

(5) 計画に必要な港湾諸施設

近代的な港区を目指すためには単に貨物の取扱に関する施設の整備に限らず、航行援助施設、手続きのための官公庁施設、福利厚生施設など安全に関する施設や利用者、港湾荷役労働者のためのサービス施設なども併せて計画することが重要である。荷捌施設以外の必要施設を整理したのが表5.2.4である。

表 5.2.4 港湾必要諸施設一覧

諸 施 設	今回計画での必要性
旅客施設	○
船溜り（作業船、官公庁船）	○
航行援助施設（燈台、燈標、信号所、指向燈）	○
港務通信施設	○
船員待合所	○
福利厚生施設（港湾労働者用）	○
港湾合同庁舎	○

注) 鉄道は港内に引き込まず、港湾直背後に貨物駅を設ける。
また、船舶の錨地は港外に設けるものとする。

5.2.2 施設配置計画案

(1) 航路（入港口）

1) 航路法線

航路法線については直線あるいはごく緩い曲線が望ましいが、交角が10度を超えるような曲線の場合には中国の計画基準に準拠する。（巻末資料参照）

2) 航路幅員

掘込港湾に入る港口部の航路幅員（有効幅） B_0 の設定は船舶の出入港、浚渫面積、港内の堆積量など各方面に関係する重要な要素である。一般的には中国の計画基準によると下記の通りであり、それに準拠すると、

$$B_0 = 1L \sim 1.5L \quad (L \text{ は最大対象船舶の船長})$$

$L = 217\text{m}$ （25,000D/Wのコンテナ船）とすると、

$$B_0 = 217 \sim 326\text{m}$$

掘込港湾の場合、浚渫土砂量を低減し、港内の土砂堆積量をなるべく少なくする観点からできる限り狭くすることが望ましいので、出入港の操船者側からは不利になり、大型船は一方通航となるが、

$$B_0 = 250\text{m}$$

と設定する。

3) 航路水深

一般的に航路水深は航行中の船舶の動揺等を考慮し、余裕水深を十分みているが、港外側が長江内であることなどから、港口部の航路水深は泊地の設定水深に0.5mの余裕水深を加え、-10.5mとする。

(2) 泊地

1) 泊地の水深

泊地の最大水深は-10mとする。

2) 船回し場の広さ

中国の計画基準ではタグ使用の場合、直径2Lの円を船回し場の広さとしており、日本の自力回頭の場合の直径と一致している。したがって、中国の基準の方が余裕があるが、そのまま採用する。

25,000D/Wのコンテナ船(L=217m)の場合 $\phi = 434\text{m} \approx 450\text{m}$

15,000D/Wの雑貨船(L=162m)の場合 $\phi = 324\text{m} \approx 350\text{m}$

3) スリップ幅

スリップ(突堤と突堤との間の泊地)の広さは、各々の突堤が連続バースになっている場合は1.5L以上とる必要があるので、対象船舶の船長の1.5倍を確保するように計画する。

25,000D/Wのコンテナ船の場合 $B = 325.5\text{m} \approx 350\text{m}$

15,000D/Wの雑貨船の場合 $B = 243.3\text{m} \approx 250\text{m}$

(3) 防波堤、導流堤、潜堤、防砂堤

必要に応じてこれらの外郭施設を設置するが、掘込港湾の特殊性に鑑み、特に潜堤、防砂堤などの設置について検討する。

(4) 埠頭

1) 配置の考え方

埠頭の配置を決めるに際しては、特に下記の点に十分留意して計画する。

- a) 港口から埠頭に至る操船が容易であること。
- b) 埠頭の利用形態別になるべく集約し、機能的かつ合理的な港湾管理運営が図れるよう配置する。
- c) 施工が容易で、工事費がなるべく安くなること。
- d) 陸上交通施設との連絡がよく、保管施設等が利用し易いこと。

- e) 段階的な整備に対応できること。
- f) 対象船型の大型化に対応できること。

2) 埠頭の形状

掘込港湾という特殊性を考慮し、限られた用地内を有効に利用できる形状を選択する。

(5) 荷捌、保管施設

マスタープラン的な調査計画であるので、荷捌、保管施設については配置計画を省略したが、十分なスペースがとれるよう面積的には考慮した。

(6) 施設配置計画

1) 施設配置計画

これまでの設定を基に施設配置を大まかに検討したのが図5.2.1である。結果的には上海港務局の最終案に類似しているが、配置計画の検討に当たって特に留意した点は下記の通りである。

- a) 掘込港湾への入港角度については、下流側の順岸式バースの安全距離を考慮し、上海港務局案より角度を振った。またそれにより、北側の荷捌地が広くとれるようになった。
- b) 大型コンテナ埠頭については、道路を含めた奥行きを 500m とした。また小型コンテナ埠頭については奥行きを 400m とした。
- c) 港口に近い箇所にタグボートだけでなく、浚渫船、地盤改良船など作業船のための船溜りを計画した。
- d) 同じく港口部に近い箇所に長江船、舢舨のための係留施設を計画した。
- e) 官公庁船用の係留施設も設定した。
- f) 泊地の水深については -10.0m、- 8.0m の両方を採用した。
- g) 将来増深によって大型船が入港しても、コンテナ埠頭等部分的に対応できるよう船回し場を広くとった。
- h) 港奥については留保区域として係留施設とせず、護岸とした。
- i) 客船用埠頭は計画の中では省略した。
- j) 航路埋没防止対策として港口部に潜堤を計画したが、詳細な検討が必要である。
- k) 上流に石油取扱施設等の拡張計画があるが、本掘込港に近接する施設については航行安全の観点からその位置について再検討を要する。

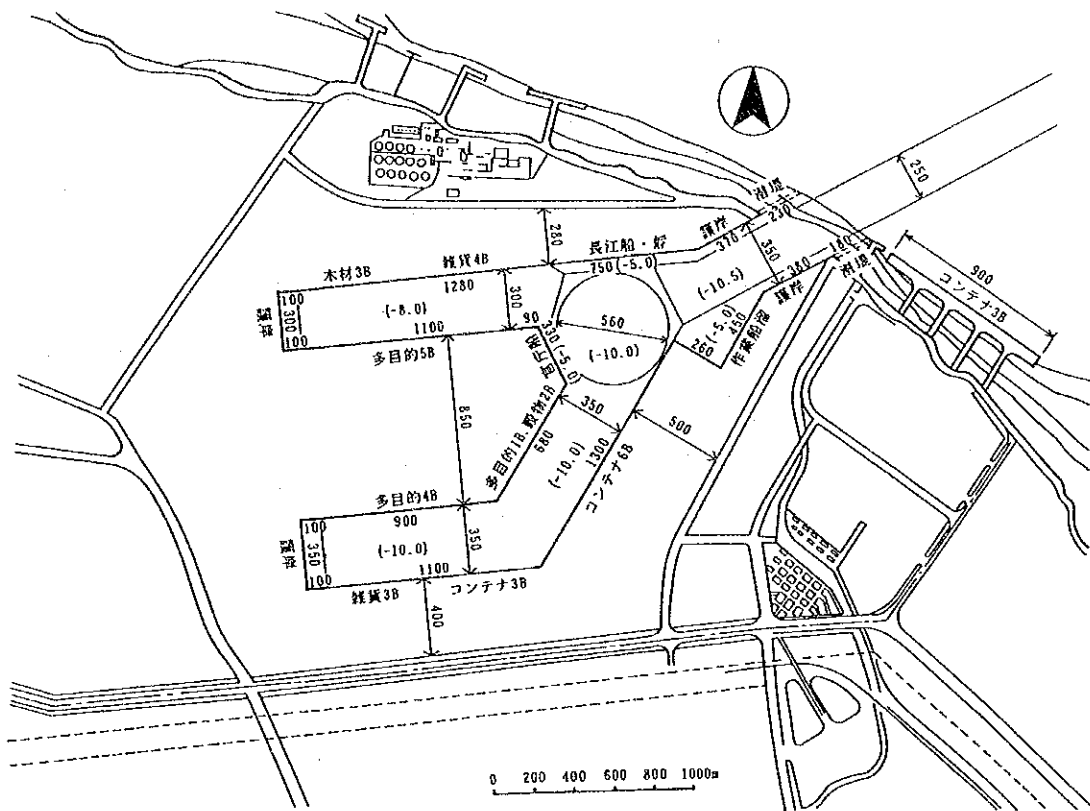


図 5.2.1 長期計画施設配置計画案

2) 施設配置計画に関する今後の検討

この配置計画は自然条件等を考慮にいれずに概念的に計画したものであり、本来的には各種の自然条件調査、船舶関係者の意見聴取、施工計画、事業費の見込みなど様々な観点から検討を行い、実施計画を策定する時点で最終的な配置計画が決定されるものと考えている。

したがって、ここではこの配置計画に対する代替案の検討は省略した。今後、調査結果に基づく実施計画の早期策定が望まれる。

5.3 長期計画を推進する上での課題

5.3.1 浦東新区開発計画およびインフラ整備計画との関連

(1) 外高橋保税區との関連

浦東新区開発計画とりわけ外高橋保税區の開発、発展のためには外高橋新港区の役割は非常に重要である。特に保税区内で使用する原材料の搬入、出来上がった製品の輸出等については外高橋新港区を利用し、決められた期日に、低廉な運賃コストで搬送されることが必要になってくる。従って、荷主や運輸業者にとって便利で使いやすい港湾をめざし、各種の方策を検討する必要があると考える。

第4章『2000年整備計画の評価』の中で述べたように、保税區に關係する貨物を新港区で取り扱う際には、次のようなことに特に留意すべきである。

- 1) 新港区と保税區の間の輸送を効率的に行うためには、単に道路、輸送機材の整備を図るだけでなく、港湾と保税區間の手続關係の簡略化を行い、効率化を一層推進すべきである。
- 2) コンテナ貨物が主たる取扱貨物となることから、手続きの簡素化、コンテナバンの有効利用等を図るよう情報システムの一元化の方策を検討する。

(2) 道路整備との関連

外高橋新港区を有効かつ効率的に利用するためには、新港と背後地とを結ぶアクセスの整備が必要不可欠であり、とりわけ道路の整備が非常に重要である。外高橋新港区は浦東地區の北端部にあり、本港区を効率的に使うためには以下の点に考慮すべきである。

- 1) 本港区と浦東地區南部、金山地區、浙江省の間を結ぶために、外環状道路をさらに金山地區方面へ延伸する高速道路の整備が必要である。
- 2) また、黄浦江を横断して宝山、羅滙、さらに江蘇省を結ぶ北西側の道路整備も重要である。
- 3) このような連絡道路のネットワーク化によって、黄浦江港区のみならず上海港内各港区の全体的、有機的な利用が可能になり、各港区の役割分担、機能分担が明確になって効率化が進み、ひいては上海港全体の発展に寄与する。

(3) 鉄道計画

今後外高橋新港区においてはコンテナ貨物の取扱が急増することが予想されるが、浙江省、江蘇省の奥部、またそれより背後の内陸との間のコンテナ貨物の輸送には道路輸送よりも鉄道輸送がコスト面等で適している。従って、鉄道を外高橋新港区の直背後まで引き込み、貨物駅を設けて遠隔地との間の輸送に利用することが必要である。なお、錯綜を避けるため港内には鉄道を引き込まないものとする。

(4) 新港区周辺の内陸水路計画

外高橋新港区周辺の内陸水路計画については交通施設の編で記述されているが、新港区との関連で留意すべき点を簡単に整理した。

- 1) 内陸水運は特に煉瓦、砂、砂利等の建設資材の輸送によく利用されており、今後とも新港区から内陸への輸送の一端を担っていく。
- 2) さらに今後は船舶（舢舨）の改良により雑貨等広範な貨物を取扱い、低コストな輸送手段として新港区と内陸背後地との間の貨物輸送に役立てる。
- 3) 内陸水運の舢舨のための内河港区が保税區B区（倉庫群）の南側に計画されているが、荷捌用地は限定されているので、新港区と荷捌用地の間の貨物の輸送問題、効率的な荷捌の方策等について検討する必要がある。また、この内河港区だけでは不足する場合、別の地点で港区を拡張することも検討すべきである。
(図5.3.1 参照)
- 4) なお、水路は長江に水門を通じて連結しているが、長江沿いは外高橋新港区関連の船舶の航行が頻繁であり、舢舨の長江への乗入れは危険性が高いので、できるだけ利用しない。

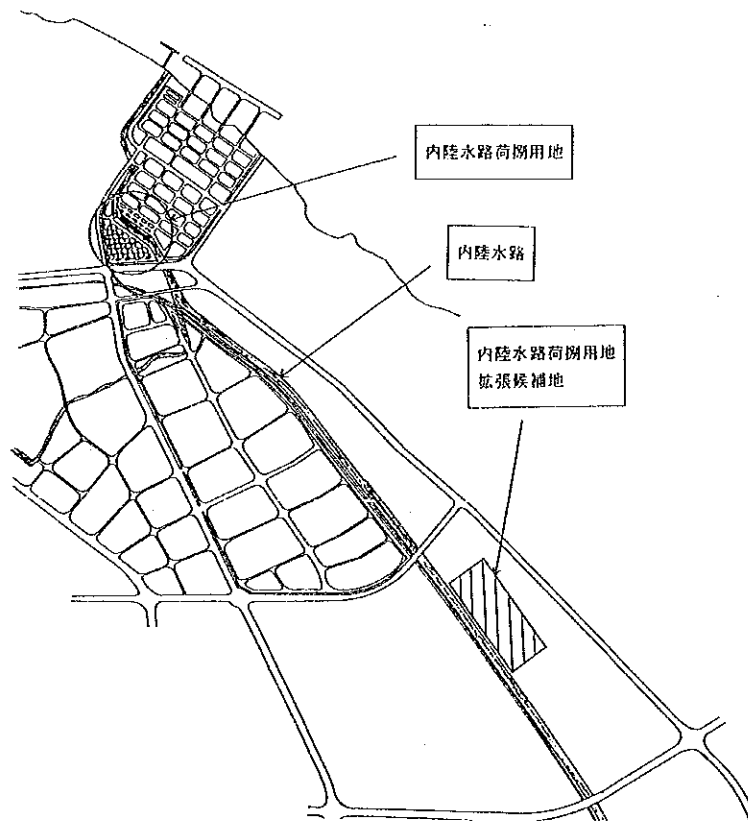


図 5.3.1 内陸水路計画と荷捌施設計画予定候補地

5.3.2 段階整備方式の検討

外高橋新港区の長期計画はほぼ20年間にわたる長期整備であり、建設については港湾規模、事業費規模、港湾取扱貨物量等様々な観点から段階的な整備を実施すべきであると考えている。

図5.3.1 に段階整備方式の参考例を示したが、この参考例では特に次の点に考慮した。

- (1) この段階整備では三期に分け整備を行うことにした。貨物のはりつけは完成後のものであり、途中の段階では暫定的に各種の貨物を取り扱うものとする。
- (2) ただし、コンテナ埠頭については緊急性、荷役機械の特殊性に鑑みコンテナ貨物専用とする。
- (3) 最初の段階においてある程度の整備を進めるためには、港口部護岸、作業船溜りなど収益にあまり結びつかない施設の初期投資が必要になる。
- (4) 浚渫土砂は最大限埋立材として利用するが、最初の段階では土量バランスが悪く、第二段階以降の用地に埋め立てる必要がある。

また、本格的には年次別の港湾取扱貨物量、必要事業費、施工計画等を考慮して各整備時期を決定することになる。なお、段階整備方式を進める際の留意点について下記のように整理した。

- (1) この長期計画は本格的な掘込港湾の最初の例であり、土砂の堆積問題等様々な技術課題がある。したがって、段階的な整備により技術問題を一つ一つ解決しながら建設を進めて行くことが必要である。
- (2) そのため、各種の調査観測を引続き実施してデータの取得を行い、技術課題の解決に役立てる必要がある。
- (3) 最初に整備する港口部に近い箇所は活発な港湾活動が行われるので、奥に向かう拡張工事についてはこれらの港湾活動を妨げることが無いよう、慎重な施工計画の策定が必要である。

5.3.3 掘込港湾の技術課題

これまでの検討は 5.1.3「長期計画の前提条件」の項で述べたように、いくつかの技術課題がすべて解決していることを条件にしてきたが、実際には難しい問題が多いので、今後調査研究を重ね、課題を解決すべきである。そのためには、現地調査、各種水理実験等を実施し、解決策を見つけ、実施のための具体的な計画を策定していく必要がある。そこで、改めて問題と思われるこれらの技術課題について不十分であるが整理を行った。

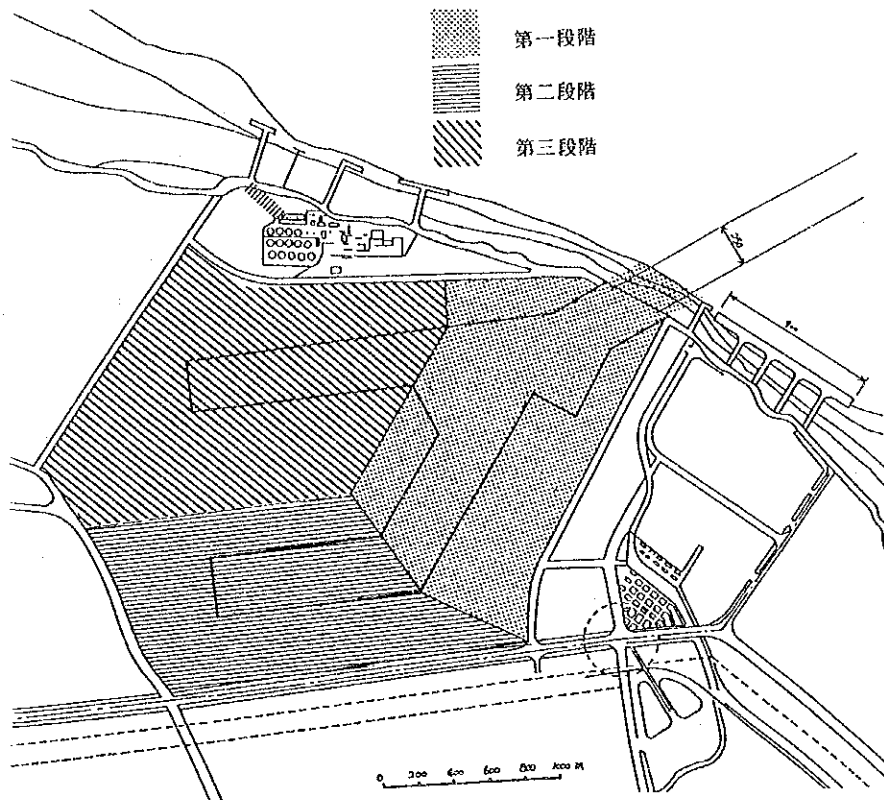


図 5.3.2 段階整備方式の一例

(1) 港湾計画上の課題

掘込港湾入港部の有効航路幅を 250m と設定したが、この航路幅では長江の流れが最強の時には、大型船の入港は操船上かなり厳しいものと考えられる。操船シミュレーションによって様々な検討がなされていると思われるが、次のような点についても考慮すべきと考えられる。

