

マレーシア国

サバ・サラワク洪水予警報計画

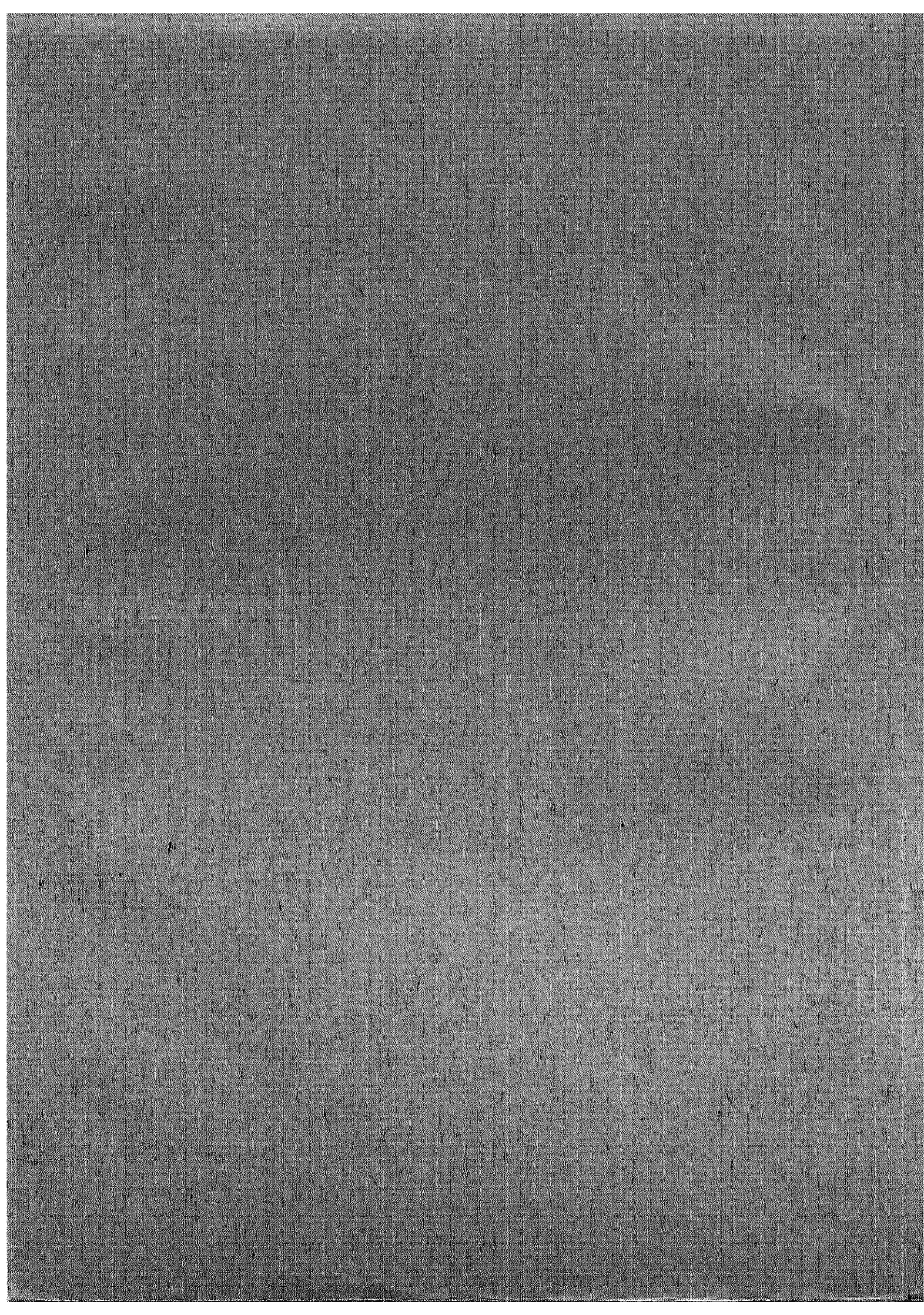
調査報告書

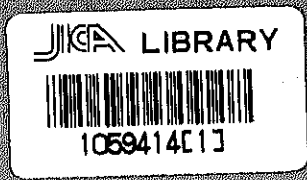
昭和55年7月

