

第22章 環境社会配慮

22.1 プロジェクトの概要

22.1.1 プロジェクト実施位置

プロジェクト実施位置は、フィジー国西部地区に位置するナンディ川流域である。プロジェクト実施位置を図 22-1 に示す。

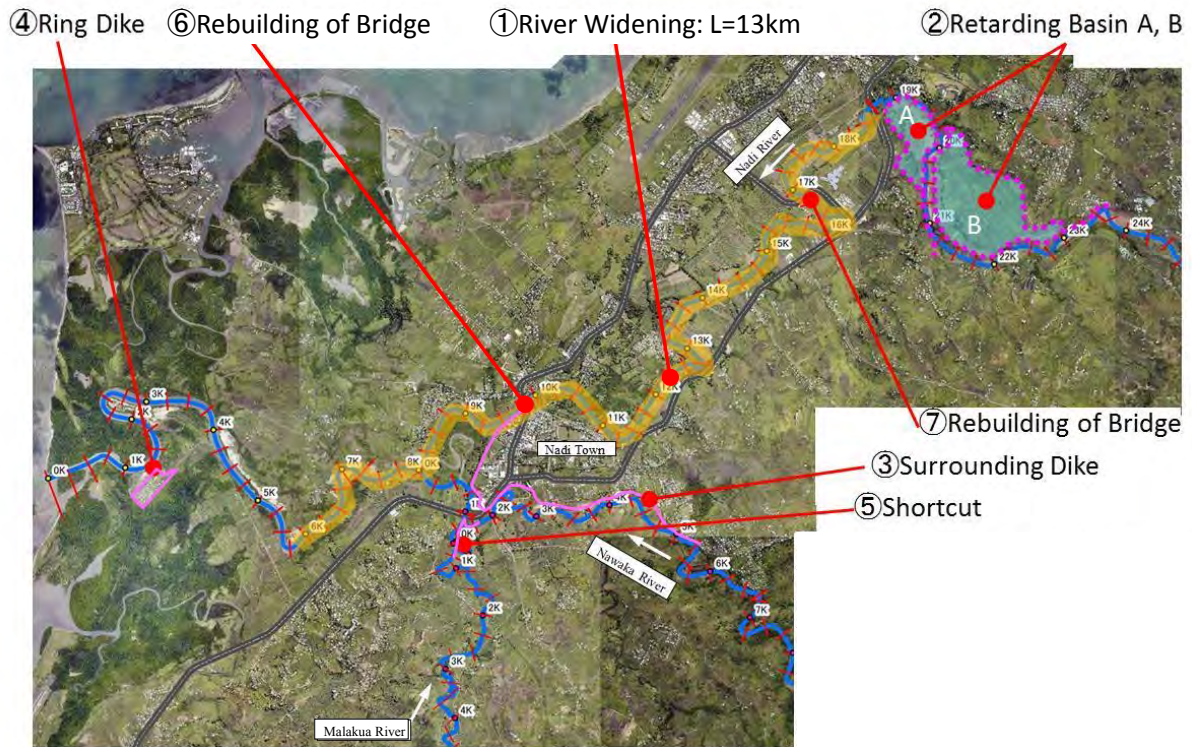


図 22-1 ナンディ川流域およびプロジェクト実施位置

22.1.2 事業コンポーネント

JICA 調査（フィジー国ナンディ川洪水対策策定プロジェクト）において提案されたマスタープラン（以下 M/P とする。）において、以下に示す対策がナンディ川流域の洪水リスクを軽減するため、短期で実施されるべきプロジェクト（優先プロジェクト）として選定されている。ここで選定されているコンポーネントにおける構造物対策を本検討で対象とする事業コンポーネントとする。

22.1.3 洪水対策の概要（構造物対策）

構造物対策にかかる事業コンポーネントは以下に示すとおり。

- (1) 河道改修
- (2) 遊水池
- (3) ナンディタウン周囲堤防
- (4) 下流輪中堤
- (5) 支川ショートカット
- (6) 橋梁掛け替え（河道改修に伴う）

22.1.4 代替案の検討

事業コンポーネントについて、環境社会影響を低減するため、各種代替案の検討を行った結果を以下に整理した。

表 22-1 事業コンポーネントにおける代替案

項目		第1案	第2案	第3案	ゼロオプション
遊水地内地盤高					
代替案の種類・概要		掘削を行わず現況地盤高とする	遊水池容量を確保するため、掘削（表土剥ぎ、整地を含む）を行う	—	遊水地内地盤高については、第1案（現況地盤高とする案）がゼロオプションとなる。
環境社会への影響	汚染	影響：小 地形に対する変化が行われないことから大気、騒音・振動等の影響は他案と比較して小さい。	影響：中 掘削を行うことから、大気、騒音・振動等の影響は他案と比較して大きい。	—	
	自然環境	影響：小 現況の利用状況から大きな変化が無いことから環境への影響は小さい	影響：中 掘削を行うことから環境の変化が生じる。しかしながら、当該地域は概ね農地として利用されており、表土の保全及び工事後の再整備により影響は軽減可能である。	—	
	社会環境	影響：小 現況の利用状況から大きな変化が無いことから環境への影響は小さい	影響：中 工事により作物、また耕作への影響が生じる。	—	
最適案及び影響軽減策		—	本案を選定 遊水池の容量を確保し、下流部における工事規模の縮減を図るものとする。 表土を適切に保管し、工事前の土壤環境を再生できるよう努める者とする。	—	
遊水地越流堤構造形式					
代替案の種類・概要		かごマット構造	コンクリート等による被覆構造	—	遊水地越流堤を設置しない案は遊水地としての機能を満たさないことからゼロオプションは設定しえない。
環境社会への影響	汚染	汚染に関する影響については両案に大きな差は想定されない。	影響：中 広い面積の人工材によって被覆された環境が創出される。	—	
	自然環境	影響：小 かごマットの空隙に植生が繁茂する可能性があり、新たなハビタットとして機能する可能性が考えられる。	影響：中 広い面積の人工材	—	
社会	影響：小 かごマットの空隙	影響：中 広い面積の人工材	—		

項目		第1案	第2案	第3案	ゼロオプション
環境		に植生が繁茂する可能性があり、新たなハビタットとして機能する可能性が考えられる。	料による面的空間が創出されることから景観への影響が想定される。		
最適案及び影響軽減策		—	本案を選定 河川からの横越流となり、比較的厳しい水理環境となることから、施設安全性を考慮して本案を選定する。社会への影響を軽減するため、住民への構造物に対する理解を促すための丁寧なコミュニケーションを行うものとする。	—	
支川ショートカット					
代替案の種類・概要		旧川埋め戻し実施	旧川埋め戻し非実施	—	支川ショートカットを実施しない
環境社会への影響	汚染	汚染に関する影響については両案に大きな差は想定されない。		—	現状から変化しない
	自然環境	影響：小 ショートカットによって残置される旧川における河川環境が改変され、ハビタットが消失する。	影響：小 ショートカットによって残置される旧川における河川環境が保全される。	—	影響：小 現状から変化しない
	社会環境	影響：中 新川の背後に旧川が位置する箇所が水衝部となることから構造上の弱点となる。	影響：小 現況と大きく利用状況が変化しないことから社会への影響は小さい	—	影響：大 流下能力が変化しないことから、事業対象地域周辺の浸水リスクが軽減されず、社会的影響が生じる可能性がある。
最適案及び影響軽減策		本案を選定 治水安全度の観点から本案を選定する。ただし、全ての旧川を埋め戻すのではなく、河川の構造上支障が無い場合には旧川を残置し、自然環境の保全を図るものとする。	—	—	—
橋梁形式 (Nadi Town Bridge)					
代替案の種類・概要		PC3 径間連結ポストテンションI桁橋	PC3 径間連結コンボ桁橋	鋼3 径間連続非合成桁橋	橋梁形式の検討においてゼロオプションは設定できない。
環境社会	汚染	第1案、第2案は第3案と比較して施工ヤードの必要面積が少なくなることから濁水の発生の可能性の低減が想定されるが、その			

項目		第1案	第2案	第3案	ゼロオプション
への影響	自然環境	差は僅かであり、汚染に関しては大きな差異は想定されない。		第1案、第2案と比較して施工ヤード面積が必要となることから、改変面積が大きくなる。	
	社会環境	第3案と比較して施工ヤードの必要面積が少ないことから改変面積の低減につながる案である。			
最適案及び影響軽減策	自然環境	第3案と比較して施工ヤードの必要面積が少ないことから施工中の用地確保において影響が低減される。		第1案、第2案と比較して施工ヤード面積が必要となることから、用地確保における影響が他2案と比較して大きい。	
	社会環境	第3案と比較して施工ヤードの必要面積が少ないことから改変面積の低減につながる案である。			
最適案及び影響軽減策		本案を選定。第2案と環境社会的な影響において大きな差異は無いが、フィジー国における施工実績、経済性において有利であるため選定した。	—	—	
基礎構造形式 (Nadi Town Bridge)					
代替案の種類・概要	場所打ち杭	H鋼杭	アンカー杭	基礎構造形式の検討においてゼロオプションは設定できない。	
環境社会への影響	基礎形式に関しては指示層深度により杭形式とするが、その構造の違いによる環境社会への影響の程度は変わらないものと想定する。				
最適案及び影響軽減策	橋梁の荷重規模、地盤条件、地元による施工性を考慮し、本案を選定。	—	—		
橋梁形式 (Old Queens Road Bridge)					
代替案の種類・概要	PC3 径間連結ポストテンションI桁橋	PC3 径間連結コンポ桁橋	鋼3 径間連続非合成桁橋	橋梁形式の検討においてゼロオプションは設定できない。	
Nadi Town Bridge における代替案の検討と同種の検討であり、Nadi Town Bridge と同様の理由により PC3 径間連結ポストテンションI桁橋を選定。					
橋梁形式 (Tramline Bridge)					
代替案の種類・概要	PC3 径間連結ポストテンションI桁橋	PC3 径間連続下路桁橋	鋼3 径間連続下路桁橋	橋梁形式の検討においてゼロオプションは設定できない。	
環境社会への影響	汚染	架設に際して道路橋の橋面を利用可能であることから第2案と比較して施工性が高く環境負荷は小さい。	第1案、第3案と比較して重量のある桁を架設する必要があることから、他2案と比較して施工性が悪く、環境負荷が比較的高くなる。	架設に際して道路橋の橋面を利用可能であることから第2案と比較して施工性が高く環境負荷は小さい。また、最も桁重量が軽い案である。	
	自然	自然環境への影響において大きな差異は想定されない。			

項目		第1案	第2案	第3案	ゼロオプション
環境 社会環境	環境				
	社会環境	社会環境への影響において大きな差異は想定されない。			
最適案及び影響軽減策		—	—	本案を選定。経済性で有利であり、フィジー国内における施工実績もあることから本案を選定した。	
基礎構造形式 (Old Queens Road Bridge)					
代替案の種類・概要	PC3 径間連結ポストテンション I 桁橋	PC3 径間連結コンポ桁橋	鋼 3 径間連続非合成桁橋	基礎構造形式の検討においてゼロオプションは設定できない。	
Nadi Town Bridge における代替案の検討と同種の検討であり、Nadi Town Bridge と同様の理由により PC3 径間連結ポストテンション I 桁橋を選定。					
基礎構造形式 (Nadi Town Bridge)					
代替案の種類・概要	場所打ち杭	H 鋼杭	アンカー杭	基礎構造形式の検討においてゼロオプションは設定できない。	
Nadi Town Bridge における代替案の検討と同種の検討であり、Nadi Town Bridge と同様の理由により場所打ち杭を選定。					

22.1.5 建設計画および施工手順

(1) 建設計画の基礎的条件

1) 主要な工種

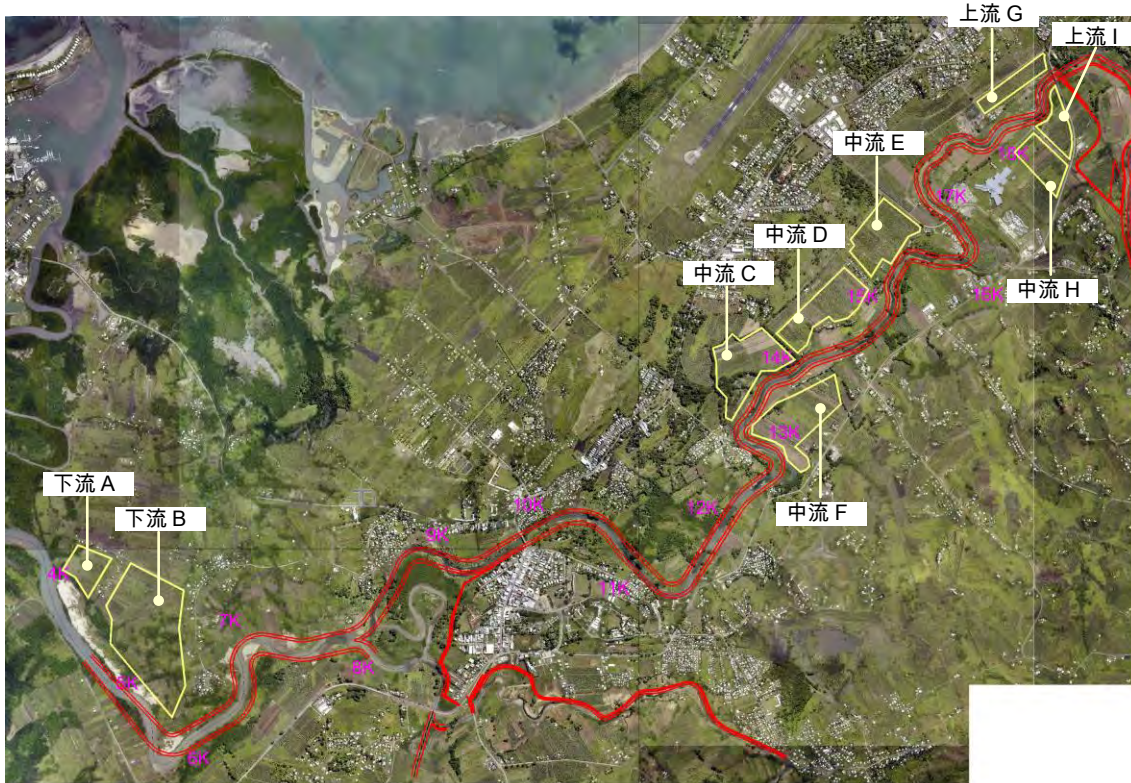
本事業で実施する主な工事内容は以下のとおりである。

表 22-2 本事業の主な工種

河川改修主要工事の内容	主要工種の内訳
1.準備工	<ul style="list-style-type: none"> ・資機材ヤード ・作業員宿舎、管理事務所設営
2.仮設工事	<ul style="list-style-type: none"> ・工事用道路、坂路 ・仮締め切り、水替え工、大型土嚢
3.河川土工	<ul style="list-style-type: none"> ・伐木除根、既存構造物撤去、表土剥ぎ ・掘削と築堤 ・残土処理
4.河川構造物 4.1 堤防 4.2 越流堤・樋管・樋門・放流施設 4.3 護岸工	<ul style="list-style-type: none"> ・築堤工、締固め ・越流堤本体工、水叩き、護床工 ・側壁護岸、天端コンクリート ・本体工、フラップゲート工 ・コンクリートブロック張り工 ・かご工
5.橋梁架け替え工	<ul style="list-style-type: none"> ・橋梁撤去 ・橋梁新設
6.付帯施設	<ul style="list-style-type: none"> ・陸閘

2) 土捨場（残土仮置場）

残土処分場（残土仮置場）は建設工事の開始前までに確定されるが、複数の候補地点が検討されている。残土処分場（残土仮置場）には掘削工によって発生した土砂の受け入れが求められる。土捨場の設置には土地所有者との協議が必要となるが、詳細については詳細設計時に検討が行われる。現状で土捨場の候補地となる区域は図 22-2 に示すとおりである。なお、本事業において発生する残土量は約 2,700 千 m³ と想定されるが、下記 9 カ所において盛土高 3.0m とすることで全量受け入れが可能である。



Source: JICA Study Team

図 22-2 土捨場候補地

(2) 建設にかかる作業員・建設機械・建設材料

1) 作業員

建設事業に必要となる作業員は、ナンディタウンおよび周辺地域から調達する。

2) 建設機械建設事業で使用する主要な建設重機は、ナンディタウンおよび周辺地域から調達する。

3) 建設材料

建設に使用する多くの材料はフィジー国内で生産可能である。しかしながら、フィジー国で生産されていない、もしくは入手が困難な建設材料および関連する装備については日本もしくは他国から調達するものとする。

22.2 環境社会配慮調査結果

22.2.1 大気汚染

(1) ベースライン

1) 調査方法

大気にかかる調査については、フィジー国において既往の調査結果が確認できず（DOE ヒアリング結果）、また大気環境調査のための観測機器の調達が困難であることから、本調査では周辺社会状況による定性的な評価を行うものとした。

2) 調査結果

調査対象地域（ナンディ川流域）には大気汚染の要因となる大規模な工場や交通量の多い幹線道路は存在せず、また地形、構造物の配置等によって汚染濃度が高濃度となるような環境は確認できず、概して良好な大気環境が維持されているものと評価される。

(2) 環境社会影響

本プロジェクトの実施によって大気環境に影響を及ぼす可能性がある事項として、

- 建設重機及び運搬車両等の稼働に伴う排気ガスの発生
- 土工事における粉じんの発生

が想定される。これらの影響は建設工事現場周辺および、土捨場へ残土の運搬に伴って発生するものに限られるが、建設工事が継続する間はその発生が続き、現状の良好な大気環境に影響を与えるものである。

本事業の工事で使用される建設機械及び車両は主にバックホー(1.4m³及び0.8m³)及びブルドーザー(32t級)を使用し、河道掘削時左右にそれぞれ6組、年間210日の施工日数が想定されている。

一方で、参考となる大型工事の例として、中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価における山梨県内の高架橋・橋梁・地上駅・山岳トンネル・掘削・保守基地等を含む工事区域における建設機械の稼働による最大濃度地点における寄与濃度の年間平均値は以下のとおり算出されている。また、当該事業において最大予測濃度においても寄与率は日本における環境基準値の50%程度であり、工事中の配慮としては排出ガス対策型の適切な機械・車両の選定により環境不可を低減する計画としている。

表 22-3 中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価結果（大気質）

項目	条件 / 予測対象	予測結果
建設機械の稼働	二酸化窒素濃度	0.00332 ~ 0.03076 (ppm)
	浮遊粒子状物質	0.00043 ~ 0.01060 (mg/m ³)
資材及び機械の運搬に用いる車両の通行	年間発生台数	20,135 ~ 135,213 (cars)
	二酸化窒素濃度	0.00004 ~ 0.00046 (ppm)
	浮遊粒子状物質	0.00001 ~ 0.00006 (mg/m ³)

Source: 中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価準備書（山梨県）

表 22-4 日本国における大気汚染に係る環境基準

項目	環境上の条件
二酸化窒素 (NO ₂)	1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmまでのゾーン

	内又はそれ以下であること。
浮遊粒子状物質 (SPM)	1 時間値の 1 日平均値が 0.10mg/m ³ 以下であり、かつ、1 時間値が 0.20mg/m ³ 以下であること。

Source: 大気汚染に係る環境基準

フィジー国においては大気汚染にかかる環境基準は設定されていないが、日本の環境基準を準用した場合においても、本事業における工事規模において、基準を超える状況は想定されない。

(3) 軽減策

大気への影響に対する影響軽減策は、掘削、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に対する軽減策として以下の事項が挙げられる。

- 掘削土を適切に仮置きするとともに、必要の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での養生を実施する。
- 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。

また、建設機械、建設車両からの排気ガスによる大気汚染に対する軽減策として以下の事項が挙げられる。

- 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。

22.2.2 水質汚濁

(1) ベースライン

1) 調査方法

a) 調査方法

サンプリングは2015年9月29日(晴天)の午前6時から10時の間に実施し、サンプリング後は速やかに冷暗所に保管し、分析に供した。分析はUniversity of the South Pacific (スバ)のLaboratory of the Institute of Applied Science (IAS)にて実施した。

室内分析項目は濁度、浮遊粒子状物質 (TSS)、BOD、COD、全リン、全窒素とし、その他に現地において Horiba 製の多項目水質計を用いて電気伝導度、pH、水温、塩分濃度、溶存酸素(DO)を測定した。



図 22-3 水質調査状況 (室内分析用サンプリングおよび多項目水質計による測定)

b) 調査位置

水質調査は、図 22-4 に示す 5 地点において実施した。



図 22-4 水質調査地点

2) 調査結果

水質調査の結果は表 22-2 に示すとおりである。Site1 および Site2 は感潮域に位置しており、塩分濃度、電気伝導度等の値が高い。一方で、全リン (Total Phosphorus) および全窒素 (Nitrate) の値が高くなっている。これは Site2 直上流に下水処理場からの排水が流入していることが影響していると考えられる。Site3,4,5 に関しては浮遊粒子状物質 (Total Suspended Solids) の値がやや高い傾向を示すものの、概ね良好な水質環境であると評価できる。

表 22-5 水質調査結果

Water Quality Parameters	Unit	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5	Guidelines
Temperature	°C	26.3	26.9	27	27.3	27.4	15-35*
pH	-	9.9	10.3	8.2	8.3	8.4	6.0-8.0*
Salinity	ppt	28.9	21.5	0.2	0	0	0.0128-0.16*
Dissolved Oxygen	mg/L	8.4	8.2	8.7	8.8	8.9	<6*
Turbidity	NTU	14.6	8	41.3	19	34.4	2-15*
Conductivity	mS/cm	45.4	35.6	0.7	0.2	0.2	0.02-0.25*
Total Suspended Solids	mg/L	11	10	22	17	15	30**
Total Dissolved Solids	mg/L	27.7	21.7	0.5	0.15	0.14	1000**
Total Phosphorus	mg/L	0.11	0.33	0.08	0.04	0.04	0.01*
Nitrate	mg/L	0.22	0.31	<0.02	<0.02	<0.02	0.15*
BOD	mg/L	<18	<18	<18	<18	<18	40**
COD	mg/L	100	74	<28	<28	<28	8***

*ANZECC (2000) Guidelines for Lowland River in in tropical Australia. Levels above these values may lead to adverse effects on the ecosystem

** Fiji Concentration Standard for General Ecological Zone, National Liquid Waste Standards, Schedule 3, Waste Disposal & Recycling Regulations (2007)

*** 生活環境の保全に関する環境基準 (海域) 環境保全における適応性

(2) 環境社会影響

本プロジェクトの実施によって水質に影響を及ぼす可能性がある事項として、

- 土工事、掘削および浚渫による濁水の河川への流入
- 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

が想定される。これらの影響は建設工事現場および、土捨場へ残土の運搬に伴って発生した濁水が河川に流入して発生することが想定されるが、建設工事が継続する間はその発生が続き、現状の河川環境に影響を与えるものである。

(3) 軽減策

水質への影響に対する影響軽減策は、土工事、掘削および浚渫による濁水の河川への流入に対する軽減策として以下の事項が挙げられる。

- 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

また、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に対する軽減策として以下の事項が挙げられる。

- 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に配慮する。
- 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。

22.2.3 廃棄物（掘削土を含む）

(1) ベースライン

フィジー国における廃棄物は、環境管理法および環境管理規則に基づき環境局が廃棄物関連業者の登録等の環境行政を行っている。また、各自治体はそれぞれが担う廃棄物行政についての個別の条例を定めている。一般廃棄物については、保健省が収集・運搬・処理のサービス提供もしくは指導を行っている。

建設廃棄物については、既往のプロジェクトにおいては発生場所における再利用もしくは、民間廃棄物処理業者へ委託し処理が行われている。

また、公共事業によって発生した残土については、残土の受け入れを行った土地所有者（土地所有グループ）が DMR（天然資源局）の許可に基づいて売却することができ、その売却益を土地所有者が公共の目的に限って使用することが可能である。

(2) 環境社会影響

本プロジェクトの実施によって発生する廃棄物（掘削土を含む）にかかる影響として、

- 構造物の撤去に伴う廃棄物の発生
- 掘削に伴う残土の発生

が想定される。これらは建設工事期間中のみの影響であるが、本事業においては掘削により残土が多く発生することから適切な処理が求められる。

(3) 軽減策

廃棄物にかかる影響の軽減策は、構造物の撤去に伴う廃棄物の発生に対する軽減策として以下の事項が挙げられる。

- 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

また、掘削に伴う残土の発生に対する軽減策として以下の事項が挙げられる。

- 掘削にともなう残土は 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: 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。

22.2.4 土壌汚染(河川底質の汚染)

(1) ベースライン

1) 調査方法

a) 調査方法

サンプリングは 2015 年 9 月 29 日（晴天）に実施し、サンプリング後は速やかに冷暗所に保管し、分析に供した。分析はフィジー国では重金属類の分析が難しいことから、ニュージーランド国の分析業者（Hills Labs）に委託した。

分析項目は pH、有機物含有量、乾燥重量、強熱減量（強熱残量）、窒素、リン、マンガン、重金属（As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Hg）である。

b) 調査位置

水質調査は、図 22-5 に示す 5 地点において実施した。



図 22-5 底質調査地点



図 22-6 採取した底質の例 (Site 2)

2) 調査結果

水質調査の結果は表 22-7 に示すとおりである。底質については、各地点供に概ね同等の性状を有しており、重金属類の過度な蓄積は確認されなかった。

表 22-6 底質調査結果 (一般性状)

Sediment Analysis Parameters	Unit	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5
pH	unit	8.0	7.5	7.4	7.6	8.0
Organic Matter	g/100g	2.4	5.6	1.43	1.33	1.78
Dry Matter	g/100g	76	55	86	79	82
Ash	g/100g	98	94	99	99	98
Manganese	mg/kg	420	520	840	570	500
Phosphorous	mg/kg	370	610	750	350	380
Nitrite + Nitrate	mg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

表 22-7 底質調査結果 (重金属)

Sediment Analysis Parameters – Heavy metals	Unit	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5	Guidelines*
Arsenic (As)	mg/kg	1.2	1.8	1.4	1.2	0.9	20
Cadmium (Cd)	mg/kg	0.082	0.100	0.060	0.054	0.063	1.5
Chromium (Cr)	mg/kg	30	35	29	28	32	80
Copper (Cu)	mg/kg	27	47	22	22	23	65
Lead (Pb)	mg/kg	1.62	2.5	1.27	1.00	0.82	50
Mercury (Hg)	mg/kg	0.026	0.025	<0.010	<0.010	<0.010	0.15

Sediment Analysis Parameters – Heavy metals	Unit	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5	Guidelines*
Nickel (Ni)	mg/kg	22	28	23	25	28	21
Zinc (Zn)	mg/kg	58	68	39	39	37	200

*ANZECC (2000) recommended guideline values, tabulated as Interim Sediment Quality Guideline (ISQG) – Low (Trigger value).

