

港湾間競争を考慮したホーチミン港における港湾政策・開発に関する研究*

Policy analysis of port management of Ho Chi Minh on maritime container cargo transport market in Eastern Asia*

黒田勝彦**・竹林幹雄***・宮脇信英****・宮地賢次****

By Katsuhiko KURODA **・Mikio Takebayashi ***・Nobuhide MIYAWAKI・Kenji MIYAJI****

1. はじめに

冷戦終結後の世界経済は、米国を中心とした標準化と拡大、いわゆるグローバリゼーションにより、巨大な単一市場に変貌しつつある。情報通信技術や輸送能力の発達と相まって、今までは市場に組み込まれてこなかった国・地域をも、この巨大単一市場での競争に巻き込まれていくことになる。

アジアに目を転じると、そこには世界の生産工場としての発達した水平分業体制がみられる。経済のグローバル化により、アジアの特に中国およびASEAN諸国の経済成長はその労働生産性の高さから、極めて急速なものとなっている¹⁾。

その中であって、新興工業国ベトナムのおかれた立場は微妙である。ドイモイ政策により、経済開放が大規模に進行し、生産性は90年代を通して大いに向上した。GDP成長率はASEAN諸国の中でもトップである¹⁾。一方、ベトナムはその国土の大半が河川流域であり、道路整備が進んでいないため、主要な国内輸送手段は現在でも河川を利用する内航輸送である。その結果、河川港が発達してきた。反面、大規模な海上輸送には現在の港湾整備水準では対応できず、国際物流の大半を香港ないしはシンガポールとのフィーダー輸送に依存してきたという経緯がある。今後の経済発展を視野に入れた場合、自国から直接母船に積載することができるような大規模な海上輸送に対応できる港湾を海岸部に建設することは必須であろう。しかし、タイなど周辺国ではすでに大規模港湾が整備あるいは整備予定であり、例えばレムチャバン港に匹敵する大水深バースを、巨費を投じて整備することは後発国であるベトナムにとって非常なリスクを背負うことになる。供用時点での市場状況を予測し、ベトナムにとって望ましい整備水準を検討することは、ベトナムのみならず、いたずらに大規模港湾の整備拡張競争を加熱させないという意味でもASEAN経済全体にとっても有益であると考えられる。

本研究は以上のような背景から、現在ベトナムで計画されている外貿コンテナ港であるホーチミン港の整備について検討を加える。そして、ホーチミン港整備によるASEAN域内海上コンテナ貨物輸送市場への影響を評価

し、望ましい整備水準に関する示唆を得ることを目的とする。

2. モデル

本稿で用いるモデルは、著者らが既に開発した均衡型国際海上輸送市場モデル²⁾を基本とし、ASEAN地域の分析に適用可能なように仕様変更したものである。特にここでは1ゾーン1港湾と簡略化したため、荷主の行動選択は含まれない形式となった。これにより市場均衡条件が変化するため、新たな設定を加えることとなった。これに関しては(1)(b)で詳述する。

(1) 定式化

(a) 前提条件

モデル化に際し、以下の条件を設定した。なおこれら条件はすべて文献²⁾で示されたものと基本的に同じである。ただし、条件⑤は対象市場では1国1港湾であることを考慮したため導入した。

- ① 市場は輸送を行う船社とコンテナ貨物の荷主とでネットワークが構成されるものとする。
- ② 船社の定期便で供給されるサービスのみを取り上げるものとする。
- ③ 船社は港湾間での輸送サービスを行う。このとき、船社は複数の異なる積載能力を有する機材を輸送ルートに投入できるものとする。
- ④ 船社、荷主ともにprice takerであるものとする。
- ⑤ OD貨物は仕出・仕向港をセントロイドとする。すなわち、荷主の仕出・仕向港選択は考慮されない。
- ⑥ 対象年におけるOD貨物量はネットワークのサービスレベルに関わらず一定である。
- ⑦ 港湾では寄港による「混雑」が生じるものとする。この混雑はバースの入港可能隻数に依存するものとする。
- ⑧ 同一リンクで運行される隻数は往復で同じであるとする。

(b) 定式化

(i) 船社

船社は、自己の運行費用の最小化を目的とし行動する。

この際、各海上リンクへの投入可能船型数を m とすると、船社の目的関数および制約条件は次のように表すことができる。

$$\min Z_c = \sum_l C_l(f_l, T_l) \quad (1)$$

ただし、

$$C_l = F_l(f_l, T_l) + \sum \delta_l^{h, out} x_l CW_h \quad (2)$$

$$F_l = \{T_l(MFO_l + CA_l) + PC_l\} f_l \Phi_h(f_l) \quad (3)$$

sub. to

$$\sum_{ij} \sum_r \delta_{ij}^{r,l} x_{ij}^r = x_l \quad \text{for } \forall l \quad (4)$$

$$x_l \leq f_l CP_l = \sum_m \delta_l^m f_l CP_l \quad \text{for } \forall l \quad (5)$$

$$\sum_l \delta_l^h f_l \leq VC_h \quad \text{for } \forall h \quad (6)$$

$$\sum_l \delta_l^h \delta_l^m f_l \leq VC_h^m \quad \text{for } \forall h \quad (7)$$

