

3-3 バンジャルマシン港の将来計画

① JICA スタディ

バンジャルマシン港の将来計画の策定については、先ず1977年 JICA により2000年を目標とする長期計画の策定及び1983年を目標とする短期計画の策定とフィージビリティ調査がなされた。

本調査においては、表3-17に示すように、'83年及び2000年の取扱貨物を計281万トン及び754万トンと予測している。また、旅客については、'75年の1.1万人からそれぞれ3.5万人及び5.6万人へと伸びるものと予測している。

船型と所要航路水深については、次の通り計画している。先ず2000年は、外航定期船については最大船型を15,000DWT、貨物積載率を最大50%として喫水7.3m、不定期船である木材船や鉱石船については最大船型を10,000DWT、これを満載と想定して喫水7.7mとし、これに外航定期船の期待潮位2.0mと余裕水深0.3mを考慮して、結局所要航路水深を外航不定期船に合せ6.0mとしている。'83年についても、外航不定期船に合わせて、最大船型8,000DWT、満載時の喫水7.3m、期待潮位と余裕水深は2000年と同じ値を用いて、所要の航路水深5.6mを導いている。

これらに基づき、2000年及び'83年を目標として算定された港湾施設規模及び配置は次の通りである。

2000年については、外貿貨物計230万トンのうち104万トンが岸壁扱いとし残りはブイバースで取扱われるものとしている。ブイバース取扱いは港周辺の工場より輸出される製材が中心である。この結果、トリサクティ埠頭の既存(調査時点)バース200mに加え水深の深い下流側に740m(185m×4バース、水深-10m)を新設し、ブイバースを10基設置することとしている。内貿貨物については、既存の老朽化の著しいマルタプラ埠頭を廃止して、新たに NUSANTARA 用岸壁を1,170m(105m×6バース、90m×6バース、水深-6m)並びに LOKAL 及び RAKYAT 用岸壁を1,770m(-4m)新設することとしている。2000年の施設計画一覧を表3-18に、計画図を図3-31に示す。

次に、'83年の短期計画においては、2000年計画では分離した SAMUDERA と NUSANTARA をトリサクティ埠頭の同一岸壁で共用させることとし、トリサクティ埠頭において既存の200mに加え下流側に370m(185m×2バース、水深-10m)新設し、また、2000年計画では廃止することとしたマルタプラ埠頭をいかし、LOKAL や RAKYAT 用に既存トリサクティ埠頭の上流側に計470m(-4m)の岸壁を新設することとしている。さらに、原木や製材の水面荷役用にブイバースを9基設置することとしている。これらを表3-19に示す。また、計画図を図3-32に示す。

② JICA スタディのレビュー

JICA スタディの実施の後、'83年にトリサクティ埠頭において既存の200m岸壁に加え、120mの岸壁が延長されたが、インドネシア側は将来のバンジャルマシン港の港湾計画に関し、JICA スタディ後の経済情勢、海運情勢の変化に対応して同スタディのレビューの必要に迫られ、'82年 ADB の6th Port Project を受け入れてこれを実施した。

レビューの結果、計画の目標年は'93年及び2000年とされ、それぞれにおける貨物予測量は表3-20～表3-23の通りである。また、入港船舶数及び乗降客数についての予測結果も表3-24、表3-25に示す。

これらに対応した'93年及び2000年の計画諸元及び計画図を表3-26、表3-27、図3-33、図3-34に示す。

③ ADB 8th プロジェクト

6th プロジェクトの港湾計画調査結果に基づき、インドネシア側は ADB に対し資金要請を行い、これを受けた ADB は'85年から'86年にかけてフィールドサーベイ及びアプレイザルを行った。

この結果、6th プロジェクトによる計画('93年計画)は、同計画策定がインドネシア経済の最近の減速に先立って実施されたもので将来貨物需要を過大に見積っていること、また、現施設の能力は荷役能率の改善、荷役時間の延長、及び効率的荷役方法の導入により今後向上される余地があること、から表3-28及び図3-35に示すように下方修正された。

なお、ADB の8th プロジェクトは以上の計画を6個の契約に分離して実施することとしており、各契約の内容は表3-29の通りである。

表3-17 バンジャルマシン港取扱貨物量の将来予測

Item	1975 (1,000 ton)	1983 (1,000 ton)	2000 (1,000 ton)	1983 1975	2000 1975
Export	658	1,480	2,300	2.2	3.5
Import	17	70	240	4.1	14.1
Outbound domestic trade	220	500	1,800	2.3	8.2
Inbound domestic trade	291	760	3,200	2.6	11.0
Total	1,186	2,810	7,540	2.4	6.4

表3-18 2000年計画一覧

Activities	Quantity
Land Acquisition & Compensation	Land Acquisition 907,600 m ² Building Compensation 596,800 m ²
Earth Works & Drainage Works	1,292,800 m ²
Dredging	1,298,300 m ³
Quay	740 m
- 10 m	1,170 m
- 6 m	1,770 m
- 4 m	1,000 m
- 2 m	885 m
Bulkhead	
Cargo Handling Equipment	204 Forklifts, 24 Mobilcranes
Transit Shed	72,000 m ²
Open Storage, Truck Terminal, Parking Place	198,100 m ²
Warehouse	82,810 m ²
Road & Bridge	Road 294,000 m ² , 1 Bridge
Water Supply	SUM
Oil Supply	SUM
Electricity Equipment	SUM
Administration Office	1 Building
Passenger Terminal	2 Buildings
Palm Oil Tank	4 Tanks (5,000 kℓ), 4 Tanks (1,000 kℓ)
Mooring Buoy	10 Buoys
By-pass Road, Bridge	Road 264,000 m ² , 1 Bridge
Others	2 Truck Scales, 7 Gatehouses, Green 146,200 m ²
Engineering	
Contingency	
Total	

Note: All costs are based on

表 3—19 1983 年における港湾計画一覽

Kind of Quay	1975	1983	Remarks
Quay for Ocean Going Vessels	} 200	} 570	Existing 200m x 1 berth (Trisakti Wharf)
Quay for Interinsular Vessels			New establishment 185m x 2 berths
Quay for Local and Sailing Vessels	348	818	Existing 348m (Martapura Wharf) New establishment 470 m (Considering river boats, water buses etc. mooring 470 meters to be built)

Facilities	Area (m ²)	Remarks
1. Transit Shed	15,200	Indicates the floor area for the transit shed.
Interinsular	7,600	One to transit shed, (150m x 40m), is to be built.
Local & Sailing	7,600	One and half transit shed, (125m x 25m, and 62.5m x 25m, is to be built.
2. Open Storage	9,800	Indicates the paved area for cargo distribution and temporary cargo storage.
Interinsular	4,900	
Local & Sailing	4,900	
3. Warehouse	13,900	Indicates the floor area for the warehouse.

Note 1: The required area for the Transit shed was calculated on the basis that the quantity of cargo storage per unit area is 2.0t/m²; the rotation is 12 times per year; and the cargo storage ratio is 0.6.

Note 2: The required area for the open storage was calculated on the basis that the quantity of cargo storage per unit area is 2.0 t/m²; the rotation is 6 times per year; and the cargo storage ratio is 0.7.

Note 3: The required area for the warehouse was calculated on the basis that the quantity of cargo storage per unit area is 2.0 t/m²; the rotation is 6 times per year; and the cargo storage ratio is 0.6.

表3—20 Actual Inwards Domestic Traffic and Future Projection
at Banjarmasin Port

Inwards	Unit in 1,000 tons						
	1981	1982	1983	1993	(H)	2000	(L)
Rice	20.7	45.3	50.3	119	277.0		226.0
Sugar	42.5	46.7	49.7	29.0		104.0	
Fertilizer	24.3	17.9	19.5	112.0		304.0	
Wheat flour	21.1	23.6	26.1	35.0		44.0	
Cement	61.0	55.9	60.5	125.0	294.0		236.0
Construction Material	13.5	19.4	22.8	45.0	92.0		73.0
Petroleum Products	260.8	279.5	307.6	439.0	773.0		670.0
Others	157.0	159.3	258.7	384.0	812.0		680.0
Total Inwards	600.9	647.6	795.2	1,288.0	2,696.0		2,348.0

Source: Consultant's Estimate

表3—21 Actual Outwards Domestic Traffic and Future Projection
at Banjarmasin Port

Outwards	Unit in 1,000 tons						
	1981	1982	1983	1993	(H)	2000	(L)
Sawn Timber	280.3	239.6	352.7	497	808		667
Log	92.3	75.0	74.0	139	346		170
Rice	2.8	1.7	0.8	23		72	
Plywood	1.2	8.4	23.7	33		54	
Dangerous Cargo	16.3	20.2	26.3	38		44	
Others	37.9	32.2	33.3	54	90		78
Total Outwards	430.8	377.1	510.8	784	1,414		1,085
Total Inwards	600.9	647.6	795.2	1,288	2,696		2,348
Total Domestic	1,031.7	1,024.7	1,306.0	2,072	4,110		3,433

Source: Consultant's Estimate

表3—22 Actual Exports Foreign Traffic and Future Projection
at Banjarmasin Port

Unit in 1,000 tons

Export	1981	1982	1983	1993	2000
Log	397	306	206	0	0
Sawn Timber	217	81	93	119	167
Plywood	25	50	193	259	377
Veneer	-	-	11	-	-
Rubber	37	34	52	62	79
Rattan	5	6	2	4	15
Frozen Shrimp	1	2	2	4	12
Others	2	2	2	2	10
Total	684	536	561	450	660

Source: Consultant's Estimate

表3—23 Actual Imports Foreign Traffic and Future Projection
at Banjarmasin Port

Unit in 1,000 tons

Imports	1981	1982	1983	1993	(H) 2000	(L)
Spare Parts	6	6	5	9	17	13
Asphalt	6	8	-	9	15	
Vehicle	-	-	-	1	5	
Cement	5	8	3	14	24	21
Fertilizer	-	2	4	-	-	
Rice	-	-	9	0	-	
Construction Material	-	2	-	14	35	
Chemicals	-	2	4	4	13	
Others	1	11	5	16	39	23
Total	18	39	30	67	145	121
Foreign Trade Total	702	575	591	517	805	780

Source: Consultant's Estimate

表 3 - 24 (その 1) Number of Ship Calls at Trisakti (vessels)

<u>Year</u>	<u>Samudera Umum</u>	<u>Nusantara</u>	<u>Khusus Industry</u>	<u>Perintis</u>	<u>Total</u>
1981	91	154	32	22	317
1982	101	173	47	27	348
1983	103	189	94	29	415
1993	119	538	114	35	806
2000(H)	122	869	105	40	1,136
2000(L)	116	771	86	40	1,013

(その 2) Number of Ship Calls at Martapura (vessels)

<u>Year</u>	<u>Nusantara</u>	<u>Lokal</u>	<u>Rakyat</u>	<u>Total</u>
1981	—	875	1,380	2,255
1982	—	680	1,318	1,998
1983	—	764	1,053	1,817
	(New Martapura)			
1993	440	750	1,118	2,308
2000(H)	765	1,847	2,239	4,851
2000(L)	664	1,640	1,983	4,287

表 3 - 25 Forecast Number of Passengers

Unit in 1000 persons

<u>Year</u>	<u>1983</u>	<u>1993</u>	<u>2000</u>
Embarkation	21.2	27.9	37.5
Disembarkation	21.7	28.6	38.4
Total	42.9	56.5	75.9

Source : Consultant's Analysis.

表 3 - 26 Forecasted Berth Space Demand in 1993

	Forecast		Berth Requirement in 1993	
	Cargoes (1000tons)		Length (m)	No of Berth (number)
<u>Deep Water Berth</u>				
Existing Wharf	340		320	-9 m × 2 Berths
Project Wharf	340		320	-9 m × 2 Berths
Total :	680		640	-9 m × 4 Berths
<u>Shallow Water Berth</u>				
Existing Wharf	240		428	-4 m × 10 Berths
Project Wharf	375		500	-5 m × 7 Berths
Total :	615		928	-4 & -5m 17 Berths

Note : 1) Source : Consultant's Estimate

2) Deep Water Berth means the wharf for Samudera-Umum and Nusantara, while Shallow Water Berth means the wharf in common use for Nusantara, Lokal and Rakyat vessels.

表 3 - 27 Forecasted Berth Space Demand in 2000

	Forecasted Cargoes		Berth Requirement in 2000			
	High	Low	High Projection		Low Projection	
	(1000 tons)		Length (m)		Length (m)	
			No of Berth		No of Berth	
<u>Deep Water Berth</u>						
Existing(1984) Wharf	384	384	320	-9 × 2	320	-9 × 2
Project Wharf	883	773	736	-9 × 5	644	-9 × 4
Total :	1,267	1,157	1,056	-9 × 7	964	-9 × 6
<u>Shallow Water Berth</u>						
Existing(1984)*wharf	—	—	—	—	—	—
Project wharf	1,404	1,233	1,755	-4 & -5	1,541	-4 & -5
Total :	1,404	1,233	1,755	-4 & -5	1,541	-4 & -5

Note : 1) Source : Consultant's Estimate

2) Deep Water Berth means the wharf for Samudera-Umum and Nusantara, while Shallow Water Berth means the wharf in common use for Nusantara, Lokal and Rakyat vessels.

3)* The existing Martapura terminal will be removed to the new project site.

表 3 - 28 ADB 8thプロジェクト

区分	内 容
岸 壁	トリサクティ埠頭…120m (-9m) の延長 新マルタプラ埠頭…350m (-5m) の延長
上 屋	トリサクティ…2,500m ² 新マルタプラ…2,000m ²
野積場	トリサクティ…5,000m ² 新マルタプラ…4,800m ²
倉 庫	トリサクティ…8,100m ² 新マルタプラ…9,900m ²
その他	駐車場 5,000m ² (トリサクティ) 管理棟ビル 500m ² (マルタプラ) 航行援助施設 道路 ユーティリティ 関連浚渫

表 3 - 29 CONTRACT PACKAGING

- Contract 1 Access Channel Dredging (Banjarmasin)
Dredge to 6m Below LWS with a width of 100m
- Contract 2 Marine Civil Works (Banjarmasin)
Construction of 120m long and 350m long wharves, utilities, ancillary works and developmental dredging.
- Contract 3 Sheds and Pavement (Banjarmasin), Construction of three sheds, open storage area, parking area and roads.
- Contract 4 Administration Building (Banjarmasin).
Construction of administration building and related utilities.
- Contract 5 Tug (Banjarmasin).
Procurement of one tug boat.
- Contract 6 Consultant Services (Banjarmasin).
Consultant Services for construction supervision.

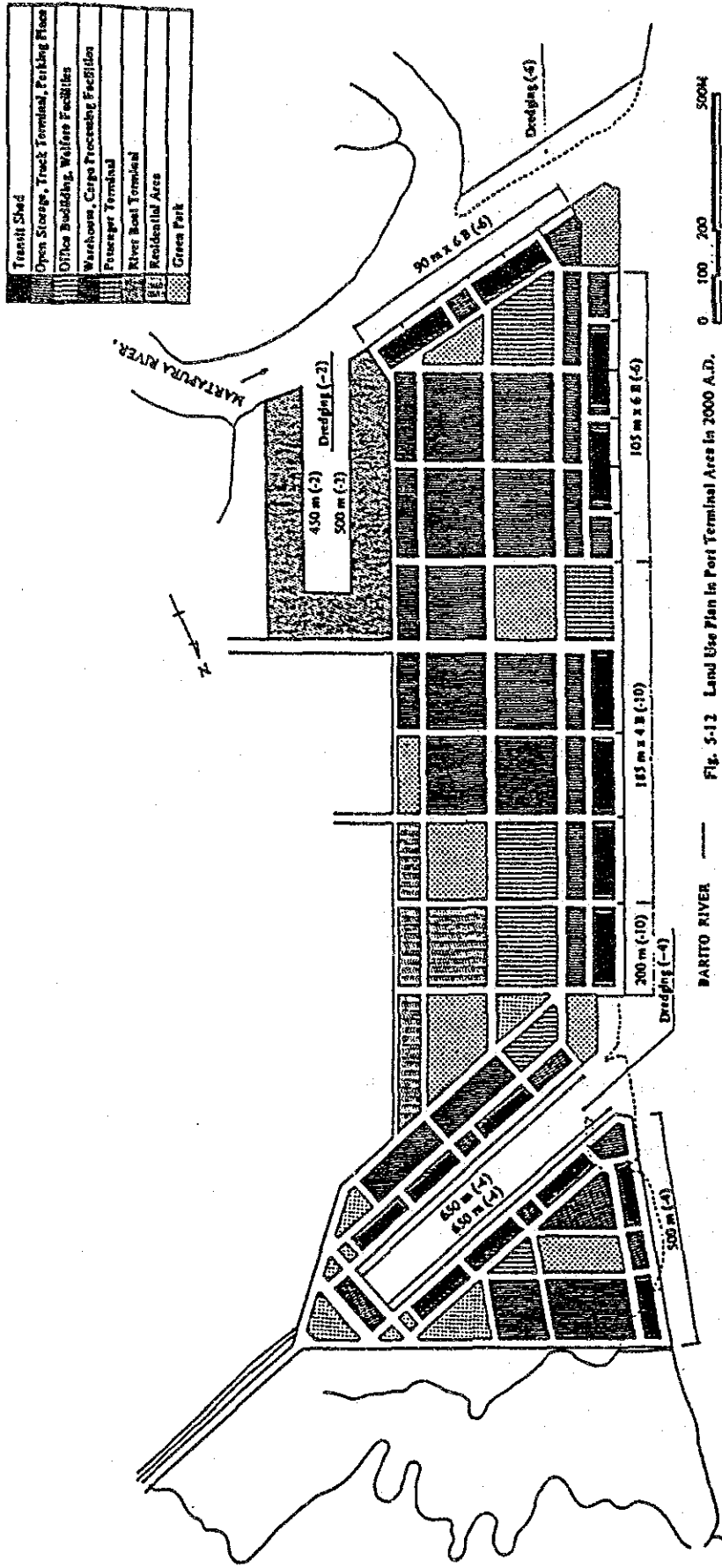


Fig. 5-12 Land Use Plan in Port Terminal Areas in 2000 A.D.

図 3-31 2000 年における港湾計画

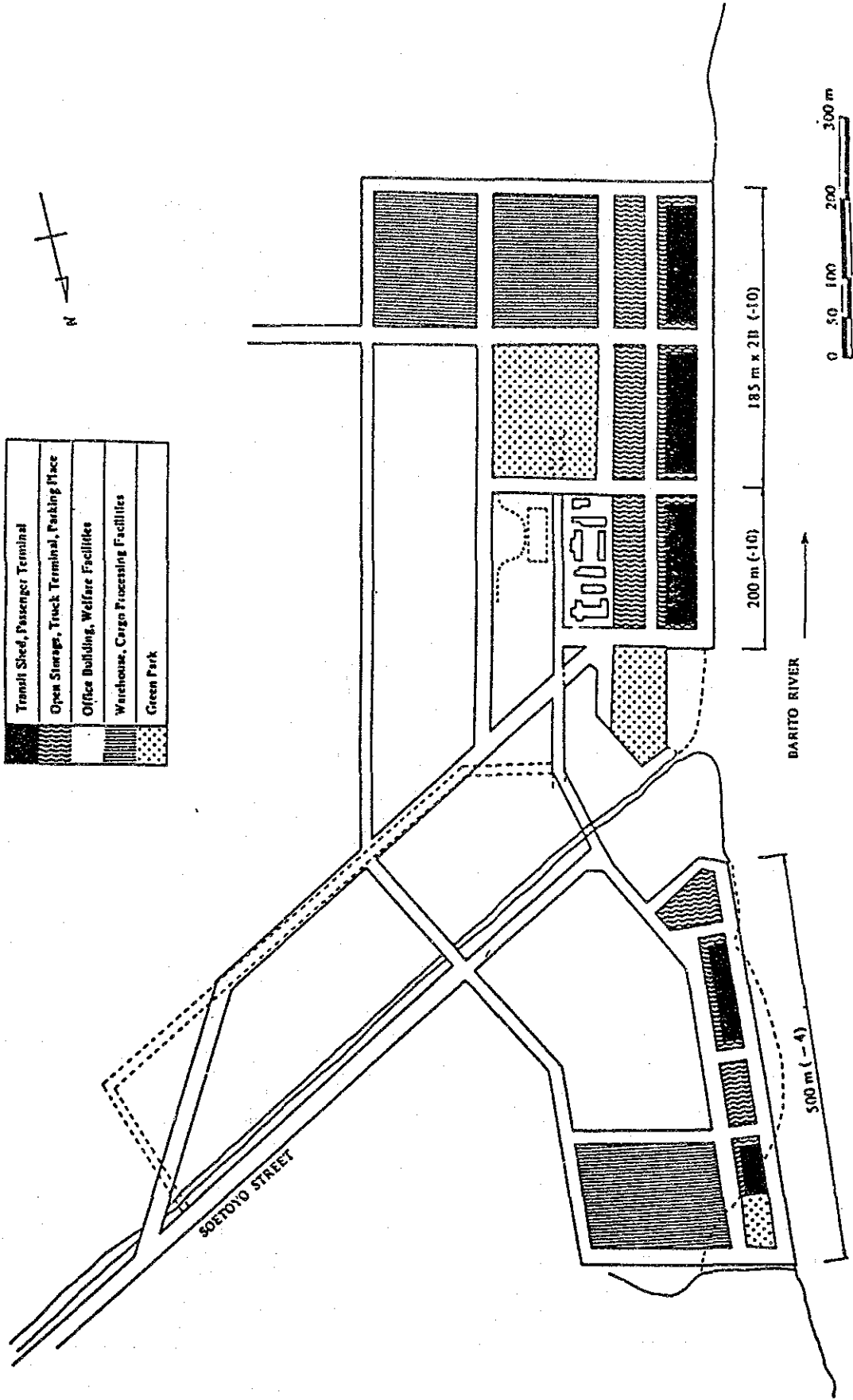









図 3—32 1983 年における港湾計画

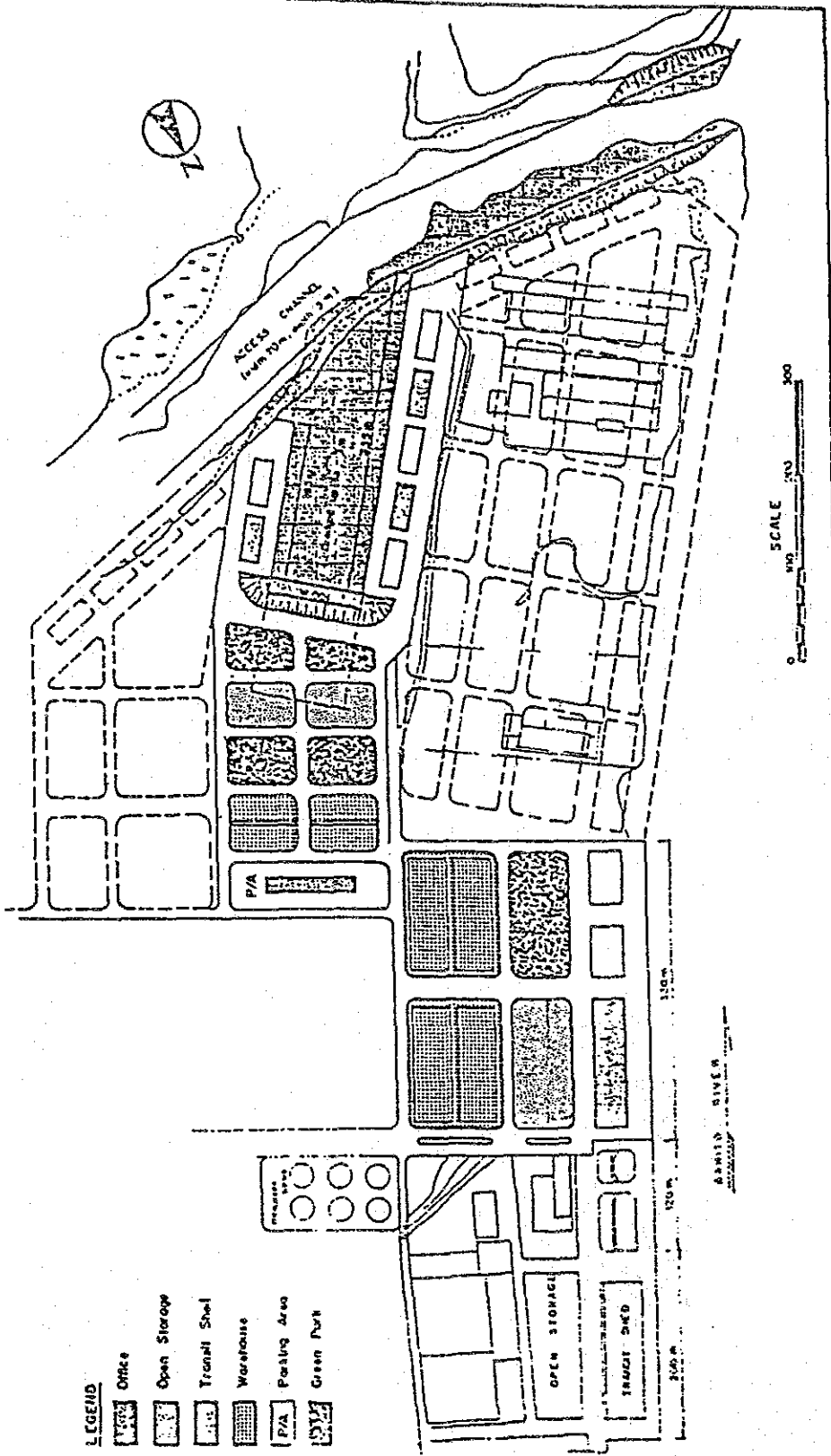
3-33 GENERAL PLAN OF SHIRT TRIM DEVELOPMENT (Option-E)

Project : Trikeel : Wharf -9 m x 320 m (1 x 100 X 2 2 2)
 Transit Shed : 6900 m² (35 X 150 X 1 1)
 Open Storage : 10,500 m² (35 X 140 X 2 1)
 Warehouse : 22,400 m² (40 X 140 X 4)

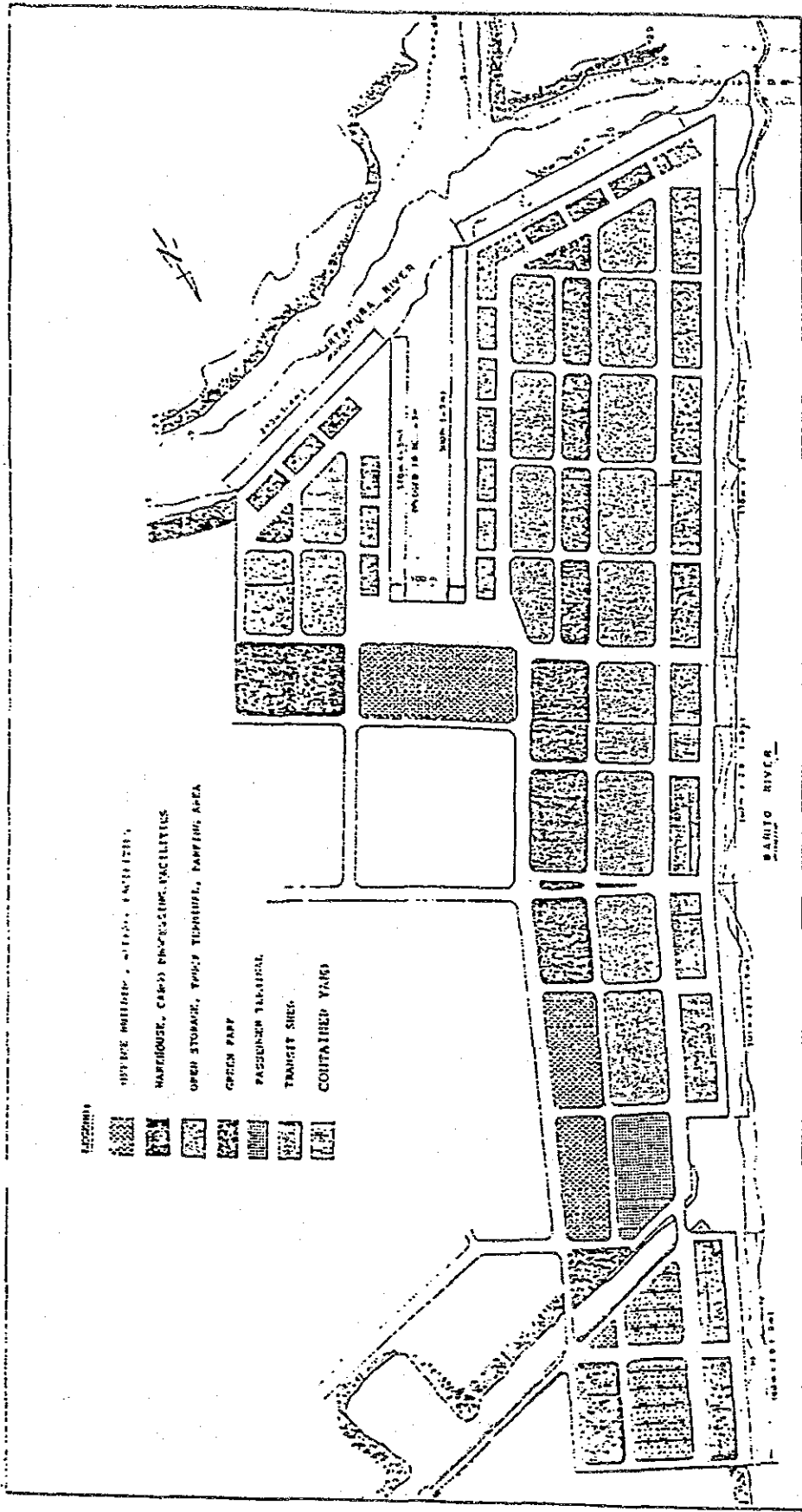
Marapuris Wharf -5 m x 500 m
 Transit Shed : 3000 m² (20 X 50 X 3)
 Open Storage : 6,110 m² (75 X 41 X 2)
 Warehouse : 7,400 m²

LEGEND

-  Office
-  Open Storage
-  Transit Shed
-  Warehouse
-  P/A
-  Parking Area
-  Green Park



3-34 LAND USE PLAN IN PORT AREA IN 2000 AD



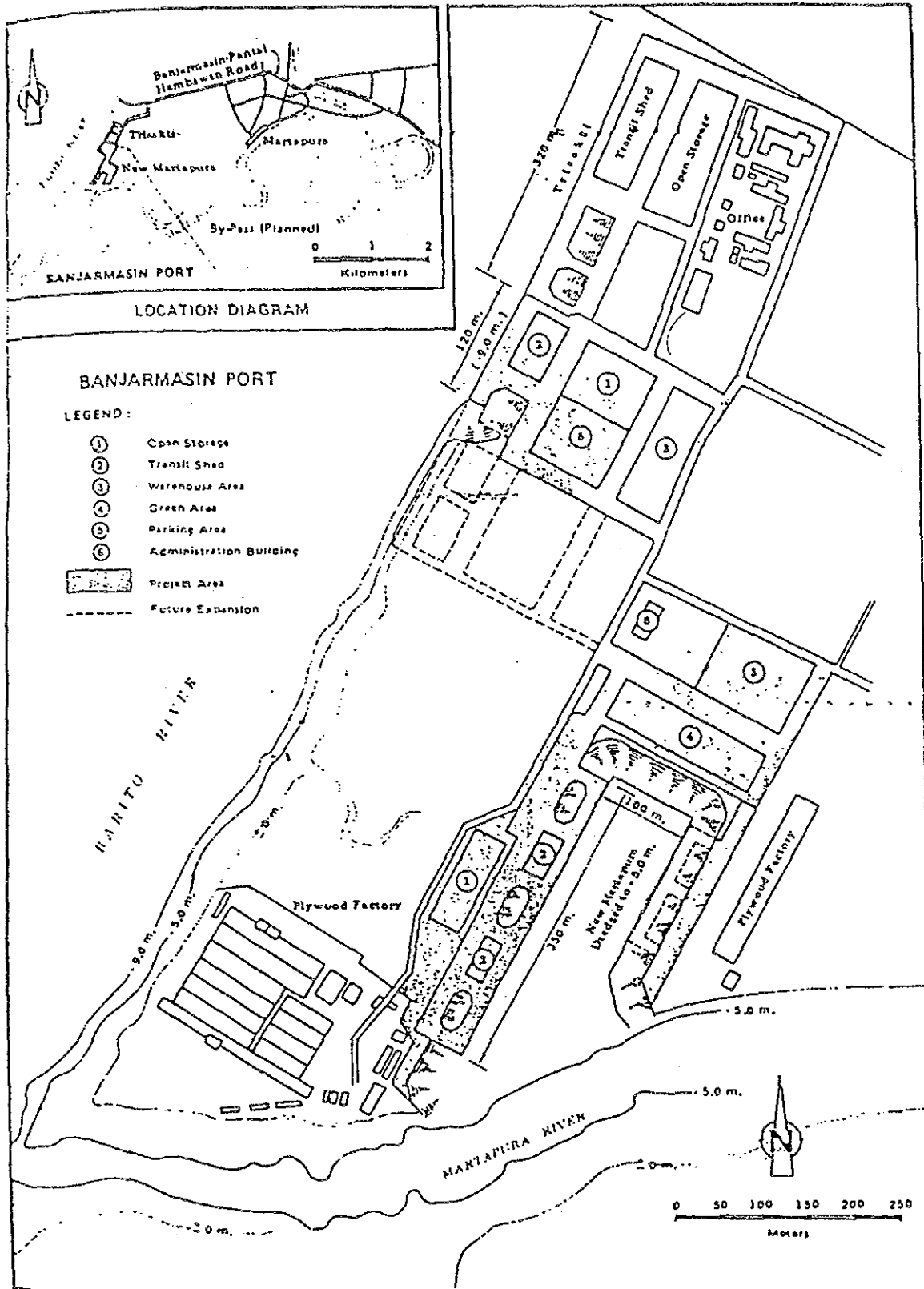


図3-35 ADB 8thプロジェクト計画図

第4章 自然条件と航路埋没の現状

第4章 自然条件と航路埋没の現状

4-1 概要

バンジャルマシン港の航路水深の維持は、港の機能を有効に働かせる意味において最も重要な項目の1つである。しかしながら、バリトー河の河口に浚渫によって作られた航路は、毎年約250~300万 m³の埋没にさらされており、多額の費用をかけて航路水深維持のための浚渫を行わざるを得ない状況となっている。このような埋没は、港の機能の拡大を制約するとともに、バンジャルマシン港の財政、ひいては中南カリマンタンの経済発展の大きな支障ともなり得るものである。

