調査結果の概要

カンボディア国シハヌークヴィル港整備計画調査

本調査の目的・目標	カンボディア国の要請に基づき、シハヌークヴィル港の長期整備計画(目標年次：2015年)を策定するとともに、短期整備計画のフィジビィティー・スタディー（目標年次：2005年）を実施する。		
調査の手法	次の手法により実施した。①各種経済資料に基づく将来貨物量の予測、②2015年の予測貨物量に応じた港湾施設配置計画の策定：a. 施設配置計画、b. 概略設計及び工費見積り、c. 概略経済分析、d. 初期環境影響評価、③2005年を目標とした短期整備計画の策定：a. 施設配置計画と段階整備計画の策定、b. 施設設計及び工費見積り、c. 経済分析及び財務分析、d. 環境影響評価、d. 緊急整備計画の提案、④総合評価と勧告		
貨物需要予測	(単位万トン)　石油以外　石油 1995年(現況)　63.5,　7.2 2005年(短期)　176.7,　57.8 2015年(長期)高成長 474.0,　238.5 中成長 419.1,　207.4 低成長 334.0,　157.5	港湾整備の意義	①老朽化した一般貨物埠頭の代替施設緊急整備 ②今後のコンテナ貨物量の増加に対応 ③国唯一の外海港湾の整備により経済振興を図る
プロジェクトの内容 (1)港湾整備長期整備計画 (ﾏｽﾀｰﾌﾟﾗﾝ)	①一般貨物埠頭の整備（新設400m） ②コンテナ・ターミナルの整備（新設岸壁400m、改修50m、埋立て） ③ドライ・バルク埠頭の新設（岸壁延長300m、埋立て） ④北航路の整備（浚渫90万m³） ⑤泊地浚渫（130万m³） ⑥ｺﾝﾃﾅ関連荷役機械：ｶﾞﾝﾄﾘｰｸﾚｰﾝ４基、ﾄﾗﾝｽﾌｧｰｸﾚｰﾝ11基、ﾄﾗｯｸﾀｰ37台、ﾄﾚｰﾗｰ41台、ﾄｯﾌﾟﾛｰﾀﾞｰ2基、ﾌｫｰｸﾘﾌﾄ36台、移動式ｸﾚｰﾝ１基、ﾍﾞﾙﾄｺﾝﾍﾞｱ１基、ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞｰ３台、移動式ﾎｯﾊﾟｰ3基 ⑦航行安全施設 ⑧タグボート３隻 ⑨物揚場、駐車場、港湾道路、ＣＦＳ ⑩管理棟、給水・電源施設、荷役機械整備施設、		
(2)港湾整備短期整備計画	①一般貨物埠頭の整備（新設400m） ②コンテナ・ターミナルの整備（新設岸壁240m、埋立て） ③北航路の整備（浚渫46万m³）、泊地浚渫（130万m³） ⑤ｺﾝﾃﾅ関連荷役機械：ｶﾞﾝﾄﾘｰｸﾚｰﾝ２基、ﾄﾗﾝｽﾌｧｰｸﾚｰﾝ６基、ﾄﾗｯｸﾀｰ10台ﾄﾚｰﾗｰ9台、ﾌｫｰｸﾘﾌﾄ7台、ﾍﾞﾙﾄｺﾝﾍﾞｱ3基、移動式ﾎｯﾊﾟｰ3基 ⑥航行安全施設、タグボート２隻、⑦物揚場、駐車場、港湾道路、 ⑧管理棟、給水・電源施設、荷役機械整備施設		
積算事業費	長期整備計画：191～249百万USドル 短期整備計画：113.5百万ドルUSドル (内緊急整備計画：28.2百万USドル)	評価	短期整備計画に対するEIRR15.0%、FIRR7.9%(ただし緊急整備計画は無償)。
結論及び勧告	結論　①　短期整備計画は経済的財務的にフィージブルである ②　環境に対する影響は微少である。 ③　ｼﾊﾇｰｸﾋﾞｨﾙ港は今後も公共ｾｸﾀｰが管理運営を行うべきである。 勧告　①　工事期間中および施設完成後、浚渫土の拡散、港内の土砂堆積の監視を継続して行う必要がある。 ②　プロジェクトの実施に先立ち、地元の関係機関や周辺住民に対して計画の内容および工事のスケジュールについて周知させる。 ③　今後のプロジェクトを実施するためシハヌークヴィル港湾局は自己資金用意すること ④　長期港湾開発プロジェクトを実現するため、地元の関係機関の間で合意造りを行う必要があり、シハヌークヴィル港はそのイニシアティヴをとるべきである。		

カンボディア国シハヌークヴィル港整備計画調査

調査期間　　：１９９６年３月～１９９７年６月
カウンターパート：カンボディア国公共事業運輸省シハヌークヴィル港

調査の背景および目的

１．　1993 年のカンボディア王国設立以来、政府は国の復興と開発の政策を確立することに力を入れる一方、民間資本の参加を奨励するという２つの柱を掲げている。

２．　このような政策下で、種々の投資計画が進められている。海外からの投資が行われている分野は、農業、製造業、建設および観光である。さらに、海外の資金援助機関からの協力も広がってきている。

３．　こうした経済動向を反映して、港湾貨物も過去５年間急速に増加している。カンボディアで唯一の海に面した大水深港湾であるシハヌークヴィル港では、貨物量の伸びは著しい。1960 年代に建設された同港の港湾施設は、今後の貨物の増加に対応するため、復旧および開発が急がれる。

４．　このような背景から、カンボディア政府はシハヌークヴィル港のマスタープランの作成について日本政府の協力を要請した。これに応えて国際協力事業団（ＪＩＣＡ）は、2015 年を目標としたマスタープランおよび 2005 年までの短期整備計画のフィージビリティー調査を行うため、調査団を派遣した。

調査方法

５．　シハヌークヴィル港はプノンペン港と並びこの国の国際港であり、この２港で実質的に国全体の海上国際貨物を扱っている。そのため、両港の背後圏は共通であり、どちらの港も国の玄関としての機能を果たしている。

６．　調査においては、先ず、将来における国全体の貨物量を、高経済成長、中経済成長および低経済成長の３つのシナリオを基に推計した。この国全体の貨物量推計値を、品目別にプノンペン港およびシハヌークヴィル港が取り扱う貨物に振り分けている。両港の分担率を定めるにあたっては、陸水の交通路網、産業の立地状況、およびそれぞれの港の施設等の現況および今後の見通しを考慮している。

７．　2015 年の貨物量に対して適切な開発規模を検討し、施設計画代替案を提案してい

る。配置計画策定の際には、一般貨物、コンテナ貨物、液化貨物、ドライバルク等の貨物の港内輸送経路が錯綜しないよう、取り扱い地区を分離するよう配慮した。また、2015 年までの段階整備計画を提案している。

8.　長期計画の枠組みの中で、2005 年までの短期整備計画を策定している。この短期整備計画に対し、技術的見地、経済的および財務的適合性から評価を行った。さらに、提案プロジェクトの自然環境および社会経済環境に対する影響の評価を行った。

9.　短期整備計画において整備する施設の中で、2000 年以前に整備することが望まれるものについて、緊急整備計画として提案している。

調査結果

(需要)

10.　2015 年における貨物取り扱い需要は、高成長、中成長および低成長の３つの経済成長のシナリオに対してそれぞれ 7.1（石油 2.4、その他 4.7）、6.3（2.1、4.2）、4.7（1.6、3.3）百万トンと推定される。

11.　短期計画のＦ／Ｓは、これら３つのシナリオのうち最も現実的である中成長シナリオによる貨物取り扱い需要を対象として実施した。2005 年における貨物量予測結果は、2.34 百万トン(石油 0.58、その他 1.77；内コンテナ貨物, 1.00)である。

(シハヌークヴィル港の役割)

12.　プノンペン港は国の経済の中心地である首都圏にあり、メコン川水系を利用した内陸水運のハブ港となっている。そのため、農産品、一般雑貨、石油、建設材料等を扱う港としての機能を持っている。一方、シハヌークヴィル港は大型船の寄港地であり、コンテナ貨物、大型機械類、バルク貨物、木材製品等を扱う機能を持っている。

(現港の取り扱い貨物許容量)

13.　既存の新港埠頭は、バース占有率が 85％となる状況を岸壁の容量とし、一般貨物埠頭１バース、コンテナ埠頭２バースと考えると約 70 万トンの取り扱い容量と推定される。また、旧港桟橋は、一般貨物埠頭４バースと考えると約 40 万トンの取り扱い容量となる。

(現港の問題点)

14.　旧港桟橋（Old Jetty）の老朽化。2000 年以降は通常の使用に耐えられなくなると予想される。近年の急速なコンテナ貨物の増加に対応するため、コンテナ取り扱い施設、荷役機械さらに取り扱い体制の整備が急務である。

プロジェクトの概要

(長期整備計画)

15.　2015年を目標とした長期整備計画は、下の表に示すバース数を必要とする。

長期計画における必要バース数（既存埠頭350mを含む）

経済成長	一般貨物埠頭		コンテナ貨物埠頭			バルク貨物埠頭	
	所要バース数	合計延長	所要バース数	合計延長	ｸﾚｰﾝ基数	所要バース数	合計延長
高、中成長	5	700 m	3	450 m	4	2	300 m
低成長	4	570 m	2	300 m	3	2	300 m

さらに、将来の寄港船の大型化に対処するため、北航路の整備を行う。

(短期整備計画)

16.　2005年を目標として整備することが要請される施設は、一般貨物埠頭5バース（既存新港埠頭350mおよび新設バース400m）、コンテナ埠頭2バース（新設240m）である。また、コンテナ埠頭にはコンテナガントリークレーン2基を設置する。

(緊急整備計画)

17.　既存の旧港桟橋の老朽化により2000年以降には通常の使用に耐えられなくなることから、一般貨物埠頭400mを緊急に整備する必要がある。

(段階整備計画)

18.　以上、長期整備計画に含まれる施設を次のように段階的に整備してゆくことを提案する。

1998 ～ 2000年：緊急整備計画　一般貨物埠頭400m（旧港桟橋の代替）
1999 ～ 2003年：短期整備計画　コンテナ埠頭240m（クレーン2基）
2004 ～ 2006年：長期整備計画(I)　バルク埠頭150m
2008 ～ 2011年：長期整備計画(II)　バルク埠頭150m、ｺﾝﾃﾅ･ｸﾚｰﾝ1基追加
2012 ～ 2014年：長期整備計画(III)　コンテナ埠頭拡張160m、ｺﾝﾃﾅ･ｸﾚｰﾝ1基追加

(施設設計)

19.　一般貨物埠頭の建設予定地点の地盤は、比較的浅い位置に岩盤があることから、コンクリートブロック式構造とする。ただし、北からの侵入波の反射を押さえるため、水面付近は消波構造のブロックを採用する。コンテナ埠頭建設予定地点では岩盤の位置が深いため、建設コストの低い桟橋構造を採用する。

(施工計画)

20.　最初に建設することが予定される一般貨物埠頭の建設中、コンクリートブロック

の制作に必要な作業スペースと積み出しの際の施設が必要となる。そのため、旧港桟橋の背後にある小型船船溜りの岸壁の一部を利用する。

21.　航路･泊地の浚渫土砂は泥やシルト質であり,埋め立て材料として不適当であるので、水深が大きい Dek Koul 島の北側および南側の海域に投棄する。また、浚渫にあたっては、濁りの発生を押さえるため、港内泊地ではグラブ船を用いることとする。さらに、土砂投棄にあたっては、島周辺の珊瑚への影響を避けるため、潮流が北流の場合には島の北側に、南流の場合には島の南側に投棄するよう留意する。

(所要投資額)

22.　各整備段階の事業費は次のとおりである。

長期整備計画：250 百万ドル(高成長)、245 百万ドル(中成長)、212 百万ドル(低成長)
ただし、緊急および短期整備計画を含む事業費。

短期整備計画：113.5 百万ドル(緊急整備計画を除く事業費は 85.3 百万ドル)

緊急整備計画： 28.2 百万ドル

評価

(経済分析)

