

# ソロモン諸島国 ガダルカナル島東部橋梁架け替え計画 基本設計調査報告書

平成 18 年 7 月  
( 2006 年 )

独立行政法人 国際協力機構  
無償資金協力部

無償
JR
06-154

## 序 文

日本国政府は、ソロモン諸島国政府の要請に基づき、同国ガダルカナル島東部橋梁架け替え計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力機構がこの調査を実施いたしました。

当機構は、平成 17 年 11 月 23 日から 12 月 28 日まで基本設計調査団を派遣し、調査団はソロモ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。帰国後の国内作業をもとに、平成 18 年 5 月 19 日から 5 月 28 日まで実施された基本設計概要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、両国の友好親善の発展に一層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 18 年 7 月

独立行政法人国際協力機構

理事 黒木雅文

## 伝 達 状

今般、ソロモン諸島国におけるガダルカナル島東部橋梁架け替え計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴機構との契約に基づき、弊社が平成 17 年 11 月より平成 18 年 7 月までの 8.5 ヶ月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、ソロモン諸島国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みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成 18 年 7 月

株式会社建設企画コンサルタント

ソロモン諸島国

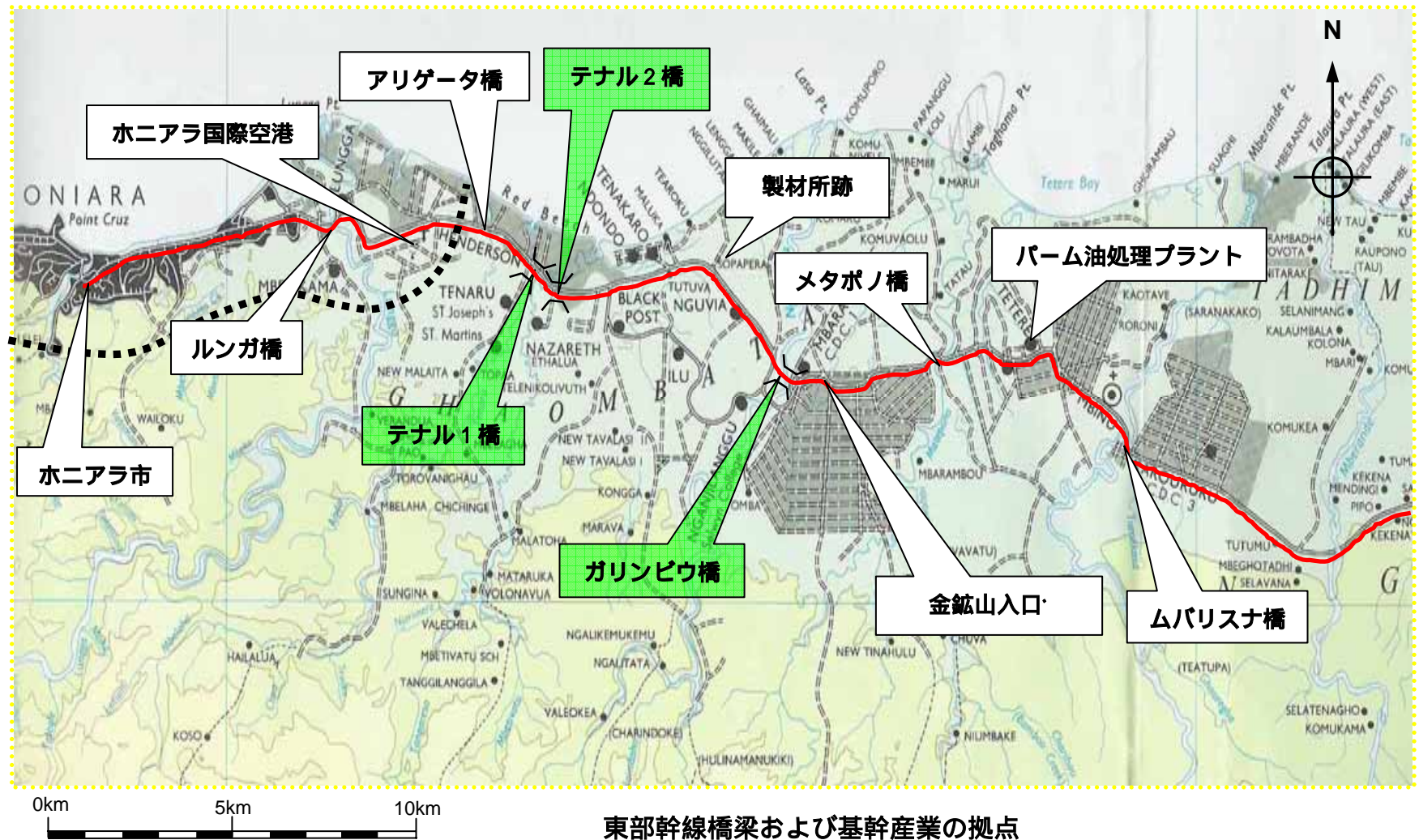
ガダルカナル島東部橋梁架け替え計画基本設計調査団

業務主任

檜垣 陽一



プロジェクト位置図



東部幹線橋梁および基幹産業の拠点



テナル1橋 完成予想図



テナル2橋 完成予想図



ガリンビウ橋 完成予想図



現況写真 (1/2)



テナル1橋の現況  
東側下流より望む



テナル1橋の現況  
高欄に損傷を受けている



テナル1橋の現況  
橋脚上の床版張り出し部が欠落している



テナル1橋の東側下流の集落  
国有地に居住している7~8家族の家屋



テナル2橋の現況  
西側下流より望む



テナル2橋の現況  
高欄に損傷を受けている

現況写真 (2/2)



テナル2 橋の現況

支点付近の鋼桁が腐食して断面減少が著しい



テナル2 橋のクリーク（陸側）

流水方向は潮の干満により流れが変わる



ガリンビウ現橋の現況

東岸側主構が河床に落橋している



ガリンビウ現橋の現況

落橋による段差を盛土により埋めてある



ガリンビウ旧橋の現況

東側の2 支間が流出している



ガリンビウ旧橋の現況

サイクロン・ナムの時に流木の激突により曲がった橋桁

## 表リスト

表 1.1	ソロモン国の道路延長.....	1
表 1.2	過去の無償援助の状況.....	4
表 1.3	我が国無償資金協力実績（運輸交通分野）.....	4
表 1.4	他の国際機関および国の援助状況.....	5
表 2.1	インフラ開発局の人員.....	6
表 2.2	インフラ開発省の予算 / 実績.....	7
表 2.3	DID 管轄下の橋梁.....	8
表 2.4	橋梁の現況.....	8
表 2.5	ADB によるガダルカナル島の PCERP の詳細.....	9
表 2.6	来襲した主たるサイクロンの日降雨量とその被害状況.....	11
表 2.7	ガダルカナル島における河川特性.....	13
表 2.8	ルンガ川とガリンビウ川の河川状況の比較.....	13
表 2.9	ガダルカナル島における地震活動の規模とその被害.....	14
表 2.10	交通量調査結果の比較.....	14
表 2.11	紛争前と現在の交通量の比較とその原因.....	15
表 2.12	ソ国環境法の概要.....	15
表 2.13	土地法の内容の一部.....	18
表 2.14	土地収用の現況.....	19
表 3.1	東部幹線道路上の橋梁と基幹産業拠点.....	22
表 3.2	各荷重による支間中央の曲げモーメントの比較.....	27
表 3.3	既存各橋梁の問題点と補修 / 架け替えの決定.....	28
表 3.4	ホニアラ国際空港における気象データ.....	33
表 3.5	ガリンビウ川とテナル川の水文データ.....	34
表 3.6	環境影響事項とその軽減策.....	34
表 3.7	T-20 の輪荷重.....	35
表 3.8	死荷重の単位重量.....	36
表 3.9	新旧橋長の比較.....	38
表 3.10	鋼橋の適用支間.....	40
表 3.11	テナル 1 橋の橋梁形式比較表.....	40
表 3.12	テナル 2 橋の橋梁形式比較表.....	41
表 3.13	ガリンビウ橋の橋梁形式比較表.....	41
表 3.14	採用する鋼管杭の評価.....	42
表 3.15	橋脚の形式選定.....	43

表 3.16	杭基礎の形式比較.....	44
表 3.17	テナル 1 橋架け替え位置比較表.....	46
表 3.18	テナル 2 橋架け替え位置比較表.....	47
表 3.19	ガリンビウ橋架け替え位置比較表.....	48
表 3.20	計画路面高、計画高水位および桁下余裕高.....	50
表 3.21	取付道路の延長.....	50
表 3.22	橋台防護工幅一覧.....	51
表 3.23	主たる品質管理項目一覧.....	64
表 3.24	主要建設資材の調達先.....	65
表 3.25	第三国調達先の比較.....	66
表 3.26	主要建設機械の調達先.....	66
表 3.27	工事工程表（案）.....	67
表 3.28	旧橋および現橋の現状と利用法および対処.....	69
表 3.29	概算事業費（日本側負担分）.....	71
表 3.30	ソロモン側負担による概算事業費.....	71
表 3.31	インフラ開発省の予算.....	72
表 3.32	主要な維持管理項目と費用.....	72

## 図リスト

図 2.1	MID の組織図.....	6
図 2.2	ガダルカナル島東部幹線道路沿いの土質断面.....	12
図 2.3	環境保全局の組織.....	15
図 2.4	環境同意書取得の概要フローチャート.....	16
図 2.5	農業・国土省の組織.....	17
図 2.6	土地の購入・賃借（左）と 強制収用・補償費支払（右）の手続きフロー.....	18
図 3.1	対象橋梁位置図.....	22
図 3.2	既設テナル 1 橋.....	23
図 3.3	既設テナル 2 橋.....	24
図 3.4	ガリンビウ橋（旧橋）.....	25
図 3.5	ガリンビウ橋（現橋）.....	26
図 3.6	同一区間の我が国無償橋梁の幅員構成.....	31
図 3.7	66t トレーラの軸重と軸間距離.....	36
図 3.8	標準横断面.....	38
図 3.9	計画路面高.....	49
図 3.10	取付道路の標準断面.....	50
図 3.11	ガリンビウ橋の状況.....	69

## 略語集

略 語	正式名称（英語）	和 名
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
BDS	Bridge Design Specification	橋梁設計基準
CPGSDDDB	Code of Practice for General Structural Design and Design Loading for Buildings	建築用一般構造物設計・設計荷重実 施令
DBST	Double Bituminous Surface Treatment	二重瀝青路面処理（舗装）
DFEC	Department of Forestry, Environment and Conservation	森林・環境保全局
DID	Department of Infrastructure and Development	インフラ開発局
DLS	Department of Lands and Surveys	国土・測量局
EDF	European Development Fund	欧州開発基金
EODU	Explosive Ordnance Disposal Unit	爆発物処理班
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立法人国際協力機構
KSA	Key Strategy Area	主要戦略領域
MAL	Ministry of Agriculture and Lands	農業・国土省
MID	Ministry of Infrastructure and Development	インフラ開発省
MNR	Ministry of Natural Resources	天然資源省
MTWC	Ministry of Transport, Works and Communication	運輸・公共事業・通信省
NAARSA	National Association of Australian State Road Authorities	オーストラリア国道路協会
NERRDP	National Economic Recovery, Reform and Development Plan 2003 - 2006	国家経済復興、改革・開発計画 2003 ～ 2006 年
NZSA	New Zealand Standard Association	ニュージーランド国規格協会
PCERP	Post Conflict Emergency Rehabilitation Project	紛争後緊急復興プロジェクト
RAMSI	Regional Assistance Mission for Solomon Islands	対「ソ」国地域平和維持ミッション

## 要約

## 要 約

ソロモン諸島国（以下「ソ」国）では、2000年に勃発した民族紛争以前にはパーム油、金鉱山及び木材が基幹産業として同国の経済を担っていた。しかし民族紛争により、インフラ施設（道路・橋梁）パーム油及び金鉱山産業が壊滅状態に陥り、同国の経済は低迷し、かつ木材輸出に頼るモノカルチャー構造となった。「ソ」国政府は2003年10月に、国家経済復興改革開発計画(NERRDP:National Economic Recovery, Reform and Development Plan)を作成した。NERRDPには、5つの重点分野が設定されており、その中のひとつに「生産部門の活性化と社会基盤の整備」がある。現在、治安は回復したが、経済の回復と「ソ」国復興の上で、パーム油および金鉱山産業の再開、経済活動を支えるインフラの復旧が急務となっている。

ガダルカナル島の交通網は首都ホニアラを中心に東西に延びる道路が唯一の陸上輸送ルートであり、他の手段としては海上ルートしか存在しないため、産業活動のみならず市民生活の上でも非常に重要な役割を担っている。しかしながら、先に述べたように民族紛争で道路や橋梁は損傷を受け、加えて道路・橋梁とも経年による損傷が多い。道路についてはアジア開発銀行による紛争後復旧計画（PCERP:Post-Conflict Emergency Rehabilitation Project）により、現在改修工事が進められている。一方、橋梁については建設後20～50年を経て支点付近の鋼桁の板厚が腐食により当初の半分程度に減少しているものや、コンクリート床版にクラックが発生して石灰が遊離しているなど危険な状況にある。また紛争時、上部工が落橋し、仮補修のみで対応しているが、今なお落橋の危険性を抱えているものがある。基幹産業復興に伴う今後の大型車両台数の増加を考慮すると、これらの構造は放置できない状況にあり、架け替え等の早急な対策が必要である。

このような背景のもと、「ソ」国政府は2004年3月、ホニアラを中心とした東西幹線上の道路と橋梁の復旧整備に関し、我が国に無償資金協力を要請してきた。国際協力機構(JICA)は、予備調査団を2005年8月～9月に派遣し、要請内容の確認を行い、その結果、我が国への要請としてはガリンビウ橋、テナル1橋およびテナル2橋であると確認された。JICAは2005年11月23日より12月23日まで基本設計調査団を派遣し、要請橋梁に対して現地調査を実施した。

調査団は「ソ」国側と協議の結果、PCERP等の関連計画を踏まえ、我が国無償資金協力として対応すべき範囲・内容について本件主管官庁であるインフラ開発省（MID:Ministry of Infrastructure and Development）の同意を得た。帰国後、現地調査結果を踏まえ、協力対象範囲および内容を以下のように選定した。



橋名	テナル1橋	テナル2橋	ガリンビウ橋
改修方法	新設架け替え	新設架け替え	新設架け替え
架橋位置	現橋より 14m 陸側	現橋より 9m 海側	現橋より 12m 陸側
橋面計画高	EL=7.6m	EL=5.4m	EL=17.1m
交差河川	テナル川	テナル・クリーク	ガリンビウ川
橋長	55.0m	25.0m	120.0m
幅員	車道(4.0m) 歩道(1.2m)	車道(4.0m) 歩道(1.2m)	車道(4.0m) 歩道(1.2m)
上部工形式	3径間連続鉄桁橋	単純合成鉄桁橋	3径間連続鉄桁橋
下部工	逆T式橋台 張出小判柱式橋脚	逆T式橋台	逆T式橋台 張出小判柱式橋脚
基礎工	鋼管杭 ( 600, L=28m )	鋼管杭 ( 600, L=18m )	鋼管杭 ( 600, L=27m )
取り付け道路	西側 144.60m 東側 203.40m	西側 190.00m 東側 190.00m	西側 205.02m 東側 174.98m
橋台防護工	布団籠の設置	-	布団籠の設置

JICA は、これらの内容等を基本設計概要報告にまとめ、2006年5月19日より5月28日まで概要説明調査団を現地に派遣し、同概要書について「ソ」国政府の基本的な合意を得た。

調査の結果、我が国の無償資金協力で本プロジェクトを実施する場合、事業実施に必要な工期は実施設計（入札も含む）に5.5ヶ月、建設工事に13ヶ月を要し、概算事業費は9.44億円（日本側：約9.13億円、ソ国側：約0.31億円）と積算された。

首都ホニアラへの安定したアクセスを確保し、ガダルカナル島東部と首都ホニアラを結ぶ交通幹線の安全性が確保されることにより、ガダルカナル島東部における社会経済活動の復興が促進され、ホニアラ市及び周辺住民約6万人に対する裨益効果が見込まれる。本計画を実施することにより、期待される効果を以下に示す。

#### 直接効果

- 耐荷力が増大することにより大型車両が安全に通行できるのみならず、歩車道を分離することにより歩行者の安全と車両の円滑な通行が確保できる。
- 許容通行荷重が現在の20トンから66トンに増大することにより、より多くの乗客・貨物を安全に、かつ効率的に輸送できる。

### 間接効果

- パームのプランテーションから処理プラントへの輸送、プラントで処理されたパーム油のホニアラ港への輸送や、ホニアラと金鉱山間の輸送が安全かつ円滑に行われることにより、社会・経済活動の復興に寄与する。
- 車両および歩行者が円滑に通行できることにより、地域住民の医療・教育施設・市場などへのアクセスが容易になる。

本計画の協力対象であるガリンビウ橋、テナル 1 橋、テナル 2 橋を架け替えることにより、ガダルカナル島東部に位置する基幹産業重要拠点と首都ホニアラを結ぶ交通幹線の安全で安定的な輸送を確保できることから、本計画の妥当性が確認できる。

