

ネパール国

エネルギー・水資源・灌漑省

ネパール国

タライ流域洪水リスク管理プロジェクト

詳細計画策定調査報告書

2023年9月

独立行政法人

国際協力機構（JICA）

環境
JR
23-093

## 目次

目次

図表リスト

付属資料リスト

略語表

第1章	詳細計画策定調査の概要	1
1.1	調査の背景	1
1.2	調査の目的	1
1.3	JICA 調査団の構成	2
1.4	調査日程	2
1.5	協議結果概要	3
第2章	調査結果概要	5
2.1	河川計画	5
2.2	都市計画・土地利用計画	6
2.3	法制度／組織体制	6
2.4	環境社会配慮	6
2.5	ネパール政府との合意事項	6
第3章	プロジェクト実施に向けた基礎情報、課題	8
3.1	プロジェクトの目的	8
3.2	河川流域特性	8
3.2.1	対象4河川流域の特性	8
3.2.2	河川の概要	15
3.2.3	現状における課題	19
3.3	自然環境・気象・水文特性	22
3.3.4	自然環境	22
3.3.5	気象特性	23
3.3.6	水文特性	24
3.4	社会・経済状況	27
3.4.1	社会状況	27
3.4.2	経済状況	28
3.5	主要流域における過去の災害被害	30

3.6	河川管理／洪水管理に係る法制度、組織体制、予算	35
3.6.1	法制度	35
3.6.2	組織体制	38
3.6.3	予算	46
3.6.4	法制度・組織体制に関する課題とアプローチ	49
3.7	河川計画に係る基礎情報	51
3.7.1	洪水ハザードマップ・洪水リスクマップの整備状況	51
3.7.2	洪水ハザードマップ・リスクマップ作成における課題	53
3.7.3	既存及び計画中の治水計画	54
3.7.4	河川整備状況	55
3.7.5	治水計画策定における課題	57
3.8	流域の都市計画、土地利用に係る基礎情報（行政組織、法制度、政策、計画）	59
3.8.1	国家計画・戦略	59
3.8.2	対象地域を含む地域開発計画・戦略	62
3.8.3	調査対象地域における都市計画・土地利用の現況	68
3.8.4	都市計画・土地利用計画に関する課題	71
3.9	治水事業の実施体制およびステークホルダー	72
3.10	我が国及び関係ドナーの支援実績	73
3.10.1	我が国の支援実績	73
3.10.2	関係ドナーの支援実績	74
3.11	環境社会配慮	76
3.11.1	事業概要	76
3.11.2	JICA 環境社会配慮ガイドラインにおけるカテゴリ分類	80
3.11.3	環境及び社会の状況	80
3.11.4	ネパールにおける環境社会配慮に関する法制度と制度的枠組み	92
3.11.5	制度的枠組	93
3.11.6	環境影響評価制度	95
3.11.7	JICA 環境社会配慮ガイドラインとのギャップ分析	96
3.11.8	代替案	99
3.11.9	スコーピング	99
3.11.10	TOR	102
3.11.11	用地取得・住民移転	105
3.11.12	苦情処理システム	110
第4章	プロジェクトの内容	111
4.1	プロジェクトの背景・必要性	111
4.2	プロジェクトの実施体制	112

---

4.3	プロジェクトの枠組み（上位目標、プロジェクト目標、成果活動） .....	112
4.4	投入計画.....	114
4.4.1	プロジェクト期間.....	114
4.4.2	専門家派遣計画.....	114
4.5	カウンターパート研修.....	114
第5章	プロジェクトの評価.....	116
5.1	妥当性.....	116
5.2	整合性.....	117
5.3	有効性（予測） .....	118
5.4	インパクト（予測） .....	119
5.5	効率性（予測） .....	120
5.6	持続性（見込み） .....	122

## 表 目 次

表 1-1	JICA 調査団員と担当分野 .....	2
表 1-2	主な調査日程.....	2
表 3-1	対象河川流域の諸元.....	8
表 3-2	各流域の土地利用の割合.....	11
表 3-3	雨量観測所（対象 4 河川流域） .....	24
表 3-4	水位観測所（対象 4 河川流域） .....	25
表 3-5	ネパールの社会状況の概要.....	27
表 3-6	調査対象地域の人口（2021 年センサス） .....	28
表 3-7	州別名目 GDP（2076/77 年（2019/20 年）） .....	30
表 3-8	2021～2022 年における洪水被害の状況.....	30
表 3-9	各観測所の確率降雨量（最大 24 時間雨量） .....	35
表 3-10	治水事業に関連する法制度・政策.....	36
表 3-11	各行政レベルでの水災害・土砂災害に関する担当 .....	37
表 3-12	過去 5 年間の連邦政府の予算計画及び執行状況.....	477
表 3-13	過去 5 年間の連邦政府の公共投資に関する予算計画.....	47
表 3-14	過去 5 年間の連邦政府予算の執行率.....	47
表 3-15	過去 5 年間の DWRI の予算計画及び執行状況 .....	488
表 3-16	連邦政府の予算カレンダー.....	48
表 3-17	優先順位付けの基準とスコア配分.....	49
表 3-18	ハザードマップ作成対象河川一覧.....	51
表 3-19	河川改修マスタープラン概要.....	54
表 3-20	Lohandra 川における整備状況（2021/2022 年） .....	55
表 3-21	Chisang 川における整備状況（2021/2022 年） .....	56
表 3-22	Lohandora 川の計画概要 .....	57
表 3-23	Lohandora 川のマスタープランにおける課題.....	57
表 3-24	NUDS に示されるセクター別の政策 .....	60
表 3-25	治水事業のステークホルダー .....	72
表 3-26	大気質に係る環境基準.....	80
表 3-27	PM <sub>10</sub> 、全浮遊粒子状物質、NO <sub>2</sub> 、CO、鉛の年平均値（2020 年） .....	82
表 3-28	排水基準（内陸水へ排出される公共排水の排水基準） .....	82
表 3-29	騒音に係る環境基準.....	83
表 3-30	Biratnagar 市における降水量（1981 年-2010 年） .....	84
表 3-31	Biratnagar 空港における気温（最低気温、最高気温、平均気温） .....	84

---

表 3-32	National Parks and Wildlife Conservation Act, 2029 (1973)に基づく保護区の区分 .....	89
表 3-33	JICA 環境社会配慮ガイドラインとネパール環境影響評価法制度の比較.....	96
表 3-34	代替案の比較検討の例.....	99
表 3-35	スコーピング.....	99
表 3-36	TOR.....	102
表 3-37	JICA 環境社会配慮ガイドライン等とネパール関連法.....	107

## 目 次

図 3-1	対象河川の流域図と管理区分	10
図 3-2	対象河川の流域の標高分布図	12
図 3-3	対象河川の流域の土地利用図	13
図 3-4	ネパールの地質図	14
図 3-5	ネパールにおける自然保護区域	23
図 3-6	Dharan Forest	23
図 3-7	Biratnagar 市の月別平均気温	24
図 3-8	雨量および水位観測所位置図	25
図 3-9	Biratnagar Airport および Haraicha における年間降水量 (2010 年～2018 年)	26
図 3-10	Biratnagar Airport における月平均降水量 (2010 年～2018 年)	26
図 3-11	過去 5 年間の名目 GDP	29
図 3-12	GDP 成長率	29
図 3-13	2017 年洪水時の被災状況 (Keshaliya 川)	31
図 3-14	復旧後の堤防 (Keshaliya 川)	31
図 3-15	2021 年洪水時の溢水箇所 (Keshaliya 川)	32
図 3-16	2021 年洪水時の被害状況 (Biratnagar 空港)	32
図 3-17	Biratnagar 空港の浸水状況 (2021 年 10 月洪水)	33
図 3-18	Biratnagar 市の浸水状況	33
図 3-19	2021 年洪水後の Keshaliya 川沿いの洪水痕跡調査結果	34
図 3-20	1968 年～2020 年の Tarahara と Biratnagar の最大 24 時間雨量の経年変化	35
図 3-21	エネルギー・水資源・灌漑省の組織図	40
図 3-22	エネルギー・水資源・灌漑省水資源灌漑局の組織図	40
図 3-23	エネルギー・水資源・灌漑省水文気象局の組織図	41
図 3-24	水エネルギー委員会事務局の組織図	42
図 3-25	内務省国家防災庁の組織図	42
図 3-26	公共インフラ運輸省道路局の組織図	43
図 3-27	財務省の組織図	44
図 3-28	連邦総務省の組織図	45
図 3-29	No. 1 州給水・エネルギー・灌漑省組織図	45
図 3-30	Water Resources and Irrigation Development Division の Morang 事務所の組織図	46
図 3-31	調査対象 25 河川の位置図	52
図 3-32	Chisang 川における各種解析結果 (1/50、気候変動考慮)	53
図 3-33	河川横断堤防のイメージ図	55

図 3-34	Lohandra 川の河川整備位置図 .....	56
図 3-35	治水に関する戦略と運用方針 .....	61
図 3-36	東部都市化回廊 .....	62
図 3-37	2030 年と 2050 年に向けた EUC の空間戦略 .....	63
図 3-38	洪水リスク管理に関する EUC の方針 .....	64
図 3-39	EUC におけるより効果的な洪水管理に向けた図解 .....	64
図 3-40	全体の Keshaliya 川の River Corridor .....	65
図 3-41	開発ゾーンの区分 .....	66
図 3-42	Biratnagar 市の 2006 年の土地利用計画 .....	67
図 3-43	都市開発省の組織図 .....	68
図 3-44	上：南北の幹線道路の工場、下：Biratnagar 市街地 .....	69
図 3-45	Biratnagar 西側での農地 .....	69
図 3-46	Itahari 市街地 .....	70
図 3-47	河川沿いのスラム .....	70
図 3-48	上：道路開発状況、下：橋梁開発状況 .....	71
図 3-49	事業位置 .....	77
図 3-50	事業コンポーネント .....	78
図 3-51	事業地周辺の状況 .....	79
図 3-52	PM1、PM2.5、全浮遊粒子状物質の年平均値（2020 年） .....	81
図 3-53	ネパールの保護区及び森林分布 .....	85
図 3-54	Morang 郡（上）、Sunsari 郡（下）における森林分布図 .....	86
図 3-55	ネパールの保護区 .....	87
図 3-56	Koshi Tappu Wildlife Reserve .....	87
図 3-57	Morang 郡（上）、Sunsari 郡（下）における Chure 保全区域区（青は対象流域） ..	88
図 3-58	国際的に重要な生物多様性地域（Dharan Forest） .....	89
図 3-59	土壌分布図 .....	90
図 3-60	民族分布図 .....	91
図 3-61	公務員における男女比の変化（実績と予測） .....	92
図 3-62	森林環境省の組織図 .....	94
図 3-63	環境影響評価の主な手続きの流れ .....	96
図 3-64	河川沿い住居の状況 .....	110

## 付属資料リスト

- 付属 1 MM、RD (案)
- 付属 2 PDM (案)、PO (案)
- 付属 3 調査日程
- 付属 4 面談録一式
- 付属 5 収集資料リスト
- 付属 6 水災害管理・対策および水資源分野の研修体制と近年の研修実績

略語表

略語	英語	日本語訳
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
BES	Brief Environmental Study	簡易環境調査
BKRCCDP	Conservation and Development Plan of Budhikhola/Keshalia River Corridor	ブディコラ・Keshaliya 河川回廊保全開発計画
BOD	Biochemical Oxygen Demand	生物化学的酸素要求量
B.S.	Bikram Sambat	ヴィクラム暦（ネパール暦）
CBDRM	Community-Based Disaster Risk Management	コミュニティベースの災害リスク管理
CBS	Central Bureau of Statistics	中央統計局
CF	Community Forest	コミュニティフォレスト
CO	Carbon Monoxide	一酸化炭素
CO <sub>2</sub>	Carbon Dioxide	二酸化炭素
COD	Chemical Oxygen Demand	化学的酸素要求量
dB	Decibel	デシベル
DDC	District Development Committee	郡開発委員会
DDG	Deputy Director General	局次長
DEM	Digital Elevation Model	数値標高モデル
DG	Director General	局長
DHM	Department of Hydrology and Meteorology	水文・気象局
DOI	Department of Irrigation	灌漑局
DoR	Department of Road	道路局
DPR	Detailed Project Report	プロジェクト詳細報告書
DWIDP	Department of Water Induced Disaster Prevention	水災害防止局
DWRI	Department of Water Resources and Irrigation	水資源灌漑局
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GNI	Gross National Income	国民総所得
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EPA	Environmental Protection Act	環境保護法
EPR	Environmental Protection Rules	環境保護令
ESMF	Environmental and Social Management Framework	環境社会管理フレームワーク
EUC	Eastern Urbanizing Corridor	東部都市回廊
FFEWS	Flood Forecasting and Early Warning System	洪水予報早期警報
FS	Feasibility Study	実現可能性調査

略語	英語	日本語訳
GESI	Gender Equality and Social Inclusion	ジェンダー平等・社会的包摂
HIV/AIDS	Human Immunodeficiency Virus/Acquired Immunodeficiency Syndrome	ヒト免疫不全ウイルス/後天性免疫不全症候群
IEE	Initial Environment Examination	初期環境調査
IUCN	International Union for Conservation of Nature and Natural Resources	国際自然保護連合
IUDP	Integrated Urban Development Project	統合都市開発プロジェクト
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JCMC	Joint Coordinating Monitoring Committee	合同調整モニタリング委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
KBA	Key Biodiversity Area	生物多様性重要地域
LMBIS	Line Ministry Budget Information System	ライン省予算情報システム
LDC	Least Developed Country	後発開発途上国
MM	Minutes of Meeting	協議議事録
MP	Master Plan	マスタープラン
MoFE	Ministry of Forests and Environment	森林・環境省
MoEWRI	Ministry of Energy, Water Resources and Irrigation	エネルギー・水資源・灌漑省
MoF	Ministry of Finance	財務省
MoFAGA	Ministry of Federal Affairs and General Administration	連邦総務省
MoHA	Ministry of Home Affairs	内務省
MoUD	Ministry of Urban Development	都市開発省
MRUD	Ministry of Road and Urban Development	道路・都市開発省
MoWSIE	Ministry of Water Supply, Irrigation, and Energy	水道・灌漑・エネルギー省
NDIR	Non Dispersive Infra Red	非分散型赤外線
NDRRMA	National Disaster Risk Reduction and Management Authority	国家防災庁
NLUP	National Land Use Policy	国家土地利用政策
NO <sub>2</sub>	Nitrogen Dioxide	二酸化窒素
NPC	National Planning Committee	国家計画委員会
NPR	Nepalese Rupee	ネパールルピー
NT	Near Threatened	準絶滅危惧種
NUDS	National Urban Development Strategy	国家都市開発戦略
NUP	National Urban Policy	国家都市政策
O <sub>3</sub>	Ozone	オゾン
O&M	Operation & Maintenance	運用および保守

略語	英語	日本語訳
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OP	Operation Policies	業務政策
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
pH	Potential of Hydrogen	水素イオン濃度
PM	Particulate Matter	粒子状物質
PO	Plan of Operation	活動計画表
PPCR	Pilot Project for Climate Resilience	気候レジリエンスのパイロットプロジェクト
RD	Record of Discussion	討議議事録
RFP	Request for Proposal	提案要望書
ROW	Right of Way	通行権
RUDP	Regional Urban Development Project	地域都市開発プロジェクト
SD	Scoping Document	スコーピング文書
SDC	Swiss Agency for Development and Cooperation	スイス開発協力庁
SDG	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SEA	Strategic Environmental Analysis	戦略的環境アセスメント
SEMP	Social and Environmental Management Plan	社会環境管理計画
SEZ	Special Economic Zone	経済特区
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission	シャトル・レーダー・トポグラフィ・ミッション
STIUEIP	Secondary Town Integrated Urban Environmental Improvement Project	2次都市統合都市環境改善プロジェクト
TOR	Terms of Reference	委託事項
TOEM	Tapered Element Oscillating Microbalance	テーパードエレメント振動微量天秤
TSP	Total Suspended Particulate	総浮遊粒子状物質
TSS	Total Suspended Solids	全浮遊物
USD	United States Dollar	米国ドル
UV	Ultra Violet	紫外線
VAT	Value Added Tax	付加価値税
WB	World Bank	世界銀行
WECS	Water and Energy Commission Secretariat	水エネルギー委員会事務局
WHO	World Health Organization	世界保健機関
WIDMD	Water Induced Disaster Management Division	水災害管理部
MoWCSC	Ministry of Women, Children & Senior Citizen	女性・子ども・高齢市民省

略語	英語	日本語訳
WRPPF	Water Resources Project Preparatory Facility	水資源プロジェクト準備施設
WRRDC	Water Resources Research and Development Center	水資源研究・開発センター
WS	Workshop	ワークショップ

# 第1章 詳細計画策定調査の概要

## 1.1 調査の背景

ネパールは急峻な上部ヒマラヤに代表される山岳地、首都カトマンズを含む都市部が形成される丘陵部、またタライ平野を含む南部には標高の低い土地が広がり、狭い国土の中に多様な地形が存在している。またこのような地形条件も一因となり、地震、洪水、土砂災害など自然災害多発国であり、1998～2017年の間の年間平均被害額は約231百万ドルである（ジャーマン・ウォッチ、2019年）。また、気候変動に起因した災害リスクについても世界第10位であり（ジャーマン・ウォッチ、2021年）、将来の気候変動リスクに対しても脆弱な国である。

ネパール政府は、「国家水計画」（2005年）にて、「2027年までに、水害による社会経済的損失が他の先進諸国で経験している水準まで引き下げること」を目標としている。特に、人口第4位（約24.5万人、2021年）のBiratnagar市を含むタライ平野は、国土の17%を占める広大な低地であり、ヒマラヤを起源とする大小河川が合流し、標高の低い市内に河川水が氾濫、滞留しやすく洪水リスクに晒されやすい特性がある（JICA、2022年）。

タライ地域の河川流域は未だ農業中心の産業構造ではあるが、インド国境に位置し、平坦な土地が多くを占めていることからインドとの交易を目的とする工場群の進出と市街地の拡大が進み、中長期的には経済開発を通じた資本集積の進行が予想される。都市スプロール化が進行しているが防災面への配慮は十分とは言えず、河川が住民にとって重要な水資源である一方で、洪水の頻発による経済被害が深刻化している地域である。

以上の背景の下、ネパール政府から「タライ流域洪水リスク管理プロジェクト」（以下「本事業」という。）が要請され、JICAは詳細計画策定調査を実施することとした。なお、我が国の「対ネパール連邦民主共和国国別開発協力方針（2021年9月）」において、「防災及び気候変動」を重点分野としており、自然災害はネパールの安定的な経済発展の阻害要因であり、災害に強靱な国土基盤の形成が重要としている。また、「ネパール連邦民主共和国 JICA 国別分析ペーパー（2020年8月）」では、「ハード及びソフト両面にわたる震災復興及び災害に強い国づくり」が重点分野であり、より良い復興の着実な実施及び災害管理強化、気候変動・自然環境に配慮した持続可能な開発が開発課題であると分析している。このように本事業はこれら分析、方針に合致している。また、本事業は気候変動影響を含めた洪水リスク評価を実施し、根本的な洪水リスク削減事業を検討することで事前防災投資の促進を目指し、同時に実施機関の河川計画策定能力向上を図るものであり、グローバル・アジェンダ「防災・復興を通じた災害リスク削減」の協力方針の一つである「資本集積地域への防災投資実現」に資するものである。

本調査では、ネパール政府からの協力要請の背景、内容を確認し、先方政府関係機関との協議を経て、協力計画を策定するとともに、プロジェクトの事前評価を行うために必要な情報を収集、分析することを目的とし、プロジェクトの実施に係る合意文書締結を行ったものである。なお、本案件は、詳細計画策定調査開始時点では「タライ流域洪水リスク管理プロジェクト」として実施したが、調査期間中に「スンサリ及びモラン郡における災害リスク削減のための洪水対策能力強化プロジェクト」への変更についてネパール政府の合意を得、必要な手続きを経て案件名称は「スンサリ及びモラン郡における災害リスク削減のための洪水対策能力強化プロジェクト」に変更されている。ただし、本報告書のタイトルは詳細計画策定調査開始時点の「タライ流域洪水リスク管理プロジェクト」を残すこととする。

## 1.2 調査の目的

本調査ではネパール政府からの協力要請の背景、内容を確認し、以下の4点を目的に実施したものである。

- (1) 洪水防御計画の策定を想定する本格協力実施に必要な情報を収集・整理し、実施方法・留意事項について取りまとめること
- (2) 関連事業を実施する他ドナーを含めた関連機関との役割分担・連携方針を確認すること
- (3) 上位政策・計画を確認し、ネパールに適した体制（案）を検討すること

- (4) 環境社会配慮に係る情報収集および情報公開用資料の作成を行うこと
- (5) 先方実施機関と協力の枠組みについて担当各分野の観点から確認・協議し、合意文書締結に協力すること

### 1.3 JICA 調査団の構成

JICA 調査団の構成と担当等は以下の表 1-1 のとおりである。

表 1-1 JICA 調査団員と担当分野

担当事項	氏名	所属、職位	現地調査期間
総括	南谷 太一	地球環境部防災グループ 防災第一チーム 課長	2022/12/12-12/24
企画協力	坂井田 輝	地球環境部防災グループ 防災第一チーム	2022/12/12-12/24
河川計画-1	豊田 高士	八千代エンジニアリング(株)	2022/12/10-12/24
河川計画-2	米倉 誠	八千代エンジニアリング(株)	2022/11/25-12/24
法制度/組織体制	下村 明弘	八千代エンジニアリング(株)	2022/11/25-12/24
都市計画・土地 利用計画	カイルンニサ	八千代エンジニアリング(株)	2022/11/25-12/24
環境社会配慮	江口 真奈美	パシフィックコンサルタンツ(株)	2022/11/25-12/25
評価分析	河原 里恵	(株)アールクエスト	2022/11/24-12/24

出典：JICA 調査団

### 1.4 調査日程

調査期間は2022年11月4日から2023年2月6日までであった。主な調査日程を以下の表 1-2 に示す。調査日程の詳細は「付属3 調査日程」のとおりである。

表 1-2 主な調査日程

日程	実施場所	業務内容
11月4日～ 11月24日	東京	質問票準備、関連対象機関・組織への聞き取り調査、収集情報の整理
11月21日		対処方針会議
11月24日及び 25日	ネパール	コンサルタントのネパールにおける現地調査開始
11月27日		エネルギー水資源灌漑省とのキックオフ会議
11月25日～ 12月23日		対象機関・組織への聞き取り調査、対象流域での調査、PDM案・PO案の作成、MM協議、報告書案の作成
12月12日		官団員のネパール調査開始
12月8日～17日		対象流域河川地域での調査、地域関連機関への聞き取り調査
12月18日		調査団内でのPDM案検討
12月19日～21日		PDM案、PO案、MMにかかるDWRIとの協議
12月22日		MM署名
12月23日～24日、 25日	東京	帰国へ、日本帰着
12月24日～		報告書案作成

出典：JICA 調査団

## 1.5 協議結果概要

上述のとおり、詳細計画調査は2022年11月～現在（2023年2月）までに至る。情報収集については、下記の対象者へのヒアリングを2022年11月～12月の間に実施した。協議結果の概要は「付属4 面談録一式」に、調査結果の概要は第2章にて後述する。

### Ministry of Energy, Water Resources and Irrigation（以下「MoEWRI」という。）

- ・ Krishna Nepal
- ・ Badri Karki

### Department of Water Resources and. Irrigation（以下「DWRI」という。）

- ・ Sanjeeb Baral
- ・ Mukesh Pathak
- ・ Chakra Bikram Singh
- ・ Mahesh Maharjan
- ・ Nabin Raj Sharma
- ・ K. Shrestha

### Department of Hydrology and Metereology（以下「DHM」という。）

- ・ Dr. Rajan Bhattarai
- ・ Sunil Pokharel

### Water and Energy Commission Secretariat（以下「WECS」という。）

- ・ Sabina Kharbuja

### Department of Road, Ministry of Physical Infrastructure and Transport（以下「DoR」という。）

- ・ Arjun Jung Thapa
- ・ Naresh Shakya

### Ministry of Urban Development（以下「MoUD」という。）

- ・ Padma K. Mainalee
- ・ Narayan Prasad Bhandari
- ・ Yek Raj Adhikasri

### Ministry of Finance（以下「MoF」という。）

- ・ Narayan Dhakal
- ・ Suman Dahal
- ・ Dilaram Sapkata
- ・ Janak Raj Sharma
- ・ Kamala Ghimire

### Ministry of Federal Affairs and General Administration（以下「MoFAGA」という。）

- ・ Pralhad K. Karki
- ・ R. Acharya
- ・ Santosh Kumar Khatri
- ・ Sekhar Nath Dahal

### Ministry of Forest and Environment（以下「MoFE」という。）

- ・ Madhu Devi Ghimari
- ・ Srijana Shah
- ・ Khila Nath Dahal

### Water Resources Research and Development Center（以下「WRRDC」という。）

- ・ Jebin Tamrakar
- ・ Dinesh Parajuli
- ・ Grishma Acharya

### Ministry of Women, Children & Senior Citizen（以下「MoWCSC」という。）

- ・ Pratibha Rai

National Disaster Risk Reduction and Management Authority (以下「NDRRMA」という。)

- ・ Anil Pokhrel
- ・ Ramesh Marhata
- ・ Rajendra Sharma

Provincial Ministry of Road and Urban Development (以下「MRUD」という。)

- ・ Ashok Kumar Sah
- ・ Rewati Raman Parajuli Sir
- ・ Bibek Mandal

Provincial Ministry of Water Supply, Irrigation and Energy (以下「MoWSIE」という。)

- ・ Nabin Raj Singh
- ・ Rajendra Kumar Majhi
- ・ Radha Krishna Khatiwada
- ・ Megh Raj Gyawali
- ・ Sumem Bhattarai
- ・ Sagar Pokhrel
- ・ Saroj Karki

Biratnagar Metropolitan City

- ・ Nagesh Koirala
- ・ Shilpa Nirala
- ・ Bishnu PD Koirala
- ・ Kaji R. Basnet
- ・ Ghanashyam Kafley
- ・ Ratnakar jha

Itahari Sub-Metropolitan City

- ・ Hem Kaina Poudel
- ・ Ram Charitra Mehta
- ・ Arjun Dakal
- ・ Kem Kumar Shrestha

World Bank (以下「WB」という。)

- ・ Jonas Ingeman Parby
- ・ Basanta paudel
- ・ Manish Basnet
- ・ Deepa Rai
- ・ Annu Rajbhandari
- ・ Engila Mishra
- ・ Rubika Shresta

Asian Development Bank (以下「ADB」という。)

- ・ Arnaud Heckmann
- ・ Avani Dixit

## 第2章 調査結果概要

本調査では、過年度に実施済みの JICA 業務である「全世界治水分野防災投資事業に係る情報収集・確認調査」、2022 年 4 月に実施された JICA 事前調査をもとに、ネパール政府と本事業の方向性について協議を行った。本調査では、事前調査に整理した枠組み（案）に基づき、追加で情報収集・整理及び説明を行いながら、ネパール政府のエネルギー水資源灌漑省水資源灌漑局（Department of Water Resources and Irrigation, Ministry of Energy, Water Resources and Irrigation。以下「DWRI」という。）と協議・合意形成を図った。

本調査を通じて、ネパールでは流域全体を包括的、統合的に捉えた河川計画によって河川改修がなされず、鉄線かごによる護岸・水制の整備にとどまっている状況に加えて、関連組織および職員や技術者の計画論や他機関との調整に対する実施能力の不足が確認された。このように事前投資による災害リスク削減（以下「DRR」という。）を目的とした構造物対策や非構造物対策が遅れている場合、洪水によるインフラ施設や経済損失が拡大し、その後の復興に長期間を要し、その後の持続的な開発が阻害される。そのため、優先順位の観点からもまずはハザード・リスク評価に基づく河川計画を策定し、事前投資による DRR が中央政府として優先されるべき事項であることを関係者が認識することが重要であり、改めて本事業の必要性が確認された。

また、ビラトナガル市周辺は、工業施設開発が進みつつある現状にあるので、この時点で洪水リスクを考慮した開発を検討することが欠かせない。今後の都市計画／開発によって生じる可能性のある新たなリスクポテンシャルについては、現時点で、当該地域の洪水リスクを事前に削減する構造物対策のほか、土地利用規制などの対策によってリスク回避の道を探ることが重要であり、改めて都市計画・土地利用計画との連携の重要性も確認された。

以上の調査結果を通じて、ネパール政府と協議を行い、ネパール政府の DWRI と本事業のプロジェクト・デザイン・マトリックス（以下「PDM」という。）案及び活動計画表（以下「PO」という。）案の合意を行った。合意に際しては、ネパール政府側も河川管理・洪水管理にかかる方針の整備に向けて取り組んでおり、ネパール政府側の洪水被害軽減や事前投資にかかる認識の高さ、本事業にかかる期待の高さも確認された。

### 2.1 河川計画

本調査では、将来にわたり資産集積拡大が見込まれるビラトナガル市に洪水氾濫をもたらす Keshaliya 川と Singhia 川の 2 流域と、ネパール政府側から要望のあった Lohandra 川及び Chisang 川の 4 河川を対象とし、対象河川流域における流域河川特性、水文・気象情報、過去の被害状況、河川計画にかかる基礎情報などを、現地調査および関係機関へのヒアリングを行い、本事業における洪水ハザード/洪水リスクマップ作成、河川計画立案にむけて現状と課題について整理分析を行った。対象河川流域においては一部河川においてドナー支援により、洪水ハザード・洪水リスクマップが作成されているものの科学的根拠にもとづいた検証が不十分であることが分かった。また、一部河川においてマスタープランが作成されてはいるものの、洪水ハザード・リスク分析に基づき保全対象区域を明確にしたものではなく、洪水メカニズム、将来の開発計画、上下流バランス、気候変動の影響への対応が考慮されていないなど更なる検討が必要であることが判明した。

