

講 座

港 湾 計 画 論 (IV)

正 員 東

寿*

5. 国土計画または地方計画的考察による
港湾規模の決定 (II)

(2) 背後地の社会経済状態と港湾取扱貨物量との関係——元来港を造り、開発し、発展させるものはその背後地である。ある港の貿易の趨勢はその背後地の社会経済状態の総合的な一つの表現であるとする、その港の取扱貨物量（または旅客数）は背後地の社会経済状態を表わすある要素となんらかの関連をもっているものと想像される。前節において、方法論的に求めた背後地—経済理論的な背後地の範囲は、その推論の過程にも明らかなように、港湾経営を一つの企業として見た場合の国土計画または地方計画的にも無理のないように選定されたその港の勢力圏である。従つて、この仮定の勢力圏の社会経済状態を表わすある要素とその港の取扱貨物量（または旅客数）との関連を求めれば、本章の目的である国土計画または地方計画的に無理のないその港湾の規模—港湾計画の計画目標を決定することができると思う。

私はこの意味において、過去のいろいろな統計からこの両者の関係を求めることに努力した。詳細を述べることは省略するが、その価値分析の概要を述べるに次のとおりである。

a) 背後地内の全人口とその港の取扱貨物量または旅客数との関係

図-4 は、全国について総人口と主要 8 港を含む 143 港（帝国港湾統計の対象港）の港湾取扱貨物量、貿易額、乗降人員数との関連を求めたグラフであるが、昭和 2 年の金融恐慌以来昭和 6 年の金輸出再禁止に至るまで世界的な不況のもとに日本経済が非常な不安、混乱におちいつた時期を除けば、この両者の関係は直線的に比例する。さらに 図-5 は、この直線的に比例する部分について品種別にその関連を明らかにしたものであるが、「その他雑貨」の昭和 10 年および昭和 11 年の実績はさらに統計分析をする必要がある点と「鉱礫石」が昭和 10 年より飛躍的に輸入が増加したのは單需的な必要によるものである点とを考慮すれば、各品種の別においてもほとんど

図-4

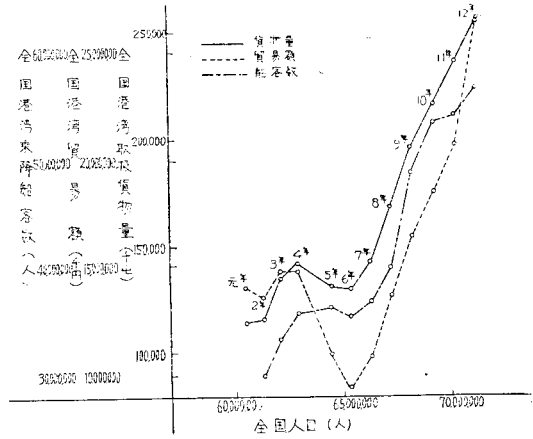
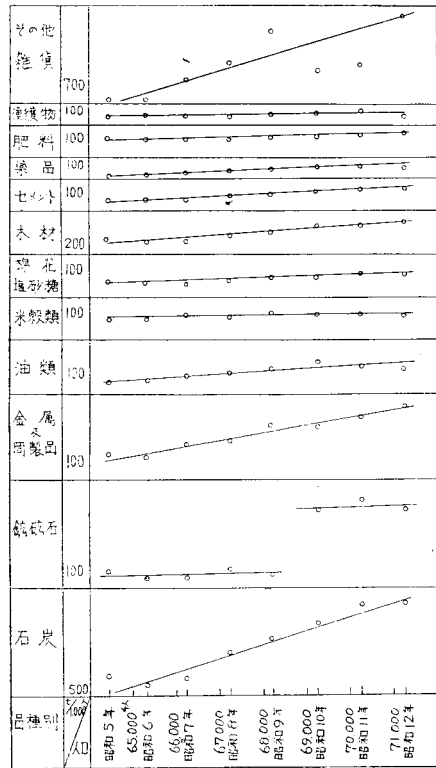


