

## 第八章 浚渫機材

### 8.1 CDCII の利用可能浚渫機材

現在、CDCII が利用可能な浚渫船はポンプ浚渫船 4 隻、ホッパー浚渫船 6 隻、バックホー浚渫船 2 隻である。このうちバックホー浚渫船 2 隻は効率的な運用が行われている。

### 8.2 ポンプ浚渫船

CDCII が管轄しているポンプ浚渫船は C-1、C-25、C-37、C-39 と称される 4 隻である。それぞれの設計浚渫可能深さ、浚渫能力、設計排砂管径は次のとおりである。

|       | 浚渫可能<br>深さ (m) | 浚渫<br>能力 (m <sup>3</sup> /hr) | 排砂管<br>管径 (インチ) |
|-------|----------------|-------------------------------|-----------------|
| C-1:  | 8              | 100                           | 14              |
| C-25: | 16             | 450                           | 20              |
| C-37: | 12             | 450                           | 20              |
| C-39: | 4              | 50                            | 4               |

調査団は C-25 及び C-37 の運転を直接観察することができた。その結果、CDCII が管轄している航路は非常に浅く、かつ、土捨てが近くに可能であることから、2 隻とも設計浚渫可能水深よりもはるかに浅い航路を浚渫し、設計排砂管長よりもはるかに短い排砂管長で運転していることが確認された。浅い浚渫をするため、カッターヘッドの改造も必要であり、浚渫手順の変更、排砂管内流速の調整により、浚渫量を飛躍的に増加することが可能であることが分かった。調査団は運転中の C-1、C-39 は観察することができなかったが、これら小型浚渫船の方が浅い航路の浚渫に適しているものと推測している。ポンプ浚渫船の運転はパクパナン航路のように比較的穏やかな海域、あるいは複導流堤で保護された航路では運転可能だが、ソククラ航路のように外洋に面し波浪がある航路では適さないことに留意すべきである。

### 8.3 ホッパー浚渫船

HD の“ Coastal Dredging and Maintenance Division ”が全てのホッパー浚渫船を管轄し、それぞれに浚渫すべき航路を割り当てている。調査中、CDCII 管轄内の調査対象地域では H-8、H-10、H-12 の 3 隻が稼働していた。HD が保有する 6 隻のホッパー浚渫船のホッパー容量は下のとおりである。

|                          | H-2 | H-4 | H-6 | H-8 | H-10 | H-12 |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|
| ホッパー容量 (m <sup>3</sup> ) | 380 | 400 | 100 | 400 | 800  | 1400 |

2001 年度で見ると、H-4、H-8、H-10、H-12 の 4 隻が CDCII 管轄航路で稼働しているが、もっぱらソククラ航路維持浚渫を行っているを見て良い。調査団は運転中の H-10、H-12 ホッパー浚渫船を観察することができたが、少なくともこれら 2 隻のホッパー浚渫船は、稼働時間のうち、航行時間を減らして浚渫時間を増やせば、浚渫量が大幅に増加する可能性がある。

## 第九章 浚渫現況

### 9.1 HD アニュアルレポート記載の浚渫出来高

調査団は 1996 年会計年度から 2000 年会計年度までの HD アニュアルレポートに掲載された統計を分析して CDCII 管轄下の航路維持にかかわる費用、数量について明確な見解を持つことができた。分かったことは非常に単純である。すなわち、CDCII の航路維持浚渫費用のうち、パクパナン航路に 53%、ソククラ航路に 22%で、これら 2 航路のみを合わせただけで実に費用の 75%を占め、その他の 28 航路及び 14 灌漑用水路の維持浚渫費用は高々 25%過ぎなかったという事実である。一方、航路維持浚渫量についてはソククラ航路が 51%、パクパナン航路が 16%、パタニ航路が 6%、その他の航路が 27%となった（図 9.1 参照）。CDCII の航路維持浚渫をいかにすべきかを検討する場合、これら 2 航路の維持浚渫の改善手段を集中的に検討しなければならないことは明白であり、課題と対応策を以下に示す。

| 2 航路の課題                                                                                       | 対 応 策                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>● ソククラ：<br/>航路は設計水深より浅くはるかに浅い。設計水深 9m のコンテナターミナル岸壁水深は 5m になっている。</p>                       | <p>● ホッパー浚渫船のホッパー積載重量の増加が止まったことが確認される、つまり、浚渫土が実質的に満載されるまで、掘削行為を継続する。</p> <p>● ソククラ港国際コンテナターミナル岸壁前面をロングアームバックホー、グラブバケット等の組合せによる増深工事。</p> <p>● 設計水深 9m 浚渫完了まで H-10 と H-12 の 2 隻のホッパー船により浚渫作業を継続し、その後は 1 隻で維持浚渫を行う。</p>                      |
| <p>● パクパナン：<br/>河口までの浅瀬はシルテーションが激しく、27km ある航路でポンプ船による維持浚渫をほぼ毎年行っている。現状の航路は、設計水深が確保されていない。</p> | <p>● ポンプ浚渫船の排砂管内流速を適切に保つ。このため、排砂管先端部に絞り板を取り付ける。あるいは浚渫ポンプインペラ径を短く改造する。</p> <p>● ポンプ浚渫船のカッターヘッドをできるだけ掘削面の深い部分に降ろし、カッターヘッド直径の 2 倍の浚渫厚さを維持しながら浚渫を継続する。C-37 についてはカッターヘッドを反転させ、浅掘用に変える。</p> <p>● 維持浚渫は、C-25 と C-37 の 2 隻のポンプ船を配置させ、平行作業とする。</p> |

表 9.1 維持浚渫費及び浚渫土量 (1996 - 2000)

| 航路        | 維持浚渫費              |             | 浚渫土量              |             |
|-----------|--------------------|-------------|-------------------|-------------|
|           | (パーツ)              | (%)         | (m <sup>3</sup> ) | (%)         |
| パクパナン     | 93,944,802         | 53%         | 2,073,898         | 16%         |
| ソククラ      | 39,359,525         | 22%         | 6,856,000         | 51%         |
| パタニ       | 9,659,110          | 6%          | 796,217           | 6%          |
| その他       | 4,097,495          | 19%         | 3,595,176         | 27%         |
| <b>合計</b> | <b>175,851,564</b> | <b>100%</b> | <b>13,321,291</b> | <b>100%</b> |

