

フィリピン国

幹線道路主要橋梁改修計画調査

ファイナル・レポート
第1巻
(概要)

平成 元年 6月

国際協力事業団

開 一
CR(3)
89-072(1/2)



JICA LIBRARY



1075748(2)

19899

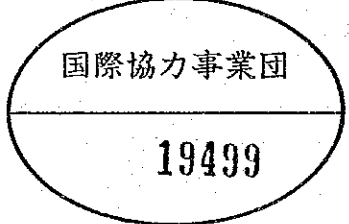
フィリピン国

幹線道路主要橋梁改修計画調査

ファイナル・レポート
第1巻
(概要)

平成 元年 6月

国際協力事業団



序 文

日本国政府は、フィリピン共和国政府の要請に基づき、同国の幹線道路主要橋梁改修計画に係る開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、1987年12月より1989年3月まで日本工営株式会社の大島久氏を団長とし、同社及び株式会社アルメックから構成される調査団を現地に派遣した。

調査団は、フィリピン共和国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

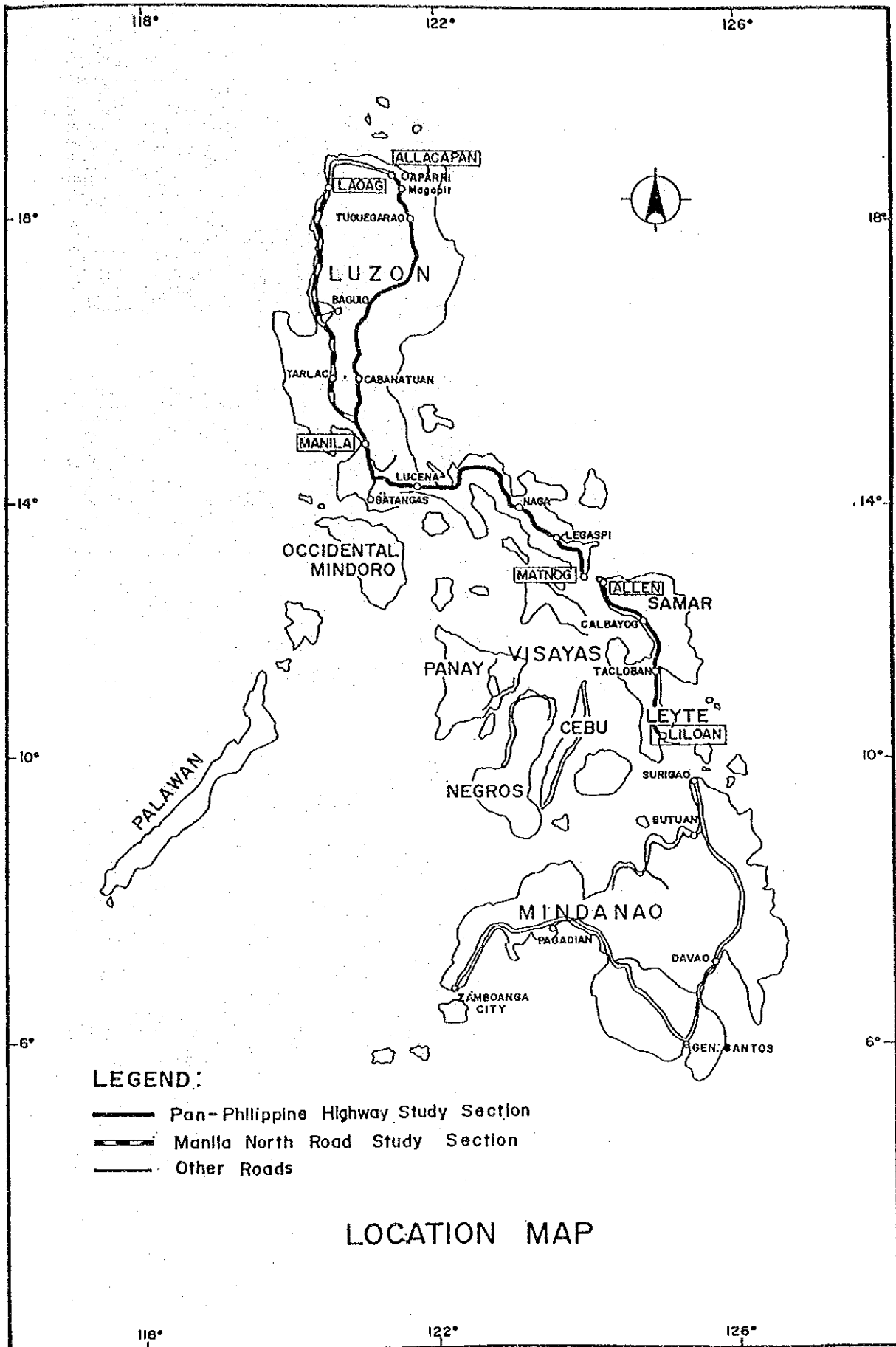
本報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、ひいては両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

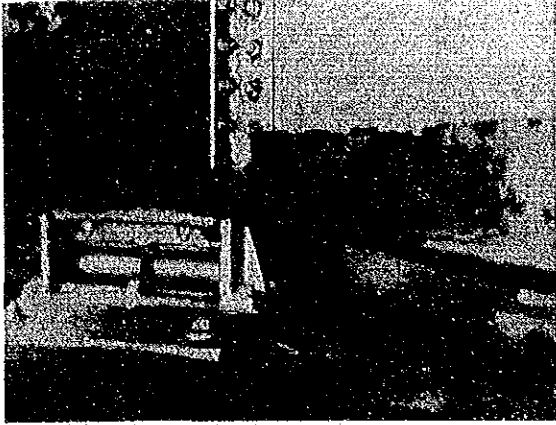
終りに、本件調査に御協力と御支援をいただいた両国の関係者各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

平成 元年 6月

国際協力事業団

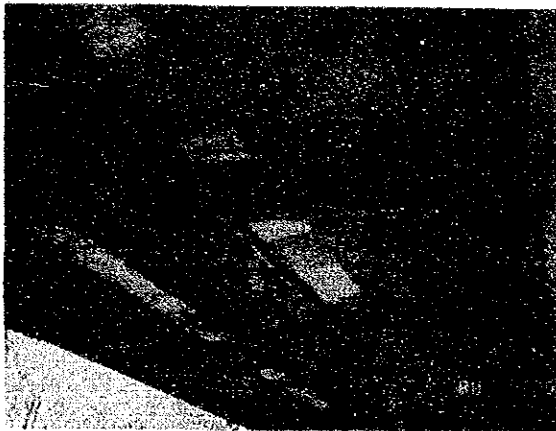
総 裁 柳 谷 謙 介





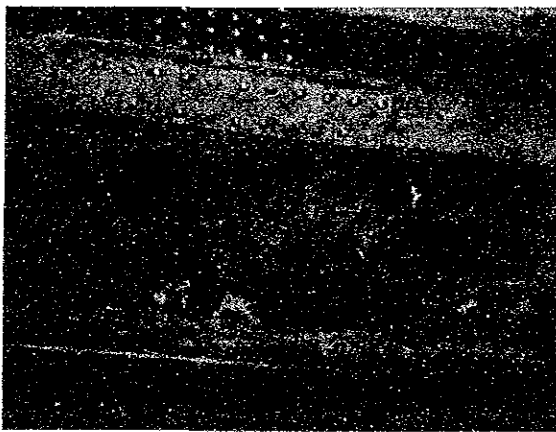
主要部材：

鋼桁の断面欠損



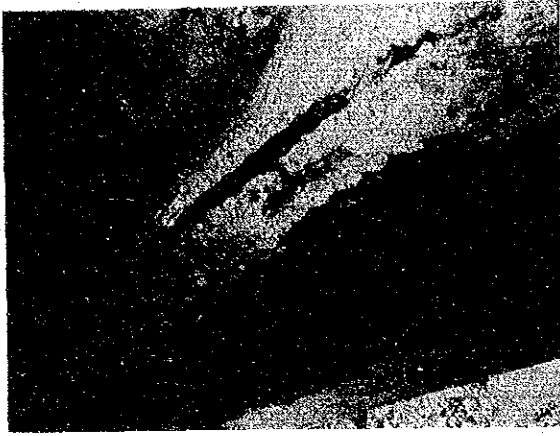
鋼構造：

主桁の著しい錆 (S-I-B)



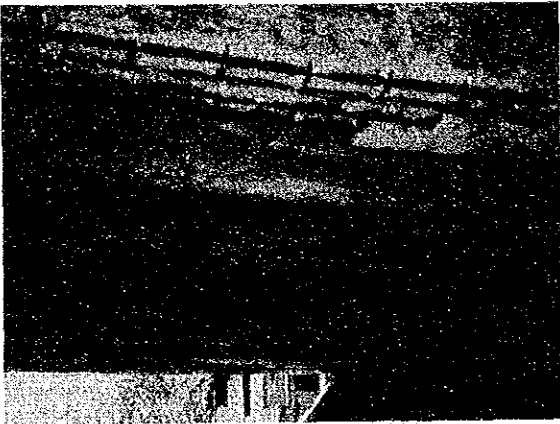
床版：

コンクリート床版の著しいクラック (S-I-B)



コンクリート桁：

スパン中央のコンクリート桁
のはげ落ち



コンクリート桁：

桁の鉄筋の露出 (R. C. D. G.)



下部工：

コンクリート桁の動きによる
橋脚の座のかけ落ち



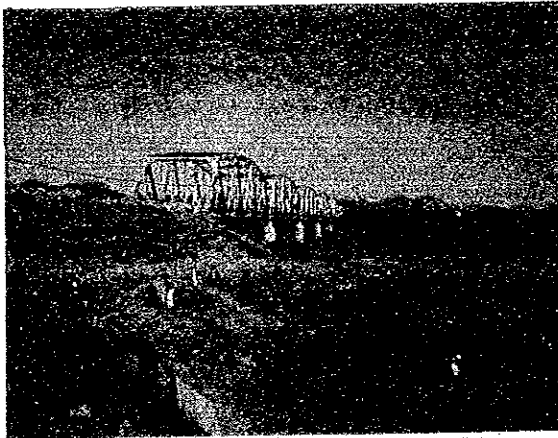
基礎工：

コンクリート杭頭につぶれ



基礎工：

河床の局部洗掘による露出した
杭基礎



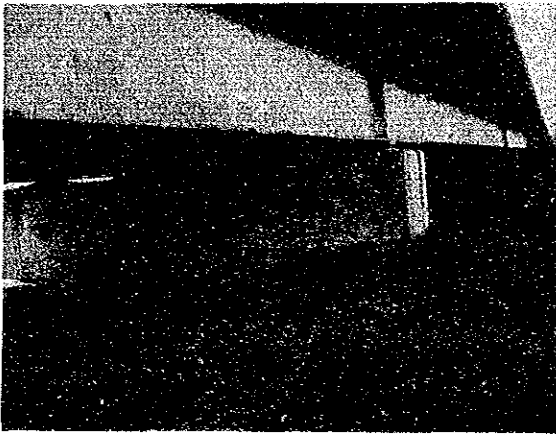
河岸：

復旧工事中の流失河岸



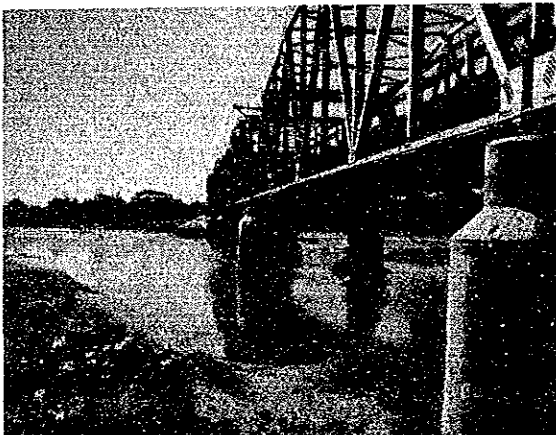
橋台：

法面保護の流失による
露出橋台



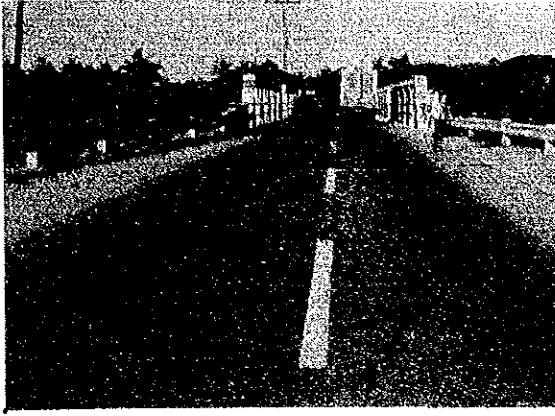
橋脚：

河床の堆積によって埋れた
橋脚柱



河川流：

橋軸と平行に流れる河川流



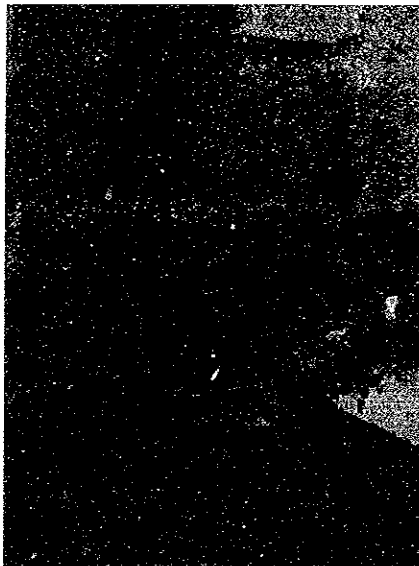
橋梁幅員：

トラス橋における不十分な幅員



橋梁幅員：

狭い橋梁幅員による車輛衝突の
損傷



沓：

コンクリート座から抜け出した
アンカーボルト

目 次

	頁
1. プロジェクトの紹介	1
1.1 プロジェクトの背景	1
2. 調査目的と結果	2
2.1 調査目的	2
2.2 調査結果	2
3. 勧告	3
3.1 既設橋梁の改修の重要性	3
3.2 改修計画の実施	3
3.3 将来の維持・管理	4
4. 調査概要	5
4.1 調査活動概要	5
4.2 目視調査	8
4.3 改修橋梁の選定	12
4.4 橋梁詳細調査	19
4.5 予備設計	20
4.6 積算	28
4.7 経済評価	29
4.8 改修計画の実施	33
4.9 橋梁点検・維持管理の手引き	34
4.10 橋梁台帳の作成	36

添付資料

1. プロジェクトの紹介

1.1 プロジェクト背景

日比友好道路及びマニラ北方道路は、Luzon, Samar, Leyte と Mindanao を結ぶ主要道路である。道路の改修工事は当初、1946年から1948年に米国の資金援助で実施された。また、1969年～1979年には日本のOECDを通じての資金援助で修復工事が実施された。

