

インドネシア共和国
ジェネベラン河下流域治水計画
事前調査報告書

昭和54年4月

国際協力事業団

108
617
SDS
MAR 1984

開業
79-52

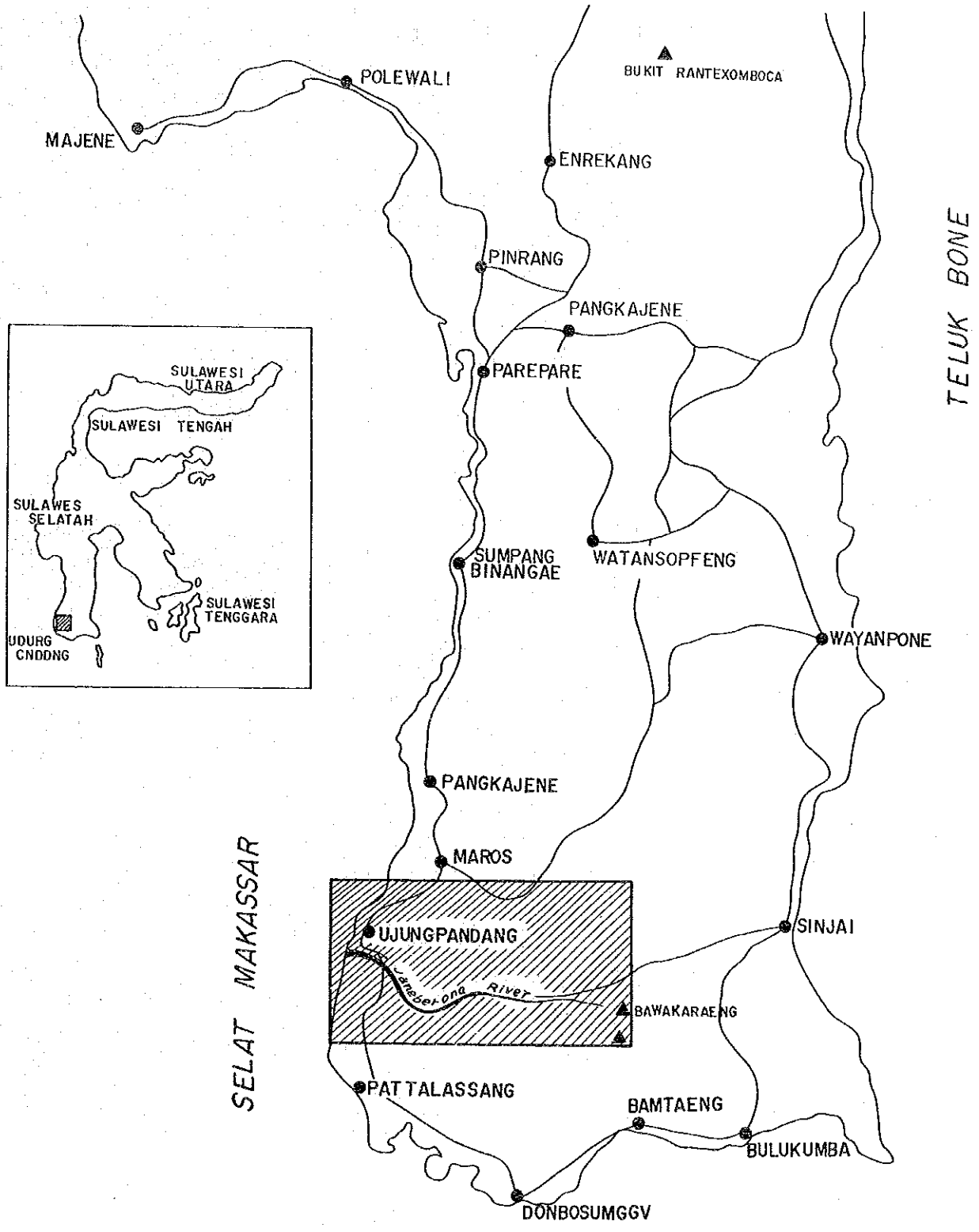
JICA LIBRARY

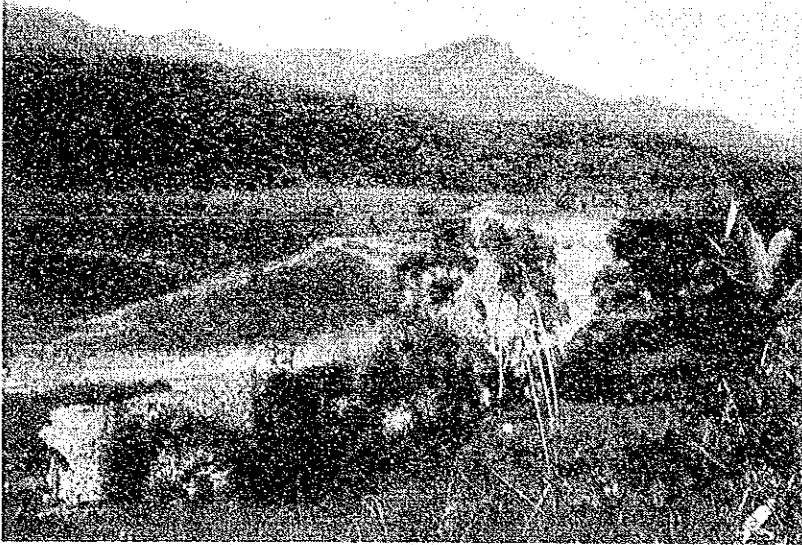


1055008[5]

国際協力事業団	
受入 月日 84. 5. 2	108
登録No. 04169	61.7
	SDS

プロジェクト位置図





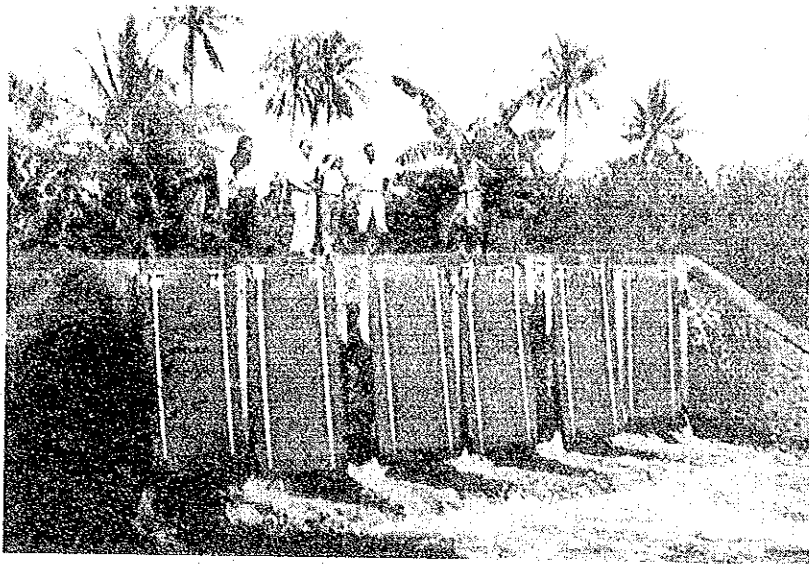
① ジェネベラン河上流部の
荒廃した河道



② ジェネベラン河下流部
(Sungguminasa 地点より
下流右岸を望む)



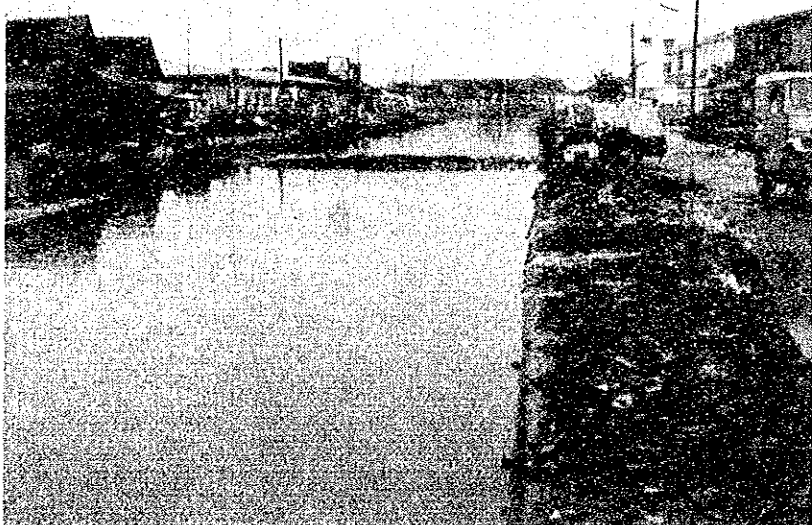
③ ジェネベラン河下流部
(Sungguminasa 地点より
下流左岸を望む)



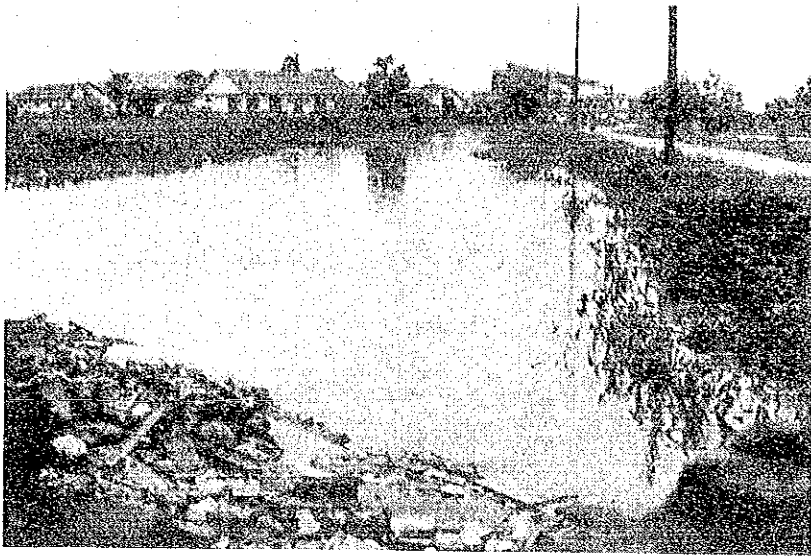
④ ジェネベラン河下流部
排水樋門



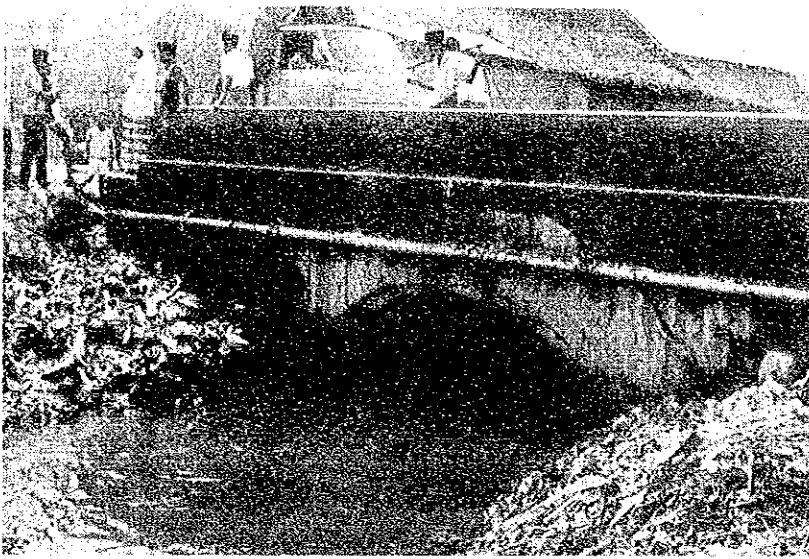
⑤ ウジュンパンダン市内の
排水路



⑥ ウジュンパンダン市内の
排水路



⑦ ウジュンパンダン市内の
排水路



⑧ ウジュンパンダン市内の
排水路（河口まで100 m地点）



⑨ タロウ河河口付近

は し が き

日本国政府は、インドネシア共和国政府の要請に応え、同国南スラウェシ州ジェネベラン河下流域治水計画の調査を行なうことを決定し、その調査は国際協力事業団が実施することとなった。

事業団は建設省河川局都市河川対策室長陣内孝雄氏を調査団長とする5名の事前調査団を昭和54年2月22日から同年3月11日まで現地へ派遣した。

今回の事前調査は、南スラウェシ州都のウジュンパンダン市の南端でマカッサル海峡に注ぐジェネベラン河及びその流域の状況を調査し、次に実施する本格調査が円滑にしかも効果的に進められるよう、インドネシア政府と十分な協力を行ない、Scope of Work 原案作成を行なうことを主目的としたものである。

本報告書に基づき、インドネシア政府の期待に応え、今後の協力計画策定が早期に成されることを期待するものである。

おわりに、今回調査の実施にあたりご協力いただいたインドネシア政府、在インドネシア日本大使館、コロンプラン専門家、ならびに関係各機関に対して厚く御礼申し上げるものである。

昭和54年4月

国際協力事業団

社会開発協力部長 広 田 孝 夫

総括と提言

南スラウェシ州の首都であるウジュンパンダン市（人口約60万人）を擁するジェネベラン河下流域は東インドネシアの開発拠点に指定されており、都市開発、工業開発が積極的に進められている。しかし、この地域は近年ジェネベラン河の河床が著しく上昇のため、過去しばしば洪水の氾濫被害を受けてきた。また、ジェネベラン河とタロウ河にはさまれたウジュンパンダン市の新市街地は土地が低いため、毎年内水氾濫の被害を被っている。現在、この地域において大規模な市街地開発の計画が進められているので、浸水被害は増々深刻なものになると考えられている。

このため、ウジュンパンダン市を中心とするジェネベラン河下流域の治水対策は極めて急務であり、以下の方針に基づいて緊急治水計画立案のための次期本格調査が早期に実行されるよう提言する。

- (1) ジェネベラン河下流域の緊急治水計画は ⅰ) ジェネベラン河下流部の河道改修 ⅱ) ウジュンパンダン市の排水対策 ⅲ) タロウ河の河道改修の三つの対策から成り立つが、それらは相互に密接に関連しているのでワン・パッケージのプロジェクトとして取り扱う事が好ましい。

計画の策定に当っては、地域の重要度、既往洪水による被害の実態、経済効果、財政力等を総合的に勘案し、当面達成可能と思われる限度の整備水準を目ざすべきである。また、その内容についても、懸念されるジェネベラン河の河床上昇の動向、タロウ河の排水機能、排水路と遊水池および排水ポンプの組み合わせ効果等について十分検討された合理的、経済的な治水施設システムをもつものでなければならない。

なお、インドネシア政府は本プロジェクトを1980年度に事業化する事を希望しており、州政府および市当局と協力してそのための推進体制をととのえつつある。したがって、次期本格調査が出来ただけ早期に開始され、1979年に計画の骨子がまとめられる事を強く期待する。具体的には、1979年6月から調査を開始し、1980年1月末にインテリム・レポート作成と云うスケジュールを提案する。