プロジェクトの実施に当たっては、土地やその上の樹木、土、砂利に至る慣習法上の所有権を実施機関であるインフラ開発局(DID:Department of Infrastructure) と緊密に連絡を取りつつ遵守し、材料の採取や廃棄に留意する必要がある。

また、「ソ」国側はこの道路の機能を維持するために、対象橋梁を含むこの幹線全体を定期的・計画的に点検・維持管理していく必要がある。

本計画の実施により対象橋梁の耐荷力は 66 トンまで引き上げられるが、これはあくまでも同一橋梁上に 66 トンのトレーラーが 1 台のみ載荷されることを前提としている。従って、完成後に橋梁入口に規制用交通標識を設置して、利用者にこれを周知および遵守させる必要がある。

ソロモン諸島国  
ガダルカナル島東部橋梁架け替え計画  
基本設計調査報告書

目次

序文	
伝達状	
位置図 / 完成予想図 / 写真	
図表リスト / 略語集	
要約	
	頁
第1章 プロジェクトの背景・経緯.....	1
1.1 当該セクターの現状と課題.....	1
1.1.1 道路セクターの現状と課題.....	1
1.1.2 開発計画.....	2
1.1.3 社会経済状況.....	2
1.2 無償資金協力要請の背景.....	3
1.3 我が国の援助動向.....	4
1.4 他ドナーの援助動向.....	5
第2章 プロジェクトを取り巻く状況.....	6
2.1 プロジェクトの実施体制.....	6
2.1.1 組織・人員.....	6
2.1.2 財政・予算.....	7
2.1.3 技術水準.....	7
2.1.4 既存施設.....	8
2.2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況.....	9
2.2.1 関連インフラの整備状況.....	9
2.2.2 自然条件.....	9
2.2.3 交通量調査.....	14
2.2.4 環境社会配慮.....	15
2.2.4.1 環境.....	15
2.2.4.2 社会配慮.....	17
2.2.5 不発弾探査・除去.....	19

第3章 プロジェクトの内容.....	21
3.1 プロジェクトの概要.....	21
3.2 協力対象事業の基本設計.....	22
3.2.1 設計方針.....	22
3.2.1.1 基本方針.....	22
3.2.1.2 自然条件に対する方針.....	33
3.2.1.3 社会経済条件に対する方針.....	34
3.2.2 基本計画.....	35
3.2.2.1 適用基準.....	35
3.2.2.2 荷重.....	35
3.2.2.3 幅員構成.....	38
3.2.2.4 橋長と径間.....	38
3.2.2.5 橋梁形式の選定.....	39
3.2.2.6 架け替え位置.....	45
3.2.2.7 計画路面高と取付道路.....	49
3.2.2.8 橋台防護工.....	51
3.2.3 基本設計図.....	52
3.2.4 施工計画.....	59
3.2.4.1 施工方針.....	59
3.2.4.2 施工上の留意点.....	59
3.2.4.3 施工区分.....	60
3.2.4.4 実施設計および施工監理計画.....	61
3.2.4.5 品質管理計画.....	63
3.2.4.6 資機材等調達計画.....	64
3.2.4.7 実施工程.....	67
3.3 相手国分担事業の概要.....	68
3.3.1 我が国の無償資金協力における一般事項.....	68
3.3.2 本計画に固有の事項.....	68
3.3.3 相手国側負担事項.....	69
3.4 プロジェクトの運営・維持管理計画.....	70
3.5 プロジェクトの概算事業費.....	70
3.5.1 協力対象事業の概算事業費.....	70
3.5.2 運営・維持管理費.....	72
3.6 協力対象事業実施に当たっての留意事項.....	73

第4章 プロジェクトの妥当性の検証.....	74
4.1 プロジェクトの効果.....	74
4.2 課題・提言.....	74
4.3 プロジェクトの妥当性.....	75
4.4 結論.....	75

〔資料〕

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 相手国関係者リスト
4. 討議議事録 (M/D)
5. 事業事前計画表 (基本設計時)
6. 参考資料/入手資料リスト
7. その他の資料・情報

## 第 1 章 プロジェクトの背景・経緯

## 第1章 プロジェクトの背景・経緯

### 1.1 当該セクターの現状と課題

#### 1.1.1 道路セクターの現状と課題

ソロモン国（以下、「ソ」国）の道路網の総延長は約 1,391km であり、主要幹線道路、補助幹線道路、州道、市内道路ならびに私道（材木運搬、プランテーション）からなる。幹線道路は国（インフラ開発省）、州道は各州、市内道路はホニアラ市委員会がその維持管理を行っている。表 1.1 に、私道を除く道路延長を示す。

表 1.1 ソロモン国の道路網延長

道路区分 島名	主要幹線道路		補助幹線道路		州道		市内 道路	計	
	km	%	km	%	km	%	km	km	%
ガダルカナル島	148	38	18	4	278	65	120	564	41
マライタ島	234	62	89	20	68	16		400	29
その他の7島	-		348	76	79	19		427	30
	391	100	455	100	425	100	120	1,391	100

出典) インフラ開発省

「ソ」国の道路交通の特徴としては、総交通量の 90%以上をガダルカナル島が占め、7%強がマライタ島、残りがその他の島々となっており（1998 年交通量調査）、同国の経済活動のほとんどはガダルカナル島を中心としている。

ガダルカナル島の交通網は首都ホニアラを中心に東西に延びる道路が唯一の陸上輸送ルートであり、他の手段としては海上ルートしか存在しないため、産業活動のみならず市民生活の上でも非常に重要な役割を担っている。しかしながら、2000 年の民族紛争で道路や橋梁は損傷を受け、加えて道路・橋梁とも経年による損傷が多い。道路についてはアジア開発銀行による紛争後復旧計画（PCERP: Post-Conflict Emergency Rehabilitation Project）により、現在改修工事が進められている。

一方、橋梁については建設後 20～50 年を経て支点付近の鋼桁の板厚が腐食により当初の半分程度に減少しているものや、コンクリート床版にクラックが発生して石灰が遊離しているなど危険な状況にあるものがある。また紛争時、上部工が落橋し、仮補修のみで対応しているが、今なお落橋の危険性を抱えているものがある。基幹産業復興に伴う今後の大型車両台数の増加を考慮すると、これらの構造は放置できない状況にあり架け替え等の早急な対策が必要である。

### 1.1.2 開発計画

インフラ開発省のインフラ開発局は「ソ」国の道路、港湾、空港その他の公共事業を所管している。また、その事業は憲法、行動計画（Action Programme）および2003年秋に発表された国家復興計画（NERRDP: National Economic Recovery, Reform and Development Plan 2002-2006）に準拠している。

インフラ開発省の事業計画（Corporate Plan 2006-2008）では次のように記されている。「政府はこの行動計画において、経済復興するために民族紛争で破壊された既存の社会基盤を早急に復興することが重要である。このため政府は現在の経済不況から脱し、経済復興を果たすことを約束した。また、国家経済を最優先した効率的で実現可能な交通システムの整備こそが復興計画そのものである。」

最も優先度の高いものとして現在、ADB ローンにより紛争後緊急復興計画（PCERP）が実施されている。この内、土木工事は2005年2月よりガダルカナル島とマライタ島の幹線道路等を対象とした、ホニアラ市道、ガダルカナル西部道路、ガダルカナル東部道路およびマライタ北部道路、マライタ南部道路等の幹線道路の補修、橋梁の補修/架け替えなどがある。

ガダルカナル島東部道路工区の改修範囲には首都ホニアラからテナル1橋、テナル2橋、ガリンビウ橋へアクセスする現在道路の清掃、カルバート新設、道路の補修および舗装、レーンマークなどが含まれ、延長は約61kmである。

### 1.1.3 社会経済状況

#### (1) 社会状況

「ソ」国では、2000年から2002年頃にかけて民族紛争（Tension）によって国家崩壊の危機に瀕したが、2003年7月にオーストラリアによりRAMSI(Regional Assistance Mission for Solomon Islands:地域平和維持ミッション)が派遣されて状況が一気に改善され、本格的な復興過程に入った。

また、前述の国家復興計画では、

法と秩序と回復

民主主義、人権擁護とガバナンスの強化

財政安定化と公共セクター改革

生産部門活性化と社会基盤整備

社会サービスの回復と開発

の5つの分野をKSA(Key Strategy Area)として掲げており、現段階では「生産部門活性化と社会基盤整備」が最も重要とされている。



## (2) 経済状況

紛争以前の主要産品の一つ、パームオイルはガダルカナル島で操業再開に向けて準備が進んでおり、会社側は2006年6月に第一回輸出を目指している。また、1998年にガダルカナルで操業を開始して、翌1999年には当時のレートで輸出額が10億円を超えたゴールドリッジ金鉱山も現在操業再開準備中で2006年末には生産を開始できる見通しを示している。この他、ガダルカナル島において閉鎖中の製材工場も操業再開を目指している。

パームオイル、金、木材の主要産業の拠点は現在ガダルカナル島の東部に集中しており、ホニアラ港とこれらの拠点を結ぶ道路・橋梁が輸送のための重要なインフラとなるが、維持管理の財源不足や紛争時の破壊により道路や橋梁が十分に機能できない状況にある。

### 1.2 無償資金協力要請の背景

民族紛争後の基幹産業復興を進めている「ソ」国にとって、基幹産業の復興のみならず、ガダルカナル島東部の金鉱山やプランテーション（パーム油、カカオ、ココナツ）地帯と、輸出港があり消費地となる首都ホニアラ間を結ぶ幹線道路およびその沿線の橋梁の復旧は、交通の利便性向上のためのインフラ整備というだけでなく、農民の医療や教育へのアクセス向上を含める国家経済の再建に直結している。

このような背景のもと、「ソ」国政府は2004年3月、ホニアラを中心とした東西幹線道路の一部および同道路上の3橋梁の復旧整備に関し、我が国に無償資金協力を要請してきたため、予備調査団を2005年8月～9月派遣し、要請内容の確認とともに土地収用状況の確認をおこなった。

予備調査の結果、上記の幹線道路についてはADBの資金協力により全線にわたり補修がなされ、橋梁についても同資金による整備が予定されていることから、我が国への要請としてはガリンビウ橋、テナル1橋およびテナル2橋と確認され、用地確保に関しては「ソ」国側が対応し、2006年6月に終了したことが確認された。さらに、IEE（初期環境調査）をソロモン側が実施した結果、社会への影響はほとんどないカテゴリーBレベルであることも確認された。

以上の予備調査結果をもとに、我が国政府はガダルカナル島東部開発の観点から、新たにガリンビウ橋、テナル1橋およびテナル2橋の3橋梁を対象とした基本設計調査の実施を決定した。基本設計調査では、要請案件の必要性および妥当性を確認し、無償資金協力として適切な基本設計を行い、事業計画を策定し、概算事業費を積算する目的をもつ。

### 1.3 我が国の援助動向

民族紛争前より、我が国は無償資金協力として 21 案件を実施している。援助分野はガダルカナル島の道路・橋梁整備、市場や村落コミュニティー整備ならびに水産関連等である。近年は草の根無償を中心とした供与が実施されている。

表 1.2 過去の無償援助の状況

分野	実施計画数
水産	7
医療	3
市場整備	2
電力・給水	2
機材（建設・消防・放送）	3
運輸交通（橋梁）	2
輸送（空港整備・貨客船建造）	2
計	21
無償資金協力累計：101.26 億円 技術協力累計：74.01 億円	計 175.27 億円

出典) 外務省 資料

この内、運輸交通分野における我が国無償資金協力の実績を表 1.3 に詳述する。ガダルカナル島の幹線道路である東西道路にはルンガ橋を含む合計 6 橋が建設されている。

表 1.3 我が国無償資金協力実績（運輸交通分野）

実施年度	案件名	供与 限度額	概要
1990 年	ルンガ橋架け替え計画	5.82 億円	ルンガ橋(126.0m)
1993-1996 年	ガダルカナル島橋梁架替計画	12.2 億円	アリゲータ橋(56.5m) メタポノ橋(68.8m) ホワイト橋(24.5m) ボネゲ橋(71.7m) タナエンバ橋(27.4m)
1996-1998 年	ヘンダーソン国際空港 改善計画	18.26 億円	空港ターミナルビル建設(4,761m <sup>2</sup> ) エプロン、駐機場、誘導路の舗装 (43,184m <sup>2</sup> )
2004-2005 年	国際空港修復計画	7.02 億円	既存滑走路の改良(200,000m <sup>2</sup> )

出典) JICA 資料

#### 1.4 他ドナーの援助動向

表 1.4 他の国際機関および国の援助状況

年	機関名	計画名	供与額(百万 US\$)	
			無償	借款
1984	オーストラリア	マタコ橋・ホハ橋整備計画	2.00	
1985	ADB	ガダルカナル島道路改良計画		2.00
1988	IDA	ガダルカナル島道路改良計画		2.00
	OPEC	同上		1.50
	その他	同上		1.00
1995	EU	ソロン諸島村落輸送計画	4.00	
1997	その他	ホアラ主要道路改良計画		7.50
1998	EU	サイロン「ニナ」緊急復興計画	1.00	
1999	EU	マライタ島道路維持管理計画	0.10	
	その他	サムガ〜ハハラ間道路整備計画	0.25	
2000	OPEC	ホアラ主要道路改良計画		2.00
	その他	同上		7.50
2001	EU	運輸セクター戦略計画	0.45	
		ショツ〜ル島道路改良計画	0.30	
		マライタ島道路改良計画	0.15	
2002	EU オーストラリア ニュージールランド ADB	MID 組織改編計画	0.80	
		マライタ島村落社会基盤整備計画	7.00	
		共同体セクター計画	1.25	
		紛争後緊急復興計画	2.00	
		同上	6.50	
同上		10.00		
2003	UNDP	人的対応型道路維持管理計画	0.46	
2004	台湾	カ〜ムダ間道路改修計画	0.10	
		ギゾ島道路改良計画	0.30	
2005	ADB	MID 組織強化計画	0.70	
	台湾	ウエザ〜コスト道路改修計画	0.20	
	ADB	紛争後緊急復興計画		14.75
		小計	27.56	48.25
		合計	75.81	

紛争終結後は、道路整備を中心とする ADB および調停当事国であるオーストラリアやニュージーランドならびに EU からの援助が多くなっている。特に、ADB による 14.75 百万 US ドル借款プロジェクトの紛争後緊急復旧計画(PCERP)は現在、ガダルカナル島およびマライタ島を対象に道路・橋梁の整備を実施している(開始:2005年1月~終了:2007年3月)。

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

### 2.1 プロジェクトの実施体制

#### 2.1.1 組織・人員

本件の「ソ」国側主管官庁はインフラ開発省(MID)、実施機関はインフラ開発省のインフラ開発局(DID)であり、同局の交通計画政策部が本件の直接担当となる。以前、インフラ開発局と通信・航空・気象局はそれぞれ独立した省であったが、インフラ開発省に統合された。インフラ開発局は、過去において日本の無償資金協力案件(ルンガ橋、アリゲータ橋他4橋梁)の実施実績があり、現在ADBによる紛争後緊急復旧計画(PCERP)の大規模な道路改修工事(橋梁新設を含む)で経験を積んでいるため本件の実施も問題ないと考えられる。同局の職員数は101名である。

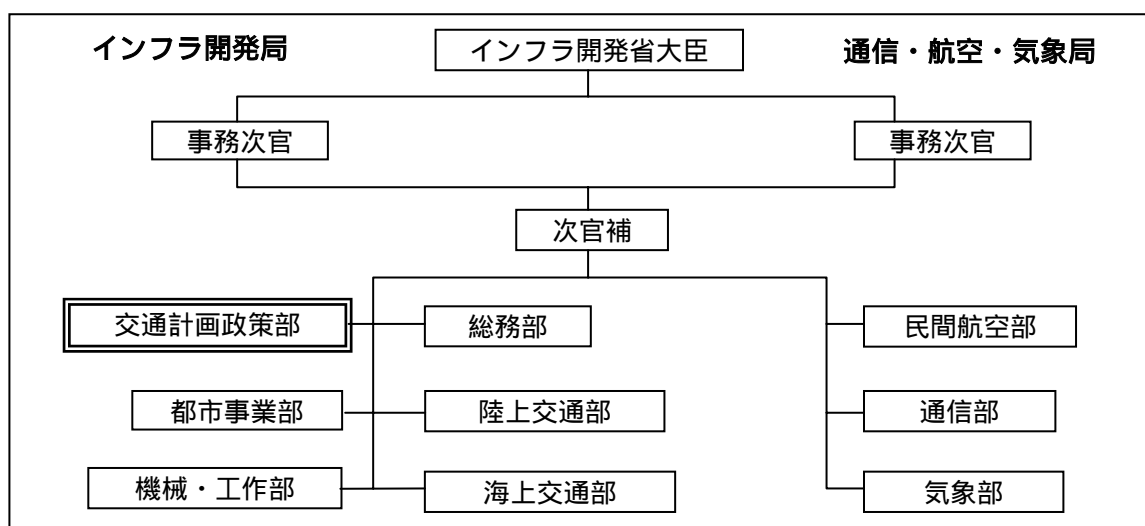


図 2.1 MID の組織図

インフラ開発局では全ての部で定員(表中のカッコ内の数字)に対し欠員があるものの、ADBによるPCERPの大規模な道路の改修工事(橋梁の新設を含む)で経験を積んでいるため、本計画にも対応可能であると判断される。

