

# 大型コンテナ船に対応した埠頭整備の経済効果の推定

公共投資の効率性改善への要請が高まり、港湾をはじめ、あらゆる交通施設など、社会資本整備に対する費用対効果分析の適用が求められている。しかしながらコンテナ港湾が存在することによって生じる経済効果を計量的に評価し、その存在意義や投資妥当性を論じた研究事例は少ない。本研究では、便益帰着構成表の考え方に基づいて、コンテナ港湾の機能強化がもたらす効果を、港湾に直接関わる企業及び個人のみならず、地域経済、国民経済の観点から示すことのできる評価手法を提案する。さらにケーススタディ分析に基づいて、国際中枢コンテナ港湾における大水深埠頭整備の必要性を論じる。

キーワード | 港湾投資評価, 便益帰着構成表, 大水深埠頭整備

岡本直久  
OKAMOTO, Naohisa

工博 (財)運輸政策研究機構運輸政策研究所研究員

佐藤孝夫  
SATO, Takao

工修 運輸省第二港湾建設局鹿島港工事事務所所長  
前 運輸政策研究機構調査室主任調査役

## 1 研究の背景と目的

近年、我が国の国際海上コンテナ輸送を取り巻く状況は容易ではない。国際コンテナ貨物の取扱量は図1に見られるように、アジア地域における日本発着貨物量のシェア低下により、相対的に急激な低下傾向を示している。また国際基幹航路における日本非経由路線の登場、さらに我が国の港湾には少ない1-15m以上の大水深埠頭を必要とするオーバパナマックスと呼ばれる5000TEU以上の貨物を輸送可能な大型船の就航が欧米基幹航路で進んでおり、全就航船隻数に対するシェアが現在の2%から2005年以降では10%を越えると予想される(図2)。

このような顕著な変化に対して何らかの対応を講じる

ことが求められている。我が国の輸入・輸出貨物は、重量では全体の99.8%が、額に換算してもおよそ8割が海上輸送(うち約6割がコンテナ輸送)に頼っていることを考えれば、港湾の後背地に存在する都市、あるいは我が国全体の経済活動に、港湾活動が多大な影響を与えていることは明らかなためである。

にもかかわらず、これまでコンテナ港湾が存在することによって生じる経済効果を計量的に評価し、その存在意義や投資の妥当性を論じた研究事例は少ない。

近年、公共投資の効率性改善への要請が高まり、港湾をはじめ、あらゆる交通施設など社会資本整備に対する、費用対効果分析の適用が求められ、評価方法のマニュアル化が運輸省、建設省を中心に活発に議論されている。特に港湾投資の多くは一般財源の占める割合

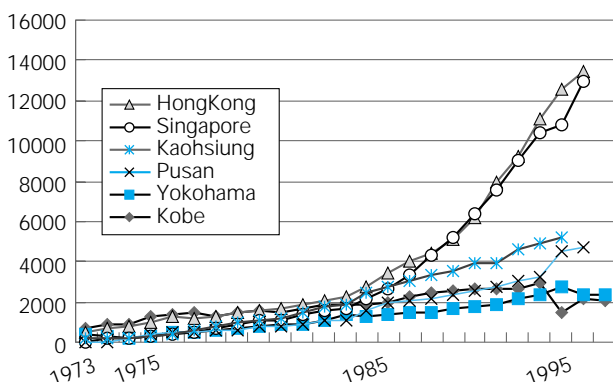


図1 コンテナ取扱量の経年変化 (Containerization Year Bookより作成)

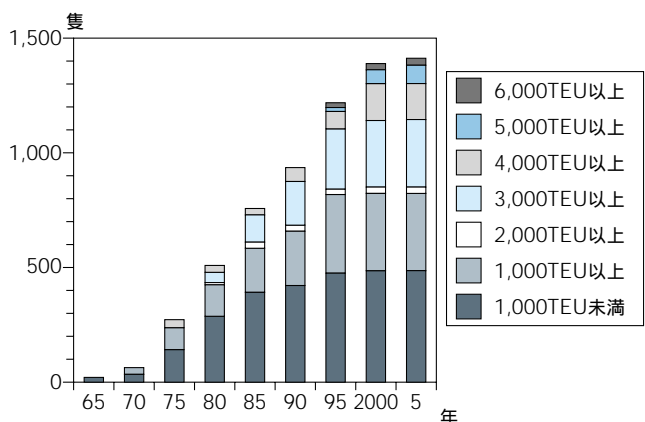


図2 就航コンテナ船隻数の推移と予測 日本郵船調査グループ編「世界のコンテナ船隊及び就航状況1996年版」に基づき作成。95年以降は過去の実績を用いて著者が推計。

も高く、最終的に後背圏の住民、産業あるいは国民全体にトータルでどの程度の便益と費用負担をもたらすのかが明確に示されなければ、港湾投資に対する社会的コンセンサスを得られなくなるのは明らかである。

本研究は、これらの背景を受けて、コンテナ港湾の機能強化がもたらす効果を、港湾に直接関わる企業及び個人のみならず、地域経済、国民経済の観点から示すことのできる評価方法を提示し、港湾投資に関わる客観的な議論の素材を提供しようとするものである。

## 2 港湾整備の評価方法の構築

### 2.1 便益帰着構成表による効果計測の意味

本研究では、便益帰着構成表に基づいた港湾投資の一つの評価方法を示す。

プロジェクト実施の可否とその順位付けは、原則的には利用者便益を主とした社会的便益と、事業に要する総費用とに基づいて検討される必要がある。しかし、事業による受益と負担は関連する数多くの主体に生じ、しかもそれらは、波及的に転移して行くものである。そのため、便益の移転プロセス及び最終帰着について分析する必要がある。このような目的で提案された手法が便益帰着構成表であり(例えば森杉(1989)<sup>1)</sup>)、すでに多

くの研究が示されている。便益帰着構成表は、費用や便益が経済循環過程を経て、最終的な帰着先まで、様々な主体に波及する過程を可能な限り定量的に表現しようとするものである。つまり、便益の発生から帰着に至る波及過程が、関係する主体と便益の種類に沿って定量的に表現され、異なった主体間で転移している便益と最終的に主体に残存する便益が明確に分別されており、便益の二重計算を回避して、合計すべき便益の各項目とその額の把握を容易にしようとするものである。

このように本研究は、便益帰着構成表を表現方法として用い、コンテナ港湾整備がもたらす効果を関連する主体に着目しながら推定しようとするものである。すなわち、コンテナ港湾施設のサービス提供者たる港湾管理者とその利用者たる輸送事業者に関わる費用と便益、さらには後背圏あるいは我が国全体に対してもたらす便益を計測するための一方法を示すものである。

### 2.2 効果の波及過程

便益帰着構成表を構成するために、まず港湾整備に伴う効果の波及過程を図3のように示してみる。これは、大水深化等の港湾整備や港湾サービスの合理化が行われ、大型船の寄港が達成されたとき、それによる輸送効率の向上が各主体にどのような影響を及ぼすかを、

