

国際協力事業団

フィリピン共和国

公共事業道路省

フィリピン共和国

ミンダナオ地区地方道路橋梁建設計画

基本設計調査報告書

平成 6 年 12 月

株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ

無調
CR(2)
94-174

国際協力事業団
フィリピン共和国

ミンダナオ地区地方道路橋梁建設計画
基本設計調査報告書

平成 6 年 12 月

片平エンジニアリング
オリエンタルコンサルタンツ

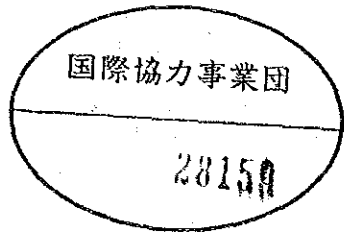
118
61.5
GRS

28159

JICA LIBRARY



1121328171



国際協力事業団

28150

国際協力事業団

フィリピン共和国

公共事業道路省

フィリピン共和国

ミンダナオ地区地方道路橋梁建設計画

基本設計調査報告書

平成 6 年 12 月

株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ

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、同国のミンダナオ地区地方道路橋梁建設計画にかかる基本設計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いたしました。

当事業団は、平成6年2月16日から3月17日まで、また4月27日から6月20日まで本州四国連絡橋公団企画開発部道路課長の金沢克義氏を団長とし、(株)片平エンジニアリング・インターナショナルおよび(株)オリエンタルコンサルタンツの団員から構成される基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、フィリピン政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成6年10月20日から10月29日まで実施された報告書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、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す。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成6年12月

国際協力事業団
総裁 藤田 公郎

伝 達 状

国際協力事業団
総裁 藤田 公 郎 殿

今般、フィリピン共和国におけるミンダナオ地区地方道路橋梁建設計画基本設計調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

本調査は、貴事業団との契約に基づき、弊社が、平成6年2月10日より平成6年12月24日までの10.5ヶ月間にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しましては、フィリピンの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組に最も適した計画の策定に努めてまいりました。

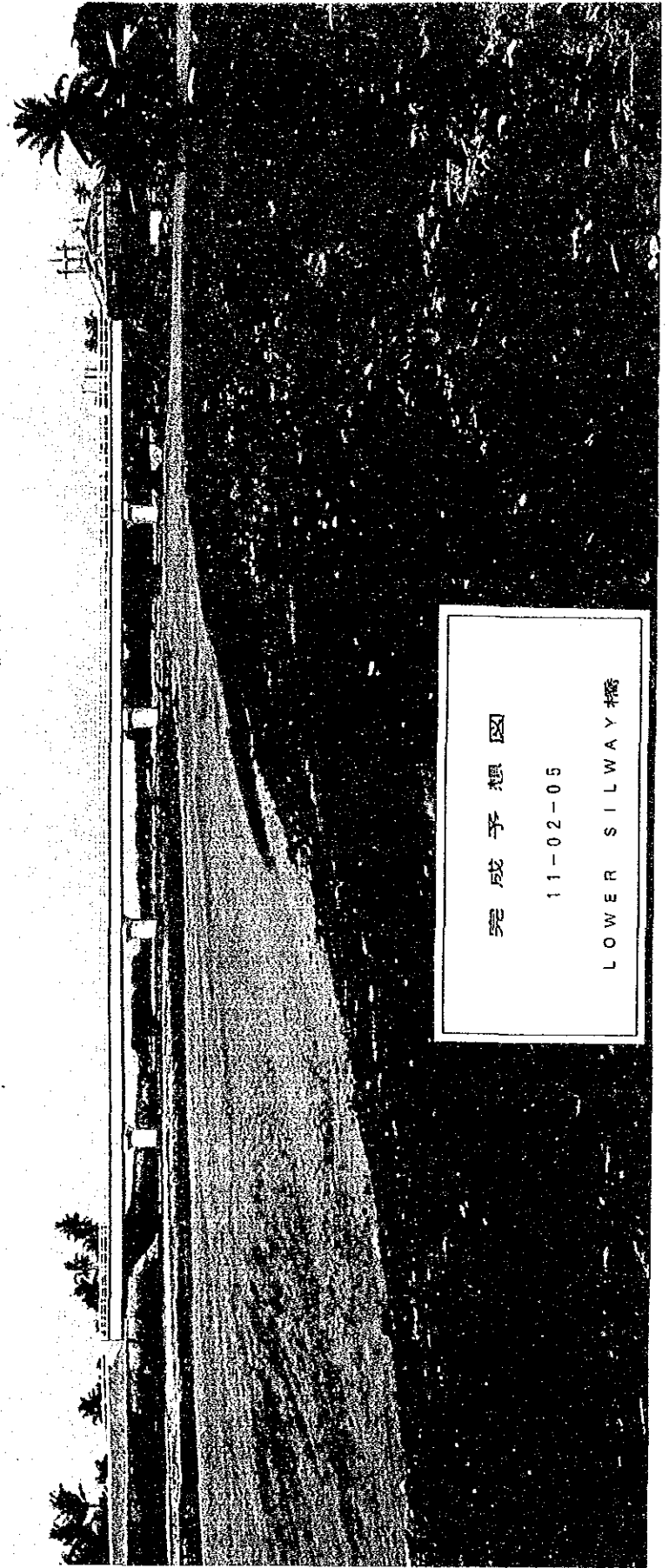
なお、同期間中、貴事業団を始め、外務省、建設省関係者には多大のご理解並びにご協力を賜り、御礼を申し上げます。また、フィリピンにおける現地調査期間中は、公共事業道路省、JICAフィリピン事務所、在フィリピン日本国大使館の貴重な助言とご協力を賜ったことも付け加えさせていただきます。

貴事業団におかれましては、本計画の推進に向けて、本報告書を大いに活用されることを切望致す次第です。

平成6年12月

株式会社 片平エンジニアリング
インターナショナル
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ

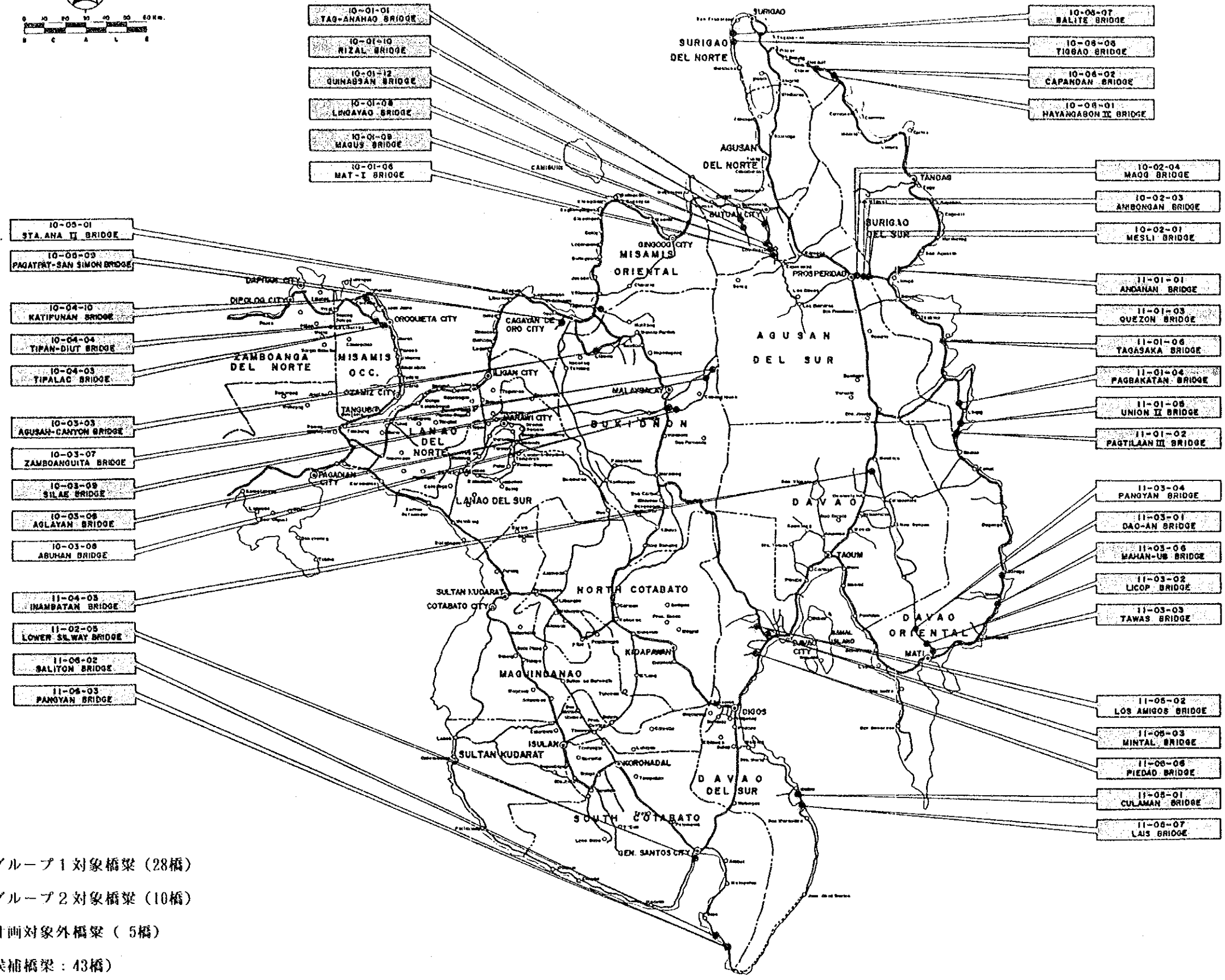
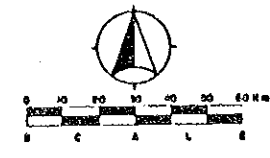
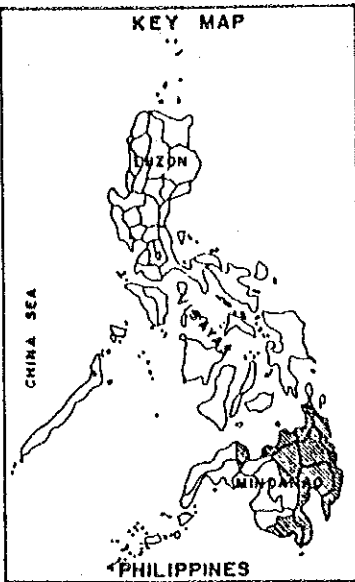
フィリピン共和国ミンダナオ地区
地方道路橋梁建設計画基本設計調査団
業務主任 三 浦 実



完成予想図

11-02-05

LOWER SILWAY橋



凡 例

- : グループ1 対象橋梁 (28橋)
- : グループ2 対象橋梁 (10橋)
- : 計画対象外橋梁 (5橋)

(計画対象候補橋梁 : 43橋)

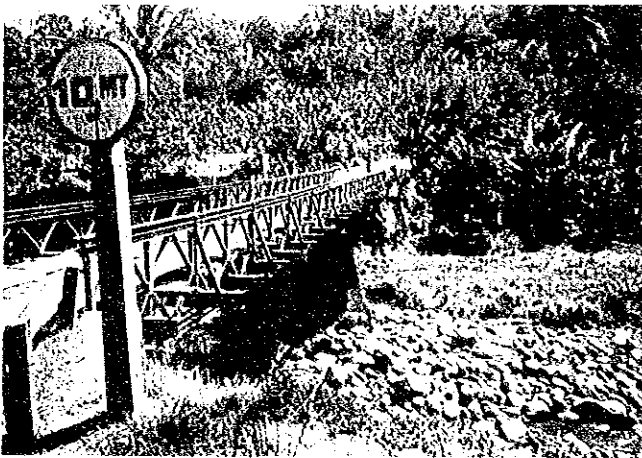
計画対象橋梁位置図



橋梁番号: 10-02-01
橋梁名: Mosli 橋

橋梁位置: Km. 1299+780
NRJ Ana Azpitia-Lianga
National Secondary Road, Agusan del Sur

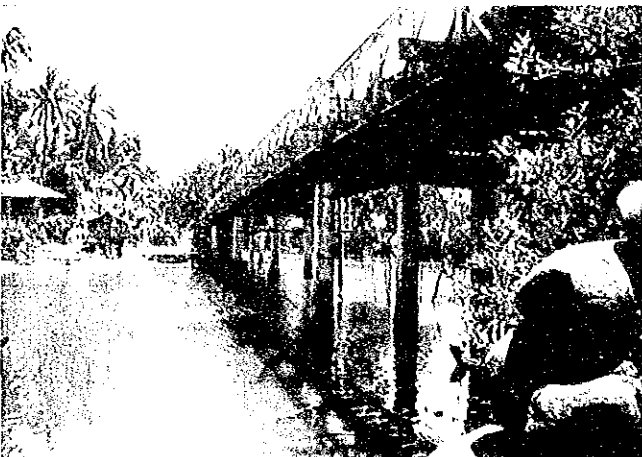
橋梁現況: 木橋 (旧橋流失)
優先度: A



橋梁番号: 10-03-03
橋梁名: Agusan Canyon 橋

橋梁位置: Km. 1452+000
Jct. Manolo Fortich-Libona-Indahad Road
Agusan Canyon, Manolo Fortich, Bukidnon

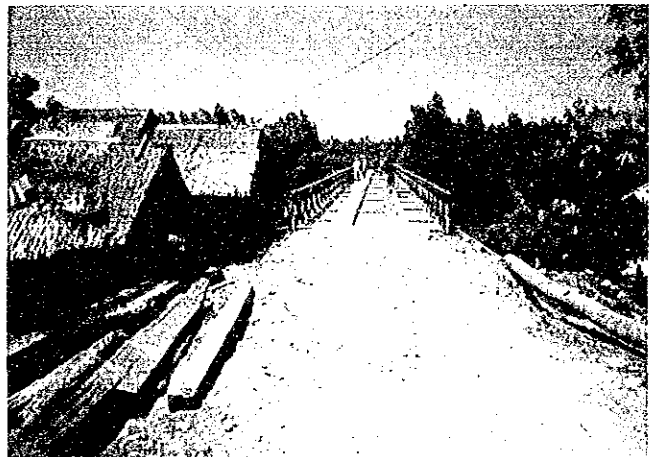
橋梁現況: 鋼トラス仮橋
優先度: A



橋梁番号: 10-04-10
橋梁名: Katipunan 橋

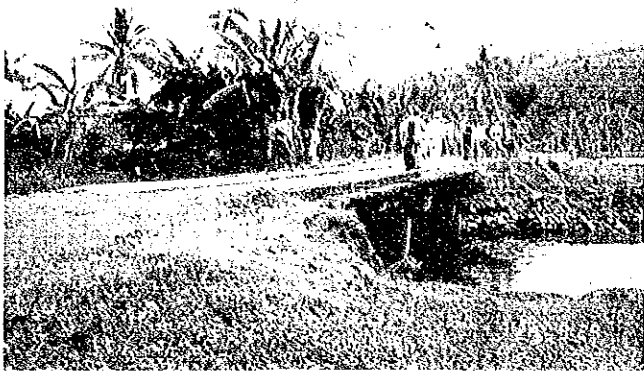
橋梁位置: km. 1763-422
Looc-Katipunan-Cartagena-Luzaran
Prov'l Road, Brgy. Katipunan, Plaridel
Misamis Occidental