$$x_l * P_l = C_l \quad \text{for } \forall h \quad (8)$$

$$f_l \geq 0 \quad \text{for } \forall l \quad (9)$$

ここで、 Z_c : 船社の一般化費用 (US\$/TEU), $\delta_l^{h, out}$: クロネッカーデルタ (港湾 h がリンク l の積み出し・積み下ろし港であるとき 1, それ以外は 0 をとる), C_l : 海上リンク l における費用 (US\$/TEU), F_l : 海上での航行費用であり、文献 2)3) と同型式である, f_l : 海上リンク l における配船便数 (便/年), T_l : 海上リンク l に配便される船の航行時間, CW_h : 港湾 h における荷役単価 (US\$/TEU), P_l : リンク l を通る場合に必要な運賃, x_l : リンク l における貨物量 (TEU/年), MFO_l : 海上リンク l に配便される船の航行時燃料費 (US\$/時), CA_l : 海上リンク l に配便される船の船費 (US\$/時), PC_l : リンク l に就航する船の到着港湾における港費 (US\$/便), $\delta_{ij}^{r,l}$: クロネッカーデルタ (ゾーン i からゾーン j への経路 r のコンテナが海上リンク l を流れるとき 1, それ以外は 0 をとる), x_{ij}^r : ゾーン i からゾーン j への OD 貨物量のうち経路 r を通る量 (TEU/年), CP_l : 海上リンク l での最大就航可能便数, δ_l^m : クロネッカーデルタ (海上リンク l の投入船型が m のとき 1, それ以外は 0 をとる), δ_l^h : クロネッカーデルタ (h 港に海上リンク l が含まれるとき 1, それ以外は 0 をとる), VC_h : h 港における最大就航可能便数, VC_h^m : h 港における船型 m の船舶の最大就航可能便数, $\Phi_h(f)$: 港湾混雑関数であり、文献 2) に従い

$$\Phi_h(f_l) = \alpha \left(\frac{\sum_l \delta_l^h f_l}{VC_h} \right)^\beta \quad (10)$$

と表すこととした。ここで α , β はパラメータである。式(2)および(3)は本モデルで定義する航行費用の内訳を表している。なお、(3) (i) で改めて述べるが、式(2)で表されている $\delta_l^{h, out}$ ではリンク l に積載されている貨物が通過貨物でなければ、一旦積みおろされることを意味する。式(4)はリンクフローの保存式、式(5)はリンクフローの制約式である。また式(6)および(7)は各港湾への入港可能数を表したものである。式(8)はリンク l における運賃に関する制約であり、詳細は(ii)の荷主の項で述べる。

(ii) 荷主

本論では荷主による港湾選択を直接考慮することはできない。これは、各ゾーンの荷主は自国・地域の代表港湾のみを使用するものとしたためである。しかし、荷主の行動が一切考慮されなければ、船社は独善的に配分経路を決定することになり、市場の実情と合致しない。したがって、便宜的ではあるが、船社は荷主にとって「最適な」経路の情報のみを提供する、すなわち「貨物が常に最適な条件で輸送されることを船社が荷主に保証する」という制約を新たに設けることとした。ここで荷主の目的は一般化費用の最小化²⁾と考えるため、経路に貨物を all or nothing で配分されるものとする。したがって、船社は (1) の問題と同時に以下の問題を解くことになる。

$$\min Z_u^j = \min(SC_{ij}^r) \quad (11)$$

ただし、

$$SC_{ij}^r = \sum_l \delta_{ij}^{r,l} (TV * T_l) + P_{ij}^r \quad (12)$$

sub. to

$$\sum_r x_{ij}^r = X_{ij} \quad \text{for } \forall i, j \quad (13)$$

$$\sum_i \sum_j \sum_r \delta_{ij}^{r,l} x_{ij}^r = x_l \quad \text{for } \forall l \quad (14)$$

$$x_{ij}^r \geq 0 \quad \text{for } \forall i, j, r \quad (15)$$

ここで、 Z_u^j : j 間の荷主の総輸送コスト (US\$/TEU), SC_{ij}^r : j 間を輸送する荷主の利用するルート r での 1 TEU あたりの輸送コスト (US\$/TEU), TV : 貨物の時間価値 (US\$/TEU), T_l : リンク l の輸送時間 (時), P_{ij}^r : 航行ルート r の運賃 (US\$), X_{ij} : ゾーン i からゾーン j への OD 貨物量を表す。なお、本モデルでは航行データの多くを日本発着貨物に関するデータによったため、時間価値は日本発着貨物の値を用いた。これは日本発着貨物の総価値 (円) と総流動貨物量 (トン) から 1TEU あたり

14 トン積載されているものとし、1TEU の平均価値を割り出した。そしてその貨物にかかる1日の金利を算出し、輸送時間で失われる単位費用 TV として全てのリンクで適用した。