このように洪水ハザード・リスク分析に基づいた DRR に資する対策がなされていない場合、一旦、洪水被害等を受けると、その後の復興に長期間を要し、その後の持続的な開発が阻害されやすい。そのため、優先順位の観点からもまずはハザード・リスク評価及び河川計画を策定し、事前防災投資によるリスク削減が中央政府として優先されるべき事項であることが改めて確認された。本事業においては、成果として掲げているとおり、対象河川流域における洪水ハザード・洪水リスクを科学的根拠に基づき明確にした上で、洪水リスク削減に対処するための構造物及び非構造物対策を含む治水のための長期的な視点に立った河川計画を策定し、災害リスク削減に資する治水事業（事前防災投資）を着実に実施していく必要がある。

河川計画の策定・実施にかかる組織・技術者としては数的にも質的にも限りがあり、中央政府では河川管理・洪水管理にかかる方針の整備に向けての取り組みなどもみられたが、実際に流域

管理の主体者であるはずの地方では深く浸透していない。属人的で技術者の経験や地域・住民からの要望に基づいた河川改修等が確認された。予算が限られていることもその一因となっている。そのため、上述の洪水被害軽減にかかる技術的な観点の他、組織・人の能力強化が必要であることが改めて確認された。

なお、本事業における対象流域については、当初、将来にわたり資産集積拡大が見込まれるビラトナガル市に洪水氾濫をもたらす Keshaliya 川と Singhia 川の 2 流域（地方政府直轄）としていたが、近年の人口集積の変化や開発地域の拡大、農業及び農業インフラ資産（DWRI 管轄の国家として優先度がある灌漑プロジェクトの存在）の重視や DWRI にとっての優先順位などの観点から Lohandra 川流域（連邦政府直轄）の重要性も高まっており、ネパール政府側との協議結果から同流域も追加し、Keshaliya 川流域、Singhia 川流域及び Lohandra 川流域の 3 流域とすることとした。なお、連邦制により地方分権化が進むが、実のところの河川管理の役割分担は明確になっていないのが実態である。

## 2.2 都市計画・土地利用計画

本調査では、現地調査実施前に国内において机上調査を実施し、ネパールの都市計画文書についての情報収集・分析を行った。この結果にもとづき、本事業の関連機関への都市計画システム、関連都市計画・戦略、実施している都市開発プロジェクト等について質問票を作成した。現地調査では、連邦政府の関係機関、州政府、地方政府、関連ドナーに、国および地方レベルでの都市計画・土地利用計画に関するヒアリングを行い、プロジェクトの内容検討に必要な情報を収集した。3 章で詳細に述べるが、ネパールでは、一般的に都市計画や政策は、バランスのとれた都市と地域の成長を規制することで、ネパールにおいては経済成長や貧困削減の拡大のため政策や計画において必ずしも治水がメインテーマとはなっていない。また、現地調査から、Biratnagar の開発は南北方向に進んでいるが、将来には、東西ハイウェイ沿いの東西方向にも開発軸が形成される可能性がある。本事業においては、今後の開発によって保護が必要となる地域での対策の検討、リスク評価が必要である。

## 2.3 法制度／組織体制

過年度に実施済みの JICA 業務である「全世界治水分野防災投資事業に係る情報収集・確認調査」「ネパール国連邦制・地方分権に係る情報収集・確認調査」「ネパール国ビラトナガル上水道改善計画準備調査」の各報告書から、本事業の実施に関連する機関及び法制度に関する情報収集・分析を行った。この結果にもとづき、本事業の実施機関及び治水事業の実施に関連する機関を選定し、各機関から聞き取りを行うとともに、質問票に対する回答、各機関のウェブサイトで公開されている資料の収集を行った。また、ネパールでの事業実施の特徴である新憲法定後の三層構造の実態につき、連邦政府の関係機関、州政府、地方政府、関連ドナーから聞き取りを行い、本事業の実施時の課題を分析した。3 章で詳細に述べるが、ネパールでは河川管理を規定する法体系の整備が十分ではなく、三層構造の役割分担も憲法や関連法令等で示されているとおりにはまだ十分に実行できていない状況である。このことから、本事業には、連邦政府内及び各層との連携を促進できるような実施体制を組み込んでおく必要がある。

## 2.4 環境社会配慮

環境社会配慮に関する調査は、森林環境省等の関係機関に対するヒアリング、対象河川周辺における現地視察及び既存資料の確認により実施した。

自然環境については、対象河川流域内には国立公園は存在しないが、Keshaliya 川の上流側に国際的に重要な生物多様性地域（Key Biodiversity Area）に指定される Dharan Forest の存在が確認された。この他、対象流域内に国立公園等は存在しない。

社会環境については、対象河川沿いは土地を所有しない Squatter と称される社会的弱者が居住する傾向があることが確認された。このような場所は同時に洪水被害を受けやすい場所であり、特に都市部に多く存在する。

## 2.5 ネパール政府との合意事項

本調査に先立ち提出されたネパール政府の要請書におけるプロジェクト目標は「ハザード分析能力、治水計画策定能力が強化され」と記載しているものの、JICAは、未だ増加傾向にある経済損失削減を重視し、仙台防災枠組（2015-2030）に沿って、事前防災投資の推進を通じたDRRを推進させることに着目して案件形成及び実施により裨益国のDRR実現に寄与することに注力している。本調査が扱う洪水については、特に、防災インフラ及び重要インフラの所管組織が公共事業として実施すべき国・社会の根本的なDRRのための事前防災投資を自己予算で持続的に拡充・維持し運用していくネパール政府の能力強化を目指すものとして再定義する。具体的には、ネパールにおける事前防災投資を通じた本質的な洪水リスク削減に貢献すべく、治水事業の確実な推進に寄与することが本事業の肝であると考え、その旨を示した上位目標、プロジェクト目標として合意を図った。

また、多くの開発途上国では、DRRに向けた事前防災投資を十分に行うことができないという財政的な事情を抱えていることが多い。そのため、未だ人道的な立場を強く取る傾向があり、洪水予測及び予警報システムへの関心が高い。ネパールは、事前防災投資による十分な災害リスクを推進できていない状況であり、たとえ、洪水予測及び予警報システムを行ったとしても十分な効果が確約されない可能性があることに加え、国民が晒されるリスク削減を果たす責任こそ連邦政府等政府機関が果たすべき役割である。そのため、本事業を通じて効果的にDRRに繋げる観点からも、要請書の成果3に含まれていた「洪水予測及び予警報システムの構築」については対象から外す。繰り返したが、人命保護の観点での重要性は疑う余地はないが、連邦政府としてある程度のリスク削減をすることなく着手した場合、そのリスクを国民の避難行動に委ねることとなり、優先順位の観点からもまずはハザード・リスク評価及び河川計画を策定し、事前防災投資によるリスク削減が中央政府として優先されるべき事項であることから、洪水予測及び予警報システムについては本事業成果の対象外とすることでネパール政府と合意した。

また、PDMやプロジェクト活動の構成にかかる議論のなかで、DWRIから河川護岸をパイロットプロジェクトとして実施してほしいとの要望を受けた。本事業期間が3年間想定であることに加え、事業予算規模に鑑み、ハザードマップ/リスクマップ作成、治水計画策定、事前防災投資促進に向けた関係機関とのメカニズム構築、という目指す成果群を鑑みると、ネパールでは事業実施には最低2-3年の予算や承認等の準備期間が慣例でもあり、本事業期間内にパイロットプロジェクトを実施することは不可能であることから、本事業のスコープとしないことをDWRIと日本側双方で合意した。

なお、本事業における対象流域については、2.1に上述のとおり、Keshaliya川流域、Singhia川流域及びLohandra川流域の3流域とすることとした。

以上、合意された協議議事録（以下「MM」という。）を付属1に、PDM案及びPO案を付属2に添付する。

## 第3章 プロジェクト実施に向けた基礎情報、課題

### 3.1 プロジェクトの目的

本事業の目的は、「エネルギー水資源灌漑省の地域開発への寄与を考慮し、対象河川流域における洪水災害リスクの削減に資する治水計画と事業の策定および事業実施の能力が強化される」ことである。

### 3.2 河川流域特性

本事業においては最終的には3河川を対象河川流域として選定したが、ここでは、将来にわたり資産集積拡大が見込まれるピラトナガル市に洪水氾濫をもたらす Keshaliya 川と Singhia 川の2流域と、ネパール政府側から要望のあった Lohandra 川及び Chisang 川の4河川を対象に河川流域特性について整理する。

#### 3.2.1 対象4河川流域の特性

対象4河川は、ネパール南東部の No.1 州の Sunsari 郡、Morang 郡に位置する。対象4河川の概要を表 3-1 に、対象河川の流域図と関連自治体の位置を図 3-1 に示す。

対象4河川は、河川区分では Southern 河川に位置づけられており、Keshaliya 川および Singhia 川は州管理河川で、Lohandra 川および Chisang 川は中央管理河川となっている。

対象4河川は、シワリク山地を源に途中東西ハイウェイ、Sunsari・Morang 灌漑事業の灌漑用水路を横断し、途中点在する集落や市街地部を通過し、インドに流れる中小河川である。これらは河川としての規模は比較的小さいが、それらの洪水被害は地方都市の社会経済に深刻な影響を与えている。また、上流部では毎年のようにシワリク山地からの土砂が流出し、河床堆積が進行している状況であり、雨期には地すべりやフラッシュフラッドによる土砂災害のリスクも抱えている。

表 3-1 対象河川流域の諸元

河川名	流域面積 (km <sup>2</sup> )	河川延長 (km)	現況川幅(m)	河床勾配	地形	土地利用
Keshaliya River	309	63.2	90-150	1/800	Chure to Plain	Urban area Agricultural land
Singhia River	98	20.7	50-100	1/1,050	Plain to plain	Urban area Agricultural land
Lohandra River	357	62	150-200	1/960	Chure to Plain	Agricultural land, Forest
Chisang River	469	41.8	150-250	1/500	Chure to Plain	Agricultural land, Forest

出典：DWRI 資料に一部 JICA 調査団整理

#### Keshaliya 川流域

Keshaliya 川流域は Sunsari 郡と Morang 郡の境界に位置し、シワリク山地を源流とし、タライ平野を流れ、最後にインドに流れ込む。Keshaliya 川流域は、Itahari 市、Biratnagar 市含む8の自治体にまたがっている。

流域面積は約 309km<sup>2</sup> で、河川延長約 63km である。標高は、インド・ネパール国境で 63m、丘陵地帯の源流で 2,038m である。流域の土地利用は、約 40%が森林、約 52%が農地、残りは造成地、荒地、水域で覆われている。

### Shinghia 川流域

Shinghia 川流域は Morang 郡西部に位置し、東西ハイウェイ上流の森林を源流とし、タライ平野を流れ、最後にインドに流れ込む。Shinghia 川流域は、Biratnagar 市含む 4 つの地方自治体にまたがっている。

流域面積は約 100km<sup>2</sup> で、河川延長約 21km である。標高は、インド・ネパール国境で 63m、源流で 222m である。流域の土地利用は、約 90%が農地、残りは森林、造成地、荒地、水域で覆われている。

### Lohandra 川流域

Lohandra 川流域は Morang 郡西部に位置し、シワリク山地を源流とし、タライ平野を流れ、最後にインドに流れ込む。Lohandra 川流域は、Biratnagar 市含む 10 の地方自治体にまたがっている。

流域面積は約 357km<sup>2</sup> で、河川延長約 62km である。標高は、インド・ネパール国境で 58m、丘陵地帯の源流で 1,460m である。流域の土地利用は、約 34%が森林、約 63%が農地、残りは造成地、荒地、水域で覆われている。

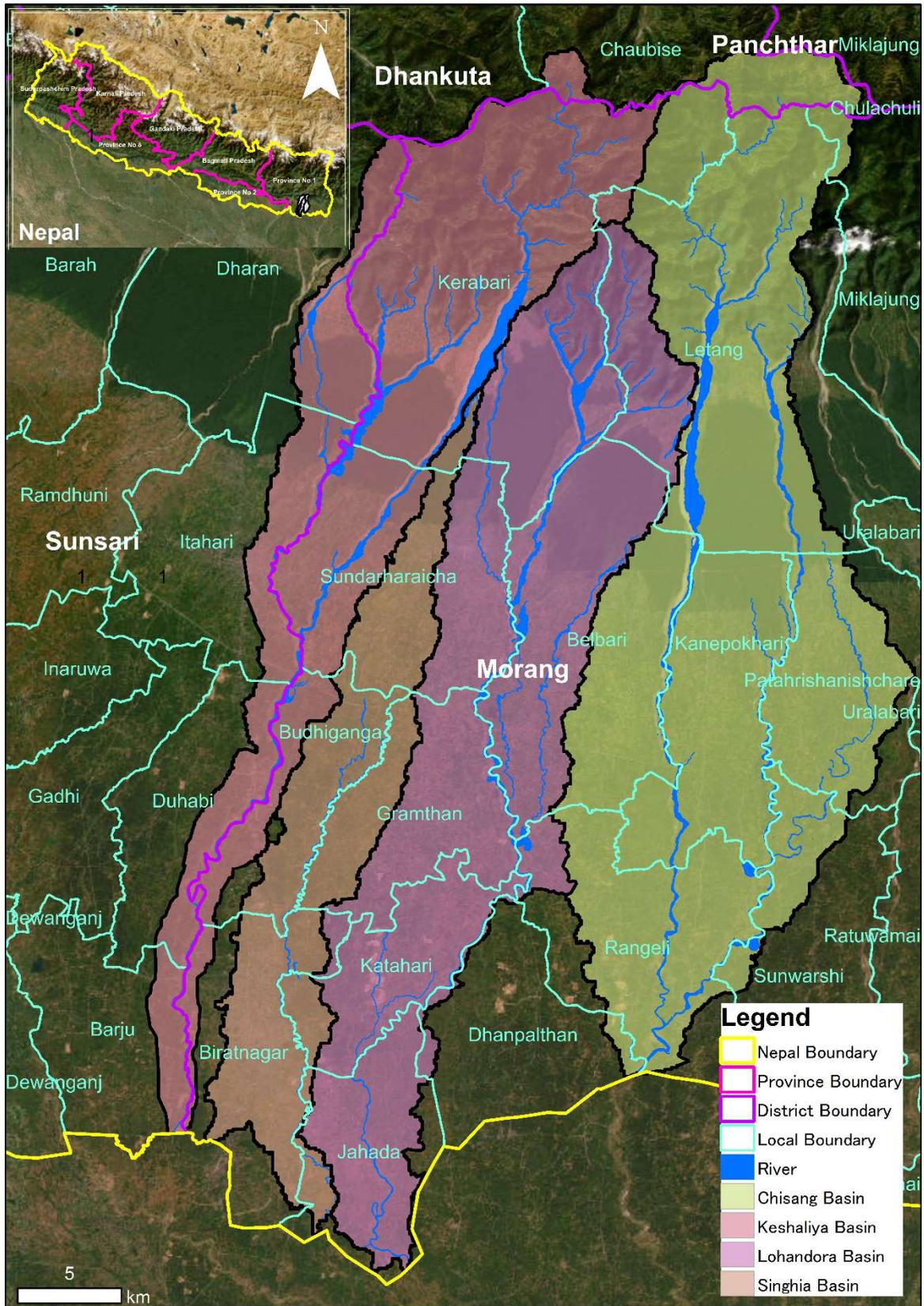
### Chisang 川流域

Chisang 川流域は Morang 郡中央部に位置し、シワリク山地を源流とし、タライ平野を流れ、インドの国境付近で 2 支川が合流し、インドに流れ込む。Chisang 川流域は、Rangeli を含む 7 地方自治体にまたがっている。

流域面積は約 469km<sup>2</sup> で、河川延長約 42km である。標高は、インド・ネパール国境で 64m、丘陵地帯の源流で 2,262m である。流域の土地利用は約 55%が農地、約 42%が森林で、残りは荒地、造成地、水域などで覆われている。

### 位置

- ・ Keshaliya 川流域: Sunsari および Morang 郡の境界付近に位置し、Sunsari 地区の Dharan、Itahari、Duhabi、Barju、Morang 郡の Kerabai、Sundarharaicha、Budhiganga、Biratnagar にまたがっている。
- ・ Shinghia 川流域: Morang 郡の西側に位置し、Sundarharaicha、Budhiganga、Gramthan、Biratnagar にまたがっている。
- ・ Lohandra 流域: Morang 郡の西側に位置し、Kerabai、Letang、Sundarharaicha、Belbari、Gramthan、Rangeli、Biratnagar、Katahari、Jahada にまたがっている。
- ・ Chisang 川流域: Morang 郡の中央付近に位置し、Kerabai、Letang、Belbari、Kanepokhari、Palahrishanishcare、Rangeli、Sunwarshi にまたがっている。



出典：既存資料を基に JICA 調査団作成

図 3-1 対象河川の流域図と管理区分

## 標高分布

対象流域の標高分布を図 3-2 に示す。各河川の標高は以下のとおりである。

- ・ Keshaliya 川の標高：インドとの国境で 63m、シワリク山地の源流で 2,038m である。
- ・ Shinghia 川の標高：インドとの国境で 60m、源流で 223m である。
- ・ Lohandra 川の標高：インドとの国境で 58m、シワリク山地の源流で 1,460m である。
- ・ Chisang 川の標高：インドとの国境で 64m、シワリク山地の源流で 2,263m である。

## 土地利用

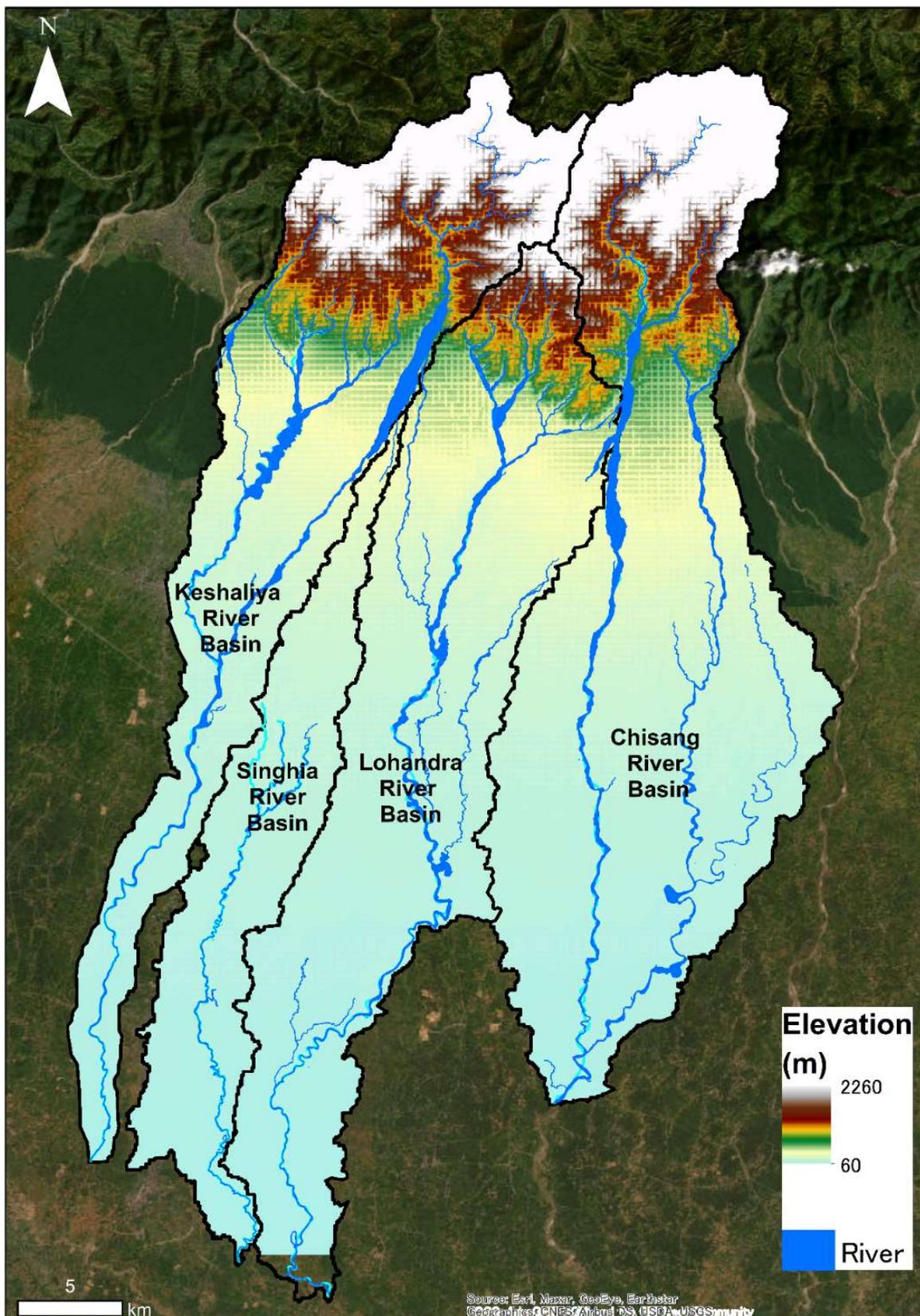
対象流域の土地利用図と土地利用区分毎の割合をそれぞれ図 3-3 および表 3-2 に示す。対象流域では農業用地の割合が多く、次に森林の割合である。東西ハイウェイより下流域は、ほぼ農地に利用されており、上流域では森林地帯が多くみられる。

土地利用図は 2002 年時のものであり、2022 年時点で約 20 年間経過しており、Biratnagar 周辺では市街地は拡大している。このため、本事業では最新の土地利用図の更新が必要となる。

表 3-2 各流域の土地利用の割合

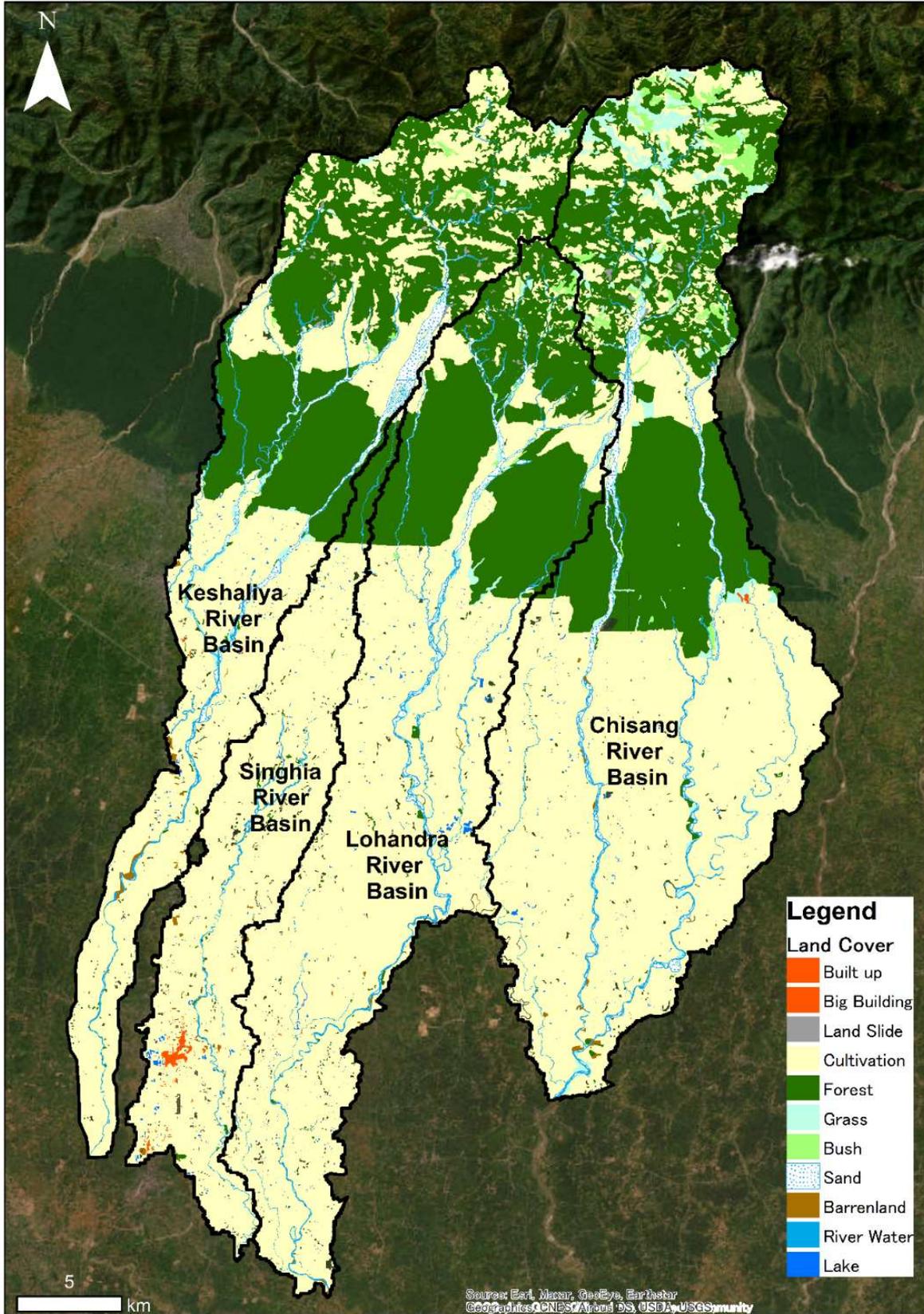
Land Use	Landuse (%)			
	Keshaliya	Singhia	Lohandra	Chisang
Built up	0.03	0.87	0.01	0.03
Big Building	0.00	0.00	0.00	0.00
Land Slide	0.40	0.00	0.10	0.24
Cultivation	51.90	90.23	67.58	62.65
Forest	40.48	4.98	26.43	27.94
Grass	1.15	0.00	0.77	3.20
Bush	0.31	0.00	0.30	1.64
Sand	4.30	0.66	2.61	2.91
Barrenland	0.30	0.23	0.09	0.12
River Water	0.52	0.76	0.91	0.57
Lake	0.19	0.62	0.41	0.21

出典：Ministry of Land Management, Cooperatives and Poverty Alleviation, Survey Department データを基に JICA 調査団作成



出典：Ministry of Land Management, Cooperatives and Poverty Alleviation, Survey Department データを基に JICA 調査団作成

図 3-2 対象河川の流域の標高分布図



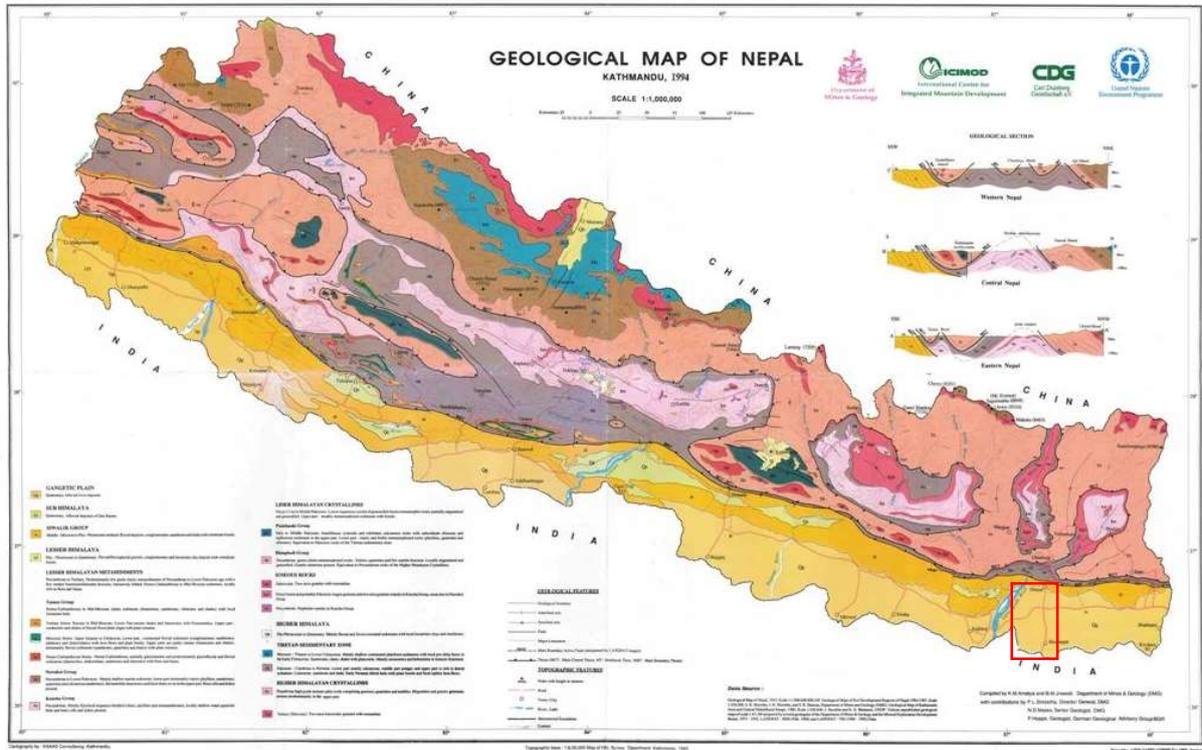
出典：Ministry of Land Management, Cooperatives and Poverty Alleviation, Survey Department データを基に JICA 調査団作成

図 3-3 対象河川の流域の土地利用図

地質分布

ネパールは、南から北へ、(1) タライ平野、(2) サブヒマラヤ (シワリク山脈)、(3) レッサーヒマラヤ (マハバラート山脈と中谷)、(4) ハイヤーヒマラヤ、(5) 内ヒマラヤ (チベットテチス)、と5つの形態地質構造区分に分けられる (図 3-4 参照)。

