NO. 1

国際協力事業団

フィリピン共和国

オルモック市洪水対策事業計画

基本設計調査報告書

平成9年3月

JICA LIBRARY
J 1140001 [7]

国際協力事業団
株式会社 建設技術研究所
セントラルコンサルタント株式会社

調査
CR (3)
97-043

NO.

国際協力事業団

フィリピン共和国

オルモック市洪水対策事業計画

基本設計調査報告書

平成9年3月

国　際　協　力　事　業　団

株式会社　建設技術研究所
セントラルコンサルタント 株式会社

調無一
CR (3)
97-043

1140001 (7)

序　文

日本国政府はフィリピン共和国政府の要請に基づき、同国のオルモック市洪水対策事業計画にかかる基本設計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いたしました。

当事業団は平成8年12月9日から12月29日まで基本設計調査団を現地に派遣いたしました。

調査団はフィリピン政府関係者と協議を行なうとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成9年3月6日から3月14日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成9年3月

国際協力事業団

総裁　藤田　公郎

伝 達 状

今般、フィリピン共和国におけるオルモック市洪水対策事業計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき共同企業体が、平成8年12月4日より平成9年3月31日までの4.0ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、フィリピンの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

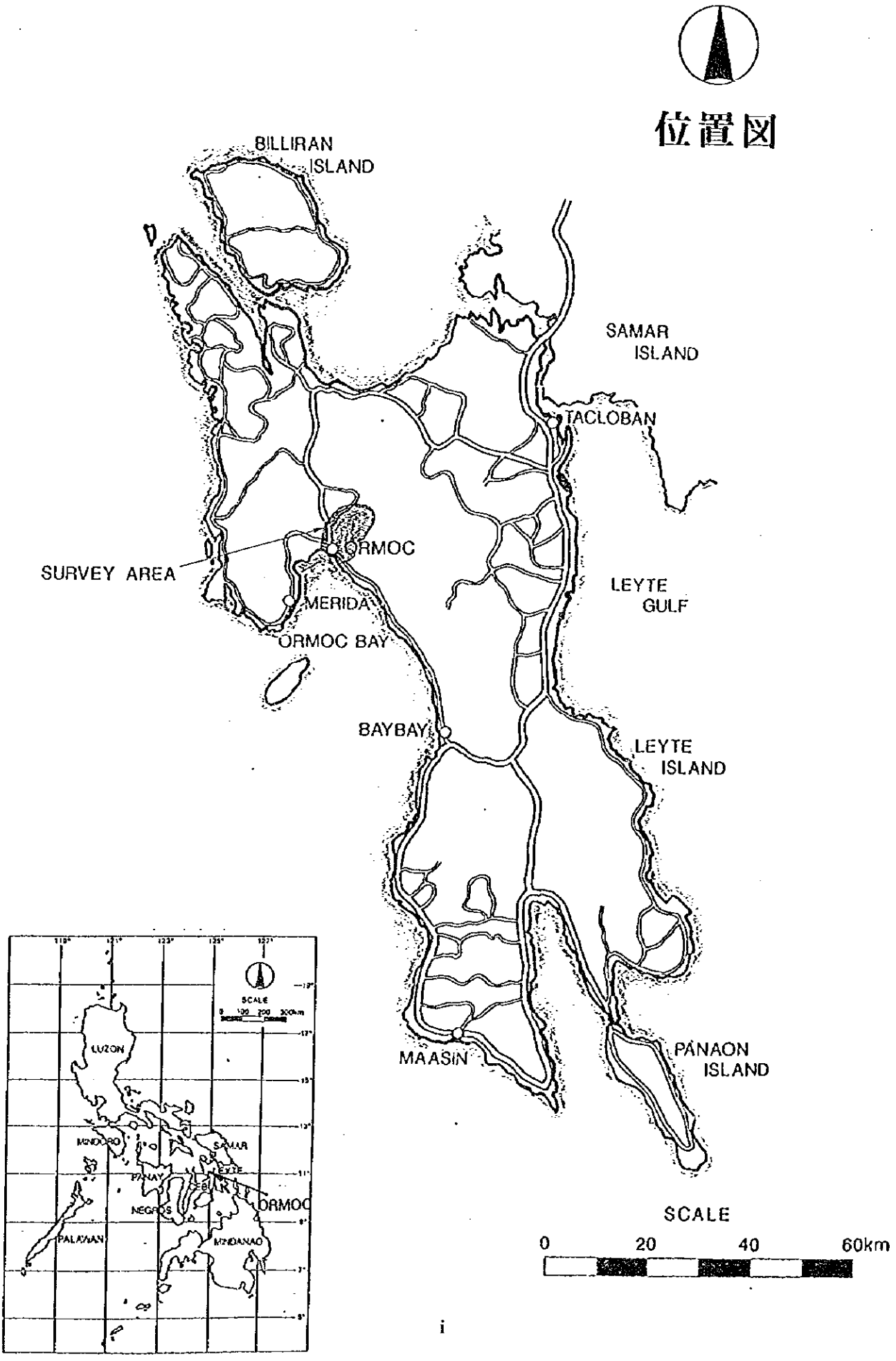
つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

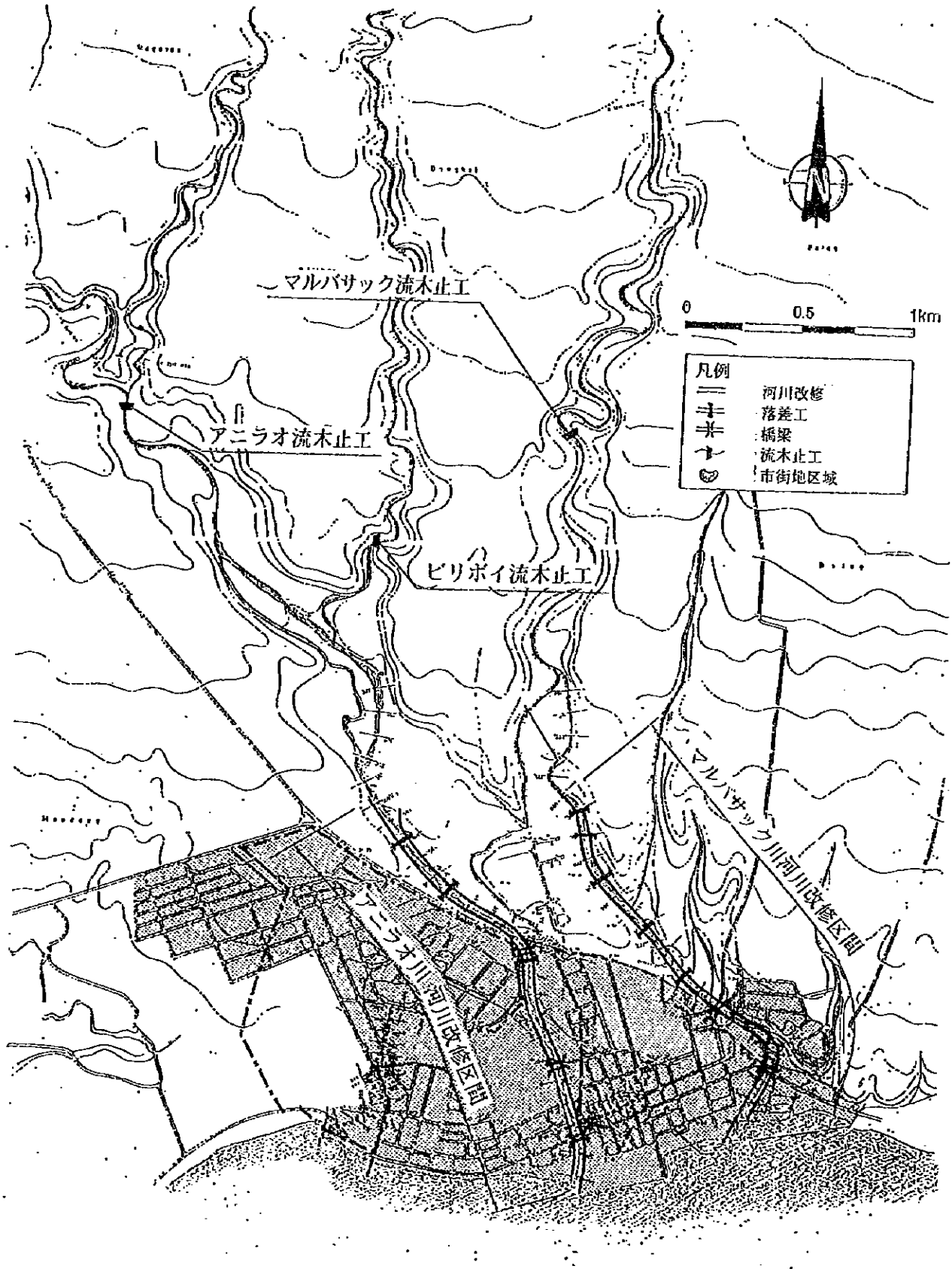
平成9年3月

株式会社　建設技術研究所
セントラルコンサルタント株式会社
共同企業体

フィリピン共和国　オルモック市
洪水対策事業計画基本設計調査団
業務主任　　右田　真

位置図


BILLIRAN ISLAND
SAMAR ISLAND
TACLOBAN
ORMOC
SURVEY AREA
MERIDA
ORMOC BAY
LEYTE GULF
BAYBAY
LEYTE ISLAND
MAASIN
PANAON ISLAND
SCALE
0 20 40 60km
LUZON
MINDORO
SAMAR
LEYTE
PANAY
NEGROS
ORMOC
PALAWAN
MINDANAO


マルバサック流木止工
アニラオ流木止工
ビリボイ流木止工
0
0.5
1km
凡例
河川改修
落差工
橋梁
流木止工
市街地区域
マルバサック川河川改修区間
アニラオ川河川改修区間

調査対象域

略語集

政府組織・公共機関

ADB	:	Asian Development Bank
BOD	:	Bureau of Design, DPWH
DENR	:	Department of Environmental and Natural Resources
DPWH	:	Department of Public Works and Highways
EMB	:	Environmental Management Bureau
GOP	:	Government of the Philippines
GOJ	:	Government of Japan
IBRD	:	International Bank for Reconstruction and Development
JICA	:	Japan International Cooperation Agency
LGU	:	Local Government Unit
LWUA	:	Local Water Utility Administration
NAMRIA	:	National Mapping and Resources Information Authority
NCR	:	National Capital Region, DPWH
NEDA	:	National Economic and Development Authority
NEPC	:	National Environmental Evaluation Commission
NIA	:	National Irrigation Administration
NGO(s)	:	Non-Governmental Organization(s)
NPC	:	National Power Corporation
NPCC	:	National Pollution Control Commission
NSCB	:	National Statistical Coordination Board
NSO	:	National Statistical Office
NWRB	:	National Water Resources Board
OCD	:	Office of Civil Defense, Department of National Defense
OECF	:	Overseas Economic Cooperation Fund, Japan
PAGASA	:	Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration
PMO	:	Project Management Office, DPWH
PPA	:	Philippine Ports Authority
RDC	:	Regional Development Council

頭字語

A/P	Authorization to pay

B/A		Banking Arrangement
BOD	:	Biological Oxygen Demand
DBMS	:	Database Management System
ECC	:	Environmental Compliance Certificate
ECP	:	Environmentally Critical Project
ECA	:	Environmentally Critical Area
EIA	:	Environmental Impact Assessment
EIS	:	Environmental Impact Statement
E/N	:	Exchange of Notes
GDP	:	Gross Domestic Product
GRDP	:	Gross Regional Domestic Product
ICC		Investment Coordination Committee
MSL	:	Mean Sea Level
MSHHWL	:	Mean Spring Higher High Water Level
PD	:	Project Description
P.D.	:	Presidential Decree
PREMIUMED	:	Program for Essential Municipal Infrastructure, Utilities, Maintenance and Engineering Development
VAT	:	Value Added Tax

度量衡/通貨等

mm	:	millimeter
cm	:	centimeter
m	:	meter
km	:	kilometer
g, gr.	:	gram
kg	:	kilogram
t, ton	:	metric ton
m^2	:	square meter
ha, has	:	hectare(s)
km^2	:	square kilometer
l, lt., ltr	:	liter
m^3	:	cubic meter

s, sec	:	second
min.	:	minute
hr	:	hour
yr	:	year
mm/hr	:	millimeter per hour
m/s	:	meter per second
km/hr	:	kilometer per hour
mg/l	:	milligram per liter
m^3/s	:	cubic meter per second
$m^3/s/km^2$	:	cubic meter per second per square kilometer
%	:	percent
¥	:	Japanese Yen
₱	:	Philippine Peso
$	:	US Dollar

要約

フィリピン共和国は、環太平洋火山帯に属し、活火山が多数存在し、国土全域に不安定な火山堆積物が広く分布している。また、台風の通り道でもあるため、20 以上の台風が毎年のようにフィリピン本土に上陸し、火山堆積物等の脆弱な地質も災いして、洪水災害や土石流災害が頻発している。度重なる洪水被害に対して、フィリピン国政府は、国民のより安全で快適な生活環境を確保する為、営々と治水事業を実施してきてはいるが、その財政上の理由により、殆どの投資はマニラ首都圏と主要河川流域に限られ、それ以外の中小規模河川、特に地方中核都市を貫流する河川についての治水対策は手付かずに等しい状態であった。

このような状況の中で、1991 年 11 月 5 日にビサイヤ地方を襲った台風ウリンは、オルモック市において死者・行方不明 3,000 人、被害家屋 14,000 戸、被害総額 6 億ペソに上る大惨事をもたらした。しかし、オルモック市の災害復旧事業は現在まで破堤箇所の修復と崩壊橋梁の架替えに限られ、アニラオ・マルバサッグ両河川の洪水防御対策は全く手がつけられていないのが現状である。このため、オルモック市民は現在も洪水の再来の恐怖にさらされた生活を送っている。

1993 年には JICA の開発調査である「特定地方都市洪水防御計画調査」が実施され、このなかで、オルモック市のアニラオ・マルバサッグ両河川の洪水防御計画が作成された。この開発調査では、前述の台風ウリンによる激甚な洪水被害が、集中した降雨のためだけでなく、橋梁や河道の狭窄部に堆積した流木によりダムアップした洪水が流木ダムの崩壊に伴い一気に流出し、下流都市域を流し去った事にも起因しているとして、オルモック市の洪水防御計画を、単に河川改修計画だけでなく、上流域の流木対策を取り込んだ計画としている。

フィリピン国政府はこの洪水防御計画に基づき、上記 2 河川の河川改修および流木止スリットダム 3 基を建設する無償資金協力を日本に要請した。この要請に応え、日本国政府は本計画に関する「基本設計調査」の実施を決定し、国際協力事業団(JICA)は 1996 年 12 月 9 日より 1996 年 12 月 29 日まで基本設計調査団をフィリピン国に派遣した。又、「基本設計概要書」の説明の為 1997 年 3 月 6 日より 1997 年 3 月 14 日まで再度フィリピン国に調査団を派遣した。

基本設計調査では、要請案件の必要性を再確認し、プロジェクトの構成内容（50 年確率洪水に対応する河川改修、河川関連施設の建設及び流木対策工の設置）に関しても基本的にその妥当性を確認した。さらに、施設配置計画において以下に記す考察を行い、必要に応じて施設の位置、数量及び規模の変更を行った。

(1) 河川改修においては、マルバサック下流（河口より約 1 km区間）の湾曲部を水理的に安定した流れが得られるように拡幅した。アニラオ・マルバサック両川について、蛇行部の水面上昇、深掘れに対応すべく、法線形状にゆるやかな緩和区間を設けた。
排水樋管については、排水流域等基本的な変更は無いが、91 年水害後再築された河川沿いの家屋の家庭排水路や新設橋梁沿いの道路排水管が多数作られており、これらに対応すべくアニラ

オ川で８基、マルバサッグ川で３基のパイプカルバートを追加することとした。

(2) 流木止工（Slit Dam）については、要請内容では、フィージビリティ調査（F/S）と同じダムサイトとなっていたが、流木の捕捉効果を上げるべく、アニラオ川本川についてはアニラオ川と支川マガサオ川両川の合流点下流（F/S 計画地点より約 500m 下流）に変更し、又支川ビリボイ川からの流木流出が相当多いと予想される為、アニラオ本川合流点より約 600m 上流にも砂防ダムを新設する事とした。

マルバサック川についても、捕捉効果を上げるべく、ダムサイト位置を F/S サイト地点より約 1km下流（上水取水施設と養豚場の中間）に選定した。

(3) 橋梁については、要請内容は全橋架替え（再建設）となっていたが。既設橋の補修による低コスト化をはかるべく、アニラオ川を横断するオスメーニャ橋（Osmena Bridge）については現橋の強化、補修で対処する事を検討したが、最終的には全橋付替えで対処する事とした。

以上の結果、本プロジェクトの構成内容は以下の通りとなった。

プロジェクトの構成内容

	アニラオ川	マルバサッグ川
第Ⅰ期工事		
(1) 流木止工		
目的	流木捕捉（1部土砂止め）	流木捕捉
ダム数	2基（本川1基、支川1基）	1基（本川）
ダムタイプ	スリットタイプダム（ｱﾆﾗｵ川）	スリットタイプダム（ﾏﾙﾊﾞｻｯｸﾞ川）
	重力式＋ｽﾘｯﾄﾀｲﾌﾟ（ﾋﾞﾘﾎﾞｲ川）	
(2) 橋梁		
橋数	3橋	2橋
タイプ	PC橋	PC橋
第Ⅱ期工事		
(1) 河川改修		
計画流量	610m3/s（50年確率）	330m3/s（50年確率）
改修延長	1,930m	1,920m
築堤区間	1,930m	1,920m
石張護岸	3,830m	2,240m
擁壁護岸	—	1,460m
落差工	3箇所（落差1.5m）	5箇所（落差1.5m）
樋管	2箇所（ｽﾙｰｽﾍﾞｰﾄ）	—
ﾊﾟｲﾌﾟｶﾙﾊﾞｰﾄΦ600	5基	4基
Φ1000	4基	3基

事業実施計画

本事業は以下の工程で実施される。

(a) 実施設計

①第Ⅰ期工事（橋梁架替え・スリットダム建設）　1997 年 6 月～1997 年 9 月（4 ヵ月）

②第Ⅱ期工事（河川改修）　1998 年 5 月～1997 年 8 月（4 ヵ月）

(b) 建設工事

①第Ⅰ期工事（橋梁架替え・スリットダム建設）　1997 年 12 月～1999 年 3 月（15.5 ヵ月）
- 現地準備/仮設
- 橋梁架橋替え工事
- スリットダム建設工事