- 1) 大型船入（出）港時に他の船舶の出入港を制限するよう航行管制を導入する。
- 2) 必要に応じタグボート等航行補助船舶を利用して入港する。
- 3) 上記の方法で対応が困難な場合には、港内の土砂堆積状況を見極め、航路幅を拡張する。

(2) 港湾建設時の検討課題、技術課題

掘込港湾の建設を行う際、様々な検討課題、技術課題が発生する。まず、実際の建設の手順について想定すると概略下記のように考えられる。

- 1) 作業船用の航路・泊地の浚渫、およびその浚渫土砂の処分地の確保
- 2) 作業船による係留施設、護岸箇所の地盤改良
- 3) 係留施設、護岸、土留堤の建設
- 4) 所定水深までの浚渫、およびその浚渫土砂による土地利用に合わせた埋立
- 5) 埋立地の地盤改良、客土および建物の建設

この想定した建設手順に沿って、設計・施工の観点から検討すべき技術課題を表 5.3.1 に整理した。

表 5.3.1 設計・施工上の技術課題

検討項目	課題
係留施設の構造様式	地盤条件、建設費の面等から係留施設について構造形式を検討する必要がある。ここでは大型係留施設の構造について、鋼管矢板式構造を提案する。また、護岸あるいは小型船の係留施設については進入波あるいは船舶の航行による航跡波の影響を少なくするため消波型重力式構造を提案する。
施設の天端高	埠頭法線は長江沿岸の水際線の一部となるため計画洪水位を考慮した天端高にすることが必要である。ここでは長江沿岸の護岸の天端高と同一の+7.0mとする。なお、背後の港湾用地についても、同一の高さまで埋め立てるものとする。
地盤改良	係留施設の建設については地盤条件から地盤改良が必要になるものと考えられ、その工法について検討する必要がある。また埋立地についても軟弱な浚渫土砂を利用するので、少なくとも建物等の下は地盤改良が必要になる。
浚渫及び埋立	作業船を港内に入れるためにまず航路泊地の一部を浚渫をする必要がある。そのために浚渫位置、浚渫土砂の処分先を検討する必要がある。また、本格的な浚渫に際しては、中央部分の浚渫はポンプ式浚渫船により、また、係留施設、護岸際についてはグラブ式浚渫船により浚渫を行う。浚渫土砂の処分については土量バランスを考え埋立に利用するが、工程に合わせた埋立のための土留堤、中仕切り堤、環境対策の余水吐き等の施設を建設する必要がある。

なお、これらの課題や土砂の堆積問題について、これまで各種の調査研究が行われてきているが、本格的な実施計画の策定、設計、施工のために、現地において土質調査、潮位潮流調査、含泥率調査など必要な調査を長期間実施すべきであると考えられる。

(3) 維持浚渫の問題について

1) 土砂の港内堆積

これまでの各種の水理模型実験、数値シミュレーション、宝山港区における土砂堆積の実績を踏まえると、港内においてかなりの土砂の堆積があり、港内の水深を維持するために毎年必ず維持浚渫を行う必要があると予想される。土砂の堆積は簡単にいえば、

- a) 長江の水中の含泥率が高いこと
- b) 港内で水の流速が低下するため土粒子の沈降が生ずる

に要約される。含泥率については制御はほぼ不可能であるので、もう一つの堆積要因である港内の流速のコントロールが可能性として残される。しかしながら、港口幅を多少変えても、あるいは港内の泊地の形状を変えても、大きな変化がみられるとは考えられず、これもまた難しい問題である。

ただ、残された一つの可能性として、長江あるいは黄浦江と港内泊地を結ぶ水路を建設するというアイデアがある。つまり水路の導入によって、港内の流速を増加させ、土粒子の沈降を制御しようというものである。しかしながらこのアイデアも、

- a) 水路の断面をかなり大きくしないと効果がないこと
- b) 水路によって港区が分断されること
- c) 防災対策上問題がないか確認する必要があること
- d) 維持浚渫費とこの対策工事費について経済的な比較検討が必要であること

など、いろいろな問題点を含んでいる。

したがって、ここでは維持浚渫を前提にして、維持管理に伴う技術課題について以下に整理することにする。

2) 維持浚渫の課題

港内堆積土砂の浚渫については、その堆積量、堆積の分布状況によって方法、費用等が変わるものと思われるが、ここでは簡単に維持浚渫に伴う技術課題について整理した。

- a) 水理学上、あるいは経験上、港奥よりも港口部に近い航路、泊地付近の堆積が多いものと予想され、船舶航行の頻繁な水域において維持浚渫量が多いものと考えられる。
- b) したがって、船舶の航行、離接岸、荷役作業になるべく影響の少ない浚渫工法、浚渫実施時間等を検討して、荷役効率を低下させないように工夫をすべきである。
- c) 維持浚渫土量は上海港務局の計画によると、年間 150万立方メートル前後と推定されているが、費用が最小限となるよう浚渫工法、浚渫土砂の処分先を検討する必要がある。
- d) 維持浚渫土砂の処分については埋立等に利用し、できる限り有効活用を図るべきである。

3) 掘込港湾計画の縮小、断念について

掘込港湾の整備については、別途説明したように段階整備方式をとることになるが、初期の整備段階で、掘込港湾の土砂堆積量、維持浚渫の難易度等が判明するものと考えられる。したがって、その段階で維持費、荷役効率など港湾運営上大きな問題が生ずれば、それ以上の拡張整備については慎重な判断が必要になるものとする。

さらに、もう一つ前の段階で、今後各種の調査が実施され具体的な実施計画が策定されることになるが、調査の結果、掘込港湾の建設が船舶操船、建設事業費、維持管理等なんらかの要因で根本的な問題があることが、万が一判明した際には、掘込港湾の計画中止も含め慎重な判断が必要になるものと考えられる。

4) 掘込港湾の代替案

万が一、掘込港湾の建設が困難であると判断された場合を考え、その代替案のアイデアを蛇足ではあるが検討してみた。代替案を検討する予定区域としては第一および第二拡張予定区域と称している区域を前提とした。検討の結果、3つの代替案を図5.3.3に示したが、これらはあくまで机上のアイデアであり、技術的な検討は一切なされていない。また、係留施設の延長が一定以上必要であり、現在造船所予定地になっている区域も一部取り込んでいる。

なお、第一拡張予定区域（掘込港湾予定地）については、各代替案とも第Ⅰ期計画と同様に順岸式係留施設に変更した。この場合、上流側に第Ⅰ期計画（延長900m、ヤード50ha）同程度の施設整備が可能であり、両方の施設を一体的に使用することによって、少なくとも2020年における外高橋保税區および金橋輸出加工区関連の貨物を全量取り扱うことが可能であると考えられる。

各々のアイデアについて簡単に説明すると以下の通りである。

a) 順岸式

- 従来の順岸式と同様の方法であるが、護岸線から水深0 mまでの距離が長いので、水深5 mの所まで埋立を行い、その先に棧橋を計画した。
- 埋立地の面積が広くとれ、この埋立用地だけで十分荷捌用地が確保できる。したがって、護岸より陸側の区域を有効に活用できる。
- 堆積の心配は殆ど無く、また一定の規模まで事業費も一番小さいものと考えられる。
- ヤードまでの横持ち距離が長くなり、荷役効率が低下する。

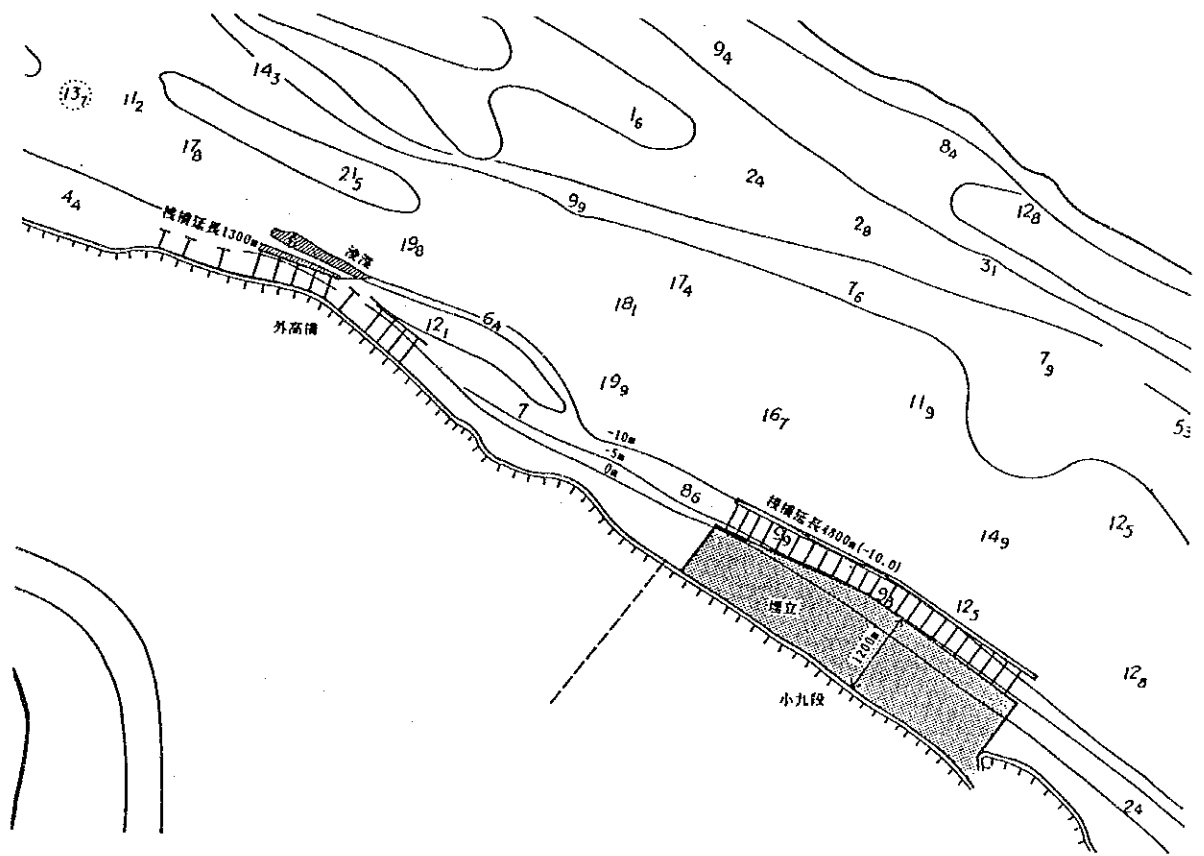
b) 平行式（その1）

- 日本でよく採用される形式で埋立柱は浚渫土砂で対応する。この案では土量バランスはよくない。
- 埋立地の面積が広くとれ、ほぼ埋立地内で荷役活動ができる。
- 前面の泊地の水深が維持できるか、静穏度が確保できるかなどの検討が必要である。
- 長江の流線に平行に計画するので、係留施設の延長には限界がある。

c) 平行式（その2）

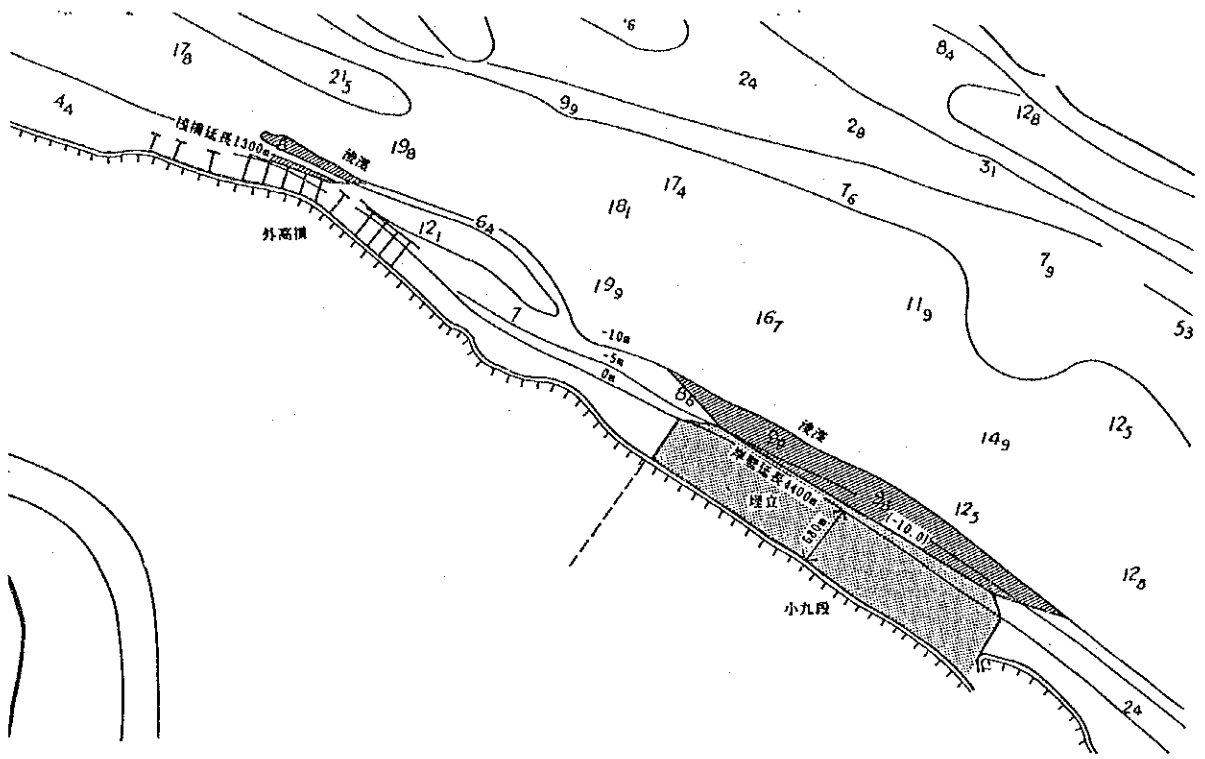
- 前面に浚渫土砂で島を作り、水路を確保する。平行式の変形案であるが、水路両側、場合によっては外側にも係留施設が確保できる。
- このような水路案にするにはかなりの水際線延長が必要である。

- 水路位置および法線、島の幅は浚渫・埋立の土量バランス、長江の航路区域、船舶の入港角度の検討によって決まる。
- 第一の問題は、このような水路の水深の維持が可能かどうかであり、水理模型実験、数値シミュレーションの実施が必要である。なお、水路内には流れが生ずるので、掘込港湾に比べて土砂の堆積量はかなり少ないものと予想される。
- 水路の内側部分の埋立面積が狭いため、既設の護岸の背後を同じ天端高さまで埋め立て、必要な用地を確保する必要がある。
- 水路には両側から入出港できる。
- 島との連絡はトンネルとする。なお、トンネル工事は工夫をすれば事前に陸上工事（開削してトンネルを建設し、埋め戻す）により経済的な建設が可能である。

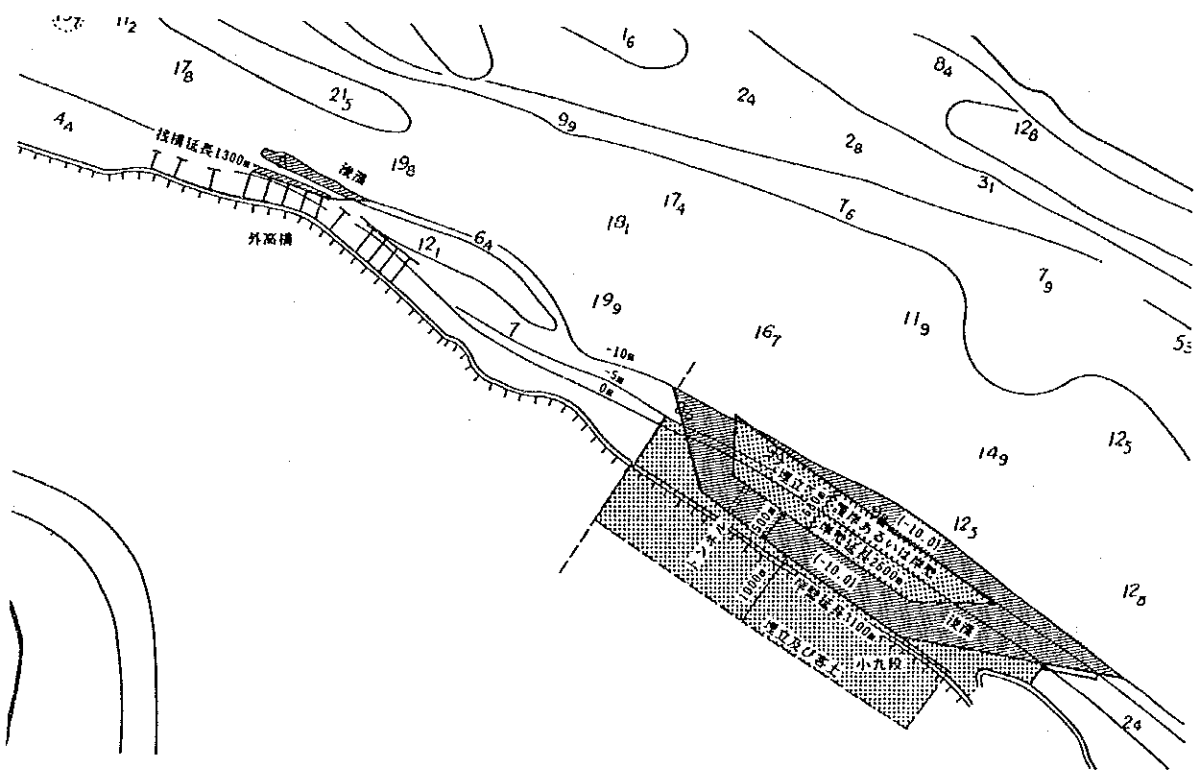


a) 順岸式

図 5.3.3 掘込港湾に代わる港湾計画のアイデア



b) 平行式 (その1)



c) 平行式 (その2)

図 5.3.3 掘込港湾に代わる港湾計画のアイデア

5.3.4 長江河口部航路整備に伴う対応

将来、長江河口部の航路整備が促進され、大型船の入港が可能になった場合には、外高橋新港区の掘込港湾はそれに対応した改良が必要になる。

前述したように、その際には58,000トン級のコンテナ船（船長 287m、コンテナ 3,000個積）や60,000トン級（船長 228m）の散貨物船が入港するものと予想され、掘込港湾の改良が必要になる。したがって、当初計画の段階で対応が可能なよう、以下の点について考慮しておくことが重要である。

- (1) 入港部の航路幅の拡幅が必要になるものとする。したがって、50m～100mの拡幅ができるよう航路計画を策定しておく。なお、拡幅に伴い堆積土砂が増加することについても検討を加えておくことが必要である。
- (2) 泊地についても必要な箇所の増深ができるよう考慮する。なお、船回し場の面積については拡張できないが、一定規模以上の大型船についてはタグボートの利用により回頭が可能と考える。
- (3) 係留施設についても増深する必要があるが、施設の沖出し計画は水域が狭くなることや、改良時間がかかることから望ましくない。そこでコンテナ埠頭や散積み埠頭については、初期費用はかかるが、当初から増深対応の設計施工を講じておくことが必要である。
- (4) スリップ幅についても改良の余地はないが、基準をほぼ満たす水域での船舶の利用を検討する。
- (5) 増深に伴う浚渫土砂の処分地の確保も検討する。