対象河川流域は、主に (1) タライ平野が分布し、(2) サブヒマラヤ (シワリク山脈) の一部が分布する。



出典：Department of Mines and Geology に一部 JICA 調査団加筆

図 3-4 ネパールの地質図

以下に各河川の概要を示す。

### 3.2.2 河川の概要

以下に対象河川の概要を現地踏査に基づき整理を行った。

#### (1) Keshaliya 川

<p>写真（東西ハイウェイ上流 約7 km 地点）</p> 	<p><u>上流（東西ハイウェイ～上流）</u></p> <p>河道状況：堀込河道、河床堆積が多く、河床上昇や陸化がみられる。河岸侵食箇所では一部護岸（蛇籠）が整備</p> <p>河 幅：50～100m</p> <p>河床勾配：1/70～1/20</p> <p>河床材料：礫・砂利・砂・シルト</p> <p>最上流部では巨礫</p>
<p>写真（東西ハイウェイ下流約 300m 地点）</p> 	<p><u>中流（Dharan 道路～東西ハイウェイ）</u></p> <p>河道状況：堀込河道、</p> <p>河岸侵食がみられ、一部護岸（蛇籠）が整備</p> <p>河 幅：60 ～100m</p> <p>河床勾配：1/800</p> <p>河床材料：礫・砂利・砂・シルト分</p>
<p>写真（空港西側（Barju tall way 下流））</p> 	<p><u>下流（インド国境～Dharan 道路）</u></p> <p>河道状況：堀込河道、一部築堤あり</p> <p>河岸侵食がみられ、ところどころ護岸（蛇籠）が整備</p> <p>河 幅：30 ～ 90m</p> <p>河床勾配：1/800</p> <p>河床材料：砂・シルト分</p>

(2) Singhia 川

<p>写真 (Danaraha Khola・Khadam Khola 合流部下流)</p> 	<p><u>上流 (Danaraha Khola・Khadam Khola 合流部～)</u></p> <p>河道状況：掘込河道                  流路が蛇行                  河幅：50～60m                  河床勾配：1/1,050                  河床材料：砂・シルト分</p>
<p>写真 (Ghinagat Bridge 上流約 1.5km)</p> 	<p><u>中流 (Rangeli 道路～Danaraha Khola・Khadam Khola 合流部)</u></p> <p>河道状況：掘込河道                  河岸侵食は至るところに見られ、一部護岸（蛇籠、竹製）が整備                  背後に Biratnagar 市街地をかかえ河川沿いに家屋が張り付いている。                  河幅：40～50m                  河床勾配：1/1,050                  河床材料：砂・シルト分</p>
<p>写真 (Singhia Bridge 下流約 300m)</p> 	<p><u>下流 (インド国境～Rangeli 道路)</u></p> <p>河道状況：掘込河道                  河岸侵食がみられ、一部護岸（蛇籠）が整備                  幹線道路である Rangeli 道路下流付近では、河川沿いに家屋が張り付いている。                  河幅：30m～60m（下流に向けて川幅は狭くなる）                  河床勾配：1/1,050                  河床材料：砂・シルト分</p>

(3) Lohandra 川

<p>写真 (東西ハイウェイ下流付近)</p> 	<p><u>上流 (Charta Canal 横断部～)</u></p> <p>河道状況：堀込河道          河床堆積が多く、流路は大きく蛇行する。          東西ハイウェイ付近では背後に家屋が連担          河幅：100～110m          河床勾配：1/230          河床材料：礫・砂利・砂・シルト分</p>
<p>写真 (Gramthan Motipur)</p> 	<p><u>中流 (Rangeli 道路～Charta Canal 横断部)</u></p> <p>河道状況：堀込河道、河床堆積が多く、河岸侵食もみられ、一部護岸や堤防が整備          流路は大きく蛇行する。          背後に集落が点在する。          河幅：50～100m          河床勾配：1/960          河床材料：礫・砂利・砂・シルト分</p>
<p>写真 (Jayanpur, Rangeli 道路下流約 5km)</p> 	<p><u>下流 (インド国境～Rangeli 道路)</u></p> <p>河道状況：堀込河道、河岸侵食が激しく、一部護岸 (蛇籠) を整備          背後に集落が点在する。          河幅：40～50m          河床勾配：1/960          河床材料：砂・シルト分</p>

(4) Chisang 川

<p>写真 (Letang 付近)</p> 	<p><u>上流 (Charta Canal 横断部～上流)</u></p> <p>河道状況：掘込河道 河床堆積が多く、河床が上昇、流路は蛇行し伏流している。</p> <p>河幅：180m 河床勾配：1/40～1/125 河床材料：礫・砂利・砂・シルト分</p>
<p>写真 (Kajimanchwok bridge 下流)</p> 	<p><u>中流 (Rangeli 道路～Charta Canal 横断部)</u></p> <p>河道状況：掘込河道、河床堆積が多い、河岸侵食もみられ、築堤＋護岸（蛇籠）を整備 流路は大きく蛇行する。 背後に集落が点在する。</p> <p>河幅：150m 河床勾配：1/500 河床材料：礫・砂利・砂・シルト分</p>
<p>写真 (Rangeli 道路下流)</p> 	<p><u>下流 (インド国境～Rangeli 道路)</u></p> <p>河道状況：掘込河道、河床堆積物が多い、河岸侵食が激しく、一部護岸（蛇籠）を整備 流路は大きく蛇行する。 背後に集落が点在する。</p> <p>河幅：90～100m 河床勾配：1/500 河床材料：砂・シルト分</p>

### 3.2.3 現状における課題

#### 河床上昇

- Shinghia 川を除く 3 河川においては、シワリク山地を源流としており、上流から流出土砂により河床堆積が多く、河床が上昇している状況にある。河床上昇に伴い、河積が小さくなり、洪水による被災ポテンシャルが高まっている。



Keshaliya 川河床堆積による河床上昇状況  
東西ハイウェイ約 1.4km 上流付近



Keshaliya 川河床堆積による河床上昇状況  
Dharan-Kerabari 道路交差点上流部

#### 無秩序な土砂採掘

- Shinghia 川を除く 3 河川においては、上流から中流部において、土砂採掘が人力にておこなわれているものの、適切に管理されている状況ではない。

この背景として、現在、土砂管理は地方自治体の管轄下であり、MoEWRI による監督が及んでいないことにある。現在、DWRI では water-induced disaster management policy を更新中であり、この中には、土砂管理が含まれ、堆積土砂の有効活用のための堆積土砂の管理を計画中である。



Keshaliya 川での土砂採掘状況  
(Khoirsane Kharp)



Lohandora (Babia Tole)

#### 河川横断工作物の被害・河積阻害

- 橋梁、灌漑施設などの横断工作物周辺では十分に河積が確保されず、上流に比べ、横断構造物地点が狭くなり、横断構造物上流域の浸水被害を助長している。

- ネパールの農林水産業は GDP の約 24%<sup>1</sup>を占め灌漑施設も重要なインフラとなっている。対象とした 4 流域においても、用水路サイホン、水路横断橋が各河川を横断しているだけでなく、用水路も流域に広範に張り巡らされている。上述の河川横断上の課題もあるが、灌漑施設そのものの防御や治水計画上の配慮も計画策定上の重要な課題となる。



### 顕著な河岸侵食

- 対象河川の至るところで河岸侵食が見られる。
- Shinghia 川では河床材料は、砂、シルトになど粒径が小さく、河岸侵食が起りやすい状況になっている。
- Lohandra 川では河岸侵食により、数年で約 3m も土地が後退した。
- 河岸侵食の防止対策として、蛇籠、竹杭などが自治体予算などにより実施されているものの、数年で被災を受けるなどの事例も見受けられ、設計の方法について課題が残る。



### 河積の不足

- 河道内での土砂堆積などにより上流から下流に行くに従い川幅は狭くなり、河積が小さくなり、毎年のように洪水が発生している。
- 上流での貯留施設での洪水流の調節や、河道拡幅などに河積拡大・流下能力向上などの対策が考えられる。

<sup>1</sup> 2019 年国連統計



対処療法的な河道整備

- 浸水対策としての築堤、堤防河岸侵食対策としての蛇籠による護岸・水制などが整備されているものの、各河川に配分されている予算\*が必要な工事費に対して限定的なため部分的に実施されている状況である。実施箇所は、過去の被災箇所や地元の要望に応じて実施されている。

\*現地調査に同行したコシ・バクラハ河川管理事務所職員の話によると Lohandera 川、Chisang 川に割りあてられる年間予算は約 15 百万 NPR であり、Chisang 川で建設中の築堤護岸約 500m の工事費約 5 百万 NPR で、数か所の工事が実施できる程度である。

- これらの整備は、優先的に守るべきところから計画的・段階的に整備されている状況ではない。



河川沿いに市街地・集落が点在

- Kehsliya 川の Itahari 市域、Singhia 川の Biratnagar 市域では河川沿いに市街地が発達しており、河道拡幅などによる改修時が難しい状況となっている。
- Lohandora 川の Nayabar 付近では、Rangeli 道路の整備ともない、市場、町が河川沿いに発達しており、改修などの際に考慮が必要である。



対象 4 河川について、現地調査や収集資料を基に各河川の特徴、背後資産状況、開発状況、被災ポテンシャルなどを勘案した結果、本事業の対象河川は、背後地の資産が集積し被災ポテンシャルの高い Biratnagar 市を流れる Keshaliya 川、Singhia 川および Biratnagar 市に隣接し今後の開発地域の拡大が見込まれ、より重要度の高い灌漑施設が存在する Lohandra 川の 3 河川流域を本事業の選定河川流域として選定することが考えられる。

なお、各流域の資産集積状況を示すデータは現時点では収集できていない。今後の洪水リスク評価を行うためにも、対象とする流域の資産データ収集および資産データの推算が必要な状況である。

### 3.3 自然環境・気象・水文特性

#### 3.3.4 自然環境

ネパールは、北は中国、南及び東西はインドと国境を接する東西に細長い内陸国である。国土面積は 147,181km<sup>2</sup> (東西約 880km、南北約 190km) である。国土の 83%は丘陵・山岳地帯であり、残りの 17%が国土南部にインドとの国境に沿って東西に広がる低地帯がタライ平野である。このタライ平野はネパール主要な穀物生産地となっている。

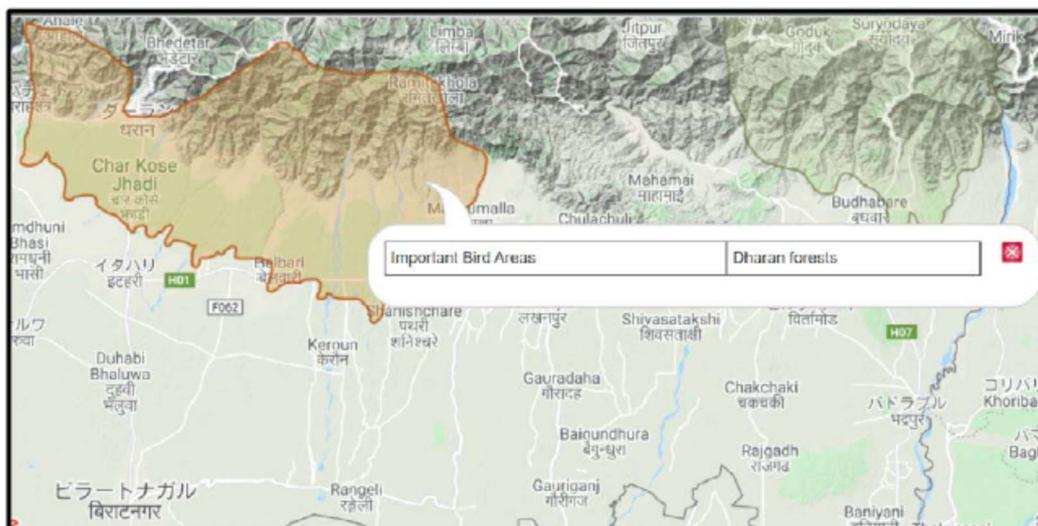
ネパールにおける自然保護区域は、図 3-5 に示すとおりである。対象流域には、自然保護区域は存在しない。



出典：Department of National Parks and Wildlife Conservation, Ministry of Forests and Environment

図 3-5 ネパールにおける自然保護区域

対象流域上流部には Dharan Forest (図 3-6) があり、サラソウジュ (Sal Shorea) 等の熱帯常緑樹種が分布し、面積は約 50,000 ha である。約 300 種の鳥がこの森林で生息していると推定されている。



出典：http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/dharan-forests-iba-nepal

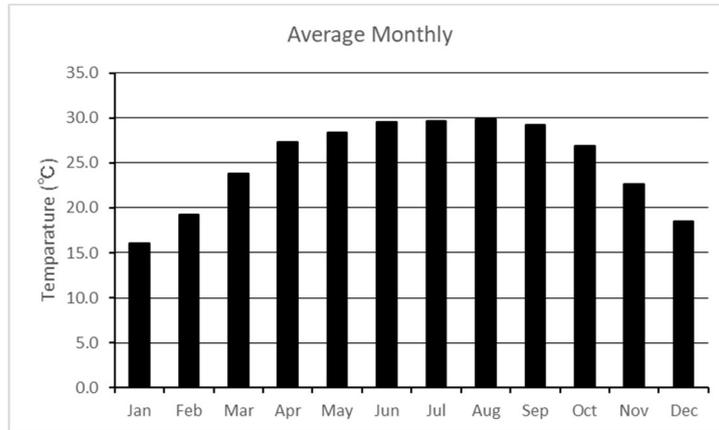
図 3-6 Dharan Forest

### 3.3.5 気象特性

ネパールは、南北 200km の間に標高約 60m から 8,850m (世界最高峰のエベレスト) まで変化する。ケッペン気候区分では大部分が温帯冬季少雨気候 (Cwa) に分類され、ヒマラヤ山脈地域ではツンドラ気候 (ET) に分類され、変化に富んでいる。

対象流域の気候区分は温帯冬季少雨気候に属し、10月から5月までが乾期、6月から9月までが雨期となる。

対象流域内にある Biratnagar 市 (Biratnagar Airport) における月別平均気温および月別平均降雨量を図 3-7 に示す。Biratnagar 市における年間平均気温は 25°C である。一般的には、降雨量は 7 月において最も多く、6～9 月が雨季となり、10～5 月は乾季となる。



出典：Master Plan Report Lohandra Rive Training Project, Morang, 2021

図 3-7 Biratnagar 市の月別平均気温

### 3.3.6 水文特性

#### (1) 水文観測所

対象 4 河川流域に設定されている観測所は、雨量観測所が 5 箇所、水位観測所が 1 か所である (表 3-3 および

表 3-4 参照)。図 3-8 に流域内の雨量観測所・水位観測所の位置図を示す。雨量・水位観測は水文気象局 (DHM) により実施されている。

既設の雨量観測所は、日雨量については、1960 年から観測されており、時間雨量については、4 箇所において 2019 年から蓄積されている。時間雨量のデータの蓄積が数年であるため、統計解析には適していない。このため、本事業の水文統計解析においては日雨量ベースでの検討となると考えられる。

既設の水位観測所については、対象流域内では Lohandra 川の Lohandra River 地点の 1 か所があり、マニュアルにて 1 日 3 回 (8 時、12 時、16 時) の水位観測が実施されている。DHM によると水位データは 1994 年～1997 年の 4 年間と 2011 年から 2016 年の 6 年間の 10 年間分が、流量観測データは、2013 年～2016 年の 4 年間において実施され蓄積されているとのことであった。これらのデータ提供については精度検証できていないため提供は難しいとの見解であった。

予定の水位観測所については、Keshaliya 川流域で 3 か所、Lohandora 川流域で 1 か所、Chisang 川流域で 1 か所が予定されており、今後 1 年以内に設置される見通しとのことであった。

本事業においては、DHM の新規水位観測所の設置状況を確認し、はん濫解析モデルの検証材料となる水位記録が得られるかを再確認し、また、本事業にて計測が必要となるか判断が必要。

表 3-3 雨量観測所 (対象 4 河川流域)

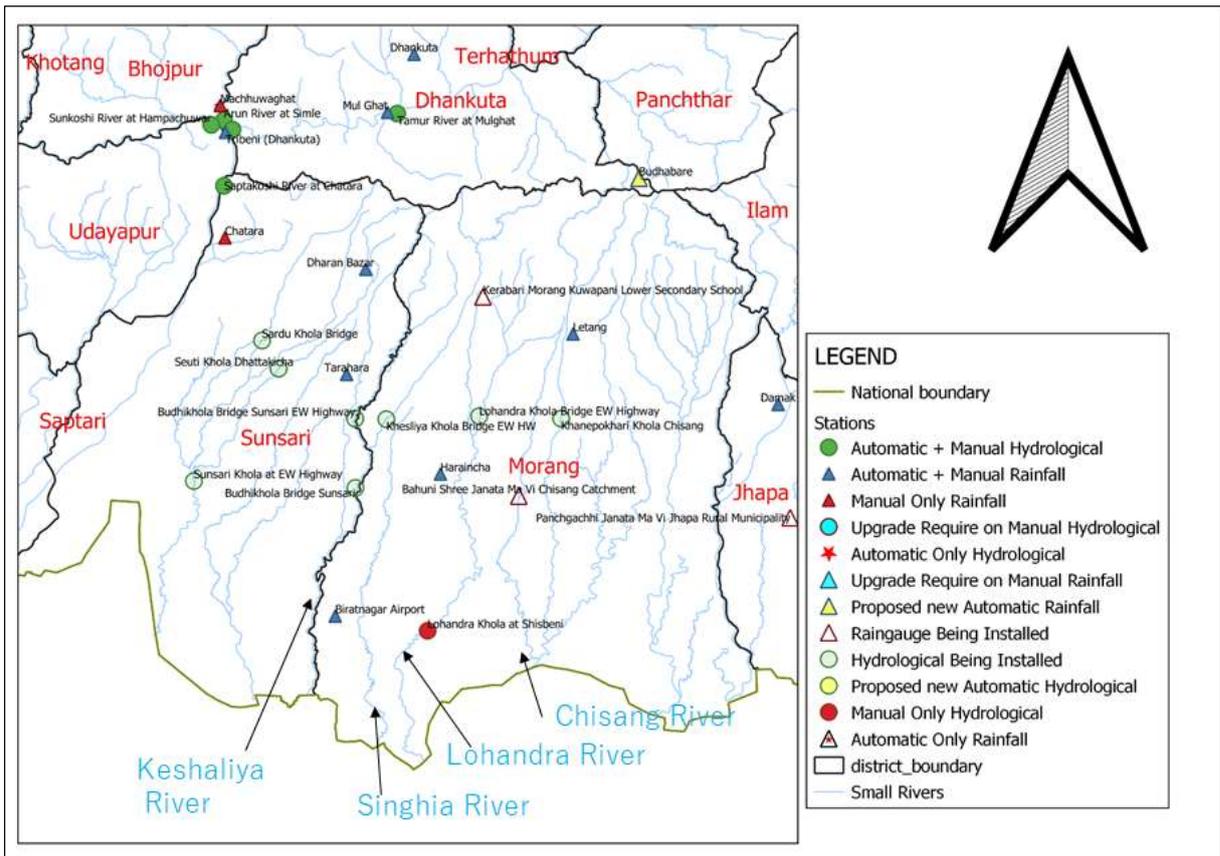
No.	Station Name	District	ID	Type	Longitude	Latitude	Type	Established date	
								Daily	Hourly
1	Biratnagar Airport	Morang	1319	Climate	87.267006	26.483967	Manual +Automatic	1968/7/4	2019/11/11
2	Tarahara	Sunsari	1320	Climate	87.278648	26.698692	Manual +Automatic	1970/1/1	2019/11/11
3	Letang	Morang	1326	Rainfall	87.50166667	26.73416667	Manual +Automatic	2001/12/2	2019/11/11
4	Haraincha	Morang		Rainfall	87.37074778	26.61000889	Manual +Automatic	1960/1/1	-
5	Dharan Bazar	Sunsari		Rainfall			Manual +Automatic	1960/1/1	2019/11/11

出典：DHM 提供資料に一部 JICA 調査団加筆。

表 3-4 水位観測所 (対象 4 河川流域)

No.	Station Name	District	ID	Type	Longitude	Latitude	Type	Established date
								Daily
1	Lohandra River	Morang	699	Hydrological	87.3579	26.4695	Manual only	1994

出典：DHM 提供資料に一部 JICA 調査団加筆。



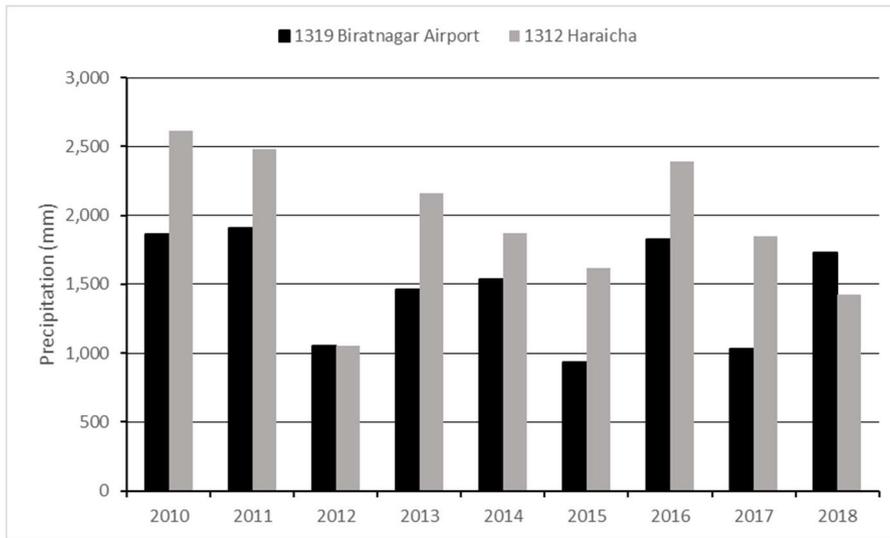
出典：DHM 提供資料に一部 JICA 調査団加筆

図 3-8 雨量および水位観測所位置図

(2) 降水量

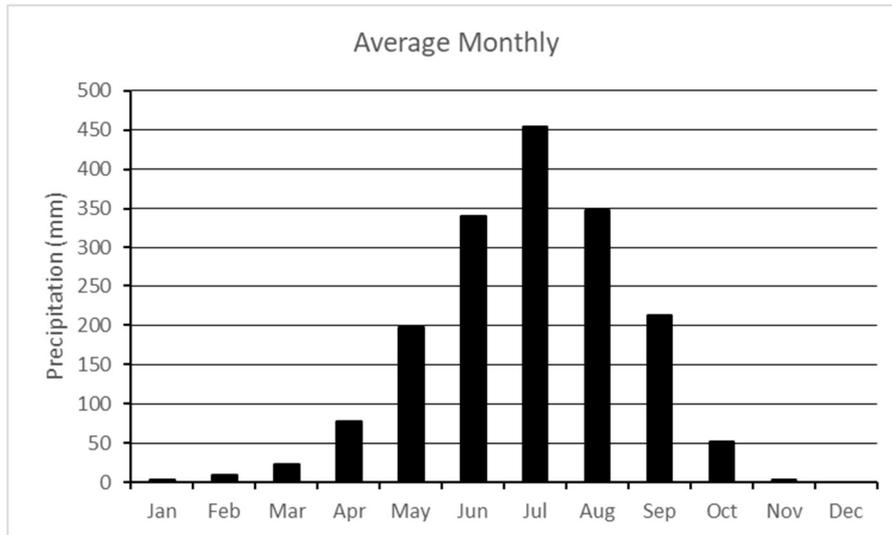
図 3-9 に 2010 年～2018 年までの流域内の代表地点の Biratnagar Airport および Haraicha における年間降水量の経年変化を示した。この期間の年平均降水量は約 1,700mm である。降水量の多い年は 2010 年など 2,500mm 近く達している年もある。降雨量の少ない年は、2012 年に約 1,000mm と年によりばらつきがある。

図 3-10 に 2010 年～2018 年までの Biratnagar Airport 地点の月別降水量を示す。最多月は 7 月であり、年間降水量の約 26% を示し、6 月から 8 月のモンスーンの時期に年間降水量の約 70% が降っており、この時期に多くの洪水が発生している



出典：Master Plan Report Lohandra Rive Training Project, Morang, 2021

図 3-9 Biratnagar Airport および Haraicha における年間降水量 (2010 年～2018 年)



出典：Master Plan Report Lohandra Rive Training Project, Morang, 2021

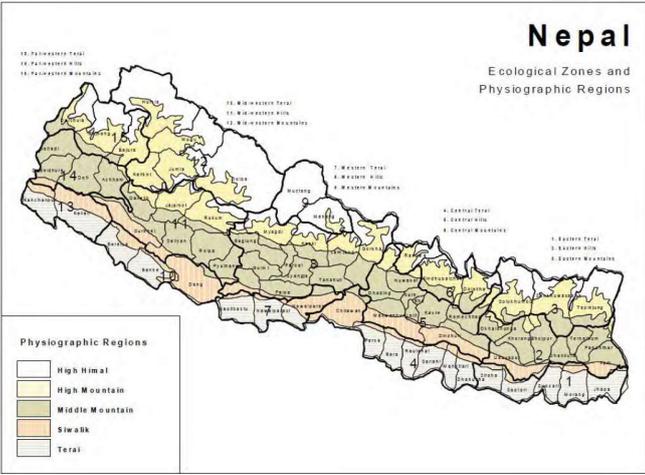
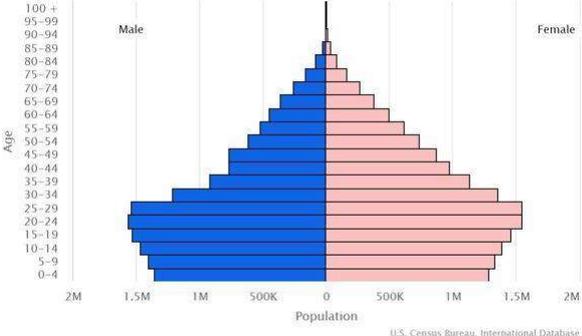
図 3-10 Biratnagar Airport における月平均降水量 (2010 年～2018 年)

### 3.4 社会・経済状況

#### 3.4.1 社会状況

ネパールの社会状況の概要を表 3-5 に示す。ネパールの国土は上部ヒマラヤ(国土面積の 15%)、丘陵帯と低山ヒマラヤ(国土面積の 68%)、タライ地方(国土面積の 17%) に分類され、国全体の 50%の人口がタライ平野に居住している。人口構成は若年層が多く(年齢中央値: 若年層が多く(年齢中央値: 25 歳)、それを受けて労働力人口が多い。

表 3-5 ネパールの社会状況の概要

<p>国土面積</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>147,181 km<sup>2</sup> (日本の約 4 割)</li> <li>平均長さ: 885 km (東から西へ)。</li> <li>平均幅: 193 km (北から南へ)</li> <li>山岳地帯 4,000~8,000m 以上 (35%)、丘陵地帯 800~4,000m (42%)、平野 (23%)</li> </ul> 
<p>人口</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>約 3,000 万人 (2020 年推計)</li> </ul>
<p>地理的地域別の人口</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>上部ヒマラヤ: 約 180 万人</li> <li>丘陵帯と低山ヒマラヤ: 約 1,100 万人</li> <li>タライ地方: 約 1,300 万人 (2011 年)</li> </ul>
<p>人口増加率</p>	<p>0.78% (2020 年推計)</p>
<p>人口構成</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0-14 歳: 28.36%</li> <li>15-24 歳: 20.93%</li> <li>25-54 歳: 38.38%</li> <li>55-64 歳: 6.64%</li> <li>65- 歳: 5.69% (2020 年推計)</li> </ul> 
<p>年齢中央値</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>男性 23.9 歳</li> <li>女性 26.9 歳 (2020 年推計)</li> </ul>
<p>首都</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>カトマンズ</li> <li>人口約 157 万人 (2023 年)</li> </ul>
<p>都市化</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>都市人口: 総人口の 21.9% (2023 年)</li> <li>都市化率: 3.09%年間変化率 (2020 年推計)</li> </ul>

出典: 中央統計庁、CIA HP (<https://www.cia.gov/>) のデータを基に JICA 調査団作成

本調査の対象地域を含む Sunsari 郡及び Morang 郡の世帯数及び人口は表 3-6 のとおりである。No. 1 州の州である Biratnagar は約 25 万人であり、Itahari が約 20 万人である。本調査の対象 4 河川周辺の主な地方政府については面積及び人口密度も併せて示した。人口密度に関しては Keshaliya 川沿いの Biratnagar 及び Itahari で 3～5 千人、Lohandra 川沿いの Belbari 及び Sundarharaicha で 600～1,100 人、Chisang 川沿いの Letang 及び Rangeli で 300～500 であり、この地域では Biratnagar 及び Itahari の人口密度が突出している。