- 竣工・引渡し

②第II期工事(河川改修)　　1999年4月～2001年3月
- 現地準備/仮設
- アニラオ川改修工事
- マルバサッグ川改修工事
- 竣工・引渡し

また、本事業のフィリピン側の実施責任機関は「公共事業・道路省」(DPWH)であり、詳細設計の照査・施工業者の入札・施工監理等の実施担当機関は「主要洪水プロジェクト実施・運営事務所」(PMO-MFCP, DPWH)が行う。「第8地方工事事務所」(Region VIII Office, DPWH)、レイテII地域工事事務所(District Office, RegionVIII, DPWH)並びに「オルモック市」が協力機関としてPMO-MFCP, DPWHを補佐する。

概算事業費

本計画の実施に必要な事業費は下表に示すとおり、日本国側負担 34.5 億円、フィリピン国側負担 9.43 百万ペソ(0.42 億円)である。(積算基準月:平成9年1月)

単位:百万円

	I期工事	II期工事	合計
日本側負担額	1,122	2,332	3,454
フィリピン側負担額	10	32	42
合計	1,132	2,364	3,496

但し、上記事業費のうちフィリピン国側負担見積金額には用地買収費・移転補償費等のプロジェクト建設前段階の準備費用は含まれていない。

裨益効果

1991年11月5日、オルッモック市は、台風ウリンがもたらしたアニラオ川・マルバサック川両川の氾濫により未曾有の被害をうけた。本事業は、洪水防御のための施設を配置する事で、被災後、洪水の不安の中で生活する地域住民に、安全且つ安心出来る生活環境を提供することを目的として実施されるものである。従って、本事業の実施によって期待される裨益効果には、下記のものがある。

(a) 地域住民の生命・財産が洪水からまもられる。
(b) 洪水のない安全な中核都市の出現で地域経済の活性化が期待できる。
(c) 道路・橋・その他の公共施設への洪水被害が減少するのでその機能がより長く維持される。
(d) 洪水・浸水による交通渋滞が無くなる。
(e) 現在の洪水氾濫区域内での土地利用の高度化がはかれる。
(f) 河川内のゴミや破棄物が工事によって除去され都市域での衛生的で健康的かつ安全な生活環境が創出される。
(i) 川辺の良好な景観が創出される。

課題

河川改修事業では、河道・堤防・護岸等の河川施設、流木止工、橋梁等の維持管理は不可欠である。施設の維持管理が行われない場合、構造物の耐用年数を縮めるばかりでなく2次災害を引き起こす事になりかねないため、確実に施設の維持管理を実施する事が肝要である。特に洪水の後、流木止工で捕捉された流木を確実に除去する事が最も重要である。

又、河川は周辺住民の日常生活に密接に係わっており、本河川改修事業は単に洪水対策といった視点のみならず、河川が本来有する親水機能や生活用水への利用機会の保持、及び良好な河川空間の提供といった環境改善へ配慮した事業として実施される。従って構造物の維持管理のみならず、河道内へのゴミ・破棄物投棄の防止、堤防天端（管理用道路）の植樹及び河川公園の整備（アニラオ橋上流の埋立部）等の河川環境を良好に維持するソフトな維持管理も重要である。

「オルモック市洪水対策事業計画基本設計調査」

基本設計調査報告書 目次

序文

伝達状

位置図

調査対象域

略語集

要約

目次

第１章　要請の背景 ---------- 1－1

1.1　要請の経緯 ---------- 1－1

1.2　要請の概要 ---------- 1－2

第２章　プロジェクトの周辺状況 ---------- 2－1

2.1　当該セクターの開発計画 ---------- 2－1

2.1.1　上位計画 ---------- 2－1

2.1.2　財政事情 ---------- 2－3

2.2　他援助国・国際機関等の計画 ---------- 2－4

2.3　我国の援助実施状況 ---------- 2－4

2.4　プロジェクト・サイトの状況 ---------- 2－6

2.4.1　自然条件 ---------- 2－6

2.4.2　社会条件 ---------- 2－12

2.4.3　既存施設の現況 ---------- 2－13

2.4.4　用地・移転補償状況 ---------- 2－25

2.5　環境への影響 ---------- 2－26

第３章　プロジェクトの内容 ---------- 3－1

3.1　プロジェクトの目的 ---------- 3－1

3.2　プロジェクトの基本構想 ---------- 3－1

3.2.1　プロジェクトの基本構想 ---------- 3－1

3.2.2　計画施設内容の変更状況 ---------- 3－2

3.3 基本設計 ---------- 3－4
3.3.1 設計方針 ---------- 3－4
3.3.2 基本計画 ---------- 3－7
(1) 河川改修計画 ---------- 3－7
(2) 河川施設計画 ---------- 3－21
(3) 流木対策計画 ---------- 3－26
(4) 橋梁・道路計画 ---------- 3－39
3.4 プロジェクトの実施体制 ---------- 3－53
3.4.1 組織 ---------- 3－53
3.4.2 予算 ---------- 3－54
3.4.3 要員・技術レベル ---------- 3－55
第4章 事業計画 ---------- 4－1
4.1 施工計画 ---------- 4－1
4.1.1 施工方針 ---------- 4－1
4.1.2 施工上の留意点 ---------- 4－3
4.1.3 施工区分 ---------- 4－4
4.1.4 施工計画 ---------- 4－4
(1) 河川改修工事 ---------- 4－4
(2) 流木対策工事 ---------- 4－10
(3) 橋梁・道路工事 ---------- 4－11
4.1.5 施工監理計画 ---------- 4－15
4.1.6 資機材調達計画 ---------- 4－18
4.1.7 実施工程 ---------- 4－20
4.1.8 相手側負担事項 ---------- 4－21
4.2 概算事業費 ---------- 4－22
4.2.1 概算事業費 ---------- 4－22
4.2.2 維持管理計画 ---------- 4－24
第5章 プロジェクトの評価と提言 ---------- 5－1
5.1 妥当性にかかわる実証・検証及び裨益効果 ---------- 5－1
5.2 技術協力・他ドナーとの連携 ---------- 5－1
5.3 課題 ---------- 5－2

添付資料

添付資料 1. 調査団員氏名・所属 (Site Survey)
調査団員氏名・所属 (Explanation of Draft Basic Design Report)

添付資料 2. 調査日程 (Site Survey)
調査日程 (Explanation of Draft Basic Design Report)

添付資料 3. 相手国関係者リスト

添付資料 4. Minutes of Discussion (Site Survey)
Minutes of Discussion (Consultation on Draft Report)

添付資料 5. Memorandum of Discussion

添付資料 6. 交通量調査結果

添付資料 7. 当該国の社会経済事情

添付資料 8. 現地写真集

添付資料 9. 現地再委託業務成果（ボーリング調査結果）

第1章　　要請の背景

1.1　要請の経緯

フィリピン共和国は西太平洋上の約7,000の島からなる、人口6,980万人（1994年）、一人当たりＧＮＰは850US$（1993年）の島嶼国家である。主要な島はルソン島、ミンダナオ島、ビサイヤ地方の７島、ミンドロ島、パラワン島の合計11島であり、これらで全国土面積30万km²の92.5%を占めている。本計画対象地域であるオルモック市が位置するレイテ島はこの中のビサイヤ地方の７島の東から２番目に位置する島である。公共事業道路省（DPWH）の地方区分は、図1-1に示すように12の地方局と１つの特別建設局（National Capital Region, NCR）に分けられている。この中でオルモック市は、Region Ⅷ（東ビサイヤ地方）に属する。

このフィリピン共和国は、環太平洋火山帯に属し、活火山が多数存在し、国土全域に不安定な火山堆積物が広く分布している。レイテ島にも４個の活火山があり、オルモック市の河川流域も同様に、火山噴出物で厚く覆われている。また、台風の通り道でもあるため、20以上の台風が毎年のようにフィリピン本土に上陸し、火山噴出物等の脆弱な地質も災いして、洪水災害や土石流災害が頻発している。

度重なる洪水被害に対して、フィリピン国政府は、国民のより安全で快適な生活環境を確保する為、営々と治水事業を実施してきてはいるが、その財政上の理由により、殆どの投資はマニラ首都圏と主要河川流域に限られ、それ以外の中小規模河川、特に地方中核都市を貫流する河川についての治水対策は殆ど手付かずに等しい状態であった。

このような状況の中で、1991年11月５日にビサイヤ地方を襲った台風ウリンは、オルモック市において死者・行方不明8,000人、被害家屋14,000戸、被害総額６億ペソに上る大惨事をもたらした。しかし、オルモック市の災害復旧事業は現在まで破堤箇所の修復と崩壊橋梁の架替えに限られ、アニラオ・マルバサッグ両河川の洪水防御対策は全く手がつけられていないのが現状である。このため、オルモック市民は現在も洪水の再来の恐怖にさらされた生活を送っている。

1993年にはJICAの開発調査である「特定地方都市洪水防御計画調査」が実施され、このなかで、オルモック市のアニラオ・マルバサッグ両河川の洪水防御計画が作成された。フィリピン国政府はこの洪水防御計画に基づき、上記２河川の河川改修および河川を横断する５橋の架け替え等を行う計画について日本に無償資金協力を要請した。

1.2 要請の概要

フィリピン政府からの要請内容は前記の JICA による開発調査報告書である「特定地方都市洪水防御計画調査報告書」に基づいてなされており、50 年確率規模以下の洪水がアニラオ・マルバサッグ両河川を安全に流下し、洪水の脅威からオルモック市を守るための施設として、下記の４主要施設の建設が要請されている。

(1) 河川改修（約４ km）：ｱﾆﾗｵ川 約２ km, ﾏﾙﾊﾞｻｯｸﾞ川 約２ km

(2) 落差工（７基）　：ｱﾆﾗｵ川 ３基, ﾏﾙﾊﾞｻｯｸﾞ川 ４基

(3) 橋梁（５橋）　：ｱﾆﾗｵ川 ３橋, ﾏﾙﾊﾞｻｯｸﾞ川 ２橋

(4) 砂防ﾀﾞﾑ（３基）　：ｱﾆﾗｵ川 ２基, ﾏﾙﾊﾞｻｯｸﾞ川 １基

アニラオ川とマルバサッグ川の更に詳細な河川改修工事の内訳は、以下の通りである。

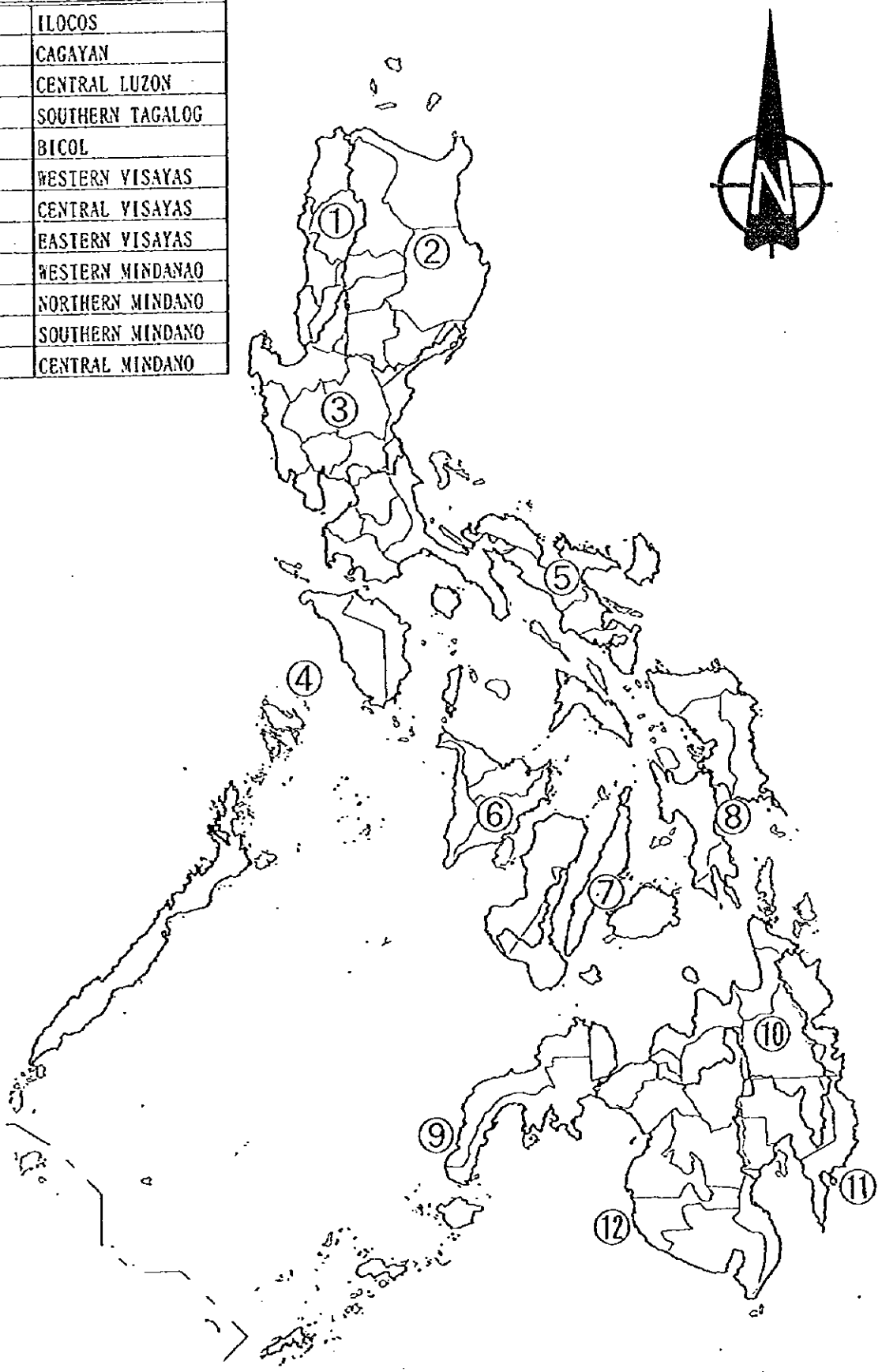
アニラオ川改修工事内訳

河川構造物	諸元／箇所	備考
土堤	1,800m	
護岸	4,000m	
樋管	３箇所	２連ボックス２基、 ﾊﾟｲﾌﾟｶﾙﾊﾞｰﾄφ 600mm １基
落差工	３箇所	落差＝1.5m
橋梁	３箇所	再建設

マルバサッグ川改修工事内訳

河川構造物	諸元／箇所	備考
土堤	1,850m	
もたれ擁壁	2,400m	
護岸	1,250m	
樋管	４箇所	ﾊﾟｲﾌﾟｶﾙﾊﾞｰﾄφ 600mm ４基
落差工	４箇所	落差＝1.5m
橋梁	２箇所	再建設

Region	Name
1	ILOCOS
2	CAGAYAN
3	CENTRAL LUZON
4	SOUTHERN TAGALOG
5	BICOL
6	WESTERN VISAYAS
7	CENTRAL VISAYAS
8	EASTERN VISAYAS
9	WESTERN MINDANAO
10	NORTHERN MINDANO
11	SOUTHERN MINDANO
12	CENTRAL MINDANO



フィリピン共和国全国図

図 1-1

第２章　　プロジェクトの周辺状況

2.1　当該セクターの開発計画

2.1.1　上位計画

「中期フィリピン開発計画」（Medium-Term Philippine Development Plan）は、フィリピン国における「人的資源の開発」、「地域経済活動の活性化」、「農・工業開発の促進」、「社会基盤施設の開発・整備」、「行政効率の向上及び改善」を目的とし、1993 年～1998 年を目標に基本理念、実施戦略について、国家経済開発庁（NEDA）により策定されたものである。

上記のうち、「社会基盤施設の開発・整備」は、エネルギー/電力、交通/運輸、通信、水資源/洪水及び学校/医療施設の５分野より成り、その投資計画は下表に示す通りである。

中期フィリピン開発計画投資計画（社会基盤施設部門）

項　目	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Total 1993-98	% to Total
(1) エネルギー/電力	36,668	41,614	42,996	38,917	52,320	56,517	269,032	45.24%
1.1 ｴﾈﾙｷﾞｰ資源開発	5,895	6,198	7,115	5,175	1,152	995	26,530	
1.2 発電	29,958	34,319	34,469	32,140	50,181	54,604	235,671	
1.3 送電	672	997	1,234	1,381	757	710	5,751	
1.4 その他	143	100	178	221	230	208	1,080	
(2) 交通/運輸	18,660	20,574	25,847	34,105	37,896	49,599	186,681	31.39%
2.1 陸上交通/運輸	13,808	15,225	16,825	22,828	27,605	39,664	135,955	
2.2 水上交通/運輸	2,426	2,674	2,948	2,923	3,352	3,217	17,540	
2.3 航空	933	1,029	1,791	2,351	3,566	6,372	16,042	
2.4 鉄道	1,493	1,646	4,283	6,003	3,373	346	17,144	
(3) 通信	2,202	1,160	2,129	1,854	1,357	680	9,382	1.58%
3.1 有線/無線通信	2,202	1,108	1,900	1,541	1,316	645	8,712	
3.2 郵便		52	229	313	41	35	670	
(4) 水資源/洪水・他	8,354	11,114	13,980	16,497	17,838	21,432	89,215	15.00%
4.1 灌漑	2,211	4,300	6,299	6,550	6,300	6,952	32,612	
4.2 上下水	4,318	4,864	5,471	6,506	5,879	5,115	32,153	
4.3 洪水/排水	1,799	1,826	2,116	3,360	5,595	9,297	23,993	
4.4 その他	26	124	94	81	64	68	457	
Sub-Total	65,884	74,462	84,952	91,373	109,411	128,228	554,310	

(5) 学校/医療	4,192	7,546	9,659	5,579	6,776	6,641	40,393	6.79%
5.1 学校	2,301	5,784	7,055	3,167	3,853	4,938	27,098	
5.2 医療施設	50	93	890	746	1,412	1,091	4,282	
5.3 その他	1,841	1,669	1,714	1,666	1,511	612	9,013	
Total	70,076	82,008	94,611	96,952	116,187	134,869	594,703	100.00%