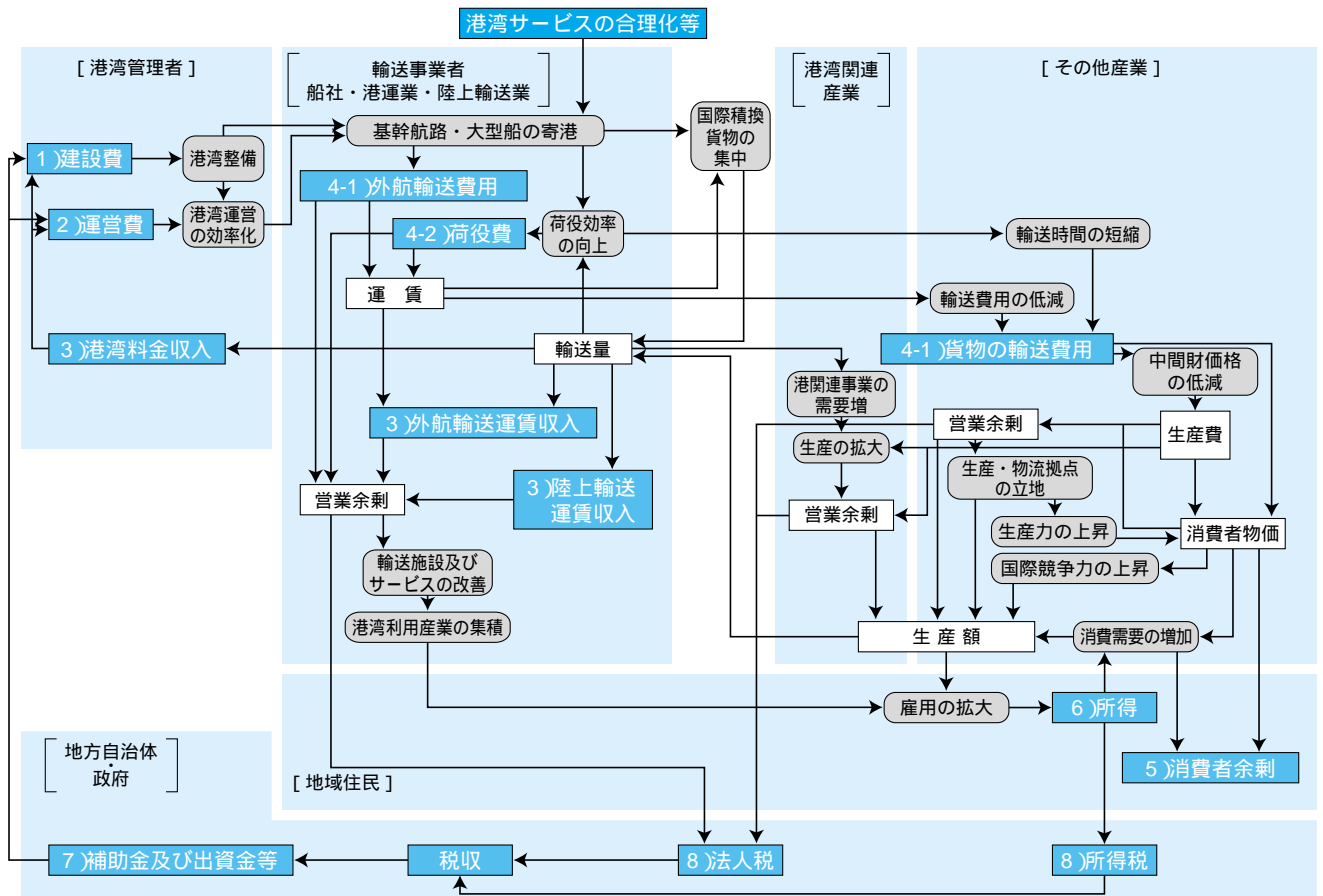


図3 コンテナ港湾整備がもたらす影響

各主体間で十分な競争が行われるとの前提を置いて示したものである。即ち、費用の削減が運賃に、運賃の減少が価格に、全て反映され、結果として消費者余剰を増加させるまでを表現している。

### 2.3 関連主体と評価項目の整理

図 3に示した効果の波及過程に従って、関連する主体とそれに帰属する便益と費用について以下に説明を加える。

#### 2.3.1 関係主体の整理

港湾施設サービスの改善に影響を受ける主体を次のように考える。即ち、港湾を建設・運営する港湾管理者( 公社を含む )、港湾を直接利用する輸送事業者、港湾に直接・間接に依存して営まれる産業とその従事者たる港湾後背圏の立地企業、及び後背圏の住民、港湾輸送に間接的に影響を受ける後背圏以外の地域を総合した全国の企業や個人、の4つに大きく分ける。それぞれを細分割すると次のようになる。

港湾管理者			
輸送事業者	a)船社		
	b)港運業		
	c)陸上輸送業		
後背圏域	a)港湾関連産業		
	b)その他産業		
	c)住民	c1)消費者	
		c2)勤労者	
	d)自治体		
全国	a)企業		
	b)国民	b1)消費者	
		b2)勤労者	
	c)政府		

ここで、b)港運業は、荷役作業を行う港湾運送業及び引船業、水先案内業、綱取り業等の港湾輸送に関わる業種である。また、a)港湾関連産業とは、船舶修理業、倉庫業、船舶給油業、港湾関連建設業等を含む港湾周辺に立地し港湾活動に関わる業種を意味する。b)その他産業とは、後背圏に立地している産業のうち、船社、港運業、陸上輸送業と港湾関連産業以外の産業全てとする。

#### 2.3.2 費用・便益の項目

港湾投資とそれに伴って生じる輸送効率の改善によって生じる費用及び便益項目には、1)建設費、2)運営費、3)料金収入、4)輸送費用( 外航輸送及び荷役に関わる費用 )、5)消費者物価と余剰、6)所得、7)補助金、8)税が考えられる。ここでは、現行の公社運営方式を

仮定した場合の各評価項目の内容と効果計測の視点を述べる。

##### 1) 建設費

公社埠頭の場合、建設費に関わる主体は港湾管理者と公社である。さらに国( 政府 )が事業主体となる場合もある。港湾管理者は、水域施設のうち航路のみを負担している。また、公社は岸壁、ヤード、水域施設( 泊地のみ )、ガントリークレーン設置費を負担している。これらコンテナターミナル建設に関わる全てを計上し建設費とする。

また防波堤建設費、臨港道路建設費、漁業補償費等の費用も事業上の必要性に応じて、この項目で計上する。ただし、防波堤など外郭施設の事業主体は政府であることから便益帰着構成表においては、これらの費用項目とその負担者を対応づけて整理しなければならない。

##### 2) 運営費

港湾管理者、公社ともにその支出する人件費等の一般管理費が計上される。さらに、港湾管理者には航路の維持費、公社にはターミナル・泊地の維持費をそれぞれ計上することになる。これらコンテナターミナル運営に関わる全てを計上し運営費とする。

##### 3) 料金収入

貨物取扱・輸送活動において関連する主体間で授受される料金を、収受者の料金収入として計上する。逆にそれら各種料金は支払い側にとっては4)輸送費用の項目として計上されることになる。

ここで考慮する料金項目を表 1にまとめる。

##### 4) 輸送費用

###### 4-1) 外航輸送費用

船社の外航輸送時に関わる費用は、海上航行費( 海上輸送運賃から店費、船員費等固定費用を除いた費用 )及び港湾費用としての入港料、綱取り料金、タグ料金、パイロット料金、代理店手数料である。海上航行費以外の費用は綱取り業等の港運業に支払われる。

表 1 料金項目と関わる主体

料金項目	収受者	負担者
入港料	港湾管理者	船 社
ヤード賃貸料	公 社	ターミナルオペレータ
海上輸送運賃	船 社	港湾関連産業・その他産業・企業
ヤード使用料 岸壁使用料 クレーン使用料	ターミナルオペレータ	船 社
綱取り料 タグ料 パイロット料 代理店手数料	港運業	船 社
荷役作業料	港運業	ターミナルオペレータ
陸上輸送運賃	陸上輸送業	港湾関連産業・その他産業・企業

4-2) 荷役費用

荷役費用として、船社がターミナルオペレータに支払うヤード使用料、岸壁使用料、クレーン使用料、さらに港運業に支払う荷役作業料が計上される。また、ターミナルオペレータが荷役の場を借りるために、公社に支払うヤード賃貸料も荷役費用として考える。