- (2) ジェネベラン河下流域は、その将来における社会的・経済的重要性、想定される氾濫被害の質、量等から考えて治水の安全度を長期的に向上させていく必要のある重要な地域である。したがって、緊急治水計画は当面の速効的、効率的な内容を主体としながらも、将来にわたる段階的な治水施設整備の第一ステップとして位置づけられ、治水全体計画の一環をなすものでなければならない。このような観点から、次期本格調査では治水全体計画を河川の利水機能にも留意しながら検討しておく必要がある。

- (3) 治水全体計画としてはダムによる洪水調節の有用性も極めて高いものと考えられ、他方ジェネベラン河下流域での都市開発、工業開発の進展に伴って増大する都市用水の需要および乾期におけるかんがい用水の不足に対処するため、ジェネベラン河の河川総合開発事業としての

多目的ダムが注目され始めている。

次期本格調査は緊急治水計画の策定を目的とするため、インドネシア政府との協議の結果、ジェネベラン河の水資源賦存量調査を実施するにとどめたが、引続きジェネベラン河総合開発事業についても調査が行なわれるよう期待する。

さらに、ジェネベラン河の上流域では将来とも大量の土砂生産が続く可能性があるものと思われるので、ジェネベラン河を安定して維持する上から、上流域の砂防を中心とした流域保全が今後の重要な課題となろう。

目 次

は し が き

総 括 と 提 言

第1章 序 論	1
1-1 プロジェクトの背景	1
1-2 事前調査の目的	1
1-3 事前調査団の構成	2
1-4 調査の日程	2
第2章 現地調査の結果	3
2-1 水理・水文調査	3
2-1-1 気 象	3
2-1-2 降 雨	4
2-1-3 流 出	6
2-1-4 潮位・潮流	10
2-2 河川調査	13
2-2-1 河川の概況	13
2-2-2 洪水の氾濫と対策の現況	13
2-2-3 河川利用の現況	14
2-2-4 既存の基礎資料	14
2-2-5 本格調査に当たっての留意事項	17
2-3 都市排水調査	19
2-3-1 ウジュンパンダン市の概況	19
2-3-2 ウジュンパンダン市及び周辺地域の内水氾濫状況	19
2-3-3 内水の集水域と氾濫機構	20
2-3-4 本格調査に当たっての留意事項	20
第3章 スコープ・オブ・ワーク(S/W)の協議	23
3-1 主な討議事項	23
3-2 本格調査作業内容(S/W)の補足説明	24

関係資料	26
1. インドネシア政府の Terms of Reference	26
2. Summary of Discussion	35
3. Request of the Field Survey	49
4. 関係機関組織図	51
5. 資料情報	55

第 1 章 序 論

1 - 1 プロジェクトの背景

ジェネベラン河は Bawakaraeng 山 (標高 2 8 3 3 m) に源を發し、西流し、南スラウェン州の首都であるウジュンパンダン市の南端でマカッサル海峡に注いでいる。その流域面積は約 7 1 0 K m^2 、全長は 7 5 Km である。流域の大部分は丘陵或は山岳地帯であるが、その流域は肥沃な農業地帯となっており、右岸の最下流端には人口約 6 0 万人のウジュンパンダン市を擁している。しかし、近年下流部の河床が著しく上昇したため、ウジュンパンダン市を含む下流沿川地域は毎年、洪水の氾濫被害を受けて来た。このため、最近政府は下流部の兩岸に小規模な堤防を建設して、小規模洪水に対しては一応の成果をみているものの、洪水氾濫の危険は依然として解決していない。

一方、ジェネベラン河とタロウ河にはさまれたウジュンパンダン市のうち、旧市街部は比較的高い台地 (標高約 2 m) にあるが、東部、南部に開けている新市街地は土地が低いため、毎年内水氾濫の被害に見舞われている。新市街地において現在計画されている大規模な土地造成は、この内水被害を一層深刻なものにすると考えられている。この為、政府および市当局は早急に排水対策を実施すべく計画中であるが、実現していない。

ジェネベラン河の洪水対策、ウジュンパンダン市の排水対策の緊急性は、1 9 7 2 年に世銀のウジュンパンダン市都市開発のプロジェクトミッションによっても指摘されているところである。未だ、それらの本格的計画は樹立されていない。

このような背景から、インドネシア政府はウジュンパンダン市の排水計画を含めたジェネベラン河下流域の総合的な緊急治水計画の策定を我が国に要請して来たものである。

1 - 2 事前調査の目的

本事前調査はジェネベラン河下流域治水計画のフィージビリティ調査 (F/S) を実施するに先立ち、F/S に必要なインドネシア政府との協議および資料、情報を収集することを目的としたもので、具体的に主な目的は次のとおりである。

- (1) インドネシア政府の要請内容についての考え方を確認する。
- (2) 本格調査に必要な資料の有無、入手可能性について調査を行なう。
- (3) プロジェクト区域およびその関連区域の現地踏査を行なって状況を把握し、本格調査の有効性、必要性を再確認するとともに、本格調査の作業方針・内容について調査する。
- (4) 本格調査のスコープ・オブ・ワーク案についてインドネシア政府と協議し、了解をとりつける。

1-3 事前調査団の構成

団 長	総 括	陣 内 孝 雄	建設省河川局都市河川対策室長
団 員	河 川	村 田 直 人	国際建設技術研究所研究第二部長
"	都市排水	秦 保 之	建設省河川局防災課課長補佐
"	水 文	望 月 倫 也	建設省霞ヶ浦工事々務所調査課長
"	業務調整	地 曳 隆 紀	国際協力事業団社会開発協力部

1-4 調査の日程

月 日	曜日	行 程	調 査 内 容
2. 22	木	東京 $\xrightarrow{\text{JL 711}}$ ジャカルタ	赴任
23	金	ジャカルタ	公共事業省, 大使館, JICA事務所表敬, 打合せ
24	土	ジャカルタ	公共事業省水資源総局と打合せ
25	日	ジャカルタ → ウジュンパンダン	移動
26	月	ウジュンパンダン	州政府と打合せ, 領事館表敬, 現地踏査
27	火	"	州知事表敬, 州政府と打合せ, 現地踏査
28	水	"	州政府と打合せ, 現地踏査
3. 1	木	"	" "
2	金	ウジュンパンダン → マリノ	現地踏査
3	土	マリノ → ウジュンパンダン	"
4	日	ウジュンパンダン	団内検討
5	月	"	州政府と打合せ
6	火	ウジュンパンダン → ジャカルタ	移動, 大使館, 専門家と打合せ
7	水	ジャカルタ	公共事業省とスコープ・オブ・ワーク(S/W)の協議
8	木	ジャカルタ	"
9	金	"	議事録の作成及びサイン
10	土	"	大使館, JICA事務所へ報告
11	日	ジャカルタ $\xrightarrow{\text{CX710, CX500}}$ 東京	帰国

第2章 現地調査の結果

2-1 水理水文調査

2-1-1 気象

南スラウェン州内の気象観測所は1978年現在、23ヶ所設置されており、気温、湿度、蒸発量、風速、雨量の5項目の記録がされている。対象流域近傍のウジュンパンダン市、ゴワ県、マロス県の1市2県にあるものは次の6ヶ所である。

表-1

№	位 置	観測開始年
1	ゴワ県 Bontosunggu	1976
15	" Malino	1972
17	ウジュンパンダン市 Panakkukang	1972
21	マロス県 Lap. Terbang Mandai	1975
22	" Maros Baru	不明
23	ゴワ県 Bonto Bili	"

次にマカッサル（ウジュンパンダン）での月別気温、湿度（1956～1965平均）を表-2に示す。

表-2

月	気 温 (°C)			湿 度 (%)		
	最 高	平 均	最 低	最 高	平 均	最 低
1	29.0	25.7	23.4	92	85	76
2	29.3	25.7	23.2	92	86	75
3	29.7	26.4	23.5	89	83	72
4	31.5	27.2	24.2	89	79	66
5	31.5	27.0	23.5	89	81	66
6	32.1	27.0	22.5	86	77	62
7	31.5	26.6	22.3	88	78	59
8	31.3	26.3	21.7	86	72	54
9	32.9	27.0	21.8	84	68	48
10	32.2	27.2	22.7	85	72	53
11	31.2	26.5	23.3	88	81	66
12	29.2	25.7	23.1	91	86	73
年間平均	31.0	26.4	22.7	88	79	64

乾期はおよそ4月～10月、雨期はおよそ11月～3月で、気温は概して雨期の方が若干低い。

2-1-2 降雨

雨量観測所は州内310ヶ所存在するが、対象1市2県内のものは次の33ヶ所である。
これらのうち、大部分は平地部のかんがい調査用のもので、山地部は少ない。

表-3

No.	位置	観測方法	観測開始	観測機関
1	ゴワ県 Malino	自動	1975. 6. 12	DPUPSS Bidang Pengairan
36	マロス県 Batu Bassi	普通	1970. 1. 1	
37	" Tanra Lili	"	"	
38	" Solojirang	"	"	"
39	" Bonti-Bonti	"	"	"
40	ゴワ県 Kampili	"	1971. 4. 1	"
41	" Bili-Bili 取水口	"	1975. 10. 1 1924~1939のデータもある	"
42	" Senre	"	1975. 8. 1	"
43	" Malino	"	1977. 5. 1 1931~1941のデータもある	"
63	" BL. I. D. I. Jeneberang	"		"
64	" BL. IIb. "	"		"
65	" BL. IIIb. "	"		"
66	" BP. II. "	"		"
67	" BP. III. "	"		"
68	" BK. III. "	"		"
69	" B. PL. I. "	"		"
70	" B. PL. II. "	"		"
71	" B. PL. IV. "	"		"
72	" BB. II. d. D. I. Jeneberang	"		"
73	" BS. I. Benduug	"		"
74	" BB. I. D. I. Jeneberang	"		"
75	" BB. IV. "	"		"
76	" B. Sa. IV. "	"		"
77	" Bendung Campagaya	"		"
78	" Balai Desa Borong Loc	"		"
79	" BK. III. Bontoa	"		"
80	" Sungguminasa	"	1912~1941 のデータもある	"

81	ゴフ県 Gunung Sari Ujung Pandang	普通		DPUSS Bidng Pengairan
83	" Kec. Mangara Bowbang	"		"
84	マロス県 BB. II. D. I. Bantimurung	"		"
85	" Maroanging D.I. Bantimurung	"		"
86	" Panjalingan Bantimurung	"		"
87	" Manrimisi Bantimurung	"		"

普通雨量観測は日雨量のみで、前日午前7時より当日午前7時までを日雨量としている。
次に流域各地点の月別雨量(平均値、最大値、最小値)を表-4に示す。

(mm)

表-4

観測所名	1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年計
平均値													
Makasar	871	519	429	234	105	64	36	15	8	29	182	491	2983
Sungguminasa	877	512	408	220	125	87	40	26	15	60	197	513	3080
Bili-Bili	857	457	451	345	264	128	56	48	25	78	255	496	3460
Lowbasang	969	723	554	456	290	192	104	43	24	55	272	959	4641
最高値													
Makasar	1526	1159	916	459	303	413	260	95	19	213	800	1217	
Sungguminasa	1251	1102	652	457	353	236	190	186	116	252	732	1002	
Bili-Bili	1452	1053	683	661	518	230	181	221	111	185	587	946	
Lowbasang	1503	1573	798	753	458	321	249	100	130	152	506	947	
最低値													
Makasar	231	203	80	14	0	1	0	0	0	0	3	115	
Sungguminasa	39	66	29	0	0	0	0	0	0	0	6	28	
Bili-Bili	471	222	187	109	33	22	0	0	0	0	49	214	
Lowbasang	412	377	243	220	88	22	0	0	0	3	29	337	

注：統計期間

Makasar 1901 ~ 1940
 Sungguminasa 1912 ~ 1941
 Bili-Bili 1924 ~ 1939
 Lowbasang 1931 ~ 1941

2-1-3 流出

(1) 水位

ジェネベラン河の水位はBili-Bili地点2ヶ所(本川, 左支川Jenelataに各1ヶ所)と, Kampili取水堰地点で, 測定が行なわれている。それらは表-5のとおりである。

表-5

No.	観測所名	観測方法	設置年月日	備考
4	S. Jeneberang(Bili-Bili)	自動(Mikasa)	1974.4.16	DL=52.41m
7	S. Jenelata (")	普通(量水標)	1977.6.22	
	Kampili 堰	" (")	1967年以前より	DL=15.20m

普通量水標では, 7時および17時の1日2回の観測が行なわれている。

一方, タロウ河には水位観測所は存在しない。

(2) 流量

本川Bili-Bili地点では水位と同時に, 月1回程度の低水時流量観測が行なわれている。1976年2月以来現在まで13回行なわれており, 水位流量の関係は図-1のとおりである。観測方法は川巾28~75mを18~29断面に分割し, プロベラ流速計(A.O.T.Tドイツ製)を用いて行なわれている。

(3) 洪水

洪水の記録は水位のみで, 前記3観測所の他, Kampili堰, およびSungguminasa県道橋断面での洪水痕跡も観測されている。

主な洪水の記録を表-6, 図-2, 図-3に示す。

H(m)