[Note] 単位：$\times 10^6$ ペソ

水資源/洪水・他のカテゴリーに含まれるのは、下記に示す12の流域/地域であり、この中にオルモック市の属するRegion Ⅷの計画は含まれていない。

水資源/洪水・他に含まれる流域/地域

	河川流域*	地域
(1)	マニラ首都圏治水整備	首都圏
(2)	Laoag川流域	Region Ⅰ
(3)	Cagayan川流域	Region Ⅱ
(4)	Agno川流域	Region Ⅲ
(5)	Pampanga川流域	Region Ⅲ
(6)	Amnay-Patrick川流域	Region Ⅳ
(7)	Bicol川流域	Region Ⅴ
(8)	Panay川流域	Region Ⅵ
(9)	Jalaur川流域	Region Ⅵ
(10)	Ilog川流域	Region Ⅵ
(11)	Tagoloan川流域	Region Ⅹ/Region ⅩⅡ
(12)	Agusan川流域	Region Ⅹ
(13)	Mindanao川流域	Region ⅩⅠ

[Note] *: 具体的プロジェクト名は不明

その他の開発/投資計画として、「地域開発及び投資計画－東部ビサイヤー」（Regional Development Plan and Investment Program, Eastern Visayas Region, 1993-1998）及び「中期公共投資プログラム」（Medium Term Public Investment Program, 1993-1998, DPWH）があるが、アニラオ川・マルバサック川両川の治水計画は、いずれにも含まれていない。

上述したように、フィリピンにおけるこれまでの洪水対策は大流域河川あるいはマニラ首都圏を中心に進められてきており、地方に対するそれは特定の地域で小規模なものに限られていた。このような施設整備の遅れに加え、最近の市街地への人口の集中化は洪水被害ポテンシャルを増大させており、抜本的な洪水対策が急務となってきた。さらにフィリピンの国土の均衡ある発展を考えた場合、地方の開発が不可欠であり、その意味でも地方都市の洪水

対策は地方開発において、重要な役割を果たす事が期待されている。

この様な状況に鑑み、フィリピン国政府は地方振興を重点政策の一つとして進めつつあり、その施策の一つとしてプレミュームド（PREMIUMED: Program for Essential Municipal Infrastructure, Utilities, Maintenance and Engineering Development）がある。これは地方の自立・振興を図ることを目的とし、市／郡のインフラ整備に対し、技術的・財政的援助を行なう制度であり、市／郡により提案されたプロジェクトは国政府担当分（公共事業道路省が担当）と市／郡担当分に分けられ、市／郡はその担当分のうち最大 90%まで財政能力に応じて低金利で融資を受ける事ができる。1987～1992 年の第 1 次施行では全国の 43 の市／郡において認可され、市場、道路、排水路などがプレミュームドの資金で建設されている。しかし、プレミュームドのプロジェクトは、財政及び行政区域の制限から特定の地域の緊急度の高い「小規模事業」に限られており、たとえ採用されたとしても抜本的な洪水対策からは程遠い状況にある。プレミュームドの事業費は 1 市／郡当たり国政府担当分を含めて総額約 30 百万ペソであり、これを市場、道路建設、排水施設設備などに振り分ける事になり、事業の規模及び範囲も極めて小さいものとならざるを得ない。

2.1.2 財政事情

フィリピンは恒常的に財政赤字の状態にある。1991 年には財政赤字 226 億ペソの削減のため IMF との長期にわたる交渉の結果、政府は財政支出の削減と租税収入の増加のための追加輸入税の導入に踏み切った。この結果、輸入の超過は 9%から 5%に減少し、目標は達成された。しかし、1993 年には、① 5%の追加輸入税が廃止されたこと、② 米軍の基地撤収に伴う米国からの援助の削減、などにより歳入減に陥った。この歳入不足の補填のための重要課題としてフィリピン政府は、米軍基地の商用地転換、中央銀行の再建、政府系企業の民営化等の歳入増加策取っている。経常収支においても伝統的に赤字運営を続けているが、これは貿易赤字によるところが大きい。この赤字を観光収入と海外出稼ぎ労働者からの送金で補っているのが現状である。

又、対外債務残高は 1990 年末で 285 億 5000 万ドルに達した。そのうち、中長期債務は 241 億 7000 万ドルと対外債務残高の 84.7%を占めている。債務を借り手別にみると、公的部門が 80.7%、民間部門が 19.3%となっており、貸し手別では、民間銀行が 48.3%、世銀・ADB・IMF 等の国際金融機関が 21.0%、二国間（政府）が 17.0%（このうち日本は 75%）、輸出入銀行などの輸出信用機関が 12.9%を占めている。又、政府・民間を含めて日本が関係する債務の債務残高に占める割合は約 3 割に達している。世銀によれば、主要債務指標は、対外債務残高/GNP が 65.7%、対外債務残高/輸出が 26.3%となっている。これらの数字はここ数年改善傾向を示しているものの、依然高水準にある。

2.2 他援助国・国際機関等の計画

1991年11月の台風ウリンにより、壊滅的被害を受けたアニラオ川・マルバサック川の修復工事は、河道掘削/護岸工事をオルモック市が担当し、両川を横断する橋梁の修復/架橋工事をDPWHが担当して、1992～1994年にかけて行なわれた。

このうち、国際機関によってなされた工事としては、アジア開発銀行（ADB）により実施された、アニラオ川・アニラオ橋直上流の屈曲部左岸水衝部の護岸工事（1992年）及びマルバサック川中流（河口より約2km上流）狭窄部の河道拡幅及び右岸側コンクリート擁壁護岸工事（1993年）がある。

又、アニラオ川を横断するアニラオ橋の架橋工事は、日本政府の緊急援助により1992年に実施されたものである。

しかしながらこれらの工事は、あくまで現況河道の応急的な修復工事であり、1991年11月洪水と同程度の洪水が発生すれば再び甚大な被害を引起こす事となり、本プロジェクトの早急な実施が望まれているが、両川の洪水対策について、フィリピン国内貨による実施計画はもとより、他の国際機関の援助による実施計画は、現段階で存在しない。

2.3 我国の援助実施状況

フィリピン国における最近6ヶ年（平成元年より平成6年）の我国の援助実施状況（無償案件）は下表の通りである。

我国の援助実施状況

年度	案件名	E/N金額	分類
H元	土壌総合調査研究開発計画（Ⅱ/Ⅱ期）	11.77億円	A
	農産品加工研究機材整備計画	9.94	A
	トリニダド高地農村基盤整備計画（Ⅰ/Ⅱ期）	16.43	A
	西部バリオス地域溜池灌漑計画	19.31	A
	マニラ首都圏排水路改善計画	12.31	B
	食料増産援助	30.00	A
	中央稲作試験場整備計画	22.59	A
	地方道路橋梁建設計画（PhaseⅢ, Group1）	4.83	C
	婦人職業訓練所機材整備計画	2.44	D
	都市環境衛生整備計画	10.72	E
H2	トリニダッド高地農村整備計画（Ⅱ/Ⅱ期）	11.42	A
	学校校舎建設計画（Ⅱ/Ⅴ期）	26.59	E
	地方環境衛生計画（Ⅰ/Ⅱ期）	10.01	E
	カパヤス灌漑施設建設計画（Ⅰ/Ⅱ期）	14.33	A
	西サマール農村総合開発計画（Ⅰ/Ⅱ期）	7.12	A
	食料増産援助	24.00	D

	中等学校教育機材整備計画	5.67	E
	フィリピン産業大学工学部機材整備計画	7.29	E
H3	カバヤス灌漑施設建設計画（Ⅱ/Ⅱ期）	2.34	A
	西サマール農村総合開発計画（Ⅱ/Ⅱ期）	8.12	A
	地方環境衛生計画（Ⅱ/Ⅱ期）	6.49	E
	地方道路橋梁建設計画（PhaseⅢ, Group2）	14.40	C
	食料増産援助	24.00	A
	学校校舎建設計画（Ⅲ/Ⅴ期）	27.45	E
	地域中核病院医療器材整備計画	9.46	E
	農業普及研修施設機材整備計画	9.20	A
	バギオ市下水管網整備計画	4.85	F
	ピナツボ火山災害復旧機材整備計画	14.55	G
	都市環境衛生整備計画	11.36	E
	中等学校教育機材整備計画	5.98	E
H4	食料増産援助	22.00	A
	マリンデユケ農業総合開発計画	20.28	A
	ハラハラ農業開発計画	11.37	A
	西部バリオス溜池改修計画	4.92	A
	バギオ市下水管網整備計画（Ⅱ/Ⅱ期）	6.30	F
	学校校舎建設計画（Ⅳ/Ⅴ期）	27.95	E
	台風被災地公共市場改修計画	15.72	G
	地方道路橋梁建設計画（PhaseⅣ, Group1）	7.02	C
	年環境衛生整備計画	11.30	E
	マニラ首都圏排水路改善計画	12.54	B
	ピナツボ火山被災地灌漑用水復旧計画	5.80	G
H5	食料増産援助	22.00	A
	ハラハラ農業開発計画（Ⅱ/Ⅱ期, B型国債）	9.06	A
	地方道路橋梁建設計画（PaseⅤ, B型国債）	20.88	C
	緊急通信システム整備計画	7.85	H
	ピナツボ火山被災民生活用水供給計画（Ⅰ/Ⅱ期）	10.77	G
	学校校舎建設計画（Ⅴ/Ⅴ期）	29.29	E
	有料種子流通配布計画	14.29	A
	ビセンテ・ソット記念医療センター外来棟拡充計画	14.78	E
	教育施設拡充計画	8.59	E
	レイテ島上水道改修計画（Ⅰ/Ⅱ期）	12.95	F
	パララ浄水場改修計画（詳細設計）	1.31	F
H6	レイテ島上水道改修計画（Ⅱ/Ⅱ期, B型国債）	15.04	F
	パララ浄水場改修計画（A型国債）	34.12	F
	ピナツボ火山被災民生活用水供給計画（Ⅱ/Ⅱ期）	2.65	G
	第２次教育施設拡充計画	28.57	E
	ディパロ川地区及びﾌﾟﾘﾝｼﾊﾟﾙ地区灌漑施設復旧計画	5.91	A
	アガナン川灌漑地区農業開発計画	21.77	A
	食料増産援助	18.00	A

[分類] A:農業関連、B:洪水/排水関連、C:道路関連、D:職業/婦人関連、E:教育/医療/衛生関連、F:上下水道関連、G:火山/地震等関連、H:通信関連

上表より、最近６ヶ年のフィリピンに対する援助実施状況（無償案件）は下記の如く要約される。

(A)	農業関連	:	２３件
(B)	洪水/排水関連	:	２件
(C)	道路関連	:	４件
(D)	職業/婦人関連	:	２件
(E)	教育/医療/衛生関連	:	１４件
(F)	上下水道関連	:	６件
(G)	火山/地震等関連	:	５件
(H)	通信関連	:	１件

フィリピン国において過去６年間に洪水／排水関連案件として２件無償援助で実施されているが、これは平成元年と平成４年に実施された「マニラ首都圏排水路改善計画」（首都圏における、既存施設の集水／排水効率をあげるべく、エステロ（開水路形式の排水路）や排水管等の堆積物の除去作業）であり、中小河川の「洪水対策事業」が無償案件として実施されるのは本案件が初めてである。

2.4 プロジェクトサイトの状況

2.4.1 自然条件

(1) 気象

アニラオ・マルバサッグ川流域は一年を通じて降雨があり、特に７月から11月にかけて降雨量が多くなる。月平均降雨量は７月から11月において230mm から305mm、12月から翌６月において65mm から180mm である。７月から11月にかけて降雨が多いのは南西モンスーンと東部ビサイヤ地方を通過する熱帯性サイクロンの影響によるものである。

なお、フィリピン国気象庁の全国気象分類によれば、タイプⅣの地域に分類される(図 2-1 参照)。

1984～1987 年間の気温観測結果によれば５月の気温が最も高く、月平均で 29.8 °C 最も低い月が１月で 25.2 °C である。また年平均湿度は約 92%である。

(2) 地形

オルモック市はレイテ島の北西部に位置し、北西から南東方向に大きく広がるオルモック山地の裾野に開けた町である。レイテ島の地形概要を図 2-2 に示す

現在のオルモック市の地形・地質の大部分は市の北東部に位置する火山の活動によ

って更新生時代に形成されたものであり、頂上付近の急峻な地形からなだらかな丘陵地形へと広がっている。アニラオ・マルバサッグ川の流域は大部分がこの中間丘陵地域の中に位置しており、斜面の勾配は5～15%程度である。この流域で最も高い山は標高830mであり、山頂付近にはカルデラが形成されている。

山麓の地層は火山円錐丘の形成の過程でできあがったものである。山麓斜面を流れるアニラオ・マルバサッグ川はその侵食作用により蛇行しながら深い谷を形成し、谷の出口に扇状地を作りオルモック湾に注ぐ。沖積の平地は山裾と海岸線に挟まれた狭い範囲に限られ、山地部から流出した土砂が堆積し形成されたものである。

(3) 地質

流域の最古の地層である新第三紀中新世のCentral Highland Volcanic(CHV)は，角閃石と輝石を含む安山岩の貫入岩体及び火山流出物で構成されている。丘陵地には更新生時代に形成されたDolores 累層(QTd)が広く分布し、山間部では第四紀の火山岩がDolores 累層上に広がっている。流域の地質図を図2-3に示す。

Dolores 累層は安山岩、角レキ岩、砂岩、頁岩等の混合したもので、場所により薄い石灰岩層や砂質粘土層を中間部に含む。

(4) 土壌・土質

両川の流域の土壌・土質をフィリピン全国水資源評議会(National Water Resources Council, NWRC)の土質分類で分類すると3つのグループに分けられる(Class A, Class C , Class D)。Class A は河川の運搬・堆積作用によって形成された沖積地盤であり河川の下流域に堆積している。土質は粘土、シルト、砂及びレキが混合したものである。Class C は火山噴火物を成分に持つ土であり、緩やかな山麓斜面を広く覆っている。土質はゆるい砂または砂質のロームが主体である。Class D は Lanae 湖から上の高地に広く分布しており安山岩または玄武岩が風化してできた土である。

河川改修の対象となるアニラオ・マルバサッグ川の下流域は一般に沖積地盤であり、砂、シルト及び粘土より構成されている。土質的には強度が小さく河川の流水によって侵食されやすい。この沖積層はDolores 累層の上位に10～20m の厚さで堆積している。

(5) 河道特性

(a) 河道概況及びその特性

アニラオとマルバサッグ川はその水源を標高860m にもち、北東から南西にほぼ平行に流下しオルモック市を貫流しオルモック湾に注ぐ。流域面積はそれぞれ

27 km² と 12 km²、本川の流路延長は 16 km と 12 km、勾配が 1/20 ～ 1/150 の急流河川である。

アニラオ川上流区間（河口から ST. 4. 0km 地点より上流）は河床幅 10～20 m、高さ 50～100 m の深い谷を形成し、1/45 より急な河床勾配を持つ渓流である。ST. 4. 0km 地点から ST. 2. 0km 地点にかけて小規模な段丘状地形を呈し、河床幅も 50～100m と広くなる。河床勾配は 1/70 程度である。ST. 2. 0km 地点で谷を抜け出し、扇状地及びデルタ地帯を緩やかに蛇行しながら河床勾配 1/150 を持って流下しオルモック湾に注ぐ。

マルバサッグ川も基本的にはアニラオ川と同様な河川地形をもつ。すなわち ST. 3. 5km より上流の渓流地帯（平均河床勾配 1/35）、ST. 3. 5km から ST. 2. 0km にかけての段丘状地形帯（河床幅 50～100m、平均河床勾配 1/70）、ST. 2. 0km から下流河口部までの扇状地及びデルタ地帯（川幅 20～40m, 平均河床勾配 1/150）を蛇行しながらオルモック湾に流れ込む。

F/S 時の調査結果及び今回の現地調査結果をもとに河道をセグメント（建設省土木研究所による「河道区分・河道計画策定の手引き（案）」平成８年４月・建設省河川治水課、）に区分し、その特性を次表にまとめた。

アニラオ川の河道特性

河道区間	ST. 10～ST. 4. 0	ST. 4. 0～	ST. 2. 0～	ST. 0. 5～
セグメント区分	セグメントM	セグメントM	セグメント 1	セグメント 2
地形区分	山間地	山間地	扇状地	デルタ
川幅 (m)	10 ～ 20	50 ～ 200	30 ～ 70	30 ～ 40
平均河床勾配	1/45	1/75	1/150	1/1000 (推定)
河床材料の粒径	100～ 500	50～ 300	10 ～ 200	0. 1 ～ 10
河岸構成物質	レキ, 砂, シルト	粗砂・シルト	砂・シルト	細砂・シルト
蛇行の程度	曲がりが多い	少ない	やや多い	ない
河岸侵食程度	非常に大きい	非常に大きい	中	中
低水路の深さ	(30 ～ 100)	4 ～ 15	3 ～ 5	2 ～ 4
土地利用	斜面上部:プランテーション	河岸段丘:畑地/水田	水田/住宅地	住宅地

マルバサッグ川の河道特性

河道区間	ST. 3. 0～ST. 5. 0	ST. 3. 0～	ST. 2. 0～	ST. 0. 3～ST. 0. 0
セグメント区	セグメントM	セグメントM	セグメント1	セグメント2
地形区分	山間地	山間地	扇状地	デルタ
川幅 (m)	10 ～ 20	50 ～ 100	20 ～ 50	20 ～ 30
平均河床勾配	1/35	1/70	1/150	1/500(推定)
河床材料の粒	80～ 400	20～ 200	10 ～ 100	0. 1 ～ 5
河岸構成物質	レキ, 砂, シルト	粗砂・シルト	砂・シルト	細砂・シルト
蛇行の程度	急な曲がり	大きな曲がり	やや多い	ない
河岸侵食程度	非常に大きい	非常に大きい	大きい	中
低水路の深さ	(30 ～ 100)	4 ～ 15	3 ～ 4	2 ～ 3
土地利用	斜面上部:プランテーション	河岸段丘：畑地, 水田	水田/住宅地	住宅地

両川流域の地形及び流路の縦断形状は図 2-4～2-6 に示す通りである。両川の流域は上流域の山間地域、中流域の段丘状地形帯、下流域の扇状地及び河口付近のデルタの４つの地形構成を成し、山間地域の流路長が全延長の約 88%（アニラオ川）、83%（マルバサッグ川）を占め、扇状地とデルタ部の河道延長が極めて短いのが特徴である。