(2) 環境社会影響

底質が汚染されている場合、掘削等によって系外に運搬された場合に汚染が拡大する可能性が想定されるが、本調査結果によれば底質の環境は比較的良好であり、重金属類の蓄積や過度な有機物の堆積も見られない。そのため、ナンディ川の底質の利用については環境社会の影響は小さいと考えられる。

22.2.5 騒音・振動

(1) ベースライン

1) 調査方法

騒音・振動にかかる調査については、フィジー国において既往の調査結果が確認できず（DOE ヒアリング結果）、本調査では周辺社会状況による定性的な評価を行うものとした。

2) 調査結果

調査対象地域（ナンディ川流域）には常時騒音・振動が発生するような大規模な工場や交通量の多い幹線道路は存在せず、概して良好な騒音・振動環境が維持されているものと評価される。

(2) 環境社会影響

本プロジェクトの実施によって発生する騒音・振動による影響として、

- 工事中の建設機械、車両からの騒音の発生

が想定される。これらは建設工事期間中のみの影響であるが、本事業はナンディ川沿川において長期間工事が行われることから、適切な処理が求められる。

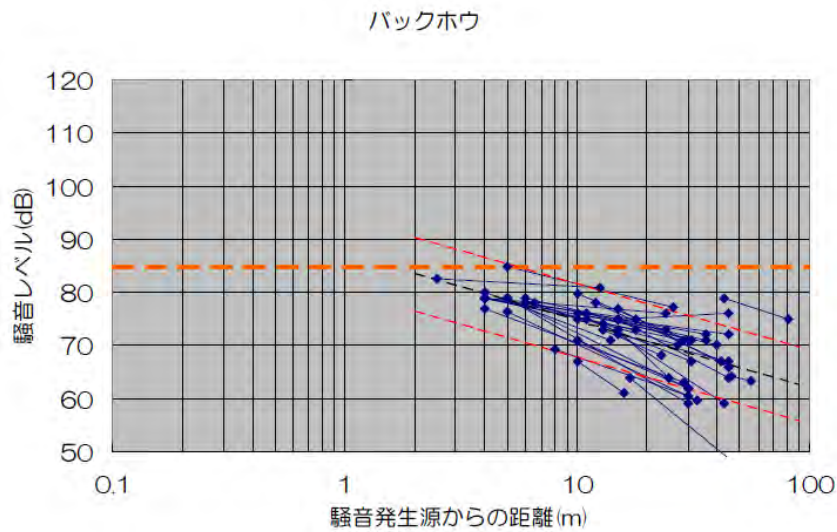
フィジー国においては騒音・振動に関する基準が策定されていないため、本項目については日本の規制における基準値を参考とする。日本における騒音に関する基準値は表 22-8 に示すとおりであるが、一定の騒音・振動を発生させる特定の建設工事については別途規制が設けられている。特手建設工事における規制は地域によって設定されており、作業時間、1日あたりの作業時間数、連続作業日数、作業禁止日等が設定されるが、騒音・振動の規制については敷地境界において騒音 85dB、振動 75dB が標準（東京都など）である。

表 22-8 日本における騒音環境基準

地域類型	地域の区分	時間の区分	
		昼間 (6時～22時)	夜間 (22時～6時)
AA	特に静穏を要する地域	50dB 以下	40dB 以下

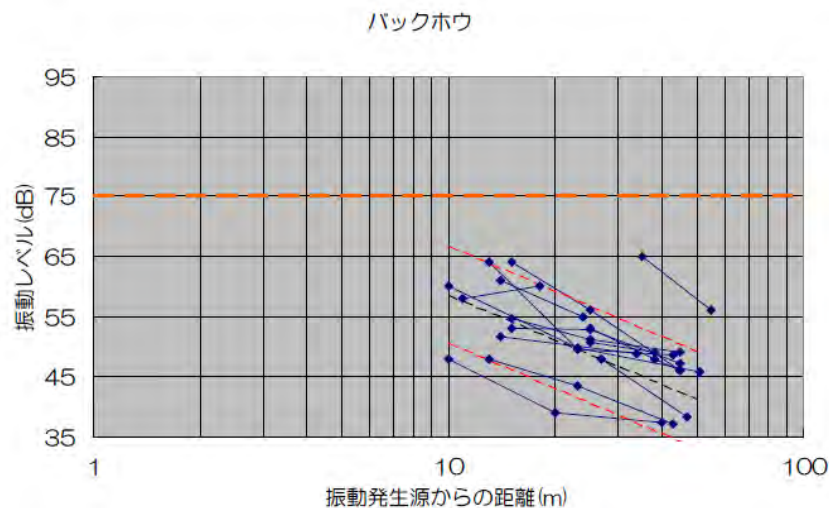
A	一般地域	55dB 以下	45dB 以下
	2車線以上の車線を有する道路に面する地域	60dB 以下	55dB 以下
B	一般地域	55dB 以下	45dB 以下
	2車線以上の車線を有する道路に面する地域	65dB 以下	60dB 以下
C	一般地域	60dB 以下	50dB 以下
	車線を有する道路に面する地域	65dB 以下	60dB 以下

本事業において使用される主な建設機械は掘削作業に用いるバックホーであるが、東京都における騒音・振動の距離減衰は図 22-7、図 22-8 に示すとおり報告されている。地盤や風向等の条件が異なる場合も想定されるが、本事業における工事において、敷地境界において基準を超えるような騒音・振動の発生は少ないものと想定される。



Source: Results of Noise and Vibration to Construction Works

図 22-7 バックホーの騒音レベルの距離減衰特性



Source: Results of Noise and Vibration to Construction Works

図 22-8 バックホーの騒音レベルの距離減衰特性

(3) 軽減策

騒音・振動にかかる影響の軽減策は、以下の事項が挙げられる。

- 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。
- 工事中の騒音・振動の観測を行い公開する。また、工事を行っていない時間帯のデータはベースラインとして活用する。
- 建設機械・車両の稼働時間、ルート調整。
- 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。

22.2.6 悪臭

(1) ベースライン

1) 調査方法

本調査において実施する自然環境調査（水質・底質調査、生物生息環境調査）において、悪臭の原因となるヘドロ等の堆積、藻類の異常発生やその他廃棄物の堆積等の状況等を把握する。

2) 調査結果

底質環境調査時にわずかながら、ナモシ川の止水域において藻類の発生が確認されたが、水域環境全体に示す割合は極めて小さく、工事によってこれらが悪臭発生の要因となると考えられる状況ではない。



図 22-9 水質・底質調査時に確認された藻類の繁茂状況（ナモシ川）

22.2.7 水象（河川の流況）

(1) ベースライン

1) 調査方法

河道計画における縦断方向の水位分布を確認し、事業による水位低下の状況を把握する。

2) 調査結果

断面平均水深は低下するが、掘削直後の初期河道形状において滯筋を考慮した施工とすることで、平常時の水深は確保される。

(2) 環境社会影響

本プロジェクトの実施によって水象に影響を及ぼす可能性がある事項として、

- 河道掘削に伴う仮締切により流れの変化
- 河道拡幅に伴う河川平均水深の低下

が想定される。これらの影響は仮締切は工事実施期間中のみであるが、河道拡幅に伴う平均水深の低下は供用後に継続して生じる変化であることから、その影響の軽減策が求められる。

(3) 軽減策

水象への影響に対する影響軽減策は、河道掘削に伴う仮締切により流れの変化に対する軽減策として以下の事項が挙げられる。

- 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

また、河道拡幅に伴う河川平均水深の低下に対する軽減策として以下の事項が挙げられる。

- 初期状態から滯筋を考慮した断面設計とすることで、河川の営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。

22.2.8 水生生物

(1) ベースライン

1) 調査方法

a) 調査方法

ナンディ川および支川における自然環境の状況を確認し、事業実施後の環境変化を評価するため、水域における生物生息生育状況調査（インベントリー調査）を実施した。なお、フィジー国については、雨季と乾季が存在するが、年平均気温に大きな変化は無く、季節変化に乏しい自然環境であることから乾季における調査を1回実施した。

調査は主に底生動物および小型魚類を対象とし、たも網（1.2m × 0.8m、1mmメッシュ）、ハンドネット（15cm × 10cm、1mmメッシュ）を、主に魚類を対象として10mの刺し網を利用した。また、底生動物については、USPにおいて種の同定を行った。

b) 調査位置および環境の概要

水域生物生息状況調査は、図 22-10 に示す7地点において実施した。また、各調査地点の物理環境は表 22-9 に示すとおりである。



図 22-10 水域生物生息状況調査位置図

表 22-9 水域生物生息状況調査の物理環境

	Active Width (m)	Active Width with Flood Plain (m)	Average Depth (m)	Water Velocity (m/s)
Site 1	6	15	1.2	0.37
Site 2	15.5	22.3	1.5	0.39
Site 3	20.5	40	0.5	0.23
Site 4	23.5	24.0	1.5m	0.16
Site 5	3	30	0.5	0.21
Site 6	50	50	2	0.27
Site 7	60	60	2.5	0.29

2) 調査結果

各調査地点における底生動物の確認結果を表 22-10 に、魚類の確認結果を表 22-11 示す。

表 22-10 インベントリー調査結果（底生動物）

Scientific order	Species	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5	Site 6	Site 7	Total
Trichoptera (トビケラ目)	Triaenodes fijianus	2	1	-	1	-	-	-	4
Decapoda (エビ目)	Macrobrachium equidens	5	10	12	6	-	-	-	33
	Macrobrachium lar	3	2	4	2	-	-	-	11
Sorbeoconch 目 Thiaridae 科 (巻き貝の一種)	Melanoides tuberculata	-	-	10	5	-	-	-	15
Total		10	13	26	14				63

表 22-11 インベントリー調査結果（魚類）

Family	Species	Status	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5	Site 6	Site 7	Total
Gobiidae (ハゼ科)	Stenogobius genivitattus	Native	-	1	-	-	-	-	-	1
	Glossogobiu s aureus	Native	-	-	-	-	3	-	-	3
Anguillidae (ウナギ科)	Anguilla marmorata	Native	2	1	1	-	-	-	-	4
Syngnathidae (ヨウジウオ科)	Microphis retzi (Ragged tail pipe-fish)	Native	2	-	-	-	-	-	-	2
Ambassidae (Ambassidae 科)	Ambasis miops	Native	-	-	-	-	8	-	-	8
Hemiramphidae (サヨリ科)	Zenarchopte rus dispar	Native	-	-	-	1	-	-	-	1
Leiognathidae (ヒイラギ科)	Leiognathus equulus	Native	-	-	-	-	-	1	-	1

Carangidae (アジ科)	Caranx papuensis	Native	-	-	-	-	-	1	-	1
Cichlidae (カワスズメ科)	Oreochromis mossambicus	Introduced	4	3	2	1	-	-	-	10
	Oreochromis niloticus	Introduced	2	3	1	2	-	-	-	8
Poeciliidae (カダヤシ科)	Gambusia affinis	Introduced	6	5	4	3	-	-	-	18

(2) 環境社会影響

事業による影響の評価は「22.2.10 生態系」において整理する。

(3) 軽減策

環境影響の軽減策は「22.2.10 生態系」において整理する。

22.2.9 陸域生物

(1) ベースライン

1) 調査方法

a) 調査方法

ナンディ川および支川における自然環境の状況を確認し、事業実施後の環境変化を評価するため、陸域における生物生息生育状況調査（インベントリー調査）を実施した。なお、フィジー国については、雨季と乾季が存在するが、年平均気温に大きな変化は無く、季節変化に乏しい自然環境であることから乾季における調査を1回実施した。調査実施日は2015年10月28日～11月2日に実施した。

b) 調査位置および環境の概要

水域生物生息状況調査は、図22-11に示すルートを確認しながら確認される生物（植物、昆虫類、鳥類）を記録した。

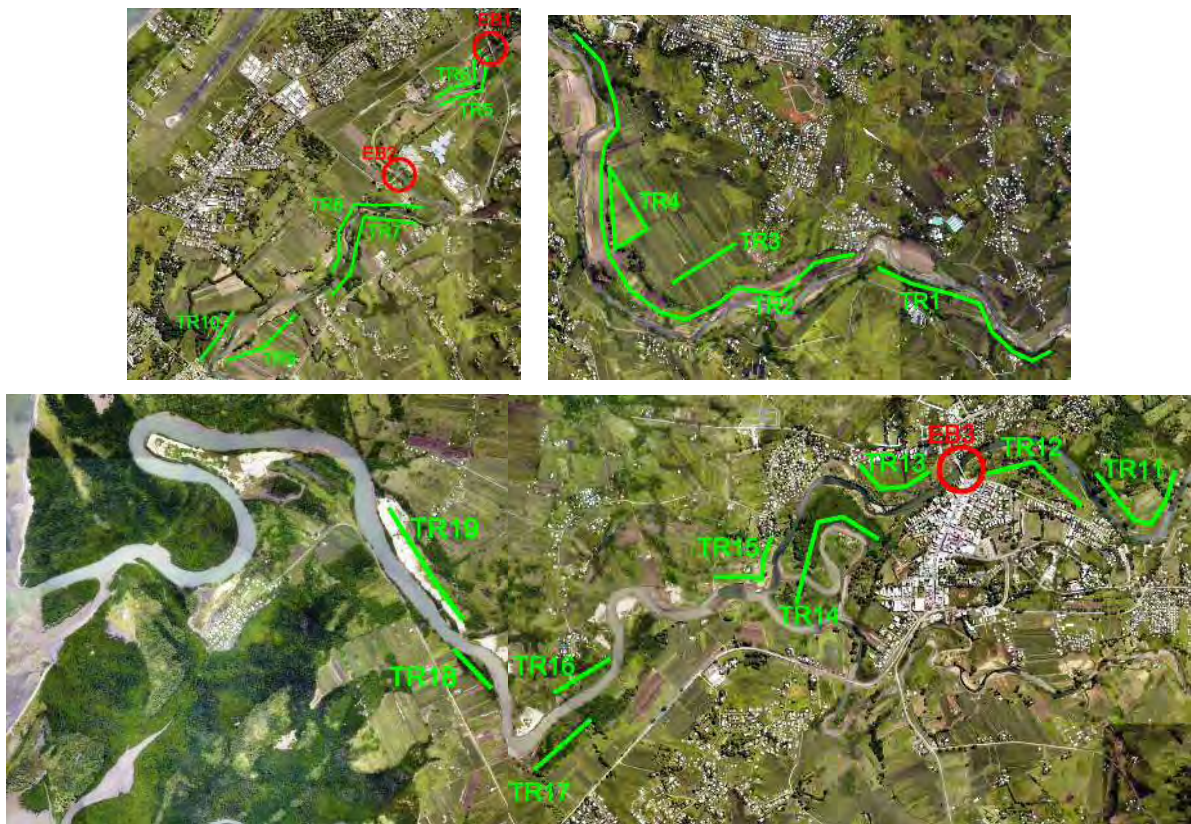


図 22-11 陸域生物生息状況調査位置図

2) 調査結果

調査による植物の確認結果を表 22-12 に、魚類の確認結果を表 22-13 に示す。

表 22-12 インベントリー調査結果 (植物)

Local Name	Common Name	Scientific Name	Native/ Endemic/Indigenous/Int roduced	Uses
Tavako	Tobacco	<i>Nicotiano tabacum</i>	Introduced	Leaves commercially processed into tobacco
Draunimanivusi	Feathery pennisetum	<i>Pennisetum polystachion</i>	Introduced	-
Para	Paragrass/ California grass	<i>Brachiaria mutica</i>	Introduced/Naturalized	Shrub
Weleti	Pawpaw	<i>Carica papaya</i>	Introduced	Edible fruit and leaves
Jaina	Banana	<i>Musa acuminata</i>	Introduced	Edible fruit/ Leaves used for food covering/ Leaves and other parts of the plant used for medicinal purposes
-	Coral berry	<i>Rivina humilis</i>	Aboriginal introduction	Herb
Rokete	Chillies	<i>Capsicum frutescens</i>	Introduced	Edible fruit/ Leaves used for medicinal purposes
-	Fireweed	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	Introduced/ Naturalized	Herb
Tubua	Spiny amaranth	<i>Amaranthus spinosus</i>	Naturalized	Leaves used for food
-	Castor oil plant	<i>Ricinus communis</i>	Introduced/Naturalized	-
Vaivai ni vavalagi	Rain tree, monkeypod tree, sirsia	<i>Samanea saman</i>	Introduced	Timber tree, edible fruit
-	Prickly solanum	<i>Solanum torvum</i>	Naturalized	Shrub
Deniose	Blue rat's-tail	<i>Stachytarpheta urticifolia</i>	Native	-
Uto ni bulumakau	Swamp apple	<i>Annona glabra</i>	Introduced	Weed
-	African tulip	<i>Spathodea campanulata</i>	Introduced	Noxious weed/ Flowers attract fruit bats and various birds
Tomata	Tomato	<i>Solanum lycopersicum</i>	Introduced	Edible fruit
Tavioka	Cassava	<i>Manihot esculenta</i>	Introduced	Common root crop/ Leaves also used
-	-	-	-	in certain dishes
-	Ivy gourd	<i>Coccinia grandis</i>	Naturalized	Herbaceous vine
-	Bitter gourd	<i>Momordica charantia</i>	Aboriginal introduction	Edible fruit and young shoot
Vaivai	Anil Indigo, Wild Indigo	<i>Indigofera suffruticosa</i>	Introduced	Leaves used for anti-inflammatory medicinal purposes
Papukeni	Pumpkin	<i>Curcubita spp.</i>	Introduced	Fruit and leaves used as food
Bitu	Bamboo	<i>Schizostachyum glaucifolium</i>	Native	Wood used as water containers, fishing poles, wood used to make water rafts
Maqo	Mango	<i>Mangifera indica</i>	Introduced	Edible fruit
Tamarini	Tamarind	<i>Tamarindus indica</i>	Introduced	Edible fruit
Niu	Coconut	<i>Cocos nucifera</i>	Native	Edible fruit/ Leaves used for weaving baskets and making <i>sasa</i> brooms
-	Curry tree	<i>Murraya koenigii</i>	Introduced	Leaves used in curry dishes
Kura	Noni, Indian Mulberry	<i>Morinda citrifolia</i>	Native	Fruit, leaves and roots used for medicinal purposes/ bark and roots also used for dyes
Co qaloqalo	Commelina/Dayflower	<i>Commelina diffusa</i>	Weed	Leaves used for medicinal purposes
-	Black maidenhair fern	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	Introduced	Used by Native Americans for medicinal purposes
-	Fern	<i>Leptopteris spp.</i>	Native	-
Wabosucu	Mile-a-minute	<i>Mikania micrantha</i>	Native	Shrub/ Leaves rubbed on cuts and wounds to staunch bleeding
-	Cocklebur	<i>Xanthium strumarium</i>	Introduced/Naturalized	Shrub, invasive species
-	Navua sedge	<i>Kyllinga polyphylla</i>	Naturalized	Sedge
-	Tarweed	<i>Cuphea carthagenensis</i>	Introduced/Naturalized	-
-	Bubble-gum plant	<i>Polygala paniculata</i>	Introduced/ Naturalized	Shrub
-	Black nightshade	<i>Solanum americanum</i>	Introduced/ Naturalized	Shrub
-	Sedge family	<i>Pycneus polystachyos</i>	Introduced/ Naturalized	Sedge
-	Primrose willow	<i>Ludwigia octovalvis</i>	Introduced/ Naturalized	Herb
-	Calyptocarpus	<i>Calyptocarpus vialis</i>	Introduced/ Naturalized	Herb

Local Name	Common Name	Scientific Name	Native/Endemic/Indigenous/Introduced	Uses
-	Wild passionfruit	<i>Passiflora foetida</i>	Introduced/ Naturalized	Weed
Yame ni laione	Snake plant/ Mother-in-law's tongue	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Introduced	Ornamental plant/ Leaves used to treat ear-ache
Sovusovu	Koster's curse	<i>Clidemia hirta</i>	Introduced, naturalized	Invasive species, serious pest in native forest areas
-	Royal palm	<i>Roystonea regia</i>	Introduced	Ornamental tree
Via	Giant swamp taro	<i>Cyrtosperma chamissonis</i>	Introduced, naturalized	Root crop/ Stem and roots used for medicinal purposes
Co gadrogradro	Sensitive grass	<i>Mimosa pudica</i>	Native	-
Moli batiri	Wild orange	<i>Citrus macroptera</i>	Native	Edible fruit
-	Marigold	<i>Calendula officinalis</i>	Introduced	Flowers and leaves used for medicinal purposes
-	Goose grass/ Wire grass	<i>Eleusine indica</i>	Aboriginal introduction	-
-	Coriander/Dhania	<i>Coriandrum sativum</i>	Introduced	Herb used in many dishes/ Used for medicinal purposes e.g. crushed and mixed with water, consumed as a drink to clean kidneys
Baigani	Eggplant	<i>Solanum melongena</i>	Introduced	Edible fruit
Bele	Aibika/ Hibiscus manihot/ Edible hibiscus	<i>Abelmoschus manihot</i>	Aboriginal introduction	Leaves used for food/ Leaves used for medicinal purposes
-	Yardlong bean	<i>Vigna unguiculata</i> subsp. <i>sesquipedalis</i>	Introduced	Vine/Legumes used as source of food (vegetable)
Uto	Breadfruit	<i>Artocarpus altilis</i>	Native	Edible fruit/ Leaves used as food coverings in earth ovens/ Tree sap used as chewing gum
-	Black-eyed Susan	<i>Thunbergia alata</i>	Naturalized	Creeping vine
Yaqoyaqona	Downy pepper	<i>Piper puberulum</i>	Native	Leaves boiled and concoction used as remedy for headaches
-	Zucchini	<i>Cucurbita pepo</i> var. <i>cylindrica</i>	Introduced	Edible fruit
-	Smooth rattlepod	<i>Crotalaria pallida</i>	Aboriginal introduction	Shrub
-	Cow pea	<i>Macroptilium lathyroides</i>	Aboriginal introduction	Shrub
Dovu	Sugarcane	<i>Saccharum officinarum</i>	Introduced	Stem used for commercial production of sugar; vital primary industry in Fiji
Letisi	Lettuce	<i>Lactuca sativa</i>	Introduced	Edible leaves
Meleni	Watermelon	<i>Citrullus lanatus</i>	Introduced	Edible fruit
-	Capsicum	<i>Capsicum annum</i>	Introduced	Edible fruit
Moli karokaro	Lemon	<i>Citrus limon</i>	Introduced, cultivated	Fruit used for food/ Leaves used for food and medicinal purposes
Sugusugu vanua	Nodeweed	<i>Synedrella nodiflora</i>	Introduced	Leaves used for medicinal purposes
-	Jungle rice	<i>Echinochloa colona</i>	Introduced/ Naturalized	Grass
-	Wild tamarind	<i>Leucaena leucocephala</i>	Introduced/Naturalized	Wood used as firewood
Wi	Ambarella/ Golden Apple	<i>Spondias dulcis</i>	Native	Edible fruit/ Fruit and bark used for medicinal purposes
-	Morning glory family	<i>Ipomoea spp.</i>	Aboriginal introduction	-
-	Morning glory family	<i>Ipomoea obscura</i>	Aboriginal introduction	Herbaceous vine
-	Morning glory family	<i>Merremia peltata</i>	Native	Vine
-	Garden spurge	<i>Chamaesyce hirta</i>	Aboriginal introduction	-
-	Graceful spurge	<i>Chamaesyce hypericifolia</i>	Aboriginal introduction	-
-	Kaliko	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Introduced/Naturalized	Shrub
Tukitukiyadre	Wild cape-gooseberry	<i>Physalis angulata</i>	Native	Edible fruit/ Leaves used for medicinal purposes
Dalo	Taro	<i>Colocasia esculenta</i>	Native	Leaves and roots used as a source of food/ Leaves and roots also used for medicinal purposes
-	Coat buttons	<i>Tridax procumbens</i>	Naturalized	Herb
Draunikaukamea	Little ironweed	<i>Vernonia cinerea</i>	Naturalized	Herb

Local Name	Common Name	Scientific Name	Native/ Endemic/Indigenous/Int roduced	Uses
-	False mallow	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	Aboriginal introduction	Shrub
-	Sedge family	<i>Fimbristylis dichotoma</i>	Possibly native or an ancient introduction	Sedge
Boronidia	Horse-radish tree/ Moringa tree	<i>Moringa oleifera</i>	Introduced	Leaves used in certain Fijian dishes
Kavika	Malay apple	<i>Syzygium malaccense</i>	Aboriginal introduction	Edible fruit
-	Buttonweed	<i>Spermacoce assurgens</i>	Introduced/Naturalized	Shrub
Vudi	Plantain	<i>Musa sapientum</i> subsp. <i>paradisiaca</i>	Aboriginal introduction	Fruit used for food/ Leaves used for medicinal purposes
Sila ni vavalagi	Maize/ Indian Corn	<i>Zea mays</i>	Aboriginal introduction	Edible fruit/ Hot poultice made from grain used to treat urinary disorders/ Drink made from beard of cob used to treat urine retention
Kaveji/Kapeji	Chinese cabbage	<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>pekinensis</i>	Introduced	Leaves and stem used as food
Moli	Kumquat	<i>Citrus japonica</i>	Introduced	Fruit used for food
-	Clover	<i>Trifolium spp.</i>	Unknown	-
-	Acanthus family	<i>Blechnum pyramidatum</i>	Introduced/ Naturalized	Shrub
-	Bougainvillea	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	Introduced	Ornamental plant
Uvi	Yam	<i>Dioscorea alata</i>	Native	Edible tubers/ Plant used to cure abscesses
-	Sedge family	<i>Kyllinga nemoralis</i>	Unclear; may be native or an aboriginal introduction	Sedge
Ivi	Tahitian chestnut	<i>Inocarpus fagifer/ Inocarpus edulis</i>	Native	Edible seed
Vutu	Fish poison tree	<i>Barringtonia asiatica</i>	Native	Fruit used as fish poison
-	Henry's crabgrass	<i>Digitaria ciliaris</i>	Introduced/Naturalized	Grass
-	Spurge family	<i>Phyllanthus amarus</i>	Introduced/Naturalized	Shrub
Kalabuci damu	Copperleaf	<i>Acalypha wilkesiana</i>	Native	Leaves used for medicinal purposes

Kumala	Sweet potato	<i>Ipomoea batatas</i>	Introduced	Common root crop
Tiri	Red mangrove	<i>Rhizophora stylosa</i>	Native	Coastal protection/ Firewood/ Bark produces brown dye used in printing tapa
Balawa	Screwpine/Pandanus	<i>Pandanus tectorius</i>	Native	Leaves used for weaving or plaiting mats, thatch, sails, baskets, hats, etc.
Quwawa	Guava	<i>Psidium guajava</i>	Naturalized	Edible fruit/ Leaves used for medicinal purposes
Painapiu	Pineapple	<i>Ananas comosus</i>	Introduced	Edible fruit
Dogo	Black Mangrove	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	Native	Vital for coastal protection and fish and marine life nurseries; Wood used for firewood
Co	Swollen fingergrass	<i>Chloris barbata</i>	Naturalized	Grass
-	Beach wiregrass	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	May be native	Grass
-	Partridge pea	<i>Chamaecrista nictitans</i>	Naturalized	Sub-shrub
-	Slender mimosa	<i>Desmanthus virgatus</i>	Introduced/ Naturalized	Subshrub
-	Indigo	<i>Indigofera suffuticosa</i>	Introduced/ Naturalized	Shrub

表 22-13 インベントリー調査結果（昆虫類・鳥類・ほ乳類）

Local Name	Common Name	Scientific Name	Conservation Significance (Native/Endemic/Indigenous/Introduced)
Maina	Common Mynah	<i>Acridotheres tristis</i>	Introduced
Mainaloa	Jungle Mynah	<i>Acridotheres fuscus</i>	Introduced
Ulurua/ Uluribi	Red-vented Bulbul	<i>Pycnonotus cafer</i>	Introduced
Levecagi	Fiji Woodswallow	<i>Artamus mentalis</i>	Endemic
Ruve	Feral Pigeon	<i>Calumba livia</i>	Introduced
Matayalo	Vanikoro Broadbill	<i>Myiagra vanikorensis</i>	Native
Qiqi	Silvereye	<i>Zosterops lateralis</i>	Introduced
Siti	Red Avadavat	<i>Amandava amandava</i>	Introduced
Seasea	Polynesian Triller	<i>Lalage maculoso pumila</i>	Native
Kukuru	Spotted Dove	<i>Streptopelia chinensis</i>	Introduced; In the region, found only in Fiji
Belo	Eastern Reef Heron	<i>Egretta sacra</i>	Common
Manumanu ni Doa	Pacific Swallow	<i>Hirundo tahitica</i>	Native
Ose	Horse	<i>Equus ferus caballus</i>	Introduced
Bulumakau	Cow	<i>Bos taurus</i>	Introduced
Vuaka	Pig	<i>Sus scrofa domesticus</i>	Introduced
Me	Goat	<i>Capra aegagrus hircus</i>	Introduced
Manipusi/ Manivusi	Small Indian Mongoose	<i>Herpestes javanicus</i>	Introduced
Moko	Skink	<i>Emoia spp.</i>	Native
Oliva	Millipede	<i>Diplopoda</i>	Common
Bebe	Common Blue	<i>Zizina otis</i>	Introduced, naturalized, common
Bebe	Small Grass Yellow	<i>Eurema brigitta australis</i>	Introduced, naturalized, common
Bebe	Common Crow	<i>Euploea lewinii sub. eschschooltzii</i>	Endemic
Bebe	Blue Moon	<i>Hypolimnas bolina sub.</i>	Endemic
		<i>pallescens</i>	
Bebe	Common Fijian Ringlet	<i>Xoio sesara</i>	Endemic
Bebe	Copper White	<i>Belenois java sub. clarissa</i>	Endemic
Bebe	Monarch	<i>Danaus plexippus</i>	Common
-	Red dragonfly	<i>Diplacodes bipunctata</i>	Native
Pi	Wasp	<i>Polistes olivaceus</i>	Common
Oni	Bee	<i>Apis mellifera</i>	Common
Lago	Bluebottle fly	<i>Calliphora vomitoria</i>	Common
-	Ladybug	<i>Coccinellidae</i>	Common

(2) 環境社会影響

事業による影響の評価は「22.2.10 生態系」において整理する。

(3) 軽減策

環境影響の軽減策は「22.2.10 生態系」において整理する。

22.2.10 生態系

(1) 環境社会影響

本プロジェクトの実施によって生態系に影響を及ぼす可能性がある事項として、

- 植生の消失および生物生息環境の変化
- 冠水頻度や流速の変化により生物生育生息環境が変化

が想定される。これらの影響については、植生の消失に伴う生態系の変化は工事中であるが、事業実施後の生物生息環境の変化については継続的に事業の影響が及ぶものとなる。

(2) 軽減策

生態系への影響に対する影響軽減策は、植生の消失および生物生息環境の変化に対する軽減策として以下の事項が挙げられる。

- 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。
- 堤防施工後に早期緑化を促すための植栽に際しては、地域に適した種を選定する。
- 植栽等がなされる際は、外来種の導入が行われないう留意する。

また、冠水頻度や流速の変化により生物生育生息環境が変化に対する軽減策として以下の事項が挙げられる。

- 設計断面の工夫により、河川の営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。

22.2.11 地形

(1) ベースライン

1) 調査方法

地形図および現地における目視による現状の把握と併に、河床変動計算によって長期的な河床（地形）の変化を把握した。

2) 調査結果

河床変動計算の結果、河床形状は計算対象期間である 50 年間を通じて安定しており、大きな変化は想定されない。

しかしながら、局所的な浸食や堆積は不確定な要素として発生すると想定されることから、モニタリングにより状況を確認しながら対策を検討することが望ましい。

(2) 環境社会影響

本プロジェクトの実施によって地形に影響を及ぼす可能性がある事項として、

- 掘削・築堤等による植生の消失、濁水の発生
- 土砂の浸食・堆積による中長期的な河床形状の変化

が想定される。これらの影響については、植生の消失に伴う生態系の変化は工事中であるが、事業実施後の変化については継続的に事業の影響が及ぶものとなる。

(3) 軽減策

地形への影響に対する影響軽減策は、掘削・築堤等による植生の消失、濁水の発生に対する軽減策として以下の事項が挙げられる。

- 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。

また、土砂の浸食・堆積による中長期的な河床形状の変化に対する軽減策として以下の事項が挙げられる。

- 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。

22.2.12 非自発的住民移転

(1) ベースライン

1) 調査方法

a) 調査方法

事業対象区域における社会経済調査を通じて移転対象家屋の状況、その他住民の生計の状況等を把握した。

調査項目は

b) 調査対象

事業対象区域における社会経済調査は、図 22-12 に示す範囲において実施した。また、調査対象とした家屋は調査対象範囲の中から無作為に抽出した。なお、基本設計の段階で事業区域内にあり、移転が必要と考えられる家屋については調査対象に含めるものとした。また、輪中堤を建設するモアラ村についてはその全家屋を調査対象とした。

