

### 3. 面談者リスト

#### 1) 現地調査時 (平成2年10月13日～11月29日)

#### モルディヴ国政府関係者

##### 外務省 (Ministry of Foreign Affairs:MFA)

Mr. Mohamed Shihab	Director, Department of External Resources (DER) Ministry of Foreign Affairs (MFA)
Mr. Ali Rilwan	English Secretary, DER

##### 貿易公社 (State Trading Organization:STO)

Mr. Ibrahim Shakeeb	Director
---------------------	----------

##### 貿易公社 漁業プロジェクト実施局 (Fisheries Projects Implementation Department:FPID)

Mr. Mohamed Maniku	Deputy Director
Mr. Hassan Haleem	Assistant Director
Mr. Ibrahim Waseem	Manager
Mr. Adnan Ali	Technical and Operation Department
Mr. Abdul Sattar Moosa	Assistant Manager
Mr. Hussain Zameel	Asst. Personnel Officer
Mr. Edwardo S. Estoque	Management Consultant
Mr. Randy Jose	Technical Consultant

##### 貿易公社 フェリヴァル缶詰工場 (Felivaru Tuna Processing Plant:FTPP)

Mr. Abdul Fathah Hussain	Sr. Engineering Manager
Mr. Bill Burns	Engineering and Maintenance Manager
Mr. Edward Townsend	Production Manager

水產農業省 (Ministry of Fisheries and Agriculture:MFAG)

Mr. Jadullah Jameel            Director of Planning and Coordination  
Mr. Ali Naeem

公共事業勞動省 (Ministry of Public Works and Labour:MPWL)

Mr. Abdulla Shakeeb            Asst. Under-secretary  
Mr. Adam Saleem                Director  
   Maldives Transport and Contracting Co. Ltd.

教育省 (Ministry of Education)

Mr. Abdul Ghanee                Deputy Director  
   Vocational Training Centre

氣象庁 (Department of Meteorology)

Mr. Abdullahi Majeed            Director  
Mr. Ali Shareef                  Asst. Forecaster

環礁行政省 (Ministry of Atoll Administration)

Mr. Moosa Hassan                Senior Under-secretary

地方環礁庁 (Atoll Office)

Mr. Ali Moosa                    Atoll Chief of Lhaviyani  
  
Mr. Abdul Raheem A. Majeed    Atoll Chief of Meemu  
Mr. Mohamed Adam                Island Chief of Diggaru  
  
Mr. Ibrahim Maniku Dhon M.    Atoll Chief of Thaa  
Mr. Ibrahim Rasheed              Vice Atoll Chief of Thaa

Mr. Mohamed Abdulla	Asst. Atoll Chief of Laamu
Mr. Mohamed Jameel	Island Chief of Mabaidhoo
Mr. Abdulah Waheed	Island Chief of Maamenghoo
Mr. Achmed Hussain Fulhu	Island Chief of Mundoo

日本国政府関係者 (敬省略)

神崎 義雄 在スリランカ日本大使館 2等書記官

安木 秀夫 国際協力事業団 スリランカ事務所 所長

新納 宏 " " 所員

幸 伊作 青年海外協力隊 在モルディヴ調整員

尾崎 忠夫 STO所属冷凍母船 REMOARA 1号船長 宝幸水産(株)より出向

2) ドラフト説明時 (平成3年2月26日～3月10日)

モルディヴ国政府関係者

外務省 (Ministry of Foreign Affairs: MFA)

Mr. Mohamed Shihab                      Director, Department of External Resources (DER)  
   Ministry of Foreign Affairs (MFA)  
Mr. Mohamed Naseer                      Secretary, DER

貿易公社 (State Trading Organization: STO)

Mr. Ibrahim Shakeeb                      Director

貿易公社 漁業プロジェクト実施局 (Fisheries Projects Implementation Department: FPID)

Mr. Mohamed Maniku                      Deputy Director  
Mr. Hassan Haleem                      Assistant Director  
Mr. Ibrahim Waseem                      Manager  
Mr. Adnan Ali                              Technical and Operation Department

公共事業労働省 (Ministry of Public Works and Labour: MPWL)

Mr. Maizan Ibrahim Maniku              Director of Public Works  
Mr. Hussain Zahir

計画環境省 (Ministry of Planning and Environment: MPE)

Mr. Mohamed Saeed  
Mr. Hussain Shihab

国連開発計画 (UNDP) モルディヴ事務所

Mr. Youssef M. Rashad

Deputy Resident Representative

日本国政府関係者 (敬省略)

久保田 英 在スリランカ日本大使館 2等書記官

安木 秀夫 国際協力事業団 スリランカ事務所 所長

新納 宏 " " 所員

幸 伊作 青年海外協力隊 在モルディヴ調整員

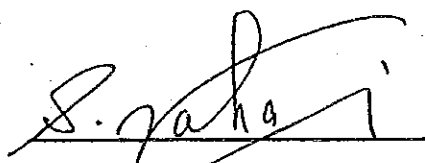
4. 討議議事録

MINUTES OF DISCUSSION  
OF  
THE BASIC DESIGN STUDY  
ON THE PROJECT FOR COASTAL FISHERIES PROMOTION  
IN THE REPUBLIC OF MALDIVES

In response to the request of the Government of the Republic of Maldives, the Government of Japan decided to conduct a basic design study (the Study) on the Project for Coastal Fisheries Promotion and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA). JICA sent to the Republic of Maldives the Study Team headed by Mr. Shinya NAKAI, Director for Second Basic Design Study Division, Grant Aid Design and Study Department, JICA, from October 13 to 25, 1990. The Team had a series of discussions on the Project with the officials concerned of the Government of Maldives and conducted field survey.

As a result of the discussions, both parties agreed the fundamental factors for conducting the Study as attached herewith.

Male', October 24, 1990.



Shinya Nakai  
Leader,  
Basic Design Study Team  
Japan International  
Cooperation Agency (JICA)  
JAPAN



Mohamed Shihab  
Director of External Resources  
Ministry of Foreign Affairs  
Republic of Maldives

## ATTACHMENT

### 1. Definition of the Project

The Project is composed of following two (2) components:

1. Infrastructure
2. Refrigeration Complex

### 2. Objective of the Project

The objective of the Project is to promote the coastal fisheries in the southern area which covers Laamu, Thaa, Meemu and Dhaalu Atoll through the establishment of the most appropriate fishery related facilities to be recommended by the Study.

### 3. Organization

Executing Agency: Ministry of Foreign Affairs (MFA)  
Implementing Agency: State Trading Organization (STO)

### 4. Project site

The site of the Project is located at the Maandhu Island in Laamu Atoll as shown in ANNEX - 1.

### 5. Major items requested by the Government of Maldives for the Project

The outline of the facilities and major equipments is shown in the ANNEX - 2.

### 6. Japan 's Grant Aid Program

The Government of Maldives has understood the system of Japn's Grant Aid Program explained by the Team, which includes a principle and the role of the Japanese consultants and Japanese firms for the implementation of the Project.

### 7 . Provision of Necessary Buduget and Personnel

The Government of Maldives will assure the necessary budget and perssonel for the operation and maintance of the facilities and equipment provided, on condition that the Grant Aid by the Goverment of Japan is extended to the Project.

8. Measures to be taken by the Government of Maldives

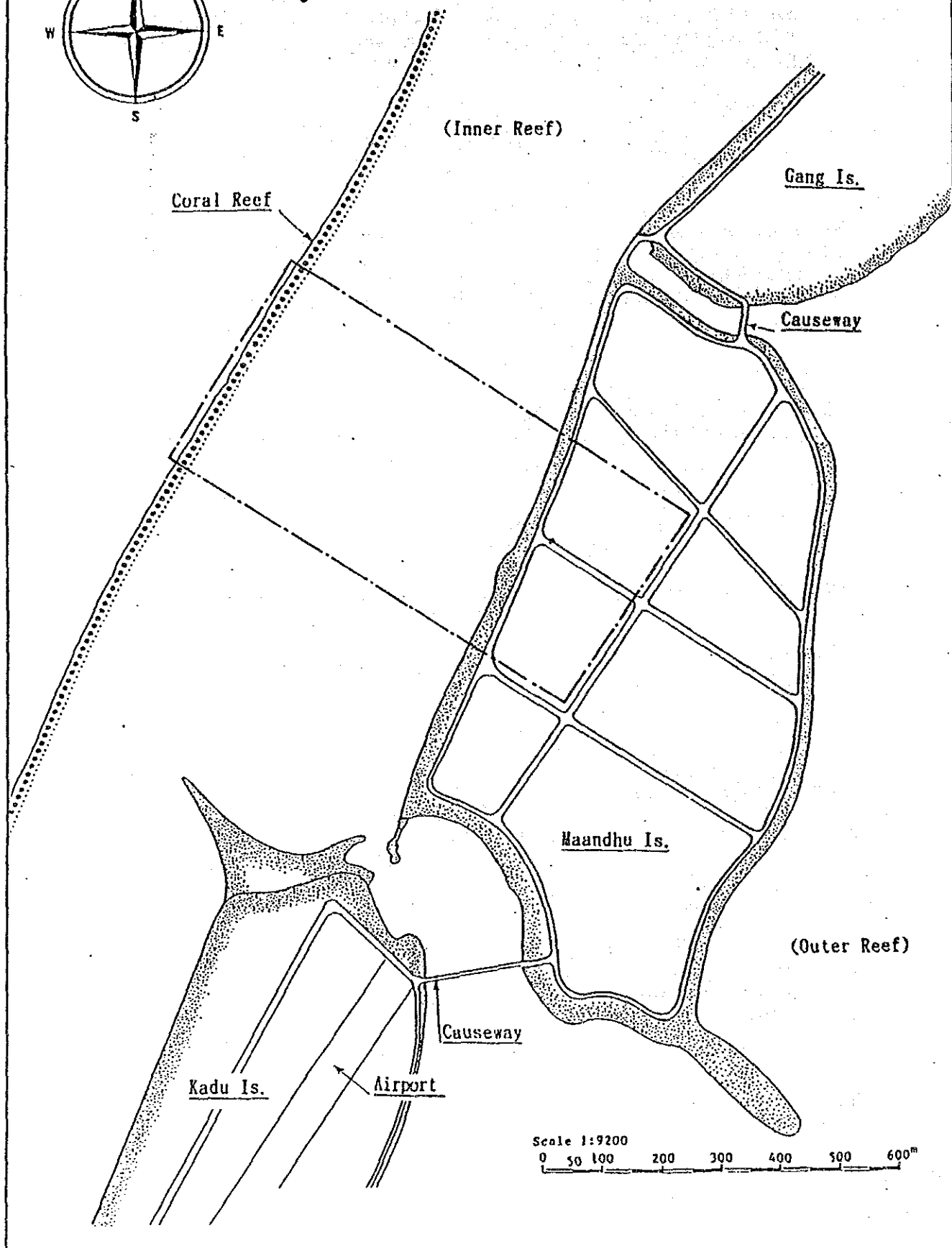
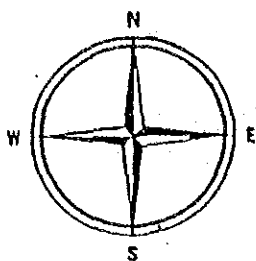
The Government of Maldives will take necessary measures as listed in ANNEX - 3 , on condition that the Grant Aid by the Government of Japan would be extended to the Project.

*(Handwritten mark)*

*(Handwritten mark)*



Project Site Location Map



Scale 1:9200  
0 50 100 200 300 400 500 600<sup>m</sup>

3.2

ANNEX - 2

Request made by the Gvoerment of Maldives

1. Infrastructure

- Wharf
- Breakwater
- Channel

2. Refrigration Facilities

- Freezer
- Cold Storage
- Ice Plant/Storage
- Power Supply
- Water Supply
- Administration Office

3. Others

- Fish Handling Equipment
- Fuel Oil Supply Facility for Fishing Boats
- Working Boat.

*L. J.*

*182*

ANNEX - 3

Necessary measures to be taken by the Government of Maldives:

1. To secure the site for the Project.
2. To clear and reclaim the site prior to the commencement of the construction work.
3. To ensure prompt unloading, tax exemption and customs clearance of the Project goods at the port and/or airport of disembarkation in the Maldives.
4. To accord Japanese national whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contracts such facilities as may be necessary for their entry into the Republic of Maldives and stay therein for the performance of their work.
5. To exempt Japanese national from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Republic of Maldives with respect to the supply of the products and services under the verified contracts.
6. To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment provided under the Grant Aid.
7. To bear all the expenses other than those to be borne by the Grant Aid necessary for the execution of the Project.

*S. J.*

*MS*

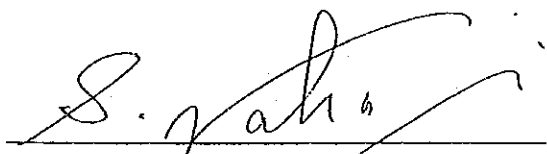
MINUTES OF DISCUSSIONS  
THE BASIC DESIGN STUDY  
ON THE PROJECT FOR COASTAL FISHERIES PROMOTION  
IN THE REPUBLIC OF MALDIVES

In October 1990, the Japan International Cooperation Agency (JICA) dispatched the Basic Design Study Team on the Project for Coastal Fisheries Promotion (the Project), and through a series of discussions, field survey and technical examination of the results in Japan, has designed the appropriate plan for the Project and prepared the Draft Report of the Basic Design Study.

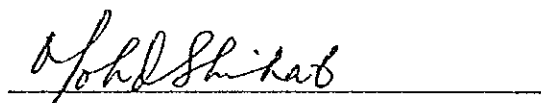
In order to explain and to consult on the contents of the Draft Report, JICA sent a team, headed by Mr. Shinya NAKAI, Director of the Second Basic Design Study Division, Grant Aid Design and Study Department, JICA, from March 2nd to 9th, 1991.

As a result of the discussions and field survey, both parties confirmed the main items described on the Attachment.

Male', March 6, 1991



Mr. Shinya Nakai  
Team Leader  
Draft Report Explanation Team  
Japan International  
Cooperation Agency (JICA)  
Japan



Mr. Mohamed Shihab  
Director of External Resources  
Ministry of Foreign Affairs  
Republic of Maldives

## ATTACHMENT

### 1. Contents of Draft Report

The Government of Maldives has agreed and accepted, in principle, the contents described in the Draft Report proposed by the Team.

However, the layout of the fishing port facilities and the capacity of the refrigeration facilities are modified as follows.

- (1) Layout of the fishing port facilities is shown in Annex-I by reason of easy fish handling .
- (2) Capacity of the refrigeration facilities to be designed is 20 tons/day for Brine Freezer, 300 tons for Cold Storage, 5 tons/day for Ice Making Plant and 30 tons for Ice Storage for urgent requirement.
- (3) The Government of Maldives intends to install an additional requirement of the Refrigeration Complex by its own effort for the next stage.

### 2. Fish Handling Equipment and Working Boat(s)

The Government of Maldives will procure the fish handling equipment such as forklifts, truck crane, fish containers, etc. and working boat(s) to be utilized for transportation of frozen fish to the reefer vessel.

### 3. Project Site

The Government of Maldives reconfirmed that the Maandhu Island has been selected as the Project Site through due governmental formality.



#### 4. Project Implementation

The Government of Maldives assured to provide the personnel and the operation cost necessary for the implementation of the Project.

#### 5. Environmental Aspects

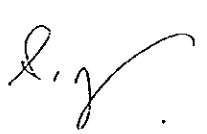
The Government of Maldives confirmed that the construction including harbour dredging and the implementation of the Project are acceptable from the environmental point of view except for the coral mining.

