

フィリピン国
灌漑システム修復計画及び
農業基盤整備計画

(ラ・ウニオン州及びパンガシナン州東部地区)

事前調査報告書

1991年6月

海外農業開発コンサルタンツ協会

REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

Provincial and regional map

Philippine Copyright, 1983 by National Book Store, Inc.

Cartographic Design: Heinrich Engeler 1980

Scale 1:5,000,000

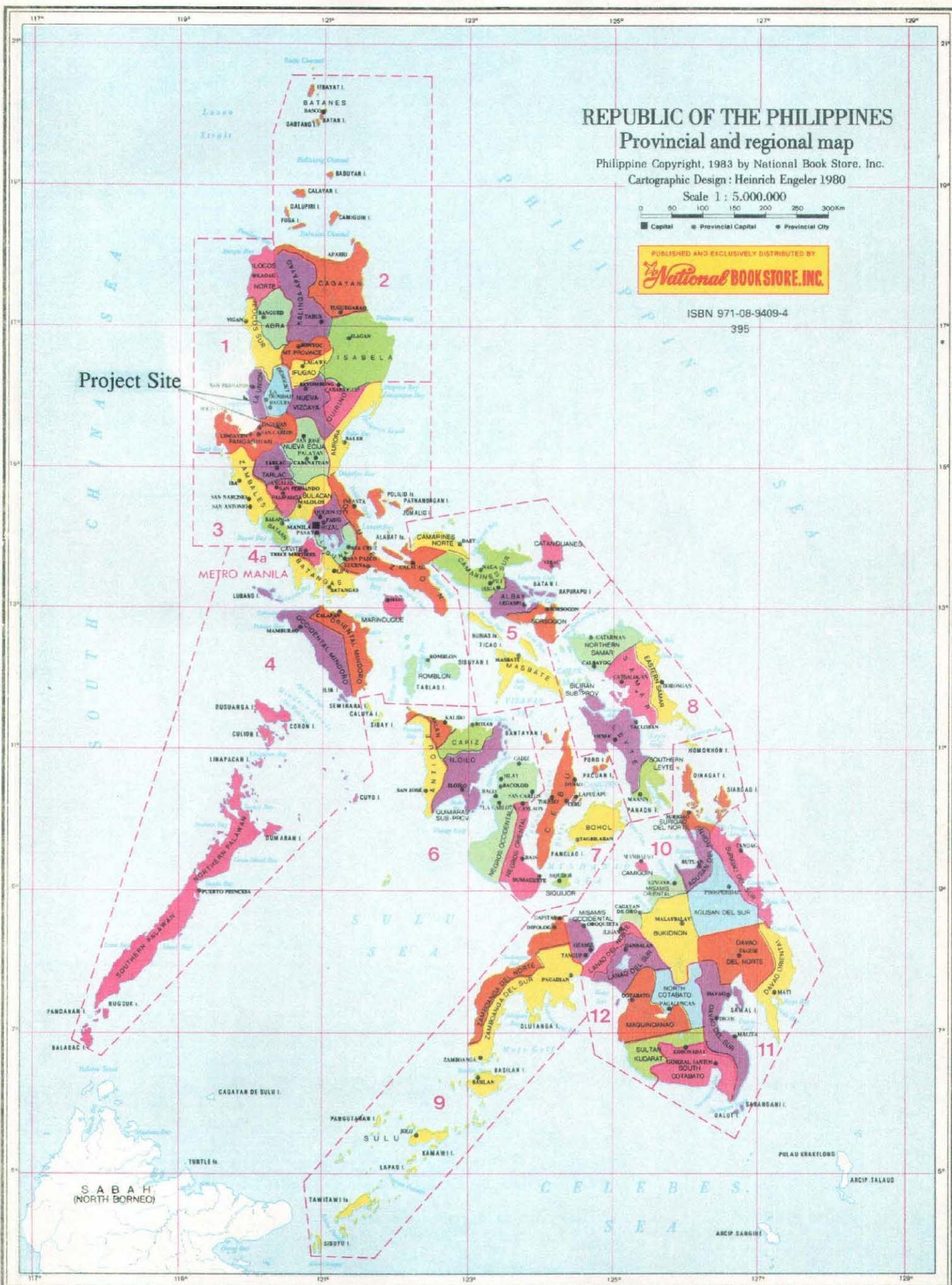
0 50 100 150 200 250 300 Km
■ Capital ● Provincial Capital ● Provincial City

PUBLISHED AND EXCLUSIVELY DISTRIBUTED BY
The National BOOK STORE, INC.

ISBN 971-08-9409-4

395

Project Site



まえがき

フィリピン共和国では、地方農村における貧困と失業の撲滅及び農村と都市の社会・経済的不均衡の解消が深刻な問題となっており、中期国家開発五ヶ年計画（1987～1992年）においても農村部における雇用と所得の増大を掲げ、農業及び農村開発を最優先としている。

ことに、農村の基盤整備及び既存灌漑システムの修復・改修・整備による農業生産性の安定・向上は農民教育の普及・保健衛生の向上とともに農村の活性化のための重要な要素とされている。

また、1990年7月に起きたフィリピン国ルソン島中部大地震は、多くの社会基盤に大きな被害をもたらし、災害地域農村における農業生産活動の停滞が報告されている。

調査団は上述の背景を認識して、フィリピン国ラ・ウニオン州及びパンガシナン州東部地区において現地調査を実施した。本報告書は、これらの調査結果に基づき、将来日本の協力事業として有望とみられる以下の修復・整備計画を中心にとりまとめたものである。

(1) ラ・ウニオン州灌漑システム修復計画

- 1) アンブラヤン川流域灌漑システム修復事業
- 2) マサリップ川流域灌漑システム修復事業

(2) ラ・ウニオン州中部農村基盤整備計画

(3) パンガシナン州東部地区灌漑システム修復計画

- 1) アンバイワン・ディパロ川流域灌漑システム修復事業
- 2) プリンシパル小規模灌漑システム修復事業

これらの修復・整備計画は、いずれもフィリピン国家灌漑庁が早期事業実施を強く要望しているものであり、これらの計画に協力することは、非常に有意義なことと考えられる。

本報告書がフィリピン国の農業・農村開発を支援する日本政府の技術協力の前進に役立つことになれば幸いである。

本調査は平成3年5月10日より5月23日にかけて実施したものであり、ご指導とご協力を賜った、農水省構造改善局建設部設計課・海外土地改良技術室、海外コンサルタンツ協会、在フィリピン日本大使館、JICAマニラ事務所、フィリピン国国家灌漑庁派遣専門家の関係各位に深く謝意を表するものである。

平成3年5月

岸 洋 一
加 藤 孝 宏

目 次

頁

まえがき

第1章 調査の概要

1. 1 調査の背景	1
1. 2 調査の目的	1
1. 3 調査の実施	2
1. 4 調査団の構成	2

第2章 計画地域の概要

2. 1 フィリピン国の概要	3
2. 2 ラ・ウニオン州の概要	4
2. 3 パンガシナン州の概要	8

第3章 計画の概要

3. 1 ラ・ウニオン州灌漑システム修復計画	1 3
3. 2 ラ・ウニオン州中部農村基盤整備計画	1 7
3. 3 パンガシナン州東部地区灌漑システム修復計画	1 8

第4章 総合所見

4. 1 ラ・ウニオン州灌漑システム修復計画	2 2
4. 2 ラ・ウニオン州中部農村基盤整備計画	2 3
4. 3 パンガシナン州東部地区灌漑システム修復計画	2 5

添付資料

1. 調査の日程
2. 収集資料リスト
3. 面会者リスト
4. アンバイワン・ディパロ川流域灌漑システム一般計画図
5. プリンシパル小規模灌漑システム一般計画図
6. マサリップ川流域灌漑システム一般計画図
7. アンブラヤン川流域灌漑システム一般計画図

現地写真集

第1章 調査の概要

1. 1 調査の背景

(1) ラ・ウニオン州灌漑システム修復計画及び農村基盤整備計画

フィリピン国ルソン島中部に位置するラ・ウニオン州には現在2つの国営灌漑システム（NIS: National Irrigation System）が存在する。州北部のアンブラヤン川にはアンブラヤン川流域灌漑システム（3,400 ha）、南部のアリングイ川には、マサリップ川流域灌漑システム（1,850 ha）の両システムによって、同州灌漑面積の40%近くが灌漑されている。しかしながら、近年灌漑システムの老朽化及び維持管理の不足によって、システムの機能が低下し、不安定な農業生産性を余儀なくされている。

また、同州の中部シナ海沿岸地域は、従来より地形上の理由等から通年流水のある主要河川がなく、灌漑開発計画から取り残されている。同地域は州都サン・フェルナンド（San Fernando, La Union）を含む、比較的人口の多い地域である。さらに、近年沿岸地域のリゾート開発等で人口増加・移入がすすみ、園芸作物等の畑地灌漑開発を中心とした、地域基盤整備が要望されている。

(2) パンガシナン州東部地区灌漑システム修復計画

フィリピン国ルソン島中部、ラ・ウニオン州の南に位置するパンガシナン州の東部地域は、州東側の山脈に源を発する急斜面からの豊富な河川の取水により、灌漑農業が営まれてきたところである。

この地域には、国営灌漑システムであるアンバイワン・ディパロ川流域灌漑システムと、プリンシパル小規模灌漑システム、バニラ川上流小規模灌漑システムがあり、これらにより計約7,500haが灌漑されている。

しかしながら、1990年7月に起きたルソン島中央部大地震が、急傾斜の山腹斜面の滑落・崩壊を引き起こし、その土砂の流出・堆積によりこれらの灌漑システムに大きな被害を与えた。

これらのシステムの被害は取水施設が埋没したのをはじめ、水路にも及んでおり、河川では土砂が堆積し、河道が埋まっている状況である。しかし、幸いなことに、灌漑農地は直接被害を受けていないことから、早期修復による灌漑農業生産活動の再開が要望されている。

1. 2 調査の目的

本調査は、前述の背景に基づき、修復・整備計画の資料を収集し、現況を把握

するとともに、事業実施の技術的可能性を検討することを目的としている。

1. 3 調査の実施

本調査は1990年（平成3年）5月10日より5月23日にかけて実施した。調査工程の詳細については、別添資料1. の通りである。

1. 4 調査団の構成

(1) 岸 洋一

S. 41. 3	北海道大学農学部農業工学科	卒業
S. 43. 3	北海道大学農学研究科	修士課程終了（農業工学専攻）
S. 43. 4 ~ S. 45. 11	帯広畜産大学	文部教官
S. 45. 12 ~ S. 61. 9	北海道開発局	土木試験所
(S. 61. 4 ~ S. 61. 9)	北海道大学農学部農業工学科	講師
S. 61. 10 ~ S. 62. 4	日本技研㈱	海外事業本部
S. 62. 5 ~ S. 63. 5	同 上	技術研究所 参事
S. 63. 6 ~ H. 1. 6	同 上	部長
H. 1. 7 ~ 現在	同 上	海外事業本部技術部 部長
(H. 1. 7 ~ H. 3. 3)	フィリピン国西部バリ奥斯溜池灌漑計画	設計監理責任者

