

第4章 パイロットプロビンスの選定

4.1 選定基準

3つのパイロットプロビンスを選定することとする。選定基準を次に述べる。

—第3章において、プロビンスは、災害ポテンシャルにより低い、普通、高いの3つの種類に分類された。次に、地形について山地、山地と平地の混在、平地の3つに分類された。プロビンスを選定する際、次のことを考慮に入れた。

- ・災害ポテンシャルの高いプロビンスに、優先権をあたえる。
- ・種々の地形のプロビンスを含める。

以上の観点から、次の選定基準が設定された。

(1) グループ H-M (災害ポテンシャルが高く、山地)、グループ H-MF (災害ポテンシャルが高く、山地と平地の混在)、グループ H-F (災害ポテンシャルが高く、平地) の3つのグループのそれぞれから1つのプロビンスを選定する。

—近年に多くの災害があったプロビンスがパイロットプロビンスとして適しているとの観点から、次の選定基準が設定された。

- (2) 10年間 (1988年から1989年) で75百万ペソ以上の被害のあったプロビンスを選定する。
- (3) 3つのプロビンス全体として、2年間 (1988年から1989年) で道路災害、橋梁災害、法面災害がそれぞれ少なくとも10スポットあること。

—パイロットプロビンスの地域的偏りを避けるため、次の選定基準が設定された。

- (4) 1つのリージョンから2つ以上のプロビンスを選定しない。
- (5) ルソン島から少なくとも1プロビンスを選定するが、3プロビンスともルソン島内とはしない。

—フィジビリティ調査が、他のプロビンスに広く適用できるようにするため、経済的に発達しているプロビンス、発達していないプロビンスの両者を含むようにする。経済的な発達水準を示す指標としては、貧困率を用いる。貧困率が全国平均より上のプロビンスと下のプロビンスに区分し、両方のグループから選定することとする。すなわち、

- (6) 少なくとも1プロビンスは貧困率が全国平均以上であること、また、少なくとも1プロビンスは貧困率が全国平均以下であること。

—日比友好道路へのアクセス道路の重要性の観点から、
(7) 少なくとも1プロビンスは、日比友好道路沿いに位置していること。

—安全な調査の実施のために、
(8) 治安上の問題のないプロビンスであること。

4.2 パイロットプロビンスの選定

上述の選定基準(2)によれば、次のプロビンスが有資格となる。

グループ H-M ベンゲット
 マウンテン・プロビンス

グループ H-MF ザンパレス
 イロコス スール
 イロコス ノルテ
 アルバイ
 オリエンタル ミンドロ
 イサベラ
 バタンガス

グループ H-F カマリネス スール
 レイテ
 バターン
 ヌエバ エシア
 ソルソゴン
 パンガシナン

(8)を除くすべての選定基準に従えば、可能なパイロットプロビンスの組合せは次のとおりとなる。

- (CAR) ベンゲット (3) ザンパレス (8) レ イ テ
- (CAR) ベンゲット (5) アルバイ (8) レ イ テ
- (CAR) ベンゲット (4) オリエンタル ミンドロ (5) カマリネススール
- (CAR) ベンゲット (4) オリエンタル ミンドロ (8) レ イ テ
- (CAR) ベンゲット (4) オリエンタル ミンドロ (3) ヌエバ エシア
- (CAR) ベンゲット (4) オリエンタル ミンドロ (5) ソルソゴン
- (CAR) ベンゲット (2) イサベラ (8) レ イ テ
- (CAR) ベンゲット (4) バタンガス (8) レ イ テ
- (CAR) マウンテンプロビンス (3) ザンパレス (8) レ イ テ
- (CAR) マウンテンプロビンス (5) アルバイ (8) レ イ テ
- (CAR) マウンテンプロビンス (4) オリエンタル ミンドロ (8) レ イ テ
- (CAR) マウンテンプロビンス (2) イサベラ (8) レ イ テ
- (CAR) マウンテンプロビンス (4) バタンガス (8) レ イ テ

さらに、全国への広い分散と、治安の状況を考慮して、次の3プロビンスが最終的にパイロットプロビンスとして選定された。

- (CAR) ベンゲット
- (4) バタンガス
- (8) レ イ テ

第5章 パイロットプロビンスの概要

5.1 ベンゲットプロビンスの概要

5.1.1 一般

ベンゲットプロビンスは、災害ポテンシャルが高く、山岳地形のプロビンスを代表するプロビンスとして選ばれた。

このプロビンスは、北ルソンに位置し、南はPangasinanに、東はNueva Vizcaya と Ifugaoに、北はMountain Province に、西はLa UnionとIlocos Surに接している。このプロビンスは1つの政令指定都市（バギオ市）と13のMunicipalityで成り立っている。プロビンスの首都はLa Trinidad である。

5.1.2 自然概要

1) 地形

図5.1-1 に傾斜分類図を示す。

ベンゲットは、フィリピン全体の 0.9%に当たる 2,655km²の面積があり、地すべりがしばしば発生する急傾斜地形が多くある。西側の境界には、ルソンで最も高い山々が連なり、最高峰は、バギオの南東にある標高 2,930mのPulog 山である。続いて西にある Sto. Tomas 山（2,252m）バギオ市に位置する Mirado 山（1,583m）となっている。海拔 900mから 1,650mの高地のため、1年を通して、すがすがしい気候である。

ベンゲットプロビンスは標高 2,400m以上の急峻な山と深い谷が複雑に入りくんだ中央大山脈の南部分に位置する。標高の一番低い所は、プロビンスの南境界付近で約 500mである。一番高いところは、北西部分で 2,800m以上ある。いくつかの峡谷や高地もあり、中でも一番知られているのは、バギオ市の高地とTrinidad 峡谷である。

プロビンスの主な河川は、Agno およびBued 川である。Agno 川はほぼプロビンス全体を横断しており、Bued 川は、バギオ周辺の南部分を流れている。Amburayan 川のいくつかの支流は、プロビンスの西部境界を流れている。Agno 川とBued 川は、南方へ流れLingayen 湾へそそいでいる。

Area Coverage

1	0 - 8%	0
2	8 - 18%	32.4 km ² (1.2%)
3	18 - 30%	55.5 km ² (2.1%)
4	30 - 50%	732.1 km ² (27.6%)
5	50% & above	1,835.4 km ² (69.1%)
T o t a l		2,655.4 km ² (100.0%)

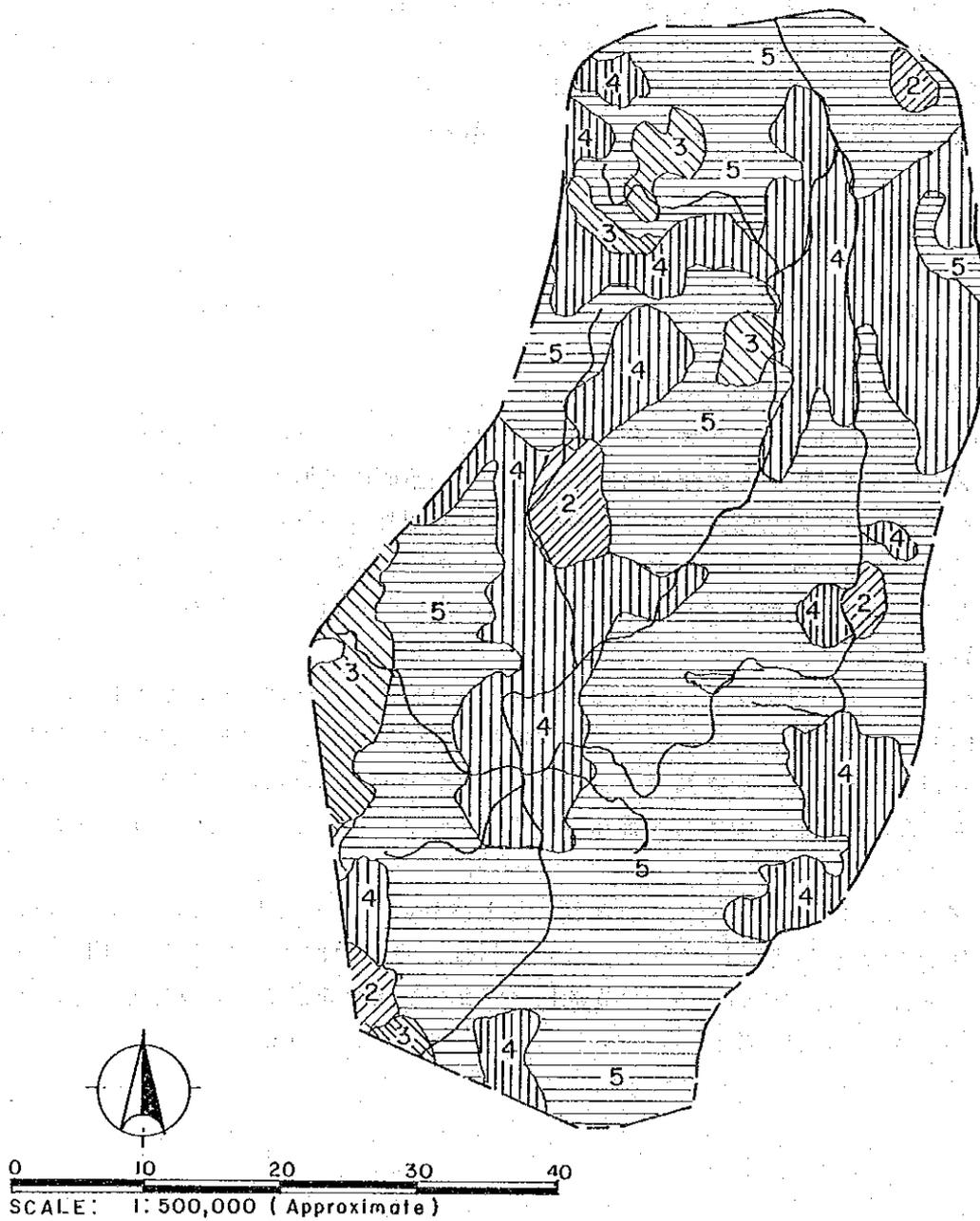


図 5.1-1 ベンゲットプロビンスの傾斜分類図

2) 地 質

地 層

このプロビンスの主な岩層は、年代でいえば白亜紀初期のものから鮮新世のものまでである（図5.1-2 参照）。最も年代の新しい岩石は第四紀の火山岩（Q V）であり、こぶ状あるいは、突出状になって散在している。ベンゲットには年代の古い順にならべると次のような時代の岩体がある。区分不可能な火山岩（U V）、前期から中期中新世の堆積岩（N₁）、新第三紀の貫入岩（N I）、後期中新世から鮮新世の堆積岩（N₂）、第四紀の火山岩（Q V）。

— 区分不可能な火山岩（Q V）

この岩体はプロビンスでは最古の地層であり、中央山脈の下部を南北に地帯状に広がっている。この地層は変質した玄武岩—スピライト、安山岩—ケラトファイア—石英安山岩および輝緑岩より成っており、地質上部では、変質した始新世の碎屑堆積岩が狭在している。安山岩と玄武岩は交互にあらわれ、緑玉に変質している。

— 前期から中期中新世の堆積岩（N₁）

この岩体は中央大脈の両側面にそって存在しており、最も広範囲に分布している地層である。またこの岩体は白亜期、古第三紀の岩体に不整合にかぶさっている。この岩層の代表的な岩石は、Zigzag Series, Balili Sediments, Twin Peaks Formation, Kennon Limestone である。

このうち、Zigzag Series, Balili Sediments, および Twin Peaks Formation は厚い層の堆積岩あるいは礫岩、石灰質及びアルコース砂岩、ワッケ、シルト岩頁岩層から成っている。また Zigzag Series には、凝灰岩、集塊岩、火山碎屑岩が入りまじった、火山性流下物が入り込んでいる。

この時代の石灰岩層は、レンズ状の互層や種々の岩層の上位年代層として表われる。石灰岩はときには、硫黄鉱床の母岩ともなっている。

— 新第三紀の貫入岩（N I）

この岩体は、中央大山脈の核を成しているバソリス（底盤）であり、岩石時相では、K P と前期から中期の中新世に属する。またこの貫入岩は石英内緑岩、花崗岩内緑岩、ホルンブレンド内緑岩、輝石内緑岩、および安山岩と石英安山岩斑岩に関係した岩石を含む、合成貫入岩である。これらの基岩はプルトンの境界あるいは端に沿って点在している。

Baguio Mineral District で作業員や調査員が、深成岩層の中に種々の閃緑岩を発見した。それらは山地の名前をとって Antamok 閃緑岩、Virac 花崗緑岩、普通輝石閃緑岩、Ilogon 石英閃緑岩などと名付けられた。これがいわゆる Agno パソリスや Bagon 貫入岩とよばれるものである。

Virac 花崗閃緑岩は、Balatoc の母岩であり、Agno パソリスは、Baguio Mineral District にある鉱床のマグマの母体として知られている。

Agno パソリスの境界周辺内や近くは、鉱物、鉱石が豊富にある。

— 後期中新世から鮮新世の堆積岩 (N₂)

この岩層は、凝灰岩質ワッケ、粘土岩と炭素質シルト岩のうすい互相で組合さっている、厚い貧淘汰礫岩である。上記の基岩は、Baguio Mineral District では、Klondyke 礫岩と総称される。

このプロビンスの他の地域、特に Ilocos Sur と La Union の境界にかけての岩群は、Rosario Formation と呼ばれ、その層はかなり締められているが貧淘汰の含礫岩レンズとさんご石灰岩を含んだ凝灰岩質負岩—粘土岩—シルト岩ワッケ層である。

この岩群の石灰岩は、Baguio City の Mt. Mirado にある Mirado Limestone に代表される。これは Zigzag Series に不整合の形で存在しており、水平層理を成している。

Mankayan にある Lepanto 地域では、石英安山岩の節理、礫岩と後期中新世の火山碎屑岩がこの時代を代表する岩石である。この岩石は KP 岩の上に不整合に横たわり、Lepanto の銅鉱山ではキャップ・ロックの役割を果たしていた。

— 第四紀の火山岩 (QV)

この岩体は、安山岩と石英安山岩の複合体で、とうもろこし状の迸出岩となってプロビンスの北東部から北西部にかけて散在している。またこの岩体は中央大山脈側面及びその外側にかなり広範囲に出現している。

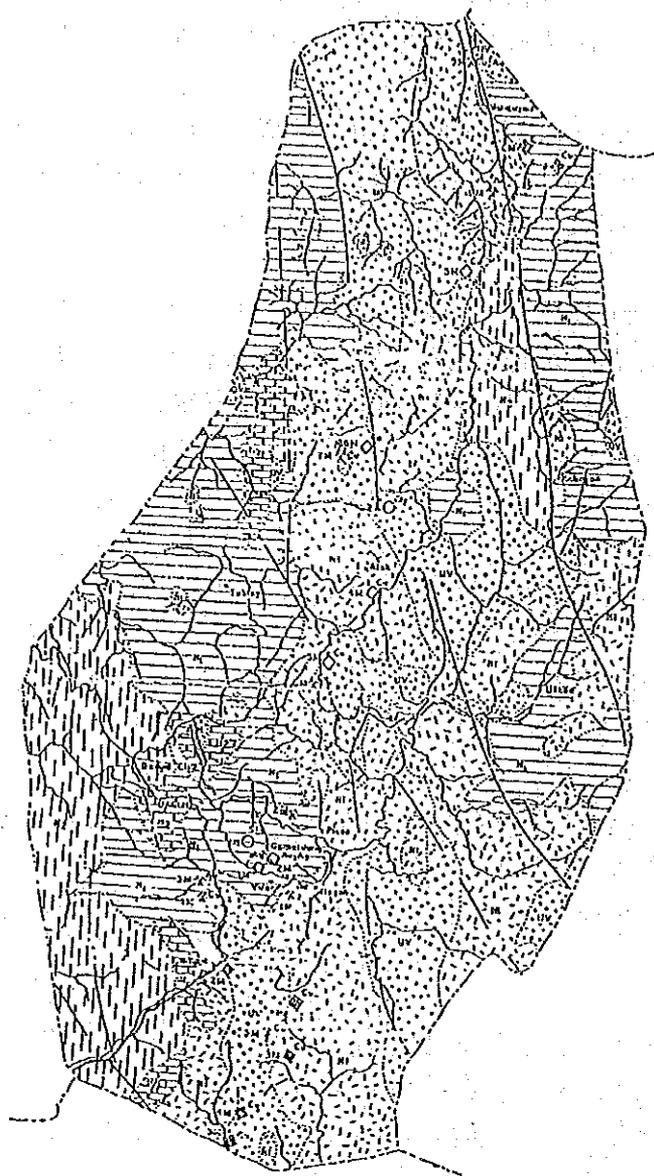
地質構造

西側境界では堆積岩が北及び北東に入りこんでいる。また、南西部の堆積岩は北東に伸びる断層によって遮られている。これらの岩体は、ほぼ中央大山脈の斜面に沿って北方に傾斜している。これらの岩体の方向及び分布は北向きの断層によって生じたものか、北西に伸びる地殻構造によって生じたものと考えられる。

隆起や沈下、断層形成などの地殻活動は、この地域の地質構造に大きな影響を及ぼしている。古い時代の岩が比較的高い所に出現したりするが、これは地層が逆転褶曲したものではなく、地殻変動によって生じたものである。

主な断層は南部のAgno Riverに沿ってあるが、北部にも確認されている。これらの断層の方向は北西で、先端は多くの小断層に分かれている。この地域はいわゆるフィリピン断層帯の一部に属している。

広い範囲に及んだ地殻変動により、中央大山脈の一部に属している地域全体がもち上げられ、その結果、古い地層が露出することになった。また、構造力がある部分を露出させ、風化、浸蝕を受けた部分は、新しい地層や、低地の堆積層に碎屑となって混在している。



LEGEND :

-  UV
-  N₁
-  N₁
-  N₂
-  QV

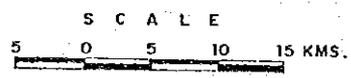


図 5.1-2 ベンゲットプロビンスの地質図

3) 気 象

ベンゲットプロビンスは、バギオに測候所を一ヶ所所有している。バギオ測候所の気象平均値を表 5-1-1に示す。

- 気 温

年平均気温は、19.3℃であり、高地のため全国で一番低いものである。

- 相対湿度

年平均相対湿度は、84%であり、他のほとんどのプロビンスより高いものとなっている。

- 風 向

北西風の吹く9月以外は、1年を通して南東風が吹いている。

- 降 雨 量

年平均降雨量は、3,563mmで他のプロビンスと比較してかなり高い値である。

- 気候タイプ

ベンゲットの気候は、タイプIである。

表 5.1-1 バギオ測候所の気象平均値

Station : Baguio		Period of Records: 1951 - 1985													
Coordinate: 16°25'N 120°36'E		Rainfall (mm)	No. of Rainy Days	Temperature (deg. C)					Rel. Humidity (%)	Mean Sea Level Pressure (mbs)	Prevailing Wind		Cloudiness (OKTA)	No. of Days With	
Month	Maxim			Mini-	Mean	Dry Bulb	Wet Bulb	Dew Point			Direction	Speed (mps)		Thunder Storming	Light
Jan.	12.1	4	22.6	12.9	17.8	16.6	14.5	13	80	1012.1	SE	2	4	0	0
Feb.	35.8	2	23.6	13.1	18.4	17.2	14.8	13	78	1011.6	SE	2	4	1	0
Mar.	55.9	4	24.7	14.3	19.6	18.4	16.0	15	78	1010.8	SE	2	4	2	1
Apr.	102.9	9	25.4	15.5	20.4	19.4	17.2	16	80	1009.4	SE	2	5	9	3
May	331.1	19	24.6	16.2	20.5	19.4	17.8	17	86	1007.9	SE	2	6	18	10
Jun.	480.6	22	23.6	16.2	20.0	19.0	17.7	17	88	1007.3	SE	3	6	15	8
Jul.	670.8	26	23.0	16.0	19.6	18.6	17.5	17	90	1006.6	SE	3	7	14	6
Aug.	847.9	27	22.0	15.9	18.9	18.2	17.4	17	92	1006.2	SE	3	8	11	4
Sep.	582.3	25	22.9	15.7	19.3	18.5	17.4	17	90	1007.1	NW	2	7	13	5
Oct.	262.4	17	23.5	15.4	19.5	18.6	17.2	17	87	1008.1	SE	3	6	8	5
Nov.	152.3	9	23.2	14.8	19.0	18.1	16.3	15	83	1009.5	SE	3	5	2	1
Dec.	28.8	5	22.8	14.0	18.4	17.4	15.3	14	80	1010.9	SE	2	4	1	0
Annual	3562.9	169	23.5	15.0	19.3	18.3	16.6	16	84	1009.0	SE	2	6	94	43

5.1.3 社会・経済の概要

1) 人口

Cityと Municipality ごとの人口、年間増加率、人口密度を表5.1-2 に示す。Cityと Municipality 別の人口分布を図 5.1-3に示す。おもな人口集中は、バギオ市とその周辺に見られるにすぎない。

表 5.1-2 ベンゲットプロビンスの人口、面積、人口密度 (1990)

City/Municipality	Population 1990	Growth Rate (%) 1980-1990	Land Area km ²	Population Density (P/km ²)
1. Atok	13,853	-0.9	137.0	101.1
2. Baguio City	183,102	4.3	48.9	3,744.4
3. Bakun	10,817	1.9	237.4	45.6
4. Bukod	11,474	-0.9	425.3	27.0
5. Buguias	25,236	3.6	193.1	130.7
6. Itogon	61,773	2.6	423.7	145.8
7. Kabayan	10,306	1.2	177.5	58.1
8. Kapangan	15,537	1.4	136.4	113.9
9. Kibungan	12,753	1.9	192.1	66.4
10. La Trinidad	48,252	5.2	61.4	785.9
11. Mankayan	32,889	2.4	131.7	249.7
12. Sablan	8,440	0.6	91.6	92.1
13. Tuba	39,635	2.5	314.4	125.2
14. Tublay	11,479	1.6	84.9	135.2
Total	485,546	3.1	2,655.4	182.9

Source: 1990 Population Census

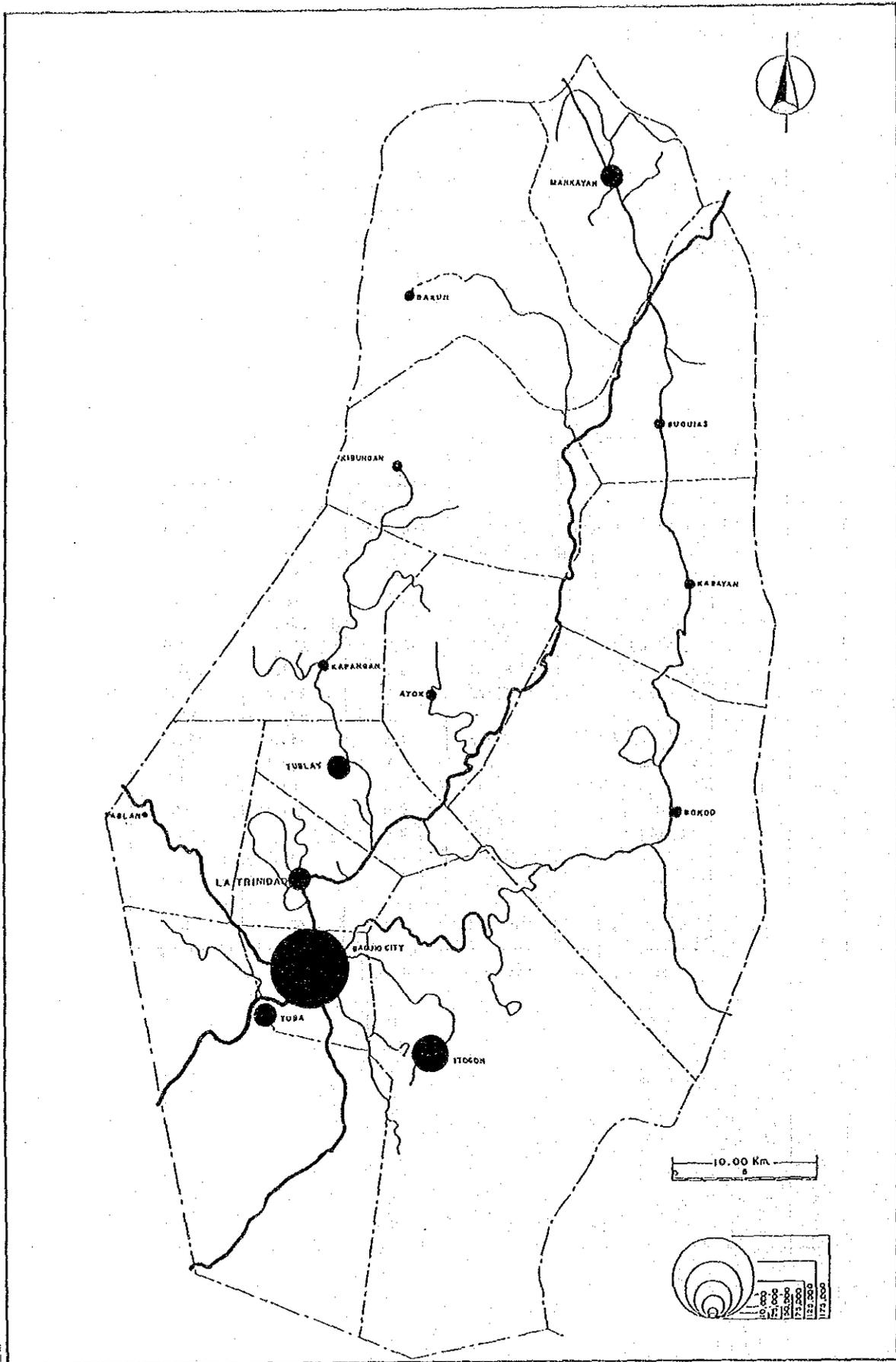


图 5.1-3 Municipality 别人口 (1990)

2) 土地利用

ベンゲットは、フィリピン全体の 0.9% を占める 2,655.4km² の土地面積を有している。表5.1-3 はこのプロビンスの一般的な土地利用を示す。

表 5.1-3 ベンゲットの土地利用

Land Use	Area in Sq. Km.	%
Agricultural Land	281.5	10.6
Forest	993.1	37.4
Grassland/Shrubland	1,327.7	50.0
Built-up Areas	34.5	1.3
Miscellaneous Use	18.6	0.7
T o t a l	2,655.4	100.0

Source: Physical Land Resources, Bureau of Soils

3) 経 済

表5.1-4 は、国の値と比較した主要な社会、経済データを表わす。

表 5.1-4 ベンゲットプロビンスの主要社会、経済データ

	Benguet (A)	Philippines (B)	(A)/(B)
1. Total Land Area (km ²)	2,655	300,000	0.009
2. Population in 1990 (1,000 persons)	486	60,685	0.008
3. Population Density (persons/km ²)	183	202	0.91
4. GRDP in 1987 (Million ₱ at current prices)	4,008	705,467	0.006
5. Per Capita Income in 1985 (₱/person)	9,216	5,593	1.65
6. Number of Workers by Industrial Sector in 1980 (1,000 persons)			
* Agricultural	49.1 (43%)	7,303 (51%)	0.007
* Industry	28.3 (25%)	2,177 (15%)	0.013
* Service	37.1 (32%)	4,552 (32%)	0.008
* Total	114.7 (100%)	14,197 (100%)	0.008
7. Incidence of Poverty in 1985 (%)	36.1	59.3	0.61
8. Unemployment Rate in 1988 (%)	2.7	8.3	0.33
9. Underemployment Rate in 1988 (%)	3.3	11.6	0.28

Note: 1) Includes other workers who cannot be classified as any one of three (3) sectors.

