

### 5.3 キナリ(B)川の実施計画

キナリ(B)川流域の工事には、プアング川の砂防工事、キナリ(B)川、サンフランシスコ川およびサンビセンテ川の河川改修工事、およびかんがい工事が含まれる。

本工事の実施は、全体工事期間を8年とし、そのうち砂防工事は1年、河川改修工事は8年、かんがい工事は3年として計画した。本工事の概略実施工程を図-5.2.1に示す。

#### 5.3.1 砂防工事

##### (1) 今後の調査および詳細設計

建設工事の実施にあたっては、以下に述べる調査および詳細設計が必要である。

- 詳細調査

プアング川の砂防ダム建設予定地でのボーリングによる地質調査の実施。

砂防施設の建設予定地での詳細な地形測量の実施

- 詳細設計

前述の地質調査および地形測量に基づく詳細設計の実施

(詳細設計に関しては、1980年提出の設計報告書を参照されたい。)

- 契約書類

砂防工事の契約書類の作成(契約書類に関しては、1980年提出の契約書類を参照されたい。)

- 詳細設計に要する期間

詳細調査、および契約書類の作成を含めた詳細設計の実施期間としては、6ヶ月程度が必要であろう。

##### (2) 工事の実施

プアング川の砂防工事を1年次に実施するものとした。プアング橋の橋脚を保護するために、最初にプアング橋付近の床固ダムを建設した後、上流部の床固ダムに着手する。その後、下流部の標高155mに計画された砂防ダムを建設する。

#### 5.3.2 河川改修工事

##### (1) フィージビリティ・スタディおよび詳細設計

建設工事の実施にあたっては、以下に述べるフィージビリティ・スタディおよび詳細設計が必要である。

- フィージビリティ・スタディ

追加水文調査の実施

降雨量の調査

河川流量の調査(流量観測所、キナリ(B)川、本川、バルサ橋地点)

• 河川の流量および水位の再検討

1981年提出の基本計画を再検討すると同時に、キナリ(B)川流域の事業計画の詳細なフィージビリティ・スタディの実施

• 詳細設計

橋梁の建設予定地での詳細な地質調査の実施

計画河道の詳細な地形測量の実施

堤防盛土材の土質調査の実施

前述の地質調査、地形測量、土質調査および追加の水文調査に基づく土木構造物の詳細設計の実施

河川改修工事および橋梁工事の契約書類の作成

• フィージビリティ・スタディおよび詳細設計に要する期間

詳細なフィージビリティ・スタディの実施期間としては1年程度、詳細設計の実施期間としては1年程度が必要であろう。

(2) 工事の実施

河川改修工事は、サンフランシスコ川、サンビセンテ川、キナリ(B)川の順に実施するものとした。

河川改修工事は、1年次から8年次にかけて実施するものとした。

サンフランシスコ川の河川改修工事は最初に開始し、次いでサンビセンテ川の工事を3年次に開始するものとした。特に、この期間では、かんがい工事と併行で実施する。

キナリ(B)川の河川改修工事は、サンビセンテ川の工事完了後、5年次に開始するものとした。

橋梁工事は各工区毎に、河川改修工事と併行で実施するものとした。

5.3.3 かんがい工事

バンタヤン地区に、約2,400 haのかんがい組織の統合を計画した。

(1) 今後の調査および詳細設計

当地区の実施にあたっては、キナリ(A)川流域のかんがい工事と同様の詳細な調査および詳細設計が必要である。

(2) 工事の実施

バンタヤン頭首工を、かんがい工事と併行で、2年次に実施するものとした。

かんがい工事は、サンフランシスコ川およびサンビセンテ川の河川改修工事と併行し、工事期間3年で実施するものとした。

## 5.4 ヤワ川の実施計画

ヤワ川流域の工事には、アヌリン川、ブジャオ川およびバワ・ブラボド川の砂防工事、およびヤワ川の河川改修工事が含まれる。

本工事の実施は、現在実施中の新設堤防の完成を含めて、8年として計画した。本工事の概略実施工程を図-5.2.1に示す。

### 5.4.1 砂防工事

#### (1) 今後の調査および詳細設計

建設工事の実施にあたっては、以下に述べる調査および詳細設計が必要である。

##### • 詳細調査

バワ・ブラボド川の砂防ダム建設予定地でのボーリングによる地質調査の実施  
砂防施設の建設予定地の詳細な地形測量の実施

##### • 詳細設計

前述の地質調査および地形測量に基づく詳細設計の実施  
(詳細設計に関しては、1980年提出の設計報告書を参照されたい。)

##### • 契約書類

砂防工事の契約書類の作成 (契約書類に関しては、1980年提出の契約書類を参照されたい。)

##### • 詳細設計に要する期間

詳細調査、および契約書類を含めた詳細設計の実施期間としては、6ヶ月程度が必要であろう。

#### (2) 工事の実施

バワ・ブラボド川は、現在新設堤防の建設が実施されており、本河川の砂防工事は引き続き、1年次から3年次にかけて実施するものとした。上流部の砂防ダムを1年次に建設した後、既設堤防を保護するために、遊砂堤を下流から上流に向かって建設する。その後、床固工を下流に向かって実施する。

ヤワ川の河川改修工事の完了後、ブジャオ川の遊砂堤および遊砂突堤を上流から下流に向かって、6年次に実施するものとした。

アヌリン川の床固工は、最終年次すなわち8年次に実施するものとした。

#### 5.4.2 河川改修工事

ヤワ川の河川改修工事は、主に堤防盛土および橋梁から構成されている。キリカオ橋はイサロク製紙工場によって建設されたが、毎年洪水による被害を受けている。この橋梁は製紙工場の責任で再建設されるべきものである。

##### (1) フィージビリティ・スタディおよび詳細設計

建設工事の実施にあたっては、以下に述べるフィージビリティ・スタディおよび詳細設計が必要である。

##### • フィージビリティ・スタディ

追加水文調査の実施

降雨量の調査

河川流量の調査

(流量観測所、ヤワ川、本川、ヤワ橋地点)

河川の流量および水位の再検討

1981年提出の基本計画を再検討すると同時に、ヤワ川流域の事業計画の詳細なフ

ィージビリティ・スタディの実施

##### • 詳細設計

橋梁の建設予定地での詳細な地質調査の実施

計画河道での詳細な地形測量の実施

堤防盛土材の土質調査の実施

前述の地質調査、土質調査および追加水文調査に基づく土木構造物の詳細設計の実施

河川改修工事および橋梁工事の契約書類の作成

##### • フィージビリティ・スタディおよび詳細設計に要する期間

詳細なフィージビリティ・スタディの実施期間としては1年程度、詳細設計の実施

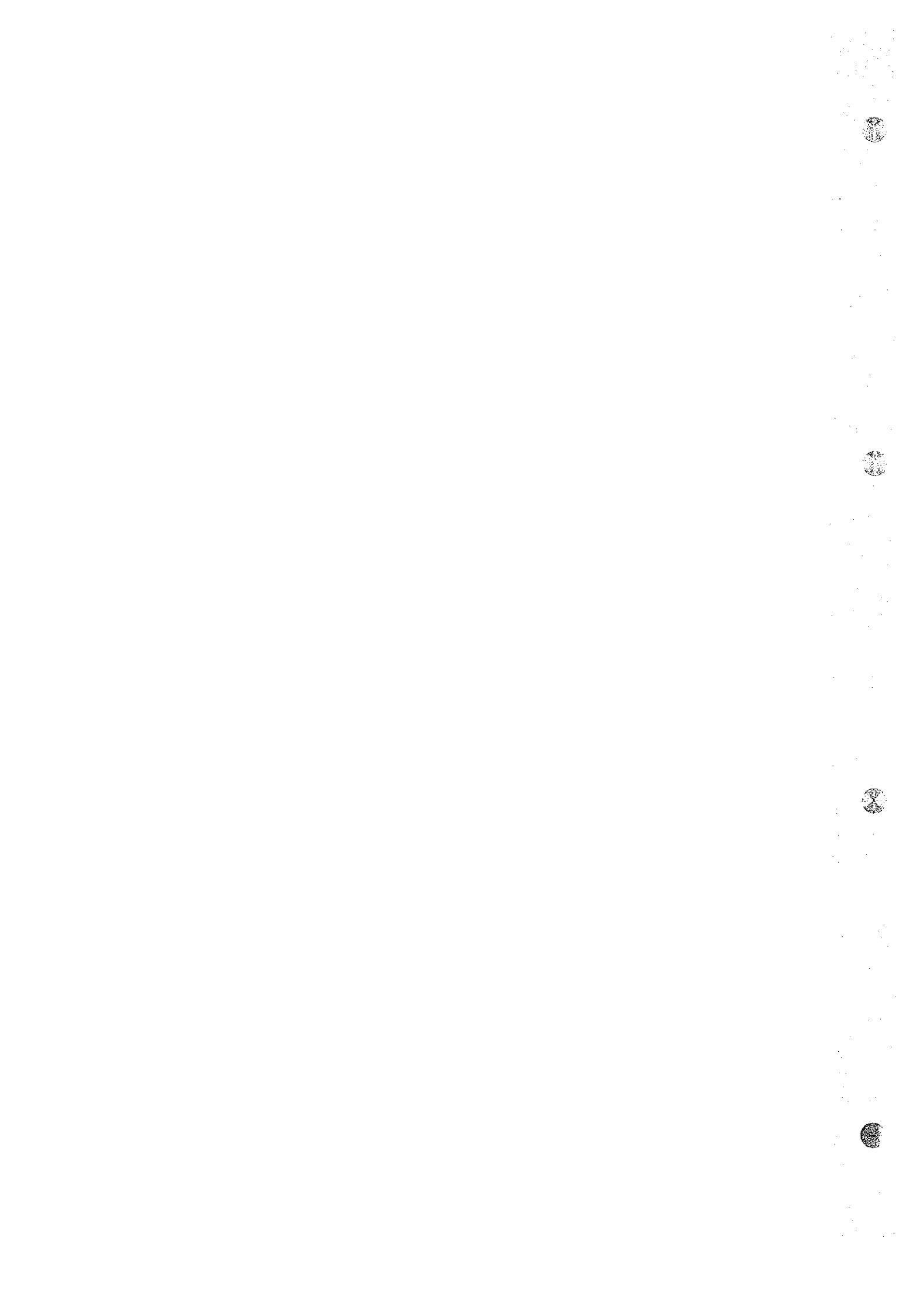
期間としては1年程度が必要であろう。

##### (2) 工事の実施

河川改修工事は、砂防工事と併行で、2年次から5年次にかけて実施するものとした。

ヤワ橋の建設は3年次および4年次に実施するものとした。

## VI. 事業の評価



## Ⅵ 事業の評価

### 6.1 概要

本計画事業の経済性を評価するにあたり、基本方針を「計画事業の実施によって、計画対象地域で期待し得る効果を判定すること」に定めた。すなわち、計画対象地域における事業実施前後の経済・社会状態の変化を、計画事業実施によって発生する増加便益としてとらえる考え方である。本計画事業の増加便益の検討は、洪水被害軽減便益と土地かん養便益から成る直接便益と、事業実施に付随する間接便益および無形便益について行った。

洪水被害便益のうち作物被害による便益、および土地かん養便益の算定にあたり、米価については、バンコック市場における世界銀行予測国際価格（1980年価格基準による1990年の米価）を採用した。さらに、搗精歩合、バンコック・レガスビ間の輸送費を勘案し、計画地区内農家庭先米価を粳1トン当り1,710ベソと定め、これを経済評価に用いた。費用については、第Ⅳ章で積算した事業費から建設資材・機械に係る税金、建設業者の利益および用地費を差し引いた額を計上した。内部収益率は上述の直接便益と費用をもとに、事業の評価期間を工事着手から50年間として算定した。

便益、費用とも1980年基準価格で表し、1米ドル=7.5ベソの交換レートを用いてすべてベソ表示とした。

### 6.2 事業の便益

#### 6.2.1 直接便益

洪水被害軽減便益は計画砂防および河川改修事業を実施することにより得られる。本報告書では、河川未改修条件で2年確率から50年確率までの洪水がもたらす家屋、インフラストラクチャ、農作物、かんがい施設被害額をそれぞれ算定し、その平均年間被害額を洪水被害軽減額と見なしている。理論的には、100年確率あるいはそれ以上の確率年をもつ洪水に原因する被害を、河川未改修の場合と河川改修後に土地かん養便益が生じた場合を想定して個別に求め、両者の被害額の差を前述の洪水被害軽減額から差し引くべきであるが、この差はきわめて小さいので、本報告書では無視することとした。

キナリ(A)川改修工事計画の実施に伴い、流域内既存水田550haが計画河川敷に転用されるので、現況米作純収益の年間喪失額を37.7万ベソと算定した。

さらに、各河川の将来の堤内地を対象とした集中豪雨後の湛水防除手段が、各河川改修計

画から除かれていることを勘案し、100年確率程度の降雨の際に生ずる降雨余剰がもたらす湛水被害を河川改修実施後の条件で仮定し、これを2年確率洪水に相当するものと見なし、年間平均湛水被害額を求めた。これを前述の洪水被害軽減額から減じたものを、本河川改修計画による洪水被害軽減便益とした。各地区別の算定年間平均湛水被害額はキナリ(A)地域が8.5万ペソ、キナリ(B)地域が1.1万ペソ、ヤワ地域が1.0万ペソである。

計画河川改修事業実施後、従来の冠水地帯における土地利用の高度化が可能となる。具体的には、本計画地域の従前冠水田を対象に、既存かんがい施設の改良とかんがい面積の拡大に対する効率的投資が可能となる。本報告書では、このかんがい事業便益で土地かん養便益を代表させた。

キナリ(A)川の改修工事の進捗に伴い、バト湖の水位が現状より幾分か上昇することが考えられる。本報告書で策定したキナリ(A)川流域アゴスーサンタクルスかんがい計画の最末端部で、この水位上昇により発生する湛水被害を想定し、現況洪水被害額より増加する分を、計画河川改修事業実施に伴う負の便益として計上した。計上額は河川改修工事の進捗に応じて増加し、11年目以降は年間49万ペソとなる。

平均年間洪水被害軽減便益の算定額は計画全体で2,020万ペソとなり、各計画の内訳は表-6.2.1に示すように、キナリ(A)川改修計画が1,600万ペソ、キナリ(B)川改修計画が160万ペソ、ヤワ川改修計画が260万ペソとなる。この便益は、各流域における河川改修工事の進捗率に比例して増加するものと想定した。したがって、計画全体では工事開始時点から起算して11年目から、算定洪水被害軽減便益の全額を計上してある。

年間土地かん養便益は計画全体で4,100万ペソとなり、各計画別の内訳は表-6.2.2に示すように、キナリ(A)川かんがい計画が2,960万ペソ、キナリ(B)川かんがい計画が1,140万ペソとなる。かんがい便益は新設した施設によるかんがい開始後3年目に全額を計上した。土地かん養便益算定のために、水稻およびココナツの粗収入、生産費、純収益を取りまとめ、表-6.2.3、表-6.2.4に示した。

## 6.2.2 間接的便益および無形の便益

前項で算定した直接便益に加え、本砂防・河川改修計画を実施することによって、定量的には把握できぬが、以下に述べるような間接的効果や無形の効果が期待できる。

- (1) 計画対象地区では、台風襲来後の土石流や洪水で過去幾度か死傷者を出してきた。砂防・河川改修工事を実施することによって、各河川流域内の住民の安全が保証できるよ



うになる。最近の人命被害実績を表-6.2.4に示した。

- (2) 洪水による飲料用井戸水の汚染、疫病の発生というような公衆衛生劣悪化現象の解消が実現する。
- (3) 国道、地方道が洪水で冠水したり、土石流で埋没することで物資流通、人の往来が阻害あるいは迂回を余儀なくさせられる機会が減少し、その結果として、生産活動とサービスの向上が期待できる。
- (4) 河川改修工事によって水田地帯が冠水被害から、また、砂防工事によって扇状地帯のココナツ・マニラ麻・柑橘栽培地帯が土石流被害からそれぞれ解放され、農民が安心して農業に従事できるようになり、その結果、農業投資が活発化し、農業生産額の飛躍的増大を見込める。
- (5) 山麓傾斜地帯の侵食が砂防工事で軽減され、再植林、新規植林の実施が可能となり、土壌保全、水源かん養の効果発現が期待できる。
- (6) 計画砂防・河川改修事業はその工事規模が大きく、かつ期間も長いので、地域住民に新規雇用機会を提供できる。
- (7) 事業実施を通じ、特に河川改修、砂防に関する先進技術がフィリピン人に移転することが期待できる。
- (8) 世界銀行の資金援助を得て、本計画に先立ち実施されるナンシーヒビガかんがい計画受益地区においても、本計画でナンシ川の改修および砂防工事を実施すれば、かんがい用水の安定的取水が可能となり、肥料等の増投効果も相乗し、現計画より乾期作でha当たり0.5 ton、雨期作で1.0 tonの増収が期待できる。
- (9) 本かんがい開発計画を実施することにより、合口堰、幹線・支線用排水路網が整備されるが、次の開発段階として、末端水路網と圃場の整備への移行が可能となる。水田の基盤整備後は、農民の水管理技術の習熟と高収量改良早生品種の導入と相俟って、水稲の2年5期作の実現が期待し得る。

### 6.3 事業の費用

経済評価に用いる事業の費用は計画全体で874.6百万ペソとなり、その内訳は砂防および河川改修工事費用が800.4百万ペソを占め、かんがい開発費用は74.2百万ペソである。キナリ(A)計画には620.2百万ペソが振り向けられ、そのうち砂防・河川改修工事割当額は567.0百万ペソ、かんがい開発割当額は53.2百万ペソである。キナリ(B)計画の所要費用