表 2.1 インフラ開発局の人員

部署名	男性	女性	合計	定員(人)
総務部	7	5	12	(18)
交通計画・政策部	1	0	1	(8)
陸上交通部	22	0	22	(25)
都市事業部	9	2	11	(13)
海上交通部	24	2	26	(34)
機械工作部	27	2	29	(33)
合計	90	11	101	(131)

## 2.1.2 財政・予算

主管官庁であるインフラ開発省の2001年から2004年の歳出の実績および2005年から2006年の歳出の予算は、表2.2に示すとおりである。歳入は、税金（輸入関税、個人所得税、輸出税、法人税、物品税）国際機関の援助などにより拠出される。こうした予算は主に、既存施設の維持管理に充てられており、改修や改良等の開発資金については、各ドナーからの援助に依存しているのが現状である。

表2.2 インフラ開発省の予算／実績

（単位：USドル）

歳出	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
	実績	実績	実績	実績	予算	予算
<b>インフラ開発省</b>						
人件費	606,861	625,295	707,701	646,610	835,613	823,510
運営費	48,700	38,247	46,525	51,270	61,415	61,538
機材購入費	0	0	0	0	60,000	0
道路・橋梁 維持管理費	1,845,677	844,632	676,072	994,408	3,054,000	2,805,620
その他	110,761	10,940	1,244,109	135,686	571,000	871,480
小計	2,611,999	1,519,114	2,674,407	1,827,974	4,582,028	4,562,148
<b>ドナーからの道路整備費援助</b>						
ホニアラ市（首都）	197,603	28,229	210,300	110,000	440,000	453,200
マライタ州	100,789	185,000	133,333	297,917	334,750	344,793
マキラ州	29,196	36,450	300,000	60,500	67,980	70,019
西部州	5,916	77,624	188,100	169,792	181,795	187,249
イザベル州	21,450	42,526	54,250	93,500	105,060	108,212
中央州	20,936	37,947	52,950	81,583	91,670	94,420
ガダルカナル州	76,630	83,334	75,000	115,500	129,780	133,673
テモツ州	13,500	42,885	45,751	84,333	94,760	97,603
チョイセル州	209,828	47,598	40,800	60,833	75,190	77,446
レンエル・ペローナ州	17,413	69,996	168,817	104,500	98,880	101,846
小計	693,261	651,589	1,269,301	1,178,458	1,619,865	1,668,461
<b>航空関連</b>						
ホニアラ空港の維持管理費	1,375,688	380,917	112,600	665,046	1,305,379	0
各州の空港の維持管理費	261,465	270,240	253,340	1,198,482	1,205,379	1,444,540
航行保安施設整備費	42,052	0	90,645	29,073	284,532	309,000
ムンダ空港（マライタ州）の維持管理費	145,975	0	10,929	65,800	67,980	70,019
小計	1,825,180	651,157	467,514	1,958,401	2,863,270	1,823,559
<b>海運関連</b>						
賃貸船舶費	128,423	260,310	132,114	518,529	473,800	488,014
航行保安施設整備費	0	0	204	43,127	144,200	148,526
港湾維持管理費	0	0	0	0	200,000	306,000
小計	128,423	260,310	132,318	561,656	818,000	942,540
合計	5,258,863	3,082,170	4,543,540	5,526,489	9,883,163	8,996,708

出典：Ministry of Infrastructure and Development

## 2.1.3 技術水準

これまでの主要な橋梁建設は我が国を初め、英国、オーストラリアおよびニュージーランドの援助によるものであった。現在、施工中のPCERPでは、DIDのもとで外国人コンサルタントが施工監理を実施し、施工は民間建設会社（国外）に委託している。同プロジェクトにおける道路改修では、下層路盤から表層までの舗装の打替えであり、橋梁補修については、ガードレールの修理、コンリート床版の補修、橋台背面のフィル材料の置換え等が行われている。特に、ガダル

カナル島西部幹線道路ではタナバサ橋を合成桁橋に架け替え中である。

一方、道路の維持管理に関しては、外資系の民間建設会社への委託、道路利用者である外資系パーム油会社や金鉱山会社の援助・協力により比較的小規模な工事を実施している。

このように、各計画には DID 技術者が参加していることから、道路・橋梁建設、維持補修技術は一定レベルに達している。しかし、陸上交通部や機械工作部に技術者や技能工は在籍しているものの限定された予算のため、DID による実際の作業は限定されている。とくに、資機材の入手に困難を伴うことが理由のひとつといえる。

#### 2.1.4 既存施設

「ソ」国では 185 橋がインベントリーとして確認され、そのうちの 168 橋はガダルカナル島とマライタ島に集中し、残りの 17 橋梁が他の島々に架けられている。

橋種別には、全体 185 橋のうち鋼桁橋はわずかに 11 橋（6%）であり、全てガダルカナル島に存在し、そのうち 6 橋梁が日本の無償援助によって建設されている。ベイリー橋、鋼桁橋、その他の鋼橋・コンクリート橋は計 39 橋梁（21%）であり、大半の 139 橋（75%）が木橋である。

表 2.3 DID 管轄下の橋梁

地域 橋種	ガダルカナル島		マライタ島	他地域	橋種別	
	東部	西部			合計	%
ベイリー橋	3	0	6	0	9	5
鋼桁橋	6	5	0	0	11	6
その他 鋼橋	1	2	1	0	4	2
その他 コンクリート橋	0	6	1	0	15	8
コンクリート・パイプ橋	4	0	0	0	4	2
木橋	5	17	100	17	139	75
木+ベイリー橋	1	2	0	0	3	2
地域別 合計	20	32	116	17	185	100
%	11	17	63	9	100	

出典) Transport Infrastructure in Solomon Island ( Finnish Road Enterprise, June 2001 )  
DID 調査資料 ( 2005 年 6 月実施 )

橋梁の状況についてみると、全 185 橋梁のうち健全な状況にあると判定された橋梁はわずか 43 橋、10 橋は走行不可能な状況（人、車両とも河流部を渡河しており、雨期の増水期間は交通不能となる）であり、8 橋は極めて危険な状況にあると判定されている。また、残りの 124 橋についても安全上の問題を抱えていると報告されている。

表 2.4 橋梁の現況

橋梁 / 程度	良	多少問題有	問題有	危険	通行不可
185 橋梁	43	56	68	8	10
%	23	30	37	4	6

出典) Transport Infrastructure in Solomon Island ( Finnish Road Enterprise, June 2001 )

## 2.2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況

### 2.2.1 関連インフラの整備状況

1998年に始まり2000年に和平協定締結となった民族紛争では、交通インフラも被害を受けた。サイクロンによる洪水（1986年）で一部が流失した旧橋に建設された、本計画の対象橋梁であるガリンビウ橋（現橋）についても、紛争中に人為的に損傷を受けている。

紛争終了後、現在、ADB 資金の紛争後緊急復興計画（PCERP）による道路・橋梁補修や給水施設の整備等が進められている。

現在、PCERP の一環として、ガダルカナル島では国際空港整備、東西幹線およびホニアラ市内道路等における道路・橋梁の補修工事が各所で進められている（「1.4 他ドナーの援助動向」参照）。

特に、本計画の対象であるガリンビウ橋に関しては、本計画により新橋への架替えを考慮しているため、洪水により損傷を受けた旧橋は撤去予定であり、紛争時に損傷を受けた現橋は新橋架替え工事中の通行に供するため補修工事を実施した。いずれも、DID の予算により行われている。

PCERP で進められている、ガダルカナル島における道路・橋梁整備計画は表 2.5 に示すように、現在、島内の各所で工事が行われている。

表 2.5 ADB によるガダルカナル島の PCERP の詳細

整備計画	対象道路	施工区間数	延長 (km)	備考
道路	西部幹線道路 (G2)	3	25.980	
橋梁	西部幹線道路 (G2)		18ヶ所	
道路	ホニアラ市内幹線	4	約 2.224	
	ホニアラ市内周辺	15	約 13.234	
道路	東部幹線道路 (G1)	4	約 46.060	
E1	ルガ橋～アリゲータ橋	1	17.223	施工期間（予定） 2005年4月～ 2007年2月末
E2	アリゲータ橋～ガリンビウ橋	1	10.329	
E3	ガリンビウ橋～ムリスナ橋	1	11.757	
E4	ムリスナ橋～ムランゲ橋	1	6.751	
計			97.498	

出典) MID および ADB 資料

本計画のテナル橋およびガリンビウ橋は PCERP の E2 区間内に位置しており（上表二重線枠内）、同区間の施工は 2005 年 10 月～2006 年 10 月末を予定している。

### 2.2.2 自然条件

「ソ」国はニューギニア島の東方約 1,100km、オーストラリアの北東約 1,800km に位置する大小約 1,000 の島々からなる島嶼諸国であり、主要な島としてはガダルカナル、マライタ、ニュージョージア、サントイザベル、マキラならびにショワジル島からなり、首都ホニアラはガダルカナル島の北側海岸のほぼ中央に位置する。



ガダルカナル島の南側には「ソ」国最高峰マカラコンブ山（標高 2,447m）からなる東西性の背梁山脈がのび、同島の南側では山脈が海岸まで迫っているものの、島の北側では東部に広がる沖積平野がプランテーションの中心地となり、丘陵地が海岸近くまで迫る西部は平地が少ない。同島の山脈から流出する河川は山地を深く狭く刻んでおり、東部を流下する河川は上流部で山地急斜面を流下したあと中下流は沖積平坦地を流れる長流であり、一方、西部の河川は短流性で、上中流は山地丘陵部、下流で狭い平坦地を通過する。

## (1) 気象条件

### 1) 気象

「ソ」国は熱帯気候に属し、5月後半～12月初めは乾期、12月中旬～5月中旬が雨期となり、雨期にはサイクロンが接近・来襲する。

年間を通じ気温は 21～35℃、湿度 85～90%であり、降水量は年間平均約 3,500mm とされるが、山岳部では 8,000mm 以上になるとも言われている。サイクロンは通常 1月～4月の間であるが、ときには 11月～5月となる場合があり、少なくとも年 1 個の接近・来襲がみられ、強風・大雨をもたらす。

### 2) サイクロン

西～北西の季節風が卓越するとともにソロモン海や珊瑚海で発生したサイクロンが接近・来襲し、南西方向に当るヴァヌアツやオーストラリアに向かう。ホニアラ市内に日雨量 300 mm以上の降雨をもたらしたサイクロンとその被害状況を表 2.6 に示す。

表 2.6 来襲した主たるサイクロンの日降雨量とその被害状況

サイクロン名	期間	日雨量 (mm)	罹災地	主な被害内容
アンジェラ	1966年11月13～19日	392	ガダルカナル平原	家屋・備蓄食糧に被害
グレンダ	1967年3月26～4月8日	635	ガ島沿岸	ホアラ市内の海岸埋立改良部破損
イサ	1970年4月13～18日	332		なし
ウルスラ	1971年12月2～16日	447		なし
カロッタ	1972年1月5～21日		ガ島沿岸	洪水・荒波による大被害、死者1名
ウェンディ	1972年1月30～2月9日	958		なし
エミリー	1972年3月25～4月1日	359		なし
イダ	1972年5月30～6月3日		ガ島沿岸	家屋・農作物・果樹に被害、一部洪水
ベルニエ	1982年4月1～7日	352	ガ島沿岸	ヨット1隻破損、他に多くの船が海岸に座礁
ヒナ	1985年3月11～17日	557		なし
ナム	1986年5月15～22日	366	ガ島東部 テナル橋 ガリンビウ橋	豪雨による大洪水で河川氾濫、強風被害 山岳地：地滑りで村が流出、 平地：プランテーションの被害大 ホアラ市内：電線・電話線・樹木倒壊
アン	1988年1月9～14日	318		なし
ニーナ	1992年12月30 ～1993年1月2日		レネ・ベ・ロ島、 サンカリス島	強雨・強風(30m/sec)・高潮、家屋・樹木の倒壊、沿岸村落が高潮で壊滅
カタリーナ	1998年1月6～8日			なし

出典) ホアラ気象台

## (2) 地質

ガダルカナル島の地質は火山とサンゴ礁から構成され、前第三紀～第三紀の安山岩・玄武岩系の火山噴出物と隆起性石灰岩を主体とする。背梁山脈の火山からの熔岩噴出により、山脈の前面には丘陵地が広がり、そして平坦地となる。多量の降雨による浸食のため、急峻な山脈や緩傾斜の丘陵地を河川は深い河谷を形成して流下し、平坦地で河川は蛇行を繰り返して海に注ぐ。

ガダルカナル島の基盤岩は火山岩であり、その上位へ泥、砂、レキが堆積し、一部では固結して軟質砂岩・泥岩となるとともにサンゴ性石灰岩も観察される。本計画対象地は層厚 100m 以上とされる沖積層のガダルカナル平原に位置している。既存の地質・土質資料および今回の調査結果をもとに、概略の推定土層断面を示す。

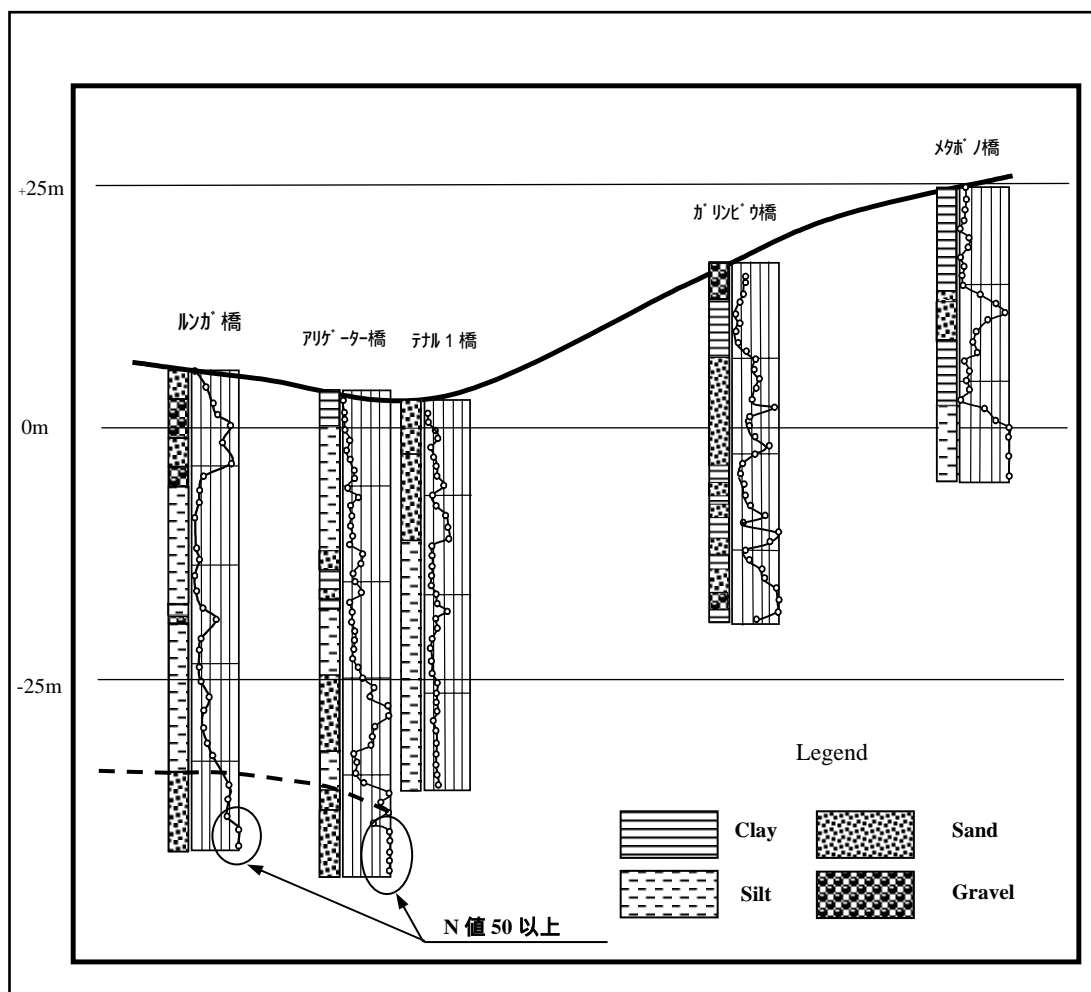


図 2.2 ガダルカナル島東部幹線道路沿いの土質断面

図 2.2 のように、ルンガ橋およびアリゲーター橋ではN値 50 以上の支持層が分布するが、テナル 1 橋では確認することができなかった。ガリンビウ橋では下部に砂およびレキ層からなる支持層を確認している。対象地の土質は、中細砂を主体とする砂層、シルト、粘土層の互層である。

### (3) 河川水文条件

ガダルカナル島の河川状況は島の東部と西部で大きく異なる。ホニアラ市より西側の河川は、兩岸に植生が密生し、水深は浅く(平常時 1m 程度) 河水には水中植物が繁茂し、流速は遅く、流水も透明性が高い。一方、ホニアラ市より東側の河川は、兩岸の植生が西側ほど密生しておらず、山地斜面を流下する河川長も長く、一旦背梁山脈で降雨があると流量を大きく変化させ、流速は速くなり、河川敷に砂レキが分布するか、ラテライト土壌を流下する。