しかしながら、交通量、重荷重車輛の増加や低規格な設計基準により、橋梁構造物は急速に損傷をうけだしている。I-桁橋やトラス橋のような鋼構造物は、維持管理不足によりすでに腐食している。提防は浸食をうけ、最近、洪水による橋脚の変動によって落橋事故が発生している。フィリピンにおける交通機能を維持するため、フィリピン政府は日本政府からの技術援助を要請してきた。

これに対して日本政府は、REHABILITATION AND MAINTENANCE OF BRIDGES ALONG THE ARTERIAL ROADS のフィージビリティ・スタディを実施することを決定し、フィリピン政府と Note Verbals を交換した。この Note Verbals に基づいて、国際協力事業団 (JICA) は事前調査団を組織し、調査に関する協議と Implementing Agreement の締結のために1987年4月20日から29日まで事前調査団をフィリピンに派遣した。一連の協議の後で、日本の JICA とフィリピンの Department of Public Works and Highways (DPWH) の間に Implementing Arrangement が締結された。その後、JICA はフィージビリティ・スタディを実施するための専門家チーム (本調査団) を組織し、フィリピン国に派遣した。

2. 調査の目的と結果

2.1 調査の目的

調査の目的は

- (1) 改修計画の設定
- (2) 橋梁台帳(データ・ベース)の設定
- (3) 橋梁点検と維持管理へのアプローチの整備である。

2.2 調査の結果

(1) 調査対象橋梁と改修橋梁

Section	No. of Exst. Bridge	Rehabilitation Bridge			
		Reconst.	Replacement	Repair	Total
(P.P.H)					
Manila - Allacapan	185	2	1	10	13
Matnog - Manila	239	0	9	13	22
Liloan - Allen	161	2	1	1	4
(M.N.)					
Manila - Laoag	157	8	4	1	13
Total	742	12	15	25	52

(2) 事業費(1988価格)

- a) 事業費 $907,276 \times 10^3$ pesos (100%)
- b) 外貨分 $612,958 \times 10^3$ pesos (68%)
- c) 内貨分 $294,318 \times 10^3$ pesos (32%)

(3) 経済指数

- a) 内部収益率 (IRR) 55.69%
- b) 便益/コスト比 (B/C) 11.18%
- c) 純現在価値 (NPV) $6,141,815 \times 10^3$ pesos

(4) 改修スケジュール(案)

Phase	Number of Br.	Start of Cosnt.	Completion year
Phase - I	—	1991, July	1994, June
Phase - II	—	1992, July	1994, June

3. 勧告

3.1 既設橋梁の改修の重要性

日比友好道路とマニラ北方道路はフィリピンの道路ネットワークにおける重要な幹線である。これらの道路はLuzon, Samar, Leyte, Mindanaoを結ぶ。これらの道路の復興工事は1946～1948年にかけて米国の公共事業省の財政援助で行われた。また、1969～1979年にかけてOECPを通じた日本政府の財政援助で橋梁を含む全線について改良が行われた。

しかしながら、交通量の増加と荷重の増大そして低い設計規準が要因となって床版のヒビワレとコンクリート桁でコンクリートの欠落が起きている。鋼I桁、トラス橋は塩害と不十分な維持・管理が要因で錆と腐蝕が起きている。河川護岸は侵蝕され、最近では洪水による橋脚の移動による落橋事故が起きている。このように既設橋の損傷が著しいので、改修計画が緊急に必要である。

緊急な改修を実施しないと、改修工事のコストは損傷が進むにつれてますます割高となる。さらに、橋梁の破壊と流出による交通遮断は地域社会の活動に大きな影響を与える。

したがって、フィリピンの幹線道路橋の改修計画は重要で優先度が高い。既設橋の改修がその橋梁の価値を維持し、そしてフィリピンの経済発展に多大な効果を与えることは明らかである。

3.2 改修計画の実施

日比友好道路とマニラ北方道路の橋梁改修計画は、架替え橋、上部工架替えと補修橋を含む52橋梁から成り、その全プロジェクト・コストは $907,276 \times 10^3$ ペソ(外貨分 $612,958 \times 10^3$ ペソ、内貨分 $203,687$ ペソ、税金 $90,631 \times 10^3$ ペソ)である。効果的で速やかな改修計画の実施のために、経済評価からの優先度と改修の規模に基づいた段階施工による実施が重要である。

(1) 経済指数は各橋梁、区間別、地域別について計算された。IRRはReconstruction橋において低い値となっているが建設コストが高いことが要因となっている。

しかし、Reconstructionの橋は幅員が狭くまた損傷が著しいなどの理由から改修

の優先度は高い。そしてこれらの橋は交通遮断の原因となり、社会的に大きな影響を与える可能性があることから優先度が高い。

(2) 効率のよい改修を実施するために、経済評価の結果、工事規模、迂回路そして交通量を条件とする優先度が考慮されるべきである。優先度の高い区間は日比友好道路のManilaからMatnogとManilaからBayonbong、そしてマニラ北方道路のManilaからBauangの各区間である(添付資料のPHASING SYSTEM FOR REHABILITATION BRIDGES参照)

(3) 望ましい全体の実施工程は4年と6ヶ月で詳細調査から工事完成までが含まれる。詳細調査は1年半で工事は全体で3年である。

3.3 将来の維持・管理

改修計画の52橋を含む既設橋の点検と維持・管理はDPWHの仕事として必要かつ重要なものである。点検及び維持・管理レポートや橋梁のデータ・ベースなどの調査結果の利用はDPWHによる橋梁管理の効果的な実施を強化するために推奨される。特別チームの設立とスペシャリスト教育が推奨される。

(1) 点検及び維持・管理レポートには既設橋に関するガイド・ラインと勧告が取扱われている。レポートはフィリピンの状況を注意して取り込んであるので、その結果の利用はDPWHにとって大変に役に立つものである。

(2) 742の既設橋の橋梁台帳は、簡単な検索システムとなって電算化されている。その利用はDPWHによる点検と維持・管理の効果的な実施を強化できる。

(3) 最新の橋梁点検技術をつかって損傷を評価し、改修の必要性を判断する特別点検チーム(Special Inspection Team)の設立が推奨される。特別点検チームの早期実現のため、その特別点検チームに携わる職員の教育プログラムを計画し、推進すべきである。特別点検チームの設立に平行して、点検技術レベルを向上させるための、点検器具の調達もまた推奨される。

4. 調査概要

4.1 調査の作業活動概要

調査は日比友交道路(ルソン島のアバリ～南レイテのリロアン)とマニラ北方道路に架かる742橋梁(総延長2,134km)を対象に実施された。調査の作業活動はWORK ACTIVITY FLOW OF THE STUDY のフロチャートに図解している。そして、調査は主に以下のようなPHASEに分けられた。

PHASE - I (November 1987 to March 1988)

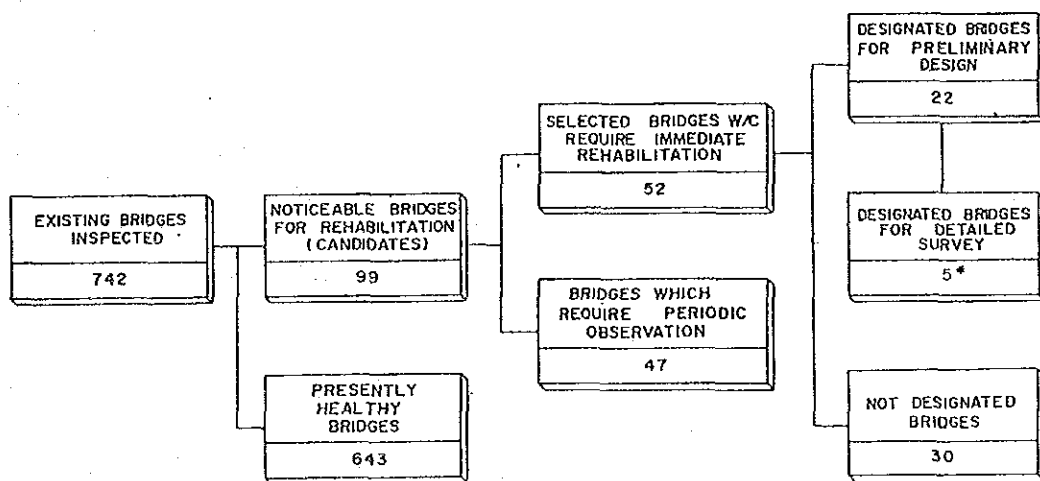
PHASE - I で行なった主な作業活動は、現地での目視調査及び一次選定を通じて、Phase - II 調査対象となる代表橋梁の選定作業が含まれている。結果として、Phase - II で行われる各々の調査対象橋梁は以下のように決定された。

—一次調査の結果、損傷を受けている橋梁(99橋)、健全な橋梁(643橋)に分類された。

—損傷を受けている99橋梁のうち52橋梁が改修橋梁に選定され残りの47橋は“定期に損傷を観測する必要がある”橋梁に分類された。

—改修橋梁52橋のうち、予備設計対象橋梁として22橋が選定された。

—これら22橋橋梁のうち、予備設計に必要なデータを得るため、詳細調査対象橋梁として5橋が選定された。



Note: Figures correspond to number of bridges

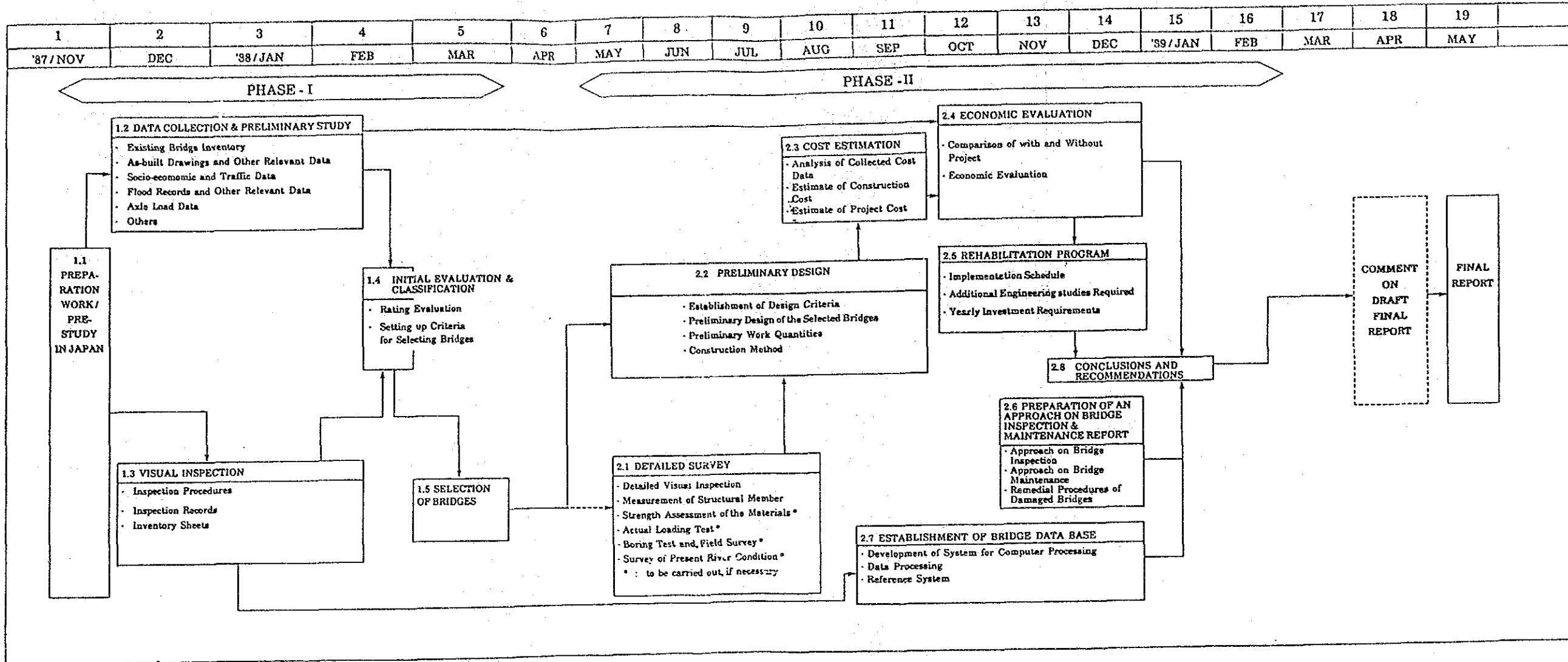
*: One from 99 bridges

PHASE - II (May 1988 to Feb 1989)

Phase - I 調査で選定した橋梁にもとづいて、Phase - II 調査は 1) 詳細調査の結果を考慮した予備設計 2) 緊急に改修する橋梁の事業費積算 3) 経済、技術、社会的観点から改修プロジェクトの評価 4) 緊急に改修する52橋梁に対する改修計画の作成 5) 橋梁改修の実施に関する勧告が行われた。

次項では調査の手順と結果を詳細に記述する。

WORK ACTIVITY FLOW OF THE STUDY



4.2 目視調査

目視調査はMindanao島を除く日比友交道路及びマニラ北方道路に架かる全ての橋梁について、スラブや橋梁各部材の損傷、橋脚・橋台付近の洗掘等の現況を確認するために実施された。目視調査で収集された橋梁のデータはJICA調査団によって整理され、検査された後、データベースや予備選定に使用された。

4.2.1 データ収集

利用できる関連データは、DPWHの協力のもとに集められた。収集データの主要な分類は次のようになる。

- 既設橋の既存調査データと完成図
- 洪水記録と他の関連データ
- 社会・経済データ
- 交通データ
- 他の既存データ

データは主にカウンターパートを通じて関係機関、PMO-FS資料室と他のデータセンターから集められた。いくつかのデータは現地調査中に得られた。データの提供先は次の機関である。

- National Economic and Development Authority (NEDA)
- National Irrigation Administration (NIA)
- National Institute of Climatology (NIC)
- Philippine Bureau of Coast and Geodetic Survey (BCGS)
- Department of Public Works and Highways (DPWH)
- Philippine Bureau of Mines and Geo-Sciences (PBMG)

4.2.2 既存橋の現況

(1) Manila ~ Laoag 間の橋梁現況

Manila ~ Laoag 区間はマニラ北方道路(キロポスト km 13+990 ~ km 486+960)に位置している。この区間は南部はRegion III, 北部はRegion I を縦貫している。南部のRegion III は内陸部の平地あり、一方北部のRegion I は山岳地帯でありChina海の海岸線に面している。南部は大河川があり、大型橋梁はこの地区に集中している。マニラ北方道路ではRCDG橋が一般的橋梁である。