#### 6. Japan's Grant Aid System

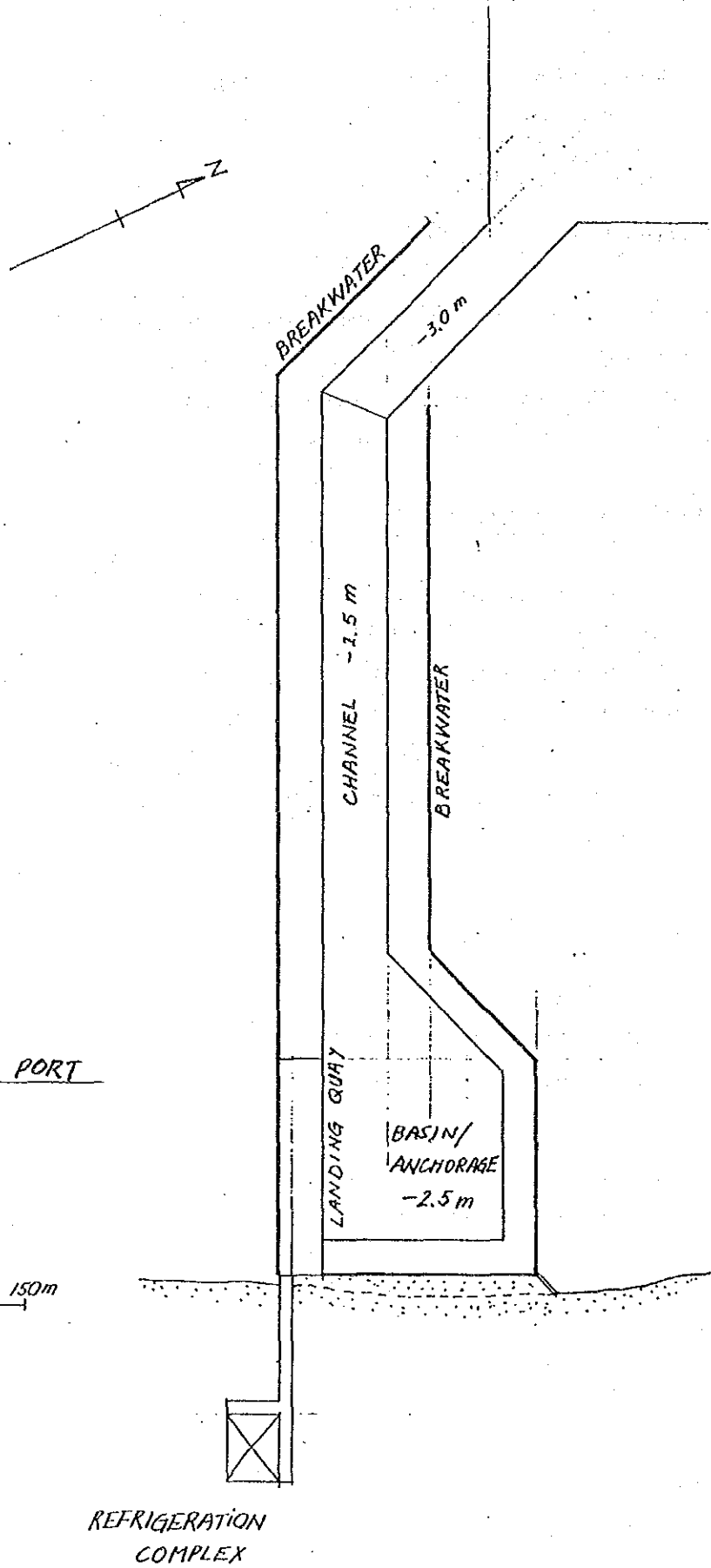
- (1) The Government of Maldives has understood the system of Japanese Grant Aid explained by the Team.
- (2) The Government of Maldives will take the necessary measures, described in Annex II, for smooth implementation of the Project on condition that the Grant Aid assistance by the Government of Japan is extended to the Project.

#### 7. Further Schedule

The Team will make the Final Report in accordance with the confirmed items and send to the Government of Maldives by the beginning of July, 1991.



ANNEX I



LAYOUT OF FISHING PORT

0 50 100 150m

SCALE = 1 : 3,000

*Signature*

REFRIGERATION  
COMPLEX

*Handwritten mark*

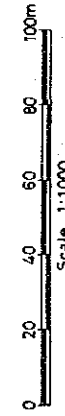
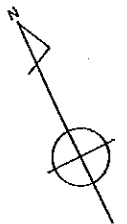
ANNEX II

Necessary measures to be taken by the Government of Maldives:

1. To secure the site for the Project.
2. To clear and reclaim the site prior to the commencement of the construction work.
3. To ensure prompt unloading, tax exemption and customs clearance of the Project goods at the port and/or airport of disembarkation.
4. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and services under the verified contracts such facilities as may be necessary for their entry into the Republic of Maldives and stay therein for the performance of their work.
5. To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Republic of Maldives with respect to the supply of the products and services under the verified contracts.
6. To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment provided under the Grant Aid.
7. To bear all the expenses other than those to be borne by the Grant Aid necessary for the execution of the Project.



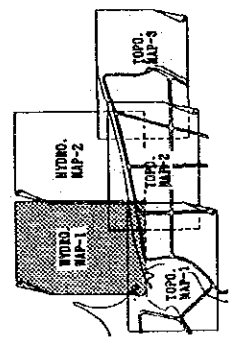
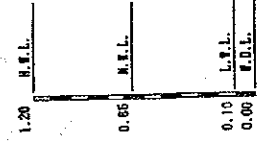
## 5. 自然条件調査データ



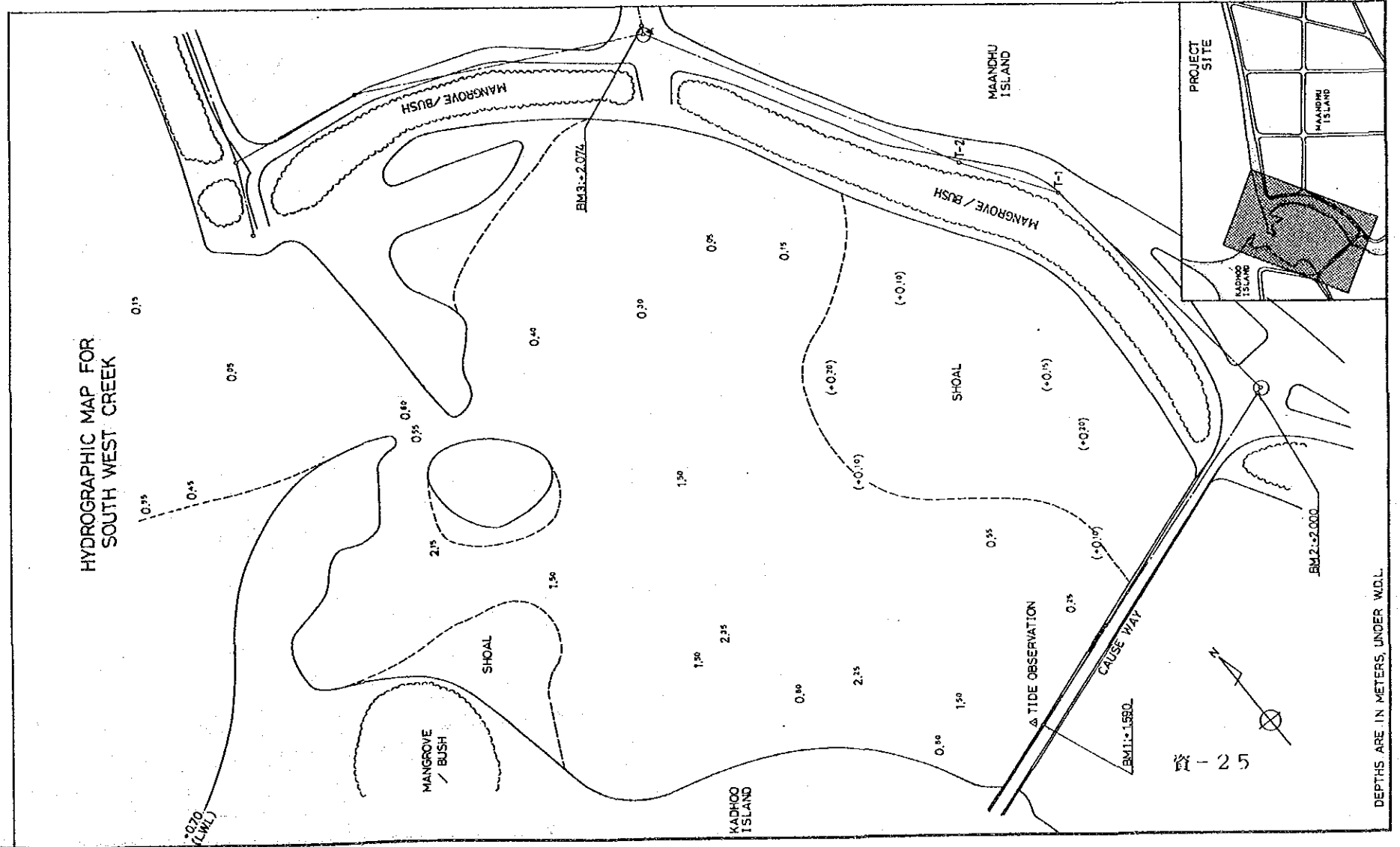
Scale 1:1000

DEPTHS ARE IN METERS, UNDER W. D. L.

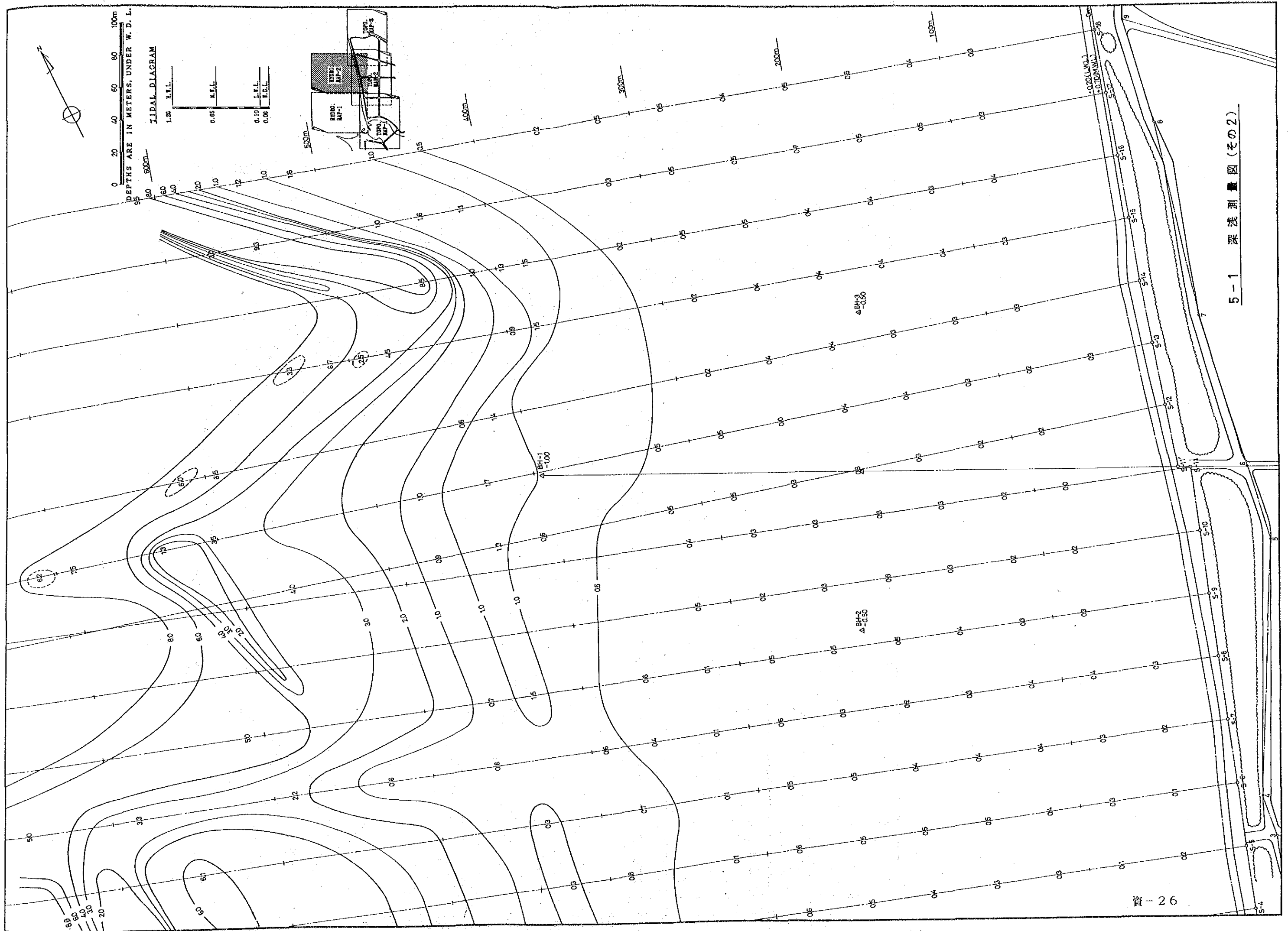
TIDAL DIAGRAM



5-1 深淺測量圖 (その1)

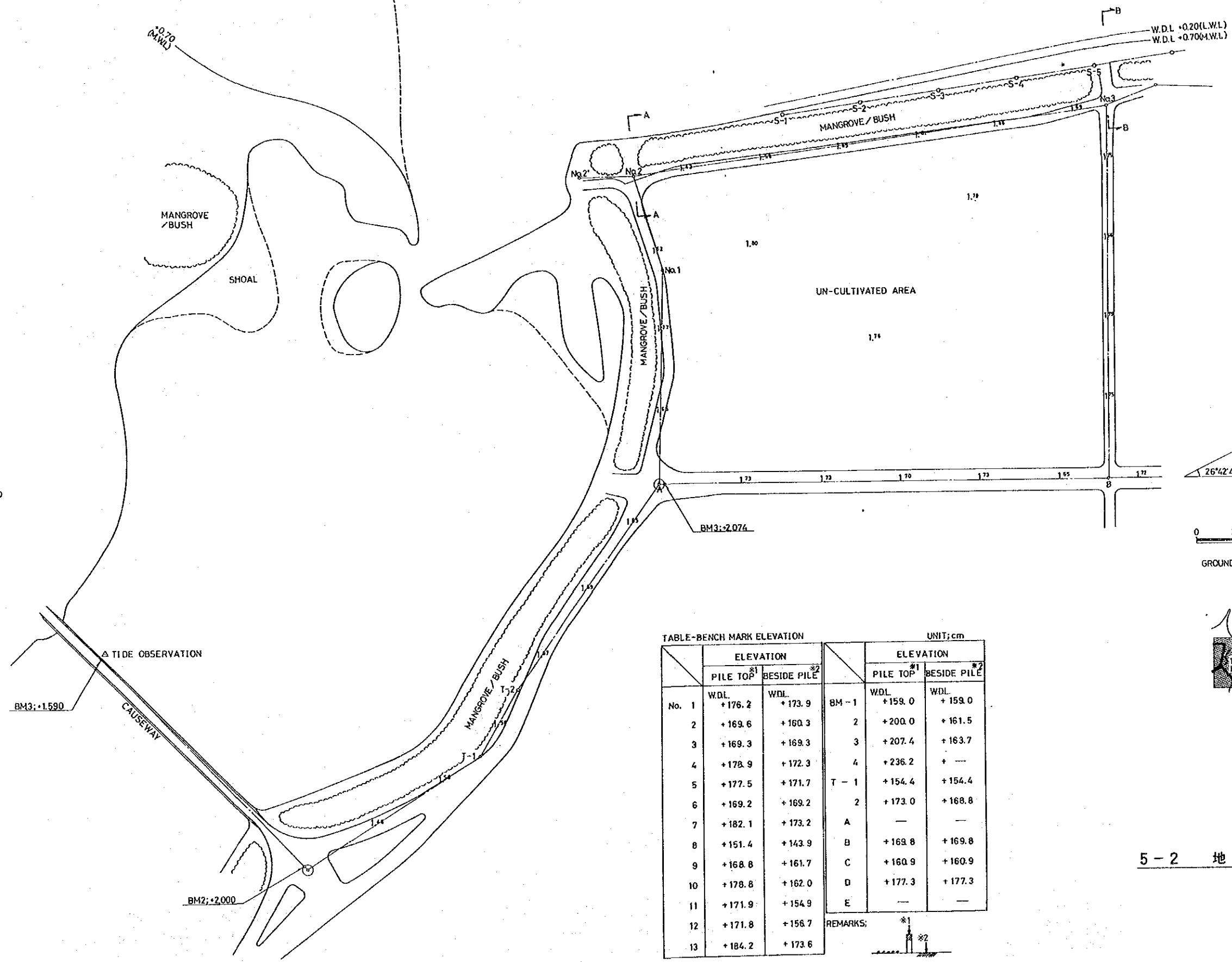


DEPTHS ARE IN METERS, UNDER W.D.L.



