No.

フィリピン共和国
道路防災対策調査
事前調査報告書

昭和58年 3 月

国 際 協 力 事 業 団

RY

開 —
[redacted]
83 — 61

JICA LIBRARY
1067317[6]
17995

フィリピン共和国

道路防災対策調査

事前調査報告書

昭和58年 3 月

国 際 協 力 事 業 団

国際協力事業団
17995

目　　次

Ⅰ　プロジェクト要請の背景 …… 1

1－1　要請の経緯 …… 1

1－2　プロジェクトの概要 …… 1

Ⅱ　事前調査の目的 …… 2

Ⅲ　事前調査団の編成 …… 2

Ⅳ　調　査　行　程 …… 3

Ⅴ　協　議　の　概　要 …… 4

5－1　ドラフトI／Aの作成 …… 4

5－2　I／A、S／Wの打合せ …… 4

Ⅵ　現地調査結果 …… 22

6－1　道路交通と道路整備の現況 …… 22

6－2　気象と道路災害の概況 …… 33

6－3　事前調査における踏査概要 …… 37

6－4　各道路の踏査結果 …… 48

Ⅶ　本格調査への提言 …… 67

Ⅷ　参　考　資　料 …… 69

8－1　クエスチョネアとその回答 …… 69

8－2　入手した資料リスト …… 75

8－3　現地でコンタクトした人名リスト …… 77

I　プロジェクト要請の背景

1－1　要請の経緯

比国の経済社会活動の基盤を形成している主要幹線道路において、豪雨など自然現象によって土砂くずれ、法面崩壊等の災害がたびたび発生している。これらの災害は特に台風期に多く、また山岳地域を通過する幹線道路で多く発生している。このような道路災害は、道路交通の安全確保の面のみならず、時として長期間にわたる交通の途絶をも意味し、道路交通に依存するところ大なる比国の経済社会活動に及ぼす影響が極めて大きいことから、比国政府は現在道路防災の長期計画の作成を企画しており、そのため道路の災害防止対策のためのF／Sおよび、計画、設計時の手引きとなる一般的な災害防止マニュアルの作成を日本国政府に要請してきた。

当初の比国からの要請は、ルソン島内の一級国道のすべてと、主要な二級国道を調査対象とするものであったが、57年12月にRegional officeに調査表を配布して地すべり等の災害多発地点を調査した結果に基き、58年1月20日、現地日本大使館を経由して比国政府は調査対象を日比友好道路（マハリカ、ハイウェイ）全線およびバギオ周辺のケノン道路、マルコス道路ならびにナギリアン道路に変更する要請内容に修正してきた。

この要請に対し、日本国政府は、国際協力事業団を通じ、本計画の事前調査を昭和58年2月2日から2月13日まで実施したものである。

1－2　プロジェクトの概要

本プロジェクトは、日比友好道路（マハリカ、ハイウェイ）及びバギオ周辺の山岳幹線道路（3路線）を対象に切土法面崩壊、盛土法面崩壊、落石等の災害復旧対策を比国の交通状況や経済状態を勘案しながら立案し勧告するもので、主として次の3項目に関する内容から構成されている。

1）　対象道路の災害履歴を検討し、想定される災害に対する危険箇所を抽出する。

2）　抽出した危険箇所の防災対策を検討し、概略設計を行なって、経済的効果を含めたフィージビリティーを検討する。

3）　災害に対する危険箇所の抽出法、災害形態、原因ならびに対策に関する我が国の一般的な技術的手法をとりまとめ、紹介し、技術移転を図る。

＊

日比友好道路（マハリカ、ハイウェイ）は、ルソン島北部（Aparri）からミンダナオ島南端（Davao）を結ぶ延長約2,100㎞の国土を縦貫する幹線道路であり、パン・フィリピンハイウェイ計画として構想されたものが1968年4月に日比友好道路計画として調印され、日本の借款供与等により1974年に工事が開始され、1979年にほぼ完成をみたものである。

なお、本道路は1979年9月14日に大統領宣言によりマハリカ、ハイウエイと改称された。

ケノン道路は、Rosarioからバギオ市に通じる34㎞の道路であり、マニラ市とバギオ市を最短ルートで結ぶ線上に位置しており、その建設時期はかなり古く、日本人が建設にたずさわった

という記録も残っている。

マルコス道路は、Agoo からバギオ市に通じる延長49㎞の道路であり、1974 年から建設が始められ、1980 年に完成された新しい道路である。

ナギリアン道路は、ルソン島北西部のBauang からバギオ市に通じる延長47㎞の道路であり、その建設時期は相当古い。

＊

Ⅱ　事前調査の目的

本事前調査は、日比友好道路（マハリカ・ハイウェイ）、マルコスハイウェイ、ケノン道路、ナギリアン道路の防災対策計画に関する本格調査の実施に先立ち、比国政府とS／W を協議するとともに本格調査の実施方針を検討することを目的としたもので、具体的な内容は主として次のものである。

(1)　比国政府の調査要請内容について、比国政府の考え方を確認する。

(2)　現地踏査を行なって調査要請内容、ならびに調査手法の概略検討を行なう。

(3)　検討結果に基き、比国政府の要請内容に対する日本側の調査範囲S／W 内容等を提示し、これらについて協議する。

(4)　本格調査の実施に必要な資料の有無の確認、入手可能性についての調査および、関連情報の収集を行なう。

Ⅲ　事前調査団の編成

松　野　一　博　；　建設省道路局企画課道路防災対策室長
（団長、総括）

佐々木　　康　；　建設省土木研究所機械施工部動土質研究室長
（団員、防災）

福　田　　実　；　建設省関東地方建設局道路部交通対策課長
（団員、維持管理）

川　島　茂　樹　；　建設省関東地方建設局道路部道路計画第一課建設専門官
（団員、道路計画）

富　樫　正　彦　；　国際協力事業団社会開発協力部開発調査第一課
（団員、業務調整）

Ⅳ 調査工程

日順	月 日	曜日		
1	昭和58年 2月2日	水	東 京 (10：45) —TG625→ マ ニ ラ (14：10)	
2	2月3日	木	マニラ市滞在	JICAマニラ事務所、在比日本大使館、MPWH表敬
3	2月4日	金	マニラ市滞在	MPWHにてI／A案（S／W案）打合せ
4	2月5日	土	マ ニ ラ (9：45) —PR206→ バ ギ オ (10：35)	現地踏査（マルコスハイウエイ、ナギリアン道路の被災箇所の調査）
5	2月6日	日	バ ギ オ ——→ マ ニ ラ	現地踏査（ケノン道路、ダルトンパス周辺の日比友好道路（マハリカ・ハイウエイ）の被災箇所の調査）
6	2月7日	月	マ ニ ラ (7：00) —PR191→ タクロバン (8：10)	現地踏査（日比友好道路（マハリカハイウエイ）の被災箇所の調査
7	2月8日	火	タクロバン (8：45) —PR192→ マ ニ ラ (9：55)	在比日本大使館にて現地踏査報告及びI／A案（S／W案）打合せ
8	2月9日	水	マニラ市滞在	MPWHにてI／A案（S／W案）クエスチョネア、会議議事録打合せ、TTC表敬
9	2月10日	木	マニラ市滞在	在比日本大使館にて大使表敬及びI／A (S／W) 会議議事録打合せ、MPWHにてI／A (S／W)、会議議事録、サイン交換
10	2月11日	金	マニラ市滞在 団長 マニラ (14：45) —JAL742→ 東 京 (19：35)	在比日本大使館、JICA事務所へ報告
11	2月12日	土	マニラ市滞在	調査団内打合せ、資料収集
12	2月13日	日	マ ニ ラ (12：45) —PA012→ 東 京 (17：50)	

V　協議の概要

5－1　ドラフトI／Aの作成

比国政府側と本プロジェクト実施について、その内容の細目を確認するためのインプリメンティング・アレンジメント（I／A）案、スコープオブワーク（S／W）案を作成し現地に携行した。

5－2　I／A、S／Wの打合せ

(1)　2月4日（金）　打合せ　（於MPWH）

出席者

Teodoro T. Encarnacion	Assistant Minister, MPWH
Exequiel T. Gumayan	Chief, Planning Service, MPWH
Manuel M. Bonoan	Project Manager, Project Management Office Feasibility Study, MPWH
Jacinto Lawas	Asst Proiect Director PJHL Projects Office, MPWH
Lope Lasam	Head Civil Engineer PJHL Projects Office MPWH
Numeriano S Escueta	Chief Civil Engineer Burcau of Maintanance MPWH
Tateo Ashimi	JICA Expert assigned to the Planning Service, MPWH

and Japan Preliminary Study Team.

I／A, S／Wの打合わせに先立ってMr. Gumayanから台風、豪雨による道路災害がもたらす、社会、経済的影響の大きいことから、道路防災対策が重要であるとの本プロジェクトの要請の背景について説明がなされた。Mr. Bonoanから本プロジェクトの対象道路であるケノン道路、ナギリアン道路、マルコスハイウェイ及び日比友好道路（マハリカ、ハイウェイ）について建設経緯及び概要について説明があり、日比友好道路（マハリカ、ハイウェイ）における災害対策上の問題ケ所としてダルトンパス、ビコール、レイテ、アグサムーダバオの4区間があげられた。日本側調査団からI／A, S／Wの案を提示し、これに基づき比国側と協議した。内容は次のとおりであった。

①　対象区間にミンダナオ島を含めることの可否について

比国側としては、レイテ島－ミンダナオ島間のフェリーボート就航計画との関連、ネットワークとしての日比友好道路（マハリカ、ハイウェイ）の一体性及びミンダナオ島の地域住民感情への配慮などから是非今回調査にミンダナオ島を含めて欲しいとの強い要請がなされた。これに対し、日本側調査団からは限られた期間内の調査能力、予算上

の制約等から今回調査に含めることは困難である旨回答し、現地踏査終了後の次回打合わせでさらに協議することとした。

② 調査のための車の準備について

比国側では保有車輌が少なく調査のために準備することが困難なので、日本国で準備して欲しい旨、要請があった。

③ カウンターパートの日本派遣について

比国側から道路防災プロジェクトは初めてのプロジェクトであり、是非日本の道路防災の実情を研修する機会を作るため、カウンターパートの派遣について強い要請があった。

④ 測量と土質、地質調査について

日本側調査団から測量と土質、地質に関する現地調査は比国側の費用で実施するよう申し入れたのに対し比国側は次回打合わせまでに検討する旨の回答があった。

⑤ 経済効果について

日本側調査団から道路の防災事業の経済効果は定量的な数字だけでは説明出来ない恐れがあることを指摘した。これに対し比国側から道路の耐用年限内に何回となく災害対策を講ずるデメリットを積算すれば効果が算出できるのではないかと提案がなされた。

日本側調査団からB／C 等の通常行なわれている評価だけでは判断できない可能性があり、別途の方法で評価することもあり得ることが提案され、理解された。

本格調査に必要となる道路災害関連の資料の蓄積状況や資料の入手方法等について日本から携行したQuestionaires（別紙－３）を提示した。

(2) ２月９日（水） 打ち合わせ （於 PMOFS of MPWH）

出席者

Manuel M Bonoan Arthur	Project Manager, PMOFS, MPWH
Tateo Ashimi	JICA Expert asslgned to the Planning Service, MPWH

and Japan Preliminary Study Team.

