

#### 10.4.6 ターミナル2の開発計画の代替案

ターミナル2の所要規模に基づき、目標年次を2010年とする同ターミナル開発計画の代替案が次の様に提案される（図10.4.2-10.4.4参照）。

	プロジェクト用地
- ケース1	東防波堤の東側
- ケース2	東防波堤の東側
- ケース3	アガ防波堤の東側

上記の代替案は以下の観点から比較検討される。

##### a. 用地取得

上記のどのケースに於いても提案されたコンテナ・ターミナルの用地の取得は埋立てによる必要がある。ケース3は他のケース、ケース1及びケース2に比べてターミナル計画箇所の水深がかなり深いためずっと多くの埋立土量を必要とする。ケース3の場合の平均水深は20m程度に達するが、ケース1あるいはケース2のそれは平均6m程度にしか過ぎない。

##### b. 防波堤及び防波護岸

ケース1及びケース2でのバース及びその前面泊地は防波堤により厳しい波浪から遮蔽される必要がある。この為に長さ620-660mの防波堤をモスタファ防波堤より延長する必要がある。一方、ケース3では防波堤の代わりに波浪から埋立地を守る為の長さ約1,100mの防波護岸が必要であるが、同護岸の計画、箇所の平均水深は約24mと深い。

##### c. コンテナ船の回頭水域

コンテナ船の回頭水域は船を安全に操船できる箇所に設ける必要がある。ケース1及びケース2での回頭水域は防波堤に遮蔽されたバース前面に配置される。一方、ケース3では船長260mの35,000 DWTのコンテナ船の回頭水域をバース前面に確保出来ない為、船の回頭はバースから離岸後後進のまま南航路を経由して防波堤遮蔽外の港外水域に出て、そこで行わざるを得ない。ケース3のこのような操船は明らかに危険であり、この観点からケース1及びケース2はケース3に比べ優れている。

##### d. コンテナ・ターミナルへの陸上交通による進入

アルジェ港の港湾地区に沿って、東西方向に自動車専用道路があり、その西端は往復2車線しかない一般道路に接続している。一方、その東端は非常に混雑したアルジェ市街地を避ける為のバイパスである別の自動車専用道路に接続している。アルジェ港沿いの自動車専用道路の西側部分は既に相当程度混雑しているため、コンテナ・ターミナルへの進入道路は出来るだけ専用道路の東側部分に接続する必要がある。この観点からケース1及びケース2はケース3より優れている。

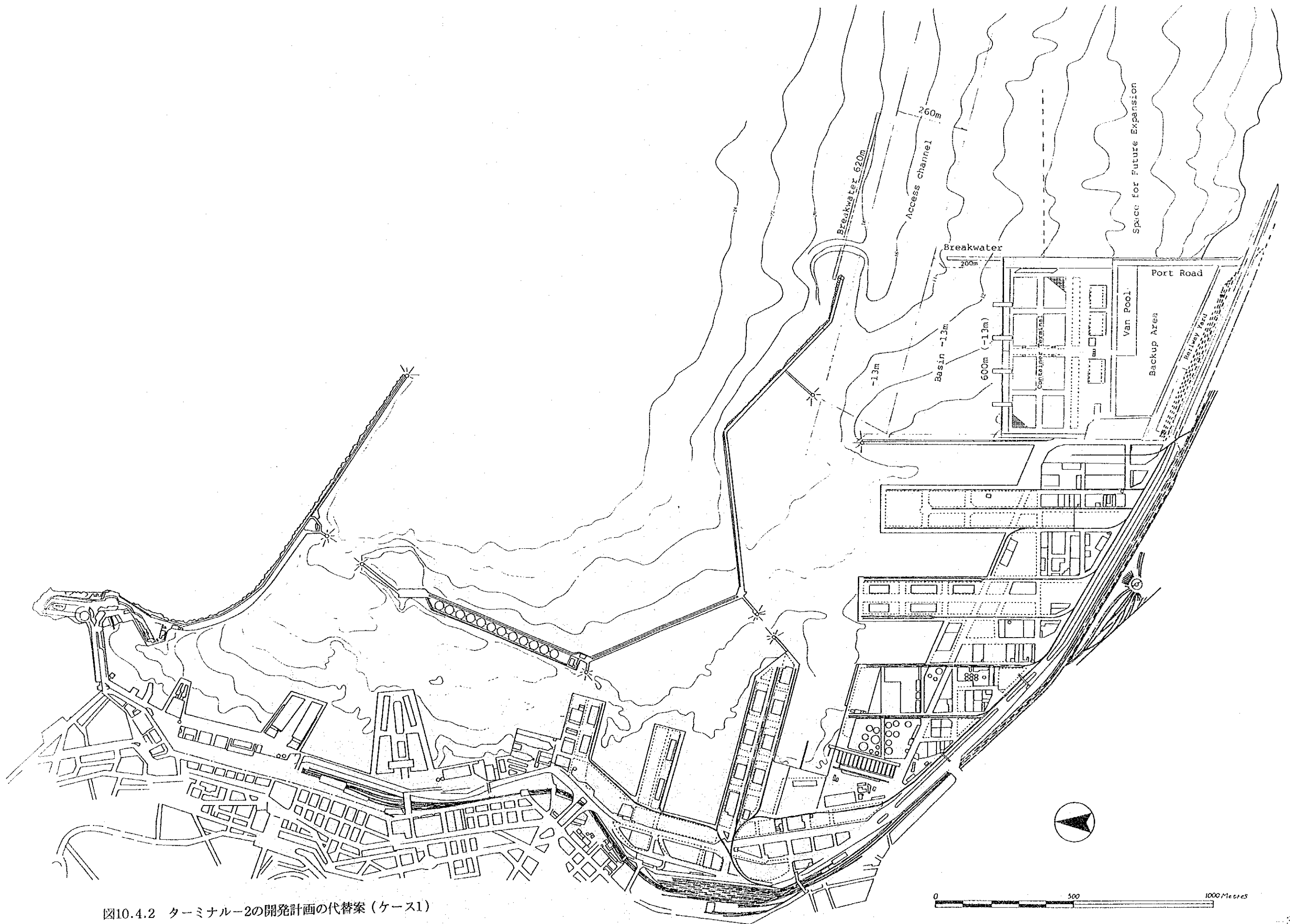


図10.4.2 ターミナル-2の開発計画の代替案(ケース1)

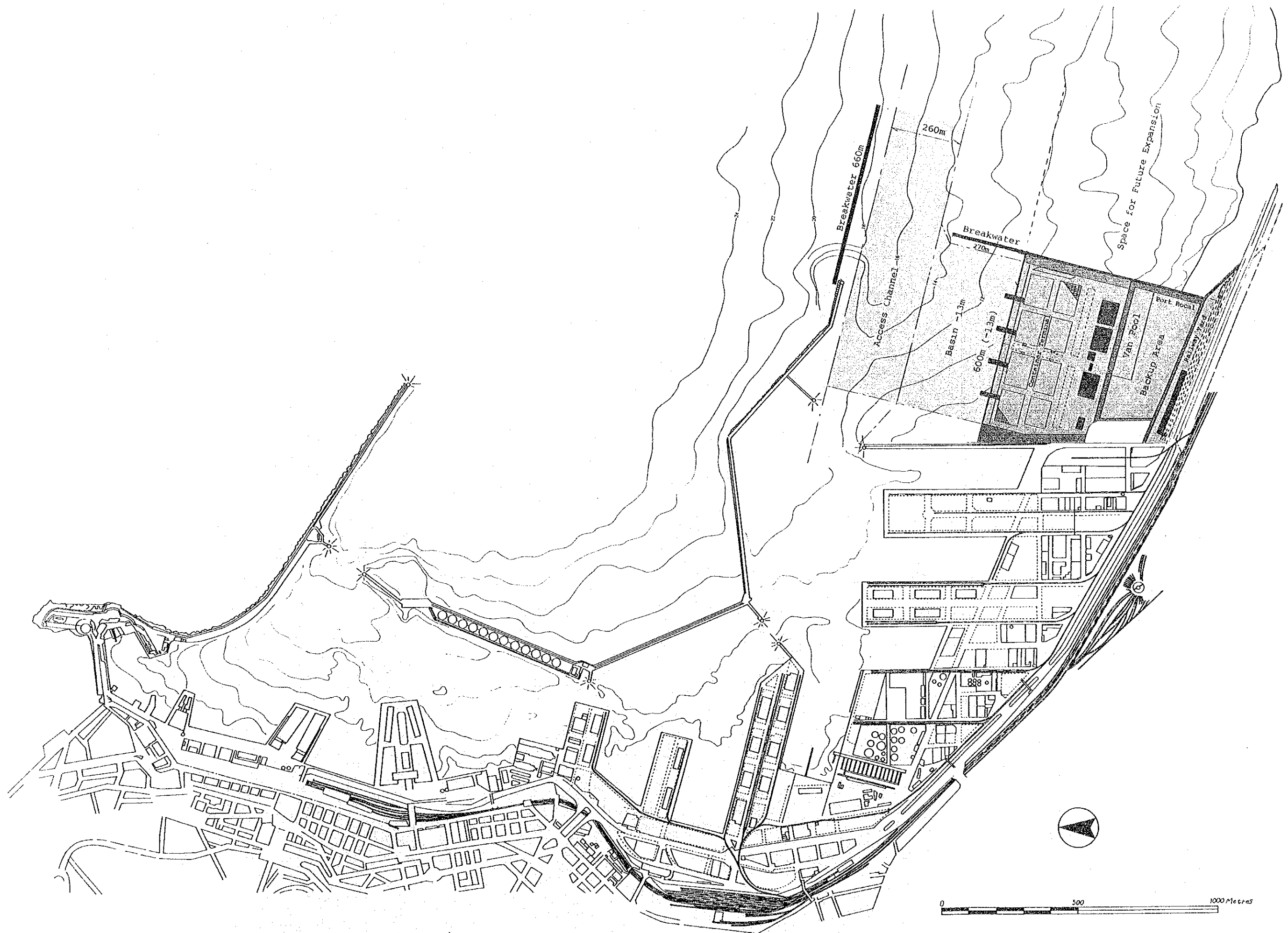


図10.4.3 ターミナル-2の開発計画の代替案 (ケース2)

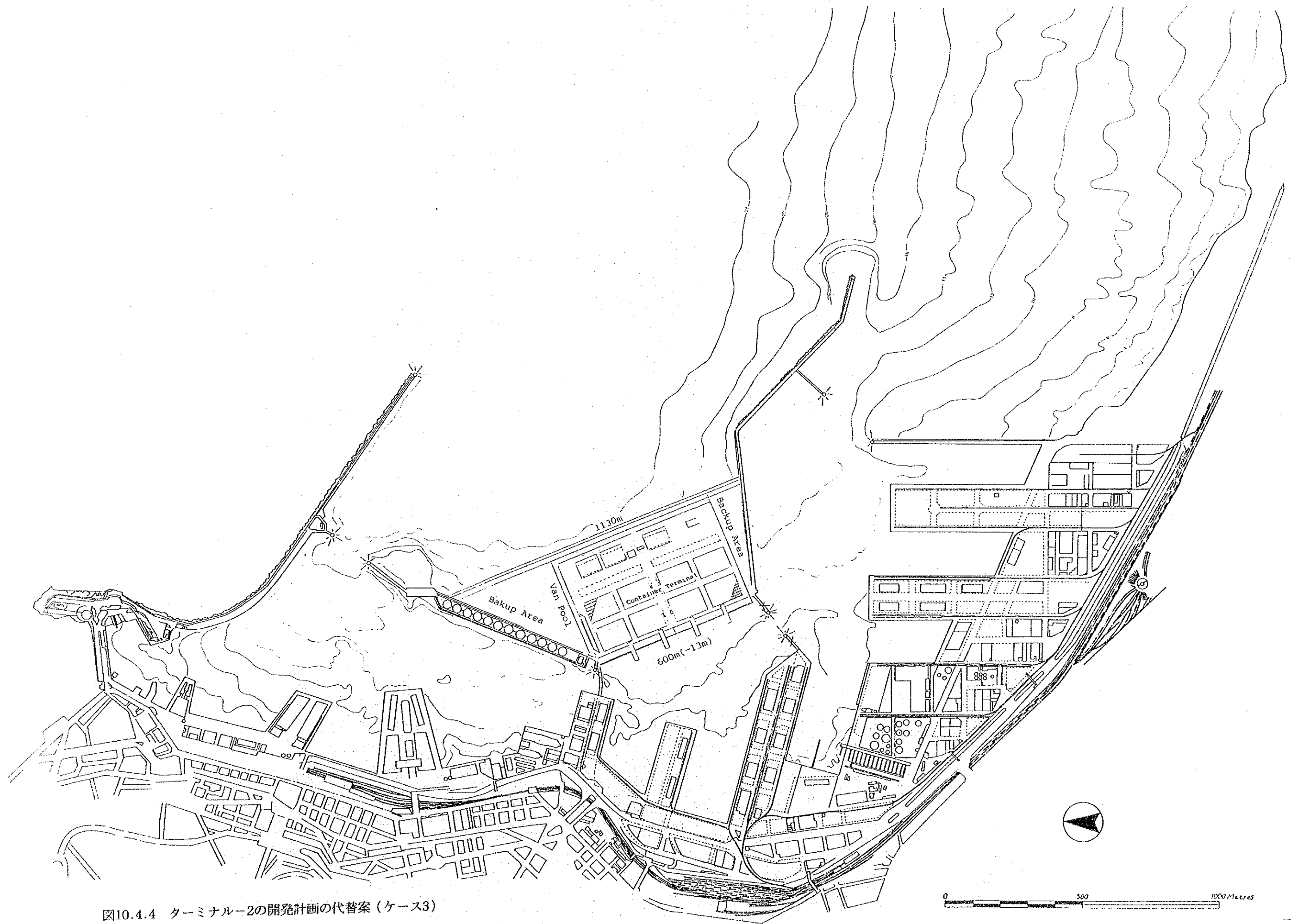


図10.4.4 ターミナル-2の開発計画の代替案(ケース3)



e. 目標年次2010年以降の将来の拡張可能性

目標年次2010年以降の将来の拡張可能性についてみると、ケース1及びケース2ではコンテナ・ターミナルを東側水域の埋立てにより、経済的にかつ容易に拡張することが出来る。一方、ケース3では既存防波堤の折れ曲がった形状やその背後の水域の水深が極めて大きいことから判断して、将来の拡張を経済的に行うのは難しいと考えられる。また、ケース1とケース2を比べるとケース2では将来の拡張に於いてもバース法線が直線に保たれる為、効率的なバース利用が可能であるが、ケース1ではバース法線が不連続になる。この観点からケース2はケース1より優れている。

f. 建設費

ケース1、ケース2、ケース3の3つの代替案は4つの荷役システムに基づく派生ケースを考慮することにより合計12の代替案に細分される。しかしながらシャシー方式では約44haもの広大なターミナル用地が必要であり、これを経済的に提供することは困難な為、シャシー方式は検討対象からはずすこととし、表10.4.3に示した9つの代替案を比較検討することとする。同表に示す様にケース3はいずれの荷役方式によってもケース1及びケース2より投資額が高い。荷役方式別にみるとストラドル・キャリアー方式、トランスファー・クレーン方式及びフォークリフト方式とも費用の面では大差は無い。しかしながら、フォーク・リフト方式は他の2方式に比べコンテナに損傷を与える危険が大きい。

以上の検討結果により下記の4つの代替案を選び、更に詳細に比較検討することとする。

	プロジェクト用地		荷役方式
1. ケース1-1	東防波堤	東側	ストラドル・キャリアー
2. ケース1-2	"	"	トランスファー・クレーン
3. ケース2-1	"	"	ストラドル・キャリアー
4. ケース2-2	"	"	トランスファー・クレーン

ケース1とケース2は作業条件、投資費用に於いて大差は無いが、マスタープラン以降の将来の拡張を考慮するとケース2は、拡張前後のバース法線が連続的にかつ直線に保たれるためケース2は優れている。従って、ケース2が最適案とされる。

コンテナ・ターミナルの荷役方式に於いて、ストラドル・キャリアー方式はトランスファー・クレーン方式に比べコンテナの取扱い回数が少ない為、より弾力的な作業が可能である。

更に、投資費用からみてもストラドル・キャリアー方式がトランスファー・クレーン方式と比べ、より経済的である。従ってストラドル・キャリアー方式最適案とされる。

以上の検討結果によりケース2-1が最適案として選定される。同案の主要施設の配置計画を図10.4.5に示す。

コンテナ・ターミナルでの荷役作業を支援する為、コンテナ・ターミナルの背後に隣接して倉庫、船会社及びその代理店の事務所等のターミナル関連用地を用意する必要がある。この様な用地も含めたマ

スタープランでの用地の所要面積を以下に示す。

- － ターミナル用地 : 25.1ha (空コンテナ置場: 2.3ha)
- － 進入道路用地 : 2.6ha
- － 関連用地 : 7.7ha
- － その他 : 3.0ha
- － 小 計 : 38.4ha
- － 鉄道ヤード用地 : 3.6ha
- － 合 計 : 42.0ha

表10.4.3 9の代替案の初期投資額の比較

Unit: Million DA

Case No.	Project Site	Container-Handling System	Terminal Area (m <sup>2</sup> )	Infra- & Upper-Structures	Container-Handling Equipment	Breakwaters or Sea Walls	Total
1-1	East of Brise-Lames Est	Straddle Carrier	236,100	972	1,060	2,224	4,256
1-2	East of Brise-Lames Est	Transfer Crane	206,200	958	1,461	2,224	4,643
1-3	East of Brise-Lames Est	Fork Lift	325,000	1,018	1,092	2,224	4,334
2-1	East of Brise-Lames Est	Straddle Carrier	236,100	999	1,060	2,291	4,350
2-2	East of Brise-Lames Est	Transfer Crane	206,200	985	1,461	2,291	4,737
2-3	East of Brise-Lames Est	Fork Lift	325,000	1,045	1,092	2,291	4,428
3-1	East of Jetee De l'Agha	Straddle Carrier	236,100	1,616	1,060	2,567	5,243
3-2	East of Jetee De l'Agha	Transfer Crane	206,200	1,602	1,461	2,567	5,630
3-3	East of Jetee De l'Agha	Fork Lift	325,000	1,662	1,092	2,567	5,321



