

### 3) 貿易

1981年の輸出入総額は、735億元に達し、1975年以降1981年までの年平均成長率は16.7%であり、輸出の年平均成長率は17.1%である。1981年の輸出商品の内訳は、鉱物性生産品(23.8%)、原料別製品(21.4%)、雑製品(16.9%)、食料品(13.3%)が主要な品目であり、全輸出の75%を占めている。一方輸入商品の内訳は、機械輸送設備(26.7%)、原料別製品(18.3%)、原材料(18.2%)、食料品(16.4%)が主要品目であり、全輸入の80%を占めている。

輸入品を生産物資と消費物資に分けると、輸入総額の8.0%が生産物資である。この中には、鋼材、鉄鉱石、ゴム等の工業用原材料、プラント及び電気機械製品、化学肥料等がある。消費物資は穀物、砂糖、動植物油等が含まれている。また輸出物資では、石炭、石油等の工鉱

表 1-5 貿易額の推移

年	貿易額 (単位 億中国元)			指数 (1950年=100)		
	輸出入総額	輸出額	輸入額	輸出入総額	輸出額	輸入額
1950	41.5	20.2	21.3	100.0	100.0	100.0
1952	64.6	27.1	37.5	155.7	134.2	176.1
1957	104.5	54.5	50.0	251.8	269.8	234.7
1965	118.4	63.1	55.3	285.3	312.4	259.6
1975	290.4	143.0	147.4	699.8	707.9	692.0
1979	455.6	211.7	243.9	1,097.8	1,048.0	1,145.1
1980	570.0	271.2	298.8	1,373.5	1,342.6	1,402.8
1981	735.3	367.6	367.7	1,771.8	1,819.8	1,726.3

(注) 米ドルと中国元の換算は、その年の中国銀行が規定した米ドルと中国元の換算レートに基づいて計算した。

出典：現代中国経済事典（東洋経済新報社）

業製品が次第にウエイトを増し、農業副産品の占める割合が最近低下している。

主要貿易の相手は、20か国地域に集中しており、輸出入総額の83%を取引きしている。最大の相手国は日本で、輸出入総額の1/4を占めている。これに香港・マカオ、米国、西独を加えると、全体の60%を超えており、貿易取引額の上からみる限り、少数の特定国に取引が集中しているといえる。

### (3) 主要産業の現況

ここでは、港湾を通過する主たる貨物の中で、秦皇島港、連雲港及び青島港の整備に密接に関連する品目のうち、下記のもの需給動向を概観する。

石炭、食糧穀物、木材、鉄鋼、セメント、化学肥料

1) 石 炭

中国の原炭生産量は、1956年に1億トンを超えて以来、順調に発展している。1977年の原炭生産量は5億トンであり、1981年には6.2億トンに達した。この数年間は6億トン台に止っており、1977年から1981年までの年平均増加率は5.5%である。

1980年現在、全国の県営以上の炭鉱数は2,200余鉱であり、そのうち統配炭鉱は84鉱である。石炭出炭量の地域別分布をみると、山西省だけで全国産炭量の1/5を占め、これに河南、河北、山東、黒竜江等の各省を加えると、全国の約半分に達する。

石炭の部門別消費エネルギー（1979年）は、工業部門75.1%（重工業68.2%、軽工業6.9%）、農業部門7.3%、運輸交通部門4.4%、民生用11.1%、その他2.1%である。

表1-6 石炭の生産量と輸出量

(単位：万吨)

	原 炭 生 産 量				輸 出 量	新しく増えた能力
	総生産量	うち統配炭鉱	地方炭鉱	うち社隊炭鉱		
1949年	3,243					
1952年	6,649					
1957年	13,100				188	
1965年	23,200	17,000	6,200		336	
1970年	35,400	(71年 24,783)	—		227	
1975年	48,200	28,900	—		300	
1978年	61,800	34,200	27,600		312	1,151
1979年	63,500	35,762	27,768	10,629	463	1,356
1980年	62,000	34,439	27,576	11,362	627	829
1981年	62,200	33,505	28,658	—	594	1,243

出典：中国経済統計（日本貿易振興会）

\* 生産した石炭がすべて国家に納入され、国家が必要家に配分する炭鉱



図1-9 主要炭田分布

石炭の輸出量は、1978年以降、年平均30%以上の高率で増大している。主な輸出先は日本、北朝鮮、フィリピン等である。

中国の石炭の出炭地は、先述の通り、地域的に偏っている。このため生産地と消費地間では、大量の輸送需要が発生している。1979年の石炭輸送量は鉄道4.1億トン、船舶2.2億トン、といわれる。この輸送需要の発生状況を推察するために、省レベルの消費量を推計する。推計に当っては、まず、工業、農業等の部門別に1979年の消費比率により、1981年の出炭量(62,162万トン)を按分する。次いで、工農部門は、1981年の省別工農生産額により、民生用部門は1982年の省別人口により比例配分する。運輸交通部門及びその他部門の石炭消費量4,040万トン(1981年原炭出炭量の6.5%相当)は、省別消費量の推計が困難であるため、今回の省別需給分析では削除する。すなわち、1981年の原炭出炭量を、62,162万トンの93.5%と仮定し、分析をすすめることとする。

表1-7 省別人口(1982年中央)及び工農業生産額(1981年)

省・市・自治区	*1 総人口		*2 工農業総生産額		*2 工業生産額			
	(千人)	シェア(%)	(億元 1980年価格)	シェア(%)	(億元 1980年価格)	シェア(%)	うち 軽工業	重工業
北京市	9,230	0.9	235	3.1	217	4.2	101	116
天津市	7,764	0.8	218	2.9	199	3.8	117	82
河北省	53,005	5.3	332	4.4	218	4.2	104	114
遼寧省	35,721	3.6	535	7.1	451	8.7	163	288
上海市	11,859	1.2	642	8.6	609	11.8	349	260
江蘇省	60,521	6.0	674	9.0	466	9.0	285	181
浙江省	38,884	3.9	331	4.4	214	4.1	140	74
福建省	25,931	2.6	140	1.9	82	1.6	52	30
山東省	74,419	7.4	543	7.2	344	6.6	194	150
広東省	59,299	5.9	370	4.9	250	4.8	162	88
広西壮族自治区	36,420	3.6	154	2.1	82	1.6	52	30
小計	413,058	41.1	4,174	55.7	3,132	60.5	1,719	1,413
山西省	25,291	2.5	172	2.3	119	2.3	38	81
内蒙古自治区	19,274	1.9	102	1.4	60	1.6	27	33
吉林省	22,560	2.2	191	2.5	134	2.6	57	77
黒竜江省	32,665	3.3	341	4.6	250	4.8	84	166
安徽省	49,665	4.9	246	3.3	130	2.5	72	58
江西省	33,184	3.3	168	2.2	92	1.8	47	45
河南省	74,422	7.4	368	4.9	204	3.9	112	92
湖北省	47,804	4.8	360	4.8	246	4.8	128	118
湖南省	54,008	5.4	307	4.1	176	3.4	82	94
四川省	99,713	9.9	467	6.2	275	5.3	141	135
貴州省	28,552	2.8	85	1.1	44	0.8	19	25
雲南省	32,553	3.2	130	1.7	71	1.4	35	36
チベット自治区	1,892	0.2	7.4	0.1	1.1	0.0	0.4	0.7
陝西省	28,904	2.9	155	2.1	105	2.0	57	48
甘粛省	19,569	1.9	102	1.4	74	1.4	17	57
青海省	3,895	0.4	20	0.3	12	0.2	5	7
寧夏回族自治区	3,895	0.4	20	0.3	12	0.2	4	8
新疆ウイグル自治区	13,081	1.3	75	1.0	41	0.8	19	22
全国合計	1,003,994	100.0	7,490.4	100.0	5,178.1	100.0	2,663.4	2,514.7

(台湾省は未集計)

出典 \*1-人口: 中国1982年人口普查10%抽样資料  
(中国統計出版社)

\*2-工農業(総)生産額: 中国統計年鑑1981年版  
(中国統計出版社)

表1-8 石炭の省別需給バランス

(万トン)

	生産	消費	差		生産	消費	差
1 北京市	739	2,211	-1,472	16 河南省	5,446	2,582	2,864
2 天津市	—	1,679	-1,679	17 湖北省	406	2,752	-2,346
3 河北省	4,895	2,663	2,232	18 湖南省	1,864	2,334	-470
4 山西省	12,393	1,694	10,699	19 広東省	677	2,389	-1,712
5 内蒙古自治区	2,037	807	1,230	20 広西壮族自治区	525	984	-459
6 遼寧省	3,151	5,542	-2,391	21 四川省	3,684	3,539	145
7 吉林省	1,690	1,669	21	22 貴州省	1,324	729	595
8 黒竜江省	3,903	3,340	563	23 雲南省	1,113	984	129
9 上海市	154	5,076	-4,922	24 チベット自治区	2	28	-26
10 江蘇省	1,469	4,333	-2,864	25 陝西省	1,725	1,196	528
11 浙江省	124	1,952	-1,828	26 甘粛省	737	1,186	-449
12 安徽省	2,228	1,663	565	27 青海省	179	182	-3
13 福建省	390	887	-497	28 寧夏回族自治区	890	178	712
14 江西省	1,452	1,218	234	29 新疆ウイグル自治区	1,066	570	496
15 山東省	3,862	3,758	104	合計	58,125	58,125	-21,118 ④ 21,118

分析の結果は表1-8及び図1-10に示す通りであり、石炭輸送における「北炭南送」、  
「西炭東送」の現象を物語っている。ことに江蘇省以南の沿海に沿う各省及び上海市の消費量  
が供給量を大巾に上廻っていることは、北炭南送を担う船舶輸送の役割りが大きいことを示し  
ている。

## 2) 穀物

中国の農業生産額は1977年以降1981年までの間、年平均7.5%の増加率を示してい  
る。この農業生産額に占める穀物<sup>\*</sup>の比率は高く、生産量の面においても、1952年から  
1981年の間に、穀物は1.6億トンから3.3億トンに増大している。しかしながら、中  
国の輸入商品の中では、食料品の輸入額は大きく、中でも小麦の輸入量は1977年以来、  
1981年までの間16.6%の率で増大している。一方、米についてはここ数年間100万ト  
ンを超える量を輸出している。

今後の穀物の需給について、その動向を把握することは困難であるが、作付面積の推移  
から推測する。穀物に関する総作付面積は、1957年の133百万haから1981年

\* 中国の農業生産額は耕種業(穀物、経済作物、その他)、林業、牧畜業、副業及び漁業より構成され  
る。穀物とは、米、小麦、とうもろこし、大豆、いも類である。

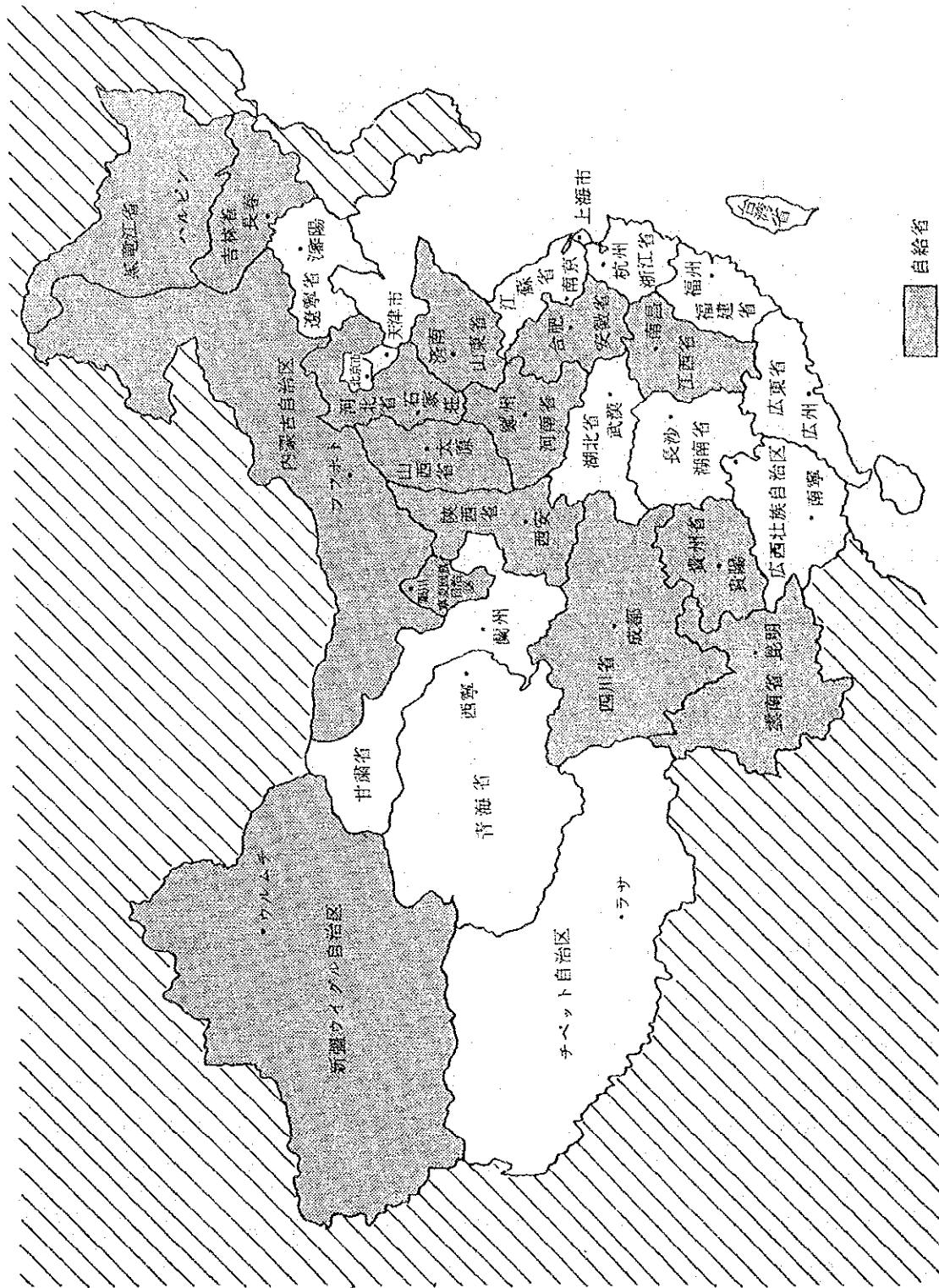


図1-10 原炭需給バランス(1981年)

は115百万haに減少している。これは耕地面積の減少に加え、綿花、落花生等の経済作物の作付が拡大しているためとみられる。しかし、穀物の需給の状況は、米及び麦の作付面積がほとんど変化していないため、生産性の向上があったとしても、現状と大巾に変化することはないと考えられる。

表1-9 輸入小麦量

(1,000トン)

年	1977	1978	1979	1980	1981*
合計	6,838	7,985	8,287	11,659	12,655
アルゼンチン	850	0	885	665	126
オーストラリア	2,985	2,411	2,968	1,998	1,261
カナダ	3,003	3,275	2,751	2,627	3,065
E C	0	0	0	0	586
米 国	0	2,275	1,604	6,369	7,617

\* 暫定値

出典：中国経済統計（日本貿易振興会）

地域により、作物栽培の品種は異なり、北方は小麦と雑穀が主力で、南方は米が主体である。しかしこのような差異を無視し、省レベルの穀物の需給状況を示したものが図1-11である。

この図は、1979年及び1981年の両年において、穀物が自給可能である省を示したものである。

なお、省別穀物消費量は、1979、1981年の国民1人当たり平均消費量をそれぞれ337Kg/人、326Kg/人とし、これが各省とも同一であると仮定した（1978年～1982年までの平均消費量は332Kg/人である）。また図1-12は1979年の需給バランスを示したものである。

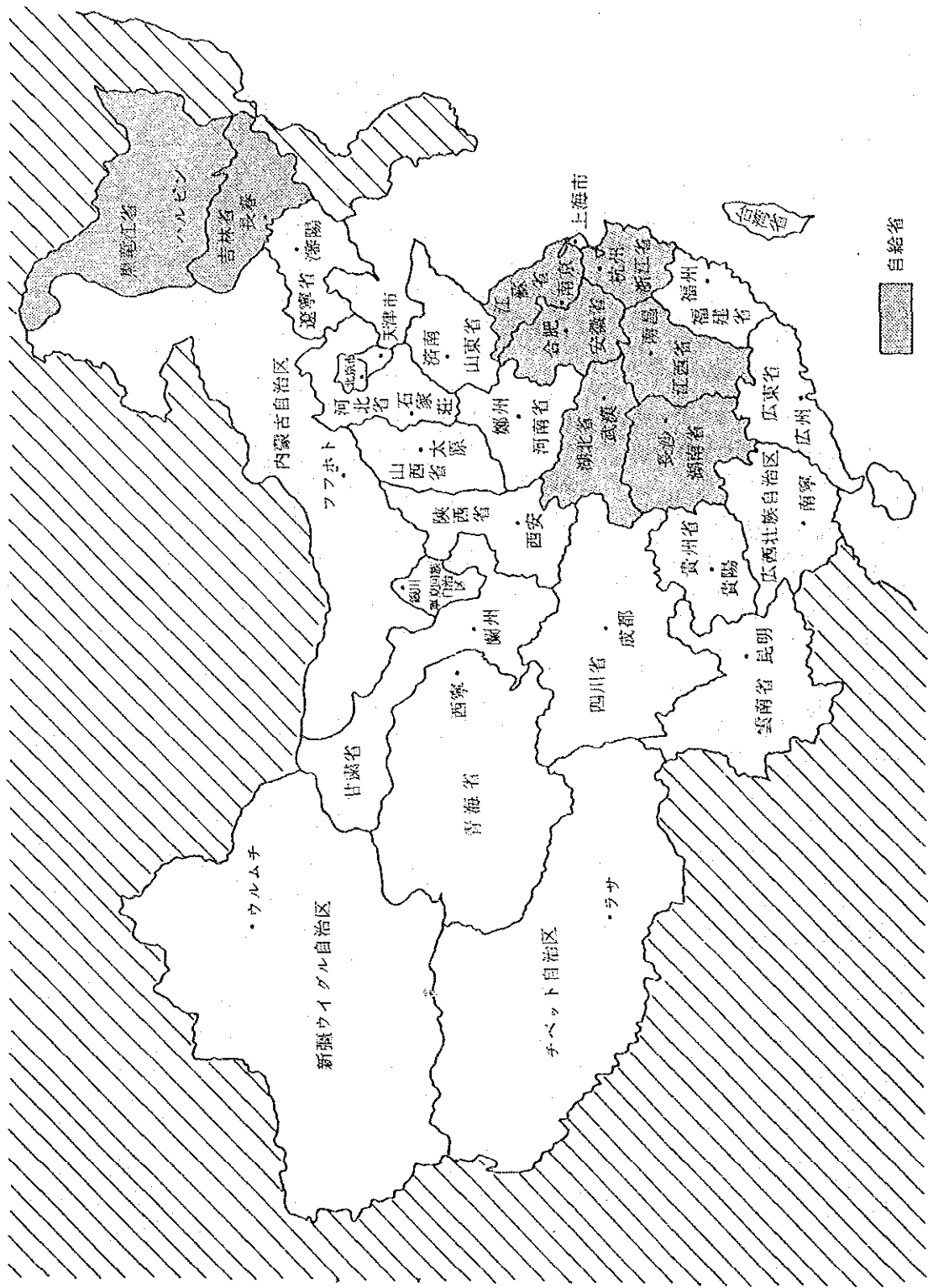


图1-11 穀物食糧自給省(1979年,1981年)



表1-10 穀物食糧の省別需給バランス(1981年)

(万トン)

			生産	必要量	差				生産	必要量	差									
1	北	京	市	181	294	-113	16	河	南	省	2,314	2,412	-98							
2	天	津	市	107	249	-142	17	湖	北	省	1,707	1,546	161							
3	河	北	省	1,575	1,715	-140	18	湖	南	省	2,171	1,749	422							
4	山	西	省	725	819	-94	19	広	東	省	1,655	1,920	-265							
5	内	蒙	古	自	治	区	510	621	-111	20	広	西	壮	族	自	治	区	1,149	1,179	-30
6	遼	寧	省	1,161	1,153	8	21	四	川	省	3,466	3,237	229							
7	吉	林	省	922	729	193	22	貴	州	省	567	922	-355							
8	黒	龍	江	省	1,250	1,057	193	23	雲	南	省	917	1,052	-135						
9	上	海	市	186	379	-193	24	チ	ベ	ッ	ト	自	治	区	48	61	-13			
10	江	蘇	省	2,512	1,961	551	25	陝	西	省	750	935	-185							
11	浙	江	省	1,420	1,263	157	26	甘	肅	省	435	633	-198							
12	安	徽	省	1,788	1,617	171	27	青	海	省	80	125	-45							
13	福	建	省	810	834	-24	28	寧	夏	回	族	自	治	区	126	125	1			
14	江	西	省	1,268	1,078	190	29	新	疆	ウ	イ	グル	自	治	区	390	425	-35		
15	山	東	省	2,312	2,412	-100	合 計			32,502	32,502	-2021 ⊕2,021								

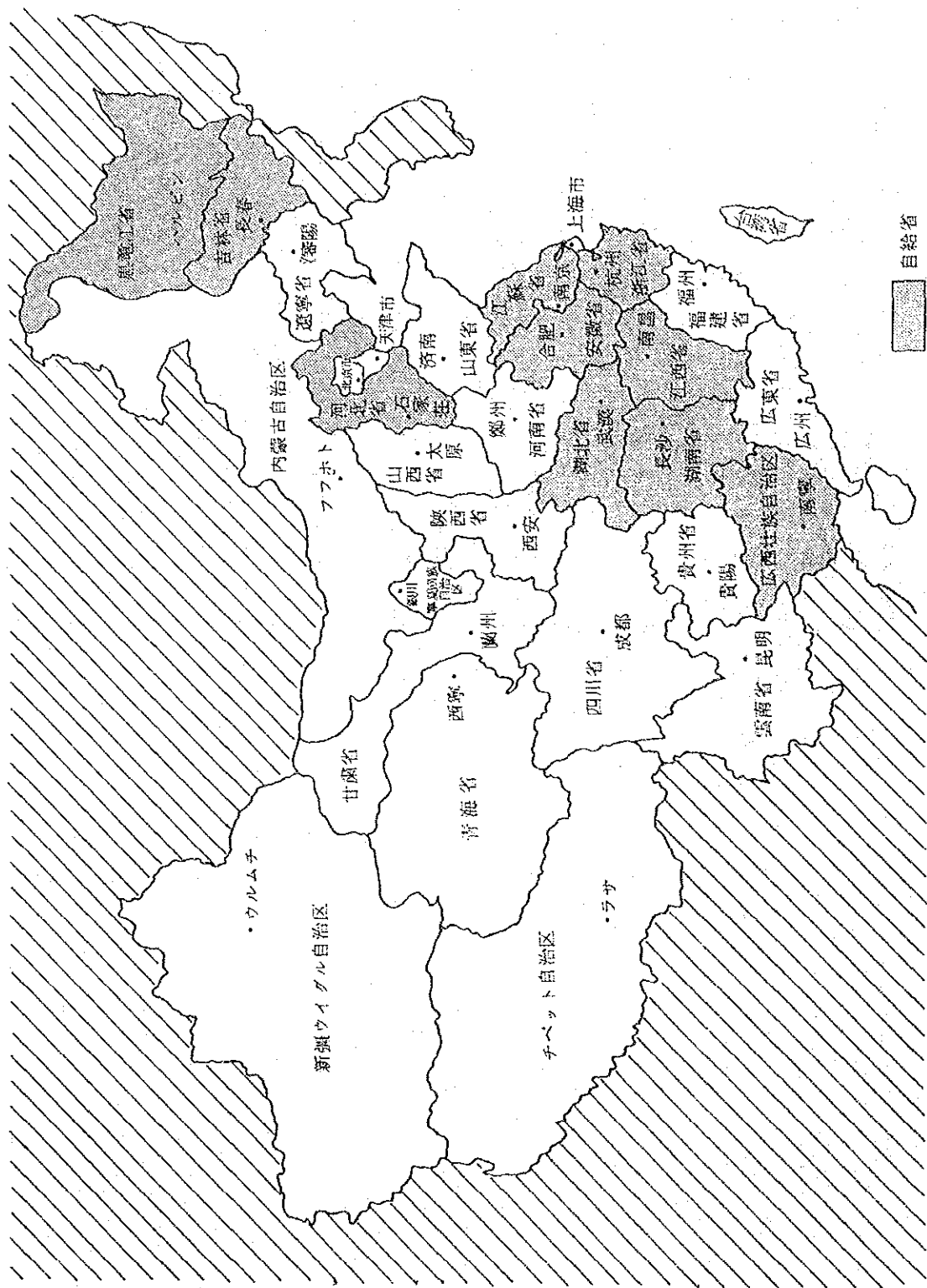


図1-12 穀物食糧需給バランス(1979年)

穀物に関して、2年間に亘り自給できた省は、黒竜江省、江蘇省、湖北省など8省に過ぎない。この他遼寧省など若干の省が当該年の生産高により自給の状況が転位すると考えられる。何れにしても、中国の穀物の供給は不足しており、米の輸出と同時に、小麦の大量輸入の状態が当分継続するものと判断される。

### 3) 木 材

1981年までの木材生産量は、1979年の5,400万 $m^3$ が最高である。1978年以降木材生産量は5,000万 $m^3$ 前後で、大巾な変動はみられない。中国の現有森林面積は、1.22億ha（国土面積の12.7%）であるが、1人当り森林面積は、0.13haと世界平均の1.07haの10%余りに過ぎない。このため中国では造林に努め、1977年～1981年に2,244万haの面積拡大を行っている。

表1-11 木材生産量及び造林面積

年 次	木材生産量(切出量) (万 $m^3$ )	造 林 面 積 (万ha)		跡地更新面積 (万ha)
		合 計	うち用材林	
1970	3,782	3,884	2,461	32.5
1971	4,067	4,525	3,123	30.8
1972	4,253	4,636	3,437	31.9
1973	4,467	4,983	3,697	35.7
1974	4,607	5,002	3,779	36.2
1975	4,626	4,974	3,651	42.2
1976	4,573	4,926	3,545	42.1
1977	4,967	4,793	3,309	41.6
1978	5,162	4,496	3,130	45.8
1979	5,439	4,489	2,931	40.9
1980	5,359	4,552	2,927	42.2
1981	—	4,110	2,531	44.3

出典：中国農業要覧（日中経済協会）

こうした生産拡大の実施にもかかわらず、木材需要は拡大しており、当面の木材需給ギャップには輸入木材によって対応している状況である。木材輸入量は1978年53万 $m^3$ 、1979年58万 $m^3$ 、1980年181万 $m^3$ 、1981年187万 $m^3$ と増加している。

表 1-12 木材生産量と消費量(1980年)

(万m<sup>3</sup>)

省・市・自治区	木材生産量*	消費量	差	省・市・自治区	木材生産量*	消費量	差
全国総計	5,359.45	—	—	山東	3.56	398.0	-394.4
北京	—	48.3	-48.3	河南	15.51	397.4	-381.9
天津	—	41.0	-41.0	湖北	73.96	25.55	-181.5
河北	13.75	281.9	-268.2	湖南	238.34	288.1	-49.7
山西	14.89	135.1	-120.2	広東	341.26	315.3	26.0
内蒙古	414.55	102.4	312.2	広西	1785.2	193.0	-14.5
遼寧	50.90	190.2	-139.3	四川	415.68	535.6	-119.9
吉林	633.13	120.5	512.6	貴州	89.86	151.5	-61.6
黒竜江	1,624.10	17.48	1,449.6	雲南	245.61	173.1	72.5
上海	—	6.25	-6.25	チベット	23.60	10.1	13.5
江蘇	—	32.39	-32.39	陝西	55.14	154.4	-99.3
浙江	69.47	208.7	-139.2	甘粛	61.03	104.6	-43.6
安徽	45.70	266.9	-221.2	青海	6.63	20.6	-14.0
福建	383.12	137.3	245.8	寧夏	0.66	20.4	-19.7
江西	301.83	178.4	123.4	新疆	58.75	70.0	-11.3

\* 出典：中国農業要覧（日中経済協会）

1980年時点における人口1人当りの木材消費量を各省同一と仮定し、自給量が消費量を上回る省を図示したものが図1-13である。木材の消費量は、経済活動にも大きく影響を受けるしたがって、産業活動の旺盛な沿海部の各省などは、単なる数値以上に、需給が逼迫しているものと想定される。

#### 4) セメント

建設投資の進展に対応し、セメント、板ガラスを中心とする建材工業生産額は、1975年以降1981年までの間、平均10%以上の高率で成長している。1981年の全国セメント生産量は8,445万トンに達し、1975年の1.8倍である。



表 1-13 セメントと板ガラスの生産量推移

		単 位	1949年	1952年	1957年	1965年	1975年	1979年	1980年	1981年
生 産 量	セメント	万トン	66	286	686	1,634	4,626	7,930	7,986	8,445
	板ガラス	万標準箱	108	213	462	687	1,453	2,330	2,771	3,064
生産量指数	セメント	(1952年=100)	23	100	240	571	1,618	2,584	2,792	2,953
	板ガラス	(1952年=100)	51	100	217	323	682	1,094	1,301	1,439

しかしながら、セメント生産が需要に追い付かず、現在の生産量は需要量の60%程度ともいわれている。その結果、国家の重点建設工事と都市のメンテナンス用に供するセメントは毎年数百万トン不足している<sup>\*</sup>。また、農村の住宅不足も深刻で毎年600~700万戸、5億<sup>m</sup>を建設する必要があるといわれている。仮りに6億<sup>m</sup>の農村住宅を建設するとすれば、1,000万トン近いセメントが必要ともいわれている。

大・中型のセメント工場は、チベット、寧夏両自治区及び天津市を除く各省等に50工場が立地し、全生産量の1/3を分担している。また、セメント生産品種の中で、早強セメント、カラーセメント等の特殊セメントは、国内需要を満たしている。

