

フィリピン国
幹線道路主要橋梁改修計画
事前調査報告書

昭和62年6月

国際協力事業団

開一

87-067

フィリピン国幹線道路主要橋梁改修計画事前調査報告書

昭和六十二年六月

118
115
104

フィリピン国
幹線道路主要橋梁改修計画
事前調査報告書

JICA LIBRARY



1038884C1J

昭和 62 年 6 月

国際協力事業団

国際協力事業団		
受入 月日	'87.10.2	118
登録 No.	16811	61.5
		SDF

序 文

日本政府は、フィリピン国政府の要請に基づき、同国幹線道路主要橋梁改修計画にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することになった。

国際協力事業団は、本格調査に先立って、昭和62年4月20日から同月29日まで10日間に亘り、事前調査団（団長：建設省土木研究所構造橋梁部橋梁研究室長藤原稔氏）を現地に派遣し、本件要請の背景・調査内容の確認、実施上の問題点の整理と対応策の協議等を行うとともに、所要の現地調査を行った上、本件調査のI/Aを署名、締結した。

本報告書はこの調査団の報告として、現地の状況、本格調査実施上の留意事項等を収録したものである。

おわりに、この事前調査に際して多大な御協力を頂いたフィリピン国政府関係者並びに日本側関係者に心より感謝の意を表するとともに、今後の調査が順調に実施されることを期待するものである。

昭和62年6月

国際協力事業団
理事 玉光弘明

目 次

第1章 事前調査団の派遣と協議結果	1
1-1 要請の背景	1
1-2 事前調査団派遣の目的	1
1-3 事前調査団の構成	1
1-4 調査日程	2
1-5 I/Aの協議と結果	2
第2章 フィリピン国の概要	5
2-1 一般状況	5
2-2 開発計画と経済情勢	6
第3章 道路の現況と整備計画	15
3-1 交通輸送の現況および自動車保有台数	15
3-2 道路行政機関と組織	18
3-3 道路および道路交通の現況	18
3-4 道路整備計画	23
第4章 橋梁の現況と問題点	27
4-1 橋梁の現況	27
4-2 現地調査	30
4-3 維持管理の現状と問題点	38
4-4 橋梁改修の実例	40
第5章 本格調査の概要	41
5-1 調査対象橋梁	41
5-2 調査の目的と実施の基本方針	41
5-3 調査内容	42
5-4 調査実施組織と必要な専門分野	44
5-5 スケジュール	45
5-6 本格調査にむけての留意事項	46

〔 附 属 资 料 〕

1. I / A	49
2. M / D	63
3. T O R	67
4. I / A (D r a f t)	73
5. 对 她 方 针	85
6. 既 存 资 料	89
7. 写 真 集	97

第1章 事前調査団の派遣と協議結果

1-1 要請の背景

(1) フィリピン国幹線道路のうち、パンフィリピン道路(日比友好道路)については1969～1979、マニラ北方道路は1978～1985にかけ日本の援助により改良が行われている。

しかし交通量及び荷重の増大と不十分な維持・管理とにより、橋梁の老朽化が進み、床版及び橋体の損傷が観測されているほか、局部洗掘等による落橋事故も発生している。

(2) 当該道路は、フィリピン国において重要な幹線道路であり、自動車交通が主要な交通機関である当国の安定した交通機能を確保するため、本件を要請越したものである。

1-2 事前調査団派遣の目的

前述の要請の背景を踏まえ、事前調査団は次の目的をもって派遣された。

- (1) 本件要請の背景及び調査内容の確認
- (2) 現地踏査と情報・資料収集
- (3) 当方が準備したI/A(案)について協議のうえ署名・締結

1-3 事前調査団の構成

事前調査団の構成は次のとおりである。

総括	藤原 稔	建設省土木研究所構造橋梁部橋梁研究室長
維持補修	山本 隆幸	北海道開発庁企画室開発専門官
橋梁上部	高橋 文雄	日本道路公団建設第一部建設第2課長代理
橋梁下部	吉原 忠	首都高速道路公団工務部設計技術課主査
業務調整	森 康治	国際協力事業団社会開発協力部開発調査第一課

1-4 調査日程

日順	月日	曜日	行 程	調 査 内 容
1	4/20	月	成田(10:00) $\xrightarrow{\text{PR431}}$ マニラ(13:15)	大使館、JICA表敬
2	21	火		(9:00) DPWH表敬、F/S office 打合せ
3	22	水		(14:00) F/S office 打合せ
4	23	木	マニラ $\xrightarrow{\text{パンフィリピン道路}}$ バギオ	現地調査
5	24	金	バギオ $\xrightarrow{\text{マニラ北方道路}}$ マニラ	現地調査
6	25	土		(10:00) F/S office 打合せ
7	26	日		(10:00) 団内打合せ
8	27	月		(10:00) DPWHにてI/A協議・締結 (12:00) 昼食会 (14:00) 資料収集
9	28	火		(10:00) 団内打合せ (15:30) 大使館、JICA報告
10	29	水	マニラ(14:25) $\xrightarrow{\text{JL742}}$ 成田(19:30)	

1-5 I/Aの協議と結果

I/A案に基づきフィリピン国政府、公共事業道路省(Department of Public Works and Highways、以下DPWHとする)と協議し、一部修正の上、締結した。

(1) 主な修正点

- ① Bridge Data Baseは当初Improvementとしていたが、フィリピン国は世銀の報告書をBridge Data Baseと考えておらず、資料も整理されていないため、既存資料等をもとに、本調査で作成することとした。

なお、Data Baseについては、Computerizedされたもの(フロッピー等をイメージ)を作成することとした。(I/A 5頁、7)

(案) Improvement of the Bridge Data Base

↓

(I/A) Establishment of the Bridge Data Base

- ② Inspection and Maintenance Manualについても当初Improvementと表現していたが、フィリピン国に既存のものがなく、マニュアル整備は膨大な作業量を必要とすることから、マニュアルではなく、InspectionとMaintenanceの事例集を作成することとし、下記のとおり修正した。

(案) Improvement of the Inspection and Maintenance Manual

↓

(I/A) Preparation of an Approach on Bridge Inspection and
Maintenance Report

(2) その他

- ① Economic Evaluationは当初、4. Preliminary design of rehabilitation workの(3)で記述したが、Preliminary designは categorize された橋梁のうちの代表橋梁について行うものであり、Economic Evaluationは categories された橋梁の全体を対象として行うため、項目を別にして5. で記述した。
 - ② (I/A)4頁、(2)の Preliminary designに flood protection works の必要性を双方が認めたので記した。
 - ③ セミナーの開催については、必要に応じ改めて要請する旨、フィリピン国側から発言があった。
- (3) フィリピン国側から、特に要望のあった項目については、M/Dに記載し、JICA及び関係機関へ伝えることとした。
- ① 本調査実施に必要な車輛の提供
 - ② ファイナル・レポートのうち、An Approach on Bridge Inspection and Maintenance Report については、現地事務所へも配布するため、さらに約170部(14 Regional Office、94 District Office、54 City Office)を要望する。
 - ③ 日本でのカウンターパート研修
- (4) 署名済I/A、M/D、当初I/A(案)及びT/Rについては巻末、附属資料を参照。

第2章 フィリピン国の概要

2-1 一般状況

フィリピンは太平洋西部のルソン島、ミンダナオ島など大小7,100余の島々から成り、一年中高温多湿の熱帯性気候である。

フィリピンの経済政策は工業化と貿易振興を中心にすすめられてきたが、その構造は一次産品（砂糖、ココナツ油、木材等）の輸出に依存し、このため国際的不況の70年代後半から経済は下降し、現在も困難な状況にある。また産業および人口の大都市集中、高い失業率、輸入原油へのエネルギーの依存等、解決すべき問題は多いが、フィリピンは高い教育水準と整備された金融制度を持つなど、今後の発展への原動力をも内包している。

外交政策では、旧宗主国である米国との関係を基軸としつつも、途上国としての立場を踏まえ、日本および先進諸国との経済協力、ASEANの強化、社会主義国との関係活発化、第三世界の利益追求、国連の強化等を基本方針に、より多角的な外交を展開している。

- 面積： 300千Km²（日本の0.8倍）
- 人口※(a)： 50,740千人（1982年度）
- 政体： 立憲共和制
元首：コラソン・アキノ大統領
- 民族： マレイ族を主体として、原始民族、中国人、スペイン人の混血。
- 言語： ピリピノ語（国語）。他に公用語として英語が用いられている。多数の部族語がある。
- 宗教： ローマン・カトリック85%、アグバイ派3.9%、イスラム教4.3%、その他7%。
- 教育： 小学校6年（義務教育）、次に高校4年、大学は学部によって就業年限が異なる。
小学校年令層に占める就学者数（1981）※(b)： 100%
中学校 " " 63%
成人識字率（1979）※(c)： 75.0%
- 貿易（1982）※(d)： 貿易額（輸出入総額）： 13,282.3百万米ドル
輸出額（FOB）： 5,019.8百万米ドル
アメリカ、日本、EC、ASEAN、共和圏
輸入額（CIF）： 8,262.5百万米ドル
日本、アメリカ、サウジアラビア、EC、ASEAN
- 外貨準備総額（1982）※(b)： 2,573百万米ドル

- 対外公的債務残高(1982年末)※(b)： 8,836百万米ドル(GNP比22.5%)
- 債務返済比率(1982)※(b)： 対GNP比2.6% 対輸出比12.8%
- GNP(1982)※(a)： 41,530百万米ドル(1人当り820米ドル)
- 消費者物価指数(1980=100)※(e)： 1981=114.6
1982=126.0
1983=139.0
- 会計年度： 1977会計年度より暦年(1976年までは7月1日～6月30日)
- ※(a)：世銀、World Bank Atlas
- ※(b)：世銀、世界開発報告1984
- ※(c)：世銀、World Tables 1983
- ※(d)：IMF、Direction of Trade Statistics Yearbook 1984
- ※(e)：IMF、International Financial Statistics, October 1984

2-2 開発計画と経済情勢

(1) 既往の開発計画

第1次4カ年開発計画	1967～70	
第2次4カ年開発計画	1971～74	
第3次4カ年開発計画	1972～75	
第4次4カ年開発計画	1974～77	
第5次5カ年開発計画	1978～82	} 長期10カ年計画
第6次5カ年開発計画	1983～87	
修正4カ年開発計画	1984～87	(現行)

1) 目標と成果

- ① 第1次4カ年開発計画
積極的に経済拡大政策を推進した。
- ② 第2次4カ年開発計画
経済混乱に直面し、途中放棄された。
- ③ 第3次4カ年開発計画
ローリング・プラン方式を採用したが、戒厳令布告に伴い途中放棄。
- ④ 第4次4カ年開発計画
計画開始直後石油危機に直面、外部諸条件の激変、当初見通しとの間の大きなかい離を生じた。
本計画の特徴は、低所得層の生活水準向上のための農業重視政策を打ち出したことに

あり、また農地改革に積極的に取り組む姿勢が見られたことにある。

⑤ 長期10カ年計画(1978~87)

第5次および第6次5カ年計画に分けられる。

- 政治的安定の実現
- 自国内でのBHNの充足
- 高水準工業化
- 農村・地域開発
- 天然資源および人的資源といった国内資源の有効な活用と開発を長期目標とする。

⑥ 第5次計画の目標と戦略は以下のとおり。

◦ 目 標

- 社会開発と平等の推進

雇用機会の拡大

所得格差の是正

低所得階層の生活水準の向上

社会的文化的価値向上

- 食糧の自給達成とエネルギーの自国依存率増大
- 高度かつ持続的な経済成長
- 物価の安定、国内資源の有効利用と国際収支の改善
- 後進地域特に農村地域の開発促進
- 居住環境の改善
- 治安維持と国際関係の緊密化
- 戦 略
- バランスのとれた経済成長達成、農業・工業生産の増大、貿易の多角化、エネルギー構造の改革、科学技術の適用および天然資源・環境の適切管理
- 社会開発への平等な参加と人的資源の有効利用

(2) 修正(updating)4カ年開発計画 1984~87

この計画は、国民の生活水準の改善および経済・社会水準の回復を目的として、経済危機克服を早めることを意図して既往の計画を見直したものである。

1) 目標と戦略

基本的目標および開発戦略は既往の第6次計画を踏襲しているが、経済危機克服のための「回復計画」として以下の戦略を重視している。

- ① KSS(Kilusang Sariling Sikap)、KKK等の生産性向上運動による生活改善
- ② 通貨供給量の制限による経済安定化政策

③ 対外債務のリスク等を通じて経済危機克服を図る

部門別計画としては、以下の戦略を掲げている。

- ① 天然資源の保護と効果的利用
- ② エネルギー利用効果拡大および自国産エネルギー源の開発
- ③ 基幹産業の合理化
- ④ 財政制度の見直し
- ⑤ 商業化をねらった科学技術の進展
- ⑥ 小規模で即効性があり、かつ雇用機会創出に有効なインフラ整備
- ⑦ 長期的な健康管理方式の採用
- ⑧ 失業者の再教育と労働者養成計画の実施
- ⑨ 安価でかつ建設の簡単な住宅計画の推進
- ⑩ 家族規模の縮小
- ⑪ 開発の恩恵をあまり受けていないグループの自助努力の強化

2) マクロ指標

第6次計画による目標値を大幅に下方修正している。

1984年は実質マイナス成長（GDPベースで-3.7%）を見込んでいるが、1985年から1987年にかけて、GDPは年率3.0%の伸びに回復するとしている。GDPの部門別内訳では、農林水産業は1984年の1.5%が1985～1987に年率4.4%に増加し、鉱工業、建設業はマイナス成長からプラス成長へ急回復するとしている。

表2-1 国内総生産（実質伸び率）

単位：%

	1983（実績値 ¹ ）	1984（概算値 ² ）	1984（計画値）	1985-87年平均
1 農 林 水 産 業	- 2.1	2.2	1.5	4.4
2. 工 業	0.7	- 9.0	- 10.3	2.5
鉱 業	- 2.5	- 19.7	- 19.0	2.2
製 造 業	2.3	- 6.3	- 8.3	2.7
建 設 業	- 4.8	- 16.2	- 17.0	1.5
電気、水道、ガス	10.0	4.7	5.0	5.6
3. サ ー ビ ス 業	3.7	- 2.4	- 2.9	2.3
総 計	1.1	- 3.7	- 4.5	3.0

注1) 1984年9月7日修正

2) 1984年9月7日の時点で概算

出典：NEDA

3) 貿易

修正4カ年計画では、第6次計画輸出目標値の約半分に下方修正となっている。主要輸出品は伝統的産品から新しい工業製品への転換を図っている。伝統的品目としてはココナッツが中心であり、工業製品としては電気関連製品、衣料品等に力を入れている。輸入については第6次計画に比べ、輸出以上に極端な下方修正を行なっている。

4) 国際収支

第6次計画では、1987年で貿易収支の赤字を資本収支の黒字で補い、総収支が均衡する形であったが、修正計画では、1983年実績での貿易赤字から1987年には貿易収支を黒字としている。1987年の資本収支が赤字となっているが、IMFスタンバイ・クレジット（SDK 615百万）、新規ODAローン、対象債務のリスケ等の措置を含んでいない暫定値であるためである。

表2-2 主要産品の輸出

単位：百万ドル（FOB）

	第6次5ヶ年開発計画			修正4ヶ年開発計画	
	1983	1987	年平均伸び率(%)	1983	計画値
			1983-87		1987
1. 伝統的産物	2,967	4,781	12.7	1,820	2,251
2. 非伝統的製造工業品	3,736	8,139	21.5	2,588	4,080
3. 非伝統的非製造工業品	775	1,354	15.0	506	704
4. 再輸出	12	26	21.3	91	85
総計	7,490	14,300	17.5	5,005	7,120

出典：フィリピン中央銀行、NCSO

表2-3 主要産品の輸入

単位：百万ドル（FOB）

	第6次5ヶ年開発計画			修正4ヶ年開発計画	
	1983	1987	年平均伸び率(%)	1983	計画値
			1983-87		1987
1. 資本財	2,377	3,950	13.5	1,698	1,107
2. 原材料・中間財	3,754	7,462	18.7	3,017	3,235
3. 鉱物燃料・潤滑油	2,493	3,235	6.7	2,132	1,400
4. 消費財	876	1,610	16.1	640	601
	9,500	16,257	14.4	7,487	6,343

出典：フィリピン中央銀行、NCSO

表2-4 国際収支(修正4カ年開発計画)

単位:百万ドル

	1983	1987 (計画値)
A. 経常収支	- 2,757	- 224
1. 貿易収支	- 2,482	777
輸出	5,005	7,120
輸入	7,487	6,343
2. 貿易外収支	- 747	- 1,447
3. 移転収支	472	446
B. 資本収支	500	- 1,262
C. 総合収支	- 2,074	- 1,259

注) 各収支の1983年の合計が総合収支と一致しないのは、リスケによる調整分が含まれない暫定値であることによる。
出典: 中央銀行 (1984年9月3日現在)

5) 財政

第6次計画では、1987年における経常収入の約48%が税収入でまかなわれている。

第6次計画に比べると、修正計画では緊縮財政政策をとっている。

表2-5 政府財源

単位:百万ドル

	第6次5ヶ年開発計画			修正4ヶ年開発計画	
	1983	1987	年平均伸び率(%) 1983-87	1983	1987
1. 経常収入	77.7	155.3	18.9	96.7	168.2
税収入	41.4	74.3	15.7	41.8	-
その他	36.3	81.0	22.2	54.9	-
2. 経常支出	64.3	108.8	14.1	78.6	133.9
3. 経常収支	13.4	46.5	36.5	18.1	34.3
4. 資本支出	36.2	61.7	14.2	36.5	52.1
5. 財政赤字	(22.8)	(15.2)	(9.6)	(18.4)	(17.8)
6. 借入	26.7	28.2	1.4	42.5	53.4
7. 返済	3.7	7.3	19.3	19.6	35.2
8. 純借入	23.0	20.9	(2.4)	22.9	18.2
9. 総支出 (借入金返済を含む)	104.2	177.8	14.3	135.2	221.2

出典: FPS, OBM, NEDA

(3) 中期開発計画

1986年12月12日、フィリピン国は1987年から92年までの6カ年間の中期開発計画 (Medium-Term Philippine Development Plan 1987-1992) を決定した。

この計画は、貧困の根絶と公正な社会、国民のよりよい生活の達成を目指し、計画目標を、

- ① 貧困の軽減
- ② 雇用の創出
- ③ 公正な社会秩序
- ④ 着実な経済成長の達成

としている。

計画期間中の経済指標は、GNPの平均伸び率6.8%で、1986年現在のGNP619.600百万円を1992年には1,438,000百万円とするとしている。

さらに1人当たりのGNPは22,378円、平均伸率年4.4%を目標としている。

さらに財政指数、人口、雇用についても表2-6~2-9のように想定している。

政府投資による基盤整備は、特に地方部における貧困の減少に大きく貢献するものとしており、交通輸送施設の整備が農業生産をあげ、地方の収入増をもたらすことから、重点事項とされている。

またその整備は、産地から消費地へ、後背地から集積地への生産物輸送を確保すること、地方への交通を円滑にすることを重点としている。

表 2 - 6 GROSS NATIONAL PRODUCT AND PER CAPITA GNP, 1986 - 92

	Estimate	1987	1988	Targets		1991	1992	Annual average 1987-92
	1986			1989	1990			
Gross National Product (in billion pesos, at constant 1972 prices)	89.4	95.3	101.9	108.6	116.2	124.3	132.7	113.2
Growth rate (%)	1.1	6.5	6.9	6.7	7.0	6.9	6.7	6.8
Gross National Product (in billion pesos, at current prices)	619.6	697.3	811.8	927.3	1,075.7	1,253.2	1,438.0	1,033.9
Inflation Rate (%)	2.0	5.2	8.7	7.0	8.3	8.9	7.4	7.6
Per Capita GNP (in pesos, at constant 1972 prices)	1,597	1,661	1,734	1,808	1,891	1,977	2,064	1,856
Growth rate (%)	-1.3	4.0	4.4	4.3	4.6	4.5	4.4	4.4
Per Capita GNP (in pesos, at current prices)	11,063	12,157	13,825	15,430	17,497	19,934	22,378	16,870

a. Estimates and targets as of 5 November 1986.