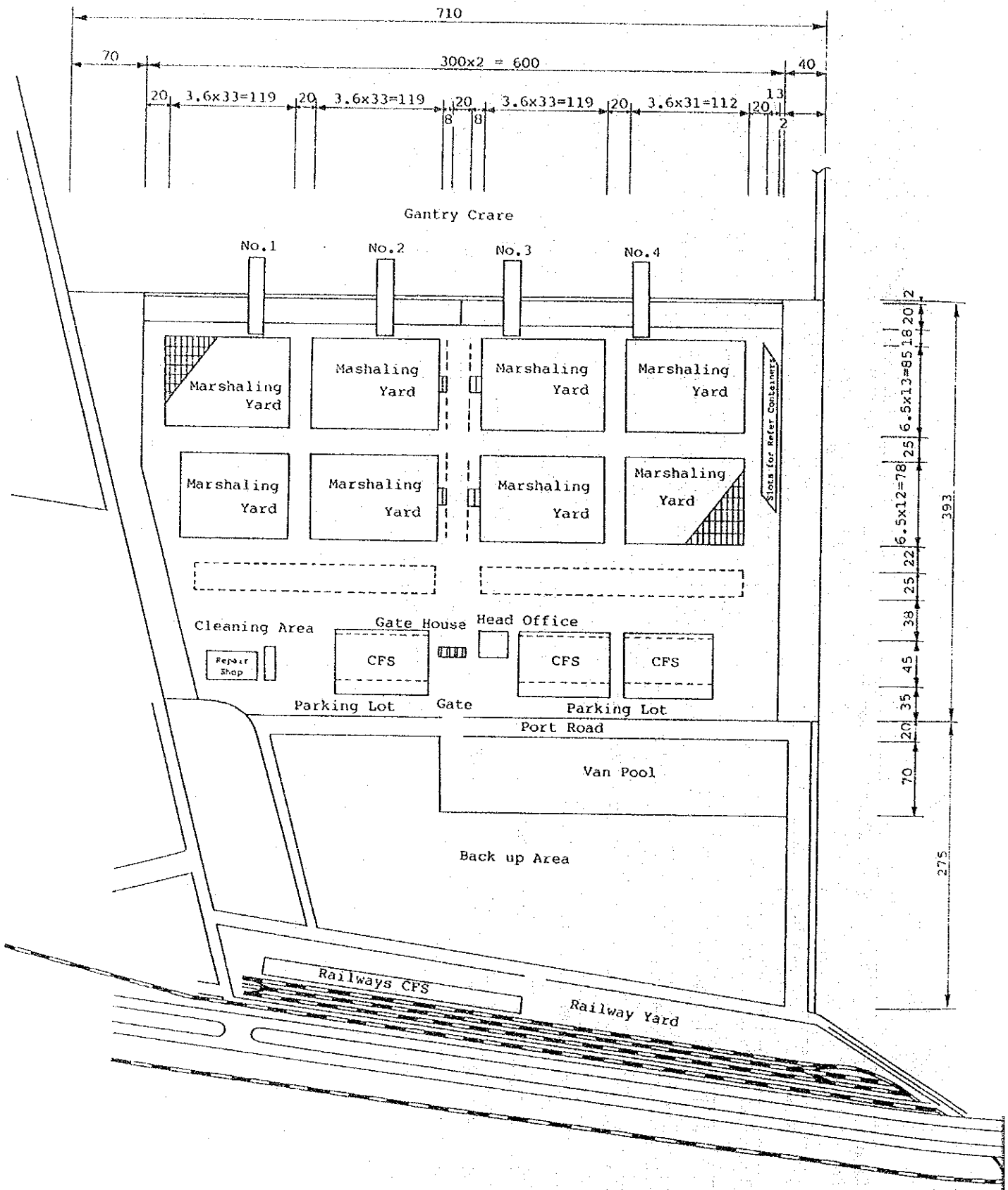


図10.4.5 ターミナル-2の主要施設の配置計画

## 10.5 荷役システムの検討

それぞれの港には慣習的な荷役システムがあり、そして貨物の荷姿、種類、取扱い量、船の種類、型式、サイズ、並びに港の保管方法により荷役システムは異なる。これらの条件によりクレーン、フォーク・リフトなど、要求される荷役機器、施設の種類、サイズ、能力は変化する。

アルジェ港の需要予測を基に、さらに現在の荷役システムそして港内の貨物の流れを考慮し、下記の船種別に将来の荷役システムを検討する。

### 貨物船

多種の貨物を混載している貨物船

単一の貨物を積載している貨物船

- セメント
- 穀物を除く食料品、農産物
- 木材（製材）
- 鉄（鉄製品）
- 砂糖
- 飼料

### ロール・オン／ロール・オフ船

#### 穀物船

#### タンカー

- ブタン、ジーゼル・オイル、ガソリン・オイル、重油
- ナフサ
- アスファルト
- 植物／動物油

#### カー・フェリー

#### コンテナ船

### 10.5.1 貨物船

いかにコンテナ輸送が発達しても、無視できない量の貨物は旧来のブレイク・バルクの状態で輸送されると考えられる。そこでこの項では輸入雑貨を積載している貨物船の荷役システムを検討する。

#### (1) 荷役機器の一般的概念

現在貨物船の揚荷および積荷は一般的に次の4つの型式の機器を使用して行なわれている。

- 船のギヤ
- レール・マウント・キー・クレーン
- モビル・クレーン

## 一 フローテング・クレーン

各機器の特性の要約は表10.5.1の通である。

雑貨の梱包はパレット化並びにコンテナ化の様にユニット化・大型化の傾向が著しく、そして一梱包の重量はより重くなって来ている。しかしながらユニット化貨物、そして様々な種類、荷姿、サイズの雑貨が船艙に混載されている為に、貨物船の荷役に最も推奨される機器を選択する事は非常に難しい。梱包のユニット化、大型化の傾向に伴い、船のギヤ／クレーンの能力は次第に大きくなって来ており、国際海運の船隊に於てはSWL10～15トンの揚貨能力のクレーンを装備した船が増加している。この揚貨能力を越える重量物はフローテング・クレーンもしくはモビル・クレーンにて扱われる事が多くなっている。以上の事より通常の岸壁クレーンの必要性は今後衰退していくように見受けられる。

表10.5.1 クレーンの特性比較

Kind of Crane	Ship Gear/Crane	Quay Crane	Mobile Crane	Floating Crane
Investment Scale	-	High	Medium	Very High
Maintenance Cost	-	High	Medium	Medium
Running Cost	-	Yes	Yes	Yes
Skill for Repairing	-	Required	Required	Required
Cycle Time	Gear : Variable Crane : Some 20 times/Hr	Some 20 times/Hr	Variable	Low
Working Range at Apron	Small	Large	Medium	Large
Flexibility in Port	None	None	High	Medium
Others	Unfit for direct loading to rail cars/trucks	Fit for direct loading to rail cars Drivers are skilled in driving Obstructs forklift handling at apron due to rails	Fit for direct loading to rail cars Drivers are skilled in driving	Fit for handling of heavy cargoes Some times, to be forced idling

(2) 多種の貨物を混載している貨物船

貨物を受荷主へ渡す方法は下記の2つのケースがある。

一 港から直接配送するケース

この場合、トラック又貨車への積載は船からの揚荷と同時に行なわれる。港内での貨物の取扱は一度のみであるが、トラック、貨車への積荷はそれらの狭い荷台の上で行なわれるため非常に難しく、貨物取扱の能率はエプロンでのトラック差替え、貨車の操車及びそれらの回転率に影響され、相対的に貨物取扱能率は低い。この方法は貨物の性状を考慮した特定の貨物すなわち、危険品、冷凍品、腐敗しやすい貨物及び重量物等によりのみ採用すべきである。

港内の保管施設に一旦保管された後配送するケース

この場合の貨物の流れは“船からの揚荷役”、“エプロンから保管場所への移送”、“保管”そして“港からの搬出”の4段階で成っている。港内全体の貨物のハンドリングを円滑に行なう為には、それぞれの段階の荷役作業は他の作業と互に整合性を取りながら行なう事が要求される。

それ故、混載貨物の荷役作業、保管施設の管理および船の使用岸壁の割り振りの計画を立案するには下記の項目を検討の上行すべきである。

1) 船上における荷役作業

円滑な揚荷/積荷役を達成する為には、スリング、スプレダー等の荷役道具並びにフォーク・リフトは貨物の種類、形態並びにその重量ごとに適切な形式、容量を選択し、使い分ける。

2) エプロンでの取扱及び保管場所までの移送

効果的な取扱及び移送の為に、揚荷された貨物は下記のような手段で行なう。

ケース1 保管場所が岸壁の近くに位置する時

その取扱、移送作業はフォーク・リフトにより1ないしは2回の作業工程で行なう。

ケース2 保管場所が岸壁より離れた所に位置する時

その作業は次の様に3段階に分けて行なう。

- 1: フォーク・リフトにより揚荷された貨物をエプロンで配替えし、そしてトラックまたはトレーラーに載せる。
- 2: トラック/トレーラーにて保管場所へ移送する。
- 3: フォーク・リフトにてトラック/トレーラーより卸す。

### 3) 上屋、オープン・ヤードの利用

現在アルジェ港に於いては、陸揚げされた殆どの貨物はオープン・ヤードに保管され、腐敗しやすい貨物並びに高価な貨物のみが港内の上屋に保管されている。その結果オープン・ヤードは混雑し、そして上屋は殆ど空席の状態にある。

上屋及びオープン・ヤードを有効利用するためには、上屋の貨物保管を貨物の性状、種類を基に検討し、さらに上屋、オープン・ヤードを貨物の性状、種類別に指定利用する必要がある。加えて、可能ならば、貨物は適切十分な荷敷材を使い高積みすべきである。貨物の配付けは貨物の受渡時の取扱作業を容易におこなうために、貨物の種類、ロット別に行ない、そして互いの各配付間に適当な間隔を保つべきである。

### 4) 背後圏への配送

貨物の配送の作業は保管能力を考慮し、フォーク・リフト、モビル・クレーン等の適切な作業機器を使い計画性を持って行なう。

## (3) 単一の貨物を積載している貨物船

### 1) セメント

輸入セメントの多くはセメント・キャリヤーによって撒荷の状態では運ばれ、セメント・プラント・バージ上で袋詰めされている。袋詰めされた物はバージ上に備えられたコンベヤー・システムによりトラックへと揚荷にされる。予想される取扱量に関しては、このシステムは適当な方法と考慮される。

### 2) 食料品及び農産物（除 撒荷穀物）

現在、様々な方法で梱包された食料品はその荷姿のままトラックにて直接港から搬出されている。貨物の性質上、当荷役システムは止む得ないものと考えられる。しかしながら今後のエプロンに於ける円滑な作業を目指すには、短期間の上屋の利用を検討する必要がある。さらにパレットにて運ばれている食料品には現在オープン・ヤードに保管されている物もある。しかしながら衛生的観点よりこれらは上屋に保管すべきである。

### 3) 木材

当貨物の荷姿は通常フォーク・リフトによる取扱が容易な方形になっており、港内に於ける取扱はフォーク・リフトによって行われている。この貨物はその性状及び荷姿よりオープン・ヤードに保管される。そして円滑な取扱、保管には広いエプロンと広いオープン・ヤードを必要とする。

#### 4) 鉄製品

国際貿易においては多種の鉄製品が取引されており、その荷姿もまた多様である。これらの貨物は高品質の物を除き一般的にオープン・ヤードに保管され、その荷姿より円滑な取扱作業の為には広いエプロンと広いオープン・ヤードが要求される。さらにこれらは長尺で、重い為はその取扱は大変困難である。港内の貨物の流れのなかで迅速な取扱と、貨物の損傷防止の為には、その取扱機器、道具を適切に選択し、使用する必要がある。

エプロンから保管オープン・ヤードへの貨物の移送、取扱は原則として下記の様に行うべきである。

— 保管オープン・ヤードが岸壁の近くに位置する場合

エプロンに陸揚げ後、貨物をフォーク・リフトにより直接オープン・ヤードへ移送し積み上げる。

— 保管オープン・ヤードが岸壁より遠くに位置する場合

貨物を揚荷時にトラックまたはトレーラーに直接積載し、オープン・ヤードへ移送し、フォーク・リフト並びにモバイル・クレーンで積み上げる。

貨物を段積みする時には、十分な量の本製荷敷材を貨物の各段に挿入し、その後の貨物の取扱時に於ける貨物の損傷防止そして迅速な取扱を達成する事を心掛ける必要がある。

10.5.1(1)項に於いて、一般雑貨の取扱には通常の岸壁クレーンの必要性は減少していると述べたが、日本のミル港に於いては効果的な貨物の取扱、損傷防止、そして入港船の迅速な処理を目的とし、鉄製品の積荷／揚荷を目的とする下記の型式の特別仕様の岸壁クレーンが広い敷地の保管ヤードをその背後に持つ鉄製品取扱専用岸壁に備えられている。加えて、オープン・ヤードの取扱量の効率化の為に、保管ヤードにはトランスファー・クレーンが設置されている。

— ワイドペDESTAL・ガントリー・クレーン

当クレーンはバー、パイプ、ビーム、レールなど長尺な鉄製品の取扱いに適した仕様となっている。

— レベル・ラッピング・クレーン

当クレーンは主として上記の長尺物を除く様々な鉄製品を取扱う。

岸壁クレーン及びフォーク・リフト、モバイル・クレーン等の荷役機器は将来の貨物取扱量の増加に合せ段階的に整備すべきである。

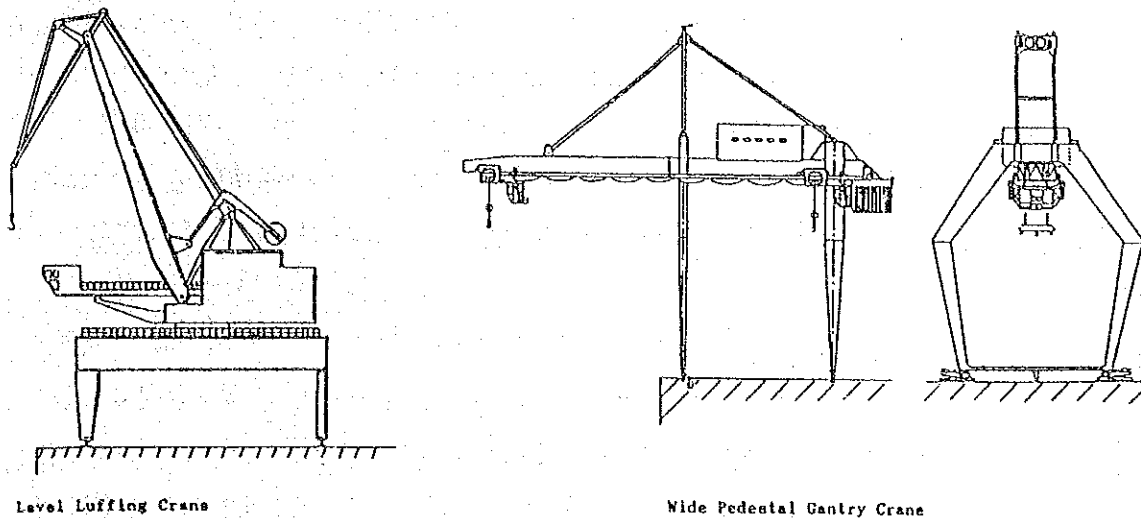


図 10.5.1 鉄製品の積荷／揚荷用クレーン

#### 5) 砂糖

現在精製砂糖は袋詰め、及び撒荷の状態で行われている。撒荷砂糖は撒荷砂糖輸送専用船で運ばれ、着岸後その船上にて袋詰めされ、船に備え付けられたベルト・コンベヤー・システムにて直接トラックに揚荷される。ユニット化されていない袋詰砂糖は単一貨物を積載した貨物船にて運ばれ、船のギヤ／クレーンまたは岸壁クレーンでロープ・スリングにて直接トラック取りされている。現在の砂糖の荷役方法は適切な物と考えられる、しかしながら荷役能率の向上の為には、袋詰砂糖の港全体の荷役方法に、例えばパレットの導入をして港内の保管施設の一時的な利用等の改良が必要である。

#### 6) 撒荷飼料

現在2基のガントリー・クレーンを備えたNo.26埠頭の背後に当該貨物用の新しい上屋が建設中である。今後当該貨物はこれらの施設を利用して当岸壁で行なわれるであろう。将来の当該貨物の増加に対処する為には、遠隔コントロールを備えたグラブ・バケットに取替える必要がある。

### 10.5.2 ロール・オン／ロール・オフ船

一般的に、ロール・オン／ロール・オフ船によつて輸送されている主なる貨物はトレーラ、コンテナ、シャーシーに乗せられたコンテナ、自動車、パレット貨物並びにケース物である。これらの貨物は、暴露甲板に積載された貨物を除き、フォーク・リフトおよびトラクター等の水平ハンドリング荷役機器にて船のランプ・ウエーを利用し取扱われている。貨物の形態より上屋に保管されることは稀である。迅速な荷役を行なう為には貨物船に要求される以上の広いエプロンが必要とされて保管ヤード



はエプロンのすぐ背後に位置していることが望ましい。荷役効率は水平・ハンドリング荷役機器の効率に掛かっており、この効率は船内の貨物の積み付け場所だけではなく、船のランプ・ウエーと指定された保管場所の距離にも影響される。

ロール・オン／ロール・オフ船の荷役には下記のように幾つかの貨物取扱方法があり、貨物の種類及び保管場所を考慮し、これらの中より最も適切な方法を採用しなければ成らない。

## (1) 揚荷

ケース1 貨物が船のランプ・ウエーの近くに積載されており、保管場所が岸壁の近くの場合

船倉から保管場所までの揚荷／移送は一度のフォーク・リフト・ハンドリングで行なう

ケース2 貨物が船倉の奥に積載されており、保管場所が岸壁近くの場合、荷役は次の様に2段階の作業行程にて行なう

1: 1ないし2台のフォーク・リフトにてランプ・ウエー近くまで貨物を移動する

2: 揚荷／移送そして保管はフォーク・リフトにより一連の作業で行なう

ケース3 貨物がランプ・ウエーの近くに積載されており、保管場所が岸壁より遠くに位置する場合、荷役は3段階の作業行程で行なう

1: フォーク・リフトによりエプロンまで揚荷

2: トラックによりエプロンから保管場所まで移送

3: フォーク・リフトによりトラックからの卸し、保管場所へ配付け

ケース4 貨物が船倉奥に積載されており、保管場所が岸壁より遠くに位置する場合、荷役は4段階の作業行程で行なう

1: 1ないし2台のフォーク・リフトにてランプ・ウエー近くまで貨物を移動する

2: フォーク・リフトによりエプロンまで揚荷

3: トラックによりエプロンから保管場所まで移送

4: フォーク・リフトによりトラックからの卸し、保管場所へ配付け

ケース5 自動車

陸揚げは船のランプ・ウエーを通り、自走にて行なう

保管場所が岸壁の近くの場合、船倉より保管場所まで1度の作業行程で行なう

保管場所が岸壁より遠くに位置する場合、船倉からエプロンまでの揚荷、エプロンから保管場所への移送と2段階の作業行程で行なう。

ケース6 トレーラー、シャーシーに乗せられたコンテナ及びマフィ・トレーラー

取扱はトレーラー・トラックにて行ない、その流れは自動車と同じ方法とする

## (2) 積荷

迅速な荷役を行なう為には、船の入港前にエプロンに貨物を整え、貨物量が少ない時、もしくは大きな貨物の場合、積荷は上記のケース1の逆の方法で、また貨物量が多い時にはケース2の逆の方法で

行なう。

### 10.5.3 撤荷穀物

現在、撤荷穀物の荷役方法は、揚荷役に使用する機器の種類によつて3つの方法におおまかに分類される。目標年限2010年に計画されている穀物ターミナルの荷役方法としてはレール・マウント・ニューマチック・アンローダーによる揚荷役、そして貨物はコンベヤー・システムにより直接サイロに入れ、サイロを介し背後圏への輸送の為のトラック、貨車への積み込みを行なう。(図10.5.2 穀物ターミナルに於ける貨物流動の概要参照)