アニラオ・マルバサッグ両川の河川改修計画はセグメント１と２（一部セグメント 3 を含む）の区間において、i) 流水断面の確保と、ii) 縦断勾配の緩和による縦横侵食/洗掘の防止、を主目的に実施するものである。

(b) 河道流下能力

不等流計算結果によるとアニラオ川とマルバサッグ川河道の流下能力は下表の様になっている。

河道の流下能力

アニラオ川		マルバサッグ川	
区間 (km)	流量 (m^3/s)	区間	流量 (m^3/s)
0. 0 ～ 0. 8	平均 250m^3/s (50 ～ 400)	0. 0 ～	平均 40m^3/s (15 ～100)
0. 8 ～ 2. 0	平均 450m^3/s (400 ～ 800)	1. 4 ～	平均 50m^3/s (40 ～ 300)
2. 0 上流	平均 600m^3/s (200 ～ 800)	2. 0 上流	平均 300m^3/s (150～500)

出典 ： 「特定地方都市洪水防御計画調査」 JICA, 1995

両川には河岸の侵食防止を目的とした護岸工事が部分的に実施されているが、河道の疎通能力を増大させる河道拡幅や堤防嵩上げ等の河川改修が未整備であるため、河口から約2.0km上流地点までの流下能力は極めて低い。流下能力を確率で評価すると次のようになる。（2.0kmより上流は山間地の渓流区間となる。）

河道の流下能力の確率表示

アニラオ川		マルバサッグ川	
区間 (km)	確率年	区間 (km)	確率年
0.0 ～ 0.8	平均2年 (1 ～ 15)	0.0 ～ 1.4	2 年以下
0.8 ～ 2.0	平均20年 (15 ～ 50)	1.4 ～ 2.0	2 年以下
2.0 上流	平均50年 (2 ～ 50)	2.0 上流	平均40年(5 ～ 50)

出典 ：「特定地方都市洪水防御計画調査」JICA, 1995

(c) 1991年11月洪水氾濫状況

台風Uringは、1991年11月2日フィリピン中部サマール島東方海上に発生後、時速 約60 km/h で東進し11月 5日午前4時頃サマール島中央部の東部海岸に上陸し、レイテ島北部・セブ島北部を通過し11月6日午前6時頃パナイ島中部より西方海上へ抜けた後、急速に勢力を弱め消滅した。

フィリピン気象庁(PAGASA)の記録による11月4日ー11月5日の最大24時間雨量は下表に示すとおりであり、平地部で120 - 140 mm、山地部で 350 mm以上の降雨をもたらしたが、これは台風の進路の左下方の多雨域にレイテ島が位置した事、又地形的にオルモック市の位置するレイテ島西岸域は背後を山地に囲まれた急峻な地形をしている等、集中豪雨をもたらす要因が揃っていたと推察される。

24時間雨量記録 (1995年11月4日ー11月5日)

観測所	24時間雨量(mm)
Gasiruda, Meridia, Leyte	115.0
Isabel, Pasar, Leyte	233.3
TGE LJ, Tongonan, Leyte	355.7
Tacloban City, Leyte	140.2

洪水時の水位の記録はないが、聞込みによればアニラオ川・マルバサック川の1991年11月洪水の氾濫状況は以下のとおりであった。

① 台風ウリンの接近により1991年11月 4日の夜半から降り始めた雨は11月5

日の早朝にそのピークに達した。

② それに伴いアニラオ川より越水が始まった。同時に上流山地部より流下した流木や中流部の家屋の廃材等がアニラオ橋梁直上流の屈曲部（アニラオ橋地点）に留まり河道を閉塞し始めた。又、マルバサッグ川も上流部の養鶏場（右岸側）で冠水した他、河口より約２ｋｍ上流の狭窄部右岸側で越水しアニラオ川左岸域に氾濫しはじめた。

③ 同日 12 時前にこの流木によるアニラオ川（アニラオ橋地点）およびマルバサッグ川（河口より約２ｋｍ上流の狭窄部）に於ける河道閉塞状況が一挙に崩壊したため上流に貯留された洪水が段波となって下流市街地を流し去った。（段波は発生後約 45 分で鎮静した。）

④ 洪水氾濫域は図 2-7 に示す通りである。氾濫区域は市街地のほぼ全域を覆っており、氾濫水深は浸水の著しい地域では 1.5 ～ 4.0m にも達した。

(d) 洪水被害状況

上記の洪水氾濫により、死者/行方不明者約 8,000 人、家屋全壊/半壊約 13,000 戸、公共施設/その他の被害をあわせた被害総額は 6 億ペソ以上に達した。オルモック市役所による洪水被害の詳細は以下に示す通りである。

1991 年 11 月洪水被害

被害内容		被害数量
死者		4,922 人
行方不明		3,000 人
家屋	全壊	2,850 戸
	半壊	10,910 戸
商業資産		49.0 百万ペソ
家畜		6.0 百万ペソ
農業地		3,800ha 43.0 百万ペソ
漁業		0.9 百万ペソ
公共土木施設	道路	286.0 百万ペソ
治水		188.0 百万ペソ
橋梁		48.0 百万ペソ
合計		620.9 百万ペソ

出典：「1991 年 11 月洪水被害」オルモック市役所

洪水痕跡によると洪水流量はそのピーク値で、アニラオ川で 600～700m³/s またマル

バサッグ川では 250～300m³/s と推定される。これらの流量は確率規模で 40～50 年に相当すると推定される。なお、このときの降水量は約 30 年確率であった。

2.4.2 社会条件

(1) 人口

1993 年のオルモック市の統計によれば、オルモック市の全人口は、州全体の約４％に相当する約 13 万３千人であり、人口成長率は約 1.2%である。このうち 30%にあたる約４万人が旧市街地に住み、70%にあたる約９万３千人が郊外部（農村域）に住んでいる。（旧市街地の面積は、市全体の８％で約 40ha と狭く、従って市街化地域人口密度は約 950 人と非常に高い。）男女構成比は、男性 51%、女性 49%であり、全人口の 56%が 20 才以下の若年層で占められている。

職業別構成比で見ると、全人口の 74%を農漁業(48%が農業、26%が漁業)で占め、次いで商業 12%、サービス業８％、工業６％の順となっている。（農業従事者の殆どは砂糖キビのプランテーション従事者であり、全人口の約 55%が何らかの形で砂糖キビ栽培／製造にかかわっている。）

(2) 農業／家畜

オルモック市の主な農産物は、砂糖キビ、米、ココナッツ等である。このうち、最も盛んなのはプランテーションによる砂糖キビ栽培であり、既述の如くオルモック市、全人口の約 55%が砂糖キビの栽培／生産に従事している。この砂糖キビプランテーションは、1970 年代の砂糖キビの国際価格が安定していた頃に急速に拡大したものであるが、近年の価格低迷でココナツ栽培への転業が進みつつある。

オルモック市の主要農産物

種　別	面　積(ha)	生　産(t/ha)	年間栽培回数
(a) Rice	4,808	5.5	1-3 cropping
(b) Corn	1,034	3.0	2 cropping
(c) Sugarcane	5,085	4.0	1 cropping
(d) Coconut	2,611	3.9	4 cropping
(e) Rootcrops	800	5.0	2-3 cropping
(f) Vegetable	500	4.0	1-3 cropping
(g) Others	1,007	—	—

畜産業も盛んに行われている。1993 年統計によれば、家畜総数は牛 4,630 頭、水牛 6,336 頭、ヤギ 81,250 頭、ニワトリ 6,000 羽、アヒル 3,730 匹となっている。これらによる食肉生産量は約 1,600 トン／年である。

(3) 漁業

農業に次いで盛んなのは漁業である。沿岸漁業のみならず、淡水魚の養殖も盛んであり、約 69ha の養殖池より年間約 55 トンを生産する。オルモック市は養殖業を拡大すると共に生産効率を 8,000kg／ha に高めるべく開発・指導中である。

(4) 商業／サービス業

オルモック市の全商店数（店数不明）の約 60%は雑貨、食料、農工機器、電気、書籍等々の小規模店であり、事業家による保険会社、銀行、ホテル、ラジオ／ＴＶ放送、劇場、スーパー、レストラン等会社形態で経営されている事業所数は総数の約６％である。その他、主なサービス業としては、食堂、カフェ、クリニック、宿屋／酒場（Inns）、ビリヤード等が存在する。これらの殆どの商業／サービス業施設は、全市面積の約５％に相当する中心部域に集中している。

(5) 工業

オルモック市に存在する比較的大きな産業／工場は、地熱発電所（Tontongan Geothermal Power Station : TGPS）オルモックシュガー（Ormoc Sugar Company : OSCO）及び AA アルコール（AA Ethyl Alcohol Company）で、各々の年間生産額は TGPS が 112.5 メガワット、OSCO が 58.2 ミリオンペソである。その他は、金属加工、木材加工、工作器具製造、洋服加工、写真現像等々の小規模個人営業が主体である。

(6) その他

その他の主要施設として学校・病院がある。学校は、小学校 77 校（うち私立４校）、中学校 10 校（公立 10 校、私立４校）、高校１校（私立）、短大１校（私立）が存在する。

病院は、オルモック地方病院（Ormoc District Hospital）、ガチャリアン病院（Gatchalian Hospital）及び OSPA 農民病院（OSPA Farmers Medical Center）が存在し、ベット数は各々125 床、25 床及び 25 床である。

2.4.3 既存施設の状況

(1) 河川改修・施設状況

<u>アニラオ川</u>

アニラオ川にはこれまで河川改修のマスタープランはなく、洪水による被害が発生するたびに築堤工事や河岸保護工が局部的に実施されてきた。主な河川工事としてオ

ルモック市はアニラオ橋下流左岸側と上流右岸側の河川沿いにコンクリート重力式の擁壁護岸を順次設置してきた。しかしながら、これらは高さが十分でなかったり根入れが不足していたため、設置後も溢水や河床洗掘を受け十分その機能を果たしていない。1991年洪水時にはアニラオ橋下流左岸側の擁壁護岸の大半が流失し、現在は放置されたままの状態である。

1991年洪水の直接的な原因となった、アニラオ橋直上流の屈曲地点に、1993年、アジア開発銀行の援助で砂礫による築堤と蛇籠による護岸工が施工された。しかし、構造物にとって水理的に最も危険な箇所であるにもかかわらず、築堤材が砂礫で且つ護岸のタイプが仮設資材であるふとん籠を用いた物である上に根入れもされていなかった。このため、その後の小規模な出水にも耐えきれず、完成後2年を待たずして、水衝部で蛇籠の鋼線が切れたり基礎が侵食され蛇籠が宙吊りの状態になるなどの損傷が発生し、ついに崩壊に至った。その後、河川管理者であるオルモック市は、水衝部にコンクリート護岸を施工したが、基礎の根入れが十分でなかったため、局所洗掘により中央部が陥没している。現在は、損傷を受けたままの状態でありオルモック市では、この箇所の改修を求めている。

マルバサッグ川

マルバサッグ川下流域は、市街化が進んでおり、各家の所有者により河岸の保護が局部的に行われている。また、河口から400m地点から上流右岸にコンクリート護岸が設置されているが、既に不法居住者の護岸を利用した家屋が河川区域内に密集しており洪水が発生した場合、非常に危険な状況にある。

1991年の洪水で破堤した河口から2.2kmの山付地点に、被災直後にアジア開発銀行の援助により、延長220m高さ4.5mのコンクリート張りの堤防が設けられた。天端標高は1991年洪水時の記録に1.5mの余裕をみて設定されている。堤防区間では川床幅も約40mと充分広く取られている。建設後の最大の出水は、水位で堤防の中段(約2m)程度であり、現在も損傷は受けていない。護岸基礎は、オルモック市により行われた河床掘削の砂礫が放置されており、丁度リップラップによる床固めのようになっていて崩壊の危険性は少ないと判断される。今回の改修は、この堤防に接続するように計画している。(図 3-2参照)

改修区間上流部は、1991年洪水後オルモック市により定期的に河床掘削が行われており、現在の河床はF/S調査時と比べて低くなっている。掘削土は右岸側に盛り立てられており、礫・玉石の含有量が多いので建設資材としての利用が期待される。

一方、下流部の既存コンクリート護岸も、1991年洪水で多くの被害を受け、中流か

ら河口にかけて部分的な改修が行われた。（河道改修に伴いこれらの護岸は全て新規に構築予定である。）

樋管・排水施設

排水路吐口の大規模な物は、アニラオ川筋のアニラオ橋上流の灌漑排水路吐口と市街地の排水系を統合したシティプロパー排水路吐口の２ヶ所が挙げられる。これらの施設の設計流量や設計緒元は、F/S 段階で下記のとおり検討されている。

排水樋管計画諸元

項目	流域面積	設計流量	樋管規模	勾配
灌漑排水路	0.70km²	15.5m³/s	2.00x2.00 2連	1/200
ｼﾃｨﾌﾟﾛﾊﾟｰ排水路	0.32km²	5.4m³/s	1.50x1.25 2連	1/200

一方、河川沿いには、家庭排水を流す小規模なパイプが埋設されている。F/S では、アニラオ川右岸に１ヶ所、マルバサッグ川右岸２ヶ所とされていたが、今回の調査で、河川沿いに新たに建てられた家の家庭排水用の溝やパイプが確認された。更に、新設橋梁の脇に道路排水用のパイプが新たに敷設されていた。これらのパイプの敷設箇所は以下の通りである。

既設排水パイプ

アニラオ川	左岸　0-20m	市場の排水
	左岸　0+50m	市場の排水
	左岸　0+90m	家庭排水
	左岸　0+120m	家庭排水
	左岸　0+150m	家庭排水
	右岸　0+150m (ｱﾚｸﾞﾚｱ橋)	道路排水
	右岸　0+160m (ｱﾚｸﾞﾚｱ橋上流)	道路排水
	右岸　0+210m	家庭排水
	左岸　0+220m (ｼﾃｨﾌﾟﾛﾊﾟｰ排水路)	家庭排水
	右岸　0+420m	家庭排水
	左岸　0+485m (ｵｽﾒｰﾆｬEXT. 橋上流)	道路排水
マルバサッグ川	右岸　0+420m	家庭排水
	右岸　0+240m (ﾏﾙﾊﾞｻｯｸﾞ橋上流)	道路排水
	左岸　0+400m	家庭排水
	右岸　0+710m (ｽﾋﾟﾙｳｪｲ橋上流)	家庭排水

(2) 流木・土砂対策状況

流木対策

1991 年 11 月 5 日、台風ウリンがレイテ島に上陸、暴風・豪雨による猛威はオルモック市に、死者 5000 名、行方不明者 3000 名に及ぶ大惨事を招いた。この時の雨量は、近傍の地熱発電所のデータを用いた解析結果により、30 年に 1 回程度のものと推定された。しかし、当時の河川流出量は、市内の被害状況から判断すると、40～50 年確率流量に相当するものであった。これは、大量に発生した流木が河川狭窄部や橋梁の橋脚に堆積・閉塞し、洪水をダムアップした後、流木によるダムが崩壊して起こったことが原因である事が現地調査で明らかにされている。この流木ダム崩壊により発生した段波は一気にオルモック市内を流し去り、先の大惨事を起した。

この経験から、本流域における流木対策の重要性が再認識されるに至ったが、91 年水害後特別な対策は取られていないのが現状である。また、JICA による「フィリピン全国地方都市洪水防御調査」では流木抑止を目的とした 3 基のスリットダムが計画された。今回の基本設計調査では、計画における流木対策の重要性に着目して、この計画を更に詳細に見直し、必要に応じて計画の変更を行っている。

土砂対策

第 3 章 3．3．2 節で述べるように、アニラオ・マルバサッグ両川の中下流域の渓床土砂堆積地の形状は段丘地形で、河岸に分布する露頭観察から分級作用による層状構造が見られ、且つ、両川の谷口下流域では土石流的な形態は見られないので、安定した掃流区域と判断される。また、1991 年水害においても土砂による被害は報告されておらず、今後とも、下流都市域での土砂災害の発生の可能性は極めて低いものと判断される。従って、現在のところ、オルモック市・DPWH 共に、土砂対策事業は考えていない。

(3) 橋梁・道路状況

現況および問題点

対象の橋梁と周辺道路の現況は以下のとおりである。

(a) アレグリア橋

-路 線 名：ALEGRIA-Road

-構造形式：側径間ﾌﾟﾚｽﾄﾚｽﾄｺﾝｸﾘｰﾄ I 桁、中央径間鉄筋ｺﾝｸﾘｰﾄ T 桁

-径 間 数：3 径間

-橋　　長：71.0 m (28.0 m +15.0 m+28.0 m)

-幅　　員： 0.80 m+ 7.32 m+ 0.80 m

-竣 工 年：不明

-許容荷重：不明

本橋は 1991 年の洪水でも流失することなく今日に至っており、上部工の外観は河川改修時に現橋を補強すれば、まだ十分利用できそうな感じを抱かせる。しかし、本橋は当時の設計図書がまったく残っておらず、竣工の年も不明である。そのため、主桁にはどの程度の応力度が導入されているのか全く解らない。また、下部工も橋台、橋脚にはどの程度の杭が配置されているのかも不明である。この橋を補強して利用が可能か否かを判定するためには、さらに詳細な調査が必要であり、現段階の調査では利用についての判断できない。

新設橋脚の施工のためには、現在の橋台、橋脚及びそれ以前の橋脚の基礎杭も撤去する必要がある。しかし，既設杭をすべて取り除くことは施工上困難であり、新設杭の打設が困難な場合既設杭を除去する等の対応処置を構じる必要がある。

(b) オスメーニャ橋

-路 線 名：PALO-CORIGARA-ORMOC-ROAD

-構造形式：鉄筋コンクリートT桁橋

-径 間 数：2 径間

-橋　　長：40 m (20.1 m + 20.1 m)

-幅　　員：0.80 m+7.32 m+0.80 m

-竣 工 年：1994 年

-許容荷重：25 t

本橋は、1994 年に竣工した鉄筋コンクリート単純２径間T桁橋でる。そのため、主桁のコンクリートはひび割れや劣化はなく、上部工・下部工とも健全な状況である。また、設計図書も揃っており，橋の信頼度は高い。

