

Part II: Feasibility Study

第14章 FS 対象コンポーネント

ナンディ川流域においては、これまで流域全体を見据えた統合的な洪水対策は実施されておらず、洪水対策施設の整備は喫緊の課題である。そのため、事業化に向けて FS 調査の対象は選定された優先プロジェクトのうち、図 14-1、表 14-1 に示す構造物対策を対象とする。

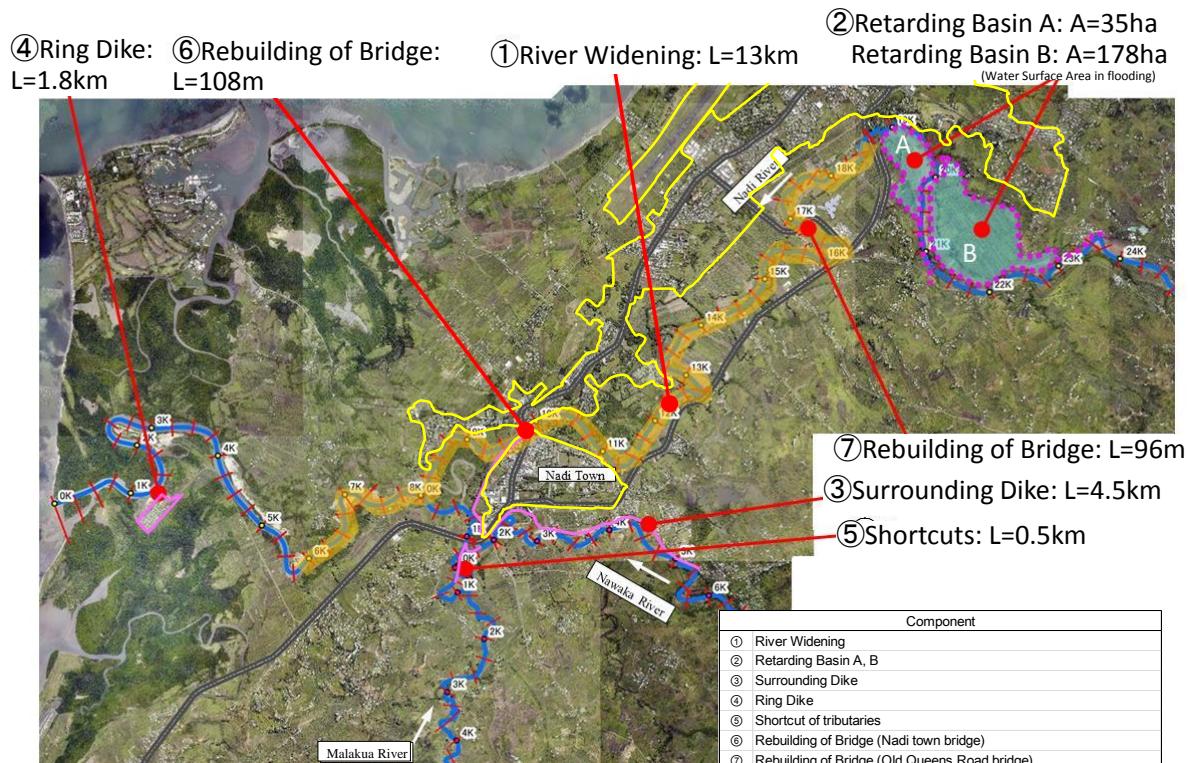


図 14-1 FS 対象コンポーネント（構造物対策）

表 14-1 FS 対象コンポーネント（構造物対策）

構造物対策	河川、区間	マスタープラン コンポーネント	優先プロジェクト		備考
			主要コンポーネント	実施数量	
構造物対策	1. ナンディ川	下流区間	(1) 下流遊水地整備	—	—
		(2) 輪中堤整備	④ 輪中堤整備	L=1.8 km	—
		(3) 河道拡幅	① 河道拡幅 橋梁架け替え（ナンディタウン橋） 橋梁架け替え（オールドクイーンズロード橋）	L=13 km L=108 m L= 96 m	—
			② 上流遊水地A整備	A=35 ha V=795 千m³	—
		(4) 上流遊水地B整備	② 上流遊水地B整備	A=178 ha V=6,920 千m³	—
	上流区間	(5) 河道改修及びダム整備	—	—	マスタープランの一部 を先行的に実施する
	2. 支川	ナワカ川 マラクワ川 ナモシ川	(6) 河道改修 ⑤ 支川ショートカット ③-2 ナンディタウン周囲堤防 遊水地整備(13箇所)	L=0.5 km L=4.5 km	

第15章 優先プロジェクトの概略設計

15.1 河道拡幅

河道拡幅は、中流区間において 1800m³/s(バックロードブリッジ地点)を河道満杯にて流下させるものである。

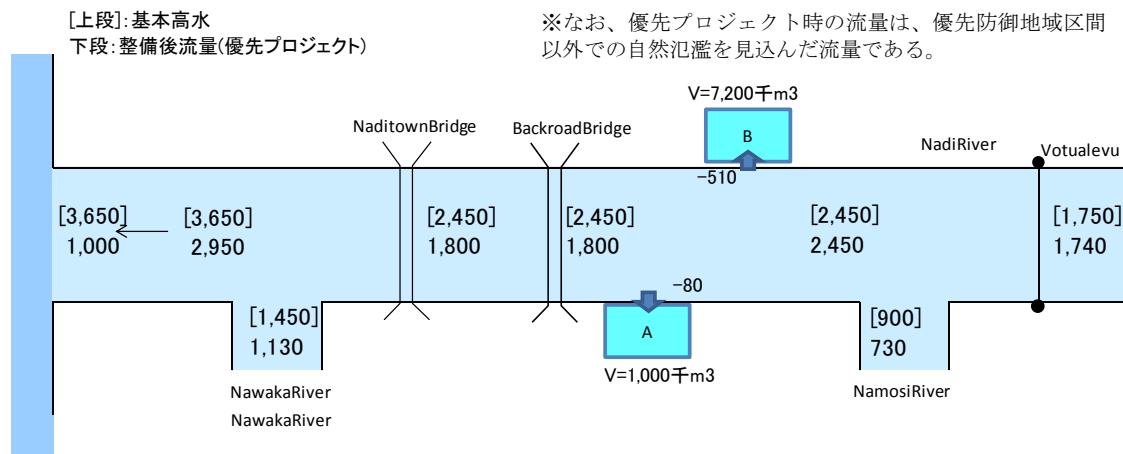


図 15-1 計画高水流量配分図（優先プロジェクト）

15.1.1 適用基準類

フィジー国においては治水施設の設計に関する独自の技術基準、ガイドライン等は存在しないため、河川に係る設計においては、「河川管理施設等構造令(昭和 51 年 7 月 20 日政令第 199 号)」や「建設省河川砂防技術基準(案)・設計編[I]：建設省河川局(国土交通省) 平成 9 年 11 月 25 日」等を参考に設計を行うものとする。

15.1.2 平面計画及び整備範囲

(1) 整備範囲

河道改修範囲は、5.75k (Narewa village 付近) ~24.0k (Votualevu village 付近) とする。

これは、重要防御エリアに浸水が及ばないために氾濫解析により求められた整備範囲で JCC にて決定した優先事業範囲である。なお、5.75k~8.0k までは、本川の築堤による支川流域へのネガティブ・インパクト発生を抑制するため、築堤はせず河道拡幅のみ実施する。河道拡幅全体平面図を図 15-3 に示す。

(2) 平面計画

河道拡幅の平面計画については、現況の河道平面線形を踏襲し、公平性の観点から基本的に河道中心線から左右岸同幅分拡幅する。河道拡幅平面計画を図 15-3～図 15-6 に示す。

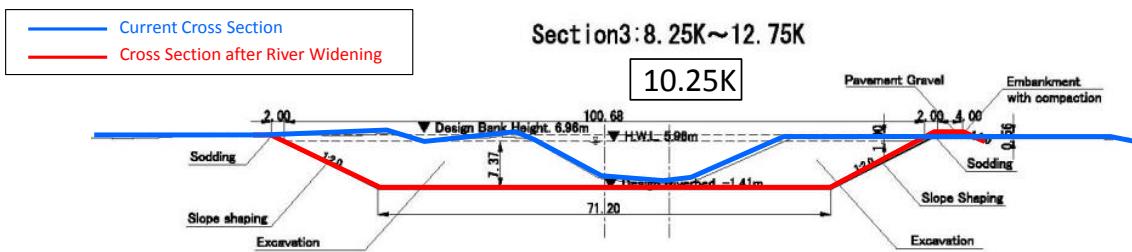


図 15-2 河道拡幅平面計画の基本的な考え方

15.1.3 縦断計画

計画縦断図を図 15-7 に示す。

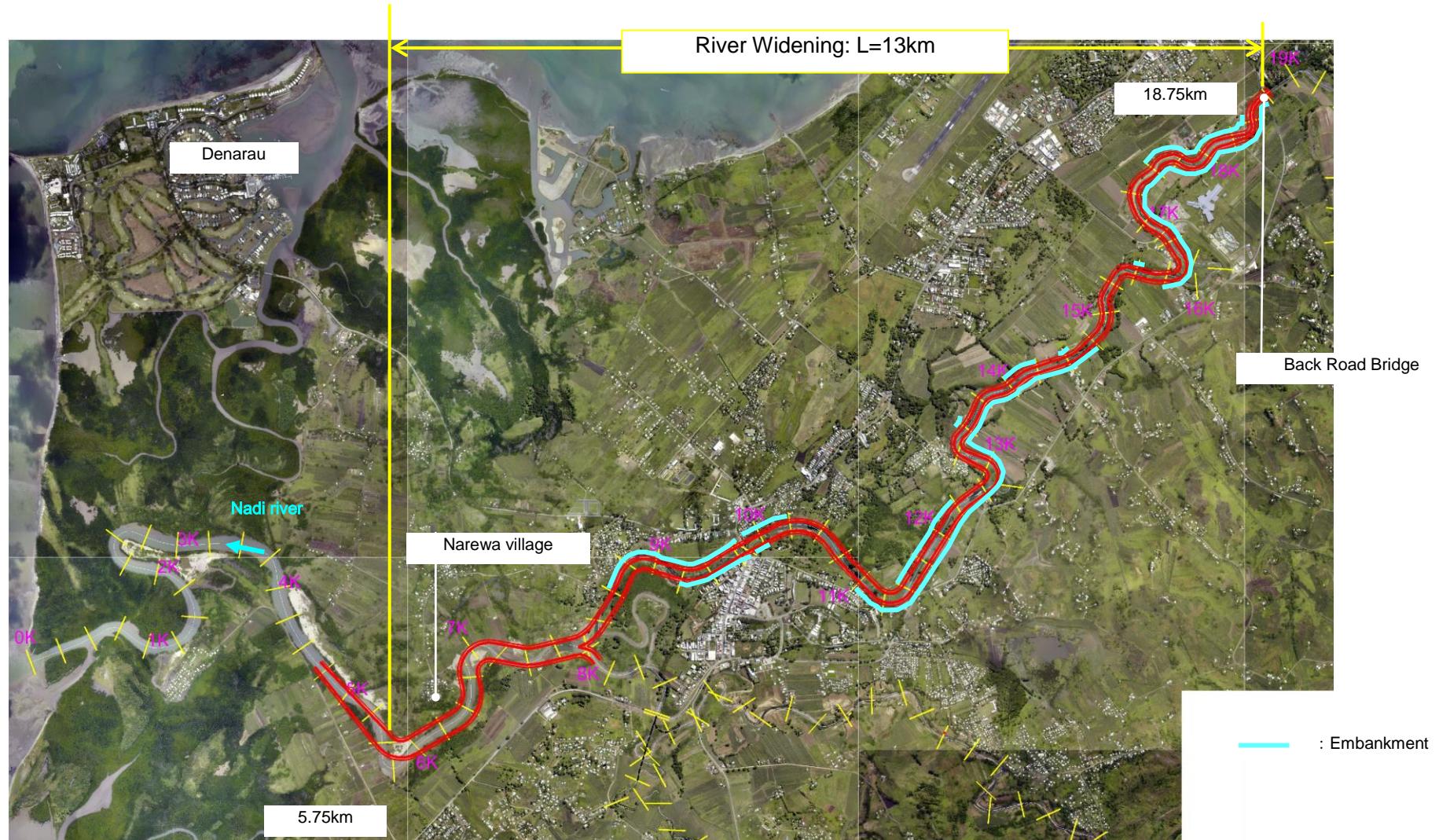


図 15-3 河道拡幅全体平面図

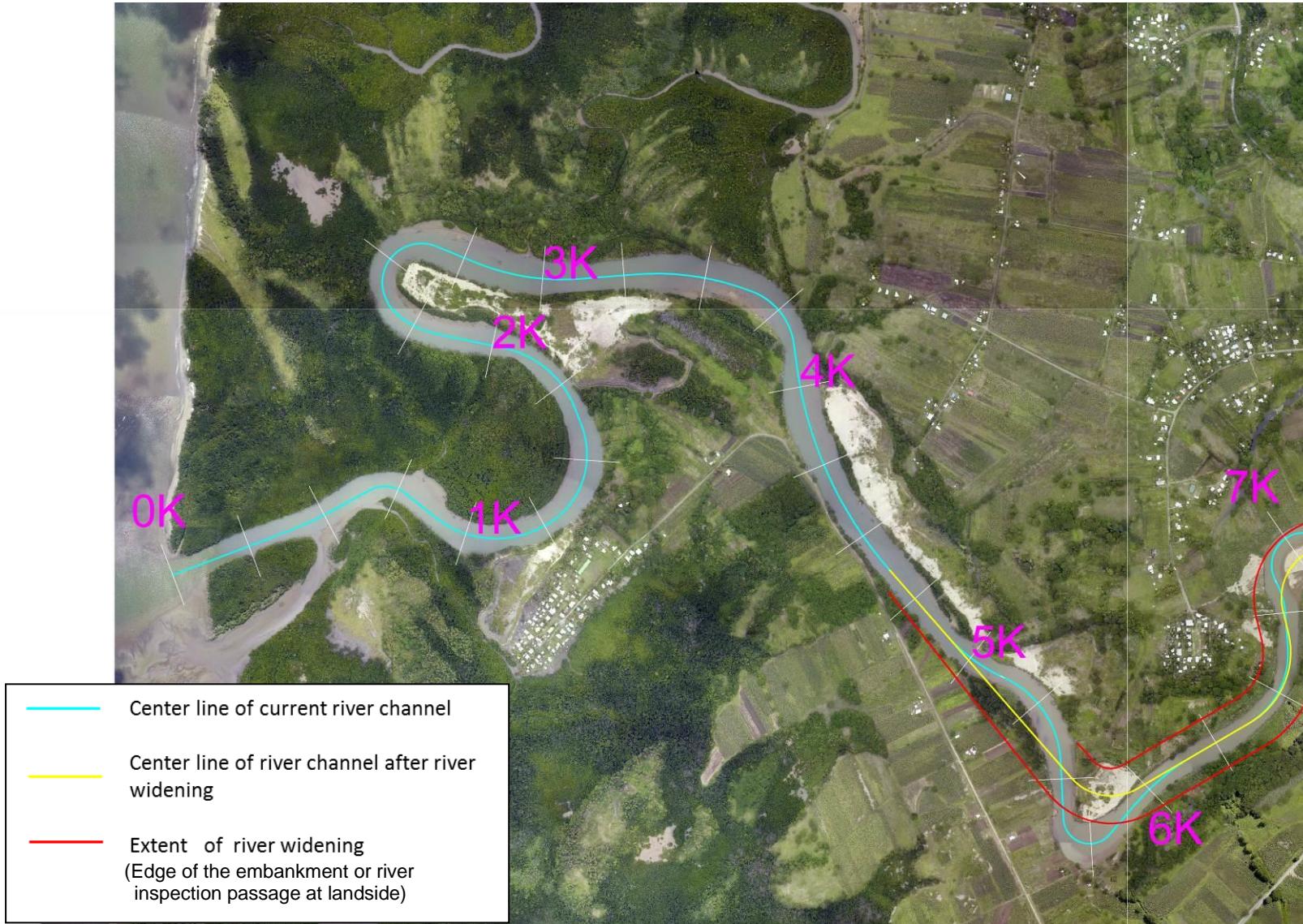


図 15-4 河道拡幅平面計画(1)

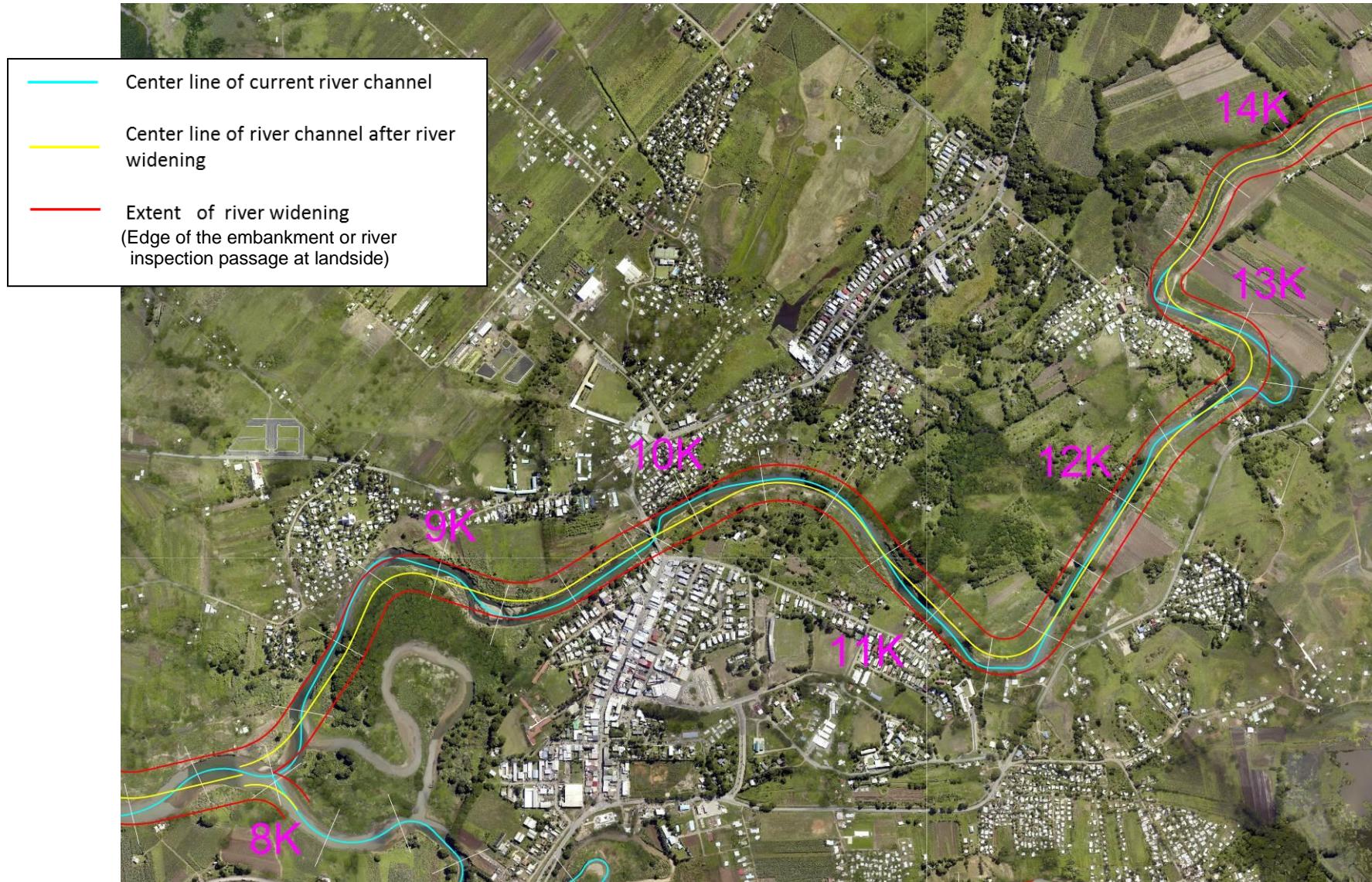


図 15-5 河道拡幅平面計画(2)

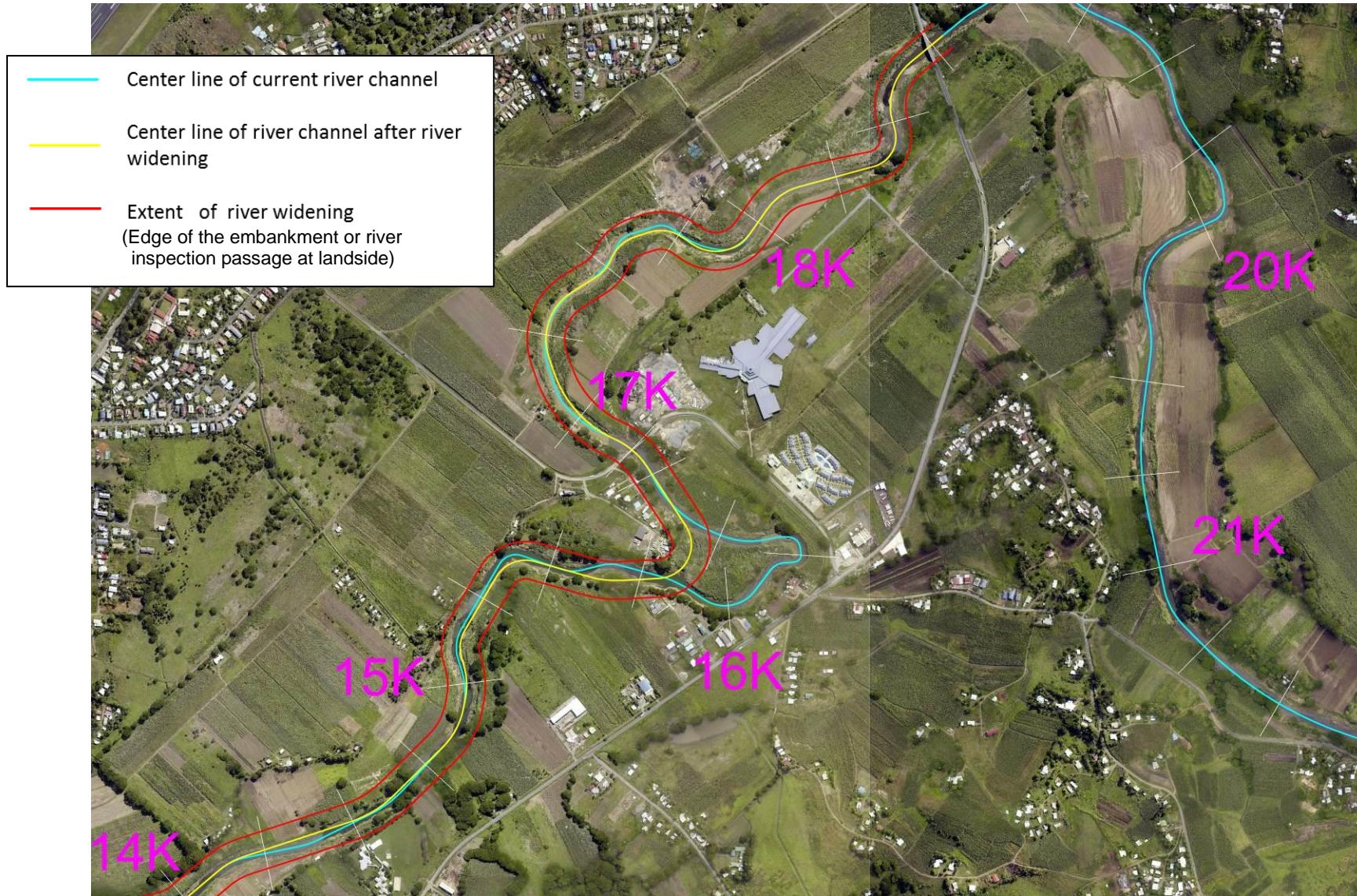


図 15-6 河道拡幅平面計画(3)

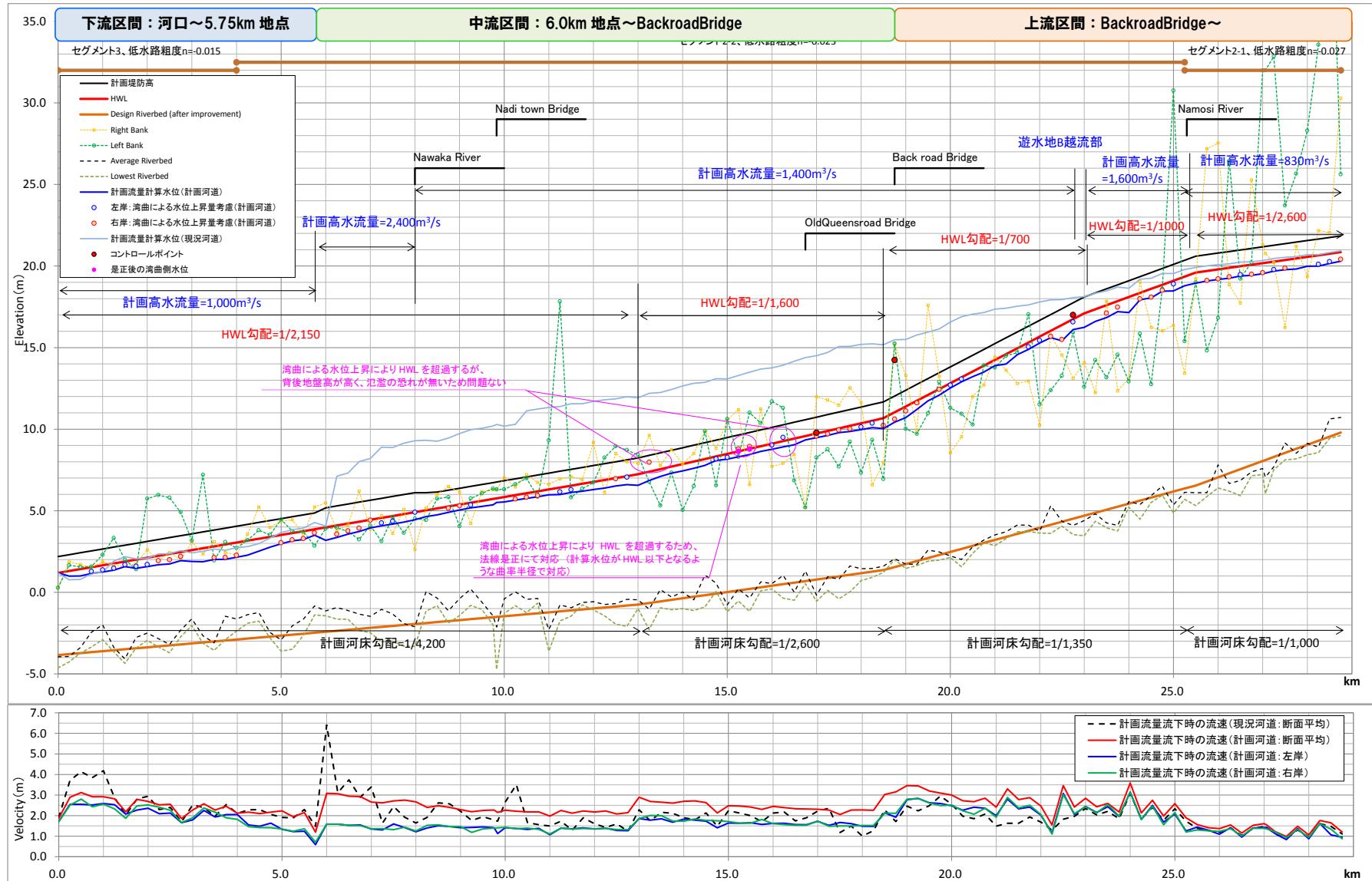


図 15-7 計画縦断図

15.1.4 横断計画

(1) 法面勾配

a) ナンディ川 8.0k (築堤下流端) ~18.75k (バックロード橋) 区間

日本の河川堤防設計指針を参考にすると、原則として堤防の法勾配は表法・裏法とも3割より緩くすることとされているが、①ナンディ川の改修後断面はその大半が掘り込み形状で河岸侵食による破堤被害等のリスクが小さいこと、②築堤が必要な場合でも堤防高は0.5~3m程度であり構造的安全性・対浸透機能は十分確保できること、③現地調査により現況河岸は2割で安定していること、から、表法・裏法とも勾配は2割とする。

なお、本事業では、背後地の埋戻しにより掘り込み形状として造成されることとなり、実質裏法はほとんど形成されない計画となっている。

ナンディ川の標準断面図を図 15-8 に示す。

また、その他区間の堤防形状は次のとおりである。横断形状は以降に後述するが、参考のため、本項に示す。

b) ナンディタウン周囲堤防区間

上記 a)に示す条件があてはまらないため、表法・裏法とも3割とする。

c) 輪中堤区間

上記 a)に示す条件があてはまらないため、表法・裏法とも3割とする。

d) 上流遊水地周囲堤区間

上記 a)に示す条件があてはまらないため、表法・裏法とも3割とする。

e) 上流遊水地周縁堤区間

上記 a)に示す条件があてはまらないため、表法・裏法とも3割とする。

(2) 天端幅

築堤区間については河川管理施設等構造令第21条を参考に、所定の流量に対する天端幅4.0mを設ける。

表 15-1 堤防天端幅（河川管理施設等構造令第21条より抜粋）

計画高水流量 (単位 1秒間につき立方メートル)	天端幅 (単位 メートル)
500 未満	3
500 以上 2000 未満	4
2000 以上 5000 未満	5
5000 以上 10000 未満	6
10000 以上	7

(3) 管理用通路

堤防天端には管理用通路3.0mを設ける。

Typical Cross Section

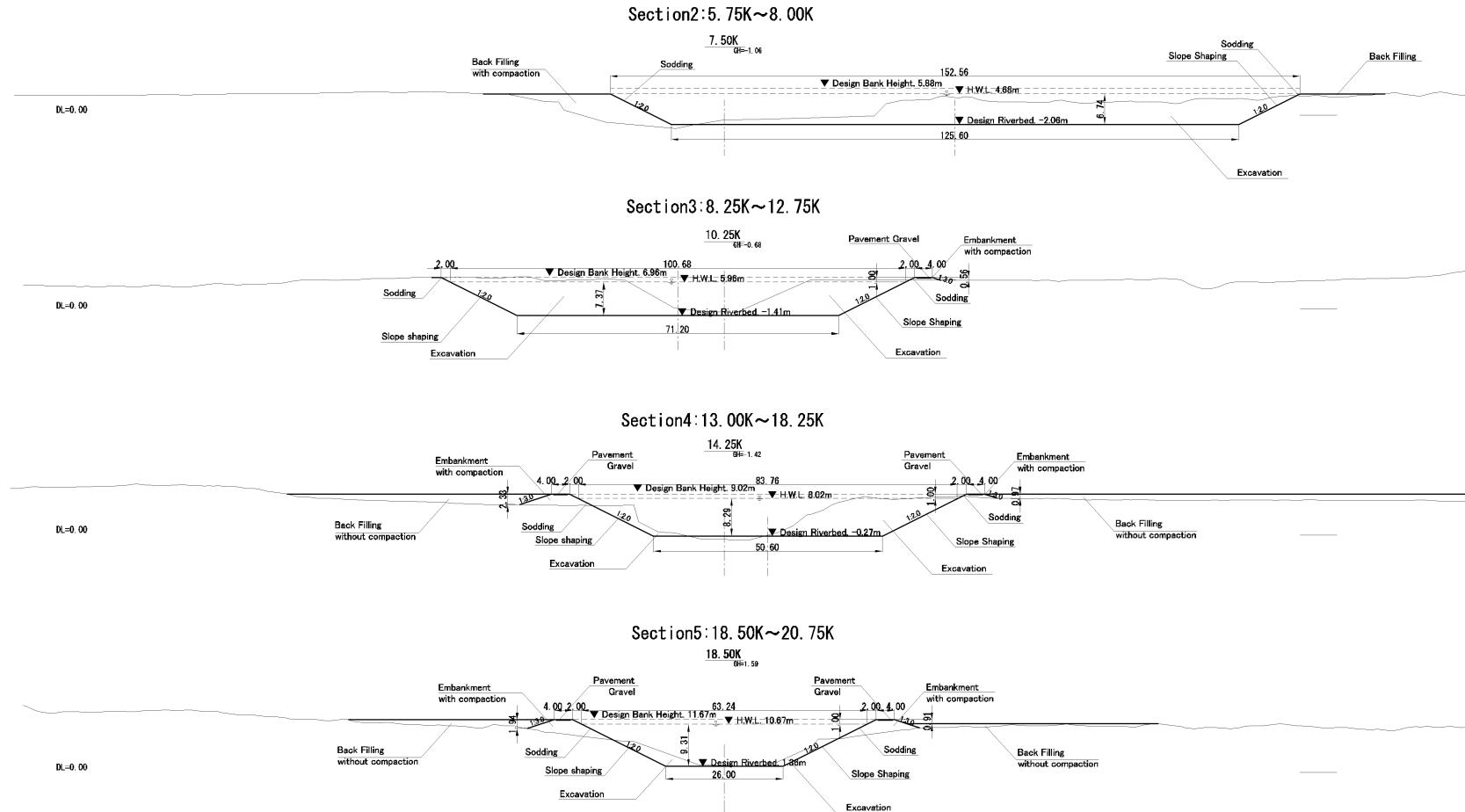


図 15-8 標準断面図 (ナンディ川)

15.2 上流遊水地 A,B

上流遊水地 A,B は、基本高水流量 2450m³/s のうち、80m³/s を上流遊水地 A に、510m³/s を上流遊水地 B に一時的に貯留させ、バックロードブリッジ地点において 1800m³/s を河道満杯にて流下させ、ナンディ川流域に位置する重要防護地域での浸水を防ぐものである。

これらの遊水地は、洪水時には貯留水が増加して満杯になるが、洪水が減衰すれば遊水地内の貯留水は排水され通常状態に戻り、耕作も可能となる。また、遊水地整備に伴い、河川堤防も建設されるため、これまで浸水していたような小洪水における氾濫被害も軽減され、整備前に比較し、治水安全度は向上する。

15.2.1 上流遊水地 A

(1) 配置設計・施設設計

遊水地 A の諸元を表 15-2 に示す。上流遊水地 A の配置図を図 15-9 に示す。

表 15-2 上流遊水地 A 施設諸元（優先プロジェクト）

遊水地A	
位置	左岸 18.75 k ~ 21.0k
洪水調節容量 (1000m ³)	996
カット量 (m ³ /s)	80
計算時ピーク池水位 (EL.m)	14.50
越流堤の延長、区間	60m 20.455~20.5k
越流堤 敷高 (EL.m)	13.53 (20.5k HWL)
越流部計算ピーク水位 (EL.m)	14.51
越流水深(m)	0.98
周囲堤の計画堤防高 (EL.m)	14.53 (20.5k 計画堤防高)
排水樋門 諸元	B1.5×H1.5×1門 敷高 EL. 9.59 m 放流量Q=10.9m ³ /s 排水時間h=17.0時間

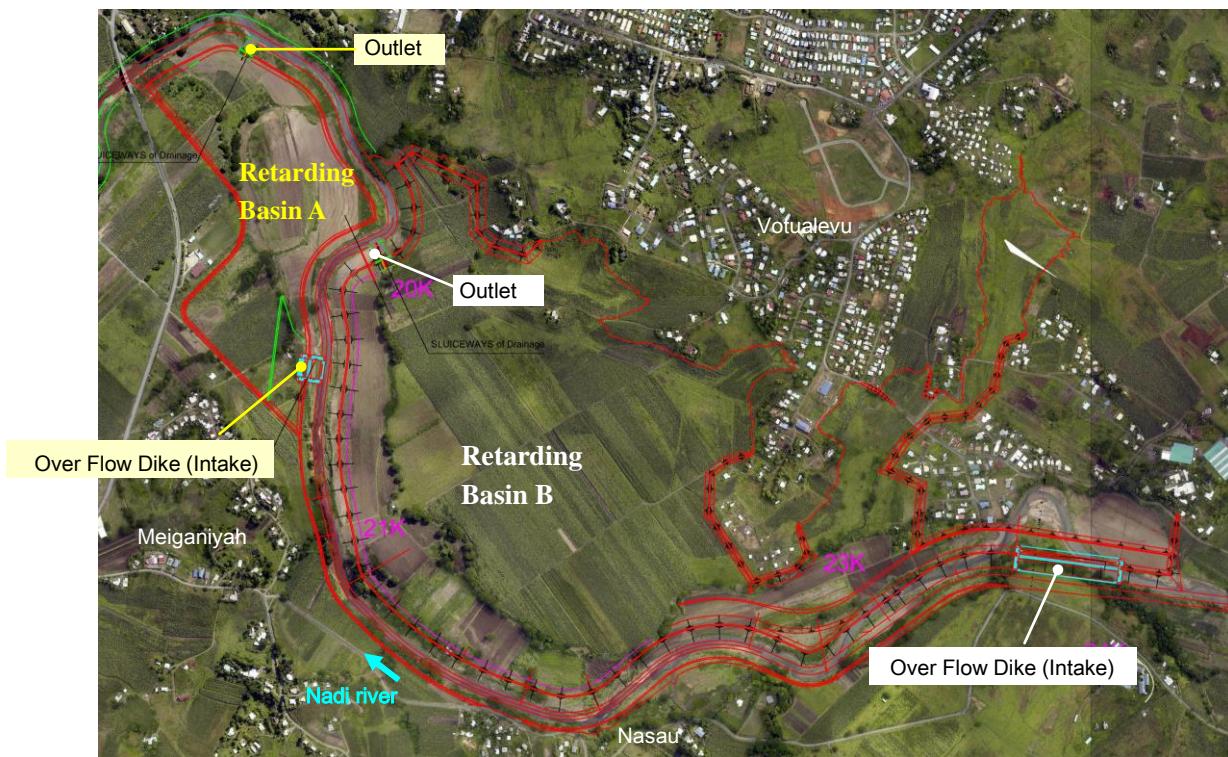


図 15-9 上流遊水地 A 配置図

(2) 横断計画

河道断面計画は、表法・裏法とも3割、天端幅4.0mを確保する。横断図を図15-11に示す。

(3) 越流堤

越流堤防の基本諸元は、氾濫解析により所定のカット量を満足するものとして設定し、比較的厳しい水理条件に対応でき、耐久性の強いコンクリートフェーシング構造とした。

なお、越流堤は、各整備段階で異なる調節量が求められるため、各段階で異なる天端高が求められるが、マスター・プラン時の方が調節量が小さいため、越流堤の天端高が低い。そのため、越流堤の基本構造はマスター・プラン時の諸元で構築し、撤去可能なL型擁壁を設置し、優先プロジェクト時の越流高を確保する。