表 3-6 調査対象地域の人口（2021 年センサス）

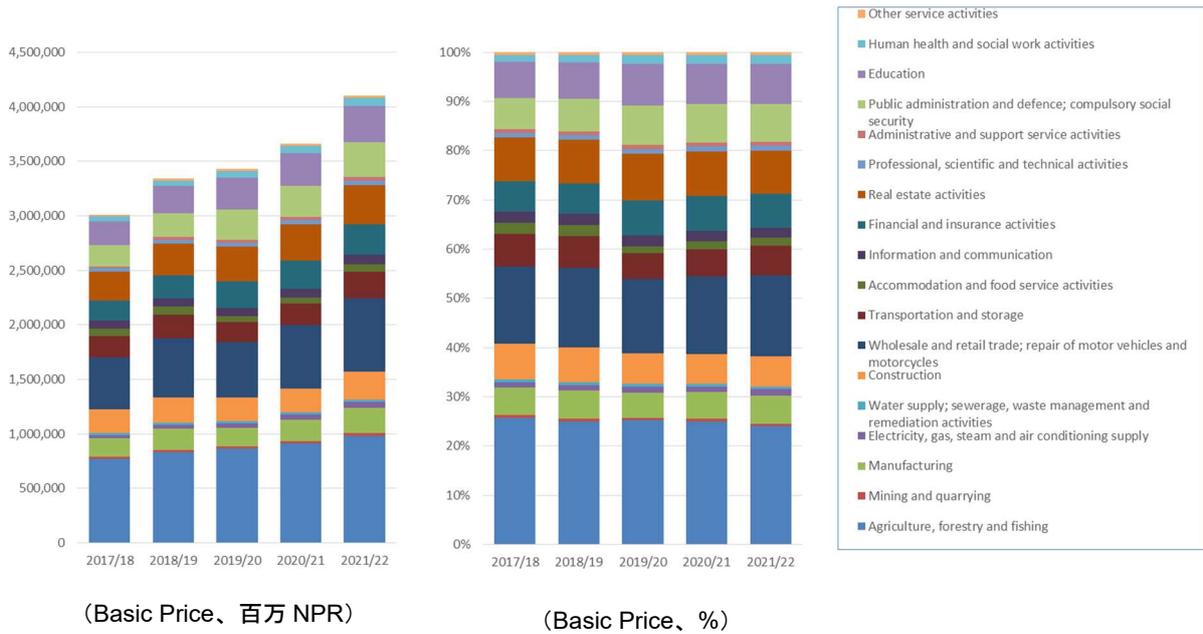
郡 (District)	地方政府	世帯数	人口	面積	人口密度
Morang	Belbari Municipality	18945	81837	132.79	616
	Biratnagar Metropolitan City	45204	244750	77	3,179
	Budhiganga Rural Municipality	10768	51640		
	Dhanpalthan Rural Municipality	8528	45204		
	Gramthan Rural Municipality	8660	36500		
	Jahada Rural Municipality	8489	47836		
	Kanepokhari Rural Municipality	10271	43177		
	Katahari Rural Municipality	9370	48633		
	Kerabari Rural Municipality	8184	34725		
	Letang Municipality	8758	38675	119	325
	Miklajung Rural Municipality	7969	33315		
	Patahrishanishchare Municipality	16621	72689		
	Rangeli Municipality	11903	57814	111.78	517
	Ratuwamai Municipality	13768	61355		
	Sundarharaicha Municipality	26677	121305	110	1,103
Sunwarshi Municipality	11401	56169			
Uralabari Municipality	15899	71562			
Sunsari	Barahchhetra Municipality	20781	91891		
	Barju Rural Municipality	6867	36533		
	Bhokraha Narsing Rural Municipality	8155	49371		
	Dewanganj Rural Municipality	6526	39367		
	Dharan Sub-Metropolitan City	34834	173096		
	Duhabi Municipality	12410	67051		
	Gadhi Rural Municipality	7664	39478		
	Harinagar Rural Municipality	7630	49501		
	Inaruwa Municipality	15044	75920		
	Itahari Sub-Metropolitan City	40207	198098	36.21	5,471
Koshi Rural Municipality	7634	48768			
Ramdhuni Municipality	14025	63378			

出典：中央統計庁及び各自治体のデータから JICA 調査団作成

### 3.4.2 経済状況

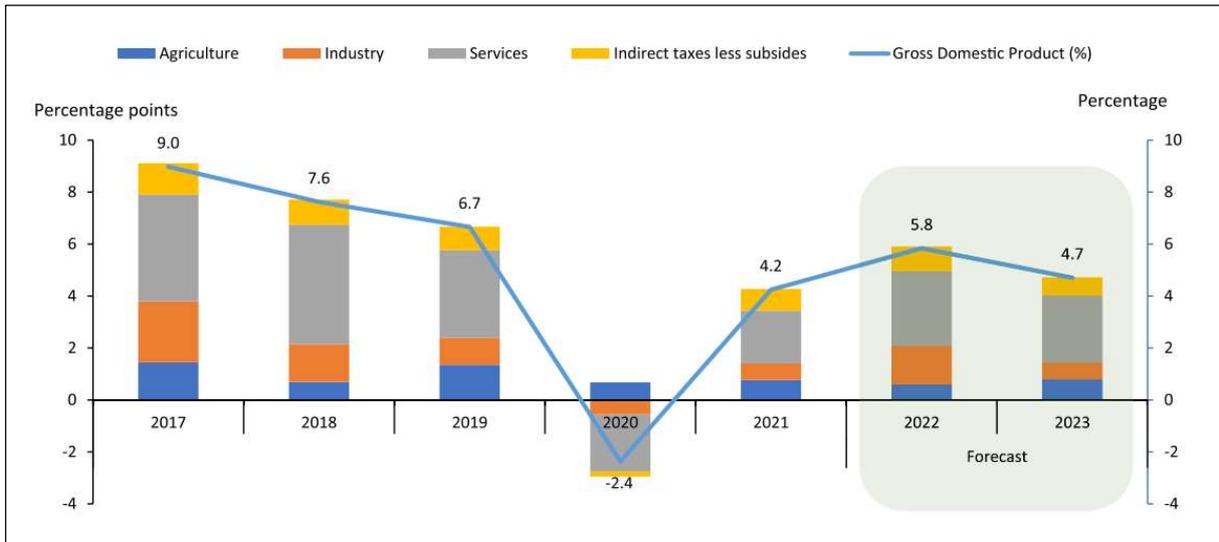
ネパールの経済概況を

図 3-11 に示した。2021/22 年の名目 GDP (Basic Price) は 3,662,498 百万 NPR (約 3.6 兆円)、一人当たり GDP 1,208 USD であり、GNI 1,027 USD で後発開発途上国 (LDC) に位置づけられる (出典：世界銀行、外務省)。コロナ禍以前の 3 年間は高い経済成長率を維持していたが、2020 年度はコロナ禍による影響でマイナス 2.4% へ落ち込んだ。ネパールでは 2020 年にマイナス成長を記録して以来、経済成長率の回復が課題となっている。2023 年度推定値は 4.7% となっている (図 3-12 参照)。主要産業は農林業であり、GDP の約 25% を占め、「Nepal Labour Force Survey, 2017/2018」によると就労人口の約 5 分の 1 が同産業に従事している。



出典：中央統計庁のデータを基に JICA 調査団作成

図 3-11 過去 5 年間の名目 GDP



出典：Nepal Macroeconomic Update, September 2022, ADB

図 3-12 GDP 成長率

表 3-7 は州別の GDP を示したものである。本調査の対象地域を含む No.1 州は Bagmati 州に次ぐ額であり、農業に関しては国内でもっとも高い額を占めている。製造業に関しては Bagmati 州の 60%程度ではあるものの国内 2 位である。

表 3-7 州別名目 GDP (2076/77 年 (2019/20 年))

	Industrial Classification	Provinces 1	Province 2	Bagamati	Gandaki	Province 5	Karnali	Sudurpashchim	Total
A	Agriculture and forestry	177,136	156,290	140,618	81,868	142,382	44,304	80,088	822,686
B	Fishing	2,063	9,211	893	98	3,585	23	401	16,275
C	Mining and quarrying	2,527	2,636	6,222	2,268	2,968	666	1,217	18,504
D	Manufacturing	37,905	25,183	61,527	9,206	28,026	1,233	9,313	172,392
E	Electricity gas and water	8,096	2,284	12,401	8,924	3,042	651	1,203	36,600
F	Construction	42,791	22,991	59,997	31,764	40,768	12,763	21,300	232,374
G	Wholesale and retail trade	45,991	53,716	245,723	22,667	44,596	7,595	17,847	438,135
H	Hotels and restaurants	8,355	2,694	22,368	9,866	6,676	3,158	3,151	56,268
I	Transport, storage and communications	23,314	36,156	107,312	16,296	30,218	1,602	5,125	220,023
J	Financial intermediation	17,413	12,511	123,056	14,895	19,140	1,796	4,658	193,469
K	Real estate, renting and business activities	33,157	22,271	225,015	20,676	29,477	10,195	12,286	353,077
L	Public administration and defence	14,077	12,643	14,953	9,792	14,268	8,533	8,798	83,064
M	Education	33,977	34,194	45,761	20,921	38,412	16,829	25,728	215,821
N	Health and social work	8,769	6,396	13,127	5,846	8,567	3,440	4,858	51,003
O	Other service activities	26,439	18,819	25,752	17,367	21,240	12,490	17,661	139,768
	<b>Total</b>	<b>482,008</b>	<b>417,997</b>	<b>1,104,724</b>	<b>272,455</b>	<b>433,365</b>	<b>125,276</b>	<b>213,634</b>	<b>3,049,460</b>

出典：中央統計庁のデータを基に JICA 調査団作成

### 3.5 主要流域における過去の災害被害

2000 年以降の対象流域の既往洪水の一覧を表 3-8 に示す。

対象流域のうち Keshaliya 川、Shinghia 川においては、2017 年 8 月、2021 年 10 月に大きな洪水が発生している。

対象流域においては、現地踏査時の地元住民からのヒアリングによると、無堤部では毎年のように 50cm 程度の浸水が発生しているとのことであった。

表 3-8 2021～2022 年における洪水被害の状況

年月日	洪水発生源	被害発生地区	被害状況
2021.10.19	Keshaliya 川氾濫	空港	滑走路と駐機場が浸水して、カトマンズ~Biratnagar に欠航便が発生。 <a href="https://www.onlinekhabar.com/2021/10/1027662">https://www.onlinekhabar.com/2021/10/1027662</a> 10 日間にわたって空港閉鎖
2021.10.20	Shinghia 川氾濫	河川沿い	13 名が死亡、1 名行方不明 JV による現地 WHO からの ヒアリング(2022.9.9)
2017.8.15	Keshaliya 川氾濫	空港	滑走路が浸水。空港閉鎖

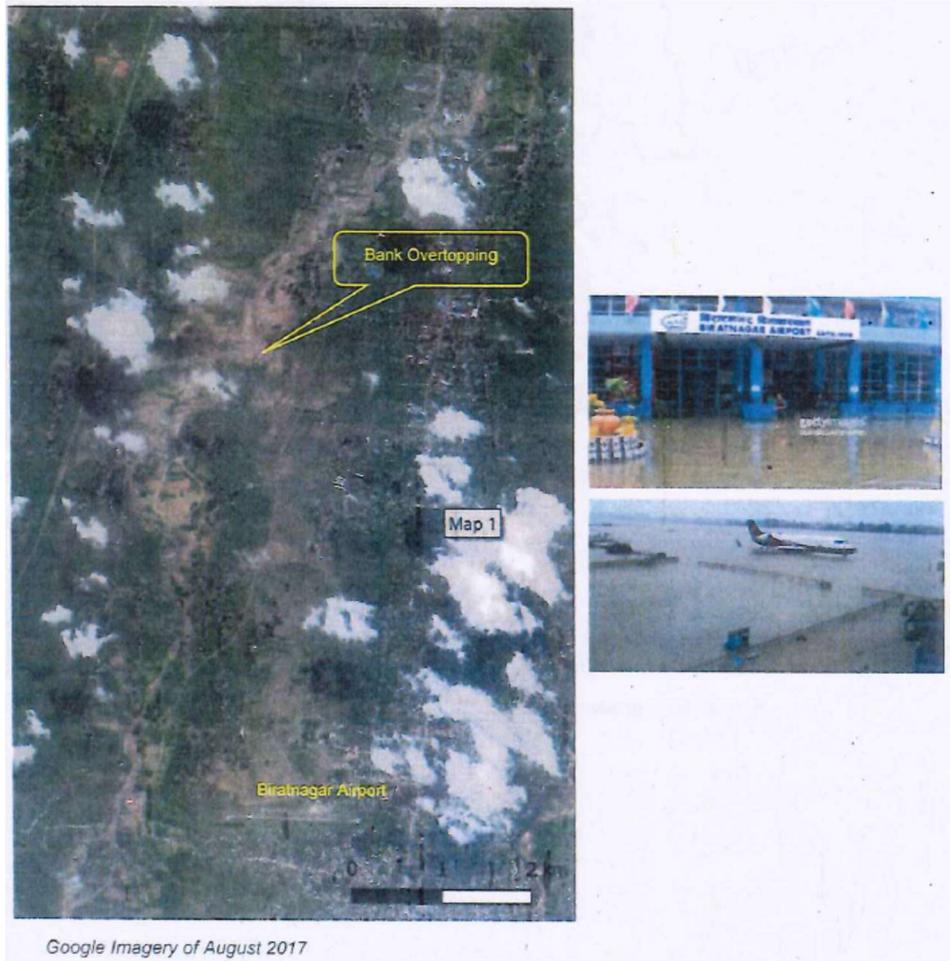
出典：JICA 調査団作成

各洪水の概要を以下に記述した。

#### (1) 2017 年 8 月洪水

2017 年 8 月の洪水では、Biratnagar 空港が水没するなど大規模な洪水が Biratnagar 市において発生した。洪水は主に空港北部の Keshaliya 川の堤防からの越水によって発生した。越水箇所はすでに修復されており、この部分で越水することはなくなっている。

Lohandra 川では、2017 年に、3 日間降り続いた雨によって地すべりが発生し、Sunsari・Morang 灌漑プロジェクトの主要水路にある Lohandra 水路橋が、流木によって水路が塞がれ、水路橋上流の流れがせき止められて崩壊するなど、生命やインフラへの被害が発生した。



出典：Report on Conservation and Development Plan of Budhikhola/Keshaliya River Corridor (BKRCDDP) Phase1 Assessment and Planning

図 3-13 2017年洪水時の被災状況（Keshaliya 川）



出典：Report on Conservation and Development Plan of Budhikhola/Keshaliya River Corridor (BKRCDDP) Phase1 Assessment and Planning

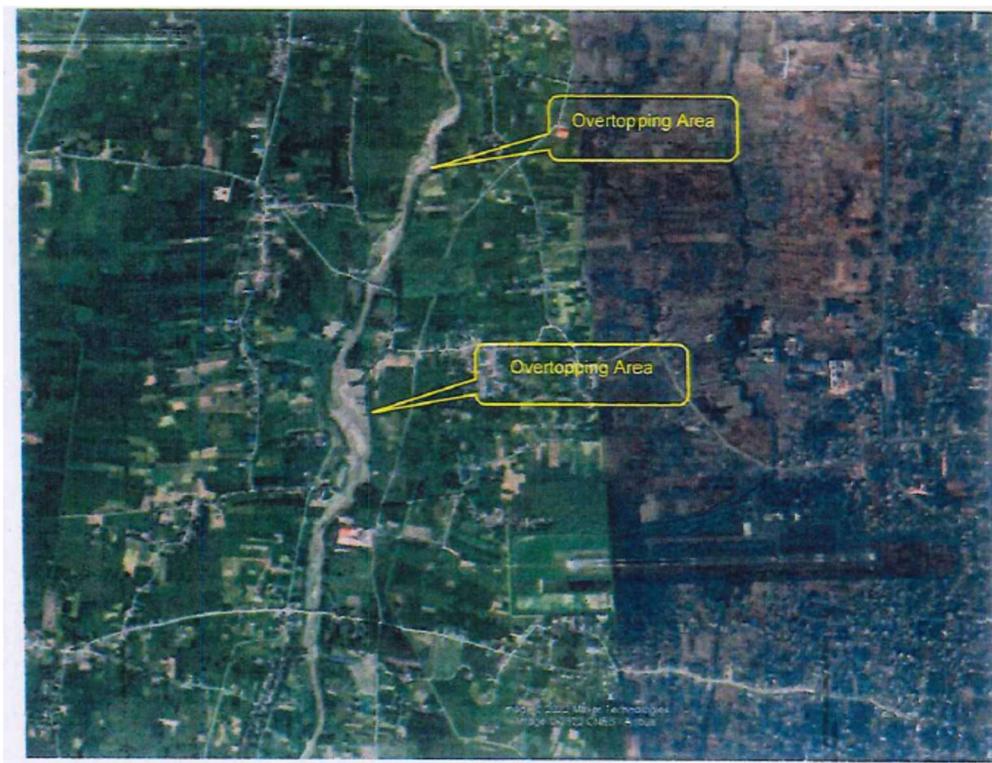
図 3-14 復旧後の堤防（Keshaliya 川）

## (2) 2021年10月洪水

2021年10月洪水でも、Biratnagar 空港の水没をはじめ、Biratnagar 市に大きな洪水が発生した。この洪水は、主に空港の北西部で発生した Keshaliya 川のはん濫によるものであった。

図 3-15 は Keshaliya 川の氾濫箇所を示したものである。地元の報道記事によると、空港が 10 日間閉鎖された。Biratnagar 空港では空港施設で最大約 3 フィート（約 90cm）の浸水を記録した。

降雨量は、Biratnagar 空港地点で、24 時間雨量で 323mm を記録した。浸水状況を図 3-16 から図 3-18 に示した。



出典：Report on Conservation and Development Plan of Budhikhola/Keshaliya River Corridor (BKRCDDP) Phase1 Assessment and Planning

図 3-15 2021 年洪水時の溢水箇所 (Keshaliya 川)



出典：Report on Conservation and Development Plan of Budhikhola/Keshaliya River Corridor (BKRCDDP) Phase1 Assessment and Planning

図 3-16 2021 年洪水時の被害状況 (Biratnagar 空港)



出典：<https://www.newbusinessage.com/Articles/view/14163>

図 3-17 Biratnagar 空港の浸水状況 (2021 年 10 月洪水)



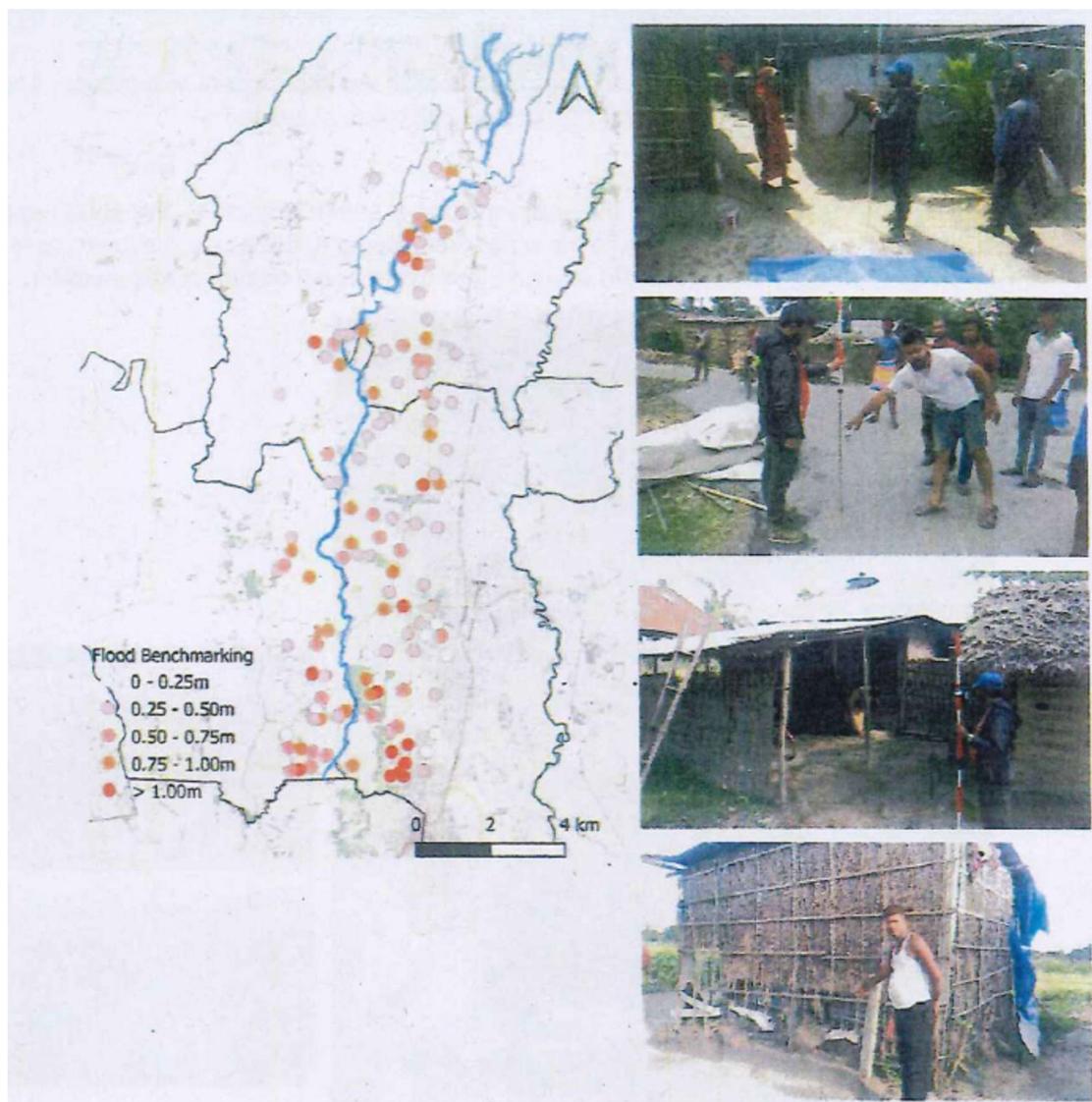
出典：<https://himalsanchar.com/biratnagar-submerged-river-floods-at-airport/>

図 3-18 Biratnagar 市の浸水状況

### 洪水痕跡調査

Keshaliya 川においては、Conservation and Development Plan of Budhikhola/Keshaliya River Corridor (以下「BKRCDDP」という) レポートにおいて 2021 年洪水の洪水痕跡調査が 177 地点において実施されている。(図 3-19)

本調査結果は本事業での氾濫解析の検証材料として活用が可能であると考えられる。その他洪水時の、既往洪水時の痕跡調査結果などは入手できなかった。



出典：Report on Conservation and Development Plan of Budhikhola/Keshaliya River Corridor (BKRCDDP) Phase I Assessment and Planning

図 3-19 2021 年洪水後の Keshaliya 川沿いの洪水痕跡調査結果

### (3) 既往洪水の評価

BKRCDDP レポートにおいて、Biratnagar 地点と Tarahara 地点の 1968 年から 2021 年までの年最大 24 時間降雨量が抽出され、確率評価が実施されている（表 3-9 参照）。

2017 年 8 月洪水での各地点の最大 24 時間雨量は、Tarahara 261mm、Biratnagar 65mm であり、確率規模は Tarahara で 20 年確率程度である。

2021 年 10 月 20 日洪水での各地点の最大 24 時間雨量は、Tarahara で 340mm、Biratnagar で 323mm であった。Tarahara 両地点とも確率規模は 50 年確率以上となっている。

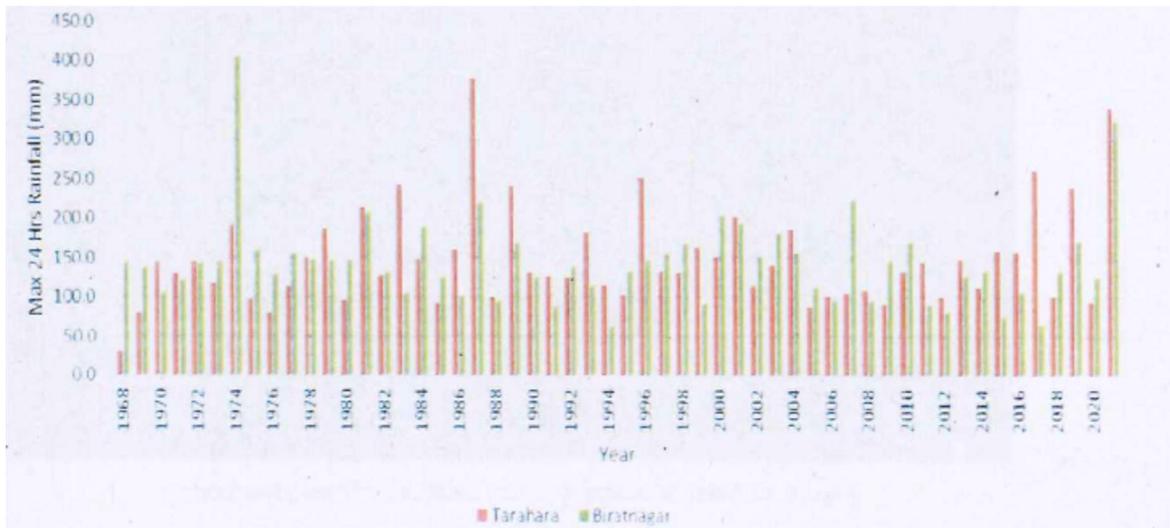
Tarahara の 24 時間雨量の最大値は 1987 年の 377mm で、約 100 年確率の降雨である。また、同様に、Biratnagar では、1974 年の 405mm であり、100 年確率を超える降雨となっている（図 3-20）。

本事業においては、既存降雨データから各流域における流域平均雨量を整理し、水文統計解析を行い、既往洪水における確率評価を実施する必要がある。

表 3-9 各観測所の確率降雨量（最大 24 時間雨量）

Return Period (Years)	Max 24 Hours Rainfall (mm)	
	Tarahara	Biratnagar
2	138	135
5	200	191
10	241	229
20	281	265
50	332	311
100	370	346

出典：Report on Conservation and Development Plan of Budhikhola/Keshaliya River Corridor (BKRCCDP) Phase I Assessment and Planning



出典：Report on Conservation and Development Plan of Budhikhola/Keshaliya River Corridor (BKRCCDP) Phase I Assessment and Planning

図 3-20 1968 年～2020 年の Tarahara と Biratnagar の最大 24 時間雨量の経年変化

### 3.6 河川管理／洪水管理に係る法制度、組織体制、予算

#### 3.6.1 法制度

ネパールにおいて河川計画に関連する法制度・政策等を表 3-10 に示した。2015 年の新憲法施行により、行政機関が連邦政府、州政府、地方政府の 3 層構造に再編成され、憲法および Local Government Operation Act, 2074 (2017 年) によって各レベルの権限が規定された。この連邦制への移行により、多くの行政サービスに関する権限が主に地方政府に移管され、地方分権化が進められている。しかしながら、この連邦制への移行は地方政府の十分な人的資源、財源の確保がないまま進められており、新たな地方自治の推進はまだ課題も多い。

治水及び河川管理に関連する計画として Disaster Risk Reduction National Strategic Plan of Action 2018-2030 がある。同計画では 2018 年から 2030 年における 4 つの優先分野に関する戦略活動、期待される成果、スケジュール、責任機関が示されている。4 つの優先分野のうち、優先分野 1 の中で洪水リスク予測とハザードマップ作成が示されており、短期活動として「洪水リスクのある地域と河川に関する災害予測・ハザードマップの作成とその結果の国民への周知」は MoEWRI が担当機関となっている。なお、都市計画・土地利用および環境社会配慮に関するものは 3.7 および 3.10 でそれぞれ述べる。

表 3-10 治水事業に関連する法制度・政策

分野	関連文書	
憲法	法令	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nepal's Constitution of 2015 第5章で政府の構造と権力の分配を規定し、連邦・州・地方政府の3層で構成されることを規定している。一覧表 (Schedule) に各層の権限が記載されている。</li> </ul>
地方自治	法令	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Local Government Operation Act, 2074 (2017年) 連邦制に伴う地方政府の責任・事務範囲を規定している。実施事項として、都市開発、環境・保健衛生、道路・灌漑、上水道・電力、災害管理、水資源・自然環境保全の分野がある。</li> </ul>
	基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standards related to the classification and allocation of development programs and projects under the responsibility of the union, state and local levels, 2076 (2019年) 憲法で規定された3層構造での役割分担を分野別により詳細に基準として記載している。</li> </ul>
防災	法令	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disaster Risk Reduction and Management Act, 2074 防災行政の基本的枠組みを規定している。首相を長とする国家防災協議会 (National Disaster Risk Reduction and Management Committee)、内務大臣を長とする実施委員会 (Executive Committee)、すべての段階での防災対策全般を調整する機関として国家防災長 (National Disaster Risk Reduction and Management Agency) の設置が示されている。</li> </ul>
	政策	<ul style="list-style-type: none"> <li>• National Policy for Disaster Risk Reduction 2018 連邦政府、州、地方政府において実施計画 (Strategic Action Plan) を作成すること、実施のための予算の準備を行うことが規定されている。</li> </ul>
	計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disaster Risk Reduction National Strategic Plan of Action 2018-2030 2018年から2030年における4つの優先分野に関する戦略活動、期待される成果、スケジュール、責任機関を示している。 優先分野1: 災害リスクの理解 (地震、洪水、氷河決壊、地すべり、干ばつ、熱波、寒波、山火事など) 優先分野2: 連邦・州・地方政府レベルにおける災害に対する行政能力の強化 優先分野3: 公共・民間投資における防災と強靱化 優先分野4: 効果的な応急対応と復旧・復興における Build Back Better のための事前準備の促進 優先分野1の中で洪水リスク予測とハザードマップ作成が示されており、短期活動として「洪水リスクのある地域と河川に関する災害予測・ハザードマップの作成とその結果の国民への周知」は MoEWRI 担当となっている。</li> </ul>
水資源	法令	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Water Resources Act, 2049 (1992年) 新憲法発布以前に制定された法律。水資源利用とライセンス発行に関する規定が主な内容であり、特に水資源管理、防災に関する事項が含まれていない。現在、改正法案が策定されており、改正に向けた準備が進められている。</li> </ul>
	政策	<ul style="list-style-type: none"> <li>• National Water Resources Strategy (2002年) この戦略は、水資源開発に関する問題及び制約を明らかにし、効果的、科学的、持続可能でコンセンサスに基づくメカニズムを構築し、アクション志向型のプログラムを促進することを目的としている。</li> <li>• National Water Plan (2002-2027) 水資源分野の政策原則、サブセクター (安全面、利用面、除法シス</li> </ul>