図-5



* 運輸省第三港湾建設局長

どこの両者の関連は直線的であることを知る。また品種を生産に必要な物資と民生安定に必要な物資とに分けて考えると、後者についてはほとんど人口条件に比例する度合いが強く、前者についてはその時期の生産条件に左右されることがわかる。このことは、ある港の港灣取扱貨物量、貿易額、乗降人員数（旅客数）とその背後地の全人口との間には密接な関連があり、生産条件、消費条件を一定とすれば、過去のある年の人口1人当り港灣取扱貨物量、貿易額、旅客数に将来のある年の推定人口を乗じてその年の港灣取扱貨物量、貿易額、旅客数を推計することができることを示している。これを「人口条件による港灣取扱貨物量の推計」と名づけることとした。表一7に昭和6年における全国人口1人当り港灣取扱貨物量および旅客数を掲記しておく。簡単にある港の将来の取扱貨物量を推計する際に利用できると思う。ただここで注意しなければならないのは

表一7 昭和6年における内地人口1人当り港灣取扱貨物量及び旅客数(単位:1人当t/千人)

品別	内 外 航 路		内 航 路		計		計	内 航 路	計
	出 入	入 出	出 入	入 出	出 入	入 出			
米	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
雑穀	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
食糧	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
海産物	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
工業品	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
その他	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

注: 内航航路は内航貨物の取扱貨物量(除却)を除く。内航航路は内航貨物の取扱貨物量(除却)を除く。

「人口条件による推計」は計画目標の推定方法の一つにすぎず、後で述べるように他のいくつかの方法と組み合わせて使用されることが必要である。その港の求める年度と同じような生産条件、消費条件の過去の年の統計を使用したり、消費物資、旅客など生産に直接関係のない貨物の量の推計あるいは全貿易量のチェックに利用すれば、他の方法よりも精度を得るところがあると思う。なおこの作業は終戦後指定港灣以上全国400港について行われ、すでに機械的作業の域に達している。その具体例としては、大阪港復興計画資料を参照されたい。

b) 背後地内の必需物資需給計画と港灣取扱貨物量または旅客数との関係

この考え方は、経済理論的背後地は国土計画または地方計画の地方区域の一つであると言う立場に立つて、その地域の経済自立経済計画が行われるとすることから出発している。地域計画の目標としてある生活水準が与えられると、それと同じ程度的生活

水準をもつていた過去の年度の物資別人口1人当り年間消費量に予想年度の圏内人口をかけて物資別消費量を求め、圏内の産業別生産計画と照合して圏内、圏外間の物資交流計画を算定し、そのうち海運による経路をとるものはその港を通過するものとして、予想年度の港灣の取扱貨物量を推定しようとするものである。この作業は、終戦後運輸省港灣局が「港灣改良計画資料」中央資料として行つた「全国港灣取扱貨物量の推定」と全く同様に、またその資料を利用しながら全国港灣取扱量の算定の一環として行うものであるが、その説明は広汎となるので省略する。くわしくは、「今後の港灣事業の趨勢」、「全国港灣取扱貨物量の推定」、「全国港灣取扱貨物量の推定の基礎」、「港灣計画に必要な重要統計資料」(以上運輸省港灣局)および「大阪港復興計画資料」(大阪市港灣局)を参照されたい。