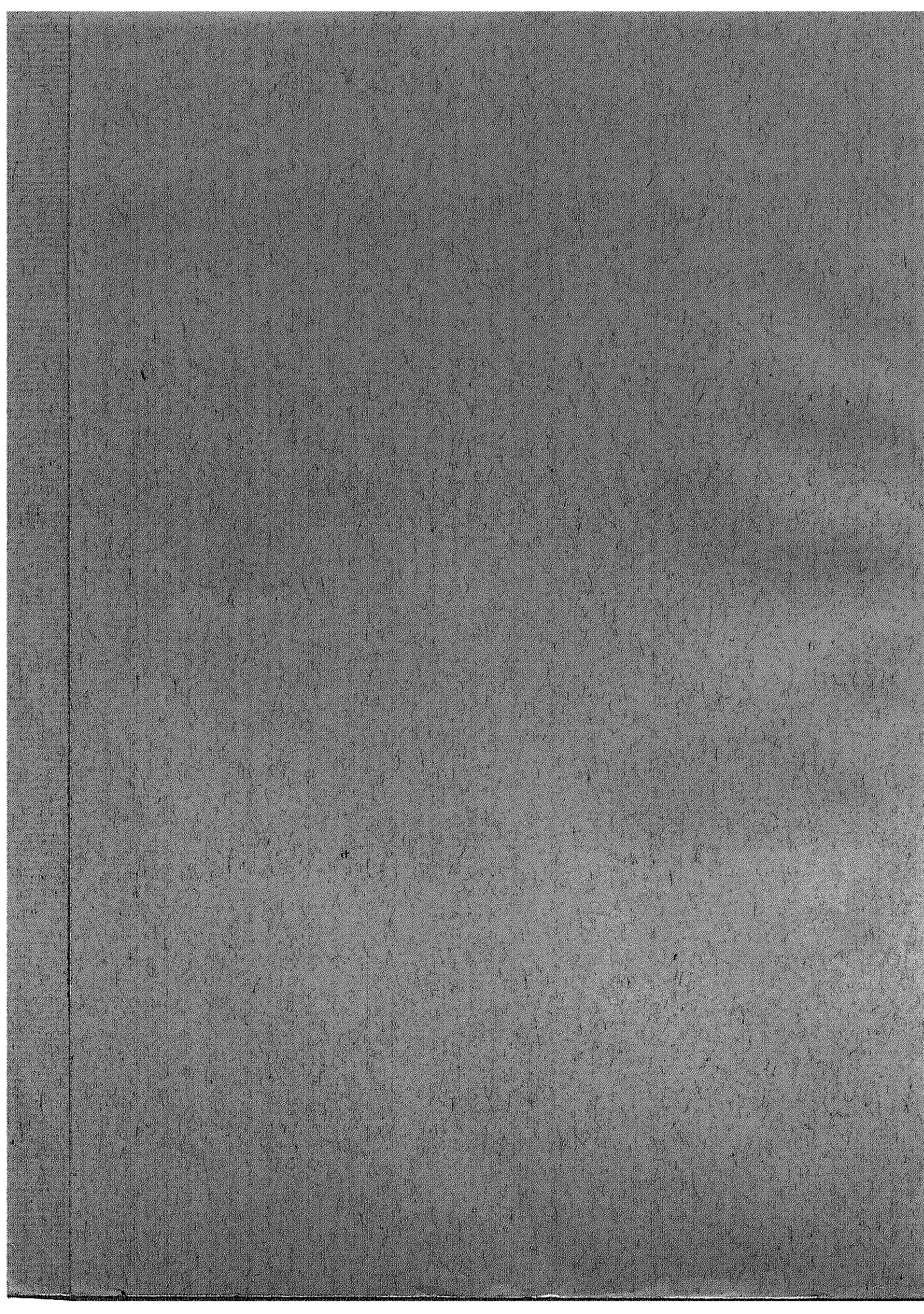
国際協力事業団

開二

80-112







マレーシア国

サバ・サラワク洪水予警報計画

調査報告書

昭和55年7月

国際協力事業団

開二

CR (3)

