

メコン河

プ港湾局管理水域界
これより2 km

凡 例

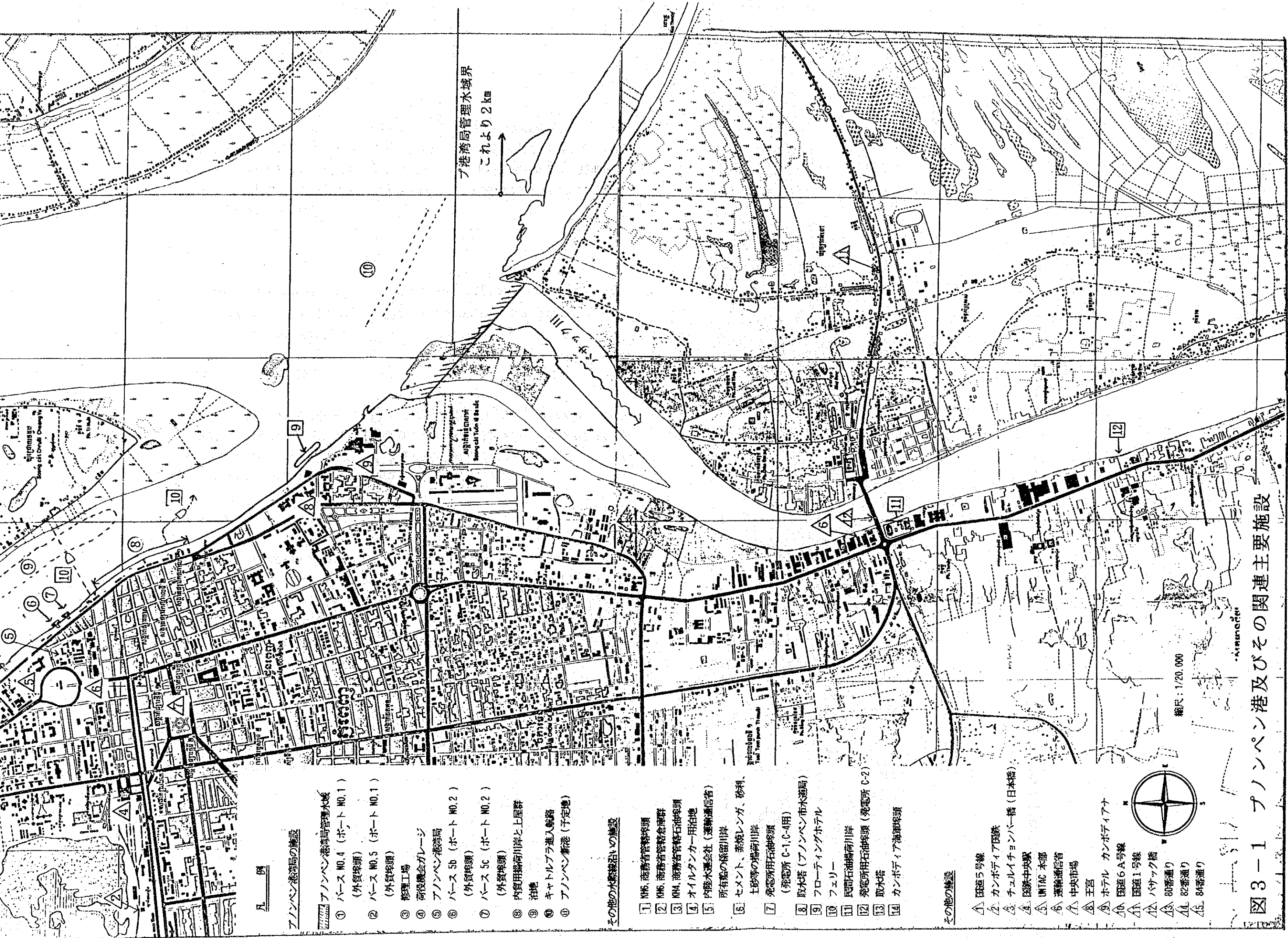
アノンベン港湾局の施設

- アノンベン港湾局管理水域
- ① バース NO. 4 (ボート NO. 1) (外貨埠頭)
- ② バース NO. 5 (ボート NO. 1) (外貨埠頭)
- ③ 修理工場
- ④ 荷役機舎ガレージ
- ⑤ アノンベン港湾局
- ⑥ バース 5b (ボート NO. 2) (外貨埠頭)
- ⑦ バース 5c (ボート NO. 2) (外貨埠頭)
- ⑧ 内貨用揚高川岸と上屋群
- ⑨ 油地
- ⑩ キャトルプラ進入航路
- ⑪ アノンベン新港 (予定地)

その他の水際施設

- ① KMG, 商務省管轄埠頭
- ② KMG, 商務省管轄倉庫群
- ③ KMA, 商務省管轄石油埠頭
- ④ オイルタンカー用泊地
- ⑤ 内陸水運会社 (運輸通信省) 所有船の係留川岸
- ⑥ セメント、乗船レンガ、砂利、土砂等の揚高川岸
- ⑦ 発電所用石油埠頭 (発電所 C-1, C-4用)
- ⑧ 取水塔 (アノンベ入市水道局)
- ⑨ フローティングホテル
- ⑩ フェリー
- ⑪ 民間石油揚高川岸
- ⑫ 発電所用石油埠頭 (発電所 C-2)
- ⑬ 取水塔
- ⑭ カンボディア海軍埠頭

その他の施設



凡 例

アノンベン港湾局の施設

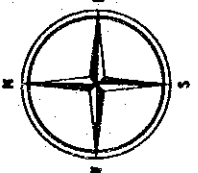
- ① アノンベン港湾局管理水域
- ② バース NO.4 (ボート NO.1) (外貨埠頭)
- ③ バース NO.5 (ボート NO.1) (外貨埠頭)
- ④ 修理工場
- ⑤ 荷役機舎ガレージ
- ⑥ アノンベン港湾局
- ⑦ バース 5b (ボート NO.2) (外貨埠頭)
- ⑧ バース 5c (ボート NO.2) (外貨埠頭)
- ⑨ 内貿易用揚荷川岸と上屋群
- ⑩ 泊地
- ⑪ キャタピラ進入幹路
- ⑫ アノンベン新港 (予定地)

その他の水際線沿いの施設

- ① NH6 商務省管轄埠頭
- ② NH6 商務省管轄倉庫群
- ③ NH4 商務省管轄石油埠頭
- ④ オイルタンカー用泊地
- ⑤ 内陸水運会社 (運輸通信省) 所有船の積留川岸
- ⑥ セメント、炭酸レンガ、砂利、土砂等の揚荷川岸
- ⑦ 発電所用石油埠頭 (発電所 C-1, C-4用)
- ⑧ 取水塔 (アノンベシティ水道局)
- ⑨ フローティングホテル
- ⑩ フェリー
- ⑪ 民間石油揚荷川岸
- ⑫ 発電所用石油埠頭 (発電所 C-2)
- ⑬ 取水塔
- ⑭ カンボディア海軍埠頭

その他の施設

- △ 国道5号線
- △ カンボディア国鉄
- △ チェルイチョンバン橋 (日本橋)
- △ 国鉄中央駅
- △ UNITAC 本部
- △ 運輸通信省
- △ 中央市場
- △ 王宮
- △ ホテル カンボディアナ
- △ 国道6A号線
- △ 国道1号線
- △ パサック橋
- △ 80番通り
- △ 82番通り
- △ 84番通り



縮尺: 1/20,000

図3-1 プノンベン港及びその関連主要施設

(2) Km 6

プノンペン港よりトンレサップ川を6 km遡上した右岸側に位置する。コンクリート製のアクセスブリッジ（延長110m、幅7 m）と、栈橋（長さ45m、幅11m）があるが老朽度が激しい状況である。陸上部には19棟の倉庫（貯蔵能力5000 t）があり、鉄道線路が場内に引き込まれている。この施設は商務省が管理しており、米等の農産物の保管に供されている。

(3) Km 4

プノンペン港より4 km上流トンレサップ川右岸のResseykeoにあるオイル製品の陸揚施設である。陸上には石油貯蔵タンクがある。工業省が管轄し燃料油、ディーゼルオイル、燈油、ガソリンを陸揚げしている。

(4) 発電所用燃料陸揚げ設備

プノンペン港より0.5km上流右岸に、プノンペン電力公社の発電所（C1、C4）へ供給する燃料油、ディーゼルオイルなどの石油類を陸揚げするための栈橋がある。発電所は栈橋から約500m西側内陸にあり、石油貯蔵タンクも設置されている。発電所の冷却水も同じ栈橋を利用して、取水している。

(5) ポートNa 1

今回の計画対象地域である。トンレサップ川右岸に位置し、バースNa 4、Na 5、アクセスブリッジ、上屋等の港湾施設があり、プノンペン港のポートNa 1と総称されている外貿専用埠頭である。バースNa 4の延長は83.7m、Na 5埠頭の延長は100.2mで幅は11.2mから12.3mである。前面の水深は-1.0~-2.2mであるが、1993年4月までに運輸通信省が-5.0mまで浚渫する予定である。

(6) プノンペン市浄水場の取水塔

プノンペン港ポートNa 1より0.5km下流右岸側に、プノンペン市のプンプレク浄水場の取水塔がある。径750mmの2本の取水管がある。プンプレク浄水場の能力は1日100,000m³である。

(7) ポートNo.2

ポートNo.1から1.3km下流右岸側に位置する。バースNo.5 b、5 cの2つの係留施設があり、プノンペン港のポートNo.2と総称されている。この埠頭もポートNo.1と同じく外貿専用埠頭である。この埠頭はフローチングタイプとなっており、2基の鋼製ポンツーン（長さ45m、幅10m）が夫々鋼製のアクセスブリッジによって陸上部と連絡されている。アクセスブリッジには袋物貨物用のベルトコンベアが設置されている。しかし、ブリッジの幅が狭くトラックの乗り入れが不可能であり、水位の低いときには急勾配となるため、小型乗用車等の乗り入れも困難である。アクセスブリッジが短く、ポンツーンの位置が護岸から近すぎるため、土砂の堆積しやすい位置となっており、低水位のときにはポンツーンが着底し、前方に傾斜するため、荷役作業に支障をきたしている。この地点から王宮前にいたる川岸も同様に法面保護のコンクリート護岸を設置されており、低水時には護岸前面の河床が露出している。

(8) 内陸水運用陸揚場

プノンペン港ポートNo.2よりさらに下流側の約0.7km区間は係留施設のない川岸であるが、内貿船舶およびメコン河、トンレサップ川の対岸に渡るための木造フェリーが多数停泊し、農産物、塩、木材、炭、雑貨等の陸揚げ、積み込みで活況を呈している。

この他にもトンレサップ川沿いの各所にレンガ、セメント、砂、木材等の荷揚げ場があり、乗客とともに自転車、バイク類を運搬する対岸とのフェリーが頻繁に就航している。

3. 2 自然条件

3.2.1 気象条件と地形

プノンペンの気候は熱帯モンスーン型であり11月から4月までの乾季と5月から10月までの雨期に分かれており、年間の平均気温は27.5℃である。最近10年間の記録では年間雨量は1,100mmから1,550mmの間で推移しているが、降雨量のほとんどが雨期に集中している。

計画地はメコン河河口より330km上流であるが、標高約EL+12mのカンボディアの中央平原の、大農業地域に位置している。

湿度は2月から3月で平均44%、10月には最大98.8%が記録されている。風は、1981年～84年の観測記録では11月から6月にかけて最大風速が8 m/secであり、南東の風向を示している。一方、7月から10月にかけては16～20m/secの最大風速となり、風向も西から北東寄りとなっている。プノンペン地域の平均気温、降水量は下記のようなものである。

プノンペンの平均気温表および降水量

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均気温(°C)	26.1	27.5	28.9	29.4	28.8	28.1	27.6	27.7	27.3	27.2	26.7	25.4
降水量(mm)	9	8	28	73	146	129	129	147	231	250	134	36

3.2.2 トンレサップ川流況

プノンペン港の前面を流れるトンレサップ川は、トンレサップ湖からメコン河との合流点(キャトラブラ)まで約100kmを南北に流れる幅500mから1,000mの河川である。プノンペン港では川幅は約500mであり、中央部の川床の標高は約-8mで、ポートNo.1 棧橋計画地の前面では約-5mである。最近10年の最高水位は+9.81mで、最低水位は+0.78mである。同川の流況はメコン河の水量の変化によって反転現象を示し、10月から4月まではメコン河方向の下流に流れ、雨期である5月から9月はメコン河の水位が増加し、トンレサップ湖方向の上流に向かう流れとなる。

メコン河の平均的な流況は、

最大流量	34,000m ³ /s
最小流量	1,700m ³ /s
年間総流量	333,500,000,000m ³
最大流速	1.85m/s
最小流速	0.15m/s

となっている。

今回1992年12月22日にプノンペン港棧橋前面でフローターで流れを観察した。これによれば、流向は川岸に平行にゆるい弧を描いて流れており、棧橋前面での流速は下流に向かって0.8m/sec、棧橋より130m離れたところは1.2～1.3m/sec程度と川心に近づくほど速くなっている。(図資5-1参照)

トンレサップ川の水位はプノンペン港ポートNo.1の棧橋位置において記録されており、1983年から1992年の現在にいたる水位の観測記録は図資5-2に示すとおりである。また、最高・最低水位は下記のとおりである。

西 暦	最高水位 (M)	最低水位 (M)
1988年	+7.42	+0.63
1989年	+7.92	+0.52
1990年	+9.00	+0.52
1991年	+9.70	+0.62
1992年	+7.60	+0.78

また、トンレサップ川のプノンペン港ポートNo.1の前面での流速を図資5-3に示す。これによれば、計画対象地域前面での最大流速は、2.3m/sec(約4.5ノット)である。プノンペン港への船舶の航行はメコン河の航路水深や、河口の水位変化に左右される。メコン河の河口の制限喫水を図資5-4に示す。

3.2.3 土質条件

プノンペン港ポートNo.1地域でボーリング調査を行ない、土質条件を確認した。BH-1、2の2本は棧橋構造物の基礎形式の検討のために、棧橋法線の延長線上において、またBH-3、4の2本は、バースの後背地造成と護岸構造物の検討のために、川岸法面で行なった。ボーリングの位置の選定には1991年にメコン委員会によって実施された調査やその他の既存の土質データも考慮した。ボーリングの位置は図資5-5に、BH-1~4の土質柱状図は図資5-6に示した。土層は-18mで砂岩になり、その上は3つの異なる固さの土層がある。上から第1層は現地盤から-8.75mまでで、N値=0で、高含水比の泥状の超軟弱土である。第2層は-14mまでで、N値が30前後の固い粘土質シルトである。第1層と第2層の境界に粒径2~3cmからなる厚さ20cmの砂利層がある。第3層はN値が50以上の非常に固い粘土である。

バースNo.6の後背地造成地域の川岸直角断面のボーリングBH-3、4およびBH-1~2の土質条件を図資5-7にまとめた。BH-3、4の土質は-8.75m以深は棧橋法線上と同様の土質からなり、固い層から成り立つ。-8.75m以浅の土の固さは棧橋法線と異なり、N値=0の超軟弱土はなく、N値=1~3の上層、N値=3~10の下層の2つの層から成り立っている。

3.2.4 地形測量

プノンペン港ポートNo.1の港湾施設およびキャトルブラの進入航路の状況を把握するため深浅地形測量を行なった。結果は、図資5-8~11に示す。

測量基準点

本調査で実施した地形および深浅測量には、市内のユネスコビルに設置された水準点（BM）EL+11.5038を使用した。これは、タイ湾沿いカンボディア国境に近いベトナムのハティアンの中等潮位（M. S. L.）±0を基準高さとしたものである。

港湾区域内には上記BMより延長した既設のBM-C（EL+10.506）および調査団が今後の計画実施のために今回新設したBM-A（EL+10.140）、BM-B（EL+10.090）の3基のBMが陸域にある。（図資5-8~9参照）

運輸通信省の水路部（Inland Waterway Dept.）も、航路水深維持のための測量、浚渫作業には同じ水準点を用いている。

なお、図資5-2に示したトンレサップ川の水位記録はポートNo.1のバースNo.5下部工に設けられた水位用標尺を用いて記録されたものであるが、今回の調査で上記BMを用いて同標尺高を検査したところ、標尺の“0”点は、上記BM基準より7.0cm高いことが判明した。いつこの誤差が生じたものか不明であるが、このために、図資5-2の水位記録はその数値に7.0cmを加えたものが、正しい数値となる。

3.3 社会環境

(1) 上 水

現在、港湾地域はプノンペン市水道局のプンプレク浄水場より、水の供給を受けている。この浄水場は100,000m³/dayの処理能力があるが、設備は老朽しており、また市内の配管に漏水があるので、実際の供給能力は、約65,000m³/dayといわれている。港湾の外部道路に径200mmの給水本管が埋設されており、ここより分岐した径50mmの給水管で港湾に配水されている。船に給水するための設備は栈橋にはない。現在はタンク車を利用して船に給水をしている。

(2) 電 気

電力はプノンペン電力公社から受電している。棧橋には照明塔が4基立っているが、照明塔および配線に損傷を受けており、現在は使用できない状態である。港内道路やヤードにも電柱と、照明設備が設置してあったが、破損しており、利用できない。動力用の電力は電力公社の15KVの地下幹線電力網が港湾の外部道路に埋設されており、これからの供給は可能である。また、220Vの一般電力は、港湾の近くにあるサブステーションから供給が可能である。プノンペン市は現在4箇所にある発電施設で、プノンペン市の電力をまかなっている。需要電力が約45MWに対し、発電容量は約45MWであるが、安定供給量は約23MW程度といわれているので、プノンペン市の電力事情は極めて悪い状況である。したがって、港湾に電気設備を設ける場合には、外部の電源を利用するとともに、自家発電の設備も備えることが必要である。

(3) 背後地の道路交通事情

プノンペン港のすぐ背後にはプノンペンから北方のバタンバン方面へ向かう幹線である国道5号線が走っている。さらに、市街地の中心部にあることから港から出入りする車両と通過する車両が交錯している。道路の車道幅員も9m（歩道部分は別にある）と狭いため、プノンペン港メインゲート近辺は混雑して、港から出入りするトラックやクレーン車によって交通が遮断されるケースがあり、混雑を極めてしている。このような交通の実態を把握するために以下に示す交通量調査を実施した。

5号線の一般車の交通量、港からの交通量を方向、車別（乗用車、トラック、自転車／バイク）を12月15日より3日間（朝7:00から夕方18:00まで）プノンペン港のメインゲート前で調査した。

調査結果は、次のようである。

5号線交通量台数／時間（3日間の時間当たり平均交通量）

位置方向	5号線北より南	5号線南より北	港湾からの	
			出	入
自転車／バイク	1,107	943	—	—
乗用車	119	112	—	—
貨物車	28	33	9	8