式(12)は荷主が負担する一般化費用の定義式である。

式(13)は OD 貨物量の保存則、式(14)はリンクフローの保存則である。

仮定により船社は Z_{ij}^* が最小となる経路のみに、OD 貨物量は割り付けることができる。ゆえに、

$$\text{if } x_{ij}^* > 0 \text{ then } SC_{ij}^* = SC_{ij}^* \quad (16-a)$$

$$\text{otherwise } SC_{ij}^* > SC_{ij}^* \quad (16-b)$$

ここで、 SC_{ij}^* : ij 間の最適輸送コストである。

なお本研究では運賃 P_{ij}^r に関してはラムゼイ価格（ゼロ利潤）制約を設けることとした。これは、現実輸送市場が極めて競争的であり、超過利潤を上げにくいことを考慮したためである。ゼロ利潤制約は以下のように示される。

$$P_{ij}^r = \sum_l \delta_{ij}^{r,l} P_l \quad \text{for } \forall l \quad (17)$$

すなわち、経路で船社によって支払われた全ての経費は、利用者である荷主が全て負担する状態を本モデルでは想定している。

3. モデルの適用

(1) トランシップ貨物

本モデルにおいて、コンテナの輸送形態には次の3つが考えられる。

- ① 仕出・仕向港間で直接輸送する「直行貨物」
- ② 中継港で一旦積み下ろし、再度積み込みをする「トランシップ貨物」
- ③ 中継港において船内に留められ、積み下ろし港まで輸送される「通過貨物」

ここでトランシップ貨物に関して2つの考え方を取ることができる。

文献3)で示されたモデルではトランシップ貨物を「中継港で積み替えられる貨物のうち、前後の海上リンクで船型が異なる貨物」としていた。本稿では大型船(3000TEU積載可能と本モデルでは定義)を「1500TEU以上5000TEU未満」としているため、現実での2000TEUの船から4000TEUの船への積み下ろし・再積み込みのトランシップ貨物が、モデルでは通過貨物として扱われてしまう。このため通過貨物が現状より過大に評価されてしまう。またこのような過大評価を防ぐためには投入船舶数に上限を設ける必要があるが、データの制約上このような上限を与えることが難しい。以上のような点を考

慮し、本研究では文献2)に従い、トランシップ貨物を「中継港にて積み替えを行う全ての貨物」として計上することとした。

(2) データ

まず、OD貨物量に関しては、既存資料（参考文献4)7)）を用いて作成した。また、欠損部に関してはヒアリング等により補足し、作成した。この結果を表-1に示す。また、ネットワークの諸条件を表-2にまとめて表記する。基本的には2010年整備予定として公表されたデータをもとにして算定した値を用いているが、荷役費用、港湾料金などは予定価格が公表されていないため、2000年時点でのデータを標準的に用いることとした。また、推計に用いたデータ諸元は文献4)-18)である。また、航行諸費用に関しては文献2)3)と同様としたためここでは省略する。

(3) 現状再現性

本モデルを用いて現状再現性の確認を行った。なお、本モデルで採用したパラメータの値は、再現性が最も高かった $\alpha = 7.55$, $\beta = 2.0$ を採用した。

なお、本モデルでの現状再現性の確認は埠頭での方面別取扱貨物数を、参考文献4), 7)および8)で示された値をもとに判別を行った。その結果、相関係数0.88を得、比較的良好であったため、このパラメータを採用することとした。

(4) シナリオ政策分析

まず、ホーチミン港が供用を目指す年度は2010年であるため、2010年を分析年度とする。

シナリオ分析を行うにあたり以下の条件を追加した。

- ① 船社側の「規模の経済性」の追求から大型化が進行するコンテナ船の現状を考慮し、2010年時点では6000TEU積載可能なコンテナ船を2010年の海上コンテナ輸送市場において多数投入可能とした。ただし、投入数には特に制限を設けないこととした。
- ② 港湾間のネットワーク形成に際し、文献6)によるデータと国際情勢などを考慮し、現実的でない航路は除外した。

以降、このケースを基本ケースと呼び、ベンチマークとして評価に用いる。

図-1は基本ケースでの各港の船型別年間入港数の比較である。また図-2はトランシップ貨物の年間取扱個数の比較である。これらの図から2010年時点でも依然として3000TEUクラスでの輸送が主力であることがわかる。これは、予測モデルでの6000TEUクラスの操船コストや入港料金などが、荷役の効率化よりもはるかに高くなること、および2000年時点と比較して大きな需要を有する中

国の港湾において、超大型船の就航が香港港のみに限定されることに起因すると考えられる。また、トランシップ貨物量では、高雄における大幅な処理能力の向上により、香港などの貨物を取り込み大幅な成長が見られる。すなわち、基本的な枠組みとして、コンテナ貨物取扱の中心は、高雄とシンガポールに2極化するという結果を得た。ただし、この結果には以下の点に留意する必要がある。すなわち、ここでは高雄の取扱高が非常に高くなるのは、中国の取扱貨物が2000年次点のものと比較して増加している点、香港港での処理能力が直接仕出・仕卸によって相当削減される点、さらには本数値計算では中国本土からの長距離便（北米・欧州）は依然として就航しないという設定をおいている影響があると考えられる。このため、長距離便が就航し、なおかつ港湾処理能力に余力のある高雄に集中しているものと考えられる。また、トランシップ貨物が増加すれば船舶が大型化し、入港数