なおここで注意しなければならないのは、この方法は特に地方経済計画または地方総合開発計画との結びつきが必要であつて、それだけに調査も綿密なものとなる。また生産に関係ある貨物について特にくわしく、一般民生に関係ある消費物資および他地域よりその他の地域への仲継物資についてはこれを求めることができないので、どうしても他の方法と併用して行うことが必要となつてくることである。方法論全体としては、各生産物資ごとに国内配分と輸出との関係(生活水準)を適切のように仮定し、さらに主要工業原材料についてはそれぞれの工業生産目標および原単位から算定し、チェックすれば、生産に関係ある貨物量の推定はほとんど完璧であると思う。これを「必需物資需給計画による港灣取扱貨物量の推計」と名づけることとする。

c) 背後地内の主要生産工業の生産量とそれに関連ある港灣貨物の港灣取扱量との関係

図一6~8は、主要工業の全国生産実績とこれに直接関連ありと考えられる港灣貨物(出入別)の全国港灣取扱量との関連を求めたグラフの一例であるが、この関係はほとんど直線的に比例する。

このほかの港灣貨物についても、適当な関連工業

図一6

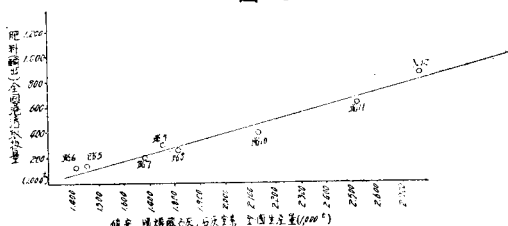


図-7

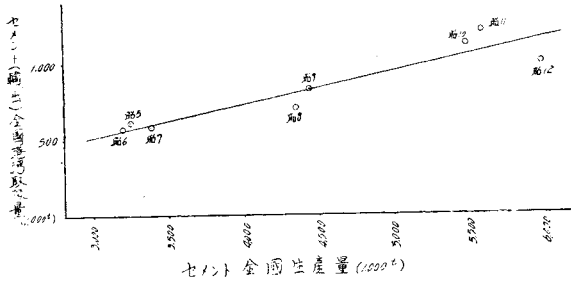
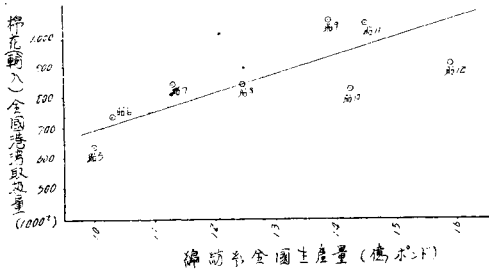


図-8



を選定し、特異な生産条件または貿易事情の場合を除けば、両者の関係は統計的にかなり価値があるものと認められる。このことは、各産業別に過去の背後地内の生産実績とその年度のそれに直接関連ある港灣貨物（出入別）の港灣取扱量との関連曲線を求めれば、予想する年度の生産計画からその貨物の港

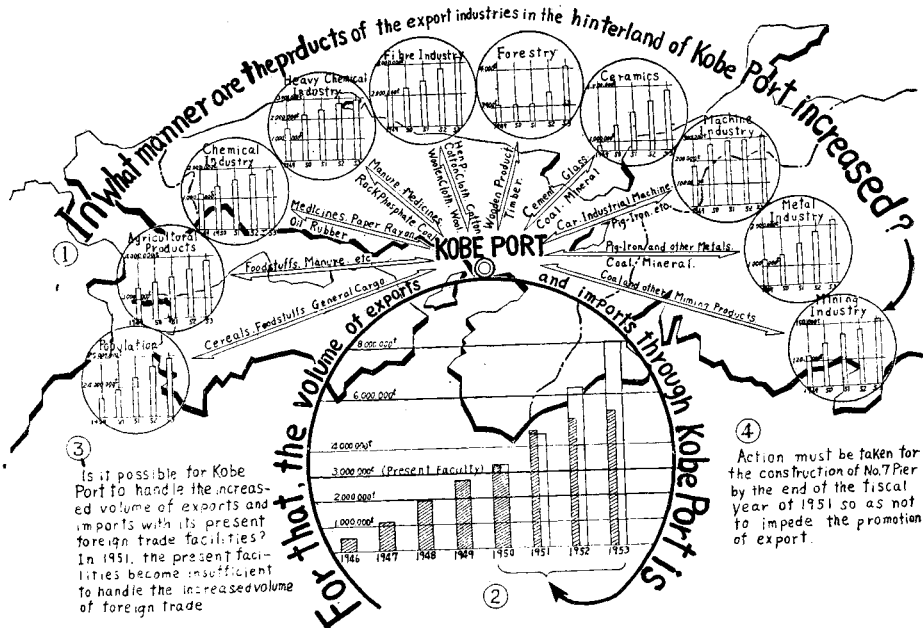
湾取扱数量を推定することができることを示している。これを「関連ある主要工業の生産趨勢による港灣取扱貨物量の推計」と名づけるごととした。