5-1 深淺測量圖(その2)

KADHOO ISLAND



W.D.L +0.20(L.W.L)  
W.D.L +0.700(L.W.L)

0 20 40 60 80 100m  
Scale 1:1000  
GROUND HEIGHTS ARE IN METERS, ABOVE W.D.L.

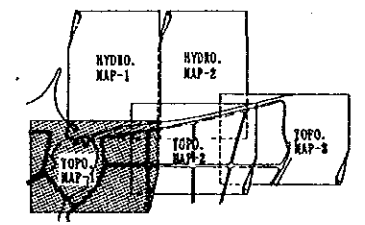


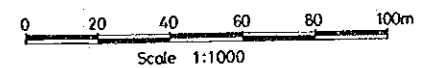
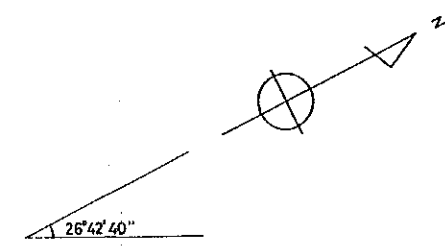
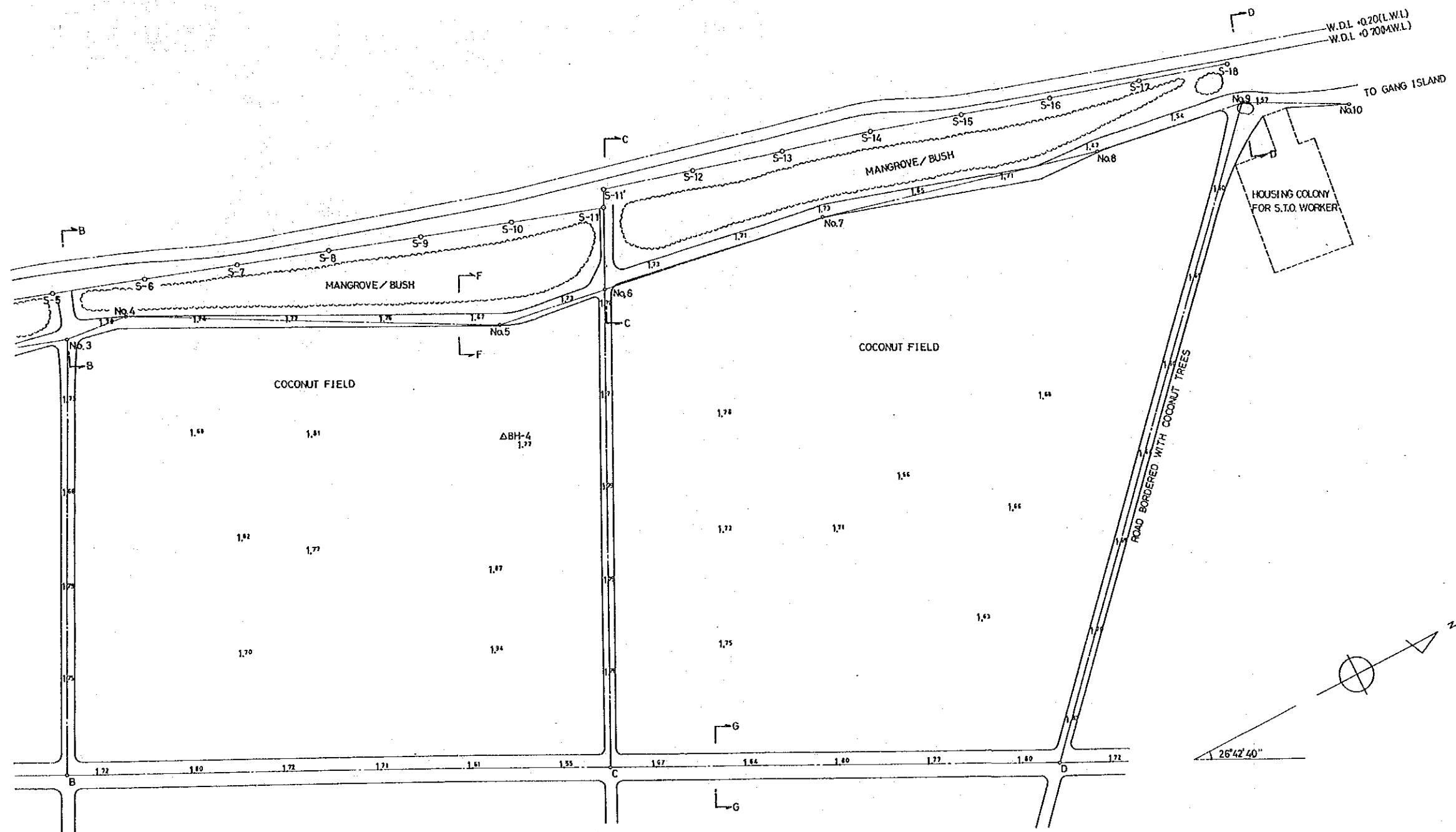
TABLE-BENCH MARK ELEVATION

No.	ELEVATION		No.	ELEVATION	
	PILE TOP #1	BESIDE PILE #2		PILE TOP #1	BESIDE PILE #2
	W.D.L.	W.D.L.		W.D.L.	W.D.L.
1	+176.2	+173.9	BM - 1	+159.0	+159.0
2	+169.6	+160.3	2	+200.0	+161.5
3	+169.3	+169.3	3	+207.4	+163.7
4	+178.9	+172.3	4	+236.2	—
5	+177.5	+171.7	T - 1	+154.4	+154.4
6	+169.2	+169.2	2	+173.0	+168.8
7	+182.1	+173.2	A	—	—
8	+151.4	+143.9	B	+169.8	+169.8
9	+168.8	+161.7	C	+160.9	+160.9
10	+178.8	+162.0	D	+177.3	+177.3
11	+171.9	+154.9	E	—	—
12	+171.8	+156.7			
13	+184.2	+173.6			

REMARKS:

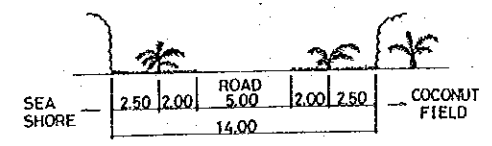


5-2 地形測量図(その1)

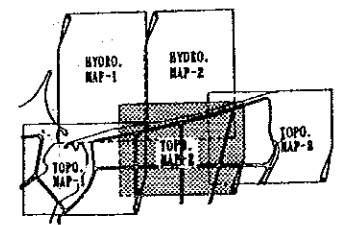
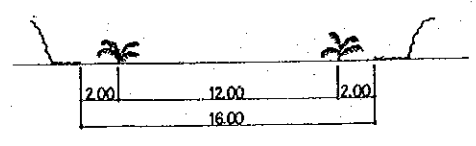


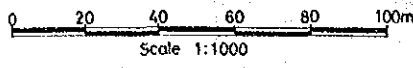
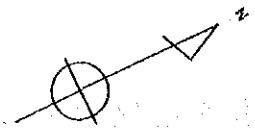
Scale 1:1000  
GROUND HEIGHTS ARE IN METERS, ABOVE W.D.L.

SECTION F-F  
(COASTAL ROAD)

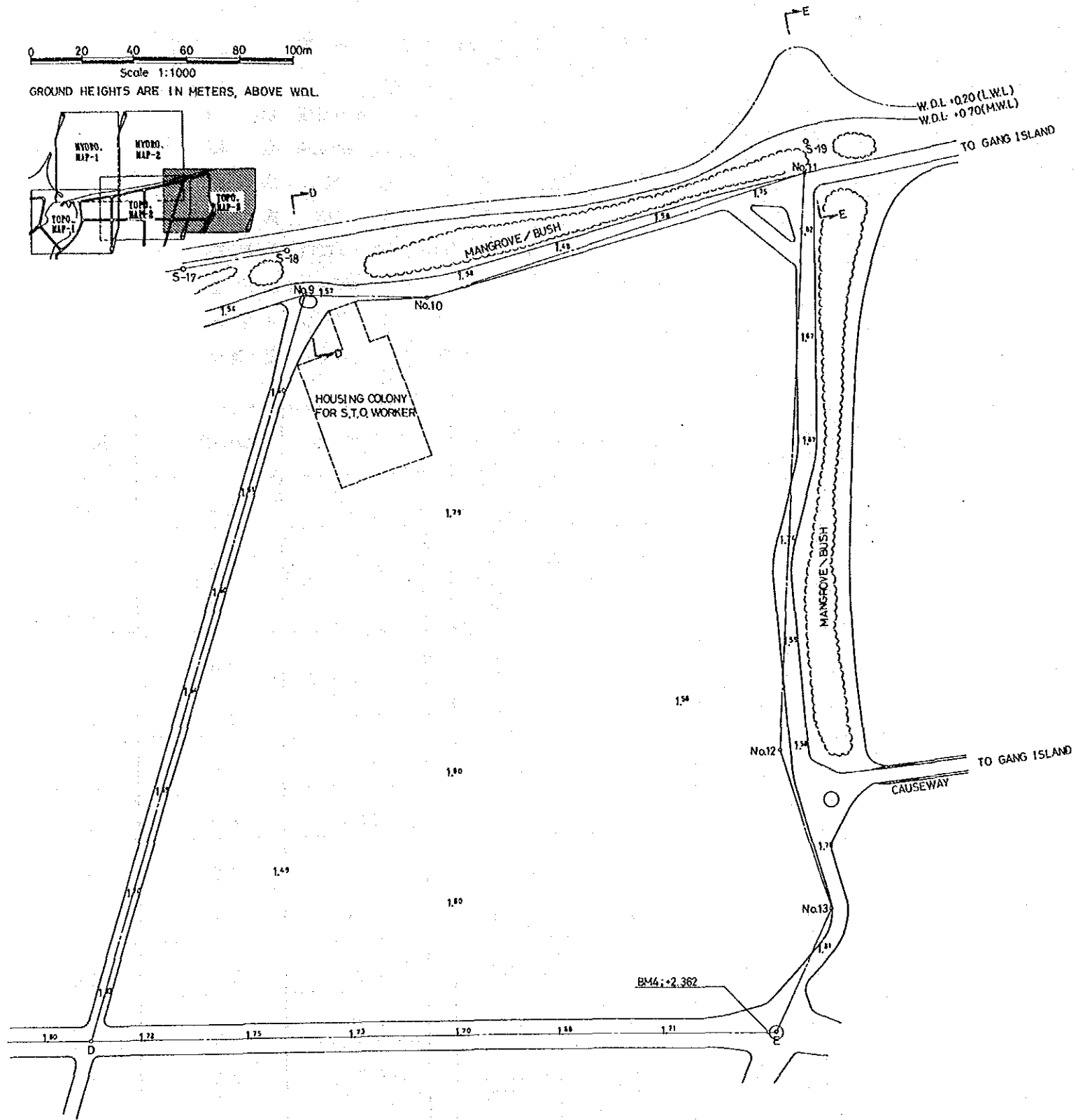
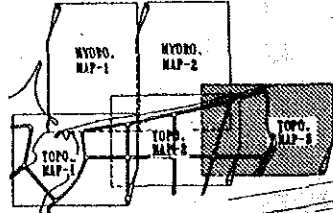


SECTION G-G  
(CENTER ROAD)



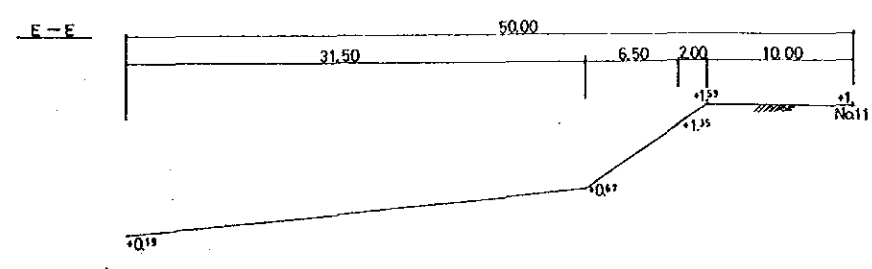
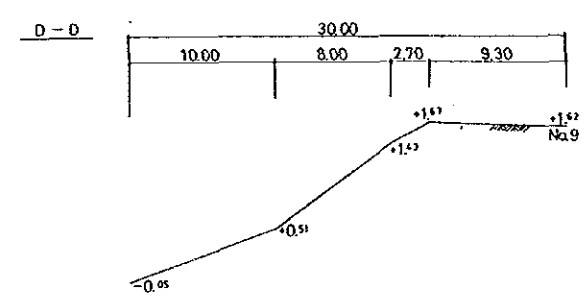
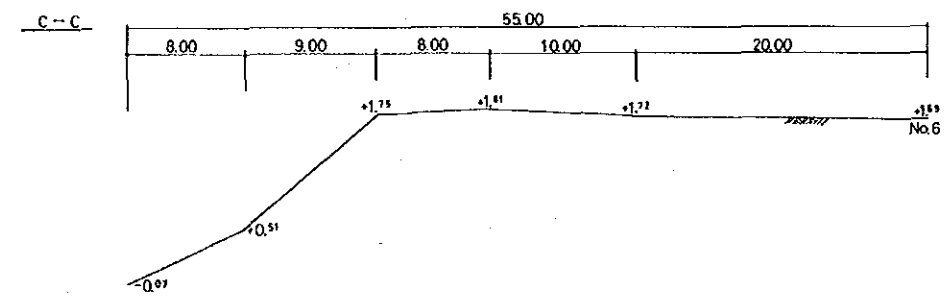
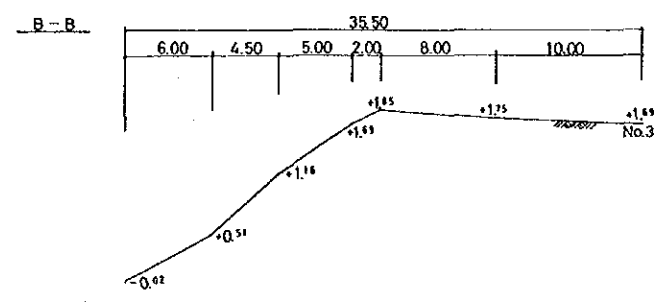
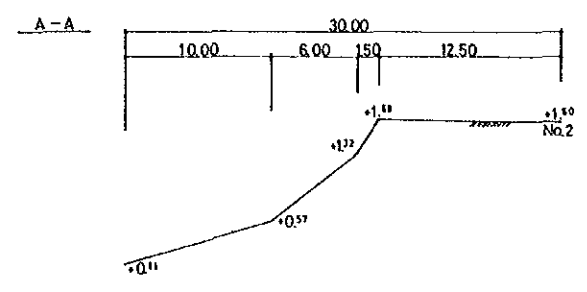


GROUND HEIGHTS ARE IN METERS, ABOVE W.D.L.



CROSS SECTION OF COASTAL LINE

Scale H: 1:250  
V: 1:400



5-2 地形測量図(その3)



5-3 潮位観測結果

表 潮汐 1ヶ月調和分解成果表

海 域: Maldives

測 点: Maandhu Island

緯 度: 1° 52' 0" N

経 度: 73° 32' 0" E

観測期間: 1990年 10月 19日 ~ 1990年 11月 19日

基準時: -5.0時

基準面: C. D. L.