は減少するが、関門に関しては関門発着の仕出・仕卸貨物が少ないため、入港数自体が減少したと考えられる。

さてこの状況では、ホーチミン港では1000TEU船での運行が中心となり、6000TEU船はほとんど就航しない結果を得た。しかし、トランシップ貨物に関しては香港、シンガポール間の貨物、特にハイフォン港からの貨物の中継（図-3参照）の大半を3000TEU船で行うことから、年間約400万TEUを取り扱うことがわかる。このことは、ホーチミン港はアジア内貨物流動の中継をその主な機能であることを示唆するものである。換言すれば、上記2大港湾の政策変更が大きく影響する可能性がある。

そこで、香港、シンガポール双方の影響について検討するため、両港における港湾政策をシナリオとして与え、分析を行うこととした。ここでは紙面の都合上、代表的な挙動を示す結果に限定して検討する。

表-1 使用したODデータ (単位: TEU/年)

港湾名	京浜	名古屋	阪神	関門	釜山	天津	上海	香港	高雄
京浜	0	0	0	0	164775	106982	176931	608661	263258
名古屋	0	0	0	0	63228	41051	67892	233556	101018
阪神	0	0	0	0	124539	80858	133727	460034	198974
関門	0	0	0	0	29507	19157	31683	108993	47142
釜山	193341	67059	141522	33095	0	328506	543299	733449	268667
天津	334107	115884	244560	57189	343134	0	0	223388	149493
上海	552563	191655	404466	94583	567492	0	0	369450	247238
香港	763433	264794	558819	130677	832803	70631	116813	0	1674912
高雄	246884	85439	180309	42165	281522	751275	1242494	1500054	0
ハイフォン	16704	5792	12228	2860	0	7140	11808	76260	15520
ホーチミン	50112	17380	36684	8580	0	21420	35428	228784	46564
レムチャパン	143781	49871	105246	24611	70833	72236	119468	269961	223134
ポートクラン	136578	47372	99972	23378	123705	112511	186077	290843	95198
シンガポール	221172	76713	161894	37859	69081	194085	320987	541322	330822
ジャカルタ	74732	25920	54702	12792	168603	162165	268196	287954	139419
欧州	344759	119579	252357	59013	1110440	1223613	2023668	4017441	710267
北米西海岸	714810	247929	523229	122355	1597475	1893230	3131111	6496590	2037875
港湾名	ハイフォン	ホーチミン	レムチャパン	ポートクラン	シンガポール	ジャカルタ	欧州	北米西海岸	
京浜	16440	49320	139248	137190	145914	120009	413861	1096235	
名古屋	6308	18924	53433	52643	55991	46050	158807	420648	
阪神	12424	37276	105246	103691	110283	90705	312801	828549	
関門	2944	8832	24935	24567	26129	21491	74111	196302	
釜山	0	0	68609	88856	68219	128310	1133411	1546830	
天津	23120	69360	53373	27203	230202	55715	1087022	1626456	
上海	38236	114712	88269	44988	380718	92145	1797765	2689908	
香港	76636	229908	234791	197654	604635	154431	3480381	5371928	
高雄	11268	33800	157701	383034	331965	110487	782483	1783155	
ハイフォン	0	160000	44616	16952	87888	20172	155504	40062	
ホーチミン	320000	0	136056	50860	263664	60516	466516	120100	
レムチャパン	45352	136056	0	101702	173591	66837	520598	740271	
ポートクラン	17212	51640	117164	0	0	94386	749886	1229304	
シンガポール	89000	266996	283083	0	0	338135	521432	702560	
ジャカルタ	20692	62072	50832	42225	370557	0	647450	650168	
欧州	160608	481824	551508	845762	519740	434049	0	0	
北米西海岸	37612	112836	794181	1385049	696798	418361	0	0	

表-2 ネットワークデータ

港湾名	背後圏	取扱貨物量(2010) 単位:1000TEU			港湾料金(USD/回)			荷役料金 (USD/TEU)
		1000個積船	3000個積船	6000個積船	1000個積船	3000個積船	6000個積船	
京浜	関東・東北・北海道	11800	11460	4470	7988	22500	39500	159
名古屋	中京	4450	3970	770	7810	22000	31000	159
阪神	関西・中国・四国	13550	12700	4620	6390	18000	29000	159
関門	九州	5890	4630	2200	7988	22500 (入港不可)		159
釜山	朝鮮半島	11850	10250	6270	9000	9732	39500	73
天津	華北	5500	3540	0	19882	26000 (入港不可)		230
上海	華中	16890	11770	0	19882	26000 (入港不可)		242
香港	華南	22480	12480	5270	6500	8500	9500	270
高雄	台湾	21180	20670	11380	2500	3269	3654	60
ハイフォン	北越	550	0	0	20874	40287 (入港不可)		85
ホーチミン	南越	4370	4370	770	20874	40287	60000	85
レムチャバン	タイ	6070	3800	2200	5053	6771	8500	20
ポートクラン	マレーシア	12160	11650	9150	1386	4000	5000	70
シンガポール	シンガポール	24080	13110	11060	7297	11383	15500	75
ジャカルタ	インドネシア	5350	3610	0	6446	12441	15922	81
欧州	欧州	(入港不可)	無制限	無制限	(入港不可)	19367	34000	120
北米西海岸	北米	(入港不可)	無制限	無制限	(入港不可)	7234	12700	325

