

京浜外貿埠頭公団 正会員 千葉善夫
京浜外貿埠頭公団 正会員 天竺智雄
運輸省第一港湾建設局 正会員 金沢 寛

1.はじめに

昭和40年代初期に、日本を訪れたコンテナリゼーションの波は、すたらく間に世界の主要航路をおおうに至った。日本におけるコンテナ貨物も増加の一途をとり、それに伴って様々の問題点も派生している。昭和50年代はそれら問題点の見直しの時期ともいえる。本論文はコンテナバースの計画を定めるにあたって、最も基本となるバース取扱貨物量の問題をシミュレーションにより検討したものである。

2.コンテナ輸送の現況

2.1 コンテナ施設の現況

表2-1は、日本におけるコンテナ船専用バースの主要施設一覧表である。

[表2-1] コンテナ施設一覧表

昭和49年10月

港 名	埠頭名	バース数	バース延長	水深	ターミナル面積	コンテナクレーン数	備 考
東京港	大井	5	1,450 ^m	-12.0 ^m	544 ^{千m²}	11	京浜外貿埠頭公団
	品川	2	339	-10.0	109	2	東京都
横浜港	本牧(A)	4	1,100	-12.0	385	8	京浜外貿埠頭公団
	本牧(D)	3	600	-11.0	135	2	横浜市
清水港	奥津	2	1,140	-12.0	27	2	静岡県
名古屋港	金城	2	470	-10.5	98	2	名古屋港管理組合
	西4区	2	600	-12.0	200	3	名古屋港埠頭KK
四日市港	霞ノ東	1	280	-12.0	52	2	四日市港埠頭KK
大阪港	南港	4	1,050	-12.0	317	8	阪神外貿埠頭公団
神戸港	摩耶	2	600	-10.0 -12.0	179	2	神戸市
	北ノ沢	1	2,050	-12.0	701	14	阪神外貿埠頭公団
北九州港	戸野南	1	280	-12.0	23	1	北九州市

2.2 日本を中心としたコンテナ船の配船および船腹量

日本を中心とした国際航路に就航している航路別フルコンテナ船の配船状況および船腹付けの状況とおりである。

[表2-2] フルコンテナ船就航状況

昭和49年1月15現在

航 路	隻数	D/W	コンテナ積数量(20')	平均速力(ノット)
極東～北米太平洋岸	49	1,056 ¹⁰⁰	48 ^{千個}	21.9
極東～北米大西洋岸	29	655	35	21.8
日本～豪州	9	169	8	22.2
極東～欧州	26	1,008	53	25.2
極東～地中海	10	211	12	21.8

3 コンテナターミナルの計画

3.1 フローチャート

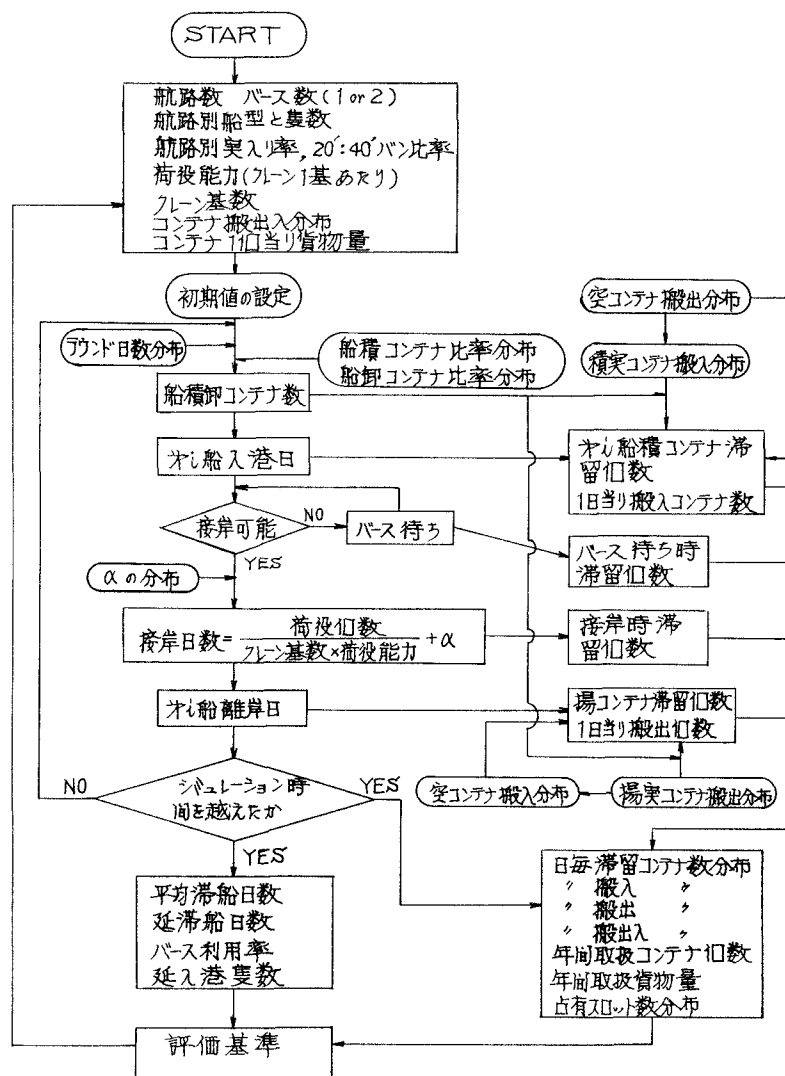
コンテナ輸送システムにおいて、その輸送力に大きな影響を与える諸要因は、(1)コンテナ船の就航隻数、(2)コンテナ船の船型(船腹)、(3)コンテナ船の速度、(4)海上輸送距離、(5)コンテナ船の1ラウンド日数の分布型、(6)コンテナターミナルにおける荷役機械の台数およびその効率、(7)コンテナターミナルのゲート部における突入り