越流堤の基本断面を図 15-10 に示す。

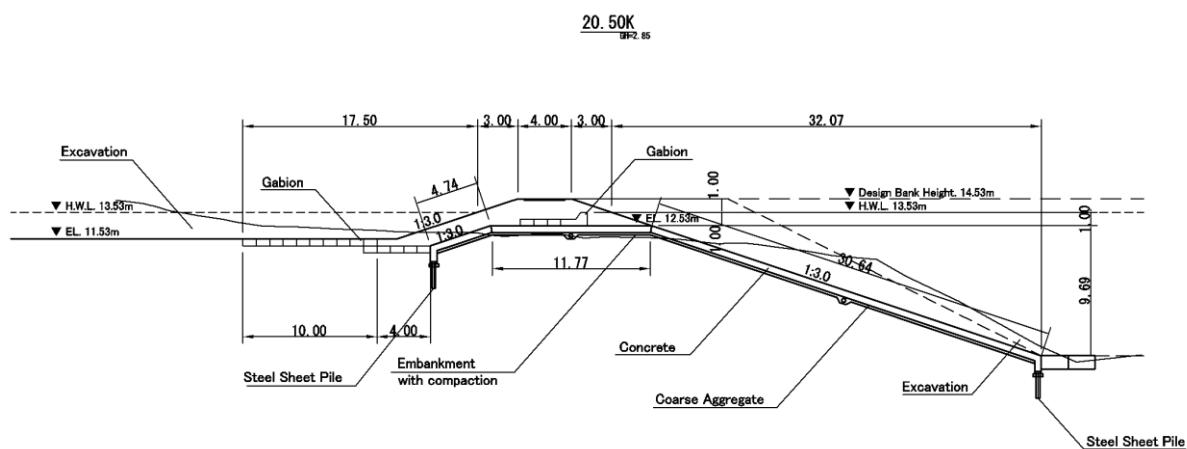


図 15-10 越流堤基本断面図

Typical Cross Section of Retarding Basin

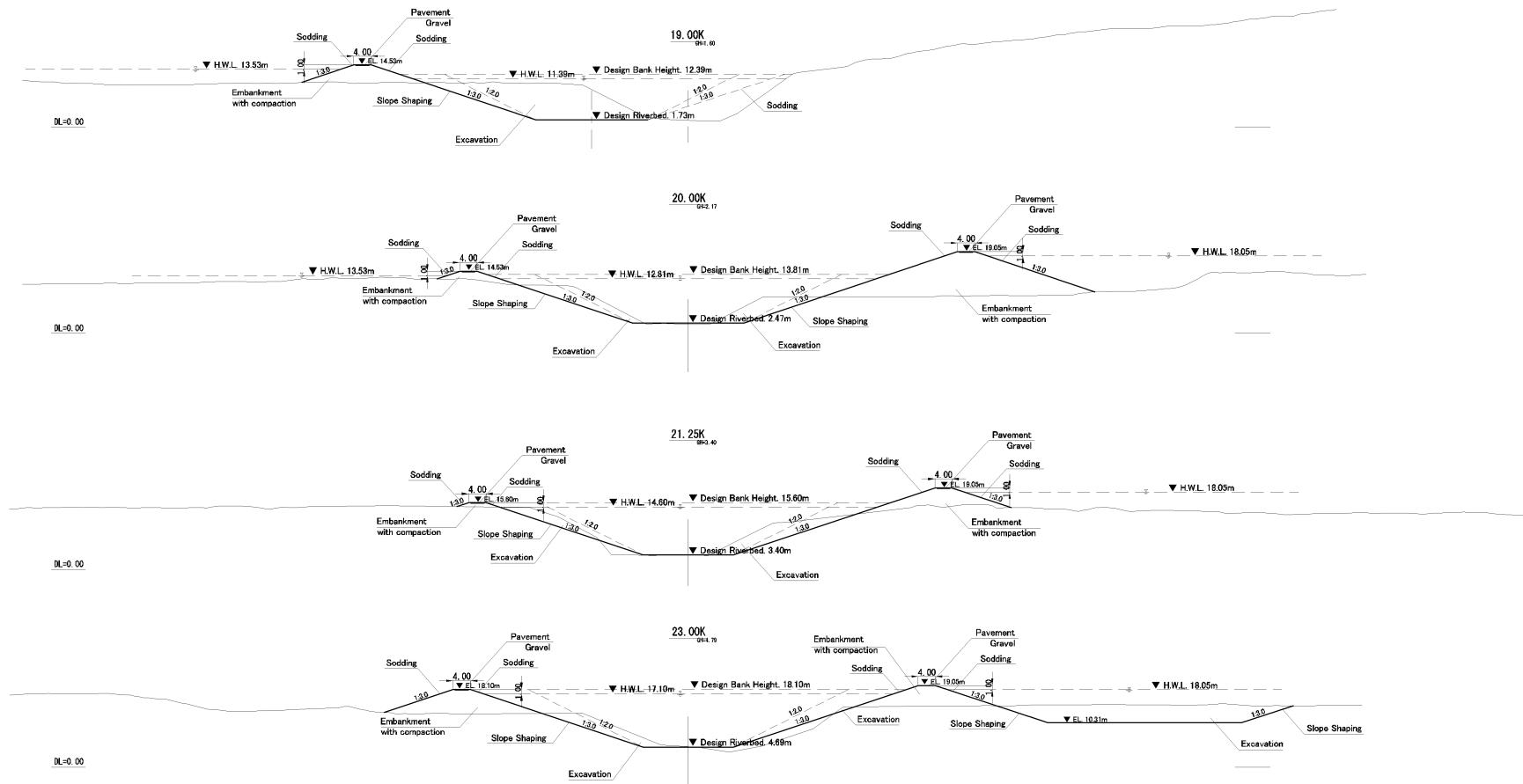


図 15-11 標準断面図（上流遊水地 A,B）

15.2.2 上流遊水地 B

(1) 配置設計・施設設計

上流遊水地 B の諸元を表 15-3 に示す。上流遊水地 B の配置図を図 15-12 に示す。

表 15-3 上流遊水地 B 施設諸元（優先プロジェクト）

	遊水地B
位置	右岸 19.75k~24.10k
洪水調節容量 (1000m ³)	7,157
カット量 (m ³ /s)	510
計算時ピーク池水位 (EL.m)	18.50
越流堤の延長、区間	300m 23.65k~23.95k
越流堤 敷高 (EL.m)	17.25 (23.75k HWL-0.4m)
越流部計算ピーク水位 (EL.m)	18.89
越流水深(m)	1.64
周囲堤の計画堤防高 (EL.m)	19.05 (23.95k 計画堤防高)
排水樋門 諸元	B2.5×H2.5×2門 敷高 EL. 8.20 m 放流量Q=93.1m ³ /s 排水時間h=16.4時間

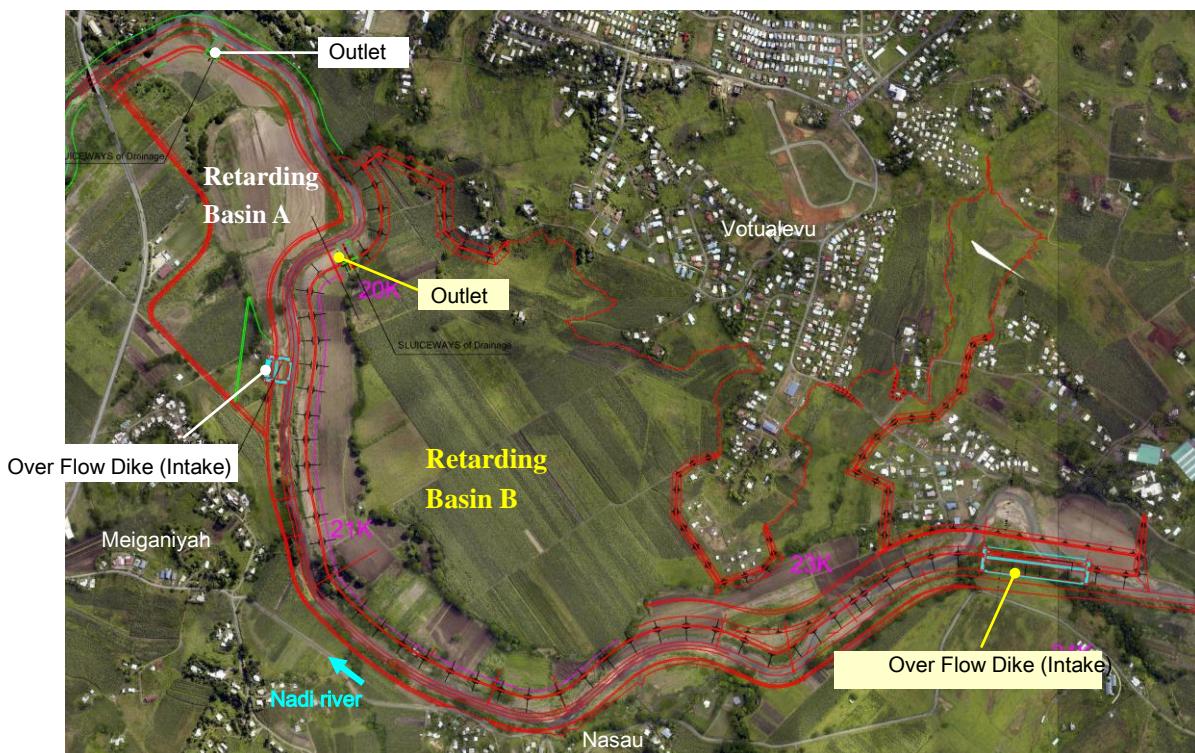


図 15-12 上流遊水地 B 配置図

(2) 横断計画

断面計画は、表法・裏法とも 3 割、天端幅 4.0m を確保する。横断図は図 15-11 に前述したとおりである。

(3) 越流堤

越流堤防の基本諸元は、氾濫解析により所定のカット量を満足するものとして設定した。

越流堤の基本構造は、上流遊水地 A と同様、比較的厳しい水理条件に対応でき、耐久性の強いコ

ンクリートフェーシング構造とする。

なお、越流堤は、各整備段階で異なる調節量が求められるため、各段階で異なる天端高が求められるが、マスター・プラン時の方が調節量が小さいため、越流堤の天端高が低い。そのため、越流堤の基本構造はマスター・プラン時の諸元で構築し、暫定的に撤去可能なL型擁壁を設置し、優先プロジェクト時の越流高を確保する。暫定部の構造は詳細設計時において精査される。

越流堤の基本断面を図 15-13 に示す。

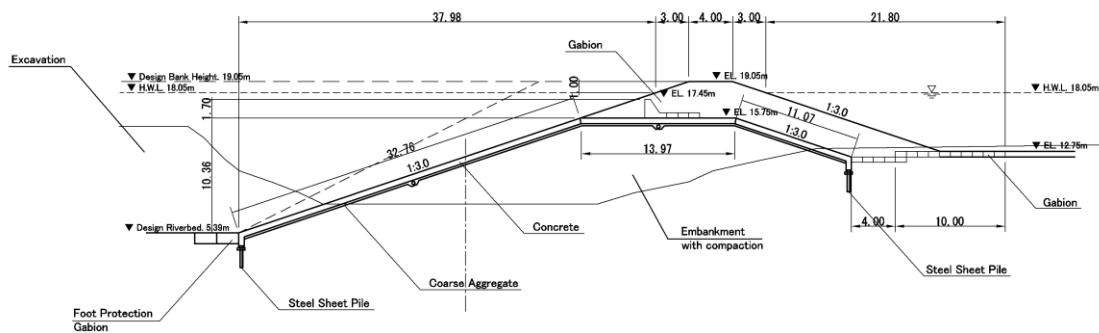


図 15-13 越流堤基本断面図

15.3 ナンディタウン周囲堤防

ナンディタウン周囲堤防は、主にナワカ川流域からの氾濫水がナンディタウン中心街を含む重要防御地域に侵入するのを防ぐための施設である。

(1) 平面計画

ナンディタウン周囲堤防の配置図を図 15-14 に示す。

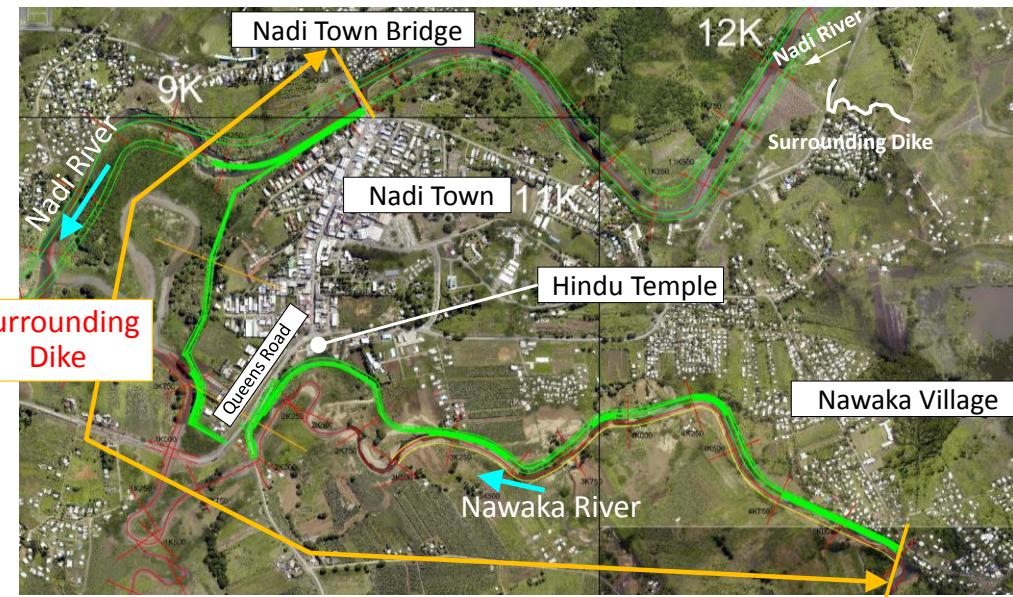


図 15-14 ナンディタウン周囲堤防配置図

(2) 縦断計画

周囲堤防の高さについては、ナンディ川堤防兼用区間については、マスター・プランで求められる計画堤防高で整備する。ナンディタウン周囲堤防縦断計画を表 15-4 に示す。

表 15-4 ナンディタウン周囲堤防縦断計画

No.	Cross Section	堤内地盤高	HWL	河川計算水位	メッシュ水位	計画堤防天端高	計画堤防天端高設定根拠
1	Cross 1	6.36	5.76	—	—	6.76	ナンディ川本川 計画堤防高を踏襲
2	Nadi 9.75K	6.36	5.72	6.28	—	6.72	
3	Nadi 9.50K	5.96	5.61	6.16	—	6.61	
4	Cross 2	5.43	—	—	5.73	6.67	
5	Cross 3	3.31	—	—	5.73	6.70	
6	Cross 4	5.19	—	—	5.73	6.74	
7	Cross 5	5.28	—	—	6.68	8.00	
8	Nawaka 0.75K	5.44	5.79	6.72	6.68	8.00	
9	Cross 6	6.14	—	—	7.79	8.00	
10	Nawaka 2.00K	6.20	7.26	—	8.68	9.00	堤内地浸水位相当 として設定
11	Cross 7	6.24	—	—	8.58	9.00	
12	Nawaka 2.50K	6.50	—	8.78	8.67	9.00	
13	Nawaka 2.25K	6.50	7.56	8.73	8.67	9.00	
14	Cross 8	6.56	—	—	8.76	9.00	
15	Cross 9	6.62	—	—	8.76	9.00	
16	Nawaka 2.75K	6.80	8.15	8.79	8.77	9.15	
17	Nawaka 3.25K	7.04	8.73	8.95	8.91	9.73	
18	Nawaka 3.50K	6.23	9.03	9.09	9.02	10.03	
19	Nawaka 3.75K	7.26	9.32	9.24	9.03	10.32	ナワカ川計画 堤防高を踏襲
20	Nawaka 4.00K	6.93	9.62	9.84	9.40	10.62	
21	Nawaka 4.25K	10.07	9.91	10.05	9.29	10.91	
22	Nawaka 4.50K	8.25	10.20	10.85	9.73	11.20	
23	Nawaka 4.75K	9.58	10.50	11.21	11.21	11.50	
24	Nawaka 5.00K	10.94	10.79	11.60	11.23	11.79	
25	Nawaka 5.25K	11.00	11.09	12.11	—	12.09	

(3) 横断計画

断面計画は、表法・裏法とも3割、天端幅4.0mを確保する。横断図を次図に示す。

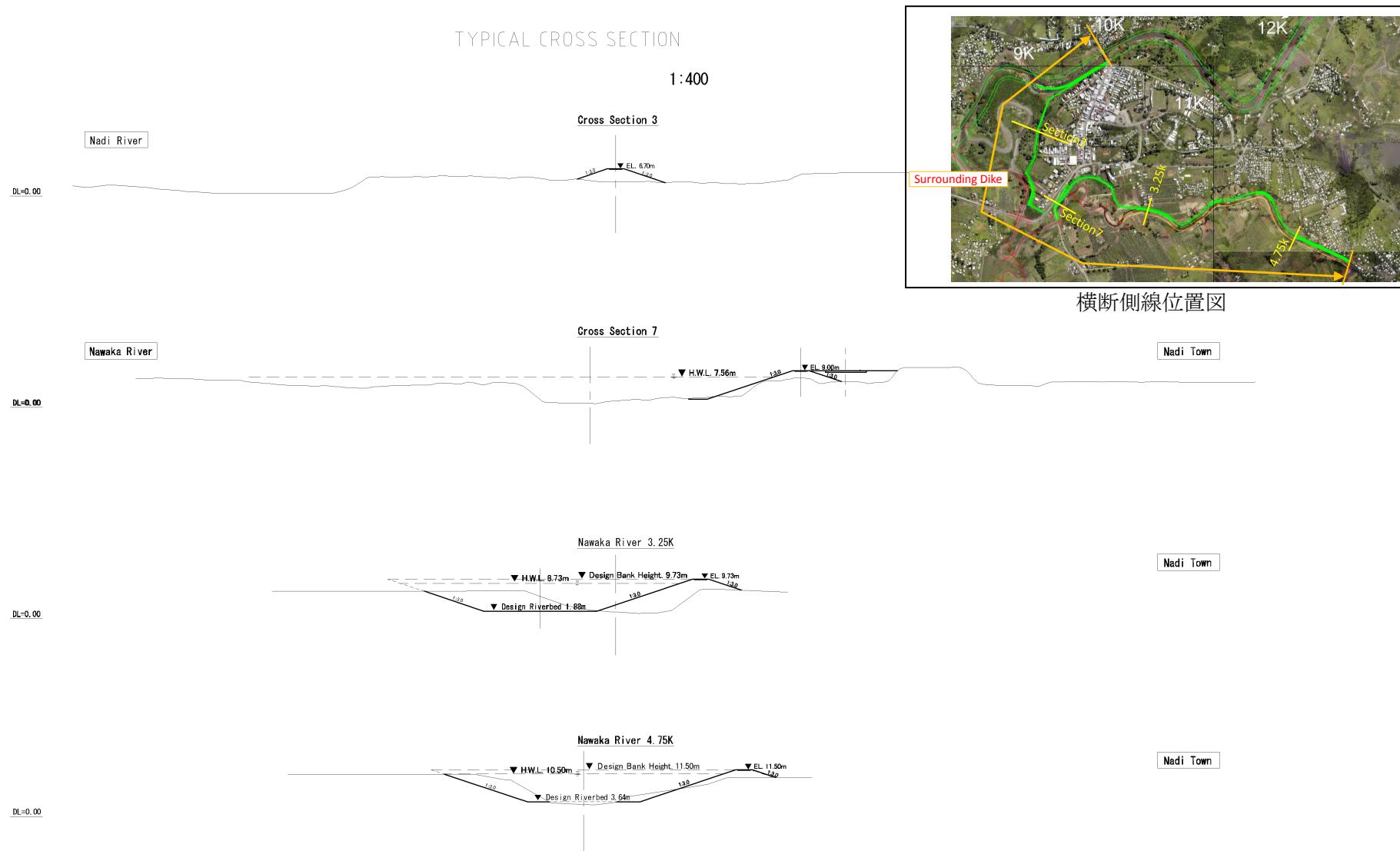


図 15-15 標準断面図（ナンディタウン周囲堤防）

15.4 下流輪中堤

輪中堤はナンディ川流域の最下流部に位置するコミュニティへの浸水を防ぐための施設である。マスター・プランに含まれるコンポーネントであり、優先プロジェクトとして先行して実施し、河道拡幅によるネガティブ・インパクトを抑制する。

(1) 平面計画

輪中堤は防御するコミュニティの外縁を囲む形で配置する。また、輪中堤内地へのアクセス確保のための坂路、既存排水路の機能確保のためのフラップゲート及び輪中堤内排水施設を設ける。

輪中堤の平面計画を図 15-16 に示す。

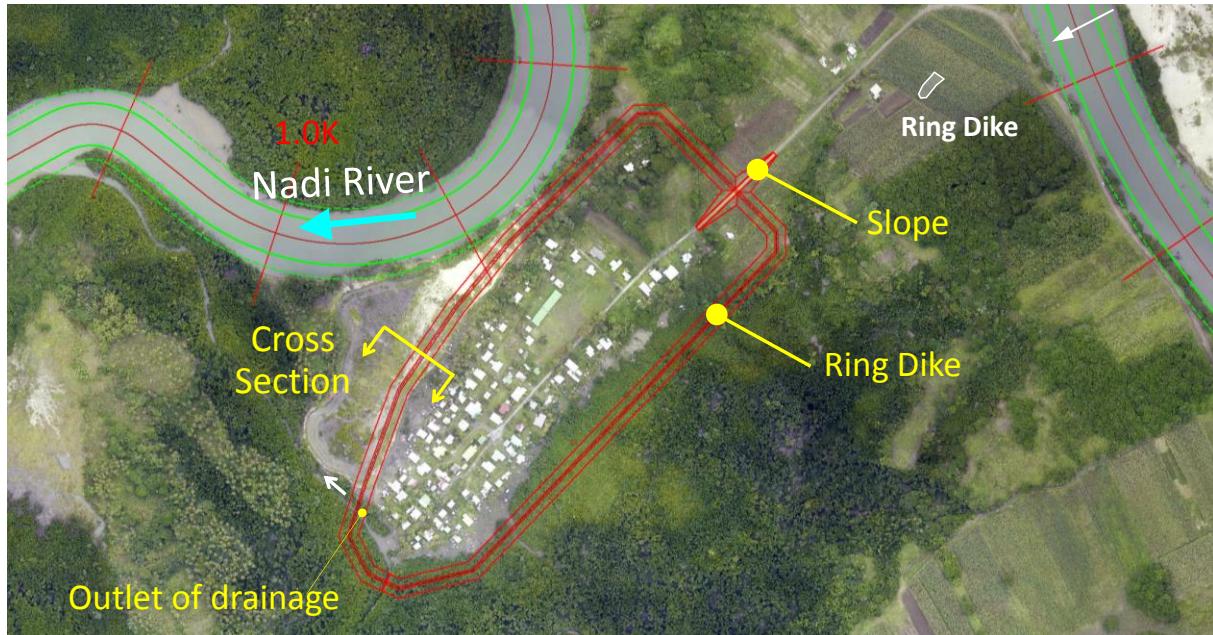


図 15-16 下流輪中堤平面計画

(2) 縦断計画

輪中堤の高さは、遊水地内の水面勾配が河道に比較して緩くなっているため、遊水地内の浸水位が河川水位と比較して高いため、遊水地内の浸水位より設定し、EL.4.55m で統一する。

(3) 横断計画

断面計画は、表法・裏法とも 3 割、天端幅 4.0m を確保する。

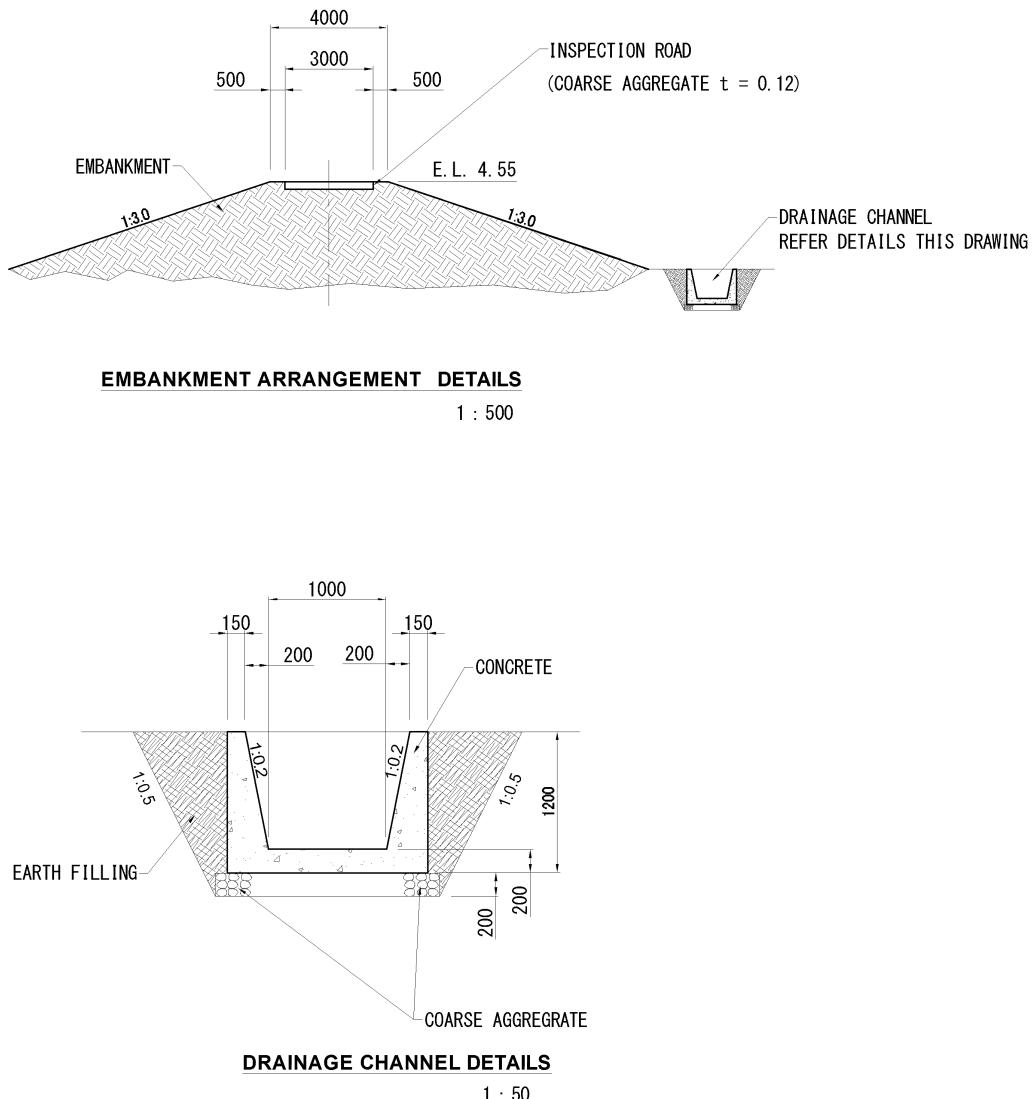


図 15-17 標準断面図（輪中堤）

15.5 支川ショートカット

19.3において前述したナンディタウン周囲堤防の設置による支川流域でのネガティブ・インパクト（浸水深の増加）の発生を抑制するため、支川流域の氾濫水を速やかに下流側へ流下させるための支川ショートカットを行う。本ショートカットはマスターplanに含まれるコンポーネントの一部を先行して実施するものである。その規模（範囲、川幅）は氾濫解析を通じてトライアルにより設定した。

支川ショートカットの計画平面及び標準断面を図 15-18、図 15-19 に示す。

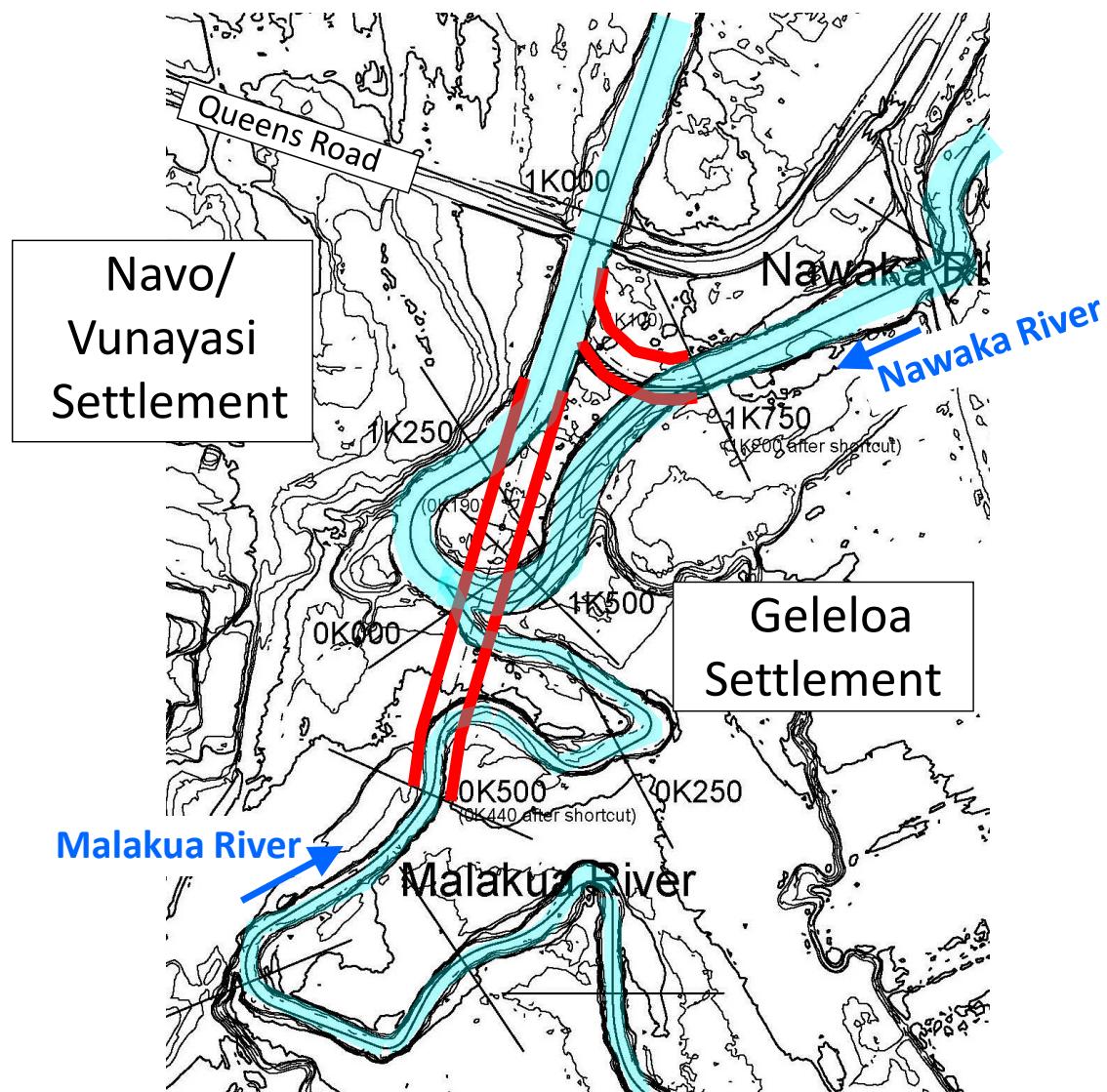
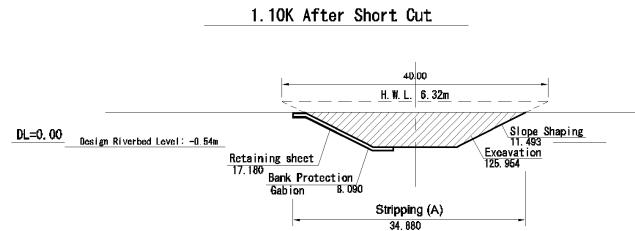
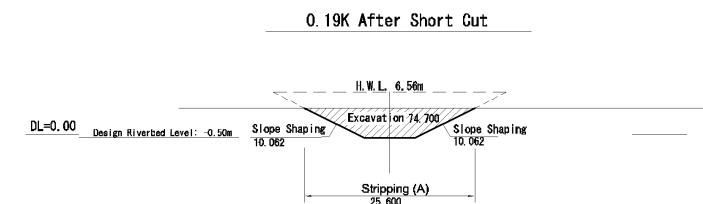


図 15-18 支川ショートカット計画平面

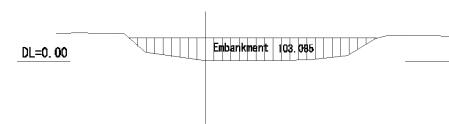
Nawaka River Short Cut Section



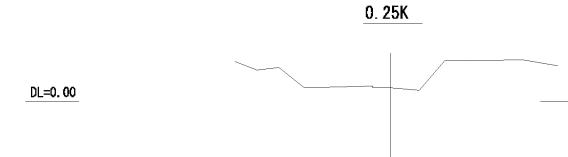
Malakua River Short Cut Section



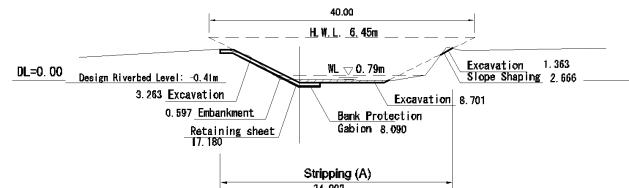
1.50K



0.25K



1.75K (= 1.20K After Short Cut)



0.50K (= 0.44K After Short Cut)

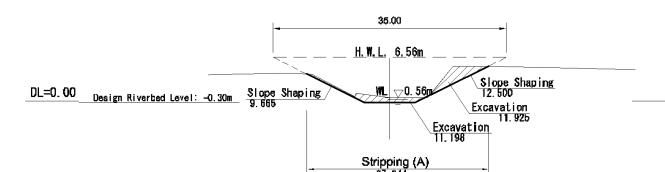


図 15-19 支川ショートカット標準断面

15.6 橋梁架け替え

15.6.1 適用基準類

本事業で実施する橋梁概略設計において、適用する主な技術基準書は、下表の通りとする。フィジーにはニュージーランドやオーストラリアの基準をベースにした橋梁設計基準がある。細部については規定されていないため、日本の基準を参照し、適宜決定するものとする。

表 15-5 主要技術基準及び参考図書

No.	Name	Editor / Publishing Office	Date of publication	Remarks
1	Cabinet Order concerning Structural Standards for River Management Facilities, etc	Japan River Association	January 2000	河川管理施設等構造令
2	SPECIFICATIONS FOR HIGHWAY BRIDGES	Japan Road Association	March 2012	道路橋示方書・同解説
3	Government Order on Road Design Standards	Japan Road Association	February 2004	道路構造令
4	Design Guide - BRIDGE, WHARF, JETTY, CULVERT, AND CROSSING STRUCTURES - Revision: Version A	Fiji Road Authority	June 2015	橋梁設計基準
5	GUIDE TO ROAD DESIGN	Austroad	August 2010	道路設計基準
6	BRIDGE MANUAL (SP/M/022) Third Edition	New Zealand Transport Agency	September 2014	橋梁設計基準
7	AS/NZS 1170.0:2002	Australian/New Zealand Standard	June 2002	構造設計における一般的事項を記載
8	NZS 1170.5: 2004	New Zealand Standard	December 2004	耐震設計基準
9	NZS 3101:2006	New Zealand Standard	March 2006	コンクリート構造物設計に関する基準