橋梁現況: 鋼トラス仮橋
優先度: B

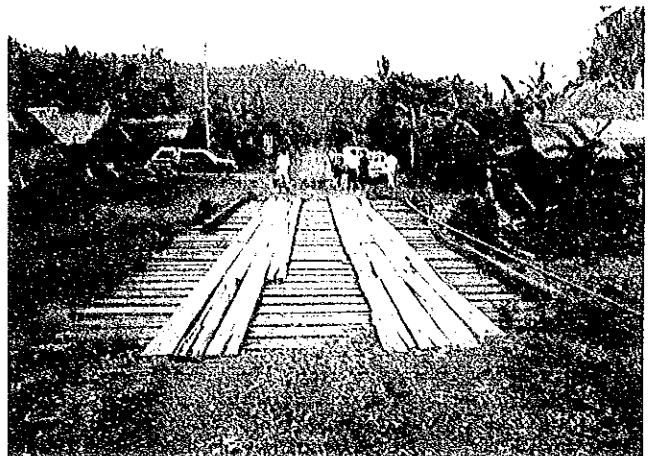


グループ1 橋梁

写-1

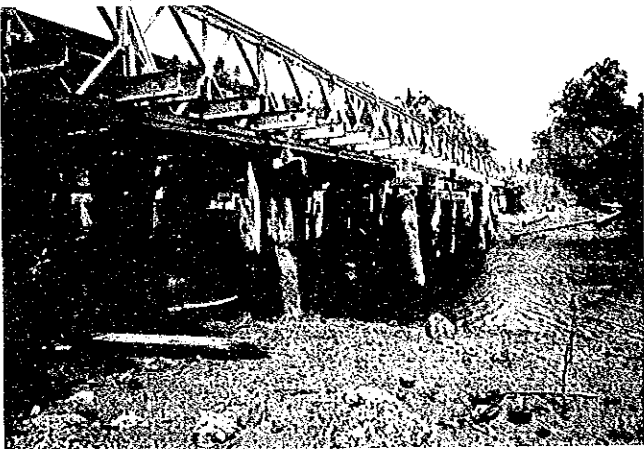


橋梁番号 : 10-06-02
橋梁名 : Capandan橋



橋梁位置 : km. 1186+970
Surigao-Davao Coastal Road,
Surigao del Norte

橋梁現況 : 木橋
優先度 : B

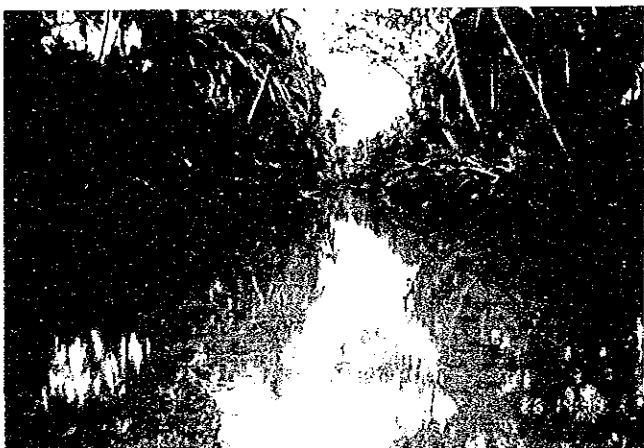


橋梁番号 : 11-01-01
橋梁名 : Andanan 橋



橋梁位置 : Km. 1381+655
Davao Oriental-Surigao del Sur, Coastal Road
Andanan Lianga, Surigao del Sur

橋梁現況 : 鋼トラス仮橋
優先度 : B



橋梁番号 : 11-03-06
橋梁名 : Mahan-Ub橋

橋梁位置 : Km. 1649+210
Davao Oriental-Surigao del Sur, Coastal Road
Manay, Davao Oriental



橋梁現況 : 橋梁なし
優先度 : A

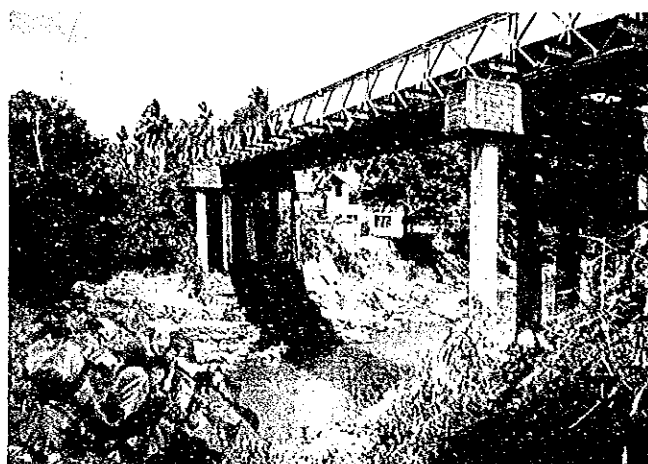
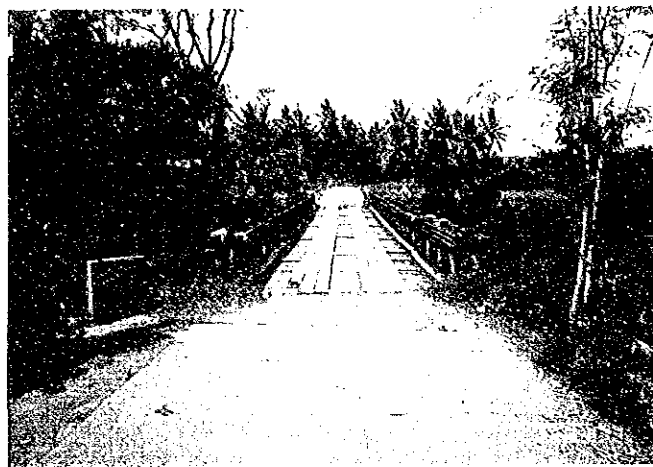
グループ 1 橋梁



橋梁番号 : 11-05-02
橋梁名 : Los Amigos橋

橋梁位置 : km 1689+282
Tugbok-Balangaeng Road, Tugbok District
Davao City

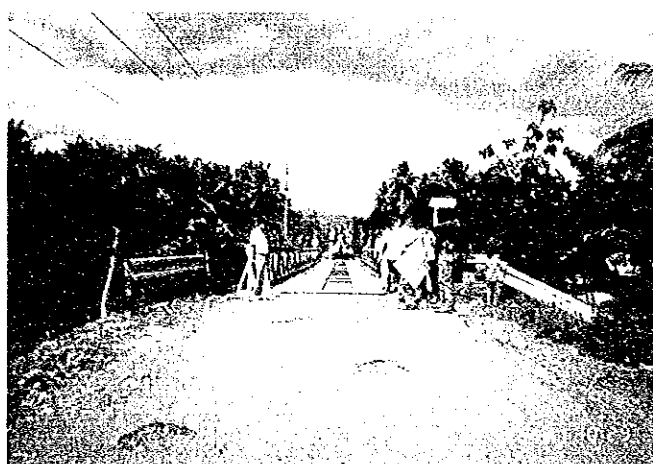
橋梁現況 : 鋼トラス仮橋
優先度 : B



橋梁番号 : 11-05-06
橋梁名 : Piedad橋

橋梁位置 : km 1526+780
Toril District-Eden Road, Toril
Davao City

橋梁現況 : 鋼トラス仮橋
優先度 : A



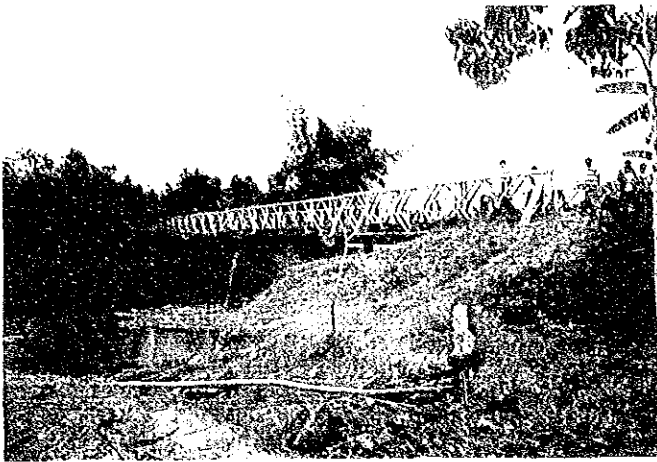
橋梁番号 : 11-06-03
橋梁名 : Pangyan 橋

橋梁位置 : Km 1733+949
Sarangani-Davao del Sur, Coastal Road
Pangyan, Glan, Sarangani

橋梁現況 : 河床渡河
優先度 : B

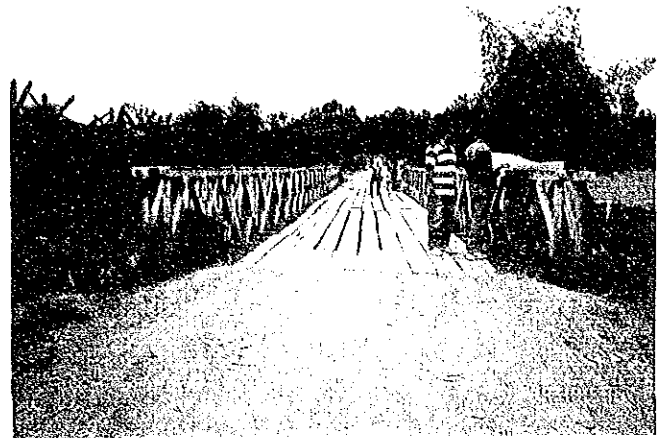


グループ 1 橋梁

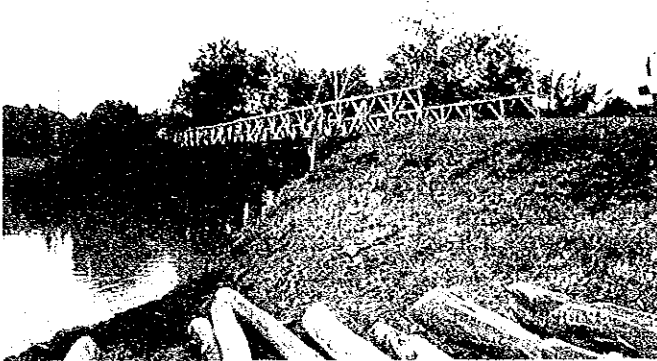


橋梁番号：10-01-08
橋梁名：Lingayao橋

橋梁位置：Km 1271+920
Agusan-Malaybalay Road,
Agusan del Norte

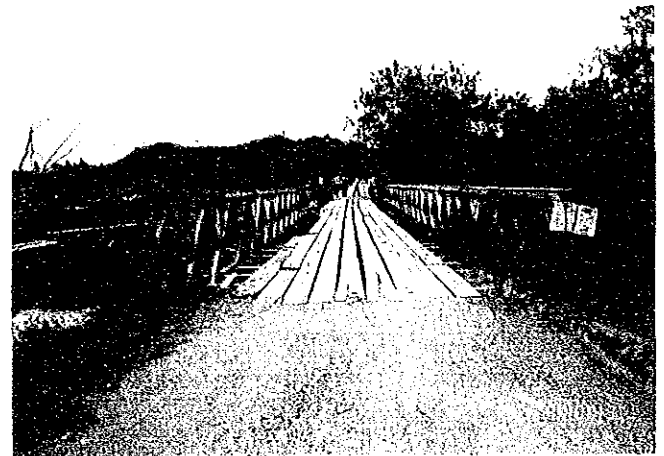


橋梁現況：鋼トラス仮橋
優先度：A



橋梁番号：10-01-09
橋梁名：Magus 橋

橋梁位置：km 1273+484.22~1273+524.22
Agusan-Malaybalay Road
Agusan del Norte



橋梁現況：鋼トラス仮橋
優先度：A



橋梁番号：10-01-10
橋梁名：Rizal 橋

橋梁位置：km. 1261+171.89~1261+231.89
Buenavista-Bunaguit Road,
Agusan del Norte



橋梁現況：河床渡河
優先度：A

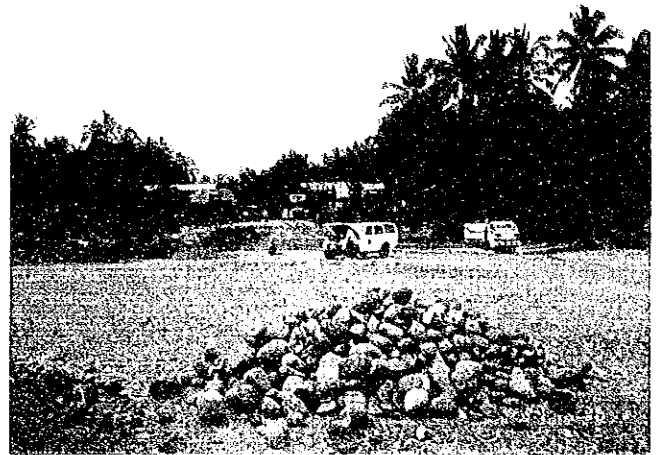
グループ 2 橋梁



橋梁番号 : 10-01-12
橋梁名 : Guinabsan 橋

橋梁位置 : Km. 1263+560
Buenavista-Bunaguit Road
Agusan del Norte

橋梁現況 : 河床渡河
優先度 : A



橋梁番号 : 10-02-04
橋梁名 : Maog 橋

橋梁位置 : Km. 1292+650 ~ 1292+713.60
NSJ Area-Azpitia-Lianga
National Secondary Road, Agusan del Sur

橋梁現況 : 橋梁なし (河渡河)
優先度 : A



橋梁番号 : 10-05-09
橋梁名 : Pagatpat-San Simon 橋

橋梁位置 : km 0 + 050
Bulua-Pagatpat-San Simon Road
Cagayan de Oro City, Misamis Oriental

