カンボディア国CHRUOY-SMACH港
建設計画調査報告書

昭和42年10月

海外技術協力事業団

JICA LIBRARY
1048225[5]

国際協力事業団
受入月日 '84. 3.19 | 109
登録No. 00989 | 61.7
KE

はしがき

日本政府はカンボディア国の要請に応えてCHRUOY-SMACH港建設計画調査を行なうことになり、その実施を海外技術協力事業団に委託した。

事業団は運輸省ならびにパシフイツク・コンサルタンツ株式会社の協力を得て、本調査を実施し、その成果を化文報告書 Rapport sur Les Possibilites de Realisation du Projet du Port Chruoy - Smach として取まとめカンボディア国政府に提出した。

事業団としては本調査がCHRUOY-SMACH港建設計画の推進に寄与し、同時に我国とカンボディア国との友好親善および経済交流に貢献するならば、これにまさる喜びはない。

ここに上記報告書と同じ内容の和文報告書を刊行し、関係各位の御参考に資する次第である。

終りに本調査の実施に当り支援と協力を惜しまれなかつた外務省、運輸省、パシフイツク・コンサルタンツ株式会社等関係機関の方々に対し厚く御礼申し上げる。

昭和42年10月

海外技術協力事業団

理事長　渋沢信一

伝　　達　　状

海外技術協力事業団
　理事長　渋　沢　信　一　殿

私はここにカンボディア国CHRUOY-SMACH 港建設計画調査報告書を提出する事を光栄に存じます。

1966年2月に日本国政府よりメーズを主体とする農業及び森林開発の調査団がカンボディア国に約1ヵ月に亘つて派遣され、同国の南西部を走るカルダモン山脈南部の木材並びにその積出港について調査が行なわれました。上記の調査は極めて概括的なものでありましたが、同地域のCHRUOY-SMACH に木材積出港を建設することにより、同地域の森林開発がより経済的に実施しうる見込みの有る事が判明しました。1967年2月26日から3月31日までの34日間に亘り、昨年度実施されました現地調査を補足し、木材積出港設計のための基礎条件を把握するため、不肖私を団長とし、技師7名からなる調査団が再度派遣され、港湾配置計画、施工条件調査、地質調査、測量等について調査を実施致しました。

帰国後現地調査の結果に基き、パシフィックコンサルタンツ株式会社の専門のエンジニアを動員して、積出施設の予備設計を含めて、本報告書を作成致しました。

CHRUOY-SMACH 港建設計画の概要を以下に述べます。積出施設の位置は地勢の状況、気象条件、海面水深、潮流、漂砂、地質条件等の自然条件、新設される積出施設からの木材搬出量、対象船舶等を考慮して決定しました。木材搬出量は当初は5万㎥/年程度と考えられ、発展の暁には25万㎥/年程度に増加することも予想されますので、この条件の下で5000 Dead Weight tonの船舶を対象として横付桟橋1バースと既設道路への連絡道路約430mの建設を行うことを目標に計画を進めました。

本Project の実施には準備を含め約1年5ヵ月の工期と約120万US$の工事費を必要としますが、このProject の完成によつて港の木材の荷役費用は毎年平均10万㎥としても年間22万US$の節減となり、これにより木材積出港の工事費約120万US$は約6年で回収し得て以後は毎年約22万US$の収益が期待出来ることになります。

CHRUOY-SMACH 港々湾建設が実現されればカンボディア国内の南西部海岸より人跡未踏の北部カルダモン地帯に至る広汎の区域が有利に効率的に急ピッチで開発される事になります。この開発に伴う道路はここを起点として現在カンボディア国で計画中の国道54号線と接続出来るので、同国にとつては国土開発、産業・経済・文化の発展に寄与するものは計り知れない程であります。

この意味において私はCHRUOY-SMACH 港建設を早急に実施するため一日も早く必要な補足調

査と共に実施設計を行なつて、施設の建設をすみやかに着手する必要があるものと考えここに勧告申し上げる次第です。

終りに現地調査の際、カンボデイア政府農林省、林野庁、港湾局、気象庁などの関係官公庁、及び在カンボデイア大使館の関係諸官の調査団への御援助、御協力に対して深く感謝の意を表するものであります。

1967年8月

日本政府カンボデイア国 CHRUOY-SMACH 港建設計画調査団
団長　保科実雄

目　　次

第1章　序　　論 …… 1
§1.　経　　緯 …… 1
§2.　調査の目的 …… 1
§3.　調査と研究 …… 1
1.　現地調査 …… 1
2.　報告書作製 …… 2

第2章　要　　約 …… 3

第3章　自然条件 …… 6
§1.　概　　要 …… 6
§2.　気象条件 …… 6
1.　風 …… 7
2.　波　浪 …… 7
3.　潮汐及び測量基準面 …… 8
4.　沿岸流 …… 10
5.　漂　砂 …… 10
§3.　地質条件 …… 13

第4章　桟橋建設計画 …… 14
§1.　木材搬出作業の現況と計画 …… 14
1.　木材搬出作業の現況 …… 14
2.　木材搬出計画 …… 16
§2.　桟橋建設計画 …… 17
1.　位置の選定 …… 17
2.　桟橋法線 …… 17
3.　桟橋の天端高と巾員 …… 18
4.　桟橋の比較検討 …… 20

第5章　予 備 設計 ………………………… 23
§ 1.　設計 ………………………… 23
§ 2.　施工計画、工程表、工事数量 ………………………… 24
§ 3.　カンボディア国に於ける港湾施工資料（参考）………………………… 31
第6章　概算工事費 ………………………… 36
第7章　桟橋建設の経済評価 ………………………… 43

表－ 1　CHRUOY－SMACH港の沿岸流 ………………………… 11－12
2　主要工事数量調査 ………………………… 25
3　国外から輸送する資材 ………………………… 26
4　現地産の資材 ………………………… 26
5　国外から搬入する建設機械 ………………………… 27
6　現地調達建設機械 ………………………… 27
7　CHRUOY－SMACH港建設工事工程表 ………………………… 32
8　CHRUOY－SMACH港建設工事内訳書 ………………………… 37
9　直接工事明細表 ………………………… 38
10　主要工種別工事費明細表 ………………………… 39
11　工事単価表 ………………………… 40
12　建設機械購入費 ………………………… 41
13　照明設備概算工事費 ………………………… 42

図　　目　　次

図－　1　位　置　図
2　O岬附近図（その1、その2）
3　気温、降雨量、相対湿度
4　シアヌークビルの風向（全年）
5　　仝　　　上　（各月）
6　シアヌークビルの風速（全年）
7　気象図（a～d）
8　CHRUOY－SMACH諸島沖合の沖波発生確率図
9　CHRUOY－SMACH諸島沖合の沖波高と周期の相関
10　検潮及び水準基標位置図
11　日平均潮位
12　日平均潮位を基準とした潮候曲線
13　潮差の相関
14　流　況　図
15　浮　　標
16　土質柱状断面図（その1～その5）
17　CHRUOY－SMACH港桟橋比較案
18　施工概要図

設計図面目次（全11葉）

附図－ 1　位　置　図

2　一　般　図

3　地　質　図

4　桟橋構造図　その1

5　仝　上　その2

6　ボラード、フェンダー図

7　照明設備図

8　取付道路平面図

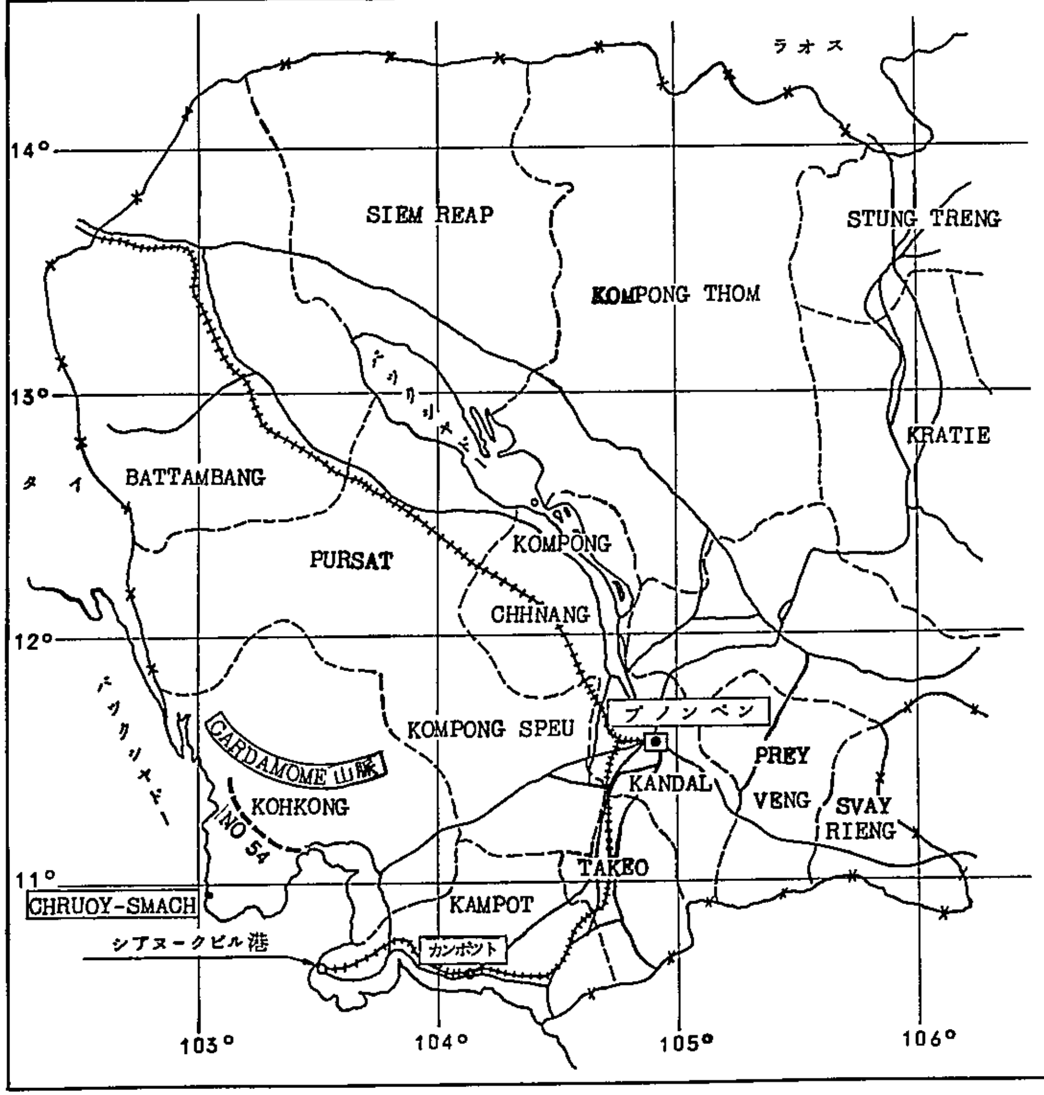
9　取付道路縦断図

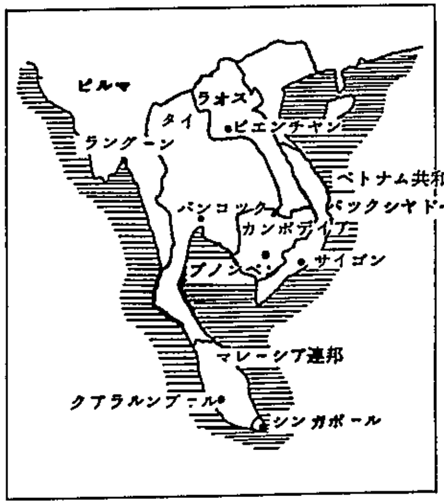
10　（代案その１）桟橋構造図

11　（代案その２）桟橋構造図

図－1

位置図（その1）


ラオス
SIEM REAP
KOMPONG THOM
STUNG TRENG
KRATIE
BATTAMBANG
PURSAT
KOMPONG
CHHNANG
KOMPONG SPEU
プノンペン
KANDAL
PREY
VENG
SVAY
RIENG
TAKEO
KAMPOT
カンポット
KOHKONG
NO 54
CARDAMOME 山脈
CHRUOY-SMACH
シアヌークビル港
タイ
14°
13°
12°
11°
103°
104°
105°
106°


ビルマ
ラングーン
タイ
ラオス
ビエンチャン
ベトナム共和国
バンコック
パックシヤドー
カンボディア
プノンペン
サイゴン
マレーシア連邦
クアラルンプール
シンガポール

凡例
国境線
国道
国道（計画中）
鉄道
縮尺 1/2,500,000

第1章　序　　　論

§1. 経　　緯

日本政府はカンボディア国に生産されるメーズと共に同国が豊富に資源を持つ木材の輸入を計画し同政府の企画の下に１９６６年２月～３月にかけて現地実情調査のため、村田恒氏を団長とする１３名による調査団が現地に派遣された。

上記調査団の調査は上記の広大な森林地帯のうち、比較的開発の遅れている海岸地区、中でも特に豊富な森林資源を有すると推定されるカルダモン山脈南部のCHRUOY–SMACH半島をとりあげ、その森林資源の開発の可能性について検討を行つたもので、調査期間の関係より国道５４号線以南に区域を限定して行なわれたものである。

その調査の結果CHRUOY–SMACH附近に木材の積出施設を整備することにより同地域の森林が現在よりも更に経済的に開発出来ることが判明した。しかし地形測量、地質調査、深浅測量等港湾施設の経済性を論ずる為には細かい資料が不足していたため、充分な精度で経済効果を算定することは不可能であつた。よつて上記の資料の不足を補い、経済効果をより明確にする上に於て保科実雄を団長とする８名の調査団が１９６７年２月～３月にかけて再度派遣された。本報告書は上記の１９６６年と１９６７年の２回に亘る現地調査の結果に基き、CHRUOY–SMACH港建設についてFeasibility Studyを取りまとめたものである。

§2. 調査の目的

カンボディア国政府は同国南西部森林地域の開発により産出される多量の木材を船舶にて他に搬出するため、CHRUOY–SMACH港の建設を企画した。本調査の目的はカンボディア政府の要請に基き、同港のFeasibility Studyを行つたものである。即ち、同港の自然条件、桟橋の計画・設計に関する基礎条件を調査して、桟橋の予備設計を行い、その建設についての全ぼうを明らかにして、概算工事費を算出し、経済評価を行つたものである。

§3. 調査と研究

1. 現地調査

現地調査は前節の経緯のところで述べたように２回に分けて行つた。第１回は１９６６年２月６日から３月５日までの２８日間であり、第２回は１９６７年2月26日から3月３１日までの３４日間である。上記２回の現地調査で下記の事項を調査した。

1. 気象条件調査　－　風、波浪、潮汐、沿岸流、漂砂等の調査
2. 地形　〃　　－　地形測量、深桟測量
3. 地質　〃　　－　地質調査

4. 施工条件調査 ― 工事用機械、資材、労力等の調査

5. そ の 他 ― 港湾計画に必要なその他の調査

第１回目の調査には技師２名がその概要を調査し、第２回目の調査には技師７名が派遣され、Ｆｅａｓｉｂｉｌｉｔｙ Ｒｅｐｏｒｔの作製に足る調査資料を収集した。

2. 報告書作製

１９６７年６月１０日～８月８日にいたる間、日本国内において上記２回の現地調査資料に基ずいて、パシフイックコンサルタンツ株式会社の各分野の技師が作業にあたつた。計画の詳細検討、木材の搬出計画、比較設計、予備設計、工事数量、工事費積算、経済評価等を行つて、本報告書を作製した。

第2章 要　約

国道54号線以南の区域より伐採搬出される木材の総量は経済的に開発し易い区域に限定した場合235万㎥と推定され、この量は年生産量を10万㎥とすれば24年間に亘つて供給し得る量である。

本地域に入港を予想される船舶は主として3000〜5000 Dead Weight ton（以下D/Tと書く）である。これより小さな船舶では運賃が高くなつて経済的にペイしない。本報告書に於いて提案した繋船施設は5000D/T船舶を対象とした桟橋1バスである。これを構築することにより年間10万㎥〜20万㎥の搬出は容易である。本報告書で取扱つた設計の範囲は繋船桟橋1バースとこれに連絡する取付桟橋及び既設道路への連絡道路430mである。

積出港の位置の選定には次のような個所を選ぶ必要がある。

- 背後地よりの木材の搬出に便利な事
- 諸施設の建設が容易で工事費が安くなる事
- 船舶への搬出作業がやりやすい地点である事
- 自然条件に恵まれていて防波堤を作る必要のない地点或は所要の水深が充分あつてしゆんせつの不必要な地点である事

以上のような条件を満足する地点としては現地踏査の結果、概ね CHRUOY-SMACH 附近の海岸に限定された。更に同海岸附近で適当な地点と思われる4地点〔Ⓐ、Ⓑ、Ⓒ、Ⓓ、図−2（その1）参照〕を選定して比較検討を行つた。調査の結果Ⓐ並にⒸ地点は予想以上遠浅で5000D/T船舶の入港には水路のしゆせつなしでは500〜600mの桟橋を海岸より突出す必要があつた。Ⓓ地点は島に囲まれ、海面は他の地点に比し静穏で而も300m程度で所要の水深が得られるので港としては良好な地点であるが他の地点にくらべ取付道路の延長が長くなること及び海岸附近に散在する島々のために操船が困難であると言う欠点があつた。Ⓑ地点はⒹ地点と同様島に囲まれていて静穏である。又約300m程で所要の水深が得られるので本目的のための港としては最適地と考えられた。

本地点（以後O岬と称する）はシアヌークビルより北西方約55Km 地点にあり、海岸線がほぼ南北方向に伸びその西方海上には数個の島が点在する位置にある。O岬の南約500m以南の海岸は砂浜海岸であり、O岬附近及びその北方約1500mの間は岩石海岸である。O岬はモンスーン時に波浪はいくらか高くなるが全般的に平穏で海岸より比較的短距離で所要の水深が得られ、背後地よりの木材の搬出に便利な地点である。

カンボディア国の気候は雨期と乾期にはつきり区分される。年間の総雨量は非常に多いがその大部分は5月〜10月の雨期に集中し、乾期は極めて少量である。1964年より1966年までシアヌークビルで観測した風の資料によると、風はおだやかで17ノット（8.7m／sec）以

上の風は年間の全体の風のうちの2%にすぎず、27ノット(13m/sec)以上の強風は0.2%にすぎない。O岬のS〜SW、及びNNW〜N方向の波浪は島々によつてしやへいされ、O岬に直接到達することはない。直接来しゆうする波浪はWSW〜NW方向の波浪であるが前に記述したように27ノット以上の強風は全体の0.2%でありそのうちWSW〜NWに属するものはさらにその一部であるので、O岬附近に激浪の来しゆうする機会は極めて少ない。O岬の潮汐はH.H.W.L=1.4m、L.L.W.L=0.2m (CHRUOY-SMACH港港湾仮ベンチマークより)である。潮流は海岸線方向に1.0〜1.5ノット(0.5〜0.8m/sec)である。又O岬北方海岸では水深6m以浅の海底は砂礫、又は転石などで覆われていて波浪もあまり大きくないので問題とすべき漂砂現象は生じないものと思われる。

地質調査については計画した桟橋法線に沿つてCORE BORINGを5ケ所実施した。この附近の地質は大体3層に区分され、上層より砂礫、シルト混り粘土、頁岩となつている。この頁岩は標準貫入試験値(N値)が50以上あり、之が支持層となつている。

1966年3月、カンボディア開発株式会社(S.O.K.E.C.I.A. SOCIETE KHMERE D'ENTREPRISES COMMERCIALES INDUSTRIELLES ET AGRICOLES)は本報告書に提案した桟橋建設地点の南方約700mの海岸に延長70mの木造桟橋を建設し、この桟橋より艀を使用して荷役を行つている。本計画が実現すれば本船が直接桟橋に横付けされるので、現在のような艀荷役にくらべ能率は4倍強まで高められ、その荷役費用は約$\frac{1}{4}$まで低減する事が出来る。

桟橋の構造型式を選定するに当つては

- 努めて現地資材を利用すること
- 施工しやすいこと
- 構造が堅牢であること。
- 経済的構造物であること
- 輸入を必要とする建設機械がなるべく少なくてすむこと

等を考慮して計画した。

桟橋の設計概要を述べると次の通りである。

繋船桟橋部は延長130m、取付桟橋部は延長280m、築提部は延長40mで総延長450mである。巾員について述べると繋船桟橋部は積荷作業のために17m、取付桟橋部と築提部においては自動車がすり違える往復2車線の巾員をとつて6.5mにした。

繋船桟橋は鋼管ぐいを基礎とするコンクリート床版の構造であり、木材の積載荷重単位面積当り3t/m²を積載し得ると共に船舶の接岸時衝撃力を充分吸収し得る構造とした。くいの配置は横断方向に3mピッチ、縦断方向に4mピッチで直径60cmの鋼管ぐいを配置した。

取付桟橋部は繋船桟橋部と同様に鋼管ぐいを基礎とするコンクリート床版構造で、20ton自動車荷重及び波浪圧に耐える構造とし、横断方向に2.7mピッチ、縦断方向については8mピ

ッチで直径６０cmの鋼管ぐいを配置した。

築提部については経済比較の結果、海岸線からE.L－３m（築提延長４０m前後）までの区間とした。

桟橋天端高は潮汐、波浪、積荷作業等の関係よりE.L＋3.5mとした。

取付道路は比較的平坦部分である海岸寄りのコースを選んで既設道路に結ぶもので、前述の築提部４０mを除いて延長４３０mの部分である。この取付道路は路肩を含めて全巾員7.０mである。

全建設工事費は取付道路、照明、ボラード、フエンダー等の附帯設備を含めて1,２２３,０００US$であり、このうち内貨は３８４,３００US$（１３,８２１,０００リエル）で外貨は838,700US$である。換算率は１US$＝３６リエルとした。建設期間は準備期間を含めて１年５ヵ月である。国外より持込む工事用機械、材料並びに運搬回航費は日本から輸入するものとして計画した。

現行の荷役方法による木材１m³当りの荷役費用は約１０７リエルである。本桟橋が完成すれば本船が直接桟橋に接岸出来るので木材１m³当りの荷役費用は桟橋建設費の償却を除外して約２７リエルに低減される。従つて本計画の完成によつて木材の船舶への荷役費用は毎年１０万m³の木材取扱量と予定した場合、年間２２万US$の節減となり、之によつて建設費1,２２３,０００US$は約６年で回収し得て以後は年間２２万US$の収益が期待出来る。又５０００D/T船舶に木材を満載させるための所要日数は現行では8.5日必要であるが、本計画の完成によつて２日に短縮する事が出来る。

以上のような大きな利益に加うるに、この事業に附帯して次のような各種の効果が期待出来る。即ち森林開発に伴う道路は現在カンボディア国で計画中の国道５４号線と接続出来る。この道路の連絡によつてカンボディア国の南西部海岸より人跡未踏の北部カルダモン地帯に至る広汎の区域が経済的に急ピッチで開発出来る。従つて同国の国土開発、産業・経済・文化の発展に大いに貢献することになる。

第3章 自然条件

§1. 概　　要

CHRUOY -SMACHは（図－１）に示すように、シアヌークビル港の北西方約５５Kmの処にあつて北緯１０度５７分東経１０３度５分に位置しシャム湾に面している。

CHRUOY-SMACH港建設予定地域では、海岸線はほぼ南北方向に延び、その西方海上には数個の島が点在する。

港湾施設上、最も有利と考えられるO岬の突端からの対岸距離は（図－２、その２）に示すとおりであり、なお( )内の数字は島の遮蔽されない場合の対岸距離である。

O岬の南約５００m以南の海岸は、砂浜海岸であつて、その背後は低平な海岸平地である。この砂浜海岸（O岬の南方５００～3,５００m）の水域はC.D.Eの島々（図－2、その２参照）に囲まれているから、地帯的にも常に静穏である。しかし水深が浅くそのうえ遠浅である。

O岬附近およびその北方約1,５００mの間の海岸は、岩石海岸である。海岸は高さ約１０mの崖からなり、その背後は狭少な緩斜面をはさんで丘陵性の山地に続いている。海崖および背後の丘陵はすべてジャングル（ Jungle ）性の熱帯密林におゝわれている。

この岩石海岸の沖合にはA.B両島が存在する。しかし、シャム湾に発生するWSW~WNW方向の波浪は、これらの島々があつてもあまり減衰しないであろう。この水域の最大の長所は、水深が比較的大きく、距離約３００mで(-)7.５mの水深に達しうることである。

§2. 気象条件

カンボディア（ Cambodia ）は亜赤道気候帯に属し、その気候は、季節風によつて著しく制約される。一般にカンボディア国では、冬の季節風は北東であつて、夏の季節風は南西である。風系の季節的な変化は、雨期と乾期とは明瞭に区別される。５～１０月は南西のモンスーン（海風）が吹き、雨期であつて、１１～４月は北東のモンスーン（陸風）が吹き乾期である。カンボディア国でも海岸地帯は、内陸地帯とやゝ異なり、雨期の雨量が特別に多い。たとえばシアヌークビル（ Sihanoukville ）の年間降雨量の平均値は3,７２６mmである。また海岸地帯では乾期には海陸風に基づく局地風（ Local wind ）が発生する。

シアヌークビルの気象記録によれば、年間の気温は（図－３）のとおりである。

年変化、日変化ともに非常に小さい。

そしてこの年変化は雨期と乾期によつて支配され、雨期の直前（４月）が最も気温が高い。月平均の相対湿度も高く、乾期で７２～７７%、雨期では８０～８７%程度である（図－３）。しかし乾期では、日中はあまり湿度が高くない。

年間の総雨量は非常に大きいが、その大部分は雨期（５～１０月）に集中し、乾期はほとんど雨が降らない（図－３）。雨期の降雨は雷を伴ない、集中的である。日照率は乾期には高い

が、雨期には低い。フイリッピン東方の太平洋上に発生する台風は西進して、しばしば南ベトナムの海岸まで到達するが、大部分はそこで消滅し、カンボデイア国内まで到達することは非常に少ないようである。まれに到達しても、非常に衰弱したものであると思われる。

1. 風

シアヌークビル市の測候所は、CHRUOY-SMACH港の南東約55Kmの海岸に位置し、風向および風速の観測所は、海岸に面したなだらかな丘陵の西側斜面に設けられてあつて計測器は小さなエエロベーン型である。

この測候所に於ける風の記録をもつて一応CHRUOY-SMACH港およびその沖合の海岸に対する風を代表させることとする。

（図－4）はシアヌークビルの0時および12時の年間の風向回数を百分率で表示したものである。これによればS～W方向の海風が最も多くNE～SE方向の陸風がそれに次いでいる。また0時と12時では、風向方向が全く対象的である。これは乾期において夜と昼では風向が逆転する（夜は陸風、昼は海風）ためである。（図－5参照）

（図－6）は年間の風速別回数を百分率で表示したものであるが、17ノット（約8.7m／sec）以上の風は全体の2％に過ぎず、27ノット（約13m／sec）以上の強い風はわずかに全体の0.2％に過ぎない。

2. 波浪

すでに述べたように埠頭建設地点として最も有力視されるO岬の突端からの対岸距離は（図－2）のとおりである。S～SWおよびNNW、N方向の波浪は島々によつて遮蔽され、O岬およびその北方の岩石海岸に直接到達することはない。この水域に直接来襲する波浪はWSW～NW方向の波である。とくにWおよびW30°N方向の波は屈折、廻折等によつて軽減される可能性は少ない。

しかし、（図－6）にも示したように27ノット（13 m／sec）以上の強風は全体の約0.2％であり、しかもそのうちWSW～NWに属するものは、さらにその一部分であるから、O岬附近に激浪の来襲する機会は非常に少ないであろう。

そしてその機会は雨期に限定されるであろう。

シアヌークビルにおける7年間の風の記録から、この間における最も大きな浪波（12回）を推算した。

これらの激浪の発生する時期はすべて雨期であり、風向はSSW～WNNである。

これらの場合大多数は雨期の最盛期である6～9月に発生し、熱帯収束帯（Intertropical Convergence Zone，熱帯前線又は赤道前線とも言う）に起因する気圧の谷がハノイーカルカツタ附近を通り、それに沿つて低気圧（台風を含む）がハノイ附近を西進するときに発生するものである。このときシヤム湾上ではSSW～WNW方向の季節風が卓越し、CHR-

UOY–SMACH港沖合にSSW〜WNW方向の激浪を来襲させる。（図－7 a，b参照）

他の2例では、気圧の谷がCHRUOY–SMACHの北方200Km程度のところを東西に通つており、そのうちの1例ではこれに沿つて低気圧が西進している。この2例はいづれも10月に発生しており、雨期の終りに熱帯収束帯がCHRUOY–SMACHのやゝ北方まで南下してきたときのものである（図－7 c参照）

熱帯収束帯がCHRUOY–SMACHの南方に降下すれば乾期となり、季節風は陸風となる。このようなときに台風が来襲し、収束帯に起因する気圧の谷に沿つて台風がシャム湾に浸入することもあるが、台風はすでに衰弱していることが予想される。またこのときのCHRUOY–SMACH沖合の風は陸風であるから、CHRUOY–SMACH附近には台風からの激浪は来襲しないであろう（図－7 d参照）。

さて、上述の7年間における12個の波の推算値から、CHRUOY–SMACH港の沖合、深海部での波浪の発生確率を推算すれば（図－8）の直線Ｉの通りである。しかし実際に繋船岸を建設する位置は、O岬ないしそのやゝ北方であろう。

よつてO岬の沖合の島々の波浪遮蔽効果を考慮すれば、繋船岸予定位置に来襲する波浪の沖波としての発生確率性は、直線Ⅱ程度であろう。直線Ⅱでは、30年間の最大波浪が沖波の有義波高で3.0 mを超えることが期待される。また上述の12個の激浪について沖波高、$H_{\frac{1}{3}}$と周期$T_{\frac{1}{3}}$との相関を図示すれば（図－9）のとおりである。これから、たとえば$H_{\frac{1}{3}} = 3.0\,m$の波に対応する$T_{\frac{1}{3}}$は9.300 sec程度であることがわかる。

上述の波浪の波向は、シアヌークビルの風向から推定したものである。米国海岸の資料によれば雨期におけるシャム湾の卓越風向は5〜8月では、S，SW、9月ではSW，S、10月ではSW，Wとなつているから、実際の海上の風向に比べ、シアヌークビルの風向がやゝ西偏していることも推測される。いづれにせよSSW〜WNWの各方向については、ほぼ同等に激浪の来襲する可能性があると考えるべきであろう。

3. 潮汐および測量基準面

International Hydraulic Bureauの資料（Special Pub. 26、31－×11 1960）によれば、シアヌークビル港の主要4分潮の半潮差は次のとおりである。

K_1 = 25.1 cm
O_1 = 17.8 cm
M_2 = 11.6 cm
S_2 = 4.8 cm
計 59.3 cm

また毎月および年間の平均潮位は次のとおりである。

（基準面は年平均潮位－59.3 cm）

Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual mean
78cm	72cm	64cm	56cm	49cm	43cm	40cm	42cm	51cm	63cm	74cm	79cm	59.3cm

CHRUOY-SMACH港のS.O.E.C.I.A.の桟橋（木造、最大水深５０cm程度）に量水標および水圧式の簡易検潮儀を設置し、（図－１０）１９６７年３月１２日１５時から３月２４日８時まで潮汐観測を行なつた。（ほかに３月７日１６時から３月１２日１５時まで量水標で目視観測を行なつた）またこの間にシアヌークビン港における潮汐を電子計算機で推算した。

以上の資料から実測期間の日平均潮位および毎月の平均潮位を図示すれば（図－１１）のとおりである。

また、実測値と電子計算機による推算値との両者の平均潮位を０位にとつて比較例示すれば（図－１２）のとおりである。また両者における相隣れる満，干潮の潮差の相関は（図－１３）のとおりである。（図－１２）、（図－１３）からして、両者の一日周潮以下の分潮については大きな差異はないであろうと推定される。しかし潮差が７０cm以上になると、両者間の比較がIではなくなるから、CHRUOY-SMACHの一日周潮の方が大きいことが想像される。