この結果から判るように、自転車／バイクが圧倒的に多い。

このように国道5号線の交通量は非常に多く、プノンペン港から出入りするトラックや荷役機械の通行に支障をきたしている。このような問題を解決するためにも、チュルイチョンバー橋（日本橋）完成後のプノンペン市内道路網の抜本的な見直しが必要である。

3. 4 プノンペン港および関連港の概要

3.4.1 プノンペン港の概要

(1) プノンペン港ポートNo.1の概況

1) ポートNo.1地域の施設（図3-2参照）

ポートNo.1埠頭の港湾用地は幅約50m、長さが約400mあり、面積は2haである。港湾用地と、5号線道路との境界はフェンスで囲まれており、ゲートが3箇所あるが常時使用しているのは南側にあるゲートG I（正門となっている）のみである。他のゲートはこの正門前で交通停滞を引き起こしたときの予備ゲートとして利用している。この用地に隣接する南側には木工所や、木造の家屋があったが、1993年3月現在数戸の家屋を残して撤去されている。

ポートNo.1にある今回計画地域の現況港湾施設は次のとおりである。

－ 棧橋

バースNo.4	RC構造	長 83.7m、幅12.1～12.3m
バースNo.5	RC構造	長 100.2m、幅11.2～12.1m
No.1アクセスブリッジ		長 35.0m、幅 5.3m
No.2アクセスブリッジ		長 34.9m、幅 5.3m
No.3アクセスブリッジ		長 34.6m、幅 4.6m

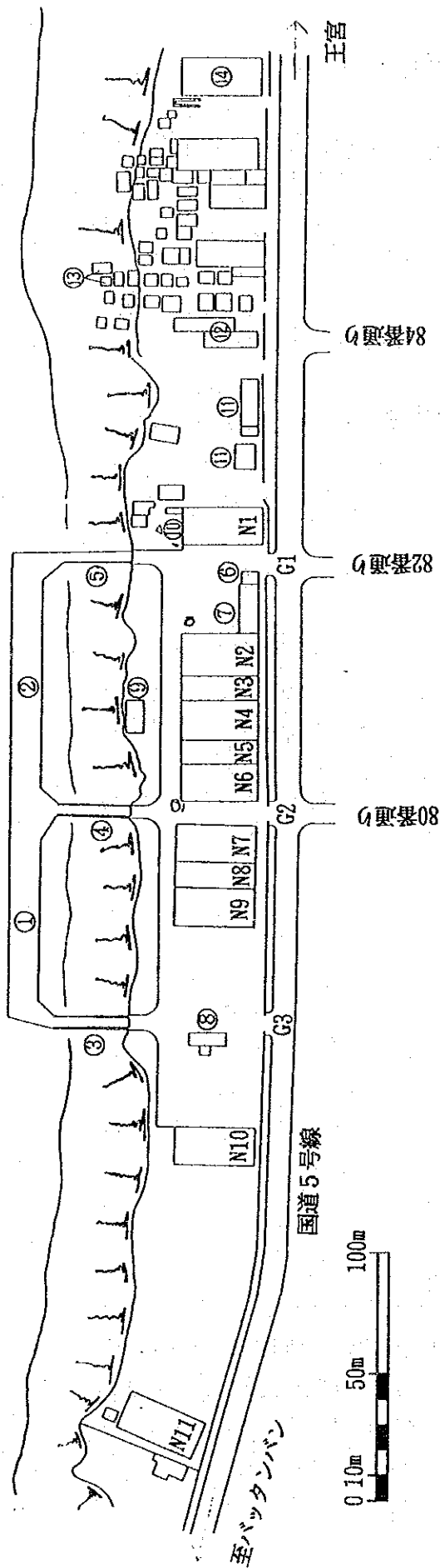
－ 野積場

港の北側の上屋No.10とNo.11の間にある約100m×40mの空地进行をマカダム舗装を施工するため、プノンペン港湾局が現在整地作業をしている。またバースNo.4の背後には、アスファルトで舗装された約80m×40mの野積場がある。空コンテナの置場として利用されている。

最大 3.5 ノット
5月～9月

トンレサップ川

最大 4.5 ノット
10月～4月



- | | | | | |
|---|---------------|-----|-------------|------|
| ① | バース No. 4 | ⑦ | 税関事務所 | |
| ② | バース No. 5 | ⑧ | トラックスケール | |
| ③ | アセスブリッジ No. 1 | ⑨ | 詰所 | |
| ④ | アセスブリッジ No. 2 | ⑩ | 公衆トイレ | |
| ⑤ | アセスブリッジ No. 3 | ⑪ | 事務所 (一部撤去済) | |
| | N1~N11 上屋 | ⑫ | 木工所 (撤去済) | |
| | G1~G3 ゲート | ⑬ | バラック | |
| | ⑥ | 守衛室 | ⑭ | 修理工場 |

図 3 - 2 プノムペン港ポートNo. 1現況施設配置図

一 港内道路

港内道路は、上屋の川側にあり、アスファルト舗装されているが、幅が8mと狭いため荷役作業や、港内交通に支障をきたしている。また、アスファルト舗装の表層が破損している部分もみられた。

一 照明設備

栈橋上に4個、陸上部に8個の照明塔があるが、全て破損しており、夜間作業が行なわれていない。

一 給水

5号線に埋設されている給水本管（径200mm）から、港湾内部へ枝管（径50mm）で配管され、港湾用地内の給水設備に配水されている。栈橋上には配管がなく、船舶への給水はタンク車で行なっている。

一 トラックスケール

北側ゲートG3の横に1981年にソ連製のトラックスケールが設置されたが計測の誤差が大きく、誤差の調整、修理ができないまま放置されている。

一 上屋

港湾区域内に11棟の上屋があるが、現在の上屋の利用率は20%程度と小さい。屋根等の破損のひどい上屋も多い。

一 港内トイレ

正門G1を入った右側にある上屋N1の川側にトイレが設置されている。またアクセスブリッジNo2とNo3の中間の川岸に詰所兼休憩所が設置されている。

2) 航路および浚渫

メコン河河口からプノンベン港にいたる河川域は、年間の水位変動も大きく、また、航路を維持するためには浚渫が必要である。メコン河は、国際河川になっており、管理運営はメコン委員会で討議されている。

カンボディア内のメコン河は運輸通信省の水路部 (Inland Water Ways) 管理運営下にあり、プノンペン港の上流160kmからプノンペン港の下流約100kmのベトナム国境に至る区域について、航路維持のため、水深測量、浚渫、航路標識の設置、管理等を行なっている。プノンペン港から国境に至る100kmの航路には沈船が7隻あり、このうち3隻が航行の障害となっている。プノンペン港の下流約2kmにあるカトルブラ (Quatre Bras) はメコン河とトンレサップ川の合流点である関係上、堆積土砂が多い。この航路の維持浚渫は幅が60m、長さが850mのエリアにわたっている。

Quatre Brasへの進入航路もメコン河の他の部分同様に現在は、航路の位置を示すブイやビーコンも設置されておらず、リーディングの目標物としては、川岸近傍の建物の屋根の頂部や王宮の尖塔を利用している。

航路維持は、次に示す2隻のカッターサクシヨン船によって行なわれており、昨年の維持浚渫は、1993年2月に開始され同年4月に完了予定である。

	主エンジン	副エンジン
浚渫船 1	840HP	150HP
浚渫船 2	1,200HP	400HP

維持浚渫箇所は、Berth No 4、No 5 の前面、Berth No 5 b、5 c のポンツーン棧橋の前面、プノンペン港の約2km下流のアクセス航路 (Quatre Bras、ここには以前は2本の航路があったが現在は1本である) およびこの地点から約7km下流のチュルイアンピルの4箇所で行なわれている。航路やバース前面の水深はEL-5.0mである。浚渫時期は例年、航行する船舶が少なく水位の低い12月から1月の時期にかけて実施されている。

浚渫のエリアは、以下に示す範囲となっている。

	長さ (m)	幅 (m)	水深 (ELm)
アクセス航路	850	60	-5.0
Berth No 4、No 5	345		-5.0
Berth No 5 b、5 c	190		-5.0

現在までの浚渫の実績は、以下に示すとおりである。

プノンペン港維持浚渫状況

単位：浚渫量(1,000m³) 工費(1,000Riel)

	アクセス航路		ポート No 1 (Berth No.4, No.5)		ポート No 2 (Berth No.5b, 5c)	
	浚渫土量	工 費	浚渫土量	工 費	浚渫土量	工 費
1982	—	—	量不明	NA	—	—
1986	—	—	—	—	40	—
1987	54	838	—	—	—	—
1988	80	1,620	—	—	—	—
1989	83	NA	—	—	—	—
1990	61	NA	36	1,910	—	—
1991	29	5,000	18	3,330	—	—
1992. 1	136	63,000	—	—	35	15,000
1993. 2	87	87,000	—	—	—	—
1993. 4 予定	—	—	67	67,000	53	15,000

注) : 1992.1 の浚渫単価は1,000Riel/m³

3) 栈橋構造物

今回調査の対象になっているポートNo.1の既存港湾施設の実態について述べる。既存港湾構造物はRC構造のバースNo.4、No.5とアクセスブリッジのNo.1、2、3につき現地調査を行なった。これらの施設は老朽が激しく、スラブ、基礎の柱に多くのクラックが入っている。

この構造物の建設および補修された年次は次のようである。バースNo.4、No.5の標準断面は図資6-2、図資6-6、図資6-7に示す。

	棧 橋		アクセスブリッジ		
	Berth No 4	Berth No 5	A/B No 1	A/B No 2	A/B No 3
建設	1952	1960	1952	1952	1960
補修(最新の)	1987	1983	1991	1984	1987

(アクセスブリッジは上流側よりA/B No 1、A/B No 2、A/B No 3とした。)

バースNo 4は幅は12.3mあり、上流側より長さ17.5m、17.0m、49.3mの3ブロックに分けられ、総延長は83.8mである。床版の厚さは20cmである。床版の端部にはコンクリート製の車止が設けられている。柱は、法線平行方向および法線直角方向に約6m間隔で設けられている。各柱の基礎は、コンクリート杭(35cm×35cm、長さ11m)が打設されている。川側柱基礎の上流側から1、7番目の柱基礎には3本、5番目の柱基礎には4本のコンクリート杭が打設されているが、その他の柱基礎のコンクリート杭は2本のみである。このバースNo 4は1987年に梁や斜材(30cm×30cm)の補修、補強がなされた。

バースNo 5は幅11.2~12.1mで総延長は100.5mであるが、上流側より34.2m、32.0m、33.9mの3ブロックに分けられている。床版の厚さは20cmである。床版の陸側端部には車止めが設置されていない。建設当初は、35cm×60cmの柱が法線平行方向に6.5m間隔、法線直角方向には、8.2m間隔で設けられていた。水平中間梁は、床版より4m下の高さに設けられており、法線平行方向は幅20cm、高さ40cm、法線直角方向は幅25cm、高さ50cmのサイズのものが柱に直交している。柱基礎は幅2.4m、長さ3.0m、厚さ1.5mのコンクリート製フーチングである。各柱の基礎は、3本の径35cm、長さ11mの8角型のコンクリート杭が打設されている。なお、Berth No 5は1983年に補修された。これは船舶の衝突事故により棧橋が変位したのに対して行なわれたもので、鋼材の基礎杭(鉄板厚さ10mmのI桁2本を溶接で組み合わせ、断面を400mm×360mmとした長さ20mの鋼杭を基礎1箇所につき、直杭、斜杭、各2本づつ)の追加打設、杭頭部の補強、陸側と川側の柱(断面600mm×600mm)の追加、防舷材取付用の柱(断面300mm×2,400mm)の追加などが実施された。

3本のアクセスブリッジA/B No 1、A/B No 2、A/B No 3、それぞれの幅は歩道を含んで5.3m、5.35m、4.6mで床版の厚さは20cmである。床版は鉄筋が露出したり、クラックが発生している部分が見られる。柱の断面は30cm×25cm、水平中間梁の断面は30cm×30cmとなっている。A/B No 1、

A/B No 2 は、両側には歩道があるが、A/B No 3 は上流側に歩道があるのみである。A/B No 1、A/B No 2 は、新しい杭を追加打設し、柱が増設されている。

このアクセスブリッジの古い柱や、中間梁にはクラックが多くはいつており、鉄筋が露出し破断に近い状況のものもある。

A/B No 3 は、柱や梁には、クラックが入っており、鉄筋が露出している部分があるが、一部の柱の断面を増やしたり、また、山形鋼で補強されているのみである。

(2) 棧橋の老朽度調査

1) 棧橋の現況調査

港湾施設は、全体的に老朽が激しいが、特に老朽化の激しい棧橋施設について調査の結果を述べる。(調査結果は資料編 6 を参照)

バース No 4

高水位より下にある柱の部分や中間にある梁は、コンクリートの表面の骨材を被覆するモルタルが剥離している。

柱部材にはクラックが多く見られ、川側の柱は上端部や、中間梁の取付部で完全に破断しているところがある。

川側の木製防舷材が取付けられている柱は、木材取付面の厚さは30cm、幅は上部では約60cmで、下部は約100cmである。

柱部材、中間梁、上部の梁にコンクリートの剥離した部分また、鉄筋の露出が多く見られる。

床版の下面にクラックが多く、コンクリートの剥離した部分また、鉄筋の露出が多く見られる。

床版の上面にも、鉄筋が露出し、クラックが多くみられる。

基礎杭は水面上 (E L + 1.00) の部分しか観察できなかったが、大部分の杭は表面のモルタルが剥離している。また、杭頭部で鉄筋が露出している杭もある。基礎杭頭はコンクリートフーチングで結合されているが、ここにもクラックが発生し、コンクリートが剥離し、鉄筋が露出しているものが多数ある。杭基礎を結ぶ梁にも多数のクラックが入っており、破断に近いものもみられた。

この栈橋No.4は、1952年に建設され、すでに40年が経過しており、全体的に構造物の老朽の度合いが激しい状況である。

バースNo.5

バースNo.4に比べて軽度であるが高水位より下の柱や梁は、コンクリートの表面の骨材を被覆するモルタルが剥離している。柱部材にはクラックが多く見られ、川側の柱の上部や、中間梁の取付部で完全に破断しているところがある。柱部材、中間梁、上部の梁にコンクリートの剥離した部分また、鉄筋の露出が多く見られる。床版の下面にクラックが見られ、コンクリートの剥離した部分また、鉄筋の露出が見られる。床版の上面にも、鉄筋が露出しクラックが見られる。

コンクリートの基礎杭の頭部は円錐状のコンクリートフーチングで結合され、基礎杭そのものはコンクリート製の円筒で保護されている。川側基礎の上流側から8番目の杭頭部はこの円筒が抜け落ち、その間隙より杭が目視できた。この杭基礎は船舶の事故で変位が少なかった所である。ここでは、3本のコンクリート杭が確認できた。杭はモルタルの剥離が見られるが、基礎との結合部にクラック等は見られなかった。このコンクリート杭基礎上に古い柱が設置されている。

この栈橋は、1960年の建設後、32年経過しており、全般的にかなり老朽している。しかし、1983年に鋼製基礎杭の増設、頭部の補強、柱材の増設などが実施されており、バースNo.4に比べて現況は良好と考えられる。

2) 構造物の応力度の検討

現在の栈橋の利用条件は、船より陸揚げした貨物を栈橋の上に仮置しないで、直接トラックに積み込み、トラックはそのまま、港湾の外に貨物を運搬している。このような、貨物の陸揚げ形態では、栈橋の上に作用する荷重は、トラックもしくはクレーン荷重のみである。部材の断面は資料編6の老朽度調査に示してある諸元を用いた。法線方向の柱の間隔はバースNo.4では6.0m、バースNo.5では6.5mであった。トラック荷重は日本の道路基準にある総荷重20トン(T-20)、および総荷重14トン(T-14)を適用した。このような条件で栈橋のスラブ、梁、柱の発生応力度を概算し、結果を表資6-2に示した。

この表に示してあるように、バースNo.4は、総荷重14トンのトラックが載った場合でも、部材は許容応力度を越える場合がある。補修には、スラブ、梁、

柱など杭を含めて全体に行なう必要がある。この棧橋はクラックや、鉄筋が露出しているので、現部材と一体化するにはかなり難しい作業となる。また、現構造物を利用して、施工機械などを、棧橋に載せて工事をするには、基礎、柱、梁の補強が必要である。

バースNo 5に総荷重20トンのトラックが載った場合には、部材は許容応力度を越え、床版の中央部に1本ずつ杭を追加したり、新しい床版を設けたりする補強を施しても部材の中には、許容応力度を越えるものがある。

アクセスブリッジは3本とも床版の厚さが20cmであり、現在においても、クラック、鉄筋が露出している部分があるので、総荷重20トンのトラックが載った場合には、部材は許容応力度を越える。

(3) 荷役機械

現在ブノンペン港ポートNo 1で使用されている荷役機械は、以下のものである。

トラッククレーン	9台
フォークリフト	6台
トラック	16台

上記の荷役機械の中で、トラックはポートNo 2においても利用されている。その他にポートNo 2でのみ使用されているベルトコンベアが2連と、ガレージに使用不可能なベルトコンベアが多数放置されている。機械の現状を調査した結果、状況の悪い機械が非常に多い。この原因は荷役機械の老朽化に加え整備工場の不備とスペアパーツの不足によるもので、整備士の技量には問題はない。これら荷役機械の中型のトラッククレーン（吊上能力16～25トン）や、小型のトラッククレーン（吊上能力 6.5トン）については相当老朽化している。またフォークリフトや、トラックはスペアパーツがあれば整備して利用が可能である。これらの機械の現状は、以下のようである。（調査結果は資料編7を参照）

1) 荷役機械の現状

a) Truck Crane

	吊上能力 (t)	製造国 メーカー	製造年	現 状
①	25.0	USSR	1985	機械の状況は相当悪いがスペアパーツ があれば使用可
②	25.0	USSR	1987	使用されていない
③	16.0	USSR	1984	状況が相当悪く、交換すべきである
④	16.0	CHINA	1979	状況が相当悪く、交換すべきである
⑤	6.5	KATO	1980	機械の状況は相当悪いがスペアパーツ があれば使用可
⑥	6.5	KATO	1980	〃
⑦	6.5	KATO	1980	〃
⑧	6.5	KATO	1980	〃
⑨	6.5	KATO	1980	〃

b) Forklift

	最大荷重 (t)	製造国 メーカー	製造年	現 状
①	4.0	KOMATSU	1980	機械の状況は相当悪いがスペアパーツ があれば使用可
②	4.0	KOMATSU	1980	〃
③	4.0	KOMATSU	1980	〃
④	4.0	TOYOTA	1980	〃
⑤	4.0	TOYOTA	1980	〃
⑥	4.0	TOYOTA	1980	〃

c) Truck (載貨荷重 8~12トン)