Sources: NEDA and NCSO.

表 2 - 7 INVESTMENT AND SAVINGS, 1986-92

(Ratio to GNP, in %)

	Estimate	1987	1988	Targets ^a		1991	1992	Annual average 1987-92
	1986			1989	1990			
Gross Domestic Investment	15.0	18.7	21.1	22.9	24.7	25.6	26.7	23.3
Fixed investment	14.7	16.8	18.9	20.4	21.3	22.7	23.7	20.6
Construction	7.8	9.1	10.3	10.9	11.4	12.0	12.6	11.1
Government	3.4	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.5	4.2
Private	4.4	5.2	6.3	6.8	7.2	7.7	8.1	6.9
Durable equipment	6.9	7.7	8.6	9.5	10.0	10.7	11.1	9.6
Increase in stocks	0.3	1.9	2.2	2.5	3.3	3.0	3.0	2.7
Gross National Savings	16.0	17.4	18.5	20.1	21.6	22.4	23.6	20.6
Foreign Savings	-1.0	1.3	2.6	2.8	3.1	3.2	3.1	2.7
Public	5.3	2.7	2.1	2.2	2.6	2.2	1.4	2.2
of which: national government ^b	4.5	2.8	1.9	1.3	1.1	0.8	0.5	1.4
Private	-6.3	-1.4	0.5	0.6	0.5	1.0	1.7	0.5

a. May not add up to total due to rounding.

b. Gross of transfers.

Sources: NEDA, CB and MBM.

表 2 - 8 STRUCTURE OF PRODUCTION : PERCENTAGE DISTRIBUTION
OF GROSS DOMESTIC PRODUCT, 1986 - 92

	Estimate 1986	1987	1988	Targets ^a		1991	1992	Annual average 1987-92
				1989	1990			
Gross Domestic Product	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Agriculture, Fishery and Forestry	29.5	28.7	28.0	27.6	27.2	26.8	26.6	27.5
Industry	31.3	32.0	32.5	32.9	33.3	33.8	34.7	33.2
Manufacturing	23.9	23.9	23.9	24.1	24.3	24.5	24.5	24.2
Mining and quarrying	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7	1.8
Construction	4.0	4.7	5.3	5.6	5.8	6.1	6.6	5.7
Electricity, gas and water	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.5
Services	39.3	39.3	39.5	39.5	39.5	39.4	38.7	39.3

a. May not add up to total due to rounding.

Source: NEDA.

表 2 - 9 POPULATION, LABOR FORCE AND EMPLOYMENT, 1986 - 92

	Estimate 1986	1987	1988	Targets		1991	1992	Annual average 1987-92
				1989	1990			
POPULATION								
Total population level (million persons) ^a	56.0	57.4	58.7	60.1	61.5	62.9	64.3	
Population growth rate (%)	2.44	2.41	2.38	2.34	2.30	2.26	2.21	2.32
Urban population (share to total population)	40.5	41.0	41.6	42.1	42.7	43.2	43.8	42.7 ^b
Rural population (share to total population)	59.5	59.0	58.4	57.9	57.3	56.8	56.2	53.3
Population density (persons/sq. km.)	186.7	191.2	195.7	200.3	204.9	209.6	214.2	202.7
LABOR AND EMPLOYMENT								
Labor force participation rate (%)	64.0	64.2	64.4	64.6	64.8	64.9	65.0	64.6
By major sector (share to total employed, in %)								
Agriculture	49.6	48.8	47.8	47.2	46.5	45.9	45.5	47.0
Industry	14.5	15.1	15.8	16.3	16.7	17.1	17.8	16.4
Services	35.9	36.1	36.4	36.5	36.8	37.0	36.7	36.6
Unemployment rate (%)	11.8	10.6	9.0	7.7	6.5	5.6	4.9	7.3
Underemployment rate (%) ^e	35.2	33.0	30.9	28.9	27.1	25.4	23.7	27.9

表 2 - 10 GOVERNMENT INFRASTRUCTURE PROGRAM
INVESTMENT REQUIREMENT BY SECTOR, 1986 - 92

(In million pesos at current prices)

Sector	Program	Projections ¹						1987-92		
		1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	Total	Percent to total
ENERGY		<u>6,578</u>	<u>7,472</u>	<u>7,368</u>	<u>10,011</u>	<u>15,036</u>	<u>17,594</u>	<u>13,502</u>	<u>70,983</u>	<u>27.6</u>
Power		5,700	5,354	4,489	7,956	13,070	15,327	11,697	57,893	
Rural Electrification		300	533	946	813	1,040	1,212	1,008	5,552	
Energy Resource Development		371	871	1,388	1,039	754	870	609	5,531	
Downstream Activities		207	714	545	203	172	185	188	2,007	
TRANSPORT		<u>5,813</u>	<u>7,241</u>	<u>8,667</u>	<u>9,810</u>	<u>11,655</u>	<u>12,586</u>	<u>13,321</u>	<u>63,288</u>	<u>24.6</u>
Highways		4,544	5,356	6,008	6,587	8,418	9,058	9,301	44,728	
Ports		944	1,194	1,559	1,674	1,588	1,638	2,005	9,658	
Urban Transport		186	251	183	142	469	1,039	1,298	3,382	
Railways		69	282	561	556	555	574	600	3,128	
Airports and Airnavs		70	158	356	859	625	277	117	2,392	
WATER RESOURCES		<u>4,715</u>	<u>7,626</u>	<u>8,465</u>	<u>9,686</u>	<u>10,500</u>	<u>9,996</u>	<u>9,309</u>	<u>55,590</u>	<u>21.6</u>
Water Supply, Sewerage and Sanitation		2,115	3,811	4,472	5,486	5,835	4,997	4,470	29,071	
Irrigation		1,931	2,474	2,927	3,166	3,437	3,657	3,347	19,008	
Flood Control, Drainage and Shore Protection		669	1,341	1,066	1,034	1,236	1,342	1,492	7,511	
SOCIAL INFRASTRUCTURE		<u>1,523</u>	<u>2,491</u>	<u>2,840</u>	<u>3,312</u>	<u>3,610</u>	<u>3,846</u>	<u>4,342</u>	<u>20,441</u>	<u>7.9</u>
School Buildings		701	1,051	1,267	1,420	1,646	1,826	2,167	9,377	
Health Facilities		115	389	633	909	1,118	1,280	1,332	5,661	
Urban Community Infrastructure		696	991	871	892	675	488	532	4,449	
National Buildings		11	60	69	91	171	252	311	954	
COMMUNICATIONS		<u>266</u>	<u>973</u>	<u>3,222</u>	<u>4,711</u>	<u>4,472</u>	<u>3,381</u>	<u>1,637</u>	<u>18,396</u>	<u>7.1</u>
Telecommunications		227	650	2,920	4,643	4,390	3,100	1,430	17,133	
Postal Communications		39	323	302	68	82	281	207	1,263	
OTHERS²			<u>1,830</u>	<u>1,865</u>	<u>1,585</u>	<u>2,225</u>	<u>5,830</u>	<u>15,589</u>	<u>28,924</u>	<u>11.2</u>
TOTAL		<u>18,895</u>	<u>27,633</u>	<u>32,427</u>	<u>39,123</u>	<u>47,506</u>	<u>53,233</u>	<u>57,700</u>	<u>257,622</u>	<u>100.0</u>
Percent Share to GNP		3.1	4.0	4.0	4.2	4.4	4.2	4.0		

1. Includes proposed projects which are still subject to evaluation.

2. Covers RDIP projects and projects that will be identified later on from a Shopping List of Projects, including contingency allowance for physical and financial variations.

Sources of basic data: Infrastructure ministries, major public infrastructure corporations, other agencies, and NEDA.
(As of 25 November 1986)

第3章 道路の現況と整備計画

3-1 交通輸送の現況および自動車保有台数

フィリピンの交通輸送の現況は、7,000を超える群島から成る島国であること、Metro Manilaなどの都市に人口、その他の機能が集中していることなどから、自動車および海上輸送がその大半を占めている。

貨物輸送は地方部から原木、木材、鉱産物、穀物がMetro Manilaおよび主要港湾に集中輸送されている。

表3-1 TRAFFIC SHARE PER
TRANSPORT MODE

Mode	Freight	Passenger
Road	60 %	80 %
Sea	40	10
Air	Less than 1	9
Rail	Less than 1	1

表3-2 自動車保有台数の推移(1981~85)
と地域別(1985)

Year	Total
1981	1,006,030 台
1982	1,087,180
1983	1,200,803
1984	1,165,557
1985	1,120,172
Metropolitan Manila Area(National Capital Region)	
Region 1	463,813
Region 2	64,665
Region 3	27,552
Region 4	158,371
Region 5	109,717
Region 6	26,219
Region 7	55,461
Region 8	60,908
Region 9	18,699
Region 10	24,302
Region 11	36,929
Region 12	53,328
Region 13	20,208

表 3 - 3 車種別内訳 (1985)

Type of Vehicle	1985
Total	(台)
Motor vehicle	<u>1,120,172</u>
Private	988,143
Cars	332,473
Utility vehicles	328,179
Busses	2,804
Trucks	79,759
Motorcycles/Tricycles	231,207
Trailers	13,721
For hire	90,607
Cars	7,123
Utility vehicles	57,961
Busses	11,641
Trucks	6,362
Motorcycles/Tricycles	6,622
Trailers	898
Government	36,947
Cars	5,694
Utility vehicles	19,690
Busses	291
Trucks	6,001
Motorcycles/Tricycles	5,161
Trailers	110
Diplomatic	4,475

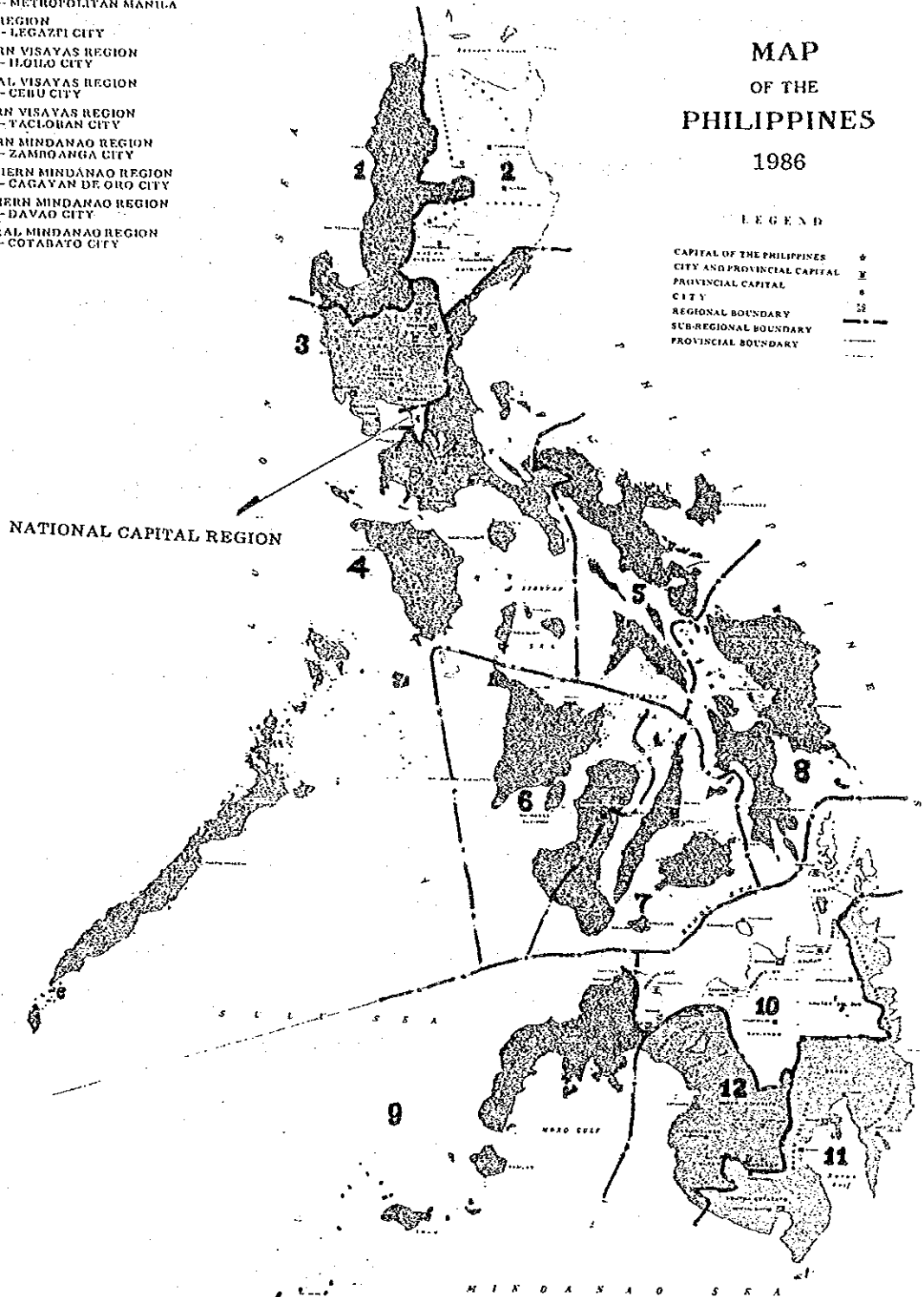
图 3 - 1 地域区分图

- NATIONAL CAPITAL REGION -- METROPOLITAN MANILA
- REGION NO. 1 -- ILOCOS REGION
REGIONAL CENTER -- SAN FERNANDO, LA UNION
- REGION NO. 2 -- CAGAYAN VALLEY REGION
REGIONAL CENTER -- TUGUEGARAO, CAGAYAN
- REGION NO. 3 -- CENTRAL LUZON REGION
REGIONAL CENTER -- SAN FERNANDO, PAMPANGA
- REGION NO. 4 -- SOUTHERN TAGALOG REGION
REGIONAL CENTER -- METROPOLITAN MANILA
- REGION NO. 5 -- NICOL REGION
REGIONAL CENTER -- LEGAZPI CITY
- REGION NO. 6 -- WESTERN VISAYAS REGION
REGIONAL CENTER -- ILOILO CITY
- REGION NO. 7 -- CENTRAL VISAYAS REGION
REGIONAL CENTER -- CEBU CITY
- REGION NO. 8 -- EASTERN VISAYAS REGION
REGIONAL CENTER -- TAGBILARAN CITY
- REGION NO. 9 -- WESTERN MINDANAO REGION
REGIONAL CENTER -- ZAMBOANGA CITY
- REGION NO. 10 -- NORTHERN MINDANAO REGION
REGIONAL CENTER -- CAGAYAN DE ORO CITY
- REGION NO. 11 -- SOUTHERN MINDANAO REGION
REGIONAL CENTER -- DAVAO CITY
- REGION NO. 12 -- CENTRAL MINDANAO REGION
REGIONAL CENTER -- COTABATO CITY

MAP
OF THE
PHILIPPINES
1986

LEGEND

- CAPITAL OF THE PHILIPPINES *
- CITY AND PROVINCIAL CAPITAL Y
- PROVINCIAL CAPITAL o
- CITY .
- REGIONAL BOUNDARY ———
- SUB-REGIONAL BOUNDARY - - - - -
- PROVINCIAL BOUNDARY - - - - -



3-2 道路行政機関と組織

道路行政はDPWHが担当している。DPWH全体としては、道路、港湾、治水、水資源、公共建築物、都市基盤施設、かんがい・排水などを担当しており、図3-2のような組織になっている。

実際の道路建設、維持管理は14のRegional Officesと94のDistrict Officesおよび54のCity Officesが担当している。

3-3 道路および道路交通の現況

道路の総延長は1985年現在、161,709Kmであり、その内訳は、国道26,259Km、地方道135,450Kmとなっている。さらに地方道は、州道28,424Km、都市および市街地道路16,812Km、バランガイ道路（支線道路）90,214Kmに区分されている。その路面別の現況は表3-4のとおりであるが、国道の55%、州道の88%、バランガイ道路のほぼ100%が土あるいは砂利道のままである。

道路密度は、国土面積当たり0.54Km、人口1,000人当たり3.02Kmであるが、地方により大きな差があり、密度が高いのはMetro Manila（地域区分NCR）、Ilocos region（地方区分1）、Central Visayas region（地方区分7）であり、低いのはCagayan Valley（地方区分2）とEastern Visayas（地方区分8）である。

道路網の問題点の主なものは、

- (1) 全天候に対応できる道路は50%以下であり、国道の44%が舗装（コンクリート又はアスファルト）されているにすぎない。
- (2) 大半の道路（国道でさえも）が設計交通量を超え、建設水準の低さ、不十分な維持管理、過積載車両による損傷により貧弱な状況にある。
- (3) 橋梁の不足あるいは耐力不足により既存道路の効用を低下させている。
- (4) 遠隔地のいくつかではアクセス道路が欠落している。

（出典：Medium-Term Philippine Development Plan）

交通量はマニラ近郊で10,000台/日を超えているほかは数百から数千台/日程度であり、トラック混入率は10~20%程度である。（DPWH調査）

図 3 - 2 D P W H の組織 (1986 年 1 月現在)

DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS
Organization Chart

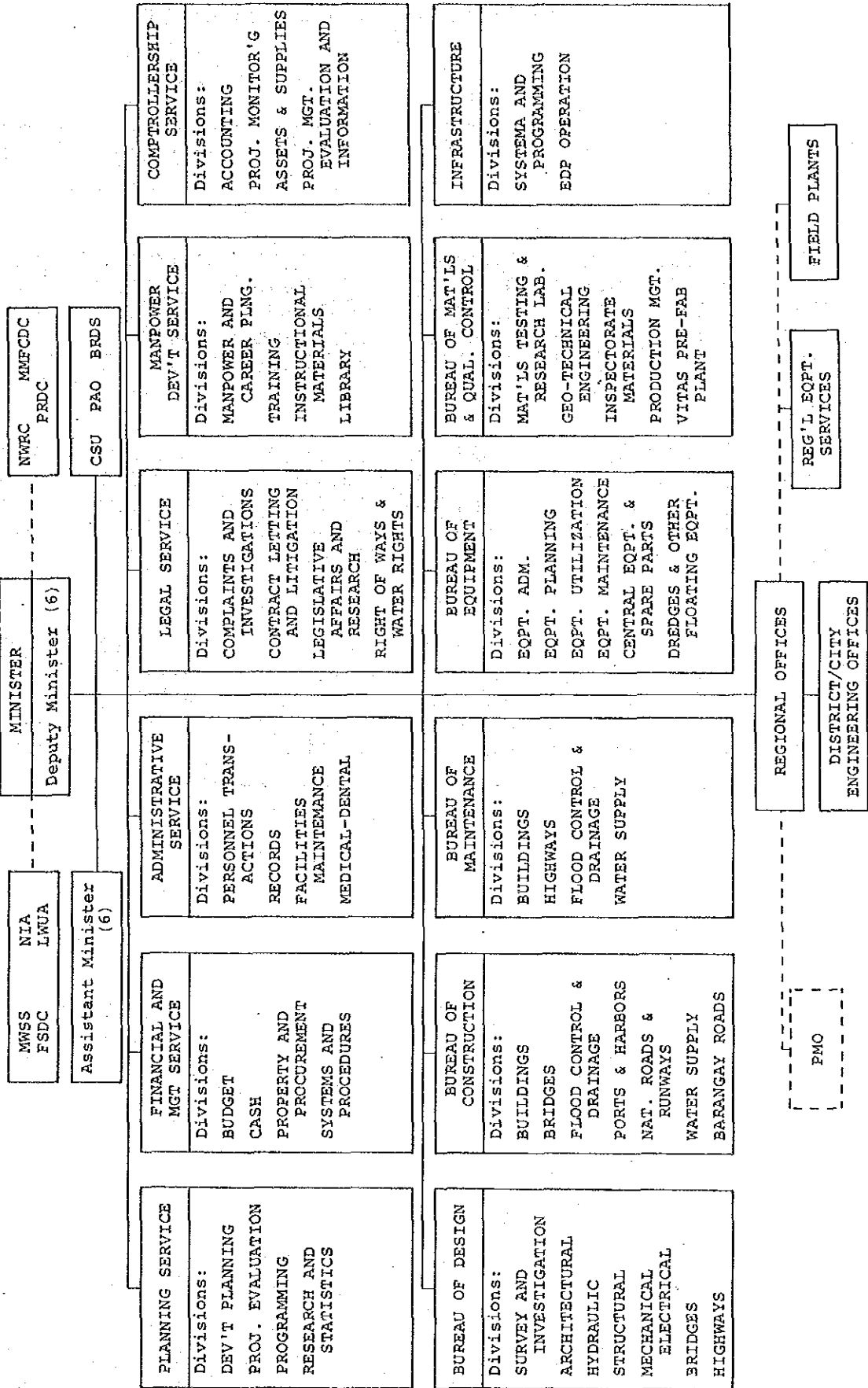


表 3 - 4 道路現況の推移と路面別内訳 (1981~85)

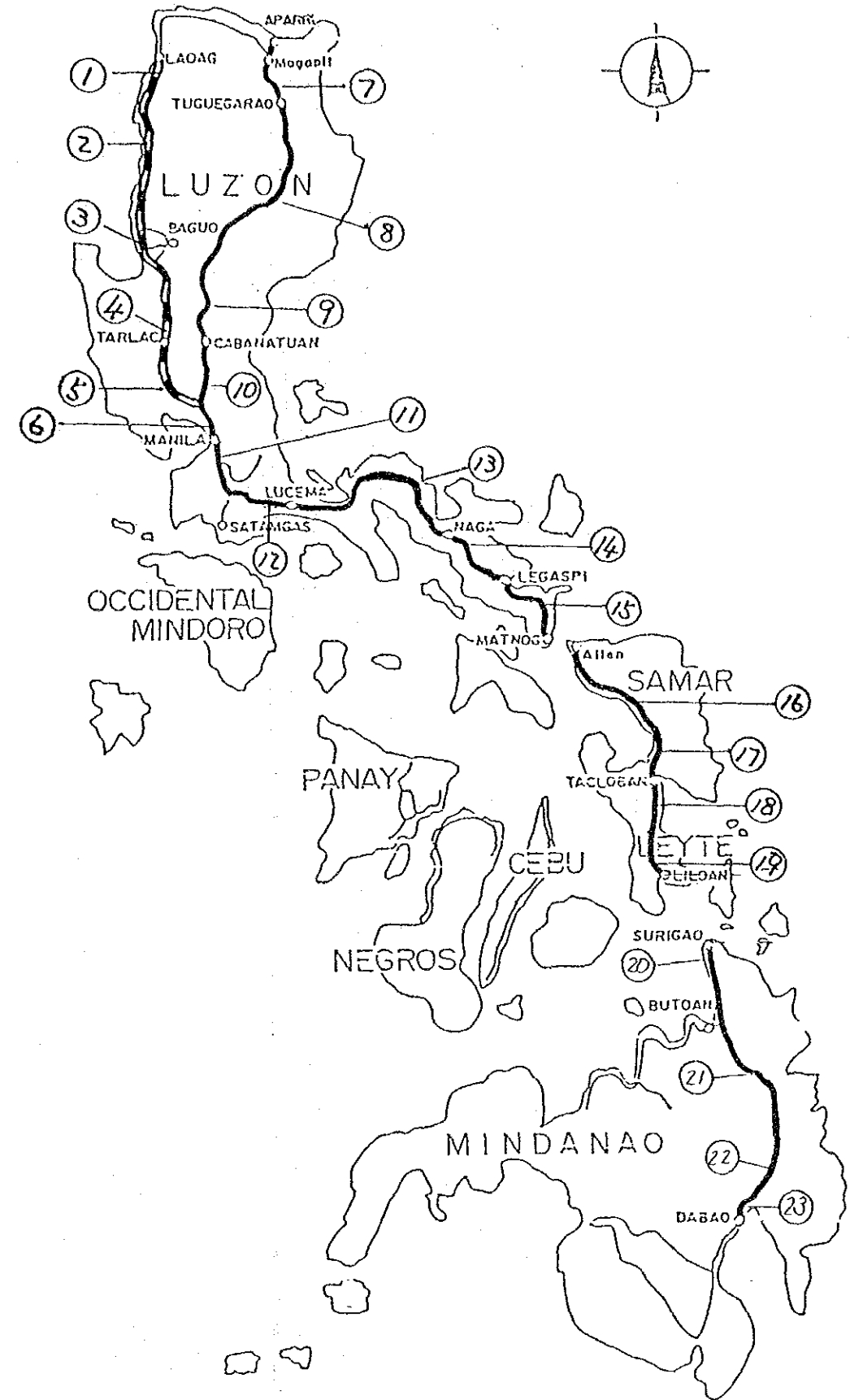
(単位: Km)

Year	All types	Earth	Macadam	Bituminous	Concrete
Total					
1981	153,528.08	55,210.82	70,581.52	17,475.51	10,260.23
1982	154,473.30	10,417.04	124,595.72	11,106.41	8,354.13
1983	155,671.06	9,953.13	125,901.97	11,273.56	8,542.40
1984	157,139.10	9,580.17	127,531.31	11,298.51	8,729.11
1985	161,708.63	9,721.59	130,749.11	12,049.78	9,188.15
National					
1981	23,488.72	928.12	12,324.98	4,912.88	5,322.74
1982	23,783.45	886.40	12,431.35	4,918.44	5,547.26
1983	24,140.47	594.94	12,755.73	5,078.66	5,711.14
1984	25,116.75	651.19	13,419.89	5,316.35	5,729.32
1985	26,259.11	810.29	13,601.17	5,714.75	6,132.90
Local					
1981	130,039.36	54,282.70	58,256.54	12,562.63	4,937.49
1982	130,689.85	9,530.64	112,164.37	6,187.97	2,806.87
1983	131,530.59	9,358.19	113,146.24	6,194.90	2,831.26
1984	132,022.35	8,928.98	114,111.42	5,982.16	2,999.79
1985	135,449.52	8,911.30	117,147.92	6,335.03	3,055.27

表3-5 交通量(1986年)

No. Road Section	Km.No.	車種別交通量				ADT
		C	J	B	T	
マニラ北方道路						
① Jct. Batac-San Nicolas	482	1,004	608	387	288	2,287
② Sta. Maria-Narvacan	372	450	206	499	174	1,329
③ Bauang-San Fernando	264	2,421	2,365	697	789	6,272
④ Tarlac-Gerona	129	3,859	406	1,302	1,410	6,977
⑤ Angeles City-Mabalacat	85	4,051	4,485	1,792	1,127	11,455
⑥ Valenzuela-Marilao	19	5,968	6,056	25	1,816	13,865
パンフィリピン道路						
⑦ Tuguegarao-Iguig	501	233	274	123	73	703
⑧ Santiago-Echague	332	458	320	259	386	1,423
⑨ Munoz-Sn. Jose	145	1,548	668	484	1,504	4,204
⑩ Sn. Ildefonso-Sn. Miguel	70	2,975	1,062	1,128	1,732	6,897
⑪ Alaminos-Sto. Toma	-	3,872	884	300	515	5,571
⑫ Lucena-Sariaya	134	1,262	2,823	6	-	4,294
⑬ Daet-Basud	354	366	317	176	191	1,050
⑭ Naga-Pili	466	982	838	1,012	479	3,311
⑮ Abuyug Jct.	620	257	235	186	97	775
⑯ Sta. Margarita-Gandara	52	93	60	38	49	240
⑰ Hinabangad-Calbiga	47	174	68	72	81	395
⑱ Palo-Tanauan	-	920	921	227	524	2,592
⑲ Sogod-Libagon	-	84	49	36	54	223
⑳ Surigao-Sison	-	246	313	59	102	720
㉑ Bayugan-Prosperidad	-	333	315	117	334	1,099
㉒ Monkayo-Montevista	-	244	195	233	205	877
㉓ Panabo-Davao	-	1,770	1,284	330	961	4,345

凡例: C: Car J: Jeepney
 B: Bus T: Truck
 ADT: 平均日交通量(台/日)



3-4 道路整備計画

(1) 整備の現況

DPWHの予算書(1987 Infrastructure Program)によると、1987年の道路整備計画は、支線(バラングイ道路)6,876 Km、1,263 Kmの一般道路、1,130 Kmの幹線道路の改修もしくは建設を行い、339橋の橋梁の補修又は架替を行うこととし、4,814,335千ペソを予定している。なお、この予算に維持・管理費は含まれていない。

その財源は、58.4%にあたる2,810,867千ペソが外国からの援助であり、大部分が継続事業である。

表3-6 1987年道路予算

Category	Physical Target	Funding (In Thousand Pesos)		
		Total	Gen. App. Act	Public Works Acts
1. Highways		<u>4,814,335</u>	<u>*910,000</u>	<u>3,904,335</u>
Major Roads	1,130 Km) 339 bridges)	2,999,581	-	2,999,581
Minor Roads		<u>1,814,754</u>	<u>*910,000</u>	<u>904,754</u>
a. National	596 Km 2 bridges	443,754	-	443,754
b. Provincial	667 Km	400,000	-	400,000
c. Barangay	6,876 Km	971,000	*910,000	61,000

Note : * National Assistance to Local Government Units (NALGU)

主なものは、

ADB (Asian Development Bank) の援助による

- Second Road Improvement Project (Palawan and Panay)
- Palawan Integrated Area Development Project
- Mindanao Secondary and Feeder Roads

OECF (Japan Overseas Economic Cooperation Fund)

- Ilocos Norte Rural Roads Improvement Project

IBRD (International Bank for Reconstruction and Development)

- Eastern Samar Roads and the San Jose Mamburao Road

Australian grant

- Northern Samar Roads

German(KFW)

◦ Resettlement Roads Component in Southern Leyte

Locally Funded は 2,003,468 千\$ である。

なお 1987 年 4 月時点では 1 \$ = 20.2 円、1 \$ = 140 円である。

なお 1986 年の道路整備予算は 3,724,703 千円であり、別途、維持管理は 1,603,837 千円である。

維持管理費の内訳は、

国道および橋梁	805,022 千円 (30.7 千円/Km)
州道および橋梁	212,318 千円 (7.5 千円/Km)
都市および市街地道路	74,150 千円 (4.4 千円/Km)
バラングイ道路	512,347 千円 (5.7 千円/Km)

となっている。

(2) 今後の整備計画

1987 年から 1992 年までの中期開発計画によると、交通輸送部門では地方部への交通輸送基盤整備を進めることにより、地方の収入増と農業生産の振興を図ることを第 1 に掲げている。すなわち、地域格差をなくすことと、生産地、消費地間の物資流通を効率的に行うための地域間連絡を強化することにある。

道路整備は、面積当り道路密度を 1992 年には $0.57 \text{ Km}/\text{Km}^2$ (1985 年 $0.54 \text{ Km}/\text{Km}^2$) に改善すること、人口 1,000 人当りの道路密度を 3.02 Km に維持すること、全天候に対応出来る道路を全体の 60% に向上させること、国道の舗装率を約 55% まで上げることを目標としている。

この目標を達成するための資金は 1987~92 年の 6 年間で 44,728 百万円とされている。

その用途は、約 52% が支線と一般道路にあてられ、48% が幹線道路と橋梁改修にあてられる。

また資金計画は 71% を国内資金とし、残りを外国援助によることとしている。

これに加えて、6 年間に 13,400 百万円を道路維持費用として必要としている。

表 3 - 7

**GOVERNMENT INFRASTRUCTURE PROGRAM
INVESTMENT REQUIREMENT BY SECTOR
1986-92**
(In million pesos at current prices)

Sector	Program	Projections ¹						1987-92		
		1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	Total	Percent to total
ENERGY		<u>6,578</u>	<u>7,472</u>	<u>7,368</u>	<u>10,011</u>	<u>15,036</u>	<u>17,594</u>	<u>13,502</u>	<u>70,983</u>	<u>27.6</u>
Power		5,700	5,354	4,489	7,956	13,070	15,327	11,697	57,893	
Rural Electrification		300	533	946	813	1,040	1,212	1,008	5,552	
Energy Resource Development		371	871	1,388	1,039	754	870	609	5,531	
Downstream Activities		207	714	545	203	172	185	188	2,007	
TRANSPORT		<u>5,813</u>	<u>7,241</u>	<u>8,667</u>	<u>9,818</u>	<u>11,655</u>	<u>12,586</u>	<u>13,321</u>	<u>63,288</u>	<u>24.6</u>
Highways		4,544	5,356	6,008	6,587	8,418	9,058	9,301	44,728	
Ports		944	1,194	1,559	1,674	1,588	1,638	2,005	9,658	
Urban Transport		186	251	183	142	469	1,039	1,298	3,382	
Railways		69	282	561	556	555	574	600	3,128	
Airports and Airnavs		70	158	356	859	625	277	117	2,392	
WATER RESOURCES		<u>4,715</u>	<u>7,626</u>	<u>8,465</u>	<u>9,686</u>	<u>10,500</u>	<u>9,996</u>	<u>9,309</u>	<u>55,590</u>	<u>21.6</u>
Water Supply, Sewerage and Sanitation		2,115	3,811	4,472	5,486	5,835	4,997	4,470	29,071	
Irrigation		1,931	2,474	2,927	3,166	3,437	3,657	3,347	19,008	
Flood Control, Drainage and Shore Protection		669	1,341	1,066	1,034	1,236	1,342	1,492	7,511	
SOCIAL INFRASTRUCTURE		<u>1,523</u>	<u>2,491</u>	<u>2,840</u>	<u>3,312</u>	<u>3,610</u>	<u>3,846</u>	<u>4,342</u>	<u>20,441</u>	<u>7.9</u>
School Buildings		701	1,051	1,267	1,420	1,646	1,826	2,167	9,377	
Health Facilities		115	389	633	909	1,118	1,280	1,332	5,661	
Urban Community Infrastructure		696	991	871	892	675	488	532	4,449	
National Buildings		11	60	69	91	171	252	311	954	
COMMUNICATIONS		<u>266</u>	<u>973</u>	<u>3,222</u>	<u>4,711</u>	<u>4,472</u>	<u>3,381</u>	<u>1,637</u>	<u>18,396</u>	<u>7.1</u>
Telecommunications		227	650	2,920	4,643	4,390	3,100	1,430	17,133	
Postal Communications		39	323	302	68	82	281	207	1,263	
OTHERS²		<u>-</u>	<u>1,830</u>	<u>1,865</u>	<u>1,585</u>	<u>2,225</u>	<u>5,830</u>	<u>15,589</u>	<u>28,924</u>	<u>11.2</u>
TOTAL		<u>18,895</u>	<u>27,633</u>	<u>32,427</u>	<u>39,123</u>	<u>47,506</u>	<u>53,233</u>	<u>57,700</u>	<u>257,622</u>	<u>100.0</u>
Percent Share to GNP		3.1	4.0	4.0	4.2	4.4	4.2	4.0		

1. Includes proposed projects which are still subject to evaluation.

2. Covers RDIP projects and projects that will be identified later on from a Shopping List of Projects, including contingency allowance for physical and financial variations.