・農 業

農業は、このプロビンスの主要産業の1つで、労働者の43%が従事している。表5.1-5は、このプロビンスで生産される主要作物を示す。本プロビンスの5大作物は、palay, cabbage, camote, white potato, mustard となっている。気候に恵まれ、多種の野菜を生産している。これらのほとんどがメトロマニラで消費されている。

表 5.1-5 ベンゲットの主要作物

Crops	Area Utilized (ha.)		Production (M.T.)	
	1985	1986	1985	1986
Palay	5,660	5,610	9,810	10,605
Cabbage	3,225	3,460	45,060	49,201
Camote	3,850	3,400	44,016	42,560
White Potato	2,960	3,250	34,841	39,740
Mustard	1,200	1,580	18,450	24,486

・家 畜

5ヶ年計画の家畜数の増減がこの分野の動向をよく表わしている。養豚は、1978年の39,500頭から1982年の40,820頭へと年間平均1%弱の増加であった。庭先農家は、年3%の伸びであったが、商業農家は、16%減少した。

畜牛は、1978年の14,350頭から1982年の15,480頭へと伸びたが、水牛は、10,320頭から10,530頭へと微増であった。商業農家の増加は庭先農家の増加より大きかった。

一方、養鶏業の数は年間平均で1%ずつ減少した。商業農家は年平均4%ずつ減少したが、庭先農家の減少は年平均1%以下にとどまった。

・観 光

ベンゲットは、一年を通じ涼しい気候で、種々の観光地がある。おもなものはフィリピンのサラダホールとも呼ばれているLa Trinidad 渓谷、フィリピン第2位の高さを誇る海拔 2,930mのPulog 山、世界10大不思議のひとつといわれるバナウエのRice Terrace、Kankaney pagan神から名づけられた聖Kabunian山の6大港などである。

ベンゲットには、また、リゾート施設を備えた高級ホテルがいくつかあり、合計部屋数は1,810室になる。

5.1.4 道路網

ベンゲットプロビンスの道路延長は1987年には 1,757kmあり、その内訳は次のとおり。

National Road	467.1 km	(26.6%)
Provincial Road	321.1 km	(18.3%)
City Road	142.2 km	(8.1%)
Municipal Road	35.6 km	(2.0%)
Barangay Road	791.2 km	(45.0%)

Total 1,757.2 km (100.0%)

各道路の舗装率を国の平均値と比較したのが、次の表である。

表 5.1-6 舗装率

	Length in Km By Surface Type		Pavement Ratio A/(A + B) x 100	
	PCC and AC (A)	Gravel and Earth (B)	Benguet	Philippines
National Road	230.0 km	237.1 km	49.2%	45.9%
Provincial Road	40.3 km	280.8 km	12.6%	11.4%
City Road	142.2 km	0.0 km	100.0%	66.6%
Municipal Road	1.1 km	34.5 km	3.1%	25.5%
Barangay Road	41.0 km	750.2 km	5.2%	1.0%
Total	454.6 km	1,302.6 km	25.9%	14.0%

National道路、Provincial道路の両方とも国の平均とほぼ同じ舗装率である。

図5.1-4 は、現在のNational道路とProvincial道路を示す。Bakunを除くすべてのCityとMunicipal townはNational road又はProvincial道路で互いに結ばれており、基本的な道路網は、ほぼ形成されている。地形上の制約により、道路網は、魚の骨状に形成されている。National道路間の結合は、今だ不十分である。

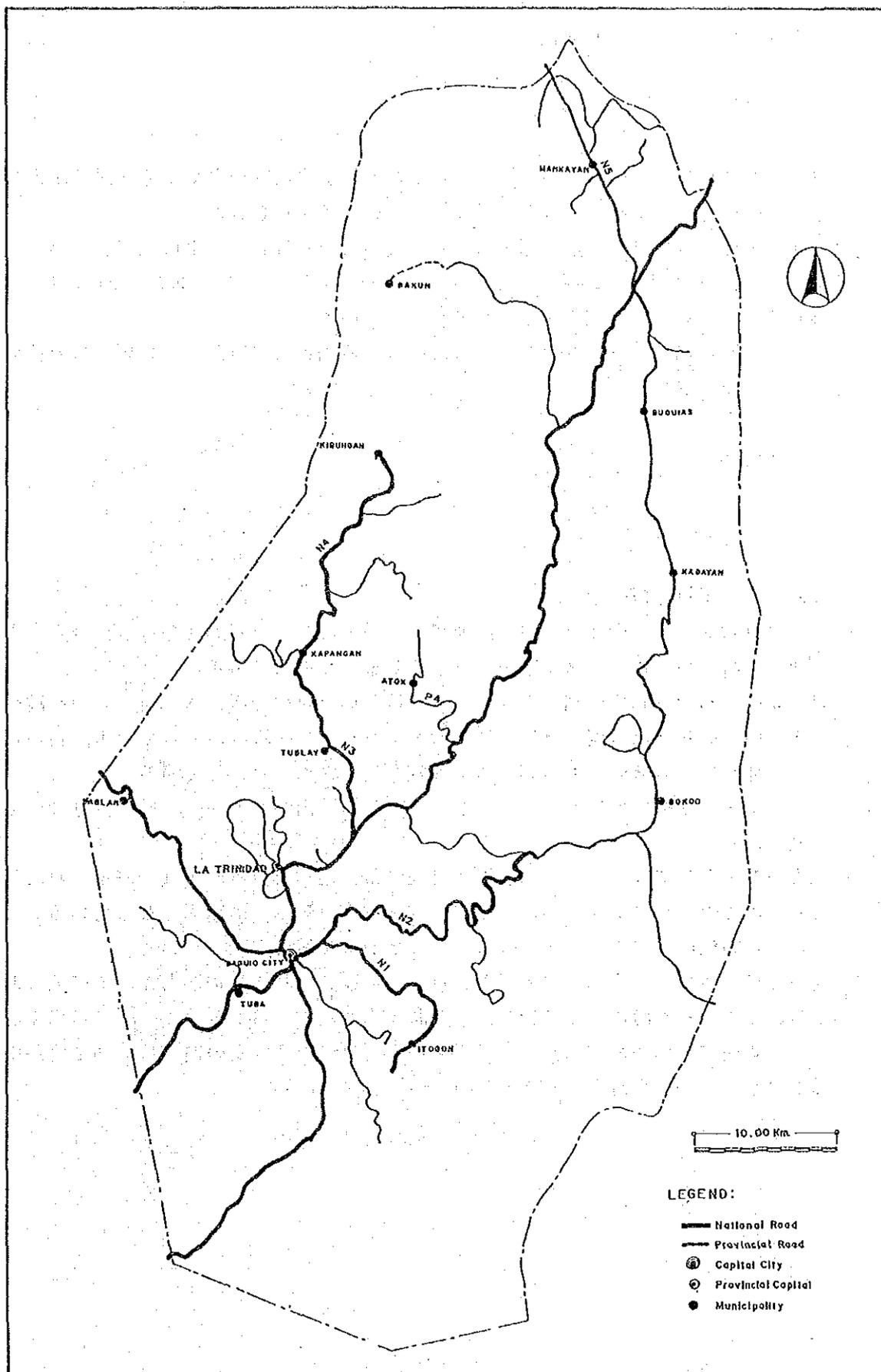


図 5.1-4 道路網図 (ベンゲットプロビンス)

5.2 バタンガスプロビンスの概要

5.2.1 一般

バタンガスプロビンスは、災害ポテンシャルが高く、火山性地質で平地と山地が入りまじった地形を代表するパイロットプロビンスとして選定された。

プロビンスは、ルソン島の中央部すなわち Tagalog Region の中央に位置している。北を Cavite プロビンスに接し、東を Laguna 及び Quezon プロビンスに、南は Verde Island Passage に、西はシナ海にそれぞれ接している。

プロビンスは、2つの City と 32 の Municipality で構成されている。プロビンスの首都は、バタンガス市である。

5.2.2 自然概要

1) 地形

図5.2-1 に傾斜分類図示す。

このプロビンスは、南ルソンの火山地帯の一部であり、Taal湖を形成したTaal火山の激しい噴火がプロビンス全域を抹消してしまった場所である。

Taal湖は、約 359km²の面積があり、その水はPansipil川を南に流れ、Balayan 港へとそそいでいる。Taal湖流域は、ほとんどプロビンス全域をおおっている。Tagalay 高地やこの流域内にある高地の水はみなTaal湖に流れ込んでいる。

プロビンスの地形は比較的平坦で、ところどころに山があるが、平均標高は 300m 程度である。

代表的な山としては、Makiling 山 (1,096m) と Malaraya 山 (963m) があり、これらがこのプロビンスとLagunaおよびQuezonプロビンスの境界となっている。

Tagalay 高地は、バタンガスとCaviteプロビンスの境界となっている。

海岸線は一般に入りくんだ岩で、ところどころ砂、砂利の浜辺がある。海岸線の形状は、ほとんどが海に向かって切り立った断崖となっているが、いくつかの珊瑚礁とマングローブの沼が海岸に接している。海岸沿いのいくつかの湾では、沖積物が堆積し、小さな海岸平野が形成されつつある。

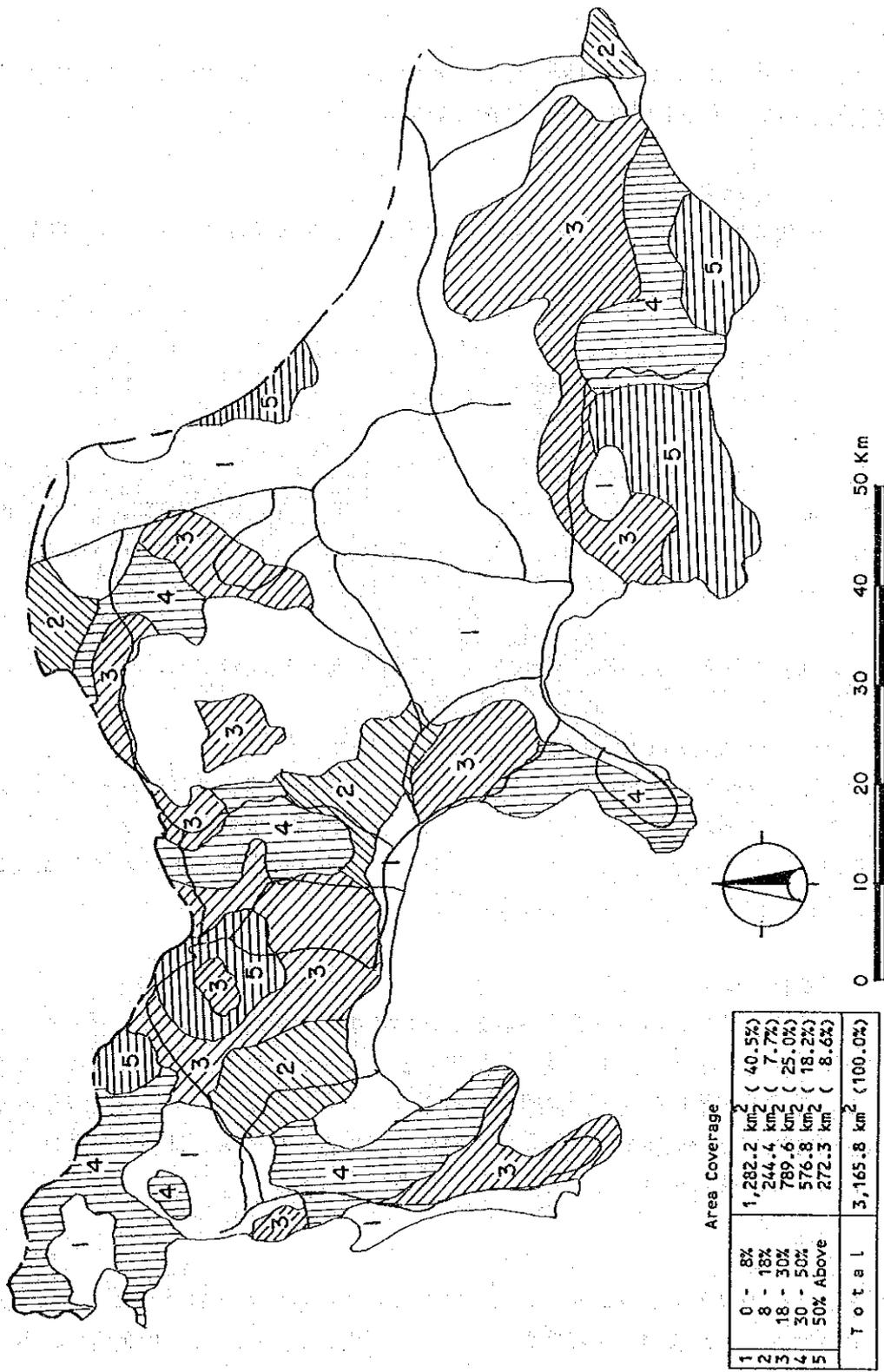


図 5.2-1 バタンガス プロビンスの傾斜分類図

2) 地 質

地 層

Batangasの地質地層は、沖積層や汀線堆積物といった現世起源のものや、堆積岩、火山岩、変成岩が支配的である。(図5.2-2 参照)

— 現世の沖積層 (R)

この時代の地層は沖積層、河成層、汀線堆積物、隆起珊瑚礁、石、汀線岩などである。

現世沖積層は、氾濫原、河床と河川堤、沼地や汀線、三日月湖や湖岸平野に集中している。またこの層は、不淘汰、非圧密の粘土、シルト、砂、礫、再食された火砕岩や火山岩屑の河成堆積層から成っている。

San Juanの一部や Batangas と Bauan間や Taal と Balayan 間の海岸に沿った地域、あるいは、Lian, Nasugbu には、海浜堆積層や沖積層が出現している。またカルスト平野は、San Juanの近郊に、湖岸平野はTalisay, Laurel, San Nicolas とTaal Lake の中のBaleteteにみられる。

この地域のほとんどの沖積層は、一般的に火山性の凝灰岩でおおわれている。

— 鮮新世～更新世 ($N_3 + Q_1$)

この時代の地層は大規模な礁上石灰岩を含む海成層と陸成層(モラッセ)が主である。その多くが泥灰岩(マール)もしくはその場で再食された凝灰岩などであるが、海岸線や河川であったところでは、段丘礫堆積物が、また大地や高原では台地赤土やラテライトがみられる。

— 漸新世～中新世 (N_1)

この時代の地層は海進を受け、混合した厚く広い棚状海成層がおもである。地層下部はワッケ、頁岩、礁上石灰岩などであるが、地層上部は礫岩がおもである。地層上部では時々火山碎屑岩がみられ、そのほとんどがアルコース化あるいは珩岩化した碎屑物で、一般によく硬化している。この地層は褶曲を受け、部分的に石英閃緑岩が貫入した層となっている。

— 後期中新世～鮮新世 (N_2, S)

この時代の地層下部は海成碎屑物(モラッセ)がおもで上部は海進を受けた火山碎屑岩および凝灰岩、石灰砂岩、シルト質石灰岩などの混った堆積岩である。

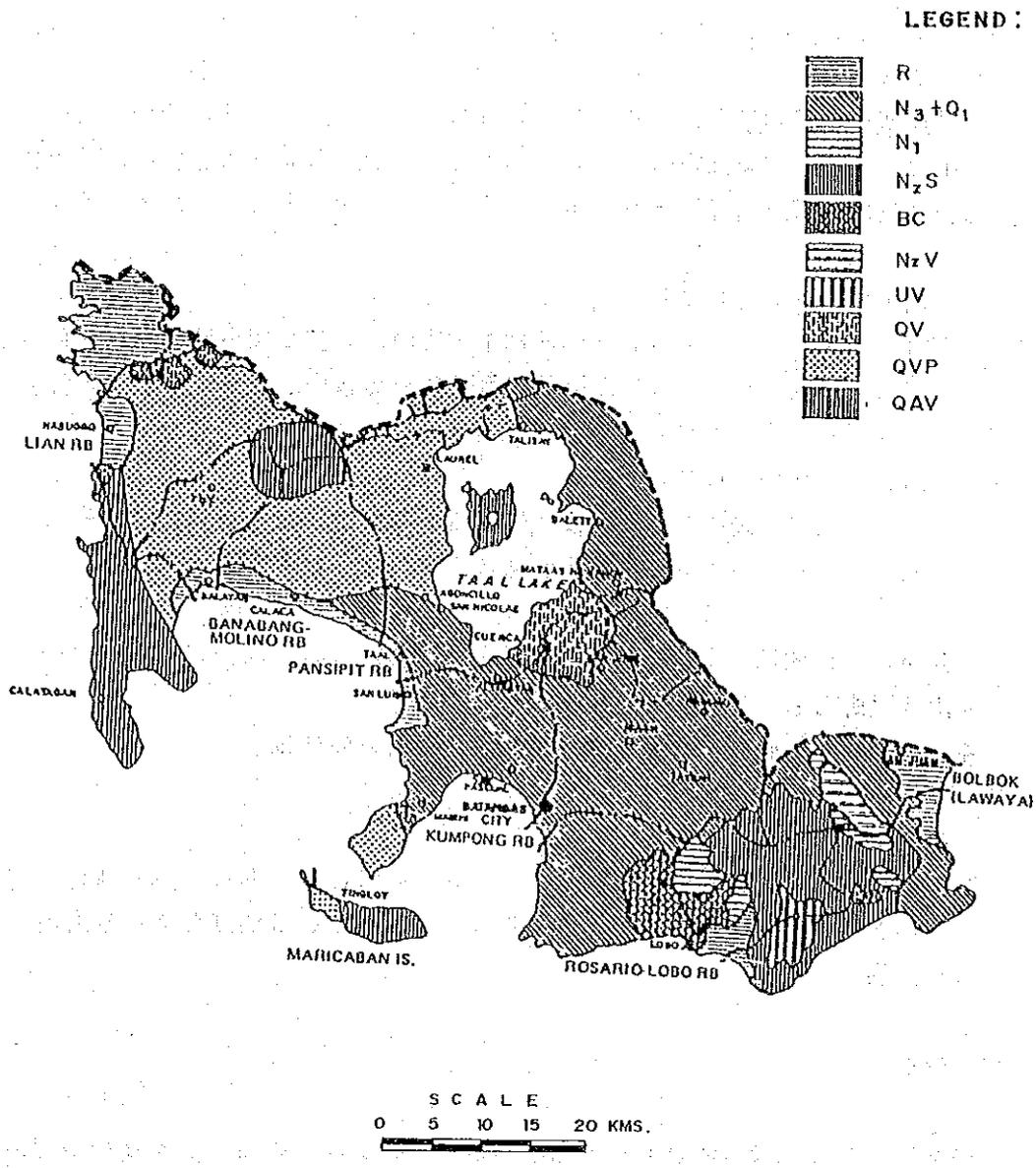


図 5.2-2 バタングスプロビンスの地質図

— 基盤 (BC)

区別不可能な角閃岩、長石質雲母片岩の石英、大理石と珪岩が混合した千枚岩もしくは粘板岩。幅広く褶曲がみられ、衝上により部分的に破壊されている。

— 末期新世～鮮新世 (N₂ V)

安山岩、玄武岩、石英安山岩、多孔質で杏仁状の溶岩流と角礫岩流、凝灰岩と集塊岩の互層、貫入岩質岩脈とシル。

— 区別不可能な層 (UV)

大部分グレーワッケ化あるいは変成作用を受け、スピライト、塩基性中間流、火山碎屑岩と相層をなしているか、狭在させている頁岩。

— 鮮新世～第四紀 (QV)

不活テラス (一般的に輝石質安山岩) や石英安山岩あるいは、安山岩系プラグドーム。

— 鮮新世～第四紀 (QVP)

火山性平野あるいは山麓の堆積物。

腫に火山のすそ野にある火山碎屑岩系、火山岩系の砂礫。

— 第四紀 (QAV)

Didicas, Taal, Moyon, Bulusan, Canlaon, Camiguin, Makaturin, Ragang や Calayo といった活火山 (1616 年以来噴火したかあるいは活動している火山) からの噴出物。

地質構造

この地域は常に地殻構造運動や火山活動の影響を受けている。どんなものであれ、主要な地質構造のほとんどは地殻変動と関係している。

火山の噴火による噴出物は、上位中新世から第四紀のものと考えられている。また、南東部や東部、西部に地殻変動構造があり、四方に伸びている。

プロビンスの南東部及び西部は地殻変動活動を広範囲に受けてきた。このことは、異なった時代の異なった断層が数多く露現していることから明らかである。

堆積層やさまざまな火山成層を走向している地殻構造線は、N、NW及びNEの方向を持っている。

また南東部では、Laiya Fault が最も顕著に地質構造を表わしている。Laiya Fault は西から北西方向に、低地にある年代の新しい火山群を分断するように走向しており、Laiya, San Juan Lodo Riverのまわりで簡単に存在を知ることができる。しかし北端は厚い火山性凝灰岩でおおわれ、確認することは困難である。

Batangas City の東部にあり、Mount Banoy にそってNEに走向している重力断造は、せん断と節理が連合したものである。Laiya Fault に近くNWの走行断層は変成岩と比較的新しい年代の凝灰岩とを分離している。

つまりこれらの断層は、変成岩と内緑岩質貫入岩層を横断している。

Calumpit River沿いの年代の新しい碎屑物層の褶曲は、NWの向斜軸とNEとSE方向に傾斜する褶曲脚をもっている構造と呈している。Pinamucan 北部の碎屑物層は、NEに向い、NW方向にゆるやかに傾斜する同傾谷に特徴がある。また、この地域の西部にも特徴ある碎屑物層がみられる。