Source: JICA Study Team

15.6.2 Nadi Town Bridge 橋梁概略設計

(1) 概要

本橋は、主要幹線道路である Queens Road が Nadi River を渡河する位置にあり、1965 年に架設された橋長 72.0m の鋼 3 径間ゲルバー式鉄桁橋 + 鋼単純鉄桁橋である(写真 15-1、図 15-21 参照)。本橋は、河道拡幅による河川改修により橋長が不足し、桁下高は余裕高を確保できないため、架け替えを行う計画とした。架け替え橋梁は、用地の制約から既設橋と同位置とし、河川の計画横断形を踏まえ、橋長 108m として計画した(図 15-22 参照)。

1) 上部工

架橋位置付近は HWL が高く、桁下余裕を確保するためには道路縦断を現況より上げざるを得ない状況である。また、交差点や商店街が近く、路面高をあまり上げられないため、河積阻害や経済性に配慮しつつ、低桁高の橋梁とする必要があった。そのため、橋梁形式はフィジー国内の実績や経済性等を踏まえ、PC3 径間連結ポストテンション T 桁橋として計画した。

2) 下部工

橋脚は河川内に築造することから小判形の壁式橋脚とし、基礎形式は支持層が深いため、杭基礎(ケーシング存置式の場所打ち杭)として計画した。



図 15-20 橋梁位置図



写真 15-1 現況写真(左岸下流側より撮影)

3) 施工計画

施工は、まず、仮橋を含む迂回路を下流側に設置し、現況交通を確保する。橋面上から既設上部工を撤去した後、瀬替えにより河川内に施工ヤードを構築した後、既設下部工を撤去し、新設下部工を施工する。上部工は、右岸側に地組ヤードが確保できることから、出水時期によらず施工が可能な架設桁架設で計画した。

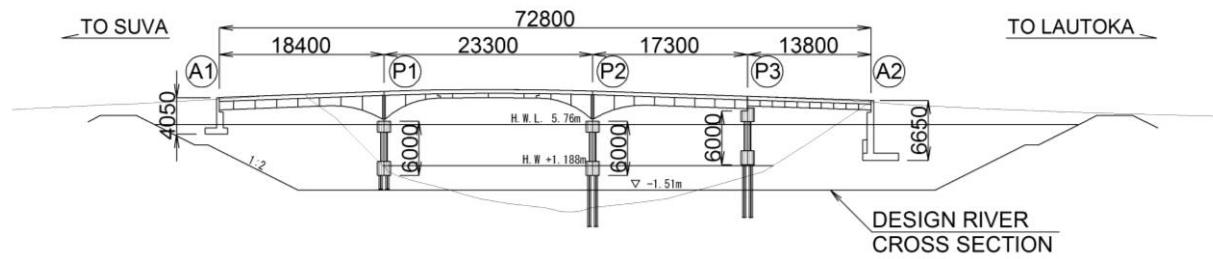


図 15-21 既設橋側面図(Nadi Town Bridge) Source: JICA Study Team

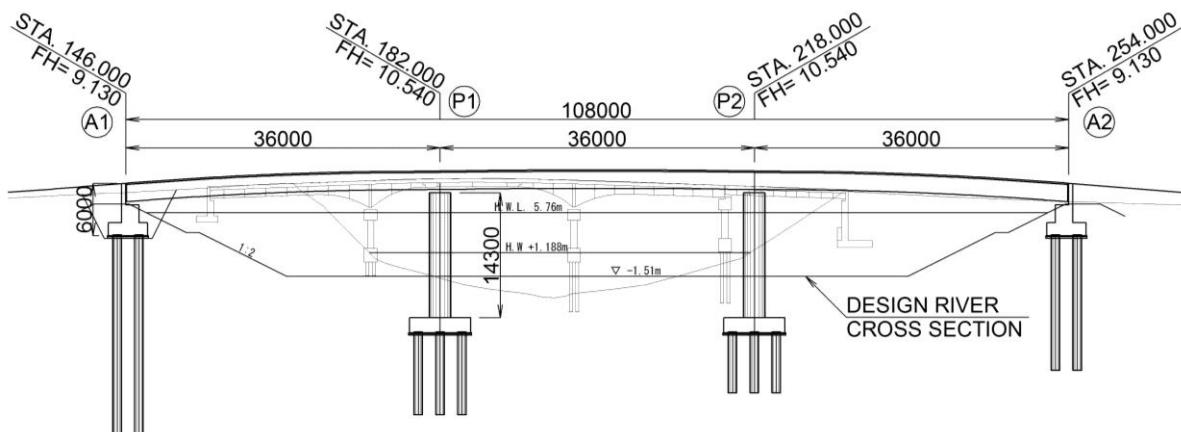


図 15-22 架け替え橋側面図(Nadi Town Bridge) Source: JICA Study Team

(2) 道路線形検討

1) 設計方針

本調査では、橋梁計画を実施する上で必要な幅員構成、平面・縦断線形を検討し、今後実施される道路詳細設計および橋梁詳細設計において手戻りにならないよう、橋梁区間および前後の土工区間における道路線形を検討する。本検討における基本方針を以下に示す。

【基本方針】

- ✓ 車線数は既存の橋梁と同じとする。
- ✓ 平面線形は、用地の制約から変更しない。
- ✓ 縦断線形は後述する上部工形式の桁高および桁下余裕高をコントロールとして設定する。また、橋梁前後の土工部で現況にすりつけるが、交差点付近の路面高をできる限り上げず、付近の商店や住宅へのアクセスを確保する。そのため、走行性確保に配慮しつつ、改良範囲を適用基準の範囲内でできる限り短区間とし、現況路面高にすり付けを行う。

2) 線形検討

上記方針に基づき設定した平面図、縦断図を次頁に示す。

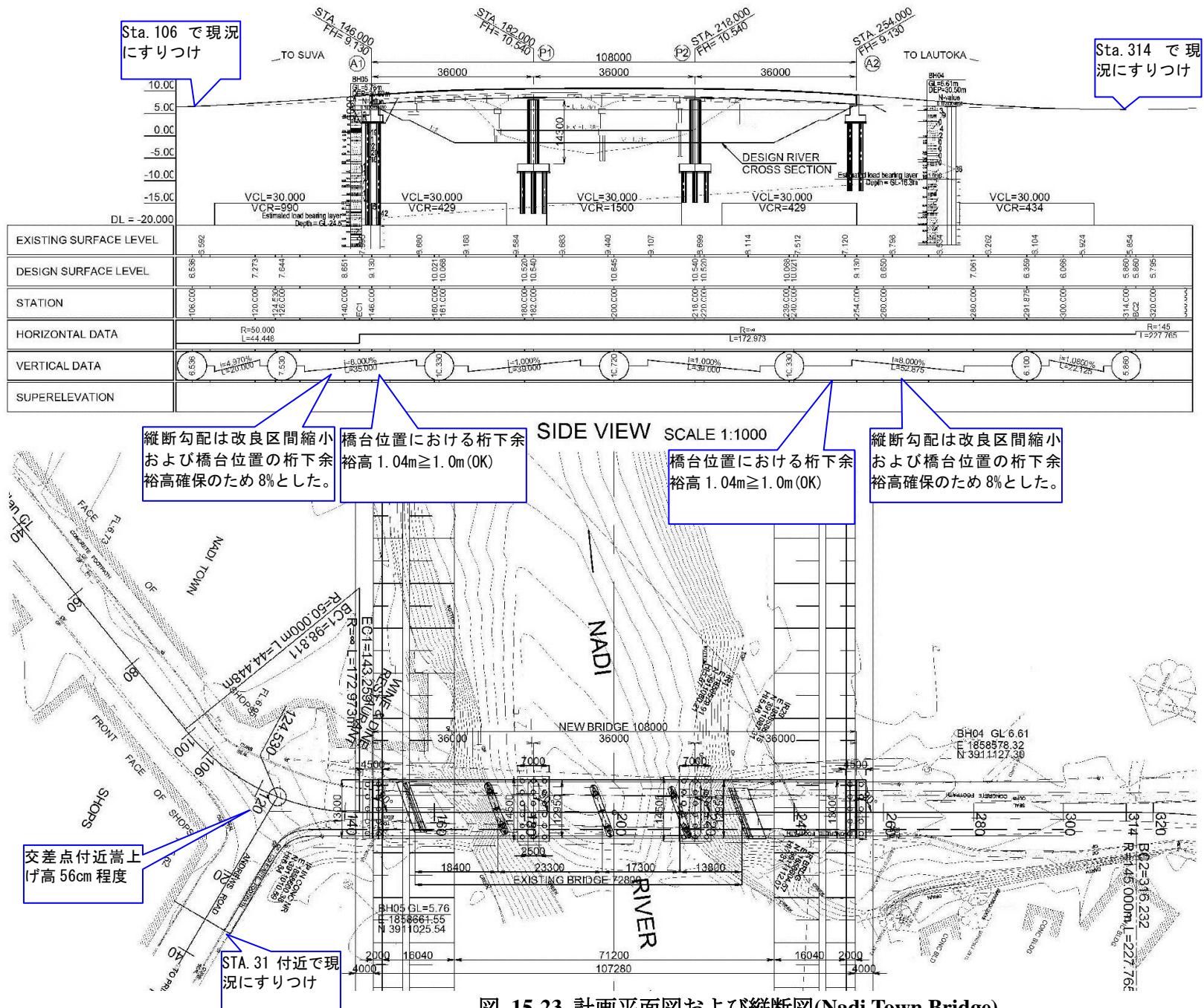


図 15-23 計画平面図および縦断図(Nadi Town Bridge)

Source: JICA Study Team

15.6.3 Old Queens Road Bridge 橋梁概略設計

(1) 概要

本橋は、主要地方道である Old Nadi Back Road が Nadi River を渡河する位置にあり(図 15-24)、1936 年に架設された橋長 99.3m の鋼 9 径間鉄桁橋である。幅員は 3m 程度であり、張出し式の歩道があと施工で架設されている。また、本橋には同一支間割でトラムライン橋が併設されており、下部工は道路橋と一体構造である(写真 15-2, 図 15-25 参照)。本橋は、下記理由により架け替えを行うこととした。

- ✓ 径間長が短く(河川管理施設等構造令の規定では基準径間長 20m、河川内橋脚数最大 4 基に対し、最大支間 12.3m、橋脚基数 8 基)、改修後の河川法線と橋脚の向きが不整合のため、流下阻害の懸念がある。
- ✓ 計画横断形の法面内に橋脚が位置するため、護岸構造の安定に懸念がある。
- ✓ 河床洗掘の影響により基礎が露出し、構造上の安定性に問題が生じている。

架け替え橋梁は、現地状況および河川の計画横断形を踏まえ、下記の通り計画した(図 15-26 参照)。



図 15-24 橋梁位置図



1) Road Bridge

道路幅員は、橋梁前後の土工区間に合わせ、片側 1 車線として計画し、用地制約からトラムライン橋を下流側にシフトする計画とした。

HWL が高いため、縦断を現況より上げることで、桁下余裕を確保した。また、セメント工場や住宅が近く、路面高をあまり上げられないため、河積阻害や経済性に配慮しつつ、低桁高の橋梁とする必要があった。そのため、橋梁形式はフィジー国内の実績や経済性等を踏まえ、PC3 径間連結ポストテンション I 桁橋(橋長 96m)として計画した。



写真 15-2 現況写真

2) Tramline Bridge

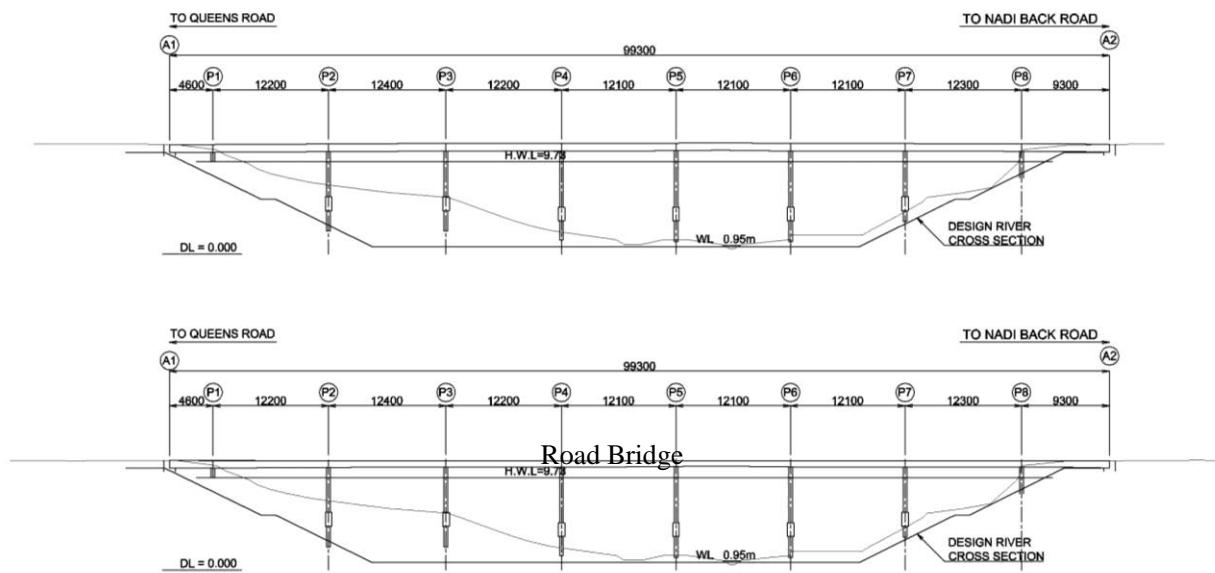
トラムライン橋は、列車の能力や運行上の安全性確保の観点から縦断を変更できないことを踏まえ、下路桁形式の橋梁とすることで桁下余裕を確保した。橋梁形式は、フィジー国内の実績や経済性より、道路橋と同一スパン割の鋼 3 径間連続下路桁橋として計画した。

3) 下部工

下部工は計画河川法線に平行とした(斜角 80 度)。道路橋-トラムライン橋で一体構造とし、橋脚の基礎形式は支持層が浅いため、直接基礎とした。橋台基礎形式は支持層が深いため、杭基礎として計画した。

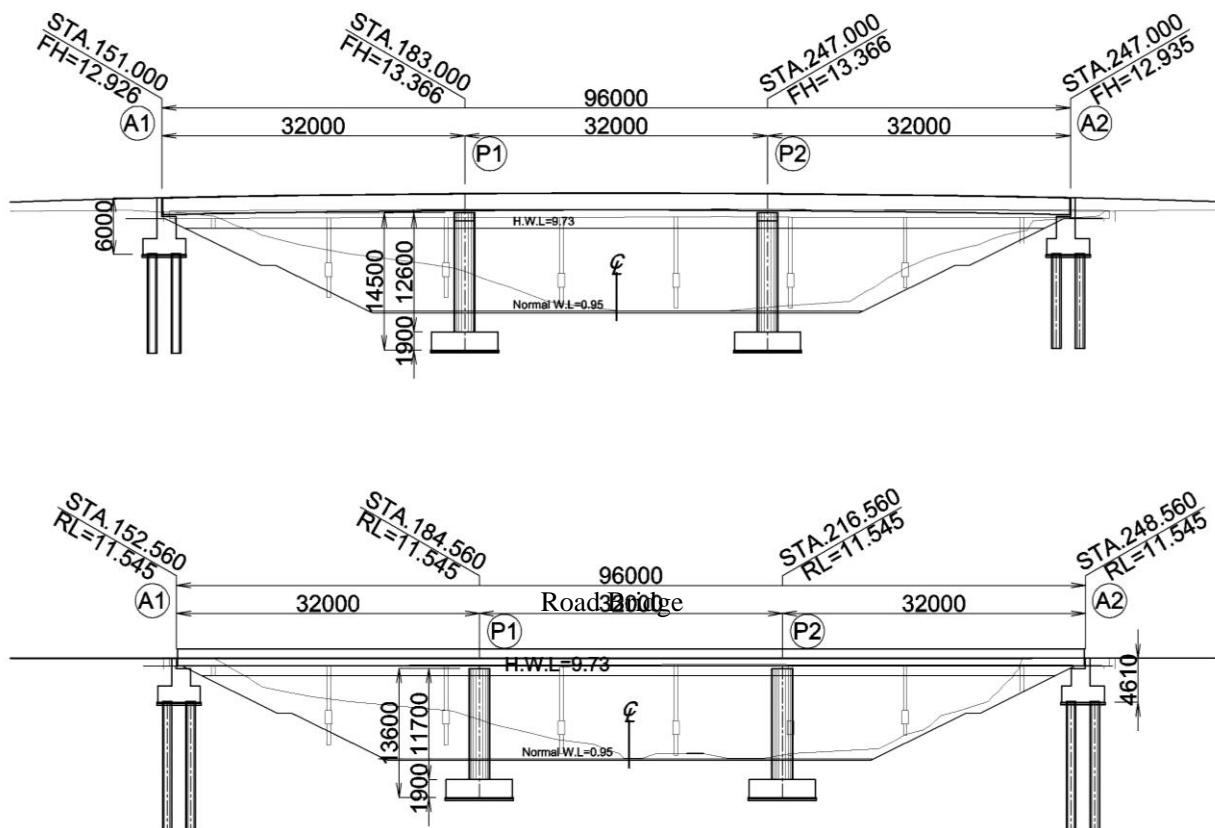
4) 施工計画

施工は、まず、仮橋を含む迂回路を下流側に設置し、現況交通を確保する。橋面上より既設上部工を撤去し、瀬替えにより河川内に施工ヤードを構築した後、既設下部工を撤去し、新設下部工を施工する。道路橋上部工は、西側(A1 橋台側)に地組ヤードが確保できることから、出水時期によらず施工が可能な架設桁架設で計画した。トラムライン橋は、完成後の道路橋の橋面を利用してクレーン架設で架設する計画とした。



Tramline Bridge

図 15-25 既設橋側面図(Old Queens Road Bridge) Source: JICA Study Team



Tramline Bridge

図 15-26 架け替え橋側面図(Old Queens Road Bridge) Source: JICA Study Team

(2) 線形検討

1) 設計方針

本プロジェクトでは、橋梁計画を実施する上で必要な幅員構成、平面・縦断線形を検討し、今後実施される詳細設計において手戻りにならないよう、橋梁区間および前後の土工区間における道路およびトラムラインの線形を検討する。本検討における基本方針を以下に示す。

【基本方針】

- ✓ 道路幅員は現況橋梁前後の土工区間と同じ片側1車線とする。現況の橋梁部は離合ができず、交通滞留を生じているため、土工区間と合わせることとした。
- ✓ 平面線形は、右岸側のセメント工場用地をコントロールとする。
- ✓ 道路縦断は後述する上部工形式の桁高および桁下余裕高をコントロールとして設定する。また、橋梁前後の土工部で現況にすりつけるが、セメント工場出入口付近の路面高をできる限り上げず、アクセスを確保する。
- ✓ トラムラインの平面線形は道路に平行とし、現況にすりつけるものとする。縦断は列車の能力や運行上の安全性確保の観点から、現況と同じ高さでレベルとする。

2) 検討結果

上記方針に基づき設定した平面図、縦断図を次頁に示す。

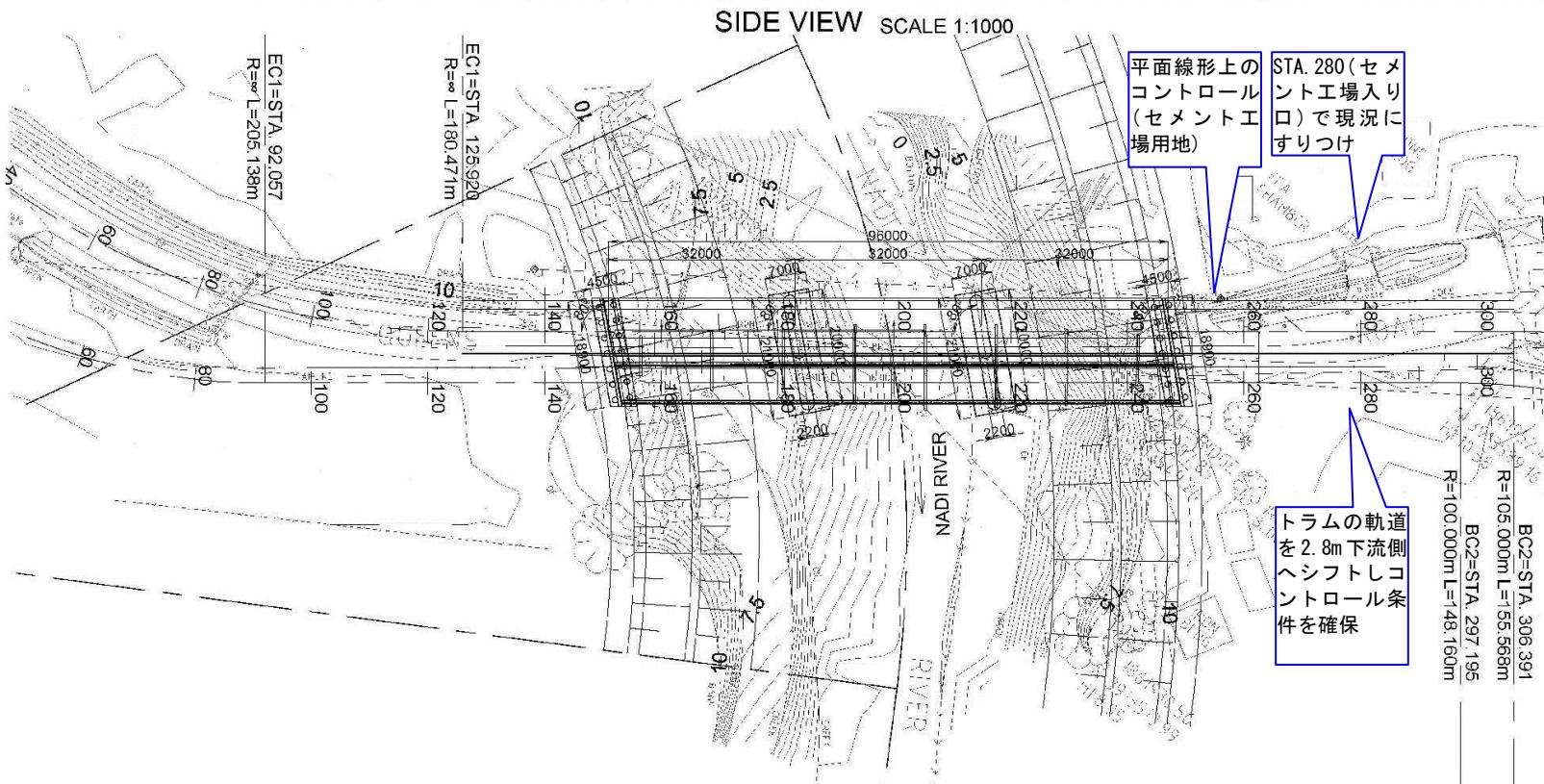
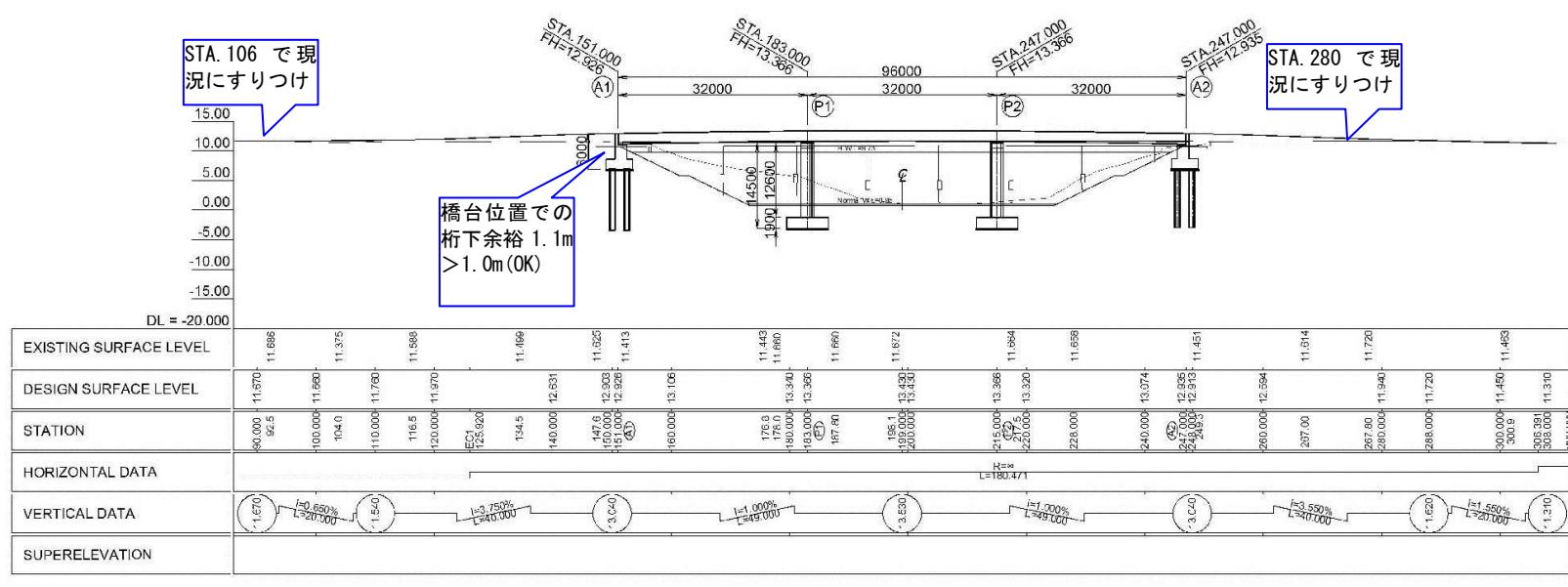


図 15-27 計画平面図および縦断図(Old Queens Road Bridge)

15.7 概算工事数量

表 15-6、表 15-7 に概算工事数量を示す。

表 15-6 概算工事数量（河川工事）

Item	Main Works	Description	Unit	Package-1		Package-2		Package-3		Package-4		Total				
				River Widening	Retarding Basin A, B	Ring Dike	Surrounding Dike	Short cut of tributaries	Quantity	Quantity	Quantity					
				Quantity	Quantity	Quantity	Quantity	Quantity	Quantity	Quantity	Quantity					
I. 建設工事数量																
本体工事数量																
土工	普通床掘・掘削	m ³	3,928,181.0	1,257,034.5	-	6,446.0	290,737.0	-	23,431.0	-	5,505,829.5					
	埋戻工	m ³	868,327.0	-	-	21,606.0	34,398.0	-	-	-	924,331.0					
	盛土(敷均し+締固め)	m ³	328,936.0	1,159,681.3	-	57,364.0	251,216.0	-	27,725.0	-	1,824,922.3					
	法面整形(切土)	m ²	349,832.7	168,133.6	-	-	61,321.0	-	7,568.0	-	586,855.3					
	表土剥ぎ	m ²	1,375,000.0	305,000.0	-	37,387.0	222,240.0	-	12,092.0	-	1,951,719.0					
護岸工	かごマット工	m ²	-	-	1,878.8	-	-	-	-	-	1,878.8					
	堤防天端舗装	m ²	110,000.0	5,141.9	-	7,084.0	19,000.0	-	-	-	141,225.9					
構造物	植生、種子吹付(盛土法面整正含む)	m ²	95,760.0	410,498.1	-	30,807.0	94,236.0	-	-	-	631,301.1					
	越流堤	LS	-	-	2	-	-	-	-	-	2					
	排水溝管	LS	-	-	2	-	-	-	-	-	2					
	フランプゲート	LS	-	8	-	1	-	1	-	-	12					
	逸開	LS	-	-	-	-	-	1	-	-	1					
残土処分	押土・積込	m ³	2,659,223.0	97,353.2	-	-	-	-	-	-	2,756,576.2					
	土砂等運搬	m ³	2,659,223.0	97,353.2	-	-	-	-	-	-	2,756,576.2					
	盛土工	m ³	2,659,223.0	97,353.2	-	-	-	-	-	-	2,756,576.2					
仮設工事数量																
仮設工	仮締切工(土堤)	m ³	752,000.0	-	-	-	-	-	-	-	752,000.0					
	仮設道路工	m ²	84,000.0	-	-	-	-	-	-	-	84,000.0					
補償工事数量																
	舗装工	砂利舗装工(t=0.4m)	m ²	-	-	6,724.0	-	-	-	-	6,724.0					

表 15-7 概算工事数量（橋梁工事）

No.	Main Work Item	unit	Quantity	
			Nadi Town Bridge	Old Queens Road Bridge
0000	土工			
0001	普通床堀・掘削(土砂)	m3	15,457	14,646
0005	埋戻	m3	4,718	4,649
0007	盛土	m3	1,414	990
0009	切土(土砂)	m3	3,890	0
0010	法面整形(切土)	m2	148	211
0011	法面整形(盛土)	m2	318	193
0100	基礎工			
0103	場所打ち杭工($\phi 1.0m$)	m	682	630
0200	橋梁下部工			
0201	基礎材($t=0.2m$)	m2	277	485
0202	均しコンクリート($t=0.1m$)	m2	277	485
0210	コンクリート 25MPa	m3	1,458	2,108
0220	型枠(壁、柱)	m2	1,380	1,738
0221	型枠(均しコンクリート)	m2	15	21
0230	鉄筋工	ton	209	301
0300	橋梁上部工			
0301	主桁製作・運搬・架設工(PC I-Beam, L=32m)	unit	0	21
0302	主桁製作・運搬・架設工(PC T-Beam, L=36m)	unit	21	0
0350	鋼下路析(製作、架設、塗装)L=96m(3@32m)	m2	0	691
0400	橋梁床版工			
0402	コンクリート 40MPa	m3	555	298
0403	型枠工	m2	704	969
0404	鉄筋工	ton	56	30
0405	支保工(吊り支保工)	m2	1,771	1,286
0500	橋梁付属物工			
0501	支承工	unit	42	50
0502	伸縮装置	m	26	34
0600	橋面工			
0604	橋梁防護柵工	m	216	192
0605	橋面防水工	m2	1,404	960
0606	舗装工(アスファルト)	m2	1,404	960
0700	既設橋撤去工			
0701	コンクリート取壊し工	m3	563	294
0702	コンクリートガラ処理	m3	611	335
0703	鋼橋撤去工	ton	92	146
0704	杭引抜き工	m	400	460
0800	舗装工			
0801	路盤工(上層路盤)	m2	1,756	3,092
0803	舗装工(アスファルト)	m2	1,756	1,200
0850	トラム軌道	ton	0	17
0900	仮設工			
0901	H鋼仮桟橋上部工	m2	576	576
0902	H鋼杭(H=350,L=20m)打込み・撤去	m	35	35
0904	大型土のう設置・撤去	unit	750	420
0905	仮設道路	m2	2,000	2,840
0906	ヒューム管($\phi 1.0m$)	m	0	150
0907	仮縫切工(土堤)	m3	8,515	3,720
1000	コンクリート工			
1011	コンクリート 10MPa	m3	632	447
1020	型枠	m2	1,275	951
1040	基礎碎石($t=0.2m$)	m2	538	406
1100	堤防工			
1101	堤防天端舗装	m2	264	376
1102	植生、種子吹付	m2	148	211
1200	護岸工			
1203	コンクリート張ブロック工	m2	918	1,776
1300	残土処分			
1301	押土・積込	m3	4,700	5,287
1302	土砂等運搬(5.5km以下)	m3	4,700	5,287
1303	盛土	m3	4,700	5,287
2000	雑工	unit	6	2
2001	電柱撤去・移設	unit		

15.8 施工計画

15.8.1 河川工事

(1) 施工工区

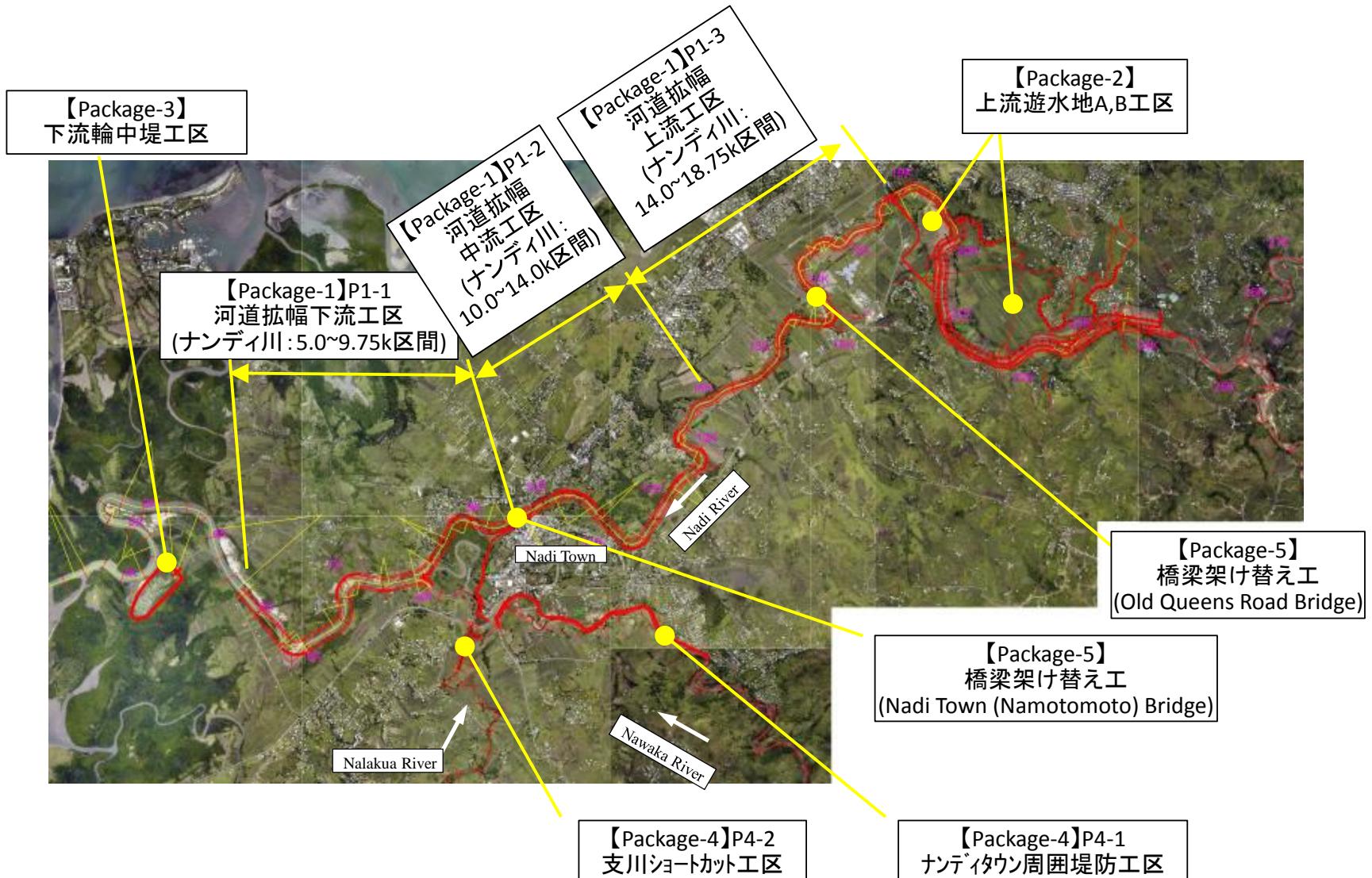
本計画では全体工事を大区分として 4 工区に区分し、その中で小工区に区分した。工区区分を表 15-8、図 15-28 に示す。各工区における主要工種、工事数量は 19.8 にて前述したとおりである。

このうち、最も工事数量が大きいものは Package-1 の河道拡幅工事であり、掘削土量が 3.9 百万 m³ と大きく、事業計画を策定する上では同工事の可否がクリティカルとなる。そのため、本施工計画検討においては、Package-1 河道拡幅工事の施工計画検討を行う。

表 15-8 工区分割

工区区分		工事の内容
大工区	小工区	
Package-1 河道拡幅	P1-1 河道拡幅下流工区 (ナンディ川 : 5.0~9.75k 区間)	・河道拡幅（掘削と築堤）
	P1-2 河道拡幅中流工区 (ナンディ川 : 10.0~14.0k 区間)	・河道拡幅（掘削と築堤）
	P1-3 河道拡幅上流工区 (ナンディ川 : 14.0~18.75k 区間)	・河道拡幅（掘削と築堤）
Package-2 上流遊水地 A,B		・上流遊水地 A 整備 ・上流遊水地 B 整備
Package-3 下流輪中堤		・下流輪中堤整備
Package-4 ナンディタウン周囲堤防 及び支川ショートカット	P4-1 ナンディタウン周囲堤防工区	・ナンディ川左岸堤防整備 ・ナワカ川右岸堤防整備
	P4-2 支川ショートカット工区	・支川ショートカット整備
Package-5 橋梁架け替え工		・Nadi Town Bridge (Namotomoto Bridge) 撤去・新設 ・Old Queens Road Bridge 撤去・新設