Source: Annual Implementation Report, CDMD, HD Fiscal year 1996-2000

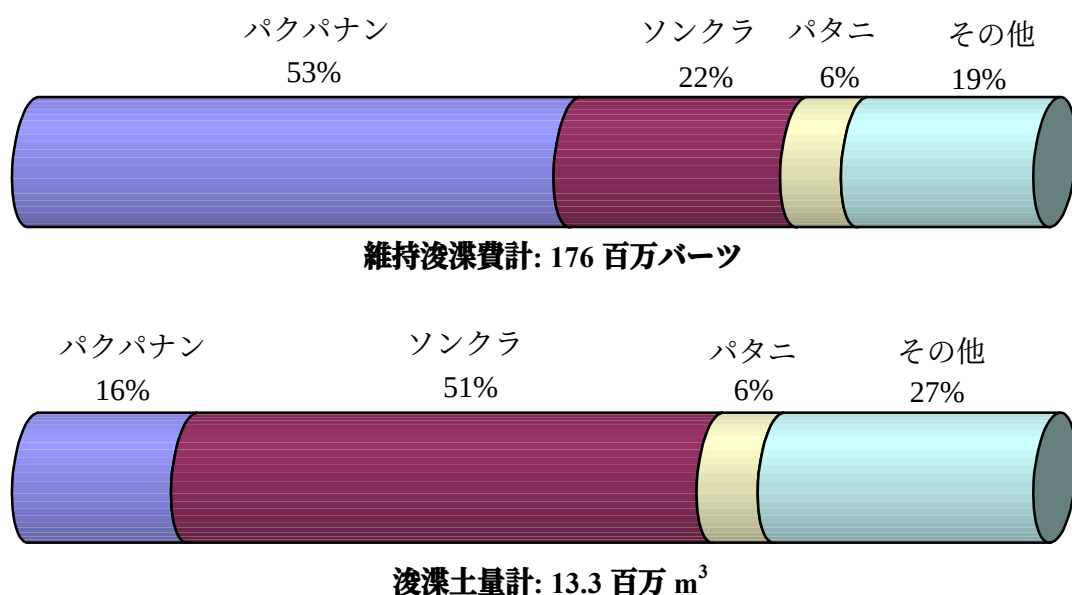


図 9.1 維持浚渫費及び浚渫土量(1996-2000)

Source: Annual Implementation Report, CDMD, HD Fiscal year 1996-2000

## 第十章 航路維持浚渫にかかわる主な提言

### 10.1 ポンプ浚渫船

全てのポンプ船は非常に浅い航路で、かつ、設計仕様に示された長さよりはるかに短い排砂管長で運転されている。この結果、排砂管内流速が早すぎ、土砂を効率的に吸引できていない。したがって、次のような浚渫船の改造と運転の工夫が必要である。

- 排砂管内流速を適切に保つ。このため、排砂管先端部に絞り板を取り付ける。あるいは浚渫ポンプインペラ径を短く改造する。
- カッターヘッドをできるだけ掘削面の深い部分に降ろし、カッターヘッド直径の 2 倍の浚渫厚さを維持しながら浚渫を継続する。C-37 についてはカッターヘッドを反転させ、浅掘用に変える。
- 浅掘用にカッターヘッドを改造する。

### 10.2 ホッパー浚渫船

特に H-10、H-12 ホッパー浚渫船によるソククラ航路の最も浅い個所の浚渫についての提言は次のとおりである。

| 現状の浚渫方法                                                                                       | 浚渫方法改善の提言                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 浚渫を開始し、泥水がホッパー泥倉（1,400m <sup>3</sup> ）に満載になった時点で浚渫を止め（1 回の実質浚渫時間は約 15 分）、土捨て場所まで運搬し土捨てを行っている。 | ホッパー浚渫船のホッパー積載重量の増加が止まったことが確認される、つまり、浚渫土が実質的に満載されるまで、掘削行為を継続する。                    |
| 図 10.1 に示すとおり、1 日の実質浚渫時間は、約 105 分（7 回 × 約 15 分）である。                                           | 図 10.1 に示すとおり、一回の浚渫時間を 4-5 時間にすることにより、浚渫土が実質的に満載され、結果として 3 倍以上の浚渫時間となり、浚渫量増大につながる。 |