3) 気 象

バタンガスプロビンスは、Ambulong に測候所が一ヶ所ある。Ambulong 測候所の気象平均値を表5.2-1 に示す。

- 気 温

年平均気温は、27.5℃であり、バギオを除くルソンの平均よりも若干高いものである。

- 相対湿度

年平均相対湿度は、78%で、フィリピン全体の平均値より低いものである。

- 風 向

北東風が乾期に吹き、南西風が雨期に吹く。

- 降 雨 量

年平均降雨量は、1,790mmでフィリピン全体の平均よりかなり低い値である。

- 気候タイプ

バタンガスの気候は、タイプIである。

表 5.2-1 AMBULONG 測候所の気象平均値

Station : AMBULOG, BATANGAS		Period of Records: 1951 - 1985												
Coordinate: 14°05'N 121°04'E		Temperature (deg. C)		Mean Sea Level Pressure (mbs)		Prevaling Wind		No. of Days With						
Month	Rain-fall (mm)	No. of Rainy Days	Maxi-mum	Mini-mum	Mean	Dry Bulb	Wet Bulb	Dew Point	Rel. Humidity (%)	Direction	Speed (mps)	Cloudi-ness (OKTA)	Thun-der	Light Storming
Jan.	22.1	5	30.5	21.5	26.0	25.3	22.2	21	76	NE	2	4	0	0
Feb.	9.9	3	31.7	21.4	26.6	25.8	22.2	21	73	NE	2	4	0	0
Mar.	16.3	3	33.5	22.2	27.9	27.2	22.9	21	69	NE	2	3	1	1
Apr.	37.4	5	34.8	23.4	29.2	28.6	24.2	23	69	NE	2	3	4	6
May	105.3	10	34.3	23.9	29.2	28.8	25.0	24	73	SW	2	4	12	18
Jun.	237.5	16	31.6	24.0	27.9	27.9	25.2	24	80	SW	2	6	14	16
Jul.	289.9	19	31.4	23.6	27.5	27.2	24.9	24	83	SW	2	6	16	16
Aug.	323.7	19	30.8	23.8	27.3	27.1	24.8	24	83	SW	2	6	9	9
Sep.	259.7	18	31.3	23.4	27.3	26.9	24.8	24	84	SW	2	6	14	16
Oct.	234.1	16	31.5	23.0	27.3	26.7	24.4	24	83	NE	2	5	8	12
Nov.	156.6	13	31.1	22.8	27.0	26.5	23.8	23	80	NE	2	5	3	6
Dec.	97.6	10	30.0	22.2	26.2	26.5	22.9	22	79	NE	2	5	1	2
Annual	1790.1	137	31.9	22.9	27.5	27.0	23.9	23	78	NE	2	5	82	102

5.2.3 社会・経済概要

1) 人口

Cityと Municipality ごとの人口、年間増加率、人口密度を表5.2-2 に示す。Cityと Municipality 別の人口分布を図 5.2-3に示す。おもな人口集中は、Sto. Tomas-Lipa-バタンガス地帯に沿って見られる。

表 5.2-2 バタンガスプロビンスの人口、面積、人口密度 (1990)

City/Municipality	Population 1990	Growth Rate (%) 1980-1990	Land Area km ²	Population Density (P/km ²)
1. Agoncillo	20,227	2.3	54.7	369.8
2. Alitagtag	16,016	1.1	23.4	684.4
3. Balayan	53,870	2.2	108.7	495.6
4. Balete	11,678	3.1	25.0	467.1
5. Bauan	59,258	3.2	66.0	897.8
6. Calaca	45,377	2.3	100.3	452.4
7. Calatagan	35,543	2.6	112.0	317.3
8. Cuenca	20,176	1.7	40.4	499.4
9. Ibaan	31,220	2.0	99.0	315.3
10. Laurel	22,099	2.2	68.1	324.5
11. Lemery	53,932	2.4	101.6	530.8
12. Lian	31,296	1.9	76.8	407.5
13. Lobo	26,881	1.1	192.7	139.5
14. Mabini	30,474	2.6	43.0	708.7
15. Malvar	24,253	3.1	36.5	664.5
16. Mataas Na Kahoy	15,240	2.4	22.1	689.6
17. Nasugbu	75,515	2.5	263.0	287.1
18. Padre Garcia	25,958	2.9	93.7	277.0
19. Rosario	66,923	2.2	189.4	353.3
20. San Jose	38,680	3.1	49.5	781.4
21. Sab Juan	67,741	1.4	273.4	247.8
22. San Luis	22,143	2.2	39.2	564.9
23. San Nicolas	13,174	2.3	26.6	495.3
24. San Pascual	34,629	2.9	35.0	989.4
25. Sta. Teresita	12,605	1.3	12.5	1,008.4
26. Sto. Tomas	58,209	3.1	91.1	639.0
27. Taal	34,925	1.7	29.7	1,176.0
28. Talisay	23,159	1.8	28.2	821.2
29. Tanauan	92,754	2.3	107.2	113.1
30. Taysan	22,508	1.6	109.4	205.7
31. Tingloy	15,430	1.5	32.4	476.2
32. Tuy	30,409	2.0	122.4	248.4
33. Batangas City	184,970	2.6	283.0	653.6
34. Lipa City	160,117	2.9	209.4	764.6
Total	1,476,783	2.4	3,165.4	466.5

Source: Population Census

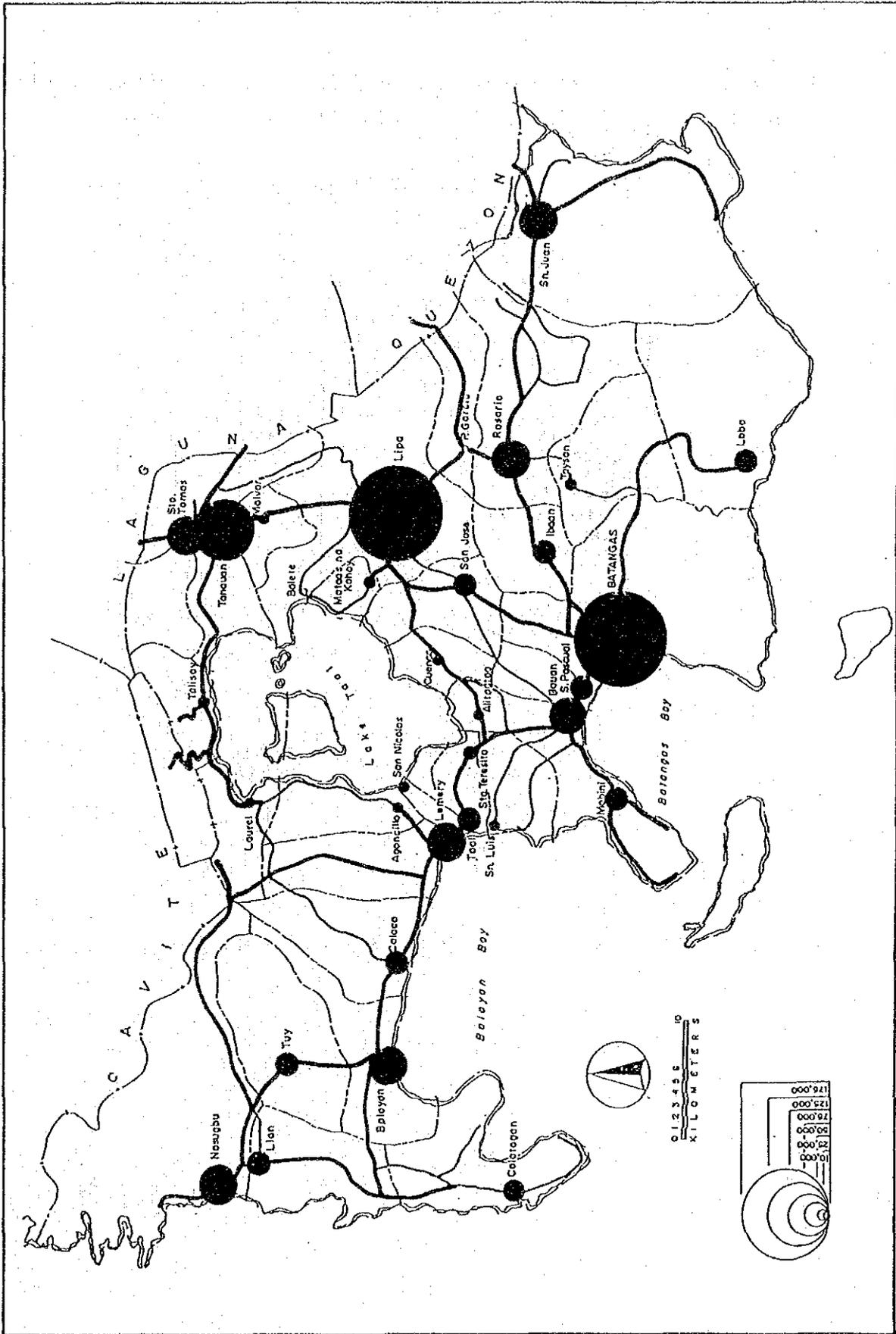


图 5.2-3 Municipality 别人口 (1990)

2) 土地利用

バタンガスは、フィリピン全体の 1.1% を占める 3,165.8km² の土地面積を有している。表 5.2-3 は、このプロビンスの一般的な土地利用を示す。

表 5.2-3 バタンガスの土地利用

Land Use	Area in Sq. Km.	%
Agricultural Land	2,008.5	63.4
Forest	188.2	5.9
Grass/pasture Land	348.3	11.0
Shrubland	508.6	16.1
Wetland	24.4	0.8
Built-up Area and other Misc. Use	87.8	2.8
Total	3,165.8	100.0
Taal Lake	223.8	

Source: Physical Land Resources, Bureau of Soils

3) 経済

表 5.2-4 は、国の値と比較した主要な社会・経済データを表わす。

表 5.2-4 バタンガスプロビンスの主要社会・経済データ

	Batangas (A)	Philippines (B)	(A)/(B)
1. Total Land Area (km ²)	3,165	300,000	0.011
2. Population in 1990 (1,000 persons)	1,477	60,685	0.024
3. Population Density (persons/km ²)	467	202	2.310
4. GRDP in 1987 (Million ₱ at current prices)	21,261	705,467	0.030
5. Per Capita Income in 1985 (₱/Person)	5,431	5,593	0.970
6. Number of Workers by Industrial Sector in 1980 (1,000 persons)			
* Agricultural	162.5 (45%)	7,303 (51%)	0.022
* Industry	78.8 (22%)	2,177 (15%)	0.036
* Service	119.0 (33%)	4,552 (32%)	0.026
* Total ¹⁾	362.5 (100%)	14,197 (100%)	0.026
7. Incidence of Poverty in 1985 (%)	52.4	59.3	0.880
8. Unemployment Rate in 1988 (%)	11.4	8.3	1.370
9. Underemployment Rate in 1988 (%)	19.8	11.6	1.710

Note: 1) Includes other workers who cannot be classified as any one of three (3) sectors.

・農 業

農業は、このプロビンスの主要産業の1つで、労働者の45%が従事している。

表5.2-5 は、このプロビンスで生産される主要作物を示す。

表5.2-5 バタンガスの主要作物

C r o p s	Area Utilized (ha.)		Production (M.T.)	
	1985	1986	1985	1986
Corn	162,420	163,660	128,470	135,690
Palay	34,200	34,450	52,620	61,290
Sugarcane	27,131	27,242	1,256	1,436
Coconut	-	23,561	-	27,092
Coffee	4,150	4,150	2,701	2,129

Source: Provincial Profiles, Department of Agriculture

・家 畜

バタンガスは、Region 中の主要な家畜の生産地となっている。1987年には、169,139頭の畜牛がおり、23,741,617kgの肉の生産があった。やぎは242,567頭が飼われており、3,638,505kgの肉の生産があった。

養鶏は、1987年で庭先で飼われているニワトリが3,379,337羽、商業用のものが、15,104,248羽となっていた。それで得られた肉の生産高は、17,744,241kgであった。

・漁 業

バタンガスは、127kmの海岸線を有し多くの漁場に接している。おもな漁場はTayabas 湾、Verde Island Passage、Batangas湾、JanaoJanao湾、Balayan 湾、China 海などである。

このプロビンスには、小魚が獲れる57の河川がある。1987年の漁獲高は、52,850 tであった。一番の生産地はBalayan municipalityで10,433 t、次にCalatagan の9,344 t、Calacaの6,352 tであった。

・観 光

このプロビンスには、種々の観光地があり、そのほとんどは、海岸沿いに位置する。バタンガスの観光は、プロビンスのひとつの重要な収入源となっている。

5.2.4 道路網

バタンガスプロビンスは、1987年で 3,653.7kmの道路延長をもち、その内訳は次のとおりである。

National Road	507.5 km	(13.9%)
Provincial Road	637.0 km	(17.4%)
City Road	37.3 km	(1.0%)
Municipal Road	237.1 km	(6.5%)
Barangay Road	2,234.7 km	(61.2%)
Total	3,653.6 km	(100.0%)

各道路の舗装率を国の平均値と比較したのが、次の表である。

表 5.2-6 舗 装 率

	Length in Km By Surface Type		Pavement Ratio A/(A + B) x 100	
	PCC and AC (A)	Gravel and Earth (B)	Batangas	Philippines
National Road	419.5 km	88.0 km	82.7%	45.9%
Provincial Road	252.9 km	384.1 km	39.7%	11.4%
City Road	33.6 km	3.7 km	90.1%	66.6%
Municipal Road	128.0 km	109.1 km	54.0%	25.3%
Barangay Road	148.8 km	2,085.9 km	6.7%	1.0%
T o t a l	982.8 km	2,670.8 km	26.9%	14.0%

バタンガスのNational 道路の PCC, AC の舗装は進んでおり、舗装率は、国の平均値より相当高い値を示している。Provincial道路の舗装率も国の平均値よりも高い値を示している。

図5.2-4 は、現在のNational道路とProvincial道路を示す。全てのCityとMunicipal townは、National道路又はProvincial道路で互いに結ばれており、基本的な道路網は、形成されているとってよい。

Sto. Tomas-Lipa- バタンガス地帯は、密な道路網となっている。National道路間の基本的な結合は、形成されているとってよい。

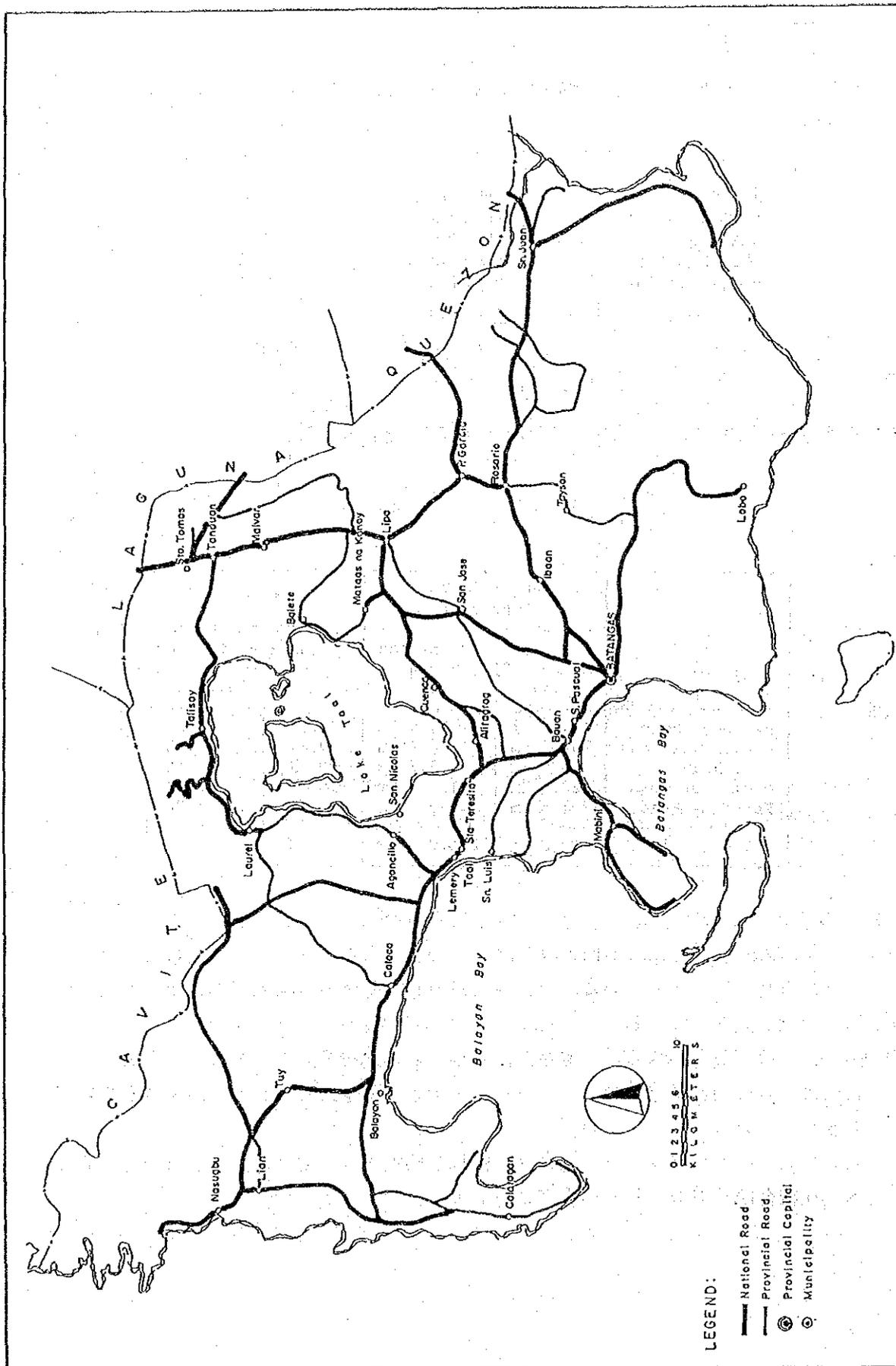


図 5.2-4 道路網図 (バタングス プロビンス)

5.3 レイテプロビンスの概要

5.3.1 一般

レイテプロビンスは、災害ポテンシャルが高く、平坦な地形を代表するパイロットプロビンスとして選定された。

このプロビンスは、レイテプロビンスと南レイテプロビンスがあるレイテ島の北部および中央部に位置する。レイテプロビンスは、レイテ島の78%の土地面積を占めている。

このプロビンスは、2つのCityおよび49のMunicipalityから形成されている。プロビンスの首都は、タクロバン市であり、第8Regionの商業活動の中心地でもある。

サブプロビンスのBiliranも、本調査に含まれた。

5.3.2 自然概要

1) 地形

図5.3-1は、傾斜分類図を示す。

レイテプロビンスは、6,268.5km²の面積をもち、レイテ本島、Biliran島、Panaon島、Porong諸島といった島々から成り立っている。

小さな島々は、沿岸部が平地で中央部が山地という地形がほとんどである。

レイテ島は、北部と南部で地形が異なる。北部は、北東のAbuyogからBarugoへかけて平野が広がっている。オルモック市近辺の北西部海岸地帯にも小規模な平地がある。南部は海岸線沿いに細長く平地があるほかはほとんど、山地となっている。

このようなプロビンスの地形的特徴から、多くの独立した河川流域が形成されており、最大の流域面積でも500km²以下である。

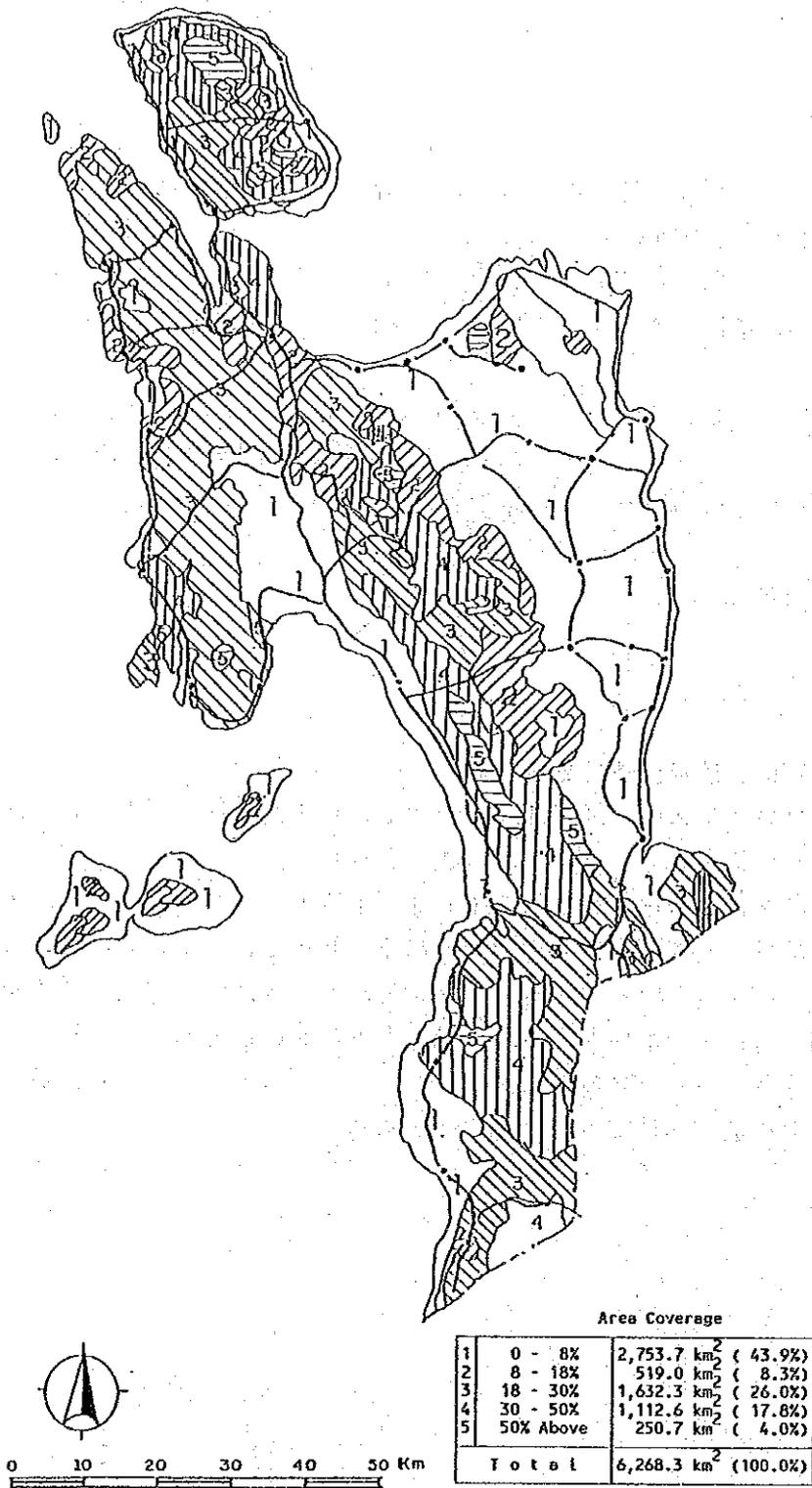


図 5.3-1 レイテプロビンスの傾斜分類図

2) 地 質

Leyle の地質構造は、互いに平行している山脈で不連続に露現している前第三紀の火成岩および変成岩の基盤から成っている（図5.3-2 参照）。中央の山脈は、中新世から現世にわたる安山岩系火山岩の厚い堆積層で構成されている。また、褶曲を受けた中新世と鮮新世の海成堆積岩が火山帯の西側に露現している。堆積岩のほとんどは、貧淘汰でその厚さと岩質はかなりばらついている。第四紀の隆起珊瑚礁が北西地域をふちどっている。また、北東と北西部にかなり広い沖体積平野が広がっている。

Leyle の地層を次に概説する。

堆積岩と変成岩

一 鮮新世～更新世 ($N_3 + Q_1$)

この時代の地層は、大規模な礁上灰岩を含む海成層と陸成層（モラッセ）がおもである。その多くが泥灰岩や再食された凝灰岩などであるが、海岸線や河川であったところでは、段丘堆積岩が、また台地や高原では、台地赤土やラテライトがみられる。

地層変位はゆるやかな褶曲と垂直な断層に限られる。

一 上位中新世～鮮新世 (N_2)

この時代の地層下部は海成の碎屑岩で上部は部分的に海進を受けた火山碎屑岩（主に凝灰岩か凝灰岩系）や、石灰砂岩およびシルト質石灰岩の混じった凝灰岩系の堆積岩が広範囲にみられる。安山岩や石英安山岩流と混じった礁上灰岩レンズや、隆起準平原のラテライトなどもみられる。

一 漸新世～中新世 (N_1)

この時代の地層は海進を受け、混合した厚く広い棚状海成層がおもである。

地層下部はワッケ、頁岩、礁上石灰岩などであるが、地層上部は礫岩がおもである。地層上部では時々火山碎屑岩がみられ、そのほとんどがアルコース化あるいは珪岩化した碎屑物で、一般によく硬化している。この地層は褶曲を受け、部分的に石英内緑岩が貫入した層で、褶曲山脈の多くはエピダーミス褶曲である。

一 プレージュラ紀の基盤 (BC)

区別不可能な角閃岩、長石質雲母片岩の石英、大理石と珪岩が混合した千枚岩および粘板岩。幅広く褶曲がみられ、衝上により部分的に破壊されている。

火成岩（貫入岩）

－ 新第三紀（N1）

中新世中期の石英内緑岩。ほとんどはバソリスと岩株、あるものはラコリス、シル、岩脈他もある。花崗内緑石質斑岩の層相と中新世後期の石英安山岩を含む。暁新世と中世界に広がっているが中新世のものは少ない。

－ 白亜紀～暁新世（UC）

区別不可能な、超苦鉄質岩、苦質岩質深成岩。後期の斑糲岩と輝緑岩脈が混合した橄欖岩がおもで、第三紀層以前の層へおし上げられ、複合層をなしている。ほとんどの岩体は、後期中世界から前期第三紀のものである。

