

2-3 海岸線の概況

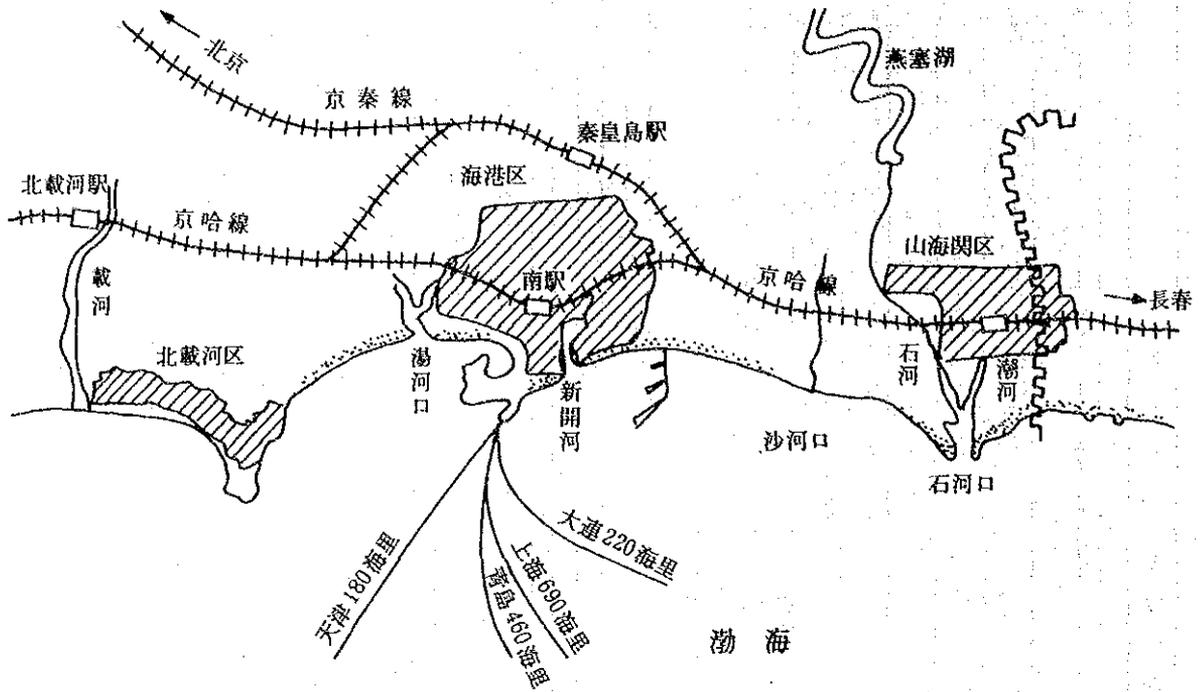


図2-3-1 海岸線概況図

秦皇島市は渤海に臨む海浜都市であり、北戴河区、海港区、山海関区の3つの区からなり、港湾は中央海港区の南端にある。

北戴河区は市の西の端、北戴河と金山岬の間に位置し、各官庁民間などの所有する保養地兼リクリエーション地域として有名である。

市の東にある山海関区は、万里の長城の東端の起点にあたる老龍頭、天下第一関などの遺跡で有名である。

今回計画の戊己埠頭は、3区の中央、海港区、湯河口の東側近くに位置する。秦皇島西港区は南山・赤土山の内海式砂丘平原の海岸にある。この一帯の海岸は湯河が沖積した平原上に広がっており、この河床にもたらされた砂利は、この海岸の砂の源となっている。水深は湯河、河口部で0～1.0 m、沖合1 kmの地点でも-4.0～5.0 mと比較的浅い。沿岸陸地は標高+2.5 m～+3.5 mである。

海岸線に流入する河川は、北戴河区西側に流れ込む“戴河”、秦皇島港西端に位置する“湯河”、西港区東港区の境に位置する新開河がある。この新開河は一部漁港としても利用されており河口部は秦皇島市の海水浴場として自然が残されている。

秦皇島港東端部には“沙河”によって区切られている。山海関区の東端には燕塞湖から流れ出る“石河”がありその河口部は遺跡として有名な老龍頭と共に観光地としてにぎやかである。

このように広い水際線と水域をもつ港は、図2-3-2 に示すように、主にエネルギーを扱う東港区と雑荷貨物扱いを主にめざす西港区と2つに別けられる。主航路は沖合より北々西に進路をとり、沖合4 kmの地点北緯 $39^{\circ} \sim 52' \sim 30'$ 、東経 $119^{\circ} \sim 38' \sim 30''$ の地点で東航路及び西航路に分岐しそれぞれの港区へ侵入する。

沖待ち船舶の錨地は港から7~8 km沖合水深12~13m地点に主航路をはさんで、西錨地、東錨地がある。(図2-3-2)

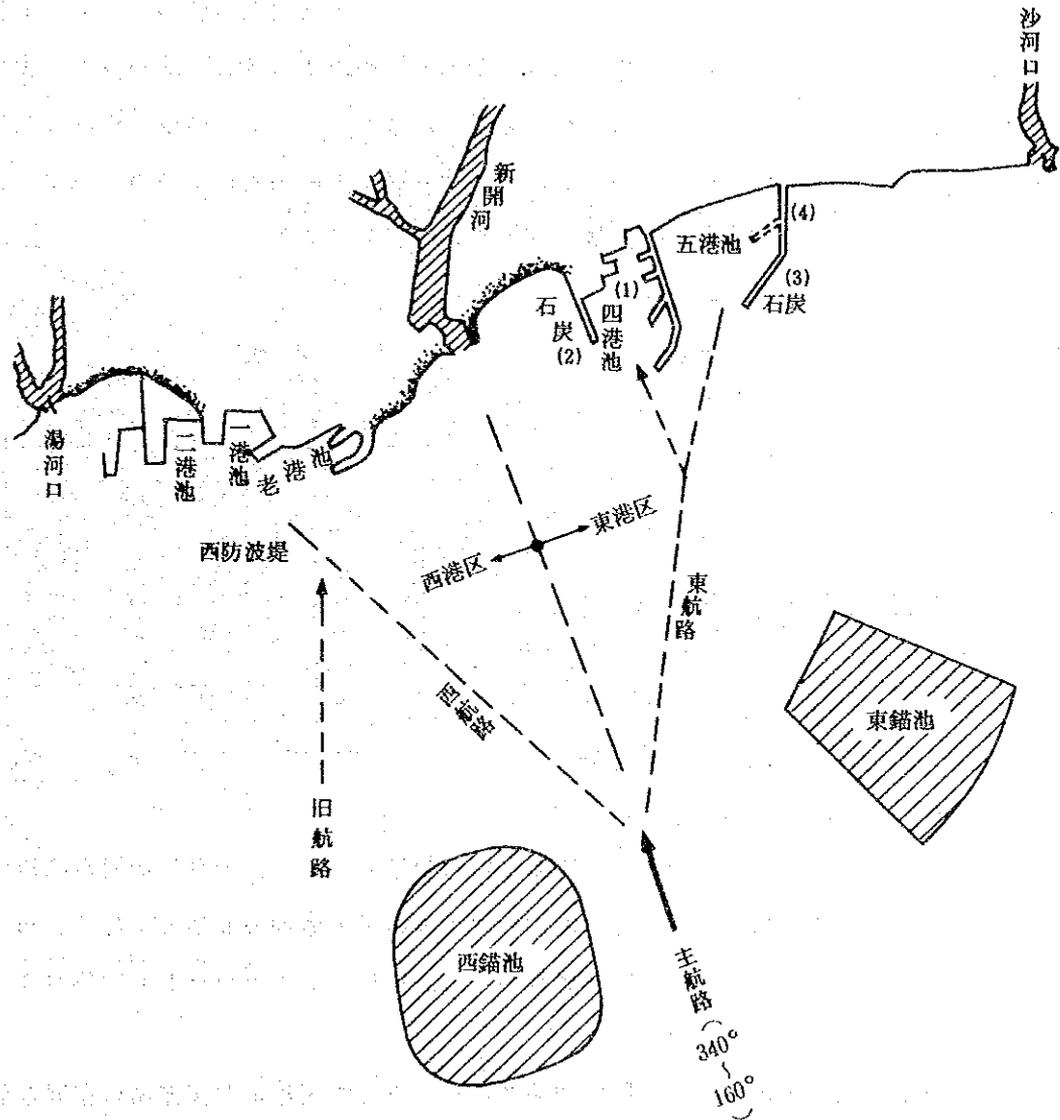


図2-3-2 泰皇島港平面図

## 2-4 周辺港湾の概況

### 2-4-1 天津港

#### (i) 港湾の概況

天津港は、秦皇島港とともに華北地区二大商港の一つであり、北京から170kmの位置にある。年間取扱貨物量は1988年には2000万トンを越えており、そのうち約8割が外貨であり、主要な取扱品目は輸入では食料、鋼材、雑貨が多く、その次に化学肥料、セメント、非鉄金属鉱石、自動車、ゴム、綿花、砂糖、銅などがある。輸出では雑貨、塩が多く、少量ながら穀物、鉱石、石油、鉄鋼がある（表2-4-1参照）。また、コンテナの取扱量は1988年で約13万T.E.U.であり近年急激に伸びているが輸入が約6割を占め出入は不均衡である。また、旅客が多いのも特徴の一つであり、年間約20万人の乗降客がある。

表2-4-1 天津港の取扱貨物

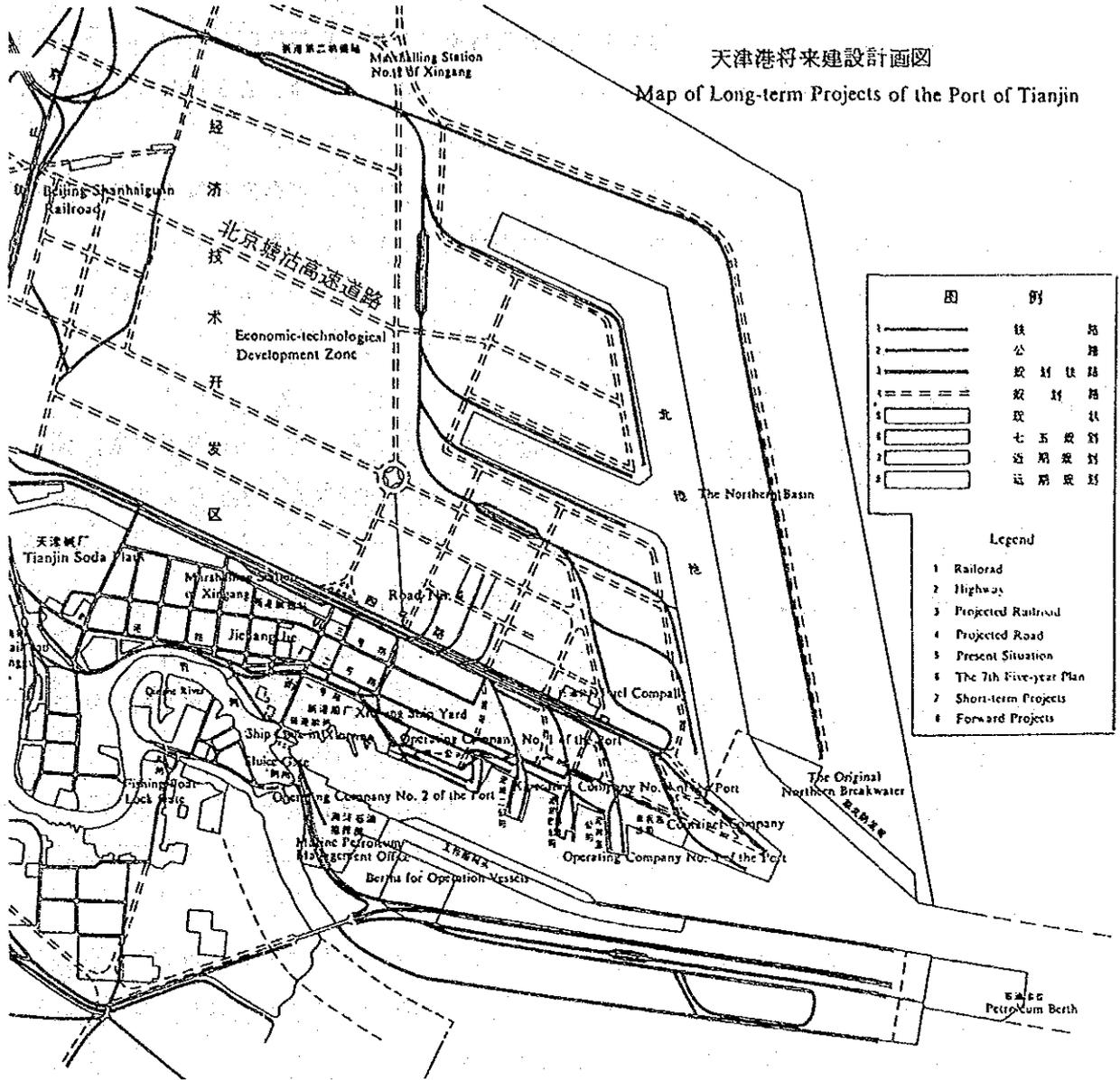
年	取扱貨物量(万トン)			品目別(万トン)								コンテナ取扱量(T.E.U.)
	総合計	外貨	内貨	穀物	塩	化学肥料	建築材料	鋼材	紙	木材	その他	
1980	1,192	930	262	261	199	50	41	163	27	9	330	14,700
1981	1,175	946	229	263	196	41	33	186	18	9	326	23,000
1982	1,287	992	295	245	198	50	38	218	32	18	351	38,000
1983	1,506	1,111	395	252	205	59	116	283	60	17	375	52,000
1984	1,611	1,242	369	115	194	77	156	381	54	38	391	73,000
1985	1,858	1,496	360	235	212	67	132	526	37	52	497	119,000
1986	1,818	1,465	353	282	188	38	110	49	14	35	554	128,000
1987	1,705	1,430	295	353	105	87	92	328	1	12	601	-
1988	2,109	1,667	442	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注) - 統計値不明

資料: 天津港港務局ヒアリングにより調査団作成

天津港は渤海湾の西岸、海河河口とその下流に位置している。内港は海河水門以西の海河沿いにあり、塘沽新港は外港で、海河河口の大沽沖積扇形砂洲の北半分にある。防波堤に囲まれた中国最大の人造港であるが、流動性のある底泥による埋没がひどく維持浚渫が継続して行われている。（図2-4-1参照）。

1984年の国务院の決定により、国内初めての試みとして天津市が天津港の主要な管理主体となり、交通部とともに天津港港務局に対して二重指導制をとっている。このなかで“以港養港”政策を実行しており、獲得した利潤と税金分をすべて天津港のために使用できることになり、さらに港務局専決の範囲は施設の新設で1000万人民币元、改造で3000万人民币元、外国企業との合弁は1000万USドルまでに拡大され、また職員の採用、労働条件等についても自主権が拡大された。



出典：「天津港情况介绍」天津港港務局

图 2-4-1 天津港の現状及び長期構想

## (2) 港湾の施設

1988年現在、港務局所属のバースは総延長 7,840m、41バースあり、このうち1万トン級以上接岸可能なものは25バース、用途別では旅客用4バース、貨物用36バース、油供給用1バース、地区別では新港に34バース、塘沽に7バースある。この他、倉庫10万㎡、ヤード41万㎡、鉄道専用線41.9kmを港務局が所有している。(表2-4-2 参照)

コンテナ用ガントリークレーン8基、トランステナー16基など荷役機械及び最大3200馬力のタグボートなどは港務局が保有しサービスを提供している。(表2-4-3 参照)

荷役作業は五つの埠頭会社と一つのコンテナ会社がそれぞれ埠頭を分担して実施している。

## (3) 拡張計画

長期構想の貨物量は1990年3000万トン、2000年70バース、5000万トン(除石炭取扱量)となっており、その平面配置は北の方向に拡大し、経済技術開発区及び建設中の北京と結ぶ高速道路と結びつく計画である。(図2-4-1 参照)

当面の拡張計画は、東突堤の12バースを1992年までに完成する予定であり、そのうち南の6バースは全てコンテナ化可能な構造として建設中であり、当面は需要のある木材を取扱う。また、北の6バースは鉄鋼・雑貨を扱う設計を考えているが、しばらくは建築物の基礎用として移入が増えている沿岸他地方の砂などの資材を取扱うであろう。

また、対岸の南地区では七次五ヶ年中にドルフィン2バースを完成し、この他長期的に石炭2バース、石油2バース、非金属鉱石用及びコークス用それぞれ1バースの構想を持っている。

この他、閘門を拡大して万トン級船舶を旧港地区まで通行可能にし、多目的バースを2バース建設する計画がある。また、保管スペースを50万㎡準備中であり面積を倍増する計画となっており、十分な能力を持つと港務局は考えている。

表2-4-2 天津港港灣施設一覽表 Diagram of Port Facilities

碼頭分類 Operation Company	泊位號 Terminal number	水深 (m) Water depth	靠泊能力 Tons Draft capacity	積載數 Accommodation capacity	長度 (m) Quay Length	倉庫 (㎡) Warehouses	堆場 (㎡) Yard	整備時期	主要取扱品目	備 注
第一港埠公司 Operation Company No.1 of Port	1~4	- 7.5	7,000	6	1,080	17,407	70,738	1980年完成	鉄鋼、化肥、雜貨	
	5	- 8.5	7,000	1	179			1958年完成	雜貨 (輸入)	
	6	-10.5	10,000	1	201			1983年改造	搬運 (輸出)	デタッチドピア-
	7,8	- 9.0	10,000	9	1,765	35,974	73,291	1978年完成	雜貨 (輸入)	
	9~11	- 9.0	10,000	2	182×2			" "	鉄鋼、鉍石、雜貨	
	12, 13	-11.5	35,000	3	177×3			1977年完成	搬運物 (輸入)	輸入小麥用ベルトコンベアー
第二港埠公司 Operation Company No.2 of Port	14, 15	- 9.0	10,000	2	248×2			1961年完成	鉄鋼、鉍石、雜貨、搬砂種	
	5, 6	- 4.5	3,000	7	1,063	7,584	29,597	1964年改造		
	7	- 6.5	6,000	2	115×2			" "		
	8	- 6.5	6,000	1	200			" "		
	9	- 5.5	5,000	1	148			1955年改造		
	10, 11	- 4.5	5,000	1	131			1976年改造		
第四港埠公司 Operation Company No.4 of Port	16, 17	- 9.0	10,000	2	177×2			1961年完成	鉄鋼、鉄鉄、アルミ	
	18	-10.0	10,000	6	1,090	9,063	64,045	" "	搬運 (輸出)	
	19, 20	-10.0	10,000	2	182			1980年完成	セメント、木材	内陸にタンク12基
		-11.0	10,000	1	186					
		-10.0	10,000	5	988	14,246	30,705	1980年完成	外貨	
		-10.0	10,000	2	177×2			" "	"	
第五港埠公司 Operation Company No.5 of Port	22, 23	-10.0	10,000	1	176			1981年完成	砂利・砂、化学肥料	
	24	-10.0	10,000	2	229×2			" "		
	25, 26	-10.0	10,000	4	1,293	12,606	132,021	1981年完成		
	21	-11.0	25,000	1	398			1981年完成		
	27, 28	-12.0	30,000	2	300×2			1985年完成	コンテナ	
	29	-12.0	30,000	1	295			" "	"	
集裝箱公司 Container Company	塘沽 river port	- 4.5	3,000	4	561			1981年完成	旅客	
	新港 sea port	- 8.1	7,000	2	311					
客運碼頭 Passenger's terminal										
危險品倉庫 Warehouses for dangerous cargoes						3,428	9,674			
合計 Total				41	7,840	100,848	410,071			

資料：「天津港情況紹介」天津港務局及天津港務局ヒアリングにより調査作成

表2-4-3 機械船舶一覧表

種 類 TYPE	数 量 NUMBER	最大負荷 BIGGEST LOAD
拖 輪 TUG	20	3200 HP
駁 船 BARGE	27	1300 TONS
起重船 FLOATING CRANE	2	200 TONS
門式起重機 PORTAL CRANE	59	23 TONS
集装箱岸壁卸橋 QUAY CONTAINER GANTRY CRANE	8	40.5 TONS
輪胎式起重機 WHEEL CRANE	187	40 TONS
叉 車 FORKLIFT	374	40 TONS
牽引車 TRACTOR	191	86 TONS
起重汽車 CRANE TRUCK	381	40 TONS
集装箱起重機 CONTAINER CRANE	16	30.5 TONS

出典：「天津港情況紹介」天津港港務局

## 2-4-2 營口港

### (1) 概 況

營口港は遼寧省營口市にあり、遼寧湾に注ぐ遼河の河口近くに位置する河川港である。東北地方の海への窓口は大連港を中心にして北に丹東港、南には營口港という配置となっている。なかでも、秦皇島港と營口港は鉄道距離で404kmと近い。1987年の旧港区の取扱貨物量は118万トンとなっており、吉林省のメイズ、遼寧省の鉄砂・滑石、營口市の雑貨などが主な品目である。現在、約40km南に鮎魚圈新港が建設されている。(図2-4-2 参照)

旧港は、遼河の流下土砂による航路埋没及び冬期における遼河凍結により約2.5ヶ月間船舶入出港が不能であるという厳しい条件をかかえている。

管理は、旧港及び鮎魚圈新港をあわせて、交通部營口港務局が行っている。

(2) 港湾施設

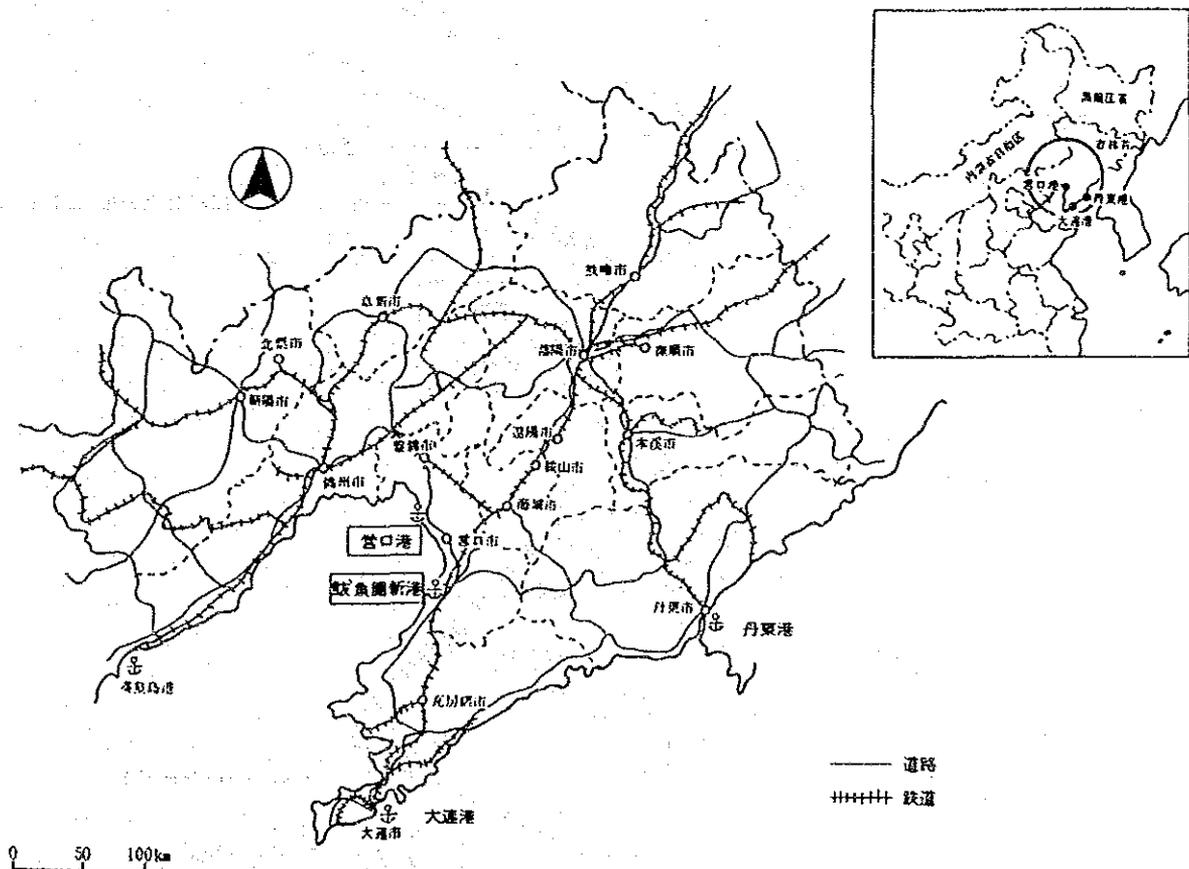
(旧港区)

入港できる最大船型は航路の制約から喫水 5.5m、全長150m以下に制約されるため3,000 DWTであり、これに対応するバースが5（内食料専用が1バース）、1,000DWT用が1バース、500DWT用が2バースとなっており、倉庫2万㎡、ヤード18万㎡となっている。

港内鉄道の総延長は3.62kmあるが、背後の輸送距離が短いため約80%はトラック輸送されている。（図2-4-3 (a)参照）

(鮎魚園新港)

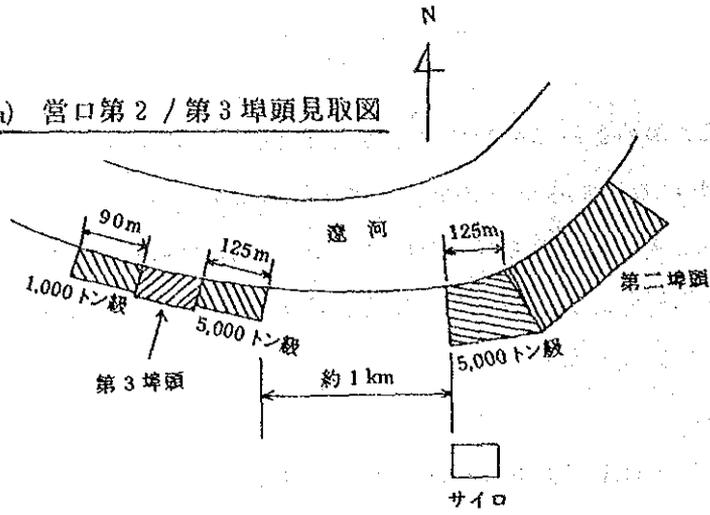
1984年に着工し、第I期工事は1990年までに完成の予定である。1万トン級石炭バース2バース、雑貨等用に1万トン級2バース、5千トン級2バースで石炭国内輸出500万トン、雑貨・鉱石・メイズ190万トン等の計画である。（図2-4-3 (b)参照）



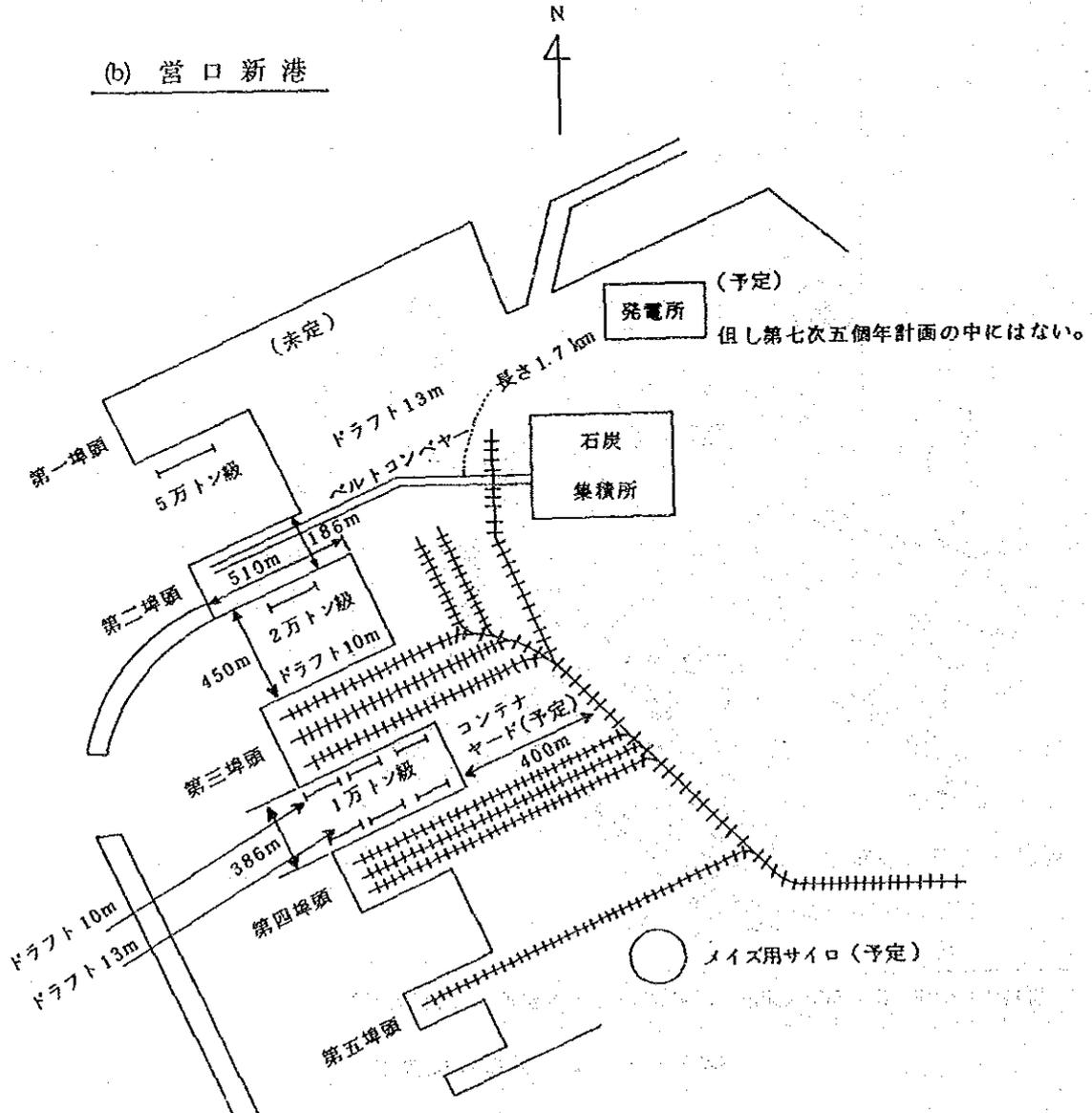
資料：「中華人民共和国大連港港湾整備計画調査報告書」国際協力事業団

図 2 - 4 - 2 营口港位置図

(a) 營口第2 / 第3埠頭見取図



(b) 營口新港



出典：「中国港湾概況」日本国際貿易促進協会，1987

図 2 - 4 - 3 營口港平面配置図

## 第3章 秦皇島港の現況

### 3-1 港湾施設の現況

#### 3-1-1 港湾施設整備の沿革

秦皇島港は19世紀末には小規模な棧橋を有し食糧、塩などを取扱っていたのみであったが1898年商港として開港し1903年には小埠頭、大埠頭の一部が完成し外国貿易に開放された。1940年代に入り石炭の積出し港としての整備が始まった。1950年代～1960年代には旧埠頭の改造、拡張が実施され1962年には乙埠頭が完成した。1973年には原油埠頭、1976年には甲埠頭が完成し従来の石炭積出し港から石炭を主に石油、雑貨も取扱う総合的な商業港となった。1980年代に入っても積極的な整備が続けられ近代的な石炭埠頭4バースが整備された。木材、穀物、雑貨を扱う丙丁埠頭6バースも間もなく完成する。現在上屋倉庫、穀物サイロ及び荷役機械を整備しつつある。また次期石炭埠頭の整備も計画されている。

