ANNEXES

ANNEX A

PHIVIDEC 工業団地計画及び
MINI-INDUSTRIAL ESTATE

A　PHIVIDEC工業団地計画及びMINI－INDUSTRIAL ESTATE

Cagayan de Oro 周辺の工業団地計画としては，PHIVIDEC工業団地プロジェクトといくつかのMini－Industrial Estate計画があり，これらの詳細は以下のとおり。

A.1.　PHIVIDEC工業団地

PHIVIDEC 工業団地プロジェクトは，１９７４年にその建設が正式に認可された工業団地プロジェクトで，その一切の運営は退役軍人による組織Philippine Veterans Investment Development Corporation（PHIVIDEC）に委ねられている。同工業団地は，Misamis Oriental 州のMacajalar湾沿いのTagoloan及びVillanueva 両Municipalityにまたがる3,０００ヘクタールに及ぶフィリピン最大の工業団地が予定されている。

１９８５年には，１５０の企業（大工業１０，中工業４０，小工業１００）の操業が予定され，これら企業による直接の雇用人員は５万人と見込まれている。また，同団地内にはフィリピンで初めての一貫製鉄所の建設が予定されており，これに関連する鉄鋼二・三次製品の産業が発達することも期待されている。

最も，当工業団地建設の具体的遂行は当初の予定からかなり遅れている。当初予定によれば，１９７６年に建設工事に着手，１９８５年に１５０企業の操業開始が見込まれていたが，１９７８年時点で新規に進出し既に操業中の企業は，川崎製鉄の出資企業Philippine Sinter Corporationのみである。また，いくつかの企業が進出を希望しているが，進出契約を締結しているのは２社にすぎず，具体的な工場建設工事は未だ行なわれていない。しかし，最近米資系の大型アルミ工場であるLeynold Aluminum が進出を決定している。

A.2.　Mini－Industrial Estate

当プロジェクトは，Cagayan de Oro 市の都市計画の一環として企画されたもので，その骨子は市内の地域計画区分に沿って非工業地域に立地する中小工場を，同市が工場地域として建設するMini－Industrial Estate内に収容しようとするものである。移動の対象となる中小工業は，現在市の非工業地帯に立地する２０２の中小

工場のうち，１１３工場である。移動対象の中心は，Butuan－Cagayan de Oro－Iligan街道沿いに集中して立地する２０～３０の金属加工，機械関連の中小工場である。もっとも，１９７８年現在このプロジェクトは中断されており，今後近い将来に遂行される具体的な見通しはない。これは，移転の中心となる金属加工，機械関連の大半の中小工場が移転に同意しないことに主因がある。

ANNEX B

プロジェクト周辺地区の工場概要

B．プロジェクト周辺地区の工場概要

プロジェクト周辺地区には，本文Table １２及びFig. １２で示した様に１４の大きい工場がある。調査団は，これらを個別に訪問して得たＥＡＣを除く１３社の工場概要に関するデータを以下に示す。

B.1. MABUHAY VINYL CORP.(MVC)

MABUHAY VINYL CORP.はMARIA CRISTINA CHEMICAL INDUSTRIESと隣接して立地しており一連のIligan周辺工場群の南西端に位置している。

Iligan市中心部からの距離は約９Kmである。

当工場の主要製品と年間生産量は以下の通り。

ＰＶＣレジン	２４,０００ｔ
カセイソーダ	３２,４００ｔ
塩　　酸	２２,３００ｔ
塩　　素	6,０００ｔ

原材料の塩は年間５５,２００ｔ主としてオーストラリアより輸入し，アセチレンは隣接するMARIA CRISTINA CHEMICAL INC.より年3,４００ｔの割で入手している。その他ビニール塩化物は日本，アメリカ，ヨーロッパより年間２４,０００ｔ輸入され，製品は主としてManilaを中心に国内で消費されている。

就業人員は合計３７０人となっている。

専用桟橋はMARIA CRISTINA CHEMICAL と共用である。

B.2. MARIA CRISTINA CHEMICAL INC.(MCCI)

MARIA CRISTINA CHEMICAL INC.はIligan 市中心部から南西９Kmに位置し，年間カーバイト２９,７００ｔ，フェロシリコン１１,５００ｔを生産している。原材料は木炭，コークス，石英，石灰石で年間消費量は下記のとおり。

木炭（木）	２１,７８０ｔ
コークス／石炭	5,０００ｔ
石　　英	１２,７０５ｔ

石　灰　石　　108,900t

木炭（ココナツ）　　7,260t

上記の原料の内オーストラリア，日本より輸入のコークス以外はフィリピン国内より移入している。製品は国内消費以外にスペイン，オーストラリア，ニュージーランド，中国，ルーマニア等に輸出されている。この工場は隣接する工場MABUHAY VINYL CORP. と共用して30,000トンクラスまで接岸が可能な専用桟橋を持っておりかなり高能率なバース利用をしている。

従業員数は合計420人で周辺工場群では多い方である。

B.3. NATIONAL STEEL CORPORATION (NSC)

NATIONAL STEEL CORP.は当工場地帯では，最もIligan市の中心部に近い所に位置している。当工場は種々の形鋼を生産しており，年間出荷量は約300,000tとなっており，当地区のMINDANAO STEEL CORP.にも材料を供給している。かなり大規模な工場と言える。

原料の鋼板等は，年間約500,000t入荷しており，年間の寄港実績109隻で単純に除せば1船当りのロットは4,600tとかなり多い。専用桟橋は現在1バース（大型）であるがバース占有率はかなり高く，将来の工場拡張計画に合せて，現在バース拡張計画プラン中である。

B.4. PAPER INDUSTRIES COMPANY OF THE PHILIPPINES (PICOP)

NATIONAL STEEL CORP.の南側Marawiへの途中にIligan市中心部より11Kmの位置に当工場はあり，年間29,000tの紙製品を生産している。原料は主にMindanao島東部のBisligより海送され，製品は主としてManila，Cebu市に移出される。

荷役は私有桟橋ではなく，Iligan公共埠頭を利用している。従業員数は700名となっており，従業人口は当工業地帯では最も多くなっている。

B.5. ILIGAN COCONUT INDUSTRIES INC.(ILICOCO)

ILIGAN COCONUT INDUSTRIES INC.は，比較的静穏なIligan湾

Kiwalan Cove（入江）にある５つの工場の１つで，年間生産量はココナッツオイル５５,３５０ｔ，コプラミール２９,２５０ｔとなっており規模としては大きい方である。ココナッツは主としてMindanaoの工場周辺地区よりトラックにより移入されており，製品は主としてアメリカやヨーロッパに輸出されている。専用バースは，吃水−12.19ｍと３０,０００DWTまでの接岸は可能である。従業員数は事務系３０人，技術系70人の合計１００人である。

B.6. GRANEX PORT CORPORATION(GRANEX)

GRANEXも，Kiwalan Coveにあり，Visayas,Mindanao地区よりバージでコプラを集荷し，ココナッツオイルを年間２７万トン精製している。製品は主として，ヨーロッパ，アメリカ方面に出荷されている。従業員数は，すべてフィリピン人で合計２００人となっている。港湾施設は入荷用４００DWT，出荷用７５,０００DWTの離着岸が出来るようになっている。

B.7. MINDANAO PORTLAND CEMENT CORP.(MPCC)

MINDANAO PORTLAND CEMENT CORP.は，一連の工場群の中間に位置し，専用桟橋はKiwalan Cove（入江）にある。工場の年間セメント生産量は，１５０,０００ｔでFLORO CEMENT CORP.の４５０,０００ｔと比較し少し規模は小さい。主原料のLimestoneは工場背後の採石場より運搬されている。

原　料	産　地	輸送形態
石灰石	近くの採石場	トラック
頁　岩	Manticao	トラック
シリカサンド	Bohol(Bohol島)	バージ
石　膏	Bataan(Luzon島)	バージ

専用桟橋は１０００DWTを対象としており，現在は小型バージで混雑しており，かなりタイトな利用となっている。

B.8. ILIGAN CEMENT CORP.(ICC)

Iligan市中心部から北約9KmにあるKiwalan Coveに立地している。

この工場の年間セメント生産量は300,000tと，当工業地帯のFLORO CEMENTの450,000tに次いで大きなもので，主として国内のVisayas,Mindanao,Bicol地区に移出されている。輸出も行なわれており，主としてインドネシア，マレーシア，ホンコン等の東南アジア方面に出荷されている。原材料は下記の地区より移入，輸入されている。

原料	供給地	輸送手段	荷姿
高炉滓	日本	船	バルク
石膏	日本	船	バルク
黄鉄鋼シンダー	Visayas/Luzon	船	バルク
シリカサンド	Visayas	船	バルク

当工場も専用桟橋を工場地先に持っており，約30,000DWTクラスの外航船の接岸は可能となっている。この桟橋もCoveにあり，年間を通して利用率は高いが7月，8月，9月のSEモンスーンシーズンには，前面水域が荒れ若干荷役能率は落ちるようである。従業員数は，現在管理部門79人，事務系54人，熟練工142人，一般工94人の合計369人となっている。

B.9. PILLSBURY MINDANAO FLOUR MILLING CO,INC. (PILMICO)

PILLSBURY FLOUR MILL工場もKiwalan Coveにあり，外航船も接岸できるドルフィンタイプの桟橋を有し，Canada及び米国より小麦を輸入し製粉してフィリピン全土に移出している。

年間移出量は75,000t（＝3百万袋）と規模的には余り大きくない。従業員は技術職5，労務者185の合計215人となっている。

B.10. REFRACTORIES CORP. OF THE PHILIPPINES (RCP)

REFRACTORIES CORP.はIligan市中心部より北13KmのSalimbal崎

の南側にあり，耐火レンガを製造している工場である。原料のクロム鉱は北東Luzonの Zambalesより海送され，当工場で焼かれ耐火レンガとして年間１０,０００ｔベースで出荷される。

主たる仕向地はLuzonの他，Cebu,Danao 方面となっている。製品の輸出は現在はないが，原料のマグネシアクリンカーは日本より輸入されている。従業員は総勢１５２人となっている。当工場は専用桟橋を持たず，周辺の専用桟橋の他にIligan港公共桟橋を利用しており，将来ＥＡＣ工場用バースが建設されれば共同することを望んでいる。

B.11. FLORO CEMENT CORP.(FLORO)

FLORO CEMENT CORP.は，EAC 工場の南約８KmのSalimbal崎の北側に位置しているセメント工場で，約３００人のフィリピン人が就業している。工場の年間使用原料と生産高は下記のとおり。

原料		製品	
石灰石	619,200 t	クリンカー	450,000万
頁岩	86,400 t		
シリカ砂	17,100 t		
黄鉄鉱シンダー	3,600 t		
石膏	18,000 t		
重油C	47,025 kℓ		

原材料の石灰石，頁岩は工場背後の採石場で採れるが，その他はバージ,トラック，内貿貨物船，油槽船等により，Mindanao周辺より移入される。但し，石膏は日本よりの輸入になっている。製品の内６０％は輸出されるが，残り４０％は国内消費に向けられており，材料，製品の船への積み卸しは，国道をはさんで工場に面している１５,０００DWT 専用桟橋で取り扱われている。この桟橋の利用率は年間安定しているが，１２月より３月中旬まではモンスーンによる沖波が侵入し，若干，離接岸に支障をきたすようである。

B.12. MINDANAO STEEL CORP.(MINDANAO STEEL)

MINDANAO STEEL CORP.は，FERRO CHEMICALに次いでEAC工場に最も近い位置にある工場で，鉄鋼圧延を主としている。年間生産量は，亜鉛鋼板で12,000t，カラー鋼板で6,000t，合計18,000tとなっている。この工場は，FLORO CEMENT CORP.とは違い，自社の専用桟橋は持たず工場より約16Km離れたIligan公共埠頭を利用し，製品，材料の荷役を行っており，EAC工場用桟橋が建設された場合，この利用を望んでいる。製品の主たる移出先は,Manila，Cebu，Ilo-ilo，Leyte，Negros Oriental，Davao，Cagayan de Oro，Butuan，Zamboanga，Ozamis となっており，Luzon，Visaya，Mindanaoの主要都市全部にわたっている。

原料は，Iligan市の前出National Steelよりトラックにより般入している。輸出は現在行なわれていないが将来アジアの一部への輸出を計画している。

工場の就業者は，約120名で全部フィリピン人である。

B.13. FERRO CHEMICAL INC.(FERRO CHEMI.)

EAC プロジェクト工場のすぐ北側に位置し，主としてフェロクロームを製造している。年間の生産量は14,400トンと規模的にはEAC工場と同程度である。主たる原料はクローム鉱，石英，コークスで，クローム鉱はMisamis Oriental，石英はBukidnong，コークスはIligan公共埠頭経由で日本より輸入される。製品の輸出先はほとんど日本で，全体の5%が国内消費となっている。従業員数は合計130人となっている。

当社もプロジェクト港の利用を強く望んでいる。

ANNEX C

プロジェクト港での
船舶入港待時間の算定

C　プロジェクト港での船舶入港待時間の算定

プロジェクト港を利用する可能性のある工場としてＥＡＣ工場，ＲＣＰ，MINDANAO STEEL，FERRO CHEMI．の計４社について各社別に船級毎の入港回数，荷役時間，平均サービス時間より船舶入港待時間を求める。

C.1.　運搬貨物

各社が当プロジェクト港を利用して運搬すると思われる年間貨物量は以下のとおり。

	ＥＡＣ工場	ＲＣＰ工場	MINDANAO STEEL工場	FERRO CHEMI.工場
原料	シリカ　20,000t 石炭　7,150m³ 木炭　6,000m³ Hammer Scale　4,000t コークス　11,400m³ ペースト　700t	マグネシアクリンカー　12,000t クローム鉱　7,000t	なし	コークス　7,200t
製品	フェロシリコン　12,000t	耐火レンガ　10,000t	鉄板 1/ 6,000t	フェロクローム　14,400t

1/ 海送貨物のみ

内航用及び外航用バースに入航可能となる貨物船，バージ毎の船級は以下のとおり。

	内航バース	外航バース
バージ	1,500DWT以下	2/ ――
貨物船	1,000DWT以下	5,000DWT以下

2/ 考えられるバージはすべて1,500DWT以下なので内航バースで十分処理可能。

各社が使用するバージ及び一般雑貨船の船級別使用頻度は，プロジェクト地区周辺で使用されている船についての統計（Iligan港湾局より入手）を元に次記の様に設定した。

バージ		
	600DWT級	76%
	800 〃	17%
	1,000 〃	7%
一般雑貨船		
	300DWT級	17%
	500 〃	38%
	700 〃	21%
	900 〃	17%
	1,000 〃 以上	8%

C.2. 着岸回数

プロジェクト港を各社が使用する場合の使用船舶とその年間着岸回数は以下のとおりり。

貨物名	船の種類	内航バース 船級（構成比）	内航バース 着岸回数	外航バース 船級（構成比）	外航バース 着岸回数
(1). 〔EAC工場〕					
① シリカ	バージ	600DWT（76%）	23回		
		800DWT（17%）	5.1	———	
		1000DWT（7%）	2.1		
② 石炭	バージ	600DWT（76%）	6.0		
		800DWT（17%）	1.3	———	
		1000DWT（7%）	0.6		

貨物名	船の種類	内航バース 船級（構成比）	内航バース 着岸回数	外航バース 船級（構成比）	外航バース 着岸回数
③ 木炭	バージ	600DWT（76%）	5.0回		
		800DWT（17%）	1.1	――	
		1,000DWT（7%）	0.5		
④ Hammer Scale コークス	貨物船	――		5,000DWT	6回
⑤ ベースト	貨物船	――		5,000DWT	2
⑥ フェロシリコン	貨物船	――		5,000DWT	12
(2) 〔RCP工場〕					
① クローム鉱	バージ	600DWT（76%）	8回		
		800DWT（17%）	1.8	――	
		1,000DWT（7%）	0.7		
② 耐火レンガ	一般雑貨船	300DWT（17%）	4.1		
		500DWT（38%）	9.1	1,000DWT以上（8%）	1.9回
		700DWT（21%）	5.0		
		900DWT（17%）	4.1		
③ マグネシアクリンカー	ばら荷貨物船	――		5,000DWT	4回
(3) 〔MINDANAO STEEL工場〕					
① 鉄板	一般雑貨船	300DWT（17%）	25.5回		
		500DWT（38%）	57	1,000DWT以上（8%）	12回
		700DWT（21%）	31.5		
		900DWT（17%）	25.5		

貨物名	船の種類	内航バース 船級（構成比）	内航バース 着岸回数	外航バース 船級（構成比）	外航バース 着岸回数
(4) 〔FERRO CHEMI.〕					
① コークス	ばら荷貨物船	――――		5,000DWT	4回
② フェロクローム	貨物船	――――		5,000DWT	12回
計			217回		53.9回