注) 各取扱貨物量はバースの総延長と、クレーン設置数および稼働効率から算出した。ただし、各取扱貨物量は当該船型が単独で占めた場合の値であり、船型の小さな船舶は水深の深いバースも併用できることを意味する。また最大取扱貨物量は1000TEU船(1000個積船)単独で占めた値に等しい。

図-4および図-5は香港港、シンガポール港それぞれの料金引き下げおよびバース拡張の影響を比較したものである。なお、料金政策は25%引き下げ、バース拡張は現行の1000TEU、3000TEU、6000TEU用のそれぞれの処理能力を、一律25%増加する場合を示している。図からまずホーチミン港とシンガポール港はいずれの場合も競合関係にあることがわかる。これは地理的に近いことで、周辺国からのトランシップ貨物の獲得での競合が現れた結果であると考えられる。引き下げ率を10-50%で行った場合でも同様の傾向を示し、バース拡張の影響は料金政策よりも軽微ではあるが同様にホーチミン港の貨物を奪う傾向を示した。一方、香港との関係はネットワークの条件に敏感に左右される。すなわち、香港での港湾処理能力が向上すれば、その効果に便乗する場合が存在する(図-5参照)ことがわかる。

次に料金引き下げ効果について検討する。基本的に、料金引き下げは他港でのトランシップ貨物を直接奪う方向に働くため、港湾同士の関係は競合関係になると考えられる。実際、香港、シンガポールいずれのシナリオ分析の場合も、ホーチミン港における6000TEU船の就航は消失し、1000TEU船を主要機材となす構造が強化されるという結果を得た。これはホーチミン港の中継港としての機能を減殺し、フィーダー港として位置づける方向に働くことを意味する。特に、シンガポール港での料金引き下げの影響は大きく、シンガポールの集荷範囲とホー

チミンのそれが重複する部分が大きいためであると考えられる。このことは、ホーチミン港における運営政策を考える上で、シンガポール港の料金政策に十分配慮する必要があることを示唆するものである。

続いて、ホーチミン新港の整備拡張を行った際に、この整備戦略が当該港湾への就航数および貨物収集能力に与える影響を分析した。ここでは、1000TEU、3000TEU、6000TEU用のそれぞれの港湾容量を、基本シナリオと比較して100%拡張した場合について検討を加える。

その結果、基本ケースと比較して1000TEU船では15%の就航数減少を招くものの、3000TEU船で30%、6000TEU船では実に160%の増加を示すことがわかった(図-6参照)。また、トランシップ貨物量も650万TEUと40%近く増加するという結果を得た。これは処理能力の増加により港湾での混雑が解消されるに加え、3000TEU、6000TEU船など規模の経済が機能しやすい機材の投入が容易になったためであると考えられる。

このように、ホーチミン港では整備規模を拡張することによる規模の経済性の発揮とそれに伴う中継港機能の強化が期待されることがわかる。しかし、香港、シンガポール両港の政策の影響を大きく受けることも同時に明らかになり、特にシンガポール港の料金政策の影響はホーチミン港の経営に直接与える影響が大きいことが指摘された。このことから考えて、ホーチミン港への6000TEU船の就航は非常に限られた条件下で生じている

可能性がある。ゆえに、安定した経営を考えるのであれば、ポスト・パナマックス船対応の整備よりは、むしろ3,000TEU級（2,000-4,500TEU積載）の既存大型船舶に比重を置いた整備運営を行うことが望ましいといえる。

(5) 政策の安定性

最後に、本稿で示した政策の安定性について分析を行う。前節までに示した結果は将来ODに基づくという意味で限定的なものであることに注意が必要である。すなわち、90年代後半からの大規模な経済構造の変化は、国際物流の世界にも波及しており、現時点での貨物流動構造が2010年の時点でも継続している保証はない。このため、OD貨物量に依存した本モデルの精度はすなわちOD貨物量の予測精度により大きく異なった結論を導く可能性は否定できない。このため、OD貨物量の変化を含めたより多岐にわたる感度分析を実施し、評価を実施することがより望ましいといえる。

ゆえに、本節では限定的ではあるが、現在与えているOD表に関する感度分析を行う。

ここでは貨物量の増加と減少を最も悲観的なシナリオを想定して検討することとした。この場合の「悲観的」とは

- ① 貨物量の増加が特定の方面に限定される。
- ② 貨物量の減少が全方面について生じる。

①はホーチミン港における直接仕出・仕卸貨物量が増加することでトランシップ貨物の量が増加する可能性が高い。ゆえに特定の方面の貨物のみ増加する場合でも、港湾の稼働状況に大きな変化がなければ、得られた結果は安定していると判断することができる。逆に、特定方面の貨物量の変化ですら敏感に反応するとすれば、ホーチミン港の稼働状況は非常に不安定な状況にあるといわざるを得ず、より安定性の高い、すなわちリスクの低い整備目標を立てる必要がある。同様のことが②についてもいうことがいえる。ここでは全方面の貨物が一様に減少する、すなわち世界的な貨物量の伸びが下方修正される場合の影響を検討することになる。