Source: JICA Study Team



Source: JICA Study Team

図 15-28 工区区分図

(2) 工程計画

施工日数の算出結果を表 15-9 に示す。施工日数及び施工工程は、Package-1 河道拡幅工事以外の工種についても算出結果を合わせて示す。本事業の全体工期は、重機の投入量に左右されるが、最も工事数量の大きい Package-1 河道拡幅工事においては、左右岸 6 組ずつの重機の組合せ（ブルドーザー32t 級、バックホー1.4m³ 及び 0.8m³）の稼働が必要となり、その場合の施工期間は概ね 4 年となる。また、仮締切堤防の設置・撤去にはバックホー0.8m³×2 台の稼働を想定する。

概略施工工程表は表 15-10 に添付する。

表 15-9 概略施工期間算出結果

Package	Section	Main Earth Works	施工能力 (m ³ /日)	数量 (m ³)	重機稼働台数(Nos)	施工日数 (days)	割増係数	施工期間	
								日 (days)	月 (month)
P1 River Widening	P1-1 河道拡幅下流工区	仮締切堤防設置	600	143,693	3	80	1.7	136.0	4.5
		仮締切堤防撤去	600	143,693	3	80	1.7	136.0	4.5
		掘削	710	1,781,637	12	210	1.7	357.0	11.9
		築堤・埋戻し	320	424,593	6	222	1.7	378.0	12.6
	P1-2 河道拡幅中流工区	仮締切堤防設置	600	76,500	3	43	1.7	74.0	2.5
		仮締切堤防撤去	600	76,500	3	43	1.7	74.0	2.5
		掘削	710	1,218,717	12	144	1.7	245.0	8.2
		築堤・埋戻し	320	276,153	6	144	1.7	245.0	8.2
	P1-3 河道拡幅上流工区	仮締切堤防設置	600	39,558	6	11	1.7	19.0	0.6
		仮締切堤防撤去	600	39,558	6	11	1.7	19.0	0.6
		掘削	710	927,827	12	109	1.7	186.0	6.2
		築堤・埋戻し	320	496,517	6	259	1.7	441.0	14.7
P2 Retarding Basin	P2 上流遊水地A,B工区	仮締切堤防設置	600	41,605	6	12	1.7	21.0	0.7
		仮締切堤防撤去	600	41,605	6	12	1.7	21.0	0.7
		掘削	710	1,461,419	5	40	1.7	68.0	2.3
		築堤・埋戻し	320	1,413,206	4	106	1.7	181.0	6.0
P3 Ring Dike	P3 下流輪中堤工区	掘削	320	6,446	2	3	1.7	6.0	0.2
		築堤・埋戻し	300	78,970	2	37	1.7	63.0	2.1
P4 Surrounding Dike & Shortcut	P4-1 ナンディタウン 周囲堤防工区	—	—	—	—	—	—	—	—
		掘削	320	185,477	2	33	1.7	57.0	1.9
	P4-2 支川ショートカット工区	築堤・埋戻し	300	191,363	2	36	1.7	62.0	2.1
		—	—	—	—	—	—	—	—
		掘削	320	23,431	2	37	1.7	63.0	2.1
		築堤・埋戻し	300	27,725	2	47	1.7	80.0	2.7
		—	—	—	—	—	—	—	—

Source: JICA Study Team

表 15-10 概略施工工程表（河川工事）

15.8.2 橋梁工事

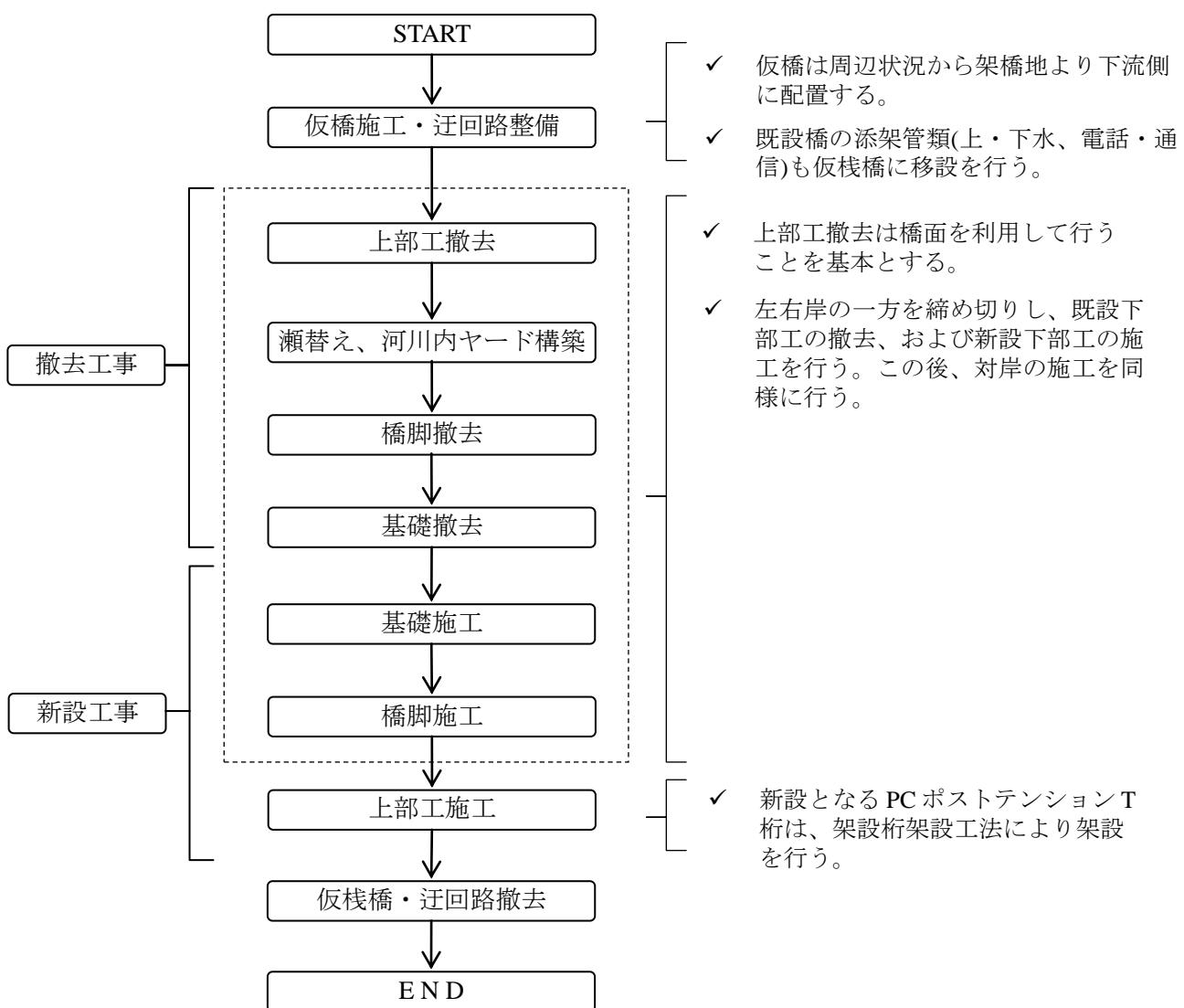
(1) Nadi Town Bridge

Nadi Town Bridge の A1 橋台側は市街地が近接し、A2 橋台側は住宅地や小学校が近接する条件にある。また、本橋の架かる Queens Road は当該地域の主要道路となっているため、交通量は多い状況にある。また、架橋位置付近は感潮区間である。

ここでは上記の架橋地周辺の状況を踏まえ、本橋の架替え工事に関する施工順序、各段階の施工方針、および概略施工工程について記載する。

1) 施工順序

本橋の施工順序を図 15-29 に示す。なお、架橋地で計画している河川改修工事は延長が長いため、本橋工事とは切り離して工事を行うものとする。



2) 工程計画

表 15-11 概略施工工程表 (Nadi Town Bridge)

Item	M	1st Year												2nd Year												3rd Year											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Preparatory Works	1	Dry Season											Dry Season											Dry Season													
Detour	1	1																																			
Temporary Bridge	3	3																																			
Removing Existing Superstructure	4	4																																			
Abutments Works	2	2																																			
Removing Existing Abutments	1	1																																			
Cofferings Works	1	1																																			
Removing Existing P3 Pier	0.5	0.5																																			
Construction P2 Pier	2.5	2.5																																			
Revetment Works Right Bank	1	1																																			
Cofferings Works	1	1																																			
Removing Existing P1 & P2 Pier	1	1																																			
Construction P1 Pier	2.5	2.5																																			
Revetment Works Left Bank	1	1																																			
Superstructure Erection Works	10	10																																			
Removing Temporary Bridge	1.5	1.5																																			
Removing Detour	0.5	0.5																																			
Clear Works	0.5	0.5																																			

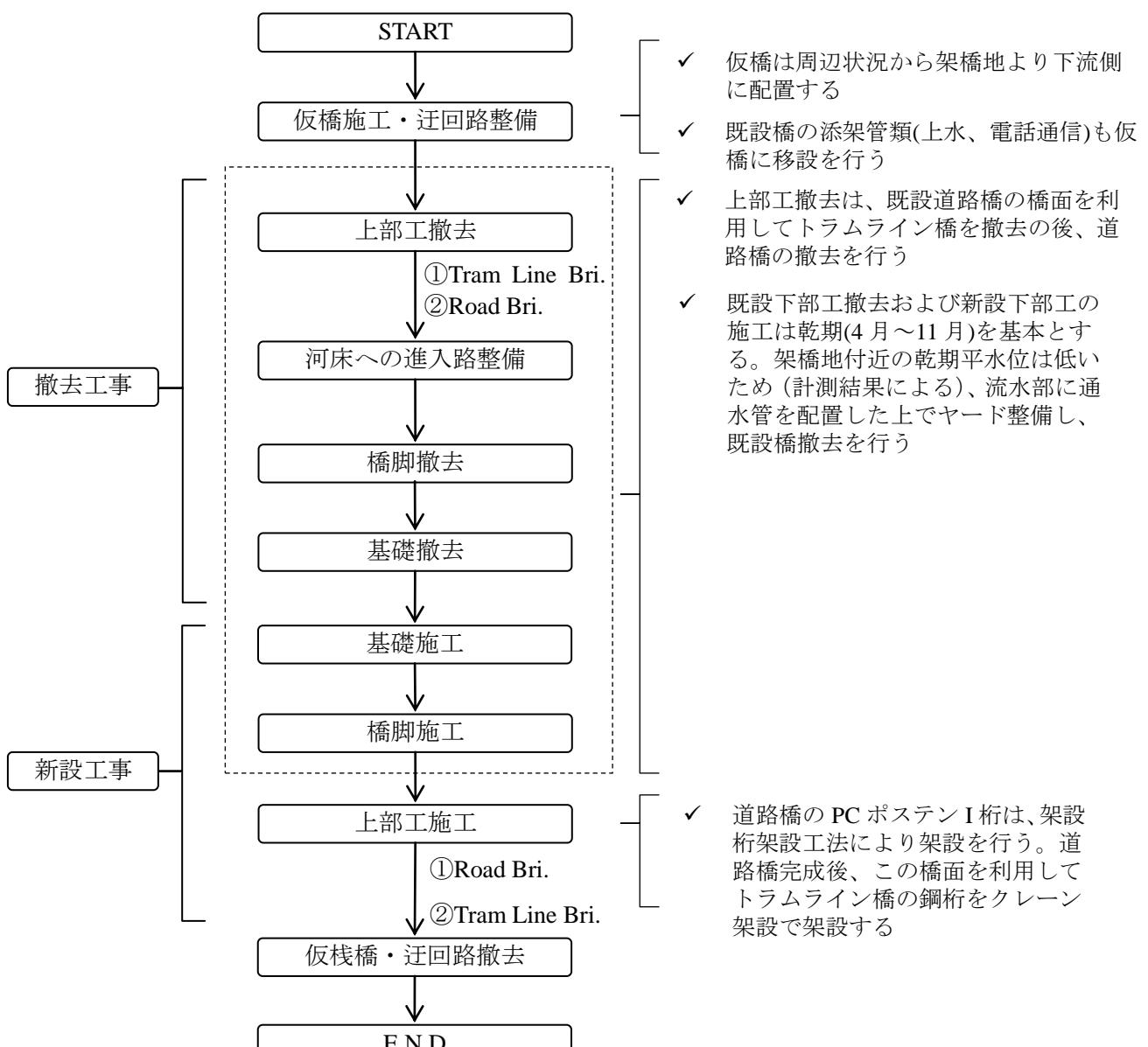
Source: JICA Study Team

(2) Old Queens Road Bridge

Old Queens Road Bridge の A2 橋台側にはセメント工場、民家が現道脇に配置されており、本橋の架かる Old Nadi Back Road は当該地域の主要道路である Queens Road と Nadi Back Road を接続する役目を担っているため交通量が多い状況にある。ここでは上記の架橋地周辺の状況を踏まえ、本橋の架替え工事に関する施工順序、各段階の施工方針、および概略施工工程について記載する。

1) 施工順序

本橋道路橋、トラムライン橋の施工順序を図 15-30 に示す。なお、架橋地で計画している河川改修工事は延長が長いため、本橋工事とは切り離して工事を行うものとする。



Source: JICA Study Team

2) 工程計画

表 15-12 概略施工工程表 (Old Queens Road Bridge)

Source: JICA Study Team

15.8.3 全体概略工程計画

本事業で実施する河川工事(河道拡幅、遊水地整備、輪中堤、周囲堤防、支川ショートカット)および橋梁工事を合わせた全体概略工程表を表 15-13 に示す。

表 15-13 全体概略工程表

第16章 用地取得及び補償

16.1 用地取得

本事業にあたり、Package-1 河道拡幅工区は主に河道拡幅及び堤防整備、Package-2 上流遊水地 A,B 工区は遊水地及び堤防整備、Package-3 下流輪中堤工区は堤防整備、Package-4 ナンデイタウ周囲堤防及び支川ショートカット工区は堤防整備及び河道掘削、Package-5 橋梁架け替え工区は新橋設置のために用地取得が必要となる。概算の用地取得面積は表 16-1 に示すとおりである。なお、これら面積はフィジー土地局により算出された。

表 16-1 用地取得面積

Item	Main Works	Description	Unit	Package-1	Package-2	Package-3	Package-4	Total
				River Widening	Retarding Basin A, B	Ring Dike	Surrounding Dike	
用地買収面積								
土地所有形態別	Freehold Land	ha	ha	18.66	-	-	-	-
	State Land	ha	ha	20.14	-	-	-	-
	Native Land	ha	ha	39.96	-	-	-	-
土地利用別	Agricultural	ha	ha	-	243.50	1.40	6.69	4.26
	Commercial	ha	ha	-	-	-	0.36	-
	Residential	ha	ha	-	-	-	0.21	-
	Others	ha	ha	-	-	-	0.04	-
Total		ha	ha	78.76	243.50	1.40	7.31	4.26
								335.22

Source: Department of Land, Fiji

16.2 家屋補償

本事業にあたり、Package-1 河道拡幅工区および Package-2 上流遊水地 A,B 工区では、各々、河道拡幅及び堤防建設のために移転家屋移転が発生する。移転家屋数は、表 16-2 のとおりである。

また、本事業における工事による直接的な影響は受けないものの、自然遊水地内に位置する家屋が下流の計画遊水地エリア（マスタープラン）に散在する。その影響家屋数は表 16-2 に示すとおりである。

表 16-2 移転家屋数と影響家屋数

工区	移転家屋数、影響家屋数
Package-1 河道拡幅工区	6 戸 (移転家屋)
Package-2 上流遊水地 A,B 工区	11 戸 (移転家屋)
下流遊水地エリア	17 戸 (影響家屋)

Source: JICA Study Team

第17章 事業費の積算

17.1 事業費の積算体系

本事業の事業費は、以下に示す体系により積算する。

1. 直接工事費
2. コンサルティングサービス (CS) 費(積上げ)
3. 用地補償費 (積上げ)
4. 事務管理費 (総事業費の 5%)
5. 物価上昇費 (外貨:1.8%、内貨:4.8%)
6. 予備費 (5%)
7. 税金 (VAT:9%)

(1) 直接工事費 (Direct Cost, Base Cost for Construction)

フィジー国には、国の定めた積算基準が存在しないため、建設費は 15.7 に示す作業項目に対する数量と、17.2 に示す単価に基づいて算出した。各工種の建設単価は、MOIT¹や FRA²が実施した過去のプロジェクトの入札価格や参考文献（オーストラリア建設物価ハンドブック³、経産省調査案件調査単価⁴）、最近のフィジー国内建設市場価格、本邦の土木工事積算標準単価⁵等を参考に設定した。

なお、農業省や現地施工業者からヒアリングした結果、必要となる資機材、労働力の大半はフィジー国内で調達可能である。

(2) コンサルティングサービス費

コンサルティングサービスの内容は、以下のとおりとし、エンジニア単価に必要人月(M/M)を乗じて算出する。

1) 河川改修並びに非構造物対策に関する詳細設計並びに入札準備

詳細設計を実施するのに必要な測量等の補足調査、測量等に基づく河川改修並びに改修に付随する河川構造物、付帯構造物、橋梁の詳細設計、図面作成、数量積算、施工計画、プロジェクト費用の算出を行う。

非構造物対策については、洪水予測技術強化（水文観測機器・体制の拡充）についての計画、詳細設計を実施する。

詳細設計結果に基づき、入札図書の準備、入札実施の補助を行う。

2) 各工事の施工管理

実施する以下の 4 Package に係る施工管理、つまり工程管理、品質管理、出来高管理、環境管理、安全・衛星管理及び施工業者からのクレーム対応等を行う。

Package-1: Rebuilding of Bridges, River Widening, Non-structure Measures

Package-2: Retarding Basin A, B

¹ Ministry of Infrastructure and Transportation (MoIT) 積算単価

² Fiji Road Authority 道路及び橋梁工事実績契約単価

³ Australian Construction Handbook 2015,オーストラリアとフィジーの土工直接工事費比により推定した金額も含む。

⁴ 平成 23 年度 民活インフラ案件形成等調査 フィジー・ワイソイ地域鉱山開発に係わる輸送・水力発電整備調査報告書 H24 年 2 月 経済産業省

⁵ 出典：(一般財團法人)建設物価調査会

Package3: Ring Dike

Package4: Surrounding Dike, Shortcut of tributaries

(3) 補償費

1) 用地取得費

本事業実施にあたり、用地取得が必要となる。本調査で実施した設計成果を基に、用地取得費用を算出した。フィジー国は土地所有形態、売買及びリース形態が特殊であるため、用地取得費用はMOLの協力により算出した。

2) 家屋補償費

本事業実施にあたり、対象となる移転家屋を計上する。

(4) 事務管理費

本事業に関する施主の事務管理費は、総事業費の5%を計上する。

(5) 物価上昇費（年率）

物価上昇費はJICA指定により外貨部分に対して年率1.8%、内貨部分に対して4.8%として計上する。

(6) 予備費

予備費は物価上昇後の外貨部分、内貨部分に対して一律5%で計上する。

(7) 関税・税金

付加価値税（VAT）は9%とする。関税については免除を考慮し、0%とする。

(8) 為替レート等

- a. 為替レート：US\$1=2.17 F\$, 1F\$=¥ 54.5
- b. 貨幣構成：
Local Currency Portion (内貨)
Foreign Currency Portion (外貨)
- c. 金利：建設本体：0.60%、コンサルタント：0.01%
- d. フロントエンドフィー：0.2%

(9) 事業の譲渡並びに瑕疵担保責任

事業の譲渡(Taking-over)は完工時になされるものとする。Bondについては、Performance Securityの期間は、工事が完了し瑕疵が修正されるまでとあり、瑕疵期間中も適用される(Standard Bidding Documents Under Japanese ODA Loans, Procurement of Works, JICA, October 2012)。

17.2 事業費の積算単価

(1) 工事費単価

本事業の事業費を算出するための単価表を以下に示す。

各工種の建設単価は、20.1(1)に前述したとおり、MOIT や FRA が実施した過去のプロジェクトの入札価格や参考文献（オーストラリア建設物価ハンドブック、経産省調査案件調査単価）、最近のフィジー国内建設市場価格、本邦の土木工事積算標準単価等を参考に設定した。

単価の外貨、内貨区分は、フィジー国内の建設業者へのヒアリング結果、フィジー国内の建設事情を勘案し、表 17-1 に示す工種別比率を設定し、当該工事の工種別単価(FC.LC)を設定した。

表 17-1 外貨、内貨区分の主要工種別比率

主要工種	工種	単価		直接工事費単価 内外貨比率 ⁹⁾	
		内外貨比率 ⁹⁾			
		外貨	内貨		
土工	普通床掘・掘削	60%	40%		
	埋戻工 ⁷⁾	60%	40%		
	盛土 from Excavated Materials	60%	40%		
	盛土 ⁸⁾ from Borrow Materials	60%	40%		
	盛土	60%	40%		
	法面整形(切土)	60%	40%		
	法面整形(盛土)	60%	40%		
	表土剥ぎ	60%	40%		
	伐採	40%	60%		
コンクリート工	コンクリート 25Mpa	80%	20%		
	型枠	20%	80%		
	鉄筋工	80%	20%		
護岸工	かごマット工	60%	40%		
	吸出し防止材	80%	20%		
	コンクリート張ブロック工	80%	20%		
	天端コンクリート工	80%	20%		
	現場打基礎コンクリート工	80%	20%		
堤防	堤防天端舗装	20%	80%		
	植生、種子吹付	20%	80%		
仮設工	仮締切工(堤土)	60%	40%		
	仮設道路工	60%	40%		
残土処分	押土・積込	60%	40%		
	土砂等運搬	20%	80%		
	盛土工	60%	40%		
撤去	鋼橋撤去工	20%	80%		
	撤去工(コンクリートはつり)	20%	80%		

表 17-2 建設費積算のための単価一覧

直接工事費単価(主要工種)

工種	単価出典等	項目	直接工事費単価				参考直接工事単価 ¹⁰⁾						
			地域	適用単価 ¹¹⁾ FJD	設定根拠、出典等		MOIT ヒアリング結果 ¹⁾ (2014)	FRA 工事実績 ²⁾ (2014)	ナーストリア建設物価 ハンドブック ³⁾ (2015)	斐ジー建設業者 ⁴⁾ ヒアリング ⁵⁾ 結果 (2015)	経産省調査案件 ⁵⁾ 調査単価 (2012)	日本	
					内外貨比率 ⁹⁾	外貨							
土工	普通床掘・掘削	m3	6.61	MOITヒアリング結果 ¹⁾	60%	40%	11.86	12.21	736	5,305	245	270.0	床掘
	埋戻工 ⁷⁾	m3	5.24	MOITヒアリング結果 ¹⁾	60%	40%	4.36	-	5,407	5,246	289	454.9	
	盛土 from Excavated Materials	m3	13.81	FRAヒアリング結果 ²⁾ , 材料費含む	60%	40%		11.51	-	-	-	-	
	盛土 ⁸⁾ from Borrow Materials	m3	48.13	FRAヒアリング結果 ²⁾ , 材料費含む	60%	40%		40.11	4,948	4,346	-	-	
	盛土	m3	5.15	経産省調査案件調査単価 ⁴⁾	60%	40%		-	-	-	234	281.4	盛土工(敷均し+締固め)
	法面整形(切土)	m2	7.07	オーストラリア建設物価ハンドブック ³⁾	60%	40%		-	322	2,268	376	815.9	
	法面整形(盛土)	m2	4.21	経産省調査案件調査単価 ⁴⁾	60%	40%		-	322	-	191	673.3	
	表土剥ぎ	m2	1.08	FRAヒアリング結果 ²⁾	60%	40%		0.9	1,701	1,701	-	120.9	整地
	伐採	m2	6.08	FRAヒアリング結果 ²⁾	40%	60%		20.28/本 (2m×2m以上×FJD5.07m ²)	-	-	-	277.0	伐採除根+運搬
	コンクリート 25Mpa	m3	479.76	MOITヒアリング結果 ¹⁾	80%	20%	399.79	1293.7	21,173	36,540	16,051	19350	
主要工種	型枠	m2	114.32	MOITヒアリング結果 ¹⁾	20%	80%	95.27	(上記に含む)	4,633	9,227	1,463	7789	
	鉄筋工	ton	4,016.81	MOITヒアリング結果 ¹⁾	80%	20%	3347.34	6652.08	163,500	556,970	139,725	150,000	労務費+材料費
	かごマット工	m2	331.60	MOITヒアリング結果 ¹⁾	60%	40%	276.33	-	-	-	-	12320	
	吸出し防止材	m2	15.41	土木工事積算標準単価 ⁶⁾	80%	20%		-	-	-	-	693.1	
	コンクリート張ワック工	m2	220.18	土木工事積算標準単価 ⁶⁾	80%	20%		-	-	-	-	9529	
	天端コンクリート工	m3	479.76	MOITヒアリング結果 ¹⁾	80%	20%	398.76	-	-	-	-	41530	
	現場打基礎コンクリート工	m3	479.76	MOITヒアリング結果 ¹⁾	80%	20%	398.76	-	-	-	-	53980	
	堤防天端舗装	m2	6.61	土木工事積算標準単価 ⁶⁾	20%	80%		-	-	-	-	286.0	上層路盤
	種生・種子吹付	m2	4.73	FRAヒアリング結果 ²⁾	20%	80%		3.96	-	-	-	-	
	仮締切工(土堤)	m3	5.06	土木工事積算標準単価 ⁶⁾	60%	40%		-	-	-	-	222.9	盛土工(敷均し締固め)
仮設工	仮設道路工	m2	3.30	土木工事積算標準単価 ⁶⁾	60%	40%		-	-	-	-	141.0	不陸整正
	押土・積込	m3	6.61	土木工事積算標準単価 ⁶⁾	60%	40%		-	-	-	-	291.2	押土(ルーズ)+積込(ルーズ)
	残土処分	m3	17.61	経産省調査案件調査単価 ⁴⁾	20%	80%		-	-	-	725	876.6	5.5km以下
	盛土工	m3	5.15	経産省調査案件調査単価 ⁴⁾	60%	40%		-	-	-	234	222.9	盛土工(敷均し締固め)
	鋼橋撤去工	ton	330.28	既往日本国内実績	20%	80%		122946.11/橋	-	-	-	15,000	既往日本国内実績等より
撤去	撤去工(ソリートはつり)	m2	115.07	FRAヒアリング結果 ²⁾	20%	80%		96.13	-	-	-	6903	

1) Ministry of Infrastructure and Transportation (MoIT) 積算単価

2) Fiji Road Authority 道路及び橋梁工事ヒアリング単価

3) 出典 : Australian Construction Handbook 2015、オーストラリアとフィジーの土工直接工事費比により推定した金額も含む。

4) Fletcher Construction Companyへのヒアリング結果

5) 平成23年度 民活インフラ案件形成等調査 フィジー・ワイソイ地域鉱山開発に係わる輸送・水力発電整備調査報告書 H24年2月 経済産業省

6) 出典 : (一般財団法人)建設物価調査会

7) オーストラリア建設物価ハンドブック(2015)の金額は購入土の金額を含む

8) オーストラリア建設物価ハンドブック(2015)の金額は購入土の金額を含む

9) MoIT, FRA, 現地建設業者へのヒアリング及び現地状況等を踏まえ調査團にて設定

10) 表中の網掛け箇所が準用した単価

* レートは以下により換算(2016.4 JICA指定レート)

$$\begin{array}{ll} 1 & \text{FJD=} \\ 1 & \text{YEN=} \end{array} \quad \begin{array}{l} 54.5 \\ 0.0183 \end{array}$$

11) FRAヒアリング結果によれば、FRAの既存大型インフラ整備プロジェクトの契約等によれば、直工単価に15-20%分の一般管理費、現場管理費、一般仮設費、利益等を加味するとのことであり、本調査においても直工単価に20%を加味した。

表 17-3 建設費積算のための単価一覧（橋梁工事）(1)

No.	item	unit	Unit Price		FC & LC (内貨と外貨)	
			JPY (YEN)	FJD (FJD)	Ratio (%)	
					Foreign Currency	Local Currency
0000	Earth work	土工				
0001	Excavation(soil)	普通床堀・掘削(土砂)	m3	883	16.20	60 40
0005	Backfill(clean sand)	埋戻	m3	6,488	119.06	60 40
0007	Banking	盛土	m3	5,938	108.94	60 40
0009	Cutting (soil)	切土(土砂)	m3	1,360	24.95	60 40
0010	Trimming of slope (Cutting)	法面整形(切土)	m2	386	7.09	60 40
0011	Trimming of slope (Banking)	法面整形(盛土)	m2	386	7.09	60 40
0100	Foudation Work	基礎工				
0103	casing cast-in-place pile(ø1.0m)	場所打ち杭工(ø1.0m)	m	93,362	1713.07	80 20
0200	Substructure Work	橋梁下部工				
0201	cobble foundation of structure excavation(t=0.2m)	基礎材(t=0.2m)	m2	1,398	25.66	60 40
0202	levelling concrete(t=0.1m)	均しコンクリート(t=0.1m)	m2	22,674	416.03	80 20
0210	abutment/pier base concrete	コンクリート 25Mpa	m3	25,408	466.20	80 20
0220	form (for wall, pier)	型枠(壁、柱)	m2	5,560	102.00	80 20
0221	form (for levelling concrete)	型枠(均しコンクリート)	m2	5,232	96.00	20 80
0230	Rebar for the reinforcement of concrete	鉄筋工	ton	196,200	3600.00	80 20
0300	Superstructure Work	橋梁上部工				
0301	produce,transport & erection of main beam(PC I-Beam, L=32m)	主桁製作・運搬・架設工(PC I-Beam, L=32m)	unit	6,386,310	117180.00	80 20
0302	produce,transport & erection of main beam(PC T-Beam, L=36m)	主桁製作・運搬・架設工(PC T-Beam, L=36m)	unit	8,893,092	163176.00	80 20
0350	Steel Girder Bridge (Through Bridge)L=96m(3@32m)	鋼下路桁(製作、架設、塗装)L=96m(3@32m)	m2	253,200	4645.87	80 20
0400	Floor Slab Work	橋梁床版工				
0402	floor slab concrete c=400kg	コンクリート 40MPa	m3	33,910	622.20	80 20
0403	form (for slab)	型枠工	m2	5,886	108.00	20 80
0404	Rebar for the reinforcement of concrete	鉄筋工	ton	196,200	3600.00	80 20
0405	supporting (for slab)	支保工(吊り支保工)	m2	8,810	161.67	60 40
0500	Bridge Attachment Work	橋梁付属物工				
0501	bearing	支承工	unit	111,269	2041.63	80 20
0502	expansion joint	伸縮装置	m	114,702	2104.63	80 20
0600	Bridge Surface Work	橋面工				
0604	Guard fence	橋梁防護柵工	m	51,241	940.20	80 20
0605	Waterproofing	橋面防水工	m2	2,354	43.20	80 20
0606	Asphalt pavement for bridge 50thick	舗装工(アスファルト)	m2	2,420	44.40	80 20

表 17-4 建設費積算のための単価一覧（橋梁工事）(2)

No.	item	unit	Unit Price		FC & LC (内貨と外貨)	
			JPY (YEN)	FJD (FJD)	Ratio (%)	
					Foreign Currency	Local Currency
0700	Removal of Existing Bridge Work	既設橋撤去工				
0701	concrete bridge breaking work	コンクリート取壊し工	m3	22,759	417.60	20 80
0702	concrete waste disposition	コンクリートガラ処理	m3	12,949	237.60	20 80
0703	steel bridge breaking work	鋼橋撤去工	ton	180,000	3302.75	20 80
0704	Removal of Existing Pile	杭引抜き工	m	8,894	163.20	20 80
0800	Pavement Work	舗装工				
0801	road upper subbase	路盤工(上層路盤)	m2	1,046	19.20	60 40
0803	Asphalt pavement for approach	舗装工(アスファルト)	m2	1,962	36.00	60 40
0850	Tramline Orbit	トラム軌道	ton	723,600	13276.80	80 20
0900	Temporary Work	仮設工				
0901	Temporary bridge with H beam	H鋼仮桟橋上部工	m2	104,968	1926.00	80 20
0902	Pile with H Beam(H-350)	H鋼杭(H-350,L=20m)打込み・撤去	m	22,236	408.00	80 20
0904	Big sandbag	大型土のう設置・撤去	unit	10,922	200.40	60 40
0905	temporary construction road	仮設道路	m2	180	3.30	60 40
0906	Hume Pipe (φ1.0m)	ヒューム管(φ1.0m)	m	45,780	840.00	80 20
0907	Coffeing Works	仮縫切工(土塊)	m3	276	5.06	60 40
1000	Concrete Work	コンクリート工				
1011	Concrete 18Mpa	コンクリート 10MPa	m3	25,408	466.20	80 20
1020	Form	型枠	m2	5,560	102.00	20 80
1040	Crushed Stone (t=0.2m)	基礎碎石(t=0.2m)	m2	1,398	25.66	60 40
1100	Dike Works	堤防工				
1101	Pavement of Crown of levee	堤防天端舗装	m2	360	6.60	20 80
1102	Plant spraying	植生、種子吹付	m2	258	4.73	20 80
1200	Revetment Work	護岸工				
1203	Concrete blocks for bank protection	コンクリート張ロック工	m2	12,000	220.19	80 20
1300	Removal of Surplus Soil Works	残土処分				
1301	Dozing and Loading	押土・積込	m3	360	6.60	100 0
1302	Filling materials transport ($\leq 5.5\text{km}$)	土砂等運搬(5.5km以下)	m3	408	7.48	20 80
1303	Banking	盛土	m3	5,938	108.94	100 0
2000	Other Work	雑工				
2001	removal / relocation of utility pole	電柱撤去・移設	unit	457,800	8400.00	80 20

(2) コンサルティングサービス単価

コンサルティングサービス単価については、表 17-5 のとおりとする。

表 17-5 コンサルティングサービス単価

Consultant	Billing Rate		Remarks
	JPY	F\$	
Professional A	3,049,000	74,004	JICA 指定
Professional B	381,500	7,000	斐ジー国公務員給与等を参考
Supporting Staff	65,400~163,500	1,200~3,000	に設定

US\$1=2.17 F\$, 1F\$=¥ 54.5

17.3 概算工事数量

事業費積算に用いる概算工事数量、用地取得面積・補償数量を以下に示す。

表 17-6 概算工事数量（河川工事）

Item	Main Works	Description	Unit	Package-1		Package-2		Package-3		Package-4		Total				
				River Widening	Retarding Basin A, B	Ring Dike	Surrounding Dike	Short cut of tributaries	Quantity	Quantity	Quantity					
				Quantity	Quantity	Quantity	Quantity	Quantity	Quantity	Quantity	Quantity					
I. 建設工事数量																
本体工事数量																
土工	普通床掘・掘削	m ³	3,928,181.0	1,257,034.5		6,446.0	290,737.0		23,431.0		5,505,829.5					
	埋戻工	m ³	868,327.0			21,606.0	34,398.0				924,331.0					
	盛土(敷均し+締固め)	m ³	328,936.0	1,159,681.3		57,364.0	251,216.0		27,725.0		1,824,922.3					
	法面整形(切土)	m ²	349,832.7	168,133.6			61,321.0		7,568.0		586,855.3					
	表土剥ぎ	m ²	1,375,000.0	305,000.0		37,387.0	222,240.0		12,092.0		1,951,719.0					
護岸工	小ゴマット工	m ²	-	1,878.8		-	-		-		1,878.8					
	堤防	m ²	110,000.0	5,141.9		7,084.0	19,000.0		-		141,225.9					
	植生、種子吹付(盛土法面整正含む)	m ²	95,760.0	410,498.1		30,807.0	94,236.0		-		631,301.1					
構造物	越流堤	LS	-	2		-	-		-		2					
	排水通管	LS	-	2		-	-		-		2					
	フラップゲート	LS	8	2		1	1		1		12					
	壅開	LS	-	-		-	-		-		1					
	残土処分	m ³	2,659,223.0	97,353.2		-	-		-		2,756,576.2					
仮設工事数量	押土・積込	m ³	2,659,223.0	97,353.2							2,756,576.2					
	土砂等運搬	m ³	2,659,223.0	97,353.2							2,756,576.2					
	盛土工	m ³	2,659,223.0	97,353.2		-	-		-		2,756,576.2					
仮設工	仮設工	m ³	752,000.0	-		-	-		-		752,000.0					
	仮締切工(土堤)	m ³	84,000.0	-		-	-		-		84,000.0					
	仮設道路工	m ²	-													
補償工事数量	舗装工	砂利舗装工(t=0.4m)	m ²	-		6,724.0	-		-		6,724.0					
	舗装工	砂利舗装工(t=0.4m)	m ²	-												

