第5章　Semarang港の背後地の現状

第5章　Semarang 港の背後地の現状

5－1　概　要

中部ジャワ州はジャワ島の中央に位置する州で東西約450Km、南北約220Km、面積34,206 km^2の面積を有し、ジャワ島に占めるシェアは26％である。

また、Yogyakarta特別市は中部ジャワ州の東南部に位置し、その面積は3,169 km^2、ジャワ島に占めるシェアは2.4％である（付図5－1参照）。

中部ジャワ州の中央部は2,000 mから3,000 m以上の火山が連なり、これらの山地から発するSolo河等多数の河川が海に注いでいる。

肥沃な平野はジャワ海に面する北部海岸沿い、インド洋に面する南部海岸沿いおよびMerabu, Lawuの二つの山の谷間に広がっており、これらの平野は標高100 m位までは水田に利用され、それ以上は畑地および農耕地として利用され耕作率は76％に及んでいる（付図5－2参照）。

ジャワ海沿岸のいわゆる北部平野には主要都市としてSemarang, Pekalongan, Tegal等の都市が発達している。

中部ジャワ州の中央ではSurakarta市が大きく、Yogyakarta特別市に学園都市Yogyakartaがあるが、南部海岸にはみるべき都市はない（付図5－3参照）。

内陸平野にはSurakarta, Magelang等の都市が発達しており、Semarangからこれらの都市を経てYogyakartaを結ぶ軸は中部ジャワ州の中で最も開発が進んだ地域とみることができる。

中部ジャワ州を地形的に分類するとVolcanic cone, Volcanic fan, Coastal plainおよびTertiary highlandに分類されるが、Upper volcanic fanは河川の水が豊富に利用でき、米の二期作が行なわれ、生産性が高い地域である。また、Lower volcanic fanではUpland riceまたはメイズ、キャッサバ等のSecond cropsの栽培が行なわれている。

Coastal plainは主として米の栽培が行なわれているが、雨期における冠水、乾期における海水の侵入等の問題を抱えている地域である。またTertiary highlandは水利条件に恵まれていないが、地味が肥えているためUpland rice, メイズ、野菜、キャッサバ等が栽培されている。

土地の利用状況をみると全面積の30％が水田、23％が畑に利用されており、森林が20％を占めている（付図5－4参照）。

中部ジャワ州の気候はモンスーンの卓越する典型的な熱帯性気候である。年により多少異なるが、雨期は大体11月から5月までの期間で、降雨量は200 mm/月～300 mm/月に及ぶ。一方乾期は5月から10月までの期間で、降雨量は50 mm/月～100 mm/月にとどまるのが普通である。

中部ジャワ州の平均気温は年間を通じてほぼ一定しており、月平均で25°C～28°C の範囲である。

中部ジャワ州の社会経済面の特徴をみると、人口密集地帯であるジャワ島の中でも最も人口密度の高い州であること、産業面では農業への依存度が高いこと、インドネシアでは恵まれたジャワ島にありながら1人当りGDPが全国平均よりはるかに低い現状にある地域であることなどをあげることができる。

5－2　人　口

1973年におけるインドネシアの総人口は1億2,300万人であり、ジャワとMadura にその63％にあたる7,800万人が居住している。すなわち、国土面積の6.9％の区域に63％の人口が集中しているわけで、ジャワが人口密集地とよばれる所以である。

同年の中部ジャワ州の人口は2,260万人で、これはジャワ・Maduraの人口の29％に相当し、約1/3の人が中部ジャワに居住していることになる。

中部ジャワ州の人口密度をみると、全国平均65人／㎢に対し、ジャワ・Maduraは589人／㎢、西部ジャワ478人／㎢、東部ジャワ542人／㎢、中部ジャワ660人／㎢で、ジャワ島の中でも地域平均でとくに人口密集地帯を形成している（表5－1参照）。

表5－1　インドネシアの人口分布（1961年～1973年）

Province	Area (x 1,000 Km²)	Population 1961 (x 1,000 persons)	Population 1973 (x1,000 persons)	Annual Growth Rate 1961/1973	Density in 1973 (Persons/Km²)
Central Java	34.2 (1.8%)	18,407	22,575 (18.3%)	1.7	660
D.I. Yogyakarta	3.2 (0.2%)	2,241	2,553 (2.1%)	1.1	806
Total Java and Madura	132.2 (6.9%)	62,933	77,882 (63.3%)	1.8	589
Total Indonesia	1,904.6 (100%)	97,019	123,086 (100.0%)	2.0	65

Source: (1) Java Regional Study, Central Java, Japan International Cooperation Agency
(2) Statistical Yearbook of Indonesia 1975, Biro Pusat Statistik Jakarta

中部ジャワ州内での人口分布をみると、人口密度1,000人／㎢以上の人口密集地域はKlaten, SukoharjoおよびTegalの3つの県（Kabupaten）であり、逆に人口密度500人／㎢の人口稀薄地域は東ジャワ州との境界に接するRembang, Blora, GrobaganおよびWonogiriの4つの県であり、以上の他の県はすべて人口密度500人／㎢～1,000人／㎢である。また特別区のYogyakartaは人口密度806人／㎢で、一つの人口密集地帯を形成している（付表5－1、付図5－5参照）。

インドネシアの行政区画で一般の都市に相当するKotamadyaは中部ジャワ州に6つあり、そのうち州都Semarangが最大の人口71万人、次いでSurakartaが47万人の人口を擁している。

5－3 ＧＤＰ

中部ジャワ州の１人当りＧＤＰは低く１９６９年～１９７１年頃には全国平均の７０％であった。

１９７２年～１９７５年にかけてこの格差はさらに増大し、１９７５年において全国平均の５５％に低下してしまった。他地域との比較においても南カリマンタン、Malukよりも低く、１９７３年にはそれまで中部ジャワよりも低位にあった中部スラウェシにも追い越されている（表５－２参照）。

表５－２　１人あたりＧＤＰの地域比較（１９６９年～１９７５年）

Province	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Central Java	100	100	100	100	100	100	100
D.K.I. Jakarta	303	319	327	370	357	434	
South Kalimantan	154	146	146	153	163		
Central Sulawesi	64	68	72	93	117		
Maluku	130	130	151	152	175		
All Indonesia	137	145	139	160	171	210	182

Source: Java Regional Study, Central Java, Japan International Cooperation Agency

中部ジャワ州における過去のＧＤＰの伸び率をみると、１９６９年～１９７５年の平均 年間伸び率は４.３％で、これは全国平均の伸び率７.２％に比べてその６０％にとどまる。

また、１人当りＧＤＰについてみると、同期間における中部ジャワ州の平均年間伸び率は２.６％で、これは全国平均の伸び率４.５％に比べて５８％にすぎない（付表５－２参照）。

Yogyakarta特別市においては、利用可能なＧＤＰに関するデータは１９６９年～１９７２年の期間についてのみであった。この期間の１人当りＧＤＰの伸び率ははは全国平均並みであった。

中部ジャワ州内での１人当りＧＤＰの分布をみると、１９７３年時点で４万Rp.以上の県はKudusおよびKendalの２つで、３万Rp.～４万Rp.の県はジャワ海沿岸のPekalongan およびBatang，Surakartaを中心とするKleten，SukoharjoおよびKaranganyar，Cilacapを中心とするCilacap，Banyumasおよび東ジャワとの境界に近い中部ジャワ州北東部のPati，Rembang，Bloraの各県である。

中部山岳地帯の各県は開発が一般に遅れており、１人当りのＧＤＰは２万Rp.～３万Rp.となっている。

Yagyakarta特別市のそれは、平均して39,000 Rp./人である。

市（Kotamadya）についてはすべて4万Rp./人以上を示しており、最高はPekalonganの6万Rp./人である（付図5－6、付表5－3参照）。

部門別GDPの伸びをみると、1973年～1975年の期間について運輸交通部門を除き、インドネシアの経済発展計画「PELITA－II」の全国平均の目標値を下まわっている。

とくに鉱工業部門についての上記期間の伸び率は5.5％で、PELITAの目標値9.0％（鉱業）および13.0％（工業）に比べてはるかに下まわっており、中部ジャワ州全体の発展の伸び悩みの大きな原因となっている（表5－3参照）。

表5－3　中部ジャワ州部門別GDPの伸び率

Sector	Average Annual Growth Rate			Remarks
	Pelita I 1969 - 1973	Real Growth Rate 1973 - 1975	Pelita II (All Indonesia) 1974 - 1978	
	(%)	(%)	(%)	
Agriculture	2.9	3.1	4.6	
Industry & Mining	4.9	5.5	9.0 - 13.0	9.0 for Mining 13.0 for Industry
Construction, Electric, Drinking Water & Gas	7.2	7.2	9.2	
Transportation	5.7	10.0	10.0	
Trade, Insurance & Banking	6.7	8.0	7.6	
House Rent, Governmental Services	2.5	2.4		
Average	4.1	4.8	7.5	

Source: (1) Java Regional Study, Central Java, Japan International Cooperation Agency
(2) PELITA II 1974/75 - 1978/79

5－4　産　業

5－4－1　農　業

1973年におけるFood cropsについてみると、その全国生産量に占めるジャワ・Maduraのシェアはきわめて高く、Wet land paddyについては64％、メイズ、キャッサバ、ピーナッツ、大豆については70％以上を占めており、ジャワ島がインドネシアの穀倉と呼ばれる所以である。

一方、ジャワ島内の各州を比較すると水稲（Wet land paddy）およびサツマイモは、西部ジャワ州とJakartaが最大の生産量を有し、メイズについては東ジャワ、キャッサバについては中部ジャワ州とYogyakartaが首位を占めているが、概してこれら3つの県の間には大差はないとみるべきであろう（付表5－4参照）。

中部ジャワ州におけるFood cropsの生産状況をみると以下の如き特徴が見出される。すなわち、Lowland riceの生産は着実に増大している。米の増産は主としてその生産性の向上に負うているが、生産性の向上はBIMASおよびINMAS等と称される各種増産計画の推進および灌漑計画の推進によるものである。

メイズは年により生産量の変動が大きく、1973年の71万tをピークとしてその後の生産量は低下している。キャッサバおよびサツマイモは横ばい、または漸減傾向にある。

一方、ピーナッツ、大豆については生産量は少ないが、伸び率の大きい傾向が続いている（付表5－5参照）。

なお、ジャワ島全体のFood cropsの貿易量をみると、1975年において米は輸入38万t、移出23万tで差引き15万tの入りとなっている。また、メイズについては輸出1万t、移入1万tで差引き出入りなし、乾燥キャッサバは3万tの輸出となっている。

Non－food cropsの主なものはタバコ、砂糖、ココナッツ、ゴム、茶等である。これらの作物はEstateとSmall holderの双方により栽培されているが、後者による栽培面積の方がはるかに大きく、全体134万haの95％を占めている。

タバコは主としてSmall holderによって栽培されており、TemanggungおよびKendal地区に集中している。

バージニアおよびフォルステンランド（Vorstenland）タバコは量的には少ないが、KlatenとSlagenで集中的に栽培されている。

タバコの生産はEstateにおいてもSmall holderにおいてもその生産をみるに、ここ数年は横ばい状況である。なお、タバコの全国生産も1972年の12万t（乾燥タバコ）をピークとしてその後は大きな変化はない。

砂糖については中部ジャワ州は東部ジャワ州に次ぐ生産地となっている。

砂糖の栽培は主としてEstate plantationで行なわれており、Small holderによる栽培面積の約7倍を占めている。中部ジャワ州における主な産地はBrebes，Tegal，Pemarang，PekalonganのジャワJ海沿いの西部の各県および中部ジャワ州の南東部に位置するSragen，Karanganyar，Klatenの各県である。

Estate plantationによる1969年以降の生産高は1971年をピークとしてその後横ばいである。

なお、全国における砂糖の生産高はEstate plantation，Small holderとも着実に増大している。

ココナッツについてはインドネシアは世界第2位の輸出国であるが、近年国内需要が増大したため輸出は減少している。

ココナッツの栽培はほとんどSmall holderによるものであり、主たる生産地はBanyum-

as，Cilacap地域とKaranganyar，Wonogiri地域である。

中部ジャワ州におけるココナッツの生産高は漸増しており、全国生産高の漸増傾向と一致している。

ゴムもココナッツと同じくインドネシアは世界第2位の生産国であるが、中部ジャワ州のシェアは低い。ゴムはほとんどEstate plantationで栽培されており、中部ジャワ州の主たる生産地はCilacap，KendalおよびSemarangの各県である。

民族資本によるEstateは政府所有のEstate（Government estate）または外国資本所有のEstate（Foreign－own estate）に比べ、ゴム樹の更新が行なわれておらず、現状をみる限り他に比して生産性が低くなっている。

中部ジャワ州のEstate plantationにおける生産高は1969年以降全くの横ばいであり、また全国の生産高も横ばいの傾向で推移している。

茶はEstate plantation，Small holderの双方により栽培されており、主たる生産地はPemarang，Banyumasおよび各県の高地である。

中部ジャワ州におけるEstate plantationの生産高は漸増の傾向にあるが、全国の生産高は全く横ばいで推移している。

5－4－2　林　業

中部ジャワ州の森林面積は65万haあり、州の全面積の約20％に相当する。

林産品の中ではチーク材が最も有名である。

チーク材の面積は35万haあり、年間生産量は平均してほぼ同量の25万㎥の生産量がある。

主な産地はBlora，Purwodadiの各県で、州の全チーク生産量の75％を占めている。チーク材は毎年1.5万t～2.0万t程度Semarang港から輸出されている。

この他に有用な森林資源としてMerkusii，Agathis等の針葉樹がある。国際協力事業団により実施された中部ジャワ州地域開発計画調査によれば、これらの針葉樹は製紙業の良質な原料として活用可能であり、また輸出にも有望であると報告されている。

5－4－3　漁　業

中部ジャワ州の漁業は海面漁業、内水面漁業および塩水養殖漁業に分類される。

海面漁業は主としてジャワ海に面する中部ジャワ州の北側の沿岸で行なわれており、インド洋に面する南側海岸の漁業のウエイトはこれに比して小さい。

全漁獲高は年々着実に増大しており、これは海面漁業の増大に負うところが大きく、海面漁業の漁獲高の全漁獲高に占めるシェアは約80％となっており、主たる魚種は飛魚と鰺である。

内水面漁業生産高と塩水養殖漁業生産高は同じく約10％づつのシェアを占めており、生産高はどちらも横ばい傾向を示している。（付表5－6参照）。

5－4－4　鉱　工　業

鉱業生産については中部ジャワ州にはみるべきものはなく、1973年における産業別GDP（付表5－7参照）をみても、そのシェアはわずか1.1％にすぎない。

現在採掘中の鉱山はCilacapの砂鉄であるが、石灰石についても量産の目安がつき セメント産業の原料として有望視されている。

採石については道路建設が急がれており、この地域の鉱産品の開発が期待される。

現在中部ジャワ州においてGDPに占める工業の割合は12.8％で、インドネシア国第2次経済発展計画「PELITA－II」の1978／1979における全国平均の目標値12.5％にほぼ等しい。

全国におけるIndustrial establishmentの分布を地域的にみると、全国の72.1％がジャワ島に立地しており、とくに従業者数100人以上の大規模な事業所は83.4％がジャワ島に集中している。

一方ジャワ島内における分布をみると、中部ジャワ州およびYogyakarta特別市の事業所数のシェアは30.3％で、西部ジャワ州とJakartaの36.5％、東部ジャワ州の33.2％に比べて低い。

とくに大規模な事業所についての中部ジャワ州のシェアは25.0％で、西部ジャワ州とJakartaの41.7％、東部ジャワ州の33.3％と比べて格差が一層大きい。

西部ジャワ州とJakartaの大規模な事業所のシェア41.7％のうち約半分がJakartaのシェアである（付表5－8参照）。

このことからみて、中部ジャワ州には、西部ジャワのJakarta、東部ジャワのSurabayaに相当する大規模工業の中心地がないことが工業生産の低位低迷を余儀なくしていることが分かる。その原因としては、中部ジャワ州においてはバティク等の伝統的な手工業が行なわれてきたことが考えられるが、そのほか、他の地域に比べてインフラストラクチュアの整備、とくにSemarang港の整備が十分に行なわれなかったことが大きな原因となっている。

中部ジャワ州の工業配置をみると、工業生産高の大きい地域はTegalからSemarangに至る北海岸地帯、Klaten，Sukoharjo，Karanganyarの各県を結ぶ内陸地帯およびJepara，Kudus，Patiの各県を結ぶ州東部ならびにCilacapである。また、市の中ではSemarangに次いでSurakartaの工業生産高が最も大きくなっている（付図5－7、5－8参照）。

中部ジャワ州の工業を業種別にみると、稼動中の事業所数のシェアでは繊維が第1位で24.7％を占めている。これに次いで食料品・飲料17.3％、窯業・土石8.2％となっている。

しかしながら、大規模な事業所では繊維、食料品・飲料に次いで事業所の多いのは製紙・印刷、木材・家具、およびタバコ等の業種である（付表5－9参照）。

繊維はPekalongan，Surakarta，Semarangの各地がその中心となっている。これらの

繊維工場は原料の木綿や合成繊維を輸入する必要があり、そのため港湾の近くや道路、鉄道の沿線に立地している。

繊維の分野では伝統的なバティクが伸び悩んでおり代りにレディメイドの洋服、下着類の生産が伸びてきている。中部ジャワ州の繊維消費量は全国平均に比べて低いので、地域の所得が向上するにつれて需要が大きく増大するものと期待される。

農産品加工工業は中部ジャワ州が農業生産を主体として地域であるところからみて、ますます盛んとならざるをえない。その意味で州政府も農産品加工工業に高いプライオリティを置いており、インドネシア国第一次経済発展計画「ＰＥＬＩＴＡ－Ｉ」の期間中に発展したし、ある業種については第二次経済発展計画「ＰＥＬＩＴＡ－Ⅱ」の期間に入って一層発展している。

ココナッツ油、コプラオイルケーキ、乾燥コプラ等の業種は生産地での地元消費が増え、またジャワ島以外の地域でも製油工場ができたりして、原料のココナッツを確保することが困難になりつつある。これに対し、タピオカ粉、タピオカペレットは原料のキャッサバがまだまだ増産可能なため発展しうるであろう。

一方、ピーナッツおよび大豆については野菜油またはTahu，Tempeのような伝統的な食料の原料として大いに活用されている。近年これら原料の生産量も着実に増加しているので、加工の機械化を促進することにより発展が期待される。

タバコ工業は雇用の面からみて、最も重要な工業の１つとなっている。

生産高からみて最大の中心地はKudusであり、Surakartaがこれに次いでいる。

これは原料の葉タバコの生産地に近いためである。

Kretekタバコの原料となる丁字の輸入に際し、大規模な事業所の方が入手が容易であるため小規模な事業所は脱落する傾向にある。

タバコ工業の関連産業として顕著なものは印刷工業である。そのためKudusは今や印刷工業の中部ジャワ州における最大の中心地となっており、タバコの包装紙や梱包の印刷を行っている。

このほか、タバコ輸送のトラックが多いことから、自動車修理工場の需要も生まれている。

化学、ゴム、プラスチックは業種として石けん、洗剤、自転車タイヤ、プラスチック製品、薬品、化粧品等の消費物資であり、近年急速に発展しつつある。

しかしながら、外資との競合、輸入品との競合が激しいので、設備の合理化が今後の発展を左右するものと考えられる。また、Cilacapに重化学工業が発展すれば域内の工業構造は大きく変化するものと考えられる。

窯業・土石は業種としては屋根瓦、レンガであり、大部分が小規模な家内工業として域内の至る所で営まれている。需要の増加に応じて生産高は急上昇しているが、今後の一層の発展を図るためには設備を近代化して生産性および品質の向上を図ることが望まれている。

また、木材・木製品については製材、家具、木彫であるが、製材は域内のチーク材のほかに移入材にも多く依存しているので、港湾の整備が将来の製材工業の発展に欠かせない。一方、木彫はJeparaに集中しているがその発展は観光産業に大きく依存している。

第6章　Semarang港の港湾貨物の将来予測と海運

第6章　Semarang 港の港湾貨物の将来予測と海運

6－1　一　般

本章はSemarang港の背後地域、すなわち中部ジャワおよびYogyakarta の交通輸送面からみた現状を分析することにより、Semarang港の勢力圏を推定し、もってSemarang 港で取扱うべき港湾貨物を予測し、海運との関連を分析するものである。

6－2　Semarang港の背後地域における輸送特性

6－2－1　港　湾

インドネシアの港湾取扱貨物を島別にみると、1975年時点でスマトラ島71.3％、ジャワ島19.9％、カリマンタン6.8％となっており、残りの島々は合わせてわずか2％である。

スマトラ島は外貿、内貿別にみてそれぞれ78.7％、54.0％ときわめて高いシェアを占めているが、これは主として大量の原油の積出しが行なわれているためで、1975年の石油類の輸出は4,200万t、移出は770万tに及んでいる（表6－1参照）。

表6－1　インドネシア港湾取扱貨物量の島別シェア（1975年）

Island	Foreign	Domestic	Total
	(%)	(%)	(%)
Sumatra	78.7	54.0	71.3
Java	14.5	32.6	19.9
Kalimantan	6.5	7.4	6.8
Sulawesi	0.3	3.7	1.3
Bali and Nusatengara	-	2.1	0.6
Maluku and Irian Jaya	-	0.2	0.1
Indonesia	100.0	100.0	100.0

Source: Cargo Loading and Unloading at Ports in Indonesia, 1970～1975.

Whereas, Java may be said to be an area where discharge of the manufactured products is predominant in the foreign as well as domestic trade mainly at the ports of Tg. Priok and

このほかスマトラ島はゴムや木材の輸出も多く、いわゆる一次産品の積出しが優位を占めている地域である。

これに対し、ジャワ島はTg. Priok港、Surabaya港の両港を中心として、外貿、内貿とも工業製品の陸揚げが優位を占めている地域であると云うことができる。すなわち1975年においてスマトラ島では全港湾貨物に占める積出し貨物のシェアが90.4％であるのに対し、ジャワ島では逆に陸揚げ貨物のシェアが81.4％に及んでおり、両島の性格の相違が理解される。

カリマンタンおよびスラウェシ島は以上の2島に比べると貨物量ははるかに少ないが、カリ

マンタンは原木等一次産品の積出しに特化しているのに対し、スラウェシ島は出入りがほぼ均衡しているのが特徴である。

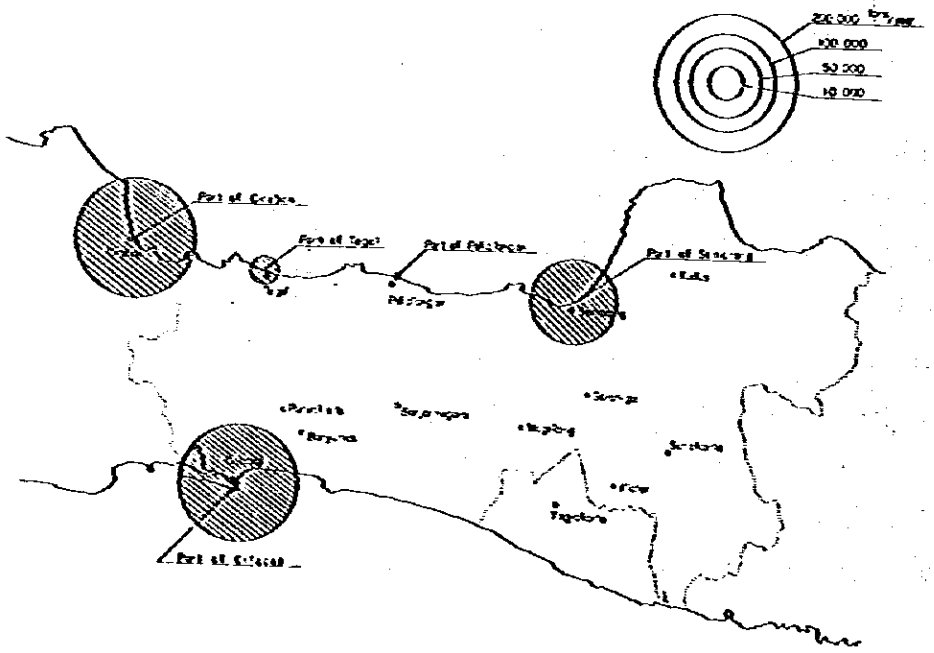
また、各島別の港湾取扱貨物量のシェアの動向をみると、スマトラ島では外貿、内貿ともにそのシェアが低化しつつある傾向にあるが、ジャワ島では逆に双方のシェアが増大の傾向を示しており、とくに内貿の陸揚げ貨物が急速に増加しているのがみられる（付表６－１参照）。すなわち、人口密度の高いジャワ島では人口の増加と経済の発展に伴ない多量の機材、建設資材、消費物資等が港湾を通じて流入していることがわかる。

つぎにジャワ島内各港の取扱貨物量についてみると、1975年時点で貨物量最大の港湾は何と云ってもTg. Priok港で、島内全揚積貨物量の49.4％のシェアを有する。第２位がSurabaya港の20.6％であり、これらの２港でジャワ島全体の70％の貨物を取扱っているが、外貿だけをみると実に７３％となり、２港への貨物の集中が如何に顕著であるかを物語っている。

中部ジャワにはSemarang港を含め、主要な港湾が４港あるが、これらの港湾における取扱貨物の合計がジャワ島全体の取扱貨物に占めるシェアをみると、1973年時点で13.1％である。すなわち中部ジャワにはTg. Priok港やSemarang港に匹敵する外貿商港がないため、このような低いシェアを示しているのであり、またその結果として両港を経由して中部ジャワへ流入する陸上輸送が相当量にのぼっているであろうことを示している（付表６－２２参照）。

中部ジャワの港湾ではCilacap港が最大の取扱貨物量を有し、1975年の中部ジャワにおけるシェアは62.9％におよび、次いでSemarang港が33.6％のシェアを有しており、両港で96.5％を占めており、Tegal, Pekalongan両港の取扱い貨物量は微々たるものにすぎない（図６－１参照）。

図６－１　中部ジャワ州における港湾配置と貨物取扱状況



一方、1970年～1975年のジャワ島各港の取扱貨物の動向をみると、Tg. Priok港のシェアは52.6％から49.4％へ、Surabaya港は22.8％から20.6％へとわずかながら低下の傾向を示しており、とりも直さずジャワ島内の他の諸港の整備が進んで、取扱貨物の分散が生じつつあることを示している。たとえば、Cilacap港およびCirebon港では上記期間におけるシェアの増大が著しく、Ciracap港ではジャワ島全体の5.5％から8.3％へ、Cirebon港では3.9％から8.7％へと大きくシェアを伸ばしている。

中部ジャワ諸港の総取扱貨物量のシェアも同様に10.6％から13.1％への増大の傾向を示している（付表6－2参照）。

中部ジャワの代表的港湾であるCilacap，Semarang両港の貨物についてみると、先に述べたように取扱貨物量としてはCilacap港が優位に立っているが、質的には若干の相違があり、Semarang港が雑貨を主体に取扱っており、その品目もバラエティーに富んでいて、どちらかというと商港的性格が強いのに対し、Cilacap港は石油製品の陸揚げ（パイプラインでYogyakartaおよびBandung方面へ送られている）、建設資材の陸揚げ（主として工場建設資材）、砂鉄の積出し（現地で産する）等、特定の貨物の取扱いに特化している。また、Semarang港に比べ、Cilacap港はフォアランド、背後地共に相違している。このことからみて、中部ジャワにおけるSemarang、Cilacap両港の整備を平行して行なったとしても、現在のみならず、近い将来共、その港湾活動において競合関係を生み出すおそれはないものと考えてよい。

6－2－2　道　路

インドネシア国内の島別道路整備状況をみると、ジャワ・マドゥラ島248m／km、スラウェシ島76m／km、スマトラ島69m／km、カリマンタン9m／kmであり、全国平均でみると50m／kmとなっている。このことよりジャワ島における道路整備が最も進んでいる。ジャワ島内ではYogyakartaと中部ジャワを合わせた地域が他の地域に比べて道路密度が高く、326m／kmである（表6－2参照）。

中部ジャワにおける幹線道路網についてみると、国道は西方のJakartaおよびBandung方面から来た2本の路線がCirebonで出会い、Tegal，Pekalongan，Semarangとジャワ海沿岸諸都市をつないで走るが、Semarangからは南へ方向を変え、途中Bawenで分岐して一方は、Surakarta、他方はMagelangを通ってYogyakartaに至っている。