市内河川は多量の降雨時に流水があるが、平常時はほとんどない。クリークについては、海と繋がっているため、洪水時も河川水の上昇はほとんどなく、テナル 2 橋はハリケーン・ナム

来襲時も水位上昇はなかったことが確認されている。

ガダルカナル島の河川流況・特徴を比較すると表 2.7 のようになる。

表 2.7 ガダルカナル島における河川特性

河川の地域	ホニアラ市の西側		ホニアラ市の東側
河川タイプ	I(静穏河川)(*1)	II(クーク・市街地河川)	III(氾濫河川)
河川長	短い		長い
源流と河口の比高差	小さい		大きい
流下特徴	丘陵部を主にして狭い沖積部を流下		中流まで山地を流下し、沖積平野を河口に至る
年間水位差	小さい	極小・なし	大きい
流速(流量)	やや速い(小~中)	極小・滞水(極少)	速い(大)
水深(流水幅)	約 1m(20m 未満)	(10m まで)	2m 以上部分有(30~50m 以上)
河川両岸植生	樹木・密生草類	樹木・草類	草類
河川流水・特徴	透明(水中植物繁茂)	クーク:緑色(浮草あり) 市街地河川:水量小	白濁(岸に砂レキ河川敷) 茶色(両岸部浮土)

注)\*1:潜水橋もあるため、大降雨時には洪水となる。

本計画に関し、過去の我が国の無償資金協力で橋梁が建設されたルンガ川と、今回対象となるガリンビウ川の流下状況を比較すると以下ようになる。

表 2.8 ルンガ川とガリンビウ川の河川状況の比較

項目\橋梁	ルンガ橋	ガリンビウ橋	備考
水深	深(最深部 4m 以上)	浅(最深部 2m 程度)	
流速	1m 程度	1~2m	
河岸比高差	大(5m 以上)	小(2~3m)	
河岸地形・地質	崖状・下部石灰岩層	斜面・土砂レキ層	石灰岩層:ルンガ西岸下部
河岸植生	樹木・草	草	
通常・平年洪水水位差(*1)	0.5m 程度	2~3m	
橋台下部護岸	布団籠 6 段以上	旧橋西岸部に布団籠	布団籠:ルンガ西岸

注)\*1:通常時水位:06年1月20日を基準に比較

#### (4) 地震

ソロモン諸島は環太平洋造山活動によって生じた島嶼の一部であり、オーストラリアプレートの東端上に位置し、火山活動とともにサンゴ礁が隆起してできた島々である。ソロモン諸島東方のソロモン海溝周辺で太平洋プレートとオーストラリアプレートの境界に近く、地震活動は活発である。近年では、ガダルカナル島を震央とする M7.2(1977年)、M6.6(1984年)の地震があり、地滑りや津波による損害が発生している。

表 2.9 ガダルカナル島における地震活動の規模とその被害

年月日	震央位置	マグニチュード (リヒター-スケール)	被害状況
1931年10月3日	サンクリストバル キキラ西方 16.1km	8.1	地震・津波被害：20 村落、死亡 50 名 ガダルカナル島マラウヰト 周辺沿岸被害有り
1939年4月30日	ガダルカナル島西部	8.1	地震・津波被害：ガ島西部(ラフ D)、死者なし ガ島東南部・ラツル島南部の被害わずか
1959年8月8日	ソエン諸島西部	7.3	地震・津波被害：ハラハラ島沿岸沈下、ラノガ島、キ ゾ島の家屋・防波堤破壊、死者なし
1966年6月15日	ガダルカナル島南部	6.0	地震・津波被害：ヒアラ、マライ島・サ島わずか
1977年4月20、21日	ガダルカナル島南部	7.5 級 4 回	地震・津波被害：ガ島中・東部で地滑り、耕地・果 樹園の 60% が損壊、死者 12 名、ガ平原・ヒアラの建 物損壊、
1984年2月7日	ガダルカナル島南部	6.6	地震・津波被害：ガ島南部伝岸に津波被害大

出典) Seismology Section/ ヒアラ気象台

### 2.2.3 交通量調査

2005年12月13日(月)および12月14日(火)の2日間、対象橋梁であるガリンビウ橋(左岸側道路沿道)で交通量調査を実施した。第1日目は12時間(6:00~18:00)、2日目は24時間(18:00~18:00)交通量を調査した。調査日時の設定には、宗教的行事および火・水曜日が最も交通量が多いとの「ソ」国側実施機関の提言があり、両者を避けた平常交通量を確認する目的で上記の日時とした。調査項目は、過去の交通量調査結果との整合性を考慮し、DID 交通量調査様式に従っている。調査結果を表 2.10 に示す。

表 2.10 交通量調査結果の比較

単位：台

調査位置	自動2輪	乗用車	バス	貨物車	計	自転車・歩行者
12月13日(12時間)	4	231	9	199	443	147
12月13日(24時間)	7	277	9	293	586	190
アリゲータ橋~テナル川間*	27	860	18	221	1,126	99

注) \*: 1992年12月実施「ガダルカナル島橋梁架替計画」BD 報告書、JICA、平成5年5月

調査結果より、夕刻から早朝にかけて、貨物車の通行が大きいことが顕著に現れている。これは、早朝、各農園からの産品をホニアラの市場に運搬する貨物車が多いことが理由のひとつと考えられる。

ルンガ川以東に幹線道路に流入する道路はなく、ガリンビウ橋までの間には家屋等はほとんどなく、しかもアリゲータ橋はルンガ橋の東に位置している。このため、今回の調査地点(ガリンビウ橋)とアリゲータ橋~テナル川間の交通量は同一といえ、調査時期から、紛争前の交通量の状況から、今後の復興による交通量の変化が窺える。

現在と紛争前の交通量を比較すると、表 2.11 のようになる。

表 2.11 紛争前と現在の交通量の比較とその原因

交通量の変化	原因と今後の見込み
現在の日交通量は紛争前の約 50%である	プランテーション・金鉱山等が再開されることで、少なくとも紛争前の状況まで回復する
車種別台数では、現在、乗用車が大幅に減少する一方、大型車は多くなっている	プランテーション再開に向け、準備のための労働者の移住が完了し、物資・各産品輸送が開始されているが、住民の移動は進んでいない

調査結果より、今後、ガリンピウ橋の東部の広大なプランテーションや金鉱山等が本格的に再開・稼働することで、総交通量は 1992 年より一層の増加が期待できる。

## 2.2.4 環境社会配慮

### 2.2.4.1 環境

#### (1) 環境法の概要

「ソ」国では天然資源省の森林・環境保全局が環境関係を担当しており、環境法は 1998 年に公布 (The Environment Act 1998, No.8 of 1998) されたものの、民族紛争のために昨年ようやく施行された。環境保全局の組織は図 2.3 の通りであり、環境同意書は同局副長が発行する。

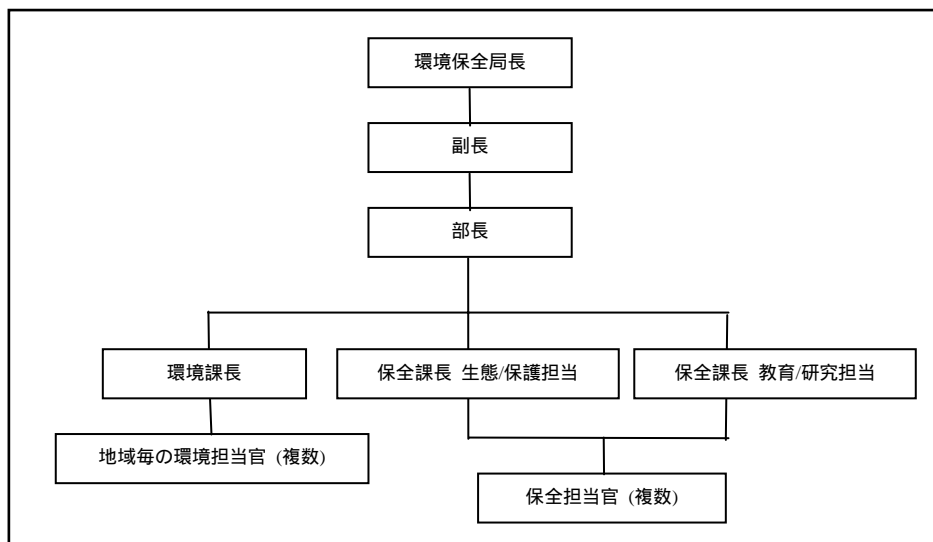


図 2.3 環境保全局の組織

環境法の内容は以下となっている。

表 2.12 ソ国環境法の概要

パート I	用語の定義
パート II	環境保全のための組織および権限
パート III	開発行為における環境同意書の取得
パート IV	公害防止

パート V	雑則
附則 1	環境諮問委員会
附則 2	環境同意書の必要な指定開発行為一覧

出典) The Environment Act 1998

その中では、開発行為を行うにあたり、開発行為が指定開発行為に該当するか、あるいは該当しなくとも天然資源省大臣が指定した場合には開発申請書を申請しなければいけないとされている。開発指定行為としては、食品業、金属・非金属業、皮革・繊維・製紙・製材業、プランテーション、化学産業ならびに旅行業であり、橋梁建設などの土木工事は含まれていない。

環境同意書取得の手続きの概略をフローチャートで示す。

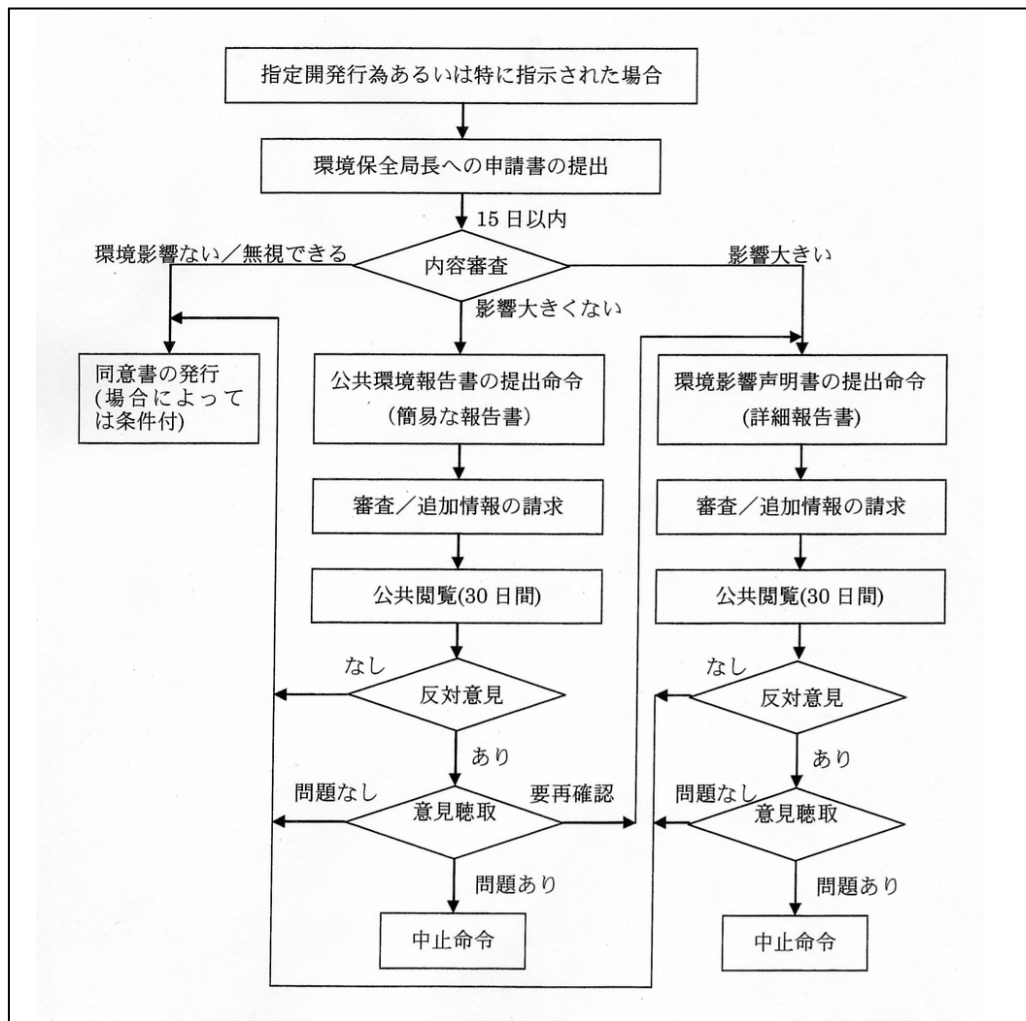


図 2.4 環境同意書取得の概略フローチャート

## (2) 本計画における環境

本計画対象地域はカゴ混じりの土からなる沖積低地を流れる河川の渡河地点であり、道路の両側は藪あるいは紛争のために荒廃したプランテーションであり、自然公園、史跡はなく、人家もテナル1橋東岸に約10軒を認めるのみである。

## 2.2.4.2 社会配慮

### (1) 土地収用法の概要

「ソ」国では、国土の5%が政府所有地（プランテーション会社へのリース）であり、残りの95%は部族慣習地（Customary Land）とされ、しかもその90%は地権者登録がされていないという特殊な形態となっている。未登録の部族慣習地への無許可の居住が民族紛争の原因のひとつとされている。土地は農業・国土省が管轄し、土地登録は登録局、評価は土地評価局が行い、その組織は図2.5のようになっている。

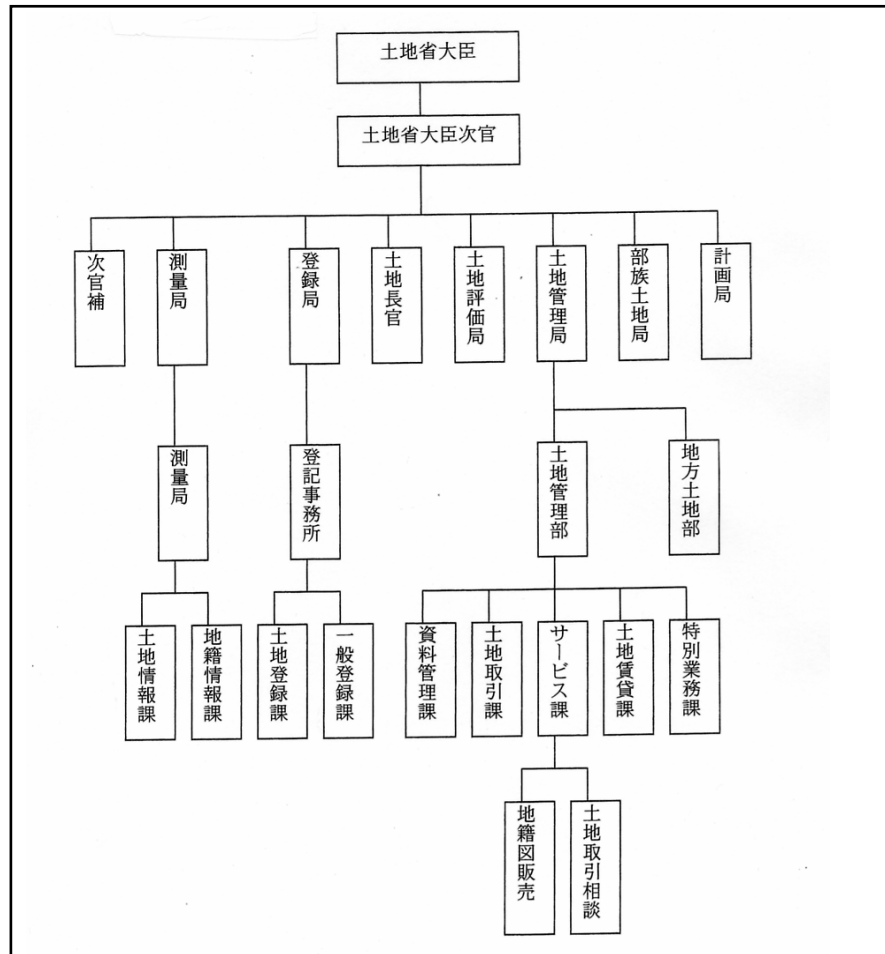


図 2.5 農業・国土省の組織

「ソ」国の土地法の中で、土地に関する法令の表題は表 2.13 のように記され、土地の取得手続きに関し、自由契約による購入・賃借ならびに強制収用による場合を図 2.6 に示す。



表 2.13 土地法の内容の一部

章	法令表題	法令の記載内容
129 章	道路	道路の宣言、周辺土地利用、道路の損壊、交通妨害の禁止
132 章	部族慣習地の登録	部族の慣習的所有し、複数者が所有権を主張する土地の境界・面積・所有権を明確化と登録
133 章	土地と権利	土地局の権限、未登録地の紛争、紛争解決、土地の自由購入・賃借と土地収用、土地台帳、土地所有権、土地登録等の記載