表 17-7 概算工事数量（橋梁工事）

No.	Main Work Item	unit	Quantity	
			Nadi Town Bridge	Old Queens Road Bridge
0000	土工			
0001	普通床堀・掘削(土砂)	m3	15,457	14,646
0005	埋戻	m3	4,718	4,649
0007	盛土	m3	1,414	990
0009	切土(土砂)	m3	3,890	0
0010	法面整形(切土)	m2	148	211
0011	法面整形(盛土)	m2	318	193
0100	基礎工			
0103	場所打ち杭工($\phi 1.0m$)	m	682	630
0200	橋梁下部工			
0201	基礎材($t=0.2m$)	m2	277	485
0202	均しコンクリート($t=0.1m$)	m2	277	485
0210	コンクリート 25MPa	m3	1,458	2,108
0220	型枠(壁、柱)	m2	1,380	1,738
0221	型枠(均しコンクリート)	m2	15	21
0230	鉄筋工	ton	209	301
0300	橋梁上部工			
0301	主桁製作・運搬・架設工(PC I-Beam, L=32m)	unit	0	21
0302	主桁製作・運搬・架設工(PC T-Beam, L=36m)	unit	21	0
0350	鋼下路析(製作、架設、塗装)L=96m(3@32m)	m2	0	691
0400	橋梁床版工			
0402	コンクリート 40MPa	m3	555	298
0403	型枠工	m2	704	969
0404	鉄筋工	ton	56	30
0405	支保工(吊り支保工)	m2	1,771	1,286
0500	橋梁付属物工			
0501	支承工	unit	42	50
0502	伸縮装置	m	26	34
0600	橋面工			
0604	橋梁防護柵工	m	216	192
0605	橋面防水工	m2	1,404	960
0606	舗装工(アスファルト)	m2	1,404	960
0700	既設橋撤去工			
0701	コンクリート取壊し工	m3	563	294
0702	コンクリートガラ処理	m3	611	335
0703	鋼橋撤去工	ton	92	146
0704	杭引抜き工	m	400	460
0800	舗装工			
0801	路盤工(上層路盤)	m2	1,756	3,092
0803	舗装工(アスファルト)	m2	1,756	1,200
0850	トラム軌道	ton	0	17
0900	仮設工			
0901	H鋼仮棧橋上部工	m2	576	576
0902	H鋼杭(H=350,L=20m)打込み・撤去	m	35	35
0904	大型土のう設置・撤去	unit	750	420
0905	仮設道路	m2	2,000	2,840
0906	ヒューム管($\phi 1.0m$)	m	0	150
0907	仮縫切工(土堤)	m3	8,515	3,720
1000	コンクリート工			
1011	コンクリート 10MPa	m3	632	447
1020	型枠	m2	1,275	951
1040	基礎碎石($t=0.2m$)	m2	538	406
1100	堤防工			
1101	堤防天端舗装	m2	264	376
1102	植生、種子吹付	m2	148	211
1200	護岸工			
1203	コンクリート張ブロック工	m2	918	1,776
1300	残土処分			
1301	押土・積込	m3	4,700	5,287
1302	土砂等運搬(5.5km以下)	m3	4,700	5,287
1303	盛土	m3	4,700	5,287
2000	雑工			
2001	電柱撤去・移設	unit	6	2

表 17-8 用地取得面積

Item	Main Works	Description	Unit	Package-1		Package-2		Package-3		Package-4		Total
				River Widening	Retarding Basin A, B	Ring Dike	Surrounding Dike	Short cut of tributaries				
用地買収面積												
土地所有形態別	Freehold Land	ha	ha	18.66	-	-	-	-	-	-	-	-
		ha	ha	20.14	-	-	-	-	-	-	-	-
		ha	ha	39.96	-	-	-	-	-	-	-	-
	土地利用別	Agricultural	ha	-	243.50	1.40	6.69	4.26	-	-	-	-
		Commercial	ha	-	-	-	0.36	-	-	-	-	-
		Residential	ha	-	-	-	0.21	-	-	-	-	-
	Others	ha	ha	-	-	-	0.04	-	-	-	-	-
Total				78.76	243.50	1.40	7.31	4.26	335.22			

Source: Department of Land, Fiji

表 17-9 移転家屋数と影響家屋数

工区	移転家屋数、影響家屋数
Package-1 河道拡幅工区	6 戸 (移転家屋)
Package-2 上流遊水地 A,B 工区	11 戸 (移転家屋)
下流遊水地エリア	17 戸 (影響家屋)

Source: JICA Study Team

17.4 事業費積算

本事業実施のための総事業費は表 17-10 のとおりである。

総事業費は、210 億円(385 百万 F\$)である。主要工区別の事業費の詳細は、総事業費の後に示す。

表 17-10 総事業費

Item	Total			
	FC	LC	Total	
	million (Yen)	million (F\$)	million (Yen)	million (F\$)
A. ELIGIBLE PORTION				
I) Procurement / Construction	6,778	134	14,074	258
Package 1 River Widening, Rebuilding of Bridge	4,213	77	8,432	155
Package 2 Retarding Basin	1,281	19	2,299	42
Package 3 Ring Dike	40	1	76	1
Package 4 Surrounding Dike	392	5	657	12
Base cost for JICA financing	5,926	102	11,464	210
Price escalation	529	26	1,940	36
Physical contingency	323	6	670	12
II) Consulting services	933	18	1,893	35
Base cost	828	14	1,579	29
Price escalation	60	3	223	4
Physical contingency	44	1	90	2
Total (I + II)	7,711	151	15,967	293
B. NON ELIGIBLE PORTION				
a) Procurement / Construction	0	0	0	0
Base cost for JICA financing	0	0	0	0
Price escalation	0	0	0	0
Physical contingency	0	0	0	0
b) Land Acquisition	0	38	2,093	38
Base cost	0	34	1,845	34
Price escalation	0	3	148	3
Physical contingency	0	2	100	2
c) Administration cost	0	17	903	17
d) VAT	0	30	1,625	30
e) Import Tax	0	0	0	0
Total (a+b+c+d+e)	0	85	4,621	85
TOTAL (A+B)	7,711	236	20,588	378
				0
C. Interest during Construction				
Interest during Construction(Constr.)	351	0	351	6
Interest during Construction (Consul.)	350	0	350	6
	1	0	1	0
D. Front End Fee				
	32	0	32	1
GRAND TOTAL (A+B+C+D)	8,094	236	20,971	385
E. JICA finance portion (A)				
US\$1=2.17 F\$, 1F\$=JPY 54.5	7,711	151	15,967	293

表 17-11 各パッケージ内訳(Base Cost)

Package 1 River Widening

item	unit	Quantity	Unit Price		Cost		Total	
			Foreign	Local	Foreign	Local		
			million (Yen)	million (F\$)	million (Yen)	million (F\$)	million (Yen)	million (F\$)
River Widening	LS	1			3,115	70	6,952	128
Rebuilding of Bridges	LS	1			1,098	7	1,480	27
Total					4,213	77	8,432	155

Package 2 Retarding Basin

item	unit	Quantity	Unit Price		Cost		Total	Total
			Foreign	Local	Foreign	Local		
			million (Yen)	million (F\$)	million (Yen)	million (F\$)	million (Yen)	million (F\$)
Retarding Basin A, B	LS	1			1,281	19	2,299	42
Total					1,281	19	2,299	42

Package 3 Ring Dike

item	unit	Quantity	Unit Price		Cost		Total	Total
			Foreign	Local	Foreign	Local		
			million (Yen)	million (F\$)	million (Yen)	million (F\$)	million (Yen)	million (F\$)
Ring Dike	LS	1			40	1	76	1.4
Total					40	1	76	1.4

Package 4 Surrounding Dike

item	unit	Quantity	Unit Price		Cost		Total	Total
			Foreign	Local	Foreign	Local		
			million (Yen)	million (F\$)	million (Yen)	million (F\$)	million (Yen)	million (F\$)
Surrounding Dike	LS	1			376	5	630	11.6
Short cut of Tributaries	LS	1			16	0	27	0.5
Total					392	5	657	12.0

US\$1=2.17 F\$, 1F\$= JPY 54.5

表 17-12 各パッケージ内コンポーネントの事業費 (Package-1: River Widening)

Package-1: River Widening

Item	Main Works	Description	Unit	Quantity	Cost			
					Foreign	Local	Total	
							million (YEN)	million (F\$)
I. 建設工事費(A)							6,952	127.6
本体工事費①					2,800	66.2	6,409	117.6
	土工	普通床掘・掘削	Set	1	848	10.4	1,414	25.9
		埋戻工	Set	1	149	1.8	248	4.6
		盛土(敷均し+締固め)	Set	1	55	0.7	92	1.7
		法面整形(切土)	Set	1	81	1.0	135	2.5
		表土剥ぎ	Set	1	49	0.6	81	1.5
	堤防	堤防天端舗装	Set	1	8	0.6	40	0.7
		植生、種子吹付(盛土法面整正含む)	Set	1	9	0.7	47	0.9
		フランプゲート	Set	1	67	0.5	96	1.8
		陸閘	Set	1				
仮設工事費②					134	1.6	223	4.1
補償工事費③	仮設工		Set	1				
					192	2.4	320	5.9
	補償工事費		Set	1	192	0.0	320	5.9
小計 (建設工事費 (A))					3,125	70.2	6,952	127.6

表 17-13 各パッケージ内コンポーネントの事業費(Package-1: Rebuilding of Bridges)

No.	Item	unit	Quantity	Nadi Town Bridge				Old Queens Road Bridge				TOTAL		
				Cost			Cost			Foreign		Foreign	Local	
				Thousands (Yen)	Thousands (F\$)	Thousands (Yen)	Thousands (F\$)	Thousands (Yen)	Thousands (F\$)	Thousands (Yen)	Thousands (F\$)	Thousands (Yen)	Thousands (Yen)	
0000 Earth work	土工			8,191	100	13,650	250	7,760	95	12,933	237	26,583	488	
0001 Excavation(soil)	普通底床・掘削(土砂)	set	1											
0005 Backfill(clean sand)	埋戻	set	1	18,367	225	30,613	562	18,098	221	30,165	553	60,779	1,115	
0007 Banking	盛土	set	1	5,038	62	8,395	154	3,527	43	5,878	108	14,273	262	
0009 Cutting (soil)	切土(土砂)	set	1	3,173	39	5,288	97	0	0	0	0	5,288	97	
0010 Trimming of slope (Cutting)	法面整形(切土)	set	1	35	0	58	1	49	1	82	2	140	3	
0011 Trimming of slope (Banking)	法面整形(盛土)	set	1	73	1	122	2	44	1	74	1	197	4	
	Sub Total			34,877	427	58,127	1,067	29,479	361	49,133	902	107,260	1,968	
0100 Foundation Work	基礎工	set	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0103 casing cast-in-place pile(ø1.0m)	場所打ち杭(ø1.0m)	set	1	50,939	234	63,673	1,168	47,054	216	58,818	1,079	122,491	2,248	
	Sub Total			50,939	234	63,673	1,168	47,054	216	58,818	1,079	122,491	2,248	
0200 Substructure Work	橋梁下部工	set	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0201 cobble foundation of structure excavation(t=0.2m)	基礎材(t=0.2m)	set	1	232	3	387	7	407	5	678	12	1,065	20	
0202 levelling concrete(t=0.1m)	均しコンクリート(t=0.1m)	set	1	5,021	23	6,276	115	8,794	40	10,992	202	17,268	317	
0210 abutment/pier base concrete	コンクリート25Mpa	set	1	29,635	136	37,044	680	42,847	197	53,559	983	90,603	1,662	
0220 form for wall, pier	型枠(壁、柱)	set	1	6,138	28	7,672	141	7,730	35	9,663	177	17,335	318	
0221 form for levelling concrete	型枠(均しコンクリート)	set	1	16	1	80	1	22	2	109	2	189	3	
0230 Rebar for the reinforcement of concrete	鉄筋工	set	1	32,773	150	40,967	752	47,245	217	59,056	1,084	100,023	1,835	
	Sub Total			73,814	341	92,425	1,696	107,045	496	134,058	2,460	226,484	4,156	
0300 Superstructure Work	橋架上部工	set	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0301 produce,transport & erection of main beam(PC I-Beam)	鋼析製作・運搬・架設工(PC I-Beam)	set	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0302 produce,transport & erection of main beam(PC T-Beam)	鋼析製作・運搬・架設工(PC T-Beam)	set	1	149,404	682	186,755	3,427	17,000	0	0	0	186,755	3,427	
0350 Steel Girder Bridge (Through Bridge) L=96m(3@32m)	鋼筋桁架橋(スパン32m)	set	1	0	0	0	0	0	139,969	642	174,961	3,210	174,961	3,210
0400 Floor Slab Works	橋面板取扱工	set	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0402 floor slab concrete =400kg	コンクリート40MPa	set	1	15,055	69	18,819	345	8,084	37	10,105	185	28,924	531	
0403 form for slab	型枠工	set	1	829	61	4,144	76	1,141	84	5,704	105	9,848	181	
0404 Rebar for the reinforcement of concrete	鉄筋工	set	1	8,790	40	10,987	202	4,709	22	5,886	108	16,873	310	
0405 supportings for slab	支保工(吊り支保工)	set	1	9,362	115	15,604	286	6,798	83	11,330	208	26,934	494	
0500 Bridge Attachment Work	橋受け風土工	set	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0501 bearing	支承工	set	1	3,738	17	4,673	86	4,451	20	5,563	102	10,236	188	
0502 expansion joint	伸縮装置	set	1	2,386	11	2,982	55	3,120	14	3,900	72	6,882	126	
	Sub Total			189,564	998	243,964	4,476	275,562	1,395	351,563	6,451	595,527	10,927	
0600 Bridge Surface Work	橋面工	set	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0604 Guard fence	橋梁防護柵工	set	1	8,854	41	11,067	203	7,871	36	9,839	181	20,906	384	
0605 Waterproofing	橋面防水工	set	1	2,645	12	3,306	61	1,808	8	2,260	41	5,566	102	
0606 Asphalt pavement for bridge 50thick	舗装工(アスファルト)	set	1	2,719	12	3,399	62	1,859	9	2,323	43	5,722	105	
	Sub Total			14,218	65	17,772	326	11,538	53	14,422	265	32,194	591	
0700 Removal of Existing Bridge Work	既設橋撤去工	set	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0701 concrete bridge breaking work	コンクリート取壊し工	set	1	2,563	188	12,814	235	1,338	98	6,691	123	19,505	358	
0702 concrete waste disposition	コンクリートガラ処理	set	1	1,583	116	7,912	145	868	64	4,338	80	12,250	225	
0703 steel bridge breaking work	鋼構造物撤去工	set	1	3,312	243	16,560	304	5,256	386	26,279	482	42,840	786	
0704 Removal of Existing Pile	杭引抜き工	set	1	712	52	3,558	65	818	60	4,092	75	7,649	140	
	Sub Total			8,170	600	40,844	749	8,280	608	41,400	760	82,244	1,509	
0800 Pavement Work	舗装工	set	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0801 road upper subbase	路盤工(上層路盤)	set	1	1,103	13	1,838	34	1,942	24	3,236	59	5,074	93	
0802 road lower subbase	路盤工(下層路盤)	set	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0803 Asphalt pavement for approach	舗装工(アスファルト)	set	1	2,068	25	3,446	63	1,412	17	2,354	43	5,800	106	
0850 Tramline Orth	トラム軌道	set	1	0	0	0	0	0	9,841	45	12,302	226	12,302	226
	Sub Total			3,170	39	5,283	97	13,195	86	17,892	328	23,175	425	
0900 Temporary Work	仮設工	set	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0901 Temporary bridge with H beam	H鋼仮設橋上部工	set	1	48,368	228	60,461	1,109	48,368	224	60,461	1,109	120,922	2,219	
0902 Pile with H Beam(H=350)	H鋼柱(350-L=20m)打込み・撤去工	set	1	623	3	778	14	623	5	778	14	1,557	29	
0904 Bias saddle	偏心サドル設置	set	1	4,915	60	8,192	150	2,753	34	4,588	84	12,780	234	
0905 temporary construction road	仮設道路	set	1	216	3	560	7	307	4	511	9	871	16	
0906 Hump Pipe (ø1.0m)	ヒューム管(ø1.0m)	set	1	0	0	0	0	0	5,477	25	6,851	126	6,851	126
0907 Coffing Works	仮縫切工(土袋)	set	1	1,410	17	2,350	43	617	8	1,028	19	3,377	62	
	Sub Total			55,532	305	72,141	1,324	58,145	295	74,217	1,362	146,357	2,685	
1000 Concrete Work	コンクリート工	set	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1011 Concrete 18Mpa	コンクリート10MPa	set	1	12,838	59	16,047	294	9,085	42	11,357	208	27,404	503	
1020 Form	型枠	set	1	1,418	104	7,091	130	1,057	78	5,287	97	12,377	227	
1040 Crushed Stone (t=0.2m)	基礎砕石(t=0.2m)	set	1	451	6	752	14	341	4	568	10	1,320	24	
	Sub Total			14,707	168	23,890	438	10,483	123	17,211	316	41,101	754	
1100 Dike Works	堤防工	set	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1101 Pavement of Crown of levee	堤防天端舗装	set	1	19	1	95	2	28	2	136	2	231	4	
1102 Plant spraying	噴生、種子吹付	set	1	7	1	37	1	11	1	54	1	91	2	
	Sub Total			26	2	132	2	38	3	190	3	322	6	
1200 Revetment Work	護岸工	set	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1203 Concrete blocks for bank protection	コンクリート弾ブロック工	set	1	8,813	40	11,016	202	17,050	78	21,312	391	32,328	593	
	Sub Total			8,813	40	11,016	202	17,050	78	21,312	391	32,328	593	
1300 Removal of Surplus Soil Works	残土処分	set	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1301 Dozing and Loading	堆土・積込	set	1	1,692	0	1,692	31	1,903	0	1,903	35	3,595	66	
1302 Filling materials transport ($\leq 5.5\text{km}$)	土砂等運搬($5.5\text{km}\text{以下}$)	set	1	384	28	1,916	35	432	32	2,155	40	4,071	75	
1303 Banking	盛土	set	1	27,907	0	27,907	512	31,392	0	31,392	576	59,299	1,088	
	Sub Total			29,983	28	31,515	578	33,727	32	35,450	650	66,965	1,229	
2000 Other Work	補修工	set	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2001 removal / relocation of utility pole	電柱撤去・移設	set	1	2,197	10	2,747	50	732	3	915	17	3,662	67	
	Sub Total			2,197	10	2,747	50	732	3	915	17	3,662	67	
	TOTAL			486,011	3,257	663,531	12,175	612,329	3,748	816,581	14,983	1,480,111	27,158	

US\$1=2.17 FS, 1FS= JPY 54.5

表 17-14 各パッケージ内コンポーネントの事業費(Package-2: Retarding Basin A,B)

Package-2: Retarding Basin A,B

Item	Main Works	Description	Unit	Quantity	Cost			
					Foreign	Local	Total	
					million (YEN)	million (F\$)	million (YEN)	million (F\$)
I. 建設工事費(A)							2,299	42.2
本体工事費①					960	14.7	1,764	32.4
	土工	普通床掘・掘削	Set	1	272	3.3	453	8.3
		埋戻工	Set	1				
		盛土(敷均し+締固め)	Set	1	195	2.4	326	6.0
		法面整形(切土)	Set	1	39	0.5	65	1.2
		表土剥ぎ	Set	1	11	0.1	18	0.3
	堤防	堤防天端舗装	Set	1	0.4	0.0	2	0.0
		植生、種子吹付(盛土法面整正含む)	Set	1	40	2.9	200	3.7
		フランプゲート	Set	1	17	0.1	24	0.4
		陸閘	Set	1				
仮設工事費②					318	3.9	529	9.7
仮設工			Set	1				
補償工事費③					3	0.0	5	0.1
補償工事費			Set	1	3	0.0	5	0.1
小計(建設工事費(A))					1,281	18.7	2,299	42.2

Source: JICA Study Team

表 17-15 各パッケージ内コンポーネントの事業費(Package-3: Ring Dike)

Package-3: Ring Dike

Item	Main Works	Description	Unit	Quantity	Cost			
					Foreign	Local	Total	
					million (YEN)	million (F\$)	million (YEN)	million (F\$)
I. 建設工事費(A)							76.1	1.40
本体工事費①					28.0	0.52	56.4	1.03
	土工	普通床掘・掘削	Set	1	1.4	0.02	2.3	0.04
		埋戻工	Set	1	3.7	0.05	6.2	0.11
		盛土(敷均し+締固め)	Set	1	9.7	0.12	16.1	0.30
		法面整形(切土)	Set	1				
		表土剥ぎ	Set	1	1.3	0.02	2.2	0.04
	堤防	堤防天端舗装	Set	1	0.5	0.04	2.6	0.05
		植生、種子吹付(盛土法面整正含む)	Set	1	3.0	0.22	15.0	0.28
		フランプゲート	Set	1	8.4	0.07	12.0	0.22
		陸閘	Set	1				
仮設工事費②					10.1	0.12	16.9	0.31
仮設工			Set	1	10.1	0.12	16.9	0.31
補償工事費③					1.7	0.02	2.8	0.05
補償工事費			Set	1	1.7	0.02	2.8	0.05
小計(建設工事費(A))					39.8	0.67	76.1	1.40

Source: JICA Study Team

表 17-16 各パッケージ内コンポーネントの事業費(Package-4: Surrounding Dike)

Package-4: Surrounding Dike

Item	Main Works	Description	Unit	Quantity	Cost			
					Foreign	Local	Total	
					million (YEN)	million (F\$)	million (YEN)	million (F\$)
I. 建設工事費(A)							630	11.6
本体工事費①					278	3	466	8.6
	土工	普通床掘・掘削	Set	1	63	1	105	1.9
		埋戻工	Set	1	6	0	10	0.2
		盛土(敷均し+締固め)	Set	1	42	1	71	1.3
		法面整形(切土)	Set	1	14	0	24	0.4
		表土剥ぎ	Set	1	8	0	13	0.2
	堤防	堤防天端舗装	Set	1	1	0	7	0.1
		植生、種子吹付(盛土法面整正含む)	Set	1	9	1	46	0.8
		フランプゲート	Set	1	8	0	12	0.2
		陸閘	Set	1	126	1	180	3.3
仮設工事費②					84	1	140	2.6
仮設工			Set	1	84	1.0	140	2.6
補償工事費③					14	0.2	23	0.4
補償工事費			Set	1	14	0.2	23.3	0.4
小計(建設工事費(A))					376	5	630	11.6

Source: JICA Study Team

表 17-17 各パッケージ内コンポーネントの事業費(Package-4: Shortcut of Tributaries)

Package-4: Shortcut of tributaries

Item	Main Works	Description	Unit	Quantity	Cost			
					Foreign		Local	
					million (YEN)	million (F\$)	million (YEN)	million (F\$)
I. 建設工事費(A)							27	0.5
本体工事費①				12		0	20	0.4
	土工	普通床掘・掘削	Set	1	5	0.1	8	0.2
		埋戻工	Set	1				
		盛土(敷均し+締固め)	Set	1	5	0.06	8	0.1
		法面整形(切土)	Set	1	2	0.02	3	0.1
		表土剥ぎ	Set	1	0	0.005	0.7	0.01
	堤防	堤防天端舗装	Set	1				
		植生、種子吹付(盛土法面整正含む)	Set	1				
		フラッピゲート	Set	1				
		陸閘	Set	1				
仮設工事費②					4	0.04	6	0.1
	仮設工		Set	1	4	0.04	6	0.1
補償工事費③					0.6	0.01	1.0	0.02
	補償工事費		Set	1	0.6	0.01	1.0	0.02
小計(建設工事費(A))					16	0.2	27	0.5

Source: JICA Study Team

表 17-18 用地取得費

Item	Package-1		Package-2		Package-3		Package-4		Total	
	River Widening, Bridges		Retarding Basin A, B		Ring Dike		Surrounding Dike, Shortcut			
	Cost (FJD)	Cost (JPY)	Cost (FJD)	Cost (JPY)	Cost (FJD)	Cost (JPY)	Cost (FJD)	Cost (JPY)	Cost (FJD)	Cost (JPY)
LA Cost	7,865,000	428,642,500	19,506,171	1,063,086,320	149,566	8,151,373	4,243,448	231,267,937	31,764,186	1,731,148,129

Source: Department of Land, Fiji

表 17-19 補償費

Item	Main Works	Description	Unit	Unit Price (FJD)	Package-1			Package-2			Package-3			Total	
					River Widening		Retarding Basin A, B		Ring Dike		Surrounding Dike, Shortcut				
					Quantity	Cost (FJD)	Cost (JPY)	Quantity	Cost (FJD)	Cost (JPY)	Quantity	Cost (FJD)	Cost (JPY)	Cost (FJD)	Cost (JPY)
III. 補償数量															
補償数量	家屋移転・補償	コンクリート構造物	nos	90,636.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		木造家屋	nos	61,292.0	6.0	367,752	20,042,484	11	674,212	36,744,554	17	1,041,964	56,787,038	2,083,928	113,574,076
		トタン家屋	nos	36,396.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Source: JICA Study Team

第18章 事業実施計画

18.1 事業の目的

本事業は、深刻な洪水被害に見舞われているナンディ川流域を対象に河川改修等のインフラの整備を行うことにより、同流域における洪水対策機能の強化を図り、特に重要防御エリアの洪水被害の軽減及び地域住民の生活環境の改善に寄与するものである。

18.2 事業の対象地域

事業対象地域は、ナンディ川流域の中流区間を中心としたエリある。本事業は、特にナンディ川流域に位置する重要防御地域での浸水を防ぐことを目的とする。事業対象地域を図 18-1 に示す。

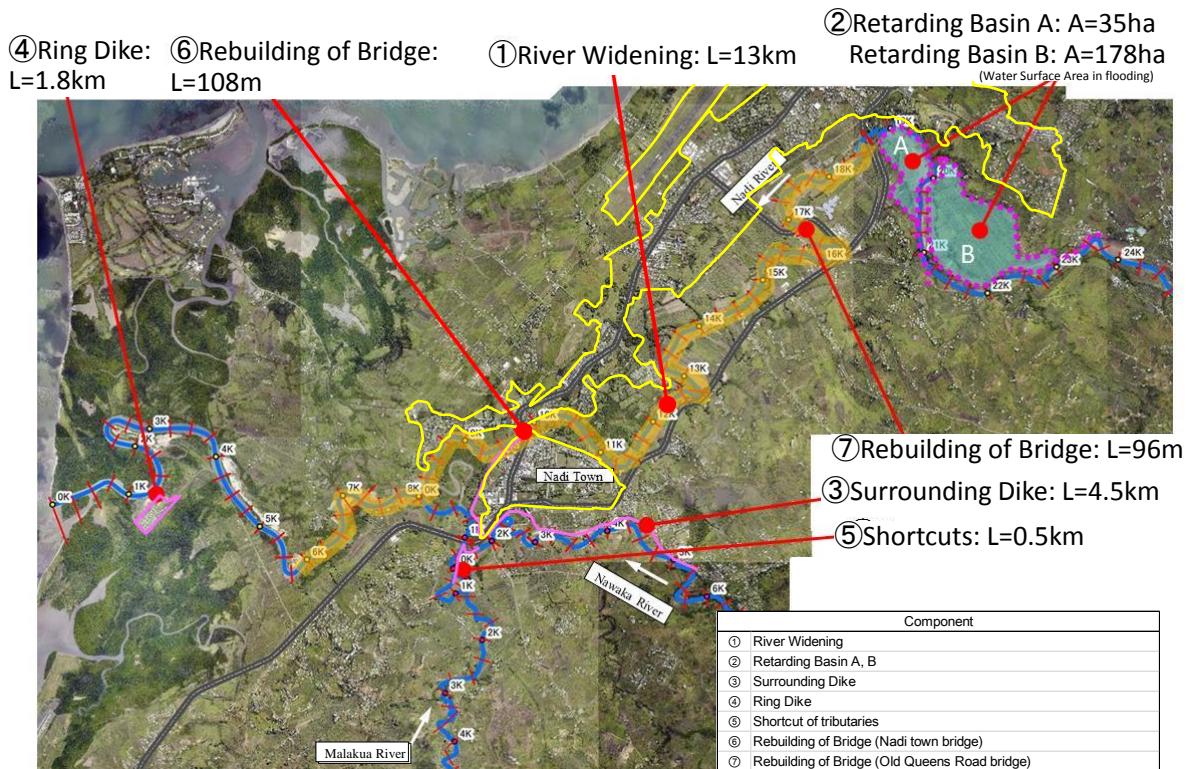


図 18-1 事業対象地域

18.3 事業の概要

18.3.1 建設工事の内容

(1) ナンディ川洪水防御事業

本事業における河川改修では、計画規模を 1/50 とした場合の設計流量 1800m³/s を流下させる河川断面を確保している（バックロードブリッジ地点（優先プロジェクト時点））。本事業における構造物対策は、計画高水流量を流下させるために必要な河川改修（築堤並びに河道掘削）、および計画流量を一時貯留するための上流遊水地 A,B、下流のコミュニティを防護するための下流輪中堤、ナンディタウン中心部への浸水を防ぐナンディタウン周囲堤防、ナンディ川の河道拡幅による支川流域でのネガティブ・インパクトの影響を減らすための支川ショートカットなどの整備からなる。橋梁については、河川改修区間に 2 橋存在し、各々、河道拡幅に伴い架け替えが必要となる。

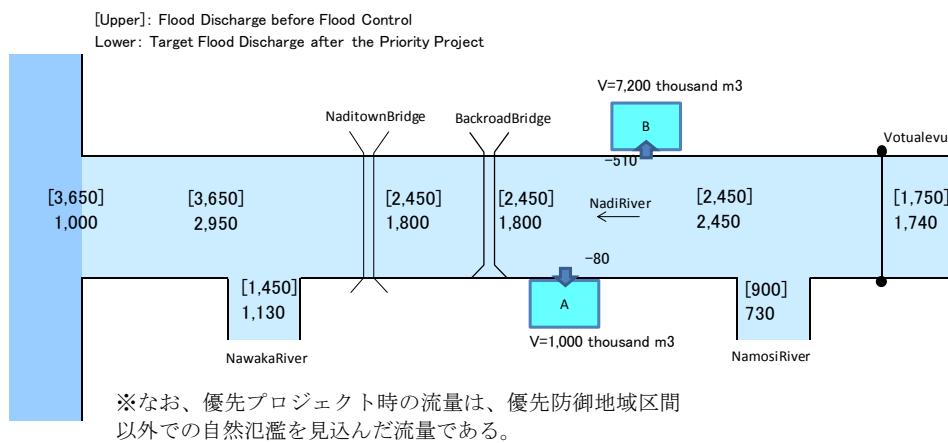


図 18-2 計画高水流量配分（優先プロジェクト）

表 18-1 ナンディ川洪水防御事業の概要（構造物対策）

Classification	Main Works	Description	Unit	River Improvement Works					Rebuilding of Bridge	
				①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
Outline				L=13 km	A: 178 ha B: 35 ha	L=4.5 km	L=1.8 km	L=0.5 km	L=108 m	L=96 m
Main Works	Earth Work	Excavation	m³	3,928,181	1,257,035	290,737	6,446	23,431	—	—
		Embankment	m³	328,936	1,159,681	251,216	57,364	27,725	—	—

18.3.2 コンサルティングサービスの内容

コンサルティングサービスは、上述した河川改修、遊水地整備、堤防整備の他、橋梁架け替えに関する詳細設計(D/D)、入札関連図書の作成と入札補助(Tender Assistance)、施工管理(Construction Supervision)、環境・社会環境モニタリングなどを行うものである。コンサルティングサービスのスタッフの概要とコンサルティングサービスの人月を表 18-2 に示す。合計人月 (MM) は、Professional-A が 255MM、Professional-B が 447MM、合計 702MM である。

表 18-2 コンサルティングサービスチームの編成概要

No.	Position for Professional	Required Experiences	Expertise for Consulting Service	Total M/M (Months)
Detailed Design and Construction Supervision Team				
A-1	Team Leader/Project Management	15 years	Overall Project Management	58
2	River Engineer	12	Review of basic concept, design criteria and river facility plan, Superintend of DD D/D of river improvement works, river facilities	27
3	River Structure Engineer	10	D/D of river improvement works, river facilities, Calculation of quantities Supervise of River Survey	9
4	Bridge Engineer (1)	12	D/D of bridge works and calculation of quantities	6
5	Bridge Engineer (2)	7	Ditto	3
6	Mechanical Engineer	10	D/D of Machine such as gate and calculation of quantities	3
7	Hydrology	12	Hydrological analysis for river improvement and prepare manuals for river management	3
8	Hydraulic Engineer	7	Hydraulic analysis for river	3

			improvement and specified the profile of retarding basins	
9	Geotechnical Engineer	12	Survey & Geotechnical investigations	4
10	Construction Planner & Cost Estimator (1)	12	Construction plan & cost estimate for river works	3
11	Construction Planner & Cost Estimator (2)	7	Construction plan & cost estimate for bridge works	3
12	Environment & Social Environment Specialist	10	Monitor social & environmental consideration in the project area	6
13	Spec Writer & Bid Specialist	12	Prepare tender documents	12
14	Construction Engineer (1)	12	Construction supervision of civil works	46
15	Construction Engineer (2)	7	Ditto	46
	Sub Total M/M for Professional A			232
B-1	Co-Team Leader/River Engineer	15	Support of Team Leader D/D of civil works	72
2	Design Engineer B-1	10	D/D of river improvement works and calculation of quantities	9
3	Design Engineer B-2	10	Ditto	9
4	Design Engineer B-3	10	Ditto	9
5	Design Engineer B-4	10	D/D of bridge works and calculation of quantities	6
6	Survey Engineer	10	Survey and Investigation	6
7	GIS Specialist	5	Analysis of Lidar data and survey data	6
8	Geotechnical Engineer	7	Survey & Geotechnical investigations	4
9	Mechanical Engineer	10	D/D of Machine such as gate and calculation of quantities	3
10	Hydrology & Hydraulic Engineer B-1	7	Hydrology & hydraulic analysis for river and dam	3
11	Hydrology & Hydraulic Engineer B-2	5	Ditto	3
12	Construction Planner & Cost Estimator B-1	7	Construction plan & cost estimate for river works	5
13	Construction Planner & Cost Estimator B-2	5	Construction plan & cost estimate for bridge works	3
14	Social Environmentalist	7	Environmental consideration/ Monitoring selected environment items	4
15	Spec Writer & Bid Specialist B-1	7	Tender documents & bid assistance	12
16	Spec Writer & Bid Specialist B-2	5	Tender documents & bid assistance	12
17	Construction Engineer B-1	7	Construction supervision of civil works	50
18	Construction Engineer B-2	7	Ditto	26
19	Construction Engineer B-3	5	Ditto	37
20	Construction Engineer B-4	5	Ditto	34
	Sub Total M/M for Professional B			313
Project Management Unit Supporting Team				
A-16	Deputy Team Leader/Project Management	15	Coordination for the smooth project implementation among MOA, Project Management Unit (PMU), JCC and other agencies Organize Consultant's team to achieve efficient assistance to the PMU	23
	Sub Total M/M for Professional A			23
B-21	Co-Team Leader/Project Management Specialist	10	Assist PMU to conduct the smooth Project management, expediting project implementation. Assist PMU to monitor the progress of consulting services, construction works, and prepare the solution for problems encountered during project	84
22	River Engineer / Quality Inspector	5	Assist PMU to evaluate construction works and inspect quality of	50

		construction	
	Sub Total M/M for Professional B		134
Total			
	Total M/M for Professional A		255
	Total M/M for Professional B		447
	Grand Total for Professional (A+B)		702

Source: JICA Survey Team

18.4 事業費

事業費は、第20章にて算出したとおりであり、表18-3に示す。

本事業の事業費は、20,971百万円(F\$ 384.8百万)、うち、外貨8,094百万円(F\$ 148.5百万)、内貨12,887百万円(F\$ 236.3百万)である。事業費のうちで円借款対象額は、15,967百万円(F\$ 293.0百万)であり、融資比率76.1%である。

表 18-3 本事業の総事業費

(FC&Total: Million JPY, LC: Million FJD)

Item	Total			
	FC	LC	Total	
	million (Yen)	million (F\$)	million (Yen)	million (F\$)
A. ELIGIBLE PORTION				
I) Procurement / Construction	6,778	134	14,074	258
Package 1 River Widening, Rebuilding of Bridge	4,213	77	8,432	155
Package 2 Retarding Basin	1,281	19	2,299	42
Package 3 Ring Dike	40	1	76	1
Package 4 Surrounding Dike	392	5	657	12
Base cost for JICA financing	5,926	102	11,464	210
Price escalation	529	26	1,940	36
Physical contingency	323	6	670	12
II) Consulting services	933	18	1,893	35
Base cost	828	14	1,579	29
Price escalation	60	3	223	4
Physical contingency	44	1	90	2
Total (I + II)	7,711	151	15,967	293
B. NON ELIGIBLE PORTION				
a) Procurement / Construction	0	0	0	0
Base cost for JICA financing	0	0	0	0
Price escalation	0	0	0	0
Physical contingency	0	0	0	0
b) Land Acquisition	0	38	2,093	38
Base cost	0	34	1,845	34
Price escalation	0	3	148	3
Physical contingency	0	2	100	2
c) Administration cost	0	17	903	17
d) VAT	0	30	1,625	30
e) Import Tax	0	0	0	0
Total (a+b+c+d+e)	0	85	4,621	85
TOTAL (A+B)	7,711	236	20,588	378
				0
C. Interest during Construction				
Interest during Construction(Constr.)	351	0	351	6
Interest during Construction (Consul.)	350	0	350	6
	1	0	1	0
D. Front End Fee				
GRAND TOTAL (A+B+C+D)	8,094	236	20,971	385
E. JICA finance portion (A)				
US\$1=2.17 F\$, 1F\$=JPY 54.5	7,711	151	15,967	293