潮汐に関して最も重要な問題は（図－１１）の実測平均潮位が大きく変化することである。これはシアヌークビルの推算値と大きく異なつている。この実測値から半振巾２０cm、周期約１太陰月の大きな波動と周期３日程度の小波動とが読み取りうる。次にCHRUOY-SMACH港の工事用基準面に言及する。

(1) １９６７年３月８日から３月２２日までの１５日間の実測結果（８日～１２日は目視にもとづく推定）によれば、その間の平均潮位は仮設量水標の位上８０.０cmである。他方この間のシアヌークビルでの推算値は基本水準面上６０.９cmである。
両者の差は１９.１cmである。

(2) シアヌークビルの過去の実測値にもとづく３月の平均潮位と３月８日～３月２２日の推算による平均値との間に大差はない（３.１cmである）

(3) ３月８日～３月２２日の推算による平均潮位は、年平均潮位上1.６cmである。

(4) 以上からCHRUOY-SMACHでの基本水準面は、仮量水標の０位＋（８０.０－６０.９）＋（６０.９－５９.３）＝仮量水標の０位＋２０.７cm の位置にあることになる。

(5) しかし（図－１１）に示すとおりシアヌークビルでの月平均潮位変化は半振巾２０cmに及ぶ。

(6) 実測結果によればCHRUOY-SMACH港の潮差はシアヌークビル港の潮差よりやゝ大きく（つまり主要４分潮がシアヌークビルの値にくらべてやゝ大きいであろう）しかも日平均潮位が大きく変動する。

(7) (5)、(6)を考慮するときCHRUOY-SMACH港の工事用基準面としては現状では仮量水標の

０位を用いることが最も良いと思われる。

(8) 将来少なくとも１年間にわたりCHRUOY−SMACH港で正確な実測検潮を行なつた上で、正確な基本水準面を設定し、これを工事の基準面として用いるべきであると思われる。

なお仮量水標の０位は３月２３日に設置した基本水準標石（Ｓ.Ｏ.Ｋ.Ｅ.Ｃ.Ｉ.Ａ.事務所の南東側空地木製桟橋の基部から北東へ約８０ｍ）の凸起頂（真鍮製木ネジの頭）より３.４７８ｍ下方にある（図−１０参照）

本調査団が１９６７年３月CHRUOY−SMACHにおいて実施した測量成果は、上記量水準として表示している。

4. 沿岸流

０岬を中心とした水域では、潮流および海流によるものと思われるかなり強い沿岸流がある。（図−１４）、（表−１）は１９６７年３月２３日に０岬沖合で浮標を用いて水面下１ｍの流れを実測した結果である。この時刻の潮汐および風は（図−１２）（表−３）のとおりである。（図−１５）は使用した浮標の概略を示すものである。このほか３月１１日８時から１１時３０分まで０岬附近陸岸の浅瀬部分の深浅測量をしたとき、強い流れのあることを現実に体験した。すなわち海岸沿いの流れがあまりにも速いためビニロンロープをまつすぐ張ることができなかつたほどであつた。

5. 漂　砂

０岬南方約５００ｍ以南の砂浜海岸では、沿岸漂砂が存在する。この水域に港湾施設を建設する場合には、一応沿岸漂砂について考慮する必要がある。しかし０岬およびその北方岩石海岸では、水深６ｍ以浅の海底は砂礫または転石などでおゝわれて居て（図−１６参照）波浪もあまり大きくないから問題とすべきほどの漂砂現象（航路、泊地の埋没）は発生しないであろう。しかし流れにさからうような構造物（たとえば不透過の突堤式繋船岸の尖端部の部分）周辺の洗掘については十分考慮する必要があろう。

表－1

CHRUOY－SMACH港の沿岸流

測定月日　1967年3月23日測定

測定位置　O岬附近

第1回　（8時33分〜44分50秒）黒、白、赤の順序に交互に測定

識別	流長番号	水深	測定時水深	時間長	流長	流速	備考
黒	1	7.05m	8.07m	9.0秒	27m	0.30m/sec	8時33分〜45分
	2	7.05	8.07	〃	25	0.28	の気象値
	3	6.80	7.82	〃	30	0.33	風向　ESE
	4	6.60	7.62	〃	26	0.29	風速　1.6m/sec
	5	6.40	7.42	〃	27	0.30	潮位　1.02m
	6	6.30	7.32	〃	27	0.30	
	平均					0.30	
白	1	7.25	8.27	9.0秒	27	0.30	
	2	〃	〃	〃	23	0.26	
	3	〃	〃	〃	27	0.30	
	4	〃	〃	〃	27	0.30	
	5	7.20	8.22	〃	28	0.31	
	6	7.15	8.17	〃	28	0.31	
	平均					0.30	
赤	1	7.7	8.72	9.0秒	26	0.29	
	2	7.7	〃	〃	31	0.34	
	3	7.65	8.67	〃	31	0.34	
	4	7.60	8.62	〃	29	0.32	
	5	7.45	8.47	〃	28	0.31	
	6	7.35	8.37	〃	30	0.33	
	平均					0.32	

CHRUOY−SMACH港の沿岸流

第2回　（8時54分30秒〜9時5分50秒）白、黒、赤の順序に交互に測定

識別	番号	水深	測定時水深	時間長	流長	流速	備考
白	1	6.2m	7.21m	9.0秒	20m	0.22m/sec	8時54分〜9時6分
	2	6.0	7.01	〃	18	0.20	の気象値
	3	〃	〃	〃	21	0.23	風向　S
	4	〃	〃	〃	18	0.20	風速　1.6m/sec
	5	〃	〃	〃	20	0.22	潮位　1.01cm
	6	5.5	6.51	〃	21	0.23	
	7	〃	〃	〃	20	0.22	
	平均					0.22	
黒	1	7.1	8.11	9.0秒	26	0.29	
	2	〃	〃	〃	25	0.28	
	3	7.05	8.06	〃	29	0.32	
	4	6.9	7.91	〃	26	0.29	
	5	6.8	7.81	〃	27	0.30	
	6	6.6	7.61	〃	27	〃	
	7	6.3	7.31	〃	28	0.31	
	平均					0.33	
赤	1	7.55	8.56	9.0秒	29	0.32	
	2	7.60	8.61	〃	30	0.33	
	3	7.55	8.56	〃	〃	〃	
	4	〃	〃	〃	29	0.32	
	5	7.50	8.51	〃	30	0.33	
	6	7.40	8.41	〃	29	0.32	
	7	7.30	8.31	〃	28	0.31	
	平均					0.33	

§3. 地質条件

地質調査については計画した浅橋法線方向に（図－１７）に示すＢ－１～Ｂ－５の５ヵ所にボーリング試験を実施した。調査の結果を略述すると、次の通りである。

陸岸から沖に向つて十数米の間は干潮時岩礁が露出する。この岩礁は露出時の状況よりみて、構造物の基礎として充分の地耐力があるものと推定される。

沖の方の海底の地質は大体３層に分れており、上層より砂礫層、シルト混り粘土層、頁岩となつている。砂礫層の厚さは、ボーリング地点Ｂ－１では０.４ｍ、Ｂ－５では２.１ｍでこの間は沖に向つてほぼ直線的に変化している。砂礫層の色調は暗青色で貝殻を多量に混入し、相対密度はゆるい。シルト混り粘土層の厚さはＢ－１～Ｂ－３の間は平均１.３ｍでＢ－４で３.９ｍ、Ｂ－５で６.７ｍと沖の方に向つてほぼ直線的に変化している。その色調は暗赤褐色で相対密度はかたい。頁岩は緑灰色をしていて相対密度は特にかたく、之が支持層となつている。

地質柱状図は（図－１６）の通りである。

第4章　桟橋建設計画

§1.　木材搬出作業の現況と計画

1.　木材搬出作業の現況

１９６６年３月カンボディア開発株式会社（S．O．K．E．C．I．A.)は本報告書で提案している桟橋計画地点の南方約７００mの海岸に木造桟橋（長さ７０m、巾６m、デッキ高さ約E．L＋1.８m）を構築した。この桟橋より上陸用舟艇２隻で海岸より約１Km沖合に碇泊する木材運搬船に木材の荷役が行なわれている。この桟橋は浅瀬にあり、干潮時には上陸用舟艇が桟橋に着岸できない状況である。

現在１日当りの作業時間は夜間作業を加えて約１４時間で、１日当りの荷役の取扱量は平均４７０㎥である。従つて積載量４０００㎥の木材運搬船に荷役するに要する日数は

$\frac{4000\,m^3}{470\,m^3/日}$＝8.５日である。

木材の種類はチユテール、プデック、コキブノン、ドンチヤム等で形状は直すぐで、材質はかたく、比重は1.２～1.３である。搬出される木材は直径が0.５～1.２mで平均0.７５m、１本の重量は大体２～３ tonで最大のものは５ ton程である。現在行なわれている荷役作業についてやゝ詳しく述べると次の通りである。

1) 伐採及び運搬

チエンソーで切られた木材はブルトーザーで道路まで引き出され、ここで４～５mに切断されて、クレーンでトラックに積込まれ、貯木場又は木造桟橋まで運ばれている。

2) 貯木設備

S.O.K.E.C.I.A.の木造桟橋より約700mのところに面積約６００㎡の貯木場がある。この貯木場の貯木能力は約１４００㎥である。

伐採場よりの木材は、一応ここに貯木されるが本船の入港のひんぱんな時は直接桟橋まで運ばれてここで艀（上陸用舟艇）に積まれる。

3) 荷役方法

貯木場又は伐採所からトラック輸送された木材は木造桟橋先端に据えられているクローラークレーン（容量１０ ton、１台）で上陸用舟艇に積みこまれ、木材運搬船への荷役は木材運搬船のデリッククレーンで積みこまれている。この上陸用舟艇に積載しうる木材は６０本位約１３０㎥であり、条件のよい場合１日６～7往復して積込量は１日当り800㎥位になるが、平均すると１日当り、前述のように４７０㎥／日となつている。

4) 労力、機材類

上記の作業には１日平均約２００人位が各部所に分れて作業を担当している。この作業のための主なる機材類としては、ブルトーザー８台、トラック４台、上陸用舟艇２隻、ト

ラッククレーン３台、チエンソー１０台、機関車１台、トロッコ、レール1.0Km付等がある。この機関車は現在は使用されていない。

次に現在の沖荷役による木材搬出に要する経費は、１㎥当り３６.３リエルで、その内訳は下記の通りである。

(1) 解取作業（8.5日）

桟橋クレーン　１台
艀　２隻　} として

イ) 人夫（運転手、助手、艀積人夫）３０名　1,450リエル/日
　夜間作業を考えて５割増しにすると　1,450×1.5＝2,175リエル/日
ロ) 燃料、その他　1,625リエル/日
　小　計　3,800リエル/日

3,800×8.5日＝32,300リエル

(2) 海上運搬（8.5日）

上陸用舟艇２隻として

イ) 人夫（運転手、機関手、助手、艀人夫）３０名　1,450リエル/日
　夜間作業を考えて５割増しとすると　1,450×1.5＝2,175リエル/日
ロ) 燃料、その他　2,725リエル/日
　小　計　4,900リエル/日

4,900リエル×8.5日＝41,650リエル

(3) 木材運搬船人夫及びウインチマン（8.5日）

現行２ギャング（ギャング：使用しうるハッチ数）が新桟橋利用により４ギャングになる事によつて２ギャング数の木材運搬船人夫・ウインチマンが新たに必要になる（後述）

人夫（木材運搬船人夫・ウインチマン）８名　850リエル/日

夜間作業を考えて５割増しにすると　850×1.5×8.5＝10,840

よつて艀取作業と海上運搬の費用は8.5日間で４０００㎥積込として

32,300＋41,650＋10,840＝84,790リエル

$\frac{84,790}{4,000}$＝21.2リエル/㎥

(4) 機器償却費

機器償却費は、今までの実積より、木材１㎥当り、１５.１リエルである。

(5) 結　論

以上の事により現況の方法による船積みの直接経費は

(3)＋(4)＝21.2＋15.1

＝36.3リエル/㎥である。

2. 木材搬出計画

1) 伐採及び運搬

伐採は現在の様なチエンソーを使えば直径1.0ｍ程の大木でも3分前後で切れるので問題はない。今後だんだん奥地に開発が進むにつれて木材運搬距離も遠くなるので、索道運搬も考えられるが伐採しうる木材が1ヘクタール当り4～5本と比較的少く伐採範囲が広いので現在のブルトーザーとトラックでの搬出の方が能率的である。

2) 貯木設備

荷役を能率的に行うには、桟橋上にいつも木材を積載して、クレーンが休まずに材木の積込みをする事が出来るようにする必要がある。5000D/T船舶で4,000㎥積むものとして、桟橋上に2,000㎥(後述)貯木する事が出来るので残りの2,000㎥分の貯木場が必要である。現在使用中の貯木場は600㎥で約1,400㎥の貯木能力があるのでここにおけない600㎥の貯木場として、現桟橋と新桟橋の間に約260㎥を計画し、5,000D/T1隻分の貯木を行なうものとする。

3) 荷役方法

本桟橋より荷役される木材量は比較的少ないので、埠頭設備として特別のクレーンを設備する必要を認めず、こゝでは、船舶に設備されているクレーンを使用するものとする。

4) 荷役経費

(1) 荷役人件費

現行2ギャングが新桟橋利用により4ギャングになる事によつて2ギャング数の本船人夫、ウインチマンが必要となる。これに要する費用を算出すると、次の通りである。

人夫(本船人夫、ウインチマン)16名　　1,700リエル/日

夜間作業を考えて5割増しにすると　　1,700×1.5=2,550リエル

よつて積込み費用は2日と考えて

2,550×2=5,100リエル

1㎥当りは $\frac{5100}{4,000}$ = 1.3リエル

(2) 荷役機械費

新桟橋が出来る事によつて現行の艀が不要となり運転経費は、桟橋上でトラックより材木をおろすクレーンだけとなりこの運転経費は木材1㎥当り3リエルである。

(3) 荷役経費

新桟橋による直接荷役の経費は、新桟橋建設費の償却管理費を除くと前述の(1)と(2)の合計で1.3+3=4.3リエルとなる。

§ 2. 桟橋建設計画

1. 位置の選定

積出港の位置の選定には次の様な個所を選ぶ必要がある。

- 背後地よりの木材の搬出に便利なこと。
- 諸施設の建設が容易で工事費が安くなること。
- 船舶への搬出作業がやり易い地点であること。
- 自然条件に恵まれていて、防波堤を作る必要のない地点或は所要の水深が充分あつて、しゆんせつの不必要な地点であること。

以上のような条件を満足する地点としては、現地踏査の結果、概ねCHRUOY–SMACH 付近の海岸に限定された。更に同海岸附近で適当な地点と思われる4地点〔Ⓐ、Ⓑ、Ⓒ、Ⓓ図－2（その1）参考〕を選定して比較検討を行つた。調査の結果Ⓐ並びにⒸ地点は予想以上遠浅で5000 D/T船舶の入港には、水路のしゆんせつなしでは500～600 m の桟橋を海岸より突出す必要があつた。Ⓓ点は島に囲まれ、海岸は他の地点に比し静穏で而も300 m 程度で所要の水深が得られるので港としては良好な地点であるが、他の地点にくらべ取付道路の延長が長くなる事及び海岸附近に散在する島々のために操船が困難であると言う欠点があつた。Ⓑ地点はⒹ地点と同様島に囲まれていて静穏である。又300 m 程度で所要の水深が得られるので本目的のための港としては最適地と考えられた。

よつてⒷ地点を桟橋建設地点として最良の地点と選定した。

2. 桟橋法線

法線の決定に当り考慮すべきことは

(1) 波　浪

(2) 風

(3) 潮　流

(4) 深　浅

(5) 構　造

(6) 船舶の操船

(7) 背後条件

(8) 将来の拡張計画

等である。

(1) 波浪に対しては、最多激浪方向と法線を一致させることがよく、こゝでは西向とすることが最も望ましい。

(2) 風に対してはS～W方向の風の発生回数が大である。埠頭法線はできれば恒風向に向けるべきであるが、いずれの風向についても、その風速は大部分10 m/sec 以下である。

したがつて、法線決定に当つては、風向は二次的に考えてよいであろう。

(3) 沿岸流は、海岸沿いに流れているから、桟橋など透過式の繋船岸を築造する場合は、岸壁法線を海岸線に平行にすることが望ましい。

(4) 水深は、船舶を入域、接岸せしめるための絶対的条件であり、最も経済的に埠頭を建設するためには、埠頭および取付け護岸の延長を最小限にすることが望ましい。このためには、所要水深の位置まで最短距離で達しうるような法線が望ましい。

(5) 構造力学的には、一般に外力方向（波風の作用方向）に延長することが望ましい。

(6) 船舶の操船上の見地からは、なるべく出入航路に円滑に結びつく方向のものがよいであろう。

(7) 背後条件としては運搬取付道路が短かく、関連用地（木材貯木場、駐車場用地）の確保しやすい位置がよいであろう。

この点からは、O岬が最も良くこれから北へ行く程悪くなると考えられる。

(8) 将来拡張のため、とくに船舶の大型化に対しては、沖方向へ延長し得ることが望ましい。

以上の各条件のうち(4)を最も重視し、結局埠頭の法線は、O岬から西18°北の方向に延長することが最も経済的であり、かつ(1)、(5)、(6)、(7)、(8)の条件に対しても最も有利であり、利用上からも最も使い易いのではないかと思われる。

しかし①桟橋等透過構造の場合には繋留船舶が、横腹方向から潮流を受けるから、これについて検討する必要がある。②突堤型の不透過構造物の尖端部が洗掘されるからこの点に留意する必要がある。以上の検討結果に基き、桟橋計画位置をO地点とし法線を西18°北の方向に指向する事として、測量ボーリングを実施した。

3. 桟橋の天端高と巾員

5000D/Tの船舶の大きさ、バースの大きさ等については下記の値を使用した。

船舶の大きさ	長さ	111 m
	巾	14.8 m
	吃水	7.5 m
バースの大きさ	長さ	130 m
	水深	7.5 m

埠頭の型式には突堤式、平行式、切込式、島式等々種々あるが、地形、地質、その他の条件から判断し突堤式を採用することにした。

木材専門埠頭として必要な貯木場、木材整理場は桟橋計画地点の海岸の近くに広場があるので之を利用する事とした。防波堤、防砂堤、防潮堤、物揚場、弁更所、上家等の港湾施設は本地点においては必要がなく、これらの構造物についての計画はない。計画桟橋の天端高と巾員についての計画決定の根拠を述べると次の通りである。

1) 棧橋の天端高

棧橋の天端高は下記の事より＋3.5 *m*（水準基準は CHRUOY-SMACH 仮ベンチマークによる）にした。

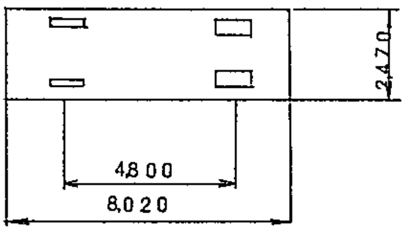
CHRUOY-SMACH 地区は前述の様に高水位は＋1.4 *m*、低水位は＋0.2 *m* であり波高は最大 3 *m* である。高水位時に最大波が来襲しても 1.4 *m*＋3.0 *m*/2＝2.9 *m* で 6 0 *cm* の余裕があり、床版が波によつて下から衝撃を受けるのを防ぐのに充分であり、又荷役上も＋3.5 *m* と言う高さは適当である。

2) 棧橋の巾員

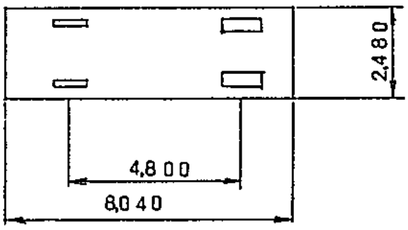
棧橋の巾員は繋船部と取付棧橋部（繋船しない部分）に分けて考える事にした。繋船部にはけん引、衝撃等の水平力が加わり、木材の積込みと貯木場もかねる所であるので荷役に支障なき延長と巾員を確保しなければならない。

繋船部の巾員は図－Aのように車が先端で回転して戻つてくるのでないと能率的ではない。今8トン積み（日本製として最小回転半径＝8.8 *m*）の車がUターンするためには巾員W＝8.8×2＋2.48＝20.08 *m* 必要となる。

日野 TH-17(8ton) の場合

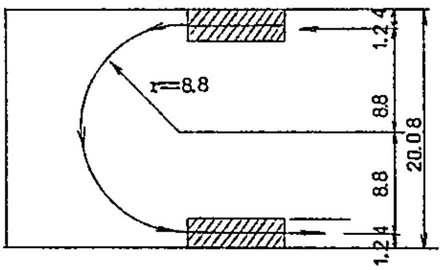


三菱 T330(8ton) の場合

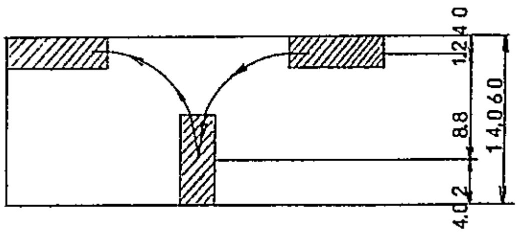


又図－Bのように1度バックして転車する方法をとると 8.8＋½×2.48＋4.02＝14.06 *m* あれば回転出来る事になる。（図－B）

図－A



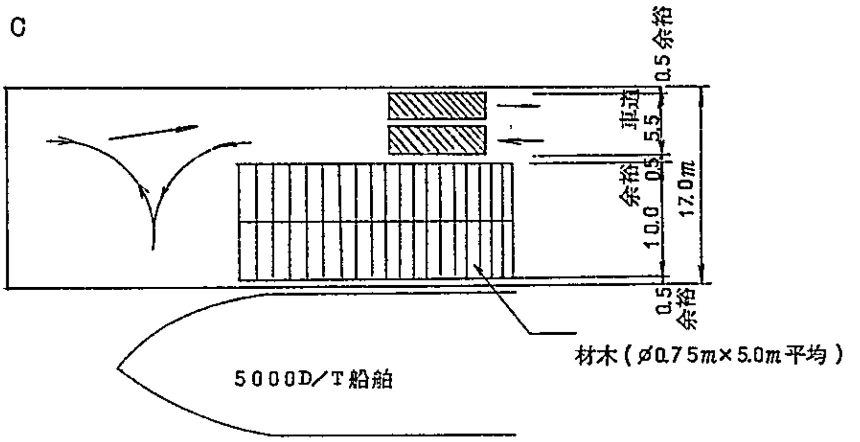
図－B



荷役を能率的にするためには棧橋上面に貯木場を計画して船が接岸した時にすでに棧橋上には材木があり、クレーンで積込む一方トラックで棧橋迄材木を運んでクレーンをあそばせないようにする事が望ましい。

この意味で図－Cのように桟橋上面貯木場を計画し木材を2列におきこれに隣接してトラックが往復出来る道路を設置するとすれば桟橋の総巾員は17 mとなる。

図－C



5000 D/Tの船舶でも船の型によつて積込個所がちがうが今一応桟橋上に延長85 mに亘つて材木を積み上げるものとすれば積載しうる材木の総量は1本の材木をø0.75 m ×5 m（平均）とすると4段に積むとして

$(\frac{85}{0.75})$本×2列×4段×$(\frac{3.14}{4}\times 0.75^2 \times 5)$

$=2002 m^3 \doteqdot 2000 m^3$

以上より繋船部は17 mの巾員とすれば約2000 m^3の貯木をする事が出来且つ荷役も能率的に出来るので17 mにする。

取付桟橋部は繋船部に至る海中の取付け部分である。ここは車がすり違える程度の巾員とするのが望ましいので地覆部を加えて総巾員6.5 mとした。

4. 桟橋の比較検討

最も適当な桟橋の設計をするために配置上から次の3案を考えて比較検討をした。

第I案

本案は桟橋法線を西18°北に定めたもので、配置上より次の長所がある。

1) 法線方向がシャム湾方向より来襲する風と波浪の方法と一致しているので繋船時に船舶は船腹に風、波浪を受けない。本項目は桟橋法線の決定についても最も重量な要素である。

2) 船舶が桟橋に接岸する時の操船が容易である。

3) 必要となれば桟橋の両側に1隻ずつ計2隻を同時に繋船させることが出来る。

短所としては次の通りである。

1) 潮流が海岸線に平行に流れており、船舶が繋船した時船腹に潮流を受ける。

2) 船舶が桟橋より出港する時の操船がむずかしい。

これら2つの短所はそれほど重要な要素ではなく、前述の長所よりみて第I案は最も適当な案と考えられる。

第Ⅱ案

本案はしゆんせつをして桟橋の短縮を計つたものである。桟橋法線方向は第Ⅰ案と同じである。図－17よりわかるようにこの附近は水深の変化が比較的なだらかなので面積約16,000㎡、体積13,000㎥をしゆせつする事によつて桟橋延長が150m程短縮出来る。

配置上よりの長所・短所はしゆんせつ作業を必要とする条件の外は第Ⅰ案と略同様である。

第Ⅲ案

本案は繋船桟橋部の法線を海底のコンタにほぼ平行にしたもので、配置上より次の長所がある。

1) 繋船時に船舶は船腹に潮流を受けない。

2) 繋船桟橋部の水深は全長に亘つて必要最小限ですみ、工事費が安い。

3) 船舶が桟橋より出港する時の操船が容易である。

4) 将来桟橋の拡張に対しては第Ⅰ案より有利である。

短所としては繋船時にシャム湾からの風、波浪を船腹に受ける。

次に構造上より次の3種類を考えた。

1) 盛土、盛石による築堤工

なるべく現地資材を利用する構造として、現場近くに豊富にある岩石を使用して盛土、盛石堤を築堤する構造

2) 鋼管ぐいを使用したくい式桟橋工

鋼管ぐいを打込みその上にコンクリート床版を打設する構造で、船舶の衝撃力はくいで吸収させる。鋼ぐい工法は比較的工事が簡単で、工期も短くてすむ。

3) セルラーを使用したセル式桟橋工

直線式鋼矢板を組合せて円形にし、その内部に土砂を充填する重力式構造で重量で船舶の衝撃力に抵抗する構造である。

以上のような各案を組合せて次の5案を作り、経済的比較検討を行なつた。

① 第Ⅰ案の1

本案は比較検討の結果の採用案であつて、その一般図は附図－4に示す通りである。繋船桟橋部は延長130m、巾員17mである。基礎は鋼管ぐいを採用し、上部構造はコンクリート床版の構造である。くいの配列は横断方向に3mピッチ、縦断方向に4mピッチで鋼管ぐいの直径は60㎝とした。取付桟橋部は延長280m、巾員6.5mで鋼管ぐいを基礎とするコンクリート床版の構造であり、くいの配列は横断方向に2.7mピッチ、縦断方向に8mピッチで直径60㎝の鋼管ぐいを打設した。築堤部は延長40m、巾員6.5mである。本案の直接工事費は22,412,000リエルである。

② 第Ⅰ案の2

桟橋の配置、延長は前案と同じである。その構造型式は繋船桟橋部については直径10mのセルを40mピッチで4セルを配置し、取付桟橋部については直径6mのセルを19mピッチで14セルを配置した。セルの内部及びセルとセルの間には鋼管ぐいを打設した。築堤部は前案と同じである。本案の直接工事費は36,909,000リエルである。即ち「第Ⅰ案の1」に比して工事費が非常に高いので不採用とした。

③ 第Ⅱ案

本案の一般図は附図－10に示す通りである。

繋船桟橋部の構造については基礎の支持層が浅く、重力式構造のセル案について検討した。繋船桟橋部の構造型式は「第Ⅰ案の2」と同じである。

取付桟橋部は延長128m、巾員6.5mでその構造型式は直径6mのセルを19mピッチで6セル配置した。築堤部は延長42m、巾員6.5mである。本案の直接工事費は30,351,000リエルである。本案「第Ⅰ案の1」に比して工事費が非常に高いので不採用とした。

④ 第Ⅲ案の1

本案の一般図は附図－11に示す通りである。

繋船桟橋部の構造型式は「第Ⅰ案の1」に同じである。

取付桟橋部は延長315m、巾員6.5mでその構造型式は「第Ⅰ案の1」に同じである。

築堤部は延長40m、巾員6.5mである。本案の直接工事費は22,326,000リエルである。本案は比較案のうちで最低の工事費であるが「第Ⅰ案の1」と大差がなく、第Ⅰ案の配置上の長所を考慮すれば第Ⅰ案に及ばない。

⑤ 第Ⅲ案の2

本案の配置並びに延長、巾員は前案と同じである。その構造型式は繋船桟橋部については直径10mのセルを40mピッチで4セルを配置し、取付桟橋部については直径6mのセルを19mピッチで16セルを配置した。築堤部は前案と同じである。本案の直接工事費は37,778,000リエルで採用案に比して工事費が高い。

以上より工事費の面からは「第Ⅰ案の1」と「第Ⅲ案の1」の2案が考えられるが、配置上よりみて「第Ⅰ案の1」の方が優つているので「第Ⅰ案の1」を採用したのである。

第5章　予備設計

§1. 設　　計

前章§2より桟橋は配置並びに構造上の比較検討の結果「第I案の1」が最良案と決定されたのでこの案について予備設計を行う。

設計に用いる設計条件は次頁の通りである。設計図面は附図1～附図11の通りである。

設計条件

1) 接岸対象船舶　　5000D/T
2) 桟橋構造型式　　鋼管脚桟橋
3) 桟橋前面の必要水深　　−7.5m（水位の基準点はCHRUOY−SMAC港仮ベンチマークによる。）
4) 桟橋天端高　　+3.5m
5) H.H.W.L　　+1.4m
L.L.W.L　　+0.2m
7) 桟橋の延長、巾員　　附図の通り
8) 設計風速　　瞬間最大風速　35m/sec
平均最大風速　23m/sec
9) 風圧　　1船舶当り26ton
10) 潮流　　1.0～1.5ノット（=0.5～0.8m/sec）海岸線に平行の方向
11) 波圧　　W=2.7 ton/ケ
12) 波高　　H=3.0m（シャム湾方向より来襲する最大波高30年に1回の有義波）
13) 地震　　ない
14) 接岸速度　　0.2m/sec
15) 衝撃力　　21.53 ton
16) 上載荷重　桟橋部　　等分布荷重3.0t/m²、自動車荷重（T−20）の内大きいものを採用する。
取付部　　自動車荷重（T−20）
17) 許容応力

コンクリートA（骨材KAMPOT産、鉄筋コンクリート用）

許容曲げ圧縮応力度　　60Kg/cm²

許容セン断応力度

コンクリートだけで斜引張応力をうけさせる場合

はりの場合　　　　　55Kg/cm²

版の場合　　　　　8　〃

斜引張鉄筋を無視した場合　　　　　16Kg/cm²

許容付着応力度　　丸鋼　　5　Kg/cm²　　異形丸鋼　　10Kg/cm²

許容支圧応力度　　　　50Kg/cm²

コンクリートB（骨材現場近傍産、無筋コンクリート用）

許容圧縮応力度　　　　45Kg/cm²

許容曲げ引張応力度　　　33　〃

許容支圧応力度　　　　50　〃

木　材

材　種	軸方向引張 (Kg/cm²)	軸方向圧縮 (Kg/cm²)	曲げ引張 (Kg/cm²)	支　圧 (Kg/cm²)		セン断 (Kg/cm²)	
				センイに平行	センイに直角	センイに平行	センイに直角
現地材	110	80−0.58ℓ/d	120	110	35	12	18