中国のセメント需給は非常に逼迫した状態にあるが、一方では、この数年間、約90万トン程度のセメントを輸出している。

#### 5) 化学肥料

化学工業生産額に占める化学肥料部門の比率は、この数年間約20%を示している。化学肥料の生産量は、1976年~1981年間、年平均18.8%の高率で伸びて来ている。しかしながら農業生産性の向上を図る上から、肥料の使用は不可欠である。耕地1ha当りの施肥量は、1977年以降の4年間、毎年19.7%で伸びており、生産量の伸び率を上廻っている。諸外国と比較し、中国の1ha当りの施肥量(1981年、134Kg)は、必ずしも低位の値ではない。しかし、日本、西ドイツ(473Kg)、フランス(300Kg)と比較すれば、今後更らに肥料の使用量は増大するものと予想される。

生産量と施肥量の差を、表1-14に示すように、輸入肥料量とすれば、1978年~1981年までの輸入量は、急速に拡大している。この間の年平均増加率は87%という驚異的な値である。

\* 現代中国经济事典(東洋経済新報社)

表1-14 化学肥料の生産・使用量

(万トン)

	生産量	使用量	輸入量*
1971	299.4		
1972	370.1		
1973	459.2		
1974	422.2		
1975	524.7		
1976	524.4		
1977	723.8		
1978	869.3	884.0	14.7
1979	1,065.4	1,086.3	20.9
1980	1,232.1	1,269.4	37.3
1981	1,239.1	1,334.9	95.9

\* 生産量と使用量の差を輸入量とする。

出典：中国農業要覧（日中経済協会）

## 6) 鋼材

これまでの粗鋼生産実績をみると順調に増産傾向が続いているように見られる。しかし70年代以降を詳細にみると、1973、1974年に粗鋼生産量は2,500万トン台に達しながら、1976年には2,046万トンの水準まで下っている。その後1980年には3,700万トンに伸びたが、1981年には前年比4%の減産となっている。現在の粗鋼生産高は、ソ連、米国、日本、西ドイツに次ぐ世界第5位に相当する。しかし、人口1人当りの生産高(1980年)は、日本(675Kg)、米国(477Kg)などに比較し、中国(42Kg)は可成り低位にある。

中国における鋼材の需給バランスは、需要が供給を上回っており、1978、1979年には850万トン前後を輸入している。その多くは鋼管、薄板など、需要の大きいものと、自国で生産できない優質鋼である。1970年～1978年までの年平均増加率は6.7%であり、1970年～1980年までのそれは3.2%である。

1970年～1980年の粗鋼生産高は、年平均3.5%の成長率であり、今後とも鋼材の輸入量は増大するものと考えられる。

なお、鉄鉱石は次のような状況にある。中国の鉄鉱石埋蔵量は440億トンで、米国に匹敵する量である。しかし品質に問題があり、宝山鋼鉄公司で使用する鉄鉱石は、オーストラリアなどからの手当を予定しているといわれる\*。

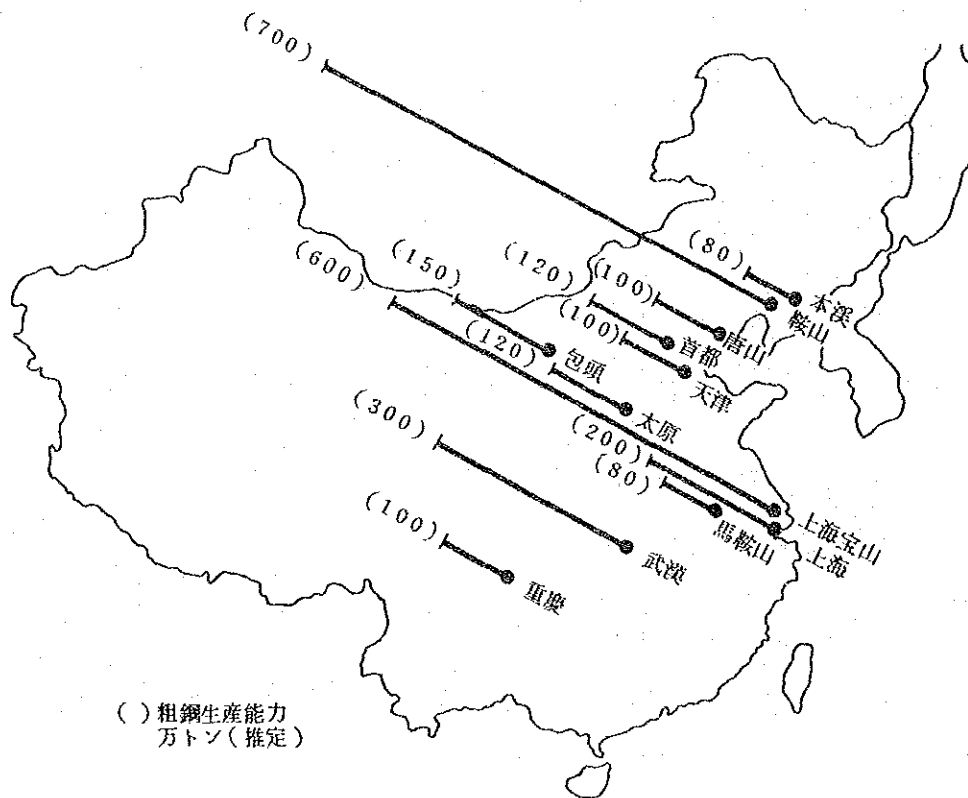
\* 中国経済統計（日本貿易振興会）

表 1-15 鉄鋼生産量

(単位：万トン)

	冶金工業 総生産額 (億元)	鉄鉱石	鉄	粗鋼	鋼材	コークス	鋼材 輸入量
1949年		59	25	16	13	43	
1952年	20.2	429	193	135	106	222	46
1957年	52	1,548	594	535	415	555	70
1965年	144.3	—	1,077	1,223	881	1,203	76
1970年	221.1	—	1,706	1,780	1,188	—	267
1975年	285.9	—	2,449	2,390	1,622	2,738	401
1978年	362.9	—	3,479	3,178	2,208	3,237	864
1979年	410.3	—	3,673	3,448	2,497	3,354	847
1980年	430.3	11,260	3,802	3,712	2,716	3,425	501
1981年	415.4		3,417	3,560	2,670	3,172	

出典：中国経済統計（日本貿易振興会）



出典：中国経済便覧（日中経済協会）

図 1-14 主要製鉄所



また、鉄鉱石埋蔵量は遼寧省が第1位で、四川、河北、山西、安徽などがこれに続いている。しかし沿海部には殆んど埋蔵しておらず、開発が困難な地区に集中している。

## 1-2 国民経済発展計画

### (1) 2000年計画

中国では、1981年から今世紀末に至る20年間、経済効果をたえず高めるという前提のもとで、全国の年間工農業総生産額を4倍、つまり1980年の7,100億元から、2000年の2兆8,000億元に増加させることを目標とする長期計画が発表されている。

こうした経済発展の目標を実現するための最も重要なことは、農業問題、エネルギー・交通問題、教育・科学問題の適切な解決にあると考えられている。これらの3大課題への対処策は次のように示されている。

農業については、農業資源の保護、生態系バランスの確保等とともに、農業の基盤整備を進め、生産条件の改善、科学的農法の導入を行い、限りある耕地でより多くの食糧と工業作物を作る。また同時に林業、畜産業なども全面的に発展させる。

エネルギー・交通については、交通運輸の能力が輸送量増強の必要に応じきれず、経済発展を制約する重要な要因の一つとなっている。このためエネルギー源の開発を急ぎ、エネルギー消費量を減じ、同時に交通運輸と郵便・電信電話の建設に力を注ぐこととする。教育・科学については科学・技術の現代化を図ることとする。

この20年間で目標を達成するために、前期10年は主として基礎固めの時期とし、後期10年を新たな経済振興の時期としている。

表1-16 2000年を目標とする経済計画(1980年価格)

	単 位	1980年	2000年	'80~'00年
		生産量(額)	生産量(額)目標	年平均成長率(%)
工農業総生産額	億 元	(7,167)	(28,000)	7.1
農業総生産額	億 元	(2,187)	(4,800~5,800)	4.5
工業総生産額	億 元	(4,974)	(22,200~23,200)	7.9
鉄 鋼	万 ト ン	3,712	7,500以上	3.6
エネルギー	標準炭 万トン	64,000	120,000以上	3.2
石 炭	万 ト ン	62,000	120,000	3.4
石 油	万 ト ン	10,595	20,000	3.2
電 力	億 KWH	3,006	12,000	7.2
化学肥料	万トン(成分)	1,232	2,500	3.6
セメント	万 ト ン	7,986	16,000	3.5
紙	万 ト ン	535	1,100	3.7
綿 糸	万 ト ン	293	600	3.6
交通(貨物量)				
鉄 道	万 ト ン	111,279	230,000	3.7
港 湾	万 ト ン	21,731	65,000	5.6
食 糧	万 ト ン	32,052	50,000	2.2

出典：中国経済便覧（日中経済協会）

工農業総生産額を2000年までに1980年の4倍にするためには、年平均成長率は約7.1%でなければならない。経済規模の拡大により、港湾貨物量は約3倍に増大すると想定している。そしてこれに対応し、2000年には全国の沿海港湾の岸壁数を1980年の350バースから1,000バースに整備することとしている。このうち、10,000DWT級の大型岸壁は、1980年の139バースから600バースに整備拡充する計画である。

## (2) 第6次5か年計画

本計画は、今世紀末までの経済建設のための戦略的視点にもとづき策定されたものである。前期計画に引続き「調整・改革・整頓・向上」の方針を貫徹し、国民経済を安定成長の健全な軌道に乗せるための5か年計画である。そしてまた、本計画は第7次5か年計画中の国民経済と社会の発展のためのより良い基礎、より良い条件をつくることを目標としている。

このため、農業と工業をさらに発展させ、国民経済を一定の速度で調和的に発展させること、エネルギーを節約、増産し、エネルギー・交通関連インフラストラクチャーの建設を強化すること、輸出の拡大および中国に合致する先進技術を導入すること等の7つの主要な課題を掲げている。

表1-17 第6次5か年計画(1981~85年)の目標

	単位	1980年		1981年		1982年		1985年 (目標) 数量・金額	81-85年 年平均 伸び率
		数量・金額	前年比(%)	数量・金額	前年比(%)	数量・金額	前年比(%)		
工農業生産総額	億元	7,159	107.2	7,490	104.5	7,917	105.7	8,710	4%
工業生産総額	"	4,972	108.7	5,178	104.1	5,489	106.0	6,050	4
重工業生産額	"	2,683.5	101.4	2,515	95.3	2,691	107.0	—	3
軽工業生産額	"	2,633.5	118.4	2,663	114.1	2,817	105.8	—	5
原炭	億t	6.2	97.6	6.2	100.0	6.5	104.6	7.0	2.5
原油	万t	10,595	99.8	10,122	95.5	10,170	100.5	—	—
発電量	億KWH	3,006	106.6	3,093	102.9	3,250	105.1	3,620	3.8
粗銅	万t	3,712	107.7	3,560	95.9	—	—	3,900	1
セメント	"	7,986	108.1	8,400	105.2	—	—	—	—
化学肥料	"	1,232	115.7	1,239	100.2	—	—	—	—
農業生産総額	億元	2,187	102.7	2,312	105.7	2,428	105.0	2,660	4
食糧	万t	32,052	96.5	32,502	101.4	33,500	103.1	36,000	7.34
綿花	"	270.7	122.7	296.8	109.6	330.0	111.2	360	5.9
輸出入総額	億元	570	—	7,353*	129.0	5,980	—	855	8.7
輸出額	"	272.2	—	367.6	135.5	—	100.5	402	8.2
輸入額	"	298.8	—	367.7	123.1	—	98.1	453	8.7
総人口	万人	98,255	101.2	99,622	101.4	—	—	1,060,000	1.3以下
国民所得	億元	3,660	—	3,880	103.0	—	—	—	—
賃金総額	"	773	119.5	820	106.1	—	—	983	4.9
財政収入	"	1,036	106.4	—	1,090	1,107	—	1,274	4.2
財政支出	"	1,140	109.0	—	1,115	1,137	—	1,304	2.7
固定資産投資	"	—	—	—	—	790	—	—	—
内技術改造	"	—	—	225	—	265	—	—	—
基本建設投資	"	539	—	428	—	525	—	—	—
内石炭	"	33	—	23	—	—	—	—	—
石油	"	33	—	28	—	—	—	—	—
電力	"	48	—	40	—	—	—	—	—
交通	"	59	—	36	—	—	—	—	—

(注) 上記工農業生産額は、1980年不変価格計算、\*印は1982年国家統計局発表

出典：中国経済便覧(日中経済協会)

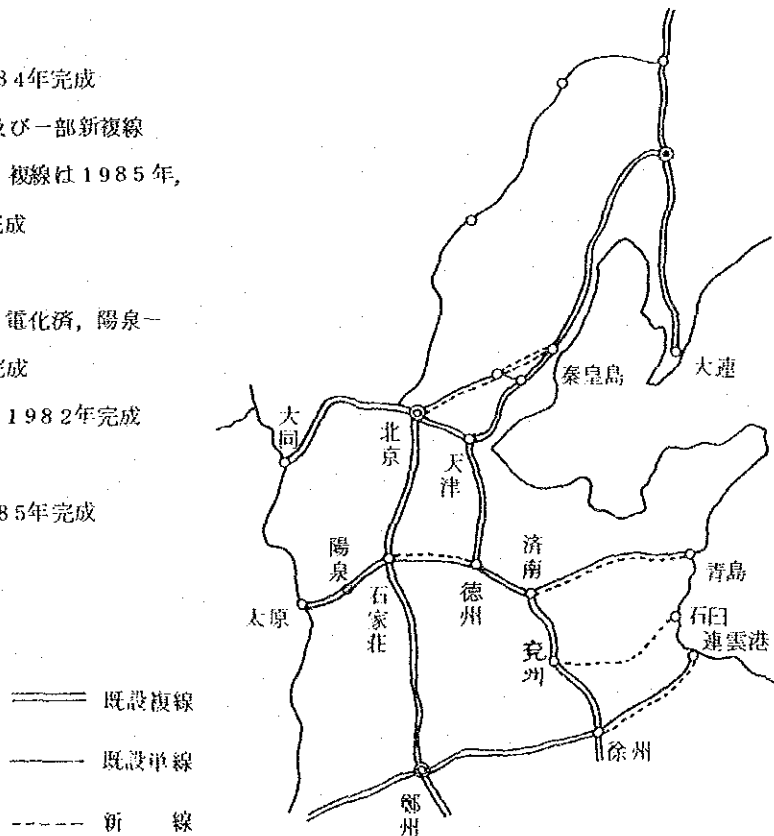
中国の経済規模が年平均4%程度で成長するのに伴ない、輸送される貨物量は、各輸送機関とも、2~4%の増加率で拡大すると想定されている。その中で沿海港湾の取扱貨物量は2.6億トンで、年平均3.7%の伸び率が考えられている。

これに対応するため、沿海港の建設と技術向上の強化を図ることとしている。具体的には、大連、秦皇島、天津、青島、石臼、連雲港、上海、黄埔、湛江など15港で、大型岸壁132バースの建設に着手し、54バースの完成を図る。その中には、秦皇島、石臼港等での石炭用岸壁6バース、湛江港等での鉱石用岸壁4バースの整備及び天津、上海等でのコンテナ岸壁7バースが含まれている。これにより、全国沿海港の貨物取扱能力は、1980年の2億1,700万トンから、1985年には3億1,700万トンに増大させる計画である。

また、鉄道については、石炭輸送力の増強に重点がおかれている。計画期間中に、2,000kmの新線を建設し、1,700kmの複線化、2,500kmの電化を図る計画である。

#### 1982年~1985年の鉄道拡張計画

- ① 大同 - 北京 既設複線電化 1984年完成
- ② 北京 - 秦皇島 既設単線の複線化及び一部新複線の建設並びに電化、複線は1985年、電化は1986年完成
- ③ 太原 - 石家荘 既設複線の電化  
石家荘 - 陽泉は既に電化済、陽泉 - 太原は1982年完成
- ④ 石家荘 - 德州 既設単線の複線化 1982年完成
- ⑤ 濟南 - 青島 既設単線の複線化
- ⑥ 蒼州 - 石臼所 新単線の建設 1985年完成
- ⑦ 徐州 - 連雲港 既設単線の複線化



出典：中国の現状と成長力（日中経済協会）

図1-15 鉄道輸送力増強計画

第6次5か年計画期間中に、農業総生産額及び工業総生産額ともに年平均4%の成長率を予定しており、国民所得についても同程度の伸び率を計画している。各経済部門毎の発展計画では、木材生産量 5,500 万 $m^3$  (1980年比2.6%増)、石炭 7億トン (13%増)、粗鋼生産 3,900 万トン (5%増)、化学肥料 1,340 万トン (8.8%増)、セメント 9,800 万トン (23%増)、食糧 3億6,000 万トン (12.3%増)等の目標設定がなされている。

なお、本計画期間中に増産される石炭 8,000 万トンの内訳は、山西及び河北省 2,900 万トン、遼寧省及び内蒙古東部地区 1,650 万トン、山東及び安徽省 2,200 万トン等である。

## 第2章 計画対象地域と港湾



## 第2章 計画対象地域と港湾

### 2-1 計画対象地域の経済

2 地点間の輸送量は、重力モデルに示されるように、当該地点間の経済距離、時間距離等の二乗に反比例することが知られている。したがって、港湾と背後地域との結び付きの濃度は、港湾の存在する当該地域とが最も濃く、距離とともに薄れてゆくことになる。

中国における港湾と背後地域との間を結ぶ距離は、鉄道の有無によって規定されている。秦皇島、連雲、青島、の3港湾の活動状況は、当該港湾が存在する周辺地域の発展を支えるという視点と同時に、当該港湾と結ばれる鉄道沿線の地域開発を支えるための海陸交通の結節点という視点から計画対象地域を考えることが適切であろう。

中国の経済区画は、全国が6大区に分区されている(図2-1)。これらの6大区のうち、秦皇島港等3港と密接に関連すると考えられる経済区は、図1-7から判断して、華北区、西北区及び華東区並びに中南区の北部地区と考えられる。

#### 1) 華北区

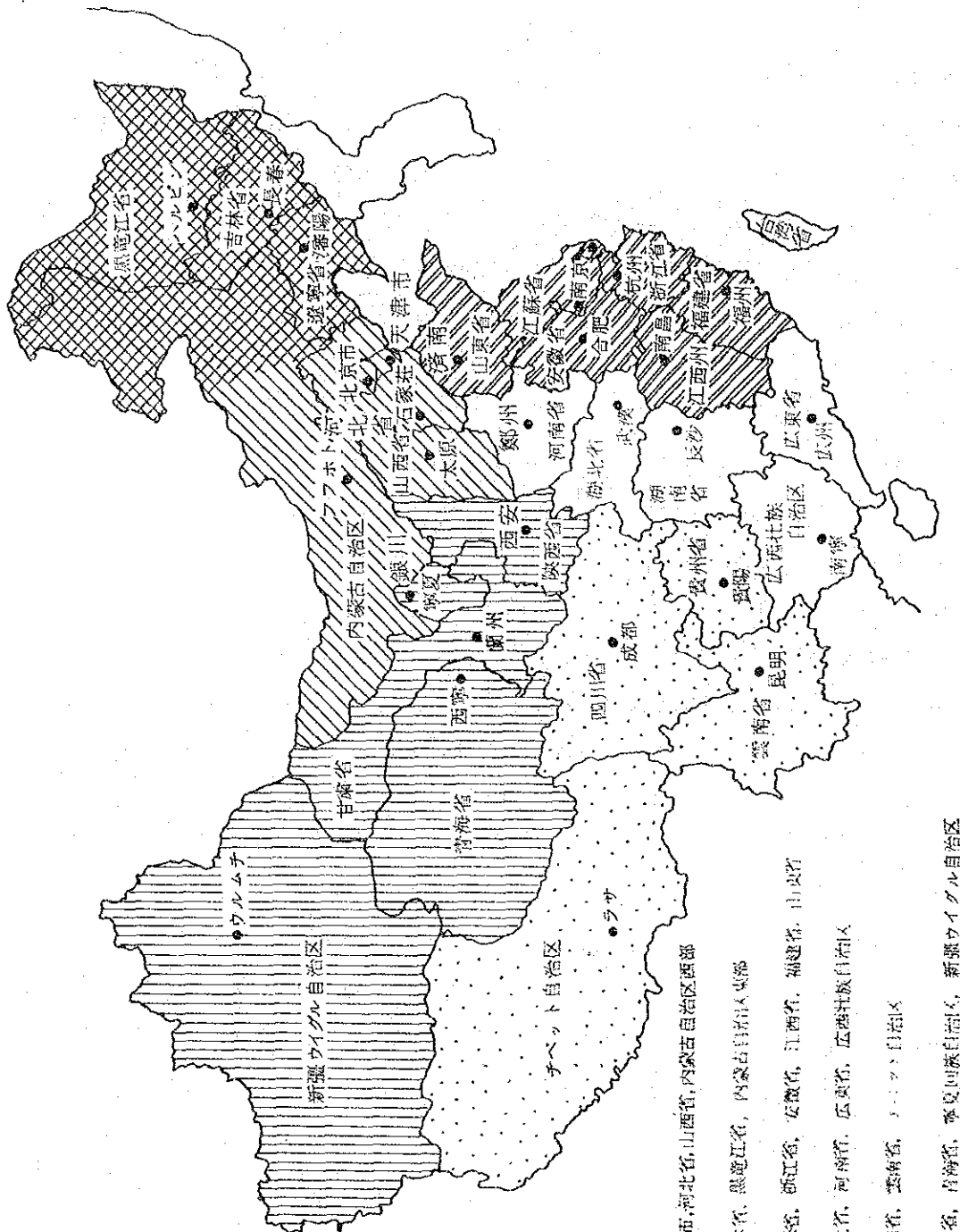
この区の工業は発達しており、鉱物資源も豊富である。特に石炭の埋蔵量は、全国の60%以上を占めており、石炭産出量は全国の1/5以上である。この区には、大同、開らん、陽泉等の大型鉱区や、大港等の石油産区がある。北京、包頭、太原、天津等から成る華北区鉄鋼センターは、全国第2の大鉄鋼工業基地である。機械工業、化学工業、紡織工業も可成り発達している。

#### 2) 西北区

この区は、面積は広いが(全国の32%)、人口は少なく(全国7%)、経済発展の水準は高くない。工業は主として石油化学工業、水力発電、石炭、非鉄金属の採掘等である。軽工業は、綿・毛紡織工業を主としている。関中平原は、重要な穀物食糧、綿花の生産基地である。その他の地区は、黄土高原あるいは乾燥した砂漠と山地で、圧倒的の大部分が放牧場である。

#### 3) 華東区(山東・江蘇省)

この区は中国において最も加工工業が発達している地区で、機械、電器、紡織・軽工業等の製造工業は、全国でも重要な地位を占めている。しかしエネルギー源が不足しており、北方から石炭と石油を大量に輸送する必要がある。農作物の反当収量は全国でも最高であり、穀物食糧、綿花、落花生、菜種の年産量は全国第1位である。山東省は、土地面積の70%以上が耕地面積であり、省経済に占める農業の地位は高い。本省最大の港湾都市、産業都市である青島市、鉄道の交差点にある済南市等を中心に発展している。江蘇省は灌漑事業が進み、農作物の産地となる一方、軽・重工業も比較的発達して来ている。政治・経済の南京市、工業都市の徐州市、水産業の連雲港市等が中心である。









- 
 華北区 : 北京市, 天津市, 河北省, 山西省, 内蒙古自治区西部
- 
 東北区 : 遼寧省, 吉林省, 黑龍江省, 内蒙古自治区東部
- 
 華東区 : 上海市, 江蘇省, 浙江省, 安徽省, 江西省, 福建省, 山東省
- 
 中南区 : 河南省, 湖北省, 湖南省, 廣東省, 広西チワン族自治区
- 
 西南区 : 四川省, 貴州省, 雲南省, チベット自治区
- 
 西北区 : 陝西省, 甘肅省, 青海省, 寧夏回族自治区, 新疆ウイグル自治区

图 2-1 經 济 区 画



#### 4) 中南区(河南省)

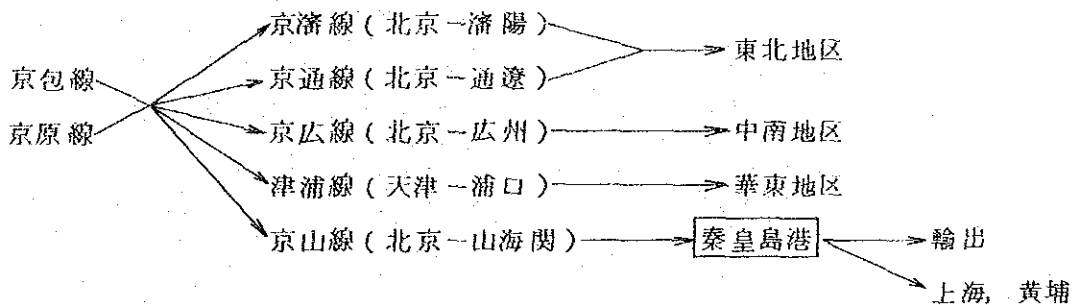
交通が便利で、工・農業ともに発達している。武漢の製鉄工場を中心とする鉄鋼工業、湘中・南嶺地区を中心とする非鉄金属工業はともに全国的にも重要な地位にある。河南省の主都鄭州は、中国大陸を東西及び南北に走る隴海及び京広の二大鉄道幹線の交差する位置にあり、紡織と機械工業が発達している。省内では次第に工業の比重が高くなって来ており、ボーキサイトの埋蔵量は全国で最大規模を有し、アルミ生産も全国一である。

#### 2-2 石炭輸送にみる3港の関係

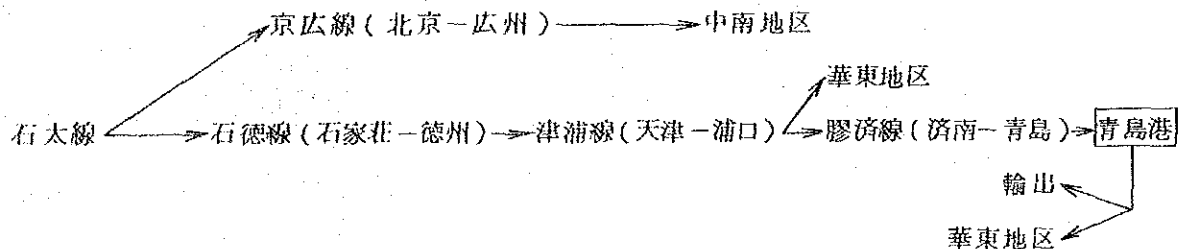
石炭資源の大部分は、山西、陝西、内蒙古、河南、河北の5省・自治区に集中している。これに対し、東北、華東、中南の省等の石炭埋蔵量は、僅か全国の20%前後であるにもかかわらず、その消費量は全国消費量の半分以上を占めている。石炭は、長期にわたって山西省等の石炭産地から、華東、中南地区へ向け輸送されて来た。しかしこの数年は、東北向けの石炭輸送が増え、輸送距離も長くなって来ている。

山西省の石炭の大部分は、石炭の欠乏する地区へ向けられるか、輸出に向けられる。省外向け輸送は、主として鉄道に依存しており、そのルートは、京包線(北京-包頭)、京原線(北京-原平)、石太線(石家荘-太原)、太焦線(太原-焦作)、南同蒲線(太原-孟塬)の5本である<sup>\*</sup>。これからみると、山西省北部(内蒙古を含む)、山西省中部及び山西省東南部(陝西省を含む)の石炭は、それぞれ定められた鉄道線路を利用し、消費地あるいは関係港湾へ輸送されていることが判る。これを模式化すると以下の通りである。

##### ① 山西省北部の石炭



##### ② 山西省中部の石炭



\* 現代中国経済事典(東洋経済新報社)