分野	関連文書
	<p>テム・法的・組織的枠組みに関するメカニズム) 毎のプログラム、投資ポートフォリオ、環境管理計画、モニタリング・評価について記載されている。冒頭の一般的背景に、大きく 3 つのカテゴリー (Major、Medium、Southern) に河川が分類されることが示されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• National Water Resources Policy, 2077 (2020 年) 持続可能な水資源の活用を通じて国の社会経済の開発に資することを目標とした政策であり、水災害の最小化が目的の 1 つにあげられている。この目的達成のための戦略としては、「ダム、堤防、貯水池の建設」「リスク削減のための適切な手段・技術の適用」などが挙げられている。</li> <li>• Water-induced Disaster Management Policy, 2072 (2015 年) 水災害・土砂災害による被害を最小化するため、16 の政策とその実現に向けた戦略が示されており、土砂災害・土砂災害リスク・氾濫原の分類、治水安全度に基づくリスクと土地利用の分類などが示されている。</li> <li>• Water-induced Disaster Management Policy, 2079 (案) 水に関連する災害管理のための 12 の政策とその実現のための行動計画、河川分類に基づく 3 層構造での役割分担 (既存の分担を踏襲)、治水安全度及びリスクに基づく氾濫原の分類と利用制限などが示されている。連邦政府内での承認に向けた手続き中である。同案は DWRI で作成され、前政権時には省内・大臣の承認済であるが、国会への諮問や国家レベルでの正式承認はされておらず、新政権発足にむけ案をもって国会承認へ進む意向が MoEWRI、DWRI にはある。</li> </ul>

出典：各文書を基に JICA 調査団作成

3 層構造での役割分担については、国家計画委員会 (NPC) の「Standards related to the classification and allocation of development programs and projects under the responsibility of the union, state and local levels, 2076」で詳細に示されており、各行政レベルでの水災害・土砂災害に関する担当は表 3-11 のとおりである。なお、この分類によって州政府所管へ移行された事業でも、州政府からの要請により連邦政府管理とすることができることになっている。

表 3-11 各行政レベルでの水災害・土砂災害に関する担当

行政レベル	担当事項
連邦政府	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 国境河川の管理</li> <li>● 主要河川 (水源が万年雪を関する山脈) 及びマハーバーラタ山脈を水源とする河川の管理</li> <li>● 複数州にまたがる灌漑及び治水事業の実施</li> <li>● 長さ 200m、幅 100m、面積 20,000m<sup>2</sup> を超える土砂災害の管理</li> </ul>
州政府	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 新技術に基づく統合河川・流域管理に関連する事業の実施</li> <li>● 中河川の管理 (マハーバーラタ山脈及びチュリア (シワリク) 山地を水源とする)</li> <li>● 長さ 100-200m、幅 50-100m、面積 5,000-20,000m<sup>2</sup> の土砂災害の管理</li> </ul>
地方政府	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 農村部の水資源管理</li> <li>● 小規模な構造物の再建、修繕、維持管理</li> <li>● 小規模な河川及び土砂災害の管理</li> </ul>

出典：国家計画委員会「Standards related to the classification and allocation of development programs and projects under the responsibility of the union, state and local levels, 2076」をもとに JICA 調査団作成

表 3-11 に示した分担のとおり、河川管理は河川の規模、水源によって分類されている。なお、河川の分類については国家水計画 (National Water Policy、2005 年) で以下のように示されている。

主要河川：ヒマラヤ山脈を水源とする河川（Mahakali、Karnali、Gandaki、Koshi）

中河川：マハーバーラタ山脈を水源とする河川（Mechi、Kankai、Kamala、Bagmati、Tinau、Rapti、Babai）

南部河川：シワリク山地を水源とする河川

日本の河川法に類するような河川管理を規定する法律はなく、上記のとおり国家水計画に記載されている分類をもとに、3層構造での役割分担が「Standards related to the classification and allocation of development programs and projects under the responsibility of the union, state and local levels, 2076」で示されている。しかしながら、この役割分担はまだ始まったばかりであり、DWRIからの聞き取りによると、河川管理については同じ河川で連邦政府、州政府、地方政府がそれぞれ異なる箇所ですべての工事を実施しているケースもあり、3層構造の中での調整が不十分とのことである。なお、直近でDWRIが策定した「Water-induced Disaster Management Policy, 2079（案）」では上述の3層構造での役割分担が踏襲されている。

河川管理に影響を及ぼす行為として河道内での砂利採掘があり、これは地方政府の管轄となっている。毎年、入札により事業者が選定されるが、入札時に提案した採掘量・採掘深度と実際の採掘状況が異なるケースもあり、入札後の管理が十分に行われていない。管理が不十分な採掘は堰や橋梁等の河道内の施設を破損させる恐れもある。今後の河川計画策定において影響を及ぼす可能性のある事項として留意が必要である。

### 3.6.2 組織体制

#### (1) 河川計画に関連する機関

ネパールにおいて河川計画に関連する機関は以下に示すとおりである。

- ・ 連邦レベル：エネルギー・水資源・灌漑省水資源灌漑局、水文気象局  
事業調整部  
開発支援・州調整部  
水エネルギー委員会事務局  
内務省国家防災庁  
公共インフラ運輸省道路局  
財務省  
連邦総務省  
都市開発省  
森林環境省
- ・ 州レベル：州政府（本事業ではNo.1州）
- ・ 地方レベル：地方政府（本事業ではBiratnagar、Itahariなど）

次節以降で各機関についての説明を記述する。なお、都市計画・土地利用および環境社会配慮に関するものは3.7および3.10でそれぞれ述べる。

#### (2) エネルギー・水資源・灌漑省

本事業の主たる関係機関はエネルギー・水資源・灌漑省（MoEWRI）であり、実施機関は同省傘下の水資源灌漑局（DWRI）である。それぞれの組織図を図3-21及び図3-22に示した。

MoEWRI下のDWRIは灌漑施設の整備とそれによる灌漑可能な農地の拡大、またそれらに資するインプットの供給、水災害の管理と軽減をとおして生命と資産への被害の最小化を担当する連邦（中央）政府組織である。DWRI全体の職員構成の総数は凡そ550名で、カトマンズの本部、フィールドプロジェクト事務所を併せて概ね9割が技術職員で1割がアドミ職員で構成されている。DWRI内の職員階層としては、以下の3つの階級がある。

1級（First Class）：局長、局次長あるいは担当次官（ジョイントセクレタリー）レベル。12件の

大規模プロジェクトのプロジェクトマネージャー（うち6件=6名はドナー等の外部資金を受けずネパール国家予算のみで実施される“National Pride Project”のプロジェクトマネージャークラス）の31名。必要要件は、土木工学、農学工学、水文地質、水資源工学の修士レベル

2級 (Second Class) : 課長 (アンダーセクレタリー) レベルの114名。DWRIではSenior Divisional Engineerと呼ばれる。必要要件は、土木工学、農学工学、水文地質、水資源工学の修士レベル

3級 (Third Class) : エンジニア 272名。必要要件は、土木工学、農業工学、水文地質の学卒レベル

(注：職務は別として、エンジニアと呼ばれる職員は417名となる計算)。

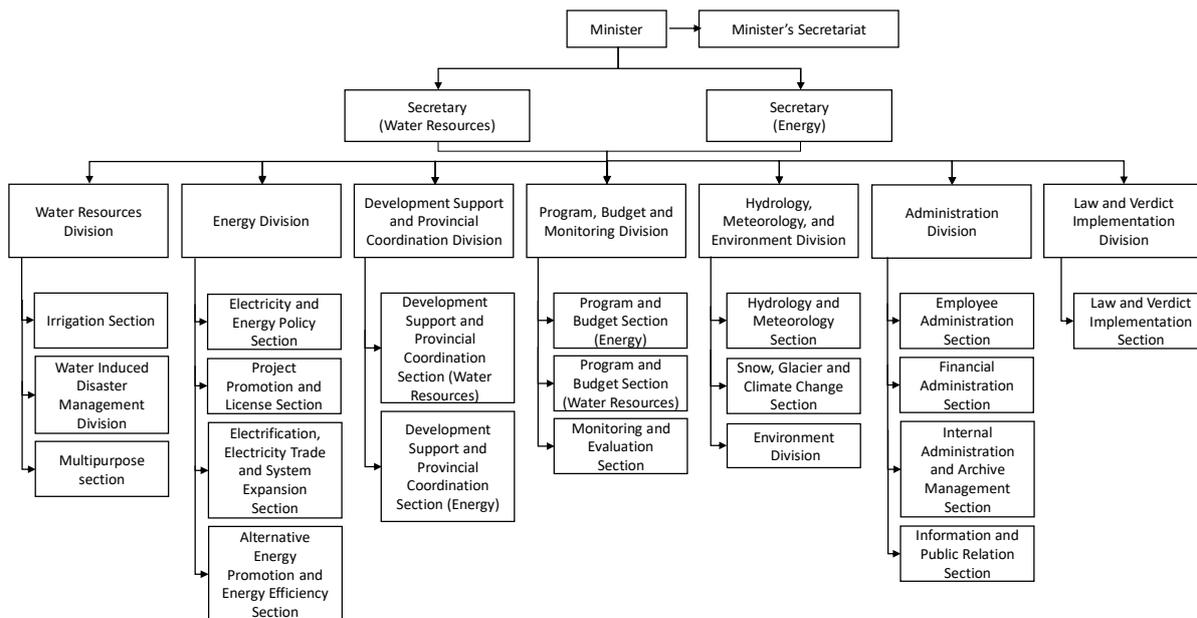
DWRIの技術職員のうち、アカデミックのバックグラウンドの構成は土木工学が6割、農業（灌漑）2.5割、地学（1.5割）である。2015年からの連邦制の開始以前は、DWRIは本部（カトマンズ）、フィールドプロジェクト事務所に加え、75のDistrict（郡）に直轄の技術職員を擁しており総勢2,260名であった。連邦制発足に伴い（水資源省だけでなく、全省で）7州への技術職員の配置転換があり、上記の2,200名を超える中央政府職員のうち、6割（技術職員だけでなく、事務職員も同じくであったが）は各州の所属となった。州への配置転換については、その希望者を募ったものの、希望者が限られていたため、多くの職員に州政府への移動の命が発せられた経緯があった。この経緯を鑑み、DWRIによれば、州政府の河川管理や水災害管理を行う技術職員（州政府給水・エネルギー・灌漑省に所属する、かつては連邦制開始前には中央政府職員であった経歴を持つ）は実務の経験や技術的な知識を備えていると考えられる、また研修では連邦職員と同じ研修パッケージで技術研修を行っている、とのことである。

DWRIのうち、水に関連する災害による被害の最小化、軽減に関する業務を担当しているのが水害管理部（Water Induced Disaster Management Division。以下「WIDMD」という。）であり、カトマンズのDWRI本部に配置されているエンジニア（学卒以上の学歴を持つもの）の技術職員は副局長を含めて10名である。WIDMDが管轄する河川管理を行う18カ所のフィールド/プロジェクトオフィスの配置職員はエンジニア合計で86名、サブエンジニア（学卒ではないテクニシャン）は54名、と技術人材の合計は150名程度である。

本事業の対象流域には、コシ・バクラハプロジェクト事務所同事務所はLohandra川、Chisang川を含む5河川を担当している。同事務所では所長を含めエンジニア4名、サブエンジニア5名が配属されている。

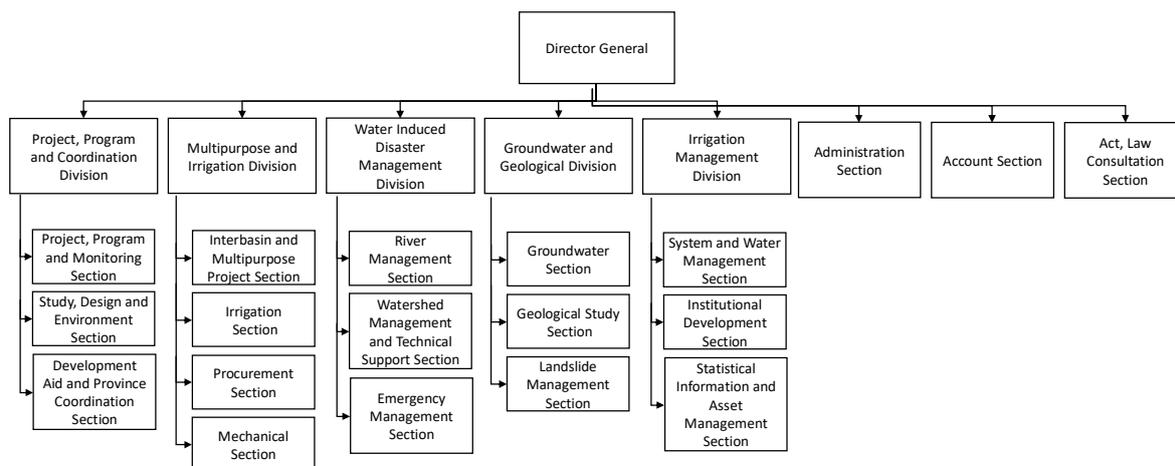
本事業実施を通じた事前防災投資の促進、策定した計画の事業化にあたっては予算管理、外部支援、州政府との調整も必要となることから、DWRIの事業調整部（Project, Program and Coordination Division）、MoEWRIの事業調整部（Program, Budget and Monitoring Division）及び開発支援・州調整部（Development Support and Provincial Coordination Division）も関係機関となる。

河川管理を行う上で調整が必要となるインフラ整備のうち、灌漑施設の整備・維持管理についてはDWRI内のMultipurpose and Irrigation Divisionが担当している。



出典：エネルギー・水資源・灌漑省（JICA 調査団で英訳）

図 3-21 エネルギー・水資源・灌漑省の組織図



出典：エネルギー・水資源・灌漑省水資源灌漑局

図 3-22 エネルギー・水資源・灌漑省水資源灌漑局の組織図

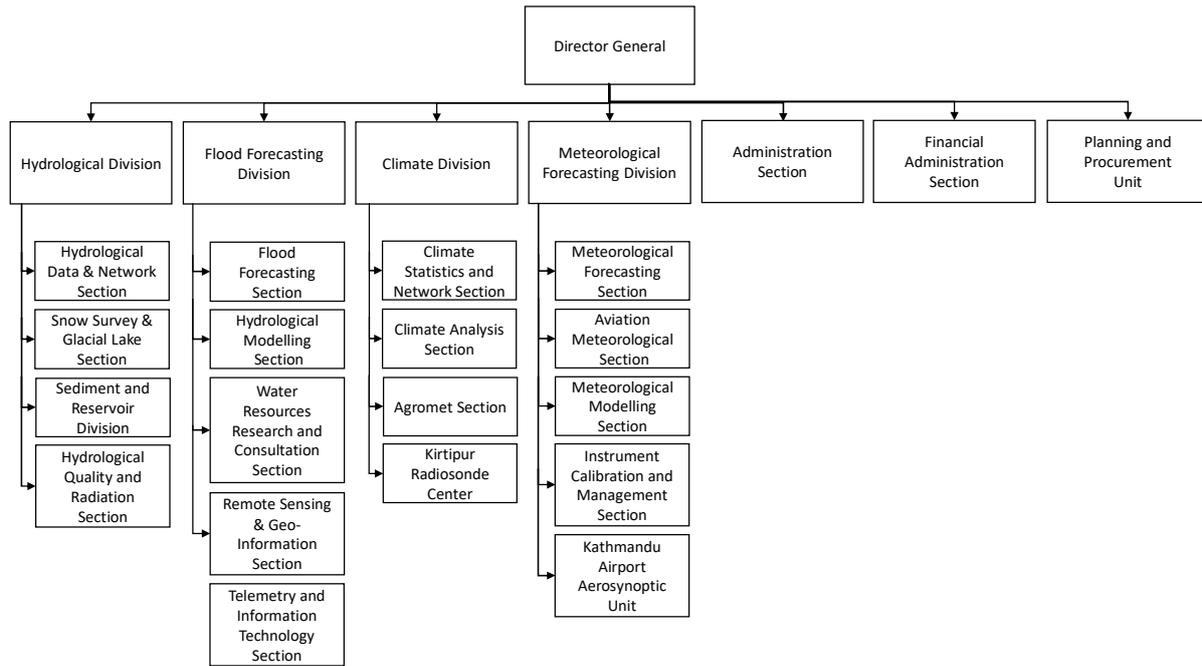
MoEWRI による水資源を含む職員の研修は、水資源研究開発センター（Water Resource Research and Development Center。以下「WRRDC」という。）が担当している。WRRDC は 2015 年末に、日本が 1991 年から技術協力プロジェクトならびに無償資金協力をとおして長年支援を行ってきた旧砂防技術センターの建物を利用し、現在は研究ならびに研修を実施する組織としている。

WRRDC は設立当初は、研修プログラムの実施数も年間に 2-4 プログラムと非常に限られたものであったが、近年の 2 年間ほどでそれらの研修プログラムも年間に 10 件以上とその研修にかかる機能には充実傾向がみられる。近年の WRRDC による研修の動向、また水資源ならびに治水に係る研修プログラムの詳細は別紙 7 参照。

また治水にかかる研修としては 2015 年の連邦制への移行以前は旧砂防技術センターの

Advanced Water Induced Disaster コースがあり 400 名超の技術者が受講していたが、2015 年を最後に当該研修は実施されていない。現在は、シニアエンジニア向けの水災害管理の上級コース（35 日間の研修）を WRRDC が実施しているが、これはシニアレベルエンジニアへの昇任資格を得るための必須コースであり、その技術的な検証の内容等はやや限定的であったと見受けられる。

MoEWRI の中で河川管理に必要な気象・水文観測を担当しているのが水文気象局（DHM）であり、全国の水文・気象データの収集と公表を行っている（図 3-23 参照）。同局の中で特に河川管理と関連するのが水文解析部（Hydrological Division、技術者 15 名）及び洪水予報部（Flood Forecasting Division、技術者 15 人）である。本事業において、水文データの取得、氾濫解析、洪水ハザード及びリスクマップ作成に関係する機関である。

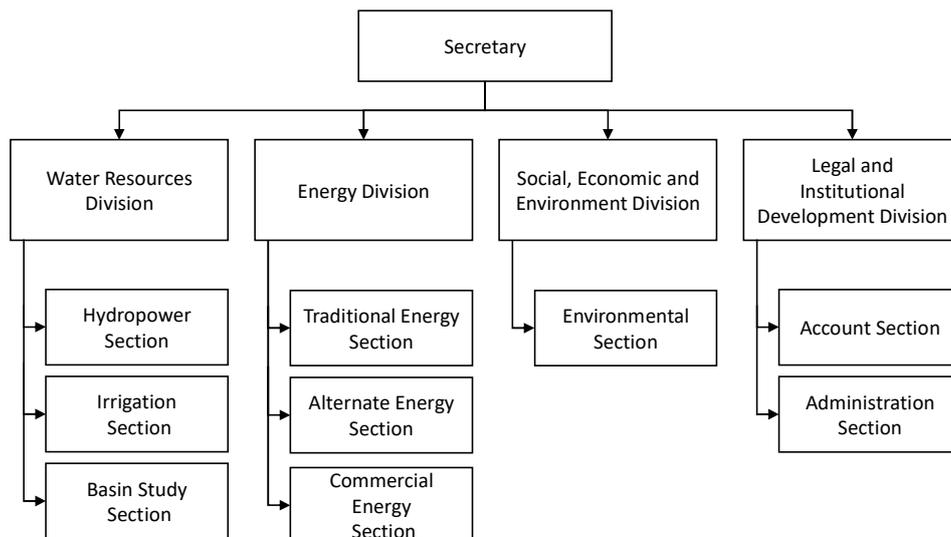


出典：エネルギー・水資源・灌漑省水文気象局（JICA 調査団で英訳）

図 3-23 エネルギー・水資源・灌漑省水文気象局の組織図

### (3) 水エネルギー委員会事務局

水エネルギー委員会事務局（WECS）は、水およびエネルギー資源セクターの政策の策定とプロジェクトの計画において、ネパール政府、水資源に関連するさまざまな省庁、およびその他の関連機関を支援する役割を担う機関である（図 3-24 参照）。水資源とエネルギー分野の政策と戦略の策定を担当しており、DWRI との役割の違いについては、DWRI は河川管理を担当する機関であるのに対して、WECS は主に水資源の利活用・配分に関する事項を扱う点にある。連邦制の導入により連邦政府、州政府、地方政府の各層で治水事業を行うことになるため、事業計画の参考図書として「Flood Control and Management Manual」を作成している。また、限られた水資源利用の最適化（洪水に係る内容も一部含む）を目的とした River Basin Plan を作成中である（ただし、WECS は計画策定を担当するのみ）。

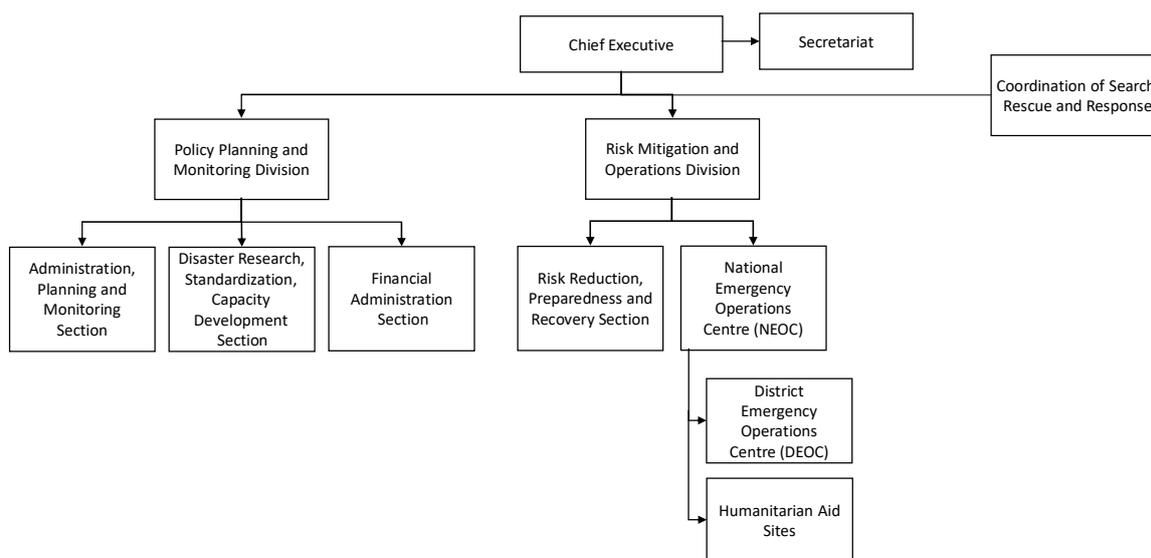


出典：水エネルギー委員会事務局

図 3-24 水エネルギー委員会事務局の組織図

#### (4) 内務省国家防災庁

災害リスク軽減管理法（Disaster Risk Reduction and Management Act, 2074（2017年））に基づいて内務省に設置されたのが内務省国家防災庁（NDRRMA）であり、災害時の救助・救援活動や情報収集・発信、災害とその要因・対策に関する調査、災害対策計画の策定に必要な資金・技術支援の地方政府への提供などを担当している（図 3-25 参照）。また、防災に関する事項について、関係省庁との調整も行っている。情報発信に関してはポータルサイト（<https://bipadportal.gov.np/>）を運営しており、警報や災害情報、被災状況、降水量・河川水位などの観測データなどが公開されている。本事業で作成する洪水ハザード及びリスクマップの公開や災害情報の共有などで関係する機関である。

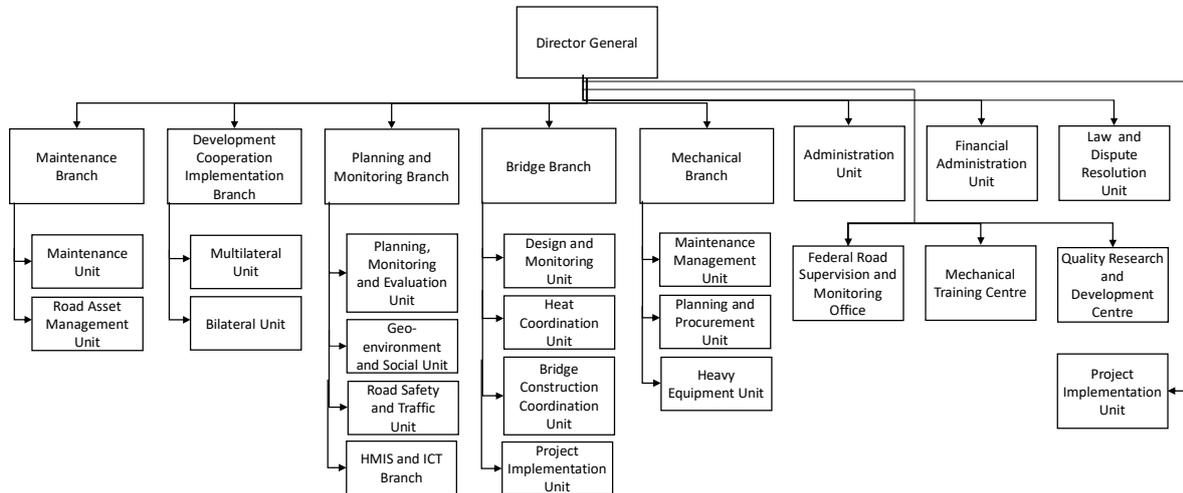


出典：内務省国家防災庁（JICA 調査団で英訳）

図 3-25 内務省国家防災庁の組織図

### (5) 公共インフラ運輸省道路局

河川管理を行う上で調整が必要となるインフラ整備には道路・橋梁の建設がある。雨季ごとに河道や河岸の状況が変化するネパールの河川では、特に橋梁建設と維持管理は治水事業との連携が必要となる。幹線道路での橋梁建設・維持管理を担当しているのが公共インフラ運輸省の中の道路局 (DoR) であり、河川計画で構造物対策を検討する際の連携先の1つである (図 3-26 参照)。橋梁建設時には建設位置の検討や情報収集などで DWRI と連携している。また、護岸工事については、DWRI 側の予算が不足する場合、DoR 側で護岸建設部分を追加して実施することもある。

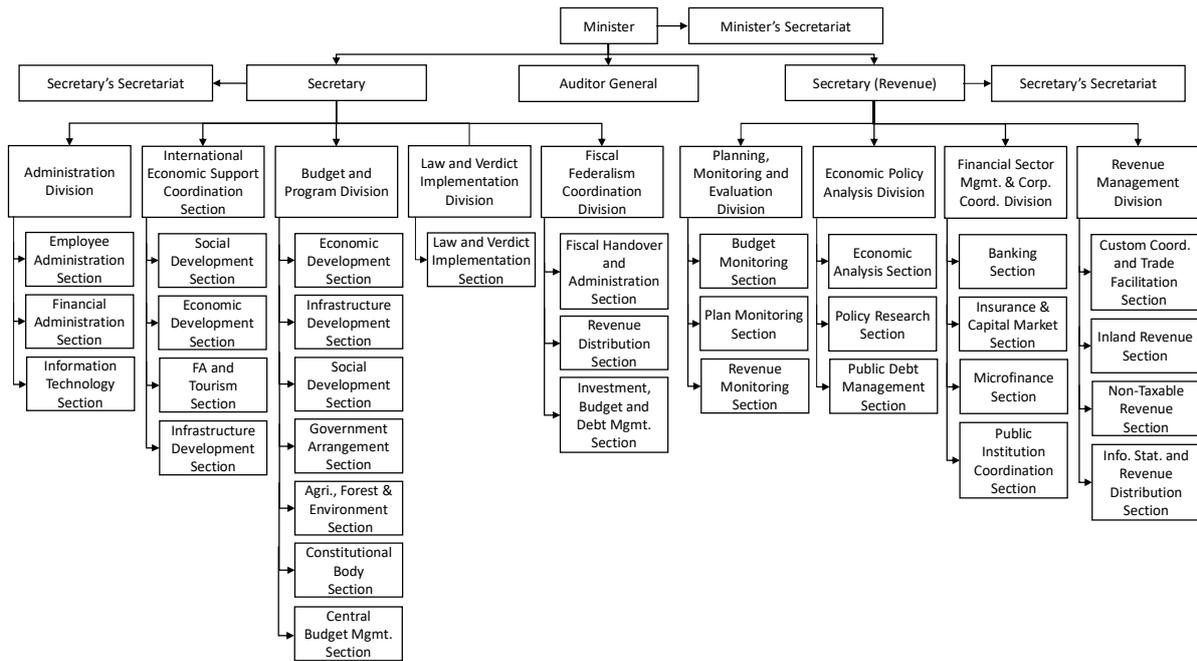


出典：公共インフラ運輸省道路局

図 3-26 公共インフラ運輸省道路局の組織図

### (6) 財務省

事前防災投資の促進において、予算配分で関係する機関が財務省 (MoF) である (図 3-27 参照)。各省から挙げられる予算要求の調整、執行状況のモニタリングを担当している。財務省の中で予算編成を担当しているのが Budget and Program Division であり、連邦レベルの予算管理を Central Budget Management Section が担当している。各省庁からの予算要求のうち、インフラ開発に関連するものについては Infrastructure Development Section が担当しており、各省庁の担当者との協議の窓口となっている。予算編成にはオンラインシステム (Line Ministry Budget Information System (LMBIS)) が活用されており、各省庁はこのシステム上で入力を行い、財務省は入力された内容をもとに各省庁と協議を行っている。