よって着岸回数は内航バース217回，外航バース53.9回となる。

C.3. 荷役時間

各貨物の荷役速度についてバラ荷貨物以外のものはIligan港湾局より入手したHatch Report及びMonthly Reportをもとに以下のように設定した。

貨物名	荷役速度 1ギャング当り	荷役速度 2ギャング当り
ペースト，フェロシリコン フェロクローム	30t／hr	60t／hr
耐火レンガ	9t／hr	18t／hr
鉄板	20t／hr	40t／hr

一方バラ荷の荷役は0.8 m^3のクラムシェルを使用するものとし，純荷役作業の1サイクルを1分，つかみ効率を0.7として求める。

1時間当り荷役速度＝0.8 m^3×比重×0.7×60分

これにより各バラ荷貨物の荷役速度を求めると以下のとおり。

貨物名	比重	荷役速度 1ギャング当り	荷役速度 2ギャング当り
シリカ	1.3	44t／hr	88t／hr
石炭，木炭コークス	—	34m^3／hr	68m^3／hr
クローム鉱	2.0	67t／hr	134t／hr
マグネシアクリンカー	3.1	※90t／hr	※180t／hr

※ 重さより規定される最大つかみ量による。

又，１日当り総荷役サービス時間に対するアイドル時間とその比は現地港湾局のHatch Reportを元に次の様に設定した。

サービス項目	バラ荷 シリカ，石炭，木炭 コークス，クローム鉱 マグネシアクリンカー	その他 ペースト，フェロシリコン フェロクローム 耐火レンガ，鉄板
荷役準備	0.5時間	0.5時間
ハッチ開閉	1	1
食事	3	3
荷役機械準備	0.5	0.5
故障，アクシデント	1	1
トリミング，かき集め	1.5	—
その他（雨，トラック&クレーンシフト他）	2	2
計	9.5時間	8時間
アイドル時間／サービス時間（24時間）	40%	33%

C.4. 1船当り平均サービス時間

以上の着岸回数，荷役速度，アイドル時間率より内航バース及び外航バース別にその総サービス時間を求める。尚ここではすべて2ギャングとする。

(1) 内航バース

貨物名／使用船舶	(a) 着岸回数	(b) 1船当り純荷役時間	(c) 1船当りサービス時間	(d) (a) × (c)
	(回)	(時間)	(時間)	(時間)
〔EAC工場〕				
① シリカ				
600DWTバージ	23	6.8	11.3	259.9
800 〃	5.1	9.1	15.2	77.5
1,000 〃	2.1	11.4	19.0	39.9
② 石炭，木炭				
600DWTバージ	11	12.1	20.2	222.2
800 〃	2.4	16.2	27.0	64.8
1,000 〃	1.1	20.1	33.5	36.9
〔RCP工場〕				
① クローム鉱				
600DWTバージ	8	4.5	7.5	60
800 〃	1.8	6.0	10.0	1.8
1,000 〃	0.7	7.5	12.5	8.8
② 耐火レンガ				
300～900DWT貨物船	22.3	23.3	34.8	776.0
〔MINDANAO STEEL工場〕				
① 鉄板				
300～900DWT貨物船	139.5	1.0	1.5	209.3
計 EAC工場のみの場合	44.7回			701.2時間
4社の計	217			1,773.3

(2) 外航バース

貨物名／使用船舶	(a) 着岸回数	(b) 1船当り純荷役時間	(c) 1船当りサービス時間	(d) (a) × (c)
	(回)	(時間)	(時間)	(時間)
〔EAC工場〕				
① Hammer Scale				
5,000DWT貨物船	6	5.0	8.3	49.8
② コークス				
5,000DWT貨物船	6	27.9	46.5	279.0
③ ペースト				
5,000DWT貨物船	2	5.8	8.7	17.4
④ フェロシリコン				
5,000DWT貨物船	12	16.7	24.9	298.8
〔RCP工場〕				
① 耐火レンガ				
1,000DWT以上貨物船	1.9	23.3	34.8	66.1
② マグネシアクリンカー				
5,000DWT貨物船	4	16.7	27.8	111.2
〔MINDANAO STEEL工場〕				
① 鉄　板				
1,000DWT以上貨物船	12	1.0	1.5	18
〔FERRO CHEMI工場〕				
① コークス				
5,000DWT貨物船	4	26.5	44.2	176.8
② フェロクローム				
5,000DWT貨物船	12	20	29.9	358.8
計　EAC工場のみの場合	26回			645時間
4社の計	59.9			1375.9

以上より一船当り平均サービス時間は，次の様になる。

	内航バース		外航バース	
	着岸回数	平均サービス時間	着岸回数	平均サービス時間
	回	時間	回	時間
EAC工場のみの場合	44.7	15.7	26	24.8
4社の計	217	8.2	59.9	23.0

C.5. 一船当り平均待時間

平均待時間はバース数と $\frac{入}{\mu}$ よりランダムサービスの場合の待時間に関する図表より μq を読み取り待時間を算定する。ここでqは一船当り平均待時間である。バース数は各1つとする。

平均到着率　$入 = \frac{着岸回数}{365 \times 24}$

平均サービス率　$\mu = \frac{1}{平均サービス時間 + 1.0※}$

※　出入港に要する時間として1時間を見込んだ。

	入	μ	入/μ	μq	q
内航バース					
EAC工場のみの場合	5.1×10^{-3}	$\frac{1}{16.7}$	0.09	0.06	1.0
4社の計	24.8×10^{-3}	$\frac{1}{9.2}$	0.23	0.18	1.7
外航バース					
EAC工場のみの場合	3.0×10^{-3}	$\frac{1}{25.8}$	0.08	0.05	1.3
4社の計	6.8×10^{-3}	$\frac{1}{24.0}$	0.16	0.12	2.9

以上より最大の待時間でも外航バースに4社全体の船が入航した場合でも約3時間となり，現在のIligan港よりも良い状態である。

ANNEX D

桟橋上の荷役形態

D　桟橋上の荷役形態

プロジェクト港の桟橋上部での貨物取扱い方法については，本文4.4.4「荷役機械」で簡単にふれたが，ここではその具体的荷役方法について言及する。荷役形態については，前にも述べた様に3種類の方法が主に考えられ，これらの個々について次に述べ，プラットホーム幅を12mとした根拠をここに示す。

D.1.　トラック←→フォークリフト←→クレーン（ペレット又はネット）←→本船

製品を運搬してきたトラックは本船に直角に停車し，フォークリフトにより桟橋上に卸された後，ペレット，ネット又はコンテナーの形で本船デリッククレーンにより積込まれる。

この際荷役作業中のトラックの側方を他のトラックが通過出来るようにその幅を決定すれば，12mとなる。

尚，トラックの最小回転半径は9～10mであるので，1回の切り返しによりUターンすることが出来る。

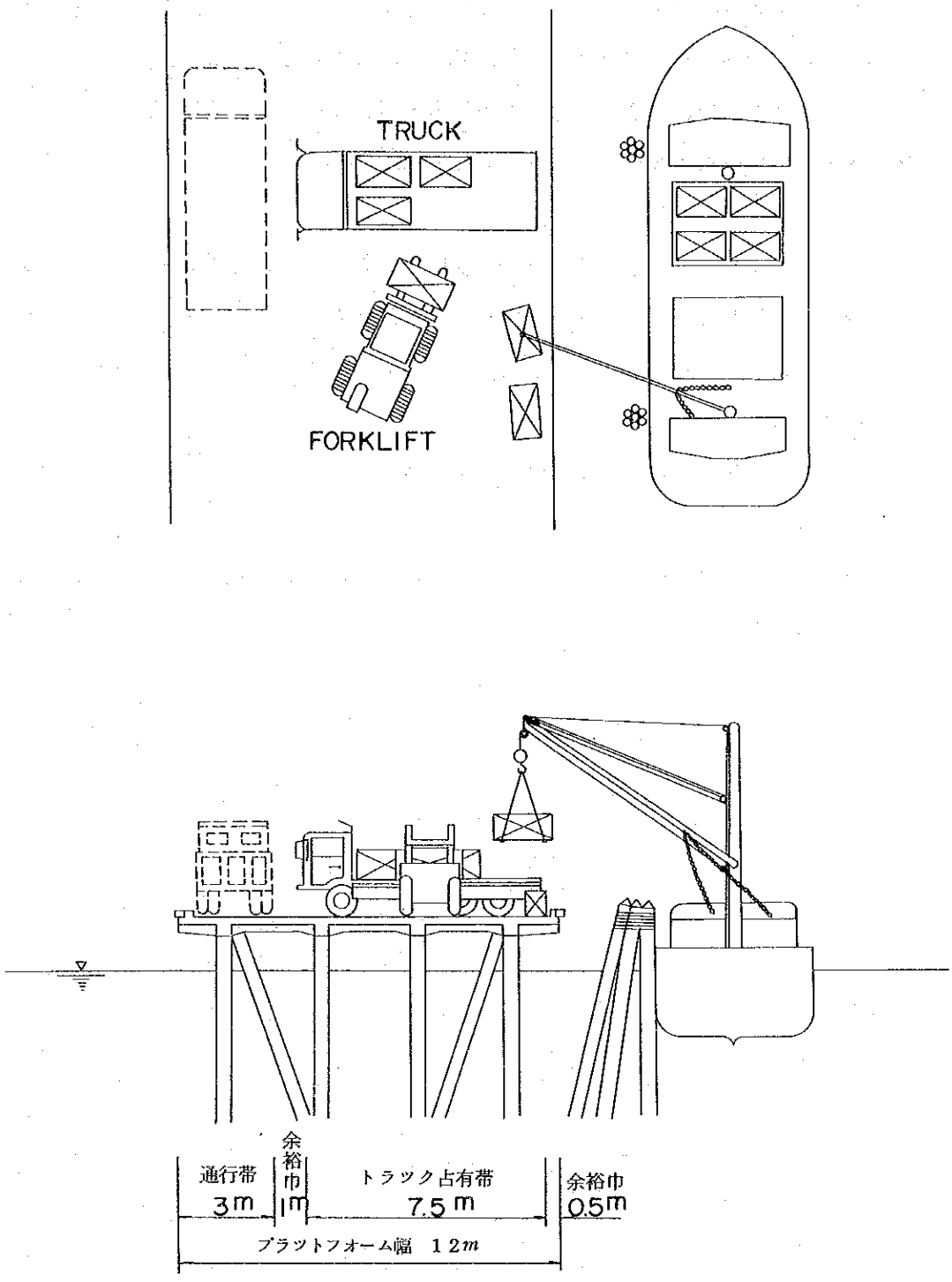


Fig. D.1 Schematic Drawing of Cargo Handling I

D.2. 本船←→クラムシェル←→（ペイローダー）←→トラック

本船の原料をクラムシェルにより直接トラックに積込む場合は，トラックを本船と平行の位置に停車させて荷役作業をするため，上記の様に１２ｍ幅とすれば，十分余裕を持ったスペースとなる。

一方，クラムシェルにより原料を桟橋上に一時仮置きしペイローダーによりトラック積みする場合には，次図のように桟橋幅を１２ｍとした場合，原料仮置が可能となるのは９ｍ幅の部分である。

内航船の場合，一船当りの最大積載量をもたらすのは，1,０００ｔ積バージで容量は約７３０m^3である。

このハッチの長さは約４０ｍのため，桟橋上に仮置される面積は４０×９＝３６０m^2，平均積上げ高を1.5ｍ，斜面部不陸部分のロスを３０％とすれば，３６０×1.5×0.7＝約３８０m^3の原料が仮置きでき，２回転の仮置きにより処理可能である。

外航船では，コークスの場合に一船当り最大積載量3,６００ton（５１００m^3）の5,０００DWT 貨物船で，ハッチの長さは約４０ｍで，1,０００ｔ積バージと同じであるため，５１００÷３８０＝１3.4回転しなければ当方式では処理しきれない。

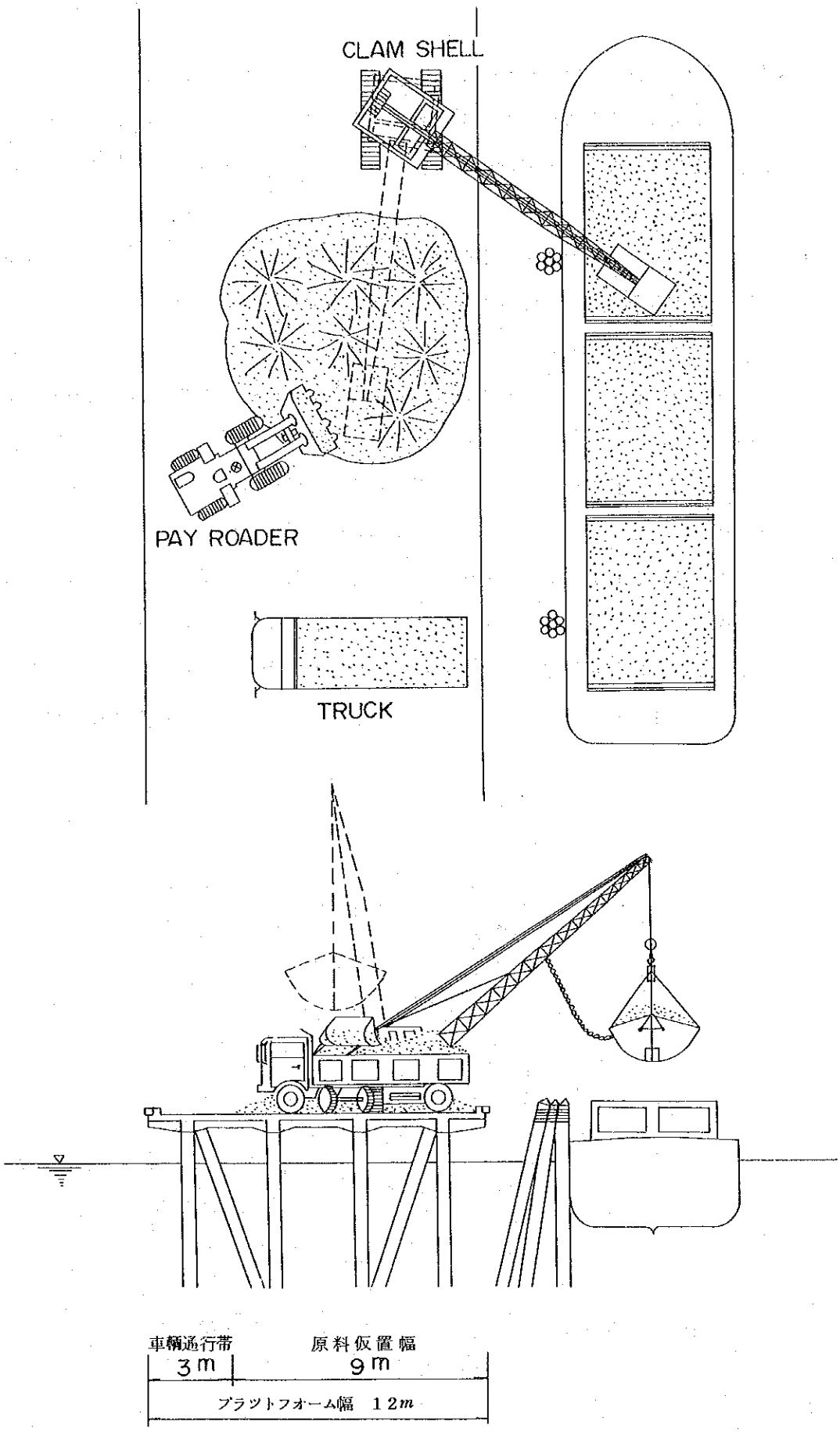


Fig. D.2 Schematic Drawing of Cargo Handling II

D.3. 本船→クラムシェル→ホッパー→トラック

本船の原料をクラムシェルにより移動式ホッパーに一時投入し，トラックに積み込む方法であるが，次図の様に桟橋上の幅員は１２ｍ必要となる。

以上種々の荷役形態を考慮し，プラットホームの幅は１２ｍとする。但し，外航バースが(ii)の様に桟橋上に仮置きする形態をとる場合は，若干１２ｍでは狭くなるが，その場合は他の方式をとるように考える。