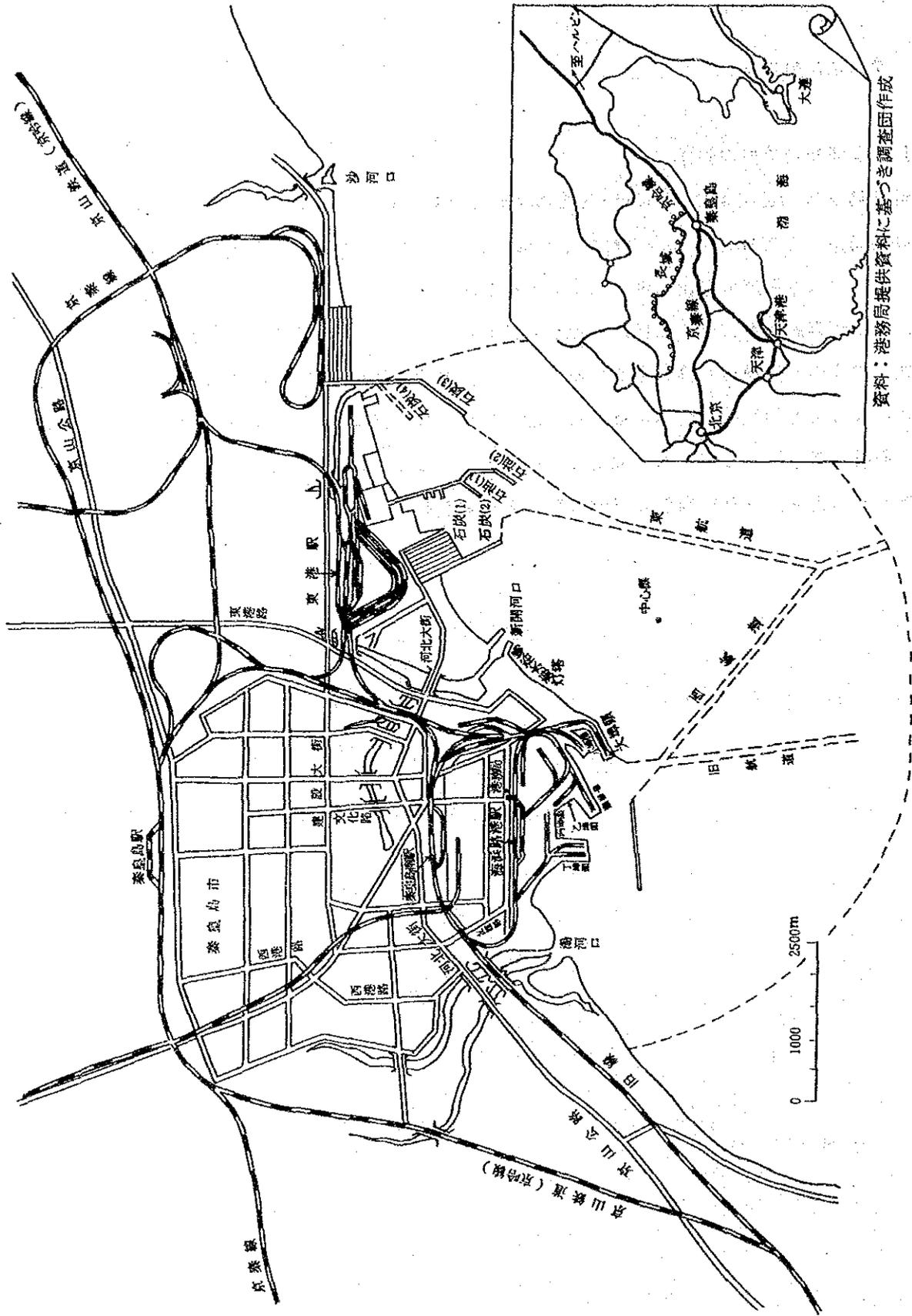


図 3-1-1 秦皇島港現況図

### 3-1-2 水域施設

#### (1) 水域

港湾区域は、南山頭灯台を中心とする半径 5.5km、面積61平方kmの水域である。現在石炭3期整備にともない拡張中である。

#### (2) 航路

秦皇島港へのアプローチ航路は方位 160° 30' の主航路がありそれが方位 191° の東航路と方位 130° の西航路に分岐している。

各々の規模は次の通り。

表3-1-1 航路の現況

名称	水深 (m)	延長 (m)	幅員 (m)
主航路	13.5	6,800	120
西航路	12.0	4,843	100
東航路	13.5	4,700	120

資料：港務局ヒアリングによる。

航路の水深は潮位差を利用することを前提としてそれぞれの港区の最大水深パースの水深より 0.5m浅く設定されている。

#### (3) 泊地

それぞれの係留施設について所定の面積の停泊・係留、回頭泊地が設けられている。その水深は航路の場合と同様に潮位差を利用することを前提として回頭泊地は停泊・係留泊地より 0.5m浅く整備されている。

### 3-1-3 外郭施設

西港区には丙丁埠頭の静穏度を確保するため延長 1,326mの防波堤が整備されている。東港区には整備されていない。

### 3-1-4 係留施設の概要

秦皇島港は西港区と東港区からなり6つの作業区に分かれている。

西港区は主に石炭と雑貨、東港区は主に石炭と原油を取扱う。施設の概要は次の通り。

表3-1-2 係留施設の概要

埠頭名		No.	延長 (m)	水深 (m)	最大船型 (dwt)	主要貨物	建設年次
西 港 区	小埠頭	1	123.4	5.9	5,000	現在使用されて いない	1901
		2					1904
	大埠頭	3	87	6.5	3バース	港務埠頭 (作業船)	1903
		4	107.3	7.5	5,000	石炭	1903
		5	151.7	9.2	10,000	雑貨	1903
		6	151.7	9.1	10,000	雑貨	1907
		7	151.7	10.0	10,000	石炭	1952
	乙埠頭	8	400	10.7	15,000	石炭	1962
		9		10.7	15,000	石炭	1962
	丙埠頭	10	512.7	12.5	25,000	木材	1987
		11		12.5	25,000	木材	1987
	丁埠頭 (東)	12	455	12.5	35,000	穀物	建設中
		13		12.5	15,000	雑貨	"
	丁埠頭 (西)	17	410	11.0	15,000	雑貨	1988
		18		11.0	15,000	雑貨	1988
甲埠頭	14	467.3	12.5	35,000	雑貨	1976	
	15		12.5	35,000	雑貨	1976	
東 港 区	原油埠頭	101	557	11.0	20,000	原油	1973
		102		11.0	20,000	原油	1973
		103		14.0	50,000	原油	1984
石炭埠頭	1	507	14.0	25,000	石炭	1983	
	2		14.0	50,000	石炭	1983	
	3	615	14.0	50,000	石炭	1984	
	4		14.0	50,000	石炭	1984	
	5					建設中	
	6					"	
給油埠頭	1	367		1,000	給油		
	2		1,000	給油			
	3		1,000	給油			

資料：港務局提供資料による

### 3-1-5 関連施設の概要（雑貨埠頭関係）

#### (1) 荷役機械

秦皇島港では臨港鉄道がよく整備されており埠頭前面の積卸線とそれをまたぐ形に設置された門型起重機の組合わせが一般的である。西港区雑貨関係の施設は次の通り。

表3-1-3 荷役機械の現況

種 類	能 力	数 量
門 型 起 重 機	10 t	12基
タイヤ式起重機	16 t	7基
	36 t	7基
	7.25t	4基
木 材 装 載 機	12.8 t	12基
	11.5 t	6基
	6.8 t	2基
	6.17t	5基
	6 t	2基
グラブローダー	5.3 t	4基
	3 t	3基
フォークリフト	5 t	7基
	10 t	3基
	25 t	2基
	8 t	2基
	3 t	5基
トラッククレーン	136 t	1基
牽 引 車	8～12 t	13基
	65 t	2基
	20 t	10基

資料：港務局提供資料による

#### (2) 保管施設

小埠頭、大埠頭等の旧港区では埠頭内には上屋倉庫・野積場はなく背後に設置されている。全体として上屋倉庫の数及び面積は少ないが野積場の面積は広く将来的に上屋倉庫の建設が計画されている。

表3-1-4 保管施設の現況

	名 称	総面積	有効面積	単位面積当り荷重	容 量
上屋倉庫	甲埠頭万米頭	9,900㎡	4,956㎡	1.5 t	7,434 t
	太平洋1号庫	9,975㎡	3,512㎡	1.5 t	5,268 t
	太平洋2号庫	8,696㎡	3,478㎡	1.5 t	5,217 t
野 積 場	甲埠頭5区堆場	7,275㎡	4,365㎡	1.3 t	5,675 t
	甲埠頭67区堆場	14,883㎡	8,930㎡	1.3 t	11,609 t
	太平洋1号場	10,878㎡	6,527㎡	2.0 t	13,054 t
	太平洋2号場	12,736㎡	7,641㎡	2.0 t	15,282 t
	太平洋3号場	10,045㎡	6,027㎡	2.0 t	12,054 t
	太平洋4号場	9,353㎡	5,611㎡	2.0 t	11,222 t
	太平洋5号場	3,743㎡	2,245㎡	2.0 t	4,490 t
	太平洋6号場	7,562㎡	4,357㎡	2.0 t	9,074 t
	太平洋2線場	20,553㎡	12,331㎡	2.0 t	24,662 t
	丙埠頭木材堆場	87,554㎡	74,421㎡	1.0 t	74,421 t

資料：港務局提供資料による

(3) 作業船

秦皇島港務局は次のような船舶を所有し本船へのサービスを行っている。

表3-1-5 作業船の現況

	隻 数	能 力
給水船	1 隻	400 t
給油船	3 隻	3,000 t
引 船*	11隻	29,410馬力

\*この項のみ全港

資料：港務局提供資料による

(4) 臨港交通施設

1) 臨港鉄道 鉄道は秦皇島港と背後圏を結ぶ極めて重要な役割を果たしている。

鉄道部が所管する鉄道幹線は秦皇島南駅及び東港駅において港務局鉄路運輸会社の所管する臨港鉄道と接続する。臨港鉄道は次の3系統の操車場区域からなっている。

① 東港駅を中心とし東港区の石炭を扱う系統。

② 新開河沿いの操車場を中心とし小埠頭大埠頭の貨物を扱う系統。

③ 海浜路港駅を中心とし甲乙丙丁埠頭の貨物を扱う系統。

各埠頭背後には必要に応じて分区車場が整備されている。

路線の総延長は 146.9km、機関車台数は30両（うちディーゼル7両）である。

2) 臨港道路 港湾と幹線国道とは次の道路により接続している。

① 友誼路 幹線国道から西港路をへて海浜路港駅西側を高架で立体交差し西港区丙丁埠頭に至る。

② 文化路 幹線国道から現港務局庁舎付近を通り甲乙埠頭に至る。

③ 東港路 幹線国道から建設大街、河北大街を通り東港区石炭埠頭に至る。

## 3-2 港湾の利用状況

### 3-2-1 取扱い貨物量

秦皇島の港湾貨物取扱量は年々著しい増加を示している。1952年には181万トンであった総取扱い貨物量が1965年には479万トン、1980年には2,641万トン、1987年には5,379万トンに達している。石炭・石油を中心とする岸壁の整備によるところが大きく、石炭・石油の取扱いが全体の90%を超えるエネルギー港湾であるが、雑貨の取扱いも食糧、その他の雑貨を中心に増加傾向にあり1987年には478万トン、1988年には610万トンに達している。

表-3-2-1 港湾貨物量の経年変化・その1 (石炭・石油を除く)

(単位: 万トン)

	鉄		鋼		金 属 鉍 石		セ メ ン ト		木		材		非 金 属 鉍 石		
	出	入	計	入	出	計	入	出	計	入	出	計	入	出	計
1980	内 貿	1.42	0.06	1.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.31	0.98	0.05	0.00	0.05
	外 貿	0.76	2.41	3.17	48.49	48.49	5.46	0.00	5.46	0.00	15.12	15.12	1.84	3.61	5.45
	計	2.18	2.47	4.65	48.49	48.49	5.46	0.00	5.46	0.67	15.43	16.10	1.89	3.61	5.50
1981	内 貿	0.10	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	1.38	0.00	0.35	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00
	外 貿	2.73	0.92	3.65	0.00	0.00	1.21	0.00	1.21	0.03	33.82	33.85	5.16	1.94	7.10
	計	2.83	0.92	3.75	0.00	0.00	1.21	0.00	1.21	0.38	33.82	34.20	5.16	1.94	7.10
1982	内 貿	0.23	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	1.44	0.00	0.47	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00
	外 貿	2.40	0.40	2.80	2.65	2.65	7.67	0.00	7.67	0.00	65.93	65.93	9.50	2.91	12.41
	計	2.63	0.40	3.03	2.65	2.65	7.67	0.00	7.67	0.47	65.93	66.40	9.50	2.91	12.41
1983	内 貿	0.10	0.07	0.17	0.00	0.00	0.00	1.51	0.00	0.92	0.73	1.65	0.00	0.00	0.00
	外 貿	0.68	3.64	4.32	2.10	2.10	24.46	0.00	24.46	0.00	78.86	78.86	7.24	3.99	11.23
	計	0.78	3.71	4.49	2.10	2.10	24.46	0.00	24.46	0.92	79.59	80.51	7.24	3.99	11.23
1984	内 貿	0.10	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.20	0.87	0.00	0.03	0.03
	外 貿	0.09	7.29	7.38	33.61	33.81	24.41	0.00	24.41	0.00	105.78	105.78	7.45	0.00	7.45
	計	0.19	7.29	7.48	33.61	33.81	24.41	0.00	24.41	0.67	105.98	106.65	7.45	0.03	7.48
1985	内 貿	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00
	外 貿	1.35	24.49	25.84	55.83	56.13	32.85	0.00	32.85	0.00	111.04	111.04	6.18	2.19	8.37
	計	1.35	24.49	25.84	55.83	56.13	32.85	0.00	32.85	0.57	111.04	111.61	6.18	2.19	8.37
1986	内 貿	0.53	0.50	1.03	0.00	0.00	0.00	1.66	0.00	0.06	0.41	0.47	0.00	0.00	0.00
	外 貿	0.01	27.91	27.92	40.94	40.94	36.15	0.00	36.15	0.10	90.88	90.98	4.25	0.00	4.25
	計	0.54	28.41	28.95	40.94	40.94	36.15	0.00	36.15	0.16	91.29	91.45	4.25	0.00	4.25
1987	内 貿	0.32	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.28	0.04	0.32	0.00	0.00	0.00
	外 貿	1.94	3.98	5.92	18.27	18.45	10.44	0.00	10.44	0.43	56.71	57.14	5.79	0.00	5.79
	計	2.26	3.98	6.24	18.27	18.45	10.44	0.00	10.44	0.71	56.75	57.46	5.79	0.00	5.79
1988	内 貿	2.34	0.00	2.34	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.01	0.08	0.09	0.11	0.00	0.11
	外 貿	16.26	0.00	16.26	18.09	18.11	4.58	0.00	4.58	0.68	86.27	86.95	6.29	0.00	6.29
	計	18.60	0.00	18.60	18.19	18.21	4.58	0.00	4.58	0.69	86.35	87.04	6.40	0.00	6.40

表-3-2-1 港湾貨物量の経年変化・その2 (石炭・石油を除く)

(単位:万トン)

	化学肥料		穀物		全物		その他貨物		除石炭石油計		
	出	入	出	入	出	入	出	入	出	入	
1980	内 貿	0.00	0.00	0.24	0.00	0.24	0.83	7.03	7.86	9.41	1.20
	外 貿	0.01	7.90	7.91	160.30	160.30	16.19	16.10	32.29	21.11	257.08
	計	0.01	7.90	7.91	160.54	160.54	17.02	23.13	40.15	30.52	258.28
1981	内 貿	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.00	0.13	0.13	1.96	0.04
	外 貿	0.00	17.12	17.12	191.84	191.84	15.11	27.21	42.32	39.33	257.76
	計	0.00	17.12	17.12	191.88	191.88	15.11	27.34	42.45	41.29	257.80
1982	内 貿	1.00	1.00	2.00	0.00	0.78	0.38	0.55	0.93	4.47	1.38
	外 貿	0.00	8.83	8.83	191.91	197.84	12.25	28.49	40.74	46.32	292.55
	計	1.00	9.83	10.83	191.91	198.62	12.63	29.04	41.67	50.79	293.93
1983	内 貿	1.34	1.06	2.40	0.36	0.72	1.23	0.56	1.79	4.79	3.45
	外 貿	0.00	32.16	32.16	151.39	158.74	17.95	35.36	53.31	50.63	314.55
	計	1.34	33.22	34.56	151.75	159.46	19.18	35.92	55.10	55.42	318.00
1984	内 貿	0.00	11.74	11.74	0.00	37.70	0.13	0.13	0.52	38.60	12.36
	外 貿	0.00	45.45	45.45	95.35	112.09	6.24	30.16	36.40	54.64	318.13
	計	0.00	57.19	57.19	95.35	149.79	6.63	30.29	36.92	93.24	330.49
1985	内 貿	0.38	5.76	6.14	19.78	19.78	3.16	0.07	3.23	20.80	8.92
	外 貿	0.00	41.70	41.70	122.55	166.65	11.73	37.58	49.31	167.96	323.93
	計	0.38	47.46	47.84	142.33	186.43	14.89	37.65	52.54	188.76	332.85
1986	内 貿	0.00	0.50	0.50	1.61	20.99	1.14	11.14	13.82	32.77	5.70
	外 貿	0.00	13.73	13.73	50.37	168.12	8.22	62.66	70.88	184.77	268.20
	計	0.00	14.23	14.23	51.98	189.11	10.90	73.80	84.70	217.54	273.90
1987	内 貿	0.00	0.05	0.05	0.00	13.70	3.68	8.94	12.62	23.62	3.77
	外 貿	0.00	34.18	34.18	65.56	155.07	7.54	90.65	98.19	164.55	286.19
	計	0.00	34.23	34.23	79.26	155.07	11.22	99.59	110.81	188.17	289.96
1988	内 貿	0.00	2.69	2.69	0.00	59.22	2.95	17.92	20.87	80.58	5.82
	外 貿	0.00	49.85	49.85	68.13	208.36	21.09	111.99	133.08	203.37	320.11
	計	0.00	52.54	52.54	127.35	267.58	24.04	129.91	153.95	283.95	325.93

資料：港務局提供資料による。

### 3-2-2 利用船舶

秦皇島港西港区1987年の利用船舶は 1,388隻であった。そのうち雑貨船は 334隻、石炭船は 1,054 隻であった。その船型別の内訳は次のとおりである。

表-3-2-2 船種別船型別船舶数 (西港区のみ) 1987年

(隻)

船 型 別	全船舶	雑貨船	石炭船
0.3 万 t 以下	35	35	0
0.3 万 t ~ 1 万 t 以下	363	123	240
1 万 t ~ 2 万 t 以下	620	70	550
2 万 t ~ 3 万 t 以下	284	25	259
3 万 t ~ 5 万 t 以下	61	56	5
5 万 t 以上	25	25	0
合 計	1,388	334	1,054

資料：港務局提供資料による

雑貨船は不定期の多用途船が主のため一隻当りの積載量は比較的大きい。

積載品目の平均船型は次の通りである。

表-3-2-3 積載品目別の平均船型

輸 移 出 品 目	1987年			1986年		
	隻 数	平均船型 (dwt)	平均積載量	隻 数	平均船型 (dwt)	平均積載量
袋 詰 穀 物	67	7,520	6,248	107	7,778	5,970
非金属鉱石	8	7,713	3,935	17	6,057	3,432
鉄 鋼	1	3,500	3,260	0	-	-
雑 貨	90	8,248	4,064	127	10,188	4,211
撒 穀 物	2	20,367	7,012	0	-	-
セメント	0	-	-	2	7,089	6,325
合 計	168	8,048	4,959	253	8,867	4,919

輸 移 入 品 目	1987年			1986年		
	隻 数	平均船型 (dwt)	平均積載量	隻 数	平均船型 (dwt)	平均積載量
木 材	46	18,299	12,301	67	16,765	13,564
撒 穀 物	41	41,600	35,727	18	32,065	27,984
金 属 鉱 石	7	37,617	26,102	15	43,947	27,297
袋 詰 肥 料	18	22,664	15,563	15	16,940	9,820
袋 詰 穀 物	7	11,013	8,897	13	7,110	5,892
セメント	8	14,763	12,834	31	13,730	11,661
鋼 雑	3	14,125	11,233	15	26,947	18,375
撒 砂 糖	3	17,713	14,573	1	16,000	13,000
雑 貨	24	8,558	1,629	9	16,743	3,260
撒 肥 料	2	41,270	30,850	0	—	—
合 計	159	23,908	17,841	184	19,830	14,670

資料：港務局ヒアリングによる

1987年9月～11月の西港区における石炭石油を除く船種別船型別船舶数は次の通りである。

表3-2-4 船種別船型別船舶数（西港区、石炭石油を除く）

1987年9月～11月

輸移出

(隻)

船型別 (dwt)	小 計	穀物船	鉱石船	その他船
0.3万t以下	10	0	0	10
0.3万t～1万t以下	22	9	0	13
1万t～2万t以下	15	5	2	8
2万t～3万t以下	1	0	0	1
3万t～5万t以下	0	0	0	0
5万t以上	0	0	0	0
合 計	48	14	2	32

輸移入

(隻)

船型別 (dwt)	小計	木材船	穀物船	鉱石船	その他船
0.3万t以下	7	0	0	0	7
0.3万t～1万t以下	8	3	0	0	5
1万t～2万t以下	6	3	0	1	2
2万t～3万t以下	4	1	0	1	2
3万t～5万t以下	15	3	8	1	3
5万t以上	2	0	2	0	0
合計	42	10	10	3	19

資料：港務局提供資料による

### 3-2-3 岸壁利用率

前述したとおり雑貨貨物の増加が著しかったため岸壁の利用率は非常に高い。1986～1987年に主に雑貨を取扱った岸壁の利用率は次のとおり。

表-3-2-5 バース別岸壁利用状況 (1986年～1987年)

	埠頭名	バースNo	バース占有時間		バース利用率 (%)	年間の作業率 (%)	係船中作業率 (%)
			合計	内作業時間			
1987年	甲埠頭	14	7,742	4,360	88.4	49.8	56.3
		15	7,692	5,160	87.8	58.9	67.1
	大埠頭	5	3,072	1,744	35.1	19.9	56.8
		6	7,119	4,644	81.3	53.0	65.2
	合計 / 平均		25,625	15,908	73.1	45.4	62.1
1986年	甲埠頭	14	8,055	5,753	92.0	65.7	71.4
		15	8,323	6,071	95.0	69.5	72.9
	大埠頭	5	6,404	3,901	73.1	44.5	60.9
		6	5,866	3,402	67.0	38.8	58.0
	合計 / 平均		28,648	19,127	81.8	54.6	66.8

資料：港務局提供資料による

このため滞船が生じており1987年6月～11月の港務局資料(表3-2-6)による平均バース待ち日数は石炭石油を除く西港区に於いて、輸出の場合5.3日、輸入の場合3.5日であった。

#### 3-2-4 荷役方式と能率

岸壁での荷役は、木材、鉄鋼、穀物（小麦以外）、その他雑貨に関しては、①本船クレーン、②岸壁クレーン及び③モービルクレーン（トラッククレーン、クローラクレーン）等で行われる。それらの貨物の岸壁での受け渡しは、鉄道またはトラックでのいわゆる直取りと一旦エプロン上に仮置きする方法がとられている。

船舶の接岸中の作業（時間）率は、表3-2-5 のとおり、1987年の甲および大埠頭の平均で65.2%、逆にいえば作業休止率が約1/3である。

輸出入別の船種別（石炭船、原油船を除く）の荷役能率は表3-2-6 のとおりである。作業延べ時間当たりの荷役荷物トン数（トン／時間／ギャング）は、雑貨船で輸出29.9、輸入21.3、袋糧食船で輸出54.3、輸入35.9、木材船で輸入45.5、鋼雑船で輸入132.2、袋化肥船で輸入30.0と比較的高い。

荷役方式別の能率に関しては、詳細な統計がない。本調査団が計測した移出袋糧食の本船クレーンおよびトラッククレーンを利用したトラックからの直取り荷役の能率は図3-2-1 のとおりである。これらは、各種休止時間を除く定常作業状態の能率であり、クレーンの平均サイクルタイムは本船クレーン1分37秒、トラッククレーン2分11秒であった。平均荷役能率は本船クレーン80-107トン／時間、トラッククレーン約80トン／時間と推定される。

この例では本船クレーンはトラッククレーンと比べ同等あるいはそれ以上の荷役能率といえる。ただし、本船クレーンの場合、クレーン許容荷重が限定される（本例では2トン／サイクル程度）ことと、クレーンの故障が発生した（本例では5ハッチ中2ハッチ）という問題がある。

一方、輸入雑貨の岸壁クレーンを利用した鉄道貨車の直取りの場合、表3-2-7 のとおり、クレーン1基当たり75.1トン／時間の能率である。この値は、上記本船クレーンおよびトラッククレーンの例における能率より若干低いがほぼ同等である。

なお、以上の荷役能率はトラックや鉄道貨車の到着の遅れ等による能率低下を含んでいない点に留意する必要がある。

表3-2-6 品目別荷役効率 (1987年6月~11月)

(輸出)

項目	単位	6-11月合計	袋糧食船	散糧船	雑貨船	非金属鉱石	鉄鋼石
一回あたり平均在港時間	日	8.5	8.1	11.4	8.7	7.3	11.7
平均隻型(DWT)	トン	8,561.2	7,989.8	14,050.0	8,985.0	7,212.2	3,500.0
平均荷役貨物トン数	トン	4,848.8	6,416.8	11,965.0	4,025.0	3,546.4	3,260.0
作業口数あたり時間平均荷役トン数	トン	38.4	54.3	46.2	29.9	83.6	17.0
作業隻数	隻	90.0	29.0	1.0	54.0	5.0	1.0
停泊総時間	時間	18,255.3	5,604.4	273.5	11,218.6	878.2	280.6
生産性停泊	時間	5,055.8	1,510.1	124.1	3,161.0	139.9	120.7
うち荷役作業	時間	4,471.1	1,297.0	116.2	2,826.1	116.0	115.8
非生産性停泊	時間	12,702.5	3,903.5	139.4	7,795.2	704.5	159.9
港湾による停泊	時間	12,216.4	3,813.1	127.8	7,495.8	704.5	75.2
うちバース待	時間	11,433.0	3,603.2	126.3	6,956.9	690.1	56.5
その他	時間	783.4	209.9	1.5	538.9	14.4	18.7
船舶による停泊	時間	37.2	0.0	0.0	0.0	0.0	37.2
うち機械故障	時間	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他	時間	37.2	0.0	0.0	0.0	0.0	37.2
貨物による停泊	時間	368.9	66.4	11.6	251.9	0.0	39.0
うち貨物待	時間	195.4	0.8	0.0	194.6	0.0	0.0
その他	時間	173.5	65.6	11.6	57.3	0.0	39.0
その他の原因による停泊	時間	80.0	24.0	0.0	47.5	0.0	8.5
自然の要索による停泊	時間	497.0	190.8	10.0	262.4	33.8	0.0
作業延べ時間	時間	11,364.0	3,428.0	259.0	7,273.0	212.0	192.0
荷役貨物トン数	トン	436,394.0	186,087.0	11,965.0	217,350.0	17,732.0	3,260.0

(輸入)

項目	単位	6-11月合計	木材船	散糧船	雑貨船	成品油船	袋化肥船	袋糧食船	水泥船	金属鉱石船	散糧船	雑貨船
一回あたり平均在港時間	日	9.8	10.4	13.4	6.5	2.8	11.0	13.6	12.6	8.2	8.7	4.9
平均船型(DWT)	トン	22,605.0	20,600.5	42,798.9	9,492.4	5,948.0	29,480.4	17,236.5	16,405.3	28,577.0	17,800.0	7,405.0
平均荷役貨物トン数	トン	17,028.9	14,954.7	37,783.0	1,314.7	5,046.4	12,702.5	11,924.0	16,193.5	21,273.0	15,000.0	5,685.0
作業口数あたり時間平均荷役トン数	トン	65.0	45.5	111.9	21.3	147.2	30.0	35.9	30.7	92.6	53.6	132.2
作業隻数	隻	90.0	22.0	23.0	19.0	7.0	8.0	2.0	4.0	3.0	1.0	1.0
停泊総時間	時間	21,188.8	5,476.4	7,409.0	2,942.0	462.3	2,118.2	652.9	1,213.3	587.9	209.7	117.1
生産性停泊	時間	8,503.1	2,772.1	2,367.6	765.5	322.2	1,051.3	252.5	606.9	249.7	92.3	23.0
うち荷役作業	時間	7,817.8	2,604.6	2,134.5	695.4	247.0	991.9	230.1	578.2	231.2	85.7	19.2
非生産性停泊	時間	11,559.7	2,557.8	4,544.9	2,052.1	140.1	947.1	306.9	474.6	338.2	103.9	94.1
港湾による停泊	時間	10,739.3	2,531.3	4,517.2	1,382.7	129.6	939.5	252.6	450.2	338.2	103.9	94.1
うちバース待	時間	7,525.2	1,830.7	3,086.5	1,138.2	104.2	476.1	163.3	315.0	259.7	59.7	91.8
その他	時間	3,214.1	700.6	1,430.7	244.5	25.4	463.4	89.3	135.2	78.5	44.2	2.3
船舶による停泊	時間	26.5	26.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
うち機械故障	時間	26.5	26.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他	時間	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
貨物による停泊	時間	65.4	0.0	1.7	3.0	0.0	0.0	36.3	24.4	0.0	0.0	0.0
うち貨物待	時間	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他	時間	65.4	0.0	1.7	3.0	0.0	0.0	36.3	24.4	0.0	0.0	0.0
その他の原因による停泊	時間	728.5	0.0	26.0	666.4	10.5	7.6	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0
自然の要索による停泊	時間	1,126.0	146.5	496.5	124.4	0.0	119.0	93.5	131.8	0.0	13.5	0.0
作業延べ時間	時間	23,581.0	7,232.0	7,765.0	1,175.0	240.0	3,384.0	664.0	2,109.6	689.0	280.0	43.0
荷役貨物トン数	トン	1,532,602.0	329,004.0	868,548.0	24,979.0	35,235.0	101,620.0	23,848.0	64,774.0	63,819.0	15,000.0	5,685.0