感度分析としては、増加に関してはトランシップ貨物への影響が大きいと考えられる長距離路線に関して行うこととした。すなわち、ホーチミン港から日本方面、欧州方面、北米方面の3方面に関する貨物の増減率を5%-20%の範囲で実施した。

図-7はホーチミン港発着貨物量の変化によるホーチミン港および周辺重要港であるレムチャバン港、シンガポール港でのトランシップ貨物の変化についてシナリオ別に整理したものである。変化量の母数に違いがあるため、簡単に比較することはできないが、全体的な傾向として以下のようなことが指摘できる。

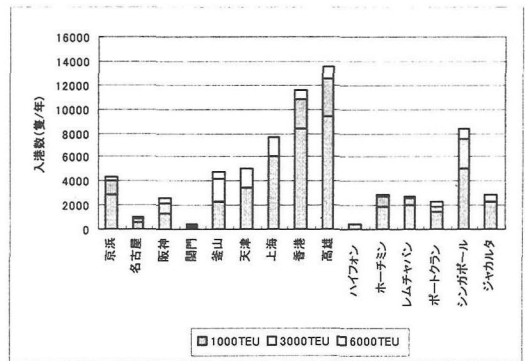


図-1 年間入港数（2010：基本ケース）

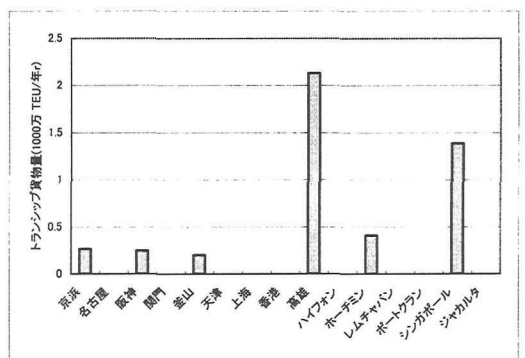


図-2 年間トランシップ貨物取扱数
(2010：基本ケース)

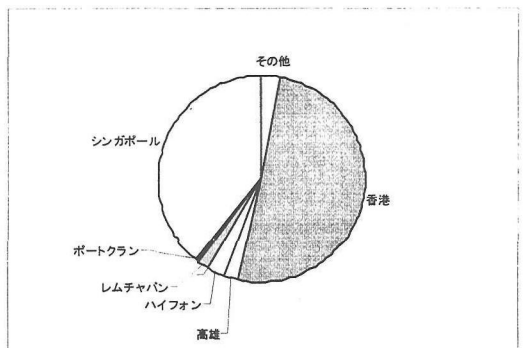


図-3 ホーチミン港発着航方面
(2010：基本ケース)

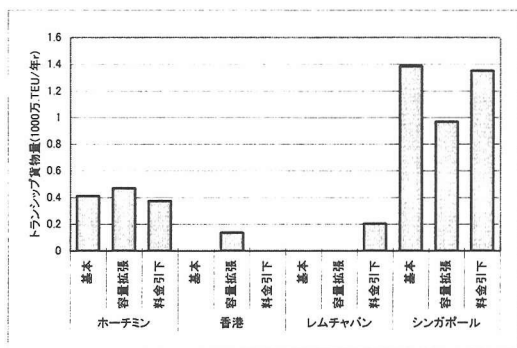


図-4 トランシップ貨物量比較
(2010：香港港政策シナリオ)

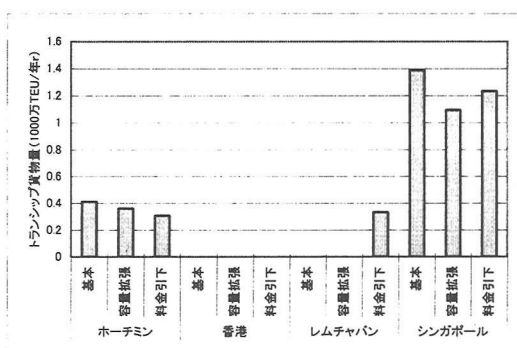


図-5 トランシップ貨物量比較
(2010：シンガポール港政策シナリオ)

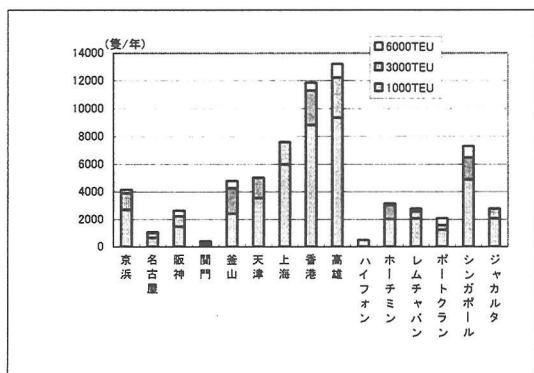


図-6 就航便数比較
(ホーチミン港拡張)

