

アノンペン港港湾局の組織図

4.3.2 事業計画

(1) 港湾取扱貨物量

本計画の対象であるポートNo.1は外貿専用埠頭であり、その港湾貨物取扱量は以下のように予測されている。

(単位：千トン)

品目	1992年 (実績※)	1995年	2000年	2010年
輸 出				
米	0	135	185	65
ゴ ム	14	30	33	50
木 材	4	18	30	50
水産物	0	1	2	2
農産物	2	50	73	111
その他	0	—	—	—
計	20	234	323	278
輸 入				
米	14	—	—	—
小麦粉	—	5	7	10
肥 料	3	44	60	0
セメント	3	93	0	47
雑 貨	110	149	176	231
計	130	291	243	288
合 計	150	525	566	566

注) ※資料：港湾活動記録（プノンペン港湾局、港長事務所）

(2) コンテナ貨物取扱量

コンテナ化率（予測）

1995年：セメント、木材を除いた貨物量の10%

2000年：セメント、木材を除いた貨物量の20%

2010年：セメント、木材を除いた貨物量の20%

コンテナおよびその他の貨物量の内訳を以下に示す。

(単位：千トン)

年	1995	2000	2010
コンテナ貨物量	41	54	47
その他の貨物 (一部セメントを含む)	484	512	519
合計	525	566	566

(3) 港湾荷役作業シフト数

現状の1シフトを、下記に示す1.5シフトにするものとする。

昼間シフト	7:00 ~ 11:30	: 4.5時間
	14:00 ~ 17:30	: 3.5時間
	計	: 8.0時間
夜間シフト (0.5シフト)	18:00 ~ 22:00	: 4.0時間
	合計	: 12.0時間

(4) 港湾稼働日数 : 330日/年

(5) バース占有率 : 90%

(6) 港湾貨物取扱容量

年		1995	2000	2010
港湾貨物取扱容量 (千トン/年)		525	566	566
バース延長 1mあたり 取扱量	1.5シフト/日当たり (t/m/年)	1,750	1,886	1,886
	シフト当たり (t/シフト/m/年)	1,273	1,371	1,371

4.3.3 計画地の位置および状況

計画地は、トンレサップ川の右岸に位置するプノンペン港ポートNo.1である。ここは港湾局の用地であり、一部分民家、木工所があったが、1993年3月現在、民家3戸を残しすでに撤去済みであり、移転についての問題はない。水道、電気の幹線も計画地に隣接してある。またポートNo.1は活発な外貿活動を行っており、常に何隻かの沖待ち滞船が生じている。

4.3.4 施設機材の概要

(1) 栈橋の配置計画（図4-4参照）

港湾貨物取扱容量の検討（4.2.3（1）参照）で、将来の貨物需要予測量を取扱うために、栈橋を延長して、ポートNo.1のバース総延長を300m（1995年の貨物量を対象とした合計3バース）とした場合と、さらに1バースの100mを延長して、バース総延長を400m（2000年のセメントを含む貨物量を対象とした合計4バース）にした場合の容量配置を検討した。

栈橋法線

既設栈橋の前面に約12m幅の新栈橋を設置する場合と、既設栈橋を補修・改修して現法線を維持する場合は要請書に述べられている。また、事前調査では既設栈橋の前面に8mから12m幅の新栈橋を設ける案が提示されている。これらより栈橋の法線の決定は、既設栈橋を補修・改修して、さらに既設栈橋の前面に12m幅の栈橋を新設する案と、既設栈橋は現状のままとし、荷役活動に必要な20m幅の栈橋を既設栈橋の前面に新設する案を比較検討した。現法線を維持する案は、既設栈橋を船舶の衝撃に抵抗できるような構造物にしなければならないため、補修・改修が大規模になり、また既設栈橋の背後への拡幅は工事が複雑となるので工事費が高くなり、工事期間が長くなる。

一方、新設栈橋を既設栈橋の前面に設置することにより、現在より土砂堆積量が少なくなり、維持浚渫量の軽減がはかれる。既設栈橋や連絡橋をそのまま残して、新たに20mの栈橋を設置する場合は、これら既設の施設を一般車両が通行、駐車できること、また荷役活動の車両と人の流れが分離できるので荷役活動の安全性が向上する。また埠頭事務所などの設置も可能となる。12m幅の栈橋は、船舶の衝撃力を吸収できる構造物設置に必要な幅であり、既設構造物と合わせると、栈

橋の幅は24mとなる。また新設栈橋として計画した20m幅は、荷役方式により必要な幅である。

栈橋配置計画

合計3バースの場合はポートNo.1において、また合計4バースの場合はポートNo.2も含めて、以下に示すA、B、C、D案についてどう配置するかを検討した。A案では、既設のバースNo.4を改修拡幅し、バースNo.5を補強拡幅、そしてバースNo.6を新設する。栈橋の幅は24mとする。

B案では、既設栈橋を改修、補修するのは完成後の構造物の将来にわたる安定性や強度の信頼性が低いので、既設構造物は現況そのままにして、既設の栈橋の前に新しい栈橋を延長300mにわたり設置する。新設栈橋の幅は、バースNo.6を含めて全長にわたり20mとする。

C案では、既設の栈橋の前に新しい栈橋を延長400mにわたり設置する。既設栈橋は改修・補修をせず、その前に幅12mの新栈橋を建設する。延長部のバースNo.6、No.7は幅を20mとする。

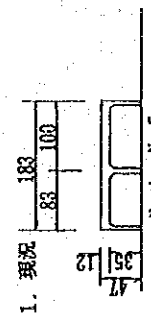
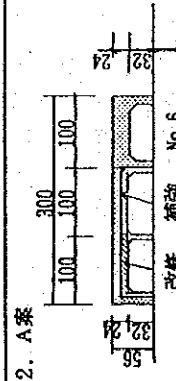
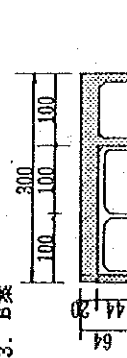
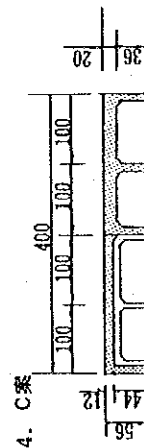
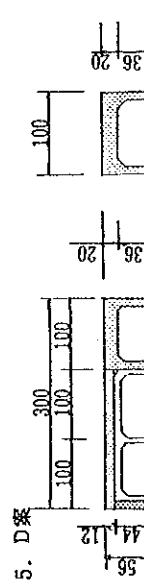
D案では、C案と同様、既設栈橋は改修・補修をせず、その前に幅12mの新栈橋を設け、幅20mのバースNo.6を設ける。またバースNo.7をポンツーン栈橋のあるポートNo.2に配置し、その幅は20mとする。

これらの栈橋配置計画は、栈橋形状、概略工事費、工期など比較し、図4-4にまとめた。この表の評価に示すように、ポートNo.1において、幅20mの栈橋を栈橋No.4、No.5の前面に建設し、新栈橋No.6をバースNo.5の下流に延長して合計300mの栈橋を建設するというB案を採用した。

構造物の諸元は次のようになる。

構 造 物	延長 (m)	幅 (m)	天端 (m)
バースNo.4	100.0	20.0	EL + 10.6
バースNo.5	100.0	20.0	EL + 10.6
バースNo.6	100.0	20.0	EL + 10.6
アクセスブリッジNo.1	44.0	12.0	
アクセスブリッジNo.3	44.0	12.0	
アクセスブリッジNo.4	44.0	12.0	

図4-4 フニンベン港ポートNo.1計画案比較表

配置計画	主要構造物形状					概略工事費 (荷役機械、 設計管理費を 除く) (億円)	概略工期 (カ月)	説明	計画の評価 順位	
	棧橋No.	延長 (m)	幅 (m)	棧橋 総延長 (m)	棧橋 面積 (m ²)					
1. 現況  No. 4 No. 5	No.4 No.5	83 100	12 12	183	2,200			・No.4は建設後40年、No.5は32年経過し、老朽度がはげしく、補修が必要である。 ・現在の施設規模では将来の貨物量に対応できず、棧橋の延長が必要である。		
	2. A案  改修 補強 No. 6	No.4 (改修拡副) No.5 (補修拡副) No.6	100 100 100	24 24 24	300	7,200	23.5	26	・No.4/5の改修、補修の確実性が低く、撤去などで工期が長くなる。 ・No.6が完成してからNo.4/5の補修、補強工事と拡張工事をする。 ・工事中使用可能な棧橋は1.5バースである。	2
3. B案 		No.4 No.5 No.6	100 100 100	20 20 20	300	6,000	23.2	22	・A案と同様、No.6が完成してからNo.4/5の拡張工事をする。 ・No.4/5は補修しない。使用制限をつけて利用する。 ・新設構造物は既設と構造的に分離する。 ・確実性が高く、施工性もあがる。 ・工事中使用可能な棧橋は1.5バースである。	1
		4. C案 	No.4 No.5 No.6 No.7	100 100 100 100	12 12 20 20	400	6,400	27.2	29	・No.6/7が完成してからNo.4/5を工事する。 ・工事中使用可能な棧橋は2バース。 ・No.4/5は補修しない。使用制限をつけて利用する。 ・工事中には港湾機能を妨げる度合いが一番少ない。 ・No.5より200m下流に延長するので、護岸、舗装の規模が増える。また陸域の既設構造物の撤去移設が増える。
	5. D案  ポートNo.1 ポートNo.2		No.4 No.5 No.6 ポートNo.2	100 100 100 100	12 12 20 20	400	6,400	28.4	29	・A案と同様、No.6が完成してからNo.4/5の拡張工事をする。 ・No.4/5は補修しない。使用制限をつけて利用する。 ・ポートNo.2の棧橋建設は最後に行う。または次期工事としてもよい。 ・ポートNo.2の背後施設が有効に利用できる

栈橋の幅の検討

現在の荷役形態では、12mの既設栈橋の全幅を使って作業をしている場合があり、トラックの交通に支障が起きている。栈橋上では、トラッククレーンなどの荷役機械の作業場所やトラックへの荷物の効率的な積み降ろしのため、川側に幅12mのスペースが必要である。これに、トラックの通路として陸側に2車線道路として幅8mを加えて合計20m幅とした。

アクセスブリッジの幅の検討

アクセスブリッジの上でトラックが待機できる駐車帯と、貨物を積載したトラックが通行できるように、2車線道路の幅8mを考慮して幅を12mとした。

栈橋構造形式

現在の栈橋形式は、基礎杭の上に、コンクリートラーメン形式の構造物が設置されている。この形式は、基礎杭の杭頭部をできるだけ低い位置に設けるため、水位の低い時期に集中的に施工する必要があり、工期が長くなる欠点がある。今回の改修計画は、その緊急度を考慮し、水位の変動に左右されることなく、施工が可能な形式で、施工期間をできるだけ短かくすることが条件となっている。本計画では、現場条件を考慮して構造形式は杭栈橋式、ケーソン式、セルラブロック式の各タイプにつき、図4-5に示す構造比較の結果、鋼管を用いた斜杭栈橋形式を採用することとした。

(2) 荷役機械の検討

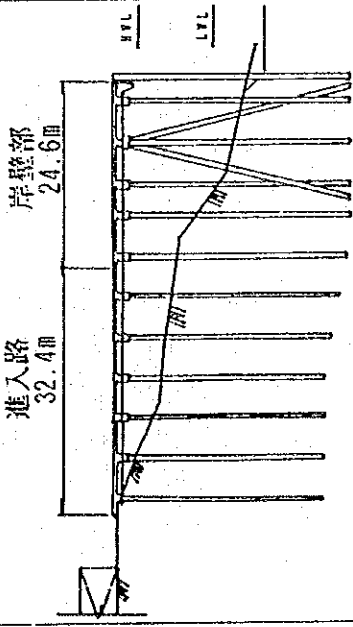
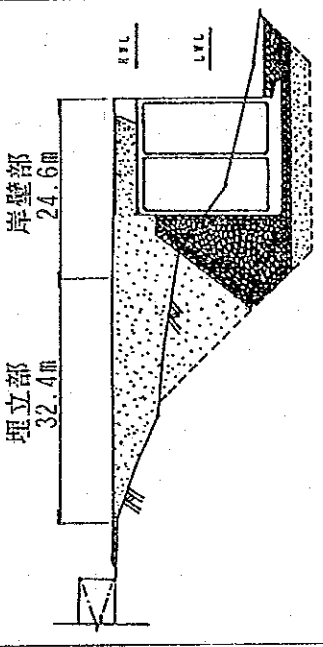
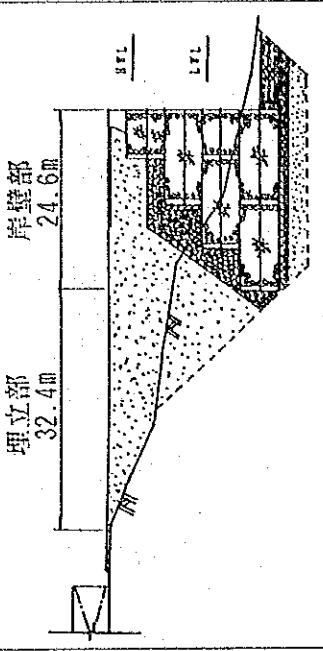
外貿用のポートNo.1で、新設のバースNo.6が完成し合計3バース、延長300mになっても、現在と同様に雑貨の取扱量は多いと想定される。新設を含めた岸壁3バースには、大小の船舶を組み合わせることで5隻の船舶の着岸が可能となる。5隻同時に荷役作業を行なった場合には、現在と同様な荷役方法をとれば12ギャングが稼働できる。

岸壁上での有効な利用形態として、この12ギャングが使用するクレーンの内訳は

5ギャングが小型クレーン（吊上能力7～20トン）

3ギャングが中型クレーン（吊上能力25トン）

図4-5 バース構造形式比較表

構造形式	杭 棧 橋 式	ケーソン式 (重力式)	セルラードブロック式 (重力式)
標準断面	 <p>進入路 32.4m 岸壁部 24.6m</p>	 <p>埋立部 32.4m 岸壁部 24.6m</p>	 <p>埋立部 32.4m 岸壁部 24.6m</p>
特 徴	<ul style="list-style-type: none"> • 急速施工が可能である。 • 水位の変化による影響をあまり受けけない。 • 既存埠頭に与える影響は小さい。 • 川の流れを阻害しない。 • 他の形式と比べて工費が小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> • 背後用地の埋立ては容易にできる。 • 基礎を-10m程度まで床掘りする必要はある。既設第4/第5埠頭は、この床掘りに耐えられない可能性がある。 • ケーソンの進水は非常に困難である。 • 川心に向かって突出することになるので、川の流れに影響を与える。 • 杭式に比して工期が長い。 • 施工は川の水位および流れに影響を受けやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> • 背後用地の埋立ては容易にできる。 • 基礎を-10m程度まで床掘りする必要はある。既設第4/第5埠頭は、この床掘りに耐えられない可能性がある。 • 施工はケーソンに比べて容易である。 • 川心に向かって突出することになるので、川の流れに影響を与える。 • 杭式に比して工期が長い。 • 施工時の川の水位による影響はケーソンほどではないが、水流の影響は受けやすい。 • 中詰め材料に良質なものを選ぶ必要がある。
工比率	1.0	28	23

4 ギャングが本線ギャー

と想定する。なお、背後ヤードでのクレーンは、大部分の取扱貨物がトラックにて直接搬出入されること、および既存のクレーンを使用することとし、別途考慮しない。

1) トラッククレーンとフォークリフトの必要台数の検討

このように12ギャングの稼働方法に対して、必要な陸上クレーン台数は

小 型	: 5台
中 型	: 3台

となるが、将来には、重量物やコンテナが増加することを考慮すると、以下の大型クレーンも必要と考える。

大型（吊上能力40トン）	: 1台
大型（吊上能力70トン）	: 1台

フォークリフトの必要台数は

船内、または棧橋用として最大荷重 3.5トン（ハイマスト）	: 5台
棧橋用として最大荷重 6.0トン	: 5台
コンテナ作業用として最大荷重25.0トン	: 2台

となる。

最大荷重25トンのフォークリフトは実入コンテナのハンドリングが可能であり、また空コンテナのハンドリングにも使用できる。最大荷重6トンのフォークリフトは空コンテナの2段積みまでハンドリングできる。

トラッククレーンやフォークリフトの必要台数は、港湾局が1992年末に25トンのトラッククレーン1台、4トンのフォークリフト2台を購入しているので、この数量を差し引いた台数と考える。この購入済み荷役機械類は、調査時点ではシアヌークビル港に輸入揚荷され、通関業務が行なわれていた。したがって、トラッククレーンやフォークリフトの台数は以下となる。

必要トラッククレーン台数

<u>吊上能力</u>	<u>台数</u>
7トン	5台
25トン	2台
40トン	1台
70トン	1台

フォークリフトの必要台数

<u>最大荷重</u>	<u>台数</u>
3.5トン	5台
6.0トン	3台
25トン	2台

2) トラック台数の検討

現在、港湾局所有のトラックは16台が稼働しているが、不足している状況であり、さらに4台追加して20台が適正な台数である。現在の16台は、整備の状況は悪いがスペアパーツを補充して利用するものとする。5隻が同時に荷役作業をする場合には総数で30台のトラックが必要となり、さらに10台を補充する必要がある。このトラック台数は、現況に比べ14台の増加になる。この中に、コンテナが運搬可能な25トン載荷できるトレーラートラックを6台考える。

したがって、所要トラック台数は

	載貨荷重	台数
トラック	8～10トン	8台
トレーラートラック	25トン	6台

となる。

3) プノンペン港港湾局の要請

一方、現地調査の段階で、プノンペン港港湾局との打合せにおいて、荷役機械の要請の内訳が以下のように提示された。

a) トラッククレーン

<u>吊上能力</u>	<u>台数</u>
7トン	9台
16トン	3台
25トン	2台
40トン	1台
70トン	1台

b) フォークリフト

<u>吊上能力</u>	<u>台数</u>
2.5トン	6台
4トン	2台 (マグネティックタイプ)
4トン	3台
7トン	1台
20トン	1台
25トン	2台

c) トレーラートラック

<u>最大荷重</u>	<u>台数</u>
25トン	6台

4) 台数の決定

荷役機械の必要台数をプノンペン港湾局の要請を考慮して以下のように決定した。

a) トラッククレーン

現在あるトラッククレーンのうち、25トンおよび16トンの旧ソ連製および中国製については新しい機械に交換するものと考え、25トントラッククレーン2台を調達する計画とする。日本製(KATO)6.5トンの5台については予備品の調達によっては今後5年程度の使用は可能である。7トンの新規調達台数はこれらの事情を考慮し3台とする。40トンおよび70トンのトラッククレーンは各々1台とする。

b) フォークリフト

フォークリフトについても、既存の日本製の機械については、本計画でスペアパーツを整備するものとする。ただし、今後雑貨類の取扱いについてパレットを利用する作業が増えてくると考えられるので、既存のフォークリフトは背後地、特に上屋での作業効率アップを図るために使用するものとした。

ブノンペン港湾局要請の台数では、小中型フォークリフトは2.5トンのフォークリフト6台、4トンのフォークリフト5台、7トンのフォークリフト1台だが、今後のパレット化、船内作業での高積みを考え、3.5トンのフォークリフト（ハイマスト）5台、6トンのフォークリフト3台とする。この6トンのフォークリフトは、空コンテナも取り扱うものと考えた。大型フォークリフトについては、水際線ではクレーンによりコンテナを直接トレーラーに揚荷し、コンテナヤードでのハンドリングが主な作業になるため、台数を1台とした。

c) トレーラートラック

カーゴトラックについて、8～10トンのトラックの必要台数は8台必要と検討していたが、ブノンペン港湾局によれば民間のトラック調達が可能とのことであるので、当計画には含めないこととした。そのかわりに、ブノンペン港湾局の要請のあった載貨荷重25トンのトレーラートラックを6台とした。

上記の検討結果による調達すべき荷役機械の能力および台数は、5.3.2に示した。これらを調達した後、ブノンペン港で使用できる荷役機械は以下のとおりとなる。

— トラッククレーン

<u>吊上能力</u>	<u>台数</u>
6.5トン	5台
7トン	3台
25トン	2台
40トン	1台
70トン	1台

ー フォークリフト

<u>最大荷重</u>	<u>台数</u>
3.5トン	5台
4トン	6台
6トン	3台
25トン	1台

ー トレーラートラック

<u>載貨荷重</u>	<u>台数</u>
8～10トン	16台
25トン	6台

5) スペアパーツ

現在使用中の荷役機械のスペアパーツの整備は以下とする。

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、補給は難しいので援助は行なわない。

日本製の KATO 6.5トン トラッククレーンについては、現在もスペアパーツは製造中なので、これについては援助を行なうことにより継続使用させる。また、これに必要なスペアパーツについては、プノンペン港湾局より提出を受けた必要スペアパーツリストにより選別する。

b) フォークリフト

プノンペン港湾局所有の KOMATSU製フォークリフト、TOYOTA製品フォークリフトは、スペアパーツは製造しているので援助を行ない、継続使用させる。これに必要なスペアパーツについては、プノンペン港湾局より提出を受けた必要スペアパーツリストにより選別、援助する。

(3) その他の設備の整備

1) 航路標識の設置

メコン河航路の狭隘な箇所、屈曲部、沈船がある箇所を示し、特に夜間の船舶の安全航行を計るため、資料11 (Dwg. 12) のような航路標識を設置する。なお、同図に示したブイは、船舶のレーダーでその位置を確認するものとし、燈器は設けていない。ただし、プノンペン港への最終進入航路にあるキャトルプラのリーディングマークは、その航路の狭隘であること、航路長が長いこと等を考慮して、リーディングライトを設けることとした。

2) 修理工場

荷役機械の維持管理のため、修理工場および工作室を整備する。修理工場、工作室には下記の設備を設ける。

- 修理工場 :
- 施 盤
 - ボール盤
 - のこ盤
 - ディーゼルエンジン溶接機
 - ガス溶接機
 - エアーコンプレッサー
 - エアーガレージジャッキ
 - パイプベンダー
 - 油圧プレス
 - パイプカッター
 - オイルクリーナー
 - 工具類、工具箱

4.3.5 維持管理計画

(1) 維持管理組織

プノンペン港の港湾施設の維持管理は、運輸通信省プノンペン港港湾局が行なう。同港湾局管内の泊地、バースを含むトンレサップ川およびベトナム国境までのメコン河の航路維持浚渫、航路深淺測量、航路標識の維持管理は、同省水路局 (Inland Waterway) が管轄する。プノンペン港港湾局、水路局は、各々637人およ

び82人の職員を擁している。現状の財務状態からは大がかりな事業は望めないが、これまでの港湾活動業務、荷役機械の維持管理、航路の維持浚渫等に最大限の努力が払われていることは、本調査を通じて明白であり、本事業実施後、維持管理をする能力は十分にあるものと判断される。

(2) 維持管理費

プノンペン港およびメコン河の航路を含めた維持管理費は、以下のものが見込まれる。

1) 人件費

上級職員 60,000 Riel/月 × 35人 × 12ヶ月 = 33,600,000 Riel

一般職員 30,000 Riel/月 × 202人 × 12ヶ月 = 72,720,000 Riel

作業員等 16,000 Riel/月 × 400人 × 12ヶ月 = 76,800,000 Riel

2) 各種手当等

人件費と同額を見込む = 183,120,000 Riel

3) 航路維持浚渫費

200,000m²/年 × 1,000 Riel/m² = 200,000,000 Riel

4) 荷役機械タグボートおよび修理工場運転費

燃 料

1,050ℓ /日 × 330日 × 500 Riel/ℓ = 173,250,000 Riel

スペアパーツ、消耗品費

購入費の2%を計上 = 123,000,000 Riel

5) 電気料金

発電機燃料、消耗品費

$$20,000 \text{ Riel} / \text{日} \times 330 \text{ 日} = 6,600,000 \text{ Riel}$$

6) 港湾施設維持費

建設費の1%を見込む

$$= 350,000,000 \text{ Riel}$$

維持管理費合計

$$\underline{\underline{1,219,090,000 \text{ Riel}}}$$

注) US\$1 = 2,000 Riel

(3) 港湾収入

プノンペン港全体の1995年での港湾収入は、以下のように見込まれる。

1) 入港料

$$\text{US\$}0.13/\text{GRT} \times 2 \times 800\text{GRT} \times 800\text{隻} \times 2,000 \text{ Riel/US\$} = 332,800,000 \text{ Riel}$$

2) 着棧料

$$\text{US\$}0.23/\text{GRT} \times 800\text{GRT} \times 800\text{隻} \times 2,000 \text{ Riel/US\$} = 294,400,000 \text{ Riel}$$

3) 河川通行料

$$\text{US\$}0.31/\text{GRT} \times 2 \times 800\text{GRT} \times 800\text{隻} \times 2,000 \text{ Riel/US\$} = 793,600,000 \text{ Riel}$$

4) 水先案内料

$$\text{US\$}0.003/\text{GRT} \times 2 \times 800\text{GRT} \times 800\text{隻} \\ \times 55\text{マイル} \times 2,000 \text{ Riel/US\$} = 422,400,000 \text{ Riel}$$

5) タグボート使用料

$$\text{US\$}83/\text{hr} \times 1 \text{ hr} \times 2 \text{回} \times 800\text{隻} \times 2,000 \text{ Riel/US\$} = 256,600,000 \text{ Riel}$$