(2) Manila ~ Allacapan 区間の橋梁現況

Manila ~ Allacapan 区間は日比友交道路(キロ・ポスト km 38+900 ~ km 552+124と km 700+100 ~ km 718+200)に位置している。この区間の南部は平坦地、北部は山間地となっている。Magat河やCagayan河のような大河川には長大橋が架かっている。日比友交道路の他区間と比較するとトラス橋が目立って多い。

(3) Lioan ~ Allen 区間の橋梁現況

Lioan ~ Allen 区間は日比友交道路(キロ・ポスト km 1058+870 ~ km 666+100)に位置している。この区間はサマール島とレイテ島を縦貫し、両島はマルコス橋(橋長2.2km)で結ばれている。レイテ島の南部及びサマール島の北部は山岳地帯となっている。この区間は他の区間に比較して鋼I桁橋が目立って多い。

(4) Matnog ~ Manila 区間の橋梁現況

Matnog ~ Manila 区間日比友交道路(キロ・ポスト 644+440 ~ km 29+150)に位置している。この区間の北部は平坦地を通りケソン州では太平洋に沿っている。一方、南部は山岳道路である。またこの区間では小河川が多いため、橋梁は短支間のRCDG, 鋼I桁型式が多い。

4.2.3 既存橋梁の分類

目視調査の結果として、総橋梁数は742橋であると判明した。この742橋梁は規模、形式、建設年代や損傷程度の項目に分類し、整理された。

(1) 各路線毎の既設橋梁の数

NAME OF ROAD SECTION	REGION	BRIDGE NUMBERS
MANILA - LAOAG	III	48
	I	109
MANILA - ALLACAPAN	III	62
	II	123
MATNOG - MANILA	V	158
	IV-A	81
LILOAN - ALLEN	VIII	161
TOTAL		742

(2) 幅巾により分類した橋数

幅巾により分類した橋数は以下に示す。

Roadway width (m)	Numbers (Bridges) (Bridges)	Roadway width (m)	Numbers (Bridges) (Bridges)
Less 5.0	0	8.5	157
5.0	0	9.0	44
5.5	1	9.5	19
6.0	18	10.0	14
6.5	9	10.5	5
7.0	26	11.0	2
7.5	75	11.5	3
8.0	358	12.0	11
		Not known	0
Total			742

(3) 橋梁型式

橋梁型式ごとの橋数は以下に示す。

Types of Bridge	Nos. of Bridges
(1) Steel Bridges	
Truss	34
Pony	7
S.I.B.	247
Others	0
Sub-total	288
(2) Concrete Bridges	
R.C.D.G.	311
Conc. Slab	69
P.C.D.G.	30
Arch	31
Sub-total	441
(3) Other types	13
Total	742 Bridges

(4) 建設年代ごとの橋数

建設年代ごとの橋数は以下に示す。

Years	Nos. of Bridges
1901 - 1925	32
1926 - 1940	34
1941 - 1955	89
1956 - 1970	132
1971	281
Not known	174
Total	742

4.2.4 一次橋梁選定

一次橋梁選定は目視調査で調査した橋梁を対象に損傷の程度により分類した基準(本編参照)に従って調査団の橋梁技師の判断により行われた。この技術基準は損傷程度によりA(緊急に改修が必要である)、B(補強が必要である)とC(健全であり、維持管理を行う)に格付されている。

上記で定義した技術基準に従って、改修橋の一次選定を行い、742橋について損傷程度によりA,BとCに総合的に格付けした。各格付に選定された橋梁数は以下の通りである。

No. of Bridges	Rating Evaluation
49 } 99	A } A + B
50 }	B }
643	C
742	Actual Nos. Inspected

AとBに格付された橋梁(99橋梁)は一次選定で緊急に改修が必要であるとされた橋梁である。

4.3 改修橋梁の選定

一次選定で損傷が激しいと判断された99橋梁は改修橋梁の候補橋梁である。改修計画を策定するために、この候補橋梁の中から技術的または社会・経済的基準から緊急に改修すべき橋梁を選定する。技術的基準は、次の項目に分類する; 1) 主要構造の腐食、2) コンクリート桁のひびわれ/はく離、3) コンクリート床版のひびわれ/はく離、4) 下部工/基礎工、5)堤防流失/洗掘、6) 法面保護工の洗掘、7) 桁下高不足、8) 架橋位置と河川軸の不整合、9) 不適格な幅員、10) 取付道路、11) その他。

交通および社会・経済による改修橋梁の選定基準は以下のようになる。

(1) 交通量が多くまた不適格な幅員をもつ橋梁

幅員が7.0m以下で、AADTが5,000台以上通る下路タイプ橋梁は衝突による損

傷が多く問題となっている。又トラックのような重荷重車輛は橋梁の損傷を与える要因であり、200台以上のトラックが混入すると問題となる。

(2) 迂回路の有無

橋梁破壊や破損による交通遮断は社会活動に大きく影響する。迂回路の有無は改修の優先度は高い。

(3) 人口300,000人以上もつProvince内に位置する橋梁。

人口300,000人以上の各州では、かなりの経済開発効果がある。

(4) 10以上の社会経済基盤施設をもつProvince内に位置する橋梁

港湾、空港、発電所や灌漑施設等の社会経済基盤施設は物資や乗客の輸送交通を誘発する。

99候補橋梁は次表 (SELECTING BRIDGE FOR REHABILITATION (1/5) ~ (5/5))

に示す技術的又は社会・経済的基準によって格付けされた。

SELECTING OF BRIDGES FOR REHABILITATION (1/5)

TYPES OF DETERIORATION & DAMAGES

- (1) Corrosion / Collision of Major Members
- (2) Deck Slab Crack / Spalling
- (3) Concrete Beam Crack / Spalling
- (4) Substructure / Foundation
- (5) Slope Protection Erosion
- (6) Bank Walling Away / Erosion
- (7) Clearing Storage
- (8) River Current Incident
- (9) Inadequate Bridge Width
- (10) Approach Road
- (11) Other
- (12) Traffic Volume
- (13) Dequeing
- (14) Population
- (15) Facilities

MANILA NORTH ROAD
(MANILA-LAOAG)

NO.	BR. NO.	BRIDGE NAME	BRIDGE TYPE	BR. LENGTH	STRUCTURE	RIVER	TRAFFIC	SOCIO - ECONOMIC	SELECTED BR.
1	3	MARILAO	RCDG	60.00	B A			*	52
2	14	LABANGAN I	S-1-B	100.00	B A			*	22
3	22	SULIPAN	PONY/TRUSS	320.50	B			*	0
4	31	PULONG BULO	RCDG	32.00	B			*	0
5	37	SAN FELIPE	RC-SLAB S-1-B	36.00	B			*	0
6	48	PLANDIDEL	TRUSS	634.40	B			*	0
7	53	TABUOK	RCDG	36.00	B			*	0
8	54	TAGAMUSING	RCDG	40.38	A A A			*	0
9	58	BUED	PONY/TRUSS RCDG/S-1-B	500.50	B			*	0
10	65	LOMBOY	RCDG	45.00	A B			*	0
11	77	BAUANG I	PONY	221.40	B			*	0
12	77-1	BAUANG B	PONY	187.20	B			*	0
13	84	BORORO	RCDG	176.00	B			*	0
14	102	CANAYON	S-1-B	35.00	B			*	0
15	104	STA. CRUZ I	S-1-B/RCDG	260.60	B			*	0
16	113	LANGLANGKA I	RCDG	14.00	A B			*	0
17	120	STA. MARIA	TRUSS	298.20	B			*	0
18	121	SAN ANTONIO	RCDG	50.00	B			*	0
19	123	TULAY	RCDG	37.00	B			*	0
20	137	PARSUA	RCDG	36.00	B			*	0
21	140	OSMENA	RCDG/S-1-B	179.00	B			*	0
22	142	SAPLANG	S-1-B	29.70	B			*	0
23	148	TIPCAL	RCDG	35.00	A A			*	0

(SOCIO-ECONOMIC)

- Note : RCDG : Reinforced Concrete Deck Girder
 PCDG : Prestressed Concrete Deck Girder
 S-1-B : Steel I-Beam
 TRUSS : Steel Through Truss
 PONY : Steel Pony Truss
 R.C.SLAB : Reinforced Concrete Slab

LEGEND	TRAFFIC (VEHICLES)	DETOUR	POPULATION (PERSONS)
BLANK	<2000	PROBABLE	<300,000
*	>2000	NONE	>300,000

SELECTING OF BRIDGES FOR REHABILITATION (2/5)

TYPES OF DETERIORATION & DAMAGES

- (1) Corrosion / Collision of Major Members
- (2) Concrete Beam Crack / Spalling
- (3) Deck Slab Crack / Spalling
- (4) Structure / Foundation
- (5) Bank Washing Away / Erosion
- (6) Slope Protection Erosion
- (7) Clearance Shortage
- (8) River Current Incident
- (9) Inadequate Bridge Width
- (10) Approach Road
- (11) Other

- (1) Concrete Beam Crack / Spalling
- (2) Deck Slab Crack / Spalling
- (3) Structure / Foundation
- (4) Bank Washing Away / Erosion
- (5) Slope Protection Erosion
- (6) Clearance Shortage
- (7) River Current Incident
- (8) Inadequate Bridge Width
- (9) Approach Road
- (10) Other
- (11) Technical Rating
- (12) Traffic Volume
- (13) Detouring
- (14) Population
- (15) Selected Br.

PAN - PHILIPPINE HIGHWAY
(MANILA - ALLACAPAN)

NO.	BRL NO.	BRIDGE NAME	BRIDGE TYPE	BR. LENGTH	STRUCTURE	RIVER	TRAFFIC	SOCIO - ECONOMIC	SELECTED BR.	
									57	22
24	3	PLARDEL-PULIAN	S-1-B	171.20	A					
25	14	SAN ROQUE	KCDG	84.00	A					
26	16	ARYATAM I	R.C. SLAB	24.00	B					
27	31	MALIMBA	R.C. SLAB	30.40	B					
28	41	GEN. LUNA	PCDG	811.00	B					
29	43	SICSICAN	TRUSS	150.00	A					
30	71	INDIANA	S-1-B	98.90	B					
31	73	BATU	TRUSS	350.00	B					
32	86	NAGANAPAN I	KCDG	45.00	A					
33	86-1	NAGANAPAN II	R.C. SLAB	6.00	B					
34	89	SAN LUIS	KCDG	24.00	A					
35	93	DURWAN	KCDG	21.00	B					
36	103	DEL PILAR	KCDG	9.50	B					
37	105	MINANTE	S-1-B	10.20	B					
38	109	MAGULIAN	S-1-B	675.00	A					
39	113	MALALAM	S-4-B	475.40	A					
40	126	BALASIG	TRUSS	75.00	A					
41	129	SAN PABLO	S-4-B	278.80	A					
42	139	PIRACAUAN	S-4-B	383.40	A					
43	148	MALABRAC	KCDG	59.70	B					
44	154	PARED	PONY/KCDG	193.10	A					

(SOCIO-ECONOMIC)

Note : KCDG : Reinforced Concrete Deck Girder
 PCDG : Prestressed Concrete Deck Girder
 S-1-B : Steel I-Beam
 TRUSS : Steel Through Truss
 PONY : Steel Pony Truss
 R.C. SLAB : Reinforced Concrete Slab

LEGEND	LEGEND (VEHICLES)	DETOUR	POPULATION (PERSONS)
BLANK	<2000	PROBABLE	<500,000
*	>2000	NONE	>300,000

SELECTING OF BRIDGES FOR REHABILITATION (3/5)

TYPES OF DETERIORATION & DAMAGES

- (1) Corrosion / Collision of Major Members
- (2) Concrete Beam Crack / Spalling
- (3) Deck Slab Crack / Spalling
- (4) Substructure Foundation
- (5) Bank Washing Away / Erosion
- (6) Slope Protection Erosion
- (7) Clearance Storage
- (8) River Current Infringement
- (9) Inadequate Bridge Width
- (10) Approach Road
- (11) Other

PAN-PHILIPPINE HIGHWAY
(MATNOC-MANILA)

NO.	BR. NO.	BRIDGE NAME	BRIDGE TYPE	BR. LENGTH	STRUCTURE	RIVER	TRAFFIC	SOCIO-ECONOMIC	SELECTED BR.
45	14	RANGAS	S-1-B	61.80	B		B	*	52
46	18	HIMAYON	S-1-B	18.70	B		B	*	
47	19	SUE (RIZAL)	RC SLAB	12.00	A A		A	*	0
48	22	ABUYOG	RCDG	11.90	B		B	*	
49	25	CAWAYAN	PCDG	155.00		B	B*	*	
50	43	GUMOBATAN	S-1-B	55.60		A	A	*	0
51	70	MABULO	TRUSS S-1-B	111.40	B		B	*	
52	75	SAN FERNANDO	S-1-B	21.80	A		A	*	0
53	76	PAMUKID	S-1-B	22.50	B		B	*	0
54	77	SAN ISIDRO	S-1-B	22.50	A		A	*	0
55	78	SAN GABRIEL	RC SLAB	19.50	A 3		A	*	0
56	79	PAHOHO	RCDG	12.00	A		A	*	0
57	80	TINGURAN	RCDG	19.90	B A		A	*	0
58	82	SGT MATIAS	RCDG	15.00	A		A	*	0
59	86	NAUROD I	S-1-B	15.00	B		A	*	0
60	93	CULYO CULYO	RCDG	18.00	B		B	*	
61	94	ABORO	RCDG	22.30	B		B	*	
62	97	SIPANG	RCDG	22.40	B B		B	*	
63	99	SOOK	S-1-B	33.30	A		A	*	0
64	133	POTOT	S-1-B	24.0	B		B	*	
65	143	KANAPAWAN	S-1-B	45.60	A		A	*	0
66	152	MINASAG	TRUSS	49.60	B		B	*	
67	154	BASAD	TRUSS	56.50	A		A	*	0
68	168	OVERHEAD	RCDG	20.10	B B		B	*	

(SOCIO-ECONOMIC)

LEGEND	TRAFFIC (VEHICLES)	DETOUR	POPULATION (PERSONS)
BLANK	<2000	PROBABLE	<300,000
*	>2000	NONE	>300,000

Note : RCDG : Reinforced Concrete Deck Girder
 PCDG : Prestressed Concrete Deck Girder
 S-1-B : Steel I-Beam
 TRUSS : Steel Through Truss
 PONY : Steel Pony Truss
 R.C. SLAB : Reinforced Concrete Slab

SELECTING OF BRIDGES FOR REHABILITATION (4/5)

TYPES OF DETERIORATION & DAMAGES

- (1) Corrosion / Collision of Major Members
- (2) Concrete Beam Crack / Spalling
- (3) Deck Slab Crack / Spalling
- (4) Substructure / Foundation
- (5) Bank Washing Away / Erosion
- (6) Slope Protection Erosion
- (7) Clear Current Storage
- (8) River Current Incident
- (9) Inadequate Bridge Width
- (10) Approach Road
- (11) Other