23.　長期整備計画に対する概略経済分析では種々の代替案に対する経済的内部収益率(EIRR)は 14.0%から 17.8%という結果を得た。また、短期整備計画（緊急整備計画を含む）に対する経済分析の結果は、EIRR 15.0%である。さらに初期事業費が 10%上昇、収益が 10%減少するという状況を想定した場合においても EIRR は 11.0%となり、10%以上を確保できることから、本プロジェクトは国民経済的に見て十分効果のあるプロジェクトであると言える。

（財務分析）

24.　緊急整備計画を短期整備計画の一部として考え、その建設コストの返済を考慮に入れた場合の財務的内部収益率(FIRR)は 4.4%である。しかし、収益が 10%減、初期事業費が 10%増と仮定した場合には-0.1%となり、本プロジェクトは財務的に実施困難となる。しかし、緊急整備計画の建設コストが 0、すなわち緊急整備計画（一般貨物埠頭）が事業費の返済義務を伴わない無償プロジェクトとして実施された場合には, FIRR は 7.9%、収益が 10%減、初期事業費 10%増を想定した場合には 2.7%となる。この場合には本プロジェクトは実施可能な水準にある。

（環境影響評価）

a．浚渫土砂の沖捨ての影響

25.　潮流の方向に応じて投棄地点を変えることにより、周辺の島にある珊瑚礁への影響を防ぐことが可能である。

b．埋め立て（コンテナターミナル）による港内埋没

26.　隣接集落の小型船の船溜りの埋没は、コンテナ埠頭の埋め立て後も現況と変わらない。

c．周辺住民の社会経済活動に対する影響

27.　本プロジェクトは隣接集落の住民の移転を伴わず、現状通りの社会経済活動を続ける事ができる。埋め立てによる船溜りの埋没も現況と変わらないことから、プロジェクト実施後も小型船の出入りには支障は生じない。

28.　港湾貨物に関連する大型貨物自動車の経路は周辺の集落の交通路と別の経路であることから、港湾貨物の増加に伴う交通渋滞等の影響は生じない。

(総合評価)

29.　上記のとおり、本調査で提案するプロジェクトは、将来の貨物取り扱い需要に対応することができ、地域の経済振興に貢献できる。また、短期整備計画は、国民経済的に十分な効果を持ち、緊急整備計画が無償プロジェクトで実施される場合には、港湾運営主体の財務的健全性を侵すことなく実施可能である。さらに、建設工事中に適切な配慮を行うことにより、自然環境および社会経済環境に対する影響も最小にとどめることが可能である。 こうした検討結果に基づき、本調査で提案するプロジェクトを実施するこが望ましいと判断される。

提言

(公共港湾の役割)

30.　1993 年以降カンボディア国は市場経済の育成に力を注ぎ、それまで国営であった様々な企業が民営化されてきている。しかし、シハヌークヴィル港は国の機関でありながら独立機関としての運営を行うことが認められており、現時点において、健全な財務状況を保持しつつ、効率的な港湾運営を行っている。

31.　シハヌークヴィル港のような大規模港を運営するような資金および技術的能力を持つ民間セクターが育っていない現状においては、安易にシハヌークヴィル港の一部あるいは全部を民間（特に）外国資本に売却することは避けるべきである。逆に、国からの制度面および人材面の支援を得て、公的企業として民間企業（特にシハヌークヴィル地域の）を育成する先導的役割を果たすことが要請されている。また、公共港湾として、利用料金を適切な水準に設定することが肝要であり、港湾の運営経費の上昇を押さえることはもちろん、削減する努力が必要である。

（荷役効率の改善）

32.　本プロジェクトの計画においては、将来の貨物量の増加および寄港船の大型化と

共に荷役効率が向上することを見込んでいる。そのため、上屋、物揚げ場の利用、パレット、ベルトコンベア等の利用による、岸壁上の荷役効率の増大を図る必要がある。そのためには、３号上屋の背後を早急に舗装し、上屋の背後からトラックへの積み替えができるようにすることが急務である。

（ハーバーサービス）

33.　限られた港湾施設、特に岸壁を有効に利用するためには、荷役効率を高めることに加え、船舶の着岸･離岸および荷役が終了次第出港できるような運営が要請される。現在は入出港の時間を制限しているけれども、今後は夜間の入出港を行うことも必要となろう。この場合、漁船等の小型船との衝突事故を防止する安全策を講じておく必要がある。

34.　また、石油港の荷役施設は民間が所有し、その運営も民間の手で行われることが予想される。しかし、この場合においても安全性の確保および施設の公共性の観点から、タグボートや航路の整備などのサービスをシハヌークヴィル港湾局が継続して行うことが望まれる。

（港湾の管理運営）

35.　今後のコンテナ貨物の増加に対応するため、現在の施設別の運営ではなく、コンテナ貨物を総合的に扱うコンテナーターミナル部門を港湾局内に設立する必要がある。また、新たな荷役作業員を採用して、現業部門を補強する必要がある。その際、施設の拡張や貨物の増加に従って計画的に採用するとともに、研修による職員の技能向上に力を注ぐ必要がある。

36.　港湾施設の整備計画を貨物量の増加に従って合理的に進めてゆく必要があり、そのために計画部門を補強することにより港湾統計を整備するとともに、国や地域の経済動向を監視する体制を整える必要がある。

（港湾開発に要する資金の確保）

37.　シハヌークヴィル港湾局はこれまで極めて高い内部収益を上げてきている。しかし、一方では施設の維持･補修が十分に行われておらず、今後の港湾施設の拡張計画に際しては、新たな施設の建設に対する投資と既存施設の維持･補修の両方を負担できる規模とする必要がある。
また、政府や民間からの低利の資金調達が困難であることから、プロジェクトに先立って自己資金を確保しておく必要がある。

（民間参加への支援）

38.　シハヌークヴィル港の財務的健全性に鑑み、港湾サービスの民営化を急ぐ必要はなく、港湾局の運営に民間の事業経営手法を取り入れることにより、効率を図ってゆくことが重要である。
そのため、港湾の基幹施設におけるサービスは港湾局が自ら行い、民間に委ねるのは将来

建設されるバルクターミナルの陸上施設の運営、荷役機械の維持点検修理、その他食堂など港湾職員のための施設の運営、港内清掃などに限ることが望ましい。

39.　プロジェクトを実施するため自己資金、および荷役機械の更新に必要な資金を港湾収益の中から確保しておく必要がある。年々の港湾収益金を有効に活用するために民間銀行の協力が必要であり、今後、国内に信頼のおける銀行が育成されることが望まれる。

（シハヌークヴィル港湾局の行政上の役割）

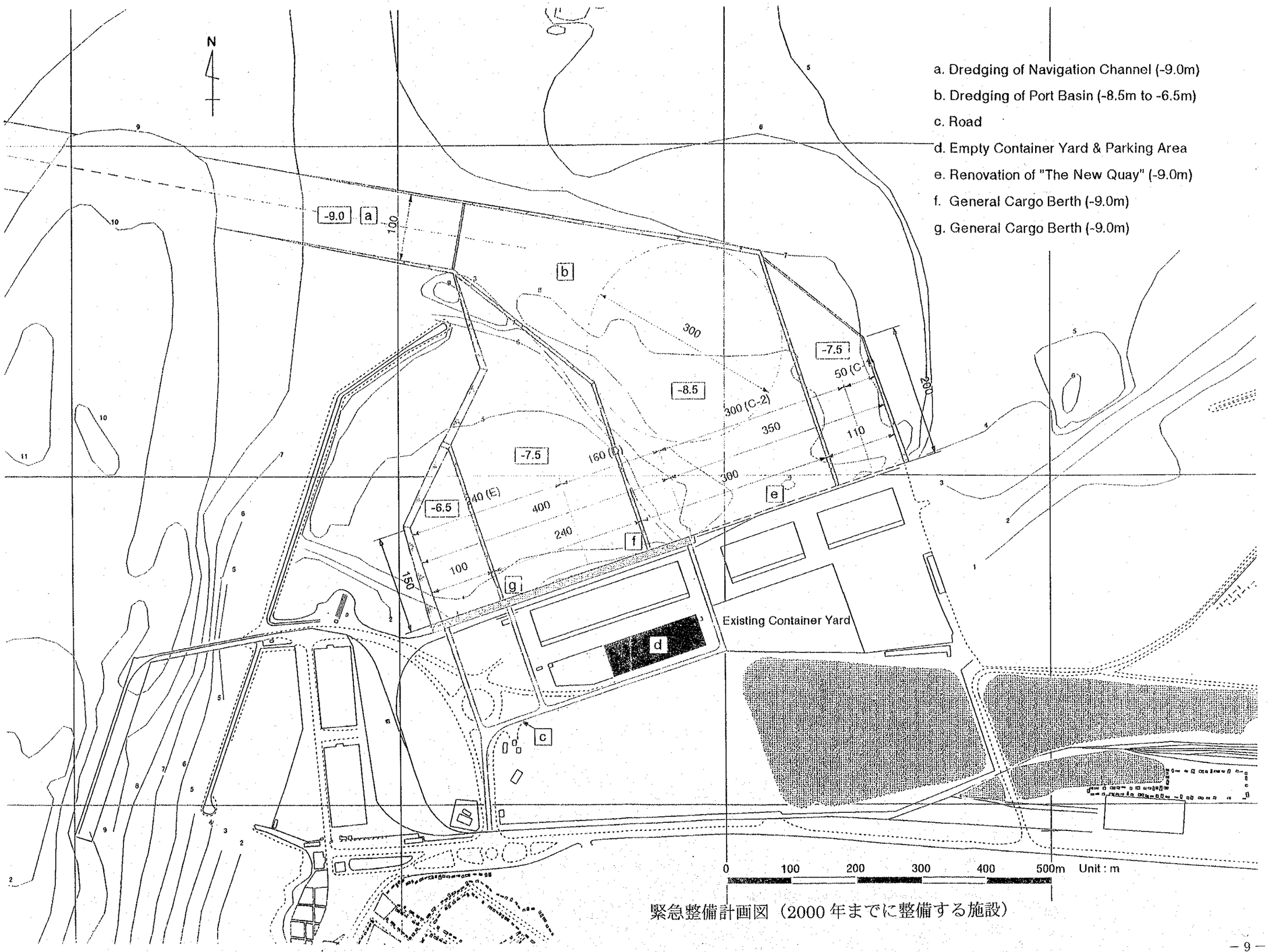
a．シハヌークヴィル港湾局の港湾関連地区における管理責任

40.　シハヌークヴィルの港湾関連用地は、地形、自然条件、社会基盤施設の面から今後の開発可能性は極めて大きい。今後、この用地を最大限有効活用するためには、土地利用の具体的計画を策定するとともに、この計画から外れた無秩序な開発を制限して行くことが不可欠である。また、船舶の航行安全および環境保全な観点からも適切な監視必要である。