図 - 1 BILI-BILI (ジェネベラン河) 地点の水位流量関係図

流域面積 = 392Km² 数字は観測月

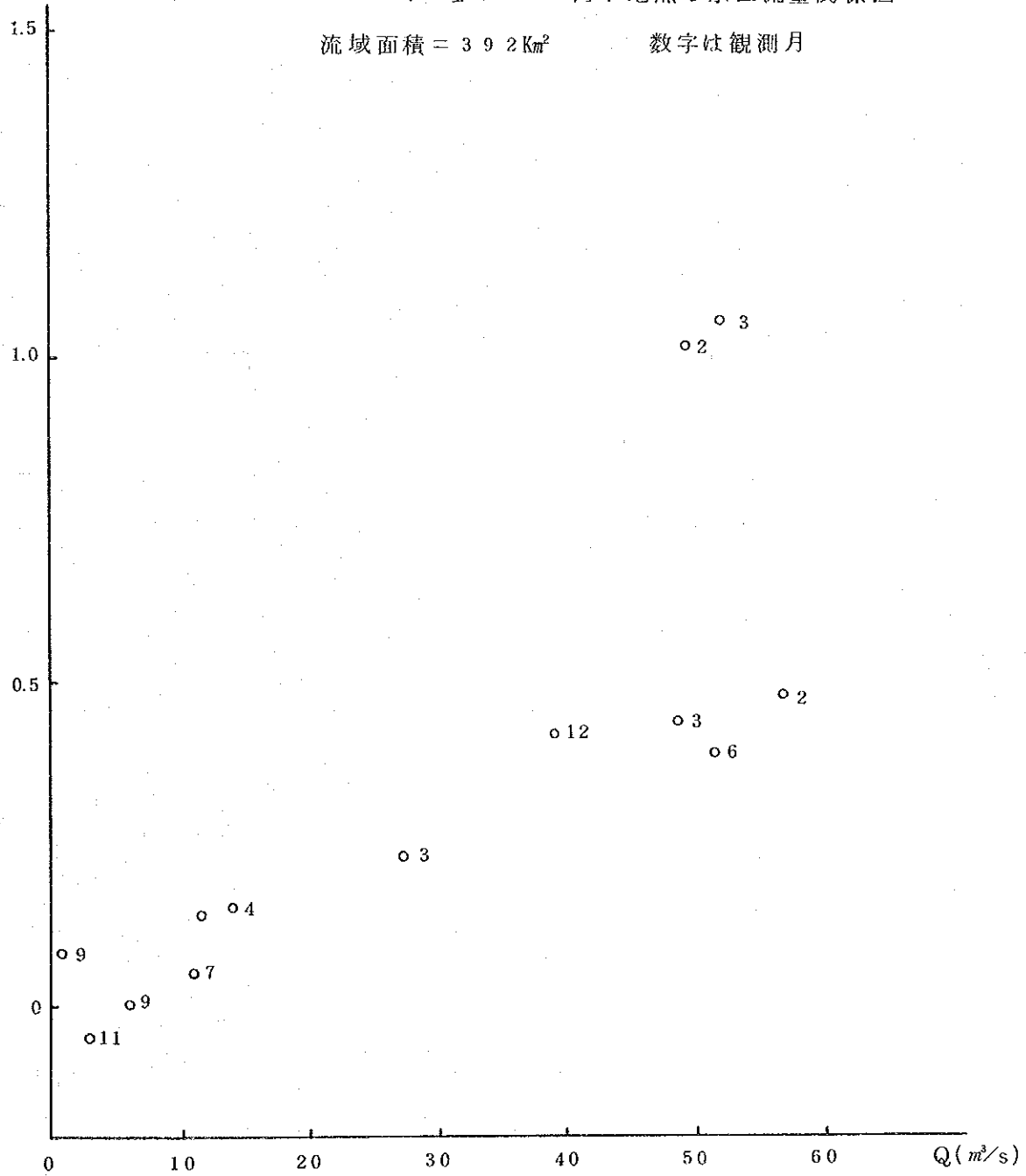


图 2 KAMPILI 堰地点洪水痕迹及记录

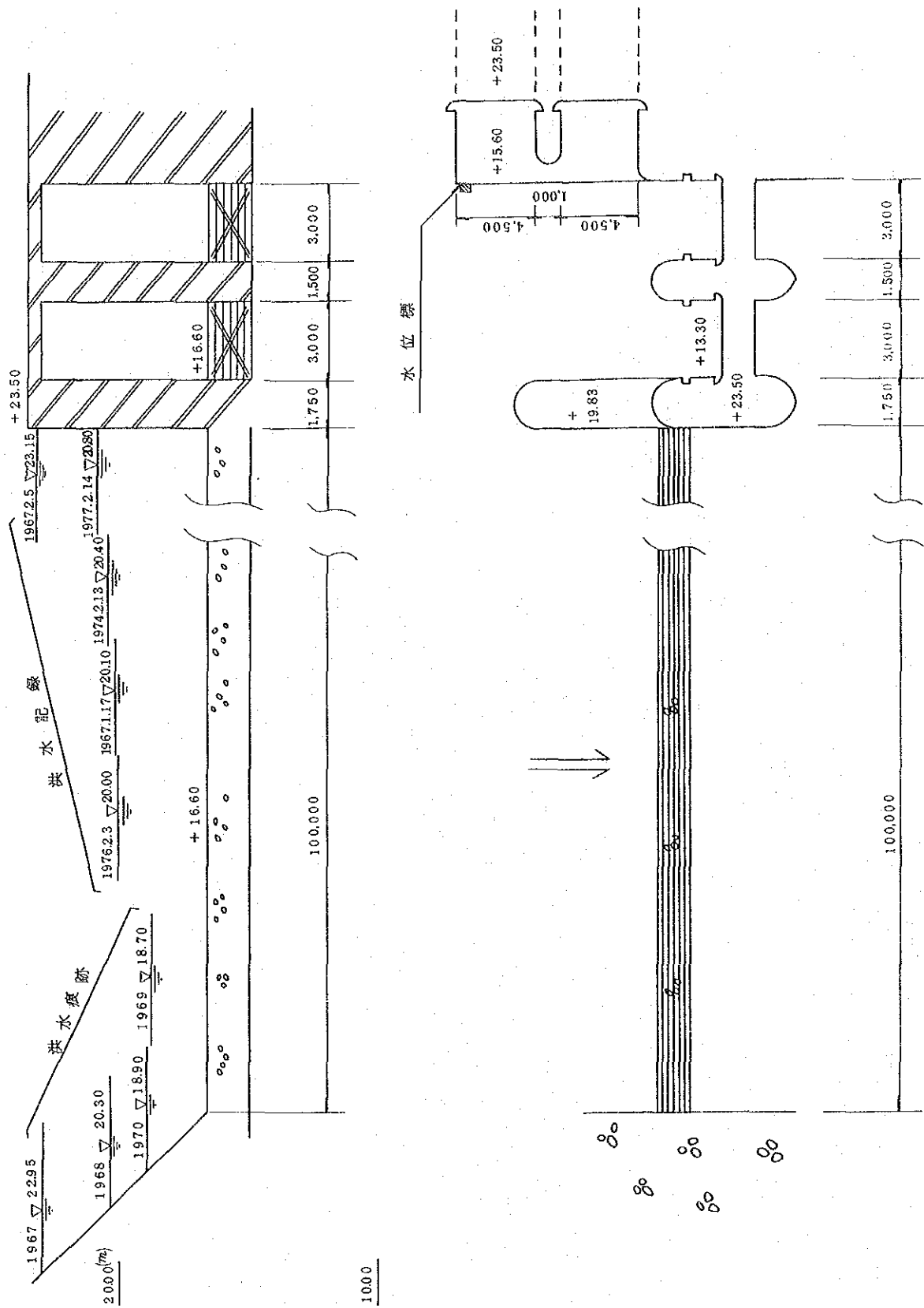


图 - 3 SUGGUMINASA 渠道桥地点洪水痕迹

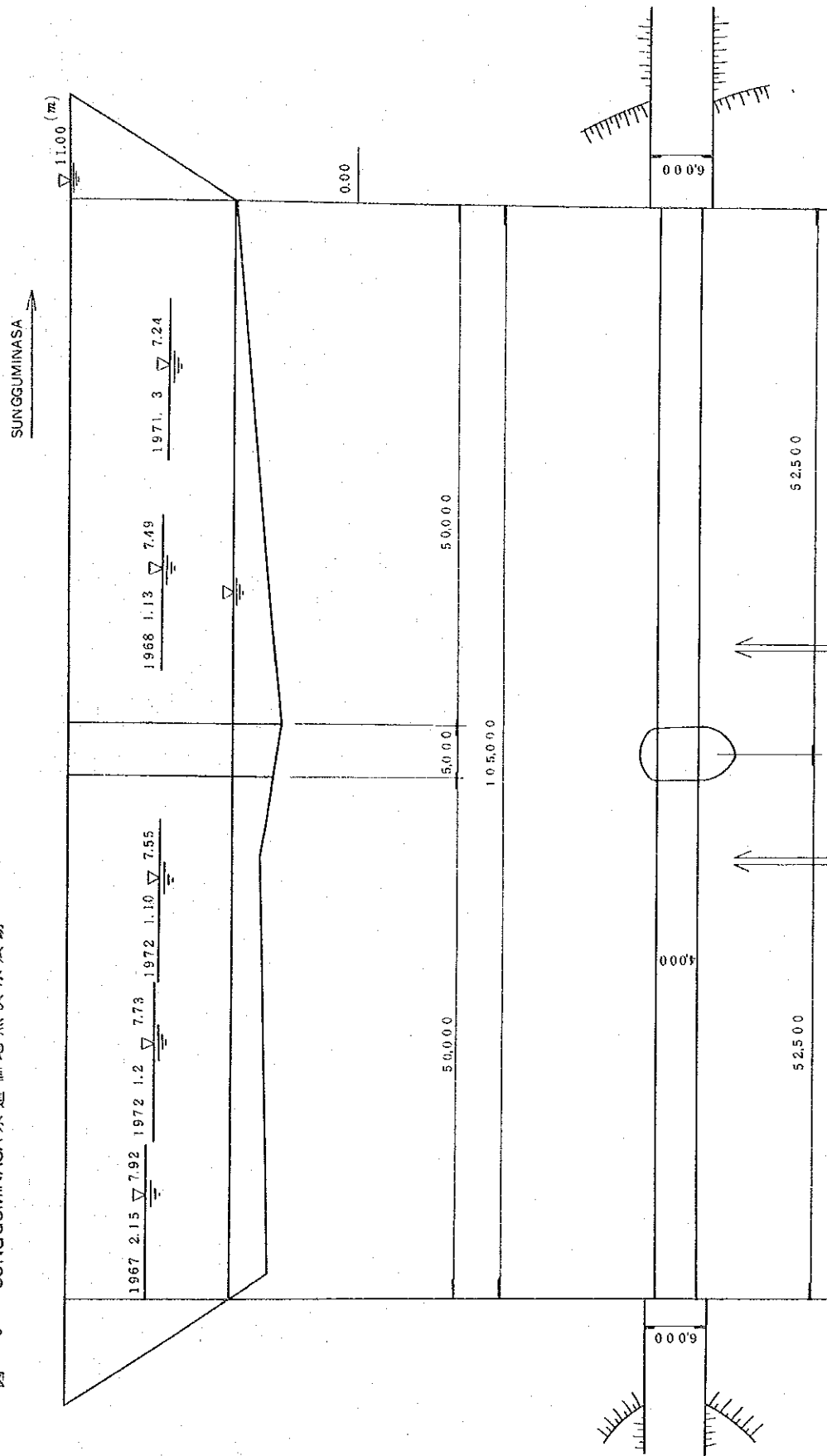


表-6

Kampili水位標 ※		Kampili 痕跡 ※※		Sungguminasa 痕跡 ※※	
年月日	水位(m)	年月日	水位(m)	年月日	水位(m)
1967. 1. 17	20.10				
1967. 2. 5	23.15	1967	22.95	1967. 2. 25	7.92
		1968	20.30	1968. 1. 13	7.49
		1969	18.70		
		1970	18.90		
				1971. 3	7.24
				1972. 1. 2	7.73
				1972. 1. 10	7.55
1974. 2. 13	20.40				
1976. 2. 3	20.00				
1977. 2. 14	20.80				

※ 20 m以上のデータ

※※ 1972年以前のデータ

洪水の流出特性を知るためには、上流域のMalino雨量観測所のデータが必要だが、観測開始が、1975年と新しく、又たまたま洪水時に欠測しているので使用できない。

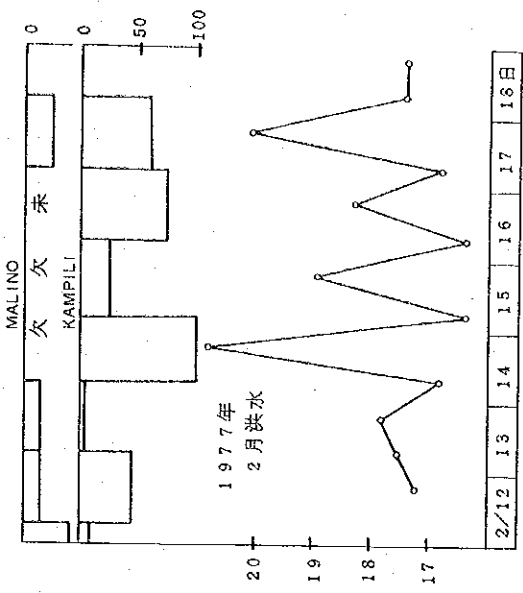
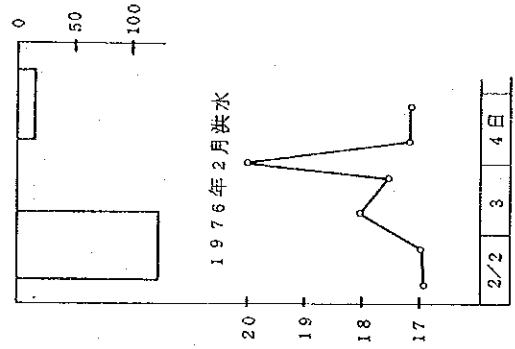
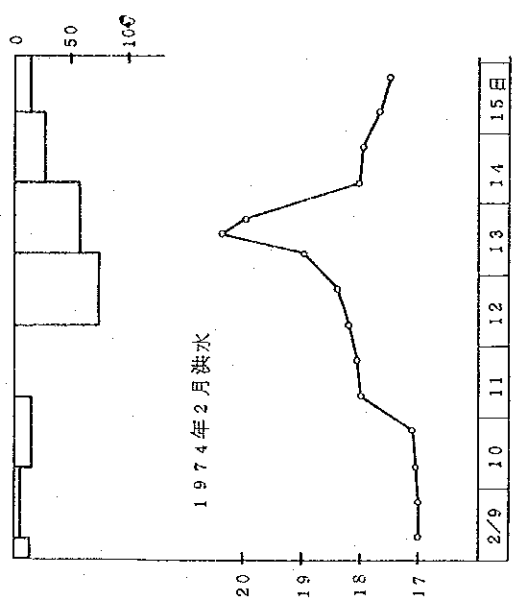
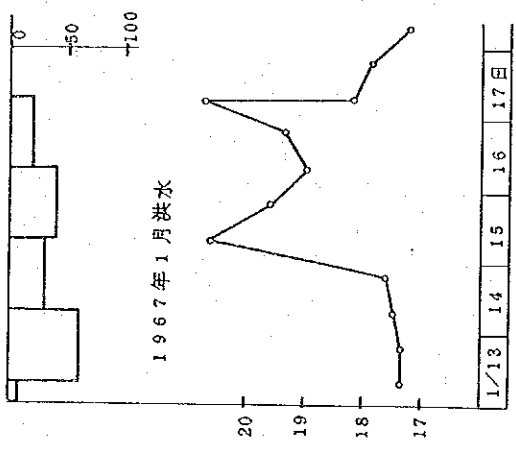
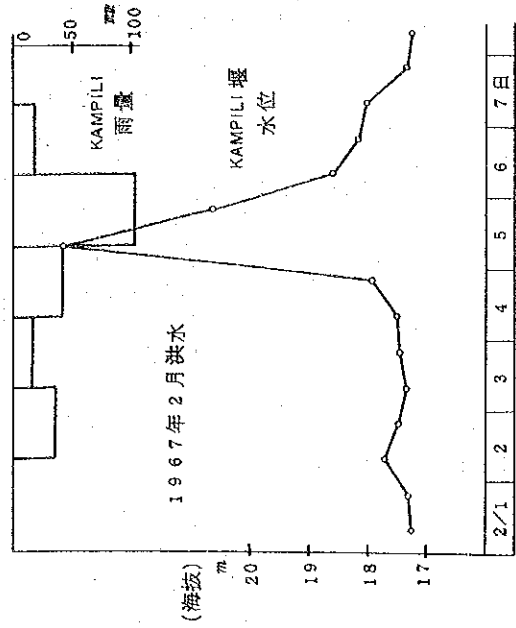
そこで参考までに、Kampili堰での雨量水位のハイドログラフを図-4に示す。これによると、あきらかに誤データと思われるものもあるが、高水位の継続期間は1~2日で、小流域(Kampili地点で約680Km²か)なみの短期出水となっている。