バンジャルマシン港の航路埋没の土砂の源は、バリトー河によって運ばれたものである。熱帯地方の気候によって、長年にわたって風化された土砂が、降雨によって洗い流され、川の流れによって運ばれる。これが、河口付近の塩水と遭遇するとイオン化され、微細な土砂粒子がお互いに付着してフロックを形成する。このフロッキュレーションによって、見かけの土砂の粒径が増大して沈降する。これがシルテーションの簡単なメカニズムである。一度、河床あるいは海底に沈降した土砂は、流れあるいは波のせん断力により再び浮遊し、水深の深い航路へと再び沈降する。これが、いま問題になっている航路埋没である。したがって、河川からの流量、運ばれる土砂の量及びその特性、流れ、波等の自然条件を理解することは、埋没量の推定、さらには、その有効な対策を考える上で重要なことである。

4-2 自然条件

(1) バリトー河

バンジャルマシン港はバリトー河の河口より約22km上流に位置する河口港である。図4-1にバリトー河及びバンジャルマシン港の位置図を示す。このバリトー河は流域面積74,600m²を有し、河川延長は約900kmの大河である。源を北部国境付近に発し、上流では山岳地帯をながれ、中流において曲流して小さな三日月湖を所々に残しながら蛇行し、中・下流の低湿地を貫流してジャワ海に注いでいる。河川の勾配は非常に緩やかで、河口から約200km上流のKualasiranにおいても、標高はわずか海拔15mしかない。このように、バリトー河は非常に長い距離にわたって、ほとんど水平に近い川となっており、その周辺は大きな低湿地となっている。特に、河口から80km上流のMarabahanと河口との間の標高差は、わずか2m程度しかなく、雨期には広範囲に冠水する。

バリトー河の感潮域は、河川勾配が非常に緩やかなので、河口から約200km程度まで及ぶと言われている。なお、バリトー河に沿っての潮差は、表4-1に示すようである。

(2) 図4-2に、バンジャルマシン周辺地域の地質を示す。第4紀層が流域の大半を構成



图 4-1

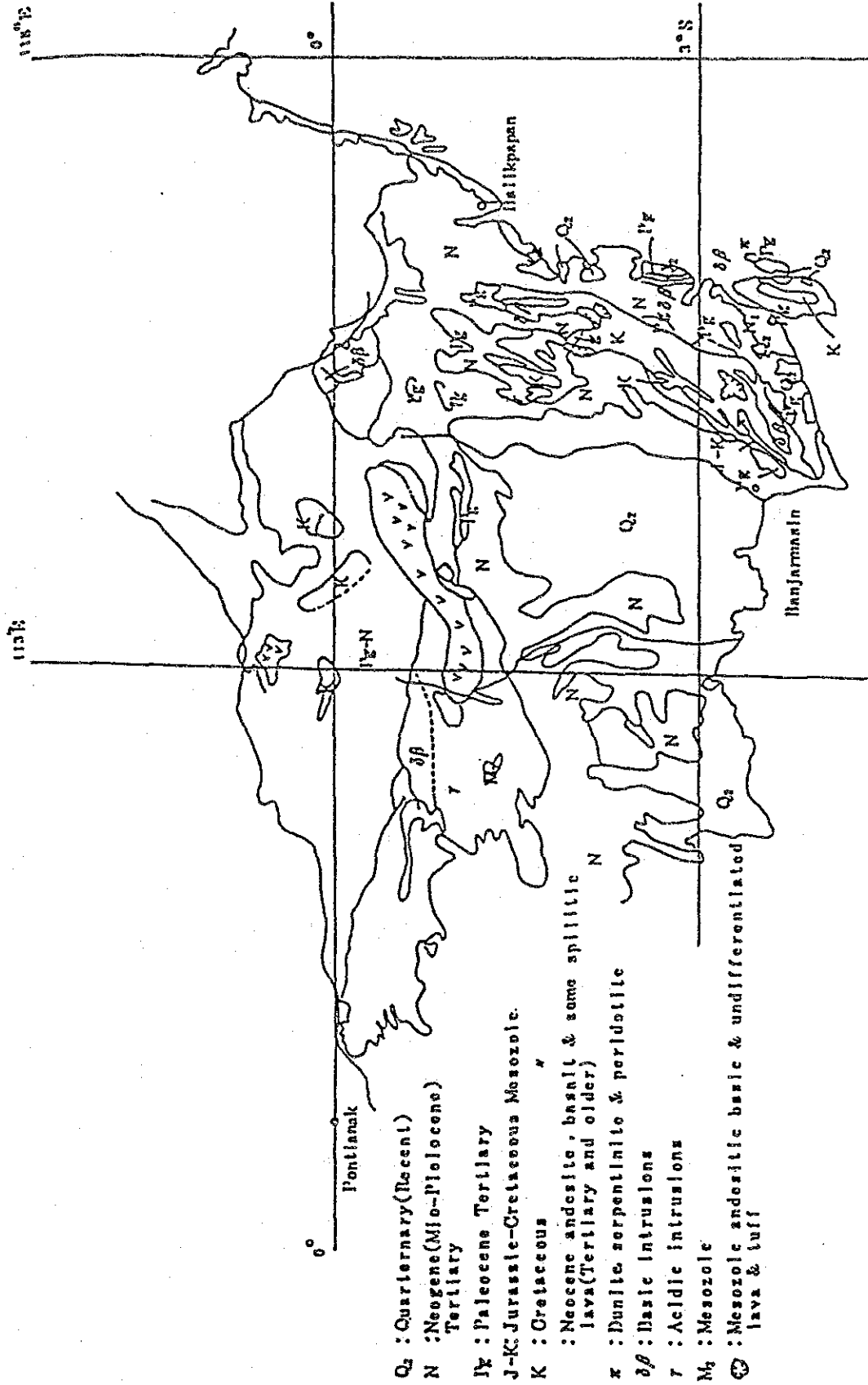


图 4—2 地 质 图

表4-1 バリト一河に沿っての潮位

地点	潮差	河口からの距離
河口	2.9m	0km
Banjarmasin	2.5m	約 22km
Marabahan	1.5m	約 80km
Pamingir	0.9m	約 130km

している。東部には、南南西から北北東に延びる中生代山地と、Alanglang(熱帯アジア産のちがや属)の繁茂する第3紀丘陵が広がっている。

(3) 降雨量

カリマンタンでの年間降雨量は、図4-3に示されるように、山岳地で3,500mm、低地では2,500mm程度と言われている。バンジャルマシンでの年間降雨量は、年毎にかなり変化するが、2,100~2,800mm程度の降雨量になっている。1979年から1983年の資料によると、月間最大雨量は、1983年の11月の453mm、月間最小雨量は1981年8月の15mmであった。また、日最大雨量は、1983年3月と11月の126mmであった。月別の降雨量の平均値を求めると図4-4のようになる。この図から、バンジャルマシン周辺地域の気候は、5~10月の乾期と、11~4月の雨期に大別することができる。

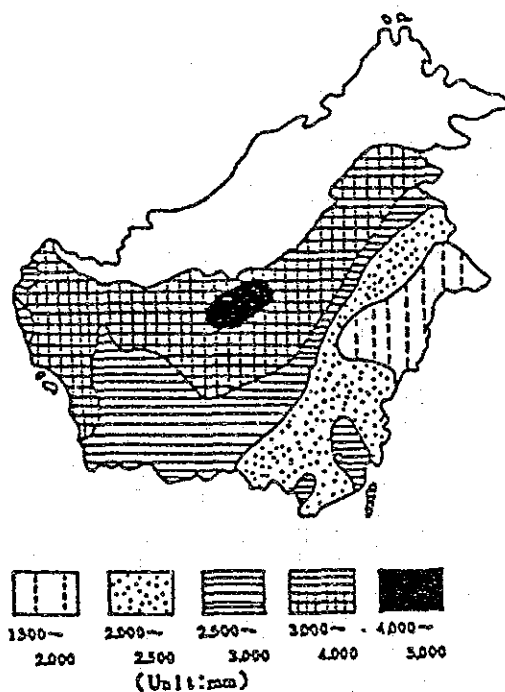


図4-3 年間降雨量

(4) 気温

バンジャルマシンにおける気温の月平均値は、26.2~27.2℃ (1973-1983) であり、

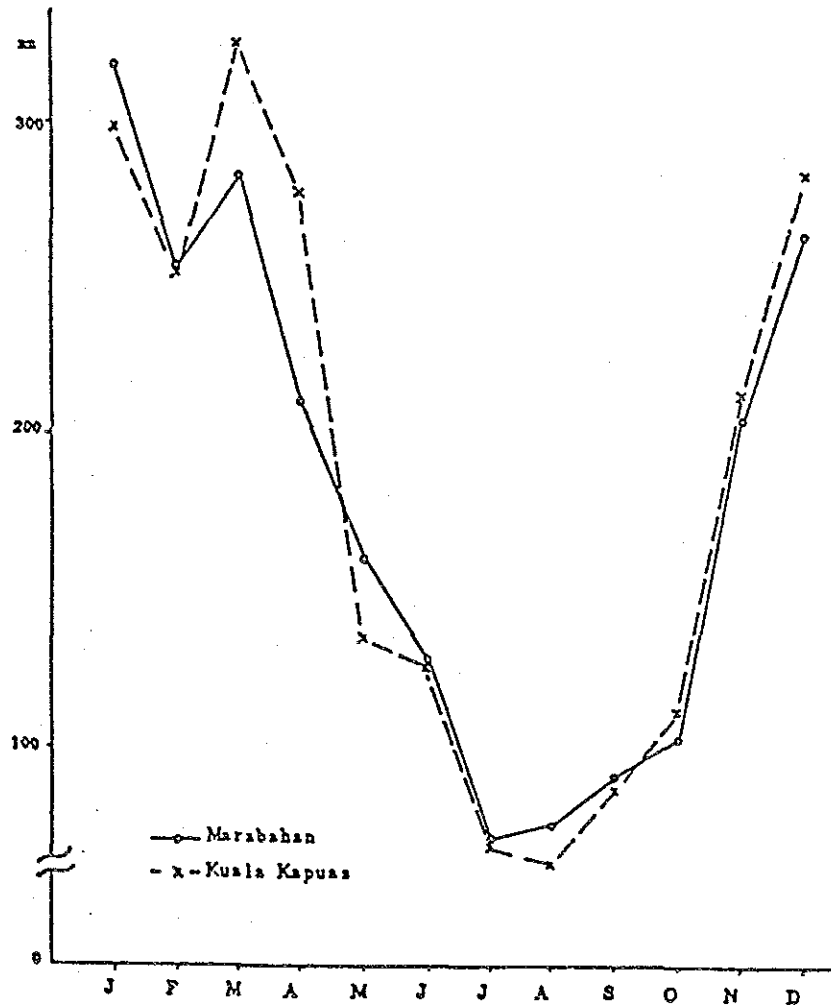


図4-4 月別降雨量(1917年から1941年までの平均値)

あまり季節的な変動はない。最高気温の月平均値は30.9~34.0℃、また、最低気温の月平均値は22.1~24.1℃である。

(5) 風

風は、雨期には西風が卓越し、乾期には南風が卓越している。バリト一河河口における風の出現状況を図4-5に示す。この地方は熱帯地方に属しているために、低気圧はほとんど発生しない。しかし、局地的な上昇気流により突風を生じることがある。

(6) 波

波の観測はほとんど実施されていないのが現状である。表4-2にしめすのは、1975年8月から1976年8月までの航路の浚渫工事期間中に実施された波浪観測記録である。6月から8月に比較的大きな波が記録されている。しかし、このデータは、観測位置が航路に沿って移動しているものであることに注意を要する。軟泥上を波が進行する場合、その振幅がかなり減衰することが知られている。

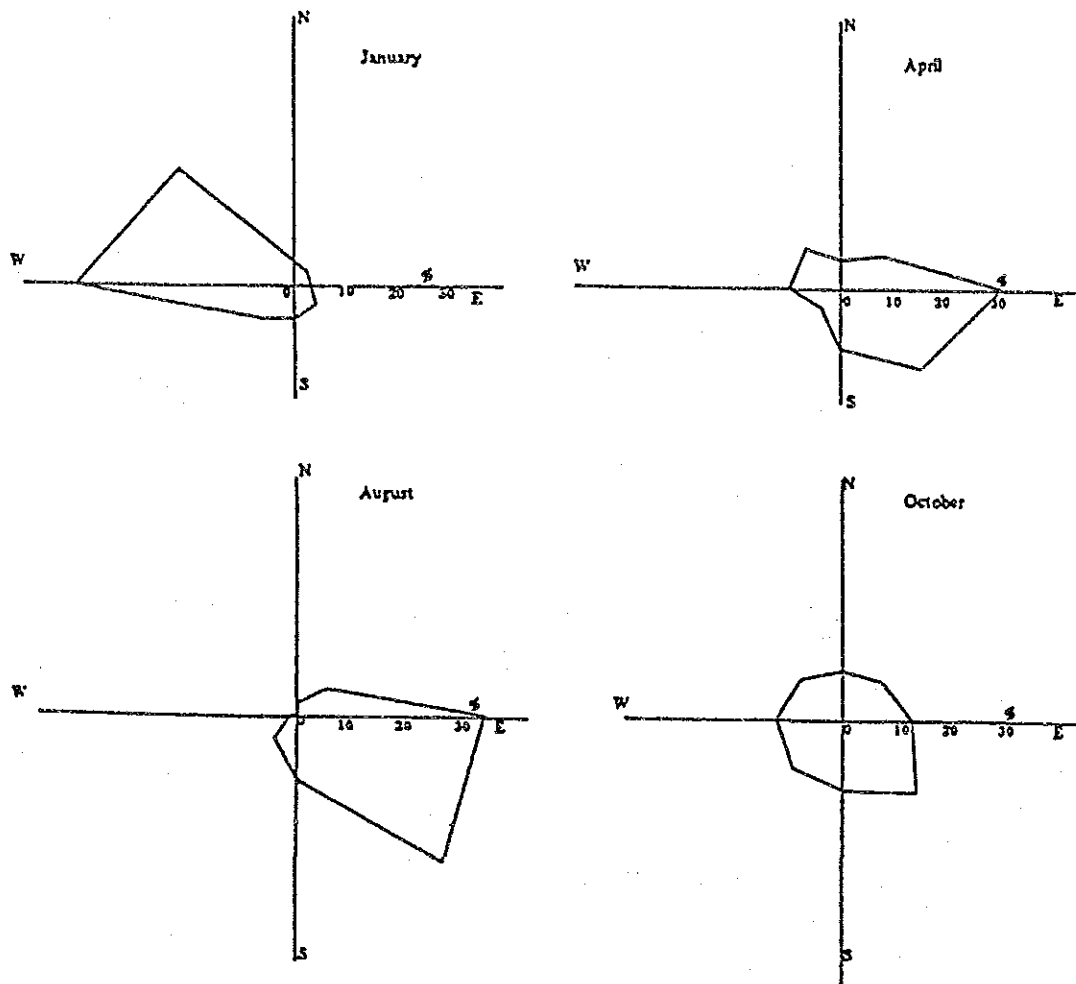


図 4-5 風向

表 4-2 月別の最大波高(浚渫工事期間中)

Month	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.
Average maximum wave height (m)	0.87	0.40	0.32	0.28	0.45	0.41	0.25	0.35	0.30	0.57	0.70	0.77	0.38
Water depth around the access channel (m)	5.7	3.4	4.2	2.3	1.9	1.7	1.4	1.3	1.3	1.4	6.0	1.3	4.2

(7) 潮汐

バリト一河河口の潮位表に関しては、海軍の水路部(Hydro-Oceanography Division)から刊行されている。しかし、河口部に検潮儀はない。表 4-3 に示すのは、河口から

表 4-3 バンジャルマシン港の調和定数 (トリサクティ)
Harmonic Constants of Tide

Tidal Constants	M2	S2	N2	K2	K1	O1	P1	Q1	M4	MS4
Amplitudo in cm	26.44	3.87	5.20	1.05	50.39	25.42	16.78	4.13	4.90	3.49
Phase Lag (g°)	157.08	342.63	123.91	342.63	339.49	280.19	339.49	308.33	204.63	239.64

Note: 1. Local standard time (G.M.T + 0800)

2. Location Lat. 3°19'55"S

Long. 114°33'20"E

22km 上流のバンジャルマシン港の検潮儀によって測定されたデータから、1984年6月25日~10月31日のデータを使って調和分解した結果である。K₁潮、O₁潮が大きく、この海域の潮汐は日周潮が卓越しているのがわかる。これより算定される潮位のレベルは図4-6のようになる。

Relation among the determined tides is shown below.

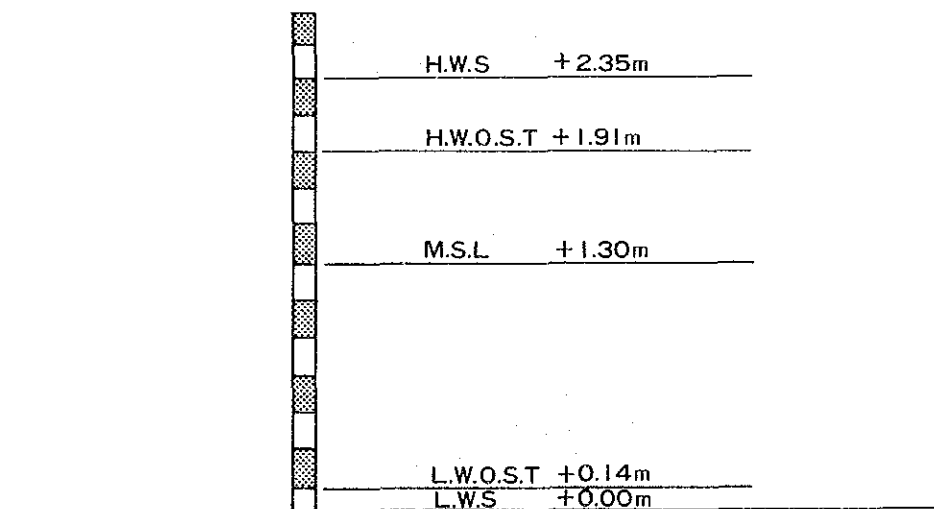


図 4-6

バリトー河の河口とバンジャルマシン港の潮汐では、約2時間~2時間半の位相差が存在すると言われている。乾期の河川流量の小さいときには、バリトー河を遡上して、約200km 上流まで遡上することが知られている。

(8) 流況

バリトー河の流況は、下げ潮時には下流に向かう強い流れが存在し、大潮期には1.75

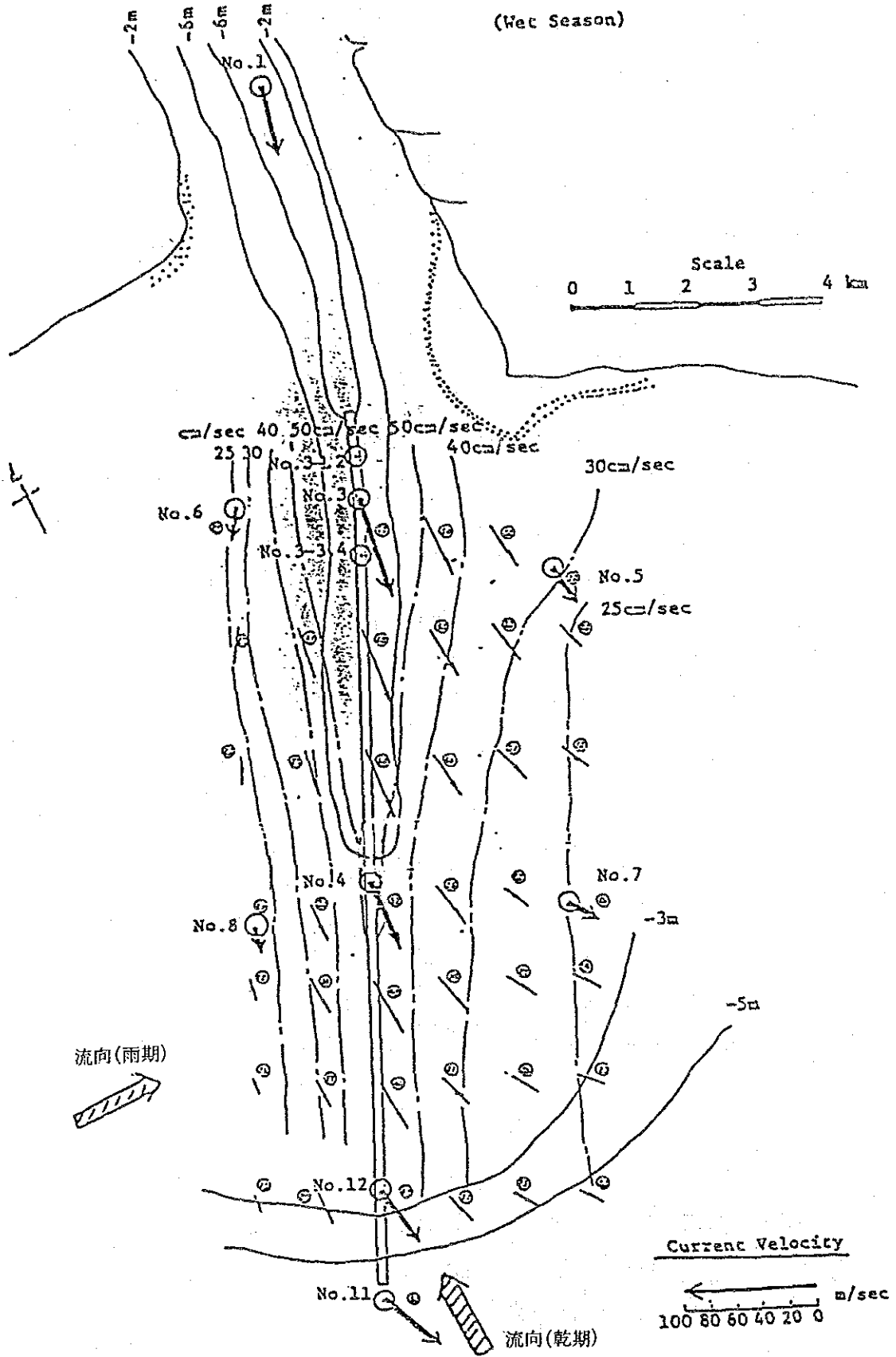


图 4-7 Surface currents at down flow

m/s, 小潮期には1.43m/sの流速となっている。一方, 上げ潮時には, 弱いながらも上流に向かう流れを示している。しかし, 流速は小さく0.6m/s程度であり, その継続時間も1日にせいぜい4~6時間程度である。

バリト一河の河川水は, 河口より沖側では放射状に表層付近を薄層となって流れる。図4-7に示すのは1976年1月に実施された測流結果の一部である。この時の調査レポートによると, 航路の陸側半分では潮汐の影響を受けて, ほぼ航路に沿って往復する。他方, 航路の沖側半分では, 流れは浅海域全般の潮流に支配されるようになり, 上げ潮時には北西に向かい, 下げ潮時には南西に向かう流れとなっている。

(9) 塩水楔

乾期には, バリト一河の塩水楔はバンジャルマシン港付近まで遡上するとされており, 市内の水資源のための取水孔の位置を上流側に移す必要があるとされている。しかし, 1985年のPCIの報告書によると, バンジャルマシン港のトリサクティ埠頭で, 雨期(1984年5~6月)に0~4.8%, 乾期(1984年9月)に0~5.2%の塩分であった。これらの結果から, この報告書は, 塩水楔の位置は河口から10km程のKaget島付近までとしている。

アクセス航路内の塩分は, バリト一河からの河川水の影響を強く受ける。例えば, 落潮時には航路の上流端では1/8, 中央部では1/2, 下流端で9/10の塩水混入率となっている

表4-4 ボーリング試験結果

第1層	上層22~26m 軟かい粘土	N値	0~2
		一軸圧縮試験	0.2~0.62 kg·f/cm ²
		コーン支持力	2.5~13 "
		予圧密圧力	0.4~1.8 "
		過圧密比	1.4~7.2
	下層8~15m 軟かい粘土と比較的硬い粘土	N値	2~8
		一軸圧縮試験	0.4~1.8 kg·f/cm ²
		コーン支持力	2.8~8.0 "
		予圧密圧力	1.5 "
		過圧密比	1.1~9.3
第2層	7~10m 密な砂	N値	13~50
第3層	硬い粘土	N値	8~34

ることが報告されている。なお、塩水楔の分布は、河川流量、潮位によって支配されるものであり、表層と底層ではかなりの相違があることに注意すべきである。

(10) 底質条件

1985年のPCIの報告書によると、トリサクティ埠頭とマルタプラ埠頭周辺においてボーリング調査が実施されている。その結果によると、バリトー河のトリサクティ付近の底質は、圧密された非常に軟らかい粘土が22~26mの厚さで第1層を形成し、比較的硬い粘土が8~15mの厚さで第2層を形成している。これらの土質の結果を表4-4に示す。

4-3 航路埋没の現状

バンジャルマシン港の航路の埋没は、1975~1976年の航路の浚渫直後から始まり、港の機能の維持に大きな障害となっており、毎年、多額の費用をかけて維持浚渫を行わなければならない現状にある。表4-5に、1977~1986年の9年間の年間の維持浚渫量の土量を示す。平均的には、年間約270m³の埋没量と言える。

表4-5 バンジャルマシン港の維持浚渫量

水深 6m
幅 100m
延長 14km

浚渫量 百万 m ³	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86
	2.2	2.9	3.1	3.0	3.6	2.3	2.2	2.3	2.8

この埋没の原因は、バリトー河の上流から運ばれてくるもの、一度バリトー河の河口周辺に堆積したものが潮流あるいは波の作用によって再び浮遊して航路に埋没するもの、さらに、維持浚渫した土砂が、土捨て場から再び潮流に運ばれて航路に堆積するものなどが考えられる。

バンジャルマシン港の埋没の現状を述べると以下のようなになる。まずバリトー河の河川内の航路についてであるが、乾期の塩水楔が遡上する頃には河床に堆積がみられるが、雨期の流れが強い時には浸食され、自然の力で航路水深を維持できるものと考えられる。これに対して、バリトー河河口の航路については、航路岸側では雨期に堆積が多く、乾期にはあまり堆積しない。これに対して、航路沖側では年間を通して一様に堆積する傾向にある。これは、航路の沖側と岸側では堆積するメカニズムが異なるためと思われる。航路の沖側では波による埋没が、また航路の岸側では塩水楔による埋没が卓越しているものと想定される。

第 5 章 インドネシア国の浚渫の現状と問題点

第5章 インドネシア国の浚渫の現状と問題点

5-1 浚渫計画及び実施の流れ

(1) 浚渫計画

浚渫計画の作成は次のような流れで行われる。

- ① DGSCは、Perum Pel III（港湾公社III）に浚渫計画の作成を要請。
- ② Perum Pel IIIはバンジャルマシン港に深浅測量の実施と浚渫必要土量の算出を要請。なお、深浅測量実施等に必要経費はPerum Pel IIIが負担する。
- ③ DGSCはバンジャルマシン港等各港からの浚渫要請を集計し、浚渫土量が多ければ所定の査定を行ってDUP (Proposal of Project)の中に組み込み、MOCを通してBappenasと折衝する。
- ④ BappenasではDIP (Project Approval)として承認され、MOCを通して直接バンジャルマシン港に予算が送付される。なおPerum Pel IIIにはそのコピーが送られる。
- ⑤ なお、維持浚渫費用にはDIPの他に各Perum Pelの予算も一部使われるとのことであるがPerum Pel IIIは財政事情が厳しく、あまり回していない。

(2) 浚渫の実施

浚渫の実施の流れは次の通りである。

- ① バンジャルマシン港では承認された予算に基づいて、浚渫の実施計画（船種・船型・時期等）を作成し、Perum Pengerukan（浚渫公社）と折衝する。
- ② Perum Pengerukanでは各港の希望通りの船型の浚渫船を希望通りの時期に配船することは困難な場合が多い。
- ③ そこで、各港のTechnical Divisionの担当者がDGSCに集まり、Sub Dir. Dredgingの司会のもとに調整会議が行われ、そこで浚渫の実施が最終決定される。
- ④ Perum PengerukanはDGSCでの調整会議をベースにして浚渫船全体の配船計画を作成し、DGSCの承認を受けて、各港の浚渫を実施する。

(3) 浚渫コスト

浚渫コストは毎年DGSCが決定している。DIPから維持浚渫に回せる予算が少ないため、維持浚渫コストは意識的に低く押えられていると思われる、利益なしの720RP/m³ (60円)となっている。

なお、来年度は960RPに値上げされる予定である。

また民間サイド（円借款等で港湾の建設工事が行われる場合、浚渫工事は極力Perum

Pengerukan の浚渫船を使用するよう行政指導をしている)が発注する場合は、航路の増幅で1,750RP、泊地の増幅で2,350RPとDIPによる浚渫単価よりもかなり高く設定している。

そのため、Perum Pengerukanとしては、年間3,000百万RPのローンの返済もあり利益の出ない各港の維持浚渫は短期間に切り上げ利益の大きい民間とか海外の仕事に船を回そうとしているように見受けられる。

最近3年間の予算費用別の浚渫土量は次の通りである。

予 算 費 目	1984年	1985年	1986年
D I P	6,780 ^{千m³}	12,404 ^{千m³}	13,083 ^{千m³}
Perum Pelabuhan	2,061	658	2,882
海外からの受注	149	5,791	10,888
民間からの受注	2,094	2,034	5,303
計	11,090	20,887	32,157

(4) 浚渫船の運航コスト

ドラグサクシオン船“TIMOR (2,000m³)”と“SUMBAWA (1,000m³)”の年間の運航コストは下記の通りである。

	TIMOR	SUMBAWA
Personnel	71,800,000 ^{RP}	67,800,000 ^{RP}
Fuel	517,104,000	517,104,000
Repair	323,136,000	286,272,000
Others	250,000,000	200,000,000
Total	1,162,040,000	1,071,176,000

5-2 浚渫の将来計画と現状

(1) インドネシア国全体の将来計画

REPELITA IVの当初計画では、インドネシア全体の維持浚渫土量は表5-1に示すように年間約4,000万m³を計画していたが、国内の財政事情の悪化のため、REPELITA IVのReviewで表5-2に示すように年間約1,300万m³と大幅に減少させている。

またREPELITA Vでは1993年度まで浚渫土量の計画を立案しているが表5-3に示すようにおおむね1,300万m³となっている。

(2) インドネシア国全体の実績

1984~1986年度の3年間の維持浚渫の実績は次の通りである。

1984/85	16,570千 m ³ (9,542百万 RP)
1985/86	11,614千 m ³ (6,437百万 RP)
1986/87	13,872千 m ³ (10,366百万 RP)

なお、各港別の詳細については表5-2に示す。

(3) バンジャルマシンの実績

1977～1986年度までのバンジャルマシンの浚渫実績は次の通りである。

	浚渫土量 千 m ³	費用 百万 RP
1977/78	2,200	(518.7)
1978/79	2,900	(618.2)
1979/80	3,100	(737.8)
1980/81	3,000	(732.0)
1981/82	3,600	(903.6)
1982/83	2,300	(591.1)
1983/84	2,200	(582.0)
1984/85	2,300	(1,948.9)
1985/86	1,920	(967.2)
1986/87	2,820	

なお、上記の浚渫土量は、日本のように浚渫前後の深浅測量図で計算したものではなく、浚渫船の運搬土量を意味する。

ドラグサクシオン船の運搬土量の計算は次の通りである。

$$V_b = \frac{V(P_h - P_w)}{\gamma - P_w} \text{ m}^3$$

V_b = 浚渫土量

V = ホッパ内の全体土量

P_h = ホッパ内の土砂の比重

P_w = 海水の比重

γ = 海底の土砂の比重

(4) NIB ローンによる浚渫計画

バンジャルマシンの港において NIB ローンを利用して1987年12月より航路の拡幅浚渫を計画している。

航路の断面は当初幅100m、深さ-6 m を考えていたが、深浅図より土量を計算すると

9月時点での計算土量	3,193千 m ³
浚渫中の埋没土量 (30%)	958千 m ³
9月以降の埋没土量	1,190千 m ³
(表5-4参照)	5,341千 m ³

となる。

NIB ローンの金額は178万\$であり、 m^3 当りの浚渫単価を720RPとしても浚渫可能土量は400万 m^3 ($178 \times 10^4 \times 1,610RP/\$ \div 720RP/m^3$) となり、資金的に幅100m、深さ-6mで拡幅浚渫をすることは無理であり、現在、幅70m、深さ-5mに縮小することも検討している。

なお、幅70m、深さ-5mはバンジャルマシム港に定期的に入港する客船を対象とした断面である。

(5) 浚渫の実態

バンジャルマシム港における浚渫の実態は次の通りである。

1) 土捨位置

土捨位置は図5-1に示すように航路の沖端より約5km離れた水深-20mの地点(南緯 $03^{\circ}-41'-00''$ 、東経 $114^{\circ}-25'-00''$)に決められている。この地点はDGSCが決定した。