は205.1百万ペソ、そのうち184.1百万ペソが砂防・河川改修工事費用に、21.0百万ペソかんがい開発費用に充当されている。ヤワ計画の費用は49.3百万ペソである。表-6.3.1に経済評価用年次別費用支出計画を示した。

#### 6.4 事業の評価

以上述べた手順に従って求めた便益と費用を各個別計画および計画全体について、「便益および費用の流れ」として取りまとめ、表-6.4.1から表-6.4.4に示した。事業の経済性評価は、評価期間を工事着手から50年間と仮定し、便益・費用比および内部収益率を指標に用いて行った。表-6.4.4に示した結果のとおり、計画全体の内部収益率は5.4%、割引率4%のときの便益・費用比は1.22、6%のときの便益・費用比は0.94となる。

感度分析は、便益および費用の見積条件が変動した場合の事業採算性を検討することを目的とし、費用が20%増加した場合、便益が10%減少した場合、便益の発生が1年遅延した場合、便益が10%減少しかつ1年遅延の場合について実施した。検討結果は表-6.4.6および図-6.4.1に示した。

計画全体の内部収益率は5.4%、各個別計画ではキナリ(A)計画が6.9%、キナリ(B)計画が4.5%、ヤワ計画が3.8%で、いずれの計画についても、事業の効果を採算面のみに限定して検討するならば、経済性が高いとは判定できない。しかしながら、本事業の実施に伴い、雇用機会の増大、地域経済の振興、社会不安の除去、民生の安定等の間接的あるいは無形の効果が十分に期待でき、フィリピン国内の水準より立ち遅れているピコール地域の生活水準の向上を目標に、本計画を公共事業の一環として早期に実施すべきである。

## VII. 勸告



## VII 勸 告

事業を効果的に実施するにあたり、特に次の事項を勧めるものである。

### 1. 現地材料の使用および簡単な工作物の採用

本基本計画の作成に当っては、事業の経済性を考えて極力、現地材料の使用および簡単な工作物の採用を心がけた。

将来の設計、事業の実施においては、現地で入手可能な材料、たとえば、ココナツ幹や玉石等をできるだけ使用するとともに、法面保護のための蛇籠、水制のためのそだ沈床等の簡単な構造物を現地の河川の状況に合わせて採用するべきである。

### 2. 気象水文資料の収集

本基本計画作成作業において、既存の気象水文資料は十分な技術的解析を行うには、かならずしも満足すべきものではなかった。より詳しい水文の検討解析のためには、資料収集の早急な強化を考える必要がある。

それには、計画対象地域内の既設の気象水文観測システムを、以下のように修正または追加すべきである。

- (1) 現在の普通雨量計のいくつかを自記雨量計に取り換え、短時間雨量を測定できるようにすること
- (2) 山地部の雨量を把握するため、400 m以上の標高に、自記雨量計を設置すること
- (3) 現在の量水標による水位観測を自記観測に切り替えて、洪水ハイドログラフを記録できるようにすること
- (4) キナリ(B)川流域およびヤワ川流域に流量観測所を新設すること
- (5) 破堤により洪水氾濫が起った場合には、洪水痕跡、湛水面積、湛水深、湛水時間等を調査し、洪水ピーク流量の推定を行うこと
- (6) 洪水時に頻繁に浮流砂観測を行い、掃流砂もできるだけ測定すること

### 3. 水源保全

水源保全のためにマヨン火山山麓の森林伐採を、禁止するとともに、組織的な植林を考慮すべきである。

マヨン火山山麓に広がる広大なコゴン草原は、砂防にとっては好ましくない状況にあるの

で、土壌侵食を防止するために積極的に植樹を実施すべきである。フィリピンでの実績から、樹種としてはアゴホやジャイアント イビルーイビルが適当と思われる。

また、植樹工法としては、階段工、編柵工、排水工等を伴った等高線溝法が有効と思われる。

#### 4. 骨材採取

現在、河川敷からの砂や礫の採取は、何の規制もなく行われている。

河川縦断と河川断面の維持のために、このような骨材採取を禁止すべきである。従って、余剰堆積土砂を除去するために、骨材採取場を河道内および遊砂地内に選定し、かつ管理するべきである。

#### 5. 技術専門家による指導

将来の調査、設計および建設の段階で、本事業の各種工事に造詣の深い技術専門家の指導をうけることは効果的である。

このことは、砂防工事および河川改修工事を通して、フィリピンのエンジニアに技術移転を行う方策の一つとして考慮されるべきものである。

#### 6. 模型実験

水理構造物の設計や土石流によって形成された扇状地の対策等の複雑な問題に関しては、模型実験により実証することが非常に有効と思われる。ここに、模型実験を実施することを勧めるものである。

#### 7. パイロット工事

技術専門家の指導のもとに、砂防パイロット工事が実施されるならば、このことは、将来実施される他の砂防工事を円滑にするため、現地の人々にとって有益なものである。この点から、砂防の技術専門家の指導のもとに、計画地域内に1ないし2個所のパイロット工事をまず始めに行うことを勧めるものである。

付 表

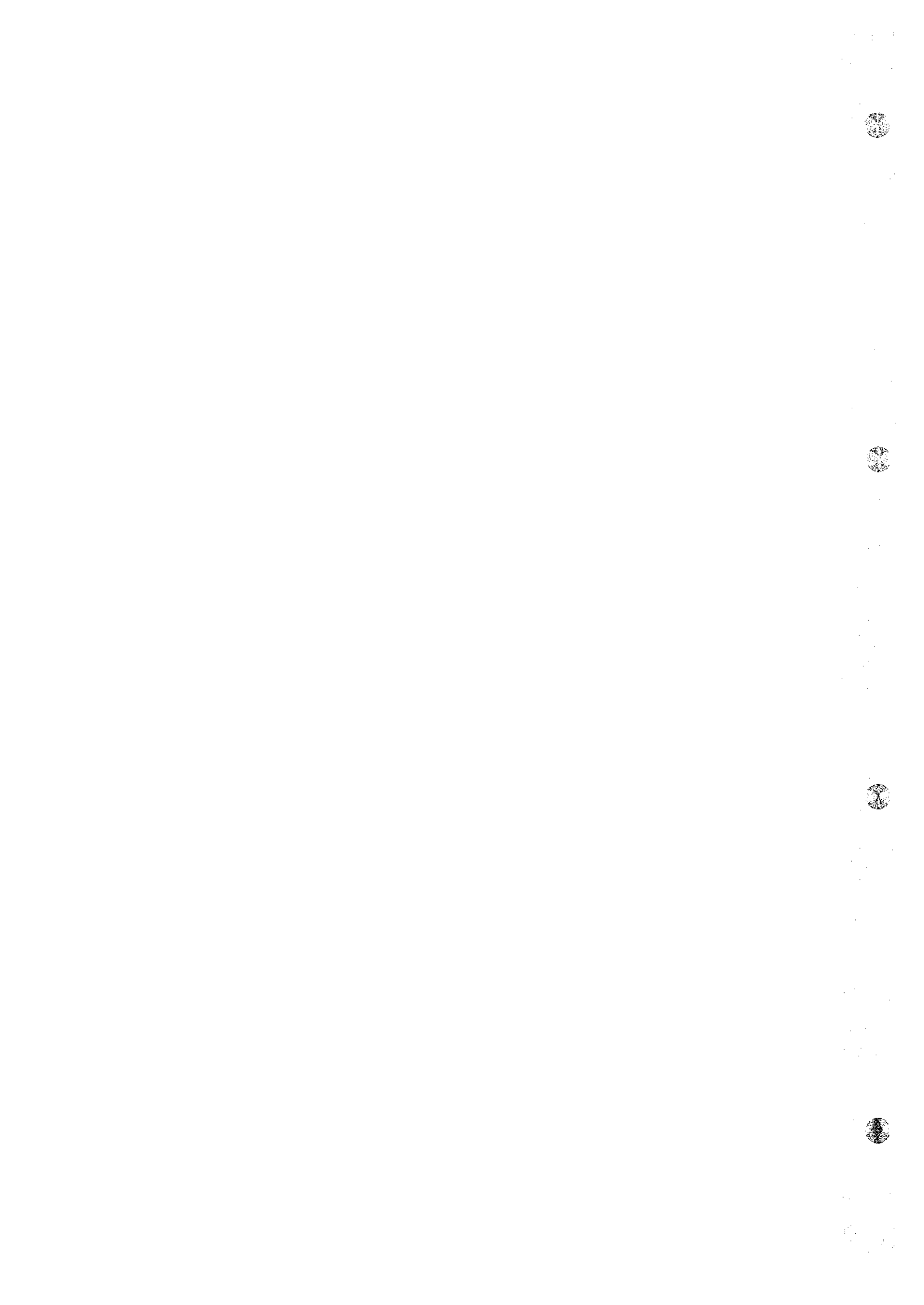




表-3.6.1 既存かんがい施設および受益面積

Description	Nos. of Existing Irrigation Systems	Location No.	Irrigable Area (ha)	Total irrigable area (ha)
A) <u>The Quinali (A) River Basin</u>	27 C.I.S.*2	39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65	6,127	
	4 N.I.S.*3	-	2,406	8,533
B) <u>The Quinali (B) River Basin</u>	8 C.I.S.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9	1,984	1,984
C) <u>The Yawa River Basin</u>	3 C.I.S.	36, 38, 37	388	388
D) <u>The East and North-East Area of Mayon Volcano</u>	27 C.I.S.	7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 25	2,097	2,097
Total	65 C.I.S.		10,596	
	4 N.I.S.		2,406	13,002

Note: \*1 Location No. shown in FIG.-3.6.1  
 \*2 Communal Irrigation System  
 \*3 National Irrigation System

表-3.8.1 物 価 上 昇 率

Year	Annual Average (Bicol Region)	Inflation Rate	Conversion Rate
1979	267.4	157.9	1.000
1978	222.9	131.6	1.121
1977	204.3	120.6	1.257
1976	186.1	109.9	1.409
1975	169.4	100.0	1.579
1974	163.5		
1973	115.9		
1972	100.0		

表-3.8.2 バト湖の水位記録

Year	Period	High Water Level (EL.m)
1974	Jun. 10-16	8.37
1975	Dec. 25-31	10.45
1976	Jan. 1- 7	9.57
1977	Jan. 1- 7	8.63
1978	Oct. 1- 7	8.41
1979	Sep. 19-25	10.01

表-3.8.3 水 稻 被 害

Municipality	Area of Standing Palay (ha)	Affected Area			Yield		Production Loss (cavan)
		Total Recovery (ha)	No Recovery (ha)	With Recovery (ha)	Potential (cavan/ha)	Actual (cavan/ha)	
<u>Quinali (A) River Basin</u>							
Polangui	964	292	0	292	86	49	10,804
Libon	1,773	1,773	1,291	482	89	48	134,061
Oas	1,411	1,411	52	1,359	85	70	24,805
Ligao	622	622	42	580	85	70	12,270
Total:	4,770	4,098	1,385	2,713	87	59	182,540 (9,127 ton)
<u>Quinali (B) River Basin</u>							
Malinao	1,369	1,369	15	1,354	80	75	7,970
Tabaco	41	41	8	33	75	45	1,590
Total:	1,410	1,410	23	1,387	80	74	9,560 (478 ton)

Remark: Source: BAEx, Municipal office, 1980.

表-3.8.4 かんがい施設の被害

(Unit: Pesos)

<u>Year</u>	<u>Name of Typhoon</u>	<u>Quinali (A) River Basin</u>	<u>Quinali (B) River Basin</u>	<u>East and North-East Area of Mt. Mayon</u>	<u>Total</u>
<u>1975</u>	Sisang	153,000	3,500	Nil	156,500
<u>1976</u>	Didang	86,000	13,000	5,000	104,000
	Juaning	153,000	Nil	Nil	153,000
<u>1977</u>	Unding	157,000	Nil	14,000	171,000
<u>1978</u>	Kading	254,000	22,000	61,000	337,000
	Weling	285,000	30,000	104,000	419,000
<u>1979</u>	Bebing	35,000	Nil	Nil	35,000
	Pepang	432,000	18,000	44,000	494,000

Note: 1) Estimated damages are converted at the 1979 price level.

2) Damages to irrigation facilities in the Yawa River basin are negligible.

表-3.8.5 道路施設の被害

(Unit: Pesos)

River Basin Kinds of Road	1975	1976	1977	1978	1979
<u>The Quinali (A) River Basin</u>					
National	800,000	-	1,500,000	351,000	722,500
Provincial	368,000	-	-	-	103,900
Municipal & City	-	52,500	302,000	-	-
Barangay	100,000	170,000	323,500	328,500	7,500
Sub-Total	1,268,000 (2,002,000)	222,500 (314,000)	2,125,500 (2,672,000)	679,500 (762,000)	833,900 (834,000)
<u>The Yawa River Basin</u>					
National	0	-	27,000	96,000	30,500
Provincial	30,000	-	-	-	45,000
Municipal & City	170,000	22,500	62,500	40,000	40,000
Barangay	10,000	82,500	108,000	209,500	277,500
Sub-Total	210,000 (332,000)	105,000 (148,000)	197,500 (248,000)	345,500 (387,000)	393,000 (393,000)
<u>East and North- East Area</u>					
National	150,000	-	-	-	46,000
Provincial	150,000	-	-	-	26,000
Municipal & City	-	39,700	220,700	-	-
Barangay	95,000	296,000	228,000	178,000	330,000
Sub-Total	395,000 (624,000)	335,700 (473,000)	448,700 (564,000)	178,000 (200,000)	402,000 (402,000)
<u>The Quinali (B) River Basin</u>					
National	51,000	-	204,000	45,000	47,000
Provincial	45,000	-	-	-	121,500
Municipal & City	-	5,100	43,700	-	-
Barangay	30,000	81,000	90,000	155,000	300,000
Sub-Total	126,000 (199,000)	86,100 (121,000)	337,700 (424,000)	200,000 (224,000)	468,500 (469,000)
Total	1,999,000 (3,157,000)	749,300 (1,056,000)	3,109,400 (3,908,000)	1,403,000 (1,573,000)	2,097,400 (2,097,000)

Remarks: Amounts in the parentheses are estimated at 1979 price level.

表 - 3.8.6 鉄道施設の被害

(Unit: Pesos)

River Basin	1975	1976	1977	1978	1979
The Quinali (A) River Basin	634,000 (893,000)	0	0	0	320,000 (320,000)
The Yawa River Basin	3,700,000 (5,213,000)	Dismantled	Dismantled	Dismantled	Dismantled
Total	4,334,000 (6,106,000)				320,000 (320,000)

Remarks: Amounts in the parentheses are estimated at 1979 price level.

表- 3.8.7 河川構造物の被害

(Unit: Pesos)

River Basin	1975	1976	1977	1978	1979
The Quinali (A) River Basin	455,000 (718,000)	0	115,000 (145,000)	327,000 (367,000)	801,000 (801,000)
The Yawa River Basin	60,000 (95,000)	50,000 (70,000)	0	100,000 (112,000)	170,000 (170,000)
East & North- East Area	0	0	0	0	0
The Quinali (B) River Basin	45,000 (71,000)	0	0	133,000 (149,000)	0
Total	560,000 (884,000)	50,000 (70,000)	115,000 (145,000)	560,000 (628,000)	971,000 (971,000)

Remarks: Amounts in the parentheses are estimated at 1979 price level.

表-3.8.8 河川構造物の被害 (内訳)

(Unit: Pesos)

Date and Typhoon	The Quinali(A) River Basin	The Yawa River Basin	East North- East Area	The Quinali(B) River Basin	Total Damage Cost
Typhoon 'Pepang' Sep. 1979	801,600	170,000	0	0	991,000
Typhoon 'Kading' Oct. 1978	327,000	100,000	0	133,000	560,000
Typhoon 'Weling' Sep. 1978	0	100,000	0	0	100,000
Typhoon 'Elang' July 1977	115,000	0	0	0	115,000
Typhoon 'Aring' Dec. 1976	0	50,000	0	0	50,000
Typhoon 'Sisang' Dec. 1975	455,000	60,000	0	45,000	560,000

Remarks: Data Source - The Ministry of Public Works, the District  
Engineering Office and City Engineering Office.

Amount - Damage costs are based on the price level in  
each year.



表-3.8.9 公共インフラストラクチャの被害

(Unit: Pesos)

River Basin	1975	1976	1977	1978	1979
<u>The Quinali (A)</u> <u>River Basin</u>					
Roads	2,002,000	314,000	2,672,000	762,000	834,000
Railways	893,000	-	-	-	320,000
River Facilities	718,000	-	145,000	367,000	801,000
Sub-Total	3,613,000	314,000	2,817,000	1,129,000	1,955,000
Indirect(0.15)	542,000	47,000	423,000	169,000	293,000
Total	4,155,000	361,000	3,240,000	1,298,000	2,248,000
<u>The Yawa</u> <u>River Basin</u>					
Roads	332,000	148,000	248,000	387,000	393,000
Railways	5,213,000	-	-	-	-
River Facilities	95,000	70,000	-	112,000	170,000
Sub-Total	5,640,000	218,000	248,000	499,000	563,000
Indirect(0.15)	846,000	33,000	37,000	75,000	84,000
Total	6,486,000	251,000	285,000	574,000	647,000
<u>East &amp; North-</u> <u>East Area</u>					
Roads	624,000	473,000	564,000	200,000	402,000
Railways	-	-	-	-	-
River Facilities	-	-	-	-	-
Sub-Total	624,000	473,000	564,000	200,000	402,000
Indirect(0.15)	94,000	71,000	85,000	30,000	60,000
Total	718,000	544,000	649,000	230,000	462,000
<u>The Quinali (B)</u> <u>River Basin</u>					
Roads	199,000	121,000	424,000	224,000	469,000
Railways	-	-	-	-	-
River Facilities	71,000	-	-	148,000	-
Sub-Total	270,000	121,000	424,000	373,000	469,000
Indirect(0.15)	41,000	18,000	64,000	56,000	70,000
Total	311,000	139,000	488,000	429,000	539,000
Total	11,670,000	1,295,000	4,662,000	2,531,000	3,896,000

Remarks: Amounts are estimated at 1979 price level.  
The rate of indirect damage is 15 percent  
of the sub total.