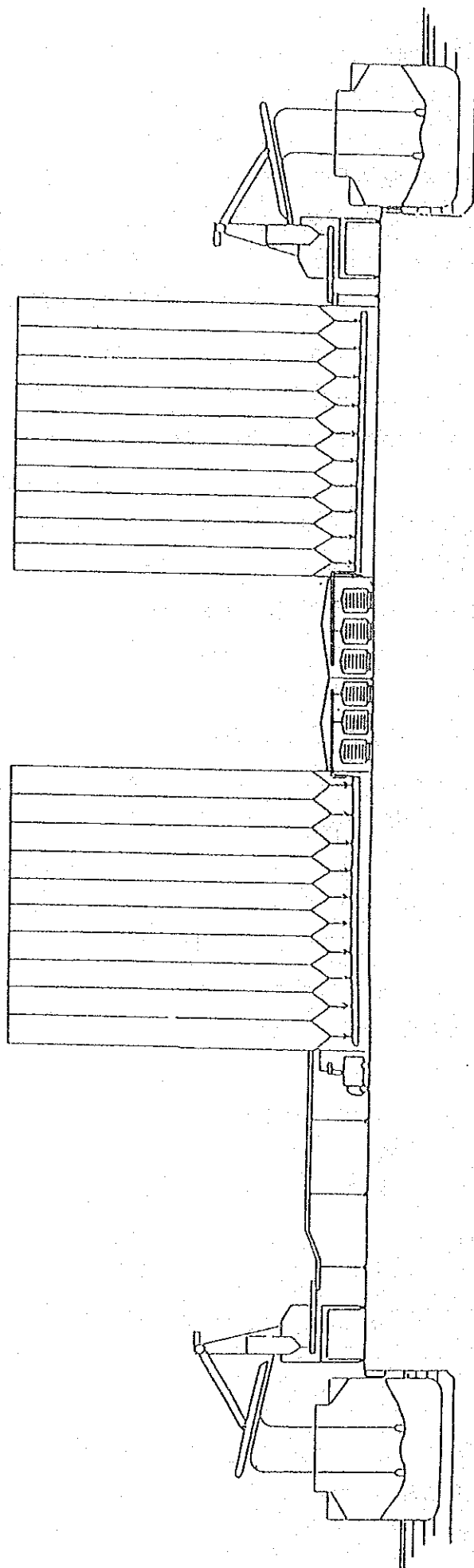


図 10.5.2 穀物ターミナルに於ける貨物取扱の概要

#### 10.5.4 タンカー

##### (1) 石油製品

2010年の需要予測によると、当港で取扱われるであろう主要な石油製品は液化ブタンとナフサである。これらは現在、岸壁から内陸の貯蔵タンク迄敷設された長距離のパイプラインを利用しNo.37埠頭にて取扱われている。ナフサ用としては径16インチのパイプ・ライン、そしてブタンは6インチの液体パイプ・ラインが備えられている、しかしガス・パイプ・ラインは備えられていない。

液化ブタンの現状の荷役能率はその使用パイプ・ラインの径の大きさに比較し多少能率が低い。これは陸上および船のタンクの内圧を調節するガス・ラインが備えられていない事及び長距離のパイプ・ラインに起因していると思われる。

陸上タンクと岸壁間にガス・ラインを敷設する事及び陸上のパイプ・ライン並びに陸上保管施設の多少の改善により、現在の岸壁に於ける荷役能率は向上することが可能であろう。

その他の石油製品の荷役はNo.37埠頭の既存の方法にて行なうものとする。

##### (2) アスファルト

当貨物は現状の荷役システムと同様な方法で行なうものとする。

##### (3) 植物・動物油

これらの貨物はNo.32及び36埠頭で港内の工場まで導かれている既存のパイプ・ラインを使用して揚荷を行なうものとする。実績によると、実揚荷効率は船ごとに変動している。これは陸上タンクの容量、船の揚荷ポンプの能力又は揚荷前の貨物油のヒーテング不足に起因していると考えられる。従って揚荷効率を現在記録されている高揚荷能率の範囲に保つ事により、今後増加する貨物は取扱可能である。

#### 10.5.5 カー・フェリー

カー・フェリーによつて運ばれる貨物としては輸出入自動車、乗客が所有する自動車そして貨物を積んだトラックが予想される。これらの揚積は船のランプ・ウエーを利用し自走により行ない、船側と保管区画間の移動も同様に自走により行なう。

#### 10.5.6 コンテナ船

コンテナ船の荷役方法としては、コンテナ・ヤードに於ける使用荷役機器の種類により現在4つの荷役方法がある。目標年限2010年に計画されるコンテナ・ターミナルの荷役方法として[Straddle Carrier System]もしくは[Transfer Crane System]が考えられる。

## 10.6 進入航路及び泊地

ターミナル-2に接岸する最大船型のコンテナ船を受け入れる為の進入航路及び泊地を計画する必要がある。同コンテナ船の主要諸元は次のとおりである。

- 全長 (L.O.A) : 260m
- 満載吃水 : 12m
- 船幅 : 32m

上記の主要諸元及び目標年次の船舶の通航量を考慮して次の進入航路及び泊地を計画する。

- 進入航路 : 幅 : 260m  
水深 : 13~14m
- 泊地 (直径520mの回頭水域含む) : 水深 : 13m

## 10.7 防波堤

回頭中あるいはバースに接岸中のコンテナ船を外海波浪から守る為に防波堤が必要である。通常の状態では、荷役限界波高を0.5mとして、バース前面の波高を限界波高以下に95%以上の確率で保つよう計画する。

一方、異常気象時にはバース前面の波高を避泊限界波高の1.0m以下に保つよう計画する。以上の条件を満たすように防波堤の法線が設定された。異常気象時の港口部入射波浪として再現期間50年、波高7.3m、周期11.8秒のものが用いられた。

## 10.8 進入道路及び鉄道

2010年に於けるアルジェ港を起終点とするピーク時（ピーク率2.2）の日交通量は片側当り6,908台と予測される。その時点での時間交通量は同じく片側当り1,036台と見積られる。貨物品目別の交通量は次に示すとおりである。

貨物品目	日交通量	時間交通量
雑貨（混載／Ro-Ro貨物）	576	113
穀物	846	127
セメント	544	82
コンテナ	2,200	330
鋼材／木材	609	93
食料／農産品	92	14
飼料	70	11
車輛（カーフェリー）	1,791	269
合計	6,908	1,036

マスタープランの段階ではアルジェ港は北、中央、南、ターミナル-2の4地区に区分される。各地区にある既存の進入道路及びゲートに加え、ターミナル-2を起終点とする貨物を円滑に配送あるいは受け入れる為、新しい進入道路とゲートがターミナル-2に設けられる。上記4地区の各ゲートの通過交通量は次の様に配分される。

地区名	時間交通量（台）
北地区	292
中央地区	157
南地区	367
ターミナル-2	220
合計	1,036

臨港道路の車線当りの時間交通量は600台とされている為、全交通量でもピーク時片側2車線あれば対応できる。

鉄道の貨車についての日交通量は次のように見積られる。

貨物品目	日交通量（台）
穀物	138
コンテナ	45
飼料	11
セメント	10
その他	15
合計	219

ターミナル-2への鉄道引込線として単軌道を新たに設けるよう計画される。その引込線と交差する自動車専用道路は道路が鉄道をまたぐ形で立体交差させる必要がある。鉄道ヤード内では有効長が夫々500mの3軌道が設けられる。一方穀物ターミナルでは追加的な軌道を新たに設ける必要がある。

## 10.9 ターミナル-2の東側空間の利用計画

現行の港湾区域は東防波堤の東側の海岸まで延びている。その海岸の前面水域は港湾開発の適地である。本調査ではそれら水域の一部が目標年次2010年のマスタープランの開発空間として提案された。その年次を超えた時点でもそれら水域は更なる港湾開発の唯一の適地と考えられる為、それら空間を将来の開発用として保存しておく必要がある。それら空間はターミナル-2の拡張、大水深の撤物ターミナル、港湾関連産業用の用地等に利用されると見込まれる。港湾関連産業の立地については、新規企業の立地と既存港湾地区の再開発による既存企業の移転の場合が想定される。

## 10.10 港湾活動に於ける環境への配慮

### 10.10.1 ターミナル-2の開発による周辺環境への影響

ターミナル-2の開発によって引き起こされる環境汚染の可能性について検討する必要がある。環境汚染は水質汚染、大気汚染、土壌汚染、騒音、振動等に分類される。

最初に工事中の影響については、提案された開発計画によれば、バース前面の泊地を用意する為浚渫が必要である。発生する浚渫土はターミナル用地造成の為に建設される護岸で締め切られた箇所投入され、その後、上質の陸土で覆土される為、浚渫土による埋立土砂が再び海に漏れ出す危険性は無い。もっとも、部分的に汚染がみられる既存の港内泊地内の底質土と違って、浚渫予定箇所は港外であり、汚染されている可能性は少ない。他の汚染項目である大気汚染、騒音、振動等は適切な工事方法を採用することにより容易にその発生を防ぎ得る。

一方、コンテナ・ターミナル操業による周辺環境への影響についてみると、コンテナ・ターミナルでの荷役作業は汚染された排水、排ガスを放出する為、厳しい汚染防止施設を要する一部製造業と異なり基本的に無公害の作業である。荷役作業によりある程度の騒音が発生するがこれも周辺に住宅地区が無い為、その周辺影響は無視出来ると思われる。

### 10.10.2 既存港湾地区内の環境改善

4.3節で述べた様に、港内泊地の水質及び底質は主として都市及び港湾内外の立地企業の排水により汚染されており、この状況を改善する為、港内泊地に排水する前に経費のいかにかわらず、処理されなければならない。

### 10.10.3 船舶廃水処理施設の整備

4.3節で述べた様に、マーポール条約に従えば、同条約を批准した国の港湾はバラスト水、汚水タンク洗浄水等の船舶廃水用の処理施設を備えなければならないが、現在、アルジェ港では石油タンカーからの廃水のみを受け入れる簡易な油水分離施設しか設けられていない。従って、石油タンカーからのみでなく他の種類の船舶からの廃水も受入可能な本格的な廃水処理施設を整備する必要がある。

その様な施設の設置位置として既設の簡易な施設の近くが提案される。船舶廃水を運搬するバージの受入バースとしては、No.36バースが提案される。

### 10.11 長期計画の内容

本調査で提案されるマスタープランの内容は以下の様に要約される。

#### － ターミナル－2

- － 位置 : 東防波堤の東側
- － 規模 : ターミナル面積 : 25.1ha  
バース : 延長600m (2バース)  
水深13m  
主防波堤 : 延長660m  
副防波堤 : 延長270m  
進入航路 : 幅員260m  
泊地 : 面積19.7ha  
水深13m
- － 荷役機械 : 40トンコンテナ・ガントリー・クレーン4基  
ストラドル・キャリアー15台  
5トントップリフター4台  
3トンフォークリフト23台  
トラクター2台  
トレーラー6台
- － その他 : CFS  
管理棟  
修理施設  
マーシャリング・ヤード  
空コンテナ置場  
鉄道ヤード  
進入道路 : 1.8km



- 所要面積 : ターミナル面積 : 25.1ha
  - 進入道路 : 2.6ha
  - 支援用地 : 7.7ha
  - その他用地 : 3.0ha
  - 鉄道ヤード : 3.6ha
  - 合計 : 42.0ha
- ターミナル-1
  - 荷役機械 : 40トンコンテナ・ガントリー・クレーン2基
- 鋼材及び木材用野積場
  - 位置 : ガラ・ジェビレット埠頭
  - No.20バース背後の既設の上屋を撤去し野積場に転用する。
- 穀物ターミナル
  - 位置 : スキクダ埠頭
  - 荷役機械 : レール式ニューマチック・アンローダー (公称能力400トン/時/基) 4基
  - サイロ : 総容量22万トンのサイロ (既設サイロ除く)
  - その他施設 : ベルト・コンベアー
    - 引き込み線
    - 貨車用ローダー
- 船舶廃水処理施設
  - 位置 : 既設の簡易施設の近辺
- 鉄道引き込み線 (自動車専用道路と立体交差が必要)

## 10.12 工事費の積算

工事費積算は、次の条件に従って実施した。

- a) 工事費は、主として1991年10月に於ける単価及び価格に基づいて積算した。
- b) 物価上昇分は含まない。
- c) 外貨交換率は米国ドル (US\$) を基本とし、アルジェリアディナール (DA) と日本円の交換率を次の通りとした。

$$1 \text{ US } \$ = 21,899 \text{ DA} = \text{J } \yen 131.25$$

これによって、積算された各代替案の建設工事費は表10.12.1の通りである。

表10.12.1 アルジェ港の概略建設工事費

Unit: Million DA

Facilities		Case 1-1			Case 2-1			Case 3-1		
Item	Sub Item	Foreign Portion	Local Portion	Total Cost	Foreign Portion	Local Portion	Total Cost	Foreign Portion	Local Portion	Total Cost
1. Main structures	1) Main Breakwater	1,102.9	538.2	1,641.1	1,172.4	573.3	1,745.7	1,960.0	825.0	2,785.0
	2) Sub Breakwater	546.4	221.7	768.1	523.7	212.8	736.5	-	-	-
	3) Besin & Channel	14.2	78.0	92.2	22.1	121.3	143.4	-	-	-
	4) Reclamation of Land	277.1	89.4	366.5	240.1	77.3	317.4	822.9	289.2	1,112.1
	Sub Total	1,940.6	927.3	2,867.9	1,958.3	984.7	2,943.0	2,762.9	1,114.2	3,877.1
2. Container Terminal 2	1) Civil Works & Buildings	365.6	240.3	625.9	401.9	248.2	650.1	396.0	219.4	615.4
	2) Container Crane etc.	1,012.3	157.7	1,170.0	1,012.3	157.7	1,170.0	1,012.3	157.7	1,170.0
	Sub Total	1,397.9	398.0	1,795.9	1,414.2	405.9	1,820.1	1,408.3	377.1	1,785.4
3. Container Terminal 1	1) Civil works	10.2	6.9	17.1	10.2	6.9	17.1	10.2	6.9	17.1
	2) Container Crane	646.1	98.5	744.6	646.1	98.5	744.6	646.1	98.5	744.6
	Sub Total	656.3	105.4	761.7	656.3	105.4	761.7	656.3	105.4	761.7
4. Cereals Terminal	1) Silos & Buildings	1,685.0	752.3	2,437.3	1,685.0	752.3	2,437.3	1,685.0	752.3	2,437.3
	2) Civil Works	51.2	45.4	96.6	51.2	45.4	96.6	51.2	45.4	96.6
	3) Pneumatic Unloader	618.3	56.2	674.5	618.3	56.2	674.5	618.3	56.2	674.5
	Sub Total	2,354.5	853.9	3,208.4	2,354.5	853.9	3,208.4	2,354.5	853.9	3,208.4
5. Steel/Wood Terminal	1) Civil Works	0.3	0.1	0.4	0.3	0.1	0.4	0.3	0.1	0.4
	2) Handling Equipments	516.1	80.4	596.5	516.1	80.4	596.5	516.1	80.4	596.5
	Sub Total	516.4	80.5	596.9	516.4	80.5	596.9	516.4	80.5	596.9
6. Miscellaneous	1) Railway Siding	25.5	23.2	48.7	25.5	23.2	48.7	-	-	-
	2) Other Equipments	41.3	2.5	43.8	41.3	2.5	43.8	41.3	2.5	43.8
	Sub Total	66.8	25.7	92.5	66.8	25.7	92.5	41.3	2.5	43.8
7. Direct Cost		6,932.5	2,390.8	9,323.3	6,966.5	2,456.1	9,422.6	7,759.7	2,533.6	10,293.3
8. Indirect Cost	1) Physical Contingency	359.5	177.7	537.2	362.4	183.6	546.0	432.0	190.5	622.5
	2) Engineering Services	327.9	159.6	487.5	330.6	228.1	558.7	394.0	171.1	565.1
	Sub Total	687.4	337.7	1,024.7	693.0	411.7	1,104.7	826.0	361.6	1,187.6
9. Total Cost		7,619.9	2,728.1	10,348.0	7,659.5	2,867.8	10,527.3	8,585.7	2,895.2	11,480.9
10. Tax (VAT)		533.4	191.0	724.4	536.2	200.7	736.9	601.0	202.7	803.7
11. Project Cost		8,153.3	2,919.1	11,072.4	8,195.7	3,068.5	11,264.2	9,186.7	3,097.9	12,284.6

# 第 11 章 オラン港の長期計画

## 11.1 長期計画の基本構想

長期計画の目標達成のために考慮した点は次の通りである。

### (1) 港湾整備の拡張余地

オラン港の既存の港湾内に得られる余地に制約があるため、港の機能を拡充するためには新しい空間が必要となる。このために、港の北東の海面が考えられた。この場所は海底勾配が急で、背後には高い崖が迫っている。しかし、この北東側に港を拡張する事によって既存の施設と新しい施設の総合的利用が非常に容易になる。したがってオラン港は北東の海面に北及び東防波堤によって囲われた位置に将来発展する事となろう。

### (2) 埠頭の整備

オラン港では貨物の品目別によるバース指定と荷役の合理化、船舶の早期発着がおおむね実行されている。

貨物量が予測通り増加すると、大型船が造られるようになると見込まれる。この港ではこの傾向が大きくなると見込まれており、とくに穀物船については経済性の点からその要請が強い。したがって、穀物埠頭及び、その荷役施設を整備する必要がある。これによって荷揚げ能力は増強され、港湾の総合的機能が改善される。

### (3) コンテナターミナル整備の推進

オラン港の21番埠頭がコンテナ輸送量の増加に対処するために改良されることになっている。しかし、これは短期の対策にすぎず、より多くのコンテナ貨物を扱うには限界がある。

もしコンテナターミナルの整備が他の国に遅れをとることになればオラン港は中心的外貿港としての地位を失う事になろう。したがってオラン港において、より大きなコンテナ船が接岸できるような施設の整備を積極的に促進する事が重要である。

### (4) 将来拡張余地の確保

港湾計画において長期開発目標時点以降の開発の為の余地を考慮しなければならない。港湾の2010年以降の拡張に備えて余地を確保して置く事が必要であろう。

### (5) 最適投資規模と実施時期

港湾計画においては最小限の投資規模を考慮するだけでなく、整備の時期の最適化をはかって各段階における投資効果を最大限に発揮させる事が必要である。

## 11. 2 現在のオラン港の能力

将来の貨物量に対する所要の計画規模を定めるためには、現在の港湾の容量を把握する必要がある。港湾の容量は一般的には貨物量で計測される。この容量は、貨物の種類、ロットの大きさ、岸壁の規模、荷役方法などが複雑に影響するので、取扱われた貨物量で示される場合が多い。ここでは貨物を雑貨、穀物、石油類に大別し、これらの取扱い留施設等との関係により、現在のオラン港の能力を推定する。

### (1) 雑貨

#### 1) 埠頭における貨物取扱い能力

オラン港における雑貨荷役に関する現在の数値は以下のとおりである。

a. 平均荷役能力	30.8トン/時
b. 1日平均実働時間	12.0時間
c. 1船当り平均けい船日数	6.1日
d. オラン港の雑貨バース数	22バース
e. 1年間の稼働日数	286日