－ 鮮新世～第四紀（QV）

不活テラス（一般的に輝石質安山岩）や石英安山岩あるいは、安山岩系プラグドーム。玄武岩脈。

－ 鮮新世～中新世（N1, V）

ほとんどが、海底安山岩や玄武岩流。
火山碎屑岩や碎屑物堆積岩、礁上石灰岩のレンズを狭在している。

－ 白亜紀～暁新世（K）

基本的には、スピライトと塩基性流である。
一般的には、グレー・ワッケを狭在している。
基盤岩については海進性。あるものは、白亜紀の堆積岩を含む。

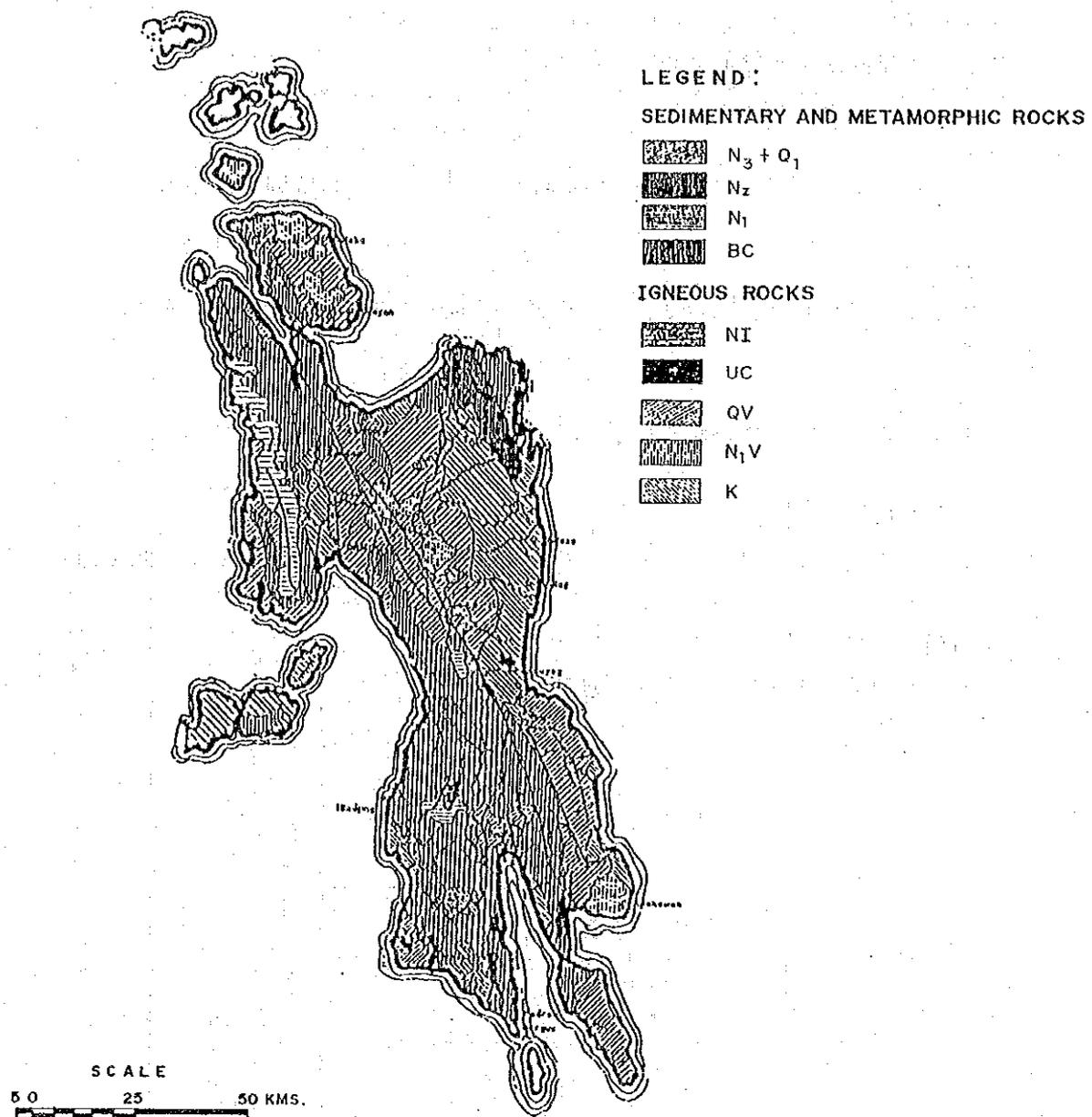


図 5.3-2. レイテプロビンスの地質図

3) 気 象

レイテプロビンスは、タクロバンに測候所を一ヶ所もつ。
タクロバン測候所の気象平均値を表5.3-1に示す。

- 気 温

年平均気温は、27.2℃であり、Visayas 地域の平均とほぼ同じである。

- 相対湿度

年平均相対湿度は、82%で、フィリピン全体の平均値とほぼ同じである。

- 風 向

5月と6月に南東風が吹くほかは、ほぼ1年中北西風が吹いている。

- 降 雨 量

年平均降雨量は、2,216mmでフィリピン全体の平均値よりも少し低い値である。

- 気候タイプ

レイテの気候タイプは、タイプⅢである。

表 5.3-1 タクロバン測候所の気象平均値

Station : TACLOBAN CITY															
Coordinate: 11°15'N 125°00'E															
Period of Records: 1951 - 1985															
Month	Rainfall (mm)	No. of Rainy Days	Temperature (deg. C)					Rel. Humidity (%)	Mean Sea Level Pressure (mbs)	Prevailing Wind		Cloudiness (OKTA)	No. of Days with		
			Maxi-mum	Mini-mum	Mean	Dry Bulb	Wet Bulb			Dew Point	Direction		Speed (mps)	Thunder	Light Storming
Jan.	261.8	20	28.8	22.8	25.8	25.3	23.2	22	84	1011.9	NW	3	6	1	1
Feb.	205.2	18	29.1	22.7	25.9	25.4	23.1	22	82	1012.0	NW	3	6	1	1
Mar.	137.6	16	30.0	23.2	26.6	26.0	23.6	23	82	1012.0	NW	3	5	2	1
Apr.	121.2	15	30.8	24.1	27.4	27.0	24.5	24	81	1010.8	NW	3	5	6	6
May	146.1	15	31.1	24.8	27.9	27.7	25.1	24	81	1009.6	SE	3	5	13	15
Jun.	154.7	16	31.2	24.6	27.9	27.5	25.1	24	82	1009.3	SE/SSE	3	6	15	19
Jul.	167.0	17	31.1	24.4	27.7	27.3	24.8	24	82	1008.7	NW	3	6	16	19
Aug.	129.0	15	31.4	24.5	27.9	27.5	24.8	24	80	1008.5	NW	3	6	15	15
Sep.	146.8	16	31.3	24.5	27.9	27.4	24.8	24	81	1008.9	NW	3	6	15	19
Oct.	184.4	19	31.0	24.2	27.6	27.0	24.7	24	83	1009.2	NW	3	6	16	19
Nov.	244.8	20	30.3	23.9	27.1	26.5	24.4	24	84	1009.3	NW	3	6	10	11
Dec.	316.9	23	29.5	23.4	26.5	25.8	23.9	23	85	1010.7	NW	3	6	6	5
Annual	2215.6	210	30.5	23.9	27.2	26.7	24.3	24	82	1010.1	NW	3	6	116	131

5. 3. 3 社会・経済概要

1) 人口

Cityと Municipality ごとの人口、年間増加率、人口密度を表5. 3-2 に示す。Cityと Municipality 別の人口分布を図5. 3-3 に示す。CityとMunicipal townは、このプロビンスの中央部の北から南に走る山脈を除き、広く分布している。

表 5. 3-2 バタンガスプロビンスの人口、面積、人口密度 (1990)

City/Municipality	Population 1990	Growth Rate 1980-1990	Land Area km ²	Population Density (P/km ²)
1. Tacolban City	137,190	3.5	100.9	1,359.7
2. Ormoc City	129,456	2.1	464.3	278.8
3. Abuyog City	47,265	1.2	294.7	160.4
4. Alangalang	33,375	1.2	150.5	221.8
5. Albuera	32,395	1.6	181.2	178.8
6. Babatngon	17,795	0.8	137.8	129.1
7. Barugo	23,817	0.7	78.5	303.4
8. Beto	28,197	1.4	87.1	323.7
9. Baybay	82,281	1.0	410.5	200.4
10. Burauen	46,029	-0.9	178.0	158.6
11. Calubian	25,968	-0.9	137.0	189.5
12. Capoocan	23,687	1.3	185.4	127.8
13. Carigara	38,863	1.2	94.9	409.5
14. Dagami	25,606	1.5	160.0	160.0
15. Dulag	33,020	1.6	39.0	846.7
16. Hilongos	48,617	1.0	136.9	355.1
17. Hindang	16,272	0.05	127.4	127.7
18. Inopocan	16,894	0.6	182.4	92.6
19. Isabel	33,389	7.6	97.5	342.4
20. Jaro	31,727	0.6	148.7	213.4
21. Javier	18,658	0.7	141.8	131.6
22. Julita	9,944	0.2	53.3	186.6
23. Kananga	36,288	2.4	144.2	251.6
24. La Paz	14,311	-0.9	171.5	83.4
25. Leyte	32,575	1.0	238.3	136.7
26. MacArthur	13,159	0.3	48.6	270.8
27. Mahaplag	22,673	1.0	172.0	131.8
28. Matag-ob	15,474	-0.9	31.7	488.1
29. Matalom	28,291	0.8	75.4	375.2
30. Mayorga	10,530	0.8	61.6	170.9
31. Merida	22,345	1.7	122.7	182.1
32. Palo	38,100	2.0	67.6	563.6
33. Palompon	45,745	1.3	104.0	439.8
34. Pastrana	12,565	1.4	79.3	158.4
35. San Isidro	24,442	0.9	109.2	223.8
36. San Miguel	13,438	1.3	120.1	111.9
37. Santa Fe	12,119	2.2	81.9	148.0
38. Tabango	29,743	0.1	129.2	230.2
39. Tabon-Tabon	7,183	1.0	23.9	300.5
40. Tanauan	38,033	1.9	68.1	558.5
41. Tolosa	13,299	2.0	31.7	419.5
42. Tunga	5,413	0.8	38.2	141.7
43. Villaba	32,339	0.4	126.0	256.6
44. Almeria	12,013	1.4	65.5	183.7
45. Biliran	11,531	0.5	86.3	133.6
46. Cabucgayan	15,240	1.6	49.4	308.5
47. Caibiran	17,596	0.3	75.4	233.4
48. Culaba	9,822	-0.9	95.4	103.0
49. Kawayan	15,056	-0.9	44.7	336.8
50. Naval	29,811	1.2	107.1	278.3
51. Maripipi	6,943	-0.9	31.7	219.0
Total	1,486,522	1.3	6,188.5	240.2

Source: 1990 Population Census

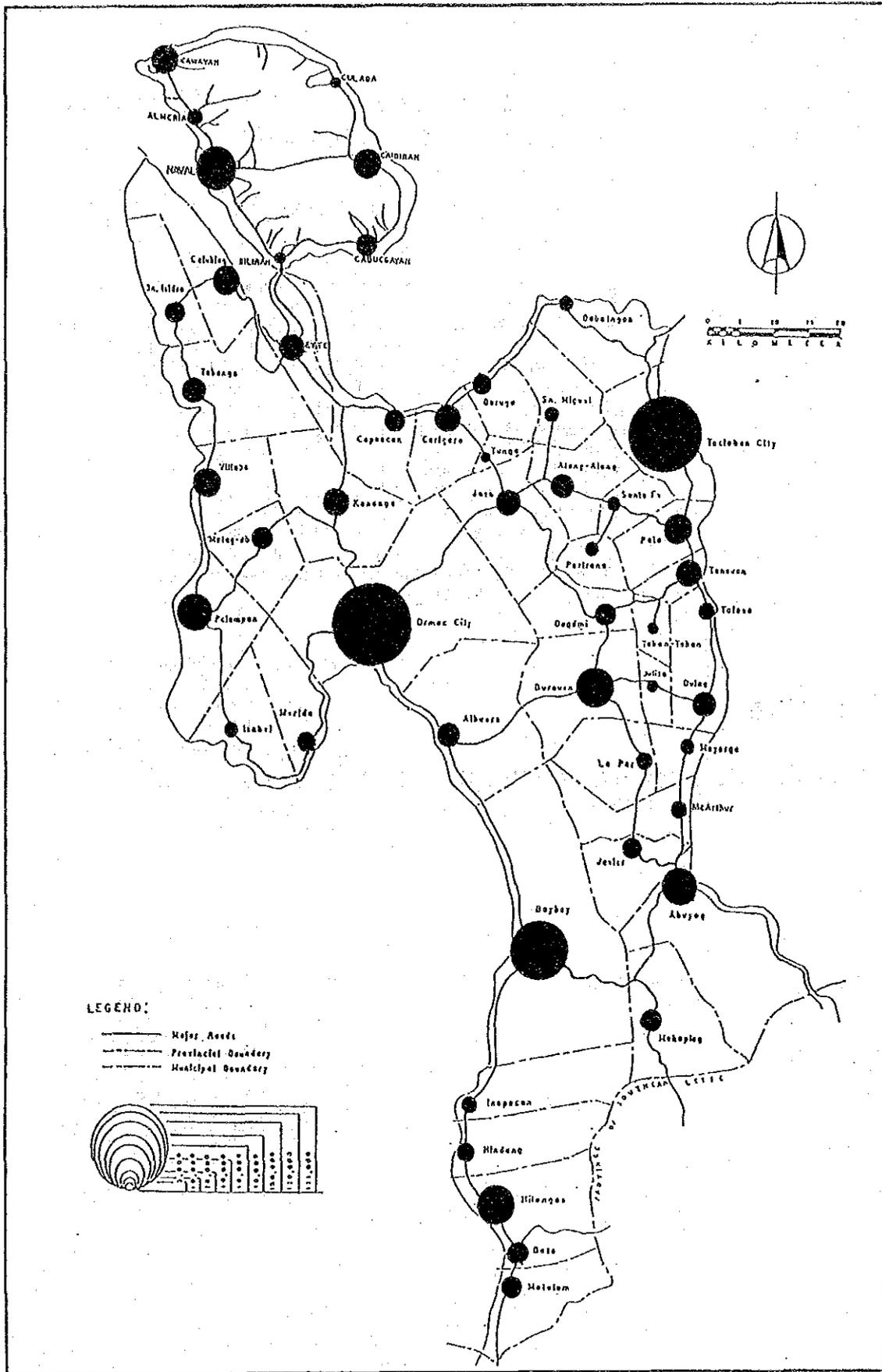


图 5.3-3 Municipality 别人口 (1990)

2) 土地利用

レイテは、フィリピン全体の 2.1%を占める 6,188.5km²の土地面積を有している。
表 5.3-3は、このプロビンスの一般的な土地利用を示す。

表 5.3-3 レイテの土地利用

Land Use	Area in Sq. km.	%
Agricultural Land	3,735.8	60.4
Forest	1,656.8	26.8
Bushland	233.5	3.8
Cogon/Openland	199.9	3.2
Marsh/Swamp	81.4	1.3
Built-up Area and other Misc. Use	281.1	4.5
T o t a l	6,188.5	100.0

Source: Physical Lan Resources, Bureau of Soils

3) 経 済

表5.3-4 は、国の値と比較した主要な社会・経済データを表わす。

表 5.3-4 レイテプロビンスの主要社会・経済データ

	Leyte (A)	Philippines (B)	(A)/(B)
1. Total Land Area (km ²)	6,189	300,000	0.021
2. Population in 1990 (1,000 persons)	1,487	60,685	0.025
3. Population Density (persons/km ²)	240	202	1.190
4. GRDP in 1987 (Million ₱ at current prices)	9,068	705,467	0.013
5. Per Capita Income in 1985 (₱/person)	3,456	5,593	0.620
6. Number of Workers by Industrial Sector in 1980 (1,000 persons)			
* Agricultural	254.3 (68%)	7,303 (51%)	0.035
* Industry	30.1 (8%)	2,177 (15%)	0.014
* Service ¹⁾	84.8 (23%)	4,552 (32%)	0.019
* Total	373.7 (100%)	14,197 (100%)	0.026
7. Incidence of Poverty in 1985 (%)	68.0	59.3	1.150
8. Unemployment Rate in 1988 (%)	5.5	8.3	0.660
9. Underemployment Rate in 1988 (%)	17.3	11.6	1.490

Note: 1) Includes other workers who cannot be classified as any one of three (3) sectors.

Note: 1) Includes other workers who cannot be classified as any one of three (3) sectors.

・農 業

農業は、このプロビンスの主要な産業となっており、労働者の68%が従事している。表5.3-5 は、このプロビンスで生産される主要作物を示す。このプロビンスの5大作物は、Corn, Palay, Coconut, Abaca, Camote である。このプロビンスだけで、第8 Region全体の過半数以上を生産しており、Corn (60%)、Palay (61%)、Coconut (80%)、Abaca (68%) をそれぞれ占めている。

表 5.3-5 レイテの主要作物

C r o p s	Area Utilized (ha.)		Production (M.T.)	
	1985	1986	1985	1986
Corn	160,810	164,950	163,760	142,040
Palay	120,990	123,750	289,320	284,810
Coconut	-	155,546	-	100,547
Abaca	16,800	16,808	13,856	13,871
Camote	15,777	16,107	56,655	57,148

・家 畜

1984年7月の家畜と家禽の合計数は、1,687,846頭であった。このうち98%が家庭用として飼われており、残りが商業目的となっている。

・漁 業

レイテには、80隻の商業用漁船が登録されており、統計は1,287.52 tになる。毎年平均6,362 tの商業用漁獲高がある。レイテには、1,384haの広さの養魚地があり、173ヶ所の養魚地が操業している。

・鉱物資源

レイテは金属、非金属の両方の資源埋蔵物が豊富である。約680万トンの埋蔵量が鉱山局による調査で確認された。約698,407 tの非金属鉱物鉱床が、プロビンス内に存在している。

・観光

観光産業は、プロビンスの収入源の1つとなっている。レイテは、数多くの観光地があり各地の City や Municipality に存在する。それらは、泉、湖、滝、海岸などの自然のものや、歴史的な建物やゆかりの地、博物館、古い教会、国立公園、市場などである。これらの観光地のいくつかは、20の Municipality に散在し、残りは、タクロバンやオルモックの市内に存在する。

・事業所

1984年6月時点で、レイテプロビンスには、4,764の登録事業所がある。このうち83.2%がサービス業であり、14.9%が卸し業もしくは小売業となっている。これら事業所のほとんどがタクロバンやオルモック、Abuyog、Palo、Naval といった商業中心地に位置している。この地域には10の大規模な製造業を含む432の工業事業所がある。その他の地方では、原産の材料を使った家内工業や中小の加工業がおもである。

5.3.4 道路網

レイテプロビンスは、1987年で 3,804.7kmの道路延長をもち、その内訳は下記の通りである。

National Road	959.0 km	(25.2%)
Provincial Road	520.6 km	(13.7%)
City Road	60.5 km	(1.6%)
Municipal Road	351.5 km	(9.2%)
Barangay Road	1,913.1 km	(50.3%)
Total	3,804.7 km	(100.0%)

各道路の舗装率を国の平均値と比較したのが次の表である。

表 5.3-6 舗 装 率

	Length in Km By Surface Type		Pavement Ratio A/(A + B) x 100	
	PCC and AC (A)	Gravel and Earth (B)	Leyte	Philippines
National Road	351.8 km	607.2 km	36.7%	45.9%
Provincial Road	37.8 km	482.8 km	7.3%	11.4%
City Road	33.7 km	26.8 km	55.7%	66.6%
Municipal Road	111.3 km	240.2 km	31.7%	25.5%
Barangay Road	0.0 km	1,913.1 km	0	1.0%
Total	534.6 km	3,270.1 km	14.1%	14.0%

レイテのNational道路、Provincial道路の両方とも国の平均値より低い値となっている。

図 5.3-4は、現在の National/道路とProvincial道路を示す。全てのCityとMunicipal townが National 又はProvincial道路と結ばれており、基本的な道路網は、形成されていると考えられる。

東部地域は、比較的よい道路網をもっているが、西部地域は、まだ不十分なものとなっている。

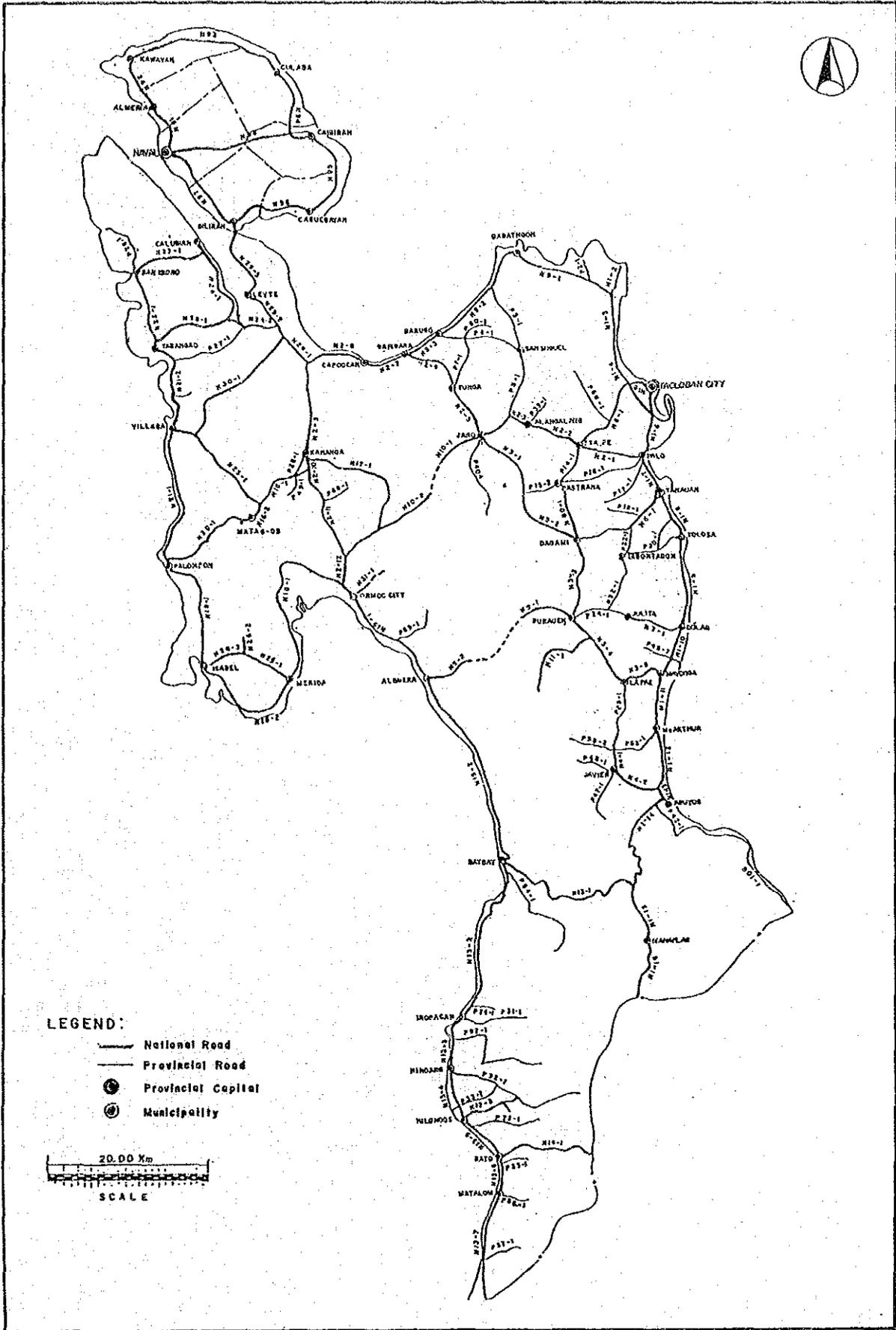


図 5.3-4 道路網図 (レイテプロビンス)

第3部 パイロットプロビンスの道路災害

第 6 章 道路災害の分類

6.1 道路災害の分類

道路災害は、災害発生箇所によって、次の 6 つに大別された。

- I. 法面災害
- II. 土石流
- III. 路体・路面災害
- IV. 橋梁災害
- V. カルバート災害
- VI. 海岸擁壁災害

上述の分類は、表 6.1-1 に要約されているように、災害の形態によってさらに合計 16 に分類された。

道路災害のそれぞれの分類の定義を、表 6.1-2 (1) から表 6.1-2 (6) に示す。

表 6.1-1 道路災害の分類

Classification by Portion of Roadway Damaged	Classification by Type of Damages or Failure	Abbreviation	Remarks
I. Slope Damage	1. Cut Slope Failure	C-F	Includes failures of cut slope and mountainside natural slope.
	2. Embankment Slope Failure	E-F	Includes failures of embankment slope and valley side natural slope.
	3. Rock Fall/Debris Fall	FALL	Includes rock fall and debris fall.
	4. Landslide	L-SL	
	5. Debris Flow	D-FL	Includes debris flow and mud flow.
	6. Scour/Washout of Roadbed	Rd-D	Includes damages caused by river current or wave action.
III. Road Damage	7. Flooded/Muddy Road Surface	FM-Rd	Includes flooded and/or muddy section during/after rainfall.
	8. Permanent Bridge Washout	PBR-W	
IV. Bridge Damage	9. Permanent Bridge Approach Washout	PBR-A	
	10. Permanent Bridge Other Damages	PBR-D	Includes scouring of abutment, piers and approaches, and all other damages related to permanent bridge.
	11. Temporary Bridge Washout	TBR-W	
	12. Temporary Bridge Approach Washout	TBR-A	
	13. Temporary Bridge Other Damages	TBR-D	Includes scouring of abutment, piers and approaches, and all other damages related to temporary bridge.
	14. Spillway Damage	SPW-D	Includes all kinds of damage related to a spillway or its approaches.
	15. Culvert Damage	CLV-D	Includes culvert damage and other damages related to culvert such as embankment slope damage or flooding of road surface due to non-functioning culvert, etc.
	16. Seawall Damage	SW-D	Includes seawall washout or other damages and its related damages such as scouring of shoulders.
V. Culvert Damage			
VI. Seawall Damage			

表 6.1-2 (I) 切土法面崩壊 (C-F) の定義

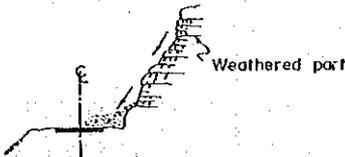
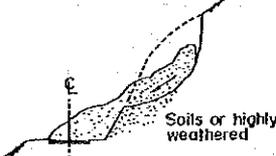
Sub-Classification	Definition	Illustration	Soils/Rocks susceptible to failure
Surface Failure	<ul style="list-style-type: none"> Shallow failure of slope surface caused by erosion. Erosion is due to heavy rainfall which often forms gullies on slope surface. Erosion occurs mainly on bare slope without vegetation. If left as is, may develop to large scale failure. 		<ul style="list-style-type: none"> Surface soils, volcanic ash soils, sand and gravel. Volcaniclastic material, tuff, weathered shale and chert, agglomerate, etc.
	<ul style="list-style-type: none"> Shallow failure of weathered surface of slope. 		<ul style="list-style-type: none"> Soft rocks, and easily weathered rocks. Mudstone, tuff, weathered shale and schist, etc.
	<ul style="list-style-type: none"> Shallow failure caused by structural weakness, such as developed cracks, joints, bedding faults, and border planes in alternate strata of soft rocks. 		<ul style="list-style-type: none"> Schist, diabase, serpentinites, granite, andesite, quartz, porphyrites sandstones, etc. Alternate strata of sandstone and mudstone.
Deep Failure	<ul style="list-style-type: none"> Deep failure caused by scouring. Scouring is due to concentration of surface water on slope. 		<ul style="list-style-type: none"> Soil and all kinds of soft rocks.
	<ul style="list-style-type: none"> Rotational failure Failure occurs along circular slide plane of slope with weak shear strength. 		<ul style="list-style-type: none"> Sandy soil, clayey, soil, talus, and metamorphic rocks.