調査対象とした家屋のコミュニティ別の分布は表 22-14 に示すとおりであり、調査は 2016 年 3 月 2 日～3 日に実施した。

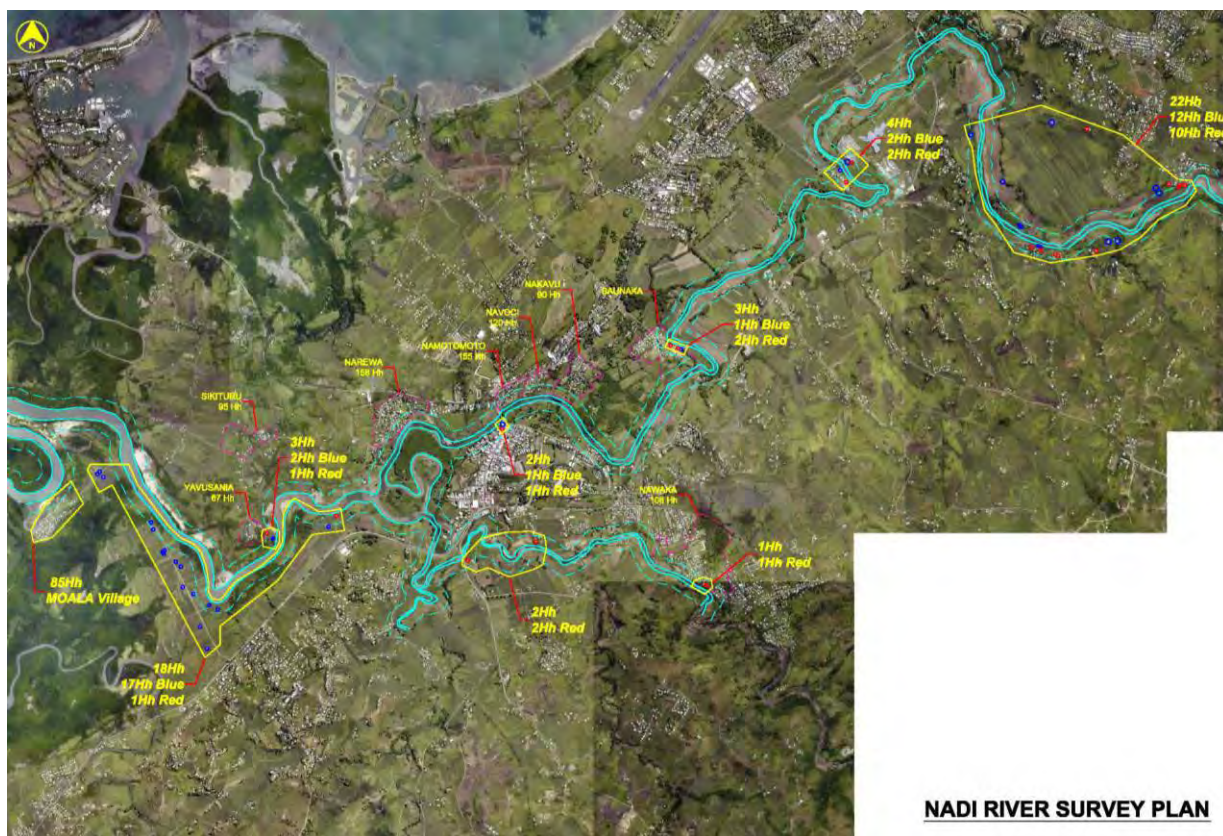


図 22-12 社会経済調査対象

表 22-14 コミュニティ別の調査対象戸数

Survey Area	No. of Households	% of Total Survey Area
Votualevu	14	12%
Moala Rd	16	13%
Moala Village	76	63%
Saunaka Village	5	4%
Nawaka Village	1	1%
Yavusania Village	1	1%
Nadi town entrance	3	2%
Off Nadi Back Road (Old Queen's Road single lane bridge)	5	4%
Total	121	

2) 調査結果

a) 移転対象家屋数

表 22-15 にコミュニティ別の移転対象家屋数を示す。調査の結果、移転対象と考えられた家屋のうち実際に住民が居住している家屋は 6 戸であり、それらは河道拡幅の事業対象区域内に位置している。なお、移転対象 6 戸の用地区分は 4 戸が Native Land、2 戸が Free Hold Land である。

表 22-15 コミュニティ別移転対象家屋数

Flood Controls/River Upgrading Works	No. of Properties Affected	Area	Land Tenure
<i>Required for Displacement</i>			
River widening	6*	Yavusania village (x2)	Native
		Saunaka village (x1)	
		Nadi Town (x1)	
		Off Nadi Back Road (old single lane bridge) (x2)	Freehold
<i>Not required for displacement</i>			
Retarding basin	14	Votualevu	Freehold
Ring dyke	85	Moala village	Native
Riverbank improvements	17	Moala Road	Freehold
<i>Total HH</i>	<i>122*</i>		

※Yavusania village に居住する住民が家屋を2戸所有していることから、調査対象家屋数は121であったが、調査結果は122となる。

表 22-16 移転対象家屋の詳細

Location	Owner	Structure	No. of structures	Tenure	Area (m ²)
Required for displacement					
Yavusania Village	Paula	Timber/ Iron	2	Native	4,910.2
Nadi Town	Vinal Naidu	Concrete/ Timber	1		460.53
Saunaka Village	Josateki Sovau	Concrete	1		55
Off Nadi Back Road	Razia Bibi	Concrete/ Timber	1	Freehold	2,244.33
	Kulaia	Timber	1		4,415.6

移転対象家屋に居住する住民の調査結果は以下に示すとおりである。

表 22-17 移転対象家屋に居住する世帯の詳細

General Information		Total No.
Gender	Male	2
	Female	3
	Total	5
Ethnicity	Indigenous (<i>iTaukei</i>)	3
	Indo-Fijian	2
	Total	5
Marital Status	Married	4
	Not disclosed	1
	Total	5
Land Use	Residential	4
	Commercial	1
	Total	5
No. of years living/operating in area	2 – 5 years	3
	6 – 10 years	2
	Total	5
Age	Late 20's	2
	Mid-40's	1
	Late 50's	1
	Not disclosed	1
	Total	5

b) モアラ村の状況

モアラ村は 85 戸の建物が確認され、その中で住居として供されている建物は 76 戸である。残りの 9 戸はコミュニティホール、空き家、個人で 2 戸以上所有しているが住宅には使用していない等の建物である。

(2) 環境社会影響

非自発的住民移転については住民移転計画（RAP）において詳細を記述。

(3) 軽減策

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。

22.2.13 貧困層**(1) ベースライン****1) 調査方法**

社会経済調査にけるアンケート調査において、地域の平均収入を把握した。

2) 調査結果

事業対象地域において無作為に抽出した 121 家庭（事業によって移転が必要となる 6 戸を含む）における世帯収入は、表 22-18 に示すとおりであり、41%の家庭で年間 5,000FJD を下回ると回答した。なお、世界銀行による貧困ラインは 1 日 1.90USD であり、4 人家族で年間約 5,880FJD (1USD=2.12FJD で換算)であることから、5,000FJD はそれらを下回る額である。

表 22-18 事業対象地域における世帯収入の調査結果

Amount of Income	House Holds				Total No.	%
	Native	State	Free	Not specified		
35,001 - 40,000FJD	1	-	-	-	1	1%
30,001 - 35,000FJD	1	-	-	-	1	1%
25,001 - 30,000FJD	1	-	-	-	1	1%
20,001 - 25,000FJD	1	1	2	-	4	3%
15,001 - 20,000FJD	2	-	-	-	2	2%
10,001 - 15,000FJD	9	1	1	1	12	10%
5,001 - 10,000FJD	13	1	2	-	16	13%
Less than 5,000 FJD	34	6	7	3	50	41%
Not specified	28	2	3	1	34	28%

なお、移転が必要となる 6 戸に限ると、うち 4 戸が 5,000FJD を下回っていると回答した。

(2) 環境社会影響

本プロジェクトの実施によって貧困層に影響を及ぼす可能性がある事項として、

- 貧困層の脆弱性の上昇

が想定される。これらの影響については、工事中および施設供用後においても継続する可能性が

ある。

(3) 軽減策

貧困層への工事中的影響に対する影響軽減策は、以下の事項が挙げられる。

- 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。

また、供用後の軽減策として以下の事項が挙げられる。

- 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。

22.2.14 先住民族

(1) ベースライン

1) 調査方法

社会経済調査におけるアンケート調査において、事業区域内における先住民族の状況を確認した。

2) 調査結果

調査において先住民族の確認は無かった。

22.2.15 雇用や生計手段等の地域経済

(1) ベースライン

1) 調査方法

社会経済調査におけるアンケート調査において、地域の雇用・生計手段を把握した。

2) 調査結果

事業対象地域において無作為に抽出した 121 家庭（事業によって移転が必要となる 6 戸を含む）における生計手段を表 22-19 に示した。最も多く従事しているのが観光セクターであり、次いで農業であった。

表 22-19 事業対象地域における生計手段の調査結果

Sector	No. of People	Sector	No. of People
Tourism	37	Marketeer	2
Farming	16	Manufacturing	1
Government	11	Construction	1
Sales & Retail	7	Management	1
Tradesman	6	Professional	1
Aviation	5	Services	1
Education	5	Domestic Services	1

Security Services	5	Administration	1
Fisheries	3	Civic (Religious)	1

(2) 環境社会影響

本プロジェクトの実施によって雇用や生計手段に影響を及ぼす可能性がある事項として、

- 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が想定される。これらの影響については、主に工事中の影響である。

(3) 軽減策

雇用や生計手段への工事中の影響に対する影響軽減策は、以下の事項が挙げられる。

- 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断等については、RAPに示すとおり補償の対象として適切な支援を行う。

22.2.16 土地利用や地域資源利用

(1) ベースライン

1) 調査方法

社会経済調査にけるアンケート調査において、地域資源の利用状況を把握した。

2) 調査結果

事業対象地域において無作為に抽出した121家庭（事業によって移転が必要となる6戸を含む）においては、経済活動を伴う利用は確認されず、散策や小規模な菜園等の利用であった。

(2) 環境社会影響

本プロジェクトの実施によって土地利用や地域資源利用に影響を及ぼす可能性がある事項として、

- 河川における土地利用や資源利用の制限
- 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
- 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）

(3) 軽減策

土地利用や地域資源利用への工事中の影響に対する影響軽減策は、以下の事項が挙げられる。

- 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。
- 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。
- 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。

22.2.17 水利用（日常的利用）

(1) ベースライン

1) 調査方法

社会経済調査におけるアンケート調査において、地域資源の利用状況を把握した。

2) 調査結果

事業対象地域において無作為に抽出した 121 家庭（事業によって移転が必要となる 6 戸を含む）における水利用の状況を調査した結果、多くの家庭で薪の収集、耕作（無許可と推定される）、水浴び等のレクリエーション利用を行っている」と回答した。

また、多くのコミュニティで（41%）釣りが重要な河川利用であると回答した。

(2) 環境社会影響

本プロジェクトの実施によって水利用に影響を及ぼす可能性がある事項として、

- 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
- 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。

が挙げられる。これらはそれぞれ工事中、供用中の影響である。

(3) 軽減策

水利用への工事中の影響に対する影響軽減策は、以下の事項が挙げられる。

- 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り、利用制限、発生する事項について合意形成を図る。

また、供用中の影響軽減策として、以下の事項が挙げられる。

- 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。

22.2.18 既存の社会インフラや社会サービス

(1) ベースライン

1) 調査方法

社会経済調査を通じて定性的な社会インフラの利用状況を把握した。

2) 調査結果

事業対象地域において無作為に抽出した 121 家庭（事業によって移転が必要となる 6 戸を含む）におけるエネルギー利用の状況は、表 22-20 に示すとおりである。

表 22-20 事業対象地域におけるエネルギー利用の調査結果

Type of Electricity	Housing on			
	Native	State	Free	Undisclosed
Main Supply	67	10	30	14
Solar Lighting	1	-	-	-
Kerosene	3	2	1	-
Battery	1	-	-	-
Non	-	1	1	1

また、約 94%の家庭で Fiji Water Authority からの水供給を受けており、そのうち 84%の家庭で WAF の水はクリーンであると回答している。

道路等の交通インフラの利用状況として、モアラ村の通学形態を調査した。その結果、モアラ村の通学モードは、表 22-21 に示すとおりであり、36%の児童がバスを利用して通学している。

表 22-21 Ralete 小学校における通学形態

Name of the School	Location	Number of Students	Mode of Travel to School	
			Walk	Bus
Ralete Primary School	Moala Village	61	39	22*

※バスで通学する 22 名はモアラ村外から通学している生徒である

(2) 環境社会影響

本プロジェクトの実施によって既存の社会インフラや社会サービスに影響を及ぼす可能性がある事項として、

- 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
- 堤防の存在によるアクセス性の低下

が挙げられる。これらはそれぞれ工事中、供用中の影響である。

(3) 軽減策

既存の社会インフラや社会サービスへの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に対する影響軽減策は、以下の事項が挙げられる。

- 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り、利用制限、発生する事項について合意形成を図る。

また、堤防の存在によるアクセス性の低下への影響軽減策として、以下の事項が挙げられる。

- 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

22.2.19 被害と便益の偏在 /地域内の利害対立

(1) ベースライン

1) 調査方法

社会経済調査を通じて定性的な状況を把握した。

2) 調査結果

具体的な便益の偏在や利害対立にかかる課題は把握されなかった。しかしながら、事業実施によって潜在的な課題が顕在化する可能性が想定されるため、モニタリングを実施することが重要である。

(2) 環境社会影響

本プロジェクトの実施によって被害と便益の偏在、地域内の利害の対立に対して影響を及ぼす可能性がある事項として、

- RAPに基づく補償の対象者と非対称者間の利益の偏在
- 整備区間と未整備区間において、事業の便益が偏在する

が挙げられる。これらはそれぞれ工事中、供用中の影響である。

(3) 軽減策

RAPに基づく補償の対象者と非対称者間の利益の偏在の影響に対する影響軽減策は、以下の事項が挙げられる。

- 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。

また、整備区間と未整備区間において、事業の便益が偏在への影響軽減策として、以下の事項が挙げられる。

- 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。

22.2.20 文化遺産

(1) ベースライン

1) 調査方法

文献調査、社会経済調査を通じて実態を把握した。

2) 調査結果

文献調査の結果、重要な文化遺産は確認されなかった。また、社会経済調査におけるアンケート調査において74%の住民がナンディ川沿いに主要な文化遺産は無いと回答したが、一方で22%の住民が河川沿いもしくは河川の近くで埋葬を行ったことがあると回答した。そのため、工事期間中のモニタリングとして、埋葬地の存在への配慮が必要である。

(2) 環境社会影響

本プロジェクトの実施によって文化遺産に対して影響を及ぼす可能性がある事項として、

- 工事中における新たな文化遺産の確認が挙げられる。これらはそれぞれ工事中の影響である。

(3) 軽減策

RAP に基づく補償の対象者と非対称者間の利益の偏在の影響に対する影響軽減策は、以下の事項が挙げられる。

- 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。

22.2.21 景観

(1) ベースライン

現況では景観を阻害する大規模な構造物は確認されておらず、低層住宅もしくは商業施設が立地している。

(2) 環境社会影響

本プロジェクトの実施によって景観に対して影響を及ぼす可能性がある事項として、

- 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
 - 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
- が挙げられる。これらはそれぞれ工事中、供用後の影響である。

(3) 軽減策

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に対する影響軽減策は、以下の事項が挙げられる。

- 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。

また、堤防、その他河川管理施設の設置に伴う景観阻害、見通しの低下に対する影響軽減策は、以下の事項が挙げられる。

- 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。

22.2.22 ジェンダー・子どもの権利

(1) ベースライン

1) 調査方法

社会経済調査にけるアンケート調査において、子ども世帯や一人親世帯等の状況を把握した。

2) 調査結果

調査対象とした 121 戸においては、子ども世帯や一人親世帯は確認されず、家族に障害者がいる家庭が 1 戸確認された。

22.2.23 HIV/AIDS 等の感染症

(1) ベースライン

UNAIDSによれば、フィジー国における2014年のHIV感染者数は500～1,000人と推定されている。また、15-49歳におけるHIV有病率は0.1～0.2%であり、決して高くないが、増加傾向を示している。

(2) 環境社会影響

本プロジェクトの実施によってHIV/AIDSの感染拡大に対して影響を及ぼす可能性がある事項として、

- 建設作業員における感染症の発生が挙げられる。

(3) 軽減策

建設作業員における感染症の発生に対する影響軽減策は、以下の事項が挙げられる。

- 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

22.2.24 労働環境（労働安全を含む） / 事故

(1) ベースライン

フィジーにおける労働環境は労働省が所管するNational Labour Lawにおける規定にもとづき整備・維持されている。

(2) 環境社会影響

本プロジェクトの実施によって労働環境に対して影響を及ぼす可能性がある事項として、

- 工事中の労働環境の悪化が挙げられる。

(3) 軽減策

工事中の労働環境の悪化に対する影響軽減策は、以下の事項が挙げられる。

- 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

22.3 事業による影響の評価

22.3.1 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 22-22 に示すとおり評価される。

表 22-22 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		評価理由	スコーピング時		調査結果に基づく評価		評価理由	スコーピング時		調査結果に基づく評価		評価理由	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			
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。	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。	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。	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。
	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。	B-	D	B-	D	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。	B-	D	B-	D	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。	B-	D	B-	D	工事中：導水堤等の建設の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。	B-	D	B-	D	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。	B-	D	B-	D	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。	B-	D	A-	D	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	土壌汚染	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壌汚染の要因となる可能性が想定される。 供用時：土壌汚染を生じる要因は想定されない。	B-	D	B-	D	工事中：建設重機等からのオイル等の漏洩が土壌汚染の要因となる可能性が想定される。 供用時：土壌汚染を生じる要因は想定されない。	B-	D	B-	D	工事中：建設重機等からのオイル等の漏洩が土壌汚染の要因となる可能性が想定される。 供用時：土壌汚染を生じる要因は想定されない。	B-	D	B-	D	工事中：建設重機等からのオイル等の漏洩が土壌汚染の要因となる可能性が想定される。 供用時：土壌汚染を生じる要因は想定されない。
	5	騒音・振動	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。	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。	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。	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。
	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。	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。	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。	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。
	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。	D	D	D	D	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	D	D	D	D	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	D	D	D	D	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	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	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	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

自然環境	9	保護区	D	D	D	D	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。 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	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。 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	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。 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	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。 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	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	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	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。
	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、適切に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、工種によっては濁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濁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	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：河道拡幅によるナン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。
社会環境	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-	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。
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った。	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った。	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った。	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った。				
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が、影響の範囲は堤防沿いに限定される。 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、また濁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、また濁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、また濁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、また濁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。	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。				

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。
25	文化遺産	C-	D	D	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）は確認されなかったが、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	D	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）は確認されなかったが、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	D	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）は確認されなかったが、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。
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。
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、調査においてわず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、調査においてわず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、調査においてわず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。
28	子どもの権利	C-	D	D	D	本事業における子どもの権利への特段の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	本事業における子どもの権利への特段の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	本事業における子どもの権利への特段の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。
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。
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。
31	事故	B-	B-	B-	B-	工事中：工事で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：工事で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：工事で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。
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、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、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、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。

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

22.3.2 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。

22.4 環境管理計画

22.4.1 工事期間中の環境管理計画

工事期間中の環境影響および軽減策を環境管理計画（表 22-23）に示す。

表 22-23 工事期間中の環境管理計画

工事期間中の環境影響	影響軽減策	実施機関・監督機関	費用負担
汚染対策にかかる事項			
1) 大気汚染			
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、必要の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での養生を実施する。 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。 	実施機関： 工事会社 責任機関： 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 	実施機関： 工事会社 責任機関： 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			
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 	実施機関： 工事会社 責任機関： 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"> 建設ヤードからの濁水の発生軽減、河川への流入防止のため、土のう等による仮設堤防及び適切な集排水経路を計画・実施する。 オフィスから発生する排水が直接河川に流入することがないように、浄化槽を設置し、排水処理を行う。 建設作業員用の移動式トイレを設置する 	実施機関： 工事会社 責任機関： 事業主体、コンサルタントおよび DOE（環境局）	工事費に含まれる

工事期間中の環境影響	影響軽減策	実施機関・監督機関	費用負担
	<ul style="list-style-type: none"> • オイルやその他化学物質の流出事故が発生しないよう、作業エリアの舗装等により土壌への浸透を防ぐとともに、在庫管理を徹底する。 		
3) 廃棄物（掘削土を含む）			
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) の指導に基づき以下のとおり処理される。 <ol style="list-style-type: none"> (1) Native Land の土地所有者 (LOU: 土地所有ユニット) との協議によって発生残土の仮処置場を発生地の近くに設定する。 (2) LOU に受け入れられた残土は DMR の許可に基づき売却する。 (3) 売却益は LOU によって公共の目的 (学校施設の整備等) のために使用される。 	<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、DOE (環境局) および DMR (天然資源局)	工事費に含まれる
4) 土壌汚染			
建設機械、車両からのオイル漏れによる土壌汚染	<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。 • 敷地境界における騒音・振動を測定し、地域住民に公開する。(工事を実施していない時間帯のデータをベ- 	<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

工事期間中の環境影響	影響軽減策	実施機関・監督機関	費用負担
	スラインとして利用する) <ul style="list-style-type: none"> 建設機械・車両の稼働時間、ルート調整。 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。 		
自然環境にかかる事項			
10) 水象 (河川の流況)			
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魚類等の水生生物を保全するため、仮締切内の水位を下げた後、たも網等により可能な範囲で生物を捕獲し、締切枠外へ放流する。 	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
12) 生態系			
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変更の範囲を可能な限り最小化する。 堤防施工後に早期緑化を促すための植栽に際しては、地域に適した種を選定する。 植栽等がなされる際は、外来種の導入が行われないよう留意する。 	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
14) 地形・地質			
掘削・築堤等による植生の消失、濁水の発生	<ul style="list-style-type: none"> 工事用通路・ヤードの位置・規模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、必要に応じてシルト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
社会環境にかかる事項			
15) 非自発的住民移転			
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"> JICA ガイドライン、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・実施する。 	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			
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）	今後決定

工事期間中の環境影響	影響軽減策	実施機関・監督機関	費用負担
		局) および関連する政府機関	
18) 雇用や生計手段等の地域経済			
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断等については、RAP に示すとおり補償の対象として適切な支援を行う。 	<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
19) 土地利用や地域資源利用			
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
20) 水利用			
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
21) 既存の社会インフラや社会サービス			
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
23) 被害と便益の偏在			
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
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			
工事中における新たな文化遺産（埋葬地等）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	今後決定

工事期間中の環境影響	影響軽減策	実施機関・監督機関	費用負担
		連する政府機関	
26) 景観			
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"> 工事实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
29) HIV/AIDS 等の感染症			
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）			
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

22.4.2 施設供用中の環境管理計画

施設供用中の環境影響および軽減策を環境管理計画（表 22-24）に示す。

表 22-24 施設供用中の環境管理計画

施設供用中の環境影響	影響軽減策	実施機関・監督機関	費用負担
汚染対策にかかる事項			
供用中の本項目にかかる該当事項無し			
自然環境にかかる事項			
10) 水象（河川の流況）			
河道拡幅に伴う河川平均水深の低下	<ul style="list-style-type: none"> 初期状態から滲筋を考慮した断面設計とすることで、河川の営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			

施設供用中の環境影響	影響軽減策	実施機関・監督機関	費用負担
冠水頻度や流速の変化により生物生育生息環境が変化する。	<ul style="list-style-type: none"> 横断方向に段階的な水深変化をつける事で多様な冠水頻度の環境を創出する、初期状態において滞筋を設ける事で水の流れによる地形変化を促す等の設計断面の工夫により、河川の営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。 	<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、コンサルタント（監理）および DOE（環境局）	設計は詳細設計に含まれる 供用後は維持管理費
14) 地形・地質			
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（浸食箇所への帯工の設置、洗掘箇所への護床工・河岸の保護工の設置、堆積物の浚渫等）を検討する。 	<u>実施機関：</u> 事業主体 <u>責任機関：</u> 事業主体および DOE（環境局）	維持管理費に含まれる
社会環境にかかる事項			
15) 非自発的住民移転			
供用中の本項目にかかる該当事項無し			
16) 貧困層			
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。 	<u>実施機関：</u> 事業主体 <u>責任機関：</u> 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			
供用中の本項目にかかる該当事項無し			
19) 土地利用や地域資源利用			
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			
事業によって整備される施設における親水性	<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 	<u>実施機関：</u> コンサルタント（詳	詳細設計に含まれ

施設供用中の環境影響	影響軽減策	実施機関・監督機関	費用負担
の向上が求められる。	を行う。	細設計)、事業主体 (維持管理) 責任機関： 事業主体	る
21) 既存の社会インフラや社会サービス			
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。 	実施機関： 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	詳細設計に含まれる
23) 被害と便益の偏在			
整備区間と未整備区間において、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。 	実施機関： 事業主体 責任機関： 事業主体、コンサルタント(監理)	今後決定
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			
供用中の本項目にかかる該当事項無し			
26) 景観			
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。 	実施機関： 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	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			
供用中の本項目にかかる該当事項無し			
30) 労働環境(労働安全を含む)			
供用中の本項目にかかる該当事項無し			
31) 事故			
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 	実施機関： 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	設計は詳細設計に含まれる 供用後は維持管理費

22.4.3 組織体制

本事業の実施にかかる事業実施体制は図 22-13 に示すとおりである。本事業の実施者となる PMU における環境影響管理者によって環境社会配慮にかかる事務が行われる。また、モニタリングについては、工事実施に伴うモニタリング（濁水の発生状況、騒音・振動等）については工事会社により実施され、事業実施者に報告される。また、環境社会に関するモニタリング（水質・底質の状況、移転住民の生活再建の状況）については PMU に雇用されるコンサルタントによって実施される。環境社会配慮にかかる各種モニタリング結果は当該事項に関する責任機関である環境局に事業実施者よりレポートが提出される。また、同時に JICA に対しても報告が行われる。

各関係者／機関からの苦情等については PMU 内の環境影響管理者によって受け付けられ、処理が行われる。

供用後については、PMU によるモニタリングが継続されるが、必要に応じてモニタリングのための再委託を行う。

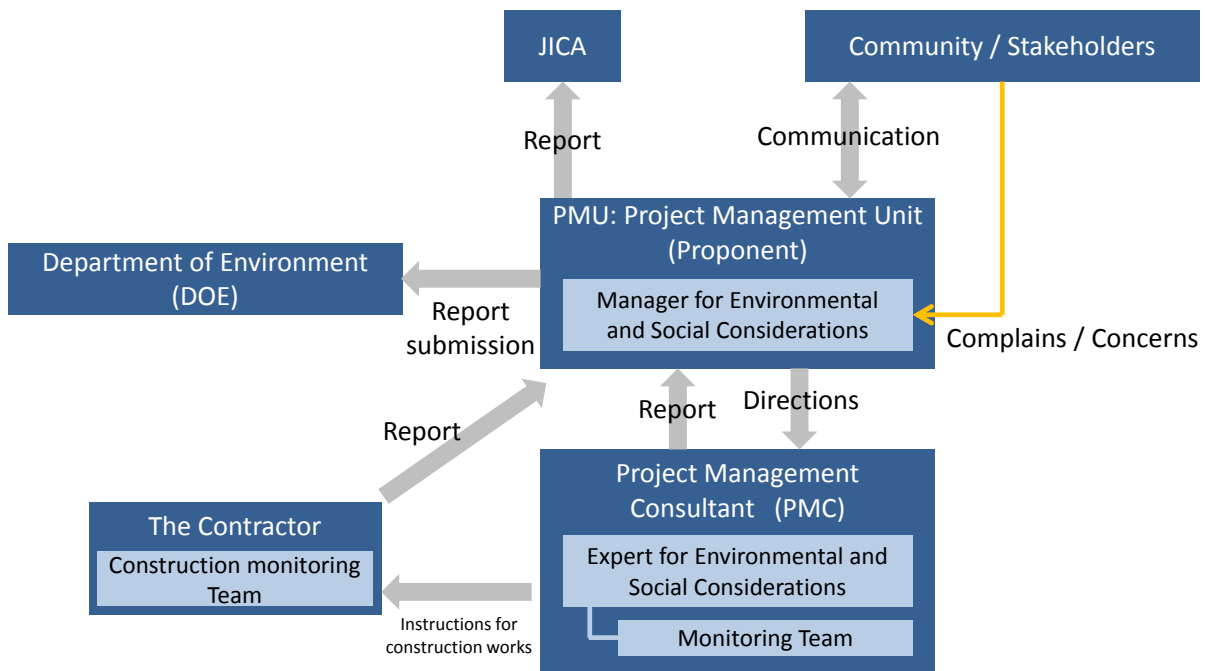


図 22-13(1) 事業実施体制（工事実施中）（円借款の場合）

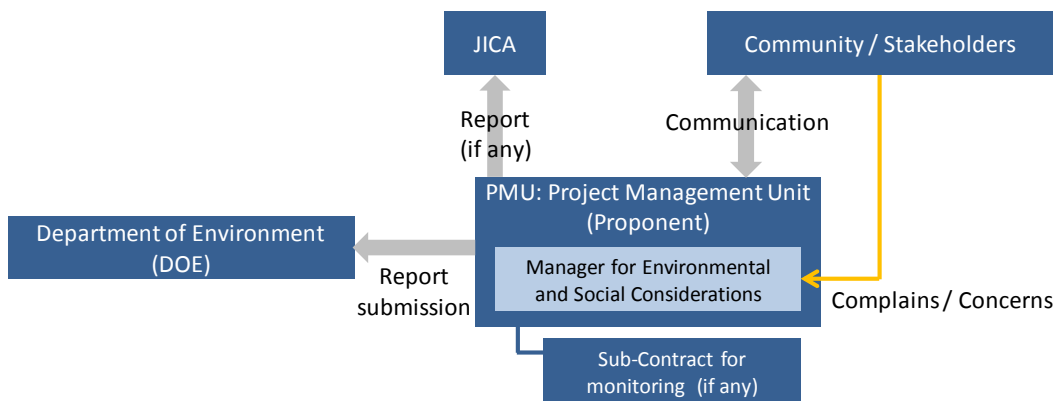


図 22-13 (2) 事業実施体制（供用時）（円借款の場合）

各者の役割は以下に示すとおりとする。

- 事業実施者： 本事業の実施主体であり、事業開始前における用地取得、フィジー国環境管理法およびガイドラインに基づく環境影響評価の実施主体となる。
- コンサルタント： 事業監理グループを形成し、事業実施者の指示に基づき詳細設計、工事監理および環境管理計画、住民移転計画に基づく各種取り組みの進捗を監理する。
- 工事会社： 本事業における建設工事の請負者であり、建設工事实施に際して環境管理計画に示される事項を遵守して建設工事を実施するとともに、環境モニタリング計画に示される各種モニタリングを実施する。