しかし、この橋に河川改修計画と重ねてみると現橋は約 1.5 m 低い位置にある。

本橋を河川改修後の橋として利用するためには橋面を 1.5m 嵩上げする必要がある。

<嵩上げの問題点>

① 上部工は施工の支障のない位置まで上げ越し、さらに横方向に移設しなければならない。

② この作業を実施するためには、強固な仮受け台を準備する必要がある。

③ また、上げ越しのためには上部工にジャッキ受が必要となる。

④ 高さの低い横桁に上げ越し用ジャッキの反力をかけるのは危険である。

⑤ 下部工天端を1.5mの高さまでコンクリートを打ち足す必要がある。

⑥ 上部工の嵩上げに伴い、下部工の竪壁付け根の断面力も増加する。

⑦ 右岸側橋台は、矩形壁を橋脚壁として半円加工する必要がある。

⑧ 橋台の竪壁加工と橋脚の付根補強するには、止水が必要になるため鋼矢板で締切る必要がある。

⑨ 以上の観点から現橋を嵩上げして利用することは新設橋に匹敵する工費がかかる可能性が高い。

(c) アニラオ橋

-路 線 名：PALO-CORIGARA-ORMOC-ROAD
-構造形式：鉄筋コンクリートT桁橋
-径 間 数：3 径間
-橋　　長：60 m (20.1 m+20.1 m+20.1 m)
-幅　　員：0.80 m+7.32 m+0.80 m
-竣 工 年：1992 年
-許容荷重：25t

本橋は、橋長 60 m のＲＣ単純３径間T桁橋であるが、現在の河道を修正し、新しい位置に河道を付替えるため新設橋の架橋位置は、現在の位置から約 50 m 下流になる。したがって、新設橋（アニラオ）の施工には、現橋はほとんど影響しないので仮橋迂回路等の問題もない。

(d) マルバサック橋

-路 線 名：ORMOC-ALBUERA-ROAD
-構造形式：鉄筋コンクリートT桁橋
-径 間 数：1 径間
-橋　　長：15 m
-幅　　員：0.47 m+7.32 m+0.42 m
-竣　　工：1969 年
-許容荷重：15 t

本橋は、1969 年に竣工した鉄筋コンクリート単純T桁橋で 1991 年の洪水時に

も流失しなかった橋である。しかし、河川改修後は川幅が約４０mに拡幅され両岸堤防が上がるため、橋は 1.5m 嵩上げする必要がある。また、本橋の設計荷重は 15 t で設計されていることが判明しているため耐荷力等からも、現橋の利用は難しい。

(e) カルロスタン橋

-路 線 名：ORMOC-PATAG ROAD-HERMOSILLA ST.
-構造形式：スピルウエイ（潜水橋）
-径 間 数：ｺﾙｹﾞｰﾄﾊﾟｲﾌﾟ 20 本（ﾊﾟｲﾌﾟ直径φ 1 m）
-桁　　長：23.7 m
-幅　　員： 7.90 m
-竣　　工：1992 年
-許容荷重： 15 t

架橋位置には、スピルウエイ（直径 1m のコルゲートパイプを 20 本並べ、コンクリートで巻いた構造）橋が架かっている。新設橋の施工に際し撤去も容易であり特に問題はない。

(f) 道路現況

(i) 橋の取付け道路用地

河川改良によって新設橋面が高くなるため、取付け道路によっての現道に摺付けなければならない。しかし、オスメーニャ橋の右岸側とアニラオ橋を除く道路は、新たな用地確保を行わないため、現在の道路区間内で行わなければならない。そのため、取付け道路は、各橋共用地上の制限から盛土を法面方式で行う事は困難であり、擁壁構造にて施工する事とする。

(ii) 現橋の交通量

現橋を通る交通量は橋梁の施工順序および迂回路の計画に重要である。

各橋の現況の交通量は以下の通りである。

現橋交通量　（ピーク時１時間当たり台数）

車　種 橋　名		ｼﾞｰﾌﾟ，ﾊﾞﾝ	ｼﾞﾌﾟﾆｨ	大型 小型 バス	ﾄﾗｯｸ・ﾄﾚｰﾗｰ	三輪車	ｵｰﾄﾊﾞｲ	計	人
アレグリア	上り	107	11	4	23	189	132	466	170
（アニラオ川）	下り	69	36	6	27	216	71	425	74
オスメーニャ	上り	101	54	3	22	145	81	406	78
（アニラオ川）	下り	63	43	8	13	130	79	336	96
アニラオ	上り	290	189	156	159	210	168	1172	59
（アニラオ川）	下り	396	258	175	203	167	175	1374	124
マルバサック	上り	107	11	4	23	189	132	466	170
（マルバサック川）	下り	200	75	26	104	199	105	709	45
カルロスタン	上り	10	9	1	4	6	13	43	51
（マルバサック川）	下り	10	7	1	3	4	10	35	39

〔Note〕 1996年12月20日～21日に実施

上記に示すようにアレグリア橋とオスメーニャ橋の交通量はアニラオ橋に比べて少ない。新設橋梁工事には両橋を同時に施工しなければ、いずれか一方の橋に迂回させることは可能である。これと同様にカルロスタン橋とマルバサック橋の架替えにおいても、段階的に施工すれば、一方の橋を迂回路として利用することは可能である。

しかし、施工中のわずかな期間とはいえ、歩行者までも迂回させることは難しい。対処策として、人とオートバイには仮橋を設け、それ以外の自動車について迂回させるか、あるいは新たにスピルウエイ橋を架設する方法が考えられる。

(4)　運営・維持管理状況

公共事業・道路省（DPWH本省）

1996年度の公共事業・道路省の予算は、総額約40,369百万ペソである。このうち「プロジェクト建設費」（Locally Funded Project）をのぞく予算の内訳は以下の通りとなっている。

公共事業道路省予算（1996）

Item	Amount (x10 ³ペソ)
(1) General Administration:	450,466
(2) Support to Operation:	418,989
2.1 Policy/Program/Planning	151,989
2.2 Computer Center	36,154
2.3 Traffic Engineering Center	7,255
2.4 Regional Support for Plan/Program	95,741
2.5 Operational Support for Plan/Program of Maintenance/Repair	127,973 *
(3) Operation:	5,995,821
3.1 Construction	710,356
3.2 Maintenance/repair	4,063,360 *
3.3 Operational Support for Infrastructural Maintenance/Repair Support	841,529 *
3.4 Operational Support for Equipment Maintenance/Repair Support	380,576 *
Total:	6,865,276

[Note] * : Related Item with O/M

上表より、維持管理（Operation and Maintenance）に関係する項目（項目2.5、3.2、3.3 and 3.4）の総額は、約5,413百万ペソであり、公共事業・道路省の総予算の約15%が維持管理として使用されている事になる。

しかしながら、上表における項目3.3及び項目3.4は地方事務への配布予算であり、本省関係の維持管理費は項目2.5と項目3.2（総額約4,191百万ペソ）と考えられる。この予算枠には運転手、機械オペレータ、その他契約ベースでの採用職員の人件費も含まれる為、実際の維持管理に使われる金額は全体の 10%あるいはそれ以下と推定される。（DPWH本省の組織図は図2-8参照）

主要洪水プロジェクト実施・運営事務所（PMO-MFCP、DPWH）

PMO-MFCPは公共事業道路省の事業実施機関であり、大規模あるいは主要なプロジェクト、特に国際援助機関によるプロジェクトについての実施・運営を行っている。組織及び管轄プロジェクトは図2-9に示す通りであり、下記のプロジェクトが現在実施中である。

PMO-MFCPの実施プロジェクト

NO.	Project Name	Funded by
(1)	Metro Manila Flood Control Project II	OECF/PH-P79
(2)	Pampanga Delta Develop. Project	OECF/PH-P101
(3)	(Metro Manila Flood Control Project, West Mangahan)	OECF/21st Package
(4)	Laoag River Basin Study	JICA/1996-1G
(5)	Cotabato-Agusan River Basin	OECF/21st Package
(6)	Small Water Impounding Management	OECF/PH-P
(7)	Agno/Allied Rivers Urgent Rehabilitation.	OECF/PH-F
(8)	(Ormoc City Flood Mitigation Project)	JICA/1997

[Note] ( ) : 未開始プロジェクト

又、PMO-MFCP の 1996 年度及び 1997 年度の予算は以下の通りである。なお、1997 年度予算が確定しているのは、プロジェクト開始時に予算分配計画（Fund Disbursement Schedule）を作り、一括計上されるためである。

PMO-MFCP 年度予算

Name of Project	Budget (×10³ペソ)	
	1996	1997
(1) Metro Manila Flood Control (II)	P 989,764	P 707,468
(2) Pampanga Delta Develop. Project	290,990	427,436
(5) Cotabato-Agusan River Basin	74,362	139,494
(6) Small Water Impound. Manage.	148,800	278,000
(7) Agno/Alied River Urgent R. Rehabili.	71,750	241,114
Total	P 1,575,666	P 1,793,512

PMO-MFCP は建設前準備より工事完成迄のプロジェクトの運営を担っており、工事完成後の維持管理は、地方工事事務所（Regional Office）が行う事となる。

第８地方工事事務所（Region Ⅷ Office, DPWH）

「第８地方工事事務所」に於ける 1995 年度の維持管理費の実績は次表に示す通りである。

1995 年度維持管理費（Region Ⅷ, DPWH）

No.	District/City	Road/Bridge/etc.		Flood C/Drainage		Public Build	
(1)	Biliran	P 433,500	(2)	P 999,620	(3)	P -	(-)
(2)	Leyte I	1,905,700	(10)	1,488,940	(4)	-	(-)
(3)	Leyte II	1,699,200	(2)	1,074,888	(2)	-	(-)

(4)	Leyte III		1,700,000	(3)		1,345,500	(4)	-	(-)
(5)	South Leyte		1,700,000	(2)		1,091,220	(5)	200,000	(1)
(6)	East Leyte		2,119,050	(6)		1,083,900	(4)	200,000	(1)
(7)	North Leyte		4,560,250	(2)		2,251,231	(4)	200,000	(1)
(8)	West Leyte		1,700,000	(1)		1,184,550	(6)	200,000	(1)
(9)	Calbayog		1,786,700	(2)		999,600	(3)	-	(1)
(10)	Ormoc		544,100	(1)		964,614	(5)	-	(-)
(11)	Tacloban		923,100	(5)		1,129,165	(7)	161,000	(12)
(12)	Res'l Office		-	(-)		-	(-)	-	(-)
	Total	P	19,071,600	(36)	P	13,613,228	(47)	P 961,000	(28)

[Note] ( ) : Number of Projects, 単位：ペソ

上記によれば、第８地方工事事務所の維持管理予算は約 34 百万ペソで、57%が道路／橋梁／その他道路関係施設、40%が河川／排水／その他洪水関係施設、3%が学校、公共建物の修復に使用されている。

本調査対象プロジェクト（「オルモック市洪水対策事業計画」プロジェクト）が位置するレイテⅡ地域工事事務所（District Engineering office、Leyte Ⅱ）の年間維持管理費は、約 2.8 百万ペソで約 60%が道路／橋梁関係、40%が洪水／排水関係に使用されている。又、第８地方工事事務所からオルモック市への維持管理の交付金は、約 1.5 百万ペソである。（第８地方工事事務所及びレイテⅡ地域工事事務所の組織図は図 2-10、図 2-11 参照）。

調査対象プロジェクト完成後、プロジェクトの維持管理を行うのは、レイテⅡ地域工事事務所である。当事務所の 1996 年度予算（一般管理費、実績）を次表に示す。

District Engr. Office 一般管理費（1996）

項　目		予　算
(1) Dist/Asst. Engr.	P	517,282.17
(2) Planning/Design	P	1,506,584.34
(3) Construction	P	1,889,157..61
(4) Maintenance	P	2,916,178.27
(5) Mat'l /Quality Control	P	431,068.48
(6) Adm. Section	P	2,801,945.12
(7) Financial Mgt. Section	P	714,496.01
Total	P	10,776,712.00

実際の維持管理を行うのは維持管理部門（Maintenance Section、年間予算 3 百万ペソ弱）であり、このうち約 1/3 が人件費と考えれば正規の技術者は 3～4 人程度で他は

タイピスト等と考えられ、本プロジェクトの完成後の維持管理活動はもとより、地域(Leyte II) 全体の河川/排水および道路等の維持管理活動を行うには、スタッフ数・予算共に不十分と考えられる。(本プロジェクトの完成後に必要な維持管理費については「第 4 章 4.2.2 節 維持管理費」参照。) また、レイテII地域工事事務所は建設機械は有しておらず、補修工事はリース/外注で行うか、必要に応じ第8地方工事事務所 (タクロバン) の応援を受けて行っている。

このように、現状では、維持管理に対するフィリピン側の体制は充分といえない。特に、河川改修事業の場合、河床の状態が洪水発生の度に変化するので、施設の長期に渡る利用を可能にし地域住民の安全で快適な生活を維持していく為には、完成後の維持管理は重要な要素となる。また、流木止工で捕捉された流木は放置すると逆に危険な状態を生み出すので定期的に除去する必要がある。従って、本プロジェクトの完成に向けて計画されている、維持管理の為の組織強化および、一定の予算獲得のための体制の構築を確実に行う必要がある。

オルモック市 (Ormoc City Office)

オルモック市は、公共事業者・道路省 (Region VIII Office, DPWH) より、維持管理費の助成を受けて行う他、市独自の予算で行っている。1993 年～1996 年のオルモック市の独自予算による実施実績は以下の通りである。

オルモック市河川補修事業

Year	Name of Project River Control Project	Project Cost (Unit:ペソ)
1996	Desilting & Rechanneling of Anilao and Malbasag & Maticaa River	500,000.00
1995	River Control Project (const./revetment) at Upper Malbasag	1,200,000.00
1995	River/Flood Control Project	1,920,000.00
	a. Brgy. Batuan	360,000.00
	b. Brgy. Can-adieng	1,200,000.00
	c. Malbasag Downstream	360,000.00
1994	Rechanneling of Malbasag River	200,000.00
1994	Repair & Rehabilitation of Malbasag River Control (Downstream) at Brgy. District27	
1993	Restoration/Repair of Malbasag Downstream river protection (Ormoc City)	1,300,000.00
1993	Restoration/Repair of Anilao River Control (Downstream portion)	1,720,000.00

この他に、堤内地の排水改善／補修事業も行われており、1992 年～1996 年の実施実

績は以下の通りである。

オルモック市排水改善／補修事業

Year		Budget Amount (ペソ)	
1992	:	P	1,294,817
1993	:	P	6,780,000
1994	:	P	13,210,940
1995	:	P	15,708,700
1996	:	P	5,380,000

上表より、オルモック市の河川/排水補修事業は 1991 年洪水の修復工事を主体として行われている様である。従来アニラオ川、マルバサック川はオルモック市の管轄であり、上記の実施実績よりスタッフ/予算共に比較的整っていると推察される。

今回、調査対象プロジェクトは DPWH の直轄工事として行われ、完成後の維持管理(構造物維持管理) も DPWH が行う。一方、オルモック市の維持管理作業は、主として土地利用/開発規制、ゴミ/廃棄物投棄、巡視/避難体制、等のソフト面を担うことである。オルモック市は、図 2-12 に示すように、全面的に本プロジェクトを推進すべく市長を議長とする 9 つの委員会で構成される体制を既に整えている。

2.4.4 用地・移転補償状況

建設前準備作業の役割分担は、以下の通りである。

(a) 用地買収・移転補償 : 公共事業・道路省

(b) 移転地取得／インフラ整備 : オルモック市

実際には、DPWH・PMO が用地取得・移転補償の予算を計上し、出先機関であるレイテII地域工事事務所 (District Engineering Office, Leyte II) を通じて資金をオルモック市に提供し、用地買収・移転補償の交渉等の実務はオルモック市が行っている。

建設用地に対する用地買収・移転補償については既に区画調査が完了し、地主及び住民との基本的合意は出来ており対象住民がサインした合意書も作成されている。しかし、具体的な金額についての交渉は終了していない。

これに対して、DPWH は、1997 年度予算に 50 百万ペソを計上し、残額を 1998 年度予算で計上する事にしている。分割予算と初年度の予算が小さい理由として、フィリピン側は、「多額の予算を一挙に計上するには、事業の実施を確定する事が必要である。しかし、日本側の

事業実施条件が建設工事開始前に用地補償に係わる問題を解決する事であるため、プロジェクトの実施が確定出来ず、それに伴い予算の計上が困難となるため。」としている。しかしながら、現地調査時に締結した議事録にも記載した通り、フィリピン政府は、工事着工前に用地買収・移転補償を完了する事に合意しており、基本設計終了及びE/N締結に伴い、事態は進展すると予測される。

但し、第1段階として砂防ダム（3基）、橋梁（5橋）を約1年で建設し、第2段階として河川改修（アニラオ、マルバサック両河川）を約2ヶ年で行う事としているので、少なくとも、第1段階の工事開始前迄にダムサイトと橋梁建設地点の用地取得・移転が完了しておく必要がある。（第1段階の工事に要する取得用地は約3ha,移転戸数は141戸であり、用地取得及び家屋移転についての合意書は既に締結されており、現在具体的価格について折衝中である。）

オルモック市の担当である移転地整備は、市が着々と計画を進めており、1996年12月現在、市中心部より北方約8 kmのバランガイ・ラオに7 ha用地を購入済みである（図2-13「移転地位置図」参照）。整備工事が完了すれば530戸が移転可能となる。また、移転地整備計画の総予算は12百万ペソで、その内訳は用地取得4.9百万ペソ、土地造成5.0百万ペソ、上水／排水施設 2.1 百万ペソである。工事が本格的に着工するのは砂糖キビ畑の収穫の終る1997年1月頃で、第1段階の工事開始前に完成させる予定で作業が進められている。

2.5 環境への影響

(1) ECC関連事項

プロジェクト実施に伴う環境影響調査（Environmental Impact Study）は、1994年のJICA調査「特定地方都市洪水防御計画調査」の中で行われ、この調査結果をもって公共事業・道路省は1995年5月に環境天然資源省（DENR）の環境管理局（EMB）へ報告書を提出し、1996年9月10日に、DENRより「環境適合証明」（Environmental Clearance Certificate：ECC）が発行された。