表 6.1-2 (2) 盛土法面崩壊 (E-F) の定義

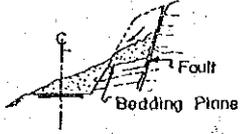
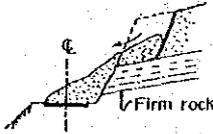
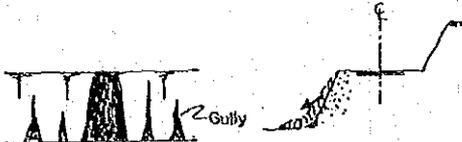
Sub-Classification	Definition	Illustration	Soils/Rocks susceptible to Failure
Deep Failure	<ul style="list-style-type: none"> Translational failure. Failure occurs along the structural weakness of slope such as faults, bedding planes, and border planes between firm bedrock and overlying detritis or soil 		<ul style="list-style-type: none"> Sandstone, mudstone, slate, alternate strata of above rocks, granites, porphyry, etc.
			<ul style="list-style-type: none"> Talus, sand and gravel, volcanic ash soil, etc. on bedrock.
Surface Failure	<ul style="list-style-type: none"> Shallow failure due to erosion by surface water, which often forms gullies on slope surface. 		<ul style="list-style-type: none"> Sandy soil.
Deep Failure	<ul style="list-style-type: none"> Deep failure caused by scouring or water saturation in embankment. Scouring usually caused concentration of surface water at curved or sagged section. 		
	<ul style="list-style-type: none"> Deep failure caused by saturation of water due to seepage of surface or ground water into embankment. Mainly occurs in embankment constructed on inclined ground or cut/embankment section. 		

表 6.1-2 (3) 落石 (FALL) の定義

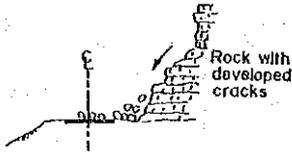
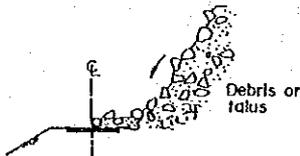
Sub-Classification	Definition	Illustration	Soils/Rocks susceptible to Failure
Rock Fall	<ul style="list-style-type: none"> Free fall of detached rocks from a surface of slope of bedrocks with developed cracks, joints, and beddings. 	 <p>The diagram shows a cross-section of a cliff face with several vertical and horizontal cracks. A rock mass is shown falling from the top of the cliff. A vertical line with an arrow pointing up is labeled 'F'. The text 'Rock with developed cracks' is written next to the cliff face.</p>	<ul style="list-style-type: none"> All kinds of rocks with developed cracks, joints, and beddings.
Debris Fall	<ul style="list-style-type: none"> Free fall of unsupported pebbles, cobbles and boulders from a surface of slope of debris or talus. 	 <p>The diagram shows a cross-section of a slope covered with pebbles and cobbles. A mass of debris is shown falling from the top of the slope. A vertical line with an arrow pointing up is labeled 'F'. The text 'Debris or talus' is written next to the slope.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Talus, volcanoclastic materials.

表 6.1-2 (4) 地すべり (L-SL) の定義

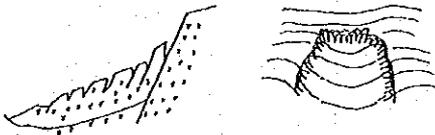
Sub-Classification	Definition	Illustration	Soils/Rocks susceptible to Failure
Rock Landslide	<ul style="list-style-type: none"> Movement of huge mass which occurs along structural weakness in rock or in weathered rock of weak shear strength. Speed of movement is usually moderate and sometimes rapid in which case it is difficult to foresee. Landslide in weathered rock shows intermittent movement. 	 <p>The diagram shows two cross-sections of a rock landslide. The left one shows a large mass of rock moving down a slope along a curved failure surface. The right one shows a similar mass moving down a slope along a curved failure surface, with a vertical line and arrow labeled 'F' indicating the direction of movement.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Neogene, crystalline, schist, etc. Mainly in fault fracture zone.
Soil Landslide	<ul style="list-style-type: none"> Movement of huge mass which occurs of colluvial soil and clayey soil or along border plane between firm rock and the said soils. Speed of movement is slow and continuous. 	 <p>The diagram shows two cross-sections of a soil landslide. The left one shows a large mass of soil moving down a slope along a curved failure surface. The right one shows a similar mass moving down a slope along a curved failure surface, with a vertical line and arrow labeled 'F' indicating the direction of movement.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Colluvial soil, clayey soil, and said soils with gravel.

表 6.1-2 (5) 土石流 (D-F L) の定義

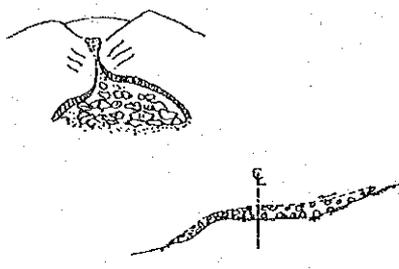
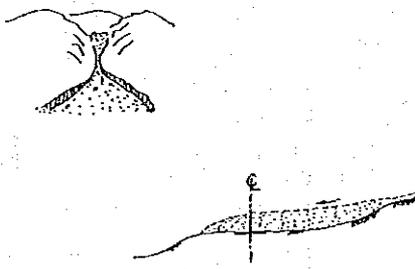
Sub-Classification	Definition	Illustration	Soils/Rocks Susceptible to failure
Debris Flow	<ul style="list-style-type: none"> Flow movement of deposit with large stones on the stream bed. Flow movement resembles those of viscous fluids in distribution of velocities. 		<ul style="list-style-type: none"> Fault fracture zone. Neogene, weathered granite, volcaniclastic, etc.
Mud flow	<ul style="list-style-type: none"> Same as above except deposit materials which are soils and muds without large stones. 		

表 6.1-2 (6) 路体の洗堀・流失 (R d - D) の定義

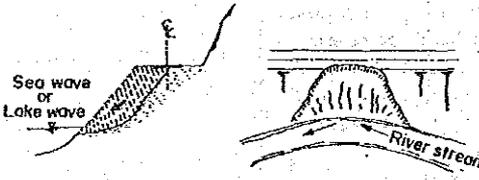
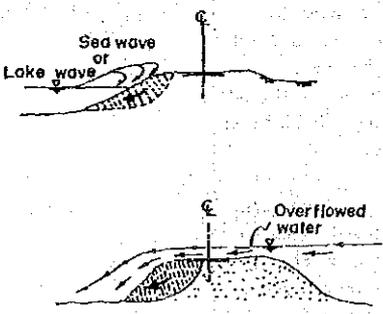
Sub-Classification	Definition	Illustration
Scour or Washout of Roadbed	<ul style="list-style-type: none"> Washout or scouring of roadbed due to effect of river stream, wave action or overflowing water. 	
Scour or Washout of Shoulder	<ul style="list-style-type: none"> Same as above, however, damage is extended only to shoulder. 	

表 6.1-2 (7) 冠水・泥ねい路面 (FM-Rd) の定義

Sub-Classification	Definition	Illustration
Flooded and/or Muddy Road Surface	<p>Road surface is flooded and/or muddy due to lower road surface than abutting lands or insufficient capacity of side ditches or lower road surface than flood level.</p>	<p>The illustration contains three cross-sectional diagrams of a road and its surroundings. The first diagram shows a road surface that is lower than the ground level of the abutting lands on either side. The second diagram shows a road with side ditches, where water is overflowing from the ditches onto the road surface. The third diagram shows a road surface that is lower than the water level of a flood.</p>

表 6.1-2 (8) 永久橋の流失 (PBr-W) の定義

Sub-Classification	Definition	Illustration
Permanent Bridge Washout	<p>Washout of permanent bridge due to insufficient length of bridge, too short span length between piers, insufficient free board, collapse of piers due to scouring, changed river course, etc.</p>	<p>The illustration consists of several diagrams showing different failure modes of a bridge. 1. A top-down view of a bridge with a 'Span' and 'Bridge Length' that is 'Insufficient span length'. It shows 'Flow' and 'Flowed logs and trees' over the bridge. 2. A side view showing 'Insufficient free board' where the water level is above the bridge deck. 3. A side view showing 'Local scouring around pier' where the river bed has eroded around a bridge pier. 4. A side view showing 'Sedimentation' where the river bed has risen above the original level. 5. A side view showing a 'Washout' where the 'Original river course' has shifted to a 'New river course' that bypasses the bridge. 6. A top-down view of a bridge with a 'Flood Plain' showing a 'New river course' that has shifted significantly from the 'Original river course'.</p>

表 6.1-2 (9) 永久橋のアプローチの流失 (P B r - A) の定義

Sub-Classification	Definition	Illustration
Permanent Bridge Approach Washout	Partial or total washout of approach of permanent bridge due to encroachment of flood plain, meandering of stream, washout of rivetment or riprap around abutment due to scouring, etc.	

表 6.1-2 (10) 永久橋のその他の損傷 (P B r - D) の定義

Sub-Classification	Definition	Illustration
Permanent Bridge Other Damages	Other damages include local scouring at pier, local scouring and damages of riprap or stone masonry around abutment, tilting of pier, local scouring of rivetment near abutment raising of river bed elevation due to sedimentation, etc.	

表 6.1-2 (11) 仮橋の流失 (T B r - W) の定義

Sub-Classification	Definition	Illustration
Temporary Bridge Washout	Washout of temporary bridge due to reasons mentioned in Table 6.1-2 (8)	Refer to Table 6.1-2 (8)

表 6.1-2 (12) 仮橋のアプローチの流失 (T B r - A) の定義

Sub-Classification	Definition	Illustration
Temporary Bridge Approach Washout	Washout of temporary bridge approach due to reasons mentioned in Table 6.1-2 (9).	Refer to Table 6.1-2 (9)

表 6.1-2 (13) 仮橋のアプローチのその他の損傷 (T B r - D) の定義

Sub-Classification	Definition	Illustration
Temporary Bridge Other Damages	Other damages include those mentioned in Table 6.1-2 (10).	Refer to Table 6.1-2 (10)

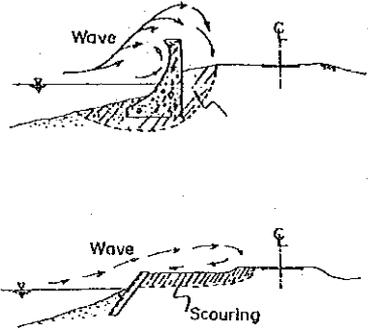
表 6.1-2 (14) スピルウェイの損傷 (SPW-P) の定義

Sub-Classification	Definition	Illustration
Spillway Damage	<ul style="list-style-type: none"> Washout of spillway due to scouring, collapse of riprap and/or surface concrete, washout of approach, clogged pipes, etc. Damages include partial washout of spillway, damages of pipes and riprap, approach damages, etc. 	<p>The illustration consists of three diagrams. The top diagram shows a cross-section of a spillway with an RC pipe and a 'Washout Spillway' area. The middle diagram shows a side view of an RC pipe with 'Flow' and 'Scouring' indicated. The bottom diagram shows a cross-section of a spillway with 'Flow' and 'Sedimentation' indicated.</p>

表 6.1-2 (15) カルバートの損傷 (CLV-D) の定義

Sub-Classification	Definition	Illustration
Culvert Damage	<ul style="list-style-type: none"> Culvert damage includes clogging of culvert due to siltation or debris, scouring at outlet, etc Culvert related damages include embankment slope failure caused by scouring at culvert outlet, flooding of road surface due to non-functioning culvert etc. 	<p>The illustration consists of five diagrams. The top left diagram shows a 'Clogged culvert due to siltation or debris'. The top right diagram shows a culvert with 'Scouring' at the outlet. The middle left diagram shows a culvert with 'Scoured, then slope failure'. The middle right diagram shows a culvert with 'Riprap' and 'Scoured, then slope failure'. The bottom diagram shows a culvert with 'Overflow water', 'Riprap', and 'Clogged culvert'.</p>

表 6.1-2 (16) 海岸擁壁の損傷 (SW-D) の定義

Sub-Classification	Definition	Illustration
Seawall Damage	<ul style="list-style-type: none"> • Seawall washout or damages due to wave action. • Damage includes scouring of shoulder due to wave action. 	

第7章 災害スポットの アイデンティフィケーション

災害スポットは、3つのパイロットプロビンスにおいて、次のクラスの道路を対象としてアイデンティファイされた。

- National secondary道路 (Executive Order No. 113号で定義されている National primary 道路以外の National 道路)
- Provincial道路
- 主要な Barangay 道路

7.1 アイデンティフィケーションの手順

1) 準備作業

資料収集

次のデータが収集された。

- 道路地図 (1 : 100,000)
- 地形図 (1 : 50,000)
- 地質図 (1 : 1,000,000 、 1 : 50,000)
- 道路災害記録
- 進行中の道路プロジェクトリスト

現地調査票の準備

8種類の現地調査票が用意された。各調査票の災害別の適用を表7.1-1に、調査票を表7.1-2(1)から7.1-2(8)に示す。各調査票には、別紙にスケッチと追加写真を添付することとした。

現地調査チームの編成

2つの現地調査チームが編成された。各チームは次のメンバーで構成された。

- JICA調査団 2名
- DPWHカウンターパート 3名
- District又は City Engineering office又は Provincial Engineer's office から1名 (現地調査チームの案内)

調地調査日程は次のとおりであった。

ベンゲット：1990年11月 8日から同年11月20日まで（チームA）

パタンガス：1990年11月22日から同年12月 5日まで（チームA）

レイテ　　：1990年11月 8日から同年11月25日まで（チームB）

2) 現地調査

現地調査は、次の方法で実施された。

- 現地を訪れる前に、道路災害の発生しやすい区間や最新の道路災害に関する情報を District/City Engineering office や Provincial Engineer's office から入手した。
- これらの道路区間に加えて、調査期間内で可能な限りの数の national secondary 道路と provincial 道路を調査した。
- barangay 道路に関しては、現地事務所から示された道路災害スポットについてのみ、調査を行なった。

上に述べたように、現地調査チームは、プロビンスの全ての道路を調査したわけではないので、調査チームによってアイデンティファイされた箇所以外の災害スポットが存在する可能性もある。

表7.1-1 調査票とその適用

FORM NO. AND TITLE	TYPE OF ROAD DISASTER
Form-1: Cut Slope Failure Inspection Sheet	Cut Slope Failure
Form-2: Embankment Slope Failure Inspection Sheet	Embankment Slope Failure
Form-3: Fall Inspection Sheet	Rock Fall/Debris Fall
Form-4: Landslide Inspection Sheet	Landslide
Form-5: Debris Flow Inspection Sheet	Debris Flow
Form-6: Road Damage Inspection Sheet	Scour/Washout of Roadbed, Flooded/Muddy Road Surface, and Seawall Damage
Form-7: Bridge Damage Inspection Sheet	Permanent Bridge Washout, Permanent Bridge Approach Washout, Permanent Bridge Other Damage, Temporary Bridge Washout, Temporary Bridge Approach Washout, Temporary Bridge Other Damage, and Spillway Damage
Form-8: Culvert Damage Inspection Sheet	Culvert Damage

表7.1-2(1) 現地調査票、様式-1

CUT SLOPE FAILURE
INSPECTION SHEET

		SPOT NO.	
		NAME OF PROVINCE	
NAME OF ROAD (Road No.)			
CLASSIFICATION OF ROAD		(1) NATIONAL ROAD (2) PROVINCIAL ROAD (3) BARANGAY ROAD	
LOCATION OF SPOT			
NO. OF LANES AND ROADWAY WIDTH		(1) 1-LANE (2) 2-LANE	TOTAL WIDTH: PAVE. WIDTH:
SURFACE TYPE		(1) PCC (2) AC (3) GRAVEL (4) EARTH	
EVIDENCE OF FAILURE	1	TYPE OF SLOPE	(1) CUT SLOPE (2) NATURAL SLOPE (3) ()
	2	KIND OF FAILURE	(1) SURFACE FAILURE (2) DEEP FAILURE (3) ()
	3	SIZE OF FAILURE	(1) WIDTH(m): (2) HEIGHT(m):
	4	DATE OCCURED	/ / 19
	5	TRAFFIC INTERRUPTION PERIOD	(1) 1 DAY > (2) 1 DAY - 7 DAYS (3) 7 DAYS <
	6	COUNTERMEASURE	(1) STRUCTURE() (2) REMOVAL OF SLIDE MATERIALS (3)
	7	RAINFALL INTENSITY (mm/day)	(1) 100 > (2) 100-200 (3) 200-300 (4) 300 <
EXISTING SLOPE CONDITION	8	HEIGHT	(1) 10 m > (2) 10-30 m (3) 30-50 m (4) 50 m <
	9	GRADIENT	(1) 45° > (2) 45°-60° (3) 60° < (4) OVERHANG
	10	BERM	(1) NONE (2) EXISTING NUMBER() (3) WIDTH()
	11	PROTECTION	(1) NONE (2) VEGETATION (3) STRUCTURE()
GEOLOGICAL CONDITION	ROCK	12	HARDNESS (1) HARD ROCK (2) SOFT ROCK (3) ()
		13	ROCK NAME (INDICATE SAMPLE NO. IF ANY) (1) GRANITE (2) DIORITE (3) DIABASE (4) ANDESITE (5) DIACITE (6) SCHIST (7) SLATE (8) LIMESTONE (9) SCHALTEN (10) TUFF (11) TUFFBRECCIA (12) SANDSTONE (13) SHALE (14) HUDSTONE (15) CONGLOMERATE (16) MASS (17) VOLCANIC TUFF (SAMPLE NO.)
		14	WEATHERING CONDITION (1) FRESH (2) SLIGHTLY WEATHERED (3) HIGHLY WEATHERED (4) NEARLY SOIL
	SOIL	15	CONDITION OF CRACK (1) SPARSE (2) REGULAR (3) DEVELOPED (4) OPENING CRACK
		16	DIRECTION OF CRACK (1) INCLINED TO MOUNTAIN (2) INCLINED TO SLOPE (3) IRREGULAR INCLINATION
		17	THICKNESS (1) 1 m (2) 1-5 m (3) 5-10 m (4) 10-20 m (5) 20 m <
WATER CONDITION	18	COMPACTNESS (1) TIGHT (2) SLIGHTLY LOOSE (3) LOOSE	
	19	DEGREE OF SATURATION (1) DRY (2) WET (3) SEEPAGE (4) SPRING	
	20	SURFACE WATER CONCENTRATION (1) NONE (2) LOW (3) HIGH	
	21	DRAINAGE FACILITIES (1) EXISTING() (2) NOTHING	
ENGINEERING JUDGEMENT	22	IMPACT TO ROAD (1) LOW (2) MEDIUM (3) HIGH	
	23	CAUSE OF DAMAGE (1) SEEPAGE WATER (2) SEISMIC (3) ()	
	24	COUNTERMEASURE	
	25	DETOUR ROAD (1) NONE (2) AVAILABLE	
DATE OF INSPECTION		INSPECTOR	

表7.1-2(2) 現地調査票、様式-2

EMBANKMENT SLOPE FAILURE
INSPECTION SHEET

		SPOT NO.	
		NAME OF PROVINCE	
NAME OF ROAD (Road No.)			
CLASSIFICATION OF ROAD		(1) NATIONAL ROAD (2) PROVINCIAL ROAD (3) BARANGAY ROAD	
LOCATION OF SPOT			
NO. OF LANES AND ROADWAY WIDTH		(1)1-LANE (2)2-LANE TOTAL WIDTH:	PAVE.WIDTH:
SURFACE TYPE		(1)PCC (2)AC (3)GRAVEL (4)EARTH	
EVIDENCE OF FAILURE	1	TYPE OF SLOPE	(1)EMBANKMENT (2)NATURAL (3)BRIDGE APPROACH
	2	LOCATION	(1)INSIDE OF CURVE (2)ADJACENT TO RIVER/SEA (3)BRIDGE APPROACH (4)()
	3	SIZE OF FAILURE	(1)WIDTH(m): (2)HEIGHT(m):
	4	DATE OCCURED	/ / 19
	5	TRAFFIC INTERRUPTION PERIOD	(1)1 DAY > (2)1 DAY - 7 DAYS (3)7 DAYS <
	6	COUNTERMEASURE	(1)ONLY FILL (2)RIPRAP (3)STRUCTURE () (4) ()
	7	RAINFALL INTENSITY (mm/day)	(1)100 > (2)100-200 (3)200-300 (4)300 <
EXISTING SLOPE CONDITION	8	HEIGHT	(1) 5 m > (2) 5-10 m (3)10 m <
	9	GRADIENT	(1) 45°> (2)45°-60° (3)60°<
	10	PROTECTION	(1)NONE (2)VEGETATION (3)RIPRAP (4)STRUCTURE()
	11	SURFACE WATER CONCENTRATION	(1)NONE (2)LOW (3)HIGH ()
	12	DRAINAGE FACILITIES	(1)EXISTING () (2)NOTHING
ENGINEERING JUDGEMENT	13	IMPACT TO ROAD	(1)LOW (2)MEDIUM (3)HIGH
	14	CAUSE OF DAMAGE	(1)CONCENTRATION OF SURFACE WATER (2)RIVER STREAM (3)SEA WAVE (4)()
	15	COUNTERMEASURE	
	16	DETOUR ROAD	(1)NONE (2)AVAILABLE
DATE OF INSPECTION		INSPECTOR	