22.5 環境モニタリング計画

22.5.1 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 22-25 に示す。

表 22-25 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	<p><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>	<ul style="list-style-type: none"> • 工事実施場所 	<p>コンサルタントが工事会社からの情報を元に実施。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告</p>
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>	<ul style="list-style-type: none"> • 工事実施場所 	<p>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</p>
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>	<ul style="list-style-type: none"> • 工事実施区間の上下流にそれぞれ1カ所 	<p>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</p>
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>	<ul style="list-style-type: none"> • 工事実施区間下流 	<p>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</p>
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>	<ul style="list-style-type: none"> • 工事実施場所 	<p>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</p>

パラメータ	モニタリング手法と頻度	実施場所	実施機関
			告
建設現場の目視観察	<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、濁水の発生状況の目視観察 <u>モニタリング頻度：</u> 日報を作成	<ul style="list-style-type: none"> 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	<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 <u>モニタリング頻度：</u> 発生状況に応じた常時監視	<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	<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 <u>モニタリング頻度：</u> 発生状況に応じた常時監視	<ul style="list-style-type: none"> 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・建設車両のメンテナンス状況	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項目のモニタリングとする		
騒音・振動のモニタリング	<u>モニタリング手法：</u> 騒音計・振動計によって工事により発生する騒音・振動を測定する。 <u>モニタリング頻度：</u> 随時	<ul style="list-style-type: none"> 工事実施場所(測定は敷地境界) 	工事会社が観測し、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
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。

22.5.2 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 22-26 に示す。

表 22-26 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	<p><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</p> <p><u>モニタリング頻度：</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 工事実施前（1回／月） • 工事実施後（1回／月） <p>なお、水位観測所整備後はモニタリングを移管する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 工事実施場所 	<p>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。</p>
2) 生態系			
事業に伴う陸域生態系の改変・再生状況	<p><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。</p> <p><u>モニタリング頻度：</u></p> <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 	<p>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。</p>
事業に伴う水域生態系の改変・再生状況	<p><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。</p> <p><u>モニタリング頻度：</u></p> <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 	<p>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。</p>

22.5.3 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 22-27 に示す。

表 22-27 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、補償の実施に際してはヒアリング調査を実施する。	<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
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ス性の確認を行う <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	<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。

パラメータ	モニタリング手法と頻度	実施場所	実施機関
	モニタリング頻度： 随時		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	モニタリング手法： 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 モニタリング頻度： 発生状況に応じた随時監視	• 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	モニタリング手法： 工事期間中に随時監視 モニタリング頻度： 発生状況に応じた随時監視	• 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	モニタリング手法： 作業員への教育の実施記録の作成 モニタリング頻度： 月報による確認	• 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	モニタリング手法： 事故の発生記録の作成 モニタリング頻度： 随時	• 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

22.6 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。

22.6.1 事業に必要なとなる用地取得および住民移転

「フィジー国ナンディ川洪水対策策定プロジェクト」によって提案されたナンディ川洪水対策マスタープランにおいて、以下に示すコンポーネントが優先事業として抽出された。これらを本事業のコンポーネントとし、RAP が作成される。

- 河道拡幅
- 遊水池の整備
- ナンディタウン周囲堤防
- モアラ村輪中堤
- 支川ショートカット
- 橋梁掛け替え

22.6.2 簡易住民移転計画の目的

(1) 準拠するガイドラインおよびポリシー

本プロジェクトの RAP は、用地取得および住民移転を円滑に実施し、事業によって影響を受ける者（被影響住民）(PAPs: Project Affected Persons)の生活再建を円滑に進める事を目的として、以下に示す資料に準拠して作成する。

- JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010年4月）
- 世界銀行セーフガードポリシー (Operational Policies (OP) 4.12 Annex A)
- フィジー国関連法令

22.6.3 用地取得と住民移転に関する法的枠組み

(1) フィジー国における土地と所有に関する法律

Native Land はコミュニティによって所有されている土地であり購入・売却はできない（公共目的の場合の国に対する対応は除く）。Native Land Trust Board 法に基づき、土地所有者およびその便益のため、Native Land を管理する組織として iTaukei Land Trust Board (TLTB)が設置されている。

TLTB はフィジー人による伝統的なコミュニティによって使用される土地を認定し、リース用地として利用可能な残余権を設定する。TLTB は土地所有者に代わり、農業、商業、工業または他の用途のための法的拘束力のあるリース契約もしくは合意形成を行うことができる。Native Land における営農（占有者ないし所有者として）は土地所有ユニットからの許可に基づいて行われ、営農者は土地をリースすることでその行為が公認され、占有者となる。

(2) フィジー国における用地取得および補償に関する法律

フィジー国では、憲法によって私有財産の不可侵性が保障されており、Native Land に関しては公共の目的以外での譲渡が禁止されている。また、政府による用地や権利の取得に際しては補償の支払いが必要となる。

フィジーにおける用地取得は State Acquisition of Lands 法によって管理されており、全ての土地は公共目的による取得が可能であり、その場合には土地の法的権利所有者は補償を受ける権利を有

している。

22.6.4 JICA ガイドラインとフィジー国法令の相違

表 22-28 に JICA ガイドラインとフィジー国各種法令における規定との相違分析結果および、その相違を補完する方策（本事業における方針）を示す。

表 22-28 フィジー国用地取得・住民移転関連法規と JICA ガイドラインの相違

No.	JICA ガイドライン	「フ」国での住民移転関連法規	「フ」国法制度と JICA ガイドラインとの相違	本計画での移転方針
1	非自発的住民移転及び生計手段の喪失は、あらゆる方法を検討して回避に努めねばならない。(JICA ガイドライン)	「フ」国憲法によって個人の資産は一方的な収容から保護されている。また、土地収用法 (State Acquisition of Land Act) において、適切な補償の支払いのもと、資産が公共の利益のために供される場合にのみ、収容可能であると示されている。	「フ」国の法律において、あらゆる方策の検討による非自発的住民移転及び生計手段の喪失の回避/最小化は明言されていない。	洪水対策案の検討において、非自発的住民移転の回避/最小化の方法を検討する。
2	このような検討を経ても回避が可能でない場合には、影響を最小化し、損失を補償するために、実効性ある対策が講じられなければならない。(JICA ガイドライン)			
3	移転住民には、移転前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるような補償・支援を提供する。(JICA ガイドライン)	土地や資産に関する補償についての一般的な原則については、憲法及び土地収用法に示されている。	「フ」国の法律において、移転前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるような補償・支援に関する規定は無い。	本事業における簡易住民移転計画において、生活・生産水準を回復/改善するための補償の方法を記載する。
4	補償は可能な限り再取得費用に基づかなければならない。(JICA ガイドライン)	土地収用法において、建物は減価償却を考慮した価格で補償される事が規定されている。	「フ」国の法律において、再取得費用に基づいて補償を行う規定は無い。	本事業における補償については、実質再取得費用に基づいて算出する。
5	補償やその他の支援は、物理的移転の前に提供されなければならない。(JICA ガイドライン)	土地収用法は補償の支払い時期を規定している。	土地収用法は 30 日間の告知期間を設けると規定しているが、物理的移転の前という明確な規定は無い。DOL によれば、75%が合意時に、残り 25%は 2 年後に支払われる。	本事業における簡易住民移転計画における補償の支払いに関しては、全額に影響を受ける土地における建設作業が始まる前に補償を支払うための方法を記載する。
6	大規模非自発的住民移転が発生するプロジェクトの場合には、住民移転計画が、作成、公開されていなければならない。住民移転計画には、世界銀行のセーフガードポリシーの OP4.12 Annex A に規定される内容が含まれることが望ましい。(JICA ガイドライン)	—	「フ」国の法律において、住民移転計画の策定に係る規定は整備されていない。	本事業において簡易住民移転計画を作成する。
7	住民移転計画の作成に当たり、事前に十分な情報が公開された上で、これに基づく影響を受ける人々やコミュニティとの協議が行われていなければならない。	土地取得に関する情報公開、コンサルテーション等のプロセスについては、土地収用法に規定されている。	「フ」国の法律において、住民移転計画の作成に当たっての事前の情報公開、及びコミュニティとの協議に関する規定は無い。	本事業における簡易住民移転計画において、情報公開、及びコミュニティとの協議の方法を記載する。

	(JICA ガイドライン)			
8	(続) 協議に際しては、影響を受ける人々が理解できる言語と様式による説明が行われていなければならない。(JICA ガイドライン)			本事業における用地取得・住民移転方針及び簡易住民移転計画において、協議に際しては、影響を受ける人々が理解できる言語と様式による説明を行う事を記載する。
9	非自発的住民移転及び生計手段の喪失にかかる対策の立案、実施、モニタリングには、影響を受ける人々やコミュニティの適切な参加が促進されていなければならない。(JICA ガイドライン)			本事業における簡易住民移転計画において、協議に際しては、影響を受ける人々やコミュニティの適切な参加を促進する方法を記載する。
10	影響を受ける人々やコミュニティからの苦情に対する処理メカニズムが整備されていなければならない。(JICA ガイドライン)	公共の目的による強制収容の宣言や補償額について訴える方法が土地収用法に規定されている。	プロジェクトに特化した苦情処理メカニズムが存在していない。	本事業における簡易住民移転計画において、プロジェクトに特化した苦情処理メカニズムを提案する。
11	被影響住民は、補償や支援の受給権を確立するため、初期ベースライン調査(人口センサス、資産・財産調査、社会経済調査を含む)を通じて特定・記録される。これは、補償や支援等の利益を求めて不当に人々が流入することを防ぐため、可能な限り事業の初期段階で行われることが望ましい。(WB OP4.12 Para.6 を引用)	影響を受ける土地所有者及び所有する資産に関する調査のプロセスが土地収用法に規定されている。	明確なベースライン調査の内容、カットオフデータの設定、影響評価に関する規定は無い。	本事業における用地取得・住民移転方針及び簡易住民移転計画において、ベースライン調査、影響評価について記載する。
12	補償や支援の受給権者は、土地に対する法的権利を有するもの、土地に対する法的権利を有していないが、権利を請求すれば、当該国の法制度に基づき権利が認められるもの、占有している土地の法的権利及び請求権を確認できないものとする。(WB OP4.12 Para.15 を引用)	—	「フ」国の法律において、土地に対する法的権利を有していない移転対象者の問題を解決するための法令は整備されていない。	本事業におけるエンタイトルメント・マトリックスにおいて、土地に関する法的権利を持たない移転対象者への支援を記載するものとするが、具体的な実施については詳細設計段階での協議事項とする。
13	移転住民の生計が土地に根差している場合は、土地に基づく移転戦略を優先させる。(WB OP4.12 Para.11 を引用)	影響を受ける土地所有者及び所有する資産に関する調査のプロセスが土地収用法に規定されている。	「フ」国の法律において、土地に基づく移転戦略を優先させるための規定は整備されていない。	本事業における簡易住民移転計画において、土地に基づく移転戦略を優先させるための方法について記載する。
14	移行期間の支援を提供する。(WB OP4.12 Para.6 を引用)	—	「フ」国の法律において、移行期間の支援を提供するための規定は整備されていない。	本事業における簡易住民移転計画において、移行期間の支援を提供するための方法について記載する。
15	移転住民のうち社会的な弱者、得に貧困層や土地なし住民、老人、女性、子ども、先住民族、少数民族について	土地取得に関する情報公開、コンサルテーション等のプロセスについては、土地収用法に規定されてい	「フ」国の法律において、住民移転における社会的弱者に対する特段の配慮に関する規定はない。	本事業における用地取得・住民移転方針及び簡易住民移転計画において社会的弱者に対する特段の配慮の方

	ては、特段の配慮を行う。 (WB OP4.12 Para.8 を引用)	る。		法について記載する。
16	200 人未満の住民移転または用地取得を伴う案件については、移転計画(要約版)を作成する。(WB OP4.12 Para.25 を引用)	—	「フ」国の法律において、住民移転計画の策定に係る規定は整備されていない。また、規模の要件についても同様である。	200 人を超える住民移転が発生する場合には本事業における用地取得・住民移転方針及び住民移転計画においてその内容を十分に検討する。

22.6.5 用地取得および住民移転にかかる影響の範囲

1) ナンディ川流域の人口

ナンディ川流域の人口は 2007 年のセンサス調査において 59,485 名と記録されている (表 22-29 参照)。うち、フィジー人 (iTaukei) が 41.6%、インド系フィジー人 (Indo-Fijian) が 53.1%であり、残りは僅かなトツマンおよびその他人種である。インド系フィジー人の多くはリースされた土地もしくは、Freehold Land に住んでおり、農地もしくは settlmenet と呼ばれる居住地で生活する。また、フィジー人は村に住んでいる。

表 22-29 ナンディタウンおよび郊外の人口センサス結果 (2007 年)

		Population		House Hold (HH)		Population / HH
		Person	%	HH	%	
Total		59,485	100.0%	12,858	100.0%	4.63
Ethnicity	iTaukei	24,759	41.6%	4,542	35.3%	5.45
	Indo-Fijian	31,557	53.1%	7,490	58.3%	4.21
	Rotuman	628	1.1%	146	1.1%	4.30
	Other	2,541	4.3%	680	5.3%	3.74

Source: Fiji Bureau of Statistics, census 2007

2) 影響範囲内の人口

表 22-30 は影響範囲内で実施された人口調査の結果である。調査は JICA 調査団によって 2016 年 2 月に実施された。人口調査については、家屋移転が必要なる者を対象に実施した。

表 22-30 移転が必要となる被影響ユニット数

Location	Owner	Structure	No. of structures	Number of Family member	Tenure
Yavusania Village	Paula	Timber/ Iron	2	5	Native
Nadi Town	Vinal Naidu	Timber /Concrete	1	— (Commercial Property)	Native
Saunaka Village	Josateki Sovau	Timber /Concrete	1	9	Native
Nadi Back Road	Razia Bibi	Timber /Concrete	1	2	Free Hold Land
	Kulaia	Timber	1	6	Free Hold Land

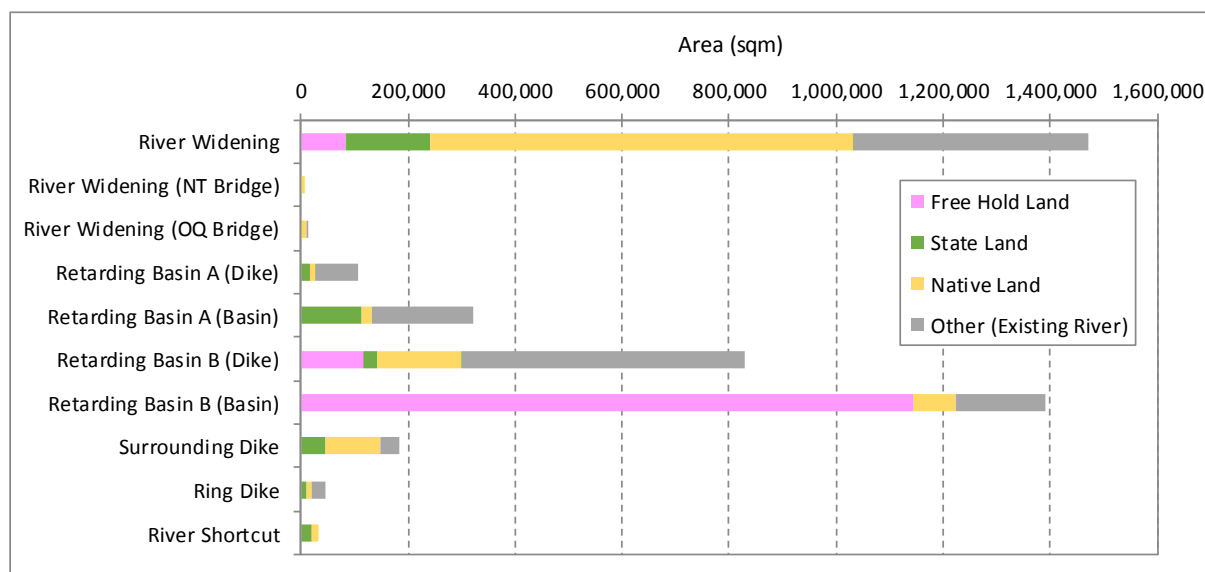
(2) 土地の所有状況

本事業によって影響を受ける土地の種類は、(i) Native Land, (ii) State Land and (iii) Free Hold Land の3種であり、それぞれの面積は表 22-31 および図 22-14 に示すとおりである。

表 22-31 Area of Affected Lands

Project Components	Area (sqm)				
	Project Area	Free Hold Land	State Land	Native Land	Other (Existing River)
River Widening	1,472,773	84,954	155,753	790,012	442,053
River Widening (NT Bridge)	7,497	0	0	7,497	0
River Widening (OQ Bridge)	11,343	0	615	9,701	1,027
Retarding Basin A (Dike)	106,398	0	15,712	9,042	81,644
Retarding Basin A (Basin)	320,336	0	113,841	19,290	187,206
Retarding Basin B (Dike)	827,575	116,424	24,233	158811.9953	528,106
Retarding Basin B (Basin)	1,392,743	1,144,474	0	78647.86191	169,622
Surrounding Dike	184,696	0	45,627	100946.0663	38,124
Ring Dike	45,373	0	11,450	9,565	24,358
River Shortcut	31,858	0	20,512	11,346	0

Source: JICA Study Team



Source: JICA Study Team

図 22-14 プロジェクトコンポーネント別土地所有形態

22.6.6 事業による喪失の内容と補償の方法（エンタイトルメント マトリックス）

本事業の実施によって生じる損失、受給資格、権利は表 22-32 に示すとおり整理される。

表 22-32 エンタイトルメントマトリックス

損失のタイプ	損失が生じる要因	権利者	補償／権利	責任機関
(1) 土地の一時的な利用	資材の仮置き、作業場所としての土地の一時的な利用等	(正式な) 土地所有者および占有者	土地の一時的な利用は土地所有者との合意に基づいてのみ行われる。 影響を受ける土地所有者には賃料／利益が支払われ、土地は事業が完了し、原状回復が行われた後に所有者に返還される。資産や収入の損失は再取得価格において補償される。	PMU (LWRM)
(2) 恒久的な用地の取得	河道拡幅、遊水池整備、橋梁等のための用地	土地所有者、賃借人、利用権を有する者、(正式な権利を有さない被影響者については今後の協議による)	再取得価格による補償が支払われる。補償額は現在の市場価格を上回らない範囲で設定される。	PMU (LWRM)
(3) 構造物、資産、コミュニティ資産の損失	構造物およびその他資産の損失	影響を受ける住民／コミュニティ／グループ (正式な権利を持つ者に限る)	影響を受ける者は再取得価格による補償、材料の救済、移転先選定にかかる支援が提供される。コミュニティの資産については、交換ないし復元が行われる。	PMU (LWRM)
(4) 修繕の必要性	フェンス、壁、屋外トイレ、厩舎等の影響をうける施設	施設所有者	資材、人件費、輸送費を含む再取得価格による補償	PMU (LWRM)
(5) 作物および樹木の損失	作物、樹木等の影響を受ける農業生産物	法的権利が影響を受ける全ての者	影響を受ける者は土地のクリアランス・除去の前に収穫に関する通知を受けとる。もし、収穫することができなければ、再取得価格による現金での補償が支払われる。多年生の作物もしくは樹木の場合、補償は同種の植物を植えてから同等の収入を得る事ができるまでの期間における損失が補償される。漁業についても同様である。	PMU (LWRM) MOA MOFF MOS
(6) 収入および生計手段の損失	土地および収入源となる資源までのアクセス	土地所有者、賃借人、移転対象者、資源に対する正式な権利を持つ者	収入に対する直接的な損失は補償の対象である。特に女性をはじめとする社会的弱者対し、収入の間接的な損失に伴う収入回復のための支援も同様に行われる。	PMU (LWRM)
(7) 社会的弱者に対する影響	社会的弱者に対する影響	移転対象者のうち、社会的弱者を社会調査を通じて把握する	移転対象者のうち、社会的弱者に対しては追加的な支援を行う。	PMU (LWRM)
(8) 想定外の影	対象となる事象全	関連する受給者	RAP および JICA ポリシーに則	PMU

損失のタイプ	損失が生じる要因	権利者	補償／権利	責任機関
響および損失	て		り対応する。	(LWRM)

22.6.7 用地取得および住民移転における責任機関

用地取得、民移転および補償の支払いにおいて、中心となる機関の役割は以下のとおり説明される。

- (1) PMU (Project Management Unit in the Fiji Government)は環境社会配慮を含むプロジェクト全体に対して責任を有する実施機関となる。PMUの役割は以下のとおりである。(a) 影響範囲の特定、(b) 全てのコミュニティとの連携、(c) 予算の確保、(d) PMUに任命される社会影響管理者の監督
- (2) PMUの社会影響管理者は、補償がRAPに基づいて支払われているかを確認する。もし、住民移転に際して追加的な予算措置が必要となる場合には、追加的な補償の支払いが必要に応じて行われる。
- (3) DOLの評価部 (Valuation Division) は以下の事項に対して責任を有する。(a)初期評価、(b) 土地所有者および占有者の特定、(c)土地所有者との交渉
- (4) TLTBはNative Landの土地所有者との交渉に際して責任を有する。
- (5) Nadi Town Council、Provincial Councilは、用地取得について、本事業におけるEIA・RAP専門家を交えて議論のハンドリングを行う。

22.6.8 用地取得及び住民移転の手続き

用地取得の手続きは、土地の測量が完了し、ナンディ川流域の洪水対の各コンポーネントの設計が完了し、PMUの承認が下りた時点から開始される。PMUはその計画の概要をDOLに送付し、使用する土地の範囲を示して必要な用地取得範囲を提示する。DOLは要請に基づき、用地の取得に向けた準備及び事業によって影響を受ける地権者を探す作業を行う。また、事業計画は評価部 (Valuation Division) にも送付され、補償額の算定を行う。評価部が地権者からの同意を得られたら現地調査が開始され、評価レポートが損失に関するインベントリー及び他の資料と合わせた報告書が作成される。さらに、LWRMは農作物に関する損失を算出する。

事業用地に土地所有ユニット (mataqali) が所有する Native Land が含まれる場合、DOLが Provincial Councilの支援を受けて mataqaliの確認が行われ、交渉及び価格に関する合意形成が行われる。DOLは mataqali 代理人となる TLTB に提案書を送付する。最終的には、Native Landの土地所有者によって TLTB からの提言を受諾するか棄却するかの判断がなされる。

最終的に売買契約は mataqali の代理人である TLTB と DOL の間で交わされる。売買契約書は TLTB の同意を得るために必要な費用と共に TLTB へ送付される。代金は最終的な用地の測量を確認し、TLTB に対して支払われる。

リースに供されている Native Land については、概ね同様のプロセスである。用地の現地調査が行われた後、評価報告書が作成され、価格に関する合意がなされたあと、合意文書は TLTB に送付され、承認を受ける。もし、リースが承認されたものであれば、申請は Titles Office (登記を取り扱う役所)にて行われる。土地所有者に対する代金の支払いは場合によってはリース権者と土地所有者の両者に支払う事となる。

Free Hold Land の場合には、DOL の評価部が土地所有者との交渉及び売買契約書の作成を行う。

全ての補償の支払いが完了し、権利移転にかかる証明書が発行されたあと、PMUは建設を開始することが可能となる。

工事が完了した後の出来形測量の結果、用地面積が当初の想定を超えている場合、補償内容は実際に利用されている土地面積に適合するように調整される。

PMU (Project Management Unit)は社会影響管理者を雇用し、また International 及び National の環境社会配慮専門家を擁する DSC を雇用し、RAP 及び環境管理計画、環境モニタリング計画に沿って環境社会配慮にかかる業務を行う。環境社会配慮にかかる担当者は DOL、DOH、MoSW 等の関連機関と協働し、本事業における RAP に沿って環境社会配慮にかかる取り組みを実施する。

(1) 用地取得・住民移転に関する実施体制

用地取得・住民移転に関する組織体制は図 22-15 に示すとおりである。用地の取得に関する事務は土地省評価部によって行われ、Native Land に関する住民（土地所有ユニット）との交渉については TLTB がその仲介及び事務代行を行う。事業実施者においては、環境社会影響管理者が用地取得・住民移転にかかる事務を行い、関係者／機関等からの苦情の受付も行う。なお、用地については全ての土地にかかる権利が国に移管された時点で工事開始可能となる。

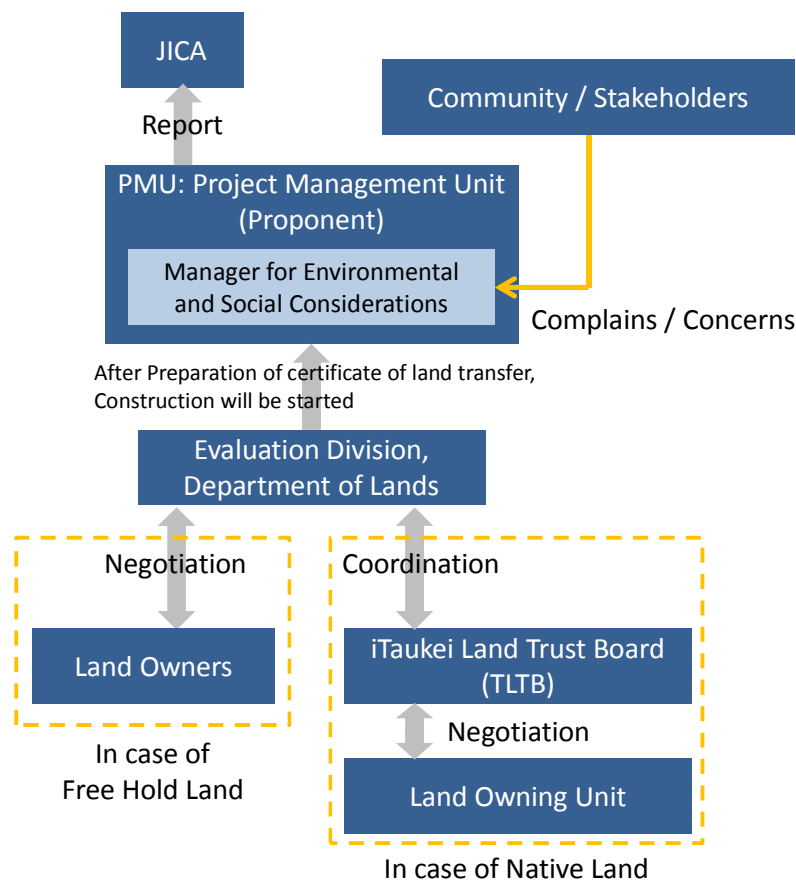


図 22-15 用地取得・住民移転に関する組織体制（円借款の場合）

(2) 苦情処理メカニズム及びその責任機関

全ての影響を受ける住民の懸念を解決し、本事業の環境社会配慮にかかるパフォーマンスを向上させるため、苦情処理メカニズム(GRM: Grievance Redress Mechanism)を設置する。

表 22-33 に苦情処理のプロセスを示す。

表 22-33 苦情処理のプロセス

Stage	プロセス	期間
1	被事業影響者／コミュニティリーダー等による PMU の社会影響管理者に対する苦情の申し立て	随時
2	PMU の社会影響管理者によるレビュー及びコミュニティリーダーや関連機関による解決策の検討	2 週間
3	PMU の社会影響管理者による苦情申し立て者へのレポートの送付	1 週間
PMU の社会影響管理者によって解決に至らないもしくは、苦情申し立て者が納得しない場合		
4	苦情申し入れから PMU の社会影響管理者による回答	ステップ3までの手続き
5	PMU の長による関係機関との解決に向けた協議	4 週間
6	PMU の長による苦情申し立て者へのレポートの送付	1 週間
解決に至らないもしくは、苦情申し立て者が納得しない場合		
苦情申し入れ者による裁判所への付託		司法手続きによる

(3) 住民移転のスケジュール

本 RAP は本事業における詳細設計段階で見直しが行われ、またその段階で詳細な資産に関するインベントリ調査が住民との協議・交渉を踏まえて実施される。用地取得及び住民移転の実施スケジュールは以下に示す内容を想定する。

表 22-34 用地取得・住民移転実施スケジュール

	活動	責任主体	スケジュール
RAPの更新			
1	河道拡幅、遊水池整備、支川ショートカット、堤防の整備、橋梁掛け替え等の各コンポーネントの内容に応じた用地取得範囲の確定	Consulting engineers	TBD
2	DOLによって用地取得が行われる範囲の確定	PMU	TBD
3	取得の対象となる用地種別の確定	DOL, TLTB	TBD
4	土地所有グループ(mataqali)の確認、土地所有者、被影響者及び社会的弱者の状況の確認	PMU, DOL, TLTB	TBD
5	用地取得の対象となるコミュニティに対するフォローアップコンサルテーションの実施	PMU, DOL	TBD
6	コミュニティにおけるコンサルテーションミーティングにおける書面での同意書の取得	DOL	TBD
7	事前に測量が行われていない場合における用地測量の実施及び、土地登記書類の提出	PMU, DOL	TBD
8	土地事務所における取得対象用地の所有者、リース権者の検索	DOL	TBD

9	取得対象の用地の定義（杭打ち）	DOL, PMU	TBD
10	土地、作物、樹木等にかかるインベントリー調査の実施及び補償評価額の算定	DOL, PMU	TBD
12	土地所有者（mataqali、Native Landのリース権者、Free Hold Landの地権者）との補償額に関する交渉	DOL	TBD
13	RAPのアップデート	PMU	TBD
RAPに基づく実施			
14	TLTBの承認に基づく売買契約書の準備	DOL, TLTB	TBD
15	補償の支払い	DOL, PMU	TBD
16	DOLによる権利移転及び登記の完了	DOL	TBD
17	工事業者の決定、工事業者に対する環境社会配慮専門家からのブリーフィング	PMU	TBD
18	補償の支払い完了後、工事開始	PMU	TBD
19	出来形測量の実施、補償の調整	PMU, DOL	TBD
モニタリング			
20	PMUによる被事業影響者に対する社会経済にかかるモニタリング調査	PMU	TBD
21	PMUによるJICAに対するRAP実施報告	LWRM	TBD
22	PMUによる事後調査及びJICAへのモニタリングレポートの提出	LWRM	TBD