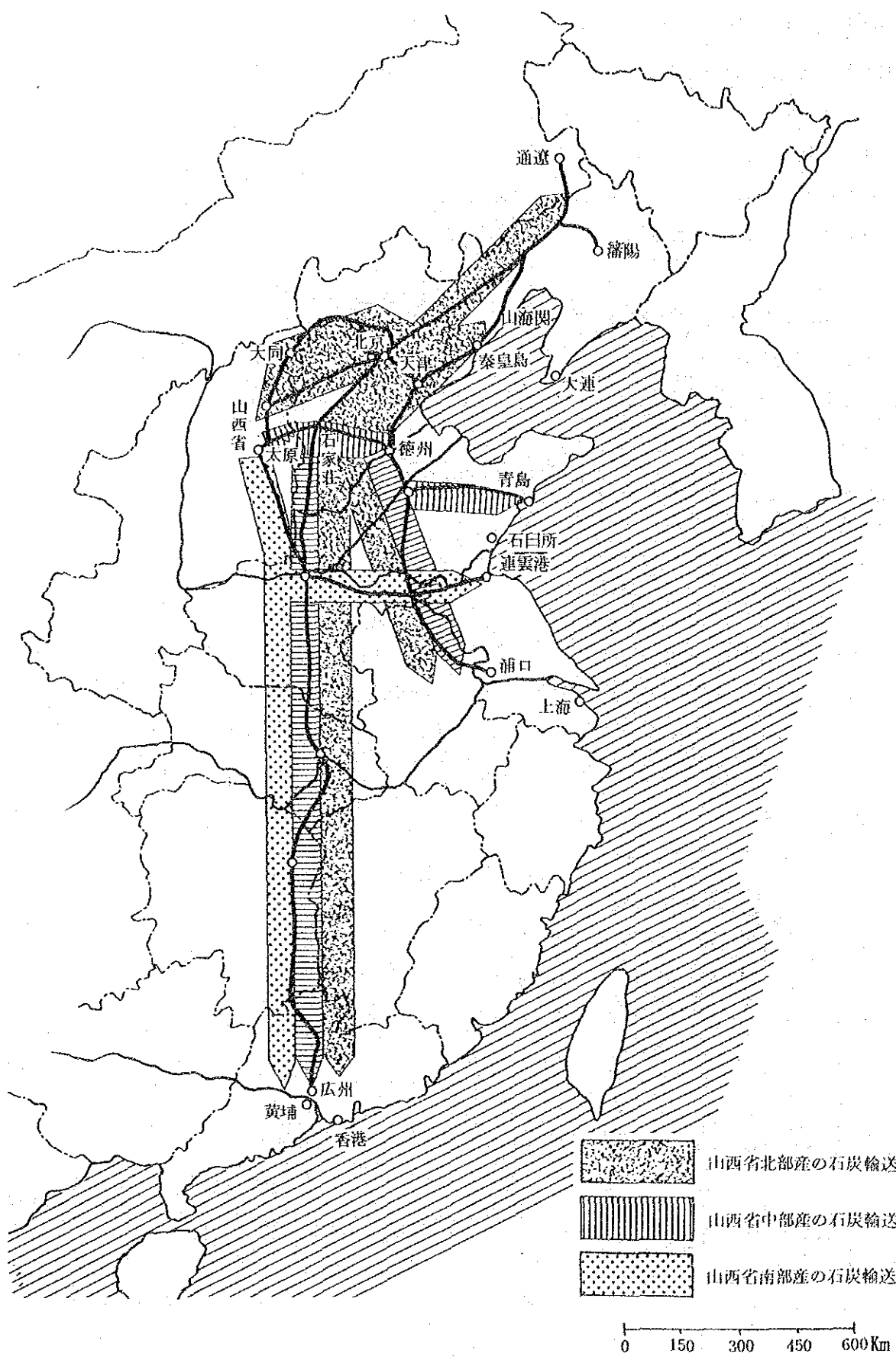
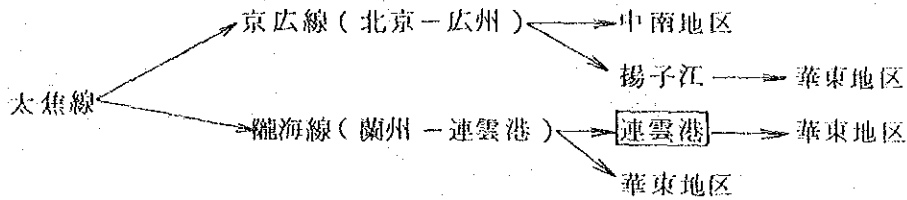


图 2-2 石炭輸送網

③ 山西省東南部の石炭



中国では、石炭を港まで輸送し終えた空貨車を利用し、港湾貨物を背後地へ搬送するといわれる。もし上記の石炭輸送の模式だけから判断すれば、秦皇島港等3港の内陸への輸送地域は、概略次のように考えられる。

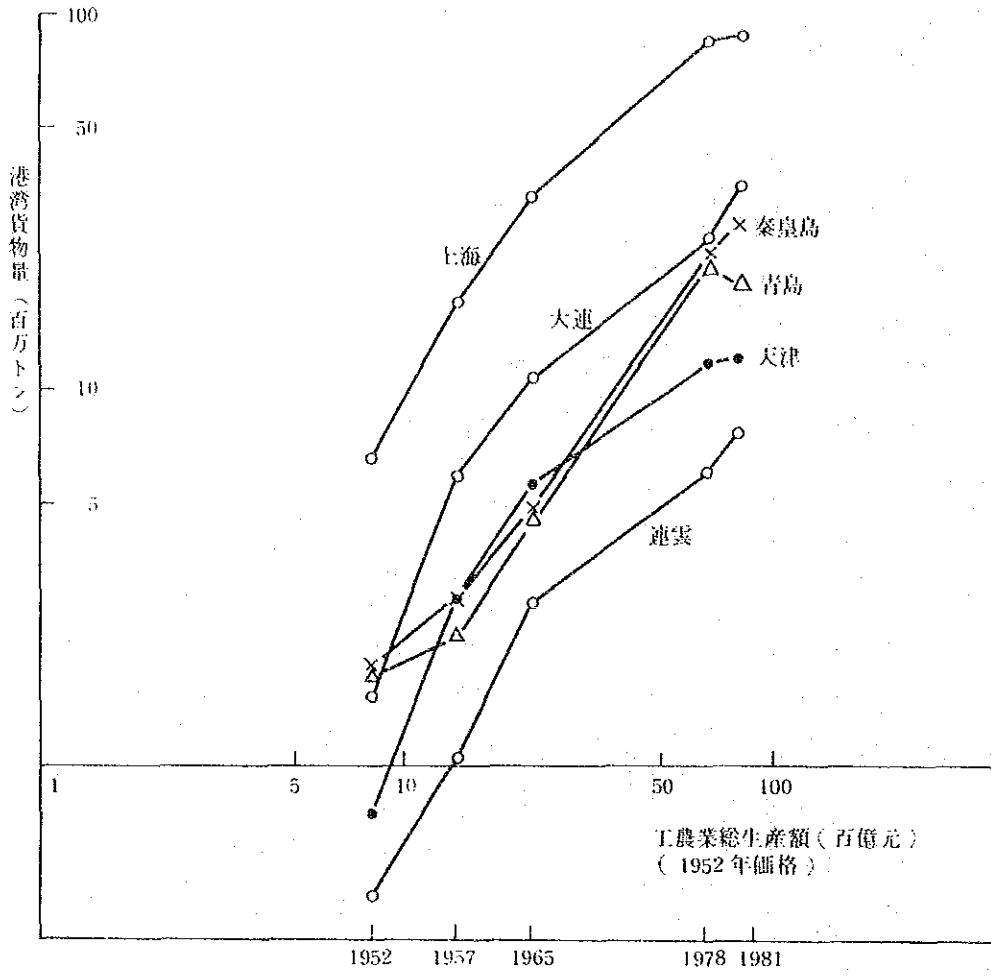
すなわち、秦皇島港は、山西省北部、内蒙古省西部、青島港は山西省中部、連雲港は山西省東南部、陝西省東部までの鉄道沿線にかかわる港湾貨物を担務することが合理的であるといえよう。なお、東北地区へ輸送された石炭貨車を利用し、東北地区の産品を秦皇島港を經由して、他地域へ輸移出することも可能である。

### 2-3 経済成長と港湾貨物

港湾貨物は、経済成長とともに増加する。上海港以北の主要港湾が取扱った港湾貨物量との関係を図示したものが、図2-3である。この図から判るように、中国北部の主要港は、全国工農業総生産額の拡大に対応し、それぞれ港湾貨物量が増大している。貨物の質的变化については、その内容を分析することは困難であるが、量的には国民経済の向上にとって港湾は重要な役割りを果たしているといえよう。一般に港湾貨物は、背後圏の経済が、例えば重化学工業等を主体に発展する段階では、経済成長率以上の伸びで拡大する。即ち、経済指標に対する貨物量の弾性値は1以上である場合が多い。

秦皇島港等3港の貨物量の伸びは、若干の変動はあるものの、大勢としては経済の拡大とほぼ同じような動向を示している。3港の背後圏の経済構造が大巾に変化しない限り、経済活動と貨物量との関係は、過去の延長線上にあるものと判断できよう。

図 2-3 経済成長と港湾貨物



## 第3章 秦皇島港の現況



## 第 3 章 秦皇島港の現況

### 3-1 自然条件

秦皇島港は渤海の西北、河北省海岸の北東端、北緯  $39^{\circ}54'6''$ 、東経  $119^{\circ}36'7''$  に位置する。市街地背後は畑地であるが、程なく丘陵、山地となる。この山脈は東北平原と華北平原を東西に分けて、秦皇島市付近で海へ迫っている。

港の前面水域は、南西～北東の方向にほぼ平行な等深線が描かれ、大埠頭から約 3 km 沖合で水深 - 10 m、約 30 km の位置で、水深 - 20 m となっている。

気候は比較的温暖で、海洋性気候に属する。以下は、秦皇島港の自然条件について、既存資料をとりまとめたものである。

#### (1) 降水量

秦皇島港の降水量は「秦皇島中心海洋観測站」で観測している。1960年から1969年の観測記録によると概況は次のとおりである。

- 年最大降雨量      1221.3 mm
- 年平均降雨量      683.8 mm
- 日最大降雨量      164.5 mm

降水時期は 6、7、8 月に比較的多く、特に 7、8 月で年降雨量の 65% を占める。

表 3-1 年次別降水量

日降水量 (mm) 年	$\geq 1$	$\geq 10$	$\geq 50$	$\geq 100$	$\geq 150$	合計量/年 (mm/年)	日最大 (mm/日)
1960	42	14	1			461.5	54.9
61	52	18				476.6	32.4
62	42	17	3			629.6	94.2
63	45	13	3	1	1	627.4	164.5
64	69	23	5			1,037.9	92.6
65	38	12	1			370.9	61.5
66	52	22	3			834.2	87.8
67	48	19	3			665.8	60.9
68	37	9	2	1	1	512.4	150.7
69	50	21	9	2		1,221.3	137.9





② 気 温

秦皇島中心海洋観測站の観測記録によると概況は次のとおりである。

(1960~1969年)

年最高気温	+38.0℃
年平均最高気温	+14.5℃
年平均気温	+10.3℃
年平均最低気温	+6.7℃
年最低気温	-18.6℃

最高気温を記録する月は7月、最低気温を記録する月は1月である。

表3-2 年次別気温

(単位:℃)

年	平 均	平均最高	平均最低	最 高	最 低
1960	10.3	14.7	6.8	34.3	-15.3
61	11.0	15.5	7.4	38.0	-14.4
62	10.5	14.8	6.7	35.3	-13.5
63	10.4	14.7	6.8	32.9	-16.6
64	10.2	13.9	7.0	30.8	-14.1
65	10.6	14.3	7.0	33.0	-15.9
66	10.1	14.1	6.6	33.5	-18.6
67	10.4	14.5	6.7	35.1	-17.6
68	10.7	14.9	6.7	37.1	-14.9
69	9.0	13.1	5.3	31.8	-17.5
平均	10.3	14.5	6.7	MAX 38.0	MIN -18.6

(3) 霧

霧の発生する日数は、毎年平均して10日以下である。(1960~1969年の統計資料による)  
秋・冬期に多く発生し日の出とともに次第に消散する。通常船舶の航行には、なんら支障はない。

(4) 湿 度

1960~1969年の統計資料によると年平均相対湿度は64%である。

(5) 風

風の観測は秦皇島中心海洋観測站においてE L型電接風向、風速計により実施している。風向、

風速は毎日24時間連続記録され、そのなかから毎日8:00, 14:00, 20:00の2分間の平均風速を統計整理している。

○卓越風向

卓越風向……南南西又は南

強風の卓越風向……東北又は東北東

表3-3 年間風速分布

風速 (m/s)	分布の比率 (%)
7.9 以下	90.4
8.0 ~ 10.7	8.25
10.8 ~ 13.8	1
13.8 以上	0.35

注 1960~1971年の統計資料による

表3-4 1960~1969年(10年間)の風速統計

年	平均風速 (m/s)	最大風速 (m/s)	風 向	6級風以上の出現日数
1960	3.9	16	NE, E	19
61	4.1	16	NE	21
62	4.0	17	ENE	16
63	3.3	14	ENE	15
64	3.7	16	S	8
65	3.7	14	ENE	11
66	3.5	18	NE	8
67	3.5	14	NE, E	6
68	3.8	16	NE	12
69	4.0	18	NE, SSE	15
平均	3.75			13.1

注 6級風 > 10.8 m/s

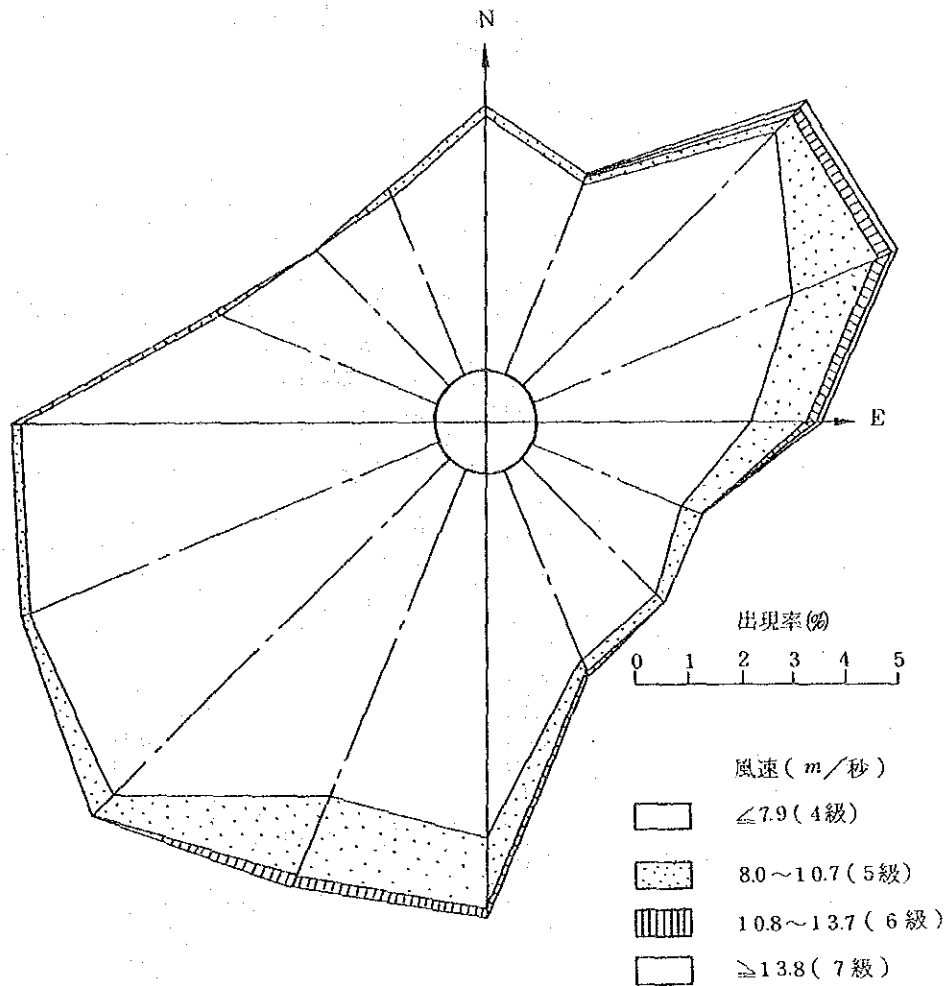


図3-2 風配図(1966~1971通年)

(6) 波

本港の波の基本特性は以下のとおりである。

- 1) 卓越波向はSであり、その出現頻度は39%である。
- 2) カームは年間6.31%,  $H_{1/10} = 1.3$  m (H場では、ほぼ1.0 mに相当する。) 以上の出現頻度は4.2%,  $H_{1/10} = 2$  m以上の出現頻度は1%に満たない。
- 3) 1972年の3号台風において、最大波高3.5 mを記録している。

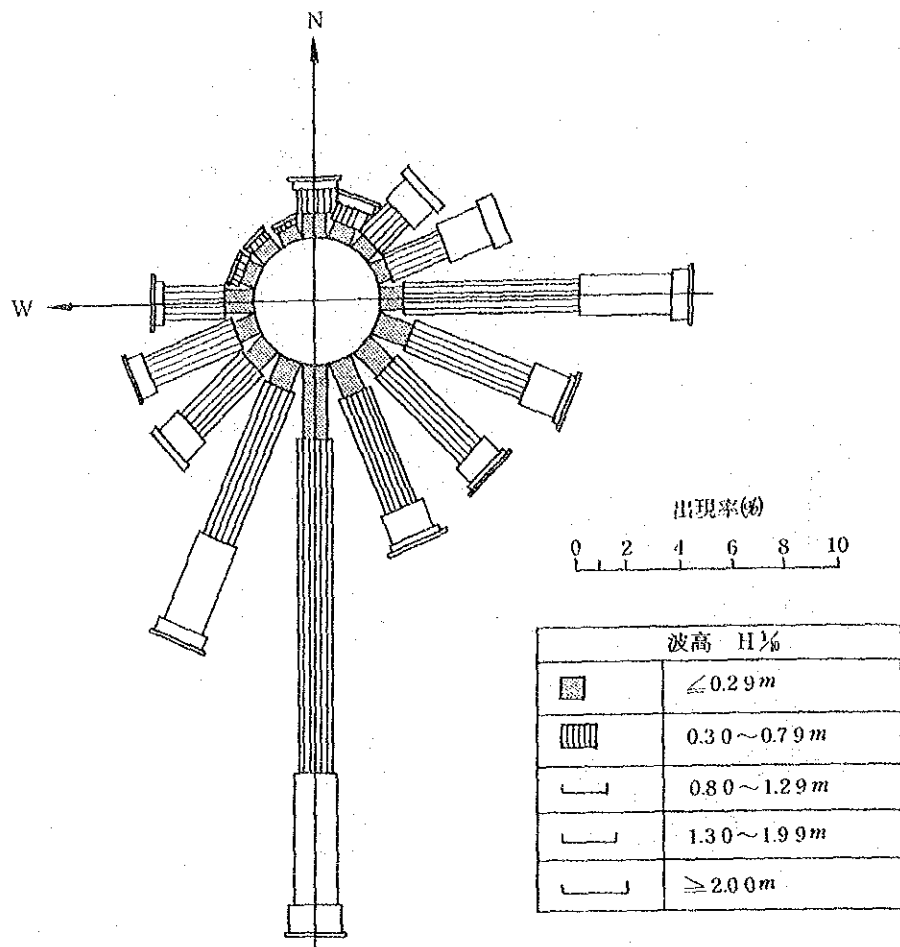


図 3-3 波向別波高出現頻度図  
(1965~1974年)

(7) 潮 位

秦皇島港の潮は一般に全日潮であり、1965~1968年の統計資料による各潮位は以下のとおりである。

最高潮位	2.54 m
設計高潮位	1.76 m
平均高潮位	1.25 m
平均潮位	0.87 m
平均低潮位	0.47 m
設計低潮位	-0.15 m
最低潮位	-1.90 m

なお、1965~1968年を通してみた潮位出現頻度が1%に相当する潮位を設計高潮位、98%に相当する潮位を設計低潮位としている。

表3-5 年次別月別平均潮位

(単位:m)

年 月 潮位	1965			1966			1967			1968		
	平均 高潮	平均 低潮	平均 潮位	平均 高潮	平均 低潮	平均 潮位	平均 高潮	平均 低潮	平均 潮位	平均 高潮	平均 低潮	平均 潮位
1	1.13	0.25	0.64	0.96	0.25	0.61	0.91	0.12	0.53	0.96	0.11	0.57
2	0.98	0.28	0.62	0.98	0.28	0.66	0.91	0.24	0.60	0.86	0.15	0.52
3	1.02	0.37	0.70	1.11	0.40	0.75	1.04	0.39	0.70	1.06	0.43	0.72
4	1.12	0.48	0.79	1.24	0.52	0.86	1.20	0.48	0.86	1.16	0.51	0.83
5	1.32	0.62	0.97	1.24	0.58	0.91	1.33	0.58	0.96	1.32	0.47	0.93
6	1.50	0.58	1.07	1.47	0.56	1.06	1.50	0.63	1.10	1.40	0.44	0.97
7	1.62	0.65	1.15	1.54	0.63	1.11	1.64	0.73	1.20	1.53	0.66	1.09
8	1.48	0.74	1.10	1.62	0.79	1.22	1.57	0.74	1.16	1.53	0.73	1.14
9	1.36	0.66	1.03	1.40	0.72	1.06	1.47	0.73	1.11	1.48	0.69	1.07
10	1.25	0.55	0.92	1.28	0.59	0.92	1.33	0.62	0.99	1.28	0.50	0.88
11	1.18	0.46	0.79	1.08	0.30	0.68	1.15	0.38	0.76	1.17	0.41	0.77
12	0.90	0.18	0.54	1.07	0.14	0.64	0.96	0.10	0.56	1.22	0.19	0.69
平均	1.24	0.49	0.86	1.25	0.48	0.87	1.25	0.48	0.88	1.25	0.44	0.85

(8) 潮 流

表面流速は通常 0.3 m/s で、上げ潮の流向は西南西、下げ潮の流向は東北東である。

(9) 土質概況

中国交通部が実施した土質調査の結果は図3-4から図3-9に示すとおりである。このうち図3-4はボーリング位置を示し、図3-5は丙埠頭、図3-6~図3-8は丁埠頭、図3-9は防波堤に関する土質図である。丙丁埠頭建設位置一帯の海底水深は-3~-6mである。表層部に1m程度の泥土の沈積がみられるが、以下は塑性の高いシルトと、砂、礫が互層となっている。一部に高塑性の粘土を挟み、-14m~-20mで風化岩が表われる。土質図中の「亜粘土」について表3-6に土質試験結果を示す。

表 3 - 6 「亜粘土」土質試験結果

土層分布位置	調査孔	物 理 試 験				力 学 試 験			
		含水比	単 位 重 量	液性限界	塑性指数	急速 セン断		緩速 セン断	
		w (%)	$\gamma$ (g/cm <sup>3</sup> )	Wp (%)	I <sub>p</sub>	$\phi$ (度)	C (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\phi$ (度)	C (Kg/cm <sup>2</sup> )
-5m ~ 10m	①線 (平均) 1	17.7	2.11		4.3	3.5	0.20		
	" 2	23.7	2.03		9.8	2.5	0.30	3.5	0.12
	④線 (平均)	24.2	1.99	25.2	11.0	21.5	0.14	2.5	0.10
	⑤線 (平均)	20.5	2.05	21.7	8.6	1.4	0.24	2.2	0.06
-14m ~ -20m	①線 (平均)	24.0	1.97		13.6	18.5	0.50		
	②線 (平均)	26.1	1.96		13.8	1.2	0.50	3.2	0.16
	④線 (平均)	25.3	1.96	32.4	13.6	2.3	0.22		

(10) 地 震

秦皇島港に関する既往の地震記録はないが、1976年の唐山地震では被害はなかった。

なお、本港の耐震設計の場合の地震力については「国家地震局」により地震基本烈度7度と規定されている。これは地震時の加速度1/40 gに相当する。

(11) 漂 砂

丙丁埠頭建設地点より西方1.5 Kmには湯河の河口があるが、この川は水量が少なく、しかも河口には防潮水門があり、これによって流下土砂がせき止められるので、港内への土砂の沈澱は極めてわずかである。過去、埋没による維持浚渫の例はない。

(12) 結 氷

渤海沿岸では冬季に結氷現象がおこる。結氷期は通常11月中旬から翌年の3月までで、岸に近い所や浅水区域では、氷の厚さは通常10~40 cmである。解氷期には流水があらわれる。秦皇島港では毎年1月から2月にかけて沿岸から30 哩以内に浮氷がみられるが、厚さは10~15 cmで通常航行に支障はない。

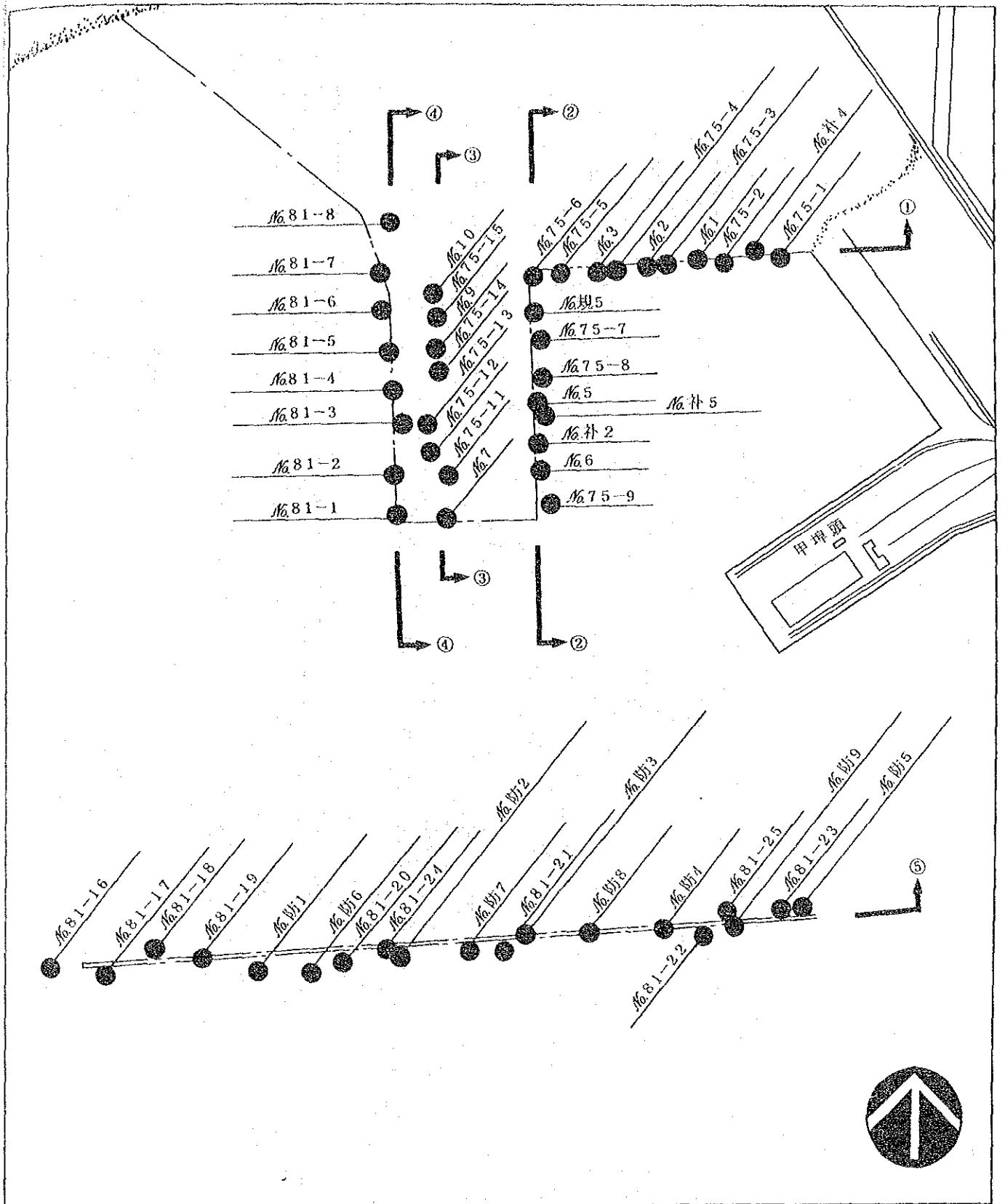


図3-4 ボーリング位置図

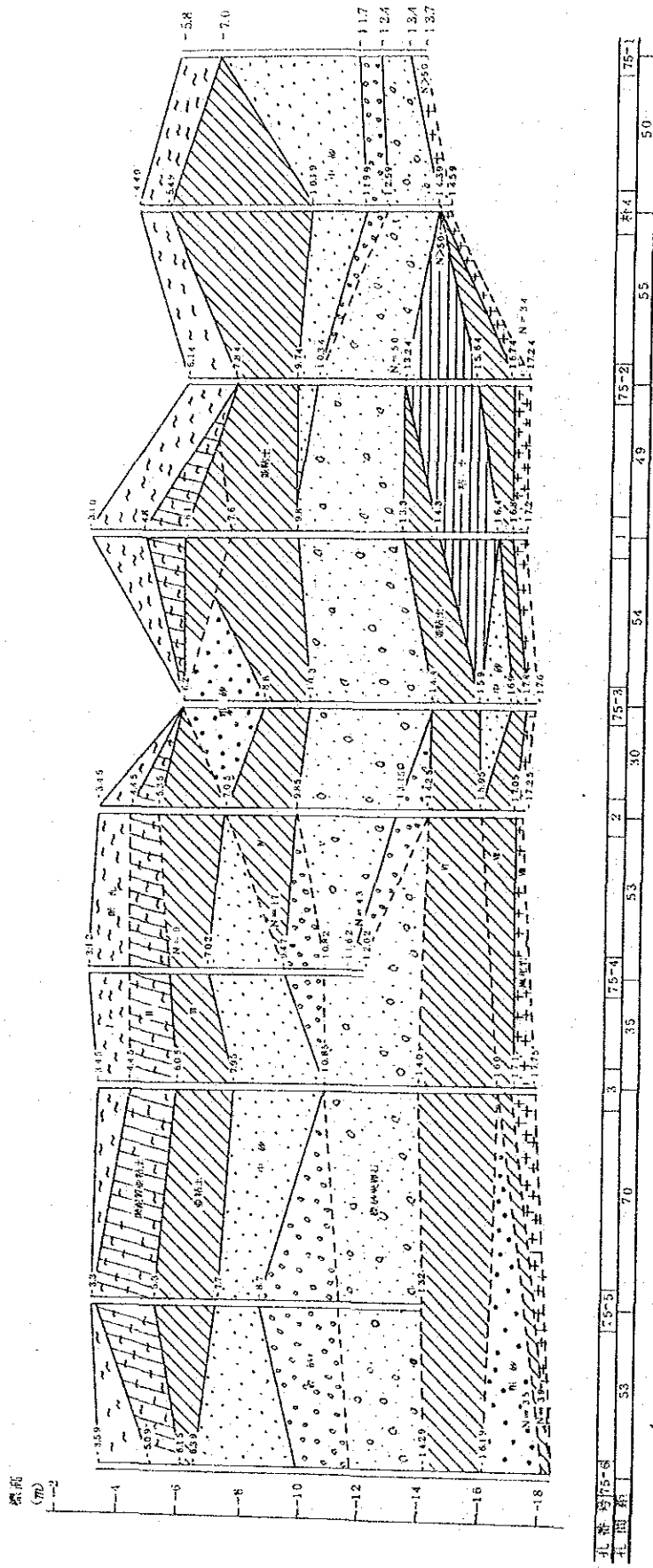


圖 3-5 土 質 圖 (① 線)



標高 (m)