なおこれがある港について行う場合に注意しなければならないことは、各生産物資ごとの国内配分と輸出との関係（生活水準）を適正に修正する必要があることと、原材料、製品の輸送経路には現実に商業慣習によるものが多く、その点を常に考慮する必要があることである。この推計方法は、神戸港第7突堤の計画資料として始めて作業をしたが、十分にその統計的価値を認めることができた。図-9は、その作業の結果を一覧表に表わしたものである。

この図を見ると、昭和27年までは推定と実績とは実によく一致してきたが、昭和28年以降については、全国的な貿易不振の結果として推定のような数字は示されない。これは生産条件が漸次仮定したものと変わってきたことと、販売市場をめぐる国際状況の行きづまりに原因するものであろう。作業においてこれを見れば、主として産業別生産計画および生産物資の輸出と国内配分との関係において調整する必要があるものと思う。

- d) 全国港灣取扱貨物量と各港取扱貨物量との関係
これは、直接背後地内の社会経済状態を表わすあ

図-9



る要素と関連づけるものではないが、全国の各港湾の各性格要素が国土を分割してそれぞれの背後地をもつものであるとすると、全国港湾取扱貨物量と各港取扱貨物量との間には一定の生産条件および消費条件のもとにおいて一定の比率があることも予想される。実際に表-8は、これらの関係を統計的に示したものである。このことは、前述のいずれかの方

表-8

年度別	全国	東京	神奈川	千葉	埼玉	茨城	栃木	群馬	山梨	長野	岐阜	愛知	三重	和歌山	徳島	香川	高松	岡山	広島	山口	福岡	佐賀	熊本	鹿児島	沖縄	
昭和22年	318,273	265,167	58,700	12,800	12,800	12,800	12,800	12,800	12,800	12,800	12,800	12,800	12,800	12,800	12,800	12,800	12,800	12,800	12,800	12,800	12,800	12,800	12,800	12,800	12,800	
昭和23年	322,102	268,102	59,700	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	
昭和24年	36,310	32,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
昭和25年	39,071	34,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500
昭和26年	66,507	60,000	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500
昭和27年	69,817	63,000	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800
昭和28年	51,272	45,000	6,200	6,200	6,200	6,200	6,200	6,200	6,200	6,200	6,200	6,200	6,200	6,200	6,200	6,200	6,200	6,200	6,200	6,200	6,200	6,200	6,200	6,200	6,200	6,200
昭和29年	57,870	51,000	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800
昭和30年	本 額																									
昭和31年	48,76	43,000	5,700	5,700	5,700	5,700	5,700	5,700	5,700	5,700	5,700	5,700	5,700	5,700	5,700	5,700	5,700	5,700	5,700	5,700	5,700	5,700	5,700	5,700	5,700	5,700
昭和32年	92,16	83,000	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100
昭和33年	67,32	61,000	6,300	6,300	6,300	6,300	6,300	6,300	6,300	6,300	6,300	6,300	6,300	6,300	6,300	6,300	6,300	6,300	6,300	6,300	6,300	6,300	6,300	6,300	6,300	6,300