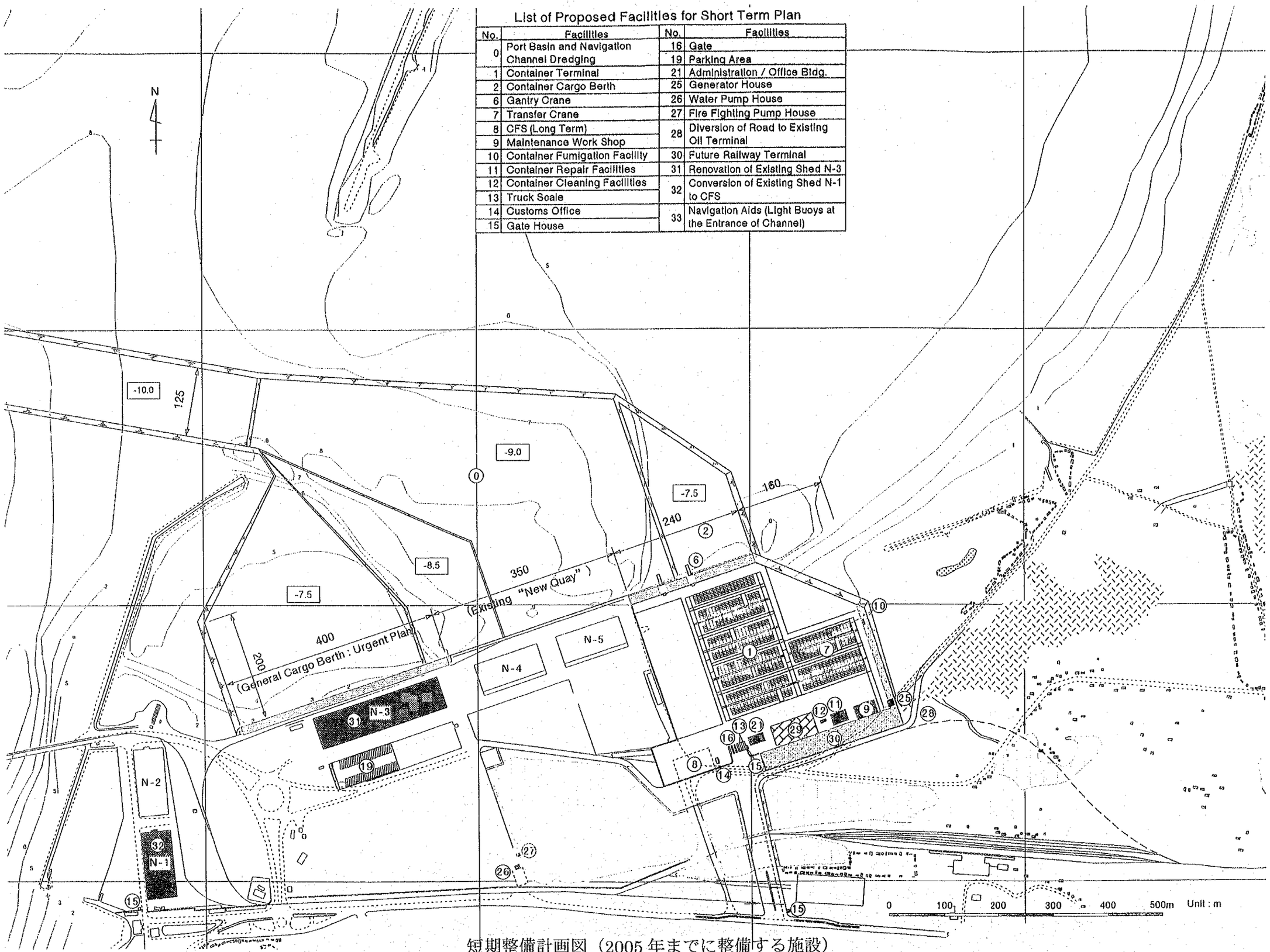
41.　このような責任を果たせる能力を持つ機関としては、当面はシハヌークヴィル港湾局以外にはなく、シハヌークヴィル港は港湾運営主体としての役割と共に、行政機関としての役割を果たすことが需要である。特に当該区域における港湾関連施設の新設あるいは改修に際しては、計画の段階からシハヌークヴィル港湾局が将来の地区全体の開発構想の観点、および安全性の確認の立場から照査を行う制度を確立する必要がある。

b．シハヌークヴィル港湾区域における、コーディネーターとしての役割

42.　今後、この水域および海域の開発を進めてゆくには、関係諸機関の代表者で構成される「シハヌークヴィル広域港湾開発に係わる調整委員会」を設立し、関係機関相互の調整を図りつつ、秩序ある開発計画の策定および実施を行ってゆく必要がある。この調整委員会は、シハヌークヴィル港湾局およびシハヌークヴィル市の二機関に加え、公共事業運輸省地方機関、水産庁、産業省等を構成メンバーとすることが望ましい。



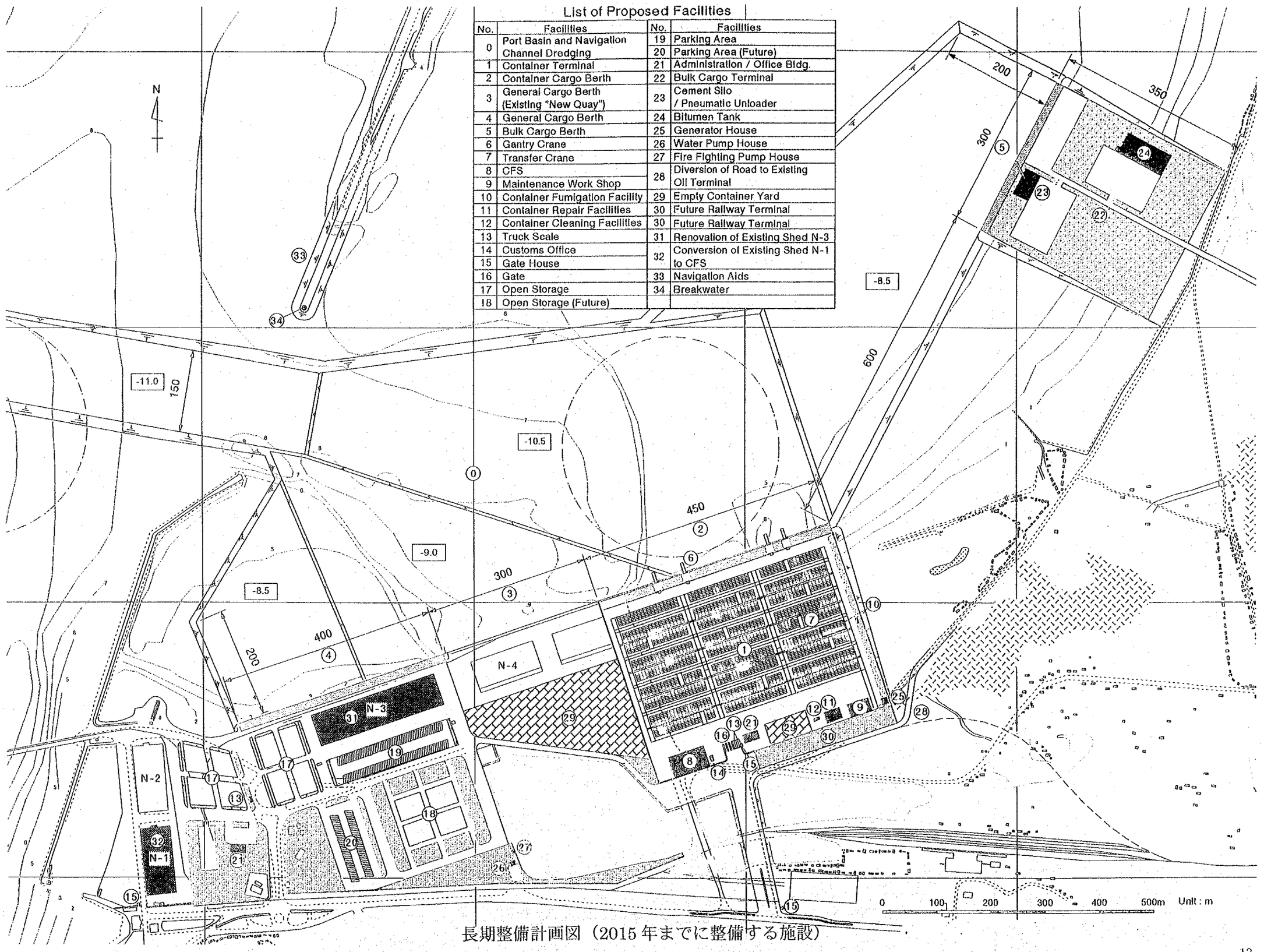
緊急整備計画図（2000 年までに整備する施設）



List of Proposed Facilities for Short Term Plan

No.	Facilities	No.	Facilities
0	Port Basin and Navigation Channel Dredging	16	Gate
		19	Parking Area
1	Container Terminal	21	Administration / Office Bldg.
2	Container Cargo Berth	25	Generator House
6	Gantry Crane	26	Water Pump House
7	Transfer Crane	27	Fire Fighting Pump House
8	CFS (Long Term)	28	Diversion of Road to Existing Oil Terminal
9	Maintenance Work Shop		
10	Container Fumigation Facility	30	Future Railway Terminal
11	Container Repair Facilities	31	Renovation of Existing Shed N-3
12	Container Cleaning Facilities	32	Conversion of Existing Shed N-1 to CFS
13	Truck Scale		
14	Customs Office	33	Navigation Aids (Light Buoys at the Entrance of Channel)
15	Gate House		

短期整備計画図（2005 年までに整備する施設）



List of Proposed Facilities

No.	Facilities	No.	Facilities
0	Port Basin and Navigation Channel Dredging	19	Parking Area
		20	Parking Area (Future)
1	Container Terminal	21	Administration / Office Bldg.
2	Container Cargo Berth	22	Bulk Cargo Terminal
3	General Cargo Berth (Existing "New Quay")	23	Cement Silo / Pneumatic Unloader
4	General Cargo Berth	24	Bitumen Tank
5	Bulk Cargo Berth	25	Generator House
6	Gantry Crane	26	Water Pump House
7	Transfer Crane	27	Fire Fighting Pump House
8	CFS	28	Diversion of Road to Existing Oil Terminal
9	Maintenance Work Shop		
10	Container Fumigation Facility	29	Empty Container Yard
11	Container Repair Facilities	30	Future Railway Terminal
12	Container Cleaning Facilities	30	Future Railway Terminal
13	Truck Scale	31	Renovation of Existing Shed N-3
14	Customs Office	32	Conversion of Existing Shed N-1 to CFS
15	Gate House		
16	Gate	33	Navigation Aids
17	Open Storage	34	Breakwater
18	Open Storage (Future)		

長期整備計画図（2015 年までに整備する施設）

調査団の構成

調査団およびカウンターパートのメンバー構成は次のとおりである。

ＪＩＣＡ調査団員

川手　創	総括
小舟　浩治	港湾計画／環境配慮
西岡　洋一	需要予測／経済分析
梶木　俊	管理運営計画／財務分析
藤木　正之	荷役システム
小嶋　信昭	港内航行安全
五島　正明	施設設計
高橋　勝彦	積算／施工
井上　年行	自然条件調査
金谷　茂	環境調査
宍戸　達行	業務調整
厨川　研二	業務調整

カウンターパート（シハヌークヴィル港）

Mr. Lou Kim Chhun	Director
Mr. Ma Sunhout	Deputy Director
Mr. Va Sonath	Deputy Director
Mr. Chea Yudika	Chief of Technical Service Office
Mr. Ty Sakun	Official of Technical Service Office
Mr. Chhim Hour	Official of Technical Service Office
Mr. Sem Kithai	Chief of Finance and Accounting Office
Mr. Klauk Yeth	Deputy Chief of Finance and Accounting Office
Mr. Nhim Vuth	Chief of Administration and Personnel Office
Mr. Koy Sam Aun	Deputy Chief of Administration and Personnel Office
Mr. Sam Heng	Deputy Chief of Administration and Personnel Office
Mr. Nong Siyeth	Chief of Planning Office
Mr. Chea Sambath	Deputy Chief of Planning Office
Mr. May Marith	Harbour Master
Mr. Peng Hok	Deputy Chief of Harbour Master
Mr. Chhun Hong	Chief of Stevedoring Office
Mr. Srey Narin	Chief of Warehouse Office
Mr. Chhem Chhan	Chief of Machinery and Transport Office
Mr. Pen Socheath	Chief of Business Office
Mr. Men Chann	Interpreter

要　　約

1.　カンボディア国の概要

1．1　位　置

1.　カンボディア国は、インドシナ半島の南西部、北緯 10°25′～14°20′、東経 103°20′～107°30′に位置している。 国土面積は約 181,000km²あり、最大幅は東西 575km、南北 446km である。東はヴィエトナム、北はラオス、西はタイと国境を接している。南は南シナ海シャム湾に面し、海岸線は 435km である。

1．2　地　形

2.　国土は極めて平坦で、大部分が海抜 100 m以下である。海岸線に沿って海抜 500 mから 1,000 mの高さの山脈がある。この山脈により内陸の平野と山脈の南西側に幅の狭い海岸平野に二分されている。シハヌークヴィル港があるコンポンサム湾は、この海岸平野の南東部に位置する。

3.　内陸の平野は国の約 3/4 を占め、国のほぼ中央に位置するトンレサップ湖、南北に流れるメコン川およびプノンペンでメコン川と分かれるバサック川, さらにこれらの支流によって構成される水系の流域である。なおトンレサップ湖とメコン川の間にはトンレサップ川があり、両河川はプノンペンで合流している。トンレサップ湖はメコン川の調整池の機能を果たしており、高水期にはメコン川からトンレサップ湖へ水が供給され、低水期にはトンレサップ湖からメコン川に水が供給される。そのため、乾季においてもメコン川は船舶の交通に利用されている。