Sources of basic data: Infrastructure ministries, major public infrastructure corporations, other agencies, and NEDA.
(As of 25 November 1986)

表 3 - 8 中期開発計画で計上している橋梁関係プロジェクト

Project title/duration	Objectives/targets	Area coverage	Clients	Estimated cost (M) (1987 - onwards)	Lead Agencies
i) 継続 Bridge Reconstruction Project (Jumbo Loan) (1981-89)	Reconstruction of about 300 structurally deficient bridge structures nationwide to raise road safety/service levels.	Nationwide	General public	TP 1,466.5 P 1,466.5 \$ -	DPWH
ii) 新規 Bridges along the Philippine-Japan Highway (1987-92)	Upgrading/rehabilitation of about 6,500 lineal meters (i.m.) of deteriorated major bridges along the Highway and the Manila North Road to provide all-weather passage of traffic.	Regions I, II, III, IV-A, V, VIII, X, XI	General public	TP 675.7 P 262.4 \$ 15.9	DPWH
Bridge Reconstruction Project (1987-88)	Construction of new bridges and replacement of temporary, old and dilapidated structures to facilitate the unimpaird flow of traffic.	Nationwide	General public	TP 111.4 P 111.4 \$ -	DPWH
Feeder, Secondary and National Roads and Bridges Project (1986-92 beyond)	Rehabilitation and improvement of feeder, secondary and national roads and bridges to/from the farm/market centers to enhance economic activities in the influence areas.	Nationwide	Rural population	TP 17,607.0 P 17,607.0 \$ -	DPWH

第4章 橋梁の現況と問題点

4-1 橋梁の現況

フィリピン国の NATIONAL ECONOMIC AND DEVELOPMENT AUTHORITY の統計データによると、同国における 1976 年から 1985 年までの橋梁数および延長の推移は表 4-1 に示すとおりである。

表 4-1 1976~1986 までの橋梁数および延長の推移

年	橋 梁 数			橋 梁 延 長 (m)		
	計	国道	地方道	計	国道	地方道
1976	15,248	7,578	7,670	337,191	196,685	140,506
1977	15,923	7,828	8,095	355,608	204,320	151,288
1978	16,465	8,028	8,437	370,338	209,397	160,941
1979	17,006	8,228	8,778	385,070	215,208	169,862
1980	17,394	8,417	8,977	395,328	221,011	174,317
1981	17,866	8,599	9,267	404,178	224,493	179,685
1982	18,316	8,771	9,545	385,809	200,734	185,075
1983	18,777	8,946	9,831	395,384	204,756	190,628
1984	19,251	9,125	10,126	403,857	207,510	196,347
1985	19,738	9,308	10,430	421,334	218,997	202,337

一方、DPWH が 1985 年に世銀の援助を受けて行った“ PAVEMENT AND AXLE LOAD STUDY ”中の“ REPORT ON SURVEYS; Volume-2 Bridges ”には、今回の調査対象範囲であるパンフィリピン道路およびマニラ北方道路について調査した結果も記されており、橋梁現況の基礎的な資料になっている。これを基に、両道路の橋梁を損傷程度別に集計したものをそれぞれ表 4-2 ~ 表 4-5 に示す。

表4-2 パンフィリピン道路の橋梁の損傷状況
(ルソン島マニラ北側; Manila-Aparri)

損傷程度	1	2	3	4	5	6	7	計
距離標(km)								
~100	9	1	17	1	7	1	1	37
100~200	6	2	19	0	1	1	0	29
200~300	2	0	20	5	6	1	0	34
300~400	7	0	13	13	0	1	0	34
400~500	9	1	36	2	1	0	0	49
500~600	3	5	16	7	0	1	0	32
計	36	9	121	28	15	5	1	215

表4-3 パンフィリピン道路の橋梁の損傷状況
(ルソン島マニラ南側; Manila-Matnog)

損傷程度	1	2	3	4	5	6	7	計
距離標(km)								
~100	4	7	8	1	1	0	0	21
100~200	4	16	17	1	5	2	1	46
200~300	9	22	8	1	1	0	0	41
300~400	4	30	23	7	3	0	0	67
400~500	0	31	3	9	2	7	1	53
500~600	1	32	0	0	0	0	0	33
600~700	0	19	0	0	0	0	0	19
計	22	157	59	19	12	9	2	280

表4-4 パンフィリピン道路の橋梁の損傷状況
(サマル・レイテ島; Allen-Liloan)

損傷程度	1	2	3	4	5	6	7	計
距離標(km)								
600~700	0	19	1	4	0	0	0	24
700~800	1	35	0	1	4	0	0	41
800~900	1	33	3	0	0	0	1	38
900~1000	1	41	2	0	3	0	0	47
1000~1100	0	43	0	0	0	0	0	43
計	3	171	6	5	7	0	1	193

表4-5 マニラ北方道路の橋梁の損傷状況

損傷程度	1	2	3	4	5	6	7	計
距離標(km)								
~100	31	0	8	0	3	2	0	44
100~200	18	0	0	0	1	0	0	19
200~300	30	0	4	0	3	1	0	38
300~400	38	0	3	2	1	0	0	44
400~500	22	0	10	4	2	0	0	38
500~600	0	0	8	0	1	0	0	9
計	139	0	33	6	11	3	0	192

ここに、損傷程度の数値は以下の状況を示している。

1: Bridge which does not show any problem; without any repair or any protection (overlay) of the slab, or because the slab is already protected, it is expected that no problem will occur in the future.

- 2: Bridge which has shrinkage cracks in the slab and/or scaling or spalling to a slight extent; with minor repair to the slab and a thin overlay it is expected that no problem will occur in the future.
- 3: Bridge which has structural cracks in the slab and/or scaling or spalling to a moderate extent (often associated with early patching); with minor repairs and a thick overlay it is expected that no problem will occur in the future.
- 4: Bridge which has structural cracks in the slab and/or scaling or spalling (and patching) such that important repairs and a thick overlay of the slab are required.
- 5: Bridge which needs repairs to the main beams (steel or concrete) and (but not necessarily) to the slab; after repair to the beams and, generally, after a thick overlay, it is expected that no problem will occur in the future.
- 6: Bridge which needs important repairs now, but for which it is expected that 5-10 years after repair the complete deck, or the slab only, should be replaced.
- 7: Bridge which needs to be replaced now - slab, deck or complete structure.

注) 表4-2~4-5右下欄の数値は、I/Aに記された各道路区間の橋梁数とは異なっている。これは、“PAVEMENT AND AXLE LOAD STUDY”では、同一橋梁の中に複数の構造形式がある場合にはそれぞれを別の橋梁として数えているのに対して、I/Aではそれらをまとめて一橋と数えているためである。

4-2 現地調査

事前調査期間中、2日間にわたり、マニラ市の北側のパンフィリピン道路およびマニラ北方道路の一部の橋梁を調査した。調査の行程を図4-1に、調査した橋梁のリストを表4-6、表4-7に示す。両表には、前述の“PAVEMENT AND AXLE LOAD STUDY”から抜粋した橋梁現況を併せて示した。

なお、限られた時間内での走行距離500 Kmを超える調査であったため、船は勿論、梯子等も使用することはできなかった。従って、表4-6、4-7の橋梁の総ての部分を見ることができた訳ではなく、(1)パンフィリピン道路、(2)マニラ北方道路のコメントも必ずしも橋梁の平均的な損傷状況を表わしている訳ではないことを予め記しておく。

圖 4-1 調查行程

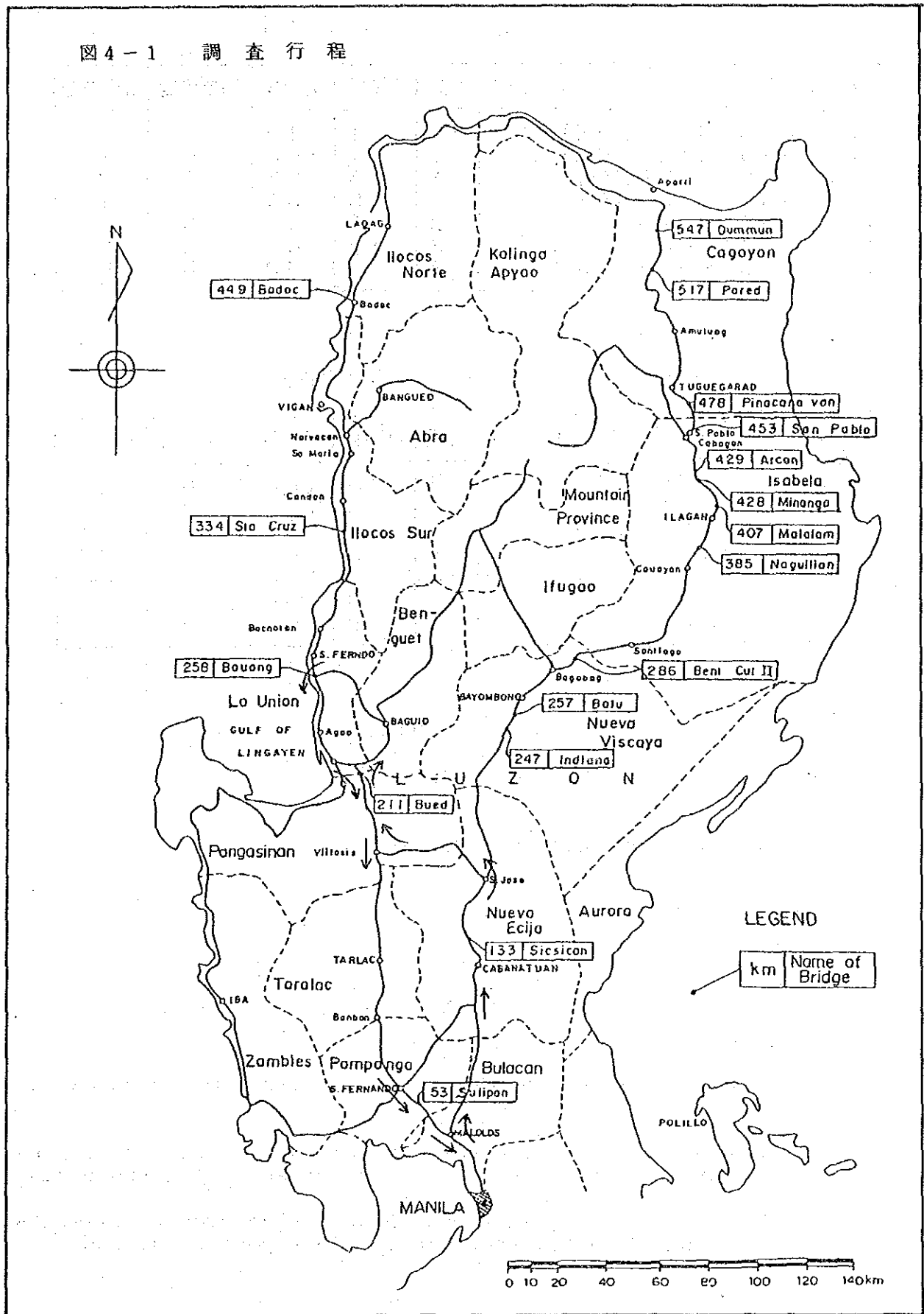


表4-6 調査した橋梁(パンフィリピン道路)

距離標 (km)	橋名	形式	径間数	橋長	損傷程度	損傷内容
53.043	S RAFAEL II	6	1	15	5	Y
61.370	SAN ROQUE	1	7	105	6	K
78.700	SALAKOT	1	3	36	1	B
80.230	LABNOAN	2	8	64	7	J
117.737	BITAS	2	2	16	6	J
120.394	GEN LUNA	3	12	600	2	X
132.916	SICSICAN	8	3	138	5	FF

表4-7 調査した橋梁(マニラ北方道路)

距離標 (km)	橋名	形式	径間数	橋長	損傷程度	損傷内容
53.244	SULIPAN	5	6	180	6	CC
	"	8	3	174	6	CC
172.140	PLARIDEL	8	13	650	1	JJ
211.453	BUED	8	3	165	5	CC
	"	5	5	150	5	CC
	"	6	8	160	1	G
258.750	BAUANG II	5	8	192	6	L

ここに、形式の欄の数値は、以下の形式を示している。

1. REINFORCED CONCRETE DECK GIRDER
2. CONCRETE SLAB
3. PRESTRESSED CONCRETE DECK GIRDER
5. PONY
6. STEEL I BEAM
8. TRUSS

損傷程度の欄の数値は、表4-5の後に記したものと同一内容を示している。

また、損傷内容の欄の記号は、以下の内容を示している。

- B. The bridge does not show any relevant problem in the beams and in the slab.
- G. The bridge has surface cracks or scaling or spalling in the slab to a moderate extent; no problems appear in the beams.
- J. The bridge is a composite one in which the precast elements are not connected together and are in a poor condition.

- K. The bridge shows many longitudinal and transversal cracks on the upper side of the slab and some of them appear also on the bottom side. The beams show minor cracks due to shear and flexure.
- L. The bridge is an old narrow one in poor condition which needs to be reconstructed.
- X. The bridge shows many cracks on the upper side of the slab, but they do not appear in the lower side. The beams do not show cracks.
- Y. The bridge shows many longitudinal cracks and some transversal cracks in the slab. These cracks have structural importance. Structural diaphragms are not provided to distribute the loads among the beams.
- CC. The bridge needs urgent repair of the beams damaged by collisions, and maintenance to avoid corrosion.
- FF. The bridge shows important problem of corrosion.
- JJ. The bridge has had its slab completely reconstructed and now appears in good condition.

なお、表4-7のうち、BUED Bridgeについては、“PAVEMENT AND AXLE LOAD STUDY”の記述が不完全である。現地でDPWHから提供を受けた資料によると、この橋梁の諸元は表4-8のとおりである。

表4-8 BUED Bridge の諸元

Type	No. of Span	Span Length	Total Br. Ln.	Width	Year Built
Pony	3	25	75	6.4	1935
Pratt Truss	3	50	150	6.4	1940
RCDG	2	12	24	7.3	1945
Steel I	6	25	150	7.3	1947
Steel I	3	38	114	7.3	1976

(1) パンフィリピン道路

1) SAN RAFAEL II Bridge

- 単径間鉄筋コンクリート床版鋼I桁橋である。
- コンクリート床版の下面には、コンクリートの施工不良による豆板が見られるほか、亀甲状に発達しつつあるクラックが見られる。クラックの端部には、一部に欠け落ちも見られる。ただし水分が浸透している形跡は見られないようである。(巻末写真1、2参照)
- 横桁の剛度が低く(桁高が主桁と比較して低い)、また主桁との接合も不完全であり(ボルト本数が少なく、またボルトが抜け落ちているものもある)、横桁として十分に機能していない。なお、横構は省略されている。(巻末写真3参照)
- 沓の移動制限装置が橋台のパラペットの方向に向いたままになっている。ただし荷重集中点の鉛直補鋼材との位置関係から見ると、当初からそのようにセットされていた可能性もある。
- 桁下空間は非常に狭い。橋台前面の土砂の状況と橋長から考えると、河川増水時に土砂が堆積したものである。河川は全く整備されていない状態である。

2) SAN ROQUE Bridge

- 鉄筋コンクリート床版鉄筋コンクリート桁橋である。
- コンクリート床版の下面にはクラックが発生しており、白色の析出物も見られる。
- 橋脚上の沓座縁端距離が少ない。また、下り方向側の耳桁端部が圧壊し、路面に段差を生じている。(巻末写真4、5参照)
- 壁式橋脚下流側が洗掘を受け、RCの四角形断面の杭が露出しており、橋脚上流側には河川増水時の流出物が堆積している。河川は全く整備されていない状態である。なお、増水時は桁まで水位が上昇するらしく、脚頂部桁間に枯枝が残っている。(巻末写真4、6参照)

3) SALAKOT Bridge

- 鉄筋コンクリート床版鉄筋コンクリート桁橋である。
- コンクリート床版の下面に、幾分発達中のクラックが見られる。クラック周辺には水分の浸透によると思われる白色の析出物が見られるが、全体的に建設当初の健全さが保たれている。(巻末写真7参照)

4) LABNOAN Bridge

- プレキャストπ型断面RCスラブ橋であるが、桁間の連結も、また桁間の間隙(設計上許容されているのか否かは別にして)の処置も充分ではない。更に、沓座の部分的な陥没により、隣接する桁同志で断差が生じており、これらの原因により、舗装面に橋軸方向の陥没が生じている。路面の陥没部分には補修した箇所もあるが、その後陥没が進行した部

分には何も施されておらず、桁上面が露出している箇所もある。ただし桁本体にはクラック等の損傷は見られないようである。(巻末写真8、9、10参照)

◦橋脚はパイルベルトとなっており、RCの四角形断面の杭が使用されているが、断面寸法、本数とも充分ではないように思われ、その配置間隔、鉛直度にもばらつきが多い。

◦以前に架替が行われたようであるが、河川内に旧RC橋脚の残骸らしきものが残っており、若干、流れの妨げとなっている。(巻末写真11参照)

◦全体的に問題の多い橋梁であるが、維持管理の不充分さの他に、建設時点での設計、施工の不完全さをも感じさせられる。

5) BITAS Bridge

◦LABNOAN Br. と全く同じ形式の橋梁で、桁も同じ物を使用している。問題点も全く同様であるが、路面の状態から見る限り、損傷程度はいくらか軽いようである。

◦但し、これも以前に架替が行われているが、旧RC橋脚がほとんどそのままの形で残されており、河積をせばめている。(巻末写真12、13参照)

6) GEN LUNA Bridge

◦PC連続桁橋であるが、支承付近のみを閉断面二室箱桁とし、それ以外の部分を二室 π 形断面桁とした珍しい構造である。(巻末写真14参照)

◦損傷はあまり目立たないが、主桁ウェッジに施工時のコールドジョイントが見られるなど、建設時点での問題点が感じられる。(巻末写真15参照)

◦また、以前に脚に耐力向上を目指した増杭が行われたようであるが、部分的には洗掘により、増設された杭が露出している脚もある。(巻末写真14、16参照)

7) SICSICAN Bridge

◦副垂直材付き単純ワーレントラス橋である。

◦床版下面にクラックが目立つ。亀甲状の物の外、鉄筋に沿ってコンクリートが剝落しているのも目立つ。また、床版を部分的に打換えた跡もあるが、周囲のコンクリートと全く一体化していないように見受けられる。(巻末写真17、18参照)

◦塗装の塗換えが最近行われたようであるが、下地処理が充分でなかったためか、鋼材の現場継ぎ手部分や部材のエッジ部分などに既に発錆している箇所も見られ、また上塗りのかかっていない箇所も散見される。(巻末写真18参照)

◦左岸側現橋台の下流側に、旧橋台の残骸の一部が放置されている。これは洪水時に破壊されたものと思われる。また、その上流側の現橋台接続部には、土砂がえぐり取られた跡が残っている。更に、右岸上流側はシートパイルにより当該部分が防護されている。(巻末写真19、20参照)

◦全体的に見て、補修作業がある程度は成されているものの、その作業内容は非常に貧弱

であり、本来の目的を達成しているとは言い難い。

(2) マニラ北方道路

1) BAUANG II Bridge

○副垂直材つき単純ワーレンポニートラス橋である。端部の1径間のみプラットトラスとなっているのは、洪水によって橋台が流失し、その部分が落橋したためと思われる。なお今回調査した橋梁の中で最も厳しい荷重制限(10 ton)を行っていた。

○床版下面にクラックがあり、白色の析出物が見られるものもある。(巻末写真21参照)

○端柱が車両の衝突により損傷を受けている。(巻末写真22参照)

○下弦材の格点部分で腐食が進行したため、格点の両側に上弦材と下弦材とを連結する引張材(ハンガー)を設置し、床横桁との連結部を補強している箇所がある。しかし、その補強材と下弦材との連結部に既に発錆が見られる。また、トラス縦桁のウェッジが腐食により部分的に無くなっている箇所がある。更に、最近塗装塗り替え工事が行われた(ている?)ようであるが、外観だけを重視し、前述のように構造的に重要な箇所に全く手を触れていない。(巻末写真23、24参照)

○また、ほとんど総べての脚が洗掘を受けている。

2) BUED Bridge

○何度も延伸を繰り返してきた結果、様々な構造形式(ポニートラス橋、プラットトラス橋、RC橋、鋼I桁橋)が集成された橋梁である。(巻末写真25参照)

○プラットトラス部では、車両積み荷の衝突によると思われる弦材の座屈が見られる。また、床版下側の鋼材には大小様々の多数の穴が見られた。この原因は鋼材の腐食のようにも弾痕のようにも思われる。(巻末写真26、27、28参照)

○鋼桁部では、横桁の剛度の不足および主桁との連結部の不完全さが目立つ。(巻末写真29参照)

○河川の幅員がかなり広いのに対して、桁下空間が異常に低いのが目立つ。洪水によって土砂が堆積してきているものと思われる。(巻末写真25参照)

3) PLARIDEL Bridge (CARMEN Br.)