橋梁現況 : 橋梁なし (河渡河)
優先度 : B

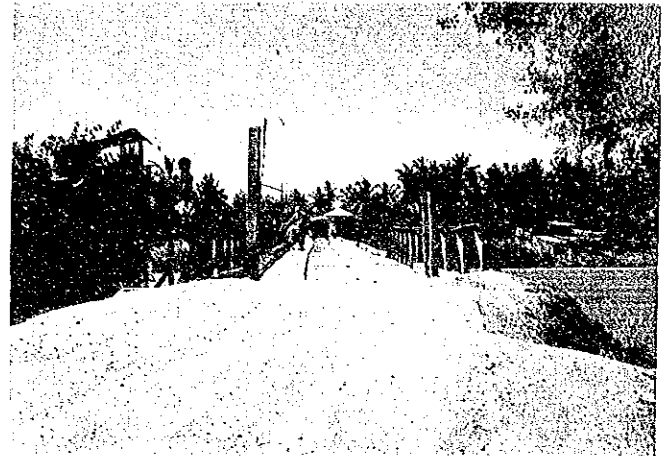


グループ 2 橋梁

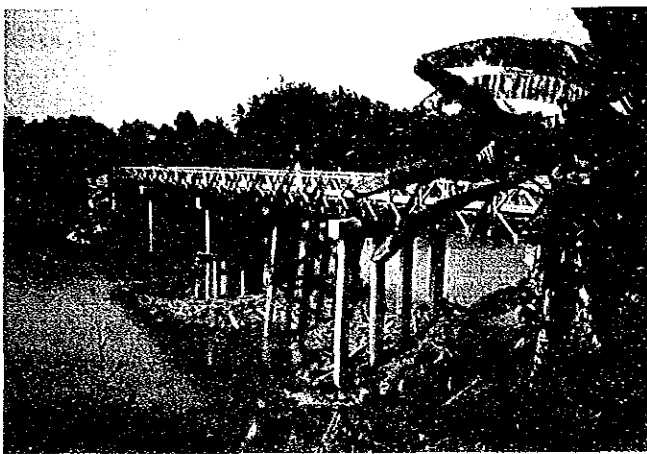


橋梁番号 : 11-02-05
橋梁名 : Lower Silway橋

橋梁位置 : km 1656+032
Gen. Santos City-Makar Wharf Road
Gen. Santos City, South Cotabato

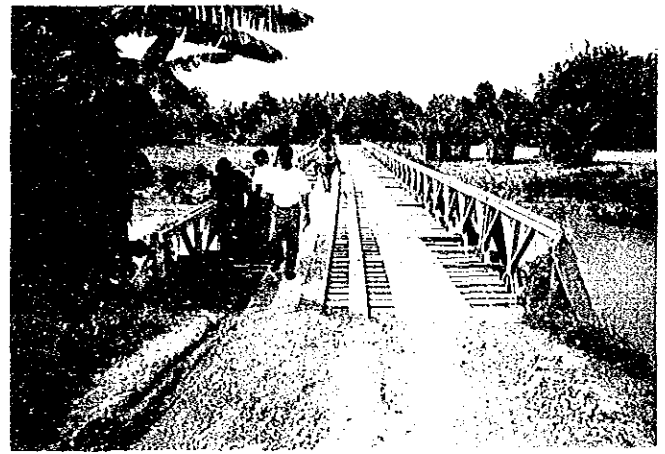


橋梁現況 : 鋼トラス坂橋
優先度 : A

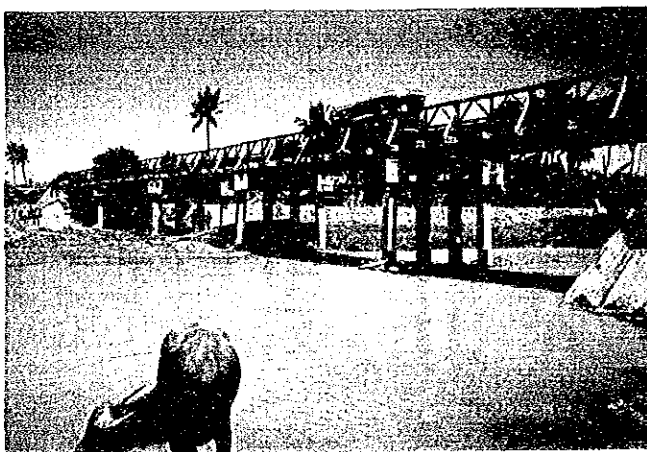


橋梁番号 : 11-04-03
橋梁名 : Inarbatan 橋

橋梁位置 : Km 1400+570
Olaycon-Inarbatan-Macopa-
Conspostela Road, Monkayo, Davao

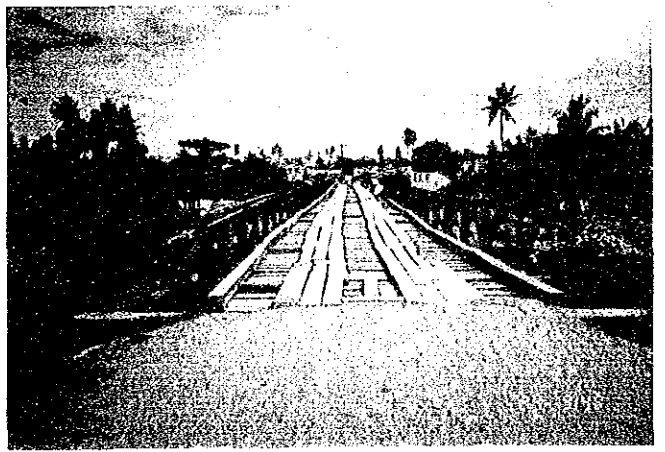


橋梁現況 : 鋼トラス坂橋
優先度 : B



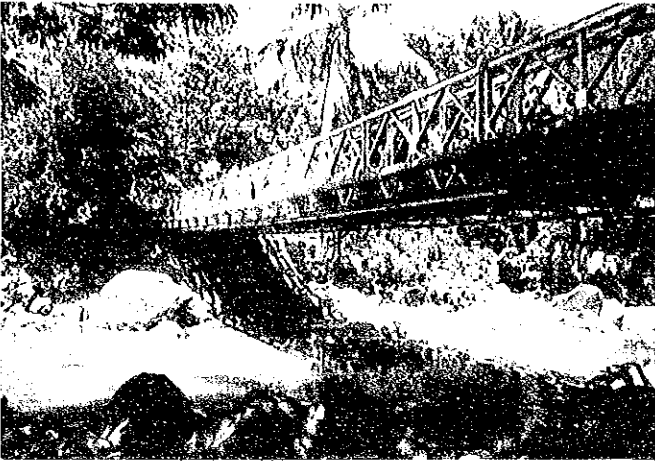
橋梁番号 : 11-05-01
橋梁名 : Culaman 橋

橋梁位置 : km 1637+000
Davao del Sur-Sarangani, Coastal Road
Malita, Davao del Sur

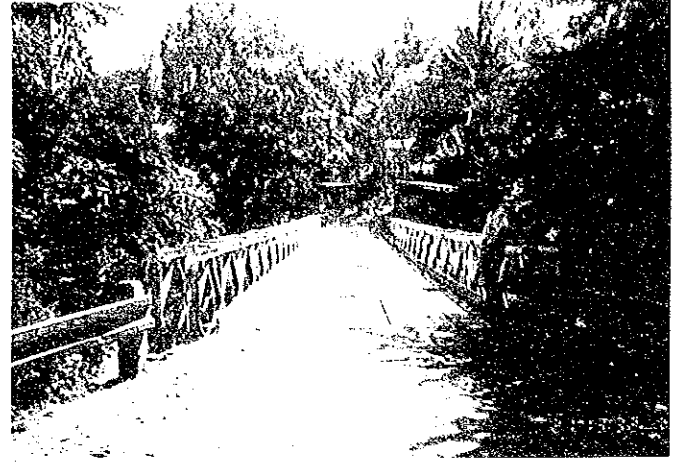


橋梁現況 : 鋼トラス坂橋
優先度 : A

グループ 2 橋梁



橋梁番号: 11-05-03
橋梁名: Mintal橋



橋梁位置: km 1895+012
Mintal-Calinan Road, Mintal, Davao City

橋梁現況: 鋼トラス仮橋
優先度: B

要 約

フィリピン共和国は人口約6千万人、面積約30万km²の島国である。主要産業は農業および製造業であり、農業はGDPの約20%を生産し就業人口の約45%が携わっている。これらの産業や社会活動を支える基礎インフラは道路であり、貨物の54%、旅客の89%を道路輸送に依存している。

同国の地方道路においては、橋梁の大部分が木製または鋼トラスの仮橋であるため、大型車両や重量車両が通行できず、開発資機材の搬入や地域の生産物の搬出を困難にしており、地域開発の障害となっている。また、橋梁の架かかっていない渡河地点は、雨期には通行できず、住民の生活に基本的に必要な交通路が途絶している。なお、国際機関や他の援助機関の道路整備は幹線道路に限られており、地方道路整備はとり残されている現状である。

このため、同国政府は、地方道路、特に橋梁の整備を重要政策と位置付け、地方道路橋梁建設計画を策定し、我が国に無償資金協力を要請した。我が国は、この要請に応じて、昭和62年度にフェーズⅠとして24橋の上部工鋼桁調達、昭和63年度にフェーズⅡとして10橋の建設に無償資金協力を実施した。

このプロジェクトの成果を踏まえて、フィリピン政府は全国を系統的に網羅した地方道路橋梁建設5カ年計画を策定し、同計画に基づき、我が国に継続的に地方道路橋梁建設にかかる無償資金協力を要請している。同計画は地方部地域住民への裨益効果が非常に高いと評価され、我が国も継続して無償資金協力を行っている。

今回の要請は、上記5カ年計画の第3年次として、ミンダナオ島のリージョンXおよびXIを対象地域とした86橋の建設計画につき、無償資金協力の要請をしたものである。

同要請に基づき、日本国政府は、ミンダナオ地区地方道路橋梁建設計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団が平成6年2月16日より3月17日までと同年4月27日より6月20日までの2度、調査団を現地に派遣し、調査を実施した。

調査団は、本計画に係わる要請内容に関する協議を行うとともに、要請の背景を確認し、橋梁建設の必要性、社会経済開発に及ぼす効果、無償資金協力案件としての妥当性等を検討した。さらに、基本設計に必要な資料収集および、地形測量、地質調査を内容とするプロジェクト・サイト調査を実施した。

検討の結果、要請された橋梁のうち28橋がグループ1（鋼桁等の調達）に、10橋がグループ2（橋梁建設）に選定された。選定された計画対象橋梁について、資材輸送条件、建設条件、サイトの自然条件などを考慮し、資材調達および橋梁建設の基本計画を行った。計画の概要は次のとおりである。

グループ1 (資材調達計画)

調 達 資 材 概 要				
鋼 桁		H 形 鋼 桁	溶 接 鋼 桁	計
	橋 梁 数 (橋)	18	10*	28
	橋 梁 全 長 (m)	612	319	931
	支 間 長 範 囲 (m)	12~24	25~40	12~40
	径 間 数 (径 間)	30	10	40
	形 鋼 重 量 (t)	737.0	35.6	772.6
	鋼 板 重 量 (t)	77.9	397.8	475.7
そ の 他 の 鋼 材	ボルト、沓、排水柵等 (t)	66.9	38.1	105.0
架 設 工 具	トルクレンチ、仮締ボルト等 (t)	8.9	7.2	16.1
現 場 塗 装 材	塗料、希釈液 (t)	3.4	3.2	6.6
P C 杭			64 本	
鋼 矢 板			1,816 m	
蛇 籠			1,046 m	
フ ィ ル タ ー ・ ユ ニ ッ ト			12,095 枚	
ガ ー ド レ ー ル			1,856 m	

注) *のうち1橋はH形鋼桁と組み合わせである。

グループ2 (橋梁建設計画)

橋 梁 概 要	
橋 梁 数	10 橋
橋 梁 全 長	751m
支 間 長 範 囲	20 ~ 40 m
径 間 数	31 径間
橋 梁 幅 員	車道 3.7 m × 2 車線 歩道 0.42m × 2 歩道 (Lower Silway橋のみ片側歩道は 2.5m)
上 部 工 形 式	単純H形鋼合成桁 : 5 橋 (16径間、330m) 単純溶接鋼合成桁 : 1 橋 (1径間、40m) 連続溶接鋼桁 : 2 橋 (6径間、171m) 単純P C 合成桁 : 2 橋 (8径間、211m)
下 部 工 形 式	橋 台 : 逆 T 壁 式 : 20 基 橋 脚 : 逆 T 柱 式 : 21 基 基礎杭 : R C プレキャスト杭 : 35 基、鋼管杭 : 6 基
取 付 道 路	コンクリート舗装 2,371m
護 岸 工	野面石積工 7,540㎡

グループ1の調達資材の実施設計は2.5ヶ月間、調達・搬入は7カ月間を必要とし、28橋建設の総事業費の概算は約16.29億円（日本側負担分8.90億円、フィリピン側負担分7.39億円）と見込まれる。グループ2の橋梁建設の実施設計は3カ月間、施工は12ヶ月間を必要とし、10橋建設の概算は約21.37億円（日本側負担分21.23億円、フィリピン側負担分0.14億円）と見込まれる。

本計画のフィリピン共和国政府の実施機関は公共事業道路省（DPWH）である。本計画実施のための、DPWHの予算および体制は十分であり、既に実施された類似計画の実施状況からも、本計画の運営が問題なくできると判断される。

本計画の目的は、道路が整備されておらず、開発が遅れているミンダナオの地方部において、地方道路の橋梁の新設および仮橋の永久橋への架け替えを行うことにより道路整備を促進し、地方部の発展に貢献することであり、要請された86橋の緊急性、社会経済的効果および計画の対象としての妥当性等を評価し、選定された38橋の建設を行うものである。本計画実施による直接的効果は次のとおりである。

- ・雨期の増水時には通行できず孤立していた地域住民が、常時安全に都市や市場にアクセスできる。（受益人口約65万人）
- ・仮橋では通行できなかった貨物トラック等の重量車輛が安全に通行できる。（木橋の耐荷力は約1トン、鋼トラス仮橋の耐荷力は約3トンであり、一方、貨物トラック重量は5～20トンである。）
- ・道路が整備されていないため輸送手段がなく、地方の生産物の出荷ができなかった地域は橋梁・道路が整備されることにより生産物の出荷・販売が可能となる。また、道路が整備され輸送コストが低減され、生産者価格が上がることにより、生産意欲が向上し、生産・開発が促進される。（受益人口は約385万人）
- ・鋼桁使用橋梁等の設計・施工を現地技術者を雇用して、日本側で実施することにより、技術移転が図れ、比側自助努力による橋梁整備を促進する。（本計画の実施において約70人の技術者および熟練工が雇用される。）
- ・橋梁建設のための雇用の他、現地購入資材の生産のための雇用機会を創出する。（本計画の建設に必要な現地作業員は約3,600人月である。）