2) 浚渫のサイクルタイム

浚渫の方法は図5-1に示すように14kmの航路を3.5kmずつ4ブロックに分けて行っているが、サイクルタイムを理論的に計算すると次の通り約2時間50分となる。

土捨位置→航路端	0.28H	(5km/18km/H)
浚渫(3.5km)	0.58	(3.5km/6km/H)
第1ブロック端→上流端	0.64	(11.5km/18km/H)
回頭	0.10	
上流端→土捨位置	1.06	(19km/18km/H)
土捨	<u>0.10</u>	
	2.76H	

しかしながら、実態的には1日の浚渫サイクルは14~15回前後といわれており理論的なサイクル8~9回に対し2倍近くのサイクルで浚渫が行われている。

このことは土捨位置が守られていないかアジテーションドレッシングも浚渫にカウントしているかのいずれかによるものと思われる。

なお、航路が埋没して浅くなりすぎた場合、最初アジテーションドレッシングをしてある程度航路を深くして、その後、本来の浚渫を行っているとのことであった。

3) 浚渫船の運航日程

浚渫作業は昼夜24時間連続して行われ、しかも休みなしで、バンジャルマシム港の予定土量の浚渫が終了するまで連続で行われる。

ただし、3カ月を超えると乗組員の帰省のために一時的に停船する。

なお、バンジャルマシン港においては、高波浪等の悪天候による浚渫作業のストップはほとんどないとのことである。

4) 深浅測量と位置測定

深浅測量は200kHzの音響測深儀を使用して行っている。位置測定は六分儀を使用して行っているが、浚渫船の付属の測量船を利用する場合は、浚渫船が所持している電波式の船位測定装置で行うこともある。

1986年8月以降の深浅測量図はある程度信頼性が高いとのことであるが、それ以前の測量図については、測量精度について慎重にチェックを要するものと思われる。

5) 浚渫に従事した船種

1984～1986年の3年間にバンジャルマシン港の浚渫に従事した浚渫船は次の通りである。

- カッター式ポンプ船 Mahakam (2,450HP)
- ドラグサクション船 Flores (2,000m³)
- " Jawa (3,000m³)
- " Timor (2,000m³)

なお、1984年にカッター式ポンプ船で航路より東側250mの距離に100万m³を土捨したところ、3カ月後に再埋没してしまったとのことである。

6) 断面仕上状況

図5-2に1987年6～9月の浚渫時の航路断面図を示すが、計画法線に仕上がっていない断面がかなりあり、断面の仕上がり状況は必ずしも良好とはいえず、前述のように断面の仕上げよりも運搬土量を優先しているように見受けられる。

表5-1 REPELITA IVの当初計画の浚渫土量

(UNIT:10³m³)

No.	Port	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89
I	1. Belawn***	5,000	5,000	5,500	5,500	5,500
	2. Lhok Seumake**	200	200	200	200	200
	3. Krueng Raya*	200	200	200	200	200
	4. Kuala Langsa*	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
II	1. Tg. Priok***	600	600	600	600	600
	2. Teluk Bayur**	300	300	300	300	300
	3. Palembang**	4,500	4,500	5,000	5,000	5,000
	4. Panjang**	200	200	200	200	200
	5. Pontianak**	2,000	2,000	2,500	2,500	2,500
	6. Cirebon**	600	600	600	600	600
	7. Pakan Baru**	200	200	200	200	200
	8. Jambi*	3,000	3,000	3,200	3,200	3,200
	9. Bengkulu*	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100
	10. Sunda Kelapa*	500	500	500	500	500
	11. Pangkal Balam*	500	500	500	500	500
	12. Muntok	100	100	100	100	100
	13. Muara Pagang	100	100	100	100	100
III	1. Tg. Perak**	3,500	3,500	4,000	4,000	4,000
	2. Semarang**	850	1,000	1,000	1,000	1,000
	3. Lembar**	200	200	200	200	200
	4. Balikpapan**	500	500	500	500	500
	5. Cilacap*	500	500	500	500	500
	6. Benoa*	100	100	100	100	100
	7. Kalianget*	100	100	100	100	100
	8. Samarinda*	2,500	2,500	3,000	3,000	3,000
	9. Sampit*	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
	10. Banjarmasin*	5,000	5,000	5,500	5,500	5,500
	11. Tegal	200	200	200	200	200
	12. Gresik	150	150	150	150	150
	13. Probolinggo	100	100	100	100	100
	14. Pasuruan	500	500	500	500	500
	15. Pulang Pisau	1,500	1,500	1,500	1,850	1,850
IV	1. Ujung Pandang***	300	300	300	300	300
	2. Bitung**/Manado	200	200	200	200	200
	3. Kendari**	200	200	200	200	200
	4. Ambon**	100	100	100	100	100
	5. Jayapura*	250	250	250	250	250
	Total	37,850	38,500	41,700	42,050	42,050

Note: ***Gateway port **Collector port *Trunk port

表 5-2 REPELITA IV の REVIEW による維持浚渫計画と実績

Location/ Port	Depth LWS	1984/1985		1985/1986		1986/1987		1987/1988 1)		1988/1989 2)		Total	
		VOLUME 10 ³ M ³	FUND Rp. 10 ⁶	VOLUME 10 ³ M ³	FUND Rp. 10 ⁶	VOLUME 10 ³ M ³	FUND Rp. 10 ⁶	VOLUME 10 ³ M ³	FUND Rp. 10 ⁶	VOLUME 10 ³ M ³	FUND Rp. 10 ⁶	VOLUME 10 ³ M ³	FUND Rp. 10 ⁶
1. Belawan	-10	3.233,33	1.243,327	2.675,759	1.263,718	1.743,287	817,52	1.600	960	1.600	1.280	10.852,376	5.564,569
2. Sibolga	-7	-	-	-	-	-	-	100	175	-	-	100	175
3. Krueng Raya	-7	-	-	-	-	-	-	-	-	50	40	50	40
4. Dumai	-9	-	-	-	-	60	105	-	-	-	-	60	105
5. S.Indragiri	-6	-	-	-	-	-	-	-	-	190	152	190	152
6. Kuala Langsa	-6	-	-	-	-	-	-	-	-	200	160	200	160
Total I		3.233,33	1.243,327	2.675,759	1.263,718	1.803,287	922,52	1.700	1.135	2.040	1.632	11.452,376	6.196,569
1. Tanjung Priok	-12	750	867,254	143,154	78,3	353,029	617,8	300	216	200	160	1.746,183	1.939,35
2. Teuk Bayur	-9	100	175	-	-	-	-	-	-	-	-	100	175
3. Cirebon	-6,5	365	504,24	81,121	44,791	117,076	204,883	150	108	150	120	863,197	981,914
4. Pontianak	-6	800	295,9	954,362	505,4	2.197,6	1.217,570	1.500	1.080	1.500	1.200	6.751,962	4.290,678
5. Jambi	-4,5	650	192	800	403,7	-	-	500	360	500	400	2.450	1.355,7
6. Palembang	-7	3.250	1.058,125	2.480	1.243,58	3.550	2.556	1.500	1.080	2.500	2.000	13.280	7.937,705
7. Bengkulu	-9	647,213	769,177	-	-	304	227,12	300	216	300	240	1.551,213	1.452,297
8. Muara Padang	-4	245	428,75	-	-	50	87,5	-	-	50	87,5	345	603,75
9. Pangkal Balam	-3,5	200	144	-	-	200	144	-	-	200	160	600	448
10. Sunda Kelapa	-4	505	760	72,532	38,988	21,55	37,712	100	72	100	80	799,082	966
11. Ketapang	-5,5	-	-	190,872	100	763,828	855,112	700	504	700	560	2.354,7	2.019,115
Total II		7.312,213	5.194,442	4.722,041	2.414,759	7.557,083	5.947,70	5.050	3.636	6.200	5.007,5	30.841,337	22.200,409
1. Surabaya	-11	2.125	305,738	93,5	163,625	98	171,5	700	504	-	-	3.016,5	1.144,863
2. Semarang	-9	300	212,5	880	775,46	20	35	-	-	400	520	1.600	1.342,96
3. Banjarmasin	-6	2.300	1.948,916	1.920	967,24	4.272,6	3.076,27	5.300	3.816	3.000	2.400	16.792,6	12.208,428
4. Benoa	-6	-	-	50	87,5	-	-	-	-	-	-	50	87,5
5. Tegal	-3/4	25	43,76	-	-	-	-	75	131,25	75	175	175	350
6. Juana	-3	-	-	128	160	-	-	-	-	-	-	128	160
7. Gresik	-3	35	61,25	-	-	-	-	-	-	-	-	35	61,25
8. Panarukan	-3	-	-	-	-	121,714	212,999	-	-	-	-	121,714	212,999
Total III		4.785	2.572,154	3.071,5	2.153,825	4.512,314	3.495,722	6.075	4.451,25	3.475	2.895	21.918,814	15.566
1. Samarinda	-6,5	1.200	452,284	1.145,235	604,88	-	-	646,5	465,48	-	-	2.991,735	1.522,644
2. Manado	-3,5	40	80	-	-	-	-	-	-	50	40	90	120
Total IV		1.240	532,284	1.145,235	604,88	-	-	646,5	465,48	50	40	3.081,735	1.642,644
Grand total		16.570,543	9.542,207	11.614,535	6.437,182	13.872,684	10.366,03	13.471,5	9.687,71	11.765	9.574,5	67.294,262	45.607,022

Sources: 1) estimates of realization

2) Plan of preliminary Project Proposal 1988/1989

Sumber data : 1) Perkiraan realisasi

2) Rencana pra DUP 1988/1989

11-74

表5-3 REPELITA Vによる維持浚渫計画

No.	Location/Port	Year Plan Depth M.LWS	89/90		90/91		91/92		92/93		93/94		Total	
			Works 10 ³ cu.m.	Fund Rp.10 ⁶	Works 10 ³ cu.m.	Fund Rp.10 ⁶	Works 10 ³ cu.m.	Fund Rp.10 ⁶	Works 10 ³ cu.m.	Fund Rp.10 ⁶	Works 10 ³ cu.m.	Fund Rp.10 ⁶	Works 10 ³ cu.m.	Fund Rp.10 ⁶
1.1	Belawan	- 10	1,600	1,440	1,600	1,440	1,600	1,440	1,600	1,440	1,600	1,440	8,000	7,200
2	S. Indragiri	- 6	-	-	-	-	190	171	-	-	-	-	190	171
3	Kuala Langsa	- 6	-	-	200	180	-	-	-	-	200	180	400	360
	Total 1		1,600	1,440	1,800	1,620	1,790	1,611	1,600	1,440	1,800	1,620	8,590	7,731
2.1	Tg. Priok	- 12	200	180	200	180	200	180	200	180	200	180	1,000	900
2	Cirebon	- 6.5	150	135	150	135	150	135	150	135	150	135	750	675
3	Pontianak	- 6	1,500	1,350	1,500	1,350	1,500	1,350	1,500	1,350	1,500	1,350	7,500	6,750
4	Jambi	- 4.5	500	450	500	450	500	450	500	450	500	450	2,500	2,250
5	Palembang	- 7	2,500	2,250	2,500	2,250	2,500	2,250	2,500	2,250	2,500	2,250	12,500	11,250
6	Bengkulu	- 9	300	270	300	270	300	270	300	270	300	270	1,500	1,350
7	Muara Padang	- 4	-	-	50	45	-	-	50	45	-	-	100	90
8	Pangkal Balam	- 3.5	-	-	200	180	-	-	200	180	-	-	400	360
9	Sunda Kelapa	- 4	100	90	100	90	100	90	100	90	100	90	500	350
10	Ketapang	- 5.5	700	630	800	630	700	630	700	630	700	630	3,500	3,150
	Total 2		5,950	5,355	6,200	5,580	5,950	5,355	6,200	5,580	5,950	5,355	30,250	27,225
3.1	Surabaya	- 11	750	675	-	-	750	675	-	-	750	675	2,250	2,025
2	Semarang	- 9	-	-	400	360	-	-	400	360	-	-	800	720
3	Banjarmasin	- 6	3,000	2,700	3,000	2,700	3,000	2,700	3,000	2,700	3,000	2,700	15,000	13,500
4	Tegal	- 4	-	-	75	67.5	-	-	-	-	75	67.5	150	135
5	Panarukan	- 2.5	130	117	-	-	130	117	-	-	130	117	590	351
6	Pasuruan	- 3	600	540	-	-	300	270	-	-	300	270	1,200	1,090
	Total 3		4,480	4,032	3,475	3,127.5	4,180	3,762	3,400	3,060	4,255	3,829.5	19,790	17,811
4.1	Samarinda	- 6	2,000	1,800	-	-	2,000	1,800	-	-	2,000	1,800	6,000	5,400
2	Paotere	- 3	200	180	-	-	-	-	200	180	-	-	400	360
3	Menado	- 3.5	-	-	-	-	50	45	-	-	-	-	50	45
4	S. Kaibus Teminabuan Sorong	-	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM
5	Ma. S. Moro Merauke	-	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM
6	Serui	-	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM
7	S. Waisan Bintuni Manukwari	-	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM
8	Kaimana	-	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM
	Total 4		2,200	1,980	-	-	2,050	1,845	200	180	2,000	1,800	6,450	5,805
	Grand Total		14,250	12,807	11,475	10,327.5	13,970	12,973	11,400	10,260	14,005	12,604.5	65,080	58,572

表 5 — 4 各港の法面の安息角と埋没率

No.	LOKASI ALUR PENGALIRAN	S L O P E	SILTATION RATE %	
			A L U R	K O L A M
1.	Belawan	1 : 5	10	5
2.	J a m b i	1 : 8	20	10
3.	Pontianak	1 : 6	20	-
4.	Ketapang	1 : 5	15	10
5.	Tanjung P i l o k	1 : 4	5	0
6.	J u a n a	1 : 8	25	-
7.	Sunda Kelapa	1 : 4	10	5
8.	Kuala Langsa	1 : 7	10	-
9.	Samarinda	1 : 6	20	10
10.	Banjarmasin	1 : 8	30	-
11.	Cirebon	1 : 4	10	5
12.	Palembang	1 : 6	15	-
13.	Semarang	1 : 10	10	5

Keterangan :

Untuk siltation rate bagi pengerukan kolam pelabuhan dapat ditetapkan bersama-sama antara Pihak I dengan Kontraktor.

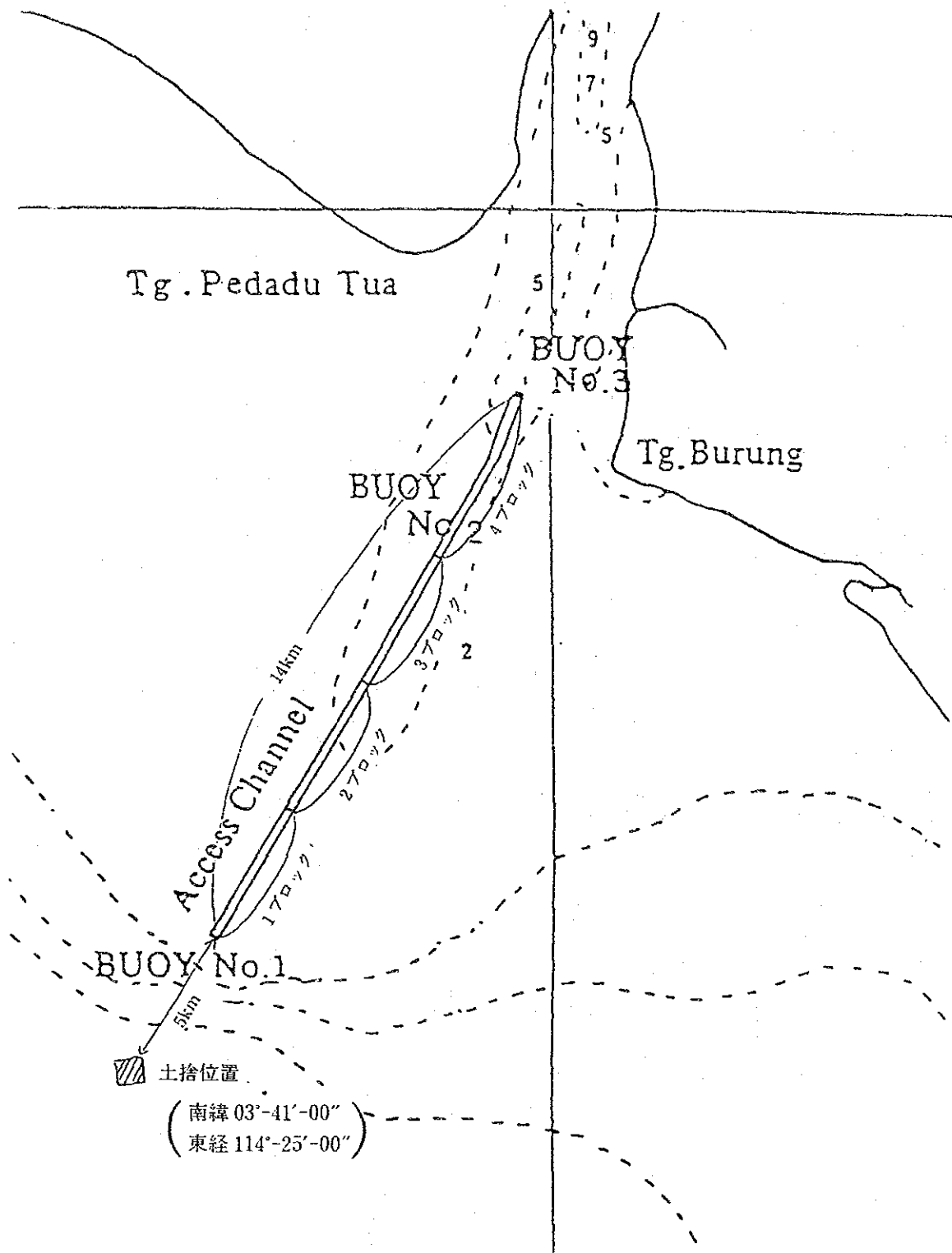


図5-1 バンジャルマシン港の浚渫状況図

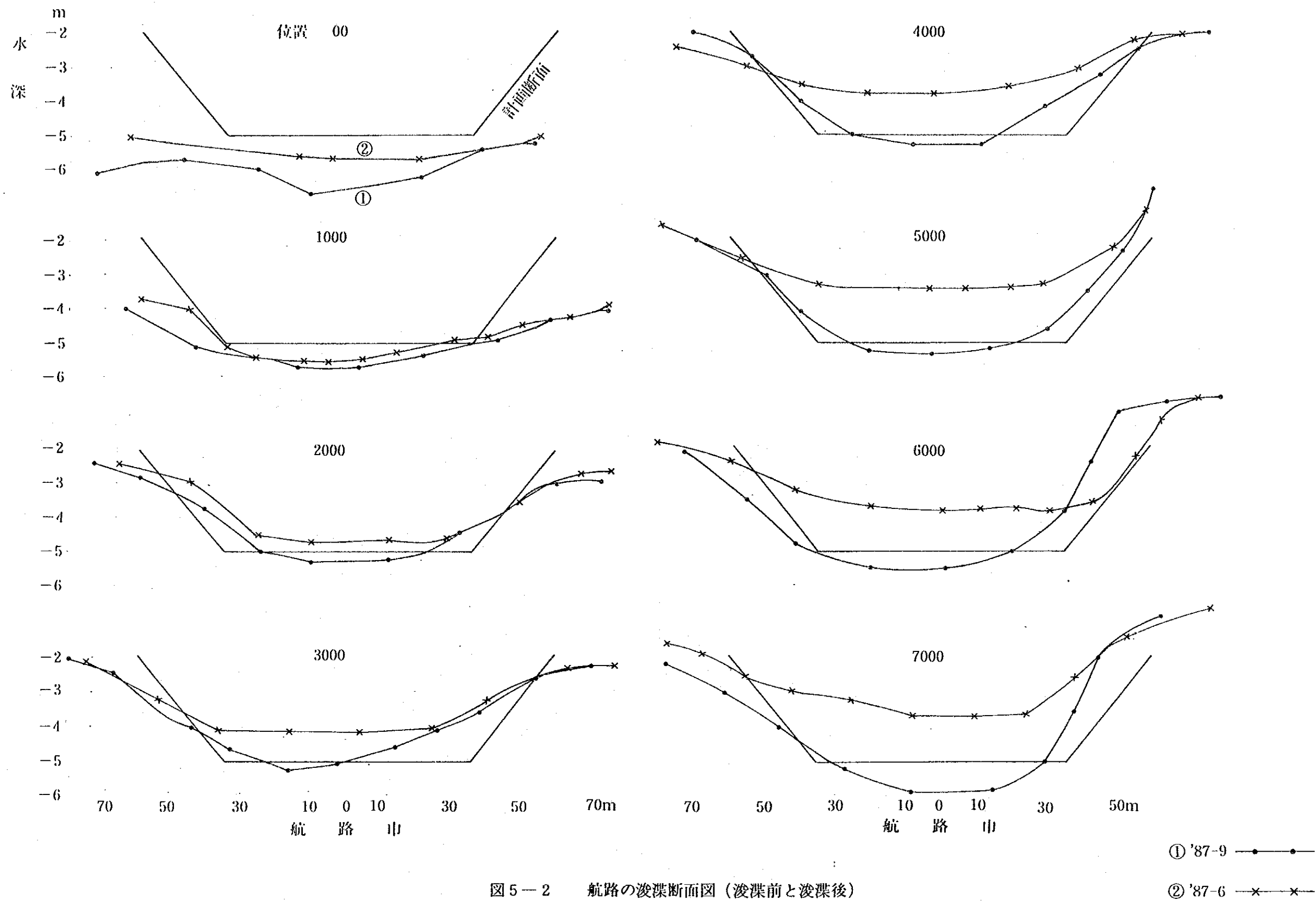
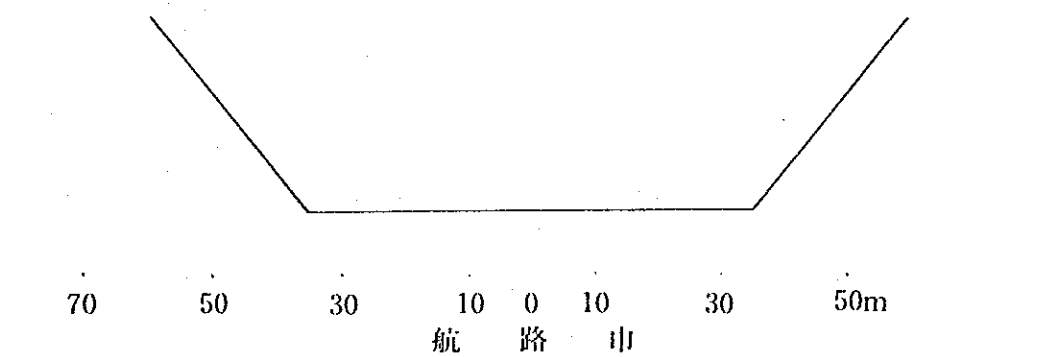
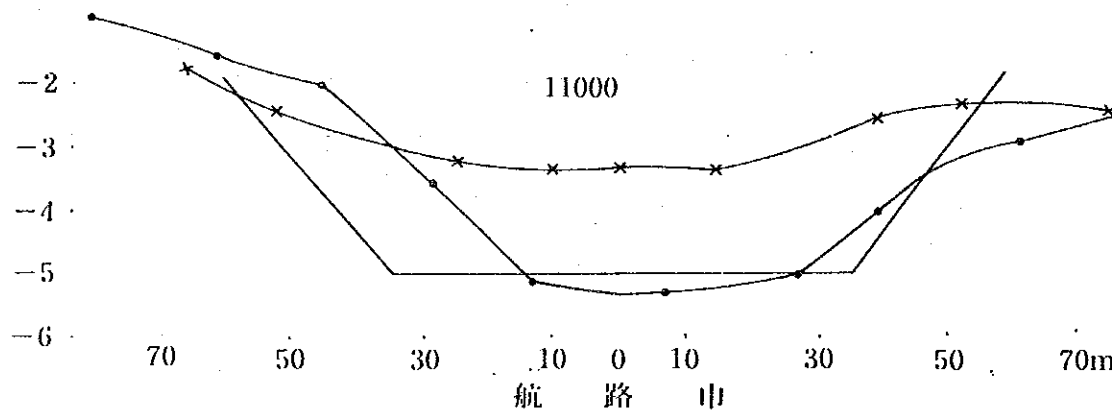
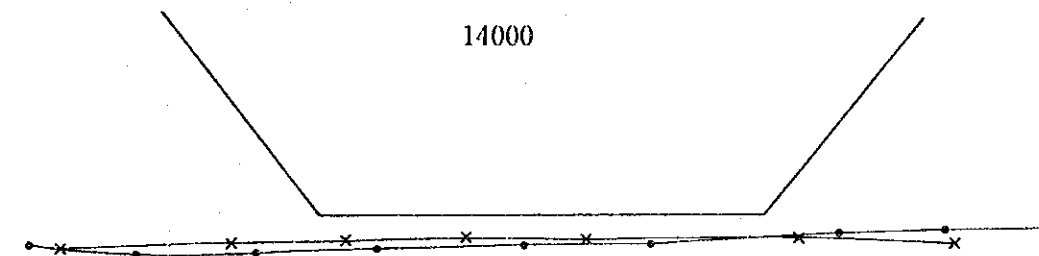
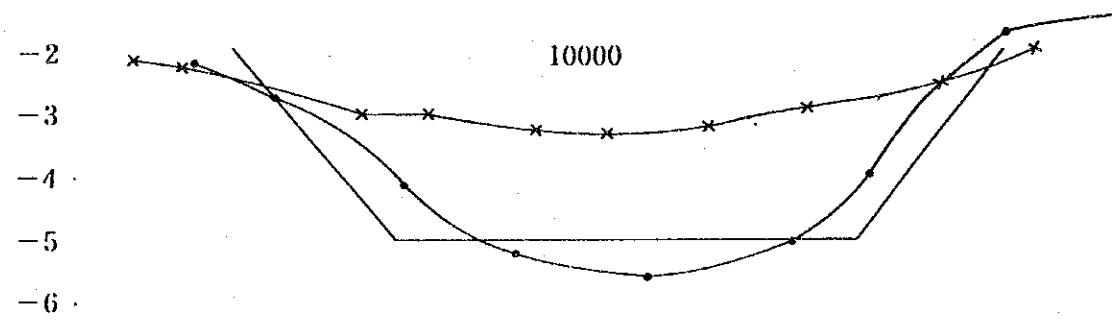
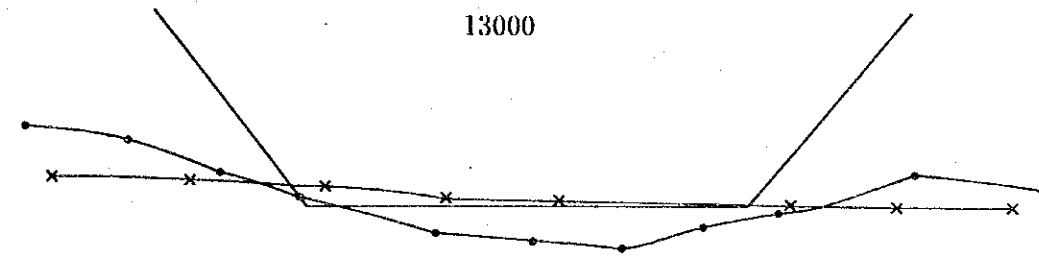
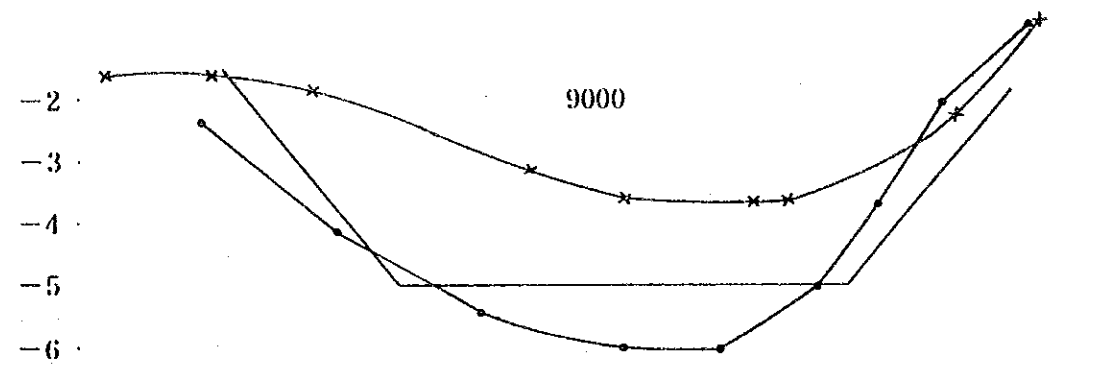
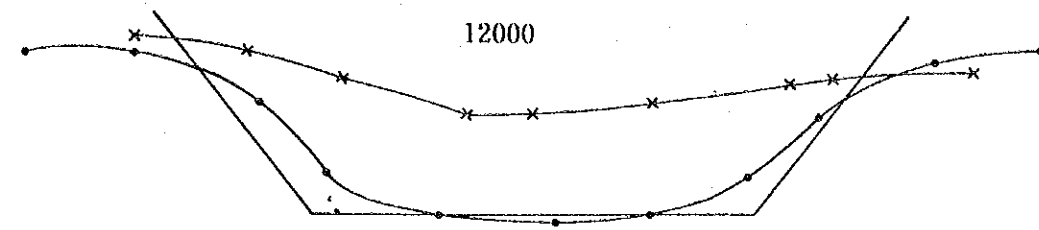
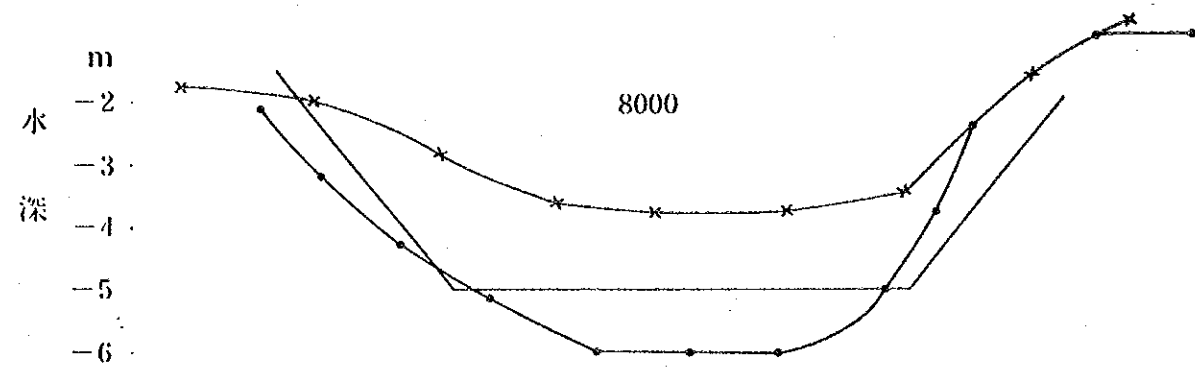


図5-2 航路の浚渫断面図 (浚渫前と浚渫後)



5-3 浚渫船団の現状と将来計画

(1) 浚渫船の種類と主要目

Perum Pengerukan が所有している浚渫船の種類と隻数は、ドラグサクシオン船13隻、カッター式ポンプ船3隻、バケット式浚渫船3隻、グラブ式浚渫船8隻の計27隻である。

これらの浚渫船の主要目は下表の通りである。

① ドラグサクシオン船

NAME OF SHIP	OVER ALL LENGTH	MOULDED BREADTH	MOULDED DEPTH	LOADED DRAUGHT	GROSS TONNAGE (TOW)	NETO TONNAGE (TON)	OUTPUT OF PUMPULSION MACHINERY	POWER OF DREDGE PUMPS	DREDGING DEPTH	HOPPER CAPACITY	SHIPYARD
1 LOMBOK	64.90 M	13.00 M	5.46 M	3.50 M	1660.37	560.45	2 X 750 HP	1 X 700 HP	10 M	750 M3	IHI/JAPAN/1974
2 SULAWESI B	92.50 M	16.00 M	8.00 M	7.33 M	4179.85	1179.00	2 X 1900 HP	2 X 900 HP	20 M	3000 M3	IHC/HOLLAND/1975
3 JAWA	92.00 M	16.00 M	8.00 M	7.33 M	3932.00	1179.00	2 X 1900 HP	2 X 900 HP	20 M	3000 M3	IHC/HOLLAND/1977
4 SUMBAWA	85.00 M	18.42 M	6.22 M	4.00 M	2838.72	1301.29	2 X 1600 HP	2 X 350 HP	20 M	1000 M3	IHI/JAPAN/1978
5 TIMOR	95.00 M	18.40 M	7.00 M	5.00 M	4145.34	1939.34	2 X 2100 HP	2 X 550 HP	20 M	2000 M3	IHI/JAPAN/1980
6 IRIAN JAYA	109.88 M	18.04 M	8.05 M	6.33 M	5179.20	2469.08	2 X 1795 HP	2 X 898 HP	20 M	4000 M3	O&K/W.GERMANY/1981
7 SERAM	92.00 M	18.00 M	8.00 M	7.30 M	3932.00	1179.00	2 X 2100 HP	2 X 900 HP	20 M	3000 M3	IHC/HOLLAND/1981
8 FLORES	95.00 M	18.40 M	7.00 M	5.00 M	4145.34	1939.34	2 X 2100 HP	2 X 550 HP	20 M	2000 M3	IHI/JAPAN/1983
9 BANDA	71.10 M	14.00 M	4.90 M	4.05 M	1629.34	797.80	2 X 846 HP	1 X 438 HP	14 M	1000 M3	IHC/HOLLAND/1982
10 HALMAHERA	92.50 M	16.00 M	8.00 M	7.33 M	3932.00	1179.00	2 X 2000 HP	2 X 900 HP	20 M	3000 M3	IHC/HOLLAND/1983
11 KAJUMANTAN B	109.88 M	18.04 M	8.05 M	6.33 M	5097.52	2469.08	2 X 1795 HP	2 X 898 HP	20 M	4000 M3	O&K/W.GERMANY/1983
12 NATUNA	71.10 M	14.00 M	4.90 M	4.05 M	1629.34	797.80	2 X 846 HP	1 X 438 HP	14 M	1000 M3	IHC/PT.DOK/IND/1984
13 HIAS	71.10 M	14.00 M	4.90 M	4.05 M	1629.34	797.80	2 X 846 HP	1 X 438 HP	14 M	1000 M3	IHC/PT.DOK/IND/1984