資料：港務局提供資料による。

計測日：1989年12月28日（木）、場所：丁埠頭（No.13）、方式：直取（トラック）

船：雑貨船「浦江（PUJIANG）」7,333GRT（8,873DWT）、1967年建造

貨物：トウモロコシ（袋詰90kg/袋×32袋/サイクル=2.88t/サイクル）

又は×24袋/サイクル=2.16t/サイクル）

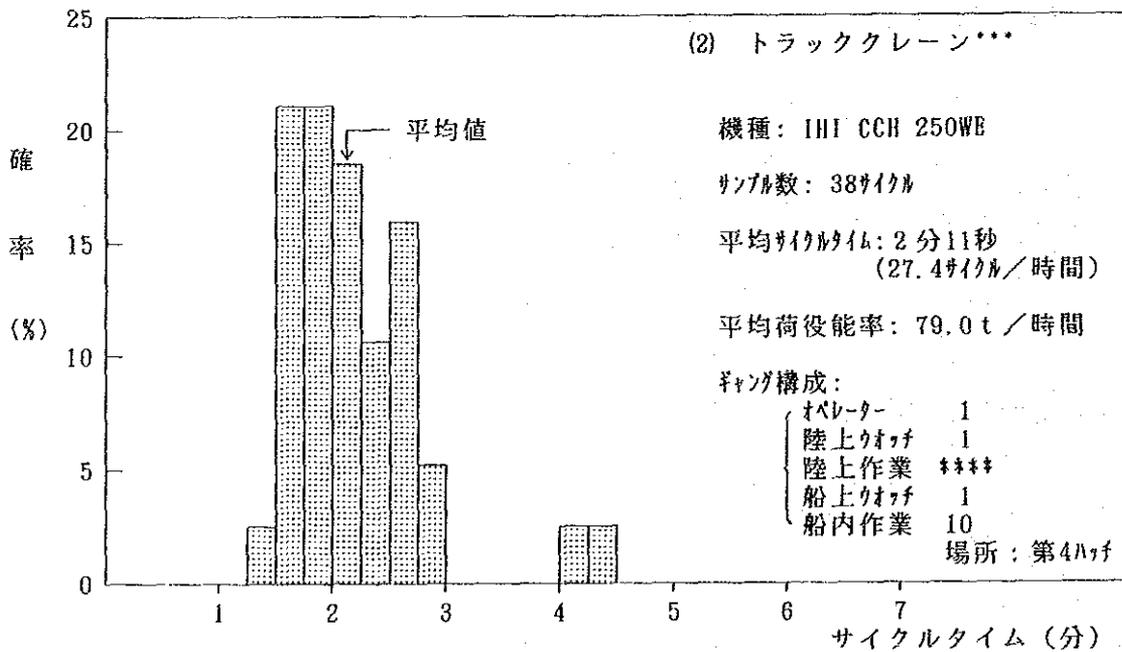
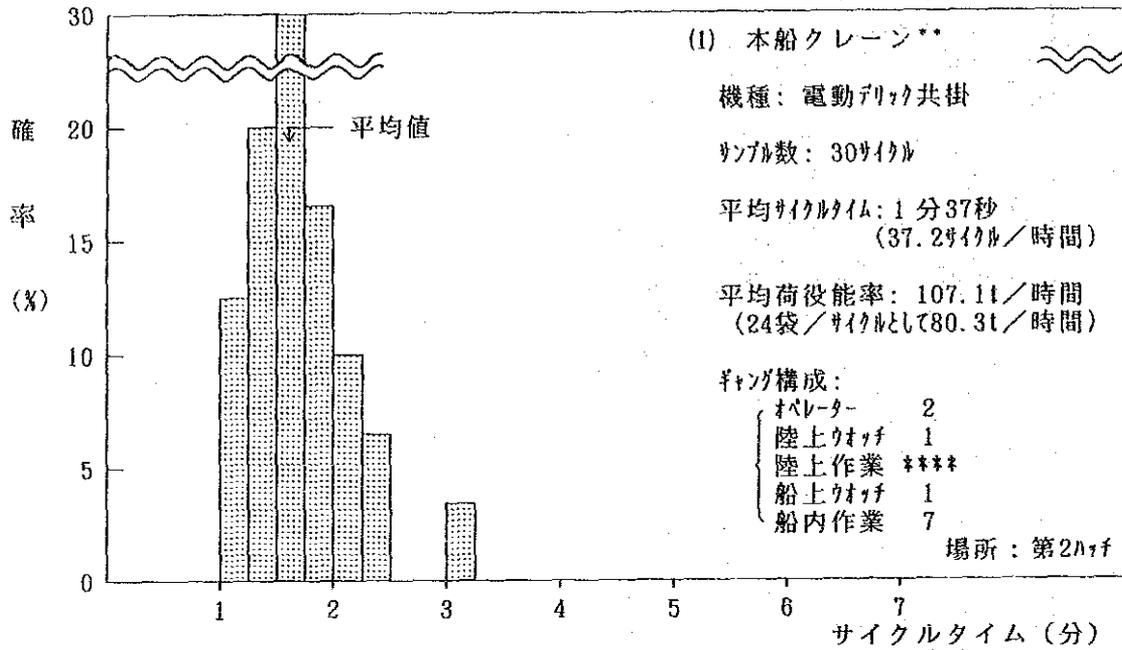


図3-2-1 秦皇島港の荷役能率\*

\* クレーンの移動等の時間を除く（定常作業状態）。トラックの回転はトラック側が待つ状況。

\*\* 15時57分、故障（トラッククレーン到着再開まで14分5秒中断）。

\*\*\* 16時09分、位置換えのため移動（作業再開まで9分45秒中断）。

\*\*\*\* 直接のフック掛け作業は1名、荷なおし、清掃等の補助作業に数名が従事している。

表3-2-7 岸壁クレーンによる輸入雑貨の荷役能率

(1988年、甲埠頭、2バース、岸壁クレーン10基)

荷役方法	総取扱いトン数 (トン/年)	総作業時間 (時間/年)	平均荷役能率 (トン/時間/基)
鉄道直取り	2,105,873(74.5%)	28,026(82.8%)	75.1
その他*	720,802(25.5%)*	5,830(17.2%)	—
合計	2,826,675(100%)	33,856(100%)	—

\*) トラックへの直取り、岸壁おろし等あるいは他のクレーン導入も含む。

資料： 港務局ヒアリングによる。

### 3-2-5 保管施設の利用状況

秦皇島港においては上屋倉庫は少なくまた本船が接岸する岸壁の直背の保管施設に必ずしも貨物が保管されないため直取比率が高く岸壁の利用率の高さに比べて保管施設の利用率は高くない。

表-3-2-8 野積場の利用状況 (西港区雑貨関係1987年)

	年間保管量	利用率
上屋倉庫	26.45万トン	75.6%
野積場	71.69万トン	39.5%
合計	98.14万トン	—

資料：港務局提供資料による

表-3-2-9 野積場の品目別利用状況（西港区雑貨関係1987年）

品 目	平均保管日数	一日平均保管量 t / 日
金 属 鉱 石	1.1 日	98トン
鉄 鋼	3.6 日	161トン
木 材	2.2 日	2,369トン
非 鉄 金 属	6.7 日	659トン
化 学 肥 料	9.7 日	231トン
穀 物	56.3 日	31,056トン
そ の 他	23.2 日	19,033トン

資料：港務局ヒアリングによる

表-3-2-10 品目別直取比率（1987年）

	輸 出	輸 入	移 出	移 入
鉄 鋼	—	72.3 %	100 %	—
食 糧	82.21%	—	37.82%	—
コ ン テ ナ	16.98%	3.87%	66.51%	—
非 鉄 金 属	10.35%	—	—	—
鉱 石 建 材	6.6 %	—	—	—
化 学 肥 料	—	98.55%	—	—
そ の 他	44.04%	—	64.55%	76.66%

資料：港務局ヒアリングによる

### 3-2-6 内陸輸送の状況

1986年の港務局資料によると全港で取扱った4,872.5万トンの貨物の背後地への輸送手段別の分担は鉄道71.02%、パイプライン25.05%、道路3.93%である。これは背後圏が広大であること及び他の輸送手段の整備状況が未だしのために鉄道がよく利用されていることを示している。

## 第 2 部 長期的港灣開發構想



## 第1章 構想検討の基本的考え方

港湾の開発は、先行して多額の投資が必要とされる。また、一度建設された施設・用地は数十年あるいはそれ以上という物理的な耐用年数を持っている。このため防波堤・航路などの共用性のある港湾施設のみならず、道路・鉄道などの交通施設、関連する倉庫・工場・住居などの施設・用地あるいは労働者なども投資の効率的活用のためスケールメリットを発揮できるように計画されることは港湾発展のための普遍的な知恵である。港湾開発の時間の経過のなかでみれば、現存する施設・人を含むストック（蓄積あるいは資産）の在り様が次の段階の効果的な計画の内容に決定的な影響を持っているということの意味している。このような考え方に立ち、その上で最善の計画をつくらうとすればできるだけ長期的な視野で将来の計画構想を持ち、そのなかで段階的に短期間の計画を進めていくというやり方の利点が浮かび上がってくる。

第2部ではこの立場から、1995年の短期計画が秦皇島港の未来の発展にとって適切な選択の一つであることを確認するため、長期的な港湾開発構想及び今後最初に着手すべき適切な計画の枠組を検討する。

## 第2章 開発整備の基本方針

### 2-1 秦皇島港への要請

#### (1) 貨物流通での役割

秦皇島港は、主に石炭の積出し港から発展し、これに原油積出し施設が加わり現在はエネルギー港湾として確固たる役割を果たしている。これと同時にエネルギー輸送のために整備が進められた交通施設、特に鉄道の輸送能力を生かしてエネルギー以外の貨物の取扱い量も急速に増大している。

中国においては流通すなわち輸送が経済発展の鍵を握る場合が頻繁に見られる。秦皇島港のベースカーゴは石炭であり、輸出による外貨の獲得とともに山西省を中心に大量に生産される貴重な中国国産のエネルギー源を中国南部へ供給するという重要な役割を果たしている。このため、この石炭の流通のための交通施設の整備は全国のプロジェクトのなかでも高い優先度を与えられて進められてきており、秦皇島港の石炭取扱施設の整備もその一環として実施されている。

一方、石炭の流通は著しく偏向しており、積出しのために十分な能力を持つ鉄道施設は反対方向の輸送能力には余裕があるのが現状である。このような施設に対する投資から得られる便益を最大にするためには、鉄道における石炭貨車等の帰り荷を確保するために秦皇島港からの移入・輸入貨物を拡大することは特に有効である。

これと同時に、鉄道を利用して秦皇島港から移出・輸出する貨物の開拓も全国のなかでも特に貨物流動の密度の高い北京-天津軸の周辺の輸送隘路の負担軽減の意味から重要な対策の一つである。

また、当然のことながら秦皇島港を利用するのが最も便利である地域の流通を受持つことが必要である。

以上の機能は、内陸地方に港湾機能を提供する役割に対する要請と言える。

#### (2) 地域開発における役割

港湾は背後への交通基盤の整備とあわせて内陸地域等に対し海外及び国内遠隔地へ大量廉価な輸送手段を提供することができる。これと同時に港湾の恩恵を最大限利用できるのは港湾地域内及びその周辺である。内陸と比べてこれらの地域は内陸輸送費の負担が少ない分だけ安い輸送費の便益を得ることができる。このため、一般に港湾の整備は周辺地域の産業の発展を著しく促進する効果を持っている。

秦皇島港はこれまで港を持たない内陸地域のための海への出入口としての機能を中心として発展してきたが、これからはこのような港湾のもつ周辺地域開発促進効果を十分活用すべき段

階にあると考えられる。特に秦皇島市海港区は秦皇島港及びこれと関連する輸送サービス等の企業群に直接支えられている面が強いが、さらに秦皇島港を利用する企業の発展による市勢の拡大及びそれによる地域開発を目指していくことが重要であろう。このため港湾と産業開発と一体となった発展が要請されている。

(3) 都市空間としての役割

秦皇島市の市街地、特に海港区は大工場と居住区が混在している点などから土地利用の再配置がいずれ必要となろう。また、新たに立地する企業のなかには港湾施設を身近に必要とするものや市街地周辺立地が望ましくないものも多数あることが予測される。このための受皿となり得る空間を港湾で準備することも必要となる。

また市民と海を結ぶための空間を身近な場所に準備することも重要な要請である。

## 2-2 秦皇島港の課題

秦皇島港への要請を考慮しながら現状を分析・考察した結果、今後の港湾開発の過程で対応していくべき課題は定性的に次の様に整理することができた。

### (1) 全 般

- 港湾取扱貨物量は石炭・石油が大部分を占め、その他の貨物量については増加しつつあるとはいえまだまだ少ない。
- 直近の背後圏が大きくない。——→確実な貨物が少ない。
  - ・秦皇島市海港区では人口12万人
  - 将来構想でも市全体の都市部人口 44.5 万人 ——→2000年55~60万人
  - ・秦皇島市を除いて、秦皇島港が至近で利用に便利である都市は人口 100万人の唐山が最大で、それ以外の都市はさらに小さい。
- 都市規模の割には港が大きい。 ——→市街地と港湾地域の調節が必要。
- 海岸線の利用可能範囲に制約がある。
  - ・湯河と沙河の間 ——→東西方向の拡大は調整が必要。  
(ただし、港界の東側は石炭第Ⅲ期バースまで—現在)
  - ・西港は背後は市街地と近接  
東港はヤードの背後には利用可能余地がある。
  - ・中央部の東山公園付近は秦皇島市民のための空間

### (2) 配 置

- 危険又は汚れる貨物とその他の貨物の取扱施設が混在している。
  - 石 炭 —— 乙埠頭 (8、9号)、大埠頭 (4号、7号)
  - 木 材 —— 甲埠頭 (15号), 将来は丙埠頭
  - 鉍 石 —— “  
——→粉じん、木皮等の飛散、汚れ  
——→埠頭間を分断している (乙埠頭は甲と丙丁を分断している)
- 鉄道・道路の踏切でトラックの待ちがある。
  - ・平面配置の工夫及び貨車・トラックの搬出入の調整が必要。
- 古い埠頭における配置・施設は近代化されていない。
  - 大埠頭、小埠頭 ——→ヤードがない、エプロンも不十分
- 確保されている臨海工業用地がない。

- 航路が少なく狭い。
  - ・大型の石炭・タンカーと一般船が主航路を共用している。
  - ・片道通行する幅しかない。
- 一部の港区では防波堤による防護が万全ではない。
  - ・東港において南西方向からの風の場合
  - ・西港において南東方向からの風の場合（特に丙丁の隅角部）

### (3) 管理運営

- 待船時間が相当長い状態が恒常化している。
  - ・1986年 年間平均待船船数 14隻
  - ・1987年 6月～11月 バース待時間／荷役作業時間 1.57

#### (原因)

- ・バースの数が不十分である。（平均バース占有率 70～80%）
- ・航路の片側通行（片道 10km/2.5ノット→約 2.5時間大型船で出港船を待つ時間を入れると約 6時間）
- ・荷役の一部の効率が必ずしも高くない。（次項参照）
- 貨物の搬出入の合理化の余地がある。
  - ・直取が多い。
    - 貨物トラックの回転に左右される。
    - トラック搬入の集中による弊害もある。
  - ・保管施設が不足
    1. 上屋機能（前方倉庫）をさらに活用。
    2. 屋根つきが不足。
    3. 港外の民間倉庫の監督、連携が必要。
 また船の着くバースへの事前の貨物持込等が難しい場合もある。
- 背後の輸送状態も改善すべき点が多い。
  - a. トラック輸送の条件はこれから増えるトラック輸送に十分対応できない状態にある。
    - 道路
      - ・内陸と結ぶ幹線道路（道路網整備は途上にある）
      - ・幹線道路と港湾を結ぶ連絡道路（市内の通過が問題）
      - ・港湾内（特に大小甲乙埠頭地区の道路は不備であり、かつ、埠頭間連絡が不十分）
    - トラック
      - ・長距離輸送体制（燃料補給体制、貨物の保全法）
      - ・トラックの確保（必要な台数、適切な種類のトラックの確保）

b. 鉄道輸送が片荷である。

石炭輸送は大桑線の完成で大幅に能力向上する。

現在の鉄道輸送能力 5000万トン/年 → 1億1000万トン/年

内陸向の輸送能力の活用が可能であるが、貨車繰りのため石炭貨物車利用の輸送となる。

→輸送条件はよくない。

c. 内陸からの輸送の遅れにより貨物が船に間に合わない場合がある。

輸送機関との連携等より一層高度の一体的輸送協力体制を形成する必要がある。

## 2-3 港湾開発の基本方針

これまでの分析にもとずき、秦皇島港における港湾開発の基本方針を次のように設定する。

- ① 中国国内のエネルギー輸送の主要な結節点としての役割を果たすとともに港湾をもたない内陸の背後圏に出入りする海運貨物の円滑な流動を確保しそれら地域の開発に資すること。
- ② 秦皇島市及びその周辺地域の開発を授けつつ、都市と港湾との調和のとれた発展を促進すること。特に環境の保全に配慮すること。
- ③ 要請される役割を果たすため、適切な時期において施設の整備を開始し、経済の発展を支えること。
- ④ 投資された諸施設の潜在的な能力を最大限に活用するため、輸送に関わる各種の活動間の円滑な連携を図ること。
- ⑤ 当面、取扱貨物量の実質的な増大をできるだけ少ない投資で実施することに努力するが、一方で安全性や国民経済的観点からみて望ましい施設整備の充実についても配慮すること。

なお、長期構想の目標年次は約20年後の21世紀初頭とする。

### 第3章 長期的需要動向

#### 3-1 港湾貨物の需要動向

本章は秦皇島港の長期的港湾開発構想の検討に資するため、「第2章開発整備の基本方針」に相応しい長期的な需要動向を把握することを目的とするものである。

貨物の需要動向については、第3部第2章において1995年における需要予測を行っているが、その結果を見ると1995年における貨物量は889万トンであり、さらに、同様の手法によって得られる2000年における貨物量の予測結果は約1,180万トンであって、その大宗取扱貨物の内訳は概略次のとおりである。

・ 鉱石（金属・非金属）	170万トン
・ 木材	190万トン
・ 穀物（小麦・とうもろこし・大豆）	350万トン
・ その他貨物（含化学肥料・鉄鋼・セメント）	470万トン

中国においてはこれまでのところ2000年を超える時期における経済社会フレームは公表されていないため、2000年以降も1995年から2000年の間と同じ伸び率で推移するものと考え、2010年には貨物量が2,000万トンを超えると予想される。その時点までの大宗取扱貨物についての動向は次のとおりである。

- ① 鉱石については中国における鉄鋼生産の拡大・各種鉱山の積極的な開発に伴い、取扱量は引き続き増加していくであろう。
- ② 木材については今後とも需要が増大しようが、現在熱心に進められている造林政策が軌道に乗れば、輸入量としてはこれまでのように大きく伸び続けることはないであろう。
- ③ 穀物については、引き続き本港の主要貨物であることに変わりはなく、相応に伸びていくであろう。
- ④ その他貨物については近年の伸びも著しく、今後とも、経済技術開発区等で生産される工業製品も含め、大きく伸び続けていくものと考えられる。

以上の大宗貨物の動向を踏まえて2010年における貨物量の内訳を概略的に推計すると次のとおりとなる。

・ 鉱石	300万トン
・ 木材	300万トン
・ 穀物	500万トン
・ その他貨物	1,000万トン
（合計）	2,100万トン

一方、コンテナ貨物についてみると、コンテナ化対象貨物の比率が1995年時点と変わりないとしても、2010年のコンテナ化対象貨物は少なくとも300万トンに達すると予測される。

(1995年におけるコンテナ化対象貨物は鉄鋼・化学肥料・セメントを除くその他貨物の外貿分の60%と考えており、これは本章で言う「その他貨物」全体の約30%にあたる。詳細は第3部第2章を参照のこと)

本港におけるコンテナ化対象貨物の出入内訳をみると輸出に大きく片寄っている片荷輸送となっており、鉄道・道路といった輸送条件面の制約を考慮すると必ずしもコンテナ取扱いに最適の条件とは言い難いのが現状である。しかし、中国においてもコンテナ化の進展は必至であり、今後、経済技術開発区が計画通り順調な発展を見せ、その中で原材料輸入→製品輸出のパターン化が進展し、さらに輸送条件が整備されれば、本港においてもコンテナ化が一挙に進む可能性も高い。その時点では、コンテナ化対象貨物の比率もより高くなることも予想され、仮にコンテナ化対象貨物の比率が前述の30%を10%上回る40%となり、コンテナ化率も70%になったとすると、2010年におけるコンテナ貨物量は280万トンに達することも予想される。

### 3-2 臨海部用地の需要動向

今後、秦皇島市における工業開発による地域経済の浮揚を図っていくなかで、①市街地区内大型工場及び公害型工場の臨海地区への移転②石炭化学に代表される大宗貨物の出荷地での加工・製品化のためのプロジェクトの推進が望まれるが、このために秦皇島港の臨海地区において、相当程度の用地を準備することが必要である。21世紀初頭における臨海立地工業の生産額が16億元を超えているとすると、その時点で600万㎡近い用地が必要になるものと試算される。(秦皇島港地域の工業開発については参考資料1を参照のこと)

## 第4章 長期的港湾開発構想

港湾開発の基本方針及び長期の需要動向にもとずき、ここでの必要な範囲での長期的港湾開発構想の検討を行う。将来においても比重の高い石炭・石油のための施設について詳しい検討を行っておらず、一体となって一つの港湾として機能する秦皇島港を総合的に把えていない点、及び港湾域全般にわたる地盤条件を始め自然条件が十分に把握できていない点を考え、更にしっかりした長期的な港湾開発構想を策定するための調査を行う必要があることを強調したい。

### 4-1 海岸線利用の枠組

港湾内の基本的なゾーニングは秦皇島港の貨物の特性を考慮し、東港区、西港区の機能分担による。東港は石炭・石油のエネルギーとともに鉱石、液化化学製品などの危険品、汚れ貨物などを集約して取り扱う。この際、特に周辺の市街地との遮断について十分配慮する。西港は最終的には一般雑貨、バラの食料等を扱う本格的な商港に変化させていく。配置・荷役方式とも旧式である大・小埠頭については機能の見直し施設の更新を検討する。

また、秦皇島市民と海との接点のために東山公園付近の海岸線は現状のまま保存するとともに、市民が楽しく過ごすために役立つ施設を整備する。この区域は同時に東港区・西港区を空間的に分離させる役割も果たすことができる。

工業用地については一つの試算によれば21世紀初頭には石炭化学のコンビナートが立地すれば300ha、これ以外に300haが臨海工業用地として必要となる可能性があると考えられ、その余地を港湾が確保しておくことが望ましい。

一方、湯河右岸には建設済の施設を利用しヨットハーバーを中核とする余暇のための港湾施設を展開することも要請が強くなるであろう。しかし、ヨットハーバーより西側及び沙河の東側まで港湾が拡限していくことに対する要請は高いとは言えず、また優れた自然をもつ海岸線でもあるので、そのまま保全されることが妥当であろう。

現在の土地、海岸線利用の実態、自然条件及びゾーニングを考慮すると、今後、港湾機能を新規に展開していくことが可能な地区は次の三つである。

- I 防波堤前 一般雑貨パース及び汚れの少ない工場のための用地としての利用の可能性はある。トンネル等の連絡路が必要である。また西側の砂浜への影響を検討すべきである。
- II 新開河東 エネルギー以外の汚れ貨物等の取扱いを含め大規模な港湾施設の展開が考えられる。背後利用との調整が必要である。当面、新開河沿の土地利用を整理し航路・係留施設を整備することが考えられる。

Ⅲ 最東部 化学工業等、用地・港湾施設への要請が強い業種等の利用の可能性がある。  
新しい航路が必要となる。

以上の海岸線利用の枠組をもとに長期的な港湾開発の方向を概念図としてとりまとめたものが図4-1-1である。



## 4-2 施設の配置構想と段階計画

### (a) 貨物埠頭

1986年における秦皇島港の取扱貨物量の実績は、石炭・石油を除き約490万トンであり、このうち小埠頭2号、大埠頭5・6号、甲埠頭14・15号、先端部の6バース相当の岸壁で取扱われた量は小麦・木材を中心に370万トン余となっている。一方第3部の検討によると、1995年には17バースで890万トンの取扱量となると計画されている。長期的な需要動向の予測の結果(第3章)は2000年で約1200万トン、2010年には2000万トン強であり、必要バース数は概ね23バース、40バースとなる。

2000年では1995年の計画にさらに5～6バースの追加が必要となる。また、2010年には更に17バース程度が必要となるであろうと予測されるが、コンテナ化が進んでいる状況では280万トン、3～4バースのコンテナ専用バースが必要となるという可能性があり、その場合には追加の17バースが15バースに減ることになる。

以上の様な必要とされる係留施設の容量との配置について検討する。2000年までの追加バースは既存の防波堤・航路の活用を考慮すると、西港の西端に配置することが妥当であろう。地盤条件及び水域からみると大水深を確保するには若干の工夫が必要であるがバース数は配置形状により確保が可能である。

2000年を超えると西側への展開の余地がなくなるため、新しい区域を開拓しなければならない。その際には港区の機能原理の考え方に沿う必要がある。2010年の予測では、鉱石、木材を除く貨物量は1500万トンであり、このためのバースは27～29バース必要と推測される。1995年までに西港区に23バースが整備されているとしても、そのみでは不足することになる。しかし、現在石炭用に使われている乙埠頭の8・9号バース、大埠頭の4・7号バースを改造して一般雑貨用に転用する方法があるが、これによってもバースが不足気味である。新開河左岸を改造して中小型船用バースとして利用する方法がある。また1500万トンの内、穀物の輸入等が大型のバラ穀物船を利用する要請が強まると考えられ、5万トンから7万トン級の施設を別途新設することも考えられる。この大水深のバースは西港区内陸域沿に配置することは困難であるので、新しい区域に建設されることになる。鉱石、木材も他の貨物と区分されたバースで集中的に取扱われることになる。

これらのバース需要に応えるため、西港区防波堤内側の利用をまず考えるべきである。さらに西港区の防波堤前面は一般雑貨等が著しく伸びた場合、あるいは大水深のコンテナバースが必要となった場合などに埠頭用地として本格的に利用されることもあり得るし、また、工業用地需要が強くなれば周囲は埠頭施設、内側は工業団地という人工島方式の導入も考えられる。新開河東側前面は将来の拡張空間として残しておくことが望ましい。最東部は大型の重化学工業用兼係留施設用として例えば石炭化学コンビナート等の立地の際に利用する。

(b) 旅客施設

旅客については、今のところ背後圏の窓口になる程の要請はないが、山海関、北戴河などの観光地への国際大型観光船の寄港の可能性があるので、国際旅客ターミナルを当面貨物兼用の大型船用バースに整備する。

(c) 防波堤・航路

西港区での埠頭の増設にともない必要な防波堤の延長を行う。旧式埠頭の再開発の機会に東南東・東南方向の波に対する防護の向上を検討する。

東港区の埠頭の増設にあわせて防波堤を新設する。

航路については拡幅による往復航路の確保を行うとともに、埠頭の増設にあわせて新規の航路の増設を検討する。

(d) 港湾隣接地区

港湾地区に隣接する地区は倉庫等の港湾関連施設としての利用が効率的であり、かつ、大量の自動車交通の通過などにより生活に適した地区とは言えなくなる。このため、長期的な土地利用の再編成を都市側と協力して進める。

## 第3部 1995年を目標とする整備計画



## 第1章 整備計画の基本方針

1995年を目標とする整備計画作成の基本計画は以下の通りとする。

- ① 1995年を目標とする整備計画は長期的港湾開発構想の方向に進む第一段階の計画として位置付ける。
- ② この構想に基づき、計画位置は既に概成している西港内丙丁埠頭の西側とし、2000年までの必要バース数を西港内で確保しやすいように次の段階の計画のための余地を残すように配慮する。
- ③ 整備計画は取扱貨物量に対応したものとし、港湾施設は貨物量予測に応じた経済的な規模を持つものとする。
- ④ 1995年段階までの計画として、秦皇島港の現在の施設整備の水準及び港湾取扱貨物量の拡大に対する強い要請に配慮して、重点的かつ効果的な施設整備を考慮する。
- ⑤ 将来の港湾に対する要請に随時に追従していくため、保留用地の確保、施設転用への配慮など柔軟性のある計画とする。

## 第2章 需要予測

### 2-1 貨物需要予測の方針

#### 2-1-1 目的

本章では1995年を目標年次とする秦皇島港の新しい埠頭建設計画のための貨物需要動向の把握を目的として、需要予測を行う。予測にあたっては秦皇島港への要請及び開発整備の基本方針と合致するように背後圏の設定、他港との分担、港湾開発効果の算定、港内提供可能生産用の考慮等について、港湾計画と十分な調整とフィードバックを行った。

また、本章で得られる1995年の需要予測結果及びこれと同様の手法により得られる2000年の需要予測の結果が、第2部における本港の長期的港湾開発構想のための長期的需要動向に反映されることとなる。

#### 2-1-2 背後圏

秦皇島港の背後圏については第1部第1章にも記述した通り、河北省、山西省、内蒙古自治区、北京市、遼寧省、吉林省、黒竜江省、陝西省、甘肅省、寧夏回族自治区、新疆ウイグル自治区の1直轄市、7省、3自治区にわたる極めて広大な地域に及んでいるが、他港湾（大連港・青島港・連雲港等）との分担を考えると、これら11省（含直轄市・自治区）の全域が秦皇島港の背後圏と考えるのは適当ではない。従って、①秦皇島港の輸送実績（表2-1-1 参照） ②鉄道距離（表2-1-2 参照） ③行政区画（秦皇島港は河北省唯一の外貿港である）等を総合的に判断した結果、前記11省を更に地区分割したうえで、下記地域を秦皇島の背後圏と考える。<sup>(注)</sup>  
(以下、単に「背後圏」と言う場合は地区分割後の背後圏を指し、地区分割前の11省全域を指す場合には特に「背後圏11省全域」という。)

- ① 河北省・北京市・内蒙古自治区・新疆ウイグル自治区 ----> 全域
- ② 遼寧省・吉林省・黒竜江省 ----> 西側地域
- ③ 山西省・陝西省・甘肅省・寧夏回族自治区 ----> 北側地域

以上、地区分割した結果の背後圏を図2-1-1 に示す。

(注) この背後圏については、この地区の経済活動が秦皇島港の貨物量の趨勢に対し、相対的に影響の強い範囲として想定したものであり、実際の貨物の発生条件及びそれら貨物の輸送経路について厳密に区分した上で決定する勢力圏としての背後圏とは同じものではない。あくまでも貨物量把握のために便宜的に仮定したものにすぎない。

