

フィリピン国
イログ・ヒラバンガン川流域治水計画調査
事前調査報告書

平成元年11月

国際協力事業団

社調二
89-148

イログ・ヒラバンガン川流域治水計画調査事前調査報告書

平成元年11月



JICA LIBRARY



1080033121

20565

フィリピン国

イログ・ヒラバンガン川流域治水計画調査

事前調査報告書

平成元年11月

国際協力事業団

国際協力事業団

20565

序 文

日本国政府は、フィリピン国政府の要請に応え、同国イログ・ヒラバンガン川流域治水計画調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することとなった。

当事業団は、平成元年10月26日から同年11月7日まで、建設省・河川局防災課建設専門官振井茂宏氏を団長とする6名からなる事前調査団を同国へ派遣し、要請内容の確認、資料収集及び現地踏査を行い、Implementing Arrangementについて協議のうえ、署名を行った。本報告書は、それらの結果をまとめたものである。

本報告書が、今後の本格調査の立案、検討及び実施に際して参考となることを期待するとともに、今回の調査実施にあたり多大の御協力をいただいたフィリピン国政府、在フィリピン国日本大使館並びに関係各位に対し厚くお礼を申し上げる次第である。

平成元年11月

国際協力事業団

理事 玉光 弘明

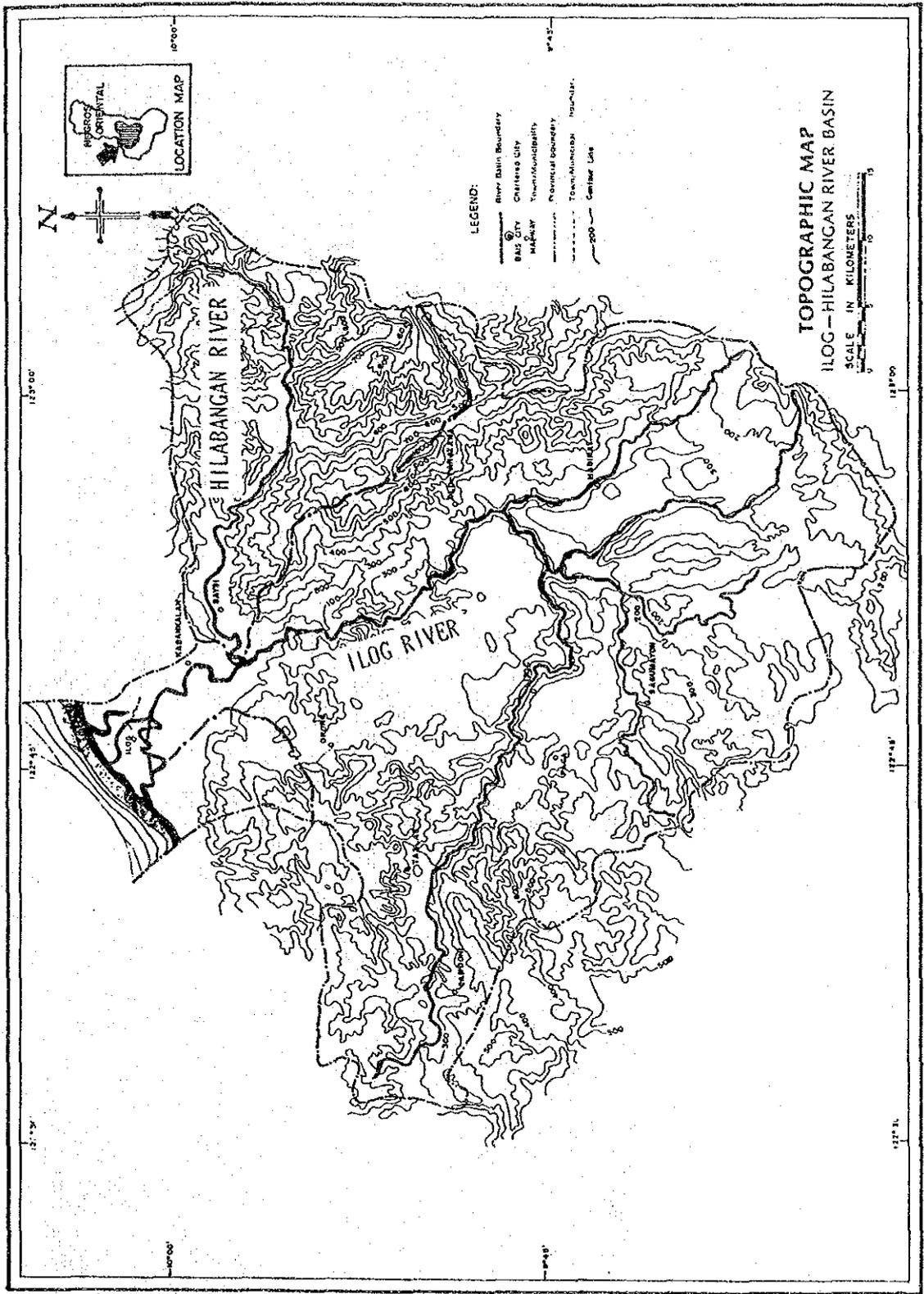


FIGURE IV-B-1

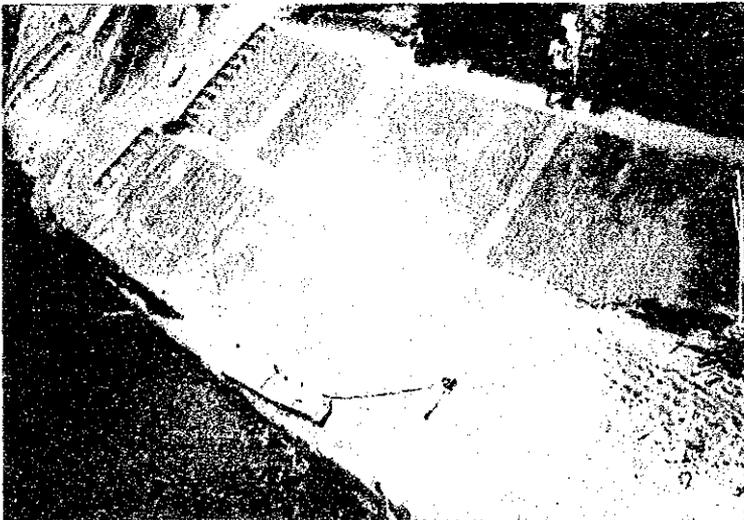
調査対象流域図



ヒラバングン川合流部鉄道橋



ヒラバングン川合流点(上流部を眺む)



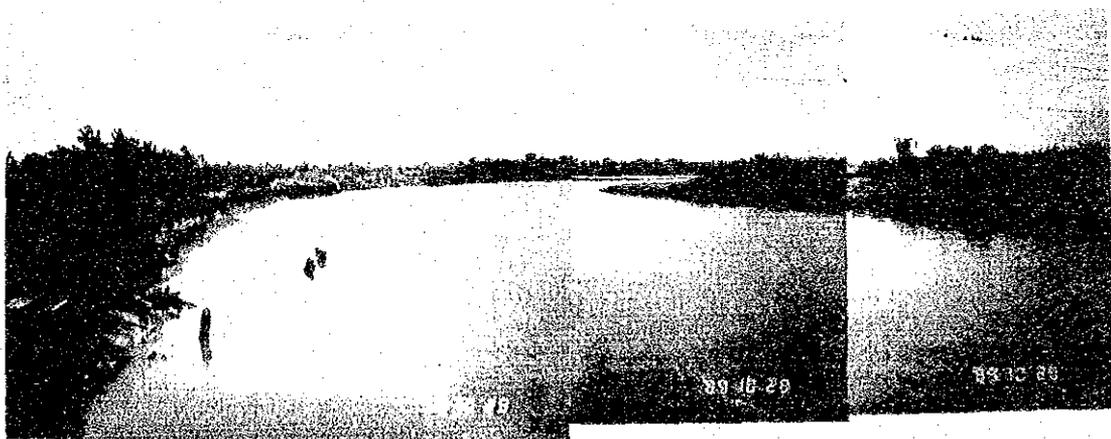
イログ川タルバギ橋
水位標 (ペイントで
書かれている)



タルバギ橋より下流部を眺む



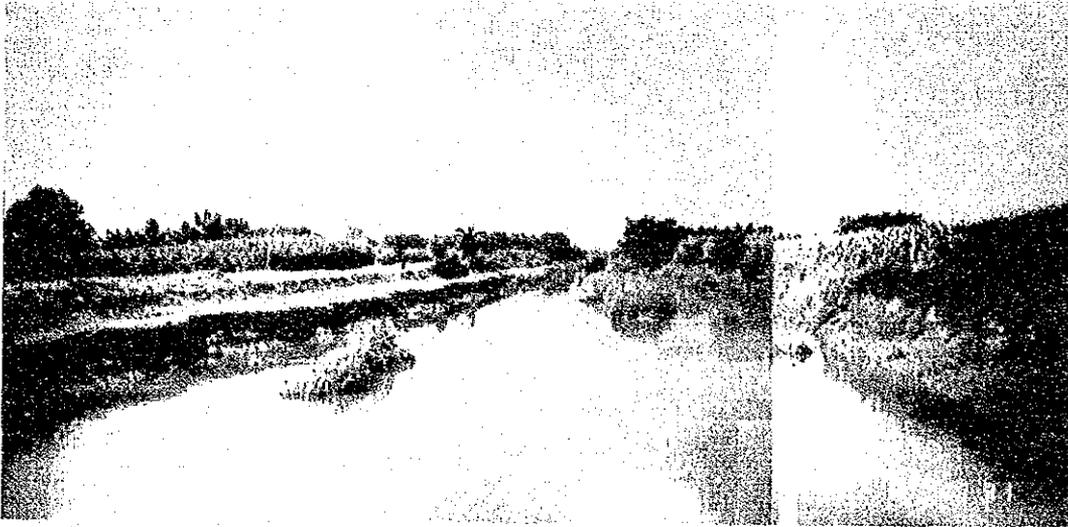
カットオフチャンネルNo.1



フンゴル放水路マラボング橋より上流を眺む



ブンゴル放水路マラボング橋より下流を眺む



カットオフチャンネルNo.2



カットオフチャンネルNo.3



ブンゴル放水路入口
左岸部の法面崩壊



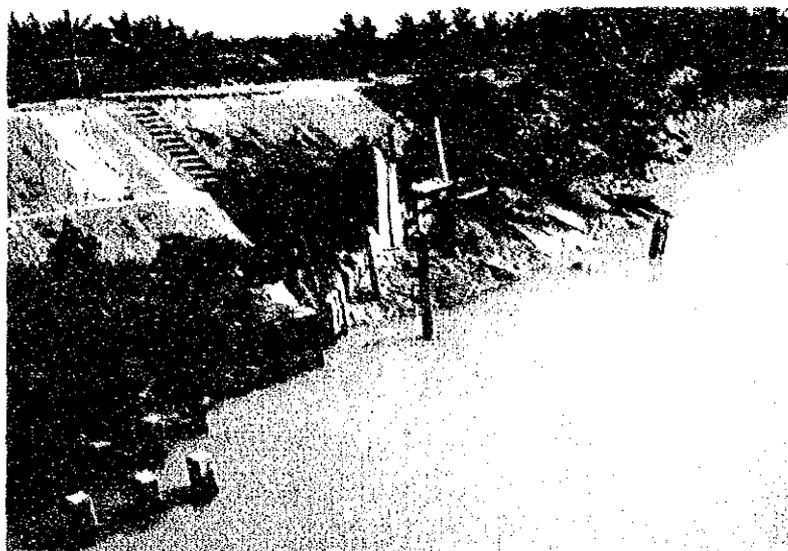
カバンカラ市沿いの
河岸擁壁(右岸)



カバンカラ市沿いの河岸擁壁



ブンゴル放水路入口右岸
カットオフチャンネル



ブンゴル放水路右岸部
被災部応急復旧状況



調印

目 次

序 文

調査対象流域図

写 真

I 総 論	1
第1章 序 論	3
1-1 事前調査の目的	3
1-2 事前調査団の構成	3
1-3 相手国受入機関	3
1-4 調査行程	3
第2章 事前調査結果の概要	5
2-1 要請の背景・経緯	5
2-2 要請の内容	5
2-3 I/A 協議及び結果	6
II 各 論	9
第3章 フィリピン国の治水に関する行政機構	11
第4章 調査対象流域の概要	15
4-1 対象流域	15
4-2 社会的立地条件	18
4-3 地形・地質状況	25
4-4 気象・水文状況	27
4-5 洪水被害状況	40
4-6 治水計画	44
4-7 治水対策の現状	49
4-8 治水・利水施設	53
4-9 その他の関連事業計画	57

第5章 本格調査の内容	59
5-1 調査の基本方針	59
5-2 調査対象地域及び範囲	60
5-3 調査項目及び内容	60
5-4 調査工程(案)	67
5-5 報告書	67
5-6 要員計画(案)	68
5-7 必要機材(案)	68
添付資料	71
1. フィリピン国政府からの技術協力要請書(TOR)	73
2. I/A	79
3. M/M	89
4. 収集資料リスト	97
5. 基礎資料の賦存状況(気象・水文, 地形・地質, 社会・経済, 関連計画等)	101
6. 面談者リスト	111

I 總 論

第1章 序 論

1-1 事前調査の目的

フィリピン国政府の要請に基づき、次の目的により事前調査を実施した。

- (1) 相手国の要請内容の確認
- (2) 相手国の調査の実施体制の確認（実施機関、投資規模）
- (3) 既往調査、既存資料の確認、収集・予備解析
- (4) 現地の状況調査
- (5) 調査内容（対象地域、重点分野、調査期間）の意向確認
- (6) 実施調査の I/A, M/M協議・署名
- (7) その他、本格調査の実施方針を検討するのに必要なデータ、資料の収集、調査

1-2 事前調査団の構成

事前調査団は次の6名から構成された。

担当分野	氏 名	所 属
団 長・総 括	振井 茂宏	建設省河川局防災課建設専門官
治 水 計 画	篠田 孝	建設省河川局海岸課長補佐
水 文・水 理	山本 聡	建設省東北地方建設局河川部河川計画課長補佐
協 力 政 策	戸田 和彦	外務省経済協力局開発協力課
調 査 企 画	古川 光明	国際協力事業団社会開発調査部社会開発調査第2課
河川施設計画	丹羽 豊隆	内外エンジニアリング(株)海外事業本部

1-3 相手国受入機関

DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS (DPWH)

：公共事業道路省

1-4 調査行程

事前調査は10月26日から11月7日までの13日間の日程で実施された。調査行程を表1-1に示す。

表1-1 調査行程

日順	月日	曜日	行 程	宿 泊 地	調 査 内 容
1	10 26	木	(JL 741) 成田→マニラ	マニラ	移 動 日本大使館, JICA 事務所表敬及 び打合せ
2	27	金	(PR 137) マニラ→バコロド	バコロド	DPWH 表敬及び打合せ 移 動
3	28	土		バコロド	イログ川下流, イログ・ヒラバン ガン川合流点, 洪水氾濫地域踏査, 資料収集
4	29	日		バコロド	資料整理
5	30	月	(PR 138) バコロド→マニラ	バコロド (丹羽団員) マニラ	GOVERNOR 表敬及び打合せ OISCA 訪問 資料収集, 団内打合せ 移 動
6	31	火	(JL 742) マニラ→成田 (戸田団員)	マニラ	DPWHにてI/A, M/M 協議 資料収集 戸田団員帰国
7	11 1	水	バコロド→マニラ (丹羽団員)	マニラ	移 動 (ALL SAINTS DAY 祝日)
8	2	木		マニラ	資料収集 団内打合せ
9	3	金		マニラ	DPWHにてI/A, M/M 署名 JICA 事務所, 日本大使館報告 資料収集
10	4	土	(NW 004) マニラ→成田	マニラ	振井, 篠田, 山本, 古川団員帰国 資料収集
11	5	日		マニラ	資料整理
12	6	月		マニラ	資料収集
13	7	火	(JL 742) マニラ→成田		丹羽団員帰国

第 2 章 事前調査結果の概要

2-1 要請の背景・経緯

イログ・ヒラバンガン川は、ネグロス島中南部に面し、北緯 9°30'~10°05'、東経 122°30'~123°05' の地域に位置する流域面積約 2,100km² の河川である。

流域の年間雨量は約 2,400mm で、7 月、8 月が最も多く、2 月、3 月が最も少ない。年間雨量の約 90% は雨期に集中している。

同流域の下流部は沖積平野を構成しており、古くから農地として利用され人口集中地帯であるが、地形が平坦であるが故に同地区の中心地であるイログ及びカバンラン市を中心に洪水に悩まされている。

同流域に対しては、1940年代から放水路の掘削、カットオフチャンネルの陸上部開削及び部分的堤防の構築等がなされているが、流域全体を網羅する治水計画は策定されていない状況にあり、例年洪水被害を受けている実態である。

このような現状からフィリピン国政府は、日本政府にイログ・ヒラバンガン川流域に係わる治水計画についてのマスタープランの策定及び緊急洪水防御対策計画についてのフィージビリティ調査を要請越したものである（別添資料参照）。

2-2 要請の内容

フィリピン国政府より、イログ・ヒラバンガン川流域治水計画に関する調査協力要請が日本政府に対してなされた。要請内容の要旨は、次の通りである。

(1) 目的

- 1) イログ・ヒラバンガン川流域についての治水基本計画（マスタープラン）の策定
- 2) 選定された緊急計画に対するフィージビリティ調査の実施

(2) 調査項目

- 1) 関連資料収集
- 2) 現地踏査
- 3) 観測・測量（河川、地形等）
- 4) 洪水被害調査
- 5) 既存施設状況調査
- 6) 洪水防御基本計画（マスタープラン）の策定
- 7) 緊急治水計画（フィージビリティ・スタディ）の策定

(3) 実施機関

公共事業道路省 (Department of Public Works and Highways)

(4) 調査工程

約18カ月

2-3 I/A協議及び結果

事前調査団は携行したI/A (案) を基に、10月31日、11月3日の計2回にわたって公共事業道路省 (以下DPWH) とI/A 協議を行い、11月3日、DPWH 次官補Mr.BONOANと事前調査団 振井茂宏団長との間で、I/A 及び I/A 協議に係るミニッツの署名、交換を行った。

主な協議内容は、以下の通りである。

(1) I/A (案) の変更点

1) 調査内容 : I/A IV

- ① (3)4) 調査及び解析において、DPWH より水資源調査も行ってほしいとの要望があり、協議の結果、水資源のポテンシャル調査までとする“Water Resources Potential Study”の項目を追加することとした。

2) 報告書 : I/A VI

- ① 5) Draft Final ReportをI/A (案) では30部としていたが、DPWH の要望により20部とすることにした。

(2) M/M 記載事項

1) 水文・気象用機材

水位計3、雨量計9 (設置も含む) を日本側で準備する。
維持・管理に要する費用及び観測はDPWH 側が負担する。

2) 測量

航空写真撮影、河川縦横断測量、建設材料試験はJICA が実施する。

3) 資料・C/P

日本側は、本件事前調査団滞在中に収集できなかった必要データについて、本格調査開始までに準備すること及び、本格調査団員1名につき1 C/P を用意する旨要望し、DPWH はこれを了承した。