80-112

マイクロ  
フィルム作成

国際協力事業団	
受入 川日 '84. 4. 24	113
登録No. 03902	61.7 SDS

## 序 文

東北モンスーン地域を襲う宿命的な洪水は、河川流域住民の人命、財産に図り知れない被害をもたらしているばかりでなく、この地域の発展に大きな阻害となっている要因ともいえましよう。

マレーシア国においても、毎年のように大きな洪水が襲来し、流域発展の阻害の大きな要因ともなっております。特に、半島側においてはすでにWMOからの援助協力により洪水予警報システムが稼動し、近年の大出水に対し避難・救援活動に大いに寄与したことを聞き及んでおります。

こうした状況により、洪水予警報システムの重要性を認識したマレーシア連邦国政府は、同様のシステムをサバ・サラワク州のキナバタンガン・サドン川に設置することを決定されました。

日本政府はマレーシア連邦国の要請にもとずき、前記2河川の洪水予警報システム調査を行なうことを決定し、国際協力事業団が、本調査を実施いたしました。当事業団は、1978年10月に建設省大臣官房会計課 電気通信室長 高山一彦氏を団長とする3名の専門家からなる事前調査団、さらに1979年10月より(株)建設技術研究所 常務取締役 湯浅昭氏を団長とする9名の専門家からなる調査団を編成し、現地調査を含め本調査を実施いたしました。

事前調査の結果は1979年3月に、現地調査の結果は1979年12月に、各々報告書メモランダムとして、マレーシア政府へ提出いたしております。

ここに提出する本報告書は、マレーシアにおける会議での質疑事項も充分おこみ作成したものであります。

この報告にもとずいて、サバ・サラワク州の洪水予警報システムが一日も早く実施され、流域住民の民生安定・福祉増進に寄与し、さらに両州発展の一環となることを願うものである。

最後に、調査の任に当られた団員各位の労をねぎらうとともに、協力と支援を惜しまなかつたマレーシア連邦国政府関係者各位に、心から感謝の意を表するものである。

1980年7月

国際協力事業団

総 裁 有 田 圭 輔





## 伝 達 状

国際協力事業団

総 裁 有 田 圭 輔 殿

貴職からの要請により1979年10月より現地調査を含め8ヶ月にわたっておこなった、マレーシア連邦国のサバ州キナバタンガン川、サラワク州サドン川の2河川における洪水予警報システムの総合計画設立に関する調査報告書が完成し、ここに提出する運びとなりました。

この2河川は東北モンスーン地域に位置し直接台風の影響はうけないが、雨期である11月から3月にかけては毎年小洪水による河川沿岸の氾らんを生じ、更に、数年に1回は Serious Floods が発生して家屋の流失、農作物、家畜の損失など流域住民の生活に多大な損害を与えている。流域内の集落はほとんど河川沿岸に位置し、特に河川と住民とのつながりが深く、洪水の被害をうけやすい状態にあります。このような状況において洪水予警報システムを実施することは、単に被害を軽減させるだけではなく、住民の民生安定、福祉の増進がもたらされ、これまで阻害されていた当地域の開発も促進され、その効果はマレーシア連邦国全体の将来の発展に貢献するものと確信いたしております。

従ってこの計画がマレーシア連邦国の御協力と御理解のもとに、可及的速やかに実施されることを祈ってやみません。

最後に、現地調査ならびに報告書作成にあたり、協力を頂いたマレーシア連邦国政府関係者、国連台風委員会ならびに日本大使館、領事館の諸官、さらに国際協力事業団の職員の方々に心から感謝いたします。