(2) 加藤孝宏

日本技研㈱ 海外事業本部 技術部 技師

第2章 計画地域の概要

2. 1 フィリピン国の概要

フィリピン国の国土面積は約30万km²であり、1989年現在の人口は約5,700万人と推定され、人口密度は約200人/km²である。過去10年間の人口増加率は年平均約2.5%であり、2000年の人口は7,520万人に達するものと推定されている。

フィリピン国の経済は、1970年代における農業、工業、電力、道路交通等の分野で2国間その他の援助を受けて、大規模開発事業を実施し、順調に成長した。この年代の主なる大規模開発事業で大幅な発展と成長をもたらしたのは、電子工業、電気製品、繊維工業と衣料製品及び機械・機器類の工業生産である。一方、幹線道路、電力及び灌漑排水施設等の社会基盤施設も意欲的に建設・整備された。1970年から1980年にかけてGNPは年平均6.4%の成長を遂げた。しかしながら、世界的不況も災いし、1983年の経済成長は過去20年間の最低を記録した。以降2年間、経済状態は引き続き悪化し、1986年3月には、公式発表で全国民の3分の2が貧困レベル以下の生活をするという状況に至った。また、対外債務は264億米ドルに達した。その後、経済はやや回復し、1987年におけるGNPは7,080億ペソ（3,400万米ドル）であったが、1983年水準にはまだ回復していない。

フィリピン国政府は、1986年12月に、1987年から1992年までの中期国家開発計画を発表し、その中で次の4点を重点施策にあげている。

- (1) 貧困の撲滅
- (2) 雇用機会の創出
- (3) 社会正義の推進
- (4) 継続的経済成長の達成

フィリピン国のような農業を主産業とする国では、国の開発・経済復興には主食の自給生産が第一目標であり、全国レベルでの灌漑排水施設整備が不可欠な施策である。全国3,170千haの水田のうち、1,448千haは国家灌漑庁（NIA: National Irrigation Administration）の行政下で各種の灌漑システムによって運営されている。この灌漑水田は、国営灌漑システムで627千ha（42%）、小規模灌漑システムで709千ha（48%）、ポンプ灌漑システムで152千ha（10%）がそれぞれ灌漑されている。

国営灌漑システムは、その灌漑面積も大きく、NIAによって直接建設され、さらに、完成後はNIAによって関係施設は維持管理されているものである。一方、小規模灌漑システムは、その灌漑面積も小さく、原則としてNIAの技術的指導と行政的監督のもとに、関係受益農民によって建設・維持管理されているものであ

る。

近年、これらのシステムの一部が、自然災害あるいは不適切な設計・維持管理により、機能低下・喪失を起こしており、これらのシステムによる受益農民は、不安定な農業生産活動を余儀なくされている。

フィリピン国政府は、米の自給を達成し、輸入による外貨の負担を軽減することによって、農業従事者の家計収入の増加による生活レベルの向上を図ることを開発計画の施策の1つとしている。このためには、灌漑事業の新規着手よりも、むしろ、既存灌漑システムの修復・整備事業を優先的に実施することが必要であり、フィリピン国政府もこれを強く要望している。

2. 2 ラ・ウニオン州の概要

(1) 位 置

ラ・ウニオン州は、イロコス地方の南西部に位置し、北側はイロコス・スール州、南側はパンガシナン州、東側はベンゲット州とそれぞれ隣接しており、西側にはシナ海が広がっている。首都マニラからは、北西約220 kmに位置し、車で約5時間を要する。

(2) 人 口

ラ・ウニオン州の人口は、1989年の統計で514,660人で、リージョンI地域の中でパンガシナン州に次いで人口の集中している州であり、2000年の人口予想では521,302人となっている。

居住地別では、州都サンフェルナンド (San Fernando, La Union) に全人口の15%程度、主要自治体バウアン (Bauang)、アゴー (Agoo) にそれぞれ9%、8%程度である。

また、都市・農村別では、全人口の81%程度が農村地帯に居住し、残りの20%弱が都市に居住しているが、その4割は州都サン・フェルナンドに集中している。

しかしながら、最近では農村部の開発事業の遅れにより都市への人口流入が進んでいる。

(3) 民 族

ラ・ウニオン州に居住している民族の起源は、おおよそ、イゴロット人、イロコス人に大別できる。

(4) 書 語

国家統計局 (National Census and Statistics Office) の報告によると、ラ・ウニオン州の主要言語はイロコス語 (Ilocano) であり、州全人口の約63%がイロコス語を使用しており、次いでパンガシナン語が24%程度、カンカナイ語が4%程度、その他多くの地方言語が使用されている。

(5) 電力供給

ラ・ウニオン州の電力は、国家電力組合がラ・ウニオン電力協力会社を通じて、ラ・ウニオン州のすべての自治体に供給されている。

州の電力施設は、バウアン (Bauang)、サン・フェルナンド (San Fernando, La Union)、バクノートン (Bacnotan) にあり、そこから15本の送電線により供給されている。また、家庭内電力供給率は66%で、電力供給費は1 kw/hあたり平均1.9 ペソである。

一方、アゴー (Agoo)、バンガール (Bangar)、プゴ (Pugo)、サント・トーマス (Sto. Tomas, La Union)、テウバオ (Tubao) の各々の自治体については、村単位での発電による供給も同時に行われている。

(6) 面 積

ラ・ウニオン州 (20自治体575 バランガイ) の総面積は、1,493.09km²である。州都サン・フェルナンド (San Fernando, La Union) は、州総面積の7.16%にあたる106.88km²を占める。

20自治体のうち最も面積が広い自治体は、サン・ガブリエル (10.38%)、一方狭い自治体は、サント・トーマス (2.17%) である。

(7) 行政区分

ラ・ウニオン州は、2つの行政区から成っており、それらに属する自治体及びその自治体面積、バランガイ数は以下の通りである。

行政区分 自治体	面積 (km ²)	バラガイ数	行政区分 自治体	面積 (km ²)	バラガイ数
<u>行政区 I</u>			<u>行政区 II</u>		
1. Bacnotan	65.07	47	1. Agoo	51.35	49
2. Balaoan	68.70	35	2. Aringay	122.07	24
3. Bangar	36.04	33	3. Bagulin	147.62	10
4. Luna	44.89	40	4. Bauang	71.60	39
5. San Fernando	106.88	59	5. Burgos	45.16	12
6. San Gabriel	155.00	15	6. Caba	48.62	17
7. San Juan	51.86	41	7. Naguilian	87.40	37
8. Santol	82.37	11	8. Pugo	55.85	14
9. Sundipen	89.88	17	9. Rosario	70.00	33
			10. Sto. Tomas	32.42	24
			11. Tubao	60.31	18

(8) 地 形

ラ・ウニオン州は、南シナ海に面しており、西沿岸地域は隆起したサンゴ及び沖積土が古い地層に覆いかぶさるように海岸平地を形成している。

この平地の東側はリングエン湾に平行に（南北に）起伏する丘陵が広がっており、それぞれの丘陵間には狭い谷が形成されている。さらに州の東側にはコルディレラ山脈の方に向かって険しい山岳地帯が広がっている。

また、ラ・ウニオン州には数多くの河川があり、代表的なものは、マサリップ川、アンブラヤン川、ナギリアン川、ブエド川である。アンブラヤン川は、北のイロコススール州との境界を流れ、ブエド川は南のパングシナン州との境界を流れている。

これらの河川は、州の東方にそびえるコルディレラ山脈に源を発し、シナ海に注いでいる。

(9) 気 候

ラ・ウニオン州の気候は、雨期と乾期の方向の異なる季節風と北部ルソン山地帯の地形に大きく影響される。これらの要因により、同州の気候は、乾期と雨期がはっきり別れており、雨期（5月中旬より11月中旬）は、南西からの季節風が豊富な雨をもたらし、乾期はコルディレラ山脈を越える北東からの季節風が地域を乾燥させる。

同州における年平均雨量は2,540 mmであり、雨期に年間雨量の75%が集中する。

また、同州における気温は、年間日平均気温が26℃から27℃である。

(10) 土 壤

ラ・ウニオン州において特徴的な土壌はBauang Clay, Burgos Clay, Mountain Clay, San Manuel Silt Loam の4つがあげられる。この中で唯一 San Manuel Silt Loamが灌漑開発に最も適した土壌である。

その他Bigaa Clay Loam, Maligaya Clay Loam, San Manuel Sand, Sinapangan Clay, Umingan Clay Loamなどの農業に適した土壌も同州の18.5%程度を確保している。

(11) 土地利用・分類

パンガシナン州における土地利用状況及び農耕地分類は以下の通りである。

土地総面積	:	149,309 (ha)
A. 国有林面積	:	30,014
B. 土地面積	:	119,295
1. 社会・経済基盤所有面積	:	35,788
2. 裸地面積	:	1,272
3. 内水漁業所有面積	:	333
4. 農業用地面積	:	81,902
a. 農耕地	:	35,450
b. 草地	:	46,452

Source: 農業省 (1989年10月)

2. 3 パンガシナン州の概要

(1) 位 置

パンガシナン州はルソン島中部の平野地帯の北部に位置し、東西に長く、シナ海に突き出た半島状に広がっている。北側は、リングエン湾、ラ・ウニオン州、ベンゲット州、北東側は、ヌエバ・ビスカヤ州、東側はヌエバ・エシハ州、南側はターラック州、西側は南シナ海とザンバレス州にそれぞれ囲まれている。

同州は、マニラの北方約170 kmにあり、マニラからは比較的交通の便がよい。またベンゲット州バギオ市からも南西50kmと近傍にある。

(2) 人口及び人口増加

パンガシナン州の人口は、1989年現在、1,907 千人（人口密度355.26人/km²）でありリージョン1全人口の約47%を占め、フィリピン国全州の中でも第3番目に人口が集中している。1980年から1989年までの10年間で27万人の人口が増加した。

(3) 民 族

パンガシナン人は、フィリピンの低地民族の1つである。スペインによる植民地時代に、パンガシナン人は、すでに米作耕作者が存在し、また、交易によってわずかな利益を得ていたという記録が残っている。

スールと現在のラ・ウニオン州にある都市アゴーの港が開港したことは、パンガシナンと中国及びアジア諸国の商人との貿易を可能にし、また後にリングヤンとダグバンに商業センターが設立された。

また、イロコス人も同州に移住し、土着民となった。

(4) 言語・方言

パンガシナン州では、以下に示すおおよそ33の言語及び方言が使われている。

LANGUAGE	%	LANGUAGE	%
1. Aklanon	0.010	18. Ilocano	48.125
2. Ata	0.008	19. Inibaloi	0.051
3. Banton	0.010	20. Isinai	0.010
4. Baelgian	0.002	21. Itawis	0.005
5. Bicol	0.025	22. Kankanai	0.008
6. Zambal (Bolinao)	2.036	23. Kulaman	0.005
7. Bontoc	0.005	24. Mangyan	0.002
8. Bukidnon	0.002	25. Maranao	0.010
9. Cagayano	0.002	26. Palanan	0.005
10. Cebuano	0.008	27. Palawenio	0.002
11. Chinese	0.022	28. Pampango (Kapampangan)	0.143
12. Dumagat	0.001	29. Pangasinan	48.234
13. English	0.005	30. Lineyte-Samarnon (Waray)	0.007
14. Gaddang	0.001	31. Tagakaolo	0.005
15. Hiligaynon (Ilongo)	0.017	32. Tagalog	1.230
16. Ifugao	0.001	33. Tirururai	0.002
17. Ilonggot	0.001		