このような対応を考慮して、実際に検討した一案が図5.3.4である。また、その概要は以下の通りである。

- (1) 航路幅は250mから300mに拡幅した。58,000トンのコンテナ船(3,000TEU)の入港を想定するが、本船の船長Lは287mあり、1Lは確保される。
- (2) 入港部付近は-12.5m、泊地は-12.0mに増深する。
- (3) この案では3,000TEU対応の大型船用コンテナバースが4バース、6万トン対応の散貨物船埠頭が2バース整備される。したがって、この検討案の場合にはこれらの係留施設の構造は最初から-12m対応の構造としておくことが望ましい。

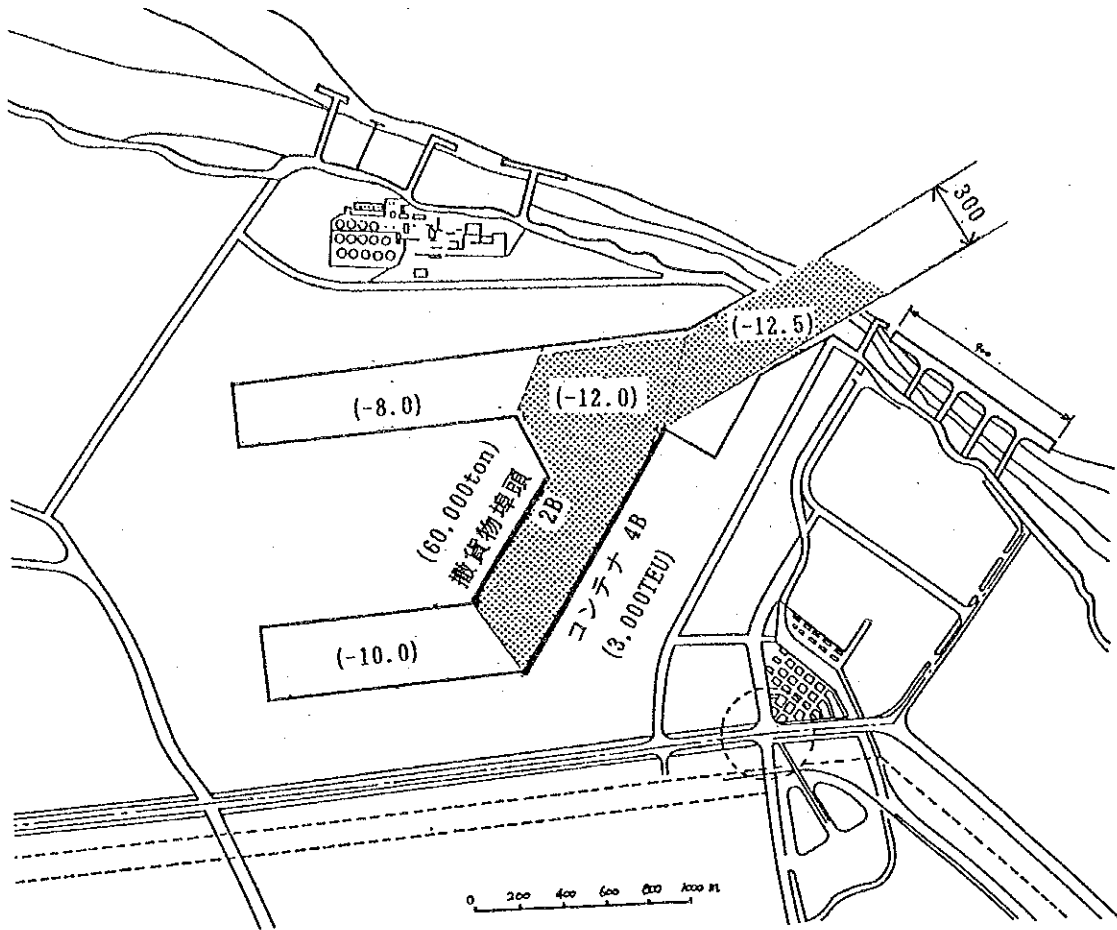


図 5.3.4 長江河口部の航路整備に対応した計画変更案

5.3.5 外高橋新港区の環境問題

外高橋新港区については環境を悪化させるような貨物の取扱は考えていないが、閉鎖的な掘込港湾であることも考慮し、特に泊地内に汚染物質を流さないよう十分留意すべきである。また、膨大な貨物の取り扱いにともなって貨物運搬車、関連車両等の往来が激しくなることが予想される。その結果、交通安全問題、騒音問題、排気ガス問題等の環境問題が生じる恐れがあり、計画当初の段階から環境アセスメントを十分実施する必要がある。

さらに、外高橋新港区については、近代的な港湾整備を目指す観点から、港内には緑地や港湾労働者のための福利厚生施設、船員のための休憩宿泊施設など環境・厚生に係わる施設を整備する必要がある。

5.3.6 事業費および事業方式

(1) 事業費の概算

外高橋新港区掘込港湾の事業費を算出することは、土質条件等の設計条件、構造形式、施工方法等の条件が決定していない段階ではほぼ不可能に近い状態である。そこで、各条件が明確になるにしたがい、単価が大きく変動する可能性があることを前提に、日本における建設単価も参考にして、総事業費を表5.3.2のように概算した。

表 5.3.2 事業費の概算

施設	数量	概算単価	概算事業費
大型係留施設	6,450m	400,000元/m	26億元
小型係留施設	1,790m	200,000元/m	4
護岸等	1,800m	150,000元/m	3
浚 渫 (176.8ha)	2,260万m ³	20元/m ³	5
埋 立 (461.8ha)	1,620万m ³	20元/m ³	4
建 物	50棟	500万元/棟	3
荷役機械等	1式	10億元/式	10
合 計			55億元

このように掘込港湾の建設には膨大な事業費が必要であり、たとえ整備に20年間をかけたとしても毎年かなりの事業費を調達しなければならない。さらに掘込港湾については、維持浚渫等の管理費が必要であり、その費用についても捻出しなければならない。したがって、掘込港湾の整備については、従来のような整備方式に加えて新しい整備方式についても検討を加え、港湾建設の促進を図る必要がある。

(2) 事業方式の検討

1) 港湾開発投資に関する概念

事業方式の検討にはいる前に、港湾開発投資に関する概念について整理してみた。その概念は大きく分けて二つに分類される。第一は、港湾を、背後圏全域にもたらす幅広い開発効果の存在を評価しながらも、第一義的には海陸輸送を結接する交通産業として捉えるものである。そこでは港湾は公的性格を持つものの、原則として一般企業と変わらず、独立採算を旨とする組織であり、その開発投資は港湾収入の形を通して明確に回収されなければならない。第二は、港湾が財務的に健全であることを望ましいとしながらも、その広範な開発効果をより重視し、港湾を基本的な社会資本投資の一環として捉えるものである。

すなわち、開発投資は必ずしも全ての港湾の利用者のみによって負担すべきではなく、港湾の振興上必要であれば、国民経済的な観点から国の一般歳入を充当できるとする考え方である。

このような概念からすると、最近の中国の港湾開発は市場経済の導入、多国間援助機関や二国間援助機関による経済協力などに伴い、後者型から前者型へと移行しつつあると考える。また、日本の場合は後者型であるが、日本経済が成長期から安定期へ移行したこと、港湾の施設水準が高くなったこと、国および地方の厳しい財政事情の長期傾向などから、港湾開発のための新たな制度的対応が求められているところである。

2) 日本の港湾整備方式

日本の港湾は地方公共団体等が港湾管理者となっており、その港湾管理者が港湾施設の整備を行うのが原則である。外郭施設、水域施設、係留施設等の基本施設については国の補助金と管理者自身の財源で整備費を賄っている。また、埋立、上屋の建設、大型荷役機械の調達に起債方式で実施しており、その利用料で償還している。荷役作業等は民間に任しているため、港湾管理者の収入は入港料、施設使用料等だけで、一般に収支バランスはとれず、その赤字を地方公共団体の一般財源より補填していることが多い。

したがって、日本の整備方式は余り参考にならないが、日本においても受益者が整備資金を負担する方式もあり、その方式について以下のとおりまとめた。

- a) 産業関連施設港湾事業では、外郭施設、水域施設に利用者（受益者）負担の制度を導入している（一般に5割負担）。
- b) エネルギー・鉄鋼港湾工事でも、水域施設、外郭施設について受益者負担の制度を導入している（水域施設は水深により負担率が変化する）。
- c) コンテナ埠頭、フェリー埠頭の整備については、公社あるいは株式会社方式による整備を行っている。

このうち、c) について参考までに、外貿コンテナ埠頭事業（株式会社）の整備方式についてその負担割合を図5.3.5に紹介した。この図をみても分かるように、国および港湾管理者の出資金以外にその埠頭を借り受ける船社も出資金の一部を負担し、残りを財政投融资、市中借入で賄い、埠頭の建設を行うものである。なお、借金の返済は利用船社の使用料で行うものである。

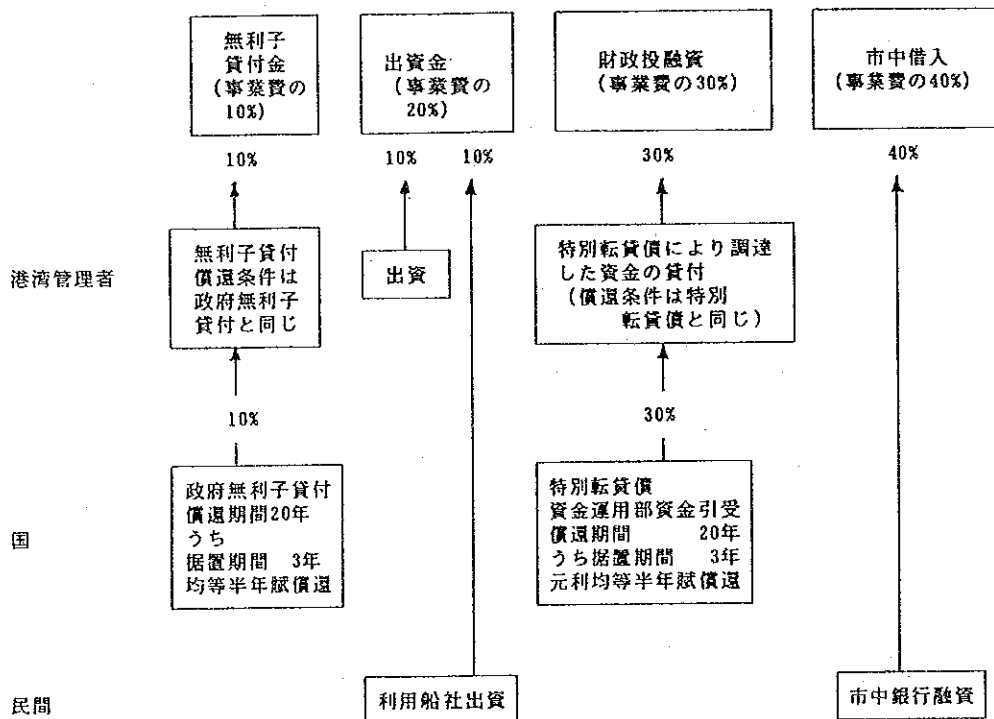


図 5.3.5 外貿コンテナ埠頭事業（株式会社）の整備方式

(3) 事業方式の検討について

新港拡張計画に関する事業方式について検討するためには、正確な事業費および維持費の算定、それに基づく経済分析、財務分析が必要であるが、今回はマスタープラン調査なので、定性的に考察してみた。

新港の建設には事業費の概算で明らかなように大規模な投資が必要であり、特に初期の段階で大きいと考えられる。また、航路、泊地の浚渫、護岸、船溜り、小型船の係留施設の建設など、収益の上がない施設も数多く含まれている。これらを前提にして、実現性の高い事業にするための留意点について下記の通り整理した。

- 1) 本計画の重要性及び事業規模の大きさに鑑み、国際機関、金融機関からの借入の割合を増やすよう工夫する。
- 2) また、なるべく有利な条件の資金の導入を図る。
- 3) 収益性の上がない施設については自己資金のみならず国および上海市の資金など公共事業費の導入を図る。
- 4) コンテナ埠頭、穀物埠頭など収益の上がる係留施設施設については、別の事業方式で整備を行う。例えば、コンテナ埠頭については、さきに紹介した日本の株式会社方式の導入や埠頭経営を望む外資系会社との合併による整備、管理・運営などが考えられる。また、穀物埠頭など専用の埠頭の整備には受益者負担の導入を図り、港湾側の負担を軽減する方策を検討する。

5.4 長期計画代替案（追加案）の検討

5.4.1 検討に当たっての考え方

(1) 第二拡張予定区域の基本的な考え方

現在建設中の順岸式4バース（第1期計画）に隣接する第一拡張予定区域の2020年を目標とする長期計画については前節までに詳述した。上海港務局では既に紹介したように、現在、一応住宅予定地とされている第二拡張予定区域、つまり楊園の東、造船所予定地の南の600ha以上に及ぶ広大な用地を港湾用地として利用しようとする構想を持っている。具体的な利用計画については不明確なところもあるが、本区域については工業港的な港湾整備を考えている。

このような背景、また今後の上海港の整備の方向を踏まえながら、原点にかえて、もう少し幅広く港湾立地の可能性について検討してみた。その結果、本区域の港湾立地の可能性として、次のようなケースに分類してみた。

ケース1 : 第3章「港湾取扱貨物量の予測」で説明したように、予測が長期にわたる場合には、経済成長、産業構造の変化など様々な要因によって貨物量の伸びにかなりの幅がでてくる。特にGNPや産業構造の変化に敏感に反応する「その他貨物（雑貨等）」については大きく伸びる可能性があり、その場合には、外高橋新港区第一拡張予定区域、羅涇新港区及び金山新港区だけでは貨物量を捌けなくなる可能性があること。

- ケース2 : また、貨物量の伸びが予測に近い場合でも、今後大きな役割を持つ羅經新港区、金山新港区の整備がなんらかの要因によって制限され、外高橋新港区で対応せざるをえない場合があること。
- ケース3 : さらに、これまで検討を加えてきた第一拡張予定区域の長期計画が、現地調査等に基づく実施計画の検討によって、掘込港湾では対応できなくなり、第I期計画と同様に順岸式埠頭の建設に規模が縮小され、それに伴う補完が必要になる場合。
- ケース4 : 第一拡張予定区域の計画が順調に実施に移されるとともに、既定構想通り黄浦江沿いの再開発にともない、環境的に問題のある工場等の移転が具体化し、その移転先の適地として、また、水際線や港湾施設を必要とする新規立地企業のために、本区域において工業港的な港湾整備を行う場合。

このようなケース設定をもとにして簡単に港湾のイメージを整理したのが表 5.4.1である。非常に大胆なケース設定をしたが、ケース1は貨物の伸びが予想より大きい場合の追加案、ケース2は上海港全体計画における各港区の役割分担を変更する代替案として考えられる。ケース3は外高橋新港区の中における代替案であるが、これについては前節である程度詳しく説明した。またケース4は黄浦江の再開発に伴う工場移転（専用埠頭の移転）を中心にした工業港的な追加案と位置づけることができる。

表 5.4.1 第二拡張予定区域の港湾のイメージ

ケース	特徴	港湾の性格	港湾の規模の想定	備考
1	貨物急増型	大規模公共埠頭	2,000~3,000万トン	水際線の延長大
2	分担変更型	大規模公共埠頭	2,000~3,000万トン	水際線の延長大
3	補完型	中規模公共埠頭	1,000~1,500万トン	
4	再開発型	工業専用埠頭	3,000万トン以上	水際線の延長大

(2) 長期計画代替案（追加案）の位置づけ

上記(1)で外高橋地区においては第二拡張予定区域で港湾整備の構想があり、その港湾整備についてはいくつかのケースが考えられることを説明した。しかしながら、今後の上海市並びに上海港の発展にとって、一番望ましいのはケース4の工業港的な整備であると考えられる。この大前提に基づき、第二拡張予定区域における工業港開発計画を外高橋新港の2020年を目標とする長期計画の代替案（実際には追加案）として位置づけ、工業港としての立地可能性について若干の検討を加えることとした。

5.4.2 工業港としての可能性の検討

(1) 一般的な工業港のイメージ

日本における工業専用港、あるいは工業港区に立地している企業や工場としては以下のような業種が多い。

- － 製鉄所
- － 鉄鋼関連企業（特殊鋼、圧延、鉄鋼加工など）
- － 発電所
- － 石油精製、石油コンビナート
- － 化学工業
- － アルミ工場
- － パルプ工場
- － 食品コンビナート
- － 造船所
- － 木材団地

いずれも、水際線、港湾施設を通じて原材料を搬入し、背後の広大な用地で、生産、加工を行い、水際線を利用して製品を搬出することになる。日本では、工業港は大規模埋立を行い、そこに企業立地するケースが多いが、掘込型の工業港としては鹿島港、苫小牧港等が有名である。特に掘込港の整備の場合、とりわけ防波堤、航路、泊地などの整備には国および地元自治体の公共資金がかなりの割合で投資されて企業の負担割合を軽くし、企業の進出を支えてきている。

(2) 本区域における工業港のイメージ

本区域は外環状道路の外側で、上流側に発電所、污水处理用地、造船所が立地する区域ではあるが、浦東新区開発の理念に基づきなるべく環境的に問題のない企業、工場の立地が望まれる。上記の例でいえば食品コンビナート、造船所、木材団地などが環境上問題ないと考えられるが、このような業種だけで港湾を立地させるには企業の負担力が弱く、難しい面が多々ある。

そこで、今後、工業港区的な港湾整備の可能性を検討する際には、下記の点について留意する必要がある。

- 1) 移転企業、新規立地企業の業種については十分留意を払う。
- 2) 港湾として整備を行うには様々な課題があり、今後各種の調査を行い、その可能性について検討すべきである。
- 3) 工業港区として特化するよりも、公共埠頭も導入するなど機能の複合化を図る。

5.4.3 港湾整備予定区域の留保

現時点で第二拡張予定区域の港湾整備について具体的な構想を策定するには不確定要素が多く、事実上困難である。また一方、地理的条件、港湾としての立地条件など他の区域に比べて有利な条件を多数保有しており、今後の検討によっては港湾地区としての可能性が

ますます高くなるものと予想される。したがって、当面は港湾開発の可能性が非常に高い港湾整備予定区域として留保しておくことが必要である。

5.5 実施計画の早期策定

2020年を最終目標とした長期計画について検討を加えてきたが、順岸式4バースに隣接する掘込港湾の計画については様々な検討課題があることを指摘した。21世紀初頭の一部施設の供用開始に向けるためには、なるべく早く整備計画調査（フィージビリティスタディ）を行って実施計画を策定し、計画実行の最終決定、資金の手当、現地着工という一連の手続きをとる必要がある。なお、今後検討を続ける際の留意点について下記に整理した。