このECC発行にあたっての付帯条件であったDENR、DPWH及びオルモック市3者の「合意書」（Memorandum of Agreement：MOA）の締結は現在オルモック市の市長がサインした段階であり、1997年1月末には締結される予定である。

なお、基本設計調査に於いてダムサイトが変更されたが、このダムサイトの変更は大きな変更とはならないのでECCの再調査は必要はない。しかし、DPWHはこの事をDENRに報告する義務あるので、ダムサイトが確定次第DPWHを通じDENRに報告することになる。

(2) 工事実施中の環境への影響

プロジェクトサイトは都市部に位置しており、以下の事項に留意して工事を実施する計画であり、このような工事方法により環境に与える負のインパクトは小さくなると考えられる。

(a) 工事中の騒音・塵埃

オルモック市の中心街はアニラオ川とマルバッサク川にはさまれた地域に位置しており工事中の塵埃・騒音等による悪影響を生じないよう留意する必要がある。方策として下記のようなものが考えられる。

① 夜間作業の制限

② 工事車両の通る道路の散水

③ ダンプトラックの荷台にシートカバーを用いる等

(b) 工事中の濁水

アニラオ川・マルバサック川、両川共洗濯・水浴等日常生活と密接に係わっており、工事中の濁水の流失によって生活環境を損なわない様十分留意する必要がある。

(c) 工事中の迂回道路

河川改修工事及び橋梁架替え工事は都市域の中心部で行われる。特に橋梁架替えは交通量の多い国道を遮断して行う事になるので、迂回道路については広報・掲示板等により衆知させる必要がある。

(d) 工事中の安全

アニラオ川及びマルバサック川の地形は急峻であり、河床勾配も上流部で約1/50と非常に急勾配で洪水の到達時間が短い。従って河川内での作業中は警報体制・避難体制を取るなどして、急激に流出する洪水に対し十分安全な作業環境を作らなければならない。

(3) 工事終了後の環境への影響

本事業は、洪水被害を軽減するだけでなく、河道までのアプローチ階段を設置したり、自然石を利用した石張り護岸を採用するなどの環境面への配慮も行い、河川の持つ親水機能を高め、周辺住民の河川の利用利用機会を保持し、良好な河川空間を提供

する河川環境改善事業の要素も併せ持った事業である。従って、工事終了後は、対象2河川及びその周辺の環境が大幅に改善される事が期待される。

工事完了後の環境に関連する留意事項は下記のとおりである。

(a) 施設の維持管理

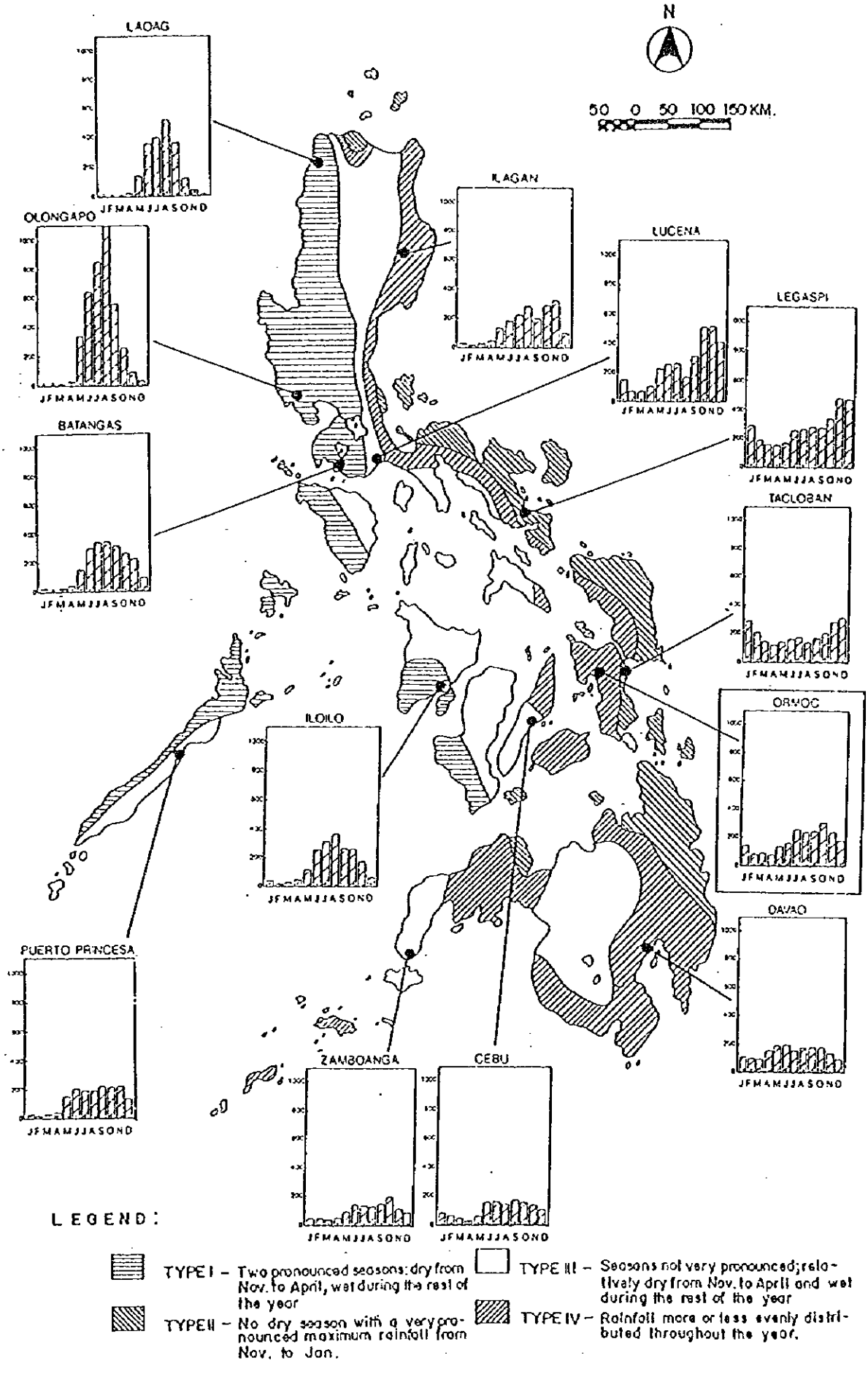
本プロジェクトの様な河川改修事業の場合、河道・堤防・護岸等の河川施設、流木止め工、橋梁等の維持管理は不可欠な要素であり確実に施設の維持管理を実施する事が肝要である。（特に洪水の後、流木止め工で捕捉された流木を確実に除去する事が最も重要である。）

(b) 河川環境の維持管理

河川は周辺住民の日常生活に密接に係わっており、本河川改修事業は単に洪水対策といった技術的視点のみならず、河川が本来有する親水機能や生活用水への利用機会の保持、及び良好な河川空間の提供といった環境改善へ配慮した事業として実施される。従って、構造物の維持管理のみならず、河道内へのゴミ・破棄物投棄の防止、河川公園の整備（アニラオ橋上流の埋立部）及び堤防天端（管理用道路）の植樹等の河川環境を良好に維持する事も重要である。

(c) 避難体制の確立

計画以上の洪水が発生した場合の避難体制を各バランガイ（村落・集落）毎に確立し、日常の啓蒙活動を通じて避難場所（学校・公民館等）への移動方法・手順はもとより、市役所・病院・消防署・警察といった非常時の連絡体制、行動規範を定めておく必要がある。



フィリピン全国気象分類図

図 2-1

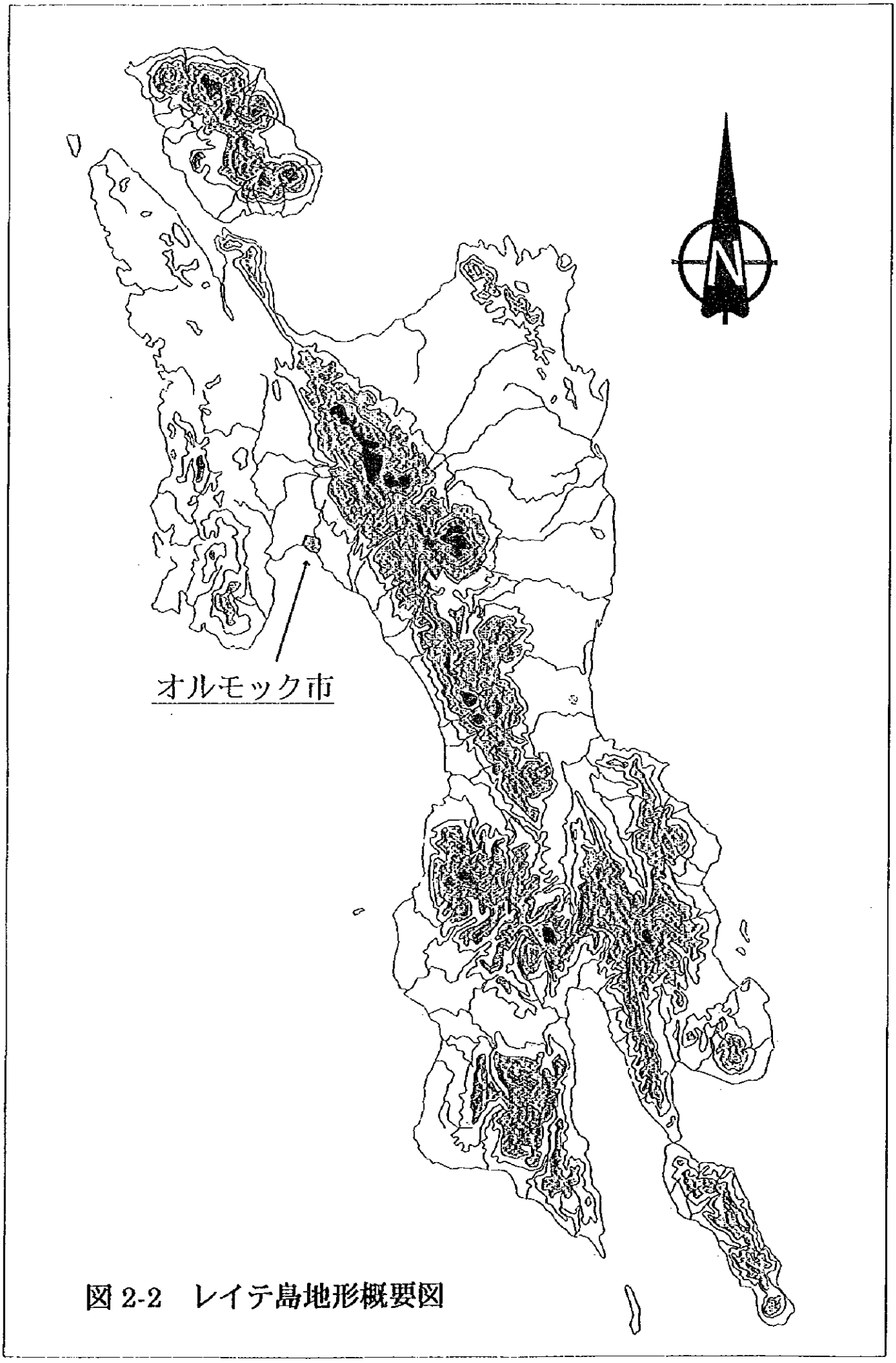
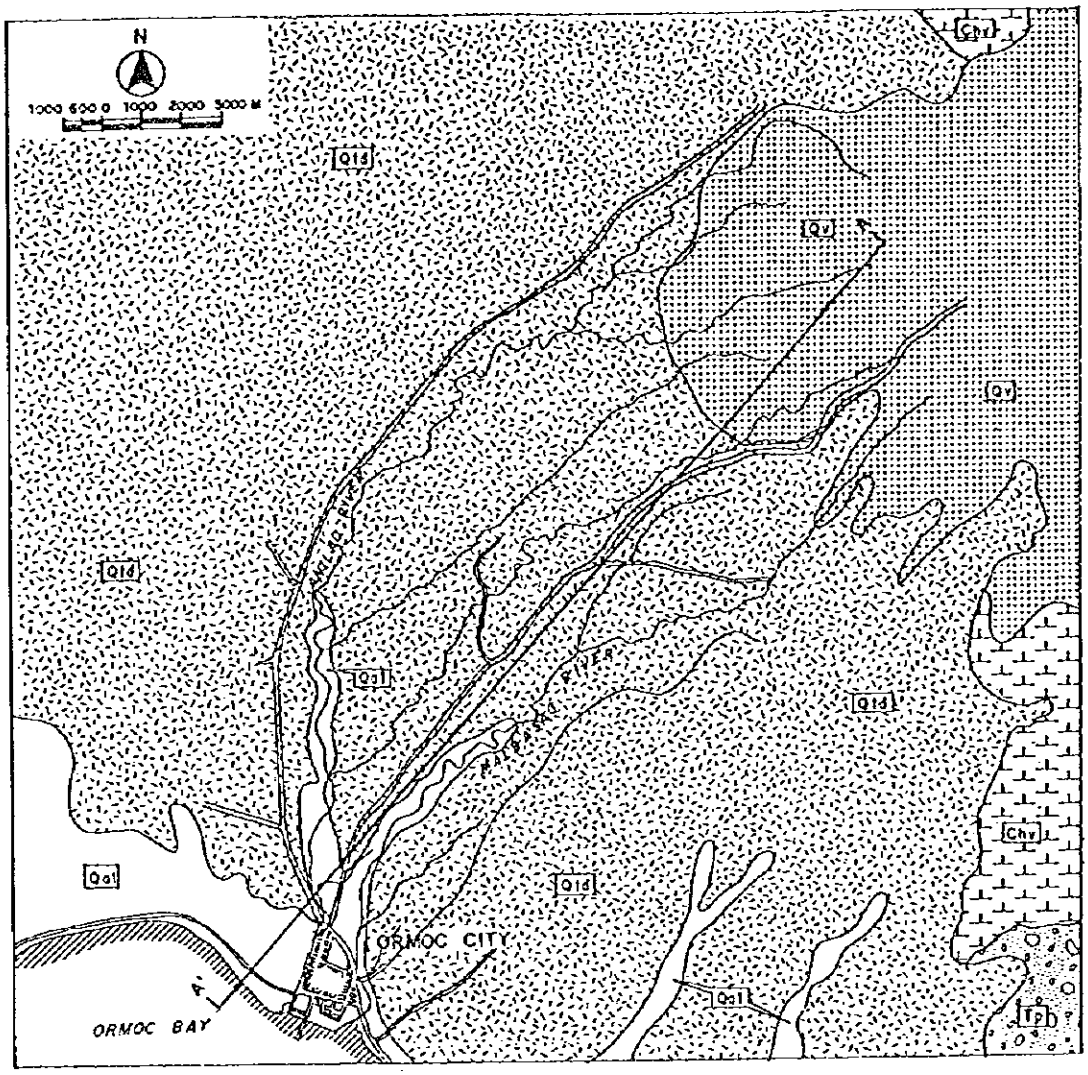
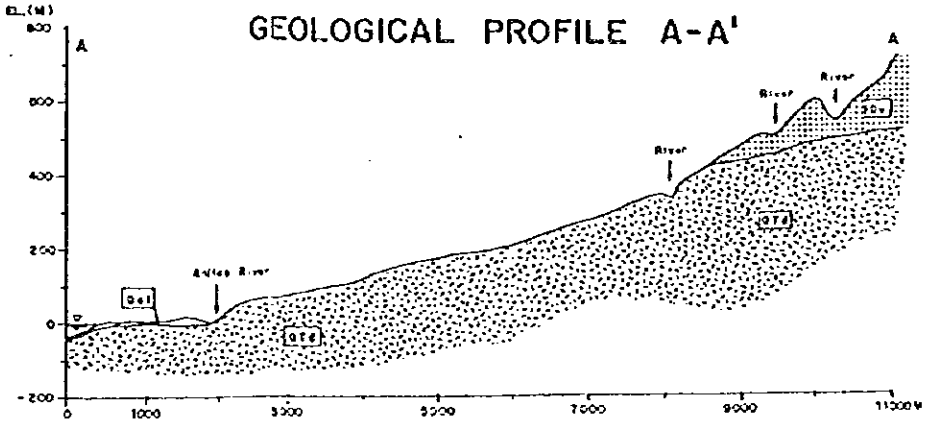


図 2-2　レイテ島地形概要図

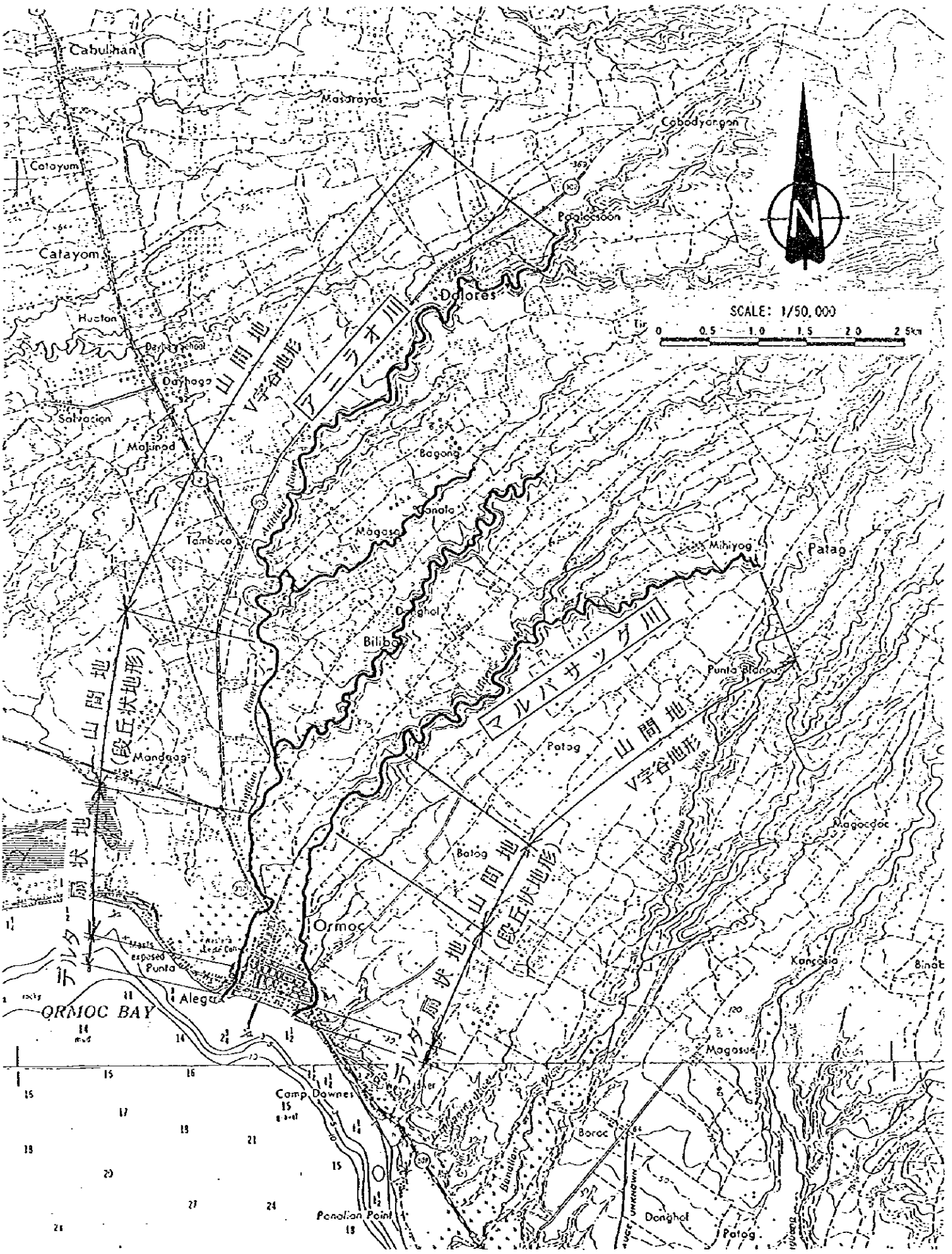


Symbol	Formation	Contents	Age	
Qal	Alluvium	Recent River and Coastal Deposits, and Coral Reef	HOLOCENE	QUATERNARY
Qv		Tong Volcanic Cone		
Qtd	Dolores Formation	Andesitic Pyroclastics with Alternation of Low Dipping Sediments	PLEISTOCENE	
Tp	Pargasugan Formation	Massive and Compact Conglomerate and Pyroclastic Rocks.	PLIOCENE	TERTIARY
Chv	Central Highland Volcanic	Flows and some Intrusive Hornblend Pyroxene Andesite.	MIOCENE	