6) 係船、解らん作業料

$$\text{US\$}16.5/\text{回} \times 2 \text{回} \times 800\text{隻} \times 2,000 \text{ Riel/US\$} = 52,800,000 \text{ Riel}$$

7) 荷役料 (シップギアによる)

$$\text{US\$}1.58/\text{t} \times 525,000\text{トン} \\ \times 4/12\text{ギャング} \times 2,000 \text{ Riel/US\$} = 553,000,000 \text{ Riel}$$

8) 荷役料 (陸上機械による)

$$\text{US\$}35/\text{hr} \times 5 \text{ hr} \times 8 \text{台} \times 330\text{日} \times 2,000\text{Riel/US\$} = 924,000,000 \text{ Riel}$$

港湾収入合計

3,629,000,000 Riel

注1) 平均総トン数

2) 年間平均入港隻数 (ポートNo.2を含む)

以上から、プノンペン港の維持管理については、年間 2,410百万リエルの利益が見込まれる。この利益分は、6～9年毎に更新が必要な荷役機械等の償却費用の一部として、使うことが可能である。

なお、同港湾局の収入は、上記に示すような港湾施設使用料、水先案内料他であるが、その支払は、

内貿関連は、内貨（リエル）で

外貿のうち、輸出は内貨、輸入関連は外貨（ドル）

立てとなっている。また、収入は一旦国庫に収められ、必要な予算は、本省（運輸通信省）を通じて大蔵省に申請承認を取ったうえで使えるようになる。

また、スペアパーツ、機械等の購入は、商務省、カンボディア輸出入会社（KAMPEXIN Co.）を通じて行なわれているが、近い将来、運輸通信省で直接購入できるよう制度変更することである。

第5章 基本設計

第5章 基本設計

5. 1 設計方針

プノンペン港改修計画の基本設計は、前章までの内容を踏まえ、以下の基本方針のもとに実施する。

- (1) 全体事業規模を適切なものとする。
- (2) 建設地の自然条件を十分に配慮する。
- (3) 建設地の諸条件に適した構造、資材、工法を採用する。
- (4) プノンペン港ポートNo.1では港湾活動が行なわれているので、設計・施工は港の活動に十分配慮したものとする。

この目的のために、栈橋はその300mの全長を半分に分け、2期にわたって工事を進め、下流側150mの1期工事完了引き渡し後、2期目で上流側150mに着工するものとした。これによって現状の港湾活動に与える影響を極力少なくすることとした。

5. 2 設計条件の検討

現地調査の結果に基づき、施設の設計に使用する条件を下記のように設定する。

(1) 水 位

H. W. L. (高水位) +9.81m

L. W. L. (低水位) +0.78m

(2) 流 速

下流方向への最大流速 4.5 ノット

上流方向への最大流速 3.0 ノット

波浪は計画地点が川岸であるので考慮しない。

(3) 気象条件

最大風速 20m/sec

(4) 地震力

水平方向震度 $kh=0.05$

鉛直方向震度 $kh=0.00$

(5) 土質条件

第3章 3.2.3土質条件を参照のこと。

(6) 利用条件

栈橋の設計の条件は下記のとおり。

1) 対象船舶（貨物船）

重量トン数（トン） 6,000 2,000

喫水（m） 5.2 5.2

接岸速度（cm/sec） 15 15

2) 船舶のけん引力（t） 35

3) 上載荷重 常時2.0 t/m²

4) 自動車荷重 TL-20

5) フォークリフト荷重 25t（ヤードおよびアクセルトレスル）

6) トラッククレーン荷重 吊上げ能力 70t（栈橋部のみ）

(7) 材 料

単位体積重量：

鉄筋コンクリート : 2.45t/m³（空中）、1.45t/m³（水中）

鋼材 : 7.85t/m³

裏込材料 : 1.8 t/m³

(8) 安全率

滑動	: 1.2 (常時)
杭、許容引抜力	: 3.0 (常時) 2.5 (異常時)

(9) 許容応力

構造用鋼材	: 1,400kg/cm ²
異型鉄筋	: 1,800kg/cm ²
鉄筋コンクリート	: 240kg/cm ² (設計基準強度)
	: 90kg/cm ² (曲げ圧縮強度)
	: 9kg/cm ² (許容せん断強度)
無筋コンクリート	: 180kg/cm ² (設計基準強度)

(10) 準拠基準

- 1) 港湾の施設の技術上の基準・同解説 (社団法人日本港湾協会)
- 2) 建築基準 (日本建築協会)

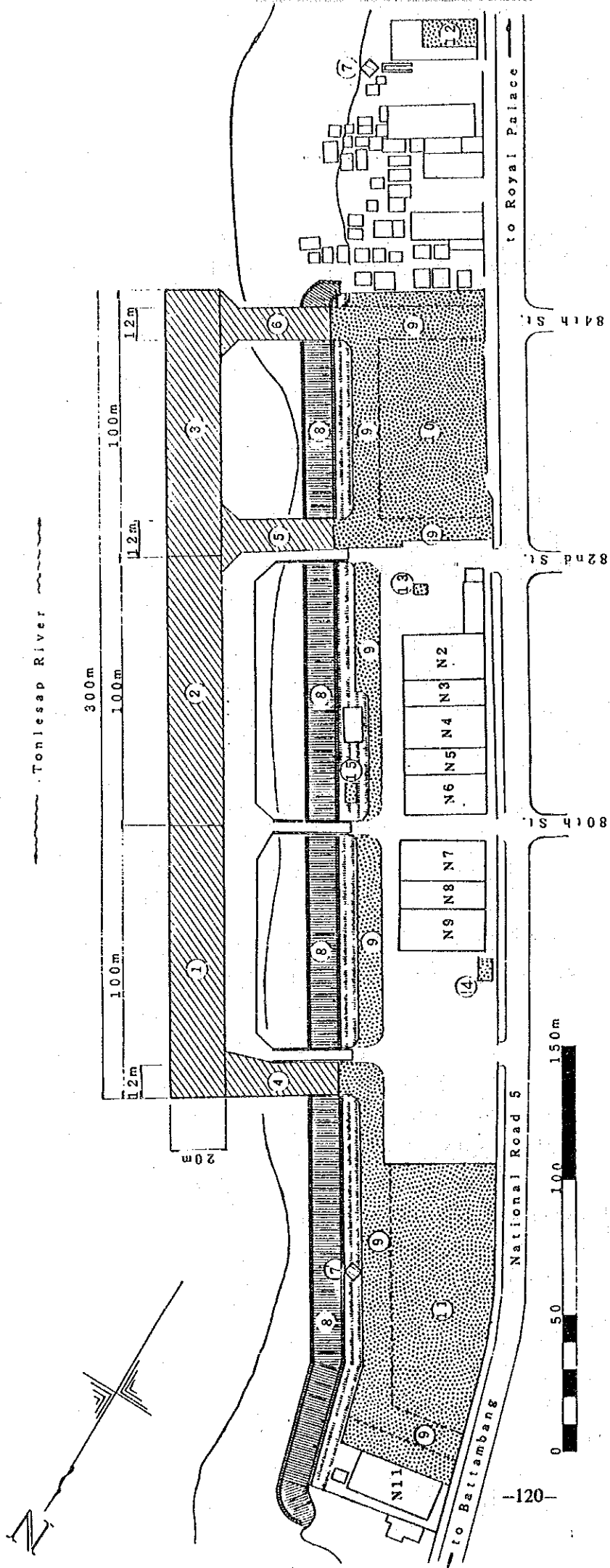
5.3 基本計画

5.3.1 施設配置計画

港湾の施設は貨物の荷役、保管、搬出入が円滑に処理されるように、また船舶が安全かつ迅速に入出港できるように図5-1に示すように以下の構造物を配置した。

一 棧橋

棧橋背後の既存港湾施設を有効に利用できるよう、既設バースNo.4、No.5の前面に平行に接して、新設バースNo.4、No.5を、さらに延長部分は新設バースNo.5の下流側にNo.6として設けた。新設バースNo.4、5、6は、各々その棧橋エプロン内で、荷役および荷物の搬出入作業ができるサイズ、構造とし、既設バースNo.4、No.5は撤去に時間と工費がかさむため、現状のまま残すこととした。なお、300mの棧橋長をさらに有効に使うため、棧橋上下流の護岸上に独立係船柱を各々1基ずつ設け、棧橋端部より突出して係留する船舶の船首尾索をとることとした。



凡例

- | | | |
|---------------|--------------|------|
| 1. バース No.4 | 9. 道路 | 係留施設 |
| 2. バース No.5 | 10. コンテナヤード | 護岸 |
| 3. バース No.6 | 11. 空コンテナ置場 | ヤード |
| 4. アクセスブリッジ | 12. 修理工場 | 緑地 |
| 5. アクセスブリッジ | 13. トラックスケール | 既設施設 |
| 6. アクセスブリッジ | 14. 発電機室 | |
| 7. 独立係船柱 (2基) | 15. 便所 | |
| 8. 護岸 | | |

図 5-1 プンペン港新設港灣施設配置図

－ アクセスブリッジ

栈橋と背後ヤードとの連絡用として3本の新しいアクセスブリッジを設けた。新設アクセスブリッジNo.1およびNo.3は既設のアクセスブリッジNo.1、No.3の各々の上下流側（外側）に平行して沿わせる形で新設し、中央の既設アクセスブリッジNo.2とともに3本の既設アクセスブリッジは、そのままの形で残すこととした。さらに、アクセスブリッジNo.4をバースNo.6の下流端に栈橋上の交通を円滑にするため設ける。

－ 道 路

現在の港内道路は上屋の川側に幅8mのものがある。今回護岸を整理し、用地の余裕ができるので、道路の舗装を川側に5m増加し、上屋側に荷役作業帯を設けた。道路の幅は10mとした。既設舗装の破損部の修理を行なう。

－ 護 岸

現在の川岸は自然のままに放置されており、陸側から流れ込む雨水汚水により一部浸蝕を受けている。港湾用地を追加確保するため、この既存川岸を盛土整形し、護岸も同時に整備する。

－ コンテナヤード

バースNo.6の背後地は、コンテナなどの野積場として利用する。コンクリート舗装を行なう。

－ 空コンテナ置場

ポートNo.1の上流部にあるオープンスペースは現在港湾局がマカダム舗装を施工中であるが、これにさらにコンクリート舗装を施して、空コンテナの野積場として利用する。

－ 照明施設

夜間の荷役作業ができるよう栈橋や、ヤードには照明施設を設ける。

－ 給水施設

栈橋上には、船舶への給水が可能なように1栈橋当たり2ヶ所の給水栓を設置する。

5.3.2 機材計画

荷役機械の整備のため施設機材の概要で述べたように下記の機材を供与する。(スペアパーツ2年分を含む)

－ トラッククレーン

<u>吊上げ能力</u>	<u>台数</u>
7トン	3台
25トン	2台
40トン	1台
70トン	1台

－ フォークリフト

<u>最大荷重</u>	<u>台数</u>
3.5トン	5台
6トン	3台
25トン	1台

－ トレーラートラック

<u>載貨荷重</u>	<u>台数</u>
25トン	6台

－ 既存荷役機械用スペアパーツ

KATO	6.5トン (NK65)	トラッククレーンスペアパーツ	5台分
TOYOTA	4.0トン (FD35)	フォークリフトスペアパーツ	3台分
KOMATSU	4.0トン	フォークリフトスペアパーツ	3台分

5.3.3 施設計画

(1) 航路標識

- 1) マーカーブイ（燈器なし） : 14基
- 2) リーディングライト（キャトルプラ進入標識） : 1セット

(2) 修理工場および工作機械 : 1式

(3) トラックスケール 30トン用 : 1セット

5.3.4 基本設計図

プノンペン港改修計画の棧橋、施設等の基本設計図を資料11に示す。

5. 4 施工計画

5.4.1 建設事情

プノンペン市を中心に見られる建設業界の動きとしては、内戦後の復興機運の高まりによってタイ、シンガポール、ベトナム等近隣諸国の民間外国資本による、ホテル、レストラン等の建設が活発化している。一方、大型土木建設工事については、日本、オーストラリアといった外国の経済援助の一貫として、橋梁架橋プロジェクト等が始まったところである。

こうしたなか、現地建設業者としては、橋梁道路公社といった国営公社の他、ベトナム、タイ、中国、シンガポールといった外国資本とカンボディア資本との合弁企業がすでに数社できており、今後もさらに増えるものと考えられる。

現地で聴取した企業2社の概要を以下に述べる。

KEO-VUTHY (KV) : エンジニア15人、各種熟練工、重機オペレーター等100人、未熟練工200人を有する企業。建設機械に関しても、後述する機械を保有している。

SINO-CAMBODIAN(Group) : 名前のおり中国、シンガポールの華人系企業5社とカンボディアの企業 (Monbial Technic Enterprise of Construction Co.,Ltd) との合弁企業である。創立、間もないため企業概要を調査できなかったが、橋梁道路局資材担当主任によると有望な企業とのことである。

現地調達可能な建設資材は限られており、石材、木材を除いてほとんどが輸入製品である。現地にてリース可能な主要建設機械はダンプトラック、バックホー、トラッククレーン、ブルドーザー、モーターグレーダーなどである。今後一層増えると思われる公共土木工事の需要を考えると、本案件実施時にこれら建設機械が調達できるかは確約をとれる状況ではない。一方、港湾工事に必要な作業船舶類については、運輸通信省水路部より平台船、800および1200馬力のサクション浚渫船が、内陸水運公社より通船等の調達が各々可能であるが、大型杭打船等の水上作業船はシンガポールなど海外からの調達になるものとする。（注：本件には、浚渫工事は含まれない。）

現地にて雇用可能な建設労働者は、現地建設業者の調べによると技能職、事務職などがあるが、主要建設機械等と同様今後増えるであろう工事の需要を考えると、海外からの労働者を調達することも必要となるであろう。

5.4.2 施工方針

工事は既存の港湾設備を供用しながら、施工されるため、現状の荷役等の港湾活動をできるだけ阻害しないことを考慮した工事計画とする。この目的のために、300mの栈橋延長を150mづつ2工区に分け、下手側より着工し、この竣工引き渡し後に上手側の残り工区を施工開始することにより、港湾機能を最大限に保つことに努めた。斜杭式栈橋構造形式を選択したことにより、杭の打設や、床版の工事は水位の変動の影響をあまり受けずに施工できる。しかし①水位が低下したときでも、船が接岸できるように、防舷材を栈橋の下部にまでわたって取り付けられている。②床版から4m下部に小形船係留用クリートと係留作業用連絡通路を設けている。③護岸構造物およびその背後の盛土、等の構造物は低水位時に施工する必要があるため、水位の変動を十分に考慮した施工計画とする。

本計画のカンボディアの改修計画の実施機関であるプノンペン港湾局との協調を図るものとする。建設工事のコンサルタンツ業務および施工は日本国籍のコンサルタンツおよび建設業者が実施するものとする。

また、建設用機材、資材、建設従事者は可能な限り現地で調達する。

5.4.3 施工監理計画

(1) 監理業務の内容

日本国の無償資金協力の実施手順に従い、カンボディアの実施機関であるプノンペン港湾局と計画実施に関わるコンサルタントはコンサルタント契約を結び、本計画の実施について日本国関係者省庁の承認を得る。

(2) 工事区分

1) 日本側負担工事

- 棧橋
- アクセスブリッジ
- 道路舗装
- 護岸、盛土
- コンテナヤード等のヤード舗装
- 照明施設
- 給水施設

また荷役機械の整備のため下記の機材を供与する。

- | | | |
|---|-----------|-------------------|
| - | トラッククレーン | 7台 (スペアパーツ2年分を含む) |
| - | フォークリフト | 9台 (スペアパーツ2年分を含む) |
| - | トレーラートラック | 6台 (スペアパーツ2年分を含む) |

その他設備

- 既存荷役機械のスペアパーツ
- 航路標識
- 修理工場
- トラックスケール
- 発電機および発電機室
- 便所

2) 相手側負担工事の範囲

新設棧橋、護岸およびヤード舗装などのいずれの工事においてもプノンペン

港港湾局が管理する用地内にあるので、施工は問題なくできる。ただ、バースNo.6の背後地の用地内にある数軒のバラックの立退が必要であるが、港湾局が本工事開始までに撤去することを確約している。現在のポートNo.1は運輸通信省水路部の手で、1993年4月に前面水深をE L - 5.0mまで浚渫される予定である。この浚渫作業は、同水路部が毎年行なう維持浚渫業務の一環として実施されるものであるので、本計画範囲よりはらずし、相手国負担工事に含めるものとした。

(3) 施工計画

本改修工事を進める上で、当港湾の荷役機能に支障のなきよう考慮し、工事は2期に分けた。1期は棧橋延長のバースNo.6とバースNo.5の下流側半分アクセスブリッジNo.3とNo.4を完成し、2期にはバースNo.5の上流側残り部分とバースNo.4およびアクセスブリッジNo.1を完成する。荷役機械は、早急な荷役能力の増強に寄与するために、棧橋1期分（バースNo.6およびNo.5下流側半分、合計150m）の引き渡しと同時にその一部を引き渡すこととし、1期分に含めることとした。また、航路標識の設置および修理工場の整備は2期に含めるものとする。

1) 仮設計画

仮設ヤード

計画地の用地は狭く、工事の仮設ヤードとして使用できる場所が限られている。現状の港湾活動を極力妨げないように、工所用施設を配置する。工事の進捗に応じて仮設ヤードを移設することも考える。仮設ヤードとしては、コンクリートプラント、コンクリート材料置場、鉄筋置場および加工場、型枠加工場、資材置場、事務所、建機置場、倉庫等の設置のため、約8,500㎡の面積が必要である。計画地内部で用地が不足する場合は、外部の用地も考慮する。

測 量

工事着手前、施工中、竣工後の測量は既設の基準点を利用して行なう。

給水および給電

工事に使用する水は、プノンペン市の給水を利用する。電気は、プノンペン市の電力が不足しているため、自家発電機を利用するものとする。

2) 杭 打

栈橋工事には鋼管杭（609.6mm径、長さ26m）を約580本打設する。杭打船は現地にはないので、シンガポールより回航するものと考えた。斜杭や直杭が混在するので、打設順序を事前に十分検討する。打設後は所定の高さで杭頭を処理し、水位、流れの変化に対し、安定になるよう杭上部を仮結合する、杭打機の規模はリーダー長さ約40mである。その他揚錨船、台船が必要である。

3) 上 部 工

打設された鋼管杭にブラケットを溶接して、これを利用して支保、型枠を設ける。上部工工事に必要な建設機械は35トンクローラクレーン付台船（300トン級）、台船、溶接機、揚錨船等である。

コンクリート

生コンクリートは現地で入手できないので、コンクリートプラントを現場に設置する。プラントには、骨材、水、セメントの供給設備を設ける。混合されたコンクリートは、アジテーター車で打設現場に運搬し、直接またはポンプ車で打設する。打設されたコンクリートは、バイブレーターで材料の分離を防止し十分に固める。打設後、指定期間は散水し、湿潤状態を保ち養生する。プラントの規模は25～30m³/時間で、ショベルカー、発電機、アジテーター車、ポンプ車等を配置する。

付帯工

防舷材、ボラード等の取付金具、埋込物などは事前に正確に設置し、コンクリートを打設する。

4) 護 岸

コンクリート矢板を法尻部に打設し、矢板頭部はコンクリートでコーピングする。法面部分はコンクリート版で被覆する。高水時には一部水没するところがあるので、水中施工を避けるよう工程をたてる。

5.4.4 資機材調達計画

(1) 建設用資材、輸入機器

1) 現地産品

現地産品は石材、砂、木材、煉瓦、酸素、アセチレンに限られ、量・質ともに問題ない。

現地で調達・使用する主要資材は次の通り。

埋立土	12,000m ³
石材	12,100m ³
砂	3,130m ³
その他、燃料油、木材等	

2) 現地での輸入材調達について

セメント、鉄筋（小径鋼）、溶接棒、および工具などが北朝鮮、中国から輸入されているが、特にセメント、鉄筋については異種が混入したり、曲げられたり、量、品質、ともに確定保証できない。したがって、セメントはタイまたはその近隣諸国、鉄筋は日本から輸入することとした。

生コンクリートについては現地生産工場がないため、現地生産することにした。

3) 日本よりの調達主要資材、および輸入機器

以下の資材は、現地調達不可能で、かつ規格、品質、納期が重要な資材である。したがって、第3国調達の可能性も含めて検討した結果、日本からの調達とした。

資材名	規格	単位	数量	摘要
鋼管杭	φ609.6、 $t \approx 27m$	本	589	現地調達不可・規格・納期が重要
鉄筋	SD 295A	t	810	規格および単価比較より日本より調達
防舷材	前面フレーム型	組	24	規格および単価比較より日本より調達
係船柱	35 t (曲)、50 t (直)	本	27	現地入手不可
航路標識	航路ブイ、標識灯	基	16	現地調達不可
工具・スペアパーツ		式	1	機械メンテナンス上必要
試験・測量・安全具		式	1	現地入手不可
荷役機械		式	1	現地調達不可
工作機械、発電機		式	1	現地調達不可

(2) 建設用機材

- 1) 現地調査できる建設機材は、機種およびその数量に制約があり、かつ資金的・背景によりパーツおよびメンテナンスが十分に管理されておらず、長期的かつ安定した稼働（レンタル）は難しい。したがって、短期間で汎用性のある機械のみを現地で調達するものと考えた。

機 械 名	規 格
ブルドーザー	11 t
ショベル	1.6 m ³
ショベル	2.2 m ³
ダンプトラック	11 t
ロードローラー	10 t
モーターグレーダー	3 m
トラック	6 t
溶接機	400 A
小型発電機	50~75KVA
コンプレッサー	5 m ³

- 2) したがって、当工事のクリティカル工種にはその確実性、安全性、工期などを考慮して、建設機械を外国からの持込み使用することとした。クリティカル工種に使用する建設機械は、杭打船、大型クレーン、バックホー、削孔機、台船等であり、ほとんどの機種はシンガポールで機材調達ができるものと考えられる。

(3) 輸送計画について

原産品・燃料・労務等は、カンボディア内で調達するものとする。セメントについては、タイ国より輸入する。

建設機械については、原則としてシンガポールから直接曳航または、台船にて輸送する。

日本からの資機材については、日本から直接現地プノンペン港およびシアヌークビル港へのライナー船はまだ確立されていないため、東南アジア用ライナー船に積変えるため、シンガポール経由の輸送とする。

5.4.5 実施スケジュール

工事は次表に示すように2期に分けて行なう。

5.4.6 概算事業費

本計画の実施に要する概算事業費は、下記のとおりである。

(1) 日本政府無償資金協力による建設事業費

基本設計に基づく日本側負担工事の概算事業費（コンサルタンツ費用を含む）は2,988百万円と見込まれる。

(2) カンボディア側負担工事

カンボディア側の負担工事は栈橋No.6の陸域部にある民家の移転、上屋（N10）の撤去、浚渫工事およびフェンス工事である。この経費内訳を以下に示す。

1) 民家、上屋の撤去費	400万Riel（約25万円）
2) 浚渫工事	17,000万Riel（約1,062万円）
3) フェンス工事	600万Riel（約37万円）
合 計	18,000万Riel（約1,124万円）

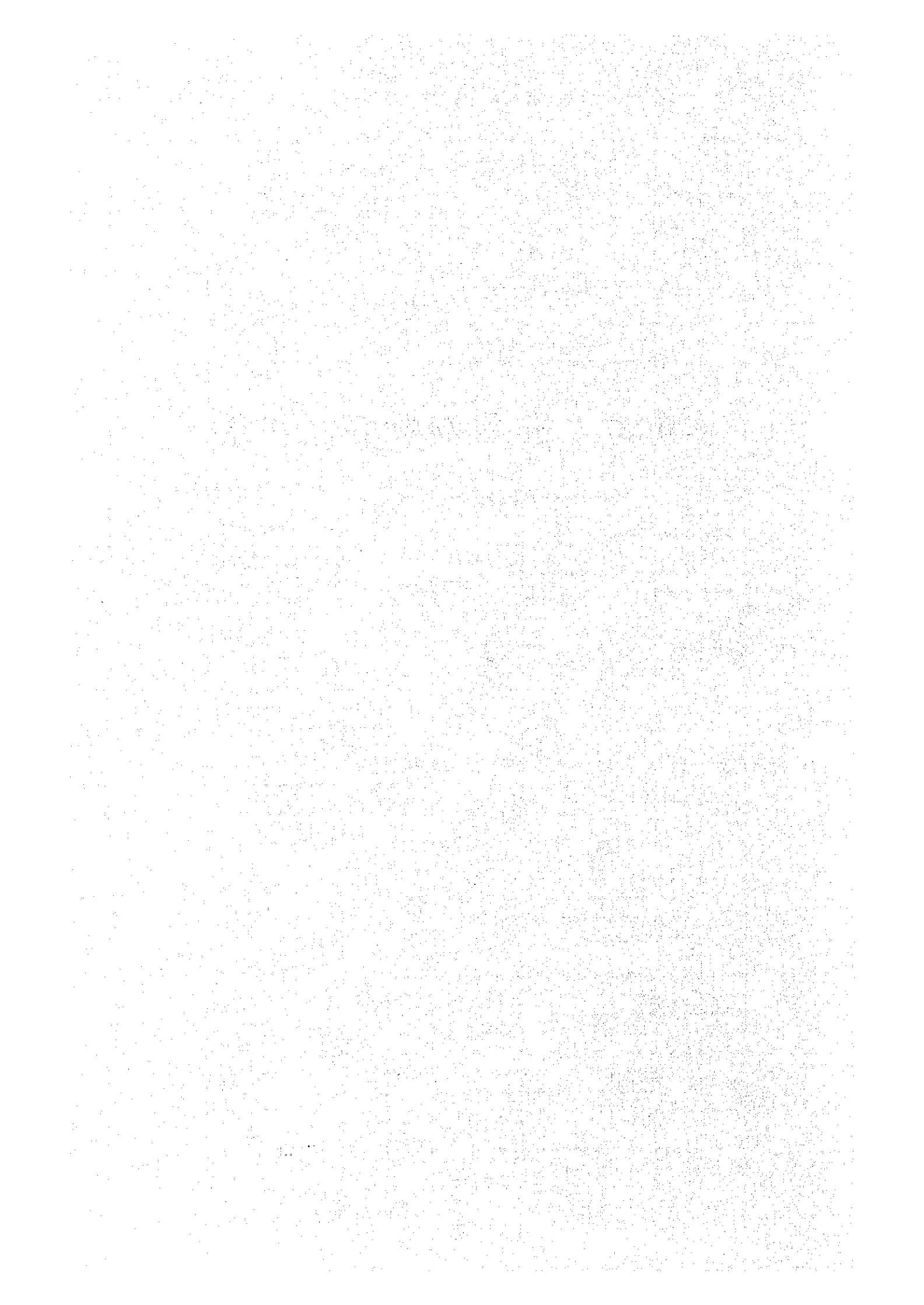
(3) 積算条件

- 1) 積算時点 平成5年1月
- 2) 為替交換レート 1 US\$ = 124.96円
1 Riel = 0.0625円
- 3) 施工期間 2期による工事とし、各期に要する実施設計、工事の期間は、事業実施工程表に示したとおり。
- 4) その他 本計画は日本国政府の無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。