本計画は国家開発目標である地方部の開発、特に重視されているミンダナオにおいて、その方策である地方道路整備の推進に貢献するものである。橋梁が建設され道路が整備されることにより、農業、水産業等の生産性向上、地域開発投資の増加等多大の効果が期待できる。よって本計画を無償資金協力で実施することは妥当であると判断される。

目 次

序文	
伝達状	
計画対象橋梁完成予想図	
現況写真	
要 約	
	頁
第1章 要請の背景	1
1.1 要請の経緯	1
1.2 要請の概要・主要コンポーネント	2
第2章 調査の概要	5
第3章 プロジェクトの周辺状況	6
3.1 フィリピン共和国の社会経済事情	6
3.2 道路セクターの開発計画	6
3.2.1 道路セクターの現況	6
3.2.2 上位計画	9
3.2.3 財政事情	11
3.3 他の援助国、国際機関等の計画	12
3.4 我が国の援助実施状況	14
3.5 プロジェクト・サイトの状況	17
3.5.1 自然条件	17
3.5.2 社会基盤整備	21
3.6 環境問題	26
3.7 治安状況	27
第4章 プロジェクトの内容	28
4.1 プロジェクトの基本構想	28
4.1.1 協力の方針	28
4.1.2 要請内容の検討結果	30
4.1.2.1 要請橋梁の現況調査	30
4.1.2.2 最終要請内容の確認	30
4.1.2.3 計画対象候補橋梁の選定および優先度の検討	31
4.1.2.4 計画対象橋梁の選定	34

4.1.2.5	計画対象橋梁のグループ分類	35
4.1.2.6	計画の妥当性の検討	39
4.2	プロジェクトの目的・対象	41
4.3	プロジェクトの実施体制	42
4.3.1	組織・要員	42
4.3.2	予算	43
4.3.3	維持管理計画	47
4.4	グループ1橋梁プロジェクトの最適案に係わる基本設計	48
4.4.1	設計方針	48
4.4.2	現地調査および解析	50
4.4.3	設計条件の検討	62
4.4.4	基本計画	63
4.4.4.1	橋梁計画	63
4.4.4.2	上部工形式の検討	67
4.4.4.3	下部工形式の検討	74
4.4.4.4	上部工の設計	76
4.4.4.5	下部工の設計	77
4.4.4.6	取付道路設計	77
4.4.4.7	舗装工の設計	78
4.4.4.8	護岸工の設計	78
4.4.4.9	洗掘防止工	80
4.4.4.10	設計結果	81
4.4.5	施工計画	89
4.4.5.1	施工方針	89
4.4.5.2	建設および施工上の留意事項	89
4.4.5.3	施工監理計画	90
4.4.5.4	資材調達計画	92
4.4.5.5	実施工程	92
4.4.5.6	概算事業費	94
4.5	グループ2橋梁プロジェクトの最適案に係わる基本設計	95
4.5.1	設計方針	95
4.5.2	現地調査および解析	98
4.5.3	設計条件の検討	108
4.5.4	基本計画	109
4.5.4.1	橋梁計画	109
4.5.4.2	上部工形式の検討	113

4. 5. 4. 3	下部工形式の検討	127
4. 5. 4. 4	上部工の設計	130
4. 5. 4. 5	下部工の設計	130
4. 5. 4. 6	取付道路の設計	130
4. 5. 4. 7	舗装工の設計	131
4. 5. 4. 8	護岸工の設計	131
4. 5. 4. 9	洗掘防止工	134
4. 5. 4. 10	設計結果	134
4. 5. 5	施工計画	138
4. 5. 5. 1	施工方針	138
4. 5. 5. 2	建設および施工上の留意事項	138
4. 5. 5. 3	施工監理計画	139
4. 5. 5. 4	資機材調達計画	140
4. 5. 5. 5	実施工程	143
4. 5. 5. 6	概算事業費	145
第5章	プロジェクトの評価と提言	147
5. 1	裨益効果	148
5. 2	妥当性に係わる実証・検証	148
5. 3	課題と提言	149

資料編

1. 調査団氏名
2. 調査日程
3. 相手国関係者リスト
4. 討議議事録
5. 当該国の社会経済事情
6. 要請橋梁の基本データ
7. 要請橋梁の優先度検討および計画対象候補橋梁の選定
8. レター
9. 基本計画関連図表
10. 施工計画関連図表
11. 相手国負担経費内訳
12. グループ2橋梁の径間割比較表

別 冊

- 1 要請橋梁サイトデータシート
- 2 要請橋梁サイト現況写真集
- 3 基本設計図面集

表 目 次

表 1 - 1	要請橋梁リスト	3
表 3 - 1	フィリピンにおける交通体系	6
表 3 - 2	フィリピンの道路現橋	7
表 3 - 3	国道における永久橋と仮橋の延長および橋数	8
表 3 - 4	D P W H 道路整備計画	11
表 3 - 5	国家予算計画	11
表 3 - 6	ミンダナオで実施中の海岸資金援助道路整備計画	12
表 3 - 7	我が国が援助したフィリピンの道路整備計画	14
表 3 - 8	路面タイプ別道路延長	24
表 3 - 9	道路整備水準	25
表 3 - 10	電話保有台数	22
表 4 - 1	グループ1 およびグループ2 橋梁の計画調査および実施フロー	29
表 4 - 2	要請橋梁の優先度別の橋梁数	32
表 4 - 3	基本設計調査対象橋梁リスト	34
表 4 - 4	計画対象橋梁のグループ分類	38
表 4 - 5	D P W H の過去3年間の予算	43
表 4 - 6	1994年 D P W H 社会基盤整備予算内訳	43
表 4 - 7	橋梁維持管理作業項目	47
表 4 - 8	地計測量を実施した橋梁サイト	51
表 4 - 9	グループ1 橋梁プロジェクト・サイト調査結果	53
表 4 - 10	グループ1 橋梁サイトの地形および河川条件概要	57
表 4 - 11	鋼材の機械的性質	63
表 4 - 12	橋長、支間長および橋梁路面高の計画一覧表	66
表 4 - 13	本計画で使用する支間長に対するH形鋼サイズ	71
表 4 - 14	第2級国道道路幾何構造基準	78
表 4 - 15	調達材料総括表	81
表 4 - 16	グループ1 橋梁の略図一覧表	82
表 4 - 17	上部工鋼材の内訳	85
表 4 - 18	両国政府の負担区分 (グループ1 橋梁)	93
表 4 - 19	事業実施工程表 (グループ1 橋梁)	93
表 4 - 20	日本側負担経費 (グループ1 橋梁)	94

表4-21	地形測量を実施した橋梁サイト	99
表4-22	河川水理解析対象河川	101
表4-23	グループ2 橋梁プロジェクト・サイト調査結果	102
表4-24	グループ2 橋梁サイトの地形・地質条件及び河川条件概要	104
表4-25	鋼材の機械的性質	109
表4-26	橋長、支間長および橋梁路面高の計画一覧表	112
表4-27	グループ2 橋梁の橋種	113
表4-28	橋種選定比較表	117
表4-29	本計画で使用する支間長に対するH形鋼サイズ	121
表4-30	単純PC合成桁の桁高	122
表4-31	本計画で採用した連続溶接鋼桁の桁高	123
表4-32	グループ2 橋梁下部工形式	129
表4-33	2級国道道路幾何構造基準	131
表4-34	グループ2 橋梁の略図一覧表	135
表4-35	主要資機材の調達先リスト	141
表4-36	両国政府の負担区分(グループ2 橋梁)	143
表4-37	事業実施工程表(グループ2 橋梁)	144
表4-38	日本側負担経費(グループ2 橋梁)	145
表5-1	計画実施による効果と現状改善の程度	147
付表9-1	上部工構造設計照査結果(グループ1 橋梁)	9-3
付表9-2	橋台および橋脚に生じる上部工反力(グループ1 橋梁)	9-6
付表9-3	床版、桁、支承高さ一覧表(グループ1 橋梁)	9-7
付表9-4	上部工構造設計照査結果(グループ2 橋梁)	9-16
付表9-5	橋台および橋脚に生じる上部工反力(グループ2 橋梁)	9-17
付表9-6	床版、桁、支承高さ一覧表(グループ2 橋梁)	9-18
付表10-1	資材の輸送経路と道路補修計画(グループ1 橋梁)	10-1
付表10-2	資材の輸送経路と道路補修計画(グループ2 橋梁)	10-5
付表10-3	計画対象橋梁の架設計画(グループ2 橋梁)	10-6
付表10-4	計画対象橋梁の仮締切計画(グループ2 橋梁)	10-7
付表10-5	計画対象橋梁の迂回路計画(グループ2 橋梁)	10-8

目 次

図 1 - 1	要請橋梁位置図	4
図 3 - 1	ミンナダオで実施中の海外資金援助道路整備計画	13
図 3 - 2	フィリピン共和国地方道路橋梁建設計画	16
図 3 - 3	ミンナダオの気候タイプ区分	19
図 3 - 4	ミンダナオの年間降雨量分布	19
図 3 - 5	熱帯性低気圧の平均通過頻度	20
図 3 - 6	ミンナダオで発生した地震記録	20
図 3 - 7	ミンダナオの主な港、空港	23
図 4 - 1	計画対象候補橋梁位置図	33
図 4 - 2	D P W H 組織図	44
図 4 - 3	リージョナル・オフィスの組織図	45
図 4 - 4	本計画の実施組織図	46
図 4 - 5	H 形鋼合成桁と溶接鋼合成桁の支間長に対する鋼材費	68
図 4 - 6	主桁本数と間隔の比較	69
図 4 - 7	橋梁幅員標準構成	70
図 4 - 8	単純 H 形鋼合成桁の支間長と H 形鋼サイズとの関係	71
図 4 - 9	単純溶接鋼合成桁の支間長と桁高の関係	72
図 4 - 10	伸縮装置構造図	73
図 4 - 11	護岸工標準タイプ	79
図 4 - 12	洗掘防止工標準図	80
図 4 - 13	単純 H 形鋼合成桁、単純溶接鋼合成桁と連続溶接鋼合成桁 の支間長に対する鋼材費比較	115
図 4 - 14	本計画で選定した橋種と支間長	116
図 4 - 15	橋梁幅員構成	118
図 4 - 16	橋梁幅員構成 (Lower Silway 橋)	119
図 4 - 17	主桁本数と間隔の比較	120
図 4 - 18	単純 H 形鋼合成桁の支間長と H 形鋼サイズとの関係	121
図 4 - 19	単純溶接鋼合成桁の支間長と桁高の関係	122
図 4 - 20	連続溶接鋼桁の平均支間長と桁高比との関係	123
図 4 - 21	伸縮装置構造図	125
図 4 - 22	耐震連結装置構造	126
図 4 - 23	護岸工標準タイプ	132
図 4 - 24	グループ 2 橋梁使用護岸形成	133
図 4 - 25	洗掘防止工標準図	134

付図9-1	上部工基本構造図（単純H形鋼合成桁）	9-1
付図9-2	上部工基本構造図（単純溶接鋼合成桁）	9-2
付図9-3	橋台標準構造図（グループ1橋梁）	9-8
付図9-4	橋脚標準図	9-9
付図9-5	道路標準断面図	9-10
付図9-6	洗掘防止工設置標準図	9-11
付図9-7	上部工基本構造図（連続溶接鋼桁）	9-12
付図9-8	上部工基本構造図（単純PC合成桁）	9-14
付図9-9	伸縮装置構造図（グループ2橋梁）	9-19
付図10-1	木橋の補強標準図	10-9
付図10-2	鋼トラス仮橋の補強標準図	10-10
付図10-3	工事用仮栈橋から自走クレーンによる直接架設工法 概念図	10-11
付図10-4	鋼桁架設用木製ベント標準図	10-12
付図10-5	木製工事用栈橋標準図	10-13
付図10-6	仮締切工法標準図	10-14

第 1 章

要 請 の 背 景

第1章 要請の背景

1.1 要請の背景

フィリピン共和国政府は、1986年の政変を経て新政権樹立後、経済再建とその持続的成長を重要基本政策に掲げ、その達成のための社会基盤整備、中でも交通運輸インフラの整備を推進してきた。現行の中期国家開発計画案（1993～98年）においても、交通運輸部門に高いプライオリティを置いている。特に、都市と地方との社会経済的格差是正の目標達成の方策として、地方における交通運輸インフラ整備を重視している。

同国の地方道路の現状は、橋梁の大部分が木製またはベアリータイプの仮橋であるため、大型車輛や重量車輛が通行できず、開発資機材の搬入や地域の生産物の搬出を困難にしており、地域開発の障害となっている。また、橋梁の架っていない渡河地点は雨期には通行できず、住民の生活に必要な交通路が途絶している。なお、国際機関や他の援助機関の道路整備は幹線道路に限られており、地方道路の整備は取り残されている。

このため同国政府は、地方道路、特に橋梁の整備を重要政策と位置づけ、我が国に無償資金協力を要請した。我が国は、この要請に応じて地方道路橋梁建設計画基本設計調査を実施し、昭和62年度にフェーズⅠ（上部工鋼桁調達）として24橋、昭和63年度にフェーズⅡ（橋梁建設）として10橋の橋梁建設プロジェクトに無償資金協力を実施した。これらのプロジェクトはパイロット的意味あいを持ったもので、橋梁位置は全国的に散らばっている。

このプロジェクトの成果を踏まえて、フィリピン政府は全国を系統的に網羅した地方道路橋梁建設5ヶ年計画を策定し、同計画に基づき我が国に地方道路橋梁建設にかかる無償資金協力を要請している。同計画による地方道路橋梁建設は地域住民への裨益効果が非常に高いと判断され、わが国も継続して無償資金協力を行っている。

地方道路橋梁建設5ヶ年計画の第1年次分（フェーズⅢ：平成3年実施）は、同国のリージョンⅠ、Ⅲ、Ⅳ地域を対象に鋼桁調達27橋、橋梁建設10橋につき、第2年次分（フェーズⅣ：平成5年実施）は、リージョンⅤ、Ⅵ、Ⅶ、Ⅷ地域を対象に、鋼桁調達34橋、橋梁建設11橋につき、それぞれ無償資金協力が実施された。