-2

-4

-6

-8

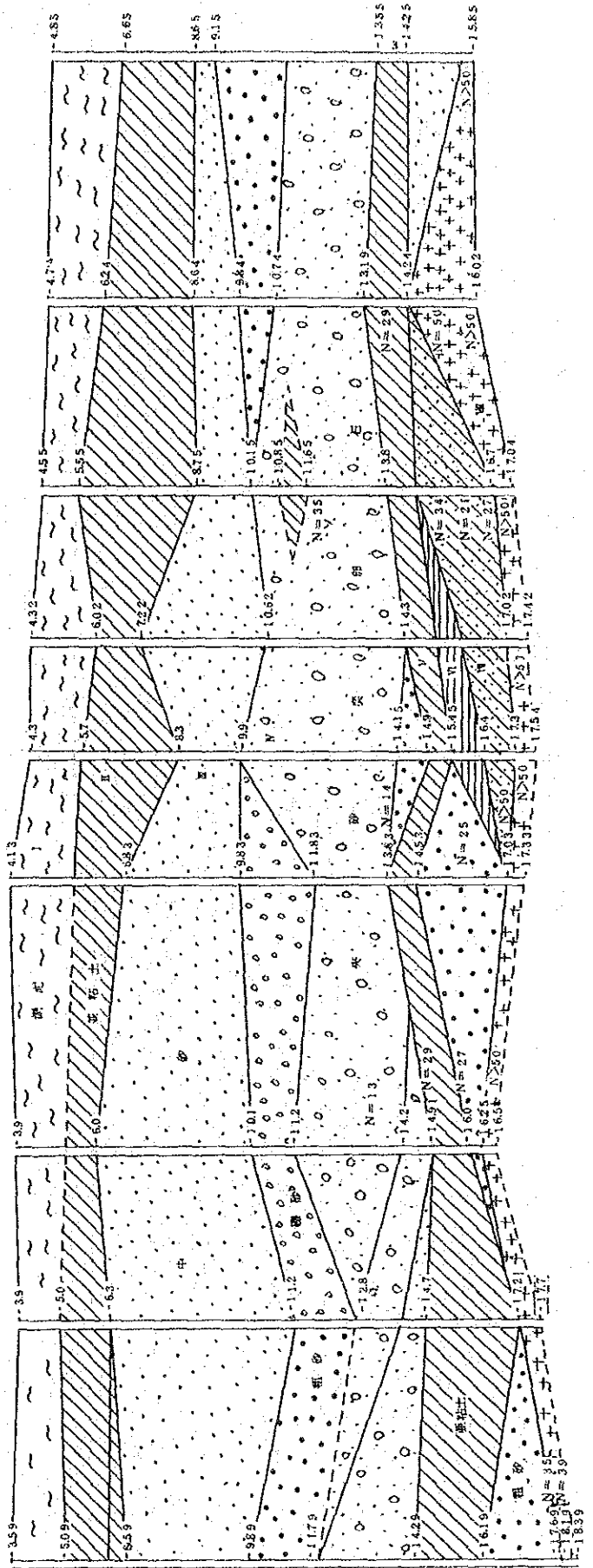
-10

-12

-14

-16

-18



孔番号	75-6	75-7	75-8	5	5	30	5	5	10	2	6	38	75-9
孔間距	64	45	70	36	30	10	50	38	15-9				

図 3-6 土質 図 (② 線)



3  
(m)

5

7

9

11

13

15

17

19

21

23

25

27

6

7

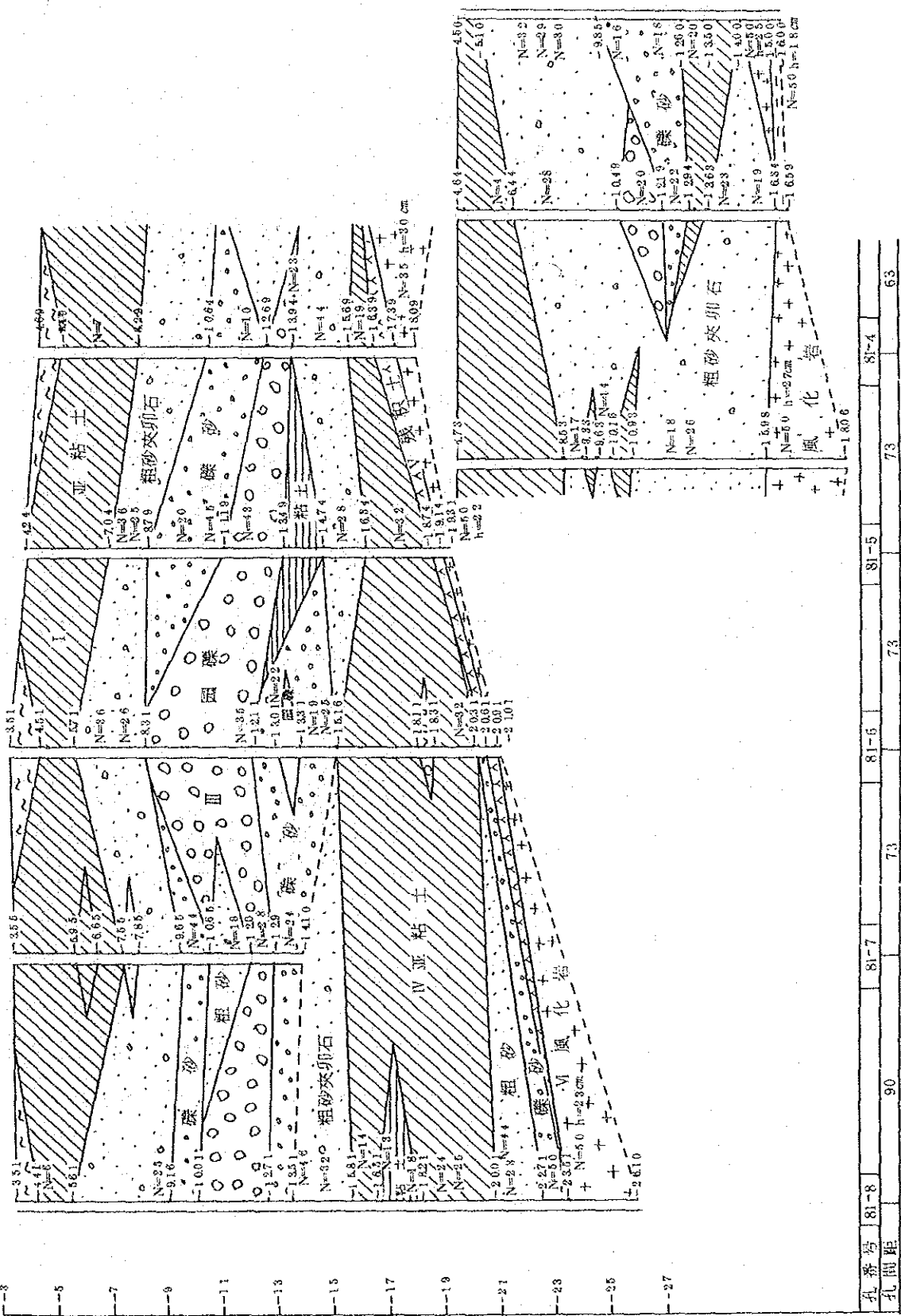
9

11

13

15

17



孔番号	81-8	81-7	81-6	81-5	81-4	81-3	81-2	81-1
孔間距	90	73	73	73	63	90	73	73

図3-8 土質図(④線)

標高 (m)

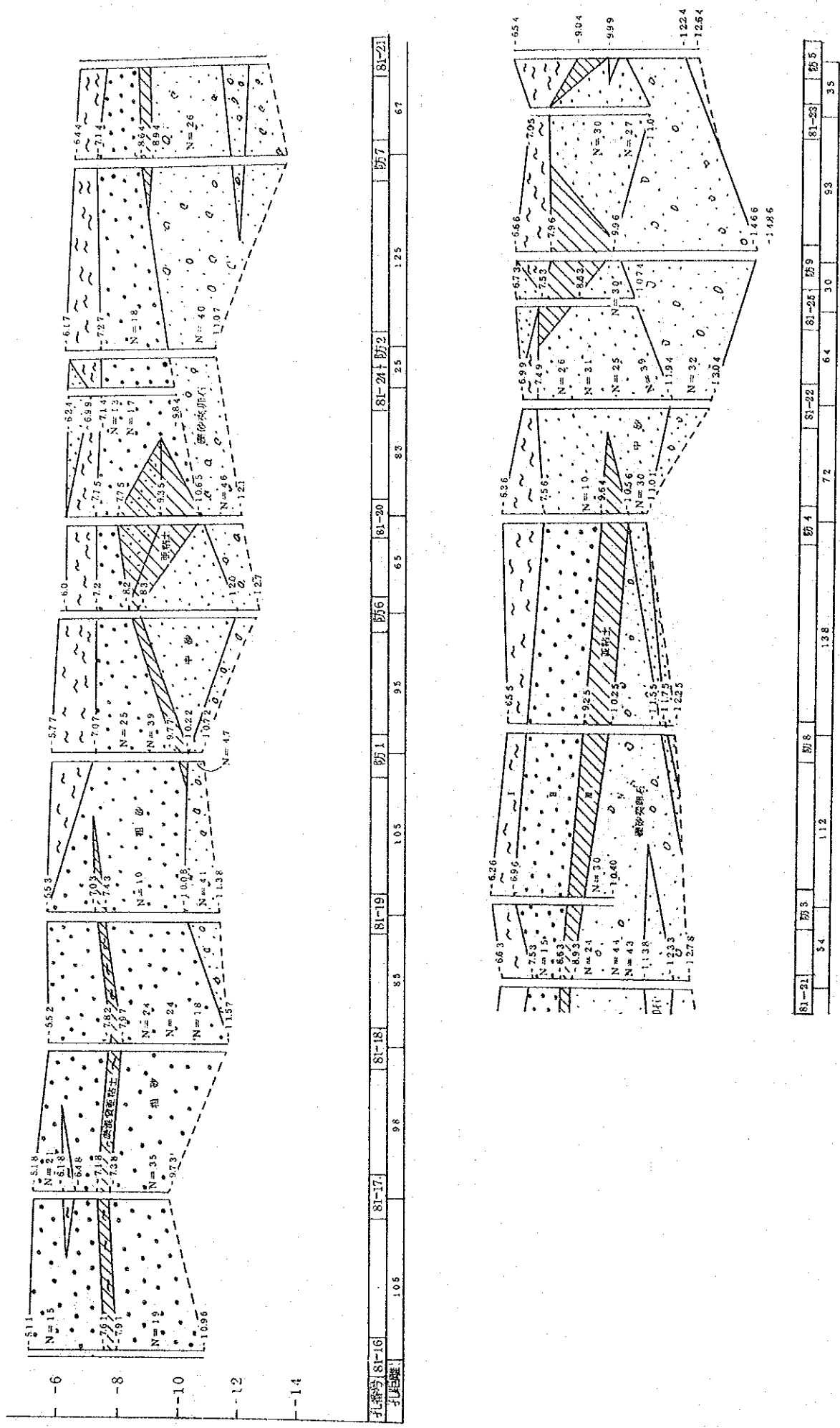


圖 3-9 土 質 圖 (⑤ 線)

## 3-2 港湾の現況

### (1) 港湾施設

秦皇島港は東港区と西港区に大きく分けられる。西港区の小埠頭は1931年に建設された最も古い埠頭であり、現在1バースのみが使用されている。大埠頭は、波浪を防ぐため大きくわん曲して突き出した突堤の内側に5バースを擁している。うち3バースは雑貨埠頭、1バースは石炭専用埠頭、1バースを作業船等のけい留施設として使用している。いずれも施設が古く、突堤最大巾が約30mと狭いために鉄道引込線路だけでも専有された状態にあり、荷役の効率は良くない。そこで、穀物船、木材船を中心とする大型船は、1976年に建設された甲埠頭2バースを利用している。甲埠頭は岸壁水深12.5m、総延長464m、埠頭巾175mで上屋(9,900m<sup>2</sup>)がある。岸壁法線沿いの鉄道引込み線をまたいで埠頭クレーン10基を設置しており、荷役の効率化を図っている。乙埠頭2バースは現在石炭積出しの専用バースとして用いられており、ヤード面積12ha、リクレーマー、スタッカーの施設がある。これらの埠頭には、埠頭北側の秦皇島市街地中心部にある鉄道駅から海岸線沿いの海浜路操車駅を経て、それぞれに鉄道引込線が引き込まれている。また、小埠頭の北側にはケーソンヤードがある。同時に10函の製作能力を持ち、過去に製作した最大のケーソンはH=13.5m、L=14.9m、W=700t/函である。(進水後、継ぎ足してH=18.5m、総重量1,212t/函とした。)

東港区では、現在、1973年に建設された原油積出しバースが稼動している。更に、1980年から石炭専用埠頭の整備が進められ、第一期分2バースは既に完成、一部運転を開始している。第二期バースは1984年末の完成を目ざして順調に工事が進められている。これら石炭専用埠頭の完成によって、同埠頭の石炭積出し能力は第一期(1,000万トン/年)、第二期(2,000万トン/年)合わせて、年間3,000万トンとなる。埠頭北側には、専用鉄道操車駅、引込み線及び関連施設が整備されつつある。なお、第二期に整備した岸壁は沖側南方向からの波浪が直接当たる位置にある。しかし大型船を対象とすることから防波堤を設けることはせず、消波構造のケーソン式岸壁を用いるなどの対応により波浪の影響を少なくしようとしている。石炭埠頭東側の基部には小突堤を設けてその奥を作業船等の船だまりとしている。

東航路は水深13.5m、航路巾120mである。西航路は水深11.5m、航路巾100mで延長4,885mである。

東港区と西港区の間、新開河口を入った箇所は、漁船用船だまりとして使用されている。

埠頭施設の現況を表3-7に示す。また表3-8に関連施設、荷役機械の現況を示す。

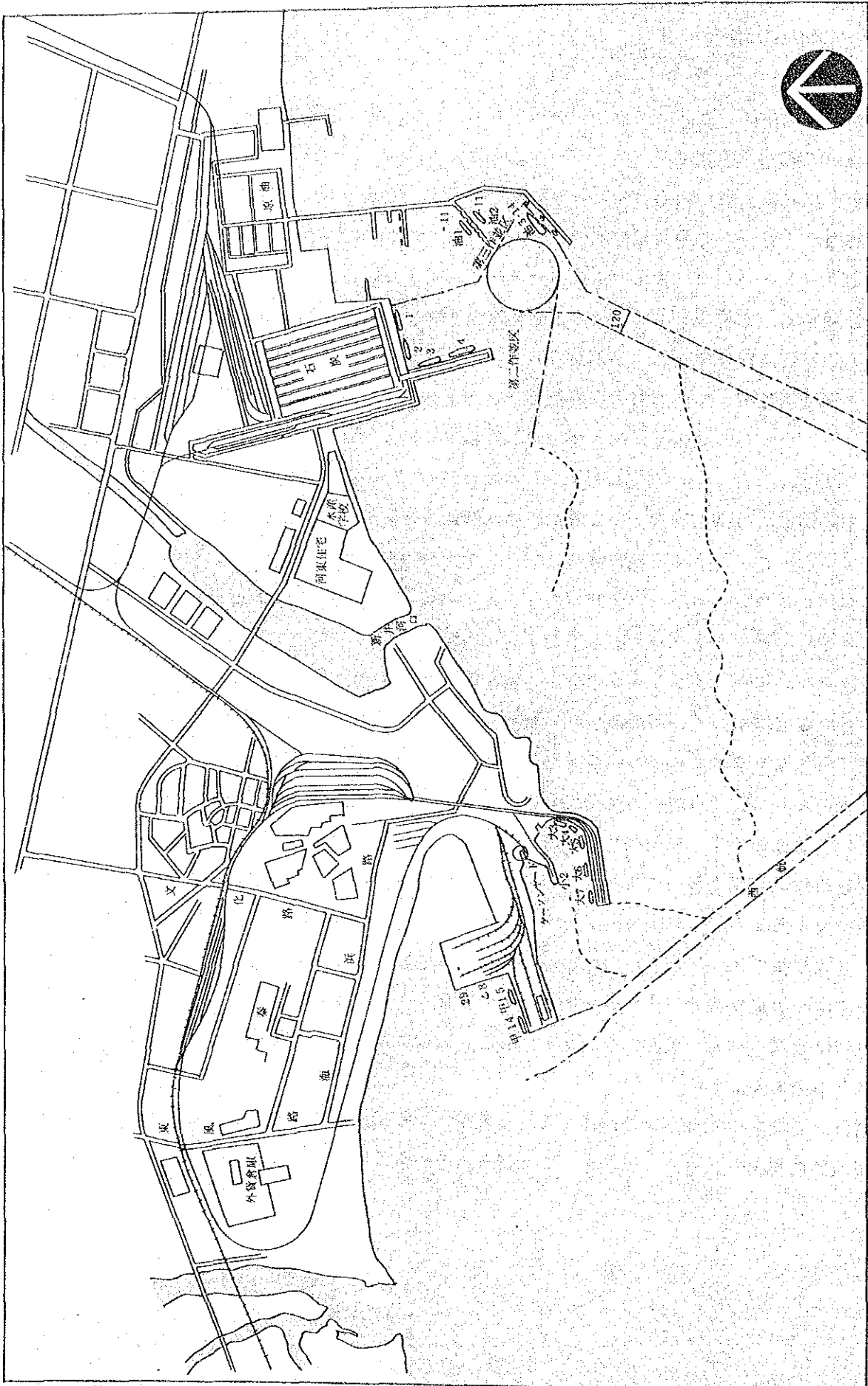


图 3-10 现状平面图

表 3-7 埠頭施設現況

埠頭名	m 延長	m 水深	D.W.T 対象船舶	m 埠頭幅	主要貨物	建設年度	施設
(東港区)							
原油積出バース							
油埠頭1号	278	-11	20,000		} 1,000万t/年	1973年	
" 2号	"	"	"			1973年	
(西港区)							
小埠頭							
1号(使用不可)						1931年	
2号(雑貨)	120	-7.5			化工产品	1931年	
大埠頭							
3号(作業船繫留)						1931年	
雑貨埠頭4号	107.2	-7.5	5,000	17	大豆(日本向)	1936年	
" 5号	151.7	-10	15,000	17	小麦(輸入)	1936年	
" 6号	"	"	"	"	"	1940年	
石炭埠頭7号	"	"	"	"		1952年	
甲埠頭							
雑貨埠頭14号	232	-12.5	35,000	175	小麦(輸入)	1976年	岸壁クレーン5基 上屋1棟
木材 15号	"	"	"		原木(輸入)	1976年	岸壁クレーン5基
乙埠頭							
石炭埠頭8号	200	-10.5	15,000~20,000	} ヤード12m			
" 9号	"	"	"				
(建設中)							
石炭積出バース							
石炭埠頭1号(1期)	} 507	-14	} 50,000+20,000		} 1,000万t/年	(1983年)	
" 2号( )		"					( " )
" 3号(2期)	} 615	"	50,000		} 2,000万t/年	(1984年)	
" 4号( )		"	50,000			( " )	
原油積出バース							
油埠頭3号		-14	50,000				

表3-8 港湾関連施設現況

施設	数量	備考
上 庫	1棟 ( 9,900m <sup>2</sup> )	甲埠頭
野 積 場	24,000m <sup>2</sup>	甲埠頭
	16,000m <sup>2</sup>	(后方)
倉 庫	(37,000m <sup>2</sup> )	(后方)
給 水 船	3隻	
給 油 船	2隻	
曳 船	9隻	
埠頭クレーン	10	10t吊
モビールクレーン	5	36.5t
"	6	16t
"	6	6t
ロ グ ロ ー ダ ー	6	11t
フ ォ ー ク リ フ ト	9	3t
"	18	5t
"	5	8t
"	2	20t
自 動 車 吊	1	136t



(2) 港湾貨物量

1982年の秦皇島港の取扱貨物量は2,845万トンである。これは上海港、大連港に次いで、全国第3位の取扱量であり、中国沿海港の中でも重要な位置を占めている。取扱貨物のうち、1,700万トンが大同を中心とする地域から送られる石炭の積出しである。（内360万トンが外貿輸出）また、800万トン（内50万トンが外貿輸出）は、大慶油田からの原油積出しとなっており、秦皇島港は中国におけるエネルギー供給基地としての性格が強い。石炭、石油を除いた取扱貨物量は345万トンであり、そのうち、ほぼ全量に近い340万トンは外貿輸出入貨物である。秦皇島港が外国貿易港としても重要な役割を果たしていることを示している。

表3-11に過去3年間の雑貨取扱実績を示す。輸入穀物の取扱いが多く、全雑貨の約60%を占めている。小麦の輸入がその中心である。また、原木の輸入取扱量は近年急速に増えつつある。

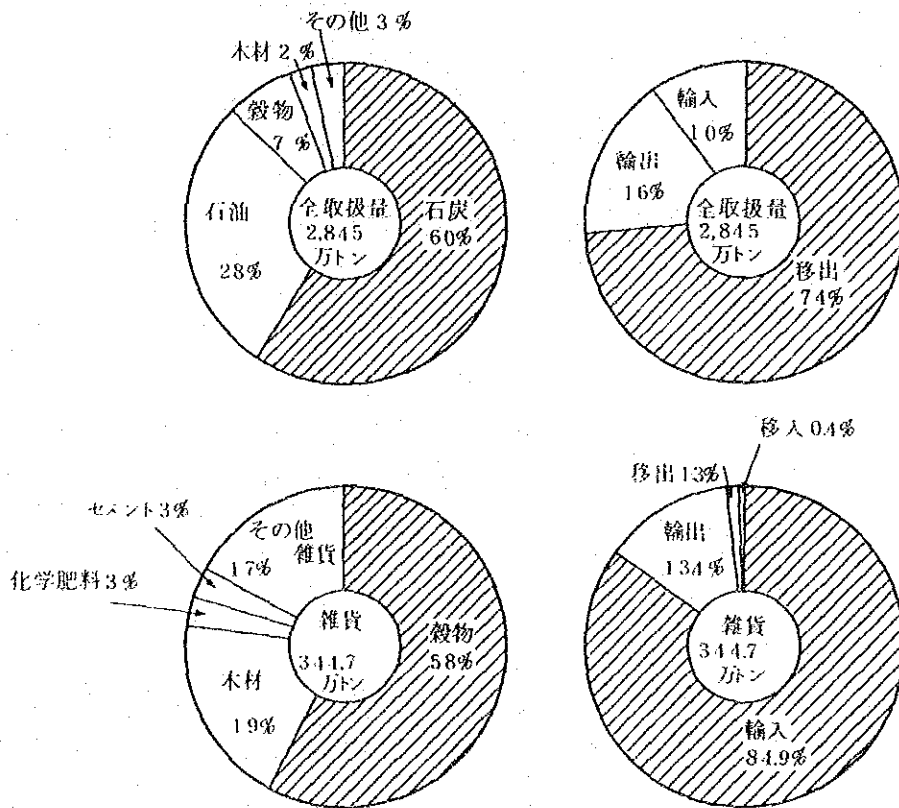


図3-11 港湾貨物の特色(1982年)

表3-9 港湾貨物取扱現況  
(石炭・石油を除く)

(万t)

	外 買			内 買			外 内 計		
	1980	1981	1982	1980	1981	1982	1980	1981	1982
輸出(移出)合計	29.6	39.3	46.3	1.0	2.0	4.5	33.9	41.3	50.8
木 材				0.7	0.4	0.5	0.7	0.4	0.5
穀 物	2.6	4.2	5.9			0.8	2.6	4.2	6.7
金 属 鉄 鋼									
建 設 材 料									
セメント					1.4	1.4		1.4	1.4
非金属鉄石									
化学肥料						1.0			1.0
其 の 他	27.0	35.1	40.4	0.3	0.2	0.8	30.6	35.3	41.2
輸入(移入)合計	257.4	257.7	292.5	0.9	0.1	1.4	257.3	257.8	293.9
木 材	15.4	33.8	65.9				15.4	33.8	65.9
穀 物	157.9	187.6	191.9		0.1		157.9	187.7	191.9
金 属 鉄 鋼	48.5		2.6				48.5		2.6
建 設 材 料									
セメント	5.5	1.2	7.7				5.5	1.2	7.7
非金属鉄石									
化学肥料	7.9	17.1	8.8			1.0	7.9	17.1	9.3
其 の 他	22.2	18.0	15.6	0.9		0.4	32.1	18.0	16.0
出入合計	287.0	297.0	338.8	1.9	2.1	5.9	301.2	299.1	344.7

### (3) 入港船舶

秦皇島港の入港船舶については過去3年間の石炭・石油を除く雑貨船について月毎の入港全隻数に関するデータが得られている。これを、月の経過に伴う累積隻数変化で示したのが図3-12である。全体としてはほぼ定常的に船舶の入港があったことがわかる。しかし、月別の入港隻数の状況をみると、季節変動がみられ、9月～11月頃の入港隻数が比較的多くなっている。

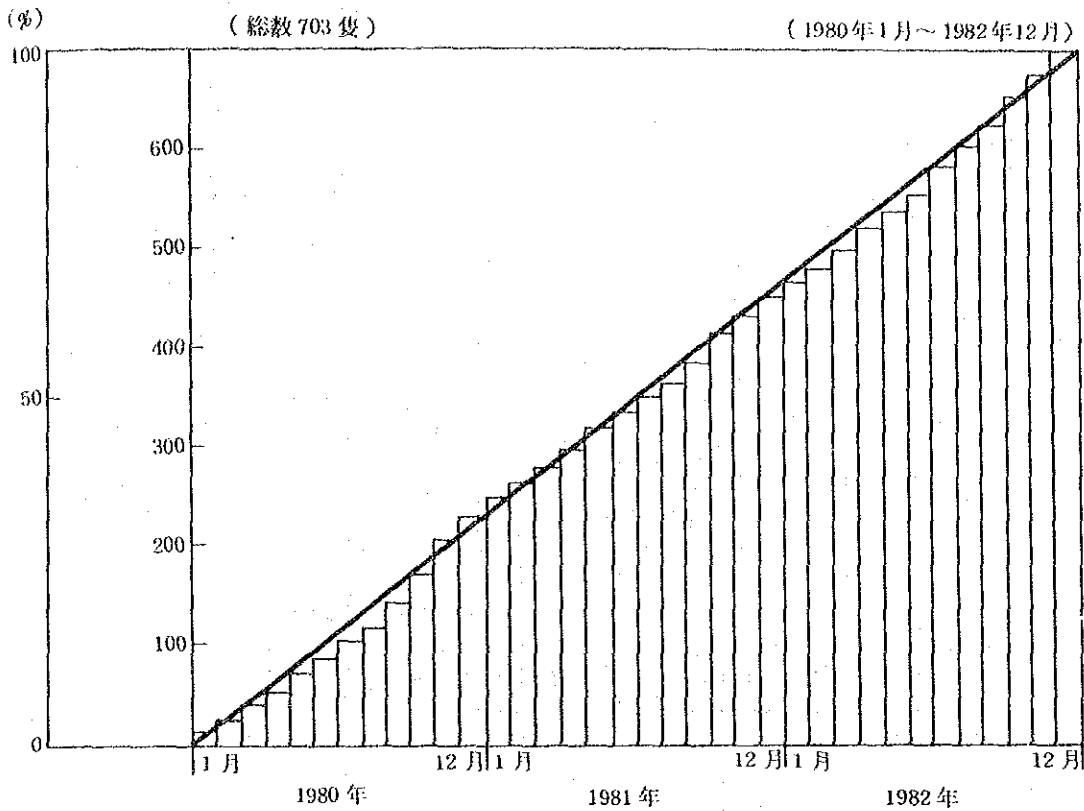


図3-12 雑貨船入港累積頻度

一船毎の詳細な入港記録は、1982年9月～11月について得られている。3箇月間の雑貨船入港実績は98隻であり、図3-13はこれを船型別隻数で表わしたものである。4,000 D.W.T以下の船舶がかなり多い一方20,000～40,000 D.W.Tの大型船の入港も比較的多い。入港船舶の平均船型は13,000 D.W.Tである。同じく3箇月の入港実績から、接岸日数分布、荷役日数及び待船日数分布を求めたのが図3-14～図3-16である。

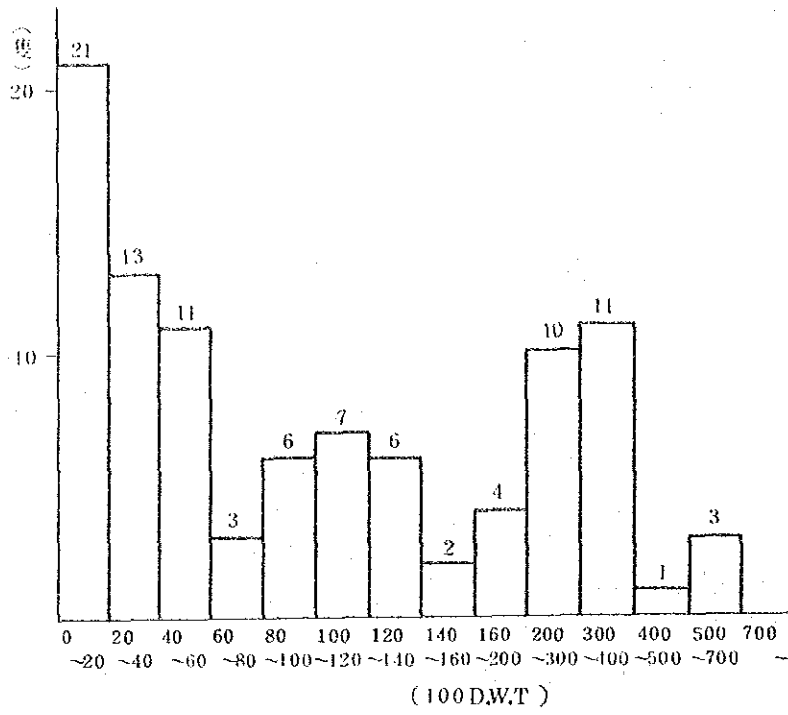


图 3-13 船型別, 隻数分布 (1982年9月~11月)