4) 車 輛

四輪駆動車4台をDPWH は要求。
燃料、運転手、維持・管理はDPWH 負担。

5) セキュリティーオフィサー

日本側は、日本での凶化に伴うセキュリティーオフィサーの費用をDPWH 側で負担するよう要求したが、DPWH 側は、財政上の制約によりその費用負担を日本側で

行うよう要請した。

6) 研修員受入れ

技術移転に関し、日本における技術の研修に C/P を受入れてほしい旨 DPWH 側は要請した。

7) 4), 5), 6) につき、日本側は持ち帰り検討することとした。

II 各 論

第3章 フィリピン国の治水に関する行政機構

フィリピンにおける洪水対策事業の実施は、マニラ首都圏を除き公共事業道路省(DPWH)が管轄している。DPWHは、14地域にRegional Officeを持っている。本事業の対象河川であるイログ・ヒラバンガン川は、第6地域事務所(本部パナイ島イロイロ)管区内にあり、この地域事務所の出先機関であり、ネグロス・オキシデンタル州カバンカラ市に位置する第3地区事業所が直接的に管轄している。

DPWHは、下部諮問機関として国家灌漑庁(NIA)、首都圏上下水道公社(MWSS)、地域水利用庁(LWUA)、国家水資源会議(NWRB)、首都圏洪水排水委員会(MMFCDC)及びTECを持っている。DPWHの全体組織図は図3-1に示す。また、第3地区事業所の組織図は収集資料(1)-②を参照されたい。

気象観測及び洪水の予警報に関する行政は、国家防衛庁下のフィリピン気象庁(PAGASA)が行っている。PAGASAは、ネグロス島においても対象流域周辺で気象観測を実施しているが、洪水の予警報に関しては手つかずの状態である。PAGASAの組織は図3-2に示す通りである。

DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS

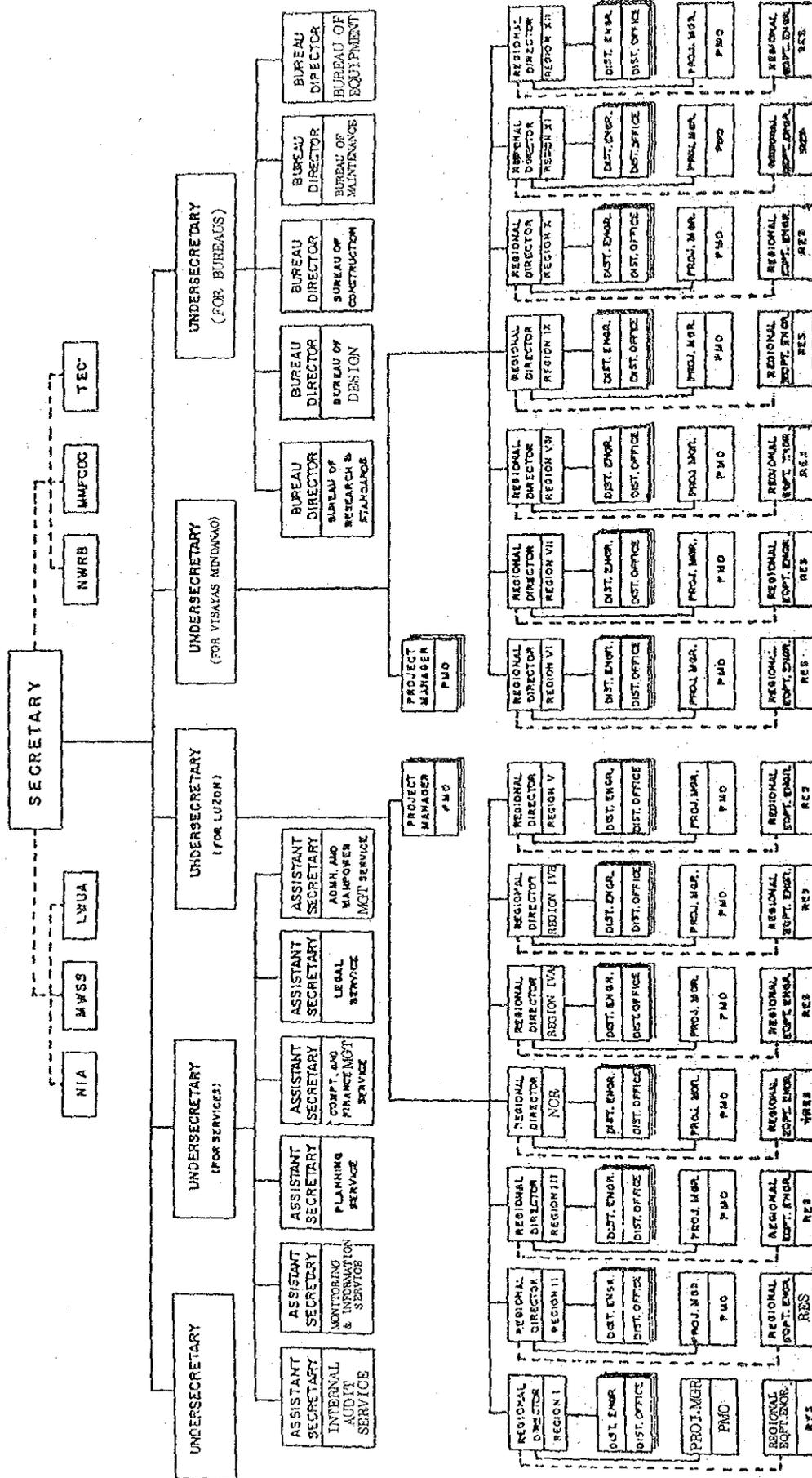
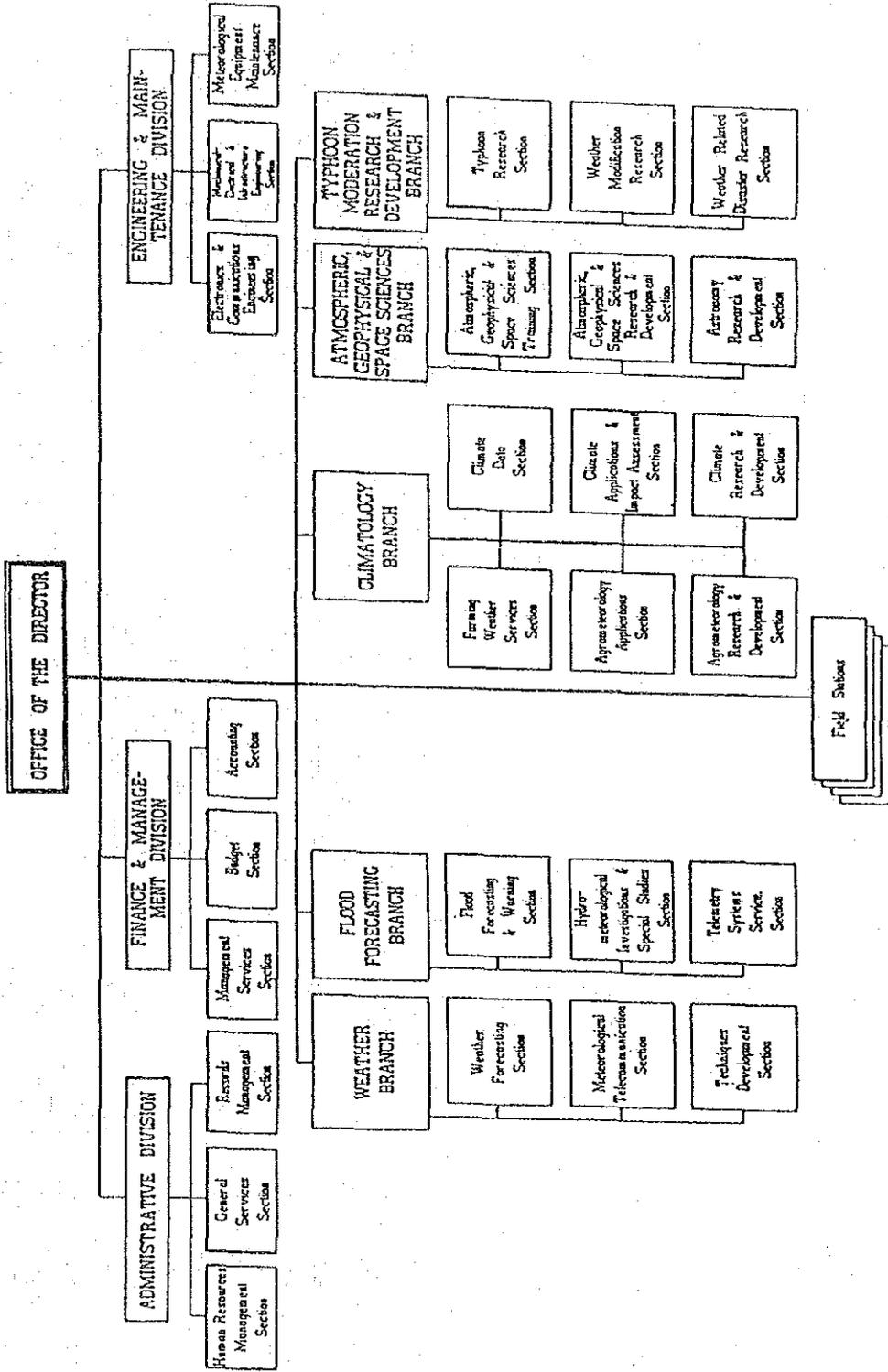


圖 3-1 公共事業道路省組織圖

7 APRIL 1987

APPROVED BY DOST/DBM
as of January 1, 1988

ORGANIZATIONAL CHART
PHILIPPINE ATMOSPHERIC, GEOPHYSICAL AND ASTRONOMICAL SERVICES ADMINISTRATION



ANNEX I

図 3-2 フィリピン気象庁組織図

第4章 調査対象流域の概要

4-1 対象流域

調査対象であるイログ・ヒラバンガン川はネグロス島中南部に属し、北緯 $9^{\circ}30'$ ~ $10^{\circ}05'$ 、東経 $122^{\circ}30'$ ~ $123^{\circ}05'$ の地域に位置する流域面積約2,100km²の河川で、これは、ネグロス全島（面積約13,000km²）の16%に相当する。

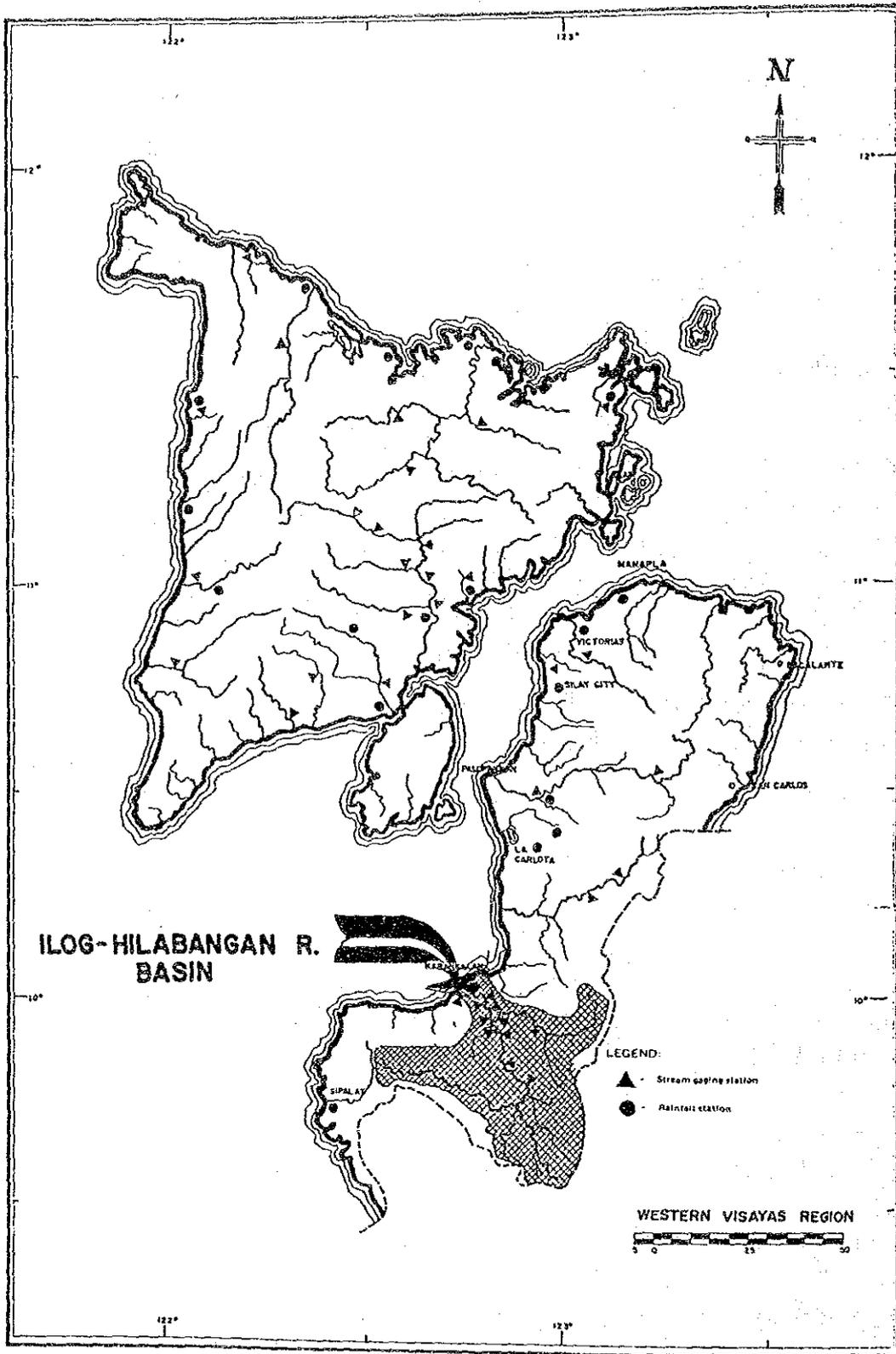
本川イログ川は、ネグロス島中央部を南西に縦走するネグロス山脈(Negros Mountains)に源を発し、タブラス、バゲテック及びその他多くの支川を集めながら北方に流下し、流域のほぼ中央部タラザナ付近で向きを北西に変え、丘陵地帯を流下後、オロン下流でヒラバンガン川と合流し、流域最大の市であるカバンカラ市南部の農耕地帯を流下後、イログ市西方約4kmでパナイ湾に流出する。当流域の位置は図4-1に示す通りである。

イログ・ヒラバンガン川は、流域の約90%が山地あるいは丘陵地で占められており、河口より約25km地点に当たるオロン上流では高標高地帯の溪流となっており、洪水の支障となる箇所はない。また、支川ヒラバンガン川流域においても、本川イログ川との合流点（河口より23km地点）より上流数kmの平地部を除き同様の状況にある。これら高標高地帯を除く下流部河道は、緩やかな蛇行を繰り返しながらブンゴル放水路（河口より約13km地点）に至り、さらに激しく蛇行しながら湿地帯を流下し、パナイ湾に流出する。下流河道に関する図面等はほとんどないが、30年以上前の1/5万及び1/2万地形図を基にした概略の平地部の河道諸元は、下表及び図4-2に示す通りである。

現況河道諸元（平地部）

河道/放水路	位 置	集水面積 (km ²)	河道長 (km)	平均河幅 (m)	平均勾配
イログ川上流部	ブンゴル放水路上流	1572.8	12.7	150	1/1780
イログ川下流部	ブンゴル放水路下流	57.2	12.8	120	1/4000
ヒラバンガン川	合流点直上流区間	451.5	3.3	140	1/730
ブンゴル放水路			6.0	100	1/2000

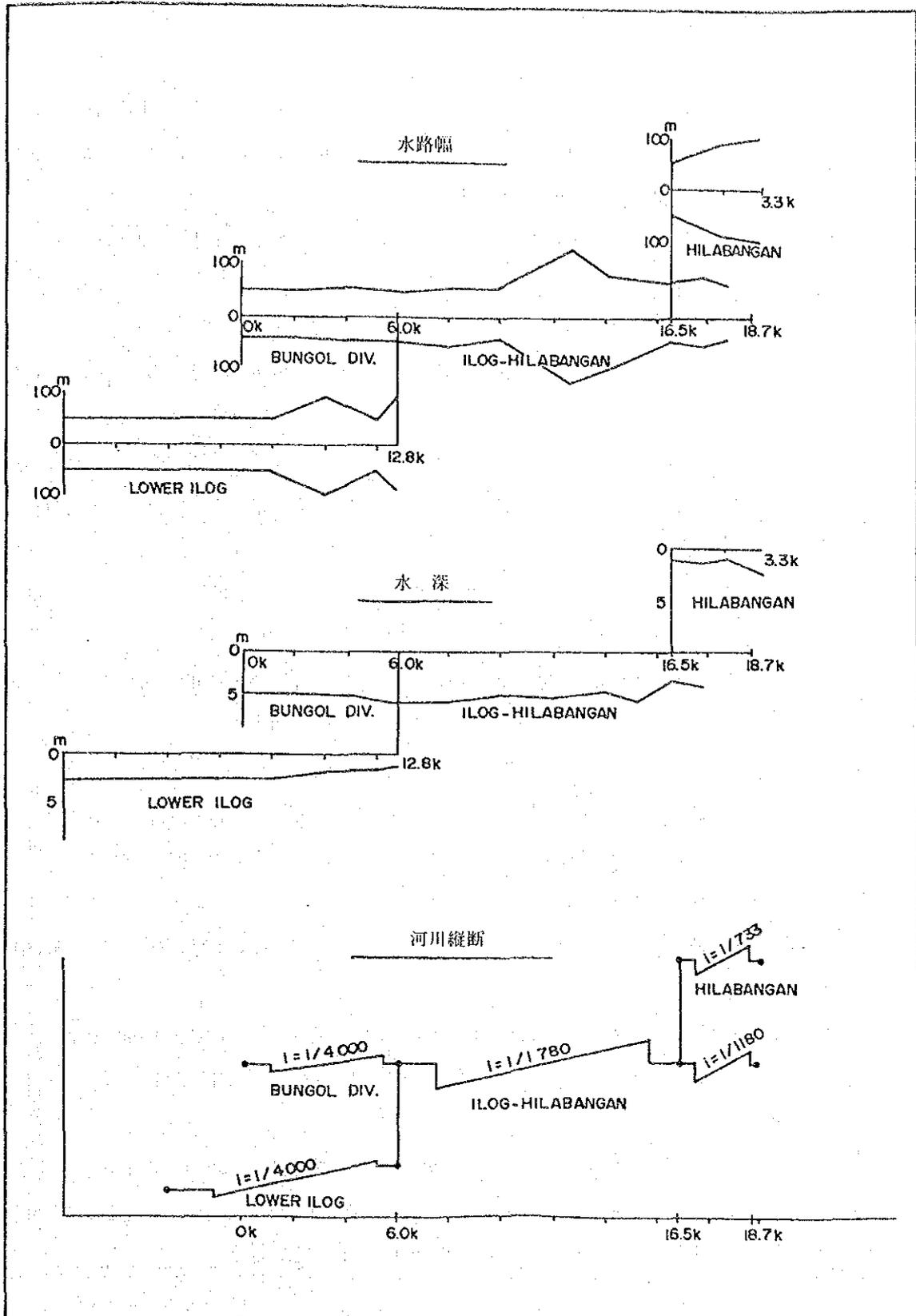
出典：収集資料(2)-①及び(5)-②より作成



出典：収集資料(1)~(3)