§2. 施工計画、工程表、工事数量

1) 施工条件

本計画は、CHRUOY–SMACH港建設工事について、概略の施工計画を樹立するものである。

本港計画地域の地理的条件については、前述した通りであるが、工事施工期間は気象条件によつて、著しく制約を受ける。特に、海上の主要工事は11月から4月までの乾期6ヵ月間に、施工期間が限られている。

現地の建設事情については、本港建設工事のために建設機械を現地で調達することは、殆んど困難である。建設資材も鋼管、鉄筋、鋼材2次製品等を現地で入手することは困難である。入手できる材料は極く一部のものに限られている（後述）

上記のような、特殊な地理的条件のもとで、最も経済的で、工期を短縮し且つ、施工技術の面から無理のない計画を行うものである。

2) 工事内容

工事の内容を大別すれば、次の通りである。

(1) 準備工

(2) 取付道路工

(3) 築堤工

(4) 桟橋下部工

(5) 桟橋上部工

(6) 附帯設備工

(7) 仕上、跡片付け

なお、工事工程上からは、上記の他に、国外から輸送する機械、資材等の準備及び船舶の積込み、現地での積卸し等の作業がある。これらについては十分の期間を見込まなければならない。

以下、これらの工事施工について、順次計画の概要を述べる。

3) 工事数量

主な工事数量は次表に示す通りである。

表－2

主要工事数量調書

工種	単位	数量	摘要
コンクリートA	m³	1912	骨材カンポツト産
〃 B	〃	299	骨材現地産
型わく	m²		現地材堅木使用
鋼管ぐい	t	729	ø609.5×9.5
鉄筋	〃	289	
捨石	m³	6,200	
切土	〃	1,700	
盛土	〃	1,300	
ラテライト	〃	1,290	
フエンダー	ケ	12	V400H×2,500
直柱	〃	2	60 ton 用
曲柱	〃	8	30 ton 用

4) 建設資材

(1) 国外から輸送する資材

表－3

材　料	単位	数　量	摘　要
鋼管ぐい	t	525	ℓ=20.5～17.0(ø609.5×9.5) 198本
〃	〃	204	ℓ=16.5～11.0(　〃　) 105本
鉄筋	〃	287	
結束線	〃	2	
ダイナマイト	Kg	744	
雷管	本	12,400	
導火線	m	9,920	
ラテライト	m³	1,290	現地
フェンダー	ケ	12	V400H×2,500
直柱	〃	2	60ton 用
曲柱	〃	8	30ton 用
鋼材2次製品	t	30	支保工、その他

(2) 現地産の資材

表－4

材　料	単位	数　量	摘　要
セメント	t	741	カンボディア産
砂	〃	956	カンポット産
〃	〃	150	現地産
砂利	〃	1,912	カンポット産
〃	〃	299	現地産
型枠	m³		
軽油	ℓ		グリス、モビールを含む
捨石	m³	6,200	
切土	〃	1,700	
盛土	〃	1,300	

5) 建設機械

(1) 国外から搬入する建設機械

表－5

機械名	単位	数量	摘要
ダンプトラック	台	2	6ton積
トラクターショベル	〃	1	バケット容量1.0㎥
モビールクレーン	〃	1	3.5ton吊り
トラック	〃	1	6ton積
ジョークラッシャー	〃	1	16ton/hr 22KW
コンクリートミキサー	〃	1	16切
〃	〃	1	8切
ディーゼルエンジン	〃	2	7.5HP 30HP
ドリフター	〃	6	中型
コンプレッサー	〃	2	能力7.1㎥/min 2台
揚水ポンプ	〃	1	エンジン共ø40㎜
ベルトコンベアー	〃	4	巾35㎝、長さ10m
猫車	〃	20	2輪
バイブレーター	〃	5	中型
抗打船	隻	1	
台船	〃	1	
潜水船	〃	1	

(2) 現地調達建設機械

表－6

機械名	単位	数量	摘要
ブルトーザー	台	2	D－8程度、使用期間3カ月(8〜10月)
曳船	隻	2	抗打船、台船曳航用、使用期間3.5カ月(11月〜2月半ば)
作業船	〃	4	ステージング、型枠、人夫運搬用、使用期間3.5カ月(12月半ば〜3月)

6) 施工施設

施工用施設の配置は概要図（図－B）に示す通りであるが以下に施設の概要を述べる。

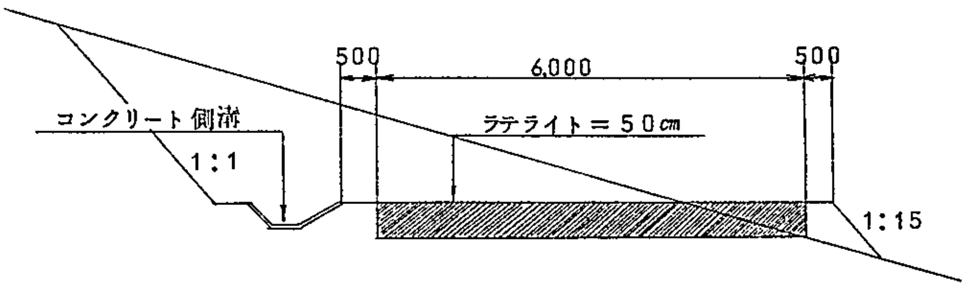
国外から輸送した機械及び器材等は、沖合1kmの海上で上陸用舟艇に積みかえ、既設桟橋上の10ton モビールクレーンを利用して陸揚げし材料置場に保管する。この上陸用舟艇及びモビールクレーンは、いづれも現地のものである。

工事用の主な施設は、材料置場2ヵ所、抗打船組立場及び細骨材、粗骨材、工事用水、ラテライト岩石を採取する採取場である。材料置場は、既設桟橋の南側と新設桟橋の南側とに配置する。

既設桟橋側の材料置場は、主に国外から輸送した資材の保管、建設機械の整備及び鋼材、木材の加工等を行うもので、面積は10,000㎡である。計画桟橋側の材料置場は、面積約1,000㎡で、コンクリートミキサー2台とジョークラッシヤを設備し、セメント、骨材等を貯蔵する。貯蔵する骨材のうち鉄筋コンクリートに使用する骨材はカンポットから舟で運ばれたものをベルトコンベアーで陸揚げして貯蔵する。他の骨材は現場の採取場から採取し、ジョークラッシャーで砕石して貯蔵する。工事用水は、約2km地点の川から運搬して使用する。組立場は既接桟橋の北側に配置して、抗打船及び台船の組立を行う。採石場は新設桟橋の北側にあり、採石はコンプレッサー、ドリフター、トラクターショベル、モビールクレーンを使用する。ラテライトは現場から2.5km地点にあつてトラクターショベルで採取する。

7) 取付道路工

取付道路の標準断面は、下図に示す通りである。



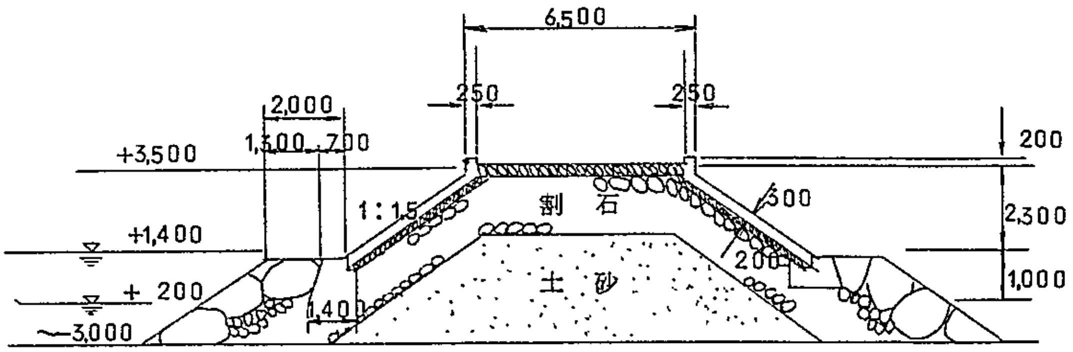
取付道路は、巾員7m、延長430mで、路面は50cmの厚さのラテライト舗装とし、山側にコンクリート側溝を設けている。路線は、山裾を通過するので、既設道路との取付部附近を除いて概ね、上図に示す如く片盛、片切断面である。地表は、雑木が繁茂している。地表は、腐植土を主体に構成されているが、ところどころに風化岩の転石がある。

取付道路は、乾期中に、能率的に海上工事を実施したいためと、現地調達の機械使用が雨期に限られている関係で、雨期に施工するものとする。

伐開、切土、盛土まで一連の作業は、現地調達のブルトーザー２台を使用するが、搗固め法面仕上げ、側溝工等は人力によつて行う。ラテテイト舗装は、採取場からトラクターショベルによつて採取し、ダンプトラック２台によつて運搬したものを、人力によつて敷均し、十分に搗固めを行う。

8) 築堤工

築堤部は延長４０ｍで標準断面は下図の通りである。



波浪の影響を受けるH.W.L 以下の法面は、重量2.5ton／ケ 以上の岩石を捨石し、H.W.L以上の法面は、コンクリート被覆を施す。

捨石工の材料は、計画桟橋の北側の地山から採取する。中埋石は採取場の地表附近を形成している。転石交り土砂を採取し、ダンプトラックによつて現場に運搬して、陸側より海に向つて順次埋立てる。H．W．L以下の法面捨石は、採岩場から爆薬によつて切り取つた岩石を、モビールクレーンとダンプトラックを利用して法面に積みあげる。H.W.L 以上の法面は、比較的小さい砕石で表面を敷均し、その上をコンクリートで被覆する。このコンクリートに使用する。骨材は現場附近で採取したものを使用する。

この工事は、桟橋上部工を施工するため運搬道路として、利用するので、H.W.L までの埋立は、できる限り工期を短縮しなければならない。その為に、採岩場の伐開及び運搬道路の整地等は、現地のブルトーザを利用して、雨期中に完成する。

9) 桟橋下部工

桟橋下部工は、鋼管ぐい（ø６００×長さ２０.５ｍ～１１.０）３０３本から成るもので、鋼管ぐいの打込みには杭打船を利用する。杭打船にはディゼルハンマーＤ－４０型を設備させる。杭打船は、国外から輸送する関係で、組立式とし鋼製ブロックを現地に於いて組立てる。

杭打船の要目は、次の通りである。

船体寸法	24m×12m×12m
矢倉高水面上	16m
ウインチ	50HP×1台、30HP×4台
発電機	150HP、　2台
ハンマー	D−40　2台
付属機械	1式

以上は杭打船であるが、この他、鋼管ぐいを置く台船、及び杭打船、台船を移動させるための曳船、連絡用の小型船、潜水船が必要である。

台船は杭打船と同様の鋼製ブロックを現地で組立て潜水船は、設備されたもの1隻を、国外から輸送するが曳船、連絡用の小型船は、現地で調達したものを使用する。

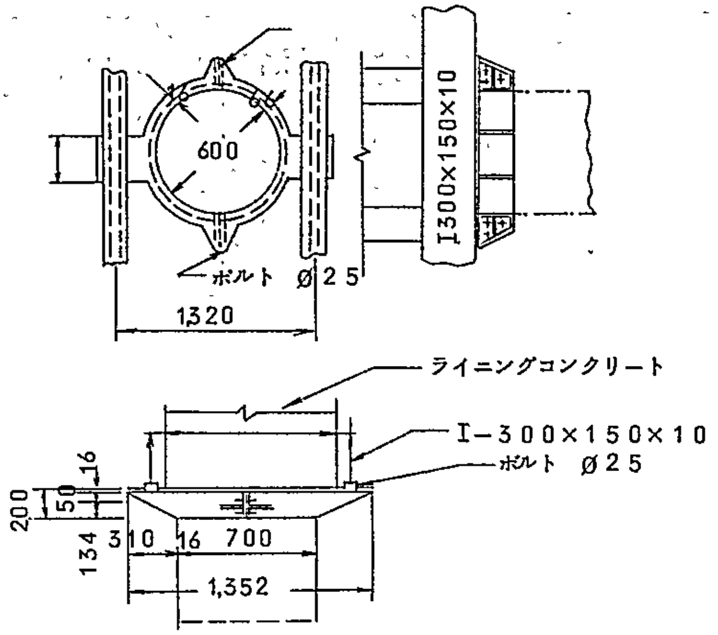
杭打作業は、海上及び陸上に基点を設けて、トランシットで位置を検べながら杭を建込み、所定の深さまで打ち込むものとする。打込む杭の順序は、上部工施工の関係から、陸側から順次打ち上げてゆく。

10) 桟橋上部工は、取付桟橋6.5m×280mと繋船桟橋部17m×130mの部分からなり、全長410m、全面積4,030m²の鉄筋コンクリート床版で、コンクリート打設量は1,912m³である。

上部工は、杭打ち作業を追つて作業足場構築、型枠取付、鉄筋組立、コンクリート打設の順序で作業を行う。

作業足場の構築は、既に打ち込まれている鋼管ぐいに、あらかじめ支持用の鋼片を熔接して、これに支承金具を締め付け、I型鋼を架け渡して角材を利用して足場を立ちあげる。

支承金具は、次頁に示す通りである。



支承金具(厚16)

上記の足場を利用して、型枠取付、鉄筋組立を行い、コンクリートを打設する。

型枠は現地産の木材を使用し、鉄筋は材料置場で加工したものを現場で組立てる。

コンクリートの打設は、プラントに近いときは、猫車で運搬するが遠い時は、トラックで打設場所附近まで運搬し、猫車に積みかえて打設する。

バッチャープラントから打設現場までの運搬通路は、既に通行可能なるまでに埋立てられた築堤部を利用する。

§3. カンボディア国に於ける港湾施工資料 (参考)

1) 工事用建設機械

現地にある工事用機械類としては下記のようなものである。

シアヌークビル港湾局

しゆんせつ船(1000㎥/h)	1隻
ゴライアスクレーン(3ton)	1台
キャタピラークレーン(10ton)	1台
船艇(75HP)	1隻

CHRUOY－SMACH 港建設工事工程表

工種	数量	乾期				雨期						乾期					雨期	主要使用機械及び労務
		1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	
材料手配 作業船準備（国外）		━	━	━	━														
輸送（日本→現地） 積込 積卸						━	━	━	━										
現地作業準備								━	━										
取付け道路	伐開面積 6450㎡ 切土盛土 1700㎡ ラテライト 1290㎡								━	━									ブルトーザーD－8程度2台 伐開200㎡/日台 切土盛土64㎡/日台 トラクターショベル、バケット1㎥1台 ダンプトラック、6ton積2台 運搬25㎡/日台 ジョークラッシャー1台 16ton/h、ミキサー8切1台 水運搬用トラック1台 人夫60人/日
築堤工	6,200㎡										━	━	━						ブルトーザーD－8程度2台 伐開200㎡/日台 運搬80㎡、80㎡/日台、トラクターショベル、バケット1㎥1台 ダンプトラック6ton積2台 運搬40㎡/日台 モビール クレーン、3.5tonづり1台 ジョークラッシャー1台 16ton/hr ミキサー8切1台 ドリフター中型6台 コンプレッサー60HR 250型1台 水運搬トラック1台 人夫80人/日
鋼杭建込み・打込み	杭本数 303本 ℓ＝20.5m～11.0m Ø＝609											━	━	━	━				杭打船1隻、3本/日、台船1隻、潜水船1隻 杭打船及び台船、曳船2隻、人夫20人
桟橋上部工	コンクリート量 1,912㎡												━	━	━	━			ミキサー16切1台、30㎡/日、水運搬トラック1台、作業船4隻、ダンプトラック2台 コンクリート運搬に使用、バイブレーター中型5台 ベルトコンベア巾30cm ℓ＝10m4台 人夫120人
附帯設備	フエンダーその他															━	━		トラック 1台 人夫 60人
作業船解体輸送 （現地 → 国外）																━	━		人夫 30人
後片付け・仕上げ																	━	━	ダンプトラック 2台、トラック 1台 人夫 60人

CHRUOY–SMACH (S.O.K.E.C.I.A. 所有)

キャタピラークレーン	2台
上陸用舟艇	2隻
トラック(6〜8 ton 積み)	4台
トラッククレーン	1台
ブルトーザー	8台
コンプレッサー	1台

上記機械類はシアヌークビル港湾局では現在埋立工事に使用中である。この機械類は CHRUOY–SMACH 現場では木材搬出時には借用出来ないので建設機械類の現地調達は期待出来ないが雨期で木材搬出をしてない時は借用可能である。長期使用する建設機械は全部国外より持つて行かなくてはならないので棧橋計画としてはなるべく機械の数の少ない工法、もしくは１つの機械が多くの用途に使用出来る工法を採用すべきである。又部品等は種類が少なくかつプノンペンにしかないのでこの点を考慮して予備の部品を数多く揃えるか、故障の少ない機械を持つていく事が必要である。又工事用電力としてＣＨＲＵＯＹ－ＳＭＡＣＨの現場に３０ KVA の発電機が４台あるが製材工場用として使用中であるので動力は電力ではなく内燃機関にたよる事が賢明であろう。

2) 労力、輸送

自然条件で述べたように、当地は雨期と乾期がはつきり分れ、乾期は海はおだやかで海も荒れないが雨期は海はあれて波も高くなるよつて海上の仕事はなるべく乾期の１１月〜４月頃に行う工法を採用し、工報を組む事が必要である。

労働時間は８時間労働が原則である。労働者は稲作期（８月）以外なら、いつでも要求通り集める事が出来る。

労務賃金は大体下記の通りである。

人夫	５０	リエル/日
土工	５０	〃
女人夫	４５	〃
自動車運転手（大型）	８０	〃
〃　（小型）	６０	〃
クレーン運転工	８０ 〜１００	〃
電気工	６０ 〜１００	〃
建具大工	１００〜 １５０	リエル/日
記録工	５０	〃
職長	１５０	〃

次に輸送力については、乗用車、トラック、船舶共大体下記の金額でチャーターする事が出来るが、台数に制限がある。シアヌークビルよりCHRUOY-SMACH の現場へは船便に頼るしかなく、船も大型船がないので重量物は運べない。以上の事より国外から持込む材料、建設機械、その他は全て全部一度に現場へ運んでしまう工程が必要である。

現CHRUOY-SMACH 港には荷役施設がないので建設機械等で木材運搬船デリックで積卸し出来ない重量物は分解するか、分解できない場合は特別発注して新しく作る必要がある。以上の様にCHRUOY-SMACH 港に荷役施設がない事は持込む建設機械によつて現地準備期間を相当長くとる必要がある。

傭車、傭船料は1日大体下記の通りである。

乗用車(ガソリン)	6〜10人乗	1,500 〜 1,600	リエル/日
貨物車(〃)	1.5〜2.0トン積	1,200 〜 1,500	〃
トラック	8トン積	2,500 〜 2,700	〃
船(漁船)		1,200 〜 1,300	〃
〃(上陸用舟艇)		12,000 〜 13,000	〃

上記車輛、船舶の傭入れは、その当日では無理であるが2〜3日前に前以つて連絡すれば確保出来る。

3) 工事用材料

鋼　材

鋼ぐい、鋼矢板、鉄筋等の鋼材をプノンペンにおいて工事に必要なだけ購入する事は困難である。又ボールト、ナット、カスガイ等の小物類は入手出来るが外国品であり値段は高い。

コンクリート用骨材

コンクリート用骨材としての砂、砂利はコンクリート床版等の高い強度を要求するものについてはカンポット産の骨材を使う必要がある。側溝等で強度の要求がそう高くないものは現地の砂、砂利で充分である。値段は現地までの運賃込みで砕石1㎥200リエル、砂1㎥280リエルである。

セメント

セメントは、カンポット附近の国営のセメント工場で作られている。1日の生産量は約50Kg袋入が3,500袋で値段は1袋当り130リエルである。

木　材

現地材はその材質が緻密で堅く重いが型枠や足場又は敷板として充分利用来る。値段は加工したもの1㎥2,800リエル、加工しないもの1㎥に50リエルである。

その他

その他ロープ、ワイヤ類はなかなか得られず又値段も高い。

以上の様に鋼材関係のものはすべて国外より持込む必要がある。

第6章 概算工事費

CHRUOY−SMACH港建設総工事費は44,018,000リエル（＝1,223,000US$）であり、そのうち内貨は384,300US$（＝13,821,000リエル）、外貨は838,700US$（＝30,197,000リエル）である。積算の内訳は次頁のCHRUOY−SMACH 港建設工事内訳書の通りである。

積算方法は内貨と外貨に分けて行なつた。今回までの調査結果で、カンボディア国において入手できないものについては国外より輸入するものとし之を外貨とした。価弊の換算率は公定価格をとつて1US$＝36リエルとして行つた。機械費のうち、くい打ちとして使用するくい打船（付属品一式）、台船、潜水船以外の機械類は全額現地消却として積算した。国外より輸送する資材機械類は全部一度に輸送するものとして輸送回航費を積算した。

本工事に関連してカンボディア政府より課せられる税金は一切除外している。

表－8

CHRUOY－SMACH港建設工事内訳書

換算率　1US$＝３６リエルとする

	工種	細目		内訳 内貨(10³リエル)	内訳 外貨(10³US$)	計(リエル換算)(10³リエル)	摘要
工事費	直接工事費	1. 桟橋部	接岸部	2,854	317.1	14,269	延長 130m×巾員 17m　鋼管くい桟橋
			取付部	2,590	134.2	7,422	延長 280m×巾員 6.5m　〃
			築堤部	2,067	3.6	2,197	延長 40m×巾員 6.5m　捨石
			小計	7,511	454.9	23,888	
		2. 道路部		408	0.2	415	延長 430m×巾員 7.0m　ラテライト敷き
		3. 附帯設備		10	22.5	820	防玄材、ビット、照明設備
		小計		7,929	477.6	25,123	
	機械、仮設費			375	68.7	2,848	
	運搬回航費			—	84.0	3,024	保険料を含む
	臨時費			793	47.7	2,512	
	諸経費			793	47.7	2,512	現地宿舎材料置場整地運搬通信交通費 現地試験費、直接工事費の１０％
	雑費			3,931	—	3,931	現地の交渉手続きその他
	計			5,892	248.1	14,827	
	詳細設計・工事監理費			—	113.0	4,068	
設計監理	合計			13,821	838.7 (30,197,000リエル)	44,018 (1,223,000US$)	輸入税含まず

表－9

直接工事費明細表

部分		工種	単位	数量	単価 内貨(リエル)	単価 外貨(US$)	金額 内貨(リエル)	金額 外貨(US$)	計(US$)
桟橋部	接岸部	コンクリートA	㎥	908	2,100	−	1,907,000	−	1,097,000
		鉄筋	t	136	1,160	109.7	158,000	14,900	694,000
		鋼管	t	519	1520	5822	789,000	302,200	11,668,000
		小計					2,854,000	317,100	14,269,000
	取付桟橋部	コンクリートA	㎥	1,004	2,100	−	2,108,000	−	2,108,000
		鉄筋	t	151	1160	109.7	175,000	16,600	773,000
		鋼管	t	202	1520	582.2	307,000	117,600	4,541,000
		小計					2,590,000	134,200	7,422,000
	築堤部	コンクリートB	㎥	269	1400	−	377,000	−	377,000
		捨石	㎥	6,500	260	0.56	1,690,000	3,600	1,820,000
		小計					2,067,000	3,600	2,197,000
		計					7,511,000	454,900	23,888,000
道路部		切土	㎥	1,700	120	−	204,000	−	204,000
		盛土	〃	1,300	140	−	182,000	−	182,000
		ラテライト	〃	1,290	25	0.18	32,000	200	39,000
		計					408,000	200	415,000
附帯設備		照明設備	1式	1	−	13,000	10,000	13,000	
		フェンダー	ケ	12	−	650		7,800	
		直柱	〃	2	−	280		600	
		曲柱	〃	8	−	140		1,100	
		計						22,500	820,000
合計							7,929,000	477,600	25,123,000

主要工種別工事費明細表

表－10

材料	単位	数量	単価		金額		計（リエル）
			内貨(リエル)	外貨(US$)	内貨(リエル)	外貨(US$)	
コンクリートA	㎥	1,912	2,100	—	4,015,000		4,015,000
〃 B	〃	299	1,400	—	418,600		418,600
型枠	〃						コンクリート単価に含む
鋼管ぐい	t	729	1,520	582.2	1,108,080	424,420	16,387,200
鉄筋	〃	289	1,160	109.7	335,240	31,700	1,476,400
捨石	㎥	6,200	262	0.56	1,624,400	3,470	1,749,300
切土	〃	1,700	120		204,000		204,000
盛土	〃	1,300	140		182,000		182,000
ラテライト	〃	1,290	25	0.18	32,250	230	40,500
フェンダー	ケ	12		650		7,800	280,800
直柱	〃	2		280		560	20,200
曲柱	〃	8		140		1,120	40,300
照明	式	1		13,000		13,000	468,000

工事単価表

表－11

番号	材料	単位	金額（リエル）	内訳		摘要
				内貨（リエル）	外貨（US$）	
1	コンクリートA	m³	2,100	2,100	—	
2	コンクリートB	〃	1,400	1,400	—	
3	鉄筋工	ton	5,110	1,160	109.7	
4	鋼管ぐい	〃	22,480	1,520	582.2	
5	鋼矢板	〃	28,500	1,650	745.8	
6	Iビーム	〃	9,060	660	233.3	
7	床版用木材	m³	3,630	3,400	6.4	
8	捨石工	〃	282	262	0.56	
9	しゅんせつ工	〃	547	104	14.9	
10	切土工	〃	120	120	—	
11	盛土工	〃	140	140	—	
12	ラテライト工	〃	31.5	25	0.18	

建設機械購入費

表ー 12

機械名	単位	数量	購入費 (US$)	摘要
ダンプトラック	台	2	5,600× 2=11,200	6 ton 積
トラクターショベル	〃	1	13,900× 1=13,900	バケット容量 1.0 m³
モビールクレーン	〃	1	10,600× 1=10,600	3.5 ton 吊り
トラック	〃	1	4,900× 1= 4,900	6 ton 積
ジョークラッシャー	〃	1	2,400× 1= 2,400	能力 1 6 ton/h
コンクリートミキサー	〃	1	2,100× 1= 2,100	1 6 切
〃	〃	1	800× 1= 800	8 切
ディーゼルエンジン	〃	1	1,000× 1= 1,000	3 0 HP ジョークラッシャー 1 6 切コンクリートミキサー用
〃	〃	1	300× 1= 300	7.5 HP 8 切コンクリートミキサー用
ジャックハンマー	〃	12	200×12= 2,400	
コンプレッサー	〃	2	5,800× 2=11,600	能力 7.1 m³/min
揚水ポンプ	〃	1	300× 1= 300	Ø40mm、ガソリンエンジン共
ベルトコンベアー	〃	4	300× 4= 1,200	ベルト巾 3 5 cm、ℓ = 1 0 m エンジン付
バイブレーター	〃	5	200× 5= 1,000	
猫車	〃	20	40×20= 800	
			計 64,500US$	

照明設備概算工事費　　　　　　　　表− 13

項　　　目	単位	数 量	金　　額(US$)	備　　　考
照　明　器　具	式	1	3,100	19−HF400W灯具 19−BALAST 5−12mPOLE 14− 8mPOLE
ENGINE GENERATOR SET	基	1	3,900	12KVA 50% 4P 220V 3−PHASE
PANEL	式	1	60	
配　線　材　料	式	1	2,800	ケーブル、電線管共
人　　　工	式	1	800	
諸　経　費	式	1	1,540	15%
計			12,200	
電　気　室　建　物	式	1	800	
合　　　計			=13,000US$	

詳細設計及び工事監理費

1. 詳細設計費 ………………………………… 23,000 US$
2. 工事監理費 ………………………………… 90,000 〃

計　113,000 US$

工事監理費内訳

主任技師	1名	3ヶ月
土木技師	1名	12ヶ月
電気機械技師	各1名(計2名)	2ヶ月
事務員	1名	12ヶ月

第7章　桟橋建設の経済評価

本プロジェクトが完成して木材運搬船が直接桟橋に接岸荷役する場合と現況の様に沖荷役の場合の経済性を木材1㎥当りの作業経費、木材運搬船の船価の面より比較検討すると下記の通りである。

1. 直接作業経費

直接作業経費は第4章の§1.木材搬出作業の現況とも計画の項目で示したように

(A)　木材運搬船が直接桟橋に接岸する場合　　4.3 リエル/㎥

(B)　沖荷役の場合　　36.3 〃

(B)−(A)＝32.0 リエル/㎥ ………………………… ①

即ち32.0 リエル/㎥ が利益として計上される。但し(A)の桟橋接岸の場合の4.3 リエル/㎥には桟橋の建設費は含まれていない。

2. 木材運搬船の船価

(A)　木材運搬船が直接桟橋に接岸する場合

5000D/T 船舶の積載量4000㎥の木材を荷役するに要する日数は2日であるので5000D/T 級の船舶の1日当りの船価を1250US＄として

2日×1250＝2500US＄

(B)　沖荷役の場合

4000㎥を荷役するのに要する日数は8.5日であるので(A)と同様にして

8.5日×1250＝10,625US＄

(B)−(A)＝8,125US＄となる。このうち船側の利益を2,780US＄として、

8,125−2,780＝5,345US＄ が利益として計上され1㎥当りに直すと $\frac{5345 US\$}{4000 m^3}$ ＝

＝1.336US＄/㎥＝48.1リエル/㎥ …………………… ②

即ち48.1 リエル/㎥ が利益として計上される。

①+②＝32.0＋48.1＝80.1≒80 リエル/㎥

よつて桟橋の完成によつて木材1㎥当り約80リエルのコストダウンが見込まれる（但し桟橋の建設費は含まれていない）従つて桟橋利用費として木材1㎥当り80リエルを徴収することによつて次の様な計算により約6年で全工事費は償却し6年後は木材の搬出によつて1㎥当り80リエルのコストダウンが見込める。

即ち年間生産額を10万㎥とした場合、桟橋利用費は

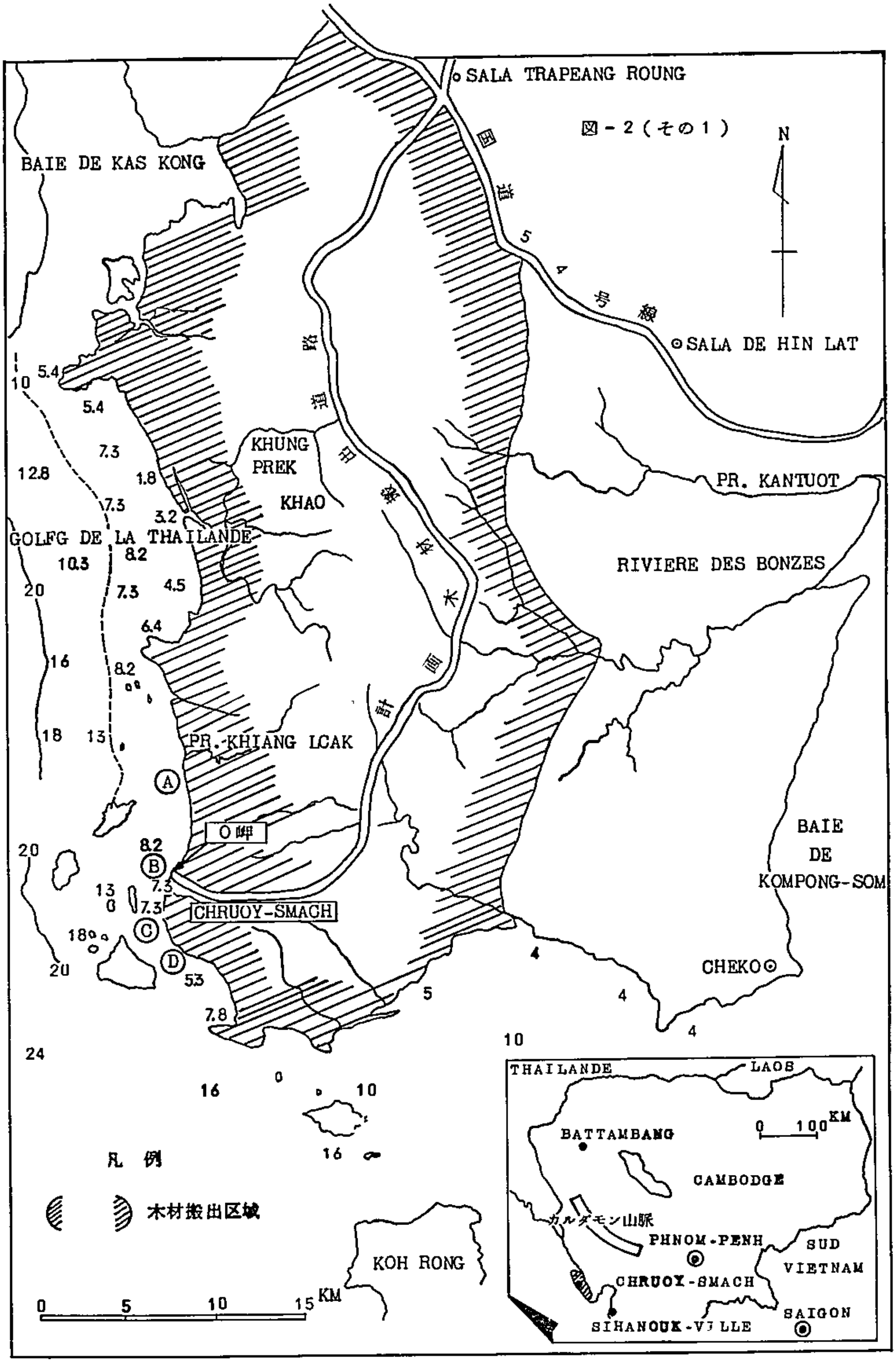
80リエル×100,000㎥＝8,000,000リエル/年

従つて償却期間は金利を考慮しない場合

6年×8,000,000リエル/年＝48,000,000リエルとなつて桟橋建設費44,018,000リエルは償却出来る。そして生産額は逐次増加するのでこの期間は更に短縮する事が可能である。