Boot nr. 12 20 July 2001 09:05 - 15:00

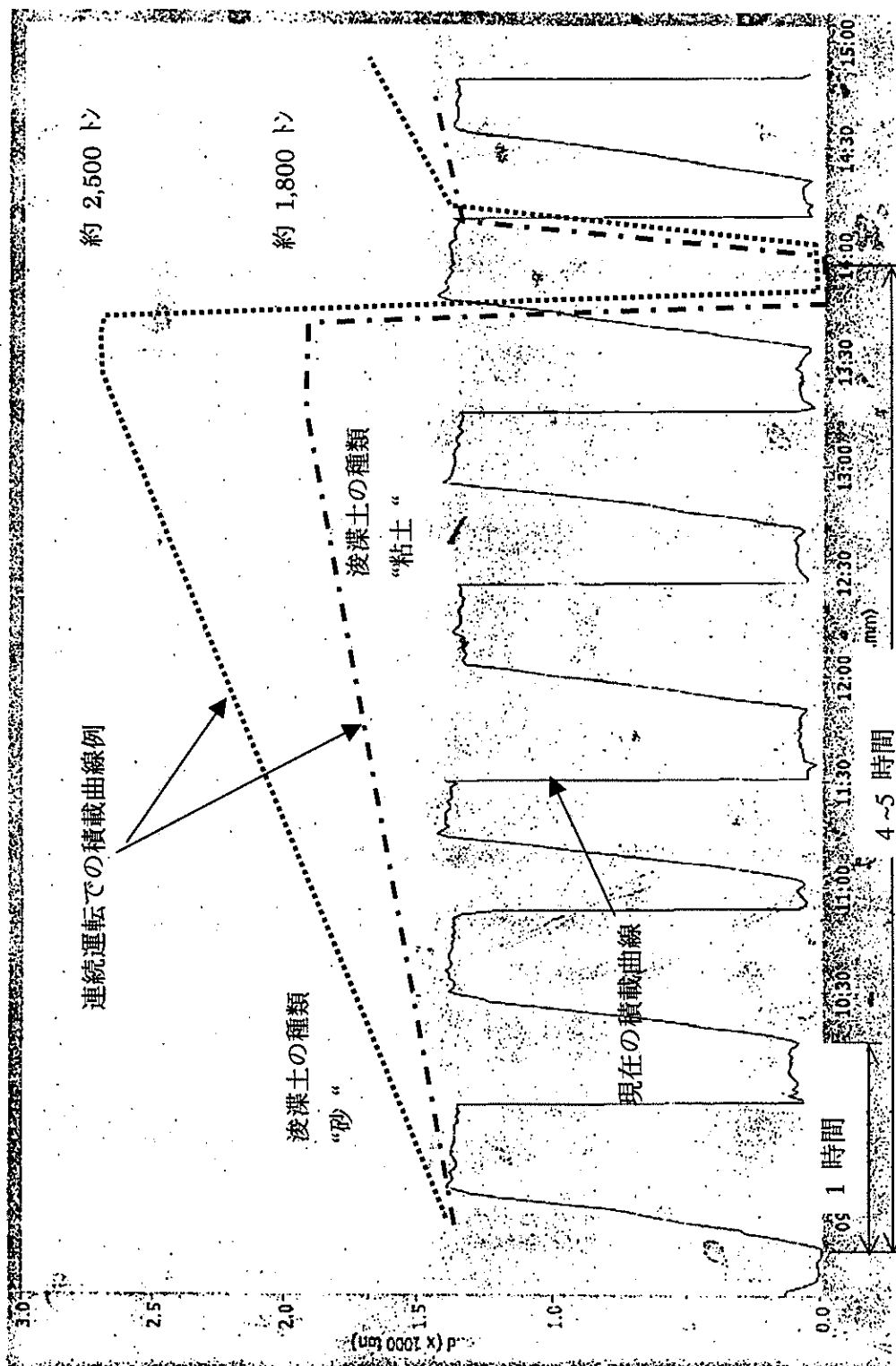


図 10.1 H-12 浚渫船ホッパー積載総重量

### 10.3 管理運営

上述した技術上の提言に加え、航路維持浚渫にかかわる管理運営上の提言は次のとおりである。

- 浚渫場所を特定して浚渫船クルーに浚渫指示を出す。
- 測量、積載記録、掘削時間記録をもとに浚渫進捗を把握する。
- 正確で効率的な浚渫実施にかかわる責任は本局の課長クラスが負う。

### 10.4 ソンクラ国際コンテナターミナル岸壁の増深

ソンクラ港国際コンテナターミナル岸壁前面はポンプ浚渫船あるいはホッパー浚渫船で掘削することが非常に困難である。CDCII が他の掘削機械を保有していない事実、あるいは、増深工事にすぐに対応ができない事実から、長期間に亘り岸壁前面浚渫が行われていなかったものと推測できる。このため、現在では岸壁前面水深が設計水深 9m に比べ 5m と非常に浅くなり、国際コンテナターミナルとしては深刻な問題となっている。ロングアームバックホー、グラブバケット、ポンプなどを適宜組合せれば増深工事が可能と思われる。早急な増深工事が望まれる。(図 4.5 参照)

## 第十一章 浚渫計画に係わる提言

### 11.1 浚渫計画

貨物船が頻繁に行き交うソンクラ航路の維持浚渫にはホッパー浚渫船が最も効率的であることは言うまでもない。また、浅い航路の維持浚渫には小型ポンプ船、あるいはバックホー浚渫船が適している。各航路の特徴と浚渫船の適合性を基準に浚渫計画を策定することが妥当と思われるので、航路毎にではなく浚渫船毎に浚渫計画を策定した。浚渫船の配置計画は下のようなグループ化を考えて行うのが妥当である。(表 11.1 参照)

表 11.1 維持浚渫計画

|    | 航路                                                                                                   | 浚渫機械              |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1. | ホッパーサクシオン浚渫船                                                                                         |                   |
|    | ソククラ                                                                                                 | H-10, H-12        |
|    | パタニ(外海部)、ラムタチ                                                                                        | H-2, H-4, H-8     |
| 2. | カッターサクシオンポンプ浚渫船                                                                                      |                   |
|    | (a) 20" type C-25, C-37                                                                              |                   |
|    | パクパナン                                                                                                | C-25, C-37        |
|    | パタニ (河川部)<br>パクナコン, パクパヤ, パクプン, パクパイン,<br>カノム (河口側), ナラティワ                                           | C-25, C-37, (C-1) |
|    | (b) 14" type C-1                                                                                     |                   |
|    | カノム (陸側), シチョン, タサラ, ナタツプ, サコム,<br>テパ, バンラパ, コロック, パナレ, バンマルアド,<br>サイブリ, タンヨンパオ, タワ(ノンジグ), タクバイ      | C-1               |
| 3. | バックホー, C-39                                                                                          |                   |
|    | クロントウンカ (バンテパ), タマック, パクドゥアッド,<br>バンサイサモ, ルサミレ, クロントウヨン,<br>クロンゴートー, タロラベン, クロンコックケン,<br>チャレー (パクラワ) | BH                |
|    | (ソククラ湖)                                                                                              |                   |
|    | タレノイ, フアパ, タクリア, サラタム, バンマイ,<br>クロンチャンフォン, クロンマハカン,<br>バンクックド-バンラムヴァン, ラムパム, クロンサムロン                 | BH, C-39          |

| <u>浚渫船</u>         | <u>配置航路</u>                                                                         |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ホッパー浚渫船（H-10、H-12） | ソククラ、パタニ（外海部）                                                                       |
| ポンプ浚渫船（C-25、C-37）  | パクパナン、パタニ（河川部）、パクナコン<br>パクパヤ、パクプン、パクパイン、カノム（河口側）、<br>ナラティワ                          |
| ポンプ浚渫船（C-1）        | カノム（陸側）、シチョン、タサラ、ナタツプ<br>サコム、テパ、バンラパ、コロック、パナレ、<br>バンマルアッド、サイブリ、タンヨンパオ、<br>バンタワ、タクバイ |
| バックホー浚渫船           | クロントウンカ、タマック、パクドゥア、バンサイサモ、<br>ルサミレ、クロントウヨン、クロンゴートー、<br>タロラベン、クロンコクケン、チャレ            |

なお、CDCII 管轄下のソククラ湖にある水路の維持はバックホー浚渫船とポンプ浚渫船 C-39 で行うものとする。

## 第十二章 沿岸航路湾岸開発マスタープラン

### 12.1 短期整備計画

調査団が短期整備計画として提言したプロジェクトは 12 プロジェクトである。これらのプロジェクトの中で内航海運にかかわる施設整備プロジェクトはシチョン航路とソククラ航路のみが対象となった。この控えめとも見える短期整備計画策定の理由は CDCII 管轄下の航路の大半が漁船用であるという事実と、漁船の隻数とサイズが今後大きく伸びることがないことによるものである。シチョン航路については追加導流堤の建設と航路標識設置を計画し、ソククラ航路については、増加が見込まれる内航一般貨物のために内航貨物用 1 バース、陸上輸送から海上輸送へのモーダルシフト振興策として RO/RO 貨物用 1 バースを計画した。また、複導流堤が既に建設されており海岸侵食が著しい全ての航路の海岸侵食を和らげるため、海岸侵食防止工を計画するとともに、海岸侵食の激しいバンラパ、タンヨンパオ、パナレの 3 航路については短期整備計画時点からサンドバイパス工事を計画した。エンジニアリング、予備費、VAT を除く短期整備計画全コストは 6 億 3,330 万バーツ程度と推算された。（表 12.1 参照）