FIGURE IV-A-1

图4-1 流域图



出典：収集資料(2)－①及び(5)－②より作成

図4-2 平地部の河道諸元

4-2 社会的立地条件

(1) 行政区域

本流域はネグロス・オキシデンタル及びネグロス・オリエンタルの両州に属し、流域面積の54%はネグロス・オキシデンタル州に、残りの46%はネグロス・オリエンタルの州に属しており15の行政区から構成されている。

これらのうち、流域の東南山岳部はターン海峡沿いのネグロス・オリエンタル州（バリス市を含めて9行政区）に属しているが、生活・生産の中心部である流域の中下流部はネグロス・オキシデンタル州（カバンカラシ、イログ市を含めて6行政区よりなっている）に属している。最下流の海岸沿いに位置するカバンカラシ及びイログの両市が流域の主要な都市である。

ネグロス・オキシデンタル州及びネグロス・オリエンタル州は所属するリージョンが異なり、前者はリージョンVIに、後者はリージョンVIIに属しており、両州はやや異なった文化圏にある。

当流域の行政区分は図4-3に示す通りである。

(2) 人口

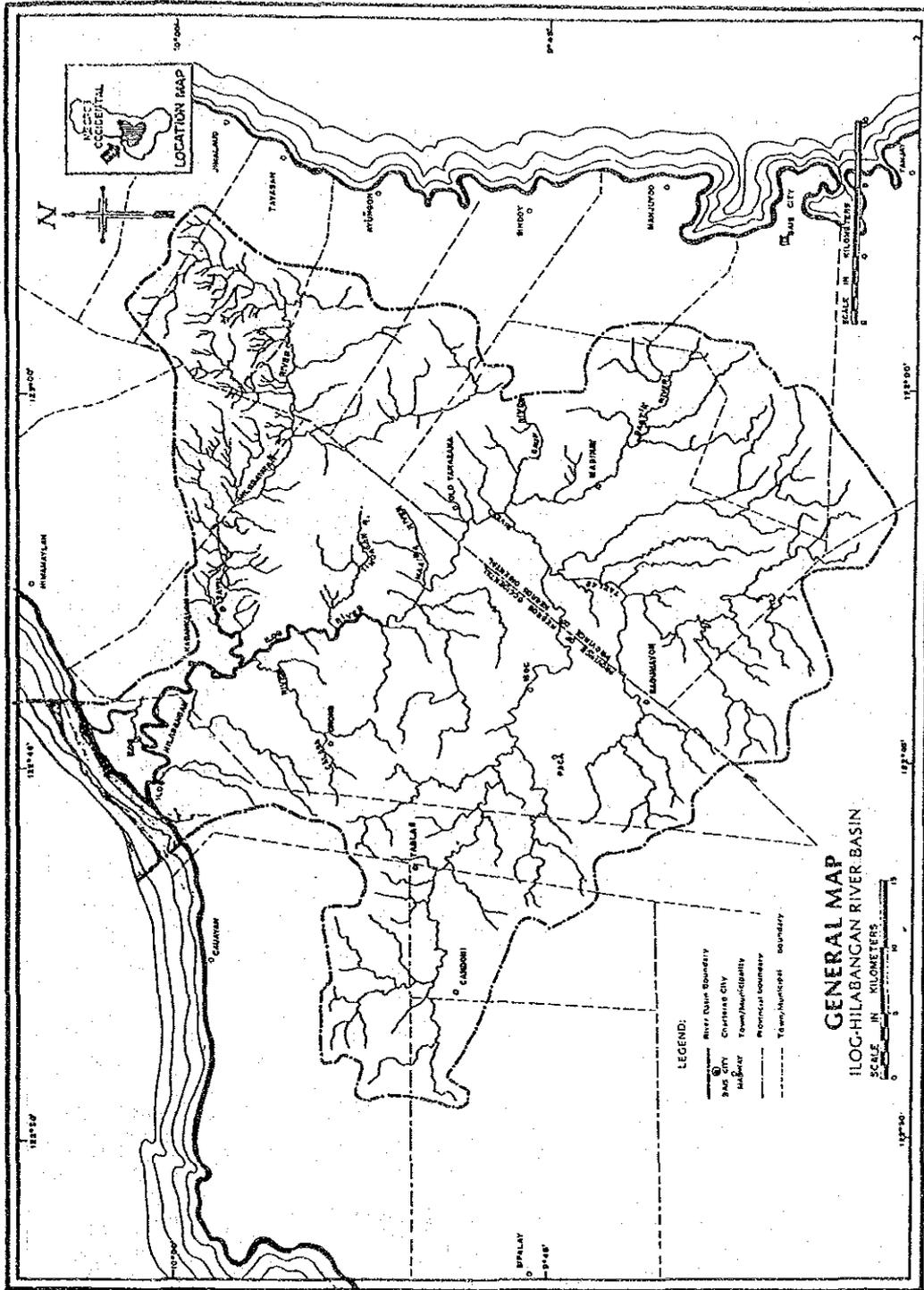
当流域を構成する15行政区の人口は、1975年の国勢調査によると約616,000人と推定され、これはネグロス全島人口の24%に当たる（表4-1参照）。

人口増加率は、15年間（1960-1975）の平均で2.85%であり、同時期ネグロス島全体の2.0%を大きく上回っている。人口密度は、島全体が186人/km²に対し調査流域は168人/km²とやや低い。人口の87%は農村部に位置している。所帯数は約102,000戸で、1戸当たりの家族数は6.0人である。

当流域の中心的都市であるカバンカラシ及びイログ市の人口は各々90,000、及び35,000人である。

労働可能人口は10才以上で約354,000人にのぼるが、この47%は学生主婦等の潜在余剰労働者であって、実質労働可能人口は残りの53%に当たる187,000人である。この94%、176,000人が就業している。

産業別就業者数は、就業者の73%が第1次産業の農林水産業に、19%は第3次産業（サービス業；9%、商業；5%、建設業；2%、運輸通信業；2%）に従事している他、8%は第2次産業（製造業；7%、鉱業；1%）に従事している（表4-2参照）。



出典：収集資料(1)-③

図4-3 行政区域図

表4-1 行政区別人口

行政区名	都市部	農村部	合計
Negross Occidental			
1. Candoni	3,032	9,582	12,614
2. Cauayan	5,899	58,345	64,244
3. Himamaylan	8,049	57,472	65,524
4. Ilog	4,721	30,256	34,977
5. Kabankalan	14,056	75,639	89,695
6. Sipalay	-	45,773	45,733
小計	35,757	277,067	312,824
Negross Oriental			
7. Ayungon	-	23,639	23,639
8. Bais City	8,747	36,925	45,672
9. Bayawan	9,733	52,381	62,114
10. Bindoy	-	21,121	21,121
11. Jimalalud	2,213	16,823	19,036
12. Mabinay	1,576	33,760	35,336
13. Manjuyod	894	22,055	22,950
14. Tanjay	14,028	38,530	52,558
15. Tayasan	1,594	19,440	21,034
小計	38,785	264,674	303,459
合計	74,542	541,741	616,283

出典：収集資料(1)-③

表4-2 就業者別産業構成

区分	対象流域		ネグロス島		①/②
	(人) ①	(%)	(人) ②	(%)	(%)
第一次産業	128,454	73	462,619	63	28
第二次産業	14,190	8	72,577	10	20
第三次産業	32,983	19	203,547	27	16
合計	175,627	100	738,743	100	24

出典：収集資料(1)-③

(3) 土地利用

流域の50%は耕地として砂糖キビ畑、穀物用畑として利用され、その他は牧野、草地及び林地に利用されている。住居地及び商業地等の集約的な土地利用は、流域の1%程度である(表4-3参照)。

表4-3 現況土地利用

地目	面積(km ²)	比率(%)
水田	38	2
砂糖キビ畑地(穀類)	369	17
ココナツ	652	30
牧野、草地	20	1
林地	616	29
養魚地、沢沼地	448	21
	18	1
合計	2,161	100

出典：収集資料(1)-③

土地利用の分布状況は図4-4に示す通りで、本流域は砂糖キビの産地であり、耕地の大部分は砂糖キビ畑に占められており、水稻は、イログ川下流部の支川流域に僅かに耕作されているだけである。南東部流域を占める穀物用畑地について、牧野、草地がある。2次林地は、上流域北東部に位置している。

(4) 地域経済及び主要産業の動向

1) 地域経済

本流域の総生産高は1972年時点で7億ペソに達し、これはネグロス全島総生産高の19%に相当している。対象流域の農業(漁業及び林業を含む)生産高は全島のその27%を占めており、ネグロス島経済に大きく貢献している(表4-4参照)。

また、ネグロス島は鉱物資源に恵まれており、金属4.1億トン及び非金属8.4億トンの埋蔵量があると推定され、本流域内には相当量の銅の埋蔵があると考えられている。本流域西端部より10kmの距離にあるシパライ鉱山は、マリンドケ鉱業が採掘している。この鉱山の銅産出量は全国の12%、全島の76%を占めるに至っている。しかし、鉱業への就業比率は本流域レベルで1.0%に過ぎず、今後の開発が期待されている。

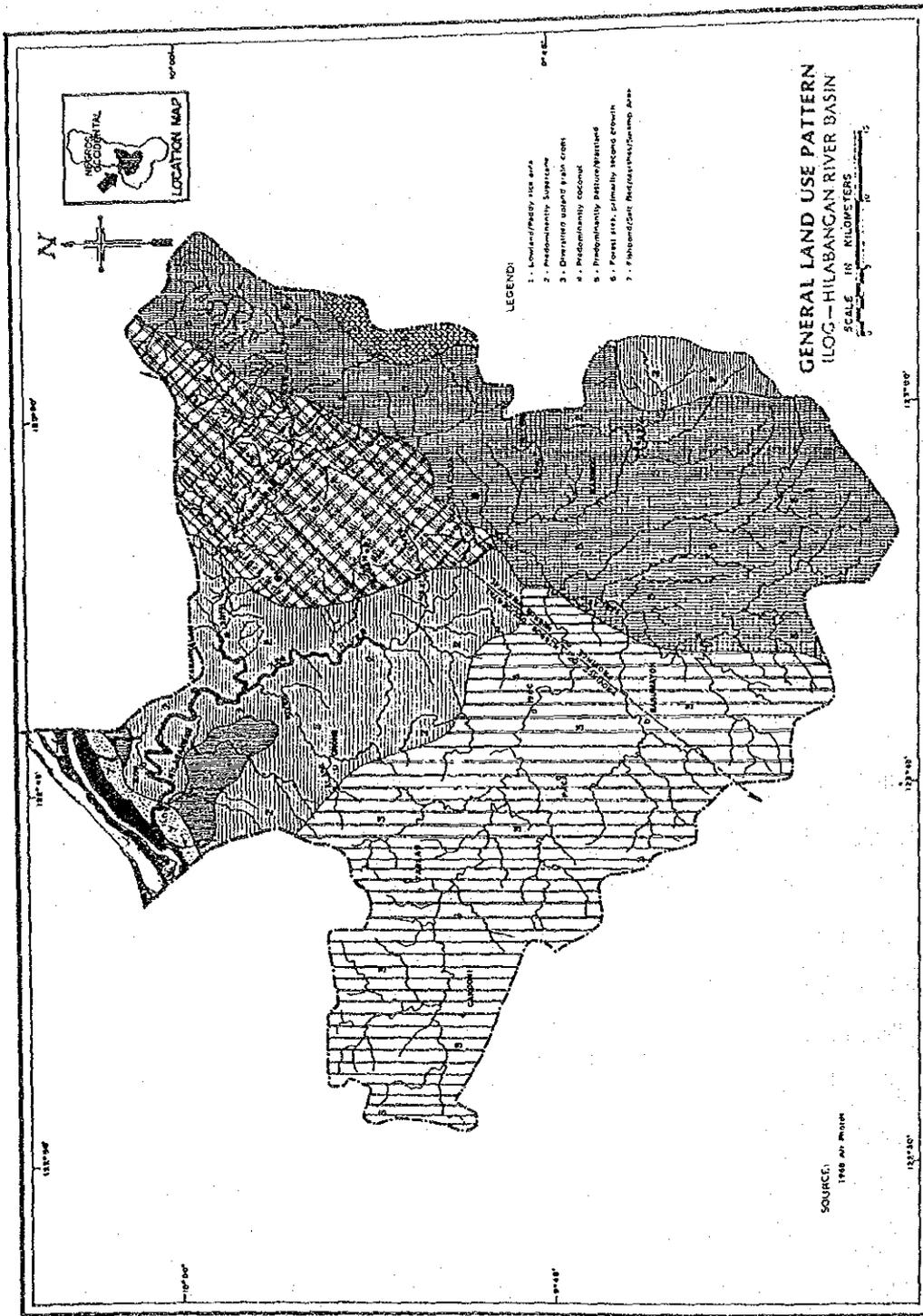


FIGURE Y-8-1

图 4-4 土地利用

出典：収集資料(1)-③

表4-4 流域行政区の総生産（1972年）

分類	対象流域		ネグロス島		①/② (%)
	(百万 ^ヘ リ) ①	(%)	(百万 ^ヘ リ) ②	(%)	
農業	309	44	1,138	32	27
鉱業	51	7	67	2	76
製造業	130	19	774	21	17
電気業	1	0	18	0	6
建設業	26	4	142	4	18
商業	78	11	432	12	18
交通運輸業	31	4	232	6	13
サービス業	72	10	805	22	9
合計	697	100	3,608	100	19

出典：収集資料(1)-③

2) 主要産業

a) 農業

当該流域の農業は流域内総生産高の44%を占めており、本流域経済に大きく貢献している。栽培作物は単年生作物である砂糖キビ、とうもろこし及び米が主となっており、これらの栽培面積は全耕地の74%を、生産額は農業総生産額の88%を占めている。特に砂糖キビの生産は古くから盛んであり、その生産額は本流域農業生産額の54%にも及ぶ本流域の基幹産業となっている（表4-5参照）。しかし、砂糖キビ生産農家の経営面積は5ha以下が大半で、零細農家が多い。

1982年以来、世界市場における砂糖の価格は過剰生産による貯蔵量の増大、新規甘味料の進出により長期にわたり停滞しており、近い将来にこの価格が上昇することは期待できないとして、農家収入を増すため政府とネグロス島の砂糖キビ生産者は、水稻、畑作物、果樹、家禽等への作付転換を試みている。

b) 製造業

当該流域の製造業は、流域内総生産高の19%を占めている。衣料業、食料品販売業、製材業・木品加工、機械・器具業等の業種がある。全般的に経営は小規模で、その活動は低調である（表4-6参照）。

表4-5 農作物生産量及び生産額(1971年)

区 分	耕作面積		生産量 (千ト)	生産額	
	(km ²)	(%)		(百万 ^円)	(%)
単年生作物					
米(粳)	293	24	33	18	14
砂糖キビ	247	20	874	70	54
とうもろこし	386	31	45	23	18
その他(根菜類等)	40	3	-	3	2
小 計	966	78	-	113	88
永年生作物					
ココナツ	200	16	-	7	6
バナナ	41	3	11	3	2
その他(果樹類等)	39	3	-	5	4
小 計	280	22	-	15	12
合 計	1,246	100	-	128	100

出典：収集資料(1)-③

表4-6 製造業の状態

区 分	就業者数(1970年)		生産額(1972年)	
	(人)	(%)	(百万 ^円)	(%)
衣料業	5,336	42	4	3
食料品販売業	3,895	31	101	78
製材業・木品加工	1,276	10	4	3
機械・器具業	1,224	10	-	-
その他	914	7	21	16
合 計	12,645	100	130	100

出典：収集資料(1)-③

4-3 地形・地質状況

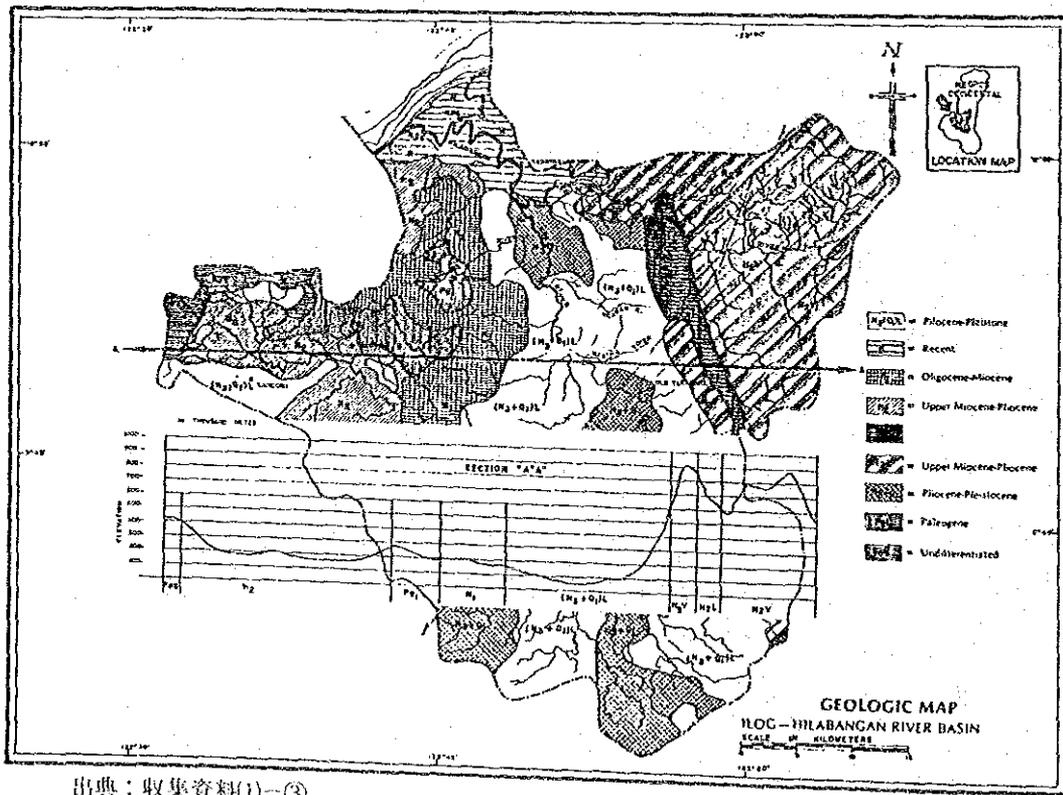
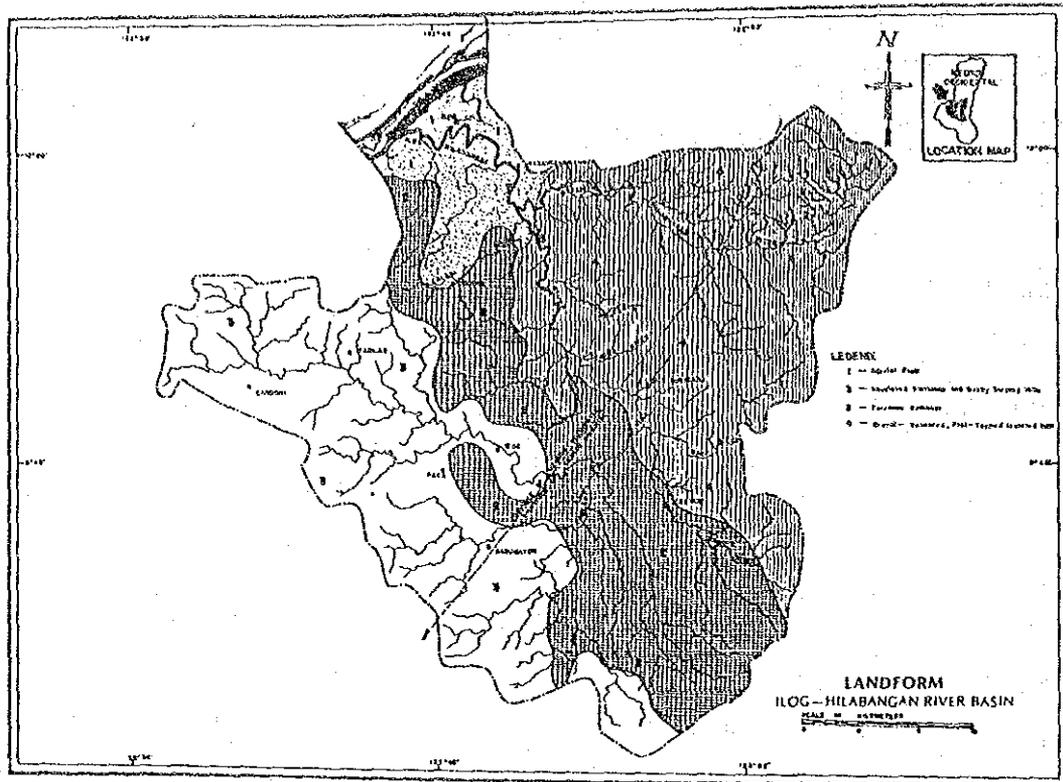
本流域の地形は東部のネグロス山地、南西部のネグロス山脈北部の平坦地により構成されている。ネグロス山地は、標高1,000mを越す山並みでネグロス島東端を北東に向かって走っている。ネグロス山脈は、標高700mを越す山並みで流域の南西部を北西に向かって走っている。北部の平坦地は沖積平地である（表4-7参照）。