2-1-4 潮位・潮流

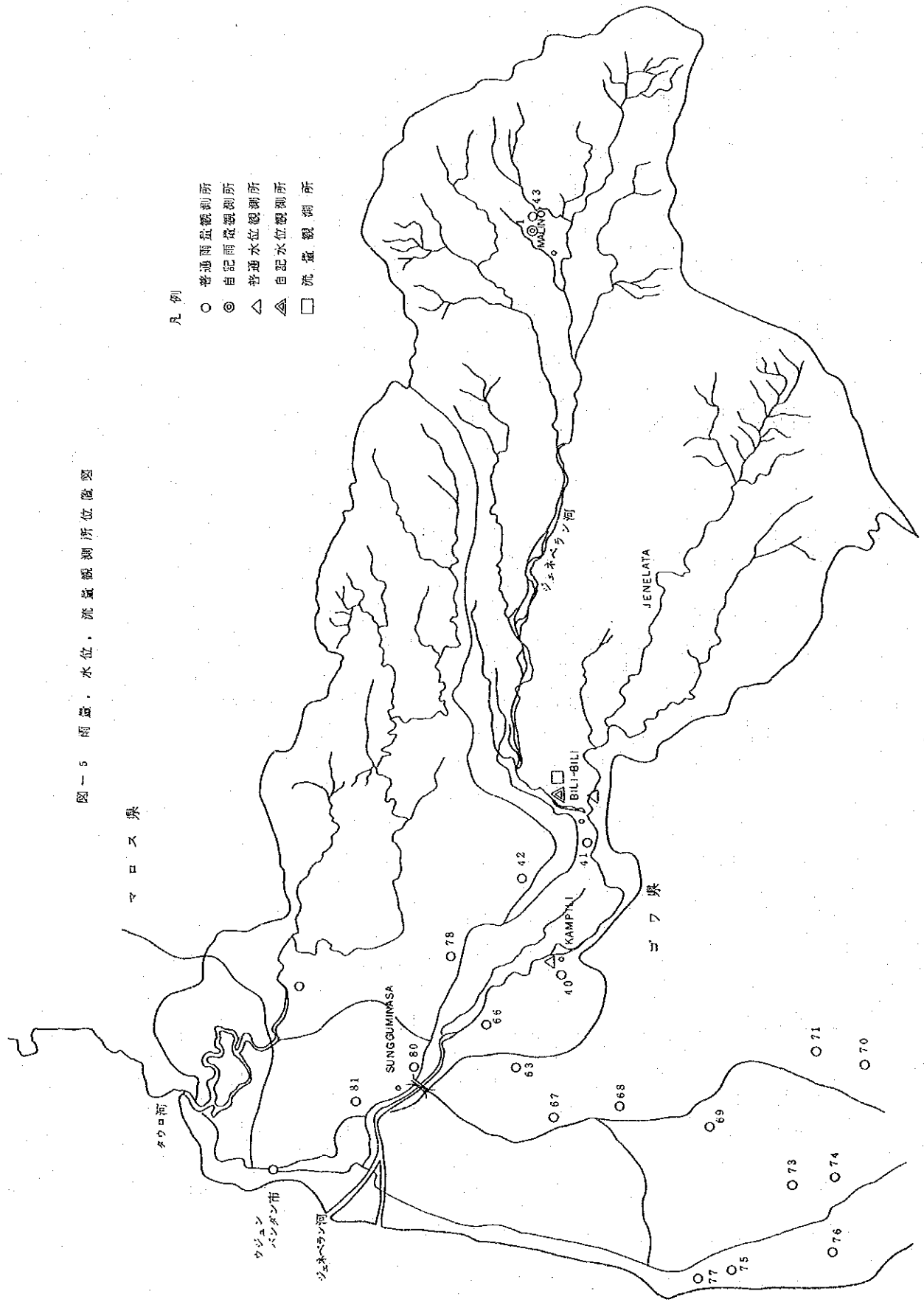
マカッサル港での聞き込みによると、潮流は南向流1ノットで、沿岸流は逆に北向流である。また、潮位は港内の自動検潮所で観測が行なわれているようである。そのもととなる水準点は旧オランダ時代の要塞の一隅にあり、海拔3m(G.H.V.P)の高さである。

图-4 洪水时雨量水位曲线

(KAMPILI堰20m以上)
(堰顶高16.6m)



図一5 雨量、水位、流量観測所位置図



2-2 河川調査

2-2-1 河川の概況

- (1) ジェネベラン河の水源地域の山地は極めて急峻で、過去における大規模な地汭り、崩壊の跡がはっきりとうかがえる。最近では1965年3月にBawakaraeng山の中腹で大規模な地汭り、崩壊があった。Malino河、Rakikang河、Datara河等の支川からの土砂流出は少なく、ジェネベラン河の土砂生産源の大部分は本川最上流部にあるものと推定される。このため、Malino河合流点(河口より約50km上流)より上流の河床には大きな礫、転石が多く見られる。
- (2) Malino河合流点からKampili取水堰(河口より約20km上流)の間は溪谷一杯に乱流し、農耕地を荒廃させている。河川勾配も $1/100 \sim 1/300$ と比較的ゆるやかになり、河床はあまり大きくない礫と砂で構成されている。兩岸の山腹斜面には花崗岩、安山岩等がみられる。
- (3) ジェネベラン河はKampili堰より下流では平野部を貫流し、河口より約4kmの地点で南北2流に分派し、マカッサル海峡に注いでいる。Kampili堰から下流は勾配も一層ゆるくなり、河床材料は一変し、全て細砂で砂利は見当らない。Sungguminasa橋梁(河口より約10km上流)より分派点の間の勾配は $1/1700$ 程度であり、河巾は一部狭いところを除けば200~400mある。兩岸には高さ2~2.5m程度の弱小の堤防がある。しかし河床上昇が著しく、河床高は背後地盤とは同じ高さにあるので、河道断面積は小さい。大部分の区間で高水敷らしいものが形成されているが、そこにはやし等の樹木が生えており、低水路との間の平均高低差は0.5~1.0mである。要するに、この区間の横断形状は比較的巾は広いが、浅い単断面の天井川に近い河川と云う事ができる。
- (4) 図-6からわかるように、1924年頃の河口は非常に多くの河川に分派していたが、その後大きく変化して、今日では点線で示すような南北2流にまとまっている。(最北流の河川は締切られている)。分派点より下流で河川勾配は一層ゆるくなり、南流で約 $1/2300$ 、北流はさらにゆるやかである。北流は南流に比べて全般的に浅くなっており、今日では、洪水の主流は南流になっているものと考えられる。この事はウジュンバンダンの治水或はウジュンバンダン港の維持にとっては好ましい傾向ではある。なお、今回の調査では現在の南流が1924年以降のいつ頃、どのようにして出来たのか不明であった。

2-2-2 洪水の氾濫と対策の現況

近年、ジェネベラン河は毎年洪水氾濫を起し、ウジュンバンダン市および沿川農業地帯に多くの被害をもたらしてきた。特に、1967年の洪水は近年の最大のものであり、沿川の

数千haの地域を浸水せめ更に下流部の右岸堤を欠壊し、ウジュンパンダン市の南部地区に大被害をもたらした。更に、1972年にも同地区の上流右岸堤が破堤し、当市は再度大被害を受けている。

その後、インドネシア政府は1969年からSungguminasa橋梁（河口より10km上流）より下流部の兩岸に堤防建設を急ぎ、緊急的な対策を進めて来た。しかし、これらはいずれも弱小なものであり、小洪水に対しては一応成果をおさめているものの、依然として洪水の危険は解決していない。堤防の位置は図-6に示す。

2-2-3 河川利用の現況

農業用水

ジェネベラン河からの農業用水の取水は次の3ヶ所で行なわれ、合計3,350.0haの農地にかんがいしている。

- (1) Bili-Bili取水口（河口より約30km上流）から右岸の6,000haの農地にかんがい。
- (2) Kampili取水堰（河口より約20km上流）から左岸の2,400.0haの農地にかんがい。
- (3) Bisua取水口（Kampili取水堰より約3km上流）から左岸の3,500haの農地にかんがい。

しかし、乾期は河川水が少なく、雨期の10%程度しかかんがいが行なわれていない。

上水

Kampili堰から約4km下流の右岸に製紙工場の取水口があり、 $0.3\text{ m}^3/\text{S}$ の工業用水を供給している。

Sungguminasa橋梁の直下流右岸の取水口からウジュンパンダン市に $0.15\text{ m}^3/\text{S}$ の上水道用水が供給されている。ウジュンパンダン市の上水道用水はジェネベラン河からのほかに、市の北方約30kmにあるマロス河からも $0.50\text{ m}^3/\text{S}$ 供給されている（導水路は $1.5\text{ m}^3/\text{S}$ の送水能力を持っている）。しかし、両河川とも乾期の流量は少なく、このまゝでは用水の安定供給は困難である。

なお、現在、Kampili堰から下流への責任放流量は $1.0\text{ m}^3/\text{S}$ と定められているとの事である。

以上の取水施設の位置は図-7に示す。

2-2-4 既存の基礎資料

河川縦横断面図

- (1) 1971年8月に河川局、ローカルコンサルタントP.T. DWIDELTAにより実施されている（河川局に保存）。

区間：河口～Bili-Bili間

図-6 ジェネバラン河下流部

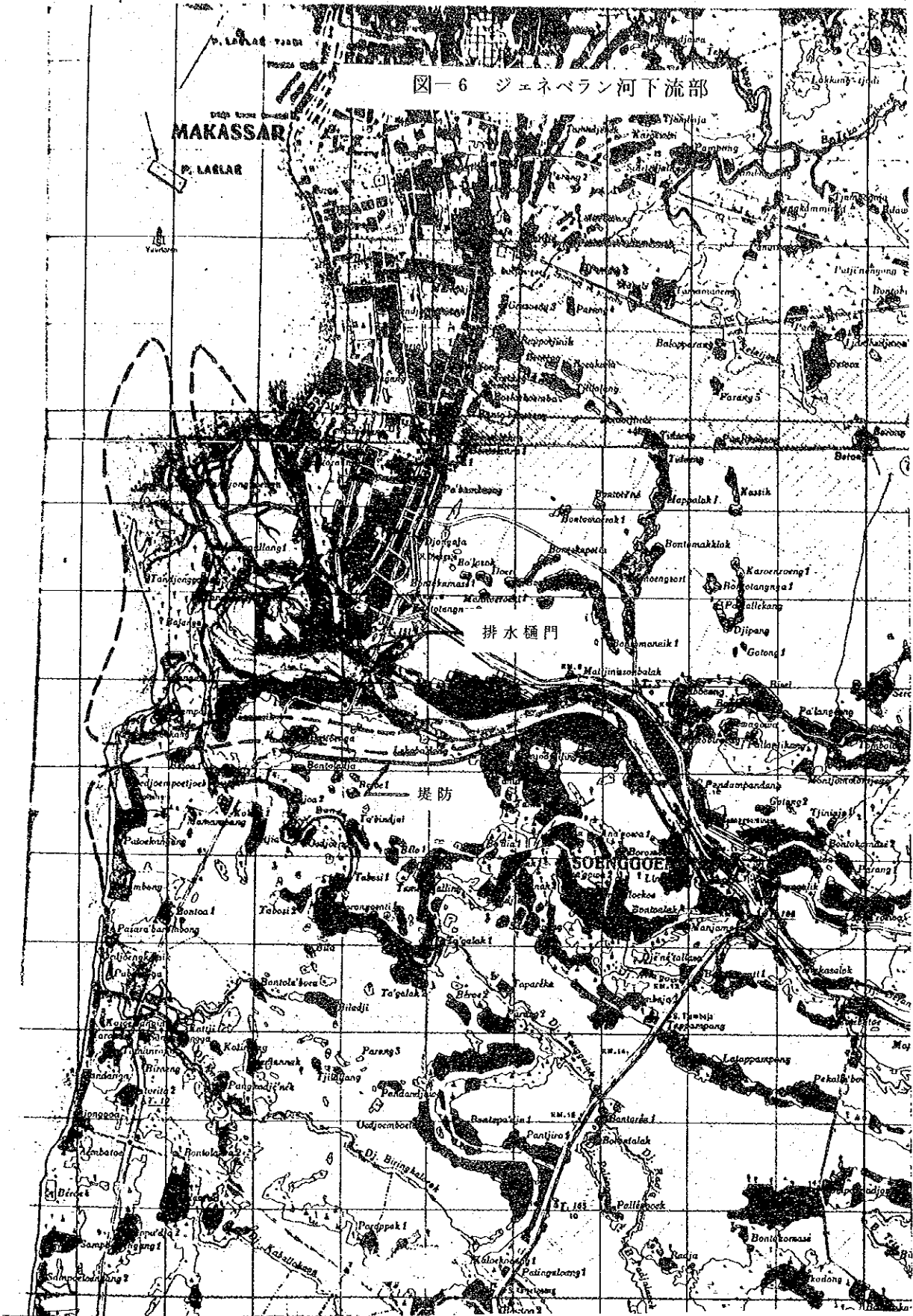
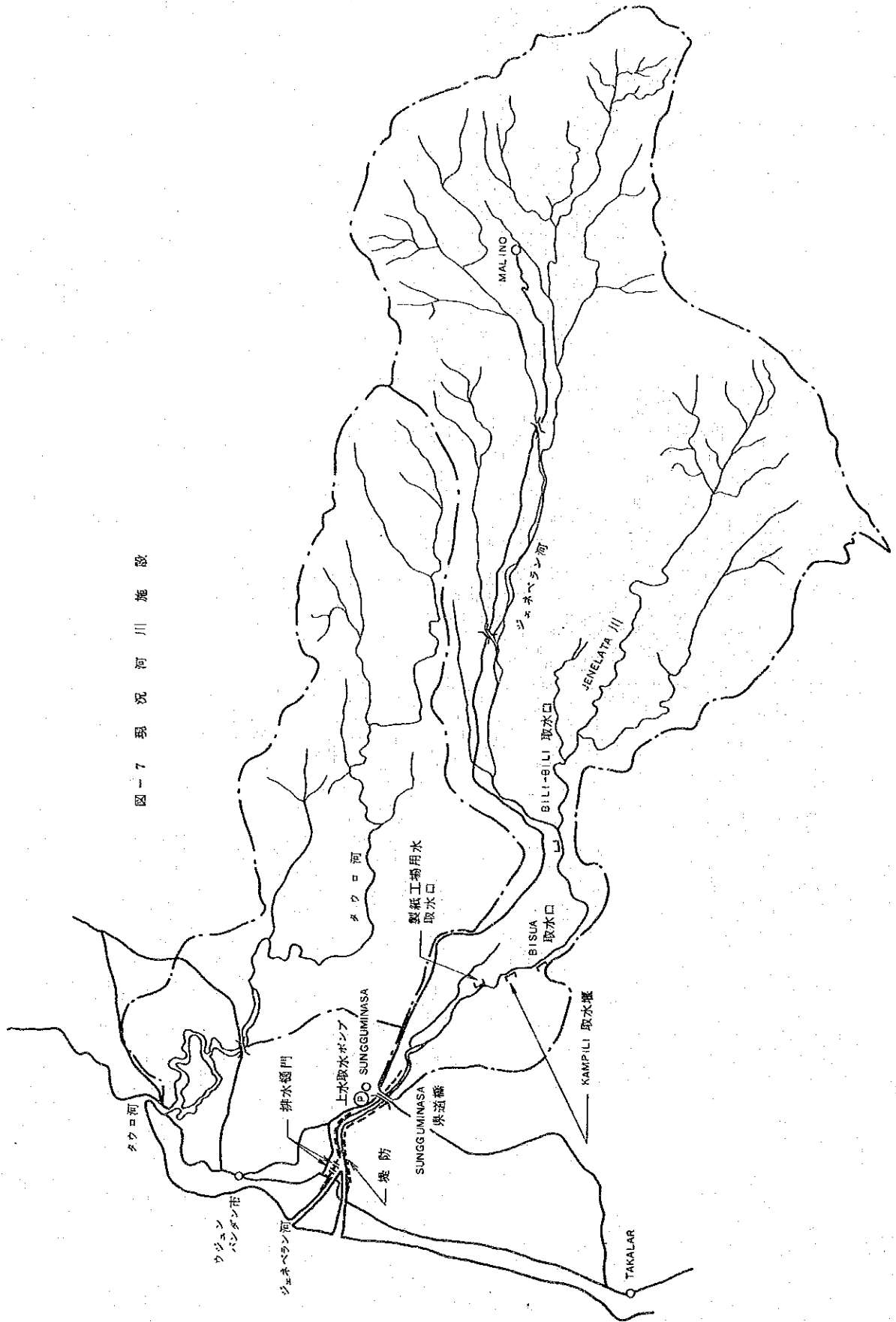