事業実施工程表

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
第 1 期	実施設計	— 現地調査		— 入札図書作成		— 現地確認		— 入札準備		— 入札評価/契約					
	施 工 / 調 達	— 準備/仮設工													
		パース No.6													
															上部工
															付帯工
		パース No.5													
															上部工
															付帯工
	陸上土木施設														
	付帯施設														
機材調達															
後片付け															
														(計12ヶ月)	
第 2 期	実施設計	— 現地調査		— 入札図書作成		— 現地確認		— 入札/契約							
	施 工 / 調 達	— 準備/仮設工													
		パース No.5													
															上部工
															付帯工
		パース No.4													
															上部工
															付帯工
	陸上土木施設														
	建築施設														
付帯施設															
機材調達															
後片付け															
														(計12ヶ月)	

第6章 事業の効果と結論



第6章 事業の効果と結論

プノンペン港は、カンボディアの首都プノンペン市の玄関港であり、首都だけでなく、その背後圏は遠くタイ、ラオス、ベトナム国境にまで及んでいる。プノンペン港は表6-1に示すように現状では、多くの問題を抱えており、このままではカンボディアの国家復興計画にも影響がでることが予測されるが、本計画によってその問題点はほとんど解消できることが分かる。

表6-1 計画実施による効果と現状改善の程度

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果、改善程度										
<ul style="list-style-type: none"> • プノンペン港ポートNo1の既存棧橋は、その老朽化により安全で効率的な荷役作業が望めない状態である。 • 棧橋延長(183m) そのものも不足しており、荷役機械の老朽化、台数の不足による荷役効率、能力の低下も伴って、現状での取扱貨物量約15万トン/年は、その能力の上限に達している。 • このままでは、今後の予測取扱貨物量(1995年で約53万トン)に対応できず、内戦後の国家復興計画に支障が出る可能性がある。 • 現状ではプノンペン港は常に沖待ち滞船をかかえており、1992年1年間の入港時合計滞船日数だけで、1,228日に達している。これにかかわる損失は年間US\$250万と見積られる。 • コンテナ化が進んでいないため、荷役効率が悪く荷傷みも激しい。 • 港内用地が狭くヤード用地が確保できないため、貨物の場内ストックができず効率悪化の一因となっている。 • メコン河に航路標識がないため、夜間航行ができず船舶の効率的運用の障害となっている。 • 荷役機械の修理工場、工作機械が老朽化し、維持修理に支障をきたしている。 • 場内の照明給電施設がないので夜間作業ができず、港湾取扱量の低下の一因となっている。 	<ul style="list-style-type: none"> • バースNo4、5、6(合計300m)およびそのアクセスブリッジの建設 • 荷役機械の供与 <table style="margin-left: 20px; border: none;"> <tr><td>クレーン</td><td style="text-align: right;">7台</td></tr> <tr><td>フォークリフト</td><td style="text-align: right;">9台</td></tr> <tr><td>トレーラトラック</td><td style="text-align: right;">6台</td></tr> </table> • 既存荷役機械のスペアパーツの整備 • コンテナヤードの用地確保のための盛土造成および護岸約450mの整備 • コンテナヤード、場内道路等の舗装約12千㎡と補修 • 航路標識の設置 <table style="margin-left: 20px; border: none;"> <tr><td>マーカーブイ</td><td style="text-align: right;">14基</td></tr> <tr><td>リーディングライト</td><td style="text-align: right;">1式</td></tr> </table> • 場内照明および発電施設の新設 • 修理工場の建設、工作機械の設置 • その他港湾付帯施設の建設 <ul style="list-style-type: none"> - 給水施設 - トラックスケール - 発電機室 - 便所 	クレーン	7台	フォークリフト	9台	トレーラトラック	6台	マーカーブイ	14基	リーディングライト	1式	<p style="text-align: center;"><u>直接的効果</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 港湾施設の改善拡張、荷役機械の増強により、荷役効率、港湾取扱貨物量が飛躍的に改善され、荷傷み、貨物の紛失なども低減される。 • 照明施設の設置により、荷役作業時間は、現状の8時間/日から、少なくとも12時間/日に延長可能となる。 • 船舶の沖待ち滞船は、そのピーク時を除き年間のほとんどの時期にわたって解消できる。 • 棧橋の延長1m当たりの貨物取扱量は、現状の825t/m/年から1,886t/m/年に改善される。 • 年間港湾取扱貨物容量は、現状の15万トン/年から57万トン/年に増大する。 • 荷役効率の改善による在港日数の短縮、滞船の解消、メコン河通過時間の短縮等によって運航日数が減少し、輸送コストの低減につながる。 • 荷傷み、貨物の紛失の減少による商品価格への反映。 <p style="text-align: center;"><u>間接的効果</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 首都プノンペンだけでなく、カンボディア全体の物流の安定化が計れる。 • 経済、社会活動の活性化につながる。 • 雇用の促進、所得の増大など、民生の改善を計ることができる。
クレーン	7台											
フォークリフト	9台											
トレーラトラック	6台											
マーカーブイ	14基											
リーディングライト	1式											

本計画の実施による前述の多大な効果が期待されると同時に、本計画がカンボディアの復興、ひいては住民の生活向上に寄与するものであり、さらに本計画の運営・管理についても、相手国側体制は人員・資金ともに十分で問題はないと考えられることから、本計画を無償資金協力で実施することは妥当と判断される。

資 料 編

1. 1 基本設計調査団 (平成4年11月22日～同年12月30日)

<u>氏名</u>	<u>担当分野</u>	<u>所属</u>
池田 龍彦	総 括	運輸省港湾局建設課国際業務室長
中崎 剛	港湾管理/運営計画	運輸省港湾局建設課国際業務室国際業務係長
小林 茂紀	無償資金協力	外務省経済協力局無償資金協力課
川村 開保	港湾施設計画	(株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル
川端 英資	港湾土木	(株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル
五島 正明	港湾計画/環境	(株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル
長谷川光彦	自然条件調査	(株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル
下山 泰生	荷役機械整備	(株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル
高橋 勝彦	施工計画/積算	(株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル
丸山 忠雄	通 訳 (仏語)	(株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル

1. 2 報告書(案)現地説明調査団 (平成5年2月24日～同年3月13日)

<u>氏名</u>	<u>担当分野</u>	<u>所属</u>
池田 龍彦	総 括	運輸省港湾局建設課国際業務室長
河野 雅之	無償資金協力	外務省経済協力局無償資金協力課課長補佐
川村 開保	港湾施設計画	(株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル
川端 英資	港湾土木	(株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル
下山 泰生	荷役機械整備	(株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル
丸山 忠雄	通 訳 (仏語)	(株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル

資料2. 調査日程

2. 1 基本設計調査団 (平成4年11月22日～同年12月30日)

日 順	月 日	行 程	業 務 内 容
1	11/22 (日)	NRT/BKK TG 641, CX	移 動
2	11/23 (月)	BKK/PNH TG 696	日本大使館表敬、運輸通信省表敬
3	11/24 (火)	PNH	UNTAC 港湾庁表敬、プノンペン港湾局と打ち合せ
4	11/25 (水)	PNH	現地調査、資料収集
5	11/26 (木)	PNH	現地調査、資料収集、議事録サイン
6	11/27 (金)	PNH/BKK TG 931	移動、メコン委員会表敬 (池田、中崎)
7	11/28 (土)	BKK/NRT CX	移動 (池田、中崎)
8	11/29 (日)	PNH	資料整理
9	11/30 (月)	PNH/BKK TG 697	移動 (小林)、シアヌークビル港現地調査
10	12/1 (火)	BKK/NRT TG 640	移動 (小林)、シアヌークビル港現地調査
		NRT/BKK TG 641	移動 (長谷川)
11	12/2 (水)	PNH/BKK, BKK/NRT TG 697, TG 642	移動 (下山)、現地調査資料収集
		BKK/PNH TG 696	移動 (長谷川)、現地調査資料収集
12	12/3 (木)	PNH	カンボディア国鉄、内陸水運公社資料収集
13	12/4 (金)	PNH	施工法、構造概略検討
14	12/5 (土)	PNH/BKK TG 697	移動 (高橋)、港湾局打ち合せ
15	12/6 (日)	BKK/NRT TG 640	移動 (高橋)、現地自然調査段取
16	12/7 (月)	PNH	規模概略検討
17	12/8 (火)	PNH	外力設計、現地調査資料収集
18	12/9 (水)	PNH	土質調査開始、構造物現況調査
19	12/10 (木)	PNH	構造物現況調査
20	12/11 (金)	PNH	基準点調査、資料収集
21	12/12 (土)	PNH	計画省、新港地点調査
22	12/13 (日)	PNH	資料整理
23	12/14 (月)	PNH	土質調査終了、KM 6 調査、商務省打ち合せ
24	12/15 (火)	PNH	港湾局打合
25	12/16 (水)	PNH	現地施設調査、ネアクルンフェリー現地調査
26	12/17 (木)	PNH	概略設計、船長インタビュー
27	12/18 (金)	PNH	港湾局打合、地形測量
28	12/19 (土)	PNH	現地資料収集、地形測量
29	12/20 (日)	PNH/BKK, BKK/NRT TG 697, TG 642	移動 (川村、川端、五島、丸山)、資料整理、 深淺測量
30	12/21 (月)	PNH	深淺測量

31	12/22 (火)	PNH		流況調査
32	12/23 (水)	PNH		深浅測量
33	12/24 (木)	PNH		資料収集、資料整理
34	12/25 (金)	PNH		図面作成
35	12/26 (土)	PNH		図面作成
36	12/27 (日)	PNH		資料整理
37	12/28 (月)	PNH		資料収集、資料整理
38	12/29 (火)	PNH/BKK	TG 697	移動 (長谷川)
39	12/30 (水)	BKK/NRT	TG 640	移動 (長谷川)

2. 2 報告書 (案) 現地説明調査団 (平成5年2月24日～同年3月13日)

日 順	月 日	行 程	業 務 内 容
1	2/24 (水)	NRT/MNL JL 741	移動 (池田、川村)
2	2/25 (木)	MNL	A D Bと打ち合せ
3	2/26 (金)	MNL	協議資料の検討
4	2/27 (土)	MNL/BKK TG 621	移動 (池田、川村)
		NRT/BKK TG 641	移動 (川端、下山、丸山)
5	2/28 (日)	BKK/PNH TG 696	移動
6	3/1 (月)	PNH	日本大使館表敬、運輸通信省表敬 ドラフト・ファイナルレポート説明
7	3/2 (火)	PNH	港湾局ドラフト・ファイナルレポート説明
8	3/3 (水)	PNH	港湾局技術協議
9	3/4 (木)	PNH	外務大臣と協議、団内打ち合せ
		PNH/BKK	移動 (河野、下山)
10	3/5 (金)	PNH	港湾局技術協議、運輸次官と協議
		BKK/NRT	移動 (河野、下山)
11	3/6 (土)	PNH	運輸通信省にて会議
		PNH/BKK	移動 (池田)
12	3/7 (日)	PNH	構造物現況調査、資料整理
13	3/8 (月)	PNH	港湾局打ち合せ、日本大使館現況報告 UN T A C港湾庁打ち合せ
14	3/9 (火)	PNH	メコン河航路調査
15	3/10 (水)	PNH	港湾局打ち合せ、構造物現況調査
16	3/11 (木)	PNH	日本大使館現況報告、港湾局打ち合せ
17	3/12 (金)	PNH/BKK TG 697	移動 (川村、川端、丸山)
18	3/13 (土)	BKK/NRT TG 642	成田着 7:30 AM

3. 相手国関係者リスト

- (1) 在カンボディア日本国大使館
 今川 幸雄氏 特命全權大使
 篠原 勝弘氏 参事官
 阿部 憲子氏 一等書記官
 今村 徹氏 一等書記官
 菊池 修平氏 国際協力事業団企画調整員
- (2) 運輸通信省
 Mr. So Khun Minister
 Mr. Tram IV Tek Vice Minister
 Mr. Meas Samith Director of International Relation Office
 Mr. Nhean Sras Director of Planning Department
 Mr. Kuy Pam Sub Chief of Cabinet
 Mr. Tep Nobora Statistic Office
 Mr. Trauch Chan Kosal Vice Director of Road and Bridge
 Mr. Sin Sisaket Staff of Planning Department
 Mr. Meas Chheng Staff of Planning Department
 Mr. Yit Bunna Civil Engineer, Technical Dept.
- (3) 外務省
 Mr. Hor Namhong Minister
 Mr. Sek Setha Vice Minister
 Ms. You Ay Director of Economic and Cultural Cooperation Dept.
 Mr. Hem Heng Deputy Director of Economic and Cultural Cooperation Dep
- (4) 計画省
 笠井 利之氏 Advisor Expert
 Mr. Chhieve Nam Deputy Director of Economic and Cultural Cooperation Dep
 Mr. Phan Ho Deputy Director of Commerce and Finance Dept.
- (5) プノンベン港湾局
 Mr. Mom Sibon Director
 Mr. Miech Yan Vice Director
 Mr. Ko Seng Heang Vice Director
 Mr. Lim Kim Sean Chief of Technical office
 Mr. Pen Shark Pheap Manager of Dock office
 Mr. Chieap Thol Chief of Stevedoring
 Mr. Khat Syani Chief of Planning
 Mr. Chor Pra Harbour Master
 Mr. Mok Orm Assistant Harbour Master
- (6) UNTAC
 Mr. Luis A. Canelli Zavala Commander
 Mr. Julio Ambrosoni Lieutenant Commander
 Mr. Enos Alcala Port Authority, Military Office
 Mr. Felix Sanagun Port Authority, Military Office
 Mr. Tony Fitt Port Authority, Military Office
 Mr. Emmanuel Passion Port Authority, Military Office
 Mr. Paul Flude Port Authority, Military Office

- (7) コンボンソム港湾局 (Port of Sihanoukville)
 Mr. Lou Kim Chhun Director of the Port of Sihanouk Ville
 Mr. Pen Shita Vice Director
 Mr. Sem Ky Thay Chief of financial
 Mr. Norng Soyeth Chief of planning
 Mr. Nhin Vuth Chief of personnel and administration
- (8) Inland Water Ways
 Mr. Khiev An Director
 Mr. Sem Sam Vice Director
 Mr. Koan Cheon Chief of Technic
- (9) Road Transport Co.
 Mr. Ouk Tat Vice Director
- (10) カンボディア国鉄 (Chemin De Fer Du Cambodge、 : C F C)
 Mr. Meas Neak Asst. Director of Exploitation Service
 Mr. Chhoem Meanouvy chief of Exploitation Service
 Mr. Va Souec Former Station Master of Phnom Penh Station
- (11) Inland Waterway Transport Co.
 Mr. Bun Nguon Director
 Mr. Sin Chhay Ship Engineer
- (12) KM6 食料供給会社
 Mr. Math So Pheap President du Centre de Ravitaillement
 of Ministry of Trade and Commerce.
- (13) CAMFEXIM (Cambodia Fishery Export & Import Co. Ltd.)
 Mr. Chea Eav Meng General Director

MINUTES OF DISCUSSIONS
BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR
REHABILITATION OF THE PORT OF PHNOM PENH
IN CAMBODIA

In response to the request from Cambodia, the Government of Japan decided to conduct a Basic Design Study of the Project for Rehabilitation of the Port of Phnom Penh (the Project), and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA).

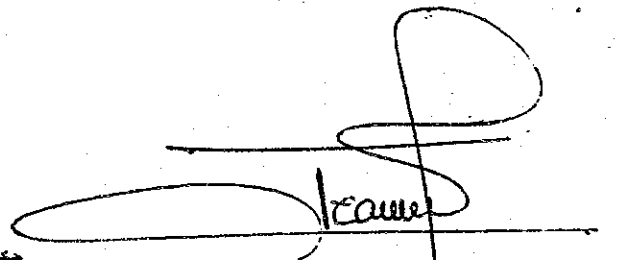
JICA dispatched to Cambodia a Basic Design Study Team (the Team) headed by Mr. Tatsuhiko Ikeda, Director, International Affairs Office, Bureau of Ports and Harbours, the Ministry of Transport, from November 23 to December 26, 1992. The Team held discussions with the officials concerned of Cambodia and carried out field surveys at the study area.

While discussions and field surveys are ongoing, both parties have confirmed the main items on the Project described in the attached sheets. The Team will proceed to further study and prepare the Basic Design Study Report.

Phnom Penh, November 26, 1992



Mr. Tatsuhiko Ikeda
Team Leader
Basic Design Study Team
on the Project for
Rehabilitation of the Port
of Phnom Penh



Mr. Tram Iv Tek
Vice Minister
Ministry of Communications,
Transports and Posts and
Telecommunications

1. OBJECTIVE

The objective of the Project is to restore cargo handling capacity at the Port of Phnom Penh by rehabilitating the existing port facilities.

2. PROJECT SITE

The site of the Project is shown in ANNEX-I.

3. EXECUTING ORGANIZATION

Department of Phnom Penh Port, Ministry of Communications, Transports and Posts and Telecommunications is responsible for the administration and execution of the Project.

4. CONTENTS REQUESTED BY CAMBODIA

After discussions with the Basic Design Study Team, the Cambodian side requested that the following components be included in the Project:

- a. extension of the fixed type quays;
- b. widening and rehabilitation of the existing quays;
- c. paving of stacking yard;
- d. provision of ancillary works; and
- e. procurement of cargo handling equipment.

The final components of the Project will be determined after conducting further studies.

5. THE JAPAN'S GRANT AID SYSTEM

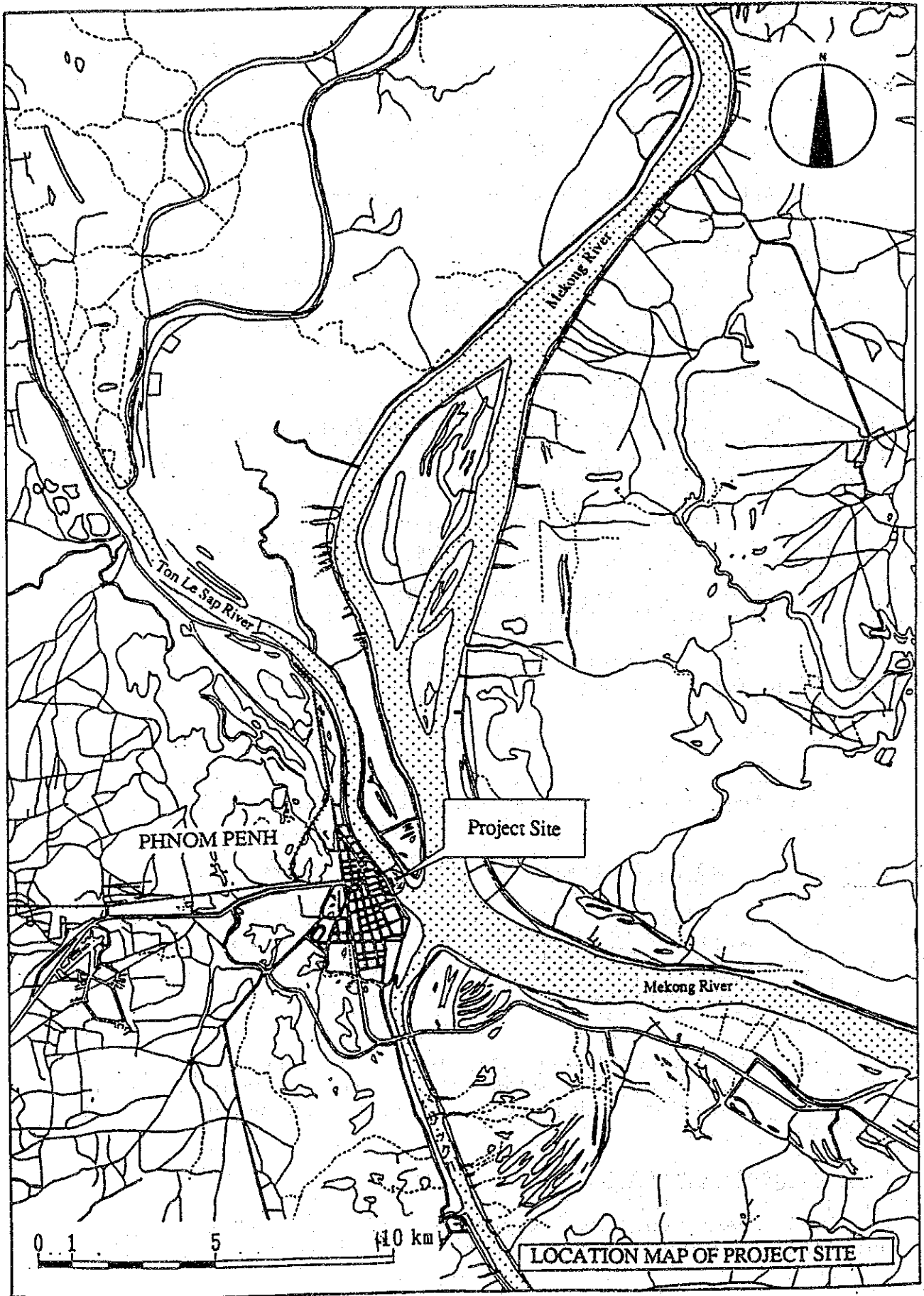
The Cambodia side has understood the procedures and the system of the Japan's grant aid programs which was explained by the Team.

6. PROVISIONS OF NECESSARY BUDGET AND PERSONNEL

- a. The Cambodia side will take necessary measures, described in ANNEX-II, for the smooth implementation of the Project, in condition that the Grant Aid Assistance by the Government of Japan is extended to the Project; and
- b. The Cambodian side has agreed to secure the budget for fulfilling the undertakings to be covered by the Cambodian side, prior to the commencement of the Project.

7. SCHEDULE OF THE STUDY

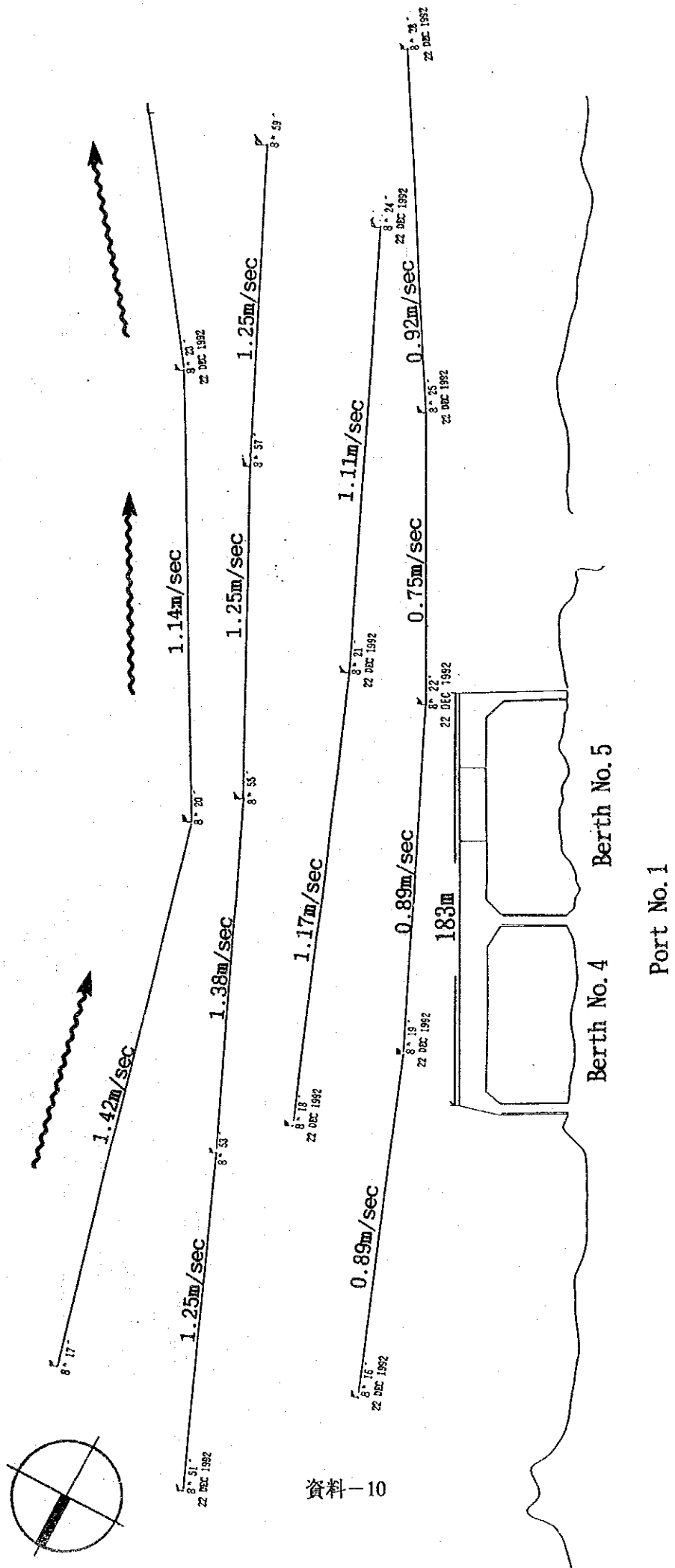
The Study Team will complete the Draft Final Report in accordance the confirmed items by the beginning of March 1993.