② カッター式ポンプ船

NAME OF SHIP	OVER ALL LENGTH	MOULDED BREADTH	MOULDED DEPTH	DIAMETER OF SUCTION PIPE	DREDGING DEPTH	POWER OF DREDGE PUMPS	SHIPYARD
1 MAHAKAM	41.45 M	13.41 M	2.90 M	24 Inch	17.68 M	2 X 1225 HP	ELLICOTT/USA/1976
2 MUSI	41.45 M	13.41 M	2.90 M	30 Inch	17.68 M	1 X 3600 HP	ELLICOTT/USA/1977
3 KAPUAS	41.45 M	13.41 M	2.90 M	30 Inch	17.68 M	1 X 3600 HP	ELLICOTT/USA/1977

③ バケット式浚渫船

NAME OF SHIP	OVER ALL LENGTH	MOULDED BREADTH	MOULDED DEPTH	BUCKET CAPACITY	DREDGING DEPTH	TUMBLER DIESEL ENGINE	SHIPYARD
1 SINGGALANG	52.02 M	11.02 M	3.70 M	700 Lt	15.00 M	1 X 375 HP	LMG/WEST GERMANY/1963
2 MERAPI	48.10 M	14.66 M	4.10 M	700 Lt	18.00 M	1 X 368 HP	O&K/WEST GERMANY/1981
3 AGUNG	48.10 M	14.66 M	4.10 M	700 Lt	18.00 M	1 X 368 HP	O&K/WEST GERMANY/1981

④ グラブ式浚渫船

NAME OF SHIP	OVER DECK LENGTH	MOULDED BREADTH	MOULDED DEPTH	GRAB CAPACITY	DREDGING DEPTH	MACHINERY FOR GRAB	SHIPYARD
1 MAKINJAU	25.92 M	9.13 M	2.03 M	3.50 M3	7.00 M	1 X 211 HP	SINGAPORE/1976
2 TOWUTI	26.00 M	13.00 M	1.60 M	2.50 M3	12.00 M	1 X 160 HP	PT DOK/IND/1977
3 SINGKARAK	26.00 M	11.00 M	2.50 M	5.50 M3	14.00 M	1 X 325 HP	INDONESIA/1981
4 TOBA	26.00 M	11.00 M	2.50 M	5.50 M3	14.00 M	1 X 325 HP	PELITA BAHARI/IND/1981
5 TONDANO	28.00 M	13.00 M	2.60 M	7.00 CbY	20.00 M	1 X 455 HP	PELITA BAHARI/IND/1985
6 RANAU	28.00 M	13.00 M	2.60 M	7.00 CbY	20.00 M	1 X 455 HP	PELITA BAHARI/IND/1985
7 POSO	28.00 M	13.00 M	2.60 M	7.00 CbY	20.00 M	1 X 455 HP	PELITA BAHARI/IND/1985
8 BATUR	28.00 M	13.00 M	2.60 M	7.00 CbY	20.00 M	1 X 455 HP	PELITA BAHARI/IND/1985

(2) 補助船の種類と主要目

浚渫船の補助船として、引船37隻、非航土運船30隻、自航土運船8隻、その他、交通船、揚錨船、給水船等を保有している。

なお、引船、土運船の主要目は表5-5～表5-7に示す。

(3) 浚渫船の現有能力

浚渫船27隻の年間の浚渫能力は4,000万 m³といわれている。

浚渫船別の浚渫能力及び1984～1986の3年間の実績は次の通りである。

	浚渫能力	1984年実績	1985年実績	1986年実績
	千 m ³ /年	千 m ³	千 m ³	千 m ³
ドラグサク ション船	29,393	9,832	18,571	27,254
バケット式 浚渫船	2,209	284	690	460
カッター式 ポンプ船	5,443	533	1,264	1,521
グラブ式浚 渫船	2,950	441	362	2,922
計	39,995	11,090	20,887	32,157

(4) 浚渫船の将来調達計画

REPELITAV では、外貨28,000百万 RP で次の浚渫船団の調達を計画している。

- | | |
|--|-----|
| ① 自航式土運船 (500m ³ 積) | 10隻 |
| ② バックホー式浚渫船 (5m ³ , -14m) | 1隻 |
| ③ 自航式カッターポンプ船 (5,000HP) | 1隻 |
| ④ グラブ付ドラグサクション船 (1,000m ³) | 1隻 |
| ⑤ 引船 (1,500HP) | 2隻 |
| ⑥ 自航式揚錨船 (15t 吊) | 2隻 |
| ⑦ 測量船 (自動測量装置付) | 2隻 |
| ⑧ 引船 (350HP) | 4隻 |
| ⑨ ドラグサクション船の改造 | 5隻 |

なお、浚渫船団の調達計画について、Perum Pengerukan の Managing Director に確認したところ、現時点では新規の調達は考えていないとのことであった。

(5) 乗組員の資質

浚渫船の乗組員の資質を向上させるためにオランダはオランダ国のローンにより3年間に亘って約1,000人いる乗組員のうち160人について1カ月間の研修を実施している。

今回、浚渫船上に上船していないので乗組員の資質について確証たることはいえないが、全般的に技術の向上心に欠けるように見られる。

その原因としては、浚渫技術を指導すべきデスクの職員が現場をほとんど知らないため指導ができないためと思われる。

特に最近、浚渫船及び測量船の位置測定のために電波式の船位測定装置等高度な知識を有する機器を導入しているが、これらの機器が本来の性能を発揮しているかどうか疑問である。

(6) 修理施設

Perum Pengerukan は直営の修理工場を Tanjung Priok に持っているが、上架能力は約500トン程度のため、ドラグサクシオン船等の大きい船は民間の造船所で修理を実施している。

インドネシア国の上架能力500トン以上の造船所と浚渫船の修理を実施している造船所名を表5-8に示す。

(7) スペアパーツ

浚渫船の建造時に保有していたスペアパーツは大半を使い切っているが、本来使った時点できちんと補充しておくべきであるが、補充がなされていない。

その理由としては、故障した時にすぐ対応しようという意識に欠けること、並びに、外貨不足のため注文してもなかなか手に入らず補充する意欲が失われているためと思われる。

現実の問題として、船の部品が故障してからスペアパーツを発注するため、船が1カ月以上もストップするという事態も発生している。

表5-5 引船の主要目

Base Port	No.	Name of Boat	Gross Tonnage	Main Engine (HP)	Year of built	Age of Ship (year)
BELAWAN	1.	BKMP I	275 HP	YANMAR	1950	35
	2.	BKMP XVI	275 HP		1957	28
	3.	BKMP XXXII	275 HP		1976	19
	4.	BKMP X	150 HP		1956	29
	5.	BKMP XVII	150 HP		1958	27
	6.	BKMP XXIX	150 HP		1964	21
TG. PRIOK	1.	BKMP XXXIII	350 HP	MAN 180 HP	1980	5
	2.	BKMP XXXVII	350 HP		1981	4
	3.	BKMP XXXIX	350 HP		1981	4
	4.	BKMP XL	350 HP		1981	4
	5.	BKMP XLI	350 HP		1981	4
	6.	BKMP VII	200 HP		1957	28
	7.	BKMP IV	150 HP		1950	35
	8.	BKMP V	150 HP		1952	33
	9.	BKMP XIX	150 HP		1959	26
	10.	BKMP XXXI	200 HP		1966	15
	11.	BKMP 21	180 HP		1963	22
	12.	BKMP 22	180 HP		1963	22
	13.	BKMP 23	180 HP		1963	22
	14.	BKMP 24	180 HP		1963	22
	15.	BKMP 12	120 HP		1957	28
SEMARANG	1.	BKMP XXXVI	350 HP	MAN 180 HP	1981	4
	2.	BKMP XLIV	350 HP		1981	4
	3.	BKMP XXVI	180 HP		1964	21
	4.	BKMP XIV	120 HP		1957	28
	5.	BKMP XXVIII	120 HP		1964	21
SUPABAYA	1.	BKMP XXXIV	350 HP	MAN 180 HP	1978	15
	2.	BKMP XLV	350 HP		1980	5
	3.	BKMP XLVI	350 HP		1980	5
	4.	BKMP XIII	300 HP		1955	30
	5.	BKMP IX	150 HP		1962	23
	6.	BKMP XX	150 HP		1962	23

表5—6 非航土運船の主要目

BASE PORT	No.	Name of Barge	Hooper Capacity (m3)	Year of built	Age of ship (year)
<u>BELAWAN</u>	1.	R. 15	300	1980	5
	2.	U. 4	200	1955	30
	3.	U. 9	200	1977	8
<u>TG. PRIOK</u>	1.	R. 10	300	1966	19
	2.	R. 11	300	1966	19
	3.	S. 11	150	1969	16
	4.	S. 12	150	1969	16
	5.	S. 13	150	1969	16
	6.	S. 15	150	1981	4
	7.	H. 1	75	1963	22
	8.	H. 2	75	1970	15
	9.	H. 9	75	1963	22
	10.	H. 11	75	1966	19
	11.	H. 12	75	1970	15
<u>SEMARANG</u>	1.	R. 14	300	1970	15
	2.	S. 16	150	1981	4
	3.	H. 1	75	1950	35
	4.	H. 10	75	1966	19
	5.	H. 14	75	1970	15
	6.	DS. 2	25	1970	15
	7.	DS. 3	25	1970	15
<u>SURABAYA</u>	1.	R. 15	300	1970	15
	2.	R. 16	300	1980	5
	3.	R. 17	300	1980	5
	4.	U. 3	200	1955	30
	5.	U. 6	200	1955	30
	6.	U. 7	200	1965	20
	7.	S. baru	150	1971	14
	8.	S. 3	150	1948	37
	9.	S. 8	150	1959	16

表5-7 自航土運船の主要目

Base Port	No.	Name of Barge	Hopper Capacity (m ³)	Main Engine (HP)	Year of built	Age of ship (year)
Tg. Priok	1.	SB. 41	400	Isuzu-560 HP	1974	11
Tg. Priok	2.	SB. 51	500	Isuzu-560 HP	1974	11
Tg. Priok	3.	SB. 55	500		1982	3
Tg. Priok	4.	SB. 56	500		1982	3
Belawan	5.	SB. 53	500	CAT.3408	1981	4
Belawan	6.	SB. 54	500	CAT.3408	1981	4
Surabaya	7.	SB. 42	400	Isuzu-560 HP	1974	11
Surabaya	8.	SB. 52	500	Isuzu-560 HP	1974	11

表5-8 インドネシア国の造船所一覧表(500トン以上)

	造船所名	能力	所在地
①	PT Dok Tanjung Priok	BB 5,000 DWT	Tanjung Priok
		D 18,000 DWT	Jakarta
2	PT Inggom	BB 1,000 DWT	Ancol,
		D 1,000 DWT	Jakarta
3	PT Adhiguna	BB 1,000 DWT	Ancol,
		D 500 DWT	Jakarta
④	PT Pelita Bahari West Shipyard	BB 1,000 DWT	Cilincing,
		D 3,500 DWT	Jakarta
5	PT IPPA	BB 1,000 DWT	Jakarta, Cirebon,
		D 750 DWT	Semarang
6	PT Menara	BB 1,700 DWT	Tegal
		D 400 DWT	
⑦	PT P.A.L.	BB 1,000 DWT	Surabaya,
		D 20,000 DWT	East Java
⑧	PT Dok Tanjung Perak	BB 1,500 DWT	Surabaya,
		D 4,500 DWT	East Java
9	PT I.K.I	BB 500 DWT	Ujung Pandang,
		D 500 DWT	South Sulawesi
10	PT Koja III	BB 1,000 DWT	Palembang
		D	South Sumatera
11	PT Intan Sengkunyit	BB 3,000 DWT	Palembang,
		D 1,000 DWT	South Sumatera
12	PT Surya Karya	BB 700 DWT	Manado, North
		D 1,200 DWT	Sulawesi
13	PT Indomarine	BB 500 DWT	Ancol,
		D 500 DWT	Jakarta
14	PT Jasa Wahana Tirta Samodra	BB 1,000 DWT	
		D 75, 200, 500	Semarang,
		11,000 DWT	Central Java

注 1) ○印は浚渫船が修理している造船所

2) BB : Building Capacity

D : Dry Dock

第6章 航路埋没対策について

第6章 航路埋没対策について

6-1 全体的な取り組み方策について

本プロジェクトは、インドネシア国全体の港湾整備長期計画を見直す中で、個々の港のシルテーションによる埋没量が多いため、これを全国的に積み上げた場合の必要維持浚渫量が膨大なものと見積もられ、国家財政を著しく圧迫する恐れがあるので、何とかこれを減ずる方策を検討して欲しいという要請から生まれたものである。すなわち、航路埋没対策に関する調査を必要とする港は全国に数多くあるわけで、バンジャルマシンの港は、中でも船舶航行数や貨物量がさほど大きくないにも拘らず、著しい埋没のため港の正常な管理運営、航行安全の確保に深刻な影響が出ているために調査の第一候補として選ばれたに過ぎない。従って、バンジャルマシンの港のアクセス航路に対して樹立された航路埋没対策は、他港の埋没対策のための参考として非常に重要視され得ることを先ず念頭に置く必要があるであろう。

本プロジェクトは、長期調査として位置づけられ、調査期間は約3年間である。バンジャルマシンの港当局としては、その成果に期待する所極めて大きいわけであるが、同時に今日抱えている航路埋没に係わる種々の問題に対し、可能な限りにおいて技術的改善方策についての日本側からの意見を切に望んでいる。その意味では、3年間もの間、航路埋没に関する日本側調査チームが張り付くことは、彼等にとって心強い限りのものである。従って、Scope of WorksのMinutesにもあるように、調査開始後1年を経過した後あたりにでも、現行の航路の維持管理及び運営方式について、すぐ改善可能な事項について勧告してやる必要がある。このことにより、逆に3年もの長い期間の調査に対し、インドネシア側の了解と協力をとりつけることが一層容易となる。

本プロジェクトの目標は勿論、バンジャルマシンの港のアクセス航路の埋没対策について抜本的な検討を行うことにある。これは現地調査による正しい現象の把握、そのモデル化によって検討されることになるが、これによって得られる航路計画は、バンジャルマシンの港湾計画、維持浚渫計画等に十分適合したものでなければならない。従って調査開始1年目の自然条件の現地調査が実施されている間に、港湾計画、浚渫計画等についても平行して検討を行い、2年目の水理模型実験及び数値シミュレーションによる航路計画代替案の検討に入るときは、これら計画面からも予め評価ができるようにし、計画面から相容れない代替案についてまで実験をやる無駄は省くようにしなければならない。

アクセス航路周辺の砂州は、バリトー河から排出され堆積した粘土質の底泥より成り、これが航路に落ち込んで埋没が発生しているものと思われるが、このいわゆるシルテーション現象は、今日の水理学をもってしても仲々厄介なものである。しかし、アクセス航路が1988年10月頃には浚渫される予定なので、その後の埋没過程を追跡すると同時に、そこで発生し

ている波、流れ、塩水楔など埋没を支配する諸現象を正確に観測すれば、丁度埋没に関する現地実験を実施しているのと同じ事になり、翌年のモデリングが相当高精度にできる可能性が十分有る。但し、現地調査によるデータ解析、サンプル分析については最新の分析技術を活用する必要があり、港湾技術研究所の協力実施を含めた万全の調査体制が望まれる。

先に述べたように、今回のバンジャルマシム港に対する成果は、他港の埋没対策のための大きな参考となり得るわけで、この点のインドネシア側の期待も大きい。シルテーションによる航路埋没対策という高度な技術を対象としているため、その技術移転の受け皿として、インドネシア側では SST (Special Study Team) を編成することになる。本プロジェクト実施期間中の約3年間は、カウンターパートとして機能するが、その間の技術力の吸収のため、海運総局、浚渫公社、港湾公社のメンバーが定期的会合を開くことになる。バンジャルマシム港をはしりとして、本プロジェクト終了後は他港の問題についてもインドネシア側で積極的に取り組み、必要に応じて日本が協力する体制が整うべく、技術移転、人材育成についても十分配慮する必要がある。

6-2 埋没量の定量評価

航路埋没対策の検討は水理模型実験及び数値シミュレーションにより行うことになる。この場合、現地の航路埋没が定量的にどの位正確にモデル再現できるかが検討結果の妥当性を左右する。そこでモデル再現を正しくするためのポイントについてここで述べておくことにする。

アクセス航路は図6-1に見られるように長さ14.5kmと非常に長い。従って航路の上流半分と下流半分とで埋没機構が異なる可能性も十分有る。例えばこれを図6-2に従って見てみる。上流半分と下流半分の埋没過程が異なるかどうかは、図中の横向きの矢印で示すように、

- (1) 航路内埋没速度と塩水楔の位置 ⑤
- (2) 外洋からの波が、砂州上で減衰する様子 ⑥
- (3) 雨期・乾期における砂州上広域の底泥含水率や Vane 特性 ⑦

等により判別できる。その結果もし上流半分と下流半分の埋没機構が異なるとすれば、先ず上流半分については、

- (1) 雨期に増水したため塩水楔の位置が河口ないしは河口外に押しやられ、乾期を含め河道内に堆積していた泥土が河口で塩分濃度の変化に遭遇し砂州上に広く堆積、この堆積直後の含水率の高い沈泥が潮流によって容易に動かされ航路内に堆積する結果、埋没する。
- (2) 特に塩水楔に関係なく、砂州上の底泥が波と潮流により航路内に埋没

(3) 波は到達せず，潮流のみで埋没等の場合が考えられる。

下流半分については，塩水楔がここまで届くとは考えられず，また波は必ず作用するものと考えられるので，上記(2)の波と潮流による埋没が考えられる。結局埋没機構としては，上記(1)～(3)が考えられるわけであるが，これを区別するには，先に述べた⑤，⑥，⑦等の調査が必要である。

これらのうち，塩水楔が主要な役割を果たし，河口で淡水から塩水に変化する過程で浮泥が凝集沈殿して砂州上に堆積，これが航路埋没に寄与する場合には，砂州上広域の底泥特性を把握しつつ，流れと浮泥濃度の鉛直分布を詳細に調べ，数値シミュレーションに必要な諸定数を定める必要がある。特に重要な定数としては，

- (1) 巻き上げフラックス計算のための限界せん断力 T_E
- (2) 水平拡散係数 K_m
- (3) 鉛直輸送量 G_n
- (4) 底泥の動粘性係数 L

等であるが，このうち， T_E, L については，現地の底泥を直接日本に送り，港湾技術研究所の分析装置により定数決定を行う必要がある。 K_m, G_n については，別途求められた T_E, L の値を用いて，浮泥鉛直分布の現地観測時の条件を入れて数値シミュレーションを行い，計算による浮泥鉛直分布が現地観測値と合致するように，試行錯誤的に K_m, G_n を求めるのも1つの方法であろう。

この手法は，埋没機構が潮流主体や，波と潮流の組み合わせの場合にも同様のことが可能である。

粘性を有する泥土の浮遊は，底面から50cm位までの間に特に濃度の濃い層が形成されることが知られている。例えば，図6-3は，有明海の熊本港の浮泥の鉛直分布を示すが，底面近くに高濃度の層が見られる。これを，数値シミュレーションにおいて，例えば図に示すように0.5m層厚モデルで再現する場合，鉛直濃度分布が急変する層境界での鉛直輸送速度は特定の値を示している筈であり，この値を上記述べた方法で明らかにすることは特に重要である。図6-4は，バリトー河河口沖の砂州上での鉛直分布の測定例であり，やはり底層近くに高濃度の層が認められる。

以上のようにして，底泥の巻き上げに関するモデルが構築できたら，図6-2に示すように，アクセス航路の埋没計算を，航路埋没現地追跡調査期間中の外力条件を入れて計算し，実際の埋没土量と対比し，両者に違いがあれば，モデルの定数を調整の上，現地実績と合うようにし埋没のモデル再現を完了する。

航路埋没防止対策については，種々の案が出てくるであろう。問題はこれらの代替案に対

し、埋没量をいかに正しく予測するかにある。そのためには、

(1) 埋没の現況再現が満足できるものであること

(2) 各代替案に対し、波、流れ等の底泥移動の外力条件が正しく再現されること

が重要である。ここで、(1)については、前に述べた方法で何とか再現したにしても、(2)については、数値シミュレーションで再現するには限界がある。何故なら、数値シミュレーションでは、局所的な流れの集中や水位上昇などが再現しにくい。このため、例えば、導流堤を置いたり潜堤を置いたりすると、局所的な流れが複雑になるが、これを再現することは困難な場合が多い。しかし、この局所的な現象を利用して、航路埋没量を減少しようとする場合が多いので、これを何とか、正しく再現せねばならない。

今回はこれを固定床水理模型実験で補うものとする。すなわち、塩水楔の効果、潮汐の効果を入れた水理模型で、種々の代替案における流れを詳細に測定し、これを数値モデルに補正入力することにより、より真に近い代替案埋没モデルをつくり、これにより埋没量を推定する。このようにして各代替案に対する埋没量の推定値を求め比較して最終案を絞る。

6-3 海岸地形変化の長期的特性の把握

これまで述べた航路埋没対策の検討法では、高々1年間の調査成果に基づくものに過ぎない。しかし実際にはさらに、50年、100年のオーダーでの地形変化特性を把握しておかないと、大局的に誤った対策を結論することになる。しかし、途上国については、このような長期的特性を与えるようなデータは皆無に等しい。そこで次のような代替手法を取ることが考えられる。

(1) バリトー河河口周辺を含む広域のカラー航空写真の撮影

バリトー河河口域は、長期的には海岸線が前進している。例えば類似の地形を有するタイのチャオプラヤ川の河口では、地形が、30m/年の割合で前進しているともいわれる。バリトー河についてこれを知るには、長期的地形測量結果が必要であるが、河口付近の植生からも判断できる。図6-5は、ラグーンに対して堆積と植生の変化を示すが、バリトー河上空から広域に航空写真を取ることで、長期的変化傾向をつかむことができる。

(2) 広域深淺測量の長年月間の比較

今回、広域の深淺測量をやり、過去のものと比較する。

(3) リモートセンシングの応用

周辺の他の河川を含め、広域的に漂砂がどの方向にあるのかを含め、知ることができる。

6-4 考えられる埋没対策

埋没土量をてい減するという観点から列挙すると、以下のようなものが考えられる。

(1) 航路計画断面を水深が浅いものにし、自航バージ等の採用を検討すること

これは、バンジャルマシン港のみを考えた場合には無理である。しかし、インドネシア全体を考えた場合には、この方法も検討の余地があるように思われる。検討に値するかどうか、一考の要がありそうである。

(2) 砂州から航路内への泥土の侵入そのものを阻止

図6-6は、熊本新港で現地実験された例を示したものである。40m×50mの試験堀を、水深L.W.L.F-2m、(潮汐±2mある)の海底に2カ所掘り、一方には図のように海底面上高さ1mの潜堤で囲んである。施工後90日目には、囲いの無い試験堀は既に0.6m程度埋没しているが、囲いのある方はほとんど埋没が認められない。これは、図6-3、図6-4に示したように、底面近くの高濃度層を、高さ1mの潜堤が阻止したためと考えられるが、この潜堤(ここではEdge Wallと呼ぶ)の機能、周辺拡散係数については、港湾技術研究所に既に成果があるが、さらに追加実験を行うことにより、バンジャルマシン特有の定数を定めることが可能である。

このEdge Wallが、実際にバンジャルマシンでも有効とすれば、14.5kmの長さのアクセス航路の両側に、海底より1m高いEdge Wallを設置することが考えられる。このように長いWallをつくることは、資材、コスト共に非常に困難に思われるが、カリマンタンには、ULin (Iron tree, 鉄木) という、土木用資材を多量に産するので、これを用いると(25,000~30,000円/m³)、かなり安価につくることができそうである。ULinは、海虫の影響がなく、海中で30年たっても大丈夫とされている。また、比重が大きく、海水中でも沈むことから、鉄木と呼ばれている。現地では、土木用資材として多量に用いられている。

(3) 航路内の流速を大きくして、フラッシュ効果を増す

図6-7は、泥土の巻き上げと底面に働くせん断力との関係を示したものである。流れによるせん断力が、ある限界せん断力Tecを超えると、底泥が巻き上げられ、流れが減少してせん断力がTec以下になると、再び沈殿する。そこで、航路内の流速を増して、流れが常に大きいようにすれば、巻き上げ量が、航路に落ち込んでくる泥土量を上まわり、埋没は生じなくなる。

これには次のような方法がある。

- (イ) 導流堤の建設
- (ロ) 航路法線の変更

図6-8に示すように、下げ潮時の最強流時に、流れの方向は必ずしも航路法線と

一致していない。このため、航路内の流れは十分保たれず、フラッシュがきいていない可能性がある。そこで、(イ)のように、導流堤で、流れを集中させ、フラッシュ効果を増大させることができるであろう。また、航路法線を、(ロ)のように、流れと平行になるように変更し、フラッシュ力を増大させることも考えられる。海運総局によれば、自航能力のない、Sailing Vessels は、常に図の A-B ラインに沿った航路を利用しているそうである。どうも、このラインの上に、自然の航路があるらしいということで、過去にも何度か調査しているが、結論は得られていない。

(4) 航路内底面の粗度を増し、航路底面への沈積を許さぬ

図 6-9 に示すように、航路の底面にパネルを、流れに直角に設置し、パネルのつくる渦により、底泥の沈殿を許さない工法である。

結局、対策の logic は、図 6-10 に示すものとなろう。勿論、今後の検討において、さらに新しい案が出て来るものと期待される。

(Estuary of the Barito River and the Port of Banjarmasin)

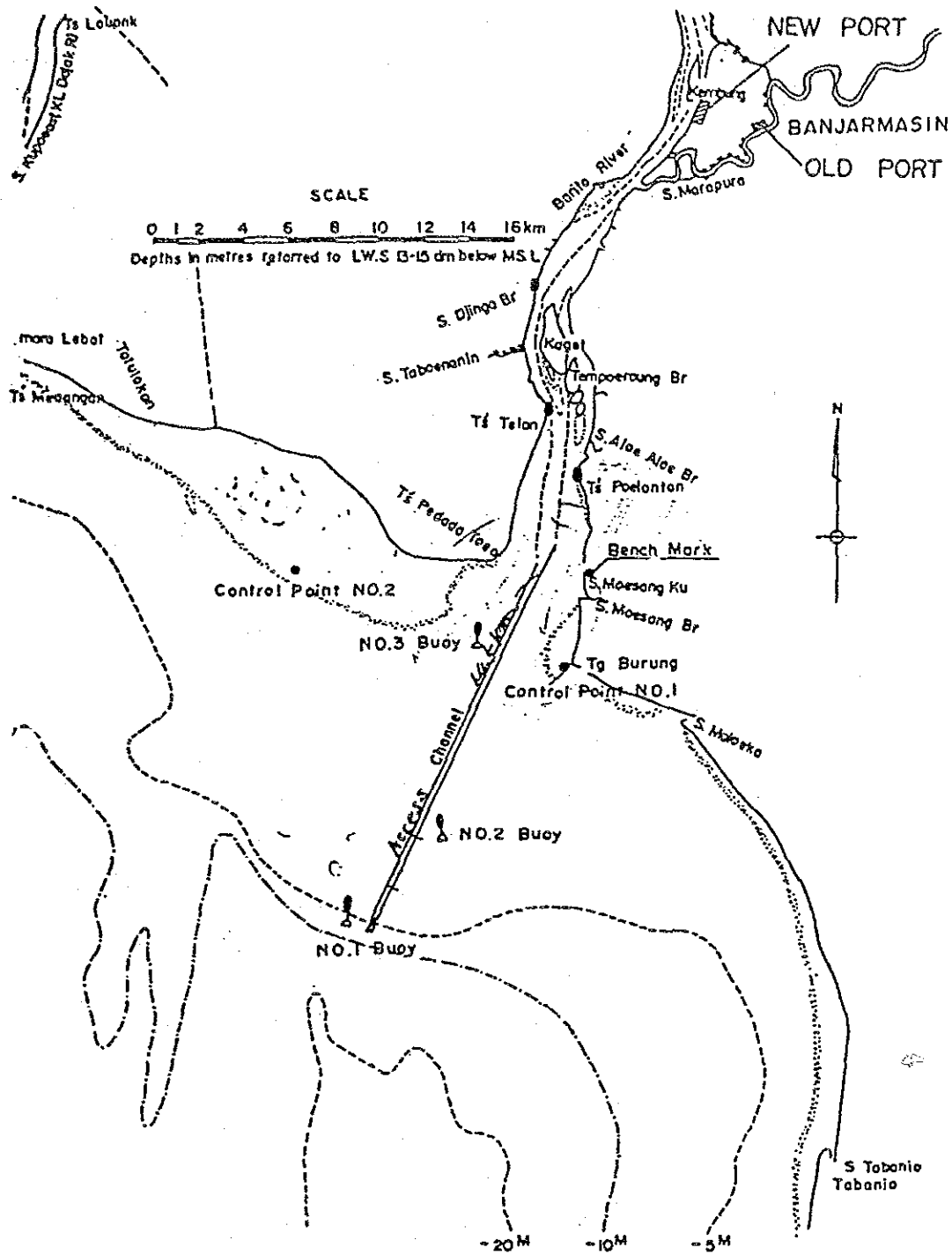


图 6-1

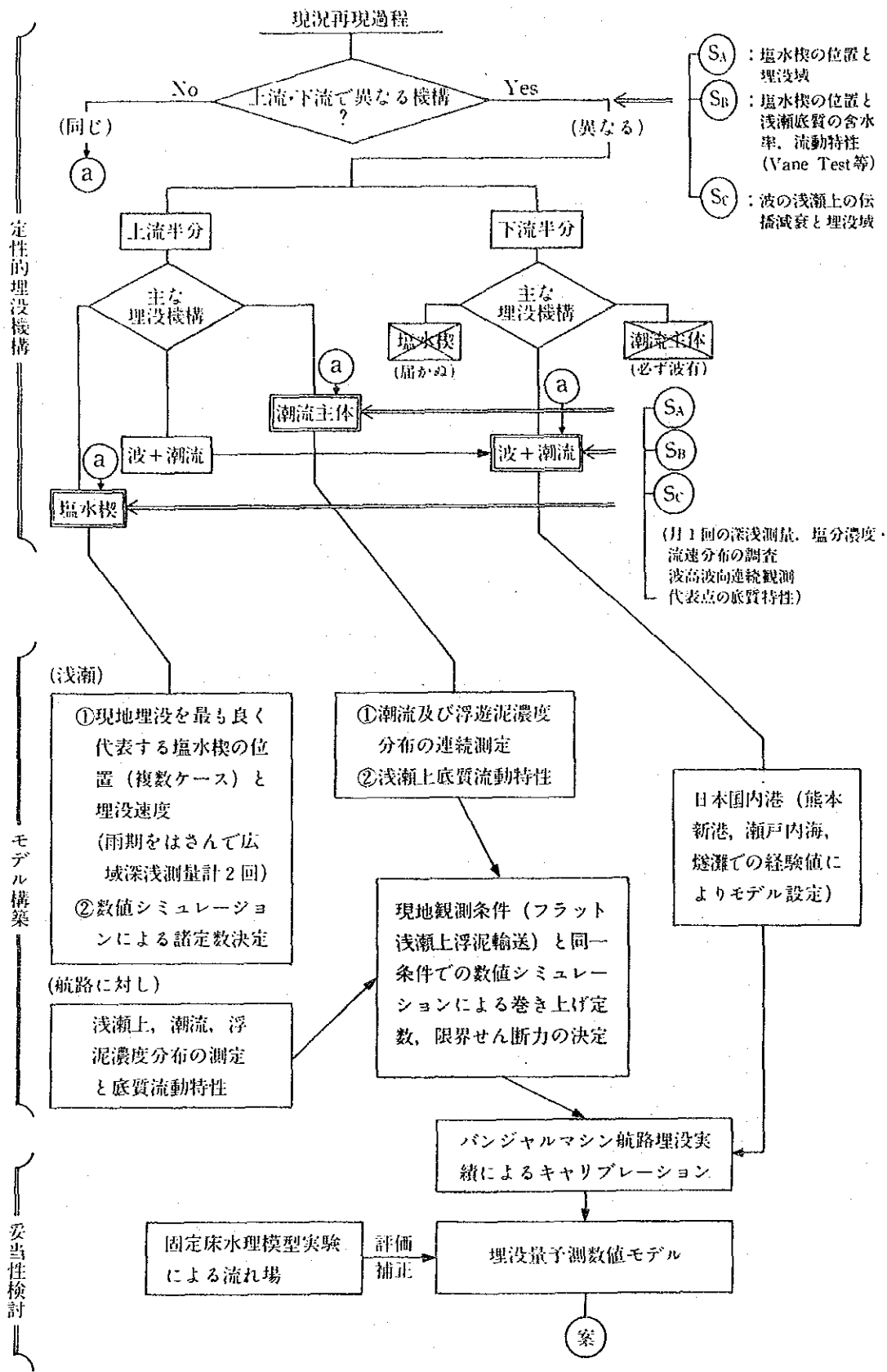
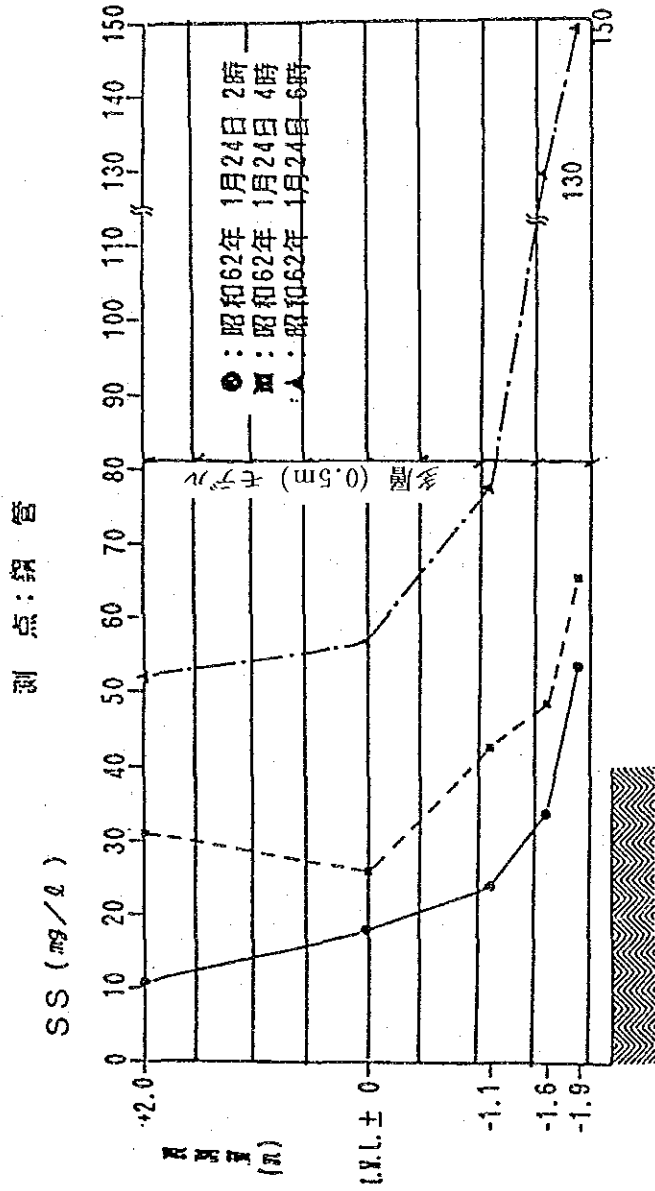