1．3　気　候

4.　国全体が熱帯モンスーン地帯にあり、南西季節風が卓越している。５月中旬から１０月の始めにかけて、インド洋から南西季節風が吹き、多量の雨をもたらす。降雨量は内陸平野部で年間 1,000mm から 2,000mm、沿岸部では 3,000mm を超える。一方、１１月から３月には北西の季節風が吹き、乾いた冷たい空気をもたらす。なお、ヴィエトナム沿岸を襲う台風が、カンボディア国内に到達することは極めてまれである。

5.　月平均気温は 22℃から 28℃の間で、年平均気温は 25℃である。雨季の直前（4 月）には気温が上がり、最高気温は 32℃程度、時には 38℃に上ることもある。１月が最も気温が低い。しかし、最低気温が 10℃以下になることはまれである。

6.　５月から１０月の雨季に年間の 80％の雨量がある。乾季と雨季によってメコン川の水位や流量も大きく変わり、メコン川水系の総流量 93％の水が流れるクラチエでは乾季には毎秒 1,250 トン、雨季には 66,700 トンという大きな差がある。また、流量の変化に伴い、水位が 10 m以上も変化する。トンレサップ湖はメコン川の遊水池としての機能を有し、増水期にはメコン川から逆流し、湖の面積は 2,600m²から 10,000m²に増大する。

1．4 人 口

7． 1962 年以来国勢調査は行われておらず、それ以後の人口統計値は 1962 年のデータを基にした推定値である。これによれば、1994 年のカンボディア全人口は 9,753 千人で人口密度は 54 人／km² である。年間の人口増加率は、1980～1989 年に 2.8%、1990 年以降は 2.5%と推定されている。

8． 人口の 53%（5,200 千人）はプノンペン市およびその周辺の Plain Region(24,653km²、全国の 14%)に住んでいる。プノンペン市の人口は 813 千人で人口密度は 3,045 人／km² となっている。

9． この国の人口構成の特徴は、5 才から 14 才までの人口が全体の 30%を超えていることである。西暦 2000 年当初にはこの世代が労働市場に参入することにより、労働人口が急増することが予想される。さらにこの年代が結婚適齢期になり、人口増加率も増大することが予想される。

1．5 経 済

10． 1960 年代のカンボディアは、米、ゴム、木材等の農林産品の生産が盛んであり、農林業およびその生産品を扱う商業を主要産業とするインドシナ諸国の中でも比較的豊かな国であった。しかし、1970 年代に入り、内戦およびヴィエトナムの侵攻等の紛争が続き、1991 年にパリ協定（カンボディア紛争の包括的な政治解決に関する協定）が関係諸国によって合意され、紛争が終了するまで、国の経済は停滞状況にあった。

11． 翌 1992 年 3 月にはパリ協定に基づき、国連カンボディア暫定機構（ＵＮＴＡＣ）の活動が３月に開始され、その監視の下に 1993 年５月に議会選挙が行われ、９月に新しいカンボディア王国政府が正式に発足した。新政府は、国家再建を最重点課題として取り組んでおり、従来の計画経済から市場経済への変革を推し進めている。

12． カンボディア国経済大蔵省の統計によれば、1995 年のＧＤＰは 324,800 百万リエル(1989 年価格)であり、市場価格では、7,200,000 百万リエル（2,923 百万米ドル）、一人あたりのＧＤＰは 287 米ドルであった。

13． 最近のＧＤＰの推移および実質成長率は**表－1．1** に示すとおりである。1995 年の実質成長率は 5.9%であり、同年における分野別の寄与率は、**表－1．2** に示すとおりである。1989 年から 1995 年までのＧＤＰの平均伸び率は 5.1%である。なお 1991 年から 1992 年にかけて 7.0%の伸び率となっているけれども、これはＵＮＴＡＣ体制下、プノンペン市内で外国人向けの住宅および道路等の建設ブーム、および消費物資の流通によるところが大きいと考えられる。

表－1．1　ＧＤＰの推移および実質成長率

年	ＧＤＰ(1989 年価格)		実質成長率（%）
	百万 Riel	百万 US$	
1989	240,909	1,075	
1990	243,700	1,088	1.2
1991	262,200	1,171	7.6
1992	280,600	1,253	7.0
1993	291,600	1,302	3.9
1994	306,800	1,370	5.2
1995	324,800	1,450	5.9

表－1．2　分野別ＧＤＰ寄与率（1995）

分野	寄与率(%)
農業	53.5
エネルギー、水	0.6
工業	4.9
建設	6.1
運輸	3.2
商業	11.2
行政金融	4.0
その他	16.7

１．６　経済復興政策

14.　新政府は第一次の経済経済復興中期開発計画“The First Socioeconomic Development Plan, 1996-2000”（ＦＳＤＰ）を策定し、1996 年２月に発表した。本五ヶ年計画における重点項目は、１）商品農産物生産の奨励、２）投資の促進、３）企業誘致、４）教育による労働者の資質の向上、５）自営業の奨励、６）観光の促進の６項目である。

15.　また、本五ヶ年計画のケースではＧＤＰの伸び率は 7.5％としている。公共投資計画によれば、五ヶ年間の公共投資の総額は 2,200 百万米ドルであり、このうち運輸通信分野は 506 百万米ドルである。

１．７　産　業

16．カンボディアの経済は、従来から農業に依存しており、1995 年時点においても、農林水産業のＧＤＰへの寄与率が 50％を超えている。しかし、1989 年から 1995 年までの６年間の各分野の伸び率を見ると、**表－1．３**に示すように、経済の大半を占める農林水産業の伸び率は、工業、建設、サービス業の伸びに比べると極めて低い状況にある。これは、戦乱により農地面積の回復が低迷している一方、道路の復旧工事や建物の建設が進められていることによる。また、観光開発にも重点が置かれていることから、ホテル･レストランの伸びが大きい。

表－1．３　分野別伸び率　(1989-1995)

セクター	６年間の増加	平均年間伸び率	伸びの大きい分野
農林水産業	1.15　倍	2.4%	林業
工業、建設	1.64　倍	8.6%	建設
商業、サービス	1.53　倍	7.4%	ホテル、レストラン

１．８　民間投資状況

17.　国内および海外の投資を奨励するため、カンボディア投資法により投資企業に対する優遇措置を講じている。この投資法に規定された主な優遇措置は、関税および税金の免除、土地所有権、外国人雇用、本国への送金などである。

18.　この投資法に基づいて、1995 年までにカンボディア開発委員会が承認した件数は 85 件、総投資申請額 2,274 百万米ドルである。その内訳は、繊維 17 件(75.6 百万米ドル)、建設および建設資材 14 件(244.0)、農業 12 件(66.7)、食品産業 9 件(76.6)、製造業および化学工業 11 件(4.5)、鉱業１件(4.5)、造船およびオートバイ２件(3.0)、たばこ５件(8.0)、電気通信３件(147.0)、観光８件 (1,635.1)、エネルギー２件(44.0)である。

19.　このうち、１件あたりの規模の大きいものは、Koah Poah 島（シハヌークヴィル市、観光開発 1,300 百万米ドル、マレーシア企業）、プノンペン空港建設（117 百万米ドル、フランス／マレーシア企業）、セメント工場（148 百万米ドル、国内企業）、ドライポート(プノンペン市、20 百万米ドル、シンガポール企業とシハヌークヴィル港の共同出資）等がある。

１．９　交　通

(1)　港　湾

20.　カンボディアの外貿港はプノンペン港およびシハヌークヴィル港の２港で、この２港が全国の港湾貨物を分担している。プノンペン港が河川港で消費地、生産地に近いこと、シハヌークヴィル港が外海に面した港湾で、大量輸送に対応できる港という特徴から、品目別に取り扱い機能の分担が見られる。

21.　両港の主要取り扱い品目は概ね次の通りである。

プノンペン港　　：石油類、一般雑貨、農業産品、ゴム、麦
シハヌークヴィル港：コンテナ、木材、大型機械類、米･砂糖･肥料･セメント等

22.　なお、シハヌークヴィル港においては、石油基地の拡張計画が具体化している。首都プノンペンと地方都市の間の国内貨物の輸送経路として、メコン川、トンレサップ湖、バサック川およびその支流が利用されている。

(2)　道　路

23.　首都プノンペンから放射状に地方の主要都市を結ぶ幹線道路（No.１～No.7）およびこれらの幹線道路とその他の都市を結ぶ他の国道（No.10～No.78）によって道路網が構成されている。これらの道路や橋梁は、内戦の間に破壊され、いたるところで補修を必要としている。ＵＮＴＡＣ体制の発足以来，ＵＮＤＰ、ＡＤＢ、ＵＳＡＩＤ、およびＮＧＯの支援により、補修工事が行われており、1996 年末には 300km の復旧工事と 550km の補修工事が終了する予定である。

24.　1996 年時点で全延長にわたってほぼ修復が終わっているのは、プノンペンとシハヌー

クヴィルを結ぶ No. 4（延長 226km）のみである。この道路は、ＵＮＴＡＣ体制下でシハヌークヴィル港の港湾貨物を首都まで輸送するため、最優先で復旧が行われたものと思われる。国道 No. 4で現在行っている橋梁の復旧も、1996 年中に完了する予定である。本路線は舗装も完了し、25 トン車両の通行が可能な唯一の道路であり、シハヌークヴィル～プノンペン間を３時間余りで移動することが可能である。現在、この路線には高速バスが毎日４便定期運行している。

(3) 鉄 道

25. 1929 年から 1943 年にかけて建設された延長 385km の北線（旧線とも呼ばれる）と、1965 年から 1969 年にかけて建設された延長 246km の南線（新線）がある。

26. 北線は、プノンペン—タイ国境を結んでいるけれども、軌道の老朽化が進んでいるため平均時速は 5～10 km／時であり、また、耐荷軸重量は 13 トンである。また、バタンボン以西は軌道の破壊状況がひどいため、現在この区間では列車は運行されていない。また、南線は現在ＡＤＢ、ＷＢのローンおよびフランス政府の援助により軌道の補修工事や車両の修理が行われている。南線の軌道の耐荷軸重量は 20 トンである。南線では 1991 年以降、北線では 1994 年以降貨物、旅客共に減少しており、道路が復旧されるにしたがって、鉄道離れが進んでいることがうかがわれる。

2. シハヌークヴィル港の現況

2．1 自然条件

(1) 気 象

a．風

27. カンボディア国全体が熱帯モンスーン気候帯にあり、５月から 10 月の雨季には南西季節風が卓吹し、11 月から４月までの乾季には北東の季節風が卓越している。シハヌークヴィル港に隣接したヘリポートの測候所における 1963 年から 1970 年の記録によれば、年間を通じて強風の出現率は小さく、9 m/s を超える風の出現率は１％未満である。年最大風速は南西から西の方向に出現しており、10～20m/s 程度である。

b．気 温

28. 1985 年から 1995 年の観測記録によれば、年間の平均気温は 24.0°Cであり、月平均気温の最低値は 23.3°C（１月）、最大値は 25.5°C（５月）である。

c．雨 量

29. 1985 年から 1995 年の観測記録によれば、年間の総降雨量は 2,936mm(1992 年)から 4,235mm(1991 年)で、この 11 年間の平均は 3,361mm である。５月から 11 月に降雨量が大きく、特に６月から９月にかけて、月間 700mm から 800mm に達することがある。1991 年７月には 1,316mm の降雨量を記録している。

(3) 波浪および潮汐

a．波 浪

30. シハヌークヴィル港はコンポンサム湾と湾口の島に囲まれた水域に位置しており、また台風の来襲もないことから、港外においても年間を通じて比較的穏やかな海況となっている。海象、気象条件によって荷役が中断することは比較的少なく、1995 年の荷役中断時間の合計は 200 時間に満たない。荷役の中断は雨季に発生しており、強い雨が主原因と考えられる。