(4) 用地取得及び住民移転に関するコスト及び資金

用地取得及び住民移転にかかる資金は以下に示す項目が含まれる。

1. 補償費：用地、構造物等の補償費用である。一時的な移転費用、公共インフラの移設も含まれる
2. 移転費用：移動、引っ越し、税金の支払い、営業費用、新しい土地や家屋の登録、借家等にかかる費用である。
3. 生活再建費用：代替の収入源となる資産購入、職業訓練、営農支援、健康管理、小規模ビジネスへの支援等にかかる費用である。
4. マネジメントコスト：雇用、燃料、設備、トレーニング等の技術支援、モニタリング、評価等にかかる費用である。
5. 予備費：インフレ、人口の増加、その他の事態に対応するための費用である。

1) 用地費

DOL の評価部によって実施された本事業の用地費の算定結果を以下に示す。

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

2) 移転費用

移転費用以下に示すとおりとする。

Item	Main Works	Description	Unit	Unit Price (FJD)	Package-1			Package-2			Package-3			Total	
					River Widening			Retarding Basin A, B			Ring Dike			Cost (FJD)	Cost (JPY)
					Quantity	Cost (FJD)	Cost (JPY)	Quantity	Cost (FJD)	Cost (JPY)	Quantity	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

(5) 実施機関によるモニタリングの枠組み

RAP にかかる項目のモニタリングは以下の項目を想定する。

表 22-35 モニタリング項目

指標のタイプ	指標	想定される結果
プロセス指標	人員の確保	PMUによる社会影響管理者の雇用 環境社会配慮担当者の雇用及びトレーニング その他の機関における本件に関わるの職員数
	協議、住民参加、苦情申し立て	利害関係者との間で開いたコンサルテーション及び住民参加プログラムの回数 PMUによる現地視察の回数 苦情の受付・処理数
	運営状況	適切な補償／支援の提供 PMU、DOL、その他フィジー国政府関係機関・地域組織等とのコーディネーション
アウトプット指標	世帯数 構造物	影響を受ける世帯数 影響を受ける構造物の数
	土地、作物や樹木	土地、作物、樹木等に対する補償を受けることに同意した世帯数、
	被影響住民への支援	収入回復及び生計回復プログラムに参加した世帯数 社会的弱者に対する特別支援に参加した世帯数
影響にかかる指標	世帯収入	正規雇用者の世帯における雇用状態 非正規雇用者の世帯における雇用状態
	女性に対する特別な支援	本事業における女性の雇用状態 本事業にかかる女性が有するスキル 本事業における女性の平均給与（男性との比較）
	その他生計にかかる指標	農業従事者の市場ベースの収入の増加状況 資産を保有する世帯の数の増加状況 フィジー政府が提供するサービスの利用者の増加状況

22.7 パブリックコンサルテーション

22.7.1 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。

開催したパブリックコンサルテーションの概要は以下のとおり。

第1回：2015年7月2日（木）

第2回：2015年9月12日（水）

第3回：2016年4月5日（火）

22.7.2 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。出席者の属性等は以下に示すとおり。

1. IntazHussain (Lands – Lautoka)
2. Neel Chandra (Fiji Police Force)
3. P. Bainivalu (Fiji Military Force)
4. EpineriDalituicama (Ministry of Agriculture)
5. UmendraPratap (Ministry of Agriculture)
6. Mahendra K. (Ministry of Agriculture)
7. Shiri N (Agriculture Department)
8. ViliameMomoivalu (Department of Environment)
9. Vinod Kumar (Min. of Primary Ind.)
10. Albert Queet (SCOPE Pacific)
11. Melissa Toro (SCOPE Pacific)
12. Neela Prasad (JICA)
13. Ifereimi (Nadi Rural Local Authority/Ministry of Health)
14. Robin Anganu (Nadi Town Council)
15. IliesaRakaseta (Housing Authority)
16. JoneMataiqe (Housing Authority)
17. IliesaTaivei (Housing Authority)
18. Sekove Q (Housing Authority)
19. Vishnu (Sheraton Resort)
20. John Ross (Fiji Sun)
21. SaloteQalubau(Fiji Sun)
22. ArujDevia(Devia Bookshop)
23. Pravin (Brij& Co)
24. Yeh Chang Wai (PIL Foodhall Supermarket)
25. ManojJeet(VIB)
26. Charles Dewan(ANZ)
27. R. Sanday (Nadi Sports Council)
28. B. McElrath (McDonalds)
29. Jeff Wang (EMEI)
30. Rapek (Avon Store)
31. Marsh (Jet tex S P L)
32. Sunt Kumar (Farmer)
33. P. Watson (Landowner)
34. Norman Yee (NadiResident)
35. ApenisaVuki (Nadi Resident)
36. TevitaRatu (Nakovacake)

37. Iliaseri Vano (Nakovacake)
38. Tomasi Naulumatua (Natoqocake)
39. Egi T. Dodd (Businessman)
40. Anil Gounder (Businessman)
41. Ash Yam (Namotourio)
42. Nacanieli V (MH Nadi)
43. Nikan K (Nadi Resident)
44. M. W
45. Vilimoni Tabuanitoga (Narewa Village)
46. Kapil Bhagwan (Unknown)

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と？ (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ます。河道拡幅の方がシンプルではないかと？ (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と？ (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と？ (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。出席者の属性等は以下に示すとおり。

1. Khin Maung Cho (LWRM/MOA)
2. Josefa Nawai (LWRM/MOA)
3. Jonetani B (LWRM/MOA)
4. Vinesh (LWRM/MOA)
5. Sauri Mitchell (SDC)
6. Netani Qicatabua (Consulting Engineer, Netts Planning & Infrastructure)
7. Peceli Nakavulevu (Min of Lands)
8. Robin Ali (Nadi Town Council)
9. Jone Mataitoga (Housing Authority)
10. Iliesa Taivei (Housing Authority)
11. Tevita King (SCOPE Pacific)
12. Nina Sikiti (SCOPE Pacific)
13. Joseva Rokocoko (Yavusania Village)
14. Sakiasi Radibi (Yavusania Village)
15. Ilisoni R (Moala Village)
16. Vuniani L (Moala Village)
17. Takashi Toyoda (JICA Study Team)
18. Hajime Watanabe (JICA Study Team)
19. Metuisela Mua (JICA Study Team)
20. Ashok Kumar (JICA Study Team)
21. Joe Waqavakatoga (JICA Study Team)
22. Amelina Ratubuli (JICA Study Team)

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。出席者の属性等は以下に示すとおり。

1.	Rita Pickering	(Air New Zealand)
2.	Samisoni Vouratukula	(Waqadra Residence)
3.	Daya Lal -	(Waqadra Residence)
4.	Palpana Nand	(Waqadra Residence)
5.	V. Ramani	(Unknown)
6.	Kamlesh Chandra -	(Qeleloa Settlement)
7.	Mahesh Khatri	(ACME Garments)
8.	Jitendra Singh	(Deo Street, Namaka)
9.	Ana Dugulele	(Rustic Pathways)
10.	Laupaama	(Unknown)
11.	Ravin Devia	(Devia Bookshop)
12.	Jainendra Vikash -	(Mega Paper Power)
13.	Naseer Khan	(Khans Service Station)
14.	Roneel Deo	(Sharma Design)
15.	Aung Yi	(MOA)
16.	Josefa Nawai	(MOA)
17.	Sant Pratap	(MOA)
18.	Filimoni Vananalagi	(MOA)
19.	Vinesh Kumar	(MOA)
20.	Hideki Sawada	(JICA)
21.	Nila Prasad	(JICA)
22.	Takashi Toyoda	(JST)
23.	Yoshio Nakagawa	(JST)
24.	Metuisela Mua	(JST)
25.	Ashok Kumar	(JST)
26.	Amelina Ratubuli	(JST)

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23章 事業の評価と提言

23.1 事業の評価

23.1.1 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。

23.1.2 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、以下のケースを仮定する。

- ・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 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。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 11.6%、8.4%程度である。

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 年当り支出の 1.9 億円(F\$3.5 百万) (≒47 億円÷25 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。

23.1.3 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 倍程に広がるので、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。

23.2 事業及び事業実施に係る提言

23.2.1 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と実施体制の構築

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が大きく、また、再度の被害を防止する観点から、できるだけ早期に実施すべきである。フィジー国側の実施体制の構築も必要である。

(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。同時に事業に係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とのことである。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。

(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。

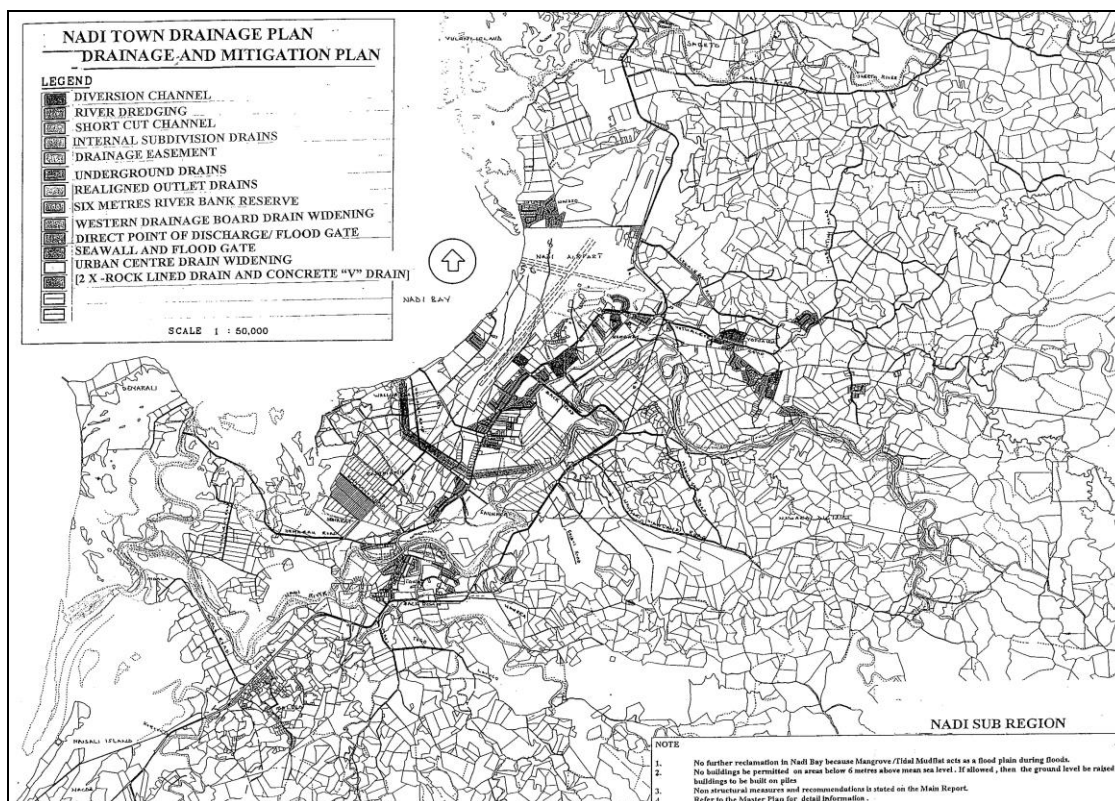
計画の中では排水問題の現状と課題が俯瞰的に整理され、問題解決に向け、長期及び短中期計画における施策が提案されているが、水理解析・検証等、科学的な根拠に基づく計画とはなっていない。また、同計画は内外水氾濫等の区別なく検討されており、同計画には施策の一つとして、1996～1998年にJICAが実施した開発調査「河川流域管理及び洪水制御計画調査」(以下、「1998年開発調査」)により提案された放水路計画と捷水路計画が含まれている。

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 23-1 Nadi Town Drainage Plan により提案された整備メニュー(2000年当時)

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 23-2 Nadi Town Drainage Plan (2000.8)

23.2.3 災害リスク軽減と災害リスクマネジメントに係る提言

ナンディ川流域に係る治水対策、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。

(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。

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適応策の考慮、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策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、適応策、防災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。ナンディ川上流域における植林は MOA によっても実施されており、継続的に実施されることにより、流域の保全だけでなく土砂流失防止にも寄与することが期待される。また、ナンディ川最下流域左岸側はマングローブも生息する自然遊水地であり、本計画では将来的（マスタープラン）には計画遊水地として活用され、自然環境の保全とともに減災に寄与する。

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プラン、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も、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) 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、土砂発生量モニタリング、維持浚渫計画の策定など、総合的な土砂管理の取組を推進する。

f) 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。

g) 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プラン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設備の充実を図り、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プランが策定されたが、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) 氾濫水の排除

大規模な水害においては、氾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、氾濫水排除に係る計画をあらかじめ検討するとともに、氾濫水を早

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。

第24章 事業スコープ分割検討（参考検討）

24.1 事業分割検討方針

FS の対象とした優先事業（構造物対策）の分割案について検討を行う。分割案は、重要防御地域への効果を視点を検討を行う。

24.2 事業分割検討

24.2.1 分割後事業区分

FS の対象とした優先事業（構造物対策）のコンポーネントは図 24-1 に示すとおりである。このうち、重要防御地域の浸水被害軽減に直接的に寄与するのは、上流遊水地 A,B 整備と河道拡幅(2橋梁架替えを含む)である。そのため、この2コンポーネントを主体として、表 24-1 及び図 24-2 に示す事業分割案について検討する。

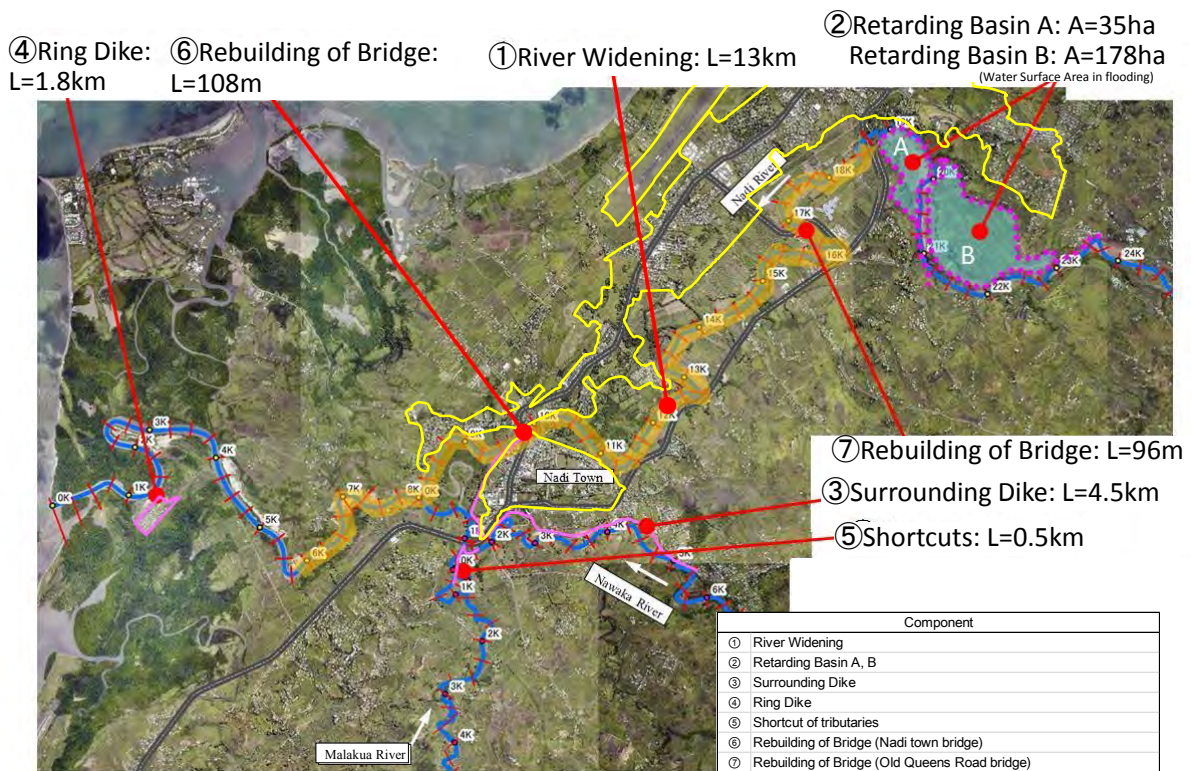


図 24-1 優先事業コンポーネント

表 24-1 事業分割検討案

分割ケース	事業内容	備考
Case 0	現況	—
Case 1	上流遊水地 A,B のみを実施する場合	—
Case 2	河道拡幅 L=13km (5.75~18.75km) (2 橋梁架け替えを含む) 及び輪中堤整備を実施する場合	—
Case 3	河道拡幅 L=8.25km (5.75~14.0km) (1 橋梁架け替えを含む) 及び輪中堤整備を実施する場合	Case2 に対し、重要防御地域への浸水被害軽減が比較的、効果的な必要最小限の河道拡幅延長とした案。



図 24-2 事業分割検討案（構造物対策）

24.2.2 分割後対策効果検討（流出・氾濫解析結果）

各 Case 実施後の流出・氾濫解析結果を次に整理する。結果のまとめとして、各 Case 実施後の浸水面積及び平均浸水深を図 24-3 に示す。浸水被害軽減効果としては、Case2：河道改修（5.75～18.75km）が最も高い。

結果として、Case1：上流遊水地 A,B 単独整備では、優先防御地域への浸水軽減効果は 10 年確率以下の規模ではほとんど調節効果が得られない。ナンディ川沿いの堤防(囲繞堤)の影響により、無対策時には氾濫していた洪水が河道に戻り、Back Road Bridge 下流への流出が増える。20 年確率以上の規模では浸水軽減効果が見られるが 50 年確率規模の洪水で約 10%程度の軽減率である。

Case2：河道改修（5.75～18.75km）実施後は、優先防御地域への浸水軽減効果は 50 年確率規模の洪水でも約 60%と高い。また、小さい確率規模になるほど軽減効果は大きく、5 年確率以下では約 80%以上の軽減率が期待できる。また 50 年確率以下の規模では平均浸水深が 30cm 以下となる。

Case3：河道改修（5.75～14.0km）実施後は、優先防御地域への浸水軽減効果は 5 年確率以下の小さい規模では浸水軽減率は高い。一方で 10 年確率以上の規模になると著しく軽減効果は減少する。50 年確率規模の洪水で浸水軽減率は約 40%となる。

各 Case における流出・氾濫解析結果は、図 24-4～図 24-11 に示す。

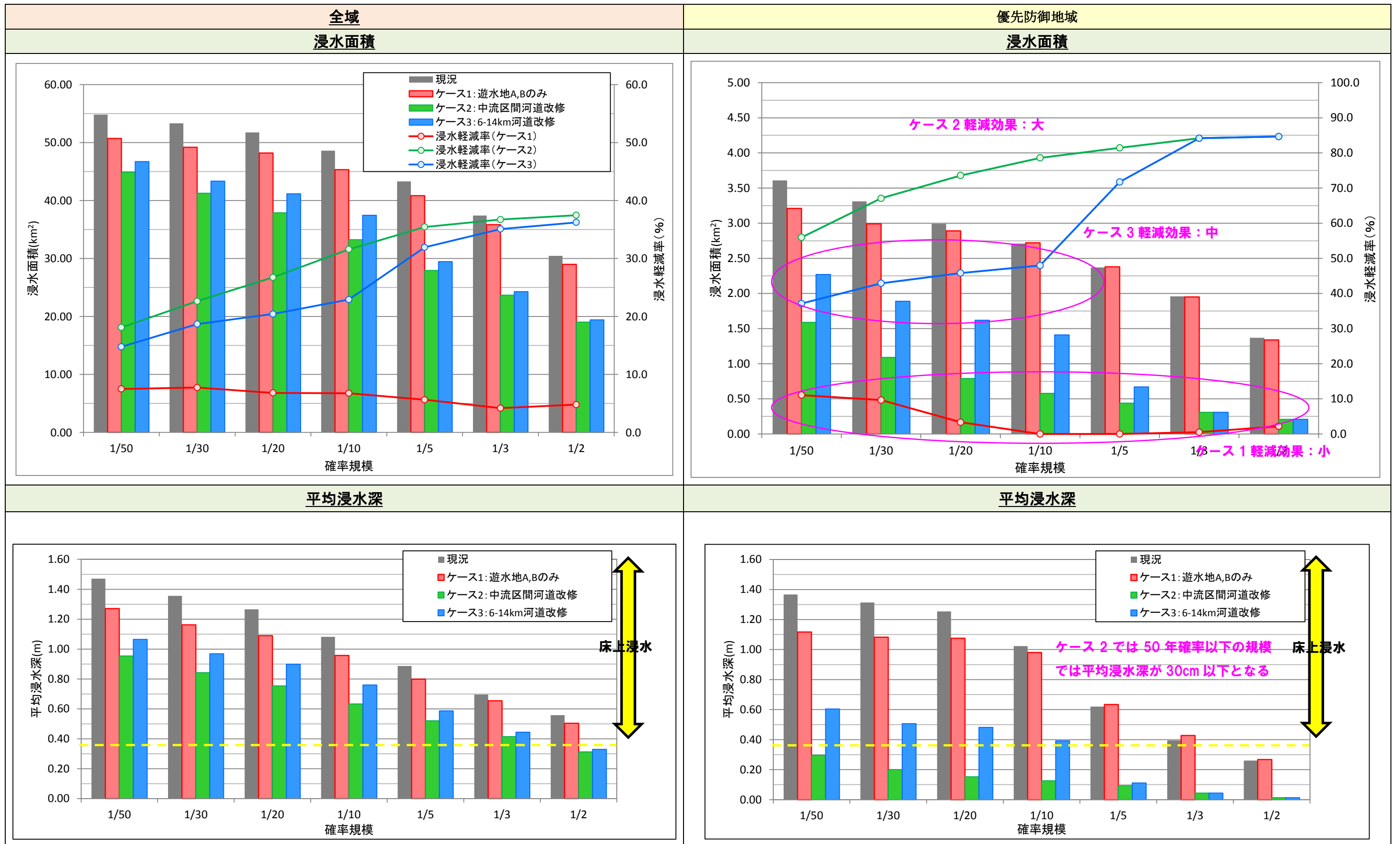
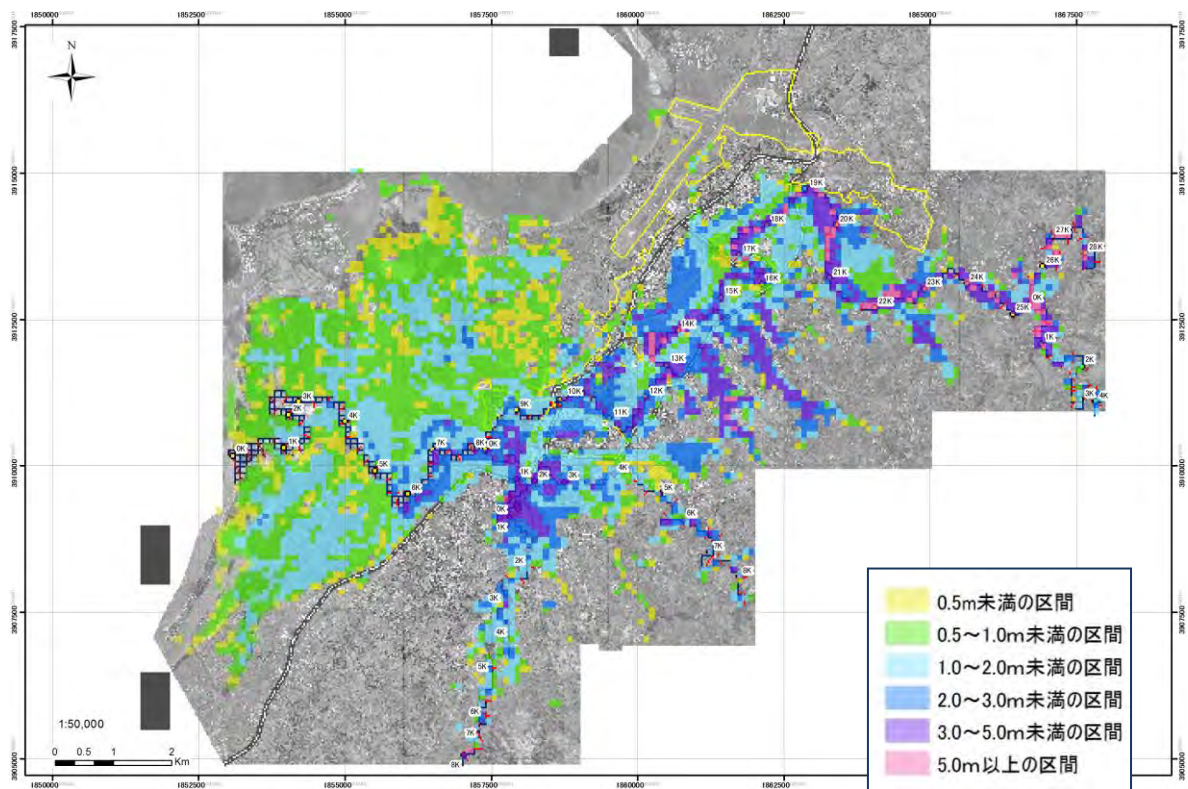
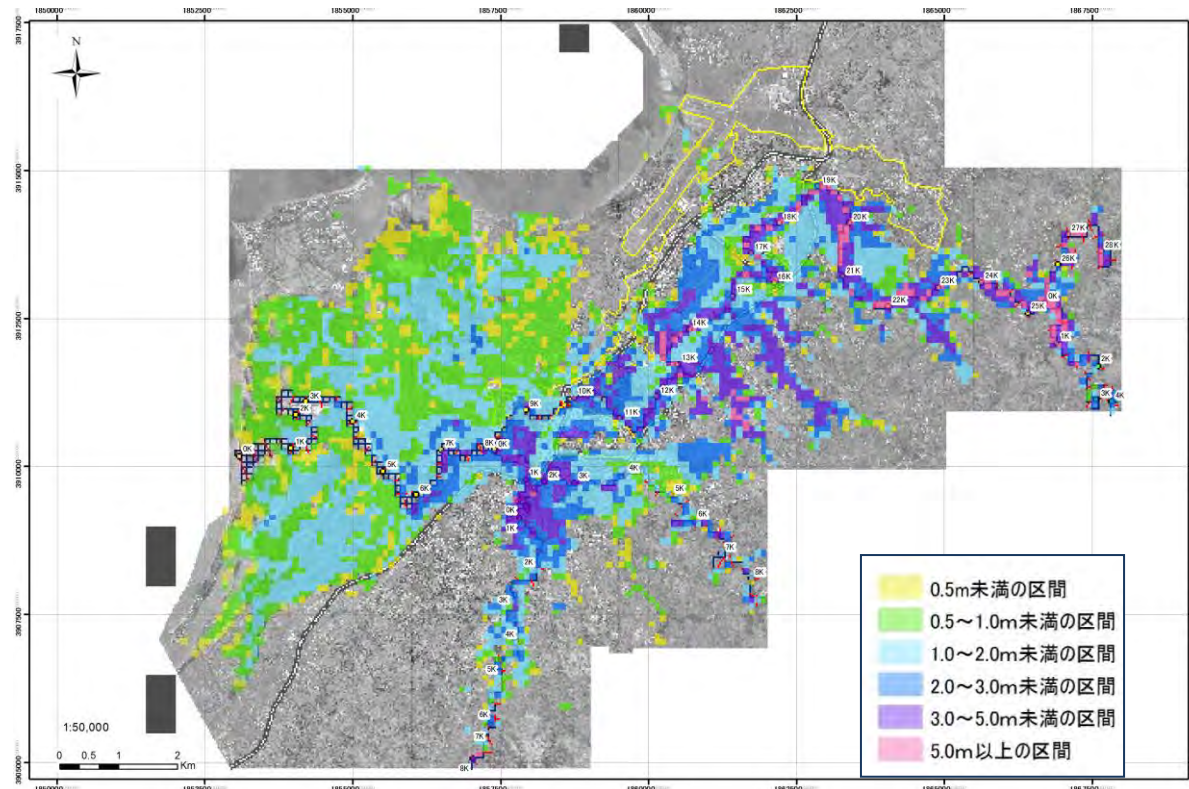