これら港湾活動に関わる1)建設費、2)運営費、3)料金収入、及び4)輸送費用の金銭フローを整理したものが表 2である。

5) 消費者物価と余剰

輸送効率の改善による、船社等の費用低下が運賃の低下へ、そして運賃低下による港湾関連産業及びその他産業の支払う輸送費用の削減が生産価格へ、全て帰着すると考える。この構造を前提に、物価低下がもたらす消費者余剰の増加が計測可能である。

6) 所得

上記の物価の低下に伴う国内消費需要と輸出需要の拡大、その結果として生産活動の拡大が生じ、それに伴って生じる各業種毎の雇用機会の拡大を所得効果として計上する。

7) 補助金及び出資金等

公社埠頭整備の場合、次のような補助金、出資金等の授受がある。

自治体、政府から港湾管理者に対する、建設費にかかわる補助金。

公社が受け取る 政府からの無利子貸付金、企業からの借入金、船社からの出資金。

8) 税

本分析で対象とする税の種類は、次の5種類である。

入港毎に船社から支払われるトン税

(支払先は政府であり、そのうち20/36は自治体の特別に譲与税収として計上する)

港運業者、陸上輸送業者、港湾関連産業、その他産業から政府に払われる法人税  
消費者から政府、地方自治体への消費税  
消費者から自治体へ納める住民税  
勤労者からの政府への所得税

この他、影響項目として環境の要因が挙げられる。貨物量の増減により船舶、あるいはトラック等から排出される大気汚染、騒音等の環境影響が生じることになる。これらの帰着先は住民である。しかしながら、環境影響の貨幣換算は手法が確立していないため今回の分析では対象外とする。

なお港湾サービスの变化に伴い、輸送費用ばかりでなく輸送にかかる時間費用も変化する。これについても輸送費用とみなし評価項目に入れる必要がある。その場合には貨物の時間価値を導入することによって推計できる。

3 港湾整備効果の計測方法

3.1 費用便益の計測方法

2.3で示した費用及び便益を以下に示す方法により計量する。なお費用・便益の計測においては、整備によって生じる追加的費用と便益の変化分の比較を行う。

[ 建設費及び運営費 ]

建設費及び運営費は、利子率を用いて算定される年間の支払額を計上する。

[ 料金収入 ]

港湾活動において授受が行われる各種料金のうち、ヤード賃貸料のみが固定的に年間単位で支払われ、その他は変動料金であり、一隻の入港毎に支払われるものである。また一隻の入港でも取扱量に依存しない料金と依存する料金とがある。なおここで用いる料金等の

表 2 コンテナ輸送に関わる主体間の料金・運賃の授受(公社埠頭の場合)

項目	主体		船社	ターミナルオペレータ	港運業	陸上輸送業	港湾関連産業 その他産業 企業	国(政府)
	港湾管理者	公社						
1) 建設費	水域施設(航路) 臨港道路 漁業補償費	岸壁 ヤード 水域施設(泊地) ガントリークレーン						防波堤
2) 運営費	一般管理費 航路維持費	一般管理費 ターミナル・泊地 維持費						
3) 料金収入	入港料	ヤード賃貸料	海上輸送運賃	ヤード使用料 岸壁使用料 クレーン使用料	網取り料 タグ料 パイロット料 代理店手数料 荷役作業料	陸上輸送運賃		
4) 輸送費用	4-1) 外航輸送		海上航行費 入港料 網取り料 タグ料 パイロット料				陸上輸送運賃 海上輸送運賃	
	4-2) 荷役費用		ヤード使用料 岸壁使用料 クレーン使用料	ヤード賃貸料 荷役作業料				

数値は横浜港にある船社に対するヒヤリング(1997年)から得られた値である。

ヤード賃貸料はターミナルオペレータが公社に対して支払う料金であり、1埠頭当たり年間12～15億円である。

入港料は船型に依存し、 $2.7円 \times G/T$ で設定される。綱取り料、タグ料、パイロット料(ベイ及びハーバーパイロット)も船型によって異なる。これらの料金の収入は入港隻数の増加によって増えることになるが、取扱貨物量とは直接関係はない。すなわち取扱貨物量が増加しても入港隻数・船型構成が変わらず一隻での取扱量が増えれば、収入も変わらないことになる。

荷役作業料は1TEU当たり約2,700円であり、取扱貨物量が増加する毎に港運業の料金収入は増加することになる。

船社及び陸上輸送業者の料金収入である海上輸送運賃、陸上輸送運賃は、現状のタリフ等を参考としたOD毎の運賃単価に、貨物量を乗じることによって推計する。特に海上輸送運賃については、次に述べる輸送費用の増減を反映させるため、港湾における貨物量や輸送手段(船型構成)の変化が海上輸送運賃そのものを変化させるメカニズムを仮定した。

[ 輸送費用 ]

海上コンテナ輸送にはスケールメリットがあり、取扱量の増加に伴い単位当たりの輸送費用は逡減する。

外航輸送費用(4-1)のうち海上航行費を除いた入港費用と荷役費用(4-2)を対象として、このメカニズムを解説

する。これらの費用は、次のように3つに分類される。

- i) 年間で固定的にかかる費用：ヤード賃貸料
- ii) 1隻入港ごとに固定的にかかる費用：入港料、綱取り料、タグ料、パイロット料
- iii) 1TEUの荷役毎にかかる費用：荷役作業料

これらの費用の性格を例示するために、1TEU当たりの輸送費用の変化を、年間取扱量や1隻当たりの取扱量の違いに基づいて、荷役時の費用と入港時の費用に分けて示したのが、図4(a),(b)である。図中の荷役時の費用の内訳は、荷役作業料、ヤード賃貸料であり、入港時の費用は入港料、綱取り料、タグ料、パイロット料である。1隻当たりの取扱量を固定し、年間の取扱量が増加する場合、1TEU当たりの輸送費用が減少していくことが示される(図4(a))。一方、1隻当たりの取扱量の増加に伴う輸送費用の減少を示したのが図4(b)である。これは前述した項目ii)の費用が1隻入港毎に固定であるため、1隻当たりの取扱貨物量増加とともに、1TEU当たりの費用が減少することを反映している。

この様に入港及び荷役に関わる費用は、取扱量の増加に伴って、費用単価が減少していく。

海上航行費は既存文献<sup>2)</sup>により、船型毎の算出式が表3のように求められている。これにより、船型の大型化に伴い単位当たり費用が低減することが示される。

[ 消費者物価と余剰及び所得 ]

この様に外航輸送費用、荷役費用は、取扱貨物量、船型等に大きく依存する。コンテナ埠頭整備によって取扱貨物量、寄港するコンテナ船の船型・頻度等が変化し、しかも十分な競争が行われ、輸送費用の変化がすべて運賃に反映されるとしたとき、新たな運賃が実現する。さらに海上運賃の低下が、図3のフローに示したように生産費用の低下を経由して、消費者物価へ影響する。さらに、消費需要の増大と物価低下に基づく消費者余剰の増加がもたらされる。

ここではコンテナで輸送される財に焦点を当てつつ、需要関数及び輸出関数を推定し、物価変化によ

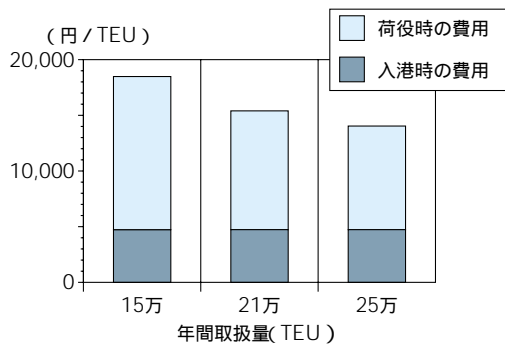


図 4(a) 港湾取扱量増加に伴う港湾費用の変化 (船型：4420TEU, 1隻当たり荷役：843TEUの場合)