前回打合せの懸案事項について再度打合せを行い、I／A , S／W 及び議事録の最終案を協議して決定した。主な議事内容は次のとおりである。

① 調査名について

比国側から調査名をPHILIPPINE ROAD DISASTER PREVENTION STUDYからPHILIPPINE ROAD DISASTER PREVENTION PROJECTに変更したいとの提案があり、日本側調査団はこれを了承した。

② 調査対象区間にミンダナオ島を含める可否について比国側は、再度調査対象区間にミンダナオ島を含めることを要請したが、日本側調査団から現地踏査からみて調査の作業量が多くなることからミンダナオ島を含めることが困難であるとの回答を行った。

比国側から今回調査からミンダナオ島を除くことに合意するが、S／Wの表現をexcept Mindanao IslandからLuzon and Samar – Leyte Sections only とすること及び比国政府がミンダナオ島を対象調査に含めることを要望した旨議事録に記載することが提案され、日本側調査団はこれを了承し、双方で合意をみた。

③ 測量と土質・地質調査について

比国側から予算上の制約・契約手続き、機械の準備等に問題があるため、測量と土質・地質調査は日本国で実施して欲しいが、交通量調査、社会経済調査は比国側で実施する旨提案があり、日本側調査団はこれを了承し、議事録に記載することとし、双方で合意をみた。

④ カウンターパートについて

災害履歴の資料収集について比国側が実施することを確認した。さらに作業補助のためのclerk, draftman 等を比国側が用意することを確認し、I／Aの一部修正を行うことに双方合意をみた。比国側から道路防災に係る技術移転のためにカウンターパートの日本派遣について要請があった旨議事録に記載することに双方で合意をみた。

⑤ 調査のための車の準備について

比国側において調査のための車の準備が困難なのでI／A原案のⅢUNDERTAKING of GOPの項から削除することとし、議事録に比国側が日本国に車の準備を要請するという記述を入れることに双方で合意した。

車のドライバーは比国側で提供することを確認した。

⑥ ダルトンパス区間の調査の取扱について

日本側調査団からダルトンパス区間については、既に実施された「ダルトンパス・トンネル計画調査」の作業と重複する内容は今回調査に含めないこととしたい旨の説明を行い、比国側はこれを了承した。「ダルトンパス・トンネル計画調査」を活用して本調査を行う旨議事録に記載することに双方で合意した。

⑦ 航空写真の撮影許可手続きについて

比国側において本調査の航空写真の撮影と図化のために航空写真を日本に持ち出すことの許可に際し、便宜をはかることが確認された。議事録にこれを記載することに双方で合意した。

(3) 2月10日（木） サイン交換

Encarnacion 次官補と松野調査団長との間で、前回の打合せにおいて合意されたI／Aにサインの交換が行われた。

I／A を別紙1に示す。

なお、これに先立ち前回の打合せにおいて合意された議事録について、本計画の担当部局であるProject Management office Feasibility StudyのプロジェクトマネジャーであるBonoan氏と松野調査団長との間でサインの交換が行われた。

議事録を別紙2に示す。

PHILIPPINE ROAD DISASTER PREVENTION PROJECT

FEASIBILITY STUDY

IMPLEMENTING ARRANGEMENT

FEBRUARY, 1983

IMPLEMENTING ARRANGEMENT
ON THE TECHNICAL COOPERATION
BETWEEN THE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND THE
MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS
FOR THE FEASIBILITY STUDY
OF THE
PHILIPPINE ROAD DISASTER PREVENTION PROJECT

AGREED
BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS

DATED: FEBRUARY 10, 1983

K. Matsuno

KAZUHIRO MATSUNO

Leader
Japanese Preliminary Study Mission

Teodoro T. Encarnación

TEODORO T. ENCARNACION

Assistant Minister for Planning
Ministry of Public Works and Highways

IMPLEMENTING ARRANGEMENT OF THE TECHNICAL COOPERATION BETWEEN THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY AND THE MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS FOR THE FEASIBILITY STUDY OF THE PHILIPPINE ROAD DISASTER PREVENTION PROJECT

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of the Philippines (hereinafter referred to as "GOP"), the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") has decided to conduct the feasibility study for the PHILIPPINE ROAD DISASTER PREVENTION PROJECT (hereinafter referred to as "the Study") and exchanged the Notes Verbales with GOP concerning the implementation of the Study.

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of technical cooperation programmes of GOJ, will undertake the Study, in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

On the part of GOP, the Ministry of Public Works and Highways (hereinafter referred to as MPWH) shall act as counterpart agency to the Japanese study team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

The present document constitutes the implementing arrangements between JICA and MPWH under the above-mentioned Notes Verbales exchanged between the two governments.

K.M

II. IMPLEMENTATION OF THE STUDY

The Study shall be implemented in accordance with the Scope of Work attached herewith (Appendix I).

III. UNDERTAKING OF GOP

In accordance with the Notes Verbales exchanged between GOJ and GOP, GOP shall accord privileges, immunities and other benefits to the Japanese study team and, through the authorities concerned, take necessary measures to facilitate smooth conduct of the Study.

1. GOP shall be responsible for dealing with claims which may be brought by the third parties against the members of the JICA study team and shall hold them harmless in respect of claims or liabilities arising in the course of or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims or liabilities arise from the gross negligence or willful misconduct of the above-mentioned members.

   Should any question arise in connection with the foregoing, both Governments shall immediately consult with each other.

2. The MPWH shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the following, if necessary, in cooperation with other agencies concerned:
   (1) Available data and information related to the Study.
   (2) Counterpart personnel consisting of engineers and economists
   (3) Administrative and technical support staff
   (4) Suitable office space with necessary office equipment
   (5) Credentials or identification cards to the members of the Study team.

K.M

3. The MPWH shall make necessary arrangements with the governmental and non-governmental organizations concerned for the following:

   (1) To secure the safety of the Study team.

   (2) To exempt the Japanese study team members from taxes, duties, fees and other charges on equipment, machinery and other materials brought into the Philippines for the conduct of the Study.

   (3) To exempt the Japanese study team members from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with the allowances remitted from abroad.

   (4) To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study.

   (5) To avail medical facilities as needed and its expenses will be chargeable on the members of the Study team.

   (6) To hire laborers as needed, and wages will be chargeable to JICA funds.

   (7) To secure permission to take all data and documents related to the Study including aerial photographs out of the Philippines to Japan by the Study team.

IV. UNDERTAKING OF GOJ

In accordance with the Notes Verbales exchanged between GOJ and GOP, GOJ, through JICA, will take necessary measures for the implementation of the Study.

1. To dispatch, at its own expense study team to the Republic of the Philippines.
2. To pursue technology transfer to the Philippine counterpart personnel in the course of the Study.

K.M

(APPENDIX I)

SCOPE OF WORK
FOR
THE FEASIBILITY STUDY OF
THE PHILIPPINE ROAD DISASTER PREVENTION PROJECT

I. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objectives of this study are:

1. To identify the sections with high incidence of disasters or those with such possibilities along the project roads.
2. To prepare a program for implementation of the recommended counter measures along the selected sections.
3. To develop techniques of road disaster prevention.

II. PROJECT ROADS

1. Maharlika Highway (Luzon and Samar-Leyte Sections only)
2. Kennon Road
3. Naguilian Road
4. Marcos Highway (Agoo-Baguio City Road).

III. SCOPE OF THE STUDY

The Study includes the following three phases

3-1 Phase I

3-1-1 Data collection and analysis

a) traffic data

b) social condition data

c) economic data

K.14

d) financial data

e) institutional data

f) administration and managerial data

g) engineering data (e.g. topographical, geological, hydrological, meteorological, etc.)

h) records on the construction and the counter-measures for disasters of the project roads

i) records of road disasters

j) other data necessary for the Study.

3-1-2 Reconnaissance survey

3-1-3 Identification of the sections with high incidence of disasters or those with such possibilities

3-1-4 Classification of the type of disasters and selection of the specific sections for the feasibility study

3-2 Phase II

3-2-1 Traffic study

a) supplementary traffic survey

b) analysis of traffic data and traffic demand forecast

3-2-2 Engineering study

a) topographical survey

b) aerial photographical survey

c) geological survey

d) meteorological study

e) hydrological study

3-2-3 Preliminary design

a) study of countermeasures

b) preliminary design

K.M

3-2-4 Project cost

a) Construction cost

b) Maintenance cost

3-2-5 Economic and financial studies

3-2-6 Implementation program

3-3 Phase III

General review on disaster prevention measures through the Study

a) description of various types of disasters expected along highways and recommended countermeasures

b) guidelines for identification of probable problem areas

c) procedures in conducting field investigations

d) various types of slope protection methods

e) introduction of information system to road users in cases of disasters along highways

4 Study Schedule

The study will be executed in accordance with the attached tentative schedule (APPENDIX II)

5 Reports

JICA will prepare and submit the following reports in English to the GOP

5-1 Twenty (20) copies of the Inception Report shall be submitted at the beginning of the Study

K.M

5-2 Twenty (20) copies of the Progress Report shall be submitted three (3) months after the start of the Study and three months thereafter until the submission of the Draft Final Report.

5-3 Twenty (20) copies of the Draft Final Report shall be submitted after the completion of the field survey and analysis. The GOP will submit to JICA its comments within one (1) month after the receipt of the Draft Final Report.

5-4 Fifty (50) copies of the Final Report shall be submitted within two (2) months after the receipt of GOP's comments on the Draft Final Report.

K.M

(APPENDIX II)

TENTATIVE SCHEDULE

	1983							1984					
	Jun. (1)	Jul. (2)	Aug. (3)	Sep. (4)	Oct. (5)	Nov. (6)	Dec. (7)	Jan. (8)	Feb. (9)	Mar (10)	Apr. (11)	May (12)	Jun. (13)
Inception Report	○												
Field Survey and Analysis	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―			
Progress Report				○			○						
Draft Final Report										○			
Comments on Draft Final Report											―	―	
Final Report													○

K.M

PHILIPPINE ROAD DISASTER PREVENTION PROJECT

FEASIBILITY STUDY

MINUTES OF DISCUSSION

FEBRUARY, 1983

MINUTES OF DISCUSSION BETWEEN THE JAPANESE MISSION AND THE PHILIPPINE PANEL REGARDING THE FEASIBILITY STUDY OF THE PHILIPPINE ROAD DISASTER PREVENTION PROJECT

1.0 The Japanese Preliminary Study Mission (hereinafter referred to as the Mission) organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as JICA), headed by Mr. Kazuhiro Matsuno, visited the Philippines from February 2 to 13, 1983 and had a series of discussions with the Panel of the Government of the Philippines composed of officials from the Ministry of Public Works and Highways (hereinafter referred to as the MPWH Panel), in connection with the feasibility study of the Philippine Road Disaster Prevention Project. The list of the members of the Mission and the MPWH Panel is shown in Annex A.

2.0 The main objectives of the discussion are to set forth an acceptable Implementing Arrangement to both governments and to exchange views on how to carry out in the most professional manner the above-mentioned Study.

3.0 After a series of discussions, the MPWH Panel and the Mission agreed on the final Implementing Arrangement for the Study.

4.0 The main points discussed are as follows:

4.1 The Mission and the MPWH Panel agreed that the Topographic and Geological Surveys will be undertaken thru JICA resources while the Traffic and Socio-Economic Surveys will be undertaken by the MPWH at its own expense.

