社会開発調査部報告書

No. 2

国際協力事業団

フィリピン国
公共事業道路省

フィリピン国

日比友好道路改良計画調査

最終報告書

要約編

平成9年3月

株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
大日本コンサルタント株式会社

外国為替交換レート

1USドル＝26.295ペソ

1円　　＝0.2308ペソ

1ペソ　＝4.33円

(1996年12月16日、フィリピン中央銀行)

国際協力事業団

フィリピン国
公共事業道路省

フィリピン国

日比友好道路改良計画調査

最終報告書

要約編

平成9年3月

株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
大日本コンサルタント株式会社

序　　文

日本政府は、フィリピン共和国政府の要請に基づき、同国の日比友好道路改良計画にかかる実施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７年９月から平成９年１月までの間、２回にわたり、(株)片平エンジニアリング・インターナショナルの澤野邦彦氏を団長とし、同社及び大日本コンサルタント(株)から構成される調査団を現地に派遣しました。

調査団は、フィリピン国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者各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成９年３月

藤田公郎

国際協力事業団
総裁　藤田 公郎

伝　　達　　文

国際協力事業団
総裁　藤田公郎　殿

ここにフィリピン国日比友好道路改良計画調査最終報告書を提出できることを光栄に存じます。本報告書は国際協力事業団及び関係諸官庁並びに公共事業道路省はじめフィリピン国関係諸機関から頂いた助言と示唆を反映して作成したものであります。

本計画は日比友好道路ミンダナオ区間を対象とし、同道路が現在抱えている諸問題を解消して道路を堅固で信頼性が高く、快適なものとすることを目的としたものであり、本報告書は同計画の実施設計の成果を要約したものであります。なお、実施設計には施工計画の策定、入札書類の作成、事業費積算および環境影響評価が含まれております。

対象道路はミンダナオ島東部における唯一の幹線道路であり、その改良は緊急を要し、かつ、ミンダナオ島の社会経済開発を促進するためにも必要なプロジェクトでありますので、フィリピン政府により、本計画が速やかに実施に移されることを願ってやみません。

国際協力事業団、外務省及び関係諸機関に対し、調査の実施にあたって貴重なご助言とご協力を頂いたことに心からお礼申し上げます。また、公共事業道路省はじめフィリピン国関係諸機関に対しても現地調査中に頂いた惜しみない御協力に深く感謝申し上げます。

平成９年３月

沢野邦彦

フィリピン国日比友好道路改良計画調査団
団長　澤野邦彦

フィリピン国日比友好道路改良計画調査

調査期間：1995年８月～1997年３月

受入機関：公共事業道路省

要　　約

計画の目的

日比友好道路のミンダナオ区間は、舗装劣化の進行、橋梁の構造的劣化および河川水理上の問題、山岳部において繰り返し発生する法面崩壊、頻繁に起こる洪水といった様々な問題を抱えており、そのために走行条件が悪化し、輸送コストが上昇するとともに、時には不通になるといった事態が生じている。日比友好道路ミンダナオ区間改良計画は、こうした問題を解消し、道路を堅固で信頼性が高く、快適なものとすることを目的とするものである。

計画対象道路

計画対象道路は、リパタ・フェリーターミナルからダバオ・バイパスの終点までの402.6km区間である。

計画対象道路の現況

・地　形：道路の地形分布は次のとおりである。
　－平地部　67%
　－丘陵部　21%
　－山地部　12%
・気　候：対象地域は多雨地帯として知られており、年間降雨量は1,800mm～3,700mmである。
・人　口：対象地域の人口は3,500,000人である。
・交通量：1994年の交通量は、Surigao～Tagum間で 640～2,990台／日、Tagum～Davao間で4,910～8,070台／日であり、これが2010年までに2.9倍、2020年までに4.6倍に伸びると見込まれている。
・道路現況：道路現況の主な問題点は次のとおりである。
　－発達した亀甲状クラック、ポットホール、スケーリング、陥没等の舗装の損傷
　－陥没、堆積、洗堀等の路肩の欠陥
　－側溝の詰まり、カルバートの容量不足等に起因する排水不良
　－耐荷力不足、構造的損傷、河川水理上の問題等の橋梁の欠陥
　－法面崩壊、土石流、落石、地すべり等の法面災害
　－排水不良、河川の氾濫等に起因する洪水の発生

工事内容

工　種	工事量	注
舗装修復・改良		適用工種は、損傷の種類と程度、排水条件および地盤条件によって決定された。
・ｺﾝｸﾘｰﾄ舗装	100.15km	
・ｱｽﾌｧﾙﾄ舗装 *	7.34km	
・ｱｽﾌｧﾙﾄｵｰﾊﾞｰﾚｲ	133.84km	
合　計	241.33km	
路肩改良		路肩の舗装は急勾配区間および住居地区に適用した。
・砂利による改良	587.84km	
・ｺﾝｸﾘｰﾄ舗装	86.43km	
・ｱｽﾌｧﾙﾄ舗装	81.36km	
合　計	755.63km	
排水施設改良		既設の素掘り側溝はコンクリート側溝につけ替える。また、必要な箇所にコンクリート側溝を増設する。
・ｺﾝｸﾘｰﾄ側溝	160.44km	
・地下排水溝	18.07km	
・ﾊﾟｲﾌﾟｶﾙﾊﾞｰﾄの交換	322ヶ所	
・ﾊﾟｲﾌﾟｶﾙﾊﾞｰﾄの増設	89ヶ所	
・ﾊﾟｲﾌﾟｶﾙﾊﾞｰﾄの改良	653ヶ所	
・ﾎﾞｯｸｽｶﾙﾊﾞｰﾄの交換	99ヶ所	
・ﾎﾞｯｸｽｶﾙﾊﾞｰﾄの増設	23ヶ所	
・ﾎﾞｯｸｽｶﾙﾊﾞｰﾄの改良	64ヶ所	
橋梁修復・改良		メンテナンスの一環として実施されるべき小規模な修繕のみを必要とする橋梁は本計画の対象外とした。
・全面改築	18橋	
・部分改築	29橋	
・修繕・補強	27橋	
合　計	74橋	
法面保護工		ほとんどの場合、排水改良工が主対策工または補助対策工として含まれている。
・切土法面崩壊対策	1ヶ所	
・盛土法面崩壊対策	71ヶ所	
・地すべり対策	1ヶ所	
合　計	73ヶ所	
洪水対策工		路体洗堀防止は洪水深度の浅い箇所に、また、他の対策工は洪水深度の深い箇所に適用した。
・路体洗堀防止	1ヶ所	
・路側水路	3ヶ所	
・路面かさ上げ	7ヶ所	
・河床浚渫	2ヶ所	
・堤　防	1ヶ所	
・短絡水路	**	
・バイパス	1ヶ所	
合　計	15ヶ所	

注）＊軟弱地盤処理を含む。
　　**他の主工法の補助工法として適用され。

工区割り

工期と工費を考慮して、全体を19工区に分割した。道路の劣化度に基づいて各工区の優先度を検討し、実施工程表に示すように、グループＡ～Ｄの４つのグループに分類した。

事業費および実施工程

(百万ペソ、1996年価格)

			1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	合計コスト	コスト内訳 外貨	内貨	税
実施工程	コンサルタント選定	グループ A							用地費	工事費			
		グループ B											
		グループ C											
		グループ D											
	用地取得(□)および工事(■)	工区1 (D)							-	281.7	115.6	110.0	56.0
		工区2 (D)							0.1	278.9	140.1	81.1	57.7
		工区3 (D)							-	131.4	63.2	39.8	28.4
		工区4 (C)							0.3	114.6	53.8	37.2	23.6
		工区5 (A)							-	254.6	115.4	87.4	51.9
		工区6 (A)							0.3	269.4	118.8	98.2	52.4
		工区7 (A)							-	384.1	164.7	142.3	77.1
		工区8 (A)							-	255.7	109.0	94.8	52.0
		工区9 (B)							0.7	222.7	109.9	67.4	45.4
		工区10 (C)							-	323.0	158.3	96.4	68.3
		工区11 (B)							-	169.2	84.6	49.1	35.5
		工区12 (C)							-	149.3	62.9	56.8	29.6
		工区13 (A)							0.3	244.2	123.1	70.4	50.6
		工区14 (B)							7.4	149.3	63.6	59.3	26.4
		工区15 (B)							0.7	301.0	149.9	88.3	62.8
		工区16 (B)							-	348.4	184.1	89.2	75.0
		工区17 (A)							25.6	453.6	216.2	141.4	95.9
		工区18 (D)							-	208.5	91.6	76.7	40.2
		工区19 (D)							-	97.5	39.1	39.5	18.9
	コンサルタント業務									440.5	277.5	149.8	13.2
年間投資額	用地取得費		26.2	8.8	0.3	0.1	-	-	-	35.4	-	35.4	-
	工事費		-	736.2	1,414.4	1,089.3	849.5	512.0	35.6	4,637.0	2,163.9	1,525.4	947.7
	コンサルタント費		11.0	74.0	131.9	104.1	72.6	43.8	3.1	440.5	277.5	149.8	13.2
	合計		37.2	819.0	1,546.6	1,193.5	922.1	555.8	38.7	5,112.9	2,441.4	1,710.6	960.9

計画の評価

・技術面：計画に含まれる全ての工事は、フィリピンで一般的に用いられている工法で施工可能である。また、建設機械や材料も全て現地で容易に調達できる。したがって、本計画に技術的問題はない。