これらの指標を用いてオラン港における年間の雑貨取扱能力を想定する。

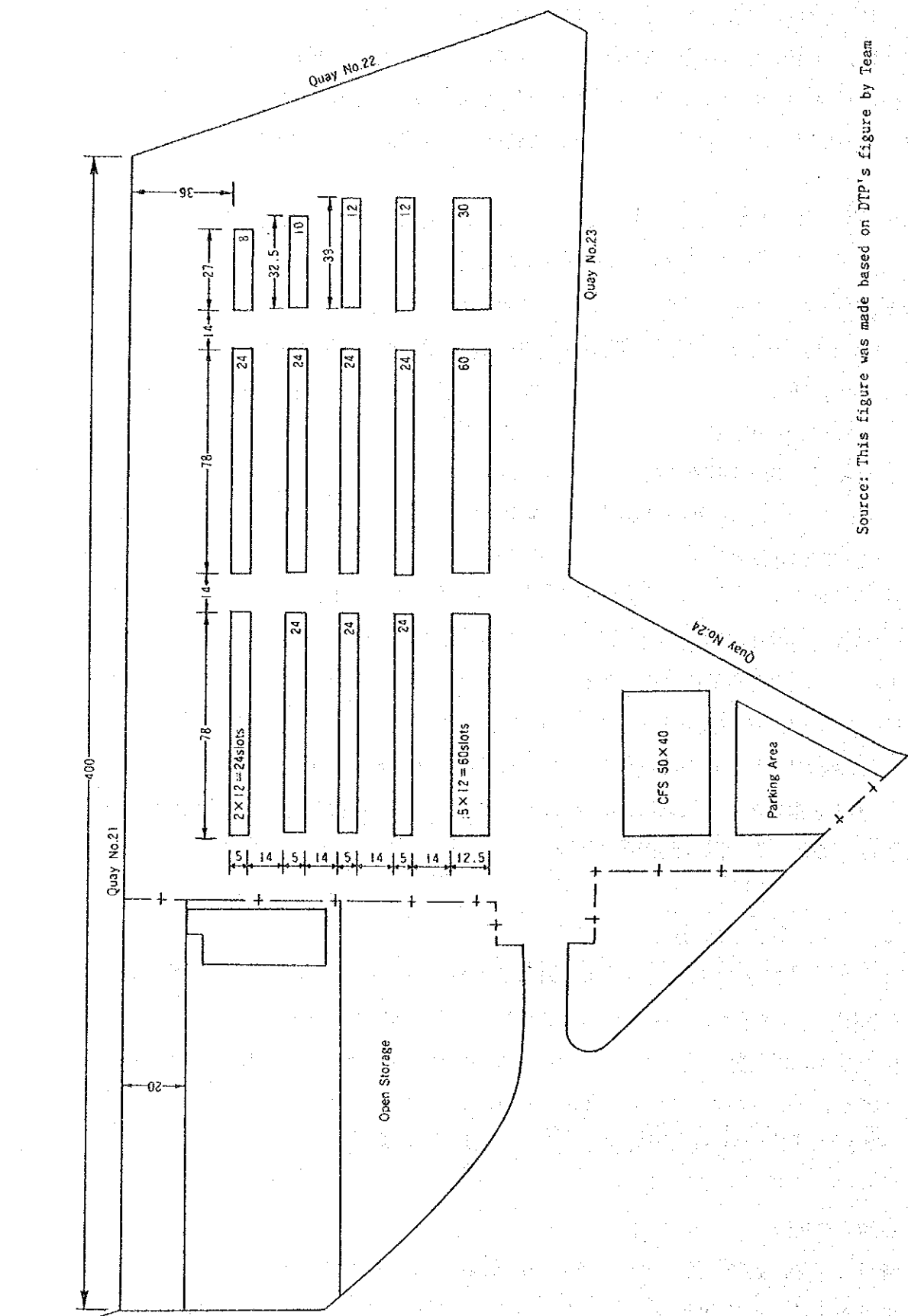
雑貨バースに1年間に接岸可能な船舶数はc、d、eの関係より約963隻と求められる。1990年の雑貨船の入港実績は558隻である。これは計算上のバース占有率が58%であることを示している。年間の取扱能力は1日当りの荷役量367トン/日とa、bの関係から2.276百万トンと推計できる。1990年のオラン港の雑貨取扱量は1.322百万トンである。このことはオラン港はその能力をかなり余した状態で稼働していることを示している。

#### 2) 荷さばき施設の取扱い能力

現在の港内の上屋面積は21,000㎡、野積場面積は132,000㎡である。オラン港の荷さばき施設の能力に関するデータが十分でないので日本の横浜港における実績値を参考に能力を推計する。単位面積当り収容能力を上屋0.55トン/㎡、野積場1.05トン/㎡とし、それぞれの月間回転率を1回/月とする。この結果オラン港の荷さばき能力は1.8百万トンと推計できる。現在の取扱量834千トンからすれば上屋及び野積場の収容能力は余裕があるといえる。

#### 3) 船舶入港状況

港外に船舶が到着し接岸するまでの所要時間は最も短い時で、0.5時間といわれる。雑貨船の港外到着から接岸までの時間は図6.4.2(2).1に見られるように、入港隻数の32%が24時間以上の滞船を強いられる。



Source: This figure was made based on DTP's figure by Team

図11.2.1 21-23番バースにおけるコンテナターミナル

## (2) 穀物

### 1) 荷役機械の取扱い能力

穀物荷役に係わる荷役機械、荷役時間は以下のとおりである。

#### a. 荷役機械

	公称能力	実働平均能力
スクリー式 1基	400t/時	—
ニューマチック式1基	400t/時	—
計	800t/時	137t/時

b. 1日平均実働時間 16時間

c. 1船当り平均けい船日数 9.3日

d. 1年間の稼働日数 300日

これらを用いて年間穀物取扱能力を想定する。上記の荷役機械で1年間に荷役可能な穀物量は a、b、d の関係により約658千トンと求められる。

1990年の穀物取扱量は、582千トンである。穀物岸壁の係船能力は前述のとおり限界に達しているが、荷役機械はその能力を余して稼働している。

### 2) サイロの取扱い能力

オラン港のサイロの貯蔵容量は40,000トンである。1990年における総穀物取扱量は1.186百万トンであったが、サイロの通過量は823千トンで、残りの363千トンは他のバースでトラックに直接積込まれ、港外へ搬出されている。年間サイロの回転率は20.5回転であった。

## (3) 石油製品

### 1) 埠頭における貨物取扱い能力

石油製品の荷役に係わる数値は以下のとおりである。

a. 平均荷役能力 83.0トン/時

b. 1日平均実働時間 24時間

c. 1船当り平均けい船日数 2.7日

d. 1年間の稼働日数 300日

これらの指標を用いてオラン港における年間の石油製品取扱能力を想定する。年間の石油製品の取扱能力は a、b 及び d の関係から598千トンと推計できる。1990年のオラン港の石油製品取扱量は504千トンである。石油岸壁に1年間に接岸可能な船舶数は c、d の関係より約111隻と求められる。1990年の石油タンカーの入港実績は95隻である。これはバース占有率が86%であることを示

している。このことはオラン港の石油岸壁の接岸能力が限界に近いことを示している。しかし、現在の荷役能力の改善、貯蔵容量の増加によって取扱能力を増加することができる。

#### (4) コンテナ取扱い能力

コンテナターミナルが計画されている21番埠頭地区（図11.2.1参照）における取扱能力を推計する。

年間の取扱個数を求めるため以下のように仮定する。

- |             |         |
|-------------|---------|
| a. 1船当り揚積個数 | 500TEU  |
| b. コンテナ取扱能力 | 15TEU/時 |
| c. 1船当り実働時間 | 12時間    |

500TEUの揚積には、33時間を必要とするためコンテナ船は少なくとも3日間けい船されることになる。したがって1か月間の最大入港可能コンテナ船は10隻と推計できる。これにより年間の取扱個数は60,000TEUと想定される。実扱個数は岸壁占有率、荷役能力を考慮して、想定個数の80%とすれば48,000TEUとなる。

一方、ヤード面積からみた最大蔵置数は384slotsである。平均2.5段積み、月間2回転を考えると、年間取扱個数は23,000TEUとなる。

以上のことより、コンテナ取扱能力は蔵置個数によって定められ、これは年間約140千トンの貨物量が取扱われることに等しい。

### 11.3 長期計画における計画規模

#### 11.3.1 埠頭計画規模の決定の方法

計画規模の決定の方法については前節10.2において述べられているので、ここでは省略する。長期計画（2010年）での計画規模は取扱貨物量に見合うものでなければならない。オラン港で2010年に取扱われる貨物量は表11.3.1のとおりである。

表11.3.1 2010年における取扱貨物量

Commodities	Volume of Cargoes (tons)		
	Import	Export	Total
(General Cargoes)			
Timber	125,000		125,000
Sugar	64,000		64,000
Other Agricultural Prod.	10,000		10,000
Other Foodstuff	28,000		28,000
Fertilizer	10,000		10,000
Fiat Parts	7,000		7,000
Chemical P., Manufactrd G.	141,000	25,000	166,000
Aluminium		71,000	71,000
Sub-total	385,000	96,000	481,000
(Bulk Cargoes)			
Cereals	2,700,000		2,700,000
Vegetable Oil	150,000		150,000
Animalfeed	246,000		246,000
Petroleum Prod.	1,320,000		1,320,000
Metallic Prod.	395,000		395,000
Cement	433,000		433,000
Almina	600,000		600,000
Costrution Materials	114,000		114,000
Metallurgical Scrap		19,000	19,000
Sub-total	5,958,000	19,000	5,977,000
(Container Cargoes)			
	936,000		936,000
		168,000	168,000
Sub-total	936,000	168,000	1,104,000
Grand Total	7,279,000	283,000	7,562,000

これらを取扱うのに必要な港湾施設はオラン港の実績を参考に検討する。

#### 11.3.2 雑貨埠頭

オラン港に入港している雑貨船の船型分布は、前章に述べたとおり、1,000-3,000DWT級及び9,000-20,000DWT級が主力を占めるが、平均船型は7,300DWTである。

オラン港に入港する雑貨船はこれらの状況を考慮して、現在の船型を想定する。



(1) バース数の検討

計画に当って前提条件を以下の様に設定する。

- a. 2010年の雑貨取扱貨物量は1,009百万トンである。
- b. 貨物取扱能力は30.8トン/時として算定する。
- c. 1隻当りの平均積卸量は、2,400トンである。
- d. バース当りの年間利用可能時間は3,720時間（12時間/日×310日）である。
- e. 入出港の手続きに必要な時間は、1隻当り2時間とする。

これらから2010年に必要とする雑貨バース数を算定する。1時間当りの荷役量は30.8トンである。平均積載量と荷役能力との関係より、1隻当りのバース占有時間は約80時間である。年間入港隻数が420隻であるから、バース占有時間は33,600時間となる。1バースの年間利用可能時間が3,720時間であることから、バース占有率は、14バースの場合64.5%となることから14バースを整備するものとする。

次に待ち合わせ理論によるシミュレーションにより検討してみると、バース占有率57.5%、入港隻数に対する滞船率は1%弱、1隻当りの待ち時間は1.2時間であり、従って14バースの計画は妥当である。

(2) 荷さばき施設の計画

上屋及び野積場の規模は、貨物の種類及び量、取扱状況等を考慮して決定することが必要である。従って2010年の上屋及び野積場の通過貨物量は表11.3.2に示すとおりとなる。

表11.3.2 2010年における上屋及び野積場の通過貨物量

Commodities	Volume of Cargo (tons)	(tons)		
		Open Storage	Transit Shed	Sub-total
Timber	125,000	125,000		125,000
Sugar	64,000		64,000	64,000
Other Agricultural Prod.	10,000		10,000	10,000
Other Foodstuff	28,000		28,000	28,000
Fertilizer	10,000		10,000	10,000
Fiat Parts	7,000		7,000	7,000
Chemical, Manufacture Prod.	166,000		166,000	166,000
Aluminium	71,000	71,000		71,000
Metallic Prod.	395,000	395,000		395,000
Construction Materials	114,000	114,000		114,000
Metallurgical Scrap	19,000	19,000		19,000
Total	1,009,000	724,000	285,000	1,009,000

1) 上屋

上屋の所要面積は次式により求める。

$$A = \frac{N \times P}{R \times a \times W \times B}$$

- A : 所要上屋面積 (㎡)  
 N : 年間取扱貨物量  
 R : 上屋の回転率  
 a : 利用率 : 0.5  
 W : 単位面積当り収容貨物量 : 2.5トン/㎡  
 P : 集中率 : 1.3  
 B : 貨物収容率 : 0.75

これにより所要上屋面積は下記の表に示すとおりである。

表11.3.3 所要上屋面積

Volume of Cargo Handled N		Annual Storage Volume R x a x W (tons/m <sup>2</sup> )			Required Area ( N x P / R x a x W ) / B (m <sup>2</sup> )
Sugar	64,000	122	0.5	2.5	727
Other Agricultural Prod.	10,000	122	0.5	2.5	114
Other Foodstuff	28,000	122	0.5	2.5	318
Fertilizer	10,000	37	0.5	2.5	375
Fiat Parts	7,000	37	0.5	2.5	262
Chemical Manufacture Prod	166,000	37	0.5	2.5	6,221
Total					8,000

## 2) 野積場

野積場の所要面積は次式によって求める。

$$A = \frac{N \times P}{R \times a \times W \times B}$$

- A : 所要野積場面積 (㎡)  
 N : 年間取扱貨物量  
 R : 野積場の回転率  
 a : 利用率 : 0.5  
 W : 単位面積当り収容貨物量  
 P : 集中率 : 1.3  
 B : 貨物収容率 : 0.75

所要野積場面積は下記の表に示すとおりである。

表11.3.4 所要野積場面積

Volume of Cargo Handled N	Annual Storage Volume R x a x W (tons/m <sup>2</sup> )			Required Area ( N x P / R x a x W ) / B - (m <sup>2</sup> )	
Timber	125,000	37	0.5	1.2	9,760
Aluminium	71,000	37	0.5	2.0	3,326
Metallic Prod.	395,000	37	0.5	2.0	18,505
Construction Materials	114,000	24	0.5	2.0	8,233
Metallurgical Scrap	19,000	24	0.5	2.0	1,372
Total					41,200

### 11.3.3 穀物ターミナル

オラン港に入港している穀物運搬船の船型分布は20,000-40,000DWT級であり、平均船型は約30,000WTである。2010年における穀物取扱量は2.7百万トン、現状の約2.3倍が見込まれている。今後輸入量の増加とともに輸送の合理化の要請に対応して船舶の大型化が進み、大型船配船の要請が高まることが予想される。したがって、新穀物バースは経済的な見地から最大船型65,000DWTの船舶を対象に計画する。

65,000DWTの標準船型は長さ224m、幅32.2m、最大吃水13.1mである。

#### (1) バース数の検討

計画に当って前提条件を以下の様に設定する。

- a. 2010年の穀物取扱貨物量は、2.7百万トンである。
- b. 荷役機械はアンローダーとし、バース当り2基設置する。(400トン/時×2)  
作業効率は0.64とする。
- c. 1隻当りの平均積卸量は、25,000トンである。
- d. バース当りの年間利用可能時間は3,720時間(12時間/日×310日)である。
- e. 入出港の手続きに必要な時間は、1隻当り2時間である。

これより2010年に必要な穀物バース数を算定する。年間入港隻数は108隻であり、また荷揚量と荷役能力との関係より、1隻当りのバース占有時間は51時間となることから、年間バース占有時間は5,508時間と求められる。バース当り年間利用可能時間が3,720時間であるから、バース占有率は1バースを整備した場合74.0%、2バースを整備した場合49.5%となることから、2バースを整備すると考える。

#### (2) 穀物サイロの計画

計画に当っての前提条件を以下の様に設定する。

- a. 2010年にサイロを通過する穀物量は、2.7百万トンである。
- b. サイロの回転率は20回とする。

これにより2010年に必要なサイロ容量は135,000トンと求められる。

### 11. 3. 4 植物油埠頭

2010年に20番埠頭で取扱われる植物油は150千トン、現状の約1.9倍である。それゆえ岸壁は出来る限り有効利用する必要がある。

#### (1) バース数の検討

計画に当って前提条件を以下の様に設定する。

- a. 2010年の植物油取扱量は150千トンである。
- b. 貨物取扱能力は65トン/時として算定する。
- c. 1隻当りの平均積卸量は、2,500トンである。
- d. バース当りの年間利用可能時間は7,440時間(24時間/日×310日)とする。
- e. 入出港の手続きに必要な時間は、1隻当り2時間とする。

これにより2010年に必要な植物油バース数を算定する。年間入港隻数は60隻であり、荷揚量と荷役能力との関係より、1隻当りのバース占有時間は40時間となることから年間バース占有時間は、2,428時間と求められる。バース当り年間利用可能時間が7,440時間であることから、バース占有率は1バースを整備した場合32.6%となることから1バース整備すると考える。

### 11. 3. 5 飼料埠頭

2010年における飼料取扱量は246千トンであり、15番埠頭の先端で取扱われるものとして計画する。

#### (1) バース数の検討

計画に当って前提条件を以下の様に設定する。

- a. 2010年の飼料取扱量は246千トンである。
- b. 貨物取扱能力は200トン/時として算定する。
- c. 1隻当りの平均積卸量は、15,000トンである。
- d. バース当りの年間利用可能時間は3,720時間(12時間/日×310日)とする。
- e. 入出港の手続きに必要な時間は、1隻当り2時間とする。
- f. 対象船型は30,000DWTとする。

これにより2010年に必要な飼料バース数を算定する。年間入港隻数は16隻であり、荷揚量と荷役能力との関係より、1隻当りのバース占有時間は77時間となることから年間バース占有時間は、1,232時間と求められる。バース当り年間利用可能時間が3,720時間であることから、バース占有率は1バースを整備した場合33.1%となることから1バース整備すると考える。

### 11. 3. 6 石油製品埠頭

2010年の石油製品取扱量は1.32百万トンであり、現在の約2.5倍である。それゆえ、取扱貨物量の増加に対して岸壁は出来る限り有効利用すべきであり、又、荷役施設を取り替えることとする。

現在の石油タンカーの船型は6,000DWTであり、それゆえ計画船型は6,000DWTとして、1隻当りの積卸量は現状と同程度のものとする。

#### (1) バース数の検討

計画に当って前提条件を以下の様に設定する。

- a. 2010年の石油製品取扱量は1.32百万トンである。
- b. 貨物取扱能力は260トン/時として算定する。
- c. 1隻当りの平均積卸量は、5,000トンである。
- d. バース当りの年間利用可能時間は7,440時間（24時間/日×310日）とする。
- e. 入出港の手続きに必要な時間は、1隻当り2時間である。
- f. 対象船型は6,000DWTとする。

これにより2010年に必要な石油製品バース数を算定する。年間入港隻数は264隻であり、荷揚量と荷役能力との関係より、1隻当りのバース占有時間は21時間となることから年間バース占有時間は、5,605時間と求められる。バース当り年間利用可能時間が7,440時間であることから、バース占有率は1バースを整備した場合75.3%、2バースを整備した場合37.7%となることから2バース整備すると考える。

### 11. 3. 7 セメント埠頭

現在、セメントは19番埠頭（23、24番バース）の先端でセメントプラント船により取扱われている。2010年におけるセメント取扱量は433千トン、現状の約1.6倍である。

セメント運搬船の平均船型は28,000DWT級であり、計画船型及び1隻当りの積卸量は現状と同程度のものとする。

#### (1) バース数の検討

計画に当って前提条件を以下の様に設定する。

- a. 2010年のセメント取扱量は433千トンである。
- b. 貨物取扱能力は200トン/時として算定する。
- c. 1隻当りの平均積卸量は、20,000トンである。
- d. バース当りの年間利用可能時間は5,580時間（18時間/日×310日）とする。
- e. 入出港の手続きに必要な時間は、1隻当り2時間である。

これにより2010年に必要なセメントバース数を算定する。年間入港隻数は22隻であり、荷揚量と荷

役能力との関係より、1隻当りのバース占有時間は102時間となることから年間バース占有時間は、2,208時間と求められる。バース当り年間利用可能時間が5,580時間であることから、バース占有率は1バースを整備した場合39.6%となることから1バース整備すると考える。