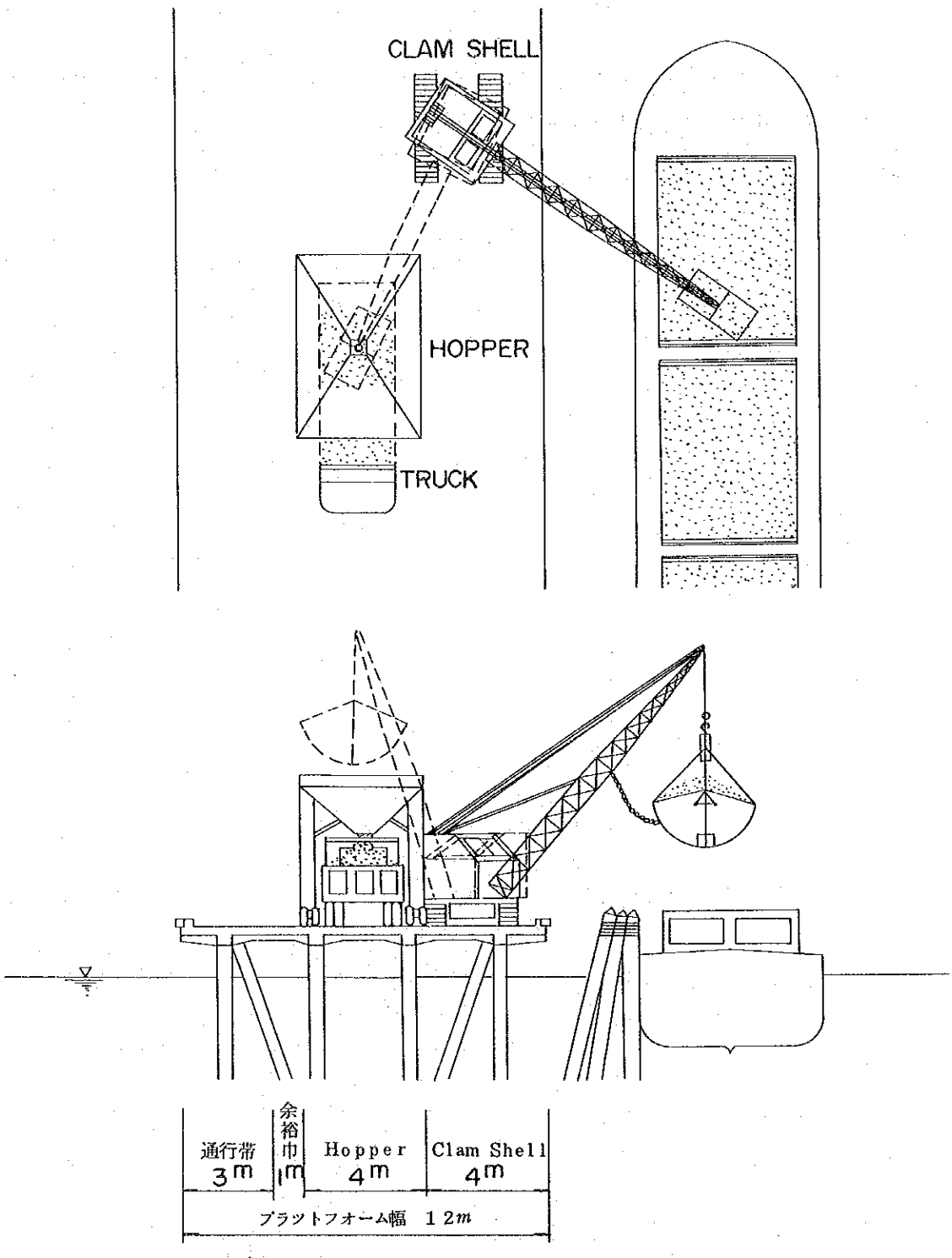


Fig. D.3 Schematic Drawing of Cargo Handling III

D.4. 使用荷役機械

桟橋上で荷役のために使用される各種機械の容量及び能力については，どのような荷役形態にも将来適合できるような最適な機種を以下のように仮定し，桟橋構造計算の設計条件とした。

i）運搬用トラック

運搬用トラックの最大車種を１５ｔ積と仮定すれば，その諸元は下記のとおり。

積載荷重	１５トン
車輌自重	１０トン
総車輌荷重	２５トン
全　　長	7.5 m
全　　幅	2.5 m
最小回転半径	９～１０ m

ii）フォークリフト

フォークリフトは，Iligan公共埠頭で使用されている最大機種と同じく，５ｔ積のものとする。

最大荷重	５トン
最大揚程	３ m
作業時重量	8.5トン
全　　長	5.2 m
全　　幅	1.9 m
最小回転半径	3.7 m

iii）クラムシュル

クラムシュルについても，現在Iligan公共埠頭で使用されている最大機種と同じく２m^3用とする。

標準容量	２m^3
全装備重量	６５トン
接地圧	１kg/cm^2（＝１０t/m^2）
作業半径	１３ m

iv）ペイローダー

ペイローダーは，バケット平積容量1.8 m^3のものを最大機種とする。

容　　量	1.8 m^3
作業時重量	12.5 トン
全　　長	6.8 m
全　　幅	2.4 m
最小回転半径	5.3 m

v) ホッパー

ホッパーは，クラムシェルにより本船より荷揚げされた原料を，トラック直かに積まず一時的に受けるもので，次の様な利点を持っている。

- 積荷がトラックの荷台に均等に積み込まれ，トラックの運転効率が上がる。
- 一定の容量をホッパーに持たせることにより，サージビンとしての役目を備えることが出来，クラムシェルとトラックの待ち時間（アイドル時間）が減少し，荷役効率が上がる。
- 原料が本船出港後，桟橋上部に残留することがなく，連続的に船の入港，荷役が可能となり，岸壁の占有率を高めることができる。
- 原料等の荷役によるロスが減少する。

ホッパーはレール走行型，モービル型が考えられるが，複数バースでの使用，不使用時の仮置により生ずるデッドスペースの問題，各バースでの共通使用を考えるとモービル型の方が有効的である。

ホッパー容量は比重の高い，クローム鉱荷役時にトラック2台分の容量を備えるものとすれば，2×15t／2.0＝15 m^3となる。

容　　量	15 m^3
総 荷 重	30 ton（積載）＋20 ton（自重）＝50 ton
ホイール間隔	3 m
全　　長	約6 m
全　　幅	約4 m
全　　高	約5 m

ANNEX E

各計画案の建設費

E 各計画案の建設費

各計画案毎の建設費は以下の様になる

(1,000 PESOS)

DESCRIPTION	Alternative I Phase I	Alternative I Phase II	Alternative II Phase I	Alternative II Phase II	Alternative III Phase I	Alternative III Phase II	Alternative IV Phase I	Alternative IV Phase II
1. MAIN PIER	(2,709)	(4,495)	(2,195)	(3,892)	(2,410)	(3,531)	(2,368)	(3,811)
1-1 Main Structural Work	2,147	3,570	1,644	2,967	2,087	2,606	2,077	3,088
Concrete Pile 60 x 60	[32m - 13 pcs, 29 - 9, 26 - 5]	[29m - 18 pcs, 26 - 34]	-	-	-	-	-	-
45 x 45	[28m - 13 pcs, 25 - 13, 22 - 14]	[28m - 2 pcs, 25 - 42, 22 - 20]	[31m - 9 pcs, 28 - 23, 25 - 12, 22 - 14]	[28m - 38 pcs, 25 - 52, 23 - 26]	[25m - 23 pcs, 22 - 69]	[25m - 75 pcs, 22 - 41]	[22m - 100 pcs]	[25m - 133 pcs]
Concrete	[200 m³]	[320 m³]	[170 m³]	[270 m³]	[230 m³]	[270 m³]	[250 m³]	[310 m³]
1-2 Ancillary Work	562	925	551	925	323	925	291	723
2. APPROACH PIER	(260)	(-)	(260)	(-)	(436)	(-)	(-)	(5,865)
2-1 Main Structural Work	258		258		408			5,330
Concrete Pile 45 x 45	[18m - 8 pcs]		[18m - 8 pcs]		[18m - 33 pcs]			[25m - 90 pcs, 24 -140]
35 x 35	[8m - 6 pcs]		[8m - 6 pcs]					
Concrete Work	[40 m³]		[40 m³]		[10 m³]			[570 m³]
2-2 Ancillary Work	2		2		28			535
3. LANDRECLAMATION AND REVETMENT	(40)	(-)	(40)	(-)	(309)	(-)	(3,918)	(-)
4. STOCKYARD AND ACCESS ROAD	(714)	(-)	(714)	(-)	(503)	(-)	(167)	(-)
5. MISCELLANEOUS WORK	(400)	(190)	(400)	(190)	(400)	(190)	(220)	(290)
SUB TOTAL	4,123	4,685	3,609	4,082	4,058	3,721	6,673	9,966
6. OVER HEAD (25 %)	1,031	1,172	902	1,021	1,014	930	1,668	2,492
7. ENGINEERING (15 %)	773	878	676	765	761	698	1,251	1,869
8. CONTINGENCY (15 %)	889	1,010	778	880	875	802	1,440	2,149
GRAND TOTAL	6,816 Phase I	7,745 Phase II	5,965 Phase I	6,748 Phase II	6,708 Phase I	6,151 Phase II	11,032 Phase I	16,476 Phase II
	14,561 Phase I + II		12,713 Phase I + II		12,859 Phase I + II		27,508 Phase I + II	

ANNEX F

EAC工場関連物流の輸送費節約便益

F　ＥＡＣ工場関連物流の輸送費節約便益

現在Iligan港を経由しているＥＡＣ工場関連物資量は，年間５３,９００ｔで製品のフェロシリコンを年間1.2万ｔ産出するために，約4.2万ｔの原料が必要になっている。原料，製品の品目内訳は，次表のように整理される。

Table F.1　ＥＡＣ工場関連物資量

品目		年間貨物量(t)
原料	シリカ	20,000
	石炭	5,000
	木炭	4,200
	ハンマースケール	4,000
	コークス	8,000
	ペースト	700
製品	フェロシリコン	12,000
計		53,900

注）木炭は輸送コスト算定用に容積トン換算するため比重0.7とした。

これらの原料，製品の新設桟橋での荷役量は，各バース案（Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳ）別に下記の如く設定された。

Table F.2　Punta Silum, Manticao港の計画案別貨物輸送量

	計画案Ⅰ，Ⅲ，Ⅳ	計画案　Ⅱ	備　考
Phase Ⅰ	29,200t	20,100t	現在取扱量の１部
Phase Ⅰ＋Ⅱ	53,90,0	53,900	現在取扱量の全部

但し，計画案Ⅰ・Ⅱ・ⅢはPunta Silum港
計画案ⅣはManticao港の比較案

ＥＡＣ新設桟橋を経由することにより，Iligan港よりＥＡＣ工場への陸上輸送距離の短縮分は次表の如く算出される。

Table F.3　ＥＡＣ工場と各港との陸送距離

	ＥＡＣ工場との距離	陸上距離短縮分（Iligan港に対して）	備　考
Iligan公共ふ頭	22.5 Km	—	
Punta Silum港	2.0	20.5 km	計画案Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ
Manticao　港	0.5	22.0	計画案Ⅳ

フィリピンMindanaoプロジェクト地区のトラック輸送経費は，1.7ペソ／t／Kmとなって居り，この輸送単価に年間輸送量と陸上輸送距離短縮分を乗じて，各案毎の輸送費節約便益が算出される。

（例　29,200t×20.5Km×1.7ペソ＝1,017,620ペソ）

Table F.4　ＥＡＣ工場の計画案別年間輸送費節約便益

（単位　ペソ／年）

	計画案Ⅰ，Ⅲ	計画案Ⅱ	計画案Ⅳ
Phase　Ⅰ	1,017,620	700,485	1,092,080
Phase　Ⅰ＋Ⅱ	1,878,415	1,878,415	2,015,860

但し，計画案Ⅰ，Ⅱ，Ⅲは Punta Silum港

計画案ⅣはManticao港の比較案

ANNEX G

ＥＡＣ周辺工場関連物流の
輸送費節約便益

G　ＥＡＣ周辺工場関連物流の輸送費節約便益

ＥＡＣ周辺工場としてここでは，ＥＡＣ工場より9.5Km離れたR.C.P. 工場，6Km離れたMindanao Steel 工場，3Km離れたFerro-Chemical 工場の3社からの物流を考えることにする。（Fig.12参照）

これらの工場の原料，製品の取扱量の内，Ferro Chemical 工場に関しては，原料及び製品のうち海送分の全量，Mindanao Steel 工場では全製品，R.C.P. 工場では主要原料及び製品の全量をＥＡＣ桟橋で荷役するとすれば，各工場の輸送量は下記の如くなる。

Table G.1　ＥＡＣ周辺工場の新設桟橋荷役対象貨物量

（単位　トン／年）

計画案	計画案 Ⅰ		計画案 Ⅱ		計画案 Ⅲ		計画案 Ⅳ	
Phase	Ⅰ	Ⅰ+Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ+Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ+Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ+Ⅱ
Ferro Chemical	—	21,600	—	21,600	—	21,600	—	21,600
Mindanao Steel	3,300	6,000	3,300	6,000	5,580	6,000	5,580	6,000
R.C.P.	12,540	19,800	10,340	19,800	16,360	19,800	16,360	19,800

ＥＡＣ工場同様，周辺工場の工場物資陸上輸送費節約便益は次表の様に算出される。

Table G.2　各工場とふ頭までの距離

（単位　Km）

	Ferro Chemical		Mindanao Steel		R.C.P.	
Iligan公共埠頭	25.5		16.5		13	
Punta Silum港	5.0	△20.5	4.5	△12.0	7.5	△5.5
Manticao港	3.5	△22.0	7.0	△ 9.5	10	△3.0

△の値は，本プロジェクト港を利用した場合の陸送距離の軽減。

Table G.3 ＥＡＣ周辺工場計画案別年間輸送費節約便益

（単位　ペソ）

工場名	Phase	Punta Silum港利用案 計画案Ⅰ	計画案Ⅱ	計画案Ⅲ	Manticao港利用案 計画案Ⅳ
Ferro Chemical	Ⅰ	—	—	—	—
	Ⅰ＋Ⅱ	752,760	752,760	752,760	807,840
Mindanao Steel	Ⅰ	67,320	67,320	113,830	90,120
	Ⅰ＋Ⅱ	122,400	122,400	122,400	96,900
R.C.P.	Ⅰ	117,250	96,680	152,970	83,440
	Ⅰ＋Ⅱ	185,130	185,130	185,130	100,980
計	Ⅰ	184,570	164,000	266,800	173,560
	Ⅰ＋Ⅱ	1,060,290	1,060,290	1,060,290	1,005,720

ANNEX H

基 準 点 測 量

H　基準点測量

深浅測量及び地形測量に供する基準点をPunta Silum付近より東側海岸線の2^{k} 517.5^{m}区間及び西側の544.4m区間（合計3^{k} 061.9^{m}）に5～50m間隔で設置し，開多角測量を行なった。

又，Punta SilumとEAC工場前面にB.M.を設置し，基準面（J潮位観測参照）から水準測量を実施してそれぞれの高さを求めた。

これらBMの位置は次図に見られるように，Punta SilumのLight Houseの基部付近とEAC工場のStaff House NO. 1前面にある水路であり，その高さは各々，M.L.L.W＋6.923m，M.L.L.W＋1.452mである。

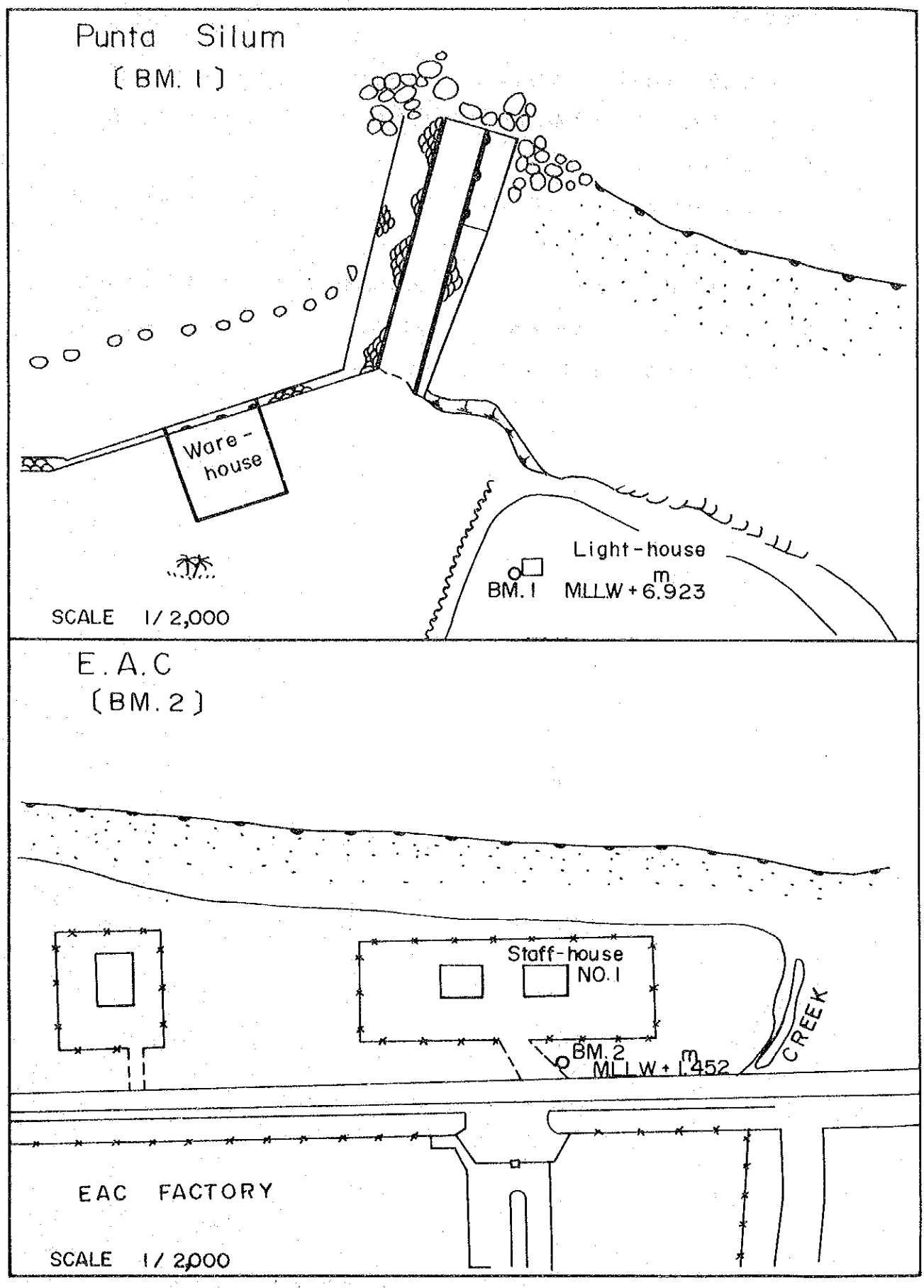


Fig.H Location Map of Bench Mark

ANNEX I

深 浅 測 量

1 深浅測量

船の誘導は基準点上にトランシットを設置して，汀線とほぼ直角な直線上を陸側より誘導した。船位は船上で六分儀による任意2基準点をはさむ角度の測定によるカット法とした。