4.2 The MPWH Panel earnestly requested the Mission to consider that the required vehicles for the Study will be provided by the JICA since the MPWH has a shortage of vehicles from its equipment pool.

4.3 The MPWH Panel proposed to the Mission as part of the technology transfer aspect of the Study, to consider

K.M

counterpart training of GOP personnel assigned to the Study, in Japan.

4.4 The MPWH Panel proposed that the Mindanao section of the Maharlika Highway be included in the Study because of its importance to the overall highway network of the country.

4.5 The Mission and the MPWH Panel agreed that the Study will utilize the results of the feasibility study on the Dalton Pass Tunnel Project.

4.6 It was agreed that the MPWH will request the issuance of Access Clearance from the Ministry of National Defense of the GOP in order to get permission for taking aerial photos and also taking aerial photos of the study area out of the country for the purpose of preparing the needed topographical maps in Japan.

Signed on 10 February, 1983 in Manila, Philippines.

MANUEL M. BONOAN
Project Manager IV
Project Management Office-
Feasibility Studies
M P W H

Kazuhiro Matsuno
KAZUHIRO MATSUNO
Leader
Japanese Preliminary Study Mission

ANNEX A

LIST OF MEMBERS OF THE NEGOTIATING PANELS FROM THE JAPANESE PRELIMINARY STUDY MISSION AND THE GOVERNMENT OF THE PHILIPPINES FOR THE PHILIPPINE ROAD DISASTER PREVENTION PROJECT

I. JAPANESE PRELIMINARY STUDY MISSION

1.	KAZUHIRO MATSUNO	Head Road Disaster Prevention Section Planning Division Road Bureau Ministry of Construction	Leader
2.	YASUSHI SASAKI	Head Soil Dynamics Division Construction Method and Equipment Department Public Works Research Institute Ministry of Construction	Member
3.	MINORU FUKUDA	Director Traffic Policy Section Road Division Kanto Regional Construction Bureau Ministry of Construction	Member
4.	SHIGEKI KAWASHIMA	Senior Engineer First Road Planning Section Road Division Kanto Regional Construction Bureau Ministry of Construction	Member
5.	MASAHIKO TOGASHI	Staff Member First Development Survey Division Social Development Cooperation Department J I C A	Member

K.M

II. GOP (MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS) PANEL

1.	EXEQUIEL T. GUMAYAN	Chief, Planning Service Ministry of Public Works and Highways	Leader
2.	MANUEL M. BONOAN	Project Manager Project Management Office - Feasibility Study M P W H	Member
3.	JACINTO LAWAS	Asst. Project Director PJHL Projects Office M P W H	Member
4.	LOPE LASAM	Head Civil Engineer PJHL Projects Office M P W H	Member
5.	NUMERIANO S. ESCUETA	Chief Civil Engineer Bureau of Maintenance M P W H	Member
6.	ARTURO FERRER	Supervising Civil Engineer Planning Service M P W H	Member
7.	TATEO ASHIMI	JICA Expert assigned to the Planning Service M P W H	Adviser

K.M.

Ⅵ 現地調査結果

6－1 道路交通と道路整備の現況

(1) 比国の交通状況

比国の国土は7,109の群島から構成されており、面積約30万㎢であり、1980年の統計で人口は4791万人[5]に達している。人口の増加割合は10年間（1970年－1980年）で約30％[5]の伸びとなっており、とくに人口の都市集中化傾向が激しく、マニラ首都圏に約600万人が集中している。

フィリピンは群島から構成されているため、長距離交通については航空機及び船舶が主体であり、陸上交通は大部分を自動車に依存しているのが現状である。鉄道もルソン島を中心に約1000㎞ほど国鉄が運営されているが路線の密度が低いこと、運行本数が少ないこと、所要時間がかかることなどから、利便性の面で長距離路線バス等の自動車交通が選好されている。

自動車による旅客輸送機関としては、バス、ジプニー、タクシー、トライスクル及び自家用車をあげることができる。バスには都市交通を分担する近距離のものから営業区間が500㎞を超える都市間交通を分担する長距離のものまであり、軌道系の公共交通機関に代わる役割を果たしている。ジプニーは、ジープを改造した定員14名程度の簡易な乗合バスで、定められた運行路線上では随所で乗降できるものであり、都市における市民の足として最も利用されている交通機関のひとつである。都市交通においてジプニーの占める割合はメトロマニラでは総交通需要の半数近くを占めているという調査もある[23]。大都市ではタクシーの営業もなされているが、ジプニーに比べるとそのシェアは少ない。地方部ではバス、ジプニーのほかトライスクルという側車付きのオートバイもタクシー代りに利用されている。

比国では陸上交通における道路の役割は非常に大きなものがあり、さらに、ルソン島からミンダナオ島に至る比国を縦貫する日比友好道路（マハリカハイウェイ）では海上部をフェリーで結ぶ事業が進められており、島間の交通においても道路の果たす役割が益々重要となると考えられる。

(2) 道路の整備状況

比国の道路網の総延長は1982年現在で、153,738㎞に達しており、それらの構成は国道23,957㎞、地方道45,591㎞、バランガイ道路84,190㎞となっている[8]。道路密度は0.51㎞／㎢であり、人口ひとりあたりの道路延長は3.2ｍである。表－1に1975年から1982年の道路延長の推移を示すが[8]、過去7年間の道路延長の伸びは国道で1.13倍に、地方道で1.16倍に、バランガイ道路で2.62倍になっている。図－1[14]に道路延長の推移を示す。これは、比国政府が道路網の整備を重点課題として力をそそいでいることを示し、とくにフィーダー道路や農産物輸送道路など地方部の補助道路の整備の進展が著しい。

しかしながら、道路の舗装延長は表－2に示すように低い水準に留まっており、国道の舗装延長は10,415㎞舗装率は43.5％でコンクリート舗装が半分以上占めている[4]。地方道の舗

装延長は8,697㎞舗装率は19%でアスファルト舗装の割合が多くなっている。[4] 図－2、図－3に舗装延長の推移を示す。

道路延長の急速な伸びに対し、既設道路の維持管理の水準は必ずしも十分とはいえず、今回の調査で走行した道路においても道路の維持状態の問題区間がみられ、既設道路網の効率的活用を図る上からも効果的なメインテナンスが必要と思われる。とくに山岳地帯を走る道路では台風や豪雨による地すべり、法面崩壊、落石等の道路災害が発生し、交通途絶を余儀なくされているケースも増えてきており、これらに対し、現状では抜本的な防災対策工事がなされることは少なく、崩落土砂を排除するという応急措置をしたままで交通開放している場合が多い。

今回の調査においても、多数の災害頻発箇所や災害発生の可能性のある箇所が把握されたことからも、道路の防災対策を緊急に確立することが必要である。

(3) 道路行政の機構

比国の道路の建設、管理はその大部分を国、地方公共団体が担当しており、道路行政は公共事業道路省（MPWH）が担当している。

M. P. W. Hの組織を図－4に示す。

国道等の建設管理を行うため、全国に14のRegional Offices（日本の地方建設局に相当する）と94のDistrict Offices（日本の工事事務所に相当する）が設置されている。

さらに海外援助資金によるプロジェクトを監督するための25のProject Management Officeがおかれている。なお地方道についてはそれぞれの地方公共団体が建設管理している。

(4) 道路財源と道路政策

1970年から1981年における道路建設、改良及びメインテナンスのための事業費及び財源を示したのが表－3である。[11] 道路特定財源が1975年6月に廃止されて以来、道路財源は一般会計から支出されている。

道路事業費は1970年以来年度によって増減があるものの着実に伸びており、その国家予算に占める割合は約10%で、[28] 国土開発の基盤施設として道路整備が重点的に進められていることを示している。道路の建設、改良への支出と道路メインテナンスへの支出との割合は約7：3となっている。[11]

これからの国家開発5ケ年計画（1983年－1987年）によれば国土開発の基盤施設への総投資額1333.33億ペソのうち、道路整備への投資は286.64億ペソで、全体額に対して21.5%を占めており、依然道路整備が重要課題であることを示している。[3] この計画の目的は、都市間、地域間を連絡する道路や港湾、空港と連絡する道路で構成される主要幹線網を強化整備することにより、増加する貨物輸送や旅客輸送に対応すること及びフィーダー道路の建設整備により未開発地域の開発ポテンシャルを高めるとともに、所得不均衡の是正、地方住民の生活水準の向上を図ることである。これにより1987年末の道路の整備水準を1980年の1.55倍とし、道路密度を0.51㎞／㎢から0.78㎞／㎢に、人口ひとりあたりの道路延長を3.2

mから4.27 mに引き上げることを目標としている。[3)]

(5) 対象道路の交通現況

調査対象道路の交通量は表－4に示すとおりである。

なお、今回の調査対象となっているマルコス、ハイウエイの資料は得られなかった。

ナギリアン道路の1981年の年平均交通量は1,132台／日となっており、車種構成はCar 380台／日（34%）、Jeepney 321台/日（28%）、Bus108台／日（10%）、Truck 323台／日（29%）であり、トラックの占める割合が高く、ルソン島北西部の諸都市とバギオ市を結んで貨物輸送に重要な位置を占める路線である。

ケノン道路の1981年の年平均日交通量は1,768台／日となっており、車種構成はCar 993台／日（56%）、Jeepney 82台／日（5%）、Bus 435台／日（25%）、Truck 258台／日（15%）であり、乗用車とバスの占める割合が高く、バギオ市とマニラ市を結ぶ旅客輸送の重要な路線となっている。

日比友好道路（マハリカ、ハイウエイ）の1981年の年平均日交通量はDalton Pass地点で1,589台／日、Camarines Norteの地点（ビコール地方）463台／日、Mahaplag－Sugod地点（レイテ島）321台／日であり、トラックの交通量はそれぞれ548台／日（34%）、128台／日（27%）、106台／日（33%）で、大型車混入率はそれぞれ62%、53%、45%となっており、本路線は貨物輸送において重要な位置を占めている。

調査の対象とした道路は、フィリピンの旅客輸送、貨物輸送において重要な役割を果たしており、今後の交通量の増加が見込まれると予想される。

注：）の数字は巻末の入手資料の番号を示している。

表－1　道路種別延長の推移（1975－1982）[8)]

Year	National Roads	Provincial Roads	City Roads	Municipal Roads	Barangay City	Barangay Municipal	Total
1982	23,957	29,954	3,723	11,914	7,143	77,047	153,738
1981	23,763	29,755	3,691	11,445	9,760	71,449	149,863
1980	23,674	30,034	3,405	10,656	6,622	75,112	149,503
1979	22,912	28,997	3,374	10,075	6,792	80,673	152,823
1978	22,305	28,224	3,004	9,526	5,157	51,362	119,578
1977	21,852	29,189	2,826	9,128	5,075	47,811	115,811
1976	21,255	28,872	2,775	11,018	23,432	28,410	115,762
1975	21,260	28,431	2,462	8,257	4,506	27,580	92,496

Note: The 87,465 barangay roads for 1979 was submitted for Budget proposal purposes, but after actual inventory by BBR, total barangay roads was only 81,734 kms.