表2-1-1 貨物の主な仕出地及び仕向地

品 目	外内貿 出入別	主な仕出地及び仕向地
金属鉱石	出・入	オーストラリア・ブラジル・インド → 内蒙古・河北・北京
(鉄鉱石)	内・出	河北(唐山) → 福建・湖南
鉄 鋼		
(鋼材— 含スクラップ)	外・入	西ドイツ・フランス・日本 → 北京・河北・山西・内蒙古
(銑鉄)	外・出	河北(石家荘・唐山・邯鄲)・山西(太原) → 東欧・東南アジア
	内・出	河北・山西 → 福建・江西・湖南
セメント	外・入	北朝鮮・韓国・日本・台湾 → 河北・山西
木 材	外・入	アメリカ・カナダ・ソ連・東南アジア → 山西・河北・内蒙古・北京 ・西北地区
	内・出	(輸入木材のフィード輸送) → 山東(龍口・威海)
非金属鉱石		
(燐鉱石)	外・入	アフリカ・中東・インド → 河北・山西・北京・内蒙古
(ケイ石)	外・出	内蒙古西部 → 日本・東南アジア
	内・出	内蒙古西部 → 華東地区・華南地区
(フッ石・砕石)	外・出	山西・河北・内蒙古 → 日本・東南アジア・ヨーロッパ
	内・出	山西・河北・内蒙古 → 華東地区
化学肥料	外・入	ルーマニア・日本・アメリカ・北アフリカ → 河北・山西・北京・内蒙古 ・西北地区
食 糧		
(小 麦)	外・入	アメリカ・カナダ・オーストラリア・アルゼンチン → 河北・山西・北京・内蒙古 ・西北地区・遼西地区(遼寧省の西部)
(トウモロコシ)	外・出	河北・遼西地区・吉林・黒竜江 → 日本・ヨーロッパ・東南アジア
	内・出	河北・遼西地区・吉林・黒竜江 → 華東地区・華南地区
そ の 他		
(家畜飼料)	外・出	内蒙古・河北・遼西地区・吉林・黒竜江 → 日本・ヨーロッパ
	内・出	内蒙古・河北・遼西地区・吉林・黒竜江 → 華南地区
(食品・畜産品)	外・出	河北・内蒙古・山西 → 日本・ヨーロッパ・東南アジア・アメリカ
(繊維・インジヤ)	外・入	オーストラリア → 河北
(軽工業品)	外・出	河北・吉林 → 日本・香港

資料：港湾局ヒアリングによる。

表2-1-2 鉄道距離比較

単位：km

	秦皇島港	天津港	大連港	青島港	連雲港
北京市	299	177	—	877	—
石家莊（河北）	582	460	—	691	815
唐山（河北）	136	85	—	—	—
太原（山西）	813	691	—	922	1,046
大同（山西）	681	559	—	1,269	1,393
フフホト（内モンゴ）	966	844	—	—	—
沈陽（遼寧）	443	—	397	—	—
錦州（遼寧）	201	—	465	—	—
長春（吉林）	748	—	702	—	—
ハルビン（黒龍江）	990	—	944	—	—
西安（陝西）	1,464	1,321	—	1,573	1,083
銀川（寧夏回族）	1,642	1,520	—	2,260	2,227
武威（甘肅）	2,014	1,892	—	2,552	2,062
蘭州（甘肅）	2,110	1,997	—	2,249	1,759
ウルムチ（新疆ウイグル）	3,603	3,481	—	4,141	3,651

資料：全国鉄路時刻表（中国鉄道出版社）、全国交通営連線路里程示意图（人民交通出版社）にもとづき調査団作成

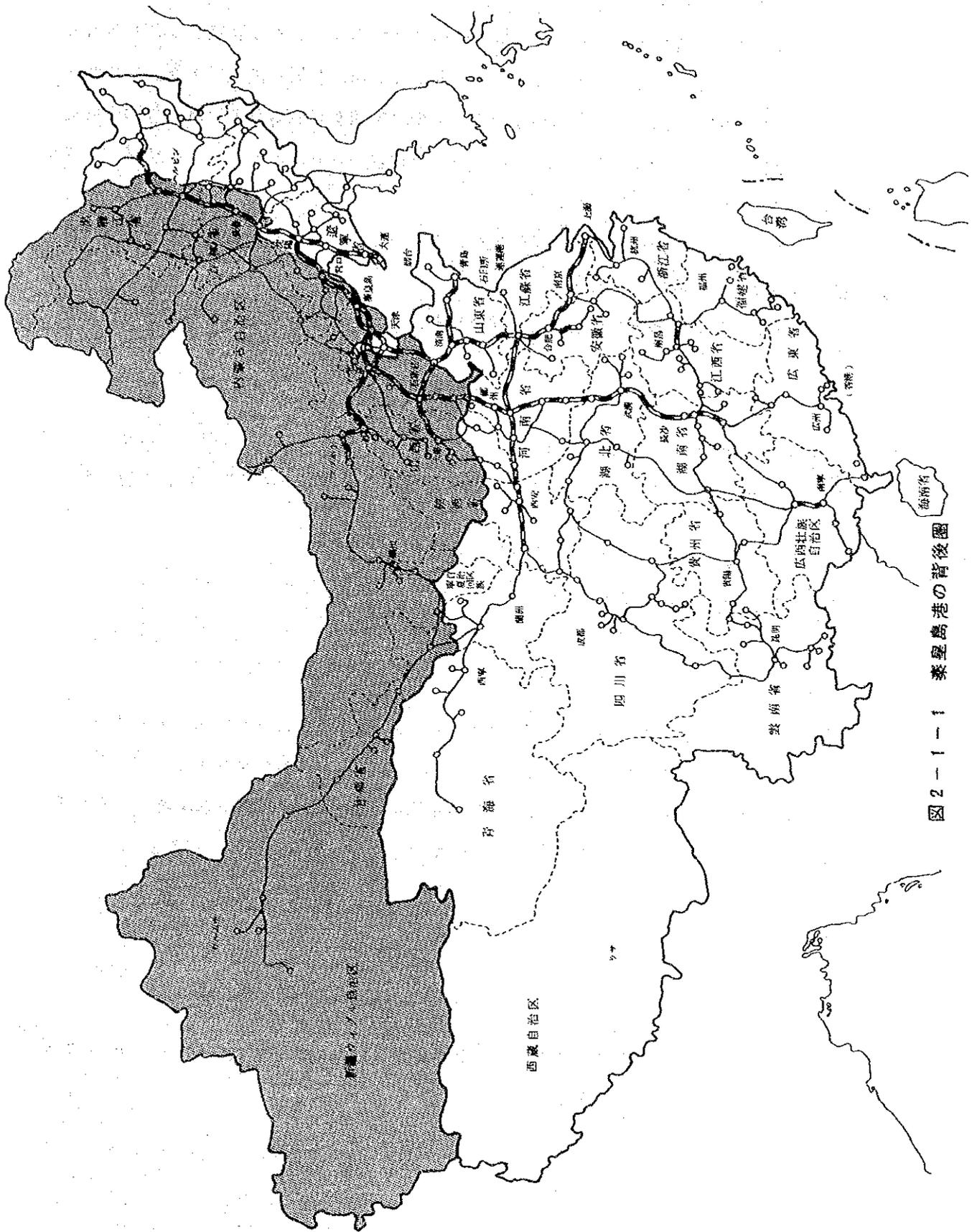


图 2-1-1 秦皇岛港的背後圈

### 2-1-3 背後圏の社会・経済指標

将来貨物の需要を予測するにあたっては背後圏の社会経済フレームを設定する必要がある。中国においては1990年を目標年次とする「第7次5か年計画」が策定されており、また2000年については「2000年の中国」「4倍増生産計画」等の目標値が発表されている。今回の調査では、これらの目標値を1990年および2000年の全国の社会経済フレームとし、これに基づいて背後圏の社会経済フレームを設定した。

表2-1-3において、全国の社会・経済指標を、表2-1-4から表2-1-7において背後圏（地区分割後）の各種社会経済指標の将来値を示す。

なお、背後圏の社会経済指標の将来値の推計にあたっては、下記の通り計算を行った。

#### (1) 人口

1990年及び2000年の全国目標値をコントロール・トータルとして、1981～1987年までの各省間の平均伸び率の格差を反映させた形で各省の今後の伸び率を設定し、計算を行った。

#### (2) 工業生産額

工業生産額と農業生産額の合計値。

#### (3) 工業生産額

1990年の値については、各省の「7次5か年計画」目標値があるものは、その値を採用し、無いものは1985年の実績に全国並の成長率を適用して算出したものを採用した。

2000年の値については、1981～1990年の各省間の平均伸び率の格差を反映させた形で、1990～2000年の各省伸び率を設定し、計算を行った。

#### (4) 農業生産額

工業生産額に同じ。

なお、1995年の値については全国フレームが存在しないため、いずれも1990～2000年の一定の伸び率を用いた内挿法により算出した。

表2-1-3 1990年、2000年の社会経済指標

< 1980年不変価格 >

項目	単位	1980年 (実績)	1985年 (実績)	1990年	2000年
人口	万人	98,700	104,532	111,300	120,000 ~ 125,000
社会総生産額	億元	8,531	14,229		
工業生産額	"	7,077	12,168	16,770	28,000
農業生産額	"	4,899	9,255	13,240	22,200 ~23,200
重工業	"	2,588	4,181	6,630	
軽工業	"	2,309	4,113	6,610	
農業生産額	"	2,108	2,912	3,530	4,800 ~ 5,800
主要品目生産量					
石炭	万t	62,000	87,228	100,000	120,000
石油	"	10,600	12,490	15,000	20,000
粗鋼	"	3,712	4,679	5,500 ~ 5,800	7,500
鋼材	"	2,716	3,693	4,400 ~ 4,650	
化学肥料	"	1,232	1,322	1,630	2,500
セメント	"	7,986	14,595	18,000	16,000
木材	万m <sup>3</sup>	5,359	6,323	6,800 ~ 7,200	9,000 ~12,000
食糧	万t	32,052	37,911	42,500 ~45,000	52,000 ~53,500

出典：「中国統計年鑑」（国家統計局編）  
「第7次5ヵ年計画」  
「2000年の中国」（国務院 経済技術社会発展研究センター）  
「4倍増生産計画」

表2-1-4 背後圏の人口

単位：万人

	人 口						年平均成長率(%)	
	1990年		1995年		2000年		1985-'90	'90-2000
	シェア(%)		シェア(%)		シェア(%)			
北京市	1,029	0.92	1,106	0.94	1,188	0.95	1.40	1.45
河北省	6,010	5.40	6,468	5.48	6,960	5.57	1.61	1.48
山西省	1,003	0.90	1,066	0.90	1,134	0.91	1.34	1.24
内蒙古自治区	2,154	1.94	2,305	1.95	2,467	1.97	1.43	1.36
遼寧省	868	0.78	920	0.78	975	0.78	1.30	1.17
吉林省	1,348	1.21	1,413	1.20	1,481	1.18	1.15	0.95
黒竜江省	1,504	1.35	1,569	1.33	1,636	1.31	1.12	0.84
陝西省	451	0.41	483	0.41	516	0.41	1.56	1.37
甘肅省	408	0.37	437	0.37	468	0.37	1.50	1.37
寧夏回族自治区	224	0.20	247	0.21	272	0.22	1.99	1.98
新疆ウイグル自治区	1,478	1.33	1,584	1.34	1,697	1.36	1.67	1.39
(背後圏計)	16,478	14.80	17,597	14.92	18,794	15.04	1.46	1.32
全国	111,300	100.00	117,951	100.00	125,000	100.00	1.26	1.17

表2-1-5 背後圏の工農業生産額

単位：億元 &lt;1980年不変価格&gt;

	工 農 業 生 産 額						年平均成長率(%)	
	1990年		1995年		2000年		1985-'90	'90-2000
	シェア(%)		シェア(%)		シェア(%)			
北京市	481	2.87	581	2.68	702	2.51	6.18	3.86
河北省	753	4.49	984	4.54	1,284	4.59	6.61	5.48
山西省	242	1.44	323	1.49	431	1.54	7.71	5.97
内蒙古自治区	226	1.35	295	1.36	386	1.38	7.25	5.52
遼寧省	154	0.92	197	0.91	252	0.90	8.36	5.02
吉林省	205	1.22	261	1.20	332	1.19	6.37	4.96
黒竜江省	305	1.82	363	1.67	432	1.54	6.65	3.54
陝西省	16	0.09	20	0.09	25	0.09	4.59	4.94
甘肅省	52	0.31	69	0.32	92	0.33	7.94	5.85
寧夏回族自治区	41	0.24	58	0.27	83	0.30	8.89	7.41
新疆ウイグル自治区	171	1.02	227	1.05	302	1.08	6.62	5.88
(背後圏計)	2,644	15.77	3,377	15.59	4,322	15.44	6.81	5.04
全国	16,770	100.00	21,662	100.00	28,000	100.00	6.63	5.26

表2-1-6 背後圏の工業生産額

単位：億元 &lt;1980年不変価格&gt;

	工業生産額						年平均成長率(%)	
	1990年		1995年		2000年		1985-'90	'90-2000
	シェア(%)		シェア(%)		シェア(%)			
北京市	457	3.45	550	3.18	664	2.92	6.30	3.81
河北省	568	4.29	740	4.27	963	4.24	7.42	5.41
山西省	220	1.66	296	1.71	399	1.76	8.00	6.11
内蒙古自治区	144	1.09	185	1.07	237	1.05	8.00	5.10
遼寧省	126	0.95	160	0.92	203	0.89	8.00	4.88
吉林省	147	1.11	190	1.10	246	1.08	7.42	5.27
黒竜江省	223	1.69	265	1.53	314	1.39	7.06	3.48
陝西省	3	0.02	4	0.02	6	0.02	7.42	5.70
甘肅省	35	0.26	45	0.26	59	0.26	9.33	5.57
寧夏回族自治区	32	0.24	47	0.27	68	0.30	9.50	7.80
新疆ウイグル自治区	107	0.81	144	0.83	193	0.85	7.42	6.07
(背後圏計)	2,063	15.58	2,627	15.15	3,352	14.77	7.32	4.97
全国	13,240	100.00	17,336	100.00	22,700	100.00	7.42	5.54

表2-1-7 背後圏の農業生産額

単位：億元 &lt;1980年不変価格&gt;

	農業生産額						年平均成長率(%)	
	1990年		1995年		2000年		1985-'90	'90-2000
	シェア(%)		シェア(%)		シェア(%)			
北京市	24	0.68	30	0.70	38	0.72	4.00	4.81
河北省	185	5.24	244	5.64	321	6.06	4.31	5.67
山西省	21	0.60	26	0.61	32	0.61	4.90	4.42
内蒙古自治区	81	2.31	110	2.55	149	2.81	6.00	6.24
遼寧省	29	0.81	38	0.87	50	0.94	10.00	5.60
吉林省	57	1.62	70	1.62	86	1.62	3.92	4.15
黒竜江省	82	2.31	98	2.26	117	2.21	5.56	3.70
陝西省	12	0.35	16	0.36	20	0.37	3.92	4.74
甘肅省	17	0.49	24	0.55	32	0.61	5.47	6.39
寧夏回族自治区	9	0.24	11	0.26	15	0.29	6.79	5.84
新疆ウイグル自治区	64	1.81	83	1.93	109	2.06	5.34	5.55
(背後圏計)	581	16.46	750	17.35	970	18.31	5.10	5.26
全国	3,530	100.00	4,325	100.00	5,300	100.00	3.92	4.15

## 2-2 需要予測

### 2-2-1 貨物量の測定方法

貨物量の予測方法には大別して2種類の方法がある。一つは貨物全体を一括して予測し全体的な変化をつかむマクロ予測であり、他の一つは各品目ごと個別に貨物量の変化を予測するミクロ予測（品目別予測）である。

本予測においては、この2つの方法によりそれぞれ需要予測を行った後、品目別需要予測から得られた貨物の全体合計量をマクロ予測の結果と比較検討し、その妥当性を検討する。妥当性の確認を行ったうえで、品目別予測の結果を将来計画の対象貨物量として採用することとする。

### 2-2-2 マクロ予測

マクロ予測においては、時系列相関による方法と、背後圏工農業生産額との相関による方法の二つの方法で予測を行う。

#### (1) 時系列相関分析

秦皇島港の石炭・石油を除く港湾取扱貨物量の実績を用いて時系列相関分析を行う。採用データについては ①1986年と1987年の両年については、中国の輸入抑制方針の影響を受け、本港の取扱貨物量が減少していること、②1988年は一転して急増していることから、1980年～1988年の貨物取扱量だけでなく、1980年～1985年のものについても相関分析を行う。

分析結果は次のとおりである。

(1980年～1988年 時系列相関)

$$Y = 37.7178t - 74,406.53 \quad (r = 0.9562, \quad r : \text{相関係数であり以下同じ})$$

ここに  $Y =$  港湾取扱貨物量 (万トン)

$t =$  年

よって 1995年 841万トン

2000年 1,029万トン

(1980年～1985年 時系列相関)

$$Y = 44.7620t - 88,365.43 \quad (r = 0.9608)$$

よって 1995年 935万トン

2000年 1,159万トン

## (2) 背後圏工農業生産額との相関分析

前節で定めた本港背後圏の工農業生産額と石炭・石油を除く港湾取扱貨物量との相関関係を求め、将来貨物量の予測を行う。採用データについては、現在入手可能な1981年～1986年の統計数字のうち、1981年～1985年のものを使用する。これは、時系列相関分析のところで述べたように、1986年の港湾取扱貨物量の数字は特殊事情によるものと考えられるためである。貨物量の予測に必要な将来の背後圏の工農業生産額については、前節表2-1-5に示すとおりである。分析結果を次に示す。

(背後圏工農業生産額との相関)

$$Y = 0.30438X - 71.88 \quad (r = 0.9862)$$

ここに Y = 港湾取扱貨物量 (万トン)

X = 背後圏の工農業生産額 (億元)

よって 1995年 956万トン

2000年 1,244万トン

## (3) マクロ予測のまとめ

マクロ予測の結果をまとめると図2-2-1に示すとおりである。1995年における秦皇島港の石炭・石油を除く取扱貨物量は841万トン～956万トンであり、2000年のそれは1,029万トン～1,244万トンとなっている。

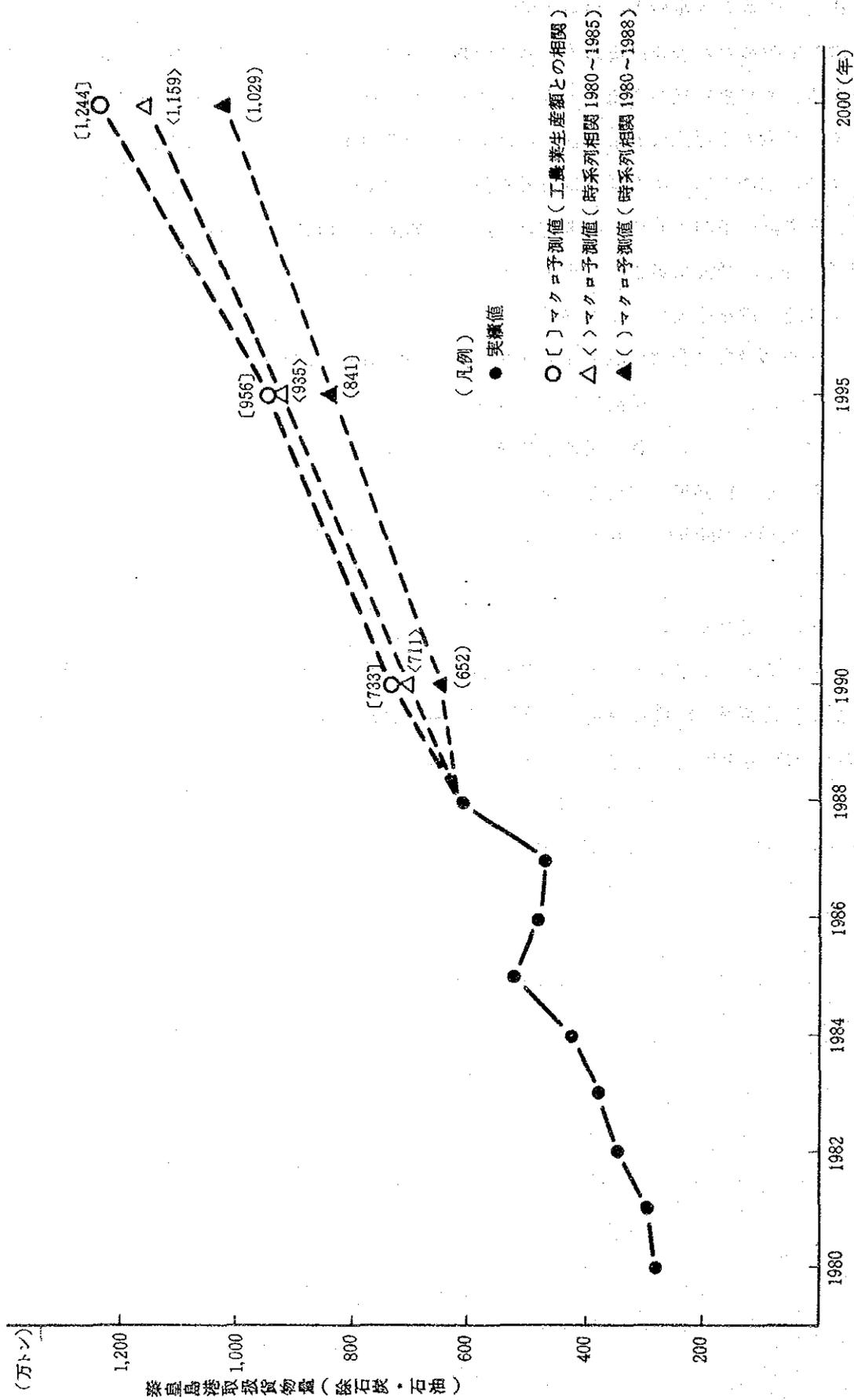


図 2-2-1 秦皇島港の取扱貨物量 (マクロ予測の結果)

### 2-2-3 品目別予測

品目別の予測は本港の貨物分類に従い、次の8品目について行う。

鉄鋼・金属鉱石・セメント・木材・非金属鉱石・化学肥料・穀物・その他貨物。

各品目の予測にあたっては、中国側に具体的な将来の生産計画・開発計画等があるものについては、それらの計画に基づいた予測値を参考にしつつ、予測値を決定した。

#### (1) 鉄鋼

鉄鋼については、輸移入（ほとんどが輸入）はスクラップを含む鋼材が、また、輸移出（輸出が主）は銑鉄が、それぞれ大宗を占めるので、鋼材・銑鉄に分けてそれぞれの予測を行う。

##### (a) 鋼材

鋼材については背後圏の生産量と消費量の需給バランスを分析・予測し、これにもとづき秦皇島港における将来の取扱貨物量を推計する。推計方法のフローチャートを図2-2-2に示す。以下、フローチャートに示す手順に従い、予測の手法を説明する。

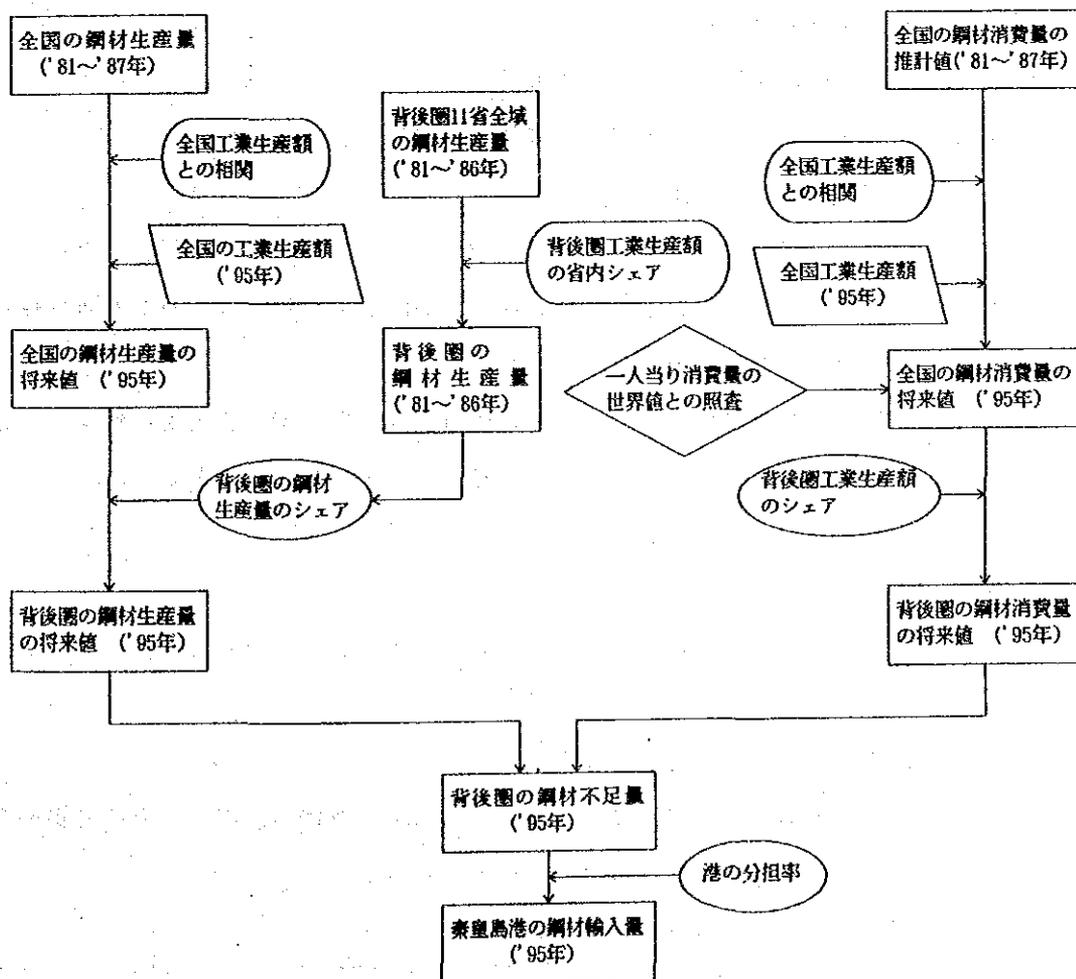


図2-2-2 鋼材の需要予測フローチャート

① 背後圏の鋼材生産量

一方、背後圏の鋼材生産量を、背後圏11省全域の省別鋼材生産量と背後圏工業生産額の各省内シェアに基づき算出すると背後圏の鋼材生産量の全国に占める割合は、1987年は20.3%と推計され、今後とも同様の比率で推移するとすると、将来における背後圏の鋼材生産量は次のとおりと考えられる。

全国の鋼材生産量（Y）は全国の工業生産額（X）と次のような相関関係にある。

$$Y = 0.2493X + 1415.43 \quad (r = 0.9957)$$

以上から、将来における全国の鋼材生産量を推計すると

1995年 5,357万トン

背後圏では

1995年 1,165万トン

② 背後圏の鋼材消費量

最初に全国の鋼材消費量を予測する。消費量を生産量と輸入量の合計から輸出量を差し引いたものとしてとらえると、全国の鋼材消費量（Y）と全国の工業生産額（X）との間には次の相関関係がある。

$$Y = 0.4462X + 900.7 \quad (r = 0.913)$$

以上から将来における全国の鋼材消費量は

1995年 8,636万トン

この時点での国民1人当り鋼材使用量は73.2kg/人となっているが、この数字は世界的な動向から見て妥当なものと考えられる。（図2-2-3に世界各国の1人当りGNPと1人当り粗鋼消費量の関係を示す。）