1980年7月

マレーシア国サバ・サラワク洪水

予警報システム計画調査団

団 長 湯 浅 昭



# マレーシア連邦サバ・サラワク洪水予警報システム調査報告書

## 目 次

序 文

伝 達 状

Sabah Sarawak General Map

### 第 I 編 概 要

I 概 説 .....	I-1
§ - 1 プロジェクトの背景と目的 .....	I-1
§ - 2 調査内容 .....	I-2
§ - 3 謝 辞 .....	I-7
II 結 論 .....	I-10
§ - 1 洪水予警報対象地域 .....	I-10
§ - 2 観測通信網 .....	I-16
§ - 3 予警報の機能と組織 .....	I-19
§ - 4 実施工程 .....	I-23
§ - 5 事業費の概算 .....	I-24

### 第 II 編 キナバタンガン川流域（サバ州）

I 河川流域の概要 .....	II-1
§ - 1 自然的特徴 .....	II-1
§ - 2 社会・経済的特徴 .....	II-2
II 洪水予警報システム .....	II-5
§ - 1 洪水予警報対象地域 .....	II-5
§ - 2 洪水予測基準地点 .....	II-6
§ - 3 主要警報地点 .....	II-7
§ - 4 テレメータ観測所の配置 .....	II-9

§ - 5	中継所と洪水予報センター	II-15
III	洪水予測	II-16
§ - 1	水文資料	II-16
§ - 2	テレメータ観測所設置位置の水文学的検討	II-21
§ - 3	洪水予測の手法	II-23
§ - 4	洪水予測モデルの作成	II-25
§ - 5	洪水予測手法の検証	II-34
IV	電気通信システム	II-39
§ - 1	概要	II-39
§ - 2	電波伝搬実験及び外部雑音・妨害波調査	II-42
§ - 3	回線設計	II-47
§ - 4	各局の立地条件	II-57
§ - 5	提案するテレメータシステム	II-59
V	施設計画	II-63
§ - 1	観測施設の設計	II-63
§ - 2	電気通信施設の設計	II-68
§ - 3	設備計画	II-83
VI	運営と管理	II-85
§ - 1	水文観測所施設	II-85
§ - 2	電気通信システムの保守	II-86
§ - 3	Mt. Balat 中継所維持管理用道路の保守	II-86
§ - 4	洪水予警報システムの運営	II-87
§ - 5	洪水警報システム	II-89
§ - 6	組織とその位置付け	II-94
VII	事業費	II-96
§ - 1	実施工程	II-96
§ - 2	事業費	II-98

### 第III編 サドン川流域 (サラワク州)

I	河川流域の概要	III-1
---	---------	-------

§ - 1	自然的特徴	III-1
§ - 2	社会・経済的特徴	III-2
II	洪水予警報システム	III-3
§ - 1	洪水予警報対象地域	III-3
§ - 2	洪水予測基準地点	III-4
§ - 3	主要警報地点	III-5
§ - 4	テレメータ観測所の配置	III-7
§ - 5	中継所と洪水予報センター	III-14
III	洪水予測	III-15
§ - 1	水文資料	III-15
§ - 2	テレメータ観測所設置位置の水文学的検討	III-18
§ - 3	洪水予測の手法	III-21
§ - 4	洪水予測モデルの作成	III-23
§ - 5	洪水予測手法の検証	III-31
IV	電気通信システム	III-39
§ - 1	概要	III-39
§ - 2	電波伝搬実験及び外部雑音・妨害波調査	III-42
§ - 3	回線設計	III-47
§ - 4	各局の立地条件	III-56
§ - 5	提案するテレメータシステム	III-59
V	施設計画	III-63
§ - 1	観測施設の設計	III-63
§ - 2	電気通信施設の設計	III-70
§ - 3	設備計画	III-82
VI	運営と管理	III-84
§ - 1	水文観測所施設	III-84
§ - 2	電気通信システムの保守	III-85
§ - 3	洪水予警報システムの運営	III-86
§ - 4	洪水警報システム	III-88
§ - 5	組織とその位置付け	III-93

