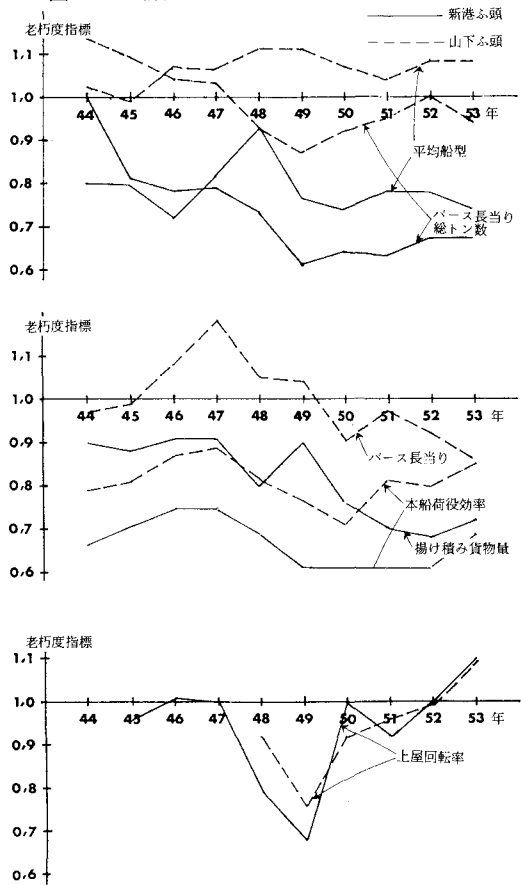
以上のように設定した目標値を基準として、新港ふ頭の老朽度評価の結果を表-1 および図-6 に示す。図-6 は老朽度指数の過去10年間の変化をみたものであり、仮に新港ふ頭と同じ目標値を使った場合の山下ふ頭の老朽度指数を参考までに記入した。これより、新港ふ頭の老朽度は本船係留、本船揚げ積みに関しては充足性、効率性ともに老朽度指数はおよそ 0.7 であり、貨物輸送保管に関して充足性は目標値を満たしているものの、効率性は著しく低いことになる。老朽度指数はもちろん設定した目標値によって変わるものであるが、既に述べた目標値設定の考え方から判断して、老朽度指数 0.8~1.0 は正常な範囲とみなすことができるが、新港ふ頭の老朽度指数 0.7 に至れば老朽したものとなせよう。

7. 今後の研究課題

本研究において、本船係留、本船揚げ積み、貨物輸送保管という3つの需給均衡の結果として得られる量（充足性）とサービス水準（効率性）について、公共ふ頭としての目標値を設定し、現実値が目標値を満足する比をもってふ頭の老朽度指数とする評価方法を提案した。以下において、方法論上の問題点を述べよう。

- (1) 老朽度指数を決定するに当たっては、目標値設定の考え方と方法をさらに科学的にする必要があるが、一方では目標値はとりえず設定するものと考えて、新港ふ頭と類似の、あるいは異なった幾つかの港湾についてケーススタディをつみ重ね、その結果として目標値が決まってくるというアプローチをとることが望ましいと考えられる。

図-6 新港ふ頭の老朽度指数



- (2) 新港ふ頭の老朽度指数 0.7 というなかには、例えば本船係留に関して新港ふ頭の所定係船能力が他の競合ふ頭よりも小さいこと、および所定係船能力に対しバース長、水深が最新の設計基準を満足していないことの2つに基因するものが含まれている。本研究では新港ふ頭の施設諸元にのみ着目しているが、今後は他ふ頭との役割分担も考慮したうえで評価できる分析方法が必要である。
- (3) ケーススタディを行った横浜港の外貿雑貨ふ頭は、その規模、品種や航路の多様性のために、特定ふ頭における品種転換やこれに伴う輸出／輸入、航路の転換がどのように老朽化と関連しているかを明示的に認めることが出来なかった。特定品目に特化したふ頭、あるいは地方都市の港湾について老朽度の分析を行うときは、この点の検討を付け加えることが必要である。
- (4) 本研究では施設諸元と施設利用の側面に限定して老朽度の分析を行ったが、今後さらに老朽化した施設を使用することの費用便益、あるいは港湾経営の視点から貨幣タームによる評価方法を開発することが必要である。

- (注1) 需要供給の考え方を交通システム分析の出発点として明確に位置づけたのは、MITのマンハイムである。詳細は参考文献(6)参照。
- (注2) 所定係船能力は4号20,000~~トン~~トン、9号15,000~~トン~~トン、その他2,3,5,6,8号は10,000~~トン~~トンである。水深、バース長に加えて、5,6,8号バースではスリップ幅の狭いことも本船係留の障害となる。
- (注3) 計算上の主な仮定は次の通りである。取扱貨物量1,000 t/m、経岸率1.0、上屋利用率0.2、荷捌地利用率0.8、上屋回転率16回/年、荷捌地回転率24回/年、自動車分担率1.0。
- (注4) 昭和56年現在では、4号上屋が撤去され上屋面積35,556㎡であり、設計基準と比較すると22,000㎡広く(標準値の2.62)、公共上屋の過剰分と荷捌地の不足分はバランスしている。
- (注5) 昭和53年横浜港に入港した定期外航船の平均船型は、フルコンテナ船17,200総トン、セミコンテナ船11,300総トン貨物船6,900総トンである。
- (注6) 上屋回転率(回/月)＝(当月入庫高+当日出庫高)／(前月末保管残高+当月末保管残高)
- (注7) 総トン数および揚げ積み貨物量について、その絶対値とバース長当り値の単相関係数は山下ふ頭の第1期を除いて0.98～1.0である。従って、絶対値についての分析結果はバース長当り値についても適合するので、老朽度評価のためにバース長当り値を使用することができる。
- (注8) 目標値設定の考え方については、以下①、②、③を勘案して定めることとした。
- ① 当該ふ頭の施設利用の実績及び推移……特にピーク利用実績と現況との対比を考慮する
 - ② 競合ふ頭の施設利用実績及び推移との比較
 - ③ 港湾管理者による長期的な整備水準

参考文献

- (文-1) 松本昌二、川村雅人：港湾の再開発の必要性評価手法，土木学会年次学術講演会講演概要集，第4部，第33回，昭和53年9月。
- (文-2) 松本昌二：港湾再開発のための港湾老朽度評価手法，長岡技術科学大学研究報告，第1号，1979年。
- (文-3) 安田三郎：社会統計学，丸善，昭和44年。
- (文-4) 横浜市港湾局：新港ふ頭貨物流動実態調査報告書，1977年。
- (文-5) 関東海運局：横浜港における貨物流動の実態と問題点，昭和52年3月。
- (文-6) M. L. Manheim, FUNDAMENTALS OF TRANSPORTATION SYSTEMS ANALYSIS, VOLUME I: BASIC CONCEPTS, MIT Press, 1979。