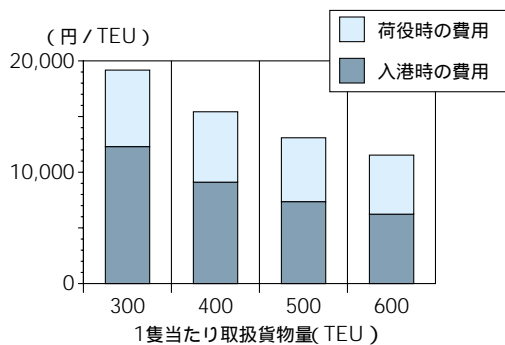


図 4(b) 1隻当たりの取扱貨物量の変化に伴う荷役費用の変化 (船型：3400TEU, 年間21万TEU取扱の場合)

表 3 海上航行費用の関数

船型 (TEU)	40フィートコンテナ1個当たりの海上航行費用(千円)	試算値 (万円)
500	$(12.1+34.0/1000 \cdot d)/R$	16.3
1000	$(6.76+17.6/1000 \cdot d)/R$	8.5
2000	$(4.07+10.1/1000 \cdot d)/R$	4.9
4000	$(2.56+5.96/1000 \cdot d)/R$	2.9
5000	$(2.18+4.93/1000 \cdot d)/R$	2.4

ここで、dは航行距離(マイル)、Rは消費率( $0 < R < 1$ )である。5000TEUの関数は筆者による推計式である。なお試算値は消費率70%、航行距離3000マイル(横浜～シンガポール間に相当)の場合の40フィートコンテナ海上航行費用である。

る生産及び消費水準の変化を捉える。

#### 需要関数の推定

作成する需要関数は、財の種類毎に価格と所得を説明変数とし、価格低下と需要拡大によって創出される消費者余剰を算出することに用いる。またこの関数は産業連関分析へのインプットデータとして域内、国内需要の変化を推計することにも用いる。

国民経済計算年報(平成2年)を用いて、対数線形型の需要関数(式1)を推定した。

$$Y_i = A_0 x_1^\alpha x_2^\beta \quad \text{式1}$$

説明変数  $x_1$  は家計の可処分所得(平成2年値で基準化)、 $x_2$  は消費価格デフレーターである。推定結果は以下の通り。

	$\ln A_0$	$\alpha$	$\beta$
1)食品等	0.12	0.2831	-0.1487
2)衣服等	9.492	0.6854	-0.6511
3)水道等	8.192	0.5911	-0.04270
4)家電家具	10.89	0.9900	-1.292
5)医療	7.153	0.6663	-0.02891
6)交通等	9.515	1.405	-1.256
7)レクリエーション	12.46	2.331	-2.810
8)その他	10.17	1.218	-1.144
9)消費全体	12.70	1.213	-1.280

#### 輸出関数の推定

国内生産品の価格低下に伴う輸出の増加を推計するために、貿易統計等のデータを用いて、対数線形型の輸出関数を推定する。

$$EX = B_0 x_3^\gamma \quad \text{式2}$$

ここで、 $x_3$  は、輸出価格指数である。主たる品目に関して推定された輸出価格弾性値  $\gamma$  を以下に示す。

1) 金属製品	-0.9132	4) 輸送機械	-0.2846
2) 一般機械	-0.6805	5) 精密機械	-1.1114
3) 電気機械	-0.7868	6) その他製造業	-1.2740

上述の式1及び式2の推計では、パラメータのt値、相関係数ともに良好な値を得ている。

#### 物価変化による生産活動、消費活動の変化

まず4)輸送費用の分析で求められる外航輸送費用、荷役費用の増減がすべて運賃に反映されると考えて新たな運賃を想定する。すなわち、

運賃=現況運賃+(外航輸送費用増減分+荷役費用増減分)である。さらに運賃増減率を用いて各財の輸入価格の増減率を求める。

輸入品価格=現況価格×(1+運賃増減率×輸送寄与度)

ここで輸送寄与度とは輸入財価格に占める輸送費用の比率であり、輸入財平均で3~5%と想定されるが、近年の物流コスト削減傾向を勘案して、ここでは3%と

する。

さらに、コンテナ輸送への寄与分の輸入価格減少に伴う国内価格の変化は、産業連関表の輸入表を用いて以下のように推計できる<sup>3)</sup>。

$$P^d = A_d^T P^d + M^T P^m + \Gamma \quad \text{式3}$$

$$P^d = (I - A_d^T)^{-1} (M^T P^m + \Gamma) \quad \text{式4}$$

$P_i^d$  : 第i品目の国産品価格(列ベクトル  $P^d$ )

$P_i^m$  : " の輸入品価格(列ベクトル  $P^m$ )

$A_d^T$  : 国産品投入係数行列

$M^T$  : 輸入品投入係数行列

$\Gamma$  : 生産1単位当たりの付加価値ベクトル

このモデルを産業連関表(通産省)データに当てはめ、導かれる国内価格の輸入財価格弾性値を以下に示す。

1) 繊維製品	0.100	4) 金属	0.015
2) 食料品	0.082	5) 一般機械	0.014
3) 電気機器	0.032	6) ゴム製品	0.005

これらのモデルを用いて、生産価格の減少に伴う国内消費需要、輸出需要を推計し、最終需要とする。かくして最終需要をもとに、次のような産業連関分析によって、各財の生産額及び付加価値が算出可能となる。

a) 最終需要 = 国内需要 + 輸出額

b) 部門別生産額: 最終需要をインプットデータとした産業連関分析により算出

c) 所得: 部門別生産額×部門別賃金率

さらに式4によって推計される国内価格の差額と、国内需要の変化を用いて、消費者余剰が推計される。

#### [補助金及び出資金等]

政府は公共事業である埠頭本体の建設・改良費、水域施設、泊地等の整備に対し、港湾管理者へ事業費の1/2を補助し、残りは整備主体である港湾管理者が負担している。公社埠頭については、この負担分を外貿埠頭事業に基づく政府、自治体、船社(埠頭借受者)からの無利子貸付金、財政投融资、市中借入金で調達される。これらの現行の調達比率を用いて、各負担者の費用として便益帰着構成表に計上する。

#### [税]

輸送費用の分析において算出されるトク税を、政府(16/36)、自治体(20/36)への収入として計上する。トク税の単価は、船型のN/Tに比例した値となる。さらに、港運業者、陸上輸送業者、その他港湾関連産業、港湾依存産業等の利潤拡大に伴う法人税が政府に帰着する。消費者からの消費税(5%)が政府(4/5)及び地方自治体(1/5)へ、住民税が自治体へ、勤労者からの所得税が政府へ納付されるとする。

3.2 港湾整備に関する便益帰着構成表の作成

以上、関係主体、費用・便益項目を整理した結果、港湾整備に関わる便益帰着構成表は表 4になる。表中のアルファベット部分には実際の費用と便益の相当額が示される。列方向の合計値は、各主体が最終的に受ける余剰を示している。

この様に、便益帰着構成表では、ある外的インパクトの結果、誰が費用を負担し、誰が便益を被っているかを一見して把握することができる。次章では、港湾整備によって生じる効果をケーススタディにより分析する。