計算手法: 1ヶ月 T. I. 法

分 潮	振 幅 (cm)	運 角 (。)	分 潮	振 幅 (cm)	運 角 (。)
Mm	1.8	291.1	K2	3.6	65.1
MSf	1.9	345.3	2SM2	2.0	313.3
Q1	1.4	71.1	MO3	0.6	79.3
O1	6.0	69.8	M3	0.5	91.1
M1	0.2	75.7	MK3	0.7	63.6
K1	9.9	60.2	MN4	0.4	317.6
J1	0.8	76.8	M4	0.9	351.6
OO1	0.6	56.9	SN4	0.1	7.4
P1	3.3	60.2	MS4	0.9	31.9
$\mu$ 2	1.0	25.4	2MN6	0.2	102.9
N2	3.7	10.0	M6	0.4	255.8
$\nu$ 2	0.7	10.0	MSN6	0.2	239.4
M2	25.6	28.7	2MS6	0.1	297.8
L2	2.0	51.3	2SM6	0.2	275.8
S2	13.3	65.1	A0	65.6	



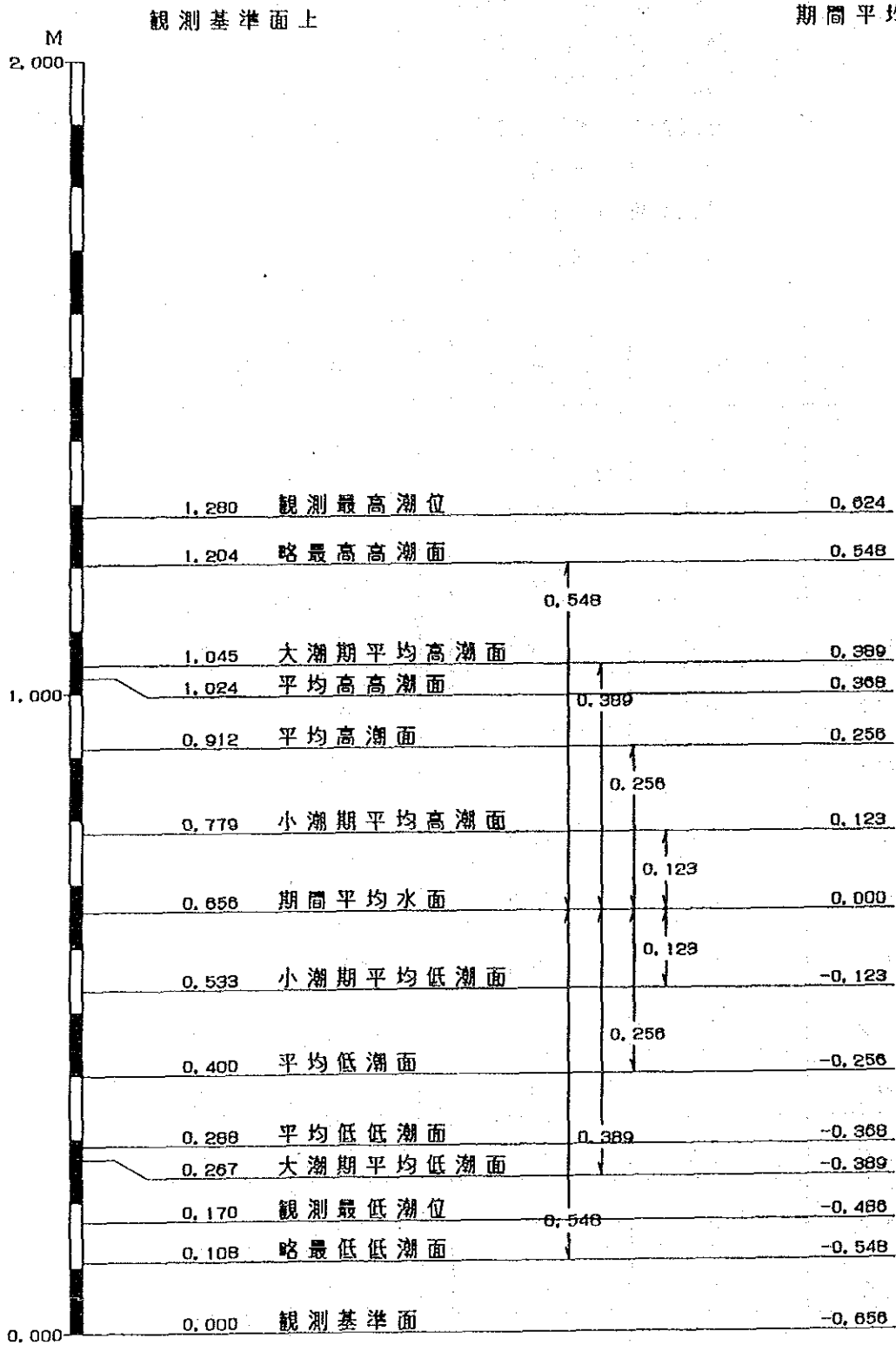
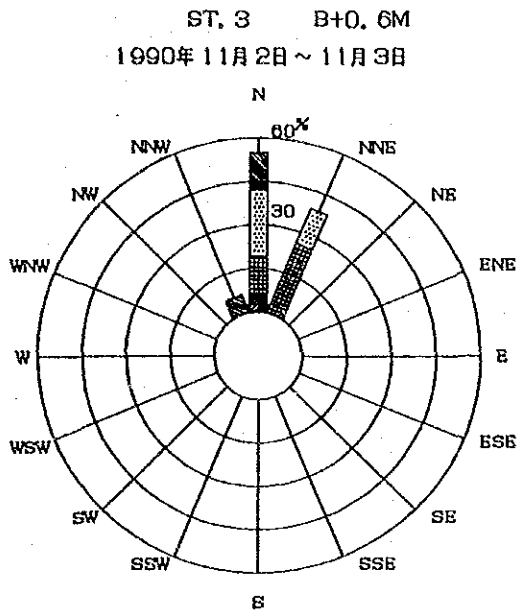


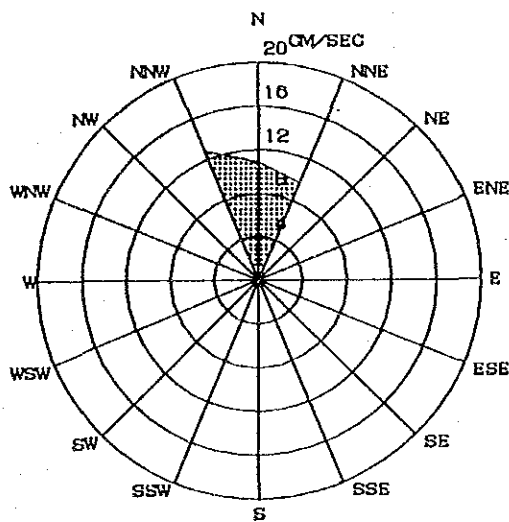
圖 潮位關係圖 \* Maldives

5-4 潮流觀測結果

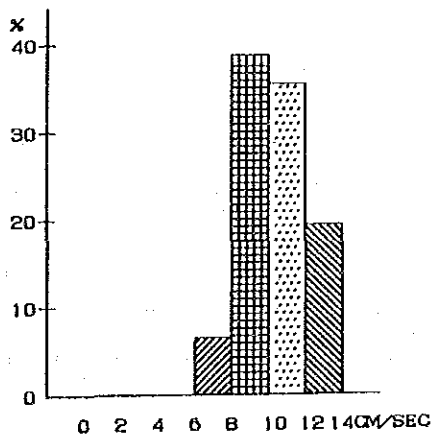
流向頻度圖



平均流速出現圖



流速別頻度圖



資-32

圖 流況頻度圖

地名：MALDIVES  
1990年11月

測点：3

観測層：B+C.6

2日

3

4

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0

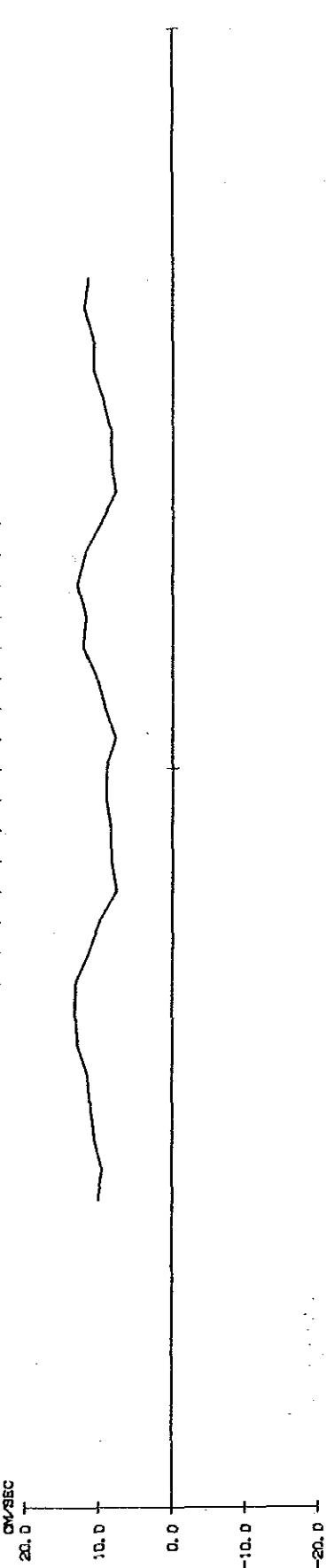
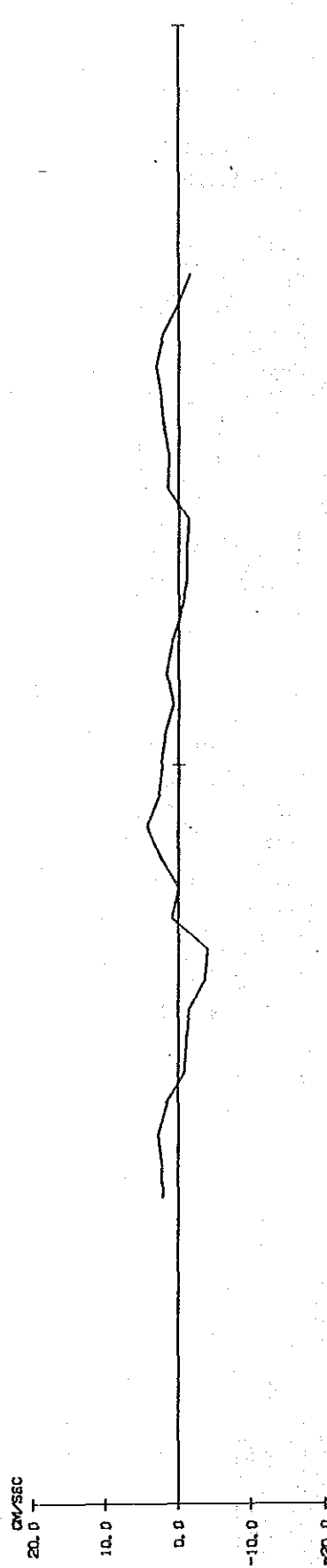


図 - 3.3

東方分速



20.0 N  
10.0  
0  
10.0  
20.0 S

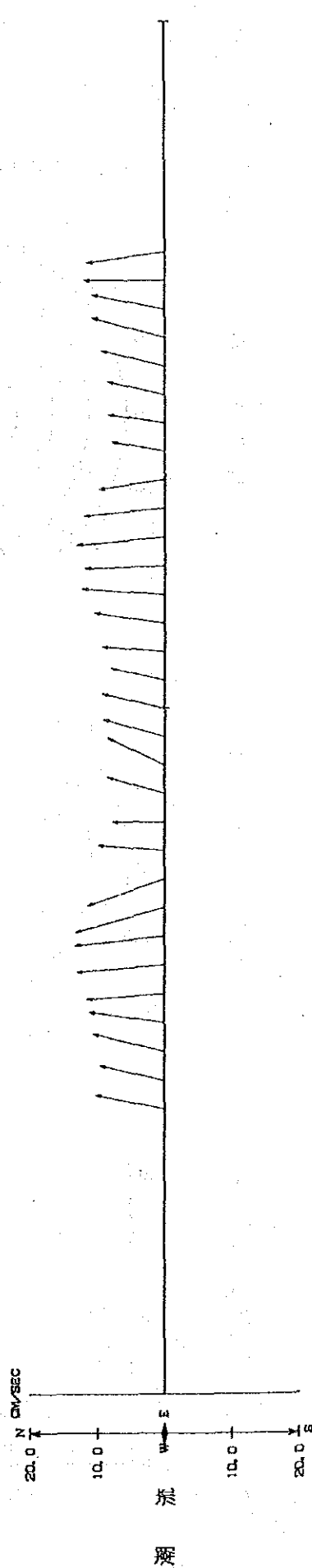


表 測 得 最 大 流 速 值 表

測 点	觀測層	主流向	主流向側最大流速			反主流向側最大流速		
			發生時刻	流速	流向	發生時刻	流速	流向
			月 日	cm/sec	°	月 日	cm/sec	°
3	B+0.6	15	11 2 17: 0	13.6	344			

潮流 1昼夜調和分解成果表

場所 : MALDIVES

測点 : 3

位置 : 東経 73° 32' 0"

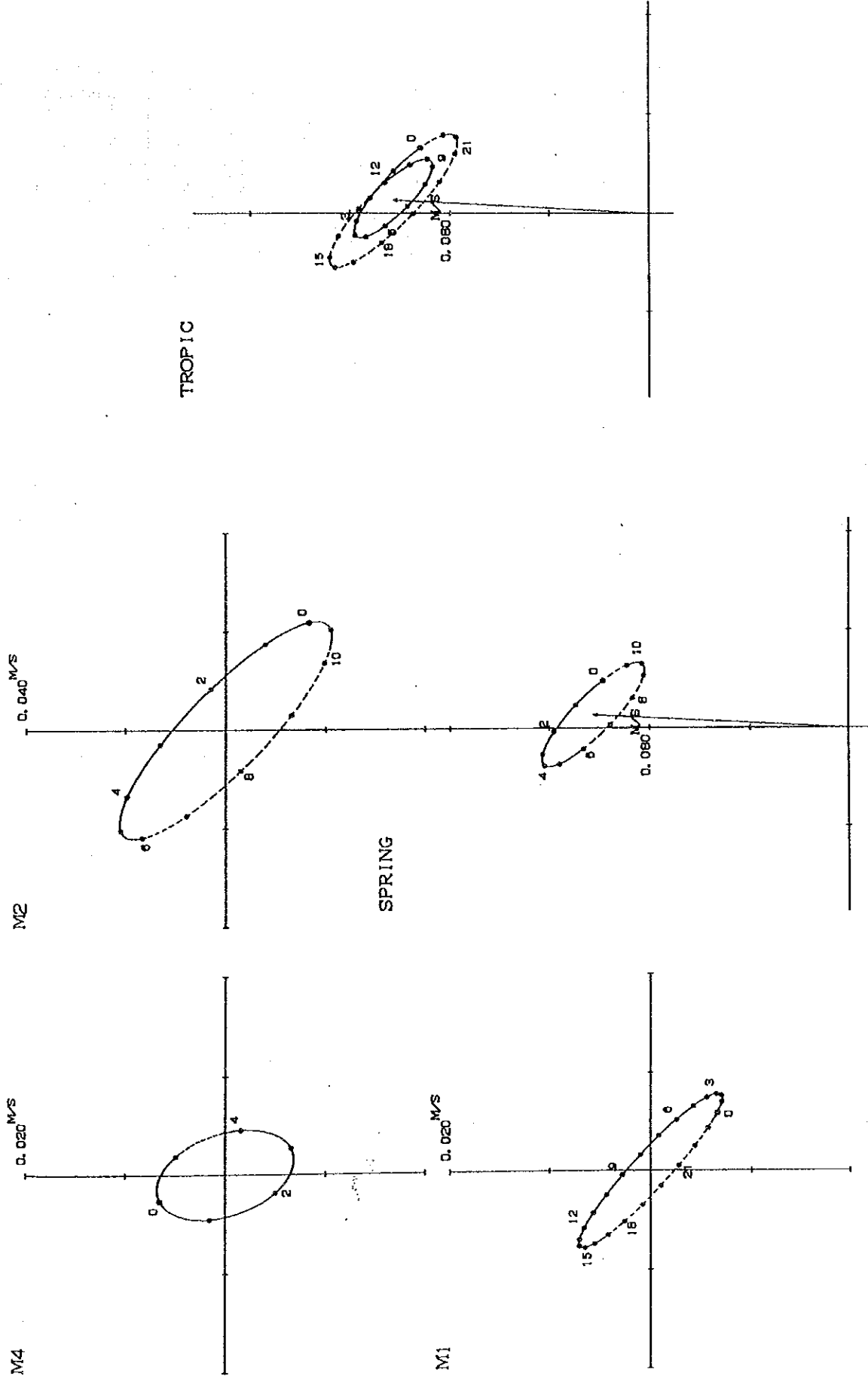
北緯 1° 52' 0"

観測層 : B+0.6 m

観測年月日 : 1990年 11月 2日 ~ 11月 3日

測定器 : 電磁流速計 (ACN-16M)