表 7.1-2 (3) 現地調査票、様式-3

FALL INSPECTION SHEET

		SPOT NO.		
		NAME OF PROVINCE		
NAME OF ROAD (Road No.)				
CLASSIFICATION OF ROAD		(1) NATIONAL ROAD (2) PROVINCIAL ROAD (3) BARANGAY ROAD		
LOCATION OF SPOT				
NO. OF LANES AND ROADWAY WIDTH		(1) 1-LANE (2) 2-LANE	TOTAL WIDTH: PAVE. WIDTH:	
SURFACE TYPE		(1) PCC (2) AC (3) GRAVEL (4) EARTH		
EVIDENCE OF FALL	1	TYPE OF SLOPE	(1) CUT SLOPE (2) NATURAL SLOPE (3) ()	
	2	TYPE OF FALL	(1) DEBRIS FALL (2) ROCK FALL (3) ()	
	3	FALLEN ROCK SIZE	(1) 20(cm)> (2) 20-50(cm) (3) 50(cm)	
	4	DATE OCCURED	/ / 19	
	5	TRAFFIC INTERRUPTION PERIOD	(1) 1 DAY > (2) 1 DAY - 7 DAYS (3) 7 DAYS <	
	6	COUNTERMEASURE	(1) STRUCTURE () (2) REMOVAL OF FALLEN ROCK (3) ()	
	7	RAINFALL INTENSITY (mm/day)	(1) 100 > (2) 100-200 (3) 200-300 (4) 300 <	
EXISTING SLOPE CONDITION	8	HEIGHT	(1) 10 m > (2) 10-30 m (3) 30-50 m (4) 50 m <	
	9	GRADIENT	(1) 45° > (2) 45°-60° (3) 60° < (4) OVERHANG	
	10	DEGREE OF SATURATION	(1) DRY (2) WET (3) SEEPAGE (4) SPRING	
	11	SURFACE WATER CONCENTRATION	(1) NONE (2) LOW (3) HIGH	
	12	BERM	(1) NONE (2) EXISTING NUMBER () WIDTH ()	
	13	SLOPE PROTECTION	(1) NONE (2) VEGETATION (3) STRUCTURE ()	
	14	DRAINAGE FACILITIES	(1) NONE (2) EXISTING ()	
GEOLOGICAL CONDITION	DEBRIS FALL	15	MATRIX CONDITION	(1) HARD (2) SOFT (3) LOOSE (4) LOOSE WITH DETACHED COBBLE
		16	GULLY	(1) RARE (2) COMMON (3) FREQUENTLY
		17	DETACHED ROCK & COBBLE	(1) NOTHING (2) SUPPORTED STABLY (3) SUPPORTED UNSTABLY
	ROCK FALL	18	ROCK NAME	(1) GRANITE (2) DIORITE (3) DIABASE (4) ANDESITE (5) DICITE (6) SCHIST (7) SLATE (8) LIMESTONE (9) SCHALSTONE (10) TUFF (11) TUFFBRECCIA (12) SANDSTONE (13) SHALE (14) MUDSTONE (15) CONGLOMERATE (16) HASA (17) VOLCANICLASTICS
		19	WEATHERING CONDITION	(1) FRESH (2) SLIGHTLY WEATHERED (3) HIGHLY WEATHERED
ENGINEERING JUDGEMENT	ROCK FALL	20	CONDITION OF CRACK	(1) SPARSE (2) REGULAR (3) DEVELOPED
		21	DIRECTION OF CRACK	(1) INCLINED MOUNTAIN (2) IRREGULAR INCLINATION (3) INCLINED SLOPE
		22	IMPACT TO ROAD	(1) LOW (2) MEDIUM (3) HIGH
	23	CAUSE OF FALL		
	24	COUNTERMEASURE		
	25	DETOUR ROAD	(1) NONE (2) AVAILABLE	
DATE OF INSPECTION		INSPECTOR		

表7.1-2(4) 現地調査票、様式-4

LANDSLIDE INSPECTION SHEET

		SPOT NO.	
		NAME OF PROVINCE	
NAME OF ROAD (Road No.)			
CLASSIFICATION OF ROAD		(1) NATIONAL ROAD (2) PROVINCIAL ROAD (3) BARANGAY ROAD	
LOCATION OF SPOT			
NO. OF LANES AND ROADWAY WIDTH		(1) 1-LANE (2) 2-LANE	TOTAL WIDTH: PAVE. WIDTH:
SURFACE TYPE		(1) PCC (2) AC (3) GRAVEL (4) EARTH	
EVIDENCE OF FAILURE	1	TYPE OF SLOPE	(1) CUT SLOPE (2) NATURAL SLOPE
	2	TYPE OF LANDSLIDE	(1) ROCK (2) TALUS (3) SOIL
	3	SIZE OF LANDSLIDE	(1) WIDTH () (2) HEIGHT ()
	4	DATE OCCURED	/ / 19 ____
	5	TRAFFIC INTERRUPTION PERIOD	(1) 1 DAY > (2) 1 DAY - 7 DAYS (3) 7 DAYS <
	6	RAINFALL INTENSITY (mm/day)	(1) 100 > (2) 100-200 (3) 200-300 (4) 300 <
TOPO-GRAPHICAL AND GEOLOGICAL CONDITION	7	EXISTING OF IRREGULAR SURFACE WITH STEPS, SHARP CLIFF AND PUDDLES	(1) UNNOTICED (2) MEDIUM (3) REMARKABLE (4) <
	8	GEOLOGY	(1) SEDIMENTARY ROCK (2) HIGHLY WEATHERED SEDIMENTARY ROCK OR TALUS OR SOIL (3) OTHERS
OTHER CONDITION	9	DEGREE OF SATURATION	(1) DRY (2) WET (3) SEEPAGE (4) SPRING
	10	GRADIENT OF SLIDE PLAN	(1) 10° > (2) 10°-20° (3) 20° <
	11	CONTINUITY OF SLIDE MOVEMENT	(1) UNNOTICED (2) MEDIUM (3) REMARKABLE
ENGINEERING JUDGEMENT	12	IMPACT TO ROAD	(1) LOW (2) MEDIUM (3) HIGH
	13	CAUSE OF LANDSLIDE	
	14	COUNTERMEASURE	
	15	DETOUR ROAD	(1) NONE (2) AVAILABLE
DATE OF INSPECTION		INSPECTOR	

表7.1-2(5) 現地調査票、様式-5

DEBRIS FLOW INSPECTION SHEET

				SPOT NO.	
				NAME OF PROVINCE	
NAME OF ROAD (Road No.)					
CLASSIFICATION OF ROAD				(1) NATIONAL ROAD (2) PROVINCIAL ROAD (3) BARANGAY ROAD	
LOCATION OF SPOT					
NO. OF LANES AND ROADWAY WIDTH				(1)1-LANE (2)2-LANE	TOTAL WIDTH: PAVE.WIDTH:
SURFACE TYPE				(1)PCC (2)AC (3)GRAVEL (4)EARTH	
EVIDENCE OF DEBRIS FLOW	1	EXISTING OF DEPOSITIONAL TOE	(1)EXISTING (2)NOTHING (3) ()		
	2	SIZE OF DAMAGE	(1)WIDTH() (2)LENGTH ()		
	3	DATE OCCURED	/ / 19		
	4	TRAFFIC INTERRUPTION PERIOD	(1)1 DAY > (2)1 DAY - 7 DAYS (3)7 DAYS <		
	5	RAINFALL INTENSITY (mm/day)	(1)100 > (2)100-200 (3)200-300 (4)300 <		
EXISTING FLOW CONDITION	7	AVERAGE GRADIENT	(1)20°> (2)20°-30° (3)30°<		
	8	AREA OF BASIN	(1)50000m2 (2)50000-200000m2 (3)200000m2 <		
	9	DEPOSIT ON RIVERBED	(1)NONE (2)RARE (3)ABUNDANCE		
	10	VEGETATION	(1)COVERING RATE OF BARE LAND OR THIN FOREST: 50% > OR 50<		
ENGINEERING JUDGEMENT	11	IMPACT TO TRAFFIC	(1)LOW (2)MEDIUM (3)HIGH		
	12	CAUSE OF DAMAGE			
	13	COUNTERMEASURE			
	14	DETOUR ROAD	(1)NONE (2)AVAILABLE		
TYPICAL PHOTO					
DATE OF INSPECTION			INSPECTOR		

表7.1-2(6) 現地調査票、様式-6

ROAD DAMAGE INSPECTION SHEET

			SPOT NO.	
			NAME OF PROVINCE	
NAME OF ROAD (Road No.)				
CLASSIFICATION OF ROAD			(1) NATIONAL ROAD	(2) PROVINCIAL ROAD (3) BARANGAY ROAD
LOCATION OF SPOT				
NO. OF LANES AND ROADWAY WIDTH			(1) 1-LANE (2) 2-LANE	TOTAL WIDTH: PAVE. WIDTH:
SURFACE TYPE			(1) PCC (2) AC (3) GRAVEL (4) EARTH	
GENERAL INFORMATION	1	TERRAIN	(1) FLAT (2) ROLLING (3) MOUNTAINOUS	
	2	CROSS-SECTION	(1) FILL (2) CUT (3) CUT/FILL (4) FLAT	
	3	ROADBED MATERIAL	(1) GRAINED (2) GRAVEL (3) COMMON (4)	
EVIDENCE OF DAMAGE	4	TYPE OF DAMAGE	(1) WASHOUT/SCOURING OF ROADBED (2) SCOURING OF SHOULDER (3) FLOODING/MUDDY SURFACE (4) SEAWALL DAMAGE/WASHOUT	
	5	LENGTH OF DAMAGE		
	6	DATE OCCURED	/ / 19__	
	7	TRAFFIC INTERRUPTION PERIOD	(1) 1 DAY > (2) 1 DAY - 7 DAYS (3) 7 DAYS <	
	8	RAINFALL INTENSITY (mm/day)	(1) 100 > (2) 100-200 (3) 200-300 (4) 300 <	
	9	COUNTERMEASURE		
	10	SURFACE CONDITION	(1) FAIR (2) BAD (3) VERY BAD (4) IMPASSABLE	
EXISTING ROAD CONDITION	11	DRAINAGE FACILITIES	(1) EXISTING () (2) NONE	
	12	DRAINAGE CONDITIOIN		
ENGINEERING JUDGEMENT	13	IMPACT TO TRAFFIC	(1) LOW (2) MEDIUM (3) HIGH	
	14	CAUSE OF DAMAGE	(1) CONCENTRATION OF SURFACE WATER (2) FLOOD (3) RIVER STREAM (4) SEA WAVE (5)	
	15	COUNTERMEASURE		
	16	DETOUR ROAD	(1) NONE (2) AVAILABLE	
TYPICAL PHOTO				
DATE OF INSPECTION			INSPECTOR	

表7.1-2(7) 現地調査票、様式-7

BRIDGE DAMAGE INSPECTION SHEET

		SPOT NO.	
		NAME OF PROVINCE	
NAME OF ROAD (Road No.)			
CLASSIFICATION OF ROAD		(1) NATIONAL ROAD (2) PROVINCIAL ROAD (3) BARANGAY ROAD	
LOCATION OF SPOT			
NAME OF BRIDGE			
NO. OF LANES AND ROADWAY WIDTH		(1)1-LANE (2)2-LANE TOTAL WIDTH: PAVE.WIDTH:	
SURFACE TYPE		(1)PCC (2)AC (3)GRAVEL (4)EARTH	
TYPE OF BRIDGE		(1)PERMANENT (2)TEMPORARY (3)SPILLWAY	
GENERAL INFORMATION	1	BRIDGE LENGTH (SPAN LENGTH) (m)	
	2	BRIDGE WIDTH (m)	
	3	TYPE OF SUPERSTRUCTURE	
	4	TYPE OF ABUTMENT	
	5	TYPE OF PIER	
	6	TYPE OF FOUNDATION	
DAMAGE	7	SUPERSTRUCTURE	
	8	SUB-STRUCTURE	ABUTMENT
	9		PIER
	10		OTHERS
	11	MOVEMENT	(1)SCOUR (2)TILTING (3)SETTLEMENT (4)SLIDING (5) ()
	12	APPROACH ROAD	
	13	RIVER CONDITION	
	14	DATE OCCURED	/ / 19__
	15	TRAFFIC INTERRUPTION PERIOD	(1)1 DAY > (2)1 DAY - 7 DAYS (3)7 DAYS <
	ENGINEERING JUDGEMENT	16	IMPACT TO ROAD
17		CAUSE OF DAMAGE	
18		COUNTERMEASURE	
19		DETOUR ROAD	(1)NONE (2)AVAILABLE
TYPICAL PHOTO			
DATE OF INSPECTION		INSPECTOR	

表7.1-2(8) 現地調査票、様式-8

CULVERT AND ITS RELATED DAMAGE
INSPECTION SHEET

		SPOT NO.	
		NAME OF PROVINCE	
NAME OF ROAD (Road No.)			
CLASSIFICATION OF ROAD		(1) NATIONAL ROAD	(2) PROVINCIAL ROAD (3) BARANGAY ROAD
LOCATION OF SPOT			
NO. OF LANES AND ROADWAY WIDTH		(1)1-LANE (2)2-LANE	TOTAL WIDTH: PAVE.WIDTH:
SURFACE TYPE		(1)PCC (2)AC (3)GRAVEL (4)EARTH	
GENERAL INFORMATION	1	TERRAIN	(1)FLAT (2)ROLLING (3)MOUNTAINOUS
	2	CROSS-SECTION	(1)FILL (2)CUT (3)CUT/FILL (4)FLAT
	3	LOCATION	(1)TANGENT SECTION (2)CURVED SECTION
	4	TYPE AND DIMENSION	(1)PIPE CULVERT (φ) (2)BOX CULVERT (m x m)
CULVERT DAMAGE	5	SILTED/BLOCKED	
	6	SCOUR	
	7	STRUCTURAL DAMAGE	
	8	OTHERS	
	9	DATE OCCURED	/ / 19__
RELATED DAMAGE	10	DAMAGED PORTION	(1)EMBANKMENT SLOPE (2)CUT SLOPE (3)
	11	CAUSES OF DAMAGE	
	12	DATE OCCURED	/ / 19__
	13	TRAFFIC INTERRUPTION PERIOD	(1)1 DAY > (2)1 DAY - 7 DAYS (3)7 DAYS <
ENGINEERING JUDGEMENT	14	IMPACT TO ROAD	(1)LOW (2)MEDIUM (3)HIGH
	15	CAUSE OF DAMAGE	
	16	COUNTERMEASURE	
	17	DETOUR ROAD	(1)NONE (2)AVAILABLE
TYPICAL PHOTO			
DATE OF INSPECTION		INSPECTOR	

7.2 災害スポットのアイデンティフィケーション

7.2.1 災害スポットのアイデンティフィケーション

次に示すように、合計 226ヶ所の道路災害スポットがアイデンティファイされた。

ベンゲット	70
バタンガス	66
レイテ	90
	<hr/>
	226

各スポットの概要を Appendix 7-1 に示す。

道路災害の発生箇所およびプロビンス別の災害スポット数を表7.2-1 に示す。また、災害の形態およびプロビンス別の災害スポット数を表7.2-2 に示す。ベンゲット、バタンガス、レイテの災害スポットの位置を図7.2-1、7.2-2、7.2-3 にそれぞれ示す。

表7.2-1 道路災害発生箇所別スポット数

Portion of Roadway Damaged	Benguet	Batangas	Leyte	Total
I. Slope Damage	49	19	64	132
II. Debris Flow	7	0	0	7
III. Road Damage	1	17	2	20
IV. Bridge Damage	5	20	22	47
V. Culvert Damage	8	8	2	18
VI. Seawall Damage	0	2	0	2
TOTAL	70	66	90	226

表 7.2-2 災害の形態別スポットの数

Type of Damage	Senguet			Batangas			Leyte			Total			
	National Road	Provincial Road	Barangay Road	National Road	Provincial Road	Barangay Road	National Road	Provincial Road	Barangay Road	National Road	Provincial Road	Barangay Road	Total
I. Slope Damage													
1. Cut Slope Failure	31	3	-	3	0	-	3	0	-	3	0	-	3
2. Embankment Slope Failure	10	1	-	11	0	-	11	0	-	11	0	-	11
3. Rock Fall/Debris Fall	2	1	-	3	0	-	3	0	-	3	0	-	3
4. Landslide	1	0	-	1	0	-	1	0	-	1	0	-	1
II. Debris Flow													
5. Debris Flow	7	0	-	7	0	-	7	0	-	7	0	-	7
III. Road Damage													
6. Scour/Washout of Roadbed	1	0	-	1	0	-	1	0	-	1	0	-	1
7. Flooded and Muddy Road Surface	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0
IV. Bridge Damage													
8. Permanent Bridge Washout	1	0	-	1	0	-	1	0	-	1	0	-	1
9. Permanent Bridge Approach Washout	1	0	-	1	0	-	1	0	-	1	0	-	1
10. Permanent Bridge Other Damages	2	0	-	2	0	-	2	0	-	2	0	-	2
11. Temporary Bridge Washout	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0
12. Temporary Bridge Approach Washout	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0
13. Temporary Bridge Other Damages	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0
V. Culvert Damage													
14. Spillway Damages	0	1	-	1	0	-	1	0	-	1	0	-	1
15. Culvert Damages	7	1	-	8	0	-	8	0	-	8	0	-	8
VI. Seawall Damage													
16. Seawall Damage	0	0	-	0	1	-	1	0	-	1	0	-	1
Total	65	7	-	70	22	-	66	74	9	7	38	7	226

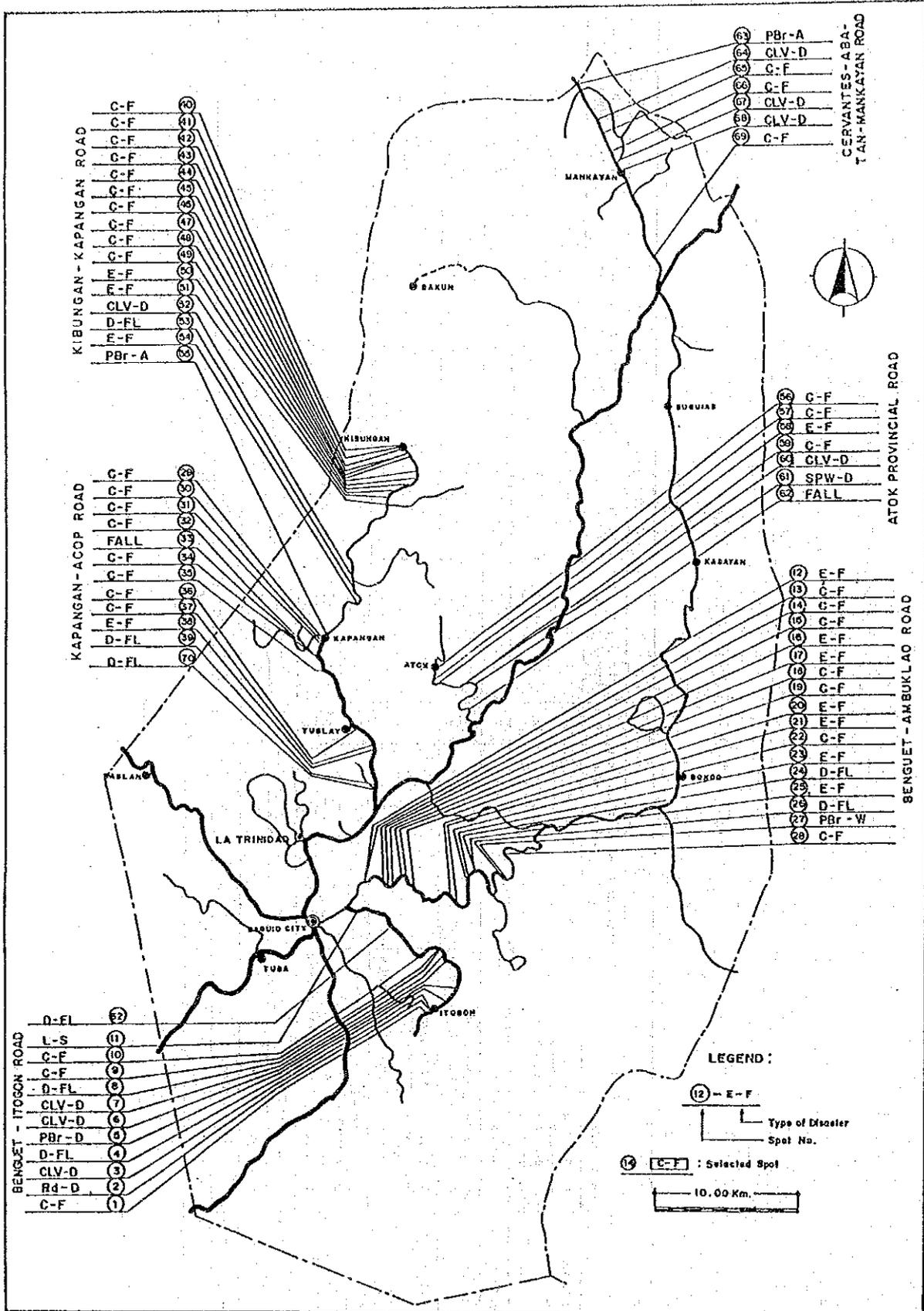


図 7.2-1 ベンゲットの災害スポット

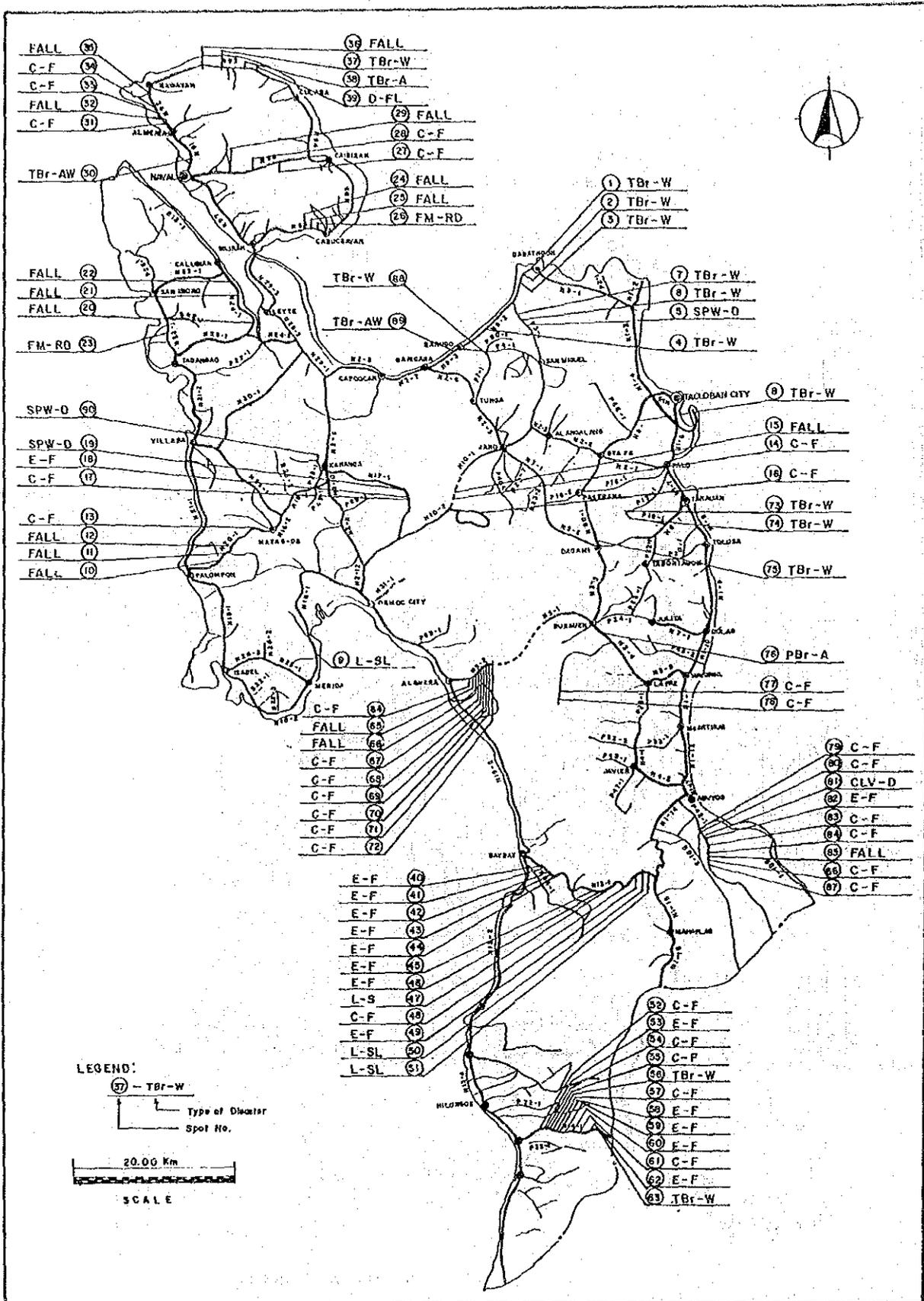


図 7.2-3 レイテの災害スポット

7.2.2 パイロットプロビンスの道路災害の特徴

現地調査は、主として、地方事務所からの情報に基づいて行なったものであり、全ての災害スポットをカバーしていないかも知れない。したがって、この調査でアイデンティファイされた災害スポット数は、そのプロビンスの道路災害の特徴を全て反映しているわけではないかもしれないが、道路災害の特徴は、ほぼ把握することができる。表7.2-2 に示す災害の形態別スポット数に基づいて、パイロットプロビンスの道路災害の特徴を考察すると、次のとおりとなる。

ベンゲット・プロビンス

このプロビンスでは、大部分の道路は次のような場所に建設されている。

- ・急勾配で高い山の斜面
- ・破 碎 帯
- ・降雨強度の高い地域

結果として、よく見られる道路災害は、次のとおりである。

- ・切土法面崩壊 (49%)
- ・盛土法面崩壊 (16%)
- ・カルバートの損傷 (11%)
- ・土 石 流 (10%)
- ・そ の 他 (14%)

(注：％は、アイデンティファイした災害スポット数に基づく)

バタンガス・プロビンス

このプロビンスの道路は、主に、平坦地又はゆるやかな起伏の地形を通っている。したがって、このような地形によくある盛土法面崩壊や冠水・泥ねい路面などの道路災害がしばしば見うけられた。また、切土法面崩壊や火山岩特有の落石も見うけられた。多くの仮橋が、永久橋にかけかえられているが、河川の治水事業が同時に実施されていないので、多くの永久橋関連災害が見うけられた。