表12.1 短期・長期整備計画 (2002～2020年)

| 沿岸航路 |                       | 2001年 (現在)    |                  |                  | 短期整備計画 (2002-2010年)                        |                              |                                                                    |                | 長期整備計画 (2011-2020年)                 |             |                                                                 |                | 2002-2020年      |
|------|-----------------------|---------------|------------------|------------------|--------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|
|      |                       | 航路埋没対策<br>構造物 | 侵食防止<br>構造物      | 主要港湾<br>構造物      | 航路埋没対策<br>構造物                              | 侵食防止<br>構造物                  | 主要港湾<br>構造物                                                        | 工事費<br>(百万バーツ) | 航路埋没対策<br>構造物                       | 侵食防止<br>構造物 | 主要港湾<br>構造物                                                     | 工事費<br>(百万バーツ) | 工事費計<br>(百万バーツ) |
| 1    | ソンクラ                  | 導流堤、防波堤       |                  | 貨物埠頭, オイル栈橋      | 追加導流堤計画 (HD)                               | 離岸堤、突堤                       | コンテナ埠頭拡張計画 (HD, D/D),<br>オイル栈橋拡張(PTT)2001年建設開始<br>Ro/Roハース/内航貨物パース | 327.0          | サンド・バイパス 15,000m <sup>3</sup> /year |             | コンテナ埠頭拡張 (HD, Phase II),<br>オイル栈橋拡張 (PTT)<br>Ro/Roハース/内航貨物パース拡張 | 319.5          | 646.5           |
| 2    | バクバナ                  |               |                  | 公共漁港施設           |                                            |                              | オイル栈橋追加(PTT)                                                       |                |                                     |             | 防波堤<br>(Southern Seaboard)                                      |                |                 |
|      | シヨン新航路                |               |                  |                  |                                            |                              |                                                                    |                |                                     |             | 大深水港<br>(Southern Seaboard)                                     |                |                 |
| 3    | パタニ                   | 複導流堤          |                  | 民間漁船用栈橋          |                                            |                              |                                                                    |                |                                     |             |                                                                 |                |                 |
| 4    | カノム (外航路, 内航路セクター1&2) |               |                  | 貨物埠頭, オイル栈橋      |                                            |                              |                                                                    |                |                                     |             |                                                                 |                |                 |
| 5    | サイブリ                  | 複導流堤          | 離岸堤、護岸           | 公共漁船用栈橋          |                                            | 離岸堤他 (HD, 建設中)               |                                                                    |                | サンド・バイパス 20,000m <sup>3</sup> /year |             |                                                                 | 12.0           | 12.0            |
| 6    | シヨン                   | 単導流堤          |                  | 公共漁船用栈橋          | 追加導流堤等計画<br>(HD, F/S)                      | 追加離岸堤、他 (HD, F/S)            |                                                                    | 67.0           |                                     |             |                                                                 |                | 67.0            |
| 7    | カノム (内航路セクター3)        |               |                  | 公共漁船用栈橋          |                                            |                              |                                                                    |                |                                     |             |                                                                 |                |                 |
| 8    | ナラティワ                 | 複導流堤          | 突堤 (T-type)      | 公共漁船用栈橋          |                                            | 既設構造物の改善, 突堤(T-type)         |                                                                    | 5.6            | サンド・バイパス 15,000m <sup>3</sup> /year |             |                                                                 | 9.0            | 14.6            |
| 9    | タサラ                   | 複導流堤          | 離岸堤、突堤           | 公共漁船栈橋,<br>鉱物用栈橋 |                                            | 突堤 (T-type), 既設構造物の改善        |                                                                    | 45.2           |                                     |             |                                                                 |                | 45.2            |
| 10   | パクナコン                 |               |                  | 公共漁船用栈橋          |                                            |                              |                                                                    |                |                                     |             |                                                                 |                |                 |
| 11   | ナタツプ                  | 複導流堤          | 突堤 (L-type)      |                  |                                            | 既設構造物の改善と離岸堤                 |                                                                    | 6.5            | サンド・バイパス 10,000m <sup>3</sup> /year |             |                                                                 | 6.0            | 12.5            |
| 12   | サコム                   | 複導流堤          | 離岸堤              |                  |                                            | 既設構造物の改善と離岸堤                 |                                                                    | 12.9           | サンド・バイパス 10,000m <sup>3</sup> /year |             |                                                                 | 6.0            | 18.9            |
| 13   | テパ                    | 複導流堤          | 離岸堤              |                  |                                            | 既設構造物の改善と離岸堤                 |                                                                    | 5.6            | サンド・バイパス 15,000m <sup>3</sup> /year |             |                                                                 | 9.0            | 14.6            |
| 14   | パナレ                   | 複導流堤          | 離岸堤              |                  | 既設構造物の改善、離岸堤、サンド・バイパス 50,000m <sup>3</sup> |                              |                                                                    | 43.3           | サンド・バイパス 50,000m <sup>3</sup> /year |             |                                                                 | 30.0           | 73.3            |
| 15   | バンラバ                  | 複導流堤          |                  |                  | 離岸堤、サンド・バイパス 50,000m <sup>3</sup>          |                              |                                                                    | 37.5           | サンド・バイパス 50,000m <sup>3</sup> /year |             |                                                                 | 30.0           | 67.5            |
| 16   | タンヨンパオ                | 複導流堤          |                  |                  | 離岸堤、サンド・バイパス 50,000m <sup>3</sup>          |                              |                                                                    | 44.0           | サンド・バイパス 50,000m <sup>3</sup> /year |             |                                                                 | 30.0           | 74.0            |
| 17   | バンタワ                  |               | 突堤、消波ブ<br>ロック、護岸 |                  |                                            | 突堤(T-type), 既設構造物の改善、<br>離岸堤 |                                                                    | 33.1           |                                     |             |                                                                 |                | 33.1            |
| 18   | バンマルアト                | 複導流堤          | 離岸堤              |                  |                                            | 既設構造物の改善と離岸堤                 |                                                                    | 5.6            | サンド・バイパス 50,000m <sup>3</sup> /year |             |                                                                 | 30.0           | 35.6            |
| 19   | タクバイ                  | 複導流堤          | 突堤               |                  |                                            |                              |                                                                    |                |                                     |             |                                                                 |                |                 |
| 20   | ラムタチー (パタニ外航路)        | 単導流堤          |                  |                  |                                            |                              |                                                                    |                |                                     |             |                                                                 |                |                 |
| 21   | バクバヤ                  |               |                  |                  |                                            |                              |                                                                    |                |                                     |             |                                                                 |                |                 |
| 22   | バクブン                  |               |                  |                  |                                            |                              |                                                                    |                |                                     |             |                                                                 |                |                 |
| 23   | バクパイン                 |               |                  |                  |                                            |                              |                                                                    |                |                                     |             |                                                                 |                |                 |
| 24   | バクドゥワ                 |               |                  |                  |                                            |                              |                                                                    |                |                                     |             |                                                                 |                |                 |
| 25   | タマック                  |               |                  |                  |                                            |                              |                                                                    |                |                                     |             |                                                                 |                |                 |
| 26   | クロントゥンカ               |               |                  |                  |                                            |                              |                                                                    |                |                                     |             |                                                                 |                |                 |
| 27   | クロントゥヨン               |               |                  |                  |                                            |                              |                                                                    |                |                                     |             |                                                                 |                |                 |
| 28   | バンサイサモ                |               |                  |                  |                                            |                              |                                                                    |                |                                     |             |                                                                 |                |                 |
| 29   | ルサミレ                  |               |                  |                  |                                            |                              |                                                                    |                |                                     |             |                                                                 |                |                 |
| 30   | タロラベン                 |               |                  |                  |                                            |                              |                                                                    |                |                                     |             |                                                                 |                |                 |
| 合 計  |                       |               |                  |                  |                                            |                              |                                                                    | 633.3          |                                     |             |                                                                 | 481.5          | 1,114.8         |