VI 事業費 .....	III-95
§ - 1 実施工程 .....	III-95
§ - 2 事業費 .....	III-97

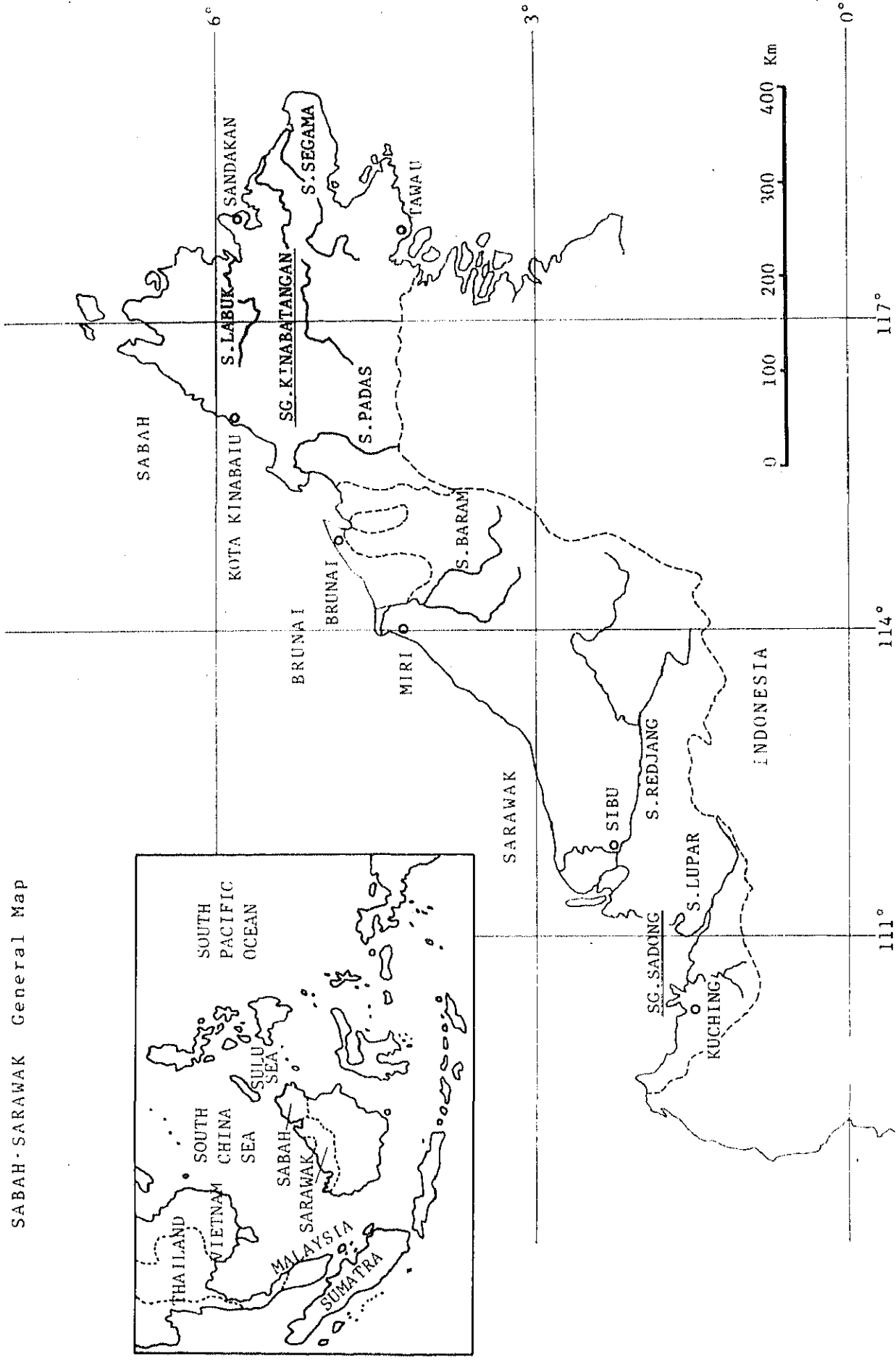
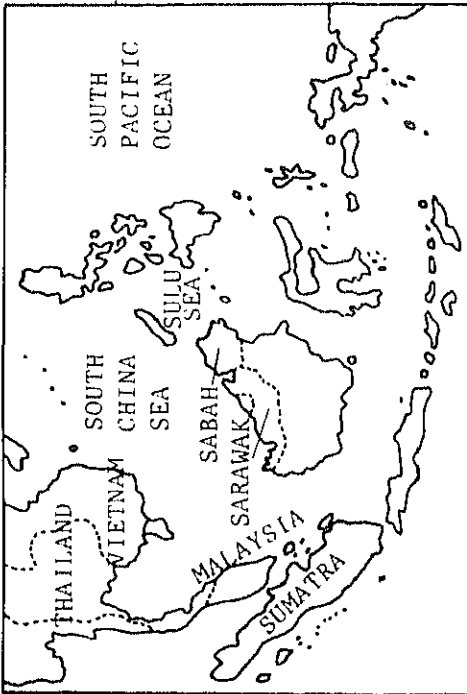
## APPENDIX