31. 通常の波の周期は２秒未満であり、波高も 50cm を超えることはまれである。風の資料に基いて推算を行ったところ、周期３秒以上の波の出現率は 2.2%、波高 50cm 以上の波の出現率は 7.7%という結果を得た。

b．流 況

32. 港口部および南航路の２個所において、潮流観測（海面下１mおよび海底面上１mの２点、15 日間連続観測）を行った。

33. どちらの観測点においても潮流は南北流れが卓越していることがわかった。港口部では、南流および北流共に最大流速は 40cm/s 弱である。南航路では、北流の最大値は 40cm/s であるけれども、南流の最大値は 60cm/s で、強い流れが見られた。

c．潮　位

34.　本調査の開始時に旧桟橋背後にある作業船溜りに検潮器を設置し、５月から 12 月までの観測記録を得た。この記録の解析を行い、同港では１日１回潮であり、干満の差(大潮時の潮位差)は100cm という結果を得た。

(3)　土　質

35.　新港埠頭 (New Quay) の前面の泊地および港口付近については、1988 年に旧ソ連によって実施されたボーリング調査の結果が利用できた。今回調査では、この既存資料の確認を目的として泊地および新しいコンテナターミナル建設予定地点である New Quay の北側の２個所においてボーリングを行った。

36.　その結果、海底面から約５mまでの層(CDL:- 5 m～ - 10 m)はN値がほとんど 0 に近い泥であり、-10 m～-15 mの間はN値が５以下のシルト質の細砂となっている。-15 m～ - 20 mの間は砂混じりのシルトあるいは粘土および砂層があり、N値は 10 前後である。その下は風化砂岩となっている。泊地浚渫の対象となる海底上層部の泥およびシルトは極めて粒子が細かく、埋め立て材料として使用するのは不適当と判断された。

37.　既存の土質資料でも海底のシルトあるいは砂層の下に岩が現れており、将来拡張計画において、航路や泊地が岩を掘削することなく所定の深さまで浚渫できることを確認する必要がある。そのため、上記２地点における施設設計に用いる土質条件の調査を目的としたボーリングに加え、泊地・航路の浚渫工法およびコストの検討を目的として、音波により海底面下の岩盤の位置を調査するとともに、泊地･航路において合計８地点の追加ボーリングを行った。

38.　その結果、既存の南航路においては岩の露頭があり、所定の深さまで浚渫するには一部岩盤を掘削する必要があることがわかった。一方、代替航路として増深予定の北航路では岩盤の位置は十分深く、岩盤の掘削は不要である。

(4)　深浅測量および地形測量

39.　シハヌークヴィル港の南側にある Kaoh Poah 島から石油港に至る南北約６ km、海岸線から水深 - 12 mの等深線の位置に至る東西約６ km の範囲について音響測深機による深浅測量を行った。また、シハヌークヴィル港の背後、海岸線と鉄道線路によって囲まれた陸域の地形測量を実施した。これら深浅測量および地形測量の結果をもとに、それぞれ縮尺 1/5,000、1/1,000 の地図を作成した。

２．２　環境の現況

(1)　水質、底質

40.　シハヌークヴィル港の港内および港外の 10 地点において水質および底質の試料を採取した。水質検査の結果によれば、シハヌークヴィル港内･港外共に透明度が低く、現状においても化学物質(油、銅、鉛等)が含まれていることが判った。底質についても水質と同様の汚染傾向が見られた。

(2) 大気質、交通量

41. シハヌークヴィル港湾周辺には排煙を出すような産業はなく、シハヌークヴィル市は人口１２万人の農業を主要産業とする地方都市である。また、本港湾開発も工業港の開発を主眼としたものではなく、流通港湾としての機能を拡充することを目的としていることから、大気質の調査は行っていない。

42. また、シハヌークヴィル港へのアクセス道路（国道 No. 4）の交通量は、自動車 1 日合計約 2,000 台／日（上下線合計）、モーターバイク約 5,400 台（同）である。夜間（午後９時～午前５時）の交通量は極めて少なく 1 日交通量の２～３％である。交通量のピークは午前８時～12 時に現れ、最大は時間当たり自動車交通量約 230 台、モーターバイク約 500 台である。

43. モーターバイクの交通量が多いのは、モーターバイクがタクシーとして市民に利用されており、客を求めて客を乗せずに走るモーターバイクの数が約半数を占めていることによる。自動車交通のうち、港湾貨物を輸送するトレーラーおよびトラックの占める割合は 13％から 17％、平均 14％である。

(3) 生物調査

44. 浚渫土の投棄予定海域地点として、比較的水深の大きい Dek Koul 島（シハヌークヴィル港の港口から南西約５ km）の北側および南側の水域を選び、この海域および隣接の島（Kaoh Poah 島、Dek Koul 島）周辺において、ダイバーによる目視および写真撮影により生物調査を実施した。

45. その結果、当該海域は透明度が低く、島周辺の浅い海域を除き海藻類、魚類は見られない。上記２つの島の海岸線付近には幅 30 mの範囲（水深５～7 m）に小規模な珊瑚礁の存在が確認された。これらの珊瑚は貴重種ではなく、現況においても水質および日照量の影響で大きな成長が困難となっているように見受けられた。

46. 特に Dek Koul 島の南側の珊瑚は約１割が死滅していることが判明した。これは北側からの潮流によって運ばれた沈殿物が珊瑚を覆ってしまったためと推定される。一方、Kaoh Poah 島の西側の珊瑚礁では死滅した珊瑚は見当たらない。しかし、その生息状況はまばらである。

(4) 住民、建築物、文化遺産

47. 新港の防波堤で囲われた区域内には、シハヌークヴィル港湾施設の他、漁港、地方港湾、修理造船施設、養魚場、民家、学校その他の公的施設がある。これらの施設は概ね４つの集落に分かれており、北防波堤の周辺に約 800 家族(集落１と呼ぶ)、シハヌークヴィル港新港地区の隣接地に約 40 家族(集落２と呼ぶ)が住んでいる。そのほか国鉄の駅周辺および背後の内陸部にそれぞれ集落が見られる。

48. 集落２は、本プロジェクトの予定地に近いため、この集落に出入りする小型船の航行、小舟溜りの流況や砂の堆積等の影響が現れる可能性がある。その他の集落に対しては大きな影

響要素はない。また、本プロジェクトの予定地内では、特筆すべき文化遺産はない。

２．３　港湾施設現況

49.　シハヌークヴィル港に見られる港湾施設は、シハヌークヴィル港湾局が管轄する、外航貨物船が接岸する商業港およびタンカーが寄港する石油港の施設と、シハヌークヴィル港湾局以外の機関が管轄するその他の小型船係留施設である。

(1)　商業港

50.　1960 年に完成した旧港桟橋(Old Jetty、長さ 290 mのＰＣ桁構造の桟橋、バース水深－9.0 m）と 1969 年に完成した新港埠頭（New Quay），石積み防波堤とブロック式埠頭 350 m、バース水深－7.5 m）を有する。

51.　近年のコンテナ貨物の増加に対応するため、ＡＤＢのローンにより、コンテナヤード(2.3ha)の舗装を行っている。一方、Old Jetty は老朽化が進み、現在応急補修が行われているけれども、今後数年のうちに使用不可能となることが予想される。

(2)　石油港

52.　上記商業港（防波堤で囲まれた地区）の北側６ km の地点に、石油製品を扱う鉄筋コンクリート製桟橋（水深 － 5 m）があり、その背後には民間石油会社二社が保有する 1,000～20,000m³の容量を持つ大小の貯蔵タンクが合計 16 基ある。　この石油基地では、1970 年代には石油精製を行っていたけれども、現在は各類の石油製品を貯蔵し、国内各地へ陸上輸送するための配分基地となっている。現在 2,000～3,000 ＤＷＴのタンカーが毎週１～2 隻寄港している。

(3)　その他の施設

53.　シハヌークヴィル港湾局が管轄する上記商業港と石油港のほか、防波堤に囲まれた商業港地区にある２個所の集落には地方港湾および漁港施設がある。地方港湾では、Koh Kong 行きの客船（定員約 200 人）、タイからの小型貨物船（数十トン）が寄港している。漁港は数百の漁船の係留施設となっており、水や燃料の補給、水産物の水揚げに利用されている。

２．４　貿易航路

54.　外貿の航路としてはプノンペン港、シハヌークヴィル港共にシンガポールとの間での輸送が大部分を占める。シハヌークヴィル港では、シンガポールに加えてタイ、オーストラリア（米の輸入）、中国（木材の輸出）との間の貨物量が多い。また、輸出コンテナではマレーシア向けの占める割合も大きい。

55.　シハヌークヴィル港のこれら５カ国との貨物量、およびコンテナ貨物量の全体貨物量に対するシェアーは**表－２．１**の通りである。

表－2．1　主要輸入･輸出相手国　(1995 年)

	輸　入		輸　出	
	貨物全体	コンテナ	貨物全体	コンテナ
シンガポール	44%	86%	14%	49%
オーストラリア	15%	—	—	—
中国	5%	—	26%	—
タイ	24%	14%	42%	15%
マレーシア	2%	—	4%	34%
上記５カ国合計	90%	100%	86%	98%

56.　コンテナ船の航路は、シンガポールおよびバンコクとの間の往復航路に加えて、シンガポール～シハヌークヴィル～マレーシア、サイゴン～シハヌークヴィル～ラムチャバン等の三角航路を運航する船も見られるようになった。寄港船の数は**表－２．２**に示すとおりであり、1995 年から 1996 年の一年間で約 10％の増加が見込まれる。特にコンテナ船の増加が著しく、コンテナ化が進んでいることがうかがわれる。

表－２．２　寄港船の数

	一般貨物船	コンテナ船	タンカー	合　計
１９９５	330	212	66	608
１９９６*	236	358	67	661

注)　*印は１月～10 月の資料から推計した隻数

２．５　取り扱い貨物量

57.　新港埠頭では主としてコンテナ、木材および暦青の荷役を行っており、旧港桟橋では主として袋物の荷役を行っている。また、石油類は上記商業港から北に約６ km 離れた位置にある石油ターミナルの桟橋で取り扱られている。

58.　シハヌークヴィル港では 1960 年代の半ばに 100 万トン近くの貨物を取り扱った経緯があるけれども、内戦の後の 1980 年代は、10～20 万トンで推移している。1992 年以降プノンペン港から貨物がシフトしたことも手伝い、1992 年の 13.5 万トンから 1995 年の 70.7 万トンに取り扱い貨物が急速に伸びている（**表－２．３**参照）。

表－2．3　シハヌークヴィル港貨物取り扱い量　（トン）

	荷　姿	1991	1992	1993	1994	1995
輸入	一般貨物	44, 582	71, 071	209, 531	281, 961	273, 203
	コンテナ貨物	0	30, 459	89, 546	126, 659	208, 832
	石油	1, 095	5, 112	23, 119	41, 684	72, 243
	輸入合計	45, 677	206, 642	322, 196	450, 304	554, 278
輸出	一般貨物	86, 873	77, 350	120, 158	96, 026	133, 623
	コンテナ貨物	0	212	36, 151	12, 338	19, 804
	輸出合計	86, 873	77, 562	156, 309	108, 364	153, 427
	輸出入合計	132, 550	284, 204	478, 505	558, 668	707, 705

出典：シハヌークヴィル港湾統計

２．６　港湾荷役

59.　新港埠頭がコンテナ船と一般貨物船の共用埠頭となっている。現在寄港しているコンテナ船の大多数は 2, 000～4, 000 ＤＷＴ（200TEU 程度）で船上クレーンを使ってコンテナの積み卸しを行っている。移動式クレーンは補助的に使用されている。

60.　1996 年時点ではコンテナヤード 2. 3ha が未完成であるため、港内の空き地３個所が仮コンテナ置き場として使われている。また、空コンテナ置き場を造成中である。コンテナ取り扱いは２台のリーチ･スタッカー（埠頭およびヤード各１台）により行われている。

61.　コンテナ荷役は３交替制で船の着岸から荷役が終了するまで連続して行われている。入出港は 07:00 から 22:00 の間に制限されているため、現状では午前中に着桟、夜半までに荷役を終え、翌朝出港するという形態が一般的である。

62.　シハヌークヴィル港では輸出コンテナ貨物は輸入コンテナ貨物の 10％程度に過ぎず、定期コンテナ船以外に、空コンテナの回収を目的として不定期に大型コンテナ船（10, 000 ＤＷＴ）が寄港している。