注:

: JICA 提案

(HD, F/S)

: HDによるF/S調査

(HD, D/D)

: HDによる詳細設計調査

(PTT)

: タイ国石油公社

(Southern Seaboard)

: 南部臨海開発委員会

工事費

: エンジニアリング、予備費、VATを除く

## 12.2 長期整備計画

長期整備計画として 10 プロジェクトを検討し、このうちソンクラ港については、内航海運振興に合わせ、内航一般貨物用 1 バースと RO/RO 貨物用 1 バースの拡張を計画した。その他、ソンクラ、ナタップ、サコム、テパ、バンラパ、タンヨンパオ、パナレ、バンマルアッド、サイブリ、ナラティワの 10 航路についてはサンドバイパスによる海岸侵食防止工事が必要である。エンジニアリング、予備費、VAT を除く長期整備計画全コストは 4 億 8,150 万バーツ程度と推算された。短期計画で述べた理由と同じ理由で、長期整備計画も控えめな計画となった。

# 第十三章 ソンクラ港内航港湾施設整備計画

## 13.1 一般貨物需要

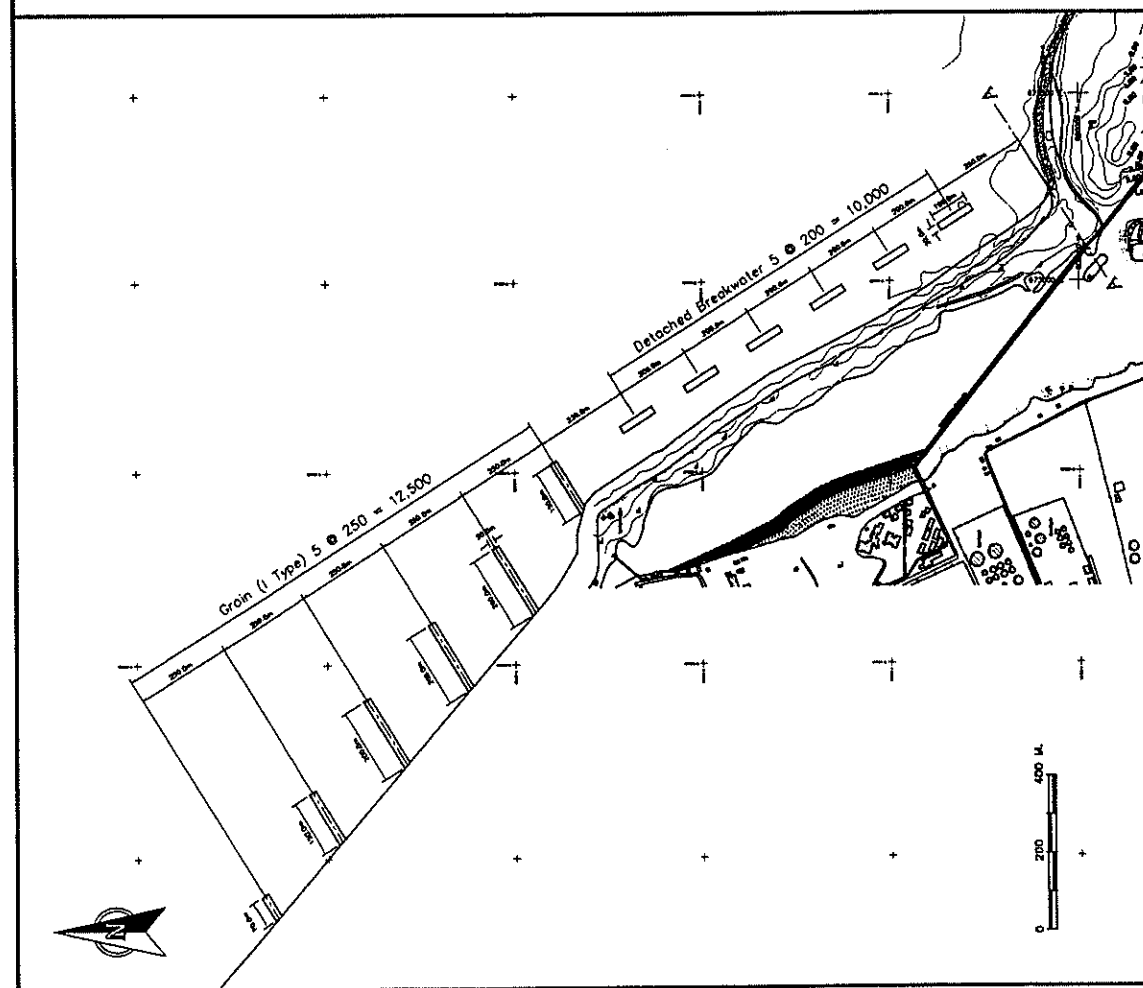
2010 年を目標年次とする短期整備計画に用いる一般貨物需要予測を行った。予測にあたり、OMPC の予測手法に 1999 年貨物実績を組み込むなどして、433,300 トンないし 528,000 トンの需要があるものとの結論を得た。一方、ソンクラ湖に面した旧市街にある四つの内航用民間栈橋は、水面利用制限と市街地にあるが故に拡張が困難である。したがって、それらの栈橋の貨物取扱い能力限度を現状の取扱量 350,000 トンと推定し、将来これを超える内航貨物取扱いのため一般貨物用バースを 1 バース計画した。