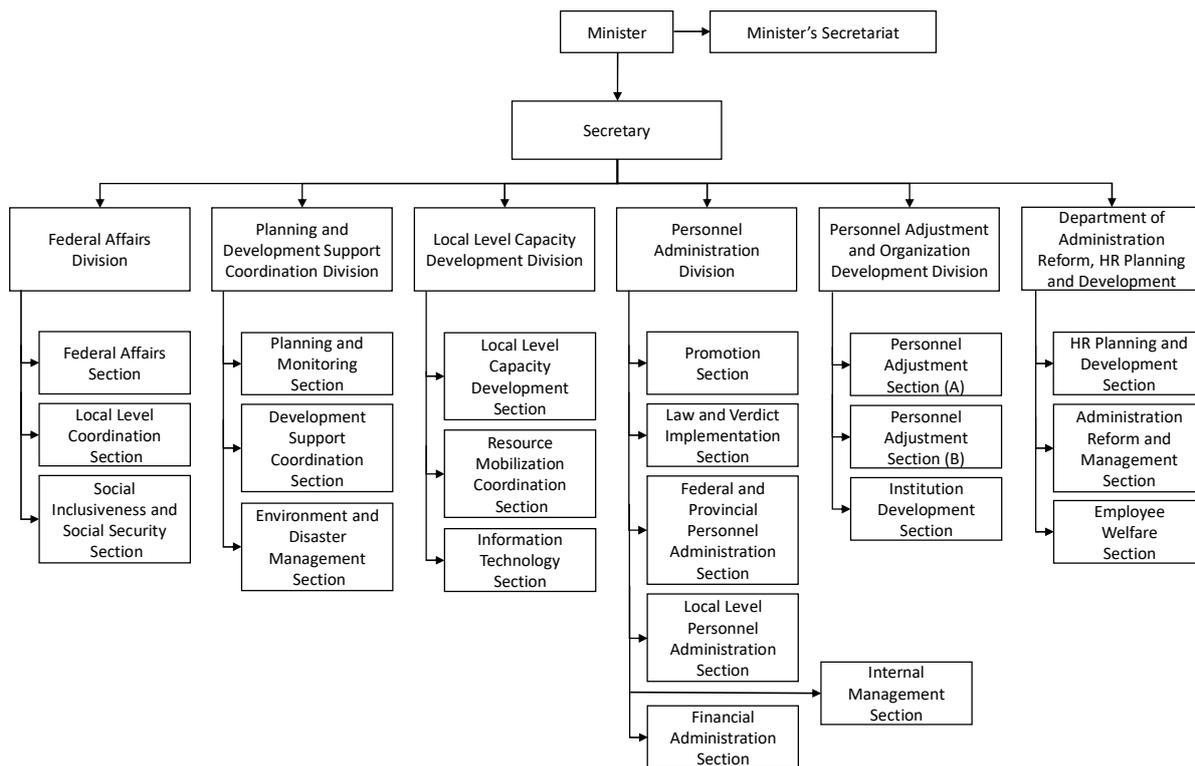


出典：財務省

図 3-27 財務省の組織図

(7) 連邦総務省

連邦総務省（MoFAGA）は連邦事務および人事管理、地方政府の支援・能力開発、社会包摂などを担当しており、連邦制の下での 3 層構造において、中央省庁や支援機関と地方政府との連携促進・調整などの支援も行っている。本事業では対象地域の地方政府も巻き込んだ活動が想定され、地方政府との連携、今後の他の河川へのプロジェクト成果の展開時における地方政府とのコミュニケーションなど DWRI との協力関係構築が必要な機関の 1 つである。今回のプロジェクトにおいて同省の中での連携先は Planning and Development Support Coordination Division である。

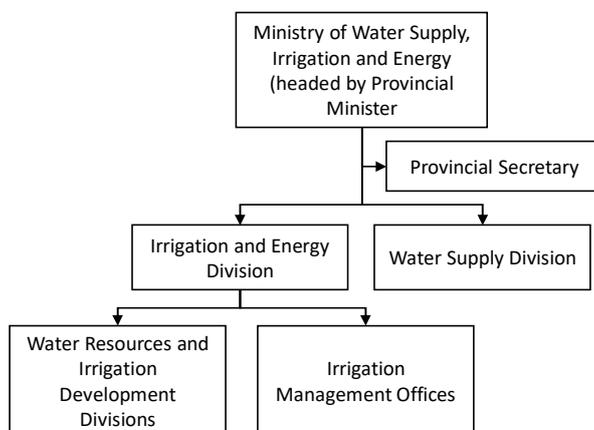


出典：連邦総務省

図 3-28 連邦総務省の組織図

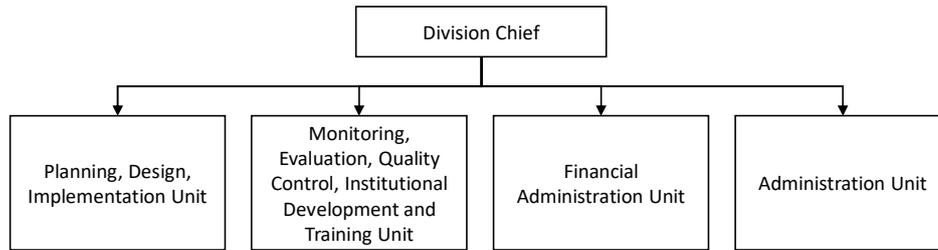
(8) 州政府

表 3-11 にも示したとおり、州政府は中河川（マハーバーラタ山脈及びチュリア（シワリク）山地を水源とする）管理を担当している。本事業の対象地域を担当するのは No.1 州であり、同州政府内で担当する部署は給水・エネルギー・灌漑省（Ministry of Water Supply, Irrigation and Energy）である。同省には地域事務所（Division Office）があり、Morang 事務所がプロジェクトの対象地域を担当している。同省及び Water Resources and Irrigation Development Division の Morang 事務所の組織図を図 3-29 および図 3-30 にそれぞれ示した。



出典：No. 1 州給水・エネルギー・灌漑省

図 3-29 No. 1 州給水・エネルギー・灌漑省組織図



出典：No. 1 州給水・エネルギー・灌漑省

図 3-30 Water Resources and Irrigation Development Division の Morang 事務所の組織図

Water Resources and Irrigation Development Division の Morang 事務所では事務所長を含めた 7 人の技術者が在籍している。計画されたトレーニングは特にはなく、能力向上の機会是非常に乏しい状況にある。また、護岸工事に関しては蛇籠などの従来工法が主体であることから技術水準は従来工法のレベルであり、より耐久性のある工法の導入とそのため能力向上が期待されている。

また、州レベルでの都市開発、道路・橋梁整備の点において道路インフラストラクチャー・都市開発省（Ministry of Road Infrastructure and Urban Development）が関係する。現在は 4 名の技術者が在籍している。なお、個別の都市計画については各地方政府の管轄となっている。

### (9) 地方政府

地方政府は 3 層構造の中では小規模な河川の管理を担当している。本事業の対象地域では Biratnagar (Keshaliya 川、Shinghia 川)、Itahari (Keshaliya 川)、Belbari (Lohandra 川)、Sundarharai (Lohandra 川) が主に関係する地方政府である。連邦制の導入に伴い、中核的な市に周辺の村落委員会が合併し、現在の地方政府を構成している。各地方政府にはインフラストラクチャー部があり、数名の技術者が在籍している。地方政府が管轄する事業全体の管理は Chief Administrative Officer が担当している。治水事業の実施状況は地方政府によって異なり、Biratnagar では治水事業への予算は配分されていないが、Itahari では年間の開発予算の 10% 未満程度を割り当てている。

### 3.6.3 予算

#### (1) 連邦政府の予算状況

表 3-12 は過去 5 年間の予算計画及び執行状況を示したものである。資本支出の計画は例年約 3,000,000~4,000,000 lakh NPR（約 3~4 千億円）が計画されている。財務省の Budget Speech では各分野での予算配分についても記述されている。表 3-13 に示す公共投資の内訳を見ると、最も配分が多いのが道路・橋梁であり、次いで多いのが灌漑、上水道である。洪水被害削減のための護岸事業に対しては、過去 5 年間で年間 30,000~60,000 lakh NPR（約 30~60 億円）が計画されている。公共投資に対する予算配分の比率を見ると、護岸工事に対する予算配分は公共投資の 5% 未満である。一方、表 3-14 に示す予算執行率を見ると、2019/2020 年の執行状況が他の都市に比べると低く、それ以外の年次において歳出は 80% であるものの、資本支出の執行率は歳出全体よりも低い。連邦制の導入以降、徐々に執行率は改善傾向にあることは伺える。

表 3-12 過去 5 年間の連邦政府の予算計画及び執行状況

(単位 : lakh NPR)

	2018/19		2019/20		2020/21		2021/22		2022/23
	計画	実績	計画	実績	計画	実績	計画	推計	計画
歳入	8,901,335	7,655,316	10,391,338	7,648,446	9,501,461	9,018,493	10,882,835	10,433,356	12,955,762
うち海外贈与	588,155	228,987	579,955	237,188	605,277	364,814	633,762	248,091	554,583
歳出	11,594,457	9,579,801	13,651,073	9,734,315	13,018,581	10,750,534	14,395,991	12,719,573	15,636,196
経常支出	8,454,475	7,164,176	9,571,014	4,338,923	9,489,406	4,517,020	6,786,133	5,777,990	7,534,029
資本支出	3,139,982	2,415,625	4,080,059	1,891,401	3,529,175	2,288,361	3,742,686	3,000,930	3,803,845
財政移転	n.a.	n.a.	n.a.	3,503,991	n.a.	3,945,153	3,867,172	3,940,653	4,298,322
収支	-2,693,122	-1,924,485	-3,259,735	-2,085,869	-3,517,120	-1,732,041	-3,513,156	-2,286,217	-2,680,434

出典 : 財務省の各予算年の Budget Speech を基に JICA 調査団作成

表 3-13 過去 5 年間の連邦政府の公共投資に関する予算計画

(単位 : lakh NPR)

	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23
公共投資	n.a.	1,171,744	1,458,454	1,924,796	2,487,355
道路・橋梁	n.a.	729,609	926,070	1,052,757	1,551,926
灌漑	n.a.	63,575	94,777	118,654	141,257
上水道	n.a.	72,375	96,870	155,580	140,916
護岸	29,700	57,300	62,000	39,100	31,900
護岸工事への配分比率	-	5%	4%	2%	1%

出典 : 財務省の各予算年の Budget Speech を基に JICA 調査団作成

表 3-14 過去 5 年間の連邦政府予算の執行率

	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23
歳入	86%	74%	95%	96%	-
歳出	83%	71%	83%	88%	-
資本支出	77%	46%	65%	80%	-

出典 : 財務省の各予算年の Budget Speech を基に JICA 調査団作成

## (2) DWRI の予算状況

次に DWRI による過去 5 年間の予算と執行状況を表 3-15 に示した。開発予算は年度により変動が大きく、3,500 万～8,500 万ドルが割り当てられてきている。連邦政府の予算と同様に執行率を見ると、経常支出についてはほぼ計画通りの支出であるのに対して、開発支出は計画に対して 70～80%となっている。執行率が低くなる理由としては承認されたプロジェクトへの予算措置が適切なタイミングで行われないことや、キャパシティを超えた予算案が計画されていることなどが考えられる。なお、水害管理部からの聞き取りによると、DWRI 内の予算のうち約 80%が灌漑事業に配分され、河川管理に配分されるのは 20%、河川管理分野への予算配分は年々減少傾向にあるとのことである。DWRI 内での予算執行に関しては、Detailed Project Report (DPR : プロジェクト詳細報告書) が承認されたのち、入札図書の準備・公示をし、業者の調達を実施する。入札図書の作成については、事業規模の大きいものはコンサルタントを調達して作成し、規模の小さいものは DWRI 内で作成する。

表 3-15 過去 5 年間の DWRI の予算計画及び執行状況

(単位：百万 US ドル)

	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23
予算	54.89	36.28	73.37	86.43	39.19
經常	0.97	1.11	1.25	1.39	1.53
開発	53.92	35.17	72.12	85.04	37.66
執行	48.29	29.85	49.68	65.09	-
經常	0.95	1.10	1.20	1.35	-
開発	47.34	28.75	48.48	63.74	-

出典：DWRI

本事業の対象地域の河川管理を担当しているコシ・バクラハ河川管理事務所からの聞き取りによると、同事務所が配分できる年間の予算は 1 河川あたり 2～3 crore NPR (約 2,000～3,000 万円) である。護岸工種の種類や規模にもよるが、1 か所あたりの事業規模が約 50 lakh NPR (約 500 万円) 程度であり、年間に対応できる個所数も限定的となる。

### (3) 州レベルでの予算状況

No.1 州 Water Resources and Irrigation Development Division の Morang 事務所からの聞き取りによると、開発予算で河川改修・灌漑に配分される金額は全体の 10%程度であり、そのうちの 80% を河川改修に (80%のうち、10%を Shinghia と Keshaliya の事業に配分している)、20%を灌漑に割り当てている。すべての州において予算配分の優先順位が高い分野は道路整備である。灌漑と河川改修の配分比率は地域特性によって異なる。

### (4) 予算計画

連邦政府の年度予算の策定スケジュールは表 3-16 に示すとおりである。国会計画委員会 (以下、NPC という) と財務省による翌年度予算に関する予測が 10 月に実施され、12 月に予算作成に関するガイドラインと予算シーリングがセクター省庁に送付される。セクター省庁は 3 月に予算要求を NPC に提出し、NPC、財務省、セクター省庁間で予算折衝が始められる。なお、シーリングが伝達されてから各省庁での予算要求提出については前節でも記述したとおりオンラインシステム (Line Ministry Budget Information System: LMBIS) が活用されている。

表 3-16 連邦政府の予算カレンダー

活動	担当組織	タイミング
翌年度予算に関する予測	NPC、財務省、セクター省庁	10月最終週
歳入予測を予算委員会に提出	NPC、歳入予測委員会	11月第1週
予算総額とシーリングの決定	NPC、財務省予算セクション	11月最終週
セクター省庁向け予算ガイドラインとシーリングの準備	NPC、財務省	12月第1週
予算ガイドラインとシーリングの配布	NPC、財務省	12月第3週
省庁傘下の組織 (Unit) が予算要求を省庁予算情報システム (Line Ministry Budgetary Information System) を通じて省庁に提出	省庁傘下の組織 (Unit)	1月第3週
省庁傘下の実施機関 (Department) による予算要求の審査・議論・省庁への提出	実施機関	2月第2週
省庁での予算審査	セクター省庁	2月第3週
NPC、財務省への予算案提出	セクター省庁	3月第1週
予算折衝	NPC、財務省、セクター省庁	4月第1週～5月第1週
予算案作成	財務省	5月第2週
予算案の議会提出	財務大臣	5月最終週
新予算成立		7月第2週

出典：JICA「ネパール国連邦制・地方分権に係る情報収集・確認調査 ファイナルレポート」

財務省 Budget and Program Division の Central Budget Management Section からの聞き取りによると、予算計画における連邦政府の重点分野は農業であり、農作物の輸入を削減することを目指している。金額ベースで配分が多いのは、教育、道路・橋梁整備が特に多く、次いで住宅建設となっている。事前防災投資の実施促進に向けては、予算カレンダーに沿った予算要求において、MoEWRI のシーリング内での配分の優先度を変えていくことが必要となる。なお、NPC 作成の「National Project Bank, Guidelines for Identification, Appraisal, Selection, and Prioritization of Projects (2020 年)」によると、効果的かつ効率的な予算配分に向けて、予算に関する協議を行う前に National Project Bank に事業案を登録する必要があることが示されている。財務省 Budget and Program Division の Central Budget Management Section からの聞き取りにおいても、まずは事業の FS を行ったうえで Project Bank に登録する必要があるとのことであった (Financial Procedure and Fiscal Accountability Act, 2076 において、予算協議・配分の前に National Project Bank への登録が必須であることが規定されている)。各省庁内でのプロジェクトの優先順位付けに関しては、上記の Guidelines の中でそのプロセスが示されている。優先順位付けを行うために、一般的基準 (General Criteria) と分野別基準 (Sectoral Criteria) の 2 つの基準が設けてスコアリングで分類する。各規準の評価項目とスコア配分、準備状況の評価 (Project Readiness Assessment) については表 3-17 のとおりである。各スコア配分から最終的に 9 段階にランク付けを行う。優先順位付けの評価においては一般的な基準への配点が高く、準備状況の評価では実施可能性調査 (FS) もしくは DPR が完了していること (30%)、土地収用の法的プロセスが完了していること (25%)、資金へのコミットメント (20%) への配分が大きい。3 番目の資金へのコミットメントは、外部からの支援が想定される場合にスコアが大きくなるのが想定されるので、ネパール政府の予算からの事業実施を考える場合、他の項目の準備が進んでいることが優先順位をより高くできる条件となると考えられる。したがって、河川計画で示される対策の事業化に向けてはまずこの予算化に向けたプロセスに沿った対応が必要であり、事業計画を担当する部署 (今回のプロジェクトにおいては DWRI) と省内の予算化を担当する部署との緊密な連携が求められる。また、プロジェクトの優先順位付けの中で準備状況のスコアを上げることに、資金へのコミットメントへの配点が高いことから、外部支援を調整する部署との連携も重要となる。

表 3-17 優先順位付けの基準とスコア配分

優先順位付けのための基準			準備状況の評価のウェイト	
Category of Criteria	Detail Criteria	Score	Sub-criteria(a)	Weight(b)
General Criteria	1. Contribution to inclusive economic growth	15	Completion of FS/DPR	30%
	2. Contribution to achievement of SDG (SDG 1 & 8)	15	Development of Logical/Result Framework	5%
	3. Level of participation (civil society, community organization, NGO, consumer group, user group, local and provincial government, private sector)	5	Fund for Project / Resource Commitment	20%
	4. Contribution towards inclusiveness: a. Regional (50%) b. Social and gender (50%)	10	Completion of Legal Process of Land Acquisition	25%
	5. Project preparation/ Implementation status (project readiness) Ongoing Project – Progress/ implementation status New Project – Readiness status	20	Environment Impact Study (EIA/IEE)	10%
B Sectoral Criteria	1. Contribution to achievement of sectoral target and objectives	20	Finalization of Implementation Plan	5%
	2. Contribution to achievement of sectoral SDGs	15	Development of M&E Plan	5%
Total		100	<b>Total scores</b>	100%

出典：NPC 「National Project Bank, Guidelines for Identification, Appraisal, Selection, and Prioritization of Projects」

### 3.6.4 法制度・組織体制に関する課題とアプローチ

#### (1) 課題

前述のとおり、水に関連する主たる法令は Water Resources Act, 2049 であるが、新憲法発布以前に制定されたものであり、水資源利用とライセンス発行に関する規定が主な内容である。連邦制での所掌の区分と河川の分類については、憲法、Local Government Operation Act, 2074、Standards related to the classification and allocation of development programs and projects under the responsibility of the union, state and local levels, 2076 などの複数の文書を参照する必要がある。また、連邦制での 3

層構造に基づく役割分担は開始されてまだ5年程度であり、事業の重複も見られる。今後、3層構造での運用が進み、経験が蓄積されていくにつれて明確な分担が進んでいくことも期待されるが、河川計画は地域開発にも関連する事項であり、3層間での調整・連携を促進できる仕組みが必要である。また、連邦レベルにおいてもインフラ整備におけるリスク削減、予算執行の効率化などの観点から情報共有・調整ができる仕組みづくりが必要である。

予算配分に関しては、関係する各機関とも洪水対策の必要性は十分理解しているものの、開発予算の中ではアクセス改善のための道路・橋梁整備へのニーズが非常に高く、この分野へ優先的に予算が配分されている状況である。ただし、洪水や土砂災害が発生すれば交通も分断され、河道の変化による農地の減少など、地域の経済活動にも影響を及ぼすことから、治水事業も実施していけるような優先順位付けが省内・連邦政府内でも必要であり、計画策定と併せて事業化を進めるために関連する部署の巻き込みが求められる。

事前防災投資の促進においては、DRRの重要性という定性的な面だけではなく、前項で示したプロジェクトの優先順位付けにおいて定量的な効果を示す事業計画の策定も必要であることが考えられる。現地調査時に収集した Lohandra 川および Chisang 川の河川改修マスタープラン報告書では、優先順位付けを行うための基準として挙げられている項目で含まれていないものもあり、マスタープランとしての熟度を上げることも必要である。

州政府の技術者は連邦制への移行時に中央省から異動しており、事業計画の作成方法は連邦省と同様と考ええると、州レベルにおいても連邦レベルでの優先順位付けと同様に必要な定量的な項目も含めた計画策定が求められると考えられる。今回の調査において、州政府での予算の優先順位付けに関する資料は得られなかったが、州により比率は異なるものの歳入に関しては連邦政府からの交付金に依存していることから、連邦政府と同様の優先順位付けの考え方が求められるものと考えられる。したがって、MoEWRI および DWRI の州との調整を担当する部署と連携した計画づくりが必要となる。また、中河川の管理は州政府の役割であるが、今回の調査対象河川であり州政府管轄となっている Keshaliya 川および Shinghia 川においても配分される予算は限定的であり、その他の多くの州政府管理の中河川も同じような状況にあることが想定される。今後、事前防災投資を促進していくにあたっては、連邦政府が管轄している河川だけではなく、州政府が管轄する多くの中河川でも進められる体制を構築することが必要であり、そのためには中央省と連携してプロジェクトの優先順位付けで求められている事項を含んだ計画手法と事業実施に向けた準備の仕方を習得していくことが必要である。

## (2) 課題へのアプローチ

本事業内でのこれらの課題に対するアプローチとしては、3層間、連邦レベル内での調整・連携の仕組みづくりに向けて、プロジェクトの成果に連動したワーキンググループを形成し、活動の各段階で調整・連携を実際に行うこと、この仕組みを維持して活用していくことが考えられる。この仕組みづくりを通じて、各層の関係機関内において各成果に関する能力強化も進められることが期待される。今回のプロジェクトにおいて Biratnagar 周辺地域で河川計画策定を行うことを通じてベースとなる実施メカニズムを構築し、例えば、「タライ方式」と称し、タライ平野の他の地域でも河川計画手法として順次広げていくことが考えられる。将来的には、複数文書に分散する河川管理に関する事項を統一し、本案件成果や教訓も踏まえて規則化していくことが望ましい。

また、治水事業実施メカニズムの確立に向けて検討が必要な主な事項として以下のものが考えられる。

<予算化>

National Project Bank への登録のための FS・DPR 作成

- ・ 事業の資金源の確保に向けた外部支援の調整
- ・ 省内での優先順位を高めるための事業評価手法

<体制>

- ・ 事業化に向けた省内での協議体制（特に予算配分、外部支援、州政府との調整）
- ・ 事業実施のための河川管理事務所の人材配置

- ・ 州政府・地方政府との連携
- ・ 事業計画・評価、実施管理に必要な職員の能力向上

### 3.7 河川計画に係る基礎情報

#### 3.7.1 洪水ハザードマップ・洪水リスクマップの整備状況

洪水ハザードマップ・洪水リスクマップについては DHM、DWRI などが各機関の目的に応じて作成している。

DHM では予警報を目的とした洪水ハザードマップが検討されている。

DWRI では、アジア開発銀行(以下、ADB という)の支援により「Water Resources Project Preparatory Facility Package 3: Flood Hazard Mapping and Preliminary Preparation of Flood Risk Management Projects」にてシワリク山地からタライ地域に流れる 25 河川を対象に高解像度の洪水ハザードマップと洪水リスクマップが作成されている。その目的は、洪水管理および水資源インフラの意思決定と計画を可能にするためである。

上記の対象河川は、DWRI が特定した洪水被害を受けやすいシワリク山地からタライ地域に流れる 102 河川のうち 25 河川が対象となっている。

表 3-18 に対象となった 25 河川の一覧を示す。図 3-31 にその位置図を示す。

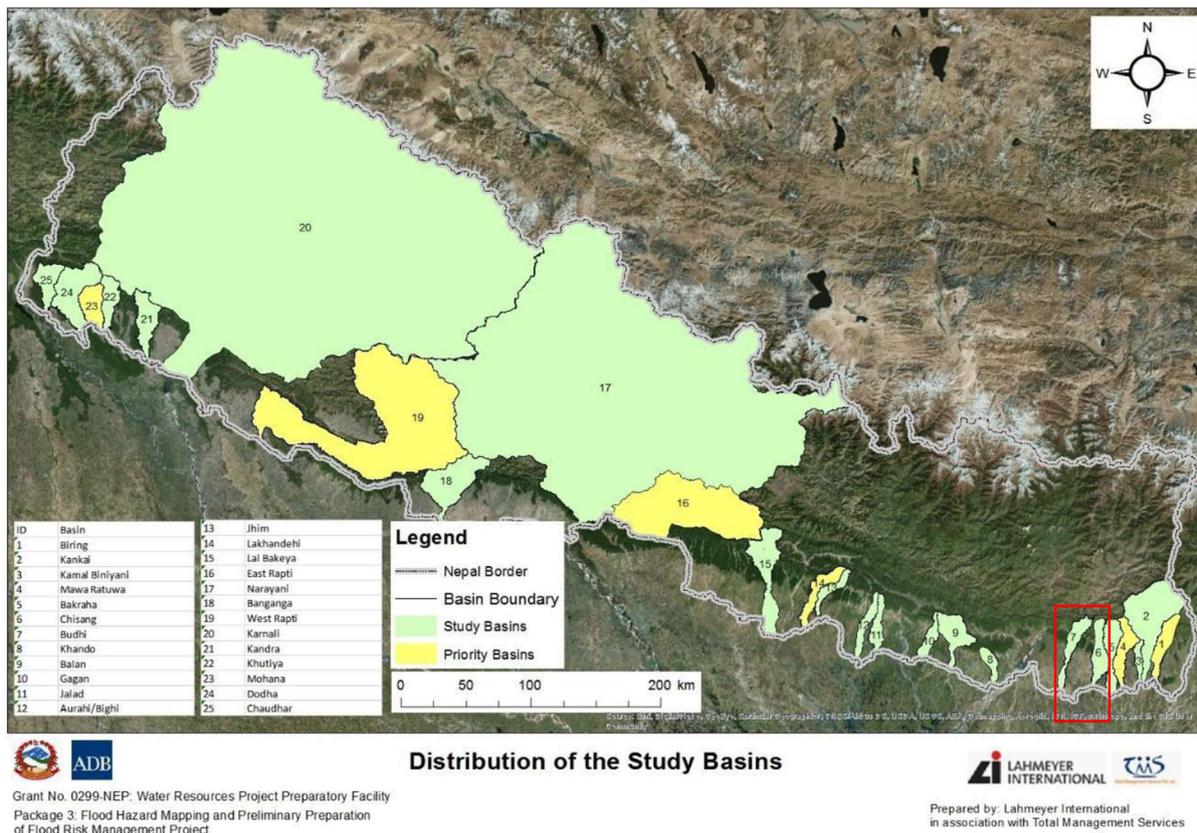
本調査の対象河川流域においては、Budi 川 (Keshaliya 川)、Chisang 川の 2 河川が該当する。DWRI から提供のあった Chisang 川の事例では、洪水氾濫解析は、確率規別で 1/2、1/5、1/10、1/25、1/50、1/100 の 6 ケース、気候変動の影響を考慮しない場合と考慮した場合の 2 ケースの合計 12 ケースにおいて検討が実施されている。

Chisang 川では解析結果として最大浸水深図、最大流速分布図、洪水ハザード分布図、洪水リスクが作成されており、確率規模 1/50、気候変動の影響を考慮したケースでの各種図面を図 3-32 に示す。

表 3-18 ハザードマップ作成対象河川一覧

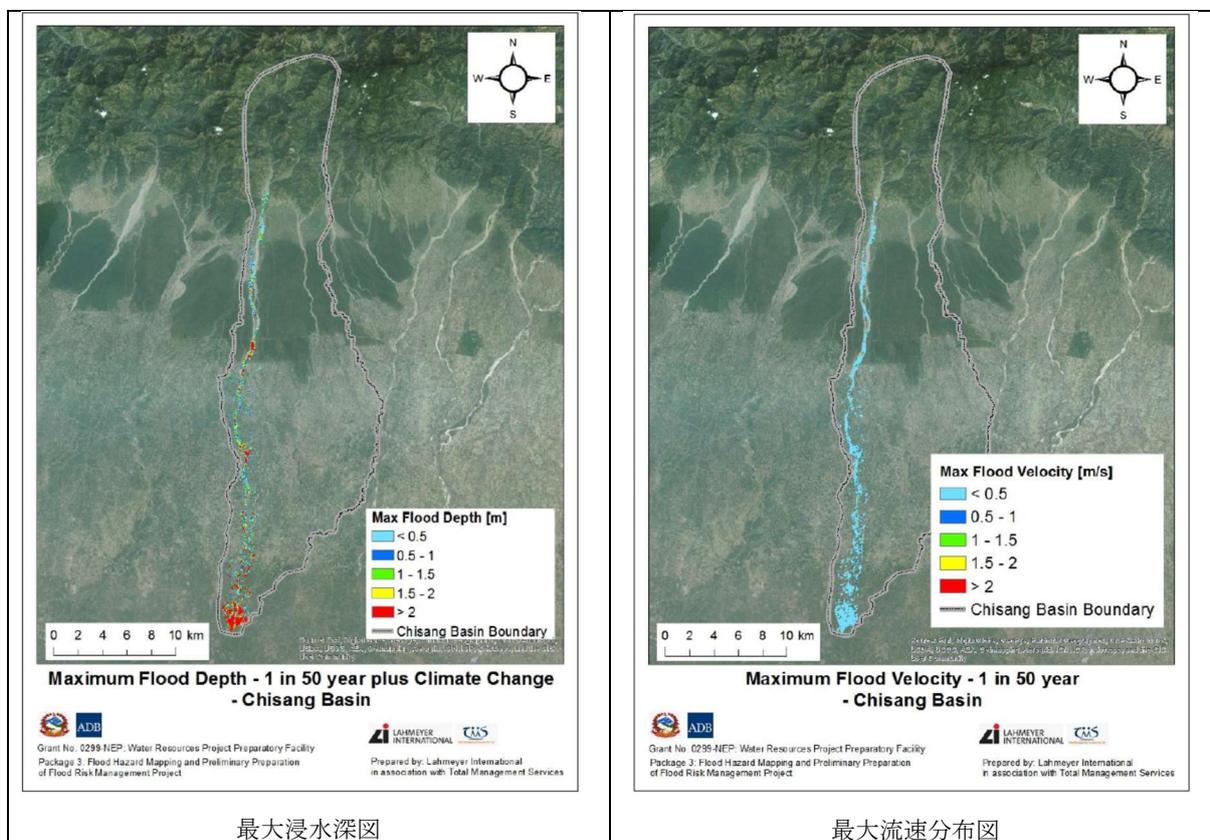
SN	Name of River	District	SN	Name of River	District
1	Biring River	Jhapa	14	Jalad River	Dhanusa
2	Kankai River	Jhapa	15	Lalbakiya River	Rauthat
3	Mawa Ratuwa River	Jhapa and Morang	16	East Rapti River	Makwanpur and Chitwen
4	Kamal Baniyani River	Jhapa	17	Narayani River	Chitwen and Nawalparasi
5	Bakraha River	Morang	18	Banganga River	Kapilbastu
6	Chisang River	Morang	19	West Rapti River	Dang and Banke
7	Budhi River	Morang	20	Karnali River	Bardiya
8	Aaurahi River	Mahottari	21	Dodha River	Kanchanpur
9	Lakhandahi River	Sarlahi	22	Mohana River	Kanchanpur and Kailali
10	Jhim River	Sarlahi	23	Khutiya River	Kailali
11	Khado River	Saptari	24	Kandra River	Kailali
12	Balan River	Saptari	25	Chaudhar River	Kanchanpur
13	Gagan River	Siraha			