(5) 電力供給

パンガシナン州の2つの都市と46の自治体はすべて、国家電力庁の4つの組織と他の民間組織により電力の供給を受けている。

(6) 面 積

パンガシナン州の面積は、5,368.18km² (536,818ha) であり、フィリピン全土面積の1.7 %にあたる。

(7) 行政区分

パンガシナン州は行政上、6つの行政区と2つの都市からなる。詳細は以下の通りである。

行政区分 自治体	面積 (km ²)	バランガイ数	行政区分 自治体	面積 (km ²)	バランガイ数
<u>行政区 I</u>			<u>行政区 V</u>		
1. Agno	164.63	17	1. Alcala	48.87	21
2. Alaminos	161.34	35	2. Bautista	128.67	19
3. Anda	84.14	18	3. Binalonan	79.97	24
4. Bani	154.84	26	4. Laoag	42.37	20
5. Bolinao	235.34	30	5. Pozorrubio	136.97	34
6. Burgos	121.14	14	6. Santo Tomas	10.67	10
7. Dasol	233.04	18	7. Sison	100.07	28
8. Infanta	249.55	12	8. Urdaneta	123.37	34
9. Mabini	25.34	16	9. Villasis	78.20	21
10. Sual	152.11	19	<u>行政区 VI</u>		
<u>行政区 II</u>			1. Asingan	68.74	21
1. Aguilar	155.57	13	2. Balungao	95.94	20
2. Basista	18.27	13	3. Natividad	78.94	18
3. Binmaley	63.87	32	4. Rosales	66.94	37
4. Bugallon	171.97	24	5. San Manuel	135.84	14
5. Labrador	90.47	10	6. San Nicolas	212.34	33
6. Lingayen	70.37	32	7. San Quintin	118.04	21
7. Mangatarem	320.27	82	8. Santa Maria	71.64	23
8. Urbiztondo	84.48	21	9. Tayug	53.44	21
<u>行政区 III</u>			10. Umingan	263.70	58
1. Bayambang	79.47	77	<u>都 市</u>		
2. Calasiao	57.68	24	1. Dagupan	47.90	31
3. Malasiqui	131.27	73	2. San Carlos	177.09	87
4. Mapandan	34.28	15			
5. Santa Barbara	81.67	29			
<u>行政区 IV</u>					
1. Manaoag	33.04	26			
2. Managaldan	50.14	30			
3. San Fabian	99.74	25			
4. San Jacinto	104.44	19			

(8) 地 形

パンガシナン州は、中部の広大な沖積平野と西部及び北西部の山地に示されるような丘陵・山地地形が特色である。

同州の南西部は、最も起伏が著しい。同州北西部及び北東部では、緩やかな起伏の地形、一方南東部は、起伏の激しい丘陵地帯である。

(9) 気 候

パンガシナン州は雨期と乾期が明確に分かれており、雨期は5月～10月、乾期は11月～4月となっている。年平均雨量は、同州のほとんどの地区で2,500 mmを記録している。

最も暖かい月は4月で28℃程度、一方最も寒い月は1月で23℃程度である。また、同州の平均気温は26℃程度である。

(10) 土地利用分類

パンガシナン州の土地利用分類を示すと以下の通りである。

① 土地利用分類

土地総面積	:	536,818 (ha)
A. 森林所有面積	:	130,554
1. 分類不能森林面積	:	79,822
2. 分類可能森林面積	:	50,732
2.1 国有森林地	:	27,477
2.2 国立公園	:	92
2.3 軍用地	:	288
2.4 保安林	:	22,875
B. 土地面積	:	406,264
1. 農耕地	:	238,045
2. 内水漁業所有面積	:	349
3. 湿地面積	:	19,455
4. 牧草地	:	119,191
5. その他	:	29,224

② 農耕地における生産実績

穀物	灌漑面積 (ha)	天水依存 面積 (ha)	1haあたりの 灌漑による収穫量	1haあたりの 天水依存による収穫量
1. 米	98,916.70	109,699.30	63 cavan	45 cnans
2. その他		29,429		
合 計	98,916.70	139,128.30		

(1 cavan = 50kg)

上表に示されている通り、パンガシナン州の全土地面積の44.3%にあたる238,045ha が農地として利用されている。

第3章 計画の概要

3. 1 ラ・ウニオン州灌漑システム修復計画

3. 1. 1 背景・経緯

ラ・ウニオン州には、西部の平野地帯を中心に35,000haの農地が存在する。このうち、既存灌漑農地は15,200haであり、その内訳は、国営灌漑システムによる5,600ha、小規模灌漑システムによる9,600haとなっている。しかしながら、これらの農地に存在する灌漑システム及び諸施設は、地形の変動、毎年の洪水等によって崩壊、老朽化が激しく、農業生産活動に大きな影響を与えており、早急に修復を必要とするものが多い。

3. 1. 2 地区概要

本計画はラ・ウニオン州の2地区について修復を行うものである。

(1) アンブラヤン川流域灌漑システム修復計画

(Rehabilitation Project for Amburayan River Irrigation System)

(2) マサリップ川流域灌漑システム修復計画

(Rehabilitation Project for Masalip River Irrigation System)

	アンブラヤン川流域 灌漑システム修復計画	マサリップ川流域 灌漑システム修復計画
対象自治区	スディペン (Sudipen) バンガール (Bangar) ルーナ (Luna) バラワン (Balaoan)	アゴー (Agoo) アリンガイ (Aringay) カバ (Caba) テウバオ (Tubao)
対象河川	アンブラヤン川	アリンガイ川
対象受益面積	4,800ha	1,848ha
灌漑面積	雨期 3,466ha 乾期 2,500ha	1,848ha
組合登録農家世帯数	1,032	2,835

3. 1. 3 計画概要

(1) アンブラヤン川流域灌漑システム修復計画

アンブラヤン川流域灌漑システムは1926年に完成し、アンブラヤン川流域灌漑システム事務所の監理により65年間運営されてきた。

しかしながら、近年、システムの幹線水路において、堆砂と水路盛土の浸食・沈下等により、水路の通水能力の不足が顕著となり、農業生産性の低下をまねいている。さらに、大降雨時には水路の流水が水路盛土を越流し、水路及び施設の崩壊を引き起こしており、早急なシステムの修復が必要である。

また、取水施設の下流に毎年¥100,000（約500,000円）の予算でブラッシュダムを設置し、灌漑用水を確保している状況であり、水路の改修に加えてシステムの維持管理費用負担の問題を残している。

これらのことから次の事業実施が必要である。

- ① 水路の全面改修（20km）
- ② 取水施設と取水方法の見直し
- ③ ブラッシュダムに替わる堰の設置
- ④ 農道の整備

このような改修・整備を行うことによって、安定した農業生産の確保と地域農民の負担金の軽減による貧困からの脱却を図ることができる。

アンブラヤン川流域灌漑システム用水量の実績流量は4.5 m³/sであり、乾期に2,500ha、雨期に3,500haを灌漑している。したがって、必要水量は乾期で1.8 ℓ/ha/s、雨期で1.3 ℓ/ha/sが実績である。

しかしながら、このシステムの設計流量は7.0 m³/sであり、実績から推定すると、修復すれば、

(乾期) $7.0 \text{ m}^3/\text{s} \div 1.8 \text{ } \ell/\text{ha}/\text{s} = 3,900\text{ha} \rightarrow (+1,400\text{ha})$
 $1,400\text{ha} \times 70\text{cavan}/\text{ha} \times \text{P}300 = (+\text{P}29,400,000)$
 II
 (+¥ 147,000,000)

(雨期) $7.0 \text{ m}^3/\text{s} \div 1.3 \text{ } \ell/\text{ha}/\text{s} = 5,400\text{ha} \rightarrow (+1,900\text{ha})$
 $1,900\text{ha} \times 100\text{cavan}/\text{ha} \times \text{P}300 = (+\text{P}57,000,000)$
 II
 (+¥ 285,000,000)

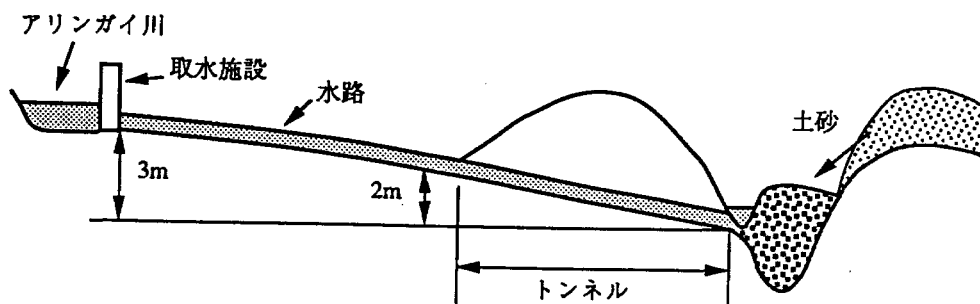
となり、長期的な農業生産活動の飛躍的向上を期待できるものである。

(2) マサリップ灌漑システム修復計画

マサリップ灌漑システムは、1963年に完成し、アリンガイ川からの取水により運営されている。

マサリップ灌漑システムの取水施設により取水された用水は、トゥバオ町（3 km）、トンネル水路（2 km）を経て、小河川と2度合流し、サント・トーマス、アゴー、アリンガイ各町に至っている。

近年トンネル水路の出口（小河川との1度目の合流地点）より1 kmほどの小河川に周囲の畑地からの土砂及び上流から運ばれてきた土砂が堆積し、小河川の河床が約4 m上昇した。このため降雨期には、トンネル出口より取水口に向かって用水が逆流するという現象が生じている。これは、取水施設とトンネル出口の高低差が3 m（トンネル入口と出口の差は2 m）しかないということに起因している。



また、この灌漑システムは、排水河川の流量に限界があり、下流部では9つのバランガイ（200ha）の水田が湛水する被害が発生している。

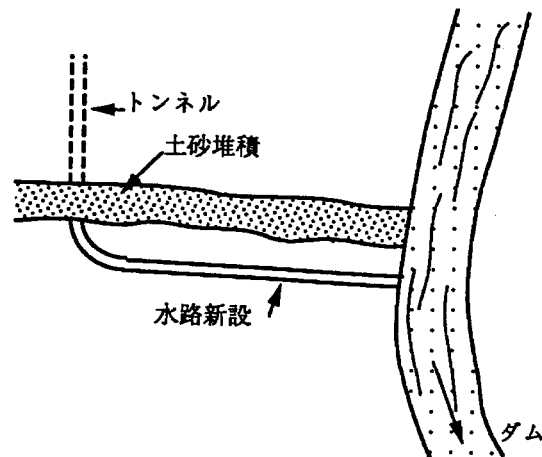
これらの問題点を解決するために、各々以下のような改修・整備方法を考慮した。

1) マサリップ幹線水路修復計画

- ① トンネル出口から下流合流点（2度目の小河川との合流地点）まで1 kmの区間に堆積した土砂を浚渫し、システム始動時の状態に復帰させる。
- ② 周辺の土砂の堆積による水路通水不能を防ぐため、トンネル水路を延長し、下流合流点で放流する。
- ③ トンネル出口から下流合流点まで別の水路を新設する。