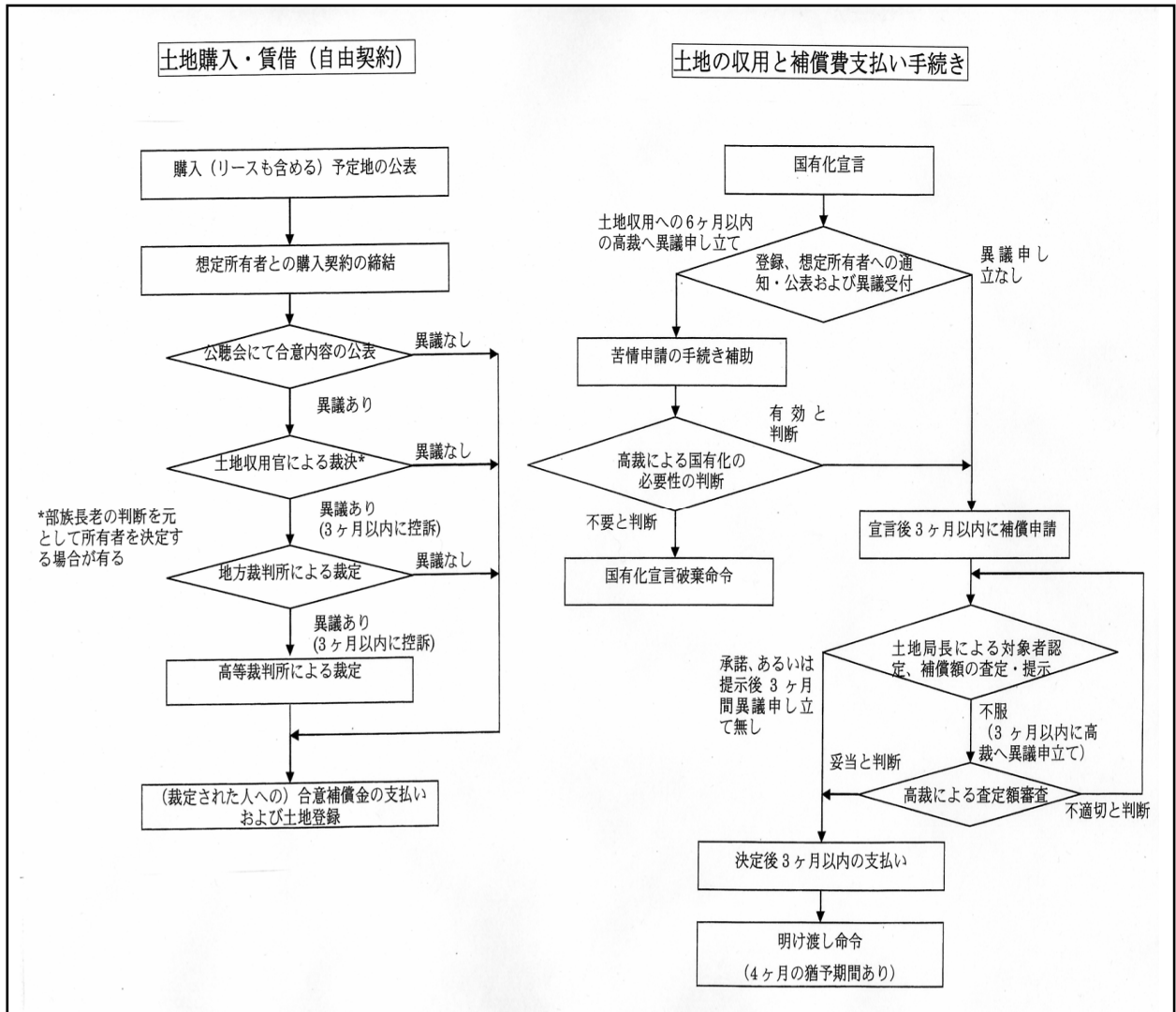


図 2.6 土地の購入・賃借（左）と強制収用・補償費支払（右）の手続きフロー

なお、「ソ」国の公共事業による土地収用では、地権者への補償費の支払いは施工中となるが、本計画に関しては、その重要性に鑑み、調査終了後・施工前の補償費支払いとしている。

(2) 本計画対象地の土地収用

本計画に係わる橋梁周辺の土地状況を示す。

橋梁名	現状	住民認識等
テル 1 下流東岸	家屋 10 軒程度 旧パームオイル・プランテーション社宅(国有地借地)	会社閉鎖後社宅使用を認識
テル 2 上流東岸	家屋 1 軒 国有地に居住	国有地居住を認識
ガリンビウ 東岸	部族慣習地	土地所有報告書完了 現在、地権者登録中*1
西岸	部族慣習地	ADBのPCERPにより、DID と地権者間合意済み

ガリンビウ橋東岸の部族慣習地に関する土地収用の現況は表 2.14 のようになる。

2006 年 1 月中旬は土地所有者の土地登録の最終段階で、地権者の署名で地権者への登録がすべて終了した。そして、予算化済みの補償費を登録完了後に地権者に支払い、土地局が土地登録を地権者から政府へ移管することで、一連の土地収用手続きは完了した。

表 2.14 土地収用の現況

項目 担当\	道路計 画(*1)	土地測量・ 評価(*2)	登録手続	地権者 登録完了	収用予算 措置	補償費 支払(*3)	政府土地 への登録
「ソ」国政府					○		○
DID	○					○	○
土地局	○	○	○	○		○	○
土地所有者	○		○			○	
所要期間		2~3ヶ月	3~4ヶ月			最大1ヶ月	1ヶ月
本計画状況	完了	完了	署名済	完了	完了	完了	完了

注) \*1: 道路・橋梁計画立案時より、地権者に接触・計画を説明、事前の了解を得ておく。

\*2: 計画の規模により異なる。

\*3: 通常の道路・橋梁計画では施工中の支払いとなるが、本計画の重要性より、地権者への事前の補償費支払いとしている。

2.2.5 不発弾探査・除去

「ソ」国は、第二次大戦中の激戦地のひとつに挙げられ、とくに本計画対象地はガ島のなかでも繰り返し戦闘が行われた地域である。そのため、全国で今でも約 4,000 発もの不発弾が発見・処理されている。そのため、「ソ」国では公共事業の施工前には不発弾探査とその除去が行われる。

「ソ」国の不発弾探査・処理は、「ソ」国側プロジェクト実施機関が「ソ」国警察本部の爆発物処理班 (EODU) へ調査範囲 (施工範囲) を申請し、同班が現地調査を行い、確認後、安全保証書 (不発弾探査実施済み) を発行する。

なお、ガダルカナル島では深度 6m以深に不発弾が発見される例はほとんどなく、その理由として、使用されていた爆弾の種類、同島の多量の降雨による浅い地下水深度により、爆弾の腐食が早く進行することが挙げられていた。

したがって、DID の要請により、爆発物処理班が探査・除去を行い、施工前に同班より DID に安全保証書が交付される。

## 第3章 プロジェクトの内容

## 第3章 プロジェクトの内容

### 3.1 プロジェクトの概要

2003年秋に発表された「ソ」国の国家復興計画（NERRDP）では、主要戦略領域（KSA）と呼ばれる下記の5分野に復興の重点を置くという方針が打ち出された。

法と秩序の回復

民主主義・人権擁護とガバナンスの強化

財政安定化と公共セクター改革

生産部門活性化と社会基盤整備

社会サービスの回復と開発

なかでも「生産部門の活性化と社会基盤整備」は、2002年7月の対「ソ」国地域平和維持ミッション（RAMSI）派遣により治安が回復した現在、平和を定着させ、経済を復興させるための重要な分野である。

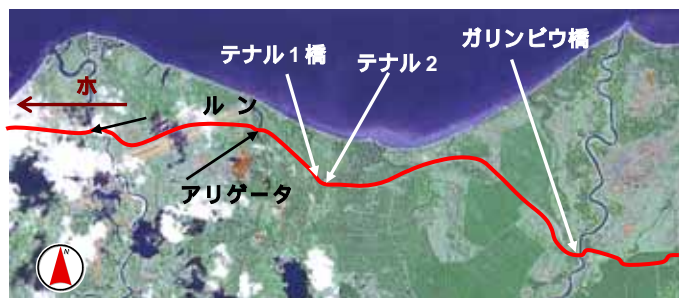
1998～2001年の民族紛争以前には、ガダルカナル島東部を中心とするパーム油、金鉱山及び木材が同国の経済を担っていたものの紛争により全て閉鎖された。しかし、現在、閉鎖されていた製材所の操業再開に加え、金鉱山とパーム油プランテーションについても本年には本格操業を行うことになっている。

一方、ガダルカナル島東部と首都およびホニアラ港を結ぶ幹線道路及びこの区間に位置するテナル1橋、テナル2橋およびガリンビウ橋は民族紛争、洪水、車両の通行による損傷、今後の車両大型化に対し、安定的でかつ安全な通行が危ぶまれている。基幹産業の復興を目指す「ソ」国にとって、幹線道路と橋梁の復旧は単なる交通利便性向上を目的としたインフラ整備だけではなく、国家経済の再建に直結している。

対象3橋梁が整備されることにより、実施中の紛争後緊急復興計画（PCERP）の一環である幹線道路整備および我が国無償資金協力で整備されたルンガ橋、アリゲータ橋およびメタポノ橋とともに、ガダルカナル島東部に位置する製材所、金鉱山、パーム油処理プラントなどの基幹産業重要拠点と首都ホニアラ間は、安全かつ安定的な輸送の確保が可能となる。

本計画の対象橋梁の位置を図3.1に示す。

図 3.1 対象橋梁位置図



また、ホニアラ市内 WESTPAC 銀行を起点としたガダルカナル島東部幹線道路沿線の基幹産業重要拠点および沿線の主要橋梁の距離を表 3.1 に示す。

表 3.1 東部幹線道路上の橋梁と基幹産業拠点

対象物 (橋梁又は重要拠点)	距離 (km)	特記事項
ホニアラ市 (WESTPAC 銀行)	0.0	東部幹線道路起点
ルンガ橋	7.6	鋼橋 (橋長 126.0m、2 車線両側歩道) 我が国無償
ホニアラ空港	8.5	国際空港
アリゲータ橋	12.5	鋼橋 (橋長 56.0m、2 車線片側歩道) 我が国無償
<b>テナル 1 橋</b>	14.6	<b>調査対象橋梁 (既存橋は老朽 1 車線鋼橋)</b>
<b>テナル 2 橋</b>	15.2	<b>調査対象橋梁 (既存橋は老朽 1 車線鋼橋)</b>
製材所跡	17.6	紛争で破壊され、復旧予定の製材所 (Earth Mover 社)
プランテーション西端	18.5	パーム油プランテーションの西側起点
<b>ガリンビウ橋</b>	22.6	<b>調査対象橋梁 (現橋は落橋した 1 車線鋼橋)</b>
金鉱山入口	24.0	東部幹線道路と鉱山 (ゴールドリッジ社) との道路分岐
メタポノ橋	27.3	鋼橋 (橋長 72.0m、1 車線片側歩道) 我が国無償
パーム油処理プラント	30.9	復旧中のパーム油処理工場 (GPOL 社)
ムバラスナ橋	34.0	コンクリート橋 (1 車線)
プランテーション東端	39.1	パーム油プランテーションの東側の起点

### 3.2 協力対象事業の基本設計

#### 3.2.1 設計方針

##### 3.2.1.1 基本方針

調査対象の既存のテナル 1 橋、テナル 2 橋ならびにガリンビウ橋は、民族紛争による損傷・経年劣化および経済復興中である現在および復興後に想定される車両の大型化には対応していない。このため、既存橋梁の診断調査を実施・分析した結果、対象とする 3 橋梁は架け替えが必要と判断した。

### 3.2.1.1.1 改修 / 架け替えに関する基本方針

#### (1) 既存橋梁本体の問題

既存の対象橋梁3橋に対し、目視観察および既存下部工コンクリート状態確認のため、シュミットハンマーによる測定等を実施した。

##### 1) テナル1橋

橋梁形式は不等3径間単純合成H桁橋、1車線(幅員3.5m・歩道なし)である(図3.2 参照)。

本橋梁は、1950年代にオーストラリアにより建造されたと言われている。関連する図面や施工当時の記録・報告書は紛争中に紛失し、残されていない。

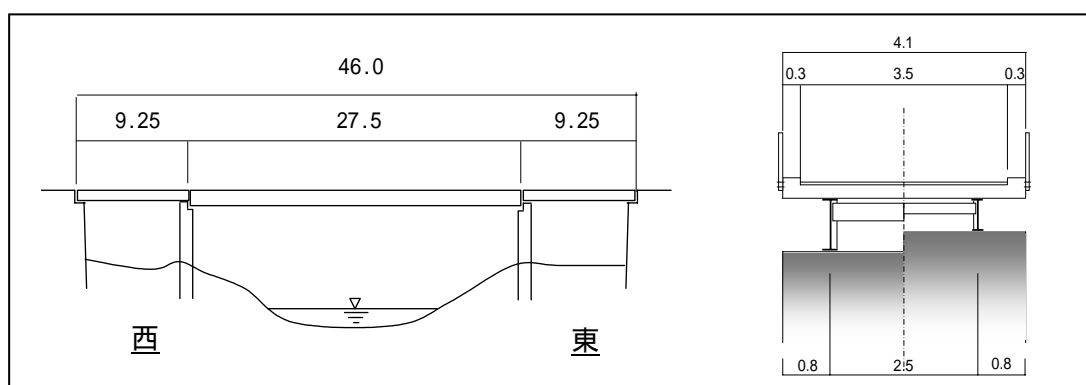


図 3.2 既設テナル1橋

長年にわたる貧弱な維持管理に加えて紛争時の損傷により、以下の問題が見受けられる。

- ・ 東岸側の側径間床版には橋軸直角方向のクラックが発生し、石灰が遊離している。この状態のまま放置すると、クラックが亀甲状に発達してコンクリート塊となって落下し、床版としての機能が喪失する。
- ・ 床版には伸縮装置がないため、路面の雨水や泥が隙間から落下、下部工に堆積し、支承付近が腐食している。
- ・ 紛争時、高欄の破損被害と同時に床版も損傷を受けており、また下流側支点付近の床版張出部は約30cmの幅にわたり欠損しているため、車両・歩行者の通行に危険な状態である。
- ・ 現在の橋梁では車道幅員は3.5mしかなく、大型車は通過時に減速を余儀なくされている。
- ・ 歩道が設置されていないため、車両通過時の歩行者の安全が確保されていない。

- ・ 橋台・橋脚について目視観察を行ったが、傾斜や沈下・浸食等の問題はみられなかった。また躯体部のコンクリート強度について、シュミットハンマーによるテストを実施したが最小値でも 30N/mm<sup>2</sup> であり、特に問題は無いことを確認した。

## 2) テナル 2 橋

テナル 1 橋から 0.6 キロ東に位置し、橋梁形式は図 3.3 に示す単径間単純合成 H 桁橋で、テナル 1 橋と同様に車道は 1 車線、歩道は無い。テナル 1 橋と構造的に酷似しており、また建設の時期もほぼ同時期と推測できることから、同一の設計基準、施工法で建設された可能性が高い。

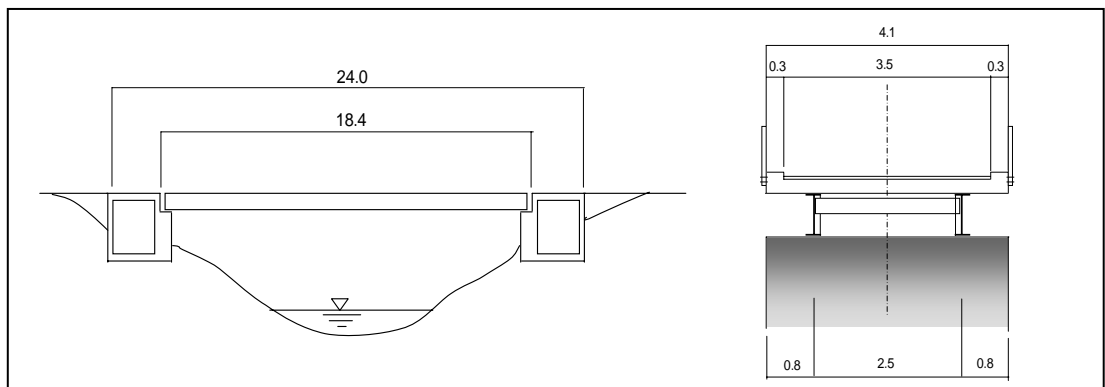


図 3.3 既設テナル 2 橋

テナル 2 橋について特徴的な事項を述べる（写真 3.1 参照）。

- ・ 床版の伸縮装置が落下しており、この隙間から水や泥が橋台の天端に落下し、土砂が数十 cm の高さに堆積している。このため、支承付近の鋼桁に錆が発生している。特に、主要部材である下フランジや腹板では錆が層状に剥離し、鋼板の厚さは当初の半分程度に減少して断面不足となっているため、落橋の可能性が高い。
- ・ 同様に雨水がコンクリート床版に浸入し、上フランジの腐食も進行しており、床版の中の鉄筋まで腐食している可能性が高い。