MANILA NORTH ROAD
(MATNOC - MANILA)

NO.	BR. NO.	BRIDGE NAME	BRIDGE TYPE	BR. LENGTH	STRUCTURE	RIVER	TRAFFIC	SOCIO-ECONOMIC	DETECTING	POPULATION	SELECTED BR.	
											57	22
69	173	GUNACA	PCDG	46.20	A			*	*	*		
70	181	TALABA	PCDG	23.20	A			*	*	*		
71	188	BINAHAAAN	PCDG	48.00	B			*	*	*		
72	190	PALSARANGON	PCDG	57.00	A			*	*	*		
73	194	DONOCLOING I	PCDG	25.00	B			*	*	*		
74	205	LAGNAS-11	RC-SLAB	20.00	A			*	*	*		
75	208	STO. CRISTO	PCDG	36.00	A			*	*	*		
76	220	MAGAPONG	PONY	25.70	A			*	*	*		
77	223	BIGA	5-1-B	46.00	B			*	*	*		
78	227	SAN CRISTOBAL	PCDG/TRUSS	71.60	A			*	*	*		

(SOCIO-ECONOMIC)

Note : RCDG : Reinforced Concrete Deck Girder
 PCDG : Prestressed Concrete Deck Girder
 5-1-B : Steel I-Beam
 TRUSS : Steel Through Truss
 PONY : Steel Pony Truss
 R.C. SLAB : Reinforced Concrete Slab

LEGEND	TRAFFIC (VEHICLES)	DETOUR	POPULATION (PERSONS)
BLANK	<2000	PROBABLE	<100,000
*	>2000	NONE	>300,000

SELECTING OF BRIDGES FOR REHABILITATION (5/5)

TYPES OF DETERIORATION & DAMAGES

- (1) Corrosion / Collision of Major Members
- (2) Concrete Beam Crack / Spalling
- (3) Deck Slab Crack / Spalling
- (4) Substructure / Foundation
- (5) Bank Washing Away / Erosion
- (6) Slope Protection Erosion
- (7) Clearance Storage
- (8) River Current Incident
- (9) Inadequate Bridge Width
- (10) Approach Road
- (11) Others

PAN-PHILIPPINE HIGHWAYS
(LILUAN-ALLEN)

NO.	BR. NO.	BRIDGE NAME	BRIDGE TYPE	BR. LENGTH	STRUCTURE	RIVER	TRAFFIC	SOCIO-ECONOMIC	SELECTED BR.
79	4	ILAG	S-1-B	58.20	B		B	*	57
80	35	LAYOG	TRUSS	148.00	B		B	*	22
81	41	HILUSIG	S-1-B	62.40	B		B	*	
82	65	TELEGRAFO II	RC SLAB	7.25	B	B	B	*	
83	88	SILAGA	RCDG	56.00			B	*	
84	104	TINAGO	RCDG	10.00	B	B	B	*	
85	106	BATO	S-1-B	15.70	B		B	*	
86	107	BURAY	RC-SLAB	6.00	B		B	*	
87	109	JIABONG	RC-SLAB	74.80	A A B		A*	*	0
88	111	ANTIAD	RCDG	36.00	B		B	*	
89	114	SAPRIT I	S-1-B	32.00	B	B	B	*	
90	119	MACOBE	S-1-B	22.00	B		B	*	
91	120	MINGBONGAN	S-1-B	21.80	B A A		B	*	0
92	122	ILO	S-1-B	31.00	B		B	*	
93	127	CARAYMAN	S-1-B	15.60	B	B	B	*	
94	133	TINABACAN	S-1-B	25.00	B		B	*	
95	135	MALAJOG	S-1-B	31.00	B		B	*	
96	145	MANOK-MANOK	S-1-B	37.40	B		B	*	
97	146	CALAGHIPAO	S-1-B	55.90	B B B		B	*	
98	160	JUBASAN II	PONY	44.60	A A		A	*	0
99	161	JUBASAN I	TRUSS	74.00	A		A	*	0

(SOCIO-ECONOMIC)

LEGEND	TRAFFIC (VEHICLES)	DETOUR	POPULATION (PERSONS)
BLANK	< 2000	PROBABLE	< 100,000
*	> 2000	NONE	> 300,000

Note : RCDG : Reinforced Concrete Deck Girder
 PCDG : Prestressed Concrete Deck Girder
 S-1-B : Steel I-Beam
 TRUSS : Steel Through Truss
 PONY : Steel Pony Truss
 R. C. SLAB : Reinforced Concrete Slab

4.4 橋梁詳細調査

橋梁詳細調査は既存橋梁の現況、地質状況のデータ収集と地形図を作成するために実施された。調査は主に構造調査、地形測量、地質調査と載荷試験から成る。構造調査では、部材寸法測定と物理的強度を測定する非破壊試験を行なった。地形測量と地質調査は起伏のある架橋地点の地形図作成と橋梁基礎の支持層を確認するために行われた。載荷試験は計算式による値と載荷試験結果を比較するために行われた。

構造調査は予備調査対象橋梁として選定された22橋のうち次の5橋梁で実施された。これらの橋梁は目視調査で耐荷力不足が予想され、計算式による耐荷力を検討した橋梁である。

- 1) Labangan I Bridge in Calumpit, Bulacan,
- 2) Bauang I Bridge in Bauang, La Union,
- 3) Antayam I Bridge in San Ildefonso, Bulacan,
- 4) Sto. Cristo Bridge in Sariaya, Quezon, and
- 5) San. Cristobal Bridge in Calamba, Leguna

地形測量は5橋梁の地点で行った。4橋梁は予備設計対象の22橋梁の中から、1橋梁は99改修候補橋梁の中から選定した。これらの橋梁名及び位置は以下に示す。

- Labangan I Bridge in Calumpit, Bulacan,
- Bauang I Bridge in Bauang, La Union,
- Antayam I Bridge in San Ildefonso, Bulacan,
- Sto. Cristo Bridge in Sariaya, Quezon, and
- San Cristobal Bridge in Calamba, Laguna

地質調査は5橋梁の地点で行った。4橋梁は予備設計対象の22橋梁の中から、1橋梁は99改修候補橋梁の中から選定した。これらの橋梁名及び位置は以下に示す。

- Indiana Bridge in Aritao, Nueva Viscaya,
- Pinacanauan Bridge in Tuguegarao, Cagayan,
- Bauang I Bridge in Bauang, La Union
- Bued Bridge in Sison, Pangasinan, and
- Labangan I Bridge in Calumpit, Bulacan

載荷試験は日比友交道路 (Manila ~ Matnog) 間の Station 48+660 地点で行われた。載荷試験の対象となった橋梁諸元は以下に示す。

Bridge No./Name : No. 277, SAN CRISTOBAL
Bridge Type : Steel Through Truss/RCDG
Span Arrangement: 12.0 (RCDG) + 49.6 (Truss)
+ 12.0 (RCDG) = 73.6 m

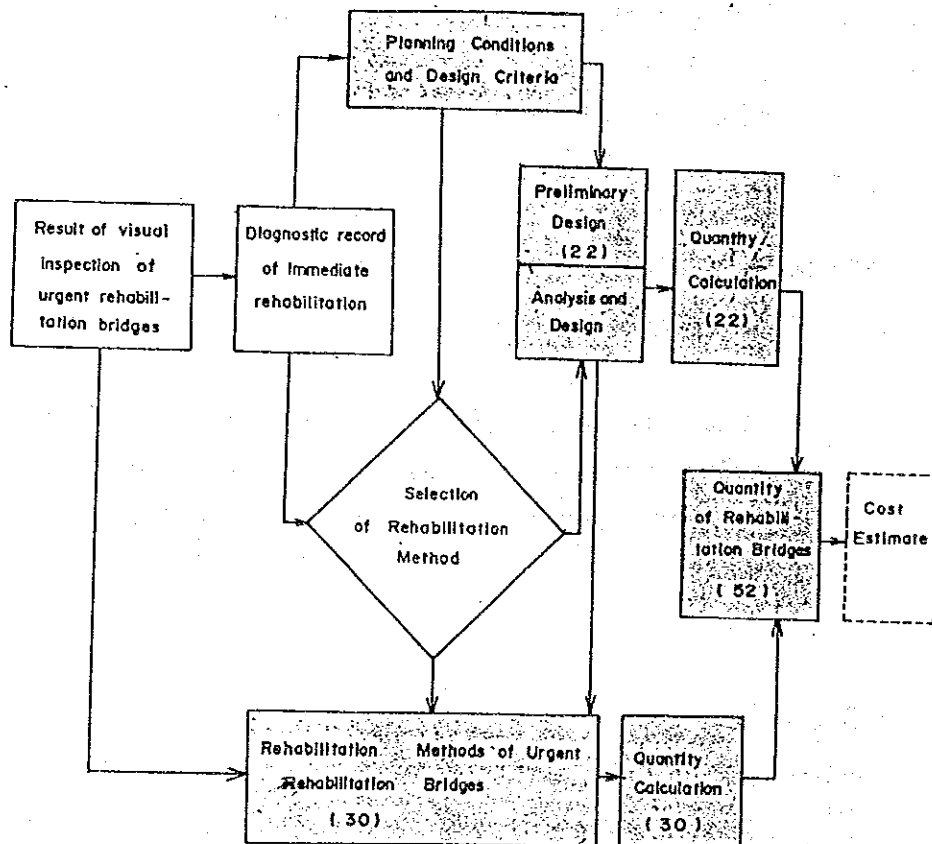
4.5 予備設計

52橋から選ばれた22橋について、前章の詳細調査の結果に基づいて予備設計が行われた。予備設計は橋梁の上部工と下部工の補強、新設そして河川構造物まで含む。予備設計の内容は(1) 損傷の程度を分類整理,(2) 改修工法の比較検討,(3) 目視調査結果に基づく構造設計,(4) 既設橋に対する改修工法の検討,(5) 概略数量の算定のようになる。

目視調査結果に基づいて、改修の代表となる22橋梁の損傷の診断記録が予備設計の詳細検討のために用意された。一方、予備設計に適用する計画条件と設計条件はAASHTO, BRIDGE DESIGN GUIDELINES (DPWH), NSCP等によって設定された。効果的かつ実質的な改修計画にするため改修工法の選定はこの改修の代表となる22橋梁について行われた。そしてこの22橋梁の予備設計の結果は橋梁型式と損傷程度から残りの30橋にも適用された。比較設計は必要に応じて行われ改修工法の選定は実際的かつ経済的な方法を考慮して行われた。これらの設計はコスト算定の基礎資料となる図面集にまとめられている。

予備設計の手順は次のフロー・チャートのようになる。

FLOW CHART DIAGRAM OF PROCEDURE OF PRELIMINARY DESIGN



() Figure in the bracket shows number of bridges

4.5.1 改修工法の選定

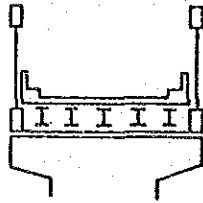
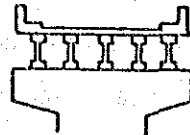
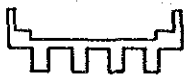

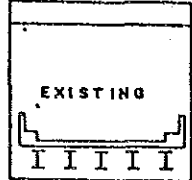
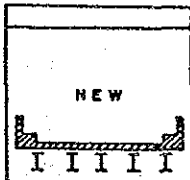
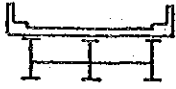
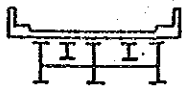
22橋梁における改修法の分類は、1)橋梁の幅員、2)許容載荷重や3)損傷程度を考慮して判定した。これらの改修法の分類は、橋梁の類似性等を考慮しながら、緊急に改修を必要とする残りの30橋にも適用させた。

架替え橋、上部工架替えと補修の判定は、上記の3条件から設定した基準を通じて行われた。現橋梁に適用する最適な改修工法の選定は、損傷の原因やフィリピンでの維持管理の特徴を考え、調査団の判断にもとずいて行われた。

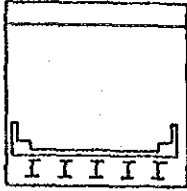
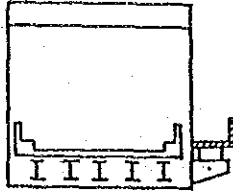


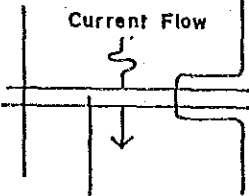
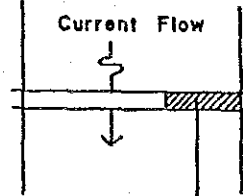


代表的な改修工法は下位のように分類され、表 (REHABILITATION METHODS (1/4) ~ (4/4)) に詳細に紹介されている。

Classification	Rehabilitation Methods
(1) Reconstruction	(1) Reconstruction
(2) Replacement of Superstructure	(2) Replacement of Superstructure
(3) Repair	(3) Replacement Deck Slab (4) Reinforcement Deck Slab (5) Additional Sidewalk (6) Widening of Girder Bridge (7) Extension of Approach Span (8) Reinforcing Concrete Beam of RCDG (9) Link Slab (10) Widening of Pier Cap/Bearing Bed (11) Reinforcement of Substructure (12) Protection of Pier Foundation (13) Slope Protection and River Bank Protection (14) Foot Protection (15) River Bed Protection (16) Groyne

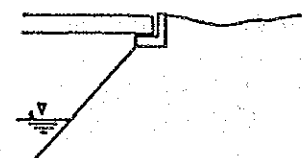
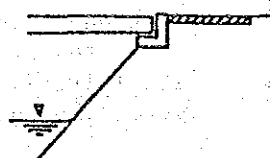
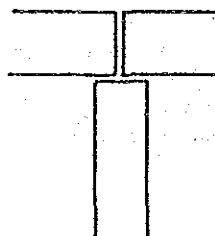
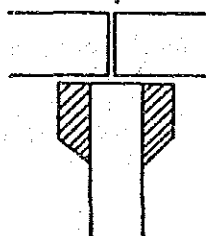
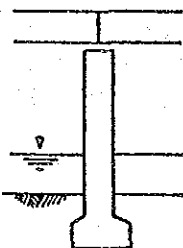
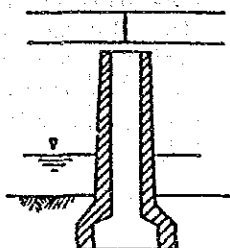
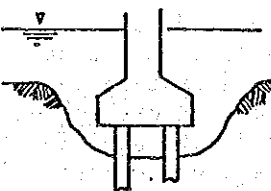
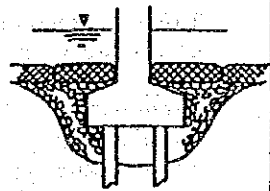
REHABILITATION METHODS (1/4)