### 11. 3. 8 アルミナ埠頭

アルミナ埠頭はオラン港湾公社及び地方建設局の港湾開発計画に従い、21番埠頭基部：岸壁延長200m、水深-12m~-14mに計画する。

#### (1) バース数の検討

1) 計画に当って前提条件を以下の様に設定する。

- a. 2010年のアルミナ取扱量は600千トンである。
- b. 荷役能力は450トン/時として算定する。
- c. 1隻当りの平均荷揚げ量は、15,000トンである。
- d. バース当りの年間利用可能時間は3,720時間（12時間/日×310日）とする。
- e. 入出港の手続きに必要な時間は、1隻当り2時間である。
- f. 対象船型は、30,000DWTとする。

これにより2010年に必要なアルミナバース数を算定する。年間入港隻数は40隻であり、荷揚量と荷役能力との関係より、1隻当りのバース占有時間は35時間となることから年間バース占有時間は、1,413時間と求められる。バース当り年間利用可能時間が3,720時間であることから、バース占有率は1バースを整備した場合38.0%となることから1バース整備すると考える。

### 11. 3. 9 カーフェリーターミナル

フェリーサービスの就航回数は旅客及び貨物によって決定される。現在、オラン港は週2回のフェリーサービスが実施されており、1隻当りの接岸時間は1.8日間であり、一般的には長い方である。これはフェリーサービスの日程調整のためのものと思われる。

#### (1) バース数の検討

1) 計画に当って前提条件を以下の様に設定する。

- a. 2010年の旅客数は382,000人である。
- b. 1隻当りの平均旅客数は1,300人である。
- c. 1隻当りの平均停泊時間は24時間である。
- d. 年間のバース利用可能時間は5,580時間（18時間/日×310日）とする。
- e. 対象船型は、10,000DWTとする。

これにより2010年に必要なカーフェリーバース数を算定する。年間入港隻数は293隻であり、1隻

当りのバス占有時間は24時間となることから年間バス占有時間は、7,032時間と求められる。バス当り年間利用可能時間が5,580時間であることから、バス占有率は2バスを整備した場合63.0%、3バスを整備した場合42.0%となることから3バス整備すると考える。

## (2) 旅客ターミナル

旅客ターミナルの所要面積は次式により求める。

$$A = a \times n \times N \times c \times b$$

- a : 1人当り所要面積 (1.2m<sup>2</sup>/人)
- n : 船舶の定員
- N : 同一時間帯発着隻数
- c : 集中率 (1.0)
- b : 変動率 (1.0)

オラン港で必要とされる旅客ターミナルの規模は以下のとおりである。

$$A = 1.2 \times 1,300 \times 2 \times 1.0 \times 1.0 = 3,120\text{m}^2$$

## (3) 駐車場の規模

駐車場の所要面積は次式により求める。

$$A = a \times n \times c \times b$$

- a : 1人当り所要面積 : 30m<sup>2</sup>/car
- n : 車両台数
- c : 集中率 (0.8)
- b : 変動率 (1.0)

カーフェリー1隻当りの最大車両台数を600台として、所要駐車場面積は、次のとおり算定される。

$$A = 30 \times 600 \times 0.8 \times 1.0 = 14,400\text{m}^2$$

### 11. 3.10 コンテナターミナル

2010年におけるコンテナ取扱貨物量は約1.1百万トンであり、1997年の4.4倍に達する。それゆえ、コンテナ取扱方式をヤードの効果的利用の上から考慮する必要がある。

オラン港の場合、ヤードの規模、メンテナンスの容易さ及びオペレーションの効率性を考慮すると、ストラドルキャリアー方式が最も適当と考えられる。

(1) バース数の検討

1) 計画に当って前提条件を以下の様に設定する。

- a. 2010年のコンテナ貨物取扱量は1.104百万トンである。
- b. 1990年の実績から、1コンテナ貨物量は10.2トンである。
- c. コンテナクレーンの取扱能力は25TEU/時で、その作業効率は0.75とする。
- d. バース当りのコンテナクレーンの数はバース当り2基である。
- e. 1隻当りのコンテナ積卸個数は実入が500TEUと想定する。なお、2010年における輸出入の割合は、輸入84%で、輸出が16%であることから、実入に対する空コン率は68%である。これから1隻当りのコンテナ扱い個数は800TEUとなる。
- f. バース当りの年間利用可能時間は5,580時間（18時間/日×310日）となる。
- g. 入出港の手続きに必要な時間は1隻当り2時間である。

これにより2010年に必要なコンテナバース数を算定する。2010年の総コンテナ個数は182千TEUとなるので1隻当りコンテナ揚積数800TEUから年間入港隻数は228隻である。1隻当りのバース占有時間は23時間となることから年間バース占有時間は、5,244時間と求められる。バース当り年間利用可能時間が5,580時間であることから、バース占有率は1バースを整備した場合94.0%、2バースを整備した場合47%となることから2バース整備すると考える。

(2) 所要保管施設の規模

1) コンテナヤード

a. 保管施設の算定

所要コンテナ保管量は次式により求められる。

$$M1 = \frac{My \times Dw \times P}{Dy}$$

M1 : 所要コンテナ保管量 (TEUs)

My : 年間コンテナ取扱量 (TEUs)

Dw : 滞留日数

    輸入コンテナ : 10日間

    輸出コンテナ : 7日間

    空コンテナ : 10日間

Dy : 年間作業日数 (310日間)

P : 集中率 (1.3)



b. 所要スロット数

$$S I = \frac{M I}{L}$$

SI : 所要スロット数 (TEUs)

MI : 所要コンテナ保管量 (TEUs)

L : 積段数

輸入コンテナ : 2.2

輸出コンテナ : 2.2

空コンテナ : 3.0

算定結果は表11.3.5に示すとおりである。

表11.3.5 コンテナヤードの所要保管容量

Items	Unit	Loaded Containers		Empty Containers	Total
		Import	Export		
Container Handling Volume	tons	936,000	168,000	-	1,104,000
Tons per-container	tons	10.2	10.2		
Annual Container Throughput (My)	TEUs	91,765	16,471	73,600	181,835
My x Dw x P / Dy	TEUs	3,848	483	3,086	7,418
Stacking Height	Layers	2.2	2.2	3.0	-
Required Number of Ground Slots	Slots	1,749	220	1,029	2,998
Slot area	m <sup>2</sup>				69,000

2) コンテナフレートステーション (CFS)

所要コンテナフレートステーションの面積は、貨物の滞留日数の長期にわたることを考慮し、上屋の算定方法と同様に次式によって求める。

$$A = \frac{M_c \times D_w \times P}{W \times u \times D_y}$$

A : 所要コンテナフレートステーションの面積 (m<sup>2</sup>)

M<sub>c</sub> : コンテナフレートステーション通過貨物量 (トン)

D<sub>w</sub> : 貨物滞留日数

輸入貨物 : 7日間

輸出貨物 : 5日間

P : 集中度 (1.3)

W : 単位面積当り積付量 (1.3トン/m<sup>2</sup>)

u : 有効利用率 (0.5)

Dy : 年間作業日数 (310日間)

所要コンテナフレートステーションの面積は上記前提条件により下記のとおり求められる。

$$A = (93,600 \times 7 + 16,800 \times 5) \times 1.3 \div (1.3 \times 0.5 \times 310) = 4,800 \text{m}^2$$

### 11. 3.11 その他港湾施設

#### (1) 防波堤

新防堤は顕著であるN-NE方向からの波浪を考慮し北防波堤及び東防波堤を配置する必要がある。北防波堤の延長は、貨物取扱い時の限界波高を考慮して800mとする。なお、分析の詳細についてはA.7で述べられている。

#### (2) 航路

新港の水域施設の計画に当たって、現在の航路法線は極力維持することとする。航路法線は、波浪、風等の自然条件からみても、変更の必要性は認められない。現在、航路幅150mは、両防波堤の間隔により、規定されている。湾内の静穏度を確保するため幅員の拡幅は計画しないこととする。また、入出港隻数の増大も予想されるが必要に応じ港口部における管制システムを整えることにより、航路幅員の拡幅は必要ないものとする。

航路の水深は対象船舶65,000DWTの船型より14mを計画する。

#### (3) 絶壁への配慮

長期計画の新開発区域の直背後に高さ約70mの絶壁があるが、新港湾施設は崖崩れの危険を避けるため、崖下より50m離して建設されるものとする。

### 11. 3.12 臨港交通施設

埠頭で発生する港湾貨物の円滑な流動を図るため埠頭港内道路及びアクセス道路に連絡する臨港道路を計画する。なお貨物の鉄道輸送については今後の輸送需要に見合った計画とする。

#### (1) 交通量の算定

港湾発生交通量の算定は次式によって算定する。

$$T = N \times \frac{a}{W} \times \frac{m}{12} \times \frac{d}{30} \times \frac{(1+v)}{t} \times h$$

T : 計画交通量 (台/時間)

N : 年間取扱貨物量 (トン/時)

- a : 自動車分担率=1.0
- W : トラック実車積載量
- m : 月変動率 =1.0
- d : 日変動率 =1.5
- v : 関連車率 =0.5
- t : 実車率 =0.5
- h : 時間変動率=0.1

埠頭別の時間発生交通量は表11.3.6に示す通りである。

時間発生交通量より日発生交通量を求めると約5,500台となる。

表11.3.6 2010年における発生交通量

Type	Cargo Volume ('000t)	Cargo weight of loaded (t/car)	Hourly generated traffic volume (car/hour)
General Cargo	1,009	8	158
Container Cargo	1,049	8.1	162
Cereals	1,458	12.0	152
Other Bulk	679	10.5	81
Total	4,195		553

(2) 道路計画

長期計画における港内道路の規模配置を検討する上では、港湾荷役量の増大、コンテナ輸送の導入等、質的、量的変化に対応できる計画でなければならない。このため、港内通行車輛の特殊性、車輛の駐車を考慮して幹線道路は4車線、支線道路は2車線とする。又、新港湾開発区域に新道路への入口を配慮する必要がある。

道路の標準断面は図11.3.1(1)～(3)に示すとおりである。

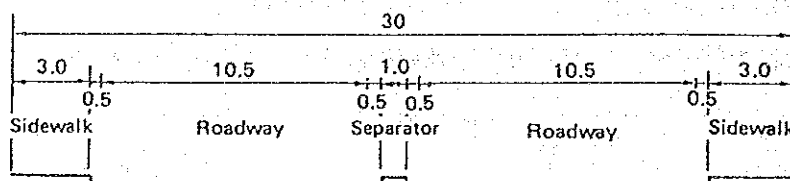


図11.3.1(1) 幹線道路

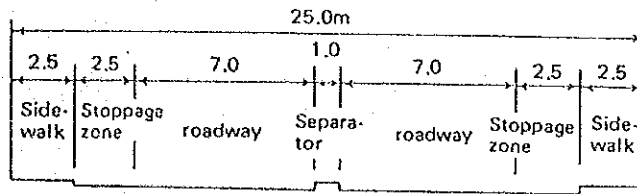


図11.3.1(2) 主要道路

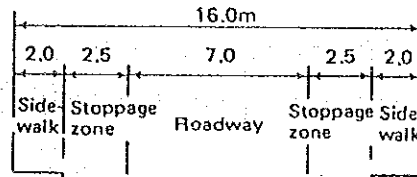


図11.3.1(3) 支線道路

### (3) 鉄道計画

現在、オラン港における鉄道輸送は1990年において690千トン、港湾取扱貨物量の24%を占めている。2010年の鉄道貨物量は3.4百万トンと見込まれている。平均1日当り到着列車数は次式によって算定する。

$$T = \left( \frac{A}{W} \times \frac{1}{V} \times K \times P \right) \div N$$

A : 年間取扱貨物量 : 7.3百万トン

W : 年間作業日数 : 310日間

V : 貨車1両当り平均積載量 : 50トン

P : 集中率 : 1.3

N : 1列車平均けん引車両数 : 25車

2010年の平均1日当り到着列車数は11.4列車である。

既存港湾施設と新港湾施設の鉄道による接続は、港湾の円滑な活動に支障のない計画にする必要がある。

## 11.4 長期計画とその評価

### 11.4.1 代替案の作成

#### (1) 代替案とその考え方

長期計画の代替案は図11.4.1-2に示すA、B案の2案である。それぞれの代替案の作成において、特に配慮した点及びその案の特徴は次のとおりである。

#### (A案)

穀物埠頭とコンテナバースの建設と供用開始を出来るだけ早くするためにA案では施設の配置を効率的に並べた。開発地域の配置について2010年以降の将来のオラン港における拡張についても考慮した。

#### (B案)

B案では防波堤の延長を最小限とし短期計画における建設費を大幅に縮小する事に着目している。しかし、この案では2010年以降オラン港の拡張を考える上で困難がある。

### 11.4.2 代替案の評価

代替案を次のような視点から評価する。

#### (1) 評価の項目

##### 1) 利便性

- a. 操船性…船舶の入出港及び岸壁への離着岸が容易にできるかどうか。
- b. 土地利用面…港湾の利用者の立場から見て、土地の形状、施設の配置、道路の配置具合から、港湾貨物の保管、移動が便利かどうか。

##### 2) 安全性

- a. 港内静穏度…現存する水路で、岸壁前面水域において、侵入波に対してまた波の反射に対して十分な静穏度が確保されているかどうか。
- b. 非常時への対応…港内で発生する事故、災害に対して柔軟な対応ができるかどうか。

##### 3) 経済性

- a. 全体建設費…地質の条件、浚渫埋立の土量バランス、浚渫メンテナンスなどの条件を十分に配慮して、全建設費を最小限に抑えているかどうか。
- b. 初期投資額…早期建設、使用開始の要請に対して、必要最小限の投資で最大限の効果が得られるかどうか。

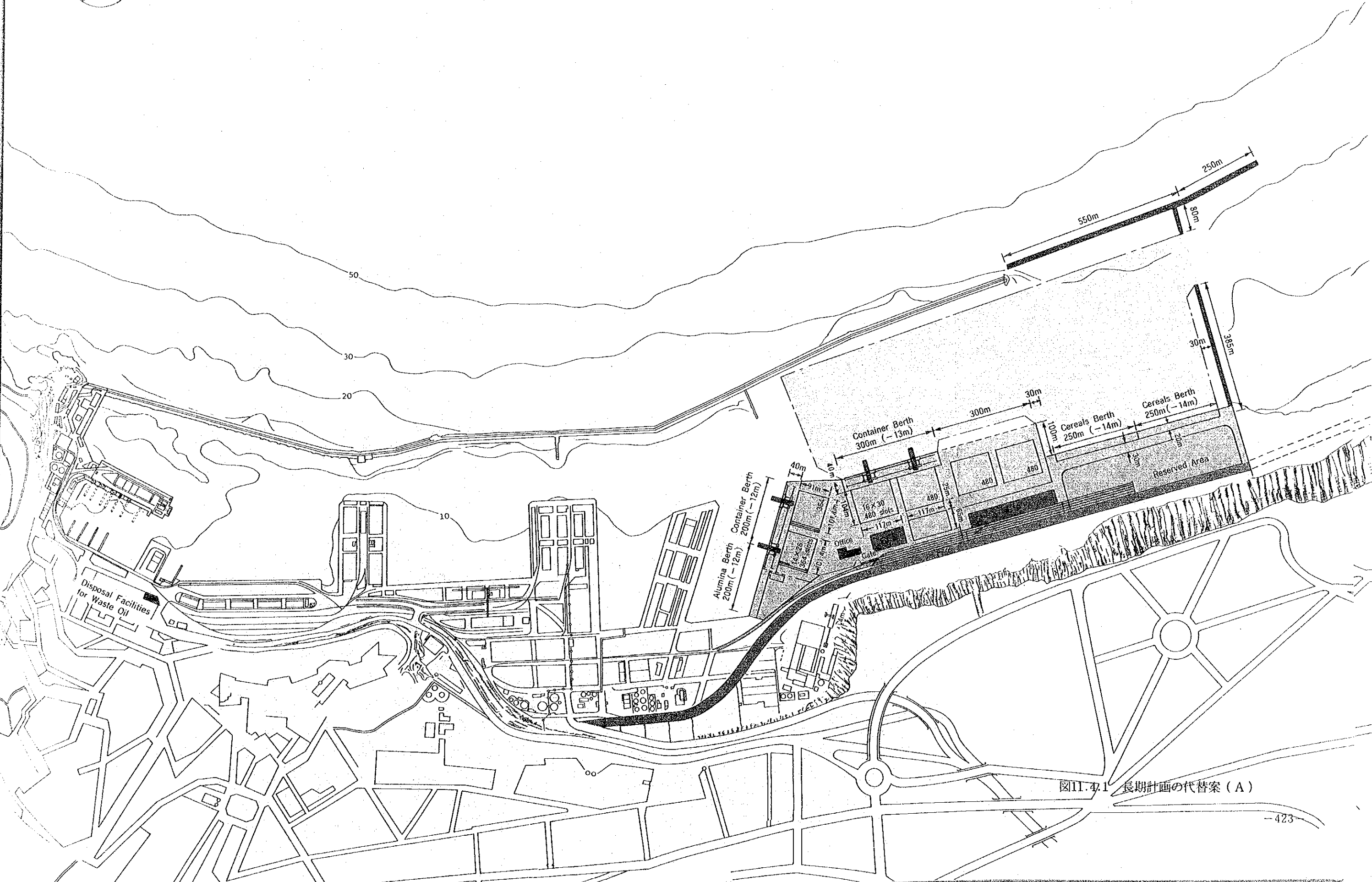
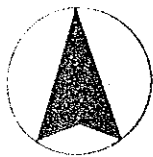


図11.4.1 長期計画の代替案(A)