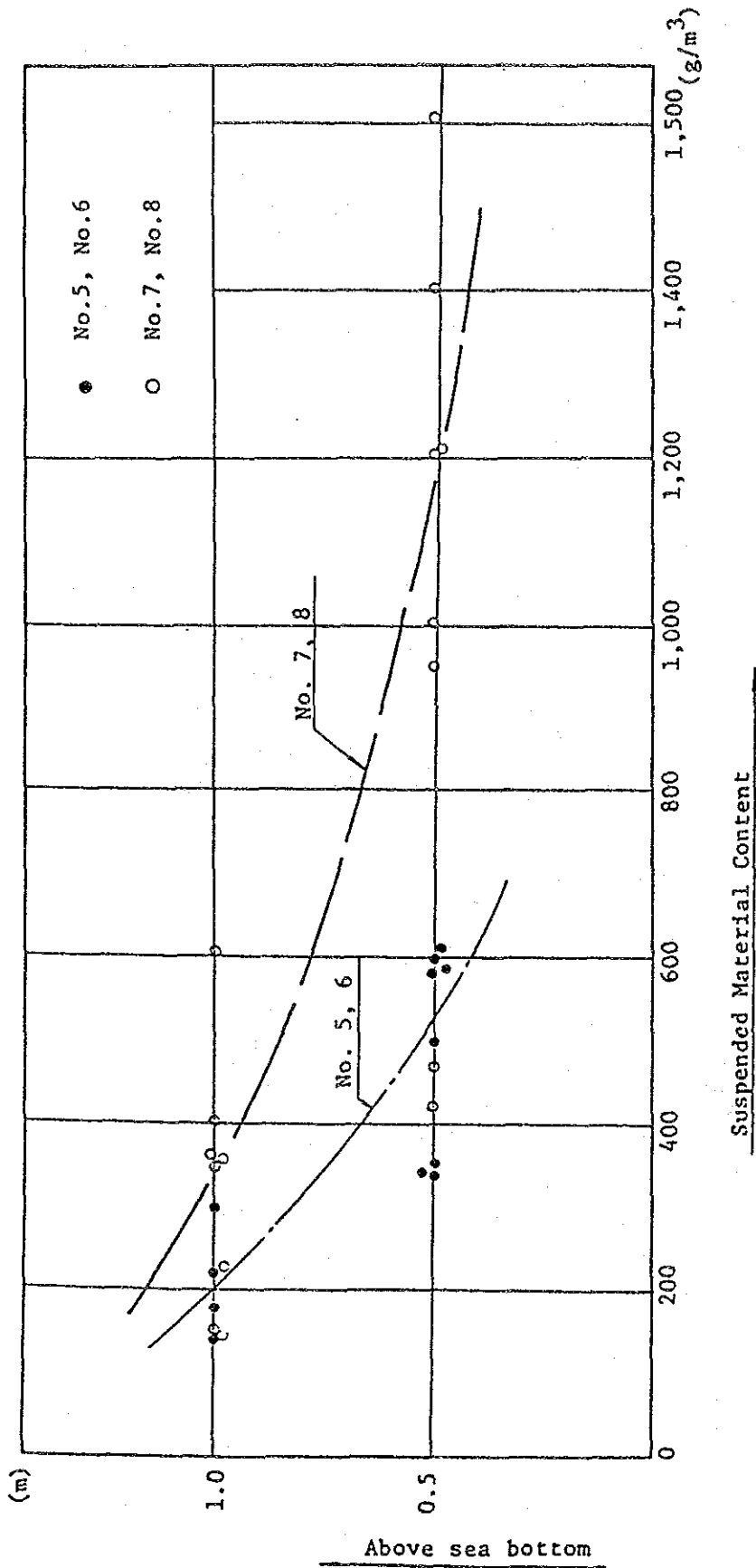
図 6 - 2



【第1回観測】

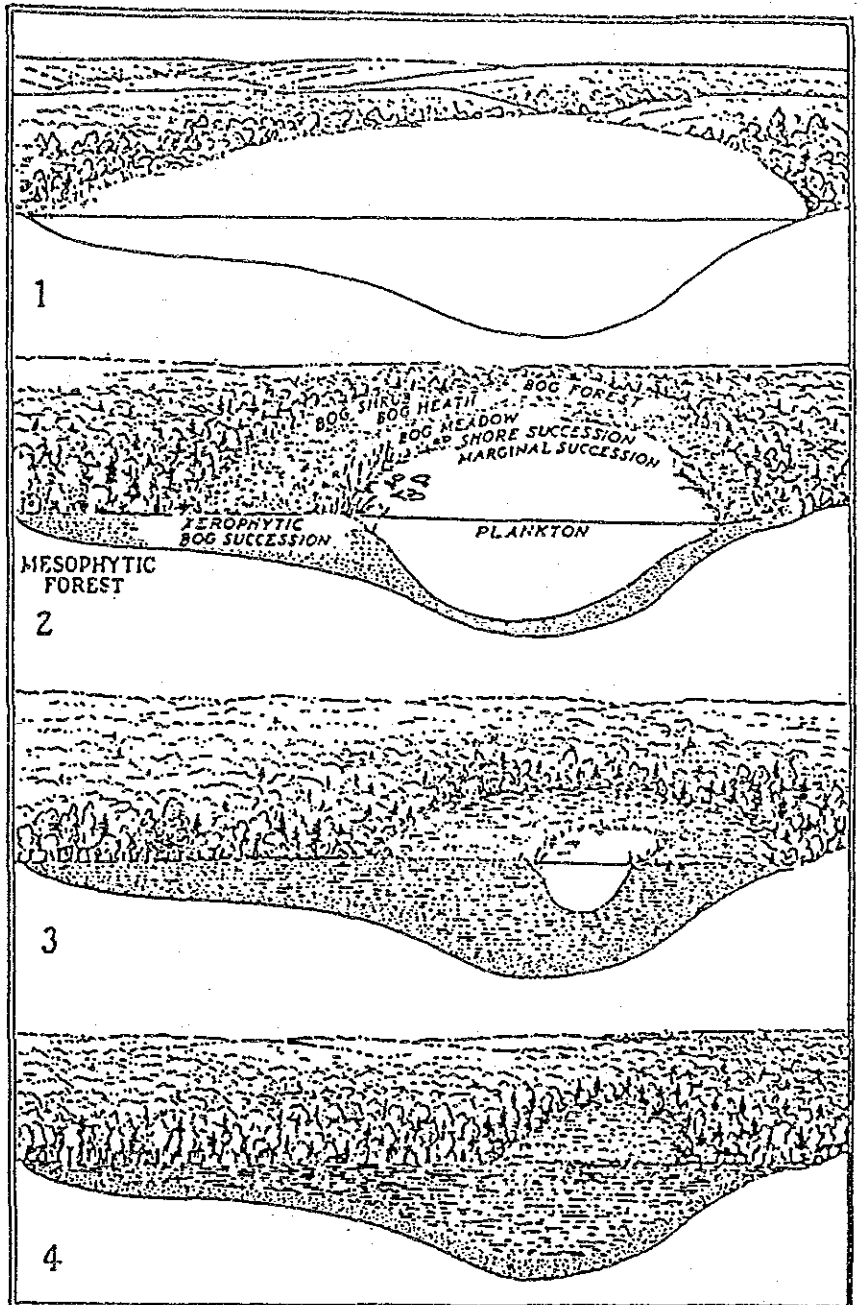
図6-3 S S 鉛直分布

FIG. 3-19 SUSPENDED MATERIAL OBSERVED BY DRIFT SAND SAMPLER



Survey Date:
 No. 5 Feb. 19 ~ 23, 1977
 No. 6 Feb. 20 ~ 25, 1977
 No. 7, 8 ... Jan. 6 ~ 10, 1977

☒ 6-4



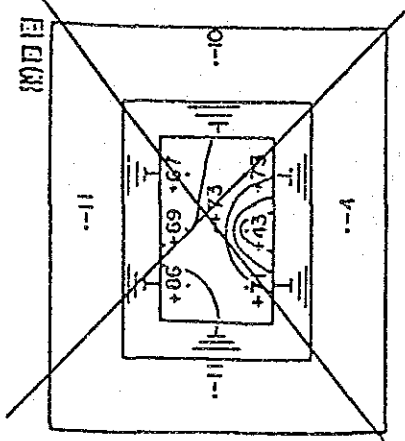
After Duchanowski

STAGES IN THE OBLITERATION OF A LAKE BY THE ENCROACHMENT OF VEGETATION UPON ITS SHORES

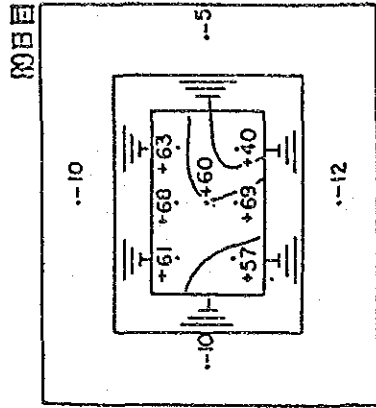
图 6-5



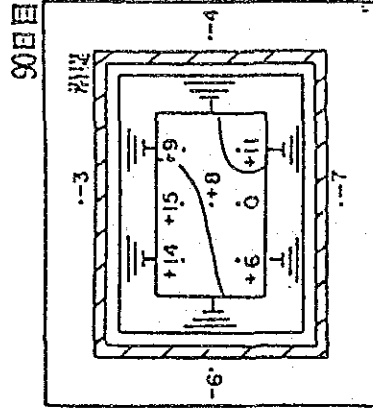
地点 ①



地点 ②



地点 ③



單位：cm
 +：堆積
 -：侵食
 S=1/2,000

图 6—6

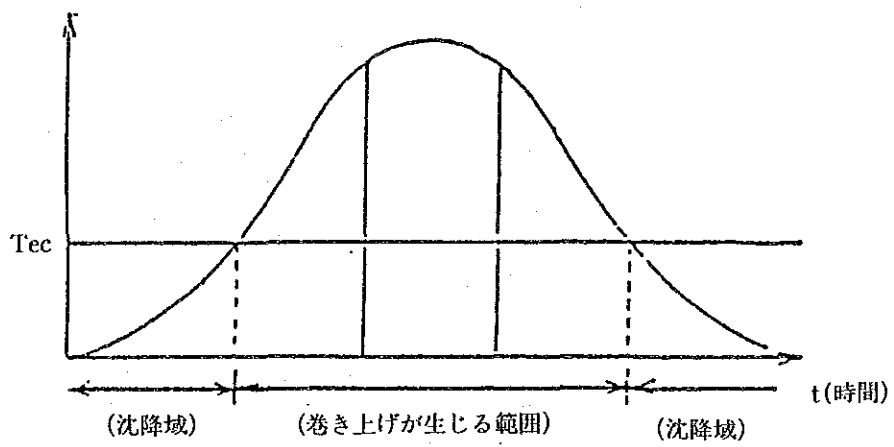
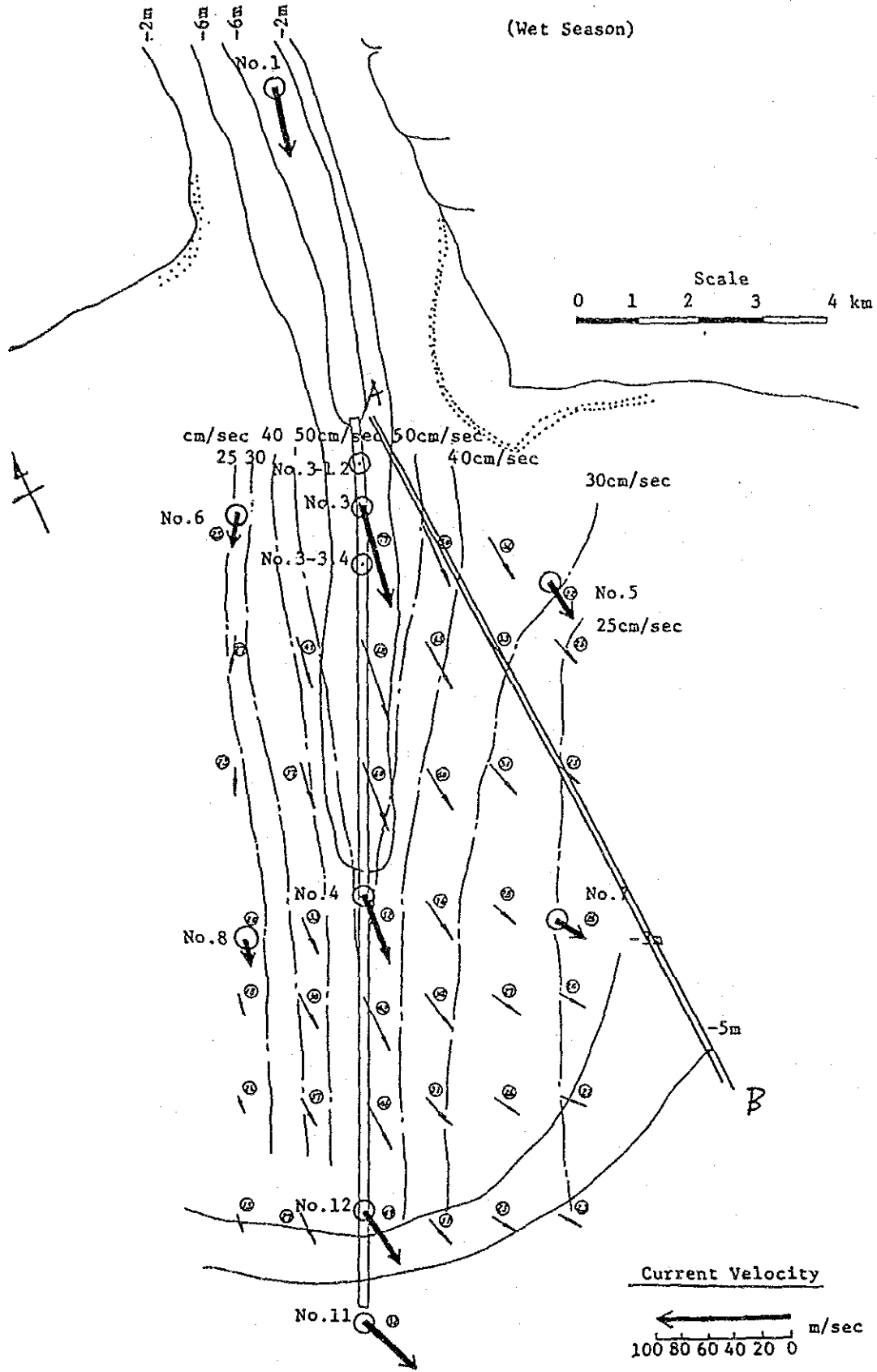
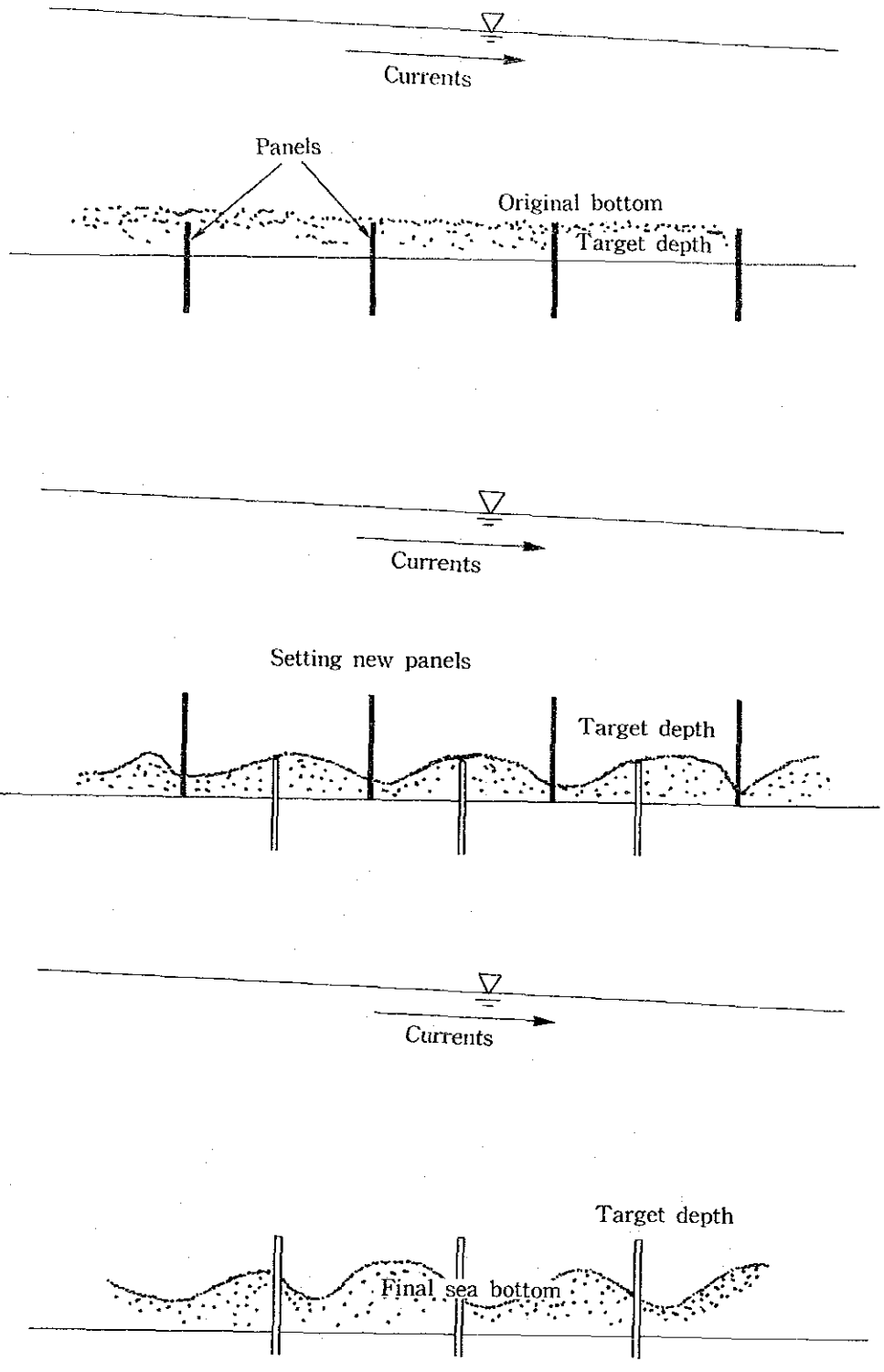


図 6 - 7

FIG. 3-8 AVERAGE VELOCITY OF WATER SURFACE AT DOWNFLOW



☒ 6-8



Setting Panels

图 6-9

埋設対策検討過程

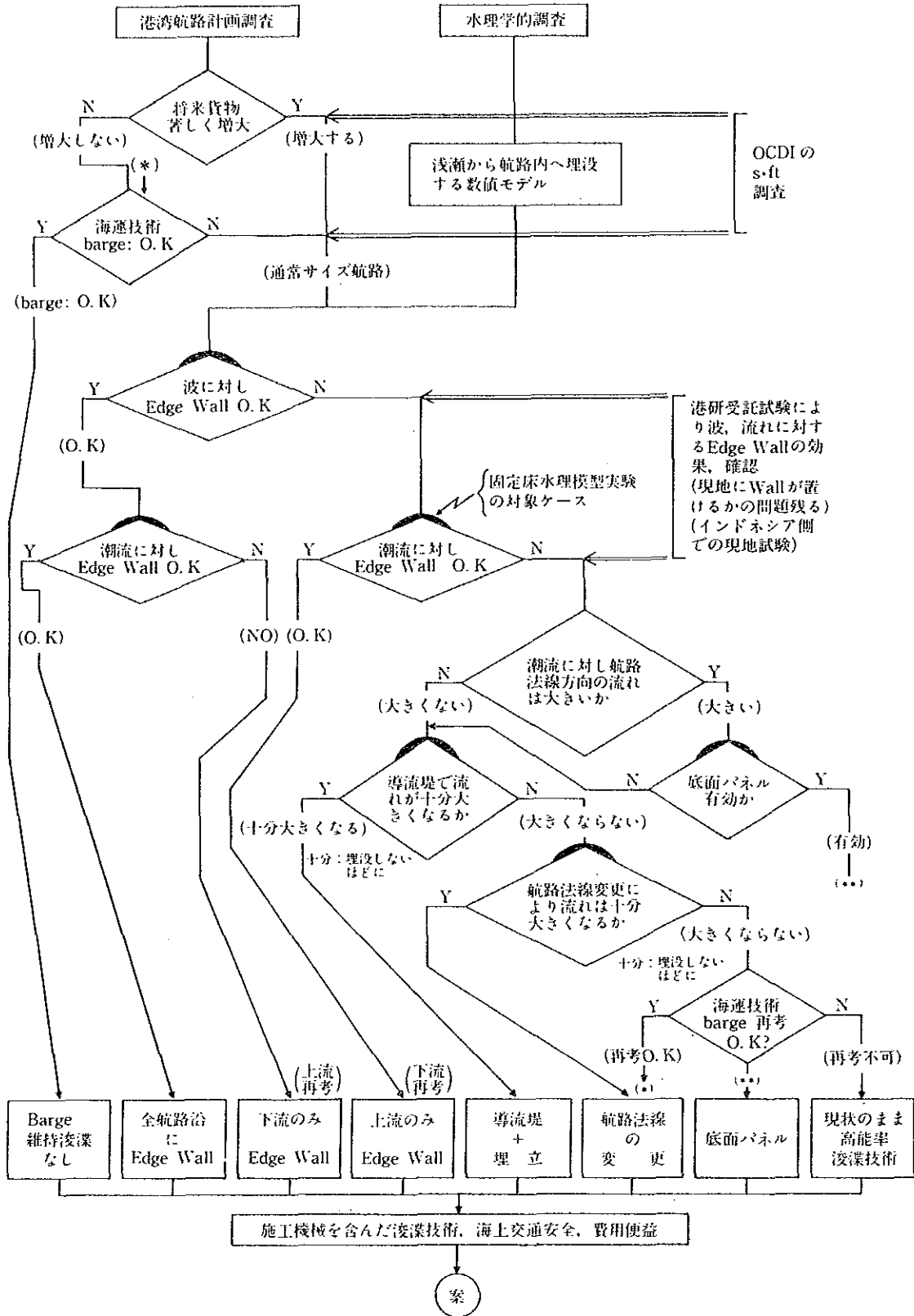


図 6-10

付 属 資 料

1. 自然条件調査について

(A-1) 通年調査関連

通年調査は表2-3に述べたように、潮位、風、波の観測を実施する必要がある。その各々の測定点を図-1に示す。これらの項目の測定法の詳細についてここで述べる。

(i) 潮汐

バリトー河の河口において1年間の潮位観測を行うことが望ましい。潮位計は自記記録式潮位計による連続測定を行う。このようにして得られたデータは、1時間毎の水位を読んで調和分解を行う。

バリトー河河口において得られた潮汐の解析結果は、現在バンジャルマシンのトリサクティ埠頭で実施されている潮位記録、及び今回の総合調査時に実施されるアクセス航路先端近傍の潮位記録と比較・検討を行う必要がある。

(ii) 風

バリトー河河口のパイロット・ステーションにおいて1年間の風の観測を行う必要がある。風速計はプロペラ型風向・風速計を用いる。記録は、瞬間風速、10分間平均風速、瞬間風向である。約1カ月間の連続測定が可能である。

(iii) 波高

アクセス航路先端付近(+1カ所)において、投げ込み式の超音波波高計による連続測定を行う。この波高計により、2時間毎に0.2秒のタイム・ステップで10分間の連続観測を実施すると約1カ月間の連続記録が可能である。

データの収納はカセットテープ内蔵型であり、このデータの解析は、専用の読み取り装置が必要である(あるいは、国内に持ち帰って解析を依頼する)。

波高計は、気泡による障害を防ぐために、碎波の生じない地点(できるだけ深い場所)に設定する必要がある。

(A-2) 月1回調査関連

表2-2に月1回の頻度で行う調査の項目を示した。これは、河川流量と塩水楔調査とに分類される。

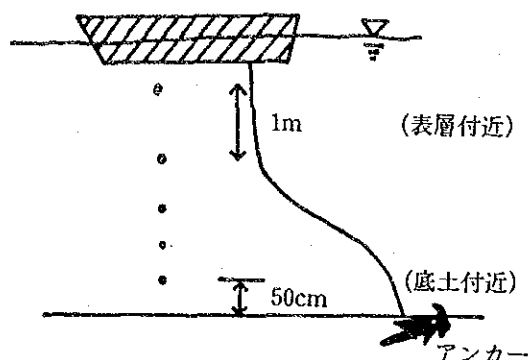
(i) 塩水楔調査

塩水楔調査とは、バリトー河及びアクセス航路内の流速、塩分、濁度等を測定し、海水と淡水がどこで遭遇し、どのようなシルテーションの構造になっているのかを把握しようとするものである。

測定は、CM-2流速計による流速、塩分計による塩分、及び光透過式濁度計(及び採水)

による濁度（及びSS）の測定を行う。

5隻の船によって、2時間毎に1昼夜にわたって海底から50cmピッチの測定水深での流速・塩分・濁度の鉛直分布の測定を行う。船は、各測点に1昼夜にわたって固定する。8地点の測点で5隻の船による測定となる。

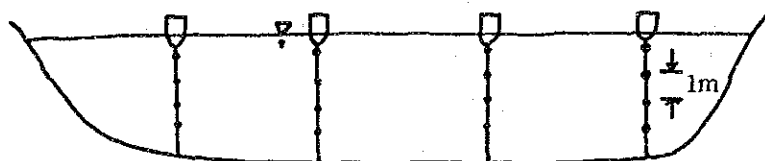


(ii) 河川流量調査

塩水楔の現象とバリトー河の河川流量の関連をつけるために、塩水楔調査時にバリトー河の1測定断面（図-2，図-3の破線）において、流速計による1周期の流速測定を行う必要がある。また、同時に塩分、濁度、SSの調査も行う。

測定は、5隻の船によって5つの地点で1m毎ピッチに1時間毎の測定を行う。これらの結果から、各々の測点での平均流速を求めて河川流量を算定する。

ただし、ここでの測点は潮汐の影響を受けるので、潮汐の影響を受けないバリトー河上流での河川流量データ（水位-流量曲線）を収集することが望ましい。



(i)，(ii)の調査において必要な計測機器は、

CM-2 5台，塩分計 5台，採水器 5台，採泥器 5台，小舟 5隻

(iii) 深浅測量（狭域）

多くの自然条件下でのアクセス航路への埋没量を算定するために、月1回の塩水楔調査時にアクセス航路周辺の深浅測量を集中的に行う。

測量範囲は、アクセス航路周辺の縦15km，横200mの領域を25mピッチで行う（図-10参照）。

(iv) 底質調査

塩水楔調査、河川流量調査の地点において採泥を実施し、その底泥の粒径分布、含水比、強熱減量、ベーンテスト等の試験を行う。

(A-3) 総合調査関連

総合調査は表 2-1 に示す項目について、約 1 カ月間の期間、集中的に行う調査である。

(i) 潮位

アクセス航路沖側先端に簡易型潮位計を設置して、対象海域の沖側の潮位を測定することが望ましい。ただし、測定点近傍で波の連続観測を実施しているため、これから平均水位を求めて潮位データとすれば良いものである。

1 時間毎 10 分のデータを 30 日間分整理して調和分解を実施する。

(ii) 潮流

対象海域の沖側の潮流特性を把握するために、インペラー型流速計を図-4 に設置して、30 日間の潮流観測を実施する。

小野式流速計の改良型は約 1 カ月間の連続測定が可能である。

測定水深は、水面下 2~3m 程度の位置に設置する。得られたデータは、調和分解等を実施して、周辺海域の潮流特性を把握する。

(iii) 流況 1

河口砂州上の流れのパターンを把握するために、図-5 に示す位置において電磁流速計による流れの測定を行う。前半は航路の西側を中心とした調査で 15 日間、後半は航路の東側を中心とした調査で 15 日間行う。ただし、図中の黒丸で示した地点は前・後半の共通測点であるため、30 日間の連続観測となる。

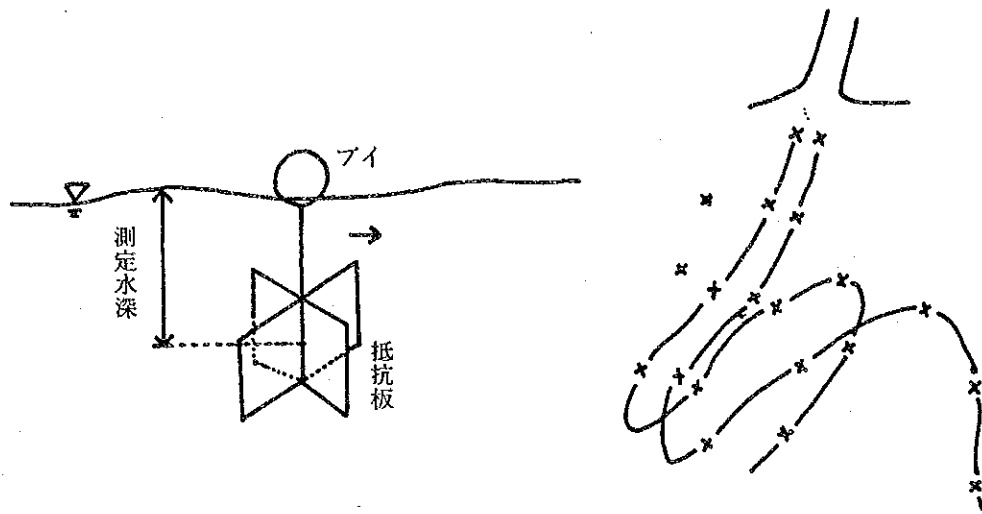
流速計は、波の軌道流速も測れる電磁流速計を図-6 に示すような骨組で固定して、底上 50cm に設置する。

測定は 60 分間隔毎に 0.5 秒間のタイムステップで約 1 分間の測定を実施すると、1 カ月間以上の連続観測が可能である。本調査に必要な電磁流速計の台数は 8 台である。

(iv) 流況 2

本調査はバリト一河からの河川水の海域への流出パターンを求めるためのものである。河口域にいくつかのフロートを浮かべ、それを船によって追跡し、フロートの位置を求めることにより河口域全般の流況パターンを把握するものである。

フロートはブイと抵抗板とから構成されており、抵抗板が測定したい水深になるように設定する。

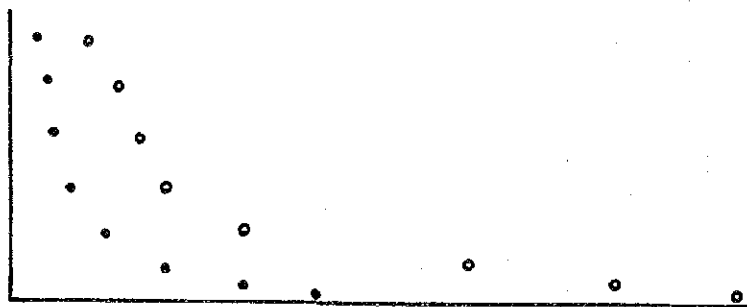


測定方法は、3隻の船を用意して、1隻の船が4つのフロートを追跡する（一定時間毎に六分儀によってフロートの位置を確認する）。フロートの追跡は、できるだけ長く（日の出から日没まで）行うことが望ましい。しかし、4つのフロートの距離が遠く離れた場合、また遠く沖合いにまで流れ去った場合には、フロートの追跡は不可能となる。したがって、フロートの位置によって、1隻でのフロートの追跡個数は変化する。河口域（30km×40mの範囲）で、できるだけ多く、かつ長く追跡することが望ましい。