地質的には、山間部及び山麓部は古い時代の火山岩が部分的に露出し、砂岩、泥岩、礫岩、頁岩及び石灰岩により覆われている。中央の平地部は、泥、シルト、礫の未固結堆積物から構成されている（図4-5参照）。

表4-7 地形分類

地形分類	面積(km ²)	構成比率(%)
沖積低地	199	9
沖積平地・ 緩傾斜丘陵地	553	26
南ネグロス山脈 古堆積物・火山岩類	656	30
ネグロス山脈	754	35
合計	2,161	100

出典：収集資料(1)-③



出典：収集資料(1)-③

图4-5 地形地質图

4-4 気象・水文状況

(1) 気象

イログ・ヒラバンガン川流域の気候区分は、雨期と乾期の区分が明らかな Type I の気候帯に位置している (図 4-6 参照)。乾期は 1 月から 4 月で、雨期は 5 月から 12 月になっており、それぞれのシーズンに北東モンスーン (11 月~1 月)、貿易風 (2 月~4 月)、南西モンスーン (5 月~10 月) の 3 つのタイプの季節風がこれらの雨に影響している。

イログ・ヒラバンガン川流域及びその付近での月別気象状況を示す (表 4-8 参照)。気温は年平均で 26°C で、年間を通じてほとんど変化しない。ただし、最高気温と最低気温の差は 10°C ほどである。

また平均すると年 2 回程度、ネグロス島付近を台風が通過している。

(2) 雨量

1) 雨量観測所

イログ・ヒラバンガン川流域内の雨量観測は、1919 年より 1 箇所観測が始められている。その後 BPW (Bureau of Public Works) や NIA (National Irrigation Administration) 等により雨量観測所が設置された記録は残っている。今回の調査では、これらの観測所のうち現在稼働している観測所は確認できなかった。古いデータであるが、1966 年時点での観測所の位置を示す (図 4-7, 表 4-9 参照)。

現在、イログ・ヒラバンガン川流域内及びその付近で雨量観測を継続している箇所は、PAGASA (Philippine Atmospheric Geophysical and Astronomical Service Administration) によって実施されている 8 箇所だけである (図 4-8, 表 4-10 参照)。

2) 降雨量

(a) 年降雨量

流域及びその周辺での年平均降雨量の等雨量線図を示す (図 4-9 参照)。この資料では流域の年間降雨量は約 2,000mm~2,300mm 程度である。

(b) 月別降雨量

流域及びその周辺での月平均降雨量を示す (表 4-11 参照)。この地域では雨期と乾期の区分がはっきりしており、このうち約 9 割が雨期に集中している。

(c) 日降雨量等

今回の調査では、これらの雨量観測所のデータは日降雨量だけで、洪水解析に必要な時間雨量等のデータを取っている観測所は確認できなかった。

CLIMATE MAP OF THE PHILIPPINES

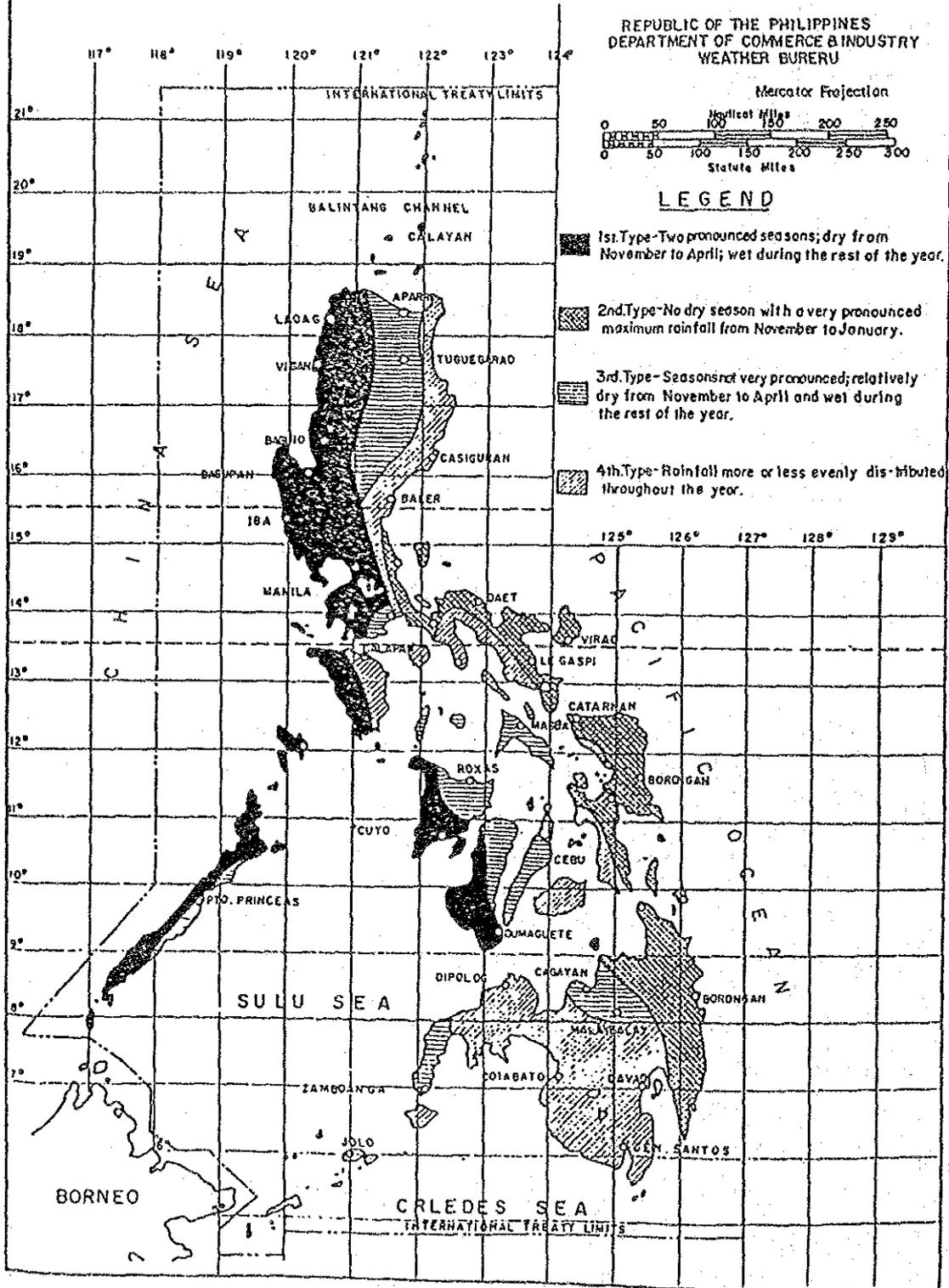


图4-6 フィリピン気候区分

表4-8 ネグロス島の月別気象状況

CLIMATE CHARACTERISTIC

1) Climate Characteristic

	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN	JUL.	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
Rainfall 1/												
Average (mm)	60.5	48.6	48.8	85.0	260.8	290.7	391.2	345.5	277.4	260.2	214.4	110.1
Maximum (mm)	174.1	100.3	139.8	229.7	416.4	606.1	836.9	1,195.3	690.2	671.7	568.4	349.2
Minimum (mm)	14.7	0.0	1.0	8.6	41.5	60.9	166.6	93.8	98.5	69.7	53.1	1.0
Number of Rainy Days 2/	5.0	5.0	6.0	7.0	20.0	19.0	19.0	20.0	19.0	18.0	14.0	6.0
Relative Humidity (%) 3/	82.3	80.3	77.0	78.5	77.0	81.6	83.8	84.2	84.3	83.9	84.3	89.5
Temperature 4/												
Mean (°C)	25.6	26.0	26.8	27.6	27.5	26.8	26.2	26.2	26.1	26.3	25.8	25.6
Mean Maximum (°C)	31.6	32.0	33.1	33.9	32.6	31.4	30.6	30.5	30.6	31.4	30.9	31.0
Mean Minimum (°C)	19.7	20.0	20.5	21.4	22.4	22.2	21.8	21.9	21.6	21.1	20.8	20.2
Evaporation (mm) 5/	128.7	146.4	177.7	195.8	161.5	144.4	134.7	132.1	123.9	133.9	118.6	126.8
Prevailing Wind Direction	NE	NE	NE	NE	NE	NE	SW	SW	SW	NE	NE	NE
Wind Velocity (knots)	10.5	10.7	10.2	3.6	6.5	5.4	6.8	7.0	5.9	5.5	7.8	5.3
Number of Typhoons	1.0		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0			2.0	8.0	6.0

[NOTE] 1/ Period of observation : Orong Kabangkalan (1975-1982)

2/ Period of observation : Orong Kabangkalan (1975-1982)

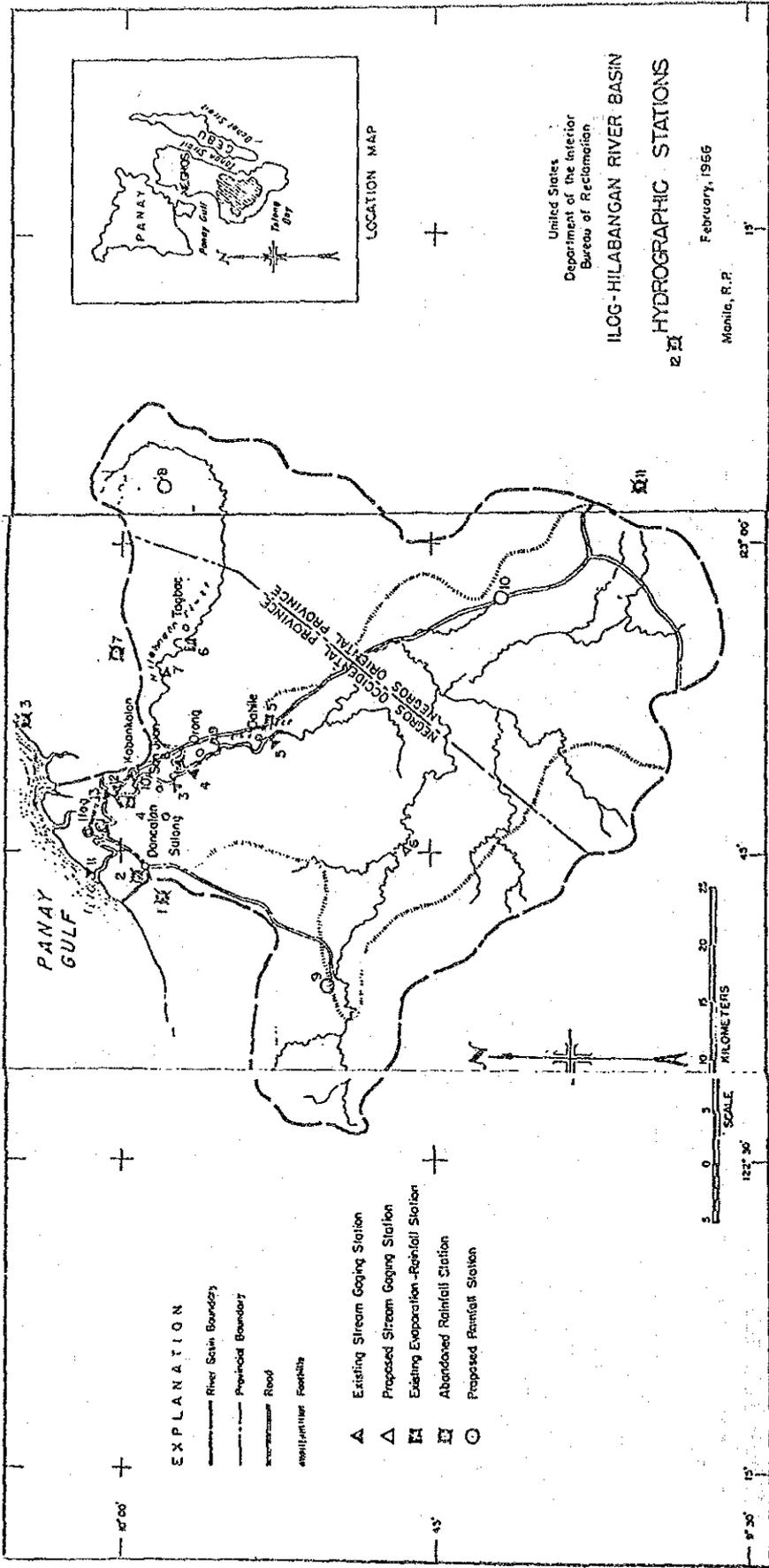
3/ Period of observation : Ilog City (1949-1975)

4/ Period of observation : La Carlota Sugar Central (1954-1970)

5/ Period of observation : Orong, Kabangkalan

Source: Hirasbangan River Irrigation Project, 1983, NIA.

出典: Hirasbangan River Irrigation Project, 1983, NIA.



出典：収集資料 (3) - ①

図 4-7 雨量観測位置図

表4-9 イログ・ヒラバンガン川流域雨量観測所

WEATHER STATIONS, PAST, PRESENT AND PROPOSED

<i>Map No.</i>	<i>Coordinates (N. Lat., E. Long.)</i>	<i>Type</i>	<i>Remarks</i>	
1	Hacienda Asia, Cuayan	9°58', 122°42'	rainfall	abandoned
2	Dancalan, Ilog	9°59', 122°44'	rainfall	abandoned
3	Central Palma, Ilog	10°07', 122°52'	rainfall	abandoned
4	Orong, Kabankalan	10°00', 122°48'	rainfall- evaporation	installed
5	Dahile, Kabankalan	9°52', 122°51'	rainfall- evaporation	installed
6	Tagbac, Kabankalan	9°57', 122°55'	rainfall- evaporation	installed
7	Central Bearin, Kabankalan	10°00', 122°56'	rainfall	abandoned
8	Casoloning	9°58', 123°05'	rainfall	proposed
9	Caningay	9°50', 122°39'	rainfall	proposed
10	Calabashan	9°42', 122°59'	rainfall	proposed
11	Hacienda Palanas, Bais	9°32', 123°05'	rainfall	abandoned
12	Hacienda San Jose, Tanjay	9°31', 123°10'	rainfall	abandoned

出典：収集資料 (3)-①

表4-10 イログ・ヒラバンガン川流域付近での水文観測所

TABLE 1 : METEOROLOGICAL AND HYDROLOGICAL STATIONS AT OR NEAR THE ILOG - HILABANGAN RIVER BASIN OF PAGASA

Station Name	Location/Address	Code no. of station	Type of station	Period of Observation
1. Victorias	Negros Occidental 10 55 / 123 05		1	1947 - Present
2. Sipalay	Negros Occidental 9 45 / 122 24		1	1971 - Present
3. Pulupandan	Negros Occidental 10 31 / 122 48		1	1971 - Present
4. Kabankalan	Negros Occidental 9 59 / 122 49	18 - 911	3	1971 - Present
5. Sagay	Negros Occidental 10 56 / 123 30		1	1972 - Present
6. La Granja Expt Stn.	Negros Occidental 10 24 / 122 49	18 - 901	1	1949 - Present
7. San Carlos City	Negros Occidental 10 29 / 123 25		1	1971 - Present
8. Silay Hawaiian Central	Negros Occidental 10 48 / 122 58		1	1948 - Present
9. Himamaylan	Negros Occidental 10 06 / 122 52	18 - 908	2	
10. Talubangi. Bacorod	Negros Occidental		3	1979 - Present

Legend:

- 1 - Climatological station
- 2 - Hydrometeorological station
- 3 - Water level station