REHABILITATION METHODS	SECTIONS	
	BEFORE ACTIONS	AFTER ACTIONS
<p>1.) Reconstruction</p> <p>The new construction of bridge covering superstructure, substructure and foundation is considered due to the serious conditions from viewpoints of functional and physical requirement.</p>		
<p>2.) Replacement of Superstructure</p> <p>The reconstruction of the superstructure portion is considered due to the inadequate bridge width and serious damages on the wide range of bridge structure.</p>		
<p>3.) Replacement of Deck Slab.</p> <p>Concrete deck slab is replaced due to its serious deterioration and damages.</p>		
<p>4.) Reinforcement of Deck Slab:</p> <p>The existing concrete deck slab is sustained with additional stringer at the middle of the existing deck span, and cross beam is reinforced, if necessary.</p>		

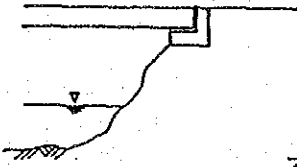
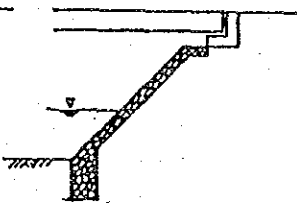
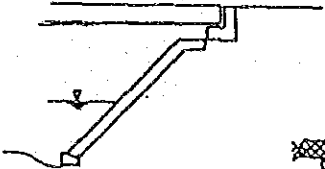
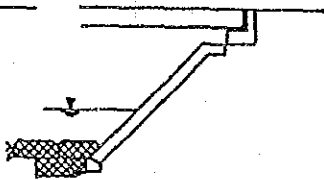
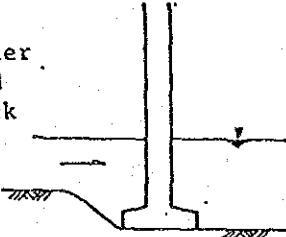
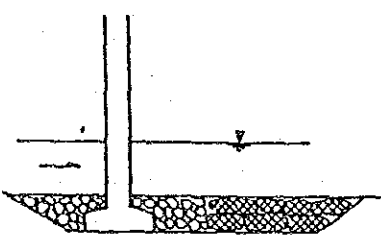
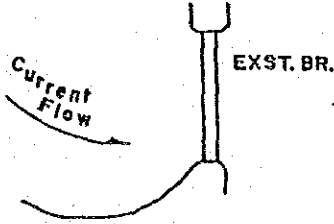
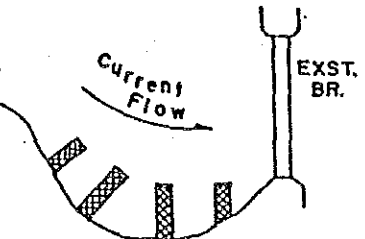
REHABILITATION METHODS (2/4)

REHABILITATION METHODS	SECTIONS	
	BEFORE ACTIONS	AFTER ACTIONS
<p>5.) Additional Sidewalk</p> <p>Additional sidewalk is provided to the existing bridge (Steel Truss) because of shortage of the required width.</p>		
<p>6.) Widening of Girder Bridge</p> <p>Additional girders are provided at both sides of the existing bridge in case the roadway width is short of the requirement.</p>		
<p>7.) Extension of Approach Span</p> <p>New bridge spans are provided for the extension of the existing bridge as a side span because of the requirement of river width.</p>	 <p style="text-align: center; margin-top: 5px;">Existing Br.</p>	 <p style="text-align: center; margin-top: 5px;">Extended Br.</p>
<p>8.) Reinforcing Concrete Beam of RCDG.</p> <p>The deteriorated or damaged concrete beam and/or deck slab is reinforced by jacketing repair method. Shear cracks on the beam are repaired with additional rebars and jacketing concrete.</p>		

REHABILITATION METHODS (3/4)

REHABILITATION METHODS	SECTIONS	
	BEFORE ACTIONS	AFTER ACTIONS
<p>9.) Link Slab</p> <p>Link slab is installed at the approach portion of the existing bridge where it severely settles down because of soft ground and other intricatcd conditions.</p>		
<p>10.) Widening Pier Cap/ Bearing Bed</p> <p>Pier cap and bearing bed are widened in case that reconstruction of superstructure is planned or the existing cap and bed spacing is too narrow to sustain RCDG bridge sufficiently.</p>		
<p>11.) Reinforcement of Substructure</p> <p>Substructure is reinforced since its structural size is too short to sustain the superstructure and/or damage is serious.</p>		
<p>12.) Protection of Pier Foundation</p> <p>Foundation is protected in suitable manners and with materials to prevent scour from developing around pier foundation.</p>		

REHABILITATION METHODS (4/4)

REHABILITATION METHODS	SECTIONS	
	BEFORE ACTIONS	AFTER ACTIONS
<p>13) Slope Protection/ River Bank</p> <p>The protection is put in front of the abutment and on the riverbank to prevent erosion by river current.</p>		
<p>14) Foot Protection</p> <p>The foot portion of bank slope is protected from erosion by providing gabion or concrete block mattress.</p>		
<p>15) River Bed Protection</p> <p>The riverbed around the pier and abutment are protected with gabion, concrete block and pitching stone.</p>		
<p>16) Groyne</p> <p>Stone masonry is provided to control river current flow at the place where current flow is rushing or curving sharply.</p>		

4.6 積算

積算は緊急に改修を必要とする橋梁(52橋)に対して行なった。改修費、維持管理費等の積算方法はDPWHと協議し、収集した積算データを解析して単価を設定している。積算の詳細な結果は本編のAPPENDIX 11.1, DETAILED COST OF BRIDGESに示す。

事業費は選定された改修橋梁について以下の仮定と積算条件を設定し積算する。

- (1) 事業費は1988年8月初旬の価値レベルで積算する
- (2) 事業費は外貨、内貨と税金に分けてフィリピン・ペソで積算する。
- (3) 通貨交換率は1988年8月初旬のフィリピン中央銀行のレートとする。US\$ 1.0=P 21.05, P1.0=¥6.28
- (4) エスカレーション・レートは外貨・内貨とも年率5%と仮定する。
- (5) プロジェクトはDPWHが実施母体となり、建設は国際競争入札で落札した建設業者が行なう。

事業費はP 907,276,000であり、外貨分としてP 612,958,000 (68%)、内貨分P 203,687 (22%)、税金としてP 90,631,000 (10%)の分担となっている。また事業費は建設費、技術・管理費、用地・補償費と予備費から成る。以下に事業費の概要を表す。事業費の中で橋梁改修に必要な建設費はP624,044,400であり、外貨分としてP426,405,100 (68%)、内貨分P135,234,900(22%)、税金としてP62,404,400 (10%)から成る。

各橋梁の建設費の詳細な内訳は本編のAPPENDIX 11.1に示している。

Description	Unit: Peso x 10 ³			
	Amount	Componentment		Taxes
		Foreign	Local	
1. Construction Cost	624,044	426,405	135,235	62,404
2. Engineering and Government Administration (Design and Supervision)	93,607	63,961	20,285	9,361
3. Land acquisition cost	8,170	—	7,430	740
Sub-total	725,821	490,366	162,950	72,505
4. Contingencies				
Physical contingency	72,582	49,037	16,295	7,250
Price contingency	108,873	73,555	24,442	10,876
Sub-total	181,455	122,592	40,737	18,126
5. Grand total	907,276	612,958	203,687	90,631

4.7 経済評価

経済評価の主要な目的は、52橋の経済的実行可能性と個々の橋梁とリンクの橋梁群の実施に向かったの優先度を定めることである。道路のフィージビリティ・スタディの通常の手法を橋梁改修のスタディに適用している。

4.7.1 経済評価におけるコストと便益

経済コストは1988年価格をもとに計算された。シャドー・プライスは各橋梁に対して考慮されている。シャドー・プライシングは外貨換算と未熟練労働者について行った。

20年間の詳細便益計算がそれぞれの改修橋梁について行われた。これらの便益は次のコストの節約から算出された。

- 橋梁不使用によるリスク
- 許容荷重の増加
- 洪水による橋梁不使用の低減
- 維持管理コストの節約
- 残存価値

主要な便益は橋梁不使用によるリスクからである。これらは迂回路の交通による走行コストの節約か、または橋梁不使用による仮橋の建設費である。このために各改修橋梁における道路リンクと迂回路が決定された。

上記の定量的な便益に加えて、周辺環境保全などの定量的でない社会的便益がある。しかしながら、これらの定量的でない便益は信頼できる計算手法がないため計算されていない。

4.7.2 経済評価の結果

52の改修橋梁について経済指数が内部収益率 (IRR)、純現在価値 (NPV) と便益 / コスト比で計算された。改修優先度のランキングは内部収益率 (IRR) によって評価された。個々の改修橋梁では、IRR は 22.2% ~ 572% と広い範囲にある。一般に改修プロジェクトのIRRは高い率になっている。Reconstruction (架替え) 橋のIRRはそれ自体の建設コストが大きいため 22.5% ~ 82.1% と補修橋に比べて低くなっている。しかしながら、Reconstruction (架替え) 橋は優先度のランクが低いということではない。なぜならそれらの橋はプロジェクトの純便益に相当するNPVが大きな値となっているからである。さらに、これらの橋梁が使用できなくなれば定量できない大きな便益も有している。この意味で52橋の中でReconstruction橋は優先度が高い。

橋梁の組合せの代替案に対する経済評価は路線別、ルート別と地域別について行

PRIORITY RANKING OF INDIVIDUAL REHABILITATION BRIDGES

IRR Rank	Rehab. Bridge			Rehab. Method	Economic		NPV P'000
	Seq.No.of Bridges	Bridge Number	Bridge Name		Cost P'000	IRR %	
1	1	3	MARILAO	Replace	1,181	572.1	142,128
2	15	14	SAN ROQUE	Repair	730	475.6	165,892
3	44	206	LAGNAS 2	Repair	197	381.4	64,659
4	16	43	SIGSICAN	Repair	3,995	367.7	373,240
5	35	82	SGT. MATIAS	Repair	197	317.4	29,743
6	20	89	SAN LUIS	Repair	313	305.3	36,123
7	33	79	PAHOHO	Repair	266	289.5	29,705
8	36	86	NAUBOD 1	Repair	950	247.8	58,793
9	38	143	KANAPAWAN	Repair	1,552	243.5	67,841
10	28	43	GUINOBATAN	Repair	880	223.4	67,171
11	30	76	PAMKID	Repair	1,100	222.9	58,706
12	31	77	SAN ISIDRO	Repair	1,679	173.7	58,381
13	29	75	SAN FERNAND	Repair	1,691	173.1	58,374
14	39	154	BASIRD	Repair	2,733	172.0	71,365
15	47	223	BIGA	Repair	961	153.5	40,808
16	46	220	MAGAPONG	Replace	3,011	120.2	48,929
17	7	65	LOMBOY	Replace	973	100.0	37,968
18	19	86	NAMANPARAN 1	Replace	4,887	100.0	69,557
19	32	78	SAN GABRIEL	Replace	1,656	98.2	35,215
20	34	80	TINIGUIBAN	Replace	1,668	97.9	35,209
21	37	99	SOOK	Repair	892	92.8	31,259
22	40	173	GUMACA	Replace	2,559	88.2	60,266
23	45	208	STO. CRISTO	Replace	2,941	88.0	80,552
24	41	181	TALABA	Replace	2,652	86.9	60,215
25	5	54	TAGAMUSING	Reconst	15,205	82.1	236,316 *
26	11	113	LANGLANGKA 1	Replace	2,606	79.5	40,650
27	42	188	BINAHAAN	Replace	4,065	67.1	57,708
28	43	190	PALSABANGON	Replace	4,285	65.3	57,582
29	9	77-1	BAUANG 2	Reconst	44,687	61.0	421,075 *
30	4	48	PLARIDEL	Repair	36,581	54.2	273,554
31	10	104	STA. CRUS 1	Reconst	18,679	50.0	122,888 *
32	13	148	TIPCAL	Replace	3,509	50.0	28,115
33	14	3	PLARIDEL PULIA	Repair	28,232	48.9	190,505
34	3	22	SULIPAN	Reconst	122,852	48.4	607,005 *
35	23	126	BALASIG	Repair	4,007	47.7	31,524
36	8	77	BAUANG 1	Reconst	72,468	46.4	386,476 *
37	27	19	SUJE	Replace	3,138	46.1	18,617
38	17	71	INDIANA	Reconst	26,287	45.9	105,907*
39	48	227	SAN CRISTBAL	Repair	5,975	38.9	21,469
40	12	120	STA. MARRIA	Reconst	33,570	37.2	102,668 *
41	18	73	BATU	Repair	31,428	37.2	86,445
42	2	14	LABANGAN 1	Reconst	74,286	37.1	186,355 *
43	21	109	NAGUILIAN	Repair	29,761	36.5	83,191
44	52	161	JUBASAN 1	Reconst	19,408	35.4	44,772 **
45	50	120	HINOGBONGAN	Repair	2,061	34.4	6,456
46	24	129	SANPABLO	Repair	14,614	32.4	34,530
47	51	160	JUBASAN 2	Replace	9,669	30.7	25,835
48	49	109	JIABONG	Reconst	19,315	30.0	27,295 **
49	22	113	MALALAN	Repair	9,021	29.6	16,298
50	26	154	PARED	Reconst	22,129	26.8	23,247 **
51	25	139	PINACANAUAN	Repair	14,683	24.1	15,379
52	6	58	BUED	Reconst	119,969	22.2	81,193 **

NOTE: * ; RECONSTRUCTION BRIDGE HAVING NPV OVER 100 MILLION PESOS
 ** ; RECONSTRUCTION BRIDGE HAVING NPV UNDER 100 MILLION PESOS

われた。路線に関するIRR指数は日比友好道路のSection 4, 7と9において高く、マニラから遠くなるSection 6と10では低い。

52橋全体でのIRRは55.7%で、プロジェクトはフィージブルであると考えられる。

ECONOMIC EVALUATION FOR ROAD SECTION

ROAD	ROAD SECTION (BRIDGE)	No. of Bridges	Cost	IRR	RANKING
MANILA NORTH ROAD	1. MARILAO (3) - BAUANG II (77-1)	9	358,693	46.3	6
	2. STA. CRUZ I -(104) sta. maria (120)	3	42,143	42.0	8
	3. TIPCAL (148)	1	2,081	50.0	5
PAN-PHILIPPINE HIGHWAY NORTH	4. PLARIDEL DPULIAN (3) - SICSICAN (43)	3	26,076	122.9	2
	5. INDIANA (71) - NAGUILIAN (109)	5	63,069	44.2	7
	6. MALALAM (113) - PARED (154)	5	44,671	29.8	10
P.P.H. SOUTH	7. SUJE (19) - NAUBOD I (86)	10	8,508	411.5	1
	8. SOOK (99) - PALSABANGON (190)	7	13,093	100.0	4
	9. LAGNAS II (206) - SAN CRISTOBAL (227)	5	10,056	122.1	3
P.P.H. LEYTE	10. JIABONG (109) - JUBASAN I (161)	4	35,098	34.8	9