APPENDIX A	SKETCH OF STATION LOCATION KINABATANGAN RIVER -----	A-1
APPENDIX B	SKETCH OF STATION LOCATION SADONG RIVER -----	B-1
APPENDIX C	EXAMPLE OF GAUGING EQUIPMENT -----	C-1
APPENDIX D	HOUSING AND TELEPOLE -----	D-1
APPENDIX E	FLOOD WARNING SYSTEM IN KINABATANGAN AND SADONG RIVER BASINS -----	E-1
APPENDIX F	COST ESTIMATION OF ALTERNATIVE SCHEME -----	F-1
APPENDIX G	TERRAIN PROFILE -----	G-1
APPENDIX H	RAINFALL AND WATER-LEVEL TELEMETERING SYSTEM STANDARD SPECIFICATIONS -----	H-1
APPENDIX I	CALCULATION IN CIRCUIT DESIGN WORK -----	I-1
APPENDIX J	EXAMPLE OF CAPACITY CALCULATION -----	J-1
APPENDIX K	JOB SPECIFICATIONS FOR ASSIGNMENT OF PERSONEL -----	K-1
APPENDIX L	CHECK LIST FOR GAUGING FACILITIES -----	L-1
APPENDIX M	EXAMPLE OF FLOOD FORECASTING CENTER -----	M-1
APPENDIX N	UNIT PRICE OF HYDROLOGICAL EQUIPMENT AND HOUSING -----	N-1
APPENDIX O	MANUAL FOR RIVER GAUGING BY HELICOPTER -----	O-1
APPENDIX P	DESCRIPTION OF TRAINING COMPONENTS -----	P-1
APPENDIX Q	MINUTES OF MEETINGS -----	Q-1





SABAH · SARAWAK General Map





# 第 I 編 概 要



# 第 I 編 概 要

## I 概 説

### § - 1 プロジェクトの背景と目的

マレーシア連邦は、2年前に ESCAP/WMO Typhoon Committee (日本、中国、韓国、フィリピン、ヴェトナム、ラオス、カンボジア、タイ等の加入している国連機関)に加入し、今日に至っている。マレーシアは東北モンスーン地帯に位置し、台風の直接的な影響は受けないが、雨期には、集中的豪雨、長期的な降雨により例年、洪水に見舞われている。このため、マレーシア政府は、国家の社会経済発展のために Flood Control and River Management に対し多額の予算を投入し、国民の財産、社会資本の防禦に力を注いでいる。その一環として半島部の4大河川(ケランタン川、トレンガヌ川、パハン川、ペラク川)に洪水予警報システムを設置し、洪水被害の軽減に多大な効果を上げている。これは UNDP 及び WMO の共同プロジェクトとして 1971~1974 年に実施設立されたものである。このシステムの効果が多大なものであったことから、マレーシア政府は更に今後、国の基幹となるべく資源開発の拠点であるサバ・サラワク州においても 11~3 月におけるモンスーンによる洪水発生による被害を出来得るだけ軽減させることを目的としてサバ・サラワク州の河川に洪水予警報システムの確立を計画した。