○1984年9月の落橋後の補修により、現在のところ特に問題はない。

4) SULIPAN Bridge

○丁度、通行止めをして、床版の打換え工事を施工中であった。(巻末写真30参照)

○何度もアスファルトのオーバーレイが繰り返された結果、舗装総厚が30cm近くにまで達している。(巻末写真31参照)

○今回の調査旅行で見た橋梁の中でも特に幅員が狭く(6m)、そのためか構造部材の車両の衝突による損傷が多く見られる。また発錆も目立つ。(巻末写真32参照)

(3) 現地調査のまとめ

1) 橋梁の損傷

ここでは現地調査を行った橋梁の損傷についてまとめることとする。

- ① コンクリート床版には、疲労が原因と思われるクラックが発達してきている。その発達の程度は、軽微なものから亀甲状のもの、白色の析出物が見られるもの、端部に欠け落ちの見られるものと様々である。
- ② 一部の床版には、鉄筋の被り不足が原因と見られる鉄筋に沿ったクラックもしくはコンクリートの剝離も見られる。また、施工不良による豆板が見られるものもある。
- ③ 床版の陥没を補修した跡も見られるが、補修コンクリートとその周囲の既存コンクリートとは、充分には一体化していないものが多いようである。
- ④ コンクリート主桁には構造的なクラックは見られなかったが、施工不良によるかなり悪質なコールドジョイントのあるものが一橋見られた。
- ⑤ 鋼1桁には特に大きな損傷は見られなかったが、主桁間を接続する横桁の剛度が充分ではないようである。また、主桁と横桁との継ぎ手も不完全なものが見られた。
- ⑥ トラスは下路橋及びポニートラスであったが、特に幅員の狭いものでは、車両の接触による部材の損傷(部材全体の、あるいはフランジの変形)が多く見られた。
- ⑦ 鋼製の部材には発錆が非常に目立ち、トラスの縦桁の中には腐食によりウェップが部分的に無くなっているものも見られた。また、塗替塗装をして間もないものも数橋あったが、下地処理が不十分なせいか、部材端部などで既に発錆しているものがある外、上塗が掛かっていない部分が散見された。
- ⑧ コンクリート橋台或いは脚本体そのものは見た限りにおいては健全であった。
- ⑨ 台風の時期の洪水により、橋脚が洗掘を受けて変状をきたす例、堤防が整備されていないために橋台の周囲の土砂が流失する例、これらが原因で落橋する例、桁下空間の不足のため、洪水時に水位が桁まで達し、桁が流失する例などが比較的多いようである。なお、桁下空間の不足は、上流から流出する土砂あるいは鉾屑の堆積が原因と思われる。

2) "PAVEMENT AND AXLE LOAD STUDY" に対する評価

4-1「橋梁の現況」で述べたように、「PAVEMENT AND AXLE LOAD STUDY」には、パンフィリピン道路およびマニラ北方道路の橋梁について調査した結果が記されており、橋梁現況の基礎的な資料になっている。その中では、橋梁の損傷程度についても報告されており、今回調査した橋梁に対する損傷程度は、表4-6、4-7に引用したとおりである。

実際にこれらの橋梁を調査した結果と対比してみると、一部には若干の疑問が残るものの、概して妥当な判定を下しているものと思われる。疑問が残るのはSALAKOTおよび

GEN LUNA であるが、どちらも損傷程度は軽微な範囲であり、今回行おうとしている調査に大きく影響を及ぼすものではない。

但し、“PAVEMENT AND AXLE LOAD STUDY” の調査が行われた後それなりの時間が経過しており、その間に損傷が進行するものもあれば、逆に補修が行われたものもあるはずで、橋梁の損傷状況は変化していくものであり、同調査の報告を鵜呑みにすることのないよう、十分に注意する必要がある。

4-3 維持管理の現状と問題点

(1) 維持管理の現状

Central Luzon Region III にある NUEVA ECIJA (ヌエバ・エシハ) 県の TALAVERA DISTRICT OFFICE での聞き取り調査によると、同事務所での維持管理の現況は次のようであった。

- 同事務所では、総延長 340 Km の道路を 11 の SECTION に分けて管理している。
- これを CIVIL ENGINEER 4 名が数名の ASSISTANT CIVIL ENGINEER と担当している。
- 各 SECTION にはそれぞれ世話役 1 名と 6～8 名の作業員から成る班があり、道路点検清掃、簡易な補修工事などを行っている。
- 同事務所の年間の道路維持費は 800～900 万ペソである。
- 橋梁の架替、塗替などの不定期的な工事の予算は、年間の道路維持費とは全く別の枠で確保される。
- 道路のパトロールは 1 班 2 名で約 30 Km を担当し、毎日行っている。移動手段は自転車である。

(2) 維持管理の問題点

4-2「現地調査」および 4-3 (1)「維持管理の現状」で述べてきた事柄を総括すると以下のようになる。

1) 維持管理の問題

維持管理の重要な要素として、点検と補修とがある。

このうちの点検については、道路に対しては日常的に行われているが、橋梁に対しては道路管理の一環として、目視で、おそらくは橋面に対してのみ行われているのが実状のようであり、定期的な詳細点検は行われていない。従って、橋面に何等かの変状が現われるまでは放置されているものと考えられる。

一方、補修についても、上述の内容からわかるとおり、対症療法的に行われているのみであり、予防医学的には殆ど行われていない。その結果、補修工事はどうしても大規模と

なり、経済的にも非常にコストがかかるので、通行不能となるまでなかなか着手できないという悪循環に陥っているものと考えられる。

更に、塗装塗替工事、床版補修工事の行われた橋梁を見たが、施工が充分でなく、入念に施工された場合と比較すると、その効果は小さいものと推定される。

2) 過積載車両の通行

土工区間の舗装は、一般にマニラに向かう車線のほうが、マニラを背にする車線よりも損傷が激しい。これは、マニラ方面へ物資を輸送するトラック或いはトレーラーが道路の損傷の原因となっていることを示すものと考えられる。当然のことながら、同種の荷重が橋梁にも作用していること、床版の抜け落ち補修が頻繁に行われていることからして、これが橋梁の損傷の原因にもなっていることは明らかである。これらのトラック等の軸重の実態については“PAVEMENT AND AXLE LOAD STUDY”に詳しい。それによると、例えば現行の制限軸重8tonを超える車両の割合(%)が運搬品目毎に示されている。それを表4-9に示す。

表4-9 過積載車両の軸重超過比率(%)

品目	比率(%)	8TON超	10TON	12TON	14TON	16TON	18TON	20TON
木材		64.4	56.2	43.7	28.3	14.4	4.4	0.9
砂、砂利		65.5	51.7	35.5	24.0	11.2	1.4	—
サトウキビ		54.7	45.2	33.2	20.6	9.7	2.3	0.8
穀類		56.2	40.1	29.7	17.3	5.6	0.6	—
セメント		59.4	39.3	27.6	16.8	5.1	1.0	0.1
コブラ		42.7	33.6	24.1	9.1	1.8	—	—
石炭		53.7	31.3	8.9	0.5	—	—	—
ビール、清涼飲料水		49.0	23.9	10.4	2.9	0.4	0.1	—
石油製品		42.8	25.6	6.6	1.0	0.2	—	—
鋼鉱石		66.7	36.6	4.1	3.3	—	—	—

また、現地での聴き取り調査では、総重量80tonを超えるものが記録されたこともあるとのことだった。現行のこの過酷な荷重実態は、橋梁の補修設計に際してどのような設計荷重を設定するかということに関係する。しかし、この荷重実態に合わせて、これに耐えるような設計を行うのはあまりにも非合理的だと考えられる。一方、過積載車両を無くすことは不可能であろうが、何等かの方法で多少なりとも少なくしていく努力をする必要がある。例えば、マニラ北方道路で見た車重計の有効活用などは、そのひとつの方法であろう。(巻末写真33、34参照)

3) 治水上の問題

フィリピン国の河川整備は、道路整備に比較して遅れている。この整備の遅れにより、4-2(3)の1)に述べたように、ほとんど毎年のように台風の時期の洪水により橋脚・脚台本体の変状のみならず、落橋という被害も受けており、その道路交通に及ぼす影響は非常に大きい。従って、これらに対する道路としての防御を考慮しておく必要があると同時に、河川の整備も道路に必要な事項から優先的に進めていくべきかと思われる。

4-4 橋梁改修の実例

(1) SICSICAN Bridge

1948年に15 tonの荷重で設計されたこの橋梁は、過積載車両の通行や縦桁の剛度不足も影響して、床版に多くのクラックを生じていた。一方、河川の幅員は適切であったが、線形が定まっておらず、橋脚の1つは甚だしい洗掘を受けていた。

そのような状況の中で、1985年6月、洗掘を受けていた脚が移動して支承が崩壊したため、橋梁を一方通行とし、軽車両のみの通行しか許されなくなっていたので、同年8月、改修工事が始まった。

工事は、移動した脚の両隣にベントを設置して両脚のトラスを仮受けした後、移動した脚を撤去した。この改修工事では、同時に床版の打換えも行うこととしていたので、その部分の床版を撤去し、その空間を利用して長さ16mのPC杭42本を打込んだ後、フーチング、脚を打設、床版を打設後、ベントを撤去して1986年6月工事は終了した。

(2) PLARIDEL Bridge (CARMEN Br.)

1984年9月、橋脚の洗掘による移動の結果、1径間が落橋、隣接する径間も脚の移動に伴って沈下した。これもSICSICAN Br.と同様の方法で修復されている。落橋した径間は補修の上、再使用されている。

第5章 本格調査の概要

5-1 調査対象橋梁

調査対象は表5-1に示すミンダナオ島を除くパンフィリピン道路及びマニラ北方道路の全既設橋梁とする。

表5-1

道路名	区間	道路延長	橋梁箇所数
パンフィリピン道路	Manila~Aparri(Luzon島)	596 Km	171
	Manila~Matnog(Luzon島)	670	232
	Allen~Liloan(Samar・Leyte島)	398	161
マニラ北方道路	Laoag~Manila(Luzon島)	470	167
計		2,134 Km	731

5-2 調査の目的と実施の基本方針

(1) 調査の目的

- 1) 橋梁修復計画の策定
- 2) 橋梁台帳の整備
- 3) 橋梁点検・維持手法の整備

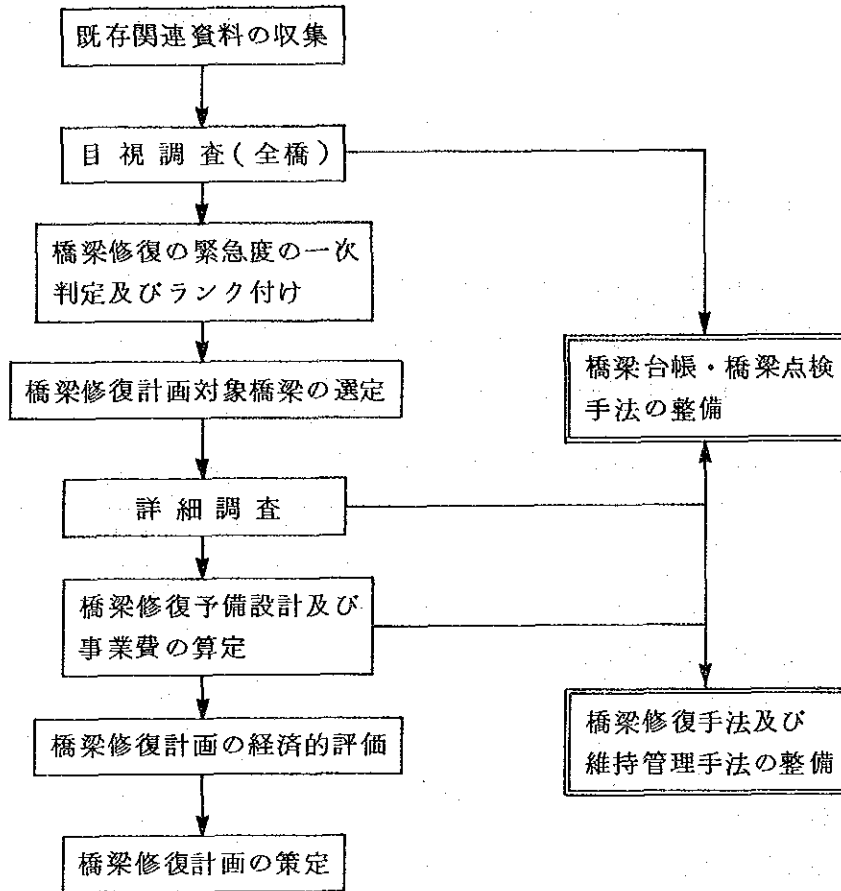
(2) 実施の基本方針

調査対象橋梁は、過積載車両の走行、経年変化、洪水時の洗掘等により、その機能を低下させているものが多い。本調査において、全橋梁を対象に目視による現況調査に基づき、機能回復の緊急性の高い橋梁について、架け替え、河川改修を含めた修復方法の予備設計・経済分析を行い、橋梁修復に関する中・短期計画を策定するものである。

また、橋梁修復計画に含まれない橋梁については、当面、その機能は果たしうるものの、今後継続して点検・維持を実施してゆく必要があることから、橋梁修復計画策定の作業の中で得られる橋梁台帳、点検手法をとりまとめ、今後の点検にあたっての基礎資料とする。また、修復手法、維持手法についてもとりまとめ、今後予想される橋梁機能低下に対する修復計画策定の基礎資料とするものである。

5-3 調査内容

(1) 調査の全体構成



(2) 調査内容と方法

1) 既存関連資料の収集

- ① 既存橋梁台帳
- ② 建設・改良時の設計条件・設計図等
- ③ 洪水記録及び関連水文データ
- ④ 社会・経済データ及び交通データ
- ⑤ 軸重データ
- ⑥ その他

2) 目視調査

調査対象の全橋梁について、目視により、橋梁機能の現況を点検、把握する。機能低下としては次のケースが考えられる。

- ① 過積載車両等による床版・上部工部材の損傷
- ② 洗掘による下部工の損傷
- ③ 河積不足・高水位に対する桁下余裕の不足及び橋梁幅員の狭小化等

3) 橋梁修復の緊急度の一次判定及びランク付け

2) の目視調査の結果に基づき、調査対象橋梁すべてについて損傷の種類と程度等を考慮して分類し、さらに修復の緊急度を判定し、ランク付けを行う。

4) 橋梁修復計画対象橋梁の選定

3) の橋梁修復の緊急度の一次判定及びランク付けに基づき、緊急度の高い橋梁を選定し、以下に述べる項目を実施する。

5) 詳細調査

橋梁修復予備設計を実施するうえで必要な項目について詳細調査を行う。詳細調査の項目としては次のものが考えられる。

- ① 詳細目視調査
- ② 上部工・下部工部材の応力測定、強度測定（必要に応じて）
- ③ 載荷試験（必要に応じて）
- ④ ボーリング（必要に応じて）
- ⑤ 河川現況調査
- ⑥ その他

6) 橋梁修復予備設計及び事業費の算定

詳細調査結果を踏まえて、選定された橋梁を対象に修復予備設計を行う。修復予備設計を実施するにあたっては、上・下部工の損傷の補修・改良、橋梁の架け換え等について検討することに加えて、洗掘防止対策としての河川改修、護岸工の設計も含むものとする。

対象ケースは、既存資料等に基づくと以下のとおりと考えられるが、ケース数・内容については、目視調査等の結果に基づき決定しなければならない。

1. 架替	21 橋（類似橋梁を含む）	2. 上部工の修復	8 ケース
3. 床版の修復	1 ケース	4. 下部工の修復	4 ケース
5. 護岸工の修復	3 ケース	6. 基礎工の修復	1 ケース

予備設計に基づいて事業費の算定を行う。また橋梁点検用機械あるいはモニター機器についてもその必要性・適用性について検討する。

7) 橋梁修復計画の経済評価

選定された橋梁について、その修復計画の経済評価を行う。

8) 橋梁修復計画の策定

1) ～ 7) の結果に基づいて、橋梁修復計画を策定する。修復計画には次の項目を含むものとする。

- ① 計画工程
- ② 今後必要な技術的調査・検討事項
- ③ 計画期間中の年間必要投資額

9) 橋梁台帳の整備

今後の橋梁点検・維持管理の基礎資料として、橋梁台帳を整備する。橋梁台帳は電算機により運用されるよう計画する。

10) 橋梁点検・維持管理手法の整備

今後の橋梁点検・維持管理及び修復計画の策定を行うために、点検手法・維持管理手法、修復手法を整備する。

5-4 調査実施組織と必要な専門分野

(1) 目視調査

- 橋梁・上部工、下部工（基礎工を含む）の維持・補修及び建設に精通した者
- 河川計画・改修に精通した者

(2) 橋梁修復の緊急度の一次判定及びランク付け、橋梁修復計画対象橋梁の選定、詳細調査、橋梁修復予備設計及び事業費の算定

- 目視調査と同じ

(3) 橋梁修復計画の経済評価

- 道路計画の経済分析に精通した者

(4) 橋梁修復計画の策定

- 道路計画及び橋梁建設・補修に精通した者
- 道路計画の経済分析に精通した者

(5) 橋梁台帳、橋梁点検手法の整備

- 橋梁の維持・点検に精通した者

(6) 橋梁修復手法及び維持管理手法の整備

- 橋梁の建設・改修に精通した者
- 河川計画・改修に精通した者

5-5 スケジュール

作業項目	期																			備考
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Inception Report	○																			
資料収集		■																		
目視調査実施要領作成・準備		■																		
目視調査			■																	
緊急度一次判定及びランク付け			■																	
修復計画対象橋梁の選定				■																
Progress Report							○													
詳細調査・項目・内容検討								■												
詳細調査									■											
予備設計・專業費の算定									■											
経済評価										■										
修復計画の策定											■									
Interim Report												○								
橋梁台帳													■							
点検・維持管理手法														■						
Draft Final Report															○					
Comments on																				
Draft Final Report																	■			
Final Report																				○