表-3.8.10 被害総額

(Unit: Pesos)

Damage Category	River Basin				Whole Project Area
	The Quinali(A) River Basin	The Quinali(B) River Basin	The Yawa River Basin	The East and North-East Area	
1) <u>Agricultural Production</u>					
- Crops	<u>8,580,000</u>	<u>450,000</u>	<u>Nil</u>	<u>Nil</u>	<u>9,030,000</u>
2) <u>Irrigation Facilities</u>					
- Canal network and related structures	<u>432,000</u>	<u>18,000</u>	<u>Nil</u>	<u>44,000</u>	<u>494,000</u>
3) <u>Infrastructure</u>					
- Road	834,000	469,000	393,000	402,000	2,098,000
- Railway	320,000	Nil	Nil	Nil	320,000
- River	801,000	Nil	170,000	Nil	971,000
- Indirect damage	<u>293,000</u>	<u>70,000</u>	<u>84,000</u>	<u>60,000</u>	<u>591,000</u>
Sub total	<u>2,248,000</u>	<u>539,000</u>	<u>647,000</u>	<u>462,000</u>	<u>3,896,000</u>
<u>Total</u>	<u>11,260,000</u>	<u>1,007,000</u>	<u>647,000</u>	<u>506,000</u>	<u>13,420,000</u>

表-4.1.1 年最大確率日雨量

Station	Return Period (yr)										(Unit: mm)		
	1.01	2	5	10	20	50	100	200	500	1000			
Bacacay	80	125	151	169	186	208	224	240	262	278			
Guinobatan	35	157	231	279	326	386	431	476	536	580			
Legaspi	86	174	259	327	403	519	620	734	910	1063			
Libon	No Record												
Allang	45	175	253	305	354	418	466	514	577	624			
Malama	49	80	99	112	124	140	151	163	178	190			
Polangui	No calculation due to inadequate record length												
Sto. Domingo	111	163	212	250	291	350	399	453	532	598			
Tabaco	11	210	330	409	485	583	657	730	827	900			
Malinao	84	188	250	291	330	381	419	458	508	546			
Quinali (A)* River basin	21	139	209	256	300	358	402	445	502	545			

Note; \* basin average rainfall with a drainage area of 523 km<sup>2</sup>

表-4.1.2 年最大確率3日雨量

(Unit: mm)

Return Period (yr)	1.01	2	5	10	20	50	100	200	500	1000
Station										
Bacacay	100	216	335	414	489	586	660	732	828	901
Guinobatan	37	249	377	461	542	647	726	805	908	986
Legaspi	133	257	377	474	583	748	893	1056	1307	1527
Libon	No Record									
Allang	127	310	419	492	561	651	718	785	873	940
Malama	101	151	206	251	302	379	446	520	631	726
Polangui	No calculation due to inadequate record length									
Sto. Domingo	147	270	344	395	439	500	545	591	650	695
Tabaco	25	385	626	785	939	1137	1285	1433	1629	1776
Malinao	118	299	407	479	548	637	704	770	858	924

表-4.1.3 レガスピの年最大確率短時間雨量

Duration	Return Period (yr)							
	1.01	2	5	10	20	50	100	
6	I (mm/h)	6.0	21.2	30.2	36.2	42.0	49.3	55.0
	R (mm)	36	127	181	217	252	296	330
12	I (mm/h)	7.5	13.9	17.8	20.3	22.8	25.8	28.3
	R (mm)	90	167	213	244	273	310	339
18	I (mm/h)	6.1	10.4	13.1	14.8	16.4	18.6	20.2
	R (mm)	110	188	235	266	296	334	363
24	I (mm/h)	5.0	8.6	11.8	13.9	16.0	18.6	20.5
	R (mm)	120	207	284	334	383	446	493

Note; Record period analyzed is from 1970 to 1979.  
I means rainfall intensity and R means rainfall amount.

表-4.1.4 ラシヨナル式による確率洪水流量

SITE NO.	NAME OF RIVER	DRAINAGE AREA (SQ. KM)	ELEVATION OF BASIN (MMSL)	COURSE LENGTH (KM)	AVERAGE RIVER BED SLOPE	FLOOD CONC. TIME (MIN)	RUNOFF COEFFICIENT	RAINFALL RETURN PERIOD (YEARS)	AVERAGE RAINFALL INTENSITY (MM/D)	PEAK RUNOFF DISCHARGE (CMS)	
A-1	QUIRANGAY RIVER	9.3	110-2400	9.75	0.2349-0.235	46	0.70	50	500.0	153.3	277
A-2	TRIBUTARY	5.6	110-510	5.38	0.0743-0.074	26	0.70	50	510.4	172.9	188
A-3	IBAYA RIVER	14.9	110-2400	9.75	0.2349-0.235	46	0.70	50	489.0	149.9	834
A-4	TAGAYTAY RIVER	26.7	100-2400	15.00	0.0019-0.235	88	0.70	50	471.4	121.9	633
A-5	TRIBUTARY	16.4	100-160	6.90	0.0087-0.009	38	0.70	50	486.5	154.9	694
A-6	TAGAYTAY RIVER	43.1	100-2400	15.00	0.0019-0.235	88	0.70	50	458.9	118.2	991
A-7	TAGAYTAY RIVER	44.0	95-2400	16.73	0.0022-0.235	102	0.70	50	458.2	112.1	952
A-8	JUMPA RIVER	5.7	95-525	7.75	0.0555-0.055	37	0.70	50	510.1	163.5	181
A-9	TAGAYTAY RIVER	49.7	95-2400	16.73	0.0029-0.235	102	0.70	50	454.3	111.2	1074
A-10	CABILOGAN RIVER	52.1	94-2400	17.61	0.0020-0.235	109	0.70	50	452.7	108.0	1094
A-11	MANINILA RIVER	4.9	94-2400	10.65	0.2165-0.217	51	0.70	50	513.0	154.2	147
A-12	CABILOGAN RIVER	57.0	94-2400	17.61	0.0020-0.235	109	0.70	50	449.7	107.3	1189
A-13	CABILOGAN RIVER	58.1	90-2400	19.31	0.0082-0.235	118	0.70	50	449.0	103.7	1171
A-14	IRAPICIA RIVER	4.9	80-823	8.80	0.0844-0.084	42	0.70	50	513.0	160.6	153
A-15	CABILOGAN RIVER	63.0	80-2400	19.31	0.0082-0.235	118	0.70	50	446.2	103.0	1262
A-16	CABILOGAN RIVER	73.4	68-2400	21.34	0.0070-0.235	130	0.70	50	440.8	98.0	1398
A-17	MASARAWAG RIVER	10.5	68-2400	12.23	0.1907-0.191	58	0.70	50	497.3	144.6	295
A-18	SAN FRANCISCO R.	83.9	68-2400	21.34	0.0070-0.235	130	0.70	50	435.9	96.9	1581
A-19	SAN FRANCISCO R.	91.4	60-2400	24.79	0.0023-0.235	157	0.70	50	432.7	88.2	1567
A-20	CABILOGAN RIVER	128.8	38-2400	34.79	0.0022-0.235	236	0.70	50	419.2	68.9	1725
A-21	BUBLUSAN CREEK	18.9	60-1070	13.75	0.0188-0.135	68	0.70	50	482.9	134.9	596
A-22	NABONTON CREEK	8.3	60-2400	13.45	0.1740-0.174	64	0.70	50	503.4	142.6	230
A-23	OGSONG RIVER	27.2	60-1070	13.75	0.0188-0.135	68	0.70	50	472.9	132.2	699
A-24	OGSONG RIVER	38.1	38-1070	21.35	0.0029-0.135	128	0.70	50	462.8	103.4	766

NOTE: CONCE. --- CONCENTRATION SO. KM --- SQUARE KILOMETERS MMSL --- METERS ABOVE MEAN SEA LEVEL  
 MIN --- MINUTES MM/D --- MILLIMETERS PER DAY MM/H --- MILLIMETERS PER HOUR  
 CMS --- CUBIC METERS PER SECOND KM --- KILOMETERS

TABLE- 4.1.4 PROBABLE FLOOD PEAK RUNOFF CALCULATED BY RATIONAL FORMULA

SITE NO.	NAME OF RIVER	DRAINAGE AREA (SQ. KM)	ELEVATION OF BASIN (MMSL)	RIVER COURSE LENGTH (KM)	AVERAGE RIVER BED SLOPE	AVERAGE FLOOD CONC. TIME (MIN)	FLOOD RUNOFF COEFFICIENT	RAINFALL RETURN PERIOD (YEARS)	AVERAGE BASIN RAINFALL INTENSITY (MM/H)	AVERAGE RAINFALL INTENSITY (MM/H)	PEAK RUNOFF DISCHARGE (CMS)
A-25	NASISI RIVER	11.0	120-2400	9.25	0.2389-0.239	64	0.70	50	486.2	153.8	329
A-26	NASISI RIVER	7.7	190-1328	4.85	0.2299-0.230	24	0.70	50	504.0	172.5	258
A-27	NASISI RIVER	18.7	190-2400	9.25	0.2389-0.239	44	0.70	50	483.2	149.7	544
A-28	NASISI RIVER	26.7	100-2400	12.25	0.1878-0.188	58	0.70	50	471.4	132.6	715
A-29	BUGA RIVER	7.7	100-2400	11.13	0.2066-0.207	53	0.70	50	504.0	150.0	225
A-30	NASISI RIVER	34.4	100-2400	12.25	0.1878-0.188	58	0.70	50	465.2	135.5	906
A-31	NASISI RIVER	35.7	80-2400	13.33	0.1740-0.174	63	0.70	50	464.8	132.2	918
A-32	NASISI RIVER	39.2	40-2400	19.81	0.0046-0.151	109	0.70	50	461.2	110.3	840
A-33	NASISI RIVER	6.6	40- 82	6.00	0.0033-0.011	38	0.70	50	507.2	161.6	207
A-34	NASISI RIVER	84.2	38-2400	20.21	0.0041-0.151	117	0.70	50	435.8	101.2	1656
A-35	QUINALICA RIVER	213.0	38-2400	34.79	0.0022-0.235	236	0.70	50	397.8	65.3	2706
A-36	QUINALICA RIVER	216.1	20-2400	45.04	0.0020-0.235	318	0.70	50	397.1	54.4	2286
A-37	SALOG RIVER	30.3	22-1328	17.20	0.0042-0.101	122	0.70	50	482.7	104.6	616
A-38	MAGKASLA RIVER	17.3	22- 367	16.50	0.0035-0.027	106	0.70	50	485.2	117.8	396
A-39	SALOG RIVER	47.6	22-1328	17.20	0.0042-0.301	129	0.70	50	485.7	101.5	959
A-40	MAGKASLU RIVER	13.9	40-1328	7.50	0.0045-0.241	43	0.70	50	480.7	153.0	414
A-41	TRIBUTARY	11.2	40- 800	5.10	0.1490-0.149	24	0.70	50	495.8	169.0	368
A-42	TRIBUTARY	25.1	40-1328	7.50	0.0045-0.241	43	0.70	50	475.2	148.2	723
A-43	POLANGUI RIVER	72.1	20-1328	12.40	0.0039-0.101	141	0.70	50	438.1	93.9	1444
A-44	QUINALICA RIVER	295.2	20-2400	45.04	0.0020-0.235	318	0.70	50	382.7	52.4	3010
A-45	QUINALICA RIVER	297.5	15-2400	50.44	0.0018-0.235	360	0.70	50	382.4	48.2	2785
A-46	SUGTAD CREEK	28.0	15- 213	9.20	0.0026-0.045	66	0.70	50	472.0	133.1	725
A-47	QUINALICA RIVER	325.3	15-2400	50.44	0.0018-0.235	360	0.70	50	378.0	47.6	3013
A-48	QUINALICA RIVER	330.6	8-2400	54.97	0.0018-0.235	396	0.70	50	377.3	44.5	2863

NOTE: CONCE. --- CONCENTRATION SQ. KM --- SQUARE KILOMETERS MMSL --- METERS ABOVE MEAN SEA LEVEL  
 MIN --- MINUTES MA/D --- MILLIMETERS PER DAY MM/H --- MILLIMETERS PER HOUR  
 CMS --- CUBIC METERS PER SECOND KM --- KILOMETERS

TABLE- 4.1.4 PROBABLE FLOOD PEAK RUNOFF CALCULATED BY RATIONAL FORMULA

SITE NO.	NAME OF RIVER	DRAINAGE AREA (SQ. KM)	ELEVATION OF BASIN (MMSL)	RIVER COURSE LENGTH (KM)	AVERAGE RIVER BED SLOPE	FLOOD CONCE. TIME (MIN)	RUNOFF COEFFICIENT	RETURN PERIOD (YEARS)	RAINFALL INTENSITY (MM/D)	AVERAGE BASIN RAINFALL (MM/D)	PEAK RUNOFF DISCHARGE (CMS)
A-49	TALISAY RIVER	96.5	50-507	24.70	0.0026-0.074	179	0.70	50	466.3	89.2	1673
A-50	TALISAY RIVER	132.0	30-507	37.20	0.0021-0.074	278	0.70	50	452.9	67.5	1754
A-51	TALISAY RIVER	19.5	20-400	8.65	0.0042-0.092	56	0.70	50	522.0	153.1	581
A-52	TALISAY RIVER	151.5	30-507	37.20	0.0021-0.074	278	0.70	50	466.2	86.6	1963
A-53	TALISAY RIVER	163.8	19-507	42.28	0.0021-0.074	318	0.70	50	443.2	60.7	1932
A-54	TALISAY RIVER	174.8	11-507	47.06	0.0020-0.074	356	0.70	50	440.2	55.9	1901
A-55	SAN MIGUEL RIVER	3.8	11-22	6.75	0.0016-0.002	54	0.70	50	500.5	166.4	123
A-56	TALISAY RIVER	178.6	11-507	47.06	0.0020-0.074	356	0.70	50	458.2	55.8	1938
A-57	TALISAY RIVER	192.4	8-507	50.16	0.0020-0.074	381	0.70	50	435.6	52.9	1979
A-58	QUINALIKA RIVER	523.0	8-2400	54.97	0.0018-0.235	326	0.70	50	353.2	61.8	4552
A-59	QUINALIKA RIVER	524.2	7-2400	56.52	0.0017-0.235	409	0.70	50	354.0	40.9	4170
Y-1	ANULING RIVER	9.4	85-2400	10.23	0.2263-0.226	49	0.70	50	671.9	203.8	373
Y-2	RIGHT TRIBUTARY	4.8	85-340	5.13	0.0497-0.020	24	0.70	50	680.2	212.2	220
Y-3	YAWA RIVER	16.2	85-2400	10.23	0.2263-0.226	49	0.70	50	659.0	199.9	552
Y-4	LEFT TRIBUTARY	4.0	68-2400	10.08	0.2313-0.231	48	0.70	50	694.7	211.4	164
Y-5	YAWA RIVER	19.0	60-2400	11.68	0.2021-0.202	56	0.70	50	649.1	191.0	705
Y-6	RIGHT TRIBUTARY	19.0	60-126	8.05	0.0107-0.011	38	0.70	50	649.1	206.6	763
Y-7	YAWA RIVER	38.0	60-2400	11.68	0.2021-0.202	56	0.70	50	622.4	183.1	1353
Y-8	YAWA RIVER	40.0	20-2400	12.98	0.1834-0.183	62	0.70	50	620.2	177.6	1392
Y-9	BUDIAD RIVER	7.5	20-2400	11.78	0.2020-0.202	56	0.70	50	678.4	199.2	290
Y-10	YAWA RIVER	47.5	20-2400	12.98	0.1834-0.183	62	0.70	50	612.8	175.5	1621
Y-11	YAWA RIVER	58.5	10-2400	13.23	0.0039-0.183	82	0.70	50	603.4	159.1	1810
Y-12	PAYA-BURABOD R.	7.6	10-2400	11.55	0.2069-0.207	55	0.70	50	678.1	200.0	296
Y-13	YAWA RIVER	66.1	10-2400	15.53	0.0039-0.183	82	0.70	50	597.7	157.6	2026

NOTE: CONCENTRATION --- CUBIC METERS PER SECOND  
 MIN --- MINUTES  
 SQ. KM --- SQUARE KILOMETERS  
 MM/D --- MILLIMETERS PER DAY  
 MMSL --- METERS ABOVE MEAN SEA LEVEL  
 KM --- KILOMETERS  
 MM/H --- MILLIMETERS PER HOUR