アニラオ・マルバサッグ川流域の地形・地質図

図 2-3

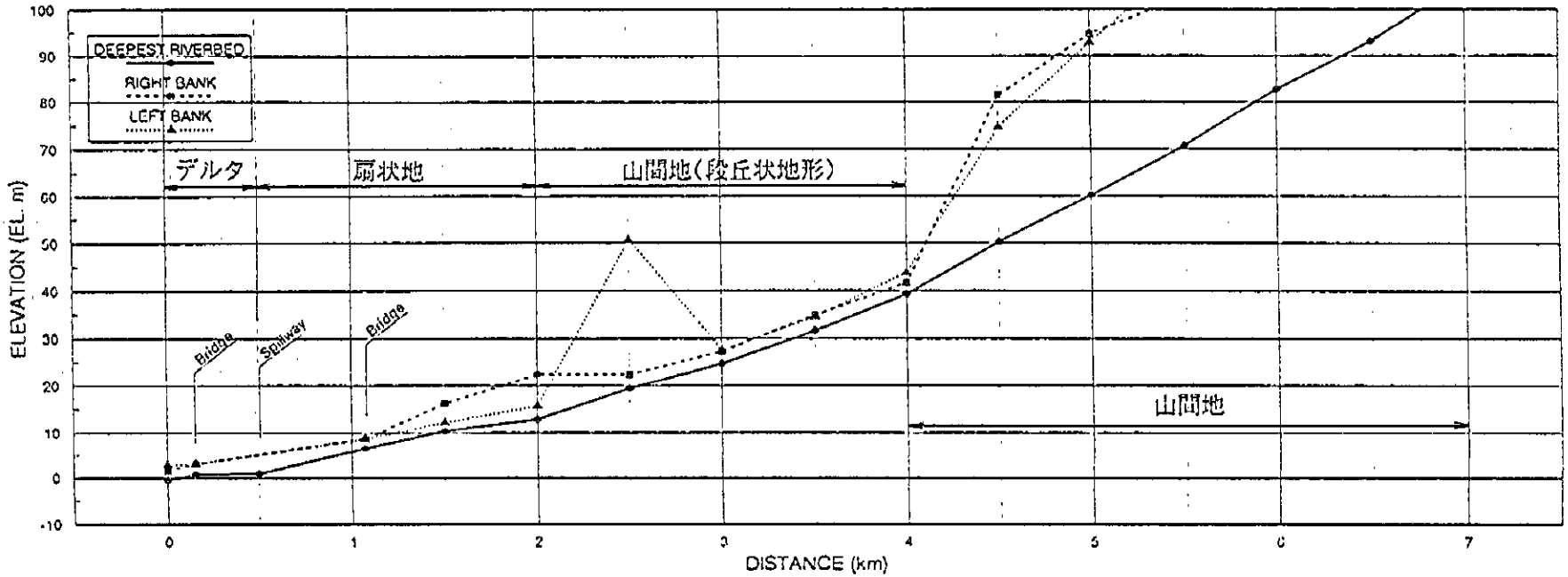


アニラオ・マルバサッグ川の平面地形区分

図 2-4

図 2-5

アニラオ川河道の縦断形状

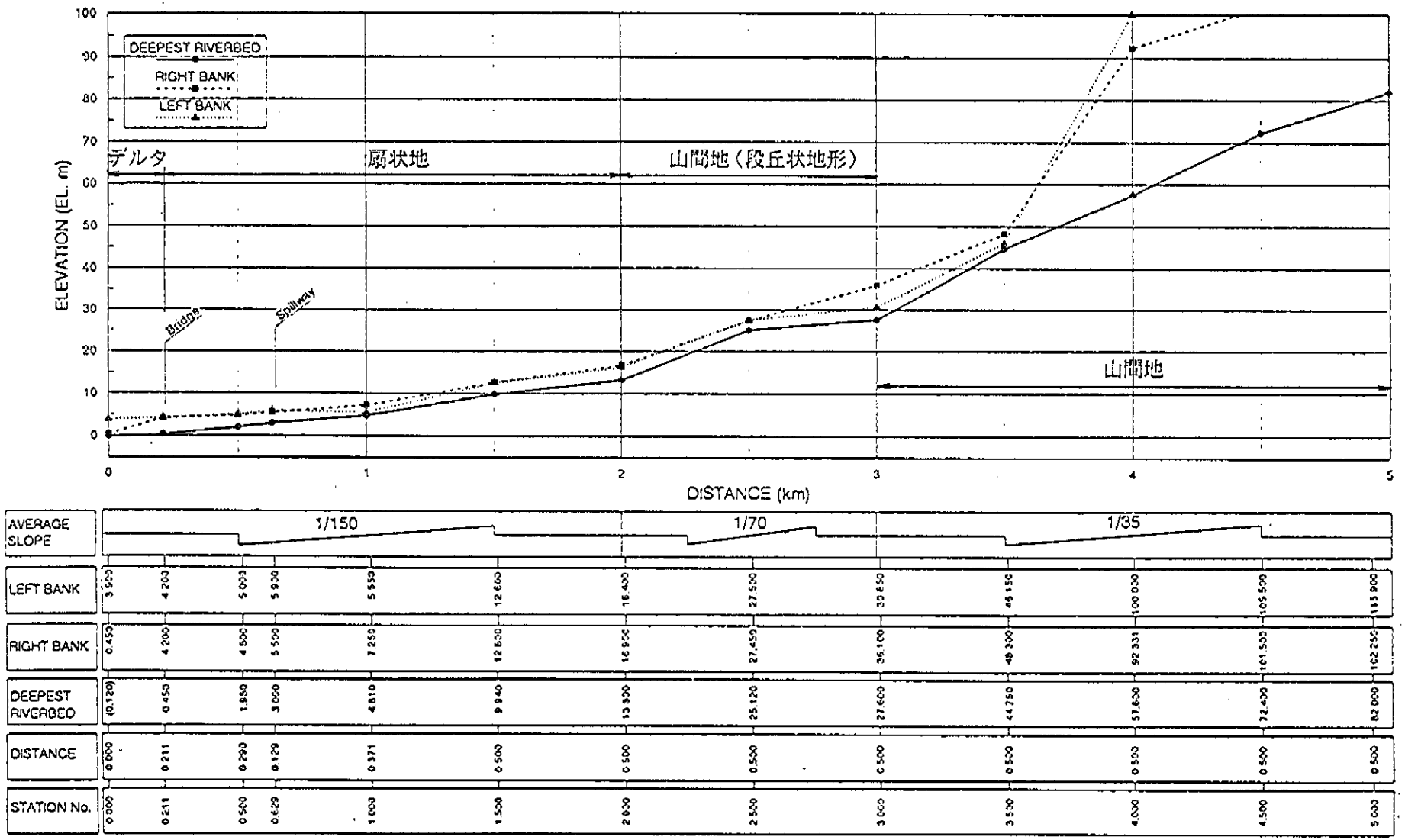


AVERAGE SLOPE		1/150				1/75				1/45					
LEFT BANK	3.000	3.150	0.000	8.800	2.300	5.850	0.750	7.600	4.600	3.900	4.800	3.000	0.000	3.200	9.700	5.900
RIGHT BANK	1.633	3.150		8.800	6.300	2.500	2.450	2.350	5.600	1.700	1.600	4.750	2.700	7.900	5.300	0.700
DEEPEST RIVERBED	(0.450)	0.850	1.000	6.672	0.450	2.940	9.500	4.740	1.610	9.340	0.310	0.340	0.820	2.870	3.190	5.700
DISTANCE	0.000	0.153	0.347	0.573	0.427	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
STATION No.	0.000	0.153	0.500	1.073	1.500	2.000	2.500	3.000	3.500	4.000	4.500	5.000	5.500	6.000	6.500	7.000