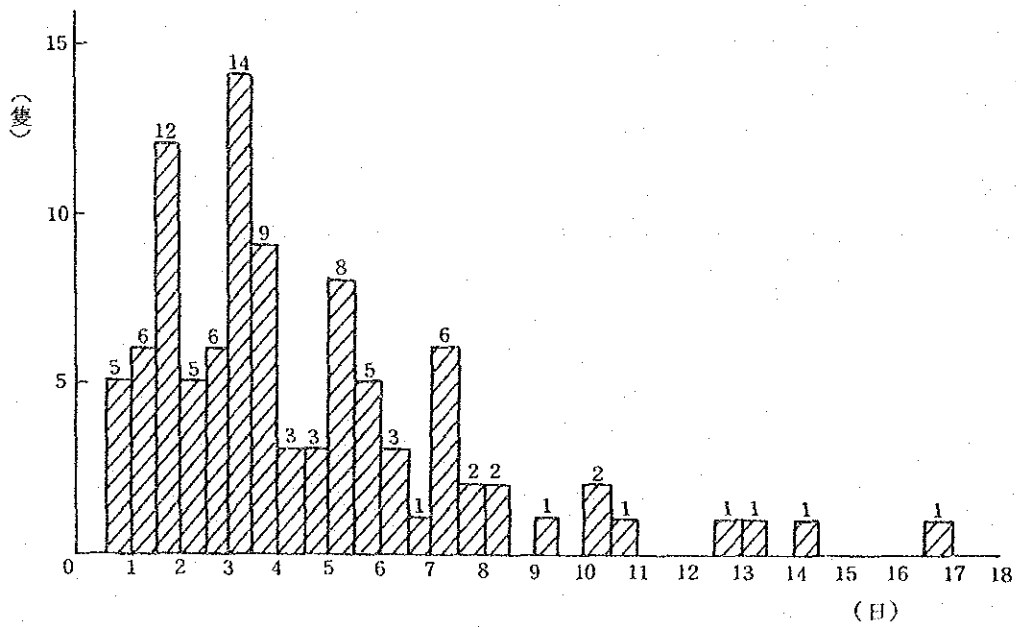


图 3-14 接岸日数分布 (1982年9月~11月)

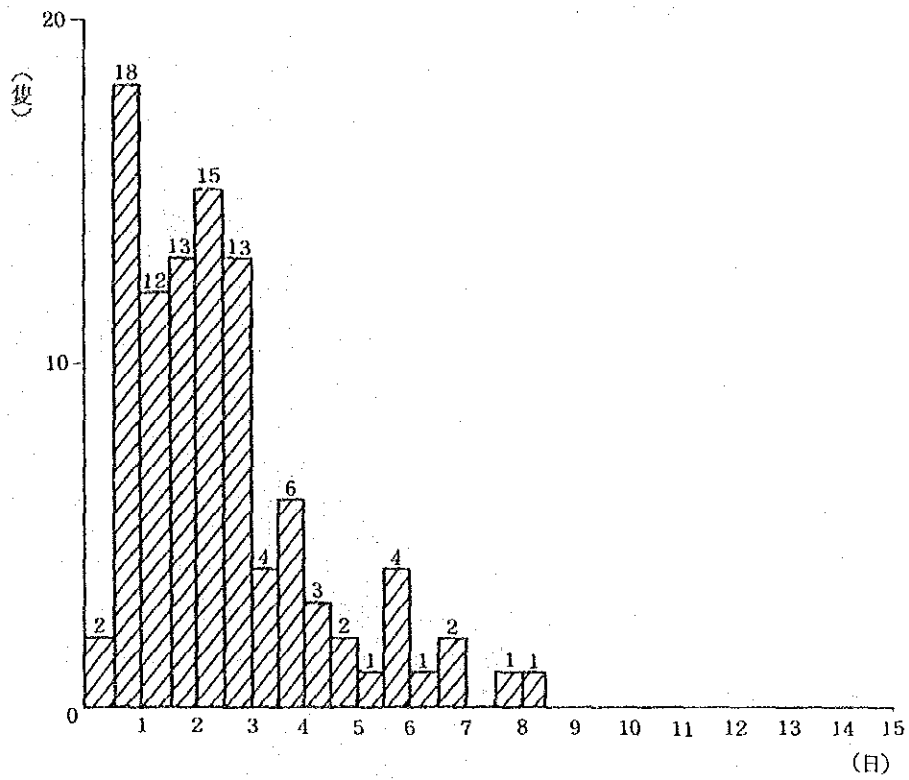


图 3-15 荷役日数分布 (1982年9月~11月)

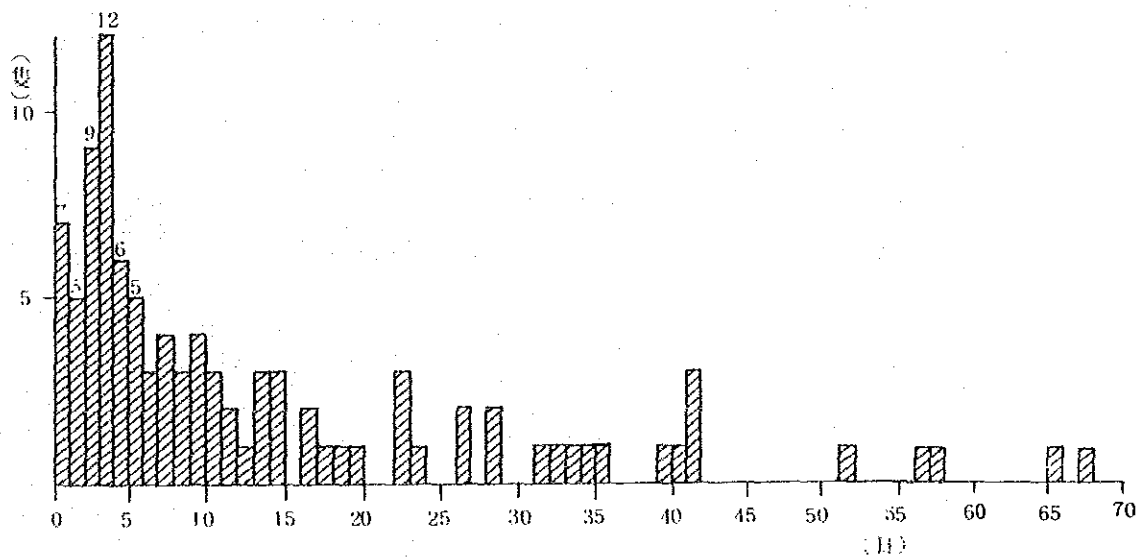


图 3-16 待船日数分布 (1982年9月~11月)

船舶の平均接岸日数は4.5日であった。

荷役日数についてみれば、荷役日数2日間までの隻数が全体の46%を占めており、5日間までの隻数は90%に達する。このことは、接岸した船舶は比較的円滑な荷役作業を実施していると想定できるが、一方で平均2日近い荷役日数以外の接岸日数があつて、滞船時間を増やす原因の一つとなっている。これは、埠頭施設の不足が大きく影響しているものであるが、作業手順等、運営上の問題から発生していることも考えられる。滞船状況をみると、1週間以上滞船を余儀なくされた船舶は46隻であり、これは全隻数の約半数に相当する。5日以上滞船した船舶は全体の60%を超える。このことは滞船現象が常態化しており、早急な打開策を必要としていることを示している。

表3-10に船種別の入港実績を示す。これによれば、9月の木材船及び10月の穀物船の滞船状況は異常である。これだけのデータから速断することはできないが、この時期には荷役が実施できない状況、例えば鉄道輸送の混乱などの状態が発生していたことも想定される。

表3-10 船種別船舶入港実績(1982年9月~11月)

	木 材 船			穀 物 船			雑貨船(木材、穀物を除く)		
	9月	10月	11月	9月	10月	11月	9月	10月	11月
入 港 船 隻 数	3	3	4	5	5	5	20	32	21
平均入港船舶トン数	30,261	27,205	12,380	41,189	35,769	47,621	7,829	7,601	7,265
最大	37,188	27,603	22,194	67,670	38,397	54,609	26,814	24,326	34,878
平均載荷量(1船当たり)	16,015	19,058	8,653	34,740	33,733	40,906	4,292	3,459	4,797
最大	29,999	20,905	18,232	53,249	36,200	46,587	14,513	14,722	15,563
1船当たり平均荷役(継続)日数	5.0	6.4	2.8	2.8	3.3	3.4	2.53	1.89	2.40
1日当たり平均船舶荷役トン数	3,184	2,986	3,106	12,407	10,222	12,031	1,696	1,301	1,999
平均接岸日数	7.0	8.5	3.9	5.1	6.8	5.8	4.9	3.5	3.7
平均滞船日数	48.4	12.3	16.8	23.2	44.9	17.2	11.24	10.13	9.87

# 第4章 港 湾 計 画





## 第4章 港湾計画

### 4-1 秦皇島港の背後圏

港湾の背後圏は、鉄道の物理的距離及び線路容量（時間距離）、商慣習等により決ってくる。表4-1は、3港と主要地域間の鉄道の物理距離を示したものである。これによれば秦皇島港は、沈陽、北京、大同、フフホト、銀川等に対しては、他の2港からより距離的に近い位置にある。石家荘、太原に対しては、3港がほぼ同程度の距離に位置している。

表4-2は秦皇島港で取扱った輸入穀物の内陸への輸送量を省別に示したものである。上位5省で全体量の77%を受け入れている。この実績からすれば、秦皇島の背後圏はこれら5省と密接に関連しているといえる。しかも表4-1に示す秦皇島港との距離からみれば甘肅省（蘭州で代表される）、青海省（西寧）への輸送は、もっと低い比率になることも考えられる。また、連雲港が、これら両省へどの程度の輸入穀物を分担しているかが不明であり、さらに各省の穀物自給度の違いもこの比率に大きく影響する（例えば黒竜江省は穀物全体では充分自給できている）。したがって秦皇島の背後圏を上位5省を中心に考えることは必ずしも適切ではない。

先に述べた石炭輸送の状況、鉄道距離、輸送実績を総合的に判断すれば、秦皇島の主たる背後圏は、黒竜江省等の東北地区、北京市、天津市、河北省北部及び中部、山西省北部、内蒙古自治区西部、寧夏自治区等であると考えられる。なおこの背後圏は天津港のそれと重複しており、また東北地区に関しては大連港の背後圏と重複していると考えておくべきであろう。

これら主たる背後圏の人口（1982年）を求めると116百万人になる（この計算は、東北地区、河北、内蒙古は $\frac{1}{2}$ 、山西は $\frac{1}{3}$ 、北京、天津、寧夏は全体の人口を合算した）。

表4-1 3港からの鉄道距離

	(Km)			
	秦皇島港	青島港	連雲港	大連港
遼寧(沈陽)	443	—	—	397
北京	398	877	1,011	—
河北(石家荘)	681	691	815	—
山西(大同)	780	1,269	1,393	—
山西(太原)	912	922	1,046	—
内蒙古(フフホト)	1,066	1,555	1,679	—
寧夏(銀川)	1,744	2,233	2,203	—
甘肅(蘭州)	2,211	2,246	1,736	—
青海(西寧)	2,427	2,462	1,952	—

出典：中国交通図冊（地圖出版社）

表4-2 輸入穀物の輸送終着地

終着省	輸送量(万トン)	構成比(%)
河北省	61.5	32.0
遼寧省	29.8	15.5
甘肅省	23.7	12.4
内蒙古自治区	19.7	10.3
青海省	13.0	6.8
北京市	12.3	6.4
寧夏回族自治区	5.4	2.8
黒竜江省	4.2	2.2
山西省	4.1	2.1
その他	18.4	9.6
合計	191.9	100.0

出典：交通部資料

なお中国交通部は、天津港と秦皇島港の背後圏について次のように説明している。

天津港：天津市，北京市，河北省南部，山西省中部

秦皇島港：河北省北部，山西省北部，遼寧省西部，内蒙古自治区

## 4-2 1990年の港湾貨物量

### (I) 1990年のフレーム

#### 1) 人口

秦皇島港，連雲港，青島港3港の貨物推計に必要となる1990年の人口を次のように推計する。各省別の人口は1982年現在の統計が最新である。しかし，過去の年次が各年末の統計値であるから，推計作業に用いるデータは1980年及び1981年とする。1980～1981年の全国人口の伸び率は1.39%である。これに対し3港の背後圏とみられる関係省の中では，寧夏自治区を除き，都市化の傾向を反映し，都市的色彩の強い市省の伸びが大きい。

表4-3 1990年の人口推計

	1980年(万人)*	1981年(万人)**	(1981/1980)倍率	1990年(万人)
全 国	98,255	99,622	1.0139	112,305
北 京 市	886	902	1.0181	1,055
天 津 市	751	763	1.0160	876
河 北 省	5,168	5,256	1.0170	6,087
山 西 省	2,467	2,509	1.0170	2,906
内 蒙 古 自 治 区	1,877	1,903	1.0139	2,146
遼 寧 省	3,487	3,535	1.0138	3,980
吉 林 省	2,210	2,231	1.0095	2,417
黒 竜 江 省	3,204	3,239	1.0109	3,554
江 蘇 省	5,938	6,010	1.0121	6,665
安 徽 省	4,893	4,956	1.0129	5,535
山 東 省	7,296	7,395	1.0136	8,311
河 南 省	7,285	7,397	1.0154	8,447
四 川 省	9,820	9,865	1.0106	10,857
陝 西 省	2,831	2,865	1.0120	3,175
甘 肅 省	1,918	1,941	1.0120	2,151
青 海 省	377	382	1.0133	428
寧 夏 自 治 区	374	1,303	1.0241	473
新 疆 ウィグル	1,283	36,728	1.0156	1,491
その他 省	36,190		1.0149	41,751

出典：\*中国の現状と成長力(日中経済協会)

\*\*中国統計年鑑(中国統計出版社)

この都市人口が増加する傾向は今後とも継続すると判断すべきであろう。一方、1985年の全人口については表1-17に示すように、第6次5カ年計画では、106,000万人と推計され、1980～1985年までの伸び率は「1.3%以下」を目標としている。しかしながら、1980年の確定人口を基準とすれば、1985年の人口106,000万人は年平均成長率が1.529%でなければ到達し得ない値である。これは第6次5カ年計画の目標値「1.3%以下」を上回る増加率である。中国政府は人口抑制策を展開中であり、1985年の全人口は、1980～1981年の増加率1.39%(5カ年計画の成長率1.529%)で、1981年以降も成長するものとする。そして1985年～1990年の間は、第6次5カ年計画の人口増加率の目標値1.3%で増加するものとする。この結果、1990年の全人口は112,305万人となり、これは1980～1990年までの間が1.345%の成長率で増加したことになる。

1990年の各省人口は、省毎の1980～1981年の人口成長率が1990年まで継続すると仮定し、省毎の合計値を先に求めた全人口112,305万人をコントロールトータルとして調整する。その結果、1990年の各省別の人口は表4-4の通りである。

### 2) 工農業総生産額

2000年の経済規模を1980年の4倍の規模とするためには、毎年7.2%程度の成長が必要である。しかし2000年計画では、先述のように、前半の10年間は主として基礎固めの時期とし、後半を新たな経済振興の時期としている。この考え方にに基づき、1985年までの第6次5カ年計画では、年平均成長率を4%と想定している。したがって2000年の目標を達成するためには、後半10年間の発展を円滑に進めることが出来るよう、1986～1990年の成長率を、第6次5カ年計画より若干高めの数値で想定する必要がある。このため1983～1985年は4%とし、1986～1990年の期間の成長率は6%とする。推計結果は表4-4に示すとおりである。なお、1990～2000年の平均成長率は8.9%となる

表4-4 1990年の工農総生産額

(億元、1980年価格)

	1980	1981	1982	1990
工 農 業 総 生 産 額	7,159	7,490	7,917	11,918
1980年を基準とする成長率(%)	-	4.62	5.16	5.23

### 3) 穀物需給量

穀物生産量は、1952年以降今日まで、2.39%程度の増加率で生産されている。1978年以降をみても2.17%である。これに対し需要量は、生活水準の向上及び人口の増加に伴ない、生産量を上廻る率で増加している。これを補うために穀物の輸入量が1975年以降急激に増大している。この3年間は、ほゞ落着いているが、1978～1981年の年平均増加率は1.33%である。生産量と輸入量の合計を需要量とすれば、1978～1981年の年平均増加率は2.53%である。

表4-5 全国穀物需給

(万トン)

	1952	1978	1979	1980	1981	1990
生 産 量	16,390	30,475	33,210	32,055	32,500	40,230
輸 入 量 *	-	931	1,087	1,350	1,353	2,220
合 計 (需要量)	16,390	31,406	34,445	33,398	33,853	42,450
1人当り需要量(Kg)	285	328	355	340	340	378

\* 出典：中国経済統計（日本貿易振興会）

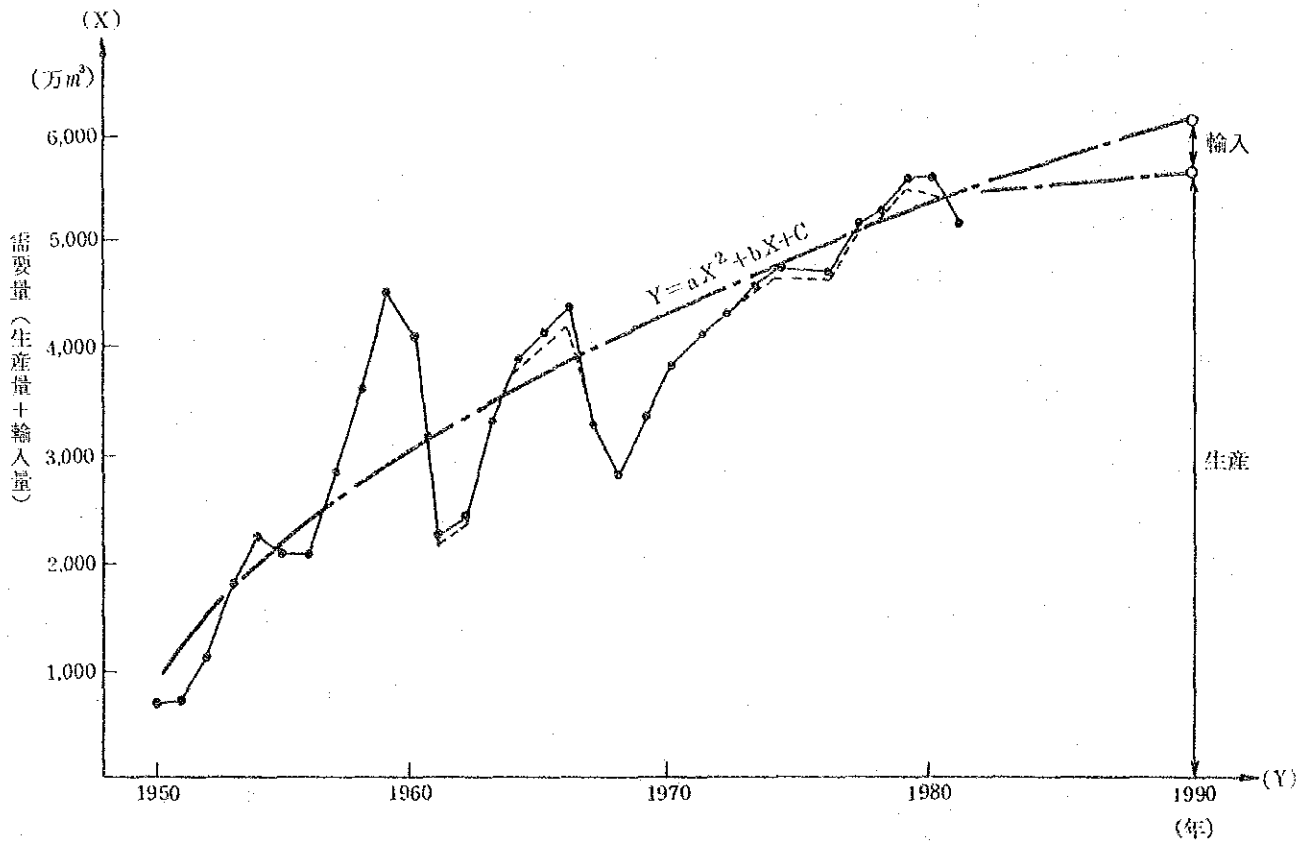
生産量が過去の長期的な増産率2.40%（2000年経済計画では2.25%を目標としている）で増加するとすれば、1990年には40,230万トンに達する。一方、1人当り需要量は1978年以降1.20%で増加している。今後ともこの傾向が続くとすれば、1990年には378kgになる。1990年の人口を112,305万人とすれば、全国穀物需要量は42,450万トンと推計される。需給ギャップを輸入に依存するならば、輸入量は2,220万トンになる。この輸入量は、1981～1990年まで年平均5.66%で増加することになる。なお、1990年の1人当り穀物需要量は、世界的にも可成り高い水準であり、この数値が更に大巾に増加する可能性は少ないと考えられる。

#### 4) 木材

木材生産量は第1章で述べたように、最近5,000万 $m^3$ ～5,500万 $m^3$ であり、大巾な変動はみられない。生産量については、今後とも急激な拡大は期待できない。第6次5カ年計画では5,500万 $m^3$ \*の生産を計画しており、これは1980年を基準にすれば、年平均0.52%の成長率である。1986年以降もその状況に大きな変化はないと考えられるところから、1990年の生産量は5,640万 $m^3$ （6,760万t）と推計される。

一方、需要量については、過去大きな変動を伴ないながらも、図4-1に見るように、ある傾向を示している。Y軸を西暦年数とし、X軸を需要量（生産量+輸入量）とすれば、需要曲線は $Y = ax^2 + bx + c$ で表現できる。1990年の需要量は6,150万 $m^3$ （7,370万トン）となり、生産量との差610万トンが輸入量と推算できる。

\* 国民経済和社会發展第6次5カ年計画（人民出版社）



(出典) 輸入量：中国の長期経済計画下における農業政策（日中経済協会）  
 生産量：中国農業要覧（日中経済協会）

図4-1 全国木材需要の推移

## (2) 品目別貨物量

### 1) 穀物

秦皇島港の穀物輸入量は、過去増加傾向を示し1982年には約200万トンに達している。背後圏の穀物需給の状況を推計すると、表4-6のように求めることが出来る。推計に当たっては、全国の需給状況を求めたように、生産量は、各省とも全国の増加率と同じであると仮定する。一方需要量は1990年の1人当り需要量を全国平均の378Kgと同じであるとして推計する。

表 4 - 6 穀物需給状況

(万トン)

	1981年		1990年		
	生産量*	1人当り生産量(kg)	生産量	需要量	需給差
北京市	181	201	224	399	-175
天津市	107	140	132	331	-199
河北省	1,575	300	1,950	2,301	-351
遼寧省	1,161	328	1,437	1,504	-67
内蒙古自治区	510	268	631	811	-180
寧夏自治区	127	332	157	179	-22
山西省	725	289	898	1,098	-200
甘肅省	435	224	539	813	-274
青海省	80	209	111	162	-51
黒竜江省	1,250	386	1,547	1,343	204

\* 中国経済便覧(日中経済協会)

背後圏の中で、自給できないと想定される黒竜江省を除く他の省は、国内の自給できる省からの穀物及び輸入穀物によりバランスをとっていることになる。全国の自給できない省の不足穀物量と輸入穀物量の関係は、不足穀物量の約70%程度を輸入している。すなわち、不足地域は、不足量の70%を輸入穀物により、30%を周辺の自給可能な省より供給されていると考えられる。この仮定に基づけば、本港背後地域における1990年の所要輸入量は、1,063万トンと推計できる。

本港の背後圏は、天津港等との背後圏とも重複しており、関連する港湾との分担を表4-7のように仮定し、秦皇島港の輸入穀物量を求める。1990年の輸入穀物量は、約210万トンと推計できる。

表 4 - 7 輸入穀物量(1990年)

	関連港の分担関係					秦皇島港 分担率(%)	秦皇島港 取扱量(万トン)
	秦皇島	大連	天津	青島	連雲		
北京市	○	○	◎			25	31
天津市	○		◎			33	46
河北省	○		◎	○	○	15	37
遼寧省	○	◎	○			20	9
内蒙古自治区	○	○	○			33	42
寧夏自治区	○		○	○	○	25	4
山西省	○		○	◎	○	15	21
甘肅省	○		○	○	◎	10	19
青海省	○			○	◎	15	5
計							214

本港では穀物の輸出を行っており、その主要品目は、米及び大豆である。貨物量は、1980年2.6万トン、1981年4.2万トン、1982年5.9万トンと漸増している。全国の米の輸出量はここ数年150万トン前後であり、やゝ停滞気味である。従来から米の輸出は市場価格の差を利用して戦略的になされて来たが、最近は小麦との価格差が縮まり、輸出力が低下しているといわれている。また大豆は、地理的条件から日本へ輸出港として機能しているが中国全体としては、輸入国に転じている。したがって輸出量の増大は余り期待できない。

以上より、1990年の本港の輸出穀物量は、現状程度の10万トンとする。

## 2) 木 材

本港における木材輸入量は、1980年15.4万トン、1981年33.8万トン、1982年65.9万トンと著増している。これは本港の背後圏は殆んど木材の自給が出来ない地域であり、供給源の大部分を海外からの輸入木材に依存していると思われるからである。全国輸入木材量に占める本港の木材取扱量は、1980年7.1%、1981年15.1%の高率を示している。1982年についても、本港の取扱量が前年に比べ倍増していることから、この比率は可成り高い値を示すものと予想される。1990年における本港の分担率を20%程度と想定すれば、1990年の秦皇島港の木材輸入量は、全国の輸入量が610万トンと推計されていることから、130万トンとなる。

## 3) 鉄 鋼

この3年間、本港における鉄鋼貨物の取扱いはない。しかしながら本港の背後圏には、図1-14に示すように、中国の粗鋼生産高の半分以上が集中している。また背後圏は工業化の進展度も高く、鋼材輸入の需要も大きいと想定される。天津港との分担関係が明確ではないが、中国交通部との協議に基づき、外貿26万トン（輸出16万トン、輸入10万トン）、内貿19万トン（移出15万トン、移入4万トン）を、1990年の取扱量とする。

## 4) 化学肥料

1980年及び1981年の本港における化学肥料の取扱量は、7.9万トン及び17.1万トン（全量輸入）である。この量は全国の輸入肥料量の21.2%及び17.8%に相当する。1990年の化学肥料の全国生産量は、2000年までの長期計画（表1-16）に示された年率3.6%で増大するとすれば、1,700万トンに達する。一方、化学肥料の使用量は、第6次5カ年計画の農業生産総額の成長率4.0%で増大するとすれば、1990年には1,900万トンと推計できる。使用量と生産量の差を輸入に依存するとすれば、1990年には、200万トンの輸入が必要になる。本港の分担率は、上記のように、若干低下する方向にあると想定できる。1990年の本港の分担率を15%とすれば、取扱量は30万トンと推計される。

## 5) セメント

本港の輸入実績は、秦皇島港建設に必要な資材として、日本から輸入したものである。全国的には、第1章で概観した如く、国内生産が需要に追い付かず、当分セメントの輸入状況が継



続するとともに、一方では輸出ドライブも強まるものと予想される。中国交通部との協議に基づき、輸入量については、本港及び周辺の建設事業の発展を考慮し、15万トンとする。輸出量は10万トンを想定する。

#### 6) 非金属鉱石

本港での取扱い実績はここ数年少ない。しかし主として日本向けの礫土、礫石、燧石が天津港から積み出されている。中国交通部との協議に基づき、この一部を秦皇島港から輸出することとし、輸出量30万トンを計上する。

#### 7) その他雑貨

本港が取扱っているその他雑貨は、繊維製品、工芸品、陶磁器、ガラス、軽工業品等の多岐にわたっている。1981年、1982年の本港から雑貨輸出量の対前年比は、夫々1.30、1.15の倍率である。これらの数値は、本港の背後圏が中国における工業生産の一つの中心的地位にあることを反映し、全国の輸出額の対前年比1.35、1.00の伸びより大きいと考えることができる。1980～1982年の本港輸出貨物量は、年平均22.3%の伸び率を示しており、また第6次5カ年計画の輸出額の伸び率は、年平均8.2%を計画している。これらのことを勘案し、本港の輸出貨物量が年率15%で増大するとすれば、1990年のその他雑貨輸出量は、116万トンに達する。

一方、輸入その他雑貨の本港での取扱量は減少傾向を示している。これは、背後圏の工業生産力を背景に自給力を高め、その他雑貨の輸入を抑制しているためとも想定される。したがって過去3年間の輸入実績の平均値を計上することとする。

#### 8) 1990年の港湾貨物量

以上の主要品目の推計結果をもとに、また内貿貨物については中国交通部との協議に基づき、表4-8に示すように、1990年の港湾貨物量(但し石炭、石油を除く)を想定する。

表4-8 1990年取扱貨物量

(万トン)

	外 貿			内 貿			外内計
	出	入	計	出	入	計	
木 材		130	130				130
穀 物	10	210	220	3		3	223
鉄 鋼	16	10	26	15	4	19	45
建設材料				10		10	10
セメント	10	15	25	5		5	30
非金属鉱石	30	12	42				42
化学肥料		30	30	5		5	35
そ の 他	116	18	134	16	8	24	158
合 計	182	425	607	54	12	66	673

## 4-3 港湾計画の基本方針

### (1) 計画目標

中国経済社会の発展のためには、港湾、鉄道施設の整備拡充が急務とされている。本計画は、第6次5カ年計画に盛り込まれた港湾整備計画の一環として、作成されるべきものである。

渤海に面する諸港湾の中で、秦皇島港は天津港とともに、中国北部地域の経済活動を支える重要な海港である。本港は自然条件にも比較的恵まれ、鉄道による内陸部との輸送条件も整っているところから、今後天津港との機能分担に配慮しつつ、大型総合港湾として整備を図る。港湾計画に際しては、以下の方針に基づき立案する。