・経済面：経済評価指標は次のとおりである。

－ＩＲＲ：29.6%

－ＮＰＶ：41億5,630万ペソ

－Ｂ／Ｃ：2.29

したがって、本計画は極めて経済性の高いプロジェクトであると結論される。

・財務面：実施工程にしたがって実施すれば、無理のない予算枠で実施することが可能である。

・環境面：若干の住民移転と工事中の交通への影響を除いて環境問題は発生しない。また、それらの問題も対策は容易である。

・社会面：輸送手段の信頼性が高まることにより、社会環境の改善、地域開発の促進に寄与する。

提　言

・計画の早期実施：できるだけ早期に計画を実施することを提言する。予算増額の見込みが立てばスケジュールを早めるのが望ましい。

・環境保全対策：予想される環境問題への対策を講ずる必要がある。すなわち、

－住民移転

適切な移転計画を策定すること。その際、近傍に移転先を確保すること。

－工事中の交通への影響

適切な交通制御、交通安全施設等。

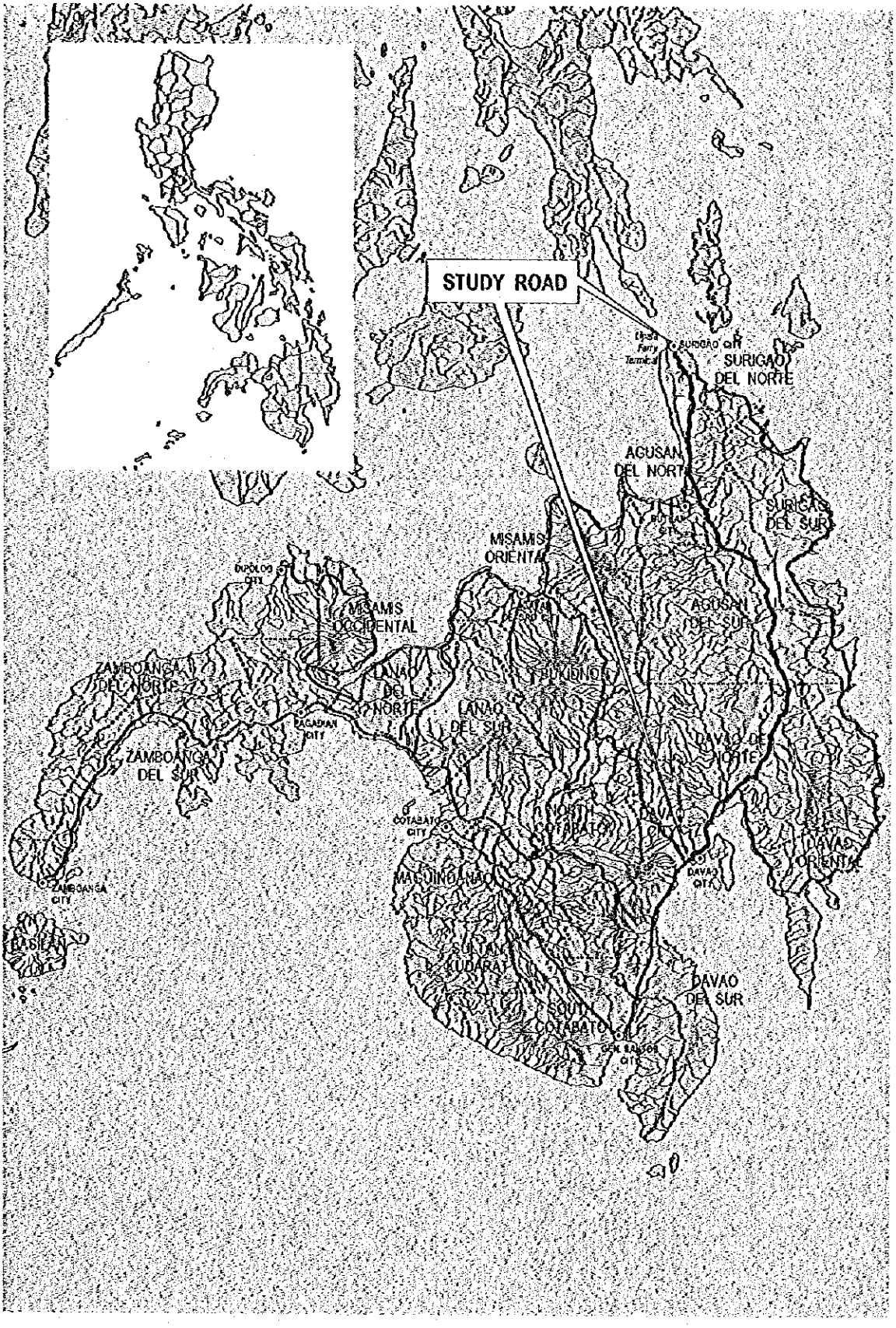
・維持管理：完成後の維持管理は、次の諸点に重点を置いて実施すること。

－本計画で修復されない区間の維持管理

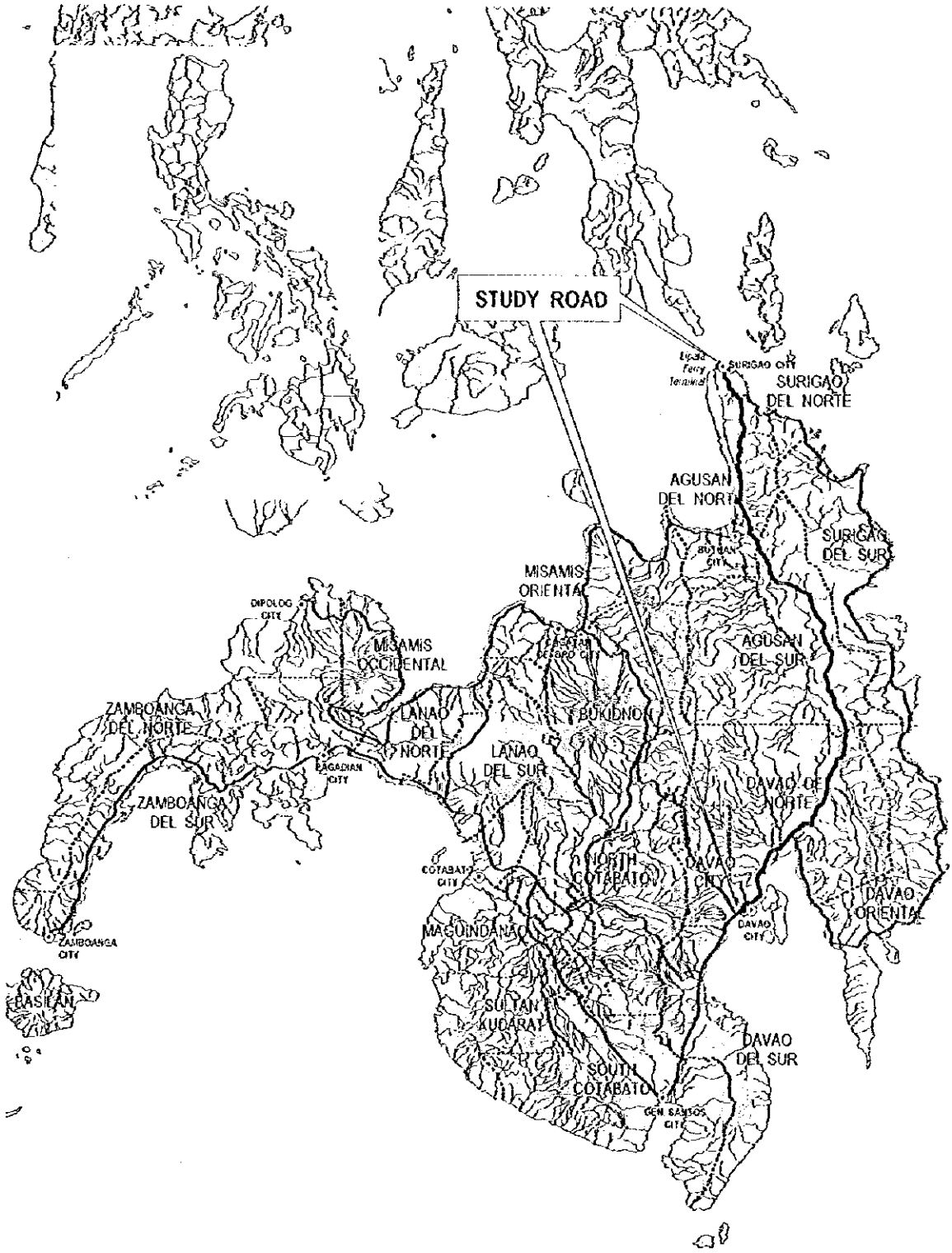
－本計画に含まれない橋梁の小規模な修繕

－排水施設の清掃、特に洪水区間と山地部の側溝とカルバートの清掃

－河床の定期的再浚渫。


STUDY ROAD
SURIGAO DEL NORTE
AGUSAN DEL NORTE
SURIGAO DEL SUR
MISAMIS ORIENTAL
MISAMIS OCCIDENTAL
AGUSAN DEL SUR
ZAMBOANGA DEL NORTE
LANAO DEL NORTE
BUKIDNON
LANAO DEL SUR
ZAMBOANGA DEL SUR
DAVAO DEL NORTE
NORTH COTABATO
DAVAO ORIENTAL
MAGUINDANAO
SULTAN KUDARAT
DAVAO DEL SUR
SOUTH COTABATO

調査対象道路位置図


STUDY ROAD
SURIGAO CITY
SURIGAO DEL NORTE
AGUSAN DEL NORTE
BUTUAN CITY
SURIGAO DEL SUR
MISAMIS ORIENTAL
CAGAYAN DE ORO CITY
AGUSAN DEL SUR
OIPOLOG CITY
MISAMIS OCCIDENTAL
ZAMBOANGA DEL NORTE
LANAO DEL NORTE
BUKIDNON
LANAO DEL SUR
PAGADIAN CITY
DAVAO DEL NORTE
ZAMBOANGA DEL SUR
COTABATO CITY
NORTH COTABATO
DAVAO CITY
DAVAO ORIENTAL
MAGUINDANAO
ZAMBOANGA CITY
BASILAN
SULTAN KUDARAT
DAVAO DEL SUR
SOUTH COTABATO
GEN SANTOS CITY

調査対象道路位置図

目　次

1．序

1.1　調査の背景

日比友好道路は、ルソン、サマール、レイテおよびミンダナオの４島を縦貫する延長約 2,100kmの最重要幹線道路である。地域開発、産業振興、治安維持、部族間統一等の国家目標を推進するうえで多年の宿願であった日比友好道路の建設は、1969年にスタートし、1979年に完成をみた。

供用後18～27年を経過した現在、日比友好道路には、舗装の劣化、山岳部において頻繁に発生する法面崩壊、橋梁の損傷等の様々な問題が発生している。

このような問題に対処するため、フィリピン国政府は国際協力事業団の技術援助のもとに幾つかのフィジビリティ調査を実施した。これらの調査は日比友好道路のルソン、サマールおよびレイテ島区間を対象としたもので、その調査結果に基づいて現在、日比友好道路改良事業が進められている。

一方、日比友好道路ミンダナオ島区間の改良計画は、主として治安問題の理由で大幅に立ち遅れていたが、ミンダナオ開発にとって焦眉の急であり、治安も回復したことから、フィリピン国政府は同計画の早期着手に向けて、国際協力事業団の技術援助で「日比友好道路修復計画調査」（Ｆ／Ｓ調査）を1994年３月から1995年５月にかけて実施した。

計画の緊急性に鑑み、フィリピン国政府は日本国政府に本調査（実施設計調査）の実施に係る技術援助を要請した。

これに応えて日本国政府は調査の実施を決定し、国際協力事業団が本調査のための調査チームを結成した。調査チームは、フィリピン国公共事業道路省のカウンターパート・チームと協力して1995年８月に調査を開始し、1997年３月に完了した。

1.2　調査の目的

調査の目的は、日比友好道路ミンダナオ島区間改良計画に係る実施設計と入札書類の作成を実施することである。

1.3　調査対象道路

調査対象道路は、日比友好道路のうち、リパタ・フェリーターミナル（1,113.402km地点）からダバオ・バイパスの終点（1,516.000km）までの402.6km区間である。

1.4　報告書

最終報告書の構成は次のとおりである。

・要約編	・主報告書	・資料編
・図面集	・設計計算書	・入札資格審査書
・入札図書	・工事費積算書	・数量計算書

2．技術調査

2.1　道路現況調査

・舗装調査

次のような舗装の欠陥について調査した。

－クラック（オープンクラックおよびシールされたクラック）
－段差を伴うクラック
－ポットホール
－スケーリング
－陥　没
－ポップアウト（骨材の脱落）
－パッチング

調査結果を用いて、16スラブ（72m）ごとに、次の指標を求めた。

－クラック率（1,000㎡あたりのクラック長、m）
－陥没のあるスラブの数

・路肩・側溝調査

次の２項目を調査し、100mごとに記録した。

－路肩：材料、コンディション、路肩改良の必要性
－側溝：道路横断形状のタイプ（側溝の必要性の検討用）、側溝の材料・寸法・コンディション、流水の方向、側溝改良の必要性

・パイプカルバート・ボックスカルバート調査

位置、寸法、および、呑口、本体、吐口、上流側、下流側それぞれのコンディションを調査した。

・法面調査

法面災害箇所の寸法、地質、表面水の流出状況等を調査し、災害原因の判定および対策工の提案を行った。

・橋梁調査

橋梁本体各部、河床・河岸部、取付道路のコンディションを調査した。さらに、次の詳細調査を実施した。

－橋梁部材の寸法測定
－コンクリート桁のクラック測定

全橋梁の構造的健全度を再評価した。

2.2 測 量

次の４種類の測量を実施した。
－調査対象道路全線の路線測量
－橋梁・法面・洪水地域の地形測量
－河川縦横断測量
－航空測量

・路線測量
下記の手順で路線測量を実施した。
－約10km間隔で設定した52箇所のＧＰＳステーションにおけるＧＰＳ測量
－200～1,000mごとに設定したトラバー点によるトラバース測量
－約500mごとの仮ベンチマークの設定
－既存道路の線形要素を決定するための中心線測量
－20mごとおよびＢＣ点、ＥＣ点における中心杭の設置
－中心杭の縦断測量
－20mごとおよび地形変化点における横断測量（平地部片側30m、丘陵部片側50m、山地部片側60mの範囲）
－地物および地形変化点等の地形測量
－地形図（縮尺 1/1,000、等高線間隔１m）、縦断図（縮尺 H=1/1,000、V=1/100）および横断図（縮尺1/100）の作成

・橋梁・法面・洪水地域の地形測量
次の箇所について、地形測量を実施し、地形図を作成した。
－崩壊法面10箇所（縮尺1/500、等高線間隔１m）
－修復・改良・架替えの必要な橋梁71箇所（縮尺 1/200（短橋梁）または1/500（長橋梁）、等高線間隔１m）
－洪水地域２箇所（縮尺1/1,000、等高線間隔１m）

・河川縦横断測量
詳細な水理解析、および河床浚渫・河道修正の検討を必要とする39河川について、河川縦横断測量を実施し、縦断図（縮尺 H=1/1,000、V=1/100）および横断図（縮尺1/100）を作成した。

・航空測量
詳細な水理解析、バイパスの路線選定、および堤防の計画に用いるため、次の３つの地域において航空測量を実施し、地形図を作成した。
－Simulao川周辺冠水地域（範囲10km×３km、縮尺1/5,000、等高線間隔１m）
－Monkayoバイパス予定地（範囲2.5km×2.5km、縮尺1/2,000、等高線間隔１m）
－Liboganon川周辺冠水地域（範囲16km×４km、縮尺1/5,000、等高線間隔１m）

2.3 土質調査

以下の調査を実施した。

－舗装設計のための土質調査
－法面防護工設計のための土質調査
－橋梁基礎設計のための土質調査
－軟弱地盤の土質調査
－Sianib Sectionの土質調査
－Liboganon川堤防設計のための土質調査
－材料調査

・舗装設計のための土質調査
以下の調査を実施した。
－コンクリート床版の厚さおよび強度を試験するためのコンクリート舗装コアリングおよび圧縮試験（197箇所）
－床版下部の各層の構成および土質特性（支持力を含む）を調べるためのテストピッティングと室内試験（414箇所）
－床版下部の各層の構成および土質特性を調べるためのオーガーボーリングと室内試験（434箇所）