Source: Calculation Result for Annual Fund Requirement based on the Cost Estimate Kit (JICA Study Team)

なお、事業費の算出条件は次のとおりである。(JICA 指定事項)

- a. 単価基準：2016 年 4 月
- b. 為替レート：US\$1=¥ 118.3, US\$1=F\$2.17, F\$1=¥54.5
- c. 貨幣構成：Local Currency Portion (内貨), Foreign Currency Portion (外貨)
- d. 物価上昇率：外貨 1.8%、内貨 4.8%
- e. コンサルタント人件費：国際コンサルタント 3,049,000 円/M (FC)
ローカルコンサルタント 7,000 FJD/M (LC)
ローカルサポートスタッフ 1,200~3,000 FJD/M (LC)
- f. 予備費：コンサルタント、本体工事共に 5.0 %
- g. 税金：VAT 9 %
- h. 事業実施機関事務管理費：総事業費の 5.0%
- i. 建中金利：建設本体 : 0.60%、コンサルタント : 0.01%
- j. フロントエンドフィー : 0.2%

18.5 事業実施スケジュール

本事業の実施スケジュールは、以下の主要工程を検討して作成した。各工程に必要な期間は以下のとおりである。なお、事前通報（プレッジ）は、2017 年 3 月と想定し、コンサルタント選定に要する期間は 12 か月とした。

表 18-4 主要工程の必要期間とその内容

No.	工程	必要期間	内 容 区 分
1	円借款手続き	-	2017 年 3 月プレッジ
2	事業用地の取得	35 ヶ月	プレッジ以降、工事着手前まで
3	コンサルタント選定	12 ヶ月	RFP、ショートリストの作成および JICA 同意、招聘、プロポーザル提出、プロポーザルの評価及び JICA 同意、契約交渉、契約準備・締結、JICA 契約同意・着工命令
4	詳細設計	12 ヶ月	測量、調査、河川構造物・橋梁等詳細設計、図面作成、数量計算・積算、入札書類の準備
5	建設業者選定	12 ヶ月	入札資格事前調査、入札書類作成・JICA 同意、入札、入札評価、JICA 同意、契約ネゴ・締結、JICA 契約同意、L/C 開設・L/Com 発行
6	本体工事実施	48 ヶ月	河川改修、橋梁架け替え、遊水地、輪中堤、周囲堤防、支川ショートカット
7	施設完成、引渡し	-	施設完成、引き渡し

注) 調達にかかる JICA 同意は種別（コンサルタント、業者）並びに金額により異なる

上記の条件による実施工程を以下に示す。フィジー国側で実施される用地取得については、工事実施前までに完了することが必要である。

表 18-5 本事業の実施工程

Implementation Schedule

	2015			2016			2017			2018			2019			2020			2021			2022			2023			2024			Month						
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	Month
Pledge																																					0
Signing of Loan Agreement																																					1
Selection of Consultant (12 months)																																					12
Tender Assistance (12 months)																																					12
Preparation of Bid Document & JICA Concurrence (3 months)																																					3
Tender Period (2 months)																																					2
Evaluation of Bids (2months)																																					2
JICA Concurrence of Bid Evaluation (1 month)																																					1
Contract Negotiation (2 months)																																					2
JICA Approval of Contract (1 month)																																					1
Opening of L/C and Ussurance of L/Com (1 month)																																					1
Consulting Services (84 months)																																					84
Detailed Design (12 months)																																					12
Tender Assistance (12 months)																																					12
Construction Supervision (50 months)																																					50
Project Management Unit Supporting (84 months)																																					84
Land Acquisition	0	0	4				12			12			7			0		0			0			0			0					0		35			
Package 1 River Widening	0	0	0				0			0			6			12			12			12			8			0			0		50				
Package 2 Retarding Basin	0	0	0				0			0			6			12			8			0			0			0			0		26				
Package 3 Ring Dike	0	0	0				0			0			0			6			12			8			0			0			0		26				
Package 4 Surrounding Dike	0	0	0				0			0			0			6			12			12			8			0			0		38				

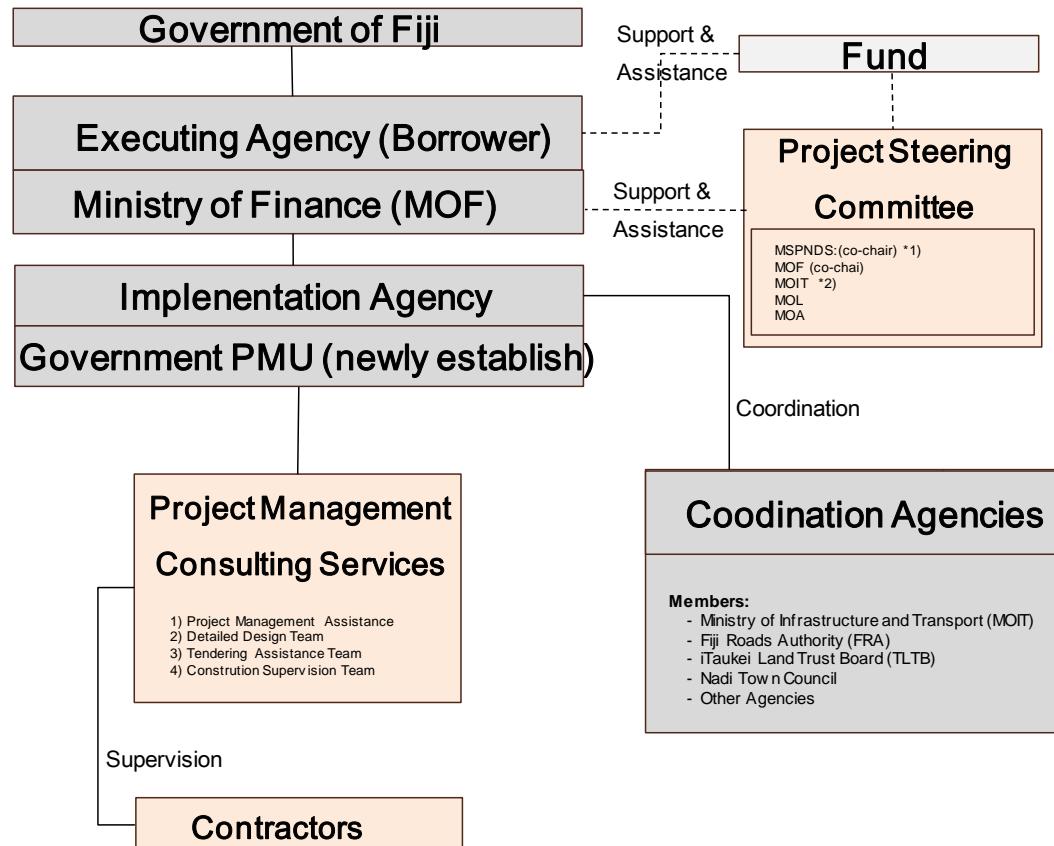
Source: JICA Study Team

18.6 事業実施体制

18.6.1 事業実施機関

本事業実施に際しては、農業省の土地・水資源管理部（LWRM）が実施機関となることが理想であるが、LWRM は新体制では 28 名の役職を想定しているものの、2015 年調査時点では、いまだ 15 名体制で業務を実施している。現状の組織体制では、管理職員の絶対的な数が不足している。

そのため、事業管理組織(Project Management Unit, PMU)を新たに立ち上げ、同組織が事業実施を行うことも考えられる。ここで、フィジー道路局：FRA (Fiji Roads Authority) で実施中の ADB 有償援助資金プロジェクトでの実施体制をもとに、本事業実施時の事業実施体制図（暫定案）を図 18-3 に示す。



*1) : MSPNDS: Ministry of Strategic Planning, National Development & Statistics

*2) : MOIT: Ministry of Infrastructure and Transport

図 18-3 円借款事業の場合の事業実施機関と関係図（暫定案）

18.6.2 事業管理組織 (PMU)

本事業を実施管理するにあたって、農業省に所属する事業管理組織を立ち上げる。この組織は、PMU (Project Management Unit) となり、Nadi 川治水対策事業の資金管理、運営管理、設計・施工管理の調達、工事施工業者の調達を実施する。この PMU の組織・機能は図 18-4 に示される。

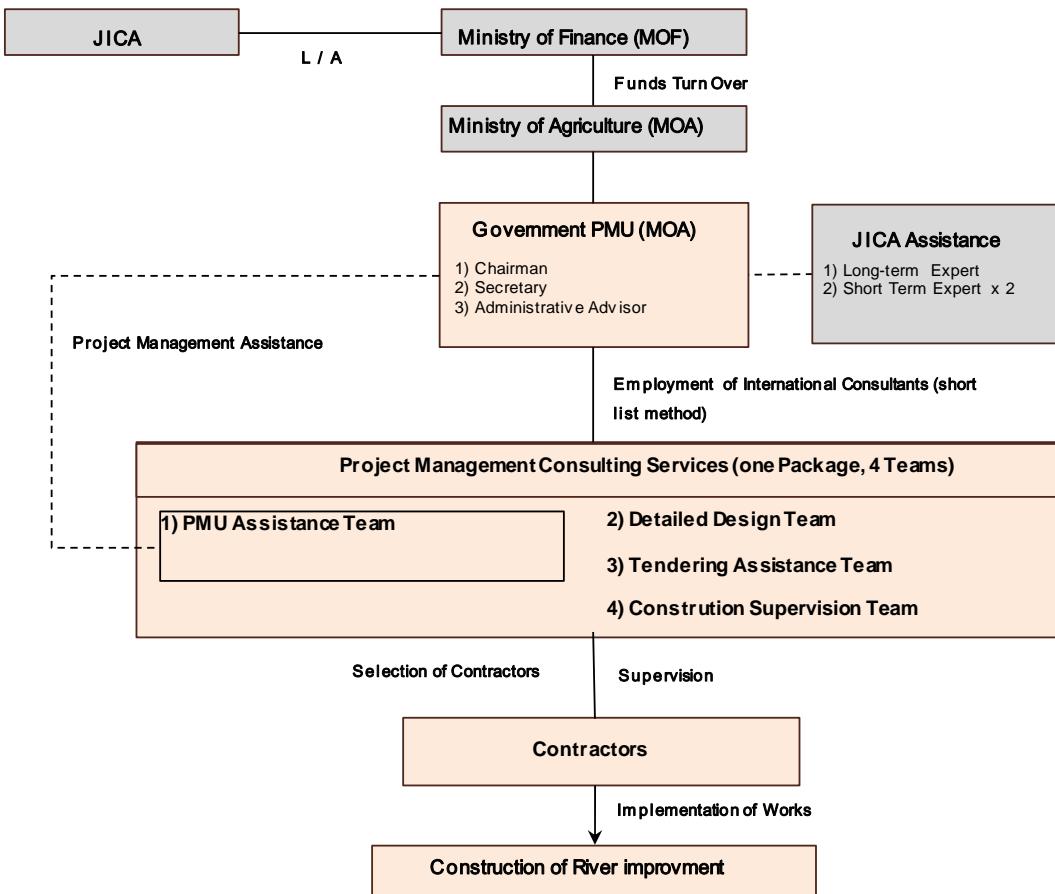


図 18-4 円借款事業の場合の PMU の組織と機能 (暫定案)

18.7 事業運用効果指標

本事業の運用・効果を定量的及び定性的に評価できる指標として、運用指標として年最大流量、効果指標として、重要防御地域内における破堤または越流による年最大洪水氾濫面積及び年最大浸水数を選定する。基準値及び事業完成後 2 年の目標値を設定すると以下のとおりである。

表 18-6 本事業の運用・効果指標

運用・効果指標		基準値 (50 年確率規模洪水)	目標値 2027 年 (事業完成 2 年後)
運用指標	年最大流量 (m ³ /s) *1	—	1,800 m ³ /s (Channel Full Flow) (Design Discharge: Q50)
効果指標	重要防御地域内における 年最大洪水氾濫面積(km ²) *2	3.6 km ²	0 km ²
	重要防御地域内における 年最大浸水戸数 (戸) *2	1,319 戸	0 戸

*1 : Nadi Town Bridge での流量

*2 : ただし、破堤または越流による洪水を対象とする

第19章 経済評価

19.1 前提条件

19.1.1 評価期間

事業の評価期間は、2025年度から2074年度の50年間である。事業実施の想定スケジュールは以下のとおりである。

- ・ 2016年度～2017年度：用地取得等
- ・ 2019年度～2023年度：建設期間
- ・ 2024年度：残支払期間
- ・ 2025年度～2074年度：評価期間

なお、上記年度はフィジー国での会計年度を示す。

19.1.2 価格水準および物価上昇率

価格水準は2015年時点とする。本検討において適用する価格交換レートは以下に示すJICA指定為替レート（2016年4月）を用いる。

$$1JPY=0.01835FJD, \quad 1FJD=JPY54.50$$

物価上昇率に関しては、長期にわたるインフレ率を予測することは困難であり、本事業の費用と便益が将来的に同じように増加するとすれば、費用と便益に関わるインフレは相殺される。また、現在価値化の観点と矛盾する。よって2015年を基準として、各項目における物価上昇率は考慮しない。

19.1.3 経済価格

市場価格は以下のように経済価格に変換する。

1) 移転支払い

経済価格は税金や補助金等の移転支払いは含まず、また、事業計画の費用と便益には付加価値税(VAT) 9%を含まないとする。

2) 土地価格

土地価格については、市場価格と機会費用の乖離が顕著な場合は収益還元法などによる手法がとられるが、当該流域において乖離は顕著でないため、土地価格は市場価格をそのまま用いる。

なお、市場価格は2016年5月時点において、フィジー国政府土地省(MOL)に算出して頂いた金額である。

3) 標準変換係数

フィジーの開発援助プロジェクトではADBでは従来より標準変換係数(SCF)=0.986と計算されているため、標準変換係数(SCF)=1.0とする。

19.1.4 社会的割引率

世界銀行やアジア開発銀行のような国際援助金融機関では開発途上国において、10%から12%の社会的割引率を用いている。フィジー向け援助案件においては10%の割引率がアジア開発銀行、

世界銀行、他の国際援助機関プロジェクトにて適用されることが多い。本事業で適用する割引率も10%とする。

19.1.5 事業費用

事業費用は、別途積算された結果を用いるが、税金や物価上昇分は含まないものとする。また、維持管理費は、維持管理費は、他国の積算事例を参考に工事費の0.5%とした。

経済評価に用いる事業費の総額は、164億円（FJD301百万）である。

19.2 経済評価

以上の結果を踏まえ、経済評価を実施した結果を整理すると表22-26のとおりである。費用対効果が高く、事業の経済効果が確認された。

表19-1 経済評価結果

経済指標	結果	評価
内部収益率（EIRR）	12.0%	10%を上回ることより費用対効果が高い。
費用便益比（B/C比）	1.2	1を上回ることより費用対効果が高い。
純現在価値（NPV）	18億円 F\$ 33(million)	便益が費用を上回ることによる費用対効果が高い。

出典：調査団作成

19.3 感度分析

便益及び費用を変動させて、内部収益率（EIRR）の変化を見る感度分析を実施した。その結果は下表に示すように、便益を5%減少し費用を5%増加させたケース1の内部収益率（EIRR）は10.7%となり、また便益及び費用を各々10%増減させたケース2での内部収益率（EIRR）は9.6%、各々15%増減させたケース3での内部収益率（EIRR）は9.0%となる。ケース2,3の場合は事業の社会的割引率である10%を若干下回るが、安定して経済発展をする現今の中華人民共和国の経済状況やナンディ町の将来の発展（便益の増加）を加味するとケース2,3が起こり得る可能性は低いものと想定される。

表19-2 感度分析結果

	ケース1	ケース2	ケース3
便益	-5%	-10%	-15%
費用	+5%	+10%	+15%
EIRR	10.7%	9.6%	8.5%

出典：調査団作成

第20章 環境社会配慮

20.1 対象事業による影響の評価

20.1.1 調査結果に基づくスコーピング結果との比較

環境ベースライン調査、影響予測および事業実施時における影響軽減対策に基づき、環境および社会へのプロジェクトの影響は表 20-1 に示すとおり評価される。

20.1.2 環境影響評価のまとめ

(1) 汚染対策

調査の結果、汚染対策にかかる 8 つのコンポーネントのうち、A-（重大な負の影響が予測される）と評価されたコンポーネントは無く、5 つのコンポーネントが B-（ある程度の負の影響が予測される）と評価された。B- と評価されたコンポーネントは、1) 大気汚染、2) 水質汚濁、3) 廃棄物、4) 土壌汚染および 5) 騒音・振動である。これらのコンポーネントに対する影響は建設工事の際に生じると評価された。また、その他の項目については、工事中および供用中ともに D（影響はないと予測される）と評価された。

(2) 自然環境

調査の結果、自然環境にかかる 6 つのコンポーネントのうち、A-（重大な負の影響が予測される）と評価されたコンポーネントは無く、3 つのコンポーネントが B-（ある程度の負の影響が予測される）と評価された。B- と評価されたコンポーネントは、10) 水象、12) 生態系および 14) 地形・地質である。これらのコンポーネントに対する影響は建設工事の際に生じると評価された。また、12) 生態系および 14) 地形・地質に関しては、その状況が供用中にも変化するものであり、継続的なモニタリングに基づく対応が必要である。そのため、B+/- と評価された。

その他の項目については、工事中および供用中ともに D（影響はないと予測される）と評価された。

(3) 社会環境

社会環境にかかるコンポーネントのうち、最も考慮すべきコンポーネントは非自発的住民移転である。社会経済調査の結果、本プロジェクトにおける非自発的住民移転の対象戸数は 6 戸であった。

工事期間中、地域社会および経済には正負の影響が考えられる。そのため、総合的な管理スキームに基づくモニタリングおよび軽減方策の実施が必要である。住民移転計画（RAP）を住民移転および用地取得における方針および計画を示すために作成した。

表 20-1 スコーピング結果と環境影響評価結果との比較

環境項目			河道拡幅・河川ショートカット・橋梁建設				周囲堤防				輪中堤				遊水池							
			スコーピング時		調査結果に基づく評価		スコーピング時		調査結果に基づく評価		スコーピング時		調査結果に基づく評価		スコーピング時		調査結果に基づく評価					
			Period I & II	Period III	Period I & II	Period III	Period I & II	Period III	Period I & II	Period III	Period I & II	Period III	Period I & II	Period III	Period I & II	Period III	Period I & II	Period III				
20-2 汚染対策	1	大気汚染	B-	D	B-	D	工事中：建設重機及び運搬車両等の稼働に伴う排気ガスの発生や土工事における粉じんの発生により、一時的に大気汚染が生じると想定される。 供用時：本事業によって大気汚染の要因となる物質の発生は想定されない。				工事中：建設重機及び運搬車両等の稼働に伴う排気ガスの発生や土工事における粉じんの発生により、一時的に大気汚染が生じると想定される。 供用時：本事業によって大気汚染の要因となる物質の発生は想定されない。			工事中：建設重機及び運搬車両等の稼働に伴う排気ガスの発生や土工事における粉じんの発生により、一時的に大気汚染が生じると想定される。 供用時：本事業によって大気汚染の要因となる物質の発生は想定されない。			工事中：建設重機及び運搬車両等の稼働に伴う排気ガスの発生や土工事における粉じんの発生により、一時的に大気汚染が生じると想定される。 供用時：本事業によって大気汚染の要因となる物質の発生は想定されない。					
	2	水質汚濁	B-	D	B-	D	工事中：河道拡幅・河川ショートカット・橋梁建設のために掘削工や浚渫を行う場合、河川の堆積物の巻き上げ等による濁水の発生が想定される。また、工事に伴う裸地の発生や工事用ヤード等からの排水が河川水質に悪影響を及ぼす可能性が想定される。 供用時：本事業による水質汚濁の原因となる排水等の発生は想定されない。				工事中：工事に伴う裸地の発生や工事用ヤード等からの排水が隣接する水域に悪影響を及ぼす可能性が想定される。 供用時：本事業による水質汚濁の原因となる排水等の発生は想定されない。				工事中：工事に伴う裸地の発生や工事用ヤード等からの排水が隣接する水域に悪影響を及ぼす可能性が想定される。 供用時：本事業による水質汚濁の原因となる排水等の発生は想定されない。				工事中：導水堤等の建設ために河道において掘削工や浚渫を行う場合、河川の堆積物の巻き上げ等による濁水の発生が想定される。また、工事に伴う裸地の発生や工事用ヤード等からの排水が河川水質に悪影響を及ぼす可能性が想定される。 供用時：本事業による水質汚濁の原因となる排水等の発生は想定されない。			
	3	廃棄物 (掘削土を含む)	A-	D	B-	D	工事中：河道拡幅・河川ショートカット・橋梁建設によって掘削土が発生する事が想定される（一部は築堤等に利用する）。また、工事用ヤードから的一般廃棄物、既設構造物の撤去による建設廃棄物の発生が想定される。 供用時：本事業により整備される洪水対策施設からの廃棄物の発生は想定されない。				工事中：工事用ヤードからの一般廃棄物、既設構造物の撤去による建設廃棄物の発生が想定される。 供用時：本事業により整備される洪水対策施設からの廃棄物の発生は想定されない。				工事中：工事用ヤードからの一般廃棄物、既設構造物の撤去による建設廃棄物の発生が想定される。 供用時：本事業により整備される洪水対策施設からの廃棄物の発生は想定されない。				工事中：遊水池建設に際し、掘削土が発生する事が想定される（一部は築堤等に利用する）。また、工事用ヤードからの一般廃棄物、既設構造物の撤去による建設廃棄物の発生が想定される。 供用時：本事業により整備される洪水対策施設からの廃棄物の発生は想定されない。			
	4	土壤汚染	B-	D	B-	D	工事中：水質および底質分析の結果、それらの汚染は確認されず、重金属類汚染も確認されない。なお、建設重機等からのオイル等の漏洩が土壤汚染の要因となる可能性が想定される。 供用時：土壤汚染を生じる要因は想定されない。				工事中：建設重機等からのオイル等の漏洩が土壤汚染の要因となる可能性が想定される。 供用時：土壤汚染を生じる要因は想定されない。				工事中：建設重機等からのオイル等の漏洩が土壤汚染の要因となる可能性が想定される。 供用時：土壤汚染を生じる要因は想定されない。				工事中：建設重機等からのオイル等の漏洩が土壤汚染の要因となる可能性が想定される。 供用時：土壤汚染を生じる要因は想定されない。			
	5	騒音・震動	B-	D	B-	D	工事中：建設作業及び資機材の運搬に伴う騒音・振動の影響が想定される。 供用時：騒音・振動を生じさせる要因はない。				工事中：建設作業及び資機材の運搬に伴う騒音・振動の影響が想定される。 供用時：騒音・振動を生じさせる要因はない。				工事中：建設作業及び資機材の運搬に伴う騒音・振動の影響が想定される。 供用時：騒音・振動を生じさせる要因はない。				工事中：建設作業及び資機材の運搬に伴う騒音・振動の影響が想定される。 供用時：騒音・振動を生じさせる要因はない。			
	6	地盤沈下	D	D	D	D	工事中、供用時共に地下水の揚水や深い掘削作業等の地盤沈下の要因となる活動は想定されない。				工事中、供用時共に地下水の揚水や深い掘削作業等の地盤沈下の要因となる活動は想定されない。				工事中、供用時共に地下水の揚水や深い掘削作業等の地盤沈下の要因となる活動は想定されない。							
	7	悪臭	B-	B-	D	D	工事中：調査の結果、悪臭の要因となるようなヘドロやその他悪臭の原因となる物質の堆積は確認されないことから、建設工事中の悪臭の発生は最小限となる。 供用時：河道内に藻類の発生等が問題となるような閉鎖的な水域は形成されないことから、悪臭は生じない。				工事中、供用時共に悪臭の発生要因となる活動、施設の建設は想定されない				工事中、供用時共に悪臭の発生要因となる活動、施設の建設は想定されない				工事中、供用時共に悪臭の発生要因となる活動、施設の建設は想定されない			
	8	河川底質の汚染	D	D	D	D	底質分析の結果、底質の汚染は確認されず、重金属類汚染も確認されていないことから、悪臭は生じない。				底質分析の結果、底質の汚染は確認されず、重金属類汚染も確認されていないことから、悪臭は生じない。				底質分析の結果、底質の汚染は確認されず、重金属類汚染も確認されていないことから、悪臭は生じない。							

					とから工事中および供用時共に河川底質の汚染が生じる要因は想定されない。				とから工事中および供用時共に河川底質の汚染が生じる要因は想定されない。				とから工事中および供用時共に河川底質の汚染が生じる要因は想定されない。				とから工事中および供用時共に河川底質の汚染が生じる要因は想定されない。					
自然環境	9	保護区	D	D	D	D	本事業対象区間及びその周辺に生物・自然保護区は存在しない。	D	D	D	D	本事業対象区間及びその周辺に生物・自然保護区は存在しない。	D	D	D	本事業対象区間及びその周辺に生物・自然保護区は存在しない。	D	D	D	本事業対象区間及びその周辺に生物・自然保護区は存在しない。		
	10	水象（河川の流況）	B-	C _{+/‐}	B-	B-	工事中：河道掘削に伴う河川の仮締切によって水象（河川の流況）の変化が想定される。 供用時：本事業の実施により、河川の流下能力は大幅に向上するため、地域の治水安全度は大幅に改善される。しかしながら、河道拡幅により非洪水時の水深が低下することから水環境に変化が生じる。しかし、水深の低下による水域環境への影響は小さく、断面設計の工夫により軽減できるものである。	D	D	D	D	工事中、供用時共に水象（河川の流況）に影響を与える要因は想定されない。	D	D	D	工事中、供用時共に水象（河川の流況）に影響を与える要因は想定されない。	D	D	D	工事中、供用時共に水象（河川の流況）に影響を与える要因は想定されない。		
	11	地下水	D	D	D	D	工事中、供用中共に地下水の汲み上げ、深層の掘削、トンネル工など地下水位に影響を与える要因は想定されない。	D	D	D	D	工事中、供用中共に地下水の汲み上げ、深層の掘削、トンネル工など地下水位に影響を与える要因は想定されない。	D	D	D	工事中、供用中共に地下水の汲み上げ、深層の掘削、トンネル工など地下水位に影響を与える要因は想定されない。	D	D	D	工事中、供用中共に地下水の汲み上げ、深層の掘削、トンネル工など地下水位に影響を与える要因は想定されない。		
	12	生態系	B-	B _{+/‐}	B-	B _{+/‐}	工事中：工事に伴う改変により、一時的な表層の植生の喪失、地形の変化等が生じる。 供用時：河道形状の変化により、冠水頻度や河川の流速等が変化し、生物生育・生息環境に変化が生じる。一方で、新たな生物生育生息環境の創出により影響が軽減されるとともに、環境価値の向上を図ることができる。	B-	B _{+/‐}	B-	B _{+/‐}	工事中：工事に伴う改変により、表層の植生の喪失、地形の変化等が生じる。 供用時：堤防の設置により法面及び天端に新たな生態系が形成され、適切な維持管理が必要となる。	B-	B _{+/‐}	B-	B _{+/‐}	工事中：工事に伴う改変により、表層の植生の喪失、地形の変化等が生じる。 供用時：堤防の設置により法面及び天端に新たな生態系が形成され、適切な維持管理が必要となる。	B-	B _{+/‐}	B-	B _{+/‐}	工事中：工事に伴う改変により、表層の植生の喪失、地形の変化等が生じる。 供用時：堤防の設置により法面及び天端に新たな生態系が形成され、適切な維持管理が必要となる。
	13	マングローブ林	D	C _{+/‐}	D	D	工事中：ナンディ川河口にはマングローブ林が広がっているが、河道掘削はナンディ川河口から5.75km地点より上流で実施するため、マングローブの生育環境に対する直接的な工事の影響は想定されない。しかしながら、工種によっては渦水の発生等の影響が想定されるが工事によって発生した渦水がマングローブ林に直接流入する可能性は極めて低く、マングローブ林への工事の影響は想定されない。 供用時：洪水時は下流区間のマングローブ林が浸水するため、土砂の堆積等の影響が考えられるがその影響の程度は治水対策以前の自然遊水地における状況と同様であり、事業による影響はない。	D	D	D	D	施工箇所はマングローブの生育環境ではないため、マングローブ林への影響は想定されない。	D	D	D	D	施工箇所はマングローブの生育環境ではないため、マングローブ林への影響は想定されない。	D	D	D	施工箇所はマングローブの生育環境ではないため、マングローブ林への影響は想定されない。	
	14	地形・地質	B-	C _{+/‐}	B-	B _{+/‐}	工事中：河道拡幅によ nanop;ディ川沿いの地形が改変される。 供用時：長期的な観点から河道内への土砂の堆積、浸食が生じると想定されるが、その詳細な程度についてはモニタリングが必要である。	B-	D	B-	D	工事中：築堤による地形改変が想定される。 供用時：施設完成後の地形・地質に対する影響は想定されない。	B-	D	B-	D	工事中：築堤による地形改変が想定される。 供用時：施設完成後の地形・地質に対する影響は想定されない。	B-	D	B-	D	工事中：築堤による地形改変が想定される。 供用時：施設完成後の地形・地質に対する影響は想定されない。
	15	非自発的住民移転	B-	D	B-	D	工事前/工事中：調査によって、河道拡幅の事業範囲内に影響家屋6戸を確認した。住民移転は工事開始前に完了している必要がある。 供用時：影響要因は想定されない。	B-	D	D	D	工事前/工事中：周囲堤防の事業範囲において住民移転は想定されない。 供用時：影響要因は想定されない。	B-	D	D	D	工事前/工事中：輪中堤の事業範囲において住民移転は想定されない。 供用時：影響要因は想定されない。	B-	D	D	D	工事前/工事中：遊水池の事業範囲において住民移転は想定されない。 供用時：影響要因は想定されない。
	16	貧困層	C-	C-	B-	B-	工事前：調査の結果、41%の家庭（うち4	C-	C-	B-	B-	工事前：調査の結果、41%の家庭が年間	C-	C-	B-	B-	工事前：調査の結果、41%の家庭が年間	C-	C-	B-	工事前：調査の結果、41%の家庭が年間	

				戸は非自発的住民移転の対象者)が年間の収入が5,000FJDであった。工事が開始される前までに生活改善にかかる支援を行う必要がある。 供用時：河道沿川に非正規居住する住民の新規発生が想定される。				の収入が5,000FJDであった。工事が開始される前までに生活改善にかかる支援を行う必要がある。 供用時：河道沿川及び堤防沿線に非正規居住する住民の新規発生が想定される。				の収入が5,000FJDであった。工事が開始される前までに生活改善にかかる支援を行う必要がある。 供用時：河道沿川及び堤防沿線に非正規居住する住民の新規発生が想定される。				の収入が5,000FJDであった。工事が開始される前までに生活改善にかかる支援を行う必要がある。 供用時：河道沿川及び堤防沿線に非正規居住する住民の新規発生が想定される。					
17	先住民族	C+/-	C+/-	D	D	フィジーにおける先住民族であるフィジー系住民は主流層となっている民族であり、それ以外の先住民族の存在は調査では確認されなかつた。	C+/-	C+/-	D	D	フィジーにおける先住民族であるフィジー系住民は主流層となっている民族であり、それ以外の先住民族の存在は調査では確認されなかつた。	C+/-	C+/-	D	D	フィジーにおける先住民族であるフィジー系住民は主流層となっている民族であり、それ以外の先住民族の存在は調査では確認されなかつた。					
18	雇用や生計手段等の地域経済	C+/-	A+	B+/-	A+	工事前/工事中：農業に関しては工事期間中に影響を受けると考えられるが、工事による新たな雇用の創出等により地域経済へ貢献があると考えられる。なお、雇用形態の調査結果では、15%が農業、35%が観光セクターであった。 供用時：事業により地域の洪水に対する脆弱性が低減され、農業、観光業をはじめとする地域経済の活性化が期待される。	C+/-	A+	B+/-	A+	工事前/工事中：農業に関しては工事期間中に影響を受けると考えられるが、工事による新たな雇用の創出等により地域経済へ貢献があると考えられる。なお、雇用形態の調査結果では、15%が農業、35%が観光セクターであった。 供用時：事業により地域の洪水に対する脆弱性が低減され、農業、観光業をはじめとする地域経済の活性化が期待される。	C+/-	A+	B+/-	A+	工事前/工事中：農業に関しては工事期間中に影響を受けると考えられるが、工事による新たな雇用の創出等により地域経済へ貢献があると考えられる。なお、雇用形態の調査結果では、15%が農業、35%が観光セクターであった。 供用時：事業により地域の洪水に対する脆弱性が低減され、農業、観光業をはじめとする地域経済の活性化が期待される。	C+/-	A+	B+/-	A+	工事前/工事中：農業に関しては工事期間中に影響を受けると考えられるが、工事による新たな雇用の創出等により地域経済へ貢献があると考えられる。なお、雇用形態の調査結果では、15%が農業、35%が観光セクターであった。 供用時：事業により地域の洪水に対する脆弱性が低減され、農業、観光業をはじめとする地域経済の活性化が期待される。
19	土地利用や地域資源利用	B-	C+/-	B-	B-	工事前 / 工事中：工事による土地の改変によって土地利用や地域資源の利用状況が変化するが、影響の範囲は河川沿いに限定される。 供用時：河道拡幅によって新たな管理区域が設定され、現在の土地利用が変化するため、今後土地所有者等との協議・合意形成が必要である。	B-	C+/-	B-	B-	工事前 / 工事中：工事による土地の改変によって土地利用や地域資源の利用状況が変化するが、影響の範囲は堤防沿いに限定される。 供用時：築堤によって新たな管理区域が設定され、現在の土地利用が変化するため、今後土地所有者等との協議・合意形成が必要である。	B-	C+/-	B-	B-	工事前 / 工事中：工事による土地の改変によって土地利用や地域資源の利用状況が変化するが、影響の範囲は堤防沿いに限定される。 供用時：築堤によって新たな管理区域が設定され、現在の土地利用が変化するため、今後土地所有者等との協議・合意形成が必要である。	B-	C+/-	B-	B-	工事前 / 工事中：工事による土地の改変によって土地利用や地域資源の利用状況が変化する事が想定される。 供用時：遊水地は通常時は農地等として利用し、洪水時には貯留施設となることからその利用方法は現在とは違ったものとなるため、今後土地所有者等との協議・合意形成が必要である。
20	水利用（日常的利用）	B-	B+	B-	B+	工事中：釣り、水遊び等のレクリエーションで河川が利用されており、工事による立ち入り制限、また渦水の発生による影響が想定される。 供用時：河川水の日常的利用において、事業により流量の変化は生じないことから負の影響は想定されない。また、親水性の向上に繋がる設計上の配慮が可能である。	B-	C+/-	B-	D	工事中：釣り、水遊び等のレクリエーションで河川が利用されており、工事による立ち入り制限、また渦水の発生による影響が想定される。 供用時：堤防の存在によって河川へのアクセス性が変化するが、現状の利用状況を妨げるものではない。	B-	C+/-	B-	D	工事中：釣り、水遊び等のレクリエーションで河川が利用されており、工事による立ち入り制限、また渦水の発生による影響が想定される。 供用時：堤防の存在によって河川へのアクセス性が変化するが、現状の利用状況を妨げるものではない。	B-	C+/-	B-	D	工事中：釣り、水遊び等のレクリエーションで河川が利用されており、工事による立ち入り制限、また渦水の発生による影響が想定される。 供用時：堤防の存在によって河川へのアクセス性が変化するが、現状の利用状況を妨げるものではない。
21	既存の社会インフラや社会サービス	B-	B+/-	B-	B+	工事中：橋梁架替え工事による学校や商業施設等へのアクセスへの影響が想定される。工事による騒音等によって施設の利用・稼働に影響が想定される。 供用時：橋梁が更新され、地域社会の交通利便性が向上する。	B-	B-	B-	B+/-	工事中：工事による騒音等によって施設の利用・稼働に影響が想定される。 供用時：堤防の存在によって河川へのアクセス性に変化が生じる可能性が想定される。	B-	B-	B-	B+/-	工事中：工事による騒音等によって施設の利用・稼働に影響が想定される。 供用時：堤防の存在によって河川へのアクセス性に変化が生じる可能性が想定される。	B-	B-	B-	B+/-	工事中：工事による騒音等によって施設の利用・稼働に影響が想定される。 供用時：堤防の存在によって河川へのアクセス性に変化が生じる可能性が想定される。
22	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	D	D	本事業は洪水対策事業であり、社会関係資本や地域の意思決定機関等への影響は想定されない。	D	D	D	D	本事業は洪水対策事業であり、社会関係資本や地域の意思決定機関等への影響は想定されない。	D	D	D	D	本事業は洪水対策事業であり、社会関係資本や地域の意思決定機関等への影響は想定されない。					
23	被害と便益の偏在	C-	C-	B-	B-	工事中：本事業のための用地取得に際し、非自発的移転の対象となった住民と対象とならなかった住民の間で被害と利益の偏在が生じる可能性が想定される。 供用時：先行整備区間と未整備区間や、堤防の内外における被害と便益の偏在が生じる可能性が想定される。	C-	C-	B-	B-	工事中：本事業のための用地取得の対象となった土地所有者と対象とならなかった所有者の間で被害と利益の偏在が生じる可能性が想定される。 供用時：先行整備区間と未整備区間や、堤防の内外における被害と便益の偏在が生じる可能性が想定される。	C-	C-	B-	B-	工事中：本事業のための用地取得の対象となった土地所有者と対象とならなかった所有者の間で被害と利益の偏在が生じる可能性が想定される。 供用時：先行整備区間と未整備区間や、堤防の内外における被害と便益の偏在が生じる可能性が想定される。	C-	C-	B-	B-	工事中：本事業のための用地取得の対象となった土地所有者と対象とならなかった所有者の間で被害と利益の偏在が生じる可能性が想定される。 供用時：先行整備区間と未整備区間や、堤防の内外における被害と便益の偏在が生じる可能性が想定される。