- (1) この長期計画については今後早急に各種の現地調査を実施し、必要があれば水理模型実験やシミュレーションの追加を行う。
- (2) 調査結果を踏まえて実施計画を取りまとめるが、この実施計画の中には、技術的な課題の整理にとどまらず、段階整備計画、構造形式の提案、施工計画、事業費の算定、事業方式の検討、経済分析、財務分析など最終決定のための判断材料をすべて網羅することが重要である。
- (3) 拡張計画の最終決定に際しては、外高橋地区、浦東新区という局部的な枠をはずし、上海港全体の港湾開発という観点から、黄浦江港区、金山新港区、羅涇新港区など全体からみた開発の優先順位を念頭におき、総合的に判断することが重要である。

第6章 総合港湾「新上海港」をめざして

第6章 総合港湾「新上海港」をめざして

6.1 上海港におけるコンテナ貨物の動向

6.1.1 コンテナ貨物の取扱の見通し

日米間、欧米間などの定期航路では、雑貨輸送についてはコンテナ船による海上輸送が主体となっている。コンテナ輸送は多くのメリットがあり、開発途上国においても積極的に導入されていく方向にある。しかし、日米間の輸送に用いられているような大型コンテナ船は、建造、運航コストが非常に高く、それに見合う輸送量の確保が必要不可欠である。

海上コンテナ輸送は30年ほどの歴史を持つが、これまでの経過を踏まえると、コンテナ化は表6.1.1に示すようなステップをたどるものと考えられる。

上海港におけるコンテナ化の現状は表6.1.1のステップ2とステップ3の両方が混在している状況にあると考える。つまりフィーダーサービスを行なっているコンテナ航路と、本船が直接寄港しているコンテナ航路の両方がある。ただ、日本および香港向けのコンテナ航路では500個積み程度の小型コンテナ船が多数就航しているが、これらの航路では日本あるいは香港向けの貨物と同時に米国、あるいは欧州のフィーダー貨物を混載している。正確に言えば日本、あるいは香港向けには本船航路であり、米国あるいは欧州向けにはフィーダー航路になっている。日本あるいは香港は上海港から近距離にあり、小型のフルコンテナ船が輸送の主力になって、それにフィーダー貨物が混載していることになる。

上海港の今後のコンテナ貨物の取り扱い、コンテナ船の就航状況を予想すると、日本、韓国、香港など近距離向けの相手国、あるいは中国沿岸各港との間のコンテナ貨物量は飛躍的に増加することが考えられるが、運賃コスト面等を考慮すると今後も小型コンテナ船が主力を占めて行くものと推定される。第三世代、第四世代のコンテナ船の就航が話題を呼んでいるが、コンテナ貨物量や、コンテナ航路の距離に応じた、また運賃コストが一番小さくなるコンテナ船の就航が今後ともしばらく続くものとする。

このような状況を踏まえ、上海港、とりわけ外高橋新港区におけるコンテナ貨物の取り扱いの見通しおよびコンテナ船の就航状況を検討すると、外高橋保税区関係の貨物を中心にコンテナ貨物の取扱量が急増することが予想されるが、当分の間は大型コンテナ船と小型コンテナ船の両方が就航し、コンテナ貨物を取り扱うことになるものと考えられる。大型コンテナ船についても、長江河口部の航路整備がなされるまで、1,500個積み程度のコンテナ船が主力になるものと予想される。したがって、このようなコンテナ船の就航に合わせた荷役作業、背後地との連携等を検討し、合理的かつ効率的なコンテナ貨物の取り扱いを実現していく必要がある。

表 6.1.1 コンテナ化に至る一般的なステップ

ステップ	形態	状況
ステップ1	在来定期船	在来コンテナ船にコンテナを積んで輸送する。主体はあくまで従来の荷姿。
ステップ2	フィーダーサービス (小型コンテナ船)	小型のフルコンテナ船が投入され、主たる近隣のコンテナターミナルまで輸送し、そこから大型コンテナ船に積み替えて輸送する。 なお、近距離航路であれば、このような小型のフルコンテナ船が輸送の主力となりうる。
ステップ3	完全なコンテナ化 (大型コンテナ船)	コンテナ化した場合に十分な輸送量の見込まれる港湾や、近隣のコンテナサービスの基地になりうるような港湾においては、日米間でみられるような大型フルコンテナ船が就航する。
ステップ4	寄港地の限定化	大型フルコンテナ船の投入が進みだすと、寄港地が絞られてきて、それ以外の港は、フィーダーサービスで対応することになる。

6.1.2 コンテナ埠頭の集約化

上海港においては、今後、コンテナ貨物を黄浦江港区の張華浜作業区、軍工路作業区、宝山港区、外高橋新港区、金山新港区など多数の港区で取り扱うことになるが、表6.1.1で示したように航路別に寄港地の限定化、集約化が進むことが考えられる。つまり、コンテナ輸送の合理化の当然の帰結として、大型コンテナ船の導入が進めば進むほど、本船にとって寄港地の数が減少することが有利になるわけである。したがって、港区の多い上海港においては、将来コンテナ港区の航路別集約化を進めるよう海運関係者や荷主から要望されることが考えられる。

上海港におけるコンテナ埠頭の集約化を図る場合、今後主力となる港区は外高橋新港区と金山新港区であると予想される。金山新港区は杭州湾の航路整備が順調に行けば第三世代、あるいは第四世代のコンテナ船の寄港も可能であり、背後の道路、鉄道等の整備により上海港の北米、欧州航路等の一大コンテナ基地になり得る。また、外高橋新港区も背後のアクセスの整備により、当面、中型、小型コンテナ船を中心にした日本、韓国、シンガポール航路等のコンテナ基地として大きな役割を持つものと考えている。

このような観点から、外高橋新港区におけるコンテナ埠頭の整備については、荷役機械や、手続き関係も含め効率的で合理的なシステムを採用し、上海港の模範的なコンテナ基地となるよう各種の対応がとられるものと考えている。

6.2 新港区の早期開発と既存港区の増強

6.2.1 新港区の早期開発

第3章「港湾取扱貨物量の予測」、第4章「2000年整備計画の評価」でも述べたように、上海港の港湾取扱貨物量の伸びは今後急増していくことが予想されている。もちろん、今後の経済発展の速度、産業構造の変化、エネルギーの転換などによって貨物量は大きく変わることも予想されるが、浦東新区の開発に代表される市場経済の導入による発展が期待され、港湾貨物の内、「その他貨物（雑貨が中心）」の伸びは著しいものがあると思われる。

前節で上海港におけるコンテナ貨物の動向について言及したが、その他貨物の中心はコンテナ貨物であり、その取扱のためにはコンテナ埠頭の早急な整備が必要である。上海港は中国第一のコンテナ貨物の取扱量を誇っているが、そのための取扱施設は決して十分とは言えない。したがって、外高橋新港区および金山新港区において本格的なコンテナ埠頭の整備を早急に行う必要があると考えている。

外高橋新港区では既に建設中の順岸式埠頭においてコンテナ貨物の取り扱いが予定されているが、外高橋保税區および金橋地区の輸出加工区関連を中心とした貨物の伸びに応じて、コンテナ埠頭の整備を進めていく必要がある。

一方、金山新港区においても、ようやくコンテナ埠頭の整備構想が本格化し、2000年までに2バースの整備を行う計画が考えられている。杭州湾の金山航路は-8m前後と長江河口部に比べて若干水深条件はよいが、大型のコンテナ船の航行のためには浚渫並びにその維持が必要である。既に航路の試験浚渫が始まり、その成果が期待される場所であるが、試験結果を踏まえ、早期に深水港としての開発が始まることが望まれる。金山新港区は長い水際線が確保できるので、大型港湾としての開発の可能性があり、防波堤の整備、港と背後地を結ぶアクセスの整備により、コンテナ埠頭のみならず各種の貨物を取り扱え、同時に産業港湾としての役割を分担することもできる。

羅涇新港区は、当面、黄浦江港区内で扱っている石炭など環境上問題のある貨物の移転埠頭として整備が開始される予定であるが、将来的には多様な貨物の取り扱いが期待されており、再度計画の検討が必要とされる。

上海港においては、今後、滞船問題、それによる運賃コストの上昇、など社会経済問題が生じないように、これら新港区の実施計画の策定、さらには実施に向けた事業費の確保などに努め、新港区の開発を早期に進めることが必要である。

6.2.2 既存港区の改善と増強

2章「港湾整備の基本方針」の中で、黄浦江港区内においては取扱貨物量は現状程度にとどめることを基本方針にしたが、今後予想される貨物の急増、上に述べた新港区の開発のスケジュール等を考慮すると、黄浦江港区、宝山港区等既存港区において当面の間、貨物の増加に対処する必要がある。貨物量の増加は2000年で現状の2割程度の増加と考えられ、この増加分に対する対応策が必要であるが、各作業区の改善、努力により対処できるものと考えている。

そのため、まだ余力のある作業区においては、適切な取扱量までの対応を図ると同時に、管理運営などに工夫を加え、より一層の効率化を図ることが重要である。また、老朽化した施設の改善や荷役機械の増設、交換、改良により、荷役能力の向上を図ることが必要である。今後、船舶航行の一層の輻輳による安全問題や、荷役作業の安全対策に十分留意を払いながら早急な対応が望まれるところである。

6.3 総合港湾「新上海港」をめざして

中国最大の港湾「上海港」は、2000年前後には港湾取扱貨物量2億トンを超える世界屈指の港湾になることが予想されるが、その貨物のかなりの部分は石炭、鉄鉱石などエネルギー原料、工業原材料など散貨物であり、しかも近隣港への中継貨物を4割近くも含んでいる状況にある。もちろん、基幹産業等への原材料供給は非常に重要であり、大変な貢献をしていることも事実であるが、一方では安全問題、環境問題、埠頭の過酷な利用など様々な問題を引き起こしていることになる。

上海港がかかえている課題については既に2章で整理しており、重複は避けたいが、今後上海港が世界の上海港として発展を続けて行くためには、下記の点についても十分議論を進めていく必要があると考えている。

- (1) 中国最大の取扱量を誇る上海港であるが、貨物量の内容としては石炭、金属鉱石など散貨物の割合が大きい。今後はコンテナ貨物を中心とする雑貨類など、経済発展に伴った貨物が急増するものと考えられる。また、港湾に対する様々な要請がでてくるものと思われ、そのような要請に対応できる総合的な港湾としての整備拡充が必要である。
- (2) 深水港の整備は世界的な傾向であり、船型の大型化は運賃コストの低減化につながることは間違いないが、そのような恩典を受ける貨物は散貨物などに限定されている。コンテナ貨物もその範疇にはいるが、コンテナ貨物の場合には船型の大型化は貨物量、航路距離などによって決定されるものである。したがって近距離航路については中小型のコンテナ船が存続するものと考えられるので、深水港だけがコンテナ取扱港として生き残るとは限らないものと思われる。
- (3) 荷主あるいは海運会社にとって魅力のある港湾とは、単に係留施設などハードな施設が完備されているだけでなく、適切な港湾料金、迅速な荷役、簡略な手続き、必要な港湾情報の提供など、行き届いたサービスが受けられることである。
- (4) 一般市民に憩いの場を提供し、港に親しみ、港への理解を深めてもらうため、港湾内の緑地の整備など環境改善を図ることが重要である。

上海港が市場経済の導入と共に、今後ますます発展を続けていくためには、港湾施設の整備のみならず様々な観点から改革改善を図り、中国最大の港湾として、また、世界の港湾として、総合港湾「新上海港」をめざし、飛躍を遂げて行くことが必要である。

付 属 資 料

付 属 資 料 一 覧 表

第 1 章 関 係

港湾計画調査の一般的な流れと本調査の作業範囲	A- 1
浦東新区周辺水深図	A- 2
外高橋付近水深図	A- 3
長江河口部維持浚渫箇所	A- 4
上海港外高橋地区の土質について	A- 5
外高橋地区土質調査位置図	A- 6
土質縦断面図（その 1）	A- 7
同 上 （その 2）	A- 8
同 上 （その 3）	A- 9
張華浜コンテナ作業区平面図	A-10
宝山コンテナ作業区平面図	A-11
上海港務局本部組織の業務概要	A-12
外高橋新港区順岸式 4 バース標準断面図	A-16
外高橋新港区拡張計画図（港務局 B 案）	A-17
同 上 （港務局 C 案）	A-18