CHRUOY-SMACH 近傍には将来パルプ用のチップ工場を建設する計画がある。チップ船積みにはどうしてもバキュームで積込むような計画にしなければならない。このためには桟橋が必要であつて、桟橋が出来れば廃材のチップ化とそれの国外に向けての輸出が可能となる。

又、森林伐採跡の土地利用を図り、農産物の Plantation をやる事も計画出来るので、経済開発に寄与する処が非常に大きいものと思われる。

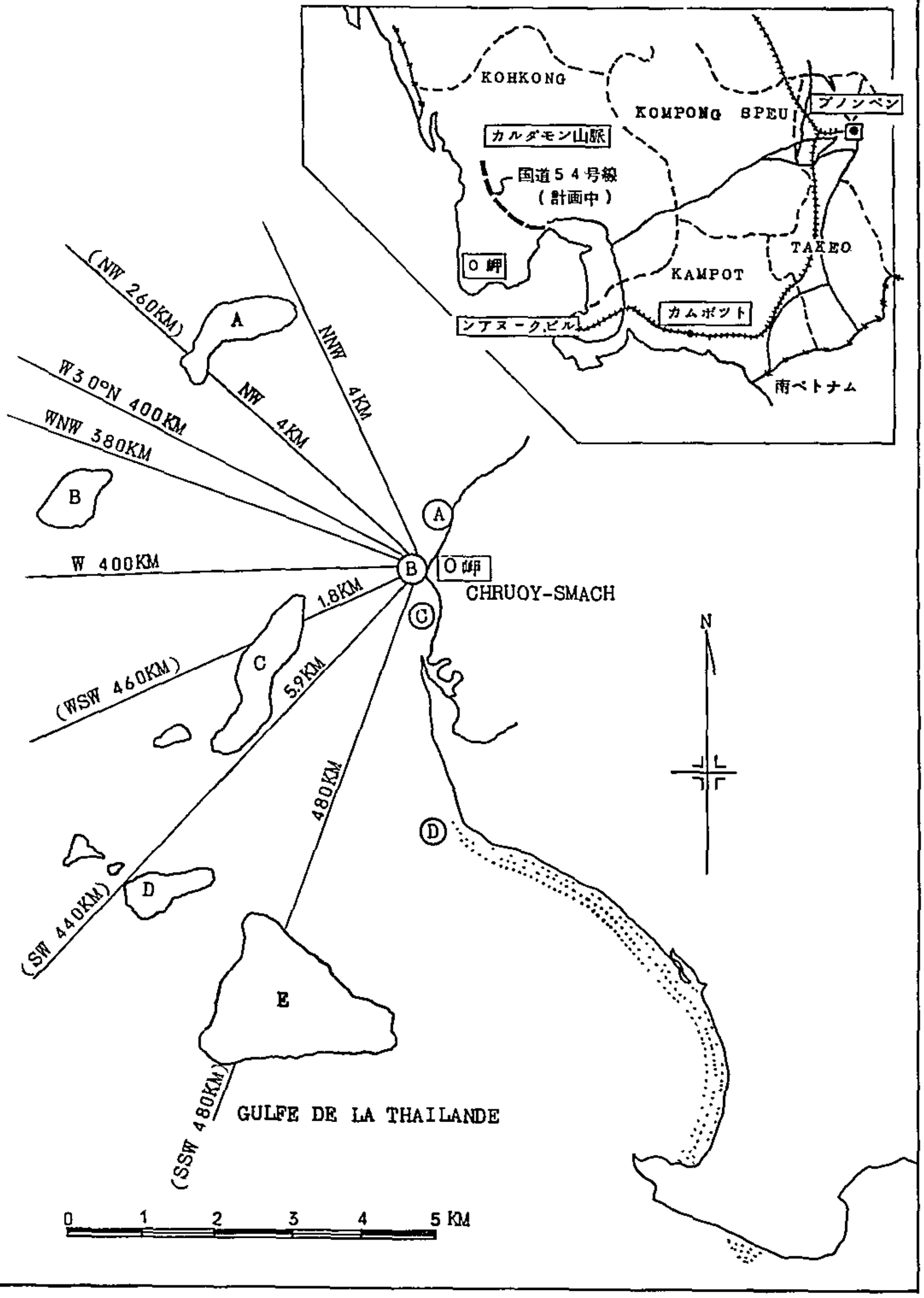


SALA TRAPEANG ROUNG
国道54号線
N
SALA DE HIN LAT
BAIE DE KAS KONG
計画木材搬出道路
KHUNG PREK KHAO
PR. KANTUOT
GOLFG DE LA THAILANDE
RIVIERE DES BONZES
PR. KHIANG LCAK
Ⓐ
Ⓑ
Ⓒ
Ⓓ
O岬
CHRUOY-SMACH
BAIE DE KOMPONG-SOM
CHEKO
凡 例
木材搬出区域
KOH RONG
0 5 10 15 KM
THAILANDE
LAOS
BATTAMBANG
0 100 KM
CAMBODGE
カルダモン山脈
PHNOM-PENH
SUD VIETNAM
CHRUOY-SMACH
SIHANOUK-VILLE
SAIGON

図－2（その1）

図－２（その２）

O岬附近図

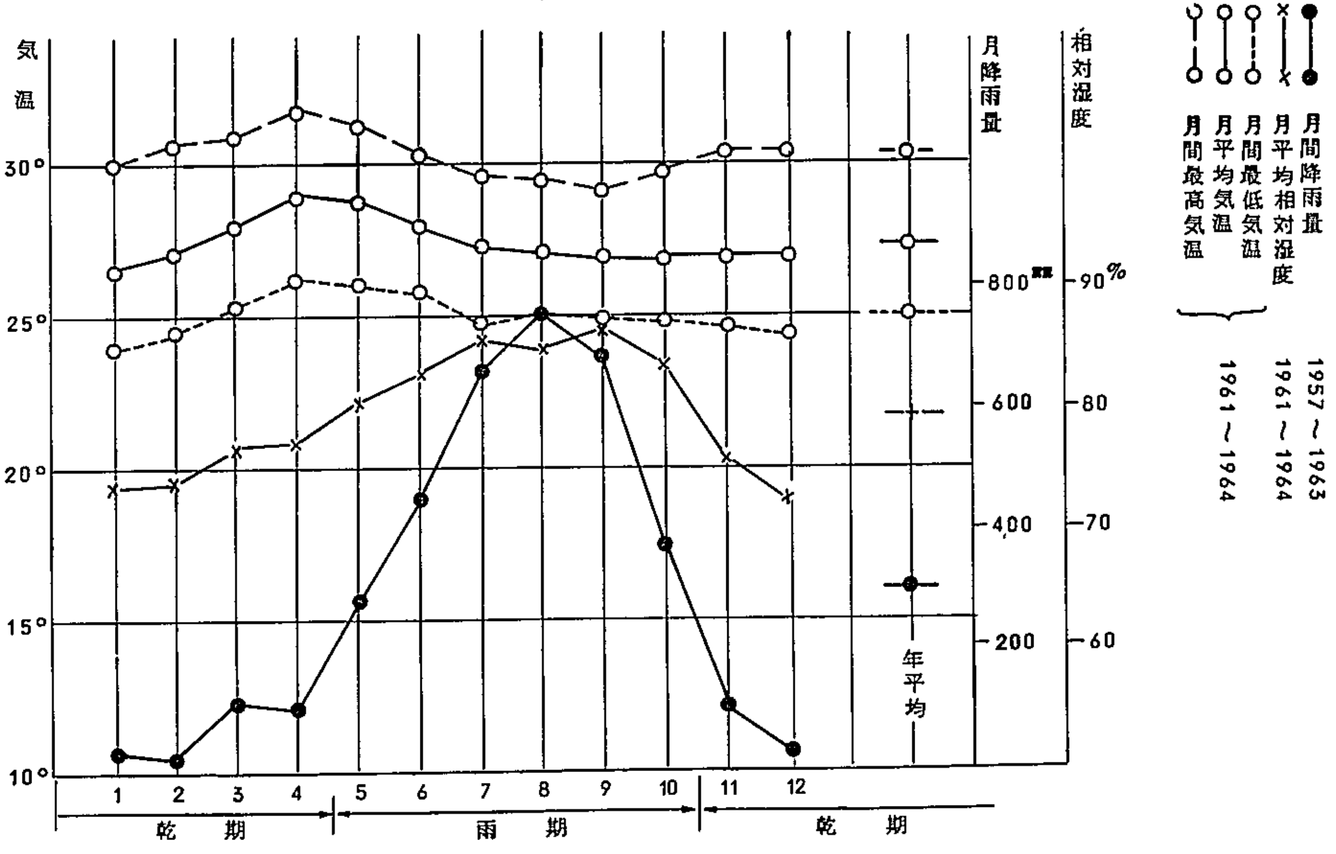


KOHKONG
KOMPONG SPEU
プノンペン
カルダモン山脈
国道５４号線
（計画中）
TAKEO
O岬
KAMPOT
カムポット
シアヌークビル
南ベトナム
(NW 260KM)
A
NNW 4KM
W30°N 400KM
NW 4KM
WNW 380KM
B
A
W 400KM
B
O岬
CHRUOY-SMACH
1.8KM
C
C
(WSW 460KM)
5.9KM
N
480KM
D
D
(SW 440KM)
E
(SSW 480KM)
GULFE DE LA THAILANDE
0 1 2 3 4 5 KM

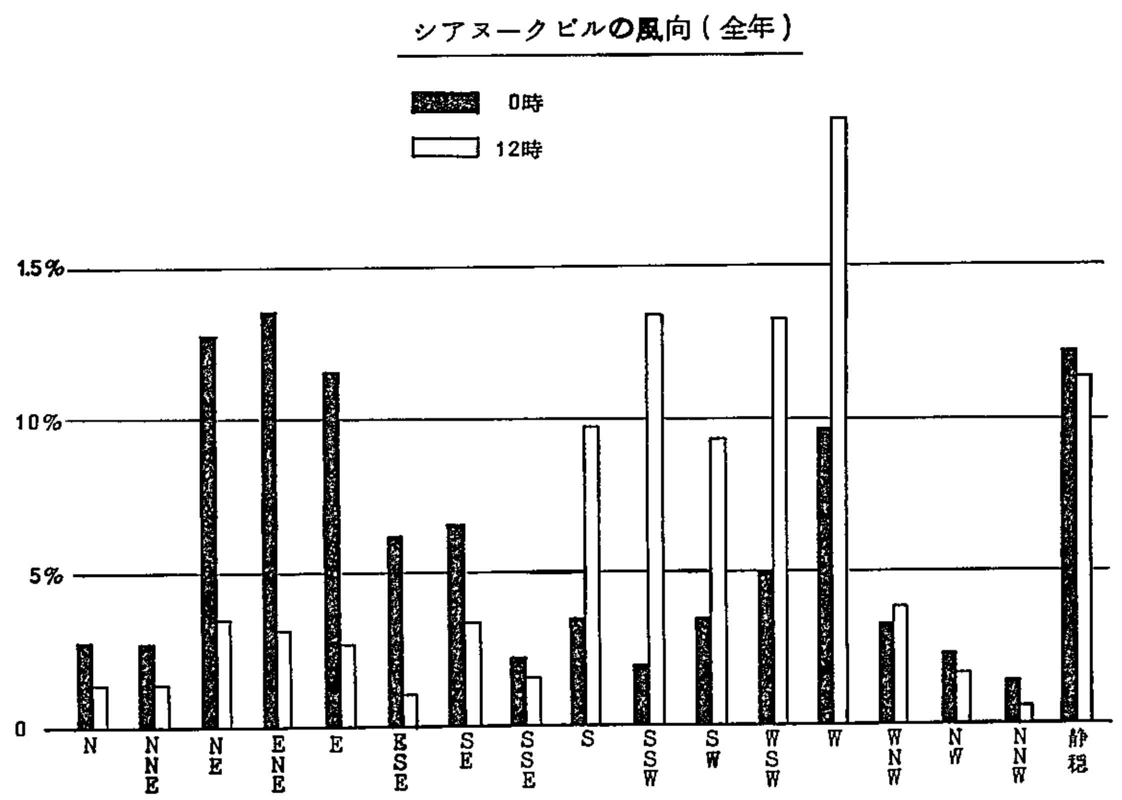
図－3

気温、降雨量、相対湿度

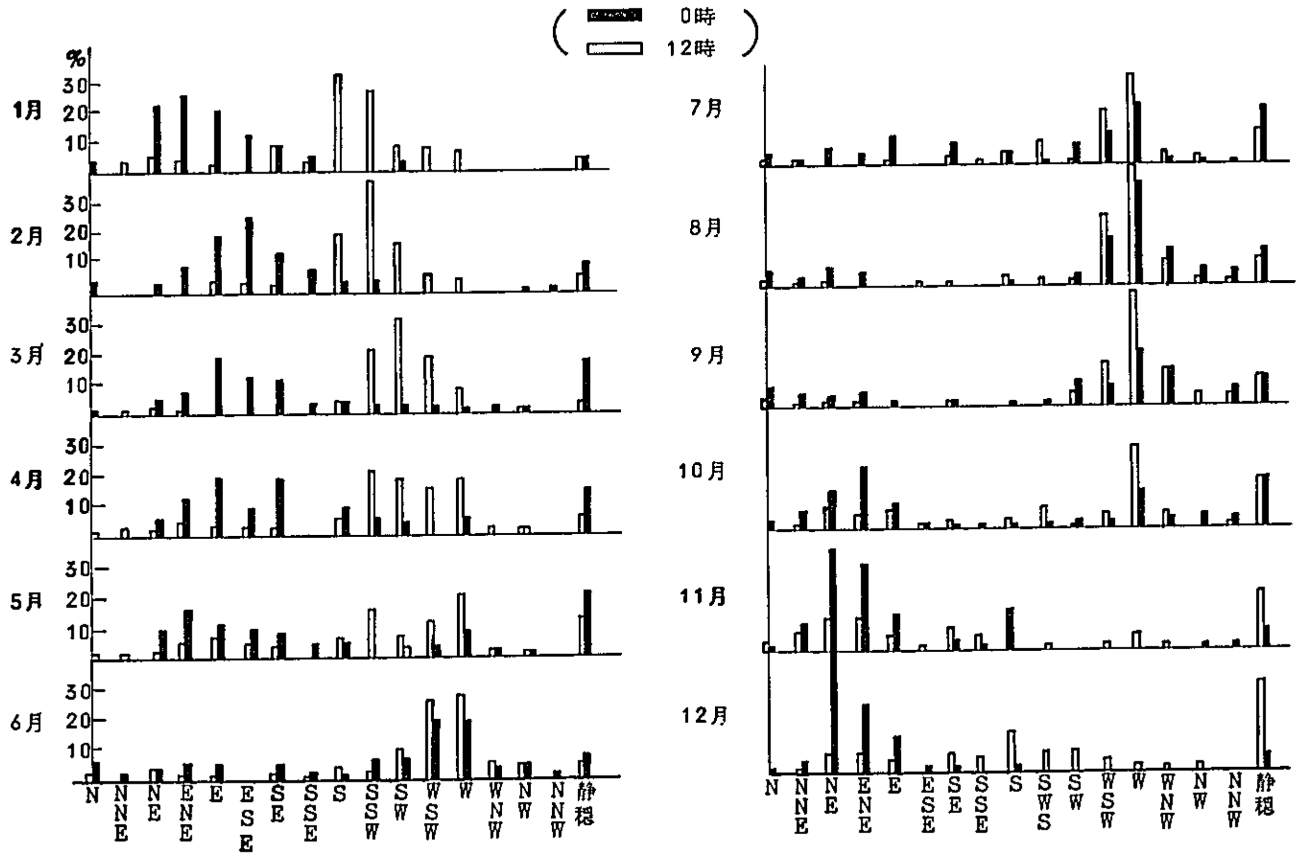
（シアヌークビル）



図－4

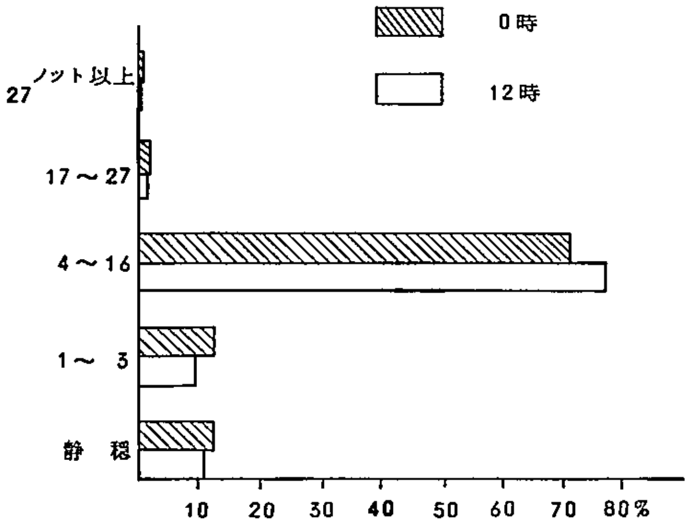

シアヌークビルの風向（全年）
0時
12時
1.5%
10%
5%
0
N
NNE
NE
ENE
E
ESE
SE
SSE
S
SSW
SW
WSW
W
WNW
NW
NNW
静穏

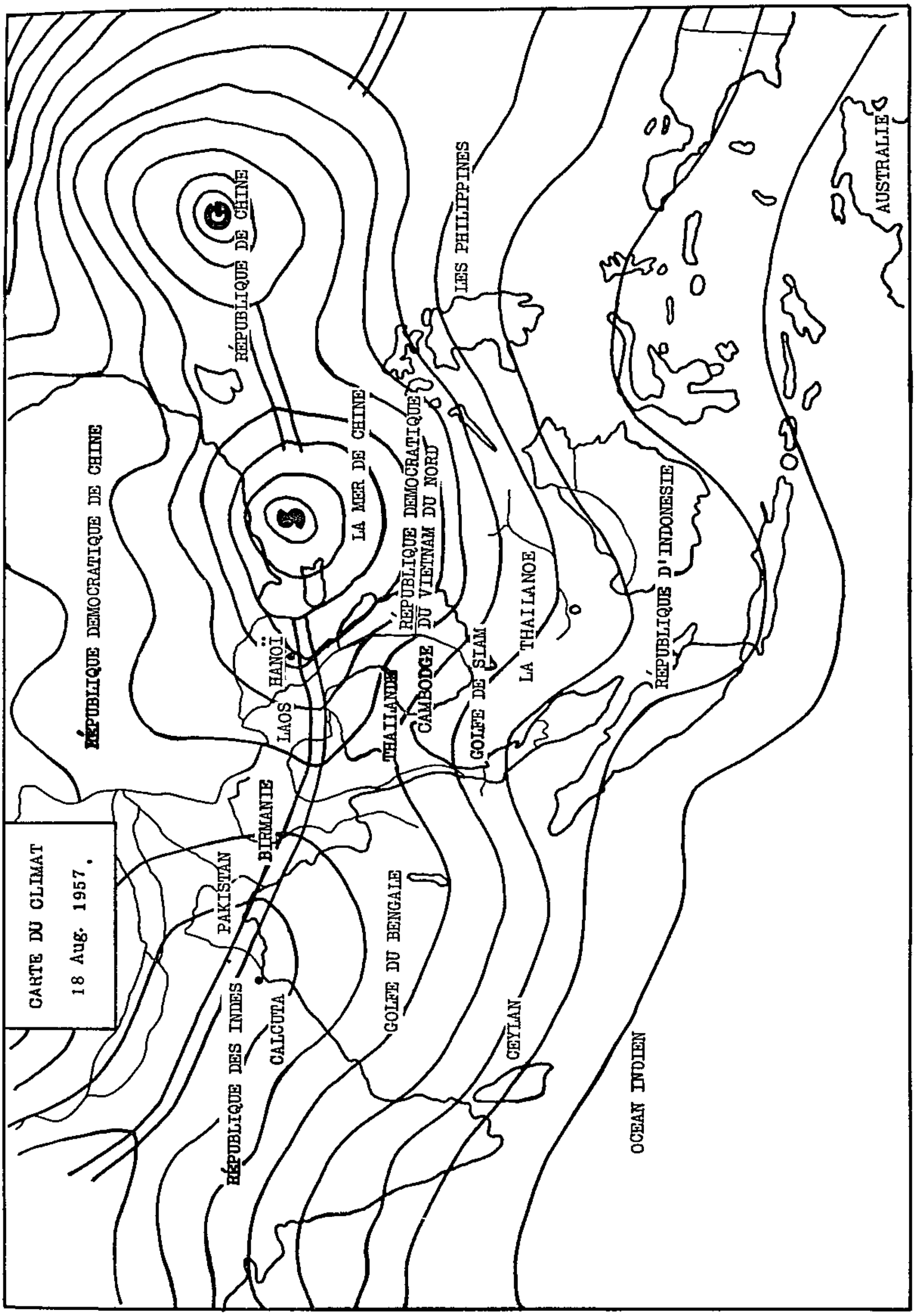
シアヌークビルの風向（各月）　　図－5

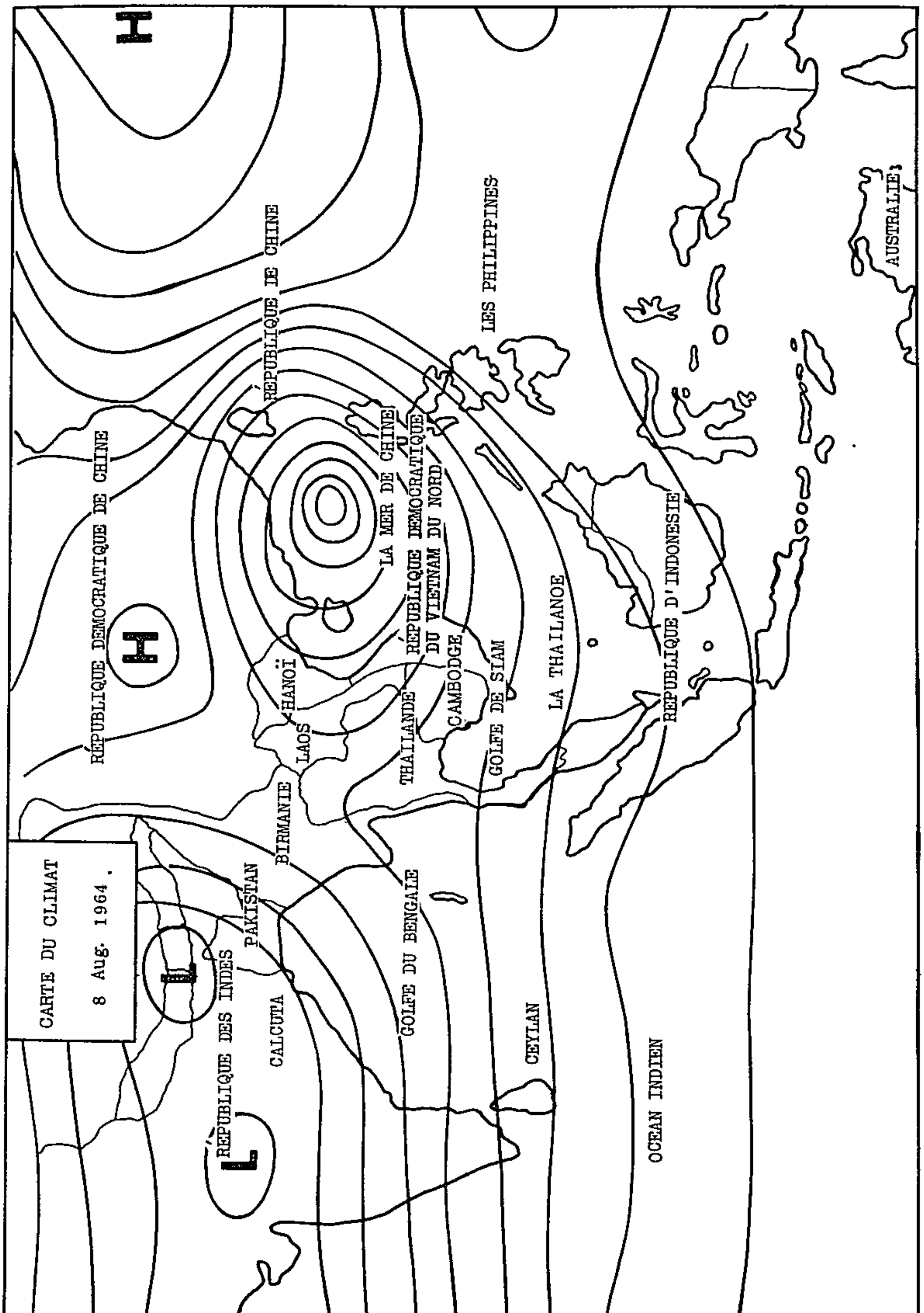


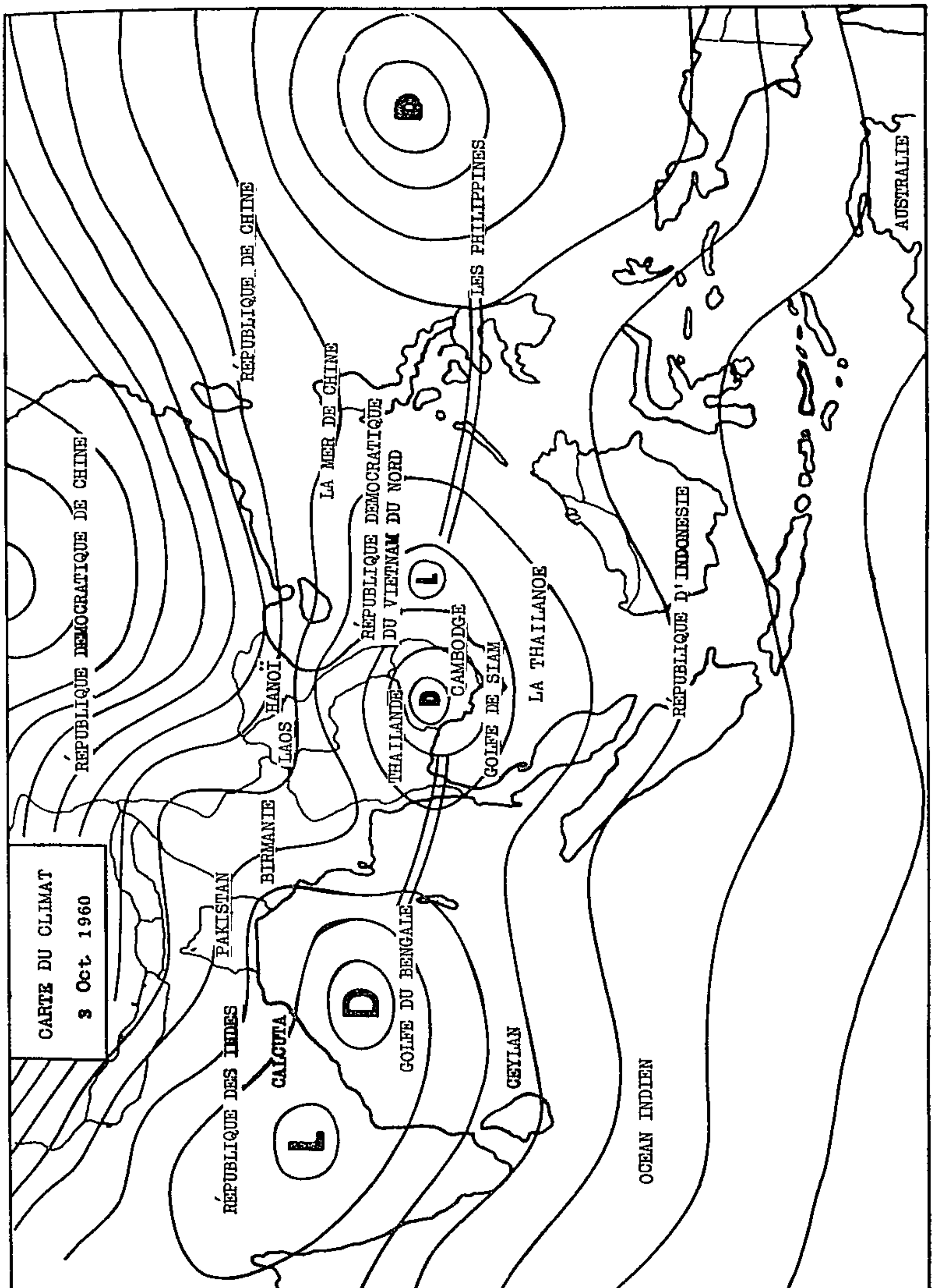
図－６

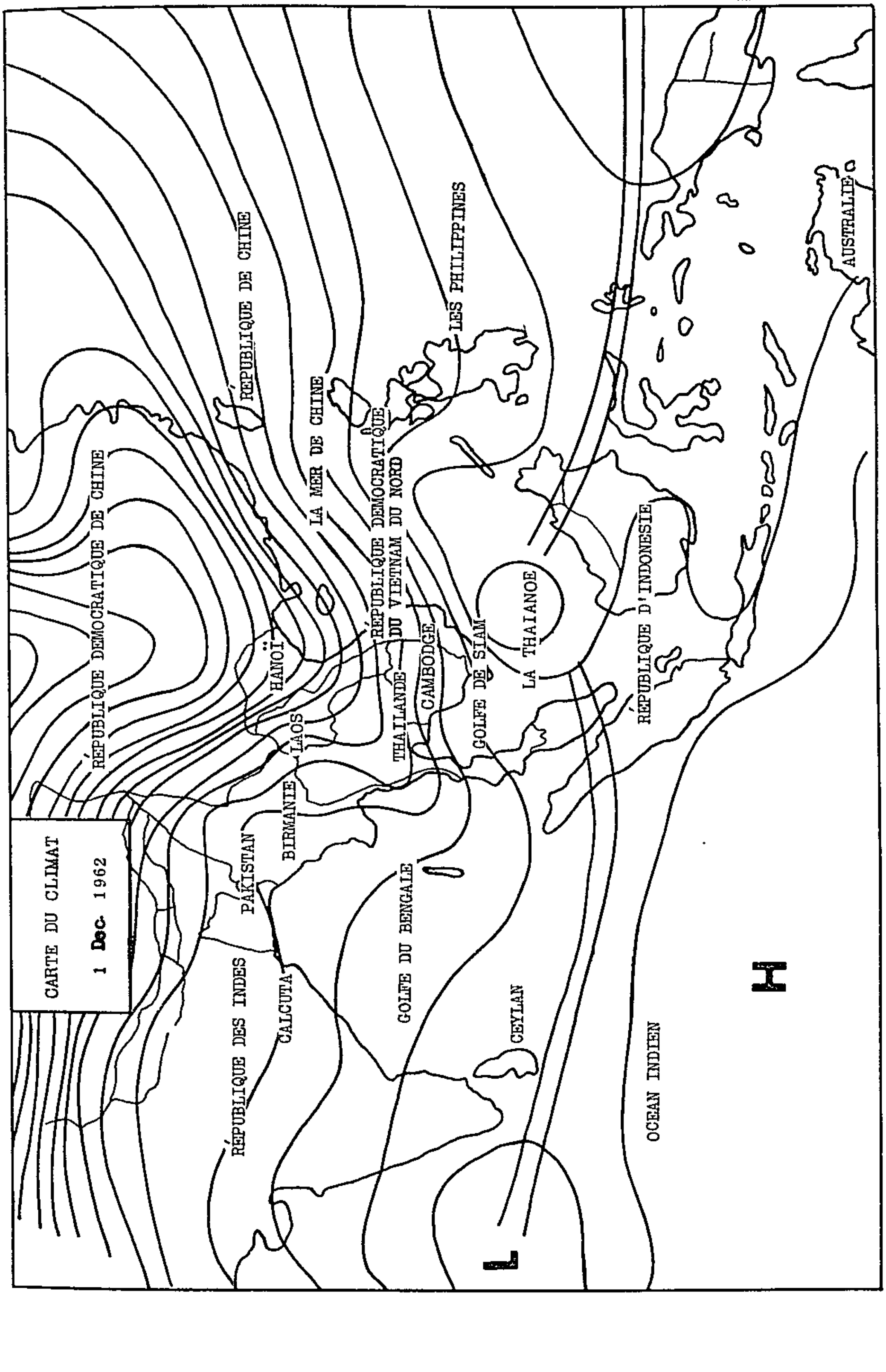
シアヌークビルの風速（全年）




CARTE DU CLIMAT
18 Aug. 1957.
RÉPUBLIQUE DE CHINE
RÉPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DE CHINE
LA MER DE CHINE
LES PHILIPPINES
AUSTRALIE
RÉPUBLIQUE DEMOCRATIQUE
DU VIETNAM DU NORD
HANOÏ
LAOS
THAILANDE
CAMBODGE
GOLFE DE SIAM
LA THAILANOE
RÉPUBLIQUE D'INDONESIE
BIRMANIE
PAKISTAN
CALCUTA
RÉPUBLIQUE DES INDES
GOLFE DU BENGALE
CEYLAN
OCEAN INDIEN