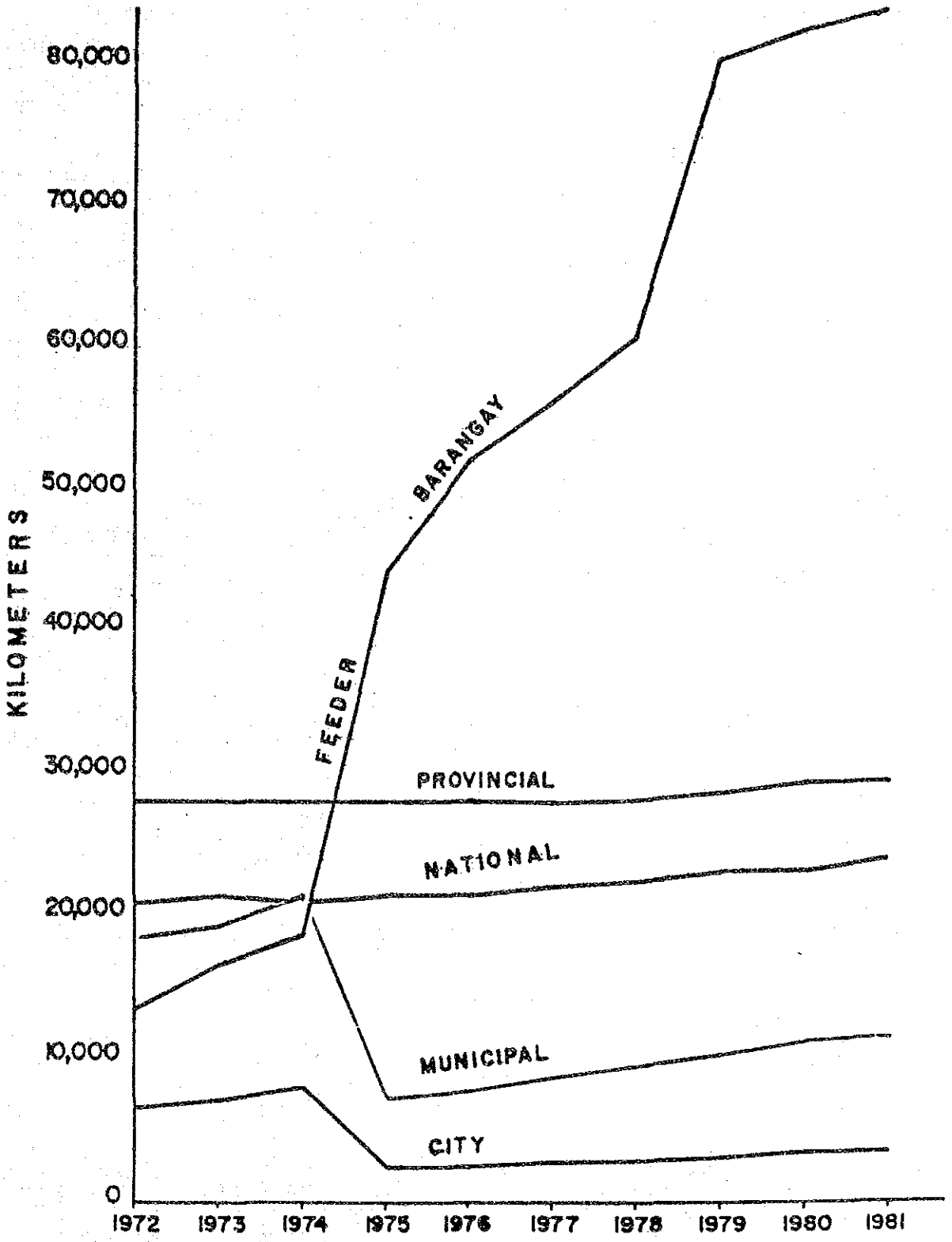
表－2　道路の舗装タイプ別延長（1982）[7)]

Road Classification	Concrete	Asphalt	Gravel	Earth	TOTAL
A. NATIONAL ROADS					
Expressway	122	-	-	-	122
Other	5,323	4,970	12,674	868	23,835
Total	5,445	4,970	12,674	868	23,957
B. LOCAL ROADS					
Provincial	690	2,666	20,074	6,524	29,954
City	438	1,825	1,237	224	3,723
Municipal	1,498	1,580	5,644	3,192	11,914
Total	2,626	6,071	26,955	9,940	45,591
C. BARANGAY ROADS					
Municipal	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	77,047
City	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	7,143
Total	558	857	41,486	41,289	84,190
GRAND TOTAL	8,629	11,898	81,115	52,097	153,738

Road Density in 1982

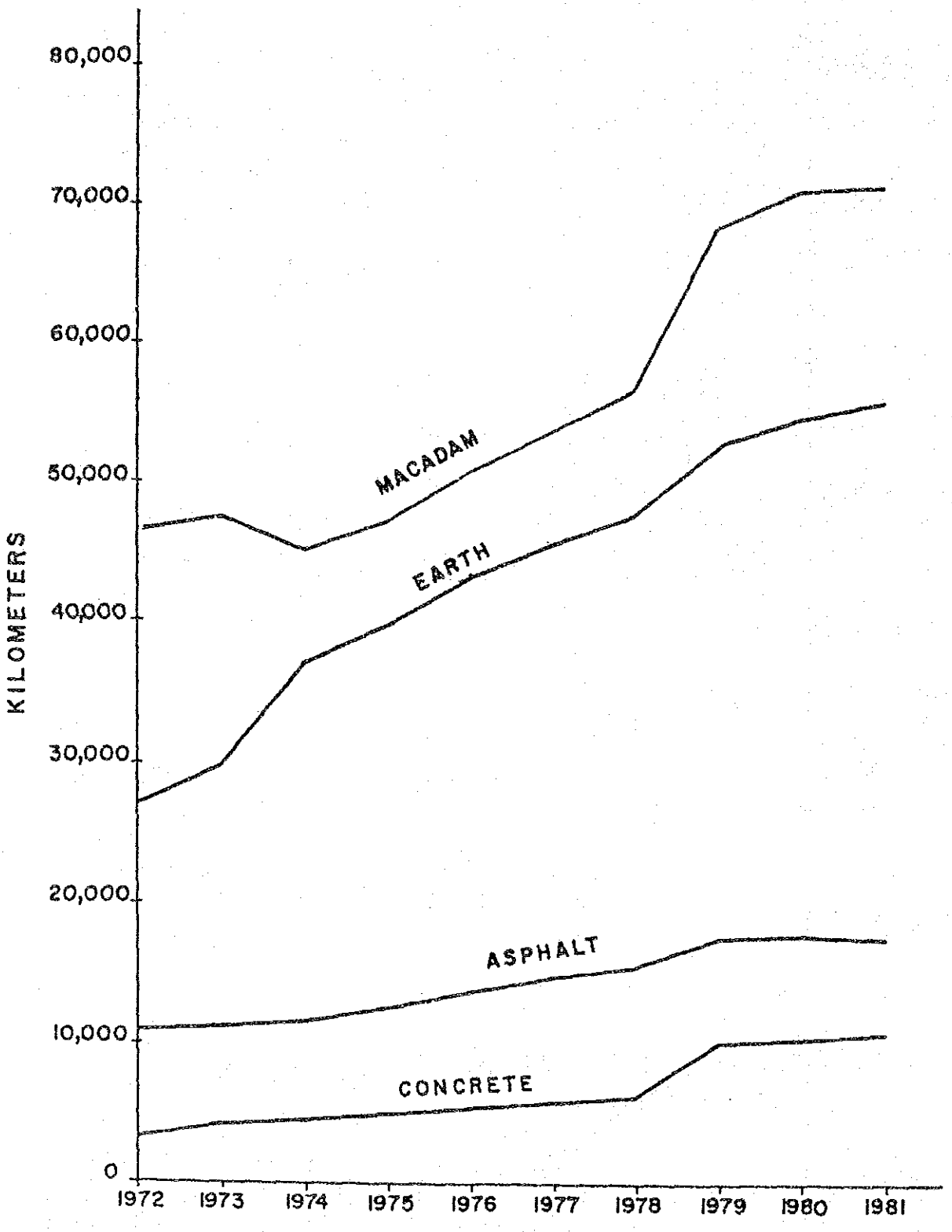
- Road Km./Sq. Km. =0.51
- Road Km./1000 inhabitants =3.20

図－1　道路種別延長の推移（1972－1981）[14)]

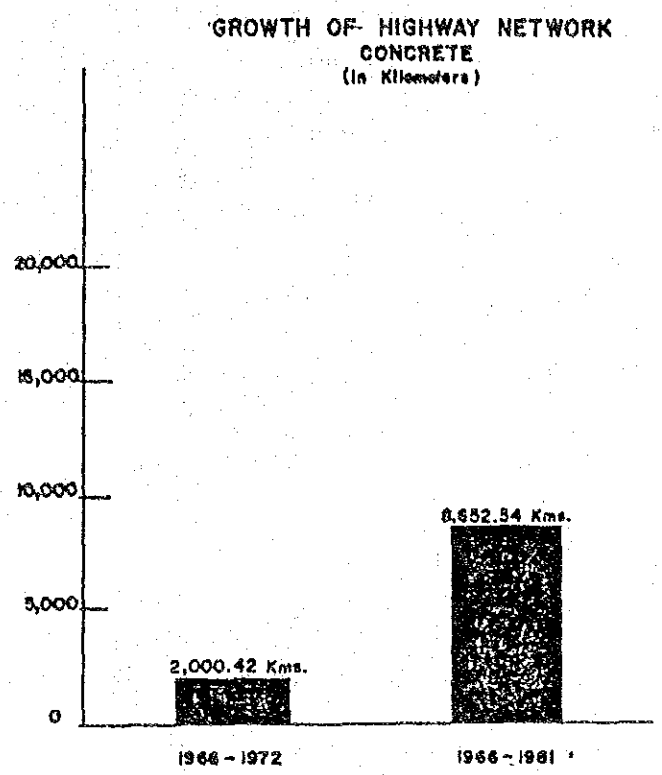


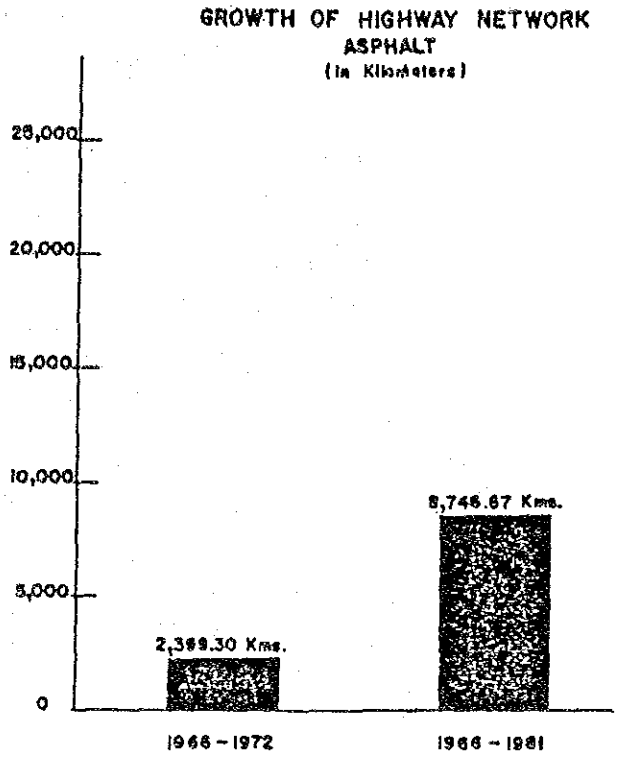
NOTE: The reclassification of a substantial portion of municipal roads to other categories in 1974-1975 accounted for the sharp decrease in kilometrage under municipal classification. Reclassified municipal roads in turn were recipients of barangay roads maintenance funds and other grants-in-aid programs.