第 3 章 関 係

上海港取扱貨物量と上海市工農（工）業生産値指数の推移	A-19
上海港品目別取扱貨物量の予測	A-20
外高橋新港区に特定される貨物量の予測	A-29

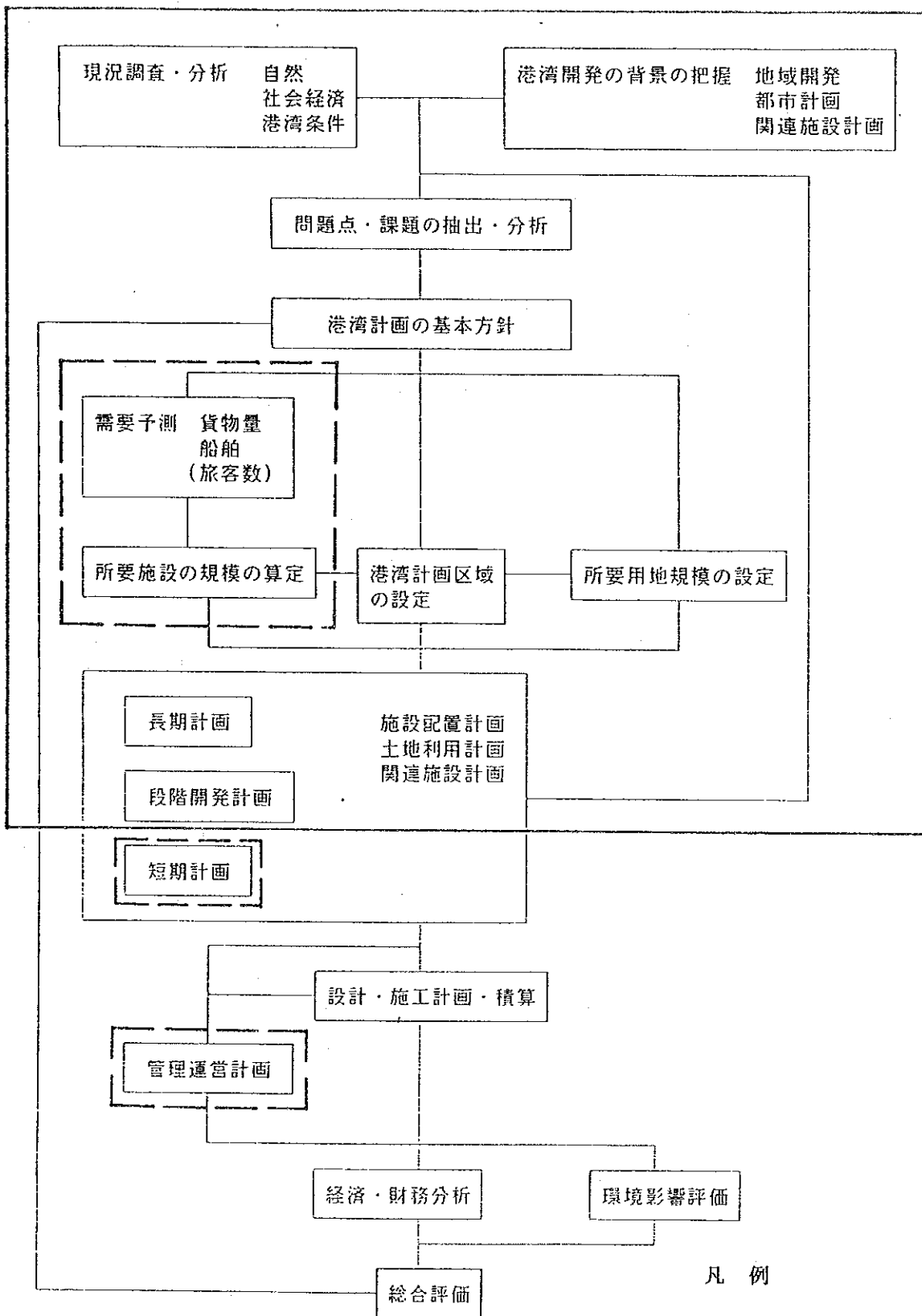
第 4 章 関 係

待船シミュレーション入出力データ	A-32
------------------	------

第 5 章 関 係

港湾の計画基準、設計基準について	A-34
上海港務局拡張計画案に対するコメント（A 案）	A-37
同 上 （B 案）	A-38
同 上 （C 案）	A-39

港湾計画調査の一般的な流れと本調査の作業範囲

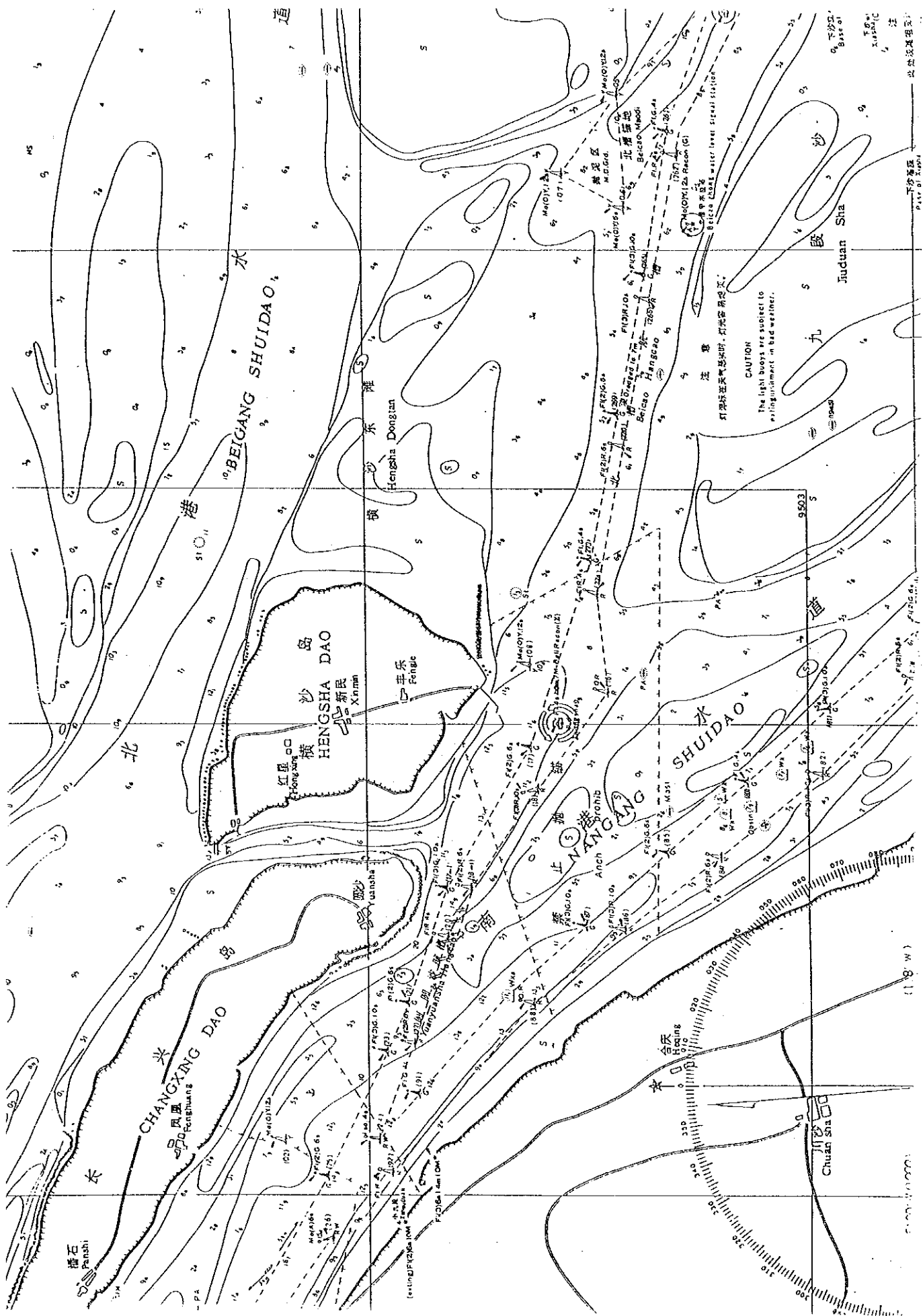


凡 例

- 2020年長期計画の作業範囲
- - - 2000年短期計画の作業範囲



外高橋付近水深図

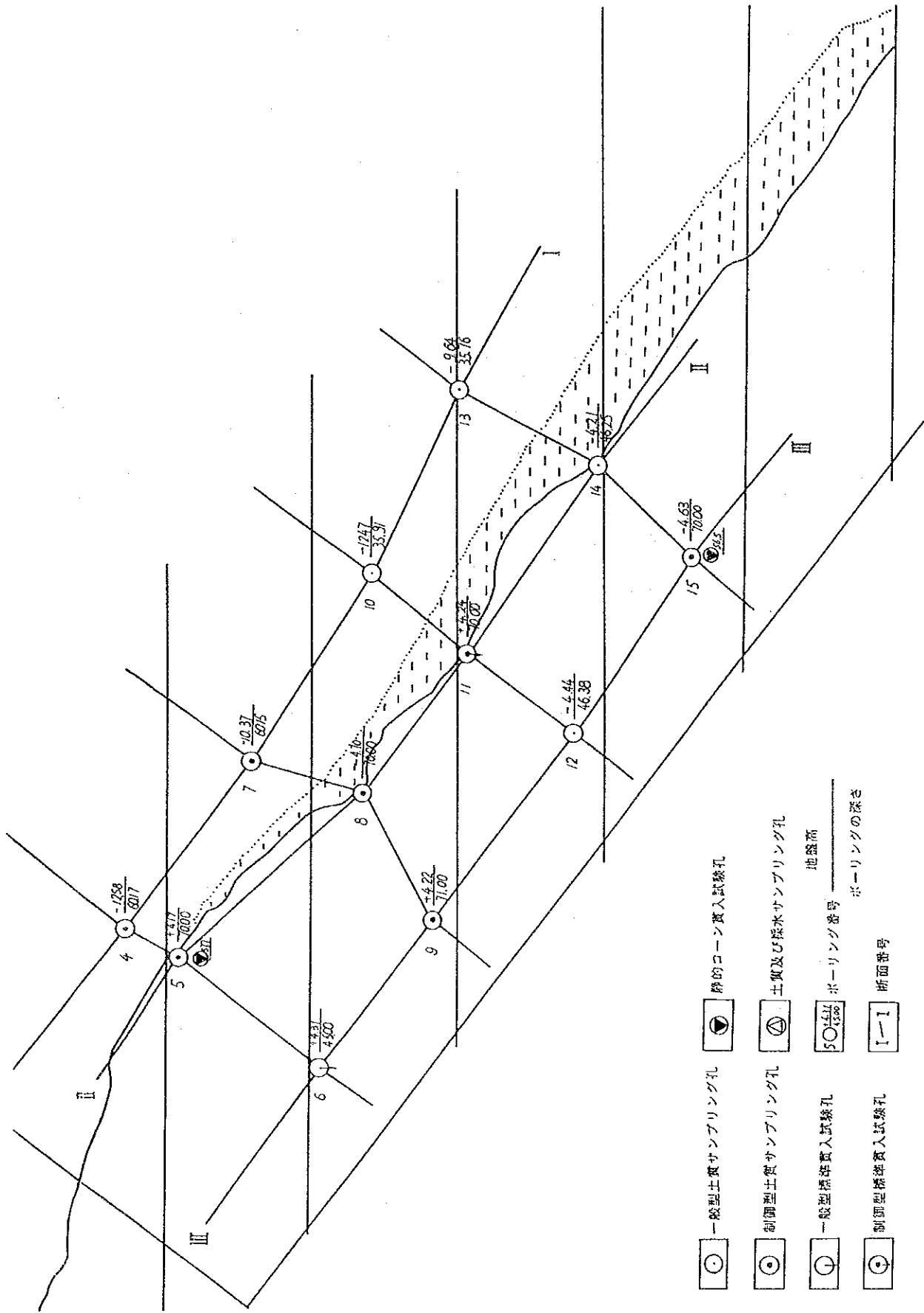


長江河口部維持淺深箇所

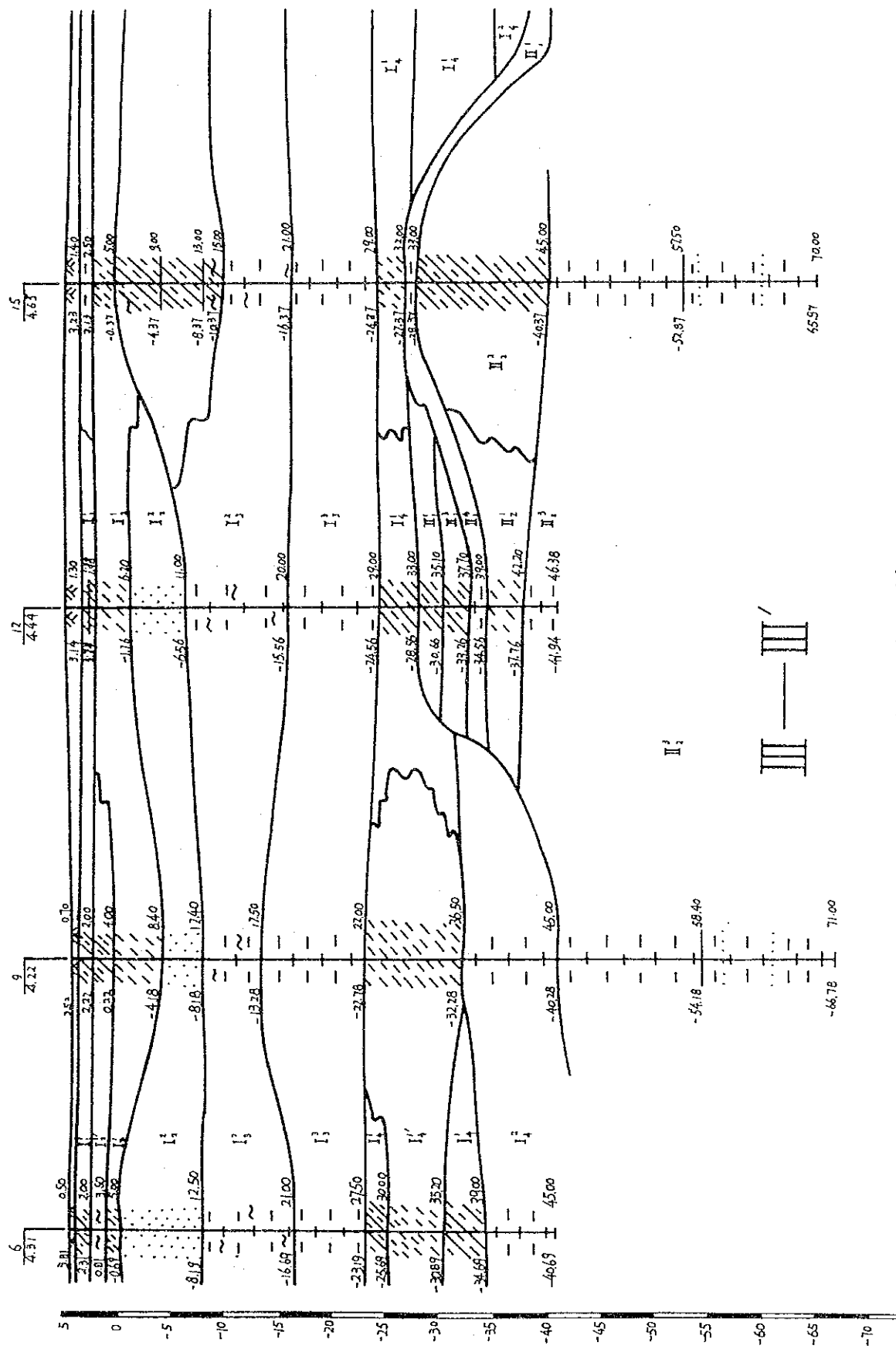
上海港外高橋地区の土質について

層	土 質
第一層 (I ₁)	褐黄色の亜粘土あるいは粘土で、厚さ約0.6～2.5m、可塑性、湿潤、中縮性の土層。一般の民間建築の自然基礎支持力層になる。
第二層 (I ₂)	灰色の亜砂土と灰色のシルトが主。灰色の亜粘土と沖積質の亜粘土が混じっている。厚さ1.2～11.0m。開削のとき流砂が出ることがある。
第三層 (I ₃)	灰色沖積質の亜粘土層。厚さ約11.0～25.0m。湿潤—飽和、軟塑性—塑性。高圧縮性土層に属する。
第四層 (I ₄)	灰色沖積質の亜粘土あるいは亜粘土層。厚さ約2.5～17.5m。湿潤、軟性—流塑性。高圧縮土層に属する。
第五層 (I ₅)	灰色亜粘土あるいはシルト。厚さ9.5m。堆積深度は—25.42～38.7m。飽和、中密度。杭基礎の支持力層になる。陸域には乏しい。
第六層 (II ₁)	暗緑色と褐黄色粘土、亜粘土、亜砂土層。厚さ約1.00～5.10m。湿潤硬塑性—可塑性。中圧縮性土層に属する。杭基礎の支持力層になる。陸域に散し、水域に乏しい。
第七層 (II ₂)	灰色粘土、灰色亜粘土にシルトが混じる土層。層厚7.4～37.0m。自然潤—多湿潤、軟塑性—流塑性。中圧縮性の土層。
第八層 (II ₃)	灰色細砂、シルト土層。厚さ10m以上—18.87m。飽和、中密度で中圧縮性土層。上端のレベルは—55.80m。

出所： 上海港務局

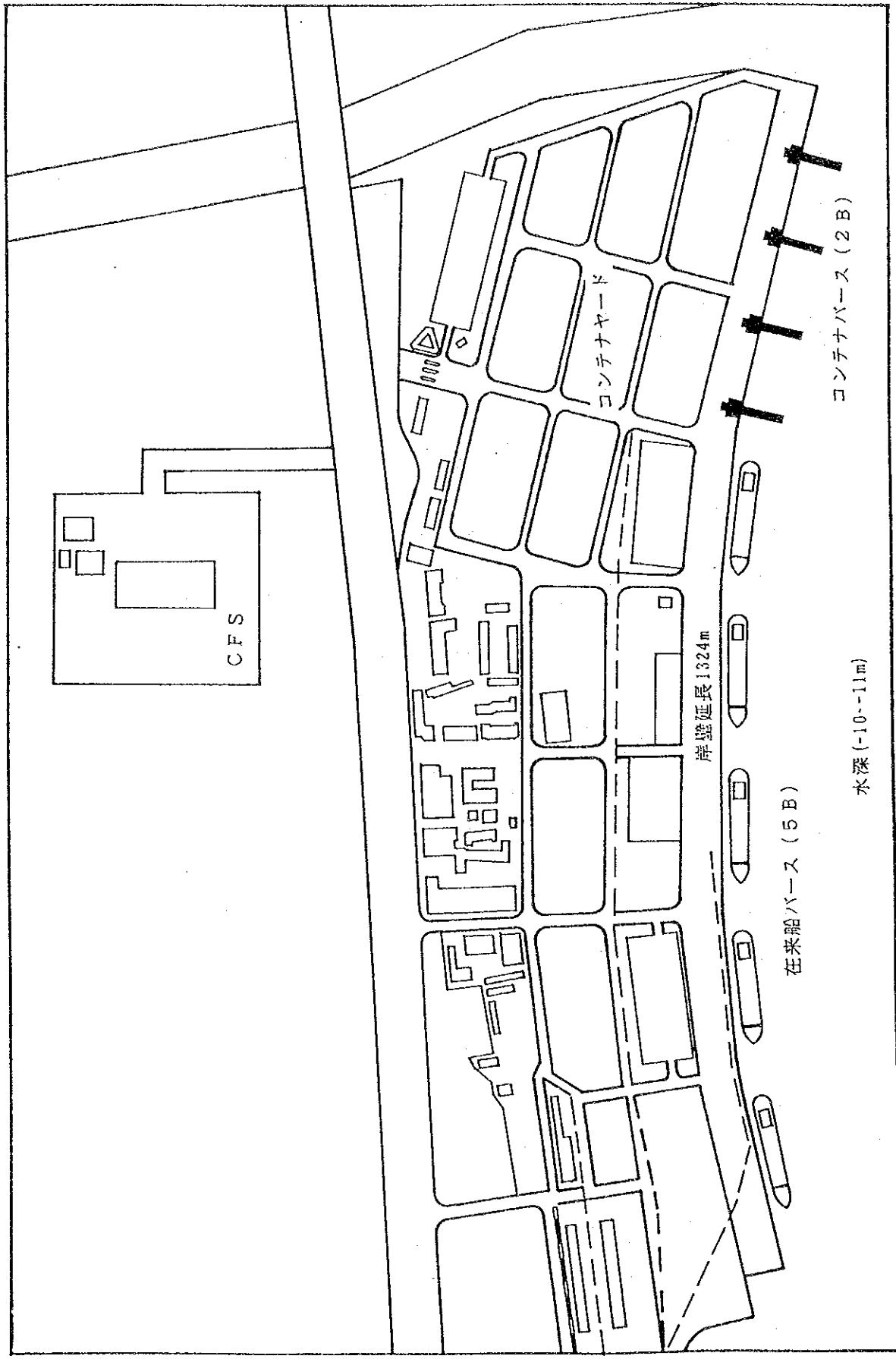


外高橋地区土質調査位置図

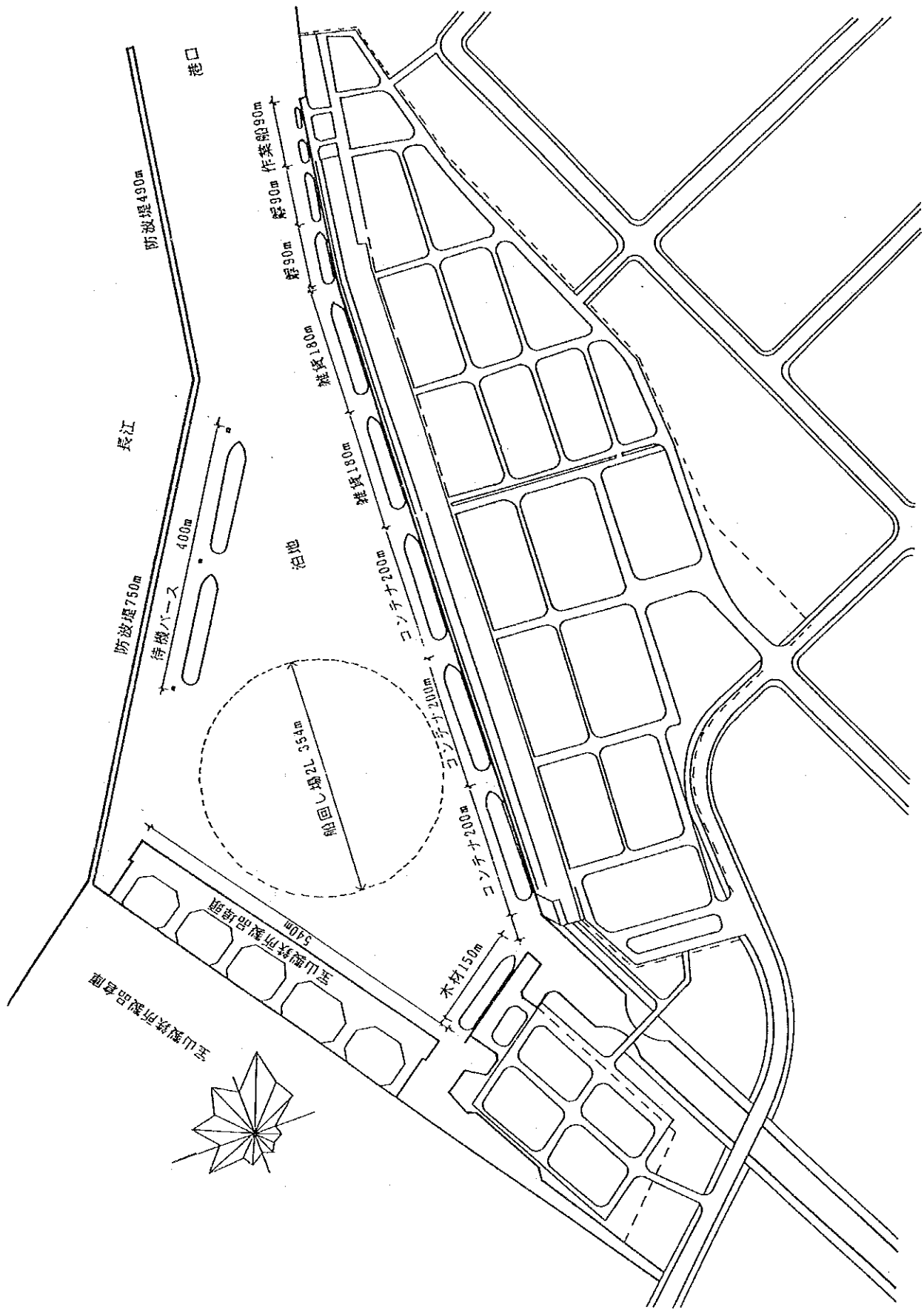


A - 9

土質縦断面図 (その3)



張華浜コンテナ作業区平面図



宝山コンテナ作業区平面図

上海港務局本部組織の業務概要

【業務部門】

生産調度室

作業計画の作成と伝達や作業の調和とバランス、また、作業計画の実施状況の検査、分析、評議を担当する。港内航路およびバース指定、埠頭機能の専門家および貨物の集散計画を決定し、かつ、実施状況を検討する。また、全港の貨物整理、コンテナ管理および各種報告書の作成、収集、統計、分析などの業務を行なう部門である。

客貨運経管理処

運輸政策、規則、制度を履行し、毎月の貨物輸送計画の作成と実施や貨物の保管、荷役と輸送との取扱量の集計および危険品の梱包検査と監督を行なう。また、法律事務と経済契約の管理を行なう部門である。