メーカー/製造国	現 状
① KAMAZ(USSR)	機械の状況は相当悪いがスペアパーツがあれば使用可
② "	"
③ "	"
④ "	"
⑤ "	"
⑥ "	"
⑦ "	"
⑧ "	"
⑨ "	"
⑩ "	"
⑪ "	"
⑫ "	"
⑬ "	"
⑭ MZA-PLATE FORME	"
⑮ FUSO-FN	状況が相当悪く、交換すべきである
⑯ "	"

2) スペアパーツ

a) トラッククレーン

プノンペン港湾局所有の旧ソ連製、中国製については、ストックは無く、今後の補給は困難である。

日本製の K A T O 6.5トン トラッククレーンについては、ストックは通常の1割程度であるが、現在もメーカーはスペアパーツを製造しているので援助は可能である。

b) フォークリフト

プノンペン港湾局所有である日本製の KOMATSU製および TOYOTA製フォークリフトについては、ストックは通常の1割程度であるが、現在もメーカーはスペアパーツを製造しているので援助は可能である。

スペアパーツ保管用倉庫は整備工場内にある。上記のようにストックの量は非常に少なく、機械の整備に応じられる状況ではない。今後新しい機械を導入するときは、機械メーカーを既存の機械のメーカーにすることで、既存機械の維持修理も可能となることを考慮すべきであろう。

3) 荷役機械の修理工場

プノンペン港湾局は、ポートNo 1の南側約200mの場所に約2,000㎡の修理工場およびそれに付属する工作機械（施盤、ボール盤、その他）を所有しているが、建物を含めてすべて老朽化して使用に絶えられない状況にある。このため、現在世銀およびデンマーク政府の双方に建物、天井走行クレーン工作機械などの整備を目的とした援助を要請しているが、何の返答も受けておらず、維持管理の改善を図る上で問題となっている。

4) 荷役機械用ガレージ

既存の荷役機械のガレージは、上記の修理工場からトンレサップ川の右岸沿いに南側へ200m下った地点とカールマルクス通（国道5号線）に挟まれた40m×100mの区画に確保されている。しかしながら、いずれもヤードが舗装されておらず、屋根付のガレージも保有していない。プノンペン港湾局は、現在、修理工場から200mの地点に76.5m×8m（一部6m）のガレージ建屋の建設を進めている。

(4) プノンペン港の外貿

1) 統計資料と問題点

今回の調査において入手した統計資料は次に示すとおりである。

- (a) プノンペン港品目別貨物取扱量（1985～1992）…………… 表資8-1
- (b) プノンペン港船籍別外貿埠頭入港隻数（1985～1992）……… 表資8-2

これらの資料は、港湾局の計画課が1985年から8年間の長期にわたる資料を取りまとめたものであるが、港湾統計の様式が整備されていないために貨物の品目等も担当者の判断によって仕分けされている上に、仕分けの方法もマニュアル（電算処理によらない）で行なわれているため品目の詳細が明ら

かになっていない。特に、取扱量の50%以上を占める雑貨 (General cargo) についての内訳が不明である。また、外貿埠頭のポート別 (ポートNo.1 & No.2 および泊地での沖荷役) の区分がなされていないため、それぞれの荷役能力が判断できない。

外貿埠頭の使い方で特に注目すべき点は、ポンツーン棧橋のポートNo.2である。この棧橋はトラックの進入が出来ないため、内貿用の小型船を対象として利用されてきたが、外貿貨物の増大に対応するために1991年9月15日以降現在まで外貿専用埠頭として使用されている。

なお、外貿貨物の中で留意すべき点は、①ベトナムからバージ輸送されているセメント、米、肥料等の貨物である。これらの一部は上記資料に計上されているようであるが、大部分は先に述べた港湾区域内の広い範囲にわたる川岸から直接揚荷されていることと、②同じく川岸経由でベトナムからバージによって搬入されている建材用素焼きレンガが計上されていない点である。これらはいずれも量的にみてもかなりの取扱量に上る品目である。

2) 生データをもとにした集計と分析

前項で述べた資料の問題点を明らかにし、ポート別の品目別取扱量の実態を把握するために、以下に示す1992年度の生の資料ならびに今回の調査において観察した2週間分の資料の集計を行なった。

資 料 名	資 料 提 供	期 間
1) 港湾活動記録 ("Statement of Fact")	プノンペン港湾局、 港長事務所	1992年1月10日～ 12月19日 (328隻分)
2) 積荷目録 ("Manifest")	各船会社	1992年下期 (145隻分)
3) 埠頭荷役活動調査 ("Terminal Performance Report")	調査団/プノンペン 港湾局	1992年12月7日～ 12月20日 (14隻分)

これらの集計資料の分析結果は、次項 3) および 4) に示すとおりである。

3) プノンペン港への入港船舶実績

- (a) プノンペン港入港隻数合計 : 328隻
(外資: 1992年1/10~12/19)
- (b) 同、合計総トン数 (G. R. T) : 225,226トン
- (c) 一隻当たり平均総トン数 (G. R. T) : 687トン/隻
- (d) 主要既往大型入港船舶の諸元と荷役状況

船名	M/V Socofl Trade (最大)	M/V Angkor Wath 01
船籍	パナマ	カンボディア
船種	雑貨	雑貨
D W T	6,266トン	3,230トン
G R T	4,860トン	2,574トン
N R T	2,196トン	1,314トン
L O A	111.6m	91.8m
B	18.0m	14.0m
満載喫水	5.8m	5.5m
入港時喫水	4.0m	4.2m
在港時間	1992年8/26~9/3	1992年は5回入港
荷役時間	1992年8/26~8/31	
揚荷量	908トン	各回 500~700トン
入港ポート	ポートNo.1	ポートNo.1

注) プノンペン港湾局パイロットによると、メコン川の航行可能最大制限船型は喫水4.2~5.2mだけではなく、川の平面形状により長さも最大110mで規定している。よって、上記 M/V. S. Tradeが規定上からも最大船である。

(e) ポート別入港船数

(外資：1992年1/10～12/19：328隻分の内訳)

	ポートNo.1	ポートNo.2	はしけ荷役 (Lighter船)	計
揚荷(輸入)延べ隻数	277隻 (277)	81隻 (81)	1隻 (1)	359隻 (359)
載荷(輸出)延べ隻数	62隻 (47)	25隻 (17)	21隻 (16)	108隻 (80)
合計延べ隻数	281隻	96隻	22隻	399隻

注) 1. 上記の隻数は同じ船がシフトして2ヶ所以上のポートまたははしけ荷役をする場合があるので、その合計は前記入港隻数328隻より多くなっている。

2. 荷揚載荷別隻数の下に()で示した数字は、延べ隻数のうち「港湾活動記録」、「積荷目録」より取扱貨物量の判っている隻数を表わす。

(f) 船籍国別入港隻数

(外資：1992年1/10～12/19：328隻分の内訳)

パナマ	223隻	カンボディア	4隻
ホンジュラス	28隻	シンガポール	3隻
ベトナム	22隻	デンマーク	6隻
タイ	22隻	ドイツ	1隻
マルタ	12隻	バハマ	2隻
インドネシア	4隻	キングストン	1隻
		計	328隻

(g) 仕出港別入港隻数

(外資：積荷目録、1992年下期145隻分の内訳)

シンガポール	116隻
タイ	13隻
インドネシア	5隻
ホンコン	8隻
ベトナム	2隻
中国	1隻
計	145隻

(h) 在港、棧橋占有および滞船時間の集計

1992年1月10日～12月19日の間に入港した328隻の平均在港時間、平均滞船時間、平均着棧時間を以下に示す。

a) 泊地入港後、着棧までの平均時間（平均滞船時間） : 78時間

b) 着棧後、離岸までの平均時間（平均棧橋占有時間） : 114時間

c) 離岸、転地した後、泊地から出港するまでの平均時間 : 40時間

a) + b) + c) : 平均合計在港時間 : 232時間

上記よりポートNo.1およびNo.2に同時に着棧している平均船舶隻数は4.5隻である。

4) プノンペン港の取扱貨物量実績

前記3)で述べた生データ「港湾活動記録」1992年1月10日～12月19日（328隻分）の集計結果から下記の実績取扱貨物量を得た。

注) 以下に示す数値は、上述の資料の期間（1992年1月10日～12月9日：345日間）を1992年1年間（366日）との比率で換算し、1年分として求めたものである。

(a) 輸出（調査対象隻数分のみ）

ポ ー ト	木 材 (トン)	ゴ ム (トン)	農 産 物 (トン)	織 維 製 品 (トン)	計 (トン)	調 査 対象隻数 (隻)	一 隻 当 たり 平均載荷量 (トン/隻)
ポートNo.1	3,535	10,481	1,524	4	15,544	50	311
ポートNo.2	120	2,774	3,994	0	6,888	18	383
沖 どり	0	3,811	1,609	0	5,420	17	319
計	3,655	17,066	7,127	4	27,852	85	328

(b) 輸 入 (1992年)

ポ ー ト	雑 貨 (トン)	米 (トン)	セメント (トン)	肥 料 (トン)	砂 糖 (トン)	紙巻たばこ (トン)
ポートNo.1	108,772	13,790	3,514	2,865	1,061	0
ポートNo.2	17,624	3,008	2,593	530	0	1,810
沖 どり	0	0	460	0	0	0
計	126,396	16,798	6,567	3,395	1,061	1,810

鉄 筋 (トン)	計 (トン)	対象隻数 (隻)	一隻当たり 平均揚荷量 (トン/隻)
541	130,543	294	444
0	25,565	86	297
0	460	1	460
541	156,568	381	411

(c) 外貿 (輸出+輸入) 全体実績

(トン)

ポ ー ト	輸 出	輸 入	合 計
ポートNo.1	15,544	130,543	146,087
ポートNo.2	6,888	25,565	32,453
沖 どり	5,420	460	5,880
合 計	27,852	156,568	184,420

この中で輸出貨物量は3)(e)ポート別入港隻数の項でのべたように、資料が一部欠落している。これを隻数との比率で調整すると、1992年1年間分の外貿貨物取扱量は次のようになる。

(1992年)

(トン/年)

ポ ー ト	輸 出	輸 入	合 計
ポートNo.1	20,505	130,543	151,048 (78%)
ポートNo.2	10,129	25,565	35,694 (18%)
沖 どり	7,114	460	7,574 (4%)
合 計	37,748 (19%)	156,568 (81%)	194,316 (100%)

輸出貨物の内訳は次のように調整される。(輸入は前記 (b) と同じ)

輸出 (調整結果)

(1992年)					(トン)
ポ ー ト	木 材	ゴ ム	農 産 物	織 維 製 品	計
ポートNo 1	4,663	13,826	2,010	6	20,505
ポートNo 2	176	4,079	5,874	0	10,129
沖 どり	0	5,002	2,112	0	7,114
合 計	4,839	22,907	9,996	6	37,748

上記の結果より、岸壁m当たりの取扱量は以下のとおりとなる。

$$\text{ポートNo 1} \quad 151,048 \text{ t} \div 183\text{m} = 825 \text{ t/m/年}$$

$$\text{ポートNo 2} \quad 35,694 \text{ t} \div 90\text{m} = 397 \text{ t/m/年}$$

上記集計の中で、米、セメント、肥料について、表資8-1の港湾局計画課の統計資料との間に差が見られるのは前述したように、これらの品目の大きな部分が周辺の川岸経由で揚荷されているためと考えられる。さらに、港湾区域内の川岸各所で揚荷されているベトナム産の相当量の素焼きレンガについてもこの中には計上されていない。

(5) プノンペン港の利用状況

1) 取扱貨物の種類

(a) ポートNo 1 (バースNo 4 および5) :

外貿のうち、特に雑貨、建設機械、コンテナなどの大型貨物を扱う。

(b) ポートNo 2 (ポンツーン、バースNo 5 b、5 c) :

農産物(米、豆類等袋物でベルトコンベヤーで扱える貨物) および乗用車等ランプを自走できる物に限られている。

(c) 川 岸 :

- 外貿のうち、セメント、米、肥料等主にベトナムよりバージで搬入された袋物

- 内貿のすべて

(d) オイルは、前述のようにKM 4、KM 13、その他で取扱っている。

2) 港湾活動

荷役の方式、能率、バースの回転率、滞船の状況は、今回の調査で観察した記録（2週間分）、（ポートNo 1に接岸荷役を行なった14隻）の分析によって以下に示す結果を得た。各船の着棧状況は表資8-3、図資8-1に示すようにバースの占有率が100%以上になっている。図資8-1から、各船は着棧位置を小刻みにシフトしている状況がわかるが、シフトしている理由は船尾または船首が棧橋から大きくはみ出した状態であるために、はみ出しにより荷役ができなくなった各ハッチの荷役を行なうためにとられている措置である。各船舶毎の揚荷、載荷量、荷役時間、荷役効率等は表資8-4に示した。

これらの観測記録および資料より次のことがわかる。

- (a) 輸入貨物はベトナムからバージ2隻によって搬入された援助物資の米を除くと、シンガポール、タイ等からの雑貨、輸入が大半を占めており、特にシンガポールからの輸入雑貨が50%以上と多い。
- (b) 輸入物資搬入船舶が帰路につく際は、一部農作物、木材等の輸出物資の載荷があるが、ほとんどは空荷である。
- (c) 表資8-4に示した15隻のうち、“Univarsal 1”、“Nhut Tao”、Lighter “DM 157”、“DM 074”の4隻を除いた11隻は、シンガポール、バンコク、ホンコンとプノンペン間の定期航路に就航している。（表資8-5プノンペン港に寄港する定期船 参照）
“Univaersal”は、日本の中古船であり、ベトナムへ売却するために回航する途上で香港からプノンペン向けの貨物を積載して入港した船である。
- (d) 貨物のロットの殆どは、ライターによる米およびNaga Roseの砂糖（501トン）を除くと、数10t以下の小口である。
- (e) 調査期間中のコンテナ貨物は20フィート物が28ヶ輸入されただけであり、搬出された33ヶはすべて空コン（20フィート）である。
- (f) 入港船舶は常時着棧待ちを余儀なくされており、調査期間中の滞船数も常に4～5隻に上っていた。また、滞船時間も3～4日間と長くなっており、13隻の入港時の滞船平均時間は87.5時間/隻であった。

(g) 滞船は出港時においても生じており、滞船平均時間は38.4時間／隻であった。滞船の理由としては、

- － 荷役完了が午後遅くなった時の出港延期
- － プノンペン港でのパイロット乗船待ち
- － ベトナム国境パイロットの手配待ち
- － 機関の故障によるもの
- － シンガポール他、仕向け先港での集荷待ち

等による。

(h) 14隻の調査船舶から算出されたギャング（船内荷役作業単位）当りの取扱量は以下のとおりである。

- － ギャング平均取扱量は11.3 t／時／ギャングであり、シフトギャング当たりでは90.7 t／シフト／ギャングとなる（14隻の揚荷量は一隻平均で444 t、合計で6,219.6 t、荷役時間合計548.5時間から算定）。
- － シフトギャングの最高取扱量はベトナムから搬入される米で175.3 tであった（No10 ライターで175.3 t、No13 ライターで129. t／シフト／ギャング）。これだけ大量の取扱量になったのは、揚荷をまずトラック前面の作業台におろし、多数の人夫による人海戦術でトラックに積込む方法がとられているためである。
- － 雑貨の中で最も効率の良かったのは109 t／シフト／ギャング（No 8 HOSHO MARU）の扱い量である一方で、最低のものは35 t／シフト／ギャング（No.11 M/V SHERATON II）まで落ち込んでいる。この差は荷受人のトラックの配車の違いによって生じている。

注)

1. 上記に示すシフトギャング当りの取扱量は8時間／シフトとして算出したものであるが、実際の荷役においては中休みがはさまれており、0.7～0.8程度の効率を乗じた数量になっているものとする。
2. シフトギャング当りの平均値である90.7 tおよび効率を0.75として、ポートNo.1の年間取扱量を逆算してみると143,000 tとなり、3.4.1節(4)4(c)項、外貿の取扱総実績151,048 tにはば一致する。

$$\begin{aligned}
 \text{年間取扱量} &= (\text{平均ギャング数}) \times (\text{シフト/ギャング当たり取扱量}) \\
 &\quad \times (\text{効率}) \times (\text{稼働日数}) \\
 &= 7 \times 90.7 \times 0.75 \times 300 \\
 &= 143,000 \text{ t}
 \end{aligned}$$

(i) 荷役作業上の問題点は以下に示すとおりである。

- 棧橋の構造上の問題に起因するもの。
 - ・ バースNo.4に比較して強度のあるバースNo.5においても、コンテナ重量が雨期で10t/ヶ、乾期で8t/ヶに制約されている。
 - ・ 3本あるアクセスブリッジのうち、比較的強度のある下流側のアクセスブリッジNo.3への重量車の集中による搬出入効率の低下
 - ・ 係船時に棧橋に衝撃力を与えないように配慮した接岸およびシフト時に要する時間のロス
- 棧橋およびアクセスブリッジ幅の不足に起因する荷役および運搬能力の低下
- 港内のオープンヤードが狭隘なため、効率の良い荷役機械の投入が不可能である。この問題はバースの許容上載荷重の問題とも関連している。
- 荷受人からのトラックの遅れ。^{#1)}
- クレーンの故障等により荷役が出来ない。
- 梱包が不完全であるために荷崩れを生じ、その処理に手間どる。^{#2)}
- 生ゴム等の載荷の際、船倉内フォークリフトが不足して積付けが遅れる。
- 棧橋幅の不足による混雑のための能率低下。
- 一部の貨物はパレット化されていないので、揚荷後トラックの荷台に直接積込むため、荷台での貨物の積付けに手間どる。

注1) トラックの遅れ:

トラックの数が不足していることの他に問題となっている荷受人側倉庫での荷役機械の不足や、通関手続きに時間がかかっている実態をみるために積荷トラックの追跡調査を行なった。

- ・ 対象船舶 : No.12 Naga Rose
- ・ 載荷の種類 : Sanitaryware (バスタブ等)
木枠梱包/1ヶ当たり約100kg
B/L No. : B/P005
- ・ トラック : 20フィート型セミトレーラー
- ・ トラック1台の載荷 : 14梱包 (約1.4トン)