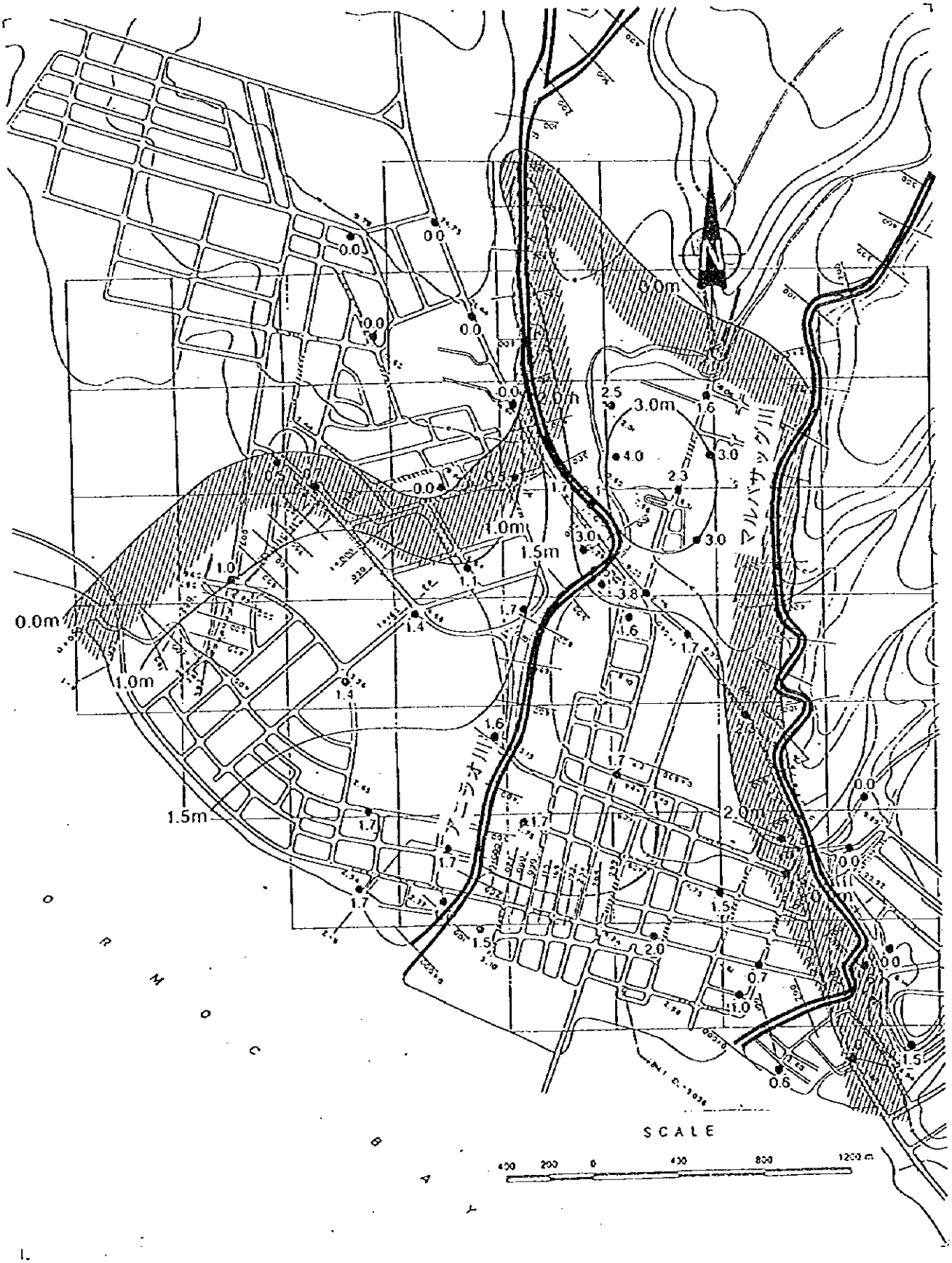
アニラオ川河道の縦断形状

図 2-6

マルバサッグ川河道の縦断形状

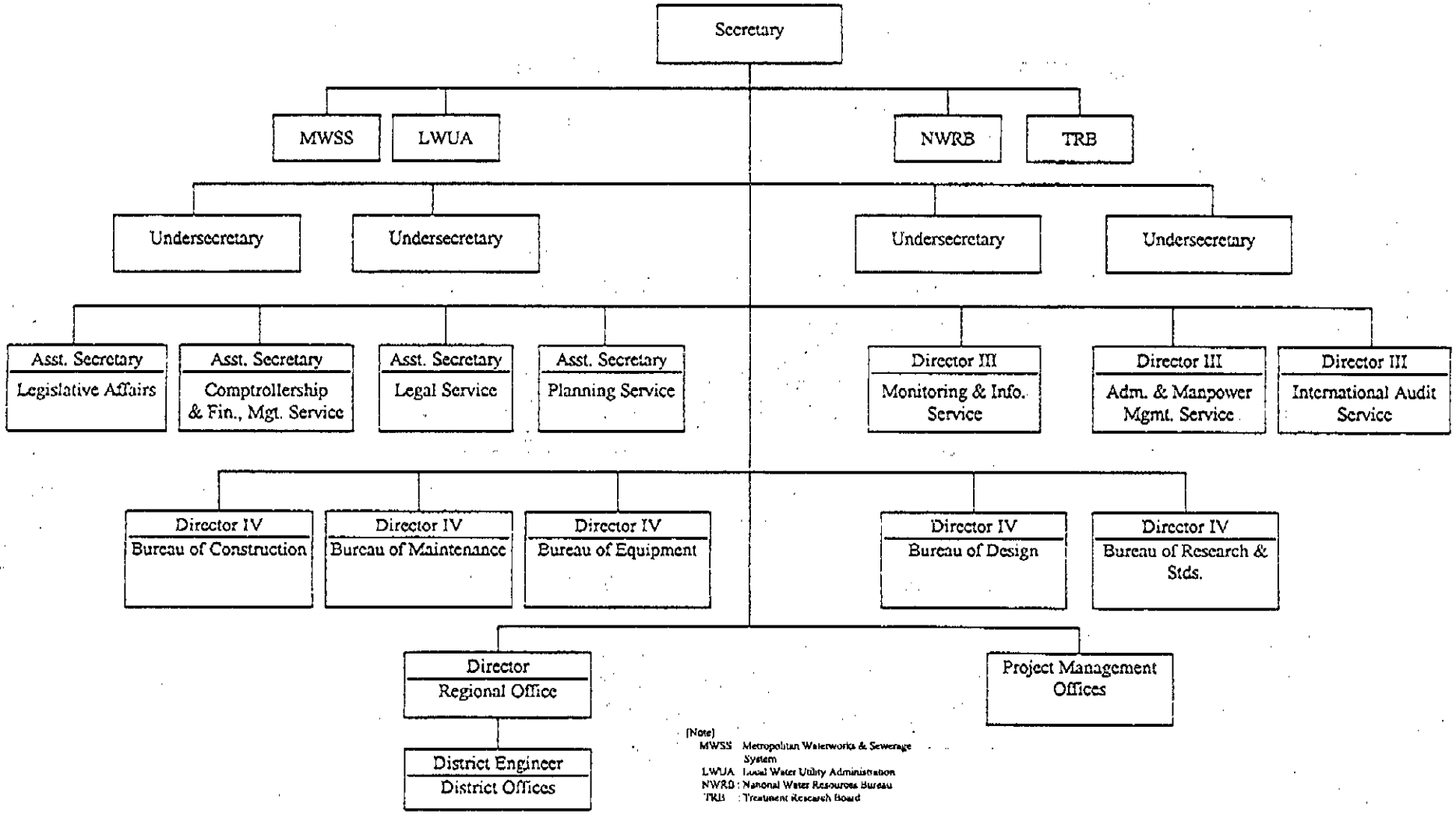


マルバサッグ川河道の縦断形状



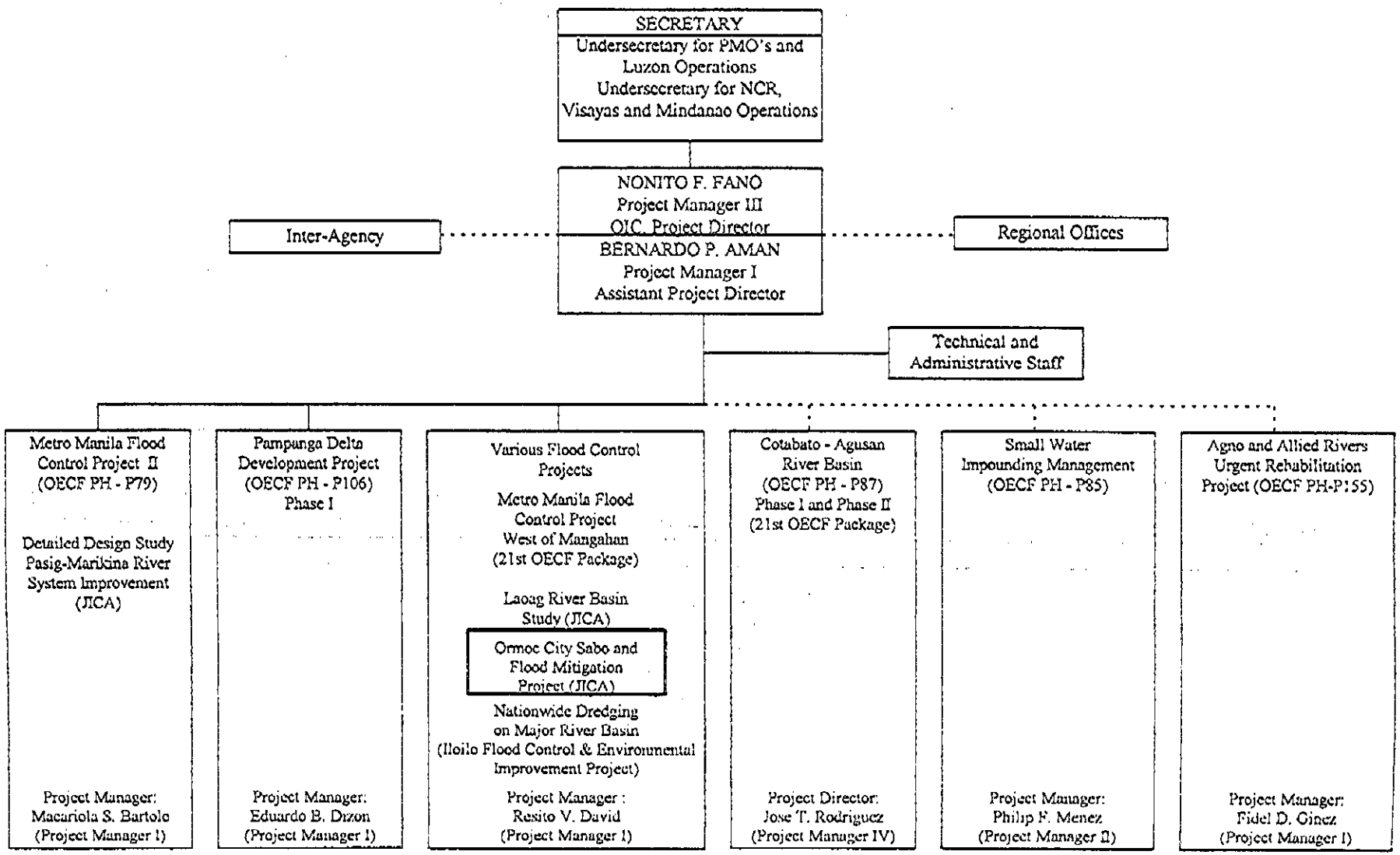
実績洪水氾濫域
(1991年11月台風ウリン)

図 2-7



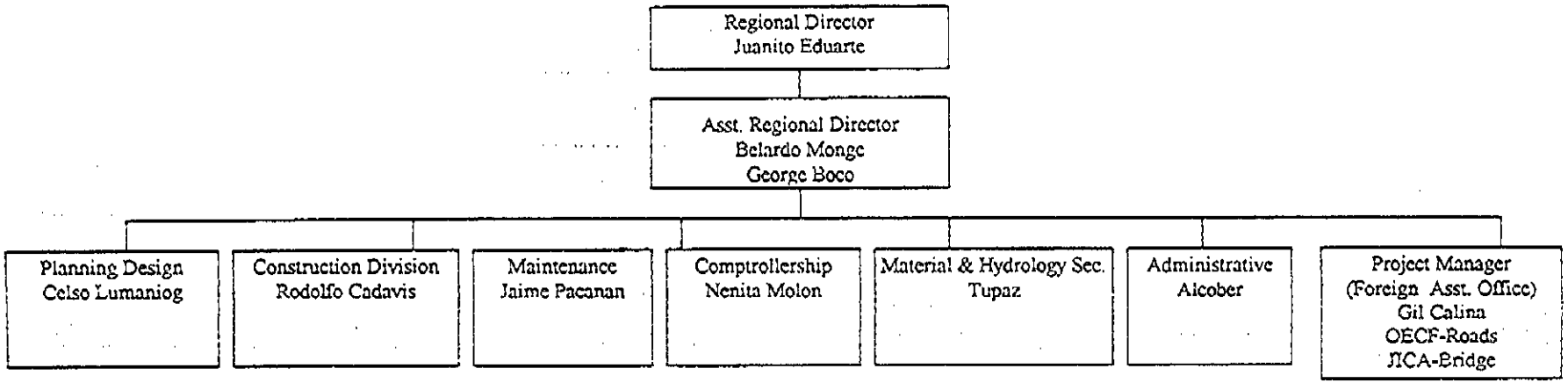
公共事業・道路省（ＤＰＷＨ）の組織図

図 2-8

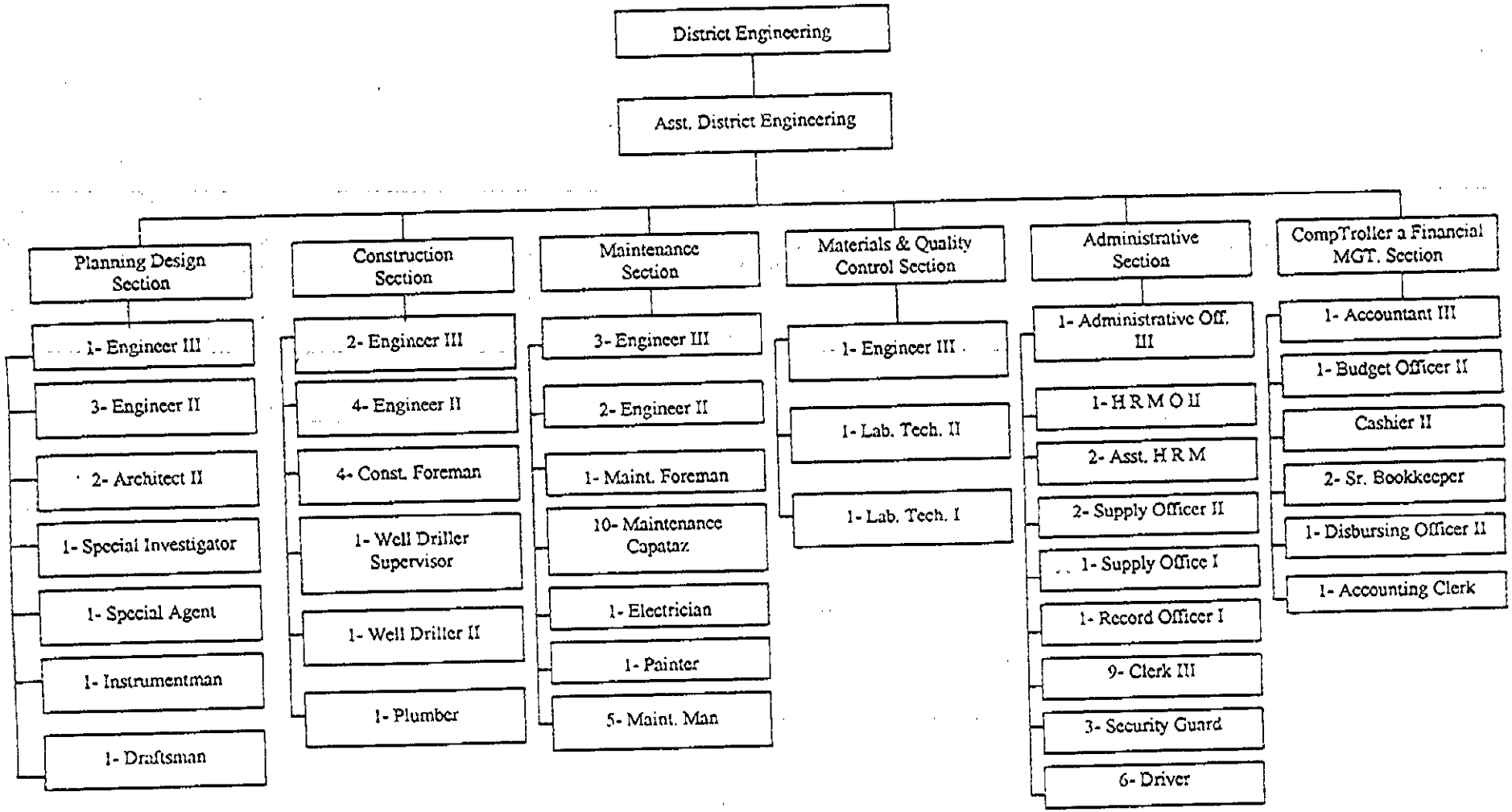


主要洪水プロジェクト実施運営事務所（ＰＭＯ－ＭＦＣＰ）の組織図

図 2-9



ＤＰＷＨ 第８地方工事事務所の組織図



レイテ II 地域工事事務所の組織図

図 2-11

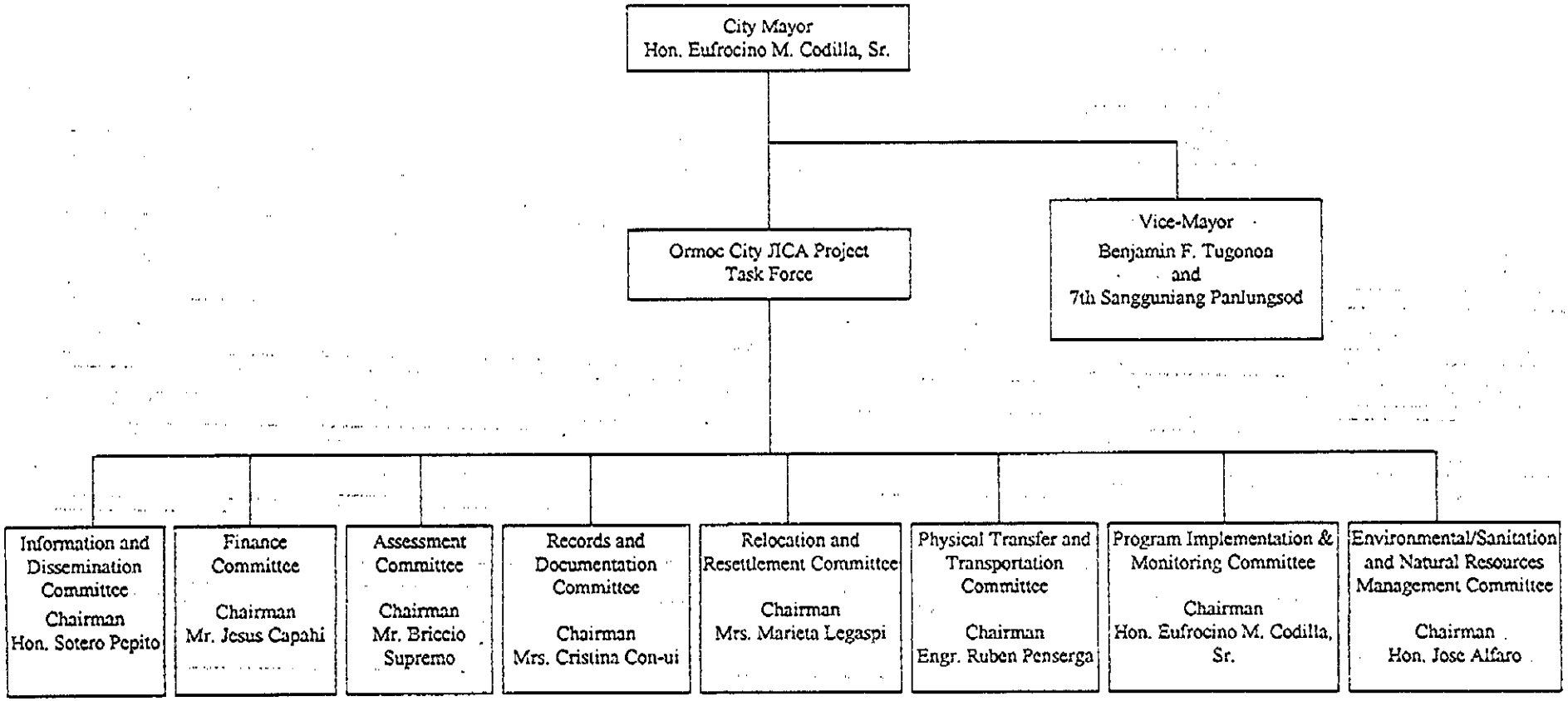
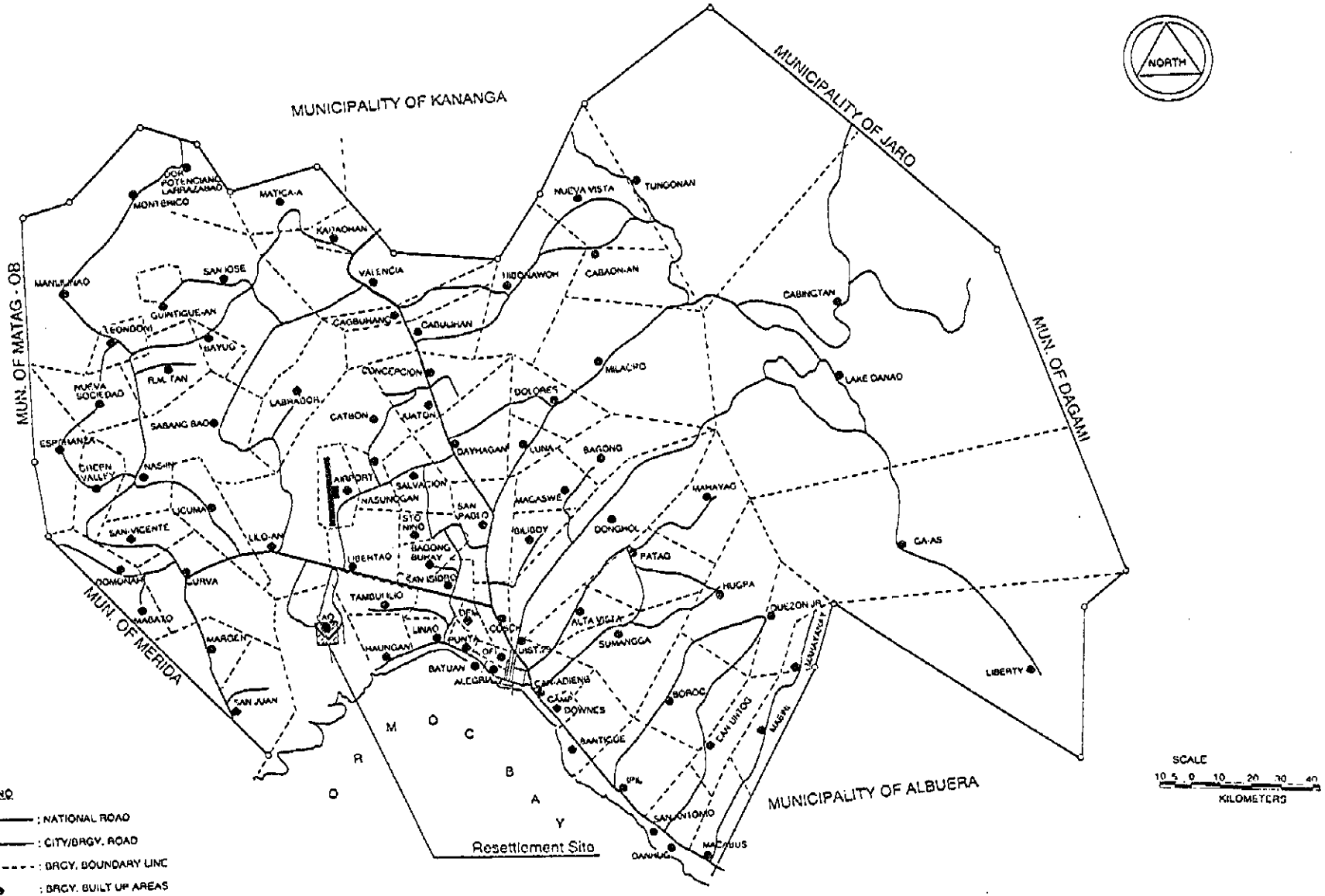


図 2-12

オルモック市洪水対策の組織図


MUNICIPALITY OF KANANGA
MUNICIPALITY OF JARO
MUN. OF DAGAHI
MUNICIPALITY OF ALBUERA
MUN. OF MERIDA
MUN. OF MATAG - OB
NORTH
MATICA-A
MONTEMICO
SAN JOSE
VALENCIA
NUEVA VISTA
TUNGONAN
CABAON-AN
CABINGTAN
LAKE DANAO
MILACHO
DOLORES
CONCEPCION
CAGBUHANG
CABUJHAN
GUINTIGUE-AN
BAYUG
LEONDONI
SABANG BAO
LABHADOH
CATBON
KIATON
DAYHAGAN
LUNA-I
BAGONG
MAGASWE
MAHAYAG
DONGHOL
FATAG
HUGPA
CA-AS
SALVACION
NASUNOGAN
SAN PADLO
STO NINO
BAGONG BUHAY
SAN ISIDRO
LIBENTAO
TANDUILIO
LINAO
PUNTA
BATUAN
ALCORIA
HAUNGANI
ALTA VISTA
SUMANGGA
QUEZON JR.
LIBERTY
BOROC
SANTIGOE
IPIL
SAN ANTONIO
MACBUS
DANHUG
CAMP DOWNES
SAN ADIENG
LILO-AN
CURVA
SAN VICENTE
UCUMA
NASIN
GREEN VALLEY
ESPERANZA
SAN JUAN
MARDEN
MABATO
DOMONAN
NUEVA SOCIEDAD
PUL TAN
MANLUHAO
AIRPORT
M O C B A Y
R O
Resettlement Site
LEGEND
: NATIONAL ROAD
: CITY/BRGY. ROAD
: BRGY. BOUNDARY LINE
: BRGY. BUILT UP AREAS
SCALE
10 5 0 10 20 30 40
KILOMETERS

移転地位置図

図 2-13