法で全国港湾取扱貨物量が推計されると、この関係を利用することによって各港取扱貨物量を推算することができることを示している。特に、不定期船舶資あるいは主要工場の原材料製品などすでに確固とした商業慣習によつて輸送経路の明らかなものなど、物資別に取扱貨物量をチェックする場合に価値があるものと認められる。これを「全国港湾取扱量との関係による港湾取扱貨物量の推計」と名づけることとする。

(3) 港湾計画目標の推計作業——以上国土計画または地方計画の立場に立つて港湾の規模すなわち計画目標を決定するために、方法論的にその背後地の経済理論的な範囲を定め背後地内の社会経済的な要件を港湾と結びつける4つの方法を説明したが、この4つの方法のいずれか、または4つを適当に組み合わせることによつて、予想する年度のその港の取扱貨物量(あるいは旅客数)を、物資別、方向別にすなわち港湾性格要素別に推定し、その港湾の計画目標を求めることができる。以下昭和32年の計画目標を求むるものとして実際の作業の順序を説明し、必要な資料を掲記することとしよう。

a) 計画勢力圏の設定

1. 計画勢力圏は、外貿(甲種および乙種商港的要素をあわせたもの)、丙種および丁種商港的要素の別に求める。
2. 前項の3つの性格要素別にそれぞれ隣接する港湾を決定する。
3. それぞれの勢力圏の範囲を求めるには、隣接する港湾との間に「等しい運賃で貨物を運ぶことができる内陸地点の軌跡」——両港間の道路、鉄道

などの等距離点を結べば、これが隣接港湾との境界となる。

4. 計画勢力圏の範囲を県あるいは郡名によつて表示する。
- b) 人口条件による港湾取扱貨物量の推計
 1. 外貿貨物量を求めるには外貿計画勢力圏を、丙種または丁種商港的要素貨物量を求めるにはそれぞれの計画勢力圏を使つて作業する。
 2. それぞれの計画勢力圏内の昭和32年の人口を県企画室、統計課資料により推定する。
 3. ○○港に昇降する旅客数は勢力圏内人口の推移に比例するものとして、昭和5~12年の航路別乗降人員の実績(港湾統計)と圏内人口との関連曲線を求め、必要年度の旅客員数を推定する。なお観光客誘致計画のある場合はこれを加える。
 4. ○○港において取扱う貨物量は品種別に圏内人口の推移に比例するものとして、品種別に、輸移出入別に昭和5~12年の取扱実績(港湾統計)と圏内人口との関連曲線を求め必要年度の品種別輸移出入別港湾取扱貨物量を求める。もし特異な生産条件の変化などによつて適当な関連曲線が得られない場合は、計画年度と同じような生活水準であつた年度の圏内人口1人当り港湾取扱貨物量(品種別輸移出入別)に計画年度の圏内人口をかければよい。
- c) 必需物資需給計画による港湾取扱貨物量の推計
 1. 作業を外貿、丙種および丁種商港的要素のそれぞれの計画勢力圏の別に行ふことは前に同じ。必需物資需給計画は昭和32年について作業して昭和32年の港湾取扱貨物量を推計し、必要年度の取扱数量は、品種別、輸出入別に過去の実績曲線と昭和32年の推定量とを考慮して決定する。
 2. 外貿、丙種および丁種商港的要素の別に昭和32年における必需物資需給計画表(表-9)を作成する。資料として表-10~12を参照されたい。
 3. 表-9より昭和32年における港湾取扱量を推計する。この場合、外貿量は外貿勢力圏より求め

表-9 昭和 年必需物資需給計画表

品目	生産額(t)	生産量(t)	1人当り消費量(kg/人)	人口(人)	圏内需要量(t)	圏外搬出		圏内搬入	
						搬出量(t)	仕向地	搬入量(t)	仕出地

註) 1. 必需物資は表-10による。
 2. 1人当り消費量は表-11による。
 3. 搬出入計画作成の資料としては、表-10、港湾計画資料中央資料(運輸省港湾局)、大阪港復興計画資料のほか、圏内工場調査、総合開発計画資料、各省部局、府県資料による。