出典：収集資料 (3)-②

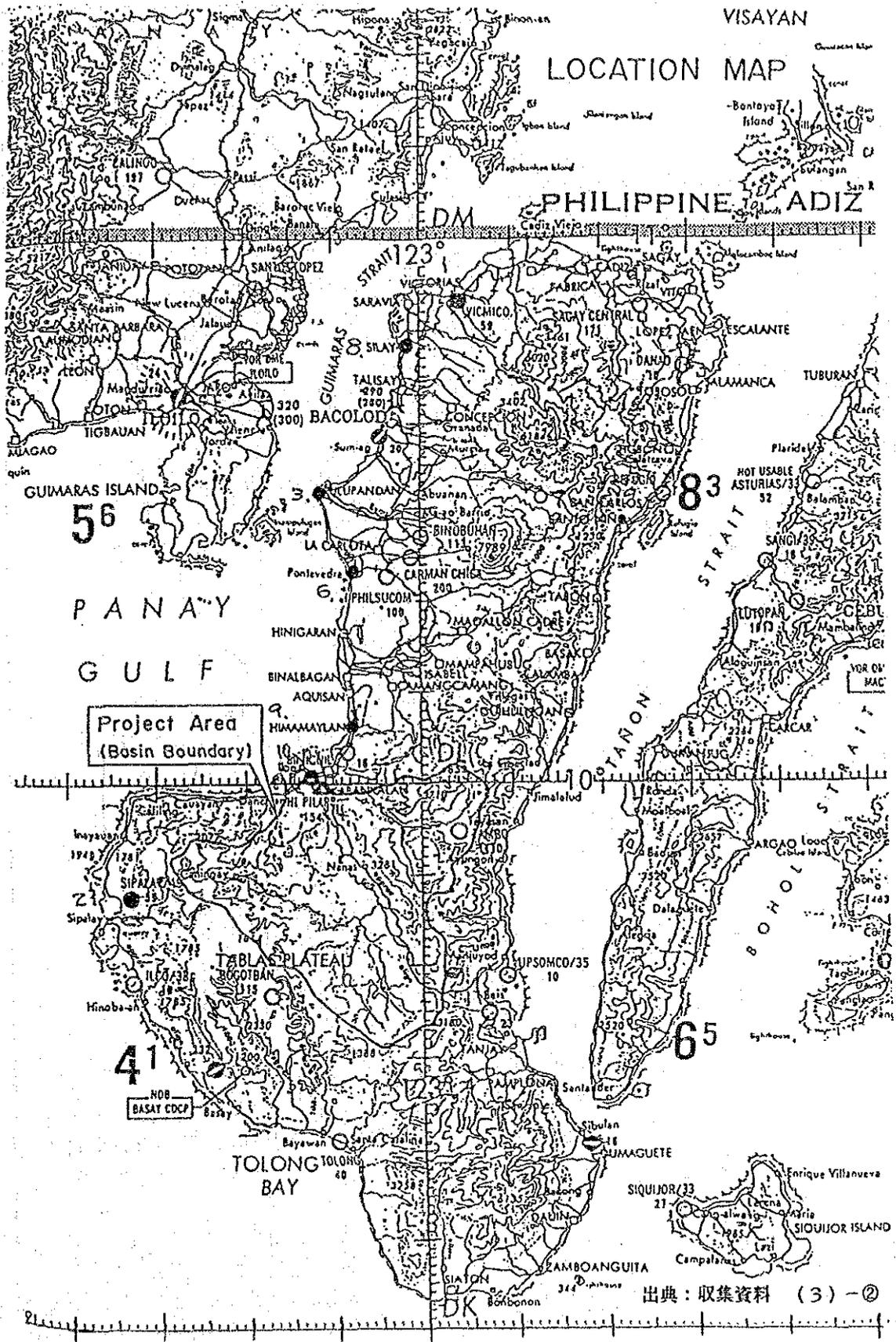
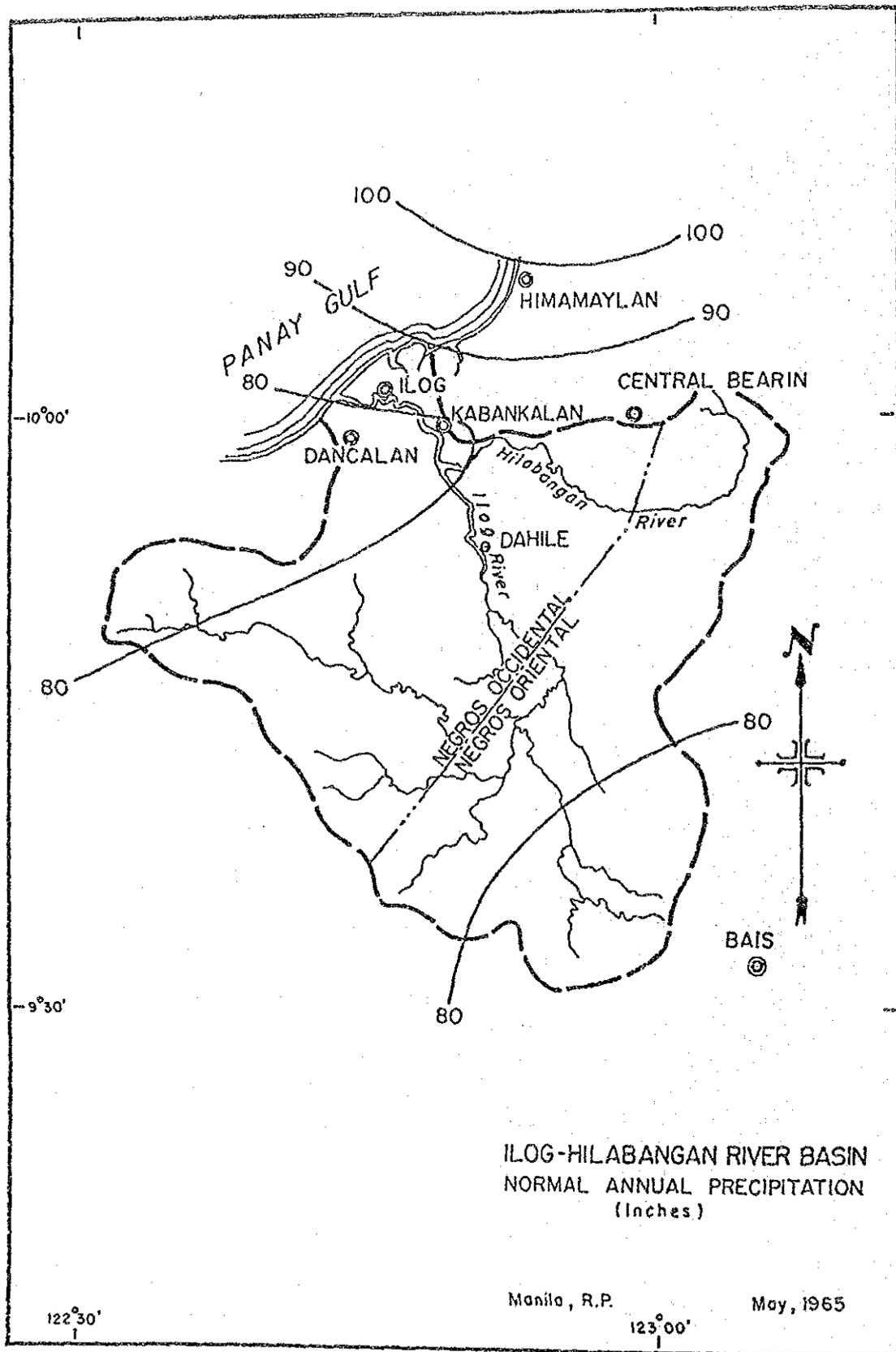


図4-8 水文観測位置図 (その1)



出典：収集資料 (3) - ①

図4-9 イログ・ヒラバングン川流域年降雨量の等雨量線図

表 4-11 月平均雨量

Rainfall Near Ilog-Hirabangan River Basin

Period/Month	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN	JUL.	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	Total
Manapla ² (1947-1975)	193.3	101.2	99.0	102.1	167.5	216.3	226.6	196.3	217.2	354.0	366.5	310.0	2,508.1
La Granja ² (1948-1975)	72.5	34.9	52.4	106.5	234.6	362.7	445.8	402.9	390.2	411.4	259.1	153.9	2,910.1
Silay-Havellan ³ (1948-1975)	149.8	93.2	93.8	82.3	169.5	243.4	288.4	260.2	250.7	345.7	337.1	307.3	2,629.1
La Carlota ⁴ (1948-1973)	53.6	43.0	53.8	96.3	225.1	316.1	401.2	389.3	378.7	321.4	228.1	108.1	2,610.7
Ka-so ⁵ (1949-1975)	54.7	27.3	39.0	85.2	232.7	298.8	278.9	364.1	352.4	333.2	218.0	106.6	2,484.1
Victorias ⁶ (1956-1976)	197.2	112.0	84.8	104.8	179.0	240.2	262.1	241.1	212.7	391.1	337.7	340.9	2,695.4
Mean	120.2	68.6	70.5	96.2	201.4	279.6	333.8	309.0	300.3	359.4	291.1	221.1	2,639.6

- (NOTE) 1 Mill Site, Negros Occidental (Lat. 10°57', Long 123°07')
 2 La Granja, Negros Occidental (Lat. 10°25', Long 122°59')
 3 Silay-Havellan Central Neg. Occ. (Lat. 10°50', Long 123°00')
 4 La Carlota, Negros Occidental (Lat. 10°23', Long 122°56')
 5 Maao, Bago, Negros Occidental (Lat. 10°29', Long 122°57')
 6 Victorias, Negros Occidental (Lat. 10°53', Long 123°04')

Source: Flame Work Plan, Ilog-Hirabangan River Basin, UNDP Assistance to the NWRRC

(3) 流量

1) 流量観測所

イログ・ヒラバンガン川の流量観測は1954年より開始されており、その後観測所は増設され1966年時点では12箇所が流量観測が実施されていたが、その後数箇所が廃棄され、最近まで7箇所の流量観測所の存在が報告されている(図4-10参照)。また、今回の調査ではPAGASAによってタルバギとカバンカランの2箇所で現在も流量観測が実施されていることを確認した(図4-8, 表4-10参照)。

各観測所の観測体制、データについては本格調査時点で確認する必要がある。また、これらの流量観測も利水目的の低水流観が中心のものが多いため、洪水解析に使用できるものは少ないと考えられる。

2) 流量

上記の流量観測所の観測記録のうち、イログ川とヒラバンガン川沿いのそれぞれ2箇所ずつの月平均流出高を示す(表4-12)。おおまかな概算では年降雨量の約6割が流出し、年間流出量の約8割が雨期(5月~11月)に流出している。

3) 高水流量

イログ・ヒラバンガン川沿いの7つの流量観測所の年最大流量を示す(表4-13)。パンダン(流域面積1,453km²)での観測データでは、1956~1977の22年間の最大洪水流量は2,510m³/sである。

なお、これらの高水観測のデータについても、今回収集できなかったが洪水時の時間ごとの流量等について本格調査時に再調査する必要がある。

表 4-12 月平均流出高
MEAN MONTHLY RUNOFF IN ILOG-HILABANGAN RIVER

		Unit: mm			
		Hilabangan River		Ilog River	
Month	Pangsud (431) ¹	Tsgbac (392)	Pandan (1453)	Dahile (1390)	
January	87.7	83.7	58.8	38.9	
February	50.6	40.8	36.8	19.9	
March	50.0	32.6	34.0	18.6	
April	45.2	29.6	35.4	19.4	
May	54.5	38.5	72.3	48.8	
Jun	100.2	63.0	143.8	105.6	
July	177.5	98.0	259.7	221.1	
August	180.3	105.4	253.2	179.4	
September	58.6	64.3	213.0	189.5	
October	136.1	146.4	262.8	178.2	
November	255.2	105.4	164.6	105.7	
December	131.6	110.5	94.2	52.3	
Annual	1431.6	881.6	1674.1	1188.4	
Period	1955-1967	1960-1975	1956-1975	1957-1975	

[NOTE] ¹ Enclosed in parenthesis is drainage area in km²

出典: 収集資料 (3) - ⑤

表4-13 イログ・ヒラバガン川沿い流量観測所年最大流量

ANNUAL PEAK DISCHARGE OF RIVERS IN
THE ILOG-HILABANGAN RIVER BASIN

Unit: m³/s

Year	Ilog River					Hilabangan River	
	Camugao Sta. (1959)	San Juan Sta. (1947)	Pandan Sta. (1453)	Dahile Sta. (1390)	Inapoy Sta. (1245)	Fangsud Sta. (431)	Tagbac Sta. (392)
1955						2135.00	
1956			2510.00	2480.00		1035.00	
1957			1318.80	947.00		129.00	
1958			1529.20	620.00		389.00	
1959			1454.00	1255.00		236.50	
1960			982.40	341.00		221.50	85.90
1961			1628.40	343.00		259.00	105.10
1962			848.00	766.50		1077.40	43.55
1963			944.00	1139.50		359.00	34.80
1964	1775.20	1780.00	2372.00	452.50		803.00	13.80
1965	864.80	1381.00	1940.00	363.00	136.00	364.00	249.50
1966	780.44	600.00	647.00	297.00	449.00	301.50	162.00
1967	1106.44	1174.00	1580.00	335.00	878.00	414.00	75.36
1968	568.40	1901.00	1328.00	319.00	491.90	600.00	227.00
1969	559.28	107.50	740.00	457.50	173.00	95.60	35.70
1970	1356.60	486.00	1472.00	419.00	449.00	58.00	237.40
1971	1466.50	255.00	2012.00	415.00	162.00	35.00	567.40
1972	684.68	322.50	602.00	427.00	241.00	61.00	567.40
1973	453.00	137.50	1652.00	307.00	259.00	495.00	567.40
1974	404.70	350.00	784.00	853.00	157.00	289.00	124.00
1975	655.04		1112.00	443.00	259.00	130.00	347.40
1976	652.76	130.00	784.00	542.50	229.00	35.00	39.68
1977	659.60					29.60	
No. of Years	14	12	21	21	12	23	17
Maximum	3.2492	3.2790	3.3997	3.3944	2.9435	3.3294	2.7539
Minimum	2.6071	2.1139	2.7796	2.4728	2.1335	1.4713	1.1399

[NOTE] - Figures in parenthesis are Drainage areas in Km²
- Source: Framework Plan by NWRC, June 1979

出典：収集資料出(3)-⑤

4-5 洪水被害状況

(1) 洪水特性

イログ・ヒラバンガン川流域は約9割が山地・丘陵であり、残りの1割の平地が砂糖キビを中心とする農地に利用されており、カバンカラン、イログ等の市街地も存在する。このうち約100km²の土地が洪水のたびに浸水被害を被っており、この中には市街地も含まれている(図4-11参照)。

(2) 洪水被害

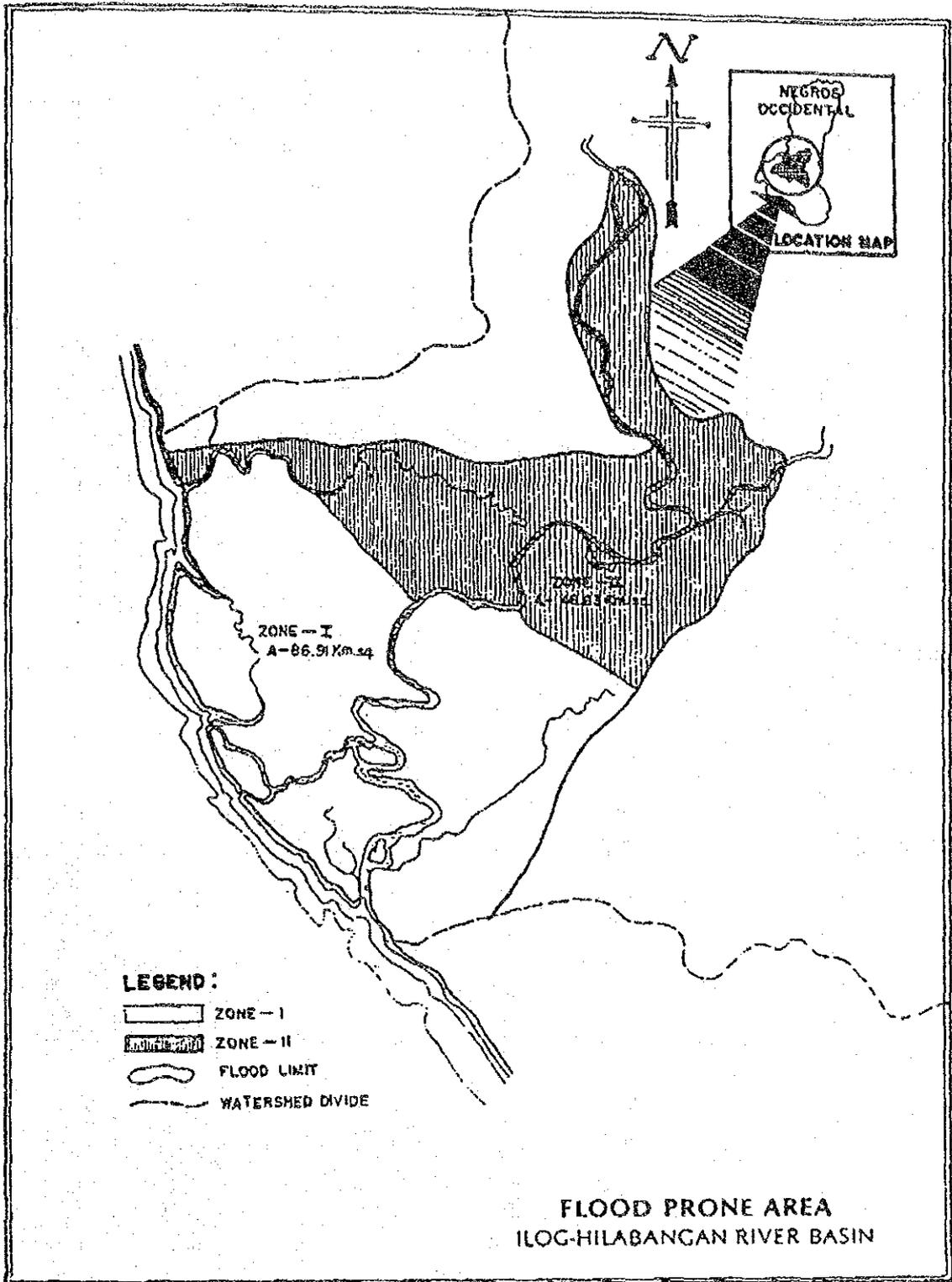
洪水被害に関する十分な資料は収集できなかったが、過去の資料によれば毎年2回程度台風等に起因する氾濫が繰返されている。

過去の主な台風被害は1949, 1950, 1951, 1952, 1959, 1960, 1964, 1968年に起こっており、それらの被害額を示す(図4-12参照, 1972年価格)。

また、最近8年間フィリピンを襲った台風とその被害額, 死傷者数等を示す(表4-14参照)。

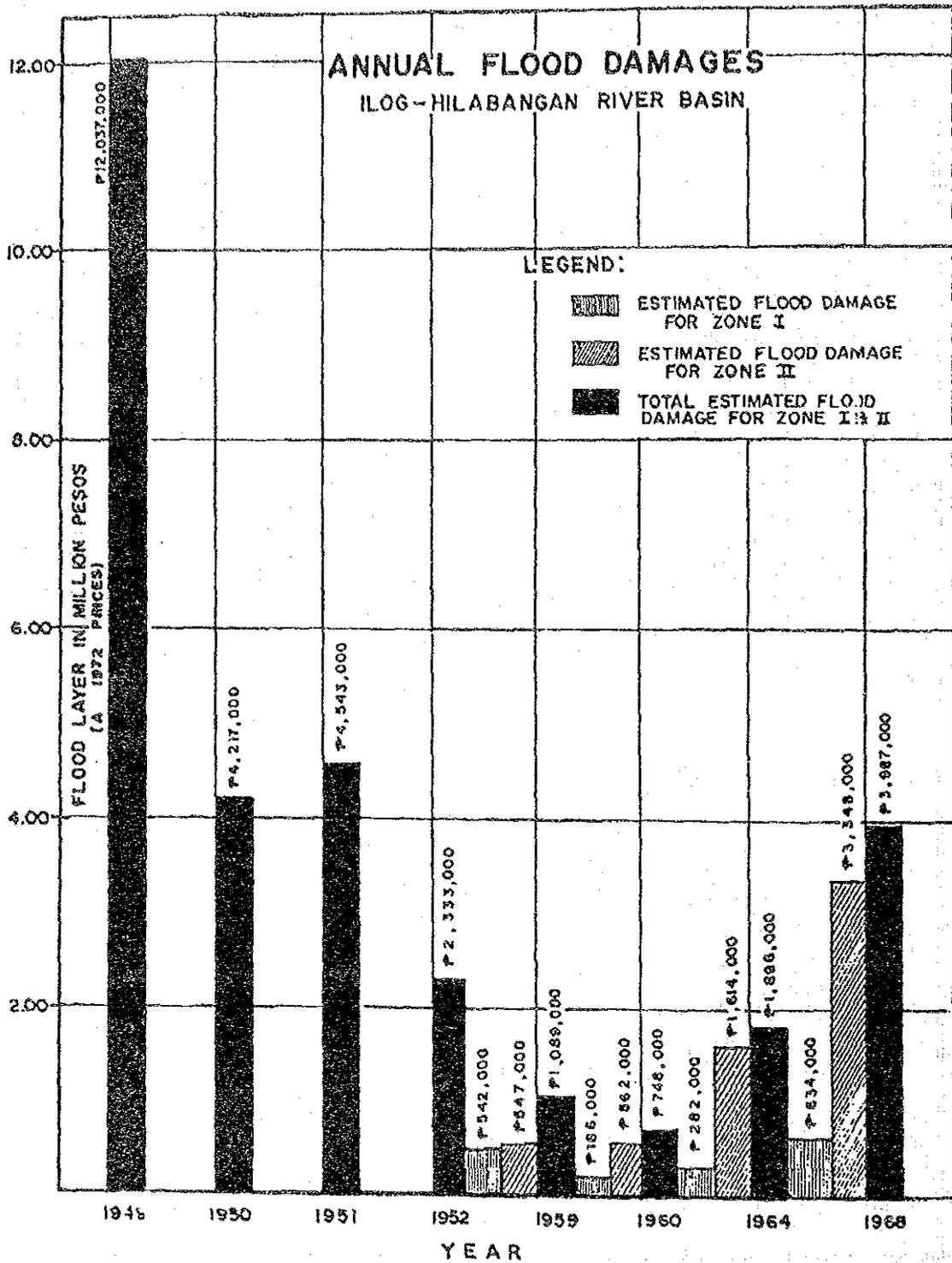
現地で収集した資料の範囲では、既往最大の洪水被害は1949年11月に起こっており(最大流量不明), 湛水継続日数4日にも及び、死者, 行方不明730名, その他砂糖キビ等の農産物の被災等もあり、被害金額は約1,200万ペソ(1972年価格)であった。