①については現状復帰したとしても、時間の経過とともに（約15年と

推定される) 再び同じような状況になると考えられる。②については、理論的には最適な方法といえるが、工事費が高く経済的に妥当ではない。③については、施設の耐久性、経済性からみても、最も妥当な方法であると考えられる。



2) マサリップ排水システム整備計画

排水河川の流量を調節するために、排水河川よりリングエン湾へ向かって排水路を新設する(約3 km)。

3. 2 ラ・ウニオン州中部農村基盤整備計画

3. 2. 1 背景・経緯

ラ・ウニオン州内には20,000haもの天水依存農地が存在し、不安定な農業生産性を余儀なくされており、溜池、灌漑システム、農道等の設置を含む農村基盤整備事業を推進することが望まれている。

3. 2. 2 地区概要

ラ・ウニオン州中部のシナ海に面した地域、北からバクノートン（Bacnotan）、サン・ファン（San Juan）、サン・フェルナンド（San Fernando, La Union）、バワン（Bauang）は、従来より地形上等の理由により、灌漑農業が体系化されていないところである。

しかしながら、近年前述地区沿岸のリゾート開発化が進む中、地区の人口増加、移入に伴い、周辺農村に対する果樹・野菜を中心とした畑地農業生産性の向上と、リゾート開発と並行した地域農村振興の必要性が生じている。

3. 2. 3 計画概要

本計画地域は、気候・土壌条件からも園芸作物の栽培に適しており、東側に隣接するベンゲット州バギオに次ぐ都市への園芸作物供給地として期待されている。

本計画の事業概要は以下の通りである。

- 1) 畑地灌漑システムの導入及び灌漑施設の整備
- 2) 農道の整備
- 3) 作物倉庫の整備
- 4) 農民組織に伴うコミュニティー・センターの設立
- 5) 集落排水と廃棄物処理施設の設置

3. 3 パンガシナン州東部地区灌漑システム修復計画

3. 3. 1 背景・経緯

1990年7月にフィリピン国ルソン島中央部において発生した大地震は、広い範囲で道路、橋梁、建築物等の社会基盤に大きな被害をもたらした。さらに、この大地震は、急傾斜の山腹斜面の滑落、崩壊を引き起こし、その土砂が河川の中・下流域に流出・堆積したことによって、灌漑システム・施設にも大きな被害を与えている。

これらの被害は、ヌエバ・エシハ州、ヌエバ・ビスカヤ州、パンガシナン州、ベンゲット州、ラ・ウニオン州に及んでいる。特に、フィリピン断層近傍のパンガシナン州東部地区においては、河川中・下流で10mを超す土砂が堆積し、取水施設の埋没と水路への土砂流入により灌漑システムの機能を喪失した。これにより、灌漑受益農民は、灌漑農業生産活動の停止を余儀なくされている。

しかしながら、受益農地は直接の被害は受けていないことから、灌漑システムの修復により直ちに農業生産性が回復し、さらに諸施設の整備により農業生産性の飛躍的向上と農民の労働意欲の高揚が期待できるものである。

このパンガシナン州東部地区における灌漑システムの修復計画は、同様の被害を受けている他州の灌漑システム修復にも大いに影響・効果を与えるものであり、早期修復実施が強く要望されている。

3. 3. 2 地区概要

本計画は、パンガシナン州東部地区のうち、以下の灌漑システムの修復を先行して行うものである。

(1) ディパロ川流域灌漑システム修復計画

(Rehabilitation Project for Dipalo River Irrigation System)

(2) プリンシパル小規模灌漑システム修復計画

(Rehabilitation Project for Principal Communal Irrigation System)

(3) アンバイワン川流域灌漑システム修復計画

(Rehabilitation Project for Ambayon River Irrigation System)

(4) バニラ川上流小規模灌漑システム修復計画

(Rehabilitation Project for Upper Banila Communal Irrigation
System)

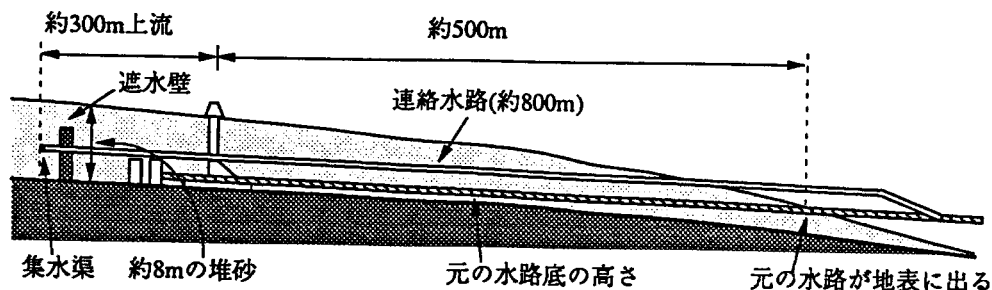
3. 3. 3 計画概要

(1) ディパロ川流域灌漑システム修復計画

1) 連絡水路の設置

ディパロ川流域灌漑システムは取水施設が約 8 m の厚さの流出土砂に埋没した。取水施設付近において約 1 m の掘削を行ったところ、相当量の湧水が確認された（現地写真集 № 3 - 1）。

このことから、下流より堆積した土砂をある程度掘削し、埋没した取水施設の上流に遮水壁を設置するとともに、集水渠を埋設し連絡水路によって下流の既存水路に連結することにより灌漑用水を確保することができる。



2) 既存水路の改修

ディパロ川流域灌漑システムの幹線水路は素掘りの土水路であったため、年々その機能が低下していた。それに加えて、今回の大地震による土砂の水路への流入により、全くその機能を喪失した。

そこで、前述連絡水路から供給を受けた灌漑用水を効率的に使用できるように、幹線水路を全面的に改修する。

3) その他灌漑施設の整備

その他、水路からの灌漑用水取入口の施設や排水システムについても見直しを行う必要がある。

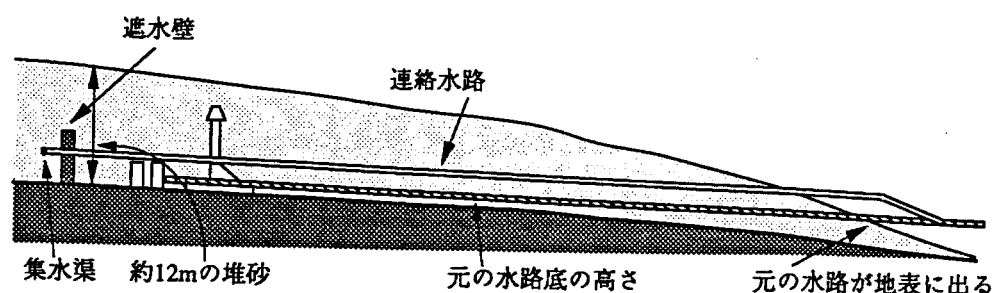
本修復計画については、NIA により F/S 調査が早期に実施される予定であり、調査結果から計画そのものは、より具体化するであろう。

(2) プリンシパル小規模灌漑システム修復計画

本計画も (1) ディパロ川灌漑システム修復計画と同様の修復計画である。

(1) に比べ、取水施設付近の堆砂量は約12mと多いが、(1) と同様の事業コンポーネントとなる。

- 1) 連絡水路の設置
- 2) 既存水路の改修
- 3) その他灌漑施設の整備

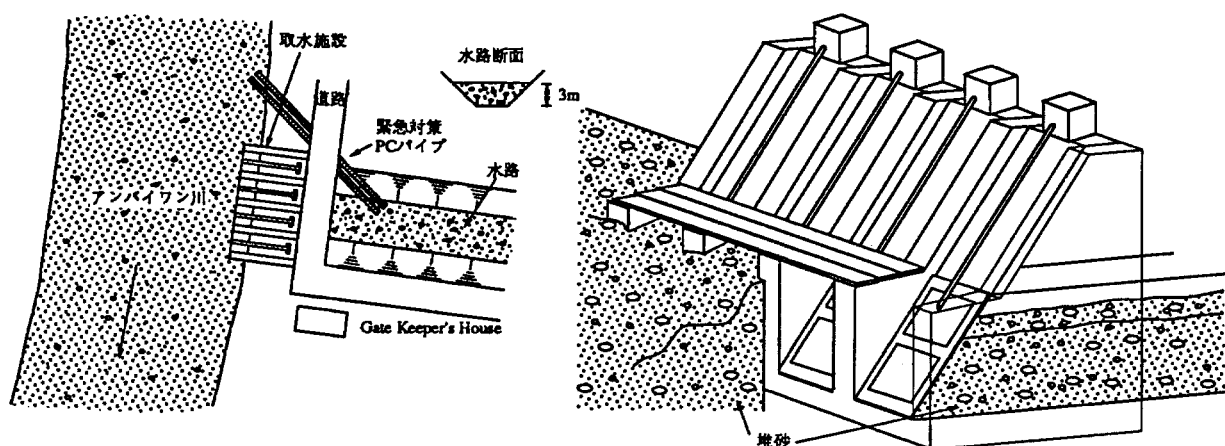


(3) アンバイワン川流域灌漑システム修復計画

本計画地区は、アンバイワン川の下流域にあたるため(1)、(2)の計画地区に比べ堆砂量は少ないものの、取水施設付近に4mの堆砂があり、取入口は塞がれた状況である。

この被害の緊急対策として、水路へ流入した土砂を浚渫し、アンバイワン川から直接RCパイプを引き灌漑用水を確保することを計画しているが、今後も河床が上昇することが考えられるため、新たな修復計画を立てることが望ましい。

しかし、この地区で堆積した土砂は細粒分が多く含まれているため、(1)、(2)の修復計画のような集水渠による方法是不適当である。よってアンバイワン川の灌漑システム修復計画は、河床が安定するのを待って、全面的に見直す必要がある。



アンバイワン川流域灌漑システム取水施設の状況図

第4章 総合所見

中期国家計画で述べられているようにフィリピン国においては、将来の人口増に相応する食糧の自給を達成するために現存する農地における各作物の単位収量の増大が重要である。このためには、既存の灌漑排水システムの修復・改良・整備を実施して土地の生産性を高めると同時に、灌漑水路における損失水量の低減及び分配された灌漑用水の有効利用技術を、関係農民に速やかに普及させる必要がある。

4. 1 ラ・ウニオン州灌漑システム修復計画

アンブラヤン川及びマサリップの両灌漑システムについては、事業規模を考慮すると、日本の無償資金協力事業による同時着手が最も妥当であると判断される。

両灌漑システムの監理担当庁であるN I Aは、本計画のF / S調査を早期に実施する予定であり、その調査結果を受けて、基本設計調査を行い、無償資金協力事業としての妥当性を検討することとなる。

a. 調査期間

国内事前準備作業	……	7日間
現地調査	……………	60日間
国内解析	……………	45日間
報告書説明	……………	10日間

b. 主要調査項目

1. 資料収集 …………… N I AによるF / S調査報告書の検討・見直しを含む資料収集
2. 灌漑システム現況調査 ……
 - ・主要取水構造物、水路組織、関連構造物の現況調査
 - ・維持管理施設及び組織の現況調査
3. 修復計画概定 …………… N I AのF / S調査結果及び現況調査に基づいた修復計画の立案
4. 維持管理強化計画検討 …… 修復後の維持管理体制についての検討