- ① 1990年を目標年次とし、同年において予測される港湾貨物量に対応する施設の整備を図る。
- ② 背後圏の経済発展に伴ない、穀物、原木等の大型輸入貨物量の発生が予想されている。このため埠頭の物資別専用化を進め、機械荷役の推進を図る。
- ③ 将来における貿易構造の高度化、輸送方式の変化に対応できるよう、計画の弾力化を図る。
- ④ 港湾にかかわる諸制度、荷役慣行等については、現状のシステムを前提とする。
- ⑤ 徒らに投資規模が拡大しないよう、投資計画の適正化を図る。

### (2) 埠頭整備の方向

#### 1) 開発地点

整備を要する主要施設は、雑貨埠頭、木材埠頭、穀物埠頭及びこれらに必要な臨港交通施設、荷役機械、上屋等である。これら諸施設の整備には、可成りの空間を確保する必要がある、また現有港湾施設との有機的な関連性が保たなければならない。

このような観点から、本港周辺部における開発地点を選定すると、図4-2に示す〔地区Ⅰ〕が最も優れた位置にあるといえる。

〔地区Ⅰ〕は、現在の西航路を利用でき、西港区の乙埠頭に連続して埋立地を造成することにより、甲、乙埠頭と一体となって、雑貨埠頭の中心的港区を形成することが可能である。この海浜部は、市街地に臨接する貴重な海浜であるが、秦皇島市は、湯河右岸に続く著名な臨海性保養地を保有しており、海浜利用上の支障とはならない。また、鉄道、道路、水道等の関連基盤施設へのアプローチも容易である。

〔地区Ⅱ〕は、大埠頭の東側、新開河口までの地先である。ここは第一作業区と第二作業区の中央に位置しており、開発の有力な地点である。しかしこの地区の陸上部分は、やま高台（岩山）になっており、この地点は「海」を観るための景観上重要な場所である。したがって、この海浜前面海域を港湾空間として転用することは、現時点では課題が多いといわなければならない。またこの海浜部を港湾として開発するためには、航路、防波堤整備のための投資が大

きくなることが予想される。

〔地区Ⅲ〕は、現在背後地がほとんど市街化されておらず、新規の大規模開発に適している。しかし関連する基盤施設の整備等に、多大の費用を必要とする。

一方中国交通部は、本港整備の長期計画として、図4-3に示すような構想を有している。〔地区Ⅰ〕及び〔地区Ⅱ〕は構想図の第二作業区及び第四作業区的位置に相当する。

第二作業区は石炭、石油港区に特化しており、将来第一作業区を雑貨港区に純化させ、港内の機能分担を図るためにも、〔地区Ⅰ〕を今計画の開発地点とすることが適切である。

## 2) 埠頭法線の考え方

従来、秦皇島港の埠頭の向き（法線）は南～東南方向からの波浪を防護する形で決められてきた、即ち突堤を南西方向に突出させ、東南方向からの波浪の陰になる静穏な部分を、岸壁として活用するのが原則であった。小埠頭及び大埠頭の整備は、まさにこの原則を満足するものである。この法線は、防波堤が無くとも一定の静穏度を確保することが可能である。しかし、航路法線及びその位置との関係によっては、船舶の操船に不都合を生じる場合がある。また岸壁延長を確保するという視点からみた場合、ほとんどが突堤の片側だけしか岸壁として活用できないために、この方式は必ずしも得策ではない。

東港区の石炭、石油岸壁は、就航する船型が大型ではあるが、従来の岸壁法線設定の思想を変えている。すなわち、岸壁法線を波浪の主たる方向である東南方向に開らいている。今後の法線計画に当っては、極力岸壁延長を確保できるよう、東埠頭計画の法線と同一思想によることとする。この場合、必要に応じ防波堤を整備し、港内の静穏度を確保することにする。



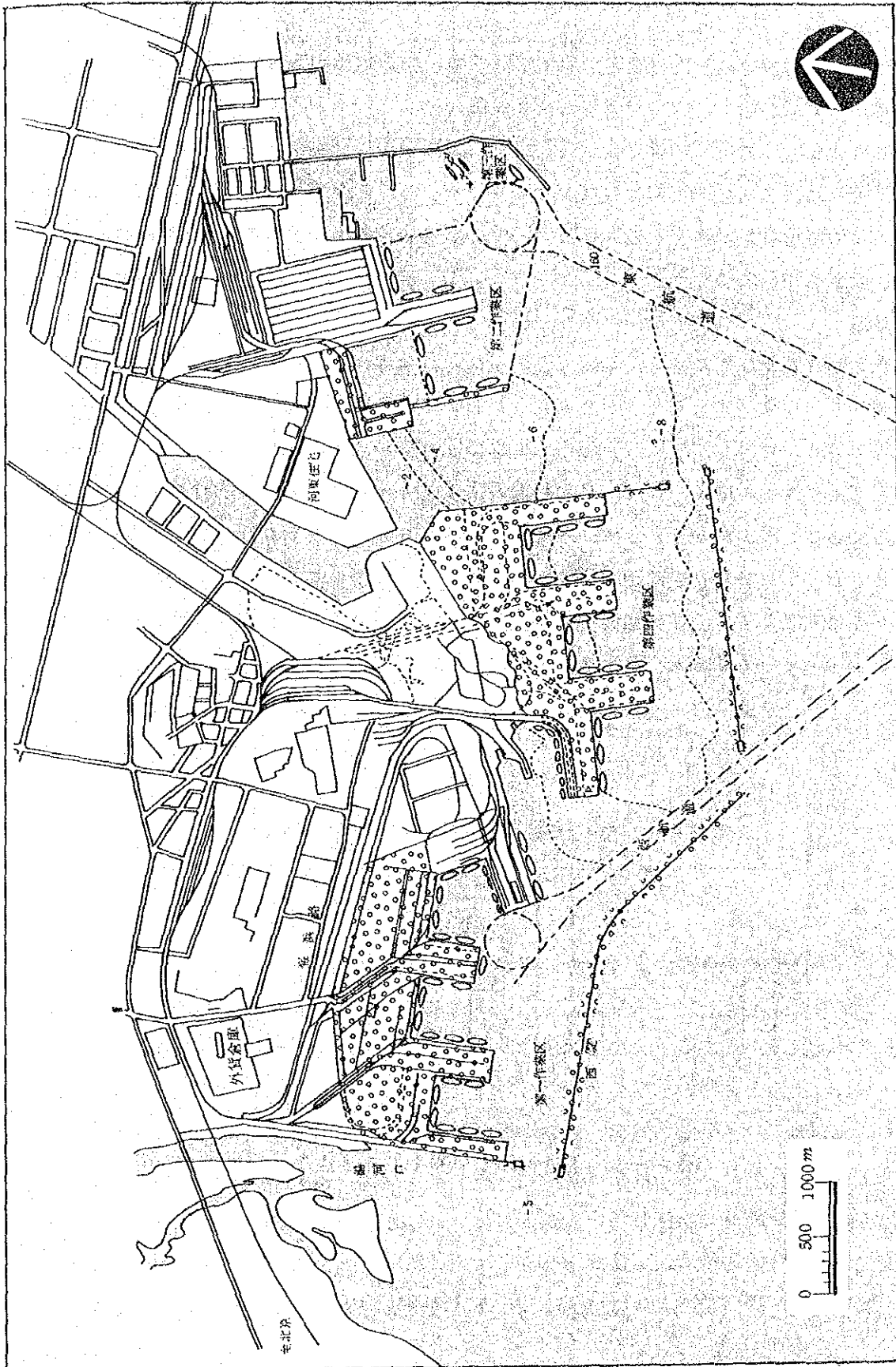


图 4-3 将来構想图

## 4-4 施設計画

### (I) 計画対象船型

本港の計画作成に用いる対象船型について検討する。施設計画の対象とする船舶の大きさ（DWT表示）は、取引の相手、貨物の品種及びその量、ロットの大きさ、当該港の自然条件、世界の船腹量等の諸要素に大きく影響を受ける。また対象船型の大きさは、標準的船型を示すものであり、当然その寸法はある一定程度の幅を有している。しかしながら、ここで称する標準船型は、これに対応して諸施設を計画する最大の船型、寸法を意味するものであり、施設計画のための上限に近い船型を示すものである。

#### 1) 木材船

1982年9月及び11月に、本港へ入港した木材船は、10隻である。平均船型は22,000 DWTであり、6隻が22,000～28,000 DWTの範囲に包含される。中国への木材（原木）の輸出国は、日本と同じく、米国の太平洋岸北西部が主力であり、就航船型も概略類似していると考えられる。図4-4は、日本船籍の1974～1981年の木材船の船型分布を示したものである。図から判るように、木材船は15,000～20,000 DWTが最も多く、30,000 DWTを超える船は極めて少ないといえる。以上のことを考慮し、計画対象船型は25,000 DWTとする。この船型の船長（L）、吃水（d）、船幅（B）は、図4-5より、 $L=175m$ 、 $d=10.2m$ 、 $B=26m$ とする。

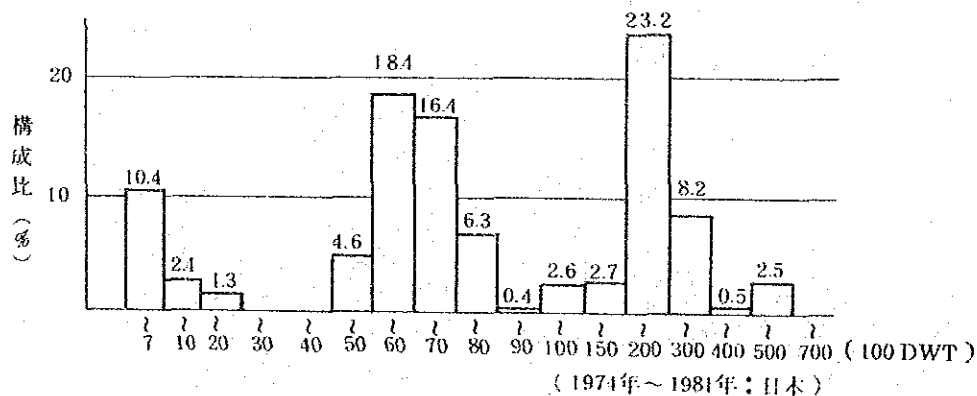
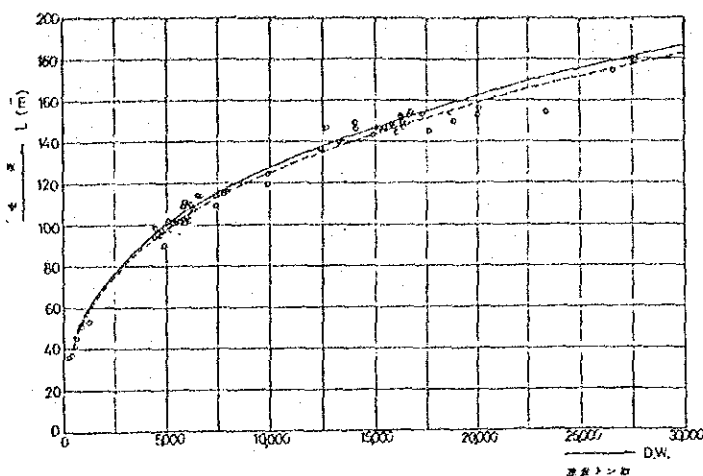
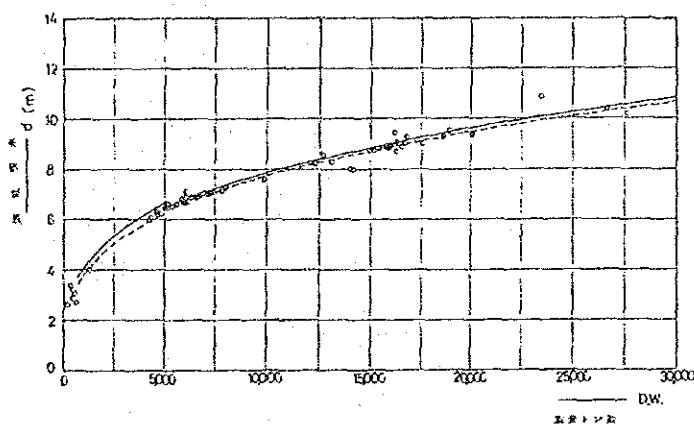


図4-4 木材船船型分布（548隻）



Deadweight (D.W.) と全長(L) の関係



Deadweight (D.W.) と喫水(d) の関係

図4-5 船舶主要寸法に関する分析(木材船)

## 2) 穀物船

1982年9月～11月に本港へ入港した穀物船は15隻である。平均船型は42,000 DWTであり、最大は68,000 DWTである。最大船型に次いで、55,000 DWT, 53,000 DWTの大型船が多い。穀物(小麦)の中国への輸出国は、米国、カナダが主体であり、次いでオーストラリアである。最近はアルゼンチンとの間の交易が増大しており、何れも遠距離輸送を必要としている。このため大型船型の就航実績は、当然の結果といえるであろう。

図4-6は世界のバルク船の船型分布である。対象船型を70,000 DWTと考えれば、全体の92%をカバーすることになる。しかし、この大型船に対応した施設計画を考えることは、入港実績の平均船型からみて、やゝ過大であると思われる。したがって全体の80%をカバーできる50,000 DWTを計画対象船型とする。対象船型の寸法は、 $L=210\text{ m}$ 、 $d=11.7\text{ m}$ 、 $B=32\text{ m}$ である。

(中国交通部は計画対象船型を35,000 DWTとしている。しかしこれは25,000～

45,000 DWTの船舶を意味しており、実態上の差は殆んど無いと考えられる。)

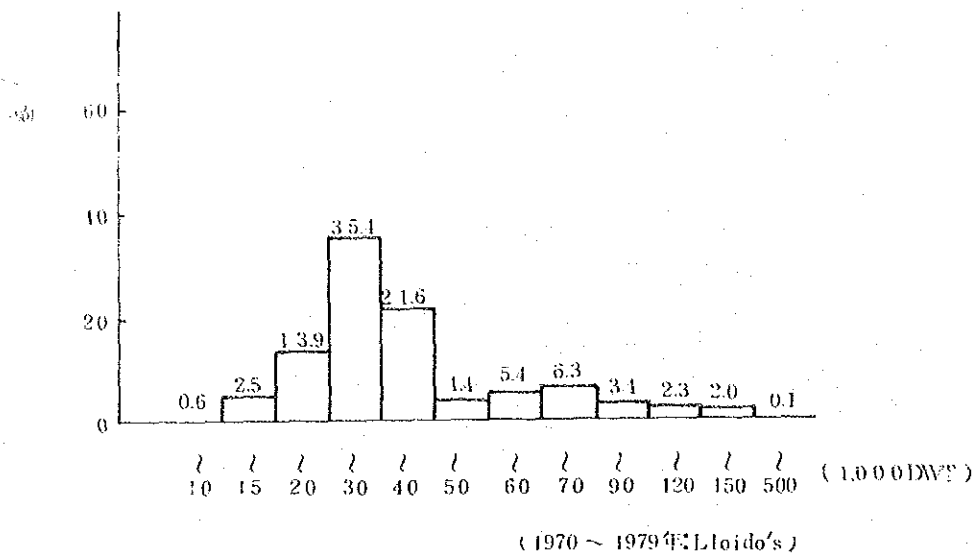


図4-6 バルク船船型分布(2,209隻)

### 3) 雑貨船

1982年9月～11月に、本港に入港した雑貨船(木材船、穀物船を除く)の平均船型は、7,600 DWTであり、15,000 DWTを超える大型船は5隻(入港隻数の7.6%)である(図4-7)。一方、図4-8は日本船籍の一般雑貨船の船型分布を示したもので、15,000 DWT以上の比率は2.4%である(1,000 DWT未滿を除けば6.2%になる)。本港に入港した雑貨船は、中国国内及び近距離の外航航路に就航していると考えられる1,000～5,000 DWTクラスと遠距離に就航する10,000～15,000 DWTに大別される。また図4-9から判るように吃水9m以上の船舶は、全体の4.1%である。

秦皇島港は、甲埠頭の2ベース(水深12.5m)が、現在大型岸壁として機能しているところから、今計画の対象船型は15,000 DWTとする。対象船型の寸法は、図4-10より  $L=160m$ ,  $d=9.2m$ ,  $B=22m$ とする。

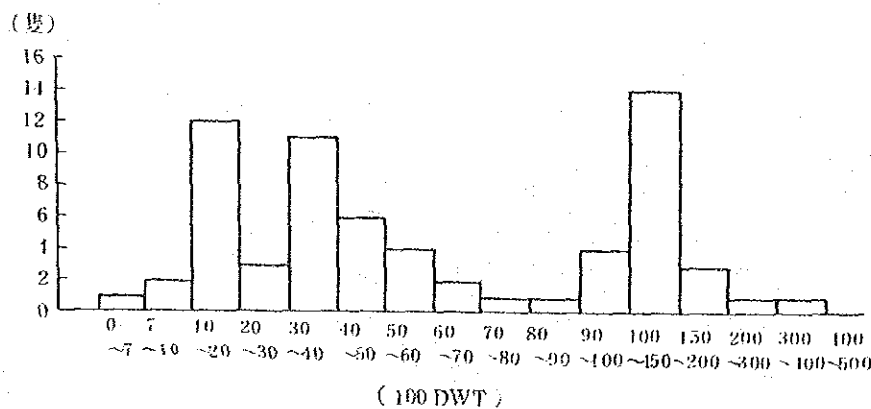


図4-7 雑貨船船型分布(66隻)



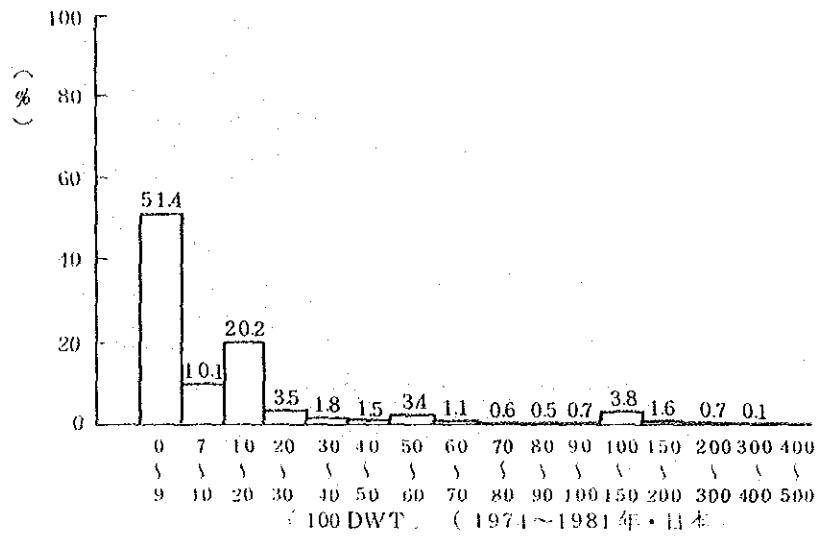


图 4-8 一般雜貨船船型分布 (24,871 隻)

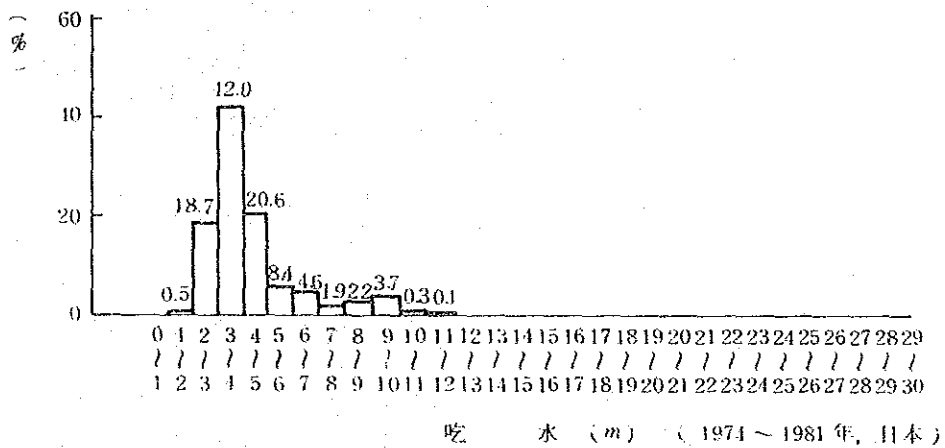


图 4-9 吃水階級別隻数分布 (24,871 隻)

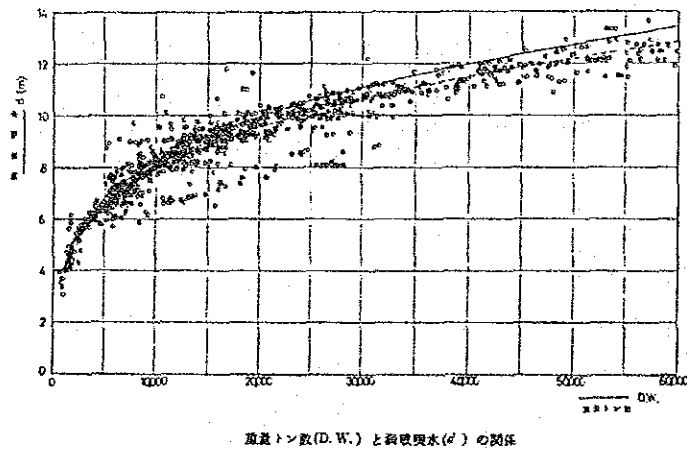
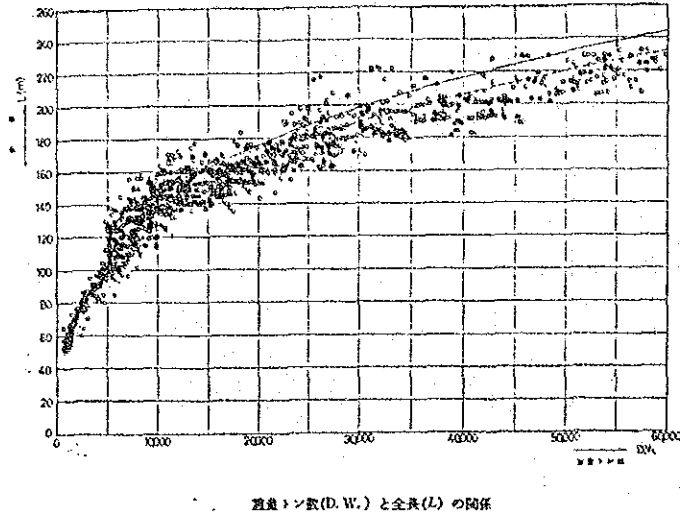


図4-10 船舶の主要寸法に関する解析(雑貨船)

なお、中国交通部の計画対象船型の大きさは、木材船25,000 DWT ( $L=182\text{ m}$ ,  $d=1.05\text{ m}$ ,  $B=26\text{ m}$ )、穀物船35,000 DWT ( $L=195\text{ m}$ ,  $d=1.15\text{ m}$ ,  $B=28\text{ m}$ )、雑貨船15,000 DWT ( $L=162\text{ m}$ ,  $d=9.6\text{ m}$ ,  $B=22\text{ m}$ )である。

### (2) 防波堤

本港における波浪の方向は南東～南寄りである。これらの波浪に対し、これまでは突堤を南西方向に突出させその遮へい域に入る海域を岸壁として活用して来た。埠頭の計画に際し、従来通りの法線を踏襲することは、西航路法線等との関係から必ずしも適切でない。従って、波高 $3.8\text{ m}$  ( $H_{1/3}$ )に対処する防波堤を計画し港内の静穏度を確保する。

### (3) 航路・泊地

本港の最大計画対象船型は穀物船50,000 DWTである。通航する大型船の数が限定される

こと、航路延長が短いこと等から、航路は片側通航の航路とする。したがって航路巾員は計画対象船型の船長を確保することが望ましい。

しかしながら、入出港船舶の安全管理が十分実施されるならば、当面 $L/2$  (100m)程度の巾員で供用することも可能である。

航路水深は、一般的には、対象船舶の満載吃水( $d_1$ )、航走時の船体沈下( $d_2$ )、波浪等による船体動揺( $d_3$ )、トリム( $d_4$ )、その他の余裕( $d_5$ )を個々の状況に応じ考慮し、決定されている。これらの事象は常に同時に発生するものではなく、個々に独立事象と考えられている。

$d_2$ 以下の余裕水深については、港内では0.5～1.0m、特に波浪の激しい港、外航路では更に1.0mを必要とするという研究<sup>\*</sup>、引船の援助を前提に、5万DWT以下の船舶の港内での余裕水深は1.0m前後とする研究<sup>\*\*</sup>もある。

また第20回国際航路会議(PIANC)に提出されたソ連論文では、余裕水深について次のように提案している。

$$H = T + Z_1 + Z_2$$

T: 最大吃水

$Z_1$ : 船底下の深さ(0.3～0.6m)

$Z_2$ : 波浪による動揺( $Z_2 = h/3$  h: 波高)

更に日本の基準<sup>\*\*\*</sup>によれば、「泊地水深に状況に応じ余裕水深を加えた水深」とし、50,000DWTの鉱石船( $d = 11.9m$ )の泊地水深を13.0mとしている。

余裕水深に関する各種の研究成果を総合的に判断すれば、本港における余裕水深については、0.8～1.5m程度を見込めば、船舶航行に支障ないものと考えられる。したがって、西航路の水深は12.5mとする。この際潮差の利用については、安全要因とし、計画水深を考える際の要素とはしないこととする。

なお中国交通部は、潮差の利用を前提に、航路水深12.0mを計画している。

回頭泊地はタグボートによる援助を前提に、計画対象船型の船長を考慮し、半径200mの円水域を確保する。泊地水深は、航路水深と同じく12.5mとする。また雑貨船用の泊地は、岸壁水深と同じ10.0mとする。

#### (4) 木材埠頭

##### 1) 岸壁

秦皇島港における現在の木材取扱いは1982年に年間66万トンで、主として甲15埠頭が使われている。3-2にみる通り木材船の滞船は著しく、荷役状況を大巾に改善する必要がある。

\* 港湾計画(宮崎茂一著)      \*\* 港湾(日本港湾協会)

\*\*\* 港湾の施設の技術上の基準・同解説(日本港湾協会)

ある。そこで、1990年取扱量130万トンのうち、40万トンを甲15埠頭で扱うものとし、残り90万トンについて木材専用埠頭を整備する。

必要バース数を次式より求める。

$$\eta = \frac{N \cdot d}{S \cdot \alpha \cdot D} = 1.6$$

ただし、N：年間総取扱量 900,000トン

S：一隻当たり平均積載量 15,000トン（実績値）

d：一隻当たり平均接岸日数 6.3日

揚荷能率3,000t/日（実績値），接岸中の荷役作業時間率0.8

$\alpha$ ：利用率 0.7

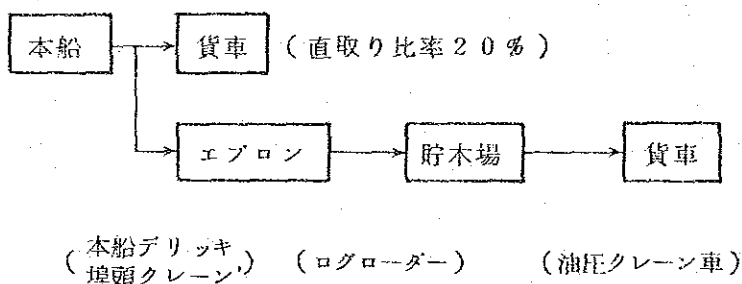
D：年間取扱日数 330日

従って、専用埠頭2バースを新設し、取扱量を分担する。この場合の新設バース利用率を逆算すれば $\alpha = 0.6$ となり、妥当と考えられる。

岸壁の延長及び水深は計画対象船型の大きさより、それぞれ200m，11.0mとする。

## 2) 貨物の流れ

木材の流れを以下のように設定する。木材は全量原木であるとする。なお、直取り比率は中国交通部との協議に基づくものである。



本船からの直接貨車積みを想定すると、通常木材は鉄道線路を越えた位置に荷役されなければならない。このため岸壁上に埠頭クレーンを設置し、円滑な荷役活動を行う。

また、岸壁上に鉄道引込線2条を配置する。

なお、中国においては、木材の検量、検数等のための整理場は設けられておらず、また、くん蒸が必要な場合は船内または貯木場内で行うこととしている。従って今計画においては、整理場は設けないこととする。

## 3) 貯木場

貯木場必要面積を次式より求める。

$$A = \frac{N \cdot r}{R \cdot \alpha \cdot W} = 69,000 \text{ m}^2$$

- ただし、 N : 年間貯木場通過量 720,000 トン  
 R : 回転率 24 回転 (上海港 35 ~ 50 回転)  
 α : 利用率 0.7  
 W : 単位面積当たり収容量 1.0 t/m<sup>2</sup>  
 γ : 集中度 1.6

ここで、木材収容量 W 及び集中度 γ について説明する。

図 4-11 に示すように、整理場における木材の積み型は 1 ブロックの面積を 12 m × 18 m として高さ 4 m まで積み上げることとする。このブロックを 2 列に 6 個並べ、列車への積込み作業に便なるように配置する。その結果、通路を含む全面積に対する木材収容量は、1.0 t/m<sup>2</sup> となる。

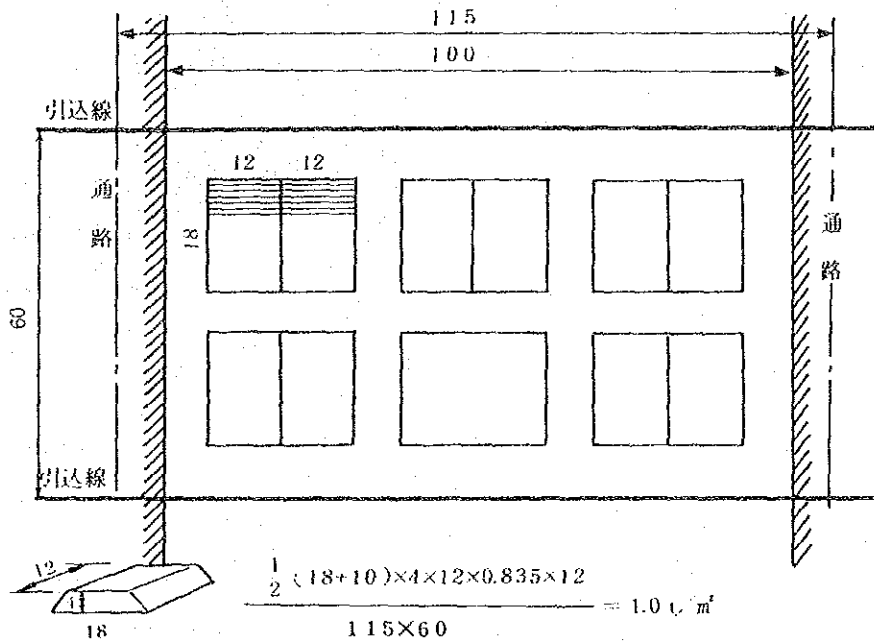


図 4-11 貯木場における木材配置

次に、集中度には船舶到着の集中による要素と貨車出発の遅れに伴う滞貨集中の要素がある。後者については、石炭貨車を利用する考え方であるので、木材搬出側に滞貨原因は発生しないと考える。