NECESSARY MEASURES TO BE TAKEN BY CAMBODIA

1. exempt the members of the Study Team from income taxes and other fiscal charges payable under the legislation of Cambodia in respect of any emoluments or allowances remitted to them from overseas;
2. ensure the safety of the Study members when and as it is required in the course of the Study;
3. ensure prompt processing of required internal formalities to secure the implementation of the Project;
4. secure and provide necessary space for construction of the Project facilities, in particular the land necessary for the extension of quays and their back-up area including removal and demolition of the existing non-port related facilities;
5. secure and provide necessary space for construction yards (for temporary office, labor camp, stock yard and motor pool, etc.), batching plant and other necessary temporary yards;
6. provide electric lines, water supply and telephone lines to the Project site;
7. control port operations including berth assignments and land side operations during the construction, to minimize delays of construction of Project facilities;
8. exempt taxes and levies and take necessary measures for customs clearance of the materials and equipment to be brought for the Project at the port of disembarkation;
9. accord Japanese nationals, whose services may be required in connection with the supply of products and services under the verified Project contracts, such facilities as may be necessary for their entry into Cambodia and stay therein for the performance of their work;
10. maintain and use properly and effectively the facilities constructed and repaired, and equipment purchased under the grant; and
11. bear all the necessary expenses other than those to be borne by the grant.

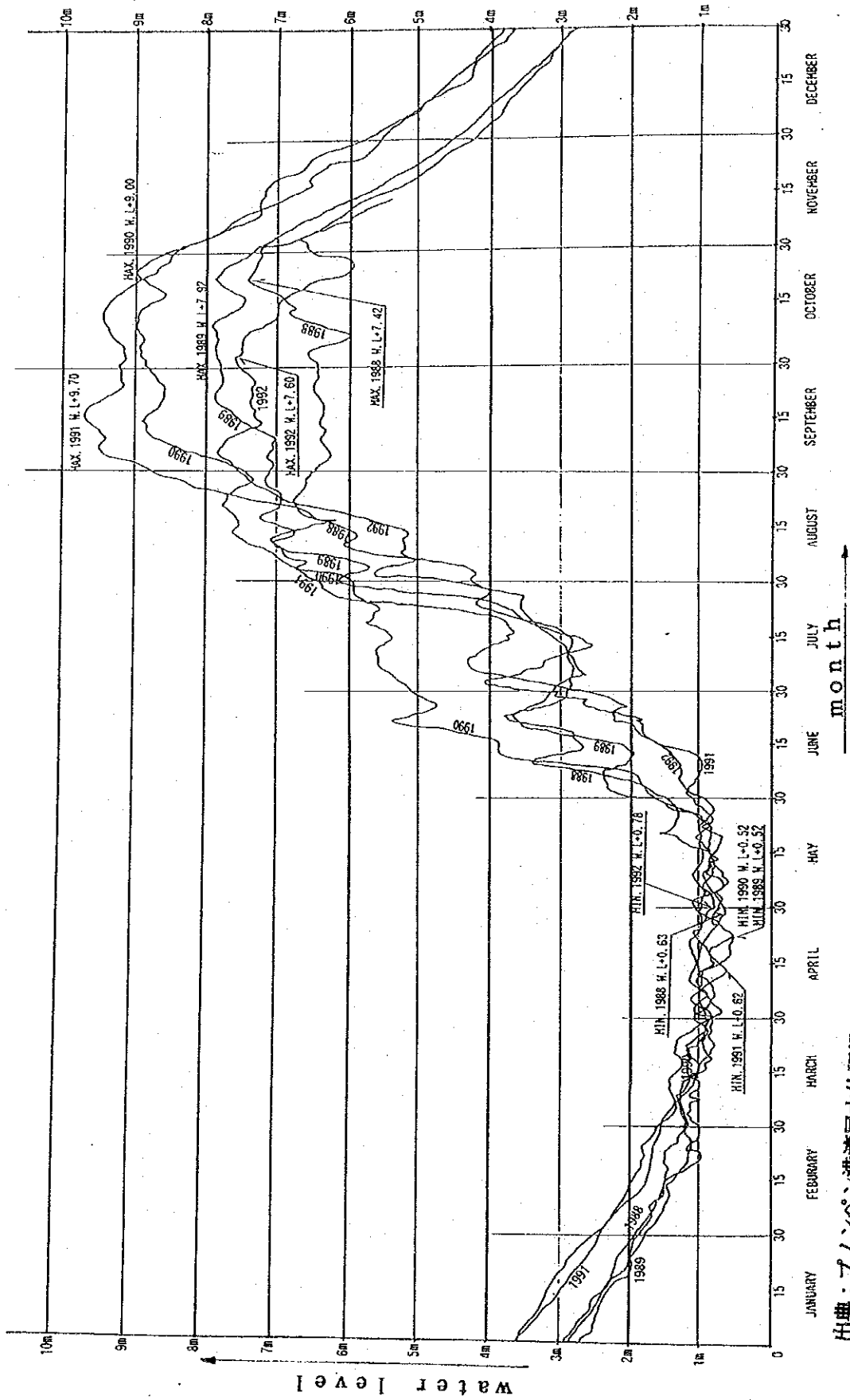
資料5 自然条件調査



資料-10

図資5-1 流況調査図

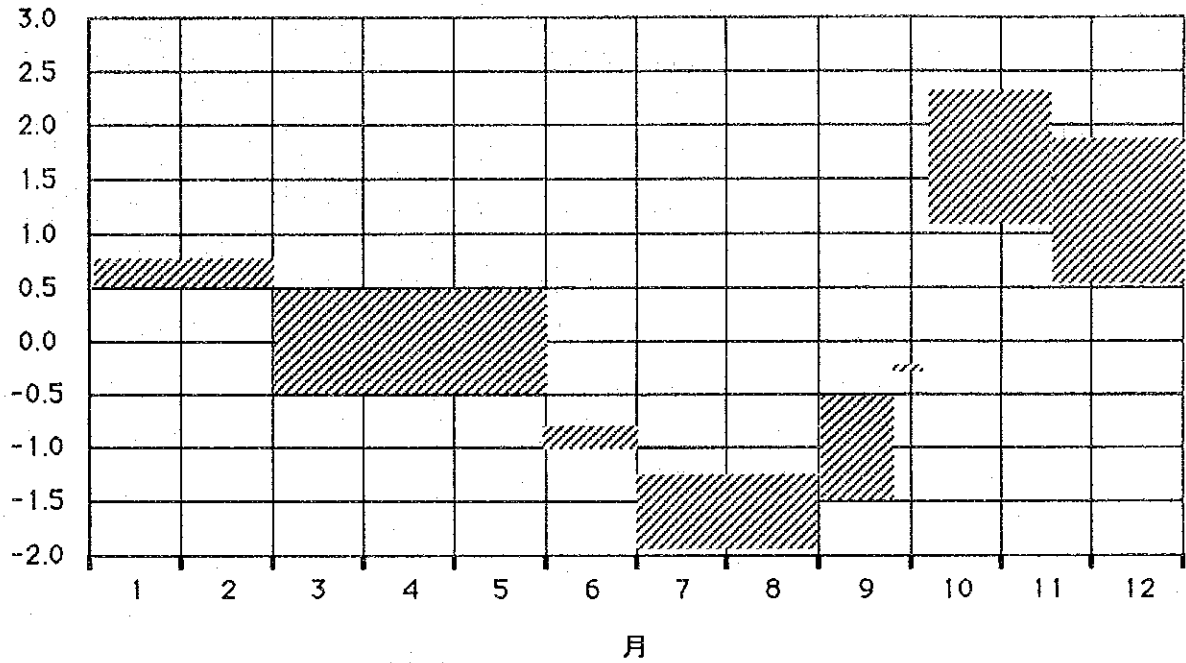




出典：フノンペン港湾局水位記録

図資5-2 フノンペン港 (ポートNo. 1) 水位変化図

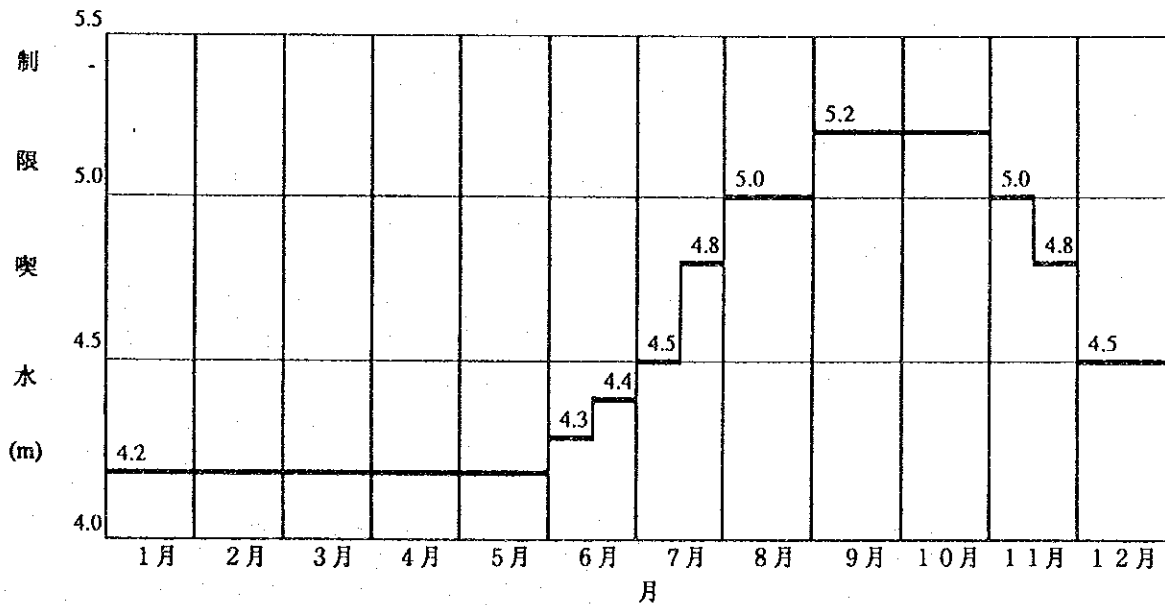
流速
(m/sec)



は期間内の流速の範囲を示す

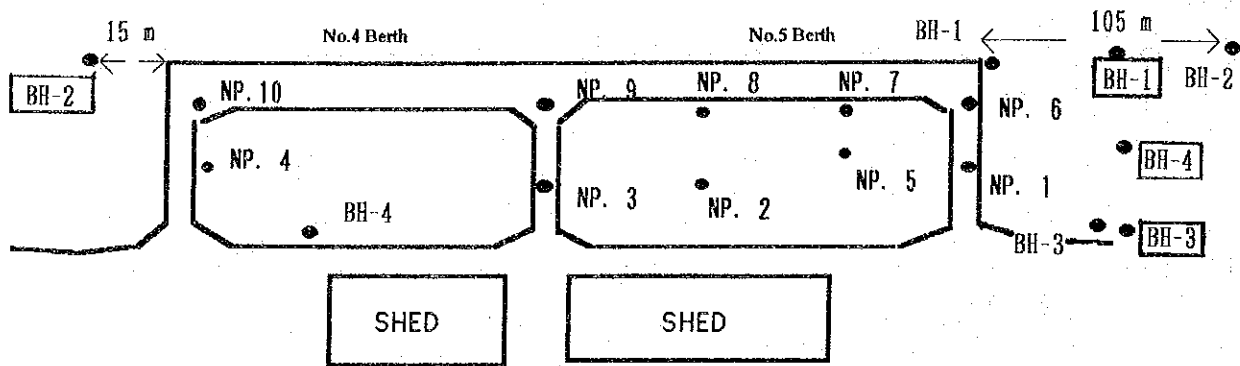
図資5-3 プノンペン港ポートNo.1 棧橋前面における河川流速

出典：プノンペン港湾局



図資5-4 メコン河河口制限喫水

出典：プノンペン港湾局



注)

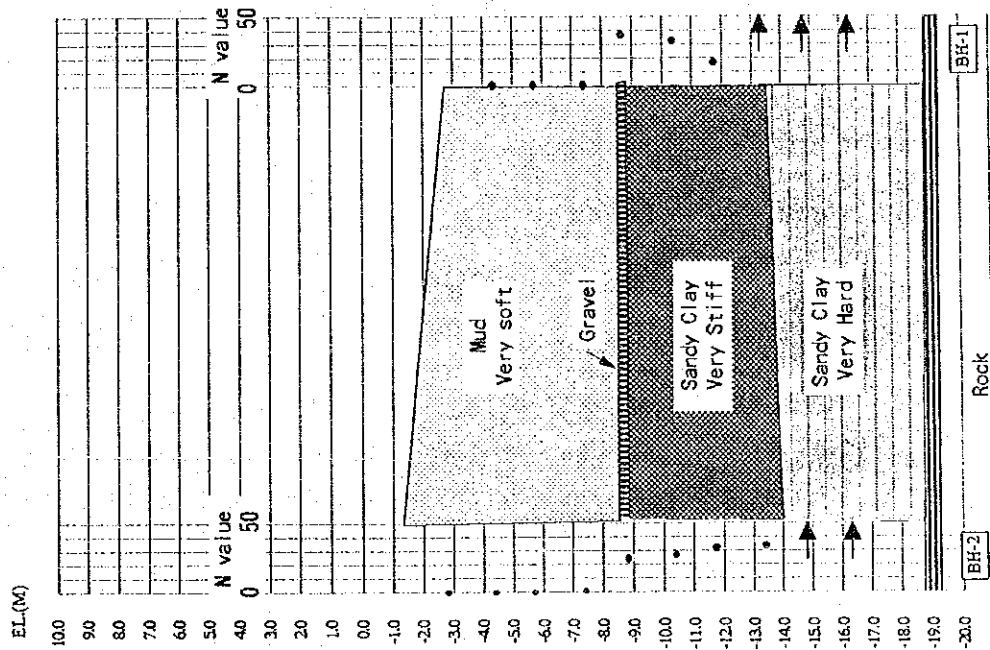
NP-1 ~ NP-10 : 1980年にプノンペン港湾局によって実施された。

BH-1 ~ BH-4 : 1991年にメコン委員会によって実施された。

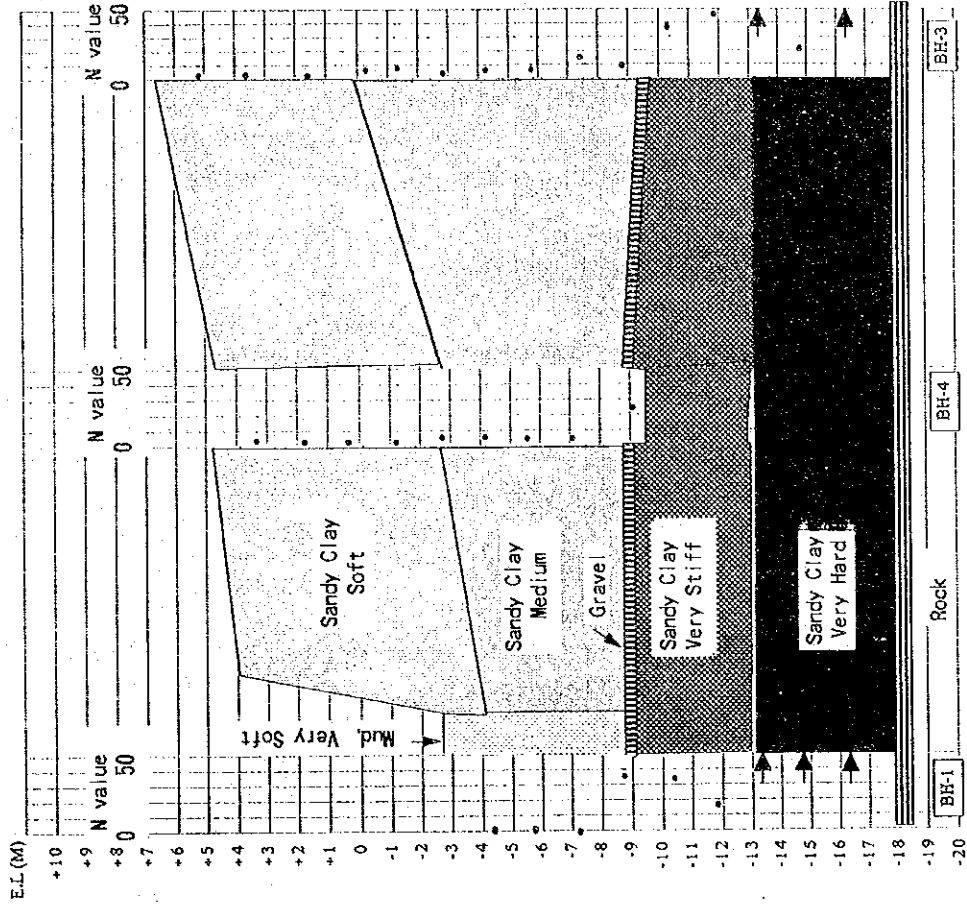
BH-1 ~ BH-4 : 1992年12月にJICA調査団によって実施された。

図資 5-5 プノンペン港(埠頭NO. 1)のボーリング位置図

BH-2 — BH-1



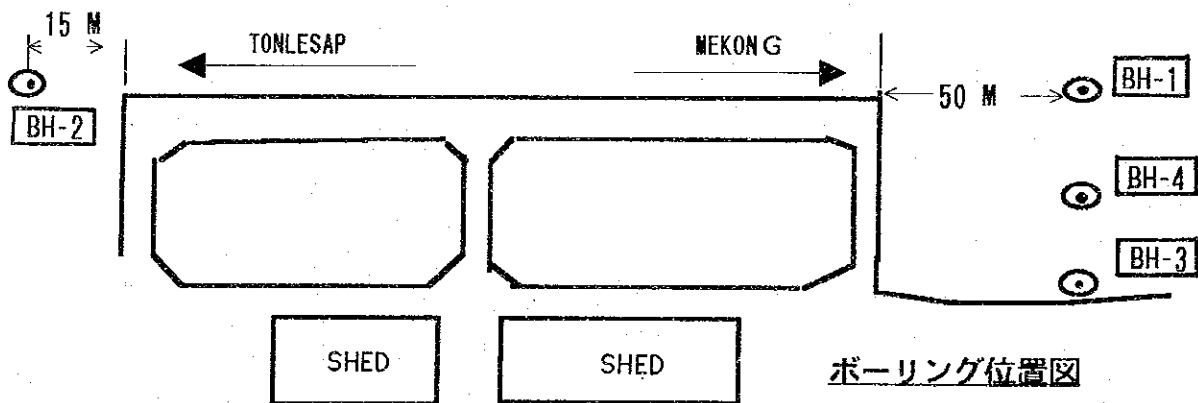
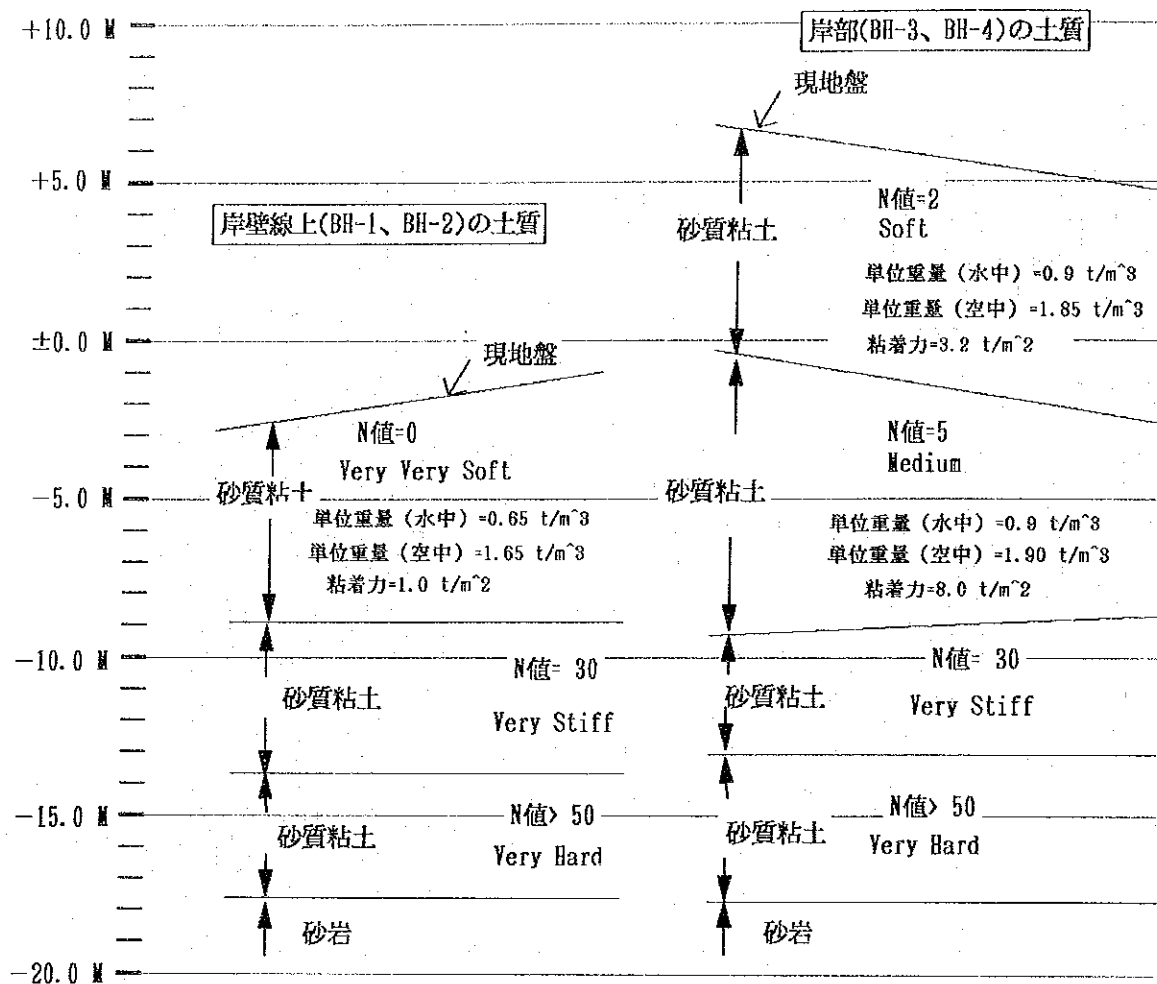
BH-1 — BH-4 — BH-3