図 24-3 優先プロジェクト事業分割後の流出・氾濫解析結果のまとめ（浸水面積、平均浸水深）

ケース 0 : 現況

確率規模 : 1/50

確率規模 : 1/30



確率規模 : 1/20

確率規模 : 1/10

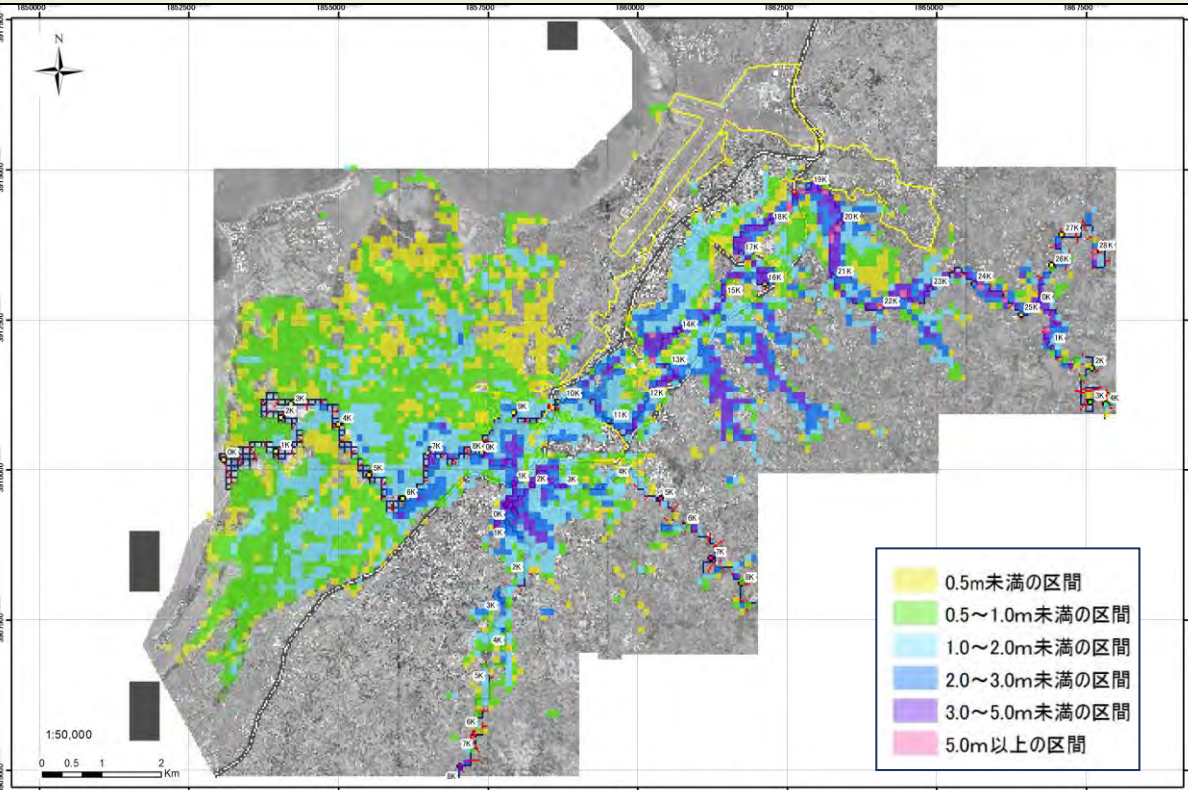
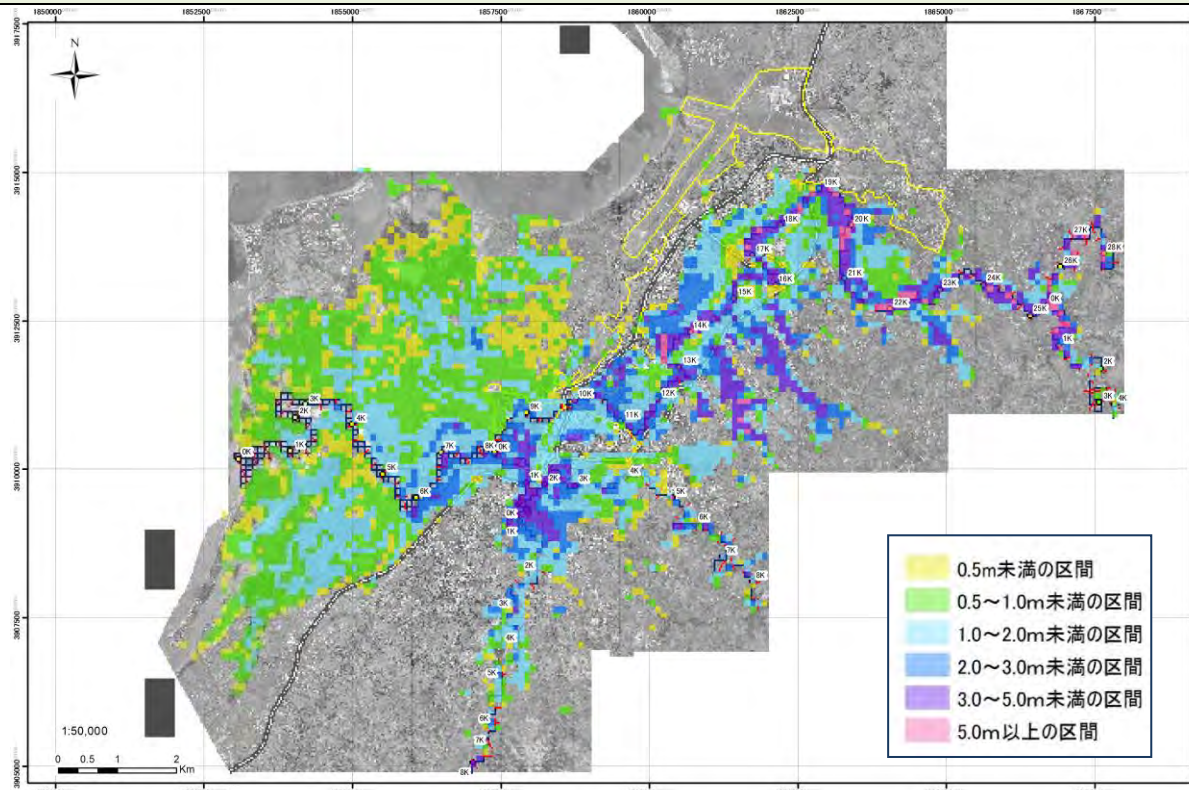
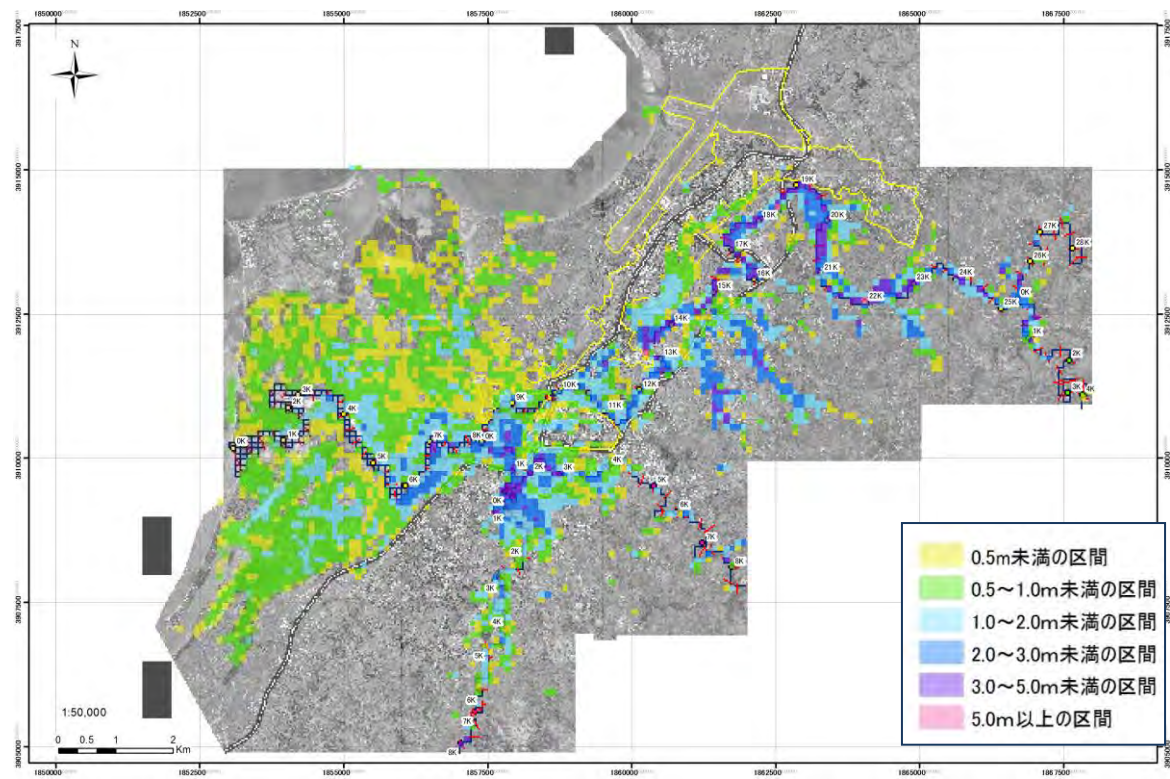


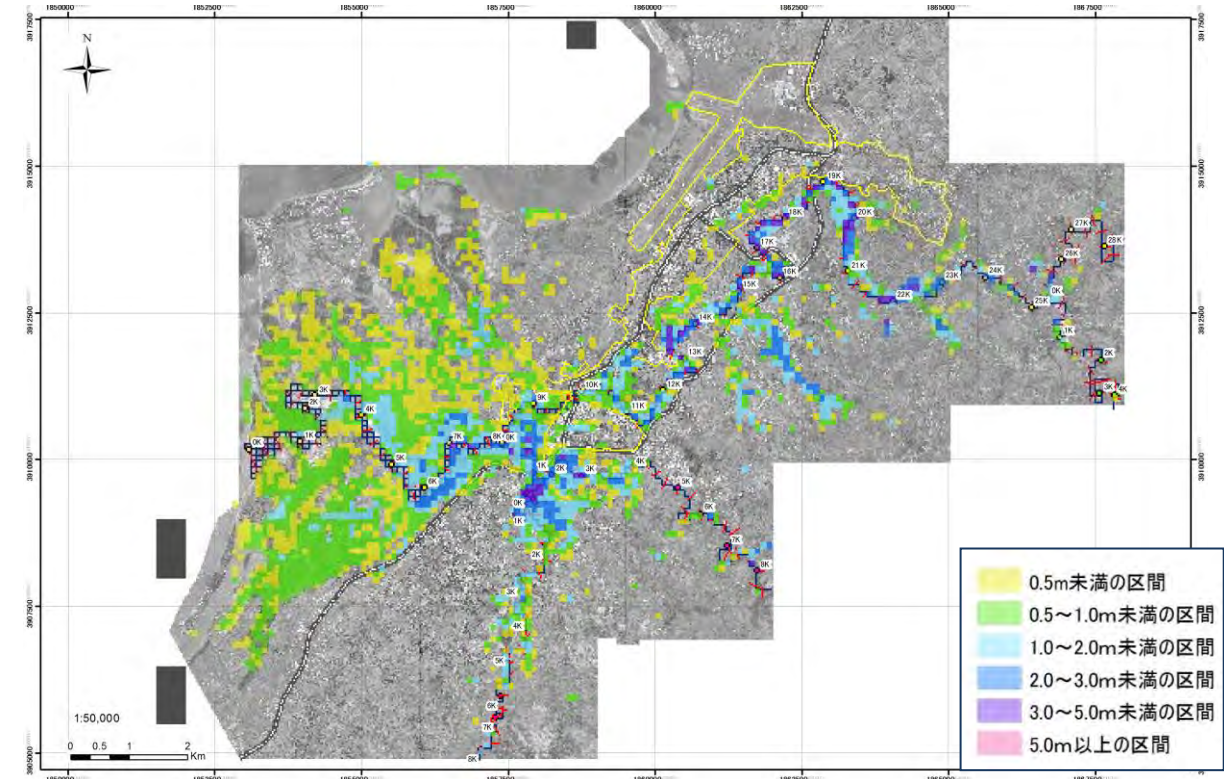
図 24-4 流出・氾濫解析結果 (ケース 0 : 現況) (1/2)

ケース0：現況

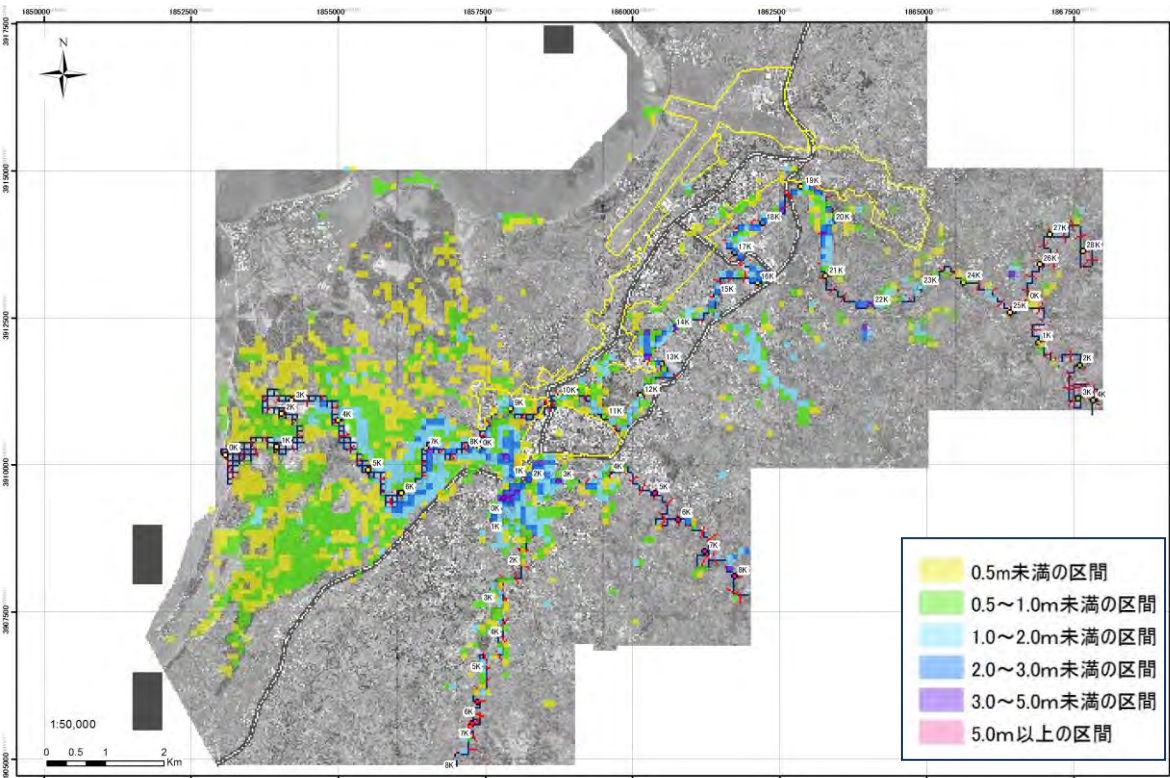
確率規模：1/5



確率規模：1/3



確率規模：1/2



浸水面積および浸水深

現況					
全域			優先防御地域		
浸水面積 (km ²)	平均浸水深(m)	最大浸水深(m)	浸水面積 (km ²)	平均浸水深(m)	最大浸水深(m)
54.83	1.47	8.29	3.61	1.37	4.47
53.33	1.36	7.64	3.31	1.31	4.32
51.74	1.27	7.12	2.99	1.25	4.07
48.61	1.08	6.15	2.71	1.02	3.60
43.29	0.89	5.49	2.37	0.62	2.98
37.42	0.70	4.95	1.96	0.39	2.53
30.45	0.56	4.22	1.37	0.26	1.93

: 床上浸水 (30cm 以上 300cm 未満)
 : 軒上浸水 (300cm 以上)

図 24-5 流出・氾濫解析結果 (ケース0：現況) (2/2)

ケース 1 : 上流遊水地 A,B 整備

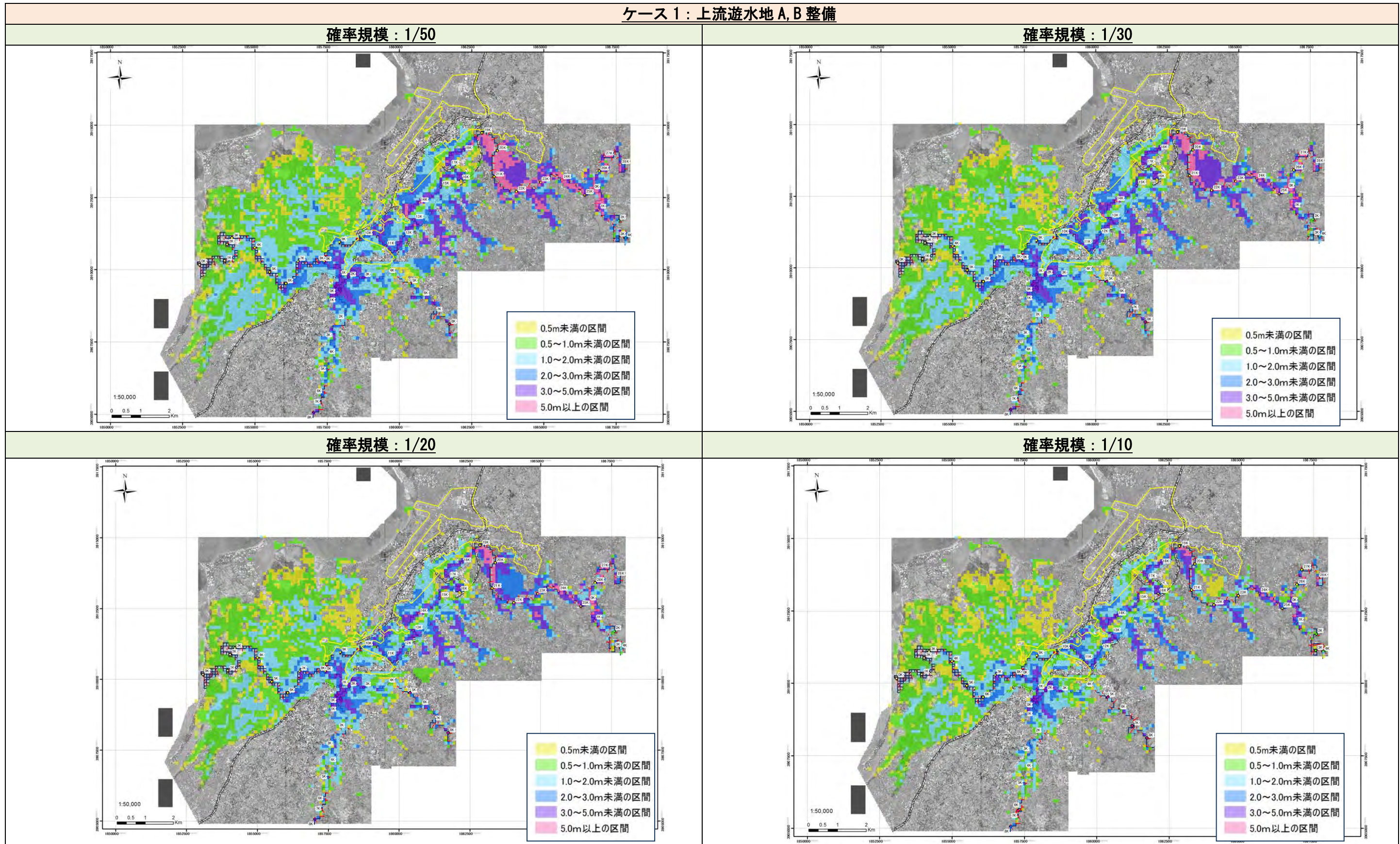


図 24-6 流出・氾濫解析結果（ケース 1 : 上流遊水地 A,B 整備）(1/2)

ケース 1 : 上流遊水地 A,B 整備

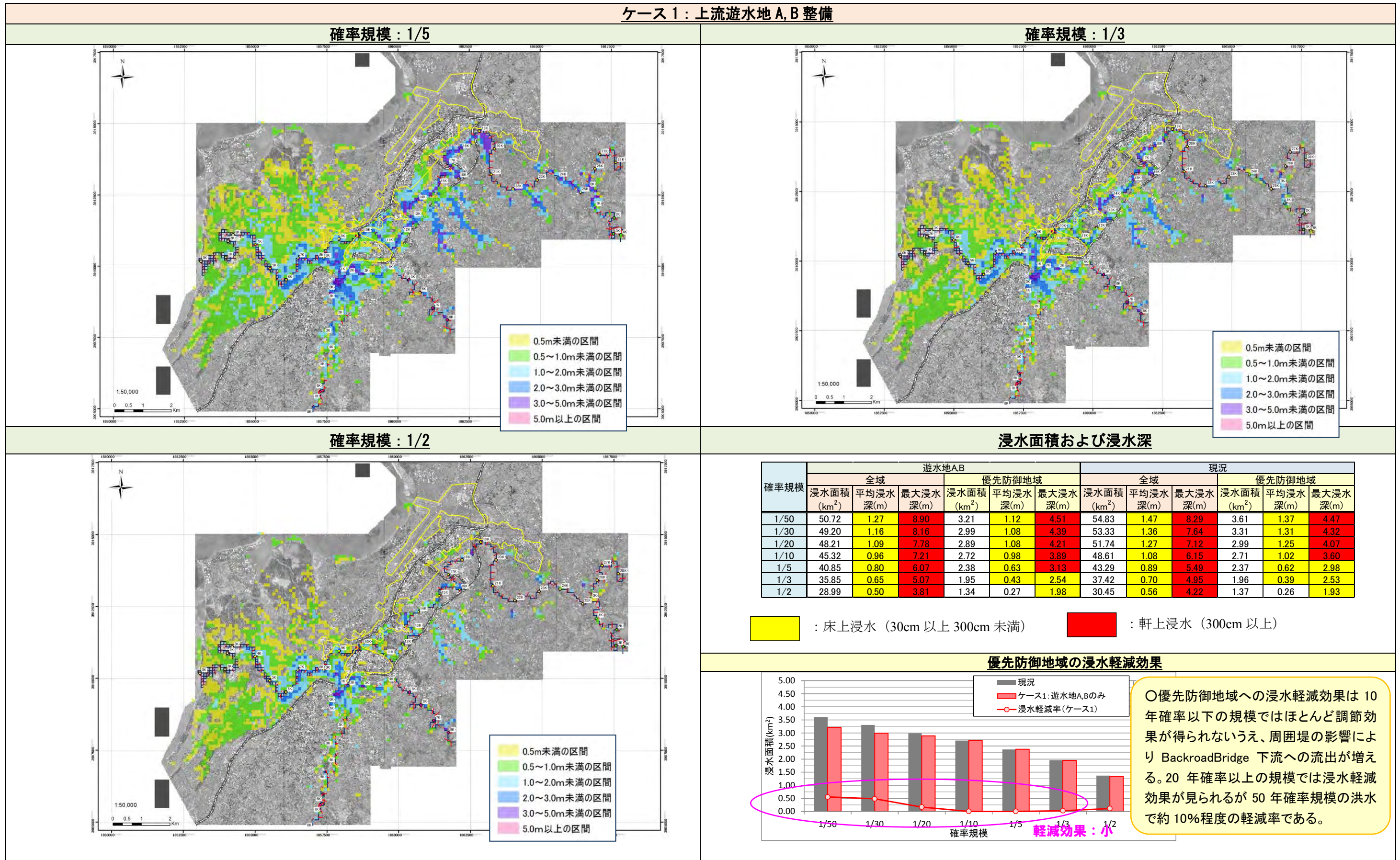
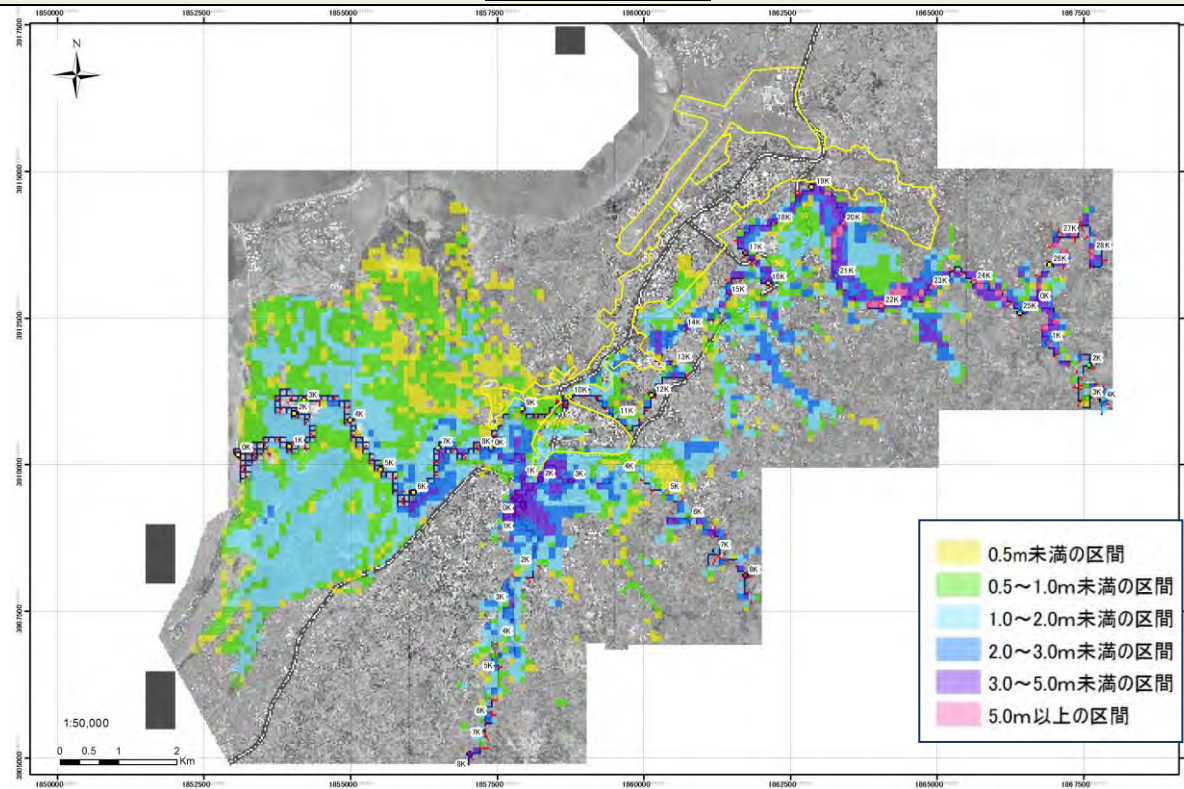


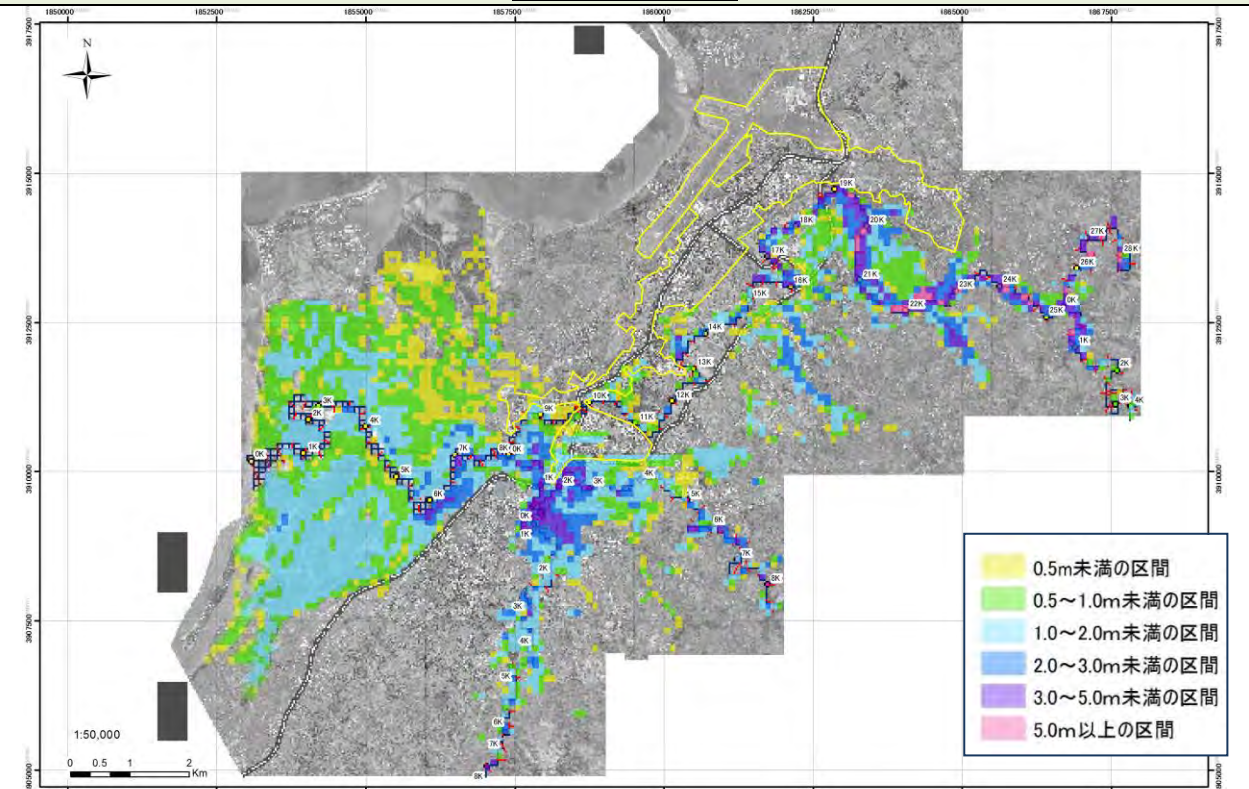
図 24-7 流出・氾濫解析結果 (ケース 1 : 上流遊水地 A,B 整備) (2/2)