図-7 現況河川施設



横断間隔：河口～Kampili の約 20 Km 間で約 130 本 Kampili～Bili-Bili の約 10 Km 間で約 25 本

- (2) 1974年に州政府，ローカルコンサルタント N.V. PANCHABAWANA に より実施されている（河川局に保存）。

区間：Sungguminasa～Kampili 間

横断間隔：50～60 m 間隔

- (3) ジェネベラン河の河床変動は大きいと思われるので，又最近下流部で堤防が建設さ れ河道状況が変化しているのでは，新規に測量し直さなければならない。

河川平面図

- (1) 1924年にオランダが1/50,000の地形図を作成したが，下流部はその後大きく 変化している。
- (2) 1971年8月および1974年の縦横断測量と同時にそれぞれ1/5,000 および 1/2,000の平面図を作成しているが，堤防法線，河床の標高を示すコンターが入っ て いるだけで有用性に乏しい。
- (3) 1972年頃，河川局がSungguminasaから下流部の河川区域について1/6,000 の航空写真を撮影している。
- (4) ウジュンパンダン市域については1948年に1/5,000の航空写真が，1971年 に1/10,000の航空写真が撮影されている。それぞれの写真にはジェネベラン河の河口 部も含まれている。なお，モザイク写真がKotamadya P.U.に保管されている。

海 図

- (1) 1922年に作成された1/25,000の海図がある。
- (2) 1977年に新しく作られている可能性もある。

地 質

ウジュンパンダン市及びその周辺の地質については，1972年6月にバンドン水理地 質調査チームによってボーリング調査が行なわれている。

2-2-5 本格調査に当たっての留意事項

- (1) 現況河道の疎通能力とその安全度

下流部の両岸には一応小規模な堤防が建設されているが，なお治水の安全度は低いも のと推定される。従って，新しい縦横断測量結果に基づいて，現況河道疎通能力を正 確に把握し，適格に見積られた確率洪水流量と照合して，現況河道の治水安全度を正確 に知る事は背後地に大都市をかゝえた河川の治水計画に極めて重要である。

- (2) 河床変動状況

近年，下流部の河床は著しく上昇したと云われているが，現在なお上昇過程にあるの

か、或は平衡もしくは下降過程にあるのか、マクロな観点から分析することは、長期的な治水対策をふまえた緊急治水対策を策定するために重要である。

(3) 河口問題

河口デルタは南北流ともに年々大きく伸びているものと推定される。

このデルタの伸長は計画河床勾配、南北流の流量配分計画とも関係して重要であるので、過去の地形図、海図等と比較して分析する必要がある。これは又ジェネベラン河の土砂流出量を知る上でも重要である。本格調査では河口部付近の深淺測量を行なう事が必要となろう。

なお、現在のところウジュンパンダン港の土砂埋没への影響はない。

(4) ダムによる洪水調節

背後地に大都市にかゝえた下流部の治水対策は、将来一層水準の高いものに改良されていくであろう事は明らかである。したがって、緊急治水対策と云えども長期的治水対策の展望の中で、矛盾なく立案されなければならない。本格調査においては長期的治水対策の一つとして、ダムによる洪水調節の必要性、可能性について検討することが必要となろう。

(5) 水資源賦存量

現在、ウジュンパンダン市では大規模な都市開発計画、工業開発計画が着々と進められており、上工水の供給は近い将来重要な問題となろう。また、かんがいについては施設がありながら、乾期には水不足のため10%程度しか供給できない状態である。このような観点から、ジェネベラン河の水資源開発は長期的対策として重要なものとなろう。

従って、本格調査においては洪水調節計画と合わせ、多目的ダムによる水資源開発可能量を推定しておく事が必要であろう。

(6) 土砂生産

土砂の主な生産は本川最上流山地部の崩壊によるものと思われるが、本格調査において土砂生産源を明らかにし、下流への供給量をマクロな観点から推定する事は、ダム計画、河道計画の立案に当って必要となろう。

(7) 治水経済

ウジュンパンダン市の洪水・内水被害の調査は本プロジェクトにおいて最も重要な調査項目の一つである。しかし、災害統計資料は必ずしも十分でないと思われるので、氾濫解析（内水氾濫及びジェネベラン河の破堤・溢流による氾濫）、氾濫区域内の資産調査等を行なって、洪水・内水の被害を推定する事が必要となろう。

2-3 都市排水調査

2-3-1 ウジュンバンダン市の概況

ウジュンバンダン市はスラウェシ島の南端近くに位置し、古くから東インドネシア地域の政治、通商の要衝の地であった。市街部はジェネベラン河、タロウ河の2河川に狭まれており、地形的にはほぼ平坦であるが、東部、東北部に200~300mの丘陵地帯がある。

1970年の同市の人口は57万人で、市域全体の人口密度は35/haであるが、市街部では300/haを越えている地区もある。

街には高層建築はまだ存在しないが全体に緑が多く公園広場も随所に配置されており、街路樹をもつ大通りや、大学、港湾などの諸施設がある。

産業構造の特色についてみると第一次産業については、南スラウェシ州全体の経済活動人口比率は66%を占めるに対し、ウジュンバンダン市は8%と非常に低く、これは同市のかなりの面積が市街地と湿地に占められ、農林業の発達が非常に乏しいことが原因と考えられる。第2次産業は基礎工業や化学工業などのいわゆる近代的工業がいまだ数えるほどしか存在しないため、経済活動人口比率は12%と低い。第3次産業は旧マカッサル時代から南スラウェシ州各地の一次産品の輸出基地として重要な役割を果たしてきたために、貿易、流通、サービスなどの商業部門が発達してきたことにより、経済活動人口比率は80%と高い。

つぎに土地利用についてみると市域面積16.352haのうち、田地が2/3を、湿地帯が22%、市街地及び集落が13%を占めている。

幹線道路は北へ向うゴワ・ジャヤ通りと南へ向うゴワ・ラヤ通りの2本で、街路網は海岸に並行して走る3本の大通りとこれに直行する街路で構成されている。

マカッサル港にはスカルノ埠頭(1360m)ハッタ埠頭(350m)があり、1万トン級の船舶の入港が可能である。空港は市街地の北方25kmの地点にあり、1745mの滑走路をもち週に100便近く離着陸している。

また、インドネシア政府はウジュンバンダン市を東インドネシアの最上位の開発拠点に指定し、都市開発、工業開発の具体化を急いでおり、同政府の要請をうけ日本(国際協力事業団)による調査も実施されている。

2-3-2 ウジュンバンダン市及び周辺地域の内水氾濫状況

ジェネベラン河とタロウ河に狭まれて位置するウジュンバンダン市は、マカッサル海峡に面する旧市街部とこれに隣接して広がる新市街部に大別される。

旧市街部は古い時期に都市計画がなされ、道路に並行して側溝も設置されており、平均地盤高は海拔2m程度であり、一般に内水氾濫の発生は少ない。

これに対し、田地、湿地帯を含む新市街部の平均地盤高は海拔 1 m 前後と低く、排水河川も未改修のため内水氾濫が頻発している。今回の現地調査期間中 5 日間に約 290 mm の降雨があり、この降雨により新市街部の各所に内水が氾濫し、家屋の浸水、道路交通の遮断の被害が発生していた。

既往最大の内水氾濫は 1976 年に発生し、このときウジュンパンダン市の旧市街部は場所によっては床上浸水を余儀なくされる地区もあった。また、新市街部では浸水深が 2 m に達する地域もあり、浸水面積は旧市街部で約 30%、新市街部はほぼ全域に及んだ。

また、最近の内水発生状況は現地の新聞報道によると、1978 年に 3 回、1979 年にも 3 回と毎年内水氾濫が頻発している。

なお、新市街部は旧市街部の東側一帯に広がる田地及び湿地帯に拡大しつつあり、幹線道路や公共機関の建物、低家賃住宅等が着々と建設されつつある。このため、将来ますます内水問題が深刻になることが予想される。

2-3-3 内水の集水域と氾濫機構

新市街部の内水にかかわる流域はタロウ河の流域と考えられるが、このタロウ河の流域はジェネベラン河の右岸近く迄に及んでいる。

したがって、この部分の流水は全体的にはタロウ河へ流下する機構になっているが、タロウ河は原始河川のため、一部はタロウ河へ流入せず直接ウジュンパンダン市の方向へ流下する。

また、ジェネベラン河下流部右岸の内水はジェネベラン河へ排水できずウジュンパンダン市の方向へ流下する。

タロウ河とジェネベラン河に狭まれ、かつ旧市街部の東側に隣接する部分の内水は、独立河川としてウジュンパンダンの旧市街部を通過してマカッサル海峡へ排水される。

このような内水発生機構の下にあって、1976 年の洪水では図-8 のような既往最大の内水氾濫が発生した。

2-3-4 本格調査に当たっての留意事項

- (1) 現時点で入手し得る地形資料は 5 万分の 1 の平面図が最も大きい縮尺のものである。しかし、高低差が極めて小さい地域を調査するには十分でないので、これより大きい縮尺の平面図（1 万分の 1 程度）を作成し、内水調査および計画の立案を行なう必要がある。
 - (2) 本格調査において実施すべき主な調査項目としては、次のようなものがあるが、これらはいずれも複雑であるので十分な現地踏査ときめの細かい測量にもとづいて行なわなければならない。
- (i) 氾濫被害の実態調査

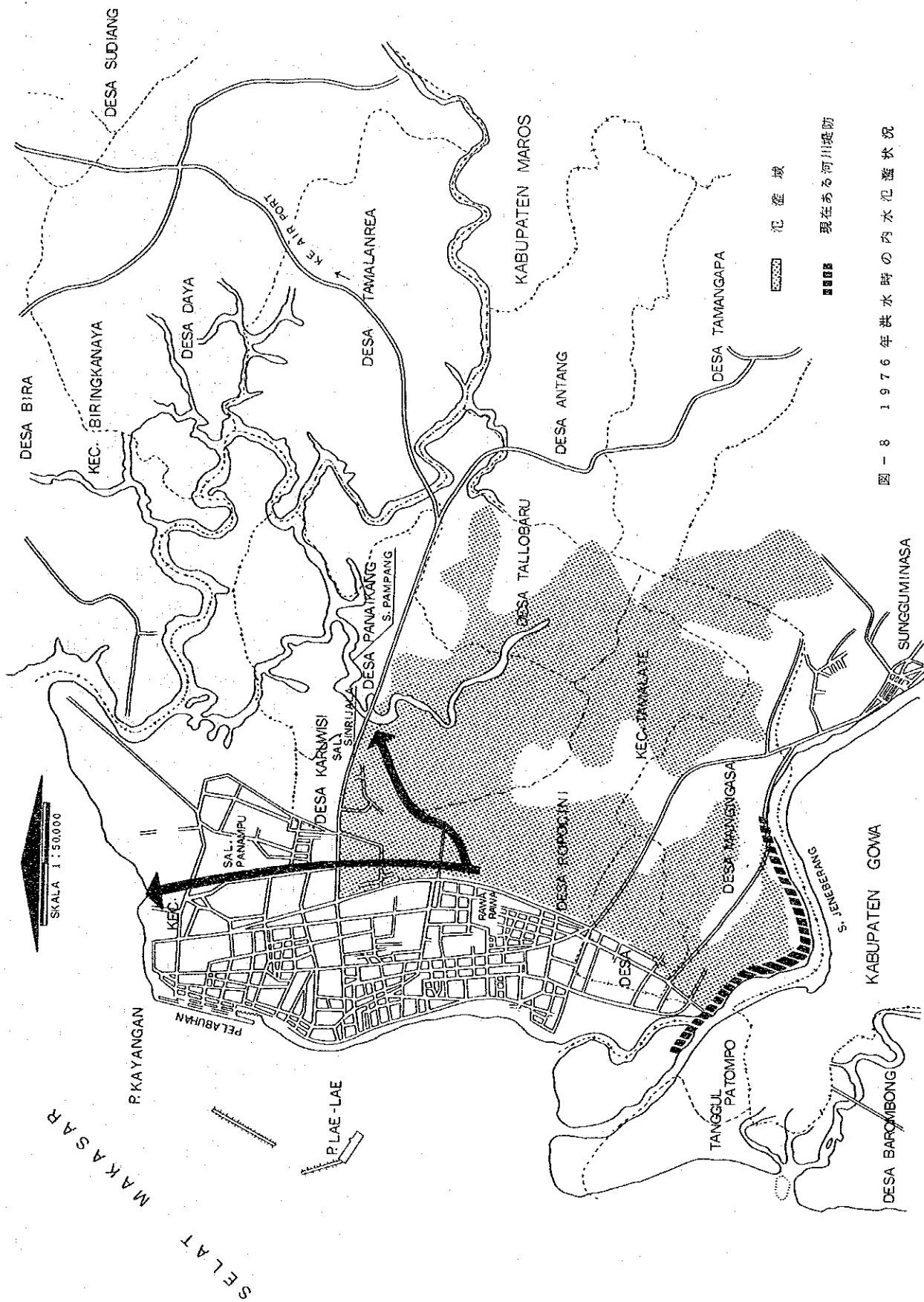


图-8 1976年洪水時の内水氾濫状況

- (ii) 集水域及び排水路系統の調査
 - (iii) 流出、氾濫および湛水機構の解析
 - (iv) タロウ河下流部の疎通能力及び背水の影響の調査
 - (v) 潮位の影響の調査
 - (vi) その他
- (3) 内水排除計画の立案に当っては、次のような対策の合理的な組み合わせについて検討する事が必要であろう。
- (i) タロウ河又はジェネベラン河への直接排水
 - (ii) 内水河川（排水路）およびタロウ河の改修
 - (iii) ポンプ排水
 - (iv) 遊水池による排水流量の調節
 - (v) その他