・法面防護工設計のための土質調査
２箇所の盛土法面におけるボーリングと室内試験（２孔、計20.9m）

・橋梁基礎設計のための土質調査
19橋におけるボーリングと室内試験（42孔、計1,240.8m）

・軟弱地盤の土質調査
軟弱地盤６地点におけるボーリングと室内試験（６孔、計92.7m）

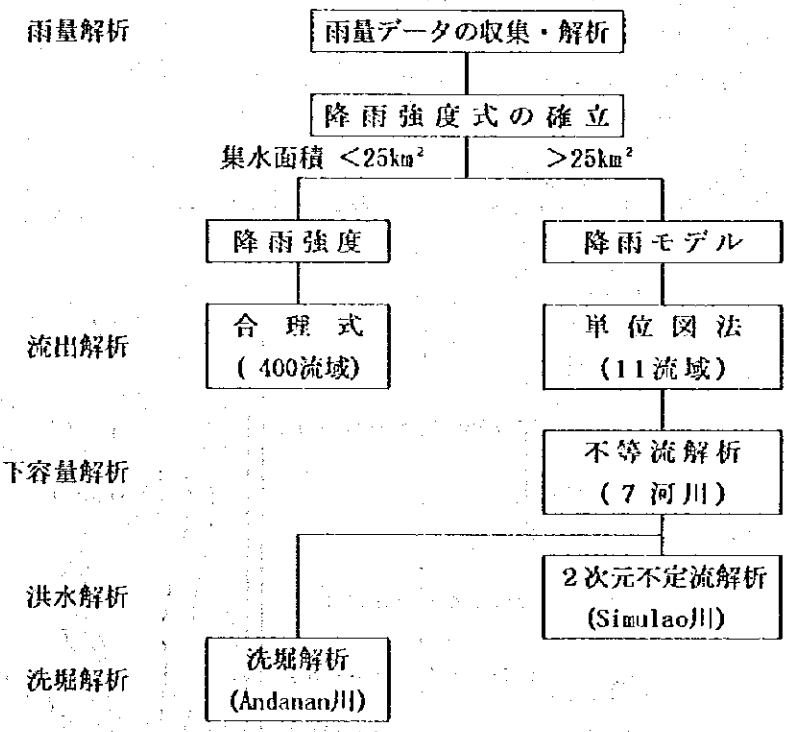
・Sianib Secitonの土質調査
Sianib Seciton（舗装の損傷が特に早い区間）におけるボーリングと室内試験（３孔、計31.4m）

・Liboganon川堤防設計のための土質調査
堤防建設予定地点におけるボーリングと室内試験（２孔、計51.9m）

・材料調査
－19箇所の客土材採取予定地におけるテストピッティングと室内試験（１サンプル／箇所、計19サンプル）
－19箇所の路盤材採取予定地におけるテストピッティングと室内試験（２サンプル／箇所、計38サンプル）
－19箇所のコンクリート骨材採取予定地におけるテストピッティングと室内試験（２サンプル／箇所、計38サンプル）

2.4　水文・水理解析

・解析手順



・主な解析結果

－設計流出量

橋梁および洪水対策工の設計に用いる各流域の設計流出量が決定された。

－Andanan川の洗堀解析

洗堀解析の結果、将来の洗堀深度は2.5mと推定された。

－Simurao川周辺冠水地域

25年確立降雨量による洪水解析の結果、２箇所の路面のかさ上げが必要であることが明かとなった。すなわち、km1355＋200からkm1357＋620までの2.42km区間をＥＬ26.0mまで、また、km1360＋100からkm1361＋220までの1.12km区間をＥＬ28.0mまでかさ上げすることが必要である。

－Monkayo周辺冠水地域

この地域については、冠水区間を迂回するバイパスの建設が提案されている。1994年の大洪水を不等流解析によってシミュレーションした結果、ピーク流出量は2,900m³/秒であり、高水位は、バイパスのAgusan川架橋予定地点でＥＬ51.0m、上流側のTina BridgeおよびBanlag Bridge地点でEL52.5mとなると推定された。

－Liboganon川周辺冠水地域

道路の北側（Liboganon川の上流側）は、堤防で保護されているが、左岸側1.5km区間が欠落しているので、その欠落部分の堤防の建設と堤防間の橋梁の建設が提案されている。不等流解析の結果、橋梁の必要長は650m、高水位はＥＬ5.0mと推定された。

3．工区割り

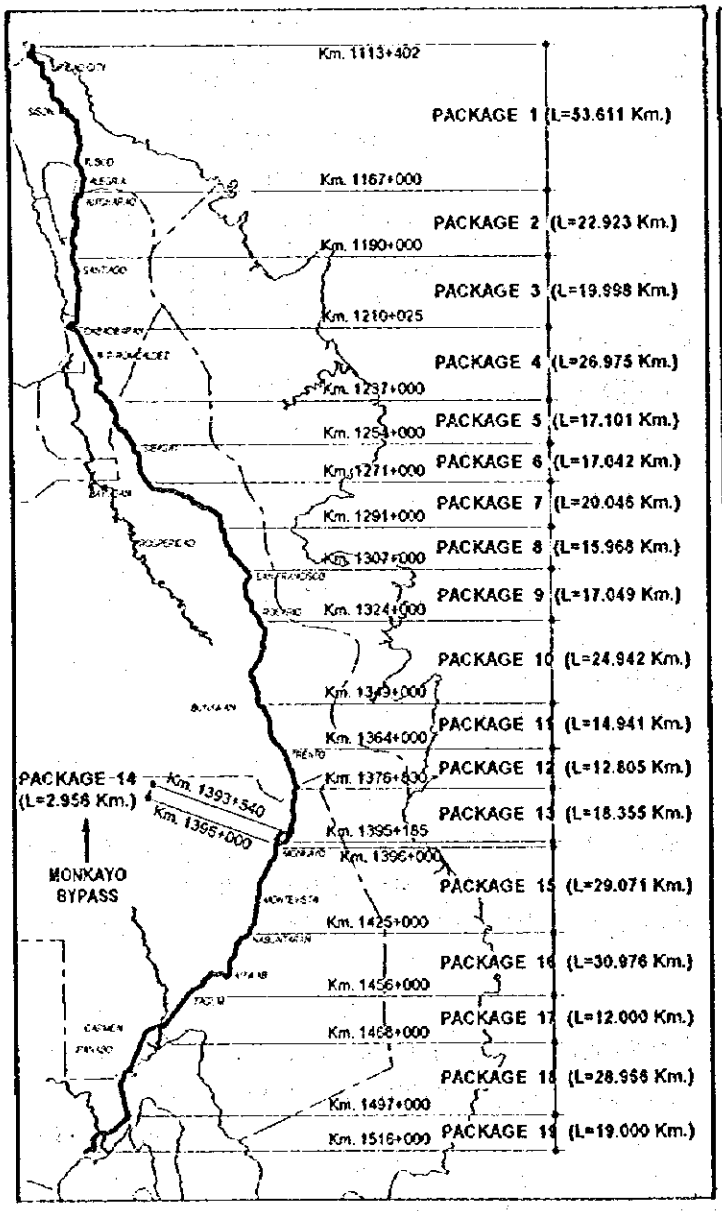
工区割りにあたり考慮した点は次のとおりである。

・各工区の工期が３年を越えないこと。

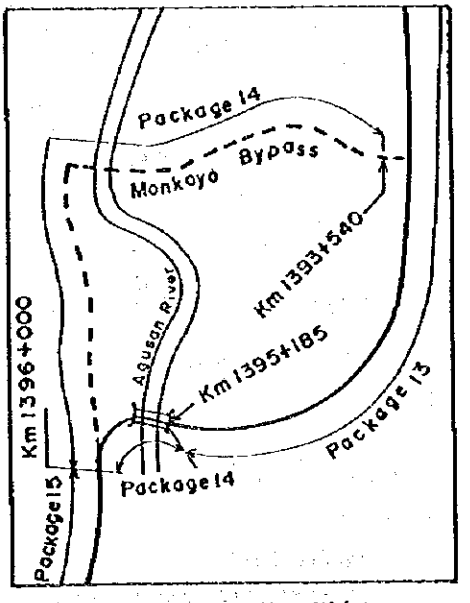
・各工区の工事費が１～５億ペソの範囲であること。

・各工区の最大延長が約50kmであること。

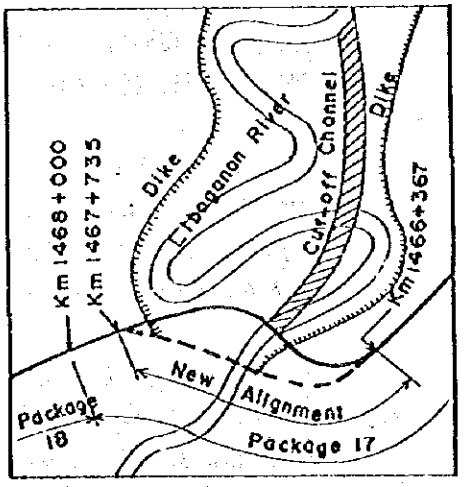
上記の点を考慮して、全体を19の工区に分割した。なお、認識しやすいように、既存のkmポストまたは橋梁端部を工区の境界とした。



工　区　割　り



バイパス区間の詳細



工区17の線形変更区間の詳細

4．道路修復・改良設計

4.1　幾何構造基準

要素＼地形・設計速度	平地		丘陵地	山地
	80km／時	60km／時	50km／時	40km／時
車線幅員	3.35m	3.35m	3.35m	3.35m
車道幅員	6.70m	6.70m	6.70m	6.70m
路肩幅員	2.50m	2.50m	2.50～1.00m	2.50～0.50m
最小曲線半径	220m	120m	80m	50m
最大縦断勾配	4.0%	5.0%	7.0%	8.0%
縦断勾配特例値と制限長	—	6％：500m 7％：400m	8％：400m	—

4.2　舗装設計

・修復基準

修復の必要性・緊急性を評価するため修復必要度指数（ＲＲＩ）を用いる。ＲＲＩは次式で求められる。

$$RRI = 5.12 - 2.1 \log R - 0.087\sqrt{D}$$

$$D = C + 0.63P + 0.18S + 6Dp + 2H$$

ただし、

R ＝ 路面粗度（m／km）
D ＝ 舗装損傷係数
C ＝ クラック（m／1,000m²）
P ＝ パッチング（m²／1,000m²）
S ＝ スケーリング（m²／1,000m²）
Dp＝ 陥　没（箇所／1,000m²）
H ＝ ポットホール（箇所／1,000m²）

ＲＲＩは0から5までの値をとり、5が最良値である。修復を必要とするＲＲＩの限界値を限界ＲＲＩと称する。幹線道路の修復計画においては、限界ＲＲＩを2.5とすることが推奨される。本計画では、工事の実施までのＲＲＩの低下分を見込んで、現在ＲＲＩが3.0以下の舗装を修復の対象とする。

クラック率59.4m／1,000m²が概ねＲＲＩ＝3.0に匹敵するので、このクラック率を修復するか否かの境界値とする。

・修復方法

修復方法としては、コンクリート舗装、アスファルト舗装、アスファルトオーバーレイの３種類がある。それぞれの適用基準は次のとおりである。

－コンクリート舗装は、①重度の陥没、ポンピング、亀甲状に発達したクラック、陥没して落差のついたクラック等、アスファルトオーバーレイの適用が不適切となる欠陥がある場合、②排水条件が不良である場合、③ＲＲＩが1.5以下である場合のどれかに該当する場合に適用する。

－アスファルト舗装は、圧密沈下を起こしている軟弱地盤の区間に適用する。

－アスファルトオーバーレイは上記を除く全区間に適用する。

・設計基準

AASHTO Guide for Design of Pavement Stuructures 1993年版を適用する。

供用期間（次の修復が必要になるまでの耐用年数）は、次のように設定する。

－コンクリート舗装　　：荷重条件により12～20年
－アスファルト舗装　　：10年
－アスファルトオーバーレイ：10年

・工事数量

修復方法	コンクリート床版またはアスファルト層の厚さ	合計延長
コンクリート舗装	23cm	12.31km
	25cm	81.32km
	28cm	6.52km
アスファルト舗装	10cm	7.34km
アスファルトオーバーレイ	8cm	86.05km
	10cm	34.61km
	12cm	13.18km
合計		241.33km

4.3 路肩設計

・修復・改良基準

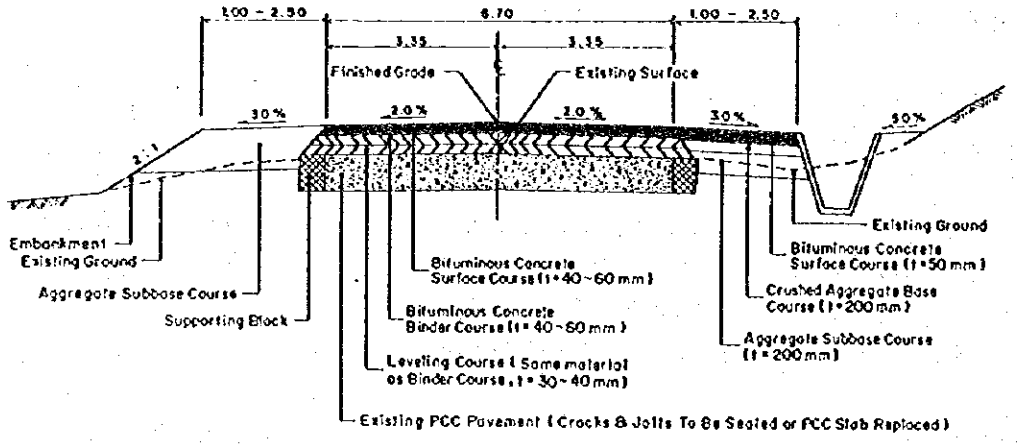
① 土路肩を砂利路肩に改良する。
② 陥没、堆積、洗堀等の欠陥のある路肩を修復する。
③ 洗堀を防止するため、5％以上の急勾配区間の路肩を舗装する。
④ 歩行者、二輪車、三輪車の通行の便を考慮し、人家密集区間の路肩を舗装する。