今回の案件は、上記5ヶ年計画の第3年次（フェーズⅤ）として、ミンダナオ島のリージョンⅩ、Ⅺを対象地域とした86橋の建設計画につき、我が国に無償資金協力を要請したものである。

1.2 要請の概要・主要コンポーネント

本計画はフィリピン共和国地方道路橋梁建設計画5ヶ年計画の第3年次計画にあたる。計画対象地域はミンダナオ地区のリージョンXおよびXIであり、同地域の地方道路に架かる架け替えが必要な仮橋および橋梁が架かっていない河床渡河地点のうち必要性の高い86橋が選定され、これらの橋梁建設に必要な鋼桁の調達および橋梁建設につき無償資金協力が要請された。

要請の内容は橋梁建設に必要な鋼桁の調達（グループ1）：65橋、および橋梁の建設（グループ2）：21橋である。要請橋梁リストおよび要請のグループ区分を表 1-1に示す。また、要請橋梁位置図を図 1-1に示す。

要請橋梁のうち6橋については、第1次現地調査開始時に差し替えの申請が同国政府より提出された（資料編8 要請橋梁変更申請レター参照）。差し替えの理由は、6橋については緊急に建設が必要であったため、既に計画資金が手当されたことである。要請橋梁のリストの差し替えは妥当と判断され、これを取り入れた要請に基づき基本設計調査が実施された。新たに差し替えられた6橋を表 1-1 要請橋梁リストに（ ）を付けて示す。

表1-1 要請橋梁リスト

番号	橋梁番号	橋梁名	リージョン	プロビンス	グループ	番号	橋梁番号	橋梁名	リージョン	プロビンス	グループ
1	10-01-01	Tag-Anahao	X	Agusan Del Norte	1	44	10-05-08	Batiny	X	Misamis Oriental	1
2	10-01-02	Pianing	X	ditto	1	45	10-05-09	Pagatpat-San Simon	X	ditto	2
3	10-01-03	Tungao I	X	ditto	1	46	10-06-01	Hayangabon II	X	Surigao Del Norte	1
4	10-01-04	Ubod-Ubod	X	ditto	1	47	10-06-02	Capandan	X	ditto	1
5	10-01-05	Tungao II	X	ditto	1	48	10-06-03	Capalayan	X	ditto	1
6	10-01-06	Mat-I	X	ditto	1	49	10-06-04	Orok	X	ditto	2
7	10-01-07	Anticala	X	ditto	1	50	10-06-05	Cuyangan	X	ditto	2
8	10-01-08	Lingayao	X	ditto	2	51	10-06-06	Tigbao	X	ditto	2
9	10-01-09	Magus	X	ditto	2	52	10-06-07	Balite	X	ditto	2
10	10-01-10	Rizal	X	ditto	2	53	11-01-01	Andanan	X	Surigao Del Sur	1
11	10-01-11	Lemon	X	ditto	2	54	11-01-02	Pagtrihan	X	ditto	1
12	10-01-12	Guinabasan	X	ditto	2	55	11-01-03	Quezon	X	ditto	1
13	10-01-13	Alternate Magsaysay	X	ditto	2	56	11-01-04	Pagbakatan	X	ditto	1
14	10-02-01	Mesli	X	Agusan Del Sur	1	57	11-01-05	Union	X	ditto	1
15	10-02-02	Azpitia	X	ditto	1	58	11-01-06	Tagasaka	X	ditto	1
16	10-02-03	Anibongan	X	ditto	1	59	11-02-01	Kilob	X	South Cotabato	1
17	10-02-04	Maog	X	ditto	2	60	11-02-02	Kalma I	X	ditto	1
18	10-03-01	Bobonawan (Casisang)	X	Bukidnon	1	61	11-02-03	Kalma II	X	ditto	1
19	10-03-02	Musuan	X	ditto	1	62	11-02-04	Luhib	X	ditto	1
20	10-03-03	Agusan Canyon	X	ditto	1	63	11-02-05	Lower Sitway	X	ditto	2
21	10-03-04	Olayan	X	ditto	1	64	11-02-06	Celunggolo	X	ditto	2
22	10-03-05	Kinapolo	X	ditto	1	65	11-03-01	Dao-An	X	Davao Oriental	1
23	10-03-06	Impasug-Ong (Aglayan)	X	ditto	1	66	11-03-02	Licop	X	ditto	1
24	10-03-07	Culasihan (Zamboanguita)	X	ditto	1	67	11-03-03	Tawas	X	ditto	1
25	10-03-08	Bugcaon (Abuhan)	X	ditto	1	68	11-03-04	Pangyan	X	ditto	1
26	10-03-09	Alanib (Sila)	X	ditto	1	69	11-03-05	Manat	X	ditto	2
27	10-04-01	Sulipat Diut	X	ditto	1	70	11-03-06	Mahar-Ub	X	ditto	2
28	10-04-02	Labo	X	Misamis Occidental	1	71	11-03-07	Upper Sumlog	X	ditto	2
29	10-04-03	Tipalac Bridge	X	ditto	1	72	11-04-01	Agusan	X	Davao	1
30	10-04-04	Tipan Diut	X	ditto	1	73	11-04-02	Binasbas	X	ditto	2
31	10-04-05	Tipan Daku	X	ditto	1	74	11-04-03	Inambatan	X	ditto	2
32	10-04-06	Debeloc	X	ditto	1	75	11-05-01	Cujaman	X	Davao Del Sur	1
33	10-04-07	Sulipat Daku	X	ditto	1	76	11-05-02	Los Amigos	X	ditto	1
34	10-04-08	Taguima	X	ditto	1	77	11-05-03	Mintal	X	ditto	1
35	10-04-09	Old Petaez Utility	X	ditto	2	78	11-05-04	Estrella	X	ditto	1
36	10-04-10	Katipunan	X	ditto	2	79	11-05-05	Matanao (Sacub-Lanuro)	X	ditto	1
37	10-05-01	Sta Ana II	X	Misamis Oriental	1	80	11-05-06	Piedad	X	ditto	1
38	10-05-02	Cabulig	X	ditto	1	81	11-05-07	Lais	X	ditto	1
39	10-05-03	Guibone	X	ditto	1	82	11-05-08	Hagonoy	X	ditto	1
40	10-05-04	Hinandigan	X	ditto	1	83	11-05-09	Mal	X	ditto	1
41	10-05-05	Kahulugan	X	ditto	1	84	11-06-01	Luan	X	Sarangani	1
42	10-05-06	Dal-As	X	ditto	1	85	11-06-02	Beifton	X	ditto	1
43	10-05-07	Minanopol	X	ditto	1	86	11-06-03	Pangyan	X	ditto	1

(注)：()内は新たに差し替えられた橋梁を示す。

グループ1：鋼材供与
グループ2：橋梁建設

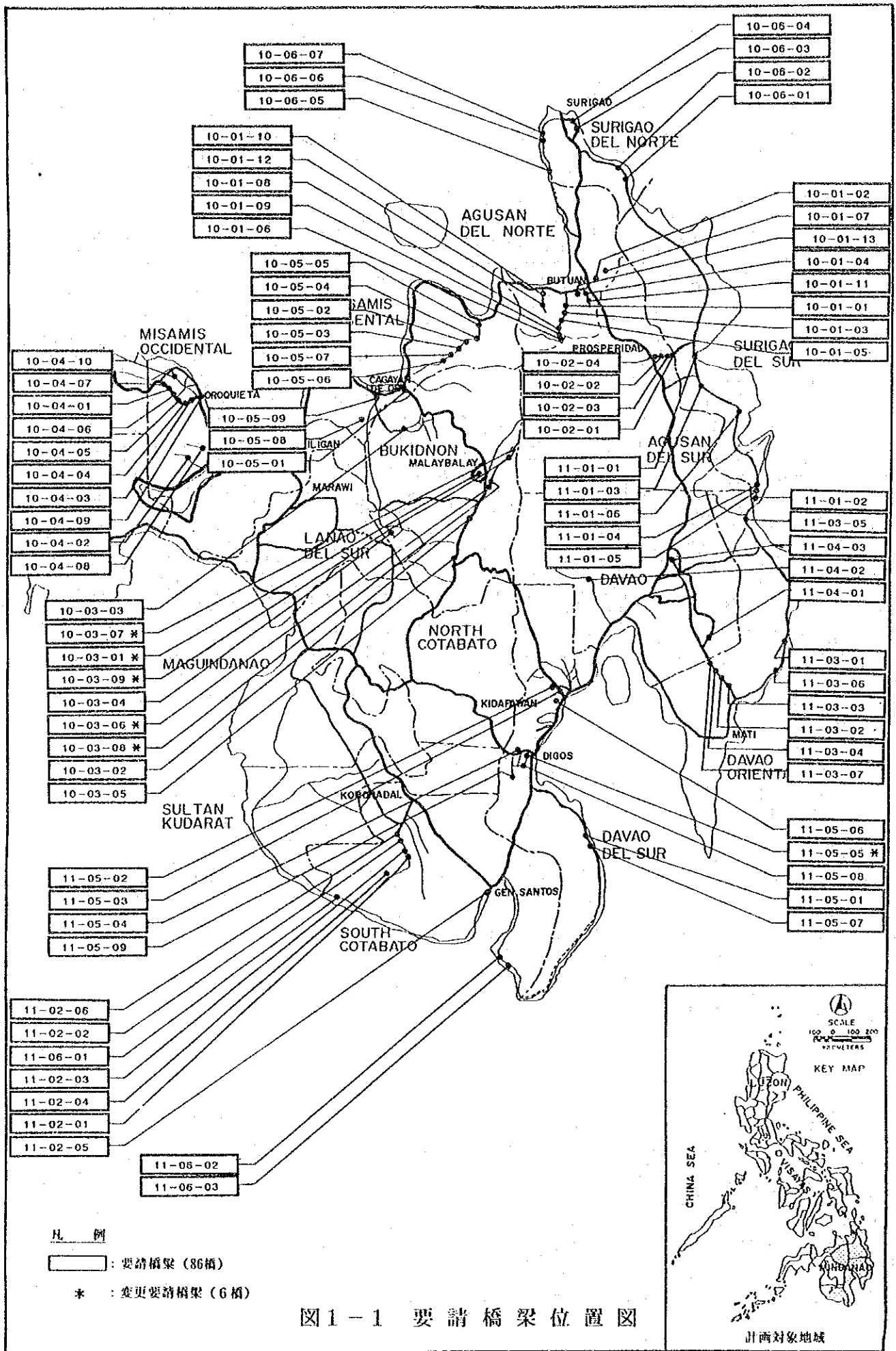


图1-1 要請橋梁位置图

第 2 章

調 査 の 概 要

第2章 調査の概要

日本国政府は、フィリピン共和国政府の要請に基づき、同国ミンダナオ地区地方道路橋梁建設計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団が、金沢克義氏（本州四国連絡橋公団企画開発部道路課長）を団長とする現地調査団を平成6年2月16日より3月17日までと同年4月27日より6月20日までの2回にわたり現地に派遣し、調査を実施した。

調査団は、第1次現地調査において、フィリピン側関係者と要請内容について協議・確認を行うとともに、要請橋梁サイトの調査を行った。帰国後、現地調査結果に基づき、要請橋梁の優先度およびグループ分類（グループ1：鋼桁調達、グループ2：橋梁建設）について検討し、その結果を中間報告にまとめた。

さらに、第2次現地調査において、フィリピン側関係者と中間報告書内容について説明・協議を行い、基本設計調査対象橋梁を決定し、基本設計に必要なプロジェクトサイト調査および資料収集を実施した。帰国後、計画施設の概略設計、概算事業費の積算、および実施工程計画を検討し、その結果をドラフト報告書にまとめた。

調査団は、平成6年10月20日より10月29日まで現地において、フィリピン側関係者にドラフト報告書を提出・説明し、報告書内容について協議を行った。

本報告書は、以上の調査・解析の結果を基本設計調査報告書としてとりまとめたものである。なお、上記調査団の氏名、調査日程、相手国関係者リスト、協議議事録は巻末の資料編に収録した。

第 3 章

プロジェクトの周辺状況

第3章 プロジェクトの周辺状況

3.1 フィリピン共和国の社会経済事情

フィリピン共和国の主要な社会経済指標を資料編に示す。

3.2 道路セクターの開発計画

3.2.1 道路セクターの現況

(1) 道路の現況

フィリピンにおける交通体系は、道路、鉄道、海運および航空の4つにより構成されている。道路網は過去20年間で急速に整備され、旅客の89%、貨物の54%が道路により輸送されており、特に地方部の島内交通のほとんどは道路に依存している(表3-1参照)。

表3-1 フィリピンにおける交通体系(国内交通のみ)

(1991年)

交通体系	貨物		旅客	
	重量 (百万トン)	シェア (%)	旅客数 (百万人・km)	シェア (%)
海運	19.00	(46.2)	8.00	(8.6)
道路	22.00	(53.6)	83.00	(89.2)
鉄道	0.02	(0.1)	0.20	(0.2)
航空	0.03	(0.1)	1.80	(2.0)

出所：国家経済開発庁(NEDA)

フィリピンにおける道路は国道(幹線国道、2級国道)、州道、市道、町道およびバランガイ道路に分類される。国道は全国の州都および重要な都市を結ぶ幹線道路網であり、州道は各州内の市および町を結ぶ主要地方道路網である。市道および町道は市または町内の街路である。バランガイ道路は集落間または集落と市場等を結ぶ地域の集散道路である。

フィリピンの道路網総延長は、1993年時点で160,881kmであり、その内訳は表3-2に示すとおりである。

道路の平均密度は1kmあたり0.54km、人口千人あたり2.65kmであり、東南アジアの他の国と比較して高い値を示しており、量的には一応の水準に達しているが、舗装率、全天候型率が低く、質的に劣っているといえる。特にミンダナオでは道路整備が立ち遅れている。

表 3-2 フィリピンの道路現況 (1993年)

区 分		延 長 (km)	舗装率 (%)	全天候型率 (%)
国道	幹線国道	15,887	58	89
	二級国道	10,706	40	81
	全 体	26,593	51	86
州 道		29,156	12	62
市 道		3,949	67	93
町 道		12,819	26	80
バラングイ道		88,364	4	51
全 道 路		160,881	16	62

出所：DPWH

(2) 橋梁の現況

1988年現在、フィリピン共和国の国道上の橋梁総延長は 235,520m で、そのうち77%が永久橋、23%が仮橋である(表 3-3参照)。仮橋は、木橋脚をもつベイリー橋または木橋である。