注) 上記は1992年12月にJICAチームで実施した現地調査結果のデータより作成。

→ 印はN値が50以上。

図資5-6 土質柱状断面図

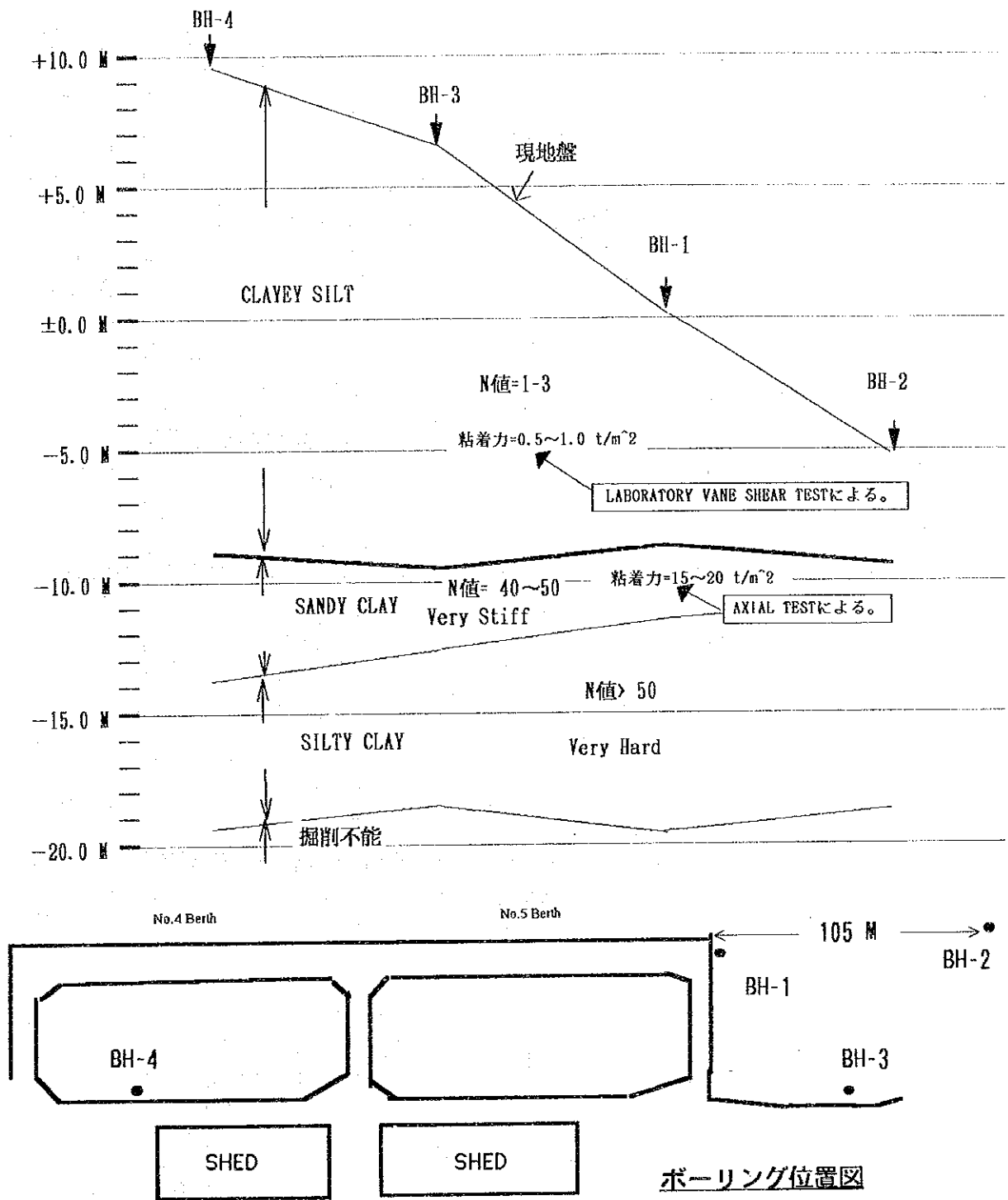


注) 1992年12月に実施した調査団のボーリング調査結果に基づく。

調査項目: SPT, 強度試験, 圧密度試験, γ_{sat} 指数, 粒度分布試験など。

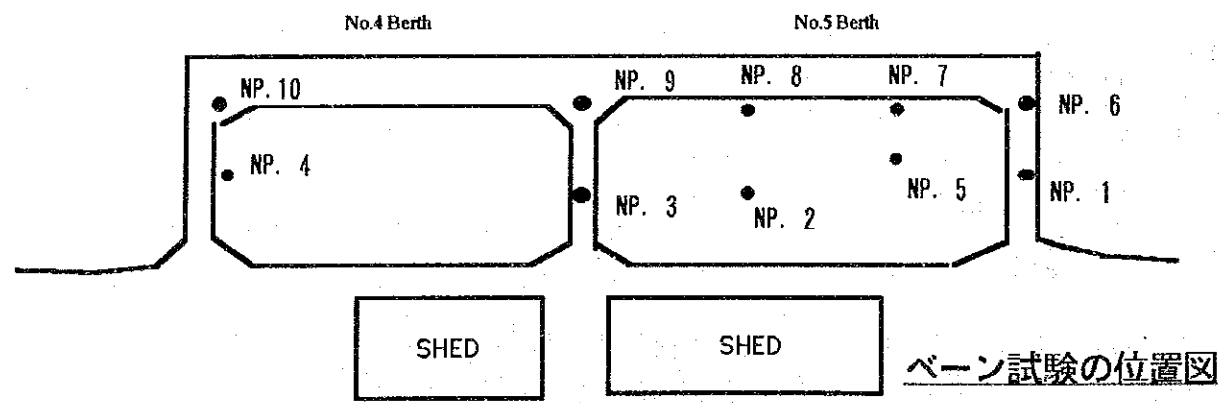
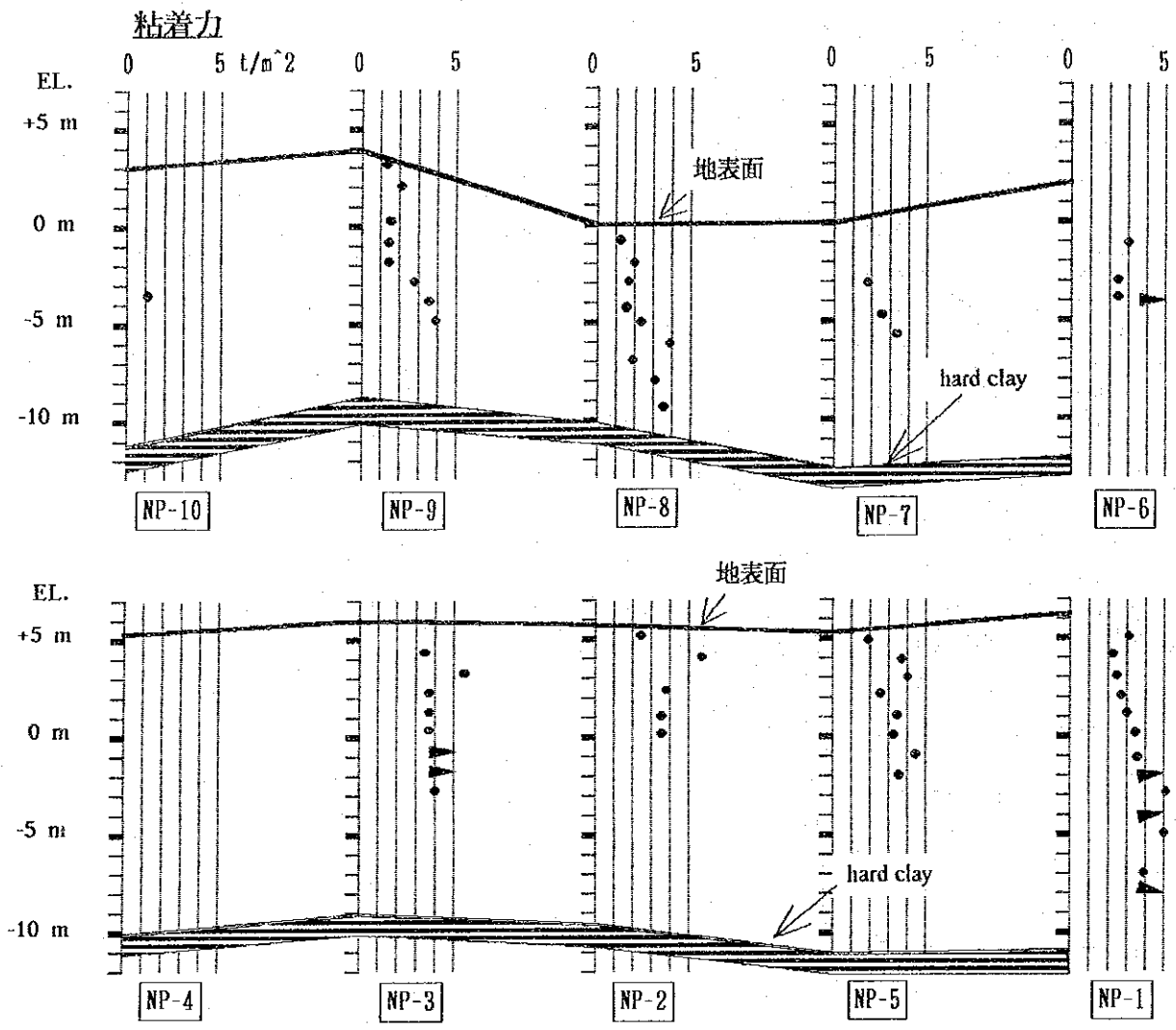
岸壁線上のBH-1, BH-2と川岸部のBH-3, BH-4のグループに土質性状は分類できる。-9.0mより深い層は両者とも同じ固い土である。岸壁線上の-9.0m以浅では超軟弱土がある。

図資5-7 プノンポン港土質調査結果のまとめ(1)



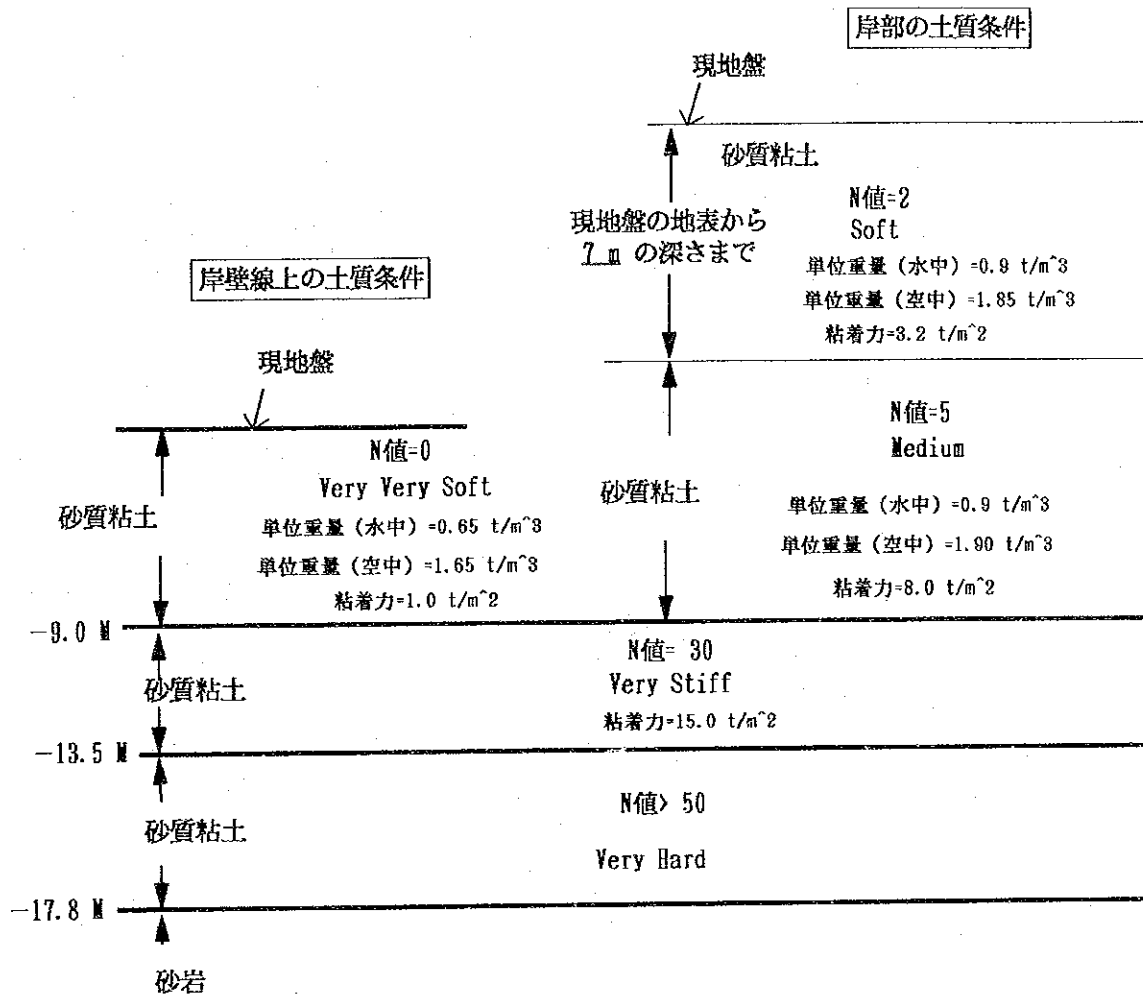
注) 1991年10月に実施されたM77委員会のボーリング調査結果に基づく。
 調査項目：SPT、強度試験、圧密度試験、アパーチャ指数、粒度分布試験など。
 岸壁線上と川岸部は土質性状は同じ土層から成り立っている。

図資5-8 アノパツ港土質調査結果のまとめ(2)



注) 1980年のプソパソ港湾局のボーリング調査結果に基づく。
 調査項目はField Vane TestとWeight Sounding
 ▲ 印は粘着力 > 5 t/m²

図資5-9 プソパソ港土質調査結果のまとめ(3)

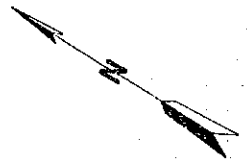


注) 前述の図資5-7~5-9の土質調査結果を基に
本計画の設計条件としての土質条件を以下のように設定した。

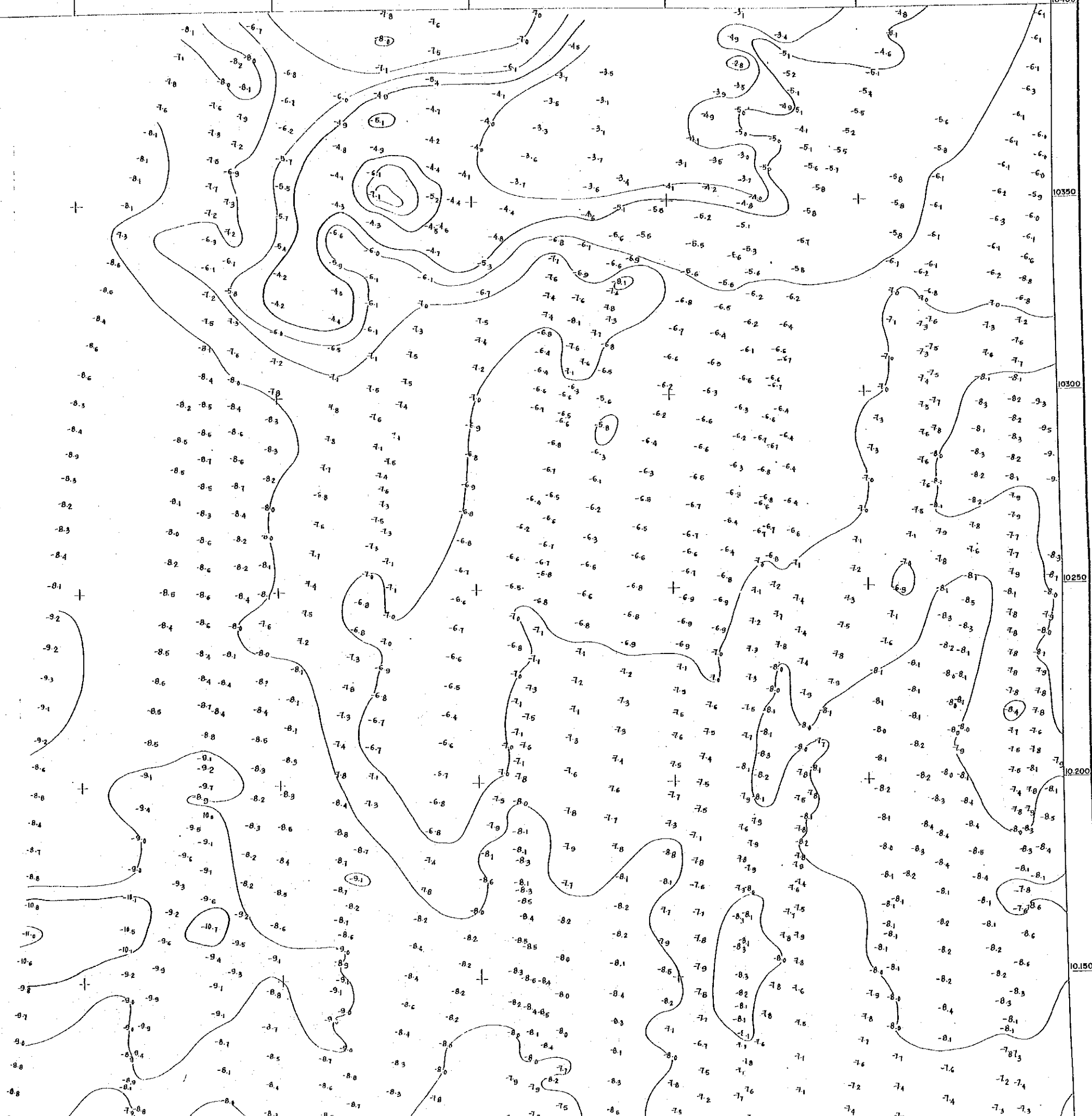
図資5-10 プノハソ港設計土質条件

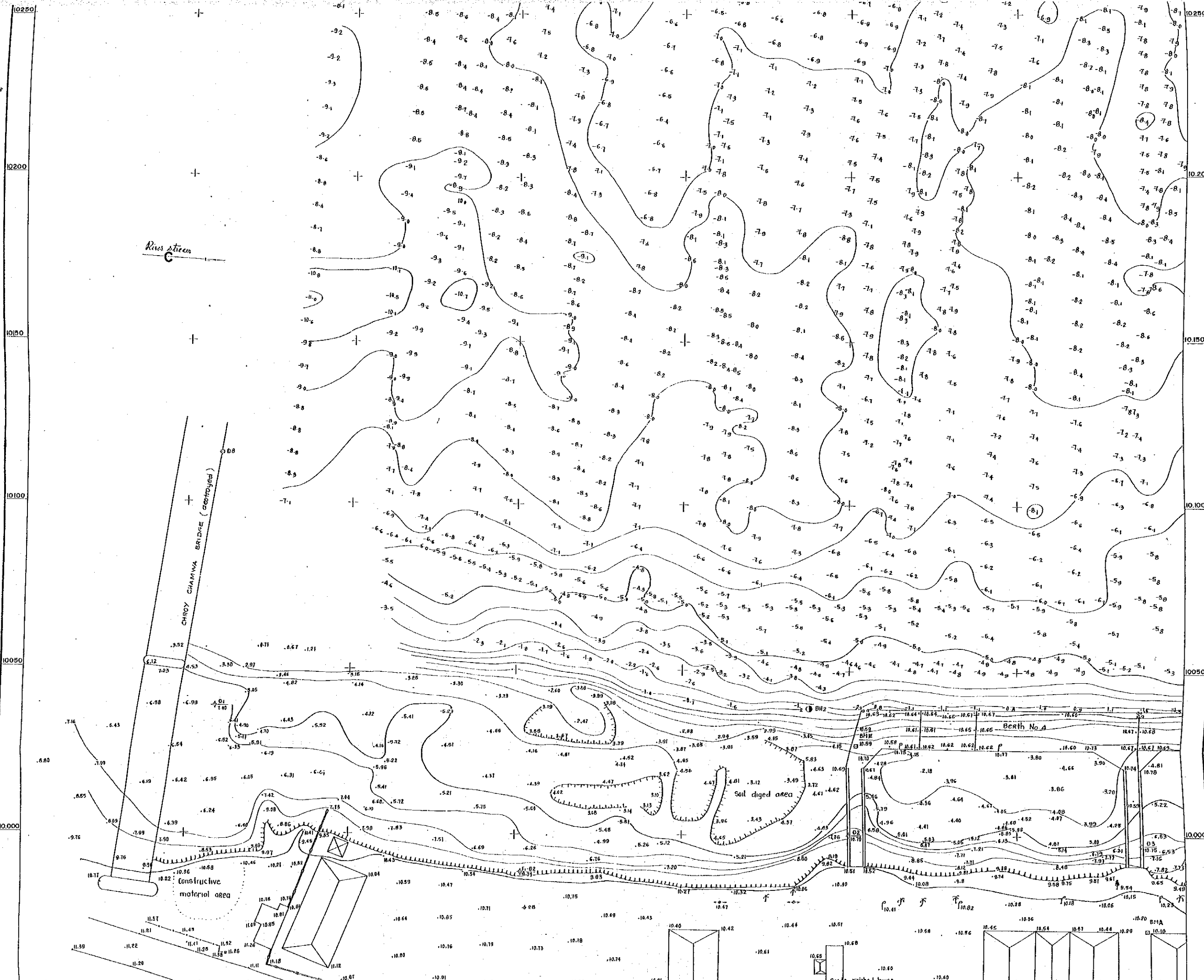
9750 9800 9850 9900 9950 10000 10050 10100