63.　コンテナのヤード滞在平均日数は、輸入コンテナ 6. 2 日、輸出コンテナ 4. 3 日である。なお空コンテナ（輸出のみ）の平均滞在日数は 8. 4 日である。

２．７　港湾の管理

64.　カンボディア国の２大港湾であるプノンペン港およびシハヌークヴィル港はそれぞれプノンペン港湾局およびシハヌークヴィル港湾局が管理運営を行っている。これら２つの港湾局は公共事業運輸省傘下の政府の機関であるけれども、国の財政から独立した運営が行なわれている。損益計算書等の財務諸表は毎年作成され、収益に対して税金を国に納めている。

65.　主要業務は港湾の施設整備･維持補修、荷役･パイロット等の港湾サービス、および港湾

区域内の保安･規制である。そのほか、民間企業に対して港湾区域内の施設および土地のリースを行っており、現在暦青材料を扱う業者２社に貯蔵タンクの設置を、石油開発関連の会社に上屋一棟とその前面の岸壁を優先使用する権利を与えている（いずれも契約期間は 15 年）。

66.　シハヌークヴィル港の職員は管理職、部門チーフ、スタッフおよび作業員に区分されており、1996 年時点の職員数はそれぞれ４人、21 人、101 人、882 人で、総計 1,008 人である。1995 年の運営経費率は 48％、償却負担前運営経費率は 51％であり、健全な財務状態である。タリフは中央政府によって決定され、現在のタリフは 1993 年 5 月に定められたものである。

3.　マスタープラン

3．1　開発の基本方針

67.　シハヌークヴィル港がカンボディアのゲートウェイとして機能するよう、次のような要請に応える計画とする。

(1)　旧港桟橋(Old Jetty)の老朽化

68.　現地調査の結果、Old Jetty の老朽化は著しく、現在ＡＤＢのローンによって補修が行われているものの、桁部分が今後数年間で使用不可能となることが予想される。そのため 2015 年を目標年次とする長期計画においては、本施設は使用しないこととする。

(2)　ドライバルク貨物の集約化

69.　現在では、肥料、セメント、米は袋物として扱われている。今後肥料およびセメントの取扱量が増加することから、長期計画ではこれら２品目はバルク貨物として扱われるものと予想される。また暦青は現在でもタンカーによって持ち込まれ、パイプラインによって貯蔵タンクまで輸送されている。

70.　こうした背景から、肥料、セメントおよび暦青の３品目を扱うバルク埠頭を建設し、荷役の効率を高めるよう配慮する。

(3)　岸壁の利用区分の確立

71.　長期計画では、バルク貨物、一般貨物、コンテナ貨物を取り扱う岸壁、および陸側の貯蔵地区を分離することにより、埠頭内での貨物輸送経路の錯綜を避けるよう配慮する。

(4)　鉄道輸送への配慮

72.　現在、埠頭内および上屋背後には鉄道軌道が敷かれており、港湾貨物が直接鉄道貨車に積み込めるようになっている。しかし、1995 年の鉄道による港湾貨物輸送量は５％にも達しておらず、年々鉄道の分担率は低下していることから、新しく計画される一般貨物埠頭には軌道を敷設しないことにする。ただし、鉄道の管理者もコンテナ輸送に関しては力を入れていること、またプノンペンにおけるドライポート計画においても、将来、鉄道輸送にも対応できるよう配慮されていることから、コンテナターミナルの配置計画では、鉄道のターミナル用地を確保しておく。

(5)　周辺の漁港および民家への配慮

73.　シハヌークヴィル港湾当局は商業港地区内に現存する漁港施設および民家を移転することを考えており、そのための手続きを進めている。しかし、現時点では、具体的な移転計画が未策定であり、また移転計画が国の政策として承認されるまでには水産省、シハヌークヴィル市、工業省など関連省庁との調整が必要となり、時間を要することが予想される。そのため、施設配置計画では可能な限り、漁港や住民の移転を伴わないよう配慮する。

(6)　シハヌークヴィル港の水理への配慮

74.　　現在の新港埠頭の北側の海岸部は低湿地帯となっており、雨季には背後の丘陵地帯からの流出水が一旦この低湿地帯に貯留された後、港内に流出するという水理状況となっている。こうした地形により、背後からの流下土砂が直接港内に流れ込むことが防がれていると推定される。そのため、現存する池を安易に埋め立てることは避けるべきと考えられる。

3．2　需要予測

(1)　人　口

75.　　人口の増加の予測結果は**表－3．1**の通りであり、2015 年には、1995 年の 1,000 万人から 1.65 倍の 1,650 万人に増加すると推定される。

表－3．1　人口の予測　（単位：1,000 人）

	1994	1995	2000	2005	2010	2015
人　　口	9,870	10,107	11,403	12,964	14,763	16,504
年間増加率　(%)		2.4	2.4	2.6	2.6	2.3

(2)　ＧＤＰ

76.　　経済開発５ヶ年計画では 1996 年から 2000 年のＧＤＰ年間成長率は 7.5％と計画されている。しかし、2,000 年以後の計画はまだ策定されていないこと、またセクターごとの成長率も未定である。

77.　　そのため、本調査では、過去９年間のセクター別実績をもとに時系列トレンドにより推計することにした。その結果、過去９年間の平均成長率は、農林業 3.0％、鉱工業･建設業 8.7％、サービス業 6.7％となる。これらの成長率を参考にして、**表－3．2**のように３種類の将来の成長率を設定した。

表－3．2　セクター別ＧＤＰ成長率の推計結果

ケース	セクター	GDP年間成長率（%）					
		1995	1996～1999	2000～2005	2006～2010	2011～2015	平　均
高成長	農　業	3.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	工　業	8.7	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
	サービス	6.7	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
	全　体	5.2	7.1	7.3	7.5	7.7	7.4
中成長	農　業	3.0	4.0	5.0	5.0	5.0	4.8
	工　業	8.7	8.0	9.5	9.5	9.5	9.2
	サービス	6.7	6.5	8.5	8.5	8.5	8.1
	全　体	5.2	5.7	7.3	7.5	7.6	7.1
低成長	農　業	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	工　業	8.7	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
	サービス	6.7	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
	全体	5.2	5.7	5.8	5.0	6.0	5.8

78.　なお、各ケースの成長率の設定における考え方は次の通りである。

a) 高成長ケース：
セクターの全体の成長率が 20 年間にわたって平均 7.4％となるケース（経済開発５ヶ年計画が示す 7.5％に近い成長率を仮定）。

b) 中成長ケース：
1999 年までは下記低成長ケースの成長率（5.2～5.7％）、2000 年以降は上記高成長ケースの成長率(7.5～7.7％)を設定

c) 低成長ケース：
各セクターの成長率が、過去９年間の実績に近い値(5.2～6.0％)となるよう設定。

(3)　シハヌークヴィル港の取り扱い貨物

ａ．カンボディア国全体の港湾貨物の推計.

79.　2015 年までの貨物量推計を港湾統計（プノンペン港およびシハヌークヴィル港）で分類されている次の品目毎に行なった。

輸入品：肥料、セメント、米、砂糖、麦、鉄鋼類、機械類、暦青、石油類、その他一般貨物（コンテナを含む）

輸出品：木材および木製品、ゴム、米以外の農産物、その他一般貨物（コンテナを含む）

80.　これらの輸出入品の貨物推計は次の方法で行っている。

a) セメント、砂糖、麦、鉄鋼類、暦青は過去の統計値に基づき、それぞれの品目の取扱量と工業セクターのＧＤＰとの相関から求めている。

b) 機械類、石油類、その他一般貨物については、ＧＤＰ（全体）との相関関係を用いて推定している。

c) 肥料、米、木材および木製品は、作付け面積、単位面積当たりの使用量（あるいは生産量）、国内消費量の将来の変化を推定し、輸入（輸出）量を推定している。

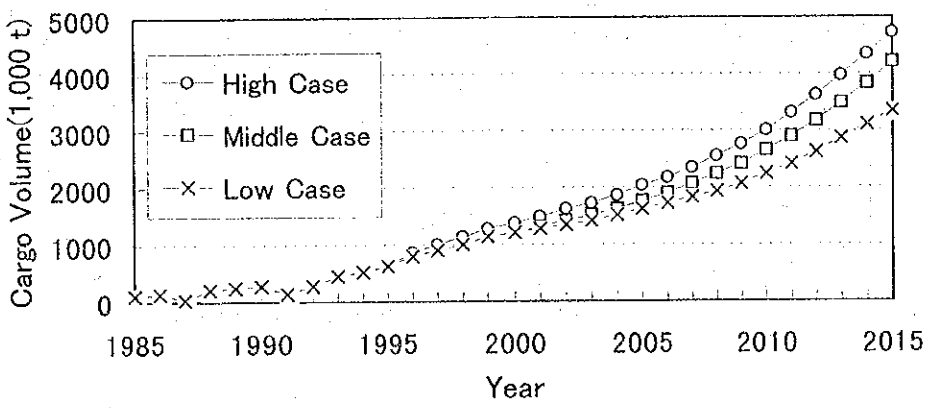
b．シハヌークヴィル港取り扱い貨物量の推計

81.　上記a．で求めたミクロ推計によるカンボディア全体の貨物取り扱い量をもとに、品目別にプノンペン港およびシハヌークヴィル港の分担率を設定することにより、シハヌークヴィル港の貨物量の推計を行った。なお、両港の分担率の設定に当たっては、これまでのそれぞれの港の主要取り扱い品目および分担率の変遷、およびプノンペン港の港湾施設の取り扱い容量等を考慮している。なお、コンテナ貨物に関し、コンテナ化率の経年変化を設定した。

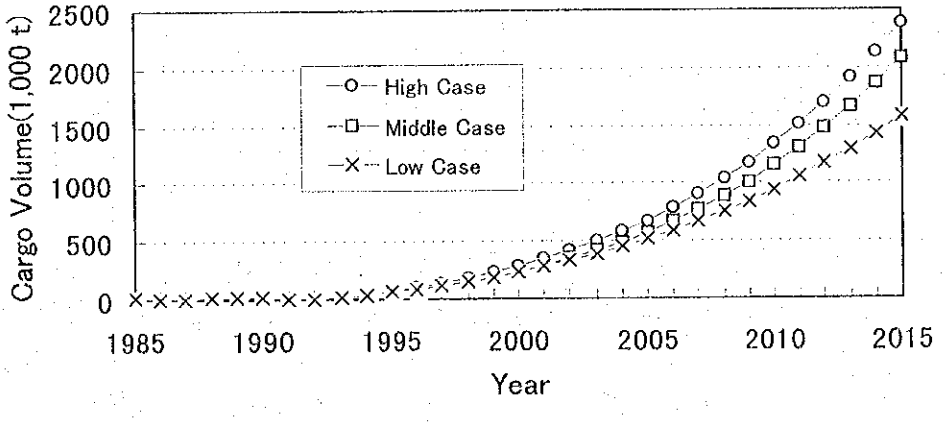
82.　このようにして求めた将来の貨物量推計結果は**表－3．3**に示すとおりである。また**図－3．1**は、一般貨物およびコンテナ貨物について、**図－3．2**は石油についての取扱量の予測値を図示したものである。