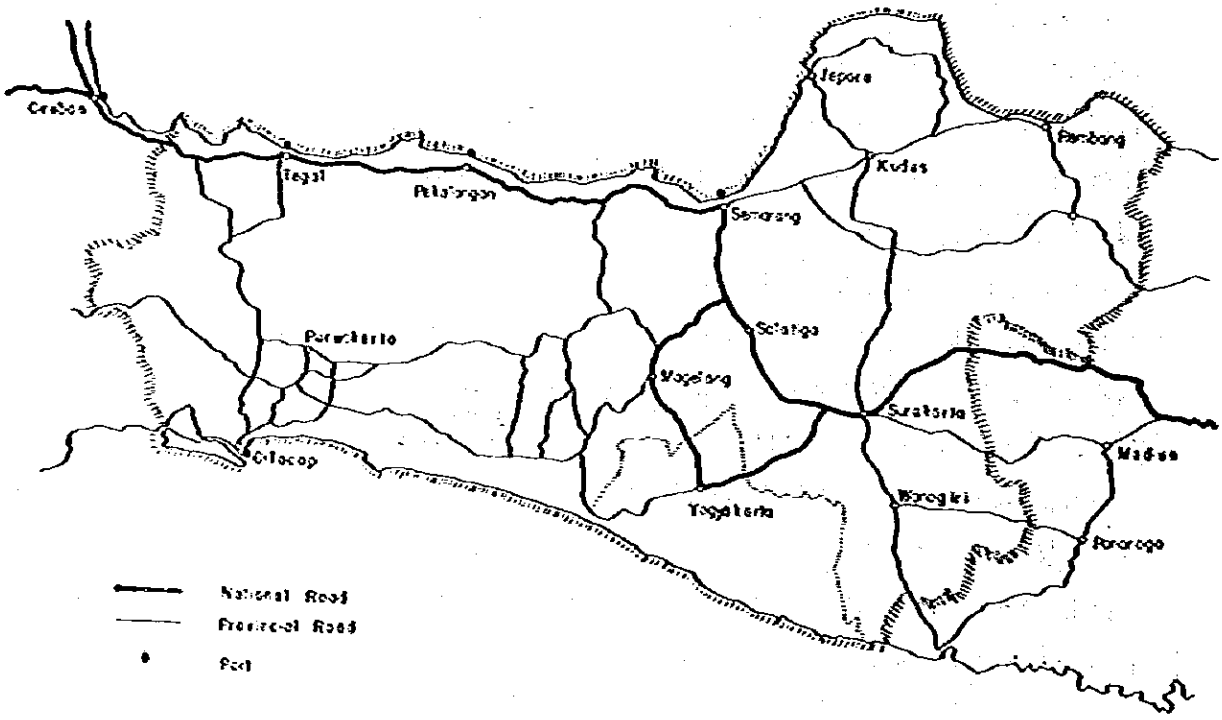
一方、Surakartaから東方へ分岐した国道がほぼジャワ島の軸に沿って走り、Surabayaへ至っている。州道については、Tegalから南下し、Purwokertoを経てCilacapに至る西側南北路線、PurwokertoからWonosoboを経てMagelangに至る内陸東西路線、CilacapからKebumenを経てYogyakartaに至る南海岸沿い東西路線、SemarangからKudus，Rembangを経て東へ向う北海岸沿い東西路線およびKudusからSurakartaを経てWonogiri

表6－2　インドネシアにおける地域別道路密度（1972年）

Region	Network Length (Km)	Land Area (Km^2)	Density (m/Km^2)
Java and Madura	32,790	132,187	248
D.K.I. Jakarta and West Java	10,014	46,890	214
D.I. Yogyakarta and Central Java	12,171	37,375	326
East Java	10,605	47,922	221
Sumatra	32,586	473,606	69
Kalimantan	5,119	539,460	9
Sulawesi	14,372	189,216	76
Total Indonesia	95,463	1,904,569	50

へ向う東側南北路線の５本の主要路線が上記国道と結びついて中部ジャワの主要幹線道路網を形成している（図６－２参照）。

図６－２　中部ジャワの道路網



以上の主要幹線道路網からみると、Semarangはジャワ島を東西に結ぶ最も主要な国道の途上にあり、かつ中部ジャワ州内主要都市を結ぶ道路網の中心に位置しており、道路輸送上州内他都市に比べ最も有利な位置にあることは疑いの余地がなく、したがって、Semarang港を中部ジャワ州の中心的な商港として開発することの妥当性をこの点からも知ることができる。

つぎに、中部ジャワ州およびYogyakartaにおける輸送機関別貨物輸送量をみると、道路による輸送量が1974年で66.6％のシェアを占め、海運の25.3％、鉄道の8.0％に比べて圧倒的優位にあり、ここにも港湾の未整備による海運活動の低調さが表われている（表6－3参照）。

表6－3　中部ジャワ州およびYogyakarta特別市における輸送機関別貨物輸送量

Year	Highway		Sea		Railway		Total	
	Million tons	Share(%)	Million tons	Share(%)	Million tons	Share(%)	Million tons	Share(%)
1974	5.63	66.6	2.14	25.3	0.68	8.0	8.45	100.0
1971	1.12	40.1	1.03	36.9	0.64	22.9	2.79	100.0
Average Annual Growth Rate (%)	49.8		20.1		1.5		31.9	

Source: Java Regional Study, Central Java, Japan International Cooperation Agency

州内道路の整備状況をみると、全道路延長に占めるアスファルト舗装道路の比率は62.5％であるが、国道ですら往復2車線にすぎず、路線上の橋梁はとくに幅員の不足が目立ち、また集落付近では馬車、自転車等との混合交通量が多いなどの問題があるので、将来道路輸送需要がますます増大するにつれ、海運のメリットが一層明確化するものと考えられる（表6－4参照）。

表6－4　中部ジャワ州の管理形態別、舗装形式別道路延長（1974年）

(Unit: Km)

Surface Type	National Road	Provincial Road	Kabupaten Road	Kotamadya Road	Total
Asphalt	407.8	1,751.6	4,405.9	582.2	7,147.5
	(99.5%)	(96.9%)	(55.0%)	(47.9%)	(62.5%)
Others	1.0	55.9	3,604.1	632.4	4,293.5
	(0.2)	(3.1)	(45.0)	(52.1)	(37.5)
Total	408.8	1,807.5	8,010.0	1,214.6	11,441.0
	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)
Share (%)	3.6	15.8	70.0	10.6	100.0

Source: Java Regional Study, Central Java, Japan International Cooperation Agency

6－2－3 鉄 道

インドネシアで鉄道の存在する島はジャワ・マドゥラ島およびスマトラ島だけであり、1974年時点でジャワ・マドゥラ島4,684Km、スマトラ島1,953Kmである。

また、ジャワ島についてみると、総延長4,592Kmのうち、36.4％にあたる1,673Kmが中部地域にあり、ついで東部地域の34.8％、1,599Km、西部地域の28.8％、1,320Kmである。したがって鉄道網の密度でみると中部44.8m/km²、東部33.4m/km²、西部28.2m/km²で中部が道路と同様優位にあることがわかる（表6－5参照）。

表6－5 ジャワ・マドゥラの鉄道網密度（1,067メートルゲージ、1974年）

Region	Network Length		Land Area		Density
	(Km)	(%)	(Km²)	(%)	(m/Km²)
West Region	1,320	28.8	46,890	35.5	28.2
Middle Region	1,673	36.4	37,375	28.3	44.8
East Region	1,599	34.8	47,922	36.2	33.4
Total	4,592	100.0	132,187	100.0	34.7

Source: Java Regional Study, Central Java, Japan International Cooperation Agency

中部ジャワ州の鉄道網についてみると、道路網と同様に島の幅に平行な東西路線が幹線となっているが、これには北海岸沿い路線と南海岸沿い路線の２本がある。

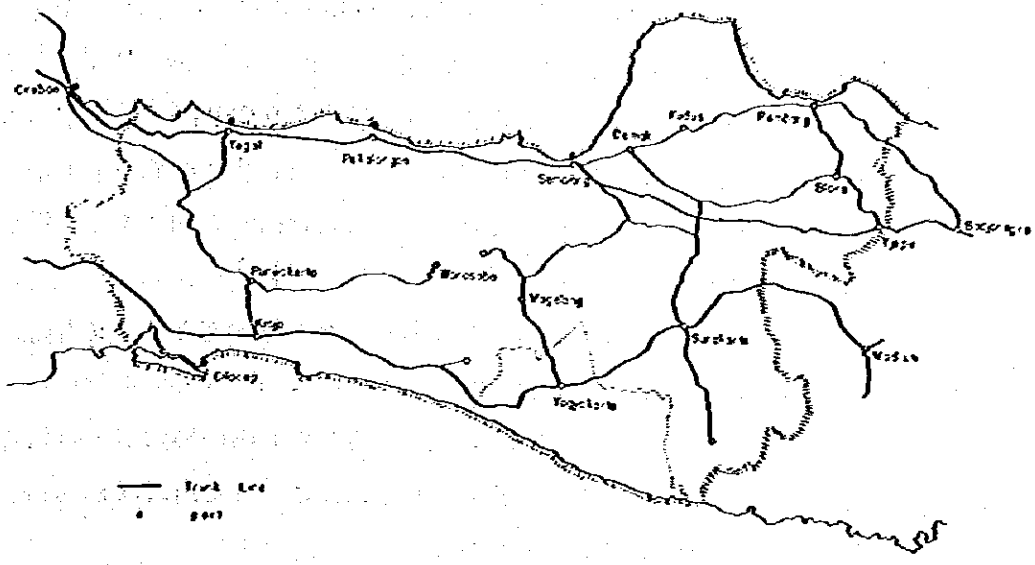
前者はJakarta方面からCirebonを通って中部ジャワ州に入り、Tegal, Pekalongan, Semarang等北部諸都市を経てSurabaya方面に向うもので、Semarangから東へはKudus, Rembang方面、Blora方面およびTjepu方面の３方向に分岐するが、Tjepuで各路線が再び集結してSurabayaに至る。

後者はBandung方面からBanjarを経て中部ジャワ州に入り、Kroja, Kotoardjoを経てYogyakartaに至る。ここから東へは内陸へ方向を変え、Surakarta, Madiunを経てSurabyaへ向う。

以上の各東西路線を結ぶ南北路線が西と東に１路線づつあり、西側南北路線はTegalから南下し、Purwokertoを経てKrojaに至る路線、また東側南北路線はSemarangから南下し、Yogyakartaに至る路線で、この路線は途中で分岐し、一方はMagelang、他方はSurakartaを経てYogyakartaに至る路線である。（図6－3参照）。

以上に述べたとおり、鉄道輸送の観点からするSemarang市の優位性は道路の場合と同様であると考えてよい。

図6－3　中部ジャワの鉄道網



6－2－2で述べたとおり、州内輸送の鉄道依存率は1974年時点で8％と低く、伸び率も低い。

現在、鉄道輸送の大宗貨物は石油、木材、肥料等であり、このうち石油と肥料は域内での輸送が優位を占めている。また、最近の鉄道輸送の伸びは石油輸送量の増大に伴なうものであるが、パイプラインとの競合もあり、将来このままの伸びを続けることは期待し難く、鉄道輸送の役割はせいぜい現状維持と考えるべきである。

6－3　Semarang港の勢力圏

6－3－1　港湾配置と道路・鉄道網に基づく分析

6－2においてSemarang港背後地域の輸送特性について検討したが、その結果を踏まえてSemarang港の勢力圏の設定を試みた。

まず最初にジャワ島の全体的な港湾配置についてみると、ジャワ海側における主要な港湾は西からTg. Priok港、Cirebon港、Semarang港およびSurabaya港である。

これらの港湾間の海上距離はつぎのとおりで、以上の4つの港湾がほぼ等間隔でジャワ海沿岸に立地しており、ジャワ海側の海上輸送を分担するに好適な配置にあるとみることができる。

Tg. Priok ←→ Cirebon ←→ Semarang ←→ Surabaya
280 Km　　200 Km　　340 Km

一方、インド洋側についてみれば、主要な港湾はCilacap港のみで、ジャワ島のほぼ中央に位置している。ジャワ海側の4港がすべて商港であるのに比べてインド洋側のCiracap港は石油、砂鉄等特定品目の取扱いを主体とした工業港的な性格を有する港湾である。

Semarang港を中心として港湾配置を眺めると、西側に隣接するCirebon港は西ジャワ州の東端、中部ジャワ州との境界付近に位置し、1970年当時は取扱貨物量が35万t／年で、

Semarang港の47万t／年を下廻っていたが、1976年には154万t／年と急増し、Semarang港の78万t／年の2倍に達している。さらにCirebon港は現在岸壁の増設を鋭意進めており、将来ますます港勢の拡大が期待される商港である。

またCirebon港と海上距離65Kmを距ててSemarang港寄りの中部ジャワ州内にTegal港がある。本港は糖蜜、ゴム、茶の積出し、木材の陸揚げを主体とする港湾であるが、1976年の取扱貨物量はわずかに8万t／年で、港勢は横ばい、または低下傾向にあり、将来も地方港湾としての役割に終始すべき港湾であると考えられる。

Tegal港の真南のインド洋側にCilacap港が位置しており、本港とジャワ海側のCirebon, Tegal両港間はPurwakertoを経て、道路および鉄道で結ばれている。

Semarang港の勢力圏を設定するにあたり、以上に検討した3港の勢力圏との競合関係を考慮することが必要であるが、中部ジャワ州のうち上記輸送路に沿った地域はSemarang港の勢力圏からは除外して考える必要があると考えられる。

また、さらにCilacap港が将来豪州、欧州をフォアランドとして商港機能を高めてゆくことが十分期待されるので、インド洋沿岸の道路、鉄道路線沿いにYogyakartaへ向う地域についてもCilacap港の影響範囲に入る地域としてSemarang港の勢力圏から除外する必要があると考えられる。

つぎにSemarang港の東側の地域についてみれば、ジャワ海およびインド洋側を含めて競合関係を生じるのはSurabaya港だけである。

Semarang — Surabaya間の陸上輸送はSurakartaを経て、道路と鉄道の主要幹線でつながれているが、その距離は鉄道距離で370Kmあり、その中央がParon付近で、ほぼ中央ジャワ州と東部ジャワ州の境界に位置している。

一方、これより北寄りのTjepu経由の鉄道路線でみると、Semarang — Surabaya間の距離は280Kmあり、その中央がTjepuで、これまた、両州の境界に位置している。

以上の検討から、Semarang港の勢力圏の東側の境界は東ジャワ州との州境であると考えてよい。

6－3－2　中部ジャワ諸港のポテンシャルの分析

Semarang港の勢力圏を設定するにあたり、つぎに試みた方法は港湾から各県の中心都市および各市に至る道路輸送距離ならびに各県、各市のGDPを用いて各港湾が背後地に対して有するポテンシャルを分析比較する方法である。

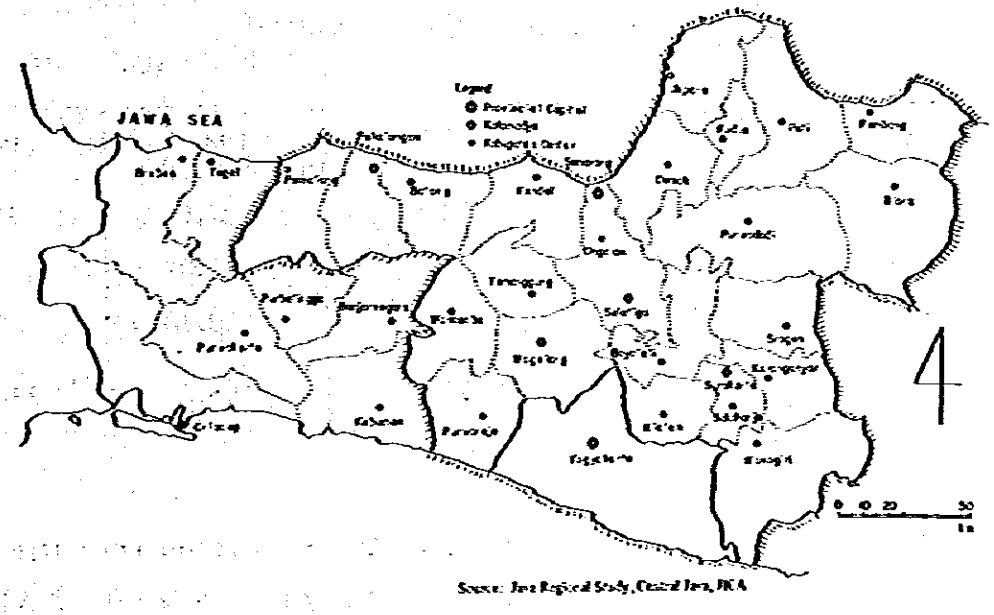
いま、地域のGDPが地域の生産活動に伴なって発着する貨物の量を代表する指標であり、また道路輸送距離が輸送コストおよび輸送時間を代表する指標であることから、地域と港湾の結びつきの強さの程度を単純にGDP／（道路輸送距離）なる指標で表わすことを試みた。この指標を特定の港湾を中心として地域全体について合計すると、当該港湾が当該地域全体に対

して有するポテンシャルの大きさを相対的に表わしているものとみなすことができるからである。

付表6－3はSemarang港、Tegal港およびCilacapを中心とする勢力圏を以上の方法で検討した結果を示すものであるが、これによるとSemarang港が中部ジャワ州およびYogyakartaを背景としてCilacap港やTegal港に比べて如何に有利な位置にあるかが容易に判断できる。

なお、Semarang港の勢力圏の設定に際しては先に述べたとおり、Tegal港は将来ともTegal県を中心とする小地域にサービスする地方港湾として整備すべきことを考慮して付表6－3の計算結果Tegal港については修正することとし、Pekalongan, Batang, Pemalang 3県についてはSemarangの勢力圏に含めて考えることとした（図6－4参照）。

図6－4　Semarang港の勢力圏



以上に設定した勢力圏は云うまでもなく、港湾貨物を推計するための方法論の範囲を出るものではないので、現実の複雑な荷動きをすべてカバーできるものではない。

また、すでにCilacapからYogyakartaへは石油がパイプラインで輸送されているのでこうした荷動きの明確な特定の貨物については別途の調整が必要であることは云うまでもない。

6－4　人口と生産の予測

6－4－1　人口の予測

中部ジャワ州およびYogyakartaの将来人口については下記の方法により求めた。

(i) 中部ジャワ州の人口については同州における1975年12月の登録人口23,180千人をベースとして州政府の推計による伸び率 $r = 1.764\%$ を用いて推計を行なった。

なお、この伸び率は同州住民の他地域への移住が促進された場合に相当するものである。

上記方法によると、同州の人口は1985年に27,610千人、2000年には35,890千人と計算された。

(2) YogyakartaについてはBAPPEDA（地域開発計画機構）による人口推計のうち1971年の国勢調査人口2,490千人をベースとし、低成長ケースの伸び率r＝1.5%を採用し、1985年3,000千人、2000年3,800千人を用いることとした。

(3) Semarang港の勢力圏は6－3で検討したように中部ジャワ州の北部および東部とYogyakartaを合わせたものとなるので、以上の結果から勢力圏内の人口を求めるにあたっては1975年の人口の地域分布と各県、各市の1971年～1976年の人口の平均伸び率を用いて中部ジャワから差引くべき人口を決定した。

上記方法によると、勢力圏の人口は1985年に22,300千人、2000年に28,200千人と計算された（表6－6参照）。

表6－6　Semarang港勢力圏の人口推計

(Unit: million persons)

Region	1973	1976	1985	2000
Central Java	22.60	23.59	27.61	35.89
Yogyakarta	2.55	2.65	3.02	3.81
Service Area	18.62	19.36	22.30	28.15
Indonesia	126.1	135.0	165.7	220.0

なお、中部ジャワ州政府の推計のほか、参考にしうる推計としてはSumitro Djojohadikusumo氏が1977年に行なったものがあり、これによればジャワ・マドゥラの人口が1985年に102百万人、2000年に130百万人になるものと予測されており、また国際協力事業団が同州の開発計画の作成にさいし、中部ジャワ州人口を1986年28,400千人、1991年31,500千人と推計している。

これらはいずれも特定の人口増加抑制対策を考えない場合の人口推計であるので、本報告で用いる推定値に比べ若干高い数値を示している。

6－4－2　GDPの予測

(1) 1人当りGDP

第5章で述べたとおり、中部ジャワは巨大な人口を抱えながら、いまだに農業中心の産業構造から脱皮できず、経済活動は低迷を続けている。

国際協力事業団による中部ジャワ開発計画調査から1人当りGDPの動向をみると、中部

ジャワは1969年～1971年頃には全国平均の約70％であったものが、1975年にはさらに55％へと低下している。

インドネシアの中心部に位置するにしては信じ難い状況にあると云わねばならない。このように経済成長から取り残されつつある中部ジャワの将来の発展のために種々の面からの政策的検討がなされつつあるが、いまだ確たる目標の指標が固まっていない状況である。

我々が行なうＧＤＰの予測はそれ自身が目的ではなく、Semarang港のマスタープランを作成するにあたり、取扱貨物量を予測するための一つの手がかりとすることであるので、ここではつぎのような前提条件を採用することとした。

a) 全国のＧＤＰとしては1973年～1975年については実績値、1976年～1978年については第二次経済発展計画「ＰＥＬＩＴＡ－Ⅱ」の計画目標である成長率7.5％、1979年以降は一様な成長率7.0％を採用する。

b) 前述のとおり1975年時点で全国の55％と遅れている中部ジャワの１人当りＧＤＰの向上については幅を持った推計を行なうこととした。すなわち上限としては中部ジャワが全国平均より高い成長率を実現し、2000年において１人当りのＧＤＰが全国平均に追い付くケースを、また下限としては1979年以降の中部ジャワのＧＤＰが全国平均に等しい７％の伸び率となるケースを想定した。

以上の前提に立って計算すると、全国については1973年時点で6,753×10億Rp.（1973年価格で以下同じ）であったＧＤＰが2000年には42,218×10億Rp.へと6.3倍の伸びとなる。

また、１人当りＧＤＰについては同じく129 U.S.Sから462 U.S.Sへと3.6倍に増大することとなる。

一方、Semarang港勢力圏については1973年時点で624.3×10億Rp.であったＧＤＰが2000年には上限6,019×10億Rp.、9.6倍、下限3,500×10億Rp.、5.6倍の伸びとなり、１人当りＧＤＰについては同じく80.8 U.S.Sから上限515 U.S.S、6.4倍、下限300 U.S.S、3.7倍の伸びとなる（表６－７参照）。

(2) 産業部門別ＧＤＰ

1973年における産業部門別ＧＤＰをみると、農業については全国40.1％に対し勢力圏46.4％で勢力圏の方が高く、鉱業については全国12.3％に対し勢力圏はわずかに1.3％にすぎない。また製造業については勢力圏が14.2％で全国の9.6％より高い値を示しているが、建設業、運輸通信業は全国平均に比べて低い値を示している（表６－８参照）。

港湾取扱貨物量の推計に使用する1985年および2000年における産業部門別ＧＤＰは表５－４による中部ジャワの1973年～1975年の伸び率の実績およびＰＥＬＩＴＡ－Ⅱによる全国平均の目標産業部門別成長率を参考にして表６－９に示すとおり仮定した。

表6－7　Semarang港勢力圏におけるGDPの推計

	1973	1976	1985		2000	
			H.P.	L.P.	H.P.	L.P.
Central Java						
1) GDP (Billion Rp.)	706.9	813.7	1,744	1,474	6,887	4,066
2) Per Capita GDP (Rp.)	31,280	34,490	63,170	53,390	191,900	113,290
(U.S.$)	(75.4)	(83.1)	(152)	(129)	(462)	(273)
Yogyakarta						
1) GDP (Billion Rp.)	99.1	126.7	236	201.5	902	482.4
2) Per Capita GDP (Rp.)	38,860	47,810	78,150	66,710	236,750	126,610
(U.S.$)	(93.6)	(115)	(188)	(161)	(570)	(305)
Service Area						
1) GDP (Billion Rp.)	624.3	731.3	1,532	1,297	6,019	3,503
2) Per Capita GDP (Rp.)	33,530	37,770	68,700	58,160	243,820	124,440
(U.S.$)	(80.8)	(91.0)	(166)	(140)	(515)	(300)
Indonesia						
1) GDP (Billion Rp.)	6,753	8,246	15,302		42,218	
2) Per Capita GDP (Rp.)	53,550	61,080	92,350		191,900	
(U.S.$)	(129)	(147)	(223)		(462)	

表6－8　Semarang港勢力圏の部門別GDP（1973年）

	Central Java		Jogjakarta		Service Area		Indonesia	
	Billion Rp.	Share (%)	Billion Rp.	Share (%)	Billion Rp.	Share (%)	Billion Rp.	Share (%)
Agriculture	344.2	48.7	37.9	38.3	289.4	46.4	2,710	40.1
Farm Food Crops	269.7							
Farm Non Food Crops	30.7							
Estate Crops	21.2							
Animal Husbandry	11.8							
Forestry	5.7							
Fishery	5.1							
Mining & Quarrying	7.8	1.1	1.0	1.0	8.2	1.3	831	12.3
Manufacturing	90.7	12.8	11.4	11.6	88.7	14.2	650	9.6
Large & Medium	63.4							
Small & Household	27.3							
Construction	14.5	2.0	3.3	3.3	14.5	2.3	262	3.9
Electricity, Gas & Water Supply	3.2	0.5	0.6	0.6	3.0	0.5	30.4	0.5
Transportation & Communication	16.6	2.3	3.1	3.1	15.2	2.4	257	3.8
Land Transport	11.3							
Air Transport	1.8							
Sea Transport	2.3							
Communication	1.2							
Trade, Restaurants & Hotels	148.4	21.0	26.1	26.3	128.2	20.5		
Banking & Other Financial Intermediaries	13.1	1.9	2.6	2.6	13.0	2.1	2,013	29.8
Public Administration Ownership of Dwelling & Services	68.5	9.7	13.1	13.2	64.3	10.3		
Gross Domestic Product	707.0	100.0	99.1	100.0	624.5	100.0	6,753.4	100.0

Source: (1) Java Regional Study, Central Java, Japan International Cooperation Agency
(2) Regional Development of Yogyakarta, United Nations Centre for Regional Development, Nagoya-Japan
(3) Statistical Yearbook of Indonesia, 1975.

表6－9　Semarang港勢力圏における部門別GDPの推計
（1976年～2000年）

Industrial Sector	1973		1976		1985		2000	
	Billion Rp.	Share (%)	Billion Rp.	Share (%)	Billion Rp.	Share (%)	Billion Rp.	Share (%)
Agriculture	289	46.2	321	43.9	544	35.5	1,384	23.0
Mining & Manufacturing	100	16.0	120	16.4	339	22.1	1,854	30.8
Construction	15	2.4	21	2.9	54	3.5	259	4.3
Transportation & Communication	15	2.4	20	2.7	56	3.7	343	5.7
Services	206	33.0	249	34.1	539	35.2	2,179	36.2
Total	625	100.0	731	100.0	1,532	100.0	6,019	100.0

すなわち2000年における産業部門別GDPの構成は1973年と比較して農業が46.2％から23.0％へとシェアが低下する代りに、鉱工業が16.0％から30.8％へとシェアを増大することとなり、建設業、運輸通信業、サービス業等もシェアを増大することとなる。

なお、ここでは先に述べたGDP推計の高成長、低成長の2ケースに対し、2000年における産業部門別GDPの構成を同じと仮定して貨物量の推計を行なうこととした。

6－4－3　港湾取扱貨物量の予測

(1)　一般貨物

1976年の取扱貨物量をベースとし、6－4－1、6－4－2で予測した人口、GDP、産業部門別GDPを用いて1980年、1985年および2000年時点の港湾取扱貨物量を予測すると表6－10のとおりとなる。

表6－10　Semarang港取扱貨物量の推計

	1976	1980				1985				2000			
		H.P.	1980/1976	L.P.	1980/1976	H.P.	1985/1976	L.P.	1985/1976	H.P.	2000/1976	L.P.	2000/1976
Foreign Trade	569.6	690	1.2	650	1.1	870	1.5	780	1.4	3,000	5.3	1,960	3.4
Export	77.8	100	1.3	100	1.3	130	1.7	130	1.7	330	4.2	280	3.6
Import	491.8	590	1.2	550	1.1	740	1.5	650	1.3	2,670	5.4	1,680	3.4
Domestic Trade	238.5	420	1.8	380	1.6	860	3.6	740	3.1	3,360	14.1	1,980	8.3
Outward	102.3	150	1.5	140	1.4	230	2.2	200	2.0	1,180	11.5	710	6.9
Inward	136.2	270	2.0	240	1.8	630	4.6	540	4.0	2,180	16.0	1,270	9.3
Total	808.1	1,110	1.4	1,030	1.3	1,730	2.1	1,520	1.9	6,360	7.9	3,940	4.9

Note:　H.P. : High Projection
　　L.P. : Low Projection

推計の方法としては品類別にグルーピングした1976年の貨物量（経年変動の著しく不規則なものは1974年～1976年の3年平均）をベースとして各品類に関する産業部門の成長率を使用し、また消費物資については人口および1人当りGDPの伸び率を用いて貨物量を計算する方法をとった。

計算結果は付表6－4に示すとおりで、1976年時点で808千tであった貨物量が2000年には上限6,360千t、7.9倍、下限3,940千t、4.9倍に増大するものと予測される。

(2) 石油製品

Semarang港における石油製品の取扱いはPERTAMINAが港内の小型船用ジェッティおよび沖合のブイバースを利用して行なっており、その内容はKerosene、重油、Premiumの陸揚げで、ジェティおよびブイバースからパイプラインによりふ頭背後地にあるタンクヤードへ送油されている。

取扱い量は1976年65万tであり、1966年～1976年の伸び率は13.8％と急激に増大している。

一方、先に6－4－2で行なった推計によると、工業部門のGDPの伸び率は毎年12.3％と推計されるので、これらの数値に基づき、石油製品の取扱い量が毎年13％で増加するものと仮定すると、以下の各年次における取扱い量は表6－11に示すとおりとなる。

表6－11　石油類移入量の推計

Domestic Trade	1976	1980	1985	2000
Unloading of Oil (x 1,000 tons)	650	840	1,550	9,710

6－4－4　乗降旅客数の予測

Semarang港で乗降する旅客は1976年に3,800人で、乗降数はそれぞれ相半ばしている。旅客の内訳をみると、最大は旅行者および国内移住者のそれぞれ約1,000人、残りが一般旅客とメッカ巡礼者である。

これらの旅客は主としてインドネシア人であると考えられるので、将来における旅行者数は勢力圏内の1人当りGDPの伸び率に基づいて推計することとした。その結果は表6－12に示すとおりである。

表6－12　Semarang港乗降旅客数の推計

	1976	1980	1985	2000
Number of Passengers (x 1,000 persons)	3.8	5.0	6.9	21.6

6－5　海運の現況と将来

6－5－1　外航船

1969年から1976年迄のSemarang港に寄港した外航船の船型の推移は表6－13の通り

であり、これによると1隻当りの平均船型は12千㎥～14千㎥である。毎年の船型の推移には、きわだった差異がみられないが、船舶寄港数は増加の傾向を示しており、1969年から1976年の期間における船舶寄港数の平均の伸び率は5.6％を示している。

1976年におけるSemarang港寄港船舶の船種別平均船型は表6－14に示す通りであり、インドネシア国籍船外国国籍船および両者の平均船型はそれぞれ7,500 D.W.T、6,800 D.W.Tおよび7,000 D.W.Tになっている。