CARTE DU CLIMAT
8 Aug. 1964.
H
RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE DE CHINE
H
RÉPUBLIQUE DE CHINE
LES PHILIPPINES
LA MER DE CHINE
RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE DU VIETNAM DU NORD
HANOÏ
LAOS
THAILANDE
CAMBODGE
GOLFE DE SIAM
LA THAILANOE
RÉPUBLIQUE D'INDONESIE
AUSTRALIE
BIRMANIE
PAKISTAN
L
RÉPUBLIQUE DES INDES
CALCUTA
GOLFE DU BENGALE
CEYLAN
L
OCEAN INDIEN


CARTE DU CLIMAT
3 Oct 1960
RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE DE CHINE
RÉPUBLIQUE DE CHINE
LA MER DE CHINE
RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE DU VIETNAM DU NORD
LES PHILIPPINES
D
L
HANOÏ
LAOS
THAILANDE
CAMBODGE
GOLFE DE SIAM
LA THAILANOE
RÉPUBLIQUE D'INDONESIE
AUSTRALIE
BIRMANIE
PAKISTAN
RÉPUBLIQUE DES INDES
CALCUTTA
GOLFE DU BENGALE
CEYLAN
OCEAN INDIEN


CARTE DU CLIMAT
1 Dec. 1962
RÉPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DE CHINE
RÉPUBLIQUE DE CHINE
LA MER DE CHINE
RÉPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU VIETNAM DU NORD
LES PHILIPPINES
HANOÏ
LAOS
BIRMANIE
PAKISTAN
THAILANDE
CAMBODGE
GOLFE DE SIAM
LA THAIANOE
RÉPUBLIQUE D'INDONESIE
AUSTRALIE
RÉPUBLIQUE DES INDES
CALCUTA
GOLFE DU BENGALE
CEYLAN
OCEAN INDIEN
H
L

CHRUOY-SMACH諸島沖合の沖波発生確率図

図－8

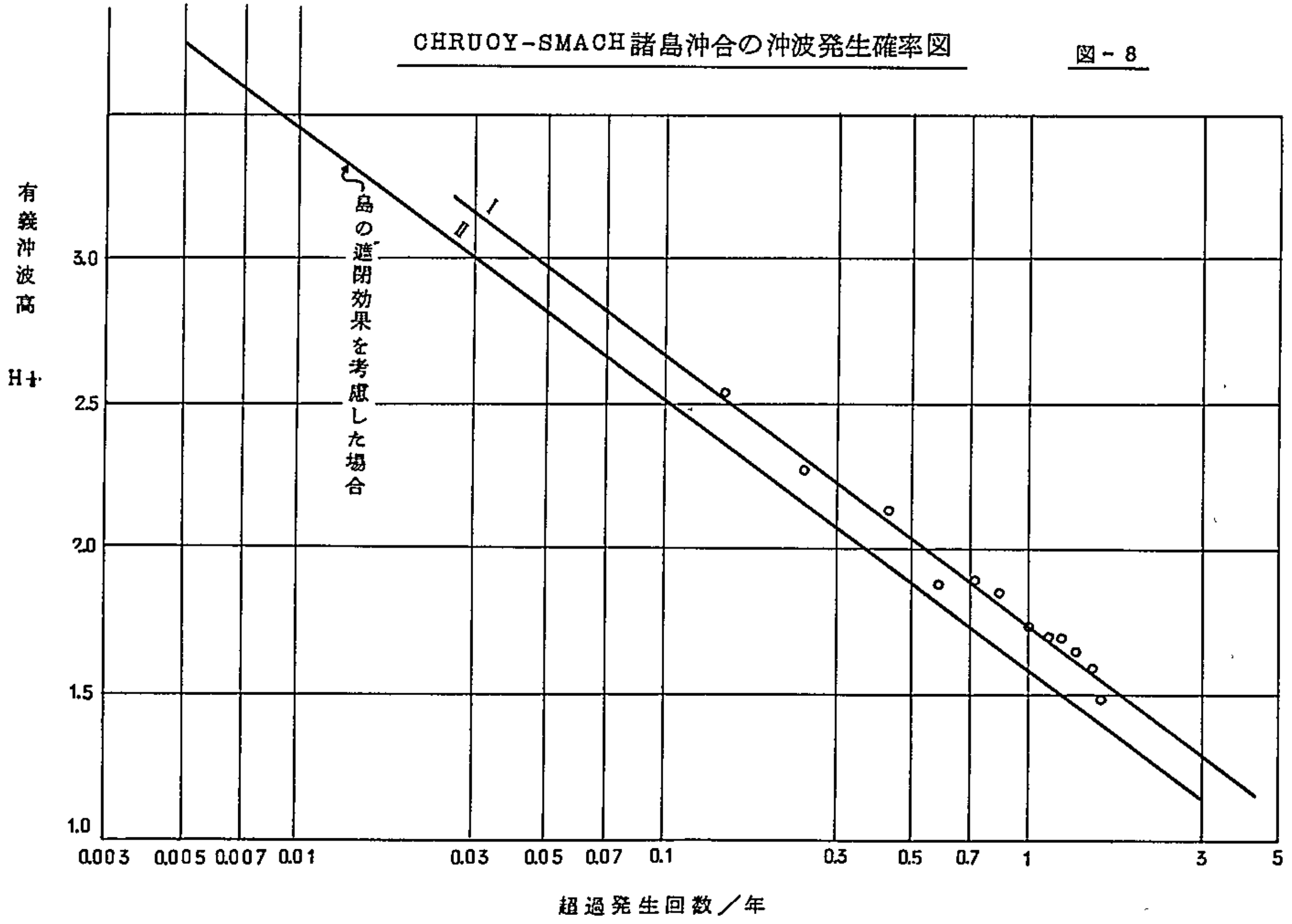
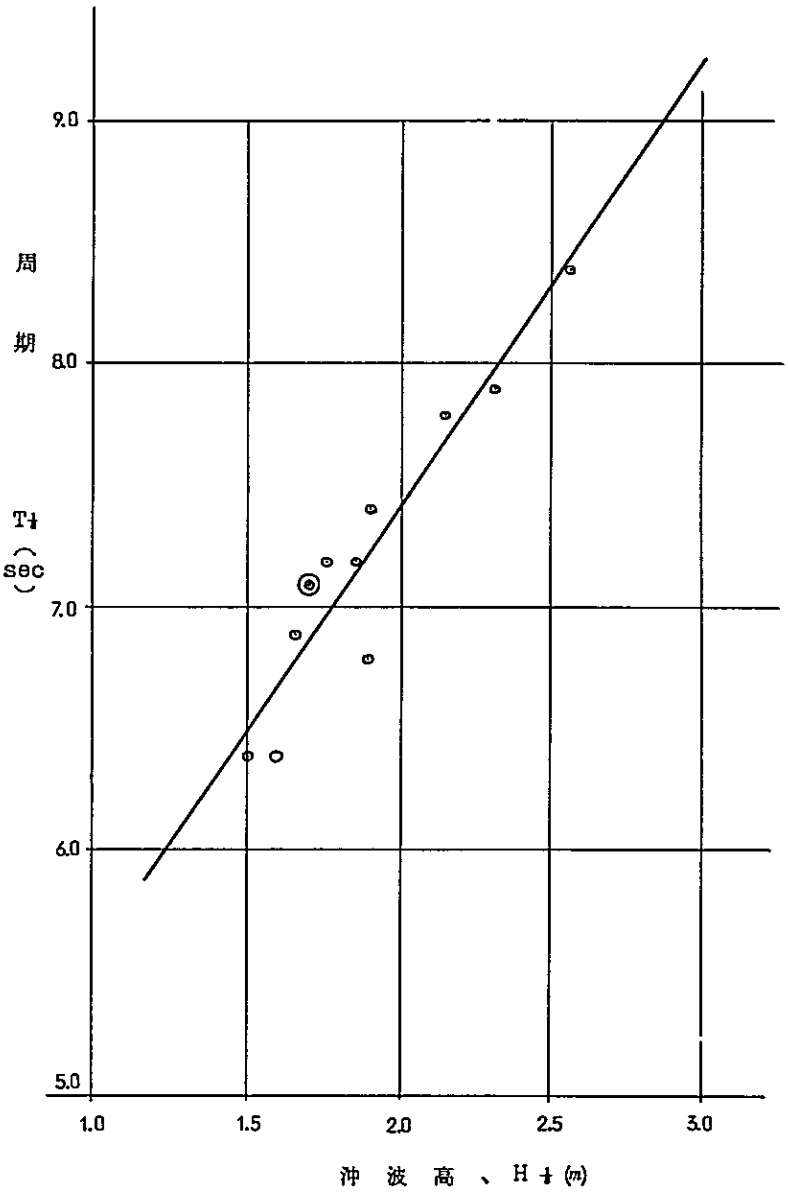
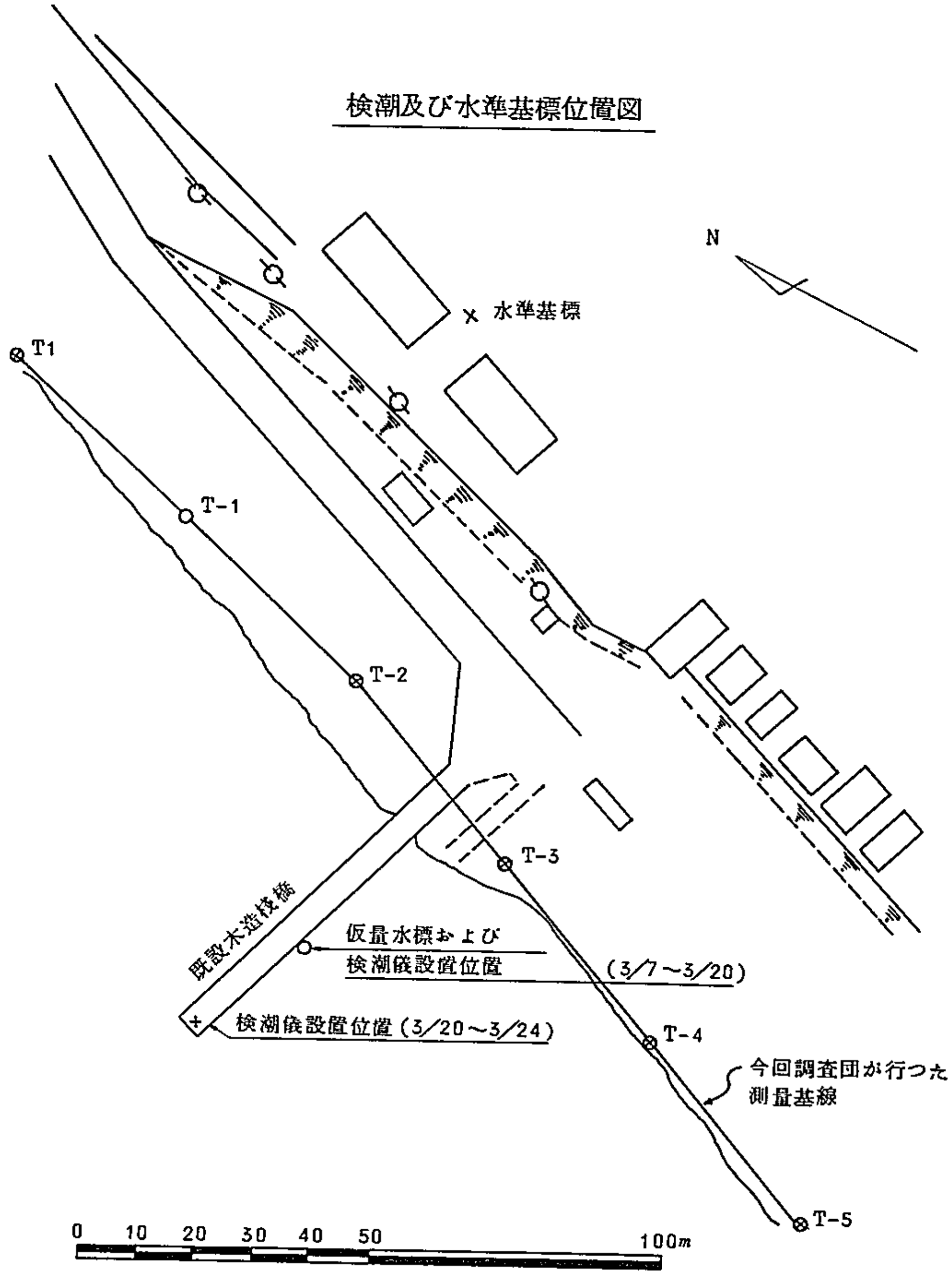


図 - 9

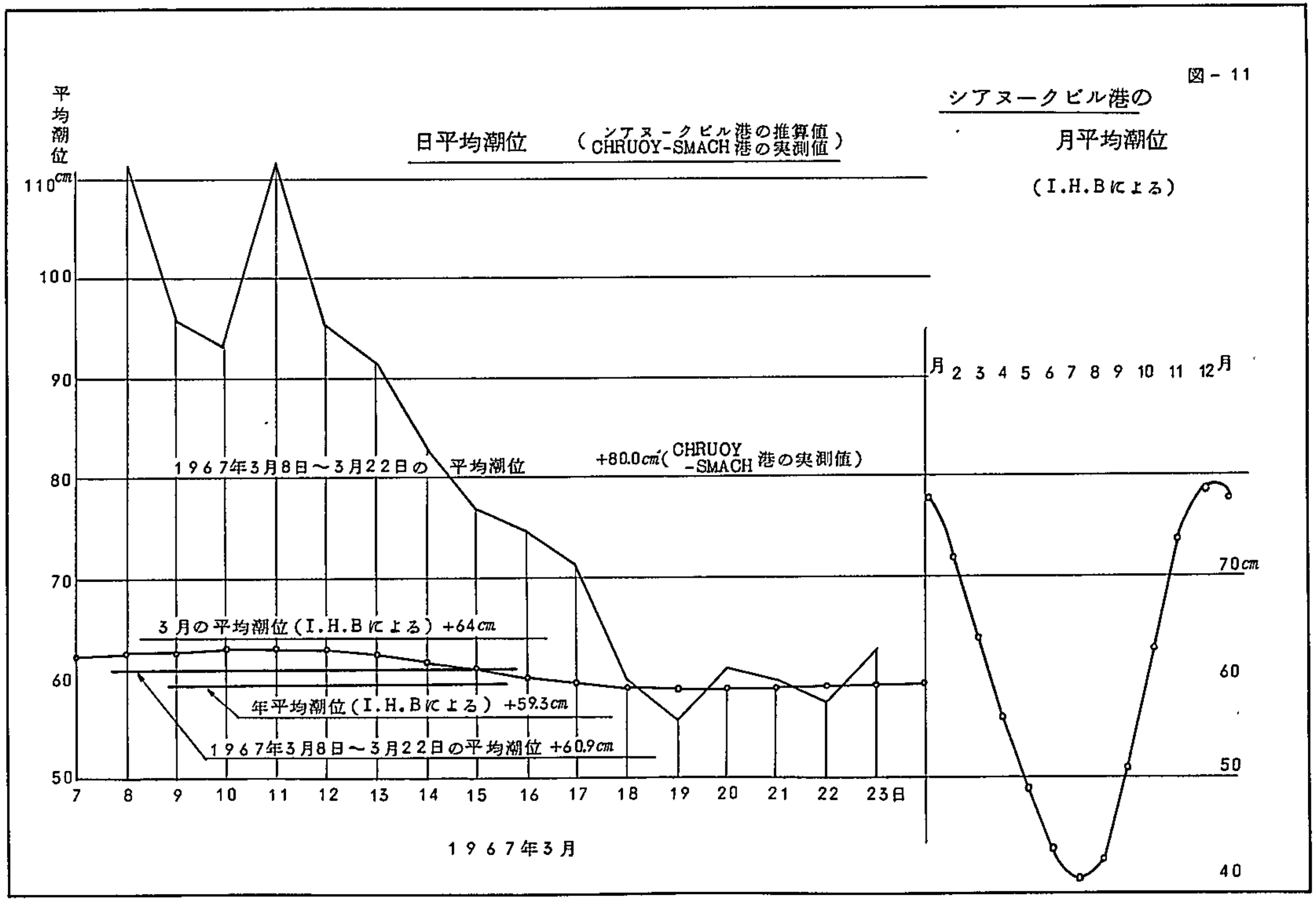
CHRUOY-SMACH 諸島沖合の沖波高と周期の相関



図－10


検潮及び水準基標位置図
N
水準基標
T1
T-1
T-2
T-3
T-4
T-5
既設木造桟橋
仮量水標および
検潮儀設置位置
(3/7～3/20)
検潮儀設置位置 (3/20～3/24)
今回調査団が行つた
測量基線
0
10
20
30
40
50
100m

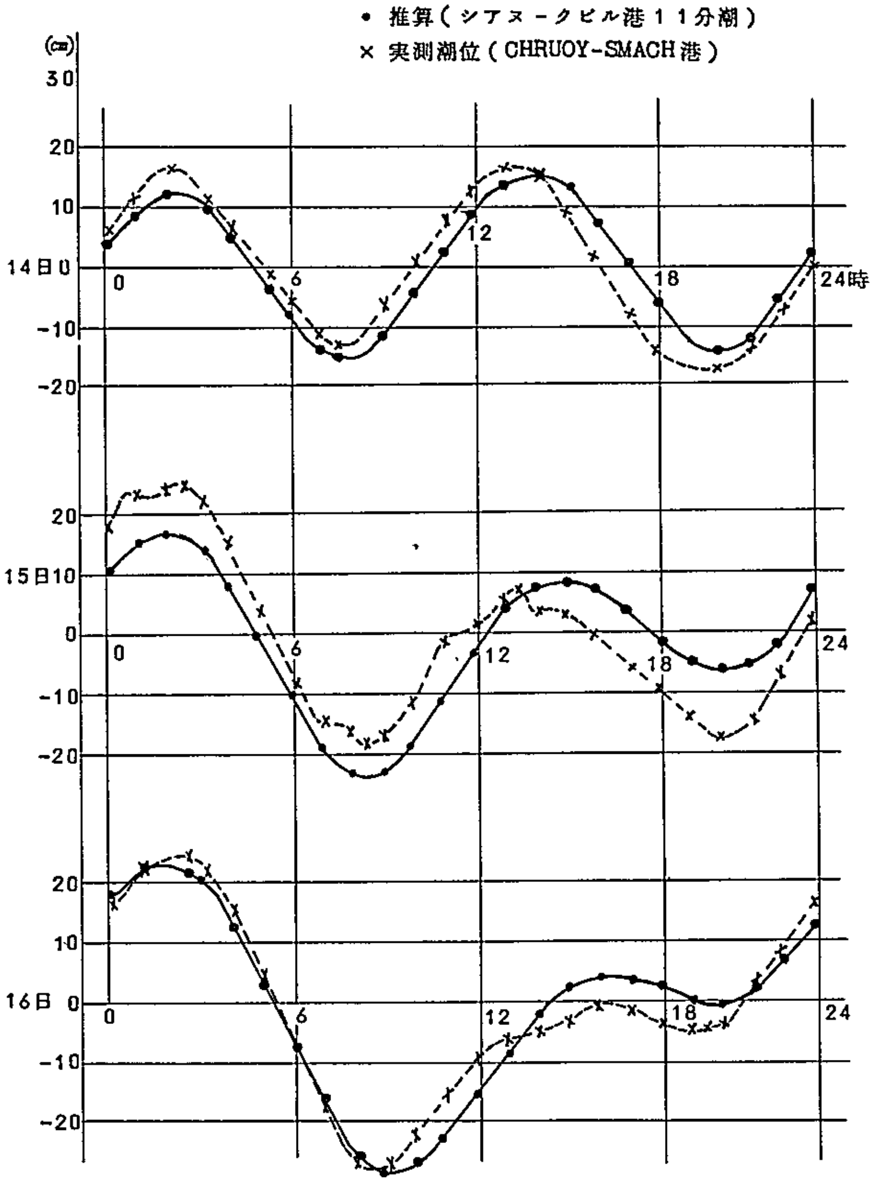
図－11



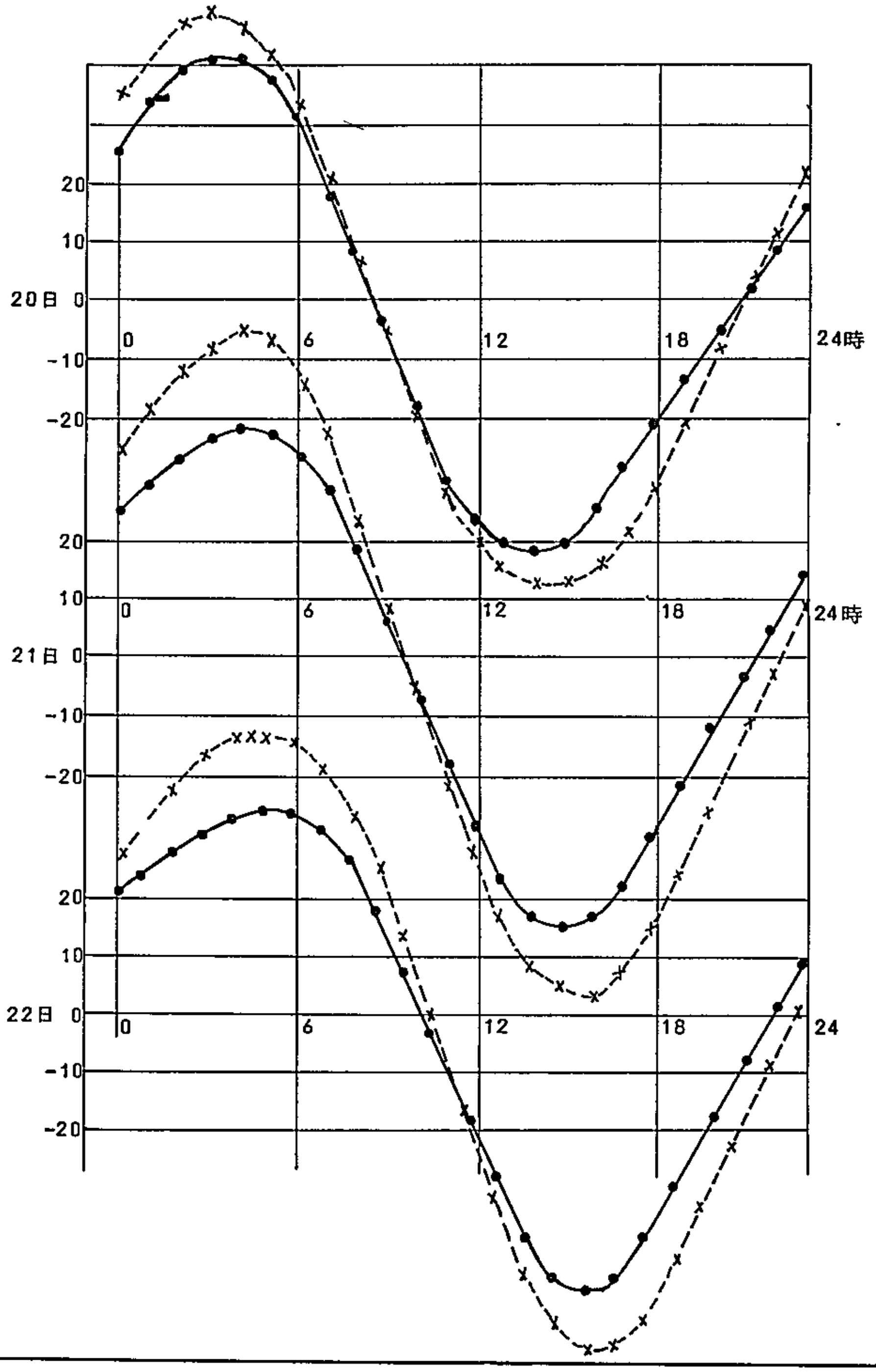
日平均潮位　（シアヌークビル港の推算値 CHRUOY-SMACH港の実測値）
シアヌークビル港の
月平均潮位
（I.H.Bによる）
平均潮位
110cm
100
90
80
70
60
50
1967年3月8日～3月22日の　平均潮位
+80.0cm（CHRUOY -SMACH港の実測値）
3月の平均潮位（I.H.Bによる）+64cm
年平均潮位（I.H.Bによる）+59.3cm
1967年3月8日～3月22日の平均潮位 +60.9cm
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23日
1967年3月
月
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12月
70cm
60
50
40

図 - 12

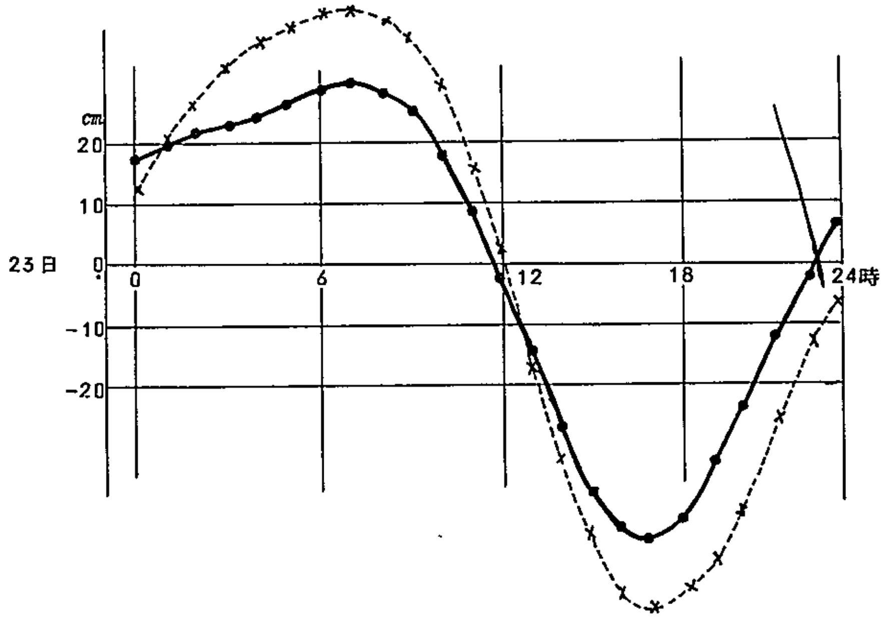
日平均潮位を基準とした潮候曲線



図ー12つづき(1)

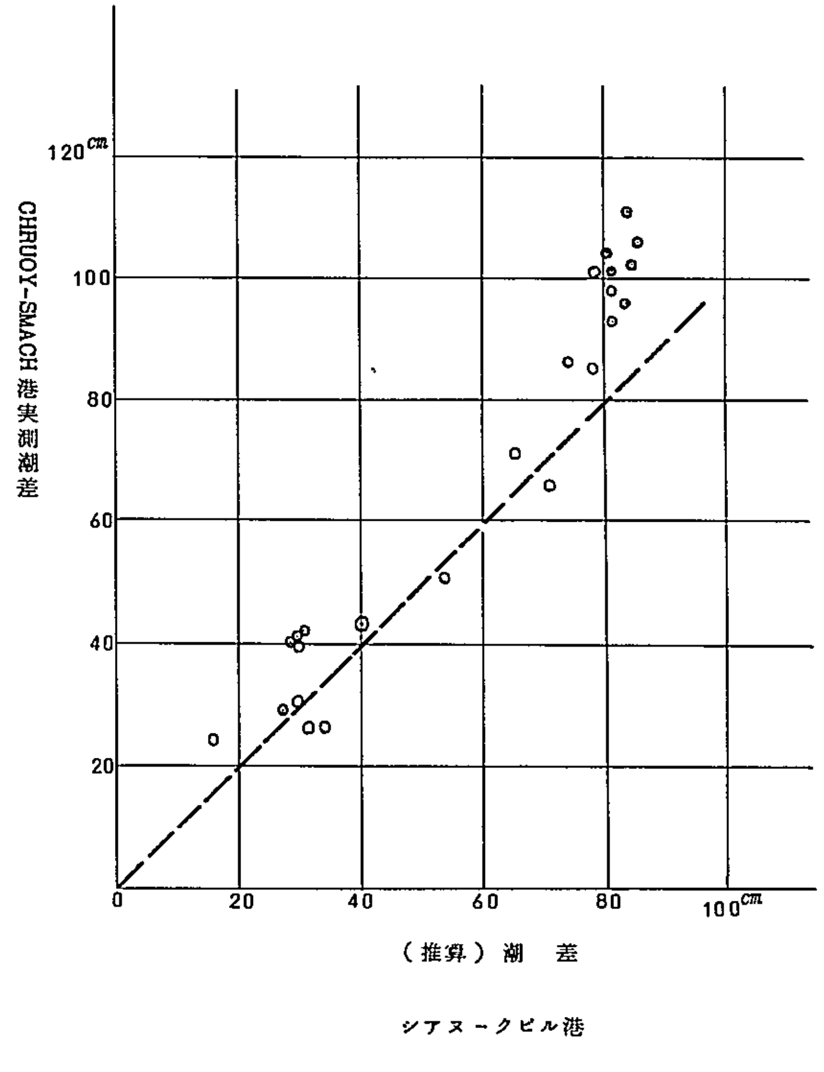


図－12　つづき(2)