20-5	24	地域内の利害対立	C-	C-	B-	B-	工事中：上記同様に、非自発的移転の対象となった住民と対象とならなかった住民の間で地域内の利害対立が生じる可能性が想定される。 供用時：上記同様に、先行整備区間と未整備区間や、堤防の内外における地域内の利害対立が生じる可能性が想定される。	C-	C-	B-	B-	工事中：上記同様に、用地取得の対象となった所有者とならなかった所有者の間で地域内の利害対立が生じる可能性が想定される。 供用時：上記同様に、先行整備区間と未整備区間や堤防の内外における地域内の利害対立が生じる可能性が想定される。	C-	C-	B-	B-	工事中：上記同様に、用地取得の対象となった所有者とならなかった所有者の間で地域内の利害対立が生じる可能性が想定される。 供用時：上記同様に、先行整備区間と未整備区間や堤防の内外における地域内の利害対立が生じる可能性が想定される。	C-	C-	B-	B-										
	25	文化遺産	C-	D	C-	D	工事前/工事中：調査において影響を受ける文化施設、宗教関連施設（墓地や祠等）は確認されなかつたが、事業実施に際し十分な確認が必要である。 供用時：供用後は文化遺産への影響は想定されない。	C-	D	C-	D	工事前/工事中：調査において影響を受ける文化施設、宗教関連施設（墓地や祠等）は確認されなかつたが、事業実施に際し十分な確認が必要である。 供用時：供用後は文化遺産への影響は想定されない。	C-	D	C-	D	工事前/工事中：調査において影響を受ける文化施設、宗教関連施設（墓地や祠等）は確認されなかつたが、事業実施に際し十分な確認が必要である。 供用時：供用後は文化遺産への影響は想定されない。	C-	D	C-	D	工事前/工事中：調査において影響を受ける文化施設、宗教関連施設（墓地や祠等）は確認されなかつたが、事業実施に際し十分な確認が必要である。 供用時：供用後は文化遺産への影響は想定されない。	C-	D	C-	D					
	26	景観	C-	B+/-	B-	B+/-	工事中：裸地の発生や建設機械の稼働による河川景観への影響が想定される。 供用時：河道拡幅により河川景観は変化するが、河川は自然公物であり、景観が地域社・経済に影響を及ぼす可能性は小さい。一方で橋梁の新設によるアーバンデザイン上のメリットが想定される。	C-	B-	B-	B-	工事中：裸地の発生や建設機械の稼働による河川景観への影響が想定される。 供用時：築堤による施設近傍における可視領域の減少などの景観阻害等が想定される。	C-	B-	B-	B-	工事中：裸地の発生や建設機械の稼働による河川景観への影響が想定される。 供用時：築堤による施設近傍における可視領域の減少などの景観阻害等が想定される。	C-	B-	B-	B-	工事中：裸地の発生や建設機械の稼働による河川景観への影響が想定される。 供用時：築堤による施設近傍における可視領域の減少などの景観阻害等が想定される。	C-	B-	B-	B-					
	27	ジェンダー	C-	C+/-	D	D	本事業におけるジェンダーへの特段の絵 今日は想定されない。なお、調査においてわざかながら障害者がいる家庭が確認されたが、それらは移転対象ではない。	C-	C+/-	D	D	本事業におけるジェンダーへの特段の絵 今日は想定されない。なお、調査においてわざかながら障害者がいる家庭が確認されたが、それらは移転対象ではない。	C-	C+/-	D	D	本事業におけるジェンダーへの特段の絵 今日は想定されない。なお、調査においてわざかながら障害者がいる家庭が確認されたが、それらは移転対象ではない。	C-	C+/-	D	D	本事業におけるジェンダーへの特段の絵 今日は想定されない。なお、調査においてわざかながら障害者がいる家庭が確認されたが、それらは移転対象ではない。	C-	C+/-	D	D					
	28	子どもの権利	C-	D	D	D	本事業におけるこどもの権利への特段の絵 負の影響は想定されない。調査においても子供の権利にかかる問題は確認されていない。	C-	D	D	D	本事業におけるこどもの権利への特段の絵 負の影響は想定されない。調査においても子供の権利にかかる問題は確認されていない。	C-	D	D	D	本事業におけるこどもの権利への特段の絵 負の影響は想定されない。調査においても子供の権利にかかる問題は確認されていない。	C-	D	D	D	本事業におけるこどもの権利への特段の絵 負の影響は想定されない。調査においても子供の権利にかかる問題は確認されていない。	C-	D	D	D					
	29	HIV/AIDS等の感染症	C-	D	B-	D	工事中：フィジーのHIV感染者数は人口比では少ないが増加傾向であり、本事業の建設工事の労働者の中には感染症の保菌者が含まれる可能性がある。	C-	D	B-	D	工事中：フィジーのHIV感染者数は人口比では少ないが増加傾向であり、本事業の建設工事の労働者の中には感染症の保菌者が含まれる可能性がある。	C-	D	B-	D	工事中：フィジーのHIV感染者数は人口比では少ないが増加傾向であり、本事業の建設工事の労働者の中には感染症の保菌者が含まれる可能性がある。	C-	D	B-	D	工事中：フィジーのHIV感染者数は人口比では少ないが増加傾向であり、本事業の建設工事の労働者の中には感染症の保菌者が含まれる可能性がある。	C-	D	B-	D					
	30	労働環境（労働安全を含む）	B-	D	B-	D	工事中：本プロジェクトのような大規模工事の場合、建設作業員の労働環境、安全指導に特に配慮する必要がある。	B-	D	B-	D	工事中：建設作業員の労働環境、安全指導に配慮する必要がある。	B-	D	B-	D	工事中：建設作業員の労働環境、安全指導に配慮する必要がある。	B-	D	B-	D	工事中：建設作業員の労働環境、安全指導に配慮する必要がある。	B-	D	B-	D					
	31	事故	B-	B-	B-	B-	工事中：工事中の事故に対する配慮が必要である。 供用時：堤防天端の管理用通路に一般車両が進入し、交通事故が発生する可能性が想定される。	B-	B-	B-	B-	工事中：工事中の事故に対する配慮が必要である。 供用時：堤防天端の管理用通路に一般車両が進入し、交通事故が発生する可能性が想定される。	B-	B-	B-	B-	工事中：工事中の事故に対する配慮が必要である。 供用時：堤防天端の管理用通路に一般車両が進入し、交通事故が発生する可能性が想定される。	B-	B-	B-	B-	工事中：工事中の事故に対する配慮が必要である。 供用時：堤防天端の管理用通路に一般車両が進入し、交通事故が発生する可能性が想定される。	B-	B-	B-	B-	工事中：工事中の事故に対する配慮が必要である。 供用時：堤防天端の管理用通路に一般車両が進入し、交通事故が発生する可能性が想定される。	B-	B-	B-	B-
	32	越境の影響及び気候変動	D	D	D	D	本事業は改変の規模は大きいが、河川区域内における改変であり、その影響が流域を超えて広がる事は想定されない。また、気候変動への影響も想定されない。	D	D	D	D	本事業は改変の規模は大きいが、河川区域内における改変であり、その影響が流域を超えて広がる事は想定されない。また、気候変動への影響も想定されない。	D	D	D	D	本事業は改変の規模は大きいが、河川区域内における改変であり、その影響が流域を超えて広がる事は想定されない。また、気候変動への影響も想定されない。	D	D	D	D	本事業は改変の規模は大きいが、河川区域内における改変であり、その影響が流域を超えて広がる事は想定されない。また、気候変動への影響も想定されない。	D	D	D	D					

A +/- : 重大な正 (+) 又は負 (-) の影響が予測される。

B +/- : ある程度の正 (+) 又は負 (-) の影響が予測される。

C +/- : 影響の程度が不明である（さらなる検討が必要であり、影響は調査の進捗が進むにつれて明らかとなる）

D : 影響はないと予測される。

Period I: 工事前, Period II: 工事中, Period III: 供用中

20.2 環境管理計画

20.2.1 汚染対策にかかる環境管理計画

汚染対策にかかる環境影響および軽減策を環境管理計画（表 20-2）に示す。

表 20-2 汚染対策にかかる環境管理計画

事業段階	環境影響	影響軽減策	実施機関・監督機関	費用負担
1) 大気汚染				
工事中	築堤等の土工事、掘削等によって発生する粉塵による大気汚染	<ul style="list-style-type: none"> 掘削土を適切に仮置きするとともに、必要な無い土砂については迅速に場外（処分地）へ運搬する。 場内に長期間掘削土を仮置きする場合にはシート等によって養生する。 粉塵の発生を抑制するため、散水を行うと共に、車両が通行するルートの養生を実施する。 建設材料や掘削土の運搬ルートとなる道路やその他公共の場所に土砂等の漏出について、定期的かつ迅速な清掃を行う。 	<u>実施機関：</u> 工事会社 <u>責任機関：</u> 事業主体、コンサルタントおよびDOE（環境局）	工事費に含まれる
	建設機械、建設車両からの排気ガスによる大気汚染	<ul style="list-style-type: none"> 排ガス性能のよい建設機械、建設車両を使用する。 建設機械、建設車両の定期的なメンテナンスを行う。 定期的なオペレータの教育により、建設機械等の運転マナーの向上を図る 	<u>実施機関：</u> 工事会社 <u>責任機関：</u> 事業主体、コンサルタントおよびDOE（環境局）	工事費に含まれる
2) 水質汚濁				
Constriction	土工事、掘削および浚渫による濁水の河川への流入	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクトサイト外周における仮設堤防および排水路の設置 濁水の流出を防ぐための適切な位置への沈砂池の設置 浚渫における底質巻き上げの少ない工法の選定およびその適切な実施 	<u>実施機関：</u> 工事会社 <u>責任機関：</u> 事業主体、コンサルタントおよびDOE（環境局）	工事費に含まれる
	建設ヤード、オフィスからの排水による水質汚濁（排水および使用済みオイル）およびオイル漏れ事故	<ul style="list-style-type: none"> 工事ヤード、事務所からの排水が直接河川に流入することが無いよう配慮する。 排水に対しては浄化槽やその他適切な処理を行う。 建設作業員用の移動式トイレを設置する オイルやその他化学物質の流出事故が発生しないよう留意する。 	<u>実施機関：</u> 工事会社 <u>責任機関：</u> 事業主体、コンサルタントおよびDOE（環境局）	工事費に含まれる
3) 廃棄物（掘削土を含む）				
工事中	構造物の撤去に伴う廃棄物の発生	<ul style="list-style-type: none"> 構造物の撤去時に発生する材料の分別、再利用、リサイクル等による廃棄物の減量 構造物の撤去によって発生した廃棄物の廃棄物業者による適切な処理 	<u>実施機関：</u> 工事会社 <u>責任機関：</u> 事業主体、コンサルタントおよびDOE（環境局）	工事費に含まれる
	掘削・浚渫に伴う残土の発生	<ul style="list-style-type: none"> 掘削・浚渫にともなう残土は DMR（天然資源局）の指導に基づき処理される。 Native Land の土地所有者（LOU） 	<u>実施機関：</u> 工事会社 <u>責任機関：</u> 事業主体、コンサルタント	工事費に含まれる

事業段階	環境影響	影響軽減策	実施機関・監督機関	費用負担
		土地所有ユニット)との協議によって仮処分場を設定する。LOUに受け入れられた残土は DMR の許可に基づき売却され、売却益は LOU における公共の目的のために使用される。	タント、DOE (環境局) および DMR (天然資源局)	
4) 土壌汚染				
工事中	建設機械、車両からのオイル漏れによる土壤汚染	<ul style="list-style-type: none"> 建設機械、建設車両の定期的なメンテナンスを行う。 定期的なオペレータの教育により、建設機械等の運転マナーの向上を図る 	<u>実施機関:</u> 工事会社 <u>責任機関:</u> 事業主体、コンサルタントおよび DOE (環境局)	工事費に含まれる
5) 騒音・震動				
工事中	工事中の建設機械、車両からの騒音の発生	<ul style="list-style-type: none"> 低騒音・振動型の建設機械、車両を使用する。 建設機械、建設車両の定期的なメンテナンスを行う。 定期的なオペレータの教育により、建設機械等の運転マナーの向上を図る。 地域住民との工事工程、方法に関する定期的なコミュニケーションを図る。 建設機械・車両の稼働時間、ルートの調整。 学校や住宅地等の施設が近接する場合における防音壁の設置検討。 	<u>実施機関:</u> 工事会社 <u>責任機関:</u> 事業主体、コンサルタントおよび DOE (環境局)	工事費に含まれる

20.2.2 自然環境

自然環境にかかる環境影響および軽減策を環境管理計画（表 20-3）に示す。

表 20-3 自然環境にかかる環境管理計画

事業段階	環境影響	影響軽減策	実施機関・監督機関	費用負担
10) 水象 (河川の流況)				
工事中	河道掘削に伴う仮締切により流れの変化	<ul style="list-style-type: none"> 鋼矢板等を利用し、締切造成時の濁水軽減を図る。 仮締切内に取り残される水生生物の保護 	<u>実施機関:</u> 工事会社 <u>責任機関:</u> 事業主体、コンサルタント (監理) および DOE (環境局)	工事費に含まれる
供用中	河道拡幅に伴う河川平均水深の低下	<ul style="list-style-type: none"> 初期状態から濡筋を考慮した断面設計とすることで、河川の營力による自然な流れの形成を促す。 定期的な横断測量により、適切な横断形状が維持されているかの確認を行う。 	<u>実施機関:</u> 工事会社 <u>責任機関:</u> 事業主体、コンサルタント (監理) および DOE (環境局)	設計は工事費に含まれる 供用後は維持管理費に含まれる
12) 生態系				
工事中	植生の消失および生物生息環境の変化	<ul style="list-style-type: none"> 工法等の工夫により植生改変の範囲を可能な限り最小化する。 植生再生に際しては地域に適した植物を選定する。 	<u>実施機関:</u> 工事会社 <u>責任機関:</u> 事業主体、コンサルタント (監理) および DOE (環境局)	工事費に含まれる
供用中	冠水頻度や流速の変化	設計断面の工夫により、河川の營	実施機関:	設計は詳細

事業段階	環境影響	影響軽減策	実施機関・監督機関	費用負担
	により生物生育生息環境が変化する。	力によって適切な生物生育生息環境が維持されるよう配慮する。	コンサルタント（詳細設計）、事業主体（維持管理） 責任機関： 事業主体、コンサルタント（監理）およびDOE（環境局）	設計に含まれる 供用後は維持管理費
14) 地形・地質				
工事中	掘削・築堤等による植生の消失、濁水の発生	<ul style="list-style-type: none"> 工法の工夫により植生の改変を最小化する。 濁水の河川への過剰な流出を防ぐため、必要に応じて知るとフェンスを使用する。 	実施機関： 工事会社 責任機関： 事業主体、コンサルタント（監理）およびDOE（環境局）	工事費に含まれる
供用中	土砂の浸食・堆積によって中長期的に河床形状に変化が生じる	<ul style="list-style-type: none"> 河床の変化を把握するため、定期的な横断測量を実施し、変化に応じた対応策を検討する。 	実施機関： 事業主体 責任機関： 事業主体およびDOE（環境局）	維持管理費に含まれる

20.2.3 社会環境

社会環境にかかる環境影響および軽減策を環境管理計画（表 20-4）に示す。

表 20-4 社会環境にかかる環境管理計画

事業段階	環境影響	影響軽減策	実施機関・監督機関	費用負担
15) 非自発的住民移転				
工事中	事業の実施により 6 戸の住民移転が生じる	<ul style="list-style-type: none"> 別途作成する RAP に基づき、用地取得・補償に関する法的手続きの枠内での補償・移転を計画する。 	実施機関： 事業主体 責任機関： 事業主体、DOL（土地局）およびDOH（住宅局）	今後決定
16) 貧困層				
工事中	貧困層の脆弱性の上昇	<ul style="list-style-type: none"> 工事の実施、用地取得等により影響を受ける貧困層の生計向上のため、必要に応じて必要な公的支援（職業訓練、職業斡旋、健康管理支援等）を実施する。 	実施機関： 事業主体 責任機関： 事業主体、DOL（土地局）、DOH（住宅局）および関連する政府機関	今後決定
供用中	貧困層の脆弱性の上昇	<ul style="list-style-type: none"> 施設の供用により影響を受ける貧困層の生計向上のため、必要に応じて必要な公的支援（職業訓練、職業斡旋、健康管理支援等）を実施する。 	実施機関： 事業主体 責任機関： 事業主体、DOL（土地局）、DOH（住宅局）および関連する政府機関	今後決定
18) 雇用や生計手段等の地域経済				
工事中	農業セクターにおける耕作面積の減少や、その他ビジネスへの等の影響	<ul style="list-style-type: none"> 事業実施に伴う耕作面積の減少については RAP に示すとおり補償の対象として適切な支援を行う。 事業実施に伴う一時的なビジネスの中止等については、RAP に示すとおり補償の対象として適切な支援を行う。 	実施機関： 事業主体 責任機関： 事業主体および関連する政府機関	今後決定

事業段階	環境影響	影響軽減策	実施機関・監督機関	費用負担
19) 土地利用や地域資源利用				
工事中	河川における土地利用や資源利用の制限	<ul style="list-style-type: none"> 工事に伴う土地利用の制限については、RAPに示すとおり補償の対象として適切な支援を行う。 工事対象範囲外においては日常的な河川利用は可能であるため、河川の日常的な利用については補償の対象としない。 	<u>実施機関：</u> 事業主体 <u>責任機関：</u> 事業主体、DOL（土地局）、DMR（資源局）および関連する政府機関	今後決定
供用中	堤防や高水敷、遊水池等の新規に維持管理される区域における土地利用の変化	<ul style="list-style-type: none"> 堤防等の河川施設における車両の進入や各種活動の制限等の新たなルールを作成し、それらに対する地域住民との合意形成を図る。 	<u>実施機関：</u> 事業主体 <u>責任機関：</u> 事業主体、DOL（土地局）、DMR（資源局）および関連する政府機関	今後決定
	遊水池における土地利用条件の変化（平常時の利用制限、洪水後の対応）	<ul style="list-style-type: none"> 遊水池の運用ルールを作成し、地域住民との合意形成を図る。 	<u>実施機関：</u> 事業主体 <u>責任機関：</u> 事業主体、DOL（土地局）、DMR（資源局）および関連する政府機関	今後決定
20) 水利用				
工事中	工事による立ち入り制限、濁水の発生による日常の水利用（釣り、水遊び等）の制限	<ul style="list-style-type: none"> 地域住民との工事工程、方法に関する定期的なコミュニケーションを図り、利用制限、発生する事項について合意形成を図る。 	<u>実施機関：</u> 事業主体 <u>責任機関：</u> 事業主体、コンサルタントおよびDOE（環境局）	今後決定
供用中	事業によって整備される施設における親水性の向上が求められる。	<ul style="list-style-type: none"> 詳細設計において住民の水利用の状況を踏まえ、親水性向上のための工夫を行う。 	<u>実施機関：</u> コンサルタント（詳細設計）、事業主体（維持管理） <u>責任機関：</u> 事業主体	詳細設計に含まれる
21) 既存の社会インフラや社会サービス				
工事中	工事実施にともなう学校や商業施設へのアクセスへの影響	<ul style="list-style-type: none"> 地域住民との工事工程、方法に関する定期的なコミュニケーションを図り、利用制限、発生する事項について合意形成を図る。 	<u>実施機関：</u> 事業主体 <u>責任機関：</u> 事業主体、コンサルタント（監理）	今後決定
供用中	堤防の存在によるアクセス性の低下	<ul style="list-style-type: none"> 詳細設計において、影響を受ける施設に対するアクセス性向上のための工夫を行う。 	<u>実施機関：</u> コンサルタント（詳細設計）、事業主体（維持管理） <u>責任機関：</u> 事業主体	詳細設計に含まれる
23) 被害と便益の偏在				
工事中	RAPに基づく補償の対象者と非対称者間の利益の偏在	<ul style="list-style-type: none"> RAPに基づく補償内容の算定において、住民とのコミュニケーションを図り、事業による影響を補償金のみならず、職業訓練等を含めた総合的な支援を行う。 	<u>実施機関：</u> 事業主体 <u>責任機関：</u> 事業主体、コンサルタント（監理）	今後決定
供用中	整備区間と未整備区間ににおいて、事業の便益が偏在する	<ul style="list-style-type: none"> 各フェーズにおける整備内容とその便益、事業全体の工程について十分に住民とのコミュニケーションを図り、合意形成を図る。 	<u>実施機関：</u> 事業主体 <u>責任機関：</u> 事業主体、コンサルタント（監理）	今後決定

事業段階	環境影響	影響軽減策	実施機関・監督機関	費用負担
24) 地域内の利害対立				
	利害対立の要因は「23) 被害と便益の偏在」における対応と同様			
25) 文化遺産				
工事中	工事中における新たな文化遺産の確認	<ul style="list-style-type: none"> 工事中に新たな文化遺産が確認された場合には、速やかに関係機関に連絡するとともに、対応策について検討する。 	<u>実施機関：</u> 事業主体 <u>責任機関：</u> 事業主体および関連する政府機関	今後決定
26) 景観				
工事中	工事に伴う裸地の発生、建設機械・建設車両の稼働による景観阻害	<ul style="list-style-type: none"> 工事実施に伴う景観阻害については工事現場の整理・整頓によりその影響を軽減する。 	<u>実施機関：</u> 工事会社 <u>責任機関：</u> 事業主体、コンサルタント（監理）	工事費に含まれる
供用中	堤防、その他河川管理施設の設置に伴う景観阻害、見通しの低下	<ul style="list-style-type: none"> 詳細設計において影響軽減策を検討する。 整備する施設が景観阻害要因とならないよう、適切な維持管理を行う。 	<u>実施機関：</u> コンサルタント（詳細設計）、事業主体（維持管理） <u>責任機関：</u> 事業主体	設計は詳細設計に含まれる 供用後は維持管理費
29) HIV/AIDS 等の感染症				
工事中	建設作業員における感染症の発生	<ul style="list-style-type: none"> 建設作業員に対する HIV/AIDS 等の感染症に関する教育の実施 	<u>実施機関：</u> 工事会社 <u>責任機関：</u> 事業主体、コンサルタント（監理）	工事費に含まれる
30) 労働環境（労働安全を含む）				
工事中	労働環境の悪化	<ul style="list-style-type: none"> 建設作業員に対する労働環境の維持向上、安全意識の向上にかかる教育の実施 労働にかかる法令の遵守 	<u>実施機関：</u> 工事会社 <u>責任機関：</u> 事業主体、コンサルタント（監理）	工事費に含まれる
31) 事故				
工事中	工事中の事故	<ul style="list-style-type: none"> 建設作業員に対する事故防止に関する教育の実施 建設現場における事故防止対策の徹底 	<u>実施機関：</u> 工事会社 <u>責任機関：</u> 事業主体、コンサルタント（監理）	工事費に含まれる
供用中	事業によって整備された施設における事故の発生	<ul style="list-style-type: none"> 堤防の管理用通路等における車両通行規則の策定と周知 重要河川構造物における立ち入り防止柵の設置等による事故防止対策の実施 	<u>実施機関：</u> コンサルタント（詳細設計）、事業主体（維持管理） <u>責任機関：</u> 事業主体	設計は詳細設計に含まれる 供用後は維持管理費

20.3 環境モニタリング計画

20.3.1 汚染対策にかかる環境モニタリング計画

汚染対策にかかる環境モニタリング計画を表 20-5 に示す。

表 20-5 汚染対策にかかる環境モニタリング計画

パラメータ	モニタリング手法と頻度	実施場所	実施機関
1) 大気汚染			
建設機械・建設車両の稼働状況	<u>モニタリング手法：</u> フィジー国において大気汚染の定量	<ul style="list-style-type: none"> 工事実施場所 	コンサルタントが工事会社からの情報を元に

パラメータ	モニタリング手法と頻度	実施場所	実施機関
	<p>調査結果は存在せず、また定量的に測定する機器の調達が困難なことから、建設機械・建設車両の稼働に関する計画と実績をモニタリングし、最適な計画に基づいて工事が実施されているかを確認する。</p> <p><u>モニタリング頻度：</u> 各月の稼働予定および実績を工種別に整理する。</p>		実施。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告
建設機械・建設車両のメンテナンス状況	<p><u>モニタリング手法：</u> 建設機械・建設車両のメンテナンスの実施とその記録</p> <p><u>モニタリング頻度：</u> 各月のメンテナンス記録を整理する。</p>	• 工事実施場所	工事会社がメンテナンス記録を作成し、事業主体に月報を提出。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告
2) 水質汚濁			
水質の現地測定	<p><u>モニタリング手法：</u> 採水による水質（水温、pH、塩分濃度、溶存酸素、濁度、伝導度、SS、TDS、TP、TN、BOD、COD）測定</p> <p><u>モニタリング頻度：</u> 月1回</p>	• 工事実施区間の上下流にそれぞれ1カ所	コンサルタントが調査・分析を実施し、事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告
河道内の工事中の濁度の連続測定	<p><u>モニタリング手法：</u> 濁度計の設置による連続観測</p> <p><u>モニタリング頻度：</u> 工事期間中の連続観測</p>	• 工事実施区間下流	コンサルタントが調査・分析を実施し、事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告
建設機械・建設車両のメンテナンス状況	<p><u>モニタリング手法：</u> 現場におけるエンジンオイル管理（保管、収集、偶発的な漏れ）</p> <p><u>モニタリング頻度：</u> 各月の記録を整理する。</p>	• 工事実施場所	工事会社がメンテナンス記録を作成し、事業主体に月報を提出。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告
建設現場の目視観察	<p><u>モニタリング手法：</u> 現場における偶発的なオイル漏れ、漏水の発生状況の目視観察</p> <p><u>モニタリング頻度：</u> 日報を作成</p>	• 工事実施場所	工事会社がメンテナンス記録を作成し、事業主体に月報を提出し、現地確認を受ける。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告
3) 廃棄物（掘削土を含む）			
撤去した構造物等の建設廃棄物	<p><u>モニタリング手法：</u> 廃棄物リストおよび運搬記録の確認、目視監視</p> <p><u>モニタリング頻度：</u> 発生状況に応じた常時監視</p>	• 工事実施場所	工事会社が記録を作成し、事業主体に月報を提出し、現地確認を受ける。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告
工事によって発生した掘削土・浚渫土	<p><u>モニタリング手法：</u> 掘削土・浚渫土の発生土量および運搬実績の記録、目視監視</p> <p><u>モニタリング頻度：</u> 発生状況に応じた常時監視</p>	• 工事実施場所および仮処分場	工事会社が記録を作成し、事業主体に月報を提出し、現地確認を受ける。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告
4) 土壌汚染			
建設機械・建設車両のメンテナンス状況	水質汚濁にかかる「建設機械・建設車両のメンテナンス状況」のモニタリングをもって本項目のモニタリングとする		
建設現場の目視観察	水質汚濁にかかる「建設現場の目視観察」のモニタリングをもって本項目のモニタリングとする		
5) 騒音・振動			
建設機械・建設車両の稼働状況	大気汚染にかかる「建設機械・建設車両の稼働状況」のモニタリングをもって本項目のモニタリングとする		
建設機械・建設車両の	大気汚染にかかる「建設機械・建設車両のメンテナンス状況」のモニタリングをもって本		

パラメータ	モニタリング手法と頻度	実施場所	実施機関
メンテナンス状況	項目のモニタリングとする		
苦情があった際の適切な対応	<u>モニタリング手法：</u> 苦情の発生状況の保管と整理 <u>モニタリング頻度：</u> 随時	<ul style="list-style-type: none"> 工事実施場所 	コンサルタントが記録を隨時、事業主体に報告。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告。

20.3.2 自然環境にかかる環境モニタリング計画

汚染対策にかかる環境モニタリング計画を表 20-6 に示す。

表 20-6 自然環境にかかる環境モニタリング計画

パラメータ	モニタリング手法と頻度	実施場所	実施機関
1) 水象			
事業に伴う流れの変化	<u>モニタリング手法：</u> 工事実施区間における水位および流量の測定 <u>モニタリング頻度：</u> <ul style="list-style-type: none"> 工事実施前（1回／月） 工事実施後（1回／月） なお、水位観測所整備後はモニタリングを移管する。	<ul style="list-style-type: none"> 工事実施場所 	コンサルタントが現地調査を実施し、事業主体に報告。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告。
2) 生態系			
事業に伴う陸域生態系の改変・再生状況	<u>モニタリング手法：</u> 工事に伴い消失した植生範囲および、工事実施後の植生回復状況（インベントリーおよび範囲）を把握する。 <u>モニタリング頻度：</u> <ul style="list-style-type: none"> 改変される植生の記録（1回／工事前） 工事実施後のインベントリー調査および植生図作成（1回／半年） 	<ul style="list-style-type: none"> 工事実施場所 	コンサルタントが現地調査を実施し、事業主体に報告。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告。
事業に伴う水域生態系の改変・再生状況	<u>モニタリング手法：</u> 工事実施箇所における水域環境の目視観察および、工事実施後の水生生物の回復状況（インベントリー）を把握する。 <u>モニタリング頻度：</u> <ul style="list-style-type: none"> 工事実施箇所の環境記録（1回／工事前） 工事実施後のインベントリー調査（1回／半年） 	<ul style="list-style-type: none"> 工事実施場所 	コンサルタントが現地調査を実施し、事業主体に報告。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告。

20.3.3 社会環境にかかる環境モニタリング計画

社会環境にかかる環境モニタリング計画を表 20-7 に示す。

表 20-7 社会環境にかかる環境モニタリング計画

パラメータ	モニタリング手法と頻度	実施場所	実施機関
1) 非自発的住民移転・貧困層・雇用や生計手段			
事業実施によって影響を受ける住民の実態（RAPとの乖離の確認）	<u>モニタリング手法：</u> 現地調査による本事業による影響範囲の確認および、住民ヒアリングによる補償範囲の確認 <u>モニタリング頻度：</u> 工事実施前に現地調査を行い、補償の	<ul style="list-style-type: none"> 本事業による用地取得により生活手段に影響が出ると考えられる地点 	コンサルタントが調査を実施。 事業主体が結果をとりまとめ、DOL、DOH等と協議を実施

パラメータ	モニタリング手法と頻度	実施場所	実施機関
	実施に際してはヒアリング調査を実施する。		
2) 土地利用や地域資源利用			
施設共用後の土地利用ルールに関する周知状況の実態	<u>モニタリング手法 :</u> 住民に対するアンケート調査によって土地利用ルールの周知状況を把握する <u>モニタリング頻度 :</u> 工事実施前に1回、工事実施後に1回実施する。	<ul style="list-style-type: none"> 新規に整備される堤防沿川住民を対象としたアンケート調査 遊水池周辺の住民を対象としたアンケート調査 	コンサルタントが調査を実施。 事業主体が結果をとりまとめ、DOLと結果に基づいて今後の対応策を検討
3) 水利用			
濁水等の発生状況	水質汚濁にかかる「建設現場の目視観察」のモニタリングをもって本項目のモニタリングとする		
苦情があった際の適切な対応	<u>モニタリング手法 :</u> 苦情の発生状況の保管と整理 <u>モニタリング頻度 :</u> 随時	<ul style="list-style-type: none"> 工事実施場所 	コンサルタントが記録を随時、事業主体に報告。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告。
4) 既存の社会インフラや社会サービス			
工事期間中の社会インフラの状況確認	<u>モニタリング手法 :</u> 渋滞や歩道の状況について、目視観察を実施する <u>モニタリング頻度 :</u> 発生状況に応じた随時監視	<ul style="list-style-type: none"> 工事実施場所 	工事会社が記録を作成し、事業主体に月報を提出。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告
施設整備後の社会インフラの状況確認	<u>モニタリング手法 :</u> アンケート調査によって施設のアクセシビリティの確認を行う <u>モニタリング頻度 :</u> 供用開始後に1回	<ul style="list-style-type: none"> 施設整備箇所 	コンサルタントが調査を実施。 事業主体が結果をとりまとめ、関係機関と今後の対応策を検討
苦情があった際の適切な対応	<u>モニタリング手法 :</u> 苦情の発生状況の保管と整理 <u>モニタリング頻度 :</u> 随時	<ul style="list-style-type: none"> 工事実施場所 	コンサルタントが記録を随時、事業主体に報告。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告。
5) 被害と便益の偏在、地域内の利害対立			
事案の発生状況の把握	<u>モニタリング手法 :</u> 補償にかかる住民とのコミュニケーションを通じた実態把握 <u>モニタリング頻度 :</u> 発生状況に応じた随時監視	<ul style="list-style-type: none"> 工事実施場所 	事業主体およびコンサルタントが事業を通じて実態を把握。 事業主体が結果をとりまとめ、DOL、DOH等と協議を実施
6) 文化遺産			
新たな文化遺産の確認	<u>モニタリング手法 :</u> 工事期間中に随時監視 <u>モニタリング頻度 :</u> 発生状況に応じた随時監視	<ul style="list-style-type: none"> 工事実施場所 	工事会社が工事実施期間中に随時確認し、記録を作成。事業主体に随時報告。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告
7) 感染症・労働環境・事故			
建設作業員への教育の実施状況	<u>モニタリング手法 :</u> 作業員への教育の実施記録の作成 <u>モニタリング頻度 :</u> 月報による確認	<ul style="list-style-type: none"> 工事実施場所 	工事会社が工事実施期間中に随時確認し、記録を作成。事業主体に随時報告。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告
事故発生状況	<u>モニタリング手法 :</u> 事故の発生記録の作成	<ul style="list-style-type: none"> 事故発生場所 	工事会社が事故発生時に速やかに事業主体に

パラメータ	モニタリング手法と頻度	実施場所	実施機関
	<u>モニタリング頻度：</u> 随時		報告。事業主体は現地を確認。 事業主体は結果をとりまとめ、DOEおよび関係機関へ報告

20.4 簡易住民移転計画

本事業の簡易住民移転計画（RAP: Abbreviated Resettlement Action Plan）は JICA 環境社会配慮ガイドラインおよび世界銀行セーフガードポリシーに基づき作成する。簡易住民移転計画の構成は次のとおりである。

<簡易住民移転計画の構成>

1. 簡易住民移転が必要となる理由
2. 用地取得と住民移転に関する法的枠組み
3. 住民移転にかかる JICA のポリシー
4. JICA ガイドラインとフィジー国法令の相違
5. 本プロジェクトにおける用地取得および住民移転に関する方針
6. 用地取得および住民移転にかかる影響の範囲
7. 補償および支援の具体策
 - 7.1 対象地域
 - 7.2 資産の喪失に対する補償
 - 7.3 用地取得および住民移転における受給権授与にかかる支援
 - 7.4 生活再建のための手法
 - 7.5 移転候補地
 - 7.6 エンタイトルメント マトリックス
 - 7.7 用地取得および住民移転における責任機関
 - 7.8 用地取得及び住民移転の手続
 - 7.9 苦情処理メカニズム及びその責任機関
 - 7.10 住民移転のスケジュール
 - 7.11 用地取得及び住民移転に関するコスト及び資金
 - 7.12 実施機関によるモニタリングの枠組み

20.5 パブリックコンサルテーション

20.5.1 開催概要

パブリックコンサルテーションを 3 回開催し、プロジェクトの検討の進捗に応じて住民へ情報を開示し、事業に対する意見等を収集した。パブリックコンサルテーションの開催日は次のとおり。