これら仮橋は耐荷力が低く、多くが老朽化しており、しばしば交通止めとなる。この他に、特に、地方道路では、橋梁のかかっていない渡河地点も多い。

調査対象地域についてみると、リージョンXIは仮橋の割合が全リージョン中最大であり、リージョンXも全国平均を上まわっている。

表 3-3 国道における永久橋と仮橋の延長および橋数

(1988年)

リージョン	橋梁総数	永久橋 (m)		仮橋			合計 (m)
		長さ	(%)	ベイヤ-橋 (m)	木橋 (m)	計 (m)	
NCR	271	13,333.73	(99%)	97.54		97.54	13,431.27
CAR	241	4,935.12	(65%)	2,429.20	170.50	2,599.70	7,534.81
I	430	18,312.80	(95%)	937.94	92.60	1,030.24	19,343.04
II	425	15,386.04	(84%)	1,350.48	1,588.10	2,938.58	18,324.62
III	521	18,147.60	(93%)	770.25	627.00	1,397.25	19,544.86
IV-A	568	12,507.50	(88%)	1,166.77	458.52	1,625.31	14,132.81
IV-B	526	10,318.20	(98%)	2,614.44	2,141.55	4,755.99	15,074.19
V	325	10,675.80	(73%)	2,425.80	1,547.34	3,973.14	14,648.94
VI	606	17,373.53	(72%)	4,463.59	2,163.79	6,627.38	24,000.91
VII	485	9,565.77	(73%)	2,717.84	884.31	3,602.15	13,167.92
VIII	894	15,204.94	(61%)	3,692.94	6,194.37	9,887.31	25,092.25
IX	260	6,958.73	(80%)	1,214.40	530.10	1,744.50	8,703.23
X	596	13,646.28	(75%)	2,137.13	2,525.42	4,662.55	18,308.83
XI	461	8,549.25	(58%)	3,068.80	3,124.64	6,193.44	14,742.69
XII	319	6,661.58	(70%)	2,339.11	468.60	2,807.71	9,469.30
合計	6,928	181,576.88	(77%)	321,576.94	22,516.84	53,742.79	235,519.67

出 所 : DPWH

3.2.2 上位計画

(1) 国家開発計画

現行の中期フィリピン国家開発計画（1993～98）では、国家開発計画の基本方針と目標を次のように設定している。

国家開発基本方針

- ・ 貧困の緩和
- ・ 社会公正の達成
- ・ 持続的経済成長

特に、社会基盤整備および人的資源開発のための投資を拡大し、国家経済の国際的競争力の向上を果し、21世紀には工業化国家への転換を図ろうとしている。期間中の主要開発目標は次のとおりである。

主要開発目標

- 貧 困 率 : 現状の40.7%から1998年までに30%に低減
- 失 業 率 : 現状の 9.9%から1998年までに 6.3%に低減
- G N P成長率 : 計画期間中の平均成長率 7.3%、1998年には10.0%
- インフレ率 : 計画期間中 5.8%以下におさえ、1998年には5%
- 投 資 : 現状G N P比23.4%を1998年までに35.4%に拡大
- 人口増加率 : 現状の2.35%から1998年までに1.92%に低減

(2) 道路整備計画

中期フィリピン国家開発計画（1993～98）では、道路分野の開発計画を以下のように設定している。

道路整備の現状

- ・ 幹線国道の89%が全天候型であるが、舗装率は58%にとどまっている。地方道においては、81%が全天候型で、舗装率は40%にすぎない。
- ・ 全道路のうち全天候型なのは62%にすぎない。
- ・ 多くのバランガイ道路と州道、および一部の国道は、低レベルの設計・施工、不十分なメンテナンス、過積載車輛の影響等のため劣悪な状態である。
- ・ 渡河地点に橋梁がなかったり、橋梁の耐力不足による通行制限などのため、数多くの道路の利用効率が損なわれている。国道に架かっている橋の18%は仮橋である。

- ・僻地においてはアクセス道路がほとんどない。

道路整備の基本方針

- ・南北縦貫道路と東西横断道路で構成される幹線道路網の維持修繕に重点をおく。
- ・道路の新設よりも維持修繕を優先させる。また、道路維持修繕の民営化を促進する。
- ・通常の維持修繕では機能回復が不可能な道路の修復、復旧をはかる。これも道路新設より優先される。
- ・特に地方道において、基幹道路の機能向上・改良を優先的に実施する。特に、ミンダナオ、ビサヤにおける農業地域と主要都市、マーケットを結ぶ道路に重点をおく。仮橋や耐力の不足した橋を重車輛の通行に耐えられる永久橋への架け替えを推進する。
- ・高速道路建設に際し、BOTスキームを活用、民活を奨励する。
- ・都市中心部の道路については、公共大量輸送機関に対して優先的に整備することにより、効率の向上を図る。
- ・交通安全施設の整備を促進する。
- ・車輛重量規制を強化する。
- ・道路利用に関する課徴の適正化をはかる。
- ・地方道路の管理・開発を地方自治体に移管するよう努める。

道路整備の目標（目標年次1998年）

- ・幹線道路の全天候型率 100%、舗装率94%
- ・二級国道の全天候型率 95%、舗装率80%
- ・国道上の橋梁の永久橋化 100%
- ・地方道の全天候型率91%、舗装率24%
- ・地方における農業地・都市・工業中心地・マーケットを結ぶネットワークの整備（特にリージョンIIとミンダナオ）

道路整備計画

DPWHが設定した期間中の道路整備延長を表 3-4に示す。

表 3-4 D P W H 道路整備計画

	1993	1994	1995	1996	1997	1998
幹線国道						
改良工事 (km)	245	302	332	336	293	230
舗装工事 (km)	397	660	939	1,158	1,510	1,702
二級国道舗装工事 (km)	357	911	1,079	1,214	1,378	1,533
首都圏内道路						
立体化工事 (箇所)	1	1	3	2	2	2
道路改良 (km)	20	40	23	27	25	24
橋梁建設 (m)	8,248	1,620	1,512	1,415		
事業費 (百万ペソ)	10,438	18,103	24,006	29,390	32,378	41,611

出典：中期国家開発計画 (1993～98)

3.2.3 財政事情

中期国家開発計画において設定された、期間中の国家予算計画を表 3-5に示す。インフラ整備の国家予算に占める割合は、1992年の 8.0%から1998年には15.7%とする予定である。

表 3-5 国家予算計画 (1993～1998)

(単位：十億ペソ)

	概算	目標					
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
国家予算合計	273.9	298.9	335.3	390.2	453.4	530.1	627.3
(対GNP比率)	19.7	19.1	18.8	19.1	19.4	19.8	20.2
運営支出	221.0	232.5	255.3	289.2	315.6	344.9	388.1
政府職員給与	76.2	70.7	80.4	91.6	104.0	117.4	132.6
運営支出	35.7	40.9	46.3	57.3	65.8	76.8	86.0
補助金	4.1	6.3	4.9	4.9	4.9	4.6	5.0
税支出	5.0	5.0	6.0	6.6	7.6	8.6	9.8
地方自治体交付金	16.9	29.1	37.8	45.2	55.5	61.0	71.7
債務利息	83.0	80.6	79.9	83.6	77.8	76.5	83.0
資本支出	49.6	58.6	71.5	88.2	121.3	165.0	198.8
インフラ整備	21.9	24.1	28.0	38.5	55.7	79.9	98.7
インフラ資本整備	20.8	24.2	30.1	34.6	48.5	66.3	79.2
株	2.7	3.0	3.9	3.8	3.2	3.5	3.0
地方自治体資本移管	4.2	7.3	9.5	11.3	13.9	15.2	17.9
農地改革支出	1.0	5.6	8.5	12.2	15.9	19.6	39.8
貸付金	2.3	2.2	0.0	0.6	0.6	0.6	0.6

出典：中期国家開発計画 (1993～98)

3.3 他の援助国、国際機関等の計画

ミンダナオ地区で現在実施中の道路整備分野での海外資金援助計画は表 3-6のとおりである。これらの計画は全て幹線国道の改良工事である。計画道路の位置を図 3-1に示す。

表 3-6 ミンダナオで実施中の海外資金援助道路整備計画

路線名	道路区分	道路延長 (km)	事業費 (百万円)	期間	援助機関
① Misamis Oriental-Bukidnon-Davao City Road	幹線国道	143.00	490.000	1993~96	世界銀行
② Davao City-Digos-Gen. Santos City Road	幹線国道	85.50	400.000	1993~96	世界銀行
③ Maramag-Kibawe-Kabacan Road	幹線国道	60.00	275.000	1993~96	世界銀行
④ Pagadian-Zamboanga Road (Buug-Kabasalan Section)	幹線国道	52.50	420.000	1993~96	世界銀行
⑤ Pagadian-Zamboanga Road (Pagadian-Tucuran Section)	幹線国道	18.91	87.375	1992~94	クエート
⑥ Oroquieta-Dipolog-Sindangan-Ipil Road	幹線国道	160.88	1,008.416	1989~95	アジア 開発銀行
⑦ Oroquieta-Pagadian Road (Molave-Oroquieta Section)	幹線国道	90.00	632.109	1991~95	クエート
⑧ Matalam-M'lang-Bagontapay Road	幹線国道	39.08	222.745	1993~95	アジア 開発銀行
⑨ Isulan-Makilala Road	幹線国道	46.72	138.489	1992~95	アジア 開発銀行

出 所 : DPWH

- ① Misamis Oriental-Bukidnon Road (IBRD)
- ② Davao City-Digos-Gen.Santos Road (IBRD)
- ③ Maramag-Kibawe-Kabacan Road (IBRD)
- ④ Pagadian-Zamboanga Road (Buug-Kabasalan Section) (IBRD)
- ⑤ Pagadian-Zamboanga Road (Pabadian-Tucuran Section) (Kuwait)
- ⑥ Oroquieta-Dipolog-Sindigan-Ipil Road (ADB)

- ⑦ Oroquieta-Pagadian Road (Molave-Oroquieta Section) (Kuwait)
- ⑧ Matalam-M'lang-Bagontapay Road (ADB)
- ⑨ Isulan-Makilala Road (ADB)
- Pan-Philippine Highway (Surigao-Davao Section) (JICA F/S)

LEGEND :

- ⊙ : Provincial Capital
- ⊕ : City
- : Municipality
- : Provincial Boundary
- : Primary National Road
- - - : Secondary National Road
- : Major Rural Road

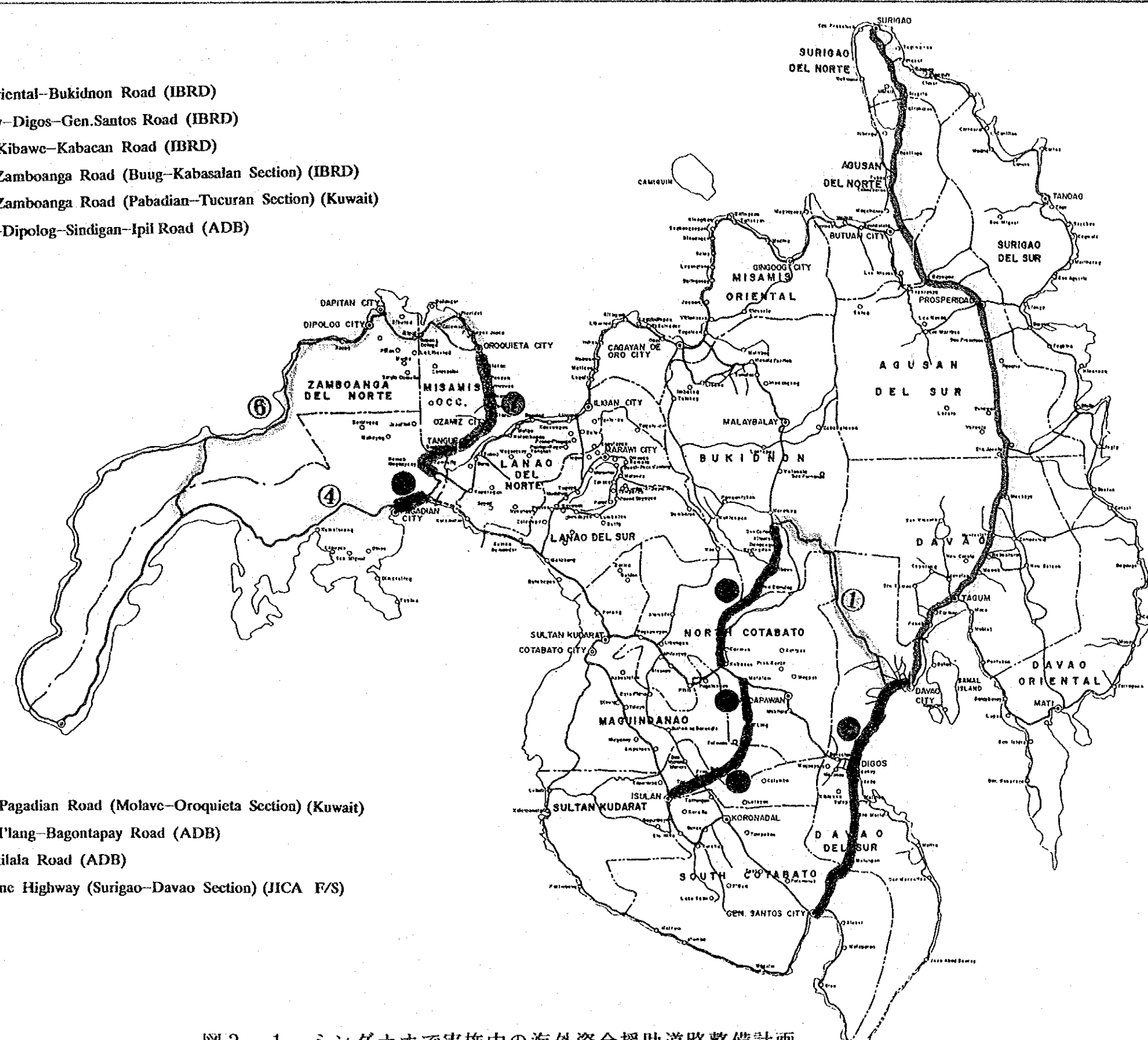


図3-1 ミンダナオで実施中の海外資金援助道路整備計画

3.4 我が国の援助実施状況

我が国は1986年以降、フィリピン共和国の社会基盤整備、特に、道路整備に対して積極的に援助を実施してきた。その主要な計画は表 3-7のとおりである。

表 3-7 我が国が援助したフィリピンの道路整備計画

計 画 名	E/N実施年	援助額 (億円)
<u>有償資金協力</u>		
1. 日比友好道路計画	1968	108.0
2. マニラ立体交差建設計画	1973	10.2
3. 日比友好道路および関連道路改良計画	1975	38.0
4. 南マニラ迂回道路立体交差計画	1976	3.0
5. マニラ北方道路整備計画	1978	29.8
6. イロコス・ノルテ地区道路改良計画	1980	7.3
7. マニラ立体交差建設計画	1973	10.2
8. 日比友好道路計画(Ⅱ)	1981	68.0
9. 西レイテ、北西レイテ道路改良計画	1983	63.0
10. マニラ環状3号線道路計画	1986	14.4
11. マニラ環状5号線、放射4号道路建設計画	1987	48.4
12. 日比友好道路リハビリ計画	1988	140.0
13. マニラ首都圏交通整備計画	1988	47.8
14. 西レイテ、北西レイテ道路改良計画(Ⅱ)	1988	55.0
15. マニラ首都圏立体交差施設建設計画	1989	23.0
16. 南ルソン高速道路建設計画	1989	42.4
17. 幹線道路橋梁改修計画	1989	20.8
18. 道路防災・補修計画	1989	57.1
19. マニラ首都圏立体交差施設建設計画(Ⅱ)	1990	16.6
20. 幹線道路橋梁改修計画(Ⅱ)	1990	20.7
21. マニラ首都圏道路舗装改良計画	1990	18.0
22. 地方道路網整備計画	1990	52.7
<u>無償資金協力</u>		
23. 地方道路橋梁建設計画(フェーズⅠ)	1987	4.14
24. 地方道路橋梁建設計画(フェーズⅡ)	1988	10.74
25. 地方道路橋梁建設計画フェーズⅢ、グループ1	1989	4.83
26. 地方道路橋梁建設計画フェーズⅢ、グループ2	1991	14.40
27. 地方道路橋梁建設計画フェーズⅣ、グループ1	1992	7.02
28. 地方道路橋梁建設計画フェーズⅣ、グループ2	1994	20.88