分潮	北方分速		東方分速		精 円 要 素						主 流 向	
					長 軸			短 軸			313°	
	流 速 cm/sec	運角	流 速 cm/sec	運角	方 向	流 速 cm/sec	運角	方 向	流 速 cm/sec	運角	流 速 cm/sec	運角
M2	1.4	129	1.4	339	314	1.9	145	44	0.5	55	1.9	145
S2	0.7	166	0.7	17	314	1.0	182	44	0.3	92	1.0	182
K2	0.2	166	0.2	17	314	0.3	182	44	0.1	92	0.3	182
N2												
K1	0.4	197	0.5	37	312	0.6	208	42	0.1	118	0.6	208
O1	0.3	206	0.3	46	312	0.4	217	42	0.1	127	0.4	216
P1	0.1	197	0.2	37	312	0.2	208	42	0.0	118	0.2	208
Q1												
M4												
MS4												
A0	10.3		0.5		10.3			3			6.7	



潮流楕円の0時は月の子午線上経過時を示す  
 SPRINGの0時はモデルタイプの高潮時を示す  
 TROPICの0時はモデルタイプの高潮時を示す  
 観測日 1990年11月2日～11月3日

MALDIVES 3 B+0.6M

図 潮流楕円図

潮流構円要素表 (1昼夜資料)

MALDIVES

測点 観測層	観測日 月 齡	軸	M1			M2			M4			Constant	
			$\theta$	V cm/s	H h	$\theta$	V cm/s	H h	$\theta$	V cm/s	H h	$\theta$	V cm/s
3 B+0.6	年 月 90 11 日 ~ 日 2 3 15.1	L	312	1.0	14.2	314	3.0	5.3	341	0.7	5.9	3	10.3
		S	42	0.2	8.2	44	0.8	2.3	71	0.4	4.4		
		S/L	0.17			0.27			0.58				

## 6. 設計波の推算





## 設計風速の推定

NW～SW ly Winds Season の最大風速はこの期間の風速の頻度分布特性が分かれば、その間の平均風速と特定な風速の頻度とからおおよそその値が推定できる。Siteにおける頻度分布は表-2に示されているので、これを片対数グラフにプロットすると図-1のようになる。

図-1の縦軸は累積頻度、横軸は風速である。分布曲線を見ると頻度60%以下はおおむね直線になっている。平均風速の出現頻度はほぼ50%となるので、他に1点が決まれば2点を結ぶ直線を引き、年に1回出現する頻度を与えることにより、W-ly Windsの年最大風速が推定できる。ここで1回は半日位（頻度は0.14）が適当と考えられる。

次表に1983～1989の平均風速とGale (V = 26 Kts) の出現率及びそれらを片対数グラフにプロットして推定した各年の最大風速を示す。

表-2 各年の最大風速 (Kts)

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
$\bar{V}$ Kts	8.0	9.6	9.3	7.3	5.8	8.3	8.8	
Gale %	0.93	0.82	1.87	1.05	0.47	0.58	0.70	
$V_{max}$ Kts	35	33	40	38	33	32	32	39*

表-3の値を小さい順に並べると次表のようになる。標本数は少ないが、表-3の値をグンベルの確率紙にThomas plotsをすると図-2のようになる。この図から設計風速として30年の期待値をとると、

$$\begin{aligned} \text{設計風速 } V_{max} &= 45 \text{ Kts} \\ &= 23 \text{ m/sec} \end{aligned}$$

表-3 最大風速の順位表

順位	確率	最大風速 (Kts)
1	0.11	32
2	0.22	32
3	0.33	33
4	0.44	33
5	0.55	35
6	0.66	38
7	0.77	39
8	0.88	40

$$\text{確率} = 1 / N + 1$$

圖-1 風速出現頻度分布

Hadummati  
Apr ~ Oct. 1990

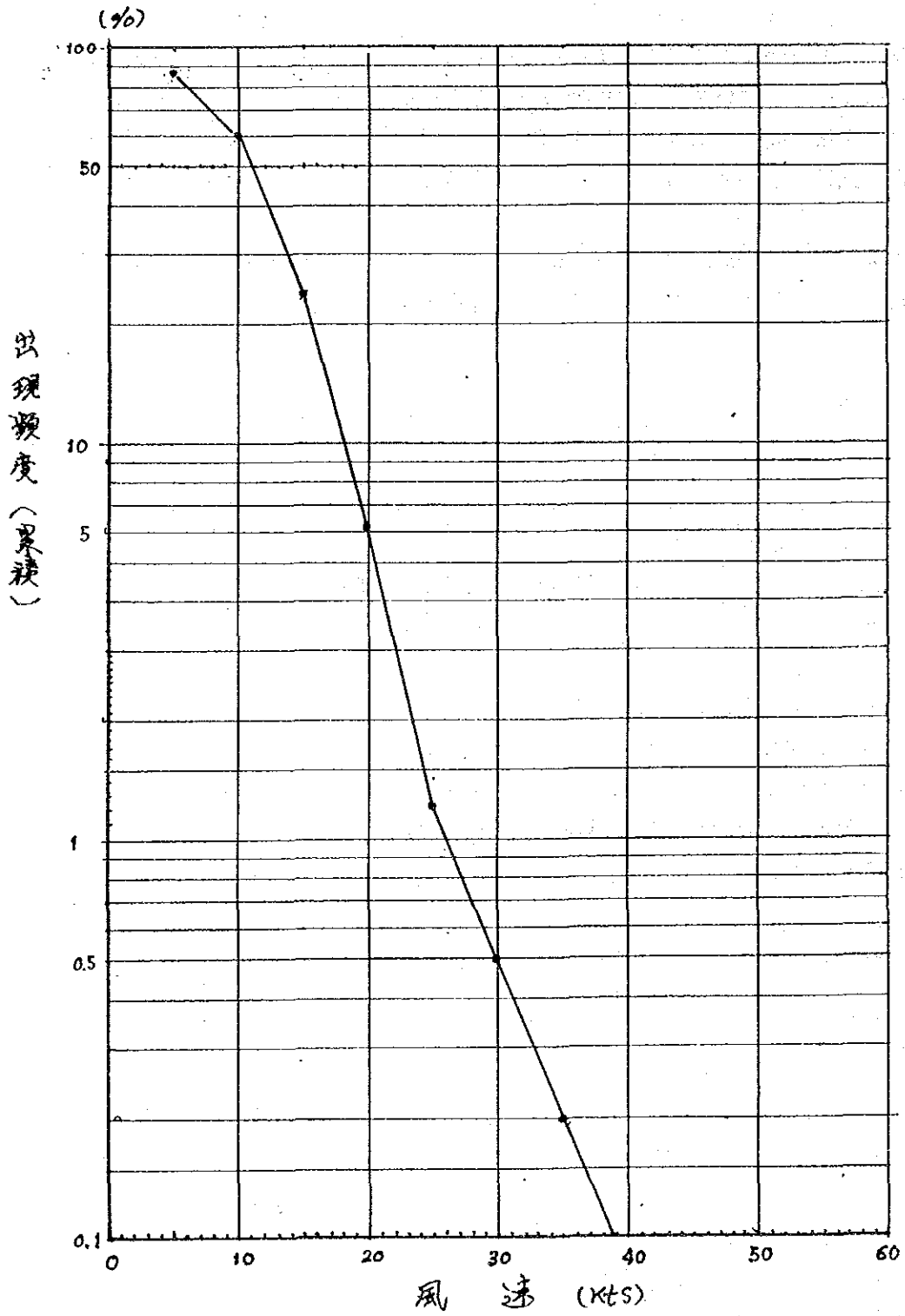
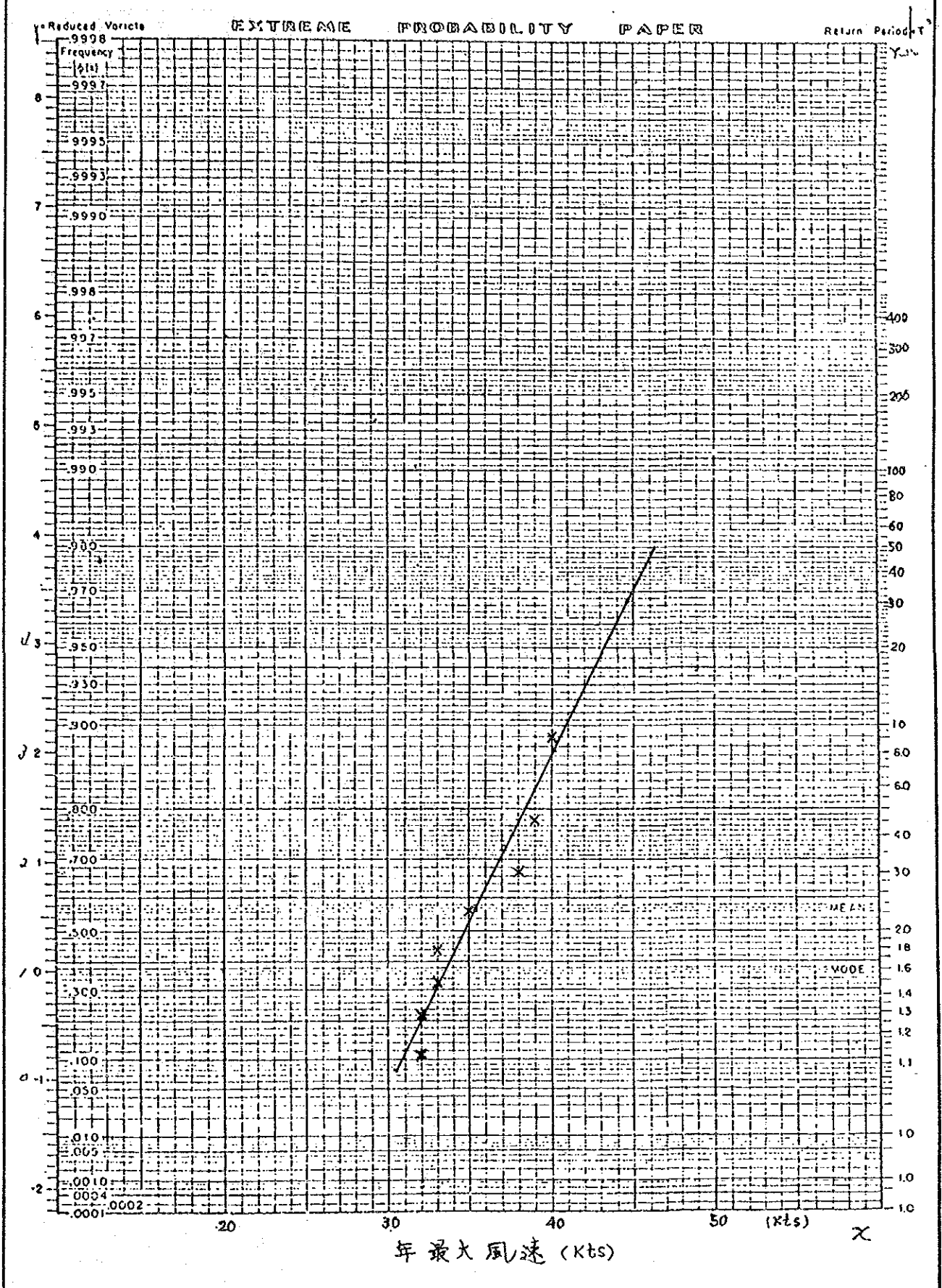


図-2 年最大風速の再現期待値



## 沖波設計波

前述の設計風速とcoralで囲まれた湖のフェッチとから沖波設計波は求められる。Siteからの対岸距離は方向によって異なるので、有効フェッチ (Fe) を求める。図-3にはSiteからの方向別のフェッチを示す。これらから次式により有効フェッチを求めると以下のようなになる。

$$F_e = \frac{\sum_{i=1}^n F_i \cos^2 \theta_i}{\sum_{i=1}^n \cos \theta_i} \dots\dots\dots (1)$$

$\theta_i$  : 主風向からの角度 (0度、±25度、±45度)

$F_i$  : Qi方向のフェッチ

Fe :

$$WNW = \frac{26 + (29+32) \cos^2 22.5^\circ + (20+24) \cos^2 45^\circ}{1 + 2 \cos 22.5^\circ + 2 \cos 45^\circ} = 21 \text{ km}$$

$$W = \frac{29 + (26+24) \cos^2 22.5^\circ + (22+9) \cos^2 45^\circ}{1 + 2 \cos 22.5^\circ + 2 \cos 45^\circ} = 20 \text{ km}$$

$$WSW = \frac{24 + (29+9) \cos^2 22.5^\circ + (26+0) \cos^2 45^\circ}{1 + 2 \cos 22.5^\circ + 2 \cos 45^\circ} = 16 \text{ km}$$

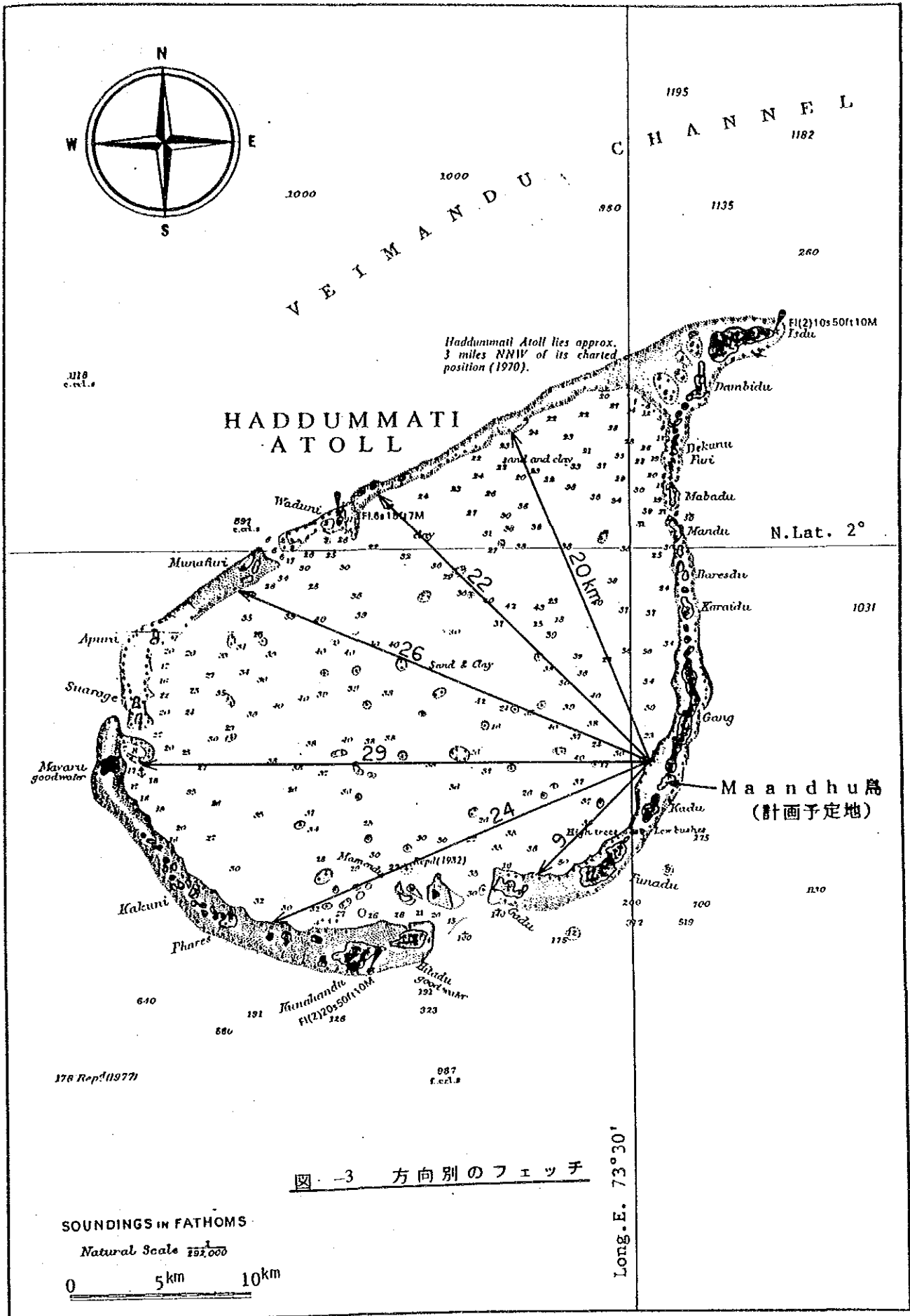
上のFeから最も大きいフェッチをとるとFe=21km、以上のFeとV<sub>max</sub>からS-M-B法により設計波を求めると、