## 13.2 RO/RO 貨物需要

OMPC 調査によれば、2010 年に調査対象地域のソンクラ、パタニ、ナラティワの 3 県と東部臨海地域にあるレムチャバン港、マプタプット港との間に陸上トラック輸送による貨物量が約 297,000 トン生じるものと推定されている。海上輸送が整備され、かつ十分価格競争力があれば、この約半分、150,000 トンを陸上トラック輸送から海上 RO/RO 輸送にモータールシフトできるものと仮定し、短期整備計画として RO/RO バース 1 バースを計画した。

## 13.3 整備計画サイト選定

内航港湾施設計画サイトは、現在の国際コンテナターミナル（CTI ターミナル）の東側、ソンクラ湖への航路に沿った水域に計画した。ここにサイトを選定したのは、CTI の西側にはすでに CTI 自体の拡張計画があること、史跡の所在水域を避けたこと、及び、岸壁前面の維持浚渫が不要なことが主な理由である。ソンクラ湖へと続く航路で最も深い個所は内航港湾施設計画地付近であり、将来に亘ってシルテーションによる岸壁前面の埋没はない。用地造成は水域の埋立によるが城砦遺跡を避け、陸上からの進入路は囲堀遺跡を超える目的で小規模な橋梁を建設することにした。（図 13.1、13.2 参照）



**LEGEND**  
 A-P SOUNDINGS IN METRES (LLW)  
 -A-P S HEIGHTS IN METRES (LLW)

**REMARK:**  
 1) UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR PROJECTION AND MEAN DATUM 1972.  
 2) SOUNDINGS IN METRES REDUCE TO LOWEST LOW WATER (LLW).  
 3) HEIGHTS IN METRES ABOVE LOWEST LOW WATER (LLW).  
 4) LOWEST LOW WATER (LLW) MEAN SEA LEVEL - 0.86 m.  
 5) SURVEYED AUGUST 27 TO SEPTEMBER 4, 2001

SCALE 1:10,000

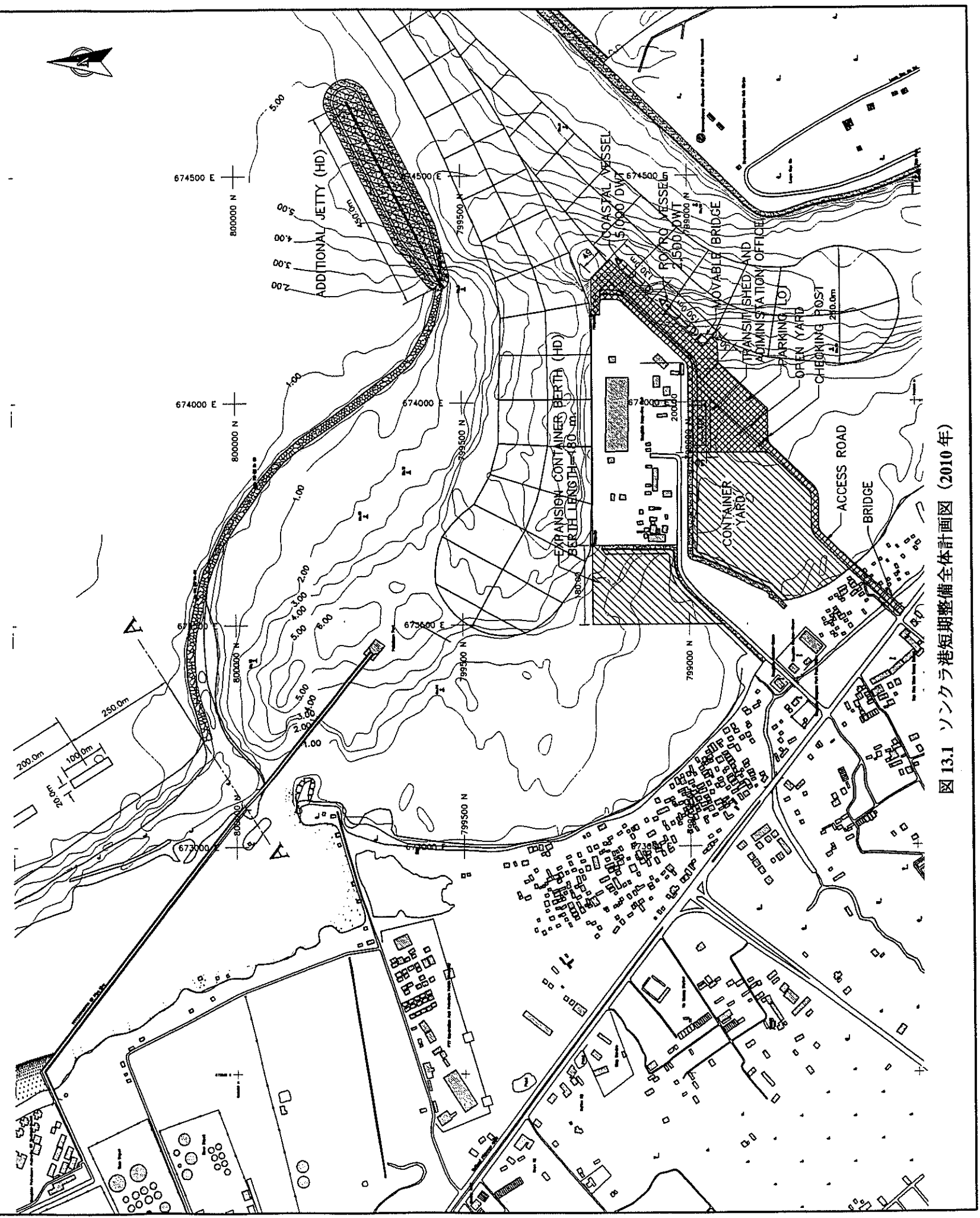


図 13.1 ソンクラ港短期整備全体計画図 (2010 年)