ミンダナオ地区で我が国が援助した道路整備計画は日比友好道路建設（スリガオ～ダバオ区間）がある。なお、同道路は完成後約20年を経て、道路の破損が進行したため、現在、道路改修計画のためのフィージビリティ・スタディをJICAの技術協力にて実施中である。

地方道路橋梁建設計画は、社会経済的に開発の遅れている同国地方部での開発を推進するため、開発の障害となっている仮橋を永久橋に架け替える目的の計画である。

地方道路橋梁建設計画（フェーズ1）は、全国の地方道路に架かる仮橋で架け替えの緊急性の高い24橋を建設する計画であり、我が国は建設に必要な鋼桁の調達に対して無償資金協力を実施した。また、同計画（フェーズ2）は同様な10橋の建設計画であり、我が国は橋梁建設の設計・施工の無償資金協力を実施した。

地方道路橋梁建設5ヶ年計画は、さらに地方道路整備を促進するため、全国から架け替えの緊急性の高い地方道路橋梁 266橋を選定し、これを地域別に5ヶ年次にわたって建設する計画である。第1年次は同国のリージョンI、III、IV地域を対象にグループ1（鋼桁調達）27橋、グループ2（橋梁建設）10橋に対して、第2年次はリージョンV、VI、VII、VIII地域を対象にグループ1（鋼桁調達）34橋、グループ2（橋梁建設）11橋に対して無償資金協力が実施された。同計画において建設された橋梁位置および計画対象地域を図 3-2に示す。

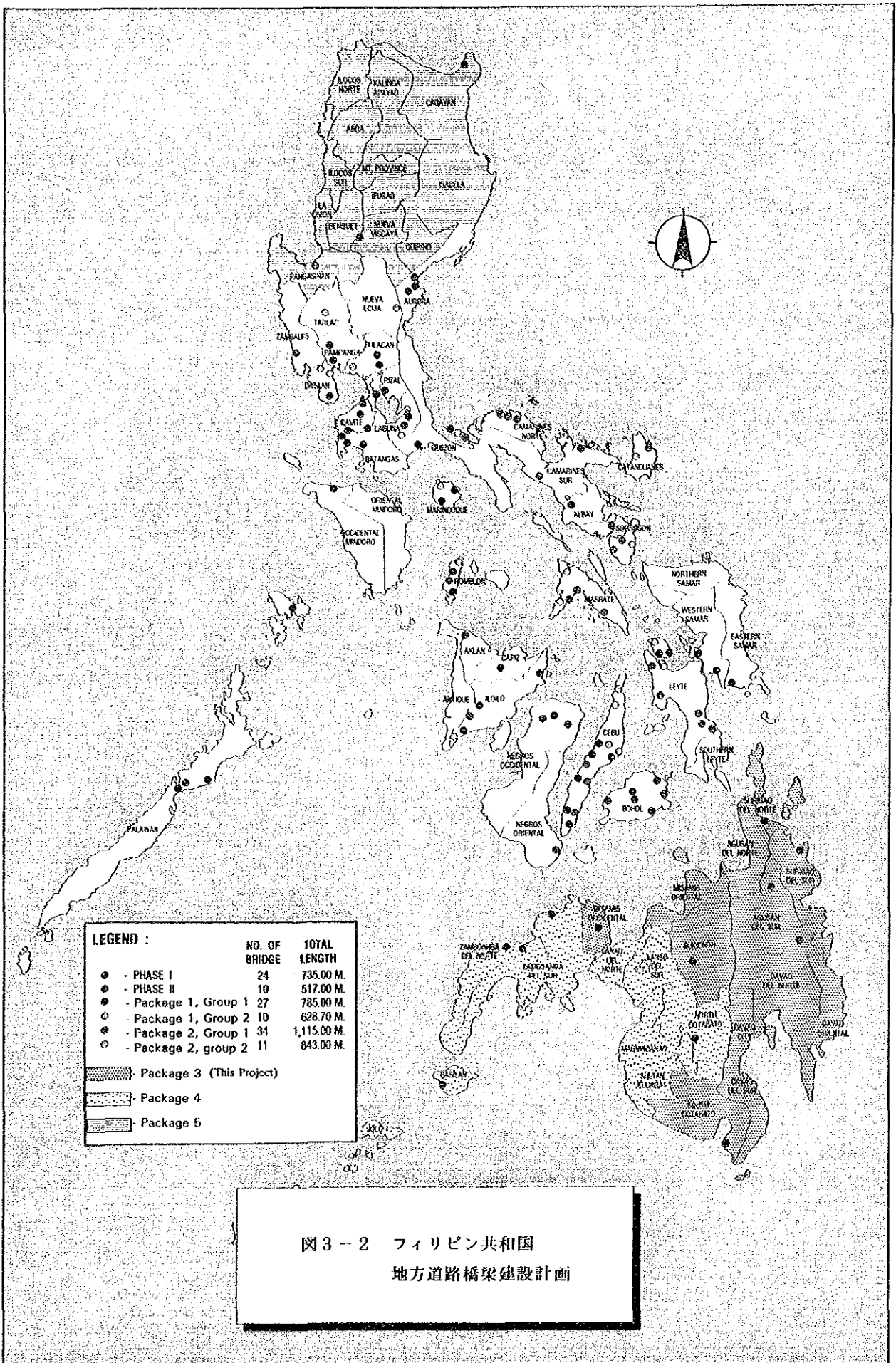


図3-2 フィリピン共和国
地方道路橋梁建設計画

3.5 プロジェクト・サイトの状況

3.5.1 自然条件

地 理

フィリピンは7,100余の群島から成っている。それらの島々はルソン、ビサヤ、ミンダナオの3つのグループに大きく分けられている。ルソンは最北部に位置する最大の島であり、ミンダナオは2番目に大きい島で最南部に位置する。ビサヤはこの2つの島に挟まれる地域のセブ、ネグロス、サマール、レイテ等の島々である。

ミンダナオは行政上4つのリージョンに分けられており、本計画の対象橋梁位置はミンダナオ中東部のリージョンXおよびXIである。

地 形

ミンダナオ島は東西約450 km、南北約400km、面積約95,000km²である。ミンダナオには2つの大河がある。アグサン河はダバオ湾の東部に発し北上してブツアン湾に、ミンダナオ河はブキドノン高原に発し南下してモロ湾に注いでいる。ミンダナオ島は造山活動や火山活動の繰り返しによって造成されており、概して山岳地形であり、平地はこの2つの大河が流れる地溝帯および海岸線に沿った狭い平地である。ミンダナオには30余の火山があり、そのうち5つは活火山である。最高峰はアポ山の2,953mである。

地 質

ミンダナオは概して火山性地質である。アグサン河沿いの地溝帯を挟んで、西部は新しい火山噴出岩層に、東部は深成岩層に覆われている。アグサン河沿いにはフィリピン列島を縦断しているフィリピン断層が走っている。ミンダナオ断層はダバオ近郊のアポ山を通過して北西方向に延び西部ミンダナオを横断している。

気 候

フィリピンの気候は全般的に高温、多湿、多雨が特徴の熱帯性・海洋性である。フィリピン気象庁はフィリピンの気候タイプを次の4つに区分している。気候は地域の地形や季節風に支配されている。

- タイプⅠ : 11月～4月は乾期、5月～10月は雨期の2つの季節がある。
タイプⅡ : 乾期がない。11月～1月は多雨期間である。
タイプⅢ : 季節が明瞭でない。11月～4月は比較的乾燥、5月～10月は比較的湿度が高い。
タイプⅣ : 年間を通して雨が降る。

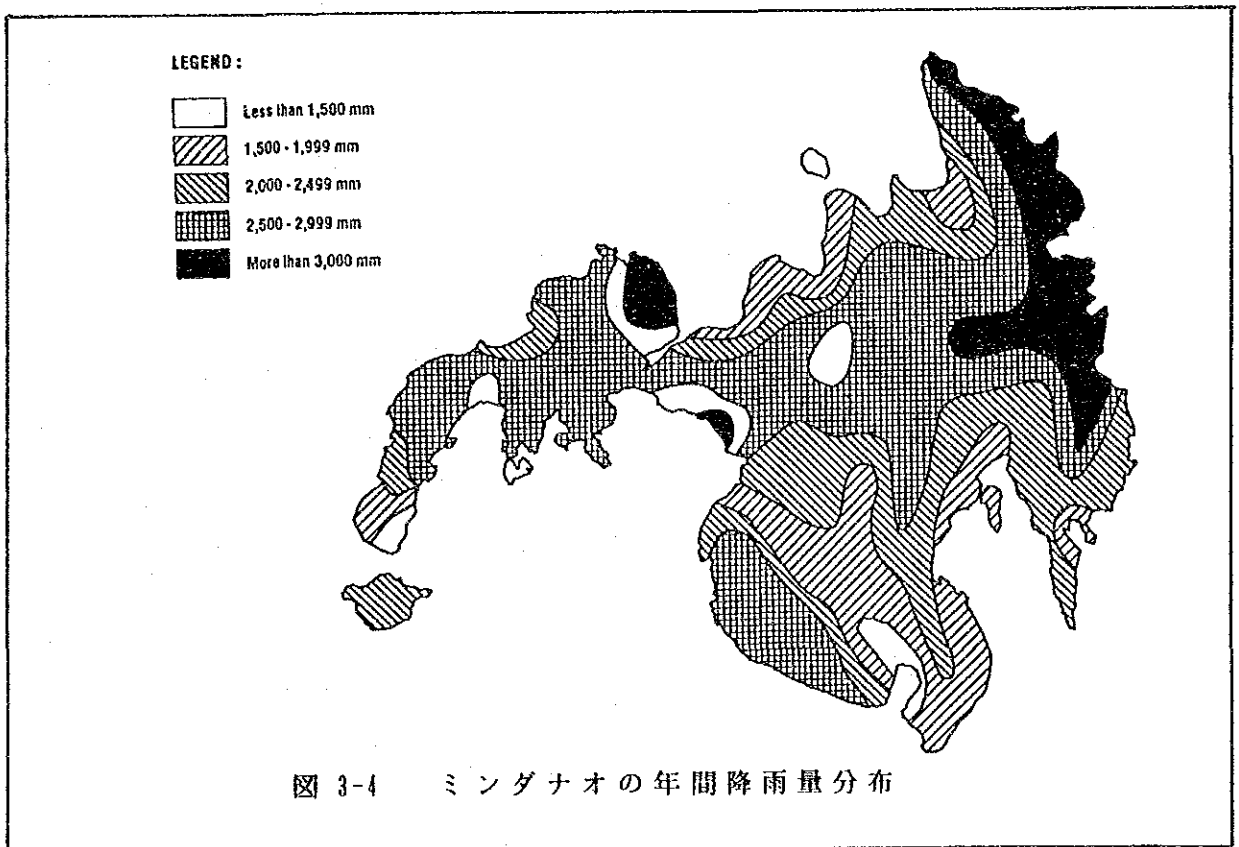
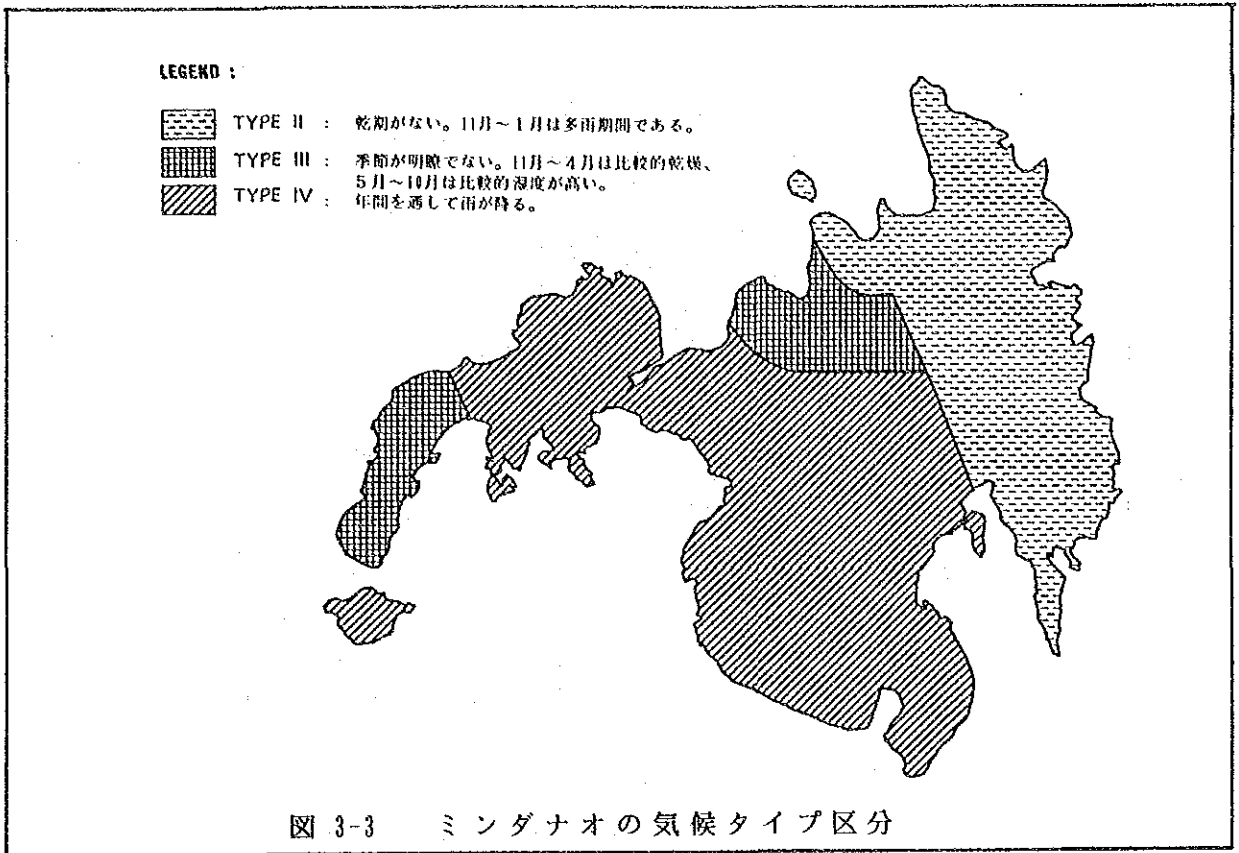
ミンダナオ地区の気候タイプ区分および年間降雨量分布を図 3-3および図 3-4に示す。