ケース 2 : 河道拡幅 L=13km (5.75~18.75km) (2 橋梁架け替えを含む) 及び輪中堤整備

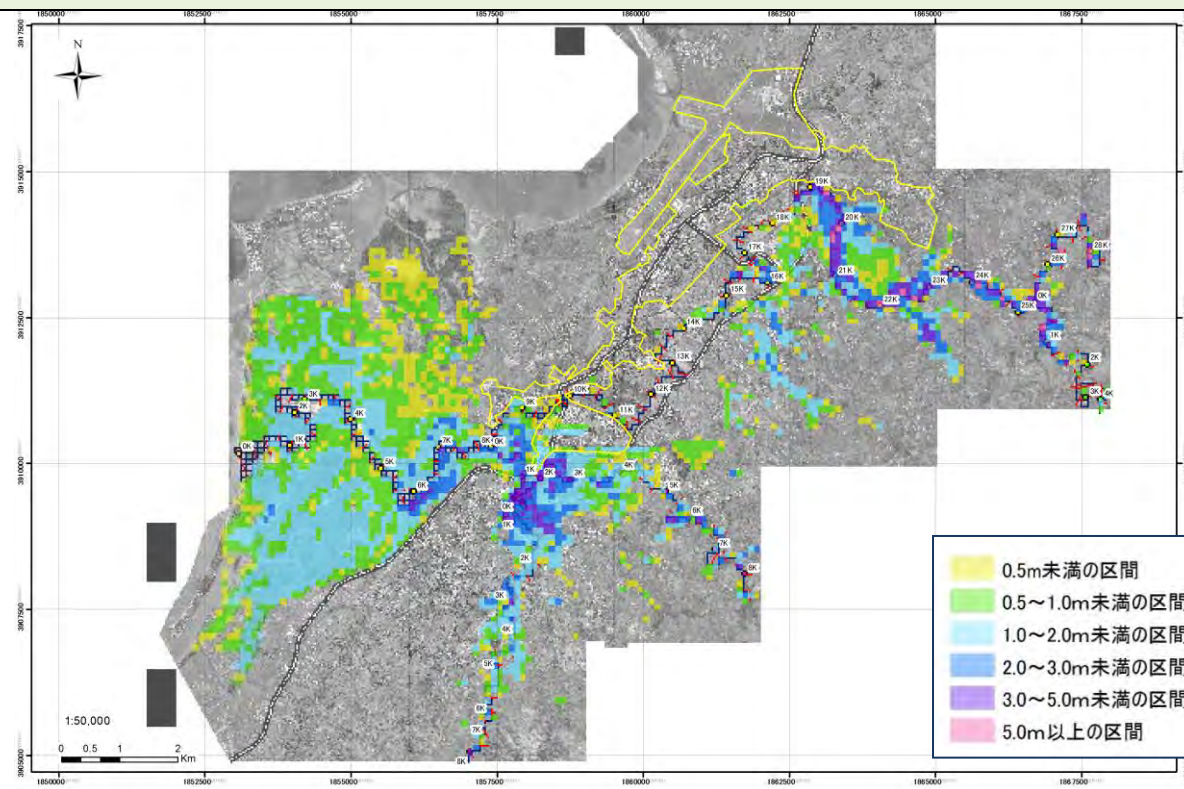
確率規模 : 1/50



確率規模 : 1/30



確率規模 : 1/20



確率規模 : 1/10

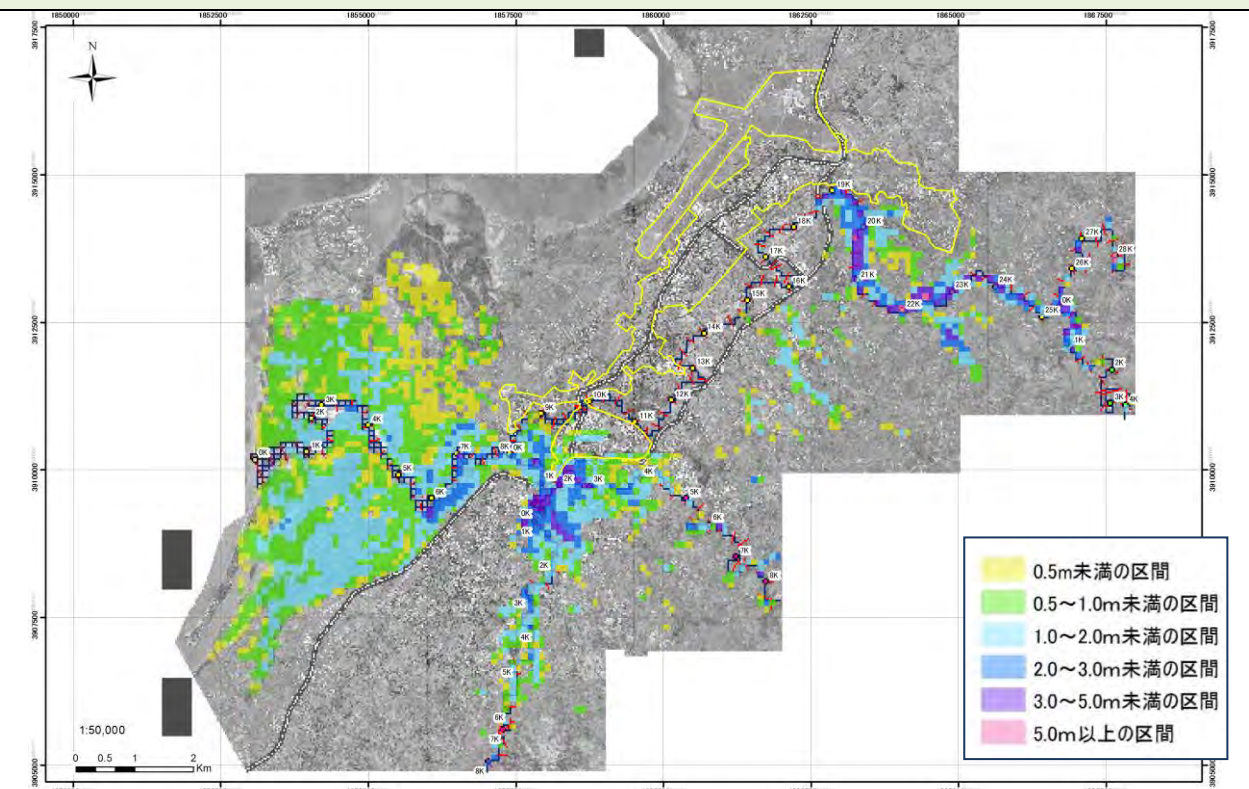
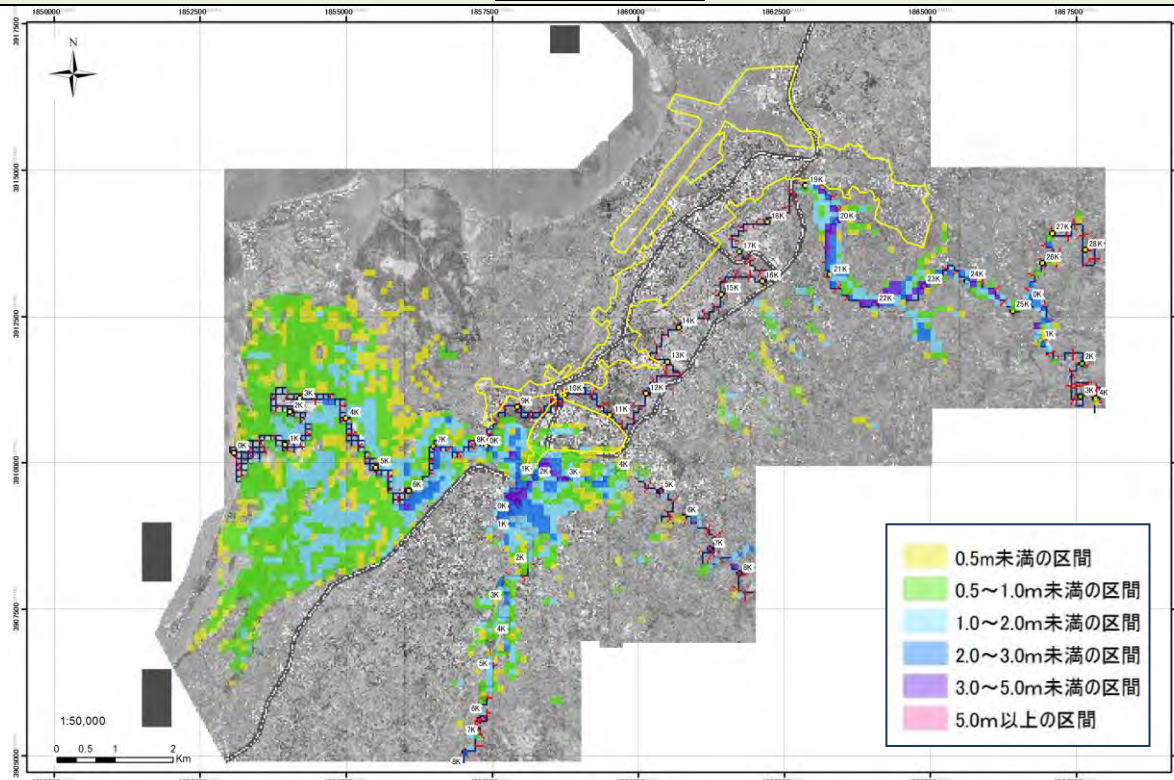


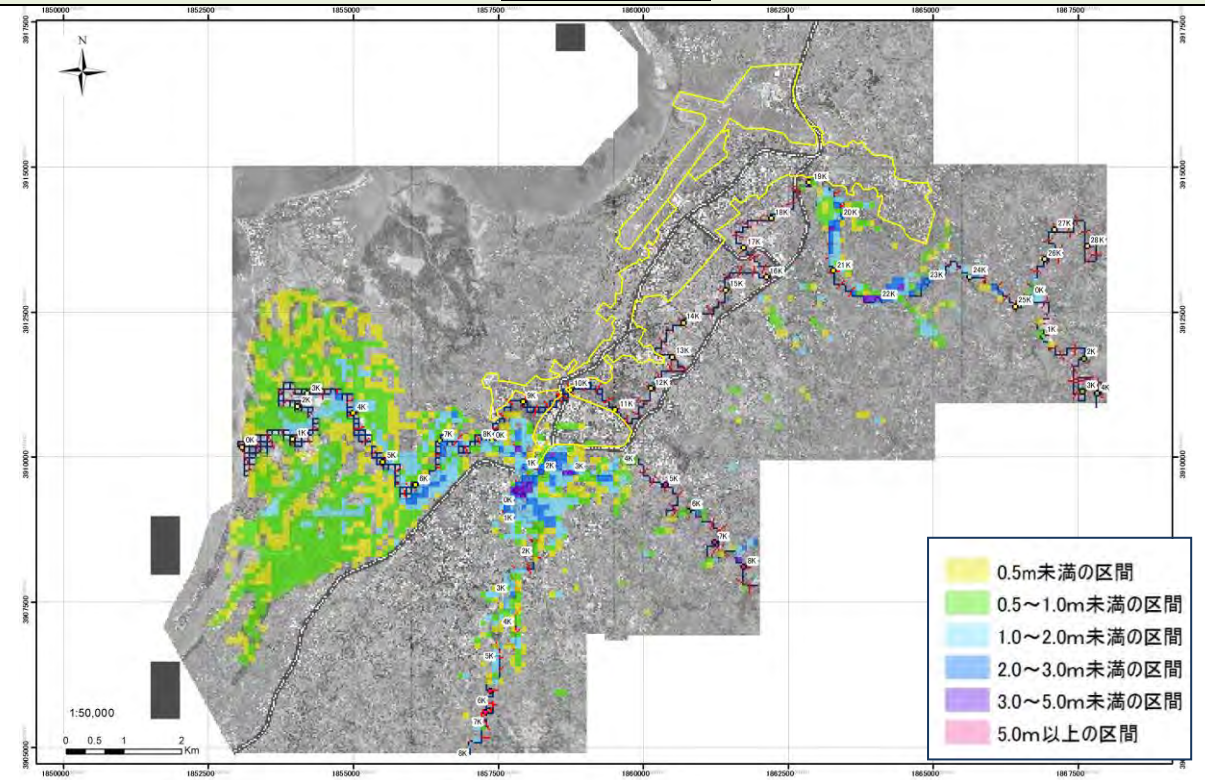
図 24-8 流出・氾濫解析結果 (ケース 2 : 河道拡幅 L=13km (5.75~18.75km) (2 橋梁架け替えを含む) 及び輪中堤整備) (1/2)

ケース 2 : 河道拡幅 L=13km (5.75~18.75km) (2 橋梁架け替えを含む) 及び輪中堤整備

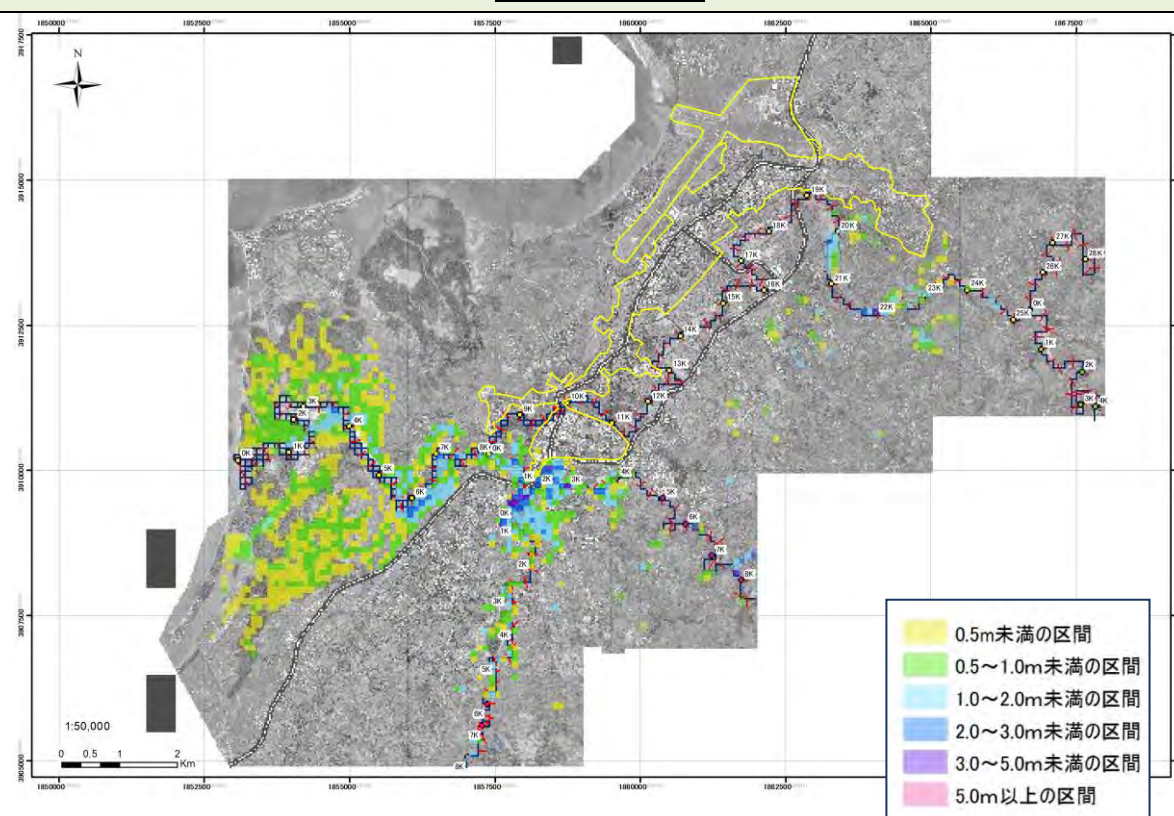
確率規模 : 1/5



確率規模 : 1/3



確率規模 : 1/2

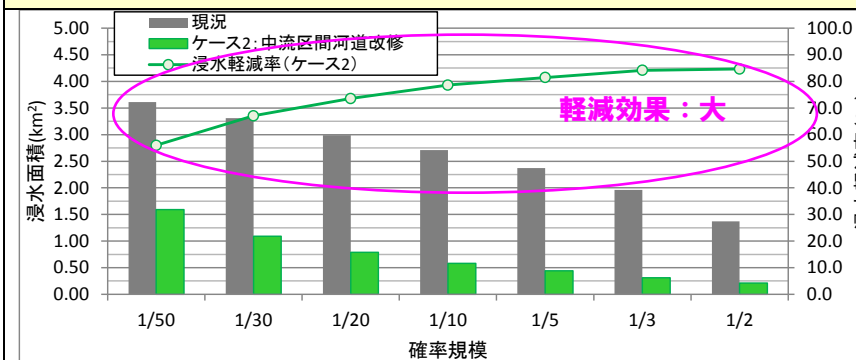


浸水面積および浸水深

確率規模	中流部河道改修						現況					
	全域			優先防御地域			全域			優先防御地域		
	浸水面積 (km ²)	平均浸水深 (m)	最大浸水深 (m)	浸水面積 (km ²)	平均浸水深 (m)	最大浸水深 (m)	浸水面積 (km ²)	平均浸水深 (m)	最大浸水深 (m)	浸水面積 (km ²)	平均浸水深 (m)	最大浸水深 (m)
1/50	44.90	0.95	7.69	1.59	0.30	2.57	54.83	1.47	8.29	3.61	1.37	4.47
1/30	41.26	0.84	7.15	1.09	0.20	1.93	53.33	1.36	7.64	3.31	1.31	4.32
1/20	37.90	0.75	6.72	0.79	0.15	1.82	51.74	1.27	7.12	2.99	1.25	4.07
1/10	33.26	0.63	5.85	0.58	0.13	1.57	48.61	1.08	6.15	2.71	1.02	3.60
1/5	27.95	0.52	5.25	0.44	0.09	1.33	43.29	0.89	5.49	2.37	0.62	2.98
1/3	23.68	0.41	4.49	0.31	0.04	0.88	37.42	0.70	4.95	1.96	0.39	2.53
1/2	19.04	0.31	3.46	0.21	0.01	0.29	30.45	0.56	4.22	1.37	0.26	1.93

黄色 : 床上浸水 (30cm 以上 300cm 未満) 赤色 : 軒上浸水 (300cm 以上)

優先防御地域の浸水軽減効果

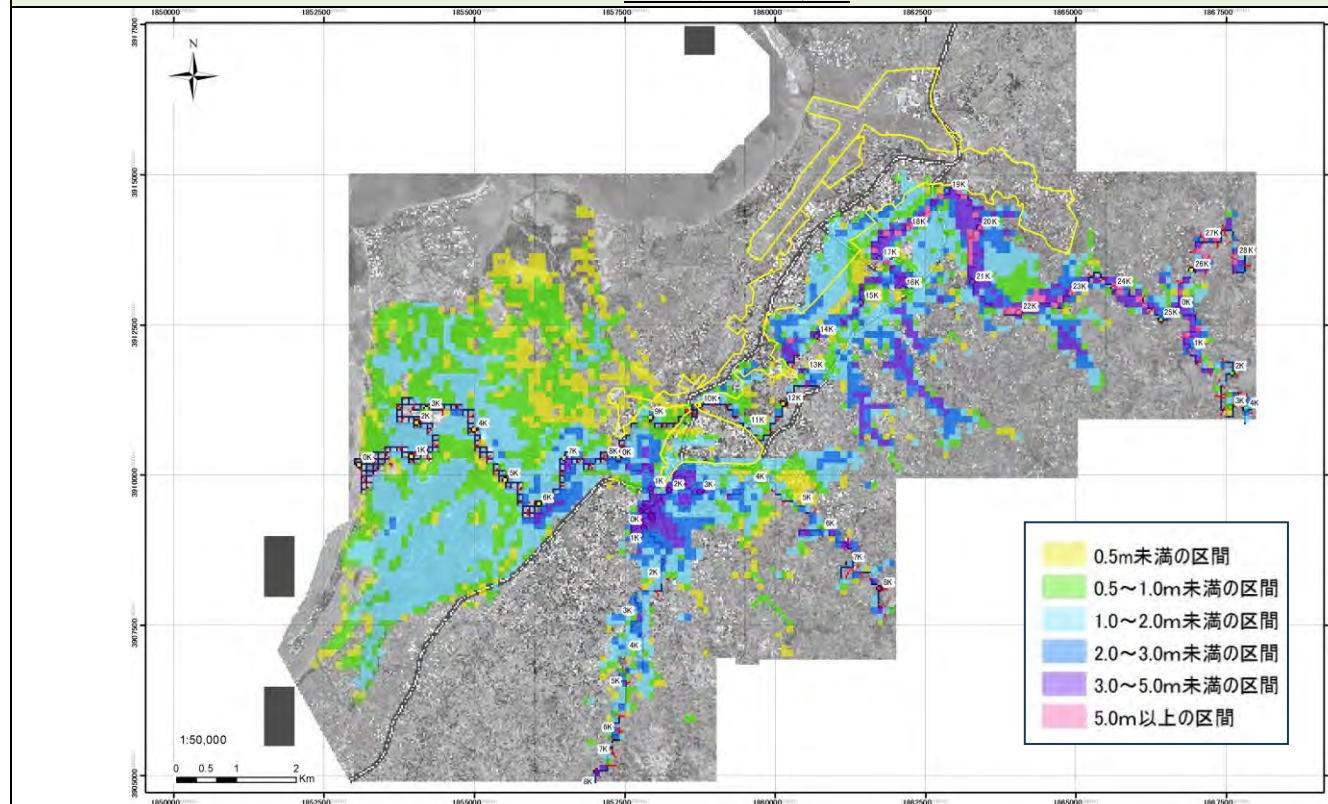


○優先防御地域への浸水軽減効果は50年確率規模の洪水でも約60%と高い。小さい規模になるほど軽減効果は大きく、5年確率以下では約80%以上の軽減率が期待できる。
また50年確率以下の規模では平均浸水深が30cm以下となる。

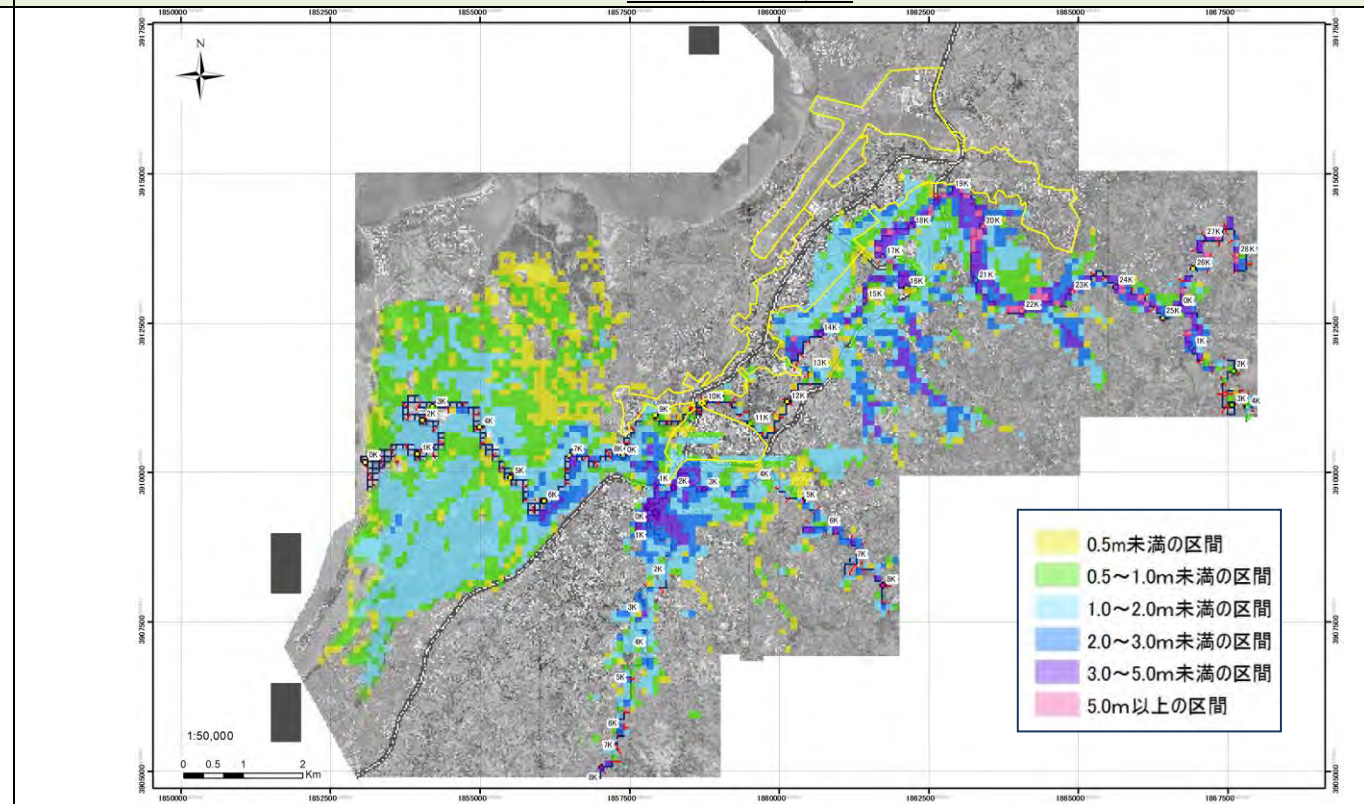
図 24-9 流出・氾濫解析結果 (ケース 2 : 河道拡幅 L=13km (5.75~18.75km) (2 橋梁架け替えを含む) 及び輪中堤整備) (2/2)

ケース 3 : 河道拡幅 L=8.25km (5.75~14.0km) (1 橋梁架け替えを含む) 及び輪中堤整備

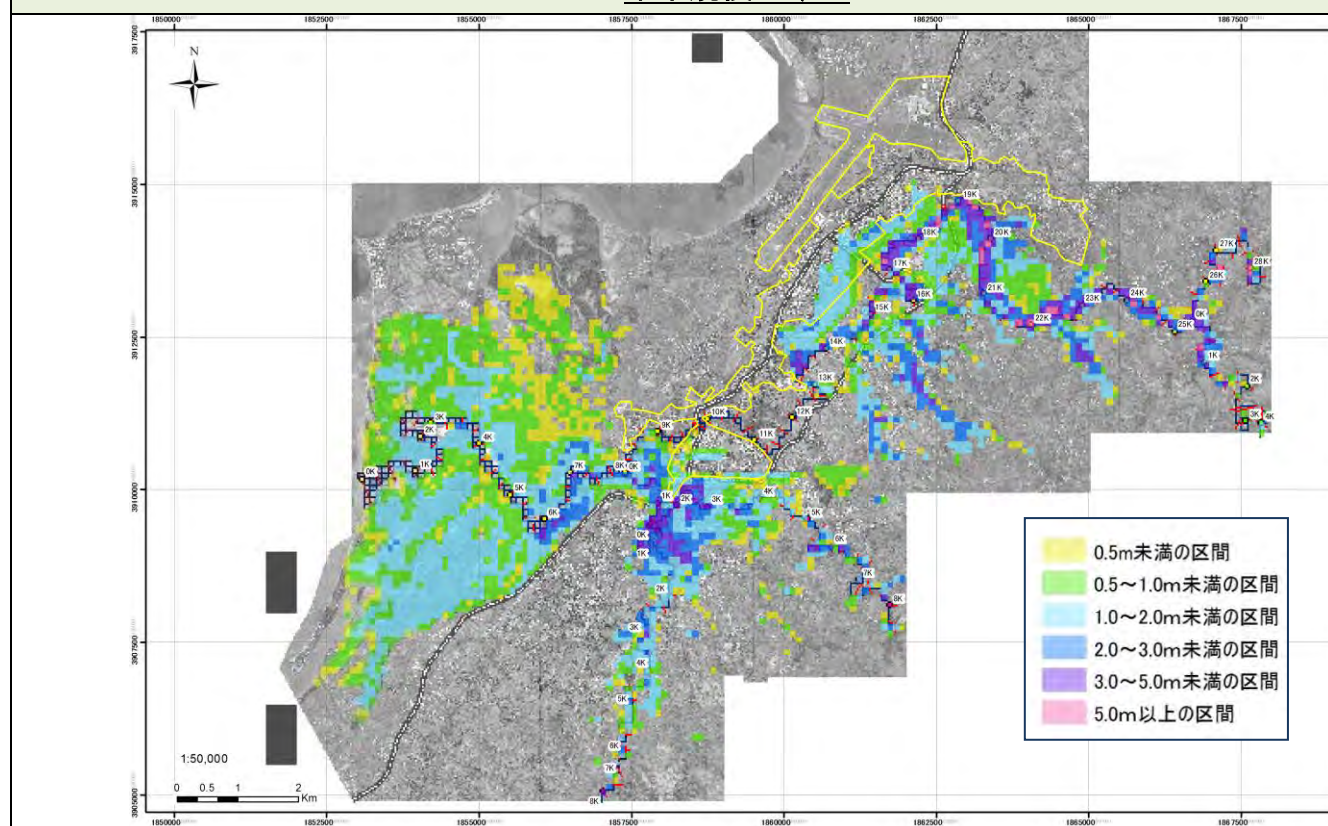
確率規模 : 1/50



確率規模 : 1/30



確率規模 : 1/20



確率規模 : 1/10

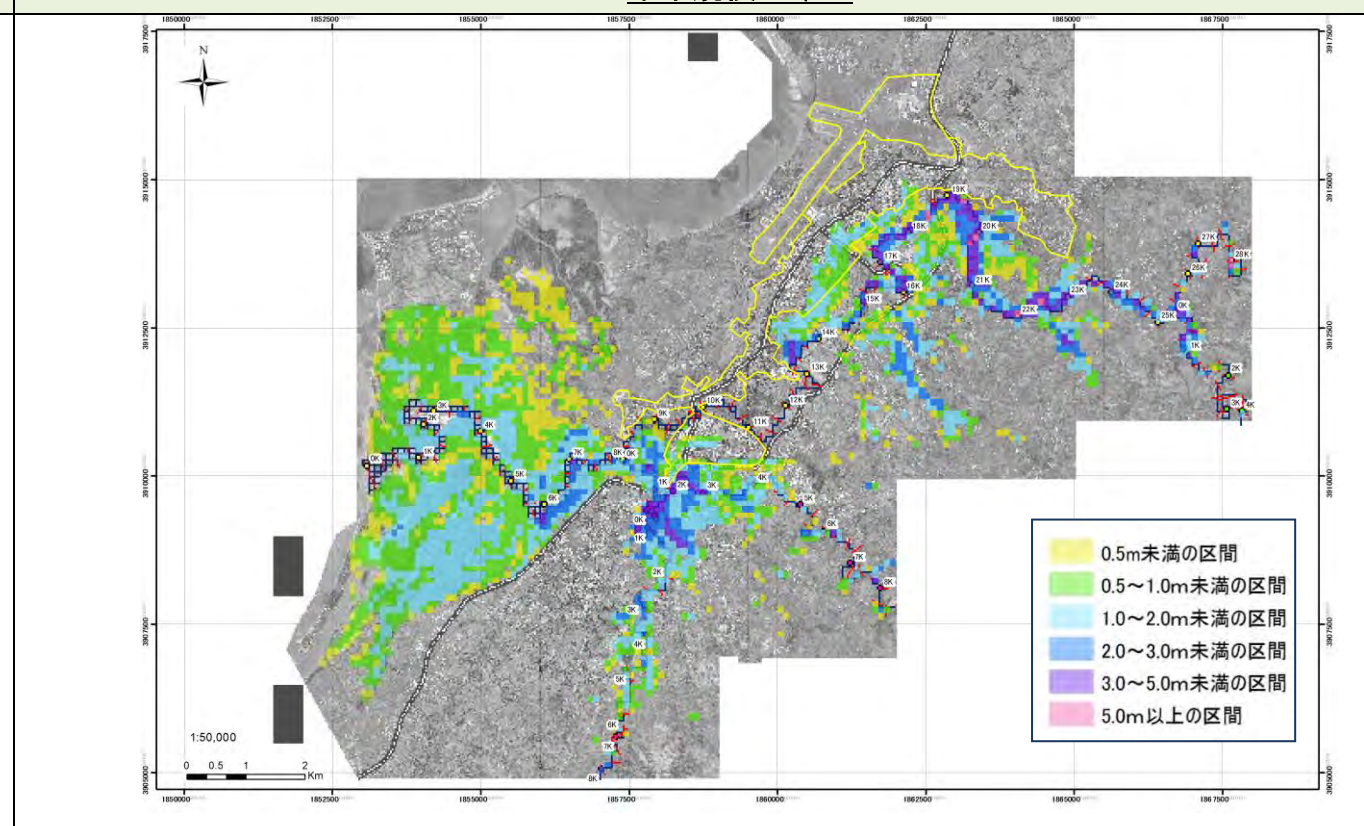
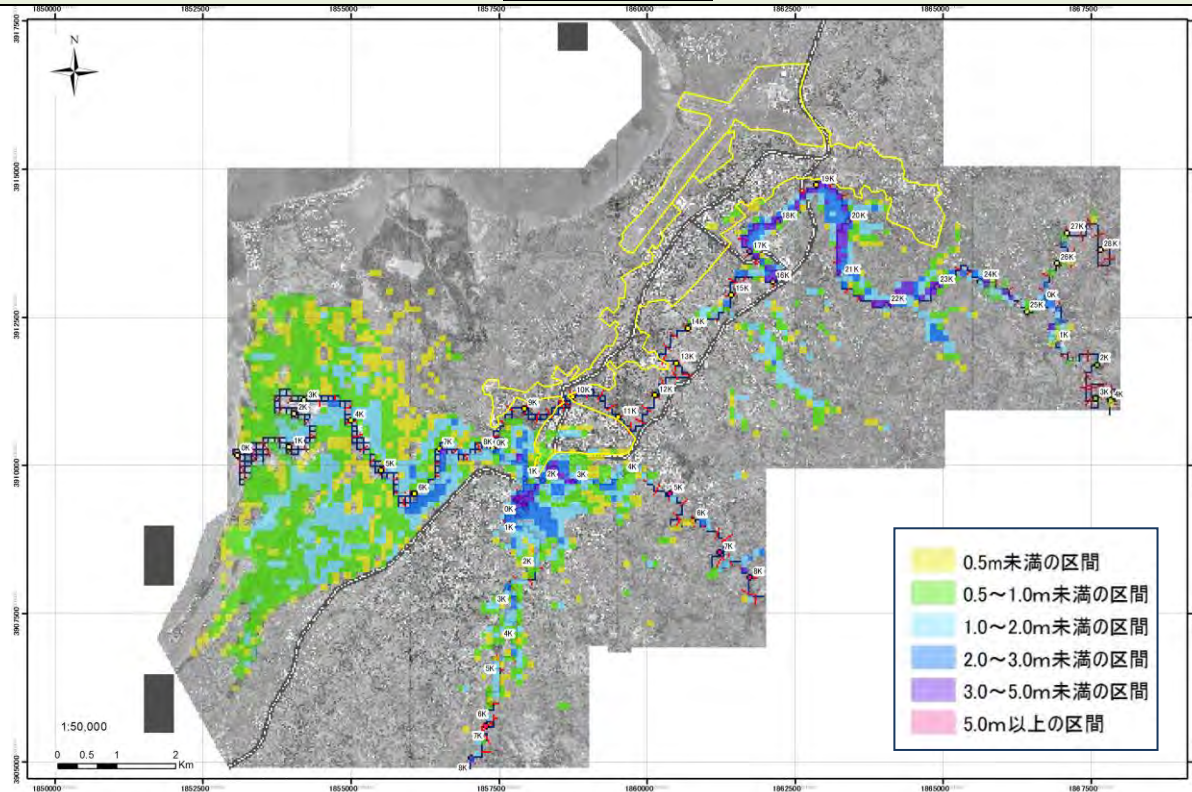