また、最近では1984年9月に大洪水があり死者, 行方不明約80名の多大の被害が報告されている。



出典：収集資料 (3)-①

図4-11 イログ・ヒラバンガン川氾濫区域



出典：収集資料 (3)-①

図4-12 イログ・ヒラバンガン川流域台風被害額

表4-14 最近の台風被害の状況

Table 1. DESTRUCTIVE TYPHOONS (1982-1988)

<u>Name of Typhoon</u>	<u>Area(s) Affected</u>	<u>Month/Year</u>	<u>Damage</u>	<u>Casualties</u>
T. Bising *	(C. Visayas)	Mar. 1982	P 587,498,000	112
T. Naling	(N. Luzon)	Oct. 1982	626,627,000	96
T. Bebang **	(Bicol)	Jul. 1983	466,860,000	115
T.S. Maring **	(N. Luzon) (East Coast)	Aug. 1984	411,200,000	121
T. Nitang *	(Visayas) (Mindanao)	Sept. 1984	4,100,000,000	1028
T. Undang *	(Visayas)	Nov. 1984	1,900,000,000	868
T. Saling	(C. Luzon)	Oct. 1985	1,116,680,000	81
T. Gading	(N. Luzon)	Jul. 1986	620,782,000	87
T. Herming *	(Bicol)	Aug. 1987	2,010,000,000	94
T. Sisang *	(Bicol)	Nov. 1987	1,118,967,000	979.
T. Unsang	(Bicol) (C. Luzon)	Oct. 1988	5,635,999,000	157
T. Yoning *	(Visayas)	Nov. 1988	2,748,030,000	217

* w/ storm surge occurrence

** w/ southwest monsoon

出典：収集資料 (3) - ③

4-6 治水計画

イログ・ヒラバングン川の治水計画については、USBR (United States Department of Interior-Bureau of Reclamation) の報告書 [1966. 12] 及び NWRC (National Water Resources Council) Report No.24-C [1979. 6] に報告されている。

(1) 河道改修計画

当該流域の治水計画は、1949年11月の洪水を契機にBPW(Bureau of Public Works) が1953～4年において検討し、①放水路の開削、②カットオフチャンネル(捷水路)の開削、③堤防の建設を骨子とした計画が作成された。

この計画の内容は、

① イログ・ブンゴル放水路の開削

計画流量 6,600 m³/s (再確認が必要)
水路幅 300m

② イログ・カットオフチャンネルNo.1～3による蛇行部の河道改修

計画流量 2,000 m³/s
総延長 5,740m, 水路幅 350m
総費用 344万ペソ

③ 堤防等の建設

総延長 34,460m, 堤防高 2.0～3.2m
水門 4箇所

④ カバンカラン市周辺部の護岸(鋼矢板基礎)

総延長 2,000m

⑤ 橋梁等の建設

イログ・ブンゴル放水路を横断するハイウェイ橋(長さ4.01km, 費用530万ペソ)、
延べ延長1,275mの橋梁及び延長6kmのdiversion roadsの建設。

計画の概要を図4-13に示す。

この計画は、一部について実施された(次節参照)が、大部分は完成に至っていない。今後の計画の主要な項目としては、

- ① イログ・ヒラバングン川から Binicuil 川, Bungol 川(イログ・ブンゴル放水路)への放水路及びイログ・カットオフチャンネルの浚渫
 - ② イログ川における総延長16,700mの堤防建設
 - ③ カバンカラン市周辺の護岸の構築
- などが指摘されている(USBR報告書, 1966)。

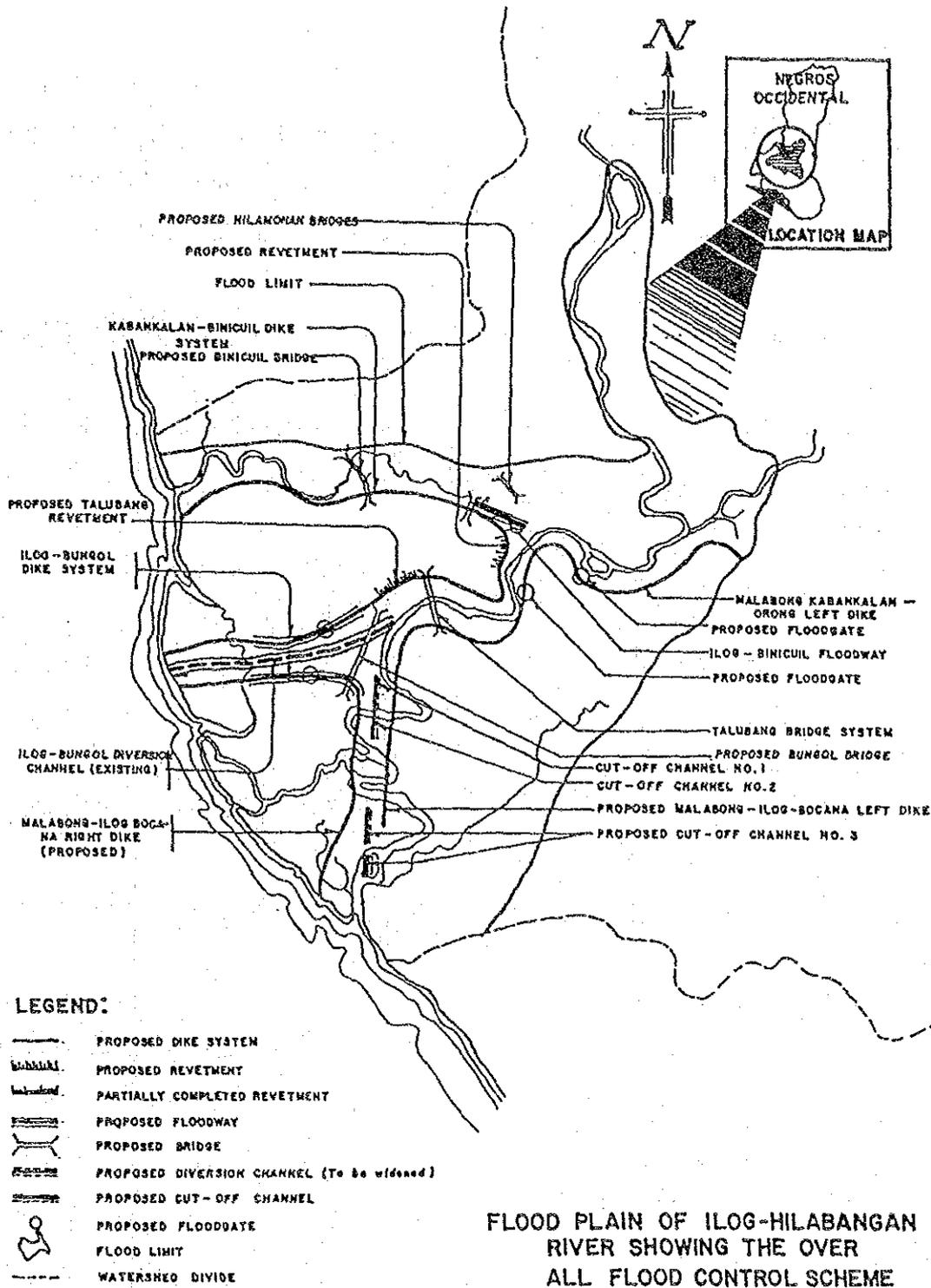


图4-13 NWRC Report No.24-C (1979.6)

(2) ダム計画

ダムに関する計画についてはUSBR報告書に記述があり、4箇所のダムサイトが水資源開発、洪水調節、発電等の観点から提案されている(表4-15)。

ダムサイトは、イログ川筋2箇所(Ilog No. 1 and 2)及びヒラバンガン川筋2箇所(Hilabangan No. 1 and 2)であり、このうちイログ川筋の2箇所については技術者及び地質学者による現地調査が行われており、ヒラバンガン川筋の2箇所については図上の検討(5万分の1)によるもので、現地調査は実施されていない(図4-14)。

① Ilog No. 1

集水面積が流域の約2/3の地点にダムサイトが計画されており、当該地域の岩盤は密で固く安定した火成岩が分布している。

湛水地域は流域の中心に位置し、いくつかの集落や農場が含まれる。土地の利用状況は、約半分が耕作地で残りは灌木や低木に覆われている。

② Ilog No. 2

Ilog No. 1のダムサイトの上流に位置し、岩盤は密で固い石灰岩、砂岩、粘土が相互に層を成している。

湛水地域の土地利用状況はIlog No. 1と同様である。このダムは、その重要度においてはIlog No. 1より劣ると考えられる。

③ Hilabangan No. 1

このダムサイトは、イログ川とヒラバンガン川の合流点の上流約18kmの地点に位置し、わずか数km下流には扇状地がひろがっている。

ダムサイトは、樹木が繁茂しており当該地点には到達し難いが、データによると石灰岩が分布している。

④ Hilabangan No. 2

Hilabangan No. 1の貯水池の直上流端に位置しており、周辺の状況はHilabangan No. 1ダムと同様である。

表4-15 DAM AND RESERVOIR SITE INVENTORY

Site	River	Province	Coordinates of Dam site N. Lat. E. Long.	Drainage Area (Sq. Km.)	Potential Height (Meters)
1. Ilog No. 1	Ilog	Negros Oriental, Negros Occidental	9°52' 122°51'	1,384	100
2. Ilog No. 2	Ilog	Negros Occidental	9°46' 122°46'	264	70
3. Hilabangan No. 1	Hilabangan	Negros Occidental	9°58' 122°55'	371	90
4. Hilabangan No. 2	Hilabangan	Negros Oriental, Negros Occidental	9°56' 122°57'	324	240

出典：収集資料(4)-①

USBR報告書 (1966)

4-7 治水対策の現状

(1) 治水事業費

フィリピン国における主要な治水関係計画について、考えられている事業費の投入計画は表4-16に示す通りとなっている。

イログ・ヒラバンガン川流域については特に計上されておらず、現在は災害復旧の事業費のみが投入されていると考えられるが、それも十分とはいえず、被災したまま復旧されずに放置されている施設も多い。

(2) 対象流域の治水事業の進捗状況

BPW は1956年から洪水対策の工事を開始しており、下流平坦部においては、ブンゴル放水路及びイログ・カットオフチャンネルの開削が実施されており、ブンゴル放水路分派点部では分派をスムーズに行わせるための水路も開削されている。

NWRC Report No.24-Cによれば、1972年に Pagtinaan-Mapalit Creek の排水路1,035km（再確認が必要）が完成し、イログ・ブンゴル放水路及びイログ川沿いでは2,38kmの水路が完成し、136haの公道用地が取得されている。

また、3,865kmの堤防が完成している。

因みに、USBR の報告書によれば、直線距離で1,000mの河道改修、1,200mの堤防建設、670mの放水路が完成していると報告されている。

調査団による現地調査の範囲においては、イログ・ブンゴル放水路及びイログ・カットオフチャンネルの開削は行われているものの、カットオフチャンネルについては水中掘削が十分に行われておらず、河積が不足していると思われる。また、イログ・ブンゴル放水路分派点の右岸側には、分派をスムーズに行わせるための水路も開削されている（陸上部のみ）。

カバンカラン市やイログ市周辺の集落部（右岸側水衝部）や橋梁のアバット部には、石積みまたはコンクリート製の護岸が設けられているが、被災しているものが多く、1984年の洪水時にはカバンカラン市部で約6フィートの越流があったという。

また、その他の区間については自然河道のままである。

表 4-16 (1) PUBLIC INVESTMENT PROGRAM
(In Thousand Current Prices)

P R O J E C T S		1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	TOTNL	1993 UP
									1987-1992	
FLOOD CONTROL, DRAINAGE & SHORE PROTECTION	TP	543,956	901,596	973,600	1,084,785	1,204,717	1,342,388	1,492,378	6,999,463	4,514,761
	P	417,812	633,491	729,575	741,964	782,288	868,148	935,098	4,690,564	1,417,051
	\$	7,008	12,470	10,750	14,465	16,965	18,240	20,640	93,530	114,730
ON-GOING	TP	539,456	419,688	282,935	153,411	154,824	176,550	211,952	1,399,360	
	P	413,312	182,500	172,159	102,693	95,811	109,730	129,872	792,765	
	\$	7,008	11,032	4,880	2,140	2,370	2,570	3,040	26,032	
REHABILITATION OF MANILA PUMPING STATION (OECP LOAN No. PH-P66)	TP	73,021	126,877	28,570					155,447	
	P	3,217	4,112	2,465					6,577	
	\$	3,878	5,710	1,150					6,860	
BIOL RIVER BASIN DEVELOPMENT PROJECT, FLOOD CONTROL COMPONENT (ADB LOAN No. 417-PH)	TP	40,000	51,709	59,170					110,879	
	P	19,660	25,436	47,593					73,029	
	\$	1,130	1,222	510					1,732	
MANAYAN FLOODWAY PROJECT (OECP LOAN No. PH-P10)	TP	60,000	90,000	54,300	19,281				163,581	
	P	60,000	90,000	54,300	19,281				163,581	
	\$	0	0	0	0				0	
METRO MANILA DRAINAGE & FLOOD CONTROL (INCL. CONST.)	TP	68,600	13,201	61,312	83,423	96,416	109,346	133,868	497,566	
	P	56,000	13,201	24,084	32,705	37,403	42,526	51,788	201,707	
	\$	700	0	1,640	2,140	2,370	2,570	3,040	11,760	
NATIONAL FLOOD CONTROL & DREDGING PROJECT, TELEME-TERING PORTION (OECP LOAN No. PH-P66)	TP	33,318	99,701	36,383	523	584			137,191	
	P	9,918	11,551	517	523	504			13,175	
	\$	1,300	4,100	1,580	0	0			5,680	
LOCALLY FUNDED FLOOD CONTROL & DRAINAGE/SHORE PROTECTION	TP	236,517							0	
	P	236,517							0	
	\$	0							0	
NATIONWIDE DREDGING &	TP	28,000	38,200	43,200	50,184	57,824	67,204	78,084	334,696	
	P				50,184	57,824	67,204	78,084	334,696	
	\$									

DPWH資料 (1987.1)

表 4-16(2) PUBLIC INVESTMENT PROGRAM
(In Thousand Current Prices)

P R O J E C T S		1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	TOTAL	1993 UP
									1987-1992	
PROPOSED/PIPELINE										
	TP	4,500	481,908	690,665	931,374	1,049,893	1,165,838	1,280,426	5,600,103	4,514,761
	P	4,500	450,991	557,416	639,271	686,477	758,418	805,226	3,897,799	1,417,051
	\$	0	1,438	5,870	12,325	14,595	15,670	17,600	67,498	114,730
Lower Agusan Flood Control Project (Including Pre-construction)	TP	3,000	5,000	10,000	52,142	74,986	92,951	105,970	341,049	605,372
	P	3,000	5,000	10,000	20,384	29,170	36,011	41,170	141,735	197,672
	\$	0	0	0	1,340	1,840	2,190	2,400	7,770	15,100
Pampanga Delta Development Project, Flood Control Component (Incl. D/E)	TP	1,500	41,066	46,192	57,352	74,986	92,951	111,552	424,099	353,434
	P	1,500	10,149	12,369	22,513	29,170	36,011	43,242	153,454	126,634
	\$	0	1,438	1,490	1,470	1,840	2,190	2,530	10,958	8,400
Agno River Basin Flood Control (Proposed for US)	TP		30,000	40,000	52,142	32,139			154,281	
	P		30,000	40,000	20,384	12,468			102,852	
	\$		0	0	1,340	790			2,130	
Small Water Impounding Management Projects	TP			61,312	72,998	85,895	67,249		287,254	
	P			24,084	28,560	33,405	57,889		143,938	
	\$			1,640	1,875	2,100	360		5,975	
Mayon Volcano Sabo Works and Other Flood Control and Related Projects	TP		20,000	40,000	52,142	64,277	87,482	78,988	342,889	44,646
	P		20,000	40,000	20,384	24,935	31,922	30,658	169,899	16,836
	\$		0	0	1,340	1,580	2,060	1,790	6,770	1,030
Balog-Balog Project Flood Control Component	TP		1,400	17,400	31,620	47,320	62,540		160,280	
	P		1,400	17,400	31,620	47,320	62,540		160,280	
	\$		0	0	0	0	0		0	
Locally Funded Flood Control & Drainage/Shore Protection	TP		379,363	353,569	399,652	387,232	385,416	504,241	2,409,473	
	P		379,363	353,569	399,652	387,232	385,416	504,241	2,409,473	
	\$		0	0	0	0	0	0	0	

表4 -16 (3) PUBLIC INVESTMENT PROGRAM
(In Thousand Current Prices)

P R O J E C T S	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1987-1992		1993 UP
								TOTAL		
Cagayan River Basin Water Resources Development (Proposed for OECF)	TP P \$	5,079 5,079 0	20,000 20,000 0	36,501 14,223 940	48,202 18,820 1,180	55,605 25,565 1,540	89,250 34,440 2,030	264,637 118,127 5,690		662,117 162,617 18,500
Metro Manila Pumping Stations (Vitas, Navotas, Malabon and Valenzuela) (Proposed for OECF)	TP P \$		102,192 39,994 2,740	156,425 61,151 4,020	192,826 74,924 4,735	207,767 80,627 4,890	234,269 90,629 5,320	993,479 347,325 21,705		482,112 158,112 12,000
Lower Cotabato River Basin Flood Control Project (Proposed for US/Danida/Others)	TP P \$			10,200 10,200 0	21,430 8,233 530	38,272 14,872 900	55,769 21,749 1,260	125,671 55,054 2,690		811,588 276,988 19,800
Panay River Flood Control Project (1st Stage) (Proposed for OECF)	TP P \$			5,100 5,100 0	10,400 10,400 0	38,272 14,872 900	55,769 21,749 1,260	109,541 52,121 2,160		853,384 262,084 21,900
Bicol River Basin Flood Control II (Proposed for US/Danida/Others)	TP P \$			5,100 5,100 0	10,400 10,400 0	27,333 10,693 640	44,618 17,348 1,010	87,451 43,541 1,650		702,108 216,108 18,000