図－13

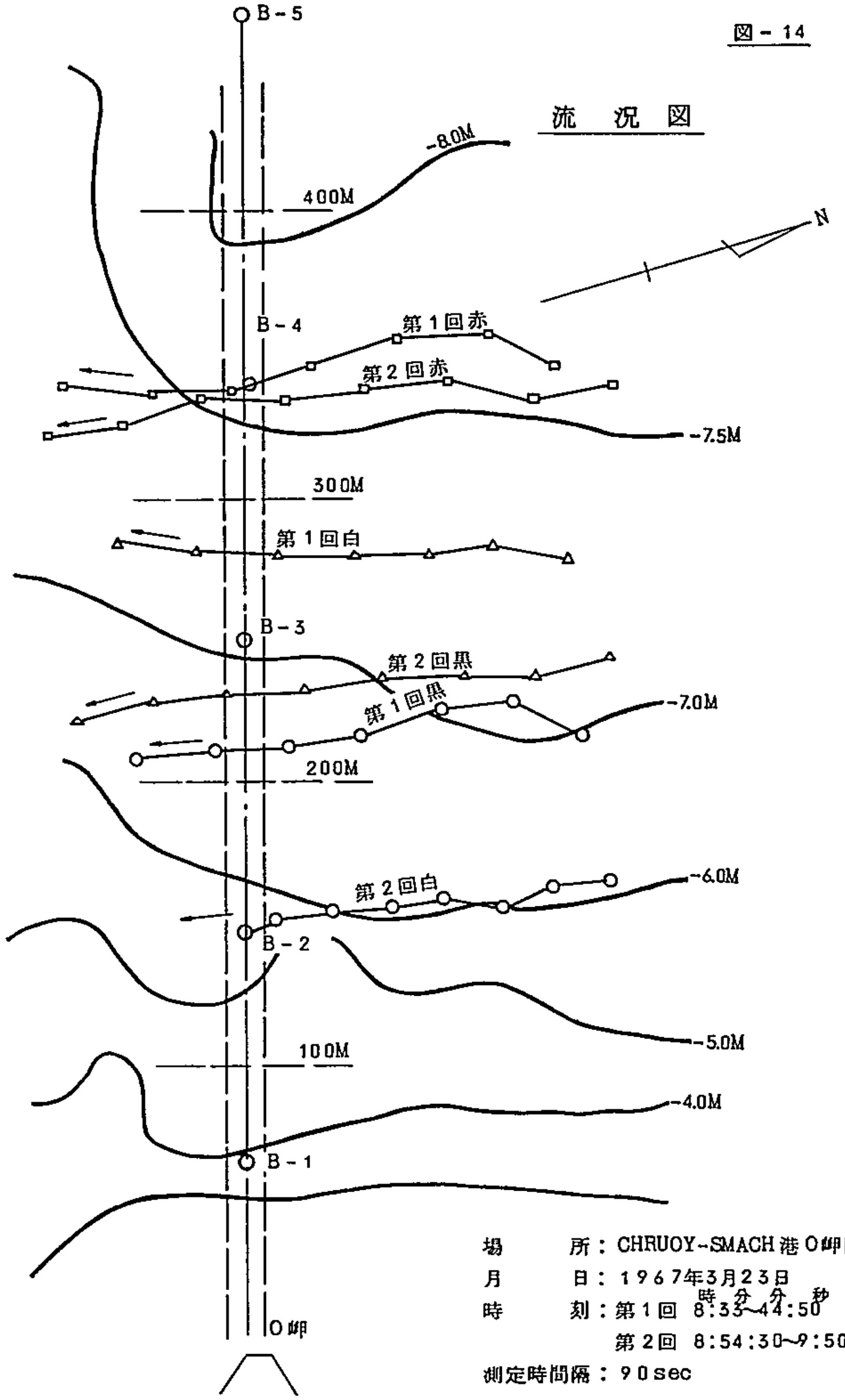
潮差の相関



シアヌークビル港

図－14

流　況　図



場　　所：CHRUOY-SMACH 港 O岬附近
月　　日：1967年3月23日
時　　刻：第1回　8:33~44:50（時 分 分 秒）
第2回　8:54:30~9:50:50
測定時間隔：90sec

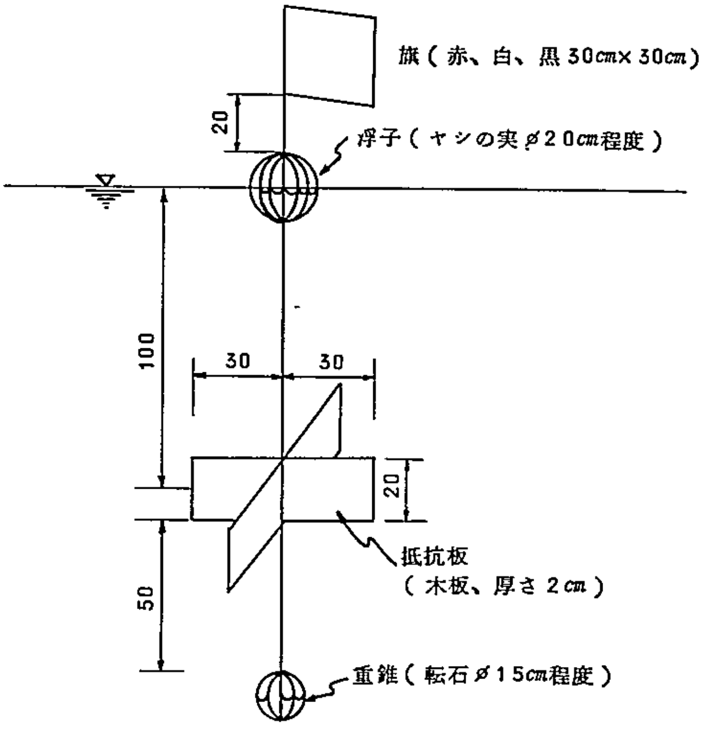
図－15

浮　　標

使用月日　1967年3月23日

使用場所　CHRUOY-SMACH 港 O 岬附近

単位：cm

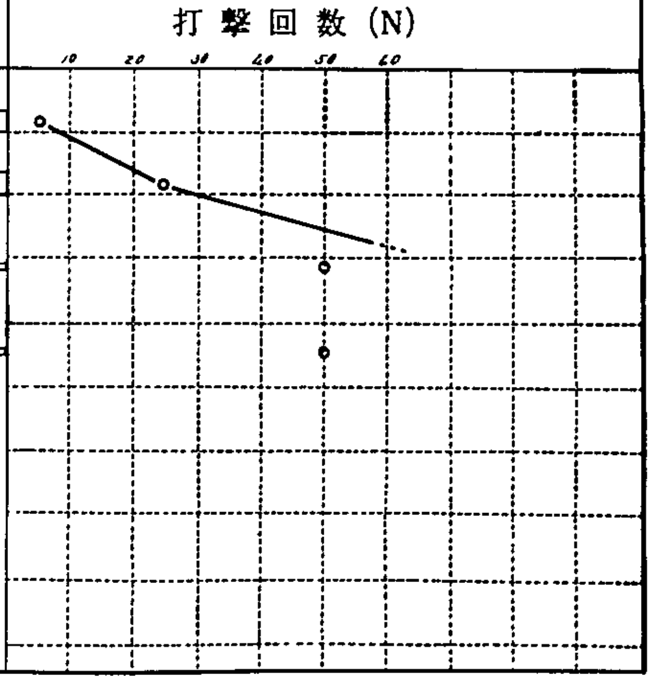


図一No. 1 土質柱状断面図

工事名	CHRUOY SMACH港建設計画調査地質調査				
調査地点	'CHRUOY SMACH港				
試錐機名	ロータリー式	試錐深度	4.50 M	着工	3 月 16 日
試料採取方法	レイモント サンプラー コアーチューブ	試錐孔径	55 MM	竣工	3 月 17 日

月日	標尺 (M)	標高 (M)	深度 (M)	層厚 (M)	土質 土質記号	土質 現場土質識別名	土質 色調	相対密(稠)度	地下水位 (M)	試験試料 (M)	記事	N値
		[illegible] -3.90	0.40	0.40		転石混り砕礫	褐灰				表面一様に転石散在す	
	1 2	-5.60	2.10	1.70		シルト混り粘土	暗赤橘灰	中位 非常に硬い			色が一定せず所々にて乱を敷む、シルト混入す 含水量中位	0.70 5/30 1.00 1.70 25/30 2.00
	3 4	-8.00	4.50	2.40		頁岩 (硬質粘土)	暗灰	特別硬い			特別に硬い 硬質粘土	3.10 [illegible] 3.20 4.40 [illegible] 4.50
	5 6 7 8 9											

標準貫入試験



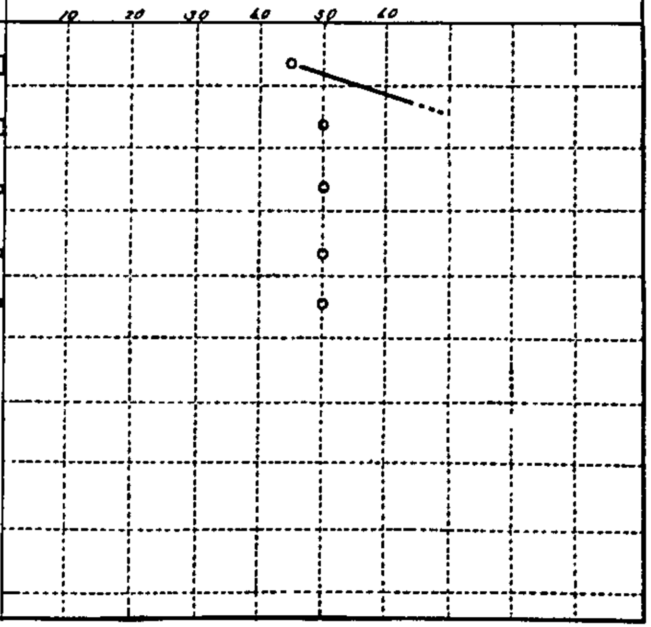
図一No.2 土質柱状断面図

工事名	CHRUOY SMACH港建設計画調査現簡調査						
調査地点	CHRUOY. SMACH港						
試錐機名	ロータリー式	試錐深度	4.50 M	着工	3月14日		
試料採取方法	レイモンドサンプラー コアーチューブ	試錐孔径	55 MM	竣工	3月15日		

月日	標尺(M)	標高(M)	深度(M)	層厚(M)	土質記号	土質 現場識別土質名	土質 色調	相対密(稠)度	地下水位(M)	試験試料(M)	記事	N値
		-5.45	0.15	0.15		砂礫	褐灰				貝殻多量に混入す	
	1	-7.00	1.50	1.35		シルト混り粘土	暗赤褐灰	特別硬い			色が一定せず所々乳色を含む シルト混入する	0.50 65/30 0.80
	2 3 4	-10.00	4.50	3.00		頁岩(硬質粘土)	緑灰	特別硬い			特別に硬い 硬質粘土である	1.60 50/20 1.80 2.60 [illegible] 2.70 3.60 [illegible] 3.70 4.40 [illegible] 4.50
	5 6 7 8 9											

標準貫入試験

打撃回数 (N)



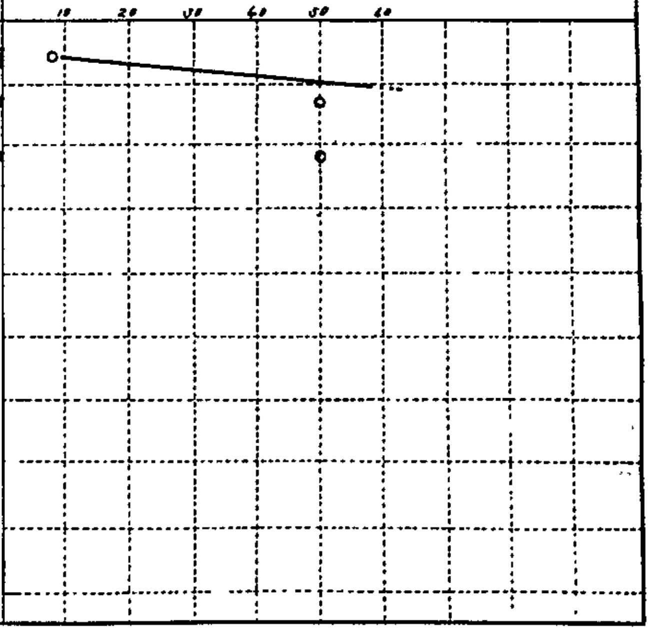
図一No.3 土質柱状断面図

工事名	CHRUOY SMACH港建設計画調査地質調査						
調査地点	CHRUOY SMACH港						
試錐機名	ロータリー式	試錐深度	5.00 M	着	工	3月	21日
試料採取方法	レイモンドサンプラー コアーチューブ	試錐孔径	55 MM	竣	工	3月	21日

月日	標尺 (M)	標高 (M)	深度 (M)	層厚 (M)	土質記号	土質 現場識別名	色調	相対密(稠)度	地下水位 (M)	試験試料 (M)	記事	N値
		-7.10										
	1	-8.20	1.10	1.10		粘土混り砂礫	暗灰	ゆるい			多量に粘土及び貝殻混入 していれので黒い 含水量大	0.60 / 0/30 / 0.70 / 1.20
	2	-9.15	2.05	0.95		シルト混り粘土	暗赤褐	時列硬い			色が一定せず所々暗灰褐なるシルト 10〜20mm程度の層で構成している	1.55 / 2.10
	3, 4, 5	-12.10	5.00	2.95		頁岩	暗青灰	時列硬い			硬質なる頁岩で試料はコアー(55%m)にて採取す コアー採取率低く 10%位 3.10M附近にて貫入試験実施するも貫入不能	2.20
	6, 7, 8, 9											

標準貫入試験

打撃回数 (N)



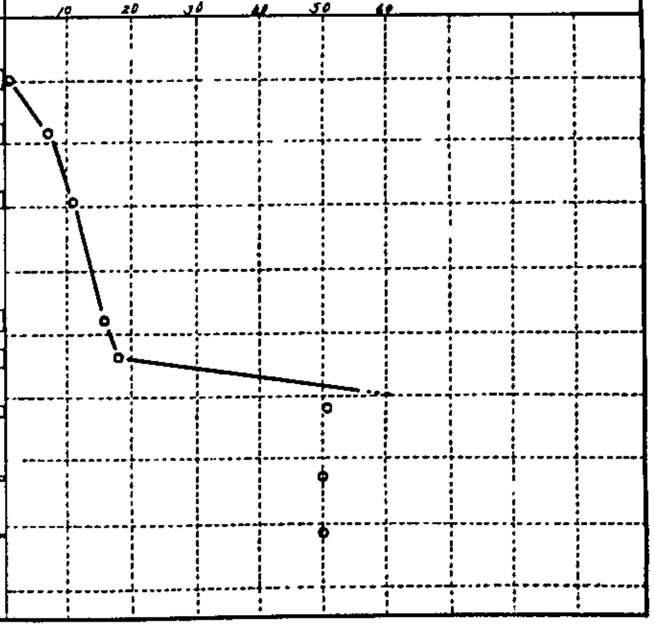
図一No.4 土質柱状断面図

工事名	CHRUOY SMACH 港建設計画調査地質調査
調査地点	CHRUOY SMACH 港

試錐機名	ロータリー式	試錐深度	8.15 M	着工	3月 18日
試料採取方法	レイモント サンプラー コアーチューブ	試錐孔径	55 MM	竣工	3月 20日

月日	標高 (M)	深度 (M)	層厚 (M)	土質 現場識別土質名	色調	相対密(稠)度	地下水位 (M)	試験試料 (M)	記事	N値
	-7.95									
	-9.65	1.70	1.70	粘土混り砂礫	暗青灰	ゆるい			粘土及び貝殻多量に混入するし非常に軟く 0.01cm 以下の粒度 目量以下する 含水量大	0.00 1/30 1.10 1.70
	-13.55	5.60	3.90	シルト混り粘土	暗赤褐	中位 非常に硬い			色が一定せず所々に乳色扶む 所々に10～20%程度のシルト混入する 含水量中位	7/30 2.00 2.70 11/30 3.00 4.60 16/30 5.20 18/30 5.50
	-16.10	8.15	2.55	頁岩 (硬質粘土)	緑灰	特別硬い			硬質なる粘土で特別硬い。	6.10 57/15 6.25 7.20 50/5 7.25 8.10 50/5 8.15

標準貫入試験

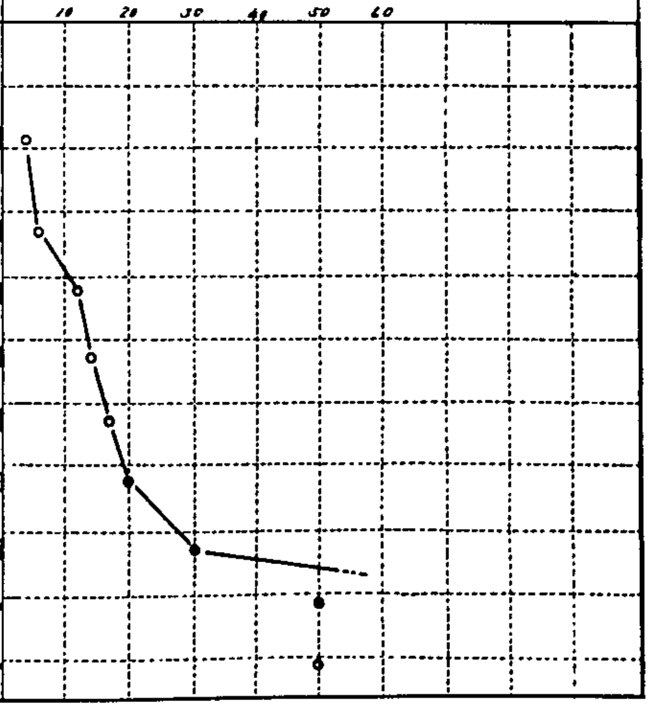


図ー No.5 土質柱状断面図

工事名	CHRUOY SMACH 港建設計画調査地質調査				
調査地点	CHRUOY SMACH 港				
試錐機名	ロータリー式	試錐深度	10.10 M	着工	3 月 22 日
試料採取方法	レイモンドサンプラー コアーチューブ	試錐孔径	55 MM	竣工	3 月 23 日

月日	標尺 (M)	標高 (M)	深度 (M)	層厚 (M)	土質 土質記号	土質 現場土質識別名	土質 色調	相対密(稠)度	地下水位 (M)	試験試料 (M)	記事	N値
	0–2	-8.37 / -10.47	2.10	2.10		粘土混り砂礫	暗青灰	ゆるい			0～1.60m迄は泥沈下 非常にゆるく貝殻多量に混入する 含水量大	1.70 4/30 2.00
	2–8.8	-17.17	8.80	6.70		シルト混り粘土	暗赤褐灰	中位 硬い 非常に硬い			色が一定せず所々にシルト挟む 全体にゆるく含水量中位 上層部3.00～4.00 若干礫混入する。(φ5～10%程度)	3.10 6/30 3.40; 4.10 12/30 4.40; 5.10 14/30 5.40; 6.10 17/60 6.40; 7.10 20/30 7.40; 8.10 30/30 8.40
	8.8–10.1	-18.47	10.10	1.30		頁岩 (硬質粘土)	紫灰	特別硬い			特別硬い	9.10 50/10 9.20; 10.05 50/5 10.10

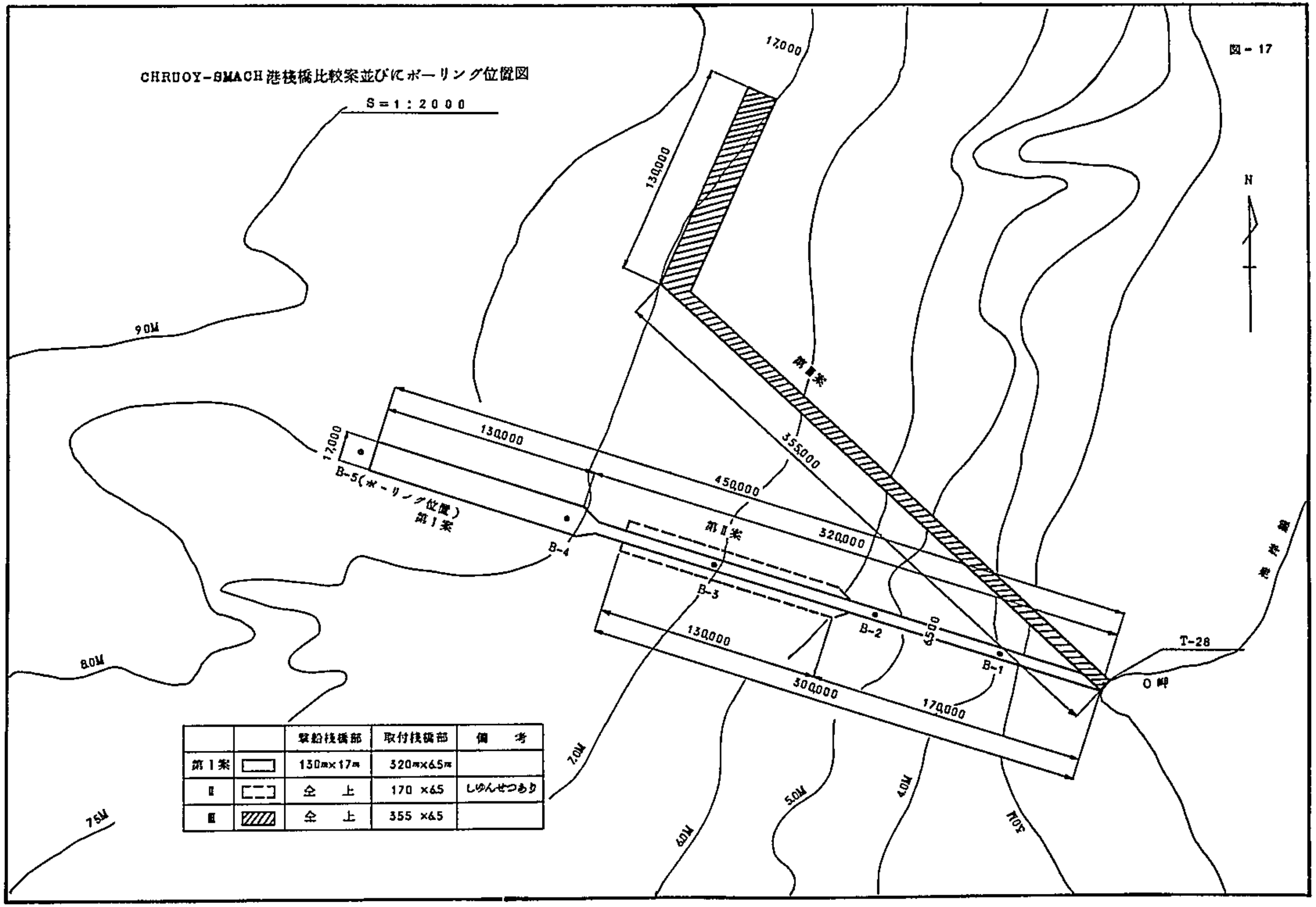
標準貫入試験 — 打撃回数 (N)



図－17

CHRUOY-SMACH 港桟橋比較案並びにボーリング位置図

S＝1：2000

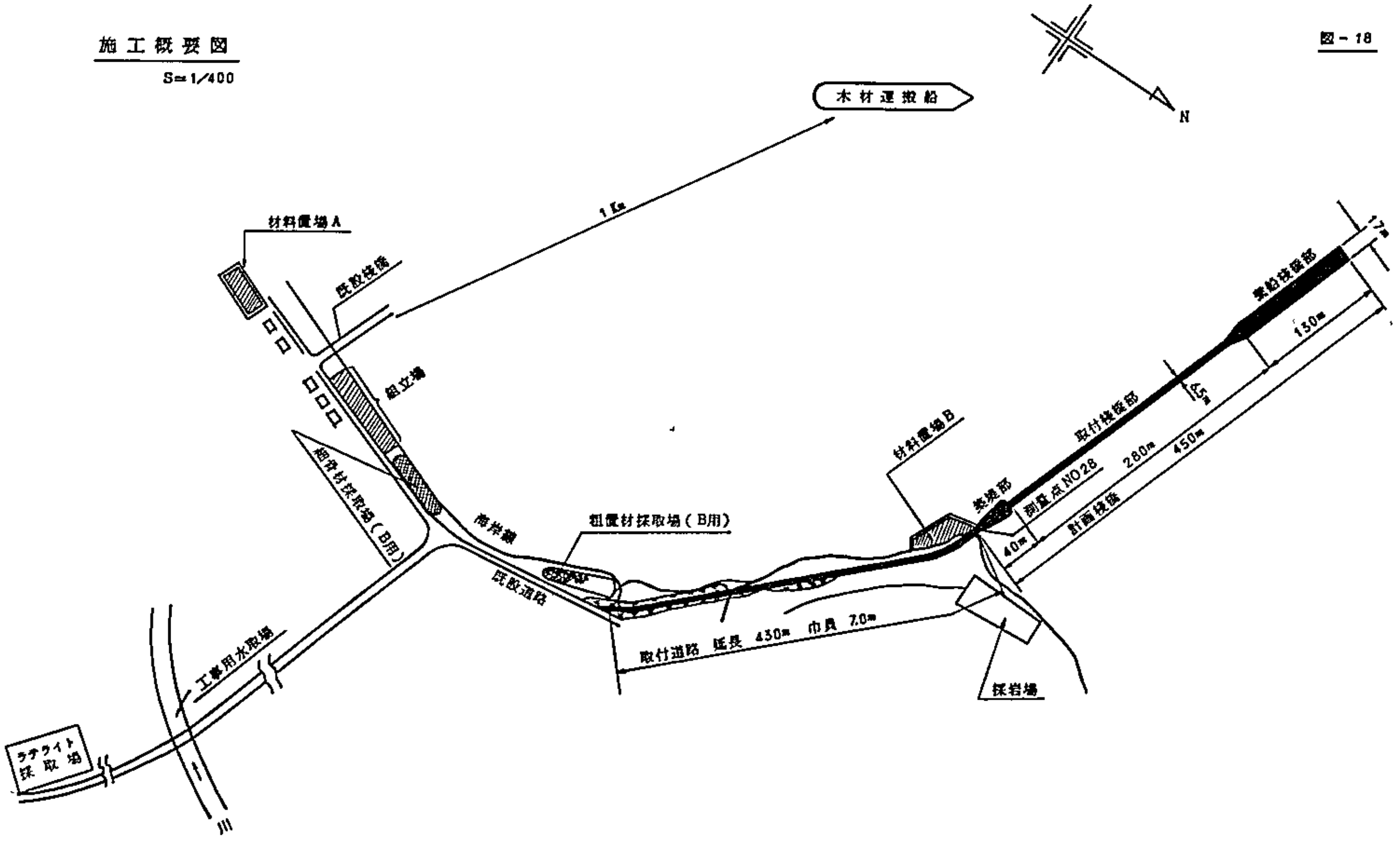


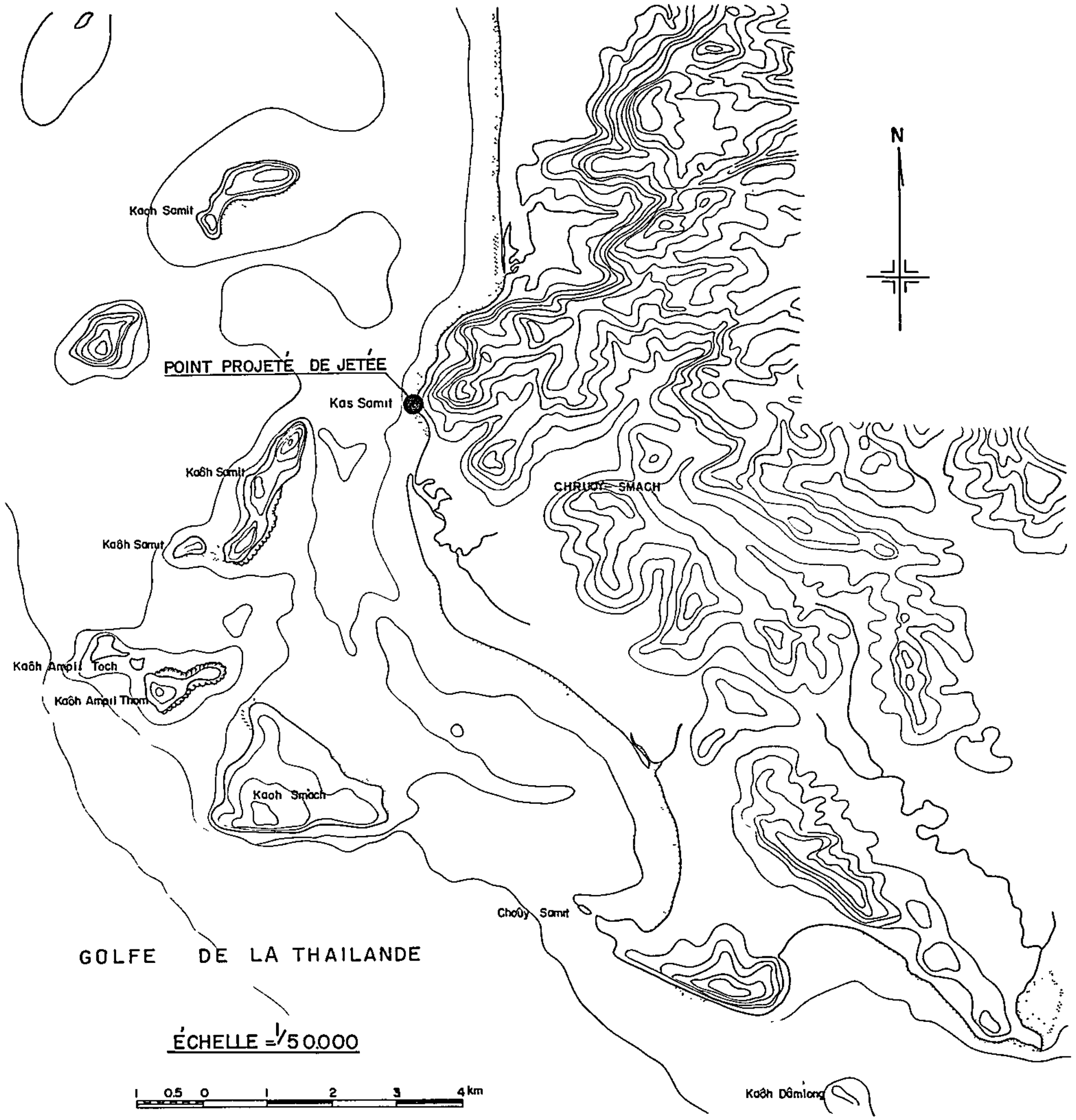
		繋船桟橋部	取付桟橋部	備　考
第Ⅰ案	▭	130m×17m	320m×6.5m	
Ⅱ	⌈⁻⁻⌉	仝　上	170 ×6.5	しゆんせつあり
Ⅲ	▨	仝　上	355 ×6.5	