表一10

統計分類	必需物資需給計画における品目
1 石炭類	石炭 コークス
2 鉄石類	主要工業の原料の主要品(主として工場調査によるものをいう)
3 金属工業用	鉄鋼非鉄金属(銅鉛亜鉛鋁アルミニウム) 同製品
4 油類	石油類 油種実 酒粕 漬油
5 米穀類	米 麦 大豆
6 棉花塩砂糖	棉花 塩 砂糖
7 木材類	木材
8 セメント	セメント
9 薬品	その港に携記すべきの主要工業の原料とその他
10 肥料	硫酸石炭素 過磷酸石灰 大豆粕 其他肥料
11 凍糧物	凍糧物
12 其他雑貨	その港に携記すべきの その他

表一11

品目	昭和5年	昭和27年	昭和32年	備考
鉄石	55.5	208.8		
銅	0.7	3.7		
鉛	1.1	0.6		日本産の減少
亜鉛	2.5	2.2		日本産の減少
錫	26.7	30.6		
鉄	27.0	40.7	61.5	
鋼	83.4	24.0		
石油類	37.0	35.7	29.0	
米	0.75	1.0	1.0	
麦	0.22	0.2	0.3	
大豆	0.01	0.01	1.1	
棉花	0.11	0.5	0.2	
塩	53.0	53.0	60.7	
砂糖	5.0	5.0	4.7	
木材	27.0	37.6	41.5	
セメント	20.0	20.2	20.0	
肥料	3.7	2.3	2.3	日本産の減少
凍糧物	17.5	16.0	16.0	日本産の減少
其他雑貨	1.0	1.0	1.0	
石炭	5.6	2.7		
鉄鋼	42.7	52.2		
石油	2.2	2.2		
米	3.1	4.2		
麦	6.5	10.3		
大豆	2.2	2.2		
棉花	16.0	12.3	12.3	
塩	65.7	62.3	62.3	日本産の減少
砂糖	0.9	0.2		
木材	0.9	1.2		
セメント	0.1	0.1		
肥料	0.7	0.6		
凍糧物	3.5	3.7		
其他雑貨	1.2	1.2	1.2	日本産の減少

表一12

品目	生産量	輸出	輸入	品目	生産量	輸出	輸入
鉄石	20.8	20.8	0.0	鉄	366.6	366.6	0.0
銅	5.1	2.8	2.3	鋼	18.7	18.7	0.0
鉛	7.0	7.0	0.0	石油類	26.7	26.7	0.0
亜鉛	2.7	2.7	0.0	米	5.6	5.6	0.0
錫	24.7	24.7	0.0	麦	4.2	4.2	0.0
鉄	34.5	34.5	0.0	大豆	10.0	10.0	0.0
鋼	7.4	7.4	0.0	棉花	10.0	10.0	0.0
石油類	4.0	4.0	0.0	塩	3.0	3.0	0.0
米	1.0	1.0	0.0	砂糖	3.0	3.0	0.0
麦	2.0	2.0	0.0	木材	6.0	6.0	0.0
大豆	6.7	6.7	0.0	セメント	1.0	1.0	0.0
棉花	0.2	0.2	0.0	肥料	1.0	1.0	0.0
塩	20.0	20.0	0.0	凍糧物	1.0	1.0	0.0
砂糖	20.0	20.0	0.0	其他雑貨	1.0	1.0	0.0
木材	20.0	20.0	0.0				
セメント	20.0	20.0	0.0				
肥料	20.0	20.0	0.0				
凍糧物	20.0	20.0	0.0				
其他雑貨	20.0	20.0	0.0				