5-6 本格調査にむけての留意事項

(1) 既存関連資料の収集

- 1) 橋梁台帳は未整備であるが、DPWHが1985年に世銀の援助を受けて行った“PAVEMENT AND AXLE LOAD STUDY, Volume-2 Bridges”に橋梁の損傷度に関する現地調査結果が示されており、今回調査の基礎資料として活用できる。
- 2) 調査対象橋梁は1930年代～70年代に建設されていることから、設計荷重等設計基準のばらつきが予想される。このため、建設当時のデータ入手は入念に行わなければならない。また、床版の打ち換え、橋脚の再建等改良工事も多く実施されており、建設時以外にも改良時の設計条件等のデータ入手にも努める必要がある。

(2) 目視調査

- 1) 上部工の調査にあたっては、点検用通路は全く設置されておらず、足場の設置が必要な場合が考えられる。
- 2) 目視調査の実施手法は「点検手法の整備」に反映される。また調査結果は「道路台帳」として活用されるため、実施にあたっては調査項目、記入様式を含めた実施要領を作成することが望ましい。
- 3) 洗掘により橋梁機能の低下を生じている場合が多いので、目視調査にあたっては、河川の状況についても重点的に調査する必要がある。
- 4) 今後の橋梁維持管理を行ううえでのチェックポイント、例えば伸縮継手、沓、排水装置等についても目視調査で把握し、「維持手法の整備」に反映する必要がある。

(3) 橋梁修復の緊急度の一次判定及びランク付け

- 1) 修復の緊急度の判定にあたっては、橋梁機能の低下原因毎に橋梁を分類したうえで、機能低下の程度等を総合的に勘案する必要がある。
- 2) 過積載車両の走行実態を踏まえつつも、「現況での橋梁の損傷程度」に重点をおいた橋梁修復の緊急度あるいはランク付けが必要である。

(4) 橋梁修復計画対象橋梁の選定

- 1) 走行車両の軸重実態は、既設橋梁の設計荷重を超過している場合が多いものと思われる。しかし、軸重実態に対応した橋梁の修復を想定することは修復計画対象橋梁の数を著しく増加することになり、現実的な対策とは言いがたい。このため、過積載車両対策としての設計荷重の増のみを目的とする橋梁改良よりも、損傷の修復に重点を置き、修復計画の対象橋梁を選定しなければならない。

(5) 詳細調査

詳細調査は橋梁修復予備設計を行う上での必要データの入手が目的であり、詳細調査項目・内容については修復計画対象橋梁毎に必要な応じて検討・選定しなければならない。

(6) 橋梁修復予備設計及び事業費の算定

- 1) 過積載車両による橋梁損傷に対する修復予備設計を行うにあたって、主桁の損傷を修復する場合には設計荷重の取扱いの判断が問題となる。このため、設計荷重の選定にあたっては、下部工の支持力、主桁の耐力等を総合的に判断しなければならない。
- 2) 過積載車両対策として荷重制限等の法的規制についても実態を踏まえて検討・提言を行うものとする。
- 3) 橋梁点検用機械については、橋梁点検車を中心に、またモニター機器としては水中カメラによる洗掘状況のモニターを中心に必要性・適用性について検討するものであるが、検討にあたっては将来にわたり正しく運用されるかどうかも念頭においておかなければならない。

(7) 橋梁修復計画の経済評価

パンフィリピン道路、マニラ北方道路はフィリピン国における最重要幹線道路であることから、路線あるいは区間としてその機能を保持するという視点に立脚して修復計画を策定しなければならない。このため、各々の橋梁を対象とした経済評価に限定することなく、必要に応じて区間における橋梁群を対象とした経済評価も考慮しなければならない。

(8) 橋梁修復計画の策定

区間としての道路機能の保持を図るという視点から、修復計画における対象橋梁あるいは橋梁群の優先度の決定にあたっては、個々の橋梁の修復緊急度のランクのみによらず、必要に応じて区間における橋梁群の修復緊急度を交通量、修復緊急度、修復規模、橋梁規模等から総合的に判断しなければならない。

(9) 橋梁台帳の整備

目視調査、修復の緊急度の一次判定とランク付け、詳細調査の結果を利用して橋梁台帳を整備する。また、台帳はDPWH所有の電算機にinputし、検索・outputできるシステムとする。

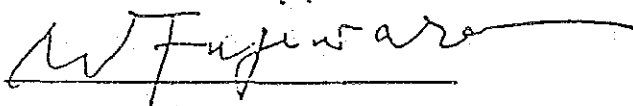
(10) 橋梁点検・維持管理手法の整備

修復計画策定作業フローの中で得られる成果を活用し、点検・維持管理手法及び修復手法を事例集の形で整備するもので、フィリピン政府はマニュアルに準じた形で将来活用するものである。

1. IMPLEMENTING ARRANGEMENT

IMPLEMENTING ARRANGEMENT
ON THE TECHNICAL COOPERATION
BETWEEN
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
THE DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS
FOR
THE FEASIBILITY STUDY ON REHABILITATION AND MAINTENANCE
OF BRIDGES ALONG ARTERIAL ROADS
AGREED UPON BETWEEN
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
THE DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS

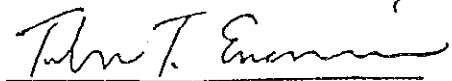
APRIL , 1987



MINORU FUJIWARA

LEADER

JICA Preliminary Study Mission



TEODORO T. ENCARNACION

UNDERSECRETARY

Department of Public
Works and Highways

IMPLEMENTING ARRANGEMENT
ON THE TECHNICAL COOPERATION
BETWEEN THE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND THE
DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS
FOR THE FEASIBILITY STUDY ON REHABILITATION AND MAINTENANCE
OF BRIDGES ALONG ARTERIAL ROADS

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 on REHABILITATION AND MAINTENANCE OF BRIDGES ALONG ARTERIAL ROADS (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 programs of GOJ, will undertake the Study, in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

On the part of GOP, the Department of Public Works and Highways (hereinafter referred to as "DPWH") 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 arrangement between JICA and DPWH under the above-mentioned Notes Verbales exchanged between the two governments.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

1. Establishment of Bridge Rehabilitation Program
2. Establishment of the Bridge Data Base
3. Preparation of an Approach on Bridge Inspection and Maintenance Report

III. SCOPE OF THE STUDY

III-1 Bridges To Be Studied

The Study will cover all of the existing bridges located along the Pan Philippine Highway from Aparri, Cagayan in Luzon to Liloan in Leyte and along the Manila North Road from Laoag City to Manila in Luzon.

The number of bridges on each road section are as follows:

<u>Section</u>	<u>Road Length</u> (km)	<u>No. of Bridges</u>
<u>Pan-Philippine Highway</u>		
Manila - Aparri	596	171
Manila - Matnog	670	232
Allen - Liloan	398	161
<u>Manila North Road</u>	470	167
	<u>2,134</u>	<u>731</u>

III-2 Activities Of The Study

1. Data Collection

- (1) Existing bridge inventory
- (2) As-built drawings and other relevant data
- (3) Flood records and other relevant data
- (4) Socio-economic and traffic data
- (5) Axle load data
- (6) Other data necessary for the Study

2. Overall Visual Inspection

Conditions of all bridges to be studied will be visually inspected, such as damages on deck slab and bridge members, scouring of piers and abutments, etc.

3. Initial Evaluation and Classification of Bridges

Based on the data collected above, all inventoried bridges will be evaluated and classified into categories in respect of the urgency for rehabilitation.

4. Preliminary Design of Rehabilitation Work

Preliminary design of rehabilitation works will be carried out for bridges classified under categories requiring immediate rehabilitation.

(1) Detailed Survey

The detailed surveys will be conducted for each of the bridges that have been subjected to preliminary design.

The survey will be carried out in respect to both superstructures and substructures. It will include:

- a) Detailed visual inspection;
- b) Measurements of the structural members (if as-built drawings and/or other data are not available);
- c) Strength assesment of the materials (if data is not available);
- d) Actual loading test (if required);
- e) Other surveys necessary for the Study.

(2) Preliminary design and cost estimation

Based on the result of detailed survey, the preliminary rehabilitation design for both superstructures and substructures including necessary flood protection works of each bridge surveyed will be made. Approximate cost will be prepared for the bridges classified under categories requiring immediate rehabilitation.

The rehabilitation design would cover from reinforcement of the superstructures and substructures to replacement of the whole bridge.

Furthermore, the necessity of installing observation and monitoring devices will be examined.

5. Economic Evaluation

Economic evaluation will be carried out for the bridges requiring immediate rehabilitation.

6. Rehabilitation Program

A bridge rehabilitation program will be prepared from the result of the above studies.

The program will include:

- (1) Implementation schedule;
- (2) Additional engineering studies required;
- (3) Yearly investment requirements.

7. Establishment of Bridge Data Base

A computerized bridge data base will be established.

8. Preparation of an Approach on Bridge Inspection and Maintenance Report

Based on the Study carried out, an Approach on Bridge Inspection and Maintenance report will be prepared.

IV. STUDY SCHEDULE

The study will be implemented in accordance with the attached tentative schedule (APPENDIX).

V. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the GOP.

1. Twenty (20) copies of the Inception Report shall be submitted at the beginning of the Study.
2. Twenty (20) copies of the Progress Report shall be submitted seven (7) months after the start of the Study.
3. Twenty (20) copies of the Interim Report shall be submitted thirteen (13) months after the start of the Study.
4. Twenty (20) copies of the Draft Final Report shall be submitted sixteen (16) months after the start of the Study. The GOP will submit to JICA its comments within one (1) month after the receipt of the Draft Final Report.
5. 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.

VI. UNDERTAKING OF GOP

In accordance with the Notes Verbales exchanged between GOP and GOJ, 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 Japanese 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.
2. DPWH 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;
 - (3) Suitable office space with necessary office equipment in Metro Manila;
 - (4) Credentials or identification cards to the members of the Study team;

- (5) Appropriate number of vehicles with drivers;
- (6) Available engineering surveys as follows:
 - . Soil and geological surveys including drilling and testing;
 - . Hydrographic surveys;
 - . Topographic surveys.

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

- (1) To secure the safety of the Japanese study team;
- (2) To permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in the Philippines for the duration of their assignment therein;
- (3) To exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties, fees and other charges on equipment, machinery and other materials brought into the Philippines for the conduct of the Study;
- (4) To exempt the members of the Japanese study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with the implementation of the Study;
- (5) To provide necessary facilities to the Japanese study team for remittance as well as utilization of the funds introduced into the Philippine from Japan in connection with the implementation of the Study;

- (6) To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study;
- (7) To secure permission to take all data and documents (including photographs) related to the Study out of the Philippines to Japan by the Study team;
- (8) To provide medical services as needed and its expenses will be chargeable on the members of the Japanese study team.

VII. 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 teams to the Philippines;
2. To pursue technology transfer to the Philippine counterpart personnel in the course of the Study.

VIII. CONSULTATION

JICA and DPWH shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

TENTATIVE SCHEDULE

ACTIVITY	MONTH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Inception Report		○																		
Field Survey and Analysis																				
Progress Report								○												
Interim Report														○						
Draft Final Report																	○			
Comments on Draft Final Report																				
Final Report																				○

2. MINUTES OF DISCUSSION

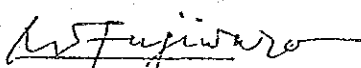


Republic of the Philippines
DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS
OFFICE OF THE SECRETARY
Bonifacio Drive, Port Area, Manila

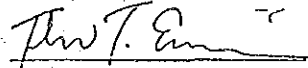
MINUTES OF DISCUSSION
BETWEEN THE JAPANESE MISSION AND THE PHILIPPINES
PANEL REGARDING THE FEASIBILITY STUDY OF THE
REHABILITATION AND MAINTENANCE OF BRIDGES
ALONG ARTERIAL ROADS

- 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. Minoru Fujiwara visited the Philippines from April 20-29, 1987 and had a series of discussions with the Panel the Government of the Philippines composed of officials from the Department of Public Works and Highways (hereinafter referred to as the GOP Panel), in connection with the feasibility study of the Rehabilitation and Maintenance of Bridges Along Arterial Roads in the Philippines. The list of the members of the Mission and the GOP 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 The Mission and the GOP Panel agreed that the bridge projects included under the Study are all located along the Cagayan-Liloan, Leyte section of the Pan-Philippine Highway and the Manila-Laoag City section of the Manila North Road as indicated in III-1 of the Implementing Arrangements.
- 4.0 After a series of discussions, the GOP Panel and the Mission agreed on the final Implementing Arrangement for the Study.
- 5.0 The GOP Panel requested the Mission to reconsider the indicated undertaking of the GOP under VI.2(5) of the Implementing Arrangement in view of its inability to assign and/or provide vehicles on a full time basis to the Project due to the inadequate and/or lack of appropriate vehicles. The GOP Panel earnestly requested the Mission to arrange with JICA to provide some vehicles which will be used exclusively in the conduct of the Study. The Mission, however, maintained that this should remain in the Implementing Arrangement with the understanding that the request of the GOP Panel will be conveyed to the JICA and other authorities concerned.
- 6.0 The GOP Panel requested the Mission to increase the number of copies from 50 to 170 of the report on An Approach on Bridge Inspection and Maintenance only of the final report to be distributed to respective field offices of the DPWH. The Mission agreed to convey this request to the JICA and other authorities concerned.
- 7.0 The GOP Panel proposed to the Mission as part of the technology transfer aspect of the Study to consider counterpart training in the fields of bridge inspection, and ^{rehabilitation} maintenance in Japan. It was agreed that the Mission will convey this request to the JICA and other authorities concerned.

Signed on 27 April 1987, in Manila, Philippines.


MINORU FUJIWARA

Leader
JICA Preliminary Study Mission


TEODORO T. ENCARNACION

Undersecretary
Dept. of Public Works & Highways

LIST OF MEMBERS OF THE JAPANESE PRELIMINARY
STUDY MISSION AND THE PANEL OF
THE GOVERNMENT OF THE PHILIPPINES
FOR THE FEASIBILITY STUDY OF THE REHABILITATION
AND MAINTENANCE OF BRIDGES ALONG ARTERIAL ROADS
IN THE PHILIPPINES

I. JAPANESE PRELIMINARY STUDY MISSION

1. MINORU FUJIWARA
Head, Bridge Division
Structure and Bridge Dept., PWRI, MOC - Leader
2. TAKAYUKI YAMAMOTO
Special Planning Officer
Hokkaido Development Agency - - - - - Member
3. FUMIO TAKAHASHI
Second Construction Section
First Construction Division, JHPC - - - Member
4. TADASHI YOSHIHARA
Senior Engineer
Design and Research Division
Engineering Dept. Metropolitan
Expressway Public Corporation- - - - - Member
5. KOJI MORI
Staff, First Development Survey Div.
Social Development Cooperation
Department, JICA - - - - - Member

II. GOP (GOVERNMENT OF THE PHILIPPINES) PANEL

1. TEODORO T. ENCARNACION
Undersecretary, DPWH
2. MANUEL M. BONOAN
Project Manager
PMO-Feasibility Study, DPWH
3. ROSALIO MALLONGA
Director, Bureau of Design, DPWH
4. JOSE SALVADOR
Project Manager
PMO-PJHL/OECF-assisted Project
5. RODOLFO ROSALES
Director, Bureau of Maintenance, DPWH
6. CANDELARIO PATIÑO
Director, Bureau of Construction, DPWH
7. TRINO-TRINIDAD G. MERIS
Chief, Planning Service, DPWH
8. TOSHIYUKI NAKAMURA
JICA Adviser, DPWH

III. EMBASSY OF JAPAN (PHILIPPINES)

1. KOJI KAMINAGA
Secretary of Japanese Embassy

3. TERMS OF REFERENCE

REHABILITATION AND MAINTENANCE OF EXISTING BRIDGES PROJECT

BACKGROUND

The Mañanara Highway (Philippine-Japan Friendship Highway) is the most important artery in the highway network of the Philippines linking the four major islands of Luzon, Samar, Leyte and Mindanao. It extends from the northeastern part of Luzon down to Davao City in Mindanao for a total length of about 2,100 Km. Rehabilitation of the highway was initially undertaken by the Government of the Philippines with financial assistance of the U.S. Public Works Department during the period 1946-1948. In 1969, upgrading of the entire length of highway commenced with financial assistance from the Japanese Government thru the Overseas Economic Cooperation Fund (OECF) which was completed in 1979.

The Manila North Road, on the other hand, serves as the main artery along the northwestern section of Luzon and terminates in Allacapan, Cagayan where it intersects the start of the Philippine-Japan Friendship Highway. The road was initially improved with assistance from U.S. Government in the 1930's. It was further improved to its present alignment, geometric features and bridges during the period 1946-1948. Recently upgrading of its pavement only was undertaken with financial assistance from the World Bank for the section between Manila-Rosario (La Union) which is about 200 km. and from the Overseas Economic Cooperation Fund of the Government of Japan for the section from Rosario to Allacapan which is about 500 km.

Upgrading work of the subject roads consisted mainly of improvement, widening of the pavement and replacement or repair work of drainage facilities including some short-span bridges. Rehabilitation of most of the long-span bridges were, however, not undertaken in the aforesaid improvement work. A good number of the major bridges especially the 1930-vintage steel bridges have become obsolete and structurally weak for the traffic volumes and heavy loads they now have to carry. Among the noted failures include: settlement of pier due to scouring action; settlement of concrete deck slab due to advanced erosion of cross beam; washout of bridge approach due to bank erosion; and collapse of bearing due to movement of pier.

The Government of the Philippines, therefore, has given a high priority to the bridge rehabilitation program along the main and secondary highway network to ensure transport efficiency and protect investments already made into these structures. Recently, a bridge rehabilitation program was embarked with financial assistance from the World Bank but for a few secondary roads only.

The present proposal seeks to prepare a systematic plan of implementation for the rehabilitation and maintenance of the existing bridges along the Philippine-Japan Friendship Highway and the Manila North Road, from a possible technical assistance from the Japan International Cooperation Agency (JICA).

OBJECTIVES

1. To prepare a bridge data base.
2. To establish both a long term and a short term rehabilitation program for the existing bridges.
3. To prepare a bridge inspection and maintenance manual.
4. To conduct the feasibility study of the bridge(s) selected from the short term rehabilitation program.

SCOPE OF WORK

The bridges to be covered shall consist of all the existing bridges located on the Maharlika Highway from Aparri in Luzon to Davao City in Mindanao and on the Manila North Road from Laoag to Manila both in Luzon. A profile of the number of bridges in each major section is presented in Table 1.