5. 経済効果 修復事業がもたらす経済効果についての分析

c. 専門技術の投入

(単位：M/M)

	国内事前準備作業	現地調査	国内作業	報告書説明	合計
(1) 主任技術者／灌漑計画	0.23	2.0	1.5	0.30	4.03
(2) 水路計画	-	1.5	1.5	-	3.00
(3) 維持管理施設計画	0.23	2.0	1.5	0.30	4.03
(4) 測量	-	1.5	-	-	1.50
(5) 施設設計	-	1.5	1.5	-	3.00
(6) 積算	-	-	1.0	-	1.00
	16.56				

d. 作業計画

項 目	1	2	3	4	5	6
1. 国内事前準備作業	→					
2. 現地調査	→	→				
3. 国内解析			→			
4. 報告書	△ インセプション レポート			△ ドラフト ファイナル レポート	△-△ 報告書 説明	△ ファイナル レポート

4. 2 ラ・ウニオン州中部農村基盤整備計画

同州バクノートン (Bacnotan) からバワン (Bauang) に至る約10,000haの基盤整備事業を実施するためには、地域全体のマスタープラン調査を行い開発モデル地区を選定する方法が最適であると判断した。

a. 調査期間

現地調査 120 日間
国内解析 120 日間
全調査期間 15 ケ月

b. 主要調査項目

1. 資料収集 ラ・ウニオン州中部地区の基礎資料収集、州政府の将来計画検討
2. 灌漑・排水調査 畑地灌漑計画の検討、溜池、地下水利用調査
3. 農村基盤調査 農村の社会基盤整備の状況調査、整備計画立案
4. 収穫後処理施設調査 収穫後処理方法の現状及び処理施設検討
5. 農民組織調査 農民水利組合、支援組織等維持管理面に関する組織の制度・費用等の調査

c. 専門技術の投入

(単位：M/M)

	第 1 年 次		第 2 次 年		合 計
	現地調査	国内解析	現地調査	国内解析	
(1) 総括／維持管理計画	2.0	1.0	2.0	1.0	6.0
(2) 灌漑・排水	2.0	2.0	2.5	2.0	8.5
(3) 溜池計画	2.0	2.0	2.5	2.0	8.5
(4) 地質・地下水	2.0	2.0	2.0	1.5	7.5
(5) 土壌・土地利用	2.0	2.0	2.0	1.5	7.5
(6) 施設計画	1.0	1.0	2.0	2.0	6.0
(7) 農民組織／経済	1.5	1.0	2.5	2.0	7.0
(8) 農村環境整備	1.5	1.0	2.0	1.5	6.0
(9) 施設設計・積算	0.5	1.0	2.0	2.0	5.5
(10) 測量監督	1.5	-	2.0	-	3.5
合 計	16.0	13.0	21.5	15.5	66.0

d. 作業計画

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. 現地調査	→ 第1次				→ 第2次										
2. 国内解析	→ 第1次					→ 第2次									
3. 報告書	△ インセ ジョン	△ プログ レス (I)	△ インテ リム			△ プログ レス (II)			△ ドラフ ト ファイ ナル	△ ドラフ ト ファイ ナル	△ ドラフ ト ファイ ナル	△ ドラフ ト ファイ ナル			△ ファイ ナル

4. 3 パンガシナン州東部地区灌漑システム修復計画

3. 2. 2に挙げた4つの灌漑システム修復計画のうち(3) アンバイワンR I Sについては、河床が安定していないこと、(4) バニラ川上流C I Sについては、別件ダム計画が考慮されていること等により、計画の熟度が低いといえる。よって両計画については、時間の経過による河床安定及び先行計画の進捗状況を考慮し、再度調査を行うことが最適であると判断される。

(1) ディパロR I S及び(2) プリンシパルC I Sの修復計画については、両システムの受益農地合計2,500haを存続させるためにも、早急な事業実施が必要である。両灌漑システムは、3. 2でも述べたように同様の被害を受けていること及び地域も隣接していることから両修復事業の同時着手が効果的である。実施方法は、事業規模、内容、技術的手法、効果等から日本の無償資金協力事業による実施が妥当であると判断した。この事業実施は、自然災害による緊急復旧事業として十分にアピール性の高いものであり、また灌漑システムの修復事業のモデルになるものと考えられる。

a. 調査期間

国内事前準備作業	……	7日間
現地調査	……	45日間
国内解析	……	45日間
報告書説明	……	10日間

b. 主要調査項目

1. 資料収集 N I AによるF / S調査報告書の検討・見直しを含む資料収集
2. 灌漑システム現況調査
 - ・主要取水構造物、水路組織、関連構造物の被害現況調査
 - ・維持管理施設及び組織の現況調査
3. 修復計画概定 N I AのF / S調査結果及び現況調査に基づいた、修復計画の立案
4. 維持管理強化計画検討 修復後の維持管理体制についての検討
5. 経済効果 修復事業がもたらす経済効果についての分析

c. 専門技術の投入

(単位：M/M)

	国内事前準備作業	現地調査	国内作業	報告書説明	合計
(1) 主任技術者／灌漑計画	0.23	1.5	1.5	0.30	3.53
(2) 水路計画／維持管理施設計画	-	1.5	1.5	-	3.00
(3) 地下水利用	0.23	1.5	1.5	0.30	3.53
(4) 測量	-	1.5	-	-	1.50
(5) 施設計画	-	1.5	1.5	-	3.00
(6) 積算	-	-	1.0	-	1.00
	15.56				

d. 作業計画

項 目	1	2	3	4	5	6
1. 国内事前準備作業	→					
2. 現地調査	→					
3. 国内解析		→				
4. 報告書	△ インセプション レポート			△ ドラフト ファイナル レポート	△→△ 報告書 説明	△ ファイナル レポート

添付資料

1. 調査の日程
2. 収集資料リスト
3. 面会者リスト
4. アンバヤン・ディパロ川流域灌漑システム 一般計画図
5. プリンシパル小規模灌漑システム 一般計画図
6. マサリップ川流域灌漑システム 一般計画図
7. アンブラヤン川流域灌漑システム 一般計画図

添付資料1 調査の日程

- 平成3年5月10日（金） 成田発10：15～マニラ着14：30（PR431便）
- 11日（土） 国家灌漑庁にて打合せ
- 12日（日） 資料収集
- 13日（月） 日本大使館表敬，JICA表敬
マニラ～ウルダネタ移動
- 14日（火） 国家灌漑庁リージョンI事務所にて打合せ，パンガシナン州
政府灌漑事務局にて打合せ
ウルダネタ～ナティビダッド移動
現地踏査（パンガシナン州東部）
- 15日（水） 現地踏査（パンガシナン州東部）
- 16日（木） 現地踏査（パンガシナン州東部）
ナティビダッド～ウルダネタ移動
パンガシナン州政府灌漑事務局にて打合せ
- 17日（金） ウルダネタ～サン・フェルナンド（ラ・ウニオン）移動
ラ・ウニオン州政府灌漑事務局にて協議・打合せ
- 18日（土） 現地踏査（ラ・ウニオン州）
- 19日（日） 現地踏査（ラ・ウニオン州）
- 20日（月） 現地踏査（ラ・ウニオン州）
- 21日（火） ラ・ウニオン州政府灌漑事務局にて協議・打合せ
サン・フェルナンド（ラ・ウニオン）～ウルダネタ移動
国家灌漑庁リージョンI事務所にて協議・打合せ
- 22日（水） ウルダネタ～マニラ移動
国家灌漑庁にて協議・打合せ
- 23日（木） 日本大使館，JICA報告
自社業務へ移動

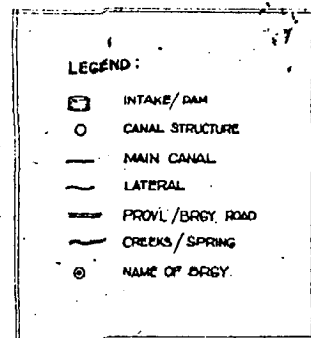
添付資料2 収集資料リスト

1. 地 図 Provincial and Regional Map
Scale 1:5,000,000
2. 地 図 Political Map
Scale 1:3,651,400
3. 地 図 Topographical Base Map Region I (Ilocos Region)
Scale 1:250,000
4. 地 図 San Jose, San Nicolas, Binalonan (Pangasinan)
Scale 1:50,000
5. 地 図 Bangar, Cerrantes, Kibungan, Bacnotan, San Fernando,
Aringay, Agoo (La Union)
Scale 1:50,000
6. 資 料 Provincial Irrigation Profile (Pangasinan)
7. 資 料 Provincial Irrigation Profile (La Union)
8. 資 料 Drawings for Principal CIS (6 sheets)
9. 資 料 General Layout of Principal CIS
10. 資 料 Layout Plan of Masalip RIS
11. 資 料 Drawing of Siltation in Tunnel for Masalip RIS
12. 資 料 Upper Amburayan River Irrigation Project, La Union
Project Investigation Report, NIA 1987
13. 資 料 General Layout of Amburayan RIS
14. 資 料 Plan and Profile of Amburayan RIS (8 sheets)

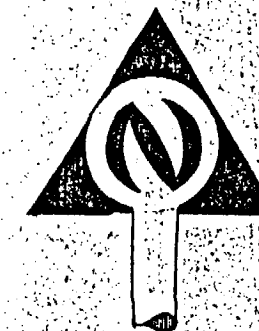
添付資料3 面会者リスト

- NIA Central Office
 - Mr. Ishidoro R. Digal, Manager for PDD
 - Mr. Wilfredo D. Silva, Chief for PDD
 - Mr. Danilo A. Fajardo, Geological Engineer
 - Mr. Rogelio F. Gusilatar, Acting Project Manager for Earthquake Rehabilitation Project
 - Mr. Sumio Ohishi, JICA Irrigation Expert
- NIA Region I Office
 - Dr. Orlando L. Bulseco, Regional Director, Region I and Cordillera Region
 - Mr. Leodencio I. Baraquio, Operations Manager Region I
 - Mr. Elenterio G. Naval Jr., Supervising C. E. Operation div. NIA-Region I
 - Mr. Nazario Sarceda, Soil Specialist, NIA-Region I
- NIA PIO-Pangasinan
 - Mr. Nelsy S. Bermudez, Provincial Irrigation Engineer of Pangasinan
- NIA Ambayaoan-Dipalo River Irrigation System, TAYUG
 - Mr. Roger Q. Alangui, Irrigation Superintendent Ambayaoan-Dipalo River Irrigation System
 - Mr. Gerardo C. Oculito, Engineer A, NIA-ADRIIS
- NIA PIO-La Union
 - Mr. Oscar C. De Guzman, Provincial Irrigation Engineer of La Union
- NIA Masalip River Irrigation System
 - Mr. Jesus T. Macapulay, Irrigation Superintendent
- NIA Amburayan River Irrigation System
 - Mr. Renato P. Millan, Irrigation Superintendent
 - Mr. Rolando R. Llegunas, Assistant Irrigation Superintendent
- 在フィリピン日本大使館
 - 松田祐吾 一等書記官