ただし、①、②に該当する修復・改良のみを必要とし、他の工事（舗装修復、排水施設改良等）を含まない区間の路肩工事は本計画の対象外とする。これはメンテナンス業務の一環として実施すべきである。

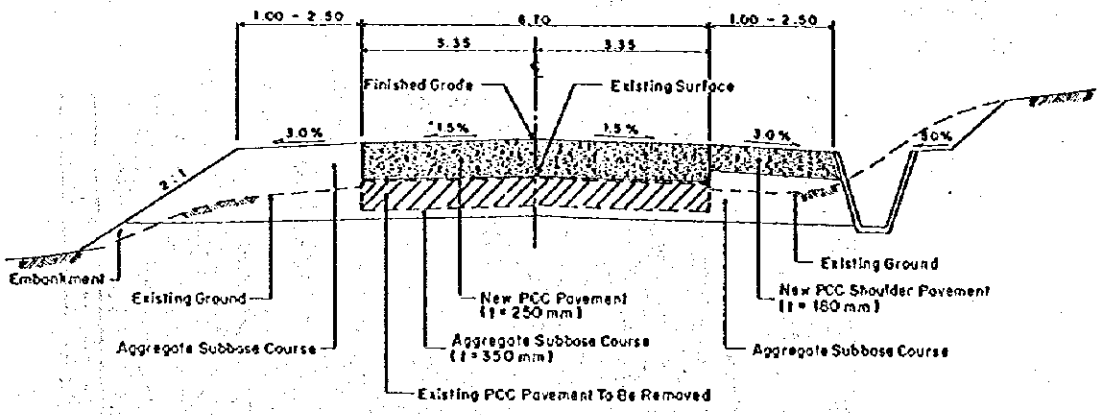
・工事数量

工種	舗装厚	適用	合計延長
砂利路肩	－	舗装の必要のない区間	587.84km
アスファルト舗装	6cm	車道の修復にアスファルト舗装またはアスファルトオーバーレイが適用される区間	81.36km
コンクリート舗装	23cm	Taguiから終点までの区間（重車輌が頻繁に使用すると予想されるため）	3.13km
	18cm	上記以外の区間	83.30km
合計			755.63km

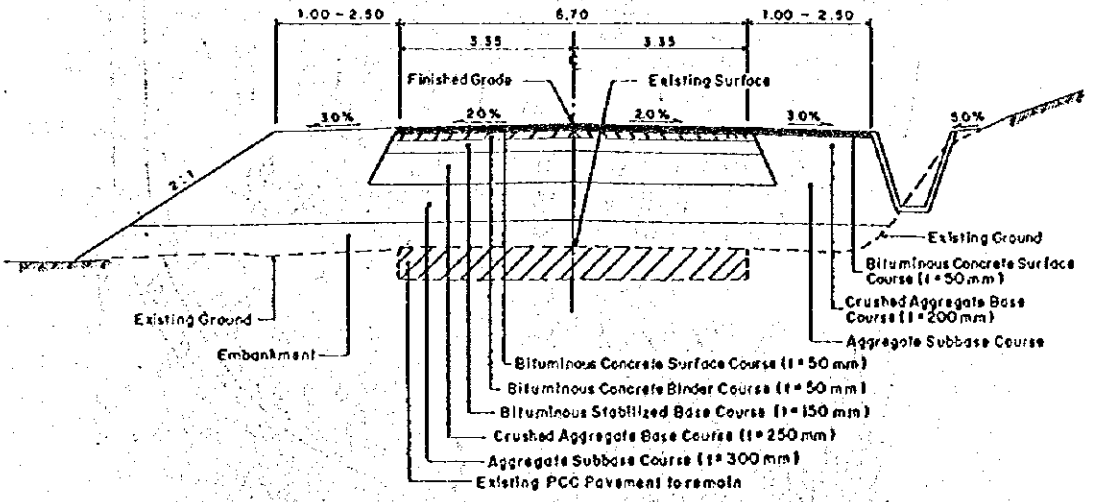
標準横断図



アスファルトオーバーレイ　　アスファルトオーバーレイおよび路肩舗装



コンクリート舗装　　コンクリート舗装および路肩舗装



アスファルト舗装　　アスファルト舗装および路肩舗装

4.4 Monkayoバイパスの設計

Monkayoバイパスは、Davao Del Norte州のMankayoにおける洪水区間を迂回するため計画されたものである。50年確立降雨量ではAgusan川の高水位はＥＬ51.0mに達し、Kalaw BridgeおよびMankayo市街地を含め日比友好道路の2.4km区間が冠水する。

・路線選定にあたっての基本方針

--Agusan川左岸のバランガイ道路をできるだけ利用する。

--Agusan川の渡河地点は、河道の安定した箇所とする。

--Monkayo移住地建設プロジェクト（Monkayo Resettlement Project）との整合をはかる。

－将来の沿道開発の可能性を考慮する。

－用地取得と住民移転をできるだけ少なくする。

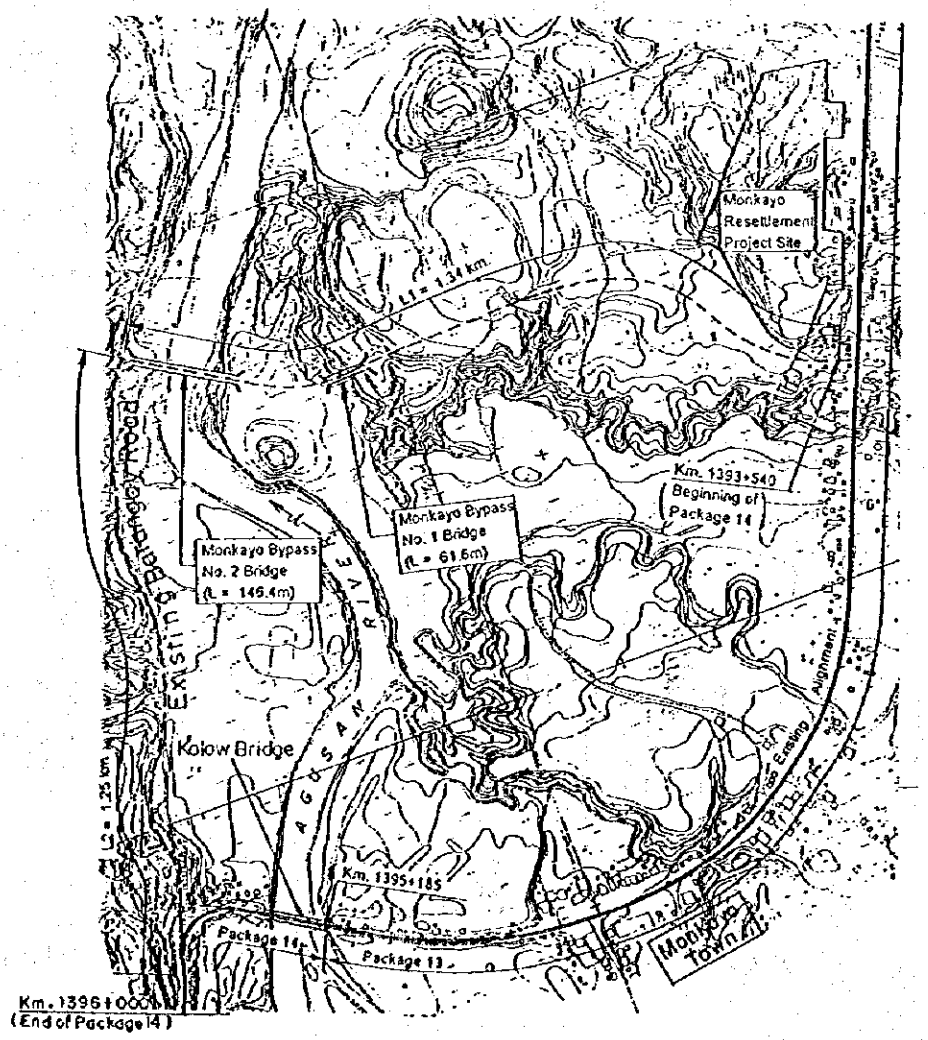
－バランガイ道路に隣接する急傾斜地のカットをできるだけ避ける。

・主な工事内容

－道路建設　　2.59km

－橋梁建設　　２橋（総延長208m）

－法面防護工

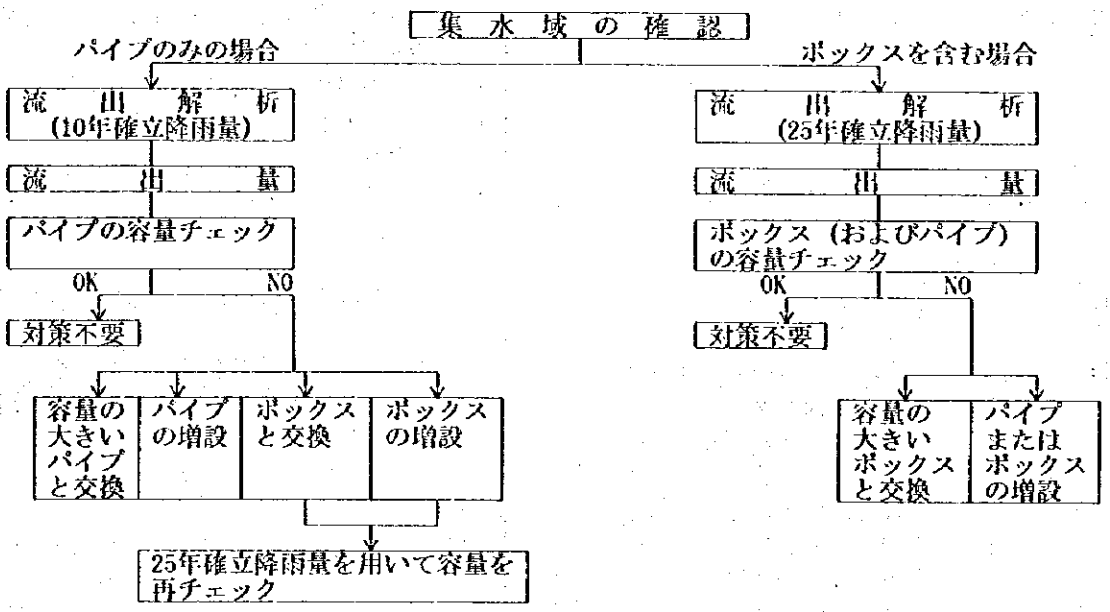


Monkayoバイパス

5．排水施設改良設計

5.1　カルバート

・容量解析手順と改良方法



・他の関連改良工事
　－既存のカルバートの延伸
　－呑口、吐口の改築
　－洗堀防止工および法面保護工の設置

5.2　側　溝

・設計流出量
　５年確立降雨量を用いて求める。
・材　料
　メンテナンスの容易さを考慮して、コンクリート側溝を採用する。
・勾　配
　最大勾配を４％、最小勾配を地方部で0.5%、市街部で0.35%とする。

5.3　地下排水溝

地下水位の高い区間には、地下排水溝を設置する。

5.4　工事数量

カルバートの交換	パイプから容量のより大きいパイプに	322ヶ所
	パイプから容量のより大きいボックスに	98ヶ所
	ボックスから容量のより大きいボックスに	1ヶ所
カルバートの増設	パイプ	89ヶ所
	ボックス	23ヶ所
カルバートの改良	パイプ	644ヶ所
	ボックス	36ヶ所
洗堀防止工および法面防護工のみ	パイプ	9ヶ所
	ボックス	28ヶ所
コンクリート側溝		160.44km
地下排水溝		18.07km

6．橋梁修復・改良設計

6.1　修復・改良工法とその適用基準

分　類	修復・改良工法	適用基準
A．全面改築	1．橋梁の全面改築	・全ての下部工が支持力・耐荷力が不足する程度まで劣化している。 ・制限荷重が15ｔ未満である。 ・桁下クリアランスが不足しているため強雨時に冠水する。
B．部分改築	2．スラブの全面改築 3．桁の全面改築 4．下部工の改築	・主要構造部材が支持力・耐荷力が不足する程度まで劣化している。
C．拡　幅	5．車道の拡幅 6．歩道の拡幅	・車道または歩道の幅員が不足している。
D．延　伸	7．追加スパンの建設	・取付道路が河川断面を侵害している。
E．大規模修繕	8．高欄の改築 9．スラブの部分改築 10．コンクリート桁の部分改築 11．鋼桁・鋼部材の部分改築 12．沓の改築 13．沓座の補強 14．橋脚の補強 15．基礎の補強	・部材が著しく損傷しているが、部分改築、修繕または補強が可能である。
F．小規模修繕	16．スラブの補修 17．コンクリート桁の補修 18．鋼部材の塗装 19　下部工の補修 20．スラブのオーバーレイ	・部材の損傷は軽度であるが、進行を防ぐため補修する必要がある。
G．洗堀防止	21．橋台前面ｽﾛｰﾌﾟ保護工の補修 22．橋台前面ｽﾛｰﾌﾟ保護工の改築・新設 23．橋脚基礎の保護工の設置 24．護岸工の改築・新設	・橋台前面スロープ、橋脚基礎、河岸が洗堀を受けている。
H．取付道路の保護	25．取付道路スロープ保護工の改築・新設 26．踏掛版の設置	・取付道路スロープが侵食されている、または、取付道路の盛土が20cm以上沈下している。
I．河川対策工	27．水制工の設置 28．河床の洗堀	・河岸の侵食を防ぐため、流水方向の制御が必要である、または、堆積物のため河床が上昇している。
J．落橋防止	29．沓座の拡幅 30．シアーキーの設置またはスラブの連結	・橋長が35m以上である。