コンテナの1船当たりについての搬出入分布、(8)コンテナの内地輸送のラウンド日数(ターミナル→内地部→ターミナル)分布、(9)マーシャリングヤードの規模、(10)バース数、の10項目である。

次に今回作成したモデルの仮定条件を示す。

(1)フレートステーションを経由するコンテナの流れは考えない。(2)マーシャリングヤードの規模(スロット数)は無限大とする。(3)コンテナバンの数は無限大とする。(4)コンテナバンについては互換性をもたせ、航路別等の外部条件によるコンテナバンの使用制限は一切つけない。(5)コンテナヤードにおけるコンテナ積投数は実入りコンテナについては15段、空コンテナについては30段とする。以上の輸送能力に影響を及ぼす諸要因および仮定条件を入れて図3-1に示すフローチャートによるシミュレーションモデルを作成した。また評価基準は現状の平均

図3-1 シミュレーションモデル フローチャート



的なものを取り、次のとおりとする。

(1) ≥ 50mバースを有するコンテナターミナルのスロット数は1,200スロットとする。

300mバースを1バースを有するコンテナターミナルのスロット数は1,650スロットとする。300mバースを2バース連続に有するコンテナターミナルのスロット数は3,300スロットとする。(2)荷役に必要なスロット数を100スロットとする。

(3)平均滞船日数の許容日数は43日数とする。

3.2 インプットデータについて。

本節では前節で述べたフローチャートに基づいて実施したインプットデータについて述べる。

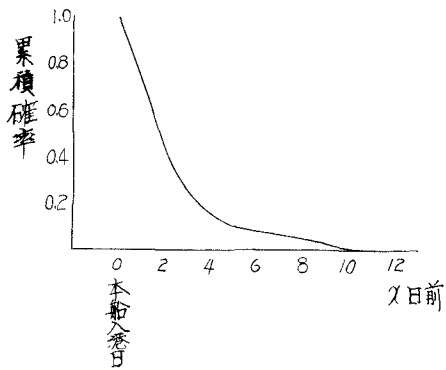
データはすべて京浜外貿埠頭公園所有のコンテナターミナルのものを使用した。

(1)コンテナ船のラウンド日数;昭和47年および昭和48年のデータより、1ラ

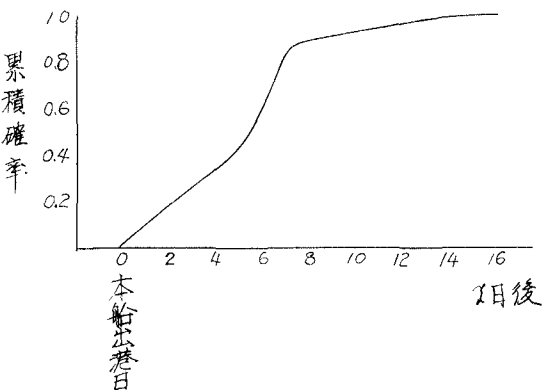
ウンドの日数に関する航路別頻度分布を作成した。(2)船型および隻数;船型および隻数については、昭和49年初期の配船をもとにして、何種類かの組み合わせを想定した。(3)航路別コンテナ実入り率;昭和46年および昭和47年のデータより航路別に求めた。(4)20フィートコンテナと40フィートコンテナの割合;昭和47年および昭和48年

のデータより航路別に求めた。(5)クレーン/基当りの荷役能力；昭和48年前期のデータをもとに、1時間
 当り、1基20個とした。なお、クレーンはノバス当り2基とした。(6)京浜港スペース；船腹に対する京浜港
 でのコンテナ揚積個数の比率を昭和48年前期のデータで求めた。(7)内陸のコンテナバン回転のラウンド日数
 ；昭和46年および昭和47年のデータより、輸出入コンテナ別に日数ごとの頻度分布として求めた。(8)コンテ
 ナターミナルのコンテナ搬出入分布；昭和 年のデータより、1船単位のコンテナターミナルへのコンテナ搬出
 入分布を求めた。(9)α分布；接岸時間のうち荷役時間以外の時間の分布を表わす。データとしては昭和48年
 前期のものを使用した。(10)コンテナ1個当りの貨物量；昭和47年および昭和48年のデータより航路別、輸出
 入別に求めた。なお、40フィートコンテナは、コンテナ個数を2倍にし、20フィートに換算した。