安全品質監督処

安全と品質第一の方針を履行、監督検査を担当し、重大な負傷死亡事故と品質事故の分析と処置をして、TQCを押し進める部門である。

【工程部門】

技術処

技術開発の大筋を定め、科学技術の研究、新しい技術と設備の導入、荷役プロセスの改良および計量や荷役機械、電気、船舶、道具、工業用設備の管理を担当する部門である。

基本建設処

土地の権利買収、工事の施工、設計案と図面を立会い審査するもので、工物品質の検収、技術資料の収集、計画完成状況の監督と検査を行なう。また、建築機の技術面の管理や鑑定、審査を担当する部門である。

【管理部門】

計画処

各プロジェクトの総合的調整、発注、検査、分析、統計と状況フィードバックを行ない、作業計画と作業能力の確認、調整および港灣全体の発展プランを作成する部門である。

財務処

各プロジェクトの財務に関する予算と目標の作成や、上部への報告、下部への伝達および収入、外資、コスト、港湾管理費の収支、固定資産の財務、流動資産、専用資金、基本建設の財務などの管理、また、執行状況の審査を担当する部門である。

入事処

労働力と給与計画の作成、実施検査、統計分析を担当し、労働力の管理、総定員および給与総額の管理、組織機構の設立、給料、ボーナス、手当などの割当管理を担当する部門である。

教育衛生処

教育と衛生を担当して職員の業務、技術、文化を養成し、職業病の予防と対策を定め、医療と防疫事故の管理を担当する部門である。

【行政部門】

行政処

局属のオフィス不動産、オフィス用具の配置や購入、保管、分配を行ない、局内の会議を運営し、局内の管理業務を行なう部門である。

【その他関連部門】

通信工程処

有線、無線、航法通信業務の指導と技術管理およびその開発計画、新設備の調整と技術鑑定を行なう部門である。

計算機中心

コンピュータの技術応用と開発、規格化と系列化の推進、設備の調達と更新などを管理し、コンピュータ回路網とその応用科学面の開発、コンピュータの資料管理、技術管理、業務養成を担当する部門である。

環境保護中心

環境保護の管理、環境の観測、汚染を防止する科学研究などを行ない、建設・改良プロジェクト実施可能性のための環境予測と評価および環境保護面の諮問と環境保護防止プロジェクトの研究を担当する部門である。

港務局傘下の各荷役作業区の主な業務は次のとおりである。

東晶装卸公司（第1区）

主に国内貿易と外貿の塩、化学肥料、ゴム、砂糖など大宗貨物の荷役、保管、整理、検査を行なうが、定期貨物客船の荷役も兼ねて行なう。

民生路装卸公司（第2区）

国内貿易と外貿の穀物、砂糖、食品などの荷役、保管、整理、梱包を行ない、石炭の荷役、保管も兼ねて行なう。

汜山装卸公司（第3区）

主なものは上海から南沿海、北沿海へのまた長江の雑貨の中継荷役、輸送と国内のコンテナ輸送を担当し、上海～青島、大連、広州、温州までの旅客輸送も兼ねて行なう。

高陽路装卸公司（第5区）

外貿の専用作業区で、輸出の鉄鋼、日用雑貨、プラント設備などの荷役、保管、検査、整理の業務を受け、また、上海～香港の貨客船の貨物の荷役も兼ねて行なう。

開平装卸公司（第6区）

主に外貿の輸入雑貨の鉄道中継の荷役、保管、検査、整理を行なう。上海～温州等への国内貿易の物資荷役と中継業務も行なう。

新華装卸公司（第8区）

外貿の輸入した鉄鋼石、バラの化学肥料、雑貨物の荷役、保管、検査、整理などを行なう。また、上海から南北沿海、長江沿岸への物資の中継作業も行なう。

共青装卸公司（第11区）

この区は小型船の荷役作業区である。主に都市と農村との物資交流を行なっている。長江を利用する石灰の荷役も兼ねて行なう。

木材装卸公司（第4区）

主に国内と外貿の木材の荷役、整理、検査、保管、筏作りと曳航を行なう。また、鋼材、鉾山建設材料とセメントの荷役も兼ねて行なう。

煤炭装卸公司（第7区）

石炭の専用区である。主に上海港の石炭荷役、保管、中継などを行なう。

張華浜、軍工路、宝山集装箱装卸公司（第9・10・14区）

国内外の定航路、定期と非定期航路、定期のコンテナ船、RO／RO船、コンテナの保管、積み卸し、清掃、リース、修理と水陸中継、水陸連絡輸送などを行なう。

旅客輸送総站

上海港の国際と国内の旅客輸送を担当し、一部の貨客定期船の貨物荷役も兼ねて行なう。

緑華山減載站

長江河口外緑華山錨地で大型の遠洋貨物船（外国船も含む）の積載の減量、解船積みの荷役を行なう。

解船運輸公司

上海港輸出入貨物の中継、解船輸送を行ない、また、長江沿海の貨物輸送と沖会いでの減量、解船搬を行なう。

地方船舶代理公司

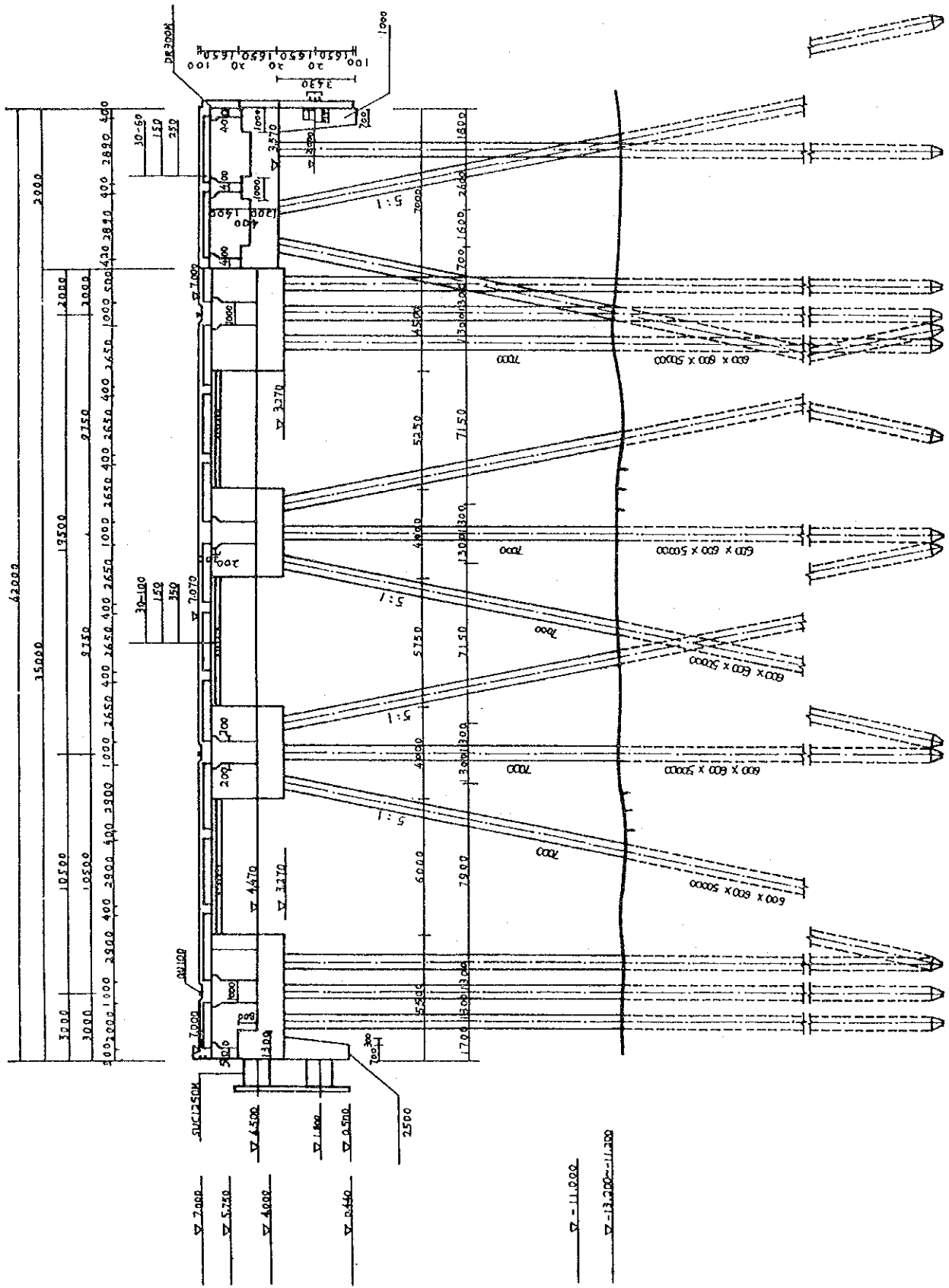
主に地方船舶の代理業務として、埠頭の錨地の手配および輸出入貨物の荷役、水先案内の申請、機械部品や材料などの購入と発送、船舶修理の交渉（機械および海難事故による損傷を含める）、海上救難の連絡と海事処分、関連費用の収支、貨物託送の代行を行なう。

船舶拖帶起運公司

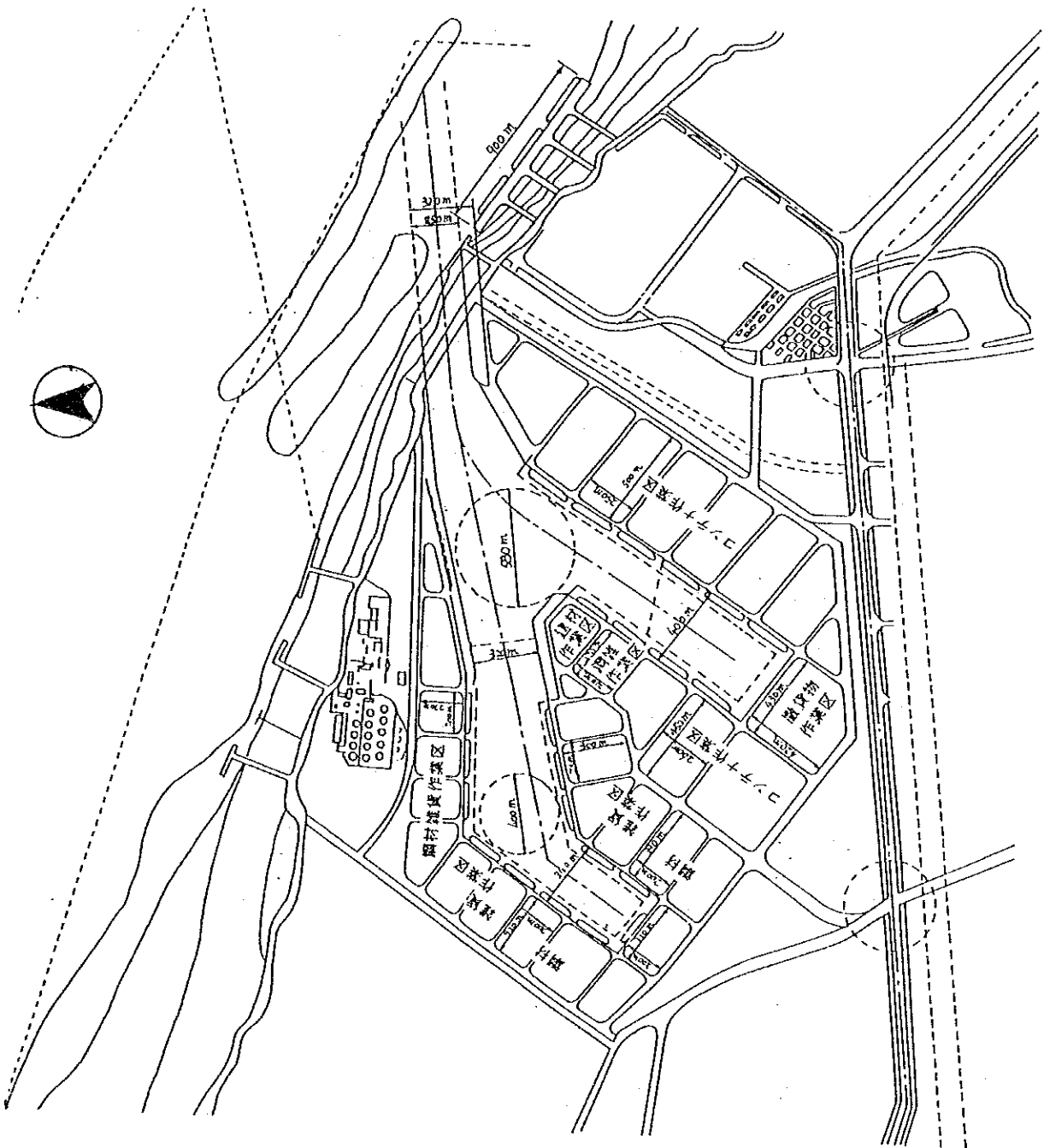
港湾に入出港する大型船舶の航行の協力・奇港の協力（曳航、救助、タグボート輸送）、特大と長尺貨物の荷役、船舶ゴミとビルジの搬出処分、および港内の水中サルベージを行なう。

中国外輪貨物整理公司上海分公司

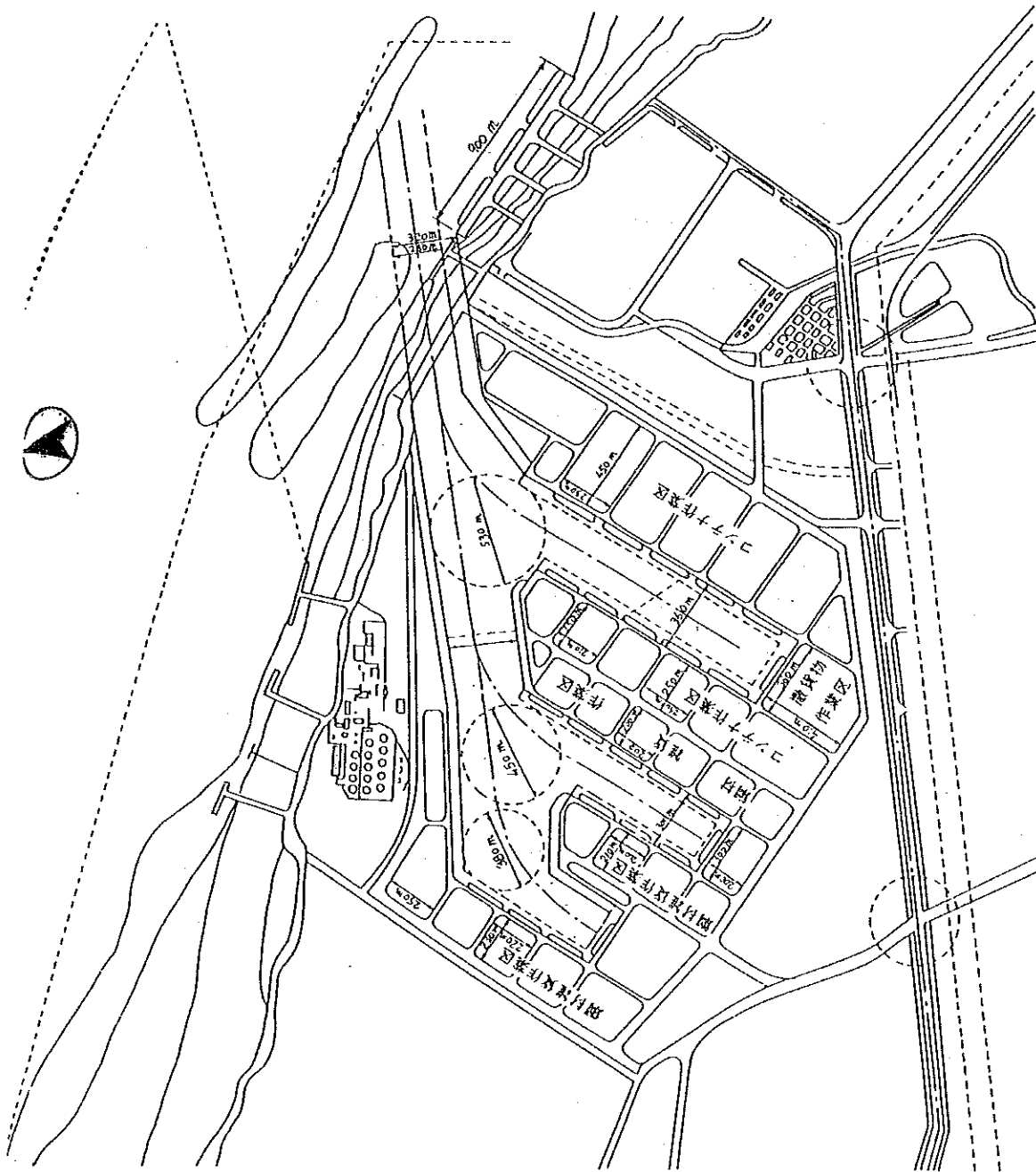
国際航路に出入りする船舶に各種貨物（コンテナ貨物と航空貨物を含む）の荷印、寸法、B／L、破損物、数量などの確認と整理の業務を行ない、または、貨物整理に関する諮問業務も行なう。



外高橋新港区順岸式 4 ばさ標準断面図



外高橋新港区拡張計画図（港務局B案）



外高橋新港区拡張計画図（港務局C案）

上海港取扱貨物量と上海市工農（工）業生産値指数の推移

年	工農業 生産値 指数	工業 生産値 指数	上海港取扱貨物量（単位：万吨）		
			合計	内貿	外貿
1952	100.0	100.0	560	541	19
1953	135.6	136.9	658	622	36
1954	142.0	144.0	1011	952	59
1955	139.3	139.9	1118	1024	94
1956	184.4	187.9	1297	1128	169
1957	193.1	197.1	1649	1503	146
1958	287.6	295.7	2739	2439	300
1959	414.1	428.9	3697	3368	329
1960	496.5	515.9	4267	3993	273
1961	306.9	315.9	3105	2713	392
1962	244.9	249.9	2556	2136	420
1963	275.8	282.2	2575	2140	435
1964	331.0	338.5	2679	2177	502
1965	408.9	419.2	3194	2570	624
1966	473.3	487.1	3609	2953	656
1967	428.7	440.0	3380	2659	721
1968	492.7	505.9	3571	2798	773
1969	575.9	593.4	3602	2931	671
1970	659.4	682.0	3991	3305	686
1971	721.4	747.3	4158	3443	715
1972	771.7	799.1	4459	3655	804
1973	837.8	871.1	5039	3931	1108
1974	890.1	926.7	5137	4021	1116
1975	935.5	977.8	5581	4640	941
1976	955.9	998.4	5461	4574	887
1977	1033.0	1085.5	6089	5017	1072
1978	1162.4	1216.6	7955	6382	1573
1979	1260.6	1321.6	8350	6632	1718
1980	1338.0	1407.9	8483	6692	1791
1981	1389.0	1460.1	8335	6576	1759
1982	1459.5	1528.4	8976	7189	1787
1983	1554.6	1635.2	9191	7207	1984
1984	1709.8	1796.8	10066	7846	2219
1985	1929.1	2040.2	11291	8419	2872
1986	2035.8	2152.8	12604	9551	3053
1987	2170.8	2298.0	12833	10152	2681
1988	2396.8	2539.7	13320	10541	2779
1989	2467.0	2615.1	14605	12018	2587
1990	2567.8	2720.9	13959	11366	2593