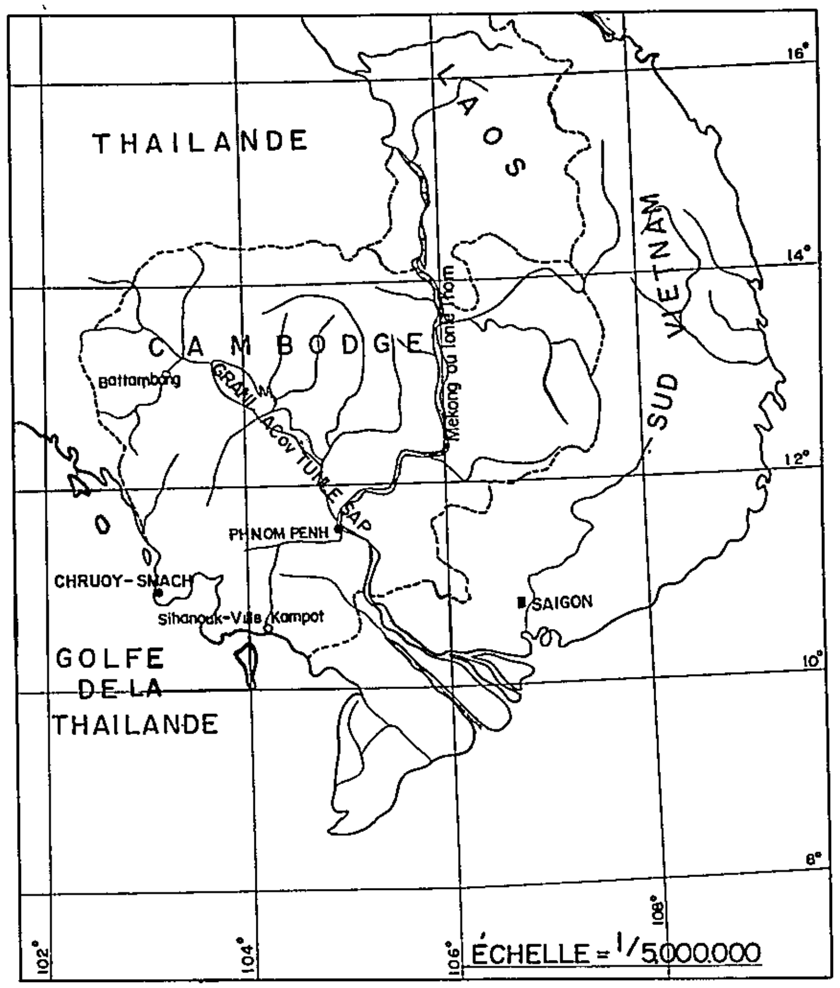
施工概要図

S=1/400

図－18

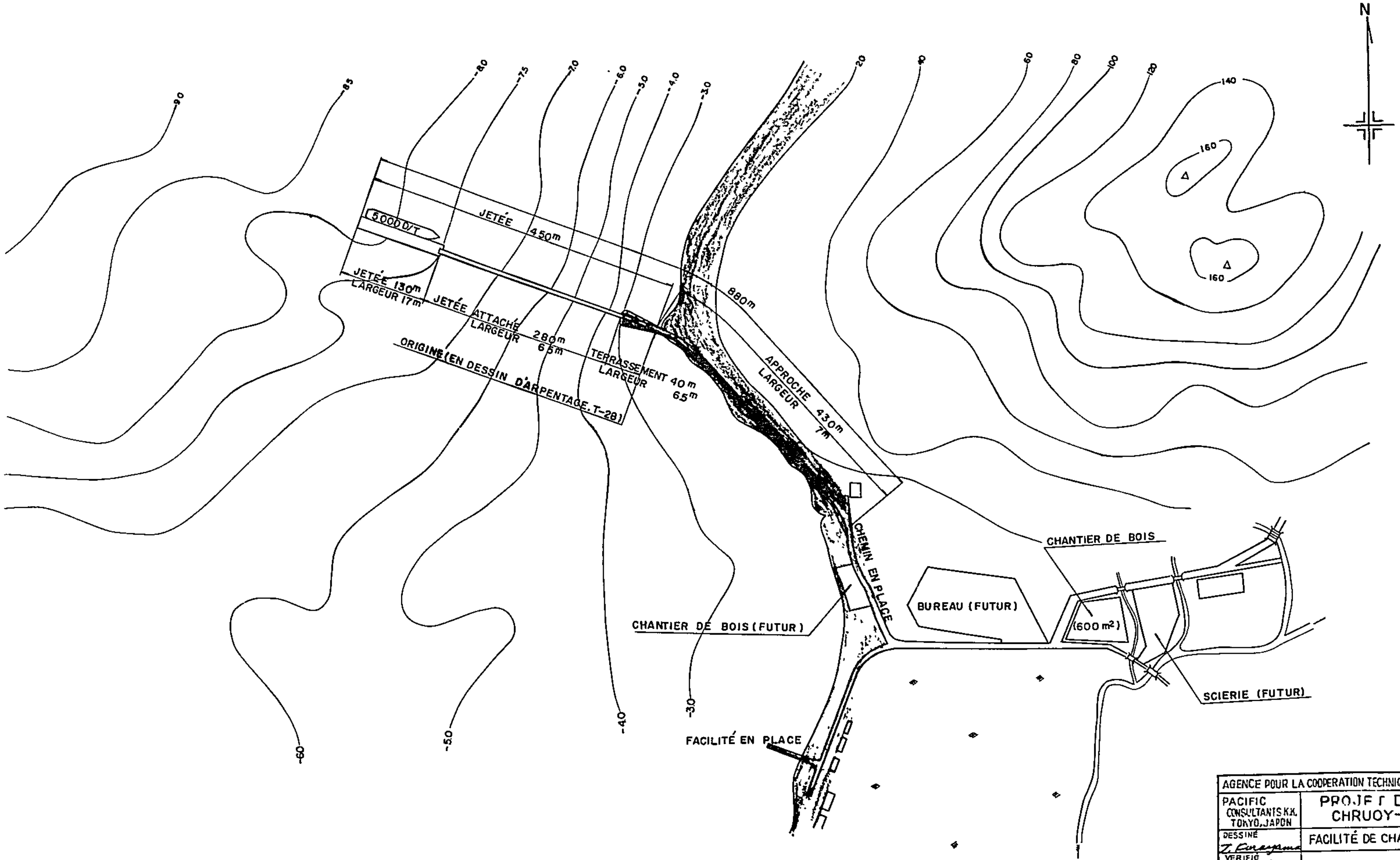






AGENCE POUR LA COOPERATION TECHNIQUE D'OUTRE MER, JAPON	
PACIFIC CONSULTANTS K.K. TOKYO, JAPON	PROJET DU PORT CHRUOY-SMACH
DESSINÉ J. Kurayama	FACILITÉ DE CHARGEMENT DE BOIS
VERIFIÉ	CARTE PRINCIPAL
PROPOSÉ	
RECOMMANDÉ	
APPROUVE	NUMERO DES TIRAGES 1
INGÉNIEUR EN CHEF DATE	NUMERO DES FEUILLES

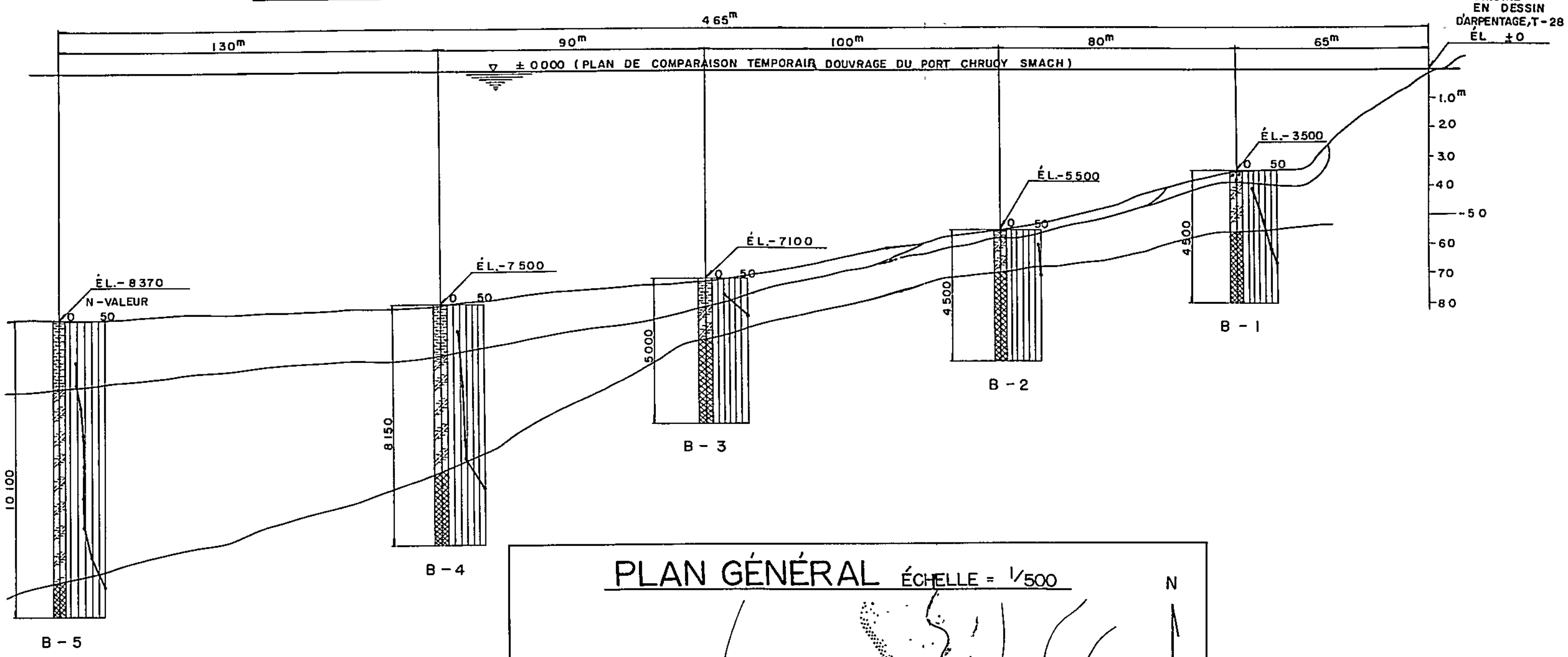
PLAN D'ENSEMBLE ÉCHELLE 1/4000



AGENCE POUR LA COOPERATION TECHNIQUE D'OUTRE MER, JAPON	
PACIFIC CONSULTANTS K.K. TOKYO, JAPON	PROJET DU PORT CHRUOY-SMACH
DESSINÉ	FACILITÉ DE CHARGEMENT DE BOIS
VERIFIÉ	
EXPOSÉ RECOMMANDÉ	PLAN D'ENSEMBLE
APPROUVÉ	NUMERO DES TIRAGES 2
INGÉNIEUR EN CHEF DATE	NUMERO DES FEUILLES

CHRUOY-SMACH PROFIL DU SOL ESTIMÉ

ÉCHELLES { H = 1/1.000 ; V = 1/100

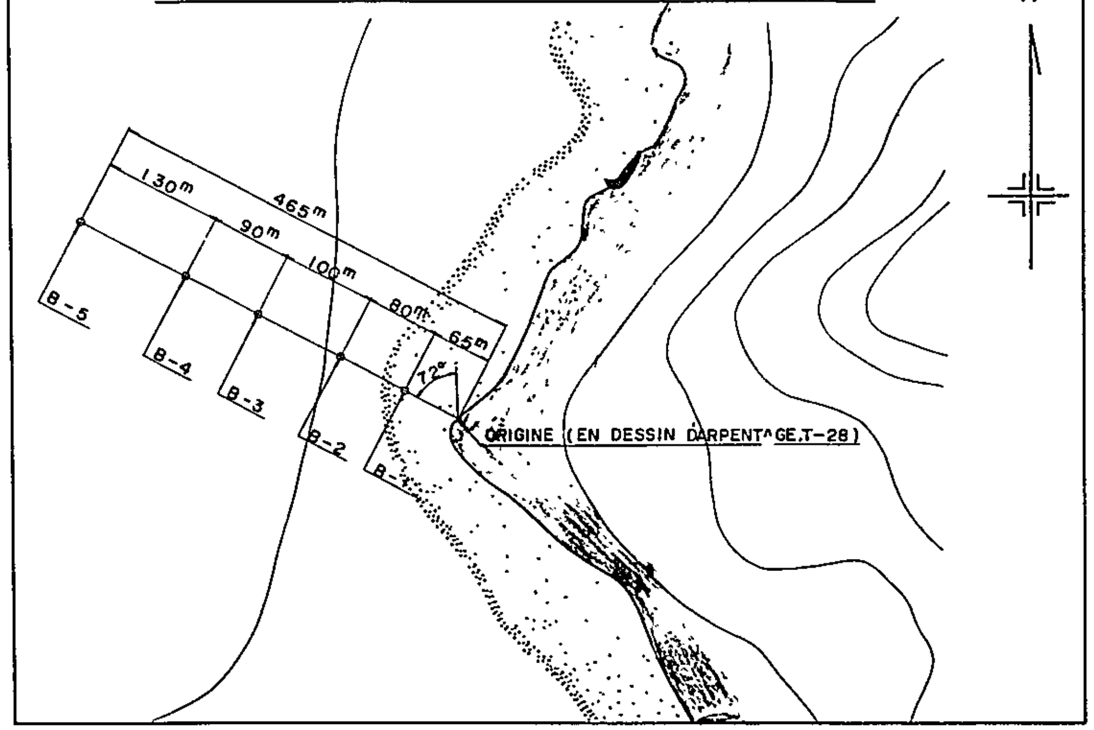


PRÉFACE

- MOELLONS ET GALETS
- GRAVIER ARGILEUX
- GRAVIER
- ARGILE SILTEUX
- SCHISTE

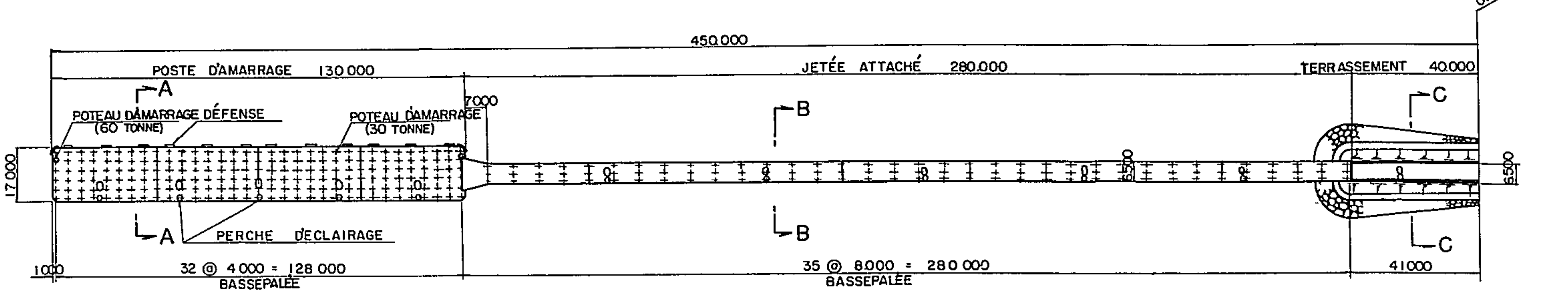
PLAN GÉNÉRAL

ÉCHELLE = 1/500

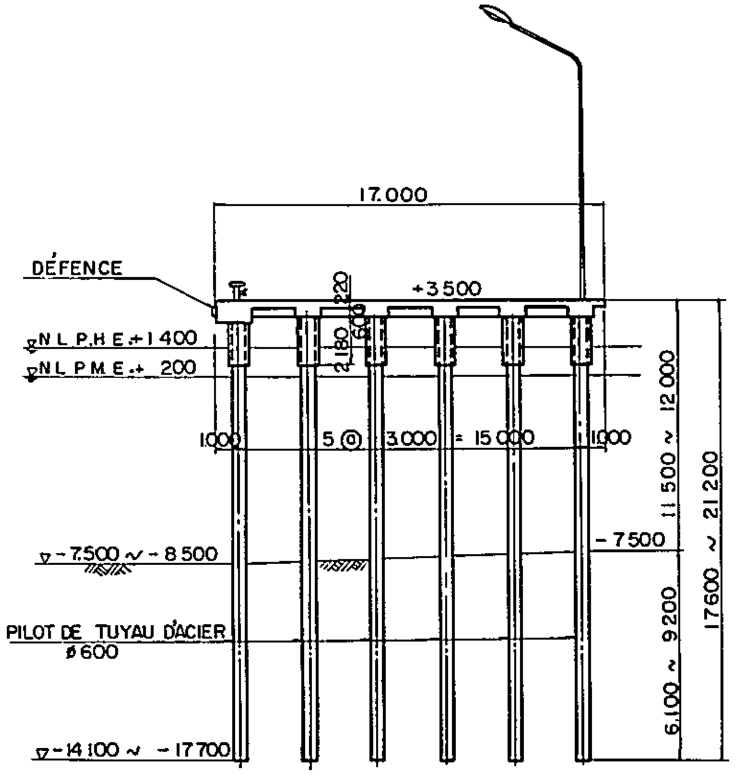


AGENCE POUR LA COOPÉRATION TECHNIQUE D'OUTRE MER, JAPON	
PACIFIC CONSULTANTS K.K. TOKYO, JAPON	PROJET DU PORT CHRUOY-SMACH
DESSINÉ T. Kurayama	FACILITÉ DE CHARGEMENT DE BOIS
VÉRIFIÉ S. H.	PROFIL DU SOL ESTIME'
PROPOSÉ S. Takagawa	
RECOMMANDÉ	
APPROUVÉ	NUMERO DES TIRAGES 3
INGÉNIEUR EN CHEF DATE	NUMERO DES FEUILLES

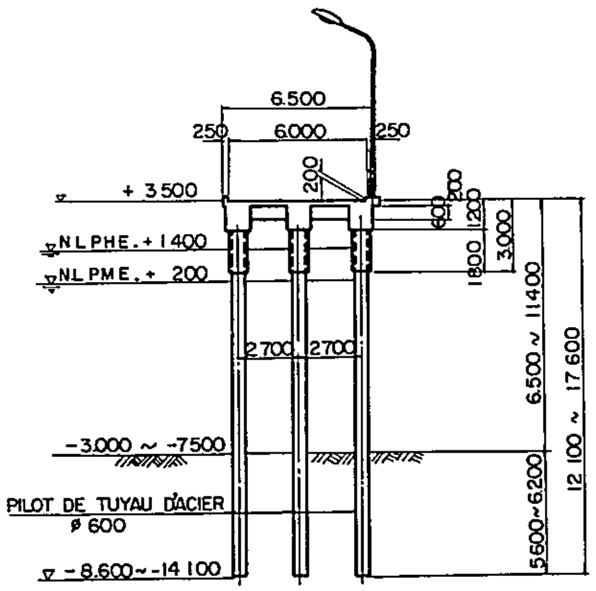
PLAN ÉCHELLE = 1/1.000



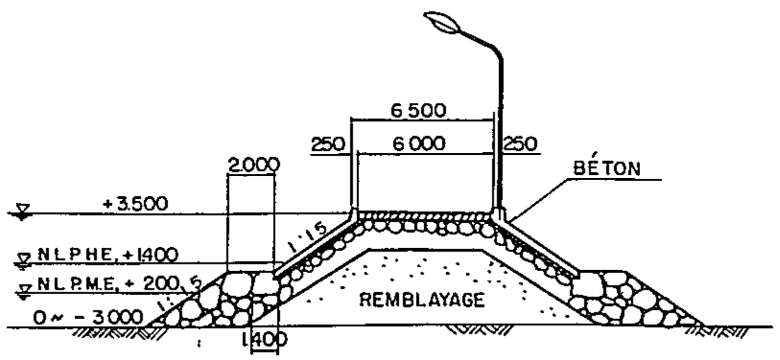
COUPE A-A ÉCHELLE = 1/200



COUPE B-B ÉCHELLE = 1/200

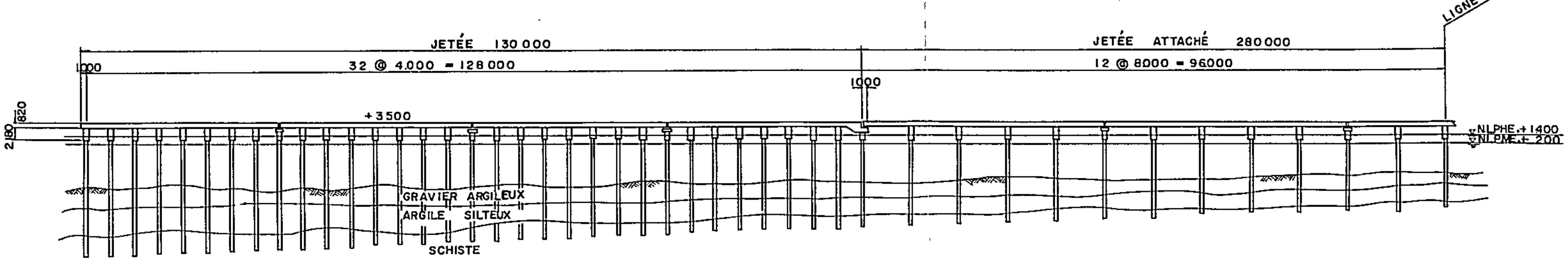


COUPE C-C ÉCHELLE = 1/200

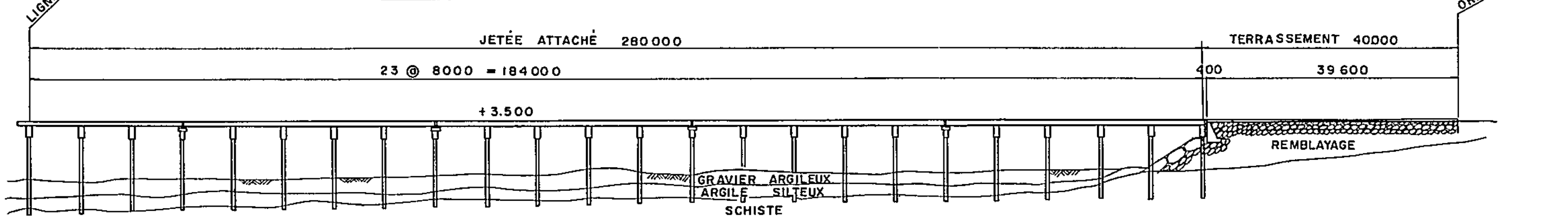


AGENCE POUR LA COOPERATION TECHNIQUE D'OUTRE MER, JAPON	
PACIFIC CONSULTANTS K.K. TOKYO, JAPON	PROJET DU PORT CHRUOY-SMACH
DESSINÉ	FACILITÉ DE CHARGEMENT DE BOIS
VERIFIÉ	DESSIN DE CONSTRUCTION DE JETÉE (1)
PROPOSÉ RECOMMANDÉ	
APPROUVÉ	NUMERO DES TIRAGES 4
INGÉNIEUR EN CHEF DATE	NUMERO DES FEUILLES

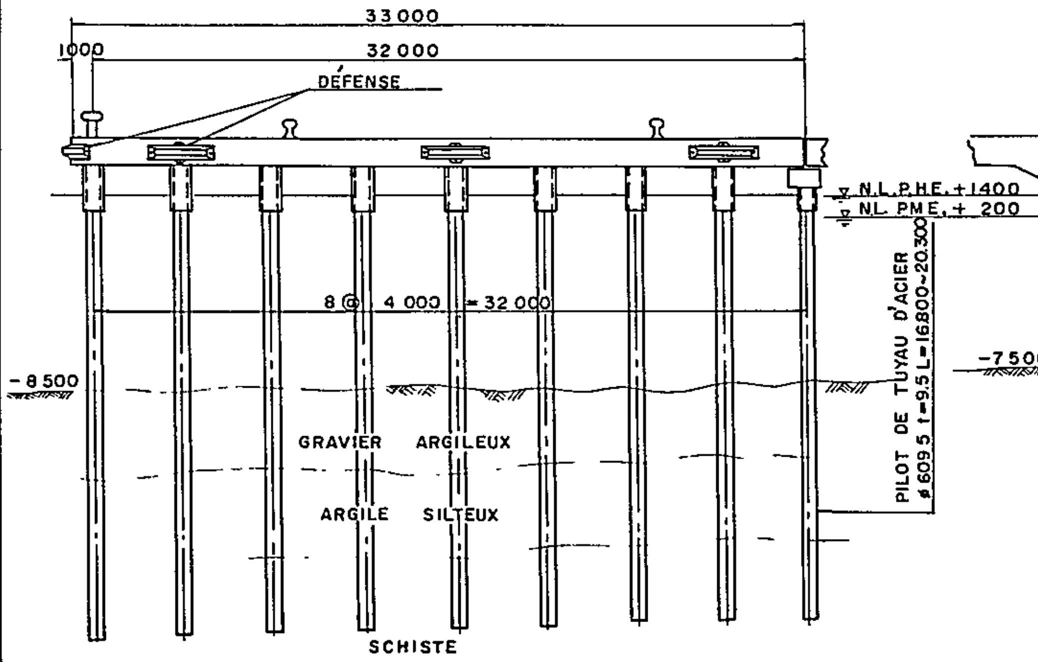
VUE DE CÔTÉ ÉCHELLE = 1/500



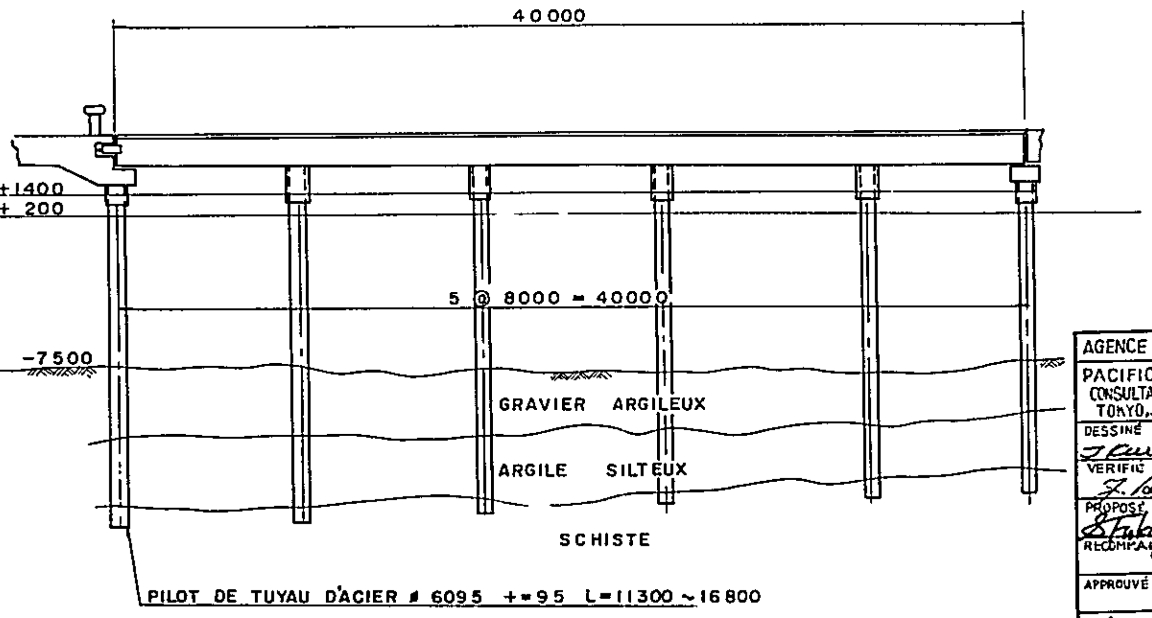
VUE DE CÔTÉ ÉCHELLE = 1/500



DÉTAIL DE JETÉE ÉCHELLE = 1/200

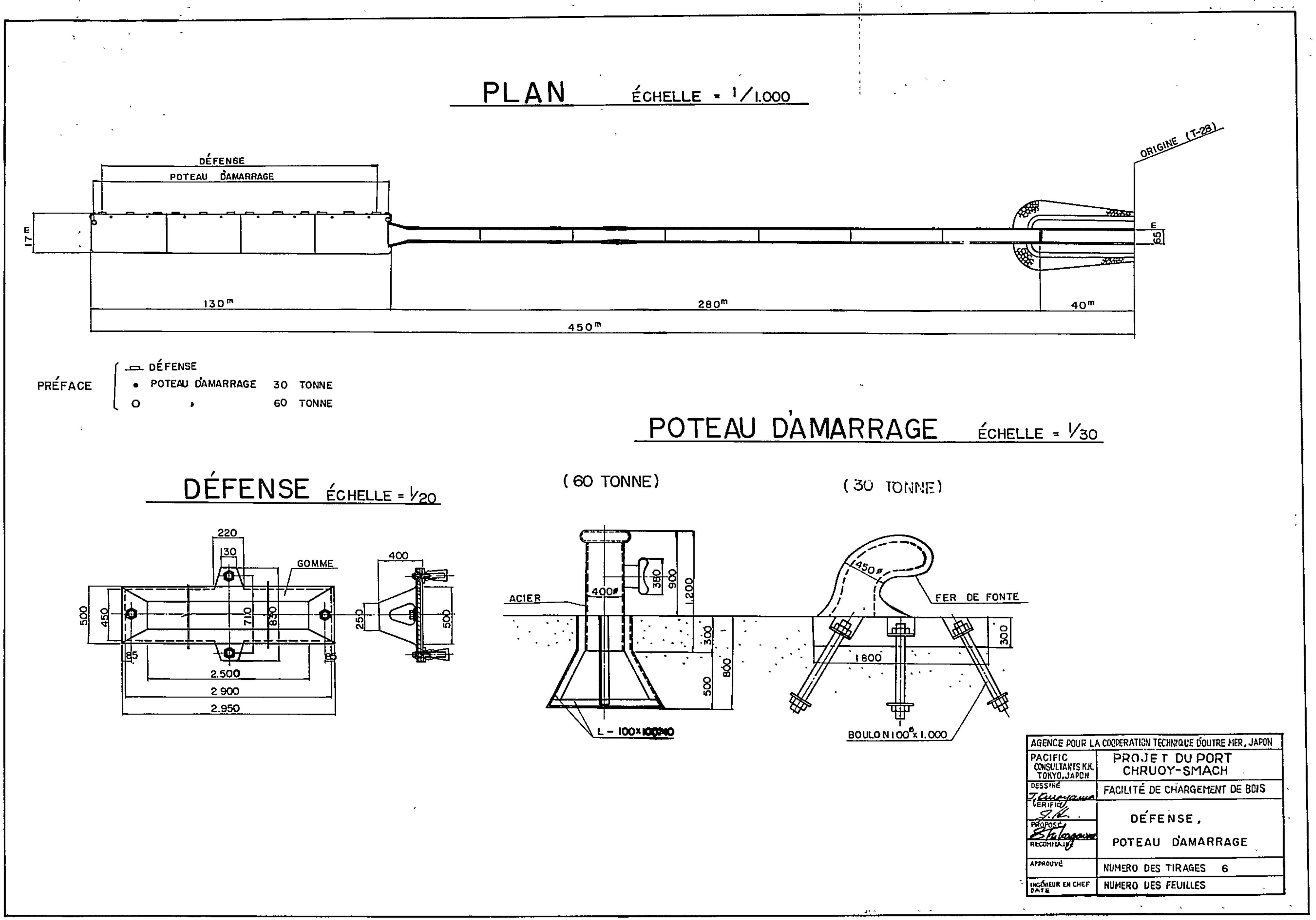


DÉTAIL DE JETÉE ATTACHÉ ÉCHELLE = 1/200

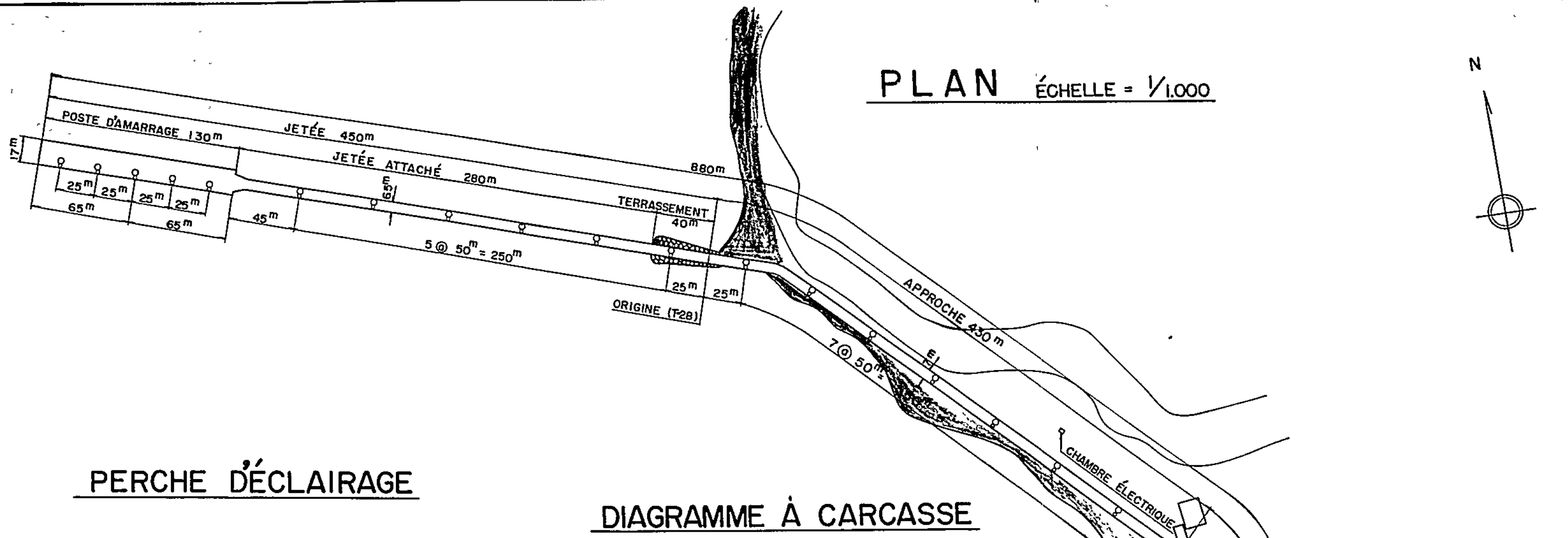


AGENCE POUR LA COOPERATION TECHNIQUE D'OUTRE MER, JAPON

PACIFIC CONSULTANTS K.K. TOKYO, JAPON	PROJET DU PORT CHRUOY-SMACH
DESSINÉ	FACILITÉ DE CHARGEMENT DE BOIS
VERIFIÉ / PROPOSÉ / RECOMMANDÉ	DESSIN DE CONSTRUCTION DE JETÉE (2)
APPROUVÉ	NUMERO DES TIRAGES 5
INGÉNIEUR EN CHEF DATE	NUMERO DES FEUILLES