測深に使用した機種は，千本電機株式会社製の精密音響測深機ＰＤＲ１０１型である。

測深期間は，２月２５日～３月１日の６日間で行ない，総延長距離は４２.９Km，測深範囲は約2.4㎢である。

測深の結果，Punta Silumの旧桟橋付近では海底谷が海岸線付近まで接近しており，海底勾配は１：1.5から１：４の急勾配を持っており，沖合５００ｍではすでに水深１４０ｍに達している。この海底谷は，東西方向に約４００ｍの幅を持っている。

旧桟橋より西側の海域（Iligan市側）では，水深－８ｍ付近（海岸線より約３５０ｍ沖合）まで砂の堆積地形を形成している。一方，ＥＡＣ工場前面の海域では，等深線は海岸線に平行に走り，水深－８ｍ付近までは勾配１：５０の遠浅な海底地形であるが，それより沖合では勾配が１：7.5程度に変化している。この遠浅な海底地形は，泥・細砂の堆積地形である。

調査の結果この海域では，バー及びトラフは記録されなかった。

ANNEX J

潮 位 観 測

J 潮位観測

本調査における潮位の基準面は，Punta Silum Causeway の縁石天端をM.L.L.W＋3.000 mとした。調査は，Punta Silum の旧桟橋の既設杭に標尺を立て，目視による潮位面高さの観測を2月25日より3月9日まで実施して，深浅測量における水深補正に使用した。

ANNEX K

潮 流 調 査

K 潮流調査

Fig. K. 2 に示す3地点で潮流調査を行なった。調査方法は各潮流調査点に浮標を錨置し，小野式自記流速計を所定層に吊り下げて流向流速を連続観測した。

観測期間は下表に示すとおり。

潮流観測点一覧表

測点	観測期間	日数	観測の深さ	位置
St.1	昭和55年2月19日～21日	2日	－2	EAC工場前面海域
St.2	〃 2月21日～3月4日	13日	〃	Punta Silum旧桟橋前
St.3	〃 3月4日～3月7日	3日	〃	上記2測点の中間

Punta Silum～EAC工場前面海域における流況は，おおむね海岸線に平行の流れで，SW～Wに主流があり，平均流速は0.2～0.85 knot と割合ゆるい流れとなっている。観測期間中の最大流速は，EAC工場前面に設置したSt.1（沖合，400 m，水深－8 m）で，流向208° 0.681 knot であった。

次に各測点における流況を記す。

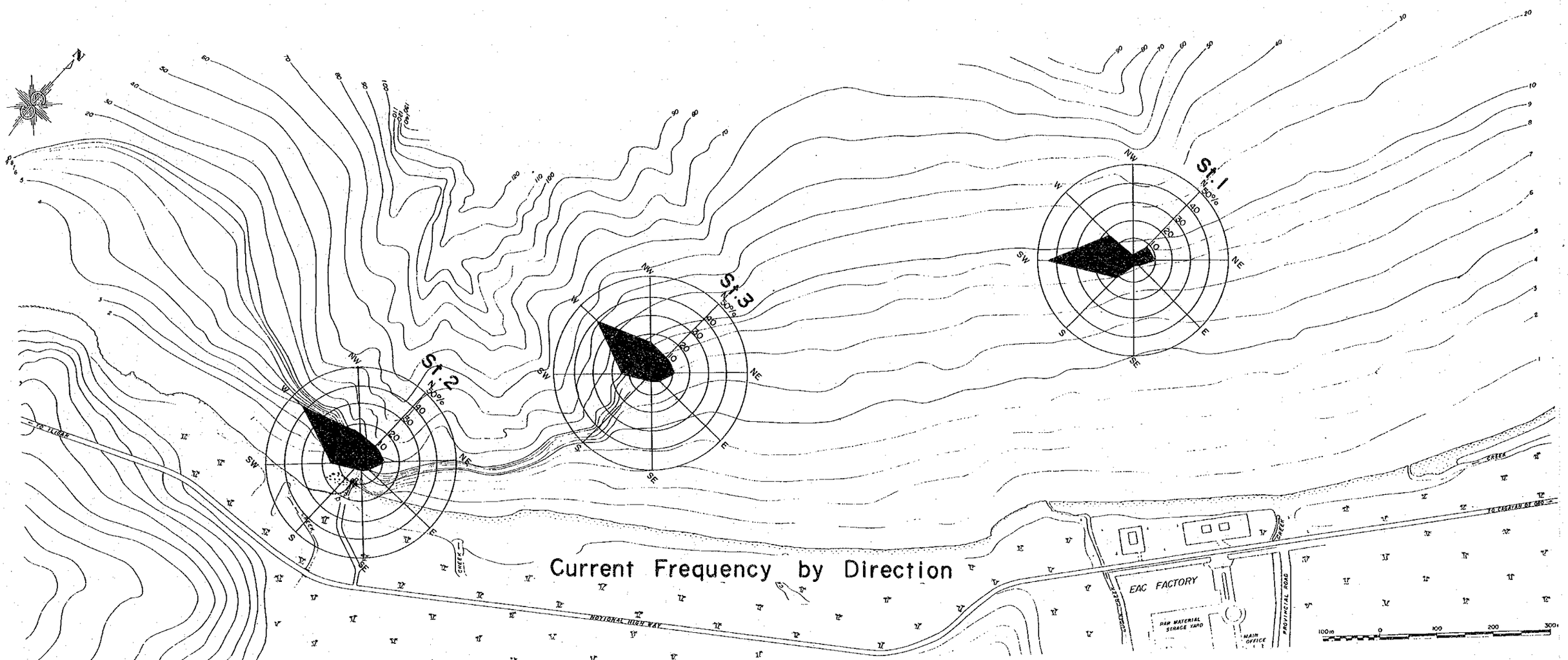
St.1（EAC前面海域）では，海岸線に平行な流れとなっており，流向はほとんどがSW（南西）方向に流れている。最大流速は208° 0.681 knot であった。また，東流の流速は64° 0.205 knot と西流のおよそ1／3にしかすぎない。

St.2（Punta Silum 旧桟橋前面）の観測結果によれば，流向はほぼ海岸線に沿っており，西流（SW～NW）の流向頻度は全体の68％に達している。最大流速は，238° 0.44 knot（0.24 m／sec）であった。東流は62° 0.276 knot で西流の約1／2 となっている。尚この測点の流速は，0.2 knot 以下が全体の79％を占めている。

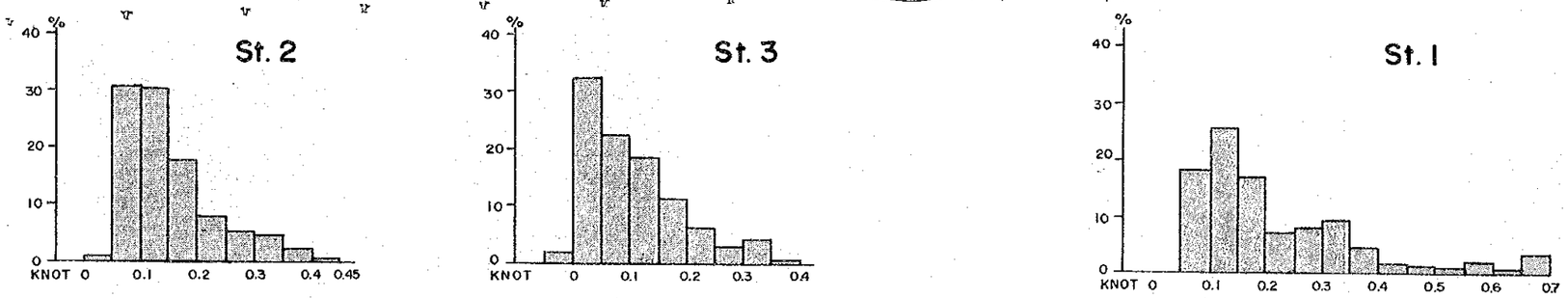
St.3（St.1とSt.2の中間点）は，St.1，St.2 と同様な傾向を示し，主流は西流にありSW～Wの流れが約1／2 を占め，最大流速は238° 0.407 knot である。

以上3地点での結果を示したが，いずれも西方向への流れが頻度流速共大きいことがわかる。これは，Mindanao島とVisayasの各島をはさむこの海域（Mindanao海）での海流が，西方向へ向っているためである。

Tidal Current



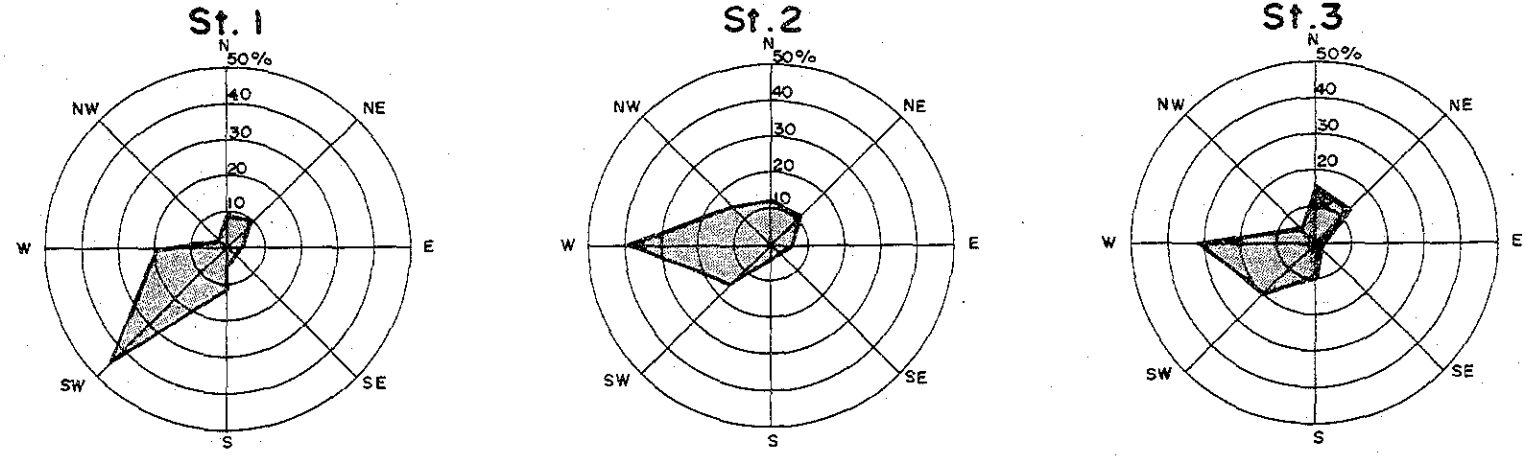
Current Frequency by Direction



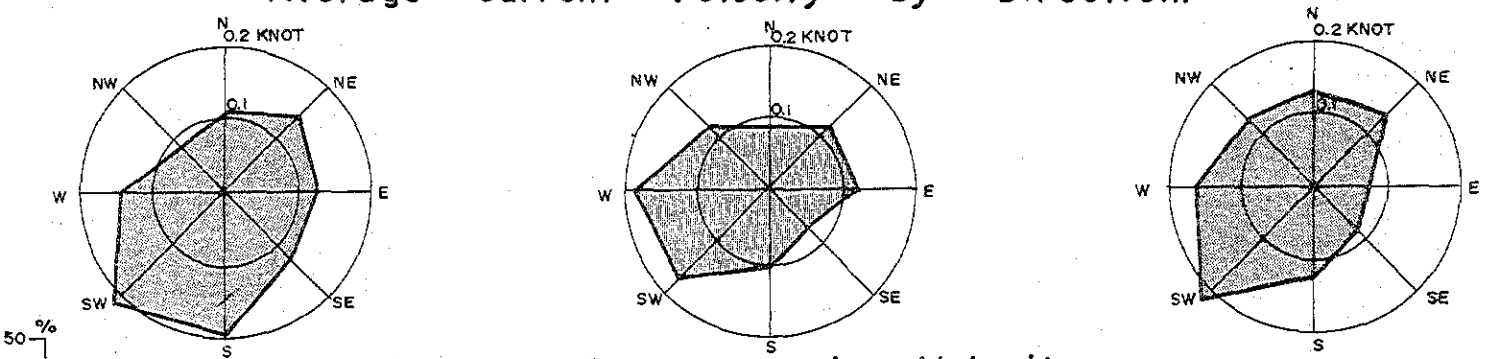
Current Frequency by Veloeity

Current Frequency by Velocity

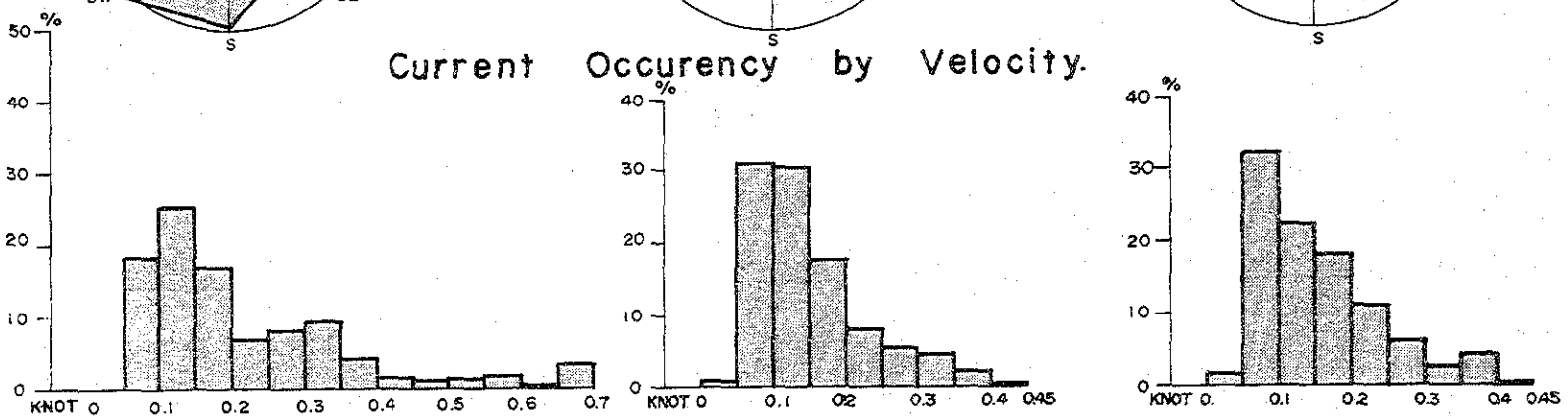
Current Occurency by Direction.



Average Current Velocity by Direction.



Current Occurency by Velocity.