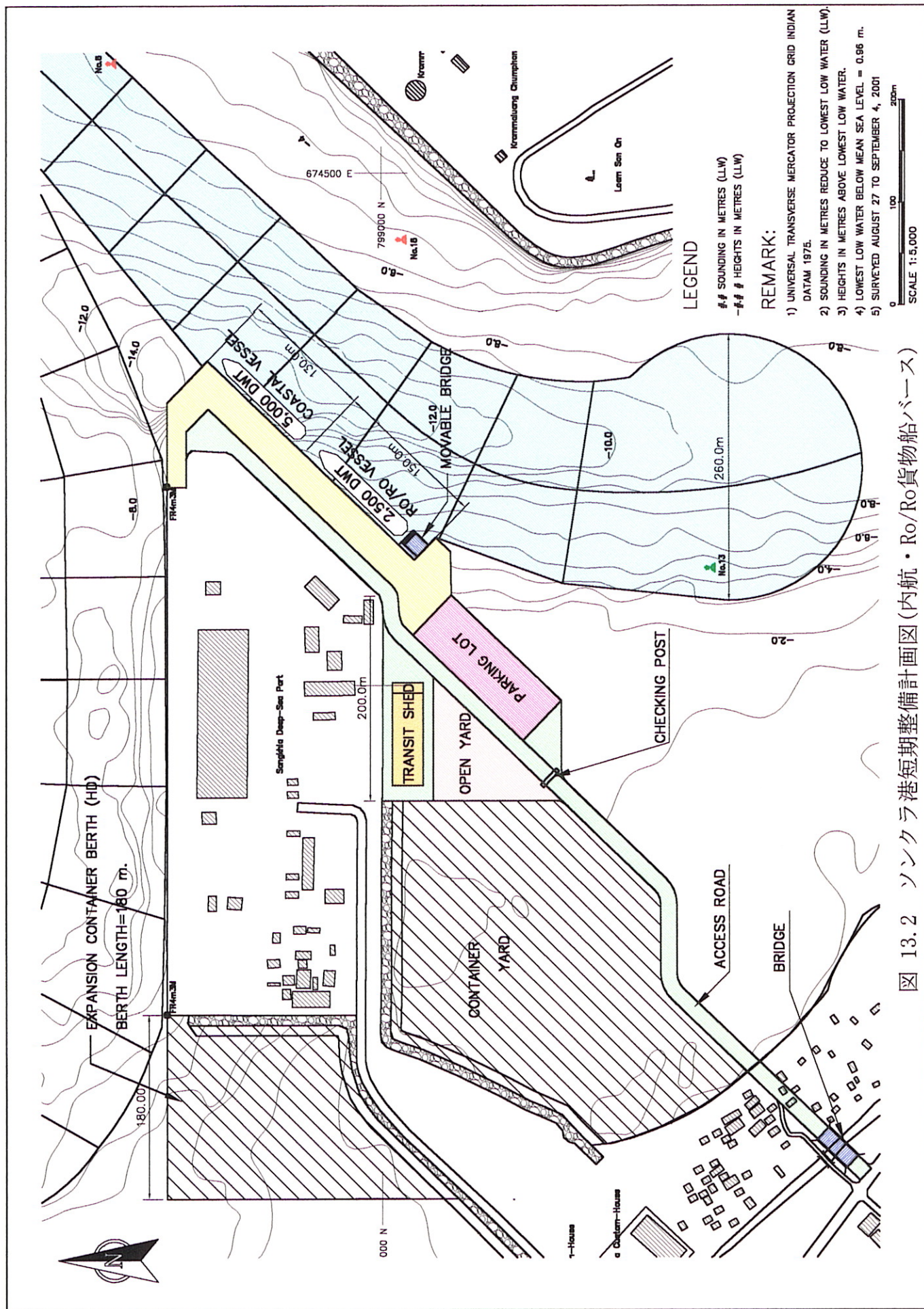


図 13.2 ソンクラ港短期整備計画図(内航・Ro/Ro貨物船バース)

#### 13.4 対象船舶

開発途上国では、海運業者が船形やサイズよりも価格を重視して中古船を購入するため、様々なサイズの貨物船が就航する傾向がある。このような事情を考慮して、一般貨物バースの設計対象船舶は 5,000DWT 貨物船とする。一方、RO/RO 船はタイ国業者がバンサパン、レムチャバン間に就航を意図している 2,500DWT の RO/RO 船を設計対象船舶とする。

#### 13.5 港湾施設

年間、一般貨物 300,000 トンと RO/RO 貨物 150,00 トンを取扱い、5,000DWT 貨物船と 2,500 トン RO/RO 船が利用できる港湾施設規模はほぼ次のとおりである。

- 内航貨物バース（延長 130m、水深 7.5m）
- RO/RO バース（延長 150m、水深 6.5m、付帯設備として可動橋）
- 上屋（床面積 2,700m<sup>2</sup>）、管理棟（床面積 600m<sup>2</sup>）
- オープンヤード（舗装面積 7,050m<sup>2</sup>）、駐車場(7,500m<sup>2</sup>)、 進入道路、道路橋、ゲート、ユーティリティ

#### 13.6 経済分析

定量的経済便益としては、輸送コストの節減、および道路維持費の節減を考慮した。また、プロジェクトのコストとしては、投資費用、運営費用および維持費用を考慮した。

| (1,000 バーツ) |        |         |         |
|-------------|--------|---------|---------|
| 年次          | 2010   | 2015    | 2018    |
| 輸送コスト節減便益   | 80,630 | 145,583 | 189,859 |
| 道路維持費節減便益   | 12,378 | 18,329  | 22,347  |
| 運営費用        | 16,027 | 24,007  | 29,400  |
| 維持費用        | 3,864  | 3,864   | 3,864   |

推定されたコストおよび便益に基づき、経済的内部収益率は、22.0%、12%の割引率のもとで費用・便益比は、1.87、および純現在価値は、240,270,000 バーツと算定された。本プロジェクトは、国民経済的観点からは実施の意義ありと認められる。

#### 13.7 財務分析

財務分析において、収入を左右する重要ファクターである港湾施設使用料は、道路利用に対して輸送コストの比較優位が確保できるものとし、一般貨物及びコンテナ貨物を 1 トン当り 120 バーツ、Ro/Ro 貨物を 40 バーツと想定した。また、管理運営費は他の港湾事例を参考に想定した。これらの条件の下で財務分析をした結果、供用開始後 25 年間に亘る財務的内部収益率（FIRR）は-2.3%とネガティブ値となり、補助金あるいは地域経済安定のための特別支援等の形で、政府部門の強力な財務的支援がなければ、本プロジェクトを財務的に正当化することが困難である。政府の支援を考慮した分析の結果、初期投資額の約 80%

に相当する補助金を投入することによって、本プロジェクトは財務的に成立する事が判明した。

感度分析の結果、補助金を期待しない場合、12%の FIRR を確保するためには、収入面で 30%以上の増加、コスト面で 50%以上の減額を条件とする必要がある。

### 13.8 提言

国民経済的観点を踏まえた経済分析から判断すれば、本プロジェクトは、タイ経済における資本の機会費用（12%）を大きく超える EIRR が期待できることから、実施されるべきである。また、本プロジェクトは、輸送費削減ばかりでなく、道路交通における渋滞、事故、環境負荷等の軽減効果が期待でき、さらに、複合輸送モードを導入した地域内総合輸送体系の整備による経済的効率性の向上も同時に期待できる。