注：小規模工事（工法16～21）のみを必要とする橋梁の修復は本計画の対象外とする。
これはメンテナンス業務の一環として実施すべきである。

6.2　設計基準

AASHTO Standard Specifications for Highway Bridges, 1992年およびInterim Specifications, 1993年、1994年および1995年に準拠する。

6.3 修復・改良対象橋梁数

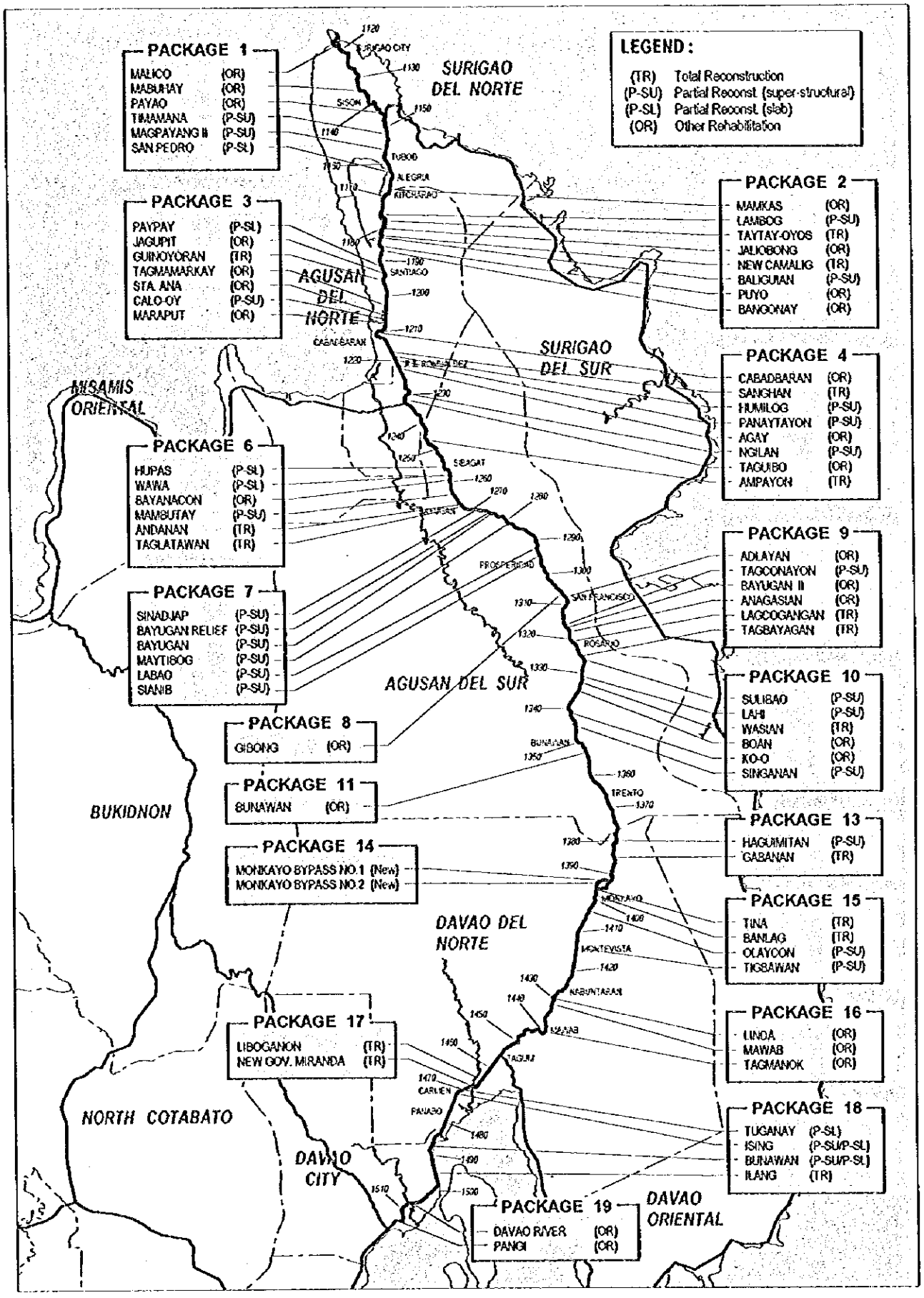
修復・改良工法	本計画対象橋梁	DPWHにより実施済または実施中	DPWHのメンテナンス業務で実施すべきもの	合計
全面改築	18*	4	—	22
部分改築				
スラブ	5	—	—	5
桁	24	—	—	24
拡幅				
車道	—	2	—	2
その他の修復	27	—	—	27
小規模工事のみ	—	—	47	47
合計	74	6	47	127

＊ 拡幅および延伸を伴うものを含む。

6.4 全面改築橋梁の概要

橋梁番号及び橋名	既存橋	改築の必要性	新橋
2-03 Taytay-Oyos	1径間RCDG * (L = 3.4 + 14.0 + 3.4 = 20.8 m)	・主桁にせん断クラックが発達している。 ・車線幅の拡幅が必要である。	2連ボックスカルバート (L = 2 × 6.5 = 13.0 m)
2-05 New Camalig	3径間RCDG (L = 3 × 14.0 = 42.0 m)	・主桁のコンクリートに剥離が起きている。 ・車線幅の拡幅が必要である。	3径間 RCDG (L = 3 × 16.0 = 48.0 m)
2-12 Guinoyoran	1径間RCDG * (L = 3.5 + 14.0 + 3.5 = 21.0 m)	・主桁にせん断クラックが発達している。 ・橋長の延伸が必要である。	2径間 PCDG (L = 2 × 22.25 = 44.5 m)
2-21 Sanghan	2径間RCDG (L = 2 × 12.0 = 24.0 m)	・主桁にせん断クラックが発達している。 ・香座に幅の広いクラックが発生している。	1径間 PCDG (L = 26.1 m)
3-07 Ampayon	2径間プレキャストスラブ (L = 2 × 6.0 = 12.0 m)	・プレキャストスラブが著しく破損している。 ・歩道の拡幅が必要である。	1径間 PCDG (L = 22.0 m)
4-06 Andanan	12径間RCDG (L = 12 × 15.0 = 180.0 m)	・主桁にせん断クラックが発達している。 ・橋脚が著しく洗堀されている。	7径間 PCDG (L = 7 × 25.7 = 179.9 m)
4-07 Taglatawan	3径間RCDG (L = 8.0 + 10.0 + 8.0 = 26.0 m)	・主桁にせん断クラックが発達している。 ・4車線に拡幅する必要がある。	1径間 PCDG ** (L = 22.1 m)
4-24 Lagcogangan	2径間RCスラブ、1径間RCDG (L = 6.0 + 10.0 + 6.0 = 22.0 m)	・軟弱地盤のため橋台が沈下している。 ・橋脚も沈下・傾斜している。	1径間 PCDG (L = 21.3 m)
4-25 Tagbayagan	3径間RCDG (L = 3 × 10.0 = 30.0 m)	・軟弱地盤のため下部工間に不等沈下が生じている。	1径間 PCDG (L = 25.3 m)
4-29 Wasian	2径間RCスラブ、1径間RCDG (L = 6.0 + 10.0 + 6.0 = 22.0 m)	・軟弱地盤のため橋台が沈下している。	1径間 PCDG (L = 25.3 m)
5-04 Gabanan	3径間RCDG (L = 3 × 15.0 = 45.0 m)	・主桁にせん断クラックが発達している。 ・橋脚が著しく洗堀されている。	2径間 PCDG (L = 2 × 26.5 = 53.0 m)
Monkayo バイパス No.1	—	・新設道路上の橋梁である。	3径間 PCDG (L = 3 × 20.5 = 61.5 m)
Monkayo バイパス No.2	—	・新設道路上の橋梁である。	4径間 PCDG (L = 4 × 36.6 = 146.4 m)
5-08 Tina	3径間RCDG (L = 9.7 + 11.9 + 9.7 = 31.3 m)	・強雨時に冠水する。	1径間 PCDG (L = 31.3 m)
5-09 Banlag	3径間RCDG (L = 6.0 + 15.0 + 6.0 = 27.0 m)	・強雨時に冠水する。	1径間 PCDG (L = 31.3 m)
5-20 Liboganon	3径間RCDG (L = 10.0 + 12.0 + 10.0 = 32.0 m)	・制限荷重が10 tである。	1径間 PCDG (L = 31.3 m)
5-21 Gov. Miranda	2径間RC箱桁、2径間トラス (L = 23.15 + 2 × 49.6 + 23.15 = 145.5 m)	・Liboganon 川周辺冠水地域の洪水対策の一環として計画されたものである。	18径間 PCDG (L = 18 × 36.1 = 649.8 m)
6-02 Ilang	2径間RCDG (L = 12.0 + 6.0 = 18.0 m)	・4車線に拡幅する必要がある。	1径間 PCDG ** (L = 22.3 m)

＊ 両側に張出し部分がついた橋梁　　** 4車線橋梁


LEGEND:
(TR) Total Reconstruction
(P-SU) Partial Reconst (super-structural)
(P-SL) Partial Reconst (slab)
(OR) Other Rehabilitation
PACKAGE 1
MALICO (OR)
MABURAY (OR)
PAYAO (OR)
TIMAMANA (P-SU)
MAGPAYANG II (P-SU)
SAN PEDRO (P-SL)
PACKAGE 2
MAMKAS (OR)
LAMBOG (P-SU)
TAYTAY-OYOS (TR)
JALOBONG (OR)
NEW CAMALIG (TR)
BALIGUIAN (P-SU)
PUYO (OR)
BANGONAY (OR)
PACKAGE 3
PAYPAY (P-SL)
JAGUPIT (OR)
GUINOYORAN (TR)
TAGMAMARKAY (OR)
STA. ANA (OR)
CALO-OY (P-SU)
MARAPUT (OR)
PACKAGE 4
CABADBARAN (OR)
SANGHAN (TR)
HUMILOG (P-SU)
PANAYTAYON (P-SU)
AGAY (OR)
NGILAN (P-SU)
TAGUIBO (OR)
AMPAYON (TR)
PACKAGE 6
HUPAS (P-SL)
WAWA (P-SL)
BAYANACON (OR)
MAMBUTAY (P-SU)
ANDANAN (TR)
TAGLATAWAN (TR)
PACKAGE 7
SINADUAP (P-SU)
BAYUGAN RELIEF (P-SU)
BAYUGAN (P-SU)
MAYTIBOG (P-SU)
LABAO (P-SU)
SIANIB (P-SU)
PACKAGE 8
GIBONG (OR)
PACKAGE 9
ADLAYAN (OR)
TAGCONAYON (P-SU)
BAYUGAN II (OR)
ANAGASIAN (OR)
LAGCOGANGAN (TR)
TAGBAYAGAN (TR)
PACKAGE 10
SULIBAO (P-SU)
LAHI (P-SU)
WASIAN (TR)
BOAN (OR)
KO-O (OR)
SINGANAN (P-SU)
PACKAGE 11
BUNAWAN (OR)
PACKAGE 13
HAGUMITAN (P-SU)
GABANAN (TR)
PACKAGE 14
MONKAYO BYPASS NO.1 (New)
MONKAYO BYPASS NO.2 (New)
PACKAGE 15
TINA (TR)
BANLAG (TR)
OLAYOON (P-SU)
TIGBAWAN (P-SU)
PACKAGE 16
LINDA (OR)
MAWAB (OR)
TAGMANOK (OR)
PACKAGE 17
LIBOGANON (TR)
NEW GOV. MIRANDA (TR)
PACKAGE 18
TUGANAY (P-SL)
ISING (P-SU/P-SL)
BUNAWAN (P-SU/P-SL)
ILANG (TR)
PACKAGE 19
DAVAO RIVER (OR)
PANGI (OR)
SURIGAO DEL NORTE
SURIGAO DEL SUR
AGUSAN DEL NORTE
AGUSAN DEL SUR
MISAMIS ORIENTAL
BUKIDNON
DAVAO DEL NORTE
NORTH COTABATO
DAVAO CITY
DAVAO ORIENTAL
SURIGAO CITY
SISON
TUBOD
ALEGRIA
KITCHARAO
SANTIAGO
CABADBARAN
SIBAGAT
PROSPERIDAD
SAN FRANCISCO
ROSARIO
BUNAWAN
TRENTO
MONKAYO
MONTEVISTA
NABUNTURAN
MAWAB
TAGUM
CARMEN
PANABO

修復・改良計画橋梁

7．法面防護工設計

7.1　設計基準

・基本方針
－災害原因に即した対策工とすること。
－排水の改良に特に留意すること。
－環境保全に留意すること。
－現地材の有効活用をはかること。

・設計基準
次の基準に準拠して設計する。
－Design Guidelines, Criteria and Standards, DPWH設計局
－道路土工 － のり面工・斜面安定工指針、日本道路協会