ANNEX L

地 形 測 量

L 地形測量

地形測量は，Punta Silum の旧桟橋付近とＥＡＣ工場前面の海岸線付近の２ケ所で実施した。

Punta Silumに於ける地形測量は，１０ｍ間隔の横断測量とし，国道，旧桟橋間で１００ｍ幅の範囲について行なった。測量面積は約２２,５００㎡である。

一方，ＥＡＣ工場付近の地形測量は，Lugan Creekより西側２８０ｍ区間の海岸線と国道にはさまれた区域で，測量面積は約３６,４００㎡である。

ANNEX M

採 泥 調 査

M 採泥調査

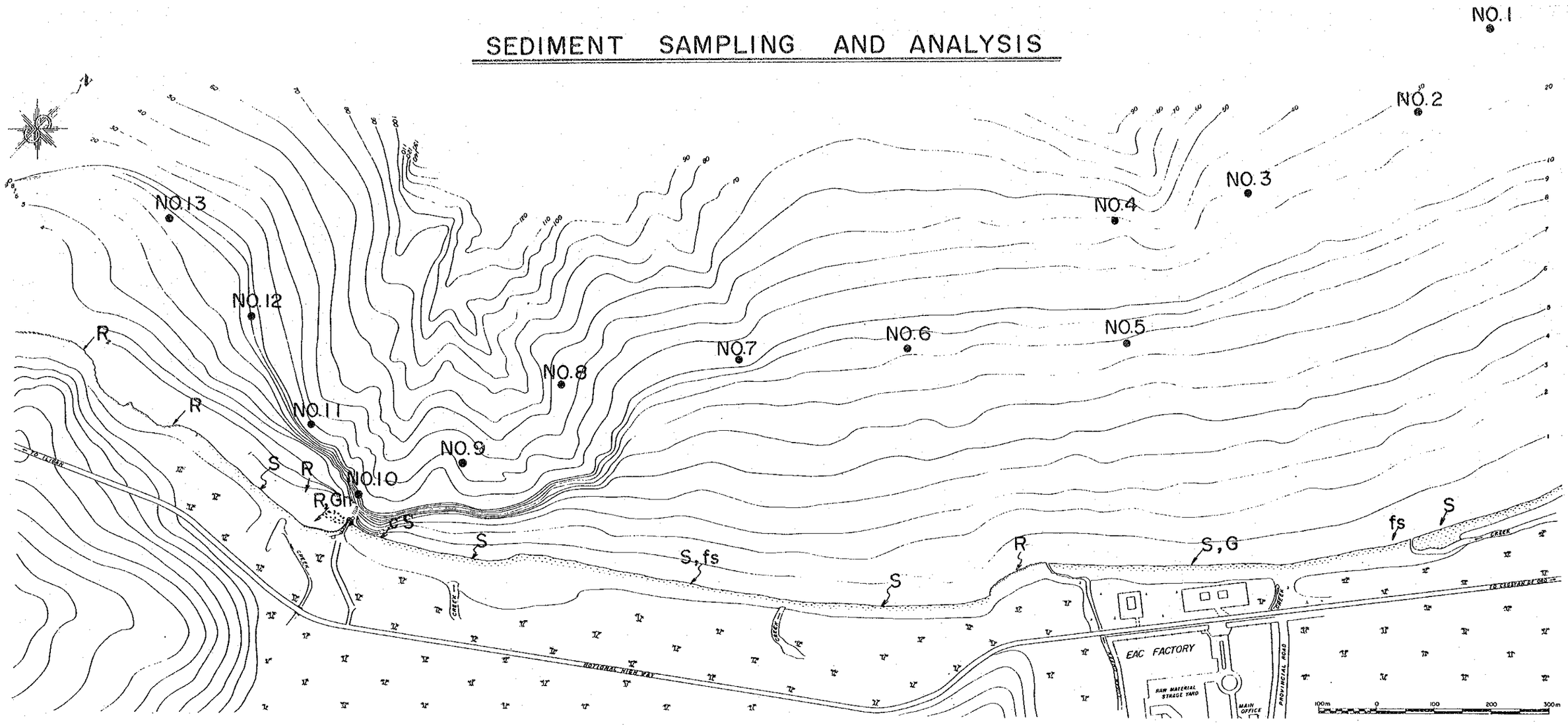
採泥調査はプロジェクト港予定地海域で底質土を採取し目視により土質分類を行った。

採泥調査結果はFig. M に示すとおりである。ＥＡＣ工場前面海域の採取地点のうちNo．1～No．4での採取土は泥質である。それより西側のNo．5，No．6 では泥であるが，シルト分の混入率が高く，No．5 地点では海藻も見られた。またこの附近の汀線の土質は砂及び礫である。

この結果から，ＥＡＣ工場前面海域では，汀線から沖に向って粒径が砂礫→砂→細砂→泥・細砂→泥と変化している。Punta Silum の東側海底谷斜面で採取したNo．7～No．10 は泥質であるが水深が深くなるにしたがって，粘土分の混入率が高くなる傾向がある。

Punta Silumの西側で採取したNo．11～No．13は砂・粗砂・又は礫である。

SEDIMENT SAMPLING AND ANALYSIS



Sediment Distribution (By Visual Observation)

Point	Abbreviations	Remarks	Point	Abbreviations	Remarks
NO.1	M	Silty	NO.8	M	Clayey
NO.2	M	Clayey	NO.9	M	Clayey
NO.3	M	Silty	NO.10	M	Silty
NO.4	M , fs		NO.11	M , fs	
NO.5	fs , M	Clayey , Seaweed	NO.12	S , G	0.5mm ø Seaweed
NO.6	fs , M	Seaweed	NO.13	S , G(Sh)	
NO.7	M	Silty			

ABBREVIATIONS

M : mud fs : fine sand G : gravel S : sand

ANNEX N

ボーリング調査

N　ボーリング調査

現地で行なわれたボーリング調査位置は，Fig.17でわかるようにPunta Silumで3点，Manticaoで1点の計4ケ所で各15mずつ削孔し，採取した試料はManilaで粒度分析試験を行なった。これらのボーリング柱状図及び粒度分布試験の結果は以下のとおり。

FINAL BOREHOLE LOG AND SUMMARY OF TEST RESULTS

SHEET 1 OF 1

PROJECT PUNTA SILUM FORT - Manticao, Misamis Oriental HOLE No. EH-1

GROUND ELEV. -12.56 m. WATER TABLE Offshore DATE WT. GAGED 22 Feb 1980 TOTAL DEPTH 15.00 m.

SAMPLE NUMBER	SAMPLE % RECOVERY	DEPTH IN METERS	LOG SYMBOL	DESCRIPTION OF MATERIALS	CLASSIFICATION	SPT per 30 cm.	NATURAL MOISTURE CONTENT %	LIQUID LIMIT	PLASTICITY INDEX	SIEVE ANALYSIS 4	10	40	100	200	DRY UNIT WEIGHT g/cm³	SPECIFIC GRAVITY	REMARKS (OTHER TESTS)
		0		Seabed													
S-1	100	1		Fine Sandy SILT, dark gray; with traces of shell fragments; none to slightly plastic fines; very loose.	ML	2	25										
S-2	100	2				3	24			90	84	73		59			
S-3	100	3		Silty Fine to Very Fine SAND, dark greenish gray; with traces of fine shell fragments; some hard sub-rounded gravels; medium dense.	SM	17	23										
S-4	100	4				21	28										
S-5	100	5				21	19										
S-6	100	6		Fine Sandy SILT, dark gray; with fine shell fragments; dense.	ML	39	22										
S-7	100	7		Clayey Fine to Medium SAND, dark greenish gray; dense.	SC	34	22			98	95	69		36			
S-8	100	8		Silty Fine to Medium SAND, dark greenish gray; with minute mottles of shell fragments; dense.	SM	35	18										
S-9	100	9				43	27										
S-10	100	10		Silty Fine to Coarse SAND, dark gray; with small shell fragments; dense.		45	18										
S-11	100	11		Clayey SAND, dark greenish gray; with some gravel; low plastic fines; very dense	SC	51	26										
S-12	100	12		Silty Fine SAND, gray; with fine shell fragments; very dense.	SM	57	18										
S-13	100	13		Clayey Fine to Medium SAND, dark gray; low plastic fines; very dense.	SC	60	22			94	86	63		33			
S-14	100	14		Silty SAND, dark gray; contains weathered rock fragments; none to slightly plastic fines; compacted; very dense.	SM	62	19										
S-15	75	15				64	17										

End of borehole

LOGNOTES, INC.

C-1

FINAL BOREHOLE LOG AND SUMMARY OF TEST RESULTS

SHEET 1 of 1

PROJECT: PUNTA SILUM PORT - Manticao, Misamis Oriental — HOLE No. BH-2

GROUND ELEV. -11.70 m. — WATER TABLE: Offshore — DATE WT. GAGED: 22 Feb 1980 — TOTAL DEPTH: 15.00 m.

SAMPLE NUMBER	SAMPLE % RECOVERY	DEPTH IN METERS	LOG SYMBOL	DESCRIPTION OF MATERIALS	CLASSIFICATION	SPT per 30 cm.	NATURAL MOISTURE CONTENT	LIQUID LIMIT	PLASTICITY INDEX	SIEVE ANALYSIS 4	10	40	100	200	DRY UNIT WEIGHT gm/cc	SPECIFIC GRAVITY	REMARKS (OTHER TESTS)
				Seabed ?													
S-1	78	0–1		Medium SAND, dark gray; with traces of shell fragments; negligible fines; medium dense.		12	18										
S-2	89	1–2				18	15			99	95	6		2			
S-3	78	2–3		Medium to Coarse SAND, gray, with some coral fragments and shells; negligible fines; very dense	SP	52	15										
S-4	89	3–4				56	18										
S-5	89	4–5		Medium SAND, dark gray; with traces of shell fragments; very dense.		58	15			98	90	10		2			
		5–6		Fragmented Coralline LIMESTONE, dirty white to gray; some hard subrounded gravel; vesiculated.													
S-6	50	6–7				CORING											
		7–8		Massive Coralline LIMESTONE, white; hard and solid formation.													
S-7	50	8–9				CORING											
		9–10		Fragmented Coralline LIMESTONE, light yellowish brown; vesiculated; appears weathered.													
S-8	75	10–11				CORING											
		11–12		Massive Coralline LIMESTONE, white; hard and solid formation.													
S-9	75	12–13				CORING											
		13–14															
S-10	75	14–15				CORING											

End of Borehole

TECHTEST, INC

C-2

FINAL BOREHOLE LOG AND SUMMARY OF TEST RESULTS

SHEET 1 of 1

PROJECT: PUNTA SILUM PORT - Manila, Mindanao Oriental — HOLE No. BH-3

GROUND ELEV. -2.80 m. — WATER TABLE: Offshore — DATE WT. GAGED: 23 Feb 1990 — TOTAL DEPTH: 15.00 m.

SAMPLE NUMBER	SAMPLE % RECOVERY	DEPTH IN METERS	LOG SYMBOL	DESCRIPTION OF MATERIALS	CLASSIFICATION	S P T per 30 cm	NATURAL MOISTURE CONTENT	LIQUID LIMIT	PLASTICITY INDEX	SIEVE ANALYSIS 4	10	40	100	200	DRY UNIT WEIGHT	SPECIFIC GRAVITY	REMARKS (OTHER TESTS)
				Seabed													
		0															
S-1	100	1		Fine Sandy SILT, dark gray, with traces of fine shell fragments; non-plastic; loose.	ML	6	21										
S-2	33					9	25										
S-3	55	2		Silty Fine SAND, dark gray; few shell fragments and gravel; medium dense.	SM	18	21										
S-4	100	3		Sandy SILT, dark gray; with shell and coral fragments; dense.	ML	34	21										
S-5	100	4		Silty Fine to Medium SAND, dark gray; some fine shells; medium dense.	SM	12	19										
S-6	100	5		Clayey-Sandy SILT, dark gray; with shell fragments; low plasticity; stiff.	CL	15	35			100	98	96		54			
S-7	100	6		Clayey Fine SAND, dark gray; low plastic fines; medium dense.	SC	12	31										
S-8	100	7		Silty Fine SAND, dark greenish gray; slightly plastic fines; medium dense.	SM	16	25										
S-9	100	8				17	27			98	94	83		34			
S-10	100	9		Sandy SILT, dark greenish gray; slight to low plasticity; medium dense.	ML	22	24										
S-11	100	10		Clayey SILT, dark gray; with traces of sand; low to moderate plasticity; stiff.	CL	11	36										
S-12	100	11				14	40			100	99	99		72			
S-13	100	12		Sandy SILT, dark gray; slight to low plasticity; very dense.	ML	53	33										
S-14	100	13				54	25										
S-15	100	14		Clayey Fine SAND, dark gray; low to moderate plastic fines; very dense	SC	62	29			100	98	92		49			
		15		End of Borehole													

TECHNOTEST, INC.

FINAL BOREHOLE LOG AND SUMMARY OF TEST RESULTS

SHEET 1 OF 1

PROJECT: PUNTA SILUM PORT - Manticao, Misamis Oriental — HOLE No. BH-4

GROUND ELEV. -7.60 m. — WATER TABLE offshore — DATE WT. GAGED 28 Feb 1980 — TOTAL DEPTH 15.00 m.

SAMPLE NUMBER	SAMPLE % RECOVERY	DEPTH IN METERS	LOG SYMBOL	DESCRIPTION OF MATERIALS	CLASSIFICATION	S P T per 30 cm	NATURAL MOISTURE CONTENT	LIQUID LIMIT	PLASTICITY INDEX	SIEVE ANALYSIS 4	10	40	100	200	DRY UNIT WEIGHT gm/cc	SPECIFIC GRAVITY	REMARKS (OTHER TESTS)
				Seabed													
		0															
S-1	100	1				2	67										
S-2	100	2		CLAY, dark gray; with traces of shell fragments; slightly organic; soft.		3	55										
S-3	100	3				3	60										
S-4	100	4		plenty of shells		4	50										
S-5	100	5				8	48			100	99	99		96			
S-6	100	6		CLAY, gray; with traces of shell fragments; moderate to high plasticity; medium stiff to stiff.		9	55										
S-7	100	7			CH	11	5										
S-8	100	8				13	45										
S-9	100	9				19	46										
S-10	100	10				23	43				100	99		98			
S-11	100	11		CLAY, dark gray; with few traces of shell fragments; high plasticity; stiff to very stiff.		11	50										
S-12	100	12				26	43										
S-13	100	13				23	40										
S-14	10.	14				27	46										
S-15	10.	15		hard.		34	41				100	99		98			

End of Borehole

TECHNOTES INC.

C-4

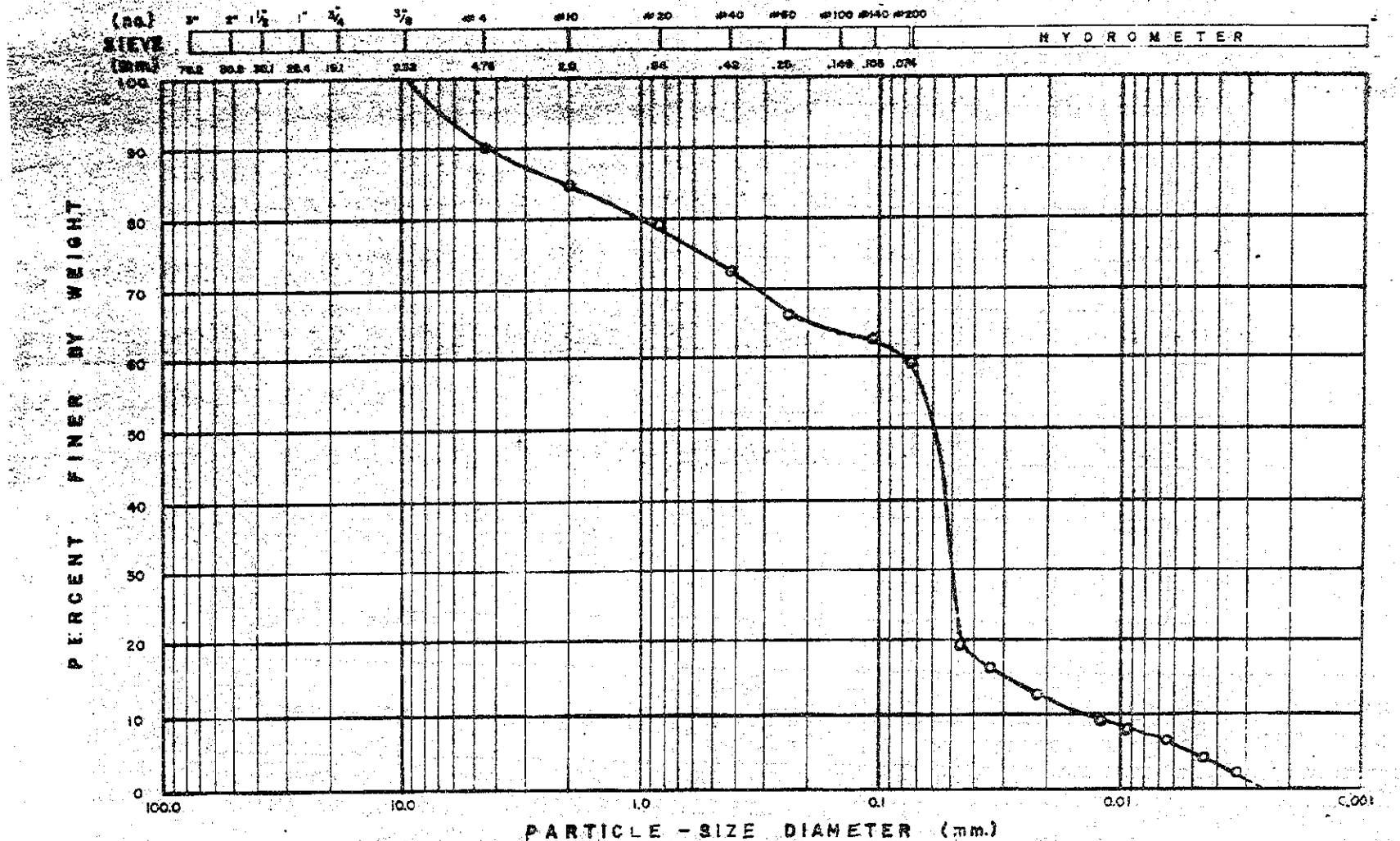
TECHNOTEST, INC.
SOIL TESTING LABORATORY
895 E. DE LOS SANTOS AVE.
QUEZON CITY, PHILIPPINES