添付資料 4. アンバイワン・ディパロ川流域灌漑システム 一般計画図

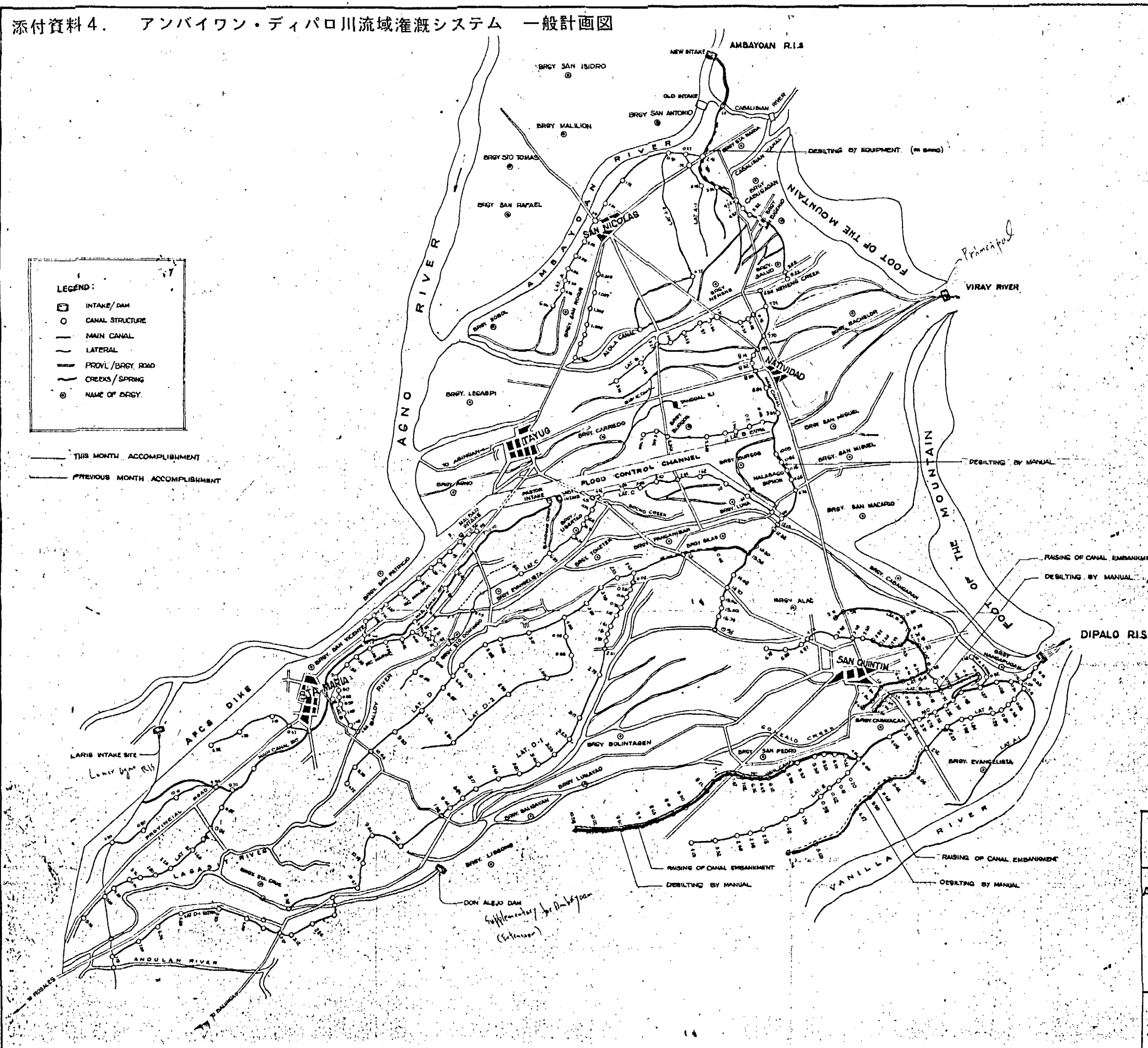


THIS MONTH ACCOMPLISHMENT
PREVIOUS MONTH ACCOMPLISHMENT

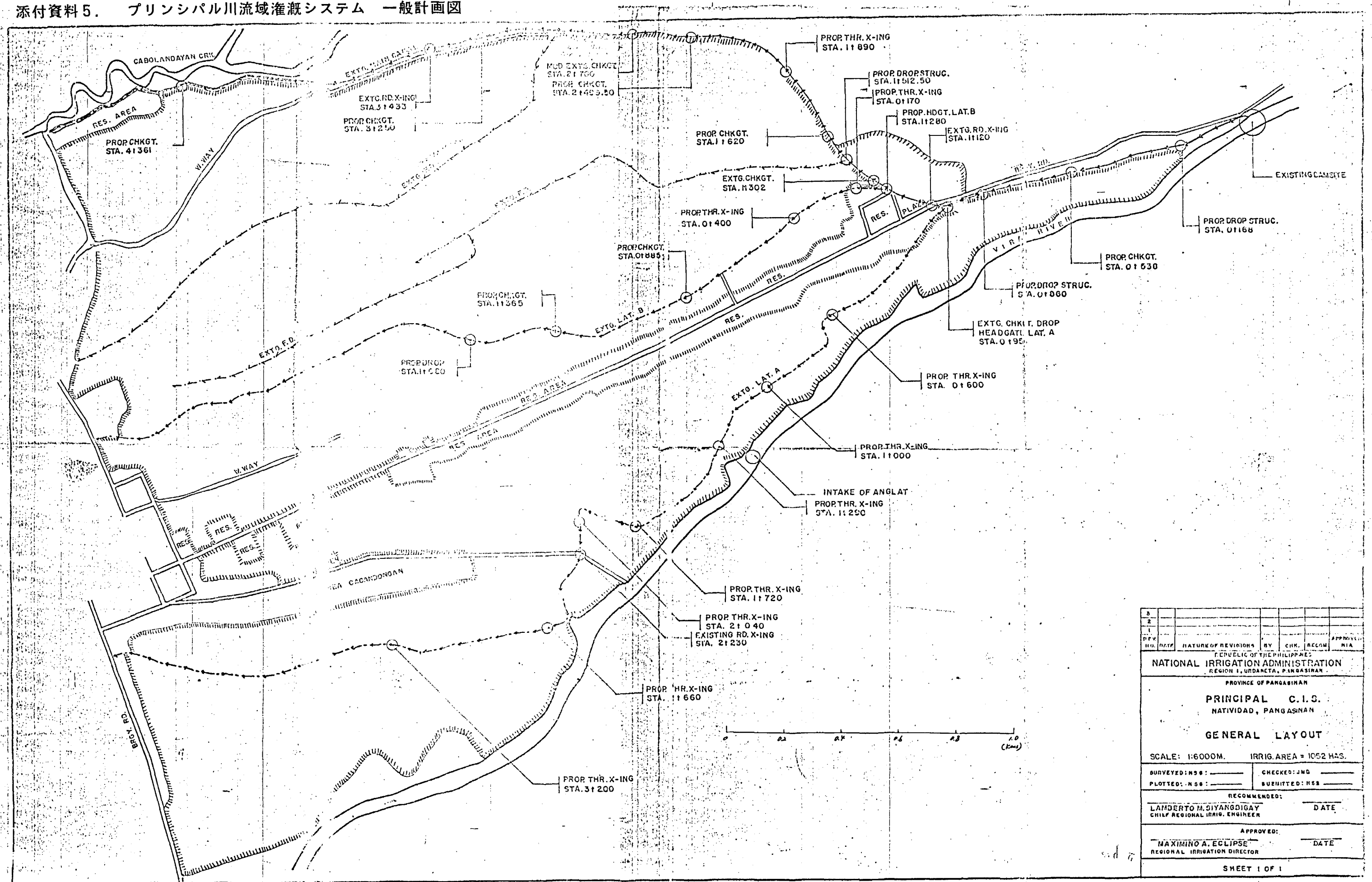


SCALE: 1:40,000 M

REPUBLIC OF THE PHILIPPINES NATIONAL IRRIGATION ADMINISTRATION REGION - I URDANETA, PANGASINAN	
AMBAYOAN DIPALO RIVER IRRIGATION SYSTEM TAYUG, PANGASINAN	
GENERAL LAYOUT	
LEOVINO PALIS ASST. IRRIG. ENGINEER B	ROGER O. ALANGUI IRRIGATION SUPERINTENDENT