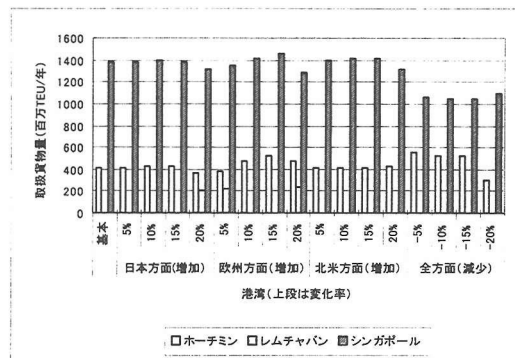


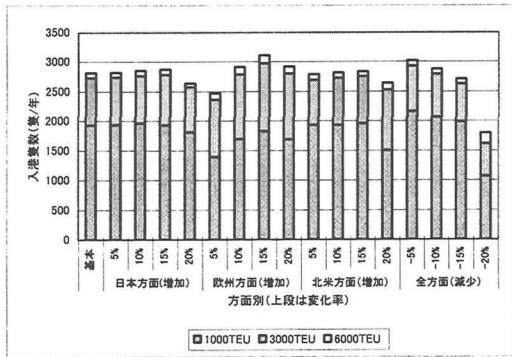
図-7 トランシップ貨物量の変化

- ① 増加に関してはホーチミン港におけるトランシップ貨物の増加は、長距離貨物のOD貨物量の変化に対しては敏感ではない。すなわち、多少の変動はあるもののその獲得する貨物量は、ホーチミン港からの仕出・仕卸貨物が増加する場合はほとんど影響されないといえる。
- ② 一方、近隣港湾間の競争状態には変化が見られる。すなわち、レムチャパン港とシンガポール港でのトランシップ貨物量が、ホーチミン港での仕出・仕卸貨物量の増加によって、競合する可能性があることがわかる。
- ③ 全方面に関して貨物量の減少が生じる場合、ホーチミン港でのトランシップ貨物量は15%減少まではほぼ減少割合に等しい割合で減少し続ける。しかし、20%減少では大きくその値を減じる。
- ④ 一方、近隣港湾でのトランシップ貨物の変化はほとんど見られない。

特に③の結果は興味深い。これはある程度以上の貨物流動量の減少が生じると、規模の経済性が働きにくくなるという現象が現れたためと考えられる。すなわち、この場合、ホーチミン港を経由した輸送に構造的な変化が生じたことが推察される。

以上から判断されるように、貨物量が20%以上減少する場合には、輸送パターンに構造的な変化が生じるが、それ以外の場合では大きな変化はないといえる。この点に関して、就航パターンの変化から論じることとしよう。

図-8はホーチミン港での入港隻数を船型別に整理したものである。これはホーチミン港に関する限り、20%の貨物量減少のシナリオ以外では、基本ケースの構成パターンと大きな変化は見られなかった。すなわち、貨物数が増加した場合でも、6000TEU船の入港数は多くても週1便であり、ほとんどが1000、3000TEU船で輸送される傾向は変わらないことがわかる。逆に貨物量が現在のパターンから大きく減少する場合には、機材規模の経済性



図ー8 入港隻数の構成割合の変化

が優先された結果、ポスト・パナマックス船の投入割合も増加するが、それでも週2便程度である。このことから、既投入クラスである3000TEU船に照準を合わせた整備が比較的現実的であると推察される。

4. おわりに

本稿では、現在ベトナムで計画されているホーチミン新港に関して、ASEANおよび極東での海上コンテナ輸送ネットワークへの影響を分析し、2010年時点での需要レベルを推計した。得られた結果を以下にまとめる。

- 1) ホーチミン港におけるトランシップ貨物の多くはハイフォン港からの貨物であり、香港・シンガポールへ中継される。
- 2) ホーチミン港とシンガポール港は料金政策、港湾処理能力拡張のいずれの場合も競合関係にある。これは、両港が背後圏のかんりの部分を重複しているためであると考えられる。逆に香港港との関係はネットワークの状態に依存し、補完的に機能する場合も存在することがわかった。
- 3) ホーチミン港での就航は3000TEU船が中心であるが、バースの拡張により6000TEU船の就航もあり得る。しかし基本的には1000-3000TEU船の就航を促し、その結果トランシップ貨物量の増加を生むという構造を有しているため、就航する船型は周辺港湾、特に香港・シンガポール港の政策変更が大きく影響される。
- 4) OD貨物量に関する結果から、就航船型の構成は大きく変化することはないことが示唆された。ただし、貨物量が全方面にわたって減少する場合、その割合が20%超など大きくなれば、ホーチミン港でのトランシップ貨物量は大きく減少し、就航隻数も減少する。ただし、6000TEU船の割合は増加する。
- 5) 以上の結果から、安定的な経営のためには3000TEU

級の船舶を中心とした整備運営が比較的現実的であると推察された。

特に3)4)の示唆は重要である。これはホーチミン港のように近接する国・地域に既に巨大港湾が存在する条件下で新規に開港する場合、大水深バースを多数整備することは大きなリスクを伴うことを裏付けるものである。すなわち、香港港・シンガポール港がともにホーチミン港にとって不利な政策をとった場合、6000TEU船就航が実現することはかなり難しいといえる。むしろ、本来の構造に沿った3000TEUクラスの就航を前提とした港湾整備が望ましいと考えられる。3000TEUクラスの就航を前提とすることが比較的リスクの低い計画であることは、OD貨物量に関する感度分析の結果からも補佐されるものであった。