PARTICLE-SIZE DISTRIBUTION CURVE

PROJECT: PUNTA SILUM DATE:

SAMPLE No: BH-1 # 2 DEPTH: 1.5-2.0 LOCATION: Manticao, Misamis

MOISTURE CONTENT: 24.32% SP. GR., Gs: 2.60 TECHNICIAN: DAS-FGE



USCS	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE	FINES (SILT OR CLAY)	
COBBLES	GRAVEL		SAND				
ASTM	GRAVEL		COARSE	SAND	FINE	SILT	CLAY (COLLOIDS)

D-1.1

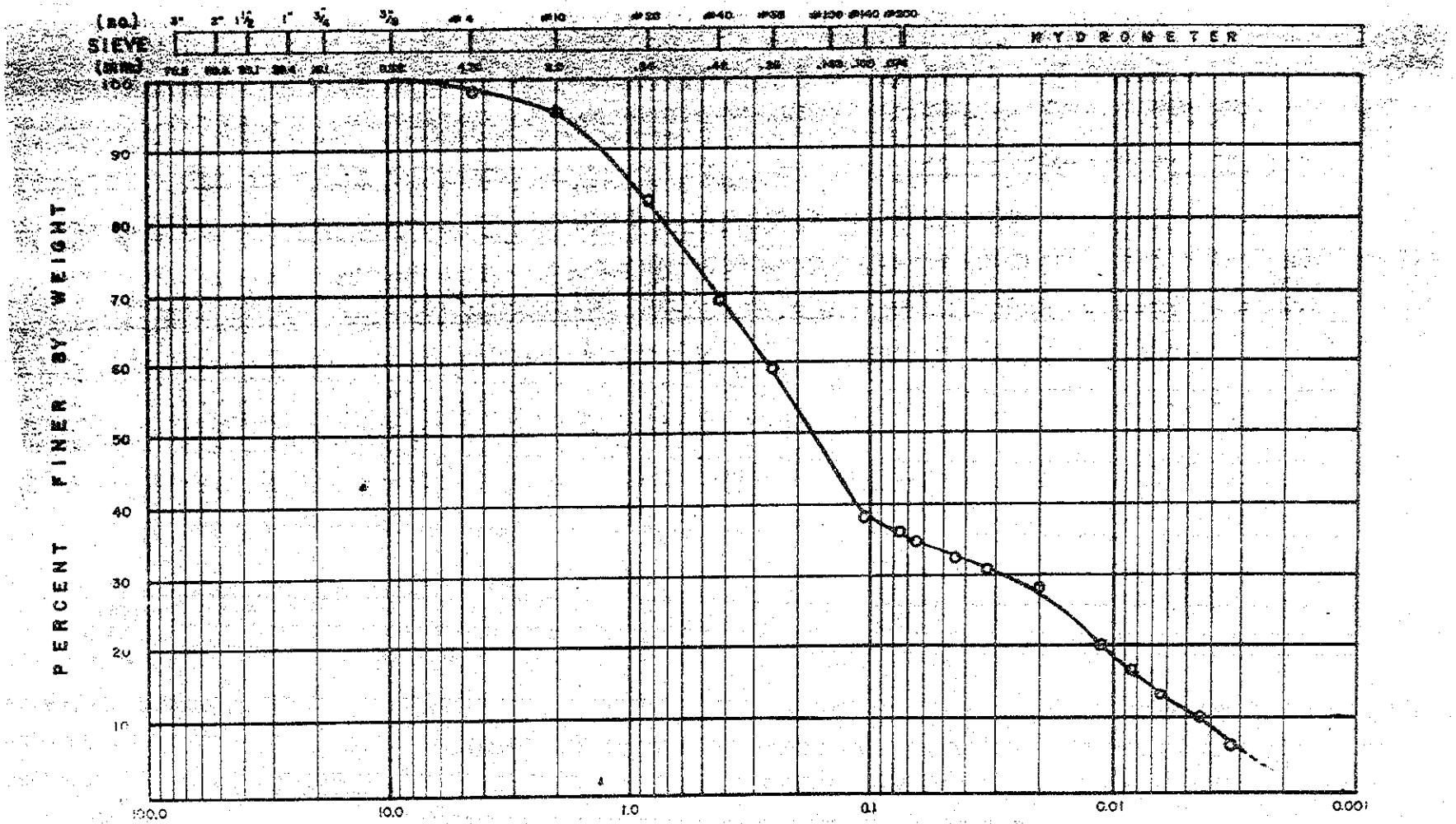
TECHNOTEST, INC.
SOIL TESTING LABORATORY
893 E. DE LOS SANTOS AVE.
QUEZON CITY, PHILIPPINES

PARTICLE-SIZE DISTRIBUTION CURVE

PROJECT: PUNTA SILUM DATE:

SAMPLE NO: BH-1 # 7 DEPTH: 6.5-7.0 LOCATION: Manticao, Misamis

MOISTURE CONTENT: 22.24% SP. GR., Gs: 2.69 TECHNICIAN:



USCS	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE	FINES (SILT OR CLAY)	
COBBLES	GRAVEL		SAND				
ASTM	GRAVE		COARSE	FINE	SILT	CLAY	COLLOIDS
			SAND				

D-1.2

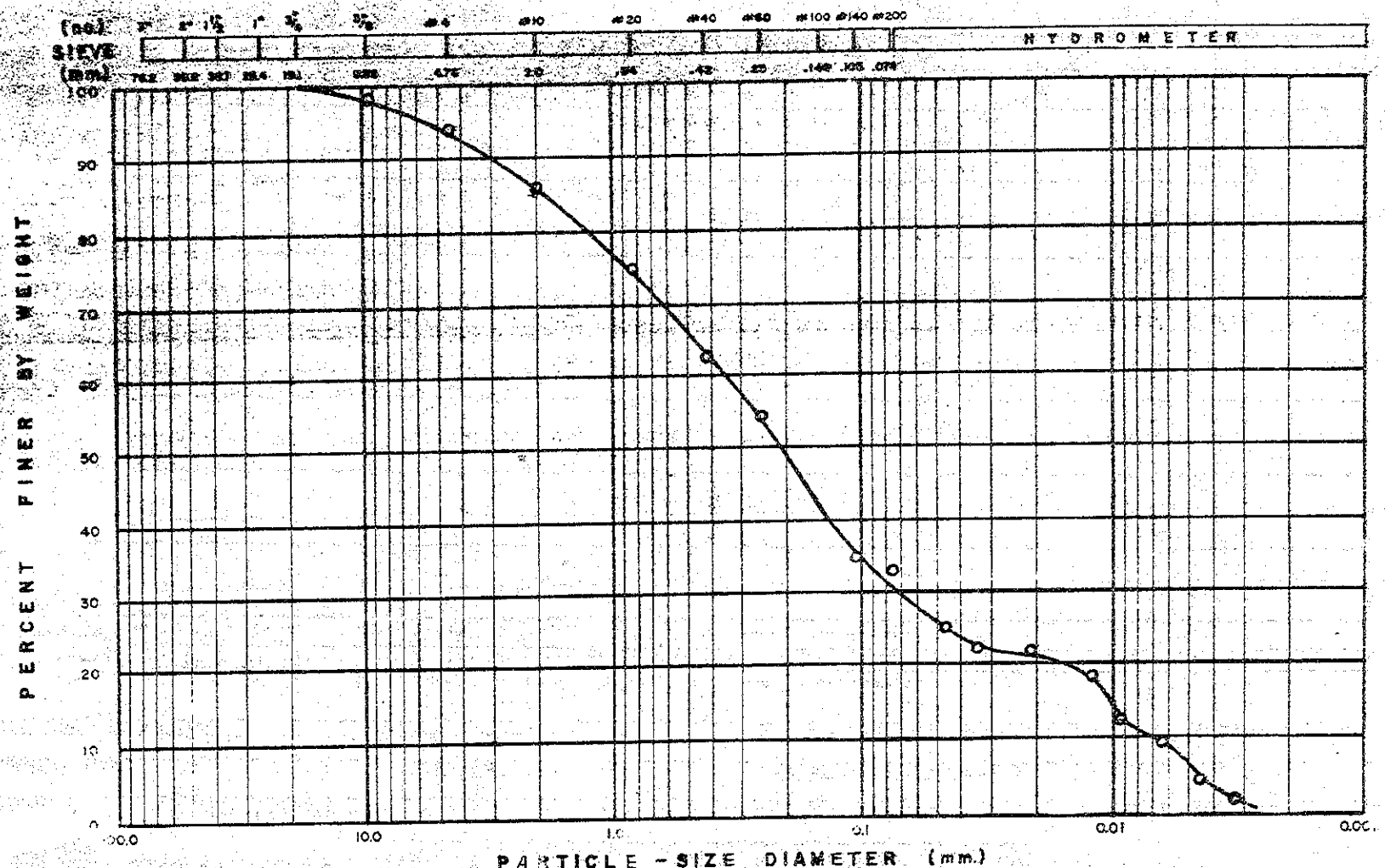
TECHNOTEST, INC.
SOIL TESTING LABORATORY
893 E. DE LOS SANTOS AVE.
QUEZON CITY, PHILIPPINES

PARTICLE-SIZE DISTRIBUTION CURVE

PROJECT: PUNTA SILIM DATE:

SAMPLE No: BH-1 & 13 DEPTH: 12.5-13.0 LOCATION: Manticao, Misamis

MOISTURE CONTENT: 22.20% SP. GR., Gs: 2.61 TECHNICIAN: DAS-FGE



D-13

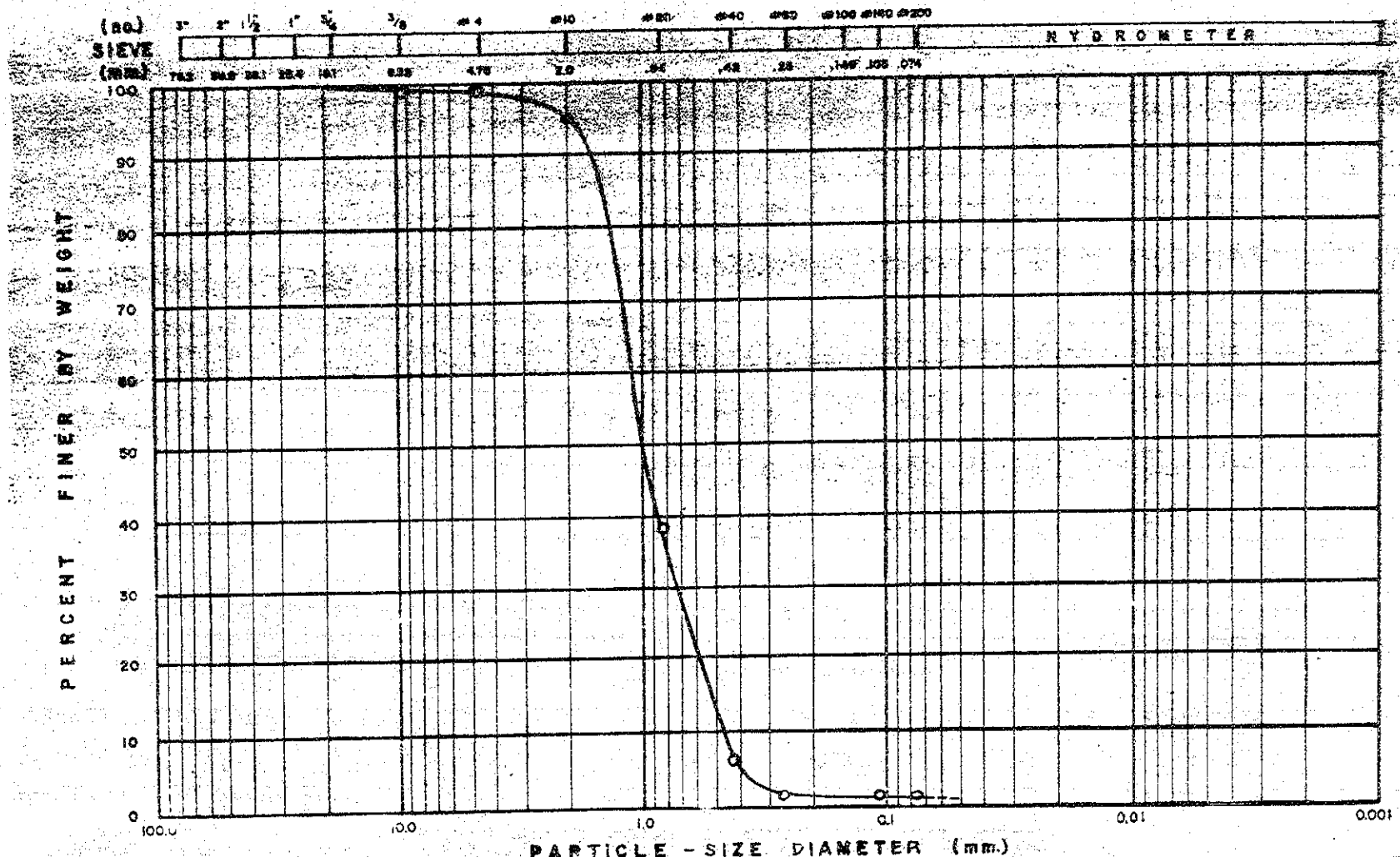
TECHNOTEST, INC.
SOIL TESTING LABORATORY
693 E. DE LOS SANTOS AVE.
QUEZON CITY, PHILIPPINES

PARTICLE-SIZE DISTRIBUTION CURVE

PROJECT: PUNTA SILUM DATE:

SAMPLE No: BH-2 # 2 DEPTH: 1.5-2.0 LOCATION: Mantiqao, Misamis

MOISTURE CONTENT 14.00% SP. GR., Gs: 2.52 TECHNICIAN: FOE DAS



USCS	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE	FINES (SILT OR CLAY)	
COBBLES	GRAVEL		SAND				
ASTM	GRAVEL		COARSE	FINE		SILT	CLAY (COLLOIDS)
			SAND				

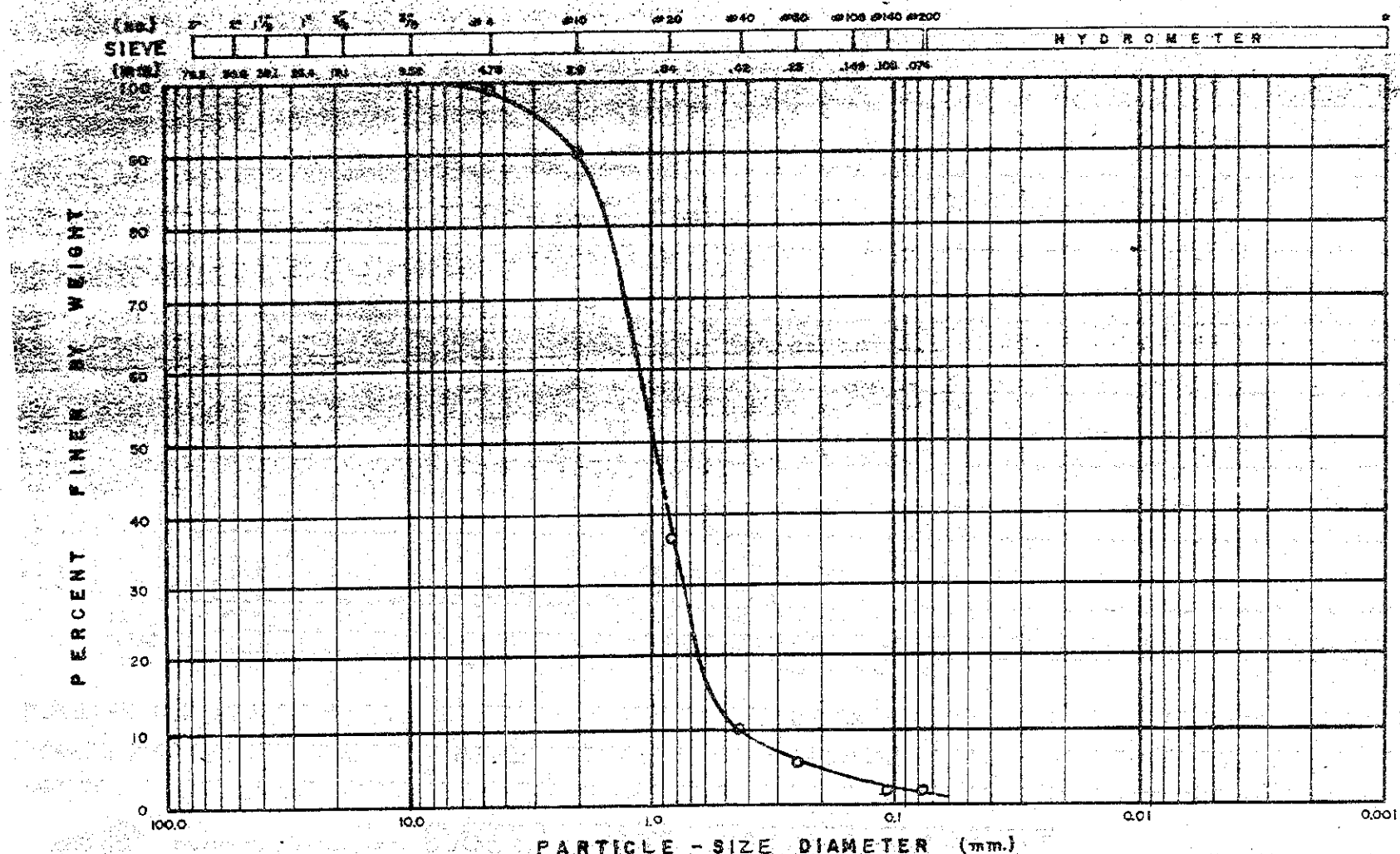
TECHNOTEST, INC.
SOIL TESTING LABORATORY
898 E. DE LOS SANTOS AVE.
QUEZON CITY, PHILIPPINES