- 荷受人 : Karat Sanitary Ware Co., Ltd.
(ホテルカンボジアナの向かい。港ゲートより
片道3.1km)
- 港側クレーン : 6.5ton型トラッククレーン
- 荷受人側 : 1.0トンフォークリフト1台のみ
- 時間経過 : 1992年12月19日
 - 2:56pm (0h 0′) 積込開始 (本船から6.5トンクレーンに
より直接トラックへ積込)
 - 3:21 (0h 25′) 積込完了 (14梱包)
栈橋発。港のゲートで通関書類待ち
 - 3:41 (0h 45′) 通関書類手続完了。港ゲート発
 - 3:51 (0h 55′) 荷受人倉庫着。1.0トンフォークリフト、
荷卸し開始
 - (4:19) (2代目のトラックが荷受人倉庫着。フォ
ークリフトが1台しかないため順番待ち)
 - 4:42 (1h 46′) 荷卸し完了
 - 4:44 (1h 48′) 荷受人倉庫発
 - 4:58 (2h 02′) 港、帰着

- 問題点

港での積込み (25分) および荷受人側の荷卸 (51分) のサイクルが合っていない。これは、荷受人側の荷卸機械の不足および倉庫が狭いため、フォークリフトがうまく動けないなどの理由による。このため2台目のトラックは、荷受人倉庫の前で23分スタンバイしている。また、港のゲート出発時に通関手続きのためここでも20分のタイムロスがでている。なお、今回は観察出来なかったが、同じ荷受人がさらに重量のある化粧タイルの梱包 (1ヶ当たり300~400kg) を輸入することがあり、この場合は荷卸しに2~3倍の時間がかかる。

注2) 梱包が不完全:

調査期間中、梱包の不完全により、缶入りの食用油が栈橋上に洩れたり、カセットテープレコーダーの梱包が荷役ネットから落下したりする事故が数回目撃された。梱包が不完全であった貨物はシンガポールまでコンテナで運ばれたものが取り出されて、コンテナ積荷用の貧弱な梱包そのままプノンペン港に持ち込まれたものである。

(j) 大部分の搬入貨物は棧橋で直接トラックに積載され、港外の荷受人倉庫へと搬出されている。港内の保税倉庫に収められているのは、通関手続中の数台の乗用車やテープレコーダー等の電化製品と一部の繊維製品のみであった。輸出用の貨物で倉庫を利用しているのは、小割りに製材された材木と一部の農産物があった。

トータル的に見た倉庫の占有率は20%以下となっている。

(k) 荷役作業時間帯は、以下に示す1シフトのみで、夜間作業は行なわれていない。また、日曜祝日は原則として休業である。

7 : 00 ~ 11 : 30 : 4.5時間

14 : 00 ~ 17 : 30 : 3.5時間

合 計 : 8.0時間

3) コンテナ貨物の荷役状況

(a) 1992年度の年間取扱量は約1,280TEU、貨物量換算で12,800 tと推定される。このコンテナ貨物量は、表資8-6に示す主にコンテナを積載した12隻による取扱い総数681ヶ(20、総重量6,880 t)に数個のみ積載している総数分(1日平均2ヶとして算出)を加算して算定している。

(b) 船舶の資料の中では、積荷目録のないものが多く、コンテナの判別が困難であったが、荷役時間の極端に短いものをコンテナと想定している。また、コンテナ1個当りの重量は10 tと仮定した。

(c) 輸出時については、殆どが空コンテナのみであり、ごく稀に農作物を空コンテナに積載している程度である。

(d) 表資8-6に示すコンテナ荷役の中で最も効率の高いのが、Na93 M/V ARKTIS PRINCESSの場合であり、時間当りで81 tになり、1シフト8時間当りでは648 t/シフト/隻となっている。また、12隻の平均値ではそれぞれ29/hr、233 t/シフト/隻となる。

(e) このようにコンテナの荷役効率は、雑貨の最高荷役効率109 t/シフト/ギャングを大幅に上回る結果を得ている(各船のギャング数を2として比較)。

- (f) 1992年のプノンペン港全体の輸入貨物量269,000 tに占めるコンテナ貨物12,800 tは4.8%のコンテナ化率であることを示している。

注)

1. コンテナを数個のみ積載する船のコンテナ数は、今回の観測記録である28ヶ／2週間から2個／日と算定した。
2. 表資8-6に示す12隻のコンテナ積載船は、1992年度の港湾活動記録から抽出した。

(6) プノンペン港の役割

カンボディアの社会経済状態は、その政治状態の安定化に比例して、今後安定拡大していくことが期待されている。特に経済活動の急激な復興に対して、物流の整備安定化は最優先でなされるべき国家事業の重要な課題の一つである。プノンペンに外貨物資を搬入する経路は、陸路の国道1、3、4、5号線、鉄道の旧線（プノンペン～ポイベット）、新線（プノンペン～シアヌークビル）、メコン川による舟運等多岐にわたる。しかし、実質的には、道路の場合はその整備状況、治安状態を考えると、シアヌークビルからの4号線が最も有効な経路であると思われるが、これも船の持つ大量輸送能力と経済性に競合するのは困難であろう。鉄道の旧線は、ポイベットの手前で切れており、タイ国境とは不通となっている。また、新線もその整備状況を考えた場合、充分信頼出来る輸送手段とは呼べないであろう。このような観点からプノンペン港をとらえた場合、今後とも当分の間は首都プノンペン市の物流の玄関口として、最も重要な存在であり続けることは疑問の余地がないものと考えられる。特に中小規模の荷受人にとっては Door-to-Door に近いプノンペン港への直接揚荷は、荷傷み、盗難などのクレームの局限化、デリバリーの容易さ、さらに他の輸送手段と比べても安価な運賃等々他に代え難い魅力を持ったものであらうと思われる。

先にも述べたように、現在のプノンペン港、特にポートNo.1は、現状でその能力の極限まで使用されており、現在計画中の改修整備の果たす意義は極めて大きい。

(7) プノンペン港の将来

本件が実施され、改修拡張された後も、ポートNo.1は、雑貨、機械、その他工場製品等のクリーンカーゴを主に扱う性格には変化はないものと思われる。一方、石油、鉱石、セメント、穀物などのバルクカーゴは、現在ポートNo.2、他の省庁管轄の埠頭、川岸等を経由して取扱われているが、これらのカーゴ用の取扱施設

としてポートNo.2の固定式埠頭への転換が必要かつ重要である。将来はさらに、ポートNo.1の再拡張の計画を経て新港の計画へと進展するものとする。将来の拡張整備に移行する前にまず改善すべきことは、

- (1) 休日、夜間作業（2～3シフト）による荷役能力の増大
- (2) コンテナ化による貨物取扱量の増大と荷傷みの減少化
- (3) 上記による輸送時間の低減、さらにそれに伴う輸送運賃の低減化

等に取り組み、改修拡張後の施設の最大限かつ効果的な利用を図るべきである。

3.4.2 シアヌークビル港（旧コンボンソム港）の概要

シアヌークビル港は、カンボット州の最西端コンボンソム湾に面した位置に1960年フランスの援助により建設された。首都プノンペンからは南西 230kmに位置する。シアヌークビル港に陸上げされた貨物は、当初、道路（国道4号線 230km）および鉄道（新線 263km）によって首都へ輸送される計画としていた。

鉄道は単線である上に、維持管理が殆ど行なわれなかったために、平均速度も30km/時と遅く、治安上の問題があるためにその機能を果たしていない。

1992年に食糧援助物資としての米5,000tが鉄道輸送の主要物資となっただけであり、1989年以降は殆どの貨物が道路輸送に依存している。

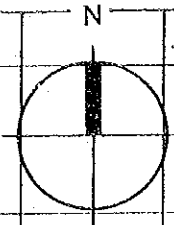
(1) シアヌークビル港の現況施設（図3-3、図3-4参照）

1) 旧 港

1960年フランスの援助により完成したニューマチックケーソン基礎PC桁上部工による栈橋（290m×29m、喫水-8.5m）と小船溜りより構成されている。同栈橋PC桁上部工は、コンクリートのかぶりがうすい為、PC鋼線が海水により腐蝕し、修復の必要が生じている。

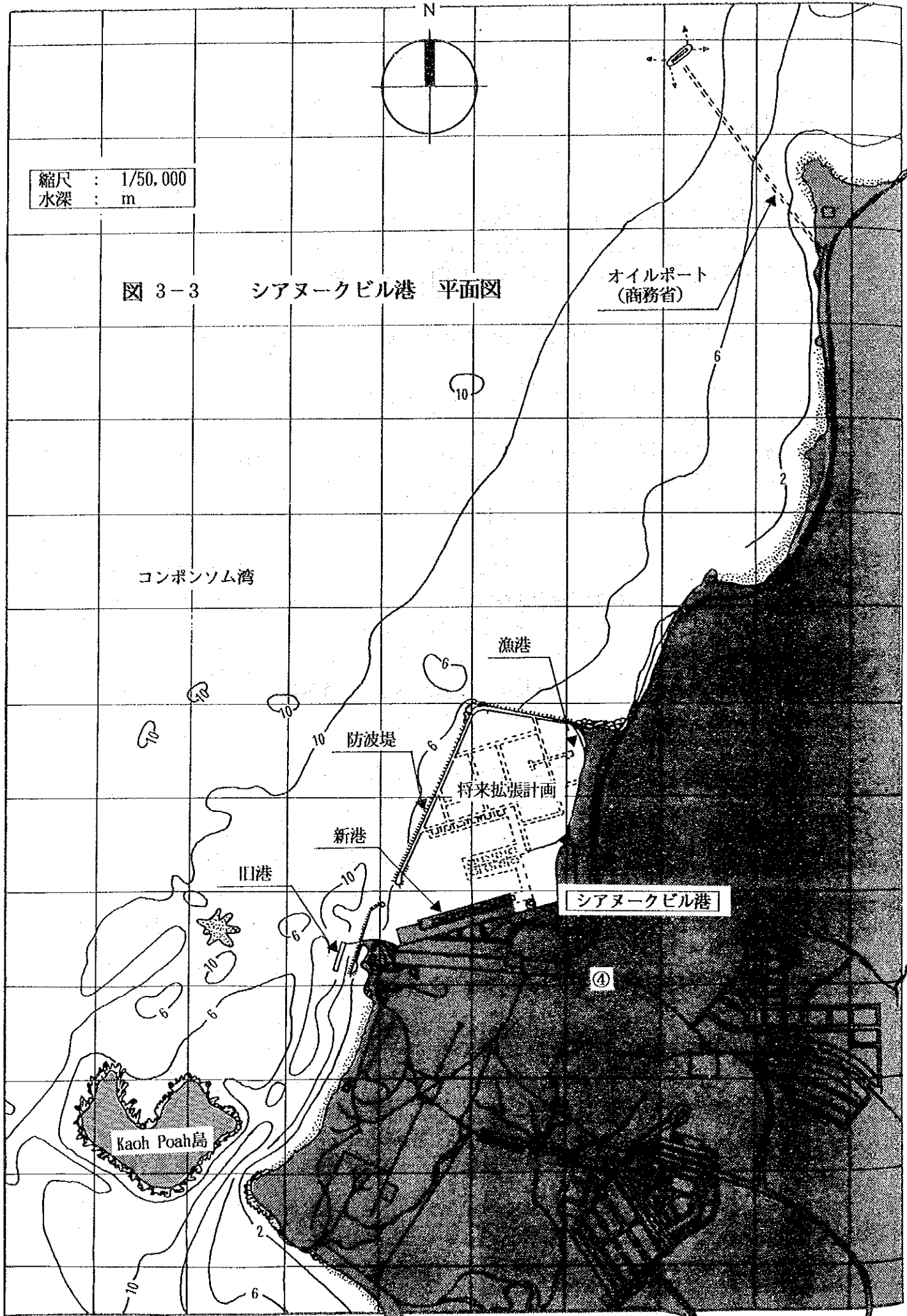
2) 新 港

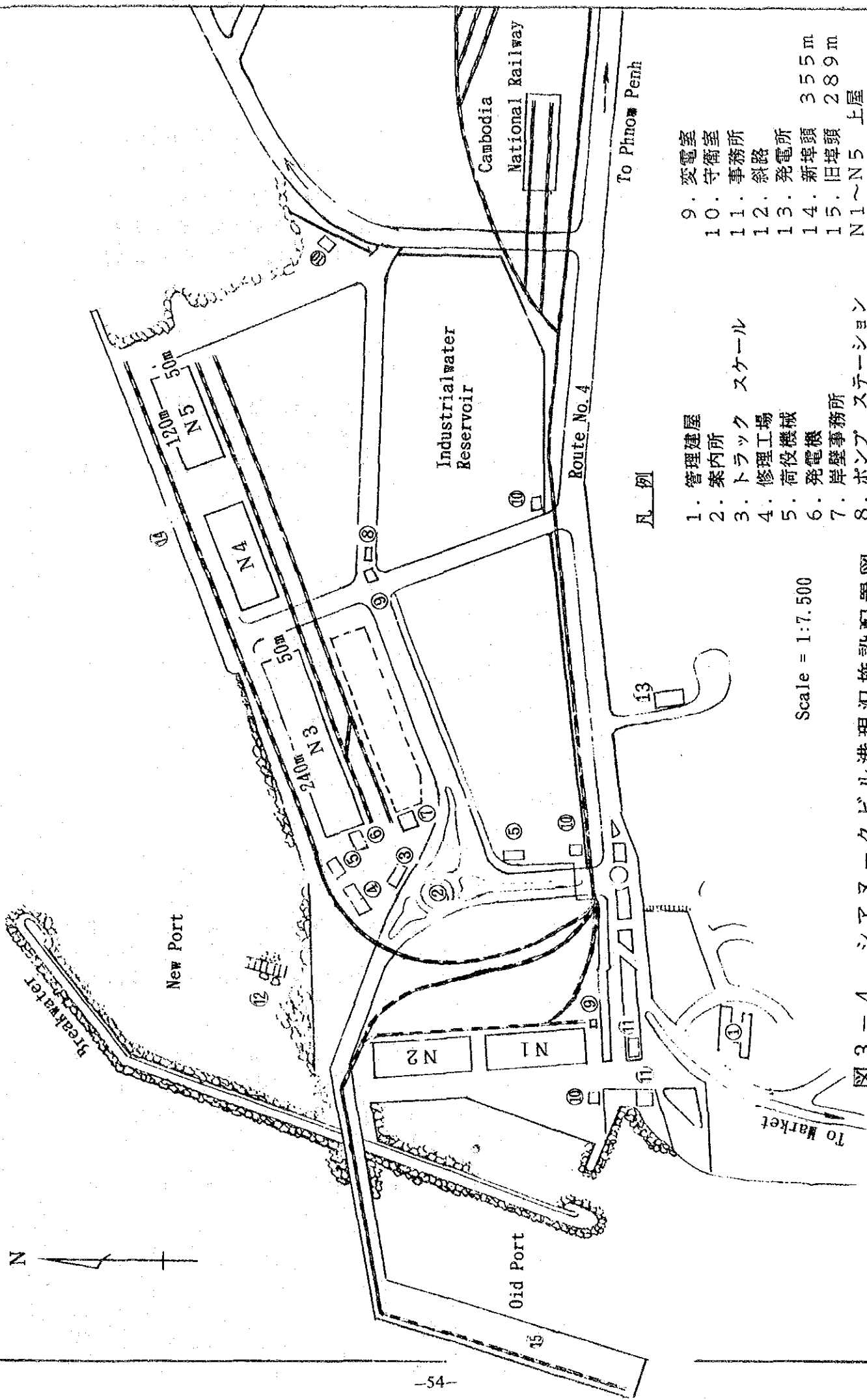
新港岸壁は1969年に完成した延長 350mのコンクリートブロック重力式構造の岸壁である。竣工時、岸壁水深は-10mであったがシルテーションのために-7.5~-6.5mと浅くなっている。



縮尺 : 1/50,000
水深 : m

図 3-3 シアヌークビル港 平面図





- 凡例
- | | |
|---------------|--------------|
| 1. 管理建屋 | 9. 変電室 |
| 2. 案内所 | 10. 守衛室 |
| 3. トラック スケール | 11. 事務所 |
| 4. 修理工場 | 12. 斜路 |
| 5. 荷役機械 | 13. 発電所 |
| 6. 発電機 | 14. 新埠頭 355m |
| 7. 岸壁事務所 | 15. 旧埠頭 289m |
| 8. ボンブ ステーション | N1~N5 上屋 |

Scale = 1:7,500

図 3-4 シアヌークビル港現況施設配置図

新港の泊地は、建設当時埋立拡張を考慮して広大なエリアを有しており捨石傾斜堤式の南北防波堤（各々 500m、および 1,800m一部未完成）で囲まれている。新港泊地内の北東部には漁港が有り、木杭、木造床式の5本の棧橋と漁船修理施設、ブロックアイス製氷工場、エビの冷凍工場（CAMFEXIM）等がある。また、多数の木造漁船（数トン～80トン程度）が同漁港を基地として操業している。

3) 航 路（図3-3参照）

旧港西側の水域一帯は水深が浅くなっており、大型船用の航路はシアヌークビル西側のKaoh Poah島とシアヌークビル間の海峡沿いにあり、その水深は-8.4mである。また、底質は岩であるため1万トン以上の大型船舶用の水深を確保することは容易ではない。

4) 上 屋

シアヌークビル港にある上屋は、次の5棟である。

上屋 No.	サ イ ズ	主な収容貨物品目
Na 1	120m×50m	肥料、セメント
Na 2	120m×50m	肥料、セメント
Na 3	120m×50m	米、雑貨
Na 4	120m×50m	雑 貨
Na 5	120m×50m	(※)

注) (※) Na 5 は、前面の新港岸壁の一部125m、背後ヤードの一部25,000㎡ともに、1992年6月より15年契約（リース料 \$100,000/年）でCAM S I N（石油探査会社）にリースしている。

これらの上屋は、Na 3を除き雨もりが激しく早急な補修が必要とされている。シアヌークビル港に揚荷された貨物の内約60%は上屋に収容され、40%が直接プノンペンへ陸送されている。上屋での平均保管日数は20～25日間、オープンストレージヤードは、15～20日間である。

5) 荷役機械

シアヌークビル港の荷役機械リストを表資9-1に示す。

大型クレーンは殆どが旧ソ連製であり、部品の交換を要している。他の機械についても修理を要するものがかなり見受けられる。

6) タグボート

シアヌークビル港の所有する以下のタグボートおよびパイロットボートは良好に維持されている。

- タグボート	600HP	中国製
- タグボート	1,600HP	日本製
- パイロットボート		旧ソ連製

7) シアヌークビル港に必要とされる施設

シアヌークビル港湾局が現在早急に整備を必要としている改修、施設および機器類を優先度の高い順序で示す。

(a) 荷役機械

フォークリフト	25トン	岸壁用	1台
フォークリフト	25トン	コンテナヤード用	1台
クレーン	50トン	コンテナ用	1台

(b) 上屋の補修

(c) 電力供給の整備

(d) 港湾統計事務のコンピューター化

(e) 旧港棧橋の補修

(f) 防波堤の補修

(g) タグボート 700HP 1隻

8) オイルポート (図3-3参照)