一方、背後圏の鋼材消費量を、全国の鋼材消費量に背後圏の工業生産額シェアを乗じたものとして考えると、将来における背後圏の鋼材消費量は次のとおり。

1995年 1,308万トン

③ 背後圏の鋼材不足量

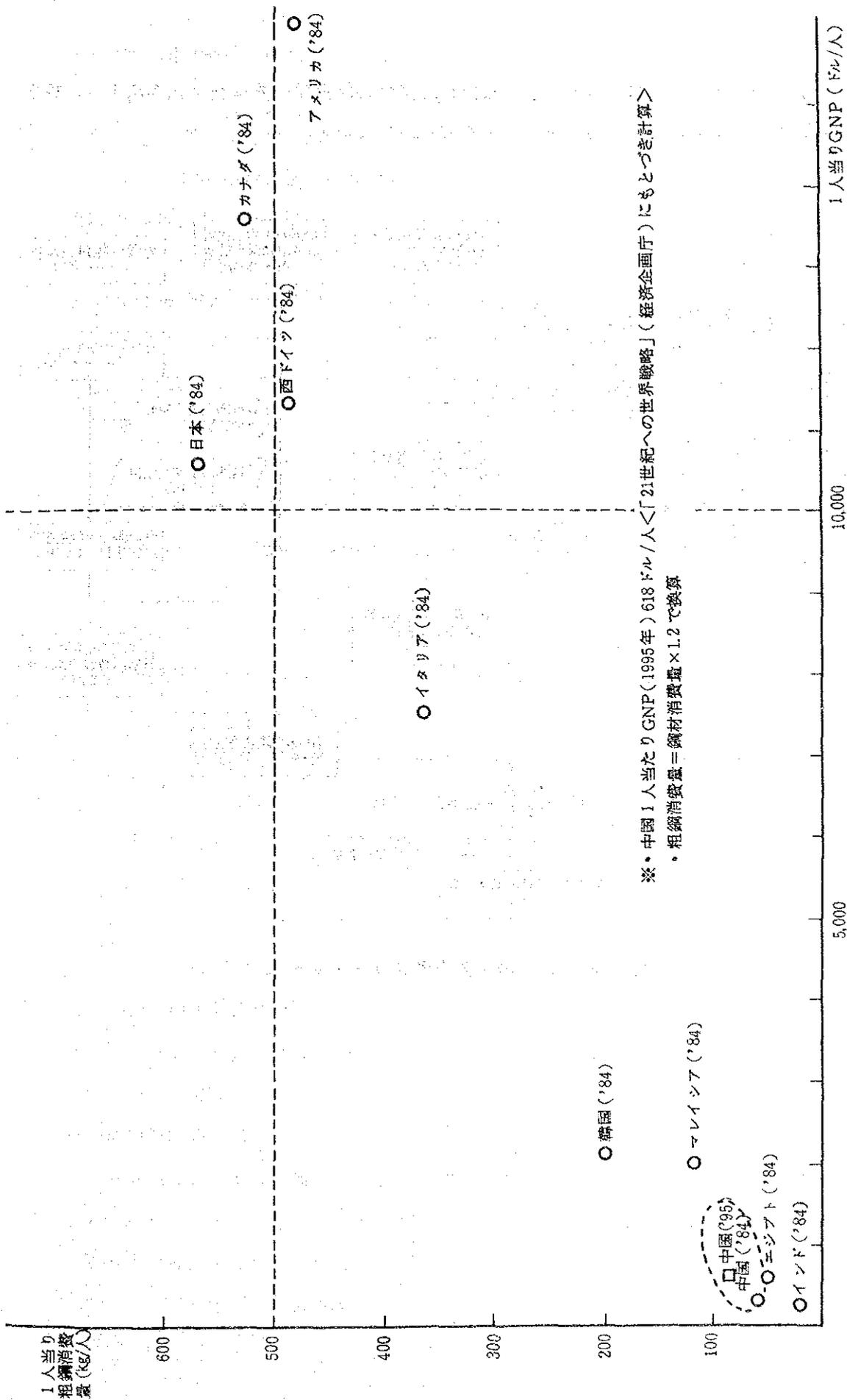
①及び②より、背後圏の需給バランス（＝鋼材不足量）が得られる。

1995年 143万トン

④ 港湾取扱貨物量

鋼材の取扱量は年によって変動が大きいだが、過去の実績を勘案し、港湾分担率を20%とすると本港における取扱貨物量は次の通りとなる。

1995年 29万トン（全て輸入）



※・中国1人当たりGNP(1995年)618ドル/人<「21世紀への世界戦略」(経済企画庁)にもとづき計算>  
 ・粗鋼消費量=鋼材消費量×1.2で換算

資料:「国際統計要覧」総理府統計局編,“World Tables”IBRDにもとづき調査団作成

図2-2-3 世界各国の1人当たりGNPと1人当り粗鋼消費量

(b) 鉄 鉄

鉄鉄についても、鋼材と同じく、背後圏の生産量と消費量の需給バランスにより、将来の貨物量の予測を行う。フローチャートを図2-2-4 に示す。

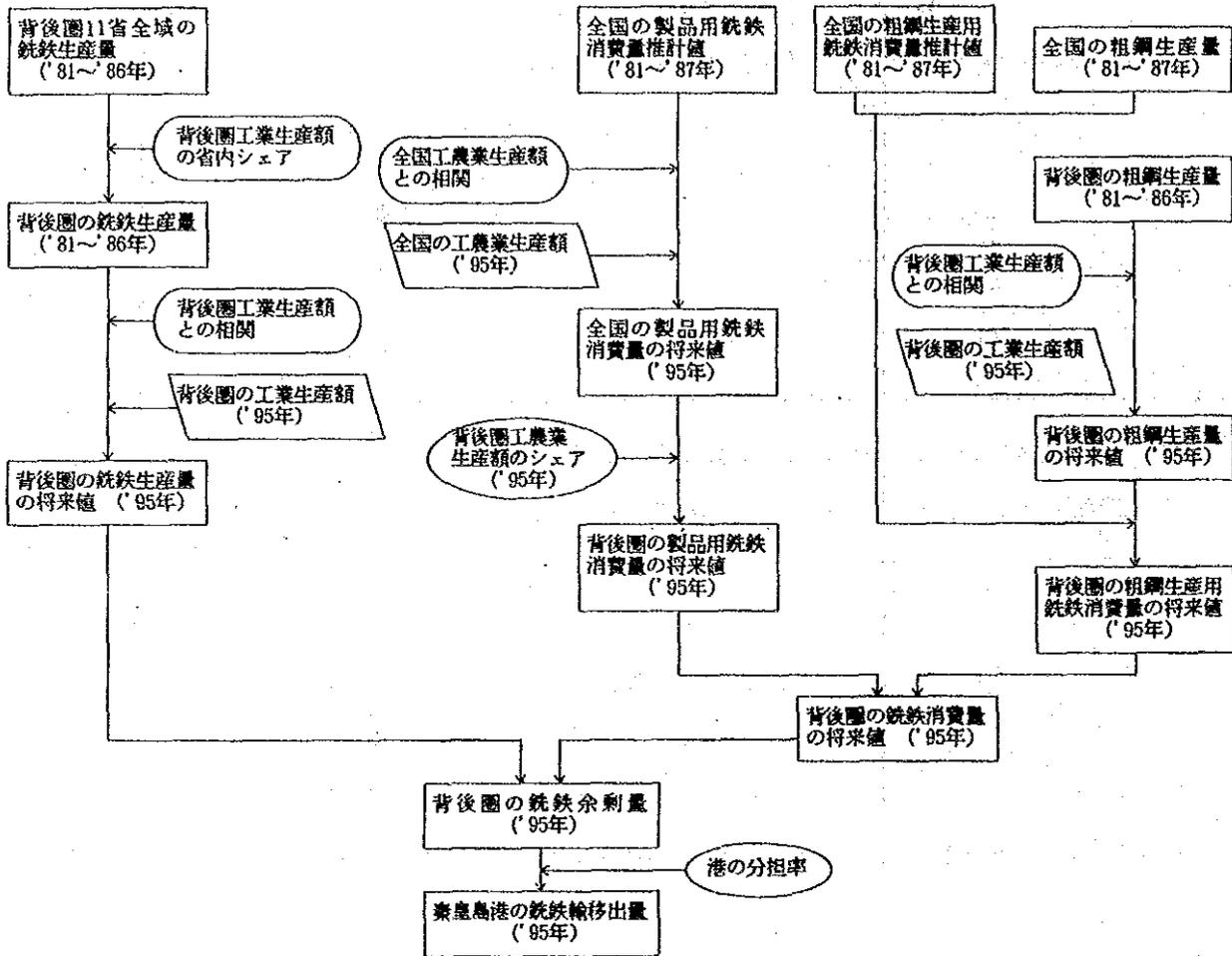


図2-2-4 鉄鉄の需要予測フローチャート

① 背後圏の銑鉄生産量

背後圏の銑鉄生産量 (Y) と工業生産額 (X) とは次の相関関係にある。

$$Y = 0.546X + 374.1 \quad (r = 0.9878)$$

よって1995年の銑鉄生産量は1,808万トンと推計される。

② 背後圏の銑鉄消費量

中国では銑鉄のうち25%程度は、そのまま最終製品として消費され、残りが粗鋼生産のために消費されるので、それぞれに分けて消費量を推計する。

(i) 製品としての消費量

全国における製品としての銑鉄消費量 (Y) と全国の工農業生産額 (X) との相関をとると

$$Y = 0.076X + 265.2 \quad (r = 0.9913)$$

従って、1995年の消費量予測値は1,912万トンとなる。

これに、背後圏の工農業生産額シェアを乗じて背後圏の消費量を算出すると

1995年 298万トン

(ii) 粗鋼生産における消費量

背後圏の粗鋼生産量 (Y) と工業生産額 (X) との相関をとると

$$Y = 0.51228X + 277.83 \quad (r = 0.9981)$$

よって背後圏の1995年の粗鋼生産量予測値は1,624万トンとなる。

一方、中国における過去の実績から粗鋼生産量に対する銑鉄消費量の割合を推計した結果にもとづき背後圏の銑鉄消費量を推計すると

1995年 1,218万トン

(i) 及び (ii) より背後圏の銑鉄消費量は

1995年 1,516万トン

③ 背後圏の銑鉄余剰量

①及び②より、背後圏の需給バランス (=銑鉄余剰量) は次のとおりと推計される。

1995年 292万トン

④ 港湾取扱貨物量

背後圏においては、銑鉄は今後とも輸移出基調である。現在までの本港の銑鉄取扱実績は微々たるものであるが、1988年には18.6万トンの取扱実績があることを考慮し、今後の本港分担率を10%とする。

1995年 29万トン

(2) 金属鉱石

本港で取り扱う金属鉱石は全て鉄鉱石であり、以下鉄鉱石について将来貨物量の予測を行う。

現状、本港で取扱っている鉄鉱石は専ら①包頭鋼鉄公司を中心とする内蒙古自治区 ②首都鋼鉄公司を中心とする北京市 ③宣化、唐山の両鋼鉄公司を中心とする河北省の3省向けの輸入鉄鉱石であることから、鉄鉱石の予測にあたってはこの3省に限定して分析を進めていくこととする。推計方法のフローチャートを図2-2-5に示すが、基本的な考え方は前述の鋼材・銑鉄と同様である。

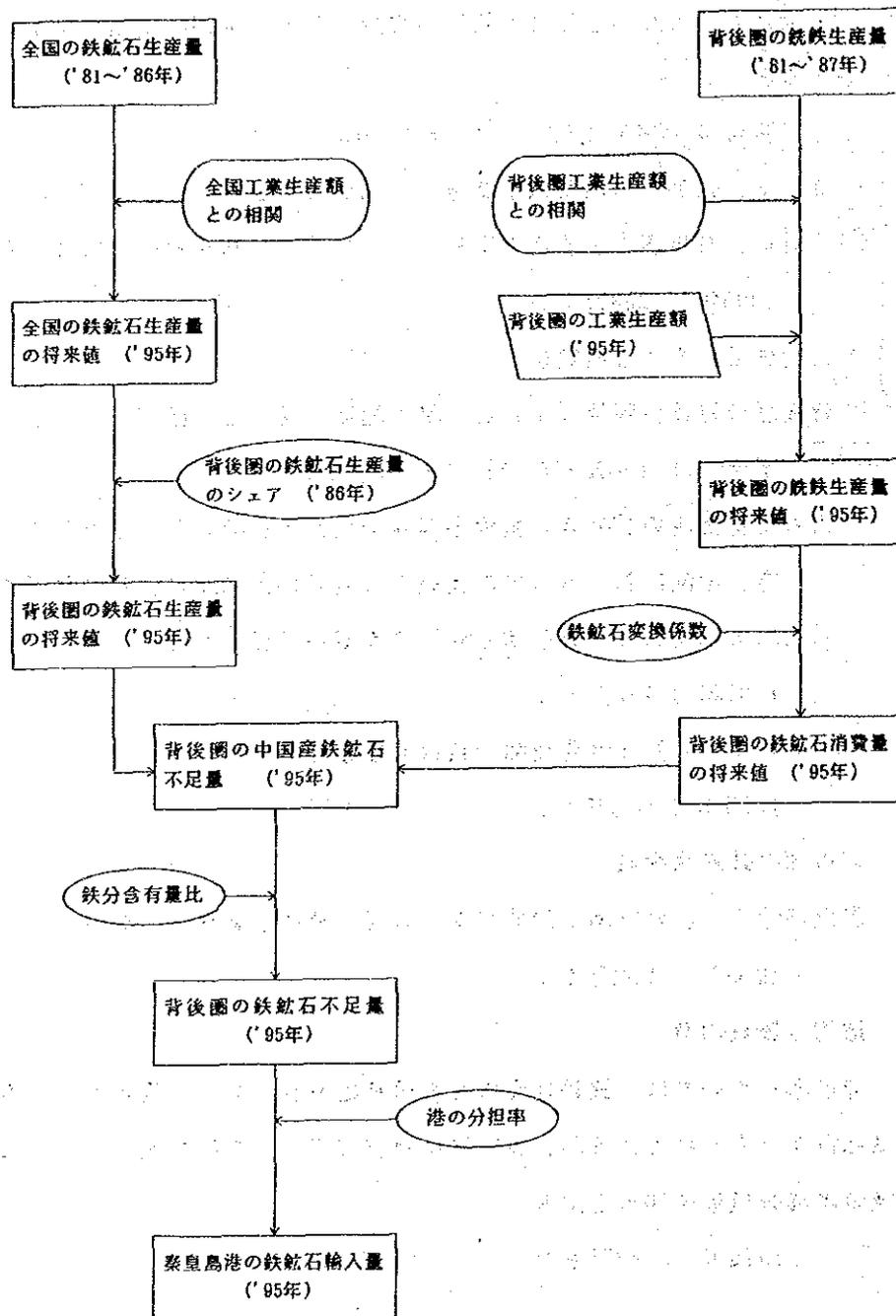


図2-2-5 輸入鉄鉱石の需要予測フローチャート

#### ① 背後圏の鉄鉱石生産量

最初に全国の鉄鉱石生産量を推計する。全国の鉄鉱石生産量（Y）と工業生産額（X）の間には次の相関関係がある。

$$Y=0.9286X+5403.38 \quad (r=0.997)$$

よって、全国の鉄鉱石生産量の将来値は次のとおりと推計される。

1995年 21,367万トン

次に、今後の背後圏3省の鉄鉱石生産量全国シェアが1986年実績なみで推移していくものとすると、1995年における鉄鉱石生産量は次のようになると予測される。

（内蒙古自治区） 984万トン

（北京市） 2,543万トン

（河北省） 2,320万トン

#### ② 背後圏の鉄鉱石消費量

鉄鋼石の消費量は、工業生産額との相関から得られた背後圏3省の鉄鋼生産量の値に鉄鉱石変換係数（Ore Ratio）を乗じて求める。鉄鉱石変換係数としては、中国での過去の実績にもとづき 3.3を用いる。これは鉄鋼1トンを生産するのに鉄鉱石 3.3トンを使用することを意味する。

以上から1995年における各省の鉄鉱石消費量は次のとおり。

（内蒙古自治区） 1,105万トン

（北京市） 1,330万トン

（河北省） 1,554万トン

#### ③ 背後圏の需給バランス

①及び②の結果から得られる背後圏3省の鉄鉱石需給バランスをみると内蒙古自治区において、不足が生じているものの、北京市・河北省については今後とも自給可能な状態であることがわかる。

#### ④ 港湾取扱貨物量

内蒙古自治区使用の鉄鉱石については、現状もその不足量の一部を本港からの輸入鉄鉱石に頼っている。①及び②から将来における鉄鉱石の不足量は算出できるが、一般に中国産鉄鉱石の鉄分含有率はオーストラリア産を中心とする輸入鉄鉱石の鉄分含有率の60%程度と言われており、これをもとに内蒙古自治区の1995年における鉄鉱石輸入必要量を算出すると73万トンとなる。

本港の取扱実績より、港湾分担率を50%程度とすると、港湾取扱貨物量は次のように予測される。

1995年 36万トン

一方、前述の通り北京市・河北省においては将来的にも、鉄鉱石の自給は（量的には）可能であるが、中国産の鉄鉱石は鉄分の含有率が低いために使用鉄鉱石の一部を輸入に頼っているのが現状である。この傾向は将来も続くと考えられることから、河北省・北京市向けの輸入鉄鉱石の取扱量を鉄鉱石使用量（即ち、銑鉄生産量）の伸びに応じた形で次のように予測する。

1995年 12万トン

また、現在本港においては移出鉄鉱石の取り扱いはないが将来的には唐山鋼鉄公司を中心とする河北省産出の鉄鉱石を中国南部へ移出する計画があり、その取扱量を次のように考える。

1995年 20万トン

以上をまとめて、1995年の取扱貨物量を予測すると次の通りとなる。

輸入 48万トン

移出 20万トン

合計 68万トン

(3) セメント

推計方法のフローチャートは図2-2-6の通りである。

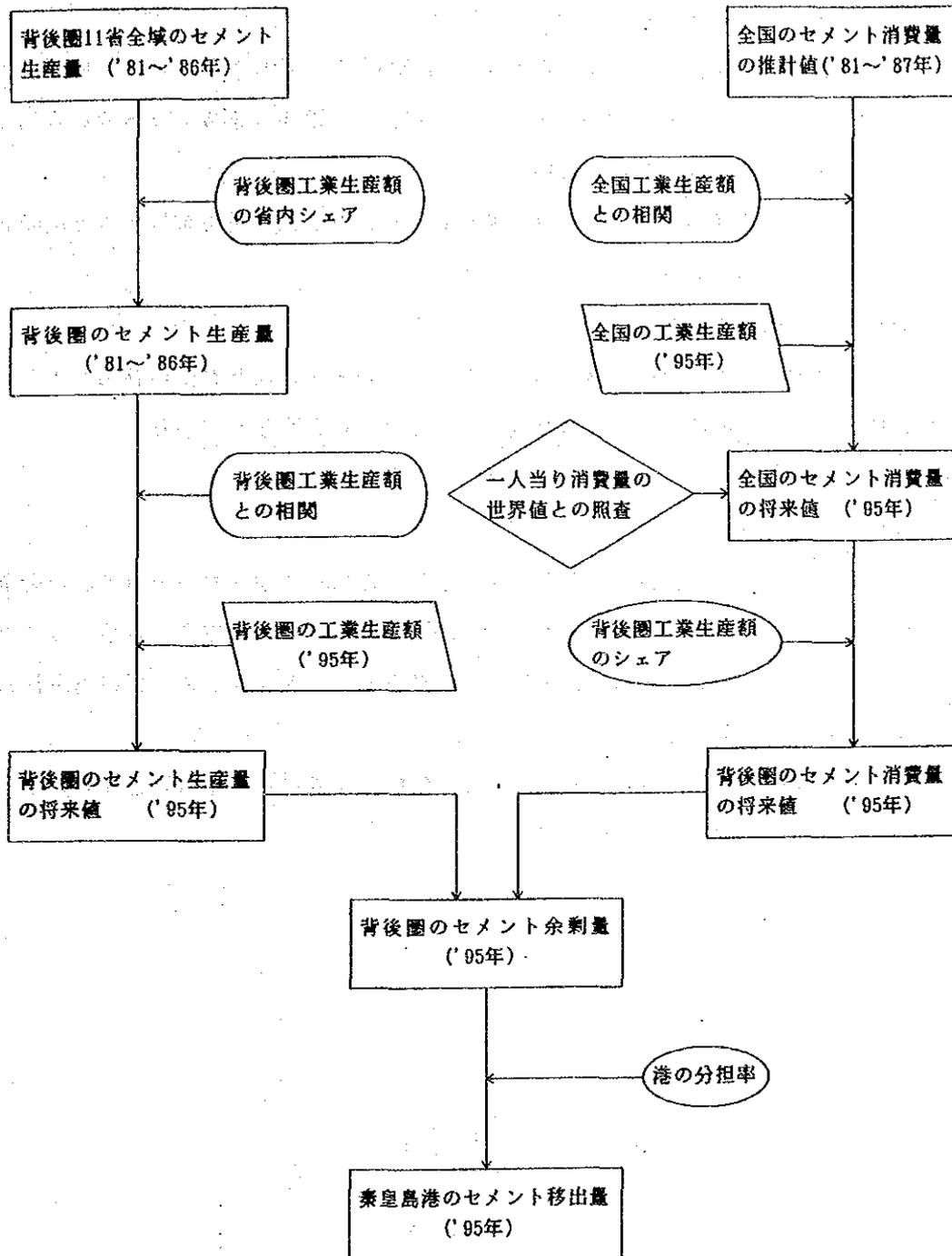


図2-2-6 セメントの需要予測フローチャート

① 背後圏のセメント生産量

背後圏のセメント生産量 (Y) と工業生産額 (X) との相関をとると

$$Y = 1.866X - 177.98 \quad (r = 0.9973)$$

よって1995年のセメント生産量は4,724万トン。

② 背後圏のセメント消費量

全国のセメント消費量 (Y) と工業生産額 (X) との相関をとると

$$Y = 1.7246X - 872.7 \quad (r = 0.9978)$$

よって1995年の全国のセメント消費量は29,025万トンとなる。なお、この時点での国民1人当りセメント消費量は246kg/人となるが、この数字は世界的な水準から見て妥当なものと考えられる。(図2-2-7 参照)

背後圏の工業生産額シェアにより、背後圏のセメント消費量を推計すると次のとおり。

1995年 4,397万トン

③ 背後圏の需給バランス

中国ではセメントの増産を積極的に推し進めているが、①及び②の結果もまた、本港の背後圏のセメント需給においては余剰が生じていることを示している。

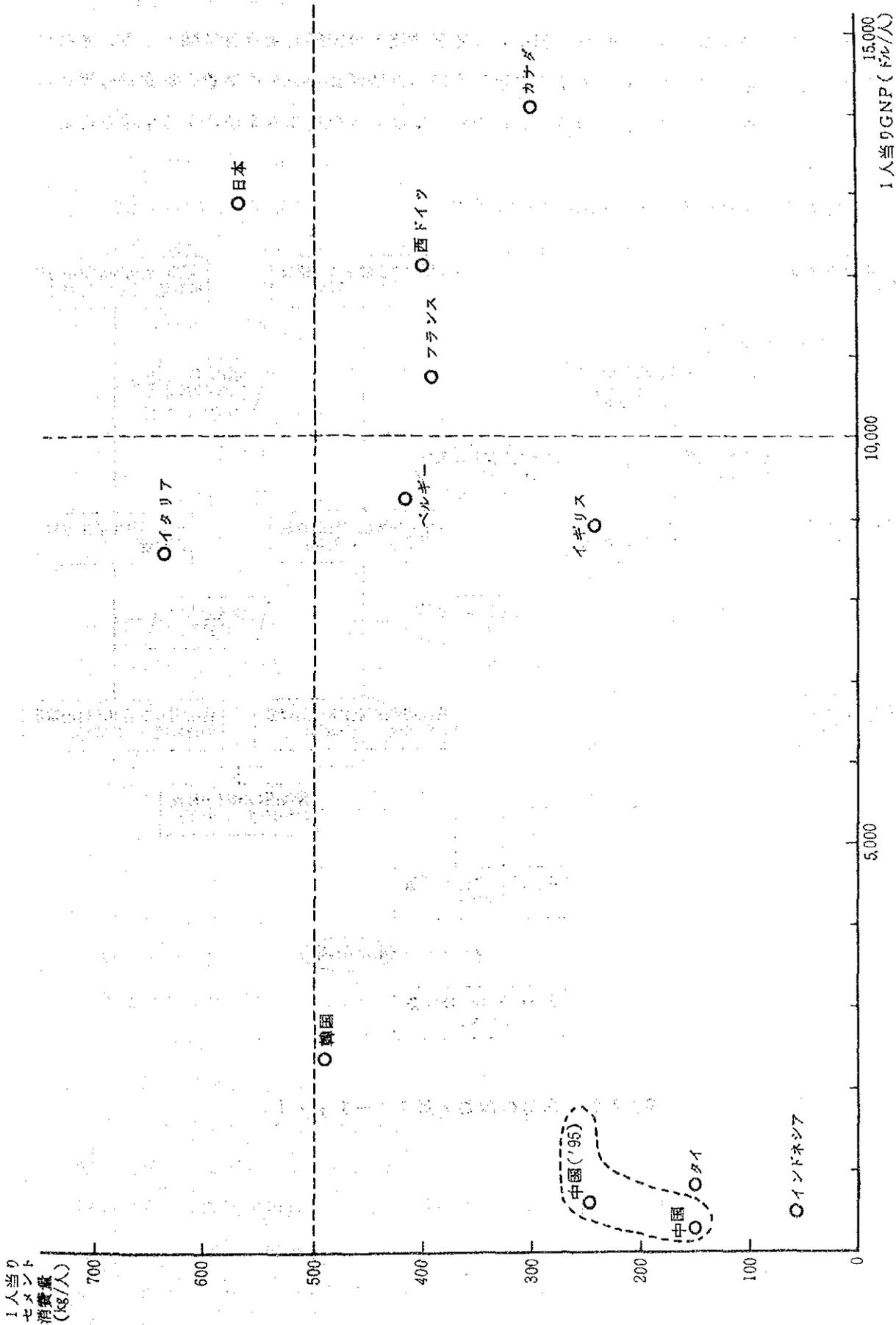
1995年のセメント余剰量 327万トン

④ 港湾取扱貨物量

③の通り、本港の背後圏ではセメントの余剰の発生が予想される一方で、中国全体では今後ともセメント需要は旺盛であり、特に南部地方においては完全に自給するまでには至らないと考えられることから、将来的には本港を通じてセメントの一部移出が行われるようになるものと予想される。

港湾分担率を5%とすると、本港における取扱貨物量は次のとおりとなる。

1995年 16万トン (全て移出)



資料：「コンクリート工学」，1989 VOL.27 No.1，日本コンクリート工学協会，「World Tables」IBRDに基づき調査団作成

図2-2-7 世界各国の1人当りGNPと1人当りセメント消費量（1986年）

(4) 木材

木材の貨物量予測にあたっては中国における貨物流動の実態を鑑み背後圏のうち、木材自給の可能な黒竜江省、吉林省、内蒙古自治区を除いた地区について生産量と消費量の需給バランス（不足量）を推計し、この不足分に対する本港の取扱貨物量を予測する手法をとることとする。

推計方法のフローチャートを図2-2-8に示す。

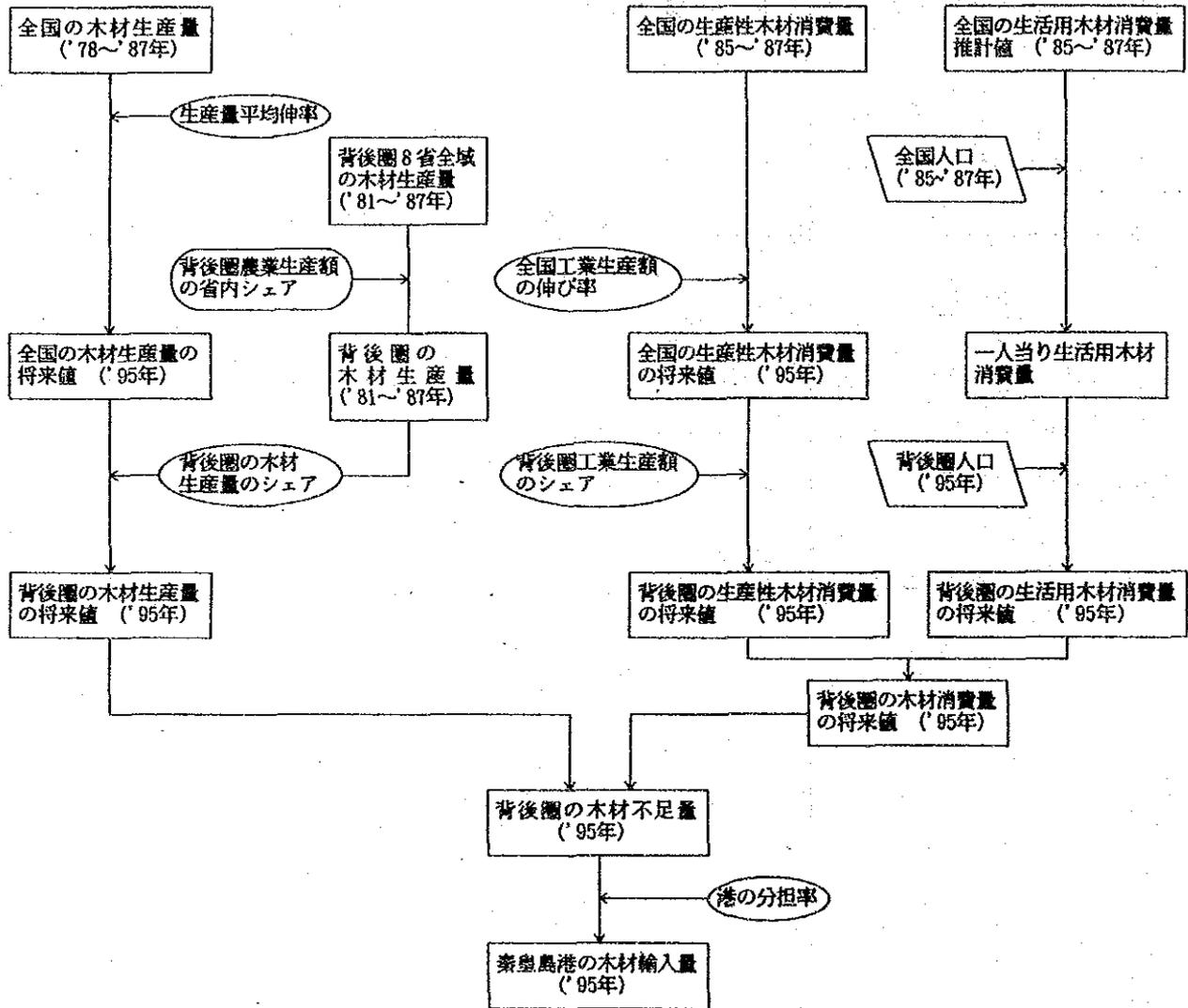


図2-2-8 木材の需要予測フローチャート

① 背後圏の木材生産量

最初に全国の木材生産量の将来値を過去10年間の生産量の平均伸率(2.4%)を適用して推計し、背後圏の木材生産量シェアが、現状程度で推移するものとして、背後圏の木材生産量の将来値を算出した。結果は次のとおりである。

1995年 149万 $m^3$

② 背後圏の木材消費量

木材消費は、工業生産において消費される生産性木材消費(抗木・製紙用を含む)とその他の生活用木材消費とに大別出来るので、これらを別々に推計する。

(i) 生産性木材消費

生産性木材消費はその99%が工業におけるものであることを考慮し、消費量の伸び率を工業生産額の伸び率と等しいものとして将来値を推計する。

1995年 3,871万 $m^3$

この値に背後圏の工業生産額シェアを乗じて背後圏の生産性木材消費量を算出すると次のとおりとなる。

1995年 444万 $m^3$

(ii) 生活用木材消費量

生活用木材消費量 = 木材生産量 + 木材輸入量 - 生産性木材消費量

として全国の生活用木材消費量を推計し、国民一人当り生活用木材消費量を計算すると約0.042 $m^3$ /人となる。将来における一人当り消費量に今後とも大きな変化はないと考え、背後圏の生活用木材消費量の将来値は次のとおりとなる。

1995年 517万 $m^3$

以上、(i)及び(ii)より背後圏の木材消費量は

1995年 961万 $m^3$

③ 背後圏の木材不足量

①及び②より、背後圏の木材不足量は次のとおりと推計される。

1995年 812万 $m^3$

④ 港湾取扱貨物量

本港における石炭輸送の空貨車利用が木材輸送に適していることから、今後の本港の分担率は高くなっていくものと予想されるので1995年の分担率を20%と考える。(中国内においても関係部門の協議により本港を木材取り扱いの重点港とすることが決定されている。)

1995年 162万トン

(なお、重量換算にあたっては中国の港湾で一般に行われているのと同じく、1万 $m^3$ =1万トンとして計算を行った。)

(5) 非金属鉱石

秦皇島港において取り扱われている非金属鉱石は輸移出→珪石・フッ石（輸出が主）、輸移入→リン鉱石（輸入が主）であるが量も少ないことから、将来取扱貨物量の予測にあたっては過去の実績に微増を見込んだ程度とする。

また、現在の取扱品目ではないが、将来において中国最大のボーキサイト<sup>(注)</sup>埋蔵量を有する山西省からのボーキサイト輸出が計画されており、この分についての取扱量を1995年10万トン程度と考えると、本港の貨物取扱量の将来値は次のとおりとなる。