PARTICLE-SIZE DISTRIBUTION CURVE

PROJECT: PUNTA SILUM DATE:

SAMPLE No: BH-2 # 5 DEPTH: 4.5-5.0 LOCATION: Manticao, Misamis

MOISTURE CONTENT: 14.67% SP. GR., Gs: 2.61 TECHNICIAN: FGE-DAS



USCS						
COBBLES	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE	FINES (SILT OR CLAY)
	GRAVEL		SAND			
	GRAVEL		COARSE	SAND	FINE	SILT / CLAY

D-2.2

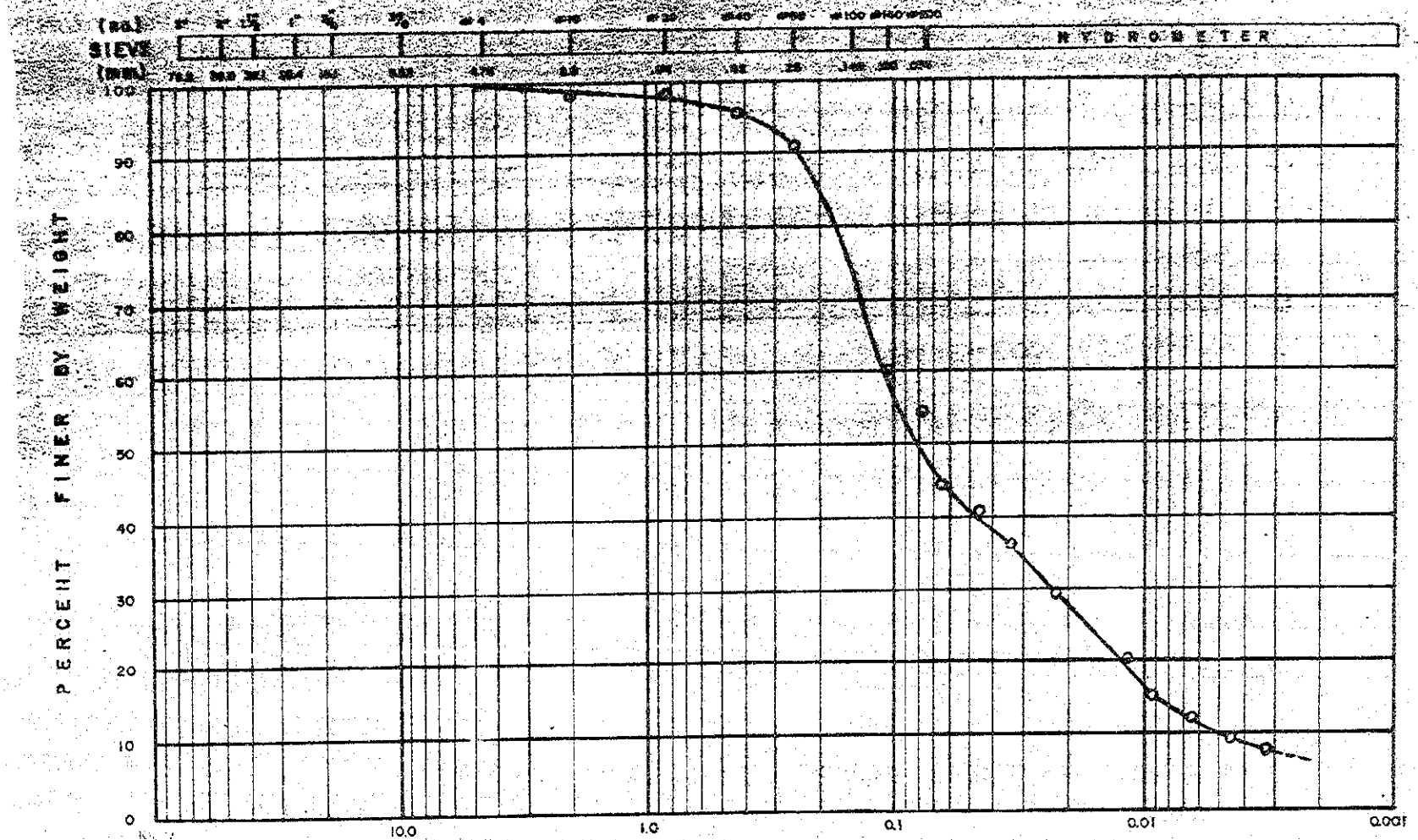
TECHNOTEST, INC.
SOIL TESTING LABORATORY
893 E. DE LOS SANTOS AVE.
QUEZON CITY, PHILIPPINES

PARTICLE-SIZE DISTRIBUTION CURVE

PROJECT: PUNTA SILUM DATE:

SAMPLE No: BH-3 # 6 DEPTH: 5.5-6.0 LOCATION: Manticao, Misamis

MOISTURE CONTENT: 35.08% SP. GR., Gs: 2.65 TECHNICIAN: DAS GL



USCS	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE	FINES (SILT OR CLAY)	
COBBLES	GRAVEL		SAND				
ASTM	GRAVEL		COARSE	FINE		SILT	CLAY (COLLOIDS)
			SAND				

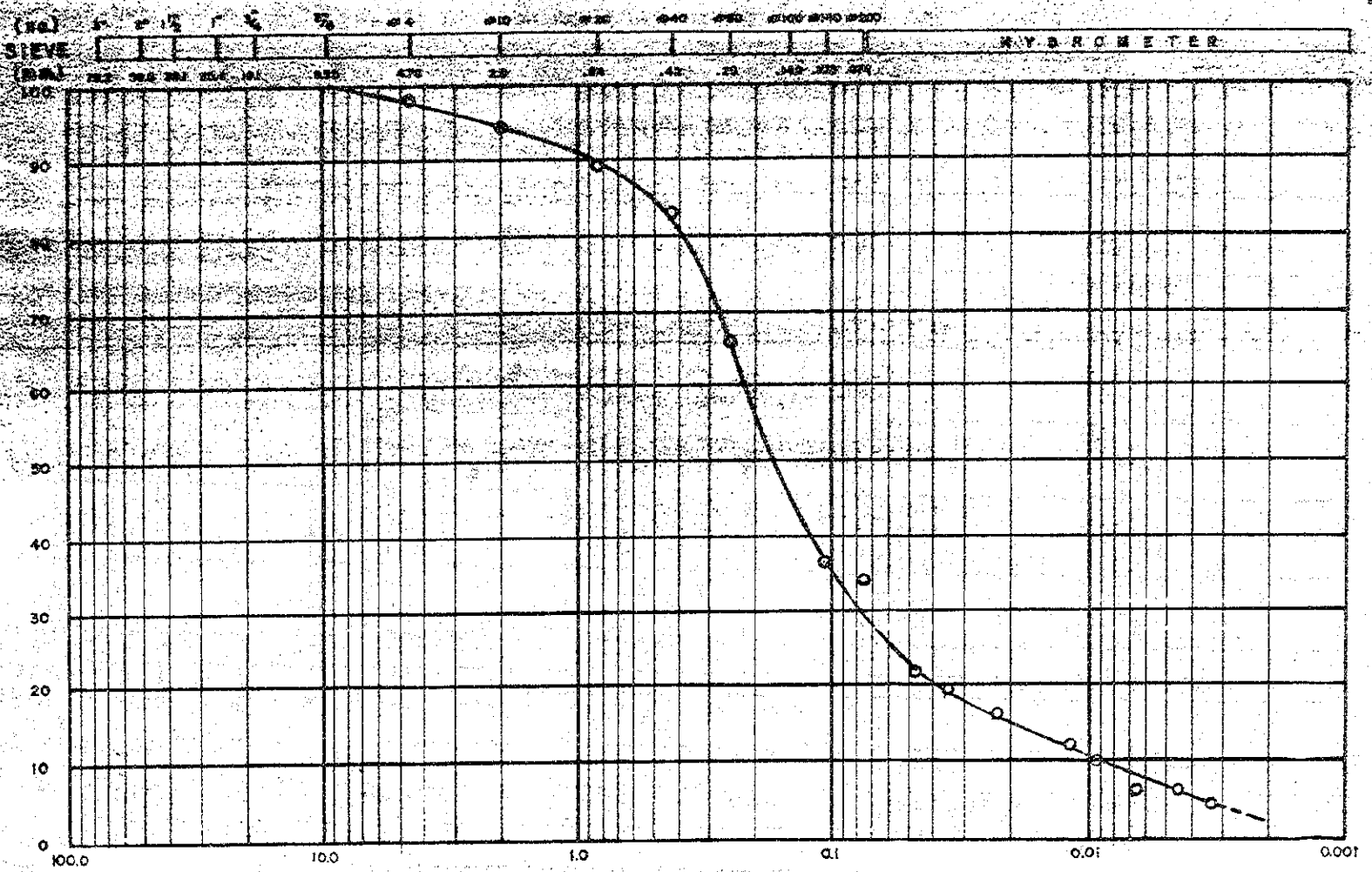
TECHNOTEST, INC.
SOIL TESTING LABORATORY
893 E. DE LOS SANTOS AVE.
QUEZON CITY, PHILIPPINES

PARTICLE-SIZE DISTRIBUTION CURVE

PROJECT: PUNTA SILUM DATE:

SAMPLE No: BH-3 @ 9 DEPTH: 8.5-9.0 LOCATION: Manticao, Misamis

MOISTURE CONTENT: 26.69% SP GR., Gs: 2.64 TECHNICIAN: DAS-FGE



USCS	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE	FINES (SILT OR CLAY)	
COBBLES	GRAVEL		SAND				
ASTM	GRAVEL		COARSE SAND		FINE	SILT	CLAY COLLOIDS

D-32

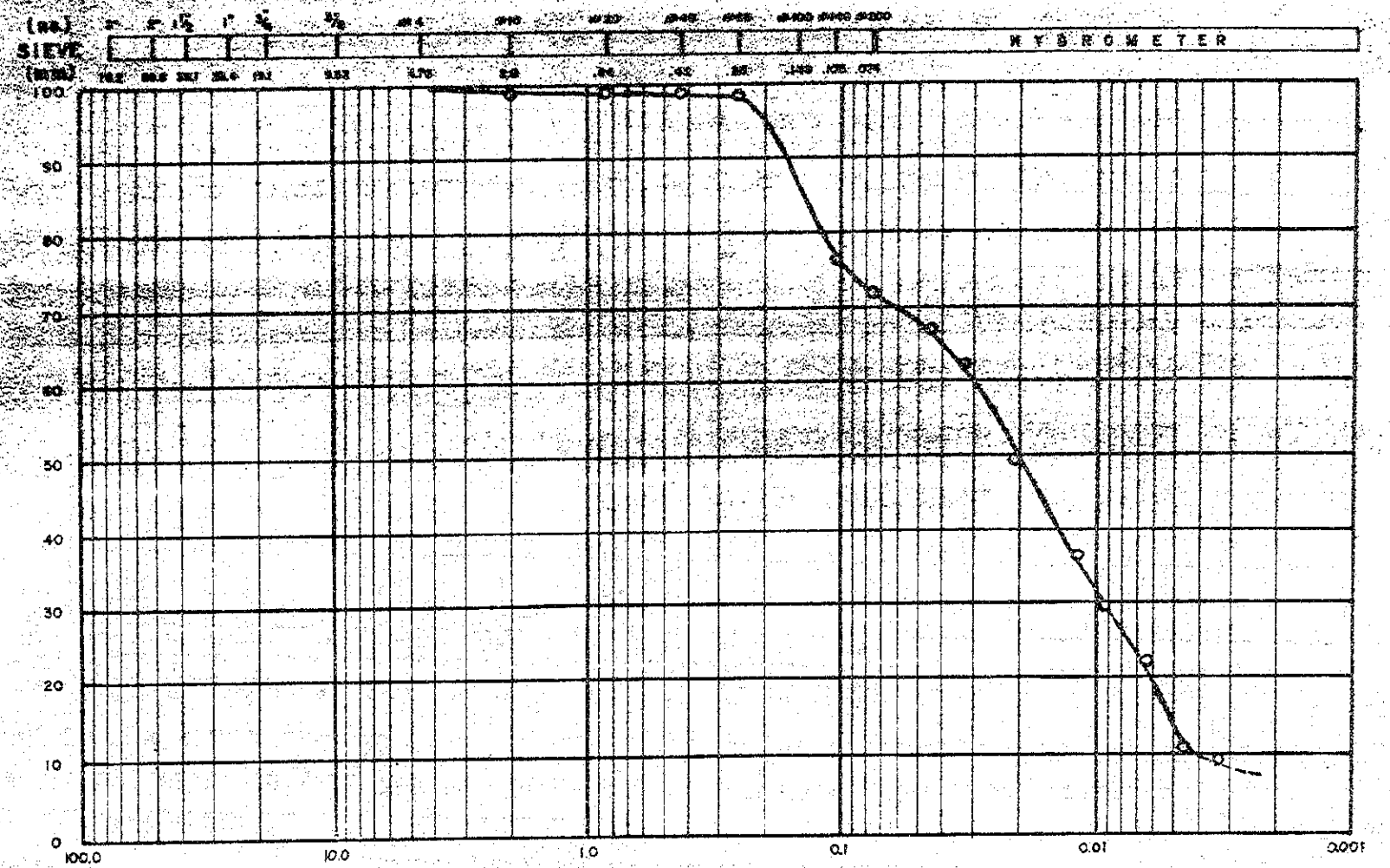
TECHNOTEST, INC.
SOIL TESTING LABORATORY
693 E. DE LOS SANTOS AVE.
QUEZON CITY, PHILIPPINES

PARTICLE - SIZE DISTRIBUTION CURVE

PROJECT: PUNTA SILUM DATE:

SAMPLE No: BH-3 # 12 DEPTH: 11.5-13.0 LOCATION: Manticao, Misamis

MOISTURE CONTENT: 40.15% SP. GR., Gs: 2.64 TECHNICIAN: DAS-FGE



USCS	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE	FINES (SILT OR CLAY)		
COBBLES	GRAVEL		SAND					
ASTM	GRAVEL		COARSE	FINE		SILT	CLAY	COLLOIDS
			SAND					