オイルポートは、シアヌークビル港の北北西約9kmの地点に位置しており、以下の施設がある。

- (a) 1,500トンタンカー用棧橋（延長46m、水深4.5m）。
- (b) 12,000トン用係留施設（クラスタ形、水深11m）と海底パイプライン。
- (c) 貯蔵能力60,000m³のタンク群および精油施設。

これらの係留、精油施設は1971年まで稼働していたが、内戦で破壊され、修復されていないまま現在に至っている。

(2) シアヌークビル港の入港船舶貨物量

シアヌークビル港の入港船隻数、船籍別隻数、外資貨物取扱量、品目別貨物取扱量、コンテナ取扱量を表資9-2～9-6に示した。シアヌークビル港は、水深が深く外洋船が直接入港出来るため、入港船籍国の数がプノンペン港に比較して多い。貨物量は、近年になって旧ソ連からの貨物が減少した影響もあって急減している。貨物の種類は、輸入ではプノンペン港同様、雑貨、セメントが多い。また、輸出は原木が目立って多い。

(3) シアヌークビル港の利用状況

貨物量が減ったため、係船施設、上屋とも遊休時間が増えており、滞船は全く見られない。船舶の平均在港日数は、

一般雑貨船	4～5日/回
コンテナ船	24時間/回

程度である。コンテナは、一週間当たり平均して170～180TEUが揚荷されており、大部分が雑貨である。また、輸出はほとんど空コンのみで稀にゴム、木材を空コンに詰めて輸出している。シアヌークビル～プノンペン間の国道4号線は内戦時の落橋部分に仮橋を架けているが、これらの重量制限は15トン/コンテナである。しかし、実際には最大23トン/コンテナまで通っているので、コンテナについてはプノンペンへの陸上輸送は問題なく行なえる。

コンテナ化率は、品目別貨物量（表資9-5）に示すように12%となっている。

シアヌークビル港の荷役作業時間は、現在貨物量が少ないため1シフトであるが、必要に応じて下記の2シフトを実施している。

7 : 00 ~ 11 : 30 (第1シフト)

14 : 00 ~ 17 : 30 (第2シフト)

19 : 00 ~ 23 : 30 (第1シフト)

さらに状況によって3シフトも実施している。

(4) シアヌークビル港の管理運営の実態

シアヌークビル港湾局の組織図を表資9-7に示す。

シアヌークビル港湾局の組織は、プノンペン港と類似している。シアヌークビル港湾局の職員研修のスケジュールを表資9-8に、財務収支を表資9-9に示す。財務状況は、プノンペン港同様黒字基調となっている。

3.4.3 プノンペン新港整備計画

プノンペン新港整備計画は、1965年にカンボディア国の要請に基づいて我国の技術協力によりF/S調査が実施されている。新港の計画は、現在のプノンペン港の代替港として、港湾用地の拡張とサービスの向上、維持浚渫土量の軽減さらには、プノンペンの都市化への対応を目的として検討されている。

今回の調査によるカンボディアにおける2010年までの外貿貨物の伸びに対応した各港の取扱貨物容量を検討すると次表に示すような結果を得た。

シアヌークビル/プノンペン港の貨物需要量と取扱貨物容量

(単位：千トン)

貨物量 (千トン) 港 別	実 績		需 要 (注5)			改修による 取扱貨物容量
	1960年代	1992	1995	2000	2010	
1. シアヌークビル港	954 (1969) (注1)	236 (注2)	492	916	1,060	
2. プノンペン港	962 (1963) (注3)	315 (注4)	587	755	690	566(注6)
ポートNo.1		151	525	566	566	
ポートNo.2 沖どり	43	43	43	43	43	
その他		121	10	146	81	
計	—	551	1,079	1,671	1,750	

- 注1 内貿と外貿の内訳不明（石油を含む）
注2 外貿のみ、石油を含む
注3 内貿と外貿の内訳不明（石油を含む）
注4 外貿のみ、石油を含まず
注5 「4.2.1節（2）」参照
 シアヌークビル港：外貿のみ、石油を含む
 プノンペン港：外貿のみ、石油を含まず
注6 566千tは今回の改修計画によって対応できる取扱貨物容量である

今回の調査結果および今後の問題点を考慮すると新港計画は以下のように位置づけできる。

- (1) プノンペン港ポートNo.1の取扱容量57万tは、2000年における総需要量76万tの内川岸から搬入されるセメント15万tを除く57万tに対して概ね対応することができる。さらに必要に応じて固定式の棧橋1バースを追加整備することによってセメントの搬入に対しても川岸荷役の解消が可能である。
- (2) シアヌークビル港の1992年度の取扱貨物量は、需要の減少によって僅かに24万tであったが、1960年代は100万t近い貨物を取扱っており、改修整備を行なうことによって2010年までの需要に十分対応することができる。
- (3) 今後の問題点として、カンボディアの復興による経済活動の進展によって需要の伸びがどのようになるかを考える必要がある。この点については、現在推進されている第2次国家復興計画の推移をみた上で検討すべきであると考えられる。

第4章 計画の内容

第4章 計画の内容

4.1 目的

プノンペン港の港湾施設は以下に示す問題をかかえており、その所期の能力、役割を果たしていない。

- (1) 近年の貨物量の急増に対して棧橋延長が不足している。
- (2) 棧橋構造の老朽化により荷役効果が低下している。
- (3) もとの棧橋構造がコンテナ、重機等の重量物の搬入に適していないため、貨物の荷姿、最大重量に制限を設けている。
- (4) 棧橋幅、アクセスブリッジ幅、ヤードの面積等が不足しているためトラック、フォークリフト等、荷役機械の混雑が頻発し、荷役効率の低下の原因となっている。
- (5) 荷役機械はソ連、中国製のものが多いが故障しているものが多く、スペアパーツの入手が困難であることも手伝って荷役効率が悪くなっている。
- (6) 電力供給が一定していないこと、また、照明施設が不備であることなどの理由により夜間作業は全く行なわれていない。
- (7) 上記の相乗効果により現状でも、外貿埠頭（ポートNa 1およびNa 2）は外貿貨物量の3/5しか取扱うことができず、余剰分は川岸荷役、バージによる沖荷役に頼っている状態であり、将来の貨物量増加に対する余地は全くない。
- (8) このため、ほとんどの入港船舶が数日～1週間程度の滞船を余儀なくさせられている。
- (9) ベトナム国境からプノンペン港に至る約 100kmのメコン川の航路に航路標識がないため、夜間航行ができない。
- (10) 給水施設がないため、船に対する給水ができない。

プノンペン港は首都プノンペンの物流の最重要拠点であり、内戦終結後のカンボディアの復興、発展には必要不可欠の施設である。数年後には同国の経済復興および援助物資の為の貨物量の急増により同港の取扱貨物量は現状の数倍の規模に達するものと見られている。この状況をふまえ上記の問題点を解決し、スムーズな物流を促進し、カンボディアの社会経済の発展に寄与し、民生の安定を計るのが、本計画の目的である。

4. 2 要請内容の検討

4.2.1 計画の妥当性、必要性の検討

カンボディアの主要港湾はプノンペン港とシアヌークビル港の2港である。当計画の妥当性、必要性を検討する上でこの両港の機能分担を把握し、貨物の種類、量を適切に配分することは大きな意味を持つ。以下に両港の機能分担の検討、およびそれを踏まえたプノンペン港での需要予測の検討をまとめた。

これらの検討を通じ、要請された棧橋の改修、延長およびその関連陸上施設、荷役機械などの諸施設は、現状の貨物の流れを円滑にして滞船、荷傷みを解消し、さらに将来の貨物需要の増大に対応するために必要度が高く、かつ妥当なものであることが明らかになった。また、本件がその実施により工事中および竣工後周辺環境に及ぼす影響も同時に検討した結果、その影響は小さく、問題なく工事および港湾運営が進められることが判った。

(1) プノンペン港とシアヌークビル港の機能分担

両港の入港船舶は、そのほとんどがシンガポールが仕出港であるので、ケーススタディの代表例として、

シンガポール = (舟運) = (メコン河) = プノンペン港 = プノンペン

シンガポール = (舟運) = シアヌークビル港 = (陸運) = プノンペン

の2例を比較した。

1) メコン河通過時間および費用

ここでは、第1例のメコン河を遡上する場合について検討した。

プノンペン港に入港する船舶がシンガポールから入る場合について、入港までの手順、時間、費用を以下のように算出した。

なお、船のサイズは 1,500DWT (1,000G.T.) 級とした。

(a) シンガポール→ヴンタオ (ベトナム) : 608マイル

16ノット = 38時間 (約1.5日)

- (b) ヲンタオ到着の24時間より前に船会社（シンガポール）よりヲンタオの V O S A（Vietnam Ocean Shipping Agency）に電報により、本船の到着を知らせヲンタオパイロットの手配を依頼する。
- (c) ヲンタオ到着3時間前に V O S A に無線で本船の到着を再確認する。
- (d) ヲンタオで錨泊。税関、入国検査、検疫の手続き、およびベトナムパイロットの乗船待ち。：通常6時間～1日（約1日）
- (e) ヲンタオ→カンボディア国境：124マイル、5ノット=24時間（約1日）
- (f) ヲンタオ到着の72時間前に船会社（シンガポール）より電報でプノンペン港湾局に本船のヲンタオ到着予定を知らせパイロットの手配を依頼する。
- (g) 本船がヲンタオを出航する時に船長は、ヲンタオのエージェントを通じ KAMSAB（カンボジア SHIPPING Co）に電報で再確認する。
- (h) カンボディア国境でカンボディアパイロットが乗船。
パイロット乗船待ち（半日）
- (i) カンボディア国境→プノンペン：55マイル、5ノット=11時間（半日）
- (j) プノンペン着棧待ち。（1日）

シンガポール～プノンペン着棧 計 （5.5日）

DWT. トン当り費用

海上輸送費	US\$0.05/トン/マイル×608マイル	=	US\$30.40/トン
入港料	: $\frac{1,000(GT)}{1,500(DWT)} \times 0.13 \times 2$	=	US\$ 0.17/トン
河川使用料	: $\frac{1,000(GT)}{1,500(DWT)} \times 0.31 \times 2$	=	US\$ 0.41/トン
通関料	: US\$100 ÷ 1,500	=	US\$ 0.07/トン

- 水先案内料 : $\frac{1,000(\text{GT})}{1,500(\text{DWT})} \times 0.003 \times 179 = \text{US\$ } 0.36/\text{トン}$
- 係船料 : $\frac{1,000(\text{GT})}{1,500(\text{DWT})} \times 0.23 = \text{US\$ } 0.15/\text{トン}$
- エージェント料 : $\text{US\$}400 \div 1,500 = \text{US\$ } 0.27/\text{トン}$

メコン河経由、シンガポール～プノンペンの輸送費は表4-1参照。

2) シアヌークビル～プノンペン間貨物輸送費用

陸上トラック輸送費 $\text{US\$}0.084/t/km \times 240km = \text{US\$}20.2/t$

シンガポール～シアヌークビル～プノンペンの輸送費は表4-1参照。

3) 両港の取扱貨物量（実績）の比較

1992年のプノンペン港、シアヌークビル港両港の品目別取扱貨物量は以下のよう
に比較される。

(単位：1,000トン)

	プノンペン港	シアヌークビル港
輸 出		
ゴ ム	27.0	—
木 材	0.9	72.5
農産物	10.6	—
その他	7.7	0.4
計	46.2	72.9
輸 入		
米	22.6	8.0
肥 料	9.1	7.3
セメント	85.3	59.1
石 油	—	6.8
機械金属	—	20.3
雑 貨	151.6	61.6
計	268.6	163.1
合 計	314.8	236.0

注) 両港の1年間の取扱貨物量はプノンペン港10ヶ月分、シアヌークビル港9ヶ月分の実績値をベースとして算出した。

シアヌークビル港は、旧ソ連の取扱量が激減した影響もあって活気が感じられないが、徐々に貨物量が増加するものと予測される。シアヌークビル港の

輸出の特徴は、原木の輸出にあり、今後ますます増えて行くものと予測される。輸入の方は、両港とも、雑貨が最大品目であるが、プノンペン港の方に比重が傾いている。この傾向はシアヌークビルからの陸送の条件に変化のない限り、今後も変わらず、消費人口の大きい都市への大量一貫輸送システムによる安価で安全確実な手段が選択されるものと考えられる。

4) コスト比較

輸入貨物トン当りの輸送コストは、シンガポール起点プノンペンまで、①メコン河經由舟運輸送、②シアヌークビル港經由トラック輸送、同じく③鉄道輸送の3つのルートにつき比較したものを表4-1に示した。

検討の結果、シアヌークビル港からの鉄道輸送がコストの点でトラック輸送より安くなっている。しかし、実際には鉄道駅での数度にわたる貨物の横持ちに伴う荷傷み、荷物の紛失等のコスト増を考慮していない。これらの問題が解決されない限り、鉄道輸送手段を選択する荷主は皆無であり、トラック輸送に依存せざるを得ない現況である。

表4-1 輸送コストの比較 (シンガポール～プノンペン)

内 訳	メコン河經由 (US\$/トン)	シアヌークビル經由 (US\$ /トン)	
		トラック輸送	鉄道輸送
海上輸送費	30.4	30.25	30.25
通行料・係船料等	1.66	0.39	0.39
エージェント料	0.27	0.27	0.27
河川輸送費	8.95	—	—
在港費 ^{(注)2} (日数)	(6日)	(3日)	(3日)
	10.00	5.00	5.00
貨物転載費用	—	—	7.00
陸上輸送費(240km)	—	20.20	10.00
合 計	US\$ 51.28/t	US\$ 56.11/t	US\$ 52.91/t

注) 1 船のサイズ 1,500DWT(1,000G.T.)

2 \$2,500/day

5) 機能分担

シアヌークビル港は、その大水深、広い港湾用地、大きな上屋面積等の利点を生かして今後ともトランシップメント（シンガポール・バンコク経由）に依存することなく、原産出港から直接入港する船舶を対象とした利用を図るべきである。特に大型船による大きなロットの貨物を搬出入できるメリットを生かす方向での機能分担を果たすべきである。

一方、プノンペン港は前述のように一大消費地への大量一貫輸送が図られるメリットを生かすとともに、雑貨、中小型機械等のクリーンカーゴの流通の窓口として機能すべく対応を図る必要がある。

本件の施工によって基本的な問題点が解決され、より質の高い港湾活動が図られるものと期待するところ大である。

コンテナ化の導入を含め、安全で効率の高い荷役作業への改善と輸送コストの低減によって利用者から消費者までの大幅な貢献を通じ、同国経済活動復興への大きな契機となると考える。

(2) 需要予測についての検討

1) 検討の手順

1992年2月に作成されたメコン委員会のレポート（“Economic Appraisal Study on the Rehabilitation and Extension of the Port of Phnom Penh”）を基に現地調査で収集した以下の資料を考慮しながら検討を加えた。

- ① 国家復興5ヶ年計画第一次：1986～1990、第二次：1991～1995
- ② 計画省の統計資料（社会経済指標）
- ③ プノンペン港港湾局の統計資料
- ④ シアヌークビル港港湾局の統計資料
- ⑤ 積荷目録等船会社の資料
- ⑥ 埠頭荷役作業報告書（1992年12月7日～12月20日）

なお、本計画の対象となる第4、第5埠頭（ポートNo1）が外貿専用であることを考慮し、ここでは外貿に的をしぼって検討を進めた。

2) 主要社会経済指標

各資料の出典により若干数値が異なるカンボディアの主な社会経済指標を以下に示す。

第2次5ヶ年計画(1991~1995)による目標値

	1986 (実績)	1990 (実績)	1991 (計画)	1995 (計画)
人口(千人)	7,774	8,680	8,923	9,960
GNP(百万US\$)※	2,305	3,266	3,593	5,260
穀物(1,000トン)	2,130	2,825	3,030	4,100
人口1人当り 食料生産高(kg/人)	275	326	340	412
ゴム(トン)	24,510	45,000	45,500	48,500
木材(1,000m ³)	150.5	250	250	300
電力(百万kwh)	146.4	220	220	400
輸出(百万US\$)※	64	91	100	168
輸入(百万US\$)※	307	414	428	491

注 1. 出典：計画省

2. ※1984年物価および交換レート (US\$ 1.00=Riel 8.0)

カンボディアの人口統計は表4-2に示すように1981年の人口調査結果を基に、1981～1990年を2.8%/年、それ以後を2.5%/年の増加率で推計したものである。上記5ヶ年計画ではGNPの年増加率は第1次計画よりもさらに高い10%/年を見込んでいる。輸出入額に対する年増加率は各々、10～15%および3.5%を見込んでいる。

5ヶ年計画による輸出貨物量最低目標値は以下に示すとおりである。

品 目	Unit	1991	1992	1993	1994	1995	1991-95
米	Tons	-	-	16,000	16,000	20,000	52,000
ゴ ム	"	40,000	40,000	41,000	42,000	43,000	206,000
木 材	Thousand m ³	100	100	100	100	100	500
大 豆	Tons	23,000	24,000	26,000	28,000	30,000	131,000
豆	"	4,000	4,500	4,500	5,000	5,000	23,000
ゴ マ	"	4,000	4,200	4,300	4,500	4,500	21,500
トウモロコシ	"	32,000	34,000	36,000	38,000	40,000	180,000
タバコ	"	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050	5,250
コショウ	"	170	200	300	400	500	1,570
タイヤ	Set	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	30,000

出典：計画省（第2次5ヶ年計画）

輸出入額に対するメコン委員会スタディ、5ヶ年計画および計画省統計（実績）を比較したものを以下にまとめた。

年	輸 入 (百万US\$)			輸 出 (百万US\$)		
	メコン委員会	5ヶ年計画	計 画 省 (実 績)	メコン委員会	5ヶ年計画	計 画 省 (実 績)
1986		307		n. a.	64	
1987	121			n. a.		
1988	130		126	n. a.		32.5
1989			135	n. a.		44.3
1990		414	115	n. a.	91	34.7
1991	195	428	259	n. a.	100	71.3
1995	443	491		n. a.	168	
2000	695			n. a.		
2010	935			n. a.		