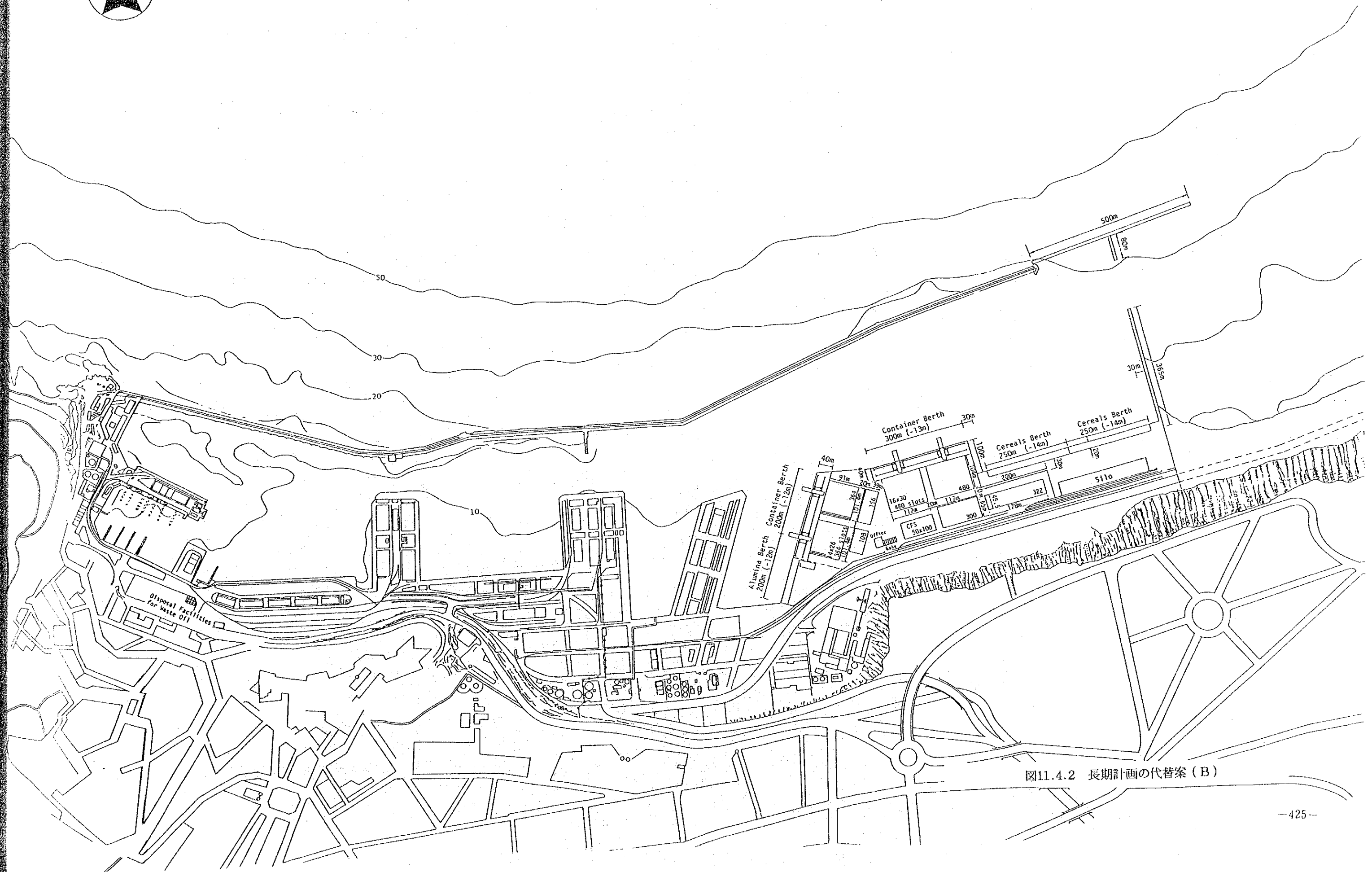
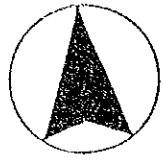


図11.4.2 長期計画の代替案 (B)





4) 計画の弾力性

- a. 情勢の変化への対応…計画途中における港湾をめぐる環境の変化に対して計画の変更等、柔軟な対応ができるかどうか。
- b. 将来の発展性…2010年以降の要請に対して、将来の拡張余地があるかどうか。

5) 環境保全

- a. 社会環境への影響…港湾の出現による景観への影響、港湾活動に伴う騒音、振動など住民生活への影響はどうか。
- b. 自然環境への影響…海洋生物に対する海水汚濁の影響はどうか。

(2) 最適案の選定

代替案A、B案に対して、各述の各評価項目に基づいて評価を次表のとおり行う。

表11.4.1 代替案の評価

Items of evaluation		Evaluation	
		Plan A	Plan B
Convenience	Maneuverability of ship	○	○
	Land use	◎	○
Safety	Calmness of waters within the port	◎	◎
	Emergency measures	○	○
Economy	Total construction cost	○	◎
	Investment by stage	○	◎
Flexibility	Changing conditions	◎	○
	Future development	◎	△
Environment preservation	Effects on social environment	○	○
	Effects on natural environment	○	○

Note: Ranking of evaluation      ◎ Excellent  
    ○ Ordinary  
    △ Some problems

これらを実評価した結果、建設費の差もそれほど大きくないが、A案のほうが将来の貨物量の変動に柔軟に対応出来る。これらの点を考慮した結果、A案が最も適当な長期計画として選定された。

## 11.5 長期計画の諸元

### 11.5.1 所要港湾施設

2010年における貨物量を取扱うために必要とする施設は以下に要約される。

#### (1) バース数

2010年の貨物取扱いに必要な施設は表11.5.1に示すとおりである。

表11.5.1 長期計画で提案するバース数

Type	Cargo Volume ('000 t)	Number of Berths	Water Depth ( m )	Length ( m )	Name of Berth	
					Quay	Berth No.
General Cargo Berths			9.15	130.0	No. 8	birth: 3
			9.15	130.0	No. 8	birth: 4
			9.15	130.0	No. 8	birth: 5
			8.20	120.0	No.11	birth: 9
			8.20	120.0	No.11	birth: 10
			7.50	110.0	No.13	birth: 14
			9.00	110.0	No.13	birth: 15
			10.00	200.0	No.14	birth: 16
			8.50	180.0	No.15	birth: 18
			8.00	120.0	No.16	birth: 19
			12.00	130.0	No.18	birth: 22
			10.50	120.0	No.19	birth: 24
			9.00	120.0	No.19	birth: 25
8.50	100.0	No.20	birth: 26			
Sub-total	1,009	14 (14)		1,820.0		
Cereals Berths			12.00	370.0	No.12	birth: 12
			14.00	250.0	New berth	
			14.00	250.0	New berth	
Sub-total	2,700	3 (1)		870.0		
Vegetable Oil Berth	150	1 (1)	8.50	100.0	No.20	birth: 27
Animalfeef Berth	246	1 (1)	12.00	200.0	No.15	birth: 17
Petroleum Berths			9.00	172.5	No.17	birth: 20
			10.50	172.5	No.17	birth: 21
Sub-total	1,320	2 (2)		345.0		
Cement Berth	433	1 (1)	10.50	110.0	No.19	birth: 23
Alumina Berth	600	1 (1)	12.00	200.0	No.21	birth: 28
Container Berths			12.00	200.0	No.21	birth: 29
			13.00	300.0	New berth	
Sub-total	1,104	2 (1)		500.0		
Car Ferry Berths			7.00	130.0	No. 9	birth: 6
			8.20	130.0	No. 9	birth: 7
			8.40	140.0	No.10	birth: 8
Sub-total		3 (3)		400.0		
Others			8.00	112.5	No. 2	birth: 1
			8.00	112.5	No. 2	birth: 2
Sub-total		2 (2)		225.0		
Grand Total	7,562	30 (27)		4,770		

Note: In "Number of berths" column, number of each parenthesis represents number of existing  
: In numeral outside parentheses shows total number of berths

#### (2) 新開発区域

##### 1) 主要施設

全体面積 : 40ha

保留地面積 : 5.3ha  
船回し場 : 5.3ha (-14m)  
バース : 延長合計800m (3バース)  
水深 : -13m~-14m  
主防波堤 : 800m  
副防波堤 : 465m

2) その他主要施設

穀物サイロ 容量 : 105,000t  
コンテナフレートステーション : 5,000m<sup>2</sup>  
コンテナターミナル事務所 : 900m<sup>2</sup>  
鉄道ヤード : 3.2ha  
臨港道路 : 5.5ha  
荷役施設 : コンテナ用40tガントリークレーン4基  
: 穀物用レール走行式ニューマチックアンローダー4基  
: 穀物用ベルトコンベヤー800t/h

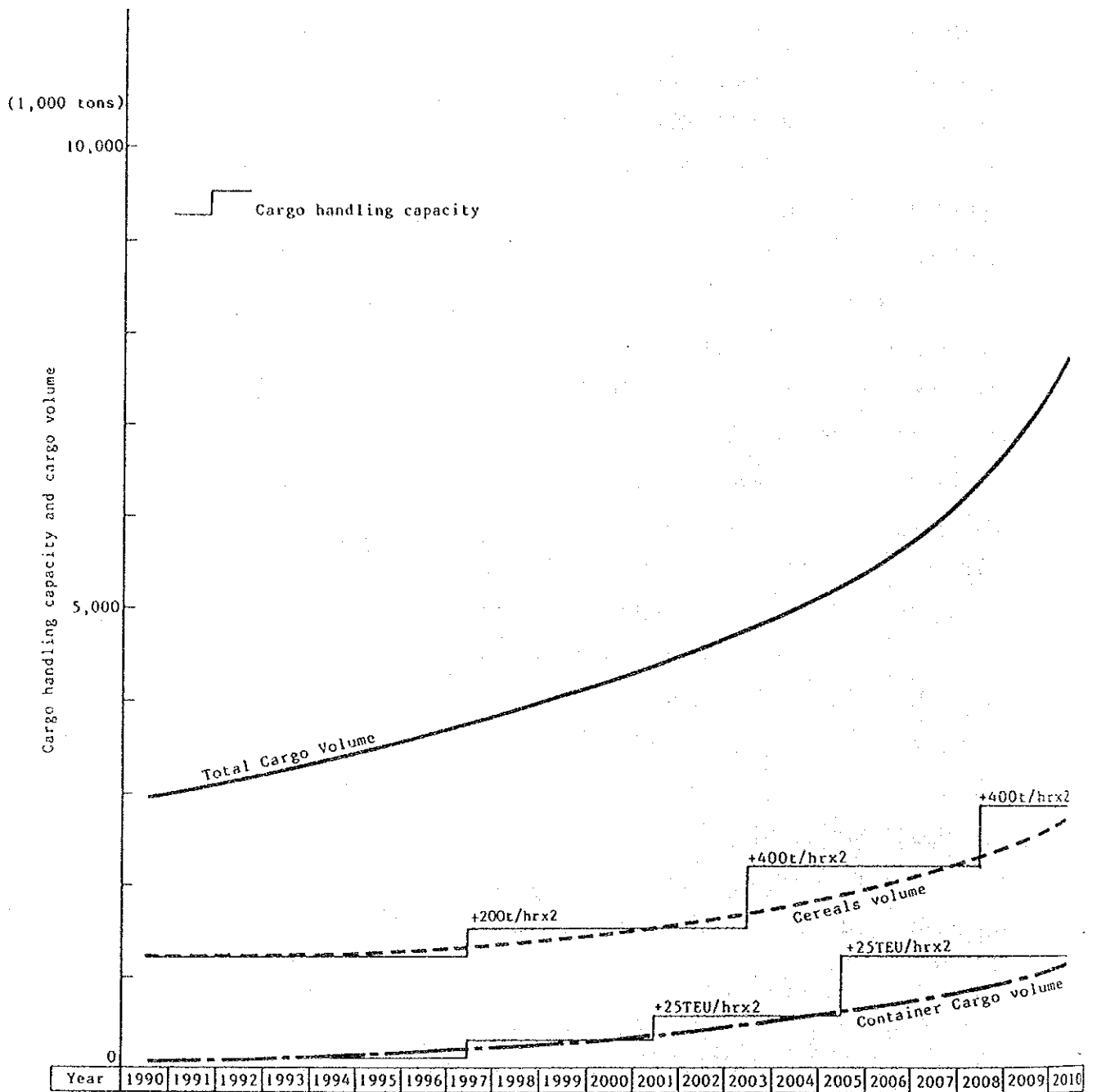
3) 船舶バラスト及びビルジ受入れ施設

設置場所 : 7番埠頭

### 11. 5. 2 長期計画の実施計画

2010年までの長期計画は段階的に実施されなければならない。

各段階毎の主要事業は図11.5.1に示すとおりである。



Timing of Construction	Container berth	Q21	N-1(200m)	N-1(100m)
	Cereals berth		Silo, etc.	N-1(250m)      N-2(250m)
	Petroleum berth			No. 20
	Alumina berth			No. 28
	Animalfeed berth	No. 17		
	Breakwater (north)		(800m)	
	Breakwater (east)		(465m)	

表11.5.1 長期計画で提案するバース数

## 11. 6 荷役システムの検討

将来の荷役システムを現在の荷役システムそして港内の貨物の流れを考慮し、下記の船種別に検討する。

### 貨物船

多種の貨物を混載している貨物船

単一の貨物を積載している貨物船

- － 穀物を除く食料品、農産物
- － 木材（製材）
- － 金属製品
- － 砂糖
- － アルミニウム・インゴット

ロール・オン／ロール・オフ船

バルク・キャリアー

- － 穀物
- － 飼料
- － アルミナ
- － セメント

タンカー

- － 石油製品
- － 植物／動物油

カー・フェリー

コンテナ船

### 11. 6. 1 貨物船

#### (1) 多種の貨物を混載している貨物船

当港に於ける貨物の流動はアルジェ港と同様である。故に多種の貨物を混載している貨物船によって運ばれる貨物の取扱作業は10.5.1述べたアルジェ港の荷役方法と同様な考え方及び方法で行なうものとする。

#### (2) 単一の貨物を積載している貨物船

##### 1) 食料品及び農産物（除く撒荷穀物）

現在、様々な方法で梱包された食料品はその荷姿のままトラックにて直接港から搬出されている。貨物の性質上、当荷役システムは止む得ないものと考えられる。しかしながら今後のエプロン

に於ける円滑な作業を目指すには、短期間の上屋の利用を検討する必要がある。

## 2) 木材（製材）

当貨物の荷姿は通常フォーク・リフトによる取扱いが容易な方形になっており、港内に於ける、取扱はフォーク・リフトによって行われている。この貨物はその性状及び荷姿よりオープン・ヤードに保管される、そして円滑な取扱い、保管には広いエプロンと広いオープン・ヤードを必要とする。

## 3) 金属製品

国際貿易においては多種の金属製品が取引されており、その荷姿もまた多様である。これらの貨物は高品質の物を除き一般的にオープン・ヤードに保管され、その荷姿より円滑な取扱作業の為に広いエプロンと広いオープン・ヤードが要求される。さらにこれらは長尺で、重い為はその取扱は容易ではない、港内の貨物流動のなかで迅速な取扱と、貨物の損傷防止の為に、その取扱機器、道具を適切に選択し、使用する必要がある。

## 4) 砂糖

現在精製砂糖は袋詰めされ、そして殆どはユニット化されることなく当貨物のみを積載した貨物船にて輸送されている。貨物は船のギヤ／クレーンまたは岸壁クレーンでロープ・スリングにて直接トラック取りされるか、もしくは貨車に積載されている。今後も当貨物の取扱は現在と同様な方法で行なわれるであろう。しかしながら荷役能率の向上の為に、パレットの導入をして港内の保管施設の一時的な利用等、当該貨物の港内に於ける荷役方法に改良が必要である。

## 5) アルミニウム・インゴット

当該製品は様々な形状そしてサイズで国際輸送が行われており、通常はバンドリングされている。その保管はオープン・ヤードに保管されるのが慣習的であり、取扱はフォーク・リフトにて行なわれている。円滑な積荷役を行うには、船が入港する前に、貨物をエプロンに事前に搬入し配置しておく事が必要である。

## 11. 6. 2 ロール・オン／ロール・オフ船

港内に於ける貨物の取扱の基本的考え方は10.5.2節に記述したところのアルジェ港に於けるロール・オン／ロール・オフ船の荷役方法と同様である。

### 11. 6. 3 バルク・キャリアー

#### (1) 撒荷穀物

##### 1) 一般概念

撒荷穀物の荷役方法に関する一般的な概念は追補A.5.1に記載した通りである。

##### 2) 荷役方法案

目標年限2010年に計画されている穀物ターミナルに於ける荷役方法として下記方法を提案する。

##### a) 揚荷機器

###### － 新規岸壁

3本のアームを備え、総揚荷能力400トン/時のレール・マウント・ニューマチック・アンローダー4基を設置する。そしてこれらの岸壁で扱うであろう船の大きさを考慮し、船倉ないで作業に投入するブルドーザー又はホイールローダーを扱う1基のクレーンを各レール・マウント・ニューマチック・アンローダーに装備する。揚荷された貨物はベルト・コンベヤー・システムにて直接サイロに搬入する。

###### － No.12岸壁

上記に加え、当埠頭の既存のレール・マウント・ニューマチック・アンローダー（揚荷能率200トン）を400トンの揚荷能率を有する新しいレール・マウント・ニューマチック・アンローダーに取替える、そして揚荷能率を当岸壁に設置されている他の既存レール・マウント・スクリーンタイプ・アンローダーの揚荷能率（400トン）と調和させ相対的に当岸壁の揚荷能率を向上を計る。揚荷された貨物は既存のベルト・コンベヤー・システムを利用しサイロに搬入する。

##### b) 港内の貨物の流れ

原則として、貨物はベルト・コンベヤー・システムを介しサイロに直接搬入しそしてその後トラック並びに貨車により背後圏へ輸送する。トラックと貨車への積載はそれぞれの操車区域に個別に設けられた積載ラインにて行う。揚荷時に貨物をトラック取りし直接港からの搬出する方法は港から近距離の輸送に限り採用する。No.20岸壁の背後にある既存のサイロへ岸壁からの移送はトラックにて行う、トラックへの積み込みはベルト・コンベヤー・システムに備えられた排出ノズルを介し行う。

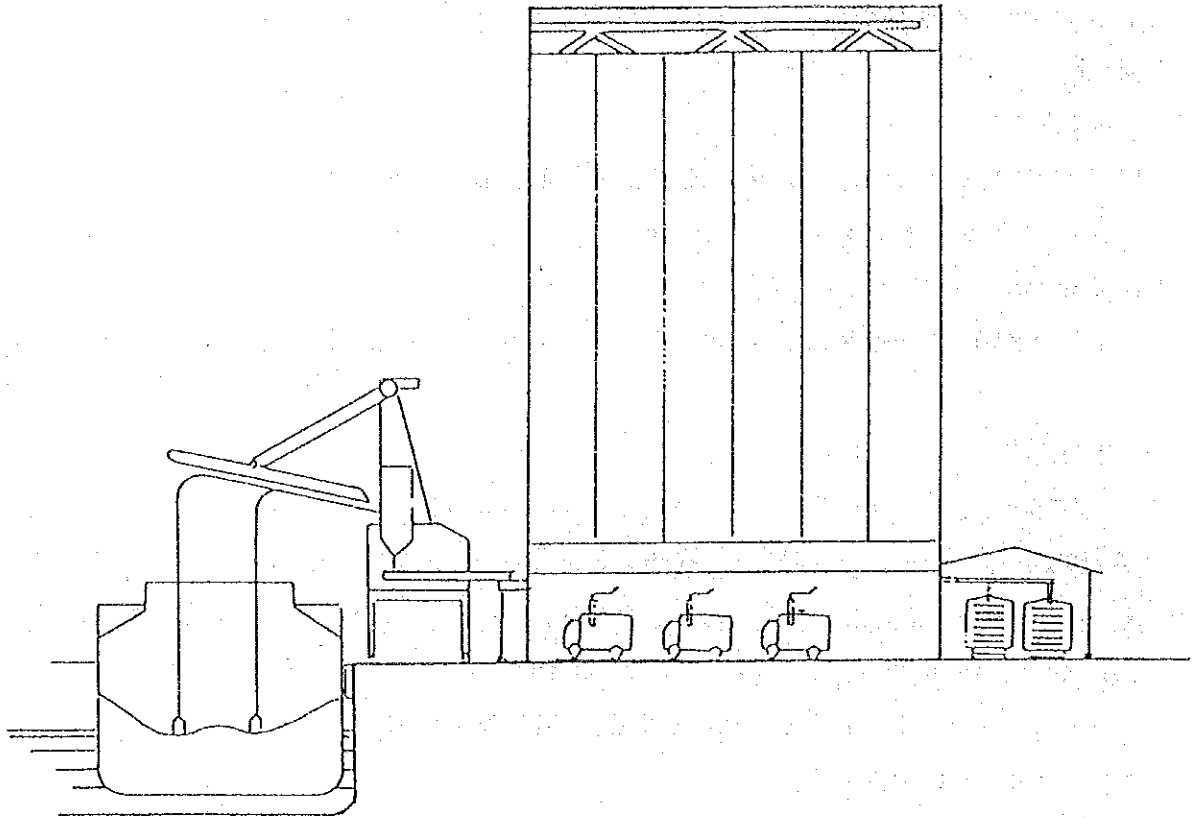


図11.6.1 撤荷穀物の流れ

(2) 撤荷飼料

新規の飼料貯蔵保管倉庫が港内の敷地に建設中である。今後貨物の取扱はこの倉庫を利用し行われるであろう。そこで下記2つの貨物取扱方法が考えられる。

- 1) 揚荷は20トンの公称揚荷能力を持つ2基岸壁クレーンでグラブ・バケット荷役を行い、貨物を移動式ホッパーを介しトラックに積載し、岸壁から倉庫へと移送する。背後圏への輸送はトラック又は貨車にて行う。
- 2) 揚荷役は船のギヤールクレーンでグラブ・バケット荷役を行い、同じく貨物を移動式ホッパーを介しトラックに積載し、岸壁から倉庫へと移送する。背後圏への輸送は上記と同じ方法にて行う。高荷役能率を得るには前者の荷役方法が採用すべきである。