表6－13　Semarang港寄港外航船の船型の推移
（1969年～1976年）

	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
Number of ships calling	331 (100)	358 (108)	404 (122)	425 (128)	389 (118)	387 (117)	451 (136)	485 (147)
Total gross volume x 1,000 m^3	3,912 (100)	4,489 (115)	5,614 (144)	5,944 (152)	4,871 (125)	5,054 (129)	5,960 (152)	6,406 (164)
Average ship size m^3/vessel	11,800 (100)	12,500 (106)	13,900 (118)	14,000 (119)	12,500 (106)	13,100 (111)	13,200 (112)	13,200 (112)

Source: ADPEL of Semarang
Note : Average growth rate is 5.6% in number of ships calling

表6－14　Semarang港寄港船舶の船種別平均船型
（1976/1977年）

Kind of Vessel	Number of Vessels	Total D.W.T x 1,000 D.W.T	Average D.W.T tons
1. Ocean going vessel	454	3,193	7,000
(1) National vessel	150	1,126	7,500
(2) Foreign vessel	304	2,067	6,800
2. Interinsular vessel	244	170	700
(1) RLS	203	126	600
(2) RLS Deviasi	19	29	1,500
(3) Non-RLS	3	4	1,400
(4) DBS	19	11	600
3. Local boat	234	36	150
4. Sailing vessel	1,098	87	80

Source: This figure is on the basis of data from ADPEL of Semarang.
Notes : RLS denotes vessels with port of registry in the port of Semarang.
RLS Deviasi denotes vessels with tentative registry in the port of Semarang approved by Port Administration for route changes. They call at the port of

1976年におけるスマラン港寄港船舶のD.W.T t階別の隻数、D.W.Tおよび揚積貨物tの累積比率は前述の3章の図3－3に示す通りであり、大型外航船の来航するシェアが極めて高いことが明らかである。これによれば全船舶寄港数および全揚貨物量に占める5,001 D.W.T

級以上の大型船のシェアは隻数、D.W.Tおよび揚積貨物量でそれぞれ70％、92％および77％であり、Semarang港の現況施設と比較して著しく大型船のシェアが高くなっている。これは、Semarang港が西のTg. Priok港および東のSurabaya港の2大主要港のほゞ中間にあり、両港を結ぶ航路上の船舶がSemarang港に途中寄港するためである。したがってSemarang港に寄港する船舶の船型の大きさはTg. Priok港およびSurabaya港両港の施設規模に見合ったような大型船が主であり、今後とも10,000 D.W.T級の船舶のSemarang港への寄港隻数は高いシェアを占めていくであろう。

Semarang港に寄港する外航船の平均D.W.Tは表6－15に示すように7,000 D.W.Tであるが、航路別にみると船型の大きさには著しく差異がある。欧州およびアメリカ航路が12,000 D.W.Tで最大、アジア方面の航路は6,000 D.W.T前後、シンガポール航路は1,300 D.W.T級ともっとも小さい。

表6－15　Semarang寄港外航船の航路別構成比および平均D.W.T（1973年～1976年）

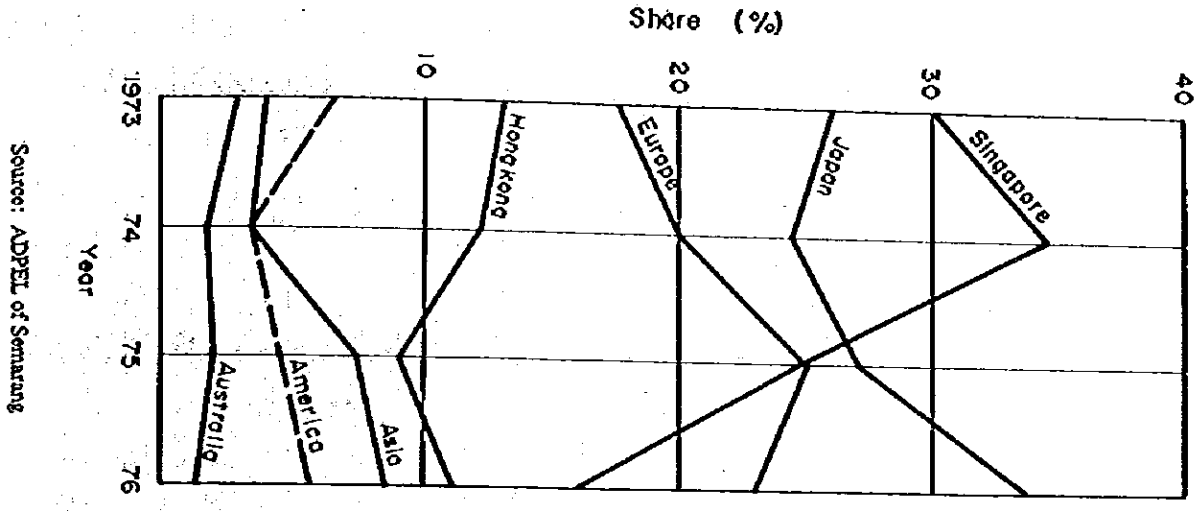
Name of Line	1973	1974	1975	1976	Average DWT in 1976
	%	%	%	%	tons
Singapore	30.1	34.7	24.6	16.1	1,300
Hongkong	13.0	12.1	8.9	11.0	3,700
Japan	25.9	24.4	27.1	34.1	6,500
Others in Asia	3.9	3.5	7.7	8.7	5,900
Europe	17.6	20.0	25.1	23.0	11,700
America	6.6	3.5	4.7	5.7	12,500
Australia	2.9	1.8	1.9	1.4	9,200
Total	100	100	100	100	7,000

図6－5により、1973年～1976年の間のSemarang港への航路別船舶寄港数のシェアの推移をみると最小船型のシンガポール航路のシェアが下降傾向を示し、一方、日本航路のシェアは上昇傾向を示している。最大船型の欧州およびアメリカ航路のシェアは上昇又は横ばい傾向を示している。これらのデータによりSemarang港に寄港する外航船の将来の傾向としては、ますます大型船のシェアが増加してくることが明らかであり、大型船が直接接岸可能な桑船岸をそなえた施設の整備が望まれるゆえんである。

以上を総合的に判断すれば当面、Semarang港に寄港する外航船の船型は10,000 D.W.T級が中心となり、将来は15,000 D.W.T級が中心となっていくと推定される。

表6－16に示すように1976年における年間取扱貨物量808千tのうち55％の440千t、外貿貨物の実に77％がはしけによる沖荷役に頼っている。外貿貨物の一部130千t（外貿貨物の23％）はCoaster Harbourの－5.3m岸壁に直接接岸して荷役を行なっている。前述

図6－5　Semarang港寄港外航船航路別の構成比の推移
（1973年～1976年）



Source: ADPEL of Semarang

の図3－3により揚積貨物のD.W.T t 階別シェアからみるとほぼ3,000 D.W.T級の船舶はCoaster Harbourにおいて接岸荷役していることになり、それらの船舶は軽荷吃水で入港しているものと推定される。Coaster Harbourの岸壁延長320 m、1976年の取扱い港湾貨物量227千トンからこの施設の貨物取扱能力を求めると年間710 t／m程度となる。なお今後、荷役の機械化が進められることにより、貨物取扱能力は更に向上するものと考えられる。

しかしながら、外航船の船型が大型化している現在その船型に対応した大型岸壁の整備が実現しない限りは沖合荷役の減少を図ることは不可能である。

表6－16　Semarang港外・内貿別および施設別の取扱貨物量（1976年）

Kind of Trade	Cargo Amount x1,000ton	Cargo Handling Volume by Port Facility				
		Offshore Anchorage	Coaster Harbour	Inner Harbour	Kali Baru	Total
		(77)	(23)			(100)
Foreign Trade	570	449	130			570
Export	78					
Import	492					
			(41)	(14)	(45)	
Domestic Trade	238		97	34	107	238
Outward	102					
Inward	135					
		(55)	(25)	(4)	(13)	(100)
Total	808	449	227	34	107	808

Source: ADPEL of Semarang.

Note : 1. ( ) denotes share of cargo handling volume by facility.

2. Figures of cargos by facility were calculated basing upon data shown in records for each facility by ADPEL of Semarang.

6－5－2　内航船

Interinsular船（Local船を含む）と帆船の1969年から1976年までの船舶容積のシェアは表6－17に示す通りでInterinsular船は総容積は増大しているが船型が小型化していると推定される。又、帆船は同様に総容積は増大しているが船型の大きさはほゞ横ばいである。

表6－17　Semarang港内航船の総容積の推移
（1969年～1976年）

Year	Interinsular Vessels		Sailing Vessels		Total	
	Share by Ship Volume %	Average Vol. per Vessel m³	Share by Ship Volume %	Average Vol. per Vessel m³	Percentage %	Gross Volume x1,000 m³
1969	86.9	2,910	13.1	100	100	529
1970	86.6	2,190	13.4	100	100	688
1971	65.8	2,010	34.2	330	100	997
1972	84.3	1,400	15.7	90	100	800
1973	84.1	1,350	15.9	80	100	817
1974	91.0	910	9.0	50	100	1,052
1975	88.4	850	11.6	110	100	1,013
1976	88.4	940	11.6	140	100	1,076
Average/Total	84.3	1,210	15.7	110	100	6,972

Source: ADPEL of Semarang.

Interinsular船と帆船のシェアは表6－18の通りである。このシェアが貨物の取扱量のシェアと相関があると仮定し、1976年におけるD.W.T当りのInterinsular船（Local船を含む）0.85 t および帆船の0.57 t の数値を用いて計算すると、1985年時点ではInterinsular船の取扱貨物量のシェアは80％、帆船の貨物取扱量のシェアは20％となる。

又、Interinsular船とLocal船の取扱貨物量のシェアも同様に考え、Interinsular船の1976年のD.W.T当り0.76 t、Local船1.25 t の数値を使用して計算すると1985年時点におけるInterinsular船とLocal船のシェアはそれぞれ60％および20％となる。過去のシェアの推移を考慮すれば2000年の時点ではそれぞれInterinsular船70％、Local船20％および帆船10％になると予想される。

表6－18　1985年におけるSemarang港の船種別
取扱貨物量構成比の予測

Kind of Vessel	Vol. of Cargo in 1976 x 1,000 tons	DWT in 1976 x 1,000 tons	Cargo/D.W.T	Share in 1985
Interinsular vessel	121 (56%)	159	0.76	60%
Local boat	45 (21%)	36	1.25	20%
Interinsular vessel & Local boat	166	195	0.85	80%
Sailing vessel	51 (23%)	87	0.57	20%

Source: ADPEL of Semarang.

Note : ( ) denotes persentage distribution of volume of cargo.

1976年における内貿の施設別貨物取扱能力はInner Harbourが延長1,384 m、取扱貨物量474千tで年間340 t／m、Kali Baru波止場が延長1,086 m、取扱貨物量107千tで年間100 t／mである。

6－6 Semarang臨海工業地帯の開発

Semarang港の開発が進み、外航大型船の入港接岸荷役が可能になると、Semarang港近隣の工業用地、いわゆる臨海工業地帯に立地し、操業する工場はつぎのごときメリットを受けることができる。

(1) 鋼材や石油化学の半製品や低次加工品を安定して輸入することができることから、これら輸入半製品や低次加工品を主な原材料とする工業の立地操業が可能となる。

(2) 輸送コストの安い海運を全面的に利用できることにより、国内産原材料を広範囲の地域に求めることができる。

(3) 港湾に隣接した地区に立地することにより、輸移入原材料の二次輸送が短縮もしくは削除されることにより製品原価を低減できる。

(4) 製品の輸出が可能となるのみならず、製品の陸上での二次輸送が節減できて製品価格の国際競争力を増加させることができる。

(5) 電力、石油等エネルギーの容易な入手利用が可能となる。

(6) 冷却水の入手、温排水の排出等が容易となる。

中部ジャワ全体で見る時、表6－19に示すごとく、石灰をはじめ多種類の鉱物資源の存在が報告されているが、可採埋蔵量、工業原材料としての可否の検討はもとより、輸送手段についての調査検討も充分なされていない現状である。資源立地型工業の立地については鉱物資源の開発と連動させて検討すべきであろう。

なお、Semarang港周辺に存在し、工業原材料として利用可能と判断される鉱物資源として、つぎのものがある。

(1) 火山土(Trass)……Semarang, Pekalongan, Jepara

(2) 水　銀……Demak

(3) 石　灰……Kudus, Pekalongan

(4) カオリン……Kudus

(5) 砂　鉄……Jepara

(6) 硅　砂……Rembang

(7) 石　炭……Rembang

(8) 石とう……Rembang

(9) 燐……Kudus

表6－19　中部ジャワにおける賦存鉱物資源

Mineral	Location	Estimated Deposit
Limestone	Scattered throughout the Province	Millions of tons
Coal	Rembang, Brebes, Wonogiri, Kebumen	Considered to be a very young type
Asbestos and Talc	Kebumen	500,000 tons; under exploration
Sulphur	Dieng Plateau, Wonosobo	250,000 tons of mud with a 20% S. content
Marble	Klaten	50,000 tons of an Eocene deposit
	Banjarnegara	100 million tons; awaiting further exploitation. A Tertiary deposit
Kaolin	Klaten	100,000 tons
	Kudus	Quantity still unknown
	Karimunjawa Islands	Reported deposit needs further study
Quartz Sand	Rembang	6 million tons
Phosphate	Kebumen	Already being exploited at both sites
	Pati	

Source: Central Java Provincial Industry & Mining Directorate

Semarang臨海工業地帯に立地する可能性の高い工業業種を整理すると、つぎの２業種に大別される。

(1)　重量物工業……製品の価格に比較して原材料もしくは製品の重量が大きく、しかも原材料は大量に消費され、原材料と製品でほとんど重量に変化が生じない業種で、製品原価のうちに占める輸送費の割合が大きく、海上輸送に依存するのを得策とする工業

(2)　貿易依存工業……原材料の輸入もしくは製品の販売において、外国に依存する率の大きい工業で内陸輸送コストを節減するため、港湾にできるだけ接近したり、自らが接岸施設等の港湾施設を保有するにいたる工業

なお、Semarang地区には大河川や水量の豊富な湖沼がないことから、生産過程において大量の工業用水を必要とする製紙・パルプ工業のごとき、いわゆる用水型工業の立地はむずかしいと考えられる。しかし、用水を深井戸に求め、その排水を適切に処理することを前提とするならば、用水型工業のうち用水消費の小さい中規模の化学繊維製造業の立地は可能となるであろう。

現在、人口約74万人を擁するSemarang市は中部ジャワの政治経済の中心となっており、すでに都市の集積も大きく、ひととおりの都市機能も充足されている。しかし、工業開発では低迷をつづけており、Semarang市周辺には、家内工業より出発した小規模工場が操業しているとはいえ、都市の需要に対応する消費立地型工業や都市の発展に不可欠の都市型工業の本格的な立地操業はみられない。

今後、これら工業の立地を積極的に誘導する必要があるが、そのためには海陸輸送網と整合のとれた工業用地の造成、金融面の積極的な援助、税制面の優遇処置等を具体化する必要がある。工業用地の造成にあっては、都市開発計画に組み込み、都市全体の発展と調和を保っていかなくてはならない。

Semarang港周辺の臨海工業用地には、臨海性工業を優先して立地させることが望ましいが、その背後にはこれら臨海性工業の関連工業を配し、Semarang市周辺の都市型工業、消費立地型工業の配置とも有機的に結ばれるように、工業の立地を誘導するのが短期間に工業開発を進める上で効果的であろう。

Semarang港臨海工業用地に立地を誘導するのが工業開発を進めるうえで得策と考えられ、しかも立地操業の高いものを参考に例示すると、つぎのとおりである。

なお、立地工業の選定にあたっては原材料の入手の難易、製品の需要見通し、販売価格の検討を含めた詳細な工業開発調査を実施し、慎重に行なわなくてはならない。

(1) 重量物工業に分類される工業

a) 無機化学工業製品製造業

（石灰、海水を原料とする工業）……ソーダ工業

電炉工業

塩製造業

石灰窒素製造業

石灰製造業

カーバイト製造業

b) 窯業、土石製品製造業

（火山土（Trass）、硅砂を原料とする工業）

……ガラス、ガラス製品製造業

セメント、セメント製品製造業

建設用粘土製品製造業

c) 木材の木製品製造業

（チーク材、カリマンタンよりの移入材を原料とする工業）

……製材、木製品製造業

(2) 貿易依存工業に分類される工業

a) 食料品製造業

（輸入、移入農産物等を原料とする工業）

……精粉業（小麦粉製造業）

植物油脂製造業

b) 非鉄金属製造業

（砂鉄を原料とする工業）……チタン第一次製錬業（製品を輸出）

c) 鉄鋼業

（砂鉄、マンガン等を原料とする工業）

……フェロアロイ製造業

d) プラスチック製品製造業

（輸入ポリマー、モノマーを原料とする工業）

……民生用プラスチック製品製造業

プラスチック板、管、棒、継ぎ手製造業

プラスチックフィルム、シート製造業

工業用プラスチック製品製造業

e) 輸送用機械器具製造業

（輸入部品による組立工業）……自動車組立業

自転車組立業

その他、関連部品製造業

なお、主要な臨海性工業の立地に呼応して操業するであろうところのいわゆる関連工業の業種を参考までに示すとつぎのとおりである。

(1) 機械加工、修理業

(2) 金属製品加工業

(3) 製函製袋業

(4) 輸送機械製造、修理業

(5) 二次、三次製品加工業

第7章 長期開発計画

第 7 章　長期開発計画

7－1　一般

通常、港湾整備には多額の投資と長期にわたる歳月を必要とする。しかも港湾施設そのものは輸送基盤であり、時には産業基盤として、地方経済のみならず、国家経済の発展に大きく寄与するため、公共性を強く帯び、インフラストラクチャーの中核となる。

科学的に裏づけされた長期的な見通しにたって策定され、全体の調和のとれたマスタープランを港湾の開発に先立って必要とされるゆえんである。

港湾が地域経済の発展に深く関係するのみならず、国家の経済活動を支える事より、地域開発計画や国家経済計画と港湾開発のマスタープランは相互に調和がはかられ十分に同調していなくてはならない。

Semarang 港の開発にあたり、２０００年を目途とする長期開発計画（以下ＰＬＡＮ－Ⅱ）を策定し、これをSemarang 港を開発整備するに必要な マスタープランとして検討した。尚、１９８５年を目途とする短期開発計画をこれに内そうし、当面の開発の内容をより明確にする事とした。

7－2　土地利用計画

Semarang 港周辺海岸および背後地の土地利用の現状をみるとつぎのとおりである。

すなわち、Semarang 港はSemarang 市がジャワ海に面する海岸線の東端近くに位置し、港の東西両側に約5.7Kmを距てて東Banjir 運河と西Banjir 運河が侵入している。

Semarang 市の中心部は港の直背後の両運河に挟まれた地域に発達しており、東Banjir運河はSemarang 市の東側の境界線と一致している。

両運河の外側の地域は都市的発展がいまだおよんでいない地域で、西Banjir 運河の西側に空港が設けられており、首都Jakarta との間にジェット機によるShuttle Serviceが行われている。

また南側は、海岸線から大略6Kmを距てて丘陵が迫っており、山麓は住宅や野菜畑として利用されている。一方、交通路についてはJakarta 方面からの国道が海岸線に平行に海岸から約3Kmの内陸部を通ってSemarang 市に入り、ここから南へ転進し、丘陵地の谷あいを抜けてYogyakarta およびSurakarta 方面へ通じているほか、Semarang市に発する州道が２本あり、１本は海岸線に平行に、Demak、Kudus 方面へ、他の１本はPurwodadi 、Blora 方面へ通じている。

市内の道路は一般的に言ってかなり幅員しており、通過交通は非常な混雑を呈している。

一方、海岸線沿いの土地利用の状況をみると、Semarang 港の東西両海岸ともに水際線は養

魚池として利用されており、その背後は水田、または草原となっている。

以上のごとき土地利用の現状を踏まえて将来におけるSemarang 港周辺海岸ならび背後地の発展方向はつぎのとおりである。

市の東側は東Banjir 運河が市の行政区域の境界となっているため、この境界を大幅に東側に移転しないかぎり、Semarang 市と一体となった都市的発展は望めないものと考えられる。また南側は丘陵が間近かに迫り、地形的に発展が制限される。これに対し、西Banjir運河の西側については空港が位置しているが、Jakarta へ通じる国道に沿って、すでに小工場、商店、住宅等が位置し、都市的発展の傾向があらわれている。今後、さらにこの傾向は助長されるものと見込まれることから、都市的発展の方向は西へ向うものと推察される。

今回の港湾計画においては、過去におけるSemarang 港の発展の歴史を踏まえつつ、上述のごとき港湾背後地の土地利用の現状、ならびに都市的発展の方向を勘案して既存港湾施設を東側へ向けて拡張せんと計画したものであり、２０００年のマスタープランでは東Banjir 運河をほぼ中央として、現在の市の行政区域を超える拡張が必要になるものと想定される。

これにより、港湾地区へのアプローチは現状のごとく市の中心部を通過することなく、Demak、Kudus 方面へ通じる州道から行うことができるうえ、将来東Banjir 運河沿いに市の中心部を迂回する環状道路を設けることにより、Purwodadi 方面へ向う州道およびYogyakarta、Surakarta へ向う国道へも直接結ぶことが可能となる（図７－１参照）。

一方、Semarang 港を本書に計画するごとく整備することにより、工業立地を促進することが市を中心とする背後圏の将来の発展にとって不可欠の条件となる。こうした臨港工業の本地域における適正業種の選定については、今後十分な専門的調査をしなければならないが、第二次経済発展計画「ＰＥＬＩＴＡ－Ⅱ」においても計画されているごとき、工業団地計画を港湾整備と相まって促進することが重要である。

本計画においては、２０００年における港湾計画区域の東側に隣接する区域を将来の工業団地用地として留保すべきことを勧告したいと考える。

７－３　港湾配置計画

７－３－１　一般

Semarang 港の開発の方向は第Ⅱ章で詳述したごとく、つぎの点に要約される。

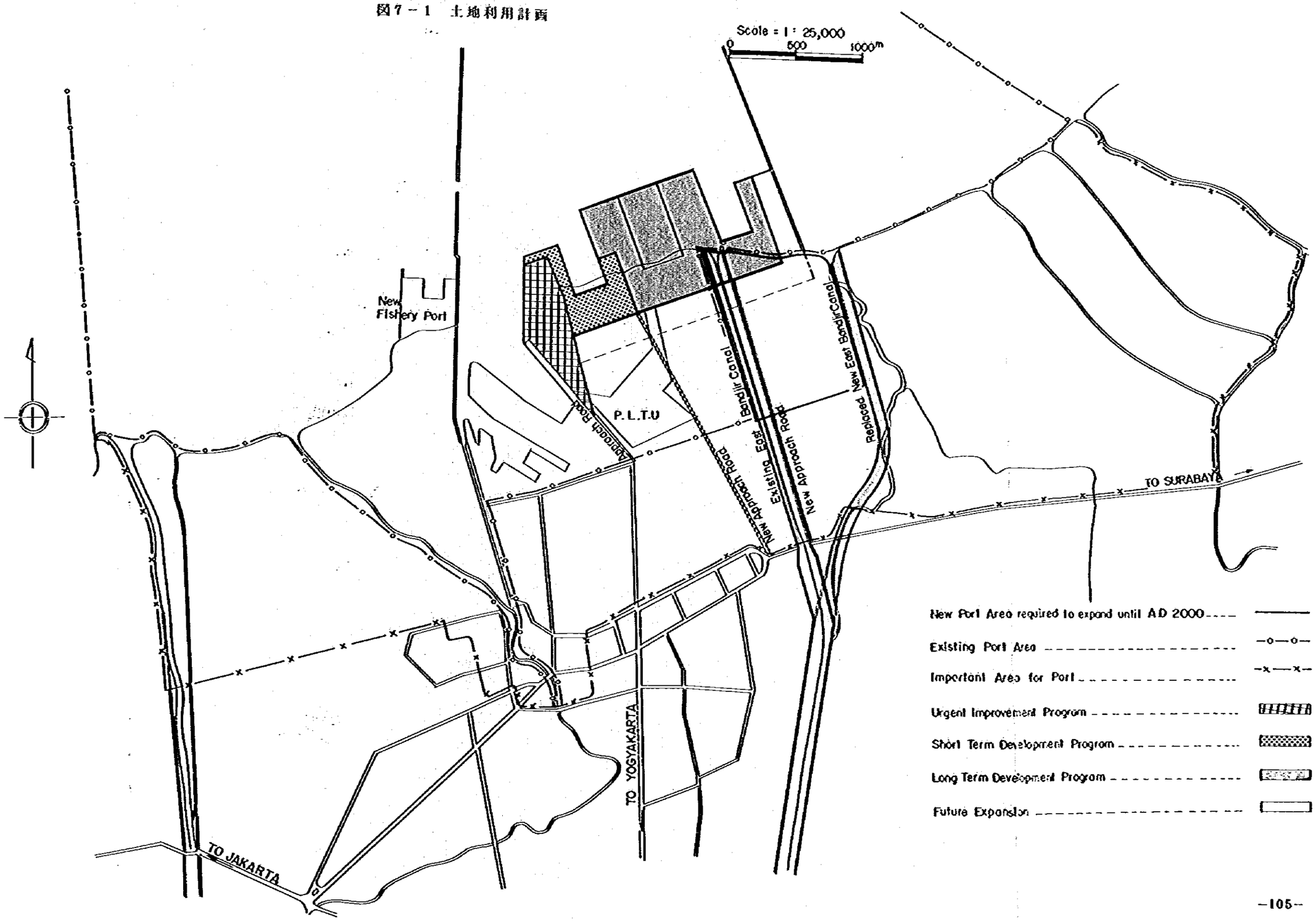
(1) 中部ジャワに不可欠の外貿港湾としてSemarang 港を拡張整備する。

(2) 中部ジャワの経済発展を促進し、地域経済振興を目途にSemarang 港を開発整備する。

(3) 中部ジャワの工業開発を推進するに必要な臨海工業用地を具備し、流通港湾としての機能と産業港湾としての機能をあわせもつ港湾として、Semarang 港を整備する。

(4) できるだけ早く、はしけによる沖どりを止め接岸荷役を実現する。

図7－1　土地利用計画


Scale = 1 : 25,000
0
500
1000m
New Fishery Port
P.L.T.U
Approach Road
Bendlir Canal
New Approach Road
Existing East
New Approach Road
Replaced New East Bendlir Canal
TO SURABAYA
TO YOGYAKARTA
TO JAKARTA
New Port Area required to expand until AD 2000
Existing Port Area
Important Area for Port
Urgent Improvement Program
Short Term Development Program
Long Term Development Program
Future Expansion

以上のごとき方向にSemarang 港を整備するためには、つぎの諸点に配慮する必要がある。

(1) 既存のSemarang 港の物揚場等けい留施設はInterinsular 船、Local船等による、内貿のより一層の効率的な利用をはかる。

(2) 新たに開発整備する外航船接岸々壁を有する外貿ふ頭は既存の内貿バースと隣接して設置する。外貿、内貿の有機的な結びつきをはかると共に、効率的な港湾の管理運営の実現に資する。

(3) 多量の貨物を市街地を通して運搬するのをさけるために、地方幹線道路と臨港道路を接続するバイパスを設置する。

(4) 当面の整備開発地区にとらわれず、マスタープラン全体を見渡し、将来の港湾の重心の位置を見極めて、整備を進める。

整備すべきSemarang 港の港湾施設の配置は次のような考えにもとづいて計画した。

(1) Semarang 港の沿岸海域は非常に遠浅となっているので、この浅海の特性を活用することとし、ふ頭配置はできるだけ水際線より沖側に出す。

(2) 港の重心をマスタープランの中心にくるように配慮し、防波堤等外かく施設の延長をできるだけ短くし、かつ、それらによる被覆面積を大きくとることとする。

(3) 外貿ふ頭の配置は突出ふ頭とし、既存の港湾ふ頭より東側に整備する。

(4) 航路はできるだけ等深線に直交しその延長を短かくすることに配慮する。

(5) 西防波堤の主任務は航路に流入する泥土を阻止し、その埋没を防ぐことにある。しかし、Local 船や漁船等小型船をうねりや波浪より守り航行の安全を確保することにも配慮して配置する。西防波堤の先端水深は－８ｍとする。

(6) 既存の東防波堤は全面的に撤去し、航路を拡巾整備する。新設の東防砂堤を、海岸より直角に突出すよう配置計画する。

(7) 北防波堤は延長される西防波堤と相対して、航路を包み込む形で配置し、汀線に直交する北方向からの波の航路、泊地への侵入を防ぎ漂砂の侵入を阻止するよう配置する。

(8) 漁港を西防波堤元付西側に計画し、漁業の振興をはかるとともに漁船の港内侵入による混乱をさけることとする。

(9) 既存の西防波堤の北端と新設する西防波堤の南端との間および新設の東防砂堤先端の水域に巾100ｍの水路を設け小型船の航行に供する。

(10) 錨泊地は港外－１０ｍ水域をあて、港内には計画しないこととした。

以上の諸点を考慮に入れて航路、泊地、バース等の設計条件を以下のように決定する。

(1) 航路

航路水深

１９８０年目標の緊急計画…… 10,000 D.W.T 船舶の入港を対象として－９ｍ。

１９８５年目標の短期計画及び…… 15,000 D.W.T船舶の入港を対象として－10m。

２０００年目標の全体計画

航路巾員

計画航路巾員　W＝1.2×L＝１９８m≒２００m

L＝対象船舶の長さ

（ここでは15,000D.W.Tの船長165mをとる）

(2) 泊地

泊地の面積は、つぎの基準に適合させて計画した。

1) 停泊またはけい留の用に供される泊地であって、岸壁、さん橋等の前面の泊地以外のものにあっては、対象船舶の長さに地型、気象、海象その他のSemarang 港の自然条件を勘案した適切な値を加えて得た値を半径とする円より上まわる広さとする。