TABLE 4-1.4 PROBABLE FLOOD PEAK RUNOFF CALCULATED BY RATIONAL FORMULA

SITE NO.	NAME OF RIVER	DRAINAGE AREA (SQ. KM)	ELEVATION OF BASIN (MMSL)	RIVER COURSE LENGTH (KM)	AVERAGE RIVER BED SLOPE	FLOOD CONC. TIME (MIN)	RINEE. COEFF. ICIENT.	RAINEALL. PERIOD (YEARS)	AVERAGE BASIN RAINFALL INTENSITY (MM/D)	AVERAGE RAINFALL INTENSITY (MM/H)	PEAK RUNOFF DISCHARGE (CMS)
0-1	YAWA RIVER	74.4	4-2400	17.28	0.0030-0.183	96	0.70	50	592.0	148.0	2142
0-1	BUYUHAN(A) RIVER	5.3	0-1300	9.38	0.1386-0.139	45	0.70	50	461.8	143.3	188
0-2	BUYUHAN(B) RIVER	3.7	0-1700	9.25	0.1838-0.184	44	0.70	50	609.7	145.6	105
0-3	UNKNOWN	3.2	0-2400	10.25	0.2341-0.234	49	0.70	50	421.9	143.1	89
0-4	MATANG RIVER	5.6	0-2400	10.13	0.2309-0.237	48	0.70	50	602.8	140.7	153
0-5	BASUD RIVER	14.0	0-2400	11.00	0.2182-0.218	52	0.70	50	444.7	132.7	361
0-6	BACACAY RIVER	23.3	10-1500	14.38	0.0031-0.141	76	0.70	50	532.7	117.0	530
0-7	BULAWAN RIVER	5.7	220-2400	7.25	0.3007-0.301	35	0.70	50	562.5	149.9	166
0-8	BULAWAN RIVER	7.3	220-2400	9.00	0.2422-0.242	43	0.70	50	458.0	142.7	203
0-9	BULAWAN RIVER	15.4	90-2400	11.48	0.2012-0.201	55	0.70	50	542.6	130.8	322
0-10	TIAGAO RIVER	5.7	0-493	4.25	0.0059-0.189	22	0.70	50	503.5	174.1	193
0-11	TIAGAO RIVER	7.7	0-2400	10.05	0.0100-0.264	48	0.70	50	497.5	151.5	221
0-12	TIAGAO RIVER	13.4	0-2400	10.05	0.0100-0.264	48	0.70	50	485.2	147.8	385
0-13	TAGAS RIVER	8.3	0-2400	13.64	0.1760-0.176	65	0.70	50	495.2	140.2	226
0-14	BOMBON RIVER	6.6	0-880	11.78	0.0102-0.088	56	0.70	50	500.6	147.0	182
0-15	SAWANG RIVER	9.9	20-2400	13.25	0.1796-0.180	63	0.70	50	492.1	140.2	270
8-1	AMTIC(B) RIVER	8.1	240-1140	7.13	0.1262-0.126	34	0.70	50	496.4	161.4	225
8-2	BUANG RIVER	4.5	240-2400	8.25	0.2618-0.262	39	0.70	50	507.9	160.9	141
8-3	QUINALIC(B) RIVER	12.6	240-2400	8.25	0.2618-0.262	39	0.70	50	486.6	154.2	378
9-4	QUINALIC(B) RIVER	19.2	180-2400	9.13	0.2432-0.243	43	0.70	50	479.2	148.0	552
8-5	QUINALIC(B) RIVER	30.8	100-2400	12.80	0.0308-0.262	61	0.70	50	463.2	133.2	797
8-6	TABIGAN RIVER	4.7	90-1180	7.75	0.1406-0.141	37	0.70	50	507.1	162.5	149
8-7	LEFT TRIBUTARY	44.7	90-1548	15.90	0.0917-0.092	76	0.70	50	451.8	122.2	1062
8-8	QUINALIC(B) RIVER	80.2	90-1548	15.90	0.0917-0.092	76	0.70	50	431.9	116.8	1821

NOTE: CONCE. --- CONCENTRATION SQ. KM --- SQUARE KILOMETERS MMSL --- METERS ABOVE MEAN SEA LEVEL  
 MIN --- MINUTES MM/D --- MILLIMETERS PER DAY MM/H --- MILLIMETERS PER HOUR  
 CMS --- CUBIC METERS PER SECOND KM --- KILOMETERS

TABLE-4.1.4 PROBABLE FLOOD PEAK RUNOFF CALCULATED BY RATIONAL FORMULA

SITE NO.	NAME OF RIVER	DRAINAGE AREA (SQ. KM)	ELEVATION OF BASIN (MMSL)	RIVER COURSE LENGTH (KM)	AVERAGE RIVER BED SLOPE	FLOOD CONC. TIME (MIN)	RUNOFF COEFFICIENT	RAINFALL PERIOD (YEARS)	RAINFALL INTENSITY (MM/H)	AVERAGE RAINFALL INTENSITY (MM/H)	PEAK RUNOFF DISCHARGE (CMS)
8-9	QUINALI(B) RIVER	84.1	75-1548	17.70	0.0083-0.092	86	0.70	50	430.2	111.8	1829
8-10	NAMOYNGA RIVER	5.0	75-1960	9.25	0.2038-0.206	44	0.70	50	506.0	156.8	152
8-11	QUINALI(B) RIVER	89.1	75-1548	17.70	0.0083-0.092	86	0.70	50	428.0	111.3	1928
8-12	QUINALI(B) RIVER	93.9	20-1548	22.20	0.0122-0.092	107	0.70	50	426.1	102.3	1867
8-13	LEFT TRIBUTARY	15.3	20-1548	11.50	0.1329-0.133	55	0.70	50	482.0	142.3	423
8-14	QUINALI(B) RIVER	109.2	20-1548	22.20	0.0122-0.092	107	0.70	50	420.3	100.9	2142
8-15	QUINALI(B) RIVER	123.1	8-1548	27.40	0.0023-0.092	148	0.70	50	415.6	87.0	2081
8-16	LEFT TRIBUTARY	8.8	8-1548	9.50	0.0048-0.218	53	0.70	50	494.7	147.1	252
8-17	QUINALI(B) RIVER	131.9	8-1548	27.40	0.0023-0.092	148	0.70	50	412.9	86.4	2215
8-18	QUINALI(B) RIVER	132.8	7-1548	28.84	0.0007-0.092	100	0.70	50	412.6	83.4	2127
8-19	YULIW CREEK	18.3	7-700	13.64	0.0031-0.092	80	0.70	50	477.5	126.9	451
8-20	QUINALI(B) RIVER	151.1	7-1548	28.84	0.0007-0.092	160	0.70	50	407.3	92.3	2418
8-21	QUINALI(B) RIVER	157.8	0-1548	31.14	0.8030-0.092	178	0.70	50	405.5	77.7	2383

NOTE: CONCENTRATION --- SQ. KM --- SQUARE KILOMETERS --- MMSL --- METERS ABOVE MEAN SEA LEVEL  
 MIN --- MINUTES MM/D --- MILLIMETERS PER DAY MM/H --- MILLIMETERS PER HOUR  
 CMS --- CUBIC METERS PER SECOND KM --- KILOMETERS

表-4.1.5 ワイブル式による年最小確率雨量

Return Period (yr)	(Unit: mm)									
	1.01	2	5	10	20	50	100	200	500	1,000
Station										
Guinobatan	3,640	2,539	2,031	1,744	1,502	1,228	1,050	892	711	591
Legaspi	4,589	3,630	2,825	2,520	2,266	1,983	1,801	1,642	1,461	1,343
Malinao	5,429	4,469	3,715	3,445	3,227	2,992	2,847	2,723	2,588	2,503

表-4.1.6 ワイブル式による月最小確率雨量

Return Period (yr)	(Unit: m <sup>3</sup> /sec)									
	1.01	2	5	10	20	50	100	200	500	1000
Station										
Guinobatan	106	23	9	5	3	2	1	0	0	0
Legaspi	163	86	56	40	28	16	9	3	0	0
Malinao	225	115	66	39	17	6	3	0	0	0

表-4.1.7 ワイブル式による月平均確率最小流量

Station	Return Period (yr)										(Unit: m <sup>3</sup> /sec)		
	1.01	2	5	10	20	50	100	200	500	1000			
Bobongsuran, San Francisco River (131 km <sup>2</sup> )	5.88	3.09	2.05	1.54	1.14	0.75	0.51	0.33	0.14	0.02			
Bobongsuran, Cabilogan River (164 km <sup>2</sup> )	11.22	5.15	3.31	2.51	1.95	1.45	1.18	0.99	0.81	0.71			
Benantuan, Ogsong River (11 km <sup>2</sup> )	1.74	0.25	0.44	0.01	-	-	-	-	-	-			
Nasisi, Nasisi River (39 km <sup>2</sup> )	1.94	1.12	0.77	0.58	0.43	0.26	0.15	0.06	-	-			
Obaliw, Irraya River (217 km <sup>2</sup> )	7.86	3.27	2.76	2.63	2.58	2.55	2.54	2.53	2.53	2.53			
Allang, Talisay River (90 km <sup>2</sup> )	1.89	0.15	-	-	-	-	-	-	-	-			
Busac, Quinali River (232 km <sup>2</sup> )	7.16	3.60	2.51	2.03	1.70	1.40	1.24	1.12	1.01	0.95			
San Agustin, San Agustin River (262 km <sup>2</sup> )	10.43	2.96	1.63	1.21	0.99	0.83	0.77	0.73	0.70	0.69			

Note; Hyphen (-) means an impossible estimation.

All rivers listed above are located in the Quinali (A) River basin.

表-4.2.1 生產土砂量

(Unit:  $\times 10^4 \text{ m}^3$ )

River Basin	(No.)	Sediment from Collapse	Unstable Sediment in Stream Bed	Sediment Yield
The Quinali (A) River Basin				
Quirangay R.	(A- 1)	34	275	309
Tributary	(A- 2)	0	0	0
Tumpa R.	(A- 8)	0	69	69
Tributary	(A-11)	48	112	160
Maninila R.	(A-14)	0	204	204
Masarawag R.	(A-17)	62	495	557
Bublusan Cr.	(A-21)	0	4	4
Nabonton Cr.	(A-22)	33	450	483
Nasisi R.	(A-25)	89	574	663
Nasisi R.	(A-26)	0	0	0
Nasisi R.	(A-28)	0	202	202
Nasisi R.	(A-29)	27	346	373
Nasisi R.	(A-31)	0	48	48
The Yawa River Basin				
Anuling R.	(Y- 1)	55	362	427
Anuling R.	(Y- 4)	72	173	245
Budiao R.	(Y- 9)	51	280	331
Yawa R.	(Y-11)	0	29	29
Pawa-Burabod R.	(Y-12)	157	421	578
The Quinali (B) River Basin				
Quinali (B) R.	(B- 1)	0	96	96
Buang R.	(B- 2)	6	282	288
Quinali (B) R.	(B- 4)	29	355	384
Tabigyan R.	(B- 6)	0	60	60
Bantayan R.	(B-10)	3	45	48
San Francisco R.	(B-19)	0	122	122

- to be continued -

(Unit:  $\times 10^4 \text{ m}^3$ )

River Basin	(No.)	Sediment from Collapse	Unstable Sediment in Stream Bed	Sediment Yield
The East and North-East Streams				
Buyuhan (A) R.	(0- 1)	35	174	209
Buyuhan (B) R.	(0- 2)	6	157	163
Matang R.	(0- 3)	4	205	209
Basud R.	(0- 4)	0	147	147
Bacacay R.	(0- 5)	132	637	769
Bulawan R.	(0- 6)	0	146	146
Tiagao R.	(0- 7)	72	362	434
Tiagao R.	(0- 8)	21	211	232
Tiagao R.	(0-10)	0	163	163
Tagas R.	(0-13)	3	188	191
Bonbon R.	(0-14)	0	125	125
San Vicente R.	(0-15)	0	62	62

Note: No. is that shown in FIG.-4.1.3 (Basin Map).

表-4.3.1 計画かんがい施設一覧 (1/2)

Item	Unit	Quinali (A)	
		Cabilogan	Agos Sta. Cruz - South Quinali
Net Irrigation Area	ha	1,400	4,350
Headworks			
Weir: Design flood discharge	m <sup>3</sup> /sec	1,730	2,710
Design flood level	El.m	52.55	30.32
Length of weir	m	180	260
Height of weir	m	2.5	2.5
Size of movable gate	m	40 x 2.5	60 x 2.5
Intake: Intake water level	El.m	49.70	27.30
Design discharge	m <sup>3</sup> /sec	2.34	5.57
Intake gate	m	1.5 x 1.5 x 2 nos.	2 x 2 x 2 nos.
Irrigation Canal			
Main canal: Total length	km	12.0 ( 0 )	26.7 (18.1)
Secondary canal: Total length	km	18.8 ( 0 )	53.8 (28.1)
Related structures:	nos.	96	101
Drainage Canal			
Main & secondary drainage canal	km	9.8 (8.1)	48.6 (42.6)
Field drain	km	40.0 ( 0 )	174.0 ( 0 )
Sluiceway: Size	m	-	1.5 x 1.5
Numbers	nos.	-	7

Note: Figures in parenthesis mean total length of existing irrigation canals or natural drainage channels.

表-4.3.2 計画かんがい施設一覧 (2/2)

Item	Unit	Quinali	Bantayan
Net Irrigation Area	ha	600	2,400
Headworks			
Weir: Design flood discharge	m <sup>3</sup> /sec		1,930
Design flood level	El.m		63.35
Length of weir	m	Utilization of existing weir	100
Height of weir	m		1.0
Size of movable gate	m		100 x 1.0
Intake: Intake water level	El.m		60.50
Design discharge	m <sup>3</sup> /sec	1.00	2.74
Intake gate	m	1.0x1.5x1no.	1.5x1.5x2nos.
Irrigation Canal			
Main canal: Total length	km	6.1 (2.1)	11.3 ( 0 )
Secondary canal: Total length	km	7.2 ( 0 )	30.0 ( 0 )
Related structures:	nos.	35	131
Drainage Canal			
Main & secondary drainage canal	km	12.3 (8.3)	45.0 (28.0)
Field drain	km	24.0 ( 0 )	95.0 ( 0 )
Sluiceway: Size	m	-	1.5 x 1.5
Numbers	nos.	-	4

Note: Figures in parenthesis mean total length of existing irrigation canals or natural drainage channels.



表-4.3.3 キナリ (A) 川の家屋被害

(Unit: 1,000 Pesos)

Return Period	2-Year	10-Year	20-Year	50-Year	100-Year
Houses	9,937	16,891	20,272	248,765	29,539
Establishments (0.10)	994	1,680	2,027	2,488	2,954
Total	10,931	18,580	22,299	27,364	32,493

表-4.3.4 キナリ (A) 川の公共インフラストラクチャの被害

(Unit: 1,000 Pesos)

Year	1975	1976	1977	1978	1979
Roads	2,002	314	2,672	762	834
Railways	893	-	-	-	320
River Facilities	718	-	145	367	801
Sub-Total:	3,613	314	2,817	1,129	1,955
Indirect (0.15)	532	47	423	169	293
Total:	4,155	361	3,240	1,298	2,248

表-4.3.5 キナリ (A) 川のインフラストラクチャの被害

(Unit: 1,000 Pesos)

Return Period	2-Year	10-Year	20-Year	50-Year	100-Year
Houses	10,931	18,580	22,299	27,364	32,493
Government Infrastructure	3,240	3,888	4,155	4,212	4,536
Total	14,171	22,468	26,454	31,576	37,029

表-4.3.6 確率年別湛水深および湛水期間

Return Period (Year)	Inundation Depth			Inundation Period		
	$f_1$ (cm)	$f_2$ (cm)	$f_3$ (cm)	$f_1$ (days)	$f_2$ (days)	$f_3$ (days)
1) Quinali (A) River basin; without-flood control						
100	266	295	345	3	6	722
50	235	265	315	3	6	22
20	195	225	275	2-3	5-6	21-22
10	163	193	245	2-3	5-6	21-22
2	82	112	162	1-2	4-5	20-21
2) Quinali (A) River basin; with-flood control						
100	71	101	151	1	3	20
50	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-
3) Quinali (B) River basin; without-flood control						
100	233	-	-	2-3	-	-
50	196	-	-	2-3	-	-
20	147	-	-	1-2	-	-
10	108	-	-	1-2	-	-
2	-	-	-	1	-	-
4) Quinali (B) River basin; with-flood control						
100	77	-	-	1	-	-
50	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-

表-4.3.7 キナリ (A) 川およびキナリ (B) 川における洪水  
被害別作付体系別水田面積

Unit: ha

		Quinali(A)		Nasisi		Quinali(B)	
		Without Flood Control	With Flood Control	Without Flood Control	With Flood Control	Without Flood Control	With Flood Control
(1) Flooded Area							
Class f <sub>1</sub>	I/P	2,510	-	860	-	810	-
	R/P	2,530	-	-	-	70	-
Class f <sub>2</sub>	I/P	680	-	-	-	-	-
	R/P	550	-	-	-	-	-
Class f <sub>3</sub>	I/P	450	550	-	-	-	-
	R/P	-	520	-	-	-	-
(Sub-Total)		(6,720)	(1,070)	(860)	(-)	(880)	(-)
(2) Flood-free Area							
	I/P	-	2,570	1,820	2,670	560	1,370
	R/P	-	2,530	-	-	960	1,030
	C/F	180	180	10	10	-	-
(Sub-Total)		(180)	(5,280)	(1,830)	(2,680)	(1,520)	(2,400)
(3) River Bed		-	550	-	10	-	-
Total:		6,900	6,900	2,690	2,690	2,400	2,400

Remark; I/P: Irrigated rice field  
R/P: Rainfed rice field  
C/F: Coconut area



表-4.3.9 キナリ (A) 川の洪水による天水稲作年間被害算定額

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
(a) Ratio of Planted Area to Total Area	-	-	-	-	-	0.03	0.50	0.97	1.00	0.70	0.13	-
(b) Distribution of Typhoon	0.01	0.02	0.01	0.04	0.07	0.05	0.08	0.04	0.08	0.20	0.24	0.16
(c) Production Cost Already Spent (pesos/ha)	-	-	-	-	-	514	1,253	1,610	1,840	2,134	2,275	-
(d) Net Income (1,000 pesos)	-	-	-	-	-	-	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
<u>(1) Return Period of 10-year to 100-year</u>												
(e) Damage Rate of Rice (%)												
f <sub>1</sub> 2,530 ha	-	-	-	-	-	10	13	48	55	46	40	-
f <sub>2</sub> 550 ha	-	-	-	-	-	20	23	63	71	58	100	-
(f) Monthly Damage (1,000 pesos)	-	-	-	-	-	3	58	221	549	860	210	-
												Annual Flood Damage 1,901
<u>(2) Return Period of 2-year</u>												
(e) Damage Rate of Rice (%)												
f <sub>1</sub> 2,530 ha	-	-	-	-	-	10	13	21	26	22	40	-
f <sub>2</sub> 550 ha	-	-	-	-	-	20	23	63	71	58	100	-
(f) Monthly Damage (1,000 pesos)	-	-	-	-	-	3	58	124	323	509	210	-
												Annual Flood Damage 1,227

表-4.3.10 キナリ (A) 川の工事費

(Unit: 1,000 Pesos)

Description	Sabo Works	River Improvement Works	Irrigation Works	Total
1. Contract Cost				
Direct Cost	33,284	356,215	40,157	429,656
General	3,328	35,622	4,016	42,966
Contractor's Profit	3,661	39,184	4,417	47,262
Contractor's Tax	1,098	11,755	1,325	14,178
Surcharges	1,831	19,592	2,209	23,632
Sub-total	43,202	462,368	52,124	557,694
2. Acquisition	44	14,482	-	14,526
3. Resettlement	-	16,832	-	16,832
4. Engineering	4,320	46,237	5,212	55,769
5. Administration	2,160	23,118	2,606	27,884
6. Contingency				
Physical	8,640	92,474	10,425	111,539
Price Escalation	23,332	267,689	12,261	303,282
Total	81,698	923,200	82,628	1,087,526

Remarks: Price escalation contingency is basis of disbursement schedule.