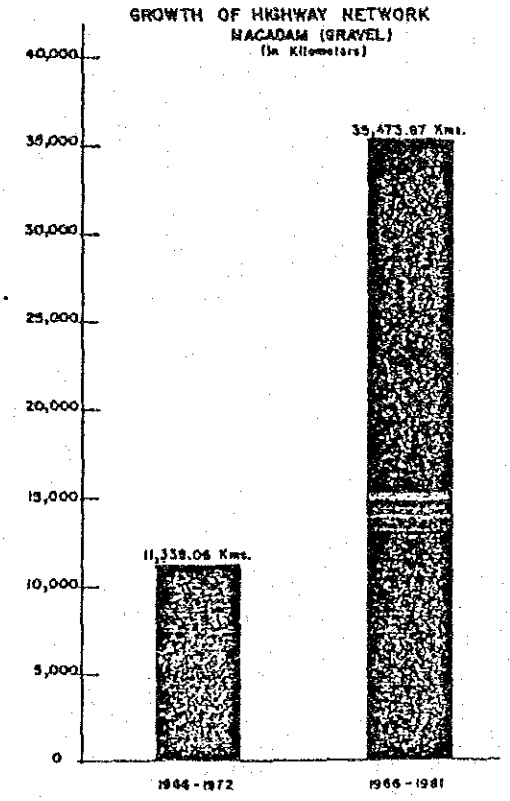
図－2　舗装タイプ別延長の推移（1972－1981）[14)]

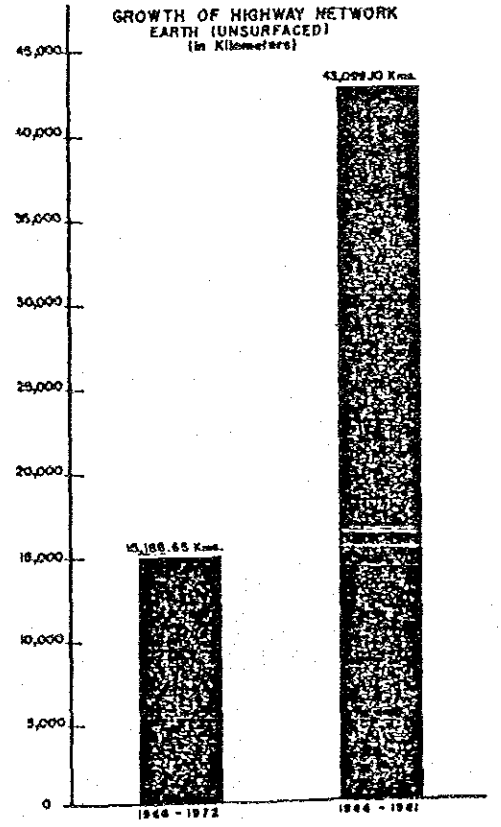


図－3　舗装タイプ別延長の伸び [14)]

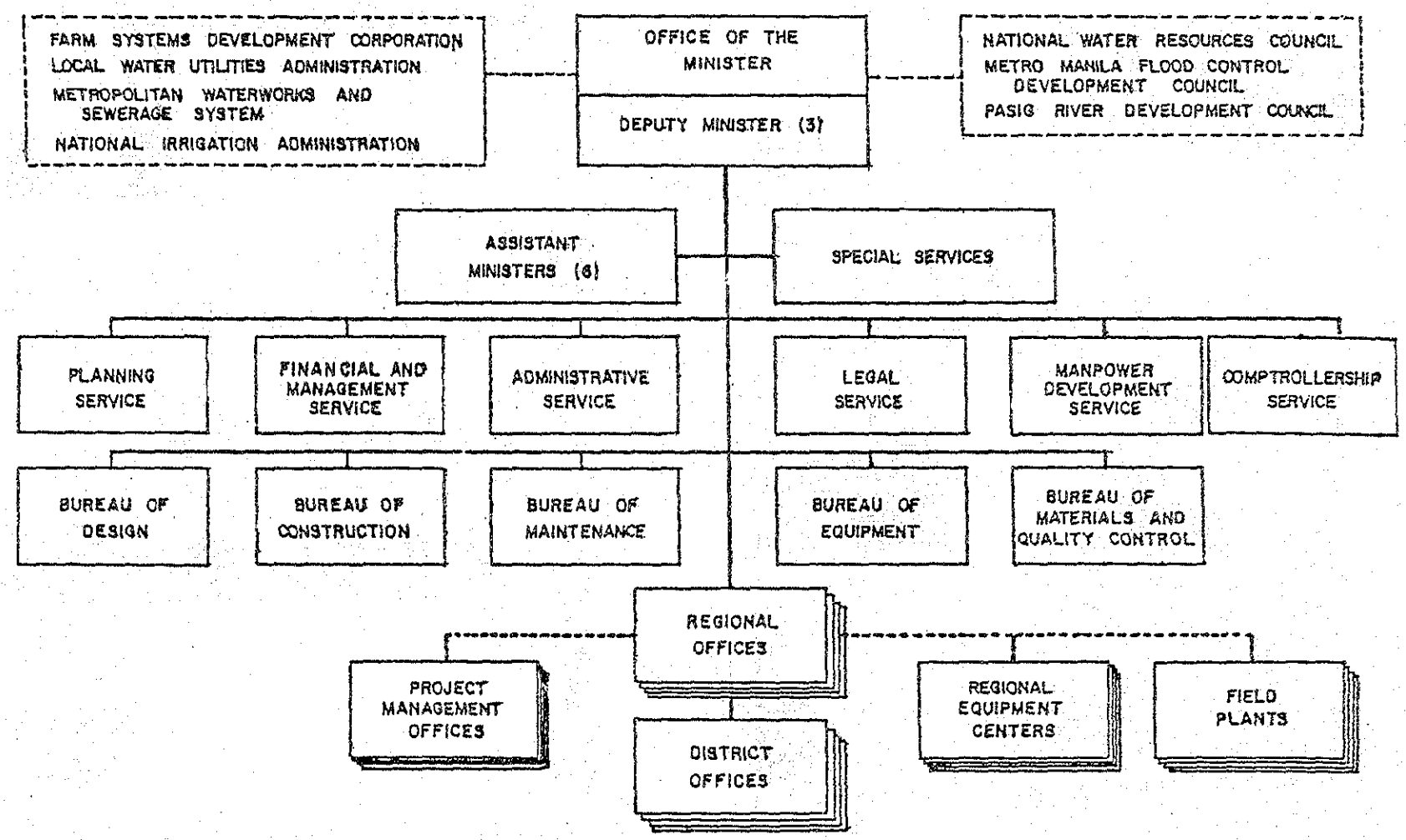








図－4　公共事業道路省の組織図 [1)]



表－1　道路予算と財源（1970－1981）[11)]

Item	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981 1/
Administration												
Highway Special Fund	30.9	26.0	26.6	12.5	101.0	119.2	–	–	–	–	–	–
Other Funds	24.1	26.5	43.6	93.1	78.4	165.2	104.0	150.4	169.2	190.8	204.1	131.8
General Funds	–	–	–	–	–	–	130.5	88.5	115.6	114.8	105.0	176.7
Sub-Total	55.0	52.5	70.2	105.6	179.4	284.4	234.5	238.9	284.8	305.6	309.1	308.5
Maintenance a)												
Highway Special Fund	103.5	121.3	155.6	130.8	209.1	430.2	–	–	–	–	–	–
Other Funds	0.5	0.3	–	85.3	50.7	50.0	–	–	–	–	–	–
General Funds	–	–	–	–	10.1	53.3	795.9	874.9	893.8	871.8	1137.7	1164.0
Sub-Total	104.0	121.6	155.6	216.1	269.9	533.5	795.9	874.9	893.8	871.8	1137.7	1164.0
Construction b)												
Highway Special Fund c)	148.2	89.8	116.2	114.9	66.3	94.5	–	–	–	–	–	–
General Funds	149.5	112.8	178.7	321.8	463.5	1018.5	2470.6	1545.0	1527.2	2629.0	3312.5	2977.5
Bond Funds	45.8	3.0	1.1	1.2	–	–	–	–	–	–	–	–
Other Funds	3.3	10.1	7.9	35.2	16.4	7.5	–	–	–	–	–	–
Foreign Sources d)	67.6	15.5	50.2	57.6	63.2	219.0	409.1	73.5	58.9	35.0	–	–
Sub-Total	414.4	231.2	354.1	530.7	609.4	1339.5	2879.7	1618.5	1586.1	2664.0	3312.5	2977.5
Total	573.4	405.3	579.9	852.4	1058.7	2157.4	3901.1	2732.3	2764.7	3841.4	4759.3	4450.0

a) Includes routine and special maintenance and emergency repairs.

b) Includes construction of buildings.

c) Expenditures are for road improvement works only

d) Exchange rates used: FY 74: US$1.00=₱6.80; FY 75; US$1.00=₱7.00; FY 76: US$1.00=₱7.64; FY 77-78: US$1.00=₱7.50

e) Expenditures from July 1, 1975 - December 31, 1976

1/ Preliminary

* Includes foreign sources

SOURCE: Ministry of Public Works and Highways
November 1982

表－2　災害発生区間の交通量 [20]

NO.	ROAD NAME	LOCATION	STATION NO.	KM.	TRAFFIC VOLUME (AADT-1981)				
					CAR	JEEPNEY	BUS	TRUCK	TOTAL
1	NAGUILIAN ROAD		1002	299	380	321	108	323	1132
2	KENNON ROAD		1000	232	993	82	435	258	1768
3	MANARLIKA HIGHWAY	DALTON PASS	1617	193	439	170	432	548	1589
4	-do-	CAMARINES NORTE	2610	290	177	41	122	123	463
5	-do-	MANAPLAG-SUGOD	4810	71	97	81	37	106	321

MPWH, PLANNING SERVICE

6－2　気象と道路災害の概況

(1)　気象の概況

比国の気候は熱帯モンスーン地帯に属し、乾期と雨期に分かれており、雨期は通常6月から11月までであり、雨期には風速50 km／h ～ 250 km／h （13.9 M／S ～ 69.4 M／S）の風を伴った台風が年平均19回程度比国を襲う。[3)]

比国政府から提供を受けた雨量観測資料（1978年－1982年）を整理したものを表－5[16)]に示す。

ルソン島北部の山岳地域に位置するBaguioにおける年間降雨量が3,000 mm程度となっており、台風の襲う7月、8月が最も降雨量の多い月となっており、年間降雨量の約3分の1がこの月に集中している。また、最大日雨量も年度によっては約700 mmに達するものもあり台風に伴って非常に強い降雨のあることが記録からうかがえる。また、Baguioでは、雨期と乾期の差が明瞭にあらわれており、降雨は4月から11月に集中している。