2) 停泊またはけい留の用に供される泊地であって岸壁、さん橋等の前面のものにあっては、港湾施設配置を勘案して、その長さおよび巾がそれぞれ対象船舶の長さ以上および対象船舶の巾以上の広さとする。

3) 第一泊地（Basin－1）は、内貿ふ頭への入港船舶の航路に面しているので、上記の基準よりさらに余裕を加えて計画した。しかしSemarang 港では港内に多数の錨泊地を計画することは浚渫の土量を増大させるのみならず、防波堤の延長も大きくなって多額の投資を必要とすることとなるので、錨泊地は西防波堤先の港外－１０m水深の水域をあてることとした。

なお、１９８０年までの緊急計画にあっては、建設費の低減をはかり、また計画期間内完了を期すために、10,000D.W.T船舶対象の船回し場は設けず、けい船解らんで回頭するものとして、けい船解らん水面を計画することとした。

泊地の水深は１９８０年目標の緊急計画で－９m、１９８５年の短期計画、２０００年の長期計画では－１０mとして計画する。

多数の突堤が並列している場合の突堤間の泊地、すなわちスリップの巾員は、つぎの値を標準として定めた。

1) 一本の突堤が３バース以下の場合のスリップの巾員は対象船舶の船長を標準とする。……L＝185m、利用上を考え、余裕をみて250mとする。

2) 一本の突堤が４バース以上の場合のスリップの巾員は対象船舶の船長の1.5倍の値を標準とする。

185 m×1.5＝277.5 m≒300 m

(3) 突堤の規模

外貿突堤の巾員は、予測される輸送需要に対処し、利用上使ならしめるために、300mを

標準とする。また、スリップに面する岸壁は3～4バースを標準として計画した。

以上の設計条件を満足する三つの代替案（図7－2参照）を比較検討するが、既に中間報告書の§7で討論されているので検討過程は省略する。この結果本プロジェクトにおいてはPLAN－Aを選択した（図7－3、7－4参照）。

7－3－2　長期計画における代替案　PLAN－A

代替案　PLAN－Aの基本的な考え方はつぎのとおり。

(1) 遠浅のSemarang 海岸の特色を生かして、外貿ふ頭はできるだけ沖の方に出して計画した。すなわち、既存のCoaster Harbour に接続して外貿岸壁を築造し、航路や泊地等を浚渫してえられる土砂を利用して埋立て、突出ふ頭形式で浅海域に築造する。

(2) 全体計画のほぼ中央に位置する埋立地は巾900mのまま当面の計画に組み込んでおき、将来の輸送需要と海運における技術革新の動向を見極めてふ頭のバースの配置を決めることとする。

(3) 外貿ふ頭の拡張整備は既存のCoaster Harbour に接続し、順次東海岸方向に築造することとした。

(4) 2000年以後における拡張地域として北防波堤内側および東ふ頭の先の東防砂堤に囲まれた地区をあてる。

(5) 本船航路の西側の西防波堤で被覆された巾100mの水域は軽船や小型船の航路として計画し、船舶航行の安全をはかる。

(6) 緊急計画で着手する第一突堤の先端は、当面は中小型船のけい留、バンカーオイル・ターミナルとして利用するが将来拡張の必要が生じた場合そのまゝ－10m岸壁2バースとして利用できるよう、370mの巾員を先端で確保することとした。

(7) 西防波堤元付け西側海岸に漁港を計画する。

PLAN－Aの主要な港湾施設の計画規模はつぎのとおりである。

a）－10m岸壁　17バース（岸壁総延長3,085m）

第一突堤　5バース（延長865m）15,000D.W.T級船舶対象

内3バース（延長495m）は1980年迄－9m岸壁として計画し、以後－10m岸壁とする。この突堤の先端は給油岸壁（200m）及びサービス用ボート等のけい留施設として計画した。

第二突堤　10バース（延長1,850m）15,000D.W.T級船舶対象

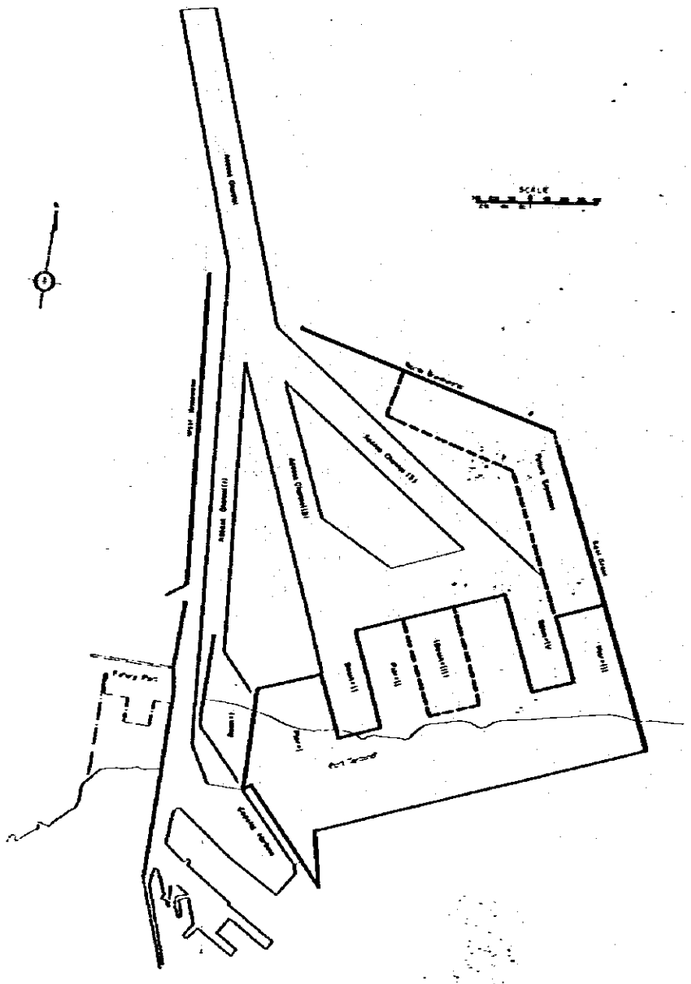
但し、第三泊地を掘込まないとして計算した。

第三突堤　2バース（延長370m）15,000D.W.T級船舶対象

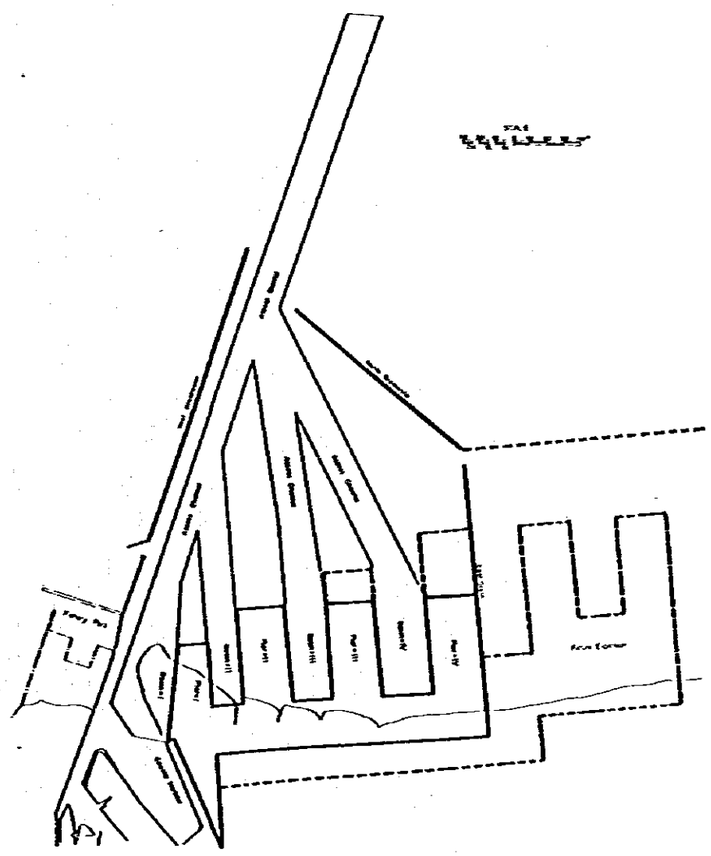
なお、第2泊地および第3泊地の奥の岸壁は小型船、官庁船のけい留施設として計画した。

図7－2　Semarang 港のマスタープラン

MASTER PLAN OF PORT OF SEMARANG, PLAN–"A"



MASTER PLAN OF PORT OF SEMARANG, PLAN–"B"



MASTER PLAN OF PORT OF SEMARANG, PLAN–"C"

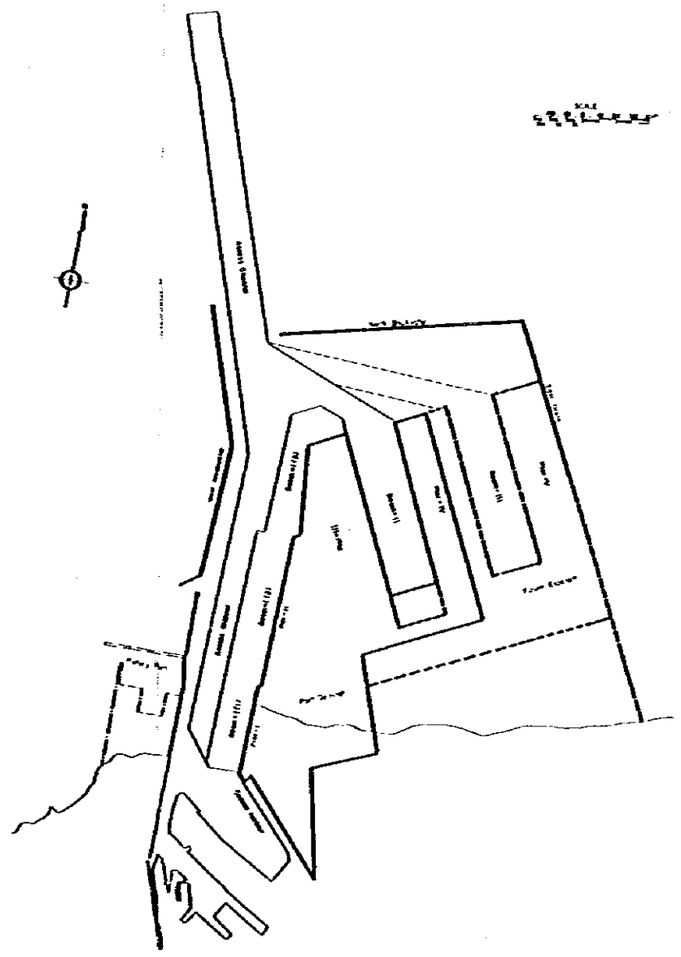


図7-8 マスタープラン PLAN A-1 (単位:メートル)

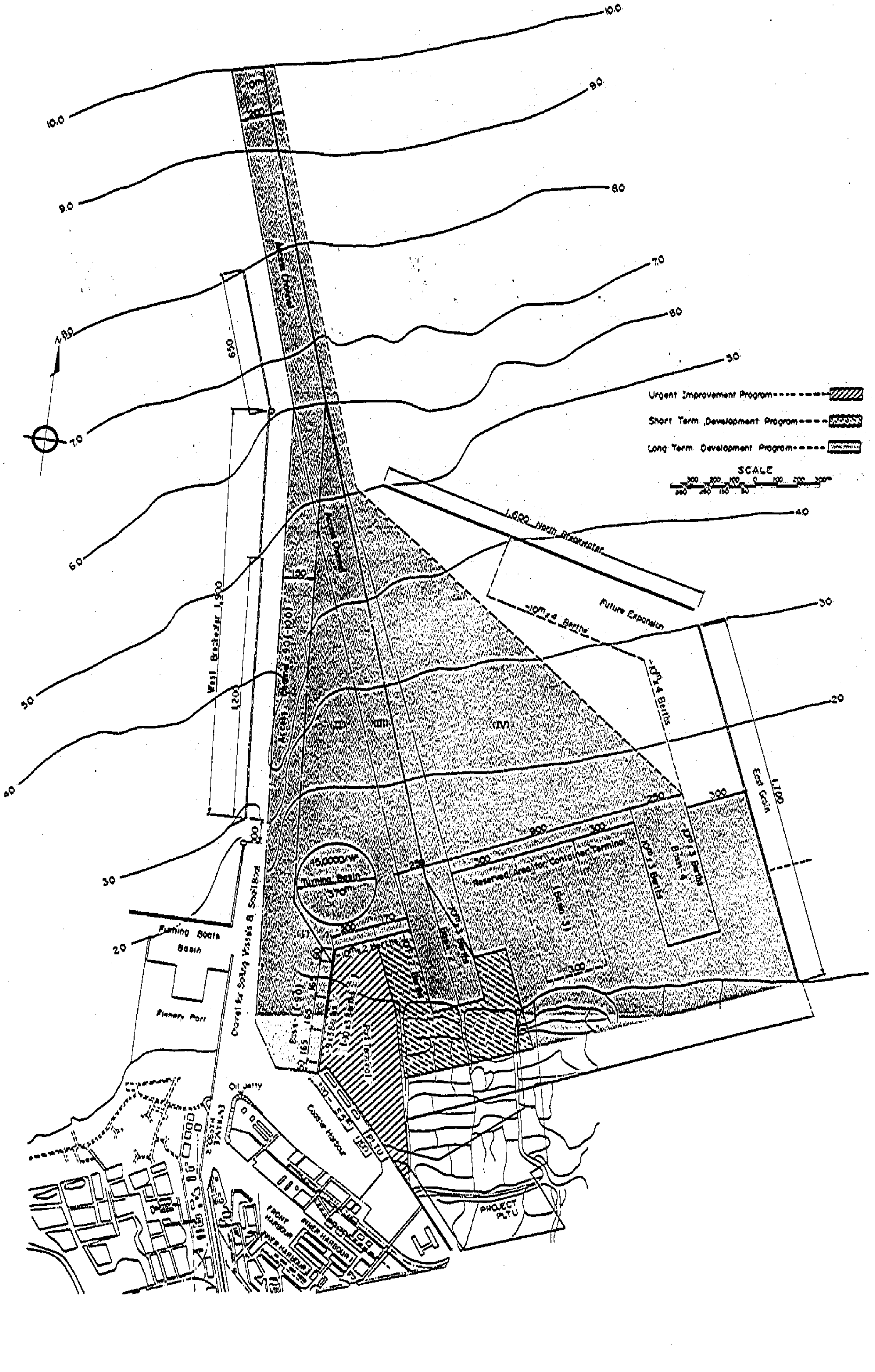
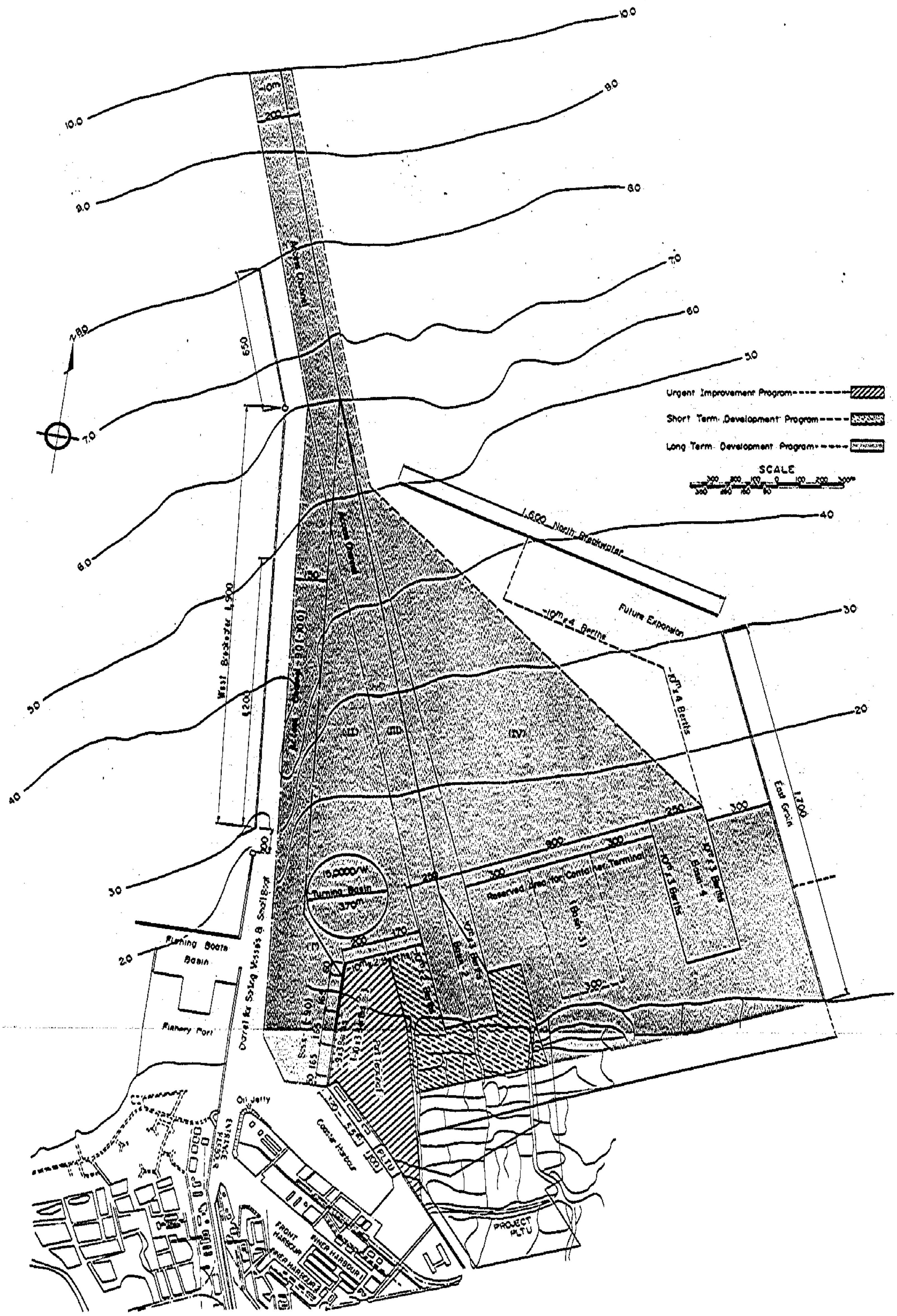


図7-4 マスタープラン PLAN A-2



b) 防波堤　総延長　4,200 m

西防波堤　延長　2,600m

北防波堤　延長　1,600m

c) 防砂堤

東防砂堤　延長　1,700 m

d) 航路　　巾員200 m　水深－10m

但し、１９８５年目標の短期計画においては150m、水深－10 mとする。

7－4　航路の維持

7－4－1　埋没の現状

Semarang 港前面には浅瀬が拡がり、水深－５mに航路を維持するために現在継続的な維持浚渫が行われている。西防波堤先端より沖では航路巾６０m、また防波堤先端より港内泊地前面までは航路巾50 mにTrailing Hopper Suction型浚渫船で浚渫されている。

港内ではBucket型浚渫船２隻を使用して年間約10万㎥の維持浚渫を行ない、航路を併せた年間維持浚渫土量は約４０万㎥である。

航路は主として北西季節風時に埋没される。埋没された航路等の表面の深さは音響測深機による場合は鉛錘より0.5 m～1.0 m浅い水深を一般に示し、それは埋没土砂堆積後の経過時間によっても異なっている。この現象は堆積土の表面が液状の浮泥よりなっていることによるものと推定される。

維持浚渫の状況から判断し、埋没の実態は次のように推論される。

現在のSemarang 港では、航路の埋没状況は西防波堤先端を境にして二分されているものと推定される。航路および東西各３００m距った縦断面の勾配は１／400で沖合から海岸近くにかけて一様であり、砕波と対応するバー、トラフなどの特徴は見られない。これは、シルト質の海底であり、遠浅のため波の減衰が著しく明瞭な砕波が発生しないこと、さらに波浪の不規則性により砕波点が常に変動することなどの理由によるものであろう（図A－７－１～３参照）。航路の西３００mの断面では、航路以東の海底と比較して同一距岸に対し１m前後一様に深くなっており、航路は東運河の影響範囲の西端に位置するものと思われる。海底の水深は明瞭な季節的変動を示さず、ほぼ安定しているものとみなされる。

航路沿いには、浚渫と埋没の繰返しを反映して、水深の変動は著しい。その影響範囲は、西防波堤先端から沖および岸側に各約1,200mの範囲に及んでいる。沖側の埋没範囲は浚渫区間と一致し、西防波堤によりしゃへいされないため埋没される傾向にある。防波堤のしゃへい域の岸側水域は西防波堤によりしゃへいされた区域に在るが、沈下して天端の低くなった東防波堤のしゃへい効果はあまり期待できず、西防波堤背後の比較的静穏な区域における時計廻りの

反流に乗って沈降速度の遅いシルト質浮泥が長期間浮遊し、さらに港口を通じた浮遊物の出入や航行船舶による底質の浮揚などに起因するものであろう。

東防波堤先端、西防波堤先端およびその沖側200mにおける航路横断面をA－A、B－B、C－Cと名付け、図7－5、6、A－7－4に示した。

航路の西側法面は西防波堤にしゃへいされて法勾配約1／10、同東側法面はB－B断面と同様に約1／20と緩勾配になる。

図7－5　水深変化（Line　A－A）

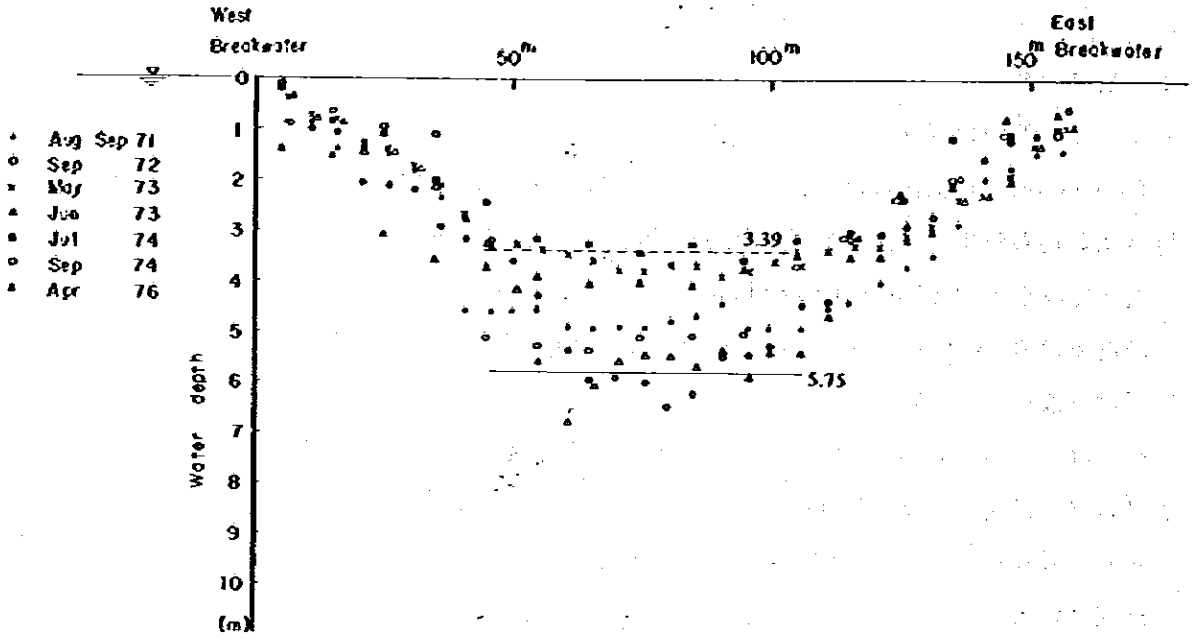


図7－6　水深変化（Line　B－B）

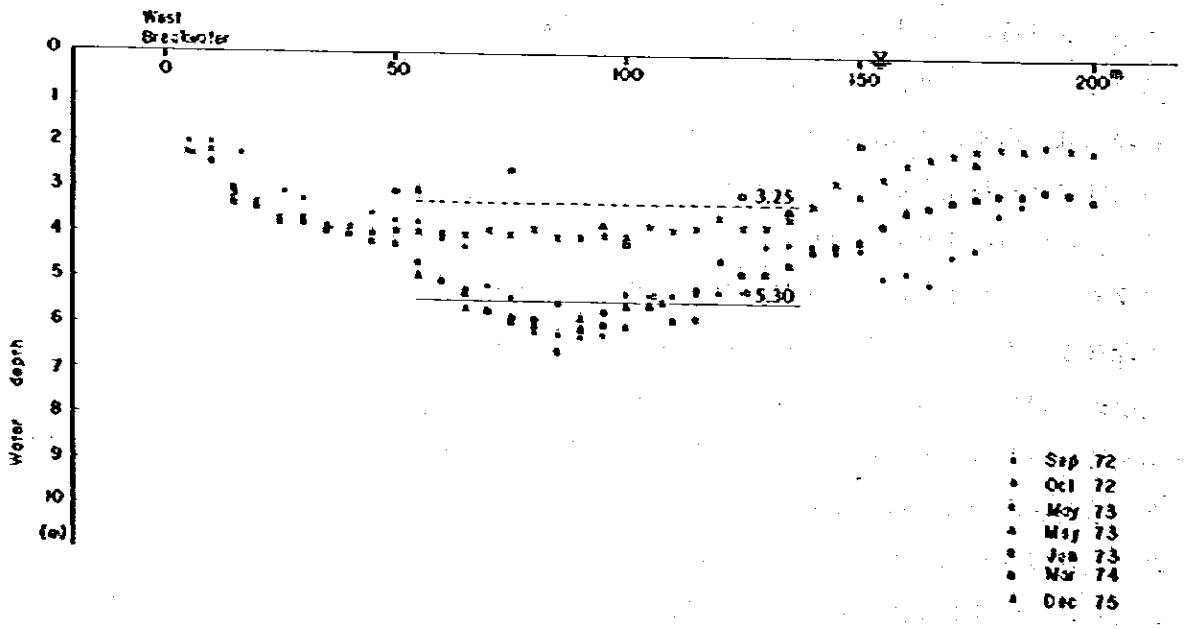
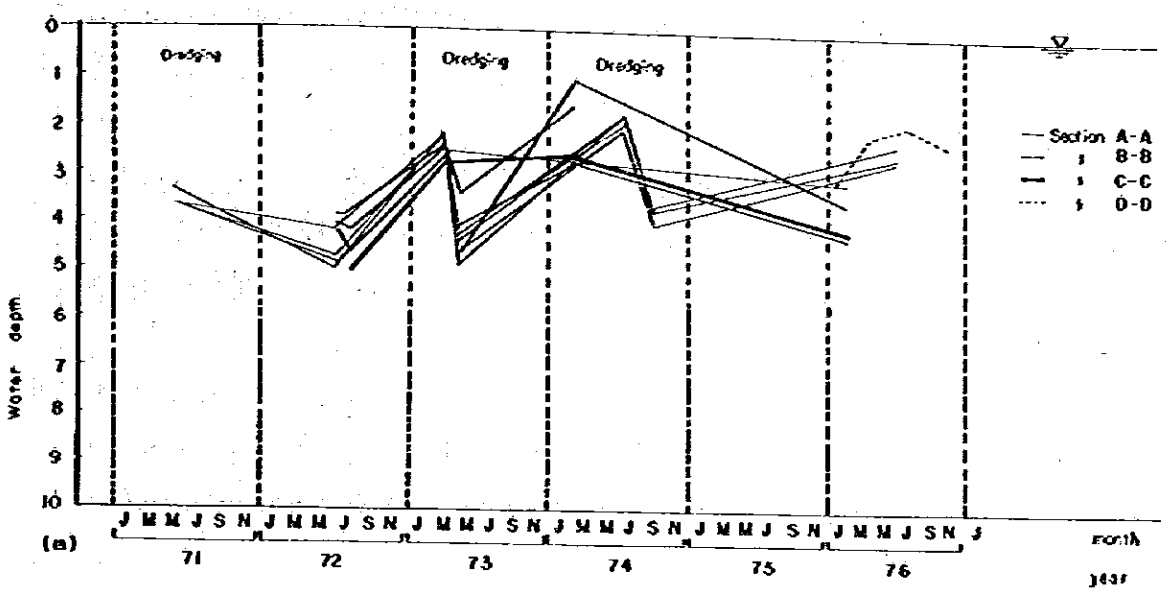


図7－7は航路における埋没状況を示す。埋没は北西季節風時に最も活発になると予測されるが、この時期は荒天のため一般に浚渫船の稼働も困難であり、北西季節風期を過ぎた後浚渫により水深は最大になっている。

図7－7　航路沿いの水深変化



埋没速度は断面A－Aにおいて、１９７３年６月の水深5.75ｍから１９７４年７月には3.39ｍに減小しているので、年平均

$$(5.75 - 3.39) \times \frac{12\text{月}}{13\text{月}} = 2.18\text{m/year}$$

と計算される。断面B－Bにおいて、同様に１９７３年６月から１９７４年３月迄の水深変化を用いて埋没速度を求めると

$$(5.30 - 3.25) \times \frac{12\text{月}}{9\text{月}} = 2.74\text{m/year}$$

となる。

7－4－2　航路埋没に関する現地調査

Semarang 港周辺の水理現象に関しては、前記 Gadjah Mada 大学による観測以外に見るべきものはなく、港湾構造物の詳細設計の実施にあたっては今後さらに広範な各種の観測を継続すべきであろう。

今回の調査期間は波浪の穏やかな季節に当り、さらに潮汐も小潮時であって必らずしも調査結果をSiltation などの解析と直接関連ずけるには適当ではない。しかし、埋没に関する水理観測や調査分野についての技術移転は急速且つ効果的に行われつつあるので、海運総局および港湾管理局技術陣により北西季節風期および大潮時を含む期間に定期的観測を実施し、埋没