10400 10350 10300 10250 10200 10150

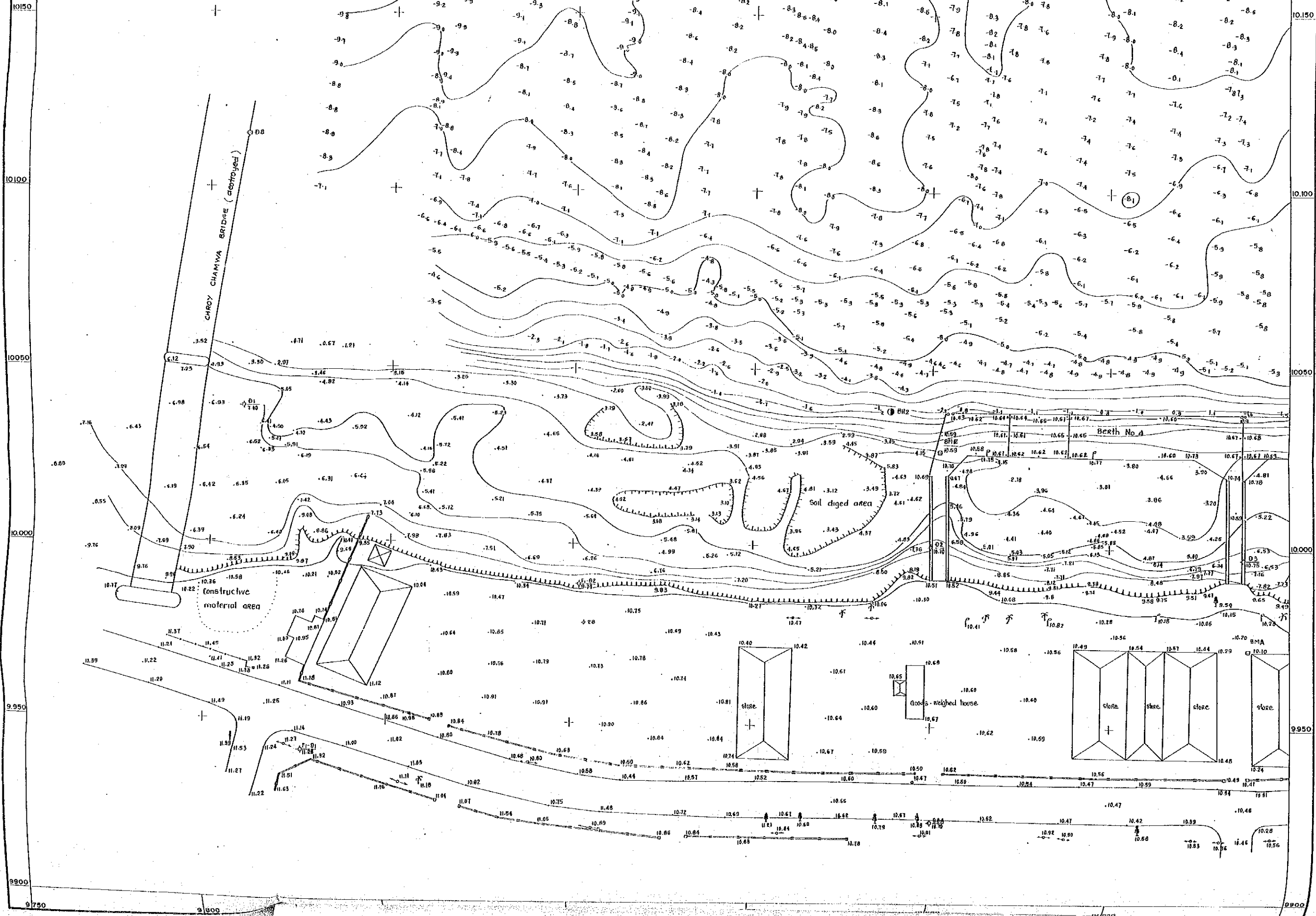


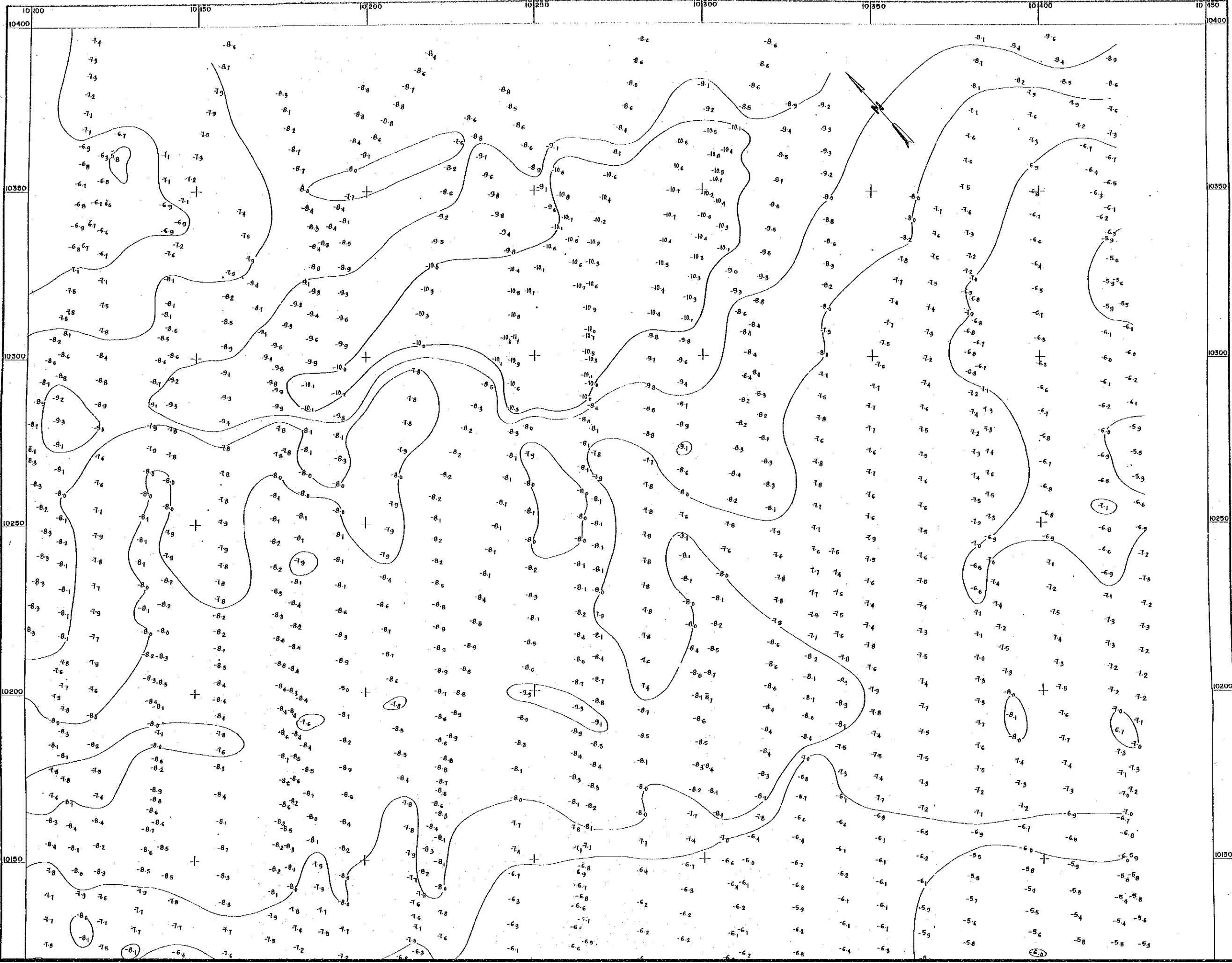
River stream
C

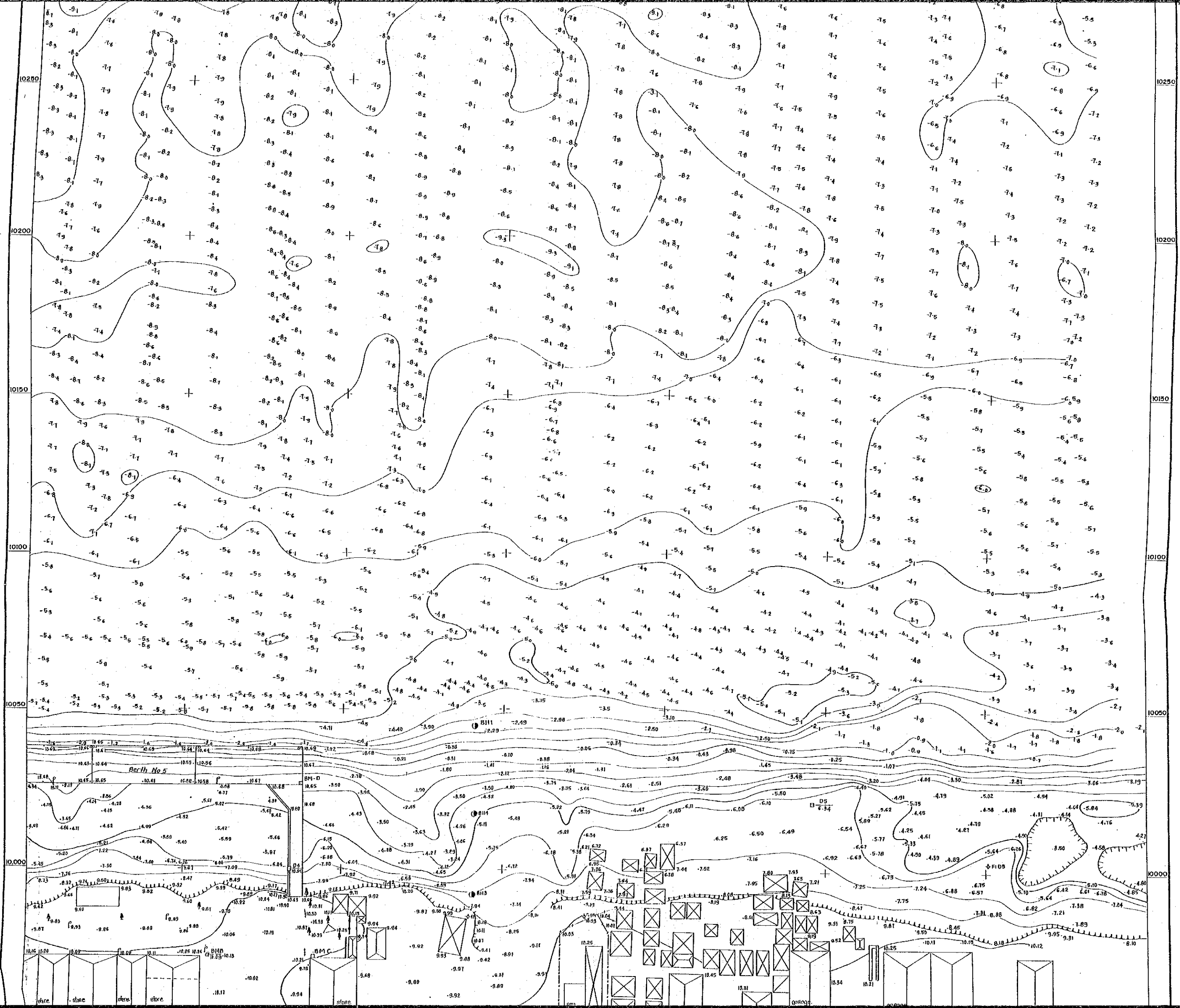


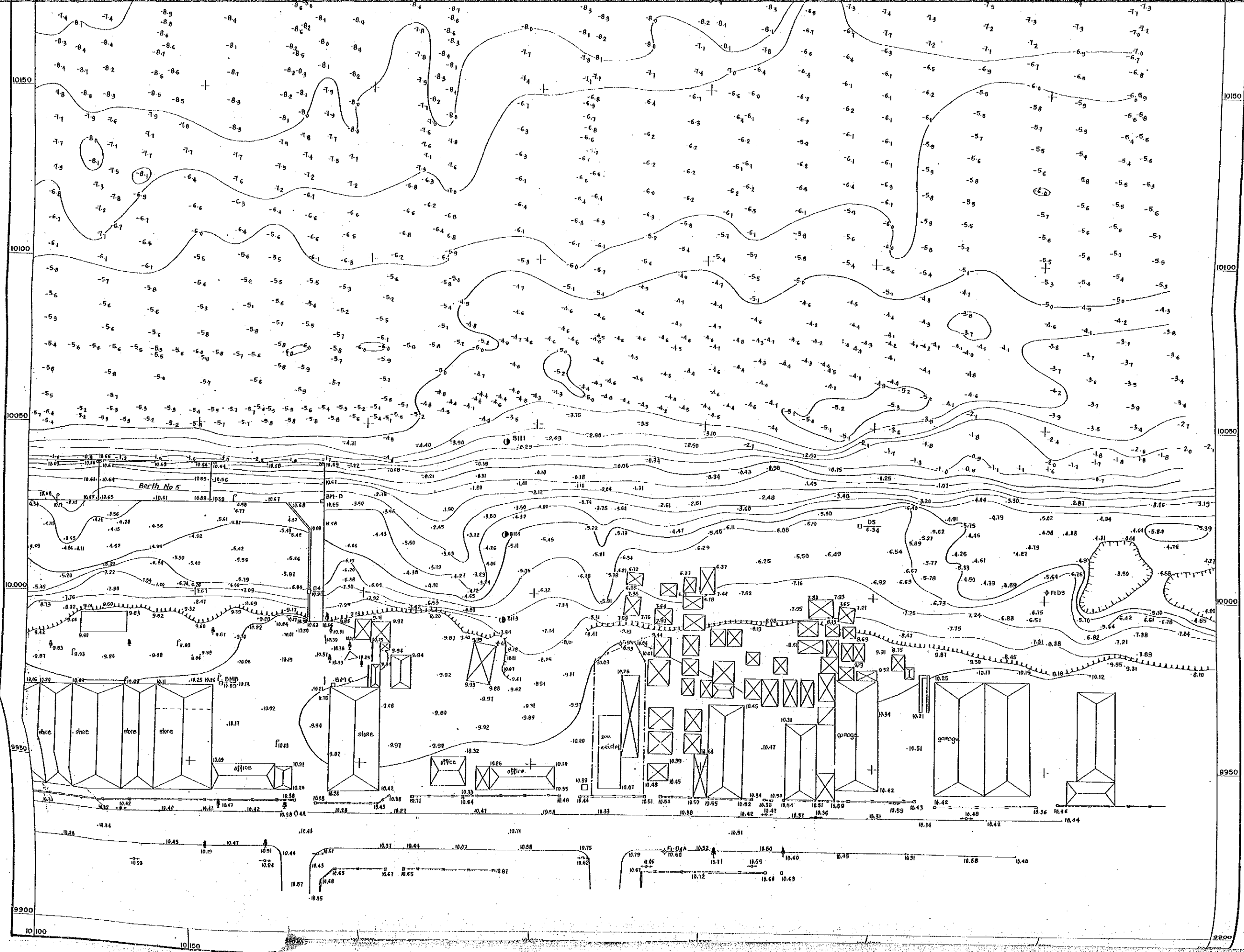


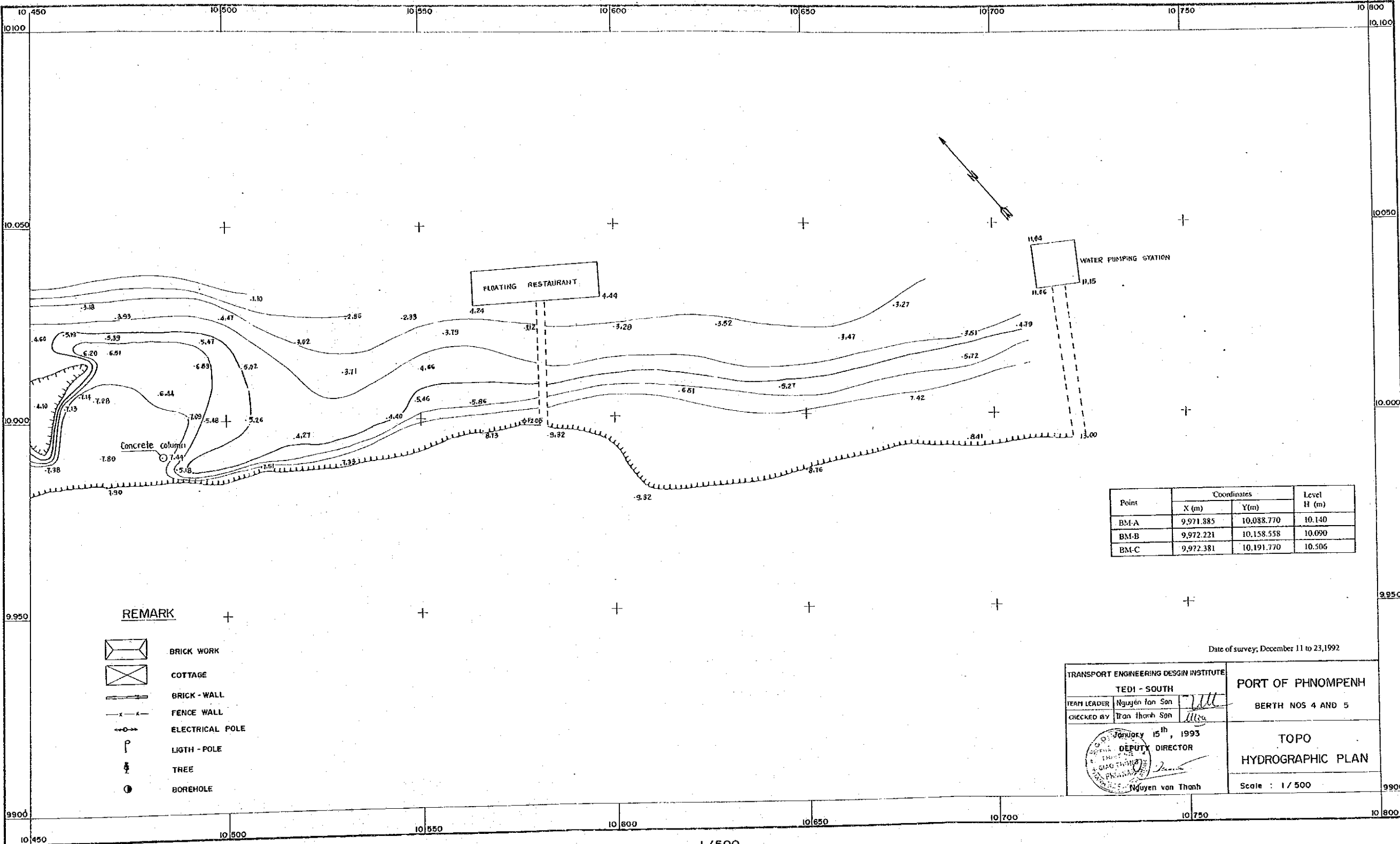
River stream









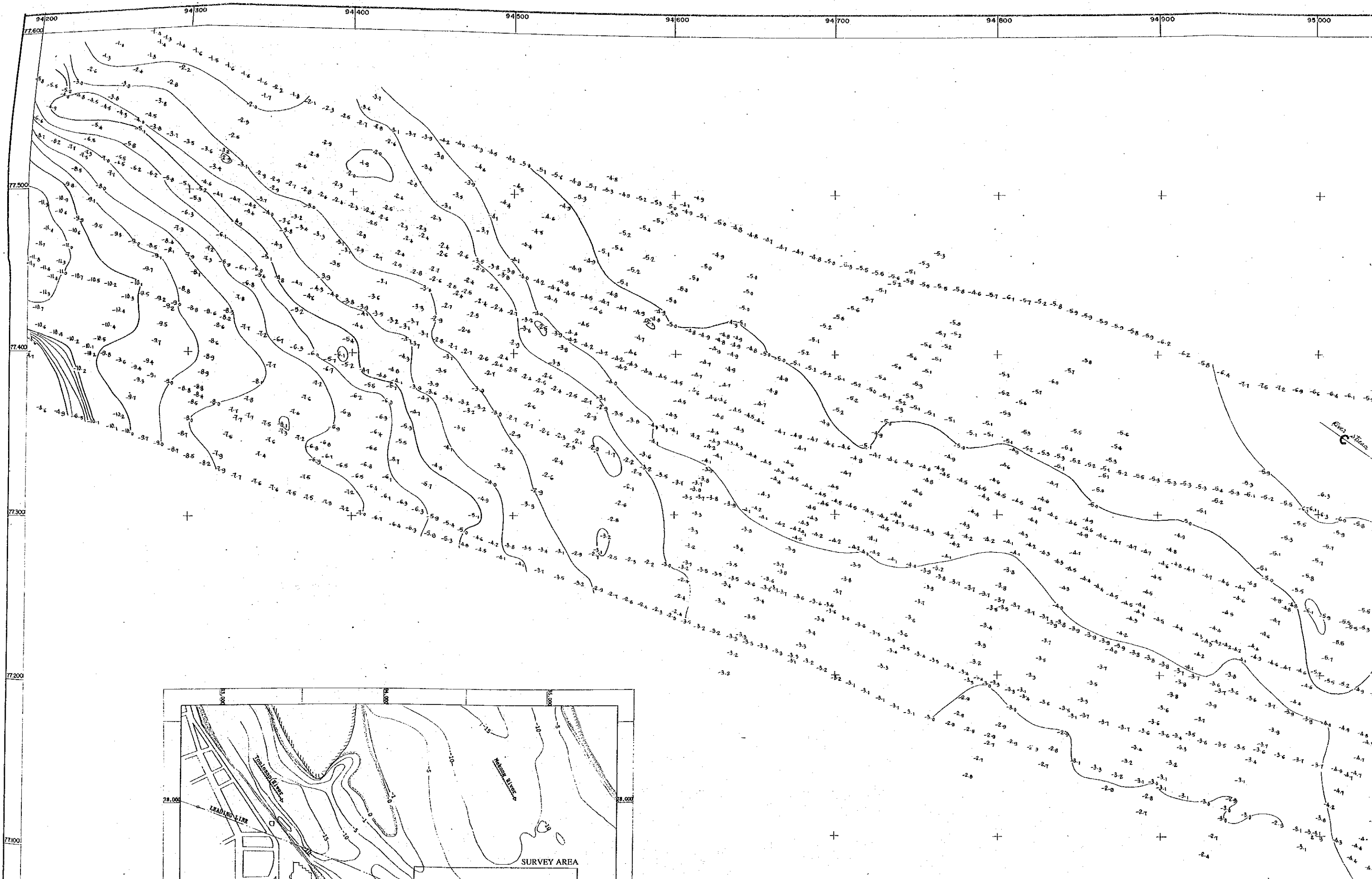


Point	Coordinates		Level H (m)
	X (m)	Y (m)	
BM-A	9,971.885	10,088.770	10.140
BM-B	9,972.221	10,158.558	10.090
BM-C	9,972.381	10,191.770	10.506

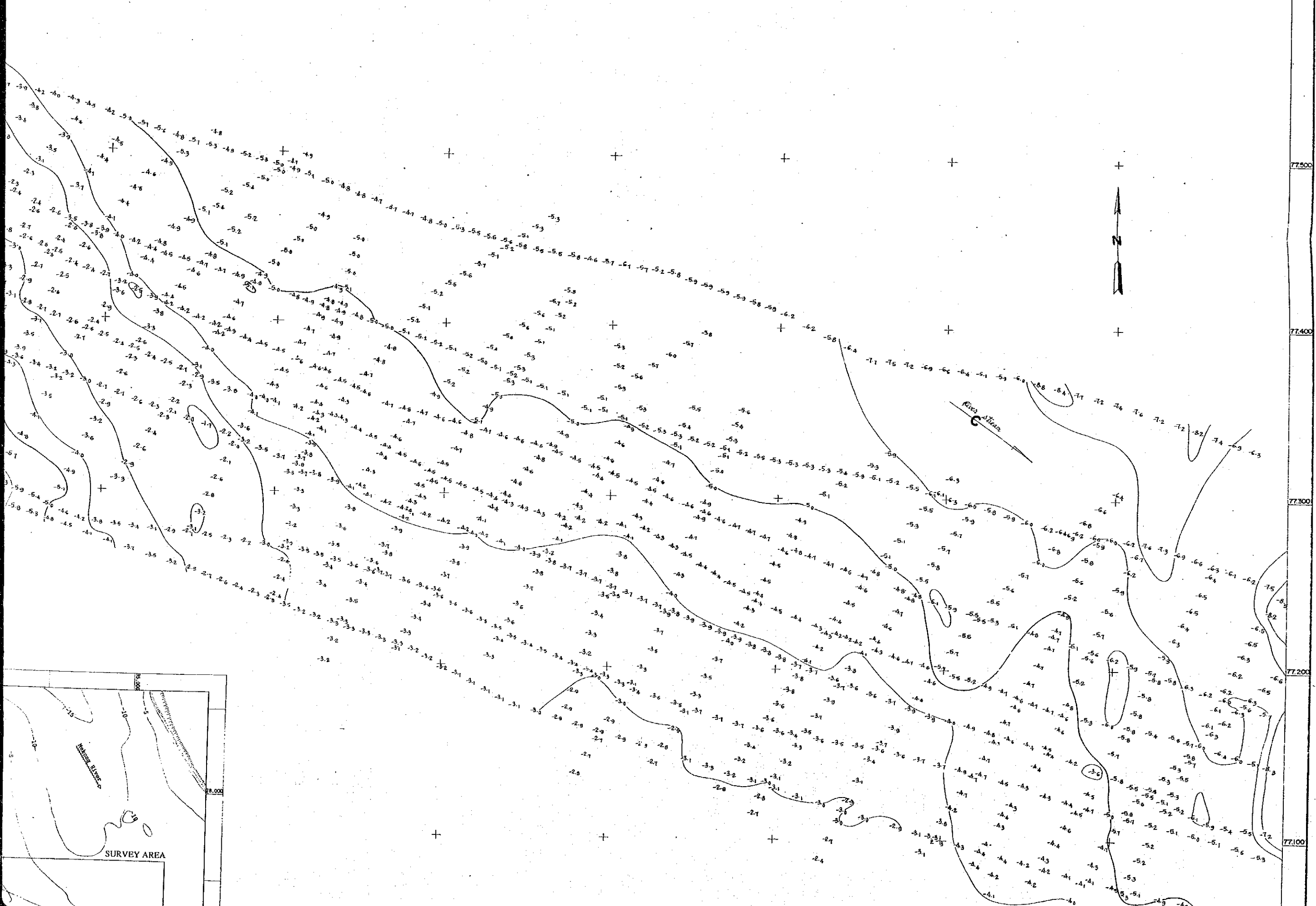
- REMARK
- BRICK WORK
 - COTTAGE
 - BRICK - WALL
 - FENCE WALL
 - ELECTRICAL POLE
 - LIGHT - POLE
 - TREE
 - BOREHOLE

Date of survey, December 11 to 23, 1992

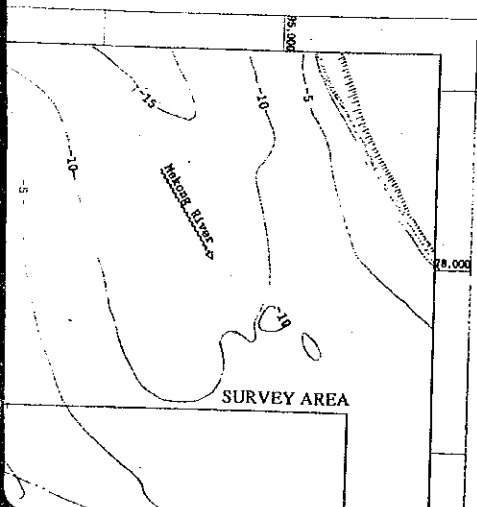
TRANSPORT ENGINEERING DESIGN INSTITUTE		PORT OF PHNOMPENH
TEDI - SOUTH		
TEAM LEADER	Nguyễn Văn Sơn	BERTH NOS 4 AND 5
CHECKED BY	Trần Thành Sơn	
		TOPO
		HYDROGRAPHIC PLAN
		Scale : 1 / 500