このため、マレーシア政府は日本政府に対し、両州河川の洪水予警報システム確立のための調査計画を要請し、1978年10月~11月に両州河川、特にサバ州ではキサバタンガン川、サラワク州においてはサドン川の事前調査が実施された。

この結果、両河川の洪水予警報システムの確立はフィジブルであることが明らかとなり、更に 1979年10月~12月に技術的な調査を実施すべく Technical feasibility survey team が現地に派遣された。

本報告は、この調査団によって検討調査されたものである。

## § - 2 調査内容

### 1. 調査項目

本調査は、事前調査報告書を基に現地調査を行ない、キナバタンガン川とサドン川の洪水予警報システム作成のテクニカルフェージビリティスタディを行なうことにあり、主な調査項目は次の通りである。

#### (1) 国内事前準備

- ① 事前報告書の解析
- ② 調査実施計画書の作成

#### (2) 現地調査

- ① 観測警報地点の決定
- ② 同上地点における河川縦横断測量（簡単なスケッチ測量）
- ③ 測定機種及び測定方法
- ④ データの収集，伝搬解析の方法
- ⑤ 電波伝播実験
- ⑥ 警報方法，範囲の決定

#### (3) 調査解析検討

- ① 洪水予警報システムの設置計画
- ② 洪水予警報システムの維持管理
- ③ その他必要資料の収集
- ④ 水文解析
- ⑤ その他必要な解析

以上のテクニカルな面のフェージビリティスタディを行なうが、今回の洪水予警報システムの投資すなわち、エコノミカルフェージビリティ効果については検討を行なわない。

### 2. 調査団の構成

本調査を実施するに当たっての調査員構成は、次表に示す通りである。

(1) 現地調査団

Table- 1-1 調査団の構成

氏名	専門	現職
湯浅 昭	団長	(株)建設技術研究所 常務取締役
佐久間 襄*	水文学	建設省四国地方建設局吉野川ダム統合管理事務所長
浜口 達男*	水文学	建設省近畿地方建設局淀川工事々務所調査課長
蛭間 豊春	河川計画	(株)建設技術研究所 技術第3部次長
小岩井 靖男	電気通信	建設省近畿地方建設局淀川ダム統合管理事務所電気通信課長
中尾 宏臣	電気通信	建設省土木研究所水文研究室 研究員
前田 禎二	電気通信	(社)建設電気技術協会 技師
中川 善治	電気通信	(社)建設電気技術協会 技師
牛島 丘	事務管理	(株)建設技術研究所 海外室

\* サラワク州サドン川の現地調査に従事

\*\* サバ州キナパタンガン川の現地調査に従事

(2) 調査解析検討

本調査における解析検討事務を担当した調査員は、上記調査員及び次表に示す調査員が担当した。

Table- 1-2 担当者の構成

氏名	専門	現職
菅 沼 古隆	河川計画	(株)建設技術研究所 海外室主任技師
井上 宏	水文学	(株)建設技術研究所 技術第3部技師
津村 修	電気通信	(社)建設電気技術協会 専務理事
菅 収 治	電気通信	(社)建設電気技術協会 技術部長
石井 弓夫*	水文学	(株)建設技術研究所 技術第3部部長