船舶到着要素による集中度を検討したものが、図 4-12 である。木材船の到着が 12 日毎に規則的に入港した場合の貯木量の変動を示したものが到着 A 型である。これに対し到着 B 型は、連続して木材船が到着した場合である。何れの場合も木材の貯留日数は 15 日間としている。A 型の場合集中度は 1.5 程度であるが、B 型の場合は 2.3 になる。現実には発生する確率の高いのは A 型に近く、これより若干余裕をみて 1.6 で計画することとする。

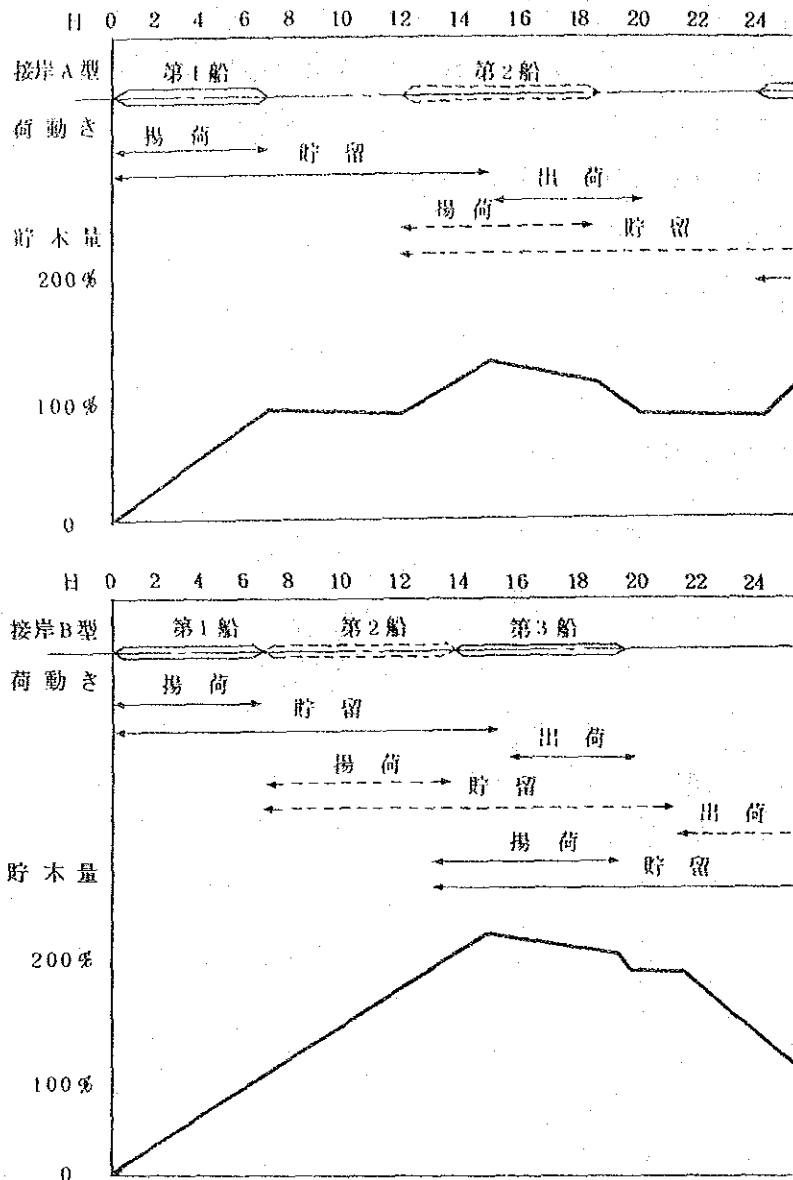


図4-12 船舶到着間隔による貯留量の変化

#### 4) 荷役機械

木材荷役は陸取り方式であり、本船ギアで陸揚可能であるが、埠頭の能率的使用、本船ギア設備のない木材船、岸壁エブロン上の貨車への直積み及び貨車背後の荷さばき地への荷卸しのために岸壁クレーンを設置する。荷役方式は本船ギアと岸壁クレーンの併用とし、本船ギアは木材の玉掛けを分担し、岸壁クレーンは陸揚作業を分担し、岸壁クレーンの効率的運用を計るものとする。

岸壁クレーン又は本船ギアで陸揚げされた木材の20%は貨車直取、80%は貯木場へ運搬、積付けされ、必要に応じてくん蒸された後トラック搭載型ログローグにて貨車積みされる。

##### ① 岸壁クレーン

岸壁クレーンの機種はハッチ替えが容易なように、水平引込式クレーンとする。定格荷重は本船ギアの吊能力及び木材の単重を考慮し10tとする。

能力及び数量について検討する。

作業のサイクルは

原木1本あたりの玉掛け時間 1.5分

原木1回の陸揚本数 2t×4本

とし、2ギヤング1クレーンによる作業方式とすれば、1ハッチあたり、サイクルタイムは3分となる。荷役効率を60%とすれば、岸壁クレーン1基あたりの能力Qは

$$Q = 2t \times 4本 \times 60/3 \times 0.6 = 96 t/h$$

となる。

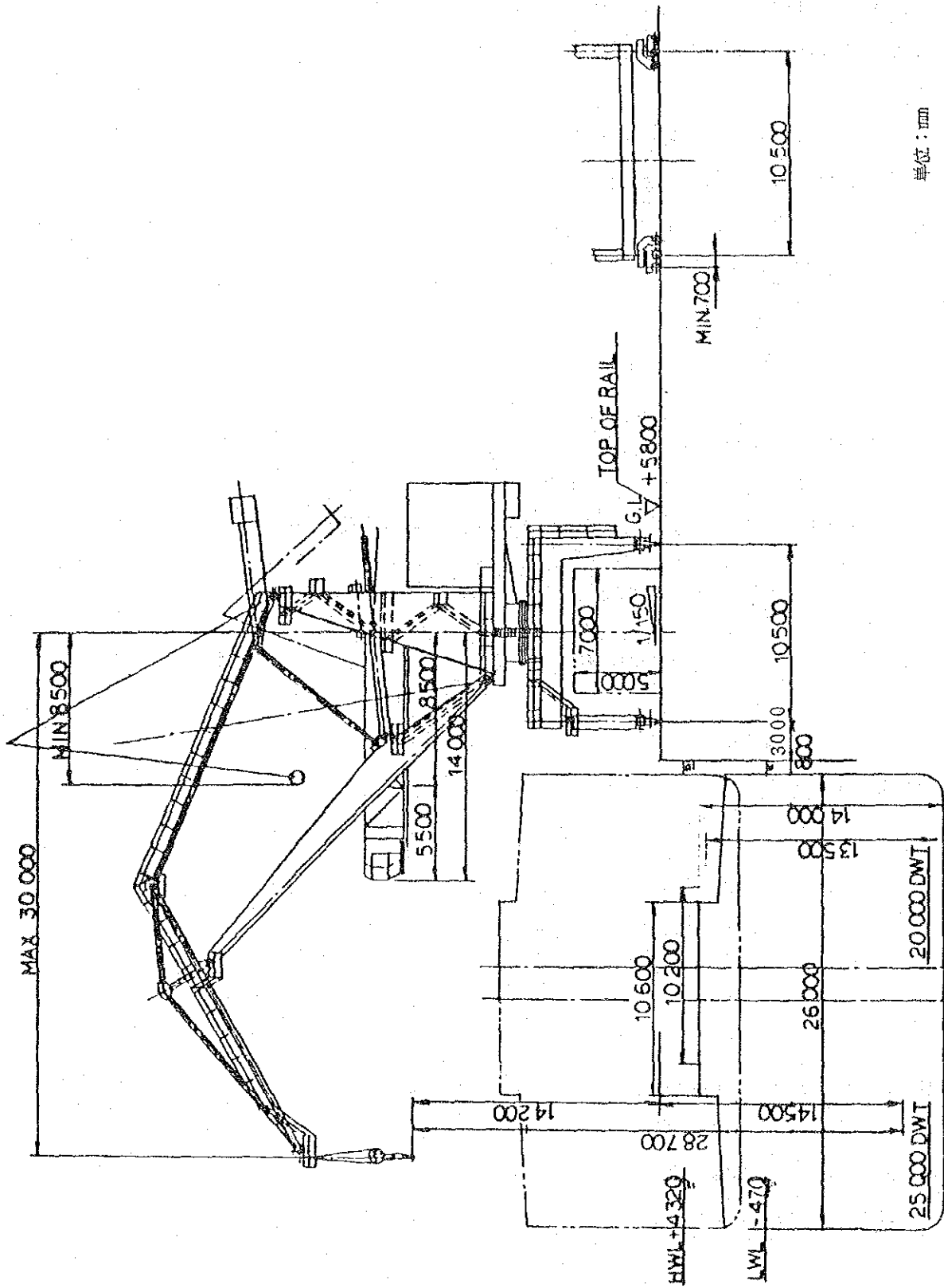
木材バースは、将来コンテナバースへ転用することを考慮し、岸壁クレーン設置数を低く抑えるために、本船ギアをも十分に活用するものとする。1バースに対しては、岸壁クレーンを1基、本船ギア(40t/h)2基で荷役するものとする。1バース当たり年間取扱量が450,000トンであるから、バース利用率は0.43となり適正な値である。

従って、岸壁クレーン設置基数を2バース2基とする。

主要諸元は次のとおりである。

数	量	2 基
形	式	水平引込式クレーン
定	格 荷 重	10 t

図4-13に本クレーンの参考図を示す。



単位：mm

図4-13 木材用クレーン



② トラック搭載型ログローダ

貯木場の木材の貨車積みにはトラック搭載型ログローダを使用する。

ログローダ1台あたりの貨車積載能力を35 t/h, ピーク率を1.2とすれば, 必要台数は

$$\frac{720,000 \times 1.2}{350 \times 18 \times 35} = 3.9 \rightarrow 4 \text{ 台}$$

予備として1台配置するものとする。

主要諸元は次のとおりである。

数	量	5 台
定	格 荷 重	22 t

③ ログローダ

岸壁クレーンで陸揚げされた木材を貯木場へ運搬, 積付けするものである。

主要諸元は次のとおりである。

数	量	8 台
最	大 積 載 荷 重	約 12 t

(5) 穀物埠頭

1) 岸 壁

1982年穀物輸入量は192万トン, 1990年計画量は210万トンである。入港実績から現状でも一船当たり平均積載量は約35,000トンと大型化されているので, 高能率な荷役方式とサイロを組み合わせた穀物専用埠頭を計画し, 集中的に取扱うものとする。210万トンのうち, 一般雑貨船に混載されて来る穀物を10万トン程度と想定し, これは一般雑貨ベース扱いとする。即ち, 専用埠頭での取扱量は200万トンとする。

必要ベース数を次式より求める。

$$\eta = \frac{N \cdot d}{S \cdot \alpha \cdot D} = 0.72$$

ただし, N:年間取扱量 2,000,000トン

S:一隻当たり平均積載量 35,000トン(実績値)

d:一隻当たり平均接岸日数 2.9日

アンローダー能率 600トン/時間

アンローダー台数 2台

荷 役 率 0.8

作 業 時 間 18時間

$\alpha$ :利 用 率 0.7

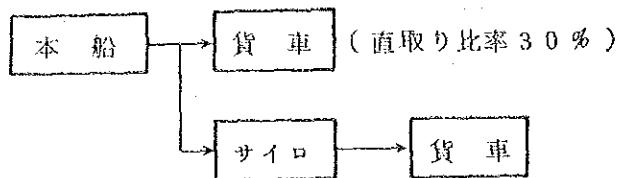
D:年間取扱可能日数 330日

従って、穀物専用バース1バースを新設する。この場合の新設バース利用率を逆算すれば、0.50となり若干余裕があると考えられる。

岸壁の延長及び水深は、計画対象船型の大きさより、それぞれ250m、12.5mとする。

## 2) 貨物の流れ

貨物の流れを以下のように設定する。なお、貨車積みは全量バラ積みとする。



(アンローダー) (シュート)

従って、岸壁上にアンローダーを設けるとともに、岸壁側からみてサイロ背後に鉄道引込線2条を配置して、貨車積できるように計画する。

## 3) サイロ

サイロ容量を次式より求める。

$$V = \frac{N \cdot \gamma}{R \cdot \alpha} = 63,500 \text{ トン}$$

ただし、 N:年間サイロ通過量 1,400,000トン

R:回転率 36.5回転(上海港5.2回転)

$\alpha$ :有効容積率 0.85

$\gamma$ :集中度 1.4

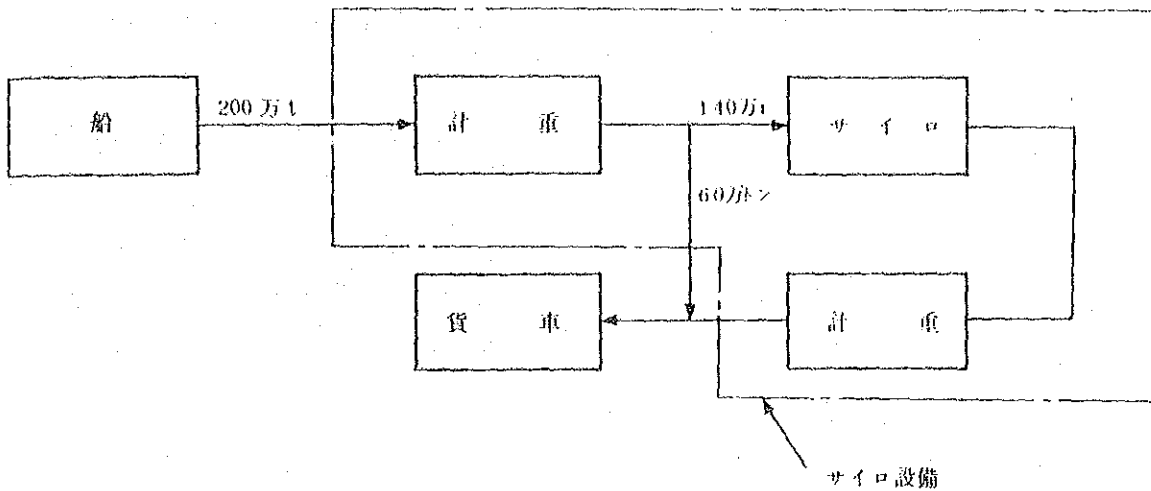
なお、集中度については、木材埠頭の場合と同じ思想により設定したものである。

## 4) 荷役機械

国外から船舶によって運ばれてきた穀物は岸壁のアンローダーによって陸揚げされ、受入ベルトコンベアを経て、サイロ内で計重された後、貨車積み或はサイロに貯蔵される。サイロに搬入された穀物は必要に応じ燻蒸された後、貨車積みされる。貨車直積み量は年間取扱量の30%、残りは全てサイロ経由の穀物であり、出荷は全て無蓋貨車散積みである。

サイロの回転率は日本と比べると非常に大きい。穀物の種類別の受入、サイロ搬入、サイロ間の穀物の移し替え及び払出しは操作室からの遠隔操作によって行われる。岸壁のコンベアは、中国の電力事情を考慮して、消費電力の小さいベルトコンベアとし、サイロ内コンベアは発電性の小さいチェーンコンベアとする。

基本作業フローは次のとおりである。



#### ① アンローダ

アンローダの基数については、1バースあたりの陸揚能力を同一とした場合、基数が少ないほど設備費が小さいこと及びアンローダ相互の干渉を少なくするという観点から、一般的な2基荷役方式とする。

従ってアンローダの能力×基数を $600 \frac{t}{h} \times 2$ 基とする。

次にアンローダの機種について検討する。

穀物用アンローダには空気輸送方式によるニューマチック式アンローダ(以後「PUL」と称する)とチェーン、ベルト、スクリーン等を用いた連続機械式アンローダ(以後「CUL」と称する)がある。PULは多くの使用実績があり、種々の改善の手が加えられ、技術的には完成の域に達している。一方、CULの中ではチェーン式が多くの実績を有しており、他の方式は穀物荷役においては実績が少ない。

ここでは、機種選定にあたって、PULとCULの比較を行うこととし、チェーン式アンローダをCULの代表とする。

#### (a) 消費電力

図4-14は過去の実績からPULとCULの消費電力を比較したものであり、これによると、PULはCULの約3倍の電力を消費することとなる。このことは、ランニングコストのみならず受変電設備においても大きな差となる。

#### (b) 性能

ハッチ内における吸込可能範囲はPULの場合はノズルをブームで吊り下げているため、ハッチ開口部の範囲のみであるのに対し、CULの場合はノズルのキックイン、キックアウトが可能のためハッチ内の全域から吸込むことができる。

また、PULは一般的に2ノズル2ブロー方式であるため機械設備及び電気設備がCUL

Lに比べて多い。又、ノズル監視のための船上作業者がCULの方が1名少なくて済む。

(c) 作業性

ブームの出し入れ、吸込及びハッチ替えの作業性や粉塵発生もPULとCULに差はない。底ざらい作業はCULの場合2~3m<sup>3</sup>の穀物が吸込み不可能となり船底に残るために、残量を船内ブルドーザでかき寄せ布シートで吊り上げたり、PULとの併用による吸込みが必要となるのに対し、PULの場合は船内ブルドーザでかき寄せた残量を吸揚げるだけでよい。

(d) 騒音

CULは騒音源であるブロワーがないため騒音が小さい。

(e) 保守管理

CULは構造が簡単で構成機器が少ないため修理費は一般に少ない。

以上、PULとCULの得失を比較したが、中国の電力事情等を考慮して、特に省エネルギー及び保守管理の点から、CULを選定する。

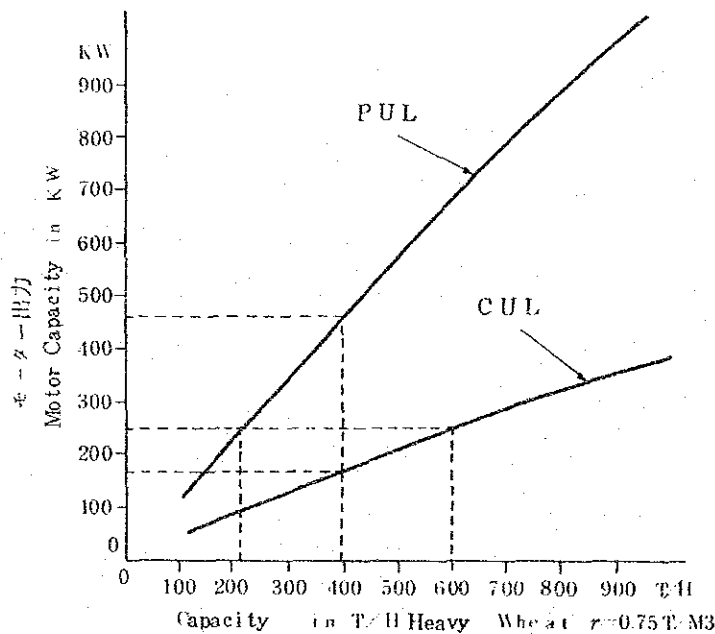


図4-14 PULとCULの消費電力比較

アンローダの主要諸元は次のとおりである。

- 数量 2基
- 形式 連続機械式
- 能力 600 t/h
- レールスパン 10.5 m

図4-15に本アンローダの参考図を示す。

## ② 搬送設備

設計上、岸壁コンベア、サイロ送りコンベア、サイロ上コンベア、貨車送りコンベア等の能力はアンローダの陸揚能力が種々の点で変り得る点を考慮してアンローダ公称能力600 t/hの10%増しの660 t/hとした。

サイロからの払出し及びサイロ間の移し替え用のサイロ下コンベアの能力×条数を200 t/h×4条とした。貨車積みは全量散で行うものとし、貨車積タンクを介して行われる。貨車積タンク容量は貨車交換時間を5分と仮定し、60 tとした。

## ③ サイロ及び付属設備

サイロピンは内径8 m (4列×6列×2)、構造は鉄筋コンクリート製とする。

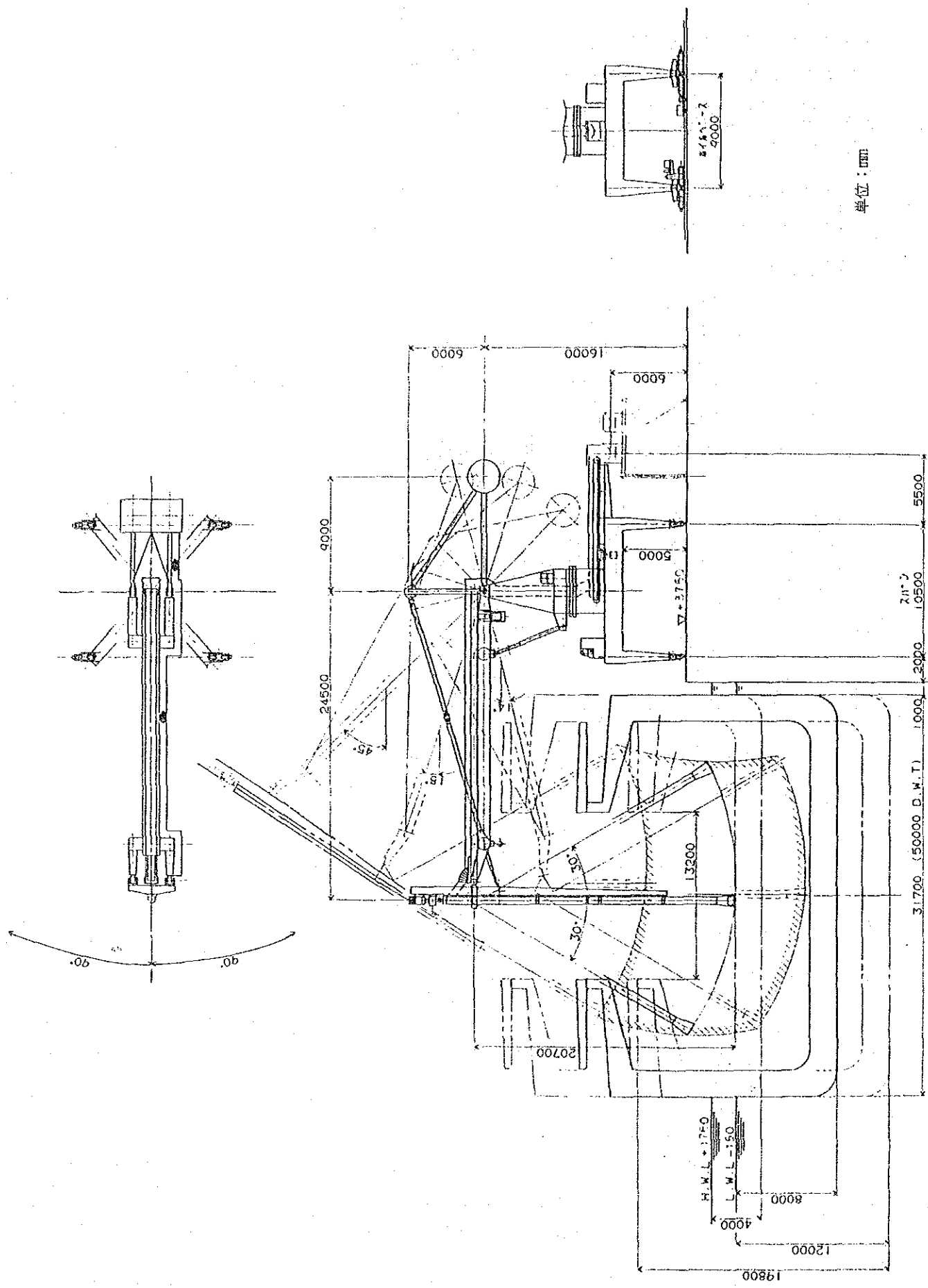
粉塵防止のためにコンベア乗継部、セパレータ、計重機、ホッパ及び貨車積出し部に集塵機を設ける。その他燃蒸設備を設ける。

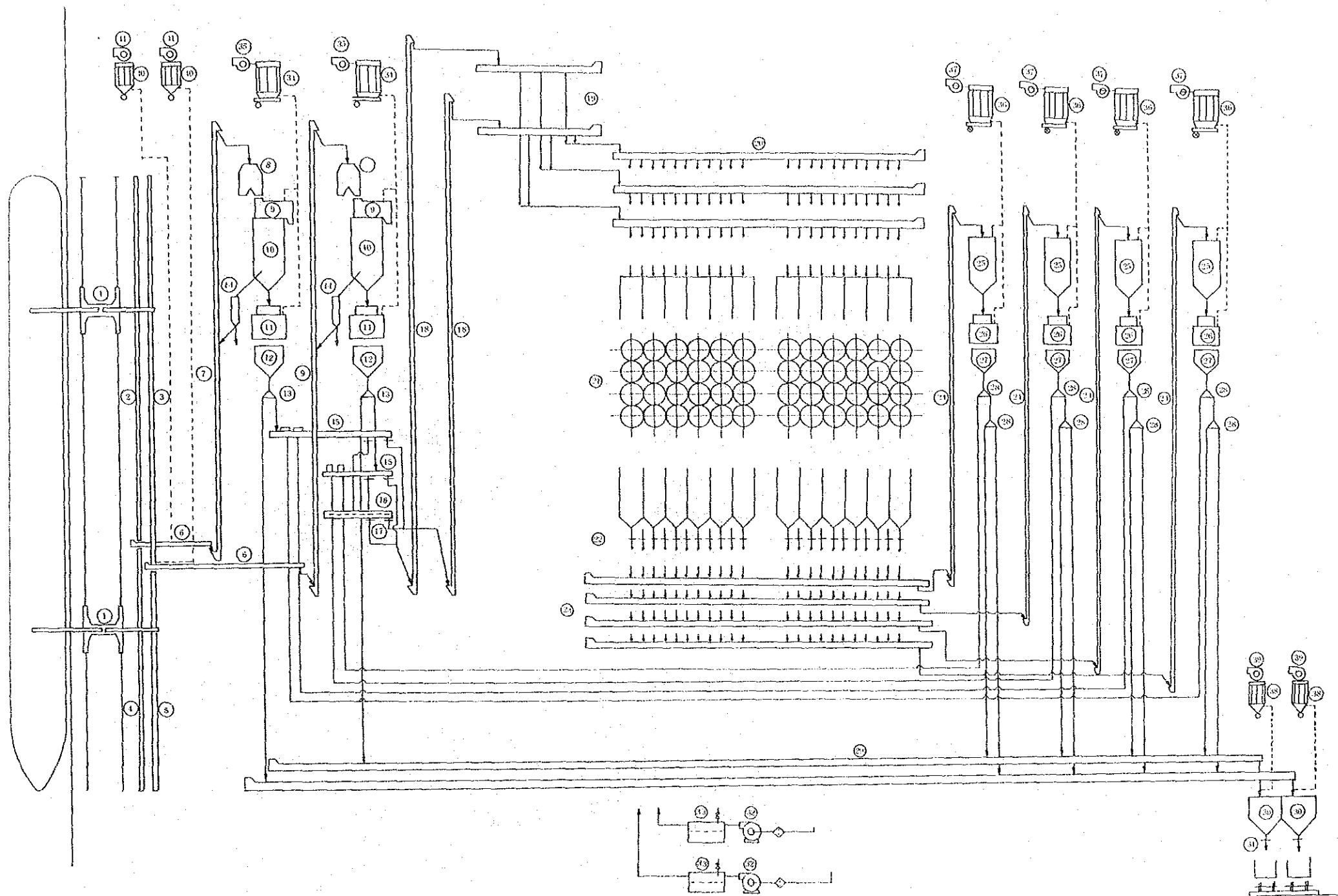
図4-16に穀物設備フローシートと各設備の能力等を示す。

## ④ 船内ブルドーザ

ハッチ内でアンローダ吸込口に穀物を供給するために船内ブルドーザを配置する。アンローダ1基に対して1台、予備として1台、計3台配置する。

船内ブルドーザ                      3台





系統	設備名	数量	能力 (t/h)	備考	
入	1	アノローダー	2	600	
	2	振動ベルトコンベヤ	1	660	
	3	振動ベルトコンベヤ	1	660	
	4	振動ベルトコンベヤ	1	660	
	5	振動ベルトコンベヤ	1	660	
	6	チェーンコンベヤ	2	660	
	7	スクラム送りバケットエレベータ	2	660	
	8	マグネットセパレータ	2	660	
	9	アベタスセパレータ	2	660	
	10	チェーンコンベヤ	2	(1000)	
出	11	ホッパースクール	2	(61/B)	
	12	レシンプビン	2	(191)	
	13	2方ダート	2		
	14	オートサンブラー	2		
	15	チェーンコンベヤ	2	660	一部二段型
	16	チェーンコンベヤ	1	660	二段型
	17	スライドダート	6		
	18	サイロ足バケットエレベータ	2	660	
	19	サイロ上チェーンコンベヤ	2	660	
	20	サイロ上チェーンコンベヤ	2	660	
庫	21	ダンパーダート(気密型)	28		
	22	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	23	スクラム送りバケットエレベータ	3	200	
	24	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	25	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	26	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	27	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	28	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	29	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	30	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
機	31	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	32	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	33	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	34	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	35	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	36	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	37	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	38	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	39	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	40	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
車	41	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	42	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	43	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	44	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	45	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	46	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	47	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	48	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	49	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	50	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
風	51	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	52	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	53	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	54	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	55	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	56	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	57	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	58	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	59	サイロチェーンコンベヤ	1	200	
	60	サイロチェーンコンベヤ	1	200	