4.8 改修計画の実施

日比友好道路とマニラ北方道路の橋梁の改修計画は、全プロジェクト・コストで $907,276 \times 10^3$ ペソ (外貨分 $612,958 \times 10^3$ ペソ、内貨分 $203,687$ ペソ、税金 $90,631 \times 10^3$ ペソ)。効果的で速やかな改修計画の実施のために、経済評価からの優先度と工事の実施に基づいた段階施工による実施が重要である。

4.8.1 実施スケジュール

プロジェクト全体のスケジュールは詳細設計から工事完成まで4年と6ヶ月である。1年半が詳細調査で地形測量、地質調査、詳細設計までが含まれる。事前審査と入札は詳細設計に並行して行われる。工事は経済評価結果に基づいて2-フェーズになっている。工事期間は3年でフェーズ-I が3年、フェーズ-II が2年である。詳細調査は地形測量、地質調査、詳細設計を行なう。コントラクターの資格審査、入札を工事前に行なう。改修計画は早急に行われる必要があるので、フェーズ-I とフェーズ-II が同時に行われることが望まれる。

DESCRIPTION	1989			1990			1991			1992			1993			1994			1995					
	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10
Draft Final Report	3																							
Final Report	3																							
Selection of Consultant			7	12																				
Detailed Design / Survey					1			6																
Phase I, P/Q Evaluation, Tender								10	Phase I	6														
Phase I, Construction									7				Phase I			6								
Phase I, Supervision									7							6								
Phase II, P/Q Evaluation, Tender												10	Phase II	6										
Phase II, Construction													7			6								
Phase II, Supervision													7			6								

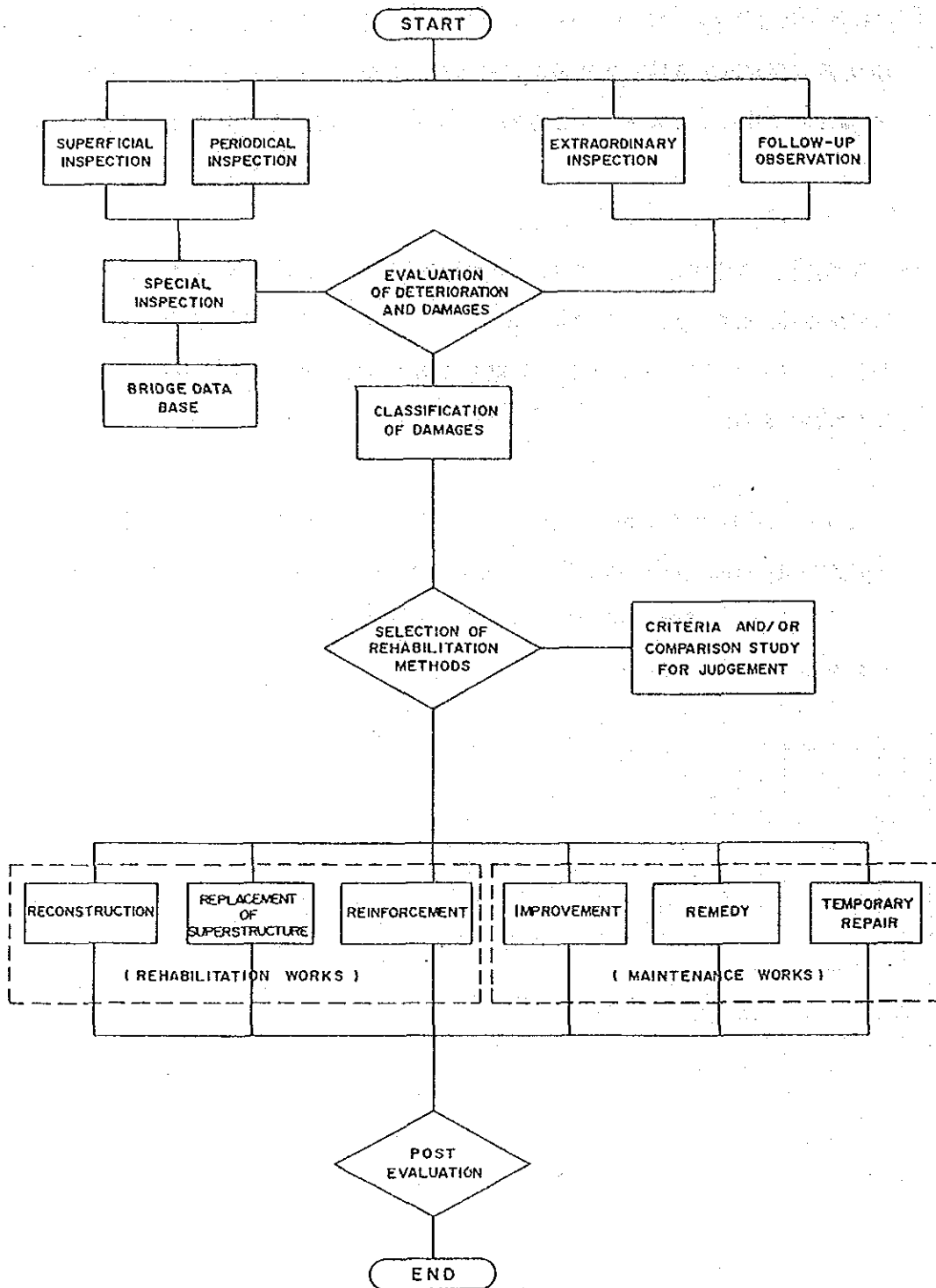
4.9 橋梁点検・維持管理の手引き

調査団は本調査を通じてフィリピンにおける橋梁の特徴、設計基準及びDPWHの組織構成等を考慮して組織的な橋梁点検、維持管理手法を検討した。その点検・維持管理手法は次のフローチャートに提案している。橋梁点検・維持管理レポートはJICA調査団が幹線道路主要橋梁改修計画調査において行なった目視調査・詳細調査・予備設計で使用した考え方をまとめて、メイン・レポートの別冊として製本されている。

橋梁点検・維持管理の手引きは、橋梁点検、維持管理、改修実施の体制と研修そしてMagapit吊橋の点検・維持管理についてまとめられている。点検・維持管理の手引きは、フィリピンの状況をよく考慮してあるので、その使用はDPWHにとって有効なものである。

最新の点検技術で損傷の評価や格付を行い、最終判断を下す特別点検チーム(Special Inspection Team)の設立が、橋梁点検・維持管理レポートでは特に推奨されている。また、その特別点検チームに携わる橋梁技師や点検の専門家のトレーニングの重要性を強調している。

FLOW CHART DIAGRAM FOR INSPECTION AND MAINTENANCE



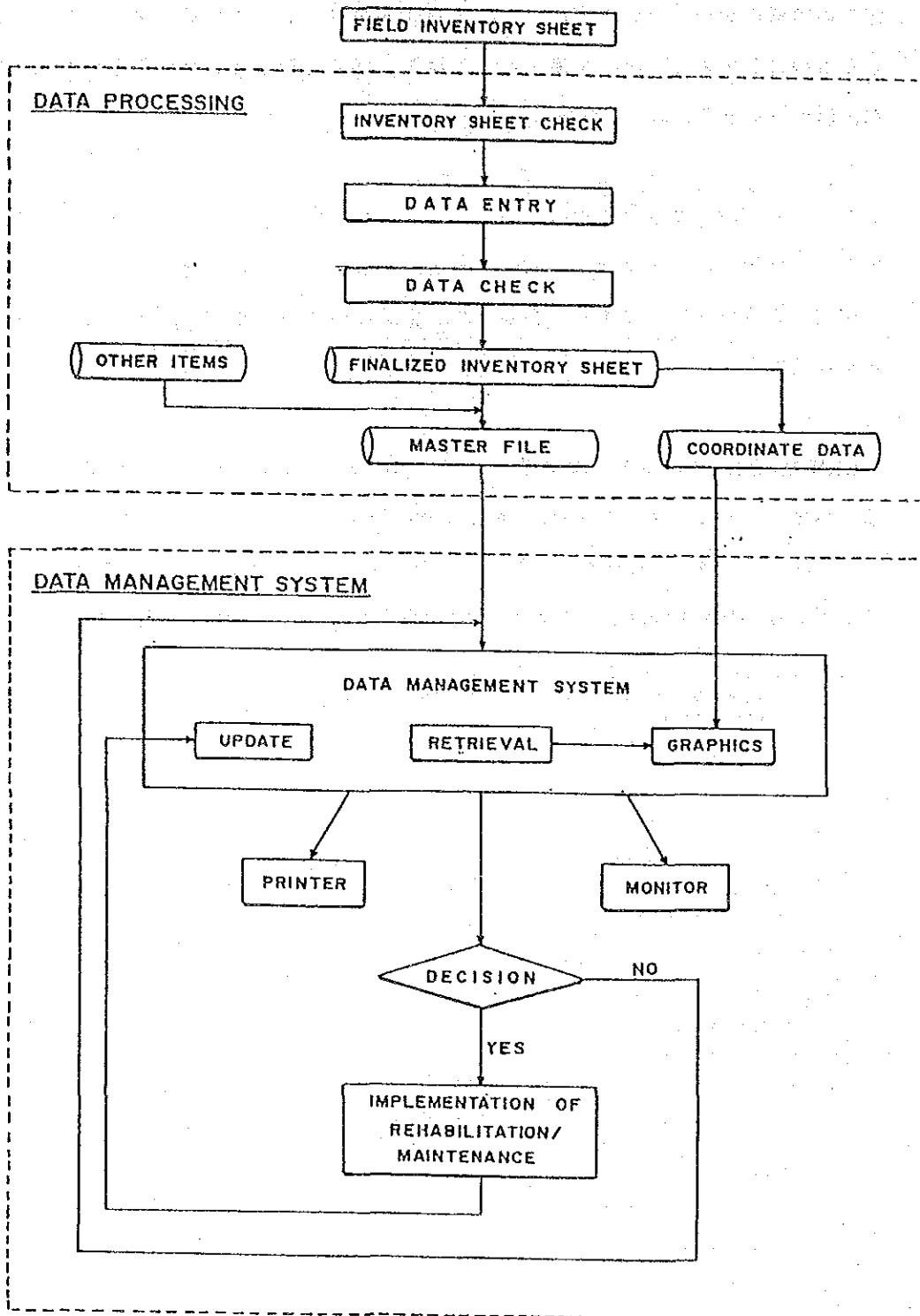
4.10 橋梁台帳の作成

橋梁データ管理システム (BRIDAMAS) は、パーソナル・コンピュータによる個々の橋梁のデータを管理する。主な目的は橋梁データを簡単な検索ができた最新なものにしておく。そして最少努力で効果的な維持管理と改良の作業のための計画基礎データを整えることである。

システムを設計するのに次の事項に注意が払われた。すなわち、単純なシステムによって使用者のインプットと検索を容易にする。図化機能を導入することによって使用者の理解を容易にする。必要な時と場面に応じて橋梁データを新しくすることを容易にする。

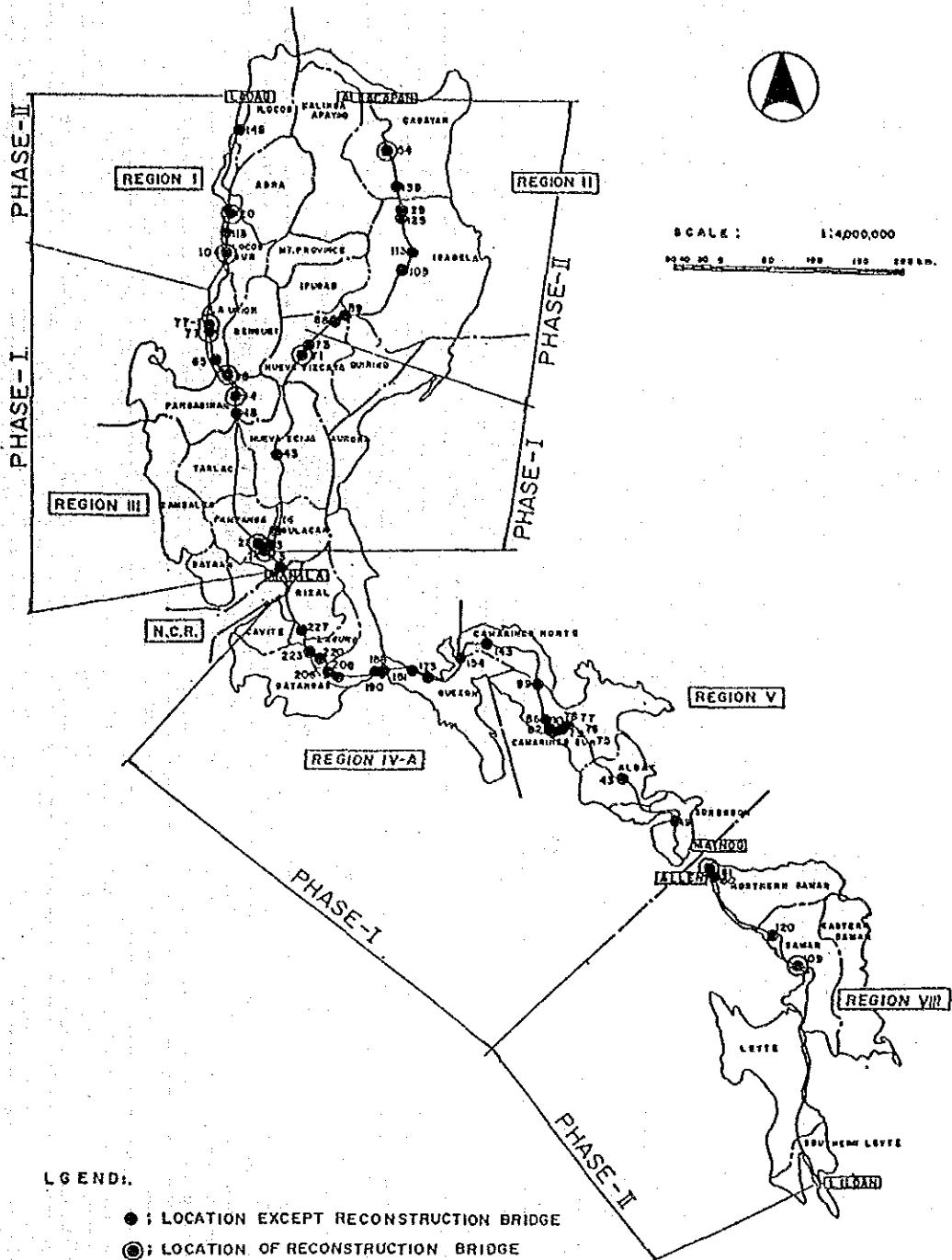
BRIDMASは2つの主要な部分からなる。データ・プロセスとデータ管理であり次図に示す。データ・プロセスは5つのプロセスからなる。インベントリィ・シート・チェック、データ・チェック、インベントリィ・シートの完成そしてマスター・ファイルである。データ管理システムは次の3つを含む。最新、検索、図化である。