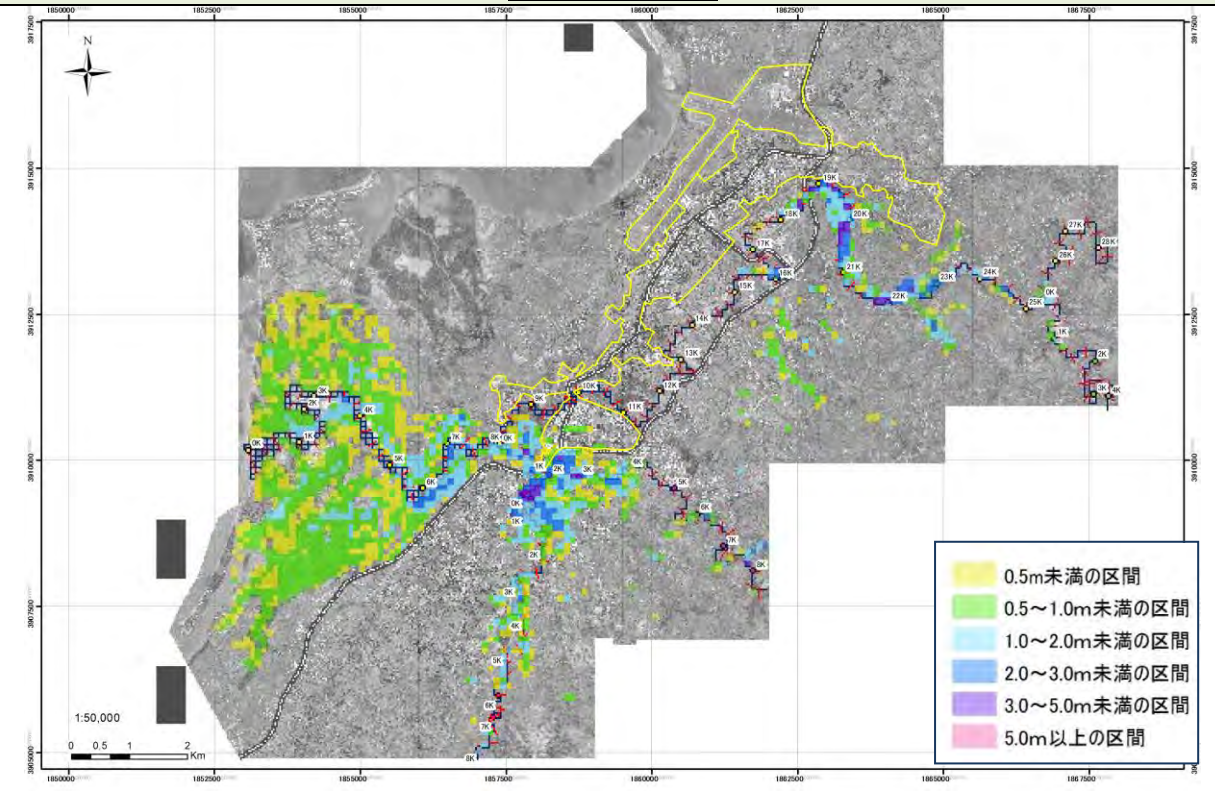
図 24-10 流出・氾濫解析結果 (ケース 3 : 河道拡幅 L=8.25km (5.75~14.0km) (1 橋梁架け替えを含む) 及び輪中堤整備) (1/2)

ケース 3 : 河道拡幅 L=8.25km (5.75~14.0km) (1 橋梁架け替えを含む) 及び輪中堤整備

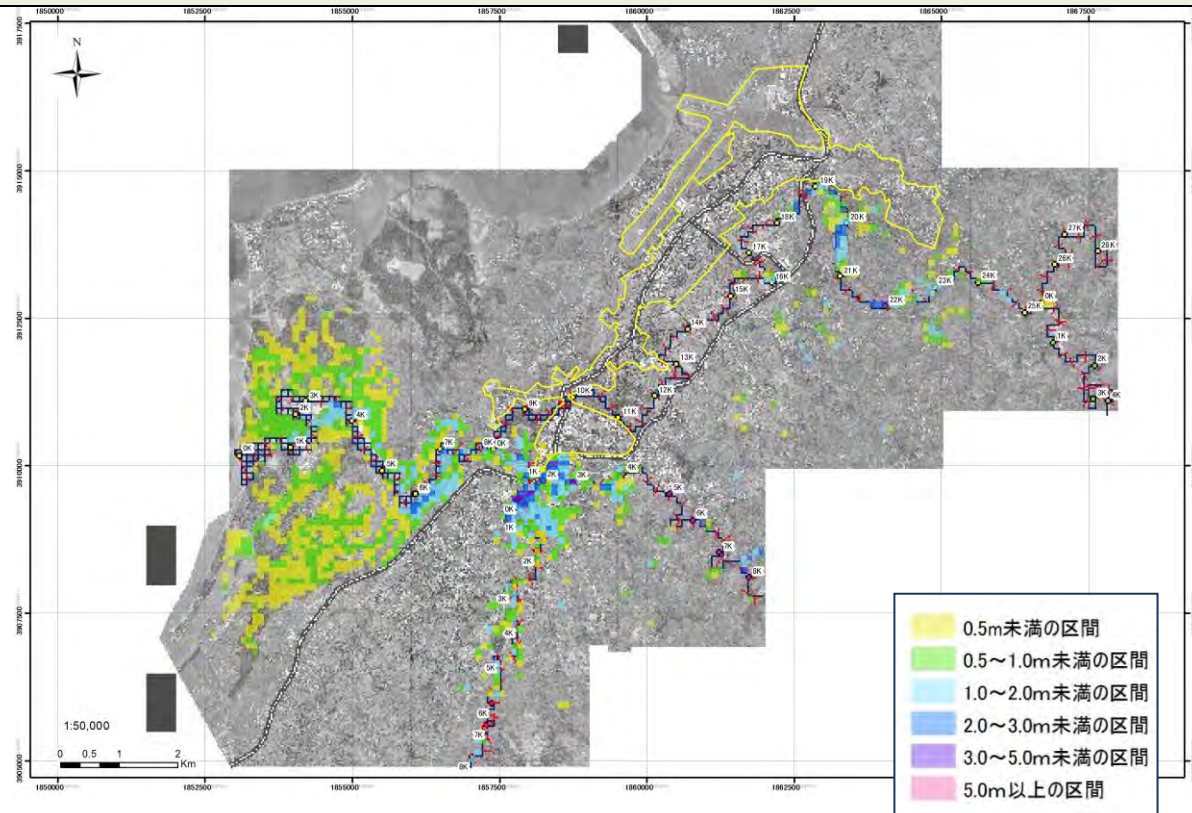
確率規模 : 1/5



確率規模 : 1/3



確率規模 : 1/2

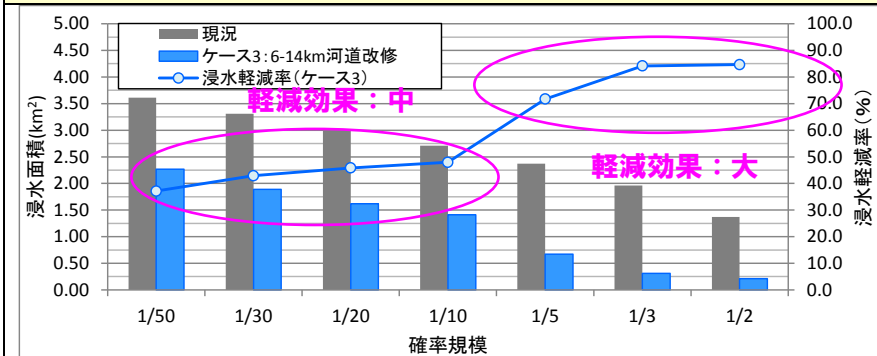


浸水面積および浸水深

確率規模	6-14km河道改修						現況					
	全域			優先防御地域			全域			優先防御地域		
	浸水面積 (km ²)	平均浸水深 (m)	最大浸水深 (m)	浸水面積 (km ²)	平均浸水深 (m)	最大浸水深 (m)	浸水面積 (km ²)	平均浸水深 (m)	最大浸水深 (m)	浸水面積 (km ²)	平均浸水深 (m)	最大浸水深 (m)
1/50	46.73	1.07	7.69	2.27	0.60	2.74	54.83	1.47	8.29	3.61	1.37	4.47
1/30	43.36	0.97	7.15	1.89	0.51	2.59	53.33	1.36	7.64	3.31	1.31	4.32
1/20	41.17	0.90	6.72	1.62	0.48	2.46	51.74	1.27	7.12	2.99	1.25	4.07
1/10	37.47	0.76	5.96	1.41	0.39	2.11	48.61	1.08	6.15	2.71	1.02	3.60
1/5	29.47	0.59	5.31	0.67	0.11	1.33	43.29	0.89	5.49	2.37	0.62	2.98
1/3	24.29	0.44	4.64	0.31	0.04	0.88	37.42	0.70	4.95	1.96	0.39	2.53
1/2	19.42	0.33	3.61	0.21	0.01	0.29	30.45	0.56	4.22	1.37	0.26	1.93

黄色 : 床上浸水 (30cm 以上 300cm 未満) 赤色 : 軒上浸水 (300cm 以上)

優先防御地域の浸水軽減効果



○優先防御地域への浸水軽減効果は 5 年確率以下の小さい規模では浸水軽減率は高い。一方で 10 年確率以上の規模になると著しく軽減効果は減少する。50 年確率規模の洪水で浸水軽減率は約 40%となる。

図 24-11 流出・氾濫解析結果 (ケース 3 : 河道拡幅 L=8.25km (5.75~14.0km) (1 橋梁架け替えを含む) 及び輪中堤整備) (2/2)

24.2.3 分割後事業費

分割後の事業費は、第 19 章にて算出した事業費（表 19-11 参照）から、Case 毎に各コンポーネントの事業費を合計することにより求めた。各 Case の事業費を表 24-2 に示す。

なお、事業費の積算は治水効果が確認された Case2 案と Case3 案のみとした。

表 24-2 事業分割案の事業費

分割ケース	事業内容	事業費
Case 0	現況	—
Case 2	河道拡幅 L=13km (5.75~18.75km) (2 橋梁架け替えを含む) 及び輪中堤整備を実施する場合	150 (億円) 275 (million F\$) 127 (million US\$)
Case 3	河道拡幅 L=8.25km (5.75~14.0km) (1 橋梁架け替えを含む) 及び輪中堤整備を実施する場合	113 (億円) 208 (million F\$) 96 (million US\$)

1 FJD= 54.5 YEN

1 USD= 118.3 YEN

1 USD= 2.17 FJD

24.2.4 分割後便益

分割後の便益の計算結果を表 24-3 に示す。計算方法は、第 21 章にて前述した方法と同様であり、各 Case の確率規模別の被害額から年平均軽減期待額を算出することにより求めた。

表 24-3 事業分割案の年平均軽減期待額

Case2: 河道拡幅L=13km (5.75~18.75km) (2橋梁架け替えを含む) 及び輪中堤整備							
年平均超過確率	被害額 (億円)			区間平均被害額	区間確率	年平均被害額 (億円)	年平均被害額の累計=年平均被害軽減期待額 (億円)
	①事業を実施しない場合	②事業を実施した場合	③被害軽減額 (①-②)				
1/2	9.67	5.43	4	7	0.167	1.18	1.18
1/3	18.16	8.29	10	28	0.133	3.72	4.89
1/5	65.16	19.26	46	59	0.100	5.86	10.76
1/10	101.99	30.60	71	83	0.050	4.16	14.92
1/20	135.98	40.79	95	103	0.017	1.71	16.63
1/30	158.65	48.73	110	105	0.013	1.40	18.03
1/50	159.46	59.49	100				

Case3: 河道拡幅L=8.25km (5.75~14.0km) (1橋梁架け替えを含む) 及び輪中堤整備

年平均超過確率	被害額 (億円)			区間平均被害額	区間確率	年平均被害額 (億円)	年平均被害額の累計=年平均被害軽減期待額 (億円)
	①事業を実施しない場合	②事業を実施した場合	③被害軽減額 (①-②)				
1/2	9.67	5.73	3.95	6.71	0.167	1.12	1.12
1/3	18.16	8.69	9.48	27.40	0.133	3.65	4.77
1/5	65.16	19.83	45.33				
1/10	101.99	31.73	70.26	81.87	0.050	4.09	14.65
1/20	135.98	42.49	93.49	101.00	0.017	1.68	16.33

Case3: 河道拡幅L=8.25km (5.75~14.0km) (1橋梁架け替えを含む) 及び輪中堤整備							
年平均超過確率	被害額 (億円)			区間平均被害額	区間確率	年平均被害額 (億円)	年平均被害額の累計=年平均被害軽減期待額 (億円)
	①事業を実施しない場合	②事業を実施した場合	③被害軽減額 (①-②)				
1/2	9.67	5.73	3.95	6.71	0.167	1.12	1.12
1/3	18.16	8.69	9.48				
1/5	65.16	19.83	45.33	27.40	0.133	3.65	4.77
1/10	101.99	31.73	70.26	57.79	0.100	5.78	10.55
1/20	135.98	42.49	93.49	81.87	0.050	4.09	14.65
1/30	158.65	50.14	108.50	101.00	0.017	1.68	16.33
1/50	159.46	60.91	98.55	103.53	0.013	1.38	17.71

24.2.5 分割後経済評価

事業分割後の経済評価結果を表 24-4 に示す。経済評価方法は第 21 章にて前述した方法と同様であり、各 Case の事業費から移転支払い等を削除し経済価格に変換して算出した。

表 24-4 事業分割案の経済評価結果

分割ケース	事業内容	経済評価結果		
		EIRR	B/C	NPV
Case 2	河道拡幅 L=13km (5.75~18.75km) (2 橋梁架け替えを含む) 及び輪中堤整備を実施する場合	17.3%	1.6	44 (億円) 80 (million F\$) 37 (million US\$)
Case 3	河道拡幅 L=8.25km (5.75 ~ 14.0km) (1 橋梁架け替えを含む) 及び輪中堤整備を実施する場合	23.2%	2.1	59 (億円) 108 (million F\$) 50 (million US\$)

1 FJD= 54.5 YEN

1 USD= 118.3 YEN

1 USD= 2.17 FJD

24.3 まとめ

事業分割検討結果のまとめを、優先プロジェクト全コンポーネント（構造物対策）を実施した場合とともに表 24-5 に示す。

また、優先プロジェクト全コンポーネント（構造物対策）を実施した場合、Case2, Case3 を実施した場合の流出・氾濫解析結果のまとめを図 24-12~図 24-14 に示す。

表 24-5 事業分割案の検討結果のまとめ

Recommendation Ranking	Component	Effectiveness against Flood (1/50) ¹⁾ in Important Protected Area	Project Cost (Tentative) ²⁾ (F\$) (USD)	Remarks
1	【Case0】 Full component of the Priority Project	✚ Flood damage does not occur	F\$ 385million (US\$ 177 million)	—
2	【Case2】 River Widening in the middle stream from 5.75km to 18.00km (Case2) + Ring Dike	✚ Eliminating fatal inundations (more than 300cm depth), ✚ Decreasing inundation area by <u>50%</u> , ✚ Decreasing average inundation depth to about <u>first floor level</u> (30cm)	F\$ 275 million (US\$ 127 million)	The remaining components such as retarding basins, surrounding dike and so on shall be carried out as a priority project.
3	【Case3】 River Widening in the middle stream from 5.75km to 14.00km (Case3) + Ring Dike	✚ Eliminating fatal inundations (more than 300cm depth), ✚ Decreasing inundation area by more than <u>30%</u> ✚ Decreasing average inundation depth by <u>50%</u>	F\$ 208 million (US\$ 96 million)	

1) 1/50 Design Return Period is a historical maximum flood scale (2012 Flood Scale).
2) Land Acquisition Cost is reviewed by MOL. 1F\$=¥54.5, 1USD=¥118.3, 1USD=2.17F\$

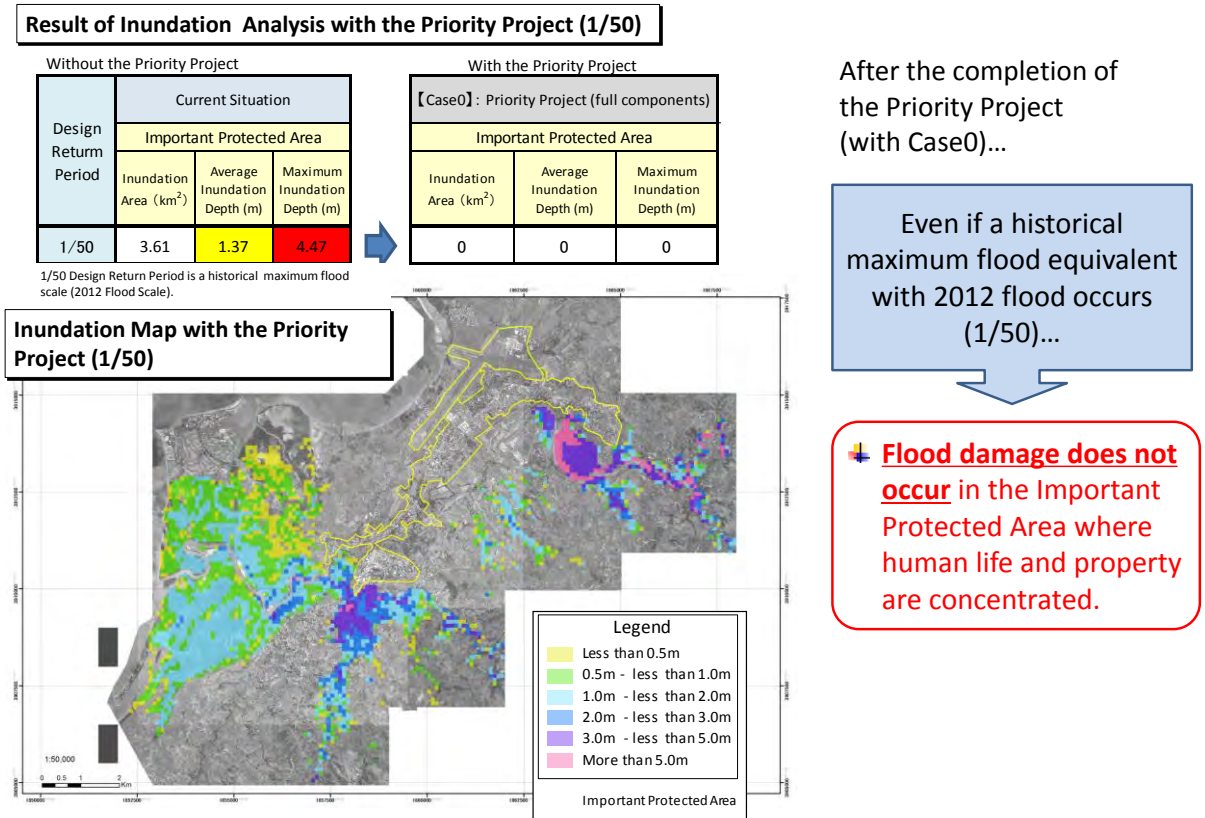


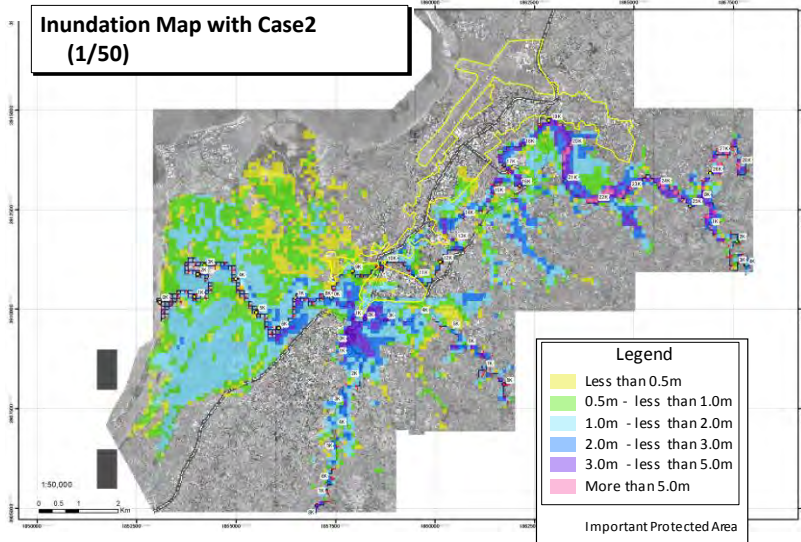
図 24-12 優先プロジェクト全コンポーネント（構造物対策）を実施した場合の流出・氾濫解析結果のまとめ

Result of Inundation Analysis with Case2 (1/50)

Design Return Period	Without Case2			With Case2		
	Current Situation			【Case2】: River Widening in the middle stream from 5.75km to 18.00km		
	Important Protected Area			Important Protected Area		
	Inundation Area (km ²)	Average Inundation Depth (m)	Maximum Inundation Depth (m)	Inundation Area (km ²)	Average Inundation Depth (m)	Maximum Inundation Depth (m)
1/50	3.61	1.37	4.47	1.59	0.30	2.57

1/50 Design Return Period is a historical maximum flood scale (2012 Flood Scale).

Inundation Map with Case2 (1/50)



After the completion of Case 2...

Even if a historical maximum flood equivalent with 2012 flood occurs (1/50)...

- ✦ Eliminating fatal inundations (more than 300cm depth),
- ✦ Decreasing inundation area by 50%,
- ✦ Decreasing average inundation depth to about first floor level (more than 30cm) in Important Protected Area.

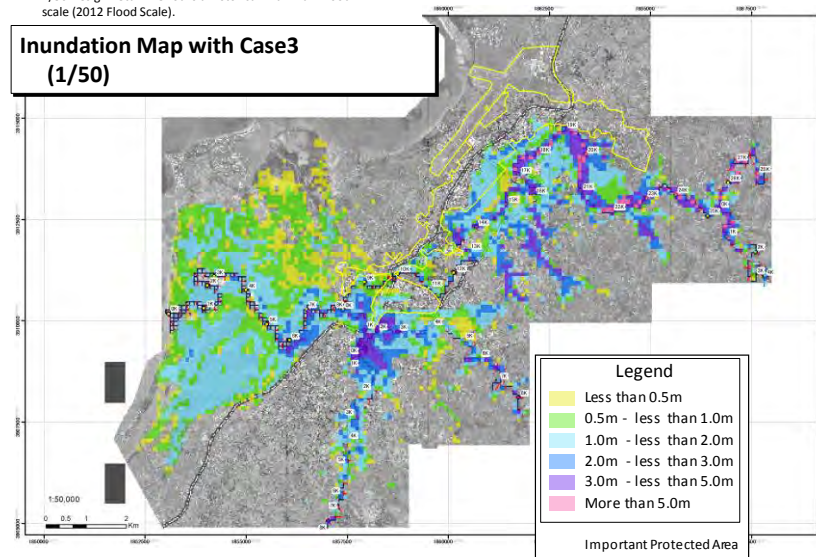
図 24-13 ケース 2: 河道拡幅 L=13km (5.75~18.75km) (2 橋梁架け替えを含む) 及び輪中堤整備を実施した場合の流出・氾濫解析結果のまとめ

Result of Inundation Analysis with Case3 (1/50)

Design Return Period	Without Case3			With Case3		
	Current Situation			【Case3】: River Widening in the middle stream from 5.75km to 14.00km		
	Important Protected Area			Important Protected Area		
	Inundation Area (km ²)	Average Inundation Depth (m)	Maximum Inundation Depth (m)	Inundation Area (km ²)	Average Inundation Depth (m)	Maximum Inundation Depth (m)
1/50	3.61	1.37	4.47	2.27	0.60	2.74

1/50 Design Return Period is a historical maximum flood scale (2012 Flood Scale).

Inundation Map with Case3 (1/50)



After the completion of Case 3...

Even if a historical maximum flood equivalent with 2012 flood occurs (1/50)...

- ✦ Eliminating fatal inundations (more than 300cm depth),
- ✦ Decreasing inundation area by more than 30%
- ✦ Decreasing average inundation depth by 50%, in Important Protected Area.

図 24-14 ケース 3: 河道拡幅 L=8.25km (5.75~14.0km) (1 橋梁架け替えを含む) 及び輪中堤整備を実施した場合の流出・氾濫解析結果のまとめ

1. 概略事業にかかるコスト縮減

本調査において FS の対象となる事業は河川工事の土工工事が主体であり、コスト縮減の可能性があるのは、発生土の有効活用として以下の2項目が考えられる。

- ① 掘削土砂の築堤材料としての転用
- ② 残土の埋土としての活用

2. 掘削土砂の築堤材料としての転用

掘削土量は 550 万 m³ であり、単純に考えると 550 万 m³ の残土処理が必要となる。

ここで、掘削土砂の一部を埋戻し、盛土に用いることを考えると、埋戻し及び盛土に必要な土量は 275 万 m³ であり、残土の約半分が転用可能であり、残土量は 550-275=275 百万 m³ と約 50% の削減が可能であり、残土処理費の約 50% のコスト縮減が可能となる。ただし、実際の転用に際しては、築堤材料としての土砂材料の品質を確認する必要がある。

表一 1 FS 対象事業における土工量

Item	Main Works	Description	Unit	Package-1	Package-2	Package-3	Package-4		Total	Remarks
				River Widening Quantity	Retarding Basin A, B Quantity	Ring Dike Quantity	Surrounding Dike Quantity	Short cut of tributaries 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	
		埋戻し	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	
	残土処分	押し・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	

3. 残土の埋土への転用

上述した埋土の数量には、新しく建設する堤防の背後地の埋戻しを考慮している (Draft Final Report, Main Report II: Feasibility Study 「19.1.4(4)背後地の埋戻し」参照)。これは、ナンディ川沿いの地形は河岸段丘を呈し河川沿いは低位段丘を形成しており、堤防設置後にその背後地に低地・窪地が発生してしまう場合において、背後地の浸水防止とともに埋戻しによる発生土の有効活用を図るものである。表一 1 に示す埋土量の約 60% が背後地の埋戻しにあたる土量である。