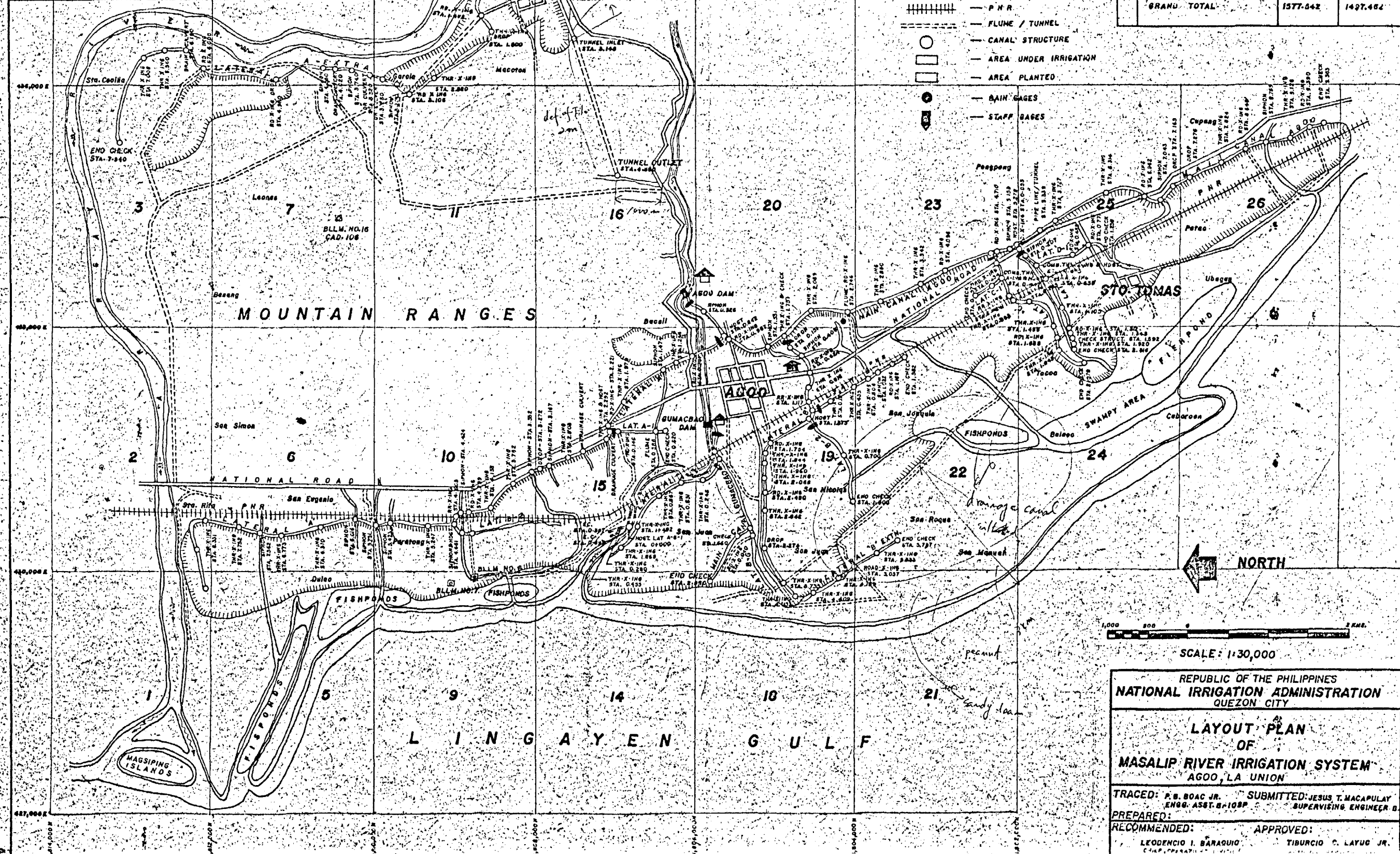


添付資料 5. プリンシパル川流域灌漑システム 一般計画図



GATEKEEPER / DITCHTENDER SECTION						
DIV.	WATERMASTER	GATEKEEPER / DITCHTENDER	SECTION NO.	CANAL	STATION FROM	STATION TO
I	DANTE COLCOL	TEOFILO BALLESL	G-1	MCM	0+000	1+820
		TUGAO IRRIG. ASSN. INC.	D-1	MCM	1+820	2+748
				A-EXTRA	0+000	3+106
		LBST/SC 1A	D-2	A-EXTRA	3+106	7+340
		RODRIGO ESTORCO	D-3	MCM	0+000	2+292
				A-1	0+000	1+500
		JOSE DACANAY	D-4	A-1	0+000	2+292
				A-1	0+000	0+820
II	PABLO BOAC	BEN. DIFUNTORUM	D-5	A	3+147	8+600
		GUMACBAO 1A	D-6	MCM	1+300	2+980
				A-G	0+000	1+669
		SIXTO POSADAS	G-1	MCA	0+000	1+752
		PEDRO HIDALGO	D-1	MCA	1+752	4+710
				C	0+000	0+5-3
		TIMPUYO TI MANHALON 1A	D-2	MCA	4+710	9+128
		SANTIASO DIFUNTORUM	D-3	B	0+100	1+373
				D-1	0+000	1+254
				D-2	0+000	2+700
		TEOFILO CABURIAN	D-4	B-2	0+700	1+500
		CEFERINO DIZON	D-5	C	0+863	2+518
				D	0+000	2+516

添付資料 6. マサリップ川流域灌漑システム 一般計画図



SERVICE AREA FOR WATERMASTERS DIVISION				
DIV.	WATERMASTER	CANAL	SERVICE AREA	IRRIG. AREA
I	DANTE COLCOL	MCM	41.863	41.863
		A-EXT.	122.201	122.201
		A	358.598	303.693
		A-1	43.348	43.348
		MCG	90.388	90.388
		AS	106.193	106.193
SUB - TOTAL			802.588	747.643
II	PABLO BOAC SR.	MCA	340.338	315.200
		C-1	99.829	99.828
		D	43.165	43.165
		B-1	142.333	142.333
		E-1	81.937	81.937
		B-2	63.154	63.154
SUB - TOTAL			774.956	742.817
GRAND TOTAL			1577.544	1490.460

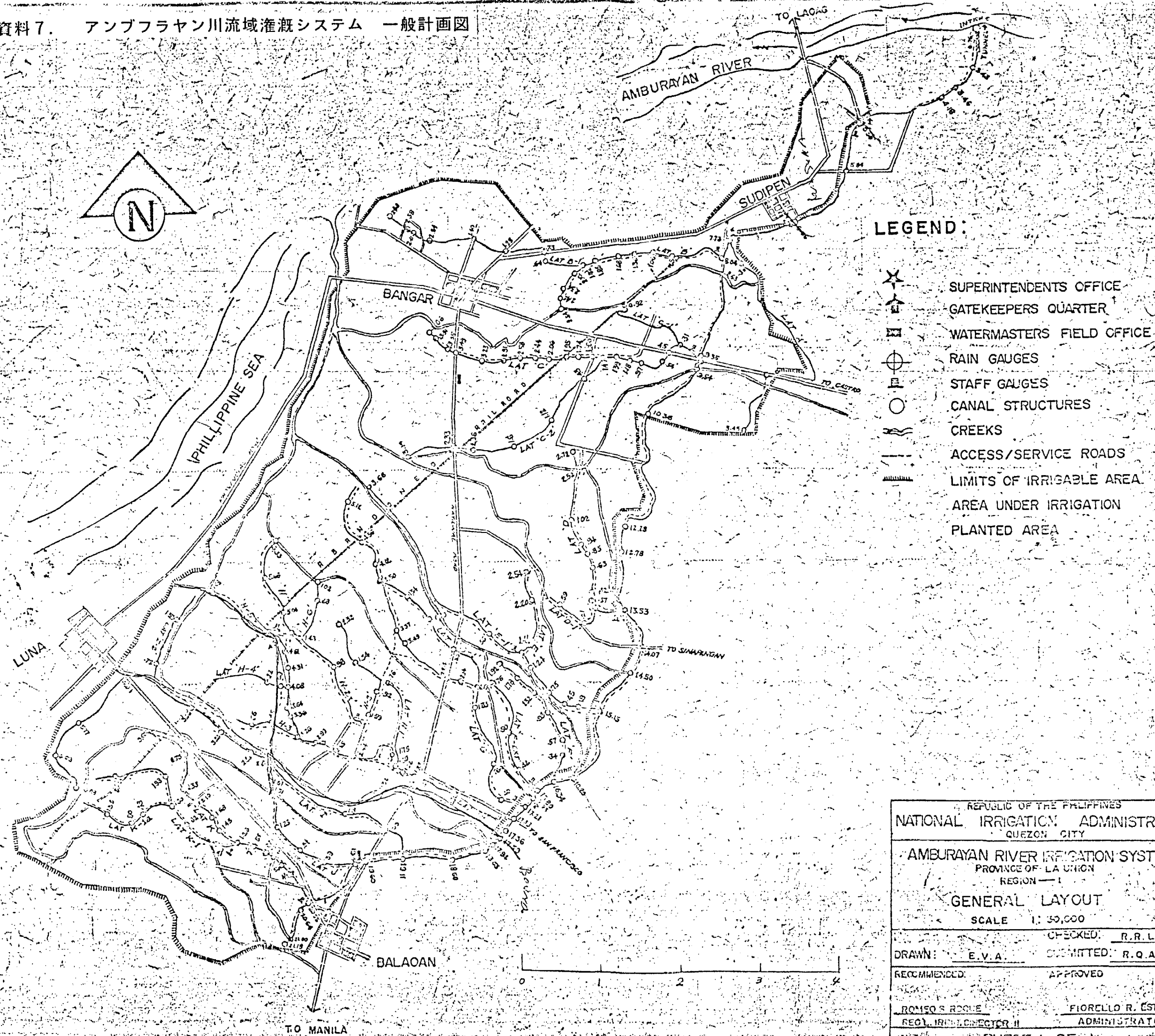
REPUBLIC OF THE PHILIPPINES
NATIONAL IRRIGATION ADMINISTRATION
QUEZON CITY

LAYOUT PLAN
OF
MASALIP RIVER IRRIGATION SYSTEM
AGOO, LA UNION

TRACED: P.B. BOAC JR. SUBMITTED: JESUS T. MACAPULAY
ENGR. ASST. B-108P SUPERVISING ENGINEER B

PREPARED: RECOMMENDED: APPROVED:
LEODENCIO I. BARAGUION TIBURCIO C. LAYUG JR.

添付資料 7. アンブフラヤン川流域灌漑システム 一般計画図



LEGEND:

- SUPERINTENDENTS OFFICE
- GATEKEEPERS QUARTER
- WATERMASTERS FIELD OFFICE
- RAIN GAUGES
- STAFF GAUGES
- CANAL STRUCTURES
- CREEKS
- ACCESS/SERVICE ROADS
- LIMITS OF IRRIGABLE AREA
- AREA UNDER IRRIGATION
- PLANTED AREA

REPUBLIC OF THE PHILIPPINES
NATIONAL IRRIGATION ADMINISTRATION
QUEZON CITY

AMBURAYAN RIVER IRRIGATION SYSTEM
PROVINCE OF LA UNION
REGION - I

GENERAL LAYOUT

SCALE 1:30,000

DRAWN: E.V.A. CHECKED: R.R.L.
RECOMMENDED: APPROVED SUBMITTED: R.Q.A.

ROMEO S. ROQUE FIORELLO R. ESTUAR
REG. IRRIG. ENGINEER II ADMINISTRATOR

SHEET 1 OF 1

現地写真集

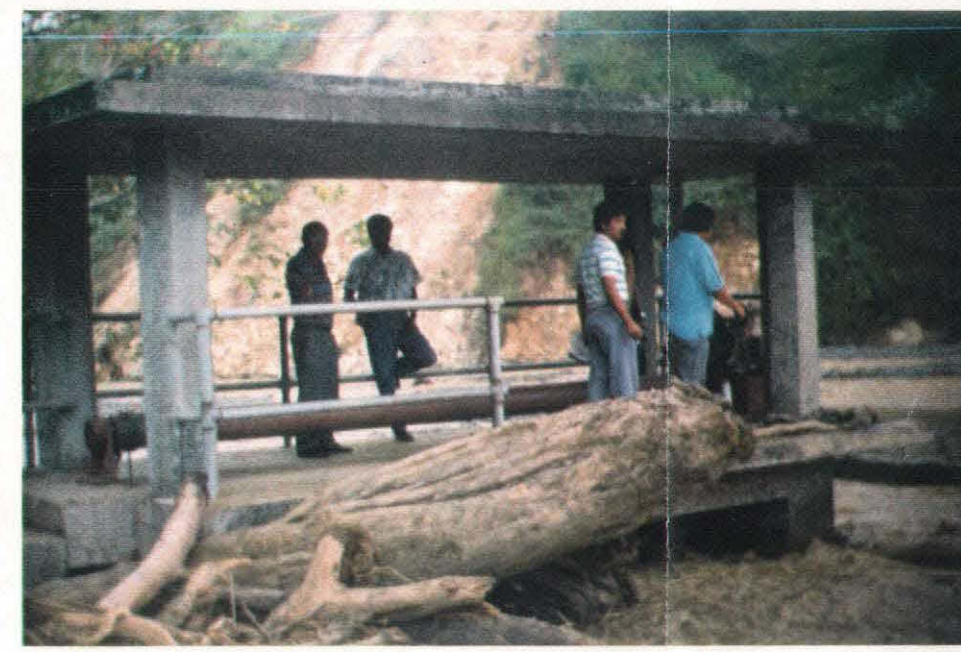
- Na 1. ディパロ川流域灌漑システム
- Na 2. ディパロ川流域灌漑システム
- Na 3. ディパロ川流域灌漑システム
- Na 4. ディパロ川流域灌漑システム
- Na 5. プリンシパル小規模灌漑システム
- Na 6. プリンシパル小規模灌漑システム
- Na 7. アンバイワン川流域灌漑システム
- Na 8. マサリップ川流域灌漑システム
- Na 9. アンブラヤン川流域灌漑システム