PLAN ÉCHELLE = 1/1.000
DÉFENSE
POTEAU D'AMARRAGE
ORIGINE (T-28)
17m
65m
130m
280m
40m
450m
PRÉFACE
DÉFENSE
• POTEAU D'AMARRAGE 30 TONNE
O 60 TONNE
POTEAU D'AMARRAGE ÉCHELLE = 1/30
DÉFENSE ÉCHELLE = 1/20
220
130
GOMME
500
450
710
830
85
2.500
2.900
2.950
400
250
500
(60 TONNE)
ACIER
400ø
380
900
1.200
300
800
500
L - 100x100x10
(30 TONNE)
450ø
FER DE FONTE
1.800
300
BOULON 100ø x 1.000
AGENCE POUR LA COOPERATION TECHNIQUE D'OUTRE MER, JAPON
PACIFIC CONSULTANTS K.K. TOKYO, JAPON
PROJET DU PORT CHRUOY-SMACH
DESSINÉ
VERIFIÉ
PROPOSÉ
RECOMMANDÉ
FACILITÉ DE CHARGEMENT DE BOIS
DÉFENSE, POTEAU D'AMARRAGE
APPROUVÉ
NUMERO DES TIRAGES 6
INGÉNIEUR EN CHEF DATE
NUMERO DES FEUILLES

PLAN ÉCHELLE = 1/1.000



PERCHE D'ÉCLAIRAGE

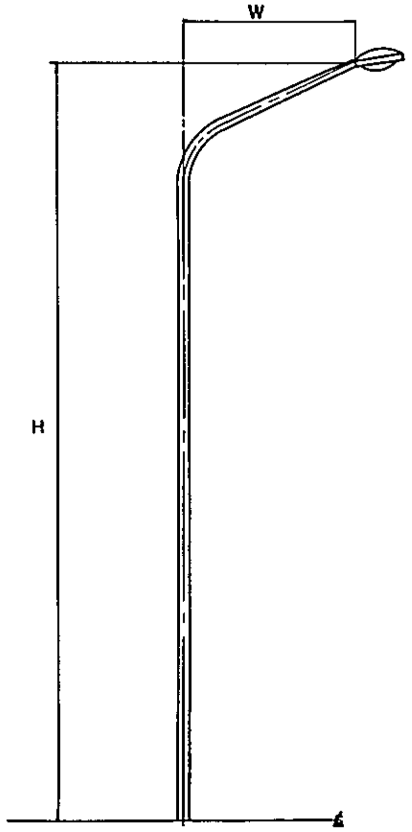
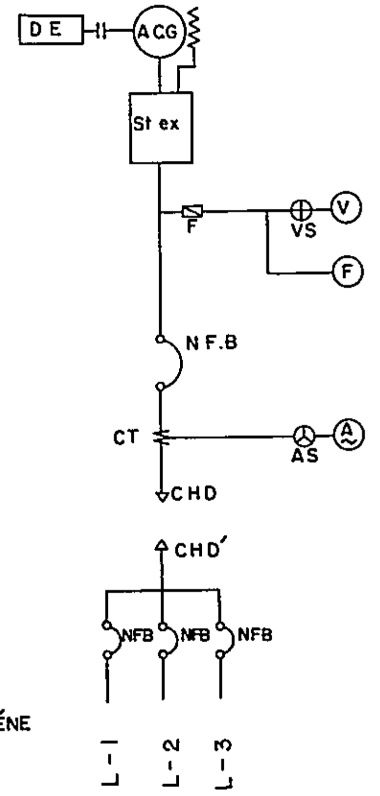


DIAGRAMME À CARCASSE

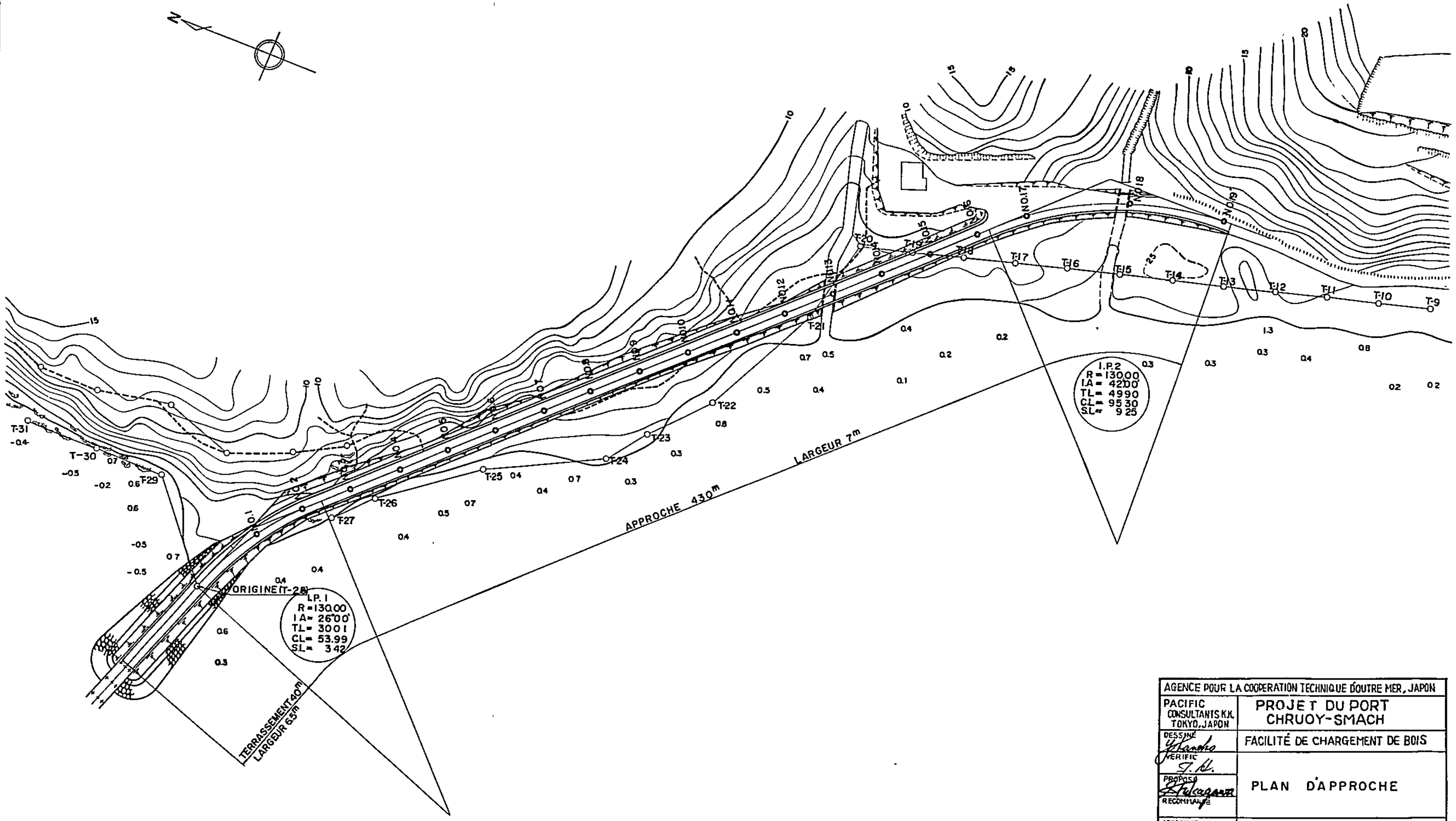


SYMBOLE	LAMPE	DIMENSION DE PERCHE	
		H	W
	HF 400W	12.000	2.800
	HF 400W	8.000	2.600

HF : FLUORESCENCE HYDROGÉNE

AGENCE POUR LA COOPERATION TECHNIQUE D'OUTRE MER, JAPON	
PACIFIC CONSULTANTS K.K. TOKYO, JAPON	PROJET DU PORT CHRUOY-SMACH
DESSINÉ T. Kurayama	FACILITÉ DE CHARGEMENT DE BOIS
VERIFIÉ J. R. / PROPOSÉ S. Fukagawa / RECOMMANDÉ	APPAREIL D'ÉCLAIRAGE
APPROUVÉ	NUMERO DES TIRAGES 7
INGÉNIEUR EN CHEF DATE	NUMERO DES FEUILLES

PLAN D'APPROCHE ÉCHELLE = 1/1000

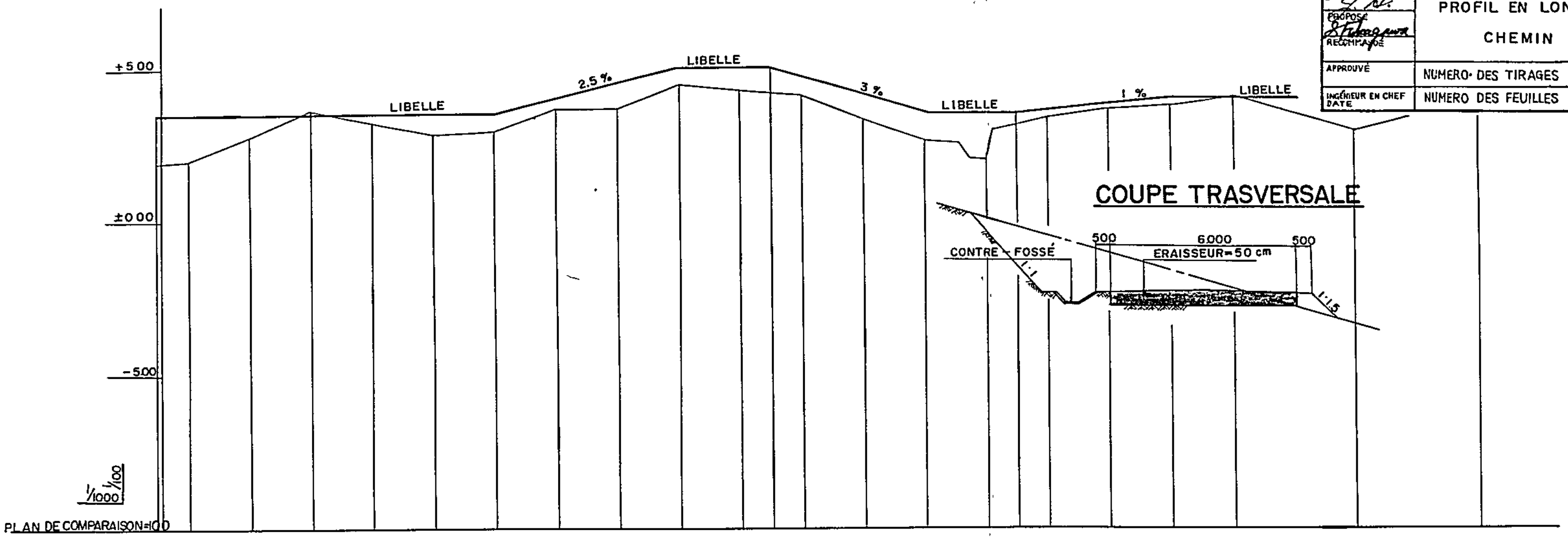


AGENCE POUR LA COOPERATION TECHNIQUE D'OUTRE MER, JAPON	
PACIFIC CONSULTANTS K.K. TOKYO, JAPON	PROJET DU PORT CHRUOY-SMACH
DESSINÉ	FACILITÉ DE CHARGEMENT DE BOIS
VERIFIC	
PROPOSÉ / RECOMMANDÉ	PLAN D'APPROCHE
APPROUVÉ	NUMERO DES TIRAGES 8
INGÉNIEUR EN CHEF DATE	NUMERO DES FEUILLES

PROFIL EN LONG DE CHEMIN

ÉCHELLES { H = 1/1.000, V = 1/100 }

AGENCE POUR LA COOPERATION TECHNIQUE D'OUTRE MER, JAPON	
PACIFIC CONSULTANTS K.K. TOKYO, JAPON	PROJET DU PORT CHRUOY-SMACH
DESSINÉ	FACILITÉ DE CHARGEMENT DE BOIS
VERIFIÉ / PROPOSÉ / RECOMMANDÉ	PROFIL EN LONG DE CHEMIN
APPROUVÉ	NUMERO DES TIRAGES 9
INGÉNIEUR EN CHEF / DATE	NUMERO DES FEUILLES

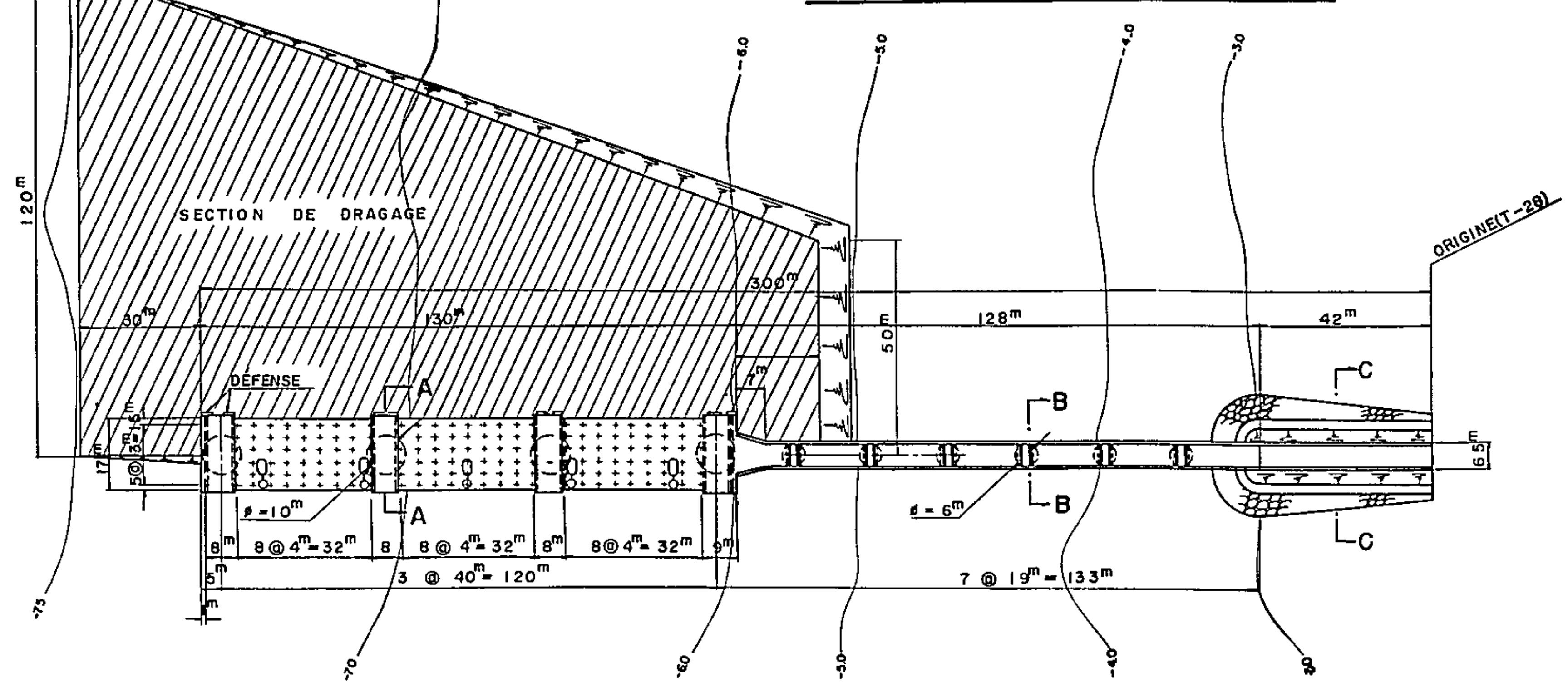


	NO.0'	NO.0	NO.1'	NO.2'	NO.3	NO.4	NO.5	NO.6	NO.7	NO.8	NO.9		NO.10	NO.11	NO.12	NO.13		NO.14	NO.15	NO.16	NO.17	NO.18	NO.19
DECLIVI-TES	(3.50)			LIBELLE			(3.50)	2.5%		(5.00) LIBELLE		(5.00)		3%	(3.50) LIBELLE		(3.50)		1%	(4.00)		LIBELLE	(4.00)
REMBLA-YAGE	1.60		0.73		0.30	0.66	0.57	0.34	0.81	0.56	0.79	0.86	0.63	0.82	0.94	1.56	0.20	0.21	0.15	0.23		1.00	0.00
DÉPÈCE-MENT				0.16																	0.08		0.00
PRATE-FORME	3.50		3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	4.00	4.50	5.00	5.00	5.00	4.70	4.10	3.50	3.50	3.50	3.60	3.80	4.00	4.00	4.00	4.00
REZ-DE BÂTISSE	1.90		2.77	3.66	3.22	2.84	2.93	3.66	3.69	4.44	4.21	4.14	4.07	3.28	2.56	1.94	3.30	3.39	3.65	3.77	4.08	3.00	4.00
DISTANCES CUMULEES	-10.48	0.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.00	120.00	140.00	160.00	180.00	190.00	200.00	220.00	240.00	260.00	270.00	280.00	300.00	320.00	340.00	380.00	419.90
DISTANCES PARTIELLES	-10.48	0.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	10.00	20.00	20.00	20.00	20.00	10.00	20.00	20.00	20.00	20.00	40.00	39.90
STATION	NO.0'	NO.0	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	NO.15	NO.16	NO.17	NO.18	NO.19

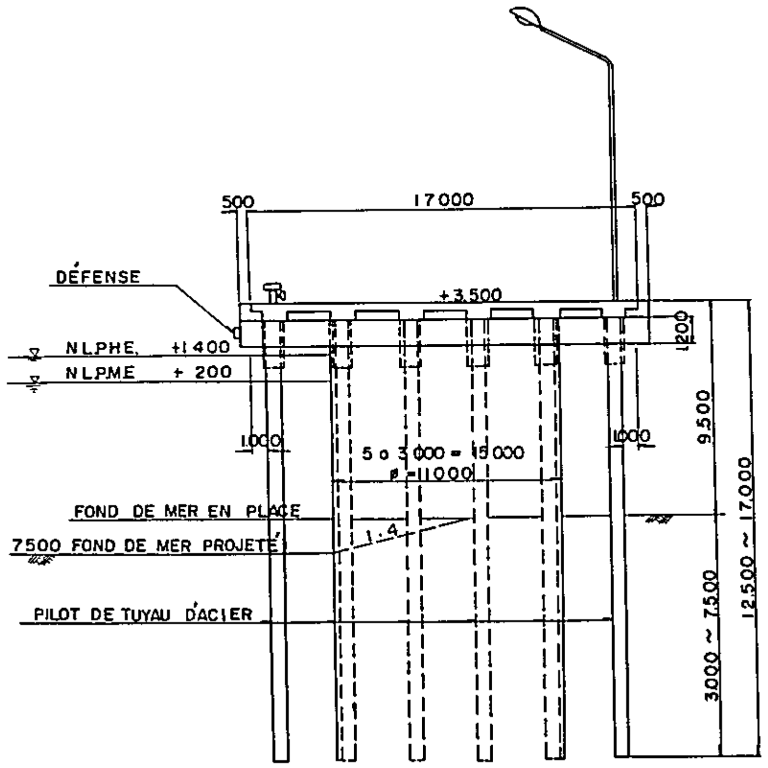
ALIGNEMENTS COURBE:
BC.NO0' EC=NO2+8.51
IA=26°00' R=130 T.L=30.01
CL=58.99 S.L=3.42

BC=NO16+4.60 E.C=NO19'
IA=42°00' TL=49.90 S.L=9.25
R=130 CL=95.30

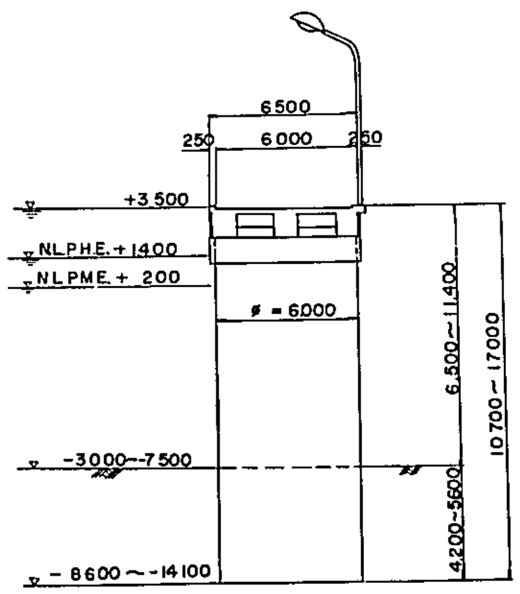
PLAN ÉCHELLE = 1/1000



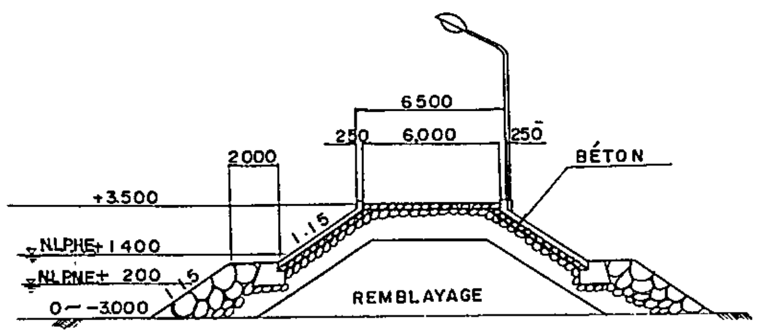
COUPE A-A ÉCHELLE = 1/200



COUPE B - B ÉCHELLE = 1/200



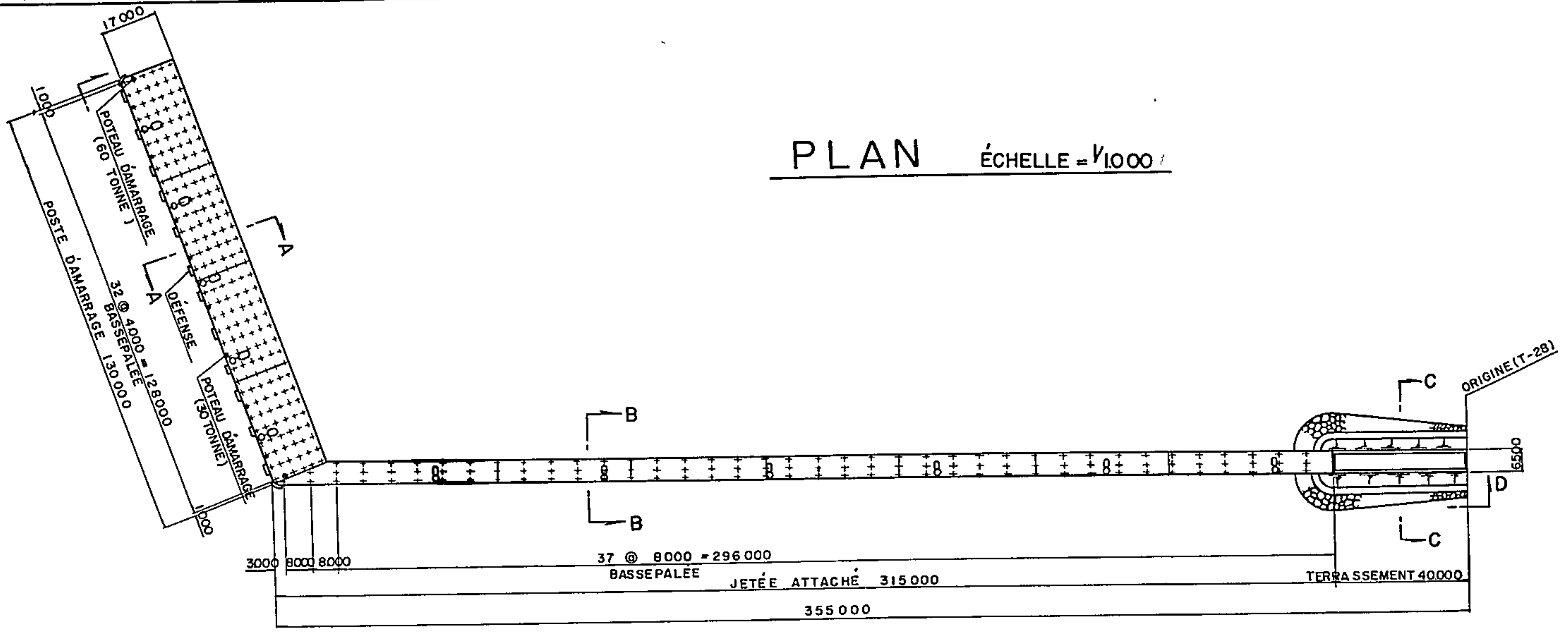
COUPE C - C ÉCHELLE = 1/200



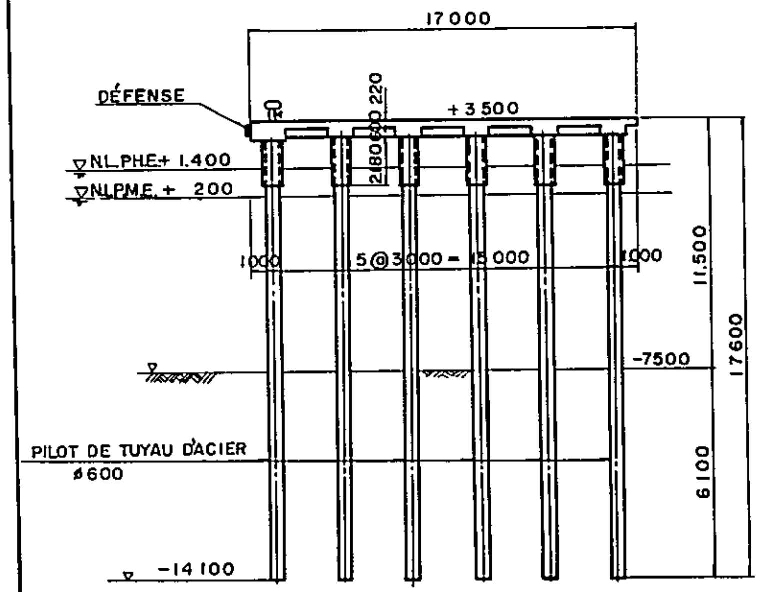
PLAN DE COMPARAISON (II)

AGENCE POUR LA COOPERATION TECHNIQUE D'OUTRE MER, JAPON	
PACIFIC CONSULTANTS K.K. TOKYO, JAPON	PROJET DU PORT CHRUOY-SMACH
DESSINÉ	FACILITÉ DE CHARGEMENT DE BOIS
VÉRIFIÉ / PROPOSÉ / RECOMMANDÉ	DESSIN DE CONSTRUCTION DE JETÉE (PLAN II)
APPROUVÉ	NUMERO DES TIRAGES 10
INGÉNIEUR EN CHEF DATE	NUMERO DES FEUILLES

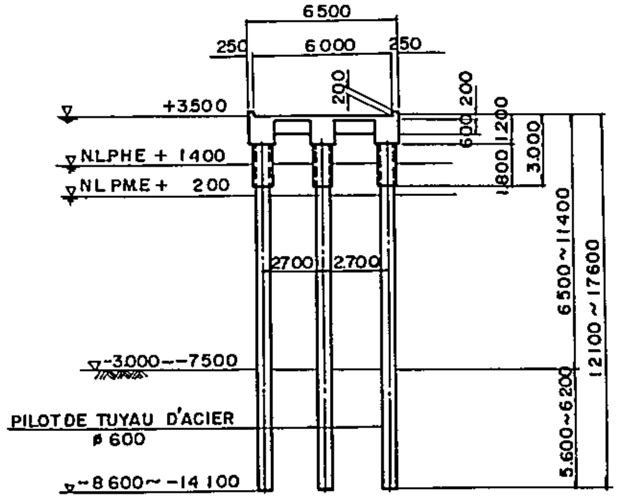
PLAN ÉCHELLE = 1/1000



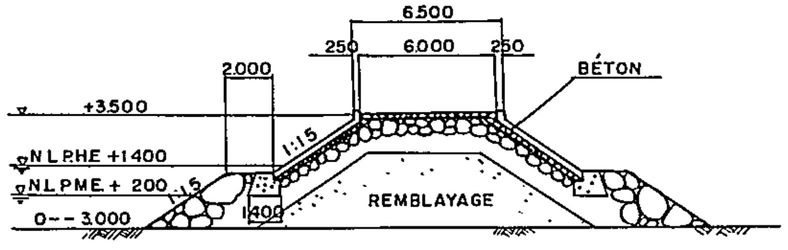
COUPE A - A ÉCHELLE = 1/200



COUPE B - B ÉCHELLE = 1/200



COUPE C - C ÉCHELLE = 1/200



PLAN DE COMPARAISON (III)

AGENCE POUR LA COOPERATION TECHNIQUE D'OUTRE MER, JAPON	
PACIFIC CONSULTANTS K.K. TOKYO, JAPON	PROJET DU PORT CHRUOY-SMACH
DESSINÉ	FACILITÉ DE CHARGEMENT DE BOIS
VÉRIFIÉ	DESSIN DE CONSTRUCTION
PROPOSÉ / RECOMMANDÉ	DE JETÉE PLAN (III)
APPROUVÉ	NUMERO DES TIRAGES 11
INGÉNIEUR EN CHEF DATE	NUMERO DES FEUILLES