ルソン島中部西岸に位置するCabanatnan及びルソン島中部平野部に位置するDagupanでは、年間降雨量が2,000 mm前後となっており、地形的な影響もあってBaguioよりも少ない状況となっている。また、最大月雨量や最大日雨量もBaguioの約半分の強度となっている。降雨の季節変動はBaguioと同様なパターンを示しており、降雨は4月から11月に集中している。

レイテ島北部に位置するTaclobanでは年間降雨量が2,000 mm程度となっている。降雨の季節変動はルソン島の3地点と異なり、年間通じて平均的に降雨量があり、その月変動が比較的少ないパターンとなっている。しかし、レイテ島の災害発生箇所は南部の山岳地域に存するため、平野部のTaclobanと異なった降雨状況となっていることが予想される。

また台風記録（1978年－1982年）を表－6[17)]に示す。

(2)　道路災害の概況

台風に伴う豪雨や洪水は、道路や橋梁等の施設に大きな被害を及ぼしており、その被害額は年間2～3億ペソに及ぶと報告されている。[3)]

近年では、1980年11月のAring台風による道路災害は、日比友好道路（マハリカ、ハイウェイ）San Jose ～ Ilagan区間で切土のり面の崩壊、橋梁の決潰、土砂崩れ等60ケ所に及び災害復旧に要する費用も2,300万ペソに達すると見積られた。[27)] とくにダルトンパス附近では、小型車が12日間、大型車が29日間通行止めとなり、地域住民の生活に多大な影響を及ぼした。[27)]

このような災害が発生した場合、採られる措置は土砂の排除などの応急措置がほとんどであり、災害の再発を防止するような根本的な対策はこれまでほとんど講じられていない。比国政府から入手した資料によれば、災害復旧に投ぜられた資金は、1980年2,517千ペソ、1981年16,173千ペソ、1982年5,273千ペソであり、今回の現地踏査でも、災害の復旧が完全になされていない箇所が多くみられた。そのため台風の都度災害が発生するといっても過言でない状態の箇所もあり、地域の経済活動や社会生活に与える影響が大きく道路防災対策の早急な整備が望まれるところである。

表－3　　テレメータによる降雨記録[16)]

降雨量 / 暦年 / 地点	年間降雨量 (mm)					最大月雨量 (mm)					最大日雨量 (mm)				
	78	79	80	81	82	78	79	80	81	82	78	79	80	81	82
Baguio	3765.6	2959.3	3198.3	*2566.1	*3560.3	1412.9 (8月)	1078.4 (8月)	1323.2 (7月)	1165.4 (8月)	1070.9 (7月)	534.2 (8月)	285.4 (8月)	698.7 (11月)	185.3 (8月)	237.3 (7月)
Cabanatuan	2618.3	1231.7	2120.1	*1662.0	1785.7	593.7 (9月)	302.4 (8月)	478.2 (11月)	511.5 (6月)	624.5 (7月)	230.6 (10月)	69.0 (8月)	297.2 (11月)	111.4 (11月)	160.8 (7月)
Dagupan	2671.5	2530.7	*1643.0	*2158.7	*1908.0	1059.6 (8月)	811.9 (8月)	703.7 (7月)	694.0 (8月)	693.6 (7月)	169.7 (8月)	162.5 (8月)	98.3 (9月)	126.6 (6月)	135.5 (8月)
Tacloban	2648.5	1822.6	2289.1	*2536.6	2096.4	600.0 (12月)	308.5 (6月)	481.3 (11月)	348.0 (11月)	351.5 (3月)	135.4 (4月)	106.2 (6月)	134.9 (11月)	109.3 (9月)	94.7 (3月)

＊は欠測月のあるデータ

表－4　台風記録 [17)]

1 9 7 8

NAME OF TROPICAL CYCLONE AND DATE OF OCCURRENCES	MAXIMUM WIND (KPH) OBSERVED PLACE AND DATE	MINIMUM SLP (MB) OBSERVED PLACE AND DATE	MAXIMUM 24-HOUR RAINFALL (MM) PLACE AND DATE
1. Typhoon Emang of July 23-30	89 kph at Baguio Radar on July	-	202.4 mm. at Baguio on July
2. Tropical Depression Loleng of Aug. 15-16	71 kph at Baguio Radar on August	-	
3. Tropical Storm Miding of August 20-26	120 kph at Baguio Radar on August		534.2 mm at Baguio City
4. Tropical Storm Miding of Aug. 28-30	-	1002 mb at Baguio on August	
5. Tropical Depression Pacing of Sept. 9-10	60 kph at Baguio Radar on September		
6. Tropical Depression Tering of Sept. 21-23	75 kph at Baguio Radar		
7. Tropical Storm Uding of Sept. 22-23	82 kph at Baguio	1.000.6 mb. at Baguio on Sept.	

（表－4のつづき）

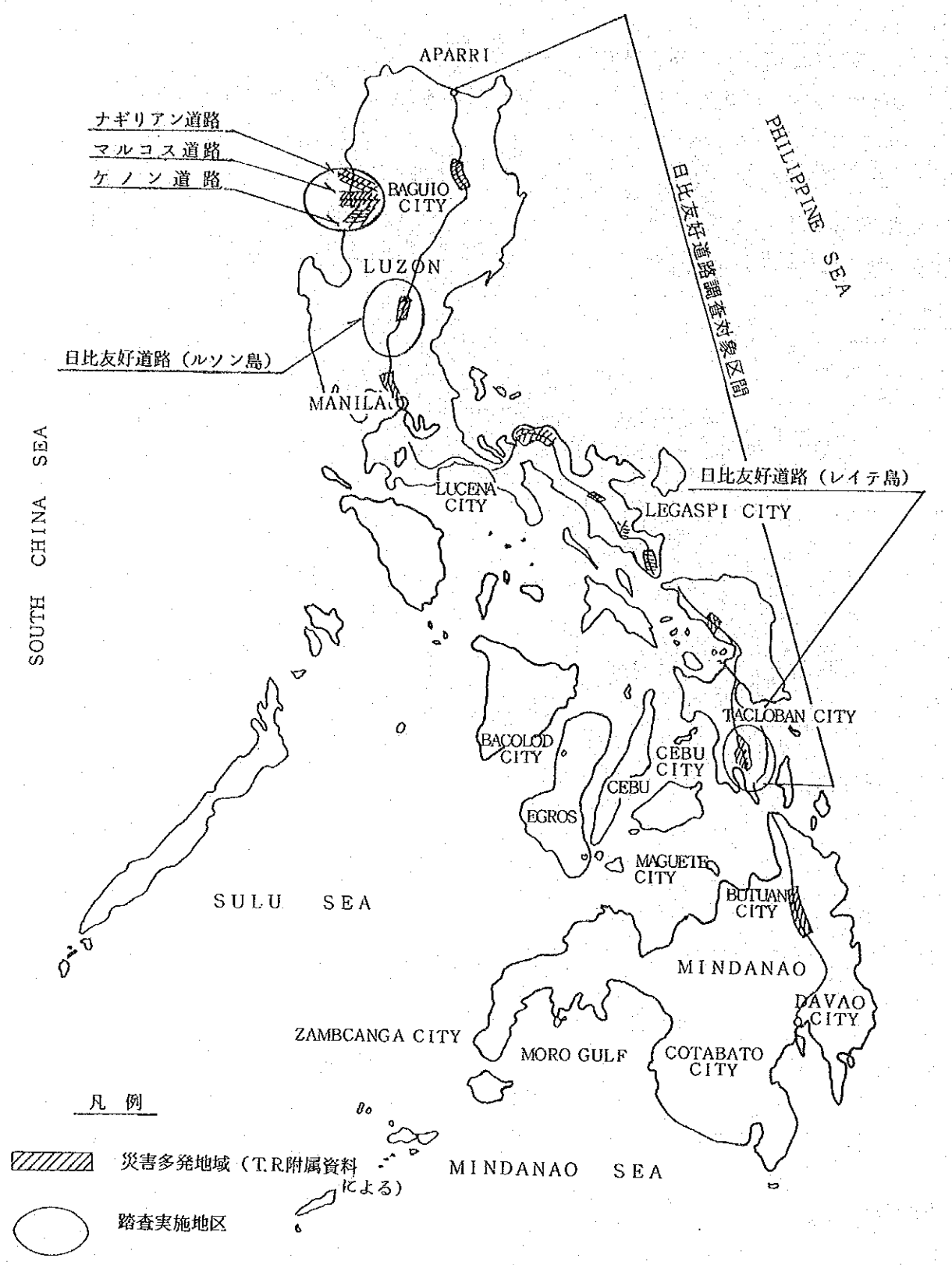
CLASS AND NAMES DATE OF OCCURRENCES	MAX. WINDS (KPH) DOS PLACE	MIN. SEA LEVEL PPP(MB) OBS. AND PLACE	MAX. 24-HR. RR (MM) ENDING 8 AM AND PLACE
1979			
T. Etang June 30 - 05 July	110-Baguio		283.9 Baguio
T. Mameng August 09-15	95-Baguio Rad.		285.4 Baguio
1980			
T. Ditang May 10-21			730.3 Baguio
T.D. Isang June 30 - July 2	75-Baguio	999.3 Baguio	
T. Lusing July 7-11		1003.8 Baguio	
T. Nitang July 18-22	100 Baguio		165.3 Baguio
T. Osang July 22-27	110 Baguio		536.3 Baguio
T.S. Yoning October 28-30	75 Baguio		
Aring Nov. 1-7			698.7 Baguio
1981			
T.S. Bining June 13-14	75 Baguio		126. Baguio
1982			
T.S. Deling July 02-03			164.4 Baguio
T.S. Emang July 12-16	165 Baguio	994.0 Baguio	
T. Iliang July 26-29			237.3 Baguio
T. Worning Aug. 20-04 Sept.		993.1 Baguio	87.6 Baguio

6－3　事前調査における踏査概要

比国側のT．R．（昭和58年1月17日付現地日本大使館あて）における調査対象道路を図－2に示す。また、このT．R．の附属資料として添付されているこれらの道路の被害箇所及び被害内容を表－7、表－8に示す。

現地踏査の実施に先だち表－7、表－8についての事前検討を行い、現地では提案理由と現地での被災状況についての説明を受けたのち表－9のように現地踏査を実施した。

図－2


LUZON STRAIT
APARRI
ナギリアン道路
マルコス道路
ケノン道路
BAGUIO CITY
LUZON
日比友好道路（ルソン島）
MANILA
日比友好道路調査対象区間
PHILIPPINE SEA
SOUTH CHINA SEA
LUCENA CITY
日比友好道路（レイテ島）
LEGASPI CITY
TACLOBAN CITY
BACOLOD CITY
CEBU CITY
CEBU
EGROS
MAGUETE CITY
BUTUAN CITY
SULU SEA
MINDANAO
DAVAO CITY
ZAMBCANGA CITY
MORO GULF
COTABATO CITY
MINDANAO SEA
凡 例
災害多発地域（T.R附属資料による）
踏査実施地区

表－5 DISASTER PREVENTION PROJECT
MAJOR ROADS LEADING TO BAGUIO CITY

REGION	ROAD SECTIONS	LOCATIONS	TYPE OF DISASTER
I	1. Marcos Highway	a) Km 276+400 - Km 276+800 Km 272+800 - Km 273 Km 264+200 - Km 264+800	a) Falling rocks
	—	b) Km 274+100 - Km 274+200 Km 269+500 - Km 270+300 Km 268+800 - Km 269	b) Scouring section
	2. Kennon road	a) Km 213+735 - Km 247+860 (with exception)	a) Land slides. b) Falling rocks c) Unstable embankment d) Scouring
	3. Naguilian road	a) Km 259+385 - Km 306+445 (with exception).	a) Land slides. b) Falling rocks c) Unstable embankment d) Scouring

表－6 DISASTER PREVENTION PROJECT
－ MAHARLIKA HIGHWAY

REGION	ROAD SECTIONS	LOCATIONS	TYPE OF DISASTER
II	1. NUEVA VIZCAYA	a) DALTON- STA. FE KM. 209 + 000-215 + 000	a) Land slides, scoured shoulders
		b) YANGIRAN SECTION KM. 221 +000-200 + 000	b) Land slides, scoured shoulders
		c) BARETBET-PAPAYA KM 286 +000 -290 + 000	c) -do-
		d) ROSARIO NAGSABARAN KM. 295 + 000 - 301 + 000	d) -do-
		e) POGOMBUAYA SECTION KM. 226 + 000- 225 +000	e) Roadents
	2. ISABELA	a) KM. 393 + 050-393 + 250	a) Faults and sinking of roads
		b) KM. 394 + 700-395 +200 KM. 669 + 600-350 +500	b) Scoured and overhanging pavement
		c) KM. 429 +800 - 430 + 900 KM. 441 + 200 -441 +250	c) Sinking of embankment.