現象を初めとする水理現象に関する解析は今後急速に進展するものと期待される。

調査団によるSemarang 港水理調査は、1977年8月31日より9月6日にかけ次の調査項目について実施された（図A－7－5参照）。

(1) 25時間継続観測

内　容　流向、流速、海水密度、水温、浮遊物濃度

間　隔　1時間毎

観測水深　表面下1m、4m、7m

ただし、浮遊物濃度の測定は表面下7mのみ

測定器機　CMⅡ型流向流速計、赤沼式比重計、棒温度計、採水器

位　置　測点A

(2) 補助観測

内　容　(1)に同じ

間　隔　30分毎に移動観測

観測水深　表面下1m、2m

測定器機　(1)に同じ

位　置　B1、B2、B3

(3) 底質採取

位　置　測線C、D、E上に各6点

器　機　SK式採泥器

この期間の潮汐は規則正しい1日2回潮の小潮（潮差約0.35m）に当っている（図A－7－6参照）。

25時間継続観測を行った測点Aは将来増深する航路の先端に近く、防波堤によってもしゃへいされないと予想される地点である。観測点B1～3は水深2.5m前後であり、荒天時の碎波点あるいはその若干沖側で海底の最も攪乱される区域である。B1は現西防波堤先端、B2、3はそれぞれ東西両運河前面に相当し、雨期には河川の影響を受ける可能性がある。

底質を採取したC、D、E測線は東西運河および港の沖側延長線であり、測点1～6はほぼ水深2.5m宛異なり、波浪ならびに流れにより漂砂の移動する範囲と想定して観測点に選定した。

測点Aにおいては、海面から海底迄水温ならびに塩分濃度はほぼ一様である（図A－7－7参照）。水温は日中に高く、明方には低くなる日変化を示すが、日較差はわずかで平均1℃に過ぎない。海水の比重は一般に気温によって変化するので、世界各地の塩分濃度を比較するため、標準温度15℃に換算した比重を示す（図A－7－8）。

標準比重が一定であれば、外部から淡水の供給および海面から蒸発により失なわれる水分等

全体として平均的には塩分濃度は平衡を保つ。9月1日～2日にかけて標準比重は漸増しており、一日以上の期間を周期とする海水の交換が存在するものと推定される有力な根拠となる。

一方、水深の浅いB1～3の観測値をA点と比較すると、水温は約1℃高く、塩分は若干低い（図A－7－7参照）。これを水深の差による熱交換の相違と見ることも可能であろうが、標準比重（9月3日観測）は漸増傾向を示すA点の比重に接続するものであり、数日程度を周期とする海水の流動に帰すのが自然であろう（図A－7－8）。

A点における最大流速は0.2m／secで、卓越流向は表層でN～NNE、底層で若干SEの流れが見られる（図A－7－9）。恒流はNNEを中心に流速4～6cm／secである。この期間は南東季節風期の末期に当り、沖合では依然として西向きの海流が卓越しており、地形的に凹形の海岸線を有するSemarang 港前面では、この主流と逆向きの反流を生じたものであろう。

これに対し、測点B1～3の最大流速は0.25m／secであるが、海岸線と平行に東西へ流れ、潮汐と密接な関連を有し、落潮時に東流、漲潮時には西流して明瞭に区分される（図A－7－10）。この観測値から推定すると、大潮時の潮流は最大流速0.5m／sec程度に達するであろう。

浮遊物の濃度は、A点の海底付近では200g／㎥で時間的にはほぼ一定であり、潮流の影響をあまり受けていないと見られる（図A－7－11）。一方、測点B1～3における浮遊物濃度は30～280g／㎥の範囲でかなり変動している。

表層と底層とでは、浮遊物濃度の差は少ないが、他方運河から供給された濁水は明瞭な潮目を以って海水と接していることより、この濁水域内の浮遊砂濃度は相当高いと推定される。

各30g宛採取した底質試料の分析結果は下記の通りである（図A－7－12）。含水比は、採取時に周囲の海水を混入するので算出出来なかった。底質構成の傾向として多くの測点で砂が5%以下と少ないが、所により構成比約80%に達することもある。

Semarang 港の前面では、シルトが支配的であるが、東西運河前面では運河より洪水時に吐出される砂で占められる所が多いことに注目する必要がある。

粒度分析は比重計を用いて行った。その結果は、微粒土の凝集により、視覚あるいは手触りから判定した粒径より一般に大きい値を示している。

7－4－3　埋没土量の推定

Semarang 港において、緊急計画を含む将来の港湾計画が実施された後は、埋没状況も当然現在とは異なる。その状況を予測するには、今後の解明に待つ問題を多く残しているが、以下技術的な難かしさに言及しつつ推論を試みる。

埋没は、波や流れの運動エネルギーにより運ばれる土砂の浮場と堆積を反映したものであるから、先ず波浪の状況ならびに浮遊土砂の特性を明らかにするため今後継続的に観測を実施す

べきである。

さて、底質粒径によって水流により移動する限界速度は異なり、ことにシルト以下の細粒物の移動限界速度は現在迄に圧密の進行した程度に右左される（図A－7－13参照）。ここでは、一応底質の移動限界流速を0.16m／secと読取り、以下の推論を行うこととした。

波高2.0m、周期6.0 secの波に対する浅海域における波高、海底での最大流速および質量輸送速度をあらかじめ算定する（図A－7－14参照）。波高は水深25m前後から若干低下し始め、砕波点で最大に達するが、実用的には一定と見ることとした。これに対し、海底流速は水深が浅くなるにしたがって単調にしかも急速に増加する。限界流速0.16m／secは水深21mの地点で生じ、それ以浅では底質を波の周期で振動させる。

質量輸送速度とは、波により水塊全体が岸方向に移動する速度で、これが底質を継続的に移動させる。

沖波々向NWの波は、水深2.5mで砕波角（等深線と波峯線間の角）12°を有し、砕波帯内の平均流速0.35m／secの沿岸流を生じる。防波堤を将来延長すると、堤沿いの沖向きの流れは変化し、したがって堤付近の沿岸流速も多少影響を受ける。

将来、東西両防波堤の設置により、港内の潮位変化に伴なう海水の出入は当然港口を通じて行われる。

潮差0.5mの半日周潮に対する単振動としての最大流速は0.065m／secであり、一周期間の移動距離は両防波堤背後の拡巾を無視すると約900mとなる。したがって、防波堤先端より港内側に最大この程度の範囲では潮流による浮遊物の侵入は起り得ると判断される。

波による漂砂移動量は、水粒子の軌道運動速度の2乗あるいは3乗以上に比例すると考えられる。

現在の防波堤先端水深3mから航路水深5.5mに至る範囲の水粒子最大速度Umaxは平均1.45m／secである（図A－7－14参照）。同様に、将来の防波堤先端水深6mから航路水深9mにかけての平均流速はUmax＝0.88m／secと読取れる。したがって、漂砂移動量はこれ等のU_{max}^{n}（n＞2）に比例する筈であるが、将来の航路水深は現在より増深されることとなっており、航路両側の浅海域との比高が増加するため、埋没速度は増加するであろうと予想される。この他、防波堤の延長に伴ない沿岸流の主体をなす潮流も増速する可能性は大きく、航路の維持浚渫を計画するに際して注意すべきである。

ここでは、浮遊物濃度を一定とし、漂砂量は水粒子速度に比例するとみなしてn＝1とおき、次の通り漂砂移動量を推算した。

漂砂移動量を埋没速度で表わすと、現在の航路における埋没速度は断面A－A、B－Bの平均値（2.18＋2.74）÷2＝2.46m／yearである。

将来の埋没速度を、同じく水粒子速度に比例するとして

$$2.46 \times \frac{0.88}{1.45} = 1.49 \text{ m / year}$$

すなわち約1.5 m／year 程度と見なす。

埋没の影響を受ける航路延長は、西防波堤先端より港外側約1.5Km、港内側は一潮汐間に海水の移動する距離約1Kmであり、航路巾を200 mとする。

結局、航路の埋没土量は

$$(1{,}500 \text{ m} + 1{,}000 \text{ m}) \times 200 \text{ m} \times 1.5 \text{ m / year} = 750{,}000 \text{ m}^3 \text{ / year}$$

と算定される。

ところで、港内における維持浚渫土量は表7－1に示すように現在約12万m³／year 実施され、平均埋没速度は約0.8 m／year と計算される。その供給源はSemarang 川からの土砂およびSemarang 市街ならびに港周辺から流入する廃棄物等の堆積によるとみなされる。

表7－1　港内の維持浚渫（1974／1975）

Place	Area	Dredged Volume	Silting Velocity
	m^2	m^3/year	m/year
Alur dalam	21,000	12,600	0.60
Pintu pelabuhan	10,500	4,988	0.48
Pelabuhan muka	18,000	8,663	0.48
Turn table	52,500	65,981	1.26
Pelabuhan dalam I	6,000	6,693	1.12
Pelabuhan dalam II	15,000	4,706	0.31
Kali baru	24,000	15,319	0.64
Total	147,000	118,949	0.81

将来、港内水深の増加および港内利用水面積の拡大や航行船舶による攪乱のため、埋没土量はこれよりも増加するであろう。他方、河川改修や市街整備、道路舗装等のため、港内への土砂等の供給量は減少すると見られるので、港内の埋没土量は将来も現在程度にとどまるであろう。

したがって、Semarang 港における埋没土量は

$$\underset{(\text{航路})}{750{,}000} + \underset{(\text{港内})}{120{,}000} = \underset{(\text{全埋没土量})}{870{,}000 \text{ m}^3 \text{ / year}}$$

となり、約90万m³と推定される。

この埋没土量は、計画A－1に従がって緊急計画を完了した後の状況について推定したもの

である。

緊急計画には、この他北防波堤および東防砂堤の建設を行わず、短期計画において実施するという代替案A－2がある。さらに、北防波堤および東防砂堤の効果を明らかにするために、両堤を設置せずに泊地を浚渫し、維持浚渫を継続するという非現実的な案についても推算し、現在の維持浚渫状況と共に表7－2に示した。

表7－2　埋没土量の算定

Length (m)			Velocity of water particles by waves (m/sec)	Velocity of silt/sand (m/sec)	Area of silt/sand			Amount of silt/sand (m^3/year)			Total	Adjacent bed depth (m)	Remarks
					Access channel (m)		Basin (km^2)						
West Breakwater	North Breakwater	East Groin			Outside the port	Inside the port		Access Channel	Basin	Within the port			
1,900	1600	1,200	0.28	1.49	1,500	1,000	–	750,000	–	120,000	870,000	-6～-9	PLAN A-1 Short and Long Term Programs. The access channel silt/sand includes the silt/sand in the basin
1,200	•	•	0.54	1.59	2,200	1,000	•	1,029,000	•	120,000	1,149,000	-5～-9	PLAN A-2 Urgent Improvement Program.
1,200	•	•	1.43	1.43 (channel) 2.51 (basin)	1,500	1,000	2.1	750,000	5,300,000	120,000	6,170,000	-6～-9 (channel) -3～-5 (basin)	Basin dredging without North Breakwater and East Groin.
•	•	•	1.45	2.49	1,200	1,000	–	750,000	•	120,000	870,000	-3～-5.5	Present condition.

以上、埋没は航路のみに生じると仮定しているが、もちろんこれは厳密には正しくない。

A－1における計算根拠は、港内水面全域における潮位変動を生じるために西、北両防波堤間の開口部から一潮汐間に海水が流出入し、流れは港内においても拡巾せずに開口部と同一速度を保ったまま航路に沿って約1Km侵入すると仮定している。

実際には、泊地も航路と同じ水深に浚渫してあるから、航路・泊地の別なく扇形に流れは拡がり、一様に埋没される。しかし、航路の埋没区域は開口部から1Km以内の範囲に短縮し、代りに泊地も同程度の範囲で埋没されるであろう。埋没土量は港外における浮遊砂濃度と開口部を通過する流量から計算されるとしているので、前記の"航路の埋没"を"航路・泊地の埋没"と書換えれば、全埋没土量ははは一定と見られる。

他方、内港（Inner Harbour）における埋没も河川改修や市内の道路舗装等により、埋没の範囲はいわゆる内港に限られず、泊地や埠頭前面の陸側寄りの区域にも拡がるであろうが、土量としては不変と見てよい。

一方、計画案A－2の緊急計画における埋没は当然航路のみに生じ、まだ浚渫されていない泊地は当然のことながら埋没されない。

計画案A－1とA－2の緊急計画における埋没土量の差は小さいが、A－1では既に泊地の埋没土量も含んでいるのに対し、A－2は航路のみに限られている。

表7－2に付記した通り、北防波堤および東防砂堤の建設を更に遅らせ、長期計画に含ませ

ることの可否についても下記のような検討を加えた。

泊地を埋没する土砂は、その東に隣接する在来の海底から供給される。この区域の水深は－3～－5mであり、波は西防波堤にしゃへいされず、泊地に直進する。

波による水粒子の流速は1.48m／secであり、埋没速度は前と同様に

$$2.46\text{m/year} \times \frac{1.48\ \text{m/sec}}{1.45\ \text{m/sec}} = 2.51\ \text{m/year}$$

と計算される。泊地の面積は、埠頭スリップを除くと約2.1㎢となる。

この全域にわたり、一様に埋没が起るとすれば、表7－2に示すように泊地の埋没土量は年間530万㎥となる。

埋没速度は、波により浮遊した土砂の濃度と、流れ（海流・潮流）の速度の関数である。泊地で卓越する流れはおそらく潮流であり、東側の海底で波により浮揚した土砂は、一潮汐間には容易に泊地全域に拡がるであろう。

この推算値はあくまでも試算であり、実際には浮遊土砂の凝集程度に左右された沈降速度や西防波堤による潮流の流況変化等の影響を受けるので、現在時点において正確な予測を行うことは困難である。

いずれにしても、北防波堤を建設せずに泊地を浚渫することは、いたずらに維持浚渫土量を増大させる危険性が多分にあると予想されるので注意する必要がある。

7－5　外貿ふ頭計画

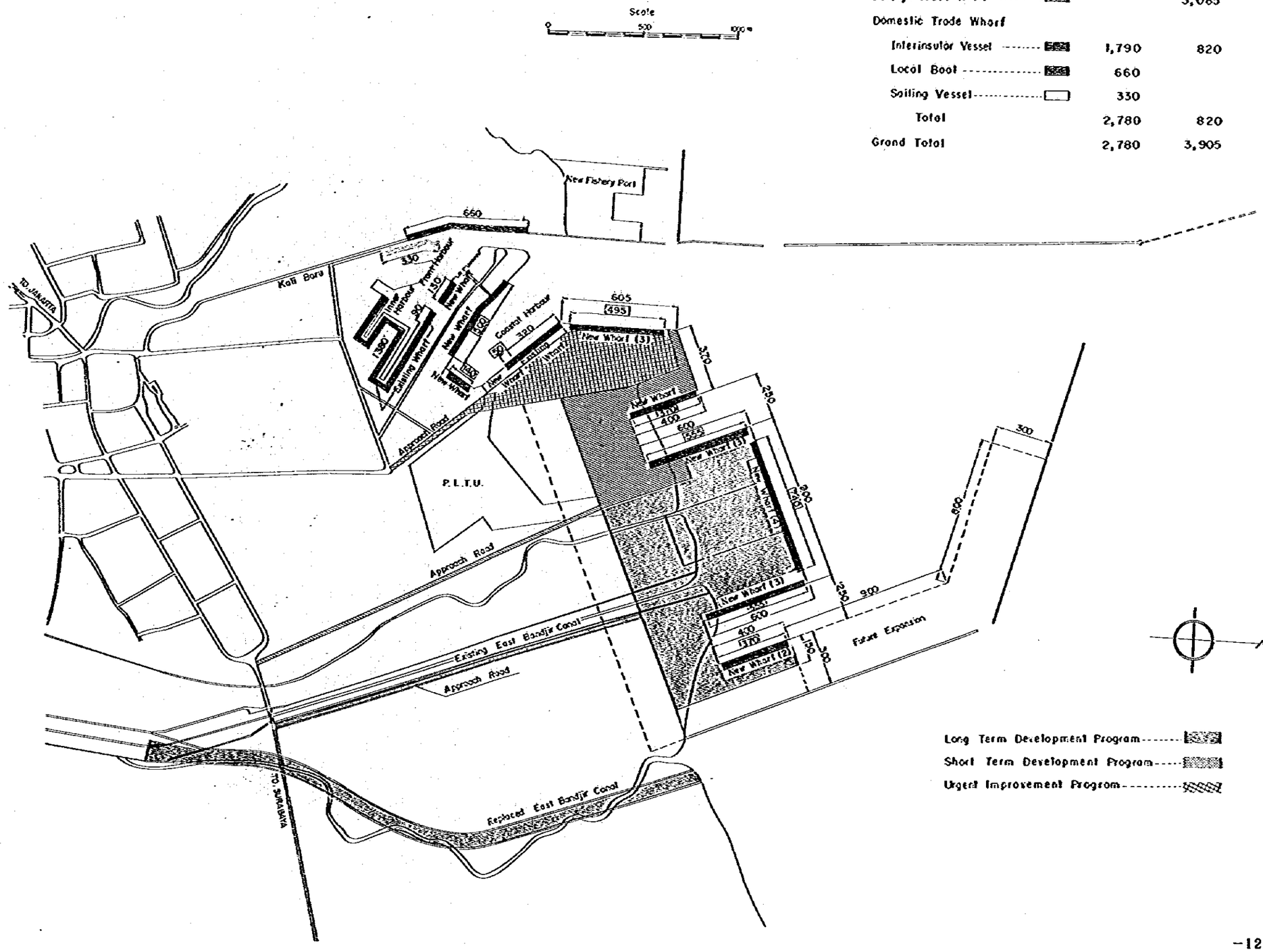
7－5－1　ふ頭の規模

２０００年における輸出入合計のいわゆる外貿取扱貨物量は6－4で論じられているごとく、高成長として3,000千t、低成長として1,960千tが推定されている。高成長の貨物量の内訳をみると輸入が約90％の2,670千tと大部分を占めている。その中でもとくに工業用資機材および建設資材が約70％の1,810千tを占め工場生産品が20％弱の470千tでこれに続いている。したがって、２０００年の外貿ふ頭を計画するにあたって、そのBulk CargoおよびGeneral Cargoを取り扱えるに便なる施設配置および規模とする必要がある。なお、計画にあたっては、将来の輸送技術革新の見通し、コンテナリゼーション等、現在進行中の輸送合理化の動向と実現の可能性を追求し、施設計画、ふ頭規模等を考える際充分配慮する必要がある。

外貿貨物3,000千tを取扱うふ頭の規模は図7－8に示すとおり－１０m岸壁数が１７バース（延長3,085m）となる。なお、低成長の場合のふ頭規模は－１０m岸壁数が１１バースとなる。以上のふ頭規模は年間貨物取扱能力を185千t／バース（千t／m）を想定して計画した。

図7－8　長期計画のふ頭配置計画

	Wharf Length (m) Existing Wharf	New Wharf
Foreign Trade Wharf		3,085
Domestic Trade Wharf		
Interinsular Vessel	1,790	820
Local Boat	660	
Sailing Vessel	330	
Total	2,780	820
Grand Total	2,780	3,905



7－6　内貿ふ頭計画

7－6－1　ふ頭の形態と規模

２０００年における内貿取扱貨物量は、６－４において推算されたごとく高成長ケースで3,360千t、低成長ケースで1,980千tと推定される。高成長ケースの貨物の動向をみると移入が約65％にあたる2,180千t、移出が約３５％の1,180千tである。貨物の種類別の内訳は工業用資機材および建設資材が約35％、工場生産品30％強で肥料の取扱いが３０％弱となるとみなされている。したがって、内貿ふ頭の取扱貨物の荷姿はBulk CargoおよびGeneral Cargoが大宗を占めるものとみなされ、計画にあたり配慮する必要がある。

内貿貨物を取扱う船はInterinsular船、Local船および帆船の３種類に大別される。船種別の目標年次である２０００年における取扱分担率は６－５に述べてあるごとくInterinsular船70％、Local船20％、帆船10％と推定される。この推定される船種別の取扱いシェアにより夫々の岸壁の取扱貨物量は表７－３のごとくで、岸壁の規模を求めると以下のようになる。

表７－３　船種別内貿取扱貨物量及び分担率

Year / Cargo / Type of Vessel	1976		1980			1985			2000		
	Volume of cargo 1,000 t	Ratio %	Volume of Cargo 1,000 t		Ratio %	Volume of Cargo 1,000 t		Ratio %	Volume of Cargo 1,000 t		Ratio %
			At high projection	At low projection		At high projection	At low projection		At high projection	At low projection	
Interinsular vessel	130	56	230	210	56	520	440	60	2,350	1,350	70
Local Boat	60	21	90	80	21	170	150	20	670	400	20
Sailing Vessel	50	23	100	90	23	170	150	20	340	200	10
Total	240	100	420	380	100	860	740	100	3,350	1,950	100

(1)　Interinsular船用の岸壁

Interinsular船のための岸壁で取扱われる港湾貨物は高成長ケースで2,350千tである。推定される港湾貨物量を取扱うに必要とされる岸壁延長は、既存のCoaster Harbourの320m、１９７８年に修復工事が予定されているFront Harbourの岸壁90mおよび既存のInner Harbourの1,380mを加えた計1,790mだけでは大巾に不足することになる。このため、図７－８に示すとおりCoaster Harbourに690mを、Inner Harbourに130mの計820　mの岸壁を新設する必要がある。一方、低成長ケースにおいては、このふ頭で取扱われる貨物量が1,380千tとなり、既存の岸壁で充分賄うことができ、新設の必要がなくなる。

なお、貨物取扱能力は900t／m・年を想定して計画した。

(2) Local 船用岸壁

Local 船用ふ頭における、２０００年に想定される取扱貨物量は高成長ケースで670千tである。推定される港湾貨物量を取扱うに必要とされる岸壁は既存のKali Baruふ頭の西側岸壁の650m分と現在漁船用に利用されている法線上に470m取った計1,120mを利用することができ、２０００年迄に新たに岸壁を計画する必要がない。

なお、この場合の貨物取扱能力は600t／m・年を想定して計画した。

(3) 帆船用岸壁

取扱貨物量は340千tとなる、この岸壁としては既存のKali Baruふ頭の本港側岸壁570mを利用する。ここでの貨物取扱能力は600t／m・年を想定して計画しているが既存のKali Baruふ頭の延長が1,000mであるので充分余裕をもって利用することができる。

(4) 漁船の利用に供する施設

現在、在籍200隻に及ぶ漁船はEntrance Harbourの西防波堤元付護岸および物揚場にけい留、漁獲物の陸揚げ、出漁準備等を行なっているが、港の入口の一部を占用する形となり、入出港船舶の安全確保の上で問題が多い。

Semarang 港の開発計画を策定するにあたり、現在中途半端な施設利用状態にある漁船のあり方を充分検討し、抜本的な漁港整備計画の必要性が認識される。新たに計画する漁港の建設位置は西防波堤元付外側の低湿海岸地区がもっとも適当と考えられる。新漁港建設計画については７－８で詳述することとする。

７－７　建設工事費及び投資計画

７－７－１　建設工事費の積算条件

積算条件はつぎの基準に従って行う。

1）為替レート：U.S.$ 1.0 = Rp.415 = Y 240

2）１９７７年8月現在の労務賃金および資材単価にもとづいて積算を行う。なお、将来のインフレーションによる余裕は考慮していない。

3）全ての積算には輸入税および税金等を見込んでいない。

4）内貨に対して５％のSales Taxを見込む。

5）港湾区域内の取付道路の工事費は考慮し、港湾区域外の道路は関連プロジェクト・コストで見込む。

6）倉庫、East Bandjil Canal の付替え工事及び内貿ふ頭の工事費は関連プロジェクト・コストで見込む。

７－７－２　建設工事費

長期計画における高成長ケースおよび低成長ケース時の建設工事費は表７－４、表７－５に

表7－4　長期計画・高成長ケースにおける建設工事費

ITEM NO.	DESCRIPTION	UNIT	QUANTITY	RATE			AMOUNT		
				LOCAL CURRENCY U.S.$	FOREIGN CURRENCY U.S.$	TOTAL RATE U.S.$	LOCAL CURRENCY U.S.$1,000	FOREIGN CURRENCY U.S.$1,000	TOTAL RATE U.S.$1,000
1.	Port Facilities								
1)	Dredging	m³	10,000,000	0.3	1.6	1.9	3,000	16,000	19,000
2)	Reclamation (Grading)	"	900,000	0.1	0.5	0.6	90	450	540
3)	-10 m Wharf	m	2,300	4,900	7,600	12,500	11,270	17,480	28,750
4)	Transit Shed (Foundation)	"	1,000	7,000	3,900	10,900	7,000	3,900	10,900
5)	" (Superstructure)	m²	37,000	70	130	200	2,590	4,810	7,400
6)	Approach Road	m	1,050	760	–	760	800	–	800
7)	Pavement & Drainage	Sum	1				4,312	–	4,312
8)	Building	m²	3,000	220	110	330	660	330	990
9)	Utilities (Water and Electric)	Sum	1				1,846	1,322	3,168
10)	Cargo Handling Equipment	"	1				–	2,530	2,530
11)	Miscellaneous	"	1				904	988	1,892
12)	Mobilise/demobilise	"	1				880	1,980	2,860
13)	Sales Tax (5%)	"	1				1,668	–	1,668
	Sub-total						35,020	49,790	84,810
2.	Port Service Vessels								
1)	Tug Boat (1,000PS x 2, 800PS)	Vessel	3				–	2,660	2,660
2)	Pilot Boat (100,50 ton)	"	2				–	1,320	1,320
3)	Motor Boat	"	3				–	130	130
	Sub-total						–	4,110	4,110
3.	Consulting Service								
1)	Soil Investigation, Topographic and Hydrographic Survey	Sum	1				120	320	440
2)	Engineering Study	"	1				360	1,350	1,710
3)	Supervision	"	1				440	1,650	2,090
4)	Engineering Study for Port Service Vessels	"	1				–	120	120
	Sub-total						920	3,440	4,360
4.	Contingency								
1)	Contingency for Port Facilities								
	a. Physical Contingency (Approx. 15% of above 1.)	Sum	1				5,250	7,460	12,710
2)	Contingency for Port Service Vessels								
	a. Physical Contingency (Approx. 15% of above 2.)	"	1				–	610	610
3)	Contingency for Consulting Service								
	a. Physical Contingency (Approx. 15% of above 3.)	"	1				140	510	650
	Sub-total						5,390	8,580	13,970
	TOTAL						41,330 (38.5%)	65,920 (61.5%)	107,250 (100%)

表7－5　長期計画・低成長ケースにおける建設工事費

ITEM NO.	DESCRIPTION	UNIT	QUANTITY	RATE LOCAL CURRENCY U.S.$	RATE FOREIGN CURRENCY U.S.$	RATE TOTAL RATE U.S.$	AMOUNT LOCAL CURRENCY U.S.$1,000	AMOUNT FOREIGN CURRENCY U.S.$1,000	AMOUNT TOTAL RATE U.S.$1,000
1.	Port Facilities								
1)	Dredging	m³	8,200,000	0.3	1.6	1.9	2,460	13,120	15,580
2)	Reclamation	m³	765,000	0.1	0.5	0.6	77	382	459
3)	-10 m Wharf	m	1,485	4,900	7,600	12,500	7,277	11,286	18,563
4)	Temporary Revetment	"	150	410	2,140	2,550	62	321	383
5)	Transit Shed (Foundation)	"	560	7,000	3,900	10,900	3,920	2,184	6,104
6)	" (Superstructure)	m²	22,000	70	130	200	1,540	2,860	4,400
7)	Approach Road	m	1,050	760	–	760	800	–	800
8)	Pavement & Drainage	Sum	1				2,695	–	2,695
9)	Building	m²	3,000	220	110	330	660	330	990
10)	Utilities (Water and Electric)	Sum	1				1,096	871	1,967
11)	Cargo Handling Equipment	"	1				–	1,320	1,320
12)	Miscellaneous	"	1				466	546	1,012
13)	Mobilise/Demobilise	"	1				880	1,980	2,860
14)	Sales Tax (5%)	"	1				1,097	–	1,097
	Sub-total						23,030	35,200	58,230
2.	Port Service Vessels								
1)	Tug Boat (1,000PS x 2, 800PS)	Vessel	3				–	2,660	2,660
2)	Pilot Boat (100,50 ton)	"	2				–	1,320	1,320
3)	Motor Boat	"	3				–	130	130
	Sub-total						–	4,110	4,110
3.	Consulting Service								
1)	Soil Investigation, Topographic and Hydrographic Survey	Sum	1				100	250	350
2)	Engineering Study	"	1				360	1,350	1,710
3)	Supervision	"	1				440	1,650	2,090
4)	Engineering Study for Port Service Vessels	"	1				–	120	120
	Sub-total						900	3,370	4,270
4.	Contingency								
1)	Contingency for Port Facilities								
	a. Physical contingency (Approx. 15% of above 2.)	Sum	1				3,450	5,280	8,730
2)	Contingency for Port Service Vessels								
	a. Physical Contingency (Approx. 15% of above 2.)	"	1				–	610	610
3)	Contingency for Consulting Service								
	a. Physical Contingency (Approx. 15% of above 3.)	"	1				140	500	640
	Sub-total						3,590	6,390	9,980
	TOTAL						27,520 (35.9%)	49,070 (64.1%)	76,590 (100%)

示すとおりである。

7－7－3　投資計画

計画案の4ケースに対する投資計画は表7－6に示すとおりである。

7－8　漁港

7－8－1　一般

現在Semarang 港を基地としている漁船はEntrance Harbourの西防波堤基部寄り、Kali Baru運河に至る区間の護岸380mを利用してけい留されている。

漁船は5～20G.T級の船型が殆どで在籍登録船は160隻であるがシーズン最盛期には200隻に及ぶと報告されている。

現状に於ける漁船に関連する問題点として次の諸点を指摘することが出来る。

(1) 現在主として漁船が利用している護岸はSemarang 港の内貿港湾の頂度入口に当り航路をせばめ、入出港船舶の航行を阻害している。

(2) 漁船のけい留水域の対岸にEntrance Harbour のOil Jetty が位置している。
タンカーのOilの揚陸のみならず、タンカーの入出港に於てその運航が制約される。