1995年 輸出 20万トン 輸入 5万トン 合計 25万トン

(注) 中国ではボーキサイトも「非金属鉱石」として分類されており、本報告書ではその分類に従った。

(6) 化学肥料

鋼材等と同じく生産量と消費量の需給バランスから取扱貨物量を予測する。

フローチャートを図2-2-9に示す。

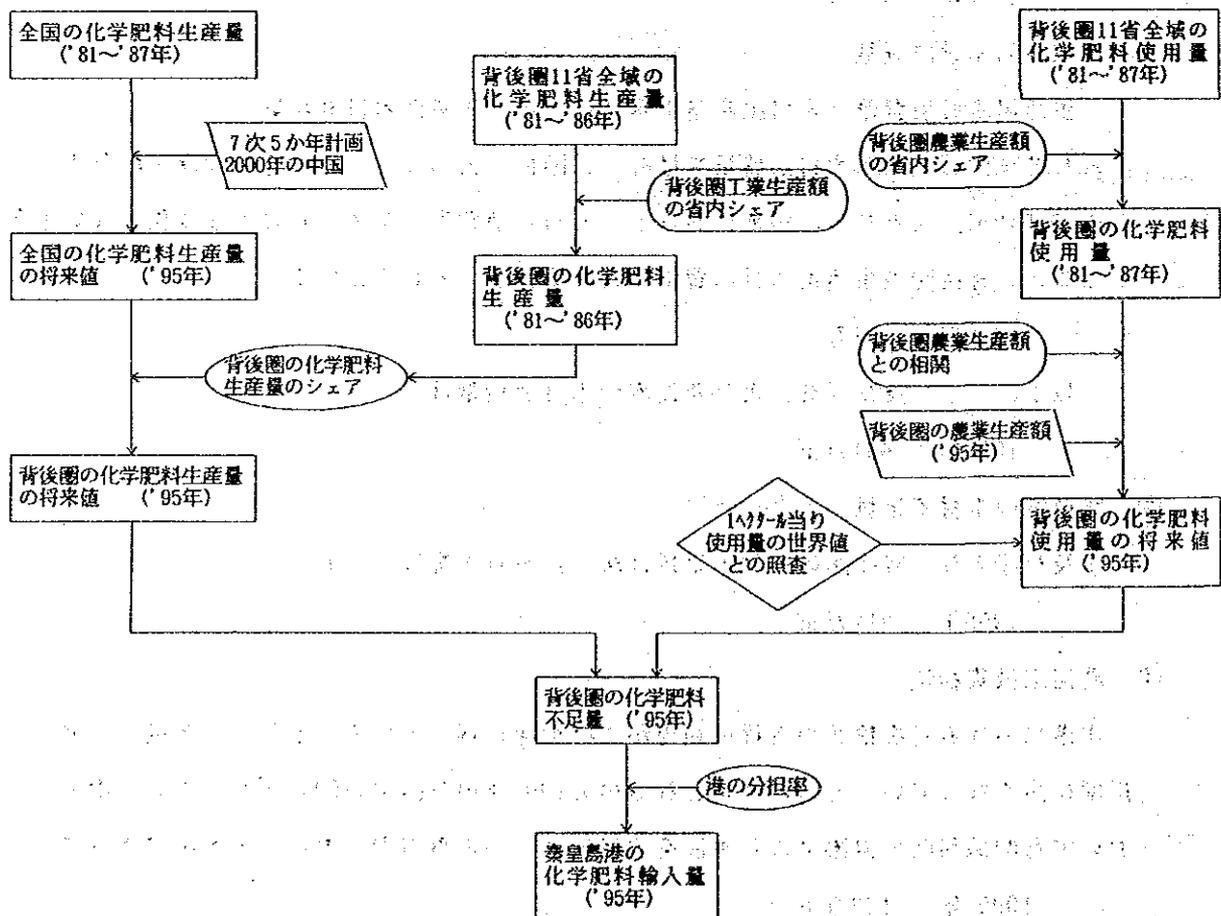


図2-2-9 化学肥料の需要予測フローチャート

① 背後圏の化学肥料生産量

「第7次5か年計画」及び「2000年の中国」等における将来生産量の目標値をもとに、全国の化学肥料生産量を推計する。（1995年の値は1990年と2000年の中間値とする。）

1995年 2,065万トン

背後圏の化学肥料生産量シェアの実績にもとづき背後圏の化学肥料生産量の将来値を算出すると

1995年 302万トン

② 背後圏の化学肥料消費量

背後圏の化学肥料消費量（Y）と農業生産額（X）の間には次の相関関係がある。

$$Y = 0.623X - 19.42 \quad (r = 0.989)$$

よって、1995年の消費量は448万トン。

将来における中国の作付面積が現状と変わらないとすると、この時点での1ヘクタール当り化学肥料使用料は182kg/haとなるが、この数字は世界的な動向からみて妥当なものと考えられる。（図2-2-10参照）

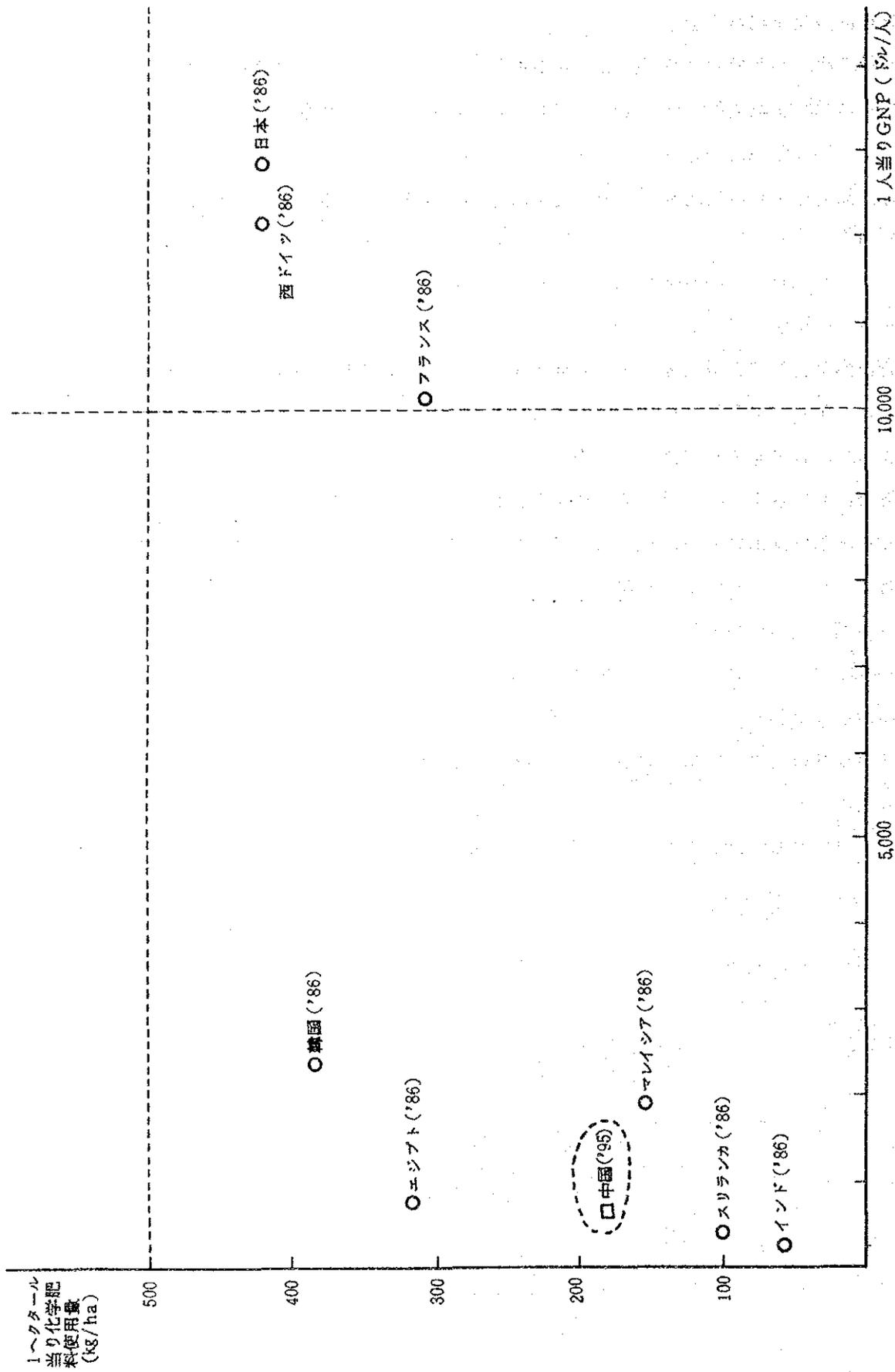
③ 背後圏の化学肥料不足量

①及び②より1995年の不足量は146万トンとなる。

④ 港湾取扱貨物量

秦皇島港の過去の取扱実績をもとに港湾の分担率を40%とすると本港における取扱貨物量は次のとおりとなる。

1995年 58万トン



資料: "Fertilizer Year Book" FAO, "World Tables" IBRDにもとづき  
調査団作成

図2-2-10 世界各国1人当りGNPと1人当り化学肥料使用量

(7) 穀物

1987年の取扱実績を見ると輸入の90%は小麦、輸移出の80%はとうもろこし・大豆であるため、この3品目について取扱貨物量の予測を行う。

(a) 小麦

化学肥料と同じく生産量と消費量の需給バランスから予測する。

予測方法のフローチャートを図2-2-11に示す。

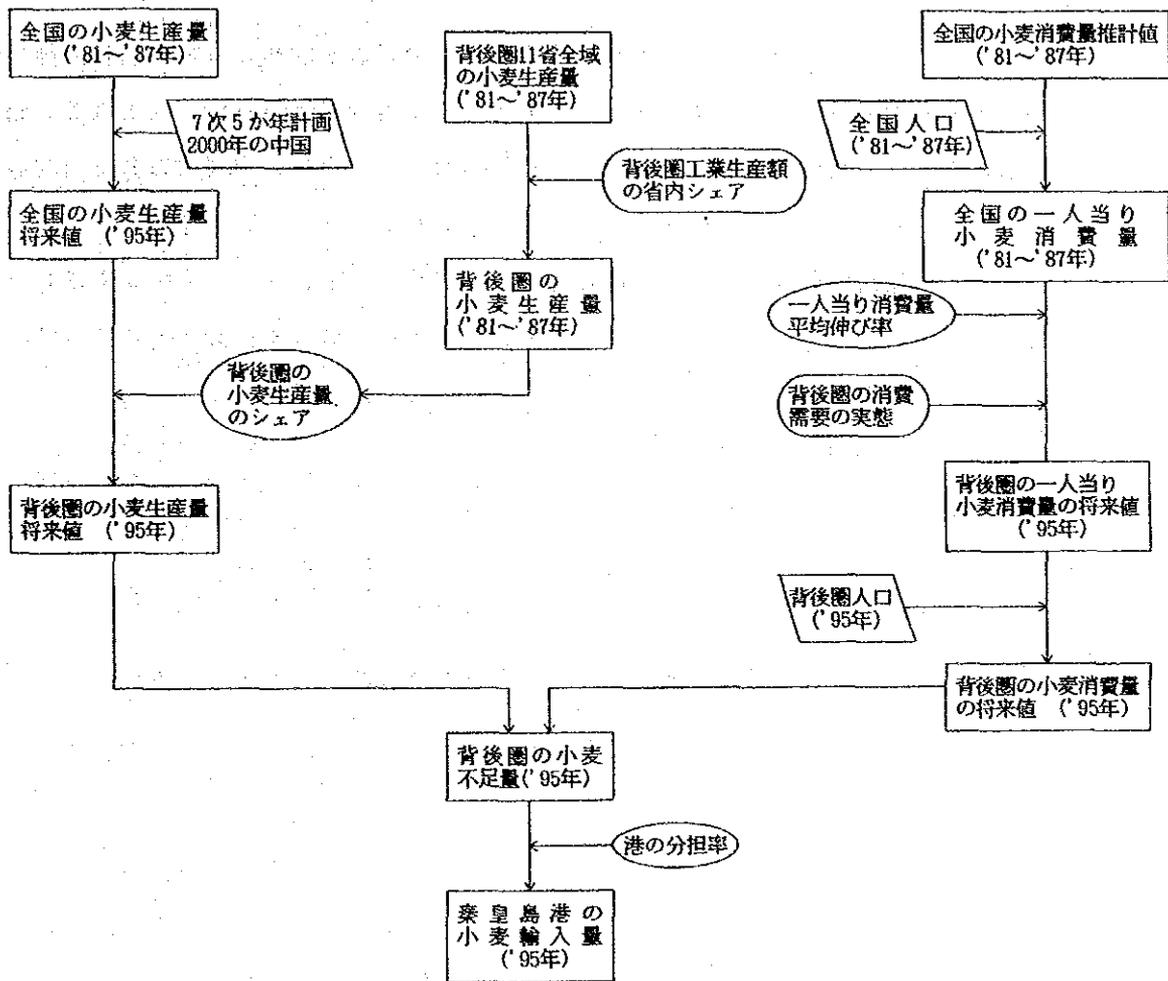


図2-2-11 小麦の需要予測フローチャート

① 背後圏の小麦生産量

「第7次5か年計画」及び「2000年の中国」等における穀物生産の目標値をもとに全国の小麦生産量を推計する。

1995年 10,506万トン

背後圏の小麦生産量シェアの実績にもとづき背後圏の小麦生産量の将来値を算出すると

1995年 2,120万トン

② 背後圏の小麦消費量

過去の全国の小麦消費量から国民1人当り小麦消費量を求め、今後も同様の伸び率が続くものと考え、1995年における1人当り小麦消費量は116kg/人となる。過去の統計によれば、1983年においてすでに北京市の農民1人当りの小麦消費量は130kg/人に達しており、上記の数字は妥当なものと考えられる。(表2-2-1 参照)

一方、秦皇島港背後圏は全国平均と比べ小麦消費量が多いという実態を考慮した上で、将来の背後圏1人当り消費量を設定し、背後圏の小麦消費量を推計するとその結果は次のとおりである。

1995年 2,451万トン

③ 背後圏の小麦不足量

①及び②より、1995年の小麦不足量は331万トンと推計される。

④ 港湾取扱貨物量

本港における過去の取扱実績にもとづき同港の分担率を50%と考える。

1995年 167万トン

(b) とうもろこし

小麦の予側とほとんど同様の手法で推計する。

① 背後圏のとうもろこし生産量

全国のとうもろこし生産量 1995年 9,555万トン

よって背後圏のとうもろこし生産量の将来値は次のとおり

1995年 3,111万トン

② 背後圏のとうもろこし消費量

飼料としてのとうもろこし消費は増えているものの、食料としてのとうもろこし消費は減少傾向にあることから、将来の1人当りとうもろこし年間消費量は現状程度の70kg/人で推移するものと予想され、この値にもとづき背後圏のとうもろこし消費量を推計すると

1995年 1,232万トン

表2-2-1 農民1人当り主要商品別消費 (1983年)

省	穀 物						食 肉		
	総 計	精白し た穀物	小 麦	米	粗 粒 穀 物	野 菜	総 計	豚 肉	牛肉・ 羊 肉
(単位)	斤	斤	斤	斤	斤	斤	斤	斤	斤
全 国	519.81	392.51	132.14	260.37	127.3	261.90	19.93	18.59	1.34
華 北									
北京	475.36	342.79	259.60	83.19	132.57	401.50	18.18	16.78	1.40
天津	449.40	288.78	215.94	72.84	160.62	191.08	15.01	12.29	2.72
河北	433.96	182.78	169.58	13.20	251.18	240.05	12.48	11.68	0.80
山西	438.79	194.57	191.65	2.92	244.22	192.31	7.96	5.66	2.30
内蒙	493.45	175.38	173.06	2.32	318.07	312.46	27.68	23.82	3.86
東 北									
遼寧	496.47	134.36	36.70	97.66	362.11	407.59	23.41	22.99	0.42
吉林	565.68	114.87	23.97	90.90	450.81	441.06	22.15	21.96	0.18
黒竜江	473.89	181.89	124.84	57.05	292.00	385.91	21.29	20.48	0.81
華 東									
上海	541.47	516.91	14.97	501.94	24.56	247.48	35.82	34.59	1.23
江蘇	612.62	520.72	121.83	398.89	91.90	239.70	19.05	18.77	0.28
浙江	592.42	551.22	38.38	512.84	41.20	230.91	24.08	23.65	0.43
安徽	568.29	525.56	190.28	335.28	42.73	210.50	16.03	15.43	0.60
福建	590.76	541.43	2.83	538.60	49.33	271.26	16.44	16.19	0.25
江西	658.68	638.72	2.58	636.14	19.96	357.50	18.95	18.60	0.35
山東	445.95	262.21	255.05	7.16	183.74	239.81	12.29	11.47	0.82
華 南									
河南	481.78	361.83	312.23	119.95	119.95	167.09	8.81	8.30	0.51
湖北	598.31	531.33	57.92	66.98	66.98	391.95	22.37	21.99	0.38
湖南	654.36	629.42	5.46	24.94	24.94	328.46	29.49	29.12	0.37
広東	539.46	514.60	1.34	24.86	24.86	226.00	22.83	22.43	0.40
広西	531.25	486.56	2.78	44.69	44.69	272.32	20.90	20.42	0.48
西 南									
四川	530.33	441.62	97.12	88.71	88.71	318.87	32.36	31.66	0.70
貴州	445.60	327.22	27.44	118.38	118.38	285.75	25.57	25.22	0.35
雲南	463.43	559.19	43.08	104.24	104.24	208.17	25.85	25.17	0.68
チベット	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
西 北									
陝西	503.85	300.28	260.61	203.57	203.57	138.95	12.62	12.09	0.53
甘肅	460.25	349.96	346.65	110.29	110.29	100.60	9.52	8.58	0.94
青海	444.84	338.44	338.42	106.40	106.40	79.92	25.18	11.33	14.44
寧夏	493.79	386.82	287.10	106.97	106.97	196.65	13.73	9.11	4.62
新疆	410.57	302.90	288.99	107.67	107.67	154.73	19.59	3.60	15.99

出典：「中国の消費需要」日本貿易振興会1986

注) 1斤 = 500g

③ 背後圏のとうもろこし余剰量

①及び②により 1995年 1,879万トン

④ 港湾取扱貨物量

本港における過去の取扱実績にもとづき港湾の分担率を6%とする。

1995年 113万トン

内外貿比率については、1987年実績をみると内：外＝1：4程度であるが、中国北部から南部への家畜飼料用穀物輸送が増えてきており、今後この輸送における水運比率も高まることが予想されるので将来における内外貿比率を現状より内貿比率の高い内：外＝1：3と考える。

移出 28万トン 輸出 85万トン 合計 113万トン

(c) 大豆

予測方法は小麦・とうもろこしと同様である。

① 背後圏の大豆生産量

全国の大豆生産量 1995年 1,415万トン

よって背後圏の大豆生産量の将来値は次のとおり。

1995年 438万トン

② 背後圏の大豆消費量

過去数年間の1人当り大豆消費量にはほとんど変化がなく、将来においても、ほぼ現状程度の10kg/人で推移するものと予想され、この値にもとづき背後圏の大豆消費量を推計すると

1995年 176万トン

③ 背後圏の大豆余剰量

①及び②より 1995年 262万トン

④ 港湾取扱貨物量

本港における過去の取扱実績にもとづき本港の分担率を8%とする。

1995年 21万トン

(8) その他貨物

① 港湾取扱貨物量

本港で取扱うその他貨物の内訳は、家畜飼料、アルミ・陶磁器製品等の軽工業製品、栗・缶詰等の食品、化学製品等雑多であり、それぞれの品目の取扱数量も小さいので、その他貨物全体について背後圏の工農業生産額の今後の伸び率から推計する方法をとる。

(i)1981~86年のその他貨物取扱量平均伸び率 14.8%

(ii)1981~86年の背後圏工農業生産額平均伸び率 10.9%

(i)及び(ii)から得られる貨物取扱量伸び率の工農業生産額の伸び率に対する弾性値と1995年までの背後圏工農業生産額の伸び率から、貨物量を予測すると

1995年 201万トン

内外貿出入比率については過去の実績を参考としつつ次のとおり考える。

内・出 10%

内・入 5%

外・出 70%

外・入 15%

よって、1995年の取扱貨物量は次のとおりとなる。

	出	入	計
内 貿	20	10	30
外 貿	141	30	171
計	161	40	201

## ② コンテナ

これまで本港におけるコンテナの取扱実績は少いが(1988年実績1,700個)、荷主サイドにおいては、海陸一貫輸送による輸送コスト低減のためのコンテナ化のニーズは高く、今後は中国においてもコンテナリゼーションが進展していくものと予想される。

前述の通り、本港で取扱う「その他貨物」の中には家畜飼料等コンテナ化に適さないものも多く含まれるため、コンテナ化対象貨物はその他貨物外貿分の60%程度であると考えられる。これにより1995年のコンテナ化対象貨物を推計すると100万トン程度、この時点における本港でのコンテナ化率を1986年の大連港での実績なみに12%と考えるとコンテナ貨物は12万トンと予想される。

1995年における輸入その他貨物30万トンは全てコンテナ化対象貨物と考えられるので、コンテナ化対象貨物100万トンの内訳は輸入30万トン、輸出70万トンと考えられる。コンテナ貨物の輸出入比率も同様であると考えるとコンテナ輸出貨物量は8.4万トン、コンテナ輸入貨物量は3.6万トンと推計される。1TEU当りの重量を輸出10トン/TEU、輸入9トン/TEUとし、輸出入の不均衡分については空バンを輸送しているものとして計算を行うと、1995年におけるコンテナ取扱量は16,800TEU(内空バン4,000TEU)となる。

2-2-4 需要予測の結果

品目別需要予測の結果を表2-2-2に示す。1995年における貨物量は880万トンである。これは先に述べたマクロ予測の結果(1995年841万トン～956万トン)とよく合致しており、妥当な結果であると考えられるので、次章以降に述べる将来計画にはこの予測結果を用いることとする。

表2-2-2 1995年の秦皇島港取扱貨物量品目別予測結果

単位：万トン

	鉄 鋼			金 属 鉱 石			セ メ ン ト			木 材			非 金 属 鉱 石			化 学 肥 料		
	出	入	計	出	入	計	出	入	計	出	入	計	出	入	計	出	入	計
内 貿	19	0	19	20	0	20	16	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
外 貿	10	29	39	0	48	48	0	0	0	0	162	162	20	5	25	0	58	58
計	29	29	58	20	48	68	16	0	16	0	162	162	20	5	25	0	58	58

	穀 物 全 体			内 小 麦			内 と う も ろ こ し			内 大 豆			そ の 他 貨 物			合 計		
	出	入	計	出	入	計	出	入	計	出	入	計	出	入	計	出	入	計
内 貿	42	0	42	0	0	0	28	0	28	14	0	14	20	10	30	117	10	127
外 貿	92	167	259	0	167	167	85	0	85	7	0	7	141	30	171	263	499	762
計	134	167	301	0	167	167	113	0	113	21	0	21	161	40	201	380	509	889

### 第3章 港湾計画

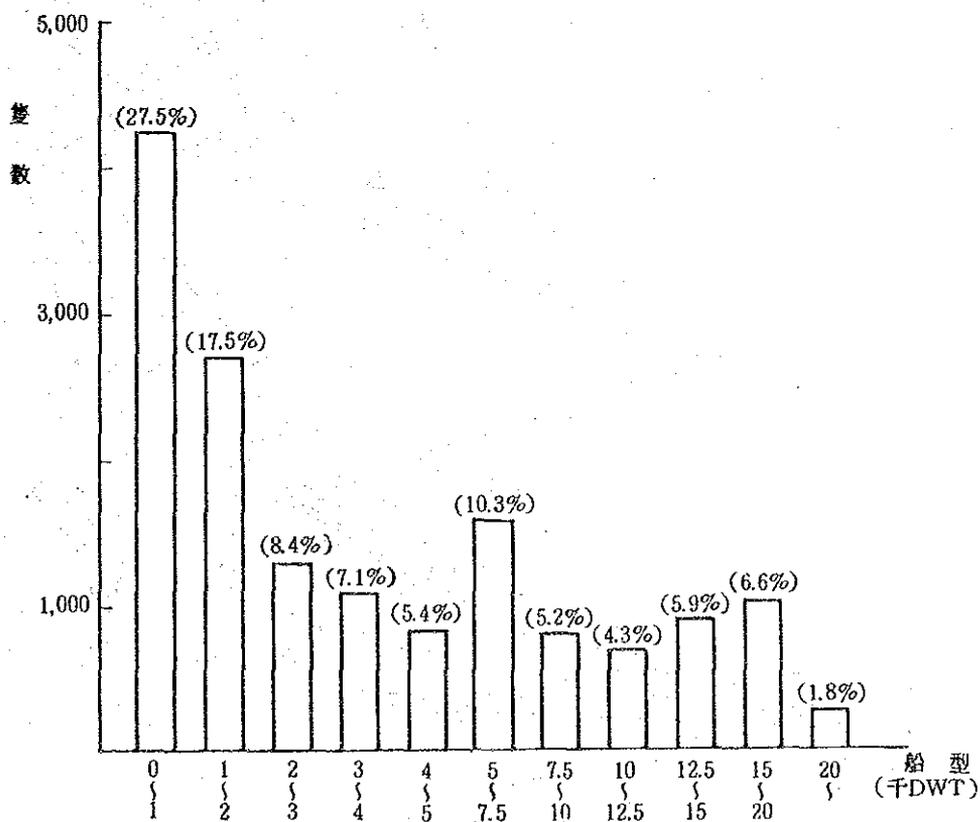
#### 3-1 入港船型の予測

貨物需要予測に基づき各船種別の入港船舶の動向について予測を行う。

##### (1) 雑貨船

袋詰めの穀物（とうもろこし・大豆等）、化学肥料、セメント、鋼材を含む一般雑貨船についてはバースを共用しているため、これらを区別せず、一括して船型予測を行う。

図 3-1-1は世界の雑貨船の船型別隻数分布の状況であり、図 3-1-2は建造実績の経年変化を示しているが、両図からは、現状の隻数からみると 5,000DWT級以下のものが圧倒的に多く、次いで 5,000～15,000DWT級のものが続いているが、経年傾向からみると 1,000DWT以下及び10,000～15,000DWT級の船舶が減少傾向にあり、5,000～10,000DWT級が主体になっていることが見てとれ、あわせて15,000DWTを超える船舶の建造も堅調に進んでいることが分かる。



資料：「ロイド船舶統計1987」に基づき調査団作成

図3-1-1 世界の雑貨船船型別隻数分布

図 3-1-3に1987年9月～11月の3か月間の本港における一般雑貨船（含袋詰め穀物等）の入港実績を示す。

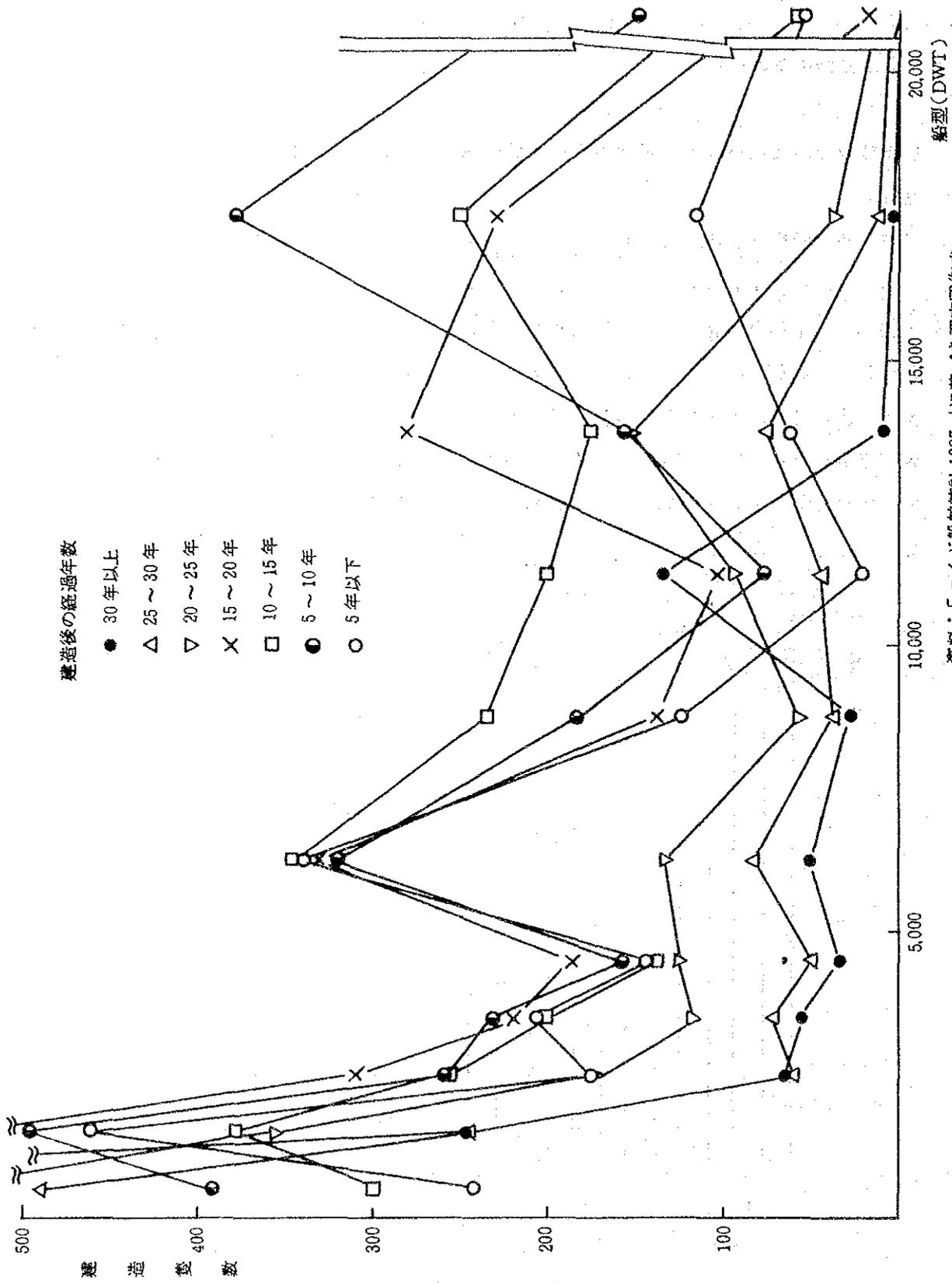
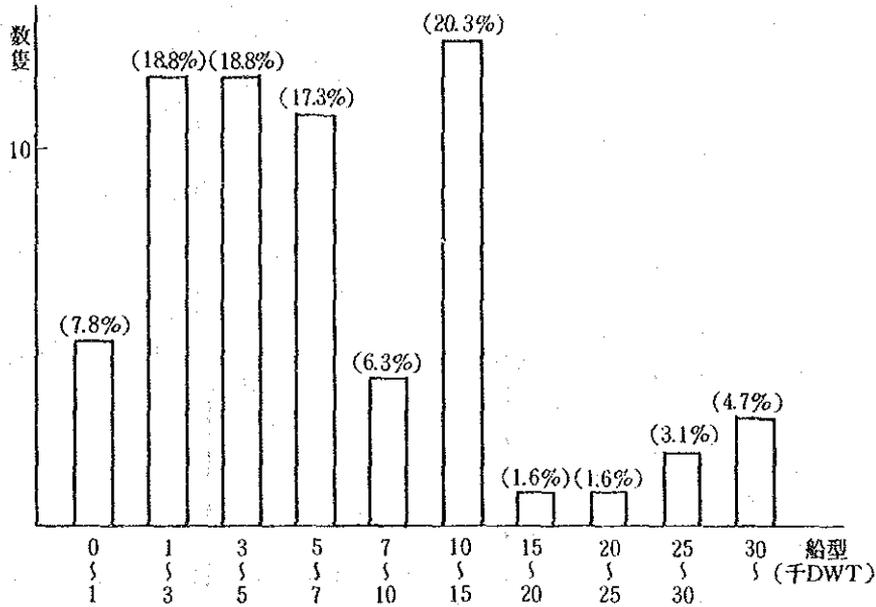


図3-1-2 一般雑貨船の建造実績



資料：港務局提供資料に基づき調査団作成

図3-1-3 秦皇島港における雑貨船の船型分布 (1987年9月～11月)

本港においても世界の雑貨船の傾向と同じく、7,000DWT以下の船が隻数の上では最も多く全体の62.5%を占める。これらの船舶のほとんどは内貿もしくは近海の外貿雑貨船である。次いで10,000～15,000DWT級を中心として7,000～25,000DWT級のグループが存在する。袋詰め穀物肥料を運搬する多用途船、鋼雑船は多くがこのグループに含まれる。また外貿船としては25,000DWTを超えるものも相当程度見られる。