フロート 12ヶ×3回=36ヶ、船 3隻（六分儀、海図）が必要である。

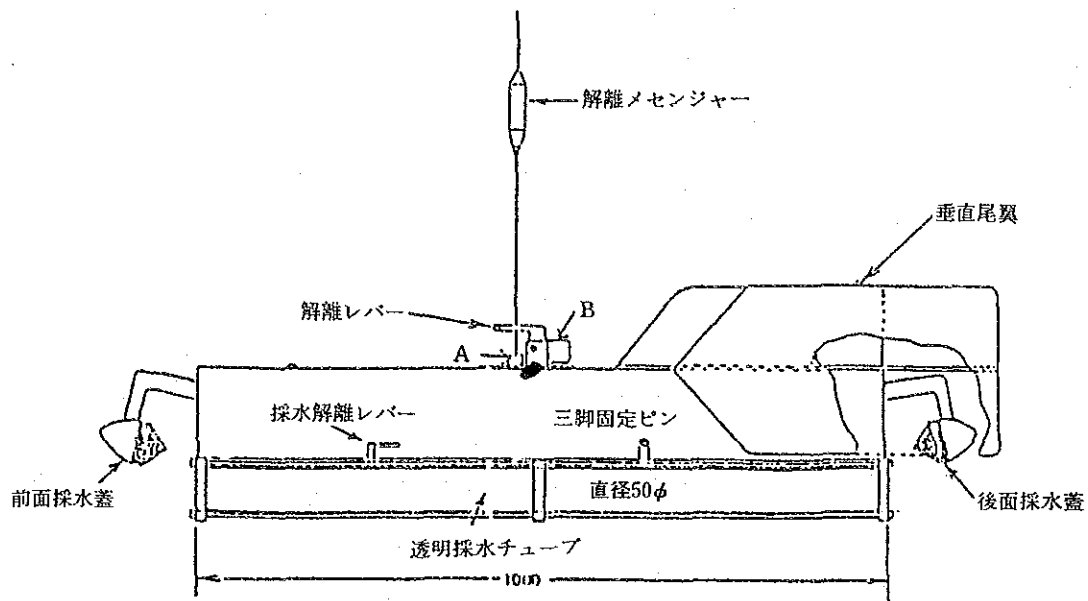
(v) 流れ・浮遊モデル調査

砂州上での波・流れによる底質の浮遊特性を調べる目的で、流速と浮遊物質濃度の鉛直分布を測定する。



- 流速(波高)が比較的小さい時
- 流速(波高)が比較的大きい時

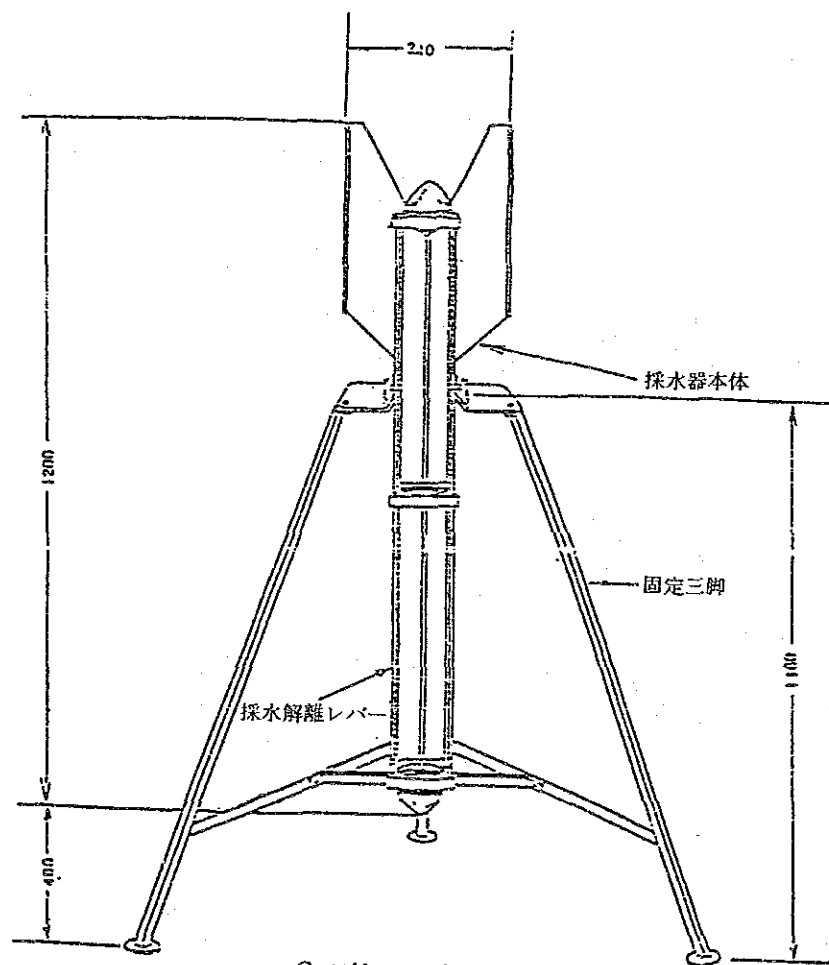
測定的位置を図-7に示す。岸寄りの測点は流れによる浮遊特性、沖寄りの測点は波による浮遊特性を求めるものである。



Settling tube

船上に引き上げられた
Settling tubeは固定三脚
により保持する。

採水解除レバーを開く
ことにより、チューブ下
面からサンプルの必要量
を採ることができる。



Settling tube の保持

(vi) 底質調査及び塩分・SS 調査

○底質調査(I)

底質調査時に図-9に示す測点(26点)で採泥を行い、河口域全般の底質調査を行う必要がある。

底質の調査項目は、粒径分布、含水比、ペーン強度テスト、強熱減量である。

また採泥時に、同一地点の塩分、水温、SSを求める必要がある。1隻の船で26点を順番にまわればよい。

ただし、航路内及び河川内の底質調査は月1回の塩水楔調査時に実施している。

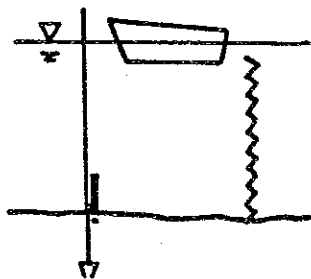
なお、底質調査に関しては、乾期(第1回目の総合調査)と雨期(第2回目と第3回目の総合調査の中間)の2回について実施する。

○底質調査(II)

また、指定された6測点については乱さない1 l程度/測点の底泥を、1測点については400 lの底泥を、流動試験のために国内に輸送する必要がある。

(vii) 海底面同定調査

3回の総合調査時に、深浅測量に用いているエコーサウンダー(210kHz)、レッド貫入量、流速=0から定義される各々の海底面のレベルの関連を明確にする(調査3回、5点/調査)。



浮泥のように非常に軟かい底泥の場合、どの境界をもって海底と定義するのが難しい。したがって、種々の測定において海底上50cmと記述してあっても、何を基準とした海底上かが不明確である。これを明確にするために、レッド貫入量、エコーサウンダー(210kHz)、電磁流速計による流速=0、泥の含水比の関係を明らかにする。

(A-4) その他の調査

(i) 深浅測量(広域)(2回)

雨期の前後において、広域の深浅測量を行う。測量範囲は、図-10に示す縦30km、横40kmの範囲を1kmのピッチで行う。

(ii) ボーリング(3点)

河口域の3点においてボーリングを行う。ボーリングの深さは20mで、採取した試料について種々の土性試験を行う。

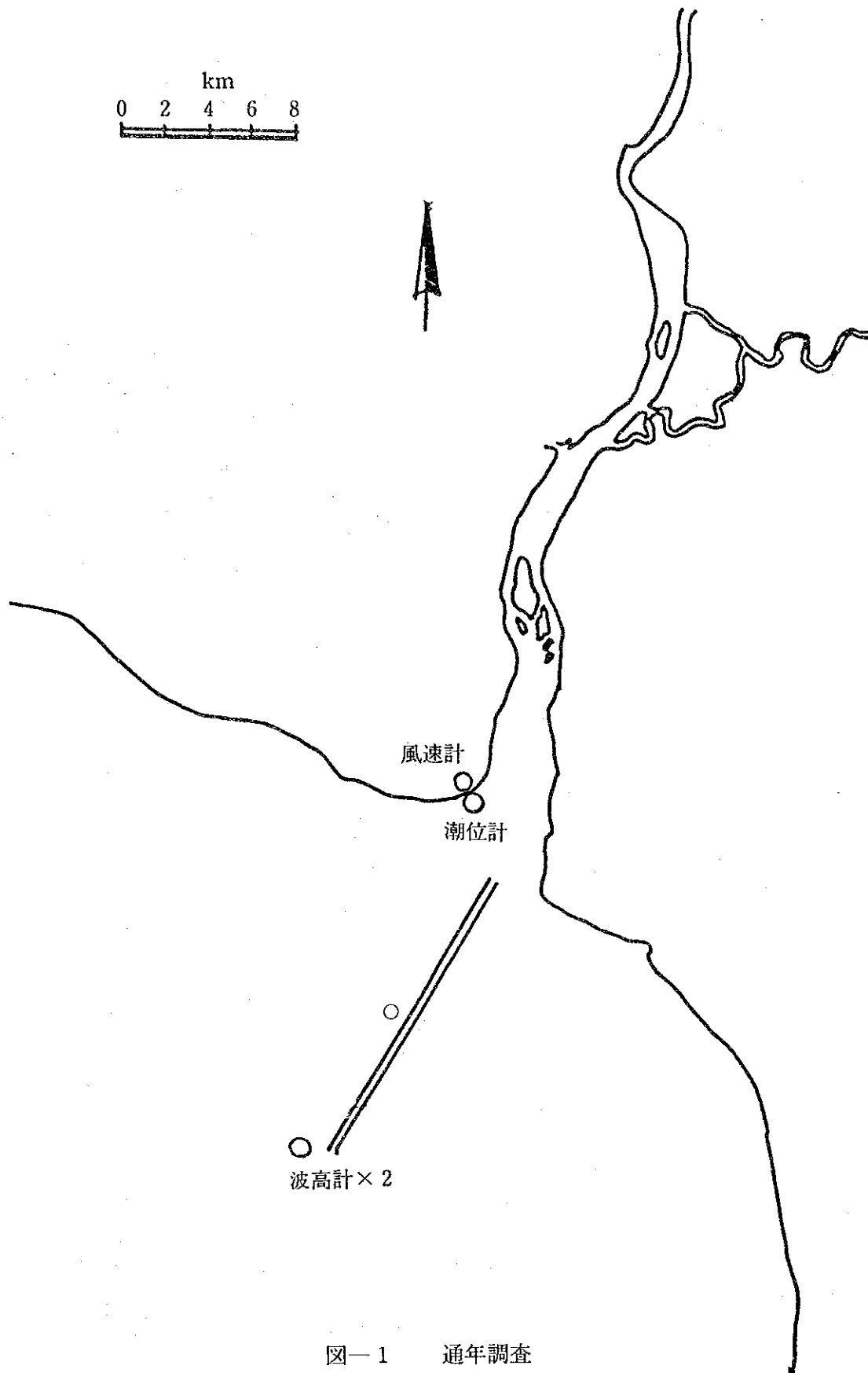
(iii) リモートセンシング

広い視野からみたバンジャルマシン港、バリトー河、バリトー河河口からコプアス河河口にかけての海岸線、植生とをみるために、LANDSAT-4 また5号からの衛星データ (CCTは国内で購入可能) の解析を行う。

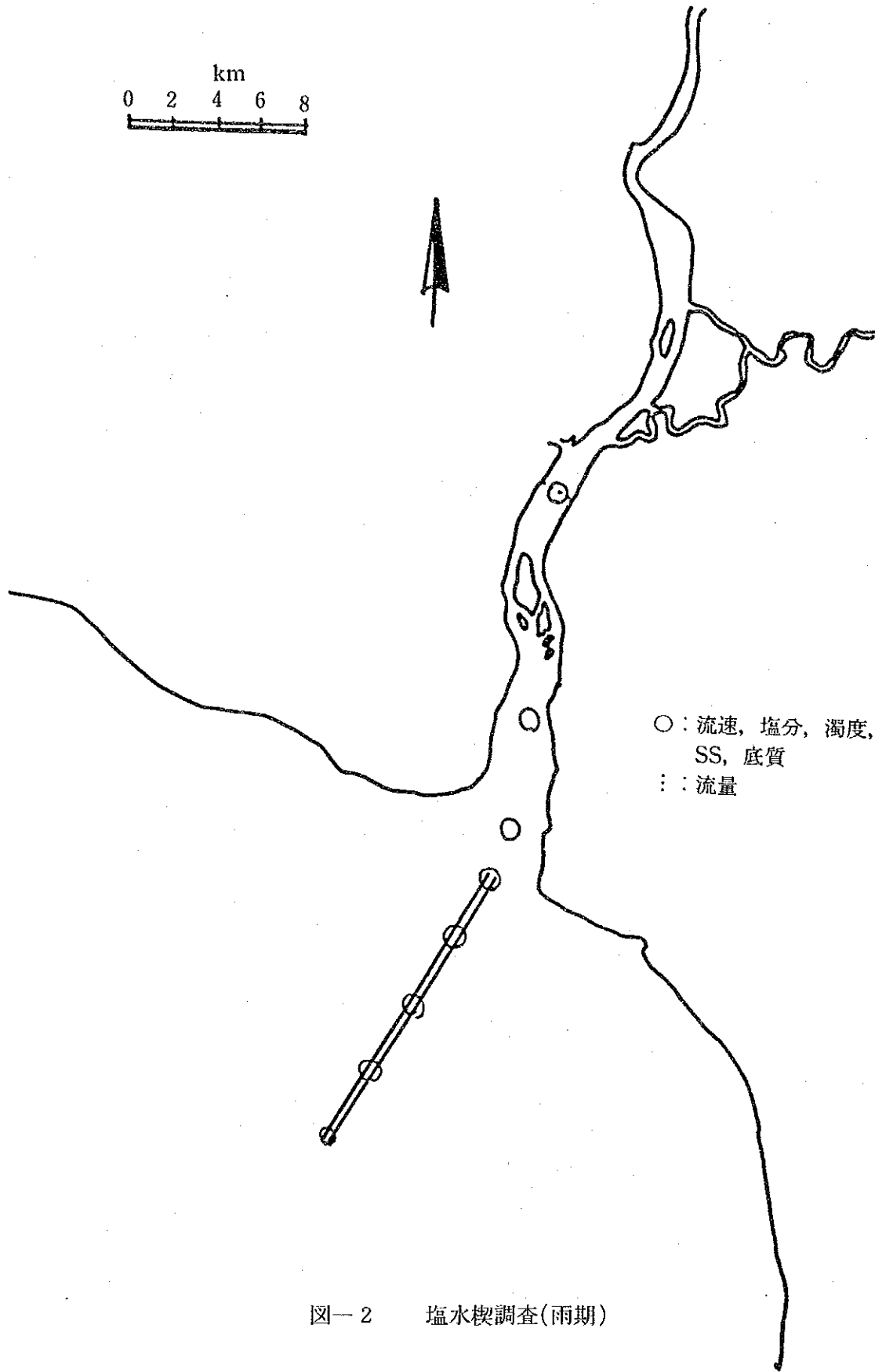
(iv) 採泥・国内に輸送

現地泥の沈降・舞上り特性の室内実験のために、400 l の泥を採取し、国内に輸送する必要がある。これは第1回目の総合調査時とする (1回)。

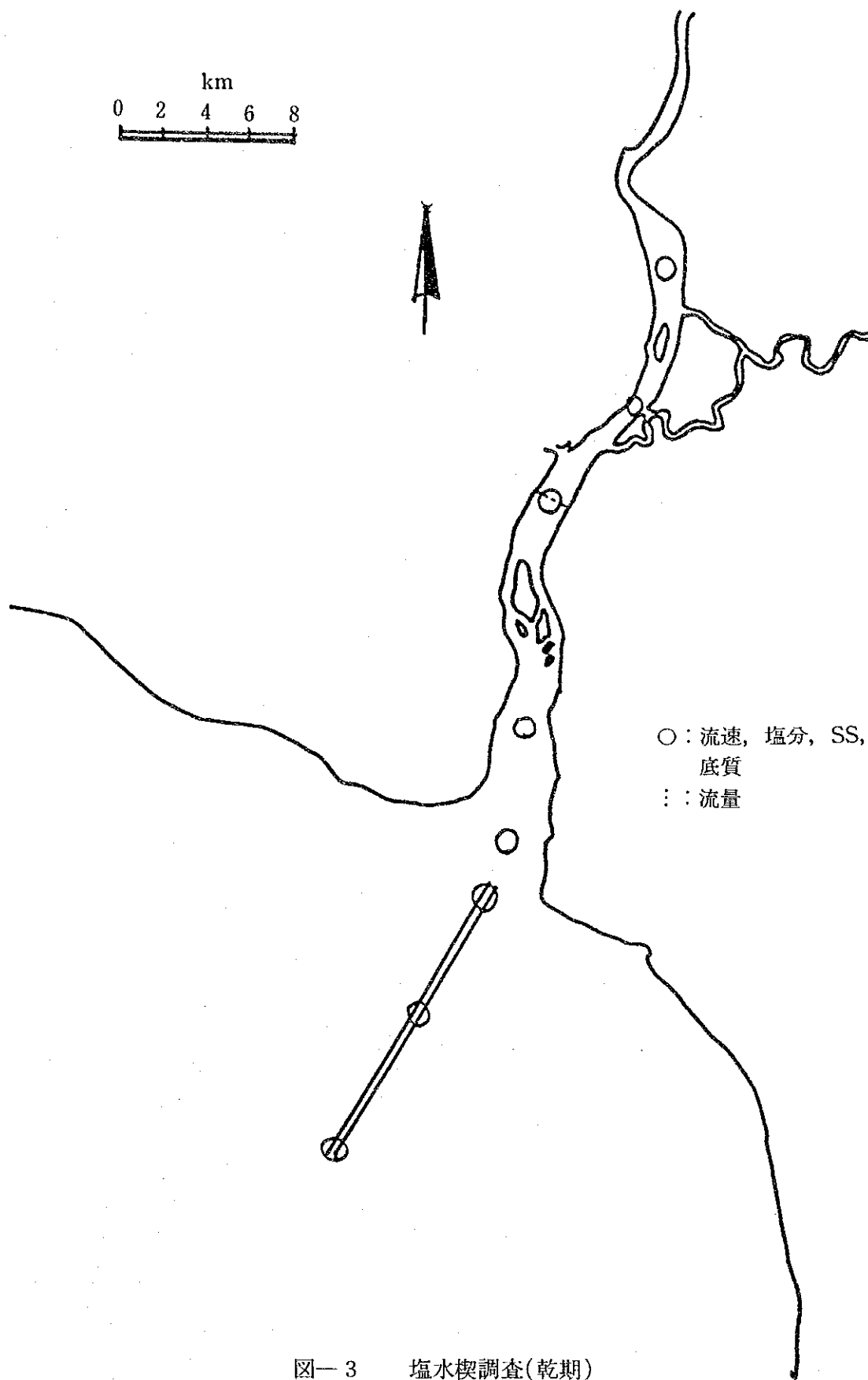
流動調査のための現地泥は、底質調査Iにおいて採泥した泥の中指定した6点 (各点1 l) について国内に輸送する (2回)。



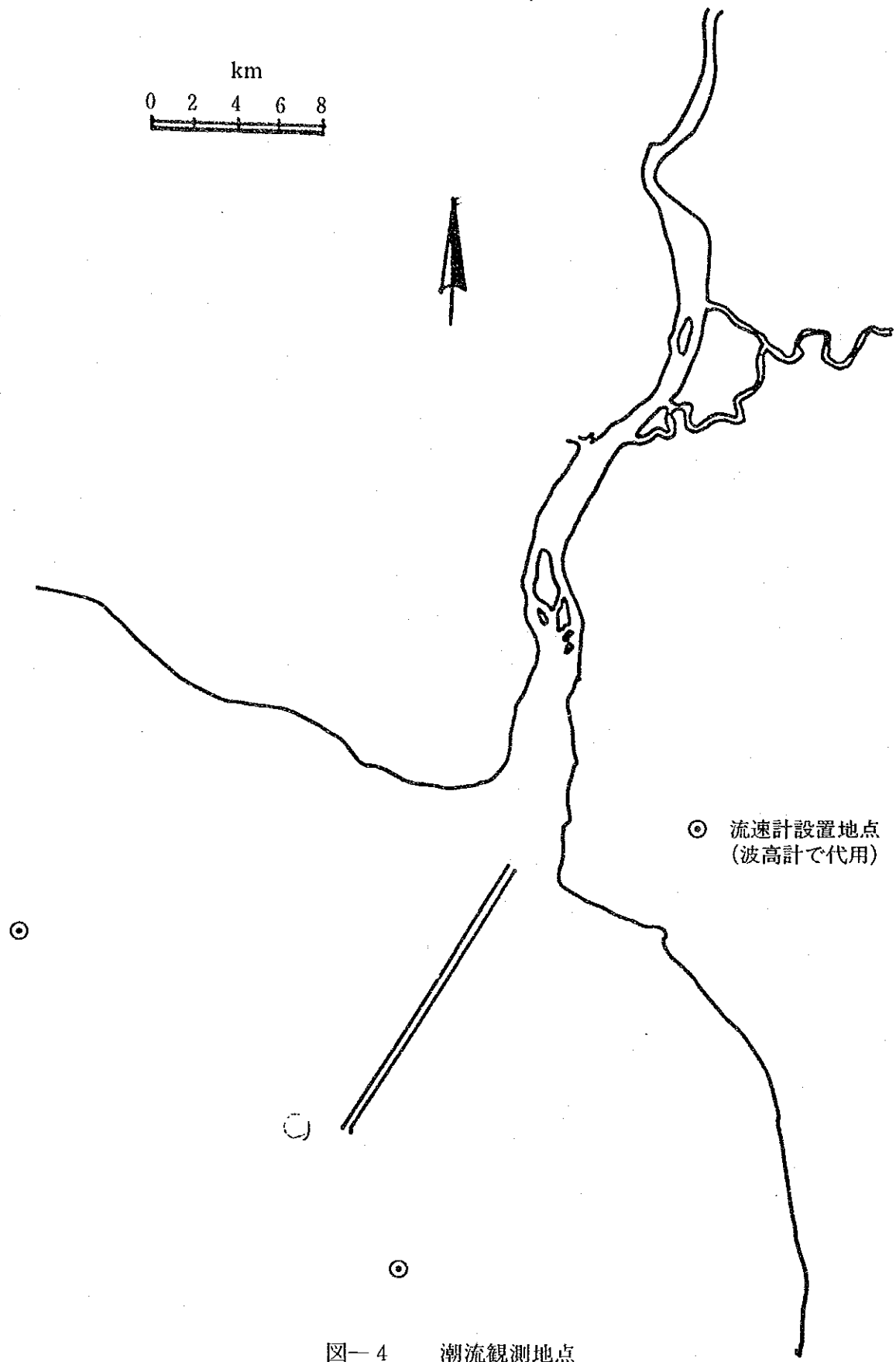
図—1 通年調査



図一 2 塩水楔調査(雨期)



図一 3 塩水楔調査(乾期)



図—4 潮流観測地点

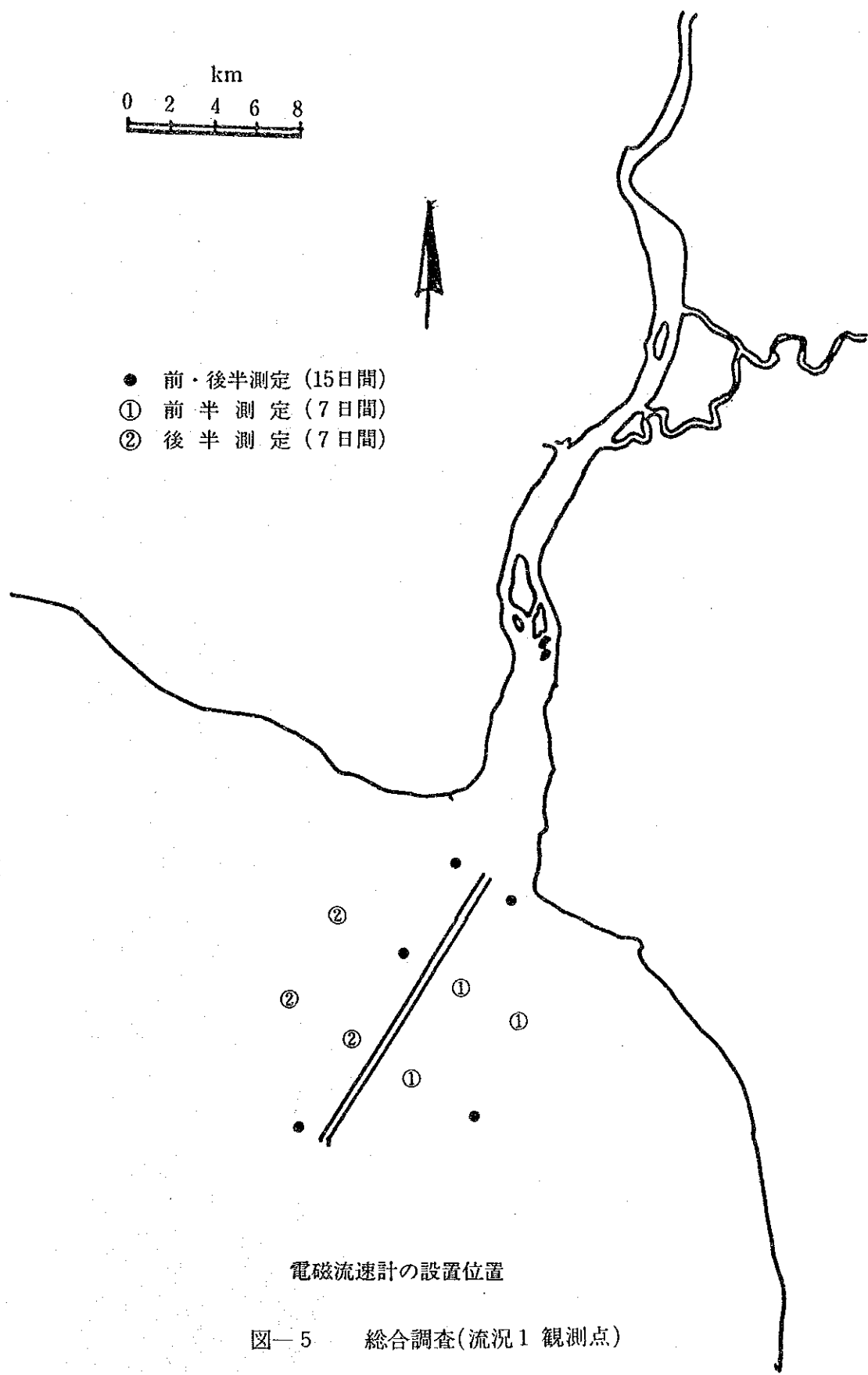


図-5 総合調査(流況1観測点)

電磁流速計の設置要領

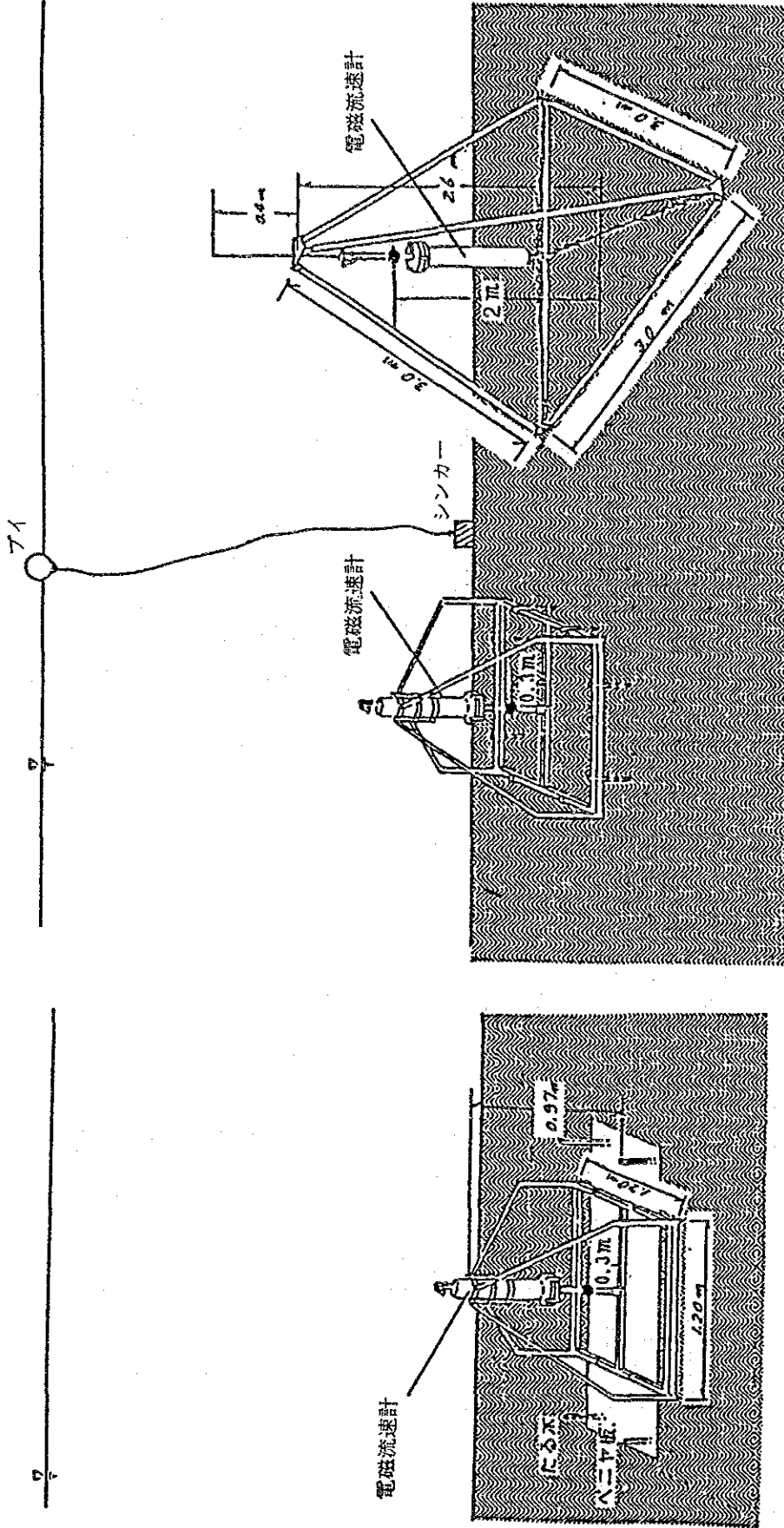


図-6

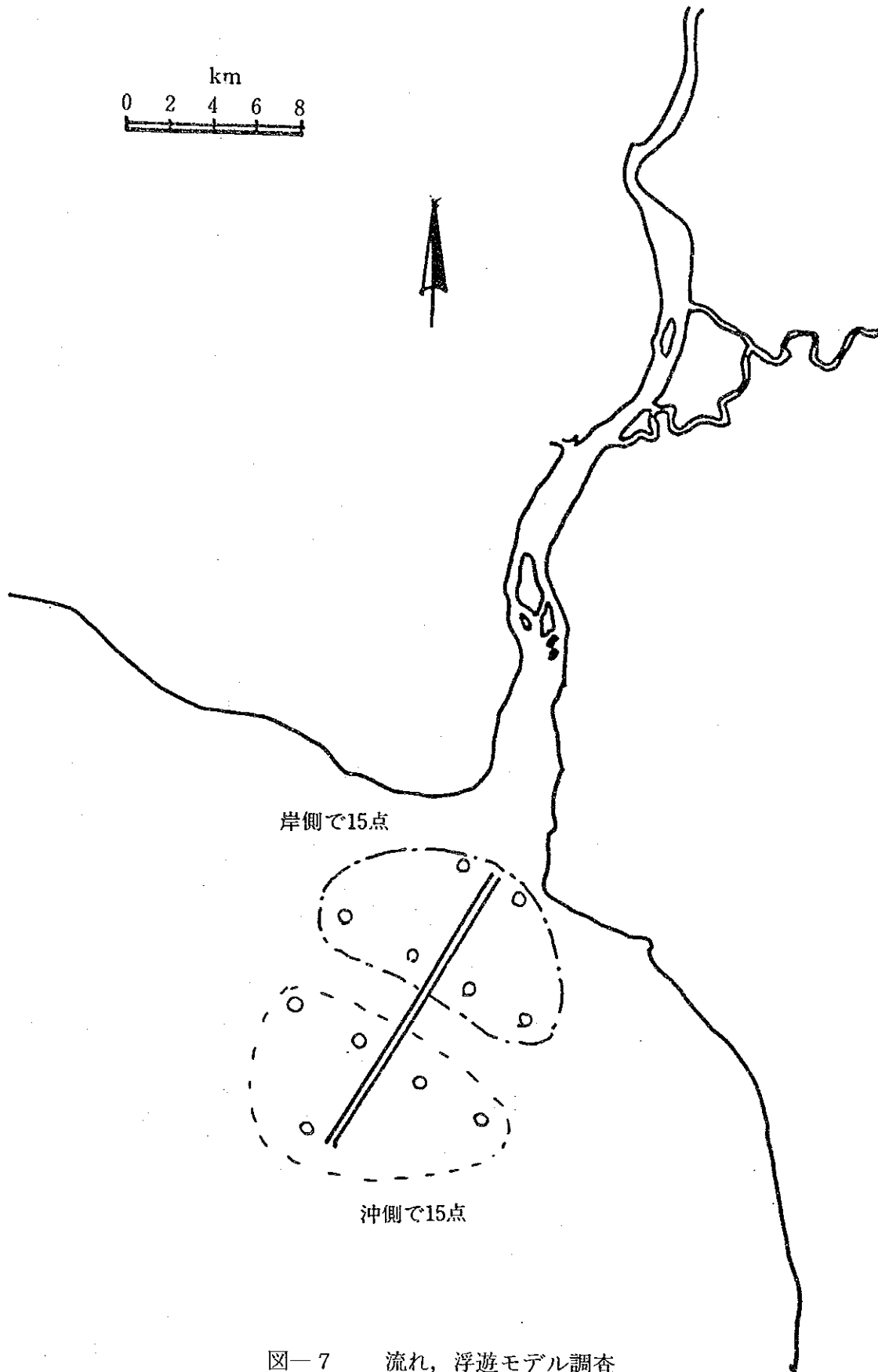
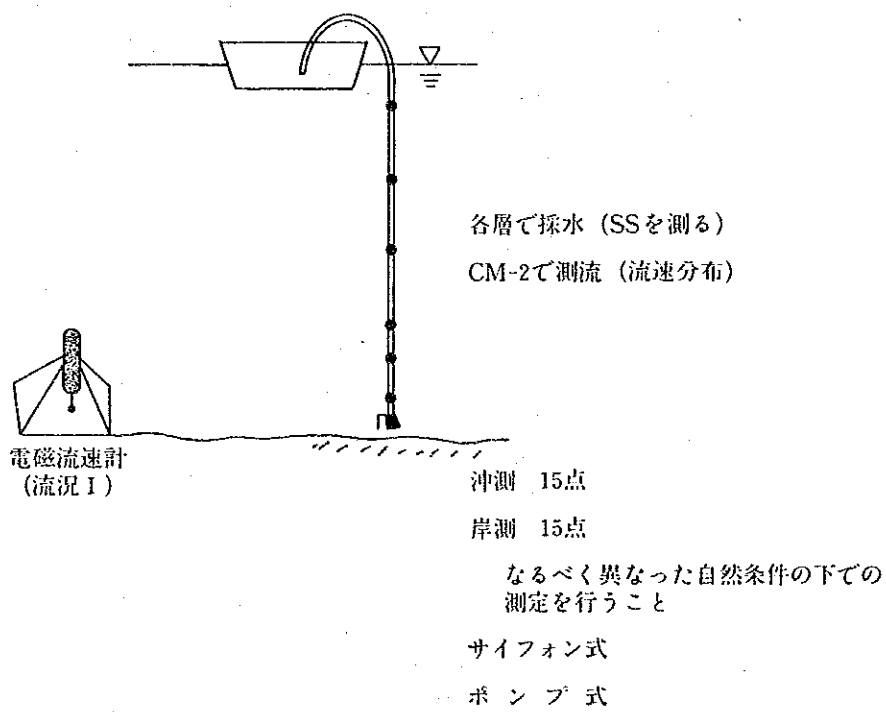