TABLE 1

<u>Section</u>	<u>Road Length (km.)</u>	<u>No. of Bridges</u>
Maharlika Highway		
o Manila - Aparri	596	171
o Manila - Matnog	670	232
o Allen - Liloan	378	161
o Surigao - Butuan	115	57
o Butuan - Davao	293	67
Manila North Road	470	167
	2,537 Kms.	855

In order to achieve the aforesaid objectives, the Study shall be divided and carried-out into three (3) main phases:

- | | | |
|-----------|---|-------------------|
| Phase I | : | Bridge Data Base |
| Phase II | : | Bridge Evaluation |
| Phase III | : | Feasibility Study |

PHASE I: Bridge Data Base

Phase I services shall in particular comprise the following services:

1. Data Collection and Review

- Existing Bridge Inventory,
 - Records of repair work and past inspection
 - As-built data of existing bridges, if any
 - Socio-economic and traffic data
 - Other data necessary for the Study
2. Bridge Inventory Survey
 3. Hydrological survey
 4. Establishment of Bridge Data Base
 - Bridge Inventory
 - Records of repair and maintenance
 - Records of inspection
 - Records of measurement of bridge members
 - Records of traffic and socio-economic data
 - Relevant data obtained by other Authorities
 - Records of hydrological condition

Phase II: Bridge Evaluation

Based on the results of Phase I, the following, but not limited to, work shall be performed:

1. Initial identification of bridges to be improved.
2. Detailed field measurement, field test and actual loading test if required.
3. Evaluation of durability of the selected existing bridges.
4. Preparation of the bridge inspection and maintenance manual.
5. Establishment of long term and short term rehabilitation program for the existing bridges based on prioritization activities.

Phase III: Feasibility Study

The necessary feasibility studies shall be performed on the selected bridges.

1. Traffic and socio-economic study
2. Field engineering survey
3. Preliminary design and cost estimate
4. Economic feasibility study
5. Preparation of implementation plan

4. IMPLEMENTING ARRANGEMENT
(Draft)

IMPLEMENTING ARRANGEMENT
ON THE TECHNICAL COOPERATION
BETWEEN
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
THE DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS
FOR
THE FEASIBILITY STUDY ON REHABILITATION AND MAINTENANCE
OF THE BRIDGES ALONG ARTERIAL ROAD

AGREED UPON BETWEEN
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
THE DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS

APRIL, 1987

MINORU FUJIWARA

LEADER

JICA Preliminary Study Mission

Department of Public Works
and Highways

IMPLEMENTING ARRANGEMENT
ON THE TECHNICAL COOPERATION
BETWEEN THE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND THE
DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS
FOR THE FEASIBILITY STUDY ON REHABILITATION AND MAINTENANCE
OF BRIDGES ALONG ARTERIAL ROAD

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 on REHABILITATION AND MAINTENANCE OF BRIDGES ALONG ARTERIAL ROAD (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 programs of GOJ, will undertake the Study, in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

On the part of GOP, the Department of Public Works and Highways (hereinafter referred to as "DPWH") 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 arrangement between JICA and DPWH under the above-mentioned Notes Verbales exchanged between the two governments.

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

1. Establishment of the Rehabilitation Program
2. Improvement of the Bridge Data Base
3. Improvement of the Inspection and Maintenance Manual

III. SCOPE OF THE STUDY

III-1 Bridge to be studied

The Study will cover all of the existing bridges located on Maharlika Highway from Apari City in Luzon to Liloan City in Leyte and on Manila North Road from Laoag to Manila in Luzon.

The numbers of bridges in each road section are as follows:

<u>Section</u>	<u>Road Length</u> (km)	<u>Nos. of Bridge</u>
Maharlika Highway		
Manila - Aparri	596	171
Manila - Matnog	670	232
Allen-Liloan	398	161
Manila North Road	470	167
	<hr/>	<hr/>
	2,134	731

III-2 Activities of the study

1 Data collection

- (1) Existing bridge inventory
- (2) As-built drawings and other relevant data
- (3) Flood records and other relevant data
- (4) Socio-Economic and traffic data
- (5) Axle load data
- (6) Other data necessary for the study

2 Overall visual inspection

Conditions of all bridges to be studied will be visually inspected such as damages , deterioration degree , stability of piers and abutments etc .

3 Initial evaluation and classification of bridges

Based on the data collected above , all inventoried bridges will be evaluated and classified into categories in respect of the urgency of rehabilitation.

4 Preliminary design of rehabilitation work

Preliminary design of rehabilitation works will be carried out for bridges classified as the higher ranking of the categories , ie short term rehabilitation program.

(1) Detailed Survey

The detailed surveys will be conducted for each of the bridges in short-term rehabilitation.

The survey will be carried out in respect of both superstructures and substructures . It will include

- a) Detailed visual inspection .
- b) Detailed inspection with instruments
- c) Measurements of the structural members (if as-built drawing and/or others could not be found)
- d) Strength assesment of the materials . (//)
- e) Actual loading test . (if required)

(2) Preliminary design and cost estimation

Based on the result of detailed survey , the Preliminary rehabilitation design for both superstructures and substructures of the each surveyed bridges will be made .

Approximate cost will be estimated .

The rehabilitation design might cover from reinforcement of the superstructures and substructures to replacement of the whole bridges

Further more , it might be necessary examine the necessity of installing the observation and monitoring devices .

(3)Economic evaluation.

5 Rehabilitation program

Short-term rehabilitation program will be made up from the result of the above studies .

The program will include ;

- (1) A time schedule
- (2) Engineering studies required
- (3) Rehabilitation period
- (4) Approximate costs(short-term only)

6 Improvement of the bridge data base .

7 Improvement of the inspection and maintenance manual.

IV. STUDY SCHEDULE

The study will be implemented in accordance with the attached tentative schedule (APPENDIX).

V. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the GOP.

1. Twenty (20) copies of the Inception Report shall be submitted at the beginning of the Study.
2. Twenty (20) copies of the Progress Report shall be submitted seven (7) months after the start of the Study.
3. Twenty (20) copies of the Interim Report shall be submitted thirty (30) months after the start of the Study.
4. Twenty (20) copies of the Draft Final Report shall be submitted sixteen (16) months after the start of the Study. The GOP will submit to JICA its comments within one (1) month after the receipt of the Draft Final Report.
5. 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.

VI. 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 Japanese 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.

2. DPWH 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;
 - (3) Suitable office space with necessary office equipment in Metro Manila;
 - (4) Credentials or identification cards to the members of the Study team;
 - (5) Appropriate number of vehicles with drivers.
 - (6) Available engineering survey as follows;
 - Soil and geological surveying including drilling and testing.
 - hydrographic surveying.
 - topographic mapping.

3. DPWH shall make necessary arrangements with other governmental and non-governmental organizations concerned for the following:
 - (1) To secure the safety of the Japanese study team;
 - (2) To permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in the Philippines for the duration of their assignment therein;

- (3) To exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties, fees and other charges on equipment, machinery and other materials brought into the Philippines for the conduct of the Study;
- (4) To exempt the members of the Japanese of the Japanese study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with the implementation of the Study;
- (5) To provide necessary facilities to the Japanese study team for remittance as well as utilization of the funds introduced into the Philippines from Japan in connection with the implementation of the Study;
- (6) To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study;
- (7) To secure permission to take all data and documents (including photographs) related to the Study out of the Philippines to Japan by the Study team;
- (8) To provide medical services as needed and its expenses will be chargeable on members of the Japanese study team.

VII. 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 teams to the Philippines;
2. To pursue technology transfer to the Philippine counterpart personnel in the course of the Study.

VIII. CONSULTATION

JICA and DPWH shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

TENTATIVE SCHEDULE

ACTIVITY	MONTH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Inception Report		○																		
Field Survey and Analysis		→					→													
Progress Report							○													
Interim Report														○						
Draft Final Report																	○			
Comments on Draft Final Report																				
Final Report																				○

5. 对 处 方 针

5. 対処方針

フィリピン国幹線道路主要橋梁改修計画（事前調査）対処方針

	項 目	対 処 方 針	備 考								
1.	本格調査の目的と範囲について	<ul style="list-style-type: none"> ・日本側としては、分類化した橋梁の改修にかかるF/S調査を行い、Rehabilitation Program まで作成する。 ・比国TORにおけるBridge Data Base、Inspection and Maintenance Manual については、F/S調査を行う過程で、既存の資料の整理と改善を行うものとするが、確認する。特にManual については、既存資料の有無および比国の考えについて確認する。 	世銀の既存レポートの比国での位置付け								
2.	調査対象地域について	<p>マハラカ道路</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">マニラ～アパリ（ルソン島）</td> <td style="text-align: right;">171 橋</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">マニラ～マツノグ（ # ）</td> <td style="text-align: right;">232 橋</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">アレン～リロアン（サマル・レイテ島）</td> <td style="text-align: right;">161 橋</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">マニラ北方道路（ルソン島）</td> <td style="text-align: right;">167 橋</td> </tr> </table>	マニラ～アパリ（ルソン島）	171 橋	マニラ～マツノグ（ # ）	232 橋	アレン～リロアン（サマル・レイテ島）	161 橋	マニラ北方道路（ルソン島）	167 橋	ミンダナオ島については治安上の問題のため除外する
マニラ～アパリ（ルソン島）	171 橋										
マニラ～マツノグ（ # ）	232 橋										
アレン～リロアン（サマル・レイテ島）	161 橋										
マニラ北方道路（ルソン島）	167 橋										
3.	本格調査の調査項目について	<p>本格調査の目的と範囲により決定することとするが、とりあえず次の構成とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 資料収集 2. 現橋視察 3. 橋梁の分類化 4. 現橋調査 <li style="padding-left: 20px;">設 計 <li style="padding-left: 20px;">経済分析 5. 改修プログラムの策定 6. Inspection and Maintenance Manual の改善 7. 橋梁データベースの改善 									
4.	本格調査の期間について	基本的には19ヶ月とするが、比側と協議する。									
5.	本格調査のための比側実施事項（Undertaking）について	標準項目の他に測量、土質等の調査について比側機関（地方建設局）の実施を希望する。									

6. 既 存 資 料

6. 既存資料

資 料 名	発行機関 (発行年月)
I. 統計資料	
1) 一般	
(1) 1986 PHILIPPINES STATISTICAL YEARBOOK	N.E.D.A. (1986)
2) 人口	
(1) 1980 CENSUS OF POPULATION	N.C.S.O. (1980)
No.1	
No.2 (By City, Municipality and	
Barangay)	
No.3 (Population, Land Area &	
Density)	
(2) POPULATION PROJECTION BY PROVINCE,	N.C.S.O. (1983.6)
CITY AND MUNICIPALITY : 1980-2000	
3) 経済・産業	
(1) CENSUS OF ESTABLISHMENTS	N.E.D.A. (1981)
Manufacturing	
Agriculture, Forestry and Logging	
Fishing	
(2) PHILIPPINE ECONOMIC INDICATORS	N.E.D.A. (1982)
(3) THE NATIONAL INCOME ACCOUNTS	N.E.D.A. (1978)
CY 1946 - 1975	
CY 1975 - 1977	
(4) MA ANNUAL REPORT	Ministry of Agricul-
	ture
(5) PHILIPPINE FORESTRY STATISTICS	Bureau of Forest
	Development
4) 気 象	B.F.A.R.
(6) FISHIRIES STATISTICS OF THE	
PHILIPPINES	
(1) REINFALL INTENSITY - DURATION	P.A.G.A.S.A. (1981.2)
FREQUENCY DATA OF THE PHILIPPINES	
(2) ANNUAL CLIMATOLOGICAL REVIEW FOR 1975	P.A.G.A.S.A. (1981.6)
(3) TROPICAL CYCLONES SUMMARIES FROM	P.A.G.A.S.A. (1978.12)
1948 - 1978	
(4) TROPICAL CYCLONES 1976	P.A.G.A.S.A.

資 料 名	発行機関(発行年月)
(5) ANNUAL TROPICAL CYCLONE REPORT 1984	P.A.G.A.S.A.(1984)
(6) 1985 TROPICAL CYCLONE SUMMARY	P.A.G.A.S.A.(1985)
5) 水文・地震	
(1) TIDE AND CURRENT TABLES, PHILIPPINES 1980	B.C.G.S.91980)
(2) CATALOGUE OF SIGNIFICANT PHILIPPINE EARTHQUAKES 1976 - 1980 Jan. - Dec. 1981	P.A.G.A.S.A.(1981)
6) その他	
(1) MPWH INFRASTRUCTURE ATLAS 1983	M.P.W.H.(1983)
(2) TRAFFIC VOLUME ON MANARLIKA HIGHWAY 1981 - 84	M.P.W.H.
II. 地図・地質図等	
1) 地形図	
(1) TOPOGRAPHIC MAPS (Scale 1:1,000,000)	B.C.G.S.
(2) TOPOGRAPHIC MAPS (Scale 1:250,000)	B.C.G.S.
(3) TOPOGRAPHIC MAPS (Scale 1:50,000)	B.C.G.S.
2) 道路台帳・道路路線図	
(1) ROAD INVENTORY	M.P.W.H.
(2) ROAD MAPS BY PROVINCE (Scale 1:50,000)	M.P.W.H.
3) 地質図等	
(1) PHILIPPINES GEOLOGY	Bureau of Mines
(2) GEOLOGICAL MAP OF THE PHILIPPINES (Scale 1:1,000,000)	Bureau of Mines
III. 開発計画	
1) 国家計画	
(1) LONG TERM PHILIPPINE DEVELOPMENT PLAN UP TO THE YEAR 2000	N.E.D.A.(1977)
(2) FIVE-YEAR PHILIPPINES DEVELOPMENT PLAN (1983-1987) 及びその TECHNICAL ANNEX	N.E.D.A.(1982.5)
(3) UPDATED PHILIPPINES DEVELOPMENT PLAN 1984-1987	N.E.D.A.(1984.9)

資 料 名	発行機関 (発行年月)
(4) MPWH PUBLIC INVESTMENT PROGRAM 1986-1990	M.P.W.H. (1985.12)
(5) MEDIUM-TERM PHILIPPINE DEVELOPMENT PLAN 1987-1992	N.E.D.A. (1986.12)
(6) MEDIUM-TERM (1987-1992) PUBLIC INVESTMENT PROGRAM	N.E.D.A. (1986.12)
2) 交通計画	
(1) NATIONAL TRANSPORTATION PLANNING PROJECT PART-1 OVERALL SUMMARY AND CONCLUSIONS PART-2 THE TRANSPORT SECTOR AND THE ECONOMY PART-3 ROADS PART-4 ROAD TRANSPORT INDUSTRY AND POLICY PART-5 PORTS AND SHIPPING PART-6 RAIL TRANSPORT PART-7 AIRPORT AND AIR TRANS- PORTATION	Inter-Agency Techni- Cal Committee on Transport Planning (1982.8)
3) 道路計画	
(1) HIGHWAY DEVELOPMENT PROGRAMS AND PROJECT	M.P.W.H. (1978.6)
(2) FEASIBILITY STUDY FOR MANILA-BATIAN COASTAL ROAD AND ITS RELAILD ROADS (C-5 & C-6) PROJECT, FINAL REPORT	JICA (1980.3)
(3) FEASIBILITY STUDY ON DULION-PASS TUNNEL PROJECT, FINAL REPORT	JICA (1982.3)
(4) RURAL ROADS DEVELOPMENT PROGRAM, FINAL REPORT	M.I.G. (1982.10)
(5) FEASIBILITY STUDY FOR THE M.M. MAJOR ROADS PROJECT (SOUTHERN PACKAGE), FINAL REPORT	JICA (1982.3)
(6) FEASIBILITY STUDY FOR THE M.M. MAJOR ROADS PROJECT (NORTHERN PACKAGE), FINAL REPORT	JICA (1983.6)

資 料 名	発行機関(発行年月)
(7) FEASIBILITY STUDY OF PHILIPPINE ROAD DISASTER PREVENTION PROJECT, FINAL REPORT	JICA(1983.6)
(8) FEASIBILITY STUDY OF PHILIPPINE ROAD DISASTER PREVENTION PROJECT STAGE-2, FINAL REPORT	JICA(1985.7)
(9) PAVEMENT AXLE LOAD STUDY FINAL REPORT REPORT ON SURVEYS Volume-1 Traffic Volume-2 Bridges Volume-3 Pavement Condition Part A Volume-4 Pavement Condition Part B	M.P.W.H.91985)
(10) FEASIBILITY STUDY OF THE ROAD IMPROVEMENT PROJECT ON THE PAN-PHILIPPINE HIGHWAY, INTERIM REPORT	JICA(1987.3)
N. 基準・マニュアル等	
1) 道路計画・設計・管理	
(1) HIGHWAY PLANNING MANUAL VOL.1 SUMMARY OF HIGHWAY PLANNING PROCEDURES AND METHODS VOL.2 DATA FRAMEWORK - TRAFFIC SURVEYS, TRAFFIC ASSIGNMENT, ROAD CAPACITY VOL.3 TRAFFIC GENERATING SOURCES, TRAFFIC GROWTH RAILS, GENERATED TRAFFIC AND INTER MODAL RELATIONS VOL.4 BASIC ROAD TRAFFIC COSTS PRICE LEVEL, MAY 1982 VOL.5 ROAD TRAFFIC COSTS FOR ACTUAL CONDITIONS VOL.6 NORMAL, GENERATED AND DEVELOPMENT BENEFITS - SOCIAL PRICING IMPROVEMENT AND MAINTENANCE COSTS ECONOMIC EVALUATION	P.P.D.O., M.P.W.H. (1982.10)

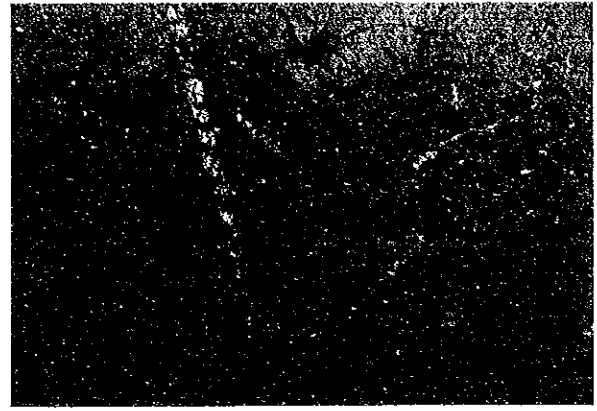
資 料 名	発行機関(発行年月)
VOL.7 GUIDELINES ON ECONOMIC EVALUATION OF DESIGN STANDARDS OF PAVEMENT AND BRIDGES	
VOL.8 GUIDELINES ON ECONOMIC EVALUATION OF ROAD RESTORATION WORKS AND ROUTINE AND PERIODIC MAINTENANCE WORK	
(2) STANDARD SPECIFICATION FOR HIGHWAY AND BRIDGE CONSTRUCTION	M.P.W.H. (1972)
(3) GUIDELINES FOR HIGHWAY DESIGN	IBRD Project Office M.P.W.H. (1976)
(4) HIGHWAY MAINTENANCE MANAGEMENT MANUAL	M.P.W.H. (1984)
V. 道路の設計・施工報告書	
(1) PHILIPPINE-JAPAN FRIENDSHIP HIGHWAY LOAN PROJECT (SUPPLEMENTARY STAGE), FINAL REPORT	M.P.W.H. (1979.12)
(2) THE MANILA NORTH ROAD DESIGN REPORT	M.P.W.H.