事業実施に際しては、上記の様に財務的にはかなり困難であることを考慮して、適正な官民協力（PPP）スキームを用いるべきである。すなわち、初期投資額の約 80%の政府補助金を用いて施設の建設を行い、民間部門に運営管理責任を任せるというスキームであるが、これに、民間部門が施設利用料から上がる収入の 21%分を政府部門に支払う「収入分担制度」の導入を図ることにより、民間部門は年率 15%の FIRR を長期に亘って確保できると同時に、政府部門は、補助金以外の建設資金（投資額の 20%）に対して長期借款による資金調達を行う。キャッシュフロー分析の結果、この長期ローン金利が 7%以下であれば、単年度の短期借入れを含めて、開業後 25 年間の内に負債処理及び健全な財務管理が可能である。

結論として、本件は地域経済促進のために、政府部門の強力な支援の下で実施されるべきであり、同時に、長期的な財務的持続性を確保しながら、商業的運営を可能にする官民協力スキームについて、上記分析結果を踏まえてさらに検討するべきである。

## 第十四章 シチョン航路短期整備計画

### 14.1 追加導流堤の必要性

シチョン航路を利用している漁船は 1,327 隻に及び、CDCII 管轄下の航路ではパタニ、ソクラに次いで 3 番目に漁船が多い。一本の導流堤が 1996 年に完成したが、以降、この導流堤の近くで航路埋没が起こり、導流堤付近での操船が困難な場合が生じている。また、1999 年 11 月の荒天時には高波が導流堤に沿って航路奥の漁村を襲う被害も発生した。このため、できるだけ早期に追加導流堤を建設し、複導流堤として航路埋没防止をはかるとともに荒天時高波による漁村への被害を防止する必要が生じている。

### 14.2 短期整備計画

追加導流堤は既存導流堤に平行に、東南側 240m の位置に延長 700m、頂高 4m、既存導流堤と同じ捨て石積み構造で建設する。さらに、夜間航行の安全のため、ライトビーコンを 4 個所に設置する。プロジェクトコストは約 8,600 万バーツ、工期は約 1 年半である。(図 14.1 参照)

### 14.3 経済分析

プロジェクトの便益として、漁船の水路進入待ち時間の減少に伴う燃料消費節減、および水産物鮮度損失節減を算定した。さらに、浚渫費用の節減も期待できるので、これも算入した。経済内部収益率は 5.6%、また、12% の割引率のもとで費用・便益比は、0.61、および純現在価値は、-1,971.8 万バーツと算定された。本水路改善プロジェクトは漁民から徴収し得る収入をもたらすものではないので、財務分析は対象外とした。上記の経済分析結果は、国民経済的に見て妥当とは言えない結果を示している。しかしながら、水路改善によって、漁業活動が促進され、伴い、雇用および所得が確保され、コミュニティの社会的安定に貢献する効果を考慮すると、本プロジェクトは、実施の価値があると考えられる。



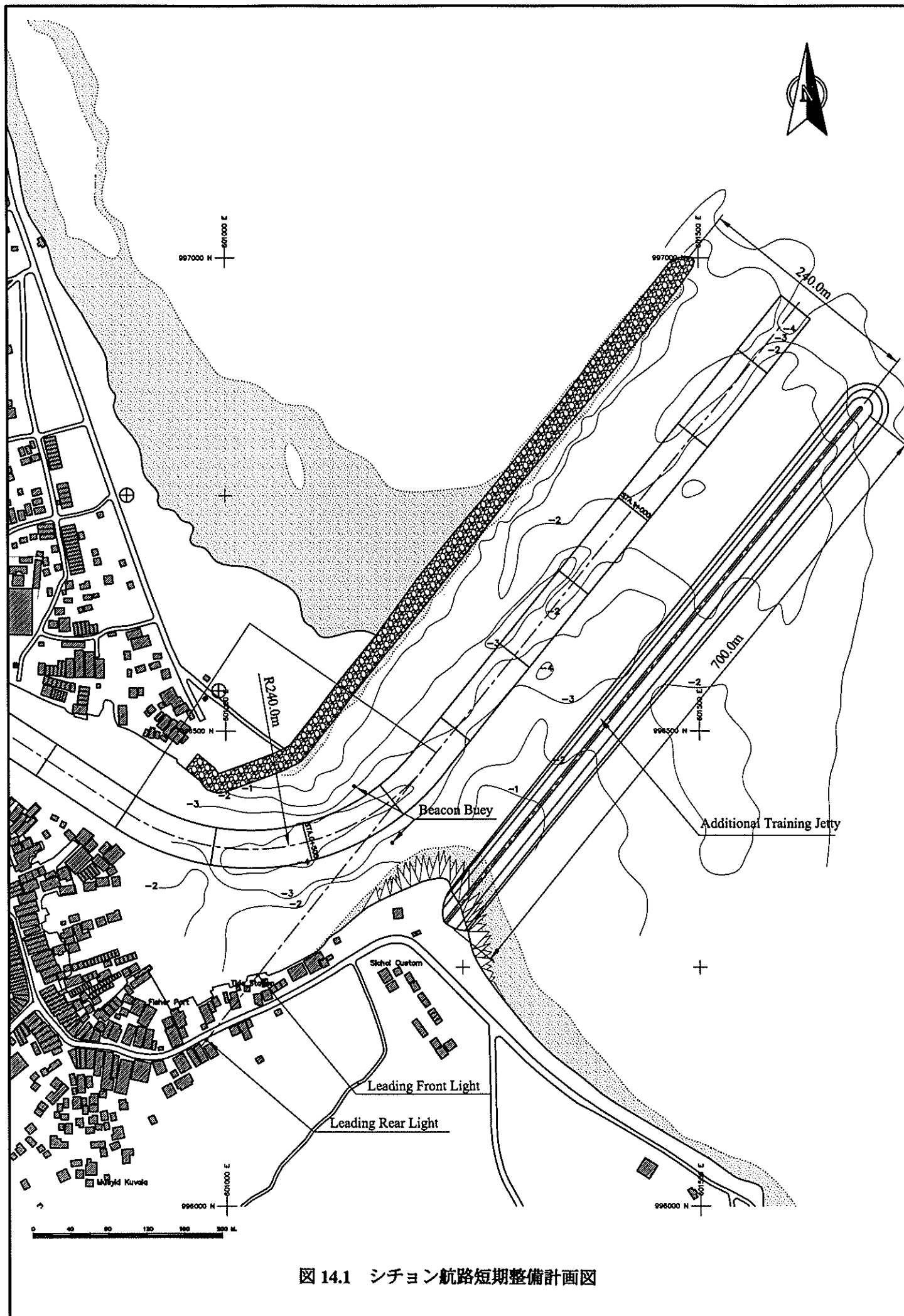


図 14.1 シチョン航路短期整備計画図