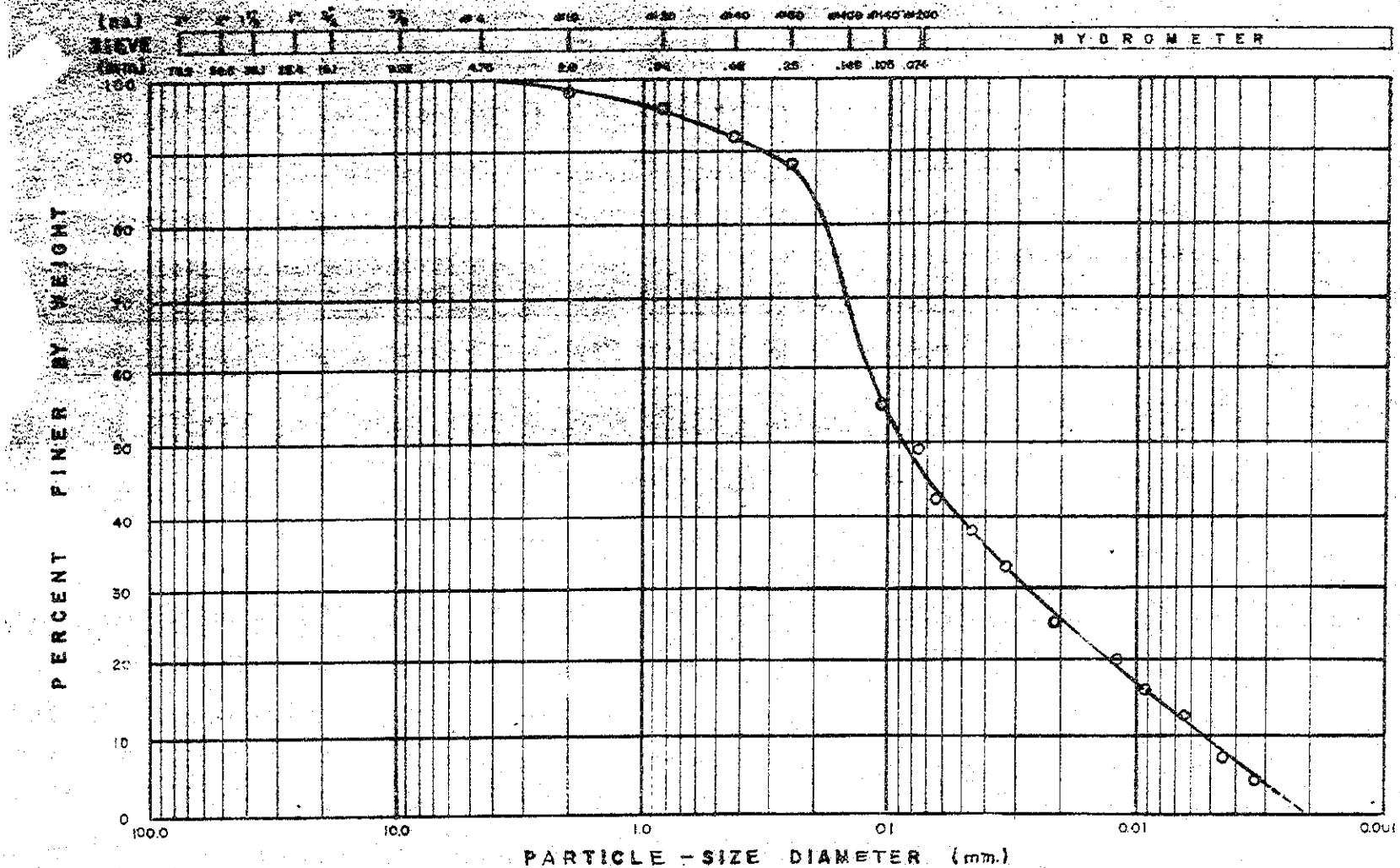
TECHNOTEST, INC.
SOIL TESTING LABORATORY
893 E. DE LOS SANTOS AVE.
QUEZON CITY, PHILIPPINES

PARTICLE-SIZE DISTRIBUTION CURVE

PROJECT: PUNTA SILUM DATE:

SAMPLE No: BH-3 # 15 DEPTH: 14.5-15.0 LOCATION: Manticao, Misamis

MOISTURE CONTENT: 25.27% SP. GR., Gs: 2.68 TECHNICIAN: DAS-FGE



USCS						
COBBLES	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE	FINES (SILT OR CLAY
	GRAVEL		SAND			
	GRAVEL			COARSE	FINE	SILT / CLAY
				SAND		

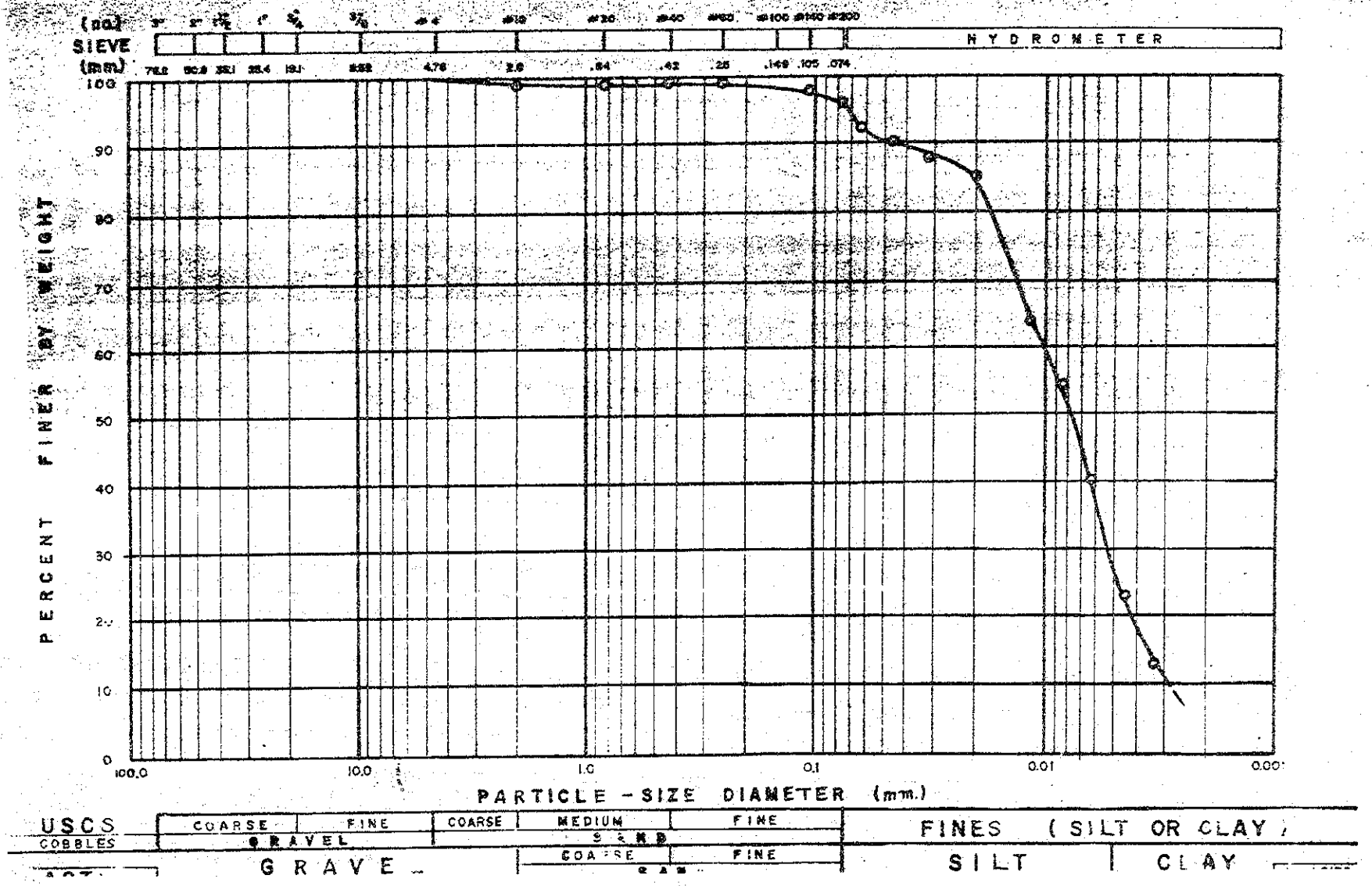
TECHNOTEST, INC.
SOIL TESTING LABORATORY
893 E. DE LOS SANTOS AVE.
QUEZON CITY, PHILIPPINES

PARTICLE-SIZE DISTRIBUTION CURVE

PROJECT: PUNTA SILUM DATE:

SAMPLE No: BH-4 # 5 DEPTH: 4.5-5.0 LOCATION: Manticao, Misamis

MOISTURE CONTENT: 48.01% SP. GR., Gs: 2.64 TECHNICIAN: DAS-FGE



D-4

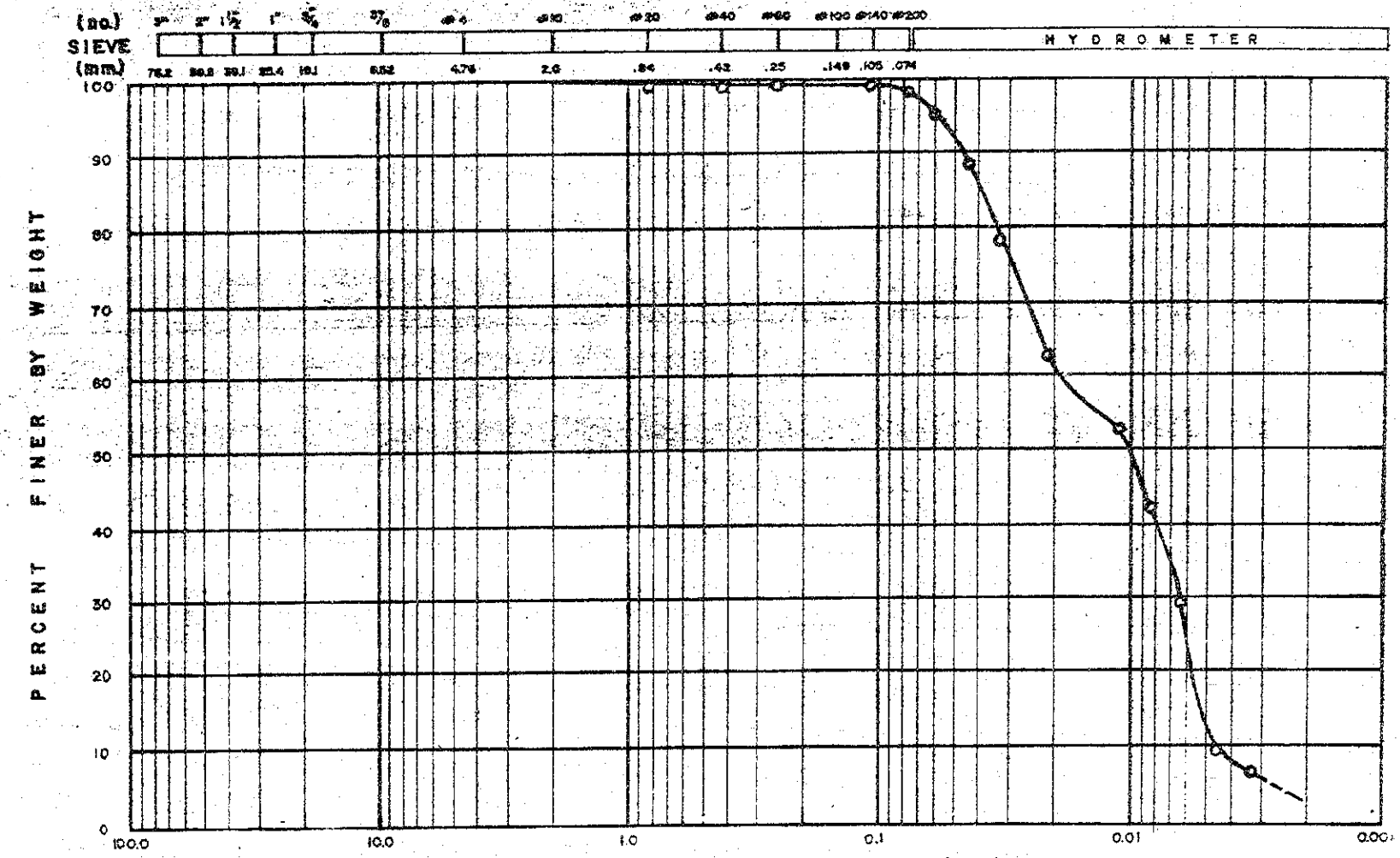
TECHNOTEST, INC.
SOIL TESTING LABORATORY
893 E. DE LOS SANTOS AVE.
QUEZON CITY, PHILIPPINES

PARTICLE-SIZE DISTRIBUTION CURVE

PROJECT: PUNTA SILUM DATE:

SAMPLE No: BH-4 #10 DEPTH: 9.5-10.0 LOCATION: Manticao, Misamis

MOISTURE CONTENT: 43.38% SP. GR., Gs: 2.62 TECHNICIAN: DAS-FGE



USCS						
COBBLES	GRAVEL		SAND			FINES (SILT OR CLAY)
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE	
	GRAVEL		SAND			SILT / CLAY
			COARSE	FINE		

TECHNOTEST, INC.

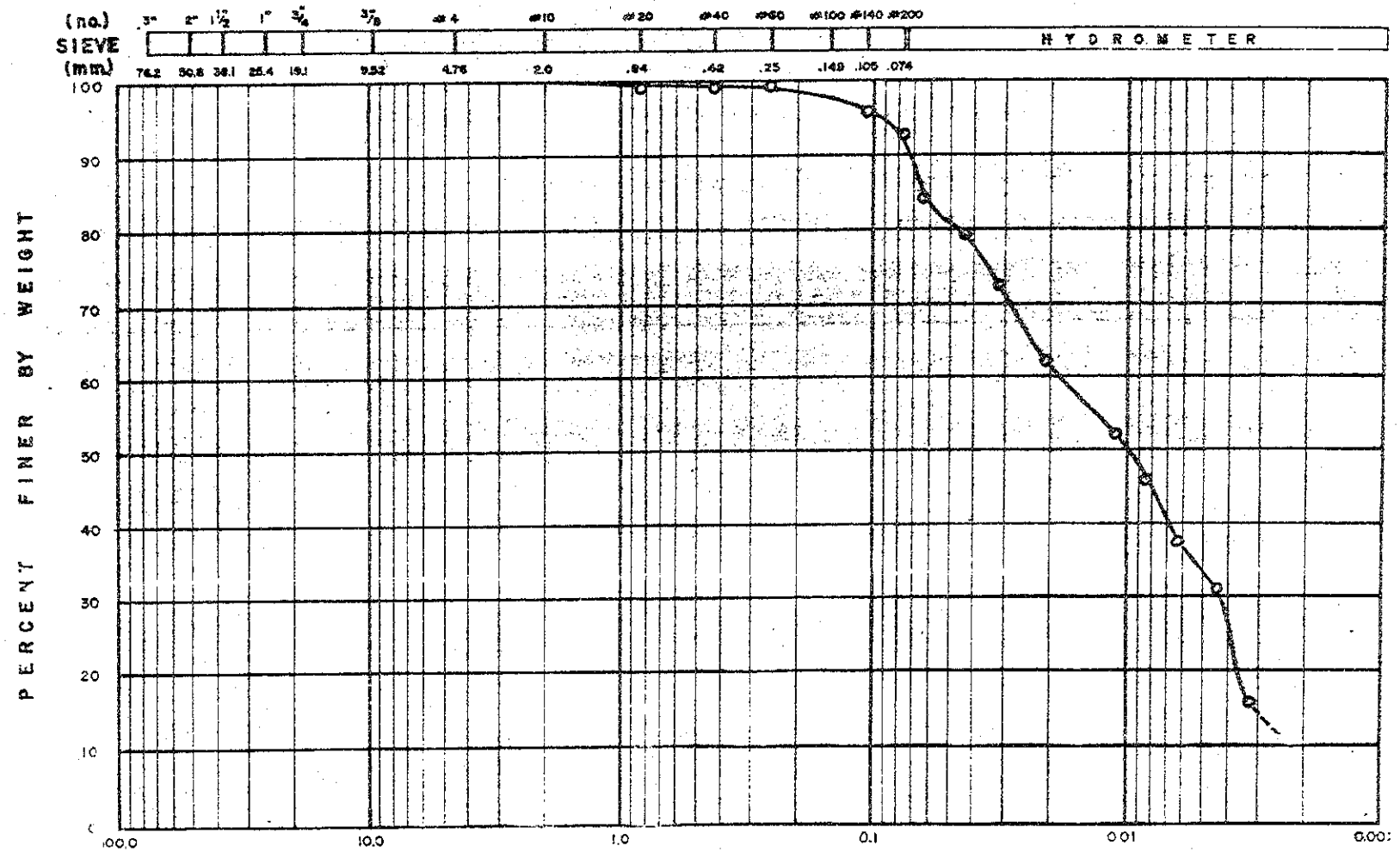
TECHNOTEST, INC.
SOIL TESTING LABORATORY
993 E. DE LOS SANTOS AVE.
QUEZON CITY, PHILIPPINES

PARTICLE-SIZE DISTRIBUTION CURVE

PROJECT: PUNTA SILUM DATE:

SAMPLE No: BH-4 # 15 DEPTH: 14.5-15.0 LOCATION: Manticao, Misamis

MOISTURE CONTENT: 40.60% SP. GR., Gs: 2.63 TECHNICIAN: DAS-FGE



USCS	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE	FINES (SILT OR CLAY)	
COBBLES	GRAVEL		SAND				
ASTM	GRAVEL		COARSE	FINE		SILT	CLAY
			SAND				COLLOIDS

[T-43]

JICA