Sabo works includes the Quirangay River, the Tumpa River, the Maninila River, the Masarawag River, the Ogsong River and the Nasisi River.

Integration of irrigation is planned 6350 ha. of irrigable area.

River improvement works includes the Quinali (A) River, the Nasisi River and the Talisay River.

表一 4.3.11 キナリ (A) 川の年次別工事費支出表

(Unit: 1,000 Pesos)

	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	6th Year	7th Year	8th Year	9th Year	10th Year
<b>Sabo Works</b>										
1. Contract Cost										
Direct Cost	1,431	2,363	3,328	4,760	4,760	4,760	4,760	3,328	2,363	1,431
General	143	236	333	476	476	476	476	333	236	143
Contractor's Profit	157	260	366	524	524	524	524	366	280	156
Contractor's Tax	47	78	110	157	157	157	157	110	78	47
Surcharges	78	130	183	262	262	262	262	183	130	79
Sub-total	1,856	3,067	4,320	6,179	6,179	6,179	6,179	4,320	3,067	1,856
2. Acquisition	2	3	4	6	7	7	6	4	3	2
3. Resettlement										
4. Engineering	185	307	432	618	618	618	618	432	307	185
5. Administration	93	153	216	309	309	309	309	216	153	93
6. Contingency										
Physical	371	613	864	1,236	1,236	1,236	1,236	864	613	371
Escalation	150	512	1,119	2,212	2,866	3,564	4,310	3,575	2,958	2,066
Total	2,657	4,655	6,955	10,560	11,215	11,913	12,658	9,411	7,101	4,573

(Unit: 1,000 Pesos)

	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	6th Year	7th Year	8th Year	9th Year	10th Year
<u>River Improvement Works</u>										
1. Contract Cost										
Direct Cost	15,290	25,246	35,558	50,848	50,848	50,848	45,436	36,269	24,180	21,692
General	1,529	2,525	3,555	5,085	5,085	5,085	4,544	3,627	2,418	2,169
Contractor's Profit	1,682	2,777	3,911	5,593	5,593	5,593	4,998	3,990	2,661	2,386
Contractor's Tax	505	833	1,173	1,678	1,678	1,678	1,499	1,197	798	716
Surcharges	841	1,389	1,956	2,797	2,797	2,797	2,499	1,994	1,329	1,193
Sub-total	19,847	32,770	46,153	66,001	66,001	66,001	58,976	47,077	31,386	28,156
2. Acquisition	623	1,028	1,448	2,071	2,071	2,071	1,825	1,477	985	883
3. Resettlement	724	1,195	1,683	2,407	2,407	2,407	2,121	1,717	1,145	1,026
4. Engineering	1,985	3,277	4,615	6,600	6,600	6,600	5,898	4,708	3,139	2,816
5. Administration	992	1,639	2,308	3,300	3,300	3,300	2,949	2,353	1,569	1,408
6. Contingency										
Physical	3,969	6,554	9,231	13,200	13,200	13,200	11,796	9,415	6,277	5,632
Escalation	1,692	5,787	12,647	24,998	32,393	40,270	43,492	41,222	32,032	33,156
Total	29,832	52,250	78,085	118,577	125,972	133,849	127,057	107,969	76,533	73,076



(Unit: 1,000 Pesos)

	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	6th Year	7th Year	8th Year	9th Year	10th Year
<u>Irrigation Works</u>										
1. Contract Cost										
Direct Cost										
General	5,738	11,473	11,473	11,473						
Contractor's Profit	575	1,147	1,147	1,147						
Contractor's Tax	631	1,262	1,262	1,262						
Surcharges	188	379	379	379						
Sub-total	7,448	14,892	14,892	14,892						
2. Acquisition										
3. Resettlement										
4. Engineering	745	1,489	1,489	1,489						
5. Administration	371	745	745	745						
6. Contingency										
Physical	1,491	2,978	2,978	2,978						
Escalation	599	2,483	3,853	5,326						
Total	10,654	22,587	23,957	25,430						

表-4.4.1 キナリ (B) 川の家屋被害

(Unit: 1,000 Pesos)

Return Period	2-Year	10-Year	20-Year	50-Year	100-Year
Houses	683	1,402	1,706	3,315	3,833
Establishments (0.10)	68	140	171	332	383
Total	751	1,542	1,877	3,647	4,216

表-4.4.2 キナリ (B) 川の公共インフラストラクチャの被害

(Unit: 1,000 Pesos)

Year	1975	1976	1977	1978	1979
Roads	199	121	424	224	469
Railways	-	-	-	-	-
River Facilities	71	-	-	148	-
Sub-Total	270	121	424	373	469
Indirect (0.15)	41	18	64	56	70
Total	311	139	488	429	539

表-4.4.3 キナリ (B) 川のインフラストラクチャの被害

(Unit: 1,000 Pesos)

Return Period	2-Year	10-Year	20-Year	50-Year	100-Year
Houses	751	1,542	1,877	3,647	4,216
Government Infrastructure	539	647	674	701	755
Total	1,290	2,189	2,551	4,348	4,971

表-4.4.4 キナリ (B) 川の洪水によるかんがい水稲 2 期作年間被害算定額

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
(a) Ratio of Planted Area to Total Area	1.00	0.97	0.50	0.10	0.45	0.90	1.00	0.75	0.25	-	0.30	0.87
(b) Distribution of Typhoon	0.01	0.02	0.01	0.04	0.07	0.05	0.08	0.04	0.08	0.20	0.24	0.16
(c) Production Cost Already Spent (pesos/ha)	1,887	2,186	2,558	591	1,334	1,734	1,961	2,283	2,485	275	1,094	1,580
(d) Net Income (1,000 pesos)	3,940	3,940	3,940	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,940	3,940	3,940
<u>(i) Return Period of 10-year to 100-year</u>												
(e) Damage Rate of Rice (%) f <sub>1</sub> 810 ha	44	54	42	10	15	31	50	50	40	-	11	18
(f) Monthly Damage (1,000 pesos)	7	52	12	2	19	60	177	71	39	-	33	113
<u>(ii) Return Period of 2-year</u>												
(e) Damage Rate of Rice (%) f <sub>1</sub> 810 ha	25	25	21	10	15	20	25	24	20	-	11	17
(f) Monthly Damage (1,000 pesos)	4	25	6	2	19	39	89	34	20	-	33	106
											Annual Flood Damage	377

表-4.4.5 キナリ (B) 川の洪水による天水稲作年間被害算定額

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
(a) Ratio of Planted Area to Total Area	-	-	-	-	0.03	0.50	0.97	1.00	0.70	0.13	-	-
(b) Distribution of Typhoon	0.01	0.02	0.01	0.04	0.07	0.05	0.08	0.04	0.08	0.20	0.24	0.16
(c) Production Cost Already Spent (pesos/ha)	-	-	-	-	514	1,253	1,610	1,840	2,134	2,275	-	-
(d) Net Income (1,000 pesos)	-	-	-	-	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	-	-
<u>(1) Return Period of 10-year to 100-year</u>												
(e) Damage Rate of Rice (%)	-	-	-	-	10	13	48	55	46	40	-	-
$f_1$ 70 ha	-	-	-	-	0	1	10	6	8	3	-	-
(f) Monthly Damage (1,000 pesos)	-	-	-	-	10	13	21	26	22	40	-	-
											Annual Flood Damage	28
<u>(2) Return Period of 2-Year</u>												
(e) Damage Rate of Rice (%)	-	-	-	-	10	13	21	26	22	40	-	-
$f_1$ 70 ha	-	-	-	-	0	1	5	3	2	4	-	-
(f) Monthly Damage (1,000 pesos)	-	-	-	-	0	1	5	3	2	4	-	-
											Annual Flood Damage	15

表-4.4.6 キナリ(B)川の工事費

(Unit: 1,000 Pesos)

Description	Sabo Works	River Improvement Works	Irrigation Works	Total
1. Contract Cost				
Direct Cost	1,702	128,935	15,964	146,601
General	170	12,894	1,596	14,660
Contractor's Profit	187	14,183	1,756	16,126
Contractor's Tax	56	4,255	527	4,838
Surcharges	94	7,091	878	8,063
Sub-total	2,209	167,358	20,721	190,288
2. Acquisition	1	2,955	-	2,956
3. Resettlement	-	608	-	608
4. Engineering	221	16,736	2,072	19,029
5. Administration	111	8,368	1,036	9,515
6. Contingency				
Physical	442	33,472	4,144	38,058
Price Escalation	178	72,530	5,410	78,118
Total	3,162	302,027	33,383	338,572

Remarks: Price escalation contingency is basis of disbursement schedule.

Sabo works is planned only the Buang River.  
Integration of irrigation is planned 2400 ha.

River improvement works include the Quinali(B) River,  
San Francisco River and San Vicente River.

表-4.4.7 キナリ (B) 川の年次別工事費支出表

(Unit: 1,000 Pesos)

	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	6th Year	7th Year	8th Year	9th Year	10th Year
<u>Sabo Works</u>										
1. Direct Cost										
Direct Cost										
General										
Contractor's Profit										
Contractor's Tax										
Surcharges										
Sub-total										
2. Acquisition										
3. Resettlement										
4. Engineering										
5. Administration										
6. Contingency										
Physical										
Escalation										
Total										

(Unit: 1,000 Pesos)

	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	6th Year	7th Year	8th Year	9th Year	10th Year
<u>River Improvement Works</u>										
1. Contract Cost										
Direct Cost	12,893	12,893	19,340	19,341	19,341	19,341	12,893	12,893		
General	1,289	1,289	1,934	1,934	1,935	1,935	1,289	1,289		
Contractor's Profit	1,418	1,418	2,127	2,128	2,128	2,128	1,418	1,418		
Contractor's Tax	426	426	637	638	638	638	426	426		
Surcharges	709	709	1,063	1,064	1,064	1,064	709	709		
Sub-total	16,735	16,735	25,101	25,105	25,106	25,106	16,735	16,735		
2. Acquisition	296	296	442	443	443	443	296	296		
3. Resettlement	61	61	91	91	91	91	61	61		
4. Engineering	1,674	1,674	2,510	2,510	2,510	2,510	1,674	1,674		
5. Administration	837	837	1,255	1,255	1,255	1,255	837	837		
6. Contingency										
Physical	3,347	3,347	5,021	5,021	5,021	5,021	3,347	3,347		
Escalation	1,372	2,842	6,615	9,145	11,850	14,732	11,879	14,095		
Total	24,322	25,792	41,035	43,570	46,276	49,158	34,829	37,045		

(Unit: 1,000 Pesos)

	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	6th Year	7th Year	8th Year	9th Year	10th Year
<u>Irrigation Works</u>										
1. Contract Cost										
Direct Cost	5,321	5,321	5,321	5,322						
General	532	532	532	532						
Contractor's Profit	585	585	585	586						
Contractor's Tax	176	176	176	175						
Surcharges	293	293	293	292						
Sub-total	6,907	6,907	6,907	6,907						
2. Acquisition	-	-	-	-						
3. Resettlement	-	-	-	-						
4. Engineering	690	690	691	691						
5. Administration	345	345	345	346						
6. Contingency										
Physical	1,381	1,381	1,381	1,382						
Escalation	1,152	1,152	1,787	2,471						
Total	10,475	11,111	11,111	11,797						



表-4.5.1 ヤワ川の家屋被害

(Unit: 1,000 Pesos)

Return Period	2-Year	10-Year	20-Year	50-Year	100-Year
Houses	1,141	4,090	7,413	11,506	13,896
Establishments (0.10)	114	409	741	1,160	1,390
Total	1,255	4,499	8,154	12,756	15,286

表-4.5.2 ヤワ川の公共インフラストラクチャの被害

(Unit: 1,000 Pesos)

Year	1975	1976	1977	1978	1979
Roads	332	148	248	387	393
Railways	5,213	-	-	-	-
River Facilities	95	70	-	112	170
Sub-Total	5,640	218	248	499	563
Indirect (0.15)	846	33	37	75	84
Total	6,486	251	285	574	647

表-4.5.3 ヤワ川のインフラストラクチャの被害

(Unit: 1,000 Pesos)

Return Period	2-Year	10-Year	20-Year	50-Year	100-Year
Houses	1,255	4,499	8,154	12,756	15,286
Government Infrastructure	647	776	828	841	906
Total	1,902	5,275	8,982	13,597	16,192

表-4.5.4 ヤウ川の工事費

(Unit: 1,000 Pesos)

Description	Sabo Works	River Improvement Works	Total
1. Contract Cost			
Direct Cost	15,141	20,577	35,718
General	1,514	2,058	3,572
Contractor's Profit	1,666	2,264	3,930
Contractor's Tax	500	679	1,179
Surcharges	833	1,132	1,965
Sub-total	19,654	26,710	46,364
2. Acquisition	11	320	331
3. Resettlement	-	786	786
4. Engineering	1,965	2,671	4,636
5. Administration	983	1,336	2,319
6. Contingency			
Physical	3,931	5,342	9,273
Price Escalation	8,321	8,625	16,946
Total	34,865	45,790	80,655

Remarks: Price escalation contingency is basis of disbursement schedule.

Sabo works include the Anuling River, the Budiao River and the Pawa-Burabod River.