$$F_e = 21 \text{ km}$$

$$V_{max} = 23 \text{ m/sec}$$

$$\text{沖波設計波高} \quad H_o = 2.3 \text{ m}$$

$$\text{周期} \quad T_o = 5.0 \text{ sec}$$

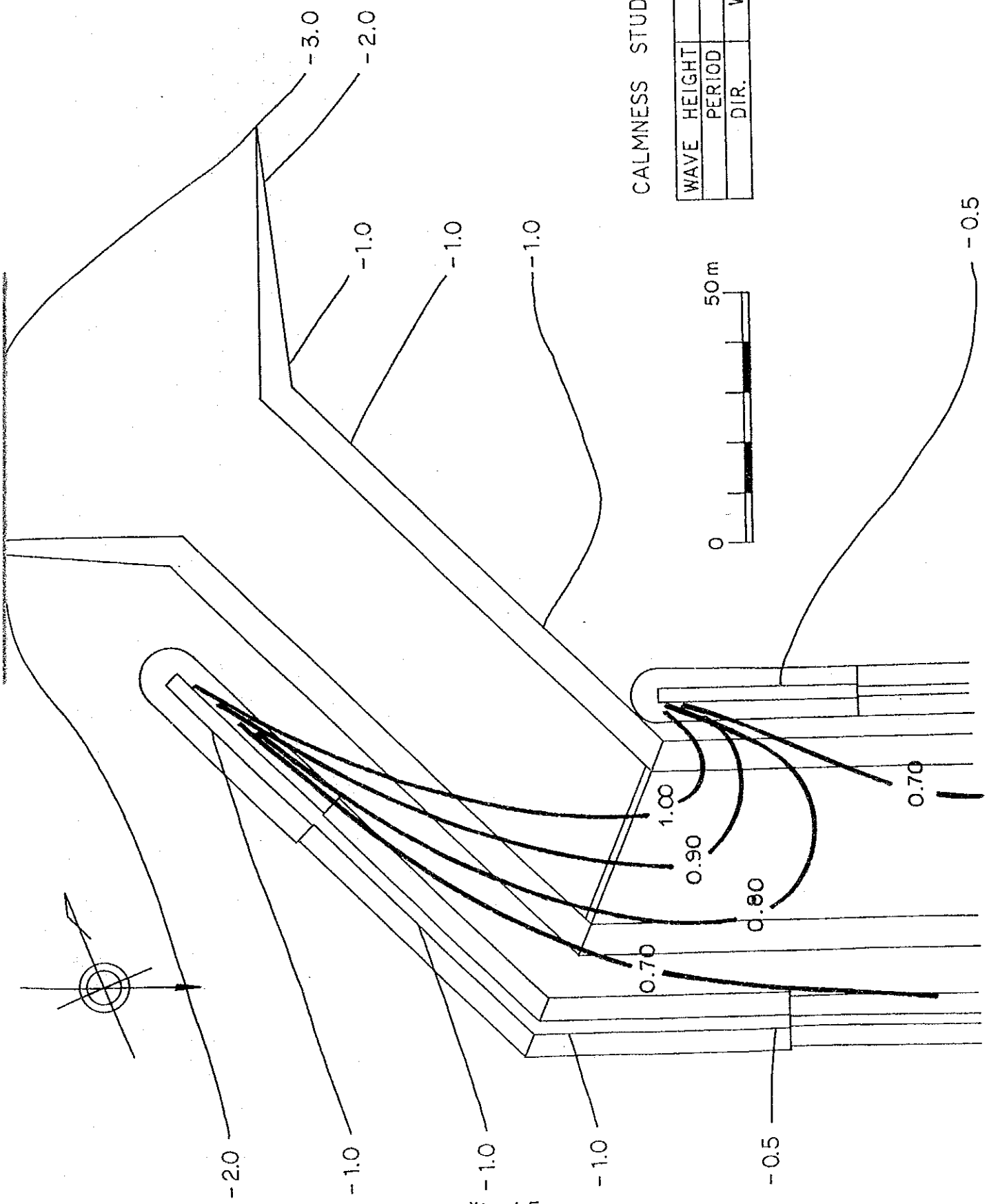




## 7. 港内静穏度の検討



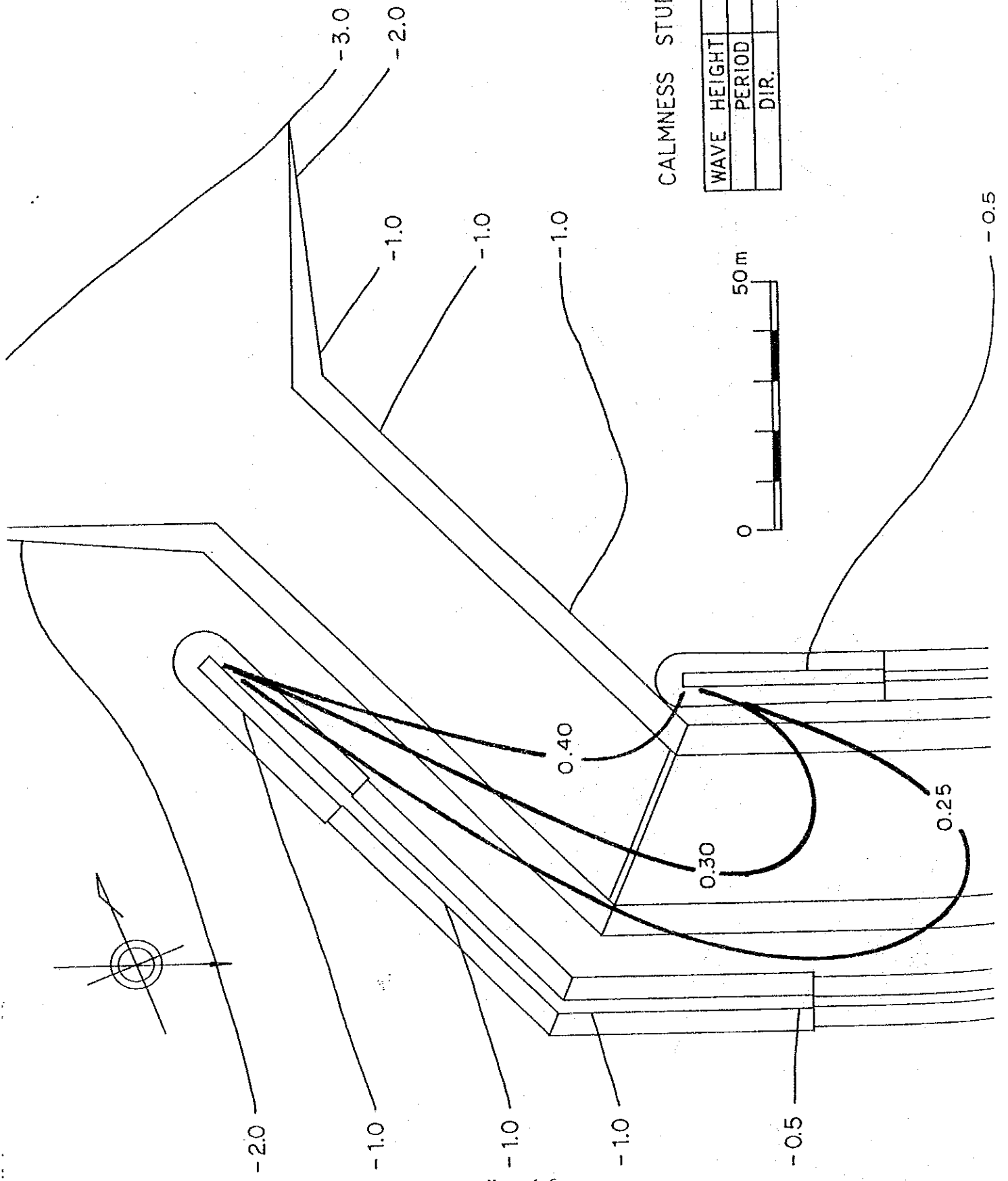




CALMNESS STUDY

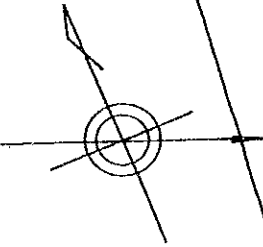
WAVE HEIGHT	2.3 m
PERIOD	5.0 sec.
DIR.	WNW

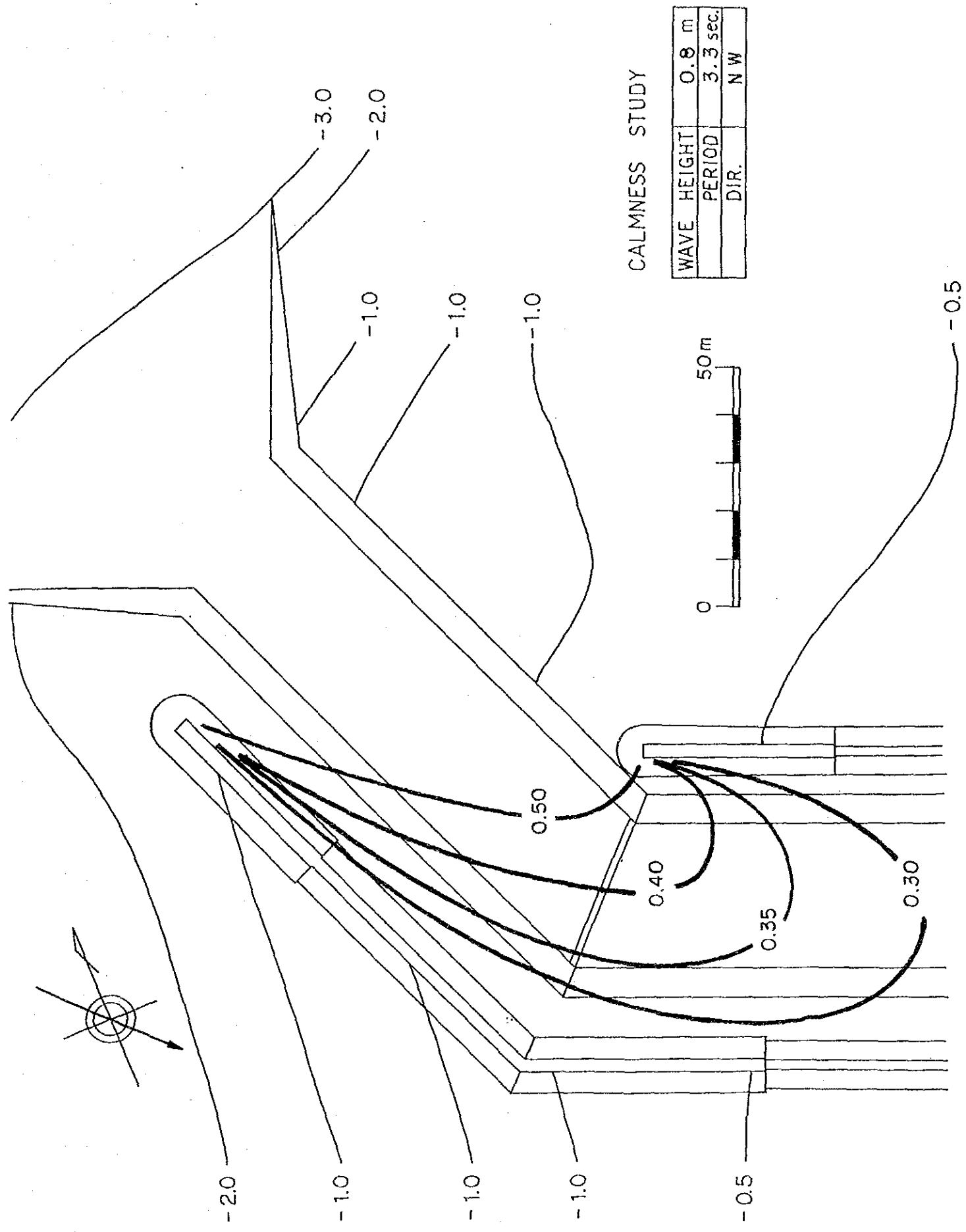




CALMNESS STUDY

WAVE HEIGHT	0.8 m
PERIOD	3.3 sec.
DIR.	WNW





資-47



## 8. 漂砂の検討



## 港口及び港の隣接海岸に及ぼす波の影響

### 1. Site における波向別波高出現頻度の算出

Site における NNW ~ SW の 10 Kts 以上の頻度 (1989.11 ~ 1990.10) は次表のようである。

表-1. 風向 NNW ~ SW 10 Kts 以上の出現頻度 (%)

Wave Dir vel (Kts)	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
10~19	3.0 %	5.0	12.0	10.4	6.3	0.0
20~24	-	0.5	0.7	1.1	0.7	-
25~29	-	-	-	0.1	0.3	-
30 ~	-	-	0.1	0.1	-	-

風速が 10 Kts 以下で生ずる波は小さく、これによる沿岸露砂は無視できるので、ここでは省略した。

波高は Site からの風向別の有効フェッチと風速とから S-M-B 法により算出する。有効フェッチは既に求められているので、それらを次表に示す。

表-2. 風向別有効フェッチ (Fe Km)

Wave Dir.	SW	WSW	W	WNW	NW
Fe (Km)	10	16	20	21	20

表-1 の風速階級の中央値と各波向の Fe とから波高を求め、表-1 のそれぞれの出現頻度を用いると、波向別波高出現頻度が得られる。次表にはその結果を示す。



表-3. 波向別波高出現頻度 ( $n_i$ %)

SW		WSW		Wave Dir $H_{\frac{1}{3}}(m)$	W	WNW	NW
$H_{\frac{1}{3}}(m)$	$n_i(\%)$	$H_{\frac{1}{3}}(m)$	$n_i(\%)$		$n_i(\%)$	$n_i(\%)$	$n_i(\%)$
0.5 (2.4)	3.0	0.6 (2.7)	5.0	0.6 (2.8)	12.0	10.4	2.3
-	-	0.9 (3.3)	0.5	1.0 (3.5)	0.7	1.1	0.7
-	-	-	-	1.3 (4.0)	-	0.1	0.3
-	-	-	-	1.6 (4.3)	0.1	0.1	-

( ) : period (sec)

## 2. side の隣接海岸前面の波向別波高出現頻度

表-3は港の前面の波高頻度であるが、海岸から約400m沖には約-0.6m (L.W.L) の Barがあり、そこから海岸近くまでは水深が-0.5~-0.6m 巾広いテラスになっているため、高い波は Bar で碎波し、更にテラス上を摩擦により減衰しながら海岸に達するので、ここでの波高頻度分布は変化する。

この海岸における干満の差は1.2mあるので、テラス上で深砂活動が活発なのは大体 L.W.L から M.S.L の間の12時間である。

いま深砂図の0.5m等深線(沖側)をテラス端とすると、L.W.L と M.S.L の平均水深は0.9mとなる。

そして  $h_b \approx 1.5 H_0$  のので、0.6m以上の波はここで碎波し、波高は0.6mとなってテラス上を伝播する。

摩擦による減衰:

テラスの中は約300mあるので、上の波高は海岸前面に達するまでに減衰する。次に Bretschneider の式より減衰係数  $K_f$  を求め、汀線

への入射波高  $H'_0$  を算出する。

$$\frac{T^2}{L} = \frac{3^2}{0.9} = 10, \quad \frac{f H \Delta x}{R^2} = \frac{0.01 \times 0.6 \times 300}{0.9^2} = 2.2$$

ここで、 $L$ : 平均水深,  $T$ : 周期,

$f$ : 摩擦係数  $0.01$  (2.0%),  $\Delta x$ : 伝播距離,

上のパラメータに対する  $K_f$  を Bretschneider の図表により求めると

$$K_f = 0.74, \quad H'_0 = 0.6 \times 0.74 = \underline{0.44 \text{ m}}$$

波高  $0.5 \text{ m}$  の場合:  $K_f = 0.76, \quad H'_0 = \underline{0.5 \times 0.76 = 0.38 \text{ m}}$

こゝから表-3 に入れると海岸への入射波高の頻度は次表となる

表-4, 海岸への入射波高の頻度 (%)

SW				WSW	W	WNW	NW
$H'_0$ (m)	$n_i$	$H'_0$ (m)	$n_i$	$n_i$	$n_i$	$n_i$	$n_i$
0.38	3.0	0.44	5.5	12.8	11.7	7.3	

0.38

3. 沿岸漂砂量の推算.