4-8 治水・利水施設

(1) 治水施設

主な治水施設としては、

- ① イログ・ブンゴル放水路及び分派点の新水路
- ② 本川下流部のカットオフチャンネル（捷水路）
- ③ 旧川部の石積み若しくはコンクリート製護岸がある。

このうち、イログ・ブンゴル放水路については、現在では（平水時においては）主流路の様相を呈している。また、分派形状がほぼ直角であるため、左岸側において相当の範囲にわたって欠壊が生じており、下流部においては流路が不明確になっているとのことであった。

放水路の幅は、分派点直下流の Malabong 橋地点で約100m程度であり、水深については実測できなかったが、資料によれば数mとみられる。

Malabong 橋のアバット部には、コンクリート矢板を基礎とするコンクリート護岸が設けられているが、右岸上流部では矢板を残して流失している状況であり、被災部にはコンクリート矢板を打ち込むのみの応急復旧がなされている。

本川下流部のイログ・カットオフチャンネルは、河積も小さく通常時は旧川が河川の機能を果たしている。

旧川部の護岸は、主として右岸側水衝部に設けられているが、基礎部が吸出しを受けて損傷している部分が相当量あり、その大部分は復旧されずに放置されている。

その他の部分については、橋梁のアバット部の護岸を除き自然河道のままである。

ヒラバンガン川下流部も同様の状況であり、イログ川への合流点上流部の Lupni 地区にある Hilabangan 橋地点では、粒径80~100mm程度の河床材がみられ流速も速いが、本川の影響もあるのか、土砂の堆積がみられ砂利採取が行われているとのことであった。

(2) 利水施設

対象流域における用水確保については、大規模な河川水の取水施設は見受けられなかったが、資料によると以下のシステムがある。

◎ 既存システム

① 名称：Dancalan	関連地方自治体	Ilog
	供給面積	105ha
	完成年	1977年
② 名称：East Galicia	関連地方自治体	Ilog
	供給面積	80ha
	完成年	1976年
③ 名称：Magballo	関連地方自治体	Kabankalan
	供給面積	100ha
	完成年	1986年
④ その他	関連地方自治体	Ilog
	供給面積	45ha

◎ 計画中のシステム

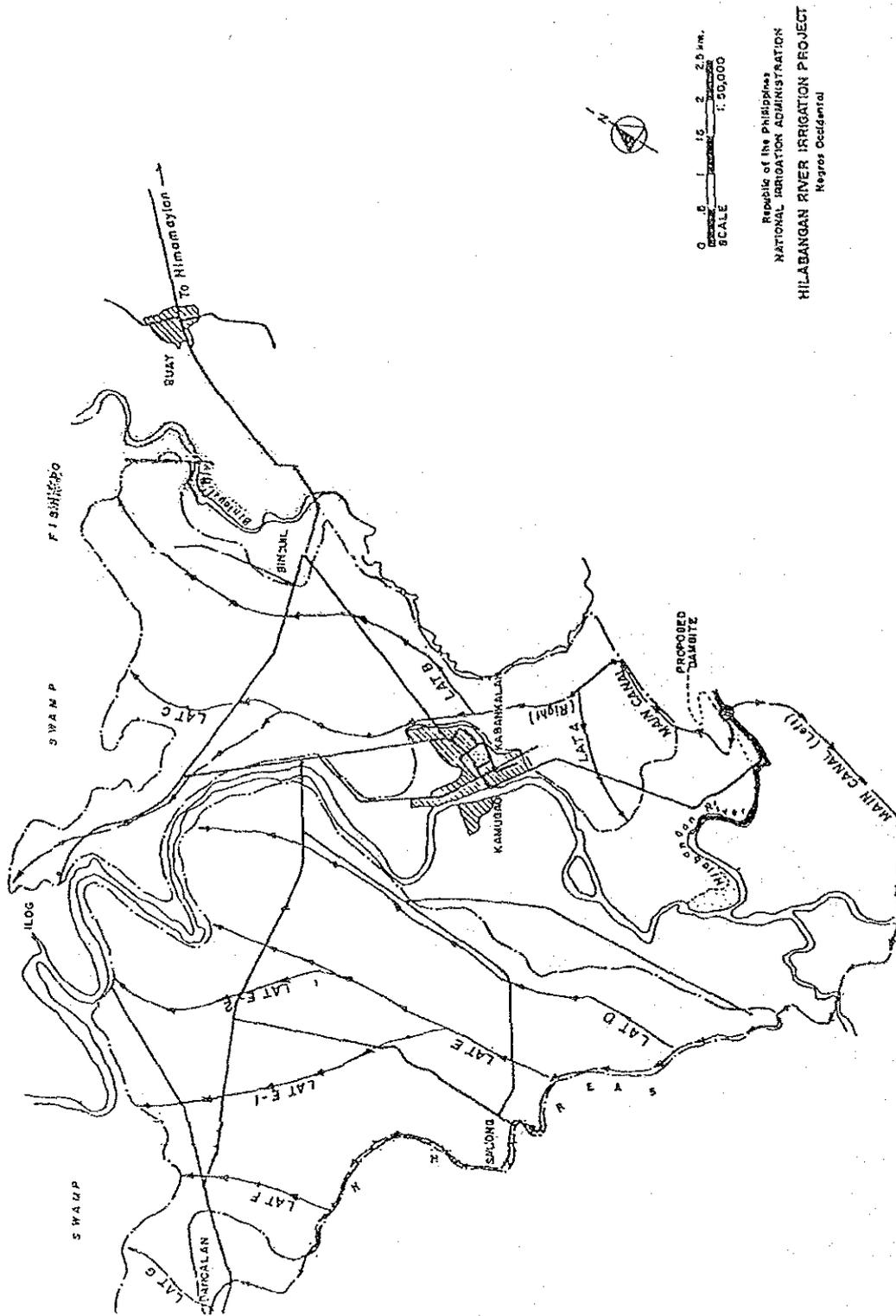
① 名称：Dancalan CIS	関連地方自治体	Ilog
	供給面積	60ha
② 名称：Canlamay CIP	関連地方自治体	Ilog
	供給面積	60ha
③ 名称：Balicotoc CIP	関連地方自治体	Ilog
	供給面積	80ha
④ 名称：Hilabangan CIP Phase I	関連地方自治体	Kabankalan
	供給面積	400ha
⑤ 名称：Hilabangan CIP Phase II	関連地方自治体	Kabankalan
	供給面積	1,000ha
⑥ 名称：Hilabangan CIP Phase III	関連地方自治体	Kabankalan
	供給面積	600ha
⑦ 名称：Orong CIP	関連地方自治体	Kabankalan
	供給面積	120ha

以上の他、NIAによりHilabangan川において大規模な灌漑システムが計画されている。その概要は以下の通りである（図4-15）。

◎ Hilabangan River Irrigation Project

関連地方自治体	Kabankalan, Himamaylan, Ilog, Cawayan			
供給面積	3,890ha	〔右岸 1,566ha	〔砂糖キビ 1,214ha	〔水稲 352ha
取水量	4.629 m ³ /s	〔右岸 1.428 m ³ /s		
		〔左岸 3.201 m ³ /s		
施設 ①取水堰	位置	Barangay Hilamonan (Bacolod市の南東約114km)		
	規模	長さ 140m, 高さ 2.5m		
	構造	コンクリート製越流堰		
	費用	52.6百万ペソ (1982年価格)		
		154百万ペソ (1989年価格)		
②水路	延長	69km	〔幹線 35km	
			〔支線 34km	

* NIA ; National Irrigation Administration



Republic of the Philippines
 NATIONAL IRRIGATION ADMINISTRATION
 HILABANGAN RIVER IRRIGATION PROJECT
 Negros Occidental

NIA 報告書 (1983.2)

図 4-15 LAYOUT MAP

4-9 その他の関連事業計画

本流域の水資源開発に関して数多くの政府機関が検討を加えているが、資源の最も望ましい有効的利用の観点からの互いの調整が十分行われていない。

流域には4箇所の多目的ダムの適地が有ることが確認されている。それらの貯水池敷は、7.5~76.5km²に広がり1箇所を除いて永久林に適した地区に位置しているが、オールドトラザナに位置する最大の貯水池敷は、畑地、草地、果樹園及び居住地にかかっている。このサイトは、国家電力開発公社(NPC)も発電適地と判断しており、45MWを発電できると考えられている。これらサイトの社会経済的要求が、上記プロジェクトに適合するかどうかはさらに検討されねばならないが、これら4ダム事業の実施にともない、流域の水資源量を増加させることは明らかで、開発された水資源量は灌漑、水力発電、都市用水、水産及びリクリレーション用と多目的に利用が可能となる。また、上流域の洪水被害の軽減及び下流域堤防の侵食の防止にも有効となると期待されている。

分野別の現況と国家水資源会議(NWRB)が立案した計画内容(1979年時)は、以下の通りである。

(1) 灌漑

流域内の灌漑可能農地面積は約97,000ha(流域全農地の78%に相当する)で、砂糖キビ、とうもろこし、米、タバコ、根菜類及び野菜類等の単年生作物が栽培されている。灌漑農地での農業生産額は11,300万ペソで、これは当該流域農業総生産高の88%に当たり、生産額は砂糖キビ、とうもろこし、米の順に高い。

既設の灌漑施設は約6,000haの農地をカバーし、主として米が生産されている。籾米のヘクタール当たりの生産高(1971年)は、灌漑地区1.9トン、非灌漑地区1.3トンと非常に低い。

当該流域の需要予測に基づく西暦2000年には、20,205haの灌漑面積(米作用)が計画されている。

(2) 都市用水

現在、本流域における家庭用水及び工業用水等の都市用水は、国、州、市の水供給システムにより供給されており、都市部の大部分は配水管網を有しているが、当流域人口の88%(1975年)を占める農村部では、大部分の水を井戸または湧水に依存している。既設の水供給設備は、全般的にその需要にマッチしていない。現在1万人を越す人口に対して3箇所の配水網で水供給を行っているが、これら地域に対する水需要の1/2以下しか供給できないでいる状態である。

家庭用水必要量は、現在22,000m³/day(1972年)に対し、112,000m³/day(2000年)が必要になると見込まれている。

小規模工業の用水必要量は、現在29,000 m³/day (1972年) に対し、西暦2000年には、164,000 m³/dayが必要になると見込まれている。現在これらの必要水量は、企業自身の力で深井戸、河川水、湧水を利用することと期待されている。

都市部の不足量の大部分は、河川水及び貯留水に依存し井戸水により補われることになるだろうし、農村部の家庭用水は、開発経済性より浅井戸に大きく依存することになるだろう。

下水処理設備は全くなく、1970年のNCSO (National Census and Statistics Office) の調査では、都市部で水洗便所を有する所帯は約40%に過ぎないことが判明している。西暦2000年までに都市部に最小限の処理施設を設置するためには、13,800万ペソ (1976年時点) を必要とする。

(3) 発 電

当該流域には12基の発電機で24,000kwを発電しているが、この90%は工業部門に占められていて、わずか6%が家庭向けである (1970年NCSO調査)。電力量は不足しており、相当量の電力を流域外から取り入れている。西暦2000年における電力需要量は、573GWH に対し供給量は668GWH と想定されている。

本流域の発電はネグロス全島に貢献するものと期待されており、現在4サイトが発電の候補地に挙げられている。これらによる総発生電力 (150MW) がネグロス、パナイ及びセブグリッドに連結され電力事情が好転することが期待されている。

第5章 本格調査の内容

5-1 調査の基本方針

(1) 概要

イログ・ヒラバンガン川流域は、フィリピン国の穀倉地帯であるネグロス島（面積約13,000km²）の中南部に位置する流域面積約2,100km²の河川である。同流域の下流部は沖積平野を構成しており、古くから農地として利用され、人口集中地帯を形成している。

しかし、河道の流下能力が小さく、また地形が平坦であるため河道が安定しない等の理由により、1949年の洪水をはじめ最近では1982、1984、1988年と度々大きな被害を受けてきた。

洪水被害の軽減のため、イログ・ヒラバンガン川においては1950年代より下流河道の疎通能力を増大すべく、調査並びに計画検討がなされており、カットオフチャンネルの設置や護岸工事等の改修工事が一部実施されている。

これらの改修工事は、いずれも局部的な対策にとどまっており、かつ未完成のままですべて水系全体の一貫した治水計画が立案されていない。このため、今後早急にイログ・ヒラバンガン川について水系一貫した洪水防御計画を立案する必要がある。

以上のような背景のもとに、1989年1月フィリピン国政府より我が国に対して、イログ・ヒラバンガン川洪水防御計画のマスタープラン策定及び緊急治水計画のフィージビリティ調査について要請したものである。

本調査の目的は、以上のような状況を踏えてイログ・ヒラバンガン川のマスタープラン策定と、その計画の中で緊急事業のフィージビリティ調査を行うことにある。また、これらの調査過程を通してフィリピン側カウンターパートに技術移転を行う。

(2) 課題

イログ・ヒラバンガン川の治水に関する課題として次のようなことが考えられる。

1) イログ・ヒラバンガン川はカットオフチャンネルや護岸等が部分的に施工されているのみで（この一部は災害をうけ復旧されずに放置されている）、水系全体の治水計画も検討されていない。また、現況河道は流下能力も小さいため、洪水による被害が発生する可能性は非常に高い。

従って、既実施されている調査結果及び治水計画を見直し、水系一貫として整合性のある治水計画を立案し、効率的な治水施設の整備を進めていく必要がある。

2) イログ・ヒラバンガン川は、下流部において低平地が発達しており、派川も多く、流路も固定していない。従って、これらを調査の上治水上の位置づけを明らかにすると同時に、河道の安定化対策並びに分派比を確保する方策について検討する必要がある。

る。

- 3) イログ・ヒラバンガン川は、前述の通り、多少の護岸が施工されているものの、基本的には自然河川の状態を呈している。しかも、流下能力が小さいので、堤防、ダム・遊水池、カットオフチャンネル等の治水施設を総合的に検討する必要がある。
- 4) イログ・ヒラバンガン川においては、河岸の洗掘、欠壊による被害が多いので、これらに対する対策の検討が必要である。
- 5) 今回の調査は、洪水防御計画立案のための調査であるが、当該河川が自然河川であるため、総合的治水計画の立案に当たっては、既存の水利用及び将来の水資源開発への影響も明らかにしておく必要がある。

5-2 調査対象地域及び範囲

(1) 調査対象地域

イログ・ヒラバンガン川流域（イログ川本川及びヒラバンガン川他支派川を含む。以下イログ川水系とする）とする。

(2) 調査範囲

- 1) イログ川水系の治水計画のマスタープランの作成
- 2) マスタープランに基づく緊急事業を選定し、そのフィージビリティ調査を行う

5-3 調査項目及び内容

本格調査は、治水計画のマスタープラン策定と緊急事業のフィージビリティ調査からなる。

(1) イログ川水系の治水計画のマスタープラン調査

適切な治水計画規模を設定し、それに基づいてイログ川水系一貫した治水計画のマスタープランを策定する。

1) 現地調査

(a) 平面図作成

平面図は、1950年代に撮影された5万分の1の図面及び下流部の一部について作成時期不明の簡略な2万分の1の図面があるのみで、河道形状はもちろん堤内地の地形についても明らかでなく、またその後の変化も不明である。そのため、イログ川水系について航空写真撮影を実施する。これにより以下のように平面図を作成する。この場合、治水計画の内容によっては、隣接河川流域に及ぶことも十分考えられるので、ビニキュイル川流域まで含めるものとする。なお、航空写真撮影に当たっては、乾期を逃すことなくすみやかに撮影することが重要である。

○写真撮影

イログ川水系流域全域及びビニキュイル川流域全域とする。

○平面図作成

平面図は1万分の1と5千分の1との2種類を作成する。

図化範囲については以下の通りとする。

i) イログ川水系下流平地部（ヒラバンガン川合流点付近下流域）及びビニキュイル川流域

当該地区は低平地が発達しており、洪水氾濫時の流下方向も明らかでないため、全域を5千分の1で図化を行う。

ii) イログ川水系山地部

河道沿いにダム・遊水地適地を勘案の上、1万分の1で図化する。

(b) 縦横断図作成

イログ川本川 河口よりヒラバンガン川合流点まで500mごと、合流点より上流は5kmの間1kmごと

イログ川派川 各派川について河口より分派点まで500mごと（ビニキュイル川山付まで500mごとを含む）

ヒラバンガン川 イログ川合流点より上流5kmまで1kmごと

なお、各河川に合流する支川については、合流点及びその上流について100mごと2断面について測量するものとする。

(c) 水理水文観測

i) 自記雨量計（9箇所）

山地部については、各支川ごとに流域面積を考慮して1～2箇所設置（合計8箇所）、また平地部については1箇所を設置し、合計9箇所設置をする。

ii) 自記水位計（3箇所）

イログ川

ヒラバンガン川合流前 1箇所

ヒラバンガン川合流後 1箇所

ヒラバンガン川

イログ川合流前 1箇所

なお、設置位置等の詳細については、上記観測所の設置の可能性を含め、現地DPWHの専門家川上氏に決定を依頼した。また、これらの施設は雨期に入る前に設置し、洪水時のデータを確実にとることが重要である。

上記自記水位計の他に、量水標のみを設置した普通観測所をカバンカラン市下流

の各派川の分派後に設置し（4箇所）、ビニキュイル川には1箇所設置し、水位観測を行うものとする。

(d) 流量観測

上記自記水位観測所について流量観測に適する箇所を選定し観測を行う。

(e) 洪水痕跡及び被害調査

聞き込み調査等により主要洪水における湛水状況を把握し、浸水実績図を作成するとともに洪水流量の推定を行う。

(f) 関連河川の系統図作成

イログ川下流部について河川の系統図を作成し、河川の名称を整理する。

(g) 用排水施設調査

イログ川下流部について用排水施設を把握し、現況の用排水施設の位置、概略構造について調査する。

(h) 河床材料調査（約30箇所）

イログ川下流部について河口から1kmごとを目途に河床材料の調査を行い、河床の変動の傾向について検討する（ブンゴル放水路を含む）。

(i) 流路変遷の調査

既存資料、聞き込みなどによってイログ川下流部についての流路の変遷を調査する。

(j) 河道施設調査

イログ川下流部河道について治水施設及び河川内構造物（橋梁等）について施設の配置、構造、設置時期、被災状況を調査する。

(k) 既往調査資料の整理

既存の水文資料、治水計画、施設計画等の資料を収集しレビューを行う。

2) 水文水理解析モデル作成

イログ川水系について流出モデル及び河道追跡モデルを作成する。作成に当たっては、河道内貯留効果、氾濫現象、ダムによる調節効果等についても評価可能なモデルとする。

3) 計画高水の検討

(a) 全国の河川の計画高水流量の資料を収集し、イログ川水系の重要度等から必要な計画規模を検討する。

(b) 既往の主要洪水について洪水流量を推定する。

(c) 既往の降雨パターンを検討し計画高水流量を検討する。

以上を総合的に検討の上計画高水流量を決定する。

4) ダム・遊水地の適地調査

平面図，地質図，既往の調査結果を用い，ダム・遊水地の適地調査を行う。なお，このためイログ川水系の山地部についての地質資料の収集を行う。

5) ダム・遊水地計画の概略検討

ダム・遊水地について最大可能高，洪水調節量と必要容量の関係，利水開発との関係等について検討する。

6) 水利用調査

現況における水利用について調査するとともに，社会経済状況を勘案し，将来（計画目標年次相当）の水需要についての検討を行う。

7) 建設材料調査

築堤等想定される河川工事について，その建設材料と想定されるもの及び基礎地盤についての調査を行う。

8) 計画目標年次の設定

マスタープランの計画目標年次を洪水被害の状況，社会経済状況を勘案して決定する。

9) イログ川水系の治水計画のマスタープランの検討

イログ川下流部を対象として洪水防御についてのマスタープランの検討を行う。マスタープランは，既設施設の現況を調査するとともに，河道の流下能力確保，ダム・遊水地，放水路等の治水施設の組み合わせにより，洪水防御計画の代替案について検討し策定するものとする。その際には費用，便益分析結果，洪水氾濫の社会的インパクト，水資源開発との関係等を総合的に勘案して策定するものとする。