一方、3 (5) での結果から、ホーチミン港での規模の経済性の働き方にある一定の幅があることが考えられる。すなわち、方面別に貨物量が増加しても規模の経済性が大きく増進することはない、逆に貨物全体が減少する場合でもほとんど変化がない。このことから、ホーチミン港では、規模の経済性が機能する範囲では安定したトランシップ貨物量を得ることができることを示している。これについてはさらに検討する必要がある。

本稿における分析は、既に述べたように厳しい仮定の下で行っている。特に、実際には品目により輸送価値は大きく異なるという点を捨象したことは大きく影響すると考えられる。今後は、品目別貨物流動など、よりミクロな貨物の挙動に着目した分析手法を試みる必要がある。また、3 (5) の②で指摘されている港湾間の競合関係についてであるが、この競合関係は文献2)3)でも指摘されているように、ネットワークの状態に大きく依存し、複雑に変化するため、さらに詳細に検討する必要がある。これに関しては本論文の範囲を超えるため、ここでは詳しく検討することはできなかったが、現在別途検討中であり、機会を改めて発表することとしたい。

参考文献

- 1) World Bank: Country Data (WEB data base), <http://www.worldbank.org/data>
- 2) 黒田勝彦, 竹林幹雄, 武藤雅浩, 大久保岳史: ポスト・パナマックス級コンテナ船導入が外航コンテナ輸送市場に与える影響分析, 土木学会論文集, No.667, IV-50, pp12 3-136, 2001.
- 3) 黒田勝彦, 竹林幹雄, 武藤雅浩, 大久保岳史, 辻 俊昭: アジア太平洋航路を対象とした外貿コンテナ貨物輸送モデルの構築, 土木計画学研究・講演集, No.2 2(2), pp749-752, 2000.
- 4) OCIDI: 国際間OD貨物量, 港湾別取扱貨物量, 港湾処

- 理能力に関する調査データ, 2000
- 5) Advance International Transport Inc. : Lloyd' s Port of The World 2000
 - 6) オーシャンコマース : 国際輸送ハンドブック1999.
 - 7) 戴 二彪, 李 燕 : ミクロデータに基づく国際海上輸送の中継港の選好性分析—中国の輸出入企業を例として—, 国際東アジア研究センター, 2001.
 - 8) 運輸省港湾局 : 平成5年度全国輸出入貨物流動調査報告書, 1994.
 - 9) さくら総合研究所 : アジア地域運輸基盤整備協力調査報告書, 1993.
 - 10) 建設工学研究所 : 外貿コンテナターミナルに関する基礎調査, 1997.
 - 11) China Statistical Yearbook, China Statistics Press, 1999.
 - 12) National Statistical Office, R.O.K: Korea Statistical Yearbook 1997, 1998.
 - 13) Hong Kong. Census and Statistics Dept., Hong Kong Special Administrative Region: Hong Kong Annual Digest of Statistics 1999.
 - 14) Council of Economic Planning and Development, Rep. Of China: Taiwan Statistical Data Book, 1999.
 - 15) Alpha Research: Thailand in Figures 1998-1999, 1999.
 - 16) Malaysia Dept. of Statistics: Yearbook of Statistics Malaysia 1997.
 - 17) Badan Pusat Statistics: Statistical Yearbook of Indonesia, 1998.
 - 18) Singapore Dept. of Statistics: Yearbook of Statistics Singapore 1998.

港湾間競争を考慮したホーチミン港における港湾政策・開発に関する研究*

黒田勝彦**・竹林幹雄***・宮脇信英****・宮地賢次*****

本論文では新規に開港するベトナム・ホーチミン港の東アジアコンテナ海上貨物輸送市場に与える影響について、均衡アプローチに基づき分析した。ここでは2010年時点を想定し、1000, 3000および6000TEUという3クラスの船型が投入可能な市場を想定した。その結果、ホーチミン港では3000TEUクラスの船舶が中心的に導入され、ハイフォン港から香港、シンガポール港への貨物の中継を行うことがわかった。また、香港、シンガポール港の政策変更の影響を強く受けることがわかった。

Policy analysis of port management of Ho Chi Minh on maritime container cargo transport market in Eastern Asia *

By Katsuhiko KURODA **・Mikio Takebayashi ***・Nobuhide MIYAWAKI・Kenji MIYAJI*****

In this Paper, we discuss the impact of new development of port of Ho Chi Minh, Viet Nam on maritime container cargo transport market with the equilibrium approach. We assume three types of vessels can be handled in the market; 1000, 3000 and 6000TEU vessels. The results say that the port of Ho Chi Minh can deal the transshipped cargo from Hyphon to Hong Kong a/o Singapore with main use of 3000TEU vessels. We conclude that the status of the port of Ho Chi Minh heavily depends on the neighboring big gateway ports, Hong Kong and Singapore.