写真 3.1 支点付近の鋼桁



### 3) ガリンビウ橋

ガリンビウ橋の破損の経緯と現状は以下のとおりとなる。

- 旧橋は5径間単純合成桁橋（支間21m、オーストラリア援助、1984年建設）であるが、サイクロン・ナム（1986年）では多量の土砂や流木を含む流水が橋脚間を閉塞し、ついには東側橋台と橋脚1基ならびに上部工2径間が流失した（写真3.2）。また、西側第1橋脚が下流側へ約50cm傾斜したため、残された上部工は「く」字型に曲がり（写真3.3）旧橋は使用不能となった（図3.4）。



写真 3.2 2 径間を流失した旧橋

写真 3.3 「く」の字に曲がった上部工

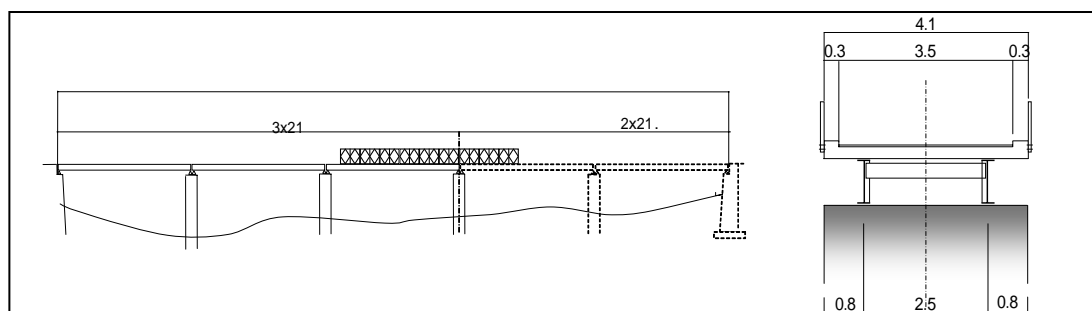


図 3.4 ガリンビウ橋（旧橋）

- ガリンビウ橋の重要さに鑑み、旧橋に代わり、英国の援助（1988年）により現橋の2径間単純トラス橋（支間55m）が建設された。
- その後、2000年2月の紛争中、ホニアラ方向へ向かう大型トレーラが東岸上流側支点上の斜材に激突し、上部工トラスが東側橋台から逸脱、落橋した。このため、図3.5および写真3.4の様に落橋した部分の橋床に土を盛り、応急措置を施して通行を確保し、後に部材の取り替えとジャッキアップがなされた。
- このような自然災害以外にも、車道幅員が狭いため一般の通行車両の衝突により橋面より上にあるトラス斜材・鉛直材などの主要部材も写真3.5の様に損傷を受けていることを確認している。

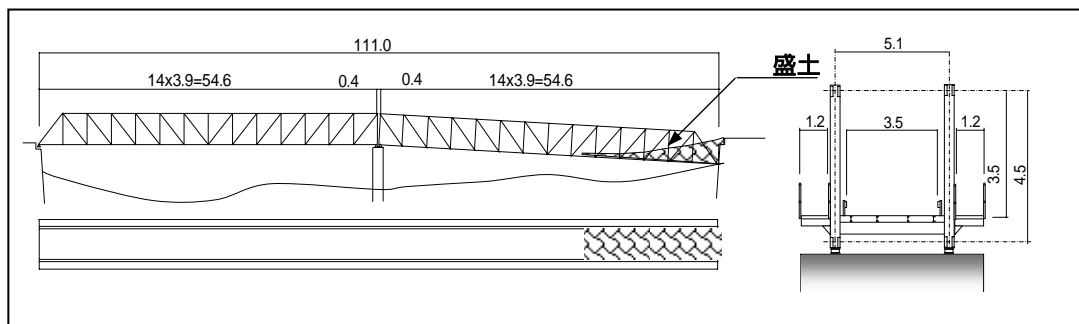


図 3.5 ガリンビウ橋（現橋）



写真 3.4 現橋を通行するトラック



写真 3.5 衝突により損傷を受けた鉛直材

## (2) 車両の大型化による通過荷重の変化

ガリンビウ旧橋は T33（オーストラリア国橋梁設計基準：NAASRA、BDS）で設計され（Queensland Division Technical Papers）、ガリンビウ現橋は同基準の T44 で設計された。

同基準 T33 で設計されたと言われているテナル 1 および 2 橋に関してみると、対象橋梁の利用者である金鉱山会社（Gold Ridge Mining 社）が実施したテナル橋の安全性調査（Woodward-Clyde 社、ニュージーランド国、2000 年 3 月）では、両テナル橋の耐力は 20t 程度としている。

また、これまで我が国無償資金協力で建設された幹線道路上の 6 橋梁については TL20（道路橋示方書）が適用されている。TL20 と上記の T44 および T33 を支間中央における曲げモーメントで比較すると、T33、T44 いずれの荷重も TL20 を下回る（表 3.2）。

表 3.2 各荷重による支間中央の曲げモーメントの比較

適用基準	等分布荷重 p (t/m)	線荷重 P (t)	支間中央曲げモーメント*2 M(m)
TL20	4.0 x 0.35=1.40	4.0 x 5.0=20.0	307.5
T44 *1	1.28	15.3	258.8
T33	1.28 x 3/4=0.96	15.3 x 3/4=11.5	194.3

注) \*1 : ガリビウ現橋に用いた T44 を基準に T33 はその 3/4 と仮定

\*2 : ガリビウ現橋を例に幅員 4m、支間(L)30m、 $M=((pL)^2)/8+PL/4$  とする

現在、既に大型車両が通行している（写真 3.6）が、パーム油会社は 49t、木材会社が 60t、そして金鉱山会社では総重量 66t の運搬トレーラと更に大型車両の使用を予定している。

このため、テナル 1 橋およびテナル 2 橋の既存橋の部材実測寸法と、推定される許容応力をもとに、66t トレーラによる作用応力と許容値を比較すると、コンクリート床版では 60%以上、鋼桁部では 30%以上作用応力が許容値を超過する結果となる。



写真 3.6 対象地域を走行する大型トレーラ

### (3) 現橋の補修・補強

#### 1) テナル 1 橋、テナル 2 橋

仮に今後も既存橋を利用し続けるためには損傷および耐力不足に対する補修・補強が必要である。しかし、前述の Woodward-Clyde 社の調査結果でも指摘されているように、テナル 1 および 2 橋を補修・補強する適切な方法が見あたらない状態にある。

#### 2) ガリンビウ橋

2006 年 2 月末現在、現橋は応急的に補修され通行可能となっている。この補修は、橋梁を架け替える工事中の迂回路として使用することを目的としたものであり、補強は一切行われていない。

#### (4) その他の問題点

##### 1) 幅員

東部幹線道路上で対象橋梁とホニアラ間に位置するルンガ橋、アリゲータ橋は2車線（幅員：2x3.75m）、対象橋梁の東方に架かるメタポノ橋は1車線であるがその車道幅員は4mである。しかし、上記橋梁の中間に位置するテナル1橋およびテナル2橋、ガリンビウ橋は道路幅員が僅か3.5mと狭く、通過車両によるダメージを受けやすい状態にある。

通常、既設橋梁の上部工を拡幅するためには、上部工の荷重の増大に対して、上部工・下部工および基礎工の補強が必要となるが、大規模な工事となり、従って経済性等が劣るため、実施は限定されている。

また、ガリンビウ橋（現橋）は、車道の両側がトラス主構に挟まれる下路式トラス橋であるため、車道の拡幅は構造上不可能である。

##### 2) 歩道

ガリンビウ橋（現橋）には歩道（幅員1.2m）が両側に設置されているが、テナル1および2橋には歩道が無いため、歩行者にとって危険である。現橋に歩道部を追加設置するには前述の拡幅同様に構造上の問題（荷重超過）がある。

#### (5) 改修 / 架け替えに対する結論

各橋梁の既存橋について、問題点をまとめる（表3.3参照）。

表 3.3 既存各橋梁の問題点と補修 / 架け替えの判定

項目	問題点			判定
	テナル1橋	テナル2橋	ガリンビウ橋	
幅員	・3.5mと狭い	・3.5mと狭い	・3.5mと狭い ・トラス部材への車両衝突による損傷	・狭い幅員のため低速走行を強いられている。 ・車両衝突の危険性が大。 ・拡幅は困難/不可
歩道	・歩道無し ・歩行者の安全確保	・歩道無し ・歩行者の安全確保	・両側に1.2m幅の歩道	・歩道部追加は構造上の理由（荷重超過）により不可
損傷	・支承付近鋼桁腐食 ・床版欠損 ・高欄損壊	・支承付近鋼桁腐食 ・高欄損壊	・トラス橋東岸の落橋 ・上部工の主要部材の損傷	・機能不足等により対策が必要

上記検討・判定より対象各橋梁は以下の対策が必要である。

1) テナル1橋、テナル2橋

幅員、損傷、耐力不足の問題に対して交通を確保し、また歩行者の安全確保のために歩道を設けるために、テナル1橋およびテナル2橋を架け替える。

2) ガリンビウ橋

幅員、損傷、耐力不足の問題に対して交通を確保し、また歩行者の安全確保のために歩道を設けるために架け替える。なお、現橋を迂回路として使用することで、施工期間の短縮、工事費の低減等が可能となる。

3.2.1.1.2 幅員構成に関する基本方針

(1) 車線数

現地における交通量調査の結果、現状の日交通量は約 500 台/日であり、地域性を考えると将来の交通量の伸びも限定的であるため 1 車線として検討を進める。

(2) 車道幅

対象橋梁の現橋梁は全て車道幅員が 3.5m であり、車両は徐行して通過している。一方、同一路線にある我が国無償資金協力で建設された橋梁は、円滑な車両通行のため幅員は 1 車線では 4.0m、2 車線では 7.5m (2x3.75m) である。

通行車両の円滑な通行を考慮して、車道を 1 車線、4.0m とする (図 3.6)。

(3) 歩道

ガリンビウ橋(現橋)には歩道が設置されており、新橋の予定している橋長が 120m と長いことから、歩行者の安全を確保するため片側に歩道を設ける。

一方、テナル1橋および2橋の既存橋には歩道は設置されていない。しかし、周辺には集落があるため歩行者の利用があり、しかも大型車の通行が増加しているため、歩行者にとっては危険な状況にある(写真 3.7)。



写真 3.7 テナル 2 橋を通過する大型トレーラ

また、我が国無償資金協力で建設された同一区間の橋梁は全て片側または両側に 1.2m 幅の歩道が設置されており（図 3.6）対象橋梁には片側に歩道（1.2m 幅）を設置することにより車両と歩行者を分離し、歩行者の安全を確保する。

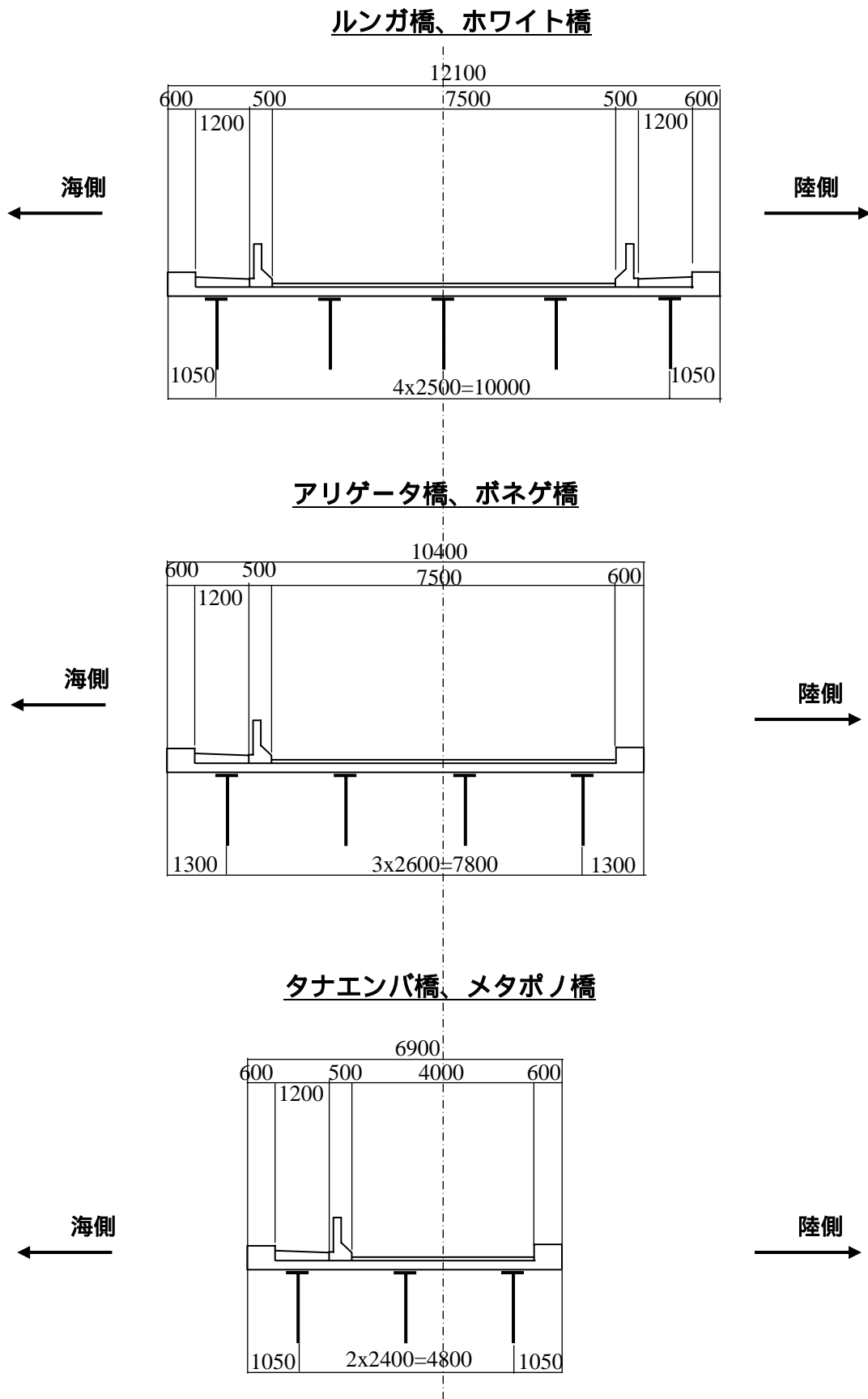


図 3.6 同一区間の我が国無償橋梁の幅員構成

#### 3.2.1.1.3 設計活荷重に関する基本方針

重車両(66t)の通行があるため、設計活荷重の設定は安全性が確保でき、かつ最も経済的なものとして、TL-20とする。

#### 3.2.1.1.4 橋梁形式選定に関する基本方針

基本設計にあたっては、工期の短縮、建設費・維持管理費の低減に留意して橋梁上部工、下部工の形式を選定する。

#### 3.2.1.1.5 上部工の橋種に関する基本方針

「ソ」国には橋梁を製作する産業は一切無いため、製作された鋼桁を輸入するか、またはサイトにおいてコンクリート桁を製作するかの二者択一となるが、以下に述べる鋼橋とコンクリート橋の特性を考慮して鋼橋を採用することとした。

- ・ 鋼橋では現場において仮設工・基礎工・下部工を施工している間に鋼桁を工場製作できるため、全ての施工を現場で行うコンクリート橋に比べて工期を大幅に短縮することができる。
- ・ 鋼桁の架設は工場製作された部材を高力ボルトで組み立てるだけであるため、架設に要する時間が短い。
- ・ 鋼橋はコンクリート橋に比べて上部工反力が小さいため、支持層の深いサイトでは有利である。
- ・ 「ソ」国は地震国であるため、耐震的に上部構造の死荷重が小さい鋼橋が有利である。
- ・ 輸送・施工に関しても鋼桁の部材はコンクリート橋に比べて軽量であるため、大型の重機や車両を必要としない。
- ・ 同一区間において、過去に我が国無償資金協力により整備された既存橋は全て鋼橋であり、維持管理上出来るだけ橋種が統一されていることが望ましい。

また、鋼橋とする場合、維持管理上、普通鋼材に塗装を施すかまたは耐候性鋼材を裸仕様で用いるかの選択がある。これに対して、以下の理由から普通鋼材を使用することとする。

- ・ 耐候性鋼材による無塗装は普通鋼材に塗装を施した橋梁より製作費が高い。
- ・ 既存鋼橋の状況を観察した結果、鋼部材の腐食に対する環境は非常に良い。



### 3.2.1.2 自然条件に対する方針

#### (1) 地震

「ソ」国は我が国と同様に地震国であり、同国の天然資源省（MNR）、地質部（GSD）が地震観測を行っている。その観測記録によると、ガダルカナル島では南東部を震源とするマグニチュード 5.0 以上の地震が 34 回発生しており（1960～1980 年）、1999 年以降も 4 回記録されている。

「ソ」国では震度の計算にニュージーランドの「Bridge Manual」を適用しており、現在 PCERP により施工中のタナバサ橋でもこれを適用している。タナバサ橋は対象橋梁と同一幹線道路上に位置するため、本計画にも同設計マニュアルにより震度を求める。

#### (2) 気象条件

「ソ」国は熱帯気候に属し、5 月後半から 12 月初めが乾期、12 月中旬から 5 月中旬が雨期となり、雨期にはサイクロンが接近・来襲する。従って、基礎工および下部工は乾期に施工する。