以上のような本港の現状を踏まえつつ、先に述べた世界の雑貨船の動向を加味して1995年の本港における船型分布の予測を行ったのが図3-1-4である。

引き続き、本港取扱の雑貨は内貿もしくは近海の外貿が主であることから7,000DWT以下のものが大勢を占めるがその一クラス上の船型では、肥料・袋詰め穀物・鉄鋼を中心に大型化が予想され15,000～20,000DWT級へシフトしていくとともに、25,000DWT以上のものも年間で60隻近くに達することが予想される。

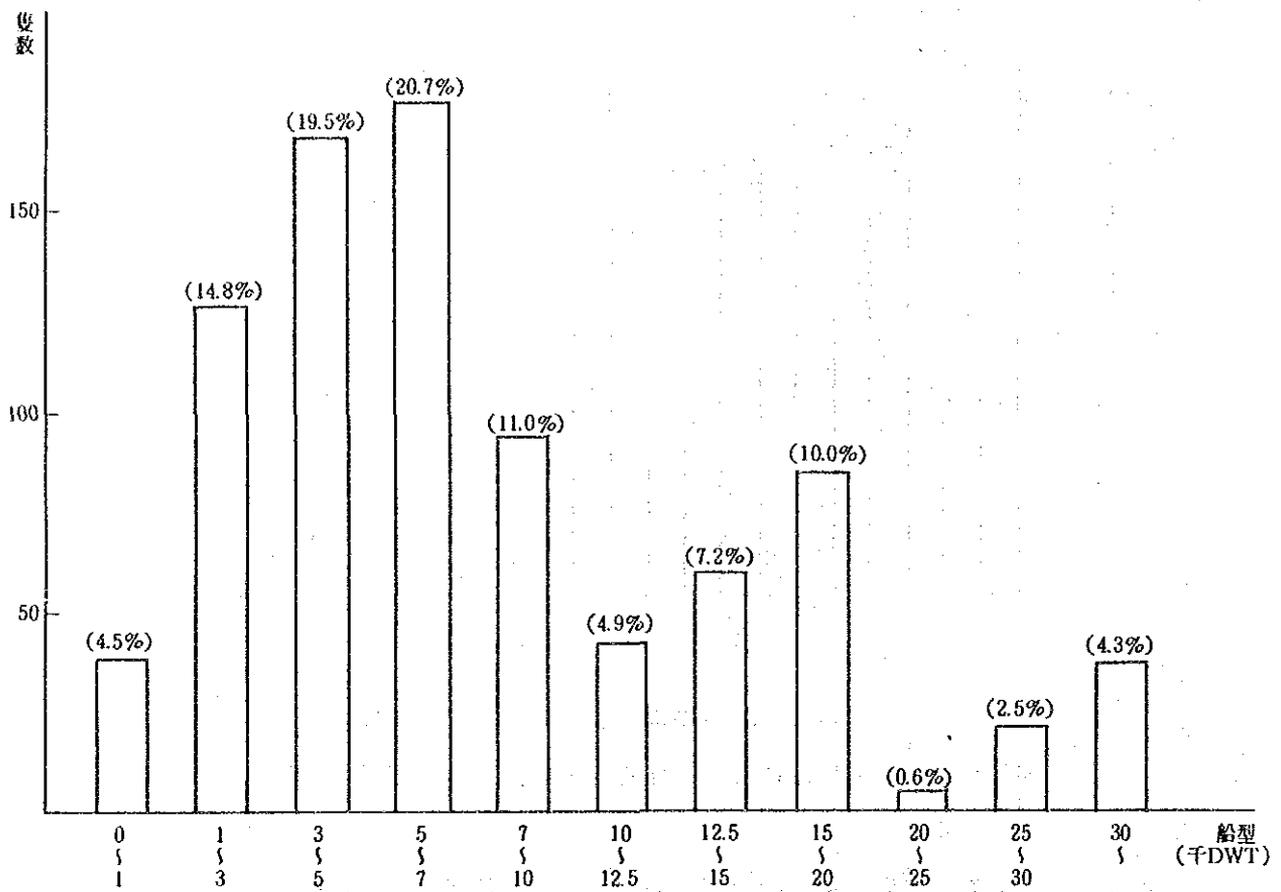


図 3-1-4 1995年の雑貨船船型分布 (予測)

(2) 木材船

1987年9月から11月の間に本港に入港した木材船は10隻で、平均船型は20,528DWTである。この3ヶ月間だけでは隻数も少なく、船型分布の傾向はとらえにくいだが、一方で連雲港における1987年の船型分布をみると5,000~15,000DWT級と20,000DWT以上級の2つのグループに船型が集中している。(図3-1-5)これはソ連・東南アジアといった近海からの輸送は主として小型船によって行われるのに対し、アメリカ・カナダといった遠洋からの輸送には大型船が用いられるためである。秦皇島港務局によると本港においてもこの傾向は同様であること、1987年9月~11月の実績をみると35,000DWT以下で80%をカバーしていることから遠洋船の対象船型を35,000DWT、平均積載率を70%とし、近海船は平均船型を8,000DWT、平均積載率を70%とする。なお、1995年において本港で取扱われる木材の遠洋・近海比率が現状と変化ないと考えると、1995年の貨物量は遠洋木材：113万トン、近海木材：49万トンとなる。

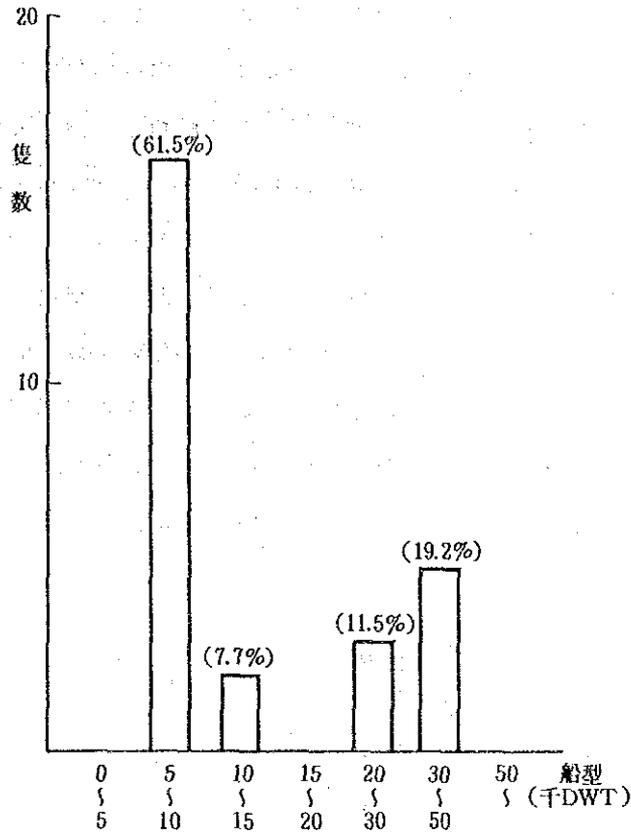


図 3-1-5 連雲港における木材船の船型分布 (1987 年)

資料：連雲港港務局提供資料

(3) 鉱石船

本港で取り扱いが予想される金属鉱石は全て鉄鉱石である。世界のバラ貨物船の船型別隻数分布を図 3-1-6に示すが、50,000DWT以下のものが全体の80%近くを占める。

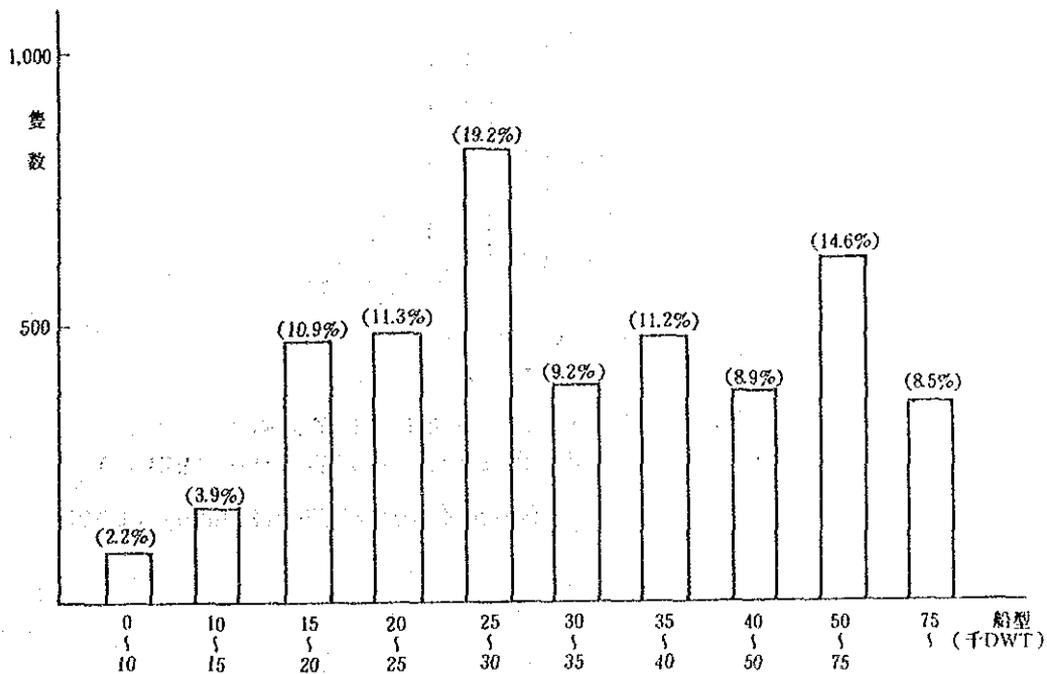


図 3-1-6 世界のバラ貨物船船型別隻数分布

資料：「ロイド船舶統計 1987」に基づき調査団作成

1987年の本港における鉄鉱石船の平均船型は37,617DWTであることを考えあわせると、輸入鉄鋼石については、最大級のもので50,000DWT程度の船舶が入港してくることが予測される。ただし、現在においても50,000DWT級の船舶は入港しているが、平均積載率は60～70%程度であること、輸入鉄鉱石の取扱量も48万トン（1995年予測値）とさほど大きくないことから今後とも積載率はそれほど上がらないであろう。

移出鉄鉱石・非金属鉱石については取扱量も僅かであり大型化する可能性は少ないと考えられること、大連港における入港実績を見ても20,000DWT以下で全体の73.4%を占めている（図3-1-7参照）ことから、本港に入港する船舶は最大級で20,000DWT程度のものになると予測される。非金属鉱石の内、輸入分については取扱量も5万トン（1995年予測値）と少ないことに加え種類も雑多であることから船型はさらに小型となるであろう。

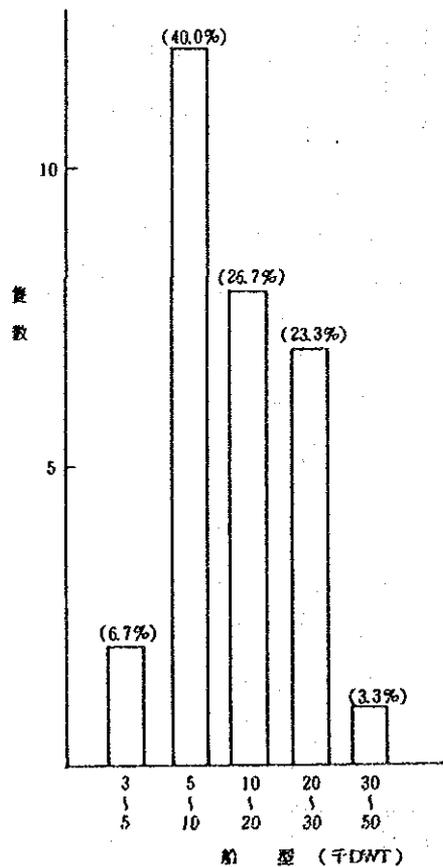


図3-1-7 大連港に入港している外航の非金属鉱石船の推定船型分布(1986年)

出典：「大連港港湾整備計画調査報告書」国際協力事業団 1988

#### (4) バラ穀物船

本港における1987年の平均船型は41,600DWTと鉄石船よりひと回り大きく、1987年9月～11月の入港実績を見ても50,000DWT以上の船舶が全体の2割を占めている。前述の通り世界のバラ貨物船は50,000DWT以下が主流であるとはいえ、50,000DWTを超えるものも20%以上存在していること、バラ穀物は本港における主要貨物のひとつであり取扱量も多いことを考慮すると、今後とも30,000～50,000DWT級を中心としつつ、50,000DWTを超える船舶の入港もかなりあると考えられる。積載率については現状80～90%と高いが大型船については足を切って入ってきており、今後とも同様の傾向が続くであろう。

## 3-2 バース配置

### 3-2-1 バース数

#### (1) バース割当の考え方

##### (a) 専用バース

秦皇島港において予測されている取扱貨物の品目のうち、専用バース化の可能性を検討すべきものは、貨物の特性・貨物量から判断すると、小麦（輸入）、穀物・飼料（輸出）、セメント（輸出入）、化学肥料・農薬（輸入）、鉄鉱石（輸入）、木材（輸入）、コンテナである。

取扱貨物量の予測値及び後背地における輸送方法をあわせてその可能性を検討すると以下の通りである。

- ① 小麦 1995年で167万トンの輸入が予測されており、効率の高い陸揚荷役機械及びベルトコンベアー、サイロの組み合わせによる専用バース化が適切である。船舶の大型化の傾向が続いているので大型船が接岸可能である1バースを準備しておけば十分である。
- ② 穀物・飼料 穀物のうちメイズが113万トン、その他の飼料がその半分程度となると予測されているため、貨物量としてはそれぞれ特定バースを割当てることは検討に値する。一方、荷姿をバラで荷役する効果も十分あると考えられる。しかしながらバラ荷役については背後地から輸送をバラで効率よく行うためには専用貨車あるいは専用トラックを多数準備する必要があり、また、積出し地及び埠頭にはバラ荷役施設が必要となる。また、貨物の大部分は東北地方で生産されるため、北の港湾との競合も避けられない。これらの点を考慮すると、当分の間バラ荷役を導入することが適切であるとは言えない。このため、港内外の保管施設からの袋詰めの運搬に便利なくつかのバースを指定することが適切である。この場合、袋詰めで荷役しハッチ上で糸切りして海上はバラで輸送する方式が進むと考えられるので、一般の雑貨等とバースを共用することが可能であり、専用化することは必ずしも最良の方法ではない。
- ③ セメント 貨物の特性からみると大量の荷役をするにはバラ荷役の効果が大きい。しかし、現在予想されている貨物量は出入とも大幅の設備投資をしても効果が期待できる程の量ではない。このため、袋詰めの荷役が続くものと考えられる。ただし、大量の輸出が行われることが確実になった段階では貯蔵用のセメントサイロを含む専用バースの建設又は既存バースの改造による転用について十分検討すべきである。

④ 化学肥料 1995年の貨物量58万トン及びそれ以降の貨物量の伸びの傾向を考慮するとバラ荷役でも2バース程度の専用バースに匹敵する貨物量が予測される。しかしながら埠頭から先の最終需要地までの輸送及び何れかの地点で必要となる袋詰め施設等の実態を考慮すると当分の間は袋詰め荷役または簡易の移動式施設を用いたバラ荷役が続かざるを得ないであろう。この場合も、一般雑貨とバースを共用することが可能である。ただし、鉄道の輸送力は内陸へ向かう方向が特に余裕が残るので、これを有効に活用するため、秦皇島港経由でさらに大量の肥料の効率的な輸送を目指すことが要請されてくるのであれば長期的な展開の過程で肥料の種類別のサイロを含むバラ荷役施設を整備するとともにそれら肥料の袋詰めの工程を行う工場をサイロと併せて港内に建設していくという方法も十分検討する価値がある。

⑤ 鉱石 金属鉱石・非金属鉱石をあわせた取扱量は93万トンになるが、このうち非金属鉱石は各種の鉱石が小さいロットで出入しているもので大量に取扱う荷役方式を導入する利点は小さい。大部分は鉄鉱石である金属鉱石の場合も輸入48万トン、輸出が20万トンと出入の方向が逆の貨物に分かれている。また、世界的な例でみると受入れ施設で大規模な荷役設備が準備されているのは岸壁の近くにストックヤードのある場合で多くは臨海型の製鉄所である。秦皇島港の場合は、すべて内陸へ貨車で輸送することが必要であるため、グラブによる直積み方式の利点も多くある。

鉱石の取扱いは埃が出やすいため、食料、一般雑貨とはできるだけ分離して取り扱うという配慮が必要であり、又荷役機器の準備・取替の手間も考える必要がある。このため上に述べた事情とあわせ、主に鉱石を扱うが一般雑貨の一部についても扱うことがあるというバースを2バース程度定めておく方法が適切であろう。

⑥ 木材 1995年における木材の輸入は、162万トンに大きく伸びその後は少しずつ増加する傾向にある。また木材の荷役時には木皮等のゴミによりエプロン・ヤードとも汚れやすい。このため他の貨物との分離が望ましい。しかし、木材の荷役を全部専用バースとすると各年各月の貨物量の変動が起こった場合などにバース能力が十分活用できない可能性がある。このため、バースの増設後バース能力が全般に余裕がある段階では輸入木材に2バースないし3バースを木材を専用に扱うために割当てることとし、その他の貨物量の増加が大きくなり全体にバース利用度が高くなれば2バースを専用とし、他に1バースないし2バースを木材取扱いにも使用し他の貨物—そのなかで比較的ヤードの汚れを気にしないよい品目（例として鋼材、インゴットなど）—も取扱わせるよう管理を変化させていく方法を検討すべきである。

⑦ コンテナ 1995年で予測されているコンテナ貨物量は12万トンで約16,800T. E. U. であり一般的には専用コンテナクレーンを持つコンテナバースを必要とする段階ではない。このため共用バースでコンテナを扱うこととなる。コンテナ船舶の場合は一般の貨物航路よりも定時性が重要視されるので、待船時間を短くするような配慮が必要である。現在動いている香港からのフィーダーあるいは日本からの航路が寄港する場合でも、特定バースの優先使用を認めることがコンテナ輸送の利点を生かすために有用な管理方法である。共用バースの稼働率が全般に高いので1バースのみの優先使用ではかなりの待時間が出る可能性が高いので、コンテナヤード又はマーシャリングヤードとして確保された区域に近い2バースをコンテナ用の優先バースとして指定することも必要となると考えられる。

コンテナ貨物量の予測は品目別の貨物量の予測に加えてコンテナ化可能品目のそれぞれについてコンテナ化率を予測してその二つの予測値をあわせて行っている。このためにコンテナ化が十分進んでいない段階でコンテナ貨物量の予測の精度をあげることは非常に難しい。将来においてコンテナ化の進展が予想を大きく上回る状況となればコンテナ専用バースの確保、コンテナ専用クレーンの設置（この二つの対策は必ずしも同時である必要はない）の検討が必要となる。

#### (b) 船種別組合せ

2万トン級を超える船舶が寄港すると考えられるのは小麦・鉄鉱石、木材の輸入と雑貨の輸出入である。

小麦の輸入については船舶の大型化の傾向が顕著であり、世界の穀物船の80%の水準にあたる5万DWT～7万DWTクラスの配船は考慮せざるを得ない。丁埠頭の12号バースが専用のアンローダー・ベルトコンベアー及びサイロを持ったバースとして12.5mで整備されつつある。5万トンクラスでも満載の場合には十分であるとはいえないが、現状でも甲埠頭では同クラス以上の船舶が水深にあわせて足を切って入港している実績があり、延長から見ると13号バースも同じ水深で整備されているので船長が長い場合でも対応できる。また、予想される貨物量は専用バース1つで十分である点を考慮すれば、さらに水深のあるバースを小麦輸入のために建設することは妥当ではないと考えられる。

鉄鉱石の輸入については、製鉄所からの需要は堅実なものであるが輸送量はそれ程大きくはなく、バルク貨物船の船型の世界的な動向をみると鉄石運搬船の大きい方より1/3程度の船型である5万DWTクラスの配船が増えると考えられる。しかし、予想される貨物量及び現状においても足を切って5万トンクラスが寄港している点からみて、鉄鉱石のために5万トンクラスのバースを保有することが「どうしても必要である」とは言え

ない。大型船による大量輸送による原料のコストダウンが結局経済効率としてみてプラスになることは明らかであり、その効果を最大限活用すべきであるとしても、西航路を含めた大水深化（概ね14m）は多額のまとまった投資が必要であり直ちにこれを行うのは性に過ぎる面もある。特に港の出入口に近い区域がバースの建設コスト及び操船の安全性からみても大水深バースにふさわしいが、現状ではその適地がない。このため、鉱石運搬用として5万トンクラスのバースを建設することはせず、他貨物を運搬する場合の船型及び既存バースの水深を考慮し12.5mバースを利用することとする。貨物量及び他の貨物との分離の必要性から大型鉱石船の取扱は2バースに限定する方法が考えらる。この場合ヤードが狭いが直取りもヤード仮置きにも対応できるというバースの使い易さを考慮すると甲埠頭の14号、15号バースが適切であろう。

木材輸入について特に北アメリカからの船が大きく、2万トンを超えるクラスも多い。木材の専用船の数は多くはないが3.5万トンクラスで約90%の船舶をカバーしており、またこのクラスの入港実績が結構あることから、これを対象船型として考える。丙埠頭の10号、11号バースが木材専用として計画・建設されているが、木材の予想取扱量は外洋・近海あわせて4バース相当である。バース待ち時間の均衡を考慮して丙埠頭の専用2バースは外洋・近海兼用とし、これ以外に各々の船型に対し他貨物とも共用する2バースを配分する。

その他の貨物については、小麦・木材の専用とするバースを除き、空いているバースを利用するものとするが、(1)大水深バースに小型船が度々着いたり、(2)貨物の種類が多いとその度ごとに荷役設備の変更が頻繁におこり、(3)船の着くバースが予測できず事前に貨物を集めたり人・車を手配しておくことが難しくなる、などの不都合をできるだけ避けるため、貨物の種類と船型に応じて使用するバースを限定する方法をとる。しかし、割当てられたバース数が少ないと待船時間が増えるため、概ね3～4バース程度を目途とする。

## (2) 必要バース数

### (a) 利用条件

#### ① 最適取扱貨物量とバース利用率

バースの年間取扱能力（P）と年間平均バース利用率（ $\rho$ ；年間総係船時間／ $365 \times 24$ で計算するもので、荷役以外のための係船時間すなわち係船中の補助作業時間及び非生産時間をすべて含んだものである）の間には、時間あたりの平均荷役貨物量、一日あたりの平均荷役作業時間及び、一船あたりの離接岸に要する平均時間が一定であると仮定すると、正比例の関係が成立する。上の三指標は年間の平均として考えているので、一定であるという仮定は特別の事情のある場合でない限り妥当なものである。すなわち最適なバースの年間取扱量

を評価することは最適なバース利用率を見出すことと同じであると言えることができる。

最適なバース利用率を決めるための原理として広く世界で用いられている方法は経済的な最適値を求めることであり、一般的には算定方法が比較的容易であるため、関連する経済コストのうちからバースの数によって変動する船舶の待バース費用及びバースの建設を含むサービス供給費用の合計が小さいことが経済的に良いことであるという考え方を採用している。この方法によれば最適バース利用率は最適なバース数と一対となって検討され、決定することが可能である。

待船費用の算定にもいくつかの方法が利用されている。本調査の現段階においては「待行列理論」による理論解を利用して検討を行う。

この理論を適用するためには第一に船舶の到着分布モデル及び船舶の係船時間分布モデルの二要素を定めることが必要である。これらの要素は港の性格、配船パターン、荷役方法・効率、港の混雑状況等により規定されるものであるため、主に品目・取扱貨物量・船の大きさにより変化するものと考えられる。従って、例えば船種別の検討が望ましいし、また、時間の経過によっても変化する可能性が高いため新しい統計によるべきである。しかしながら、今回、この検討に利用できる新しい情報がないため、船舶の到着分布については多様な品目と船型を対象としているためランダム分布(M)を仮定し、係船分布については1982年における3ヶ月の統計で、なおかつ石炭石油を除く全船種による検討で推定する。その結果荷役作業時間分布はアーラン2次分布( $E_2$ )に近いが係船時間分布はアーラン3次分布( $E_3$ )とみることができる。(図 3-2-1,2参照) 荷役作業時間の分布は船型及び荷姿が比較的ばらついていることを反映したと考えることができるが、係船時間分布は荷役時間分布より集中する傾向にあり、船型・品目によるばらつきの小さい荷役以外の補助時間・非生産性時間の比率が高いことの影響ではないかと推定できる。以上より、適用モデルは全船種・全船型に対してケンドールの記号による表記でいうM/ $E_3$ /Sとする。

次に、船舶コストとサービス提供コストについて検討する。経済的最適性の判断基準は両費用の合計を小さくすることにあるので、このコストの単価の算定が必要となる。しかし、サービス提供の正確なコストは本調査の次の段階で算定されるものである。このため、現段階では概略の推定に基づき両費用の比を概ね船型別に表-3-2-1の通りと仮定する。

以上の条件に基づき、待行列理論の理論的取扱いより秦皇島港における船型別の最適バース利用率(特定のバース数に対して経済的に許容し得る最大の利用率ということもできる)の目安を表 3-2-2の通りにとりまとめた。これは経済分析の概略検討によりバースを決定するという方法である。

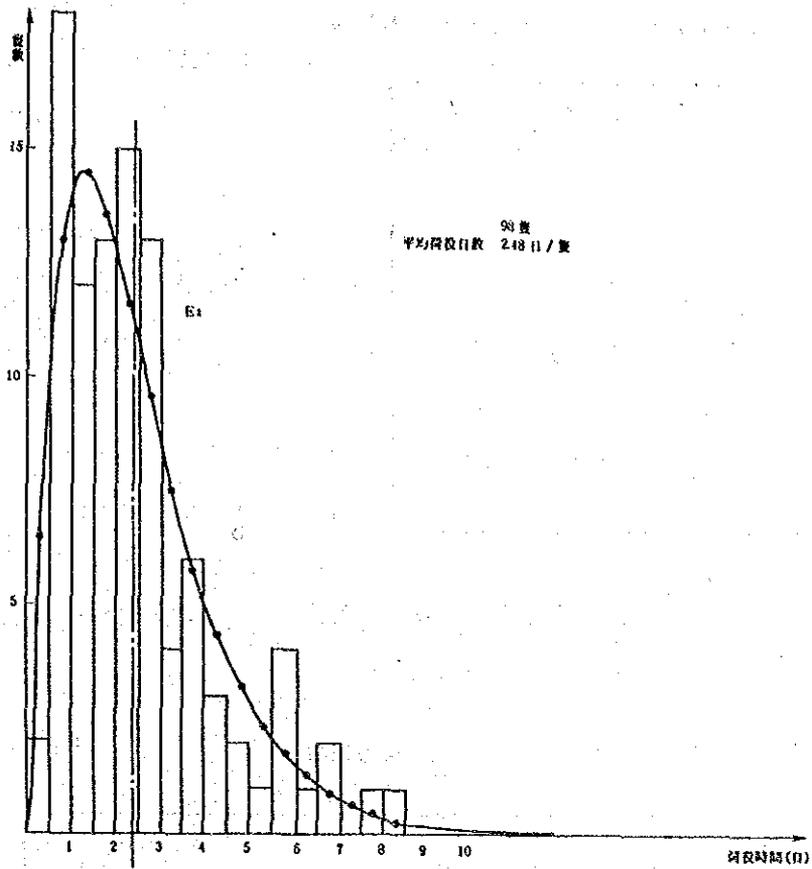


图 3-2-1 荷役時間分布 (秦皇島港) (1982.9~11)

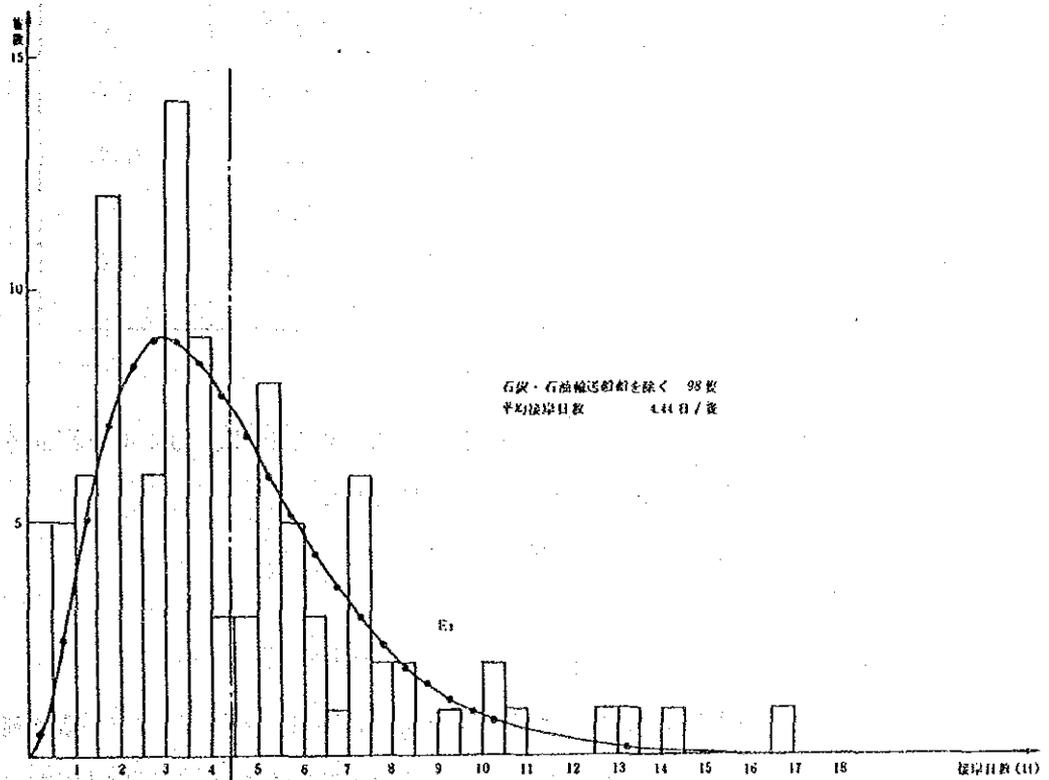


图 3-2-2 接岸時間分布 (秦皇島港) (1982.9~11)

表 3-2-1 船舶コストとサービス提供コストの比率

D. W. T.	C s / C b
40,000	4 : 1
30,000	3.5 : 1
20,000	3 : 1
15,000	2.5 : 1
10,000	2 : 1
7,000	1.5 : 1

注) C s:船舶コスト  
船価に運営費を加算して推定  
注) C b:港湾サービス提供コスト  
概算により11,500元/日

表 3-2-2 最適バース利用率の目安

D. W. T.	バース数 (S)			
	S = 1	S = 2	S = 3	S = 4
40,000	45%	55%	60%	65%
30,000	45%	55%	60%	65%
20,000	50%	55%	60%	65%
15,000	50%	55%	60%	65%
10,000	55%	60%	65%	70%
7,000	60%	65%	70%	75%