このプロビンスでよく見られる道路災害は、次のとおりである。

- ・冠水・泥ねい路面 (21%)
- ・盛土法面崩壊 (17%)
- ・永久橋のその他の損傷 (17%)

- ・カルバートの損傷 (12%)
- ・その他 (33%)

(注：％は、アイデンティファイした災害スポット数に基づく)

レイテ・プロビンス

このプロビンスの道路は、平坦地、ゆるやかな起伏、山地など各種の地形を通っている。したがって、いろいろな種類の道路災害が見うけられる。山地地形のところでは、ベンゲットと共通のものが見られるが、損傷の程度は、ベンゲットに比べ小さい。平坦地やゆるやかな起伏の地形のところでは、バタンガスと共通したものが見られる。バタンガスとの違いは、レイテにはまだ多くの仮橋が残っており、そのうちのいくつかは流失していた。

このプロビンスでよく見られる道路災害は、次のとおりである。

- ・切土法面崩壊 (33%)
- ・落石 (17%)
- ・盛土法面崩壊 (17%)
- ・仮橋の流失 (14%)
- ・その他 (19%)

(注：％は、アイデンティファイした災害スポット数に基づく)

第8章 フィジビリティスタディのための 災害スポットの選定

8.1 選定手順

226の災害スポットから、フィジビリティスタディの対象となる約60の典型的災害スポットを選定する。

典型的な災害スポットは、図8.1-1に示す手順で選定する。

まず、次の項目について災害スポットの予備評価を行う。

- ・災害が発生した道路の重要度
- ・被害の大きさ
- ・社会・経済活動への影響

以上の評価をもとに、図8.1-2に示すような分類を行う。

次いで、選定基準を設定し、それに従って典型的スポットを選定する。

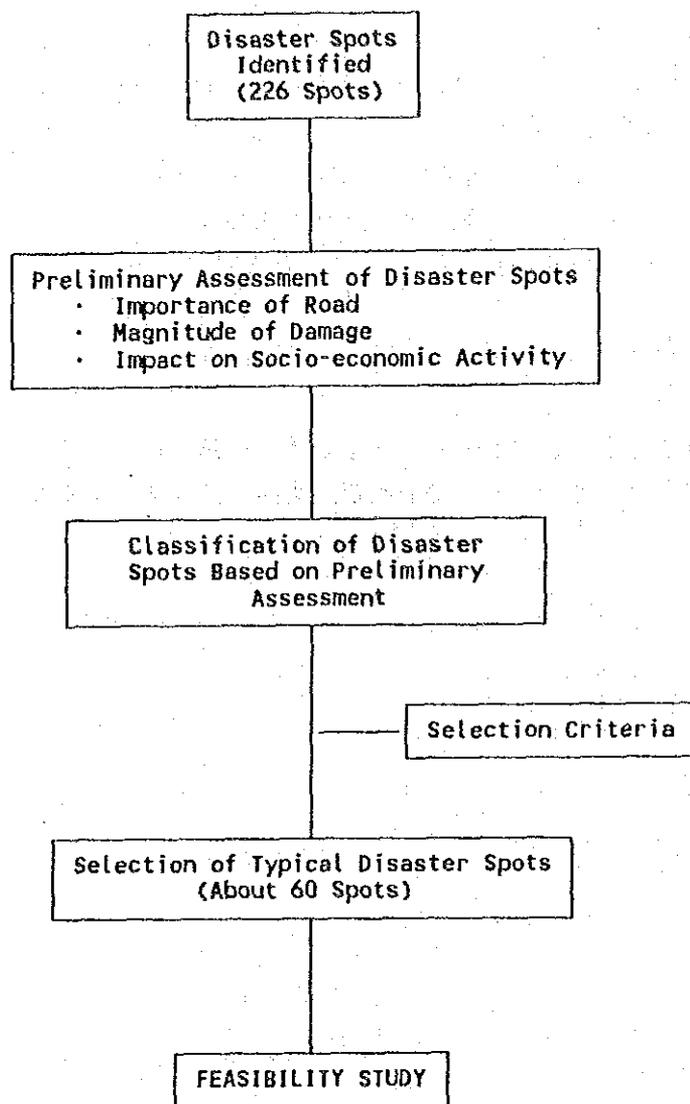


図 8.1-1 フィジビリティスタディのための災害スポットの選定手順

PROVINCE OF LEYTE					
PROVINCE OF BATANGAS					
PROVINCE OF BENGUET					
Type of Road Disaster	Magnitude of Damage	Impact on Socio-Economic Activity	Importance of Road		
			National Road	Provincial Road	Barangay Road
1. Cut Slope Failure	Class A	Very High	6, 8,	2	31
		High	4		
	Class B	Medium			
	Class C	Low			43
2. Embankment Slope Failure	Class A	Very High			
		High			
	Class B	Medium	23		
	Class C	Low			
3. Rock Fall / Debris Fall	Class A	Very High		28	
		High			
	Class B	Medium			
	Class C	Low			
4. Landslide	Class A	Very High	45		
		High			
	Class B	Medium			

Spot number is entered

図 8.1-2 予備評価に基づく災害スポットの分類

8.2 災害スポットの予備評価

典型的な災害スポットを選定するために、226の災害スポットに対し、次の項目で予備評価を行なう。

- 災害が発生した道路の重要度
- 被害の大きさ
- 社会・経済活動への影響

8.2.1 道路の重要度

次に示すように、行政上の道路区分が、一般的に、道路の重要度を示していると考えられる。

- National道路 : 国の幹線道路網を形成し、主要都市間、および、道路以外の輸送機関のターミナルを結ぶ。
- Provincial道路 : Municipal townを相互に結びつける主要道路網を形成する。
- Borangay道路 : 都市部以外にある地方道路で、支線あるいは農家とマーケットを結ぶ機能を持つ。

本調査では、行政上の道路区分で道路の重要度を評価することとした。

8.2.2 被害の大きさ

すべてのタイプの道路災害に共通して適用できる評価基準として、次のベースで被害の大きさを評価した。

- クラスA : 最も甚大な被害。全車線幅にわたり切断されているか、土砂/岩/砂礫でおおわれてしまっている。そのため通行不能となり、道路機能は完全に麻痺する。
- クラスB : 1車線が被災しているが、残りの1車線は通行可能である。
- クラスC : 路肩部分だけが被災している。道路機能への影響は軽微である。

1車線道路の場合は、被害の大きさの分類はクラスAとクラスCのみである。

8.2.3 社会・経済活動への影響

道路が一担切れたり、被災したりすると、その機能が麻痺し、その結果、関連地区の社会・経済活動に影響を及ぼす。道路災害が社会・経済活動に及ぼす影響については、交通機能が麻痺した期間を考慮して評価した。その基準は次のとおりである。

- 被害甚大 : 通行止め期間が1週間以上続き、迂回路もない。したがって関連地域は孤立し、社会・経済に大きな影響を及ぼす。
- 被害大 : 通行止め期間が7日以下、あるいは1週間以上続くが、迂回路がある。被災地域のアクセスは困難となり、それに伴い、社会・経済活動に影響がある。
- 被害中 : 被災しているが、1車線は確保されている。社会・経済活動に若干の影響がある。
- 被害軽 : 速度制限はあるものの2車線共通行可能である。ただし、走行安全性には問題が生ずる。社会・経済活動はほぼ通常通り維持される。

8.2.4 予備評価による災害スポットの分類

上記の基準で評価した結果をスポット毎に図8.1-2。(表8.3-2～8.3-4参照)のフォームにまとめた。

8.3 フィジビリティスタディのための災害スポットの選定

8.3.1 選定基準

選定基準を次のとおり設定した。

- 1つの災害タイプにつき少くとも1スポットを選ぶ。
- 種々の道路区分、被害度、社会・経済への影響度を含むように選定する。
- 1つのカテゴリーに多くの候補スポットがある場合は、典型的なスポットを1つだけ選定する。
- あるカテゴリーに候補スポットが1つしかない場合でも、それが典型的でない判断される場合は、オミットされる。

8.3.2 選定されたスポット

上述の選定基準により、合計62のスポットを選定した。プロビンス別の内訳は次のとおりである。

Province	No. of Spots Identified	No. of Selected Spots
Benguet	70	21
Batangas	66	18
Leyte	90	23
Total	226	62

表 8.3-1に災害タイプ別の選定スポット数を示す。同表に示すように「永久橋の流失」を除く、すべての災害タイプに少なくとも1つのスポットが含まれている。「永久橋の流失」については、1ヶ所のスポットがベンゲットでアイデンティファイされているが、これは、1990年7月の地震で損傷を受け、その後、来襲した台風で流失したものであり、典型的なケースではないと判断し除外することとした。

表 8.3-2と図 8.3-1にベンゲット、表 8.3-3と図 8.3-2にバタンガス、表 8.3-4と図 8.3-3にレイテの選定スポットを示す。表 8.3-5は3プロビンスの選定スポットをまとめたものである。

表 8.3-1 災害タイプ別の選定スポット数

Type of Damage		Number of Spots Identified				Number of Selected Spots for F/S			
		Benguet	Batangas	Leyte	Total	Benguet	Batangas	Leyte	Total
I. Slope Damage	1. Cut Slope Failure	34	3	30	67	5	1	6	12
	2. Embankment Slope Failure	11	11	15	37	5	2	2	9
	3. Rock Fall/Debris Fall	3	5	16	24	1	2	2	5
	4. Landslide	1	0	4	5	1	0	2	3
II. Debris Flow	7	0	-	7	4	0	1	5	
III. Road Damage	6. Scour/Washout of Roadbed	1	3	0	4	1	1	0	2
	7. Flooded/Muddy Road Surface	0	14	2	16	0	2	2	4
IV. Bridge Damage	8. Permanent Bridge Washout	1	0	0	1	0	0	0	0
	9. Permanent Bridge Approach Washout	1	1	1	3	2	1	1	4
	10. Permanent Bridge Other Damage	2	11	0	13	0	2	0	2
	11. Temporary Bridge Washout	0	0	13	13	0	0	2	2
V. Culvert Damage	12. Temporary Bridge Approach Washout	0	1	3	4	0	1	1	2
	13. Temporary Bridge Other Damage	0	1	1	2	0	1	0	1
	14. Spillway Damage	1	6	4	11	0	1	2	3
VI. Seawall Damage	15. Culvert Damage	8	8	1	17	2	2	2	6
	16. Seawall Damage	0	2	0	2	0	2	0	2
T O T A L		70	66	90	226	21	18	23	62

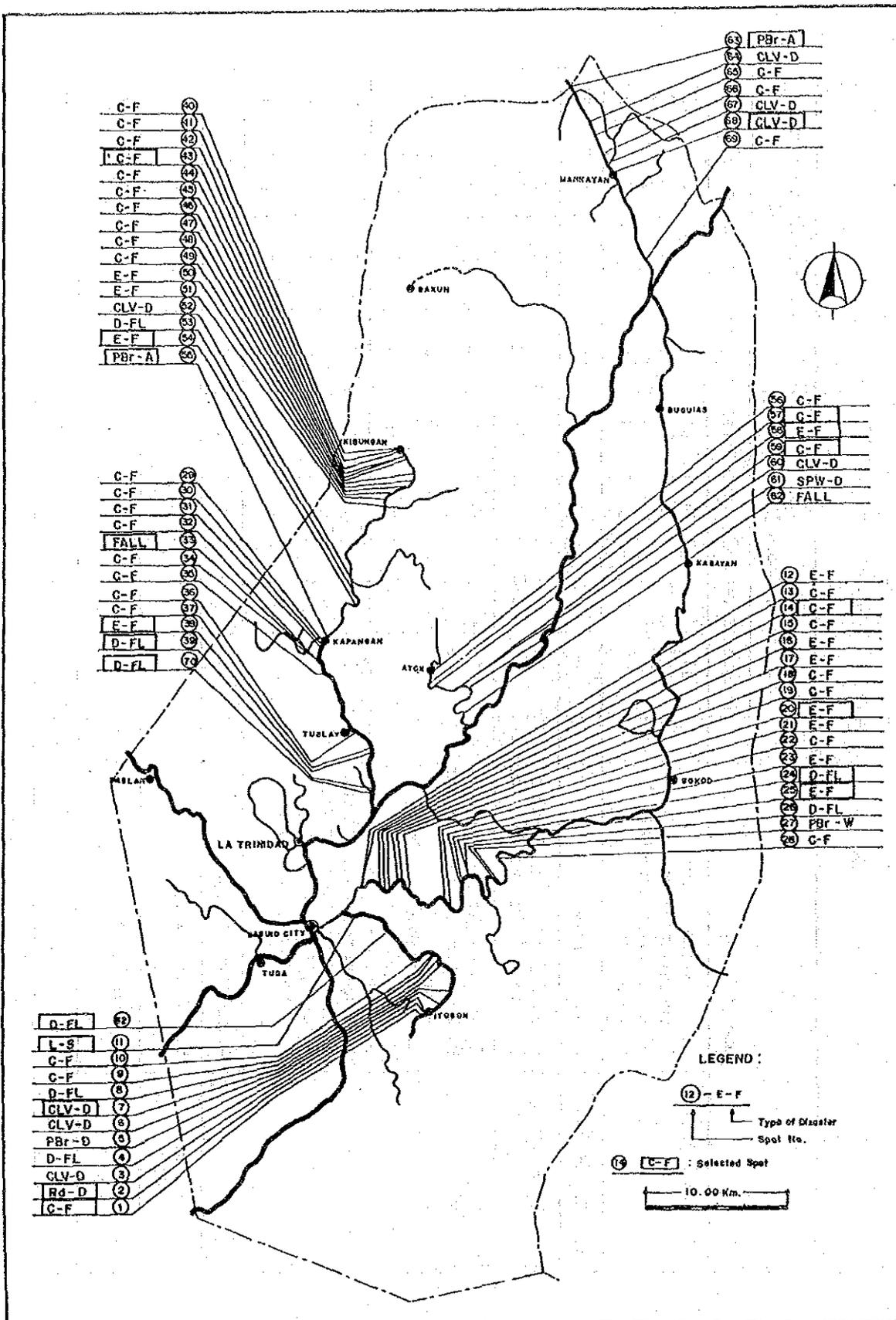


図 8.3-1 ベンゲットの選定スポット

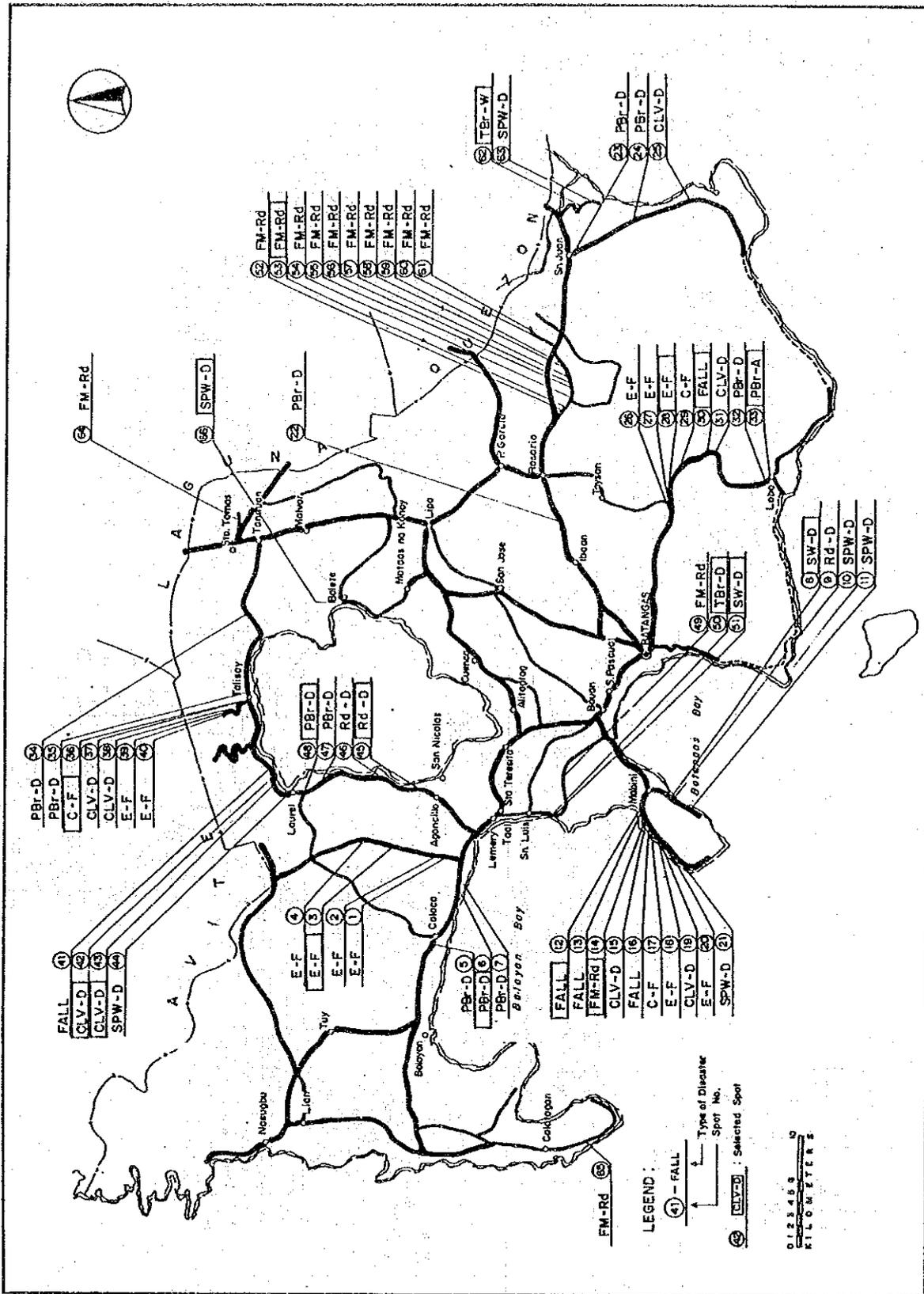


図 8.3-2 バタングスの選定スポット

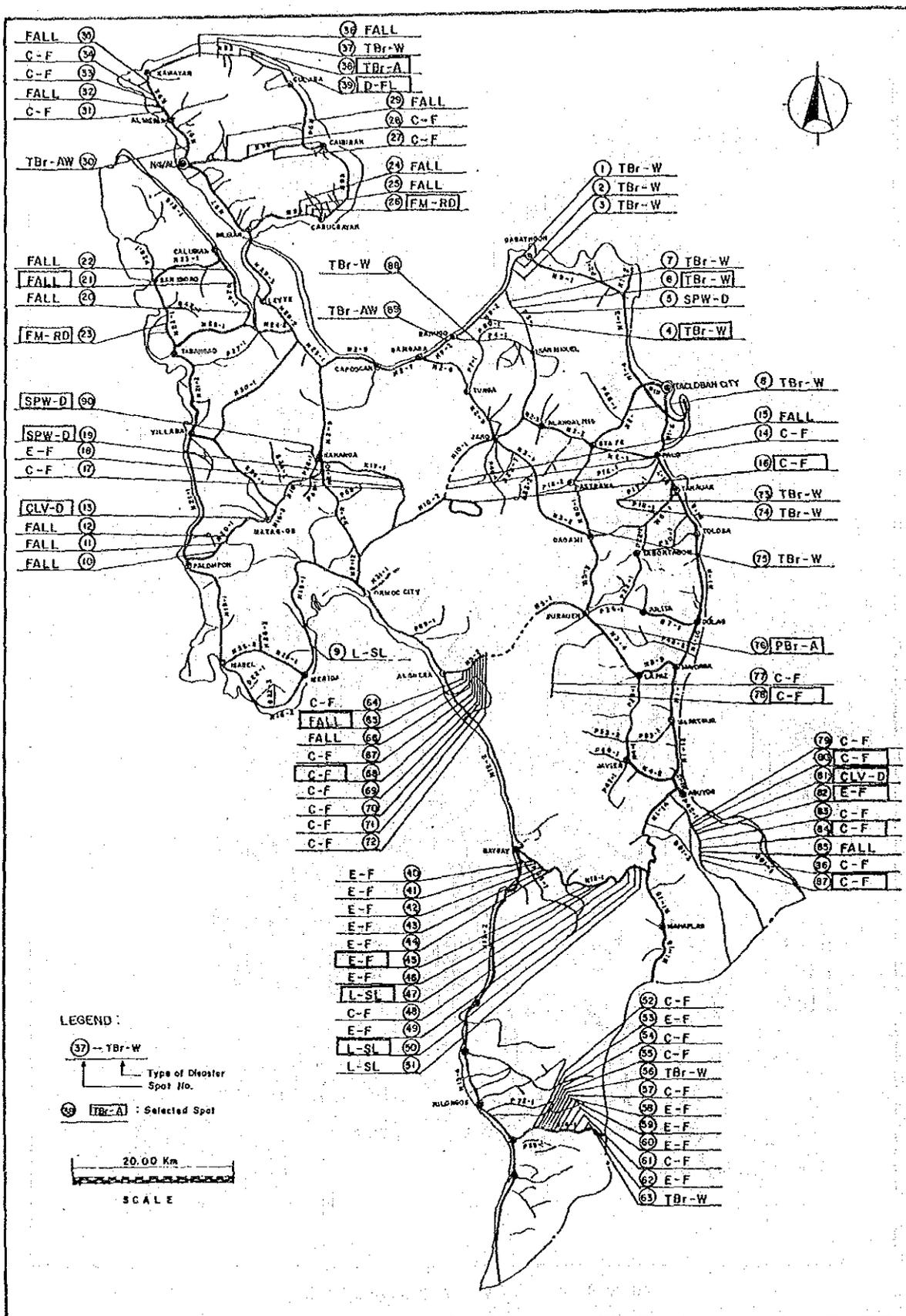


図 8.3-3 レイテの選定スポット

表 8.3-2 ベンゲットの選定スポット

TYPE OF ROAD DISASTER	MAGNITUDE OF DAMAGE	IMPACT ON SOCIO-ECO. ACTIVITIES	PROVINCE OF BENGUET			BARANGAY ROAD		
			NATIONAL ROAD			PROVINCIAL ROAD		
			SPOT NUMBER	NO. OF SELECTED SPOTS	SPOT NUMBER	NO. OF SELECTED SPOTS	SPOT NUMBER	NO. OF SELECTED SPOTS
1. Cut Slope Failure	A	VH	1,22,25	2				
	B	H	9,18,19,28,43,45,46,47,48,49	1			1	
	C	L	10,13,14,15,29,30,31,32,34,35,36,37,40,41,42,44,65,66,69	1			1	
2. Embankment Slope Failure	A	VH						
	B	H	20,21	1				
	C	L	12,16,17,23,39,50,51,54	2			1	
3. Rock Fall/Debris Fall	A	VH						
	B	H						
	C	L	33	1				
4. Landslide	A	VH						
	B	H						
	C	L	11	1				
5. Debris Flow	A	VH						
	B	H	4,24,26,53	1				
	C	L	8,35,70,62	3				
6. Scour/Washout of Roadbed	A	VH						
	B	H						
	C	L	2	1				
7. Flooded/Muddy Road Surface	A	VH						
	B	H						
	C	L						
8. Permanent Bridge Washout	A	VH	27					
	B	H						
	C	L						
9. Permanent Bridge Approach Washout	A	VH						
	B	H	63	1				
	C	L						
10. Permanent Bridge Other Damage	A	VH						
	B	H						
	C	L	5	1				
11. Temporary Bridge Washout	A	VH						
	B	H						
	C	L						
12. Temporary Bridge Approach Washout	A	VH						
	B	H						
	C	L						
13. Temporary Bridge Other Damage	A	VH						
	B	H						
	C	L						
14. Spillway Damage	A	VH						
	B	H						
	C	L					61	
15. Culvert Damage	A	VH						
	B	H						
	C	L	7, 3,6,52,64,67,68	1			1	
16. Seawall Damage	A	VH						
	B	H						
	C	L					60	
TOTAL				16		3	0	

表 8.3-3 バタンガスの選定スポット

TYPE OF ROAD DISASTER	MAGNITUDE OF DAMAGE	IMPACT ON SOCIO-ECO. ACTIVITIES	PROVINCE OF BENGUET			BARANGAY ROAD		
			NATIONAL ROAD		PROVINCIAL ROAD		BARANGAY ROAD	
			SPOT NUMBER	NO. OF SELECTED SPOTS	SPOT NUMBER	NO. OF SELECTED SPOTS	SPOT NUMBER	NO. OF SELECTED SPOTS
1. Cut Slope Failure	A	VH						
	B	H						
	C	M						
2. Embankment Slope Failure	A	VH	17, 29, 54	1				
	B	H	2, 4, 27, 28, 39	1				
	C	L	1, 3, 18, 20, 26, 40	1				
3. Rock Fall/Debris Fall	A	VH						
	B	H	12, 16	1				
	C	L	13, 41, 50	1				
4. Landslide	A	VH						
	B	H						
	C	L						
5. Debris Flow	A	VH						
	B	H						
	C	L						
6. Scour/Washout of Roadbed	A	VH						
	B	H						
	C	L						
7. Flooded/Muddy Road Surface	A	VH						
	B	H						
	C	L						
8. Permanent Bridge Washout	A	VH						
	B	H						
	C	L						
9. Permanent Bridge Approach Washout	A	VH						
	B	H						
	C	L						
10. Permanent Bridge Other Damage	A	VH						
	B	H						
	C	L						
11. Temporary Bridge Washout	A	VH						
	B	H						
	C	L						
12. Temporary Bridge Approach Washout	A	VH						
	B	H						
	C	L						
13. Temporary Bridge Other Damage	A	VH						
	B	H						
	C	L						
14. Spillway Damage	A	VH						
	B	H						
	C	L						
15. Culvert Damage	A	VH						
	B	H						
	C	L						
16. Seawall Damage	A	VH						
	B	H						
	C	L						
TOTAL				11		7		0