〔図3-2〕 コンテナ搬入分布



〔図3-3〕 コンテナ搬出分布



3.3 アウトプットの結果について

前節で述べたインプットデータによりシミュレーションを行なって得たアウトプットの結果および、3.1に
 おいて述べた評価基準による評価の結果を表3-4に掲げる。なお、アウトプットとしてはこの他にも揚種別コ
 ンテナ個数、輸出入別貨物量、コンテナ滞留個数等があるが、紙面の関係で省略し、直接評価に関係のあるもの
 を掲げた。

アウトプットの結果 及び 評価一覧表

ケース	利 用 船舶数	対象船舶 台・隻	バス長・数 延長×数	平均滞 船日数	延滞船 日 数	蔵置ス ロット数	余裕ス ロット数	年間取扱 貨物量 千t	評 価		
									スロット	滞船	総合
1	33隻	1500×3	300 ^m ×1	0.09 ^日	3.0 ^日	1,550	864	463,000	○	○	○
2	40	1500×4	300×1	0.09	3.6	1,550	805	541,000	○	○	○
3	33	2000×3	300×1	0.16	5.3	1,550	549	579,000	○	○	○
4	40	2000×4	300×1	0.17	6.8	1,550	428	728,000	○	○	○
5	67	1000×6	250×1	0.21	14.1	1,100	322	576,000	○	○	○
6	67	1000×6	300×1	0.30	20.1	1,550	372	888,000	○	○	○
7	104	1000×11	300×1	0.38	39.6	1,550	281	948,000	○		
8	131	1000×14	300×1	0.57	74.7	1,550	36	1,250,000	○		
9	65	1500×6	300×1	0.28	18.2	1,550	326	869,000	○	○	○

10	135	1000×14	300×2	0.05	6.8	3,200	1,488	126,000	○	○	○
11	131	"	300×2	0.08	10.5	3,200	902	185,900	○	○	○
12	104	1500×11	300×2	0.03	3.1	3,200	1,236	146,600	○	○	○
13	102	"	300×2	0.07	7.1	3,200	572	222,500	○	○	○
14	133	1500×14	300×2	0.10	13.3	3,200	855	191,400	○	○	○
15	129	"	300×2	0.19	24.5	3,200	-421	289,800		○	
16	103	2000×11	300×2	0.07	7.2	3,200	758	189,600	○	○	○
17	102	"	300×2	0.16	16.3	3,200	-191	296,800		○	
18	130	2000×14	300×2	0.11	14.3	3,200	-14	217,700	○	○	○
19	128	"	300×2	0.23	29.4	3,200	-1,108	368,800		○	
20	208	1500×22	300×2	0.19	39.5	3,200	-363	290,800		○	
21	71	780×1 1000×5	250×1	0.21	14.9	1,100	355	73,000	○	○	○
22	85	780×1 1200×1 1000×5	250×1	0.23	19.6	1,100	121	83,000	○	○	○
23	115	750×5 1400×2 1600×2	300×1	0.38	43.7	1,550	156	83,900	○		
24	103	750×5 1400×2 1600×2	300×1	0.28	28.8	1,550	193	78,200	○	○	○
25	115	750×5 1400×2 1600×2	300×1	0.30	34.5	1,550	299	74,400	○	○	○
26	114	"	300×1	0.37	42.2	1,550	429	64,500	○		
27	157	1000×3 1800×4 2200×15	300×2	0.22	34.5	3,200	-1360	283,000		○	

設置スロット数Kは荷役に必要な100スロットは含まれていない。

4. おわりに

コンテナ埠頭の取扱能力に関する研究としては、すでに木内氏による論文がある。本論文は、その論文をもとに実績を加味したデータを加へ、より現状に近いものにしたつもりである。しかしながら、今回のシミュレーションモデルにおいても、コンテナバンの互換性を大幅に認め、コンテナハンドリングについては何の制限もなく自由に行えるものとしている。この仮定は現実の問題として考えた場合、埠頭の取扱能力に大きな影響を与えることは明らかであり、今後の課題といえよう。

なお、このシミュレーションを行なうに当たって、船会社及びターミナルオペレーターの方々よりの資料の提供をはじめ、多大の御協力をいただいた。ここに厚く御礼申し上げます。

5. 参考文献

- 1) 日本郵船調査室；最近の世界のコンテナ船就航状況。経済貿易海運動向 3月号 別冊
- 2) 木内政鋭；コンテナ埠頭の取扱能力。港湾、Vol. 50. 1973年 2月