図4-16 穀物設備フローシート





(6) 雑貨埠頭

1) 岸壁

1990年の推計取扱貨物量から、木材130万トン、穀物200万トンを除いた343万トンを、一般雑貨埠頭で扱う。

表4-9は現有施設による雑貨取扱実績を、岸壁1m当たり取扱量で示したものである。(実績は、バース毎の取扱品目が明らかでないため、石油、石炭、木材以外の品目を全て雑貨とし、大量バラ貨物は換算値を用いている。)

表4-9 岸壁1m当たり雑貨取扱貨物量

	1980年	1981年	1982年
*取扱貨物量(万t)	301.2	299.1	344.7
**換算取扱貨物量(万t)	181.9	171.1	181.1
岸壁延長(m)	小埠頭 2, 大埠頭 4・5・6, 甲埠頭 14, ***その他		
	} 862 <sup>m</sup> .7		
岸壁m当たり取扱量(t/m)	2,108	1,983	2,099

\* 石油(専用バース)、石炭(乙8・9 大7で専ら取扱ったと仮定)及び木材(甲15で専ら取扱ったと仮定)を除く全貨物。

\*\* 輸入穀物、輸入鉄石について $\frac{1}{2}$ の換算量とする。

\*\*\* 必要に応じて、甲埠頭先端部、建設中の東港区石炭埠頭等を利用している状況を考慮し100mを加算する。

1990年の現有埠頭の貨物取扱能力は、現状と同じ1日3交代、18時間荷役を前提としても、埠頭面積が狭隘である大埠頭が中心の荷役活動が行われる限り、実績値2,100 t/mと大きな変化は無いものと考えられる。

一方、1990年時点で使用可能な現有埠頭は、小埠頭2、大埠頭4・5・6、甲埠頭14のほか、東港区石炭埠頭の完成に伴って雑貨埠頭に転用する予定の乙埠頭8・9と考えることが出来る。(大埠頭7は小型船用石炭積出し施設として残す。)これらの岸壁の全延長は1,160mである。

したがって、1990年時点の現有埠頭による取扱貨物量は、1m当りの取扱能力を2,100トンとすれば244万トン程度と想定される。1990年推計雑貨取扱量343万トンのうち現有埠頭的能力を超える99万トンについて、雑貨埠頭を新設する。

必要バース数を次式より求める。

$$\eta = \frac{N \cdot d}{S \cdot \alpha \cdot D} = 2.65$$

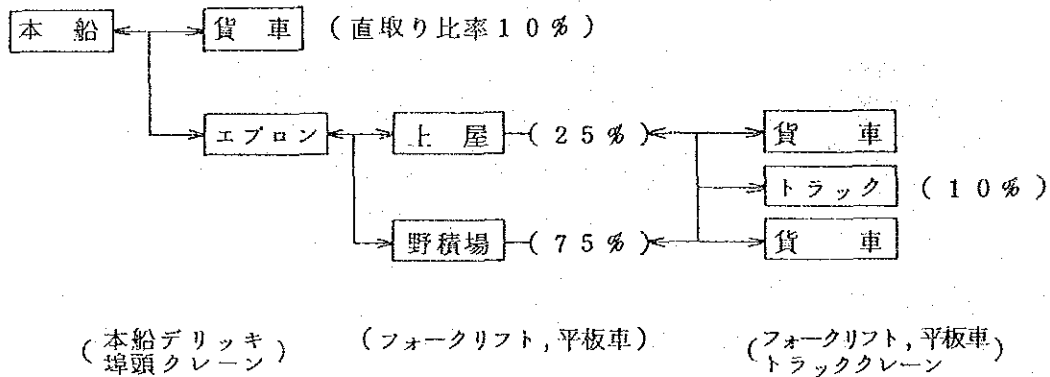
ただし、 N : 総取扱量 990,000 トン  
 d : 一隻当たり平均接岸日数 2.6 日 (実績値)  
 S : 一隻当たり平均載荷量 4,200 t (実績値)  
 α : 利用率 0.7  
 D : 年間取扱日数 330 日

これより雑貨埠頭 3 パースを新設する。この場合の新設パース利用率を逆算すれば 0.62 となり妥当な値と考えられる。

岸壁の延長及び水深は、計画対象船型の大きさより、それぞれ 185 m、10.0 m とする。(中国交通部は、計画対象船型 15,000 D.W.T に対して岸壁水深 11.0 m を計画している。これは事実上 18,000 D.W.T までの船型を想定しているためである。)

### 2) 貨物の流れ

雑貨貨物の流れを以下のように設定する。なお各比率は中国交通部との協議に基づくものである。



本船からの直接貨車積みすることを想定すると、木材岸壁と同じように、貨物は線路を越えた位置へ仮置きする必要がある。

従って、岸壁上屋に埠頭クレーンを設けるほか、鉄道引込線 2 条を配置する。また、野積場背後にも鉄道引込線を配置する。

### 3) 上屋

現有上屋施設は甲埠頭 14 にある 1 棟 (9,900 m<sup>2</sup>) のみであり、貨物の回転が早いことを考慮しても、過少である。

取扱貨物のうち、繊維製品、工芸品等の一般雑貨、セメント、化学肥料をはじめ上屋経由が好ましい品目が、今後更に増加すると見込まれる。このため新設パースには上屋を設け貨物の品質管理、安全管理を併せて図る必要がある。

上屋面積を次式により求める。

$$S = \frac{N \cdot r}{R \cdot \alpha \cdot W} = 18,800 \text{ m}^2$$

ただし、 N：年間上屋通過貨物量 223,000トン

R：回転率 36.5回転

$\alpha$ ：貨物収容率 0.6

W：単位面積当たり収容貨物量 0.7 t/m<sup>2</sup> (中国の実態を考慮し交通部計画値を用いる。)

r：集中度 1.3

上屋は各バースの背後に各々設けることが一般的である。しかし中国の港湾の現状からみれば、野積場を活用するケースが多く見受けられることから、新設上屋は、3バースのうちの2バースに各9,400m<sup>2</sup>の面積を確保することにする。なお、集中度は雑貨埠頭数が多くなればなる程、集中する度合いが平準化するので30%の集中度を考えた。

#### 4) 野積場

野積場面積を次式により求める。

$$S = \frac{N \cdot r}{R \cdot \alpha \cdot W} = 48,600 \text{ m}^2$$

ただし、 N：年間野積場通過貨物量 668,000トン

R：回転率 36.5回転

$\alpha$ ：貨物収容率 0.7

W：単位面積当たり収容貨物量 0.7 t/m<sup>2</sup>

r：集中度 1.3

所要の野積場面積は、各バースの配置及び上屋の有無を考慮し適切に配分する。

#### 5) 荷役機械

##### ① 岸壁クレーン

雑貨バースのエプロン上に鉄道が布設されており、貨車と船の間の荷役及び貨車背後のエプロンと船の間の荷役の必要から岸壁クレーンを設置する。機種はハッチ替えの際本船ギアを容易にかわすことのできる水平引込式クレーンとする。雑貨1ヶあたり重量は5t以下のものが多いが、10t以下の鋼材を取扱う必要上、クレーンの定格荷重は5t及び10tとする。

クレーンの設置基数は本船ギアをも十分に活用することとして検討する。クレーン及び本船ギアの雑貨取扱能力は次のとおりとする。

岸壁クレーン  $Q_w = 40 \text{ t/h}$

本船ギア  $Q_s = 20 \text{ t/h}$

この場合の岸壁クレーン数N，本船ギア使用数Mと岸壁利用率 $\alpha$ の関係は

$$\alpha = \frac{A}{330 \times 18 \times (N \cdot Q_w + M \cdot Q_s)}$$

で表わされる。取扱貨物量 $A=330,000$ トン/年として

$N=2$ ， $M=1$ のとき $\alpha$ は0.56であり，適切な値となる。従って岸壁クレーン2基を設置するものとする。

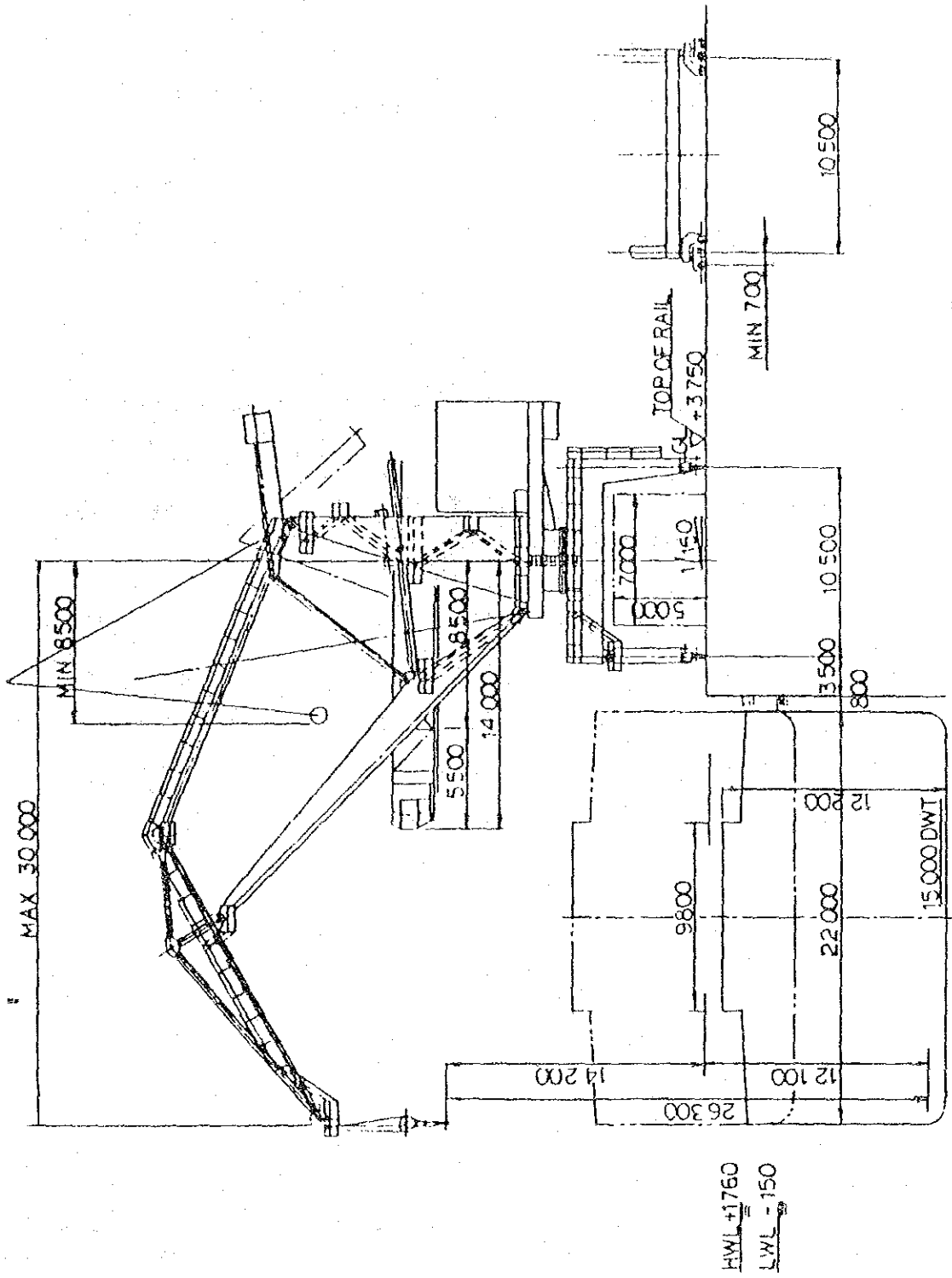
クレーンの主要諸元は対象船型と取扱貨物を考慮して，次のように設計する。

数 量 6基（1バースにつき2基）

形 式 水平引込式クレーン

定格荷重 5t及び10t

図4-17に本クレーンの参考図を示す。

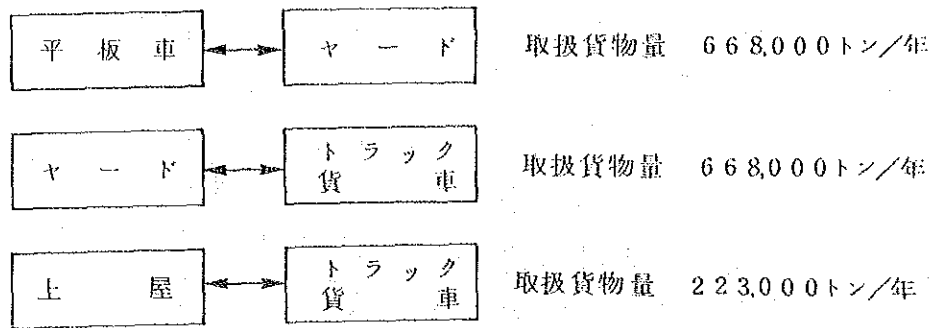


単位：mm

図 4-17 雑貨用クレーン

② トラッククレーン

ヤード内及び上屋等における荷さばき機械としてトラッククレーンを配置する。トラッククレーンの荷役は次のとおりである。



トラッククレーン1台あたりの雑貨取扱能力を20 t/h, ピーク率を1.2とすれば, 必要台数は15台となる。

予備として1台配置するものとし, 合計16台配置する。

トラッククレーンの主要諸元は次のとおりである。

数 量	16台
吊 能 力	1.6 t × 3.6 m

③ その他の荷役機械

その他, エブロンからヤードへの運搬, 上屋内の荷さばき, 貨車への積込み及び船内での荷役のために次の機械を配置する。

フォークリフト	2 t	6台
"	3 t	8台
"	5 t	4台
トラクター	2~5 t	26台
トレーラー	3 t	24台
	5 t	34台
	8 t	12台

(7) 入出港船舶の動態分析

表4-10は, 本節(4)(5)(6)項で計画した埠頭規模を取扱貨物量とともにまとめたものである。

表 4 - 1 0 埠頭計画規模

計画埠頭	計 画 規 模					対象貨物全港取扱量(万トン)	
	バース数	対象船舶	バース長(m)	バース水深(m)	取扱量(万トン)	1982年実績	1990年計画
木 材	2	(D.W.T) 25,000	200×2	12.5	90	66.4	130
穀 物	1	50,000	250	12.5	200	198.6	223
雑 貨	3	15,000	185×3	(12.5) 10.0	99	79.7	320

この計画に対して、秦皇島港への入出港船舶の、入港から接岸・荷役・離岸・出港に至る動きを、待ち合わせ理論を適用して船舶ごとにシミュレートすることにより、港全体としての船混み状況、港湾機能向上の状況について定量的な把握を試みることにする。

図 4 - 1 8 にシミュレーションの流れを示す。

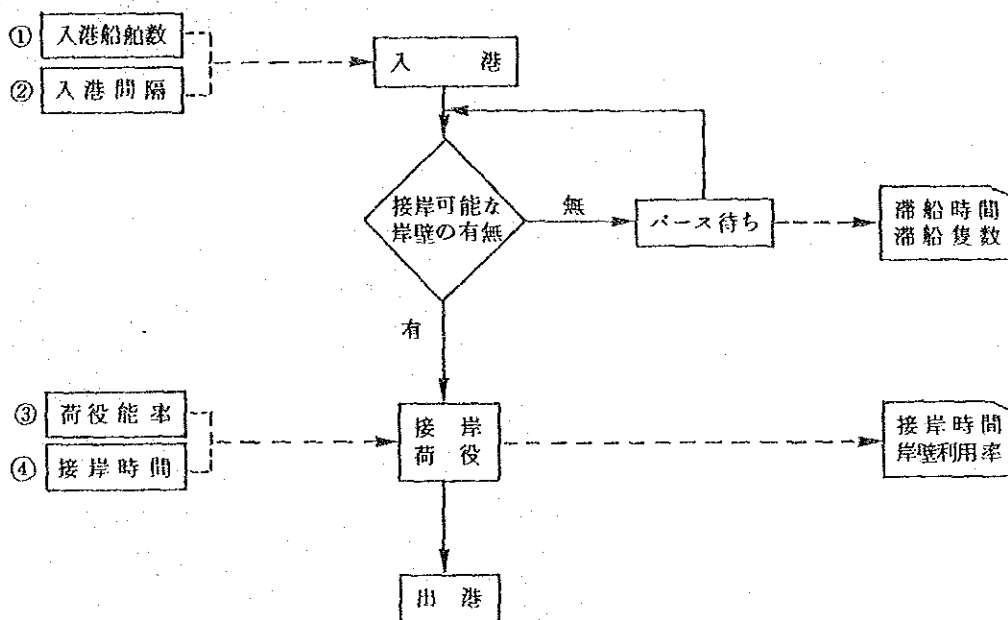


図 4 - 1 8 シミュレーション流れ図

図中、

① 入港船舶数では、まず1982年9月～11月の船舶入出港記録をもとに、陸揚げまたは船積された品目別に、平均的ロットサイズを算出した。この際、木材船、穀物船及び6種類の雑貨船を標準船として設定し、1982年の取扱貨物量から各標準船が何隻出入したかを設定する。同様に1990年の計画取扱貨物量から、各標準船の入港数を設定した。

② 入港間隔は、各標準船が入港する時間間隔をポアソン分布に従うものとした。

入港船舶は、入港順にバースの使用状況と船型に応じて接岸し、荷役を行う。連続バース

では船舶が自由に接岸位置を選択できるが、自船の容量（船長）以上の空席が無ければ、空くまで待つことになる。

③ 荷役能率は、入港船舶数と同様に、入出港記録をもとに、各標準船別の実績値を算出して用いる。また、標準船別計画値を設定した。

④ 接岸時間は、「生産性接岸時間」（荷役作業時間及び離着岸に要する時間）のみを考えた場合と、その他の「非生産性接岸時間」を含む場合とにわけて計算を行う。計算結果は表4-11に示す通りである。

表 4 - 1 1 動態分析結果

	非生産性接岸 時間(時間)	滞船時間 (時間)				滞船隻数 (平均)	岸壁利用率 (平均)%
		雑貨船	木材船	穀物船	平均		
Case. 1 (A)	0	9.4	38.5	71.6	24.4	0.9	36.0
(B)	2.4	30.6	87.4	130.5	56.4	2.0	50.3
(C)	4.8	102.7	206.0	327.2	158.6	5.6	63.3
Case. 2 (A)	0	0.2	20.0	6.0	2.1	0.3	43.7
(B)	2.0	3.3	35.4	6.4	6.2	0.8	61.0
(C)	4.0	39.5	57.0	17.2	39.7	5.1	80.6
Case. 3	6	1.5	5.9	4.2	2.0	0.3	49.0

Case 1 : 1982年、木材船は甲15に接岸する。

穀物船は甲14

雑貨船は小2, 大4, 大5・6(連続)のいずれかに接岸する。

Case 2 : 1990年、木材船は甲15, 計画2バースのいずれかに接岸する。

穀物船は計画1バースに接岸する。

雑貨船は小2, 大4, 大5・6(連続), 甲14, 乙8・9(連続)のいずれかに接岸する。

Case 3 : 1990年、Case 2を基本とし、木材専用バースに空席が無いとき、木材船を乙9バースにも接岸させる。

1982年の実態(Case 1(c))では、接岸利用率63.3%に対して平均滞船時間は158.6時間(6.6日)と大きく、港湾利用効率が悪くなっており、埠頭整備の必要なことを示している。1990年計画のCase 2, Case 3をみると、岸壁利用率が昇がる一方で、滞船時間が縮小し、船混み状況は緩和されて港湾機能の向上がみられる。なお、埠頭整備後に「非生産性接岸時間」がどの程度削減されるか明らかでないが、これを極力少なくすることによって埠頭整備の効果をより高める努力が必要とされる。



(8) 臨港鉄道

臨港鉄道は、中国鉄道部が管理する本線操車場端から交通部の海浜路港駅操車場及び分区車場を経て末端の埠頭支線に至る範囲の諸施設を計画の対象とする(図4-19)。以下に臨港鉄道の線路配置特に分区車場の線路本数と人替機関車の所要台数について検討する。各埠頭支線からの貨物の流れは、図4-20に示すとおりである。

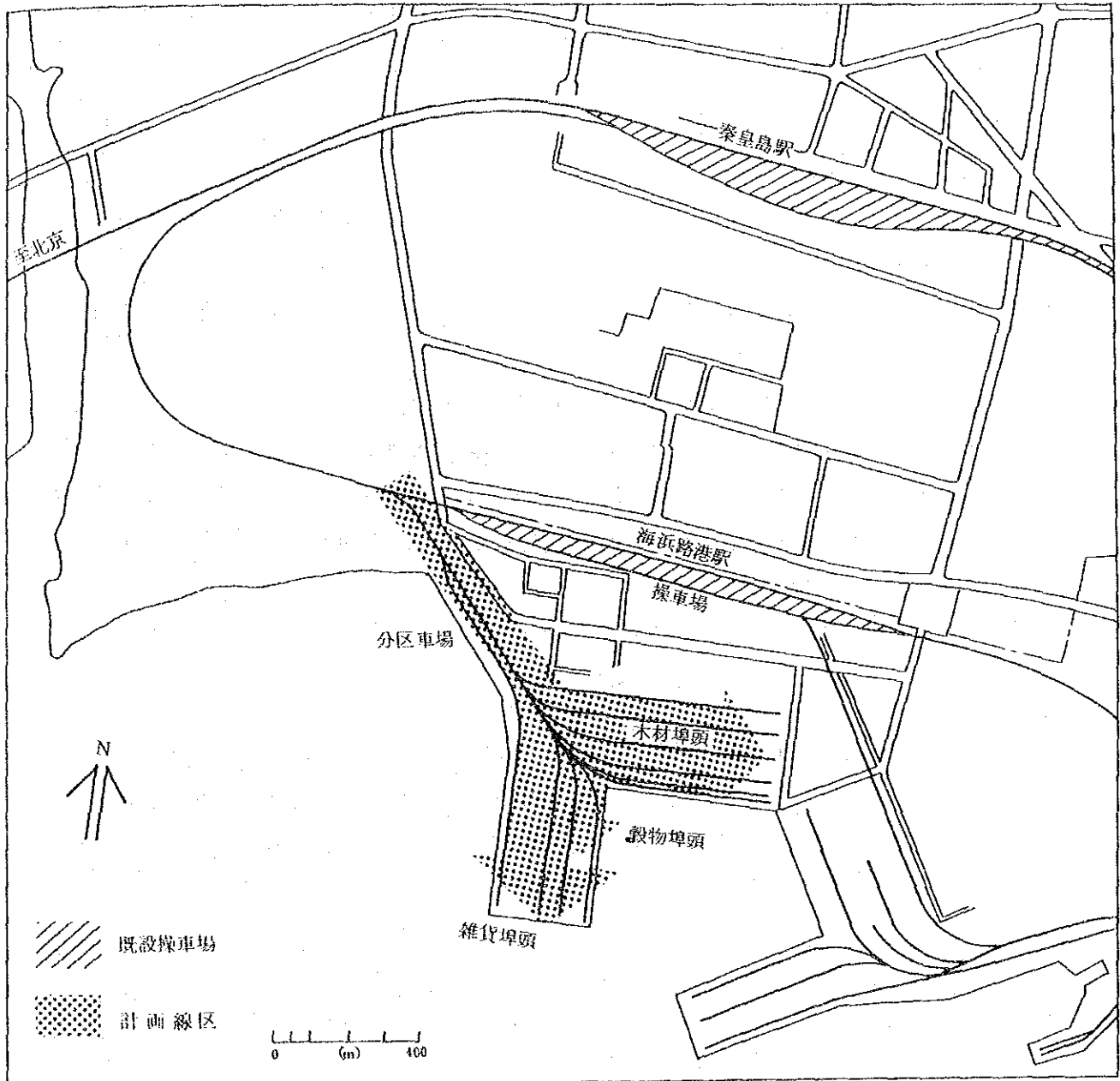


図4-19 操車場の配置図

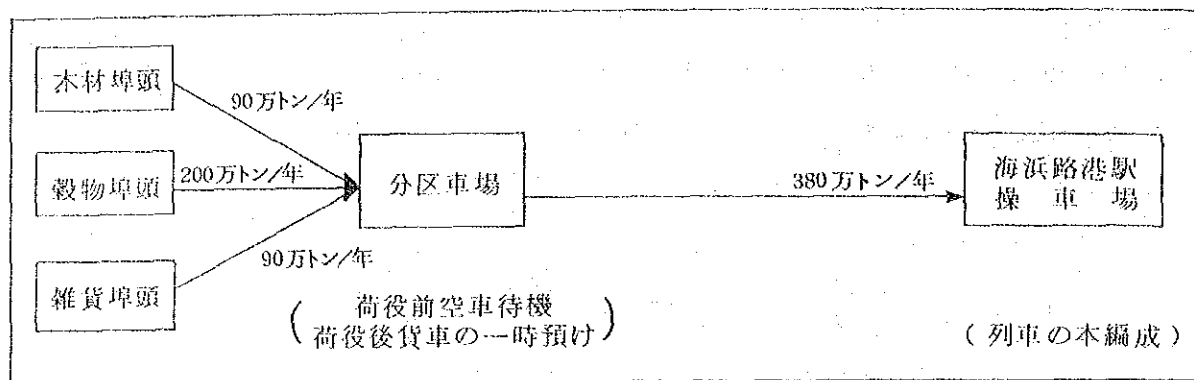


図4-20 貨物の流れと操車場の機能

計画に当って次のような条件を設定する。

すなわち、貨車1両当りの平均積載量は50トンとする。

埠頭支線から海浜路港駅までの1回当り列車編成車両は、分区車場のレイアウトから、20両を限度とする。したがって、列車仮編成時の輸送量は1列車当り1,000トンとなる。また入替機関車1台当りの列車輸送能力は、1日当り12列車とし、年間作業日数を350日とする。

入替機関車の所要台数と分区車場の所要線路数を待ち行列の理論より算定する。これは、機関車台数と分区車場における待ち列車数の組み合わせを最適にする解を求めるものである。

今、木材埠頭支線と分区車場との間を例にとれば、木材90万トンの貨物量进行处理するためには、20両編成の列車(輸送能力1,000トン)が、毎日5.1列車往復しなければならない。同様に、穀物11.4列車、雑貨5.2列車が通行することになる。したがって各埠頭・分区車場及び分区車場・海浜路港駅の間には、合計(列車到着率:入)43.4列車が毎日通行することになる。

また、入替機関車1台当りの列車輸送能力は、先述のように、1日当り12列車であるから、投入する機関車台数(N)に対応して、1日当りの列車輸送能力( $\mu$ )は $12N$ で算定される。

一方、分区車場の平均待ち列車数Wと $\lambda$ 、 $\mu$ の間には次の式が成立する。

$$W = \frac{\frac{\lambda^2}{\mu}}{1 - \frac{\lambda}{\mu}}$$

以上の関係を整理、表示すると表4-12のようになる。

表 4-12 平均待列車数

列車到着率 (λ)	入替機関車台数 (N)	列車輸送能力 (μ)	平均待列車数 (W)
43.4	4	48	8.5
	5	60	1.9
	6	72	0.9

上記の結果から、分区車場の線路本数は、入替機関車の通過線を考慮し、10本とする。図4-21に線路配置を示す。この時の入替機関車の台数は4両である。

しかし、現有機関車の応援が可能と考えられるところから、新しく準備する機関車は3台とする。なお、予備機関車は、現有機関車で対処することとする。

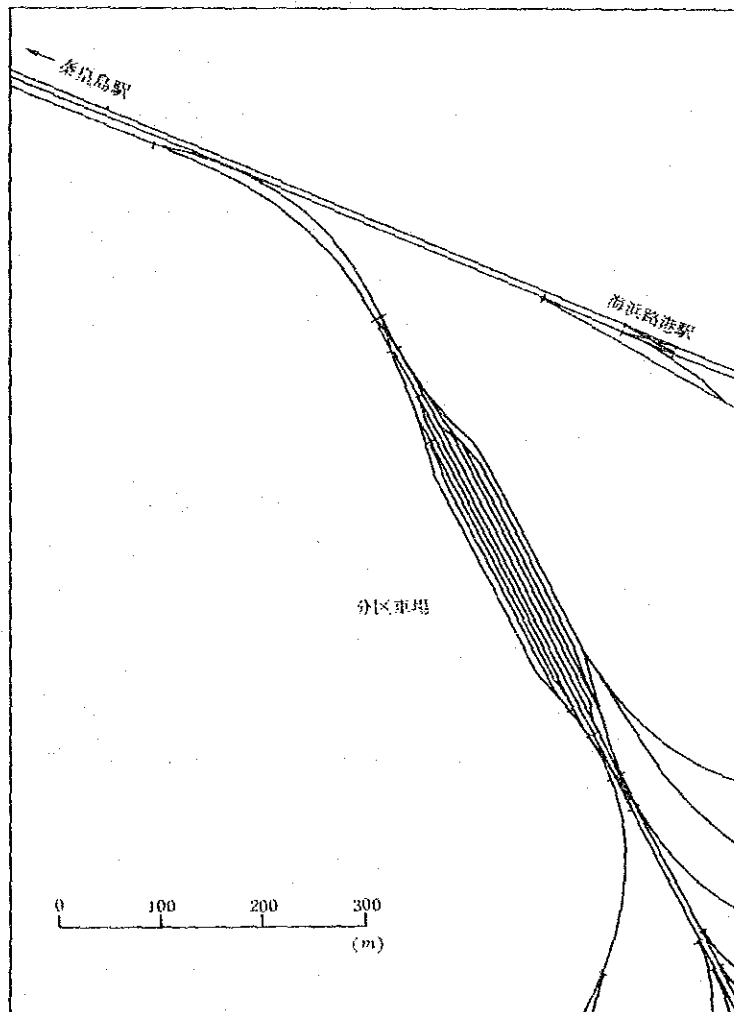


図 4-21 分区車場図