4 大型コンテナ船に対応した埠頭整備効果の試算

国際海上コンテナ輸送においては、船社間の競争が激しく、国際的な業務提携の再編とともに、輸送効率の向上を目指した5000TEU積以上の大型コンテナ船の就航割合を大きくしている(図 2)。この状況変化に合わせて、我が国を含むアジア諸国の主要な国際中枢港湾においては、大型船の寄港を可能とするために、-15m以深の大規模コンテナ埠頭の整備が計画され、そのいくつかは着工され、一部はすでに運用されている。

コンテナ埠頭整備によって、輸送効率の高い大型船の寄港が実現し、輸送費用の低下が生じれば、それにより発生・波及する効果は大きいと予想される。さらに、輸送効率向上による関連費用の低下は港湾の国際競争力を高め、コンテナ貨物量の更なる集中が生じ、規模の経済性が発揮されると考えられる。一方、コンテナ船の大型化への対応が遅れた場合には、当該港湾は大型船が就航する欧米基幹航路から外れ、いわゆるフィーダー港となり、輸送コストの上昇さらには背後圏産業の競争力低下につながるのではないかと懸念されている。

そこで、上述した港湾整備効果の評価・計測方法を用いて、欧米基幹航路で就航が進む大型コンテナ船に対応した埠頭整備の効果を定量的に把握することを目的として、次の3ケースについて試算する。

- ケース 1：現状の埠頭状況と船隊構成で直航輸送されるとした場合
- ケース 2：-15m水深の埠頭整備を行い、大型船による直航輸送が実現した場合
- ケース 3：埠頭整備が大型船対応に遅れたため欧州貨物が高雄港から国際フィーダー輸送された場合

なお、分析は、横浜港を対象として、プロジェクトライフは30年とし、評価は2010年の単年度評価とする。埠頭数等の前提条件は横浜港の現状と将来計画を踏まえながら設定する。また埠頭の建設及び管理は、全て公社方式とするが、借受船社毎の縦割型埠頭利用でなく、港湾管理者の一元的な運営のもとで柔軟で横断的な埠頭利用がなされると仮定した。

4.1 前提条件の設定

(1) 取扱貨物量

本来、新たな埠頭整備によって国内及び近隣国の国際拠点港湾との間で港湾サービス水準が相対的に変化すれば、これに伴って取扱貨物量は、前述した3つのケースで異なってくるものと予想される。しかしながら、対象とする港湾の将来貨物量を、競合関係にある全ての港湾のサービス水準変化を捉えて推計するには考慮すべき要素が多く、きわめて困難である。また、本分析では大型化に対応した埠頭整備効果についての評価が目的であることから、2010年における取扱貨物量はいずれのケースでも同じであると仮定する。ここでは以下のような方法で単純化して2010年での横浜港における取

表 4 港湾整備に関する便益帰着構成表

項目	主体	輸送事業者				後背圏域				全国			合計		
		港湾管理者	船社	港運業	陸上輸送業	港湾関連産業	その他産業	住民		自治体	企業	国民			
								消費者	勤労者			消費者		勤労者	政府
1)建設費の増加		A1(-)												A2(-)	A1 + A2
2)運営費の増加		B(-)													B
3)料金収入の増加		C1(+)	C2(+)	C3(+)	C4(+)										C1 + C2 + C3 + C4
4)輸送費用の削減	4-1)外航輸送		D1	D2		D3	D4				D5				D1 + D2 + D3 + D4 + D5
	4-2)荷役費用		D6												D6
5)物価の低下						E1(-)	E2(-)	E3(+)			E4(-)	E5(+)			0
6)所得の増加				F2(-)	F3(-)	F2(-)	F3(-)		F4(+)		F5(-)		F6(+)		0
7)補助金及び出資金の受入		G1(+)	G2(-)						G2(-)	G3(-)			G4(-)		0
8)税の受入		H1(-)	H2(-)	H3(-)	H4(-)	H5(-)	H6(-)	H7(-)	H8(+)	H9(-)	H10(-)	H11(-)	H12(+)		0
合計(余剰の変化)															

扱貨物量を設定した。

まず、我が国の発生集中貨物量を、経済指標に基づく重回帰モデル(表 5)により推計する。このモデルに対して、今後の経済成長率を、表 6のように設定して2010年における我が国の貨物量を推計したところ、約1500万TEUとなり、年平均増加率1.65%で貨物量が増加することになる。現状の二大湾主要港へのコンテナ貨物の集中傾向は、今後も大きな変化はないと想定すれば、横浜港の2010年における取扱量は、現状(1997年237万TEU)から全国と同じ伸び率で増加し、292万TEUとなる。しかし、国際トランシップ貨物量は、近隣国諸港の整備状況を勘案して、現状程度の25万TEUとした。

### (2) 埠頭整備

横浜港の現状及び港湾計画<sup>10)</sup>における新設・再配置計画を参考にして埠頭改良の条件を設定する。埠頭大水深化整備は、埠頭総数を同じ21として、表 7に示すように、既存の-14m水深の4埠頭を5000TEU積船に対応できる-15m水深へ増深する。さらに5000TEU積を越える大型船については、1埠頭当たりガントリークレーンが3基必要なことから、増深した埠頭には合計で12基を新たに設置することとした。

### (3) 建設費

埠頭の大水深化と荷役機械の増設を前提として、建設費を算定する。その他、航路・泊地の増深、防波堤建設や岸壁延長の費用も考えられるが、今回のケーススタディでは現位置での増深のみで対応可能として計上しなかった。なお大水深化(増深)の単価は横浜港での実績をヒヤリングによって求めた。ここで1埠頭当たりの改良費を50億円とすれば埠頭大水深化の費用全体は200億円となる。

表 5 コンテナ貨物量の推計モデル

説明変数	パラメータ[ ( )内はt値 ]
日本GDP(10億円)	21.1 (3.5)
東アジアGDP(百万US\$)	5.39 (7.3)
先進国GDP(百万US\$)	-1.83 (-1.8)
定数項	-4.14*10 <sup>6</sup>
相関係数	0.994

表 6 経済成長率の設定

経済成長率	日本*	東アジア先進国
2005年まで	1.1%	2%
2005年以降	-0.1%	2%

\* )ここで、日本のGDP成長率は様々な予測が公表されているが、貨物量が増えないとの批判もあることから、他国のGDP成長率との関係も考慮して最も低成長となる日本経済研究センターの長期予測値を参考にした。

またガントリークレーンは15年で償却するとし、15年後に12基のガントリークレーンを再設置するとした。1基10億円とすれば合計で240億円の投資が必要である。従って、埠頭大水深化の整備費用(200億円)、ガントリークレーン設置費用(240億円)の合計で440億円が全投資額となる。利率を5%として、2010年における支払額を算出したところ、29億円となる。この値を建設費として便益帰着構成表に計上する。

### (4) 就航船型構成

就航船型の構成は、世界コンテナ輸送における将来の就航船型構成率(図 2参照)とし、アジア航路では1000、2000TEU級を、欧米航路は3000~5000TEU級を(現状は3000~4000TEU級)を分析にあたっての代表船型とする。船型別の一隻当たり平均積卸貨物量を実績データ<sup>11)</sup>を参考にしながら設定し、入港隻数を以下のように求める。

まず、ケース について、将来船型構成率で292万TEUの貨物が輸送されるとして各船型別に貨物量を配分し、一隻当たりの平均積卸貨物量で除して入港隻数を求める。ケース では、-15m水深埠頭を整備しないことから、5000TEU積船が物理的に寄港できないとし、この貨物量は、3000~4000TEU積船で取り扱われることとした。ケース は、欧州向け貨物量26万TEUは高雄港から1000~2000TEU積船で輸送されるとして、船型別貨物量と入港隻数を同様にして求める。船型別入港隻数と取扱貨物量の配分結果を表 8に示す。