表-4.5.5 ヤワ川の年次別工事費支出表

(Unit: 1,000 Pesos)

	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	6th Year	7th Year	8th Year	9th Year	10th Year
<u>Sabo Works</u>										
1. Contract Cost										
Direct Cost	2,629	2,629	2,630			2,417	2,418	2,418		
General	262	263	263			242	242	242		
Contractor's Profit	289	289	290			266	266	266		
Contractor's Tax	87	87	87			79	80	80		
Surcharges	145	145	145			133	133	132		
Sub-total	3,412	3,413	3,415			3,137	3,139	3,138		
2. Acquisition	2	2	2			1	2	2		
3. Resettlement										
4. Engineering	341	341	341			314	314	314		
5. Administration	171	171	171			156	157	157		
6. Contingency										
Physical	682	682	683			628	628	628		
Escalation	275	569	884			1,808	2,189	2,596		
Total	4,883	5,178	5,496			6,044	6,429	6,835		

(Unit: 1,000 Pesos)

	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	6th Year	7th Year	8th Year	9th Year	10th Year
<u>River Improvement Works</u>										
1. Contract Cost										
Direct Cost	5,144	5,144	5,144	5,144	5,144					
General	514	514	514	515	515					
Contractor's Profit	566	566	566	566	566					
Contractor's Tax	169	170	170	170	170					
Surcharges	283	283	283	283	283					
Sub-total	6,676	6,677	6,677	6,678	6,679					
2. Acquisition	80	80	80	80	80					
3. Resettlement	196	196	196	197	197					
4. Engineering	667	668	668	668	668					
5. Administration	334	334	334	334	334					
6. Contingency										
Physical	1,335	1,335	1,335	1,336	1,336					
Escalation	1,153	1,790	1,790	2,475	3,207					
Total	10,441	11,080	11,080	11,768	12,501					

表-6.2.1 平均年間洪水被害軽減便益

(Unit: 1,000 pesos)

	Flood Magnitude (Return Period)				
	1.01	2	10	20	50
Quinali (A)					
- Damage to Crop	0	3,845	5,556	5,556	5,556
- Damage to Houses	0	10,931	18,580	22,299	27,364
- Damage to Infrastructure	0	3,240	3,888	4,155	4,212
- Damage to Irrigation Facilities	0	432	518	553	562
<b>Total:</b>	<b>0</b>	<b>18,448</b>	<b>28,542</b>	<b>32,563</b>	<b>37,694</b>
- Exceeding Probability	0.99	0.50	0.10	0.05	0.02
- Events per Year within Interval	0.49	0.40	0.05	0.03	
- Average Damage per Year within Interval	9,224	23,495	30,552	35,129	
- Average Annual Flood Damage	4,520 + 9,398 + 1,528 + 1,054 = 16,500				
- Remaining Inundation Damage and Lost Benefit	-462				
- Flood Damage Reduction Benefit	16,038				
Quinali (B)					
- Damage to Crop	0	392	613	613	613
- Damage to Houses	0	751	1,542	1,877	3,647
- Damage to Infrastructure	0	539	647	674	701
- Damage to Irrigation Facilities	0	18	22	23	24
<b>Total:</b>	<b>0</b>	<b>1,700</b>	<b>2,824</b>	<b>3,187</b>	<b>4,985</b>
- Exceeding Probability	0.99	0.50	0.10	0.05	0.02
- Events per Year within Interval	0.49	0.40	0.05	0.03	
- Average Damage per Year within Interval	850	2,262	3,006	4,086	
- Average Annual Flood Damage	417 + 905 + 151 + 123 = 1,596				
- Remaining Inundation Damage	-11				
- Flood Damage Reduction Benefit	1,585				
Yawa					
- Damage to Houses	0	1,255	4,499	8,154	12,756
- Damage to Infrastructure	0	647	776	828	841
<b>Total:</b>	<b>0</b>	<b>1,902</b>	<b>5,275</b>	<b>8,982</b>	<b>13,597</b>
- Exceeding Probability	0.99	0.50	0.10	0.05	0.02
- Events per Year within Interval	0.49	0.40	0.05	0.03	
- Average Damage per Year within Interval	951	3,589	7,128	11,290	
- Average Annual Flood Damage	466 + 1,436 + 357 + 339 = 2,598				
- Remaining Inundation Damage	-10				
- Flood Damage Reduction Benefit	2,588				

表-6.2.2 土地涵養便益

Project and Crop	Planted Area (ha)	Net Income Per Hectare Per Year (pesos)	Total Net Income (1,000 pesos)
(I) Quinali (A)			
(1) With Irrigation Development			
- Irrigated Rice	5,280	9,790	51,691
- Irrigated Rice	1,070	7,440	7,961
Total (1)	6,350		<u>59,652</u>
(2) Without Irrigation Development			
- Irrigated Rice	3,120	7,440	23,213
- Rainfed Rice	3,050	2,000	6,100
- Coconut	180	1,200	216
Total (2)	6,350		<u>29,529</u>
(3) Increment Benefit			
(1) - (2)			<u>30,123</u>
(II) Quinali (B)			
(4) With Irrigation Development			
- Irrigated Rice	2,400	9,790	23,496
Total (4)			<u>23,496</u>
(5) Without Irrigation Development			
- Irrigated Rice	1,370	7,440	10,193
- Rainfed Rice	800	2,000	1,600
- Coconut	230	1,200	276
Total (5)	2,400		<u>12,069</u>
(6) Increment Benefit			
(4) - (5)			<u>11,427</u>

表-6.2.3 經濟評價用に算定した水稻純収益

Unit: Peso/ha.

Item	Without Irrigation Development		With Irrigation Development	
	Rainfed Wet Season	Irrigated Wet Season	Irrigated Wet Season	Irrigated Dry Season
(1) Gross Income				
- Yield (ton/ha)	2.5	3.5	4.5	5.0
- Economic farm gate price	1,710	1,710	1,710	1,710
- Gross income	4,275	5,985	7,695	8,550
(2) Production Cost				
- Seed	54	54	54	54
- Fertilizer	296	385	575	660
- Chemicals	173	173	248	248
- Labour	786	786	786	786
- Harvesting	769	890	1,205	1,445
- Miscellaneous	197	197	197	197
- Total production cost	2,275	2,485	3,065	3,390
(3) Net Income				
(1) - (2)	2,000	3,500	4,630	5,160

表-6.2.4 経済評価用に算定したココナツ純収益

	<u>Amount</u>	<u>Unit Cost</u>	<u>Cost</u>
(1) Total Revenue	990 kg/ha	1.5 peso/kg	1,485 pesos=
(2) Production Cost			
Weeding	3.6 man/day/ha	8	29
Harvesting			
Packing of nuts	5.0 "	8	40
Gathering & piling	4.3 "	9.3	40
Husking	2.9 "	13.8	40
Hauling to farmhouse	3.2 "	5.6	18
Copra processing			80
<u>Transportation</u>			<u>15</u>
Sub-Total:			262
(3) Net Income (1) - (2)			1,223

Source: Farm interview, 1980

表-6.2.5 計画地域における台風によって発生した死傷者

<u>Name of Typhoon</u>	<u>Date</u>	<u>Number of Casualty</u>		
		<u>Death</u>	<u>Missing</u>	<u>Injured</u>
Sening	Oct. 13, 1970	206	137	865
Herming	May 26, 1971	3	3	
Konsing	June 24, 1972	11	4	-
Luming	Oct. 6, 1973	1		-
Sisang	Dec. 26, 1975	8	-	-

Source: The Philippine National Red Cross, Legazpi, 1980



表-6.3.1 経済的專業費の年間支出予定表

(Unit: 1,000 Pesos)

Work Item	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	6th Year	7th Year	8th Year	9th Year	10th Year
Quinali (A) River Basin										
Sabo Works	1,925	3,179	4,477	6,403	6,403	6,403	6,403	4,477	3,179	1,925
Quinali (A) River										
0+000-2+341				16,084						
2+341-6+615			40,733	58,593	47,940					
6+615-12+500					26,737	26,529				
12+500-17+074										
17+074-21+892	22,455	37,078	11,489							
21+892-27+500						35,511				31,960
Nasisi River										
0+000-7+600						12,637	65,969			
Talisay River										
0+017-13+700								53,266	35,511	
Irrigation	7,595	15,190	15,190	15,190						
Sub-total	31,975	55,447	71,889	96,270	81,080	81,080	72,099	57,743	38,690	33,885
Yawa River Basin										
Sabo Works	3,491	3,492	3,492			3,240	3,240	3,240		
River Improvement		7,281	7,282	7,282	7,282					
Sub-total	3,491	10,773	10,774	7,282	7,282	3,240	3,240	3,239		
Quinali (B) River Basin										
Sabo Works	2,234									
River Improvement	18,193	18,193	27,290	27,290	27,291	27,291	18,193	18,193		
Irrigation		7,001	7,001	7,002						
Sub-total	20,427	25,194	34,291	34,292	27,291	27,291	18,193	18,193		

表一 6. 4. 1 經濟評價用便益，費用の流れ一計画全体

Unit: 1,000 Pesos

Year in Order	Economic Benefit			Economic Cost						Total Cost		
	Flood Damage Reduction Benefit	Negative Benefit by River Improvement	Irrigation Development Benefit	Subo Construction Cost	O&M Cost	River Improvement Cost	O&M Cost	Sub-Total	Irrigation Construction Cost		OMR Cost	
1	-	-	-	7,650	-	40,648	-	48,298	7,595	-	7,595	55,893
2	801	-13	-	6,671	51	62,532	256	69,530	22,191	-	22,191	91,721
3	2,728	-35	-	7,969	94	86,794	651	95,508	22,191	-	22,191	117,699
4	5,217	-66	-	6,403	146	109,249	1,197	116,995	22,192	-	22,192	139,187
5	8,347	-316	13,927	6,403	188	109,250	1,885	117,726	-	2,188	2,188	119,914
6	11,478	-344	27,739	9,643	230	101,968	2,572	114,413	-	2,188	2,188	116,601
7	13,961	-306	41,550	9,643	292	83,889	3,213	97,037	-	2,188	2,188	99,225
8	16,364	-375	41,550	7,766	354	71,459	3,740	83,319	-	2,188	2,188	85,507
9	18,286	-427	41,550	3,179	407	55,311	4,188	43,285	-	2,188	2,188	45,473
10	19,249	-457	41,550	1,935	427	31,960	4,411	38,723	-	2,188	2,188	40,911
11	20,211	-486	41,550	-	440	-	4,611	5,051	-	2,188	2,188	7,239
12	20,211	-486	41,550	-	440	-	4,611	5,051	-	2,188	2,188	7,239
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
21	20,211	-486	41,550	-	440	-	4,611	5,051	-	2,188	2,188	7,239
22	20,211	-486	41,550	-	440	-	4,611	5,051	-	13,238	13,238	18,289
23	20,211	-486	41,550	-	440	-	4,611	5,051	-	6,016	6,016	11,067
24	20,211	-486	41,550	-	440	-	4,611	5,051	-	2,188	2,188	7,239
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
41	20,211	-486	41,550	-	440	-	4,611	5,051	-	2,188	2,188	7,239
42	20,211	-486	41,550	-	440	-	4,611	5,051	-	13,238	13,238	18,289
43	20,211	-486	41,550	-	440	-	4,611	5,051	-	6,016	6,016	11,067
44	20,211	-486	41,550	-	440	-	4,611	5,051	-	2,188	2,188	7,239
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
48	20,211	-486	41,550	-	440	-	4,611	5,051	-	2,188	2,188	7,239
49	20,211	-486	41,550	-	440	-	4,611	5,051	-	2,188	2,188	7,239
50	20,211	-486	41,550	-	440	-	4,611	5,051	-	2,188	2,188	7,239

表-6.4.2 経済評価用便益、費用の流れ—キナリ (A) 川改修計画—

Unit: 1,000 pesos

Year in Order	Economic Benefit				Economic Cost						Total Cost		
	Flood Damage Reduction Benefit	Negative Benefit by River Improvement	Irrigation Development Benefit	Total Benefit	Sabo Construction Cost	O&M Cost	River Improvement Cost	O&M Cost	Sub- Total	Construction Cost		O&R Cost	Sub- Total
1	-	-	-	-	1,925	-	22,455	-	24,380	7,595	-	7,595	31,975
2	642	-13	-	629	3,179	13	37,078	141	40,411	15,190	-	15,190	55,601
3	1,764	-35	-	1,729	4,477	33	52,222	374	57,106	15,190	-	15,190	72,296
4	3,368	-66	-	3,302	6,403	62	74,677	702	81,844	15,190	-	15,190	97,034
5	5,613	-316	10,297	15,594	6,403	104	74,677	1,171	82,355	-	1,588	1,588	83,943
6	7,859	-344	20,210	27,725	6,403	146	74,677	1,640	82,866	-	1,588	1,588	84,454
7	10,104	-306	30,123	39,921	6,403	188	65,696	2,109	74,396	-	1,588	1,588	75,984
8	12,349	-375	30,123	42,097	4,477	230	53,266	2,521	60,494	-	1,588	1,588	62,082
9	14,113	-427	30,123	43,809	3,179	259	35,511	2,855	41,804	-	1,588	1,588	43,392
10	15,076	-457	30,123	44,742	1,925	279	31,960	3,078	37,242	-	1,588	1,588	38,830
11	16,038	-486	30,123	45,675	-	292	-	3,278	3,570	-	1,588	1,588	5,158
12	16,038	-486	30,123	45,675	-	292	-	3,278	3,570	-	1,588	1,588	5,158
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
21	16,038	-486	30,123	45,675	-	292	-	3,278	3,570	-	1,588	1,588	5,158
22	16,038	-486	30,123	45,675	-	292	-	3,278	3,570	-	12,638	12,638	16,206
23	16,038	-486	30,123	45,675	-	292	-	3,278	3,570	-	1,588	1,588	5,158
24	16,038	-486	30,123	45,675	-	292	-	3,278	3,570	-	1,588	1,588	5,158
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
41	16,038	-486	30,123	45,675	-	292	-	3,278	3,570	-	1,588	1,588	5,158
42	16,038	-486	30,123	45,675	-	292	-	3,278	3,570	-	12,638	12,638	16,206
43	16,038	-486	30,123	45,675	-	292	-	3,278	3,570	-	1,588	1,588	5,158
44	16,038	-486	30,123	45,675	-	292	-	3,278	3,570	-	1,588	1,588	5,158
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
48	16,038	-486	30,123	45,675	-	292	-	3,278	3,570	-	1,588	1,588	5,158
49	16,038	-486	30,123	45,675	-	292	-	3,278	3,570	-	1,588	1,588	5,158
50	16,038	-486	30,123	45,675	-	292	-	3,278	3,570	-	1,588	1,588	5,158

表一 6. 4. 3 經濟評價用便益，費用の流れ—キナリ (B) 川改修計画—

Unit : 1,000 pesos

Year in Order	Economic Benefit			Economic Cost							Total Cost
	Flood Damage Reduction Benefit	Negative Benefit by River Improvement	Total Benefit	Sabo Construction Cost	River Improvement Cost	OKM Cost	Sub-Total	Irrigation Construction Cost	OKM Cost	Sub-Total	
1	-	-	-	2,234	18,193	-	20,427	-	-	-	20,427
2	159	-	159	-	18,193	15	18,323	7,001	-	7,001	25,324
3	317	-	317	-	27,290	15	27,535	7,001	-	7,001	34,536
4	555	-	555	-	27,290	15	27,707	7,002	-	7,002	34,709
5	793	-	793	-	27,291	15	27,880	-	600	600	28,480
6	1,031	-	1,031	-	27,291	15	28,052	-	600	600	28,652
7	1,269	-	1,269	-	18,193	15	19,126	-	600	600	19,726
8	1,427	-	1,427	-	18,193	15	19,241	-	600	600	19,841
9	1,585	-	1,585	-	-	15	1,147	-	600	600	1,762
10	1,585	-	1,585	-	-	15	1,147	-	600	600	1,762
11	1,585	-	1,585	-	-	15	1,147	-	600	600	1,762
12	1,585	-	1,585	-	-	15	1,147	-	600	600	1,762
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	1,585	-	1,585	-	-	15	1,147	-	600	600	1,762
22	1,585	-	1,585	-	-	15	1,147	-	600	600	1,762
23	1,585	-	1,585	-	-	15	1,147	-	600	600	1,762
24	1,585	-	1,585	-	-	15	1,147	-	600	600	1,762
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	1,585	-	1,585	-	-	15	1,147	-	600	600	1,762
42	1,585	-	1,585	-	-	15	1,147	-	600	600	1,762
43	1,585	-	1,585	-	-	15	1,147	-	600	600	1,762
44	1,585	-	1,585	-	-	15	1,147	-	600	600	1,762
45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	1,585	-	1,585	-	-	15	1,147	-	600	600	1,762
49	1,585	-	1,585	-	-	15	1,147	-	600	600	1,762
50	1,585	-	1,585	-	-	15	1,147	-	600	600	1,762

表一 6. 4. 4 経済評価用便益、費用の流れ—ヤワ川改修計画—

Unit: 1,000 pesos

Year in Order	Economic Benefit				Economic Cost							Total Cost	
	Flood Damage Reduction Benefit	Negative Benefit by River Improvement	Irrigation Development Benefit	Total Benefit	Sabo Construction Cost	O&M Cost	River Improvement Cost	O&M Cost	Sub- Total	Construction Cost	Irrigation Construction Cost		OMR Cost
1	-	-	-	-	3,491	-	-	-	-	-	-	-	3,491
2	-	-	-	-	3,492	23	7,281	-	-	-	-	-	10,796
3	647	-	-	647	3,492	46	7,282	47	10,867	-	-	-	10,867
4	1,294	-	-	1,294	-	69	7,282	93	7,444	-	-	-	7,444
5	1,941	-	-	1,941	-	69	7,282	140	7,491	-	-	-	7,491
6	2,588	-	-	2,588	3,240	69	-	186	3,495	-	-	-	3,495
7	2,588	-	-	2,588	3,240	89	-	186	3,515	-	-	-	3,515
8	2,588	-	-	2,588	3,289	109	-	186	3,584	-	-	-	3,584
9	2,588	-	-	2,588	-	133	-	186	319	-	-	-	319
10	2,588	-	-	2,588	-	133	-	186	319	-	-	-	319
11	2,588	-	-	2,588	-	133	-	186	319	-	-	-	319
12	2,588	-	-	2,588	-	133	-	186	319	-	-	-	319
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
21	2,588	-	-	2,588	-	133	-	186	319	-	-	-	319
22	2,588	-	-	2,588	-	133	-	186	319	-	-	-	319
23	2,588	-	-	2,588	-	133	-	186	319	-	-	-	319
24	2,588	-	-	2,588	-	133	-	186	319	-	-	-	319
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
41	2,588	-	-	2,588	-	133	-	186	319	-	-	-	319
42	2,588	-	-	2,588	-	133	-	186	319	-	-	-	319
43	2,588	-	-	2,588	-	133	-	186	319	-	-	-	319
44	2,588	-	-	2,588	-	133	-	186	319	-	-	-	319
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
48	2,588	-	-	2,588	-	133	-	186	319	-	-	-	319
49	2,588	-	-	2,588	-	133	-	186	319	-	-	-	319
50	2,588	-	-	2,588	-	133	-	186	319	-	-	-	319

表-6.4.5 事業計画の費用, 便益費および内部収益率

Project	B/C Ratio Discount Rate		IRR
	4%	6%	%
Quinali (A)	1.41	1.11	6.9
Quinali (B)	1.07	0.82	4.5
Yawa	0.98	0.75	3.8
Whole	1.22	0.94	5.4