\* ドラフトレポート報告(1980.3月マレーシア)に従事

3. 調査日程

調査団の日程については、次に示す通りである。

(1) 現地調査

Table- 1-3 Kinabatangan River Basin, Sabah

No.	Month	Day	Week Day	Telecommunication Group	Hydrology Group
1	Oct.	26	Fri.	Tokyo --->	Kota Kinabalu
2		27	Sat.	Courtesy call	
3		28	Sun.	Siting of MFFC	Data Collection
4		29	Mon.	Siting of MFFC	Data Collection
5		30	Tun.	Meeting DID, EPU, TD	
6		31	Wed.	Data Collection	Data Collection
7	Nov.	1	Thu.	Data Collection	Data Collection
8		2	Fri.	Kota Kinabalu --->	Sandakan
9		3	Sat.	Data Analysis	Data Analysis
10		4	Sun.	Free	
11		5	Mon.	Relay Station	Station
				Siting	Siting
12		6	Tue.	Relay Station	Station
				Siting	Siting
13		7	Wed.	Test Equipment	Station
				Set-up	Siting
14		8	Thu.	Radio Propagation test	Data Analysis
15		9	Fri.	Radio Propagation test	Data Analysis
16	Nov.	10	Sat.	Radio Propagation Test	Data Analysis
17		11	Sun.	Radio Propagation Test	Data Analysis
18		12	Mon.	Radio Propagation Test	Data Analysis
19		13	Tue.	Data Analysis	Data Analysis
20		14	Wed.	Data Analysis	Station Siting
					Data Analysis
21		15	Thu.	Data Analysis	Data Analysis
22		16	Fri.	Radio Propagation Test	Data Analysis
23		17	Sat.	Radio Propagation Test	Station Siting
24		18	Sun.	Radio Propagation Test	Station Siting
25		19	Mun.	Radio Propagation Test	Report Preparation
26		20	Tue.	Radio Propagation Test	Report Preparation
27		21	Wed.	Data Analysis	Report Preparation
28		22	Thu.	Data Analysis	Report Preparation
29		23	Fri.	Report Preparation	Report Preparation
30		24	Sat.	Report Preparation	Report Preparation
31		25	Sun.	Sandakan ----->	Kota Kinabalu
32		26	Mon.	Report Preparation	
33		27	Tue.	Report Preparation	
34		28	Wed.	Meeting D.I.P.	
35		29	Thu.	Meeting D.I.P.	
				Kota Kinabalu ---->	Kuching.



Table- 1-4 Sadong River Basin, Sarawak

Itinerary				
No.	Month	Day	Week Day	Telecommunication Group Hydrology Group
1	Nov.	29	Thu.	Kota Kinabalu ----> Kuching
2		30	Fri.	Courtesy Call: D.I.D. Schedule meeting: D.I.D., T.D. Survey at Mt. Serapi Relay Station, T.D.
3	Dec.	1	Sat.	Preliminary Survey Station Siting
4		2	Sun.	Free
5	Dec.	3	Mon.	Courtesy Call: D.I.D. Relay Station Siting
6		4	Tue.	Preliminary Survey Station Siting
7		5	Wed.	Preliminary Survey Station Siting
8		6	Thu.	Preliminary Survey Station Siting
9		7	Fri.	Radio Propagation Data Analysis Test
10		8	Sat.	Radio Propagation Data Analysis Test
11		9	Sun.	Free
12		10	Mon.	Radio Propagation Data Analysis Test
13		11	Tue.	Radio Propagation Data Analysis Test
14		12	Wed.	Report preparation
15		13	Thu.	Report preparation
16		14	Fri.	Report Preparation
17		15	Sat.	Meeting: D.I.D., T.D.
18		16	Sun.	Free
19		17	Mon.	Kuching -----> Kuala Lumpur

Table- 1-5 In Kuala Lumpur

No.	Month	Day	Week Day	Itinerary
1	Dec.	17	Mon.	Kuching---> Kuala Lumpur
2		18	Tue.	Meeting: Embassy of Japan
3		19	Wed.	Courtesy Call: D.I.D., Study of Peninsular Malaysia flood forecasting and warning system.
4		20	Thu.	Meeting: D.I.D., E.P.U., T.D.
5		21	Fri.	Free
6		22	Sat.	Meeting: D.I.D.
7		23	Sun.	Kuala Lumpur ---> Tokyo

(The duration of survey - 59 days)

(2) 調査解析検討

本調査解析検討の報告書作成スケジュールは、次の通りとした。

1979年10月下旬	事前調査及びインセプションレポート作成
1980年1月～2月	ドラフトファイナルレポート作成
1980年3月上旬	ドラフトファイナル説明報告書（現地マレーシア）
1980年4月～6月	ファイナルレポート作成
1980年7月下旬	ファイナルレポート提出