表－3．3　シハヌークヴィル港の取り扱い貨物量の推計　（単位 1,000 トン）

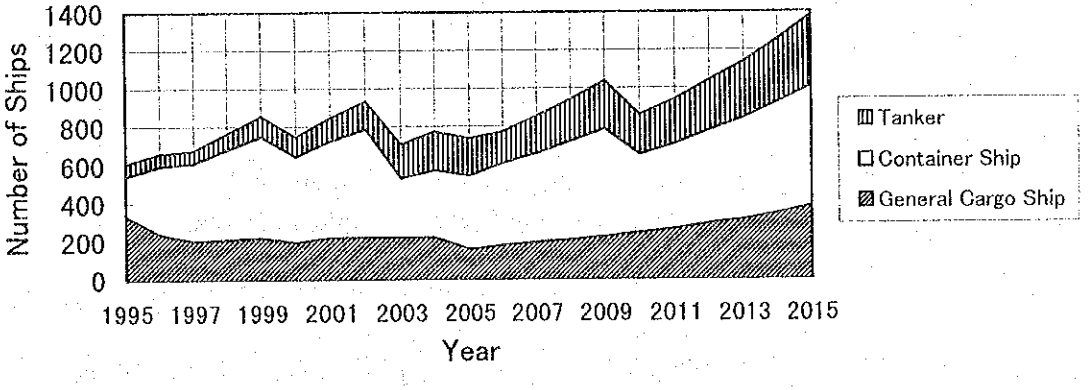
ケース	輸出･輸入	荷姿別	1995	2000	2005	2010	2015
高成長	輸　入	一般貨物	273	600	809	1,202	1,989
		コンテナ	209	550	914	1,431	2,177
		石油	72	286	679	1,336	2,385
	輸　出	コンテナ	134	51	50	67	187
		一般貨物	198	184	245	309	398
	石油を除く	輸出入合計	635	1,384	2,018	3,008	4,740
	全　品　目	輸出入合計	708	1,670	2,697	4,345	7,125
中成長	輸　入	一般貨物	273	536	716	1,061	1,756
		コンテナ	209	434	777	1,234	1,893
		石油	72	237	578	1,153	2,074
	輸　出	一般貨物	134	49	47	62	181
		コンテナ	198	174	228	283	360
	石油を除く	輸出入合計	635	1,212	1,767	2,641	4,190
	全　品　目	輸出入合計	708	1,449	2,345	3,794	6,265
低成長	輸　入	一般貨物	273	530	659	913	1,226
		コンテナ	209	443	688	1,008	1,436
		石油	72	231	512	943	1,575
	輸　出	一般貨物	134	48	45	58	172
		コンテナ	198	171	215	255	307
	石油を除く	輸出入合計	635	1,192	1,607	2,234	3,340
	全　品　目	輸出入合計	708	1,423	2,119	3,177	4,915



図－3．1　シハヌークヴィル港の輸出入貨物予測（石油を除く）



図－3．2　シハヌークヴィル港の石油輸入量の予測



図－3．3　シハヌークヴィル港の寄港船の予測値（中成長ケース）

(4)　将来船舶交通量

83.　上記貨物量推計に基づく寄港船の交通量の予測結果は、**図－３．４**に示すとおりである。なお、寄港船の数が一様増加傾向を示していないのは、平均船舶のサイズが新しい港湾施設の完成によって変化すると仮定したことによる。

３．３　港湾施設計画

(1)　所要バース数および配置計画

84.　上記貨物量推計値に基づき、2015 年に必要となるバース数を求めると、**表－３．４**のようになる。

表－３．４　長期整備計画（2015 年）所要バース数

	所要バース数		
	高成長ケース	中成長ケース	低成長ケース
一般貨物バース	5	5	4
コンテナバース	3	3	2
バルクバース	2	2	2
バース数合計	10	10	8
所要総延長（m）	1,440	1,440	1,170

85.　これら所要条件を満たす施設配置計画図を**図－３．４～３．７**に示す。**図－３．４**および**３．５**は、貨物予測推計値の高成長および中成長のケースに対応する代替案である。なお高成長ケースと中成長ケースでは、所要バース数は同じであり、荷役機械の数量に違いがあるのみである。また、**図－３．６**および**３．７**は低成長ケースに対応する代替案である。

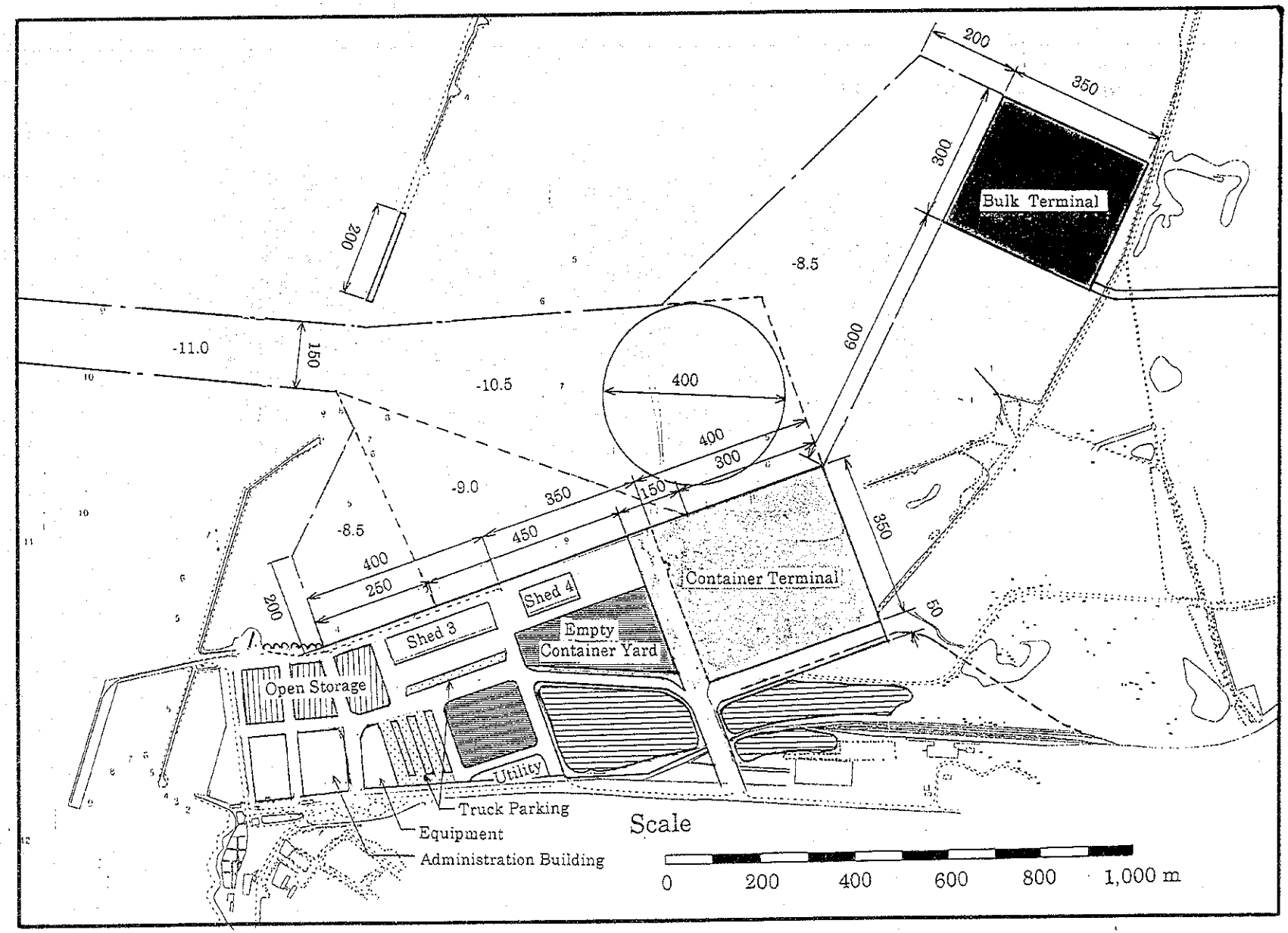
86.　これら各ケースにおいて、案―１と案―２の相違は、バルクターミナルの配置のみであり、案―１では現在の港湾区域の外側（北側）に、案―２では現在の港湾区域内（西側）に配置している。

87.　一般貨物埠頭およびコンテナターミナルについては案―１および案―２共に同じである。

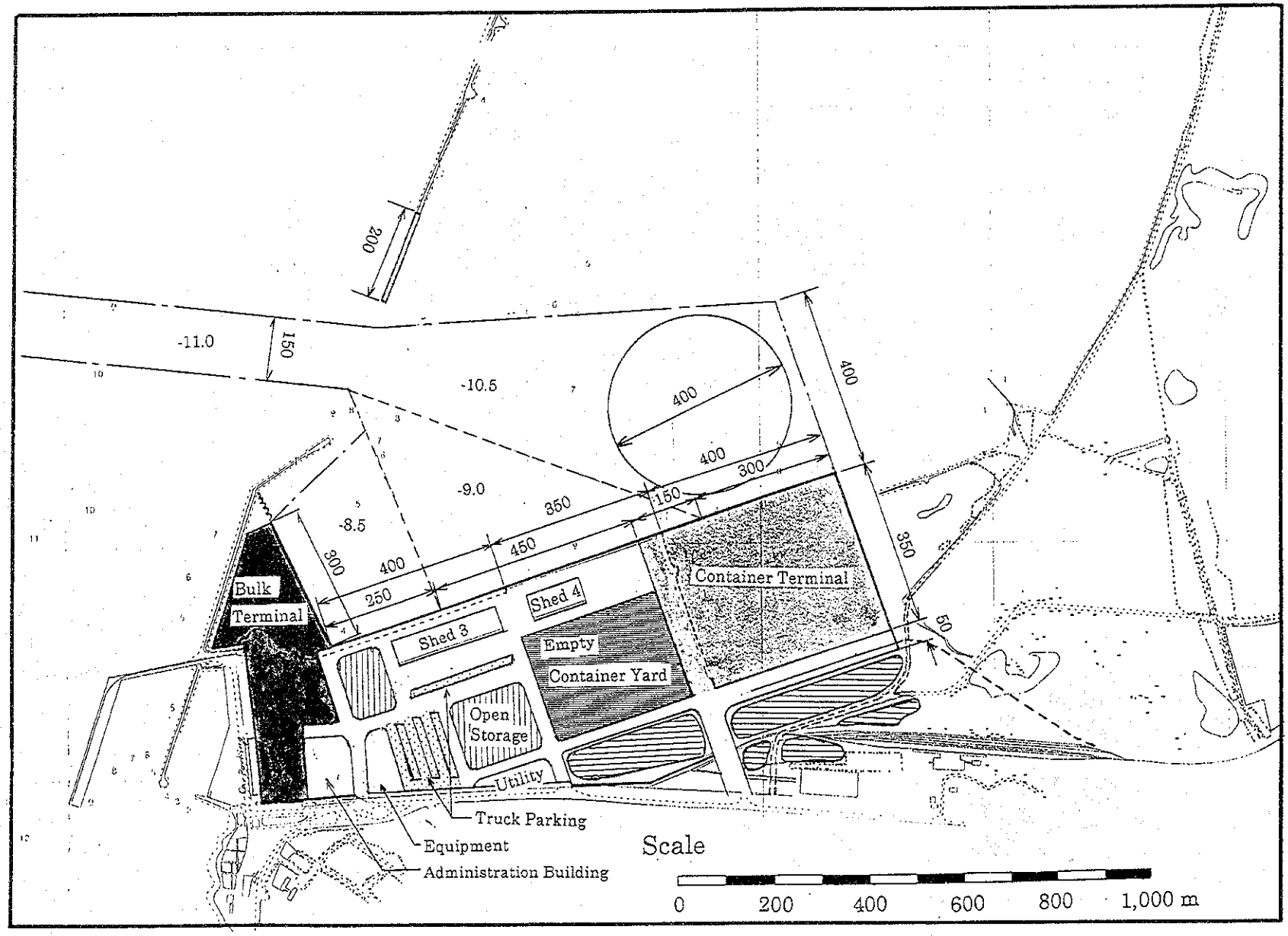
(2)　各代替案の特徴

88.　案―１はバルクターミナルを将来の開発用地が大きい北側に配置しており、ドライバルクで輸入される肥料、セメントおよび暦青に関連する産業（例えばパッキング工場）を港湾背後に誘致することを見込んでいる。