(3) 撤荷アルミナ

一般的にこの貨物は現在下記の型式及び方式の荷役機器そして貯蔵施設で取扱われている。

揚荷機器：グラブ・バケットを備えた岸壁クレーンもしくは

ニューマチック・アンローダー



貯蔵施設までの移送：

遮蔽されたベルト・コンベヤー・システムもしくは

ダクト・ライン・システム（空気圧送方式）

貯蔵施設：サイロ型式もしくは上屋型式

予定される取扱貨物量と貨物の性質そして利用目的より、貨物取扱方法としては、荷役中の貨物の飛散による空気汚染及び貨物へ異物混入を避けるために、揚荷役はニューマチック・アンローダーで、そして貯蔵施設への移送は遮蔽ベルト・コンベヤー・システムで行い、貯蔵施設はサイロ型式を提案する。必要とされるアンローダー及びベルト・コンベヤーの公称能力、台数を次の様に算定した。

アンローダー：350トン/時 X 2基

コンベヤー：700トン/時 X 1基

#### 4) 撒荷セメント

輸入撒荷セメントはセメント・キャリヤーによって撒荷の状態では運ばれ、セメント・プラント・バージに揚げられ、そこで袋詰めされている。袋詰めされた物はバージに備えられたコンベヤー・システムによりトラックへと揚荷にされる。予想される取扱量に関しては、このシステムは適当な方法と思慮される。

### 11. 6. 4 タンカー

#### (1) 石油製品

20番及び21番バースにある既存のパイプ・ラインのサイズより、貨物油はより高能率で取扱可能と思われる（追補A.5.2参照）。従って今後も石油製品の取扱は当既存のシステムにて行うものとする。しかし揚荷能率はしばしば受入タンク内の残量の状態並びにその最大容量によっても決定される事がある、故に陸上タンクの保管残量を適切に管理する必要があり、また陸上タンクの増設の検討も必要かもしれない。

#### (2) 植物・動物油

これらの貨物は港内の工場の近くの20番埠頭において、岸壁から工場内の貯蔵タンクまで導かれている既存のパイプ・ラインを使用して揚荷を行なうものとする。実績によると、実揚荷効率には船ごとに変動している、これは陸上タンクの容量、船の揚荷ポンプの能力又は揚荷前の貨物油のヒーテング不足に起因していると考えられる。従って揚荷効率を現在記録されている高揚荷能率の範囲に保つ事により、今後増加する貨物は取扱可能である。

### 11. 6. 5 カー・フェリー

カー・フェリーによつて運ばれる貨物としては輸出入自動車、乗客が所有する自動車そして貨物を積んだトラックが予測される。これらの揚積は船のランプ・ウエーを利用し自走により行ない、船側と保管区画間の移動も同様に自走により行なう。

### 11. 6. 6 コンテナ船

#### (1) 一般概念

コンテナの荷役方法に関する一般的な概念は追補 A. 5.3に記載したとおりである。

#### (2) 荷役方法案

目標年限2010年に計画されているコンテナ・ターミナルのスケールより、ストラバルキャリアー方式もしくはトランスファークレーン方式による荷役方法が計画ターミナルに於ける荷役方式として提案される。

## 11. 7 環境問題に対する配慮

### 11. 7. 1 港湾開発に伴う環境への影響

港湾開発に伴う主な環境影響要素は次のとおりである。

#### 1) 大気汚染

これは車両の使用と強い相関関係がある。港湾では船舶の排気と港内の自動車が主な発生源となるが、工業によるものにくらべると僅かである。

#### 2) 水質汚染

港湾施設防護のために建設される防波堤によって外海と水の交換が困難になる水面が発生する。建設のための浚渫と埋立工事による水質汚染は通常の方法で防止出来る。

#### 3) 騒音

コンテナターミナルにおいてはコンテナ荷役で振動が発生するがコンテナターミナルの付近しか影響はない。

### 11. 7. 2 長期的対策

#### 1) 監視システム

将来の港内の水質汚染を極力少なくするために、排水の水質基準を定めるべきであり、早期に水質監視システムを用意する必要がある。

#### 2) 船舶からバラスト及びビルジ等の受入施設

MARPOL条約に適合するために、船舶のバラストやビルジ等の排水を港で受け入れる施設を用意する事が必要である。このための施設は7番埠頭の背後が適当である。

#### 3) 都市下水及び埠頭からの排水への配慮

都市下水及び埠頭からの排水が港内に流入する前に処理することを出来る限り早期に実現させるべきである。

## 11.8 工事量の積算

工事費積算は、次の条件に従って実施した。

- (a) 工事費は、主として1991年10月に於ける単価及び価格に基づいて積算した。
- (b) 物価上昇分は含まない。
- (c) 外貨交換率は、米国ドル (US\$) を基本とし、アルジェリアディナール (DA) と日本円の交換率を次の通りとした。

$$1\text{US\$} = 21.899\text{DA} = \text{JP}\text{¥}131.25$$

これによって、積算された各代替案の建設工事費は、表11.8.1の通りである。

図11.8.1 オラン港の建設工事費

Unit: Million DA

Facilities		Alternative Plan A			Alternative Plan B		
Item	Sub Item	Foreign Portion	Local Portion	Total Cost	Foreign Portion	Local Portion	Total Cost
1. Main structures	1) Main Breakwater	2,407.5	900.8	3,308.3	1,591.3	595.6	2,186.9
	2) Sub Breakwater	654.7	236.9	891.6	736.9	264.6	1,001.5
	3) Besin & Channel	3.3	18.9	22.2	5.0	28.4	33.4
	4) Reclamation of Land	856.8	286.3	1,143.1	641.3	207.6	848.9
	Sub Total	3,922.3	1,442.9	5,365.2	2,974.5	1,096.2	4,070.7
2. Container Berth	1) Civil Works	152.7	90.2	242.9	150.6	88.6	239.2
	2) Container Crane etc	939.9	180.3	1,120.2	939.9	180.3	1,120.2
	Sub Total	1,092.6	270.5	1,363.1	1,090.5	268.9	1,359.4
3. Cereal Berth	1) Silos & Buildings	838.4	374.3	1,212.7	838.4	374.3	1,212.7
	2) Civil Works	169.8	108.3	278.1	194.9	123.2	318.1
	3) Pneumatic Unloader etc	916.1	79.9	996.0	916.1	79.9	996.0
	Sub Total	1,924.3	562.5	2,486.8	1,949.4	577.4	2,526.8
4. Almina Berth	1) Silos & Buildings	574.4	256.5	830.9	574.4	256.5	830.9
	2) Civil Works	6.5	5.3	11.8	6.5	5.3	11.8
	3) Unloader etc	372.3	65.7	438.0	372.3	65.7	438.0
	Sub Total	953.2	327.5	1,280.7	953.2	327.5	1,280.7
5. Animal foods Berth	1) Civil Works	6.5	5.3	11.8	6.5	5.3	11.8
	2) Bucket Unloader etc	279.6	49.9	329.5	279.6	49.9	329.5
	Sub Total	286.1	55.2	341.3	286.1	55.2	341.3
6. Miscellanies	1) Other Civil Works	59.7	51.9	111.6	51.1	44.4	95.5
7. Direct Cost		8,238.2	2,710.5	10,948.7	7,304.8	2,369.6	9,674.4
8. Indirect Cost	1) Physical Contingency	502.5	208.0	710.5	420.7	177.6	598.3
	2) Engineering Services	458.4	186.8	645.2	383.8	159.5	543.3
	Sub Total	960.9	394.8	1,355.7	804.5	337.1	1,141.6
9. Total Cost		9,199.1	3,105.3	12,304.4	8,109.3	2,706.7	10,816.0
10. Tax (VAT)		643.9	217.4	861.3	567.7	189.5	757.2
11. Project Cost		9,843.0	3,322.7	13,165.7	8,677.0	2,896.2	11,573.2

## 第 12 章 アンナバ港の長期計画

### 12.1 長期計画の基本構想

目標達成のために考慮すべき港湾計画の方策は以下の通りである。

#### (1) 港湾整備の拡張余地

アンナバ港の機能増大に伴って新しい港湾区域を拡大して造成する事が必要である。このための場所として港の南東側の水域が考えられる。この場所は水深が浅く、海底の土質は軟弱である。もし南東方向に港を拡張すれば現在の港湾との総合的利用が十分に可能となり、開発される区域は幹線道路にも近い。したがって、将来のアンナバ港は南東方向の区域に北防波堤及び東防波堤によって拡張されることになろう。

#### (2) 穀物バース整備の推進

アンナバ港では、貨物の品目別バース指定と荷役の合理化、船舶の早期発着が現在においてもおおむね実行されている。貨物量の増大が予測されるため、大型船と専用船の導入が起こることになる。この傾向はアンナバ港ではとくに穀物について予想される。したがって、経済的見地から、新しい穀物バースと荷役施設を整備することが必要である。荷役施設の効率が向上する事によって港の全体の機能が強化向上する。

#### (3) コンテナターミナル整備の推進

アンナバ港におけるコンテナ扱い量はまだ少ない。1番及び2番バースを併せて増加するコンテナ輸送に備えられる。しかし、このバースは合計延長が240 mで水深は、10 mであり、本格的コンテナ専用船を対象とするには不十分である。したがって、アンナバ港において、大型コンテナ船の接岸が可能な十分な大きさのコンテナターミナルを設置する事が望ましい。

#### (4) 工業開発計画との調整

バースの工業利用はアンナバ港の活動の重要な部分を占めている。港湾計画は工業開発計画を配慮しつつ立てられなければならない。

#### (5) 将来拡張余地の確保

港湾計画においては長期の拡張余地を考慮しなければならない。2010年以降もさらに港湾施設の拡張を必要とするであろうからそのための余地を残す必要がある。

(6) 投資規模の最適化と実施時期

港湾計画においては投資規模を極力節減するだけでなく、各施設の実施時期について各段階毎に最も効果的になるよう配慮しなければならない。

## 12.2 現在のアンナバ港の能力

将来の貨物量に対する所要の計画規模を定めるためには、現在の港湾の容量を把握する必要がある。港湾の容量は一般的には貨物量で計測される。この容量は、貨物の種類、ロットの大きさ、岸壁の規模、荷役方法などが複雑に影響するので、取扱われた貨物量で示される場合が多い。ここでは貨物を雑貨、穀物、石油類に大別し、これらの取扱うけい留施設等との関係により、現在のアンナバ港の能力を推定する。

### (1) 雑貨

#### 1) 埠頭における貨物取扱い能力

アンナバ港における雑貨荷役に関する現在の数値は以下のとおりである。

a. 平均荷役能力	23.6 トン/時
b. 1日平均実働時間	12.0 時間
c. 1船当り平均けい船日数	5.1 日
d. アンナバ港の雑貨バース数	10 バース
e. 1年間の稼働日数	286 日

これらの指標を用いてアンナバ港における年間の雑貨取扱能力を想定する。

雑貨バースに1年間に接岸可能な船舶数はc、d、eの関係より約549隻と求められる。1990年の雑貨船の入港実績は401隻である。これは計算上のバース占有率が73%であることを示している。年間の取扱能力は1日当りの荷役量(23.6トン/時)とa、bの関係から793千トンと推計できる。1990年のアンナバ港の雑貨取扱量は668千トンである。このことはアンナバ港はほぼ能力に近い状態で稼働していることを示している。

#### 2) 荷さばき施設の取扱い能力

現在の港内の上屋面積は7,000㎡、野積場面積は82,000㎡である。アンナバ港の荷さばき施設の能力に関するデータが十分でないので日本の横浜港における実績値を参考に能力を推計する。単位面積当り収容能力を上屋0.55トン/㎡、野積場1.05トン/㎡とし、それぞれの月間回転率を1回/月とする。この結果アンナバ港の荷さばき能力は1.1百万トンと推計できる。現在の取扱量727千トンからすれば上屋及び野積場の収容能力には余裕があるといえる。

#### 3) 船舶入港状況

港外に船舶が到着し接岸するまでの所要時間は最も短い時で、0.5時間といわれる。雑貨船の港外到着から接岸までの時間は図7.4.2(2).1に見られるように、入港隻数の43%が24時間以上の滞船を強いられている。



## (2) 穀物

### 1) 荷役機械の取扱い能力

穀物荷役に係わる荷役機械、荷役時間は以下のとおりである。

#### a. 荷役機械

	公称能力	実働平均能力
スクリー式 1基	400t/時	—
ニューマチック式 1基	100t/時	—
計	500t/時	114t/時
b. 1日平均実働時間	16時間	
c. 1船当り平均けい船日数	16日	
d. 1年間の稼働日数	300日	

これらを用いて年間穀物取扱能力を想定する。上記の荷役機械で1年間に荷役可能な穀物量は a、b、d の関係により約 547 千トンと求められる。

1990 年の穀物取扱量は、541 千トンである。穀物岸壁の係船能力は前述のとおり限界に達しているが、荷役機械はその能力を余して稼働している。

### 2) サイロの取扱い能力

アンナバ港のサイロの貯蔵容量は 16,000 トンである。1990 年における総穀物取扱量は 866 千トンであったが、サイロの通過量 675 千トンから年間サイロの回転率は 42.4 回転であった。アンナバ港の場合サイロの回転率は非常に高い回転率になっており、これは一時保管の上屋的な扱いとなっている結果であると思われる。

## (3) 石油製品

### 1) 埠頭における貨物取扱い能力

石油製品の荷役に係わる数値は以下のとおりである。

a. 平均荷役能力	120トン/時
b. 1日平均実働時間	12時間
c. 1船当り平均けい船日数	2.8日
d. 1年間の稼働日数	300日

これらの指標を用いてアンナバ港における年間の石油製品取扱能力を想定する。年間の石油製品の取扱能力は a、b 及び d の関係から 432 千トンと推計できる。1990 年のアンナバ港の石油製品取扱量は 350 千トンである。石油岸壁に 1 年間に接岸可能な船舶数は c、d の関係より約 107 隻と求

められる。1990年の石油タンカーの入港実績は75隻である。これはバース占有率が70%であることを示している。このことはアンナバ港の石油岸壁の接岸能力が限界に近いことを示している。しかし現在の荷役能力120トン/時から190トン/時に改善し、又、タンクにおける貯蔵日数の短縮による貯蔵容量の増加によって取扱能力を増加することができる。

#### (4) コンテナ取扱い能力

コンテナターミナルが計画されている1及び2番バース地区(図12.2.1参照)における取扱能力を推計する。

年間の取扱個数を求めるため以下のように仮定する。

- a. 1船当り揚積個数           500TEU
- b. コンテナ取扱能力           15TEU/時
- c. 1船当り実働時間           12時間

500TEUの揚積には、33時間を必要とするためコンテナ船は少なくとも3日間けい船されることになる。したがって1か月間の最大入港可能コンテナ船は10隻と推計できる。これにより年間の取扱個数は60,000TEUと想定される。実扱個数は岸壁占有率、荷役能率を考慮して、想定個数の80%とすれば48,000TEUとなる。

一方、ヤード面積からみた最大蔵置数は579slotsである。平均2.5段積み、月間2回転を考えると、年間取扱個数は34,700TEUとなる。

以上のことより、コンテナ取扱能力は蔵置個数によって定められ、これは年間約271千トンの貨物量が取扱われることに等しい。



## 12.3 長期計画における計画規模

### 12.3.1 埠頭計画規模の決定の方法

計画規模の決定の方法については前節 10.2 において述べられているので、ここでは省略する。長期計画（2010年）での計画規模は取扱貨物量に見合うものでなければならない。アンナバ港で2010年に取扱われる貨物量は表 12.3.1 のとおりである。

これらを取扱うのに必要な港湾施設はアンナバ港の実績を参考に検討する。

表 12.3.1 2010年における取扱貨物量

Commodities	Volume of Cargoes (tons)			
	Import	Export	Total	
(General Cargoes)				EPA
Timber	110,000		110,000	
Sugar	73,000		73,000	
Other Agricultural Prod.	15,000		15,000	
Other Foodstuff	59,000		59,000	
Chemical, Manufacture Pro.	110,000	4,000	114,000	
Other Construction Mater.	63,000		63,000	
Sub-total	430,000	4,000	434,000	
(Bulk Cargoes)				EPA
Cereals	1,400,000		1,400,000	
Sugar	100,000		100,000	
Vegetable Oil	154,000		154,000	
Sub-total	1,654,000		1,654,000	
Total	2,084,000	4,000	2,088,000	
Coal	2,200,000		2,200,000	SIDER
Coke		46,000	46,000	
Metallurgical Prod.	288,000	246,000	534,000	
Tar		47,000	47,000	
Phosphat		2,114,000	2,114,000	FERPHOS
Iron Ore	770,000		770,000	
Carbonic Chemical	24,000		24,000	ASMIDAL
Fertilizer		99,000	99,000	
Sulphur	335,000		335,000	
Potash	160,000		160,000	
Ammonia		140,000	140,000	
Petroleum Prod.	1,120,000		1,120,000	NAFTAL
Sub-total	4,897,000	2,692,000	7,589,000	
(Container Cargoes)				
	423,000		423,000	
		217,000	217,000	
Sub-total	423,000	217,000	640,000	
Grand Total	7,404,000	2,913,000	10,317,000	

### 12.3.2 雑貨埠頭

アンナバ港に入港している雑貨船の船型分布は、前章に述べたとおり、1,000 - 3,000DWT級が大半を占めるが、平均船型は5,000DWT級である。

アンナバ港に入港する雑貨船はこれらの状況を考慮して、現在の船型を想定する。

(1) バース数の検討

計画に当て前提条件を以下の様に設定する。

- a. 2010年の雑貨取扱貨物量は434千トンである。
- b. 貨物取扱能力は23.6トン/時として算定する。
- c. 1隻当りの平均積卸量は、1,700トンである。
- d. バース当りの年間利用可能時間は3,720時間（12時間/日×310日）である。
- e. 入出港の手続きに必要な時間は、1隻当り2時間とする。

これから2010年に必要とする雑貨バース数を算定する。1時間当りの荷役量は23.6トンである。平均積載量と荷役能力との関係より、1隻当りのバース占有時間は約74時間である。年間入港隻数が255隻であるから、バース占有時間は18,870時間となる。1バースの年間利用可能時間が3,720時間であることから、バース占有率は、8バースの場合63.4%、9バースの場合56.3%となることから8バースを整備するものとする。

次に待ち合わせ理論によるシミュレーションにより検討してみると、バース占有率53.2%、入港隻数に対する滞船率は3%弱、1隻当りの待ち時間は4.4時間であり、従って8バースの計画は妥当である。

(2) 荷さばき施設の計画

上屋及び野積場の規模は、貨物の種類及び量、取扱状況等を考慮して決定することが必要である。従って2010年の上屋及び野積場の通過貨物量は表12.3.2に示すとおりとなる。