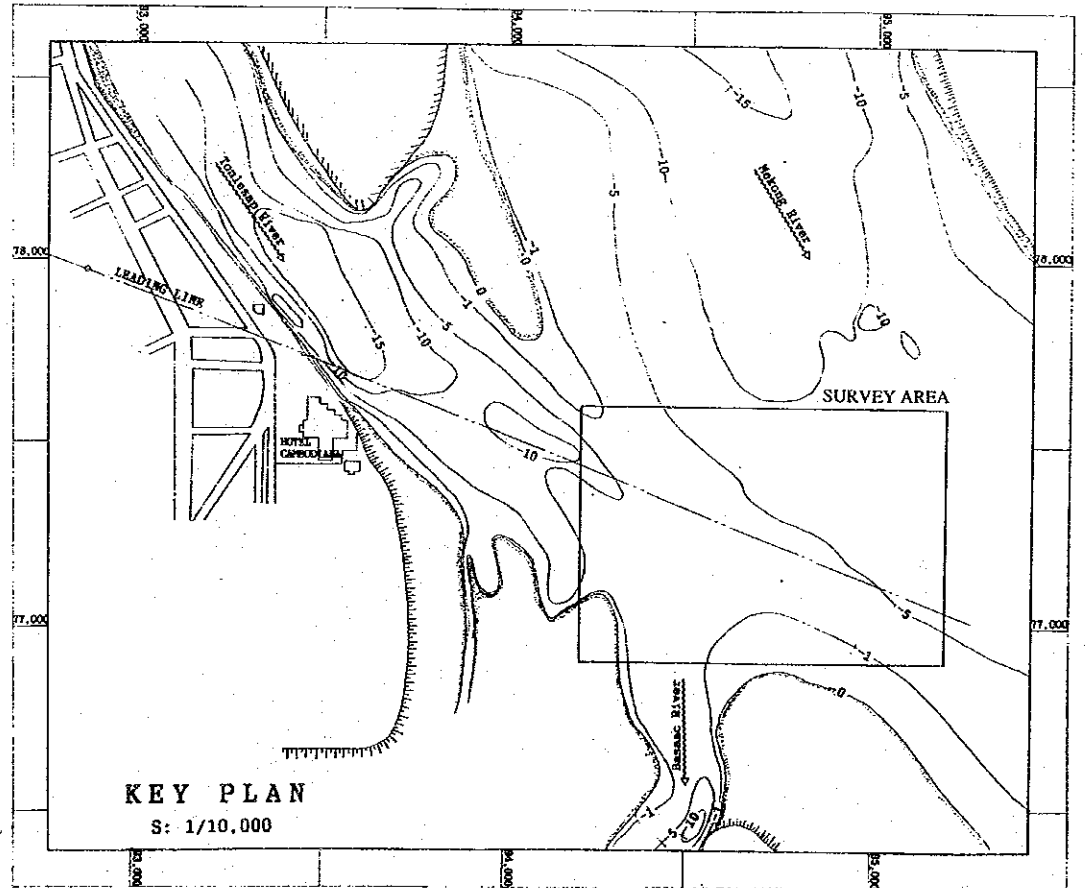
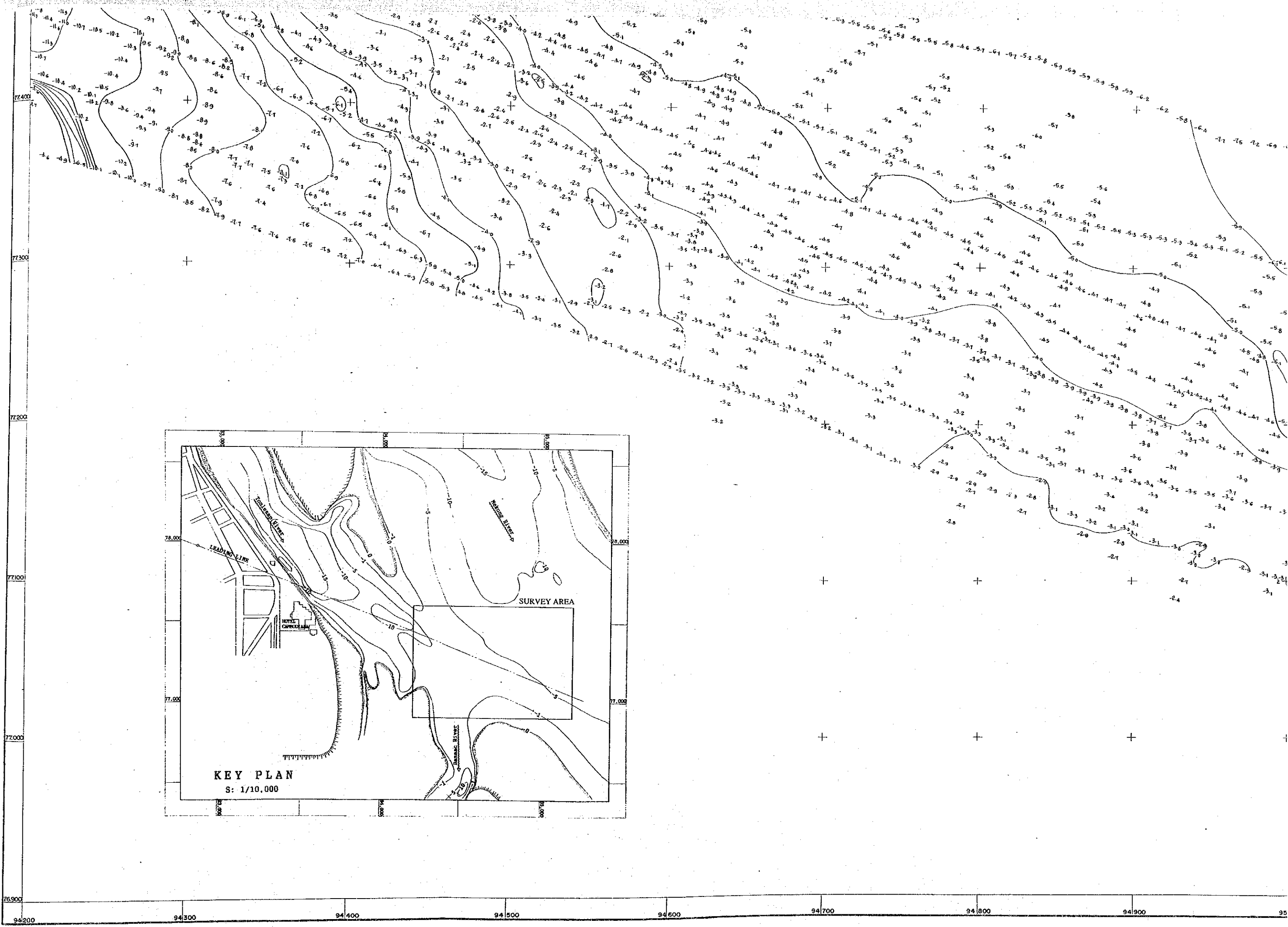
94500 94600 94700 94800 94900 95000 95100 95200



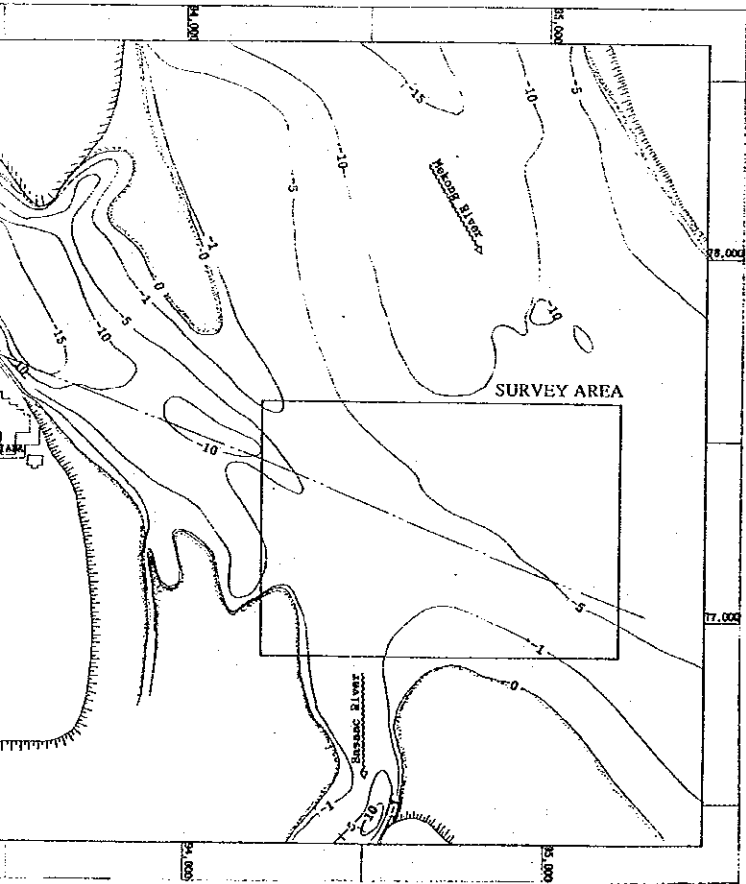
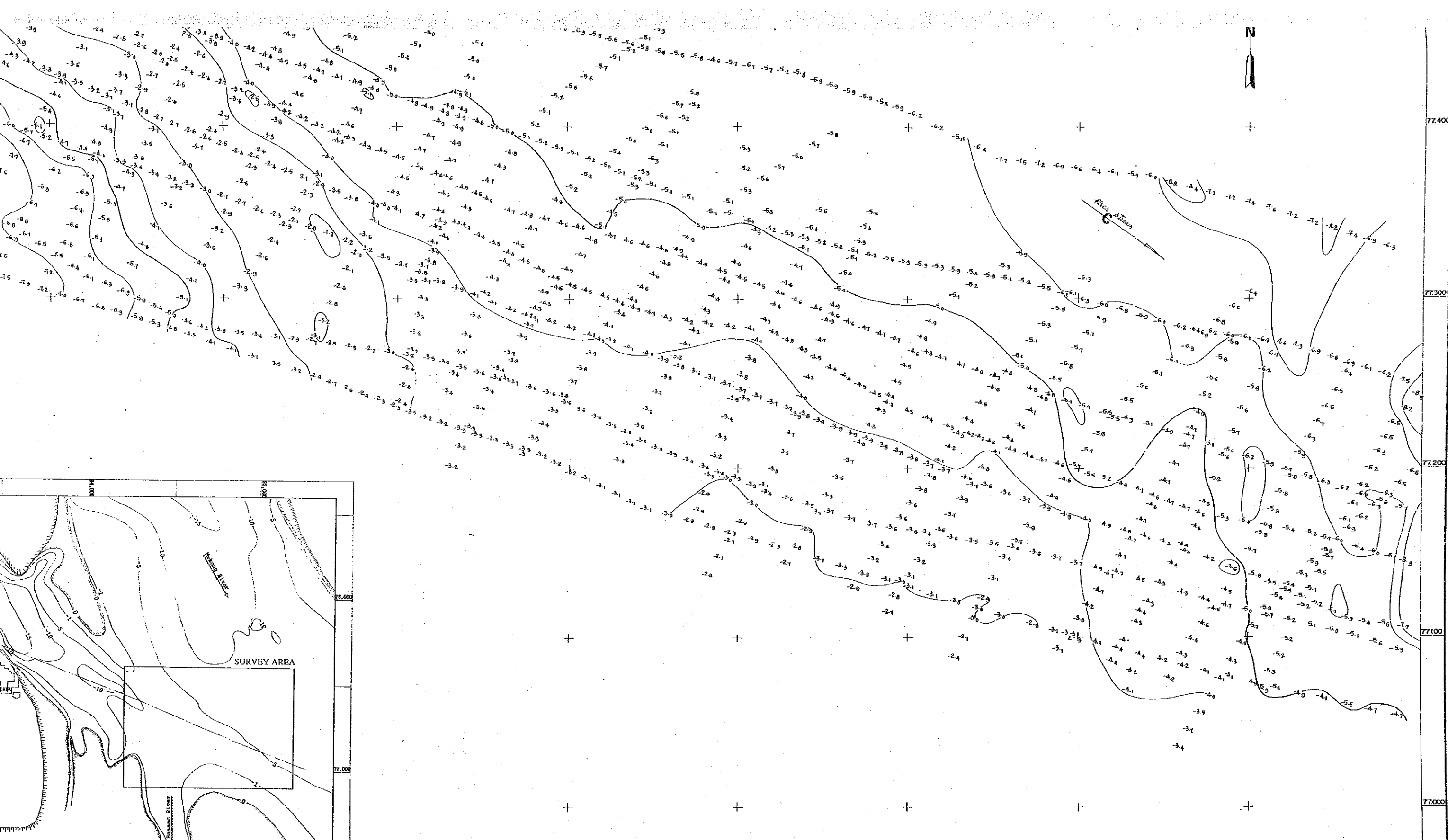
77600
77500
77400
77300
77200
77100



SURVEY AREA



KEY PLAN
S: 1/10,000



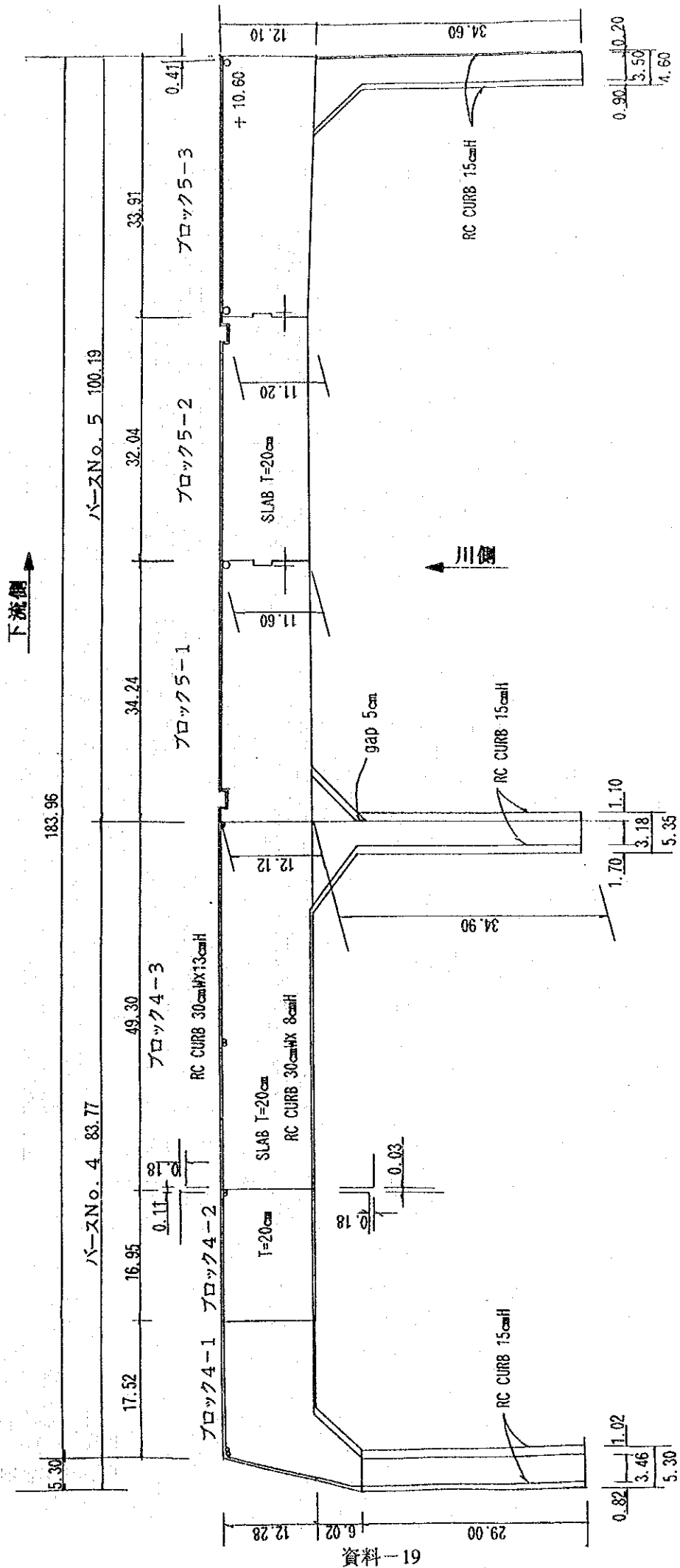
Date of survey: December 11 to 23, 1992

TRANSPORT ENGINEERING DESIGN INSTITUTE		PORT OF PHNOMPENH
TEDI - SOUTH		
TEAM LEADER	Nguyen ton Son <i>[Signature]</i>	NAVIGATION CHANNEL
CHECKED BY	Tran thanh Son <i>[Signature]</i>	HYDROGRAPHIC PLAN
January 15 th , 1993 DEPUTY DIRECTOR <i>[Signature]</i> Nguyen van Thanh		
		Scale : 1 / 1000

94.400 94.500 94.600 94.700 94.800 94.900 95.000 95.100 95.200

77.400
77.300
77.200
77.100
77.000

資料6 構造物老朽度調査



アクセスブリッジNo. 1

アクセスブリッジNo. 2

アクセスブリッジNo. 3

図資6-1

老朽度調査

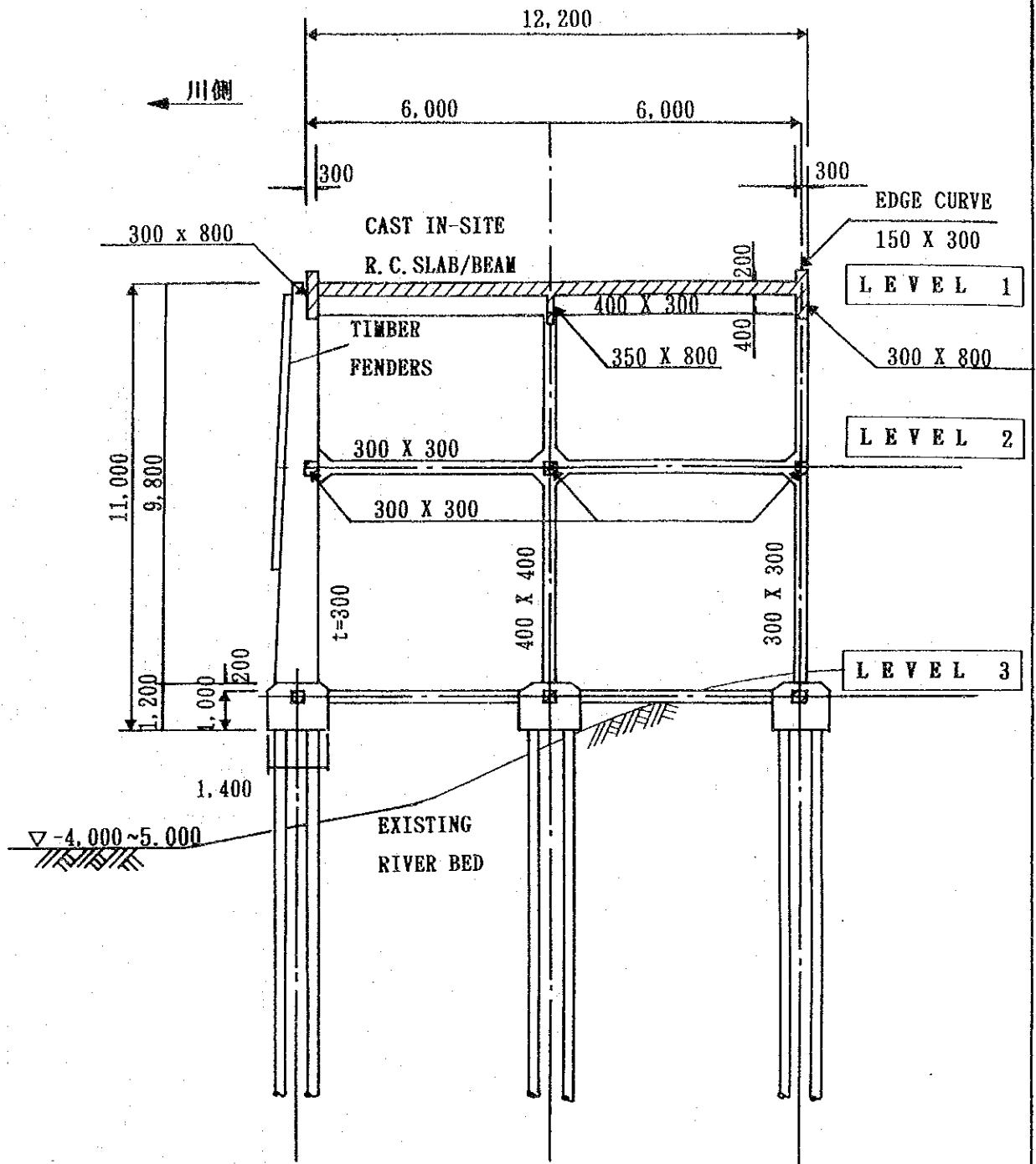
Berth No. 4/No. 5

平面図

単位 (m)

BERTH NO. 5						
法線平行 柱番号	法線平行 柱間隔 (m)	前面より 川側柱芯 距離 (m)	川側～陸側 柱間隔 距離 (m)	陸側柱芯 から端部 距離 (m)	床版巾 (m)	
下流端	1.26					
⑯	6.50	2.01	8.21	1.88	12.10	
⑮	6.44	1.77	8.21	1.92	11.90	
⑭	6.50	1.56	8.20	1.98	11.74	
⑬	6.49	1.31	8.20	2.06	11.57	
⑫	6.55	1.17	8.21	2.00	11.38	
⑪	6.49	1.00	8.21	2.01	11.22	
目地	(0.17)					
⑩	6.45	1.02	8.21	2.03	11.26	
⑨	6.55	1.04	8.22	2.11	11.37	
⑧	6.47	1.16	8.22	2.03	11.41	
⑦	6.38	1.15	8.20	2.15	11.50	
目地	(0.13)					
⑥	6.60	1.32	8.22	2.07	11.61	
⑤	6.52	1.44	8.23	2.09	11.76	
④	6.45	1.59	8.24	2.04	11.87	
③	6.53	1.72	8.23	1.99	11.94	
②	6.68	1.81	8.25	1.95	12.01	
①	1.33	1.81	8.24	2.07	12.12	
下流端						
BERTH NO. 4						
法線平行 柱番号	法線平行 柱間隔 (m)	前面より 川側柱芯 距離 (m)	川側～中央 柱間隔 距離 (m)	中央～陸側 柱間隔 距離 (m)	陸側柱芯 から端部 距離 (m)	床版巾 (m)
上流端	0.28					12.12
⑯	5.62		5.72	6.15	0.15	
⑮	6.12		5.73	6.12	0.15	
⑭	6.00		5.73	6.10	0.15	
⑬	6.06	0.25	5.76	6.12	0.14	12.27
⑫	6.12	0.25	5.79	6.12	0.14	12.30
⑪	6.09	0.28	5.83	6.08	0.15	12.33
⑩	6.10	0.26	5.85	6.07	0.15	12.33
⑨	5.56	0.24	5.89	6.03	0.15	12.30
⑧	1.51	0.26	5.95	5.98	0.15	12.34
目地	(0.18)					
⑦	4.87	0.15	5.87	6.11	0.15	12.28
⑥	5.98	0.16	5.94	6.01	0.15	12.26
⑤	6.08	0.22	5.94	5.97	0.15	12.28
目地	(0.15)					
④	5.64	0.21	6.05	5.93	0.15	12.34
③	6.51		5.98	6.28	0.15	12.33
②	4.67		5.86	6.00	0.14	
①	3.20		5.95	6.06	0.15	

表 資6-1
老朽度調査
Berth No. 4/No. 5
柱間隔距離表



EXISTING R. C. PILES
 (350 X 350□ or 350Dia○, L=11,000)

- ROW A, BENT 1&7 : 3piles/column
- " BENT 5 : 4piles/column
- " OTHERS : 2piles/column
- ROW B & C : Not visible

図 資 6 - 2
 老朽度調査
 Berth No. 4
 標準断面図

単位 (mm)

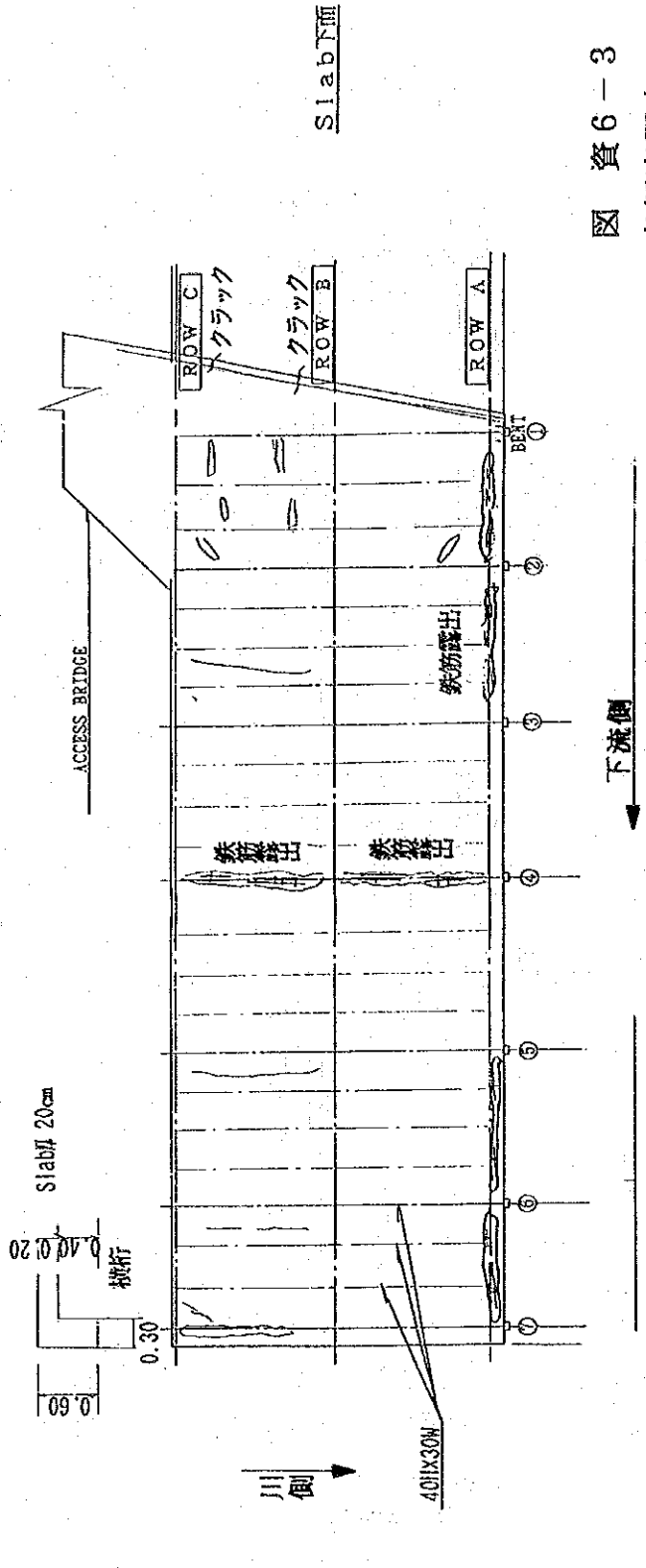
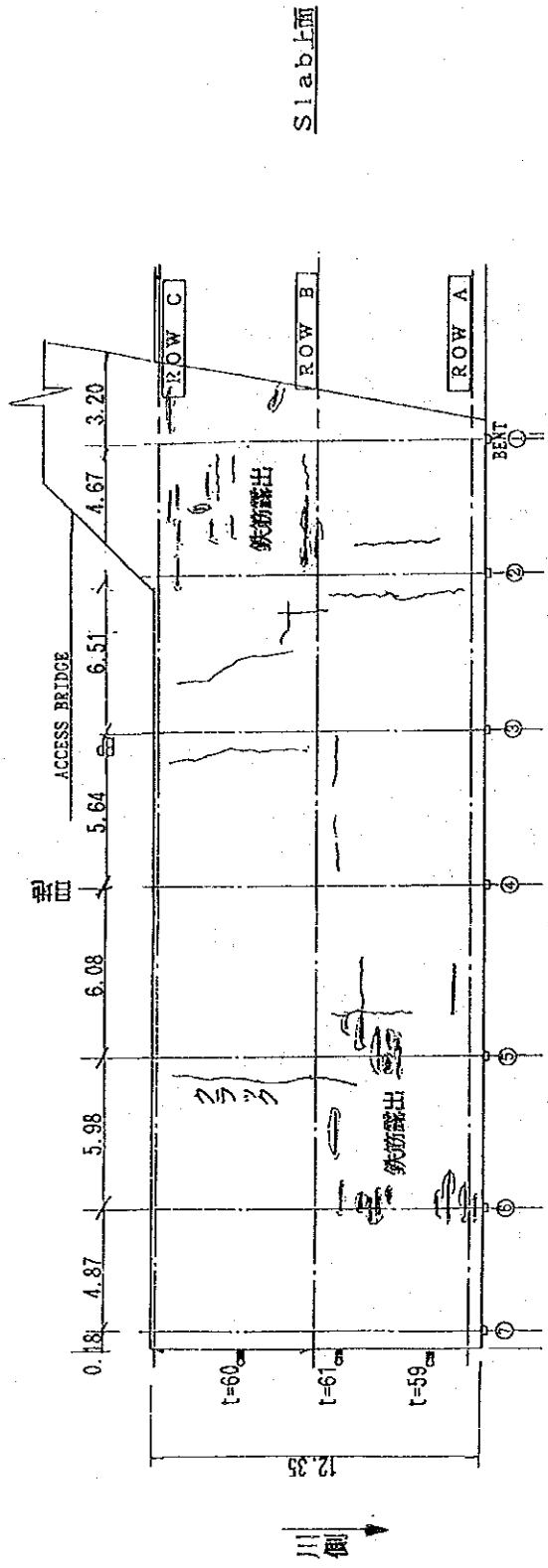