FLOW CHART PROGRAM OF BRIDGE DATA MANAGEMENT SYSTEM



添付資料

PHASING SYSTEM FOR REHABILITATION BRIDGES



FEATURES OF DESIGNED BRIDGE (1)

HIGHWAY	SEC-TION	REG.	COMMUN-LATIVE BR. NO.	BRIDGE NAME	EXISTING BRIDGE		JUDGEMENT	REHABILITATION METHODS	PROPOSED BRIDGE			S2 BRIDGES				
					TYPES	SPAN			LENGTH	TYPES	SPAN	LENGTH	WIDTH	22	30	
MANILA PHILIPPINE HIGHWAY	MANILA - LAOAG	I II	1	MARILAO	RCDG	5 @ 12	90.00	REPLACEMENT OF SUPERSTRUCTURE	REPLACEMENT OF ONE SPAN RCDG WIDENING OF CAP	RCDG	1 @ 12.00	12.00	0.76 + 8.80 + 0.76	22	30	
			2	LABANGAN I	S I B	25 + 50 + 25	100.00	RECONSTRUCTION	RECONSTRUCTION LINK SLAB	S I B	8 @ 32.50	280.00	0.76 + 8.50 + 0.76	22	30	
			3	SULIPAN	PONY/TRUSS	3 @ 25.3 + 3 @ 50.9 + 3 @ 25.3	326.50	RECONSTRUCTION	RECONSTRUCTION LINK SLAB	SUB/STEEL BOX + 3 @ 25.30	SUB/STEEL BOX + 3 @ 25.30	3 @ 25.30 + 3 @ 50.90 + 3 @ 25.30	328.50	0.76 + 8.00 + 0.76	22	30
			4	PLARIDEL	TRUSS	13 @ 48.854	635.10	REPAIR	REPAIR	REINFORCEMENT OF PIER	TRUSS	13 @ 48.854	635.10	0.76 + 7.40 + 0.76	22	30
			5	TAGAKUSING	RCDG	4 @ 10.00	40.00	RECONSTRUCTION	RECONSTRUCTION	RECONSTRUCTION	PC - I	15.00 + 20.00 + 15.00	50.00	0.76 + 8.00 + 0.76	22	30
			6	BUED	PONY/TRUSS/S.I.B. RCDG	3 @ 24.50 + 3 @ 50.00 + 3 @ 24.50	600.33	RECONSTRUCTION	RECONSTRUCTION	RECONSTRUCTION	PC - I	9 @ 25 + 1 @ 32.50 + 6 @ 25 + 3 @ 31.00	500.50	0.76 + 8.00 + 0.76	22	30
			7	LOMBOY	RCDG	3 @ 15.00	45.00	REPLACEMENT OF SUPERSTRUCTURE	REPLACEMENT OF ONE SPAN RCDG WIDENING OF CAP	RECONSTRUCTION	PC - I	1 @ 15.00	15.00	0.76 + 7.45 + 0.76	22	30
			8	BAUANG I	PONY	8 @ 25.00 + 21.40	221.40	RECONSTRUCTION	RECONSTRUCTION	RECONSTRUCTION	PRECAST-T	1 @ 10 + 9 @ 25.00	235.00	0.76 + 7.32 + 0.76	22	30
			9	BAUANG II	PONY	8 @ 23.40	187.20	RECONSTRUCTION	RECONSTRUCTION	RECONSTRUCTION	PC - I	8 @ 23.40	187.20	0.76 + 7.22 + 0.76	22	30
			10	STA. CRUZ I	S I B/RCDG	21.70 + 15 @ 11.70 + 4 @ 21.70	260.60	RECONSTRUCTION	RECONSTRUCTION	EXTENSION OF TWO SPAN	S I B	2 @ 17.5	35.00	0.76 + 7.35 + 0.76	22	30
			11	LAWLANOKA I	RCDG	2 @ 7.00	14.00	REPLACEMENT OF SUPERSTRUCTURE	REPLACEMENT OF PC - I WIDENING OF CAP, REMOVAL OF PIER	RECONSTRUCTION	PC - I	1 @ 14.00	14.00	0.76 + 7.32 + 0.76	22	30
			12	STA. MARIA	TRUSS	6 @ 48.7	292.20	RECONSTRUCTION	RECONSTRUCTION	RECONSTRUCTION	PC - I	2 @ 22.5 + 6 @ 49.7	343.70	0.76 + 6.35 + 0.76	22	30
			13	TIPCAL	RCDG	5 @ 7.00	35.00	REPLACEMENT OF SUPERSTRUCTURE	REPLACEMENT OF PRECAST-T SUPERSTRUCTURE	RECONSTRUCTION	PRECAST-T	5 @ 7.00	35.00	0.76 + 7.32 + 0.76	22	30
			14	PLARIDEL - PULLAN	S I B	2 @ 40.00 + 2 @ 38 + 18.20	171.20	REPAIR	REPAIR	REPLACEMENT & REINFORCEMENT OF DECK SLAB	S I B	2 @ 40.00 + 38.00 + 2 @ 18.20	171.20	1.20 + 7.40 + 1.20	22	30
			15	SAN ROQUE	RCDG	7 @ 12.00	84.00	REPAIR	REPAIR	REINFORCEMENT OF DECK SLAB	RCDG	2 @ 12.00	24.00	0.80 + 7.35 + 0.80	22	30
			16	SIGSICAN	TRUSS	3 @ 50.00	150.00	REPAIR	REPAIR	REPLACEMENT & REINFORCEMENT OF DECK SLAB	TRUSS	3 @ 50	150.00	1.15 + 7.40 + 1.15	22	30
			17	INDIANA	S I B/PONY	8.40 + 15 @ 3 @ 25.0	98.90	RECONSTRUCTION	RECONSTRUCTION	RECONSTRUCTION & WIDENING OF GIRDER BRIDGE	S I B	19.5 + 3 @ 25.0 + 15.5	110.00	0.76 + 7.32 + 0.76	22	30
			18	BATU	TRUSS	7 @ 50.00	350.00	REPAIR	REPAIR	REPLACEMENT & REINFORCEMENT OF DECK SLAB	TRUSS	7 @ 50.00	350.00	0 + 6.70 + 0	22	30
			19	NAMAMPARAN - I	RCDG	3 @ 15.00	45.00	REPLACEMENT OF SUPERSTRUCTURE	REPLACEMENT OF RCDG SUPERSTRUCTURE	RECONSTRUCTION	RCDG	3 @ 15.00	45.00	0.76 + 7.32 + 0.76	22	30
			20	SAN LUIS	RCDG	2 @ 12.00	24.00	REPAIR	REPAIR	WIDENING OF CAP OF SUBSTRUCTURE	RCDG	—	—	0.76 + 6.75 + 0.76	22	30
			21	NAOULIAN	S I B/TRUSS	4 @ 15 + 8 @ 75.0 + 15.0	675.00	REPAIR	REPAIR	REPLACEMENT & REINFORCEMENT OF DECK SLAB	S I B/TRUSS	8 @ 75.0	600.00	0.75 + 6.15 + 0.75	22	30
			22	MALALAN	S I B/TRUSS	15.7 + 6 @ 74 + 15.7	475.40	REPAIR	REPAIR	REPLACEMENT & REINFORCEMENT OF DECK SLAB	S I B/TRUSS	6 @ 74.0	444.00	0.70 + 6.15 + 0.70	22	30
			23	BALASIO	TRUSS	1 @ 75.00	75.00	REPAIR	REPAIR	REPLACEMENT & REINFORCEMENT OF DECK SLAB	TRUSS	1 @ 75.00	75.00	0 + 6.20 + 0	22	30
			24	SAN PABLO	S I B/TRUSS	2 @ 15.50 + 4 @ 25.0 + 15.80	278.80	REPAIR	REPAIR	REPLACEMENT & REINFORCEMENT OF DECK SLAB	S I B/TRUSS	4 @ 25.00	232.00	0.76 + 7.80 + 0.76	22	30
			25	PHACANAUAN	S I S/TRUSS	15.90 + 3 @ 60.0 + 15 @ 12.50	393.40	REPAIR	REPAIR	REPLACEMENT & REINFORCEMENT OF DECK SLAB	S I B/TRUSS	3 @ 60 (P5 - P7)	180.00	0.87 + 6.06 + 0.87	22	30
			26	PAREO	PONY TRUSSFRAME	37.5 + 6.00 + 3 @ 49.2	193.10	RECONSTRUCTION	RECONSTRUCTION	RECONSTRUCTION OF TWO SPAN REPLACEMENT & REINFORCEMENT OF DECK SLAB	PC - I/TRUSS	3 @ 49.2 + 2 @ 25.00	197.60	0.76 + 6.70 + 0.76	22	30

NOTE: * RECONSTRUCTION ○ REPAIR

FEATURES OF DESIGNED BRIDGE (2)

HIGHWAY SECTION	REGULATIVE NO.	COMMUNICATIVE BR. NO.	BRIDGE NAME	EXISTING BRIDGE			JUDGEMENT	REHABILITATION METHODS	PROPOSED BRIDGE			S2 BRIDGES	
				TYPES	SPAN	LENGTH			TYPES	SPAN	LENGTH	WIDTH	22
PAN PHILIPPINE HIGHWAY MATNOC - MANILA	27	19	SUJE (RIZAL)	RC SLAB	2 @ 6.0	12.00	REPLACEMENT OF SUPERSTRUCTURE	REPLACEMENT OF PRECAST - T LINK SLAB, WIDENING OF ABUT REINFORCEMENT OF ABUTMENT LINK SLAB	PRECAST - T	1 @ 12.00	12.00	0.76+7.32+0.76	0
	28	43	GUINODATAN	S.I.B	27.70+27.90	55.60	REPAIR		S.I.B	-	-	0.45+7.30+0.45	0
	29	75	SAN FERNANDO	S.I.B	1 @ 21.80	21.80	REPAIR	REPLACEMENT & REINFORCEMENT OF DECK SLAB	S.I.B	1 @ 21.80	21.80	0.76+7.40+0.76	0
	30	76	PAMUKID	S.I.B	2 @ 6.50+9.50	22.50	REPAIR	REPLACEMENT & REINFORCEMENT OF DECK SLAB	S.I.B	6.50+9.50+6.50	22.50	0.75+7.40+0.75	0
	31	77	SAN ISIDRO	S.I.B	2 @ 6.50+9.50	22.50	REPAIR	REPLACEMENT & REINFORCEMENT OF DECK SLAB	S.I.B	2 @ 6.50+9.50	22.50	0.76+7.45+0.76	0
	32	78	SAN GABRIEL	RC SLAB	3 @ 6.50	19.50	REPLACEMENT OF SUPERSTRUCTURE	REPLACEMENT OF RC-SLAB	RC - SLAB	3 @ 6.50	19.50	0.76+7.32+0.76	0
	33	79	PAHOHO	RCDG	1 @ 12.00	12.00	REPAIR	REPLACEMENT OF DECK SLAB	RCDG	1 @ 12.00	12.00	0.50+7.35+0.50	0
	34	80	TINIGUIBAN	RCDG	6.00+13.90	19.90	REPLACEMENT OF SUPERSTRUCTURE	REPLACEMENT OF RCDG WIDENING CAP, LINK SLAB	RCDG	1 @ 6.00+13.90	19.90	0.76+7.32+0.76	0
	35	82	SCT. MATIAS	RCDG	1 @ 15.00	15.00	REPAIR	REPLACEMENT OF DECK SLAB SLOPE PROTECTION, WIDENING CAP	RCDG	1 @ 15.00	15.00	0.50+7.70+0.50	0
	36	86	NAUBOD I	S.I.B	1 @ 15.00	15.00	REPAIR	REPLACEMENT OF DECK SLAB SLOPE PROTECTION	S.I.B	1 @ 15.00	15.00	0.76+7.40+0.76	0
	37	99	SOOK	S.I.B	3 @ 11.10	33.30	REPAIR	REPLACEMENT & REINFORCEMENT OF DECK SLAB	S.I.B	3 @ 11.10	33.30	0.80+7.35+0.80	0
	38	143	KAPANAWAN	S.I.B	3 @ 15.20	45.60	REPAIR	REPLACEMENT & REINFORCEMENT OF DECK SLAB	S.I.B	3 @ 15.20	45.60	0.50+7.38+0.50	0
	39	154	BASAD	TRUSS	1 @ 58.50	58.50	REPAIR	REPLACEMENT & REINFORCEMENT OF DECK SLAB	TRUSS	1 @ 58.50	58.50	0.75+7.40+0.75	0
	40	173	GUMACA	RCDG	6 @ 7.70	46.20	REPLACEMENT OF SUPERSTRUCTURE	REPLACEMENT OF RCDG AND WIDENING OF CAP	RCDG	4 @ 7.70	30.80	0.76+7.50+0.76	0
	41	181	TALABA	RCDG	4 @ 5.80	23.20	REPLACEMENT OF SUPERSTRUCTURE	SLOPE PROTECTION REPLACEMENT OF RCDG & WIDENING OF CAP LINK SLAB	RCDG	2 @ 11.6	23.20	0.76+7.32+0.76	0
	42	188	BINAHAN	RCDG	2 @ 10.00+20.14	48.00	REPLACEMENT OF SUPERSTRUCTURE	REPLACEMENT OF RCDG WIDENING OF CAP	RCDG	2 @ 14	28.00	0.75+6.70+0.75	0
	43	190	PALSABANGON	RCDG	3 @ 15.00+12.00	57.00	REPLACEMENT OF SUPERSTRUCTURE	REPLACEMENT OF RCDG PIER FOUNDATION PROTECTION WIDENING OF CAP	RCDG	2 @ 15.00	30.00	0.75+7.38+0.75	0
	44	206	LAGNAS II	RC SLAB	4 @ 5.00	20.00	REPAIR	OVERLAY	RC - SLAB	4 @ 5.00	20.00	0.50+6.60+0.50	0
	45	208	STO. CRISTO	RCDG	3 @ 12.00	36.00	REPLACEMENT OF SUPERSTRUCTURE	REPLACEMENT OF RCDG WIDENING OF CAP	RCDG	3 @ 12.00	36.00	0.76+7.32+0.76	0
	46	220	MAGAPONG	PONY	1 @ 25.70	25.70	REPLACEMENT OF SUPERSTRUCTURE	REPLACEMENT OF PC-I REINFORCEMENT OF ABUTMENT	PC - I	1 @ 25.70	25.70	0.76+7.32+0.76	0
	47	223	BIGA	S.I.B	2 @ 7.00+32.0	46.00	REPAIR	REPLACEMENT & REINFORCEMENT OF DECK SLAB	S.I.B	2 @ 7.00+32.00	46.00	0.76+7.32+0.76	0
	48	227	SAN CRISTOBAL	RCDG/TRUSS	2 @ 12.00+49.60	73.60	REPAIR	REPLACEMENT & REINFORCEMENT OF DECK SLAB	RCDG / TRUSS	1 @ 49.60	49.60	0.76+6.00+0.76	0
	49	109	JIABONG	RC SLAB	11 @ 6.80	74.80	RECONSTRUCTION	RECONSTRUCTION	PC - I	3 @ 25.00	75.00	0.76+7.32+0.76	0*
	50	120	HINGGONGAN	S.I.B	1 @ 21.80	21.80	REPAIR	REINFORCEMENT OF ABUTMENT LINK SLAB	S.I.B	-	-	0.45+7.30+0.45	0
	51	160	JUBASAN II	PONY	1 @ 44.60	44.60	REPLACEMENT OF SUPERSTRUCTURE	REPLACEMENT OF PC - I REINFORCEMENT OF ABUTMENT	PC - I	2 @ 22.30	44.60	0.76+7.32+0.76	0
	52	181	JUBASAN I	TRUSS	1 @ 74.00	74.00	RECONSTRUCTION	RECONSTRUCTION	PC - T	2 @ 37.00	74.00	0.76+7.32+0.76	0*

note: * RECONSTRUCTION 0 REPAIR

SUMMARY OF CONSTRUCTION COST ESTIMATE (1/2)