表 4 - 2 人口統計および予測

人口予測

Year	人口 (人)
1990	8,567,582
1991	8,781,771
1992	9,001,315
1993	9,226,348
1994	9,457,007
1995	9,693,132
1996	9,555,768
1997	10,184,162
1998	10,438,766
1999	10,699,735
2000	10,967,248

州別人口

(×1,000 人)

	1981	1990
1. Phnom Penh city	329	478
2. Kandal	720	867
3. Kompong cham	1,070	1,371
4. Svay Rieng	292	374
5. Prey Veng	672	862
6. Takeo	530	680
7. Kompong Thom	379	486
8. Siem Reap	477	595
9. Banteay Meanehey	—	426
10. Battambang	719	513
11. Pursat	175	225
12. Kompong Chhnang	221	283
13. Kompong Som	53	68
14. Kampot	354	453
15. Koh Kong	25	33
16. Kompong Speu	340	436
17. Preah Vihear	69	89
18. Stung Treng	39	50
19. Rattanakiri	45	58
20. Mondul Kiri	16	20
21. Kratie	157	201
TOTAL/CAMBODIA	6,682	8,568

注) 上記人口予測は左表に示す1981年の人口調査結果を基に
 1981~1990: 2.8 %/年
 1990年以後: 2.5 %/年
 の増加率で計算したものである。
 出典: 計画省統計

3) メコン委員会による需要予測の概要

メコン委員会の需要予測スタディでは、1995、2000、2010年の各年次を対象に主要輸出入品目毎のカンボディア全土に対する貨物量を予測し、さらにプノンペン、シアヌークビル、および他のルートに分けて分担率を推定しプノンペン、シアヌークビル両港の予測貨物量を算出している。これをまとめたものを表4-3に示した。同表中【 】で示した数字は、メコン委員会の報告書には明示されていないが、1990または1991年の実績との比較を容易にするために、同委員会の数値を補完的に使用して求めたものである。

4) 品目別貨物量予測の検討

(a) 輸 出

a) 米

米の生産高に関する数値比較を以下に示す。

年	メコン委員会			5ヶ年計画		計画省統計(実績)		
	面積 (百万ha)	生産高 (百万ト)	単位収量 (ト/ha)	面積 (百万ha)	生産高 (百万ト)	面積 (百万ha)	生産高 (百万ト)	単位収量 (ト/ha)
1969 (Max)	2.80	3.80	1.36	n.a.				
1989	2.40	2.57	1.07	n.a.		1.57	2.28	1.45
1990				n.a.		1.53	2.15	1.41
1991	1.91	2.40	1.26	n.a.	2.95	1.72	2.40	1.40
1995	2.40	3.90	1.63	n.a.	4.00			
2000	2.80	4.50	1.61	n.a.				
2010	3.40	5.10	1.50	n.a.				

米の生産高、作付面積および輸出量の予測(メコン委員会)

年	1991	1995	2000	2010
人 口 (百万人)	8.92	9.84	11.13	13.70
国内消費量 (百万トン)	2.40	2.66	3.01	3.70
作付面積 (百万ha)	1.91	2.40	2.80	3.40
単位収量 (トン/ha)	1.26	1.60	1.60	1.50
生産高 (百万トン) ¹⁾	2.40	3.90	4.50	5.10
輸 出 (百万トン) ²⁾	-0.03	0.27	0.37	0.13

注) 米の消費量: 270kg/人/年

1) 稲 2) 米(×0.75)

表4-3 メコン委員会による需要予測(1992年2月)のまとめ

品目	予測貨物量(カンボディア(伸び率)%)						カンボディア(伸び率)%						主要港予測分担率(%)						主要港予測貨物取引量×1,000トン								
	1990/1991		1995/2000		2010		90/91	1995	2000	2010	90/91	1995	2000	2010	90/91	1995	2000	2010	90/91	1995	2000	2010	90/91	1995	2000	2010	
	(伸び率)	(伸び率)	(伸び率)	(伸び率)	(伸び率)	(伸び率)	(伸び率)	(伸び率)	(伸び率)	(伸び率)	(伸び率)	(伸び率)	(伸び率)	(伸び率)	(伸び率)	(伸び率)	(伸び率)	(伸び率)	(伸び率)	(伸び率)	(伸び率)	(伸び率)	(伸び率)	(伸び率)	(伸び率)	(伸び率)	
米	-30	270	370	130	0	0	0	0	0	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	(10)	(3)	(2.5)							[50]	[50]	[50]	[50]	[50]	[50]	[50]	[50]	[50]	[50]	[50]	[50]	[50]	[50]	[50]	[50]	[50]	[50]
コム	35	43	52	74	0	0	0	0	0	90	80	80	80	90	80	80	80	90	80	80	80	90	80	80	80	80	80
	(1.2)	(3.6)	(3.5)							[90]	[80]	[80]	[80]	[90]	[80]	[80]	[80]	[90]	[80]	[80]	[80]	[90]	[80]	[80]	[80]	[80]	[80]
木材	100	290	450	550	200	300	300	300	300	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	(0)	(9.5)	(2.4)							[40]	[40]	[40]	[40]	[40]	[40]	[40]	[40]	[40]	[40]	[40]	[40]	[40]	[40]	[40]	[40]	[40]	[40]
水産物	5	10	10	10	10	12	15	15	15	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	[5]	15	22	25						[20]	[20]	[20]	[20]	[20]	[20]	[20]	[20]	[20]	[20]	[20]	[20]	[20]	[20]	[20]	[20]	[20]	[20]
小豆	19	40	50	55	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
										[100]	[100]	[100]	[100]	[100]	[100]	[100]	[100]	[100]	[100]	[100]	[100]	[100]	[100]	[100]	[100]	[100]	[100]
大豆	28	30	40	45	0	0	0	0	0	80	40	45	45	80	40	45	45	80	40	45	45	80	40	45	45	80	
										[80]	[40]	[45]	[45]	[80]	[40]	[45]	[45]	[80]	[40]	[45]	[45]	[80]	[40]	[45]	[45]	[80]	
その他農産物	15	10	20	250	0	0	0	0	0	10	20	50	50	10	20	50	50	10	20	50	50	10	20	50	50	10	
	[5]									[10]	[20]	[50]	[50]	[10]	[20]	[50]	[50]	[10]	[20]	[50]	[50]	[10]	[20]	[50]	[50]	[10]	
ボーキサイト	0	0	0	200	0	0	0	0	0	0	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
											[200]																
計	192	698	1,084	1,329	488	814	773	210	312	515	81	60	58	71	19	40	42	29	96	291	399	576	293	197	293	293	
	(34)	(7.5)	(2.8)							[81]	[60]	[58]	[71]	[19]	[40]	[42]	[29]	[96]	[291]	[399]	[576]	[293]	[197]	[293]	[293]	[293]	
小麦粉	8	10	12	16	10	12	16	0	0	0	0	0	0	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	
	(3.5)	(3.5)	(3.5)							[80]	[80]	[80]	[80]	[80]	[80]	[80]	[80]	[80]	[80]	[80]	[80]	[80]	[80]	[80]	[80]	[80]	
肥料	66	90	125	0	90	0	0	0	0	90	126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	(6.3)	(7.0)								[90]	[126]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	
石油	150	255	350	560	250	350	545	5	8	15	97	60	6	29	3	40	94	71	145	150	20	160	57	100	380		
	(11)	(7)	(4.5)							[97]	[60]	[6]	[29]	[3]	[40]	[94]	[71]	[145]	[150]	[20]	[160]	[57]	[100]	[380]	[380]		
セメント	69	230	300	450	230	295	440	0	5	10	50	50	30	50	50	50	50	70	35	115	147	132	347	115	143		
	(27)	(5.5)	(4.0)							[50]	[50]	[50]	[30]	[50]	[50]	[50]	[50]	[70]	[35]	[115]	[147]	[132]	[347]	[115]	[143]		
機械	107	20	30	50	20	25	40	0	5	10	70	70	60	60	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40		
	(8.4)	(10)								[70]	[70]	[60]	[60]	[30]	[30]	[40]	[40]	[40]	[40]	[40]	[40]	[40]	[40]	[40]	[40]		
工場製品	125	165	200	310	30	100	150	135	100	160	70	70	60	60	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40		
	(5.7)	(4.0)	(4.5)							[70]	[70]	[60]	[60]	[30]	[30]	[40]	[40]	[40]	[40]	[40]	[40]	[40]	[40]	[40]	[40]		
計	468	770	1,026	1,386	690	908	1,191	140	118	195	72	56	35	35	23	44	65	65	259	353	315	419	991	277	593		
	(12)	(6.0)	(3.0)							[72]	[56]	[35]	[23]	[44]	[65]	[65]	[259]	[353]	[315]	[419]	[991]	[277]	[593]	[277]	[593]		
合計	650	1,468	2,030	2,715	1,118	1,600	2,005	350	430	710	74	58	45	50	26	42	55	60	353	644	714	995	1,222	474	886		
	(20)	(5.7)	(3.0)							[74]	[58]	[45]	[50]	[26]	[42]	[55]	[60]	[353]	[644]	[714]	[995]	[1,222]	[474]	[886]	[886]		

注1) 伸び率 : 生産量に対する伸び率

注2) 【 】 : 推定値(メコン委員会の値との近似値を使用)

出典 : メコン委員会レポート

計画省によれば1990～1991年の生産高の伸びの鈍化は水害によるもの
 のことである。メコン委員会のスタディに示された2010年の作付面積
 340万haは戦前（1960年代）の最高値（約280万ha）を上まわっているが、
 今後の政治、治安情勢の安定化にともない灌漑事業の整備、および化学
 肥料の導入による多期作化等を考慮し、単位収量の向上と合わせて考え
 れば、合計生産高としては上記の輸出量の予測値は妥当なものであろう。

b) ゴ ム

ゴムは米について木材同様カンボディアの農作物の内非常に重要な地位
 を占めている。

以下に示すようにメコン委員会の予測は、5ヶ年計画の数値を基になさ
 れている。5ヶ年計画によれば、1995年のゴムの作付面積は、55,500ha
 を見込んでおり、メコン委員会の2010年の予測もこれにのっとってなさ
 れている。5ヶ年計画の方針どおり今後ゴム農園の民営化が進めば以下
 の予測値は達成可能となろう。

ゴ ム 生 産 高

年	メコン委員会			5ヶ年計画			計画省統計（実績）		
	面積 (千ha)	生産高 (千ト)	単位収量 (ト/ha)	面積 (千ha)	生産高 (千ト)	単位収量 (ト/ha)	面積 (千ha)	生産高 (千ト)	単位収量 (ト/ha)
1968 (Max)	66.6	51.3	0.77						
1989	41.6	31.0	0.74				46.9	33.2	0.71
1990	52.0	45.0	0.86				46.9	23.4	0.50
1991				52.2	45.5	0.87	45.1	23.8	0.53
1995	55.0	48.5	0.88	55.5	48.5	0.87			
2000	64.0	58.0	0.91						
2010	81.0	82.0	1.01						

ゴム輸出

年	メコン委員会 (千トン)	5ヶ年計画 (千トン)	計画省統計(実績) (千トン)
1966(Max)	50.8		
1968	48.9		
1988	26.7		27
1989	24.5		33
1990	34.7		24
1991		40	34
1995	43	43	
2000	52		
2010	74		

c) 木 材

(千m³)

年	メコン委員会		5ヶ年計画		計画省統計(実績)	
	生産高	輸 出	生産高	輸 出	生産高	輸 出
1967	350	95.1				
1987			305		387	25
1988	280	60			315	53
1989	300	80			280	91
1990	350	100	250		262	97
1991			250	100		216
1995	350	290	300	100		
2000	550	450				
2010	700	550				

各統計間に多少のずれがあるが、正確な数値は把握出来ていないのが現状である。カンボディア当局は乱伐を恐れ、5ヶ年計画の輸出目標を100,000m³/年におさえているが現実的には簡単に現金化出来る資源として実際の輸出量は上記の統計に表われている数字だけでも目標値の2倍を超えてしまっている。カンボディアの森林面積に関する資料は非常に少ないが1960年代の統計では13百万haが示されている。これを他の近隣インドシナ諸国と比較してみると以下のとおりである。

	国土面積 (1,000km ²)	森林面積 (1,000km ²)	対国土面積 (%)	森林生産高 (百万m ³)
カンボディア	181	130	72	0.3
タイ	513	142	28	38.0
ベトナム	332	93	28	27.0
ラオス	237	129	54	3.0

これからも判るように、タイ、ベトナムという大きな木材需要国を近傍に控え、今後上記の数値を上まわる勢いで、輸出量が増加することも予測されるが他の判断材料がないためここではメコン委員会の数値を採用することとした。現状では乱伐はさほど問題にはならないが、今後他の国々の轍を踏まぬためにも今後の木材生産高と植林をバランスさせることがカンボディアの重要な課題であろう。

d) その他の輸出品目

水産物生産高

年	淡水漁業			海水漁業			養殖漁業			合計		
	メコン委員会	5+年計画	計画省	メコン委員会	5+年計画	計画省	メコン委員会	5+年計画	計画省	メコン委員会	5+年計画	計画省
1989	50.5		50.5	26.0		26.0	5.5		5.5	82.0		82.0
1990	57.7		65.1	26.1		39.9	5.4		6.4	91.2		111.4
1991		55	74.7		25	36.4		5	6.7		85	117.8
1995		65			30			10			105	

水産物輸出

メコン委員会では上記の内数千トン／年を見込んでいる。

トウモロコシ

メコン委員会では生産が年を追って先細りになっている（1980～1988）として、トウモロコシの輸出は5年以内に途絶えると予測している。しかし実際には以下の表および表資10-2に示す如く低迷しながらも生産、輸出ともに続いている。

年	生産高 (×1000トン)		輸 出 (×1000トン)		
	メコン委員会	計画省	メコン委員会	5ヶ年計画	計画省
1966	135.8		133.4		
1980	122.7				
1988	46.9	45.0			19
1989		54.0			15
1990		36.3			6
1991		43.4		32	25
1995				40	

国内消費分も考慮し、ここでは5ヶ年計画に示された数値の1/3を輸出として考えることとした。

あずき

年	生産高 (×1000トン)			輸 出 (×1000トン)		
	メコン委員会	5ヶ年計画	計画省	メコン委員会	5ヶ年計画	計画省
1988	21.9		※注)	18.8		
1990			13.4			0.5
1991			12.5		4	2.5
1995				40.0	5	
2000				50.0		
2010				55.0		

メコン委員会の数値は5ヶ年計画に比べて大きいですが、この根拠は不明である。ここでは5ヶ年計画の数値を採用することとする。

注) 表資10-3参照

大豆

年	生産高 (×1000トン)		輸 出 (×1000トン)		
	メコン委員会	計画省	メコン委員会	5ヶ年計画	計画省
1955	7.5	*注)			
1988	12.2	12			
1989		20.3			16
1990		21.4			14
1991		34.8	27.6	23	45
1995			30.0	30	
2000			40.0		
2010			45.0		

*注) 表資10-4参照

その他農作物

ゴマ

年	生産高 (×1000トン)		輸 出 (×1000トン)		
	メコン委員会	計画省	メコン委員会	5ヶ年計画	計画省
1955	3.2	*注)			
1988	3.3		4.6?		
1990		4.3			
1991		7.5	1.3	n. a.	4.0
1995			4.5		4.5
2000			5.5		
2010			6.0		

*注) 表資10-5参照

メコン委員会によるその他農作物（野菜、果物、家畜も含む）は、合計で以下のように予測されている。

1995年 10,000 t / 年
 2000年 20,000 t / 年
 2010年 250,000 t / 年

(b) 輸 入

a) 食 料

前述(4.2.1(2)4(a))のように米はほぼ自給の体制になりつつあるためメコン委員会報告では、小麦粉だけについて以下のように予測している。

年	輸 入 量 (千 ト ン)
1991	8
1995	9.5
2000	11.5
2010	16.0

各年毎の増加率は、3.5%である。

b) 肥 料

年	必要量 (千トン)	年増加率 (%)	国内生産量 (千トン)	輸 入 (千トン)
1991	66	8	0	66
1995	90	7	0	90
2000	126	4.5	0	126
2010	195		200	0

注) 1. 資料：メコン委員会（農林省予測による）

2. 単位量：37.5kg/ha（1995）、34.0kg/ha(1991)

c) 石 油

年	輸 入 (千トン)	プノンペン港の輸入分 (千トン)
1984	134	134
1990	177	177
1991	150	150
1992	217	215
1995	255	150
2000	358	20
2010	560	160

注) 資料：メコン委員会

シアヌークビル港の精油施設が1970年代以来機能していない為ほとんどの石油類は、プノンペン港を経由して輸入されている。またプノンペン港に運ばれた石油は、運輸省管轄下のプノンペン港（ポートNo.1およびNo.2）では揚荷されず、

- KM4 / Resseykeo（商務省管轄）：ポートNo.1の上流4km右岸
- KM13 / Prekphneou（陸軍管轄、民間に賃貸）：ポートNo.1の上流13km右岸
- 発電所 C-1、C-4用燃料油：ポートNo.1の上流500m右岸
- Kbalthnal：民間会社、バサック川右岸国道1号線
- 発電所 C-2用燃料油：バサック川右岸

で揚荷されている。今後5年以内にはポートNo.1およびNo.2が石油の揚荷に使用されるという状態は、考えられないので、石油類については、当需要予測の検討から外すこととする。

d) 建設材料（セメント）

年	必要量 (千トン)	人口1人当り消費量 (kg/年)	国内生産量 (千トン)	輸 入 (千トン)
1989		1.4	0	12.2
1990		4.6	0	40.0
1991		7.7	0	68.8
1995	230	23.0	0	230
2000	360	32.0	60	300
2010	560	40.0	110	450

注) 資料：メコン委員会

上記の1989～1991の輸入量はプノンペン港湾局の資料と合致している。しかし当品目については港湾局の統計資料はポートNo.1およびNo.2の揚荷量だけでなく近傍の川岸を経由して輸入される貨物量も含んでいると類推される。

また、逆に港湾統計に入らずに川岸経由で輸入されているものも相当量に上るものと推定されるがこれを判定する根拠は、入手出来なかった。将来、港が整備されればこれら川岸経由で荷役されている分もポートNo.1またはNo.2に入ってくるものと予測しうるので、ここではメコン委員会の数値をそのまま使うこととした。

e) 機械および工場製品

機 械

年	輸 入 (千トン)
1995	20
2000	30
2010	50

資料：メコン委員会

工場製品

年	統計に上らぬもの1) (千トン)	統計に上るもの2) (千トン)	合 計 (千トン)	増加率 (%)
1991	100	25	125	
1995	135	30	165	7
2000	80	120	200	4.5
2010	110	200	310	4.5

資料：メコン委員会

2) 主要港での扱い分

1) 主要港以外での扱い分

(c) 需要予測検討のまとめ

表4-3に示したメコン委員会による需要予測をプノンペン、シアヌーク両港につき、1992年までの実績貨物統計と比較すると以下ようになる。なお、プノンペン、シアヌーク両港の統計品目項目は、メコン委員会のそれに合わせて集計しなおしたものである。