図 資 6 - 3
老朽度調査
Berth No.4
床版上面および下面(1)

平面図

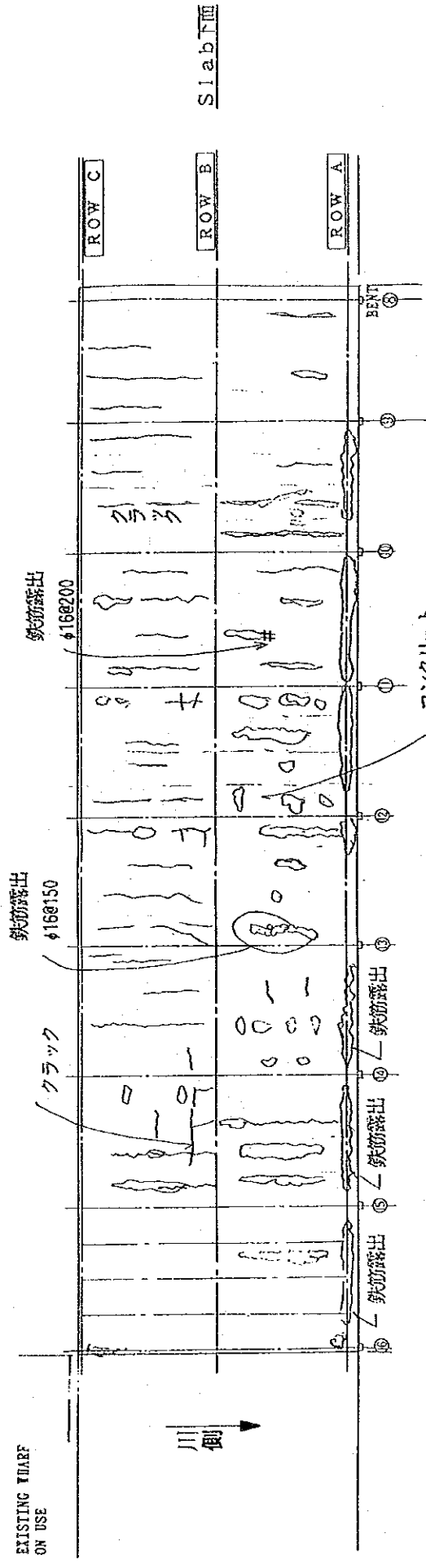
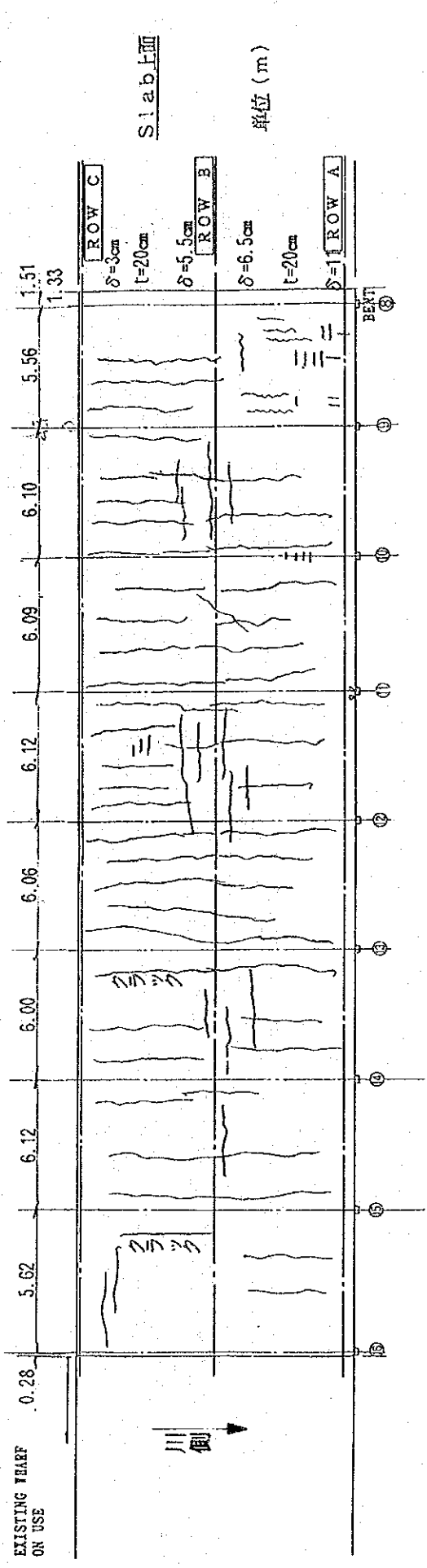
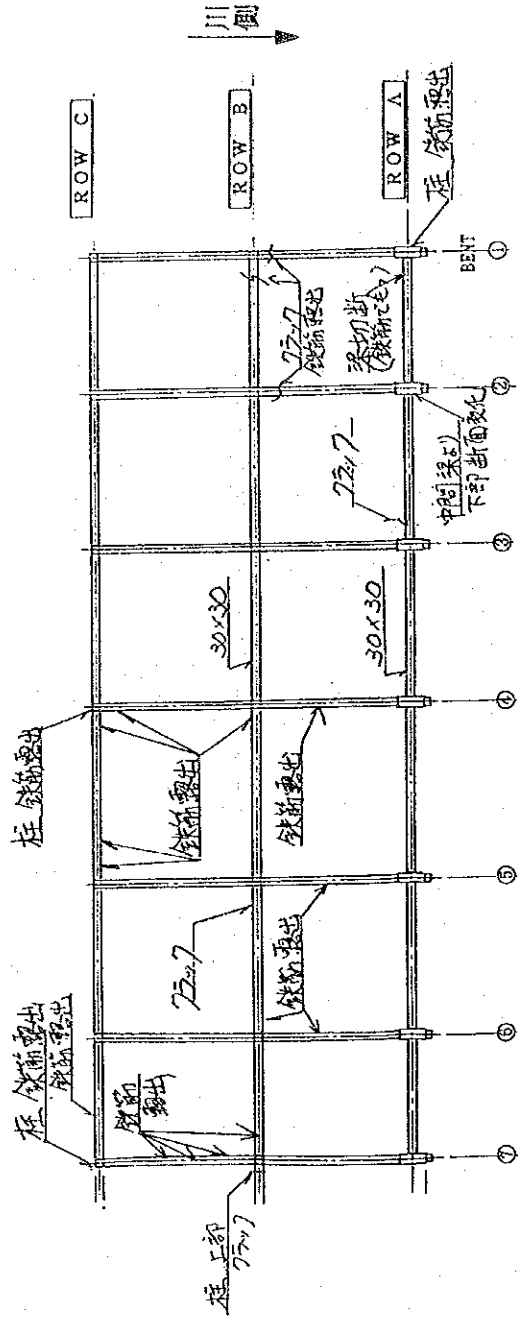
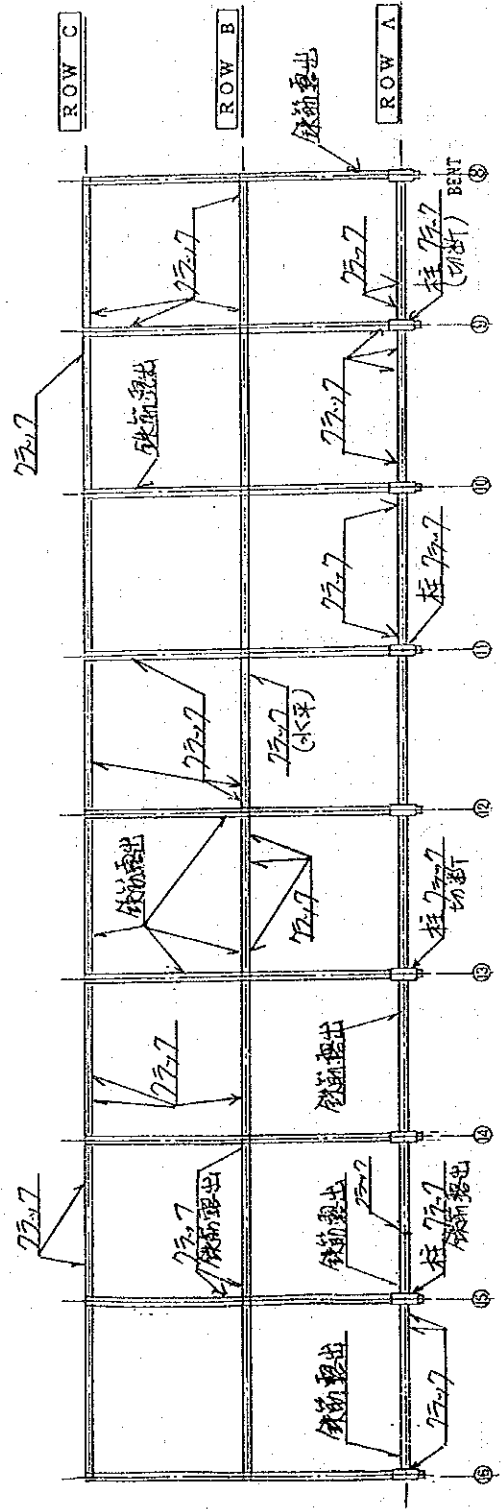


図 資 6 - 4
 老朽度調査
 Berth No.4
 床版上面および下面(2)

平面図



PLAN



PLAN

圖 資 6 - 5

老朽度調査
Berth No. 4
中間梁之柱

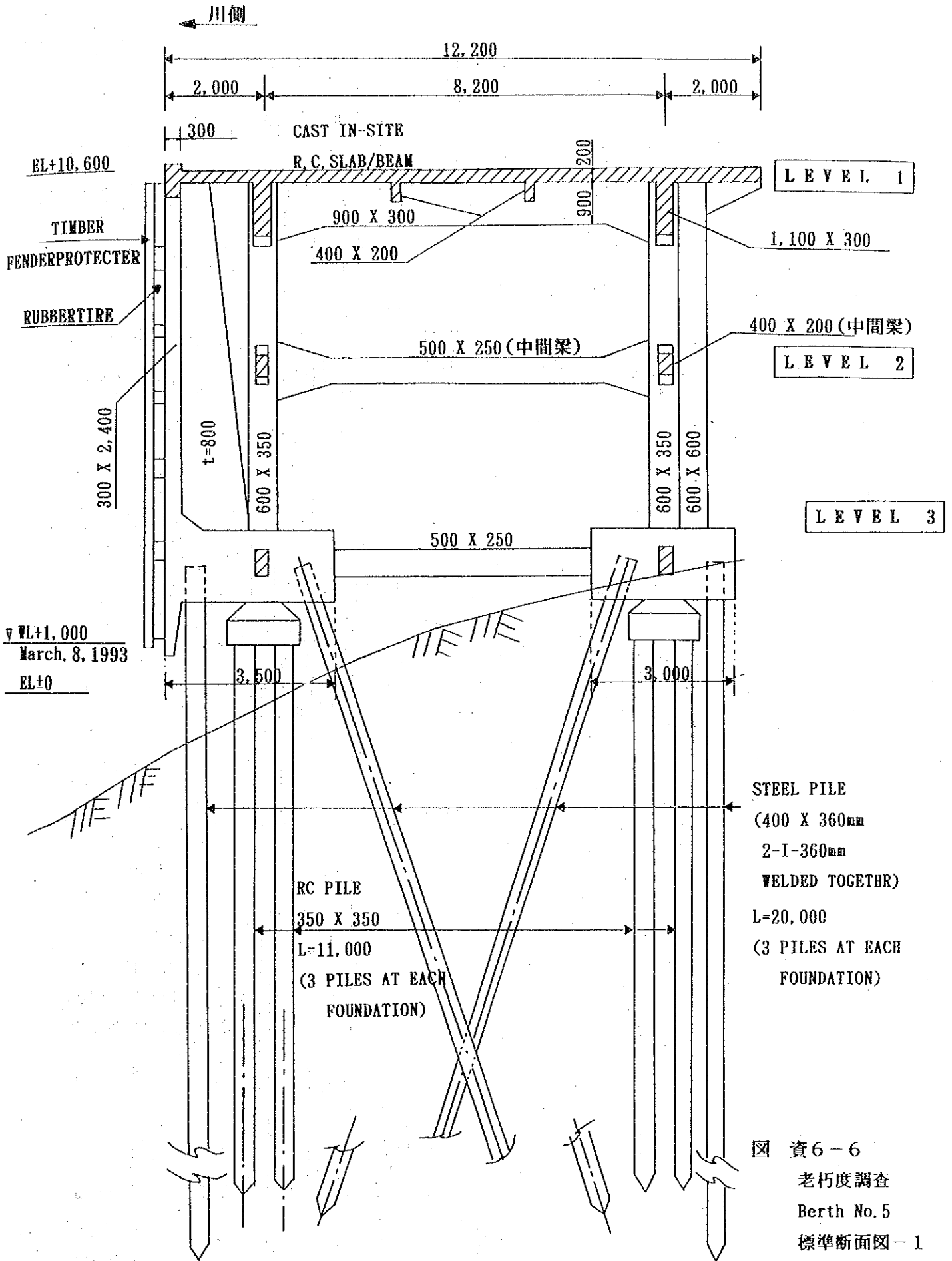


図 資6-6
 老朽度調査
 Berth No.5
 標準断面図-1

単位 (mm)

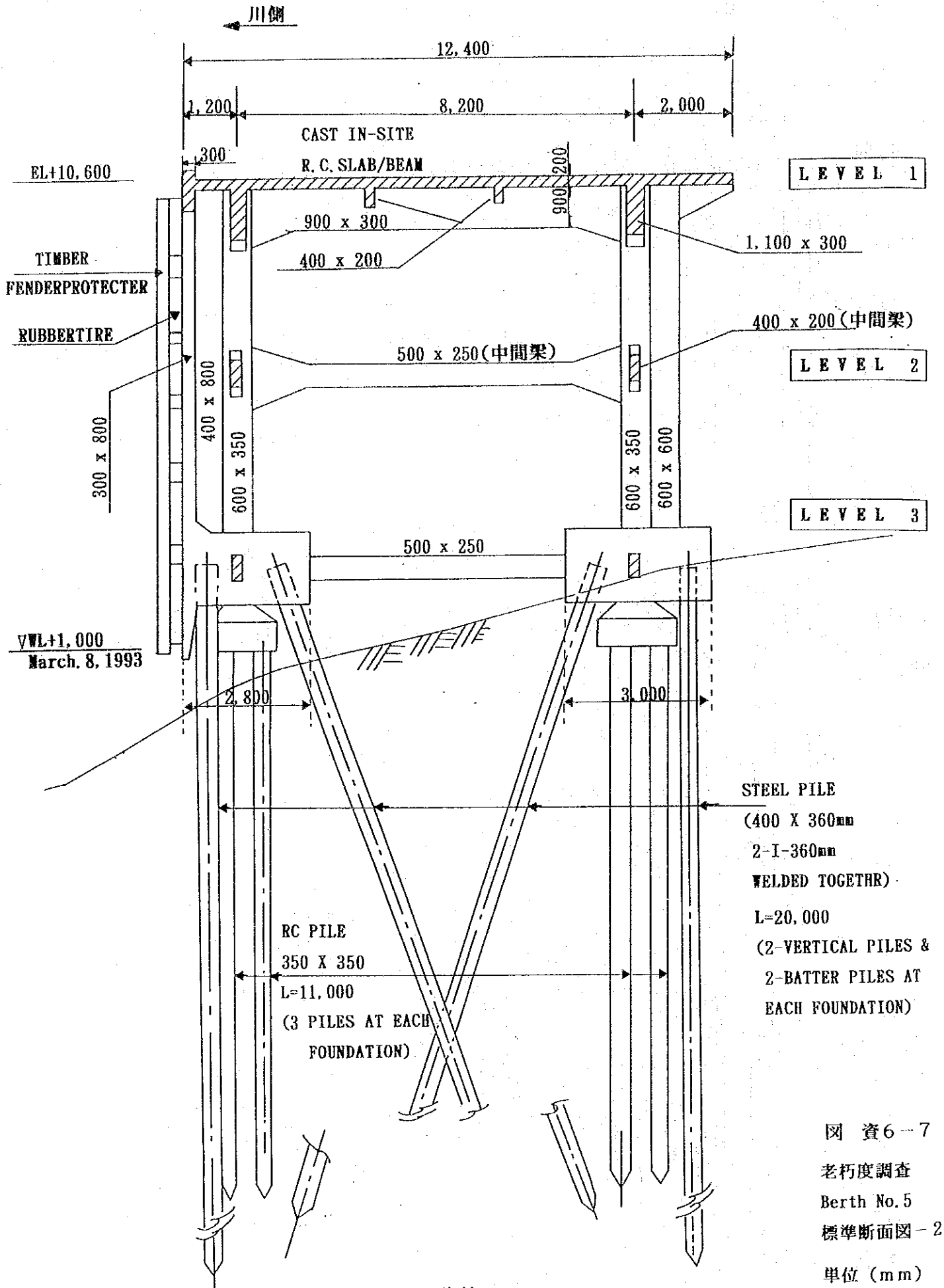


図 資6-7
老朽度調査
Berth No.5
標準断面図-2
単位 (mm)

図 資6-8

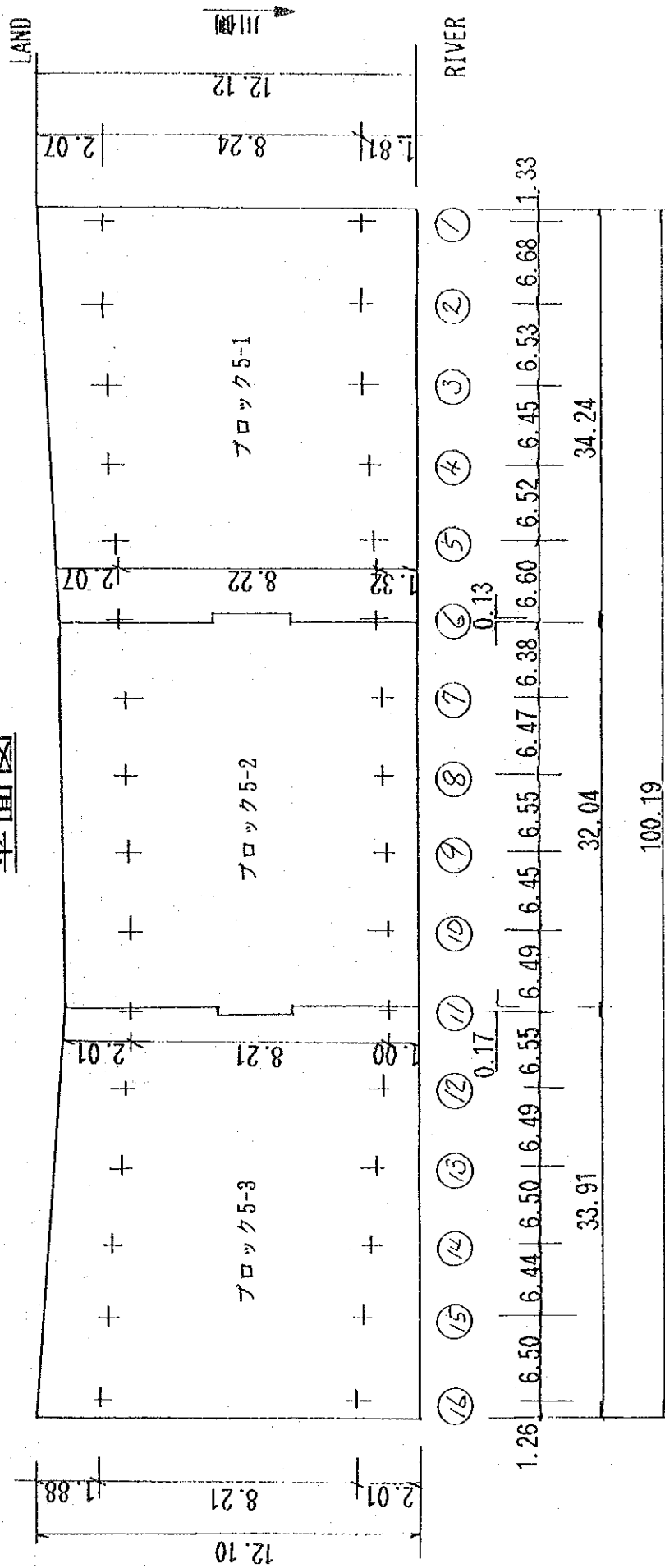
Berth No.5 柱配置図

S=1:200 (縦)

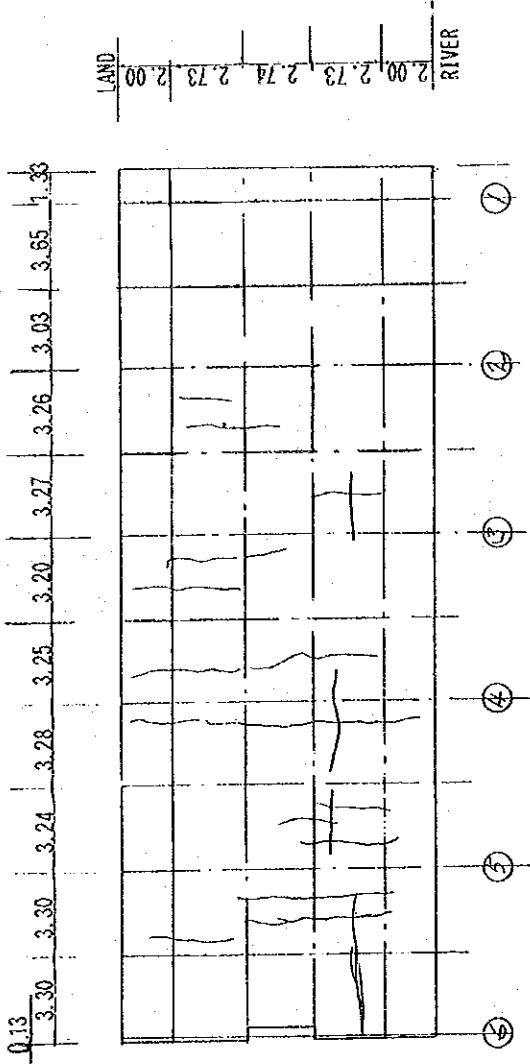
1:500 (横)

単位 (m)

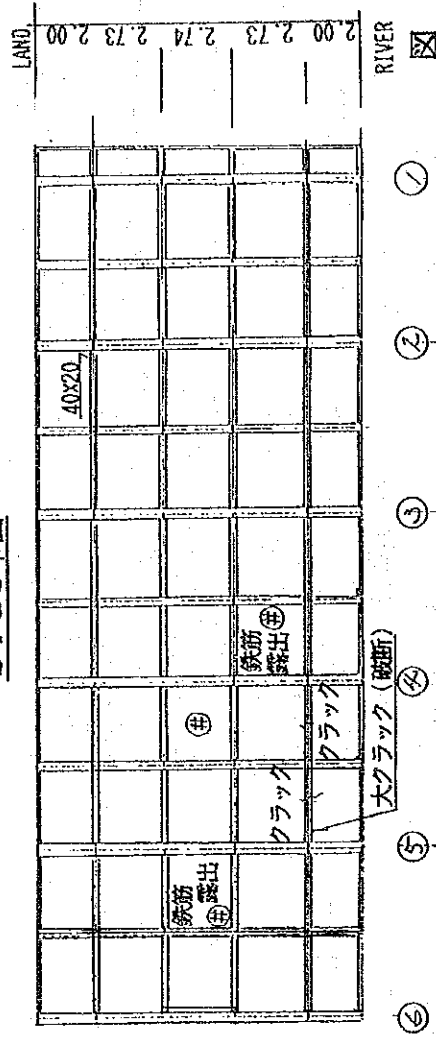
平面図



Slab上面



Slab下面



三

図資6-9
老朽度調査
Berth No.5
床版上面および下面(1)
単位 (m)

平面図