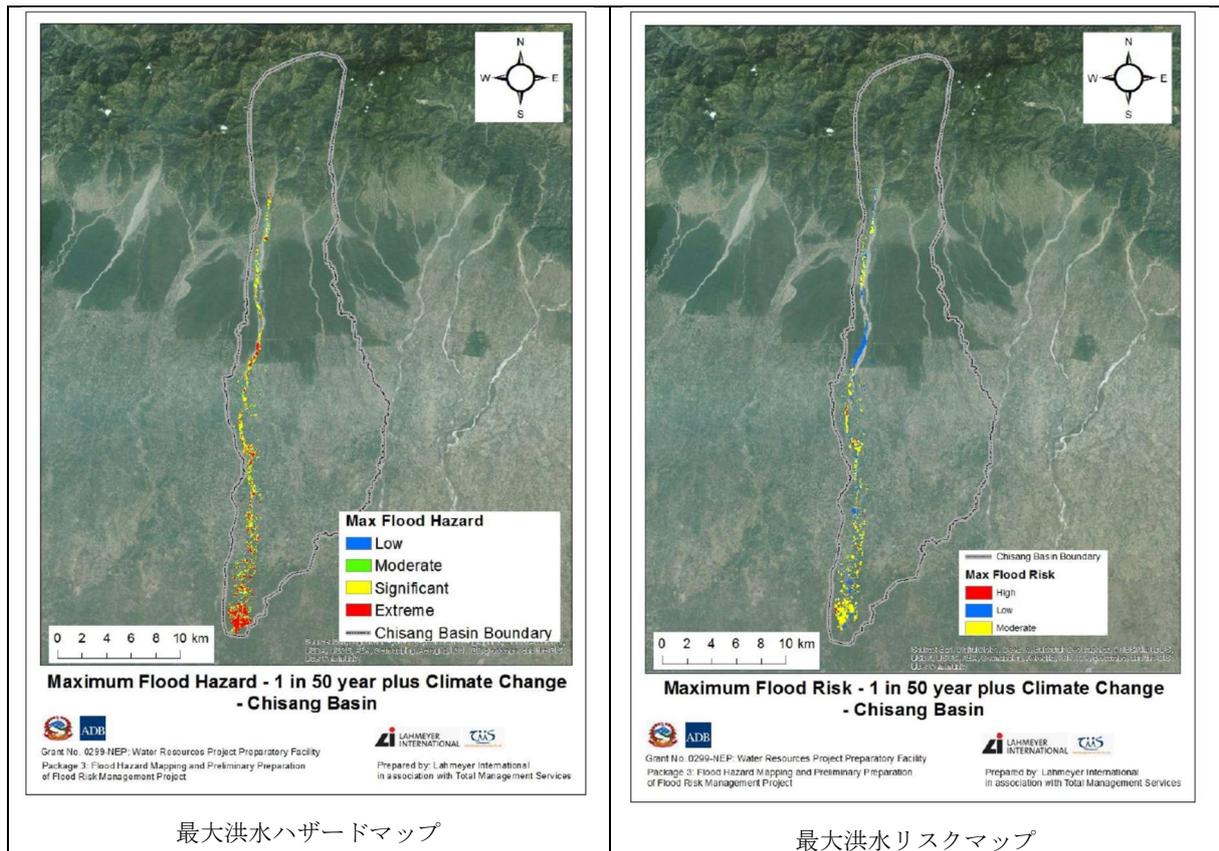
出典：WRPPF-Package 3: Flood Hazard Mapping & Preliminary Preparation of Risk Management Projects Final Report May 2016 (ADB)



出典：WRPPF-Package 3: Flood Hazard Mapping & Preliminary Preparation of Risk Management Projects Final Report May 2016 (ADB)

図 3-31 調査対象 25 河川の位置図





出典：WRPPF-Package 3: Flood Hazard Mapping & Preliminary Preparation of Risk Management Projects Final Report May 2016 Volume 3: Appendix C (ADB)

図 3-32 Chisang 川における各種解析結果 (1/50、気候変動考慮)

### 3.7.2 洪水ハザードマップ・リスクマップ作成における課題

#### (1) 課題

前述の ADB 支援による洪水ハザードマップ・洪水リスクマップについては、基本的な検討方法や考え方について参考となるものの、一部の検討条件において以下の課題がある。

- 氾濫解析モデルに使用された数値標高モデル（以下「DEM」という）は衛星画像（Cartosat-1, 5m メッシュ）をもとに実施されているが、高さ解像度は 1m と精度が低い。
- 河川横断測量データは既存のものが使用されているが、年度が不明である。また、横断間隔があまりない。
- 氾濫解析モデル検証材料が不足し、本調査の対象河川においては検証材料がなく、他河川の結果に基づいたモデルが使用されている。

#### (2) 課題へのアプローチ

上記課題解決のため、以下のアプローチが考えられる。

- DEM においては、高解像度メッシュの使用。日本の無償資金協力により作成予定の 1m メッシュ・等高線間隔 0.5m の DEM の活用、あるいは、Lidar やドローンによる DEM の作成。
- 対象河川における河川横断測量の実施。
- 氾濫解析モデルの検証材料とするための河川水位観測および流量観測の実施。

### 3.7.3 既存及び計画中の治水計画

#### (1) Priority River Basins Flood Risk Management Project (ADB)

タイ地域では、ADB の支援により、「Priority River Basins Flood Risk Management Project」にて、6 河川（Mohana Khutiya, West Rapti, East Rapti, Lakhandei, Bakraha, Mawa Ratuwa）において堤防、水制、吐口工の整備により、優先地域の農地と世帯を 50 年に一度発生しうる洪水から守る計画が立案され、現在整備が進められている。

#### (2) Koshi and Bakraha River Management Project

対象 4 河川流域については、Lohandra 川、Chisang 川にて、コシ・バクラハ河川管理プロジェクトが持続的な河川管理の実施するために、河川改修のマスタープランが作成されている。計画規模は 1/50 で、護岸、堤防などの整備により洪水に対応する計画である。

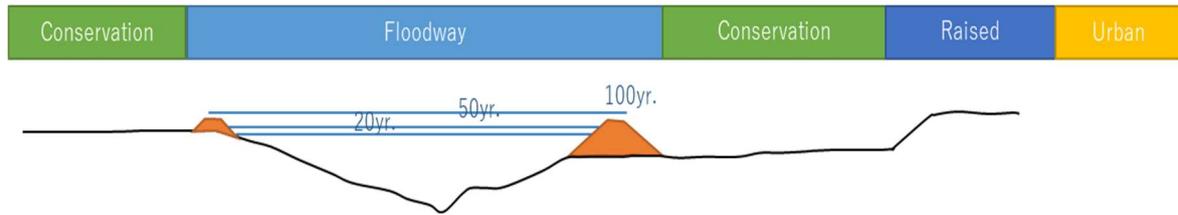
表 3-19 河川改修マスタープラン概要

	Lohandra River	Chisang River
プロジェクト名		
位置		
標高		
河川延長	59 km	41.8 km
洪水の影響をうける自治体	右岸:16自治体、左岸:12自治体	5自治体
世帯数	34,172 世帯	13,372 世帯
人口	156,649 人	59,179 人
流域面積	357 km <sup>2</sup>	469 km <sup>2</sup>
治水安全度		
計画流量		
構造物対策	蛇籠擁壁: 築堤+ガビオンマットレス: 堤高 :左岸、右岸 km 堤高 :左岸、右岸 km 堤高 :左岸、右岸 km 吐口工: 箇所 アクセスランプ: 箇所	蛇籠擁壁: 築堤+ガビオンマットレス: 堤高 :左岸、右岸 km 堤高 :左岸、右岸 吐口工: 箇所 アクセスランプ: 箇所
事業費		

出典 : Master Plan Report Lohandra River Training Project, Morang 2021, Master Plan Report Chisang River Training Project, Morang 2021

#### (3) Report on Conservation and Development Plan of BudhikholaKeshaliya River Corridor (BKRCDDP) Phase1 Assessment and Planning (SDC)

Keshaliya 川においては、SDC の支援により「Report on Conservation and Development Plan of BudhikholaKeshaliya River Corridor (BKRCDDP) Phase1 Assessment and Planning」において、Keshaliya 川の洪水氾濫特性を考慮した河川堤防を利用したコリドール計画が検討されている。この開発計画では、治水計画は、20 年確率洪水に対する堤防整備を行い、50 年確率洪水は堤防満杯（余裕高の内）で対応し、100 年確率洪水に対しては隣接する保全地区への浸水がある程度許容する方針として検討されている。



出典：Report on Conservation and Development Plan of BudhikholaKeshaliya River Corridor (BKRCDDP) Phase I Assessment and Planning を基に一部加筆

図 3-33 河川横断堤防のイメージ図

### 3.7.4 河川整備状況

#### (1) Lohandra 川、Chisang 川の河川整備状況

中央管理河川である Lohandra 川、Chisang 川においてはコシ・バクラハ河川管理プロジェクトにて、「Master Plan Report Lohandra River Training Project, Morang」および「Master Plan Report Chisang River Training Project, Morang」に基づいて、堤防・護岸などが予算に応じて部分的に整備が行われている。

表 3-20 および表 3-21 に Lohandra 川および Chisang 川の 2021 年/2022 年度での整備状況を示す。図 3-34 に河川整備箇所的位置図の一事例を示した。

上記の整備は、限られた予算に応じて、被災箇所や地元要望を中心に整備箇所が決められ実施されており、計画的に優先順位を決めて段階的に整備が実施されているものではない。

#### (2) Keshaliya 川、Singhia 川の河川整備状況

州管理河川である Keshaliya 川、Singhia 川においては、被災箇所における災害復旧を目的として、自治体の予算により、堤防や護岸などの整備が実施されている。この 2 河川においては計画に基づいた整備は実施されておらず、災害復旧などの対処療法的な整備となっている。

また、東西ハイウェイ、スンサリーモラン灌漑事業の灌漑水路横断部などの河川横断構造物周辺において、各構造物の整備にともなう護岸や落差工の整備が実施されている。

これらの一部の横断構造物が狭窄部となり、上流部での浸水被害を助長し、さらに、河床堆積の進行により河床上昇が発生し、被災ポテンシャルが高まっている。

表 3-20 Lohandra 川における整備状況 (2021/2022 年)

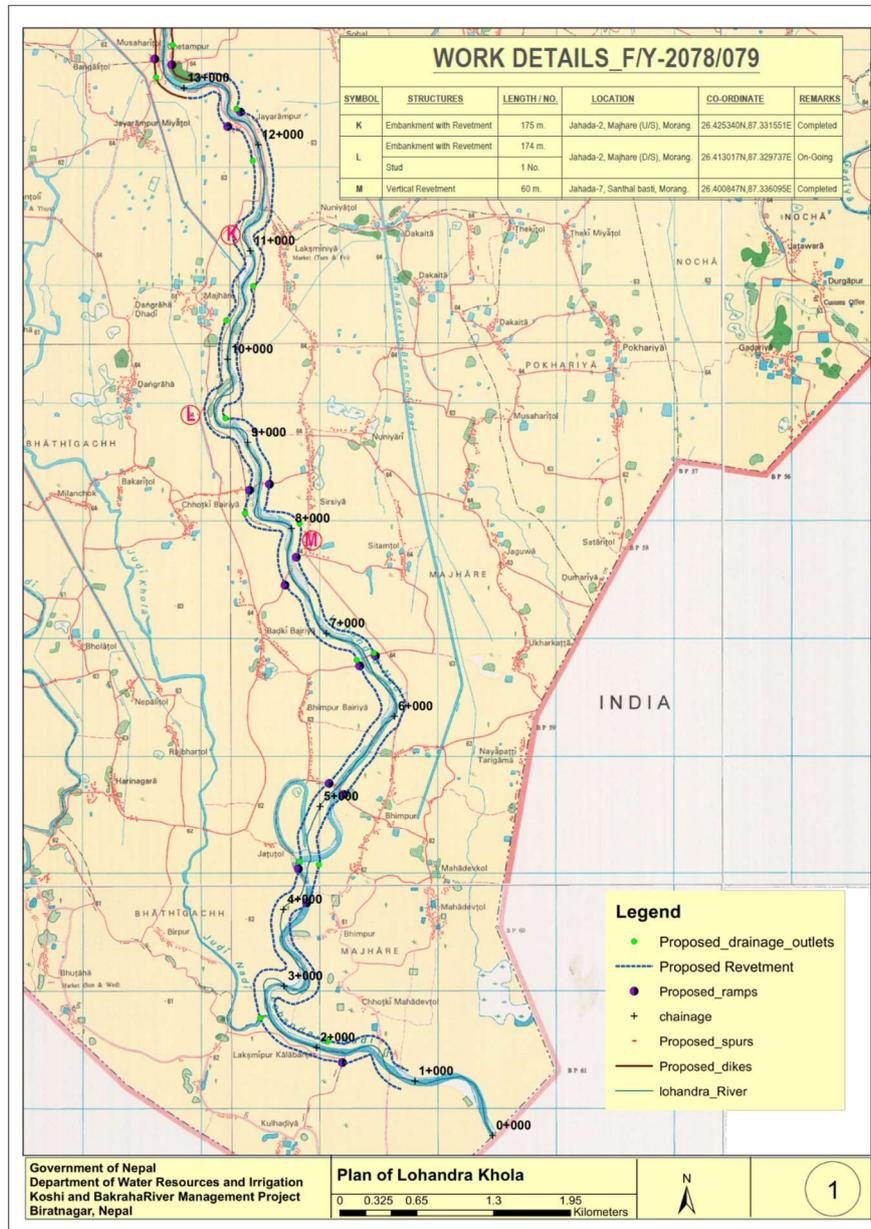
SYMBOL	STRUCTURES	LENGTH/NO.	LOCATION	REMARKS
A	Embankment with Revetment	108 m	Belabari-5, Mathillo Kaseni, Morang	On-Going
B	Vertical Revetment	72 m	Belabari-5, Milijuli Tole, Morang.	Completed
C	Embankment with Revetment	99 m	Gramthan-6, Gadhi Tole, Morang	On-Going
D	Embankment with Revetment	84 m	Belabari-5, Chyangamari, Morang.	Completed
E	Embankment with Revetment	51 m	Gramthan-4, Limbu Tole, Morang.	Completed
F	Embankment with Revetment	117 m	Gramthan-4, Way to Bin Tole, Morang.	Completed
	Vertical Revetment	51 m		
G	Vertical Revetment	45 m	Rangeli-1, Bintole(U/S), Morang.	Completed
H	Earth Embankment	450 m	Rangeli-1, Bintole(D/S), Morang.	On-Going
I	Embankment with Revetment	213 m	Dhanpalthan-5, Khwas Tole, Morang	On-Going
J	Vertical Revetment	30 m	Katahari-7, Hurhuriya tole, Morang.	Completed
K	Embankment with Revetment	175m	Jahada-2, Majhare (U/S), Morang.	Completed
L	Embankment with Revetment	174m	Jahada-2, Majhare (D/S), Morang.	On-Going
	Stud	1No.		
M	Vertical Revetment	60m	Jahada-7, Santhal basti, Morang.	Completed

出典：DWRI, Koshi and Bakraha River Management Project

表 3-21 Chisang 川における整備状況 (2021/2022 年)

SYMBOL	STRUCTURES	LENGTH/NO.	LOCATION	REMARKS
A	Embankment with Revetment	178 m	Letang-2, Malami Khaja Ghar, Morang.	Completed
B	Vertical Revetment	231 m	Kanepokhari-5, Chisang Basti, Morang.	On-Going
	Stud	1No.		
C	Embankment with Revetment	145 m	Belabari-8, Milan Chowk, Morang.	On-Going
	Stud	1No.		
D	Embankment with Revetment	204 m	Kanepokhari-5, Dukhi tole, Morang.	On-Going
E	Vertical Revetment	42 m	Kanepokhari-4, Gadda Tole, Morang.	On-Going
F	Embankment with Revetment	105 m	Rangeli-8, Jhamanpur, Morang.	On-Going
G	Embankment with Revetment	435 m	Rangeli-3, Kajiman chowk uttar, Morang.	On-Going
	Erthern Embankment	200 m		
	Stud	3No.		

出典 : DWRI, Koshi and Bakraha River Management Project



出典 : DWRI, Koshi and Bakraha River Management Project

図 3-34 Lohandra 川の河川整備位置図

### 3.7.5 治水計画策定における課題

以下に、Lohandra 川の「Master Plan of Lohandra River-Training and Management Work」を例として、治水計画策定における課題、課題解決のためアプローチについて整理を行った。

#### (1) 計画の概要

Lohandra 川の河川改修マスタープランの概要は表 3-22 に示すとおりである。

表 3-22 Lohandora 川の計画概要

項目	計画概要	設定根拠など
プロジェクト名	Master Plan of Lohandra River-Training and Management Work	
位置	Morang District, Province 1	
標高	62 m to 1,444m	Topographic Map 1/25,000 (DoS)
河川延長	59 km	Topographic Map 1/25,000 (DoS)
洪水の影響をうける自治体	右岸:16 自治体、左岸:12 自治体	
世帯数	34,172 世帯	中央統計局 (CBS)
人口	156,649 人	中央統計局 (CBS)
流域面積	357 km <sup>2</sup>	流域界は SRTM の 30m DEM により設定
治水安全度	1/50	設定根拠記載なし
計画流量	1,206 m <sup>3</sup> /s	地域的・経験的手法に基づき算定。
構造物対策	蛇籠擁壁:100m 築堤+ガビオンマットレス: 堤高 3.5m:左岸 28km、右岸 27.6km 堤高 4.0m:左岸 13.5km、右岸 13.4km 堤高 4.0m:左岸 16.4km、右岸 16.6km 吐口工:52 箇所 アクセスランプ:59 箇所	・河幅はレジューム則により計画流量時の最小幅を設定。 ・計画断面形状は、上流、中流、下流の代表的な 3 断面において設計流量を流下可能な断面としてマニング式にて設定。
事業費	NRs. 7,937,928,600 (including VAT)	工種別の数量×単価にて算定。
EIRR	13.69%	
B/C	1.26	対象便益は、直接・間接被害想定浸水範囲は簡易設定。

出典：「Master Plan Report Lohandra River Training Project, Morang」に基づき調査団作成

#### (2) 課題

Lohandra 川の河川改修マスタープランにおける技術的な課題を下表に整理した。

表 3-23 Lohandora 川のマスタープランにおける課題

項目	課題
河道特性及び現況流下能力	河川縦横断測量は、全川において実施されておらず、河道特性や現況流下能力が評価されていない。本事業においては、河川横断測量や、河床材料調査を行う必要がある。
治水安全度	WECS のガイドラインにて設定されたものである。ただし、過去に発生した洪水の評価に基づいて治水安全度の妥当性について評価する必要がある。

項目	課題
目標年	計画の目標年度が設定されていない。工事工程では5年後間の工事スケジュールとなっているが、長期的な視点にたった目標年を設定する必要がある。
計画降雨	計画降雨が設定されておらず、既往洪水の発生確率評価が実施されていない。降雨データを収集し、水文統計解析に基づき、計画降雨量や既往洪水の評価を実施する必要がある。
計画流量	計画流量は、水位観測データがないため地域的・経験的手法を基に算定されている。降雨観測データをインプットして流出解析され、検証などが実施されたものではない。 計画流量はピーク流量のみの算定で、ハイドログラフがないため、遊水地・洪水調節池などの流量低減対策の検討に課題が残る。
計画断面設定	代表断面にて、マニング式により計画断面の諸元が決められているものの、全川の河川横断測量による水理解析に基づいて設定されたものではない。粗度係数などの、設定根拠が明確に記載されていない。また、水位縦断図ではなく計画高水位が設定されていない。 全川の横断測量データに基づいた水理解析を行い、背後地の状況を勘案し計画高水位を設定する必要がある。
想定氾濫区域	一部河川では氾濫水理解析は実施されていないため、洪水時の被災メカニズムや、危険地域の特定ができていない。 このため、氾濫水理解析により、危険地域を特定し、保全対象茎を設定し、治水計画の検討を実施する必要がある。
事業効果	B/C による事業の妥当性評価は実施されているが、治水対策の効果が定量的に示されていない。水理解析・流出氾濫解析などにより治水対策の効果を整理し、定量的に示す必要がある。
治水対策案	河道改修をベースにした整備となっており、設定根拠が不明瞭である。複数の治水対策案について検討し、比較検討に基づき最適な治水対策案を検討する必要がある。
超過洪水への対応	超過洪水時の対応について検討されていないため検討する必要がある。 気候変動後の流出増を踏まえた対応についても検討する必要がある。
開発の影響	現況の土地利用区分について整理は行われているものの、流域の開発状況を勘案した検討はなされていない。流域の開発状況を推定し、開発による流出増による影響について検討する必要がある。

出典：JICA 調査団作成

### (3) 課題へのアプローチ

上記課題を解決するため、本事業の治水計画策定にあたっては科学的データに基づいた水文統計解析、流出氾濫解析を行い、保全対象区域を明確にし、流域の将来開発、上下流のバランス、気候変動の影響などを考慮した長期的視点にたった治水計画を策定することが望ましい。以下に必要な検討項目を列挙する。

- 河道特性調査の把握のため、河床材料調査、河川縦横断測量の実施
- 河川横断測量を使用した水理解析による現況流下能力の評価
- 蓄積された降雨データに基づいた水文統計解析による計画降雨の設定。
- 科学的データに基づく流出・氾濫解析の実施と水文データによる妥当性の確認
- 流域の開発状況を踏まえた流域の将来像の設定と目標設定
- 検証された流出・氾濫解析モデルによる基本高水流量の設定
- 河道改修、遊水地などを含む複数の治水代替案の検討及び比較検討による最適の選定
- 最適案に基づいた計画高水流量の設定
- 全川の河川測量データに基づいた河道計画の検討（計画高水位の設定、水理解析に基づく河道計画断面の検討）

- 超過洪水や気候変動の影響への対応の検討
- 想定氾濫区域に基づいた便益算定と事業妥当性の検討
- 短期・中期・長期のロードマップ案の検討

### 3.8 流域の都市計画、土地利用に係る基礎情報（行政組織、法制度、政策、計画）

#### 3.8.1 国家計画・戦略

都市計画・土地利用計画に関する既存の国家計画・戦略には「国家都市政策 2007 年（National Urban Policy, 2007）」「国家土地利用政策 2015 年（National Land Use Policy）」「国家都市開発戦略 2017 年（National Urban Development Strategy, 2017）」「第 15 次 5 か年計画 2019/20 年～2023/24 年（The 15th Plan）」がある。以下にそれぞれの概略を示す。

##### (1) 国家都市政策 2007 年（National Urban Policy, 2007）

国家都市政策 2007 年（以下「NUP」という）は、公共事業省（Ministry of Physical Planning and Works）の都市開発・建設局（Department of Urban Development and Building Construction）が 2007 年に公表したものである。NUP は、3 つの主要目標を掲げている。

1. 均衡のとれた全国都市システムの形成（公共インフラと投資の適切な指導を通じて）  
地域内および地域間の都市システムを強化し、遅れている地域に投資を向けることによって、バランスの取れた国家都市システムを実現することを想定している。
2. 健康的で安全で経済活力ある都市環境の形成（都市居住者の生活の質の向上のため）  
衛生、廃水、固形廃棄物を含む統合された廃棄物管理を強調し、また、衛生的な埋め立て地を提供するための政府の階層間の共同作業を強調している。都市開発の実践については、都市空間を都市促進ゾーン・都市制限ゾーンに分けるための土地分類の採用、および災害管理計画の実施を指示している。
3. 効果的な都市経営の実現（組織、法制度両面の地方公共団体の強化、並びに都市セクターの発展に関係する諸機関の効果的連携、能力強化を通じて）  
効果的な都市管理を促進するために、この政策は、地理的に近接し、同様の自然資源と物理的資源を共有し、その他の側面を共有する都市センター間の都市管理における統合的かつ集合的なアプローチを提唱している。

これらの目的を達成するために、NUP はさまざまな戦略と政策を提案している。政策は次のとおりである。

1. バランスの取れた都市構造を実現するために、開発が遅れている地域の産業および都市インフラへの投資を優先的に配分する。
2. 開発地域ごとに山岳部とタライ地域を結ぶ南北ハイウェイを整備する。
3. 産業、貿易、輸出促進のための地方都市センターを開発する。
4. 南北および東西幹線道路に沿って中規模の都市センターを開発し、運輸および通信ネットワークを通じて都市センターと農村地域を結び付けることにより、農村開発を支援する。

##### (2) 国家土地利用政策 2015 年（National Land Use Policy）

国家土地利用政策 2015 年（以下「NLUP」という）は、土地利用区分とそれに応じた土地利用規制を通じて、天然資源と文化遺産を保存しながら最適な土地活用を目指している。NLUP には、急速に増加する人口、国内移住、管理されていない急速な都市化、耕作地・森林・公有地への侵入への対応が課題となっていることが明確に述べられている。

##### (3) 国家都市開発戦略 2017 年（National Urban Development Strategy, 2017）

都市開発省は、2017 年に国家都市計画戦略（以下「NUDS」という）を策定した。NUDS は、都市開発省に指針を与え、都市インフラ、都市環境、都市経済、都市における投資、財源及びガバ

ナンスを対象としている。NUDS の目標は、既存の地域資源の動向およびその潜在的な可能性に基づいて、望ましい地域/国の都市システムの中・長期的な戦略的ビジョンを指し示すことである。2031 年までのビジョンは「Balanced and Prosperous National Urban System」としている。これには、(1) 各テーマ領域内の物理的および制度的開発に関する設定されたマイルストーンの達成、(2) 都市環境、インフラ、経済、社会サービスの提供と質、および都市生活の質に対する市民の認識を含む都市生活の質の向上が含まれている。

NUDS は、15 年間のタイムホライズンで策定される。戦略は、インフラ、環境、経済、金融などの主要なテーマごとに望ましい状態を達成するために考案されている。表 3-24 に NUDES で示している各セクターに係る政策の概要をまとめた。

表 3-24 NUDES に示されるセクター別の政策

セクター	NUDES の政策
都市システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>国および地方の都市システムを強化する。</li> <li>都市と農村のつながりの強化、州間および州内/地域の道路接続基準のアップグレード、主要な州/地域の都市中心部におけるより高いレベルの機能の促進、主要なタライ都市中心部における接続インフラの改善、小さな町の比較優位の実現の促進、優先的な場所でのスマートシティのインフラなど。</li> </ul>
インフラ	<ul style="list-style-type: none"> <li>都市インフラ開発への国家資源配分の増加、基本サービスへの民間投資の促進など。</li> </ul>
都市環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>都市の安全性、回復力、文化、農業、森林、および土地と環境汚染の問題をもたらす社会文化的環境だけでなく、自然環境も取り入れている。</li> <li>都市部における設定された公害基準の遵守、災害と気候変動に対処するためのマルチハザードアプローチの促進、土地利用規制におけるレジリエンスの視点の内部化など。</li> </ul>
都市経済	<ul style="list-style-type: none"> <li>経済開発、投資、金融の側面をカバーするために、GDP に対する都市部の貢献を高め、都市部の経済基盤を強化することを目的としている。</li> <li>地方および州/地域の比較優位性に基づく競争力を構築し、歴史的な中心地域における都市再生プログラムを促進し、非公式の主流化を促進するために、都市部の地方および州/地域の経済開発計画の策定と実施を支援し、クラスター化された都市地域と都市回廊における戦略的インフラプロジェクトへの投資を促進など。</li> </ul>
土地利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>都市の土地利用管理戦略は、効率的な土地取得と補償メカニズムの開発、および都市の土地市場の正規化に向けられている。</li> <li>賢明な土地の評価と補償メカニズムを創設し、土地情報システムを確立し、インフラと環境のしきい値による土地利用を制御し、重要な農地を保護するためのインセンティブを構築し、定期的な改訂を伴う都市/農村の土地分類の法的根拠を提供する。</li> </ul>

出典：NUDES、2017

#### (4) 第 15 次 5 年計画 2019/20 年～2023/24 年 (The 15<sup>th</sup> Plan)

ネパール政府は 1956 年から国家開発計画として 5 年間の開発計画を策定している。計画策定主体は国家計画委員会 (National Planning Commission) である。これまで 15 回の 5 年計画が立てられ、現在執行中である 2019 年から 2024 年を対象とした第 15 次 5 年計画では、所得の増加による経済成長を目指すとして位置付けられている。本計画は、「Prosperous Nepal, Happy Nepali」というテーマがあり、ネパールを 2044 年までに 1 人当たりの所得が 12,100 USD の高所得国に位置付けることを目指している。地域間の均衡と統合の確保を目的に掲げたこの計画では、地域間均衡の実現に向け、開発軸 (growth axis) の考え方を導入し、さまざまな地域を結ぶ複数の東西都市開発回廊 (east-west urban development corridors) を設けた。

■ 国家目標

1. 容易にアクセスできる近代的なインフラストラクチャー、生産的な雇用の創出、貧困の緩和による高度で持続可能な包括的経済成長を提供する。
2. 質の良い保健と教育、健全でバランスの取れた環境、社会正義、説明責任のある社会サービス、良質な生活を提供する。
3. 民主主義、主権の国家的利益を保護し、強力な経済基盤のための社会経済的変革を確保する。

■ 長期国家目標

1. アクセス可能な最新のインフラストラクチャーと集中的な接続
2. 人的資本の潜在能力の開発と活用
3. 持続可能な高度な生産性
4. 公平な高い国民所得
5. 幸福な生活
6. 安全で文明化された公正な社会
7. 健全でバランスの取れた環境
8. 良い統治、包括的な民主主義、国家の統一、安全、尊厳

■ 優先分野

経済成長の原動力として、下記の7つ優先分野を特定した。

1. 水力発電とさまざまなエネルギーの開発
2. 農業部門の収益性、拡大及び商業化の向上
3. 観光、産業および事業セグメントの開発
4. 基本的な指導と福祉、飲料水及び衛生部門の開発
5. 適切な管理の促進
6. 道路及びその他の公共インフラストラクチャーの開発
7. 天然資源と環境の保護

自然災害は、ネパールの最優先課題である貧困の原因の一つである。そのため、災害対策の重要性も高まり、The 15<sup>th</sup> Plan では災害軽減が初めて項目として取り上げられた。The 15<sup>th</sup> Plan には社会インフラ開発および観光の戦略と作業方針に災害や気候変動への適応の考慮を記載されている。治水対策に関する、水資源の作業方針に記載されている。水資源分野で、(1) 水資源の多面的な利用を通じて経済部門を発展する、(2) 流域管理と水による災害の軽減を通じて経済的および社会的損失を軽減する、の2つの政策が期待されている。治水管理については、水資源の作業方針に以下の図 3-35 の通り記載されている。

Strategies	Working Policies
4. To make watershed management effective, use structural and non-structural technologies, and raise public awareness for sustainable and reliable management of floods and landslides.	1. A master plan for river control and management will be prepared and implemented. 2. Coordinated and sustainable solutions will be implemented to address the problem of floods in the Tarai. Natural embankments, among others, will be encouraged for this. 3. A hazard map will be prepared by identifying flood risks and landslides areas and collecting data on them. 4. Riverbanks and river courses will be demarcated, and land use plans of these areas will be prepared and used for the development of agriculture, industry, and tourism. 5. Integrated watersheds management will be given priority to utilize them for energy, irrigation, and agriculture. 6. In terms of non-structural technologies, bio-engineering, and capacity building for the management of water-induced disasters will be prioritized.