(3) 漁船乗組員のなかには船上生活者も多く、火気の使用が盛んでOil Jettyと隣接していることより火災の危険をはらんでいる。

(4) 漁船のけい留位置がKali Baru帆船埠頭への帆船の航路に面しており、帆船の航行が阻害される傾向にある。

(5) 漁船のけい留に既往の護岸が無計画に利用されているため、背後の漁獲物の荷さばき場や市場の整備が伴われていない。

Semarang 港の開発マスタープラン策定に当り、漁業振興を目途とした漁港の計画の見直しが必要であり、諸般の状勢より抜本的な漁港整備計画を策定すべきであると考える。漁港整備計画を策定するに当って配慮した点は次のとおりである。

(1) Semarang 港の内貿埠頭内での利用をやめ、商港地区とは分離した地区に計画する。

(2) 漁船員の住宅、倉庫等が歴史的な経過で西防波堤の元付地区に分布し、一部はすでに市街化して来ている。
理想的には全く抜本的に都市計画する必要があるが、このような歴史的及び人間的な経緯を無視することが困難なことより、出来るだけ西防波堤元付附近の近くで計画した。

(3) Semarang 港周辺海域の特色である浅海域のメリットを積極的に利用する計画とした。

(4) 施設の分散は投資を散まんにし、利用しにくい漁港とする恐れがあるのでコンパクトにまとめ機能第一主義として計画した。

(5) 出漁準備岸壁と水揚岸壁を一部同一施設で兼用することゝし投資の節減に配慮した。

表7－6 投 資 計 画

Unit : U.S.$1,000

Description	1978 – 1980 Urgent			1981 – 1985 Short Term			1986 – 2000 Long Term		
	Local Currency	Foreign Currency	Total	Local Currency	Foreign Currency	Total	Local Currency	Foreign Currency	Total
(1) PLAN A-1 at High Projection	24,220	60,740	84,960	30,440	58,690	89,130	41,330	65,920	107,250
(2) PLAN A-1 at Low Projection	24,220	60,740	84,960	22,550	50,870	73,420	27,520	49,070	76,590
(3) PLAN A-2 at High Projection	18,030	41,430	59,460	37,940	82,220	120,160	41,330	65,920	107,250
(4) PLAN A-2 at Low Projection	18,030	41,430	59,460	30,000	74,450	104,450	27,520	49,070	76,590

Note: 1) The wharf's scale at high and low projection for the Urgent Improvement Plan are the same, thus, the investment costs are euqal.
2) The Urgent and Short Term Development Plans at high and low projection have been classified as PLAN A-1 and A-2 as shown. The long Term Development Plan has been classified as PLAN A only.
3) PLAN A-1 includes the construction of West Breakwater up to a water depth of -6 m, North Breakwater and East Groin in the Urgent Improvement Program.
4) PLAN A-2 includes the construction of the West Breakwater up to a water depth of -5 m in the Urgent Improvement Program, the remaining portion of the West Breakwater, North Breakwater and East Groin will be installed during the Short

(6) 漁船は木造が多く、小型船が殆んどであることより波やうねり等の港内泊地に侵入することを出来るだけさける配置とした。

7－8－2 計画対象船舶

Semarang 港に在籍する漁船の船型ははぼ同一で約5～10GT程度で登録船数は160隻である。将来の漁船の船舶数と船型変化を予測することは非常にむずかしく確証を得られないが、当該地区の漁船の推移より見て、漁港を整備し適切な漁業振興策を施すことにより漁船の隻数も増加するであろうが、むしろ操業能率の向上を目差して漁船は大型化、動力化及び鋼船化の方向により急激に進むものと考えられる。

現在Semarang 港に在籍し入港している漁船の船型の主たるものは次のとおり

1) 動 力 船　船巾6m、船長12～15m　木造船

2) 帆走漁船　船巾4m、船長11～12m　木造船

何れも沿岸漁業を主とする漁船である。

在籍の漁船の種類別隻数は次のとおり

1) 動 力 船（中型）　10隻

（小型）　40隻

2) 帆走漁船　110隻

1985年に於ける漁船の入港隻数と船型は次のとおり推定した。即ち1985年に想定される漁船の船型構成は次のとおり

1) 動 力 船	60GTクラス	2隻
	30GTクラス	15隻
	15GTクラス	63隻
2) 帆走漁船	5～10GTクラス	120隻
	合　計	200隻

漁船の船型別標準船型は次のとおりである。

GT級別	船　長	船　巾	最大吃水
15	17.0m	3.7m	1.8m
30	18.0m	3.8m	2.0m
50	25.0m	4.7m	2.7m

但し現在Semarang 港及びその周辺で稼働する漁船の船型は船長と船巾の比が動力船では2：1であり帆走漁船では船長3に対し船巾は1である。

7－8－3 漁港計画位置の選定

現在の漁船は前述の通り港口附近の西防波堤基部の護岸を利用し、漁かく物の陸上げを行っている。

Semarang 港を開発するにあたって、現状のまゝこの位置を漁船に利用されることは、Semarang 港の今後の発展を大きく阻害する事が予測されるため、他の地点に移転整備する必要がある。

Semarang 漁港は Semarang 市及びその周辺地域に貴重な蛋白源として漁かく物を供給していることより、あまり Semarang 市より遠かくの海岸に位置させることはその機能を充分に発揮させることが出来なくするおそれがある。

新漁港の計画位置として、Semarang 港の既存の西防波堤の西側の地点と東防砂堤の東側の地点が考えられる。既存西防波堤の西側の地点に計画する場合のメリット、デメリットは次のとおり。

(1) 西側計画地のメリット

1) 既存の漁船利用の港湾施設より至近距離にあり、利用漁民の違和感が全くない。又既存の機能施設より新施設への転移に殆んど問題がなくなる。

2) 最大の需要地である Semarang 市に近接しており、現在利用している市道の延長上にあり、特に新たに道路の建設を大規模に計画する必要がない。

3) 漁村を背後にひかえており漁民の利用に便利である。住居の移転の必要がない。

4) 既存の西防波堤を漁港用地の護岸として転用することが出来て経済的である。

5) 商港の今後の発展計画を全く阻害しない。

(2) 西側計画地のデメリット

1) 最大波の来しゅうする方向に計画することとなり、防波堤の設置が必要となる。

2) 東側の漁場に出漁する漁船が本船航路を横切ることとなる。

これに対して東防砂堤の東側に漁港を計画した時のメリット、デメリットをまとめると次のとおりである。但し、西側の計画地点との比較を容易にするために、共通するメリット、デメリットは省略し、ここでは相違するもののみをリストアップした。

(1) 東側計画地のメリット

1) 商港と漁港をほゞ完全に分離することが出来る。

2) 大きな波は商港の防波堤でしゃへいされるので、防波堤の規模を縮小させることが出来る。

(2) 東側計画地のデメリット

1) 計画地の海岸は養魚池および塩田よりなっているので、大規模な埋立により漁港のみならず、漁村等居住地区の整備が必要とされる。

2) 計画地と都市の主要街路とを結ぶ4㎞に及ぶ連絡道路を建設する必要がある。

3) 送電施設、給水施設を4㎞以上にわたり新設する必要がある。

4) 利用漁民は住居をまず計画地周辺に移転させる必要があるが、現実的には非常に困難な

ととみなされる。従って、行政指導のみでは解決出来ず、多額の補償費が必要とされる。

5) 利用漁民のみならず、漁業活動により生計をたてている者および漁かく物の処理や販売、輸送等にかかわっている多数の人もあわせ移転する必要があるが、短期間に実現させる事は社会不安を惹起するおそれがある。

以上の如き分析の結果、新しい漁港の計画地として、既存の西防波堤の西側が最適の地点と結論づけられる。

尚、西側の計画地点のデメリットの一つとされている最大波の来しゅう側に位置することは、予想される波が沖波で波高2mと小さいこと、防波堤計画地点は水深－3mと浅いことなどより、防波堤の規模はさして大きくすることなく計画出来るので致命的な欠点とはならない。

ただし、東側の漁場に出漁する漁船が本船航路を横切ることはさけられないが、これは港湾の管理技術で処理すべきであろう。

7－8－4　施設の計画規模

(1) 水揚岸壁と荷さばき施設

荷さばき所用地と水揚岸壁との配置はできるだけ隣接し、基地内における漁かく物の横持ちをできるだけ少くする必要がある。

Semarang 漁港の1985年を目途に想定される漁船に対応し、その利用に必要な施設は次により求められる。

船型	(1) 隻数	1日当りの水揚量	1日当りの岸壁利用船数	(2) 実所要延長	(3) 実利用施設延長	(4) バース数
GT		t		m	m	バース
5－10	120	60	4	180	180	12
15	63	126	3	210	220	11
30	15	150	2	188	200	8
60	2	40	1	60	60	2
Total		376 t		638 m	660 m	33バース

注：1. 漁船船型別標準バース長

5－10GT …… 6m（綱づみ繋留）

15GT …… 10m（綱づけ繋留）

30GT …… 25m（接岸）

60GT …… 30m（接岸）

2. 指定1日1隻当り水揚量

5－10GT …… 0.5 t

15GT …… 2 t

30GT …… 10t

60GT …… 20t

3. 1日当り岸壁利用船数は岸壁の利用可能時間と同時に漁船1隻当りの水揚所要時間により決められる。

4. 岸壁の利用可能時間は2時間、また5－10GT級漁船1隻当りの水揚所要時間は10分と仮定する。

船を岸壁に横づけにする方法で漁船のバース延長の標準値を求めると次のとおりである。

漁船の船型	バース長	バース水深
5 to 10 GT	15 m	1.5 m
15 GT	20	2.0
30	25	2.5
60	30	3.0

この数字で先に算定した(2)実所要延長をチェックして求めたものが(3)の実利用施設延長である。

即ち必要バース延長は660mで5～60G.T迄の漁船33バースを計画することとした。

なお利用上は水揚げ岸壁と出漁準備岸壁を区別した方が良いが経済性を配慮し、船型別に利用区分を行い両者共用として計画した。

特に5～10GT級の小型漁船は殆ど岸壁と防波堤の内側に横づけでけい留する方法が一般化しているので港内の利用は相当余裕があるものと考えられる。

因みに岸壁の全延長及び防波堤内側で波浪の侵入しないところにすべてけい留したとすると次の如く207隻の同時繋留が可能である。

5to10GT級：	120隻（防波堤内側横づけ、一部二列けい留）
15GT ：	68
30GT ：	16
60GT ：	3
Total	207隻

7－8－5 施設の配置

(1) 防波堤

西モンスーン期の波浪に対処するため汀線と平行に北防波堤500mを計画しSemarang港既設西防波堤元付に接続して計画する。

東海岸に出漁の漁船の使用に供するため、既設Semarang 港西防波堤の北側の一部100

mを除去し、東側への港口とする。

北防波堤の西側に港口を設け、西波除堤100mを配置し、港内泊地を被覆し、波浪の侵入を防止する。防波堤の内側は、けい留環を設け、けい留施設として利用することとした。

(2) 荷捌所の所要面積は次により求められる

Size of Boat	Number of Boats	Planned Catch of Fish per Day	Required Area for Handling Unloaded Fish	Required Area for Handling Unloaded Fish with Rotatory Use
	boat	t	(I) m²	(II) m²
5 - 10 t	120	60	5,000	2 2,500
15	63	126	6,300	2 3,150
30	15	150	1,875	1.5 1,250
60	2	40	500	1.5 333
Total	200	376	13,675	7,233

(3) 岸壁および泊地

中央に泊地をかゝえこむ型で－3m岸壁700mを計画した。港内泊地の水深water depthは－3m、面積は約10ヘクタールの規模に計画した。

(4) 埠頭用地

荷さばき所等に供する漁港用地は現在水深1～2mの浅海域を埋立てて造成する事とし、14ha を計画した。

荷さばき所は、岸壁背後にエプロンを介して配置し道路で市街地と連絡するようにした。荷さばき所用地に事務所、上屋、計量所を設け、その背後に野積場、製氷所、冷凍倉庫、倉庫を配置する。又魚箱置場及び魚箱製造所が近接にあるのが望ましい。計画漁船隻数、及び計画水あげ量に対処するに必要な荷さばき所面積は、1.4haで機械力の導入等で近代化が進み、回転が早くなる場合は0.7ha である。

(5) その他施設

漁船の小修理、機関の整備に関係する機械工場、漁網干場、漁具等の置場、その他倉庫も荷さばき所背後に配置する必要がある。又、動力船の増加に従い、必要とされる燃料の円滑な供給が要請され、給油施設とそれに附随する貯油タンクのための用地を計画に含めなくてはならない。

7－9 石油類取扱い施設

現在Semarang 港における石油類の取扱いはEntrance Harbourにある石油桟橋とそれに

隣接し、Coastar Harbour に面して設置されているポンツーンにより構成される石油ターミナルと港外に設けられているブイ式シーバースの２ケ所で取扱われている。

船舶給油は、給油はしけにより行われているが、沖合の錨泊地に停泊する大型船への給油は極めてまれで、主として港内の小型動力船、Local 船および Interinsular 船にとどまっている。

将来急速に増大するSemarang 港の勢力圏の石油需要に対処するためには、現在の港内の石油ターミナルでは不可能で抜本的な石油ターミナルや石油岸壁を計画する必要がある。

一方、内貿埠頭の入口に位置する現在の石油ターミナルは航行船舶の安全確保、港内火災の防止の見地のみならず、港内油濁防止のためにも早急に移転させなくてはならないと判断される。

２０００年において予測されるSemarang 港の石油類の取扱量は９７０万トンである。Semarang 港はCoaster Harbour に接そくして外貿埠頭を順次東海岸前面に建設して行くこととなり、港の重心は現在より東の第二埠頭に移行して行くので、この防波堤で被ふくされた外貿埠頭の中にOil Terminal を設けることは計画上の困難がある。

Semarang 港の将来と内航タンカーの大型化の傾向をあわせ考える時、現在のSea Berth を拡張増強し、これをSemarang 港のOil Berth として計画すべきであると考える。

Sea Berth と Semarang 港背後のSemarang 市郊外の石油配分基地の貯油所と複数のパイプラインで結び給油し、又火力発電所には、同様シーバースよりパイプラインを経てその貯蔵タンクに送油される。

一方Semarang 港に入港する船舶の数は急増し、Semarang港においての船舶給油の要請が強くなるであろう。これに対処するためには次の二つの方法が考えられる。

(1) Semarang 市郊外の石油配分基地と埠頭とにパイプラインを設け、二次貯油タンクに貯えて船舶に給油する。

(2) Semarang 港の埠頭に石油岸壁を設け、船舶給油用油類を受入れて貯油タンクに貯え、必要に応じて船舶に給油する。

長期計画において、油類取扱施設について次により計画した。

(1) 港内には一般需要を対象とした石油類の受入れ施設としての石油バースは設けない。

(2) 現在のシーバースを拡張増強し、石油類受入れ施設とする。

(3) 外貿第一埠頭先端部東より 100m を船舶給油用の油類を取扱う石油バースとし、埠頭先端に適切な規模の貯油施設を設ける。

安定的な給油体制を維持するためには、この貯油施設とSemarang 市郊外の石油配分基地の貯油タンクをパイプラインで結ぶことが望ましい。

(4) 船舶給油は給油バージで行うことを基本とし、第一埠頭先端の貯油施設より給油バージに供給する。

(5) 内貿埠頭Entrance Harbourの石油桟橋等の油類取扱施設はてっきょする。

尚、沖合シーバースと背後の石油配分基地を結ぶパイプラインの現在の位置は、Semarang港の長期開発計画において、外貿埠頭、航路、泊地の建設する計画の中に含まれることとなる。1985年の短期計画が完了し、それ以降のSemarang 港整備計画に進む時点でパイプラインの移転を含む布設位置の検討を行はなくてはならない。

第8章 短期開発計画

第８章　短期開発計画

8－1　一般

短期計画は１９８５年を目標年次とする計画である。また、短期計画は７章で述べた長期計画の第一段階に相当するものであるが、このうち特に緊急を要する計画として１９８０年までに実施すべき分を取り出し緊急計画と呼ぶことにした。

Semarang 港の１９７６年の取扱貨物量は国営石油公社「ＰＥＲＴＡＭＩＮＡ」扱いの石油類を除き808千ｔであったが、これが１９８０年には1,110千ｔ、１９８５年には1,730千ｔに増大するものと予測される。

このため１９８５年までに整備すべき基本施設としては増大する外貿貨物に対処するための－１０ｍ岸壁６バース、－１０ｍ航路・泊地および防波堤である。このうち緊急計画では上記－10ｍ岸壁６バースのうち３バースを整備し、航路・泊地については当面－９ｍの水深で整備することとし、航路に付帯する防波堤についても必要最小限の延長でとどめるべく計画した。

緊急計画の中で整備する－１０ｍ岸壁のバース数が短期計画の全体数に比べて多いのは緊急計画が現在沖合の泊地にて荷役を余儀なくされている大型外航船をけい岸荷役に切替えることを主たる目的としているためである。

一方、内貿用施設については、上述の大型外航船の沖合におけるはしけ荷役の大部分がけい岸荷役に切替わる結果、現在はしけが使用している内港地区の岸壁が空くこともあり、短期計画の期間内では内貿用岸壁の新設および既設内貿用岸壁の本格的な改修は必要ないものと考えられる。

8－2　外貿ふ頭計画

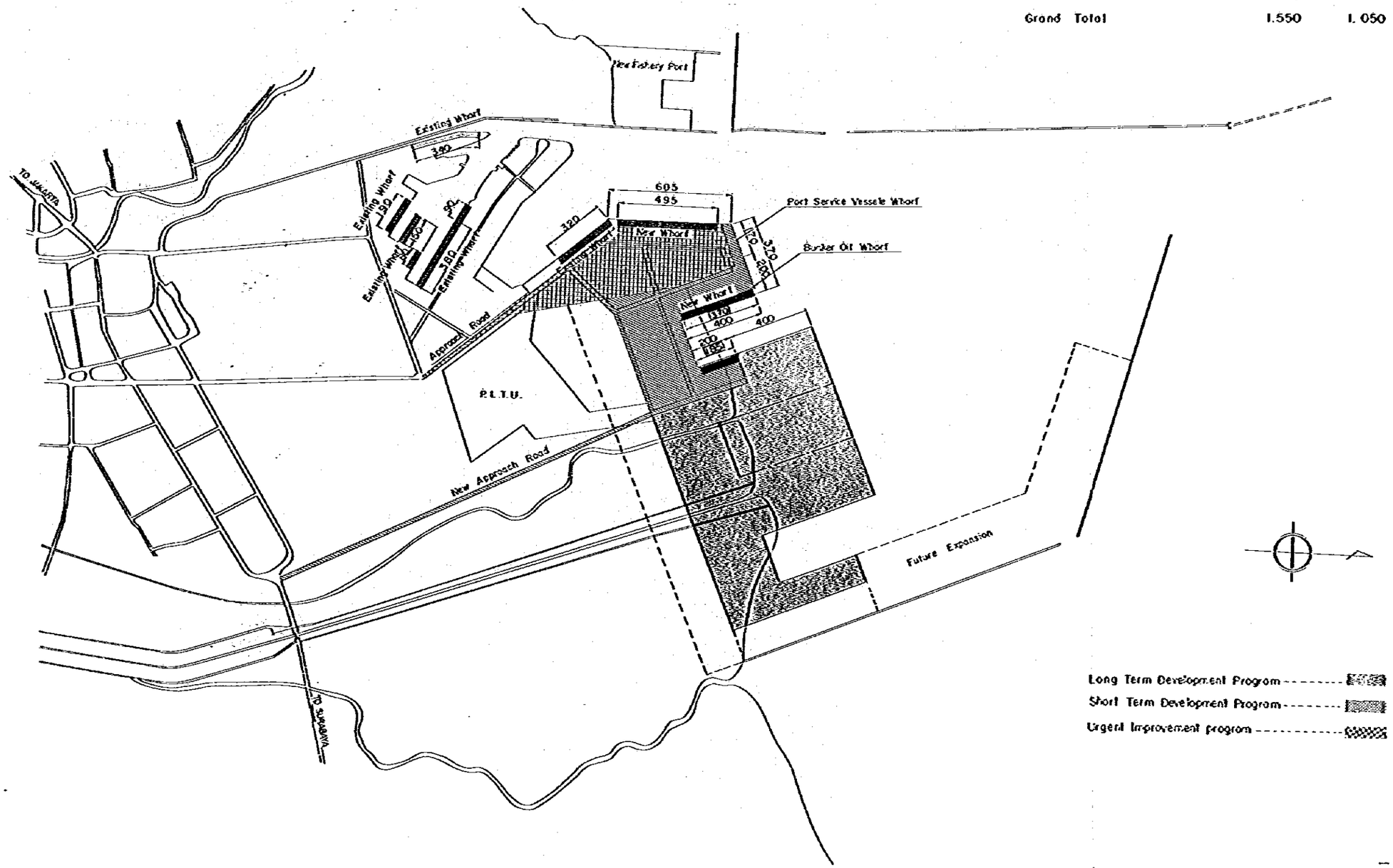
8－2－1　ふ頭の規模

Semarang 港で取扱われる外国貿易貨物量は６－４に述べられているように高成長ケースで１９７６年の５７０千ｔから１９８５年には８７０千ｔに増大していくと推定される。その内訳は輸入が全体の約８５％の７４０千ｔとその大半を占め、中でも工業用資機材および建設資材が５０％弱の３５０千ｔと多い。工場生産品は約３０％弱の２００千ｔで食料用穀物は約１６％の１２０千ｔと推定される。輸出では食料穀物及び原料作物が全体の約６０％の８０千ｔを占める。

この貨物に対応する外貿ふ頭としては２０００年を目途とする外貿ふ頭整備マスタープランに従い整備することとし、その内１９８５年を目標年次とする短期計画としては図８－１に示すように15,000 D.W.T船舶を対象とする－１０ｍ岸壁６バース、延長にして1,050ｍのけい留施設を計画する必要がある。なお、低成長ケースのふ頭規模は高成長ケースより１バース少い５バースが必要となる。この計画における貨物取扱能力は900ｔ／ｍ・年である。けい留施

図8－1　短期開発計画のふ頭配置計画

	Wharf Length (m) Existing Wharf	New Wharf
Foreign Trade Wharf		1.050
Domestic Trade Wharf		
Interinsular Vessel	870	
Local Boat	340	
Sailing Vessel	340	
Total	1.550	1.050
Grand Total	1.550	1.050



設は連続平行岸壁形式でパイル桟橋構造として計画した。

8－2－2　ふ頭の施設

(1)　上屋、倉庫および臨港道路

岸壁は連続平行桟橋とし、エプロンを隔てて上屋および倉庫を図8－2のように計画した。上屋および倉庫の総計画面積はそれぞれ29,200㎡、19,200㎡である。

なお、第一ふ頭先端部は西側を曳船等港内サービス提供船用バースとし、東側にはバンカー用石油桟橋を計画することとし背後はバンカーターミナル用地を計画した。

臨港道路は図8－2に示すとおり、幹線道路は中央分離帯を有する往復4車線巾員20mとし、支線道路の巾員は15mとした。

既存のCoaster Harbour に接続する、幹線道路は図8－2のごとく、ふ頭の中を巡回する路線形とし、支線道路はその効率的な利用をはかるべく幹線道路の間を結ぶ肋骨線形として配置し、さらに補助路を上屋の背後に直接設けて貨物の搬出入に便なるように計画した。野積場は第一ふ頭の先端および西サイドの倉庫の間の用地をこれにあて計2ケ所25千㎡を計画した。なお、臨港鉄道は布設しないこととして計画した。

(2)　ふ頭管理事務所

ふ頭管理事務所および税関事務所は図8－2に示すように第一ふ頭の南端に配置し、床面積の合計は1,500㎡として計画した。なお、この地区に収容する事務所としては港湾運営関連諸官署、諸会社の事務所のうち、公共性の高いものに限定している。

(3)　給水、給油および給電

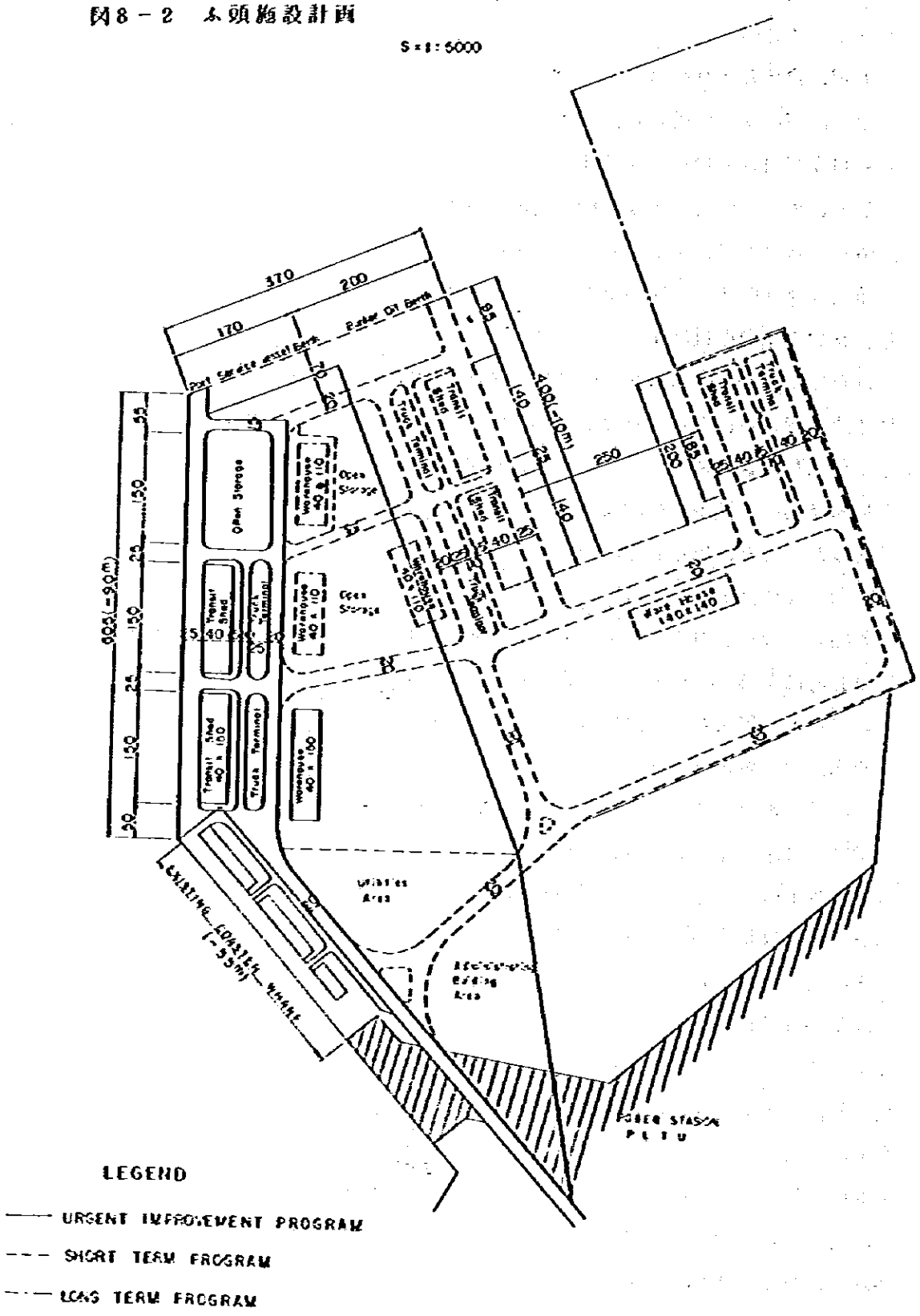
船舶給水およびふ頭内諸施設への給水は、港湾用地独立給水とし、その水源は港湾用地内の深井戸に求めることとし、必要な深井戸と調圧水槽、それと給水栓を結ぶパイプラインを設置するものとする。なお、船舶給水栓は新設の外貿ふ頭岸壁に設けることとするが、既存内貿ふ頭には給水パイプラインは設けず、給水船を利用して給水する。

現在船舶に対する給油はEntrance Harbour に面する中央突堤の先端に設置されてある石油桟橋から給油船を利用して行われている。しかし、既存の石油桟橋が船舶の輻輳する航路に面しており、港内の安全性を確保する上で他の場所に移設する必要がある。1980年の緊急計画完了までは、運営面で安全確保を配慮することでカバーするものとし、1985年までの短期計画中に出来るだけ早く第一ふ頭先頭に石油桟橋を整備し、これを利用し船舶給油を給油船によって行うこととして計画した。

港湾用地において必要な電力は港湾の背後に建設中の火力発電所（P.L.T.U）が近く稼働することが見込まれるので、これより直接供給を受けるのが妥当であろう。

図8－2　ふ頭施設計画

S＝1：5000



8－3　内貿ふ頭計画

8－3－1　ふ頭規模

１９８５年における内貿貨物量は６－４において述べられているごとく、高成長ケースで総計８６０千ｔと推計される。その内訳をみると移入が全体の約７３％の６３０千ｔを占め、その大宗貨物は肥料および建設資材で移入貨物の約９０％の５７０千ｔである。移出では工場生産品が全体の約９０％弱の２２０千ｔと大宗貨物になっている。これらの貨物量を取扱う港湾施設として概略1,550 mの物揚場等の水際線が必要とされるが、Semarang 港の既存施設を若干修復することにより充分賄うことができると判断される。つぎに低成長ケースについてみると総貨物量は７４０千ｔとなり、これを取扱う物揚場は概略1,330mで充分賄うことができる。円滑な港湾の運営を可能にするため、予想される入港船の船種別、すなわち、Interinsular 船、Local船および帆船に分けて施設の利用形態を検討することとする。なお、この場合の船種別の港湾貨物取扱量の船種別分担はInterinsular 船60％、Local船２０％、帆船２０％と推定される。