### 4.2 輸送費用、料金収入、物価及び所得の推計結果

表 9(a),(b)に各々のケースについての輸送費用、料金収入の推計結果を示す。

ケース , , ,それぞれの欧州航路の運賃を比較した一例を表 10に示す。国際フィーダー輸送される場合(ケース )には直航輸送される場合(ケース )と比べて約25%の運賃増加が生じていることが分かる。

各ケースとも取扱貨物量を同じとしており、海上輸

表 7 埠頭の設定

水深	対応船型 (TEU)	埠頭数	
		現状推移 ケース	大水深化 ケース
~-11m	1000	3	3
-12m	2000	8	8
-13m	3000	6	6
-14m	4000	4	0
-15m~	5000	0	4
合計		21	21



送費用変化分は全て運賃に反映させている。このため、ケース では運賃単価が低下し、船社の海上運賃収入の減少が生じている。これは一方で、港湾関連産業、その他産業、企業にとっては輸送費用の節減となる。また、大型船の寄港により、1隻当たりの取扱貨物量が増加するため、寄港船隻数は減少する。このため、入港料収入や港運業の料金収入は減少している。この輸送費用推計の結果を用いて輸入財価格の低下を推定できる。また、輸入価格に対する海上輸送費比率が3%、輸出・輸入額に対するコンテナ輸送の寄与分が約50%(コンテナ輸送貿易額と国全体の貿易額の比)として、輸送費用減少が運賃及び物価に反映されれば、約0.05%の輸入財価格低下となる。

これを用いて、先に述べた産業関連分析によって国内生産価格、需要関数による消費支出の変化を求めた。その結果、民間消費支出の差としては、ケース と では約8億円の消費拡大を示した。輸出額の増加も算出した上で、県内生産額を推計したところ、約24億円の増加、結果として所得が約5億円増と推計された。

ケース と ではフィーダー輸送運賃の差が大きいいため、輸入財価格は約0.1%の上昇となる。結果として、17億円の消費縮小、49億円の県内生産額の減少、10億円の所得減と推計された。

#### 4.3 大型船による直航輸送の効果

表 11は、ケース と を比較し、大水深埠頭を整備し、大型船が、在来船に代わって、欧米基幹航路の貨物の一部を輸送したときの便益帰着構成表を表現している。これによれば、5000TEU積以上のコンテナ船が寄港可能な埠頭を29.0億円投資して整備した場合には、従来の船型構成のままでは貨物量が輸送された場合に比べ、直接的な効果として輸送費用は105.6億円削減されている。その内訳は、船社が55.3億円と最も大きく、後背圏の港湾関連産業、その他産業及び全国各地の企業にもそれぞれ4.7億円、26.6億円、18.9億円の輸送費用節減が生じている。船社、港運業は船舶の大型化によって入港隻数が減少したことにより、料金収入は66.8億円減少するものの、輸送費用が105.6億円減少しているため、差引39億円の収益が生じていることになる。なお、取扱貨物量及び埠頭数は同じとしたため、荷役費用には変化がない。

大型化対応による輸送効率の向上がもたらす海上運賃の低下による物価の低下と所得の増加といった間接効果も含めて、関係主体別に見ていく。港湾を利用する産業では後背圏の港湾関連産業に2.1億円、その他産業に9.2億円、全国各地の企業に8.1億円と、合計で19.4億円の便益が生じている。さらに、後背圏の消費者に物価低下として13.7億円、同勤労者の所得増加として4.1億円及び全国各地の消費者、労働者に各々2.7億円、4.8億円

表 8 取扱貨物量の設定

対応船型 (TEU)	一隻当たりの平均積卸貨物量 (TEU)	将来船型構成率 (%)	ケース 従来船型船で輸送される場合		ケース 大型船で輸送される場合		ケース 欧州向貨物が高雄港からフィーダー輸送される場合	
			隻数 (隻)	貨物量 (1000TEU)	隻数 (隻)	貨物量 (1000TEU)	隻数 (隻)	貨物量 (1000TEU)
1000	137	6.7	588	80.5	588	80.5	682	93.4
2000	357	47.5	4143	1493.1	4143	1493.1	4829	1742.8
3000	667	19.4	961	641.2	585	390.1	773	516.0
4000	862	16.5	817	703.9	497	428.3	657	566.5
5000	1330	9.9	0	0.0	299	526.8	0	0
合計		100.0	6509	2918.8	6112	2918.8	6919	2918.8

なお、上記隻数及び貨物量は年間の値である。

表 9(a) 輸送費用の推計結果

(単位: 億円/年)

主体	料金項目	ケース 従来船型による輸送	ケース 大型船による輸送	ケース 欧州貨物がフィーダー輸送
船社	海上航行費用	977.0	933.2	1007.6
	入港費用	153.0	141.5	156.2
	ヤード賃賃料	294.0	294.0	294.0
	荷役作業料	78.8	78.8	78.8
港湾関連産業・その他産業・企業	輸送費用	2793.0	2742.7	2902.3

表 9(b) 料金収入の推計結果

(単位: 億円/年)

主体	料金項目	ケース 従来船型による輸送	ケース 大型船による輸送	ケース 欧州貨物がフィーダー輸送
港湾管理者	入港料	4.0	3.7	3.7
	ヤード賃賃料	294.0	294.0	294.0
船社	海上輸送運賃	3069.2	3013.9	3189.4
港運業	網取り料	8.7	7.8	8.5
	タグ料	40.7	38.4	43.4
	パイロット料	84.8	77.2	85.2
	代理店手数料	9.2	8.7	9.8
	荷役作業料	78.8	78.8	78.8

の合計25.3億円という投資額とほぼ同等の便益が生じている。このように、直航輸送が大型船に移行されることは、後背圏の産業、住民にとって合計で44.7億円、投資額の約1.5倍の便益をもたらすことが分かる。

一方、船社にとっては、大型船化に伴う外航費用の削減便益分を、全て運賃低下に反映させているため、それに見合う分だけ料金収入が減少し、埠頭整備に伴う出資金等で7億円がマイナスの便益として生じてしまふ(現実には、輸送費用削減の全てが運賃に反映されるのではないため、一部は船社の収入として留まる)。ともかく、取扱貨物量に変化がないのであれば、船社にとっては受益が小さく、敢えて就航船舶を大型化する積極的なインセンティブが働かないことになる。

しかし実際には運賃低下の影響を受けて、取扱貨物量は変化する。いま、大型船寄港によって1TEU当たりのコストが減少した分、海上運賃を低下させることにより、横浜港での競争力が国内及び近隣国の港湾より優位に立てた結果、新たに中国等アジア諸国からの国際トランシップ貨物取扱量が10万TEU増加し、総取扱量が302万TEUとなったと仮定する。この場合には、表12のような追加的便益が生じる。このうち船社には、貨物量増加による輸送費用の増分35億円を上回る103億円の料金収入の増加があり、差し引き68億円、全体の約8割の便益が帰着することになり、船社としても大型船投入のメリットを享受できる状況になってくる。

#### 4.4 欧州向け貨物が国際フィーダー輸送された場合の経済的影響

5000TEU積以上の大型コンテナ船は、基幹航路、特に欧州航路において就航が進んでいる。このため大型船に対応しなかった場合には、従来直接運ばれていた貨物は、アジア地域の他港湾との間で国際フィーダー輸送され、そこで基幹航路に積み替えられるとも考えられる。ここでは、横浜港で大水深埠頭が整備されなかったために、欧州向け貨物26万TEU(横浜港の1997年度実績値では全貨物量の約10%)が、高雄港まで国際フィーダー輸送される場合(ケース )と従来の船型船舶で直航輸送される場合(ケース ),及びそれを避けるために大水深埠頭整備を行い大型船寄港を可能とし直航輸送を維持した場合(ケース )を比較し、その経済的な影響を分析する。