1990年8月	ディパロRIS取水施設の取入口付近
	大地震発生半月後の降雨時、上流よりの大量の流木・土砂が確認された。



1990年8月	同 左
	同 左



1990年10月	同 左
	雨期の最後には、すでに河床が6mほど上昇していた。



1991年5月	同 上
	雨期で大量の土砂が堆積し、約8m河床が上昇した。



1991年5月	同 上
	同 左



1991年5月	同 上
	同 左



1990年7月	ディパロRIS取水施設の上流
	大地震直後の降雨時の状況。



1990年8月	同 左
	大地震発生より1ヶ月後、大量の流木・土砂が上流より流出している。



1990年8月	同 左
	同 左



1991年5月	同 上
	雨期で大量の土砂が堆積し、河床が上昇した。



1991年5月	同 上
	同 左



1991年5月

ディパロRIS
取水施設付近

土砂を掘削すると、
相当量の湧水が確認
された



1991年5月

ディパロ川

降雨による流水が認
められたが、河道が
定まっていない。



1991年5月

ディパロ川水源山地

山はだが激しく露出
している。



1991年5月	ディパロRIS 主要幹線水路
	洗掘され修復の必要がある。



1991年5月
ディパロRIS 主要幹線水路
応急処置として作られた水路



1991年5月
ディパロRIS 主要幹線水路
堆砂の著しい水路



1990年7月	プリンシパルCIS取水施設
	流出した土石によって崩壊した取水施設(下流より)

1990年7月	同 左
	同 左 (上流より)

1990年7月	プリンシパルCIS取水施設より上流側
	山はだが崩れ落ち、土砂が流出している。



1991年5月	同 上
	取水施設は流出した土砂によって完全に埋め尽くされた。

1991年5月	同 上
	同 左

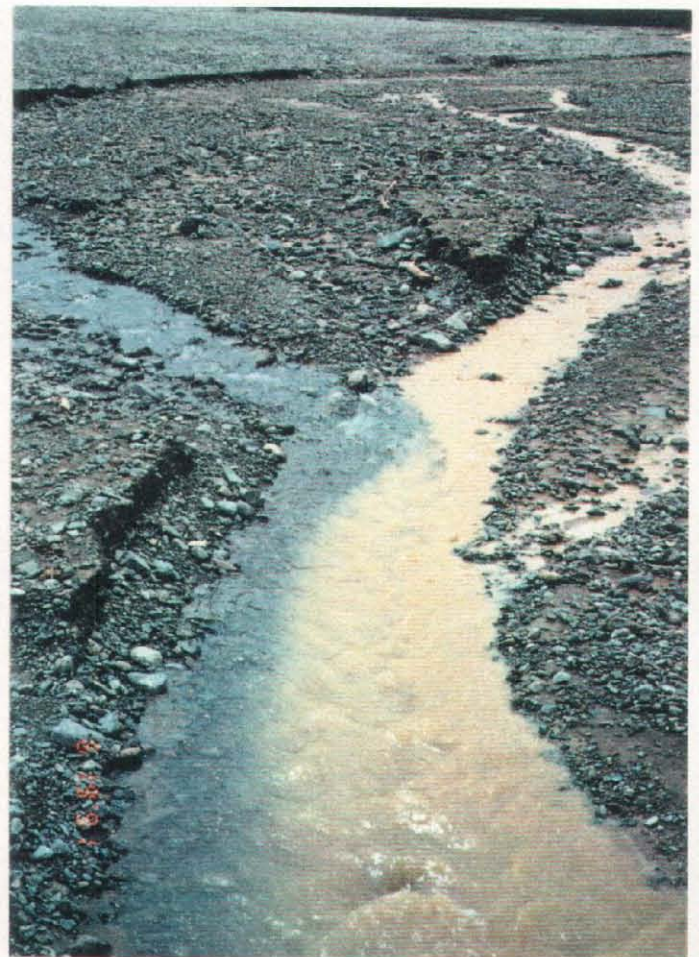
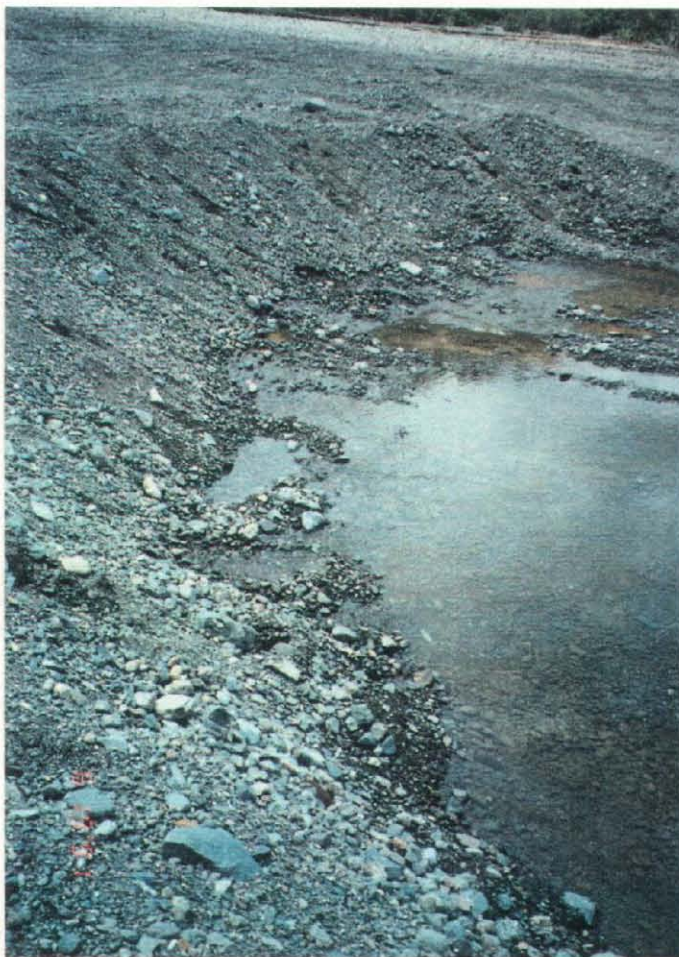
1991年5月	同 上
	山はだがさらに崩れ落ち、山裾の樹木は土砂に埋もれた。



1991年5月

プリンシパルCIS

取水施設付近を掘削すると、相当量の湧水が確認された。



プリンシパルCIS

1991年5月

湧水は、濾過され透明である。

プリンシパルCIS

1991年5月

湧水と表流水の透明度の違いが明らかである。



1991年5月

アンバイワンRIS
取水施設付近

取水口には、4m近くの堆砂があり、取水機能を果たしていない。



1991年5月

アンバイワンRIS
取水施設

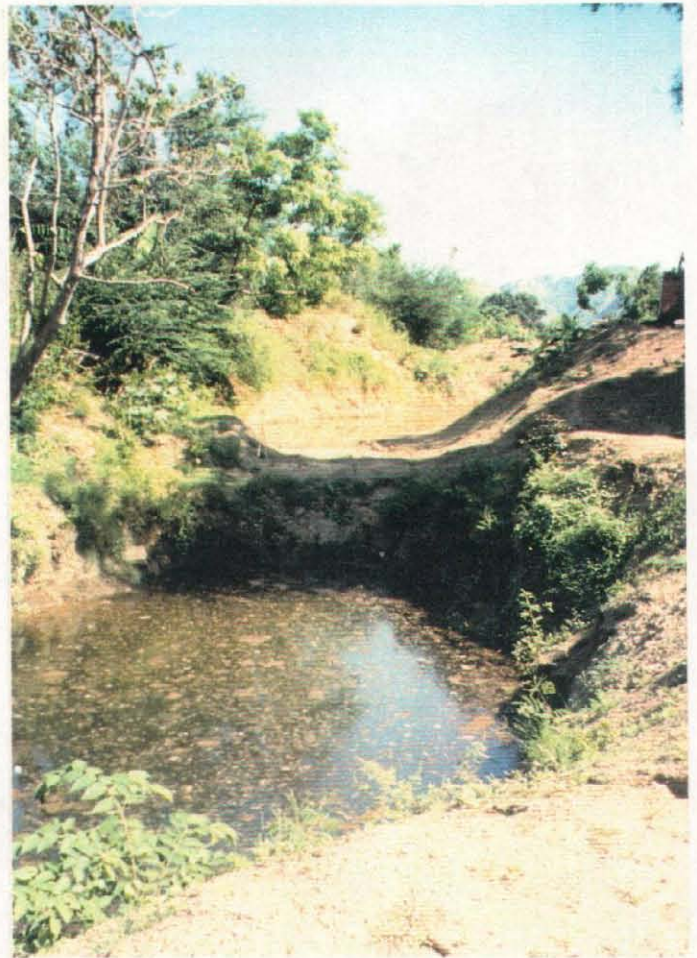
アンバイワン川堆砂
状況



1991年5月

アンバイワンRIS
取水施設

緊急対策として設置
されたRCパイプ



1991年5月	マサリップRIS トンネル水路出口
	合流する小河川の河床が上がり、水路が中断している。

1991年5月	同 左
	同 左



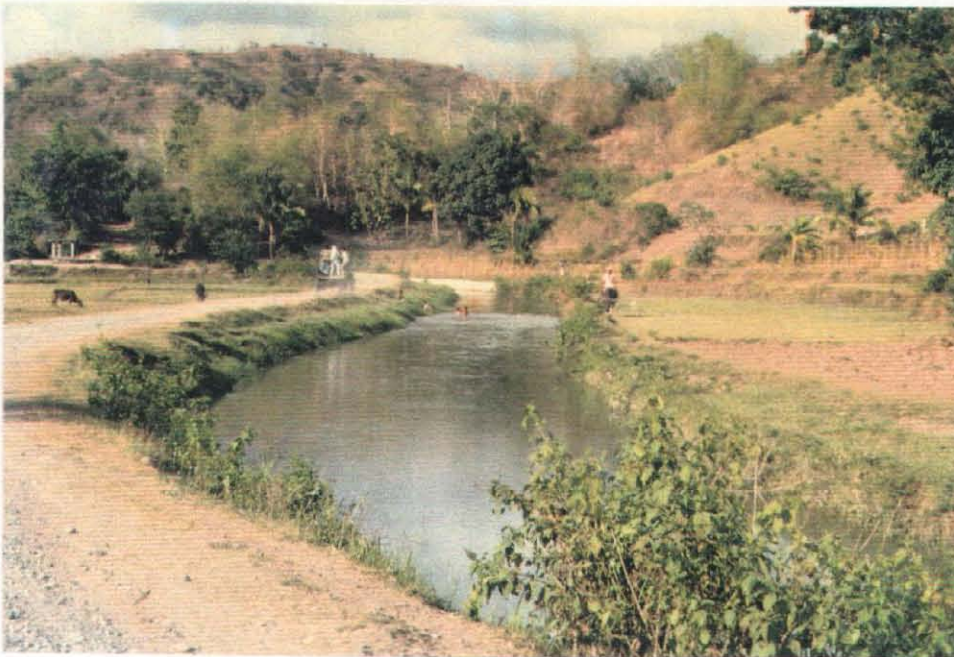
1991年5月
同 上
同 上



1991年5月

アンブラヤンRIS
ブラッシュダム

年に1度P100,000を
かけて設置されるダ
ム



1991年5月

アンブラヤンRIS
幹線水路

通水能力が低下して
おり、満杯状況の水
路



1991年5月

同 上

同 上