第3章 スコープ・オブ・ワーク (S/W) の協議

インドネシア側の作成した Terms of Reference (T/R) (関係資料1参照) を参考にし、日本側が出発前に用意した Draft Scope of Work (Attachment II) をもとにインドネシア側と協議した結果、若干の変更を行ない Attachment I に示す Scope of Work の内容に両者合意した。その時の討議内容は Summary of Discussion としてまとめられた (関係資料2参照)。その際、議論された主な事項およびその他の Scope of Work の内容について以下に補足説明する。

3-1 主な討議事項

(1) 土砂流出防止と土壌保全

現地踏査の結果、ジェネベラン河上流の山地崩壊に基因して土砂の流出が著しく、下流部の河床上昇の原因となっているので、下流部の治水計画立案のためにはこの調査が不可欠であると判断され、新らしく追加する事となった。なお、この調査についてはインドネシア側も強く要望していたところである。

(2) 航空写真の撮影・図化

上記(1)の調査の為には、流域全体の航空写真 (1/20,000) が不可欠であり、又この写真を作成する事により調査もより能率的、経済的に行なえるものと判断され追加する事とした。なお、今回の図化区域は下流の内水対策関連地域および河川改修区域に限定した。

(3) 水資源の賦存量調査

インドネシア側は、ウジュンバンダン市の上工水が逼迫しているので、これの需給計画調査を今回の調査で行なうよう強く要望したが、ジェネベラン河は乾期に河川自流水で供給する事は不可能であり、どうしても河川総合開発が必要となり、今回の調査目的を大巾に越えるので、日本側はこれを断わりジェネベラン河流域の水資源賦存量を調査するにとどめた。

(4) プロジェクトの構成

ジェネベラン河下流域の緊急治水対策はジェネベラン河の改修、タロウ河の改修およびウジュンバンダン市の都市排水からなり、それらが密接に関連しているので、総合プロジェクトとして取り扱う事で合意した。

(5) インドネシア側の担当部局

本プロジェクトは一部住宅都市開発総局所管の業務を含むものであり、事業実施の段階では担当がそれぞれに分割されるにしても、調査計画の段階での担当は水資源総局計画部である事がスヨノ水資源総局長より明確にされた。この考え方は上工水、発電を含む総合

計画の場合も同様であり、調査計画は水資源総局が担当して行なっているとの説明があった。

(6) 調査スケジュール

ジェネベラン河下流域の治水の緊急性にかんがみ、1980年度のプロジェクト援助の要求をしたいので、それに間に合わせるため、調査期間を短縮するようインドネシア側より強い要望があり、1980年1月末にインテリム・レポートを提出するようなスケジュールに変更した。そのため、本年6月当初より現地調査を開始する事が必須条件である事を確認した。

(7) カウンターパート研修生の受け入れ

インドネシア側はカウンターパートのトレーニングの為、インテリムレポート作成の段階までインドネシアで作業を行なう事を強く要望したが、日本側は予算、工期、作業能率の点から考えこれを受け入れる事は困難であると判断し、これを断わった。その代替措置として、日本の国内作業の段階でトレーニングを行なうべく研修生の受け入れ要望が出され、日本側はこれを了承した。

(8) 派遣エキスパートのスケジュール及び搬入資機材のリスト

上記については、インドネシア側の受け入れ準備の都合もあるので、明確にして欲しいとの要望があったが、予定エキスパートの数を明示するにとり、できるだけ早期に確定しインドネシア側に連絡する事とした。

(9) 自動車

インドネシア側で自動車を用意する事は困難であるとの事情から、南スラウェシ水資源開発調査団の自動車が空いている期間はそれを利用し、その他の時期は日本側でチャーターする事とした。

(10) 本格調査前の調査

本格調査に先立って、調査団はインドネシア側にベンチマークの設置、水位・流量観測の実施を依頼し、インドネシア側はこれを了承した。依頼内容については関係資料3 "Request of the Field Survey on the Lower Jeneberang Flood Control Project" を参照。

3-2 本格調査作業内容(S/W)の補足説明

(S/W)に記載された調査事項に関し、その予想されている調査の範囲・程度について補足的に説明する。

(1) 地上測量については次のような作業が予想されている。

a) ジェネベラン河のKampili堰～河口の約20km間の縦横断測量

- b) ダムサイト及び水文観測地点等の横断測量
 - c) タロウ河下流部（排水関連区域）の縦横断測量
 - d) 主要排水路の縦横断測量
 - e) ジェネベラン河口部の深淺測量（音響測深）
 - f) 航空写真撮影図化の為の地上測量
- (2) 航空写真撮影及びモザイク作成は流域全体について1/20,000で行なう。図化はそのうちジェネベラン河とタロウ河にはさまれた区域について1/10,000で行なう。
- (3) 貯水池の容量はモザイク写真にコンターを入れて推定する。
- (4) ダムサイト地質調査は踏査による。
- (5) 砂防関連調査は航空写真と踏査により土砂生産源と生産土砂量を推定する。
- (6) ポンプ場等が計画される場合、その土質調査としてN値テストのためのボーリングの必要性が予想されている。
- (7) 議事録に記されている水資源賦存量調査はいわゆる水資源開発調査と異なり、河川流況を調査し、ダムの可能性をも含め水資源の供給可能量を推定するもので、需要量・取水パターン等の調査は含まない。

關 係 資 料

關係資料 1.

TERMS OF REFERENCE FOR FEASIBILITY STUDY
OF
LOWER JENEBERANG RIVER IMPROVEMENT PROJECT

JANUARY 10, 1979

DIRECTORATE OF RIVERS
DIRECTORATE GENERAL OF WATER RESOURCES DEVELOPMENT

TERMS OF REFERENCE FOR FEASIBILITY STUDY
OF
LOWER JENEBERANG RIVER IMPROVEMENT PROJECT

I. Background information

The Jeneberang river originates from Mt. Lompobatang at an elevation of 2,870 m above M.S.L. and drains into Makasar sea passing through the Southern fringe of Ujung Pandang, the capital city of South Sulawesi Province. Its catchment area is 710 km² and total length 75 km. The major portion of the catchment area is hilly or mountainous; but, on the both sides of its lower reaches, there extends a flat and fertile land that includes the urban area of Ujung Pandang city.

The river provides a 31,000 ha of agricultural land with irrigation water diverted through the intakes located at Kampili and Bili bili about 19 km and 29 km from the river mouth respectively. The river water is also utilized for municipal water supply to Ujung Pandang city and for industrial purpose by a paper mill.

The river bed in the lower reaches has been aggradated during the past few decades so remarkably that the average elevation of the bed is already as high as that of its landside area, or even higher than that in some places. The excessive yield of sediment, that must have caused aggradation of the river bed, has also caused a huge amount of sand deposit at the river mouth resulting an unstability of the outlet and considerable extension of the length, then reduction of the slope, of the river course. These geomorphological changes have resulted in various inconveniences namely:

- (1) Increased danger of floods due to reduction of the bankful discharge capacity and increased hight of the water surface in the river.
- (2) Blading and instability of the low water channel of the river causing irregular and localized scouring of the river banks.
- (3) Detrioration in drainage of the surrounding area including Ujung Pandang city.

- (4) Innavigability of the river that used to be sailed by small ships up to Sungguminasa located some 10 km upstream from the river mouth.
- (5) Disappearance of fishing ground in the river.
- (6) Silation of the port of Ujung Pandang.

Among these the flood is the most serious problem. Flood occurs once in a few years and causes considerable damage and inconvenience. The highest flood discharge recorded was $3,275 \text{ m}^3/\text{sec}$ in 1976 causing an extensive inundation covering the most part of Ujung Pandang city and some surrounding rural and agricultural areas. The flood in January 1976, though much smaller in discharge than that of 1976, inundated more than 50% of the urban area of Ujung Pandang. Flood control works including dikes and groynes have been carried out and still continue. However, the degree of safety both in design criteria and in strength of the structures is not sufficient. Instability of the low water channel on the silted-up river causes a threat of the dike breach.

The flood situation of the lower Jeneberang river basin has further been worsen by the deterioration of drainage also due to aggradation of the river bed. Some of the culverts through which the land-side water used to be drained into the Jeneberang river have already become under the river bed and totally useless. Drainage problem is most serious in Ujung Pandang city particularly in its new town (Kota Baru) area. The municipal council had recently decided to improve the drainage system but only by cleaning the existing canals and ditches. The drainage situation of the city will further be worsen if the on going urban development project, which is intended to convert a 500 ha of paddy field into a new town for offices and residence, has been implemented without a drainage scheme of large scale.

There has been a proposal of study on the comprehensive development of the Jeneberang river basin including flood control and drainage improvement. In view of seriousness of the flood and drainage problems, however, an early implementation of flood control works including improvement of drainage is longed for by the people in the lower Jeneberang river basin. Completion of the project proposed herewith will help remove the greatest inconvenience of the lower Jeneberang river basin and

provide a favourable environment for envisaged urban development of Ujung Pandang city and rural development of the surrounding area.

II. Objectives of the Project

1. Immediate Objectives

In view of the urgent necessity for relief from recurrent inundation and increased safety against flood, certain measures that may produce immediate effects should be taken as soon as possible, namely:

- (1) Construction and/or confinement of the low water channel by excavation and revetment wherever needed so that the safety of existing dikes may be increased and at the same time the mean low water level of the flow may be lowered to facilitate improvement of drainage of the land-side areas.
- (2) Reinforcement of the existing flood control structures such as dikes and groynes.
- (3) Improvement of drainage system by improving existing structures such as canals, gates, and culverts or by constructing new ones including retarding basins if appropriate.
- (4) Construction of relevant facilities, such as a ground sill at the upstream end of the improved section of the river, which are indispensable for effective operation and maintenance of new structures proposed. Some compensation works might be necessary.

2. Long range objectives

- (1) Control of sediment yield in the upper basin by means of check dams, revetments and channel confinement works. Possibility of water resource development works in the near future should be taken into account in this connection.
- (2) Stabilization of the outlet of the river for the purpose of maintaining the sediment carrying force of the river. Utilization and possible development of the naturally reclaimed land in the estuarine area will have to be taken into account in this connection.

III. Plan of operation

Although the works with the immediate objectives should be commenced as soon as possible, it is necessary to draw up an overall improvement plan of the river in which priority as well as urgency of each component is indicated. As for the preparation for and implementation of the above plan, following operations will be needed:

- (1) Preparation of aerophotos of the area in 1:20,000 or greater scale covering the entire Jeneberang river basin and its inundation area including the lower reaches of the Sungai Tallo and the urban and rural area between the two rivers.
- (2) Mapping of important areas in 1:10,000 : it may be necessary to cover, at least, the river course below Bili-bili intake and the areas frequently inundated by the river flood and the land-side water in the lower Jeneberang basin including Ujung Pandang city and its surrounding area.
- (3) Cross-sectional survey with the interval of 100 ~ 200 m : it will have to cover the entire stretch of the river below Bili-bili intake and certain selected stretches in the upper reaches.
- (4) Collection of existing data of relevant fields such as hydrology and hydraulic characteristics of the river including geomorphological change of the channel, record of inundation and damages caused, on-going plan of river and drainage improvement, city planning and urban development of Ujung Pandang, rural and agricultural development of the lower Jeneberang basin, etc.
- (5) Observation and study of specific items such as flood discharge, river bed material, sediment transportation, analysis of soil for dike construction, boring test for flood control structures as necessary, hydraulic analysis of the flow as a basis for determining cross-section and alignment of proposed low water channel, hydraulic study of the estuary by using computers and/or a scale model, etc.
- (6) Formulation of overall river improvement plan including preliminary design of main facilities for flood control and drainage improvement of the area concerned.

(7) Proposal on implementation of the overall improvement plan, which may consist of certain alternatives and indication of priority of the each component involved in the plan.

(8) Reporting: as shown in the chart attached.

IV. External and Government inputs

1. External input

The breakdown of technical assistance required for the project is as follows:

1.1. Engineering services

This will include 130 man-months of engineering services with total cost U.S. \$ 900,000. The list of expert in Table 2 shows the required speciality and length of services of the experts.

1.2. Overseas training of counterparts

Special training of counterparts in river improvement will require an amount of U.S.\$ 30,000 for 12 man-months

1.3. Aerophotos and maps

Aerophotos of the project area of 1:20,000 scale will require U.S.\$ 100,000. Photogrammetric mapping of the important area of 30,000 ha in 1:5,000 scale will require U.S.\$ 150,000.

1.4. Equipment

Equipment for survey and study will require an amount of U.S.\$ 100,000 as broken-down in Table 3.

2. Government inputs

The Government of Indonesia is prepared to provide the following facilities to support the study:

2.1. Data, information and all available documents relevant to the project.

2.2. A staff of counterparts to assist the consultants in conducting technical works.

2.3. 4 (four) vehicles to carry out field works, with drivers.

- 2.4. Office spaces and lodging facilities in the project site; this will be situated in Ujung Pandang.
- 2.5. A staff as may be required to assist the consultants concerning administrative works.
- 2.6. Exemption of tax for materials, machines, equipment and stationaries which are needed for conducting the engineering services.

Table 2. List of Expertise required

No.	Expert	Man-months
1.	Team Leader	15
2.	Co-Team Leader	18
3.	Survey Engineer I	7
4.	Survey Engineer II	5
5.	Hidrologist	10
6.	Geomorphologist	5
7.	Soil Mechanics Engineer	3
8.	River Engineer	15
9.	Irrigation Engineer	5
10.	Drainage Engineer	7
11.	City Drainage Engineer	10
12.	Foundation & Structural Design Engineer	5
13.	Engineering Economist	5
14.	Other Specialist	10
15.	Back Up Engineer	10
Total		130

Table 3. List of Equipment Required for Engineering Services

1.	Electro-optical distance meter	1 set	11.	Stop watch	2 pcs
2.	Transit with tripod	2 sets	12.	Hand auger	1 set
3.	Level with tripod	2 sets	13.	Boring machine	1 set
4.	Hand level	2 pcs	14.	Rainfall recorder	3 sets
5.	Binocular	1 pc	15.	Water level recorder	3 sets
6.	Mirror stereoscope	2 pcs	16.	Levelling staff	6 sets
7.	Handy talky	2 pcs	17.	Soil tester	1 set
8.	Small calculator	10 pcs	18.	Pole	6 sets
9.	Current meter	2 pcs	19.	Altimeter	1 pc
10.	Silt sampler	1 set	20.	Other expendables	1 lot.