図-7 流れ, 浮遊モデル調査



図—8

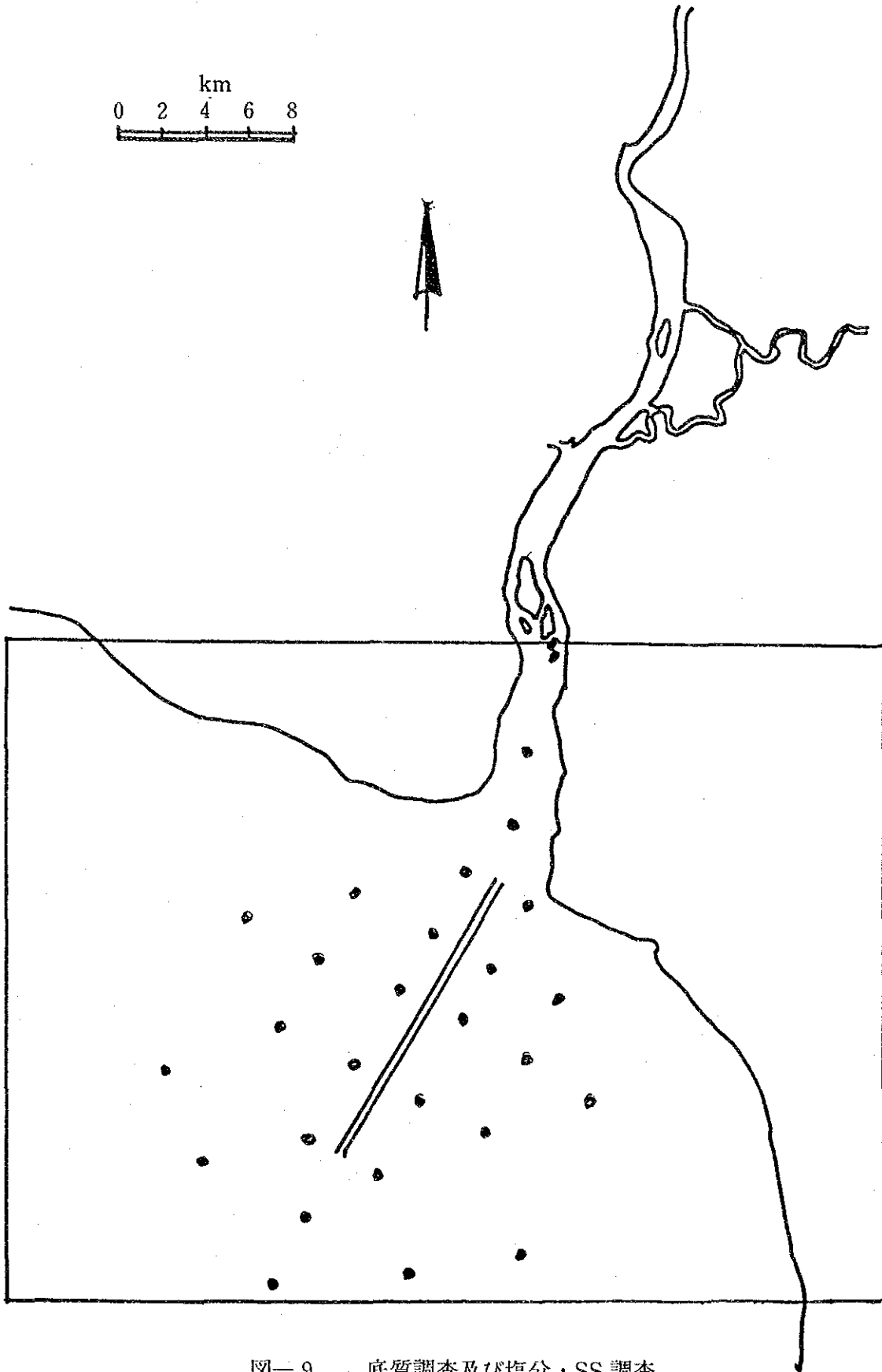


図-9 底質調査及び塩分・SS調査

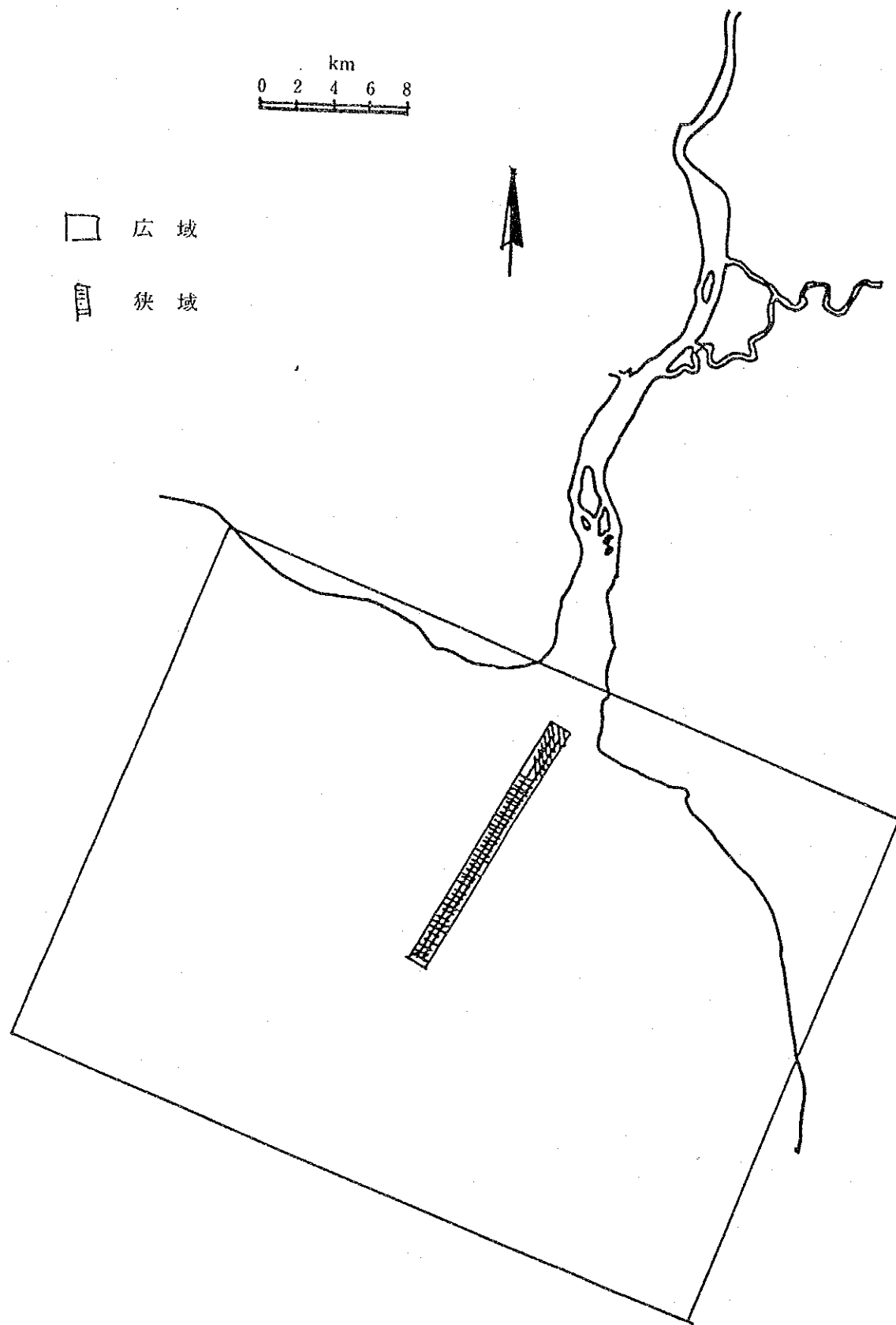


图-10 深浅測量範圍

図-11 自然条件調査計画

季節	1987		1988												1989													
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
航路変更				現	初	乾	期	期	期	期	期	期	期	期	期	期	期	期	期	期	期	期	期	期	期	期	期	期
風向風速観測																												
波浪観測																												
流況調査I (電磁)																												
流況調査II																												
塩水検調査																												
底質調査I (広域)																												
底質調査II																												
流れ・浮遊毛子 ル調査																												
深淺測量I (航路)																												
深淺測量II (広域)																												
河川流量調査																												
ボーリング調査																												

表-1 総括表

調査項目	調査目的	調査方法	期間・回数	備考
風向風速観測 (通年)	長期的海象の把握 ・波浪観測補完	コーシンベン式風速計 1 10分間平均	1年間連続	河口 Pilot St. にて
波浪観測 (通年)	河口砂州沖の波高, 波向	直記式USW波高計 2 平均水位を測定(潮位)	2時間毎に10分, 1年間連続	航路沿いの測定 St.0の近傍+1カ所
流況調査 I (総合) (潮位観測含)	①河口砂州上広域の潮流パターン ②波の砂州上伝播減衰	電磁流速計 8	年3回, 1カ月/ 回の総合調査	流速計の配置を適宜変える
流況調査 II (総合)	河口より砂州上への流出状況	フロート(小型船)による位置確認	年3回実施の総合調査期間に実施	
塩水楔調査 (月1回)	①埋没機構に係わる塩水楔の季節的挙動 ②アクセス航路, バリト河に沿って調査	①流れの鉛直分布…CM-2 ②塩分濃度の鉛直分布…塩分濃度計 ③SSの鉛直分布…光濁度計及び採水	24hrs/回を毎月1回で1年間 ただし24hrs内に調査船が移動しつつ測定	8点について実施 各測点で底質採取 2時間毎2隻2点
底質調査 I (総合)(広域)	①河川流出土砂の短期堆積範囲 ②潮流による移動量分布	底質採取(26点) Vane Test 含有量, 強熱減量等	雨期, 乾期に対し, 各1回, 計2回	
底質調査 II (総合)	①限界セン断力の決定 ②流動特性の把握 ③圧空特性	200lドラムカン1本を日本へ送付 港研にて分析	2回	底質特性に地域性があること, 港研にのみ分析装置があることによる
流れ・浮遊モデル調査 (総合)	雨期・乾期における砂州上の流れによる浮遊泥特性を調べる	定点観測で30カ所 ①流れの鉛直分布・浮泥濃度…光濁度計—電磁流速計—採水ノズル式 ②浮泥沈降速度…Owen tube使用	各総合調査(年3回)の中で実施	
深浅測量 (航路)	①外力諸条件下での埋没状況から埋没機構 ②埋没量数値シミュレーションのキャリブレーション	超音波測深 電波位置測定	1回/月で1年間, 計12回	航路内及びその周辺に限る
深浅測量 (広域)	雨期, 乾期の広域堆積状況	超音波測深 電波位置測定	雨期, 乾期各1回, 計2回	
河川流量調査 (総合)	河川の雨期, 乾期の流量特性	河川断面測定及び水位計	雨期, 乾期, その中間の3回, 塩水楔と一緒に	総合調査3回+1回
ボーリング調査	①制御施設の設計 ②砂州の構造	ヤグラまたはポンツーン	2カ所	
洪水調査	雨量統計, 流量統計により洪水量調査			

2. インドネシア・ローカルコンサルタントについて

Geo Data 社所有の計測機器

Diagram 社のバンジャルマシンでの調査経験

Geo Data 社

———— GEODATA BERLIAN CENTRE p.t. ————
CONSULTING ENGINEERS

EQUIPMENT

SOIL INVESTIGATION:

DRILLING RIG, HYDRAULICALLY

Tone TASS
Tone UD.5
Koken OE.2L
YSO — 1

DRILLING RIG, HAND OPERATED

DUTCH CONE PENETROMETER, 2 TONS CAP.
DUTCH CONE PENETROMETER, 10 TONS CAP.

DYNAMIC PENETROMETER

SPT — SPLIT SPOON SAMPLER

VANE SHEAR DEVICE

CORE BARRELS

CBR INSITU

FIELD DENSITY

MOISTURE TESTER

FIELD PERMEABILITY

SOIL SAMPLERS

LABORATORY EQUIPMENT

— Consolidometer
— Direct Shear
— Triaxial Compression
— Unconfined Compression
— Sieves - Set
— Hydrometer
— Pycnometer
— Electrical Ovens
— Atterberg Limit Device
— Balance and Scales
— Containers
— Compaction Test Device
— CBR Test Device
— Permeameter
— Penetrometer
— Vane Shear

OFFSHORE ELECTRONIC
POSITIONING SYSTEMS:

RADIO NAVIGATION SYSTEMS

Motorola Mini Ranger MK III
Trisponder D.D.M.U. 540
Artemis MK III S
Syledis B
Syledis SR 3
Maxiran

ACOUSTIC NAVIGATION SYSTEMS

Sonardyne Medium Frequency
Processors and Transponders

All integrated to HP 9845 or HP 85 computer
navigation and data logging systems using
intelligent interface units driving HP 9872 plotter
and video display units.

GEOPHYSICAL:

CONTINUOUS SEISMIC PROFILING

E.G. + G. Uniboom
E.G. + G. Sparkarray (Multi Electrode)
PAR/BOLT Airgun
Sonia Sub-Bottom Profiler
Teledyne Sparker
Klein 3.5 kHz Sub-Bottom Profiler

SIDE SCAN SONAR

Klein Dual Channel Side Scan Sonar

GEODETIC LAND AND
ENGINEERING SURVEY:

Wild T2 Theodolites
Wild T1A Theodolites
Wild T16 Theodolites
Wild RSS Shelf Reducing Tacheometer
Kern DKM1 Theodolite
Sokkisha TM6 Theodolite
Sokkisha TM10 Theodolite
Automatic Levels
Parallel Plate Levels
Tellurometers Model MRA101/CA.1000
AGA 14A Geodimeter EDM
Sokkisha REDIA EDM
Sokkisha SDM 5A EDM
Wild D13S EDM
HP 3805A EDM
SSB Radios & 2 Base Stations

(*) DATA PROCESSING
AND PRESENTATION:

Hewlett Packard System 1000 21 MXF 512 KB Computer.
Hewlett Packard 21 MXE 320 KB Computer
Hard Reader
Teletype input/output
Paper tape punch
Paper tape reader
Line Printer
Twin Disc System
120 MB Disc System
2 VDU with Cassette
11 VDU input/output
2 Calcomp 960 Automatic plotters
Suites of Programs
2 x 9 Track mag tape unit
3 Digitising Tables

HYDROGRAPHIC/
OCEANOGRAPHIC:

ECHO SOUNDERS

Atlas Deso 10
Elac LAZ 721
Raytheon DE 719 B
Actif Digitiser

TIDE GAUGES

A. OTT
Leupold & Stevens Type A35
Rimco 'Sumner' MK III
Van Essen

CURRENT METERS

A. OTT
Toho Denton CM2
N.B.A. — DNC 2
N.B.A. — DNC 2B

WAVE RIDERS

Datawell Waverider Buoy (Internal and Telemetry
Recording)

TEMPERATURE/SALINITY METERS

Yeo-Kal Model 602 MK II
Seabed Sampling Equipment
Aimers McLean Vibrocorer
Menard Piston Drop Corer
Shipek Sediment Sampler
Aimers McLean Gravity Corer

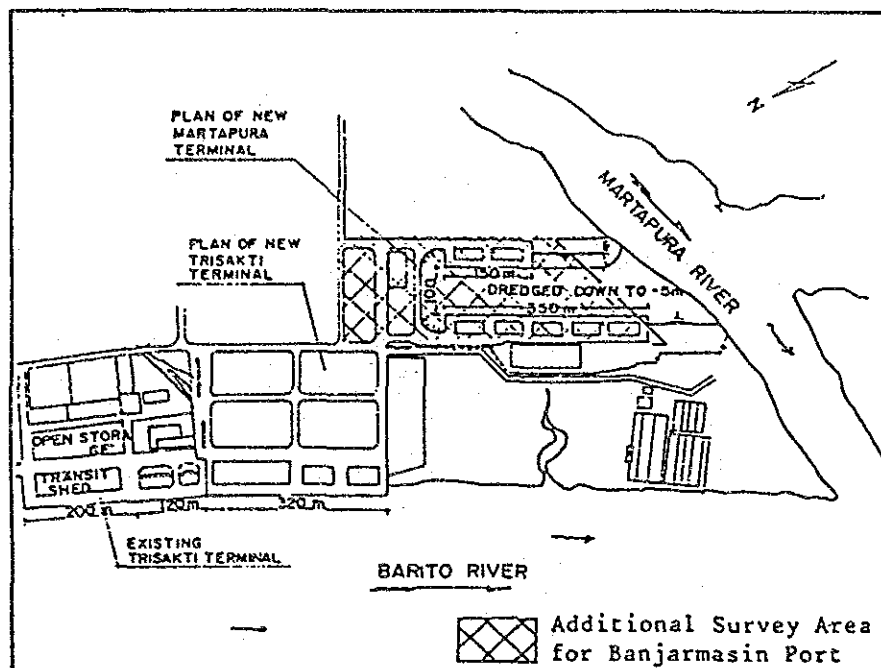
BANJARMASIN Development of Banjarmasin and Balikpapan Port

Additional Topography survey and Soil investigation for Option E

Project Authority : Ministry of Communication, Directorate of Sea Communication (DGSC)

Employer : DGSC

Year : 1985



The Project

In the frame of the Sixth Port Project (Development of Banjarmasin and Balikpapan Port), several option of arrangement plan for the New Martapura have been prepared by the Consultant group in charge for the Sixth Port Project, to be chosen by the Project Authority.

Base on the choice, usually called the Option E, an additional technical survey should be done for the detail engineering design, because the land area for Option E was not covered by the previous technical survey.

For this additional technical survey, DGSC have engaged Diagram to carry out the survey, this appointment was made base on the good performance by Diagram's survey team who carried out the previous technical survey around that area.

The survey started at April 19, 1985 until finish at May 18, 1985. A complete report regarding the fact findings of this additional technical survey was presented to DGSC at the end of July 1985, so that the detail engineering design of the New Martapura Terminal could proceed.

3. インドネシア国からの要請書



DEPARTEMEN PERHUBUNGAN
DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT

JL. MERDEKA TIMUR 5
JAKARTA

TEL : 363008 s/d 363073,
343137

TLX : 46783, 46784, 44373,
44227, DJPL IA

Nomor : PR.00/1/6-87

Jakarta, 7 April 1987

Klasifikasi :

Lampiran :

Perihal :

Mr. M. Shukuri
First Secretary
Embassy of Japan

Re : Study on Minimizing of Maintenance Dredging
of Access Channel of Banjarmasin.

Dear Sir,

In Indonesia, the development of maritime transport and port facilities has been intensified to support the development of the national economy.

Accordingly, the volume of maintenance dredging in ports and channels has been increasing year by year.

During REPELITA IV (1984-1988), it is estimated that the total volume will reach about 42.5 million m³ and the total costs about Rp. 25 billion.

Under these circumstances, it has become very important for the Government of Indonesia to establish countermeasures to reduce siltation and an effective dredging system to minimize the cost of maintenance dredging.

Therefore, I have eagerly requested the execution of a study for this purpose as a form of technical cooperation from the Government of Japan as shown in Annex I.

As you know well, I submitted one proposal on this as Development Survey to the 10th Annual Consultation on Technical Cooperation and Grant Aid. At that consultation between the Government of Republic of Indonesia and the Government of Japan, Japanese delegation expressed that they would preferably consider this study for 1987/1988, the 11th Consultation. And this was noted in Record of Discussions.

/ For the 11th

Model Tahun 01

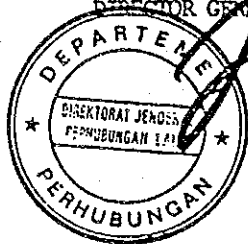
For the 11 th Consultation, I would like to submit the new Term of Reference (TOR) for this study which is revised in accordance with the recent detailed discussion between JICA short term experts (Dr. IRIE and Mr. NARUSE) and DGSC officials as shown in Annex II.

In view of the urgency of the availability of the said study to enable immediate implementation, your further cooperation in this proposal will be highly appreciated.

With kind regards, I remain.

Your sincerely

DIRECTOR GENERAL OF SEA COMMUNICATION



NIP. 120025896

CC. Mr. H. Endo
Resident Representative JICA
Jakarta Office.

Progress of This Study

1. August 1, 1985 : Ir. Drs.M.Sunyoto, Director of Port and Dredging DGSC submitted the project proposal "Study on Minimizing of Maintenance Dredging" to Embassy of Japan.
2. April 4, 1986 : The Government of Republic of Indonesia (hereinafter called GOI) submitted the Colombo Plan Application Form A-1 for an expert in the field of siltation problems to the Government of Japan (hereinafter called GOI).
3. May , 1986 : The preliminary study team to consist of the Overseas Coastal Development Institute (OCDI) members came to Indonesia.
4. May 28 , 1986 : Ir. Soenarno AS, Director of Port and Dredging DGSC submitted the Terms of Reference for "Study on Minimizing of Maintenance Dredging" to Embassy of Japan.
5. June 27 , 1986 : GOI submitted "Survey on Port and Navigation Route Maintenance and Dredging" as one of the project proposals for Indonesia - Japan Technical Cooperation.
6. July 19 , 1986 : At the 10th Annual Consultation on Technical Cooperation and Grant Aid between GOI and GOJ, Japanese delegation expressed that they would preferably consider this study for 1987/1988, the 11th Consultation and this was noted in Record of Discussion. During the consultation, name of this project was changed to "Minimizing of Maintenance Dredging of Access Channel of Banjarmasin".
7. September , 1986: Ir.Soenarno AS., Director of Port and Dredging DGSC visited Japan and explained this matter to GOJ officials concerned.
8. February , 1987: Two JICA short term experts for siltation problem came to Indonesia, about 3 weeks, based on our request on April 4,1986. They discussed the TOR and others with DGSC officials.

TERMS OF REFERENCE
FOR
STUDY ON MINIMIZING OF
MAINTENANCE DREDGING OF
ACCESS CHANNEL OF BANJARMASIN

MARCH 1987

REPUBLIC OF INDONESIA
DIRECTORATE GENERAL OF SEA COMMUNICATIONS
MINISTRY OF COMMUNICATIONS

INTRODUCTION

In Indonesia, the development of maritime transport and port facilities has been intensified to support the development of the national economy.

Accordingly, the volume of maintenance dredging in ports and channels has been increasing year by year. During Repelita IV (1984-1988), it is estimated that the total volume will reach about 42.5 million m³ and the total costs about Rp. 25 billion. The port developments for the Port of Banjarmasin have been defined. This study has to be in correlation with the future development of this port.

Under these circumstances, it has become very important for the Republic of Indonesia to establish countermeasures to reduce siltation and an effective dredging system to minimize the costs of maintenance dredging.

Therefore, DGSC eagerly requests the execution of a study for this purpose as a form of technical cooperation from the Japanese Government. Specifically, the Government of Indonesia (DGSC) intends to make a study on minimizing the maintenance dredging costs at the Port of Banjarmasin with the close cooperation of the Japanese Government.

OBJECTIVES

The main objectives are to study the siltation mechanism in the access channels of the Port of Banjarmasin and to develop methods to reduce the volume of maintenance dredging and establish a more effective dredging system, thus to reduce maintenance costs.

SCOPE OF WORK

In order to achieve the stated objectives, the study will include four main items, as explained below.

1. Examination and compilation of existing data

Based on the existing data, examine the long-term variations of actual siltation volume in access channels, especially seasonal trends (wet and dry season) and locational trends (river mouths, lower areas). Also, analyze the relationships between the process of siltation and the natural conditions such as waves, tidal currents, river discharge and salt wedges.

From the analysis of these data, identify quantitatively the predominant mechanisms of siltation in the study area.

The following data will be examined and compiled.

- (a) Sounding maps and dredging activities
- (b) Wind data
- (c) Rainfall data
- (d) Wave data
- (e) River discharge data
- (f) Tide and current data
- (g) Salinity data
- (h) Data of sediment concentration in suspension
- (i) Data concerning sediment properties

2. Basic review on the effective measures to reduce siltation.

Based on the results of analysis of existing data, make a rough evaluation of the effectiveness of various possible

alternative measures to reduce siltation such as altering channel alignment, setting panels and jetties, etc., from the economic standpoint and get those various measures down to several measures which are considered to be promising as the effective countermeasures against siltation. The mathematical model based on the existing data may be adopted as needed.

3. Detailed Hydrodynamic study.

Carry out more detailed study according to the results of the above 'hydrodynamic approach'.

3-1. Field surveys

In order to make a quantitative evaluation of the above selected measures, carry out field surveys so that relevant hydrodynamic phenomena in the field can be reproduced properly in physical / mathematical models.

The following hydrodynamic phenomena must be observed simultaneously during the period when shoaling of channel is taking place after the execution of dredging in the fiscal year of 1987.

- (a) Waves
- (b) Currents
- (c) Salinity
- (d) River discharges
- (e) Sediment properties
- (f) Sediment suspension
- (g) Others

3-2. Reproduction of the relevant phenomena in physical/mathematical models

Based on the results of field surveys, reproduce the phenomena in the field in physical / mathematical models. Particularly, quantitative reproduction of the model with respect to siltation will be evaluated by the extent of reproduction of the rate of siltation of the channel dredged in 1987.

After the reproducibility are confirmed in the above process, examine the effectiveness of selected alternatives of countermeasures against siltation more quantitatively.

4. Study to minimize the maintenance dredging costs

Examine the way of minimizing dredging costs based on the evaluation of the hydrodynamic approach together with a comprehensive approach as follows:

(1) Hydrodynamic approach

Carry out economic analysis on the adoption of countermeasures obtained by physical / mathematical models. The adoption will be determined after the following comprehensive approach.

(2) Comprehensive approach

- 1) Optimum size of channel with respect to future port expansion of the Port of Banjarmasin.
- 2) Improvement of dredging techniques
 - (a) Selection of most efficient dredging systems
 - (b) Optimum methods of dumping
 - (c) Monitoring system of dredgers to keep highly efficient dredging

- (d) The way of definition of channel bottom depth with respect to dynamic properties of bed materials
 - (e) Improvement of skills of crew and operators
- 3) Review on shipping technology
- (a) Possibility of adopting shipping technologies such as sea-going barges, barge carrying vessels, etc.
 - (b) Consideration of navigation time schedule with respect to tides.
- 4) Others

Possibility of increasing cost-efficiency by means of utilization of dredged materials such as reclamation of land.

UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF INDONESIA (DGSC)

1. To establish the Special Study Team in the Indonesian side consisting of well experienced personnels including master graduates to undertake both hydrodynamic and comprehensive study on long-term basis catering for national requirements.
2. To assign official counterparts during the study.
3. To provide the JICA Study Team with available data and information necessary for the study.
4. To exempt the JICA Study Team from taxes and duties on the materials, equipment and personal effects brought

into Indonesia by the JICA Study Team, according to Government of Indonesia regulations.

5. To make arrangements for visiting the authorities concerned.
6. To provide the JICA Study Team with transportation facilities such as cars and boats for the field survey, and to arrange suitable accomodation facilities in the vicinity of the study area, if necessary.
7. To provide the JICA Study Team free of charge with all available maps, plans, charts, information and other data relevant to the study and also assist the JICA Study Team in obtaining such information and data from other Government offices and agencies.
8. To extend the full cooperation to the JICA Study Team in conducting field surveys such as natural condition surveys (e.g. wind, waves and soundings) relevant to the study.

REPORTS

The following reports shall be submitted to the Government of Indonesia.

1. Inception Report

This report shall include alternative methodology and technical proposal for the program of the study and the survey schedule for the Port of Banjarmasin. This report should be agreed prior to the actual execution of the study.

2. Progress Report I

This report shall be prepared on the basis of the rough examination of 'hydrodynamic approach' as described in (2.) on page 2.

3. Progress Report II

This report shall be prepared on the basis of the field surveys in Indonesia at the end of those surveys, and contain the results of the collected data and information.

4. Progress Report III

This report shall include confirmation of the various conditions of the physical / mathematical models determined by the results of the field surveys and the selected alternatives of countermeasures to be examined in the models.

5. Draft Final Report

This report shall be prepared as a draft of the final report, covering all the results of the study.

The Government of Indonesia shall provide its comments within one month after receiving the Draft Final Report.

6. Final Report

The Final Report shall be submitted to the Government of Indonesia within three months after the receipt of the comments on the Draft Final Report.

TENTATIVE SCHEDULE

The entire study will be carried out within three years.


4. S/W

SCOPE OF WORK
F O R
THE STUDY ON
MAINTENANCE DREDGING
IN THE ACCESS CHANNEL OF BANJARMASIN PORT
I N
THE REPUBLIC OF INDONESIA

AGREED UPON BETWEEN
DIRECTORATE GENERAL OF SEA COMMUNICATION
MINISTRY OF COMMUNICATIONS
A N D
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

JAKARTA, 16th NOVEMBER 1987


*
A C H A D
DIREKTORAT JENDERAL
PERHUBUNGAN LAUT
DIREKTORATE GENERAL
OF SEA COMMUNICATIONS,
MINISTRY OF SEA COMMUNICATIONS


DR. ISAO IRIE
LEADER OF THE JAPANESE
PRELIMINARY STUDY TEAM,
THE JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY.

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Indonesia, the Government of Japan decided to conduct the Study on Maintenance Dredging in the Access Channel of Banjarmasin Port in the Republic of Indonesia (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study, in close cooperation with the Authorities Concerned of the Government of the Republic of Indonesia.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

II. OBJECTIVES

1. To develop measures to reduce the siltation volume in the Access Channel of the Port of Banjarmasin.
2. To develop effective measures for maintenance dredging.
3. To formulate the Comprehensive Plan and the First Stage Plan against siltation in the Access Channel.

III. SCOPE OF STUDY

In order to achieve the above-mentioned objectives, the Study shall include the following items :

1. Review of related reports, informations and data
 - (1) To review the present use of the Access Channel.
 - (2) To review the present situation of siltation.
 - (3) To review the present situation of maintenance dredging.



2. Development of measures for siltation reduction

- (1) To carry out the field surveys of natural conditions including measurement of siltation volume and analyze those characteristics.
- (2) To make siltation mechanism clear.
- (3) To examine the effectiveness of alternatives for siltation reduction by means of hydraulic model tests and numerical simulations.