表4-4 実績値とメコン委員会による予測貨物量との比較

フノンペン港

品目	実績 (千トン)						メコン委員会 (千トン)				
	1989	1990	1991	1992			[90/91]	1995	2000	2010	
輸出						%					
米	—	0.5	1	—	—	—	0	0	135	185	65
ゴム	24.5	34.4	36	26.2	27.0	58	32	33	39	42	59
木材	3.9	5.9	6	0.9	0.9	2	12	13	36	60	100
水産物	—	—	—	0.4	—	—	0	0	1	2	2
大豆	20.9	27.9	29	46.7	10.6	23	52	54	80	110	150
大豆											
その他農作物											
その他 ※2	3.0	26.8	28	4.5	7.7	17	—	—	—	—	—
計	52.3	95.5	100	78.7	46.2	100	96	100	291	399	376
輸入											
米	13.1	16.3	17	32.9	22.6	8	15	13	0	0	0
小麦粉	0.4	0.2	0	7.4	—	—	6	5	8	10	13
肥料	—	6.9	7	25.5	9.1	3	33	29	45	63	0
セメント	12.2	39.9	42	68.8	85.3	32	35	31	115	147	132
機械工場製品 (雑貨)	20.2	32.9	34	65.8	151.6	56	25	22	35	75	114
計	45.9	96.2	100	200.4	268.6	100	114	100	203	295	257
合計	98.2	191.7		279.1	314.8	—	210	—	494	694	635

注) 1. 1992年の数値は(10ヶ月分×1.2)を1年分として示した。
 2. ※主にくず鉄、雑貨
 3. 石油、ボーキサイトはポート№1, 2以外の場所を取扱うので除外した。

シアヌークビル港

品目	実績 (千トン)						メコン委員会 (千トン)				
	1989	1990	1991	1992			[90/91]	1995	2000	2010	
輸出						%					
米				0	—	—	0	—	135	185	65
ゴム				—	72.6	99	3	13	4	10	15
木材				—	—	—	18	78	54	90	150
水産物				—	—	—	2	9	4	8	8
大豆				0.3	—	—	0	0	0	0	0
大豆											
その他農作物				0.1	—	—	—	—	—	—	—
その他											
計	86.0	83.7	86.9	73.0	—	100	23	100	197	293	238
輸入											
米				8.0	—	—	15	15	0	0	0
小麦粉				—	—	—	2	2	2	2	3
肥料				7.3	—	—	33	33	45	63	0
石油				6.8	—	—	5	5	100	330	385
セメント				59.1	—	—	34	35	115	148	308
機械工場製品 (雑貨)				81.6	—	—	10	10	15	50	76
計	178.0	200.0	45.7	162.8	—	100	99	100	277	593	772
合計	264.0	283.7	132.6	235.8	—	—	122	—	474	886	1,010

注) 1. 1992年の取扱量は(実績9ヶ月分)×12/9で算出した。

(d) 結 論

以上の検討結果および比較集計表から以下の点を当需要予測の検討の結論としてまとめた。

a) 輸出は、プノンペン、シアヌーク両港ともメコン委員会の数値は、概ね実績に合致している。ただし；

- 木材についてはプノンペン港の施設が現状および近い将来とも原木の輸出に適していないことを考慮し、プノンペン、シアヌーク両港の分担比率を1995年までは20：80とした。
- 農作物のうち、あずき輸出量については5ヶ年計画の数値にもとづいたものとした。
- 農作物のうちトウモロコシの輸出量については5ヶ年計画の数値の1/3を採った。

b) 輸入は、前記の比較表から判るとおり、最近のカンボディアの社会・経済状況を反映して大幅に伸びつつある。特に、プノンペン港における「機械および工場製品」の増加は激しく、1990～1992年は毎年倍増の状態であり、1992年時点でメコン委員会の2010年の予測を超えてしまっている。この「機械および工場製品」は、1992年プノンペン港の輸入貨物量の56%、外貿貨物量全体の48%を占める最大の品目である。プノンペン港湾局の統計では、この品目に相当するものをすべて雑貨（General Cargo）として一まとめに処理してしまっている。これを補う為に短期間ではあるが、調査団の現地滞在期間の内1992年12月7日～12月20日の2週間にわたり輸出入貨物の品目調査を行なった。その結果を表4-5に示す。

調査対象となったのは、同期間中にポートNo.1に着棧揚荷を行なった14隻すべてである。この内No.10(Lighter) “DM 157” およびNo.13(Lighter) “DM 074” の2隻のバージはベトナムからの援助物資の袋づめの米（各々約860 t）を単一貨物として輸入したものであるが、これ以外の12隻は表6-8に示すようにすべて小口の雑貨を輸入したものである。積荷の量としては、一部分（ビール、ソフトドリンク、古着、紙巻タバコ、化学薬品、亜鉛びき波板等）に100ton程度のロットが見うけられるが、ほとんどは10ton前後の小口ばかりである。さらに貨物品目の内容を確

表4-5 フノンペン港（ポートNo.1）の輸入貨物品目調査結果

番 号	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12	No.13	No.14
貨物量	428 ton	250 ton	297 ton	1105 ton	200 ton	547 ton	108 ton	547 ton	305 ton	861 ton	32 ton	624 ton	862 ton	375 ton
船 名	Hiap Ton	Hai Hui 8	Tong Hoe	Genkai 8	Nhut Tao	Universal 1	Sheraton	Hosho Maru	Spring Star	Lighter DM157	Sheraton II	Naga Rose	Lighter DM074	Angkor W. I
機械スベアパーツ	○			○	○			○	○					○
建設機械、農業機械	○			○			○		○		○	○		
モーターサイクル車、中古車	○	○	○	○					○		○			○
発電機	○	○	○	○										
繊維製品、古衣	○	○	○	○			○	○	○		○			○
酒類、ソフトドリンク	○	○	○	○	○		○		○		○	○		○
食用油	○		○									○		
建材	○	○		○	○			○			○	○		○
食料	○						○							
タバコ	○		○	○	○				○			○		
薬品、科学製品	○	○	○	○					○					○
家具	○	○		○			○	○	○					
文房具書籍	○	○	○	○	○		○		○					○
機織、ツール	○	○	○		○		○					○		
電気製品			○	○	○		○		○		○	○		○
漁具				○										
日用品				○	○		○		○			○		
鋼材・鉄筋				○										
エンジン							○	○	○					
潤滑油							○		○					
冷凍食品							○							
米										○			○	
果物											○			
砂糖												○		
バッテリー														○

(注) 1. 資料：積荷目録および調査団
 2. 期間：1992年12月7日～12月20日

認する為に入手した1992年下期に来航した船の積荷目録 140隻分および
 プノンペン港湾局の作成した1992年の“Statement of Facts”を検討し
 た。その結果、セメント、紙巻タバコ、鉄筋、米を単一貨物として何度
 か輸入している以外は上記同様小口雑貨が大勢を占めることが判った。
 また、荷受人の名前から推定するのは多少危険ではあるが国連他の援助
 関連の物資が全体に占める割合は、予想外に少なく上記の米のような単
 一貨物をのぞけば恐らく全体の1割以下ではないかと推定される。
 これらの検討結果をふまえプノンペン港の雑貨取扱量については1992年
 の実績15万トン/年を基に1995年までは5ヶ年計画の輸出の増加率3.5
 %を、それ以後は2000年まで3%、2010年までは2.5%と予測した。
 上記をまとめるとプノンペン港湾局管轄の施設全体（ポートNo.1、No.2、
 沖どり、その他）で取扱う予測貨物量は以下のようなになる。

(千トン)

品 目	(実績) 1992 ※	1995	2000	2010
輸 出				
米	—	135	185	65
ゴ ム	27.0	39	42	59
木 材	0.9	18	30	50
水産物	—	1	2	2
農産物	10.6	58	81	119
その他	7.7	—	—	—
計	46.2	251	340	295
輸 入				
米	22.6	—	—	—
小麦粉	—	8	10	13
肥 料	9.1	45	63	0
セメント	85.3	115	147	132
雑 貨	151.6	168	195	250
計	268.6	336	415	395
合 計	314.8	587	755	690

注) (1) 石油、ボーキサイトを除く。
 (2) ※資料：プノンペン港湾局計画課

上記に石油および鉱石の取扱量を加えたものを、港湾取扱貨物量の推移として図4-1に示す。

なお、前記の予測取扱量の内ポートNo.1、No.2、の取扱い容量を超過したセメントは、現在行なわれているようなバージによる川岸経由の揚荷が今後も、一部継続されるものと考えられる。また、取扱貨物量の内、ポートNo.2およびLighter（沖どり）で、扱う分を3.4.1(4)4述べた1992年時点と同じと仮定する。これらを集計すると、ポートNo.1で扱う予測貨物量は以下のようなになる。

(千トン)

年	1995	2000	2010
輸 出	234	323	278
輸 入	291	243	288
合 計	525	566	566

比較のためメコン委員会の予測取扱量（ポートNo.1）を以下に示す。

(トン)

年	1995	2000	2010
輸 出	255	339	276
輸 入	203	295	259
合 計	458	634	535

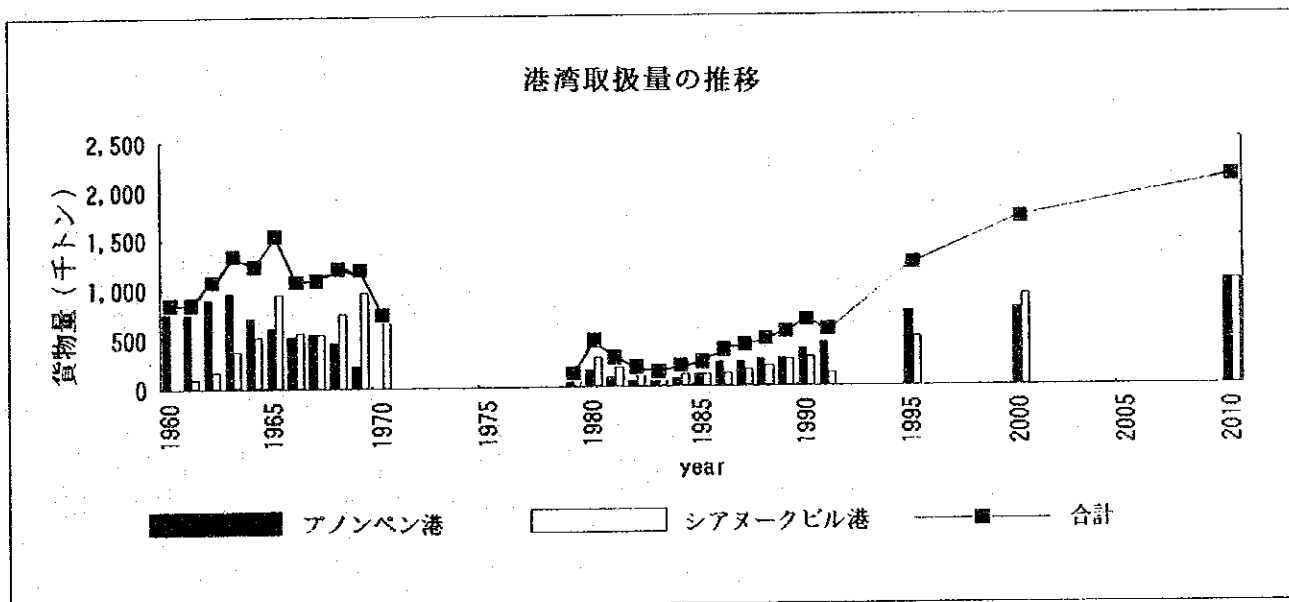
注) メコン委員会の貨物量は石油、木材、ボーキサイトについては、他の施設で取扱うものとして除外したものである。

図 4-1

港湾取扱貨物量の推移

年	プノンペン港	シアヌークビル港	合計	年	プノンペン港	シアヌークビル港	合計
1960	842,000		842,000	1981	94,000	190,727	284,727
1961	741,000	95,575	836,575	1982	57,000	129,828	186,828
1962	898,000	166,339	1,064,339	1983	49,000	97,324	146,324
1963	962,500	369,559	1,332,059	1984	87,403	118,427	205,830
1964	707,800	514,834	1,222,634	1985	119,471	116,186	235,657
1965	595,400	942,228	1,537,628	1986	234,000	129,480	363,480
1966	517,100	548,525	1,065,625	1987	240,000	161,397	401,397
1967	535,200	543,537	1,078,737	1988	259,000	207,253	466,253
1968	453,100	747,838	1,200,938	1989	271,000	263,950	534,950
1969	227,700	954,210	1,181,910	1990	369,000	283,727	652,727
1970		734,926	734,926	1991	429,000	132,550	561,550
1979	61,000	72,576	133,576	1995	737,000	492,000	1,229,000
1980	165,000	291,521	456,521	2000	775,000	916,000	1,691,000
				2010	1,050,000	1,060,000	2,110,000

- 注) 1. 出典 シアヌークビル 1961~1991 : シアヌークビル港湾局
 プノンペン 1960~1985 : カンボディア 運輸通信省計画局
 プノンペン 1986~1991 : プノンペン港港湾局
2. 2010の予測は石油、鉱石を含む。
3. 1970~1978は、内戦中につき資料不明。



(3) 環境対策

環境対策は以下に示すとおり、施工中および竣工後の2段階に分けて検討した結果、すべて大過なく対応できることが判った。

1) 工事中の環境対策

工事中、特に留意しなければならない環境項目および対策内容を以下に示した。

水質汚濁

特にポートNo.1の下流に位置する市水道局の取水塔に対して影響が出ぬようにしなければならない。施工中对策の基準になるトンレサップ川の原水、および水道局による処理水の水質については、同水道局より入手した水質試験結果を表4-6に示した。調査期間中に実施した川水流況調査（「3.2 自然条件」参照）から、流向はほぼ川岸（右岸）と平行していることが分かっている。また、上記の取水塔は、ポートNo.1と同じ右岸側にありポートNo.1より500m下流の川岸法肩より約30m川心へ突出した位置にあるので、ポートNo.1で汚水を流せば取水の水質に影響が出る可能性がある。川水汚濁の原因として以下の項目が考えられる。

- (a) 浚渫による汚濁。
- (b) コンクリート工事による汚濁。
- (c) 土工事（陸上）による汚濁。
- (d) 抗打工事などの作業船による汚濁。

これらの汚濁要因に対して以下の対策が考えられる。

- (a) 浚渫については、カンボディア運輸通信省がポートNo.1、No.2、キャトル・ブラ（進入航路）の浚渫を1992年末～1993年初頭に実施するので問題とはならない。
- (b) コンクリート工事については、工期短縮のために、栈橋上部工のほとんどの部分がプレキャスト部材となるものと考えられるので、これも問題とはならない。

- (c) 土工事については、土を直接川水中に投入した場合は、汚濁を生ずる可能性があるが工事の性質上低水位期に護岸法尻よりドライ工法で施工せざるを得ず、その背面に裏込工の形で土を入れることになるので、これも汚濁の原因にはならない。
- (d) 作業船の油污濁は作業船のタイプによって異なるため現時点では詳細には論じられないが状況に応じて、防護膜を展張するなどの対策が必要となるう。

杭打機による騒音、振動

港湾用地から取付道路（国道5号線）をはさんで民家が立ち並んでいる。ほとんどが平屋か二階屋であり一部4階建てのものがある。これらの民家は、既存栈橋法線より約120mの位置にあり、平屋二階屋については民家と栈橋の間にある既存の倉庫もしくは並木によって騒音が遮断されるものと考えられるが、上層階についてはある程度騒音の影響をうけるものと考えられる。杭打工事そのものは、全体工程から見てクリチカルパスとはならないので、昼間作業だけで充分と思われる。また現況の国道5号線の交通騒音、船の汽笛、荷役などの騒音と比して上記の杭打の騒音は許容範囲内であろうと予想される。振動については杭打設時に杭先端が支持層に達した時点で周辺に振動が伝わることを予想される。ただし、上記の民家は、杭基礎ではないと思われるので、家屋の基礎下面から支持層の間に介在する比較的軟らかい地層がショックアブソーバーの役目をはたし民家に対する振動の影響は、小さくなるものと考えられる。

2) 竣工後、本件が環境に与える影響

本件による係船施設は、すべて杭構造式であり重力式等他の構造形式にくらべて川底川岸に与える洗掘、埋没などの影響は最小限におさえることができる。同様の理由で河川に棲息する魚介類等の水生物および植生に与える影響も無視しうるものと考えられる。

本件実施後、ポートNo.1の予測貨物取扱量は、2000年の時点で1992年の4倍強になり、これに伴う交通量の増加による渋滞、交通騒音、大気汚染などが予想されるが、これらに対しては、港湾内交通システム（一方通行など）ゲートの拡幅などを本件実施時に取り入れることで解消できる。また、港湾区域外については、今後、取付道路のバイパス化または取付道路と直行する80、82、84番通りの舗装の整備により、混雑緩和をはかるべきである。

表 4-6 トンレサップ川の水質試験結果

<u>項 目</u>	<u>原 水</u>	<u>処理水 (水道局)</u>
PH	7.2-6.8	7.2-6.7
MTU	15-450	1-16
t °C	27°C-32°C	27°C-32°C
C l o u r	13-35	5-17
C o n d.	78-400	80-158
NO ₂	0.001-2.1	0.001-0.12
NO ₃	0-2.5	0.1-1.5
SO ₄	0-6.0	0.4-26
Ca, Mg	0.6-1.5	2.7-1.0
HCO ₃	0.6-1.3	0.5-1.0
Cl	0.5-14	5.5-15
NH ₄	0.1-1.48	0.5-1.0
Fe	0.03-0.006	-
Cu	0.02-0.12	-
Mn	0.07-0.55	-

資料：プノンペン市水道局、プンプレク上水場、1992年7月8日

4.2.2 実施運営計画の検討

プノンペン港湾局は、637名の職員で運営されている。

港湾局の各セクションは縦割りに分割されており、荷役機械に関連した部門の場合を例にとると、

機械の手配運用	荷役課
機械の保管（ガレージ）	機材課
機械の整備修理	技術課
機械のスペアパーツ	財務課

の各課が担当しており、荷役課が機材課から毎日の運用のために機械を借りる方式になっている。また、修理については荷役課または機材課より技術課へ要請を出し、スペアパーツの申請をして、財務課より受領修理する流れとなっている。より機能的な運営を図るためには、一元化した組織に改善する必要がある。

また、港湾運営の記録統計については、

載荷目録（Mainfest）	倉庫課
荷役、検数記録	荷役課
港湾活動記録（Statanent of Facts）	港長

は、港長に集められ、最後に業務課に提出されて集計されている。しかし、現在のところ港湾統計の様式が確立されていないこと、およびコンピュータが導入されていないこと等の理由により、各種のデータは全く整理されていないので、まずこの面での改善策が求められる。

なお、プノンペン港湾局はその職員教育のため以下の研修を計画している。

No.	研 修 内 容	人 数	期 間	場 所
1	港湾人事管理	2	2ヶ月	日 本
2	各港の財務管理	2	3ヶ月	”
3	港湾インフラ改良拡張	2	3ヶ月	”
4	港湾機械の保守	2	3ヶ月	”
5	貨物荷役技術	12	3ヶ月	”
6	港湾コンピュータ化訓練計画	4	4週間	”
7	計画セクションと取引きの改善	10	3～6ヶ月	タ イ
8	経済セクション	2	”	”
9	港湾管理	2	”	インド
10	水先案内術	18	18ヶ月	ブノンペン
計		56人		