ホニアラにおける気象データを表 3.4 に示す。

表 3.4 ホニアラ国際空港における気象データ

項目/月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計・平均
降水量	42	226	185	154	77	104	113	53	64	193	172	152	1,518mm/年
降雨日数	15	19	18	15	13	15	15	10	11	15	14	16	176 日/年
日照時間	6.2	5.6	6.3	6.4	6.9	6.6	5.6	6.7	6.2	7.1	7.0	5.8	6.4 時間/日
気温	27	28	28	28	28	28	27	27	28	28	28	28	27.8

出典) 降水量、降雨日数：空港気象観測所より入手の過去 5 年間（2001 年～2005 年）記録の平均値

注) 日照時間、気温：YDIN 国気象台計(在ホニアラ)資料

#### (3) 水文・河川

現在、ガダルカナルの河川で水文観測が実施されているのはルンガ川のみである。従って、ガリンビウ川、テナル川の水文データはなく、橋梁計画のためのデータはルンガ川のデータからの推定、周辺住民に対するヒアリング、サイクロン・ナム被害報告書等をもとに流量、高水位を推定した。

##### 1) ガリンビウ川

ガリンビウ川は同島最大のルンガ川に比べて集水面積が 2/3 程度であるものの、標高 2,300m を源流として流下していること、大規模な地滑り地帯を上流に抱えていることなどの特性がある。

既存の最大洪水はサイクロン・ナムによるもので（1986 年 5 月）Queensland Division Technical Papers（1987 年 8 月）によると、当初、河川流水は旧橋桁下程度であったが、流木により支間が閉塞され、堰上げ水が橋面を越流したと報告されている。付近住民へ

の聞き取り調査の回答もほぼ同様であった。

## 2) テナル川

テナル川に架かるテナル1橋については、サイクロン・ナムによる洪水時にも、河川水位は現橋の桁下端より下であったことが周辺住民へのヒアリング結果などから判明している。

一方、テナル2橋はテナルクリーク上に架かる橋であり、基本的に水の流れは極めて小さく、テナル川の水位により影響を受け、水位が若干変動するのみである。周辺住民へのヒアリングでも同洪水時における水位変動はなかったとのことであり、本橋梁の設計に対しては既存橋の桁下高を維持することで十分と考えられる。

これらの調査結果をもとに、ガリンビウ川およびテナル川の対象橋梁位置における水文データを表3.5にまとめる。

表3.5 ガリンビウ川とテナル川の水文データ

河川名	概略河川長 (km)	集水面積 (km <sup>2</sup> )	計画流量*Q100 (m <sup>3</sup> /sec)	計画高水位 (m)
ガリンビウ川	45	231	1,640	13.6
テナル川	28	144	840	5.1

注) \*: 流量はルンガ川の比流量より求めた

### 3.2.1.3 社会経済条件に対する方針

#### (1) 環境社会配慮

##### 1) 環境配慮

「ソ」国および JICA 共同実施による IEE では、JICA 環境社会ガイドラインにおける「カテゴリー-B」と分類されているが、これは用地確保の手続き完了していないためである。しかし、後述のように、土地収用手続きはソ国側関係機関で進められており、また、考慮される環境影響事項に対し、施工中には以下の軽減策を実施する（表 3.6 参照）。

表 3.6 環境影響事項とその軽減策

影響が考えられる事項	軽減策
影響住民への工事とその内容等の周知	施工前の周知徹底と騒音等軽減型建機の使用
影響の可能性のある住民の工事現場での優先雇用	労務者・ガードマン等
河川水汚濁の程度と継続時間（テナル1橋）	代替生活水の提供（ポンプによる河川水の送水等）

##### 2) 社会配慮

計画実施のための住民移転がないように配慮する。

- ・テナル1および2橋周辺住民は国有地に居住しており、また、国有地であることを認識し、移転を承諾している。

- ・ガリンビウ橋西岸の部族慣習地については、既に DID と地権者の間で合意済みである。一方、東岸の地権者とは土地収用に関する手続きを進め、2006年5月に「ソ」国政府と地権者の間で合意を得た。

(2) 不発弾探査・除去

「ソ」国側プロジェクト実施機関である DID がソ国警察本部の不発弾処理班へ調査を申請し、同班の現地調査・確認後、同本部発行による安全保証書の交付を受ける。

3.2.2 基本計画

3.2.2.1 適用基準

「ソ」国には道路・橋梁の設計基準がないため、下記の基準を適用する。

- ・ 道路橋示方書（日本）
- ・ 道路構造令（日本）
- ・ Bridge Manual（ニュージーランド）
- ・ AUSTRROADS Bridge Design Codes（オーストラリア）

3.2.2.2 荷重

(1) 設計活荷重

TL20により設計し、大型トレーラ（66t）荷重にて照査する。

1) TL20による活荷重

（床版の設計）

車道部

車道部分にはT荷重を載荷する。T活荷重は部材に最大の応力を生じるように載荷するが、1橋につき橋軸方向には原則として1台、橋軸直角方向には台数に制限無く載荷する。

表 3.7 T-20 の輪荷重

設計荷重	総荷重	前輪荷重	後輪荷重	前輪輪帯幅	後輪輪帯幅	車輪接地長
T-20	20.0t	2.0t	8.0t	12.5cm	50cm	20cm

歩道部

歩道部には群集荷重として 500kg/m<sup>2</sup> の等分布荷重を載荷する。

(主桁の設計)

車道部

車道部には、1橋につき1個の線荷重と等分布荷重よりなるL荷重を載荷する。L荷重は、考えられている点または部材に最も不利な応力が生じるよう、橋の幅5.5mまで線荷重 $P(5.0t/m)$ 、等分布荷重 $p(350kg/m^2)$ 、また、歩道部には等分布荷重 $q(350kg/m^2)$ を載荷する。

2) 66tトレーラ荷重

TL20で設計した主桁断面を66tトレーラ荷重で照査するが、通行頻度および経済性を考慮し、トレーラは1橋に1台のみの載荷とする。トレーラの軸重と軸間の距離の模式を示す(図3.7)。

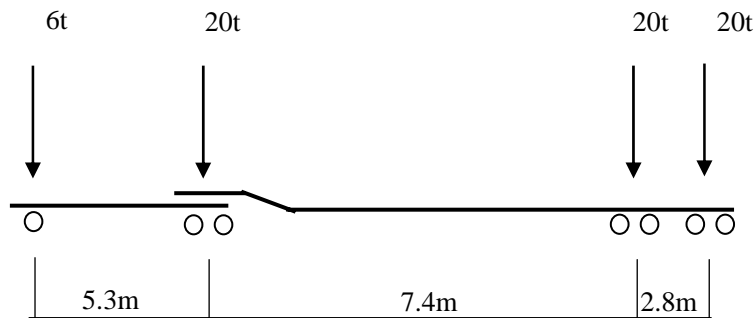


図 3.7 66t トレーラの軸重と軸間距離

(2) 死荷重

死荷重の算出には表 3.8 の単位重量を用いる。

表 3.8 死荷重の単位重量

単位:  $tf/m^3$

材料	鋼・鋳鋼	鉄筋コンクリート	コンクリート	アスファルト舗装
単位重量	7.85	2.50	2.35	2.30

### (3) 水平震度

水平震度はニュージーランドの「Bridge Manual」より、

$$\begin{aligned} \text{水平震度} &= (\text{基本加速度}) \times (\text{地域係数}) \times (\text{リスク係数}) \times (\text{構造特性係数}) \\ &= 0.28 \times 1.0 \times 1.15 \times 0.67 = 0.22 \end{aligned}$$

として求められる。

これにより、対象3橋梁の水平震度は0.22となる。

なお、上部工の落下を防ぐため、橋台と鋼桁を連結する落橋防止装置を設ける。

### (4) 橋脚への流木による荷重

水平荷重として、橋脚天端に流木堆積厚が3mとなった場合を想定した820kNを作用させる。ただし、テナル2橋の流速は無視できる程度であるため、この水平荷重は考慮しない。

### (5) 公共添加物

将来、電力・水道などの諸設備が添加されることを考慮し、我が国無償資金協力で建設した6橋梁には、設計時に220kgf/mを公共添加物による荷重として載荷している。同一路線上の橋梁として整合性を図るため、本計画対象橋梁にも設計時にこの荷重を載荷する。各鋼橋添加物の単位重量を下に示す。

項目	管径	単位重量
水道管	260mm	W=160kg/m
電話ケーブル	90mm x 2	W=30kg/m
電力ケーブル	150mm	W=30kg/m
添加物合計		W=220kg/m

### 3.2.2.3 幅員構成

幅員構成については、現地調査および先方との協議により、1車線（車道幅 4.0m）とし、歩行者の安全性を考慮して、歩道（幅 1.2m）を片側に設置する。地覆および歩車道分離帯の形状は、図 3.8 に示すように、上記の 6 橋と同一寸法とする。

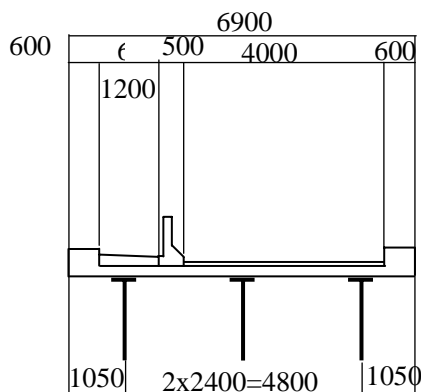


図 3.8 標準横断面図

なお、歩道の設置は、地域住民の利便性を考慮し、テナル 1 および 2 橋については海側、ガリンビウ橋については陸側とする。

### 3.2.2.4 橋長と径間

原則的に現橋より橋長を短くせず、流水断面を減少させて河川水の流下を阻害しない橋長とするとともに両岸の地形を考慮して橋長を決定する。

既存橋と新橋の橋長を表 3.9 にて比較する。

表 3.9 新旧橋長の比較

橋長 \ 橋名	テナル 1 橋	テナル 2 橋	ガリンビウ橋
現橋	46.0m	24.0m	111.0m (旧橋：105m)
新橋	55.0m	25.0m	120.0m

注) ガリンビウ旧橋は、新橋建設に伴い撤去となる

径間割りには、上記で決定した橋長について河川流を阻害しない最小径間長を確保し、しかも、主径間と側径間のバランスが良く、経済性に優れるものを選定する。

#### (1) テナル 1 橋の径間

我が国の河川管理施設等構造令にルンガ川の計画流量 840m<sup>3</sup>/s を適用すると、計画流量が 500 以下 2000 以上に相当することから最小支間長は 20m となる。橋長と径間を考慮し、テナル 1 橋の中央径間長は 21m とする。

## (2) テナル2橋の径間

テナル2橋はテナルクリークに架かり、河川は流速の極めて小さいため、最小支間の制限はない。橋長が25mであり、後述するように単径間となるため径間25mとする。

## (3) ガリンビウ橋の径間

サイクロン・ナムの洪水記録より、ガリンビウ川の流量は $Q_{100}=1,640 \text{ m}^3/\text{s}$ と推定される。この流量を河川管理施設等構造令に適用すると、支間長は $L=28.2\text{m}$ となる。

$$\begin{aligned} L &= 20 + 0.005Q \\ &= 20 + 0.005 \times 1,640 = 28.2 \end{aligned}$$

一方、ヒアリングによる過去の流木に関する情報も考慮すると支間は30m以上が望ましく、また、径間数が偶数の場合、中央橋脚の位置が現橋橋脚位置と一致する近接施工となるため、径間数は奇数の径間を採用する。

従って、ガリンビウ橋の径間長を40mとする。橋長120mに対し $3 \times 40 = 120\text{m}$ となる。

### 3.2.2.5 橋梁形式の選定

#### 3.2.2.5.1 上部工形式

「3.2.1.1 基本方針」で述べた理由により、上部工の橋種は3橋全て鋼橋とする。鋼橋の上部工に適用が可能な橋梁形式と支間の関係を表3.10に示す。

表 3.10 鋼橋の適用支間

形式 \ 支間 (m)		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
鋼桁橋	単純合成H桁橋		■													
	単純合成桁橋			■												
	単純合成箱桁橋				■											
	連続鋼桁		■													
ラーメン橋			■													
トラス橋	単純トラス橋					■										
	連続トラス橋					■										
他の形式	下路式ランガー橋					■										
	下路式ローゼ橋							■								
	ニールセン橋								■							

■ : 最も良く適用される範囲 [ ] : 適用可能な範囲

これらの適用支間長をもとに、各対象橋梁の上部工形式に関する経済性、施工性、計画路面高や橋脚の必要性について比較する。

(1) テナル1橋

橋長 55m の場合、1~3 径間が考えられるが、2 径間の場合、橋脚が河川中央となるため、奇数径間が望ましい。適用支間と橋梁形式の関係から 3 形式を比較した結果、テナル1橋の橋梁形式としては「3 径間連続非合成鋼桁橋」を選定する。

表 3.11 テナル1橋の橋梁形式比較表

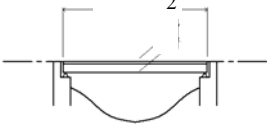
径間数	一般形状図	コメント	評価
1	<p>第一案 単純合成箱桁橋 55.0m 2.0m</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>橋脚が省略可能</li> <li>工事費は最高額</li> <li>桁高は高く、計画路面の嵩上が必要</li> <li>箱桁断面であり、施工が複雑となる。</li> </ul>	×
3	<p>第二案 3径間連続非合成鋼桁橋 55.0m 1 2 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>最も実績のある形式</li> <li>工事費は最も安価</li> <li>一般的なベント/トラックレールで施工が容易</li> </ul>	
3	<p>第三案 方杖フーメン橋 55.0m 17.0m 21.0m 17.0m 1.5m</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>美観的に優れる</li> <li>洪水時、脚部鋼部材が水没する</li> <li>工事費は3案中、第2位である</li> <li>施工が複雑</li> </ul>	



(2) テナル2橋

橋梁としては最も短い橋長 25.0m である。鋼橋としては「単純合成鈹桁橋」以外の形式は考えられない。従って、テナル2橋の橋梁形式は「単純合成鈹桁橋」とする。

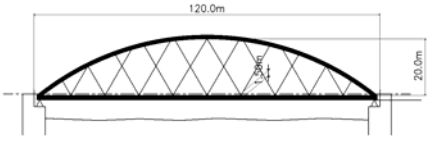
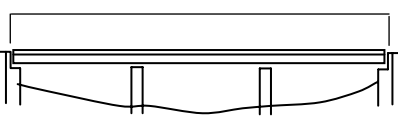
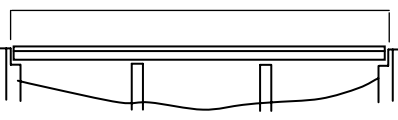
表 3.12 テナル2橋の橋梁形式比較表

径間数	一般形状図 単純合成鈹桁橋	コメント	評価
1		<ul style="list-style-type: none"> <li>・最も一般的かつ経済的な形式</li> <li>・施工上、全く問題はない</li> <li>・本橋梁に最適な形式</li> </ul>	

(3) ガリンビウ橋

橋長が 120m、径間長 35m 以上では、1、2、3 径間の選択肢がある。等径間とするとそれぞれ径間長は 120m、60m、40m となるが、偶数径間の場合、橋脚の建設では現橋と近接施工となるため、奇数径間が適当となり、3 径間が最も妥当と考えられる。橋梁形式を比較すると、ガリンビウ橋には「3 径間連続非合成鈹桁橋」が最適となる（表 3.13）。

表 3.13 ガリンビウ橋の橋梁形式比較表

径間数	一般形状図	コメント	評価
1	<p>第一案 ニールセンローゼ橋</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・美観的に最も優れる</li> <li>・工事費は3案中最高額</li> <li>・ケーブル斜吊り工法架設のため、最も複雑な工法の一つである</li> </ul>	×
3	<p>3 径間連続非合成箱桁橋</p> <p>3x40=120m</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既存の無償橋梁と同様、外観的には簡素で環境的な調和が容易</li> <li>・部材重量が大きく、輸送・架設に大型重機、輸送車が必要</li> <li>・鈹桁案より工事費が高い</li> <li>・架設は手延べ曳出し工法となるが、特に問題はない。</li> </ul>	
3	<p>3 径間連続非合成鈹桁橋</p> <p>3x40=120m</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最も実績のある形式</li> <li>・外観は箱桁案とほぼ同様</li> <li>・部材重量は軽く、輸送・架設が容易</li> <li>・工事費が最も安価</li> <li>・施工は手延べ曳出し工法となるが、問題なし（箱型案と同じ）</li> </ul>	