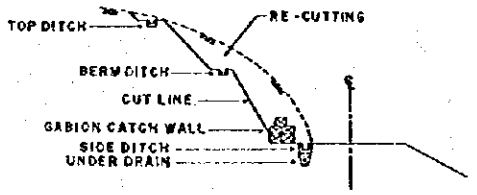
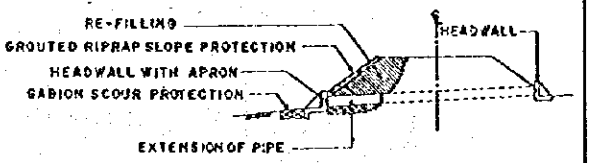
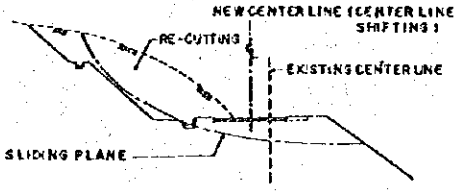
7.2　災害法面

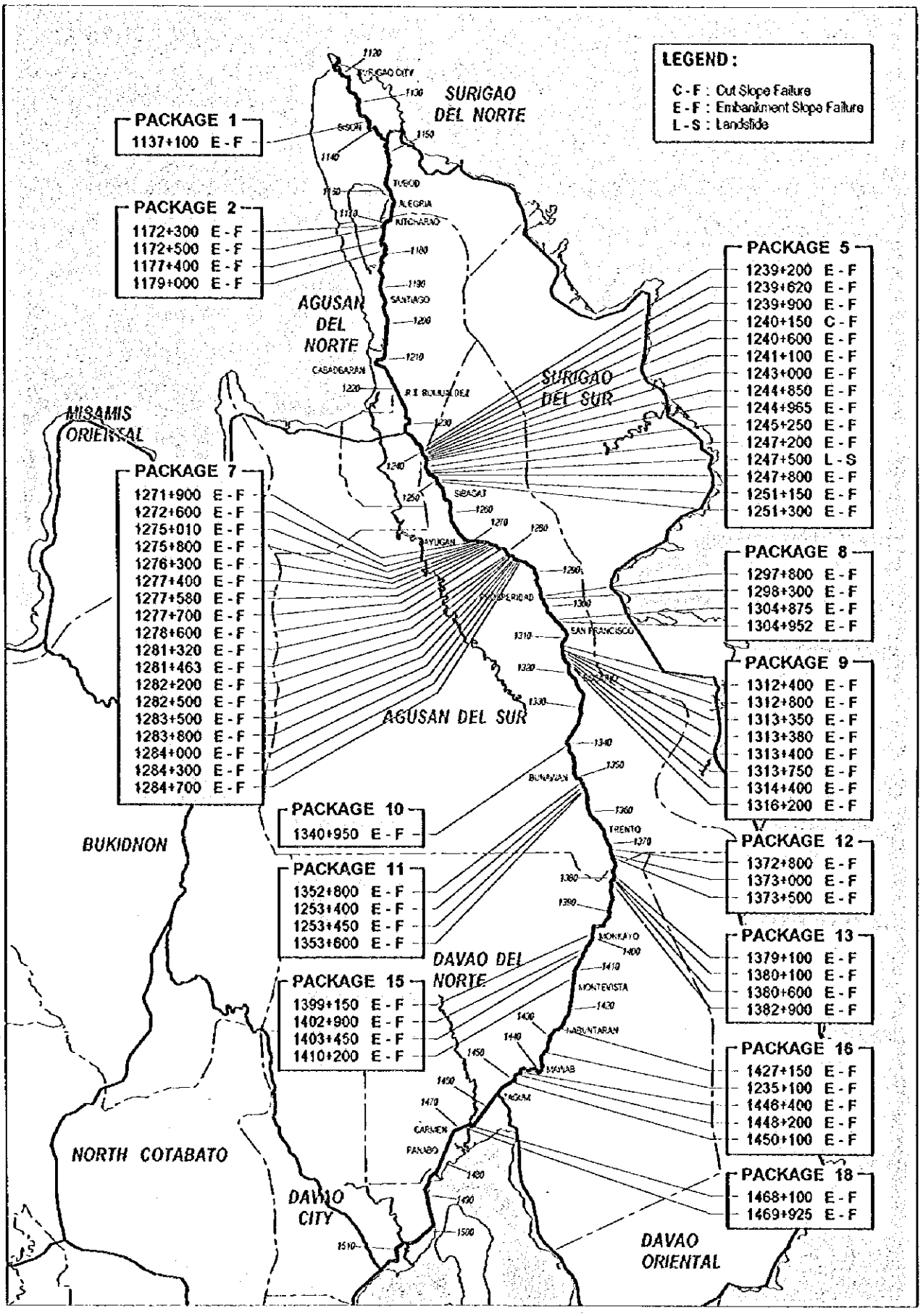
対象道路上で発生している法面災害は、①切土法面崩壊、②盛土法面崩壊、③土石流、および④地すべりの４種類である。

防護工を必要とする法面の箇所数は次のとおりである。

法面災害の種類	本計画対象箇所数	ＤＰＷＨにより修復済の箇所数	合　計
切土法面崩壊	1	1	2
盛土法面崩壊	71	13	84
土　石　流	－	2	2
地すべり	1	－	1
合　計	73	16	89

7.3　標準設計

法面災害の種類	概　念　図	主要工事内容
切土法面崩壊		・安定勾配に切り直し ・蛇籠待ち受け擁壁
盛土法面崩壊		・カルバートの延伸、交換または新設 ・呑口、吐口の改良 ・側溝の改良または新設 ・練石積工による法面保護
地すべり		・山側法面排土工 ・山側法面植生工


LEGEND:
C - F : Cut Slope Failure
E - F : Embankment Slope Failure
L - S : Landslide
SURIGAO DEL NORTE
SURIGAO DEL SUR
AGUSAN DEL NORTE
AGUSAN DEL SUR
DAVAO DEL NORTE
DAVAO CITY
DAVAO ORIENTAL
NORTH COTABATO
BUKIDNON
MISAMIS ORIENTAL
PACKAGE 1
1137+100 E - F
PACKAGE 2
1172+300 E - F
1172+500 E - F
1177+400 E - F
1179+000 E - F
PACKAGE 5
1239+200 E - F
1239+620 E - F
1239+900 E - F
1240+150 C - F
1240+600 E - F
1241+100 E - F
1243+000 E - F
1244+850 E - F
1244+965 E - F
1245+250 E - F
1247+200 E - F
1247+500 L - S
1247+800 E - F
1251+150 E - F
1251+300 E - F
PACKAGE 7
1271+900 E - F
1272+600 E - F
1275+010 E - F
1275+800 E - F
1276+300 E - F
1277+400 E - F
1277+580 E - F
1277+700 E - F
1278+600 E - F
1281+320 E - F
1281+463 E - F
1282+200 E - F
1282+500 E - F
1283+500 E - F
1283+800 E - F
1284+000 E - F
1284+300 E - F
1284+700 E - F
PACKAGE 8
1297+800 E - F
1298+300 E - F
1304+875 E - F
1304+952 E - F
PACKAGE 9
1312+400 E - F
1312+800 E - F
1313+350 E - F
1313+380 E - F
1313+400 E - F
1313+750 E - F
1314+400 E - F
1316+200 E - F
PACKAGE 10
1340+950 E - F
PACKAGE 11
1352+800 E - F
1253+400 E - F
1253+450 E - F
1353+600 E - F
PACKAGE 12
1372+800 E - F
1373+000 E - F
1373+500 E - F
PACKAGE 13
1379+100 E - F
1380+100 E - F
1380+600 E - F
1382+900 E - F
PACKAGE 15
1399+150 E - F
1402+900 E - F
1403+450 E - F
1410+200 E - F
PACKAGE 16
1427+150 E - F
1235+100 E - F
1446+400 E - F
1448+200 E - F
1450+100 E - F
PACKAGE 18
1468+100 E - F
1469+925 E - F

防護工計画法面

8．洪水対策工設計

8.1　設計基準

・洪水深刻度

対策工を検討するにあたり、洪水による道路交通への影響の深刻度を、洪水深度、滞水時間および発生頻度の３要素によって次の基準で評価した。

洪水深度	滞水時間	発生頻度（年／回）				
		＜2	2－5	5－10	10－15	＞15
15cm以下（全車種通行可）		B	C	D	D	D
15～30cm（バス・トラックのみ通行可）	５時間以下	B	B	C	D	D
	５時間以上	A	B	B	C	D
30cm以上（全車種通行不可）	５時間以下	A	A	B	B	B
	５時間以上	A	A	A	B	B

A＝大
B＝中
C＝小
D＝極めて小

・対策工の種類

適用箇所	対策工	対策工の目的
道路側の対策	１．路体に洗堀防止工を施す。	路体の保護
	２．路側に水路を設置して流下させる。	洪水の防止
	３．路面を洪水位以上にかさ上げする。	
河川側の対策	４．河床を浚渫して河川の流水容量を増大させる。	
	５．堤防を建設する。	
	６．蛇行河川を短絡して河川の流水容量を増大させる。	
特殊な対策	７．バイパスを建設する。	洪水区間を迂回

・対策工の選定基準

－道路側の対策（対策工１～３）を優先的に検討することとし、次の基準で対策工を選定する。

洪水深刻度	路側開発程度	対策工
AまたはB	高	2
AまたはB	低	3
C	路側開発程度にかかわらず	1
D	路側開発程度にかかわらず	対策工なし

－河川側の対策（対策工４～６）は、道路周辺においても洪水の被害が深刻であり、道路だけでなく周辺地域の洪水を防ぐ事に大きな経済価値がある場合、または、河川側の対策が道路側の対策よりも技術的、経済的に明らかに勝っている場合に適用する。

－特殊な対策（対策工７）は、他の対策が高価であるばかりでなく、その効果に確信がもてない場合に適用する。

・設計確率降雨量

橋梁に対しては50年、ボックスカルバートに対しては25年、パイプカルバートに対しては10年、盛土に対しては10年（ただし、Simulao川周辺冠水地域では盛土に対して25年）、Liboganon川堤防に対しては50年の確率降雨量を設計降雨量とする。

8.2 各洪水区間の設計

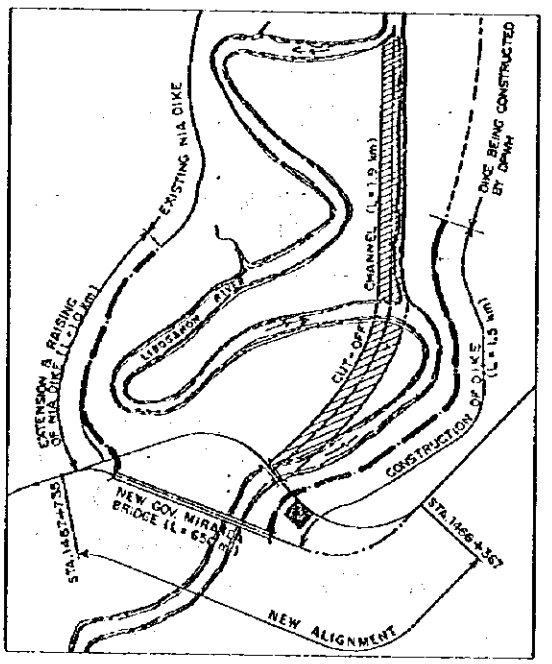
工区	洪水区間	位置 (km)	洪水区間長 (m)	洪水深刻度	適用対策工 *
1	1	1160＋700～1161＋700	1,000	A	3
1	2	1163＋600～1164＋100	500	B	3
1	3	1164＋750～1165＋100	350	A	3
1	4	1166＋600～1167＋900	1,300	A	2
2	5	1182＋100～1182＋590	490	B	2
2	6	1183＋100～1183＋260	160	C	1
2	7	1184＋250～1185＋200	950	A	[3]
2	8	1187＋600～1189＋200	1,600	A	3
3	9	1192＋000～1193＋800	1,800	A	2
3	10	1196＋400～1196＋720	320	B	[1]＋4
3	11	1199＋600～1203＋870	4,270	A	3
4	12	1219＋700～1220＋100	400	C	3
4	13	1224＋200～1224＋640	440	B	[3]＋4
11	14	1355＋200～1357＋620	2,420	A	3
		1360＋100～1361＋220	1,120		
14	15	1393＋400～1398＋300	2,400	A	3＋7
17	16	1460＋500～1468＋000	7,500	A	5＋6