DISASTER PREVENTION PROJECT
MAHARLIKA HIGHWAY

表－6の続き

REGION	ROAD SECTIONS	LOCATIONS	TYPE OF DISASTER
II	1. CAGAYAN	a) MALAUBAC BRIDGE KM.497 +501 b) IGUIG BRIDGE KM.500 +573 c) PARED BRIDGE KM.517 +611	a) Scoured approach b) Scoured approach and pavement hanging c) Road cut
III	1. Bulacan	a) Km 36 - Km 72+500 with exception b) Km 75 - Km 84+476 with exception	a) Eroded shoulders b) Riprap protection and papoja slopinous
	2. Nueva Ecija	a) Km 94+190 - Km 95+431 b) Km 171+200 - Km 207+250 with exception c) Km 187+350 - Km 190+711	a) Eroded shoulders b) Landslides and collapsed roadway c) Slip and slides
	3. Cabanatuan City	a) Km 110 - Km 113	a) Eroded shoulders
	4. San Jose City	a) Km 167 - Km 171 with exception	a) Landslides and eroded shoulders
IV-A	1. Quezon	a) Pagbilao-Quezon/Camarines Norte provincial boundary	a) Pavement failures, shoulder slip, slides scouring and erosion.
V	1. Camarines Norte	a) Km 264+050; Km 268; Km 270; Km 278; Km 280; Km 282+400 Km 283+287; Km 301; Km 302 Km 361 to Km 370 b) Km 299 to Km 300 Km 262 to Km 370 c) Km 294; Km 304 Km 307	a) Shoulders and side slopes easily eroded b) Sections easily deteriorated due to presence of water (spring) on the roadway c) Rock slides
	2. Camarines Sur	a) Km 378+500; Km 390+200 to Km 390+700, Km 397+200, Km 399+150	a) Shoulders and side slopes easily eroded
	3. Albay	a) Km 484 to Km 488; Km 491 to Km 492; Km 494 to Km 496; Km 498 to Km 499 b) Km 516+500 to Km 517+100	a) Shoulders and side slopes easily eroded b) Easily covered with mud flow coming from Mayon Volcano

DISASTER PREVENTION PROJECT
MAHARLIKA HIGHWAY

表－6の続き

REGION	ROAD SECTIONS	LOCATIONS	TYPE OF DISASTER
	4. Sorsogon	a) Km 556+500, Km 564+200, Km 563 to Km 567, Km 590+500 to Km 592, Km 595+500, Km 597+900, Km 608+600, Km 623 to Km 624, Km 626 to Km 626+800, Km 639 to Km 640	a) Shoulders and grouted riprap frequently washed out
		b) Km 569+700 to Km 569+900 Km 631 to Km 635	b) Susceptible with landslide
VIII	1. Catbalogan North road	a) Km 0+265 - Km 0+275	a) Subjected to big sea waves
		b) Barangay Silangan	b) Falling rocks
		c) Barangay Palencia	c) Shoulder slips
		d) Km 61+920 - Km 62+960	d) Subjected to big waves
	2. Samar-Leyte road	a) Km 7+500 - Km 8+000	a) Shoulder slips
		b) Km 8+050 - Km 8+100	b) recurring mountain slides
		c) Km 61 - Km 63+500	c) recurring mountain slides
	3. Leyte	a) Mahaplag-Sugnd	a) slides shoulder slips scouring and erosion
X	1. Surigao City	a) Km 1134+909 - Km 1134+889	a) Landslide on side cut
		b) Km 1140+109 - Km 1140+069	b) Cracked pavement and shoulder eroded
	2. Surigao del Norte	a) Km 423+900 - Km 424+500 Km 427+500 - Km 429+070 Km 418+989 - Km 419+489	a) Eroded shoulder
	3. Butuan City	a) Km 348+710 - Km 348+750	a) Slip shoulder
		b) Km 349 - Km 349+400	b) Slips and unstable slopes.
	4. Agusan del Norte	a) Km 397+470 - Km 389+470	a) Minor slides and damaged concret pavement.
		b) Km 392+370 - Km 396+700	b) Minor slides and damaged concret pavement.
		c) Km 397+300 - Km 398	c) Minor slides and damaged concret pavement.
		d) Km 401+400 - Km 407+340	d) Damaged concrete pavement.

DISASTER PREVENTION PROJECT
MAHARLIKA HIGHWAY

表－6の続き

REGION	ROAD SECTION	LOCATIONS	TYPE OF DISASTER
X	5. Agusan del Sur	1) Km 352+540 - Km 352+590	1) 50 LM 1-lane concrete pavement settled.
		2) Km 353+670 - Km 353+727	2) 57 LM 1-lane concrete pavement settled.
		3) Km 356+380 - Km 356+510	3) 140 LM full lane concrete pavement totally damaged.
		4) Km 359+500 - Km 359+554	4) Slippage, 54 m concrete pavement eroded.
		5) Km 367+330 - Km 367+402	5) 72 m concrete pavement settled.
		6) Km 371+252 - Km 371+279	6) Bridge approach eroded.
		7) Km 377+970 - Km 385+450	7) Asphalt pavement deteriorated.
		8) Km 381+100 - Km 381+135	8) 35 m 1-lane concrete pavement settled.
		9) Km 381+352 - Km 381+382	9) 52 m 1-lane concrete pavement settled.
		10) Km 381+650 - Km 381+702	10) 53 m 1-lane concrete pavement settled.
		11) Km 383+256 - Km 383+317	11) 61.5 m full lane concrete pavement settled
		12) Km 383+379 - Km 383+424	12) 45 m full lane concrete pavement settled.
		13) Km 383+624 - Km 383+674	13) 50 m shoulder slipped.
		14) Km 385+250 - Km 205+307	14) 57 m 1-lane concrete pavement settled.
		15) Km 387+057 - Km 387+099	15) 43 m concrete pavement settled.
		16) Km 387+129 - Km 387+179	16) 50 m full lane concrete pavement settled.
X	5. Agusan del Sur	17) Km 390-641 -- Km 390+801	17) 160 m full lane concrete pavement settled
		18) Km 391+335 - Km 392+135	18) 800 m full lane concrete pavement settled
		19) Km 392+135 - Km 392+155	19) 20 m shoulder slipped
		20) Km 392+455	20) 30 m landslide
		21) Km 401+930 - Km 402+100	21) 120 m 1-lane concrete pavement settled.
		22) Km 405+015 - Km 405+067	22) 52 m 1-lane concrete pavement settled.
		23) Km 406+300 - Km 406+366	23) 66 m shoulder slipped.
		24) Km 408+650-- Km 408+711	24) 61.5 m full lane concrete pavement settled.
		25) Km 422+900 - Km 423+023	25) 123 m full lane concrete pavement settled.
		26) Km 423+218 - Km 423+390	26) 72 m shoulder slipped.
		27) Km 424+720 - Km 424+777	27) 57 m full lane concrete pavement settled.
		28) Km 426 - Km 426+040	28) 40 m shoulder slipped.
		29) Km 429+745 - Km 429+817	29) 72 m shoulder erosion and embankment scouring.

DISASTER PREVENTION PROJECT
MAHARLIKA HIGHWAY

表－6の続き

REGION	ROAD SECTIONS	LOCATIONS	TYPE OF DISASTER
		30) Km 433+052 - Km 433+920	30) 67.5 m shoulder scouring
		31) Km 435+800 - Km 435+866	31) 66 m full lane concrete pavement settled.
		32) Km 438+300 - Km 438+466	32) 86 m shoulder erosion and embankment scou
X	5. Agusan del Sur	33) Km 438+930 - Km 438+987	33) 57 m full lane concrete pavement settled.
		34) Km 439+390 - Km 439+435	34) 45 m shoulder erosion and embankment scouring.
		35) Km 439+390 - Km 440+080	35) 198 m shoulder erosion and embankment scouring.
		36) Km 445+200 - Km 449+500	36) 65 m landslide
		37) Km 449+160 - Km 449+210	37) 50 m 1-lane concrete pavement settled.
		38) Km 449+489 - Km 449+540	38) 60 m 1-lane concrete pavement settled.
		39) Km 449+900 - Km 449+950	39) 50 m shoulder scouring
		40) Km 452+920 - Km 452+960	40) 40 m concrete pavement settled.
		41) Km 452+970 - Km 452+990	41) 20 m shoulder scouring.
		42) Km 453+040 - Km 453+060	42) 20 m landslide
		43) Km 460+900 - Km 485+028	43) 24 km shoulder and embankment slipped.
		44) Km 479+980 - Km 480+040	44) 60 m 1-lane concrete pavement settled.
		45) Km 480+270 - Km 480+340	45) 70 m 1-lane concrete pavement settled.
		46) Km 483+280 - Km 483+290	46) 10 m 1-lane concrete pavement settled.
		47) Km 483+500 - Km 483+530	47) 30 m 1-lane concretepavement settled.
XI	1. Davao del Norte	a) Km 392 - Km 402	a) Subject to erosions due to flooding.
		b) Km 416 - Km 427	b) Subject to cuts due to unstable slopes and embankment.
		c) Km 434 - Km 441	c) Subject to cuts due to unstable slopes and embankment.
		d) Km 463 - Km 471	d) Subject to cuts due to unstable slopes and embankment.
		e) Km 476 - Km 488	e) Subject to cuts due to unstable slopes and embankment.