本計画実施後は、次章4.2.3で述べているように、港湾貨物取扱量の増加に伴ない、港湾局としての作業量は増加するが、これは現在の組織で十分対応できるものと判断される。また下表のとおり、同港湾局の財務収支実績は健全な伸びを示しており、現在は通常の港湾業務については国の補助なしの独立採算で運営されている。

同港湾局の財務収支は、以下のように相対的に黒字ベースで推移してきている。

(単位：千リエル)

年	収 入	支 出
1984	5,710	6,965
1985	8,628	7,509
1986	10,783	8,128
1987	15,650	9,137
1988	17,880	20,617
1989	31,090	28,766
1990	258,923	124,557
1991	1,014,523	302,120
1992	3,152,180	704,639

資料 1. ブノンペン港湾局

2. 会計年度（1月～12月）

4.2.3 計画の構成要素の検討

本計画の構成要素の種類、規模、相互関係を明確にするために、以下に示す本件実施後の港湾貨物取扱容量の検討を行ない、前述の4.2.1で検討した需要予測の結果と対比した。同時に、貨物取扱容量、貨物の種類（特にコンテナ）に対して、現状の港湾施設を考えあわせた上で、どのような荷役方式、貯蔵保管、荷主または荷受人への搬出入を行なうかを検討し、適切な施設および機器を決定した。

(1) プノンペン港の港湾貨物取扱容量の検討

1) 荷役効率の設定

栈橋の拡幅、防舷材など付属施設の改善、荷役機械の増強、夜間照明施設の導入などの本計画の実施により、荷役効率は、現状の；

$$\text{平均取扱量} = \frac{90.7 \text{ t / シフト / ギャング}}{(3.4.1 (5) 2) \text{ h 参照}} \times 0.75 = 68 \text{ t / シフト / ギャング} \quad (\text{効率})$$

が 100 t / シフト / ギャング に改善されるものとした。

2) バース占有率

第3章で述べたとおり、ポートNo.1は常に滞船をかかえている状態であり、埠頭端部で、船首または船尾を突出させて着棧している状態を考えれば、現状のバース占有率は、100%を越えている。

この状態を改善するため、バース占有率を90%に設定した。

3) 平均ギャング数

栈橋を117m延長し、ポートNo.1のバース延長を300mとした場合の標準的バース利用船舶サイズおよび数を以下のように設定する。

$$1,000\text{DWT} (58\text{m}) \times 3 \text{ 隻} + 1,500\text{DWT} (67\text{m}) \times 2 \text{ 隻} = 308\text{m}$$

これに対するギャング数は、次のとおりである。

$$2 \text{ ギャング} \times 3 \text{ 隻} + 3 \text{ ギャング} \times 2 \text{ 隻} = 12 \text{ ギャング}$$

4) コンテナ化率

コンテナ化率は、ポートNo.1の予測取扱量から木材、セメントを差し引いた貨物量に対して、1995年は10%、2000年以後は20%となるものと予測した。

各年毎のコンテナ貨物量を以下に示す。

(単位：千トン)

年	1995	2000	2010
コンテナ貨物量	41	54	47
その他雑貨等	484	512	519
合計	525	566	566

なお、コンテナの荷役効率は、帰り荷の空コンテナ積込時間も考慮し、300t/シフト/ギャングとした。

5) 荷役作業時間

現状のプノンペン港における荷役作業時間は、1シフトのみ、8時間/日である。夜間は、港の照明施設の状態および電力供給事情により照明できないため、荷役作業は完全に休止している。

本計画が実施され照明施設、給電施設（発電機）が整備されれば、作業時間帯の延長は可能と考えられる。ただし、荷受人側の照明施設、給電状態を考慮すれば、本計画実施後直ちに2シフト以上を実現するのは困難であろうと思われる。よって、本計画実施後の作業時間帯を以下のように設定した。

7:00 ~11:30	4.5時間	} 1シフト
14:00 ~17:00	3.5時間	
18:00 ~22:00	4.0時間	
合計	<u>12.0時間</u>	<u>1.5シフト</u>

なお、上記の夜間0.5シフトについてはその作業効率を昼間の75%と考えた。

6) 年間稼働日数

日曜、祝日のうち約半分は稼働するものと考え、年間稼働日数を 330日とした。

7) 港湾貨物取扱容量の検討

ポートNo 1 に対するバース延長 1 m 当たりの荷役効率は、上述の値を用いて以下のように求められる。

バース延長 1 m 当たりの荷役効率：

$$\frac{(\text{キヤング当たり荷役効率}) \times (\text{バース占有率}) \times (\text{平均キヤング数}) \times (\text{シフト数} \times \text{効率}) \times (\text{年間稼働日数})}{(\text{バース延長})}$$

雑貨の荷役効率：

$$\frac{(100\text{t}/\text{シフト}/\text{キヤング}) \times (0.90) \times (12\text{キヤング}) \times (1.0 \times 1.0 + 0.50 \times 0.75) \times (330\text{H})}{(300\text{m})} = 1,634\text{t/m}$$

コンテナの荷役効率：

$$\frac{(300\text{t}/\text{シフト}/\text{キヤング}) \times (0.90) \times (12\text{キヤング}) \times (1.0 \times 1.0 + 0.50 \times 0.75) \times (330\text{H})}{(300\text{m})} = 4,901\text{t/m}$$

上記より、ポートNo 1 (延長300m) の港湾貨物取扱容量は、以下のように求められる。

$$\text{港湾貨物取扱容量} = \frac{(\text{バース延長})}{\frac{(\text{コンテナ化率})}{(\text{コンテナ荷役効率})} + \frac{(\text{雑貨率})}{(\text{雑貨荷役効率})}}$$

1995年の港湾貨物取扱容量：

$$\frac{(300\text{m})}{\frac{(0.10)}{(4,901\text{t/m})} + \frac{(0.90)}{(1,634\text{t/m})}} = 525\text{千トン/年}$$

2000年～2010年の港湾貨物取扱容量：

$$\frac{(300\text{m})}{\frac{(0.20)}{(4,901\text{t/m})} + \frac{(0.80)}{(1,634\text{t/m})}} = 566\text{千トン/年}$$

参考のために、岸壁延長を400mとした場合の港湾貨物取扱容量を以下に示した。

1995年の港湾貨物取扱容量（延長400m）：

$$\frac{(400\text{m})}{\frac{(0.10)}{(4,901\text{t/m})} + \frac{(0.90)}{(1,634\text{t/m})}} = 700\text{千トン/年}$$

2000年～2010年の港湾貨物取扱容量（延長 400m）：

$$\frac{(400\text{m})}{\frac{(0.20)}{(4,901\text{t/m})} + \frac{(0.80)}{(1,634\text{t/m})}} = 754\text{千トン/年}$$

上記の港湾貨物取扱容量を以下の表にまとめた。

バース延長	年	港湾貨物取扱容量 (千トン/年)	バース延長1m当たり取扱量	
			1.5シフト/日当たり (t/m/年)	シフト当たり (t/シフト/m/年)
300m	1995	525	1.750	1.273
	2000以後	566	1.886	1.371
400m (参考)	1995	700	1.750	1.273
	2000以後	754	1.886	1.371

比較のために、前節4.2.1で検討した需要予測の結果を以下に示した。

ブノンペン港の予測取扱貨物量

(単位：千トン)

年	ポートNo.1	ポートNo.2	沖どり	その他 (川岸荷役等)	合計
1995	525	36	7	19	587
2000	566	36	7	146	755
2010	566	36	7	81	690

注) 石油、鉱石は含まない。

よって、ポートNo.2、沖どりを考慮すればバース延長300mで、1995年のセメントを含んだ貨物量の略全量、および2000年のセメント(予測取扱量147トン)を含まない貨物量に対応することができる。

(2) ブノンペン港の荷役方式の検討

「3.4.1 (5) 2) 港湾活動」の項で述べたように、ポートNo.1で揚荷された貨物は、港内のヤード、上屋の面積が限られているため、ほとんどの貨物が棧橋で直接トラックに積載され、港外の荷受人倉庫へと搬出されている。港湾活動効率を高めうるかどうかは、揚荷された貨物をいかに迅速に水際線から後背地へ搬出するかにかかっている。この目的にそって荷受人側倉庫での荷卸しの低効率、トラックの不足等を補うために、既設の上屋、新設のヤード等を利用して貨物の港湾用地内の一時保管を考えるべきである。これらを考慮した本計画実施後の貨物の流れをまとめると図4-2のようになる。

(3) 計画の構成要素およびその内容

上記(1)および(2)をもとにブノンペン港の現況を加味し、計画の構成要素およびその内容を検討した。結果を表4-7にまとめた。

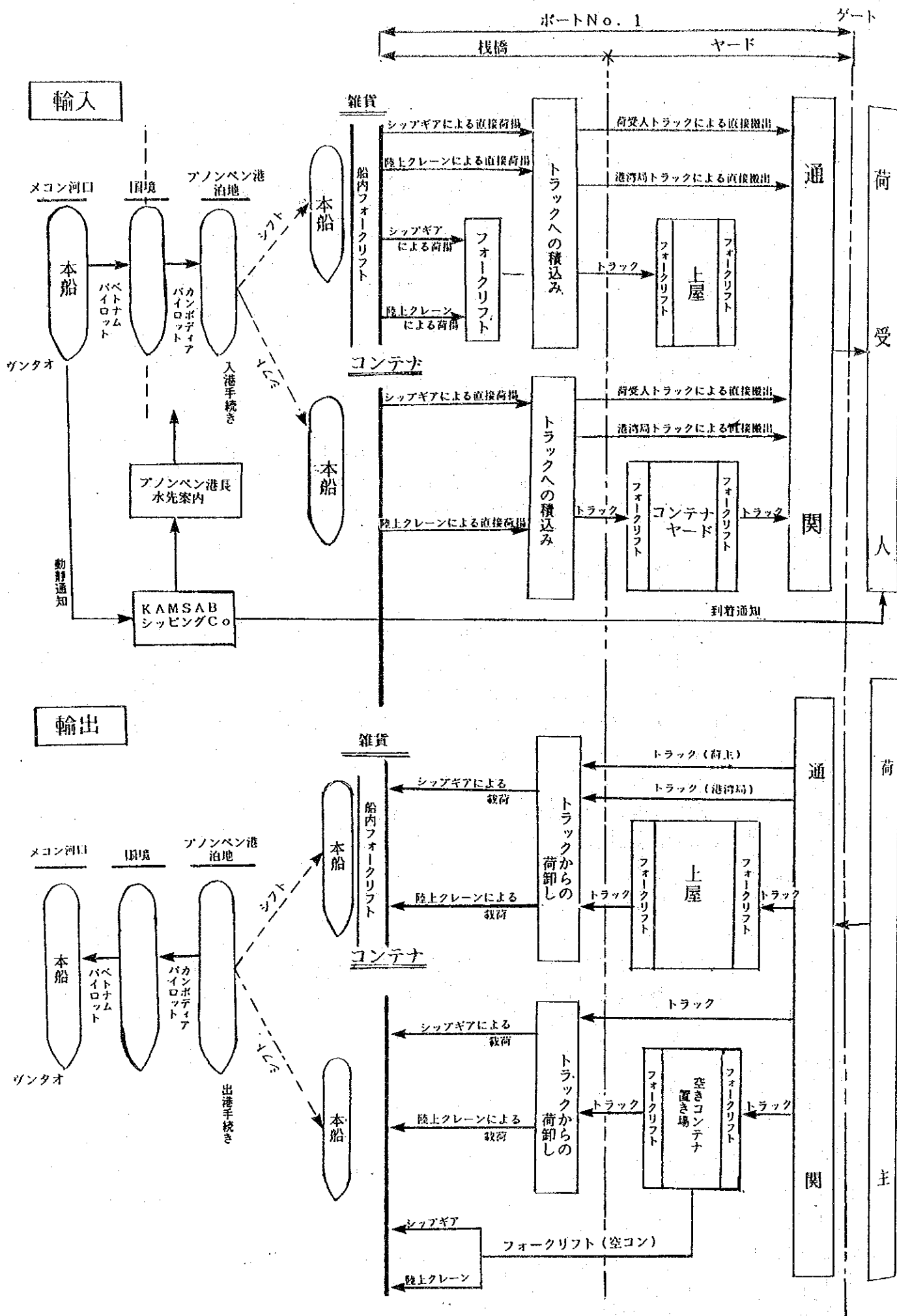


図4-2 アノンベン港ポートNo. 1, 計画実施後の貨物の流れ

表4-7 計画の構成要素およびその内容

構成要素	主な施設機材の内容	検討内容
<p>棧橋</p>	<p>棧橋延長 300m ゴム防舷材 係船柱 独立係船柱 アクセスブリッジ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) 4.2.1節、4.2.3節で述べた需要予測および港湾取扱容量の検討結果をふまえたポートNo1での取扱量をさばくため、棧橋延長を300mとした。 2) 速い川の流れに対して、安全かつ迅速に、接岸、係留できるようにゴム防舷材、係船柱を設けた。また、低水位時に、特に小型船の係留を容易にするべく、棧橋の中断にも係船用のクリートを設けた。 3) 棧橋の最大活用を計るために、棧橋の上下流護岸上に独立係船柱を設けた。 4) 港内の貨物の流れ、陸上施設の配置を考慮し、3本のアクセスブリッジを設けた。 5) 3.4.1節の棧橋老朽度調査により、既存のバースNo4、No5は使用に耐えぬことが判明した。また、補修もしくは撤去は、工費的に不経済になるため既存バースは現状のまま残すこととした。
<p>陸上ヤード</p>	<p>コンテナヤード 空コンテナヤード 場内道路 上記に付随する舗装工、排水工、その他雑工 上屋(N1)の撤去</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) 現状での最大のフルコンテナ船1隻分の容量(約90TEU)分のコンテナヤードを設ける。 2) ヤード用地を確保するために上屋2棟(N1およびN10)を撤去する。 3) プノンペンからの返り荷のコンテナは、ほとんどが空コンテナであることを考慮し、空コンテナヤードを設ける。 4) コアポーリングによる既設舗装断面の調査結果では、アスファルトは、表層、基層合わせて7cm、路盤厚23cmで施工されており、今後の荷重に耐えうるものと判断し、アスファルト舗装の表層が破損している所は補修した上で使用することとした。
<p>護岸</p>	<p>護岸工 盛土</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) 陸上ヤードの用地を確保するために、現状の自然川岸を盛土整形し、その表面を護岸工で保護することとした。
<p>荷役機械</p>	<p>トラッククレーン(大型) " (中小型) フォークリフト(大型) " (中小型) トレーラートラック スペアパーツ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) 荷役機械の項目、台数は、調査団の検討内容および港湾局の要請内容および既存の荷役機械の調査結果を考慮した上で、必要度、経費をもとに決定した。 2) 揚荷された貨物をいかに早急、円滑に水際線(棧橋法線)から移動搬出するかが、荷役効率を高める上での要点である。これを実現するために、コンテナの揚荷時には特に低水位期には、シップクレーンが使えるため、大型の70tクレーンを導入した。また、大型クレーンは、建設機械等の重量物揚荷にも必要となる。 3) コンテナ揚荷後、コンテナヤードまでの移動のためにトレーラートラックを採用した。

構成要素	主な施設機材の内容	検 討 内 容
荷役機械		<p>4) コンテナをコンテナヤード内で取扱うために、大型フォークリフトを採用した。トレーラートラックは、常時はコンテナの港湾区域外でのデリバリおよび雑貨の取扱いにも使用するものとした。なお、通常のトラックは、港湾局との打合せの結果、既存の港湾局のトラックおよび民間のトラックを継続使用することとした。</p> <p>5) 中小型のトラッククレーンおよびフォークリフトは、コンテナ以外の雑貨を取扱うために必要となるものである。</p> <p>6) 荷役機械の必要台数、サイズについては、次の 4.3.4節で検討した。</p> <p>7) 既存の荷役機械のスペアパーツの整備</p>
航路標識	マーカーブイ リーディングライト	<p>1) メコン河の航路は、内戦のためにカンボディア領内約 100kmには全く航路標識が設置されていない。</p> <p>2) 同航路上の沈船、水路の狭隘部のため、現在は夜間航行は不可能である。</p> <p>3) この状態を改善するために、港湾局側より航路標識の設置要請が出された。</p> <p>4) 航路標識の設置により、船舶の航海日数短縮が可能となる。</p>
給水施設	配水管 棧橋上給水ピット	<p>現在、棧橋上には船への給水のための配管は設けられていないが、これを可能とするための配水管および給水用ピットを棧橋上に設けることとした。</p>
照明施設	照明灯およびボール 配線、パネル 発電機および発電室	<p>1) 夜間荷役作業を可能とするため、照明施設を設けた。</p> <p>2) 電源は外部電源を用い、停電時のための発電機および発電室を設けた。</p>
修理工場	修理工場 工作機械	<p>既存の修理工場は、工作機械、建物とも老朽化し、使用不可能の状態である。調査期間中に港湾局より当項目に対する要請が出され、荷役機械の円滑な運転、維持管理のために必要であると判断し、計画に含めた。</p>
トラックスケール	トラックスケール	<p>既存のトラックスケールは、精度が悪く、その機能を全く果していないので撤去する。港湾局から新設の要請が出されたのに基づき、港湾使用料の算定の基準として重要な施設であるので、撤去、新設を工事範囲に含めた。</p>

4.2.4 協力実施の基本方針

本計画の実施については、以上の検討により、その効果、現実性、相手国の実施能力等が確認されたこと、本計画の効果が無償資金協力の制度に合致していること等から、日本の無償資金協力で実施することが妥当であると判断された。よって、日本の無償資金協力を前提として、以下において計画の概要を検討し、基本設計を実施することとする。ただし、計画の内容については、要請の一部を変更することが適当であることは、計画の構成要素やその内容の検討において述べたとおりである。

4.3 計画の概要

4.3.1 実施機関および運営体制

本計画の実施機関は、運輸通信省プノンペン港港湾局である。

プノンペン港湾局の組織図を図4-3に示す。各セクション毎の職員数は表4-8のとおりである。

表4-8 プノンペン港湾局の職員数

1. 財 務 課	21人
2. 業 務 課	13人
3. 人 事 課	22人
- 事 務	22人
- 保安要員	34人
- 研修生	15人
4. 港 長	26人
5. 荷 役 課	241人
6. 倉 庫 課	83人
7. 内陸水運課	43人
8. 技 術 課	10人
- ワークショップ	10人
- 技 術	10人
- メカニク	34人
- 工 務	19人
9. 機 材 課	76人

計 637人