表-6.4.6 事業計画の感度分析

Unit: %

	Change in Benefit			
	No change	10% down	1 year delay	10% down & 1 year delay
1) Quinali (A) Project				
Change 1) No change	6.9	6.0	6.4	5.5
in Cost 2) 20% up	5.3	4.4	4.9	4.1
2) Quinali (B) Project				
Change 1) No change	4.5	3.8	4.2	3.5
in Cost 2) 20% up	3.3	2.5	3.1	2.4
3) Yawa Project				
Change 1) No change	3.8	3.1	3.6	2.9
in Cost 2) 20% up	2.6	2.0	2.4	1.9
4) Whole Project				
Change 1) No change	5.4	4.6	5.1	4.3
in cost 2) 20% up	4.1	3.3	3.8	3.1

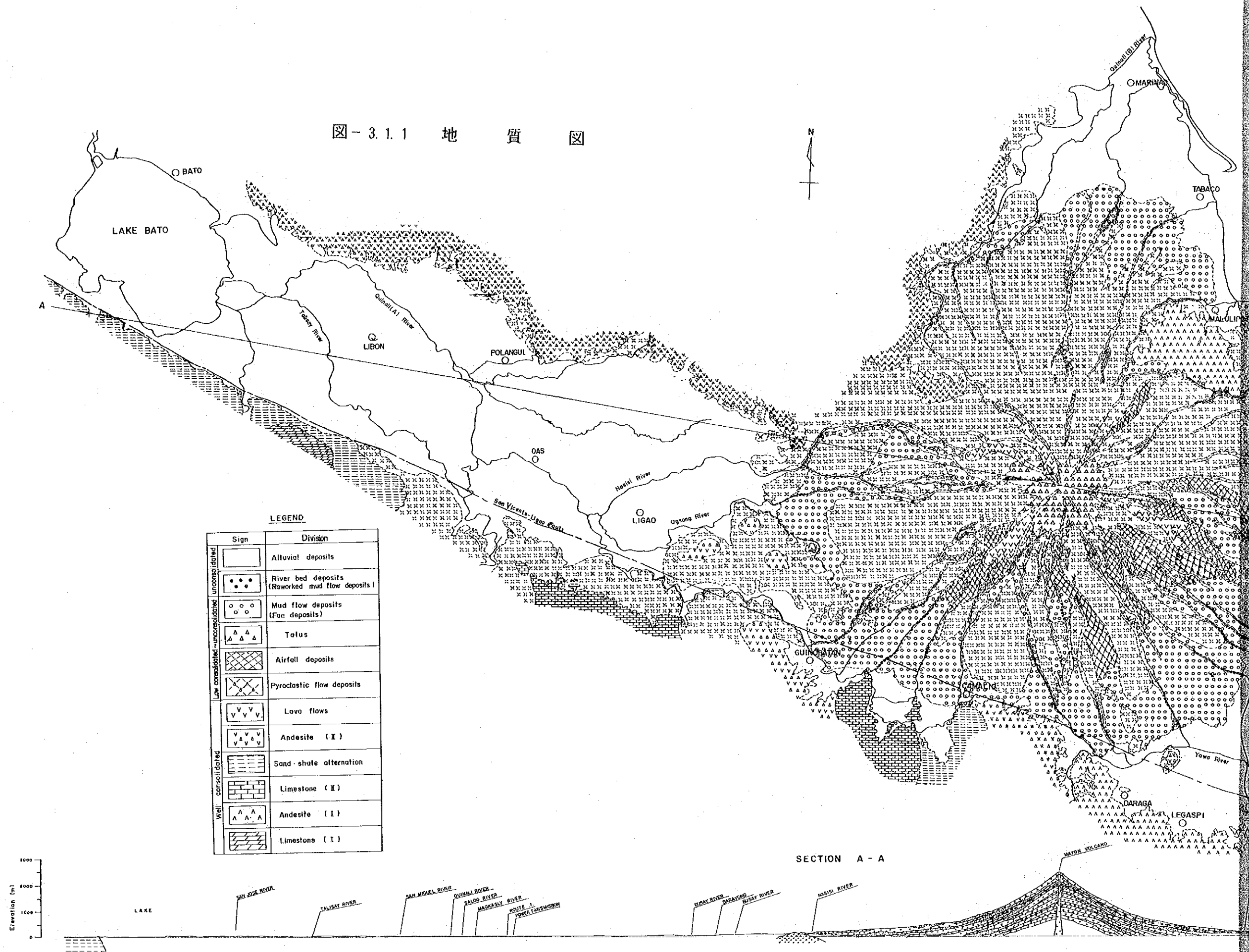
付 図







圖-3.1.1 地質圖



LEGEND

Sign	Division
[Blank box]	Alluvial deposits
[Dotted pattern]	River bed deposits (Reworked mud flow deposits)
[Circle pattern]	Mud flow deposits (Fan deposits)
[Triangle pattern]	Talus
[Cross-hatch pattern]	Airfall deposits
[X-hatch pattern]	Pyroclastic flow deposits
[V-hatch pattern]	Lava flows
[V-hatch pattern]	Andesite (II)
[Horizontal line pattern]	Sand-shale alternation
[Brick pattern]	Limestone (II)
[Triangle pattern]	Andesite (I)
[Diagonal line pattern]	Limestone (I)

SECTION A - A

Elevation (m)  
1000  
800  
600  
400  
200  
0

LAKE

SAN JOSE RIVER

TALISAY RIVER

SAN MIGUEL RIVER

QUINUNI RIVER

SALOG RIVER

MAGSAYSAY RIVER

ROUTE 1

POWER TRANSMISSION

BOYAY RIVER

RESAYAY RIVER

RESAYAY RIVER

NASISI RIVER

MAYON VOLCANO

圖-3.1.1 地質圖

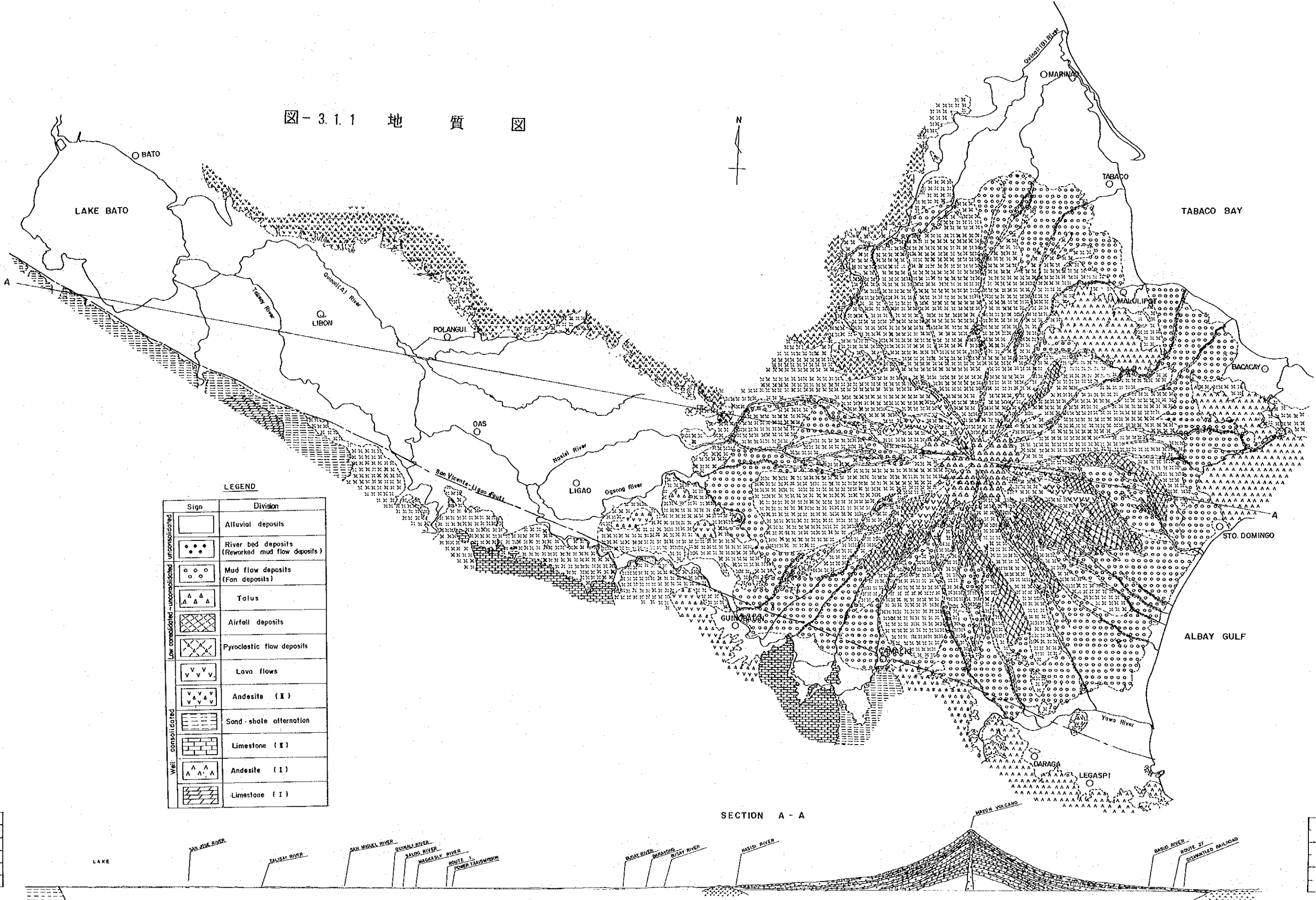
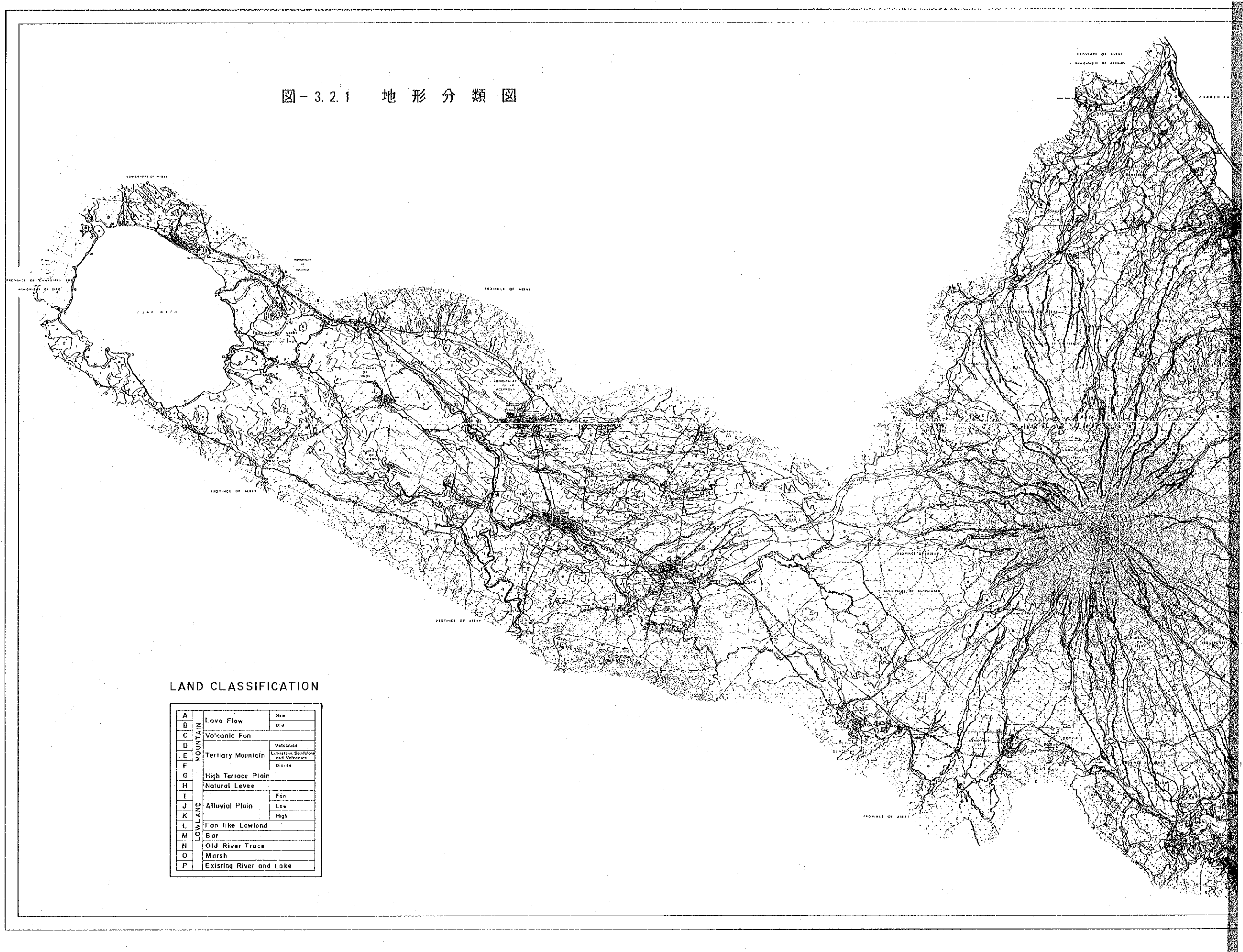


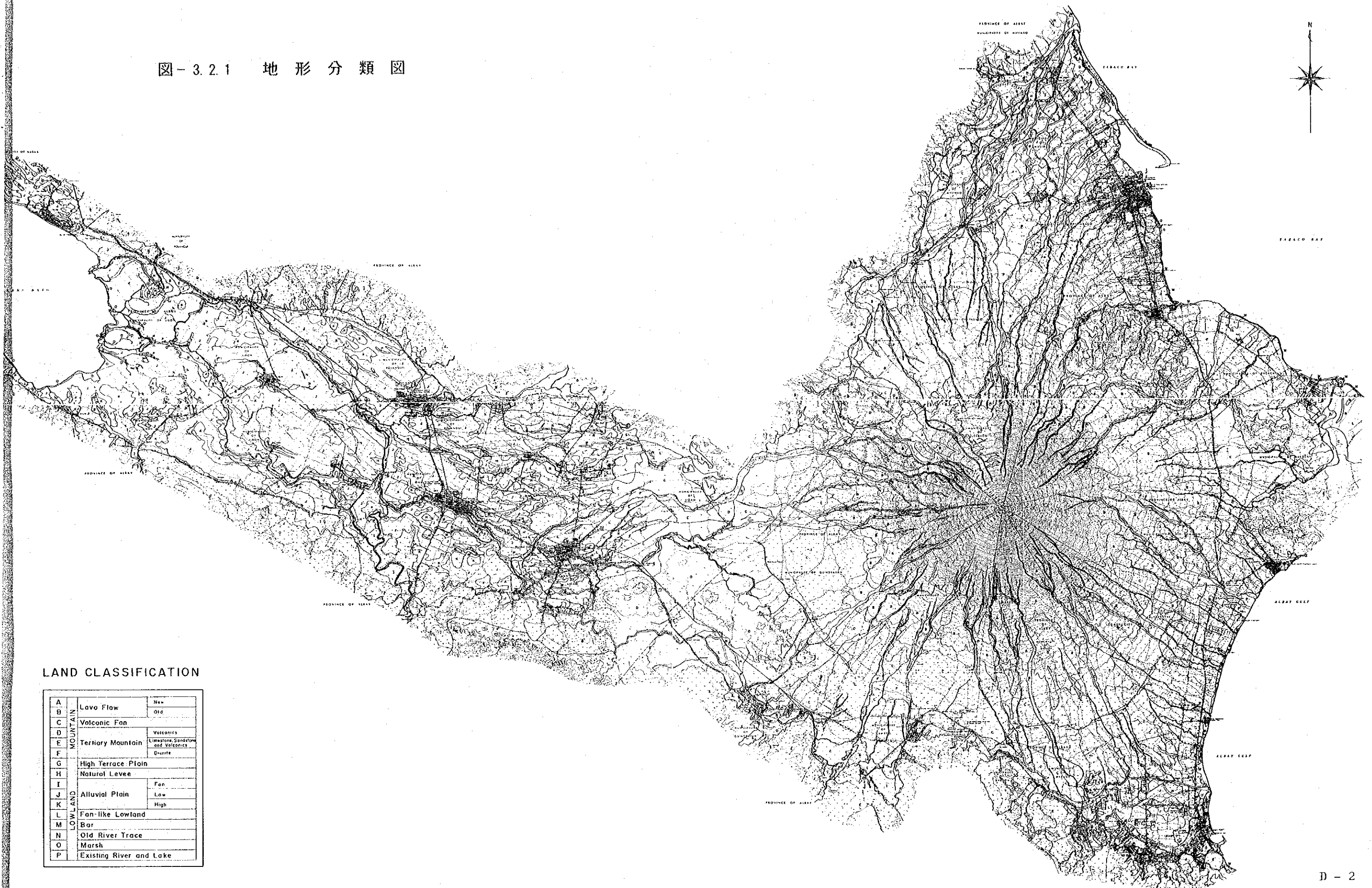
图-3.2.1 地形分類图



LAND CLASSIFICATION

A	MOUNTAIN	Lava Flow	New
B			Old
C	MOUNTAIN	Tertiary Mountain	Volcanics
D			Limestone Sandstone and Volcanics
E			Diorite
F			
G	LOWLAND	High Terrace Plain	Fan
H			Natural Levee
I	LOWLAND	Alluvial Plain	Low
J			High
K	LOWLAND	Fan-like Lowland	
L			Bar
M			Old River Trace
N			Marsh
O			
P		Existing River and Lake	