熱帯性低気圧

年間平均22個の熱帯性低気圧が北太平洋で発生するが、そのうち約19個がフィリピンを通過している。ミンダナオ地区は熱帯性低気圧の接近はまれであり、ミンダナオの南西部はほとんどない。熱帯性低気圧の年間平均通過頻度を図 3-5に示す。6月から12月は熱帯低気圧のシーズンである。熱帯性低気圧によって引き起こされる台風と洪水はフィリピンの自然災害の最大要因である。

地震

フィリピンは環太平洋地震帯に属しており、世界で有数の地震活動地域である。ミンダナオで発生した地震の記録を図 3-6に示す。



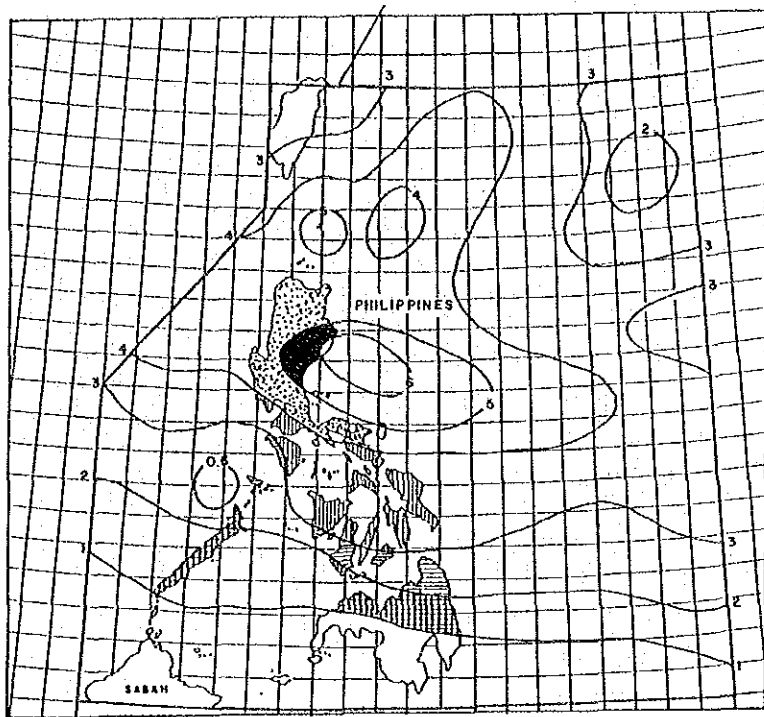


図 3-5 熱帯性低気圧の平均通過頻度

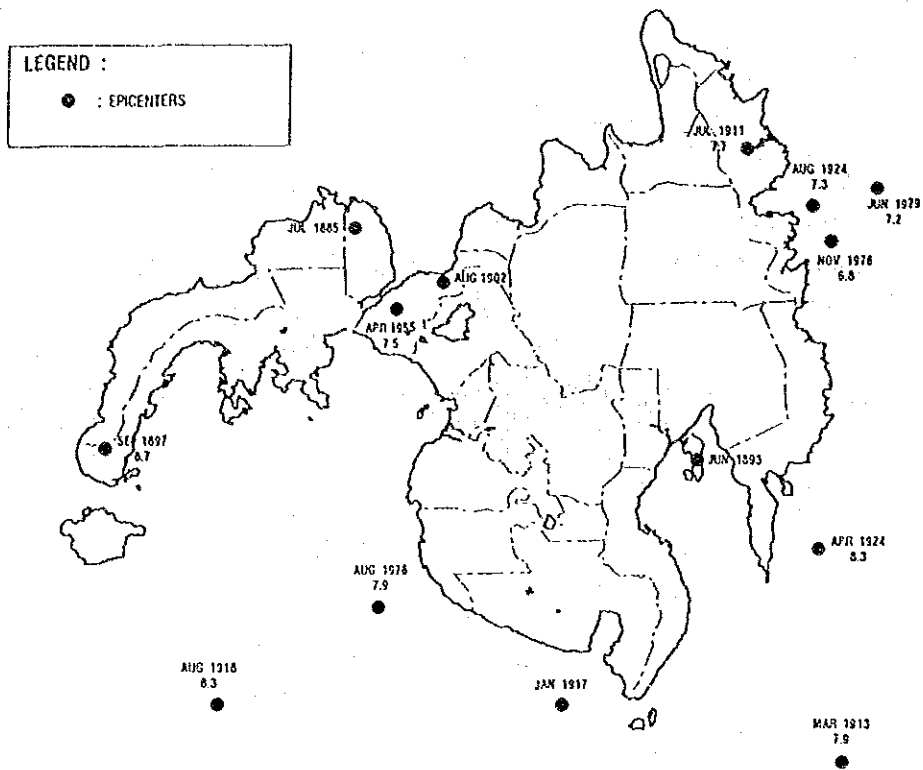


図 3-6 ミンダナオで発生した地震記録

3.5.2 社会基盤整備

交通施設

ミンダナオの交通手段は、空、海、道路からなっている。ミンダナオに鉄道はない。島内交通の大部分は道路交通に依存している。ミンダナオには運輸通信省が管理している19ヶ所の港と21ヶ所の空港がある。これらの港と空港の位置を図 3-7に示す。国際港はダバオ、カガヤンデオロ、サンボアング、ナスピット（ブツアン市）である。国際空港はダバオとサンボアングである。

道 路

フィリピンの公共道路は、国道26,593kmおよびその他の道路である地方自治体道路134,288kmからなっている。このうちミンダナオには、国道6,728kmおよび地方自治体道路46,374kmがある。計画対象地域および比較地域の路面タイプ別道路延長および道路整備水準を表 3-8および表 3-9に示す。同表によると、ミンダナオの国道および地方自治体道路は、道路密度および舗装率ともに全国平均のそれに比べ劣っている。

計画対象橋梁の約80%は2級国道に、約20%は地方自治体道路に架かっており、そのほとんどの区間は幅員4mの砂利または舗装道路であるため、本計画の資機材運搬車輛の通行は問題ない。ただし、一部の仮橋および道路区間は補修が必要である。

電 気

ミンダナオの電力事業は、国有電力公社（National Power Corporation）によって実施されている。1992年のミンダナオにおける総発電量は3,139 Mil. WHであり、このうち75%は水力発電（8カ所）、25%はディーゼル発電（4カ所）である。発電量の約55%は商工業に、約25%は一般家庭に供給されており、配電網は計画地のほぼ全域をカバーしている。

水 道

上水道事業は、地方自治体の水道局が実施しており、1994年現在、リージョンXで123市町のうち38市町が、リージョンXIでは86市町のうち37市町が上水供給を実施している。上水道事業を実施している市町における水道普及率は30%～40%の世帯であり、郊外や地方部では湧き水や、井戸水を利用している。

電 話

1990年末の全国の電話台数は88.9万台で、その77%の65.9万台がマニラ首都圏に集中している。電話普及率はマニラ首都圏が12（人／台）、全国平均が68（人／台）であるのに比べミンダナオでは370（台／人）と少ない。計画対象地域の電話保有台数を表3-10に示す。

表 3-10 電 話 保 有 台 数

	電 話 台 数	人 口 (千 人)	電 話 密 度 (人 / 台)
フィリピン全国	888,964	60,680	68
ルソン	771,836	33,342	48
ビサヤ	78,472	13,041	166
ミンダナオ	38,656	14,297	370
マニラ首都圏	658,570	7,929	12
リージョンX	7,182	3,510	489
リージョンXI	19,442	4,457	229

表 3-8 路面タイプ別道路延長

(1993年現在)

	国 道				地方自治体道路				公共道路合計			
	コンクリート 舗装	アスファルト 舗装	砂 土 利 道	計	コンクリート 舗装	アスファルト 舗装	砂 土 利 道	計	コンクリート 舗装	アスファルト 舗装	砂 土 利 道	計
フィリピン全国	7,269 (0.27%)	6,388 (24%)	12,936 (49%)	26,593 (100%)	6,138 (5%)	6,742 (5%)	121,408 (90%)	134,288 (100%)	13,407 (8%)	13,130 (8%)	134,344 (84%)	160,881 (100%)
ルソン	3,959 (29%)	3,610 (27%)	5,842 (44%)	13,411 (100%)	3,576 (6%)	4,676 (8%)	52,676 (86%)	60,928 (100%)	7,535 (10%)	8,286 (11%)	58,518 (79%)	74,339 (100%)
ビサヤ	1,505 (23%)	1,695 (26%)	3,254 (51%)	6,454 (100%)	1,498 (6%)	1,370 (5%)	24,118 (89%)	26,986 (100%)	3,003 (9%)	3,065 (9%)	27,372 (82%)	33,440 (100%)
ミンダナオ	1,805 (27%)	1,083 (16%)	3,840 (57%)	6,728 (100%)	1,064 (2%)	696 (2%)	44,614 (98%)	46,374 (100%)	2,869 (5%)	1,779 (3%)	48,454 (92%)	53,102 (100%)
リージョンX	659 (30%)	511 (23%)	1,032 (47%)	2,202 (100%)	309 (2%)	265 (2%)	12,190 (98%)	12,764 (100%)	968 (6%)	776 (5%)	13,222 (89%)	14,966 (100%)
リージョンXI	589 (29%)	177 (9%)	1,230 (62%)	1,996 (100%)	311 (2%)	120 (1%)	13,345 (97%)	13,776 (100%)	900 (6%)	297 (2%)	14,575 (92%)	15,772 (100%)

出 所 : DPWH

表 3-9 道路整備水準

(1993年現在)

	人口 (千人)	面積 (Km^2)	国 道				地方自治体道路				公共道路合計			
			L/A (m^2/km^2)	L/1000P (m^2/km^2)	L/ \sqrt{PA}	舗装率 (%)	L/A (m^2/km^2)	L/1000P (m^2/km^2)	L/ \sqrt{PA}	舗装率 (%)	L/A (m^2/km^2)	L/1000P (m^2/km^2)	L/ \sqrt{PA}	舗装率 (%)
フィリピン全国	60,703	300,000	0.089	0.438	0.197	51.4	0.448	2.212	0.995	9.6	0.536	2.650	1.192	16.5
ルソン	33,365	141,320	0.095	0.402	0.195	56.4	0.431	1.826	0.887	13.5	0.526	2.228	1.083	21.3
ビサヤ	13,040	56,607	0.114	0.495	0.238	49.6	0.477	2.069	0.993	10.6	0.591	2.564	1.231	18.1
ミンダナオ	14,298	102,073	0.066	0.471	0.176	42.9	0.454	3.243	1.214	3.8	0.520	3.714	1.390	8.8
リージョンX	3,510	28,328	0.078	0.627	0.221	53.1	0.451	3.636	1.280	4.5	0.528	4.264	1.501	11.7
リージョンII	4,459	31,693	0.063	0.448	0.168	38.4	0.435	3.089	1.159	3.1	0.498	3.537	1.327	7.6

P : 人口 (1990)

L/A : 面積当り道路延長

L/1000P : 1000人当り道路延長

L/ \sqrt{PA} : 面積・人口当り道路延長

舗装率 : コンクリートおよびアスファルト道路延長÷全道路延長

3.6 環境問題

本計画の橋梁建設計画地は38地点であり、それぞれの自然および社会環境は異なっているが、計画地の立地条件および工事・構造物の概要は総じて以下のとおりである。

計画地の立地条件

- ・計画地は全てミンダナオ地区にあり、気候は類似している。
- ・計画道路は全て交通量の多くない地方道路である。（日交通量50～200台）
- ・計画地は全て河川渡河地点である。
- ・計画地の大部分は集落密集地でない。

工事・構造物の概要

- ・計画工事は、現橋架け替え29橋、橋梁のない渡河地点への新設9橋である。
- ・橋梁下部工はプレキャスト杭基礎の逆T式橋台・橋脚である。
- ・橋梁上部工は鋼桁またはPC桁の鉄筋コンクリート床版桁橋である。
- ・橋梁幅員は7.3m、橋梁支間は15～40m、橋長15～250mである。
- ・橋梁の長さおよび高さは、洪水流を阻害しないよう計画される。
- ・橋台前面盛土の護岸工は野面石積みである。
- ・取付道路は橋梁と現道を円滑に接続するよう盛土し、コンクリート舗装とする。

工事中および計画完成後、自然および社会環境に及ぼす影響は以下のとおりである。

工事中の環境に及ぼす影響

- ・河床掘削により河川が汚濁する。
- ・杭打ち工事、重機運転時には騒音が発生する。
- ・工事中は迂回路通行となる。

計画完成後の環境に及ぼす影響

- ・橋梁建設による地形の変化はわずかであり、自然環境への影響はない。
- ・橋梁構造物から公害は発生しない。
- ・交通条件が改善されることにより、交通量、地域人口が増加し、経済活動が活性化することにより地域開発が促進される。

以上のことから、本計画が実施された場合の環境に及ぼす影響は、工事中の短期的なものである。ただし、工事中の迂回道路は現道程度のサービス水準を確保するよう計画する。