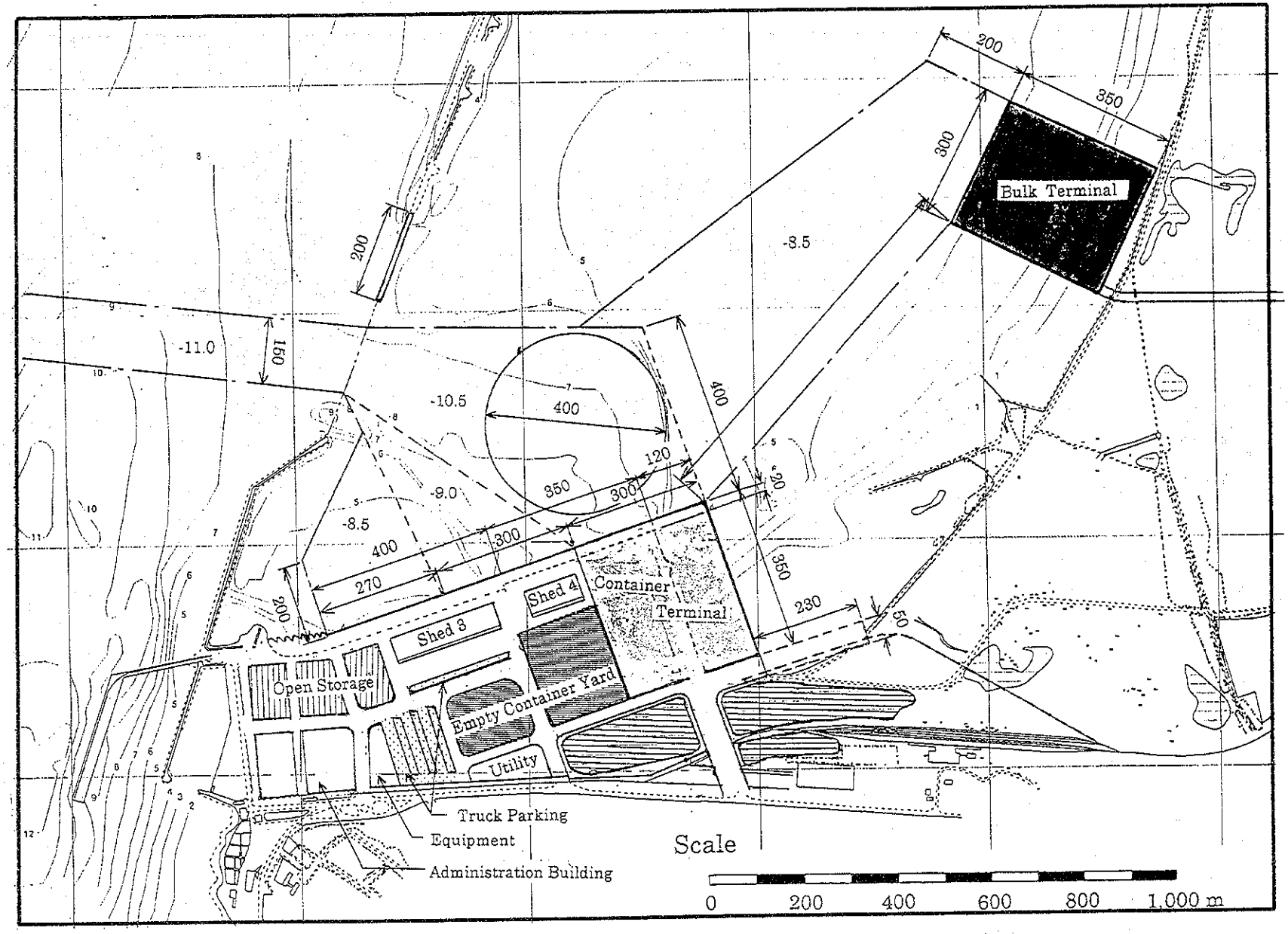
89.　なお、バルクターミナルを他の施設から離して配置したのは、2015 年以降に必要となるコンテナ埠頭の建設スペースおよび小型船の船だまりのスペースを考慮したこと、さらに背後の湿地帯の地形の保存を考慮したものである。さらに、シハヌークヴィル港湾域全体の漁港および民家の移転計画が現時点では未確定であることから、隣接漁村のみを移転することを避



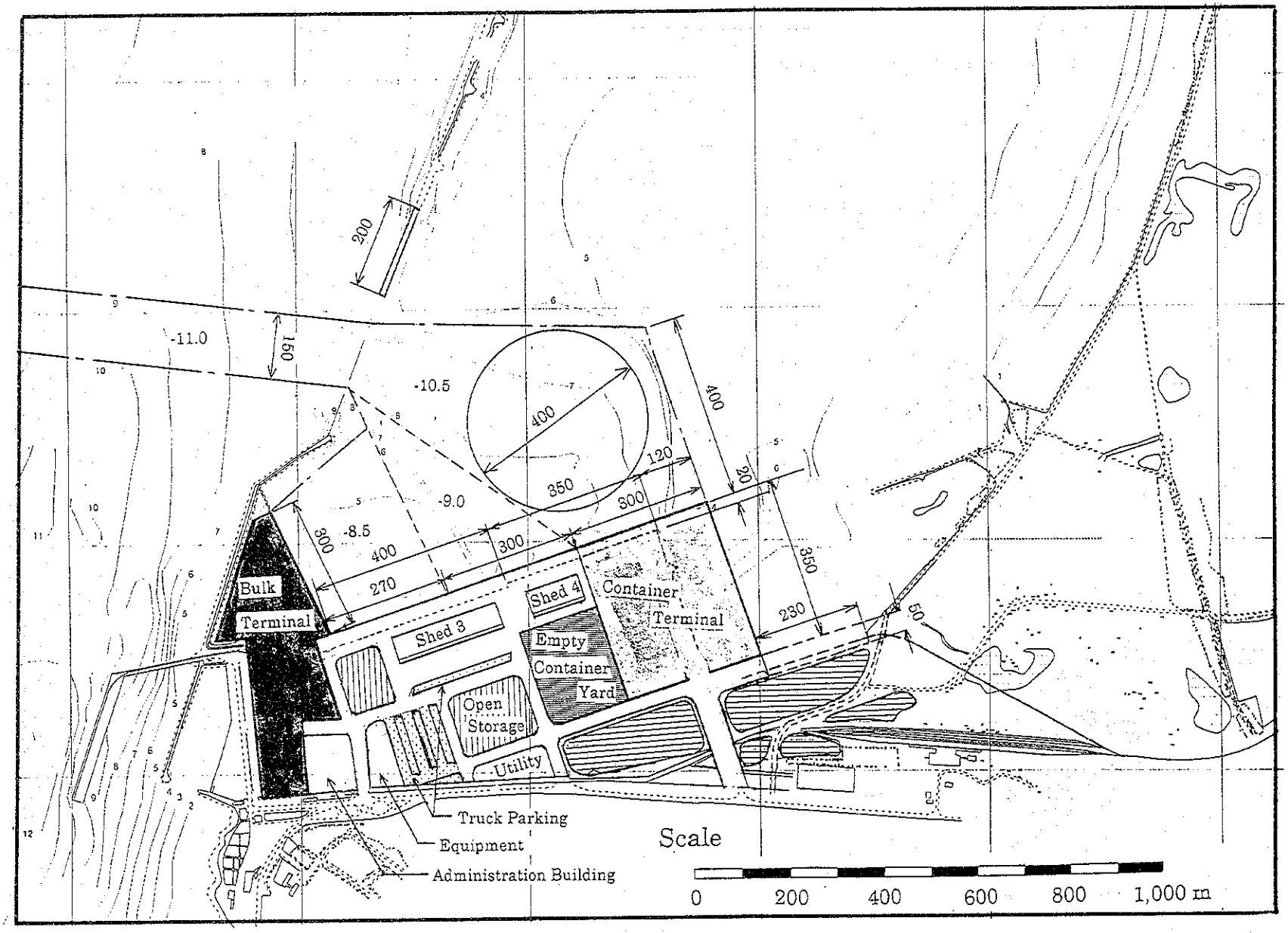
図－3．4　2015年目標長期整備計画概念図（高成長および中成長シナリオ、案－1）



図－3．5　2015年目標長期整備計画概念図（高成長および中成長シナリオ、案－2）



図－3．6　2015年目標長期整備計画概念図（低成長シナリオ、案－1）



図－3．7　2015年目標長期整備計画概念図（低成長シナリオ、案－2）

けたことによる。

90.　案―２は現在の港湾区域を再開発し、この区域の開発を完成させることを目的とする案である。この案では、バルク貨物に関連する産業用地を港の中に確保することは出来ず、単に貨物の積み下ろし機能のみとなる。また、ターミナルの将来の拡張には対応困難である。また、案―１および２共に集落２の移転は不要である。

３．４　港湾施設の概略設計

91.　港湾施設の概略設計にあたっては、施設の安全性に加えて現地の施工事情も考慮すると共に、可能な限り建設費を低減できる構造を念頭に、つぎの項目を検討した。

(1)　波浪条件、潮位、潮流および水深等の海象条件
(2)　土質条件
(3)　地震の有無
(4)　埋め立て土砂の性質
(5)　コンテナヤードおよびコンテナ岸壁の建設
(6)　海域に新設される構造物が周辺海域･海岸に与える影響
(7)　施工方法の難易度
(8)　最大貨物船の接岸力

92.　概略設計における設計基準は次の文献に基づいた

ａ．港湾の施設の技術上の基準・同解説（日本、1991）
ｂ．港湾開発ハンドブック（UNCTAD）
ｃ．International Association of Lighthouse Authority (IALA) ｶﾞｲﾄﾞﾗｲﾝ

93.　シハヌークヴィル港が卓越風の方向の一つである西の方向に港口が開いていることから、港口からの侵入波が直接に当たるコンテナ埠頭の構造は鋼管杭構造を採用することとし、埋め立て護岸は傾斜構造とした。

94.　なお新設一般貨物埠頭については、海底面下の浅い位置に岩盤があり、杭式構造が採用できないため、コンクリートブロック構造とした。

３．５　概略経済分析

(1)　予備的事業費の検討

95.　2015 年を目標とした長期計画について、ａ．高成長ケース、ｂ．中成長ケース, ｃ．低成長ケースの３ケースについて、それぞれ案―１および案―２の代替案の概略事業費を積算した。積算の前提条件はつぎのとおりである。

ａ．工事費は外貨および内貨によって構成されるが、交換比率は下記の比率を用いた。
　US$1.0=¥107=2,594　Riel（1996 年５月 20 日）
ｂ．全ての資機材単価、価格は 1996 年３月現在のものを用いた。
ｃ．工事費には調査設計費(建設工事費の８％および機材購入費の３％)、予備費(建設工事費、

機材購入費および調査設計費の合計の10%)を含めた。

d．建設工事費、荷役機械費、予備費などの積算には物価上昇は考慮しない。

96.　概略事業費の積算の結果は、1.9 億米ドル（低成長の場合）から 2.5 億米ドル(高成長の場合)となった。各ケースに対する概略事業費は、**表－3．5**に概略経済評価の結果と合わせて示している。

(2)　経済分析の前提条件

97.　経済分析は、国民経済的視点から長期開発計画の実施によって発生する経済的便益をプロジェクト費用と比較することにより当該プロジェクト実施の妥当性を評価するものである。

98.　輸出入貨物は、シハヌークヴィル港の貨物取り扱い能力の如何に関わらず需要予測結果のとおり増加すると仮定し、港湾取り扱い貨物の増加に伴う便益を算出し、経済的内部収益率（ＥＩＲＲ）を指標として下記の考え方で経済分析を行った。

a．概略経済分析の評価は施設建設期間５年と完成後 30 年間の合計 35 年間について行う。

b．外貨交換率は概略事業費の積算に使用されたものと同じする。

c．With ケース：　高、中、低成長の３ケースについて、それぞれ代替案―1, および案―２の合計６ケース。

Without ケース：既存の旧港桟橋および新港埠頭が使用できるものとする。（旧港桟橋の老朽化を考慮せず、将来も利用できるものと仮定している）。

99.　既存施設の貨物取り扱い容量は、岸壁の占有率が 85%となる貨物量と定義し、概ね 120 万トンである。既存施設の容量を超えた貨物はヴェトナムの港から陸路でカンボディアに輸送されるものとした。なお Without ケースでは寄港する船舶のサイズ、荷役効率は、現状のまま続くものと仮定している。

(3)　便　益

100.　シハヌークヴィル港の長期整備計画を実施することによって創出される経済的便益は、次の直接便益のうち計測可能な次の３項目みを考慮している。

a．船の待ち時間の減少によるコスト削減

b．船舶の大型化による輸送コストの削減

c．シハヌークヴィル港の取り扱い容量を超えた貨物が代替の港で荷揚げされ陸送される場合の輸送費の増加

(4)　費用

101.　前記の概略事業費に加え、管理運営費、および維持費用を考慮した。