(1)　Interinsular 船用岸壁

高成長ケースで本ふ頭において取扱われる貨物量は５２０千ｔと推定され、その岸壁はCoaster Harbour の３２０m分、Front Harbour の９０m分およびInner Harbour の４６０ｍを加えた計８７０ｍとなる。Coaster Harbour およびFront Harbourにおける取扱能力は700ｔ／ｍ・年である。Inner Harbourについては既存の岸壁を帆船と共通的に利用することとして計画した。

Inner Harbour におけるバースの貨物取扱能力は５００ｔ／ｍ・年である。

各バースにおける取扱貨物量をまとめるとつぎのとおりである。

Coaster Harbour	320 m	} ×700ｔ／ｍ・年＝287千ｔ
Front Harbour	90 m	
Inner Harbour	460 m × 500 ｔ／ｍ・年＝230千ｔ	
	(320m)	(160千ｔ)
	計	521千ｔ
		(447千ｔ)

なお、低成長ケースの施設の利用形態は上記の(　　)の数字に示すとおりとなる。

(2)　Local 船用岸壁

Local 船によって取扱われる貨物量は１７０千ｔである。所要岸壁延長はバースの貨物取扱能力を５００ｔ／ｍ・年として計画すると３４０ｍとなる。しかしながら実際に利用できるInner Harbour の岸壁延長は９２０ｍあるので、貨物の取扱い能力としては充分余裕がある。

取扱貨物量＝340 m×500 t／m・年＝170千t

(300 m)　　(150千t)

なお、(　)は低成長ケースを示す。

(3) 帆船用岸壁

この岸壁にて取扱うべき貨物量はLocal 船用と同量の170千tであり、Kali Baru の既存施設延長1,000mの内340mを利用するものと計画した。

取扱貨物量＝340 m×500 t／m・年＝170千t

(300m)　　(150千t)

なお、(　)は低成長ケースを示す。

8－4 航路と泊地

短期計画において航路および泊地は港内に新しく整備する－10m岸壁6バース（内3バースは緊急整備計画で－9mに整備し、短期計画内で－10mに計画水深を増深するもの）に合わせ、水深－10mで計画する。

2000年を目標年次とする長期計画で幅員200mとして計画した航路の内1985年を目標年次とする短期計画では投資の経済性を維持するため必要最小限の幅員150mにとどめ計画する。入港船の航路への進入方向は等深線にほぼ直角の方向としている。これは既存航路の進入方向より約15度西寄りの方向からアプローチすることとなり、この航路は水深－6mの2000年計画における港口付近で分岐し、一方は西防波堤沿いに進んで新突堤西側の－10m岸壁3バース（緊急整備計画では－9m岸壁）へ、また一方は新東側のスリップへ接続している。

現在水深－6m以深の航路方向はジャワ海からの船舶のアプローチの容易さ、および2000年の港湾拡張計画にもっともマッチする方向としたものであり、緊急計画時点では途中約15度の屈曲が生ずるが、屈曲はゆるやかであるので、船舶の航行に支障はなく、また新埠頭東側のスリップへ通じる航路はほぼ直線状の航路法線として計画した。

航路の計画延長は約5.8Kmで、浚渫土量は緊急整備計画を含め、490万m³である。また本航路の現在水深－6m以深のアプローチ部分の幅員は、短期計画においてはとりあえず150mで計画しているが、入港船舶数の増加に呼応した拡幅は、拡幅を必要とする区間が約1.5Kmと短いことより極めて容易である。

なお、既存の内港方面へ向う小型船は西防波堤と本航路の間の幅100mの水域を副航路的に利用して航行することとし、できるだけ本船航路と分離して利用することを前提としている。

短期計画で計画する泊地は、新埠頭西側の－10m岸壁3バース前面のけい船泊地約23万m³、新埠頭東側のスリップ12万m³、および2本の港内分岐航路に挟まれた水域54万m³、合計89万m³で、必要とされる浚渫土量は430万m³である。

また、面積５４万㎡の港内中央の泊地には直径370mの15,000 D.W.T船舶用のターニングベースン（回頭水域）を計画し、大型船の入出港の安全をはかることとしている。１９８０年迄の緊急整備期間中は最小投資で最大効果をねらうべく、－１０m前面の泊地を航路より完全に分離し、面積に余裕をもたせ、一方解らんによる出港を可能にしたため、この期間はターニングベースンを設けることはぶいた。

なお、港内中央の泊地は、上記ターニングベースンを配置してもなお余りがでるが、港内の一部に浅部を掘り残しのまま置くことの方が操船の安全上支障となるので浚渫土量は、若干大きくなるが、浚渫により浅海部の掘り残しを完全に除くこととした。港内泊地にはブイバースや錨泊地は設けず、必要の場合は従来どおり、港外の錨泊地を利用することとして計画した。

既存の内貿埠頭の泊地51ha とあわせ、短期計画完了時点にはSemarang 港は 105 haの泊地を保有することになる。

8－5　防波堤

8－5－1　配置計画

短期開発計画に於て計画する外貿埠頭－１０m岸壁は、６バースで、それに連絡する航路は－１０mを計画水深とし、巾員150mで、－10.0m水深の水域に達する迄の延長4,400mである。

北西季節風卓越時の波、およびうねりの港内への侵入を防ぐと共に、航路及び港内への漂砂の流入防止の目的から、西防波堤1,900mを整備する必要がある。

計画する位置は、既存の西防波堤堤頭部から約100m離し、既存の西防波堤法線の延長上より約5°西側に振り、航路に平行して設置する。

なお100mの開口部は、新設防波堤基部から、内角120°とり、延長50mのはね出し防波堤を設け、開口部からの漂砂の流入埋没を防止する。これら開口部は小型船等の出入港に際し、短縮路としての機能をもたせる。

防波堤計画延長の長大に伴う、投資増を節減する観点から、防波堤の先端は、漂砂の卓越水深である－6.0m迄とし、しゃへいされていない航路の埋没に対しては、維持浚渫を行うことを前提とする。

さらに、北西季節風期の回折波及びＮＥ風による波浪、並びに漂砂の港内への流入防止を目的とし、北防波堤延長1,600mを整備する。

また、南東季節風期の波浪の侵入、及び東部から海岸に沿ってくる漂砂の流入を防ぐ目的から、東防砂堤1,700mを計画する。

緊急整備計画に於ては、外貿埠頭として、－１０m岸壁を３バース整備する。

但し、当面の入航船舶が最大10,000 D.W.Tであるところから、航路は水深－９m、巾員

150m、延長4Kmとして整備する。

8－5－2　防波堤の設計条件

西防波堤の設計条件は次のとおりである。

－設計波　　波高H 1／3　＝2.0 m

　　周期T 1／3　＝6.0 sec

－潮　位　　H.W.L ＝＋1.0 m

　　L.W.L ＝±0.00 m

－土　質　　粘性土の剪断強度Cuは

　　Cu＝Co＋k Z　　Co ; Z＝0に於ける剪断強度

　　k　; 深度に伴う増加係数

Cu＝0.4 t／m²＋0.12 Z (base －4.0 m)

円形滑り最少安全率　Fsmin ≧ 1.3

－天端高　　若干の越波を許容するものとして＋2.40 m。

Rc＝D.H.W.L＋0.6H 1／3＋α＝1.0 m＋0.6×2.0 m＋0.2 m＝＋2.40 m

これら西防波堤の設計条件に準じ、北防波堤、東防砂堤の設計条件を要約すると図8－1に示すとおり。

表8－1　防波堤の設計条件

Item	West Breakwater	North Breakwater	East Groin		Remarks
			Front end	Base Portion	
Wave Height H 1/3	2.0m	2.0	1.0	0.3	
Wave Period T 1/3	6.0 sec.	6.0	4.0	3.0	
Crown Height	+2.40 m	+2.40	+1.50	+1.50	RC=D.H.W.L.＋0.6 H 1/3＋α Provided D.H.W.L. ≧ H.W.L.＋1.00
Cu	0.4 t/m²＋0.12Z (base-4m)	0.4 t/m²＋0.12 Z (base-4m)	0.6 t/m²＋0.14Z (base±0m)	0.6 t/m²＋0.14Z (base±0.0)	

8－5－3　西防波堤の設計

防波堤の設計に際し、特に、次の諸点に配慮した。

(1) 将来予期される圧密沈下は、防波堤本体を変形し、破壊につながることもあることにより、圧密沈下を出来るだけ小さくすること。

(2) 漂砂の航路や泊地への流入防止を第1目的としていることより、堤体内へ流水を通させない不透過堤構造とした。なお、防波機能を併せ持たせることとした。

(3) 設計波高が小であることから、構造は、比較的簡易なもので建設出来ることより、堤体を出来るだけ軽くし、軟弱地盤対策に配慮する。

(4) 流れが、漂砂の要因となっていることより、流れを遮断する。

(5) 維持補修の容易な構造とする。

以上の観点より、次の3案の比較案を中間報告で提案した。

a) 鋼管矢板式

b) 捨石斜面堤式

c) 斜鋼杭と鋼矢板の組合せ式

提案した標準断面を図8－3～図8－4に示す。提案型式の優劣については、建設コストのみならず、構造上の問題点、施工性、主要材料および、主要作業船の調達の難易度、完成後の維持補修等、種々の観点から検討する必要がある。これらの比較結果を表8－2に示す。

表8－2　西防波堤の比較型式に於ける優劣

検討項目	(1) 鋼管矢板式	(2) 捨石斜面堤式	(3) 斜面杭と鋼矢板の組合せ式
1. 構造及びその安定	1. 円形滑り、沈下等の影響を殆ど受けない。 2. 波力等の外力に、杭の横抵抗で対応する。 3. 漂砂対策として、鋼管にジョイントを設け、鋼管パイルを連結する。	1. 円形滑りに対し、カウンターウエイト工、H型鋼沈床工を使用。 2. 重力式構造のため建設中及び建設後の沈下は避けられない。 3. 漂砂対策として、捨石堤本体の中央に砕石による不透過体を設ける。 4. 基礎捨石が主体となっている為、構造的にはフレキシブルである。	1. 円形滑り、沈下等の影響を全く受けない。 2. 波力等外力に対する抵抗は、組杭の軸力（引抜力、押込力）に期待する。 3. 漂砂対策として、組杭の前面に鋼矢板を打設する。
2. 施工上の難易	1. 鋼管杭の垂直打設であるため、施工は単純。 2. 漂砂対策のための、附属施設を必要としないため、作業工種が少い。	1. 浚渫、置換砂の施工、沈床材の施工、捨石の投入。不透過体工のための砕石等の投入、被覆石の施工、上部工等、作業工種が多く、工程計画の円滑性が難で、施工困難。 2. 地盤改良工と他の工種の平行施工に難点があり、急速施工に適しない。 3. 潜水作業が必要となり、特殊技術者が必要で、施工も困難	1. 長尺物の斜杭の打設には高度の技術が必要、施工において高精度が要求される。 2. 前面鋼矢板の打設、及び上部工等の工種があり、施工がや、煩雑になる。
3. 主材料及び主作業船	1. 鋼管杭（φ1016mm×12mm×26 m） 2. 杭打船　ハンマーの能力 D32級 3. リーダー　約32 m 材料運搬船のグラブ式浚	1. 基礎捨石及びクラッシャラン。置換砂には良質砂を必要とする。 2. 主要材料の単価が他に比し、安価、但し量的には大のため材料の供給能力が問	1. H型鋼杭 斜材　400×400×13×21×35 m 直材　400×400×13×21×32.5 m 及び鋼矢板VN型　L＝9.5 m

検討項目	(1) 鋼管矢板式	(2) 捨石斜面堤式	(3) 斜鋼杭と鋼矢板の組合せ式
	深船。	題。 3. 捨石運搬船 浚深船(グラブ式或はポンプ式)。起重機船	2. 杭打船 ハンマーD－22級、リーダーの長さ40m 3. 材料運搬船、グラブ式浚深船。
4. 維持補修	1. 海水等による鋼材の腐蝕は、鋼材の肉厚を増すことで対処することとしているので、特別の防錆に対する維持は必要ない。 2. 将来一部不等沈下が仮に発生しても、維持は容易。	1. 捨石が主体であり、沈下に対しては、捨石の追加、及び上部コンクリートの嵩上げ等が必要。維持補修は比較的容易で安価。 2. 将来堤体の沈下が予測されるので、沈下状況の紀握及び法線の出入り状況について、定期的に測量を実施する必要がある。	1. 海水等による鋼材の腐蝕は鋼材の肉厚を増すことで、対処することとしているので、特別の防錆に対する維持は必要としない。 2. 前面矢板の補修は容易であるが本体の補修に難点がある。
5. 単位延長当り工費	6,900 U.S $／m	7,300 U.S $／m(竹沈床) 6,600 U.S $／m (H型沈床)	6,600 U.S $／m

8－5－4　北防波堤の設計

北防波堤の構造型式は、西防波堤と同一設計条件となっていることより、西防波堤と同一の構造として検討した。

すなわち、比較検討した構造型式は

－鋼管矢板式

－捨石斜面堤式

－斜鋼杭と鋼矢板の組合せ式

8－5－5　東防砂堤の設計

南東季節風期による波浪や、漂砂の侵入を防止する目的で、延長1,700mの東防砂堤を第3埠頭の東側水際線より、水深約－3mの海域迄計画する。

このうち、先端900mについては、将来、拡張計画時点に流用可能な構造とし、基部800mについては、漂砂に備える最少限の構造にとゞめることにした。

構造型式としては、先端部900mは、天端高＋1.8mのL型ブロック構造とし、基礎に捨石を使用し、沈下を最少限に抑えることを目的として、竹沈床を併用した。

基部800mは、鉄筋コンクリート矢板の単列打込みの簡単な構造として、経費の節減を図った。

図8－3　西防波堤標準断面（組杭型式）

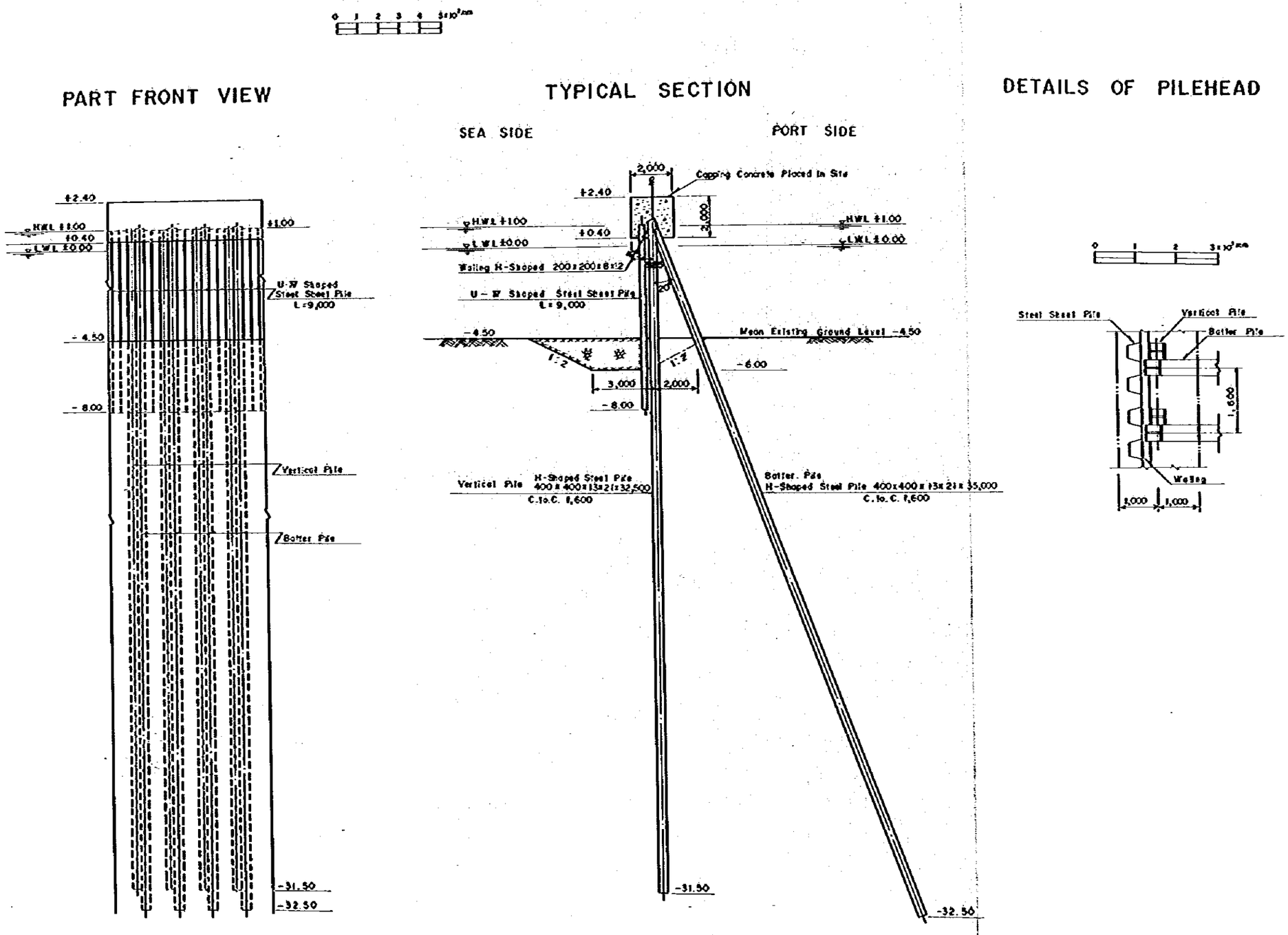
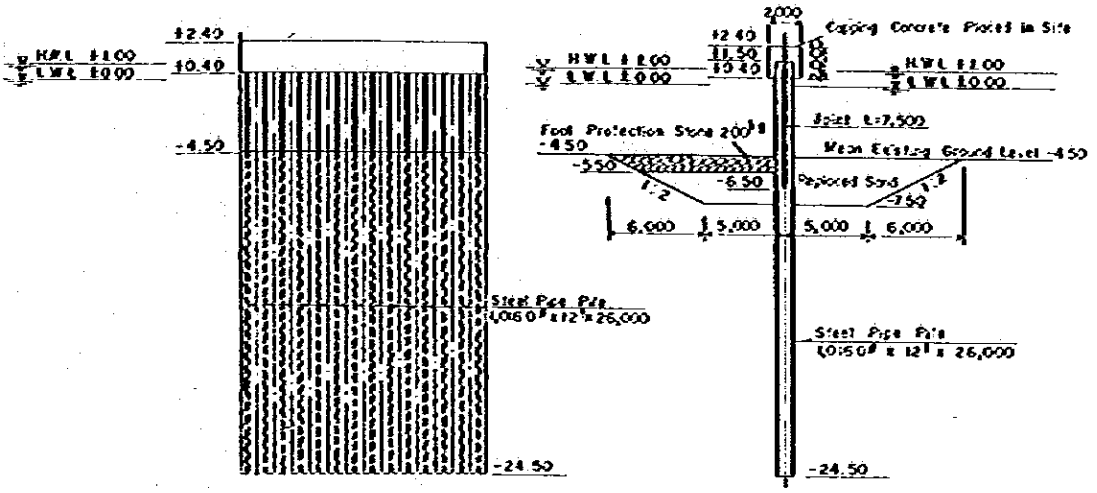


図8－4　西防波堤比較案

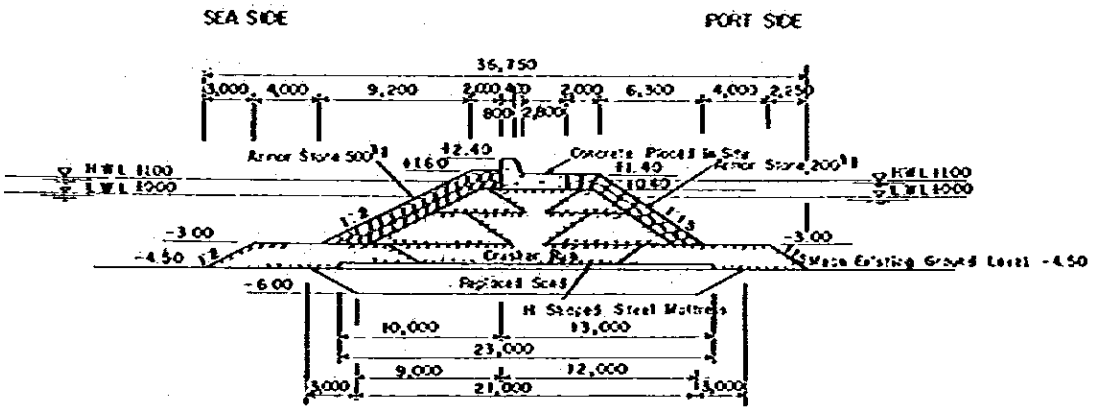
STEEL PIPE PILE TYPE

PARTIAL FRONT VIEW　　TYPICAL SECTION



RUBBLE MOUND TYPE

TYPICAL SECTION



H－SHAPED STEEL MATTRESS PLAN

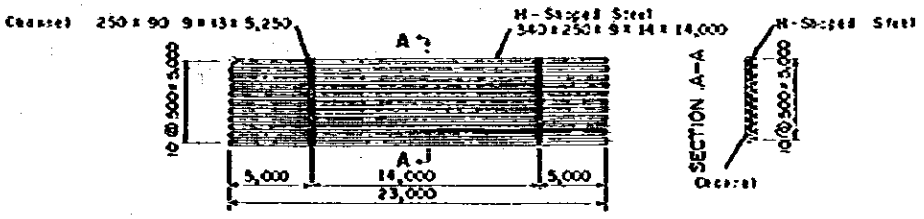
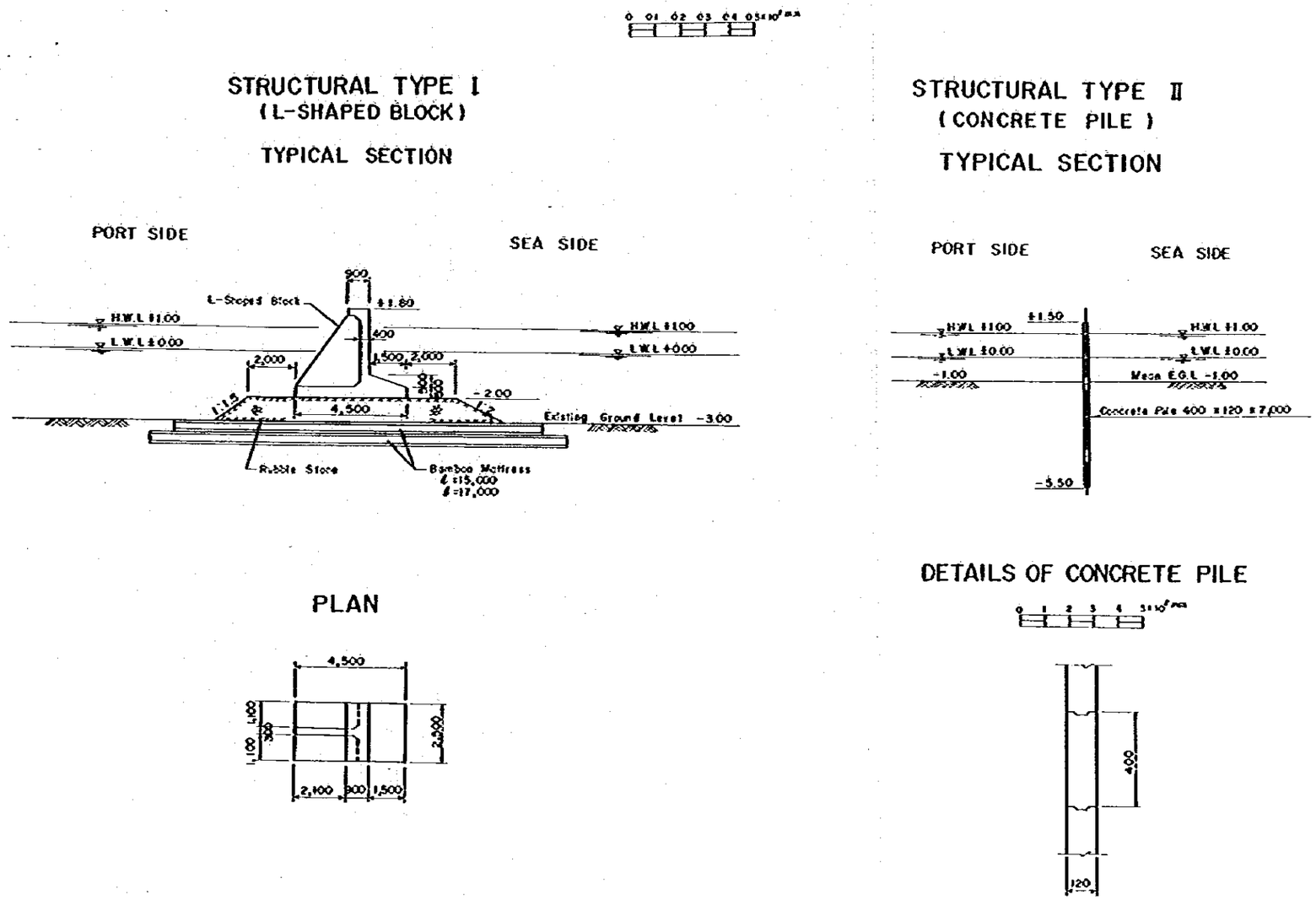


図８－５　東防砂堤標準断面図



8－6　外貿埠頭岸壁

8－6－1　一般

短期開発計画に於て、外貿埠頭－１０ｍ岸壁を６バース計画し、そのうち、緊急計画に於て－１０ｍ岸壁を３バース、延長495ｍを計画する。

既設の－5.3ｍ岸壁と新設－１０ｍ岸壁との間５０ｍ区間は、取付部構造とした。

また、短期開発計画で、第一埠頭先端の埠頭を建設するまで、先端は仮護岸で土留せざるを得ないのでこの部分との接続区間６０ｍは、緊急計画では取付護岸とすることゝした。

しかし、短期開発計画で、この６０ｍを加えた３バースの全延長は、555ｍ（３@185ｍ）となり、そのまゝ－１０ｍ岸壁３バースとして利用出来るので、６０ｍ区間の構造も、－１０ｍ岸壁と同様の構造とする。

8－6－2　設計条件

(1) 対象船舶は、緊急計画では利用上10,000D.W.Tであるが、短期開発計画では15,000 D.W.Tが対象となる。

埠頭の設計については、当初から15,000 D.W.Tを対象に、下記の様な標準船型とする。

船長 …… 165ｍ

船巾 …… 21.6ｍ

深さ …… 13.0ｍ

満載吃水 …… 9.5ｍ

接岸速度　V＝15cm／sec

(2) 設計震度は次のとおり。

水平震度　Kh＝0.07、垂直震度Kv＝0

(3) 上載荷重としては、常時、地震時について次の如く区分した。

岸壁本体　常時　　地震時

Uniform Load q＝3.0t／m²、q'＝1.5t／m²

集中荷重　T－20

(4) 形状条件として

岸壁の天端高 …… ＋2.2ｍ

エプロンの巾員 …… 25.0ｍ　と計画した。

(5) 土質条件

1) 在来地盤の粘性土の剪断強度は、

±0.00～－22.0ｍ　Cu＝0.6t／m²＋0.14Z（base ±0.0）

水中単位体積重量　γt'＝0.53t／m³

2) 付着力については

－10.0 m～－22.0 m	$\bar{C}a = 2.84$ t／m²
－22.0 m～－30.0 m	$\bar{C}a = 5.92$ t／m²
－30 m以深	Cp = 8.0 t／m²

(6) 上屋及び野積場の設計条件

1) 上屋

a) 床荷重

常時　上屋全体については、q = 2.0 t／m²の平均とした。

桁、梁等の設計には、部分荷重としてq = 3.0 t／m²を採用した。

地震時　上屋全体については、q′ = 1.0 t／m² の平均とした。

桁、梁等の設計には部分荷重としq′ = 1.5 t／m²を採用した。

b) 上屋死荷重

常時、地震時共同一としq = q′ = 0.3 t／m²

2) 野積場

横桟橋の直背後20.5 mの野積場については、上屋と同一の上載荷重とし、常時q = 2.0 t／m²、地震時q′ = 1.0 t／m²のUniform Loadとし、更に後方69.5 mについては、常時q = 2.0 t／m²、q = 1.5 t／m²の2ケースを考慮した。