- 第 1 回：2015 年 7 月 2 日（木）
- 第 2 回：2015 年 12 月 9 日（水）
- 第 3 回：2016 年 5 月 4 日（水）

20.5.2 出席者および主要な意見

(1) 第1回パブリックコンサルテーション

第1回パブリックコンサルテーションへの参加者は46名であった。第1回パブリックコンサルテーションにおける主要な意見は以下の通りである。

- ・ 河川に沿ってどのような堤防の形を検討しているのか？(Nakovacakeの住民)
- ・ 河道が拡幅されることでどのような影響が想定されるか？Nakovacakeでは地滑り(Landslide)の発生を懸念している。(Nakovacakeの住民)
- ・ Nadi流域に77年間住んでいるが、上流部において植栽等の対策を実施するひつようがあるのではないか？(農業従事者)
- ・ 放水路の掘削は費用もかかり、様々な影響があると考える。河道拡幅の方がシンプルではないか。(Namotomotoの住民)
- ・ ナンディ川の河口部は干潮時に極めて浅くなり、ボートでの通行が困難となる。河口部の掘削が必要なのではないか。(Nacoviの住民)
- ・ 河川沿いにある家屋については、河道拡幅によって移転しなければならない場合、必要な支援を受けることはできるか？(Nakomorake Development Trust)

(2) 第2回パブリックコンサルテーション

第2回パブリックコンサルテーションへの参加者は22名であった。第2回パブリックコンサルテーションにおける主要な意見は以下の通りである。

- ・ JICA調査団の検討は2012年の洪水が1/50規模であったとの評価に基づいて行われているが、1/100や1/25での解析は行っているか？また、ドラフレポートの閲覧は可能か？(民間の土木コンサルタント)
- ・ 事業の完了までにどの程度の期間がかかると想定しているか？(Housing Authority)

(3) 第3回パブリックコンサルテーション

第3回パブリックコンサルテーションへの参加者は30名程度(名簿に記名しなかった参加者もいる)であった。第3回パブリックコンサルテーションにおける主要な意見は以下の通りである。

- ・ ナンディ川の河道拡幅のスタート地点はどこか？また、ナンディ川が上流で溢れた場合、Novotelがあるあたりまで浸水する可能性があるか？(Waqadra Residence)
- ・ ナンディ川が洪水になったとき、河口付近も浸水せずに海までながれるのか？(所属不明)
- ・ 遊水池と河道拡幅の整備が行われた後、洪水時に海まで流下する水の量は変わらるのか？また、遊水池に水が入ったあとは、どのように排水されるか？また遊水地内に土砂は貯まらないのか？(Rustic Pathways)
- ・ バツルダムの付近にダム建設というのは計画に含まれるか？(Khans Service Station)
- ・ バツルダムが洪水等で壊れた場合、どのような影響が起きるか？(Rustic Pathways)

第21章 事業の評価と提言

21.1 事業の評価

21.1.1 経済評価

優先プロジェクトの総事業は、210 億円(F\$385 百万)で、年平均使益は、18.8 億円(F\$ 34.5 百万)となり、経済効果を示す指標 EIRR(内部収益率)、B/C(便益／費用比)、NPV(現在価値)は、それぞれ 12.0%、1.2、18 億円(F\$ 33 百万)となっている。フィジー国における投資の機会費用である 10% と比較すると経済効果は高い。

21.1.2 財務評価

本事業の事業費の規模からみて、資金調達の大半は海外借款に頼らざるを得ない。事業費の 20,971 百万円(F\$ 384.8 百万)のうち、借款額に当たるものは 15,967 百万円(F\$ 293.0 百万)（事業費の 76%）である（円借款の場合）。この場合、代表的な融資条件として、次の 2 ケースを仮定する。

- ・ケース 1 金利 1.7%/年、返済期間 25 年(内据置期間 7 年) (中進国一般条件)
- ・ケース 2 金利 0.6%/年、返済期間 40 年(内据置期間 10 年) (中進国優先条件)

総返済金額、年最大返済金額及び年平均返済額はケース 1 の場合、191 億円(F\$350 百万)、10.8 億円(F\$19.8 百万)、7.6 億円(F\$14.0 百万)となり、ケース 2 の場合、173 億円(F\$318 百万)、5.9 億円(F\$10.8 百万)、4.3 億円(F\$7.9 百万)となる。ケース 1 における年最大返済金額及び年平均返済額は、政府の中期海外借款返済見通しにおける年平均返済額、51 億円(F\$94.7 百万)のそれぞれ 21.0%、14.8% にすぎない。

事業費の 24%、47 億円(F\$86.2 百万)は借款とは別に政府予算で手当されなければならないが、25 年での返済での 1 年当たり支出の 1.9 億円(F\$3.5 百万) ($\approx 47 \text{ 億円} \div 25 \text{ 年}$) は、政府年投資支出の 0.1%、公共施設投資支出の 0.4% となり予算手当は可能と想定される。ただし、年度別のプロジェクト費用の支出計画は表 21-7 にて前述したとおりであるが、用地買収、補償等の政府支出は建設工事前に必要となるため、その支出計画に留意する必要がある。

21.1.3 環境影響評価

優先プロジェクトの実施により、洪水による氾濫区域や時間が大幅に減少し、このために洪水による直接・間接の被害が著しく小さくなり、社会経済の発展や住民の福祉にとって多大な正の影響を及ぼす。

社会・自然環境についての負の影響としてはその対策も含めて本文中に述べており十分対処可能であるが、比較的、重要な影響を与える項目は次のとおりである。

(1) 家屋移転

本事業で移転の対象となるのは 17 世帯であり、今後、用地取得や補償について十分な協議が必要である。

(2) 用地取得と土地問題

フィジー国は特有の土地所有形態を有している中、本事業においては優先事業の構造物建設予定地における 17 家屋 (FS 調査時点) の用地取得と、下流域の計画遊水地エリア (マスター・プラン) に散在する 17 世帯については補償協議等が必要である。今後、用地取得や補償について十分な協議が必要である。

(3) 地形・景観の変化

拡幅後は川幅が現況の 2 倍程に拡がるので、地形・景観が変化する。本事業と合わせ、公園や歩道を整備するなど、沿川の土地利用計画、街づくり計画等が実施されることが望まれる。

(4) 観光への影響

事業実施中は工事車両や重機が頻繁に作業・移動し、土捨場に残土を運搬するため、バスなどの観光車両が通行する幹線道路を通行する可能性もある。また、河道掘削による土砂流出による濁水の発生などのリスクもあり、これらの影響を小さくする配慮が必要である。観光や環境への影響を減らすための施工計画の検討が必要である。

なお、事業実施後は、洪水による観光への直接・間接の被害が著しく小さくなり、大きな正の影響を及ぼすことが期待される。

21.2 事業及び事業実施に係る提言

21.2.1 事業及び事業実施に係る提言

(1) 優先プロジェクトの実施

提案された優先プロジェクトは経済効果も大きく、財務的にも十分実現可能と考えられる。本事業の実施により、社会・経済の発展及び住民福祉に益するところも大きく、また、洪水発生のリスクは常にあることから、できるだけ早期に実施すべきである。

(2) 政府内及び住民の合意形成

本事業の実施について、フィジー国政府内において実施に向けての合意形成を諮り、事業推進及び実施のための組織を確立する。同時に事業に関する地域住民及び国民の理解と合意を得ることが必要である。

(3) 資金の調達手続き開始

本事業実施に必要な事業費の大部分は、海外からの借款により調達せざるを得ないと考えられるが、これらの調達にはかなりの期間を必要とするので、早い機会に手続きを開始する必要がある。また必要な政府予算の手当を早急に開始する必要がある。

(4) 用地取得及び補償交渉の開始

用地取得・補償については、一般に長時間を要するので、早めに本事業についての住民説明及び交渉を開始し、十分な時間をかけて協議し、同意をとりつける必要がある。

(5) コンサルタント調達と環境モニタリングの開始

本事業の洪水対策施設の整備・建設に先立ち詳細設計が必要となる。そのため、事業実施決定後、速やかにコンサルタントを調達し、詳細設計を実施する必要がある。

また、事業実施に伴う自然環境及び社会環境への影響を評価するため、各種モニタリングを開始する必要がある。

(6) 洪水対策に係る法制の整備

フィジー国においては、洪水対策に係る法制が整備されていない。河川区域（河川境界）の設定や遊水地の補償など、洪水対策に係る法制を整備することが必要である。

(7) 洪水対策に係る担当機関の整備および充実、人員の増加および能力強化

現時点において、法制等により、洪水対策に係る担当機関が明確に定義されていない。本調査のC/Pである農業省は農村や農地の洪水被害軽減に対する所掌は有するものの、都市域の洪水対策や気候変動の影響検討等は所掌として有していない。農業省の土地・水資源管理部（LWRM）の技術者数も数名しかおらず、非常に少ない。本事業の実施主体も含め、洪水対策に係る担当機関の整備及び充実、能力向上が急務である。

(8) 洪水対策に係る基準類の整備

法制や組織体制とともに洪水対策に係る基準類についても整備が必要である。本調査のC/Pであ

る農業省の土地・水資源管理部（LWRM）へのヒアリングによれば、フィジー国における具体的な基準類は無く、各技術者の知見・経験、インターネット情報等に頼っているのが現状のことである。フィジー国の自然条件、社会経済条件、環境条件等を加味した基準類を整備することが必要である。

(9) 洪水対策施設に係る維持管理予算の継続的確保

現時点において、河川管理施設や洪水対策施設に係る維持管理予算は確保されておらず、維持管理が十分に実施されていない。本事業の洪水対策施設整備後も維持管理は必須であり、年間予算を確保し、継続的に維持管理を実施していく必要がある。

(10) フィジー国全土の洪水対策マスタープランの策定および段階的実施

本調査において、ナンディ川流域の洪水対策マスタープランが策定されたが、ナンディ川流域以外にレワ川流域、ナブア川流域、シガトカ川流域、バ川流域など、ビチレブ島だけでも他に4つの大きな流域が存在する。ナンディ川流域のマスタープラン策定をきっかけとし、フィジー国全土の洪水対策マスタープランを策定するとともに、洪水対策を段階的に実施し、国全体の治水安全度を向上させていくことが重要である。

21.2.2 内水排除対策に係る提言

(1) 内水問題に係る現状と課題

本調査では、ナンディ川の外水氾濫対策を検討の対象としているが、重要防御地域に含まれるナンディタウン中心街においては、不十分な雨水排水整備網による排水不良のため、内水氾濫による浸水被害が度々発生している。そのため、本事業による外水氾濫対策のみでは中心街の浸水を完全に防ぐことは不可能であり、内水排除対策の実施が緊急的な課題となつており、早急に実施されることが必要である。

ここで、図21-1にナンディタウン中心街付近の現状の雨水排水網の整備状況を示す。微地形が窪地地形となっていること、排水網が充分に整備されないことにより、ナンディタウン中心街において度々浸水被害が発生している。

また、現状ではナンディタウンの進める排水計画（(2)2に後述）があるが、具体的な計画とはなつておらず、一部掘り込み式の排水路のごみを除去している程度のメンテナンスが実施されている程度である。

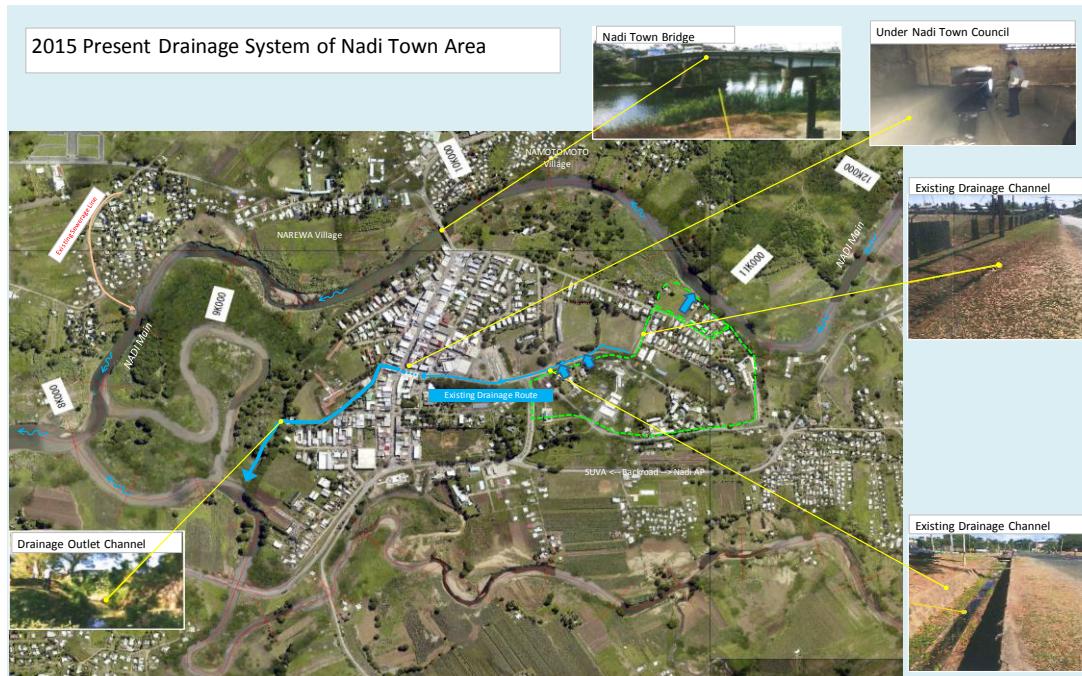


図 21-1 ナンディタウン中心街付近の雨水排水網

(2) 内水排除対策

1) 内水氾濫影響削減のための本事業における緩和策

本事業においては中流区間において河道拡幅が実施されるが、治水計画を策定する際、計画高水(HWL)を堤内地盤高と同等以下とし、極力、築堤区間を減らすことにより、築堤の影響による内水氾濫への助長を抑制するように配慮した。また、築堤を実施する際には、堤内地側に窪地が発生しないよう、堤防背後地の造成(埋め立て)を提案している。

2) Nadi Town Drainage Plan のレビュー

Nadi Town Drainage Plan は2000年8月にDepartment of Town and Country Planning, Nadi Town Council, LWRM, Western Drainage Board, National Disaster Management Committee, Nadi Rural Local Authorityにより、ナンディタウンの排水問題の解決、洪水被害軽減をすることを目的として策定された計画である。

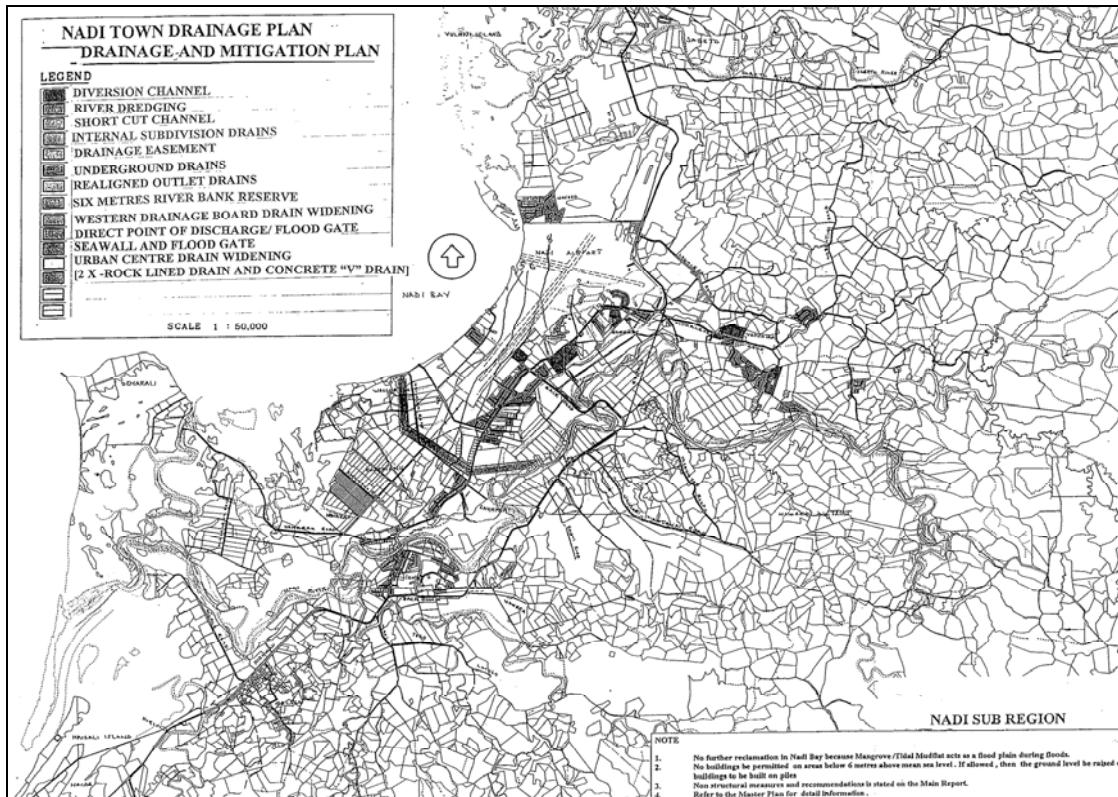
計画の中では排水問題の現状と課題が俯瞰的に整理され、問題解決に向け、長期及び短中期計画における施策が提案されているが、同計画は内外水氾濫等の区別なく検討されており、また、水理解析・検証等、科学的な根拠に基づく計画とはなっていない。さらに、同計画には施策の一つとして、1996～1998年にJICAが実施した開発調査「河川流域管理及び洪水制御計画調査」(以下、「1998年開発調査」)により提案された放水路計画と捷水路計画が含まれている。

計画の進捗として、リテンションダムの建設等はLWRMにより個別に実施されているが、その他の施設整備において、2016年調査時点においては著しい進展等は確認されていない。

表 21-1 Nadi Town Drainage Plan により提案された整備メニュー

期間	整備メニュー
短中期計画	排水路の拡張・線形の見直しなど
長期計画	リテンションダム建設、堤防建設、放水路建設、捷水路建設など

出典：Nadi Town Drainage Plan (2000.8)



出典: Nadi Town Council, Department of Town and Country Planning

図 21-2 Nadi Town Drainage Plan (2000.8)

21.2.3 災害リスク軽減と災害リスクマネジメントに係る提言

ナンディ川流域の係る治水対策、災害被害軽減対策の現状と課題は、「Main Report, Part I: Master Plan Study, 第4章 治水及び流域管理のナンディ川流域における現状と課題」に整理したとおりであるが、これまでに実施された治水対策及び災害被害軽減対策は、局所的な河岸防護対策や小規模なリテンションダムの設置、早期警報システムの導入などであり、流域全体を見据えた体系的なものとはなっていない。これらの状況から以下の内容が提言される。

(1) 災害リスク軽減及び災害リスクマネジメントに係る背景

本調査により既往最大規模の洪水に対する氾濫解析が実施され、浸水想定区域は提示された。しかしながら、将来的には、新たな災害リスクとして超過洪水や異なる降雨パターンの外力等について想定するとともに、対策の主体となる政府機関、地方自治体、住民等がどの程度の発生頻度でどのような被害が発生する可能性があるかを認識して対策を進める必要がある。床上浸水の発生頻度や人命に関わるリスクの有無、施設の能力や整備状況等について、ハザードマップ等を活用して、各主体からみて分かりやすく、きめ細かい災害リスク情報を提示する、また、各主体が参画する様々な取組みを活用して関係者が災害リスク情報を共有するなど、災害リスク軽減に係る対策の促進を図る必要がある。

かかる災害リスク軽減策が必要となる一方で、近年は気候変動の影響により、水害、土砂災害、高潮災害、渇水被害の頻発・激甚化といった影響・リスクの増加が懸念され、近年の気候変動枠組条約の締結国会議(COP)においては、緩和策とともに、気候変動による悪影響へ備える「適応策」を実施することの重要性が指摘されるようになった。これは、気候変動の不確実性や、人口や経済の動向や技術水準など、将来の社会経済情勢の変化やリスクの変化の不確実性も考慮したものであり、これらの災害リスクを軽減するためには、順応的なマネジメントにより適応策を実施していくことが重要であり、ナンディ川流域においても同様といえる。

(2) 適応策実施における基本的な考え方

災害リスク軽減策として適応策を実施する場合は、以下の基本的な考え方の下、適応策を推進し、科学的根拠となる水文・水理に係る基礎技術の向上だけでなく、気候変動の継続的モニタリング、気候変動予測や調査研究・技術開発等の推進により得た知見に基づき、定期的に検証、見直しを行い、順応的に実施していく必要がある。

＜適応策実施における基本的な考え方＞

- ・不確実性を踏まえた順応的マネジメント
- ・現在現れている事象への対処
- ・将来の影響の考慮
- ・ハード、ソフト両面からの総合的な対策
- ・各事業計画等における気候変動への配慮
- ・自然との共生および環境との調和
- ・地域特性の考慮、各層の取組推進

1) 不確実性を踏まえた順応的マネジメント

気候変動による将来影響の予測（発現時期や場所、程度）には不確実性を伴う。このため、適応策を推進する際には、順応的なマネジメントを行うこととし、気候変動のモニタリングを継続的に行いつつ、気候変動の進行や最新の気候予測データ、地域の社会経済状況の変化、既往の対策及び新たな対策によるリスクの低減効果を踏まえて、必要なタイミングでの的確な適応策を選択する必要がある。

2) 現在現れている事象への対処

今現在、ナンディ川流域においては、気候変動による明確な影響は観測されていないが、今後、継続的に観測・モニタリングすることにより、気候変動の影響が観測され顕在化した場合、それらの事象に対しては、本調査における優先事業による施策を適応策として位置づけてさらに推進することを基本とする。

3) 将来の影響の考慮

将来発生する気候変動の影響の程度や発現時期に関する不確実性は大きいものの、現在現れている事象が気候変動の進行に伴ってさらに悪化し、大規模な災害になる可能性もあることから、適応策を検討する際には、気候変動によって事象の発生頻度が変化することにも留意し、様々な事象を想定して対応を検討することを基本とする。

4) 構造物対策、非構造物対策両面からの総合的な対策

適応策には施設整備等の構造物対策から、早期警報、災害リスクを踏まえたまちづくり・土地利用などの非構造物対策まで様々な対策が含まれる。構造物対策・非構造物対策を適切に組み合わせて総合的な対策を速やかに講じる必要がある。

5) 各事業計画等における気候変動、防災への配慮

適応策を効果的かつ効率的に実施するために、各種事業計画等へ気候変動による影響への適応や防災の考え方を組み込むことが重要である。必要に応じて、インフラやシステム等の整備、維持管理、更新等を着実に進める中で、防災、気候変動の影響を考慮した施設設計等とする。

6) 自然との共生および環境との調和、生態系を基盤とした防災・減災

社会資本整備にあたっては自然の営みを視野に入れ、地域特性に応じて自然が有する機能も活用しつつ、自然と調和しながら実施していくことが重要であるが、適応策の実施や防災対策の実施においても同様であり、自然環境の保全・再生・創出に配慮して実施する必要がある。

流域管理による水源林の復元や保全などは、水源地域としての機能が強化されるだけでなく、地域社会の強靭性も高まり、コミュニティの防災・減災にも役立つ。マングローブ林や自然遊水地、湿地などは洪水を緩和する。生態系は様々な防災、減災機能を有しており、生態系を活用した防災・減災（Eco-DRR：Ecosystem-based Solutions for Disaster Risk Reduction）を促進していく必要がある。

7) 地域特性の考慮、各層の取組推進

適応策の推進にあたっては、地域がその特性に応じて、どのような対策をどのようなタイミングで実施するのかのシナリオを予め想定し、柔軟な対策を講じることができるよう配慮する。また、気候変動の影響や適応策に関する住民への周知など、国としても地域に対する十分な支援を行う必要がある。

(3) ナンディ川流域において提言される適応に関する施策

ナンディ川流域の現状及び本調査により策定されたマスターplan、上述の適応策実施に係る基本的な考え方を踏まえると、ナンディ川流域において、今後、以下の適応に関する施策が提言される。

1) 比較的発生頻度の高い洪水に対する防災対策

a) 優先事業の早急かつ着実な実施

1/2, 1/3 などの低確率規模の比較的発生頻度の高い洪水被害は、1/50 規模を対象とする優先事業の実施により解消される。したがって、優先事業を早急かつ着実に実施する。

b) 既存施設の機能向上

既存の雨水排水施設の増強や貯留施設の整備など、内水対策施設を含め、既存ストックのより一

層の機能向上を図る。

c) 維持管理・更新の充実

既存施設のインベントリ化を行い、河川や排水施設の状況をきめ細かく把握し、維持管理・更新を十分に行う。

d) 水文観測網の拡充

雨量計、水位計などの水文観測網を拡充し、洪水や内水に関する情報の把握に努める。また、CCTVや内水センサー等を活用し、洪水や内水の状況を把握する。

e) 水門等の施設操作の遠隔化等

優先事業において整備される遊水地の排水樋門の確実な操作と操作員の安全確保のため、同樋門の操作の遠隔化・自動化等を推進する。

f) 総合的な土砂管理

流砂系全体として持続可能な土砂管理の目標について検討し、土砂供給量モニタリング、維持浚渫計画の策定、上流域における流域保全による土砂流出抑制など、総合的な土砂管理の取組を推進する。

g) 施設計画、設計等のための洪水予測技術の向上

災害リスクの軽減を図るだけでなく、施設計画、設計等に反映するため、洪水予測技術の向上等に取り組む。

h) 河川や雨水排水施設の一体的な整備、運用

優先事業及びマスターplanの実施により洪水対策が実施される一方で、ナンディタウンの浸水被害をなくすためには、雨水排水施設の整備及び一体的な運用が必要である。河川及び雨水排水施設を接続する排水網の整備や機能拡充、貯留施設等の整備を推進する。

2) 施設の能力を上回る外力に対する減災対策

a) 水文観測網の充実

雨量、河川水位だけでなく、内水位や潮位（高潮）を確実に観測するよう観測機器の改良や配備の充実を図り、洪水予測技術の向上を図る。また、超過洪水発生時等の非常時において、適切な避難勧告が発令できるよう関係機関への支援・サポート体制・制度の充実を図るとともに、平時においても、危険箇所等の災害リスクに関する詳細な情報を提供する。

b) 様々な外力に対する災害リスクの評価

本調査により、既往最大洪水の外力に対する洪水対策に係るマスターplanが策定されたが、長期的には、継続的に水文観測・モニタリングを実施することにより、既往最大洪水規模の外力だけでなく、超過洪水や異なる降雨パターンの外力等について浸水想定を作成して提示するとともに、床上浸水の発生頻度や人命に関わるリスクの有無、施設の能力や整備状況等について評価を行う。

c) バツルダムの構造の点検

ナンディ川最上流部に位置するバツルダムについて、想定最大外力など、設計外力を上回る外力が発生した場合を想定し、構造物の損傷などの有無や、その損傷による影響について点検し、必要に応じて対策を実施する。

d) まちづくり・地域づくりと連携した氾濫拡大の抑制

バックロードなどの道路盛土の築造・嵩上げなど、まちづくり・地域づくりと連携した氾濫の拡大を抑制するための仕組みを検討し、超過洪水に対応する。

e) 氷濫水の排除

大規模な水害においては、氷濫被害の拡大防止や早期の復旧・復興のため、迅速に浸水を解消することが極めて重要であり、氷濫水排除に係る計画をあらかじめ検討するとともに、氷濫水を早期に排除するための排水門の整備や排水機場等の整備、燃料補給等のためのアクセス路の確保、予備電源や備蓄燃料の確保等を推進する。

f) 緊急避難体制の充実・強化

旅行者等を含め、大規模水害時等における死者数・孤立者等の被害想定を作成し、この被害想定を踏まえ、国、地方自治体、公益事業者等の関係機関が連携した避難、救助・救急、緊急輸送等ができるよう、これら関係機関が協働してタイムライン（時系列の行動計画）を策定する。また、緊急避難用のボートの配備や高台などの避難場所の整備、避難経路の確保、物資の備蓄など、緊急避難に係る体制の整備を行う。

g) 避難を促す分かりやすい情報の提供

雨量の増大や洪水による河川水位の上昇、台風・低気圧による高潮等の危険の切迫度が、住民や旅行者に伝わりやすくなるよう、防災情報と危険の切迫度との関係を分かりやすく整理して提供するなど、情報の受け手にとって分かりやすい情報の提供に努める。また、住民や旅行者から見て分かりやすいハザードマップ等を整備し、街のなかに、その場所において想定される浸水深、その場所の標高、退避の方向、避難場所の名称や距離等を記載した標識の設置を進める。

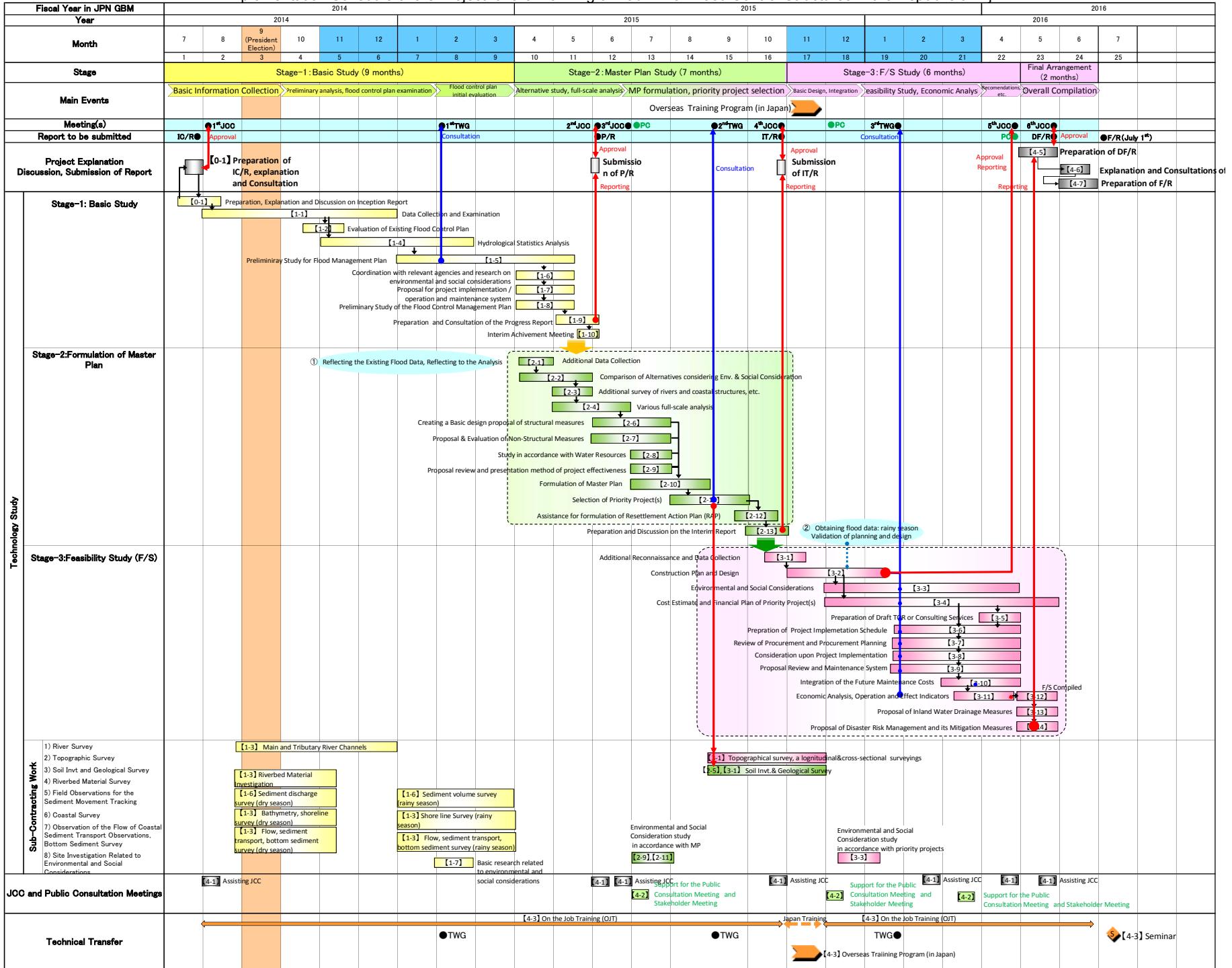
Appendix

Appendix-1	調査フロー	A1-1
Appendix-2	要員計画	A2-1

Appendix-1

調査フロー

Implementation Schedule of the Project for the Planning of Nadi River Flood Control Structures in the Republic of Fiji



Remarks: JCC: Joint Coordination Committee, TWG: Technical Working Group (Technical Work Group), Submission of a Report: IC/R:Inception Report, P/R:Progress Report, IT/R:Interim Report, DF/R:Draft/Final Report, F/R:Final Report

Appendix-2

要員計画

Staffing Plan

The Project for the Planning of the Nadi River Flood Control Structures in the Rep.

Name (Assigned field)	Trip	2014						2015						2016						MM			
		Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jun	Feb	Mar	Apr	May	Total (days)	Fiji	Japan	
Yoshio NAKAGAWA Team Leader/ Flood Management	Plan	6																			102	3.40	
	Actual	7																			100	3.33	
Takashi TOYODA Deputy Team Leader/ Flood Management	Plan	10																			284	9.47	
	Actual	12																			274	9.13	
Hajime TANAKA Water Resource Management	Plan	2																			60	2.00	
	Actual	2																			60	2.00	
Tatsumi SHIBATSUZI Seacoast Management	Plan	3																			71	2.37	
	Actual	3																			71	2.37	
Tomoyuki SUZUKI Sediment Management	Plan	3																			61	2.03	
	Actual	3																			61	2.03	
Makoto YONEKURA Hydrological Analysis/ Runoff Analysis	Plan	4																			119	3.97	
	Actual	4																			119	3.97	
Masahiro KITANO Flood Control Planning/River Planning	Plan	3																			43	1.43	
	Actual	3																			43	1.43	
Masaharu MIZOGUCHI River Structures/ Construction Planning/ Cost Estimation	Plan	3																			73	2.43	
	Actual	3																			72	2.40	
Hiroshi NAKATA Facility Design/ Construction Planning/ Cost Estimation	Plan	2																			75	2.50	
	Actual	2																			75	2.50	
Tomoko MIZUYORI Institutional, Legal System Analysis	Plan	3																			60	2.00	
	Actual	3																			60	2.00	
Akira WATANABE Non-Structural Measures (Predecessor)	Plan	1																			20	0.67	
	Actual	1																			20	0.67	
Tomohiro UMEKI Non-Structural Measures (Successor)	Plan	2																			60	2.00	
	Actual	2																			60	2.00	
Hajime WATANABE Environmental and Social Considerations	Plan	7																			148	4.93	
	Actual	7																			142	4.73	
Yoshiyuki CHOSO Economic Analysis/ Financial Analysis	Plan	3																			74	2.47	
	Actual	3																			74	2.47	
Takeshi WATANABE Project Implementation Planning	Plan	7																			106	3.53	
	Actual	5																			76	2.53	
Tomonori UENO Operational coordination/ Flood Control Planning, River Planning Assistance	Plan	2																			69	2.30	
	Actual	2																			69	2.30	
TU KANEKO Operational coordination/ Flood Control Planning, River Planning Assistance	Plan	3																			45	1.50	
	Actual	3																			49	1.63	
Nobuyuki OTAKI Facility Design/ Construction Planning/ Cost Estimation (Own Expense)	Plan	-																					
	Actual	-																					
Makoto MORAYA Facility Design/ Construction Planning/ Cost Estimation (Own Expense)	Plan	-																					
	Actual	-																					
																					Sub Total (Fiji)	1,470	49.00
																					Actual	1,425	47.50
Yoshio NAKAGAWA Team Leader/ Flood Management	Plan	-																			15	0.75	
	Actual	-																			15	0.75	
Takashi TOYODA Deputy Team Leader/ Flood Management	Plan	-																			31	1.55	
	Actual	-																			51	2.55	
Tatsumi SHIBATSUZI Seacoast Management	Plan	-																			4	0.20	
	Actual	-																			4	0.20	
Tomoyuki SUZUKI Sediment Management	Plan	-																			4	0.20	
	Actual	-																			4	0.20	
Makoto YONEKURA Hydrological Analysis/ Runoff Analysis	Plan	-																			16	0.80	
	Actual	-																			16	0.80	
Masahiro KITANO Flood Control Planning/River Planning	Plan	-																			18	0.90	
	Actual	-																			18	0.90	
Hajime WATANABE Environmental and Social Considerations	Plan	-																			10	0.50	
	Actual	-																			10	0.50	
TU KANEKO Operational coordination/ Flood Control Planning, River Planning Assistance (Successor)	Plan	-																			20	1.00	
	Actual	-																			30	1.50	
																					Sub Total (Japan)	118	5.90
																					Actual	148	7.40
Reporting		△	IC/R	△	P/R	△	IT/R	△	D/R	△	IT/R	△	IT/R	△	IT/R	△	IT/R	△	IT/R	△	Fiji	54.90	

: Actual : Plan : Own Expense

Total Plan 54.90