② 平均積載量

平均積載量は1987年の3ヶ月の船型別の統計をもとに、1995年の船型分布の動向を考慮して平均船型と平均積載率を要素として算出した。

その結果は、表3-2-3の該当欄の通りである。

③ 貨物取扱能力とギャング数

3ヶ月の船型別統計だけでは正確な傾向は把めないが、それでも品目別・船型別での相違が認められる。加えて埠頭別すなわち荷役方式の差もあると推定できるが、その区分は明確にすることは難しい。

このため、品目別を中心に一部は船型の条件で区分することとし3ヶ月の実績をもとに、荷役公司でのヒアリングを参考にして表-3-2-3の該当欄の様に荷役取扱能力及びギャング数を仮定した。

#### ④ 年間作業可能日数

作業不能日数のうち自然条件によるものについては、観測データ及び作業実態についての情報が入手できないため中国側による算定結果をそのまま利用することとした。すなわち、雨・霧による作業不能日の合計を17日とし、これに風（6日）及び波（西側9日、東側3.5日、3-5参照）による作業不能日数の大きい方を加えて、自然条件による作業不能日を新埠頭の西側では26日、東側では23日とする。

さらに、それぞれ5日の予備日（休日、機械の整備のための作業不能日数を含む）をみて年間の作業可能日を各々334日、337日とする。

#### ⑤ 一日あたりの作業時間

6ヶ月のデータによれば、在港時間の内、バース待を除く時間を係岸時間と考えると係岸時間に占める荷役時間の比率は全体で59.8%となり概ね1日あたり14.4時間となる。今後の荷役方式の改善により、1日あたり18時間（他港と同じ3シフト24時間体制を仮定し、食事・休憩・引継に1.5時間/1シフト、その他の原因による荷役不能時間0.5時間1シフトとして算出）の作業時間は確保し、年間の作業不能日数を334日又は337日とすれば、概ね平均16.6時間/日、すなわち約15%の実質作業時間の増大を前提とする。

#### ⑥ 離接岸に要する時間

荷役作業が開始されるまで及び終了してからも、船舶がバースを占有する時間が必要である。その内容は、離・接岸のための時間、作業準備・後片づけ、検査等である。これらをあわせて約4時間とする。さらに、これに加えて一般的に航路待ち等により離岸後直ちに次の船が接岸できない。この時間を約2時間と考えて、合計6時間を離接岸に要する時間とする。

#### (b) 必要バース数の算定

バースのグループ化の方針及び①～⑥の条件にもとずき秦皇島港の石炭・石油以外の貨物の取扱いのための最適となるバース数は表-3-2-3により算定され、合計で17.26バースである。このうち小麦を品目別の専用バースとして割り振ると、この1バース以外に16.48バース必要と算定される。すなわち概ね17バースが必要であると結論できる。

表3-2-3 換算必要バース数

品目	1985年 予測貨物量		平均積載量		平均作業能率		平均キヤング数		1日当り 作業時間 (E) 時間/日	離岸率 作業時間 (F) 時間/隻	年計作業 可能日数 (G) 日/年	最速 占有率 (H)	最速取扱 貨物量 (I) 万ト/年ト	必要バース数 換算バース
	(A) ト		(B) ト	実 績	(C) ト/秒/時	実 績	(D) 秒/隻	実 績						
金属鉱石	輸入 48	最大4.5万×0.85③	D.W.J } 40,000	80~100 ③	90	2.2~3.7 ③	3.0	18	6	336	0.55	85.8	0.56	1.48
	輸出 20	平均4.0万×0.65④												
非金属鉱石	輸出 20	平均6.5×0.55 ⑦	6,500	85~95 ③	90	1.8~2.1 ③	2.0	"	"	"	0.55	48.6	0.92	}
	輸入 5													
木材	輸入 113	⑧平均3.4万×0.68③	30,000	50~130 ③	60	平均2.3 ⑥	2.5	"	"	"	0.65	57.0	1.98	}
	輸出 49	⑨平均1.2万×0.60③												
穀物(小麦)	輸入 167	平均4.2万×0.9 ⑩	42,000	100~125 ③	480	平均4.3	1.8	"	"	"	0.45	213.4	0.78	}
	輸出 29	平均 [ 2.7万×0.7(86)												
鉱材	輸入 27	平均 [ 1.4万×0.8(87)	25,000	20~80 ③	70	平均2.24 ⑥	2.5	"	"	"	0.65	65.7	0.85	}
	輸出 56													
セメント	輸入 16	平均1.4万×0.85⑫	14,000	30 ⑥	30	3.65 ③	3.0	"	"	"	0.65	34.2	0.47	}
	輸出 58	平均2.0万×0.65⑬												
化学肥料	輸入 58	平均2.0万×0.65⑬	20,000	30 ⑥	30	2.5~4.0 ③	3.5	"	"	"	0.65	38.8	1.46	}
	輸出 21	(8.5千×0.40) ⑭												
穀物 (除小麦)	輸入 21	(8.5千×0.40) ⑭	20,000	35~55 ③	50	2.2~3.3 ③	3.0	"	"	"	0.65	56.3	0.37	}
	輸出 113	~(1.8×0.8) ⑮												
袋メイツ	輸入 113	平均7.5千×0.8 ⑯	7,500	40~60 ③	50	2.4~3.1 ③	2.6	"	"	"	0.75	53.7	2.10	}
	輸出 30	⑰平均1.0万×0.45												
一般雑貨	輸入 171	⑱	6,500	20~30 ③	30	2.6~2.7 ③	2.5	"	"	"	0.75	30.6	5.23	}
	輸出 41	⑳												
890														17.48 (16.48) 小バースを除く

注 1) 統計標示 ⑫1986、87年通年統計  
 ⑬1987年6ヵ月統計  
 ⑭1987年船型別13ヵ月統計

2) 
$$I = \frac{B \times G}{B / (C \times D \times E) + F / 24} \times H$$

3) 船型により利用可能バースを制約することは合理的であることは前述の通りであり、加えて荷役作業の効率化及び貨物の取替・集積の利便を考慮すると品目別に制約するバースをある程度集約することが望ましい。このため、最速バース利用率を求めるとの利用可能バース数については小要は専用の1バース、鉱石で2バース、また、木材、その他の貨物で4バースと仮定した。

一方、既存バースとして算入するバースについては、(1)小埠頭は水深が浅く、また、水域も狭いため、大埠頭の3号バースとともに今後ますます増える港湾サービス用船舶用の西港区における船溜りに転用する、(2)現状ではバースが逼迫しており、東港の石炭バース、山海間の造船所バースが雑貨などの荷役にも利用されているが、1995年の予測された貨物量はすべて西港内で扱われる、(3)各埠頭の先端護岸は前面の航路と近接しており、また、ヤードを含む荷役施設も整備されていないため、原則としては荷役に使用しないことを前提とするが、緊急の場合には荷役可能なような最小限の準備をしておく、(4)乙埠頭の8号、9号バース及び大埠頭4、7号バースは少なくとも1995年までは現状と同様に石炭を取扱っている、(5)現在、仮供用中あるいは建設中の丙埠頭の2バース、丁埠頭の4バースは供用されている、という五つの前提にたつて、大埠頭5・6号、甲埠頭14・15号、丙埠頭10・11号、丁埠頭12・13・14・15号の10バースとする。

従つて、さらに整備すべきバース数は「7」となる。

### (3) 既存バースとの貨物量の分担

「(1)バース割当ての考え方」にもとずき小麦（輸入）及び金属鉱石・非金属鉱石は全て既存バースで扱う。また木材については近海船は全て既存バースで扱うこととし、遠洋船は既存の2専用バースと新設の水深のあるバースと分担して扱いその比率は概ね半分と想定する。鋼材は既存バースで小型船を主に扱い、新バースで全体の8割を扱うと考える。新バースは木材及び鋼材で106万トン、換算で1.78バース相当が利用される。三種類以外の貨物についてはバースの余裕に応じて新バースに配分すると198万トンと計算される。この結果、新設7バースで約300万トン取扱われると計画する。（表-3-2-4参照）

### (4) バース対象船型の配分

対象とする貨物に対して利用可能な既存バースは10バース（-12.5m×6バース、-11.0m×2バース、-9.1×2バース）ある。1995年における貨物量の推定にもとづく船型分布（小麦、鉱石、木材を除く）から、必要バース時間を予測すると表3-2-5の通りとなる。なお船型の分割については2万トン超級、2万トン級、1.5万トン級、1万トン未満級の4段階を設定した。2万トン級のバースは秦皇島港には未だないが最近の雑貨船の建造動向からみて増加の予想される15,000~20,000D.W.T.クラスを効果的に受入れるために新しいランクを設定することとした。

表 3-2-4 既存バースの貨物分担

貨物分類	船区分	必要バース数	予測貨物量 万トン	既存バース		新設バース		
				換算バース数 [割当バース数]	配分貨物量	換算バース数	配分貨物量	余裕バース
小麦	全部	0.78	167	0.78 [1.00]	167			
	大型	0.56	48	0.56	48			
鉱石	大型	0.91	45	0.91	45			
	小型	1.98	113	0.92	53	1.06	60	
木材	大型	1.32	49	1.32	49			
	小型	0.85	57	0.13	11	0.72	46	
鉄鋼	全部	6.40	479	4.82	351	1.78	106	7 - 1.78 = 5.22
	合計	10.84	411	平均取扱量 411 / 10.84 = 37.9万 t / バース				余裕にあわせた配分量 × 5.22 バース = 198万 t

(注) 必要バース数は表3-2-3による。  
予測貨物量は表2-2-2による。

前節の検討により、小麦用1バース、木材用2バースは専用バースとする為、残りの14バースを対象とする。2万トン超級の船舶の必要バース時間の割合は20.7%である。計算上 $14 \text{バース} \times 0.207 = 2.8 \text{バース}$ を配置するという方法も考えられるが、利用できるバース数がぎりぎりいっぱいとなると待時間が増加し、かつ、大型船の割合が増えていく世界的な傾向のもとで将来は大水深バースが不足する可能性がある。このため、一つ下のクラスの2万トン級の船舶の $1/2$ も、より大水深のバースを利用させるという考え方をとる。配分される割合は $20.7\% + 23.2\% \times 1/2 = 32.3\%$ となり $14 \times 0.323 = 4.52 \text{バース} \rightarrow 5 \text{バース}$ と算定される。

同様の考え方により、一クラス下位の船舶の $1/2$ を加えてバース時間を割り振ると表-3-2-6の通りとなる。このうち、既存バースの-12.5mを2万トン超クラス、-11.0mを1.5万トンクラス、-9.2mを1万トン未満クラスとして、これを引くと、新規に必要とされるバースは2万トン超クラス-2、2万トンクラス-3、1.5万トンクラス-2となる。

2万トン超クラスの対象船型については3-2-1(1)の検討により、木材船 3.5万D.W.Tとし、2万トン級、1.5万トン級はそれぞれの最大船型となる2万D.W.T、1.5万D.W.Tの雑貨船とする。

表3-2-5 必要バース時間の推定

船型正分 (D.W.T.)	1995年 分布構成	配分	バース級	(構成比) × (平均バース時間)	構成割合
~ 7,000	59%	1/1	1万トン未満級	64.5% × 40 時間 = 25.8	34.1%
7,000~10,000	11%	1/2			
10,000~15,000		1/2			
15,000~20,000	12%	1/1	1万5千トン級	17.5% × 95 時間 = 16.6	22.0%
20,000~25,000	10%	1/1	2万トン級	10.0% × 175 時間 = 17.5	23.2%
25,000~	1%	1/1	2万トン超級	8.0% × 195 時間 = 15.6	20.7%
25,000~	7%	1/1			
合計	100%			75.5	100%

注) 1. 1995年の船型別分布構成は、図 3-1-5による。

2. 平均バース時間の計算の前提は以下の通り

平均積載量 平均荷役量 平均ギャング数率 作業時間率

1万トン未満級	2,000 t / ( 30 t/h × 2.5 ) / (16.6/24) = 38.5時間 → 40時間
1.5万トン級	6,050 t / ( 30 t/h × 3.0 ) / (16.6/24) = 97.1時間 → 95時間
2.0万トン級	14,700 t / ( 35 t/h × 3.5 ) / (16.6/24) = 173.4時間 → 175時間
2万トン超級	19,000 t / ( 40 t/h × 3.5 ) / (16.6/24) = 196.1時間 → 195時間

表3-2-6 バースの配分計算

バース級	バース時間の割合	バース時間の再配分計算				バース配分数		既存分 (N')	必要バース数 (N-N')
		(p)				(17-3) × p	(N)		
1万トン未満	34.1%			×1/2 / 17.1	17.1%	2.39	2	2	0
1.5万トン	22.0%		×1/2 / 11.0	+17.0 / 28.0	28.0%	3.92	4	2	2
2.0万トン	23.2%	×1/2 / 11.6	+11.0 / 22.8		22.6%	3.16	3	0	3
2万トン超	20.7%	+11.6 / 32.3			32.3%	4.52	5	3	2
合計	100%				100%		14	7	7

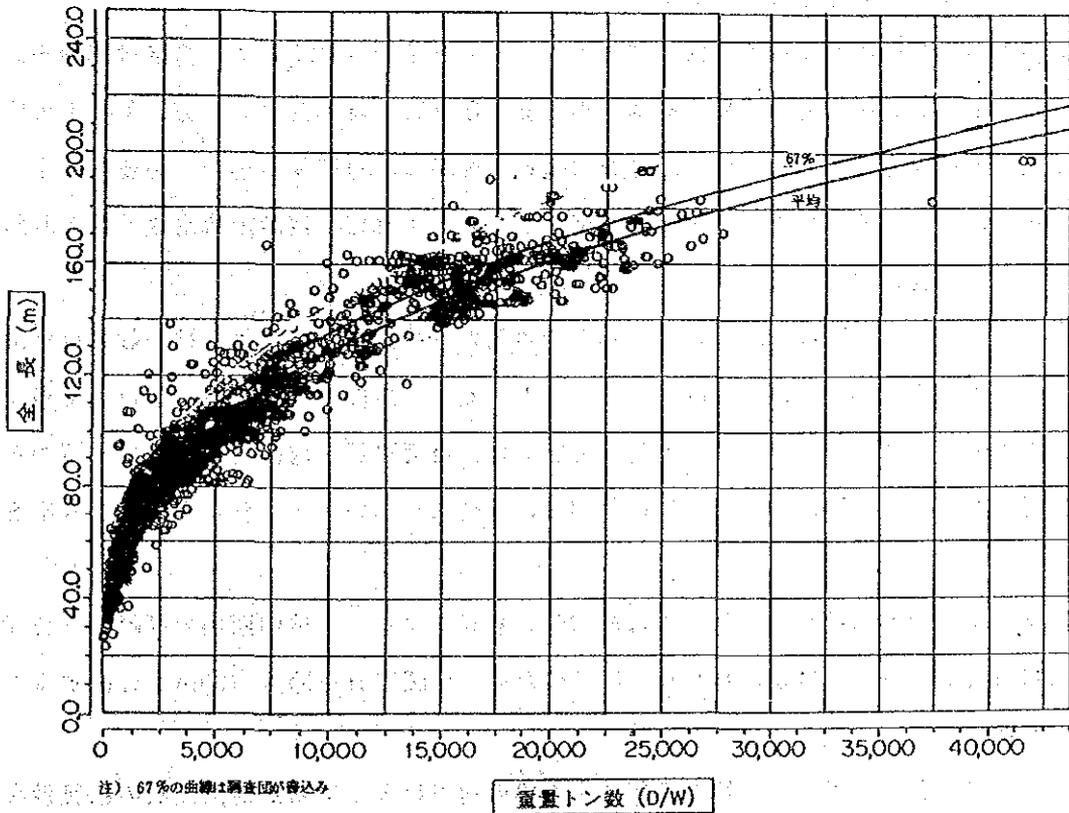
3-2-2 バースの配置

(1) 対象船型の諸元

3-2-1 の検討により、新規に整備するバースは下の通りである。

2万トン超級	35,000DWT木材船対象（兼雑貨）	2バース
2万トン級	20,000DWT雑貨船対象	3バース
1.5万トン級	15,000DWT雑貨船対象	2バース

対象船型の諸元は主に最新のロイド統計をもとに決定する。2万トン超級では秦皇島港の現状をみると全般に対象船型より大きな船型が多数利用しており、また、今調査の計画にあたっての考え方も入港の可能性のある船型に対するカバー率を抑え気味にしている。このため船型の諸元の決定にあたっては船型諸元の分布において高目の確率水準（概ね90%）を採ることにした。一方2万トン級、1.5万トン級では大きい船型の場合はより大水深のバース利用が可能であり、また連続したバースとなる点も考慮し、確率を相対的に低く（概ね67%）した。（図3-2-3 参照）



(出典) 「船舶の主要寸法の統計解析」村田他、港研資料1989.6(予定)

図3-2-3 一般貨物船の船長分布

その結果は表 3-2-7の通りである。中国の規範と必ずしも同じ値となっていないが、一つは最近の船舶の形状が「ずんぐり」—船長が短くなり、船幅が少し広くなり、喫水が少し増える—型になる傾向にあること、クラス分けの境界及びカバー率が必ずしも一致していないことの影響が強いものと考えられる。

表3-2-7 対象船舶の諸元

船 種	船 長	船 幅	満載喫水	備 考
35,000D.W.T. 木材船	198m	29.0m	11.3m	2バース
20,000D.W.T. 雑貨船	168m	23.5m	10.5m	3バース
15,000D.W.T. 雑貨船	154m	22.0m	9.5m	2バース

(2) 埠頭配置案の比較

新たに必要と算定された7バースを丙丁埠頭の西側に配置するにあたり、鉄道の分区操車場の配置が決定的な意味を持っている。

取り扱われる貨物の80%近くが鉄道で搬出入されると予想されるため、分区操車場を近くに持たないで埠頭地区へ随時に貨車を送り出し受け取ることは難しい。一方、ヤードの背後にも線路を配置することになるので、必要な延長を確保し、分区操車場から必要な曲率を保ち、利用し難しい土地を少なくするような線型をとろうとすれば、既設の臨港鉄道線より斜めに配置するのが合理的である。

もう一つの要素は分区操車場の延長である。中国の「技術規範」によれば一般には港湾内の駅を経由する場合は半列車長を確保することとするが、条件によっては200mまで短くする事ができることになっている。計画対象地区では、海浜路駅（港区内）を経由するかどうかの問題である。丙丁埠頭では半列車長約410mを確保している。これにあわせてA案をまとめた。

機関車を含む一列車長をとるためには約760m必要となり、丁埠頭西側の既設の11.0mバースに影響がでることは避けられない。このため、機関車分を除き730mを確保するとしたのがB案である。

その比較は表3-2-8であり、埠頭の配置上A案の利点は多くあるが海浜路駅の拡張投資の負担、貨車オペレーションが比較して複雑となる点を考慮して、B案を採用することとする。

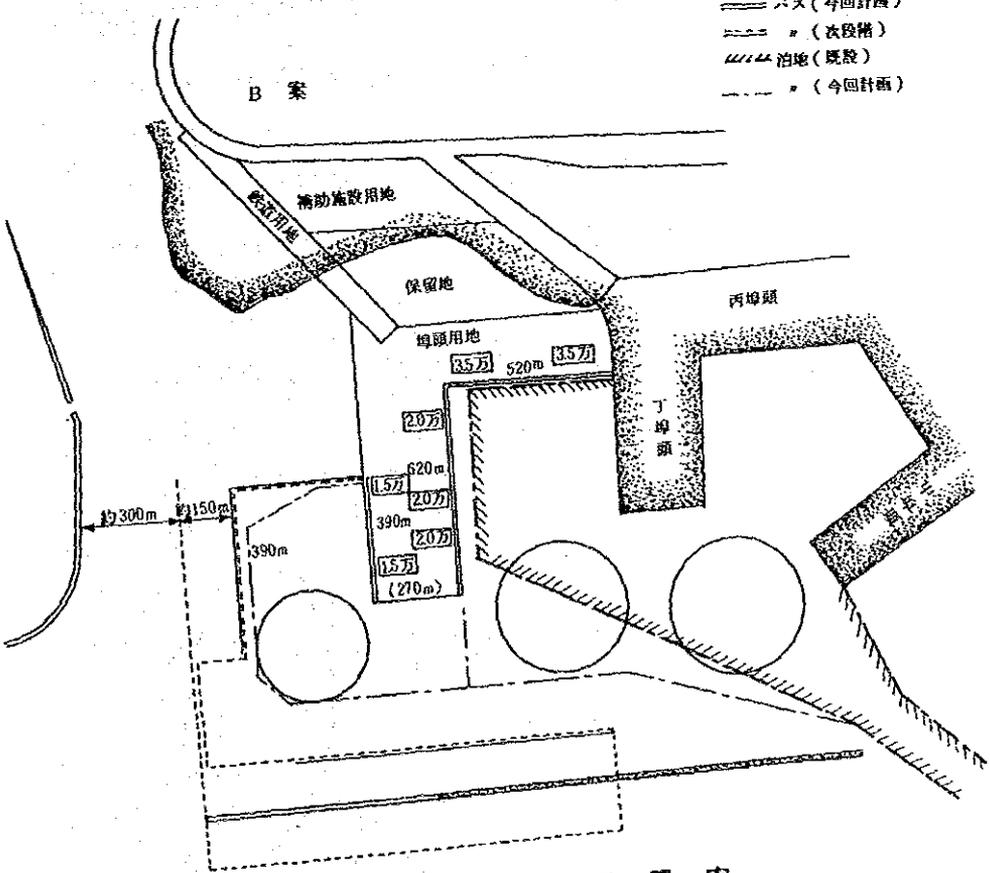
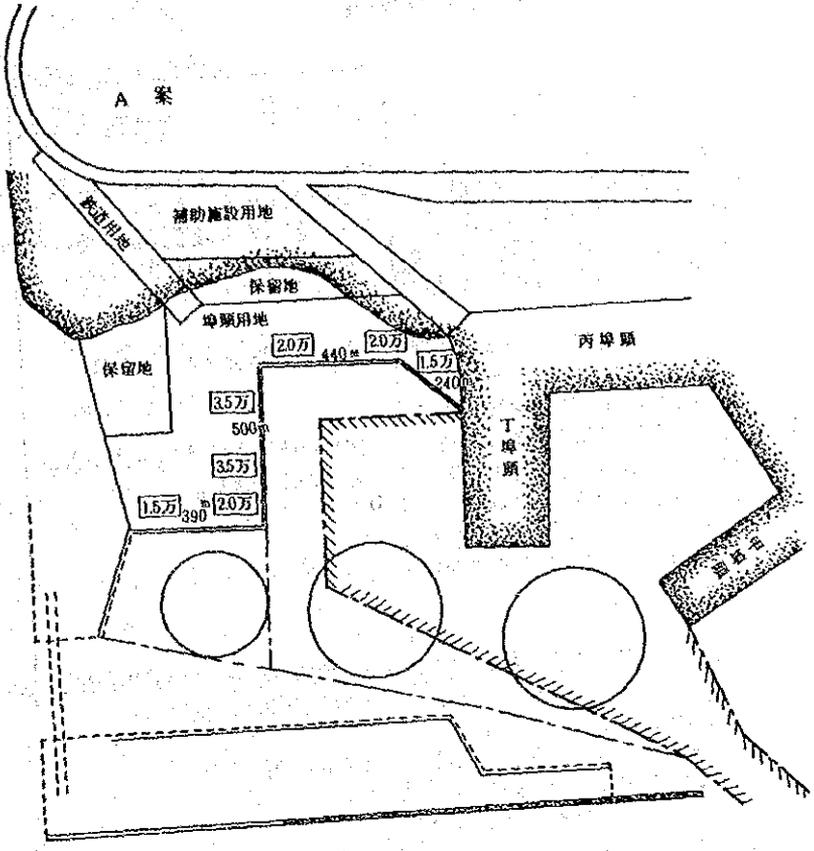


圖3-2-4 埠頭配置案

表 3-2-8 埠頭配置案の特徴

	A 案	B 案
全般 発展余地	<ul style="list-style-type: none"> <li>次の段階の拡張では防波堤内側に水深のある埠頭が容易にとれる。連絡のための施設（トンネル等）への投資が必要となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>保留地を広くとれる。</li> <li>小型船用の埠頭を拡張することは比較的安く、簡単である。</li> </ul>
陸域 ヤード	<ul style="list-style-type: none"> <li>隣接のバース間でヤードでの荷役作業の動線が重なる部分があるので適切な管理が必要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>すっきり区分されている。</li> </ul>
鉄 道	<ul style="list-style-type: none"> <li>海浜路駅的能力増が条件であり、かつ、その間の往復は丙丁埠頭と絡み合い、複雑となる。</li> <li>先端のバースでは鉄道線路の配置、貨車への積却しがやり難い面がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>泰皇島南駅から直接進入できるので効率がよい。</li> </ul>
水域 操 船	<ul style="list-style-type: none"> <li>大型船は入り易く安全性はより高い。スリップ幅も広いので、全般に操船が楽で早くなる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>大型船用のバースが最奥部にあるので操船が大変である。</li> </ul>
静 穏 度	<ul style="list-style-type: none"> <li>次の段階までの間、西側からの波が横波となり、少し厳しい。東側は奥まって配置されるのでB案よりは改善される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(A案の項 参照)</li> </ul>

### 3-2-3 バースの諸元

#### (1) 隅角部の余裕長

泊地の囲むように三面に埠頭を配置した計画はその隅角地に十分注意しなければならない。具体的には余裕長の取り方の問題となる。考慮すべき条件として次の三つをあげることができ、このうちの最大の余裕をとらなければならない(図3-2-5 参照)。

- ① 当バースに係留停泊する際の係留索をとるための係船柱を配置するための余裕
- ② 離接岸時の操船のための余裕
- ③ 隣辺のバースに係留する船舶に対する余裕

①については船幅のほぼ中央部から $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$ の角度で係留索をとる場合に $1 \sim 0.7 B$ (船幅)となる。隣辺が岸壁として使用されている場合係船柱の位置が隅角部より向こうに出ることは危険である。

②については風・潮流、右舷付けか左舷付けかという要素が影響する。既存バースでは経験豊かなパイロットによって厳しい自然条件及びバースの配置のもとで操船の指導が行われており、周辺のバース延長上も全て船で満杯であるという状態がずっと続く確率は大きくはなく、バースも多くあるので使うバースの調整によりある程度の対応は可能であると考えられる。従ってここでは一般的に $0.2 \sim 0.3 L$ (船長)を確保することで対処する。

ただし、いずれにしても各バースに対象船型に相当する船舶が着岸している状況では厳しい操船を余儀なくされるので港務監督局とさらに十分な検討を行った上で計画を固めるべきである。

③隣接バースに船がついている場合は少なくともこの船の幅( $B'$ )に加えて余裕が必要である。この余裕を $0 \sim 0.5 B'$ とすれば $1.0 \sim 1.5 B'$ 確保する必要がある。

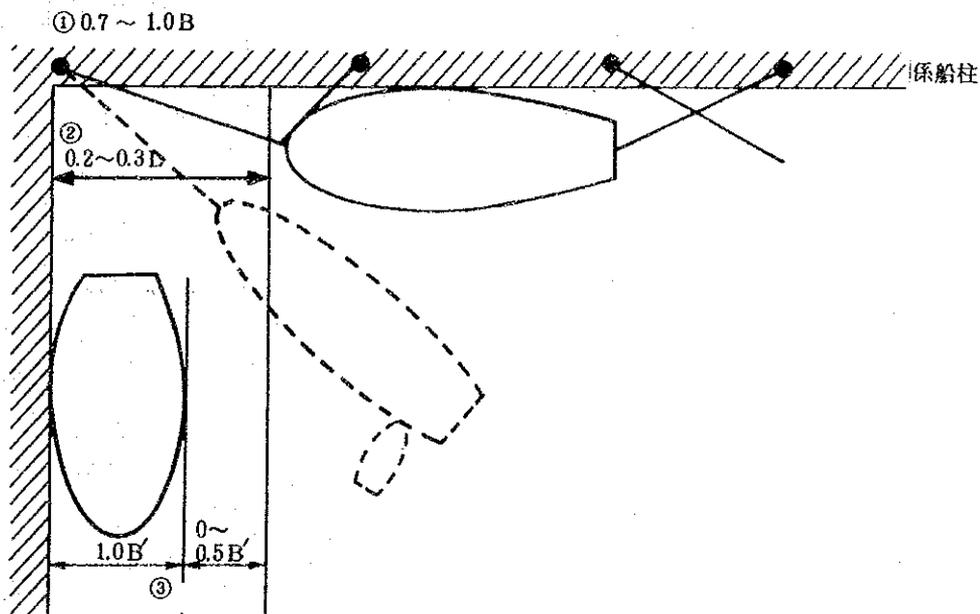


図3-2-5 隅角部余裕長の要素

## (2) バースの延長

対象船舶の諸元と船舶間の保安距離、隅角部・端部の余裕長を用いて検討する。なお、連続バースにおける船舶と船舶との間は係留索が交叉することが多いという実態から判断して大きい方の船型の船幅相当（B）の余裕を確保する。また埠頭の先端部では、一般に波があたりやすいので埠頭内の係船柱に対し $25^{\circ}$ ～ $30^{\circ}$ の係留索をとることを考慮し $1.0B$ を確保する。

この結果は表 3-2-9の通りである。

## (3) バースの水深

バースの水深は基本的に中国側の設計潮位（ $-0.15\text{m}$ 、累積頻度98%）を基準に、対象船型の満載喫水に対して余裕をみて定める。計画されている埠頭では波の進入の影響はあっても大きいものではないと考えられるので、余裕は満載喫水の1割を採る。この結果は表3-2-10の通りである。設計水深について2万トン級は喫水が不足の場合は2万トン超級の利用が可能であるため $-11.5\text{m}$ とし、1.5万トン級についてはこのクラスは比較的喫水の大きい船が多い点を考慮し、また、これまでの秦皇島港の同クラスバースの水深とあわせるため $-11.0\text{m}$ とする。

なお、この埠頭の諸元と中国側の考える「3.5万トン級2バース、2万トン級2バース、1.5万トン級2バース、1万トン級1バース」の諸元とはほぼ相当している。

表3-2-9 各埠頭の延長

	隅角部	船舶長(L)	船間	先端部	延長合計
戊埠頭	$1.0\text{ B } \textcircled{1} 29 \times 2$ $0.25\text{ L } \textcircled{2} 49.5 \times 2$ $1.5\text{ B}' \textcircled{3} 36 + 33$	$198 \times 2 = 396$	29.0	-	524m
己埠頭 (東)	$\textcircled{1} 24$ $\textcircled{2} 42$ $\textcircled{3} 43.5$	$168 \times 3 = 504$	$23.5 \times 2 = 48$	23.5	618m
己埠頭 (西)	$\textcircled{1} 22$ $\textcircled{2} 38.5$ $\textcircled{3} 33$	$154 \times 2 = 308$	22.0	22	390.5m

表3-2-10 各埠頭の水深

	2万トン超級	2万トン級	1.5万トン級
満載喫水	11.3	10.5	9.5
余裕(10%)	1.13	1.05	0.95
対象潮位	-0.15	-0.15	-0.15
合計	12.58	11.70	10.60
	↓	↓	↓
設計水深	-12.5	-11.5	-11.0