品目	生産量	輸出	輸入	品目	生産量	輸出	輸入
鉄	100.0	4.0	2.0	石油類	1.0	2.0	1.0
鋼	5.0	3.0	2.0	米	2.0	2.0	0.0
石油類	2.0	7.0	0.0	麦	2.0	2.0	0.0
米	2.0	2.0	0.0	大豆	2.0	2.0	0.0
麦	2.0	2.0	0.0	棉花	2.0	2.0	0.0
大豆	2.0	2.0	0.0	塩	2.0	2.0	0.0
棉花	2.0	2.0	0.0	砂糖	2.0	2.0	0.0
塩	2.0	2.0	0.0	木材	2.0	2.0	0.0
砂糖	2.0	2.0	0.0	セメント	2.0	2.0	0.0
木材	2.0	2.0	0.0	肥料	2.0	2.0	0.0
セメント	2.0	2.0	0.0	凍糧物	2.0	2.0	0.0
肥料	2.0	2.0	0.0	其他雑貨	2.0	2.0	0.0
凍糧物	2.0	2.0	0.0				
其他雑貨	2.0	2.0	0.0				

たものを、内質量はそれぞれ内種および丁種商港的要素勢力圏より求めたものを使用する。

d) 関連ある主要工業の生産趨勢による港湾取扱量の推計

1. 計画勢力圏内の主要生産工業の昭和5~12年の産業別生産実績を工業統計より求める。
2. 計画勢力圏内の主要生産工業の昭和32年の生産計画を運産省各局、地方部局、関係団体、工場調査、地方計画資料などより推定する。
3. 主要産業別にそれぞれ関連ある貨物(表一13)の輸出、輸入、移出、移入量の昭和5~12年の実績を港湾統計より求める。

表一13

品名	輸 出	輸 入
金属工業	鉄鋼(鋼材)の輸出入(日本産の減少)	石炭 鉄石 鋼材
機械器具工業	石油 炭酸ガス	
化学工業	石油 炭酸ガス	
農業上石工業	セメント	
紡織工業	棉花(生糸)の輸出入(日本産の減少)	棉花(生糸) 棉花(洋糸)
食品工業	大豆 小麦 米	大豆 小麦 米
窯業工業	セメント	セメント
石油工業	石油	石油
その他工業	その他	その他

4. 上記主要工業の生産額とそれに関連ある輸出、輸入、移出あるいは移入貨物の取扱量との関連曲線を求め、昭和32年の主要工業生産額に対する必要年度のそれぞれの貨物取扱量を推定する。

e) 全国港湾取扱貨物量との関係による港湾取扱貨物量の推計

1. 昭和5~12年の内外別、出入別、品種別全国港湾取扱貨物量実績および〇〇港取扱貨物量実績を港湾統計より求める。
2. 昭和32年の全国港湾貨物量(内外貿易別、出入別、品種別)を港湾計画資料中央資料(運輸省港湾局)より求める。
3. 過去の全国および〇〇港の実績について上記の別に関連曲線を求め、昭和32年の全国推計に対応する〇〇港取扱貨物量を推計する。

f) 計画目標の決定

b), c), d), e) の4つ方法によつて得た結果をそれぞれの方法の特長に応じて取捨選択あるいは調整し、昭和32年の取扱貨物量を推定して計画目標とするのであるが、この場合次の各項のような統計的關係はその港の性格、港湾施設の配置、商業慣習などによつてその港に特質づけられた性格をもつているので、これらを推計量の修正に使用すれば、結果をさらに価値あるものに近づけることがで

きると思う。

1. ある港における外質量と内質量との関係
2. ある港における雑貨量と撒荷量との関係
3. ある港における輸送機関別搬出入比（繫岸、沖荷役、Land to Land、沿岸など）

(4) 方法論としての計画目標の価値——以上国土計画または地方計画的考察による港湾の規模の決定についてその理論と作業の概要を述べたが、最後にその結論である計画目標の数値について方法論としての価値を明らかにしておきたい。この数値は、本論の4つの方法論的段階のうち、港全体の規模を定めることにおいては絶対値として扱つてよく、またこれから述べる都市計画的考察による臨港地区の設定および企業経営的考察による港湾施設計画の数字的基礎となるものであるが、その取扱いにあつて次のような点に注意しないと大きな誤りをおかすこととなると思う。