表－7　調査行程と主要な被害状況

調査日	曜日	道路名	踏査延長	主要な被害状況
2月5日	土	マルコス道路	(Km) 49	①　切土法面は落石、崩落が生じている。 ②　盛土法面にガリーが生じ崩壊している。 ③　片切り、片盛り箇所の盛土法面が侵食により大規模な崩壊を起している。
〃	〃	ナギリアン道路	47	①　切土法面は風化により亀裂が生じ落石が始まっている。（他の道路に比べて安定している）
2月6日	日	ケノン道路	34	①　切土法面は風化により亀裂が生じ抜落ち崩落している。 ②　河川の狭さく部の山腹を切り開いて道路を建設した箇所で洗堀によるとみられる大規模の法面崩壊が見られた。
〃	〃	※ 日比友好道路 （ルソン島）	40	①　台風により盛土部が崩壊したため再度切土して道路を建設した箇所（大規模切土法面）を中心に前後の区間で切土法面の崩落が見られた。（当該区間はダルトンパストンネル計画が有る。） ②　峠の降り口附近（Santa Fe）は低い山が重り合い大規模な地すべり地域のため、流出土砂による被害を被っている。 ③　ディグディグ川沿の河岸侵食による被害箇所が見られた。
2月7日	月	日比友好道路 （レイテ島）	110	①　山岳地域のうち峠附近の2～3Km区間は切土法面にガリーが生じており表層崩落を起していを。 ②　峠の山腹を切り開いて道路を建設した箇所できわめて大規模な法面崩壊が生じており、さらに谷側斜面にも大きなガリーが幾條にも生じており非常に危険な状態となっている。

※）　散在する調査箇所を移動する際に写真－1に示すように、河川をむりやり渡るような状況に遭遇した。

各道路の踏査区間における概況は、次のとおりである。

(イ) 日比友好道路（ルソン島）

日比友好道路のうちルソン島内のマニラ市と北端のAparri間は、国道5号に指定されており延長約600㎞である。この道路は日比友好道路事業の一環として昭和44年円借款が成立して以来建設ならびに改良が進められ昭和50年ごろにおおむね完成された道路である。今回の現地踏査区間は、San Joseからダルトン峠（Dalton pass ）を越へSanta Feまで約40㎞である。当該道路は2車線の道路でSan.Joseから峠の登り口までは比較的曲線半径も大きく平坦で走行性も良いが、路肩の部分は砂利を敷いてあるだけで排水施設が無いため盛土法面が荒れている。また、河川と平行している箇所をはじめ道路沿の切土法面が風化し崩落が始っている箇所が多く見られた。ダルトン峠附近はその前後の区間を合せて約15㎞区間が急峻な山腹を切盛して道路が建設されており、各所で法面の崩落が生じている。特に大規模な崩壊により再度切土工を行って車線を山側に追い込んだK.P－207㎞ 附近では、切土法面が1：1.2の勾配となっているものの法面には小段も設けておらず、法面保護工も施工されていない。この区間では、さらに、谷側の法面も大きく侵食されており、これからの降雨災害には非常に危険な状態となっている。また、Santa Feから北の区間には明らかな地すべり地形の末端部を通過する区間があり、過去にも地すべり被害が発生している。

(ロ) 日比友好道路（レイテ島）

レイテ島を縦貫する日比友好道路は、国道1号の1部となっている。現地踏査区間は、Tac－loban から点在する町村を通過しMahoplagに至る。これより山岳地域をさらに南下しSo－god 近くの峠まで約100㎞間である。当該区間はルソン島と同様に2車線の道路である。Tacloban～Mahaplag 間は平坦な地形を通過する区間で切盛区間はほとんど無く法面災害は見られない。Mahaplag～Sogod 間の山岳地域のうち、Layong橋より北の区間では、路肩の崩れている所、小規模な切土法面の崩落箇所などが随所に見られた。さらに、Layong橋の南部では地すべりにより路面の埋没した箇所や切土法面の大規模な崩壊箇所が見られた。この崩壊はきわめて大規模なもので、崩落法面からかなりの量の湧水が観察され現況でもきわめて危険な状態であり、その復旧と対策には慎重な調査、検討を要すると思われる。

(ハ) ケノン道路

国道11号に指定されているケノン道路はマニラ市からバギオ市に至る最短ルートの道路である。ケノン道路はバギオ市郊外からBued川の谷間の山腹をつづら折れに急勾配で一気に下り、それより川沿いに進みDongonで国道3号に接続している2車線の道路である。現地踏査区間はバギオ側からDongonまでの全線約34㎞を実施した。法面災害は山間を降りきったあたりから山腹を切土した区域で多く見られ、切土法面は風化がかなり進んでおり、随所で崩落や落石の恐れのある危険な状態となっている。また、河川の狭さく部の山腹を切盛して道路を建設した箇所では、洗堀により法面が崩壊したため山側を再度切り込んで道路を復旧した所がある。この道路も切土法面は未処理であるため、浮石や二次崩落が予想され危険な状態となっている。さらに、Klondikes 附近でBued川を渡る箇所では河床洗堀のため橋脚が橋軸方向に傾いて

おり、落橋の恐れがあり危険であるとともに、その上流側では河岸侵食のため道路にも被害がおよんでいる。

(ニ) ナギリアン道路

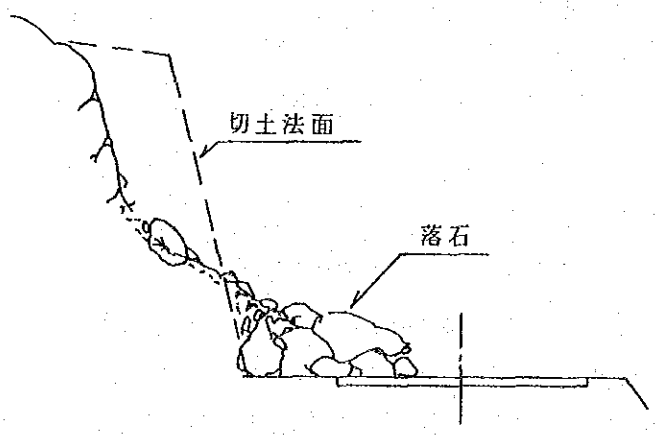
ナギリアン道路は、国道3号から分岐するBauang からバギオ市までの約47Kmの道路で国道9号に指定されている。当該道路は比較的古くから使用されており、山岳部の道路線形は地形にそってひかれているので、幾多の台風や豪雨を受けたにもかかわらずあまり大きな被害箇所も見られず他の道路に比べて安定した2車線の道路である。しかし、一部には切土法面の風化した部分から落石が生じているのが見られた。

(ホ) マルコスハイウェー

マルコスハイウェーはAgooからバギオ市に至る延長約49Kmの国道で昭和55年に完成した2車線の道路である。建設された地域は地質的にかなり複雑で道路線形を重視したため、随所に大規模な切土や盛土が見られたが、いずれも法面処理が施工されておらず、また、路肩の舗装や排水施設の未施工のため、切土法面では、絶えず大きな落石や崩落が生じており、盛土法面は侵食されている。また、路肩はいたるところで沈下し路盤を傷めておりコンクリート舗装版は浮いている状態になり、亀裂の生じている箇所も見られた。特にK・P －274Km附近では、切土法面の風化と浮石型の巨大な落石があり、路面にも巨大な岩塊がうず高く散在しているのが見られた。

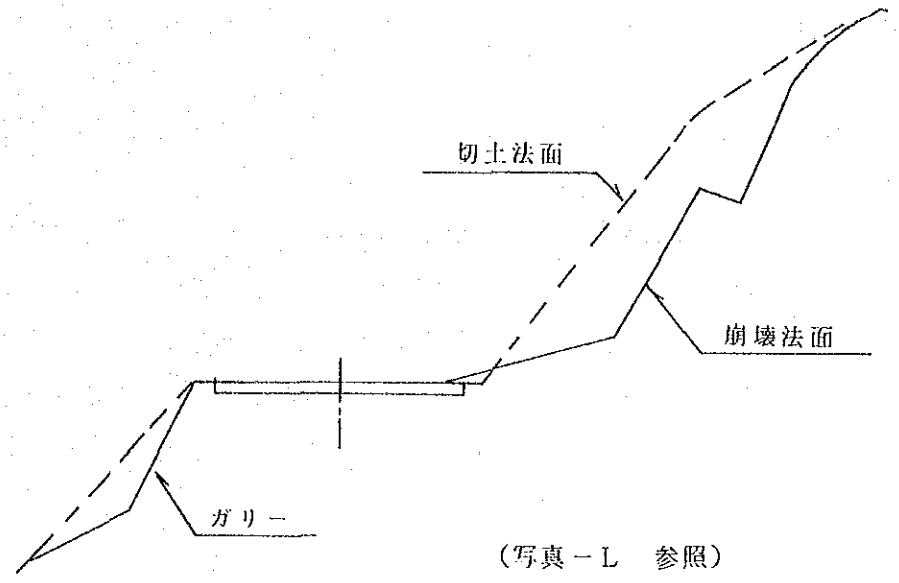
以上が各道路の概略の現況であるが、全般的な傾向について考察すると、危険箇所は各道路とも山岳部の長大な法面を有する地域に集中しており、切土法面の崩壊や落石、盛土法面の侵食と洗堀による崩壊であり全体的に非常に危険な状況であると言える。また、法面災害の状態を大別すると、図－6～9のように落石、崩壊、侵食ならびに洗堀の4種類の形態に分けられる。

図－6　切土法面の落石



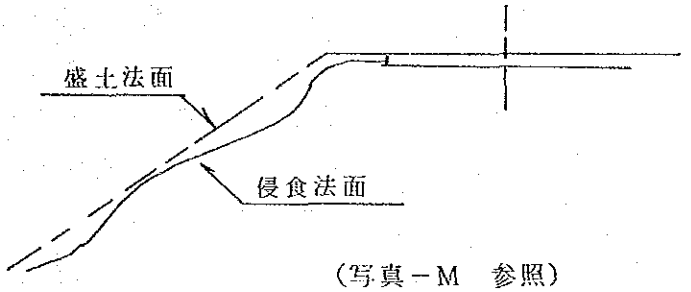
（写真－M　参照）

図－7　切土法面の崩壊



（写真－L　参照）

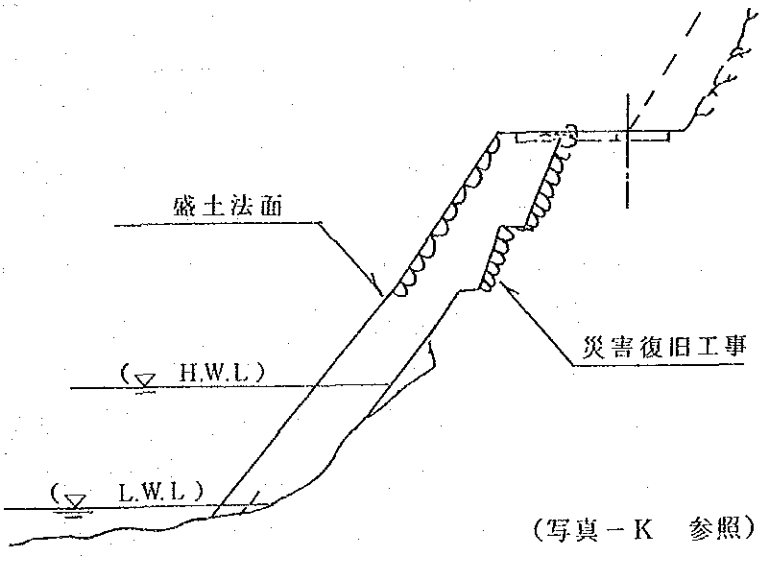
図－8　盛土法面の侵食



（写真－M　参照）

道路のS字型平面線形および縦断線形の組合せにより雨水の集束する箇所に見られる。

図－9　盛土法面の洗堀



（写真－K　参照）