### 3.2.2.5.2 下部工形式

#### (1) 橋台

対象橋梁の橋台高 4.5～11m では、「鉄筋コンクリート製逆 T 式橋台」を使用するのが最も一般的であり、これを採用する。

#### (2) 橋脚

橋脚の形式は、壁式、ラーメン式ならびに張出小判柱式に関する構造特性、施工性、河川阻害・流木の影響、経済性の比較より、「張出小判柱式」を採用する（表 3.15）。

### 3.2.2.5.3 基礎工形式

基礎工形式の選定には土質条件と施工性、施工機械や材料の調達性を考慮した。

対象橋梁サイトにおける土質調査結果より基礎工形式は杭基礎となる。ガリンビウ橋では若干層厚は小さいが支持層による支持方式が可能であるが、一方、テナル 1 および 2 橋では杭の摩擦力による支持方式となる。杭基礎方式には打込み杭（鋼管杭・RC 杭）と場所打ち杭等があるが、施工性、使用する建設機械の調達性ならびに経済性を比較し、鋼管杭方式を採用する（表 3.14）。また、既製鋼管杭を使用することで調達期間の短縮化、品質の確保が容易となり、小杭径の鋼管の使用により、打設用機械の選択の自由性も向上する。

基礎工の工事費は鋼管杭の材料費・輸送費、打ち込み費およびフーチングの施工費の計となる。ガリンビウ橋 P2 橋脚を例として、使用する鋼管杭を管径 600 と 800 について比較・検討する。

鋼管杭の長さと同肉厚は同一であるが、期待される支持力を得るためには、打設する杭数が 600 で 25 本、800 では 20 本となる。

杭の材料費、輸送費、施工費を試算すると、両者の差は 3%程度である。一方、フーチングの寸法は 7.5m×7.5m（600mm）、8.0m×10.0m（800mm）となり、平面積比では 800 の方が 600 より約 42%ほど大きくなる。そのため、杭数とフーチングとの合計の費用では 600 がより経済的であり、本計画では 600 を採用する。

表 3.14 採用する鋼管杭の評価

杭径(mm)	杭本数(本)	杭長(m)	肉厚(mm)	フーチング寸法(m)	評価
600	5x5=25	27m	9	7.5m×7.5m	
800	4x5=20	27m	9	8.0m×10.0m	

表 3.15 橋脚の形式選定

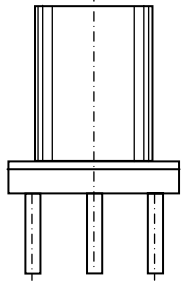
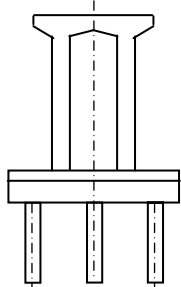
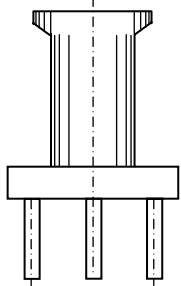
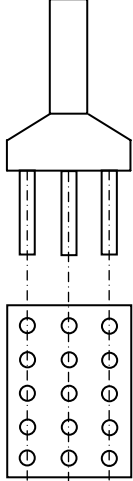
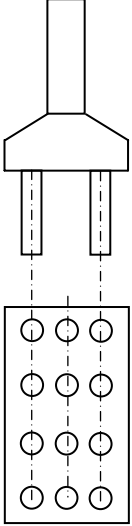
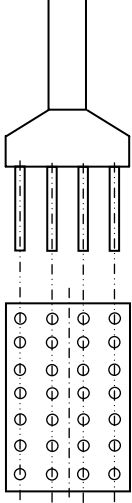
形 式		構 造 特 性	施 工 性	河川阻害・流木	経 済 性	総 合 評 価
壁 式		<ul style="list-style-type: none"> <li>一般的な形式で、河川内では上下流端を滑らかな曲面とする</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>支保工が不要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>流木は貯まりにくいですが、河川の阻害率は張出小判柱より大</li> </ul>		
ラー メン 式		<ul style="list-style-type: none"> <li>橋脚重量を軽減する場合に適する</li> <li>狭い幅員には不適</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>支保工必要、型枠が複雑となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>最も流木が貯まりやすい</li> </ul>	×	×
ラー 張 出 小 判 柱 式		<ul style="list-style-type: none"> <li>支承設置の梁部分を広くし、柱部分が狭い合理的な構造</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>支保工が必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>上下流端が曲面で、流木が貯まり難く、壁式より河川阻害率が小さい</li> </ul>		

表 3.16 杭基礎の形式比較

	鋼管杭	場所打ち杭	RC 杭
基礎工形式			
構造的性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 深さ 60m まで適用可</li> <li>・ 先端支持、摩擦支持ともに適用可</li> <li>・ 杭本数、フーチングの寸法バランスが良好</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 深さ 60m まで適用可</li> <li>・ 摩擦支持には適用不可</li> <li>・ 杭径が大きく、フーチングも大きくとなる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 一般に深度 15m 程度まで適用可</li> <li>・ 先端支持、摩擦支持ともに適用可能</li> <li>・ 杭本数は最多となる</li> </ul>
施工性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ RC 杭に較べ自重は軽く、破損が少ないため、取扱いが容易</li> <li>・ 杭長の継ぎ足しが容易で、施工性良好</li> <li>・ 杭、杭打機とも要輸入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 泥水、泥土の処理に問題有り</li> <li>・ 杭、杭打機とも要輸入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 杭接続が煩雑</li> <li>・ 杭本数が多く、施工期間が長くなる。</li> <li>・ 杭、杭打機とも要輸入</li> </ul> <p style="text-align: center;">×</p>
経済性			×
総合評価			

### 3.2.2.6 架け替え位置

架け替え位置の代替案として、各橋梁について次の各案が考えられる。

#### テナル1橋、テナル2橋

現橋位置に架け替え  
現橋の陸側に新設  
現橋の海側に新設

#### ガリンビウ橋

現橋と旧橋の中間に新設  
旧橋の陸側に新設  
現橋の海側に新設

それぞれの橋梁について、これらの代替案の比較検討した結果を表 3.17、表 3.18、表 3.19 に示す。

表 3.17 テナル1 橋架け替え位置比較表

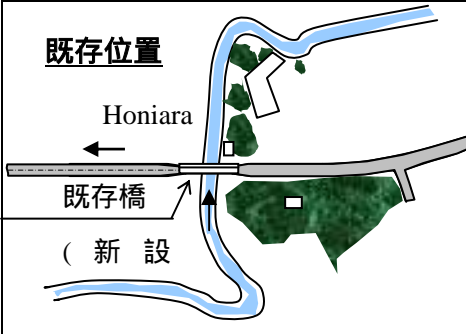
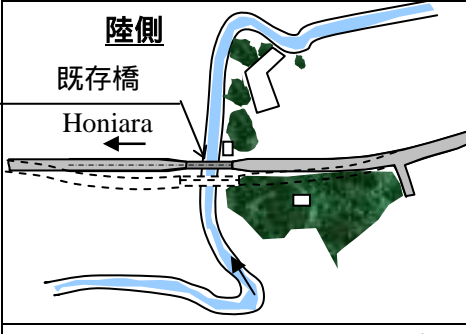
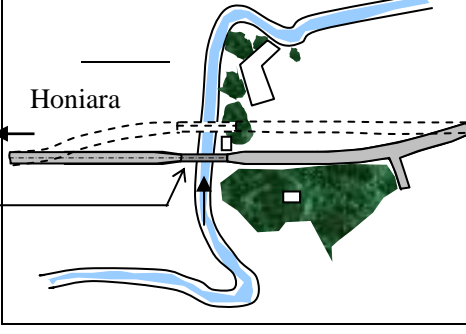
代案	施工	工費	用地取得	線形・その他	評価
<p><b>既存位置</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工事中、迂回用仮橋必要</li> <li>・新橋架設前、現橋要撤去</li> <li>・新規取付道路は不要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新橋建設費</li> <li>・仮橋、取付道路の建設費・撤去費</li> <li>・橋台防護工建設費</li> <li>・3案中最高価</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・仮橋用取付道路(国有地)の一時的使用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平面線形的には現状と同じ</li> </ul>	<p>×</p>
<p><b>陸側</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工事中、仮橋不要</li> <li>・橋梁と取付道路の建設要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新橋建設費</li> <li>・取付道路建設費</li> <li>・橋台防護工建設費</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・陸側土地(国有地)の補償</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平面線形が現状とほぼ同じ</li> <li>・人家は1戸のみであり、環境面の影響は小</li> </ul>	<p>○</p>
<p><b>海側案</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工事中、仮橋不要</li> <li>・橋梁と取付道路の建設要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新橋建設費</li> <li>・取付道路建設費</li> <li>・橋台防護工建設費</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海側土地(国有地)補償</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平面線形は悪化</li> <li>・海側に民家近傍を通過し、交通安全・住民への影響大</li> <li>・旧橋橋脚が残存しており、本案の採用時、撤去が必要</li> </ul>	<p>△</p>

表 3.18 テナル 2 橋架け替え位置比較表

代案	施工	工費	用地取得	線形・その他	評価
<p><b>既存位置案</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工事中迂回用仮橋必要</li> <li>・新橋架設前、現橋撤去必要</li> <li>・新規取付道路不要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新橋建設費</li> <li>・仮橋、取付道路建設・撤去費</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・仮橋用取付道路（国有地）の一時的使用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現状と同じ</li> </ul>	<p>×</p>
<p><b>陸側案</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工事中、仮橋不要</li> <li>・橋梁、取付道路の建設</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新橋建設費</li> <li>・取付道路建設費</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上流側土地（国有地）の補償</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平面線形的にはカーブが入り、現状より少し悪化</li> <li>・取付道路用のため、樹木伐採</li> </ul>	<p>△</p>
<p><b>海側案</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工事中、仮橋不要</li> <li>・橋梁、取付道路建設</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新橋建設費</li> <li>・取付道路建設費</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・下流側土地（国有地）の補償</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平面線形的にはカーブが入るため、現状より少し悪くなる</li> <li>・海側に空地有、樹木伐採は少なく、陸側より有利</li> </ul>	<p>○</p>

表 3.19 ガリンビウ橋架け替え位置比較表

代案	施工	工費	用地取得	線形・その他	評価
<p><b>旧橋と現橋の中間位置案</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現橋に一時的補修実施</li> <li>・旧橋撤去</li> <li>・現橋の仮橋利用と新橋建設</li> <li>・取付道路建設長は最短</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新橋建設費</li> <li>・取付道路建設費</li> <li>・橋台防護工建設</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現状道路用地内で建設可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平面線形は最優</li> </ul>	○
<p><b>陸側案</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現橋に一時的補修実施</li> <li>・旧橋撤去</li> <li>・現橋の仮橋利用と新橋建設</li> <li>・取付道路建設長は長い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新橋建設費</li> <li>・取付道路建設費</li> <li>・橋台防護工建設費</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上流側に用地取得要</li> <li>・部族共有地通過が長くなり、高額土地収用費必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現状よりかなりシフトし、平面線形が最悪</li> </ul>	×
<p><b>海側案</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現橋に一時的補修実施</li> <li>・旧橋撤去</li> <li>・現橋の仮橋利用と新橋建設</li> <li>・取付道路建設長は長い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新橋建設費</li> <li>・取付道路建設費</li> <li>・橋台防護工建設費</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・下流側に用地取得要</li> <li>・部族共有地通過が長くなり、高額土地収用費必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・陸側案より優れる</li> <li>・西岸では集落近傍を取付道路が通過</li> <li>・住民への環境影響を要考慮</li> </ul>	△



## 結論

各橋の架け替え位置の結論は下記の通りである。

- ・ テナル1橋： 陸側
- ・ テナル2橋： 海側
- ・ ガリンビウ橋： 旧橋と現橋の間

### 3.2.2.7 計画路面高と取付道路

計画路面高を決定するための高水位は現状の桁下端を確保するものとし、以下の方法で決定した。

#### (1) 高水位と計画路面高

##### 1) テナル1橋

現橋と計画橋梁の桁下端高を一致させた。これはサイクロン・ナム時の流水状況のヒアリング結果等から既存橋桁下高の安全性が確認された。

また、水位・流量曲線に計画流量  $840\text{m}^3/\text{s}$  を適用すると、その水位は  $\text{EL}+3.8$  となり、計画高水位  $5.1\text{m}$  より  $1.3\text{m}$  低いことになる。

##### 2) テナル2橋

テナル2橋下はクリークであり、河川の流速はほとんどないため、現橋の下フランジ下面位置を確保する。

##### 3) ガリンビウ橋

最大規模のサイクロン・ナムに関する被害報告書では、旧橋に関し、橋脚間が流木で閉塞されるまで、下フランジ下面は河川水位に対して余裕があった。また、当時の洪水痕跡やヒアリング結果から、現橋（トラス橋）架け替えのため計画は高水位を  $13.4\text{m}$  とした。従って、今回の計画高水位にもこれを採用するが、当時と今回の測量高さの差を補正して高水位を  $13.6\text{m}$  とし、なお余裕高  $1\text{m}$  を加え、新橋の桁下面高を  $14.6\text{m}$  とした。

計画路面高は高水位 + 桁下余裕高  $1\text{m}$  + 構造厚とした。ただし、新橋の下端は現橋の下端より下にならないようにしている（図 3.9、表 3.20 参照）。

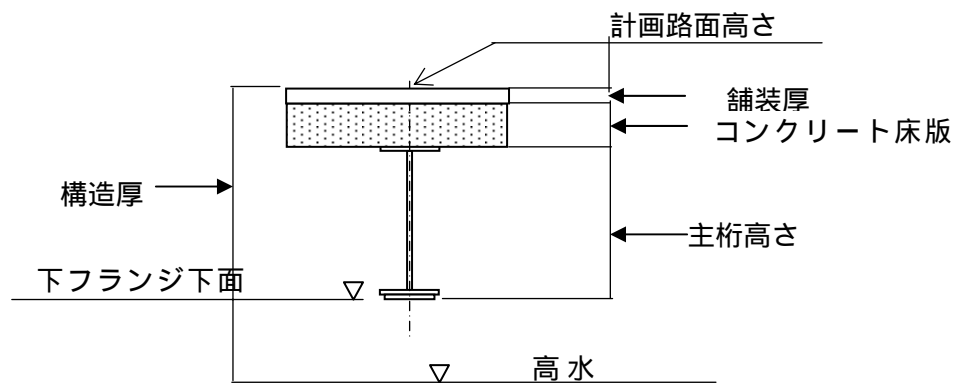


図 3.9 計画路面高

表 3.20 計画路面高、計画高水位および桁下余裕高

項目\橋梁	テナル1橋	ガリンビウ橋
既存洪水最大水位	EL +3.8m	EL +13.6m
計画高水位	5.1m	13.6m
桁下余裕高	1.0m	1.0m
橋梁構造厚	1.5m	2.5m
計画路面高	6.5m	17.1m

(2) 取付道路

取付道路は計画橋梁と現道との間の平面および高さを擦りつけるものであり、対象橋梁周辺では現道が比較的平坦なことから、縦断勾配は2%以下に押さえるとともに平面的な曲線半径は200m以下とした。

また、現道の幅員が7.5mであるのに対し、計画橋梁は車道幅が4.0mとなることから、幅員差を橋梁の前後で絞り込むこととした。

取付道路の標準断面を図3.10、各橋梁の取付道路の延長を表3.21に示す。

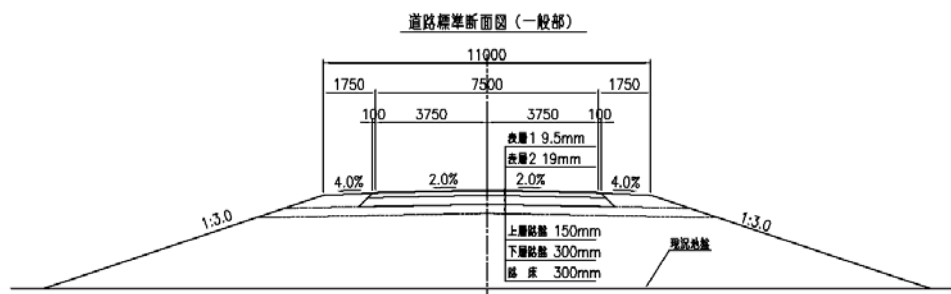


図 3.10 取付道路の標準断面

表 3.21 取付道路の延長

橋名	西岸側道路延長(m)	東岸側道路延長(m)
テナル1橋	144.60	203.40
テナル2橋	190.00	190.00
ガリンビウ橋	205.02	174.98

### 3.2.2.8 橋台防護工

橋台は上部工を支持する構造物であるため、橋台の流失が懸念される場合には、防護する必要がある。

写真 3.8、写真 3.9 はガリンビウ橋旧橋の西側橋台であり、洗掘のために鋼管杭が露出しており、橋台としての支持力は極度に低下している。

写真 3.10 はフトン籠で保護されているテナル 1 橋現橋の橋台を示している。



写真 3.8 ガリンビウ旧橋橋台(1) 写真 3.9 ガリンビウ旧橋橋台(2) 写真 3.10 テナル 1 既存橋

また、我が国無償資金協力によって建設された 6 橋梁についても布団籠による防護が施されされている。これらの事例より、本計画の対象橋梁においても橋台を防護する。防護の方法は、布団籠によるものとし、その範囲は我が国の河川管理施設等構造令にしたがい以下とする。

表 3.22 橋台防護工幅一覧

防護工位置 \ 橋梁	テナル 1 橋	テナル 2 橋	ガリンビウ橋
上流側	10 m		10 m
橋台前面	6.9 m		6.9 m
下流側	10 m		10 m
設置勾配	1 : 1.2		1 : 1