SUMMARY OF DISCUSSION
ON
SCOPE OF WORK FOR REASIBILITY STUDY
OF
LOWER JENEBERANG RIVER FLOOD CONTROL PROJECT

The Japanese Team (JICA) and the Directorate of Planning and Programming of the Directorate General of Water Resources Development, Ministry of Public Works, the Government of the Republic of Indonesia exchanged their views concerning the draft scope of work for Feasibility Study of Lower Jeneberang River Flood Control Project prepared by the Japanese Team (refer to the attachment II.)

Both sides agreed with some changes in the draft and prepared a new scope of work (refer to the attachment I) and with the following understanding.

- 1) The Government of Indonesia requested the aerophoto-surveying of all the Jeneberang River Basin. The Japanese team also found the necessity of taking an aerophoto of scale 1/20,000 for the study.
- 2) Potential water resources development of the Jeneberang River Basin will be studied in response to the request of the Government of Indonesia.
- 3) Sediment control and soil conservation will be studied in relation to the flood control of the Lower Jeneberang River.
- 4) The Lower Jeneberang River improvement, the Tallo River improvement and the drainage improvement of Ujung Pandang city will be studied as an integrated flood control project.
- 5) The vehicles provided by JICA for the Central South Sulawesi Water Resources Development Project shall be fully utilized for the Lower Jeneberang Flood Control Project as long as they are not in use for the former. The Government of Japan will provide supplementary vehicles as necessary.
- 6) The Japanese Team requested the Government of Indonesia to conduct the following works prior to the commencement of the Feasibility Study.
 - (i) Establishment of Bench Marks
 - (ii) Establishment of Water gauging stations

- (iii) Observation of flood water stage and discharge
- 7) The Government of Indonesia requested an overseas training of about eight members of counterpart staff.
 - 8) The field survey team will tentatively consist of: one (1) team leader (River engineer), one (1) hydrologist, two (2) survey engineers, one (1) river engineer, one (1) drainage engineer, one (1) geologist, one (1) hydraulic structural engineer, one (1) dam engineer, one (1) sabo engineer, one (1) engineering economist, and one (1) back-up engineer.
 - 9) List of special equipment and stationaries needed for the study will be made available before the commencement of the field survey.

Jakarta, March 9, 1979

Mr. T. JINNOUCHI

Leader of Japanese Team for
Preliminary Survey for the
Lower Jeneberang River Flood
Control Project

Ir. BOESONO BOEDIDARMO

Director of Planning and
Programming of the
Directorate General of Water
Resources Development,
Ministry of Public Works.

SCOPE OF WORK
ON
FEASIBILITY STUDY
OF
LOWER JENEBERANG RIVER FLOOD CONTROL PROJECT
IN THE REPUBLIC OF INDONESIA

I. INTRODUCTION

In response to the request made by the Government of Indonesia for technical cooperation in conducting the feasibility study of Lower Jeneberang River Flood Control Project, the Government of Japan agreed to offer the service of the Japanese Expert Team for the study and entrusted its implementation to the Japan International Cooperation Agency (JICA).

The present document sets forth the scope of work in regard to the above mentioned works to be conducted in close cooperation with the Government of Indonesia.

II. OUTLINE OF THE STUDY

II-1. Objectives of the Study

The objective of the study is to conduct the feasibility study of the urgent flood control project of the Lower Jeneberang river including Tallo river and the drainage improvement of Ujung Pandang city and its surrounding area, based on an overall plan which will be formulated.

II-2. The Survey Area

The survey area is the lower basin of the Jeneberang river including Ujung Pandang city and its surrounding area.

II-3. Scope of Work

The activities undertaken in the Study are as follows.

1. Mapping and Surveying

- a. Terrestrial surveying of the relevant area
- b. Aerophoto-surveying and mapping of the relevant area

2. Data collection of relevant field such as;

- a. Meteorology
 - b. Hydrology and hydraulics
 - c. Geomorphological change of the river channel
 - d. Record of inundation and damages
 - e. Topographic maps
 - f. Geology and soil
 - g. Regional economy
 - h. On-going plan of river and drainage improvement and other relevant plans of city planning, urban development, rural development, agricultural development, and industrial development.
 - i. Others
3. Survey and study of specific items such as;
- a. Rainfall
 - b. River regime including flood and low water stage and discharge
 - c. Sediment yield and sediment transportation
 - d. Erosion control and soil conservation
 - e. Hydraulic study of river flow and estuary
 - f. Existing river facilities
 - g. Existing drainage system and facilities
 - h. Inundation and damages
 - i. Soil and geological survey for flood control and drainage improvement structures including boring test if necessary
 - j. Survey of embankment and other construction materials.
4. Project formulation
- a. Formulation of overall flood control and drainage improvement plan including possibility of reservoirs
 - b. Formulation of urgent flood control and drainage improvement plan
 - c. Preliminary design of urgent flood control and drainage improvement facilities
5. Project analysis and evaluation
- a. Estimation of construction cost and benefit of the urgent project
 - b. Economic and financial evaluation of the urgent project

6. Transfer of knowledge
 - a. Training of the Indonesian counterparts in Indonesia as well as in Japan
 - b. Transfer of knowledge to the Indonesian counterparts in the course of the Study Works.

III. REPORT

1. Inception Report

The JICA will prepare and submit to the Government of Indonesia 30 copies of Inception Report (in English) at the beginning of the main field survey.

2. Progress Report

The JICA will prepare and submit to the Government of Indonesia 30 copies of Progress Report (in English) four months after the commencement of the field survey.

3. Interim Report

The JICA will prepare and submit to the Government of Indonesia 30 copies of Interim Report (in English) 4 months after the submission of Progress Report. The Government of Indonesia will provide the JICA with its comments within 30 days after the receipt of the Interim Report. Discussion of the interim report will be held within two months after the submission.

4. Draft Final Report.

The JICA will prepare and submit to the Government of Indonesia 30 copies of Draft Final Report (in English) 4 months after the discussion of the comments on the Interim Report. Discussion of the draft final report will be held at the time of the submission. The Government of Indonesia will provide the JICA with its comments within 30 days after the receipt of the Draft Final Report.

5. Final Report

The JICA will prepare and submit to the Government of Indonesia 50 copies of Final Report within 2 months after the receipt of the comments on the Draft Final Report.

IV. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF INDONESIA

For the purpose of the study, the Government of Indonesia will cooperate to the extent possible by:

1. Providing the study team with the data, information and all available documents relevant to the project.
2. Carrying out such works as terrestrial survey, establishment of benchmarks for surveying, and hydrological observation.
3. Assuring the security of the Japanese team members and their properties to the extent possible, except for the damages arising from the willful misconduct or negligence of the members.
4. Exempting from taxes and duties for materials, machines equipment and stationaries necessary for the study.

Facilitating prompt clearance through customs of any equipment, materials and supplies required for the services and of the personal effects of the team members.

5. Assigning a staff of counterparts in conducting technical works.
6. Assigning a staff for administrative works.
7. Providing the study team with suitable office space and office equipment necessary for the study works.
8. Providing for the team with necessary entry and exit visas, residence and work permits as well as travel permit if required for their stay in Indonesia.
9. Allowing to take all data and materials concerned out of the Republic of Indonesia to Japan including aerophoto by the Japanese study team taking into account the Government of Indonesia's regulations.

V. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF JAPAN

For the purpose of the study, the Government of Japan will assist to the extent possible:

1. Sending the Japanese study team to conduct the study.
2. Transferring the knowledge to the counterparts of the Government of Indonesia during the period of the study in Indonesia as well as in Japan.

3. Providing the equipment and vehicles necessary for the study.
4. Providing the Japanese study team with accommodation.
5. Providing aerophotograph and mapping necessary for the study.

VI. STUDY SCHEDULE

Refer to the attached sheet.

STUDY SCHEDULE (TENTATIVE)

Description of activities	1979												1980											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1. Preparation in Japan		---																						
2. Aerial photo-mapping				---	---																			
3. Field survey and study in Indonesia																								
4. Home work in Japan									---	---					---	---								
5. Submission of inception report																								
6. Submission of progress report																								
7. Submission of interim report																								
8. Discussion of interim report																								
9. Submission and discussion of draft final report																								
10. Submission of final report																								

----- work in Indonesia

----- work in Japan

DRAFT SCOPE OF WORK
ON
FEASIBILITY STUDY
OF
LOWER JENEBERANG RIVER FLOOD CONTROL PROJECT
IN THE REPUBLIC OF INDONESIA

I. INTRODUCTION

In response to the request made by the Government of Indonesia for technical cooperation in conducting the feasibility study of Lower Jeneberang River Flood Control Project, the Government of Japan agreed to offer the service of the Japanese Expert Team for the study and entrusted its implementation to the Japan International Cooperation Agency (JICA).

The present document sets forth the scope of work in regard to the above mentioned works to be conducted in close cooperation with the Government of Indonesia.

II. OUTLINE OF THE STUDY

II-1. Objectives of the Study

The objective of the study is to conduct the feasibility study of the urgent flood control project of the Lower Jeneberang River including the drainage improvement of Ujung Pandang city and its surrounding area, based on its overall plan.

II-2. The Survey Area

The survey area is the lower basin of the Jeneberang River including Ujung Pandang city and its surrounding area.

II-3. Scope of Work

The activities undertaken in the Study are as follows.

1. Mapping and Surveying

- a. Terrestrial surveying of the relevant area
- b. Aerophoto-surveying and mapping of the relevant area.

2. Data collection of relevant field such as;
 - a. Meteorology
 - b. Hydrology and hydraulics
 - c. Geomorphological change of the river channel
 - d. Record of inundation and damages
 - e. Topographic maps
 - f. Geology and soil
 - g. Regional economy
 - h. On-going plan of river and drainage improvement and other relevant plans of city planning, urban development, rural development and agricultural development.
 - i. Others
3. Survey and study of specific items such as;
 - a. Rainfall
 - b. Flood water stage and discharge
 - c. River bed material and sediment transportation
 - d. Hydraulic study of river flow and estuary
 - e. Existing river facilities
 - f. Existing drainage system and facilities
 - g. Inundation and damages
 - h. Soil and geological survey for flood control and drainage improvement structures including boring test if necessary
 - i. Survey of embankment and other construction materials
4. Project formulation
 - a. Formulation of overall flood control and drainage improvement plan
 - b. Formulation of urgent flood control and drainage improvement plan
 - c. Preliminary design of urgent flood control and drainage improvement facilities
5. Project analysis and evaluation
 - a. Estimation of construction cost and benefit of the urgent project
 - b. Economic and financial evaluation of the urgent project
6. Transfer of knowledge
 - a. Training of the Indonesian counterparts
 - b. Transfer of knowledge to the Indonesian counterparts in the course of the Study Works

III. REPORT

1. Inception Report

The JICA will prepare and submit to the Government of Indonesia 20 copies of Inception Report (in English) at the beginning of the main field survey.

2. Progress Report

The JICA will prepare and submit to the Government of Indonesia 20 copies of Progress Report (in English) at the end of the field survey.

3. Interim Report

The JICA will prepare and submit to the Government of Indonesia 20 copies of Interim Report (in English) within 4 months after the submission of Progress Report. The Government of Indonesia will provide the JICA with its comments within 30 days after the receipt of the Interim Report.

4. Draft Final Report

The JICA will prepare and submit to the Government of Indonesia 20 copies of Draft Final Report (in English) within 4 months after the receipt of the comments on the Interim Report.

The Government of Indonesia will provide the JICA with its comments within 30 days after the receipt of the Draft Final Report.

5. Final Report

The JICA will prepare and submit to the Government of Indonesia 30 copies of Final Report within 2 months after the receipt of the comments on the Draft Final Report.

IV. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF INDONESIA

For the purpose of the study, the Government of Indonesia will cooperate to the extent possible by:

1. Providing the study team with the data, information and all available documents relevant to the project.
2. Carrying out such works as terrestrial survey, establishment of benchmark for surveying, soil survey, material test and hydrological observation.

3. Assuring the security of the Japanese team members to the extent possible.
4. Exempting from taxes and duties for materials, machines equipment and stationaries necessary for the study.
5. Assigning a staff of counterparts to assist the Japanese study team in conducting technical works.
6. Assigning a staff to assist the Japanese study team concerning administrative works.
7. Providing the Japanese study team with suitable office space and office equipment necessary for the study work.
8. Providing 4 vehicles with drivers (four wheel drives vehicle)
9. Allowing to take all data and materials concerned out of the Republic of Indonesia to Japan by the Japanese study team and to take an aero-photo according to the security regulation.
10. Providing any other available facilities that may be required for the execution of the study.

V. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF JAPAN

For the purpose of the study, the Government of Japan will assist to the extent possible;

1. Sending the Japanese expert team to conduct the study.
2. Transferring the knowledge to the counterparts of the Indonesian Government during the period of the study.
3. Providing the equipment necessary for the study.

VI. STUDY SCHEDULE

Refer to the attached sheet.

STUDY SCHEDULE (TENTATIVE)

Description of activities	1979												1980											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1		
1. Preparation in Japan		---																						
2. Aerophoto-mapping			---	---	---																			
3. Field survey and study in Indonesia																								
4. Home work in Japan									---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
5. Submission of inception report																								
6. Submission of progress report																								
7. Submission of interim report																								
8. Submission of draft final report																								
9. Submission of final report																								

----- work in Indonesia

----- work in Japan

(ATTACHMENT III)

<u>DATE & TIME:</u>	February 24 (Sat.), 1979	9:00	11:30
	March 7 (Wed.), 1979	9:00	15:30
	March 8 (Thu.), 1979	10:00	15:00

ATTENDANTS:

Indonesia

Ir. S. Suyono Sosrodarsono
Ir. Mardjono
Drs. Tata Sukarta
Ir. S.P. Kuntjoro
Ir. Jusuf Kardi
Mr. Djoko Sasongko MSC.
Ir. Sudyanto
Ir. Edi A Wahar
Mr. Azis Bocking MSC.
Mr. Pranoto
Ir. Iman Satono
Ir. Fery Futuhena
Ir. Sebulon Tambunan
Drs. Hartono
Ir. Oloan
Ir. Widagdo
Mr. Bambang

Mr. A. Hamamori
Mr. K. Yamashita
Mr. T. Kong
Mr. M. Watanabe
Mr. A. Lillie
Mr. R.O. Aursli

Japan

Mr. Takao Jinnouchi
Mr. Naohito Murata
Mr. Yasuyuki Hata
Mr. Tsuneya Mochizuki
Mr. Takanori Jibiki

Embassy of Japan

Mr. T. Nakao
Mr. T. Yamazaki

關係資料 3. REQUEST OF THE FIELD SURVEY ON THE LOWER
JENEBERANG FLOOD CONTROL PROJECT

The Japanese Preliminary Survey Team of the Lower Jeneberang Flood Control Project requests the Government of Indonesia to conduct the following field surveys prior to the commencement of the Feasibility Study which is tentatively scheduled on June, 1979.

1) Establishment of Bench Marks

To complete the topographic surveying of the rivers in as short period as possible, bench marks shall be established along the river banks until the end of May, 1979.