10) 事業費，維持管理費の算定

マスタープランについての事業費，維持管理費を算定する。

11) 経済分析

マスタープランにおける洪水防御計画について経済効果の分析を行うと同時に，フィリピン国及びイログ川水系流域の社会経済に及ぼす効果について考察するものとする。

(2) フィージビリティ調査

イログ川水系における治水計画のマスタープランに基づき，本水系の治水安全度を向上させるため最も効果的で緊急性の高い事業を選定し，そのフィージビリティ調査を実施する。

1) 計画策定施設の選定

フィージビリティ調査の内容はマスタープランの内容によるが，現時点では，例え

ば次のようなものが考えられる。

(a) イログ川本川及びヒラバンガン川の河道計画

治水の安全度向上に対して基本の方策であり、既存の河道をもとに効率的な堤防、護岸、河床掘削等の計画を策定する。

(b) カットオフチャンネルの開削

部分的には既に数本のカットオフチャンネルが提案され、一部は着手されている。しかし、前述のように水系一貫した治水計画に位置づけされたものでないの
で、治水計画上からこれを見直し、その配置、規模、諸元について検討を行う。

(c) ダム・遊水地の建設

既存の調査においても数箇所のダムの候補地点が提案されている。従って、治水
上の必要性、ダム・遊水地の建設可能性、適正規模、水資源開発との関係等につい
て検討を行う。

(d) 総合治水計画の検討

単に1つの方策のみでなく、種々の方策と規模の組み合わせを検討し、より効率的
治水計画の可能性を検討する。

2) 地質調査

計画策定にかかる基本的な設計と概算費用を算出するため、ボーリング等による地
質調査を行う。

3) 施設設計

必要な施設の規模及び現地条件にみあった設計条件に基づき、基本的な施設の設計
を行う。

4) 施工計画

施設を施工するために必要な材料、資機材計画及び工程計画を策定する。

5) 事業費の算定

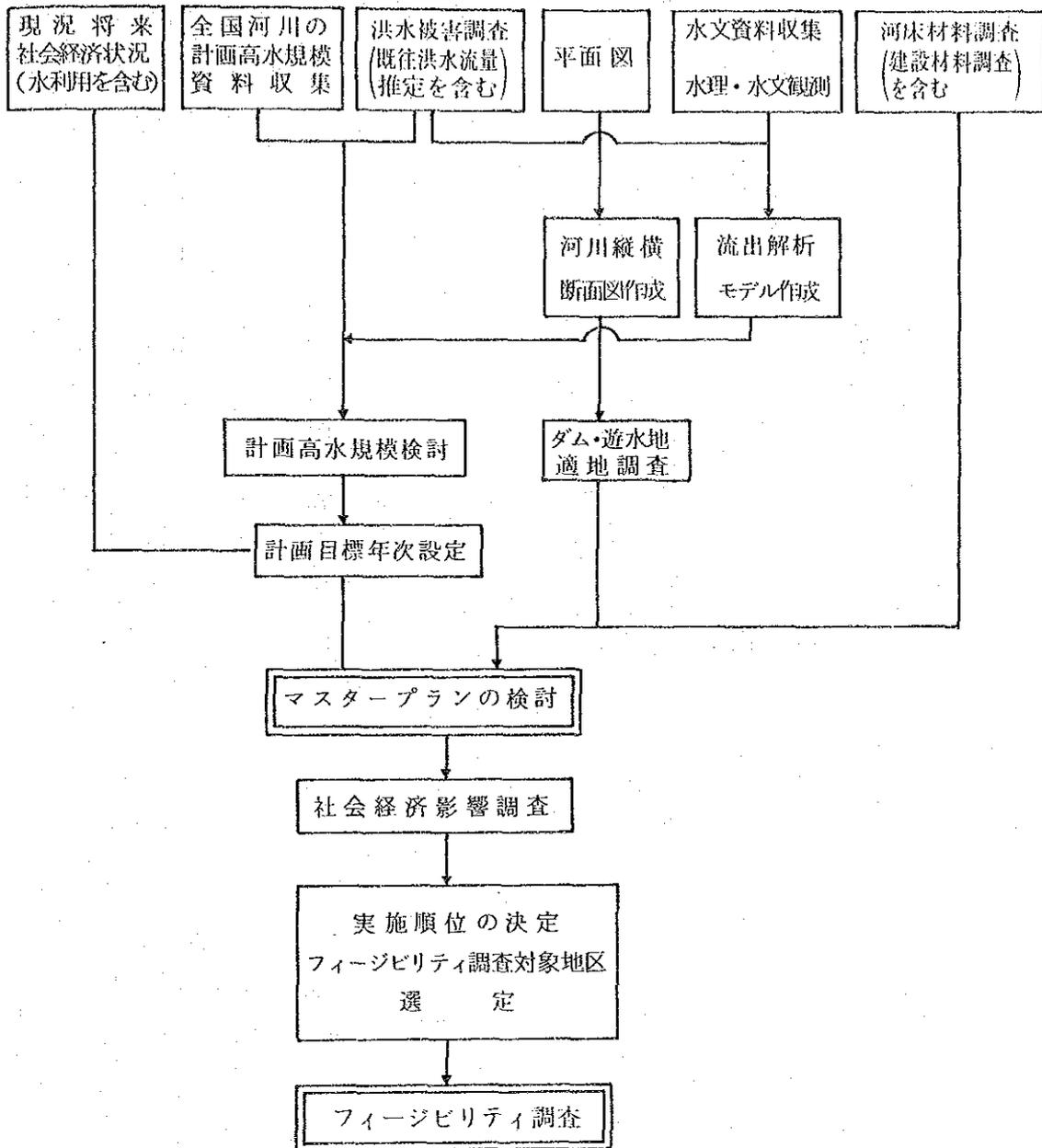
事業実施に要する費用を算定する。

6) 経済分析

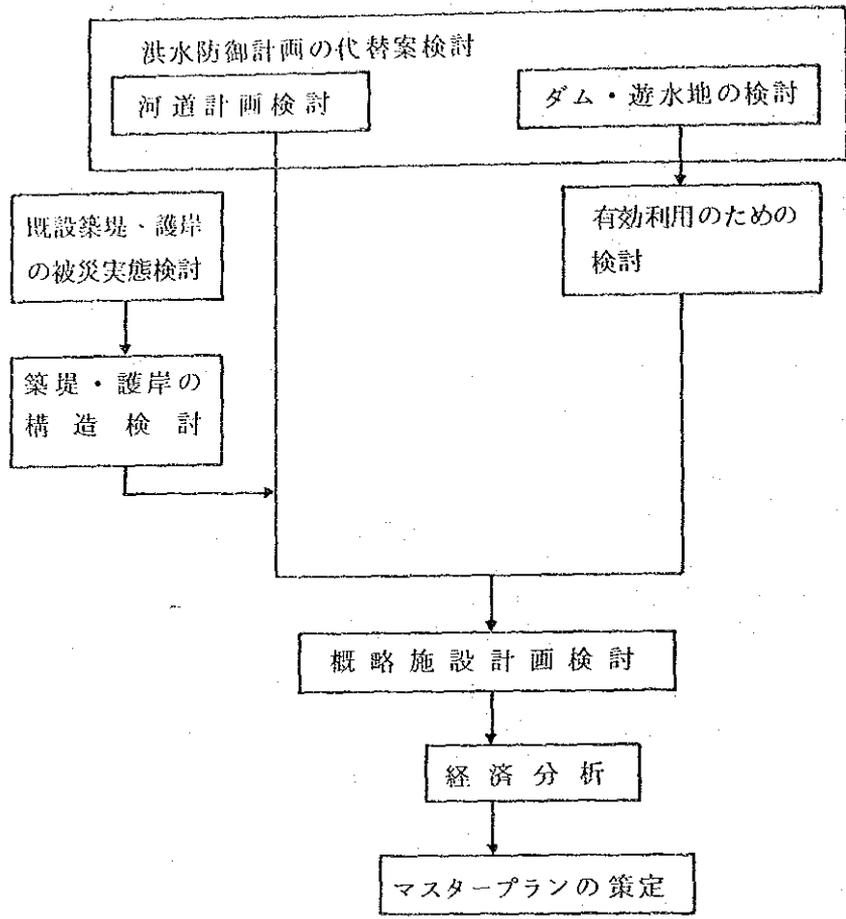
費用、便益にかかわる経済効果について分析する。

7) 影響調査

施設を作ることにより社会自然に影響を及ぼす可能性が考えられる場合には、それ
について考察を加える。



調査の全体フロー



イログ・ヒラバンガン川マスタープラン検討フロー

5-4 調査工程（案）

調査は、フィリピン国内での現地調査と日本国内で行われる解析作業とで構成される。現地調査は、約11カ月を予定し、並行して国内での作業を含め、ファイナルレポートの提出まで合計約22カ月工程を予定している。

調査工程（案）は、下記の通りである。

調査工程（案）

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
STUDY IN PHILIPPINES		■	■	■	■			■	■	■	■				■	■					■		
STUDY IN JAPAN	■					■	■				■	■	■				■	■	■			■	
REPORTS	△										△	△		△					△	△			
	IC/R										P/R(1)	IT/R	P/R(2)					DF/R	F/R				

IC/R : インセプションレポート

P/R : プロGRESSレポート

IT/R : インテリムレポート

DF/R : ドラフトファイナルレポート

F/R : ファイナルレポート

5-5 報告書

つぎの報告書を作成し、比側に提出のうえ説明、協議等を行う。

(1) インセプション・レポート

英文 30部

現地調査開始時に提出。

(2) プロGRESS・レポート(1)

英文 30部

調査開始後10カ月以内に提出。

(3) インテリム・レポート

英文 30部

調査開始後14カ月以内に提出。

(4) プロGRESS・レポート(2)

英文 30部

調査開始後16カ月以内に提出。

(5) ドラフト・ファイナル・レポート

英文（メインレポート） 20部

(サポーティングレポート) 20部

(ベーシックレポート) 2部

調査開始後20カ月以内に提出。

ドラフト・ファイナル・レポートについては、調査団派遣の前に予め比側に送付し、調査団派遣時に比側のコメントを受けるものとする。

(6) ファイナル・レポート

英文 (メインレポート) 50部

(サポーティングレポート) 30部

(ベーシックデータ) 2部

上記レポートは、ドラフト・ファイナル・レポートに対する比側のコメントを吟味、検討の上提出する。

5-6 要員計画 (案)

本調査には、概ね以下のような専門分野による要員構成が必要と考えられる。

- ①総括 ②治水計画 ③水文・水理/流出解析 ④水資源ポテンシャル ⑤地質/河床材料
⑥河道計画 ⑦ダム・遊水池計画 ⑧施設設計 ⑨施工計画・積算 ⑩社会経済/洪水被害
⑪環境調査 ⑫航空測量 ⑬河川測量

5-7 イログ・ヒラバンガン川調査費用機材 (案)

1. 基礎的機材

四輪駆動車 3台 現地での調査団の移動

2. 水理・水文観測用機材

転倒ます式自記雨量計 9台 1カ月巻

自記水位計 3台 "

流速計 2台 低水流観用

浮子 1式 洪水流観用 * 2

掃流採砂機 1台

携帯用導電率計 1台 水質調査, 感潮区間調査

卓上式パーソナルコンピューター 2式 水理・水文分析, 技術移転用

携帯無線 2セット 調査連絡用

量水標 100枚 (1m) 8カ所×10枚+予備

セオドライト 1台 20" 読み

オートレベル 1台

スタッフ	一式		
ポール	一式		
巻尺 (エスロン)	一式		
平板	1台		
(3) その他			
記録紙	一式	2年分	水文観測
カートリッジペン	一式	2年分	水文観測

添 付 資 料

1. フィリピン国政府からの技術協力要請書 (TOR)
2. I/A
3. M/M
4. 収集資料リスト
5. 基礎資料の賦存状況
(気象・水文, 地形・地質, 社会・経済, 関連計画等)
6. 面談者リスト

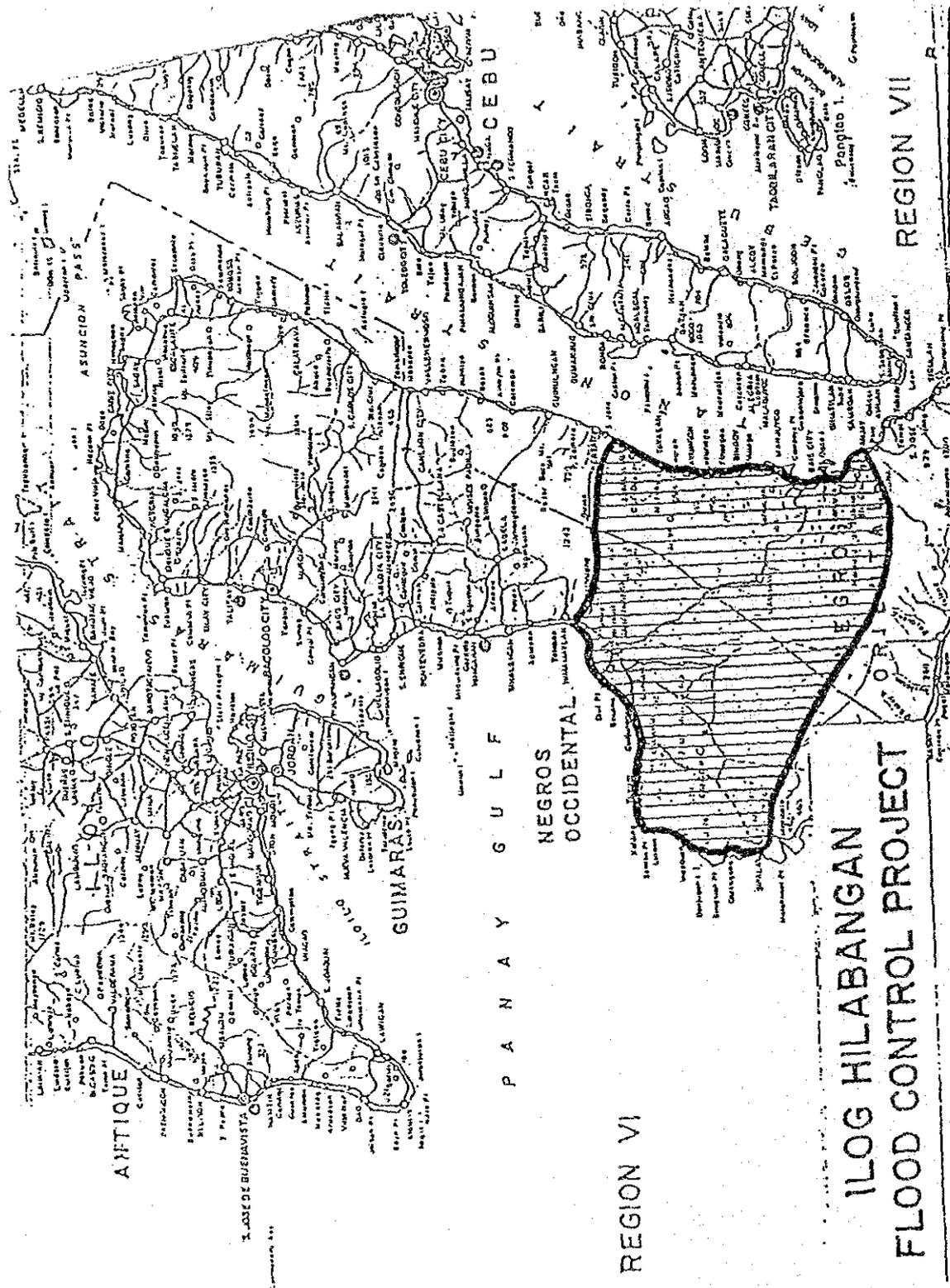
1. フィリピン国政府からの技術協力要請書 (TOR)

Republic of the Philippines
DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS
Manila

ILOG-HILABANGAN FLOOD CONTROL PROJECT

PROJECT PROFILE

JANUARY 1989



NEDA FORM 101-A
 PROFILE OF PROPOSED PIPELINE TECHNICAL ASSISTANCE

- () Initial Type: () Institution Building
 () Revision (X) Pre-Investment Studies and/or Activities
 () Direct Training/Human Resources Development
 () Research and Development (Experimental)

I. PROJECT TITLE : Ilog-Hilabangan Flood Control Project

II. LOCATION :
 REGION: VI PROVINCE: Negros Island

III. PROPONENT/IMPLEMENTING AGENCY : DPWH

IV. PROPOSED FUNDING SOURCE : JICA

V. PROJECT OBJECTIVES:

DEVELOPMENT OBJECTIVE(S): To protect the lives and properties of inhabitants living within the affected area against damages caused by floods.

IMMEDIATE OBJECTIVE(S): To provide a comprehensive water resources development plan with emphasis on flood control. Two(2) schemes are conceived for flood control measures: (a) Diking system with channel improvement and (b) Flood regulation reservoir by the dams on the upper Ilog and Hilabangan.

VI. PROJECT INPUTS

TA IMPUT REQUIRED	UNIT OF MEASURE	QUANTITY	MONETARY EQUIVALENT			JUSTIFICATION
			FOREX 1000	LOCAL P000	TOTAL P000	
Consultancy Services	Man-months	18		6.000	51,828.8	Required/necessary as a step to determine the economic and technical viability of the project.

VII. ESTIMATED FINANCIAL REQUIREMENTS

Total Project Cost : P51,928.8 Exchange Rate : \$1=P21.5
 (In P000)

TOTAL FOREX COMPONENT	:	Annual Breakdown (In US\$000)			
		YR 1	YR 2	YR N	TOTAL
Consultancy Services	:	1,424.000	712	--	2,136

TOTAL LOCAL COMPONENT	:	Annual Breakdown (In P000)			
		YR 1	YR 2	YR N	TOTAL
Consultancy Services:	:	5,000	1,000		6,000

VIII. IMPLEMENTATION SCHEDULE/WORK PLAN

DURATION: YEAR 1 MONTHS 6
 PROJECT START (mm/yy) : 1990
 PROJECT END (mm/yy) : 1991

ACTIVITY	OUTPUT	TIMETABLE
Data Collection		10 months
Topographic Survey		10 months
Meteo-Hydrological Investigation		6 months
Geo-Technical Investigation		15 months
River Survey		15 months
Agricultural Investigation Works and Planning		15 months
Construction Survey		3 months
Water Utilization and Consumption Survey		11 months
Environmental Impact Analysis		3 months
Socio-Economic and Flood Damage Survey		3 months

IX. STATUS (As of 27 April 1988)

 On-going Pipeline X Proposed.

Prepared By : MACARIOLA S. BARTOLO
 Office : PMO-Major Flood Control
 Office Address: 2nd St., Port Area, Manila

Designation : Supvg. C. E. III
 Tel. No. : 48-80-15