＊ □ ： DPWHにより実施済または実施中

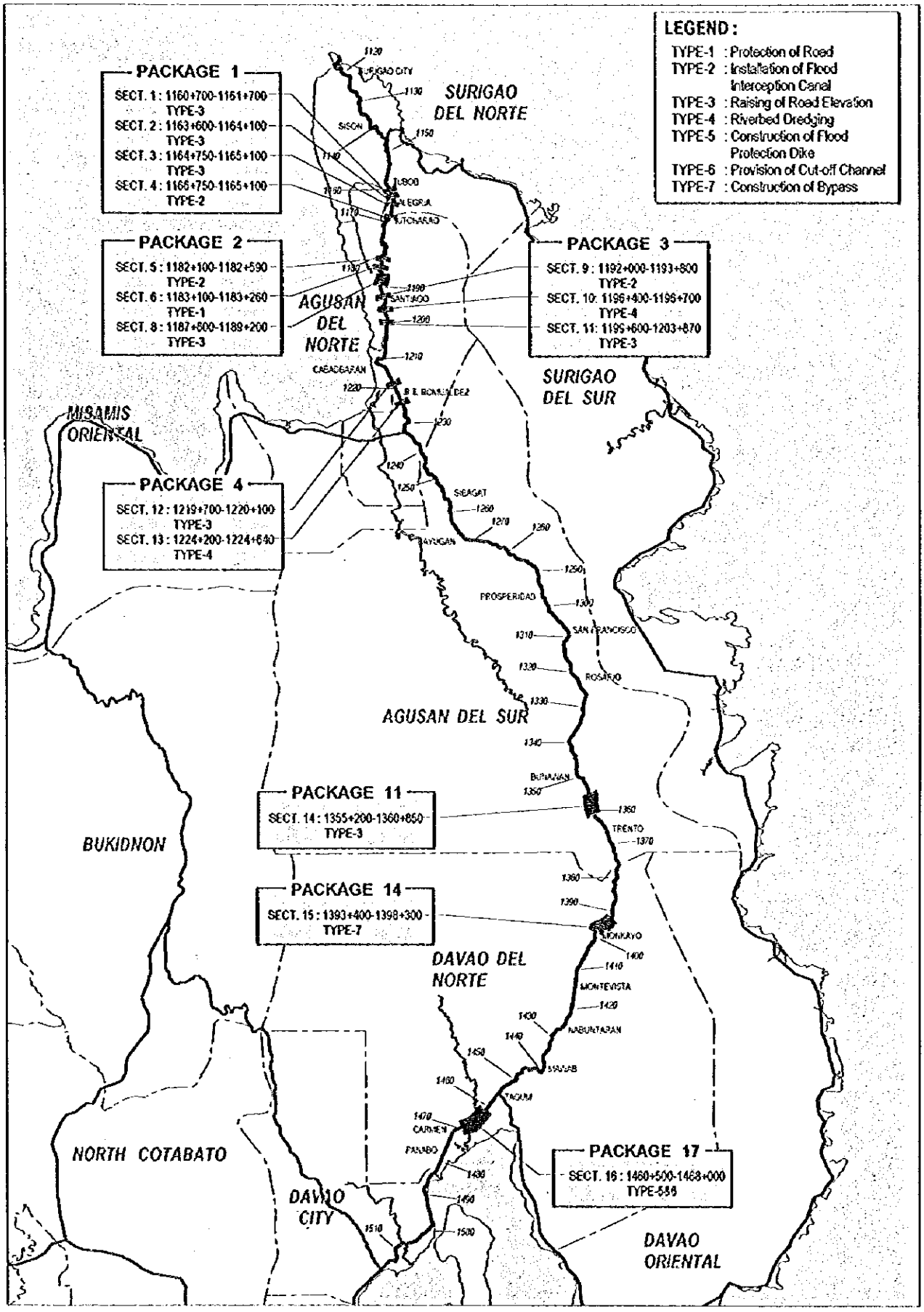
8.3 大規模対策工の概要

・Monkayo周辺冠水地域（洪水区間15）
計画した対策工は次のとおりである。
－Monkayoバイパスの建設（4.4章参照）。
－Tina Bridge前後の道路300m区間のかさ上げ（橋梁位置で1.0m）およびTina Bridgeのかけ替え。
－Banlag Bridge前後の道路410m区間のかさ上げ（橋梁位置で4.0m）および Banlag Bridgeのかけ替え。

・Liboganon川周辺冠水地域（洪水区間16）
計画した対策工は次のとおりである。
－Liboganon川左岸堤防の未完成部分の建設（1.5km）。
－右岸堤防の延伸とかさ上げ（1.0km）。
－短絡水路の建設（1.9km）。
－堤防間橋梁の建設（650m）。



Liboganon川周辺冠水地域の対策工


LEGEND:
TYPE-1 : Protection of Road
TYPE-2 : Installation of Flood Interception Canal
TYPE-3 : Raising of Road Elevation
TYPE-4 : Riverbed Dredging
TYPE-5 : Construction of Flood Protection Dike
TYPE-6 : Provision of Cut-off Channel
TYPE-7 : Construction of Bypass
PACKAGE 1
SECT. 1 : 1160+700-1161+700 TYPE-3
SECT. 2 : 1163+600-1164+100 TYPE-3
SECT. 3 : 1164+750-1165+100 TYPE-3
SECT. 4 : 1165+750-1165+100 TYPE-2
PACKAGE 2
SECT. 5 : 1182+100-1182+590 TYPE-2
SECT. 6 : 1183+100-1183+260 TYPE-1
SECT. 8 : 1187+600-1189+200 TYPE-3
PACKAGE 3
SECT. 9 : 1192+000-1193+800 TYPE-2
SECT. 10 : 1196+400-1196+700 TYPE-4
SECT. 11 : 1199+600-1203+870 TYPE-3
PACKAGE 4
SECT. 12 : 1219+700-1220+100 TYPE-3
SECT. 13 : 1224+200-1224+640 TYPE-4
PACKAGE 11
SECT. 14 : 1355+200-1360+850 TYPE-3
PACKAGE 14
SECT. 15 : 1393+400-1398+300 TYPE-7
PACKAGE 17
SECT. 16 : 1460+500-1468+000 TYPE-5&6
SURIGAO DEL NORTE
AGUSAN DEL NORTE
SURIGAO DEL SUR
MISAMIS ORIENTAL
AGUSAN DEL SUR
BUKIDNON
DAVAO DEL NORTE
NORTH COTABATO
DAVAO CITY
DAVAO ORIENTAL
SISON
ALEGRIA
CARAGARAN
SIBAGAT
PROSPERIDAD
SAN FRANCISCO
ROSARIO
BUNAWAN
TRENTO
MONKAYO
MONTEVISTA
NABUNTURAN
TAGUM
CARMEN
PANABO

洪水対策工計画地点

9．施工計画

9.1　基本的要件

施工上の基本的要件は次のとおりである。

－工事は、原則としてＤＰＷＨの土木工事共通仕様書に準拠して行うこと。
－工事中の交通は、橋梁を改築するため迂回路を設ける場合を除いて、道路用地内で処理すること。

9.2　交通の確保

・道路関連工事（舗装、路肩、排水、法面防護）
片側づつ施工することを原則とする。すなわち、片側を施工中、反対側を交通に開放する。この場合、一方通行の運用となる。
・橋梁の全面改築
現場の状況により次の２種類がある。①仮橋をかけて迂回路を設ける、②新橋を既存橋の隣に建設し、完成後、既存道路にすりつける。
・橋梁の部分改築
この場合も、次の２種類がある。①迂回路を設ける、②片側づつ施工する。

9.3　施工方法

・道路修復・改良工事
主要工事は、①既存舗装の撤去、②盛土工、③路床準備工、④路盤工、および⑤表層工である。
・橋梁改築
施工法および施工順序は、①仮桟橋の建設、②基礎杭の施工、③仮締切りおよびフーチングの施工、④下部工の施工、⑤ヤードにおけるプレキャスト桁の製作、⑥桁の搬入およびトラッククレーンによる架設、および⑦横桁と床版の施工である。

すべての工事は、フィリピンで一般的に用いられている工法で施工する。

9.4　建設材料

本計画に必要な建設材料は、購入材と、現地調達材とに分類される。購入材は、セメント、歴青材、構造用鋼材、鉄筋、ＰＣ鋼材、燃料、木材、蛇籠用鉄網等であり、すべて、国内で調達できる。現地調達材は、客土材、下層路盤材、上層路盤材、アスファルト舗装用骨材、コンクリート舗装用骨材、コンクリート用骨材、石積工および蛇籠用石材であり、工区ごとに、調達先が決定されている。

9.5　建設機械およびプラント

本計画に必要な主な建設機械・プラントは、ブルドーザー、ローダー、バックホー、ダンプトラック、グレーダー、ローラー、アスファルトスプレイヤー、アスファルトペーパー、ウォータートラック、振動ハンマー、リバースサーキュレーションドリル、クローラークレーン、トラッククレーン、砕石プラント、バッチングプラント、アスファルトプラント等である。すべて、国内で調達できる。

9.6　施工工程および工期

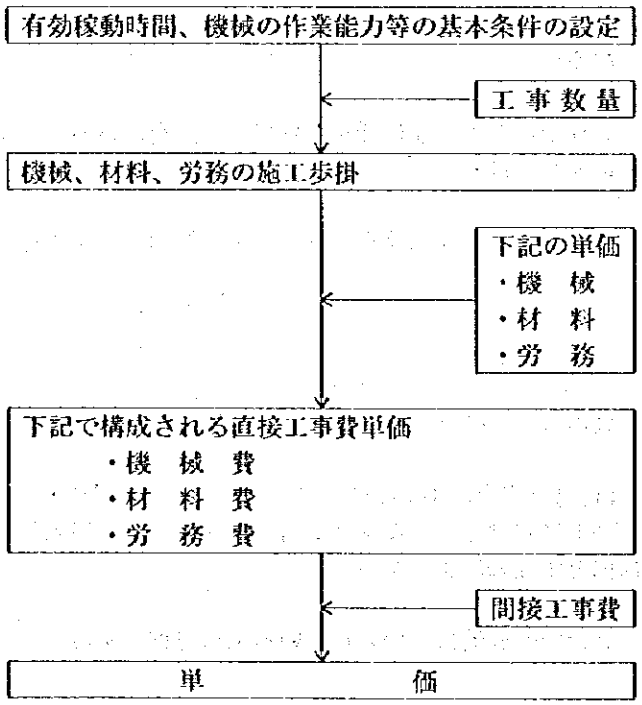
工事数量、有効稼動日数、機械の作業能力、編成数等を想定して施工工程表を作成し、それに基づいて、各工区の工期を13章に示すように設定した。

10. 事業費積算

事業費を構成する項目は次のとおりである。
－工事費
－用地取得・補償費
－施工管理コンサルタント費

10.1 工 事 費

・単価解析　　単価解析手順は次のとおりである。



機械、材料、労務の単価は次のように求める。
－機　械：建設機械リース業協会（ACEL）の標準リース料率を用いる。
－購入材：市場価格を用いる。
－現地調達材：採取地使用料、地方税、採取費、クラッシュ費、仮置き費、運搬費、ロス率等を積み上げて求める。
－労　務：労働省が認定した賃金率を用いる。なお労務単価にはすべての手当が含まれる。

間接工事費はＤＰＷＨ省令30号にしたがって、次のように求める。
－付加価値税：機械費および労務費の10%
－一般管理費、予備費および雑費：最大で直接工事費の10%
－利　潤：直接工事費の10%
－準備費および撤去費：直接工事費の７%

・工事費
支払項目ごとに単価に数量を乗じ、それらを総計して工事費を求める。

10.2 用地取得・補償費

次の地点で用地取得が必要である。

位　　置	工　　区	必要な用地面積 (m²)	立退き家屋数
橋梁改築			
New Camalig Bridge	2	1,000	−
Sanghan Bridge	4	1,000	4
Andanan Bridge	6	1,000	4
Lagcogangan Bridge	9	1,000	5
Tagbayagan Bridge	9	1,000	5
Gabanan Bridge	13	1,000	4
Tina Bridge	15	1,000	5
Banlag Bridge	15	1,000	5
Liboganon Bridge	17	4,000	−
Monkayoバイパス	14	66,000	32
Liboganon川堤防	17	124,000	−
合　　計		202,000	64

用地取得・補償費は、現地における現況価格に基づいて求める。

10.3 施工管理コンサルタント費

コンサルタント費は工事費の9.5%と仮定して求める。

10.4 事業費

事業費は次のとおりである。

(百万ペソ、1996年価格)

工区	工事費				用地費	ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ費	合　計
	合　計	外　貨	内　貨	税			
1	281.7	115.6	110.0	56.0	−		
2	278.9	140.1	81.1	57.7	0.1		
3	131.4	63.2	39.8	28.4	−		
4	114.6	53.8	37.2	23.6	0.3		
5	254.6	115.4	87.4	51.9	−		
6	269.4	118.8	98.2	52.4	0.3		
7	384.1	164.7	142.3	77.1	−		
8	255.7	109.0	94.8	52.0	−		
9	222.7	109.9	67.4	45.4	0.7		
10	323.0	158.3	96.4	68.3	−		
11	169.2	84.6	49.1	35.5	−		
12	149.3	62.9	56.8	29.6	−		
13	244.2	123.1	70.4	50.6	0.3		
14	149.3	63.6	59.3	26.4	7.4		
15	301.0	149.9	88.3	62.8	0.7		
16	348.4	184.1	89.2	75.0	−		
17	453.6	216.2	141.4	95.9	25.6		
18	208.5	91.6	76.7	40.2	−		
19	97.5	39.1	39.5	18.9	−		
合計	4,637.0				35.4	440.5	5,112.9
ｺｽﾄ内訳							
外貨	2,163.9				−	277.5	2,441.4
内貨	1,525.4				35.4	149.8	1,710.6
税	917.7				−	13.2	960.9