この海岸の底質は中砂及び粗砂から成っているが、表-3.に見られるように沖波の大部分は0.8 m以下なので、漂砂は主に中砂であり、掃流によると考えられる。レオレ計画港の北端波砕先端付近の粒度分布 (No.5) を見ると中央粒径は0.5 mmであるが、ふるい分けは悪く、この付近の漂砂活動は余り活発ではないように思われる。

以下には先ず隣接海岸における沿岸漂砂量を推算することにする。

沿岸漂砂量  $Q_x$  は次式で表される。

$$Q_x = \alpha \cdot \frac{W_0}{16} H_b^2 C_{gb} \sin 2\alpha_b \quad \text{--- (1)}$$

ここに、 $W_0$  : 海水の単位体積重量 ( $1.03 \text{ t/m}^3$ )

$C_{gb}$  : 砕波点における群速度

$\alpha_b$  : 砕波点における波峰と汀線の方位角。

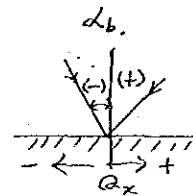
$H_b$  : 砕波波高, 上表の波高は  $H_0/L_0 = 0.05 \sim 0.06$  なので、砕波指標より  $H_b/H_0 \approx 1.0$  とする。

$h_b$  : 砕波水深,  $h_b \approx 1.5 H_0$

波向別の  $\alpha_b$  は次表に示す。なお短期間なので屈折は考慮しない。

表-4.  $\alpha_b^\circ$

Wave Dir.	SW	WSW	W	WNW	NW
$\alpha_b^\circ$	-62	-40	-17	+6	+28



また  $C_{gb}$  はテラスの平均水深  $h = 0.9 \text{ m}$ ,  $T = 3 \text{ sec}$  とおら,

$$C_{gb} = 2.5 \text{ m/s.}$$

上の  $\alpha_b$ ,  $C_{gb}$  及び表-4の値を式(1)に入れて年間の沿岸漂砂量を求めると次のようになる。

$$\begin{aligned}
 \Sigma Q_x &= 0.010 \left[ 0.38 \sin^2(2 \times 62) \cdot 3.0 + 0.44^2 \{ 5.5 \sin(2 \times 40) + 12.8 \sin(2 \times 17) \right. \\
 &\quad \left. - 11.7 \sin(2 \times 6) - 7.3 \sin(2 \times 28) \right] \times 3.65 \times 12 \times 3600 \\
 &= 0.010 [ 0.36 + 0.44^2 \times 4.09 ] \times 157680 \\
 &= \underline{\underline{1816 \text{ m}^3/\text{yr}}}
 \end{aligned}$$

このように隣接海岸の沿岸漂砂量は少ないが、これは 400m 沖や 300m 沖にある Bar に高い波が碎波するため、この Bar 付近では沿岸漂砂が心岸沖漂砂の活動が活発に行なわれている。

したがって港の建設されると海岸前面の漂砂と 300~400m 沖付近の土砂変動により、南側隣接海域では徐々堆積が行なわれることが予想されるが、それらの量は少ない。

次節では上の沿岸漂砂量と共に汀線変動を推定して見よう。

## 4. 港の南隣接海岸の汀線変形予測.

大よその傾向を見るために、等深線は平行で海底勾配は一樣であると仮定し、一次元モデルで汀線の変形を予測することとする。汀線変形の式は次式で表えられる。

$$\frac{\partial y}{\partial t} = A_0 \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} \quad \text{--- (1)}$$

$x, y$  :  $x$  は突堤からの距離,  $y$  は  $x$  軸から汀線までの距離.  
 $t$  : 時間.

$$A_0 = \left[ \frac{\partial Q_x}{\partial x_b} \right]_{\alpha_b = \alpha_0} / (1-\lambda) h_i = 2Q_x \cot 2\alpha_0 / (1-\lambda) h_i \quad \text{--- (2)}$$

$\alpha_0$  : 初期汀線に対する波の入射角 =  $17^\circ$  (最大波向  $N$ )

$\alpha_b$  : 汀線に対する波の入射角.

$\lambda$  : 空隙率で 0.35 とする。

$h_i$  : 感波の移動限界水深, = 0.9 m

この式を次の初期条件で解くと式(3)が解となる。

$$(y)_{t=0} = 0$$

$$(Q_x)_{x=0} = 0, \quad (y)_{x=\infty} = 0$$

$$y(x, t) = \tan \alpha_0 \sqrt{\frac{4A_0 t}{\pi}} \left[ \exp(-u^2) - \sqrt{\pi} \cdot u E(u) \right] \quad \text{--- (3)}$$

$$u = \frac{x}{\sqrt{4A_0 t}} \quad \text{--- (4)}$$

$$E(u) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_u^\infty e^{-u^2} du \quad \text{--- (5)}$$

$$A_0 = \frac{2 \times 181.6 \cot(2 \times 17)}{0.65 \times 0.9} = 9204 \quad (6)$$

式(3)に式(6)を代入し,  $t = 5 \text{ years}$  及び  $t = 10 \text{ years}$  を求めると,

$$y(x, t) = 74 \left[ \exp(-u^2) - \sqrt{\pi} u E(u) \right], \quad 5 \text{ 年間} \quad \text{--- (7)}$$

$$Y(x,t) = 105 [ \exp(-u^2) - \sqrt{\pi} u E(u) ] , \quad 10 \text{年間} \quad \dots(8)$$

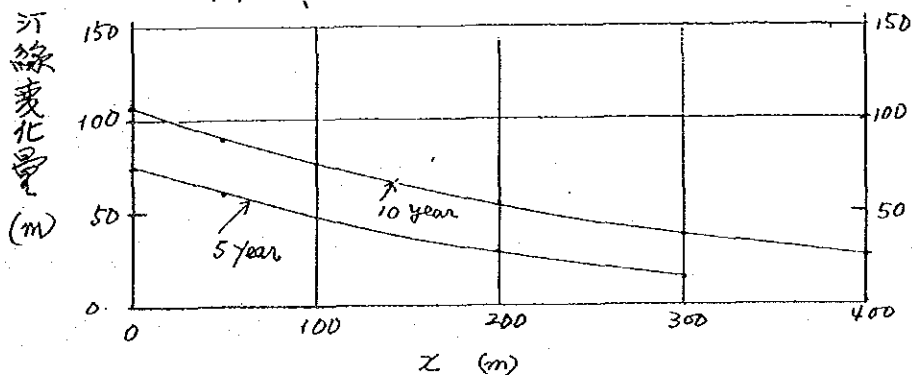
計算結果を次表に示す。

	$x(m)$	$u$	$e^{-u^2}$	$E(u)$	$\sqrt{\pi} \cdot u E(u)$	$Y$
5年間	0	0	1.00	-	0	74
	50	0.117	0.986	0.870	0.180	60
	100	0.233	0.947	0.740	0.306	47
	200	0.466	0.805	0.520	0.429	28
	300	0.699	0.613	0.325	0.402	16
10年間	0	0	1.00	-	0	105
	50	0.082	0.993	0.905	0.132	90
	100	0.165	0.973	0.815	0.238	77
	200	0.329	0.897	0.640	0.373	55
	300	0.494	0.783	0.485	0.425	38
	400	0.659	0.648	0.353	0.412	25

上の値をプロットしたのが図(a)である。

図を見ても河縁前進は10年間でも100m程度であり、これが直接港口に影響を及ぼすようになるにはかなりの長年月を要すると思われ、それ以前に沖のBar付近の露砂の影響を考慮する必要がある。

図(a) 河縁変化予測



5. 沖の沿岸漂砂の影響

前節では海岸近くの沿岸漂砂量を求めたが、<sup>次に</sup>碎波帯全体の沿岸漂砂量を算出する。

M.S.LとH.W.Lの間、沖のBarで碎波する波の頻度は僅かなので、1日に沿岸漂砂を生ずる時間と前節同様、12時間とする。

いまま年に数回生ずる高波(1.2m)の碎波水深1.8mを代表水深とし、 $C_{gb}$ を求めると次のようになる。

$$h = 1.8, \quad T = 3 \text{ sec}, \quad C_{gb} = 2.8 \text{ m/sec.}$$

$C_{gb}$ ,  $\alpha_b$  及び表-3の値を式(1)に入して、沿岸漂砂量を求めると次のようになる。

$$\begin{aligned} \Sigma Q_x &= 0.011 \left[ \overbrace{0.5^2 \sin(2 \times 62^\circ) \cdot 3.0}^{\text{SW } n_i} + \overbrace{0.6^2 \sin(2 \times 40^\circ) \cdot 5.0}^{\text{WSW } n_i} + \overbrace{0.9^2 \sin(2 \times 46^\circ) \cdot 0.5}^{\text{W } n_i} \right. \\ &\quad + \overbrace{(0.6^2 \times 12.0 + 1.0^2 \times 0.7 + 1.6^2 \times 0.1) \sin(2 \times 17^\circ)}^{\text{W } n_i} \\ &\quad - \overbrace{(0.6^2 \times 10.4 + 1.0^2 \times 1.1 + 1.3^2 \times 0.1 + 1.6^2 \times 0.1) \sin(2 \times 6^\circ)}^{\text{WNW } n_i} \\ &\quad \left. - \overbrace{(0.6^2 \times 6.3 + 1.0^2 \times 0.7 + 1.3^2 \times 0.3) \sin(2 \times 28^\circ)}^{\text{NW } n_i} \right] \times 3.65 \times 24 \times 3600 \\ &= 0.011 [0.62 + 1.77 + 0.46 + 2.95 - 1.10 - 2.88] \times 3.65 \times 12 \times 3600 \\ &= \underline{\underline{3052 \text{ m}^3/\text{yr}}} \end{aligned}$$

漂砂は北に向い、その量は  $3000 \text{ m}^3/\text{yr}$  と云う結果であるが、この量は意外に小さい、その理由は WSW~W の波と WNW~NW の波が同程度に発生するためである。

上の全漂砂量と前節の海岸近くの漂砂量との差をとると、 $1200 \text{ m}^3/\text{yr}$  となる。これは沖のBar付近の沿岸漂砂量と外合せ。

これに相当する沿岸漂砂が南防波堤前面へ達するが、この量は小さく、また沖漂砂や南防波堤の沿い波などにより沖へ運ばれるため、これは

港口にはほとんど影響はないと考えられる。

### 6. 港の北隣接海岸への影響

港への通路施設から300m以内について検討する。

港が建設されると北側の海岸ではSW~Wの波は完全に遮蔽されるが、WNW~NWの波は余り遮蔽されないため、この海岸の沿岸漂砂は南に向かうことになる。

以下にはこの海岸の変形について調べることにする。

#### (1) 海岸への入射波の波向別波高出現頻度の算出

波向別回折係数：

図の地点 No. 1, ~ No. 3 における各波向に対する回折係数  $K_D$  を方向分散法 ( $S_{max} = 10$  を用いる) で算出した結果を次表に示す。

表-5. 波向別回折係数  $K_D$

Wave Dir. Pt.	W		WNW		NW	
	$\theta_1 \sim \theta_2$	$K_D$	$\theta_1 \sim \theta_2$	$K_D$	$\theta_1 \sim \theta_2$	$K_D$
No. 1	$36 \sim 90^\circ$	0.39	$13^\circ \sim 90^\circ$	0.59	$-9 \sim 70^\circ$	0.76
No. 2	$15 \sim 90^\circ$	0.57	$-8^\circ \sim 90^\circ$	0.77	$-30 \sim 70^\circ$	0.89
No. 3	$-0 \sim 90^\circ$	0.71	$-23^\circ \sim 90^\circ$	0.87	$-45 \sim 70^\circ$	0.94
mean	0.56		0.74		0.86	

波は南海岸と同様テラスの沖側で消散し、波高はすべて0.6mになる。これに各地点の  $K_D$  を乗ずれば、各波向、各地点における波高が得られるが、ここでは海岸変形の傾向を調べるのが目的なので、3地点の  $K_D$  の平均値で代表させ沿岸漂砂を算出することにする。

この  $K_D$  に0.6mを乗ずると各波向の波高は次のようになる。

$$\begin{array}{ccc}
 W & WNW & NW \\
 0.65 \times 0.6 = 0.34 & 0.81 \times 0.6 = 0.44 & 0.92 \times 0.6 = 0.52
 \end{array}$$



これらの波のテラスを約 250 m 伝播するので、Breitschneider の図表により、減衰係数  $K_f$  を求めると、その値が 0.81, 0.80 または 0.79 が得られる。これから上の波高に乗じると、 $W: 0.27$ ,  $WNW: 0.39$ 。

$W$             ,             $WNW$             ,             $NW$   
 0.27 m            0.35 m            0.42 m

したがって表 3 に二方向を入れると次のようになる

表-6. 海岸における波別波高頻度

W		WNW		NW	
$H'_0(m)$	$n_i\%$	$H'_0(m)$	$n_i\%$	$H'_0(m)$	$n_i\%$
0.27	12.8	0.35	11.7	0.42	7.3
$\alpha_b = 0^\circ$		$\alpha_b = +5^\circ$		$\alpha_b = +27^\circ$	

これから沿岸漂砂量を求めると次のようになる。

$$\begin{aligned} \Sigma Q_x &= 0.010 [-0.35^2 \sin(2 \times 5) \cdot 11.7 - 0.42^2 \sin(2 \times 27) \cdot 7.3] \times 3.56 \times 12 \times 3600 \\ &= 0.010 \times (-1.29) \times 153792 = -1984 \text{ m}^3/\text{yr} \end{aligned}$$

4節の方法で河線変形を求める。

計算条件:

$$r_c = 0.9 \text{ m}, \quad \alpha_0 = 27^\circ \text{ (NW)}$$

$$A_0 = \frac{2 \times 1984 \text{ m}^3 \times \pi (2 \times 27)}{0.65 \times 0.9} = 4928, \quad u = \frac{z}{\sqrt{4 \times 4928 t}}$$

これを4節(3)式に入ると、

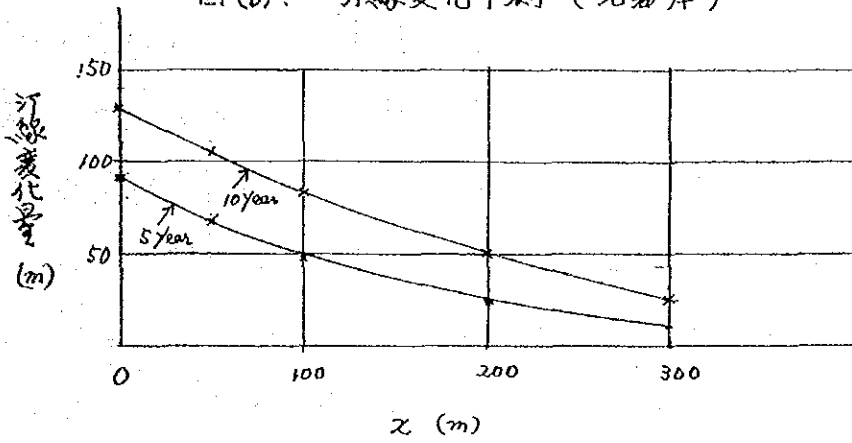
90 5年:  $Y(x,t) = \tan 27^\circ \sqrt{\frac{4 \times 4928 \times 5}{\pi}} [\exp(-u^2) - \sqrt{\pi} \cdot u E(u)] \quad \dots (1)$

128 10年:  $Y(x,t) = \tan 27^\circ \sqrt{\frac{4 \times 4928 \times 10}{\pi}} [\exp(-u^2) - \sqrt{\pi} \cdot u E(u)] \quad \dots (2)$

10年.