Unit : Peso

Region No.	Bridge No.	Bridge Name	Classification	Construction Cost	Foreign	Component Local	Taxes
1 4	48	PLARIDEL	Repair	27430243.02	18448071.69	6239147.03	2743024.30
1 5	54	TAGAMUSING	Reconstruction	11406055.08	7593823.01	2671626.54	1140605.51
1 6	58	BUED	Reconstruction	89967667.15	61799860.70	19171039.74	8996766.71
1 7	65	LONBOY	Replacement of Superstructure	727816.95	423830.77	231204.48	72781.70
1 8	77	BAUANG I	Reconstruction	54344695.10	37334857.77	11575367.81	5434469.51
1 9	77-1	BAUANG II	Reconstruction	33512812.91	22469123.20	7692408.42	3351281.29
1 10	104	STA CRUZ I	Reconstruction for Extension span	14009919.61	9824619.78	2784307.87	1400991.96
1 11	113	LANGLANGKA I	Replacement of Superstructure	1949666.36	1145944.64	608755.09	194966.64
1 12	120	STA MARIA	Reconstruction for Extension span	25175444.47	17258342.34	5399557.68	2517544.45
1 13	148	TIPCAL	Replacement of Superstructure	2634141.57	1701682.54	669044.87	263414.16
3 1	3	MARILAO	Replacement of Superstructure	889215.27	524765.92	275527.83	88921.53
3 2	14	LABANGAN I	Reconstruction	55712209.06	40391523.86	9749464.29	5571220.91
3 3	22	SULIPAN	Reconstruction	92133556.67	68408313.11	1451887.89	9213355.67
		Sub-total		409893443.20	287324759.33	81579339.54	40989344.34
				(100.0 %)	(70.1 %)	(19.9 %)	(10.0 %)
2 17	71	INDIANA	Reconstruction for Extension span	19714998.19	13224013.60	4519484.77	1971499.82
2 18	73	BATU	Repair	23567370.57	15646269.90	5564363.61	2356737.06
2 19	86	NAMANPARAN I	Replacement of Superstructure	3668474.49	1890752.26	1410874.78	366847.45
2 20	89	SAN LUIS	Repair	230225.60	124385.27	82817.77	23022.56
2 21	109	NAGUILAN	Repair	22321970.69	14660026.94	5429746.68	2232197.07
2 22	113	MALALAN	Repair	6767872.09	3927329.45	2163755.43	676787.21
2 23	126	BALASIG	Repair	3000923.02	1738254.83	962575.90	300092.30
2 24	129	SAN PABLO	Repair	10960469.17	7346386.69	2518035.56	1096046.92
2 25	139	PINACANAUAN	Repair	11015591.78	6944414.88	2969617.72	1101559.18
2 26	154	PARED	Reconstruction	16592853.29	11025191.21	3908376.75	1659285.33
3 14	3	PLARIDEL-PULILAN	Repair	21170126.42	15220493.81	3832619.98	2117012.64
3 15	14	SAN ROGUE	Repair	545320.11	316563.45	174224.64	54532.01
3 16	43	SICSICAN	Repair	2994489.65	1853907.57	841133.11	299448.96
		Sub-total		142550685.07	93917989.86	34377626.70	14255068.51
				(100.0 %)	(65.8 %)	(24.1 %)	(10.0 %)
5 27	19	SUJE(RIZAL)	Replacement of Superstructure	2352451.07	1470754.46	646451.50	235245.11
5 28	43	GUINOBATAN	Repair	660203.22	381351.34	212831.56	66020.32
5 29	75	SAN FERNANDO	Repair	1264748.64	704835.13	433438.64	126474.86
5 30	76	PAMUKID	Repair	823762.07	422533.43	318852.43	82376.21
5 31	77	SAN ISIDRO	Repair	1259921.24	710636.26	423292.85	125992.12
5 32	78	SAN GABRIEL	Replacement of Superstructure	1243849.22	637929.86	481534.43	124384.92
5 33	79	PANJO	Repair	202781.25	111091.95	71411.18	20278.12
5 34	80	TINIGUIBAN	Replacement of Superstructure	1254652.00	673329.97	455856.83	125465.20
5 35	82	SGT. MATIAS	Repair	148878.26	89475.03	44515.41	14887.83
5 36	86	NAUBOD I	Repair	713091.87	334385.71	307396.97	71309.19
5 37	99	SOOK	Repair	667039.54	424708.85	175626.73	66703.95
5 38	143	KANAPAWAN	Repair	1163000.09	642734.15	403965.93	116300.01
5 39	154	BASIA	Repair	2048324.85	1356943.98	486548.38	204832.48
		Sub-total		13802703.32	7960710.12	4461722.84	1380270.32
				(100.0 %)	(57.6 %)	(32.3 %)	(10.0 %)
4 40	173	GUNACA	Replacement of Superstructure	1916937.84	1205135.04	520109.01	191693.78
4 41	181	TALABA	Replacement of Superstructure	1984034.93	1049107.62	736523.81	198403.49
4 42	188	BINAHAAN	Replacement of Superstructure	3044253.58	1795745.47	944082.75	304425.36
4 43	190	PALSABANGON	Replacement of Superstructure	3213256.29	1526736.97	1365193.69	321325.63
4 44	206	LAGNAS II	Repair	147430.08	89773.73	42913.34	14743.01
4 45	208	STO CRISTO	Replacement of Superstructure	2201455.65	1145159.40	836150.68	220145.56
4 46	220	MAGAPONG	Replacement of Superstructure	2253899.17	1465773.64	562735.51	225389.92
4 47	223	BIGA	Repair	723830.03	439570.93	211876.10	72383.00
4 48	227	SAN CRISTOBAL	Repair	4477706.85	3171463.12	858473.04	447770.68
		Sub-total		19962804.42	11888465.92	6078058.03	1996280.43
				(100.0 %)	(59.5 %)	(30.4 %)	(10.0 %)
8 49	109	JIADONG	Reconstruction	14485412.54	9841303.57	3195567.72	1448541.25
8 50	120	HINOGDONGAN	Repair	1541911.03	997161.34	390558.58	154191.10
8 51	160	JUBASAN II	Replacement of Superstructure	7249198.46	4728667.80	1795610.81	724919.85
8 52	161	JUBASAN I	Reconstruction	14558244.89	9746043.60	3356376.80	1455824.49
		Sub-total		37834766.92	25313176.31	8738113.91	3783476.69
				(100.0 %)	(66.9 %)	(23.1 %)	(10.0 %)
		Grand Total		624044402.93	426405101.54	135234861.02	62404440.29
				(100.0 %)	(68.3 %)	(21.6 %)	(10.0 %)

SUMMARY OF CONSTRUCTION COST ESTIMATE (2/2)

Unit : Peso

Reg- ion	Bridge No.	Bridge Name	Classification	Construction Cost	Foreign	Component Local	Taxes
1	48	PLARIDEL	Repair	27430243.02	18448071.69	6239147.03	2743024.30
1	54	TAGAMUSING	Reconstruction	11406055.06	7593823.01	2671626.54	1140605.51
1	58	DUED	Reconstruction	89967667.15	61799860.70	19171039.74	8996766.71
1	65	LONBOY	Replacement of Superstructure	727816.95	423830.77	231204.48	72781.70
1	77	BAUANG I	Reconstruction	54344695.10	37334857.77	11575367.81	5434469.51
1	77-1	BAUANG II	Reconstruction	33512812.91	22469123.20	7692408.42	3351281.29
1	104	STA CRUZ I	Reconstruction for Extension span	14009919.61	9824619.78	2784307.87	1400991.96
1	113	LANGLANGKA I	Replacement of Superstructure	1949666.36	1145944.64	608755.09	194966.64
1	120	STA MARIA	Reconstruction for Extension span	25175444.47	17258342.34	5399557.68	2517544.45
1	148	TIPCAL	Replacement of Superstructure	2634141.57	1701682.54	669044.87	263414.16
		Sub-total		261158462.20 (100.0 %)	178000156.44 (68.1 %)	57042459.53 (21.8 %)	26115846.23 (10.0 %)
2	71	INDIANA	Reconstruction for Extension span	19714998.19	13224013.60	4519484.77	1971499.82
2	73	BATU	Repair	23567370.57	15646269.99	5564363.61	2356737.06
2	86	NAHANPARAN I	Replacement of Superstructure	3668474.49	1890752.26	1410874.78	366847.45
2	89	SAN LUIS	Repair	230225.60	124385.27	82817.77	23022.56
2	109	NAGUILAN	Repair	22321970.69	14660026.94	5429746.68	2232197.07
2	113	MALALAN	Repair	6767872.09	3927329.45	2163755.43	676787.21
2	126	BALASIG	Repair	3000923.02	1738254.83	962575.90	300092.30
2	129	SAN PABLO	Repair	10960469.17	7346386.69	2518035.56	1096046.92
2	139	PINACANAUAN	Repair	11015591.78	6944414.88	2969617.72	1101559.18
2	154	PARED	Reconstruction	16592853.29	11025191.21	3908376.75	1659285.33
		Sub-total		117840748.89 (100.0 %)	76527025.03 (64.9 %)	29529648.97 (25.0 %)	11784074.90 (10.0 %)
3	3	MARILAO	Replacement of Superstructure	889215.27	524765.92	275527.83	88921.53
3	14	LABANGAN I	Reconstruction	55712209.06	40391523.86	9749464.29	5571220.91
3	22	SULIPAN	Reconstruction	92133556.67	68408313.11	14511887.89	9213355.67
3	3	PLARIDEL-PULILAN	Repair	21170126.42	15220493.81	3832619.98	2117012.64
3	14	SAN ROQUE	Repair	545320.11	316563.45	174224.64	54532.01
3	13	SIGSICAN	Repair	2994489.65	1853907.57	841133.11	299448.96
		Sub-total		173444917.18 (100.0 %)	126715567.72 (73.0 %)	29384857.74 (16.9 %)	17344491.72 (10.0 %)
4	173	GUMACA	Replacement of Superstructure	1916937.84	1205135.04	520109.01	191693.78
4	181	TALABA	Replacement of Superstructure	1984034.93	1049107.62	736523.81	198403.49
4	188	BINAHUAN	Replacement of Superstructure	3044253.58	1795745.47	944082.75	304425.36
4	190	PALSABANGON	Replacement of Superstructure	3213256.29	1526736.97	1365193.69	321325.63
4	206	LAGNAS II	Repair	147430.08	89773.73	42913.31	14743.01
4	208	STO CRISTO	Replacement of Superstructure	2201455.65	1145159.40	836150.68	220145.56
4	220	MAGAPONG	Replacement of Superstructure	2253899.17	1465773.61	562735.61	225389.92
4	223	BIGA	Repair	723830.03	439570.93	211876.10	72383.00
4	227	SAN CRISTOBAL	Repair	4477706.85	3171463.12	858473.04	447770.68
		Sub-total		19962804.42 (100.0 %)	11888465.92 (59.5 %)	6078058.03 (30.4 %)	1996280.43 (10.0 %)
5	19	SUJE(RIZAL)	Replacement of Superstructure	2352451.07	1470754.46	646451.50	235245.11
5	43	GUINOBATAN	Repair	660203.22	381351.34	212831.56	66020.32
5	75	SAN FERNANDO	Repair	1264748.64	704835.13	433438.64	126474.86
5	76	PARKID	Repair	823762.07	422533.43	318852.43	82376.21
5	77	SAN ISIDRO	Repair	1259921.24	710636.26	423292.85	125992.12
5	78	SAN GABRIEL	Replacement of Superstructure	1243849.22	637929.86	481534.43	124384.92
5	79	PAHCHO	Repair	202781.25	111091.95	71411.18	20278.12
5	80	TINIGUIBAN	Replacement of Superstructure	1254652.00	673329.97	455856.83	125465.20
5	82	SGT. HATIAS	Repair	148878.26	89475.03	44515.41	14887.83
5	86	NAUDOD I	Repair	713091.87	334385.71	307396.97	71309.19
5	99	SOOK	Repair	667039.54	424708.85	175626.73	66703.95
5	143	KANAPAWAN	Repair	1163000.09	642734.15	403965.93	116300.01
5	154	BASIAO	Repair	2048324.85	1356943.98	486548.38	204832.48
		Sub-total		13802703.32 (100.0 %)	7960710.12 (57.6 %)	4461722.84 (32.3 %)	1380270.32 (10.0 %)
8	109	JIADONG	Reconstruction	14485412.54	9841303.57	3195567.72	1448541.25
8	120	HINGDONGAN	Repair	1541911.03	997161.34	390558.58	154191.10
8	160	JUBASAN II	Replacement of Superstructure	7249198.46	4728667.80	1795610.81	724919.85
8	161	JUBASAN I	Reconstruction	14558244.89	9746043.60	3356376.80	1455824.49
		Sub-total		37834766.92 (100.0 %)	25313176.31 (66.9 %)	8738113.91 (23.1 %)	3783476.69 (10.0 %)
		Grand Total		624044402.93 (100.0 %)	426405101.54 (68.3 %)	135234861.02 (21.6 %)	62404440.29 (10.0 %)

JICA

100