表 8.3-4 レイテの選定スポット

TYPE OF ROAD DISASTER	MAGNITUDE OF DAMAGE	IMPACT ON SOCIO-ECO. ACTIVITIES	PROVINCE OF BENGUET						
			NATIONAL ROAD		PROVINCIAL ROAD		BARANGAY ROAD		
			SPOT NUMBER	NO. OF SELECTED SPOTS	SPOT NUMBER	NO. OF SELECTED SPOTS	SPOT NUMBER	NO. OF SELECTED SPOTS	
1. Cut Slope Failure	A	VH	(16), 31, 48	1					
	B	H	14, 28, 52, (68), 70, 78	2	79			(87), (80)	2
	C	M	15, 17, 21, 35, 34, 54, 55, 57, 61, 64, 67, 69, 71, 72, 77	2				84, 85, 83	1
2. Embankment Slope Failure	A	VH	(45)	1				(82)	1
	B	H	18, 41, 42, 43, 44, 46, 58, 59, 60	1					
	C	M	40, 49, 53, 62	1					
3. Rock Fall/ Debris Fall	A	VH							
	B	H	10, 11, 15, (65), 66	1					
	C	M	12, 20, (27), 22, 24, 25, 29, 32, 35, 36	1					
4. Landslide	A	VH							
	B	H	(47)	1					
	C	M	(50), 51	1					
5. Debris Flow	A	VH							
	B	H	(59)	1					
	C	M							
6. Scour/ Washout of Roadbed	A	VH							
	B	H							
	C	M							
7. Flooded// Muddy Road Surface	A	VH							
	B	H	(23)	1					
	C	M	26	1					
8. Permanent Bridge Washout	A	VH							
	B	H							
	C	M							
9. Permanent Bridge Approach Washout	A	VH	(76)	1					
	B	H							
	C	M							
10. Permanent Bridge Other Damage	A	VH							
	B	H							
	C	M							
11. Temporary Bridge Washout	A	VH	1, 2, 3, (4), 37, 56, 63, 75	1	(67), 74, 88				1
	B	H							
	C	M							
12. Temporary Bridge Approach Washout	A	VH							
	B	H	30, (58), 39	1					
	C	M							
13. Temporary Bridge Other Damage	A	VH							
	B	H	8						
	C	M							
14. Spillway Damage	A	VH	(19)	1	(60)				1
	B	H							
	C	M							
15. Culvert Damage	A	VH							
	B	H							
	C	M	13	1				(81)	1
16. Seawall Damage	A	VH							
	B	H							
	C	M							
TOTAL				16		2		5	

表 8.3-5 3つのパイロットプロビンスの選定スポット

TYPE OF ROAD DISASTER	MAGNITUDE OF DAMAGE	IMPACT ON SOCIO-ECO. ACTIVITIES	NUMBER OF SPOTS																			
			BENGUET			BATANGAS			LEYTE			TOTAL										
			N	P	T	N	P	T	N	P	T	N	P	T	N	P	T					
1. Cut Slope Failure	A	VH	2	1																		
	B	H	1																			
	C	M	1	1																		
2. Embankment Slope Failure	A	VH																				
	B	H	1																			
	C	M	2	1																		
3. Rock Fall/Debris Fall	A	VH																				
	B	H	1																			
	C	M	1	1																		
4. Landslide	A	VH																				
	B	H	1																			
	C	M	1	1																		
5. Debris Flow	A	VH	1																			
	B	H	3																			
	C	M	1																			
6. Scour/Washout of Roadbed	A	VH																				
	B	H																				
	C	M	1																			
7. Flooded/Muddy Road Surface	A	VH																				
	B	H																				
	C	M	1																			
8. Permanent Bridge Washout	A	VH																				
	B	H																				
	C	M																				
9. Permanent Bridge Approach Washout	A	VH	1																			
	B	H																				
	C	M																				
10. Permanent Bridge Other Damage	A	VH																				
	B	H	1																			
	C	M	1																			
11. Temporary Bridge Washout	A	VH																				
	B	H																				
	C	M																				
12. Temporary Bridge Approach Washout	A	VH																				
	B	H																				
	C	M																				
13. Temporary Bridge Other Damage	A	VH																				
	B	H																				
	C	M																				
14. Spillway Damage	A	VH																				
	B	H																				
	C	M																				
15. Culvert Damage	A	VH																				
	B	H																				
	C	M	1																			
16. Seawall Damage	A	VH																				
	B	H																				
	C	M																				
TOTAL			18	3	0	21	11	7	0	18	16	2	5	23	45	12	5	62				

NOTE: N : NATIONAL ROAD
P : PROVINCIAL ROAD
B : BARANGAY ROAD
T : TOTAL

第4部 災害スポットの
フィジビリティスタディ

第9章 交通量予測

9.1 予測手法

交通量予測に関するいくつかの要素、例えば、道路の機能分類、AADT予測モデル、交通量の伸び率などについては、次に示すJICAスタディの成果を参照した。

- ・フィリピン国地方道路網整備計画調査、1989年
- ・フィリピン国地方道路網整備計画調査（Ⅱ）、1990年

以下、前者をRRNDP-I、後者をRRNDP-II、両方を含めてRRNDPと記すこととする。

1) 道路分類

地方道路をその機能により次の2つのカテゴリーに分類する。

- ・主要道路
- ・下位道路

主要道路は、プロビンス間道路、または、provincial capitalと municipal town またはmunicipal townを相互に結ぶ主要なプロビンス内道路で、プロビンスの骨格道路網を形成する道路である。一方、下位道路は、barangay, centreと主要道路、または、農業地区とbarangay centre を結ぶ支線である。

主要道路と下位道路とは異なった交通量予測手法を用いる。道路分類の方法については、Appendix 9-1に述べられている。

2) 主要道路の交通量予測

図9.1-1 に主要道路の交通量予測手順を示す。

現在交通量

交通量調査結果を年平均日交通量（AADT）に変換した。変換にあたっては、DPWHが定期的実施している Nationwide Traffic Counts Program (NTCP) のデータを基にして求められた、交通量の月変動・日変動・時間変動による補正係数を適用した。

将来交通量

交通量の伸びは、人口増加、所得増加、生産量増加など多くの要素に関係する。

将来交通量は、次に示す交通量伸び率を考慮して推計した。

$$TGR = \{ (1 + f / 100) (1 + PGR / 100) - 1 \} \times 100$$

ここで TGR = 交通量の年間伸び率、%

PGR = 年間人口増加率、%

f = 人口増加率以外の要素を考慮した係数

f の値はRRNDPのデータを用いて統計解析を行なって求めた。

3) 下位道路の交通量予測

図9.1-2 に下位道路の交通量予測手順を示す。

大きな季節変動があったり、時には物理的な障害があったりするため、1日や2日の交通量調査で下位道路の交通需要を求めることは困難である。RRNDPでは、その道路の影響圏(RIA)内の人口と生産高を基に交通需要を算出している。RIAは、その道路を利用する交通(車両であれ、牛馬車であれ、徒歩であれ)の発生する範囲と定義される。RRNDPのデータを解析した結果、交通需要が人口と良く相関することが認められたので、人口を用いて交通需要を推定する予測モデルを作成し、これを用いて現在交通量を推定することとした。予測モデルの形は次のとおりである。

$$AADT = \beta_1 \cdot P + \beta_2 \cdot P^2 + \beta_3 \cdot P^3 + \beta_4 \cdot P^4$$

ここでAADT = 年平均日交通量

P = RIA内の人口

$\beta_1 \beta_2 \beta_3 \beta_4$ = 回帰分析より求まる係数

将来交通量

主要道路の場合と同じ手法を用いた。

・ 図9.1-1

・ 図9.1-2

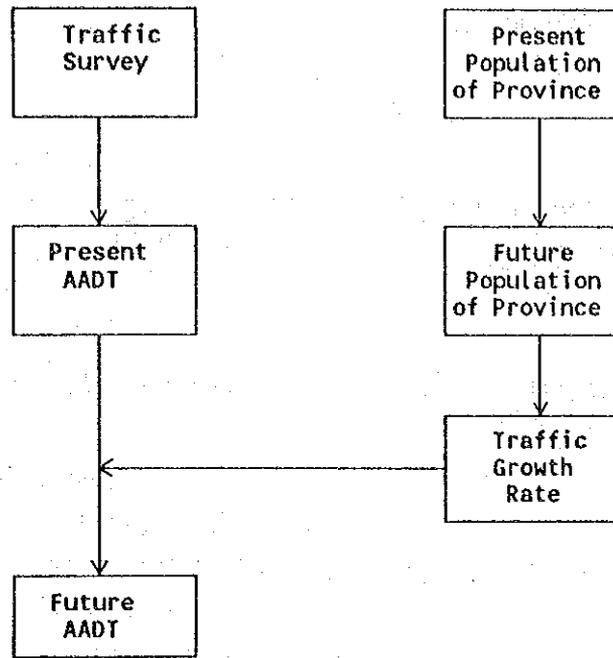


図 9.1-1 主要道路の交通量予測手順

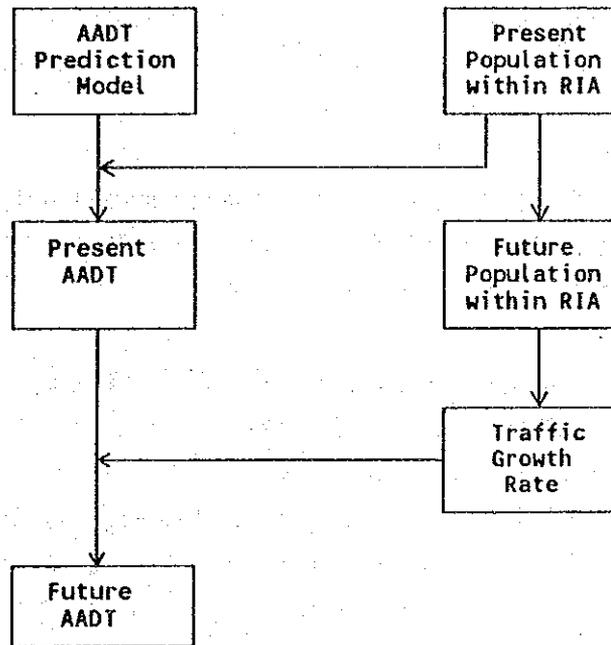


図 9.1-2 下位道路の交通量予測手順

9.2 交通量調査および社会経済調査

9.2.1 データの収集

交通量データは次の資料より収集した。

- DPWH Nationwide Traffic Counts Program (NTCP)
- RRNDP-II

NTCPの交通量調査は、主要な National 道路上で定期的に行なわれているもので、次の種類の調査が含まれている。

- 59ヶ所の Seasonal Station : 毎月連続7日間（1日は24時間、他の6日は12時間）の交通量調査
- 115ヶ所の Coverage Station : 毎年4回連続7日間（1日は24時間、他の6日は12時間）の交通量調査
- 1248ヶ所の Coverage Station : 毎年1回連続7日間（12時間）の交通量調査

パイロットプロビンスにおけるNTCPの交通量データをAppendix 9-2に示す。

レイテでは、RRNDP-IIの実施時に、Secondary National RoadおよびProvincial Road上の28ヶ所の観測地点で交通量調査が実施されている。これらのデータをAppendix 9-3に示す。

9.2.2 交通量調査

ベンゲットでは6ヶ所の観測点、バタンガスでは11ヶ所の観測点で交通量調査を実施した。ただし、レイテでは、RRNDP-IIのデータが利用できるため、交通量調査は実施しなかった。

観測点は、選定災害スポットがある道路をすべてカバーするように選んだ。調査は、1平日の午前6時から午後6時までの12時間行、方向別、車種別に1時間単位で実施した。車種は、乗用車、ジープ、バン、ピックアップ、ジプニー、ミニバス、大型バス、2軸トラック、3軸トラック、トレーラー、二輪車、三輪車の12タイプに分類した。

調査データを Appendix 9-3 に示す。

9.2.3 社会経済調査

パイロットプロビンスについて次の資料を収集した。

- ・ City/Municipality別の1990年人口。
- ・ 下位道路について、R I A内の1990年人口。

R I Aは、地形、道路網、河川、山脈、Barangay の位置、土地利用などをもとに決定した。

- ・ 土地利用
- ・ 主要農産物
- ・ 開発計画

City/Municipality 別人口、および、道路別R I A内人口をAppendix 9-4に示す。

9.2.4 将来フレームワークの設定

人口を将来交通量予測のための基本指標とした。人口のプロジェクションは次のように行なった。

- ・ 基準年 : 1990年
- ・ 予測年 : 2000年、2010年、2020年
- ・ 方法 : NEDAの人口予測を、最近のセンサスデータに基づいて補正した。

City/Municipality別将来人口、および、道路別R I A内の将来人口は、Appendix 9-4 に示されている。

9.3 交通量予測

この章では、車種を6タイプとする。すなわち乗用車（ジープ、バン、ピックアップを含む）、ジプニー、バス、トラック、三輪車、二輪車である。

9.3.1 主要道路の交通量予測

1) 現在交通量

交通量調査で得た12時間交通量を年平均日交通量（A A D T）に変換した。変換にあたっては、N T C Pのデータから求めた次の補正係数を適用した。

- ・ 12時間から24時間への拡大係数
- ・ 月平均日交通量へ変換するための日変動係数
- ・ A A D Tに変換するための季節変動係数

2) 将来交通量

次の伸び率を用い推計した。

$$TGR = \{ (1 + f / 100) (1 + PGR / 100) - 1 \} \times 100$$

ここで TGR = 交通量の年間伸び率 (%)

PGR = 年間人口増加率 (%)、9.2.4 章より求める。

f = 人口増加率以外の要素を考慮した係数。次表より得る。

	Benguet	Batangas	Leyte
Car	2.86	3.05	3.31
Jeepney	3.12	3.23	3.47
Bus	3.25	3.49	3.50
Truck	2.30	2.60	2.81
Tricycle	3.01	3.11	3.50
Motorcycle	3.37	3.44	3.50

上記の f の値は、RRNDP のデータを用いて統計解析を行なって求めたものである。

9.3.2 下位道路の交通量予測

1) 現在交通量

次で表わされる AADT 推計モデルを用いた。

$$AADT = \beta_1 \cdot P + \beta_2 \cdot P^2 + \beta_3 \cdot P^3 + \beta_4 \cdot P^4$$

ここで AADT = 年平均日交通量

P = RIA 内の人口、9.2.3 章より求める。

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ = 表 9.3-1 より得られる係数

表 9.3-1 AADT 推計モデルの係数

		Car	Jeepney	Bus	Truck	Tricycle	Motorcycle
Benguet	β_1	0.257×10^{-1}	0.105×10^{-1}	0	0.738×10^{-3}	0.140×10^{-1}	-0.279×10^{-3}
	β_2	-0.718×10^{-5}	0.113×10^{-5}	0	-0.124×10^{-6}	-0.509×10^{-6}	0.429×10^{-5}
	β_3	0.915×10^{-9}	0.109×10^{-9}	0	0.209×10^{-10}	0.367×10^{-9}	-0.751×10^{-9}
	β_4	-0.303×10^{-13}	-0.121×10^{-13}	0	-0.866×10^{-15}	-0.339×10^{-15}	0.461×10^{-15}
Batangas	β_1	0.368×10^{-2}	0.681×10^{-2}	0	0.214×10^{-3}	0.642×10^{-2}	0.535×10^{-2}
	β_2	-0.686×10^{-7}	0.423×10^{-6}	0	0.724×10^{-8}	0.217×10^{-6}	0.181×10^{-6}
	β_3	0	0	0	0	0	0
	β_4	0	0	0	0	0	0
Leyte	β_1	0.101×10^{-1}	0.496×10^{-2}	0	0.570×10^{-4}	0.604×10^{-2}	0.823×10^{-2}
	β_2	-0.542×10^{-6}	0.235×10^{-6}	0	0.130×10^{-6}	-0.712×10^{-7}	-0.260×10^{-6}
	β_3	0	0	0	0	0	0
	β_4	0	0	0	0	0	0

上表の係数はRRNDPのデータを用いて回帰分析を行ない、求めたものである。
RIA内の人口を基にAADTを推計するチャートを図9.3-1に示す。

2) 将来交通量

次の伸び率を用い推計した。

$$TGR = \{ (1 + f/100) (1 + PGR/100) - 1 \} \times 100$$

ここで TGR = 交通量の年間伸び率 (%)

PGR = RIA内の年間人口増加率 (%)、9.3.4章より求める。

f = 人口増加率以外の要素を考慮した係数。次表より得られる。

	Benguet	Batangas	Leyte
Car	2.57	1.73	2.82
Jeepney	2.85	2.47	2.65
Bus	-	-	-
Truck	0.42	0.13	1.21
Tricycle	2.87	2.47	2.60
Motorcycle	2.99	3.05	2.98

9.3.3 交通量予測結果

図9.3-2にベンゲット、図9.3-3にバタンガス、図9.3-4にレイテの1991年、2000年、2010年、2020年における交通量を示す。同図には、道路分類、レーン数、路面タイプとコンディションが付記されている。

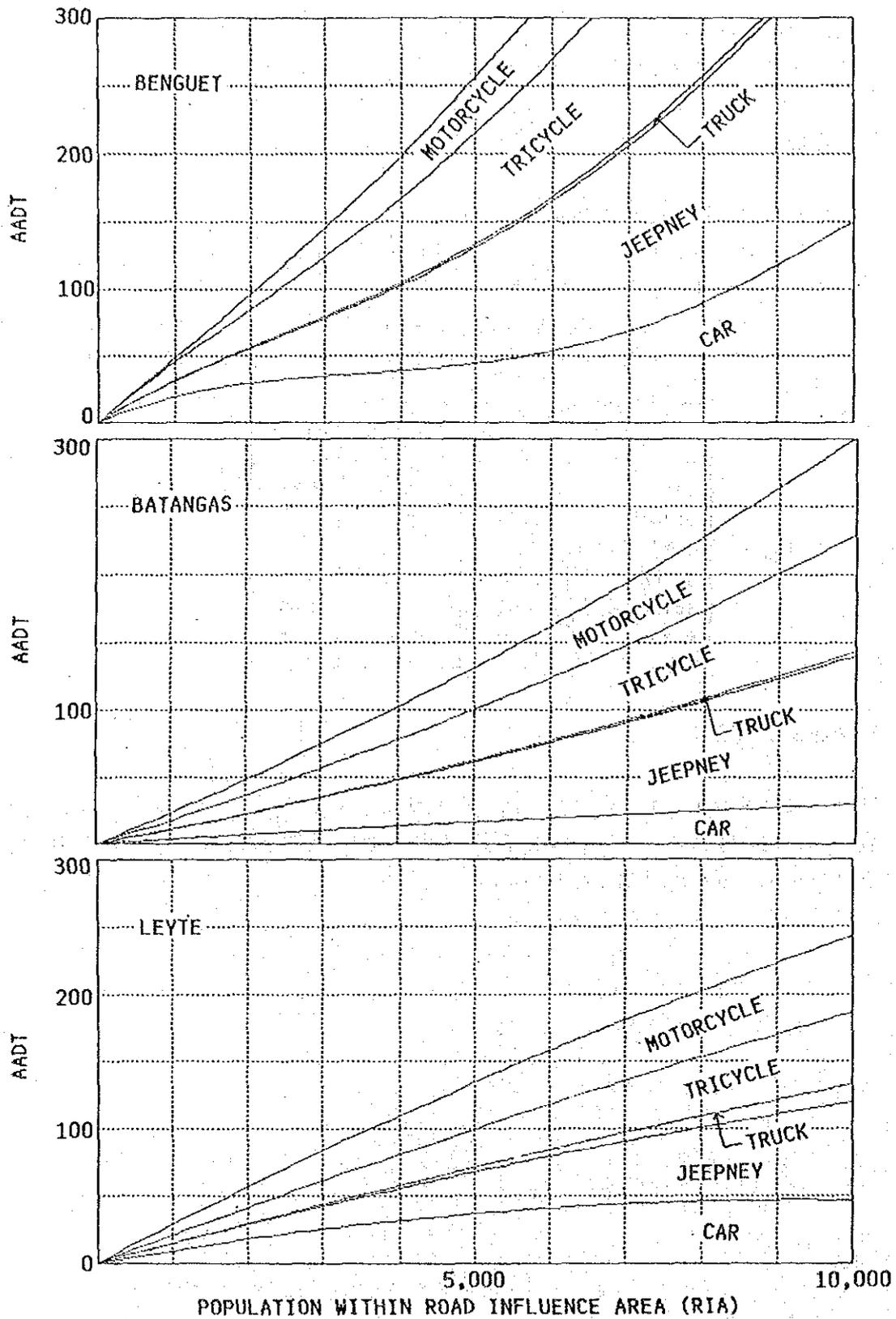


図 9.3-1 RIA内人口よりAADTを推定するためのチャート

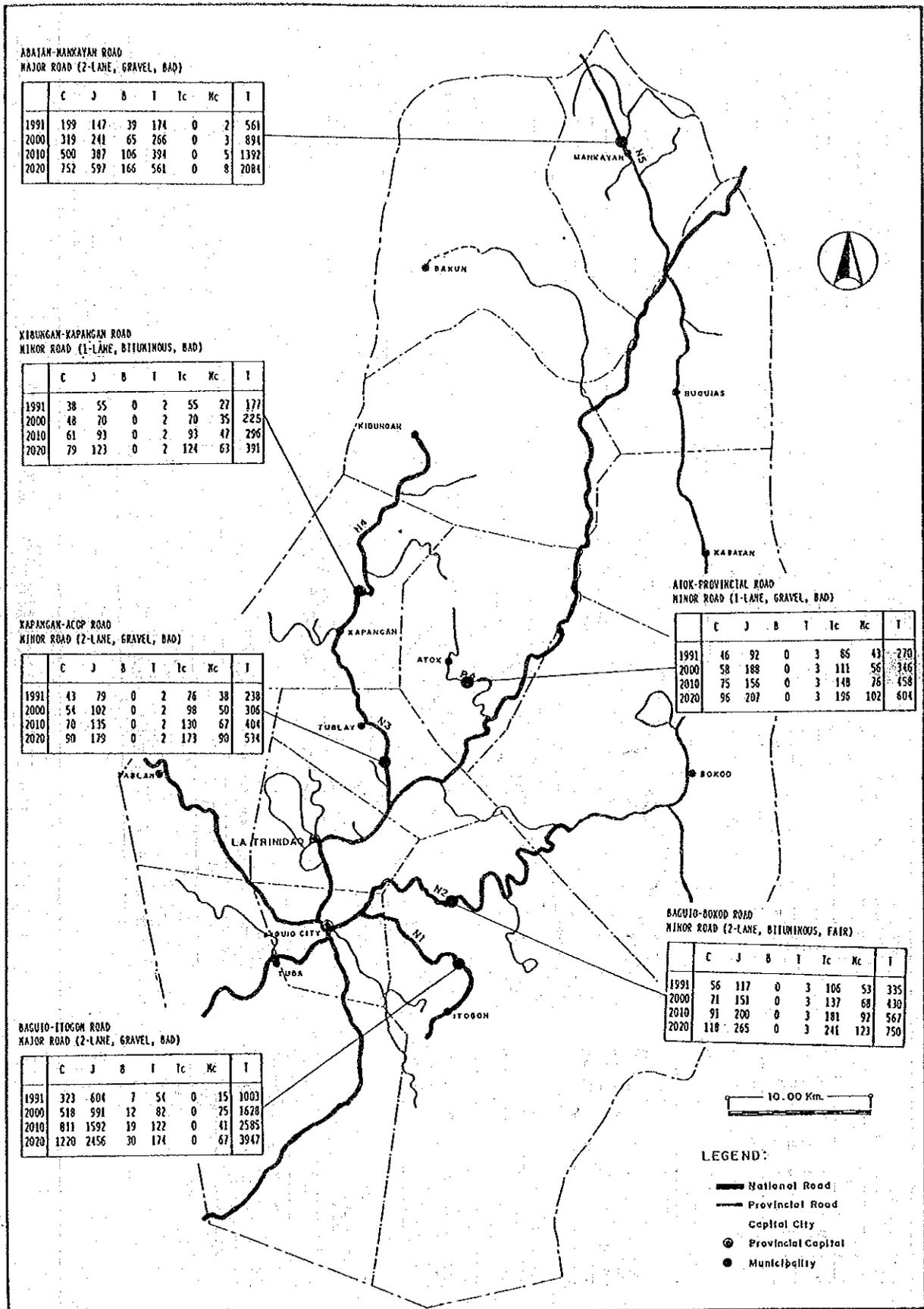


図 9.3-2 ベンゲットにおける関連道路の交通量予測値