出所：上海統計年鑑、上海港口大全

注：生産値指数は1952年の値を100とした場合の換算値

上海港品目別取扱貨物量の予測

1. 石 炭

石炭は上海港での取扱貨物の中で最も量が多くその取扱貨物量を正確に予測することができれば、上海港の貨物量を正確に把握したともいえる。秦皇島・連雲港・石臼港等の中国北部沿海の石炭積み出し港の施設整備が進むに従って石炭輸送における水運の比率が高まり、上海港は石炭消費地の拠点港としてますますその取扱貨物量を増加させてきた。

上海港の石炭取扱量は、上海市内での消費量と華東地区の消費量に大別でき、それぞれの地区の消費量は専用埠頭を使用する大口需要と港務局埠頭を経由する中小口需要に分けて考察する。専用埠頭需要は大型発電所と宝山製鉄所から構成されているので、それぞれの生産計画から石炭消費量を算出した。また港務局埠頭需要は中型発電所と生活／工業消費から構成されている。中型発電所は現状レベルで、生活／工業消費は石炭生産量の伸び率(2.6%/年)で増加するものとした。

次に中継貨物量を予測するために華東地区の需要構造を設定する。大口消費者に対しては1990年以降随時石炭を仕出し港からの直行輸送に切り替え、2020年になると華東地区の中小口需要者向けの輸送量だけが中継貨物として計上されることになり、その量は上海市内を参考にして18%と設定することとした。計算にあたっては、華東地区の石炭消費を全国工業総生産の伸び率(6.8%)に相関させた。

上海市内石炭消費量

(単位：万トン)

年	専用埠頭需要		港務局埠頭需要	
	大型発電所	宝山製鉄所	中型発電所	生活発電所
1990	230	430	1,200	550
2000	1,720	1,200	1,200	720
2020	3,150	1,200	1,200	1,200

石炭貨物の中継予測値

(単位：万トン)

年	全国工業総生産指数 (1985=100)	直行政策を実行し ない場合の中継量	直行政策を実行し た場合の中継量
1990	185.68	1,680	1,680
2000	358.48	2,580	1,850
2020	1336.26	7,450	1,340

以上の結果をまとめて港湾取扱貨物量をもとめた。

石炭の港湾取扱貨物量

(単位：万トン)

年	輸移入	輸移出	合計	市内消費
1990	4,090	1,680	5,770	2,410
2000	6,690	1,850	8,540	4,840
2020	8,090	1,340	9,430	6,750

2. 石油

上海市で石油の荷役を行っているのは、主に上海石油化工総廠・高橋化工公司及び閔行発電所である。石油の輸送需要はこれら需要家の生産計画に支配されるため、年度毎の増減傾向を数値的に把握するのは難しい。そこで今回の予測にあたっては、80年代の年平均伸び率 2.8%を石油消費の伸び率とした。

輸移出数量は、製品油等の出荷分として輸移入量の30%を考慮した。

上海市の石油消費状況

(単位：万トン)

年	上海市石油需要	上海石油化工総廠	高橋化工公司	閔行発電所	その他
1990	1,021	339	458	4	220
2000	1,348	448	604	6	290
2020	2,356	782	1,055	10	510

石油の取扱貨物量

(単位：万トン)

年	輸移入	輸移出	合計
1990	1,020	340	1,360
2000	1,350	410	1,760
2020	2,360	710	3,070

3. 金属鉱石

金属鉱石の大半は鉄鉱石でありその貨物量は、製鉄所の増産計画に基づいて算出するのが妥当である。計算にあたっては、2000年までは上海市も中国全土も生産量の伸び率は同一の6.1%とし、2000年から2020年までは既存製鉄所の伸び率を第8次5ヶ年計画と同率の1.6%とした。2020年の中国全国生産量は国民1人当り消費量を年間150kgとして求めた参考値である。

1990年の金属鉱石輸移入量のうち約10%の100万トンを鉄鉱石以外（伸び率は鉄の半分で3%）と判断し、これに関する中継は継続するものと考えた。

粗鋼生産計画と鉄鋼石（金属鉱石）輸移入量

（単位：万トン）

年	中国全国	宝山製鉄所	鉄鋼石輸入量	金属鉱石輸移入量
1990	6,635	320	560	610
2000	12,000	1,000	1,700	1,770
2020	24,900	1,000	1,700	1,820

金属鉱石の取扱貨物量

（単位：万トン）

年	輸移入量 ()内は鉄鉱石以外	輸移出量	合計	消費量
1990	990(100)	380(50)	1,370	610
2000	2,020(140)	250(70)	2,270	1,770
2020	2,120(240)	300(120)	2,420	1,820

4. 鋼材

中国は不足する鋼材を輸入でまかなっており、その輸入量は外貨事情により大きく左右されてきたので、統計的に需要予測を行うことは難しい。上海市では、今後鉄鋼生産が増大する方向にあるが、高級鋼材については輸入に頼ることが予測される。ただし量的にはそれほど多い物ではなく、86～90年の実績（輸移入の内日本から200万トン欧州から60万トン）から2000年でも日本・欧州からの輸入量は260万トンを継続し、2020年では日本からの輸入が半減し160万トンの輸入を予測した。

上海市は、大規模な宝山製鉄所により一般材については輸移出余力が発生しこれによる鋼材輸送がかなりの量に達する。輸移出量については、上海の消費量の伸びを年率1.6%（第8次5ヶ年計画における粗鋼生産の伸び率）として算出し、これと生産量の差を輸移出量として設定した。

1986-1990の鋼材貨物の動向

(単位：万トン)

年	輸 移 入	輸 移 出	合 計
1986	985	331	1,316
1987	692	313	1,005
1988	579	324	903
1989	580	365	945
1990	498	326	824
合 計	3,334	1,659	4,993

鋼の生産・消費と輸移入出の予測

(単位：万トン)

年	粗鋼生産量	鋼輸移入量 (内製鋼原料)	鋼の市内消費量	鋼輸移出量 (内中継量)
1990	915	498(200)	1,087	326(150)
2000	1,650	630(220)	1,490	790(150)
2020	1,900	610(300)	2,050	460(150)

鋼材の取扱貨物量

(単位：万トン)

年	輸 移 入	輸 移 出	合 計
1990	498	326	824
2000	630	790	1,420
2020	610	460	1,070

5. 建設資材

建設資材は基本建設投資額にスライドして増減するものである。基本建設投資額の長期計画は発表されていないが、これは全社会固定資産投資総額の一部であることから、既に公表されている全社会固定資産投資総額の増加率データを基礎に基本建設投資額を設定した。

基本建設投資額と建設資材貨物量の動向

年	基本建設投資額（億元）		建設資材貨物量（千トン）		
	当年価格	1990年価格	輸移入	輸移出	合計
1986	71.37	97.98	10,617	1,201	11,818
1987	92.62	118.20	10,764	1,348	12,112
1988	116.06	130.61	11,549	1,629	13,178
1989	112.45	117.02	12,404	1,148	13,552
1990	108.54	108.54	9,861	802	10,463
総計		572.36	55,195	6,128	61,123
基本建設投資額百億元当りの貨物量			9,643	1,070	10,680
基本建設投資額百億元当りの上海市内消費量			(9,600 - 1,100) = 8,500		

また、本建設資材は大部分が国内調達であることから長期的には中継量を零とするべき性格を有しているため、輸移出量を2000年および2020年で10万トンと最小限に設定した。

ただし、この建設投資額に対する建設資材消費量の比率は、都市環境の近代化に伴って低減していくために、2020年の予測数量は1990年時点の50%と定義した。

建設資材の取扱貨物量

(単位：万トン)

年	全社会固定資産投資総額	基本建設投資額	輸移入量	輸移出量	合計
1990	227	109	990	80	1,070
2000	395	181	1,540	10	1,550
2020	1,200	515	2,200	10	2,210

6. セメント

1986年から1990年までの上海市のセメント生産量の合計は1204万トンであるのに対し、輸移入量は187万トンでその比率は16%と低いものである。今後、浦東新区建設等による需要が膨張しても大量輸入を引き起こす程、供給不足が生じるとは考えられない。

結局、セメントの輸移入出に関しては上海市内での生産量や消費の伸び、および実績を考慮して2000年、2020年ともに100万トンの輸移入と70万トンの輸移出を見込んだ。

セメントの取扱貨物量

(単位：万トン)

年	輸移入	輸移出	合計	生産量
1990	31	31	62	230
2000	100	70	170	276
2020	100	70	170	398

7. 木 材

木材消費に関しては、工業材料としての需要と建材需要が大きな比重を占めるが伸び率の傾向因子としては建材需要を採用した。木材貨物は輸入が主で上海港を中継し、上海市内および華東地区に輸移入材の6割を輸送している状況にある。ここでは、建材需要を表現する経済指標として建設資材と同じく基本建設投資額を採用した。

基本建設投資額と木材貨物量の動向

年	基本建設投資額（億元）		木材貨物量（千トン）		
	当年価格	1990年価格	輸移入	輸移出	合計
1986	71.37	97.98	2,407	1,008	3,415
1987	92.62	118.20	2,859	1,410	4,269
1988	116.06	130.61	3,806	2,512	6,318
1989	112.45	117.02	1,758	1,205	2,963
1990	108.54	108.54	1,806	1,386	3,192
総計		572.36	12,636	7,521	20,157
基本建設投資額百億元当りの貨物量			2,210	1,310	3,520
基本建設投資額百億元当りの上海市内消費量			(2,210 - 1,310) = 900		

2020年の予測数量は建設資材と同じ理由により消費数量を半減させた。

木材の取扱貨物量

(単位：万トン)

年	基本建設投資額	輸移入量	輸移出量	合計
1990	109	180	139	319
2000	181	400	240	640
2020	515	570	340	910

8. 非金属鉱石

非金属鉱石の内容は石灰石とリン鉱石である。製鉄所で利用する石灰石は生産予定に応じた数量を計上するが、その量は1990、2000、2020年でそれぞれ70万、300万および450万トンである。リン鉱石は輸出用と国内肥料原料として利用されるが、肥料は2000年を越える頃に消費量を100%賚うことができることが予想されることと窒素系肥料が伸びるので2020年では輸移入量を300万トンから150万トンに半減させた。輸移入量と輸移出量の比率は1990年に合わせた。

非金属鉱石の取扱貨物量

(単位：万トン)

年	輸移入量	輸移出量	合計
1990	370	90	460
2000	600	150	750
2020	600	150	750

9. 化学肥料

肥料の自給率はここ数年間低下傾向にあり国内での増産計画も早急には効果を挙げる事ができないためしばらくは輸入に依存する。

2010年頃に国内産の化学肥料が需要を満たすことができるようになるものと予測する。しかしながら、2020年においても華東地区の消費量(1,500万トン)の10%程度の貨物量が上海の流通基地に発生するものと予測した。

化学肥料の取扱貨物量

(単位：万トン)

年	輸移入量	輸移出量	合計
1990	190	150	340
2000	230	190	420
2020	150	150	300

10. 穀物

食糧については自給率が高いため、輸入の必要性が乏しいが、食生活が消費水準の向上程度(3%)に伸びることを予測し、その内穀物については年率2%の増加を見込んだ。

穀物の取扱貨物量

(単位：万トン)

年	輸移入量	輸移出量	合計
1990	360	260	620
2000	510	370	880
2020	750	550	1,300

11. その他

その他貨物とは、主に軽工業品・食料品・化学品等を指している。従来その他貨物は工業総生産に相関させてきたがこれからの第3次産業主体に移行する産業構造を考慮して、その他貨物の伸び量を直接工業総生産には相関させないことにした。これらの貨物は消費物資の性格を有していることから、2000年以降については消費都市上海の国民収入消費総額に相関させた。その総貨物量のうち上海市内消費量については各港区の背後圏の人口比に応じて配分した。ただし、中継量については各港区の貨物取扱能力に応じて配分した。

その他貨物にはこれとは別に輸出加工区で取扱う貨物のように海外の消費性向や国内の工業総生産に相関する品目もあるが、これについては浦東新区発生貨物量として別途算出することとした。

その他貨物の上海港取扱量の配分

(単位：万トン)

年	上海港	浦西	浦東	羅涇	金山	宝山
1990	1,764	—	—	—	—	—
2000	2,810	1,840	510	0	200	260
2020	7,500	2,510	2,500	620	1,610	260

その他貨物の内、上海市内消費量の配分

(単位：万トン)

年	上海港	浦西	浦東	羅涇	金山	宝山
2000	1,550	830	210	140	300	70
2020	4,120	2,060	680	360	840	180

その他貨物の内、中継量の配分

(単位：万トン)

年	上海港	浦西	浦東	羅涇	金山	宝山
2000	1,260	1,010	300	-140	-100	190
2020	3,380	450	1,820	260	770	80

この表中で負号は、既存港湾を利用する方が有利であると判断した数量である。羅涇・金山両港区の貨物は黄浦江岸の埠頭を利用するものとした。

その他貨物の取扱貨物量

(単位：万トン)

年	輸移入比率	輸移出比率	輸移入	輸移出	合計
1990	0.420	0.580	745	1,019	1,764
2000	0.472	0.528	1,330	1,480	2,810
2020	0.600	0.400	4,500	3,000	7,500

外高橋新港区に特定される貨物量の予測

1. 浦東新区建設工事に伴って発生する港湾貨物量

貨物の種類としては、

建設資材（主として砂・砂利）

セメント

住宅その他用としての木材

事業所建物内什器調度品

外人住居用家財道具

等を対象として考察した。

都市開発にともなって発生する貨物需要なので投資額を算出し、3.1.3 に記した方法で発生量を予測した。

総投資額	5,000億元
第8次5ヶ年期間（1991-95）の総投資額	500億元
但し、他に外国企業の直接投資として	100億元を想定
内、1995年までに完成する10大プロジェクトの建設投資額	140億元

1991-95年間の平均建設投資額 120億元

なお、この額は2000年時点においても継続しているものと考えた。

(1) 建設資材

1986-1990年間の基本建設投資額の規模と新規の総建設額との比較によって貨物量を予測した。

基本建設投資額と建設資材消費量の動向

年	基本建設投資額（億元） 1990年価格		建設資材消費量 （万トン）
1986	71.37	97.98	941.6
1987	92.62	118.20	941.6
1988	116.06	130.61	992.0
1989	112.45	117.02	1,125.6
1990	108.54	108.54	885.9
総計	572.36		4,886.7

上記の表により、投資単価当りの建設資材消費量を算出し120億元に対する貨物量を求めた。

120 億円の投資に対する貨物入荷量 = 1,020万トン

浦東新区建設に伴い大量の建設資材が必要となるが、既に建設工事も進んでおり港湾設備の増強も困難なため、大部分を鉄道と内河の輸送に頼ることとし港湾貨物としての発生量は10%の100万トンと見なした。

(2) セメント

セメントの発生貨物量については、セメントの上海市内での生産量が高い(3.1.3(2)6参照)ことから大量需要の発生は考えられないが、所用量については建設資材と同様に近県からの鉄路・陸路・内河による輸送を主体に考える。

(3) 木 材

建設資材と同様な方法で木材消費量を求めると、120億元当り107万トンの輸移入が発生する。輸入が主であるため港湾で需要対策をたてる必要がある。

(4) 事業所建物内什器調度品

2000年時点での外高橋地区内建物の床面積の想定から什器搬入用コンテナを4,800TEU、浦東新区全体では24,000TEUと仮定する。これを1年間あたりに換算すると4,800TEUとなるが、この量は浦東新区発生その他貨物量として算定分の内数とする。

(5) 外人住居用家財道具

外人居住家族数を1,000と想定するとその家財道具を搬入するコンテナ数は1,000TEU、1年間にコンテナ搬入量は200TEU発生するが、この量も浦東新区発生その他貨物量として算定分の内数とする。

浦東新区建設に伴う貨物需要は、1991-2010年の間に年間平均で以下の量が発生するものと算定した。

建設資材は、概算として 100万トン
木材は、概算として 110万トン

2. 浦東新区輸出専用企業の貨物評価

浦東新区に設立する外高橋保税區および金橋輸出加工区における企業活動によって発生する港湾貨物量は、本調査団内の工業チームが算定した数量を基礎にし、諸外国の類似開発区の実績値を参考にして貨物量を設定した。

工業チームにより算出した値を以下の表に示す。

外高橋保税区の発生貨物量

開発計画名称	発生貨物量
外高橋保税区第1期（開発面積=400ha）	150万トン／年
外高橋保税区第2期（開発面積=600ha）	250万トン／年

この数値より、2000年および2020年の発生貨物量は、年間 150万トンおよび 400万トンと設定できる。次に諸外国の実績と比較してみた（表3.1.29参照）。

開発区の貨物量に関する事例

開発計画名称	開発面積	発生貨物量（開発面積 400haに換算した重量）
台湾（N I E S型）	194ha	147.7万トン／年（222万トン）
スリランカ（途上国型）	222.6ha	6000 TEU／年（43万トン）*1
青島（中国型計画値）	73.5ha	36.2万トン／年（197万トン）

*1：400haへの換算にあたっては、ビルが浦東新区では5階建て、スリランカでは1階建てであること考慮して換算し、8トン／1TEUとして算出した。

N I E S型：途上国型：中国型計画値を1：1：2の比率で採用すると165万トン／年の貨物量が発生する。この値は工業チームの値とほぼ等しいと判断するが、今回の保税区内の稼働率を配慮して第1期計画の工場稼働率を2000年時点で80%、2020年時点で100%と、第2期計画の工場稼働率は2020年時点で80%と設定した。

金橋輸出加工区は、第1期400ha、第2期490haの規模を計画しているが、外高橋保税区に比較して港湾からの輸送距離による弱点が生じない企業の立地が考えられるため、貨物の発生量を外高橋保税区に比べて40%減とした。

浦東新区輸出専用企業の貨物量

年	面積	貨物量	面積	貨物量
2000	400ha	120万トン	400ha	70万トン
2020	400	150	400	90
2020	600	200	490	100

その他貨物の取扱貨物量の合計は、上の表より、

2000年で 190万トン
2020年で 540万トン と設定した。

待船シミュレーション入出力データ

【入力データ】

Case 3

バース No	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	合計
取扱品目	コンテナ	コンテナ	鋼材	木材・建材	長江	
バース延長	239	167	215	149	110	879
水深	12	12	12	12	12	
年間稼働日	300	300	300	300	300	
作業時間	18	18	18	18	18	
終了時刻	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	
入港隻数	250	219	19	100	91	
船長	217	152	195	135.5	99.8	
喫水	10.7	8.8	11.0	7.7	5.0	
トン数	25,000	10,000	40,000	10,000	5,500	
荷役時間	14.0	16.0	133.3	28.0	42.8	
荷役能力(t/h)	400	200	180	250	90	
取扱貨物量	1,400,000	700,000	450,000	700,000	350,000	3,600,000
貨物量(1船当)	5,600	3,200	24,000	7,000	3,850	