N.E.D.A. : National Economic and Development Authority
 N.C.S.O. : National Census and Statistic Office
 B.F.A.R. : Bureau of Fisheries and Aquatic Resources
 P.A.G.A.S.A. : Philippine Atmospheric Geophysical and Astronomical Services Administration
 B.C.G.S. : Bureau of Coast and Geodetic Survey
 M.P.W.H. : Ministry of Public Works and Highways
 (現 Department of Public Works and Highways;
 D.P.W.H.)
 M.L.G. : Ministry of Local Government
 IBRD : International Bank for Reconstruction and Development

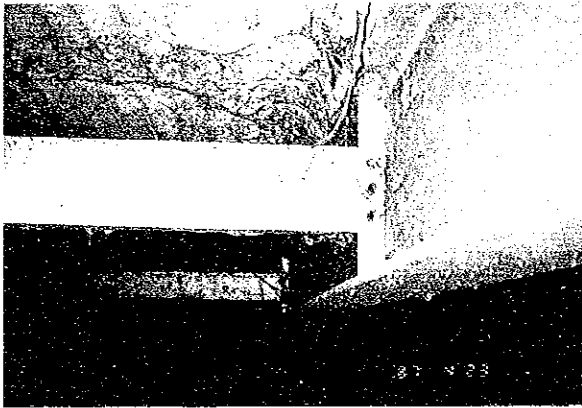
7. 写 真 集



(写真-1) SAN RAFAEL II
RC床版下面の豆板。



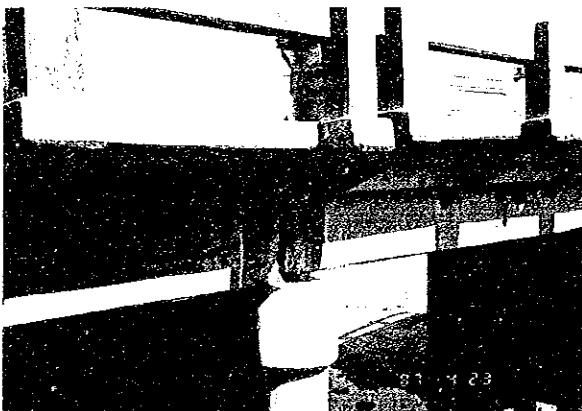
(写真-2) SAN RAFAEL II
RC床版下面のクラック。欠け落ちが見られる。



(写真-3) SAN RAFAEL II
横桁。桁高が低く、剛度も充分ではないと思
われる。また、ボルトが抜け落ちている。



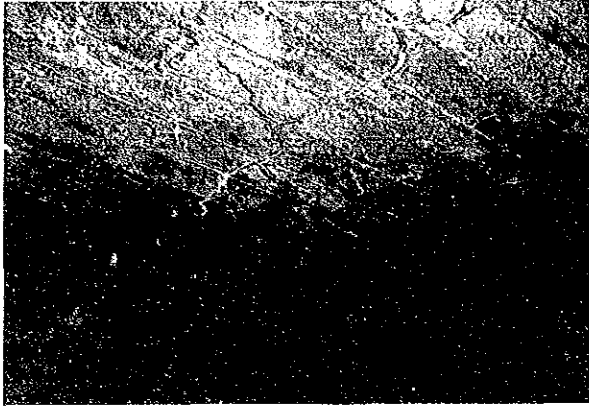
(写真-4) SAN ROQUE
RC床版下面のクラック。白色の析出物が見られる。
脚の上に枯れ枝が見える。



(写真-5) SAN ROQUE
桁端部が圧壊、路面に段差が生じている。



(写真-6) SAN ROQUE
洗掘を受けた橋脚。



(写真-7) SALAKOT
RC床版下面のクラック。白色の析出物が見られる。



(写真-8) LABNOAN
陥没した路面。桁上面が露出している。



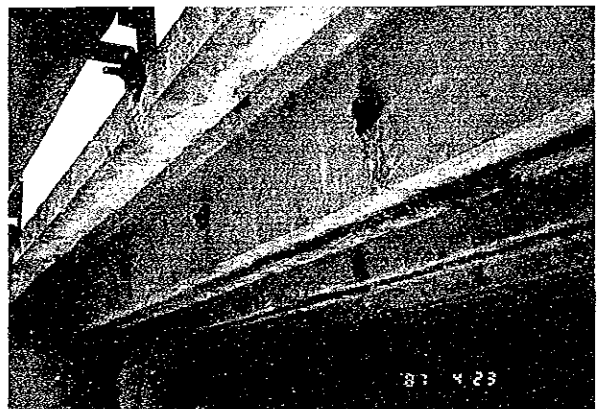
(写真-9) LABNOAN
桁間に段差が見られる。



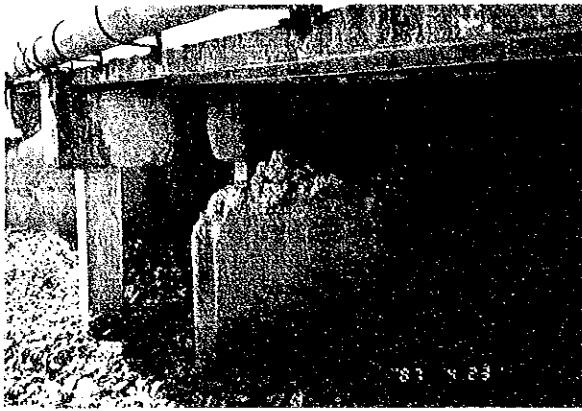
(写真-10) LABNOAN
桁間を連結するボルト。



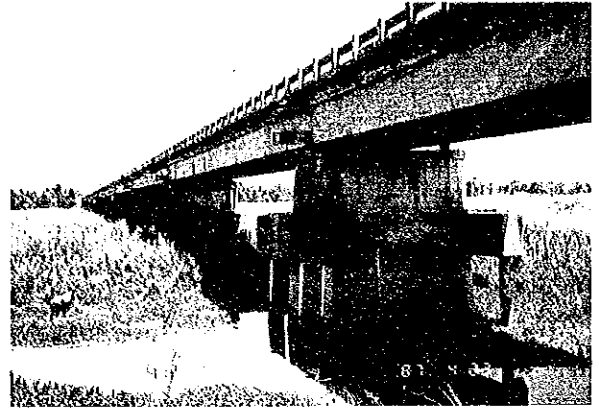
(写真-11) LABNOAN
パイルベント脚。
旧橋脚の残骸が残っている。



(写真-12) BITAS
桁間に段差が見られる。



(写真-13) BITAS
旧橋脚が殆んど残されている。



(写真-14) GEN LUNA
全景。増設した杭が露出している。



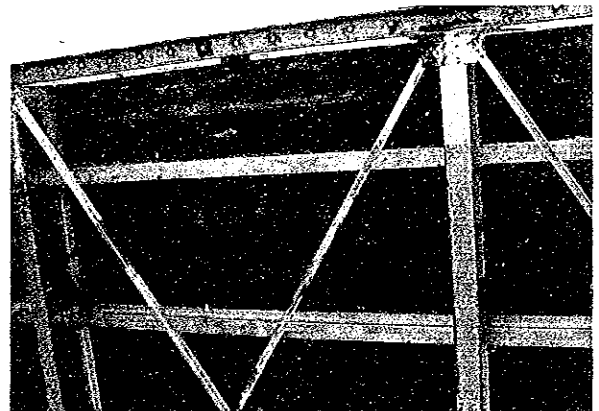
(写真-15) GEN LUNA
ウェブにコールドジョイントが見える。



(写真-16) GEN LUNA
洗掘をあまり受けてない脚。



(写真-17) SICSICAN
床版下面のクラックと床版補修跡。



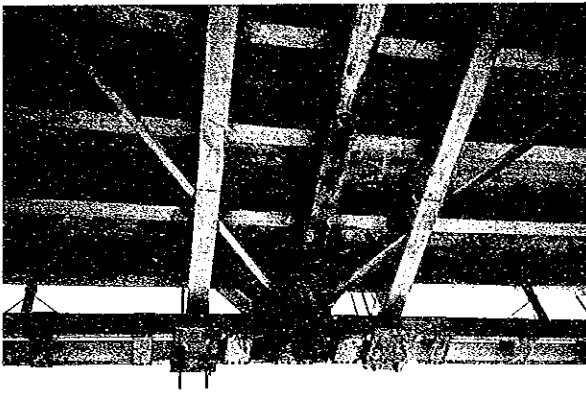
(写真-18) SICSICAN
床版下面の鉄筋に沿うクラック。
塗装補修後の状況



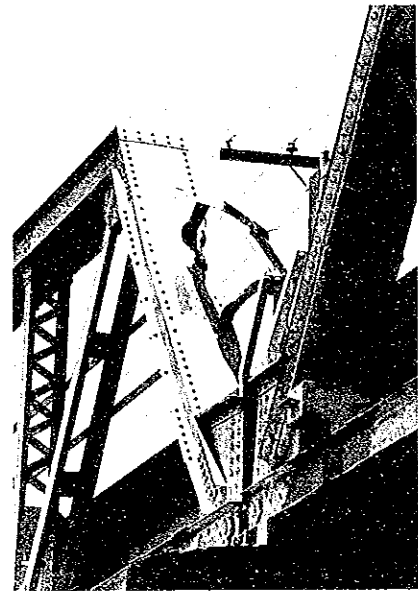
(写真-19) SICSICAN
左岸側橋台付近の状況。



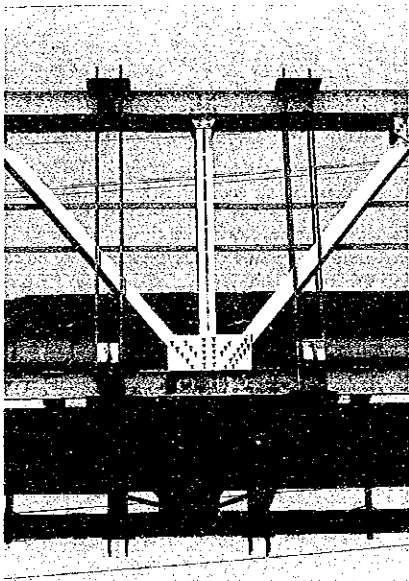
(写真-20) SICSICAN
右岸側橋台付近の状況。
上流側シートパイルで防護している。



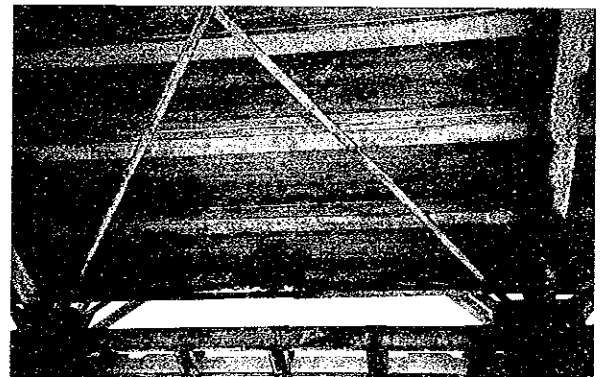
(写真21) BAUANG II
床版下面のクラック。白色の析出物が見られる。
格点の発錆状況及び補強の状態。



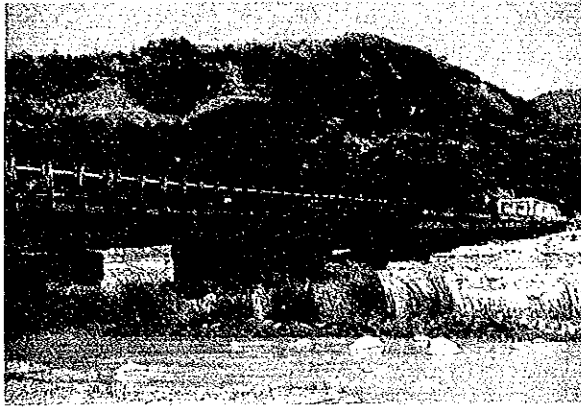
(写真-22) BAUANG II
車両の衝突による弦材の損傷。
まくれ上がっているのは防護用型鋼。



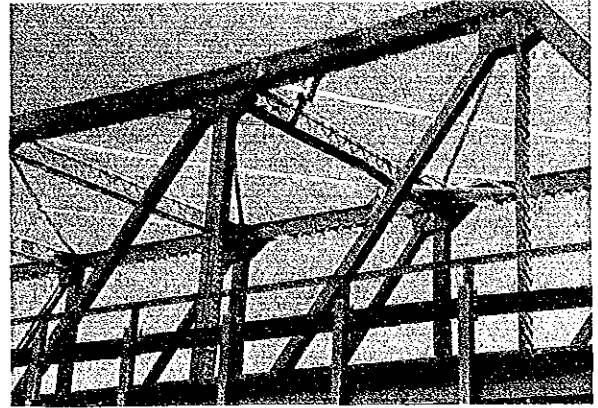
(写真-23) BAUANG II
格点の補強状態。



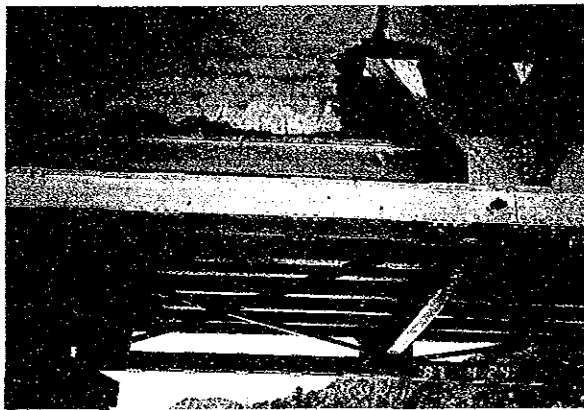
(写真-24) BAUANG II
腐食により欠損した縦桁ウェブ。



(写真-25) BUED
全景。桁下空間が狭い。



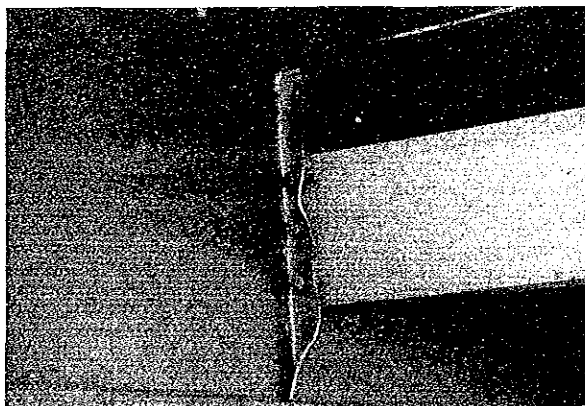
(写真-26) BUED
車両(積み荷)の衝突による弦材の損傷。



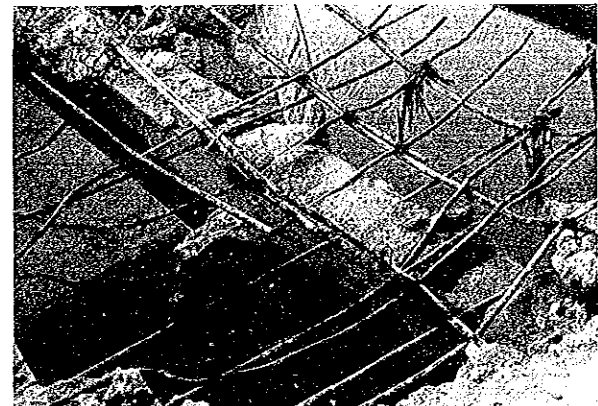
(写真-27) BUED
鋼材に開いた孔。



(写真-28) BUED
鋼材に開いた孔。



(写真-29) BUED
鋼桁の主桁と横桁の連結状態。



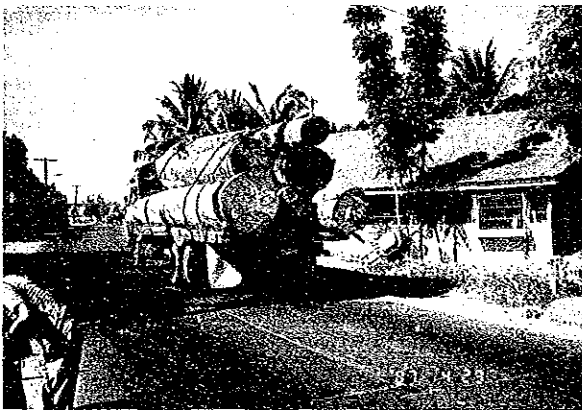
(写真-30) SULIPAN
部分的に撤去された床版。
鉄筋間隔が大きく、径も細い。



(写真-31) SULIPAN
オーバーレイの繰り返された舗装。



(写真-32) SULIPAN
車両の衝突による鋼材の損傷。



(写真-33)
材木を満載したトラック。パンフィリピン道路にて。



(写真-34)
マニラ北方道路の車重計。



(写真-35)
SICSICAN Br. 上流約30kmの
TALAVERA川の、常時の状況。



(写真-36)
SICSICAN Br. 上流約30kmの
TALAVERA川の洪水時の状況。



(写真-37)
I/Aの締結



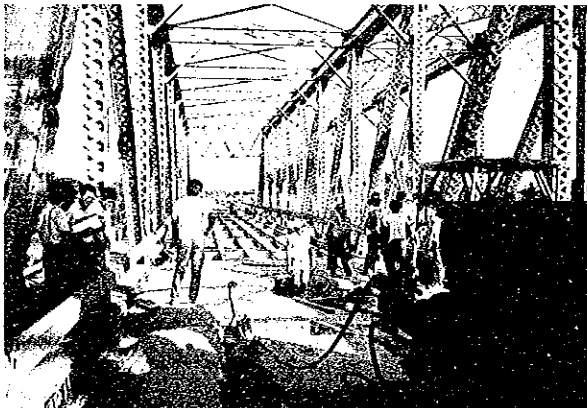
(写真-38)
I/Aの締結



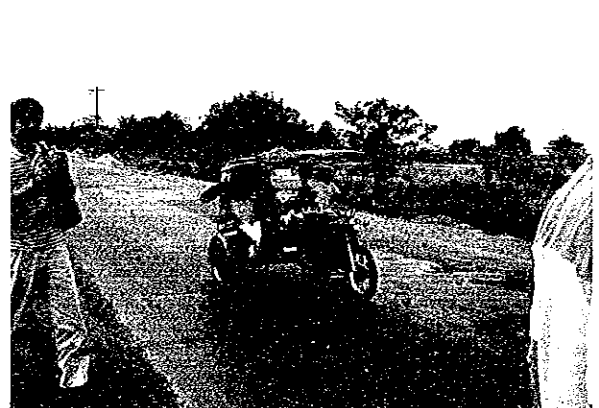
(写真-39)
DPWHとの協議



(写真-40)
現地調査
(距離標が設置されている)



(写真-41)
床版打換え状況
SULIPAN



(写真-42)
トライサイクル

JICA