第1に、この数値は「あり得る」数字であつて、「ある」数字ではない。これが「ある」数字であるためには、この推論の過程にとられたいろいろな過程を

裏づけ、併行して実施していなければならないが、現在の社会思潮、社会経済組織の段階において許されないことであると思う。従つて、この数値を、例えば個々の港湾施設計画の目標としてそのままとすべきでなく、いつでも将来への見透しを示す相対的な数値として扱うようにしたい。なお本論文の個々の施設の計画目標は、企業経営的考察による港湾施設計画において後述するように、企業としての経営計算の対象となるものであつて別な方法によつて算定され、これは絶対値として扱うべきものである。

第2に、この数値は、推論の過程に明らかなように、その背後地の社会経済状況の変化にともなつて修正されなければならないものである。また、いつでも必要によつて修正し得るように背後地の社会経済的要件と港湾取扱貨物量との関係を算術公式として示したところに、この方法論の価値があると思う。これは、国土計画、地方総合開発計画、国家経済計画などの長期計画における場合と全く同様である。

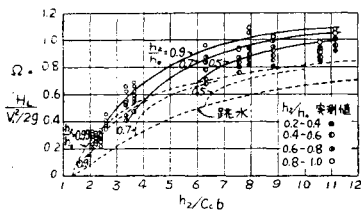
(25 ページより)

$$C_d = \frac{h_2}{b} \sqrt{\frac{(h_0 - h_2)/h_0}{\psi + 1 - (h_2/h_0)^2}} \dots\dots\dots (4)$$

なる関係で求まる。水中流出の場合には、流れの運動エネルギーのかんりの部分がゲートのすぐ下流での拡散領域内で消費せられる。この水頭損失 H_L の、流出水脈の速度水頭に対する割合 $\Omega = H_L / (V_1^2 / 2g)$ は次式で与えられる。

$$\Omega = \frac{1}{\alpha^2} \left[\left(\frac{1}{\beta} \right)^2 + \frac{r^2(\beta - 1)}{r\beta - 2(\alpha - 1) \pm \sqrt{[2(\alpha - 1) - r\beta]^2 r^2 - (\beta^2 - 1)}} \right] - 1$$

図-4



$$\dots\dots\dots (5)$$

ただし $\alpha = h_2 / C_c b$, $\beta = h_0 / h_2$, $r = \alpha^2 - \frac{1}{\beta^2}$

この式を図示すれば 図-4 の点線のごとくになり、各曲線は 1 本の共通の基本曲線から分岐する。この基本になる曲線はゲート下流での跳水の関係を示す式の軌跡であつて、跳水が縮脈の位置で起るものとするれば次式で与えられる。

$$\frac{H_L}{V_1^2 / 2g} = 1 - \frac{4(\alpha - 1)}{\alpha(\alpha + 1)} - \frac{1}{\alpha^2} \dots\dots\dots (6)$$

この水中流出の場合の縮脈係数は、決定が困難であるので、自由流出に対する値 (図-3) と同一であると仮定する。図-4 中の実験値と理論値とは相似した傾向にあるがかなりくいちがっている。このような不一致の原因は、断面-I (図-1) における圧力を静水圧分布と仮定し、また流出水脈について平均流速を使用するなど、拡散の機構及び流出水脈上の表面渦に関してきわめて大らかな近似を行つたためであると考えられる。

(電力中央研究所 千秋信一)

正員 高橋 香氏 (鋼路開発建設部技術長 5月21日)、永矢三郎氏 (6月30日通知あり)、及び白石多四良氏 (白石基礎工事株式会社社長 7月6日) の3氏はそれぞれ死亡された旨学会へ通知がありました。

会員を代表して学会誌上より謹んで哀悼の意を表する次第であります。