<< Input Data ---- Card Image >>

```

New Waigaoqiao(Case 3)
0 24 0 0
5
Container Berth 1
0
240 12 0 0 14.8 0 0 0
Container Berth 2
0
240 12 0 0 14.8 0 0 0
Steelwork Berth
0
220 12 0 0 14.8 0 0 0
Timber berth
0
150 12 0 0 14.8 0 0 0
Yangtze Riv. Berth
0
110 12 0 0 14.8 0 0 0
5
Container(25000DWT)
250 1 3 0 0 1 2
217 10.7 14 0 1400000 0 0
1 2
Container(10000DWT)
219 1 3 0 0 1 2
152 8.8 16 0 700000 0 0
1 2
Steel(40000DWT)
195 1 3 0 0 1 1
195 11 133.3 0 450000 0 0
3
Timber(10000DWT)
100 1 3 0 0 1 1
135.5 7.7 28 0 700000 0 0
4
Yangtze Riv.(5500DWT)
91 1 3 0 0 1 1
99.8 5 42.8 0 350000 0 0
5
1 3 0 0
    
```

【出力データ】

RESULTS OF PORT SIMULATION PROGRAM << POSIM (Page 3) >>

Berth Allocation ==> Ships loading/unloading Berth

No.	Ship Name	Berth Number (Name)
1	Container(25000DWT)	1 (Container Berth 1) 2 (Container Berth 2)
2	Container(10000DWT)	1 (Container Berth 1) 2 (Container Berth 2)
3	Steel(40000DWT)	3 (Steelwork Berth)
4	Timber(10000DWT)	4 (Timber berth)
5	Yangtze Riv.(5500DWT)	5 (Yangtze Riv. Berth)

Attributes for the calculation

* Qua Management ----> 1
 * Simulation Case ----> 3
 * Output flag ----> 0
 * Trace flag ----> 0

RESULTS OF PORT SIMULATION PROGRAM << POSIM (Page 4) >>

*** Result of POSIM (SUMMARY) ***

(I) Average Waiting Time

No.	Ship Name	Waiting Time				Service Time	
		*1	*2	*3	*4	Berthing	Loading
1	Container(25000DWT)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	Container(10000DWT)	0.0	26.9	10.0	0.0	26.0	16.0
3	Steel(40000DWT)	0.0	122.6	82.0	0.0	214.2	132.1
4	Timber(10000DWT)	0.0	29.0	17.1	0.0	44.6	27.5
5	Yangtze Riv.(5500DWT)	0.0	132.2	26.9	0.0	70.2	43.3

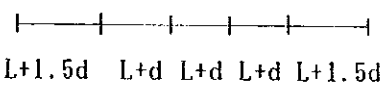
Notes *1 : Waiting for entering ports
 *2 : Waiting for berthing
 *3 : Waiting for loading/unloading
 *4 : Waiting for leaving ports

(II) Berth and Crane Utilization

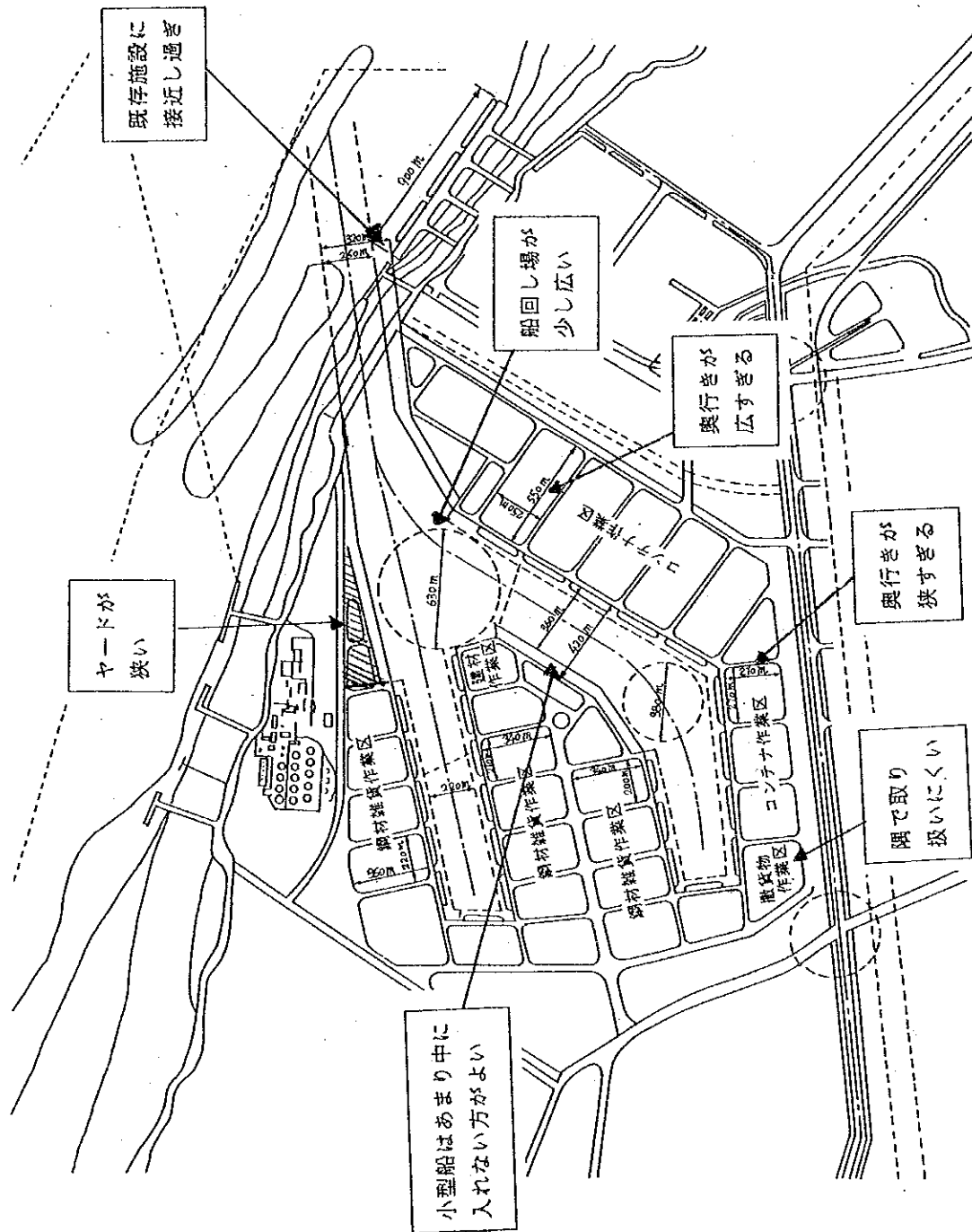
No.	Berth Name	Berth		Crane
		Utilized (%)	Occupied (%)	Utilized (%)
1	Container Berth 1	40.6	62.4	0.0
2	Container Berth 2	40.6	62.3	0.0
3	Steelwork Berth	41.1	46.7	0.0
4	Timber berth	46.1	50.1	0.0
5	Yangtze Riv. Berth	66.2	72.3	0.0

港湾の計画基準、設計基準について

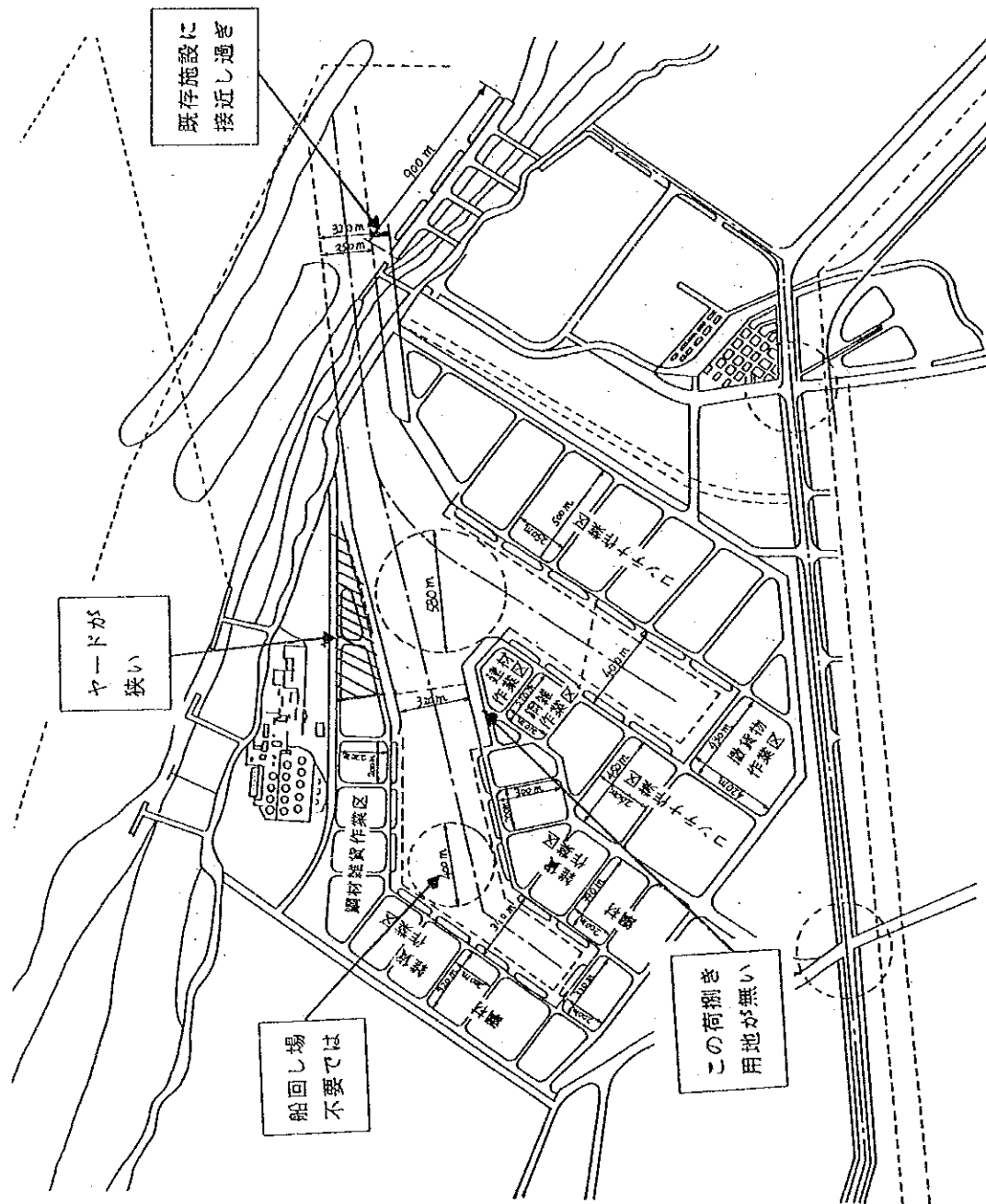
項 目	中 国 の 基 準	日 本 の 基 準
1. 航路		
(1) 航路法線	<ul style="list-style-type: none"> ・直線あるいはゆるい線 ・航路にカーブを設ける場合 $10^\circ > \phi \leq 30^\circ$ $R=3\sim 5L$ $\phi > 30^\circ$ $R=5\sim 10L$ 	<ul style="list-style-type: none"> ・直線が望ましい ・30°を越えないか、半径$4L$以上 ・30°以上は$4L$以上確保 すみきりを設ける
(2) 航路幅員	(外港) 一方通行 $W=A+2c$ 両側 $W=2A+b+2c$ $(A=n(L\sin\gamma+B))$ (港口) 有効幅 B_0 は $1L\sim 1.5L$	一方通行 L 往復通行 $1.5L$
(3) 航路水深	<ul style="list-style-type: none"> ・通航水深 $D_0=T+Z_0+Z_1+Z_2+Z_3$ ・設計水深 $D=D_0+Z_4$ (説明省略) ・潮による場合の水位の確定 (省略) 	<ul style="list-style-type: none"> ・港内航路～泊地と同様 ・港口部又は高速部～波による動揺、トリムの変化、伏航等考慮
(4) 航路の制動距離	<ul style="list-style-type: none"> ・$3L\sim 4L$ 	
2. 泊地		
(1) 回頭水域	<ul style="list-style-type: none"> ・クレーン使用 直径 $2.0L$ ・自力回頭 // $2.5L$ ・回頭用の施設使用 // $1.5L$ (なお、回頭水域と航行用水域 共用可) 	<ul style="list-style-type: none"> ・自力回頭 直径 $2.0L$ ・クレーン使用 さらに小さい水域 で可
(2) 錨地	<ul style="list-style-type: none"> ・単錨地 風力≤ 7級 $R=L+3h+90m$ 風力> 7級 $R=L+4h+145m$ (hは錨地水域) ・その他省略 	<ul style="list-style-type: none"> ・単錨地 荷役、沖待 地質良 $R=L+6h$ // // 悪 $R=L+6h+30$ 荒天時 風速$20m$ $R=L+3h+90$ 風速$30m$ $R=L+4h+145$ ・その他省略

項 目	中 国 の 基 準	日 本 の 基 準
(3) 水深	・ 回頭水域の設計水深は航路と同様	・ 満載吃水の10%を加えた値を標準とする(船型・船種別の表有)
(4) 航路と泊地のあいだ	・ 泊地と航路の交角の半径 自力航行 3L タグ航行 2L	なし
3. 埠頭		
(1) 岸壁天端高	省略	
(2) 前面水深	・ 計画段階では概略式として $D=KT$ T: 設計船型の満載吃水 K: 静穏な所 1.10~1.15 オープン式 1.15~1.20 雑貨船とコンテナ船については実際の積載率より計画吃水を考慮することもできる。	・ 満載吃水に余裕水深0.5~1.5m(船型に応じて)加える。
(3) バース延長	・ 単一バース $L_b=L+2d$ L: 設計船長 d: 余裕長さ(表参照) ・ 連続バース  $L+1.5d \quad L+d \quad L+d \quad L+d \quad L+1.5d$ 屈曲部のバース $L_b = \xi L + d/2$	・ 船長に15~30mを加える。タンカーバースにあっては船間距離は50mを確保する。
(4) 前面の停泊水域	・ 埠頭より設計船幅の2倍の水域	・ 入船つなぎ、出船つなぎその他条件によって規定している。(説明省略)

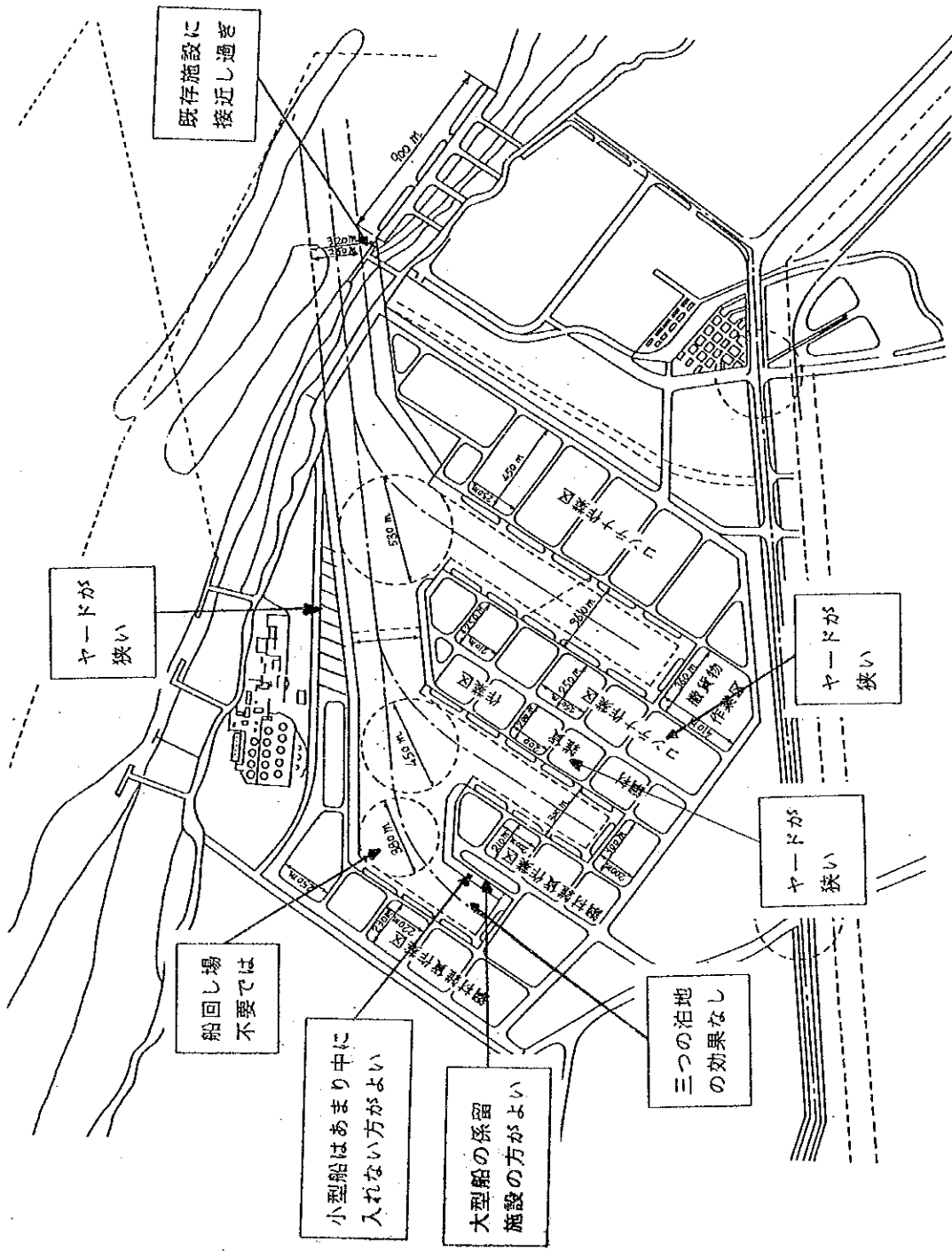
項 目	中 国 の 基 準	日 本 の 基 準
(5) スリッパの幅 (突堤と突堤の間の泊地)	・ 1本の埠頭が2バース以上の場合 スリッパ幅は1.5L以下は不可。	・ 1本の埠頭が3バース以下の場合 スリッパ幅はLを標準とする。 ・ 1本の埠頭が4バース以上の場合 スリッパ幅は1.5Lを標準とする
4. その他		
(1) 荷役限界	・ 縦波、横波、風に対してトン数別、船種別に基準あり。	300～1,000G/T 波高 30cm以下 1,000～5,000G/T // 50cm以下 5,000G/T～ // 70cm以下
(2) 防波堤法線	・ 航路中心線と波浪の主方向との交角は30～35°が適当である。	・ 航路中心線と波浪の主方向との交角は20～50°が普通である。
(3) 港口付近の潮流		・ 2ノット以下が望ましい。



上海港務局拡張計画案に対するコメント (A案)



上海港務局拡張計画案に対するコメント (B案)



既存施設に
接近し過ぎ

ヤードが
狭い

がド
ヤ
狭い

船回し場
不要では
ない

小型船はあまり中に
入れない方がよい

大型船の係留
施設の方がよい

ヤードが
狭い

三つの泊地
の効果なし

上海港務局拡張計画案に対するコメント (C案)

JICA