$x$	$u$	$e^{-u^2}$	$E(u)$	$\sqrt{\pi} u E(u)$	$Y(m)$
0	0	1.00			128
50	0.113	0.987	0.875	0.175	104
100	0.225	0.951	0.750	0.299	83
200	0.450	0.817	0.525	0.419	51

図(b). 汀線変化予測 (北海岸)



図(b)は5年後10年後の汀線変化の予測結果を示したが、前防波堤の延長が変らなければ、汀線は港に達する前に安定するものと考えられる。

## 7. 南防波堤の頭部付近よりの碎波による累砂量

沿岸漂砂が港口の堆砂に及ぼす影響が小さいことは前節まで述べた通りであるが、堤頭部水深が L.W.L. と M.S.L. の中間時には平均 1.5 m 位なので、沖からの 1 m 以上の波はそこで碎波し、航路内に漂砂を押し込む恐れがある。また堤頭部前面が洗掘される場合には、水深が変化するので、波による土砂の押し込みの状況も変わってくるわけであり、しかしそれを予測するのは困難なので、以下には堤頭部と航路間の水深は変化しないとして、碎波による累砂量を概算することにする。

Bar の頂部の碎波による累砂量の概算式には武田、砂村の式 (1983) がある。次式にそれを示す。

$$\frac{Q_{net}}{w_0 d} = 2 \times 10^{-11} \left( \frac{H_b}{d} \right)^3 \quad \left( \frac{cm^3}{cm \cdot sec} \right) \quad \text{--- (1)}$$

$Q_{net}$ : 正味の累砂量,

$d$ : 底質の平均粒径, ここでは平均値 0.4 mm とする。

$w_0$ : 底質の沈降速度, 5.0 cm/sec

$H_b$ : 碎波波高, ここでは碎波水深  $h_b = 1.5$  m に対する碎波高 1.0 m を用いる。

$H_b = 1.0$  m の出現頻度は表-3 により 3.1% とする。

以上の値を式 (1) に入めると,

$$\begin{aligned} Q_{net} &= 2 \times 10^{-11} \left( \frac{100}{0.4} \right)^3 \times 5 \times 0.04 \\ &= 0.0625 \quad cm^3/cm \cdot sec \end{aligned}$$

累砂容量は 1 日に 12 時間, Bar の巾 20 m とすると,

$$\begin{aligned} \text{航路に入る 1 日の累砂量} &= 0.0625 \times 2000 \times 12 \times 3600 \times 10^{-6} \quad m^3/day \\ &= 5.4 \quad m^3/day \end{aligned}$$

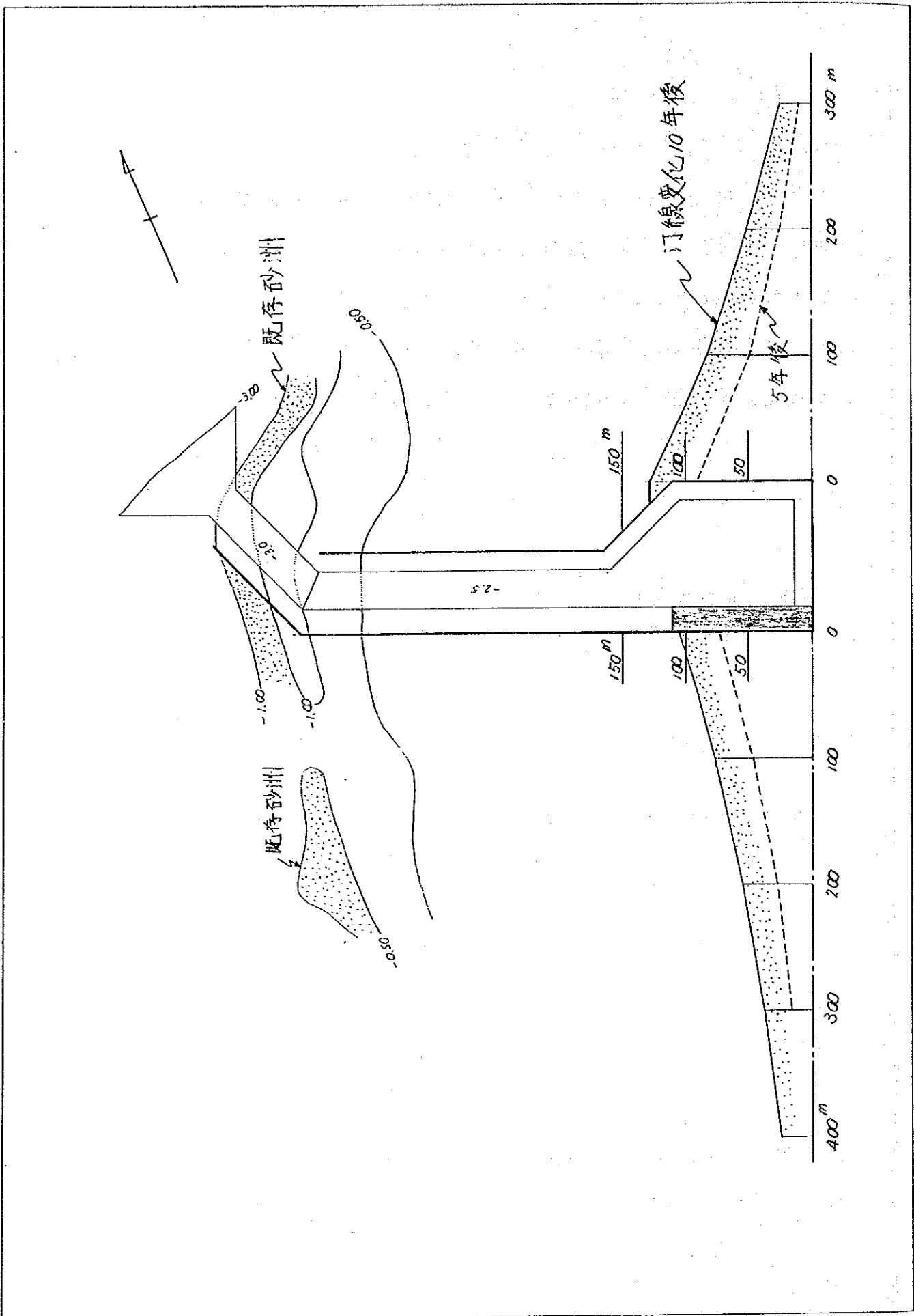
$$\text{年間では, } \Sigma Q_{net} = 5.4 \times 3.65 \times 3.1 = 61 \quad m^3/yr$$

## 8. おおしん、

以上の結果によると、南隣接海岸では海岸近くと沖の Bar 付近と狭く、  
に堆砂が行われるが、沿岸深砂が港口に及ぶ影響は小さい、また北  
海岸も海岸近くと狭くに堆砂が行われるが、河縁は港に達する前に安  
定するものと予想される。

しかし南防波堤先端付近から、量は少ないが岸沖深砂が侵入する恐れ  
がある。その量は年間に  $60 \sim 100 \text{ m}^3$  位が予想される。

文献, "水理公式集" P.550.  
"海岸環境工学" P.177



9. モルディヴ国側負担事項



## 9-1 作業船

本計画施設での製品（冷凍カツオ）船積みは沖荷役方式を取る。即ち、貨物を本計画施設岸壁からバージ（舢舨）で、港外に錨泊している冷凍運搬船まで運搬し、バージから冷凍運搬船に積み込むものとする。この荷役作業に対応するため荷役作業船としてバージを導入する。

冷凍物の荷役であるため、その作業は、日中の日差しと高温を避けて少しでも条件の良い日没後に実施する。また、冷凍庫出庫から冷凍運搬船のホールドに入るまでに時間を掛けることは許されず迅速に作業を完了させなければならない。

1日当りの船積み量として150～200トン以上は積み込む必要があり、これが達成できない時は滞船料等のペナルティーが発生し、またその後の運搬船手配にも影響する。

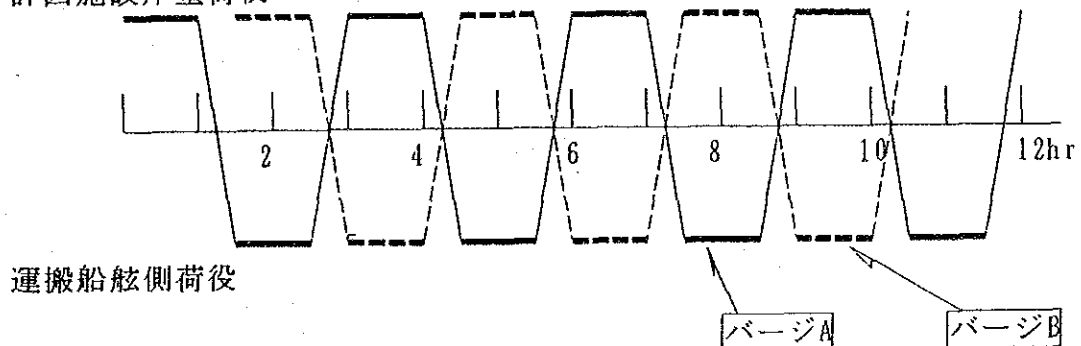
従来の冷凍母船から冷凍運搬船への転載では1晩当り7～8時間で約200トン積み込んでいる。本計画施設からの出荷・船積みにおいても従来より多くの日数をかけることは出来ず、冷凍母船の場合と同様に1晩当り約200トンの船積みを行なう必要がある。

冷蔵出庫から運搬船のホールドまでの時間を短くするため一度に多量に運搬するより少量ずつ数回に分けて運搬する。バージ一隻一回当りの積載量を約30トン程度までとし、次図のように合計7往復を2隻で交互に行なうこととする。

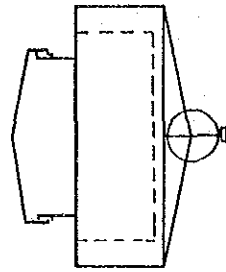
タグボートで曳航する方法は岸壁での接岸作業、運搬船への接岸作業に手間が掛るため、この方法は取らず、自航式のバージとして作業を効率的に行なうこととする。

作業船（バージ） 2隻  
鋼製、ホールド内木製内張・区画仕切り  
自航式  
積載量 冷凍カツオ 30トン/隻

計画施設岸壁荷役

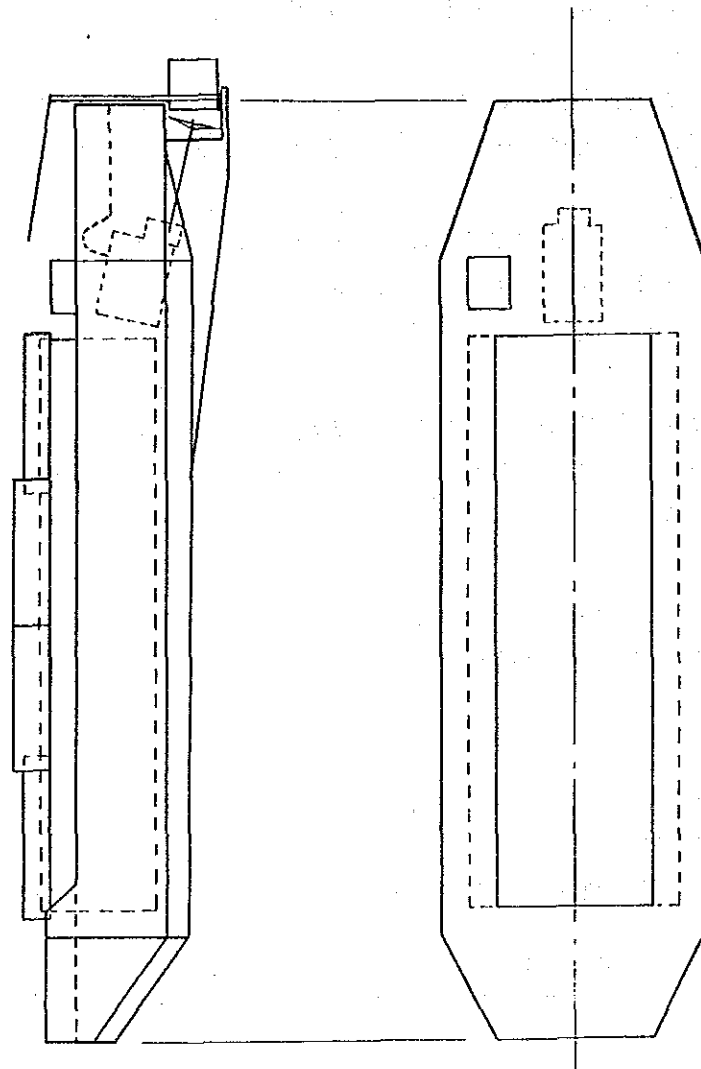






商船用バージ

船体寸法  
 全長 約 1.8 m  
 型幅 約 5 m  
 型深さ 約 2.2 m  
 船倉内寸法  
 長さ 約 1.1 m  
 幅 約 4 m  
 深さ 約 1.5 m



本計画施設の岸壁から港外に停泊する冷凍運搬船までの冷凍カツオ運搬を目的とする荷役バージとして計画・設計する。

堅牢で安定性の高い船体とする。

本バージの主な仕様は次のとおり。

自航式 : 2隻  
積載量 : 冷凍カツオ 約30トン  
船質 : 鋼製  
寸法 : 全長 約18m × 型幅 約5m × 型深さ 約2.2m  
船倉内寸法 : 長さ 約11m × 幅 約4m × 深さ 約1.5m  
船倉 : 内部仕上げ 木製内張り  
ハッチカバー : 鋼製、スライド式  
推進装置 : 船内式、船用ディーゼル機関  
出力 約300馬力  
始動方式 電動式始動  
操舵装置 : 手動操舵

## 9-2 機材計画

魚を円滑に取扱い、動かしていくということは本計画施設の運営の成否を左右する重要な要素である。そのため魚を円滑に効率良く取扱う機材は本施設の運用に不可欠であり、漁獲物の受入れから冷凍冷蔵作業、出庫・船積までの作業を円滑、迅速、確実に遂行できる機械、設備を導入・整備する。

人手があるなら、雇用機会の拡大のためにも人力による作業部分を増やすべきとの考えもある。しかしながら、多い時には1日30トンを超える水揚げが予想されるが、これだけの量を所定の時間内に人力で処理するのは容易なことではない。汚れるだけの単純労働、肉体労働は誰もやりたがらない。結局その人力作業部分がネックになって魚の流れが停滞し、全体的な作業効率にも大きな影響を及ぼすことになる。魚の鮮度低下、製品の品質低下を引き起こすことはいうまでもない。

従って、本施設の荷役は基本的には魚体を一尾づつ人手によって取扱う作業部分を出来るだけ少なくし、機械力の導入により作業の効率化、迅速化を図ることとする。漁獲物は、水揚げ岸壁でのサイズ分け・検量の後、パレット（凍結用コンテナ）で受けて運搬、コンテナでの冷蔵庫内積付け・保管、さらに出荷までの作業を行なうこととする。この荷役方法は、すでに北部のフェリヴァル水産加工プラントで実施されており、本計画実施機関として十分に経験を積んでいる方法である。

主要荷役車両としてはフォークリフト、クレーン車を導入する。これらは冷凍魚の積出時に最も稼働率が高くなり、これに必要な最小限の台数を保有する必要がある。

船積み時、陸岸での荷役作業は前項でみたように、1時間当り30トンの製品（冷凍カツオ）を出庫しバージに積み込むことであり、これに必要な最小限の台数は次のとおり。

#### 出荷・船積作業配置

荷 役 機 器	作 業 量	必要台数
電動 フォークリフト	作業場所：冷蔵庫内－冷蔵庫前 荷 役 量：30トン/時 荷役能力：1トン/回/4分 1台当り15回（15トン）/時	2台
ディーゼル回転式 フォークリフト	作業場所：冷蔵庫内－冷蔵庫前 荷 役 量：30トン/時 荷役能力：1トン/回/6分 1台当り10回（10トン）/時	3台
クレーン車	作業場所：岸壁－バージ 荷 役 量：30トン/時 荷役能力：2トン/回/4分 1台当り15回（30トン）/時	1台

これらの荷役車両を含め、本施設運用に必要な資機材として次のものの導入を計画する。

(1) フォークリフト

a) ディーゼルエンジン駆動回転式フォークリフト 3台  
揚貨能力 2トン (荷物重心位置 0.7m)  
揚貨高さ 3m

b) 電動フォークリフト 2台  
揚貨能力 2トン (荷物重心位置 0.7m)  
揚貨高さ 4m 冷蔵庫仕様

(2) トラッククレーン 1台

揚貨能力 約2トン (作業半径7mの時)

(3) プラスチック魚函 100個

(4) 魚コンテナ

冷蔵用コンテナ カツオ約1トン 310個  
鋼製亜鉛びき  
内寸法 約 1.5m × 1.2m × 1m (H)

(5) 凍結槽内ベルトコンベヤー 1基

(6) 検量器

a) 大型台秤 秤量 1.5トン 1台  
最小読み取り単位：1kg  
耐水性

b) 小型台秤 秤量 100kg 2台  
最小読み取り単位：1kg  
耐水性

(6) プラスチックタンク (3 m<sup>3</sup>) 10個

(7) 荷役用モッコ 60個

荷役用モッコ ロープモッコ、冷凍カツオ1～2トン

(8) 作業船 冷凍カツオ30t積み 2隻









JICA