8－6－3　岸壁型式の提案

本岸壁の土質条件は、前述の如く、－22m付近迄、Cu = 0.6 t／m² + 0.14 Zと、かなり軟弱を呈し、－22m付近より固結な粘土層を成層する。

－30m付近の粘着力は、$q_u \fallingdotseq \frac{N}{8}$なる換算式によると、Cu = 8.0 t／m²程度を示す。

したがって、表層から－22m付近迄の軟弱又は中位の層に於ては、円形滑りに耐える構造として設計すべきである。

この様な軟弱地盤での構造型式としては、次の型式が考えられる。

1) 地盤改良工併用重力型式

2) 地盤改良工併用鋼矢板式又は翼式。

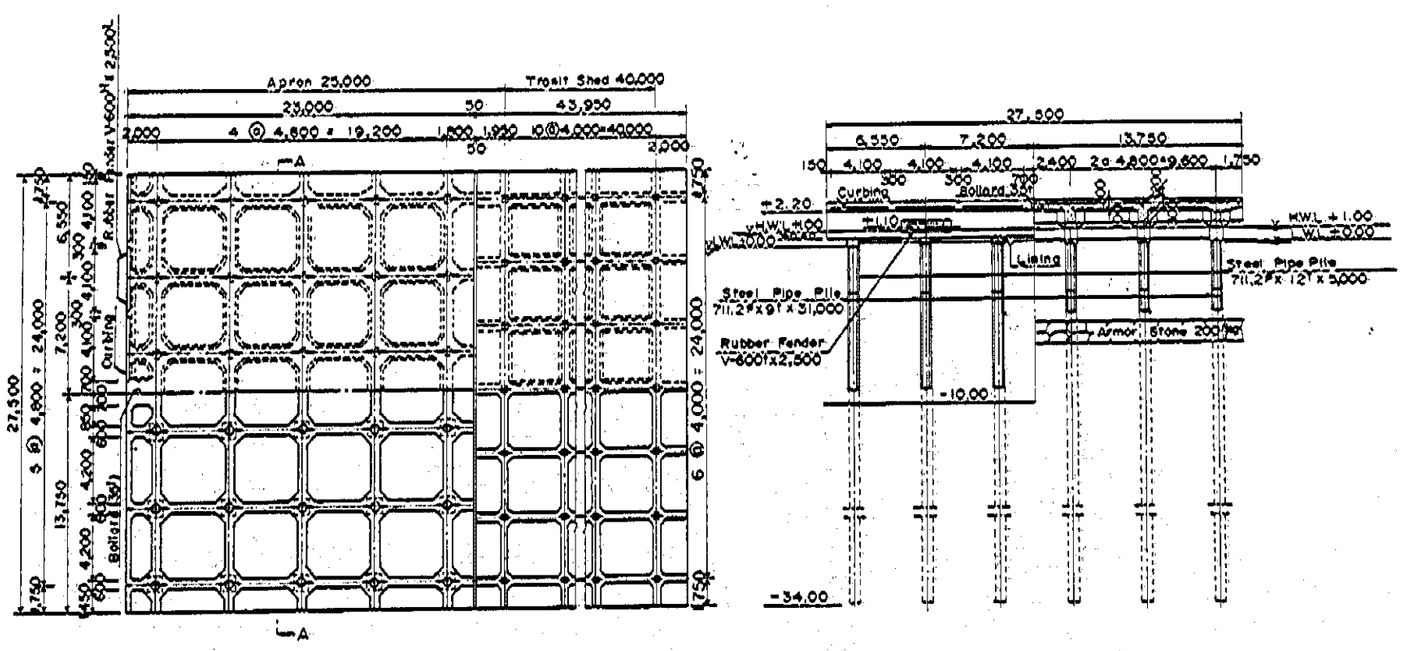
3) 横桟橋型式

しかし、1)、2)の地盤改良工については、a) 大規模になること。b) 高度の施工精度が要求されること。c) 材料の組合わせが困難であり、改良効果を100％期待することが難しいこと等より、最終提案より除外した。

したがって、今回、鋼杭による横桟橋式とし、桟橋直下の法面を円形滑りに耐える1：2の勾配とし、法肩から土留部迄は原地盤の＋1.0 mのまゝとし、新らたに荷重（埋立土）を載荷しない方法を採用した。

図8－6　－10m埠頭標準断面図及び一般標準図

(STEEL PIPE PILE)



TYPICAL SECTION

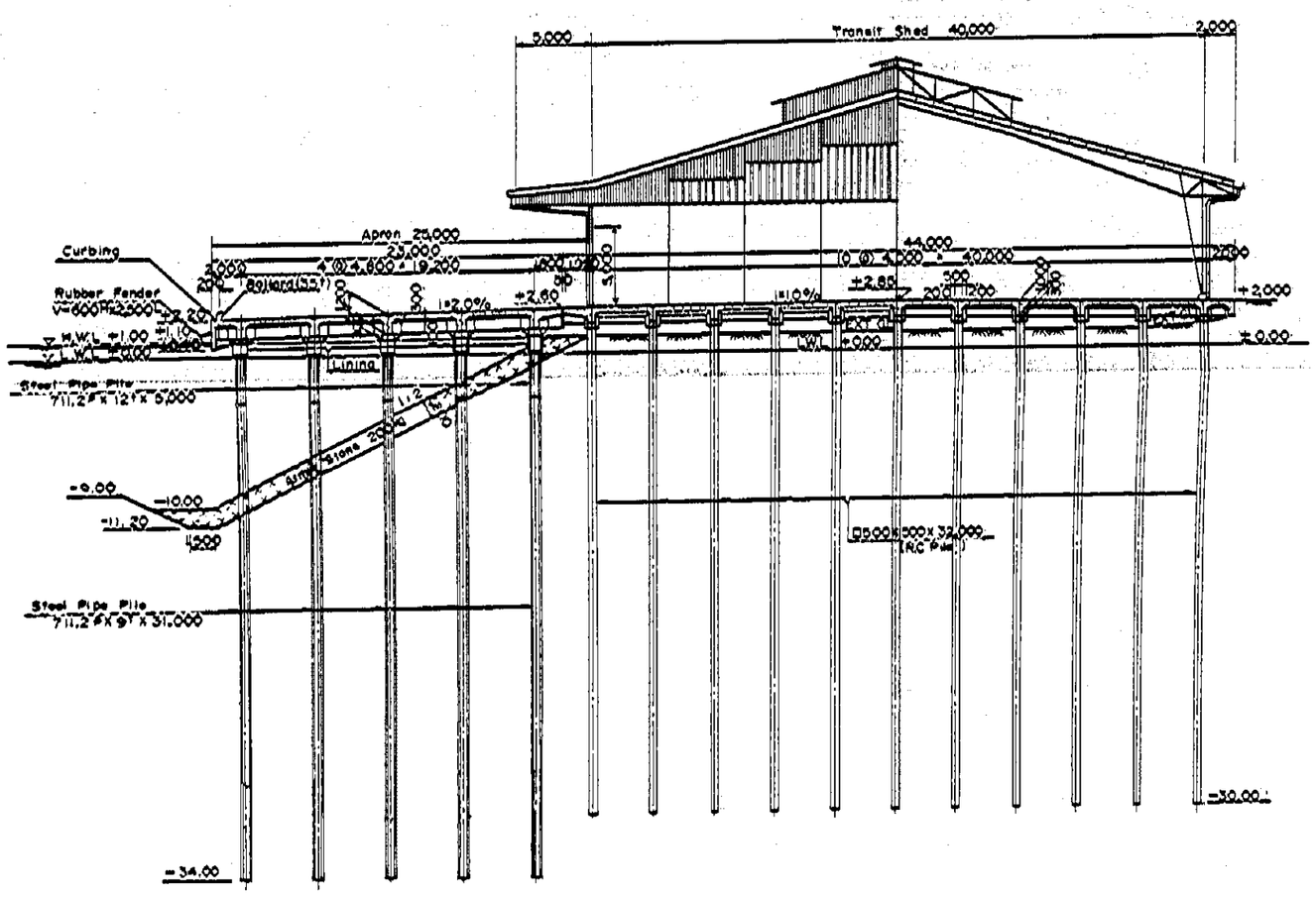
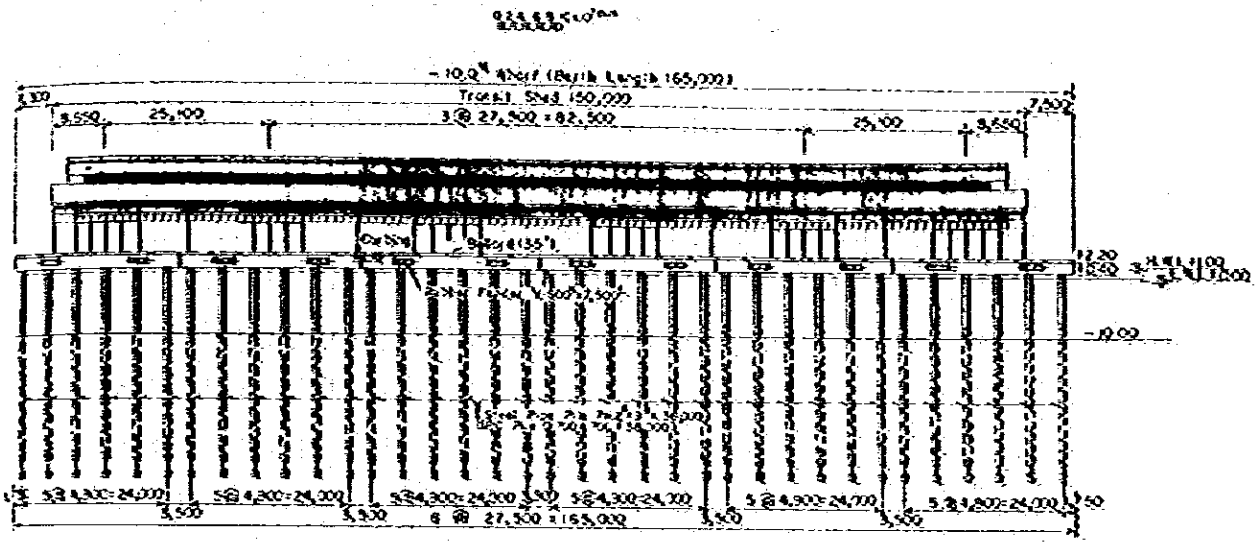
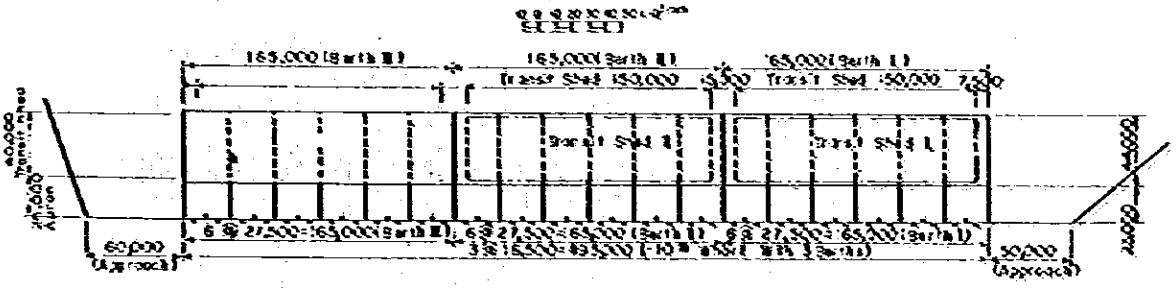


図8－7　－10m岸壁正面図および配置図

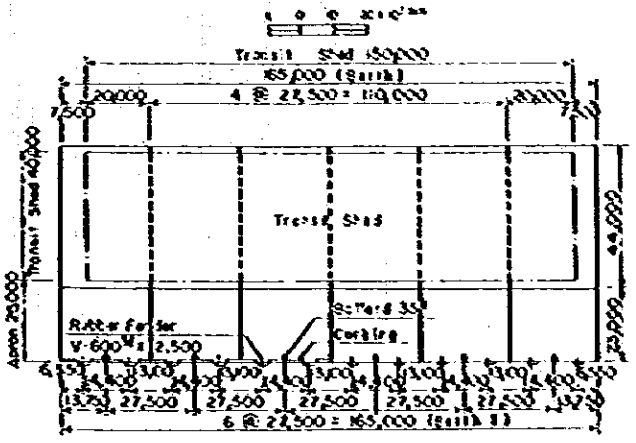
FRONT VIEW



LAYOUT OF WHARF



BERTH PLAN



岸壁直背後２５ｍ地点から、上屋を考慮する必要があるが、上屋に作用する荷重、外力はすべて杭基礎でもたせることにした。

以上より、本岸壁の構造は、図８－６～７に示す如く脚杭による横桟橋式構造とし、脚杭に鋼管杭、及びプレストレストコンクリートパイルの２案にしぼり、比較検討を行った。

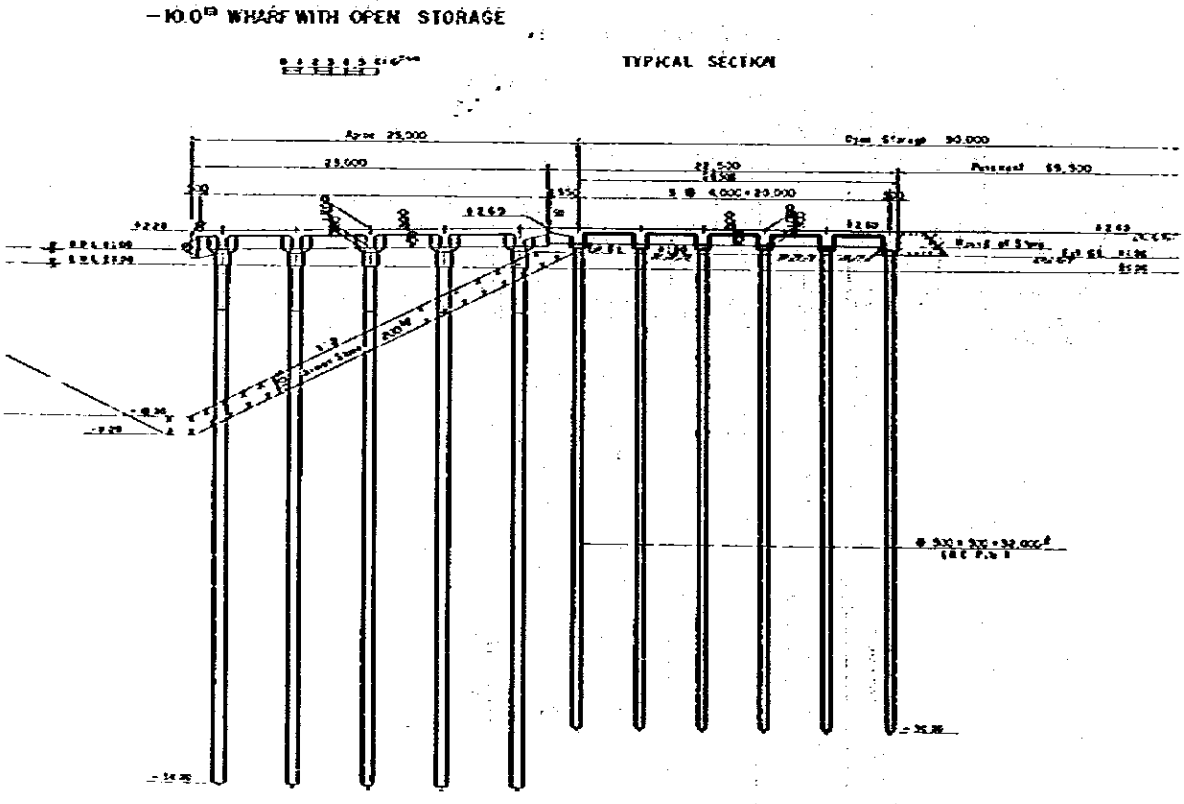
プレストレストコンクリートパイルの場合、鋼管杭に比し、重量差からくる施工時の取扱い運搬、打込み等の困難性、さらに杭頭の処理等の煩雑性の他、経済性の面で必ずしも有利でないことが判明した。

－１０ｍ岸壁の採用案を図８－６、８－７に示す。

３バース目の岸壁背後は、巾員９０ｍ、延長150ｍの野積場を計画している。野積場を通常の方式で利用する場合には、特に問題はないが、岸壁桟橋の直背後に積載荷重の大きい貯留を行なうような計画を採れば、その部分には、土留工、基礎杭等の設置が必要である。

野積場の標準断面を図８－８に示す。

図８－８　野積場標準断面図



8－7　維持浚渫と航行援助施設

8－7－1　維持浚渫

Semarang 港の浚渫により作られた航路は、他の港に比して長く、延長4Kmにおよぶ。この航路の周辺の水域は極めて遠浅であるため、航路の全延長に亘り埋没の危険にさらされている。この航路が埋没されると単に航路が使えなくなるにとどまらず港湾本来の機能を果すことができなくなり、港湾として致命的打撃を受けることになる。航路への埋没を防ぐべく、マスタープラン作成において配慮し、西モンスーンによる波および潮流による土砂の流入防止用として西防波堤を、東モンスーンによる土砂の流入防止用として東防砂堤を計画した。

防波堤の延長を計画するに当っては、防波堤の建設費と維持浚渫の費用のバランスを考慮し、かつもっとも漂砂の活動の激しい水域を最小限航路から隔てることとして航路の約６０％をカバーするものとしている。この結果、年間の維持浚渫土量としては、７－４節で詳述してあるように総計８７万㎥となった。

8－7－2　航行援助施設

Semarang 港の航路は、その延長が4Kmと極めて長いこと、建設される防波堤の天端高が低いことおよび短期開発計画では、泊地の一部分のみを浚渫するにとどめて計画をしていること等を考慮すると、港内における航行の安全を確保するため、航行援助施設を整備する必要がある。航行援助施設の構造および形式としてはできるだけ簡易で維持管理が容易でかつ、航行船舶から識別のしやすいものを考えた。

航行援助施設の種別は下記のとおりであり、その配図は図８－９に示すとおりである。

	Set
Lighting Tower	1
Light Beacon	4
Leading Buoy	8
Side Marker Buoy	5
Outer Marker	2

なお、緊急計画で計画した航行援助施設の一部は、短期計画に有効的に転用することとして計画し、費用の節減を計った。

8－8　建設工事工程

本計画の工期は４年間とし、図８－１０に示すとおりである。

図８－９　緊急計画の航行援助施設配置計画

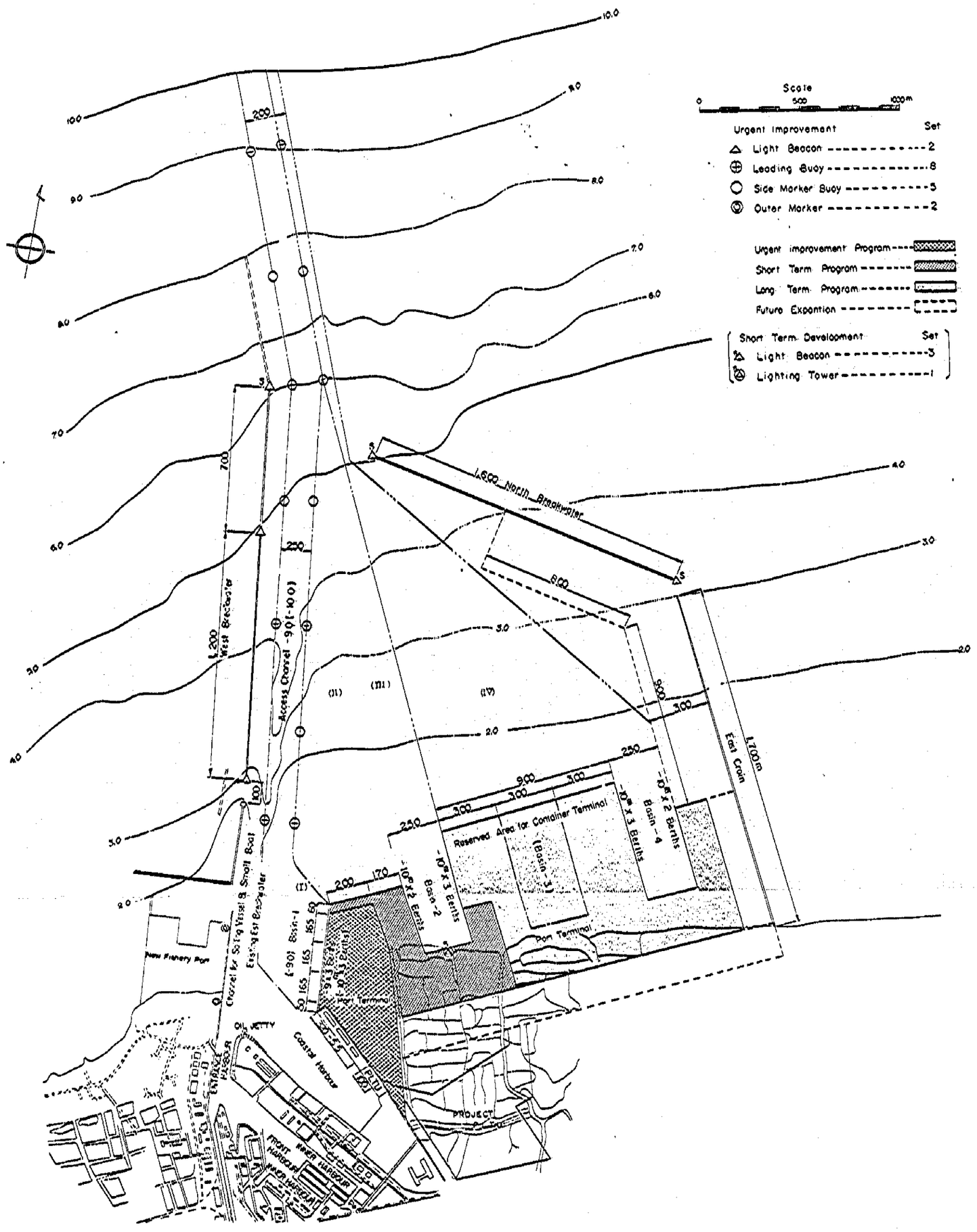
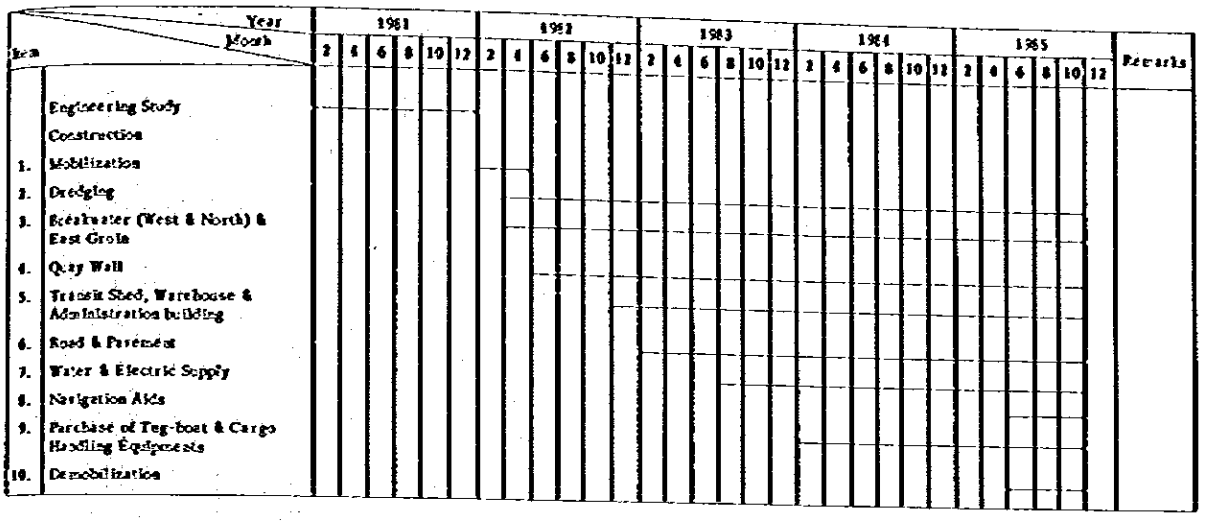


図8－10　短期計画の工事工程表



Note: 1) The construction of Breakwater and East Groin at PLAN A-1 will be executed in Urgent Improvement Program, and at PLAN A-2, the construction is assumed to be executed in Short Term Development Program as shown above.

8－9　緊急実施計画

8－9－1　計画の規模

本整備計画の目的は 10,000 D.W.T クラスの船舶が入港し直接岸壁から本船荷役ができるようにするものである。

新設ふ頭の規模は１９８０年外貿取扱貨物量690千ｔの内約６３％に相当する440千ｔを取扱うことができる規模として図８－１１に示すとおり、－９ｍ岸壁を３バース計画する必要がある。当面、岸壁の計画水深は－９ｍで充分と見込まれるが岸壁建設地点の土質が非常に軟弱で岸壁の構造上－１０ｍ岸壁と同等な規模と構造を必要とすることより－１０ｍ岸壁として建設する計画とした。

なお、マスタープランとしてＰＬＡＮ－Ａ、ＰＬＡＮ－Ｂ、ＰＬＡＮ－Ｃの比較案を描いたが、１９８０年を目途とする緊急計画で整備する範囲は三案共大きな相違がないことより、ＰＬＡＮ－Ａ計画に従って以下詳述することとする。

8－9－2　整備施設

(1)　水域施設

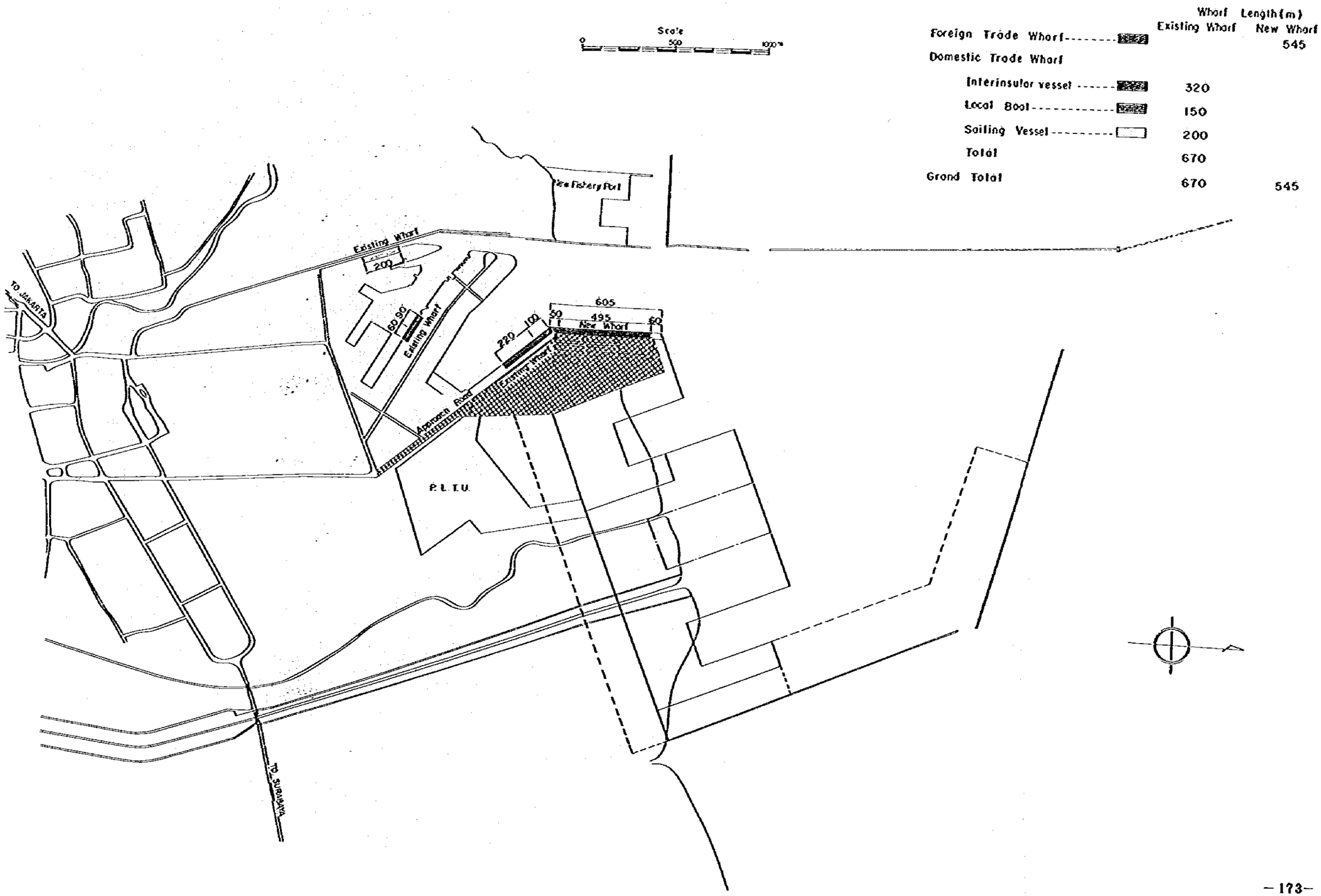
1）航路

航路配置は図７－３、図７－４に示すとおりで、巾員150ｍ、水深－９ｍ延長約４Ｋｍで本計画における浚渫土量は約５百万㎥である。

2）航路標識

航路延長が４Ｋｍ近くになり陸域に大きな目標物がないことから入港船舶の航行安全を確

図8－11　緊急計画のふ頭計画



保するため、航路にそって灯標、灯浮標および導灯等、航行援助施設を設置する。

必要とする施設は灯標2基、灯浮標8基、導灯5基、導標2基で、その配置を図8－8に示す。

(2) 外かく施設

全体計画に従い、波や流れをさえぎり、流入する土砂の軽減を目途に、西防波堤1,900m、北防波堤1,600m、東防砂堤1,700mを図7－8、7－4に示すように建設する。これらのことを考慮に入れて投資計画の比較案を書くが、PLAN A－2は約1,250m分の西防波堤を緊急計画で建設し、北防波堤と東防砂堤を短期計画で計画する。

なお、既設西防波堤との間は、漁船や貨船の入港を容易にするため巾100mの水域を残し、小型船の港口航路とする。この水域には航路内へ土砂の流入軽減をはかるため、西防波堤端部から斜めの方向へ50m分を防砂堤として延長させる。

(3) ふ頭施設

Coaster Harbourの－5.0m桟橋320mに接続して50mの取付部を介してエプロン巾25m、延長495mの設計水深－10m桟橋式岸壁を設置する。なお、取付部として既設岸壁との取付50mは、本岸壁と同一構造とし、－5.3m岸壁と－10m岸壁を結びつけるものである。ふ頭先端部の取付60mは、ふ頭先端部の仮護岸150mと本岸壁とを結びつけるものである。

緊急計画で整備する岸壁は利用計画からみると－9m岸壁の規模で充分であるが土質の軟弱であることに起因して設計上－10m岸壁と同一構造となるため、将来の拡張に備えて、構造は－10m岸壁とした。

1) 上屋および建物

岸壁の背後に150m×40mの上屋を2棟、倉庫を1棟配置する。外貿ふ頭管理事務所として、税関事務所等を含め、約700㎡計画している。

2) 道路および野積場

道路および野積場は図8－2に示すように配置し、臨港道路は巾25m、支線道路は15mとしている。野積場はふ頭先端部に約14,000㎡計画している。

3) Utilities

給水施設は図8－2に示すとおりUtilities Area内に深井戸を新設して配管し、電力は当港内の既存の電源または現在建設中のP.L.T.Uから供給されるものと考える。

給油については、Bunker船から直接本船に供給されるものと考える。

4) サービス提供船

ダクボートを800馬力1隻及び600馬力1隻調達するものとし、パイロットボートとしては50～100G.Tのもの2隻を考える。更に港内管理用にモーターボート1隻を調達す