11. 入札書類

11.1 入札資格審査書

入札資格審査書の内容は次のとおりである。

- 「入札資格審査および入札の案内」は、フィリピン国政府が本プロジェクトのための入札資格審査および入札を実施する旨を表明するものである。
- 「第Ⅰ章　まえがき」には、プロジェクトの背景、入札資格審査の目的、用語の定義等が述べられている。
- 「第Ⅱ章　プロジェクト」には、プロジェクトの内容と工事の内容が述べられている。
- 「第Ⅲ章　契約一般情報」には、契約形式、支払条件、税務規定および契約保証が規定されている。
- 「第Ⅳ章　入札資格審査の一般条項」には、入札資格審査日程、応募資格、共同企業体および下請に関する条項、共同企業体構成会社または下請の変更に関する条項、質疑、書類の取り扱い、および評価項目が記載されている。
- 「第Ⅴ章　応募者への指示事項」には、書類の作成・提出に関する指示事項、および外貨交換レートの規定が述べられている。
- 「第Ⅵ章　書式」には、作成・提出すべき書類の種類と書式が規定されている。

11.2 入札図書

入札図書は次の５巻で構成される。

- 第Ⅰ巻　入札指示書
  - 入札案内
  - 入札指示書
  - 書　式
  - 数量表
  - 契約書案
- 第Ⅱ巻　契約条件書
  - パートⅠ　土木工事契約一般条件書（FIDIC第４版　1987年、パート１　一般条件）
  - パートⅡ　特記条件書
- 第Ⅲ巻　工事仕様書
  - パートⅠ　ＤＰＷＨ土木工事共通仕様書、1988年、第Ⅱ巻
  - パートⅡ　特記仕様書
- 第Ⅳ巻　入札図面
- 第Ⅴ巻　追記事項

ＦＩＤＩＣおよびＤＰＷＨ土木工事共通仕様書は入札者が独自に入手することとする。これらは入札図書の第Ⅱ巻パートⅠおよび第Ⅲ巻パートⅠとなる。また、第Ⅴ巻は入札の過程で作成される。したがって、当初入札者に配布されるのは、第１巻、第Ⅱ巻パートⅡ、第Ⅲ巻パートⅡおよび第Ⅳ巻である。

12. 環境影響評価

12.1 一 般

本計画は、環境に大きな影響を及ぼさないので、Monkayoバイパスの建設を除いて、環境影響評価書（ＥＩＳ）の提出を免除されている。

初期環境影響評価によれば、悪影響が予想されるのは、少数の住民移転、工事中の交通障害、および建設廃材の発生の３点である。これらに対して適切な対策を講じる必要がある。想定される対策は次のとおりである。

－住民移転
　適切な移転計画を策定すること。その際、近傍に移転先を確保すること。
－交通障害
　少なくとも一車線を常に交通に開放し、快適で安全な状態に保つこと。
－建設廃材
　ＤＰＷＨ共通仕様書の規定に従って、適切に処理すること。

12.2 Monkayoバイパス建設による環境影響評価

悪影響のでる可能性のある要素は次のとおりである（いずれも程度は小さい）。

要　素	時　期	注　　釈
地表水	工事中	浮遊物の増加とそれに伴う流量減。
沈殿物	工事中	沈殿が起きやすくなる。
大　気	工事中	重機からの排気ガスの排出。
騒　音	工事中	重機による騒音の発生。
地　形	供用後	切土、盛土による地形変化。
土壌浸食	工事中	自然林除去による浸食促進。
土地利用	供用後	自然林から建造物への変換。
美　観	工事中	土工工事により美観が損なわれる。
住民移転	工事前	32世帯の移転が必要。
水　質	工事中	水質汚濁と水量の減少。
衛　生	工事中	建設廃材の不適切な処理。
保　健	工事中	建設関係者による疾病の導入。
交通障害	工事中	既存道路周辺住民の交通への妨害。
交通事故	供用後	本線との交差点における交通事故の増加。

対策は次のとおりである。

工事中の影響のある諸要素：工事公害をできるだけ緩和するよう留意して施工すること。
地　　形：適切な修景。
土地利用：適切な修景。
住民移転：適切な移転計画の策定。
交通事故：交通安全施設の設置。

13. 事業実施計画

13.1 実施機関

公共事業道路省（ＤＰＷＨ）が担当省であり、ＤＰＷＨのPMO-PJHL（円借款プロジェクト管理局）が実行部局である。

13.2 実施組織

・入　札

入札業務は、ＤＰＷＨ本省の入札資格審査・入札審査委員会（ＰＢＡＣ）により行われる。PMO-PJHLが主働し、コンサルタントがアシストする。

・工　事

PMO-PJHLが、工事の管理、事務処理およびモニターを行う。コンサルタントがPMO-PJHLの監督下で、施工管理業務を実施する。

13.3 工区の実施優先順位

道路の劣化度に基づいて各工区の実施優先度を検討し、優先順位別にグループＡ～Ｄの４つのグループに分類した。分類結果は実施工程表に示すとおりである。

13.4 実施工程表および年間投資額

投資可能額と各工区の実施優先順位に基づいて、実施工程表を次のとおり作成した。

（百万ペソ、1996年価格）

			1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	合計コスト	コスト内訳 外貨	内貨	役
実施工程	コントラクター選定	グループ A							用地費	工事費			
		グループ B							↓	↓			
		グループ C											
		グループ D											
	用地取得(D)および工事(C)	工区1 (D)							-	281.7	115.6	110.0	56.0
		工区2 (D)							0.1	278.9	140.1	81.1	57.7
		工区3 (D)							-	131.4	63.2	39.8	28.4
		工区4 (C)							0.3	114.6	53.8	37.2	23.6
		工区5 (A)							-	254.6	115.4	87.4	51.9
		工区6 (A)							0.3	269.4	118.8	98.2	52.4
		工区7 (A)							-	384.1	164.7	142.3	77.1
		工区8 (A)							-	255.7	109.0	94.8	52.0
		工区9 (B)							0.7	222.7	109.9	67.4	45.4
		工区10 (C)							-	323.0	158.3	96.4	68.3
		工区11 (B)							-	169.2	84.6	49.1	35.5
		工区12 (C)							-	149.3	62.9	56.8	29.6
		工区13 (A)							0.3	244.2	123.1	70.4	50.6
		工区14 (B)							7.4	149.3	63.6	59.3	26.4
		工区15 (B)							0.7	301.0	149.9	83.3	62.8
		工区16 (B)							-	348.4	184.1	89.2	75.0
		工区17 (A)							25.6	453.6	216.2	141.4	95.9
		工区18 (D)							-	208.5	91.6	76.2	40.2
		工区19 (D)							-	97.5	39.1	39.5	18.9
	コンサルタント業務									440.5	277.5	149.8	13.2
年間投資額	用地取得費		26.2	8.8	0.3	0.1	-	-	-	35.4	-	35.4	-
	工事費		-	736.2	1,414.4	1,089.3	849.5	512.0	35.6	4,637.0	2,163.9	1,525.4	947.7
	コンサルタント費		11.0	74.0	131.9	104.1	72.6	43.8	3.1	440.5	277.5	149.8	13.2
	合計		37.2	819.0	1,546.6	1,193.5	922.1	555.8	38.7	5,112.9	2,441.4	1,710.6	960.9

14. 計画の評価と提言

14.1 計画の評価

次に述べるように、本計画はあらゆる見地から妥当であるといえる。

・技術面
計画に含まれる全ての工事は、フィリピンで一般的に用いられている工法で施工可能である。また、建設機械や材料も全て現地で容易に調達できる。したがって、本計画に技術的問題はない。

・経済面
経済評価指標は次のとおりである。
　ＩＲＲ：29.6%
　ＮＰＶ：41億5630万ペソ
　Ｂ／Ｃ：2.29
したがって、本計画は極めて経済性の高いプロジェクトであると結論される。

・財務面
実施工程に従って実施すれば、無理のない予算枠で実施することができる。

・環境面
本計画は既存道路の修復・改良を目的とするものであるため、環境面で大きく好転する要素が多く、悪影響は、若干の住民移転と工事中の交通障害の問題を除いて、取るに足らない程度である。また、それらの問題も対策は容易である。

・社会面
輸送手段の信頼性が高まることにより、社会環境の改善、地域開発の促進に寄与する。

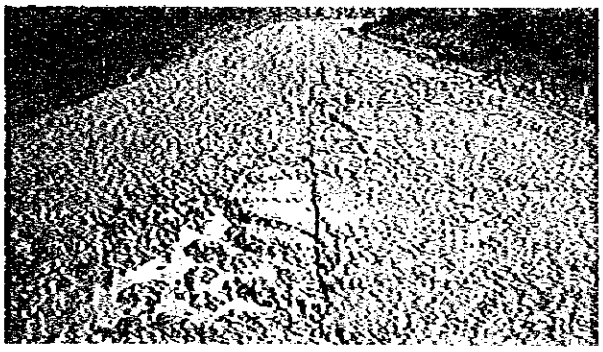
14.2 提　言

・計画の早期実施
できるだけ早期に計画を実施することを提言する。実施工程は、各年の妥当な投資枠を考慮して作成したものであるが、ファンドを増額する見込みが立てばスケジュールを早めるのが望ましい。

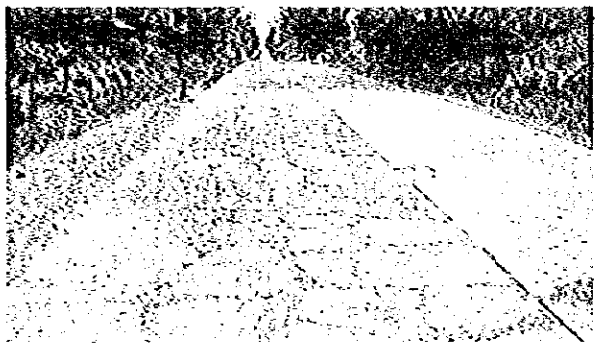
・環境保全対策
環境保全に留意して実施することが必要である。予測される環境問題とその対応策は次のとおりである。
－住民移転
　適切な移転計画を策定すること。その際、近傍に移転先を確保することが肝要である。
－工事中の交通への影響
　少なくとも一車線を常に交通に開放し、快適で安全な状態に保ち、交通整理を行うこと。また、交通安全施設を設置すること。

・維持管理
完成後の維持管理は、次の諸点に重点を置いて実施すべきである。
－本計画で修復されない区間の維持管理
－本計画に含まれない橋梁の小規模修復工事
－排水施設の清掃、特に洪水区間と山地部の側溝とカルバートの清掃
－本計画で河床浚渫が行われる箇所の定期的再浚渫

代表的な現地状況と改良策



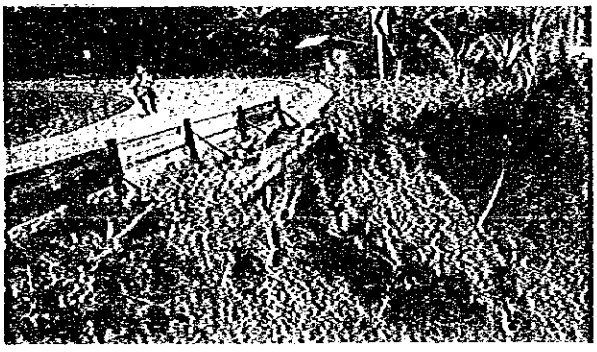
ほぼ破壊したコンクリート舗装。コンクリート舗装により再改築。



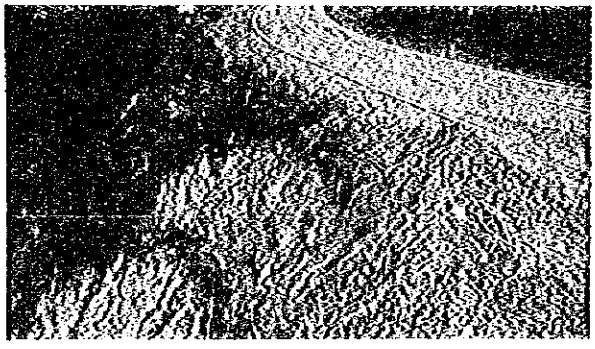
部分的に破壊したコンクリート舗装。破壊したスラブの再改築とアスファルトオーバーレイ。

アンダナン橋。著しく劣化した上部工と橋脚周辺の深い洗堀。全橋架替え・

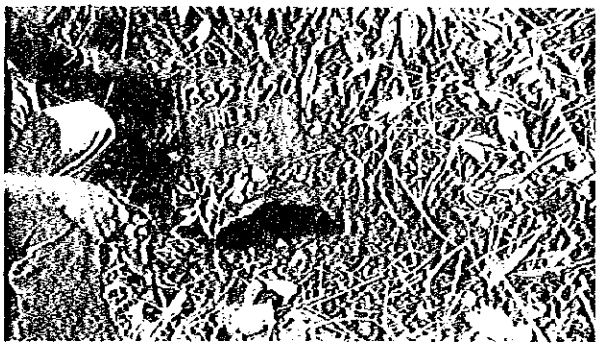
バユガン橋。著しく劣化した上部工。上部工架替え。



盛土法面崩壊。１車線通行規制。法面防護工と地表／地下排水対策。



盛土法面崩壊。路肩が狭くなっている。法面防護工。



埋没したパイプカルバート。パイプカルバートの新設。

軟弱地盤地域の砂利道区間。プレローディング後にアスファルト舗装。

JICA