従来の船型船舶で直航輸送される場合と比較(ケース と )した結果の便益帰着構成表を表13に示す。

欧州向け貨物が高雄港まで国際フィーダー輸送されると、船社としてはフィーダー運賃収入が増加し、120.2億円の収入を得る。その反面後背圏の港湾関連産業、その他産業、全国各地の企業の輸送費用の負担は合計で109.3億円と大きく増加する。さらに、後背圏の住民や国民にとっては物価上昇、消費縮小、生産活動の縮小によって62.4億円という大きなマイナスの便益をもたらす。

この結果から分かるように、国際フィーダー輸送されることは、船社にとっては、86.3億円の便益をもたらす。

表 10 運賃比較の一例 (運賃の単位：円/TEU)

従来の船型船舶での直航輸送ケース		大型船舶での直航輸送(推計値)ケース		欧州向け貨物がフィーダー輸送(推計値)ケース	
経路	運賃	経路	運賃	経路	運賃
横浜港	165,000	横浜港	*156,000	横浜港	65,000
ロッテルダム港		ロッテルダム港		高雄港	*146,000
				ロッテルダム港	
合計	165,000	合計	*156,000	合計	211,000

\*は海上航行費削減分を反映させた場合の新たに推計した運賃

表 11 大水深埠頭を整備し大型船が基幹航路における在来船の貨物の一部を取り扱った場合の便益 (単位：億円/年)

項目	主体	港湾管理者	輸送事業者			後背圏				国			合計		
			船社	港運業	陸上輸送業	港湾関連産業	その他産業	住民		自治体	企業	国民			
								消費者	勤労者			消費者		勤労者	政府
1)建設費の増加		-29.0													-29.0
2)運営費の増加		0.0													0.0
3)料金収入の増加		-0.3	-55.3	-11.2	0.0										-66.8
4)輸送費用の削減	4-1)外航輸送		55.3		4.7	26.6				18.9					105.6
	4-2)荷役費用		0.0												0.0
5)物価の低下					-1.4	-13.6	15.0			-3.7	3.7				-0.0
6)所得の増加				-0.1	-0.2	-0.8	-3.8		4.9		-5.3		5.3		-0.0
7)補助金及び出資金の受入		29.0	-6.6							-8.0				-14.5	0.0
8)税の受入			-0.1	-0.0	-0.0	-0.4	-1.0	-1.3	-0.8	1.6	-1.8	-1.0	-0.5	5.4	0.0
合計(余剰の変化)		-0.3	-6.6	-11.3	-0.2	2.1	8.2	13.7	4.1	-6.4	8.1	2.7	4.8	-9.1	9.7

しかしその反面、後背圏及び全国の産業、国民に対しては船社の便益を上回る118.7億円という極めて大きなマイナス便益が発生することが示された。

次に、大型船舶で直航輸送される場合と比較(ケースと)した結果を表14に示す。

欧州向け貨物量が国際フィーダー輸送される状況を改善するために29.0億円投資して大型船が寄港可能な埠頭を整備した場合には、直接的な効果として船社と港運業が受け取る料金収入は190.3億円減少するが、外航輸送費用は248.7億円の削減便益をもたらす、その差58.4億円、投資額の約2倍の便益が生じる。特に、荷主である後背圏の港湾関連産業、その他産業及び全国にわたる企業においては、海上輸送運賃の低下は合計159.6億円、すなわち投資額の約5倍もの大きな便益が発生する

表12 国際トランシップ貨物(10万TEU)が増加した場合の便益(ケースからの追加的便益)

(単位: 億円/年)

項目	輸送事業者		後背圏		全国	合計
	船社	港運業	港湾関連産業	その他産業	企業	
料金収入の増加	102.8	3.4				106.2
輸送費用の削減	-34.8		1.2	7.0	5.0	-21.6
合計	68.0	3.4	1.2	7.0	5.0	84.6

表13 欧州向貨物がフィーダー輸送化された場合の便益帰着構成表

(単位: 億円/年)

項目	主体	港湾管理者	輸送事業者			後背圏				国			合計	
			船社	港運業	陸上輸送業	港湾関連産業	その他産業	住民消費者	勤労者	自治体	企業	国民消費者		勤労者
1)建設費の増加		0.0												0.0
2)運営費の増加		0.0												0.0
3)料金収入の増加		-0.3	120.2	3.6	0.0									123.6
4)輸送費用の削減	4-1)外航輸送		-33.8			-10.2	-57.9				-41.2			-143.1
	4-2)荷役費用		0.0											0.0
5)物価の低下						2.7	27.3	-30.0			7.5	-7.5		0.0
6)所得の増加				0.2	0.3	1.6	7.6		-9.6		10.6		-10.6	0.0
7)補助金及び出資金の受入		0.0	0.0							0.0			0.0	0.0
8)税の受入			0.1	0.0	0.0	0.5	1.4	1.7	1.0	-2.1	2.4	1.3	0.7	-7.0
合計(余剰の変化)		-0.3	86.3	3.8	0.3	-5.4	-21.6	-28.3	-8.6	-2.1	-20.7	-6.2	-9.9	-7.0

表14 欧州向貨物のフィーダー輸送を避けるために大水深埠頭を整備し大型船が輸送した場合の便益

(単位: 億円/年)

項目	主体	港湾管理者	輸送事業者			後背圏				国			合計	
			船社	港運業	陸上輸送業	港湾関連産業	その他産業	住民消費者	勤労者	自治体	企業	国民消費者		勤労者
1)建設費の増加		-29.0												-29.0
2)運営費の増加		0.0												0.0
3)料金収入の増加		-0.1	-175.4	-14.9	0.0									-190.4
4)輸送費用の削減	4-1)外航輸送		89.0			14.9	84.6				60.1			248.7
	4-2)荷役費用		0.0											0.0
5)物価の低下						-6.0	-60.1	66.1			-15.8	15.8		-0.0
6)所得の増加				-0.4	-0.7	-3.5	-16.7		21.3		-20.4		20.4	-0.0
7)補助金及び出資金の受入		29.0	-6.6							-8.0				-14.5
8)税の受入			-0.3	-0.0	-0.1	-1.0	-2.9	-3.7	-2.2	4.6	-4.5	-2.4	-1.3	13.9
合計(余剰の変化)		-0.1	-93.3	-15.4	-0.7	4.5	4.9	62.4	19.1	-3.4	19.5	13.4	19.1	-0.7

ことが分かる。

以上のことから、現在就航している基幹航路が我が国の港湾から去り、国際フィーダー輸送化が進めば、その費用負担をしなければならない後背圏の産業、住民には多大な経済的被害が生じて住民の社会的厚生を大きく損なうこととなる。このような状況を避けるべく、大型船が寄港可能なように大水深埠頭整備を進めた場合には、投資額を大きく上回る経済的便益が後背圏にもたらされることがわかる。

## 5 結論

### 5.1 本研究の成果

本研究は特に国際コンテナ港を対象として港湾機能の向上がもたらす影響を港湾関連主体の直接的効果ばかりでなく、後背圏の地域経済、国民経済への間接的効果をも捉え、便益帰着構成表の形式で表現する方法を作製した。これにより主体間の費用負担と便益帰着の関係を数量的に評価可能とした。

本研究では、コンテナ港湾整備の効果の波及過程を示し、これまで港湾の分野では適用されなかった便益帰着構成表による便益計測を試み、便益享受者とその便益額を貨幣値として示すことを試みた。

ケーススタディ分析として、我が国港湾に国際コンテ

ナ貨物が輸送されるにあたって埠頭を大水深化整備した場合にどのような効果が生じるかを、整備しなかった場合との比較によって示した。その結果以下のことが明らかとなった。