3. Planning of the Access Channel

- (1) To examine the problems for vessels in using the Access Channel.
- (2) To in detail forecast vessels using the Access Channel in future, based on the result of reviewing on the existing future plan of Banjarmasin Port.
- (3) To examine the future optimum shape and size of the Access Channel.

4. Development of effective measures for maintenance dredging

- (1) To evaluate the present maintenance dredging system.
- (2) To develop the effective technology on maintenance dredging.
- (3) To propose the effective management and operation system on maintenance dredging.

5. Formulation of the Comprehensive Plan against siltation on the Access Channel

- (1) To examine future dredging volume and prepare the plan of effective dredging method and dredging equipments required, in accordance with each effective alternative for siltation reduction.
 - (2) To prepare the plan of the effective maintenance and repair system on equipments for maintenance dredging.
 - (3) To prepare the plan of navigation aid system of the Access Channel.
 - (4) To make rough cost estimation of alternatives for siltation reduction and effective maintenance dredging system.
 - (5) To compare various combinations of alternatives from the view points of economic and technical acceptability.
 - (6) To formulate the Comprehensive Plan against siltation on the Access Channel.
 - (7) To prepare stage plan.
- 
- 

6. First Stage Plan

- (1) To formulate the First Stage Plan.
- (2) To make preliminary designs of the major facilities and equipments.
- (3) To make cost estimation.
- (4) To make implementation schedule.
- (5) To conduct economic analysis.
- (6) To conduct financial analysis.
- (7) To prepare recommendation on management and operation systems on maintenance dredging.

IV. WORK SCHEDULE

The whole work will be carried out in accordance with the attached tentative schedule.

V. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of the Republic of Indonesia.

1. Inception Report

Twenty (20) copies.

At the beginning of the field survey.

2. Progress Report (1)

Twenty (20) copies.

Within three (3) months after the commencement of the field survey.

3. Progress Report (2)

Twenty (20) copies.

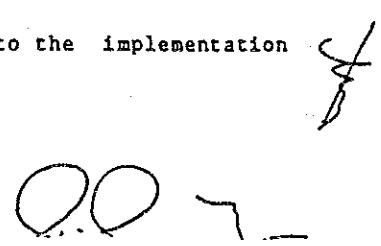
Within eight (8) months after the commencement of the field survey.

4. Progress Report (3)
Twenty (20) copies.
Within fifteen (15) months after the commencement of the field survey.
5. Interim Report (1)
Twenty (20) copies.
Within twenty-four (24) months after the commencement of the field survey.
6. Interim Report (2)
Twenty (20) copies.
Within twenty-six (26) months after the commencement of the field survey.
7. Draft Final Report
Twenty (20) copies.
Within three (3) months after submission of the Interim Report (2).
The Government of the Republic of Indonesia will provide JICA with its comments within one (1) month after the receipt of the Draft Final Report.
8. Final Report
Fifty (50) copies.
Within three (3) months after receipt of the comments on the Draft Final Report.

VI. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF INDONESIA

1. To facilitate smooth implementation of the Study, the Government of the Republic of Indonesia shall take necessary measures ;
 - (1) To secure the safety of the Japanese study team.
 - (2) To permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in Indonesia for the duration of their assignment therein and exempt them from alien registration requirements.
 - (3) To exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of Indonesia for the implementation of the Study.

- (4) To exempt the members of the Japanese study team from income tax and other charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation of the study.
 - (5) To provide necessary facilities to the Japanese study team for remittances as well as utilization of the funds introduced into Indonesia from Japan in connection with the implementation of the Study.
 - (6) To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study.
 - (7) To secure permission for the Japanese study team to take all data and documents related to the Study out of Indonesia to Japan.
 - (8) To arrange medical services as needed and its expenses will be chargeable on the members of the Japanese study team.
2. The Government of the Republic of Indonesia shall bear claims, if any arises against members of the Japanese study team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or wilful misconduct on the part of the members of the Japanese study team.
3. Directorate General of Sea Communications (hereinafter referred to as "DGSC") shall act as the counterpart agency to the Japanese study team and also as the coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
4. DGSC shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the followings, in cooperation with other related organizations concerned;
- (1) Available data and information related to the Study.
 - (2) Counterpart personnel.
 - (3) Suitable office spaces with necessary equipments in Jakarta and Banjarmasin.
 - (4) Credentials or identification cards.
 - (5) To arrange the vehicles and the boats necessary to the implementation of the Study.

Handwritten signature and initials in the bottom right corner of the page.

VII. UNDERTAKINGS OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures;

1. To dispatch, at its own expense, study teams to Indonesia.
2. To perform technology transfer to the Indonesian counterpart personnel in the course of the Study.



VIII. OTHERS

JICA and DGSC shall consult with each other in respect of any matter that is not agreed upon in this document and may arise from or in connection with the Study.

Handwritten signature and initials in the bottom right corner of the page.

TENTATIVE STUDY SCHEDULE

MONTH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33			
1. DEVELOPMENT OF MEASURES FOR SILTATION REDUCTION																																				
2. FORMULATION OF COMPREHENSIVE PLAN AND FIRST STAGE PLAN BASED UPON MEASURES FOR MAINTENANCE BREEDING																																				
SUBMISSION OF REPORTS	△			△					△							△									△		△							△		
	IC/R			P/R(1)					P/R(2)							P/R(3)									IT/R(1)		IT/R(2)						DE/R		△	

 : WORK IN INDONESIA
  : WORK IN JAPAN
 IC/R: INCEPTION REPORT
 P/R: PROGRESS REPORT
 IT/R: INTERIM REPORT
 DE/R: DRAFT FINAL REPORT
 F/R: FINAL REPORT

[Handwritten signature]

[Handwritten initials]

5. M/M

MINUTES OF MEETINGS
ON
SCOPE OF WORK
OF
THE STUDY ON
MAINTENANCE DREDGING IN THE ACCESS CHANNEL OF BANJARMASIN PORT
IN THE REPUBLIC OF INDONESIA

AGREED UPON BETWEEN
DIRECTORATE GENERAL OF SEA COMMUNICATIONS
MINISTRY OF COMMUNICATIONS

AND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

JAKARTA : 16th NOVEMBER 1967



Muhammad Achmad

MUHAMMAD ACHMAD
SECRETARY TO
DIRECTORATE GENERAL OF
SEA COMMUNICATIONS
MINISTRY OF COMMUNICATIONS

Dr. Isao IRIE
LEADER OF THE JAPANESE
PRELIMINARY STUDY TEAM
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

A Japanese preliminary Study Team (the Team) organized by Japan International Cooperation Agency (JICA), headed by Dr. Isao IRIE, visited the Republic of Indonesia from November 5 to 16, 1967 in connection with the Study on Maintenance Dredging in the Access Channel of Banjarmasin Port (the Study). The Team made site survey to Banjarmasin Port and its Access Channel and held a series of discussions with the Government of Republic of Indonesia.

Main issues discussed are summarized below and the attendants of the meeting are shown in Annex.

1. The Scope of Work for the Study was discussed and agreed upon between both sides as attached.
2. Both sides agreed upon the followings:
 - (1) If the results of the Study give a big impact on the port planning, the master plan shall be re-examined within the study period.
 - (2) With respect to III.2. of the Scope of Work :
 - 1) DGSC shall take necessary measures for custom clearance of measuring equipments sent from Japan.
 - 2) DGSC shall make necessary arrangements for clearing the customs in taking out samples of bed materials of the Barito River and the Access Channel from Indonesia for the analysis in Japan.
 - 3) DGSC shall prepare accomodation near the Access Channel for observation of natural conditions.
 - 4) In conducting the observation of the natural conditions in Banjarmasin Port and its Access Channel, the full-scale study team shall conclude a subcontract with Indonesian consultants as much as possible, according to the capability of Indonesian consultants.

(3) With respect to III.4. of the Scope of Work :

- 1) The full-scale study team shall be permitted to have chances to get on dredging fleets at Banjarmasin Port for studying present maintenance dredging works. The study for other related ports shall be conducted upon the consultation with DGSC.
 - 2) The full-scale study team shall make efforts to propose the effective dredging technology during the study period, and DGSC shall evaluate the proposal. If it is agreeable, the trial maintenance dredging work shall be conducted according to the proposal.
 - 3) DGSC shall provide operation plan of maintenance dredging of channels in Indonesia. If the full-scale study team propose the distribution plan of dredging fleets used in Banjarmasin Port, DGSC shall evaluate it.
- (4) With respect to III.6 (6) of the Scope of Work, the Study shall include financial analysis of Dredging State Enterprise to evaluate proposed dredging operation and required investments. This analysis does not include financial document analysis.
- (5) Regarding the time schedule of semi-capital dredging of the Access Channel to be conducted by using the fund of Norwegian Investment Bank (NIB), DGSC explained that the dredging will be started in December 1987. In this regard, the Team strongly requested that the time schedule should be kept strictly for the smooth implementation of the full-scale study according to the study schedule.
- (6) Special Study Team shall be established as the Indonesian counterparts for the Study and this team shall include the staffs from DGSC, Dredging State Enterprise and Port State Enterprise.



- (7) With respect to VI.4.(3) of the Scope of Work, the full-scale study team shall prepare the copying machine and personal computers.
- (8) DGSC requested the Team to dispatch some of Indonesian counterparts for training in Japan in the second year of the Study. The Team promised to convey this request to the Government of Japan.

ATTENDANTSD G S C

1. Ir. H. Soenarno. AS. - Chief Directorate Port and Dredging.
2. Ir. Basuki Mangunwasito. - Chief Sub. Directorate Dredging.
3. Ir. ST. Toersono. - Chief Sub. Directorate Facilities.
4. Drs. Tjipto. TH. - Planning Department.
5. Ir. Soegiono. - Planning Department.
6. Bagiono. EE. - Sub. Directorate Dredging.
7. Ir. PTH. Hutahaean. - Sub. Directorate Port Facilities.
8. Ir. Ari Purnomo. - Sub. Directorate Port Facilities.
9. Ir. Lasker Tampubolon. - Sub. Directorate Port Facilities.
10. Ir. Kusniyati. - Sub. Directorate Port Facilities.
11. Ir. Susi D. - Sub. Directorate Port Facilities.
12. Ir. Syamsurizal. - Sub. Directorate Port Facilities.
13. Ir. L i n o . - Technical Directorate Port State
Enterprise 2.
14. Ir. R i t a . - Technical Directorate Port State
Enterprise 2.
15. Ir. Djaharyanto. - Technical Division Port State
Enterprise 3 - Banjarmasin.
16. Mr. O. Monose. - J I C A Expert to DGSC.
17. Mr. T. Miki. - J I C A Expert to DGSC.

J I C A

1. Dr. I s a o I r i e . - Team Leader.
2. Mr. Kazuo Murakami. - Natural Conditions.
3. Mr. Hideo Miura. - Dredge Planning.
4. Mr. Toshikazu Mizouchi. - Port and Access Channel Planning.
5. Mr. Masaru Suzuki. - Coordinator.
6. Mr. Junji Ishizuka. - Assistant Representative of
J I C A Indonesia.

6. 収集資料リスト

番号	資料の名称	形態	版型	内容
1	PERUM Pengerukan		A4	浚渫公社パンフレット
2	Sounding Alur Alam (26-30, 1979 Dec.)	MAP		バンジャルマシン航路のサウンディングマップ (1)
3	Predredge Sounding (8-16, Jun. 1987)	"		" (2)
4	Final Sounding (3-10, Sep. 1987)	"		" (3)
5	" (27, Aug.-3, Sep. 1986)	"		" (4)
6	" (16-17, Mar. 1987)	"		" (5)
7	" (1-15, Jan. 1987)	"		" (6)
8	Actual Cargo at Banjarmasin Port by Terminal 1978-1984 1984 and 1984 Port Banjarmasin revenues Analysis		A4	貨物データ, 収入分析
9	Port of Banjarmasin phase-I development project		"	維持浚渫のためのTOR
10	Kalimantan Selatan Dalam Angka 1986		"	カリマンタンのindicator book
11	バンジャルマシン港周辺の道路地図	MAP		
12	The Maritime Sector Development Program		A4	(レジメ)
13	Facilities of cargo handling equipments		"	
14	Port of Banjarmasin - Phase I development project	MAP		港湾計画平面図
15	Contract packaging		A4	上記計画のアイテム
16	入港船データ	L/P		1982~87.10.31の全てのデータ
17	港湾区域図 (1)	MAP		
18	" (2)	"		
19	" (3)	"		
20	バンジャルマシン港Perum III office 組織図		A4	
21	PERUM III 組織図		"	
22	カリマンタン道路計画		"	2000年目標
23	バンジャルマシン港貨物実績 (外内貿, 品目別) City Plan and Land Use Plan in Banjarmasin		A3	
24	Navigation Airds 位置図	MAP		
25	Rolling plan for the fourth five-year development project and policy concept for the fifth five-year development program for sub-sector of sea communications		A4	
26	Replacement and development of attendant equipment for dredging fleet.		"	
27	Rehabilitation of existing 1,000m ³ dredger "SUMBAWA" alternative 1			
28	Rehabilitation of existing 1,000m ³ dredger "SUMBAWA" alternative 2			

番号	資料の名称	形態	版型	内容
29	The republic of Indonesia government regulation No18 of 1983 on dredging public company			
30	Decree of the Ministry of Communication No. : KM 203/OT001/Phb-83 The Organization and managerial-working of the public dredging corporation branches			
31	The Republic of Indonesia Government Regulation No11 of 1983 on Harbour Development			
32	The Ministry of Communication decision Number : KM 1941/bT 001/PHB-83 on the Organization and administration of the public company sea port IV			
33	Company profile			Geodata Berlian Centre
34	DIAGRAM Engineering consultant			
35	JAPANESE COLOMBO Plan Expert Quality Report (5)			バリト一河支流かんがい計画
36	Meteorological Note NO.5			Weather Maps
37	General Data of Meteorology and Oceanography of Indonesia Archipelago			
38	気象年報 1978			
39	P. T. DIAGRAM社からの自然条件調査見積書			
40	Geodata Berlian Centre社からの自然条件調査プロポーザル			
41	Sounding Map 1986-1987			
42	Q/N回答			
43	Improvement Dredging Operation			
44	Expertise of The Condition of The Dredging Equipment of the Perum Dredging			

7. Q/N (Questionnaires) 及びその回答

QUESTIONNAIRE

PRELIMINARY STUDY TEAM
ON
MAINTENANCE DREDGING
IN THE ACCESS CHANNEL OF BANJARMASIN PORT
IN
THE REPUBLIC OF INDONESIA

NOVEMBER, 1987

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

To achieve the full scale study (hereinafter referred to as "the Study"), we would like to get the following data and informations.

The purpose of the Questionnaire is to clarify and deepen our understanding on the scope of the Study and also prepare the basic information for the Study.

I. GENERAL

1. We would like to have your opinions on the following principal policies and development plans in the context of the development of the Bajarmasin Port.

- (1) Integrated Sea Transport Study (ISTS)
- (2) Maritime Sector Development Program (MSDP)
- (3) Presidential Instruction No.4 on ports and shipping
(INPRES 4/1985)
- (4) Sixth Port Project and Eighth Port Project on Bajarmasin port (ADB)
- (5) Fourth and Fifth evelopment Plan
- (6) Regional developmant plan including Bajarmasin Port
- (7) Development plan of Bajarmasin Port.
- (8) Policy of prohibition of log export

Please provide us with available reports on the above subjects.

2. We would like to have your ideas on the general policy of the development of Bajarmasin Port, maintenance of the access channel and relation between them.

II. INFORMATION AND DATA ON BANJARMASIN PORT

Data and informations on items listed up on separate forms will be required for the Study. Therefore, it is necessary for the Preliminary Study Team to get the outlines of the main items and to confirm availability of these data during the stay in Indonesia.

Please fill in the forms and submit us them during our stay as well as documents and materials on the items marked with (+).

III. o t h e r s

1. Please submit to us the charts of the organization concerned with the development and the management of Bajarmasin Port.
The informations on the responsibility of each organization would be much welcome.
2. Please indicate who will be counterparts of the Indonesian side for the Japanese full scale study team.
3. Please submit to us the reports relative to the study on the development project of Bajarmasin Port, and the capital and maintenance dredging of the port and the channel.

No.	ITEM OF NECESSARY DATA	AVAILABILITY		TITLE OF DOCUMENTS OR MAPS	AUTHORS OF SOURCE	LANGUAGE	
		AVAILABLE OR NOT	PLACE OF AVAILABLE DATA				
1.	<p>Latest five years annual report/year book/statistics on national and regional economy and economic indicators :</p> <p>(1) GNP (2) Consumption (3) Population (4) Outputs of agriculture (5) Mining products (6) Manufacturing products (7) Transportation activities: 1) Commodity flow 2) Modal split of passenger and cargo traffic 3) Traffic volumes and number of vehicles and rolling stocks (8) Others</p> <p>Materials of latest national/regional economic development plans/programs:</p> <p>(1) Development programs of transportation facilities: 1) Road 2) Railway 3) Port 4) Others (2) Long term forecast of economic indicators</p> <p>Maps (1) Layout of existing port facilities (2) Port plan (past, present and future)</p>		BAPPENAS より入手可能				
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
16*							
17*							

REMARK : Items marked with (*) requires documents or maps to be collected during the mission stay in INDONESIA

No.	ITEMS OF NECESSARY DATA	AVAILABILITY		TITLE OF DOCUMENTS OR MAPS	AUTHORS OF SOURCE	LANGUAGE
		AVAILABLE OR NOT	PLACE OF AVAILABLE DATA			
18. 19. 20. 21. 22.	<p>Natural condition:</p> <p>(1) Meteorology 1) Climate (general) 2) Wind statistics 3) Records of strong winds 4) Statistics of meteorological conditions such as rain fall, fog, and atmospheric temperature 5) Weather maps of anomalous weather condition</p>		PCI レポート (1983) に記載あり			
23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34.	<p>(2) River Sea/Ocean</p> <p>1) Configurations of cross section in the river 2) River discharge and geographical map of catching area 3) Tidal prism and current data due to tidal variation and river discharge 4) Bot material characteristics in the river and nearby coast 5) Salinity and turbidity distributions in the river and nearby coast 6) Wave statistics 7) Record of high waves 8) Tidal level 9) Records of anomalous tidal level such as storm tide 10) Tidal current 11) Littoral drift 12) Records of large tsunami</p>		1986年より自動化され DGSC に月報あり PCI レポート (1985) Fresh Water Supply Project に記載あり			
35. 36. 37. 38. 39.	<p>(3) Geography</p> <p>1) Topographical map 2) Aerial photograph 3) Marine chart 4) Bench mark 5) Depth of sea bottom</p>		バンジャルマシンの空港にもあるが、撮影をする場合は1枚20~30万程度			

REMARK : Items marked with (✳) requires documents or maps to be collected during the mission stay in INDONESIA

No.	ITEM OR NECESSARY DATA	AVAILABILITY		TITLE OF DOCUMENTS OR MAPS	AUTHORS OR SOURCE	LANGUAGE
		AVAILABLE OR NOT	PLACE OF AVAILABLE DATA			
40. 41† 42†	(4) Geotechnical condition 1) Geological map 2) Boring Log 3) Soil characteristics		PCIレポート			
43†	Cargo traffic: (annual data for recent five years)					
44†	(1) Cargo traffic by export/import, by main routes and by commodity					
45†	(2) Cargo traffic by inward/outward (domestic) and by commodity					
46.	(3) Cargo traffic by commodity and by berth and anchorage (4) Cargo traffic between the port and its hinterland by mode and by commodity					
47†	Number of ship arrivals (for recent five years) by ship tonnage ; by ship type, and by berth					
48†	Average waiting time for entering the channel, berthing and departure of ships at Banjarmasin					
49.	Surrounding conditions (1) City plan or land use plan in the vicinity of Banjarmasin Port		(疏木の問題あり)			
50.	(2) Environmental factors to be considered					
51.	(3) Data on port administration and port operation :					
52†	1) Organization, function and number of personnel in each section at Banjarmasin Port					

REMARK : Items marked with (†) requires documents or maps to be collected during the mission stay in INDONESIA

No.	ITEMS OF NECESSARY DATA	AVAILABILITY		TITLE OF DOCUMENTS OR MAPS	AUTHORS OF SOURCE	LANGUAGE
		AVAILABLE OR NOT	PLACE OF AVAILABLE DATA			
53.	2) Annual budget (income and expenditure) for recent five years including subsidy from the government if any 3) Map of port district, port boundary and port area <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Latest data of port facilities :</div> (1) Depth, width and length of channels and basins (2) Depth, length and construction year of each berth (3) Area and structures of transit sheds, ware-houses, and open storage areas (4) Type, capacity and manufacturing year of cargo handling equipments (5) Type, capacity and some other information of port facilities not mentioned above (6) Present navigation-aids at Banjarmasin	有				
54*		有				
55*						
56*						
57*						
58*						
59*						
60*						
61*	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Activities in the hinterland :</div> (1) Area (present and future) (2) Economic indicators concerned with above area	有	M/P ベース			
62.	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Khal</div> Map of existing road connected with and around Banjarmasin Port					
63.	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Dredging</div> (1) Organization Chart of head office					
64*		○	報告書に記載			

REMARK : Items marked with (*) requires documents or maps to be collected during the mission stay in INDONESIA

No.	ITEM OF NECESSARY DATA	AVAILABILITY		TITLE OF DOCUMENTS OR MAPS	AUTHORS OF SOURCE	LANGUAGE
		AVAILABLE OR NOT	PLACE OF AVAILABLE DATA			
65*	(1) regional office, and Banjarmasin in office of National Dredging Company (NKK) with number of personnel with those rank/qualification (ex captain, civil engineer, mechanic, electrical engineer, etc.) by each section organization, number and rank/qualification of the crew of the dredgers used in Banjarmasin Port	○	調査団	Number and rank of the crew of the dredgers (Paper)	NDC	インドネシア語
66*	(2) Allotment of capital and maintenance dredging and concerned work, between NDC, other public organizations and private sector.	Not				
67*	(3) Resources for capital and maintenance dredging and concerned works, by financial source.	Not				
68*	(4) Role and responsibility of headquarter, regional office, and Banjarmasin office of NDC, by each section	○	調査団	1. URAIAN JABATAN (EXPLANATION DEPARTMENT) 2. THE REPUBLIC OF INDONESIA GOVERNMENT REGULATION No. 18 OF 1983 3. THE MINISTER OF COMMUNICATION DECISION NUMBER : KM 202/OT. 001/Phb-83 4. THE MINISTER OF COMMUNICATION DECISION NUMBER : KM 203/OT. 001/Phb-83	NDC	インドネシア語
69*	(5) Revenue and expenditure by item, in NDC	Not				
70*	(6) Annual report of NDC (7) Number and specification (type, engine power, capacity, dredging depth, Loa X B X H, year of built, number of crew etc) of existing equipments for dredging and concerned work (dredger, survey boat, barge, anchor boat, etc), owned by NDC, other public organizations and private sectors	Not	報告書に記載			

REMARK : Items marked with (*) requires documents or maps to be collected during the mission stay in INDONESIA

No.	ITEM OF NECESSARY DATA	AVAILABILITY		TITLE OF DOCUMENTS OR MAP	AUTHORS OF SOURCE	LANGUAGE
		AVAILABLE OR NOT	PLACE OF AVAILABLE DATA			
71*	(*) Existing maintenance and repair facilities owned by NDC and other sectors, and those future plan, for dredging equipments (data on capacity and number of technical experts are required)	○	報告書に記載			
72*	(*) Future plans for procurement or reconstruction of facilities and equipments mentioned at (8) and (9)	○	報告書に記載			
73.	(11) Present situation of supplying of spare parts for dredging equipments and its repair facilities	○	報告書に記載			
74*	(12) Annual operating cost (personnel expenditure, cost of fuel, repair and others) of two dredgers (TIMOR and SEMBANG) owned by NDC (for last four years)	○	報告書に記載	Predredge Sounding (8-16 Jun. 1987) Final Sounding (3-10 Sep. 1987)	Banjarmasin office Banjarmasin office	英語 英語
75*	(13) Standard cycle time of dredging at Banjarmasin (time of navigation for site, dredging, navigation for dumping place)	○	報告書に記載	Final Sounding (27 Aug. - 3 Sep. 1986) Final Sounding (16-17 Mar. 1987) Final Sounding (1-15 Jan. 1987)	Banjarmasin office Banjarmasin office Banjarmasin office	英語 英語 英語
76*	(14) Sounding map for last five years at Banjarmasin	○ (一部)	調査団	Sounding Alur Alam (26-30 Dec. 1987)	Banjarmasin office	英語
77*	(15) Location and volume of capital and maintenance dredging, carried out by NDC and other sectors (for last five years) and future plan	○	報告書に記載			
78.	(16) Actual operation of dredging work at Banjarmasin	Not				
79.	1) judgement of workable limit	○				
80.	2) working hours	○				
81.	3) scheduling method	○				
82.	4) method of positioning	○				
	5) method of checking of dredged volume	○				
83.	6) method of bathymetric survey	○				
84.	7) selection of dumping site	○				
85.	8) others	○				

REMARK : Items marked with (*) requires documents or maps to be collected during the mission stay in INDONESIA

No.	ITEM OF NECESSARY DATA	AVAILABILITY		TITLE OF DOCUMENTS OR MAP	AUTHORS OF SOURCE	LANGUAGE
		AVAILABLE OR NOT	PLACE OF AVAILABLE DATA			
86.	(17) Comparison between planning and actual record on dredging.	Not				
87.	(18) Nationwide annual distribution/arrangement of dredging fleet (name of dredger, name of port, type, capacity, time and period)	○ (一部)	調査団	PERUM Pengerukan	perum pengerukan	英語 (一部)
88	(19) Districtwise annual distribution/arrangement of dredging fleet (name of dredger, name of port, type capacity, time and period)	○ (一部)	調査団	PERUM Pengerukan	perum pengerukan	英語 (一部)
89*	(20) Annual working records of dredgers in NDC (for last two years) (please fill up the column of ANNEX-1)	○	調査団	Annual Working records of dredgers in NDC	perum pengerukan	英語
90*	(21) Annual non-working records of main ten dredgers in NDC (for last two years) (please fill up the column of ANNEX-2)	○	調査団	Annual non-Working records of main ten dredgers in NDC	perum pengerukan	英語
91.	(22) Training of crew of dredgers, and other operational and managerial personnel for dredging works	○	調査団	RE : Improvement Dredging Operations		英語

REMARK : Items marked with (*) requires documents or maps to be collected during the mission stay in INDONESIA

(別添 Q/N 64 以降の回答)

No.	ITEM OF NECESSARY DATA	AVAILABILITY		TITLE OF DOCUMENTS OR MAPS	AUTHOR OF SOURCE	LANGUAGE																					
		AVAILABLE OR NOT	PLACE OF AVAILABLE DATA																								
	DREDGING																										
64.	1			Terlampir.																							
65.	2			Terlampir.																							
66.	3																									
	4		Peria	- Capital dredging 1976 JID - MaintenanceDIP / P.Palb III.																							
67.	5			Terlampir.																							
68.	6																									
69.	7																									
70.	8			Terlampir.																							
71.	9	Yes		Tg.Priok, Surabaya, Singapore																							
72.	10	Yes		Splits barges, floating pipe and other dredging equipment.																							
73.	11	No	P Pangerukan.																								
74.	12			Operating cost in one year <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>TIMOR</th> <th>SUMBAWA</th> </tr> <tr> <th></th> <th colspan="2" style="text-align: center;">/000 X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Personil</td> <td>71.800</td> <td>67.800</td> </tr> <tr> <td>Fuel</td> <td>517.104</td> <td>517.104</td> </tr> <tr> <td>Repair & Others</td> <td>323.136</td> <td>286.272</td> </tr> <tr> <td></td> <td>250.000</td> <td>200.000</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1.162.040</td> <td>1.071.176</td> </tr> </tbody> </table>		TIMOR	SUMBAWA		/000 X		Personil	71.800	67.800	Fuel	517.104	517.104	Repair & Others	323.136	286.272		250.000	200.000		1.162.040	1.071.176		
	TIMOR	SUMBAWA																									
	/000 X																										
Personil	71.800	67.800																									
Fuel	517.104	517.104																									
Repair & Others	323.136	286.272																									
	250.000	200.000																									
	1.162.040	1.071.176																									
75.	13			Standard cycle time of dredging - Time of Nav. for Site 40' - Dredging 30' - Nav. for dumping place 50' Total 120'																							

(調査団帰国後、DGSCバスキ氏来日の際に受理)

No.	ITEM OF NECESSARY DATA	AVAILABILITY		TITLE OF DOCUMENTS OR MAPS	AUTHOR OF SOURCE	LANGUAGE																		
		AVAILABLE OR NOT	PLACE OF AVAILABLE DATA																					
74.	12		P.Peng	Operating cost per year <i>X Rp 1,000</i> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>TIMOR</th> <th>SUMBAWA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Personnel</td> <td>71.800</td> <td>67.800</td> </tr> <tr> <td>Fuel</td> <td>517.104</td> <td>517.104</td> </tr> <tr> <td>Repair & others..</td> <td>323.136</td> <td>286.272</td> </tr> <tr> <td></td> <td>250.000</td> <td>200.000</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1.162.000</td> <td>1.071.176</td> </tr> </tbody> </table>		TIMOR	SUMBAWA	Personnel	71.800	67.800	Fuel	517.104	517.104	Repair & others..	323.136	286.272		250.000	200.000		1.162.000	1.071.176		
	TIMOR	SUMBAWA																						
Personnel	71.800	67.800																						
Fuel	517.104	517.104																						
Repair & others..	323.136	286.272																						
	250.000	200.000																						
	1.162.000	1.071.176																						
75.	13		P.Peng	Time of Nav. for site 20' Dredging 30' Nav for dumping place 50' 120'																				
76.	14			Terlampir.																				
77.	15			Terlampir.																				
78.	16 (1)			1.....																				
79.	(2)			2. 24 hours / day.																				
80.	(3)			3.																				
81.	(4)			4. Motorola positioning system.																				
82.	(5)			5. By Sounding & Hopper.																				
83.	(6)			6. Ring - Ring																				
84.	(7)			7. 3 Miles from Bouy No.1 (decided by Perla)																				
85.	(8)			8.....																				
86.	17			Planing design W:60m D:-5,0m Achieve (actual) W:50m D:-5,0m																				
87.	18			Terlampir. —																				
88.	19			Terlampir. —																				
89.	20			Terlampir. <i>Plenty of Bismar</i>																				
90.	21			Terlampir.																				
91.	22			Has been carried out at 1985.																				

ANNEX-#
Annual non-working records of main top dredgers in National Dredging Company
(days)

Name of Vessels	1 9 8 5					1 0 0 6					total	remarks	
	repair at the dock	accident of machinery	bad weather	holidays	others	total	repair at the dock	accident of machinery	bad weather	holidays			others
1 KK. KALIMANTAN II	20	3	4	5	156	188	-	3	2	4	32	41	
2													
3 KK HALMAHERA	-	3	4	6	187	200	25	10	2	6	-	43	
4													
5 KK.S E R A M	15	6	4	4	160	189	15	3	2	3	28	51	
6													
7 KK.J A W A	-	7	5	5	226	243	20	4	2	4	87	117	
8													
9													
10													

ANNEX - II
Annual non-working records of main ten drudgers in National Drudgine Company
(days)

Name of Vessels	1 9 8 5					1 0 0 6					remarks	
	repair at the dock	accident of machinery	bad weather	holidays	others	total	repair at the dock	accident of machinery	bad weather	holidays		others
1 KPEL MUSI 30	-	6	6	5	197	214	27	8	6	5	314	333
2 KKC STAGALANG	-	7	8	6	310	331	-	7	5	4	225	241
3 KKC KANIMJAU	-	7	4	5								
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												

Number and rank of the crew of the dredgers

(12/2)

Page 2

DAK. BUREHAYA BANGKALAN BANJARABAS

April - 1987

No.	Uraian	Umur	Agama	Tempat Lahir	Tempat Kerja	Keahlian	Uraian Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Uraian Pekerjaan
1.	Mahkota	34	SMA/MPH III	II/c	1.	KKM	SUCIKNO P.N. 1105	36	STW/MPH I	II/c
2.	Mualim I	47	SMA/MTI	II/b	2.	Mesin II	MUSWANTA	-	-	Pek. Perah
3.	Mualim II	36	SMA/MPH III	II/c	3.	Mesin III	MATHUJI JAS P.N. 0325	30	STW/MPH IS	II/a
4.	Mualim III	34	SMF/MPI	II/a	4.	Mesin IV	ABD. KARIM P.N. 0301	39	STW/MPH IS	II/b
5.	Martoris	26	SMA/G2	Pek. Perah	5.	Electricien	GUMADI NIP. 120112947	38	STW	II/b
6.	Operator Keruk- I	35	SMEA	II/a	6.	Ass-Electricien	TIDJI SUHARTO	-	STW	Pek. Perah
7.	Operator Keruk- II	30	SD	I/a	7.	Motoris	SARHOTO NIP. 120124405	37	SMF	-
8.	Operator Keruk- III	-	SD	Pek. Perah	8.	Motoris	ASRAN. AT P.N. 3979	31	STW	-
9.	Operator Keruk- IV	-	STW	Pek. Perah	9.	Mandor Mesin	JOHANNES SUMHAN	-	STW	Pek. Perah
10.	Serang -6	-	SD	Pek. Perah	10.	Kasap Mesin	-	-	-	-
11.	Tandil	-	SD	Pek. Perah	11.	Juru Minyak	KASHANTO GUTRO	-	STW	Pek. Perah
12.	Juru Mudi	-	SMF	Pek. Perah	12.	Juru Minyak	ANGKAT HUYADI	-	STW	Pek. Perah
13.	Juru Mudi	-	SD	Pek. Perah	13.	Juru Minyak	BUDIYONO. EK	-	SMA	Pek. Perah