- a) B.M. shall be made of concrete or stone
- b) B.M. shall be established approximately in every 5 km on the Ujung Pandang side of the river banks from the river mouth to the Kompili intake in the Jeneberang River and from river mouth to the thermal power plant site in the Tallo River.
- c) Levelling will be done by the Feasibility Study Team.

2) Observation of River Water Stage and Discharge

For the hydraulic analysis of the river flow of the Jeneberang and the inundation of Ujung Pandang city in the Feasibility Study, the following surveys shall be done during this rainy season.

(i) Establishment of river water gauging station
(Locations)

Jeneberang	Stuff & level recorder
a) Sungguminasa :	Automatic
b) The site approximately 1.0 km upstream of the bifurcating point of the river :	Staff
c) Tanggul Patompo in the northern stream:	Staff
Tallo River	
d) Sinnasaruk:	Staff
e) Thermal Power plants site:	Staff
f) Sinlidjara in the Pampang River:	Staff

The above locations are shown in the attached map. It is recommendable that the automatic level recorder of Sungguminasa be attached to the intake tower of the Ujung Pandang city water.

(ii) Observation of river water stage

The river water stages of the site of (c) ~ (f) shall be observed shall be observed in every two hours from 6 o'clock to 19 o'clock during the rainy season (March, April).

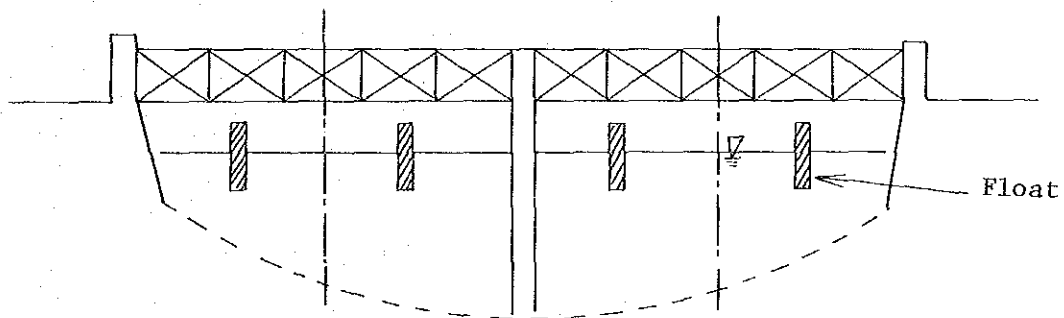
The stages of (a) ~ (b) shall be observed three times a day, 8 o'clock, 13 o'clock, 17 o'clock during the rainy season (March, April). During flood, the stages of all the sites shall be observed in every two hours until the end of the flood.

Observation of the water stage at Sungguminasa shall be continued parmanently.

(iii) Observation of flood discharge

The flood discharge shall be observed by float method at Sungguminasa.

The floats shall be dropped from the old bridge. The cross section of the river shall be divided into 4 sections for discharge observation as follows. Detail of the method and equipment for the above observation is specified in the attachment.



Observation by current meter during flood may also be applied provided that safety of the observes may be assured.

関係資料 4.

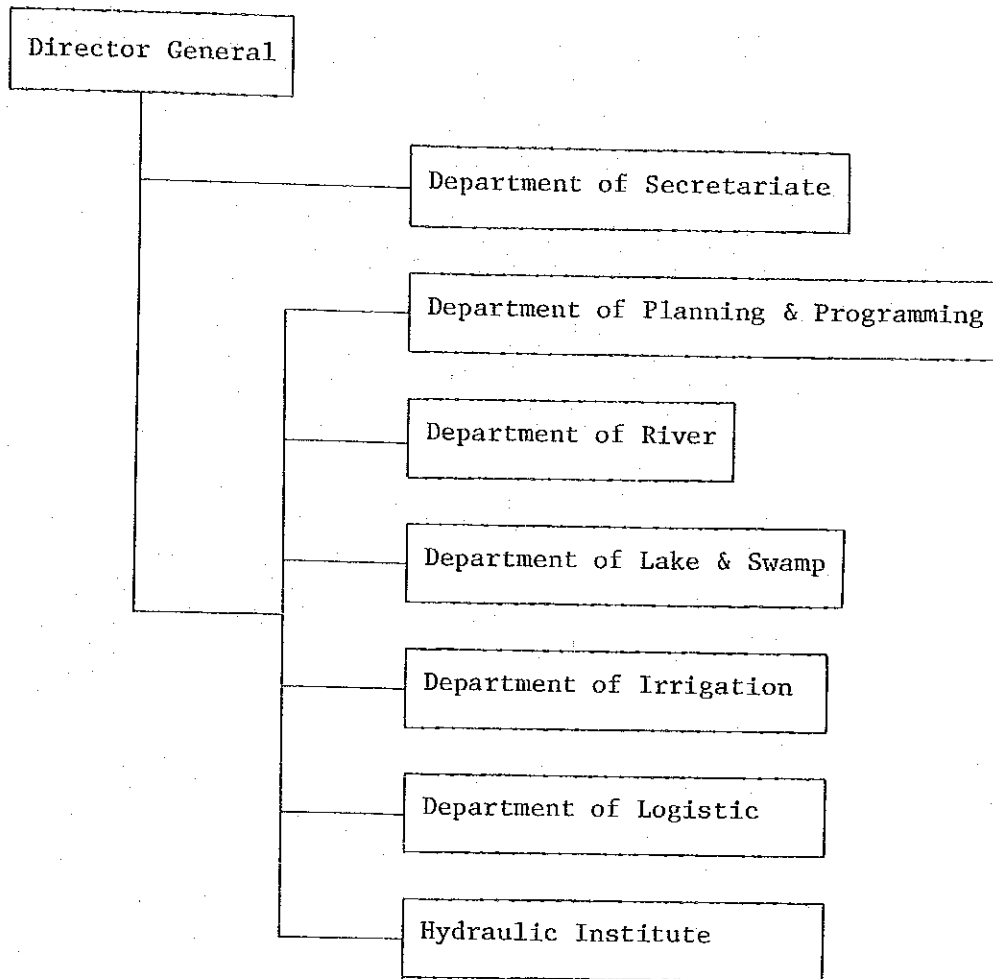
関係機関組織図

公共事業省水資源総局

南スラウェシ州土木部

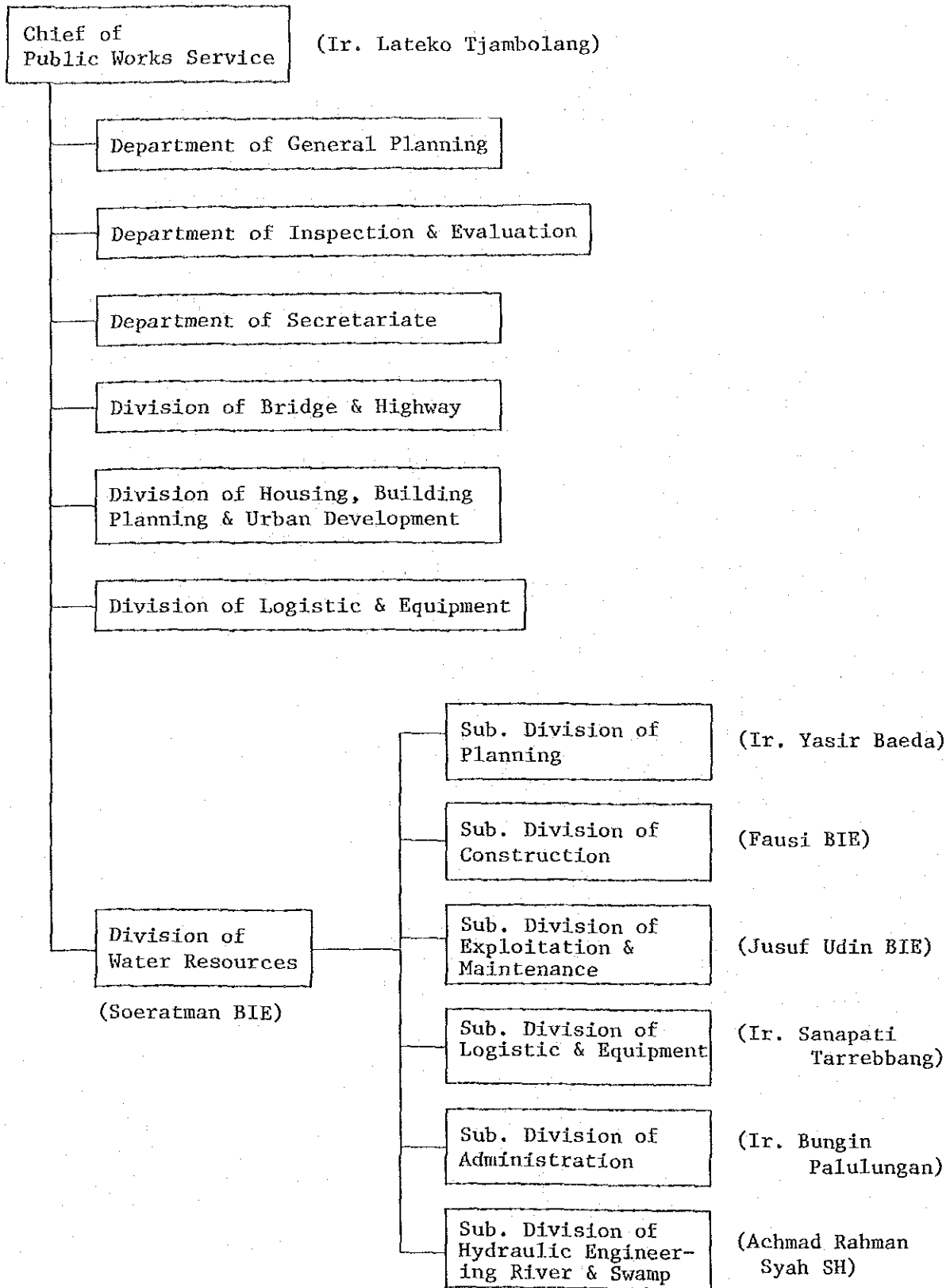
南スラウェシ水資源開発サブ・プロジェクト

Structure Organization
Directorate General of Water Resources Development



Structure Organization
Public Works Service of South Sulawesi Province

(Feb. 1979)

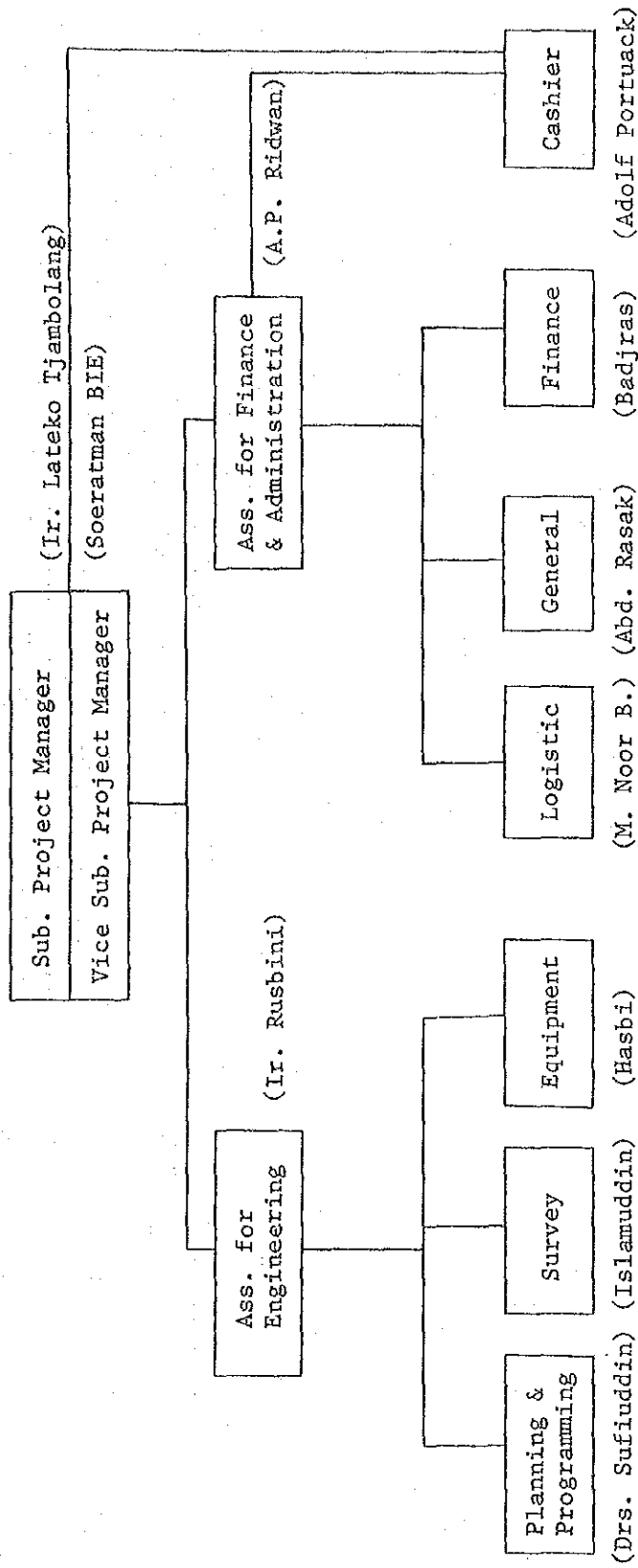


Structure Organization

Water Resources Development Project

South Sulawesi Sub. Project

(Feb. 1979)



関係資料 5.

本プロジェクトに関係のあるレポートには下記のものがある。

- a) Reconnaissance Survey Sungai Jeneberang Di Sulawesi Selatan
P.T. Dwidelta Corporation 1971
- b) Survey Feasibility dan Perencanaan, untuk
Pengendalian Banjir, Sungai Jeneberang Di Sulawesi Selatan
P.T. Dwidelta Corporation 1972
- c) The Report for Recommendation of Countermeasures against Sand Materials
in the Bone River, the Palu River and the Jene Berang in Sulawesi
Mr. Matsushita Aug. 1973
- d) A Potential Package of Urban Development Projects in Ujung Pandang
Experts of IBRD Sep. 1972
- e) ジェネベラン河流域開発計画に関するプロジェクトファイナディング報告書
社団法人 国際建設技術協会 昭和52年3月
- f) Detail Engineering Emergency Program Assainering
Kotamadya Ujung Pandang Propinsi Sulawesi Selatan
Final Report 1977
BIEC International, Inc.
- g) Masterplan, Feasibility Study & Study Ekonomi
Penyediaan Air Minum
Kota Ujung Pandang Interim Report I 1978
BIEC International, Inc.
- h) Masterplan Assainering
Kotamadya Ujung Pandang Propinsi Sulawesi Selatan
Final Report 1978
BIEC International, Inc.
- i) Gambar Perencanaan Emergency Program Assainering Work
Kotamadya Ujung Pandang Propinsi Sulawesi Selatan

注) a)～d) は水資源総局河川局に保管されている

f)～h) は入手済

i) は Cipta Karya の Ujung Pandang 事務所に保管されている。

JICA