- (1) 現状の船隊構成のまま輸送される場合に比べ、大型コンテナ船で輸送する場合には、埠頭増深のための投資額を上回る輸送費用の削減効果が船社や産業に直接的にもたらされる。さらに、費用削減分を運賃低下に反映するならば、後背圏の住民及び国民に対しては、運賃低下に伴う物価低下、所得の増加として投資額に見合う便益をもたらしていることが定量的に明らかにされた。
- (2) 我が国の国際中枢港湾が、欧米基幹航路で進行中の就航船舶大型化への対応が遅れ、国際コンテナ輸送ネットワークの拠点港から外され、近隣国港湾から国際フィーダー輸送された場合には、極めて大きなマイナス便益が後背圏、さらには全国の産業と住民に生じ、地域経済、国民経済に大きな影響を及ぼすことが示された。これを避けるために、大水深埠頭を整備した場合には、投資額を上回る大きな便益が我が国の産業、住民にもたらされることが示された。
- (3) 一方、コンテナ船の大型化に適切に対応し、高い輸送効率が達成され、近隣国港湾との競争力を高め、国際トランシップ貨物量が増加したならば、船社に対する便益の増加に加え、我が国発着貨物の運賃低下にも寄与して産業、国民にも大きな便益が生じることが示された。

## 5.2 大型船による直航輸送の実現化方策について

昨今の船造計画等を見ても、今後大型船が趨勢を占め、欧州航路ばかりでなく、北米航路にも大型船が就航することは明らかである。

本研究のケーススタディ結果を踏まえ、大型船による我が国港湾への直航輸送の実現化方策について考察を試みる。

我が国港湾への大型コンテナ船の寄港を実現可能とするには、まず物理的に接岸できる-15m以深の大水深埠頭の整備が最低限必要である。それと同時に、現状運賃より低い新しい海上運賃の下では、その港湾での取扱貨物量の増加が必要である。これがなければ、船社側としては、就航船舶を大型化する積極的なインセンティブが働かないことが、ケーススタディの結果からも想像できる。

現状では、-15m水深に満たない港湾で、表 8 に示した1隻当たりの積卸貨物量に満たなくても大型船が寄

港している例もある。このため、大水深埠頭は必要ないとの見解も一方にはある。

しかし、この現状は、船社側から見れば従来のスケジュールに沿った過渡的な措置であるとも言え、本研究で示した大型船舶投入による輸送効率向上の便益を船社側は享受できていない非効率な配船状況であり、スケジューリング等において多大な負担を強いられていることになる。

国際コンテナ輸送における就航船舶の大型化への移行は、1港当たりのコンテナ取扱量の増加をもたらす寄港地の集約化、いわゆる大型船が寄港するハブ港とフィーダー港に港湾を選別する動きを伴っている。

各船社は国際的な業務提携による共同運行体制の下で、今後は、船社側が、1隻当たりの積卸貨物量が十分に用意された港湾にしか大型船を配船しないような航路編成を行っていきとされている。このため、貨物量集荷に対する取り組みが大型船寄港を実現する上で重要となる。

港湾での取扱貨物量を増加させる方策の一つに、周辺諸国からの国際トランシップ貨物量の集荷が考えられる。その経済効果はケーススタディで示したが、その前提には、タグ料、パイロット料等港湾諸費用の引き下げ、荷役時間やEDI(電子処理)導入による輸送手続きの簡素化等、国際水準以上の港湾サービスを総合的に確保し、近隣国港湾より優位な競争条件を有することが不可欠である。

さらに、埠頭運営面においても、効率的な利用を可能とする仕組みが求められる。いうまでもなく、本研究で示された大型化による輸送効率の向上に伴う便益は、埠頭利用が従来のように借受船社毎の縦割利用では大きく減ずる。横断的な利用による荷役効率性の追求が求められる。

後背圏からの貨物集荷力を高めるには、大型船の就航に伴い陸上輸送運賃の低減が、より大きな課題となると考えられる。

ケーススタディでは国内輸送状況を同じにしたため、国内物流コストの違いによる効果の比較が明示できていないが、大型船就航による海上運賃低下が進めば、相対的に高い国内陸上輸送運賃が国際的な港湾間競争上の大きな問題となってくる。このため、大水深埠頭の整備とともに、国内背後圏との関係においても優位な競争環境を構築する必要がある。これを怠ると、背後圏貨物が、横浜港同様に大型化対応を進めている近隣国主要港湾へ我が国地方港湾経由でフィーダー輸送される傾向が進み、前述した国際トランシップ貨物増加による便益を近隣国が享受することになり、逆に、横浜港では直接

取り扱う貨物量が減少し、4.3で示した一部貨物が国際フィーダー輸送される以上に大きな経済的影響を地域経済に与えることは、本研究からも容易に類推できる。

なお本研究のケーススタディでは、埠頭整備に伴うサービス改善の影響と需要変動との関連は扱っていない。需要予測技法を発展させることによって、より精緻な政策議論が可能となると考える。

本研究が我が国の港湾が抱える諸課題の検討及び今後の港湾整備に対する運輸政策再考のための一助となれば幸いである。

謝辞：本研究は平成8年度「国際ハブ港湾機能が経済に与える影響調査」<sup>4)</sup>の一端として始めたものである。本研究を行うにあたって、同調査委員長である中村英夫運輸政策研究所長には、研究の端緒からとりまとめに至るまで一貫して多大なるご指導をいただいたことに対して、ここに深く謝意を表します。

#### 参考文献

- 1) 森杉壽芳 [1989], “プロジェクト評価に関する最近の話題”, 「土木計画学研究・論文集」, No.7, pp.1-33.
- 2) 運輸経済研究センター [1994], 「港湾開発効果基礎調査報告書」.
- 3) 西川広親, 深尾光洋 [1992], 「産業連関表による価格分析について: 金融研究所研究資料」, (1) 研1-13.
- 4) 運輸経済研究センター [1997], 「国際ハブ港湾機能が経済に与える影響調査報告書」.
- 5) 中野勉, 稲村肇 [1982], 「港湾経済効果の計測手法; 港湾技術研究所報告」, 第21巻第2号.
- 6) 稲村肇 [1986], 「港湾経済効果の計測手法(第3報)- 利用効果の帰属 - ; 港湾技術研究所報告」, 第23巻第3号.
- 7) 上田孝行, 森杉壽芳 [1997], “便益の帰着関係の把握”, 中村英夫編「道路投資の社会経済評価」, 東洋経済新報社.
- 8) 日本郵船調査グループ [1996], 「世界のコンテナ船隊及び就航状況」, 日本海運集会所.
- 9) オーシャンコマース, 「国際輸送ハンドブック1998年版」.
- 10) 横浜港港湾管理者 [1997], 横浜港港湾計画資料.
- 11) 横浜市港湾局 [1997], 「横浜港統計速報」.

(原稿受付 1998年8月10日)

---

## Effect of the Container Port Improvement for Large Scale Vessels

By Naohisa OKAMOTO and Takao SATO

Application of cost benefit analysis for infrastructure investment is discussed against the request to the efficiency improvement of infrastructure investment. But there are a few studies that evaluated the significance of port investment from the viewpoint of national/regional economies.

In this study, a methodology for evaluation of port investment is constructed considering various factors. This evaluation methodology is applied not only to evaluate the effects for agency concerned with the port but also the effects to regional and national economies.

Furthermore, necessity of the improvement of the international container port with large depth is discussed based on case study analysis.

---

**Key Words :** *port investment evaluation, benefit incidence matrix, improvement of depth of the berth*

---

この号の目次へ <http://www.jterc.or.jp/kenkyusyo/product/tpsrbn/no02.html>