图-3.2.1 地形分類图

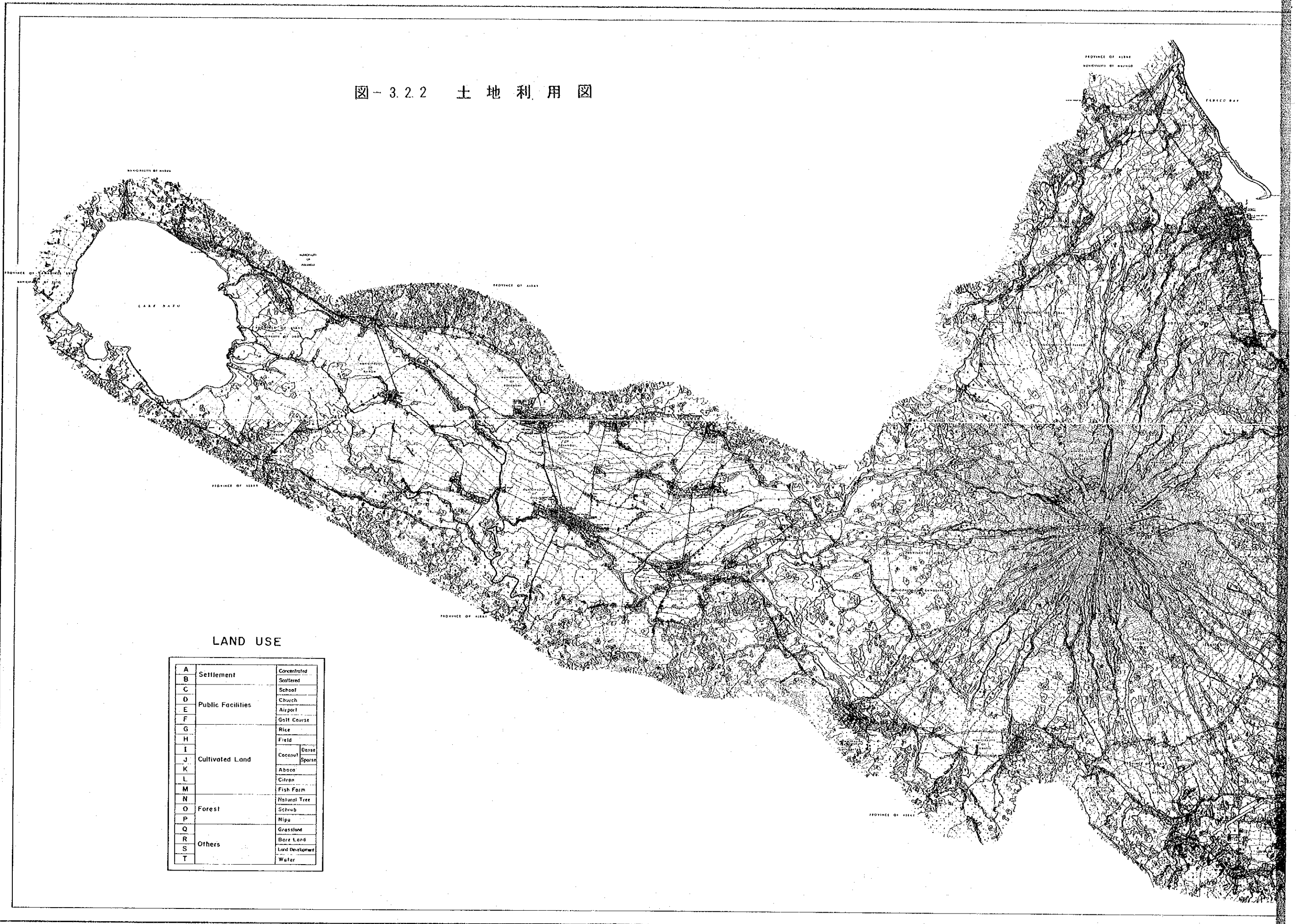


LAND CLASSIFICATION

A	Lava Flow	New
B		Old
C	Volcanic Fan	
D		Volcanics
E	Tertiary Mountain	Limestone, Sandstone and Volcanics
F		Diorite
G		
H	High Terrace Plain	
I	Natural Levee	Fan
J	Alluvial Plain	Low
K		High
L		
M	Fan-like Lowland	
N	Bar	
O	Old River Trace	
P	Marsh	
	Existing River and Lake	



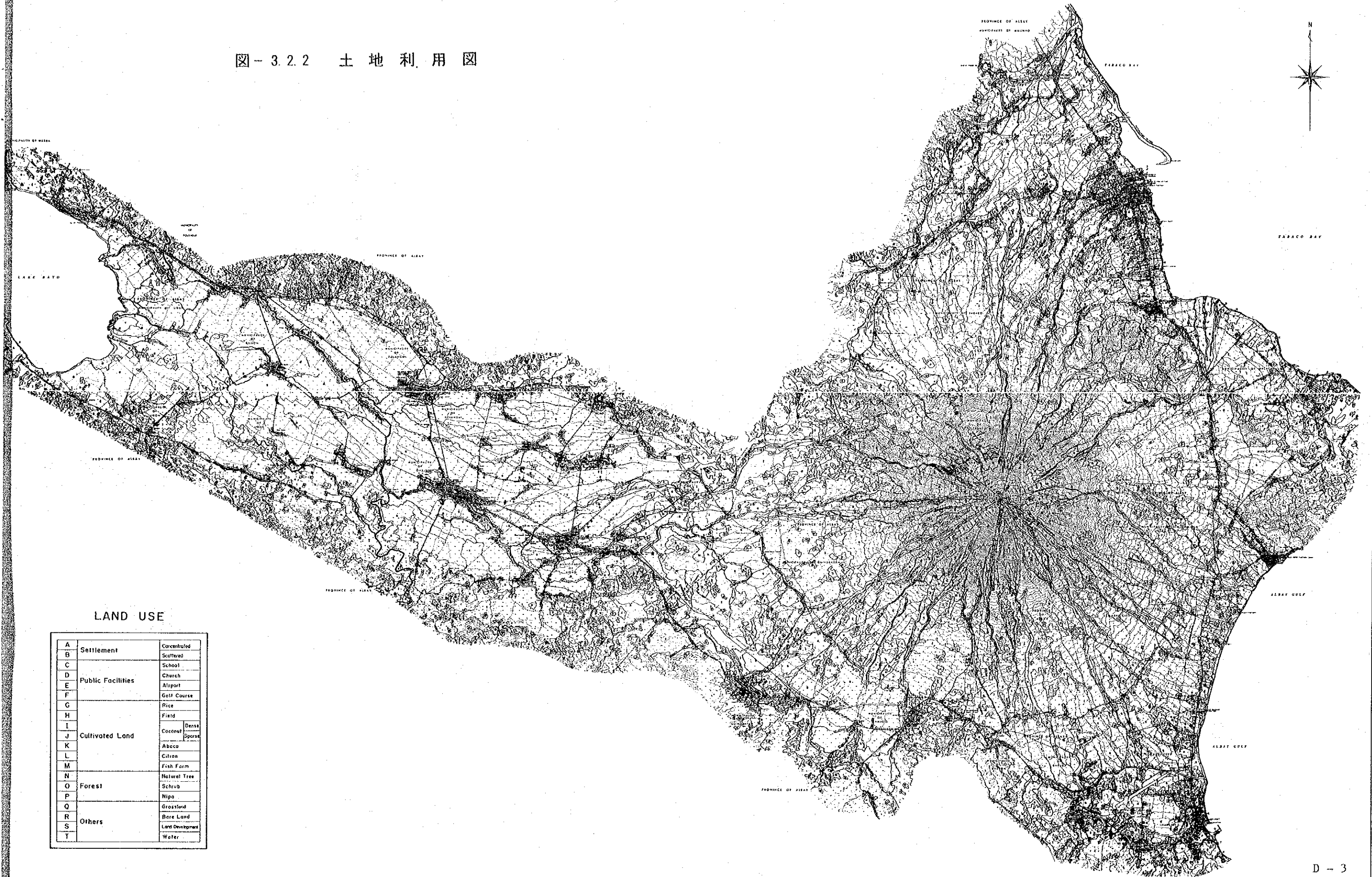
图-3.2.2 土地利用图



LAND USE

A	Settlement	Concentrated	
B		Scattered	
C	Public Facilities	School	
D		Church	
E		Airport	
F		Golf Course	
G	Cultivated Land	Rice	
H		Field	
I		Coconut	
J		Abaca	
K		Citrus	
L	Forest	Natural Tree	
M		Schrub	
N	Others	Nipa	
O		Grassland	
P		Bare Land	
Q		Land Development	
R		Water	
T			

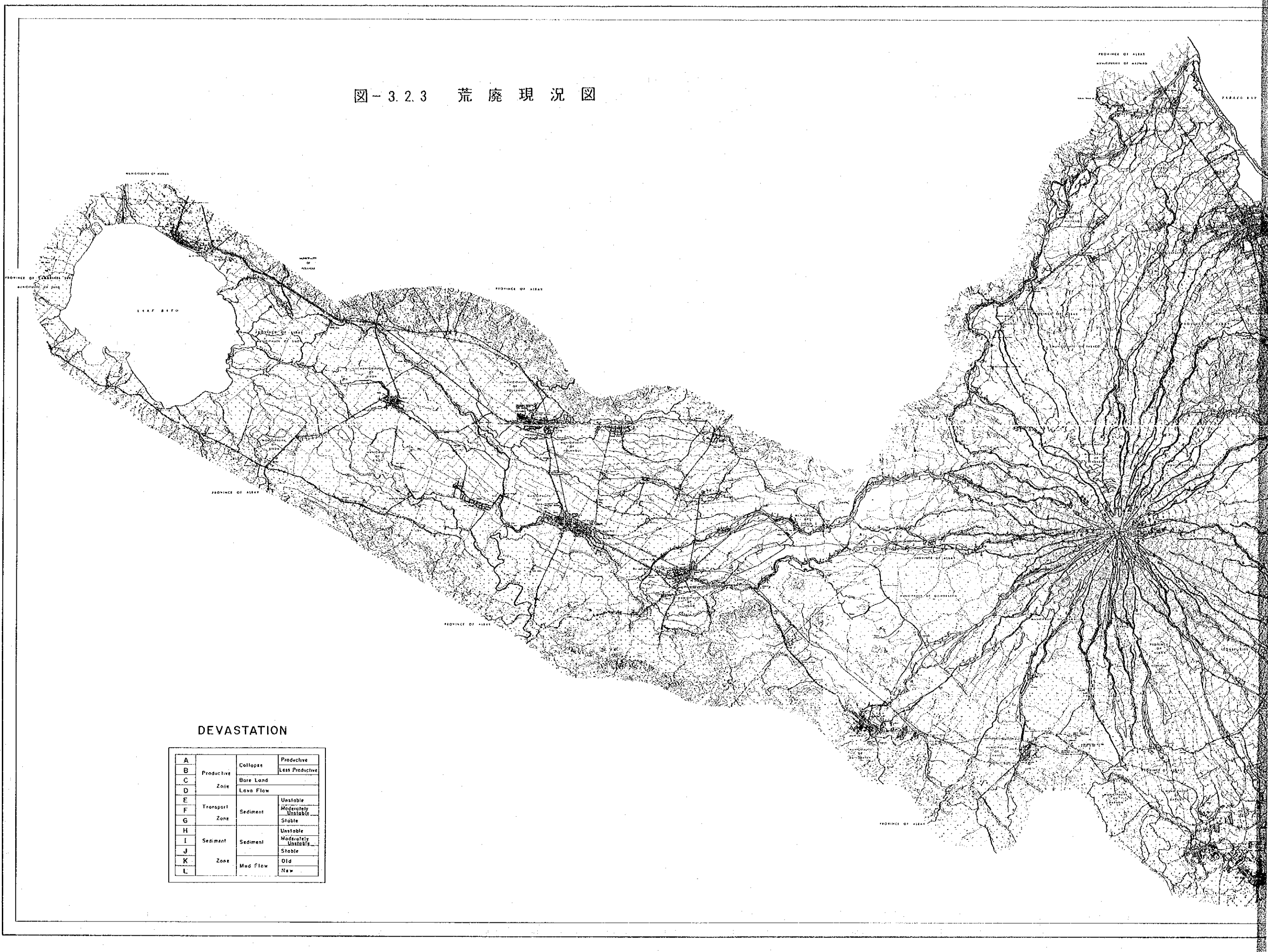
图-3.2.2 土地利用图



LAND USE

A	Settlement	Concentrated	
B		Scattered	
C	Public Facilities	School	
D		Church	
E		Airport	
F		Golf Course	
G	Cultivated Land	Rice	
H		Field	
I		Coconut	Dense
J			Sparse
K	Abaca		
L	Citron		
M	Fish Farm		
N	Forest	Natural Tree	
O		Shrub	
P		Nipa	
Q		Grassland	
R	Others	Bare Land	
S		Land Overgrown	
T		Water	

图-3.2.3 荒漠现状图

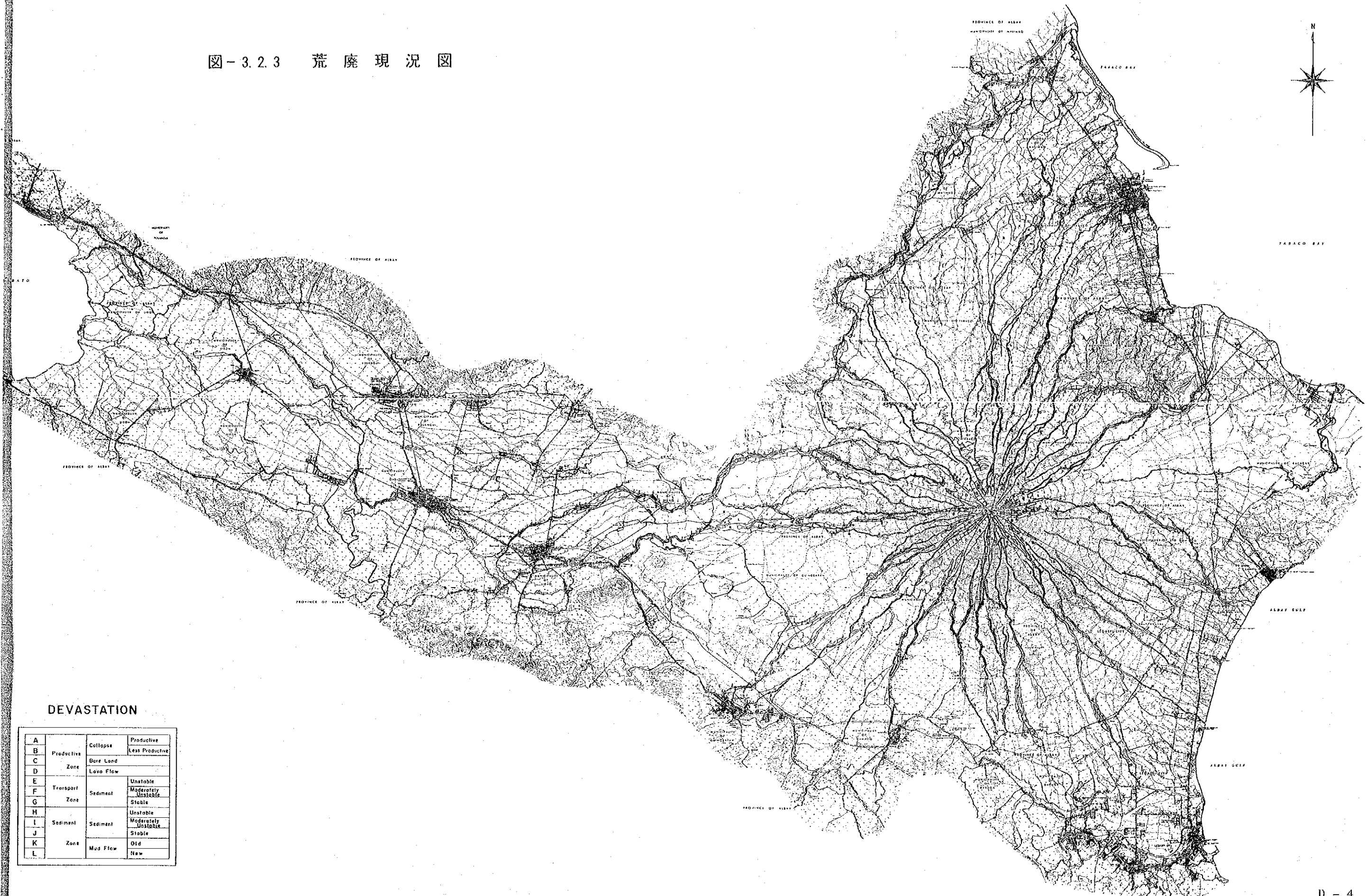


DEVASTATION

A		Collopes	Productive
B	Productive Zone		Less Productive
C		Bare Land	
D		Lava Flow	
E	Transport Zone		Unstable
F		Sediment	Moderately Unstable
G			Stable
H	Sediment Zone		Unstable
I		Sediment	Moderately Unstable
J			Stable
K			Mud Flow
L			New



图-3.2.3 荒漠现状图



DEVASTATION

A		Collopp	Productive
B	Productive Zone		Less Productive
C		Bare Land	
D		Lava Flow	
E	Transport Zone		Unstable
F		Sediment	Moderately Unstable
G			Stable
H	Sediment Zone		Unstable
I		Sediment	Moderately Unstable
J			Stable
K			Mud Flow
L	New		