

京都大学工学部 正 員 吉川和広

京都大学工学部 正 員 〇三浦利夫

京都大学大学院 学生員 小山計三

1. まえがき 近年阪神地域は、阪神都市圏としての総合計画が、種々の方面で、おこなわれるようになってきた。港湾計画においても阪神都市圏の諸計画と均衡のとれた総合港湾計画とおこなうことの必要性が痛感されるようになった。本研究においては、阪神都市圏の経済計画および土地利用計画と有機的な関連をもった昭和45年における阪神港計画を策定し、今後の総合港湾計画のあり方と追求した。

2. 阪神港における取り扱い貨物量の予測

1) 外貿貨物量の予測 昭和45年における阪神都市圏の経済構造と均衡のとれた輸出入構造と決定するため、L.R.Klein や A.S.Goldberger によって提唱された計量経済モデルを用いた。このモデルは一般に、式(1)であらわされる。ここに Y_t は内生変数の列ベクトル

$$IY_t = BY_t + CZ_t + U_t \quad (1) \quad Y_t = (I - B)^{-1}CZ_t + (I - B)^{-1}U_t \quad (2)$$

ル、 Z_t は外生変数および先決内生変数の列ベクトル、 B は内生変数の係数行列、 C は外生変数および先決内生変数の係数行列、 I は単位行列、 U_t は構造方程式に含まれる攪乱項のベクトルである。所得倍增計画から定めた外生変数および先決内生変数の値を用い、式(1)の誘導形式(2)と解き、輸出入金額を求めた。この結果をトン数に換算し、品目ならびに取り扱い方法によって専用貨物、公共雑貨貨物、公共ばら荷貨物に分類し、昭和45年阪神港外貿貨物取り扱い量とした。

2) 内貿貨物量の予測 りで求めた計量経済モデルからの推計値を用い、W.Isard によって理論づけられた地域産業連関モデルと用いて、移出入量と予測した。地域産業連関モデルは一般に、式(3)およびその誘導形式(4)で示される。ここに A は投入係数行列、 T

$$TAX + TY = X \quad (3) \quad X = (I - TA)^{-1}TY \quad (4)$$

は、交易係数行列、 Y は最終需要ベクトル、 X は総生産額ベクトルである。Isard 型産業連関モデルは、9個のブロックに分かれ、ブロックBは移入を、ブロックDは移出をあらわしている。したがってB、Dの部分について式(4)を計算し、昭和45年における阪神都市圏の移出入額を求めた。この結果を外貿の場合と同様、トン数に換算し、品目に分類した。

3. 阪神港におけるバース割り当て計画 上に求めた昭和45年阪神港外貿取り扱い貨物量と、昭和35年の実績との差、すなわち昭和35年からの増加分について、公共雑貨は航路別に、公共ばら荷は品目別に、専用貨物は企業別にバース割り当て計画を行なった。

この場合、昭和45年の外航船の運航状況を、現在および過去の分析から次のように考えた。①入港船の到着分布は、ランダムと考えられボアソン分布に従うと仮定される。②在港日数分布は、指数分布に従うと考えられる。すなわち在港隻数分布はランダムボアソン分布に従うと仮定される。③ライナーの積荷・揚荷分布は、非対称型であり対数正規分

布に従うと考えられ、現在の港湾貨物の集荷機構が変わらない限り、1隻の積荷・揚荷のロットサイズは変化しないと考えられる。④ トランパーの積荷・揚荷分布は、トランパーの性質上、満載吃水線まで貨物を積載する場合が多いと考えられるので、入港船の船型分布(9%)をもとにして、これを各積トン(Pw)に換算し、この入港船舶と各積トンではかった船型分布をもって、トランパーによる積荷・揚荷の分布とした。

以上の仮定にたつて、合理的なバース数Sを決定するには、待ち合せ理論を用いて平均待ち時間を求め、国民経済的・地域経済的観点からみた損失費用Cを最小にするようにバース数を決定すればよい。CとSの関数として示すと式(5)のようになる。

$$C = Sa + \frac{f^{S+1}}{(S-1)!(S-f)^S} \left\{ \sum_{n=0}^{S-1} \frac{f^n}{n!} + \frac{f^S}{(S-1)!(S-f)} \right\}^{-1} b_1 - f b_2 \quad (5)$$

a; バースの建設費・補修費の1日当り経費

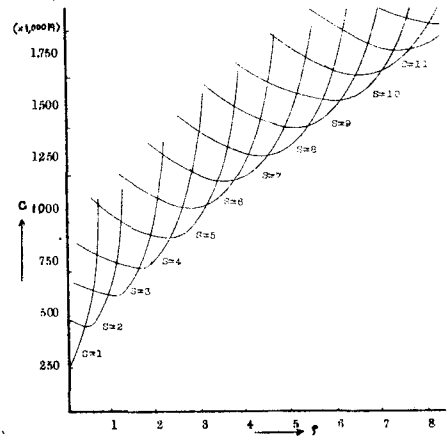
b₁; 入港船のバース待ちをする1日の損失

b₂; けい船することによって生ずる利益

λ; 単位時間当り(1日当り)平均入港隻数

μ; 入港船1隻当り埠頭平均サービス時間(単位: 日)

f = λ/μ; サービス係数



いま a=24万円、b₁=80万円、b₂=14.6万円とすると、式(5)を解き、その結果を図-1に示した。そこで前述の①~④から、現在の外航船運航状況と分析し分布を求め、

図-1を用いて求めた適正バース数は、表-1~4に示すとおりである。

表-1 外貿関係公米雜貨取扱バース数

	輸 出		輸 入	
	入港船隻数	S	入港船隻数	S
1 沖縄、台湾、韓国、上海、中東、インドネシア	667	5	159	2
2 ニュージーランド	763	10	127	3
3 太平洋沿岸、バンクーバー	1,200	11	113	2
4 ヨーロッパ、世界一画	561	7	61	2
5 メキシコ湾	397	5	73	2
6 オーストラリア、ニュージーランド	359	5	47	2
7 ベルギー湾、中東、アフリカ	411	7	87	2
8 南米、中南米	382	6	35	1
9 印度、パキスタン、インドネシア、インドネシア	904	9	157	2
合 計	5,644	65	859	18

表-2 外貿関係公米ばら荷取扱バース数

	輸 出		輸 入	
	入港船隻数	S	入港船隻数	S
1 農産物の材料	12	1	259	4
2 食 料 品	2	1	375	5
3 化学製品			248	4
4 金属同製品	15	2	864	11
5 機械類	8	1		
合 計	97	5	1,746	24

表-3 外貿関係羊毛輸入専用バース数

	入港船隻数	S
綿 花	356	5
羊 毛	24	1

表-4 外貿関係専用貨物取扱バース数

	1 倉庫当り入港船隻数	倉庫数	S
1 紙、パルプ、工業	3	1	1
2 かんづめ、びんづめ工業	1	4	4
3 製粉業	3	4	4
4 繊維業	1	3	3
5 石油精製、石油化学	33	14	28
6 鉄鋼-貴	34	2	4
7 産業機械	1	10	10
合 計	76	38	54

内貿貨物取り扱いについては、岸壁および物揚場の必要延長を求めた。昭和35年からの移出入貨物増加量は、25,837×10³トンである。現在の岸壁および物揚場の1m当り取り扱い貨物量の分布が、将来も変わらないと考えると、昭和45年までと約21,500mの岸壁および物揚場を建設しなければならない。この場合、阪神港内での荷動きは考えていないが、もし阪神港内の荷動きが現状どおり船に依存するとすれば、なお約16,600mを増設しなければならない。