表 12.3.2 2010年における上屋及び野積場の通過貨物量

Commodities	Volume of Cargo (tons)	(tons)		
		Open Storage	Transit Shed	Sub-total
Timber	110,000	110,000		110,000
Sugar	73,000		73,000	73,000
Other Agricultural Prod.	15,000		15,000	15,000
Other Foodstuff	59,000		59,000	59,000
Chemical, Manufacture Prod.	114,000		114,000	114,000
Other Construction Mater.	63,000	63,000		63,000
Total	434,000	173,000	261,000	434,000

1) 上屋

上屋の所要面積は次式により求める。

$$A = \frac{N \times P}{R \times a \times W \times B}$$

A : 所要上屋面積 (㎡)

- N : 年間取扱貨物量  
R : 上屋の回転率  
a : 利用率 0.5  
W : 単位面積当り収容貨物量 : 2.5 トン/㎡  
P : 集中率 1.3  
B : 貨物収容率 0.75

これにより所要上屋面積は表 12.3.3 に示すとおりである。

表 12.3.3 所要上屋面積

Volume of Cargo Handled N	Annual Storage Volume R x a x W (tons/m <sup>2</sup> )	Required Area ( N x P / R x a x W ) / B (m <sup>2</sup> )
Sugar 73,000	122 0.5 2.5	830
Other Agricultural Prod. 15,000	122 0.5 2.5	170
Other Foodstuff 59,000	122 0.5 2.5	671
Chemical Manufacture Prod. 114,000	37 0.5 2.5	4,272
Total		6,000

2) 野積場

野積場の所要面積は次式によって求める。

$$A = \frac{N \times P}{R \times a \times W \times B}$$

- A : 所要野積場面積 (㎡)  
N : 年間取扱貨物量  
R : 野積場の回転率  
a : 利用率 : 0.5  
W : 単位面積当り収容貨物量  
P : 集中率 1.3  
B : 貨物収容率 0.75

所要野積場面積は表 12.3.4 に示すとおりである。

表 12.3.4 所要野積場面積

Volume of Cargo Handled N	Annual Storage Volume R x a x W (tons/m <sup>2</sup> )	Required Area ( N x P / R x a x W ) / B (m <sup>2</sup> )
Timber 110,000	37 0.5 1.2	8,589
Other Construction Mater. 63,000	24 0.5 2.0	4,550
Total		13,200

### 12. 3. 3 穀物ターミナル

アンナバ港に入港している穀物船の船型分布は 20,000 - 30,000DWT 級である。今後輸入量の増加とともに輸送の合理化の要請に対応して船舶の大型化が進み、大型船配船の要請が高まることが予想される。しかし、12 番バースの水深は - 11.0 m である。従って新穀物バースは経済的な見地から 65,000DWT の船舶を対象に計画する。

#### (1) バース数の検討

計画に当たって前提条件を以下の様に設定する。

- a. 2010 年の穀物取扱貨物量は、1.4 百万トンである。
- b. 荷役機械はアンローダーとし、バース当り 2 基設置する。(400 トン/時×2)  
作業効率は 0.64 とする。
- c. 1 隻当りの平均積卸量は、24,000 トンである。
- d. バース当りの年間利用可能時間は 3,720 時間 (12 時間/日×310 日) である。
- e. 入出港の手続きに必要な時間は、1 隻当り 2 時間である。

これより 2010 年に必要な穀物バース数を算定する。年間入港隻数は 58 隻であり、また荷揚量と荷役能力との関係より、1 隻当りのバース占有時間は、49 時間となることから、年間バース占有時間は 2,842 時間と求められる。バース当り年間利用可能時間が 3,720 時間であることから、バース占有率は 1 バースを整備した場合 76.4 %、2 バースを整備した場合 38.2 %となることから、2 バースを整備すると考える。

#### (2) 穀物サイロの計画

計画に当たっての前提条件を以下の様に設定する。

- a. 2010 年にサイロを通過する穀物料は、1.4 百万トンである。
- b. サイロの回転率は 20 回とする。

これにより 2010 年に必要なサイロ容量は 70,000 トンと求められる。

### 12. 3. 4 原糖埠頭

現在、原糖は植物油と共用として 11 番バースで取扱われている。

アンナバ港に入港している原糖運搬船の船型分布は 15,000 - 19,000DWT が主力であり、1 隻当りの荷役量は約 6,000 トンである。

2010 年の砂糖の取扱量は 283 千トンである。しかし、そのうち 183 千トンはコンテナ及び雑貨貨物として取扱われる。従って原糖として 100 千トンが取扱われるものとする。原糖運搬船は 15,000 - 19,000 DWT の船舶を対象とする。

#### (1) バース数の検討

計画に当って前提条件を以下の様に設定する。

- a. 2010年の原糖原料の取扱量は100千トンである。
- b. 貨物取扱能力は64トン/時として算定する。
- c. 1隻当りの平均積卸量は、6,000トンである。
- d. バース当りの年間利用可能時間は3,720時間(12時間/日×310日)とする。
- e. 入出港の手続きに必要な時間は、1隻当り2時間である。

これより2010年に必要な原糖バース数を算定する。年間入港隻数は17隻であり、荷揚量と荷役能力との関係より、1隻当りのバース占有時間は96時間となることから年間バース占有時間は、1,632時間と求められる。バース当り年間利用可能時間が3,720時間であることから、バース占有率は1バースを整備した場合43.8%、2バースを整備した場合21.9%となることから1バース整備すると考える。

### 12.3.5 植物油埠頭

#### (1) バース数の検討

計画に当って前提条件を以下の様に設定する。

- a. 2010年の植物油の取扱量は154千トンである。
- b. 貨物取扱能力は64トン/時として算定する。
- c. 1隻当りの平均積卸量は、1,700トンである。
- d. バース当りの年間利用可能時間は7,440時間(24時間/日×310日)とする。
- e. 入出港の手続きに必要な時間は、1隻当り2時間である。

これにより2010年に必要な植物油バース数を算定する。年間入港隻数は91隻であり、荷揚量と荷役能力との関係より、1隻当りのバース占有時間は28時間となることから年間バース占有時間は、2,548時間と求められる。バース当り年間利用可能時間が7,440時間であることから、バース占有率は1バースを整備した場合34.2%となることから1バース整備すると考える。

### 12.3.6 石炭・コークス埠頭

2010年の13番バースにおける石炭及びコークスの取扱量は2.246百万トンであり、現在の約2.4倍である。それゆえ、取扱貨物量の増加に対して岸壁は出来る限り有効利用すべきであり、又、荷役機械を取り替えることとする。

現在の石炭運搬船の船型は60,000DWTであり、それゆえ計画船型は60,000DWTとして、1隻当りの積卸量は現状と同程度のものとする。



(1) バース数の検討

計画に当って前提条件を以下の様に設定する。

- a. 2010年の石炭及びコークスの取扱量は2.246百万トンである。
- b. 貨物取扱能力は1,200トン/時として算定する。
- c. 1隻当りの平均積卸量は、33,000トンである。
- d. バース当りの年間利用可能時間は5,580時間(18時間/日×310日)とする。
- e. 入出港の手続きに必要な時間は、1隻当り2時間である。

これにより2010年に必要な石炭・コークスバース数を算定する。年間入港隻数は68隻であり、荷揚量と荷役能力との関係より、1隻当りのバース占有時間は30時間となることから年間バース占有時間は、2,040時間と求められる。バース当り年間利用可能時間が5,580時間であることから、バース占有率は1バースを整備した場合36.6%となることから1バース整備すると考える。

(2) 保管ヤードの容量

既存保管ヤードの容量は以下のとおり算定する。

$$C = (B \times H \times L / 2) \times R \times E \times 2 \text{ (2列)}$$

- C : 保管ヤードの容量(トン)
- B : パイルの幅 : 25 m
- H : パイルの高さ : 10 m
- L : パイルの長さ : 500 m
- R : 単位体積重量 : 1.1 トン/㎡
- E : 有効保管率 : 0.75

これにより

$$C = 103,000 \text{ トン}$$

保管ヤードに於ける保管日数は以下のとおり算定する。

$$M = C \times N / A$$

- M : 平均保管日数
- C : 保管ヤード容量(トン)
- N : 年間稼働日 : 310 日
- A : 年間取扱量 : 2.246 百万トン

これにより

$$M = 14.2 \text{ 日}$$

一般的には、保管日数は20日以上であり、それゆえ、既存保管ヤードは、円滑な取扱いのためには狭いと思われる。さらに、取扱われる石炭の種類が増加した場合、保管ヤード容量を拡張しなければならない。

必要な保管ヤードは、以下のとおり算定する。

$$C = 20 \times 2,246,000 / 310 = 150,000 \text{ トン}$$

追加すべき保管ヤードの容量は 50,000 トンである。

### 12. 3. 7 金属製品埠頭

#### (1) バース数の検討

計画に当って前提条件を以下の様に設定する。

- a. 2010 年の金属製品の取扱量は 534 千トンである。
- b. 貨物取扱能力は 100 トン/時として算定する。
- c. 1 隻当りの平均積卸量は、5,000 トンである。
- d. バース当りの年間利用可能時間は 5,580 時間 (18 時間/日 × 310 日) とする。
- e. 入出港の手続きに必要な時間は、1 隻当り 2 時間である。

これにより 2010 年に必要な金属製品バース数を算定する。年間入港隻数は 107 隻であり、荷揚量と荷役能力との関係より、1 隻当りのバース占有時間は 52 時間となることから年間バース占有時間は、5,564 時間と求められる。バース当り年間利用可能時間が 5,580 時間であることから、バース占有率は 1 バースを整備した場合 99.7 %、2 バースを整備した場合 49.8 %となることから 2 バース整備すると考える。

#### (2) 保管ヤードの容量

既存保管ヤードの容量は 34,000 m<sup>2</sup> である。必要とする保管ヤードの容量は以下のとおり算定する。

$$\begin{aligned} A &= (N \times p / R \times a \times W) / B \\ &= (534,000 \times 1.3 / 37 \times 0.5 \times 2.0) / 0.75 \\ &= 25,000 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

よって、既存保管ヤードで十分対応できることを示している。

### 12. 3. 8 アンモニア、タール及び石油製品埠頭

上記、3 品目の取扱いについては現状と同様に 18 番バースで行われるものとする。

2010 年の 18 番バースで取扱われるアンモニアは 140 千トンで現状の約 2 倍であり、タールは 47 千トンで現状の約 4.7 倍であり、又、石油製品は 80 千トンで現状と同じである。それゆえ、荷役能力を増加させる必要がある。

3 品目の運搬船の船型は以下のとおりである。

(1) バース数の検討

1) アンモニアの検討に当って前提条件を以下の様に設定する。

- a. 2010年のアンモニアの取扱量は140千トンである。
- b. 貨物取扱能力は140トン/時として算定する。
- c. 1隻当りの平均積卸量は、5,000トンである。
- d. バース当りの年間利用可能時間は7,440時間(24時間/日×310日)とする。
- e. 入出港の手続きに必要な時間は、1隻当り2時間である。
- f. 対象船型は、6,000DWTとする。

2) タールの検討に当って前提条件を以下の様に設定する。

- a. 2010年のタールの取扱量は47千トンである。
- b. 貨物取扱能力は100トン/時として算定する。
- c. 1隻当りの平均積卸量は、4,000トンである。
- d. バース当りの年間利用可能時間は7,440時間(24時間/日×310日)とする。
- e. 入出港の手続きに必要な時間は、1隻当り2時間である。
- f. 対象船型は、5,000DWTとする。

3) 石油製品の検討に当って前提条件を以下の様に設定する。

- a. 2010年の石油製品の取扱量は80千トンである。
- b. 貨物取扱能力は60トン/時として算定する。
- c. 1隻当りの平均積卸量は、5,000トンである。
- d. バース当りの年間利用可能時間は7,440時間(24時間/日×310日)とする。
- e. 入出港の手続きに必要な時間は、1隻当り2時間である。
- f. 対象船型は、6,000DWTとする。

上記、条件をもとに2010年に必要なバース数を算定する。年間入港隻数はアンモニア運搬船が28隻、タールが12隻、石油製品が16隻であり、1隻当りのバース占有時間はアンモニア運搬船が38時間、タールが42時間、石油製品が85時間となることから3品目の運搬船の合計年間バース占有時間は、2,920時間と求められる。バース当り年間利用可能時間が7,440時間であることから、バース占有率は1バースを整備した場合39.2%となることから1バース整備すると考える。

### 12. 3. 9 肥料及び炭酸ソーダ埠頭

肥料及び炭酸ソーダは硫黄及びカリと同様に20番バースで取扱われている。しかし、20番バースは岸壁延長が135m、水深-8.0mであり、貨物量の増加に十分対応出来ない。上記4品目の2010年における合計取扱量は618千トンに達する。それゆえ、肥料及び炭酸ソーダは20番バースで、硫黄及び

カは新埠頭で各々取扱われるものとして計画する。

2010年の肥料及び炭酸ソーダ取扱量は各々99千トン及び24千トンである。

各運搬船の船型は以下のとおりである。

(1) バース数の検討

1) 肥料の検討に当って前提条件を以下の様に設定する。

- a. 2010年の肥料取扱量は99千トンである。
- b. 貨物取扱能力は60トン/時として算定する。
- c. 1隻当りの平均積卸量は、5,000トンである。
- d. バース当りの年間利用可能時間は5,580時間(18時間/日×310日)とする。
- e. 入出港の手続きに必要な時間は、1隻当り2時間である。
- f. 対象船型は、6,000DWTとする。

2) 炭酸ソーダの検討に当って前提条件を以下の様に設定する。

- a. 2010年の炭酸ソーダ取扱量は24千トンである。
- b. 貨物取扱能力は45トン/時として算定する。
- c. 1隻当りの平均荷卸し量は、5,000トンである。
- d. バース当りの年間利用可能時間は5,580時間(18時間/日×310日)とする。
- e. 入出港の手続きに必要な時間は、1隻当り2時間である。
- f. 対象船型は、6,000DWTとする。

上記より2010年に必要なバース数を算定する。年間入港隻数は25隻であり、合計年間バース占有時間は、2,265時間と求められる。バース当り年間利用可能時間が5,580時間であることから、バース占有率は1バースを整備した場合40.6%となることから1バース整備すると考える。

### 12. 3.10 石油製品埠頭

現在、石油製品は主に26番バースで取扱われている。アンナバ港の2010年における石油製品取扱量は1.12百万トンであるが、80千トンが現状と同様に18番バースで取扱われるものとして計画されているので、現状の約3倍の1.04百万トンが26番バースで取扱われるものとする。しかし、26番バースは約20年前に建設され、損傷が激しいため、代替する必要がある。

現在、石油タンカーの船型は6,000DWT級が主流であり、それゆえ対象船型を6,000DWTとする。又、1隻当りの積卸量は現状と変わらないものとする。

石油製品は、現状と同様に一時的に港湾直背後に保管され、その後内陸デポにパイプラインで運ばれるものとする。

(1) バース数の検討

計画に当って前提条件を以下の様に設定する。

- a. 2010年の石油製品取扱量は1.04百万トンである。
- b. 船からの荷卸しは、本船ポンプにより行い、平均能力は190トン/時（公称能力300トン/時）として算定する。
- c. 1隻当りの平均積卸量は、5,000トンである。
- d. バース当りの年間利用可能時間は7,440時間（24時間/日×310日）とする。
- e. 入出港の手続きに必要な時間は、1隻当り2時間である。
- f. 対象船型は、6,000DWTとする。

これにより2010年に必要な石油製品バース数を算定する。年間入港隻数は208隻であり、荷揚量と荷役能力との関係より、1隻当りのバース占有時間は28時間となることから年間バース占有時間は、5,824時間と求められる。バース当り年間利用可能時間が7,440時間であることから、バース占有率は1バースを整備した場合78.4%、2バースを整備した場合39.2%となることから2バース整備する必要がある。

新埠頭の建設位置については、1バースは既存バースを取りこわした後に、1バースは船舶の安全性及び操船性を考慮して港外の地点に計画する。

### 12. 3.11 硫黄及びカリ埠頭

硫黄及びカリは現在20番バースで取扱われているが、2010年には肥料及び炭酸ソーダが取扱われるため、新埠頭で取扱われるものとする。2010年における硫黄及びカリ取扱量は各々335千トン及び160千トン、合計495千トンで現状の約3.5倍であり、それゆえ、新埠頭は出来る限り有効利用し、取扱貨物量を増加させる必要がある。各々運搬船の船型は以下のとおりである。

(1) バース数の検討

1) 硫黄の検討に当って前提条件を以下の様に設定する。

- a. 2010年の硫黄取扱量は335千トンである。
- b. 貨物取扱能力は380トン/時として算定する。
- c. 1隻当りの平均積卸量は、10,000トンである。
- d. バース当りの年間利用可能時間は5,580時間とする。
- e. 入出港の手続きに必要な時間は、1隻当り2時間である。
- f. 対象船型は、15,000DWTとする。

2) カリの検討に当って前提条件を以下の様に設定する。

- a. 2010年のカリ取扱量は160千トンである。
- b. 貨物取扱能力は130トン/時として算定する。

- c. 1隻当りの平均積卸し量は、10,000トンである。
- d. バース当りの年間利用可能時間は5,580時間（18時間/日×310日）とする。
- e. 入出港の手続きに必要な時間は、1隻当り2時間である。
- f. 対象船型は、15,000DWTとする。

上記より2010年に必要なバース数を算定する。年間入港隻数は50隻であり、合計年間バース占有時間は、2,201時間と求められる。バース当り年間利用可能時間が5,580時間であることから、バース占有率は1バースを整備した場合39.6%となることから1バース整備すると考える。

### 12. 3.12 燐鉱石埠頭

2010年の19番バースで取扱われる燐鉱石は2.114百万トンで現状の約2.8倍であり、それゆえ、本バースは出来る限り有効利用しなければならない。又、荷役機械は代替する必要がある。

燐鉱石運搬船の平均船型は10,000DWT級であったが、19番バースは岸壁延長220m、水深9.5mであり、近い将来、船型は、合理的な輸送需要に伴い大型化する傾向であることから大型船利用が増加すると思われる。対象船型は40,000DWT、1隻当りの積卸量は増加するものとして計画する。40,000DWT級船舶の標準船型は、長さ208m、幅30.2m、最大吃水11.4mである。

#### (1) バース数の検討

- 1) 計画に当って前提条件を以下の様に設定する。
  - a. 2010年の燐鉱石取扱量は2.114百万トンである。
  - b. 貨物取扱能力は1,200トン/時として算定する。
  - c. 1隻当りの平均積卸量は、35,000トンである。
  - d. バース当りの年間利用可能時間は5,580時間（18時間/日×310日）とする。
  - e. 入出港の手続きに必要な時間は、1隻当り2時間である。

これにより2010年に必要な燐鉱石バース数を算定する。年間入港隻数は61隻であり、荷揚量と荷役能力との関係より、1隻当りのバース占有時間は31時間となることから年間バース占有時間は、1,891時間と求められる。バース当り年間利用可能時間が5,580時間であることから、バース占有率は1バースを整備した場合33.9%となることから1バース整備すると考える。

### 12. 3.13 鉄鉱石埠頭

16番バースは、1985年まで鉄鉱石の輸出に使用されていたが現在使用されていない。輸入鉄鉱石は本バースで取扱われるものとして計画する。

#### (1) バース数の検討

- 計画に当って前提条件を以下の様に設定する。
- a. 2010年の鉄鉱石取扱量は770千トンである。