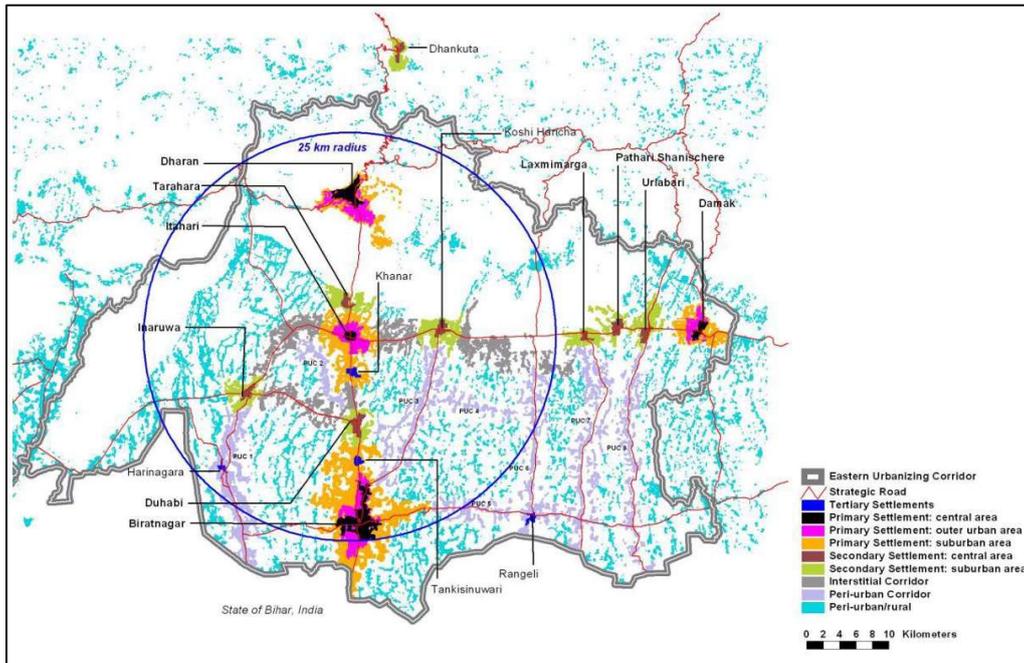
出典: The 15<sup>th</sup> Plan

図 3-35 治水に関する戦略と運用方針

### 3.8.2 対象地域を含む地域開発計画・戦略

#### (1) 2つのタライ回廊の統合開発戦略 - 東部都市化回廊 2019年

MoUDは、ADBの支援を受けて、「東部都市回廊（以下「EUC」という。）」とNo.5州での西部都市回廊における統合開発戦略を策定した。EUCはNo.1州に位置し、Morang郡のBiratnagar・Sunsari郡のDharan、Itahari、Duhabi、Jhapa郡のDamakから3,980 km<sup>2</sup>の面積と約220万人の人口を擁している。EUCの都市人口と経済活動は、Biratnagarのインド国境からItahariを経てDharanに至る南北高速道路沿いに位置している（図3-36参照）。



出典: EUC, 2019

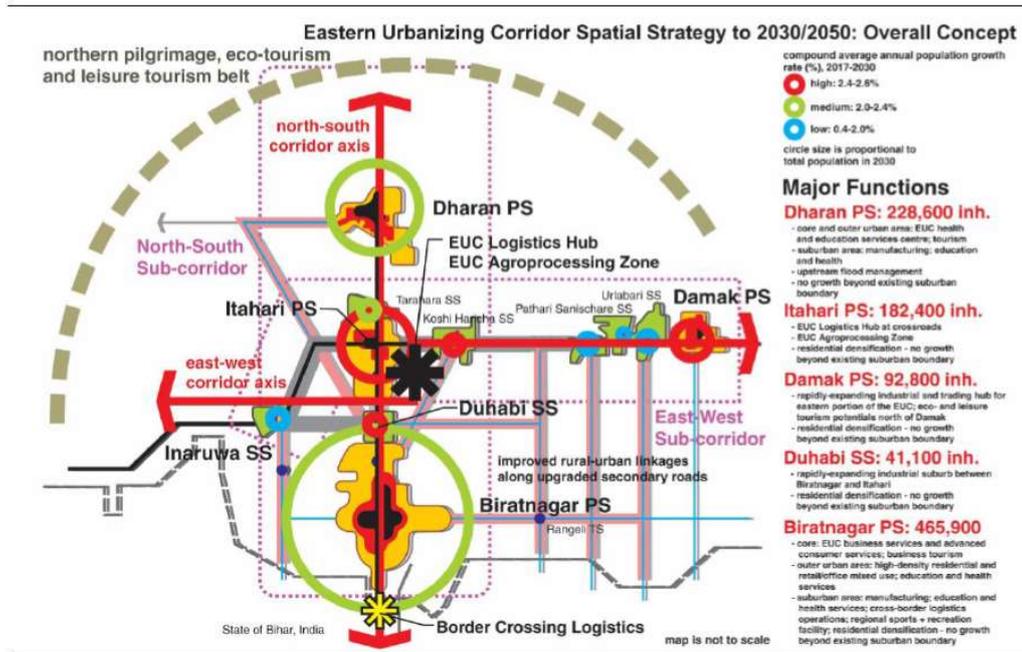
図 3-36 東部都市化回廊

EUCで最大の自治体はMorang郡のBiratnagarで、人口は約25万人、都市人口は約23万人である。Biratnagarは、ネパールで最も工業化され発展した二次都市の1つである。

Biratnagarの北側に位置するSunsari郡Itahariは、2014年にSub-Metropolitan Cityになった。人口は約18万人と推定され、都市人口は約12万人である。Itahariの都市経済は、大規模な小売、卸売、輸送部門が中心である。その主要な経済的原動力は、南北と東西の主要幹線道路の交差点にある戦略的な立地と接続性である。

NUDSもこれらの都市化回廊の重要性を特定している。EUCは、NUPとNUDSを含む、ネパールの開発戦略と政策を支援するために策定された。EUCは、MoUDが都市開発プロジェクトバンクを設立するための参考資料となる。EUCは、地域における長期投資プログラムを導くための戦略レベルの文書となることを意図している。

早ければ2030年までに、確実に2050年までに、すべての市民の生計と生活の質を向上させ、繁栄し、統合され、包摂的で、持続可能で回復力のある中所得経済をサポートすることがビジョンとして示されている（図3-37参照）。



出典: EUC, 2019

図 3-37 2030 年と 2050 年に向けた EUC の空間戦略

10 の政策テーマの中の「6.公共サービスの統合」に洪水リスク管理が含まれている。図 3-38 に示すように、洪水リスク管理を含めた EUC エリアと流域全体で水資源を管理する政策が示されている。また、図 3-39 により効果的な洪水管理に向けた図解を示した。

洪水リスク管理に関する行動提言は以下のとおりである。

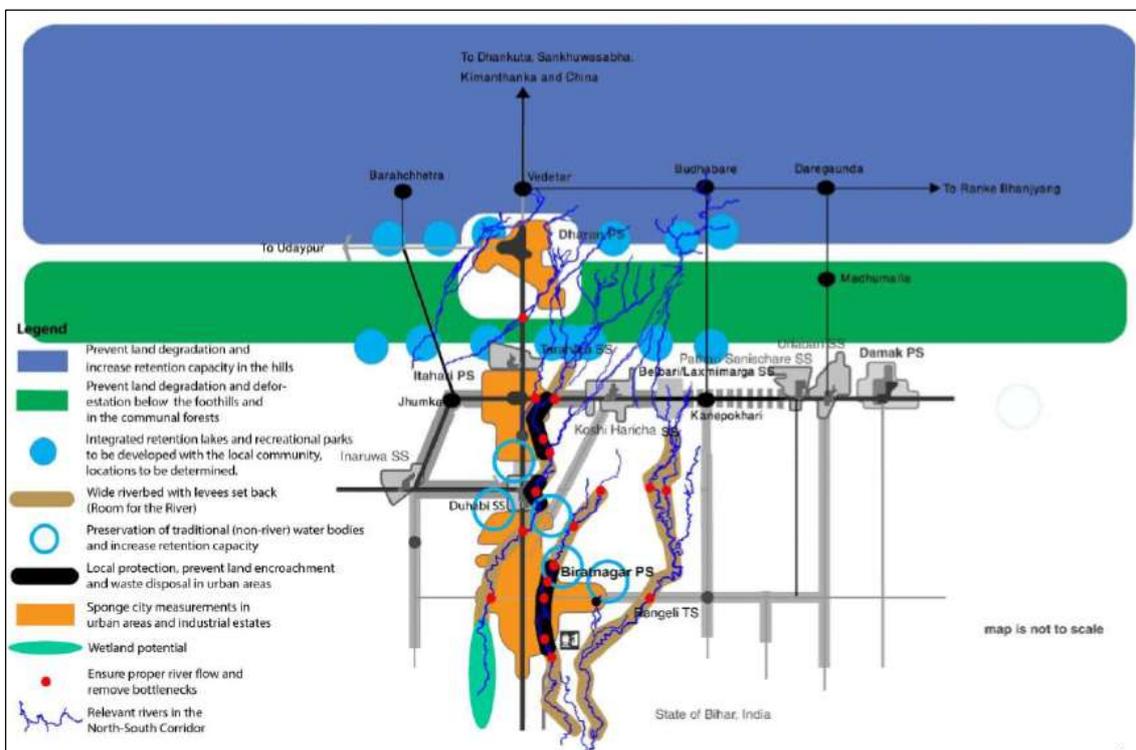
1. 丘陵地における土地劣化の防止と保持力の向上
2. 山麓の森林伐採防止
3. 統合された遊水池とレクリエーション公園の開発
4. 堤防を後退させて河床を拡幅
5. 水域の保全と貯留能力の向上
6. 都市部における廃棄物処理の防止
7. 都市部と工業地帯における海綿都市の測定（関連インフラ事業の整備により環境変化と自然災害に弾力性なコンセプトである）
8. 河川の流れを確保し、ボトルネックを取り除く

**Policy # 6.9: manage water resources on an integrated basis across the EUC and its watersheds, including flood risk management (Fig. 42)**

79.0%								
Policy Instruments:		Implementation Responsibilities					Timing	
		national	provincial (P)	local	civil society	priv sector	start	finish
<b>regulation</b>	Review current laws and regulations to identify gaps, constraints, and areas for improvement	Ministries of Water Resources and Energy, Water Supply, Physical Infrastructure and Transport, Forest and Environment, and Home Affairs (focal point for disaster management)	Chief Minister of Province 1 and Ministries of Physical Infrastructure and Development and Industry, Tourism, Forest, and Environment				Now	3 Years
<b>economic</b>	dedicated budget for EUC flood control investments	Ministry of Finance	Same as Above	Major urban municipalities with financial and technical resources			3 Years	Ongoing
<b>information + communication</b>	Distribution of information on benefits, costs and progress		Same as Above	All urban and rural municipalities	CSOs and community groups with interest and expertise in water resource management	Business, industry and professional associations with interest and expertise in water resource management	3 Years	Ongoing
<b>advocacy</b>	Directed at federal and provincial governments		Provincial ministers	Same as Above	Same as Above	Same as Above	3 Years	Ongoing

出典: EUC, 2019

図 3-38 洪水リスク管理に関する EUC の方針



出典: EUC, 2019

図 3-39 EUC におけるより効果的な洪水管理に向けた図解

## (2) Conservation and Development Plan of Budhikhola/Keshaliya River Corridor, 2022 (BKRCDDP)

この計画は、Greater Birat Development Region の開発コンセプトの一部であり、地域の将来の開発見通しを示しており、(1) 水文と洪水管理、(2) 保全と開発、および (3) コネクティビティ、の3つのフレームワークで構成されている。

### ■ 水文と洪水管理

Keshaliya 川の影響を軽減し、保全を強化し、自然資源の植林と保全に協力することにより、河川回廊の総合的な洪水緩和対策を促進する。

### ■ 保全と開発

自然環境、農地、都市林業を保護し、地域コミュニティを構築することにより、保全ゾーンを促進する。

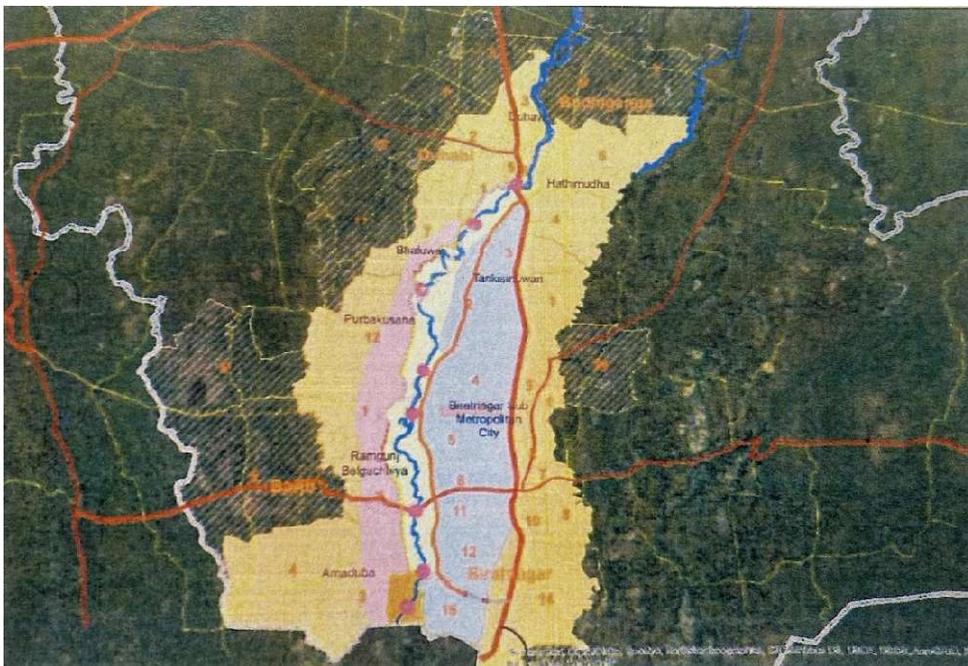
### ■ コネクティビティ

SEZ 計画への接続を提供する既存の環状道路をアップグレードし、レクリエーション道路を建設する。

これら3つのフレームワークの活動を達成するために、BKRCDDP は以下の戦略を設定した。

1. 生計向上
2. インクルージョンとイノベーションの促進
3. レジリエンスの達成
4. 居住性の向上
5. 手頃な土地の提供
6. 自然遺産と文化遺産の保護
7. 地域のガバナンスと管理の改善

以下の図 3-40 は、BKRCDDP で提案されている開発ゾーンと保全ゾーンである。



出典：Report on Conservation and Development Plan of BudhikholaKeshaliya River Corridor (BKRCDDP) Phase1 Assessment and Planning

図 3-40 全体の Keshaliya 川の River Corridor

BKRCCDP は以下のゾーンを設定している。

- ・ 氾濫原エリアは、モンスーンに洪水を受ける川に隣接する地域である。
- ・ 保全ゾーンは、洪水フィルターとして機能する川岸に沿った自然の緩衝空間として視覚化されている。このエリアは、都市センターや集落へのレクリエーションスペースとしても機能する。SEZ 計画、空港、Duhabi Bridge などの近くにも保護区が設定されている。
- ・ 保全ゾーン外は開発ゾーンとして指定されており、人々の生活条件を改善し、土地利用を最適化するために、将来の都市拡大が導かれ、組織され、規制される。開発ゾーンの区分は以下の図 3-41 のとおりである。



出典：Report on Conservation and Development Plan of BudhikholaKeshaliya River Corridor (BKRCCDP) Phase1 Assessment and Planning

図 3-41 開発ゾーンの区分

### (3) Biratnagar 市 5 年開発計画 (Biratnagar City Five-Years Development Plan)

Biratnagar は工業化の主要な場所であり、東ネパールの経済と貿易の中心地として発展している。Biratnagar は、南北の幹線道路沿いで直線的に発展している。都市化のスピードは、これらの道路に沿って非常に速くなっている。農業の役割は、土地の利用において高い優位性がある。現在、Biratnagar の外にも新しい産業が増えつつあり、商業およびサービス指向の都市に転換してきている。これにより、物理的および環境的構造にもわずかな変化が生じる。

#### ■ 長期ビジョン

Biratnagar のビジョンは、「Enriched, Advanced, Commercial, Cultured, Child Friendly City of our New Biratnagar」である。

#### ■ 目的

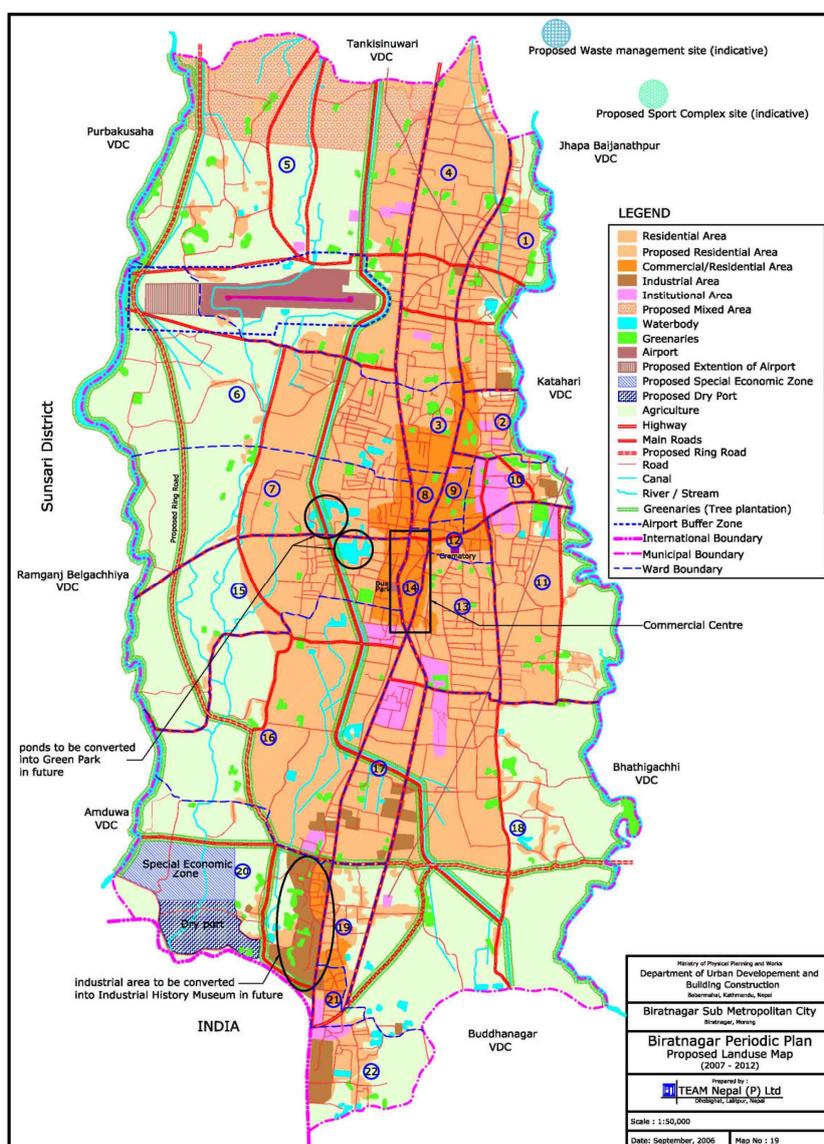
都市開発の主な目的は、Biratnagar を東ネパールの玄関口として発展させ、産業と貿易の中心地として促進し、確立することにより市民の福祉に重点を置いた子供に優しいガーデンシティを開発することである。

#### ■ 開発の戦略

1. 適切な公共インフラストラクチャーの構築

2. 自治内外に有益なインフラ整備
3. ビジネス、経済、商業センター、ドライポート、経済特区の設立
4. 公園や緑地の整備、都市の環境バランスの配慮
5. 参加型手法を導入した
6. 疎外されたグループやコミュニティに平等なアクセスの提供
7. 子供や若者のニーズの優先
8. 子どもに優しい都市として、長期戦略と投資プログラムの実施および子供に優しい地方自治体の提供
9. 都市の安全に関する調整と投資の促進
10. 納税者権限の確立
11. 都市の貧困を削減するための重要な戦略の立
12. 自然災害への即時対応
13. 非社会的な活動のコントロール

図 3-42 に 5 年開発計画での土地利用計画を示す。なお、この計画は連邦制への移行前の 2006 年に策定されたもので、現在の Biratnagar の市域とは対象範囲が異なっている。また、同計画は今のところ更新されていない。



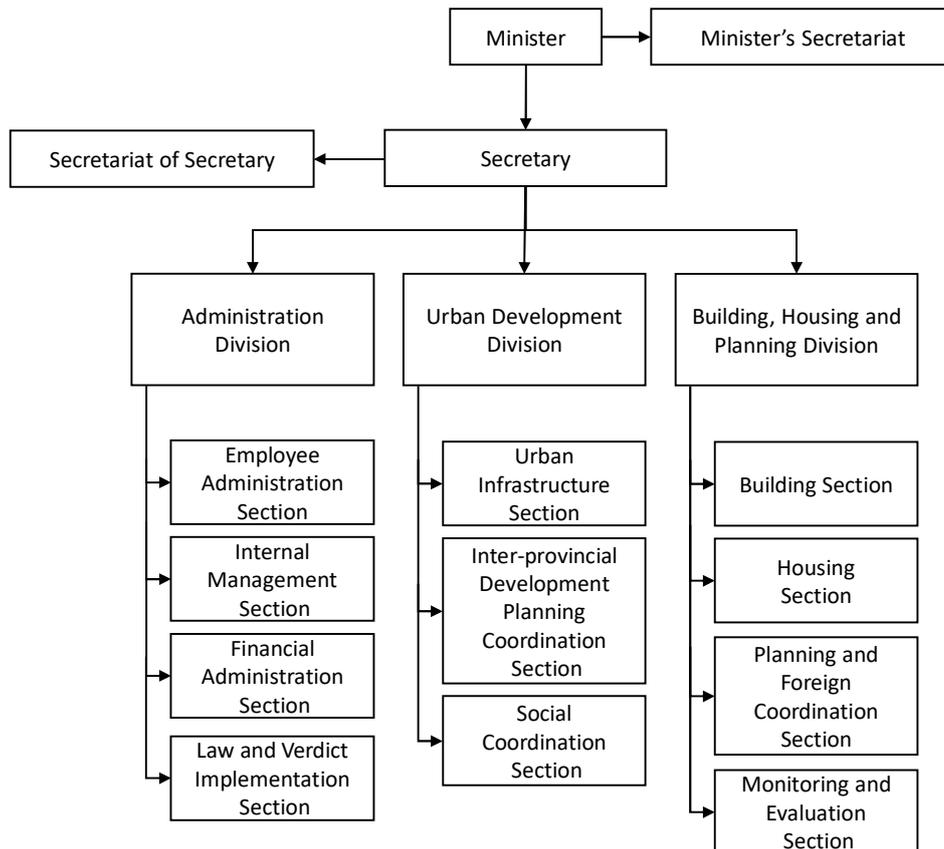
出典: Biratnagar 市 5 年開発計画、2006 年

図 3-42 Biratnagar 市の 2006 年の土地利用計画

### 3.8.3 調査対象地域における都市計画・土地利用の現況

#### (1) 行政組織

ネパールでは、連邦レベルでは都市開発省（MoUD）が都市計画を所掌している。また、ニュータウンや住宅などの開発と管理の機能も担っており、事業実施機関として **Department of Urban Development and Buiding Construction** が担当している。また、適切な都市計画策定に向けた地方府の支援も行っており、河川計画策定において関連自治体の都市計画・土地利用計画との調整において関連する機関である。



出典：都市開発省

図 3-43 都市開発省の組織図

地方レベルでは、地方政府は行政境界内の土地利用計画を含む定期的な計画を策定し、実施する責任がある。建築許可を発行し、建築許可の実施を監視する責任がある。現在、No.1 州政府と Biratnagar および Itahari の各市政府は、都市開発計画を策定していない。

#### (2) 都市開発および土地利用の状況

対象地域における主な都市開発・土地利用の状況は以下のとおりである。

都市開発・土地利用の現況
<p>Biratnagar は、東ネパールの主要な経済、産業、行政の中心地である。2021 年の国勢調査に基づく、総面積が約 77km<sup>2</sup> の Biratnagar は、人口密度が 3,179 人/km<sup>2</sup> であり、Morang 郡で最も人口の多い都市である。郊外地域よりも優れたインフラと活発な経済活動を有する大都市圏として、Biratnagar はより多くの人を引き付ける。現在、Biratnagar は南北の幹線道路に沿ってリニアに開発が進んでいる。この幹線道路は、南のインド国境と北の地域を結ぶ主要な交易路となっている。この地域での産業立地は主に Biratnagar から Itahari までの南北の幹線道路沿いにあり、現在の開発傾向はまだ直線的である。一方、Biratnagar から Rangeli に向かう幹線道路に沿っても向上が立地していることが</p>

ら将来的には東側の Rangeli 方向に向かって工場立地が広がっていく可能性が高い。



出典：JICA 調査団

図 3-44 上：南北の幹線道路の工場、下：Biratnagar 市街地

Keshaliya 川の氾濫地域に位置する Biratnagar の西部も、都市化により開発地域に変わりつつある。この地域の子な土地利用は、米、野菜、乳製品などの農業である。この地域での毎年の洪水は、農家に経済的損失をもたらした。



出典：JICA 調査団

図 3-45 Biratnagar 西側での農地

Biratnagar はインドとの国境近くに位置していることから、インドへの輸出入のためのネパールの東の玄関口にもなっている。「Biratnagar City Five-Years Development Plan, 2006」では、インド国境に SEZ とドライポート開発の計画も記載されている。州政府による SEZ の開発計画は継続中であり、インランドデポは既に設置済みである。

Biratnagar の北部に位置する Itahari の経済は、大規模な小売、卸売、輸送部門が中心である。その主要な経済的原動力は、南北と東西の主要幹線道路の交差点にある戦略的な立地と接続性である。社会経済発展に伴い都市化が進み、さらに洪水による被害が頻発している。都市化の進展により周辺地域の人々が都心に移動する可能性があり、土地利用もまた変化していくことが想定される。



出典：JICA 調査団

図 3-46 Itahari 市街地

Biratnagar の東部では、Rangeli ニュータウン計画がある。EUC 空間計画コンセプトでも、Chisang 川が流れる Rangeli は Biratnagar の都市成長をサポートするための第三次居住地として計画されている。Biratnagar 南部と Rangeli を結ぶ幹線道路も整備中であり、これは Biratnagar 南部の開発プロジェクトに大きな可能性があることを示しており、投資が進むことによる新たなリスクポテンシャルのある地域とも言える。

#### 河川沿いのスラムエリアの現況

対象 4 河川沿いにスラムエリアが存在する。土地を持たない人々のほとんどは、川岸に沿った公有地 (Right of Way : ROW 内) に半永久的な家を建設して住んでいる。ネパールでは、各自治体は河川の特長に基づいて河川の ROW をそれぞれで決定している。規模の大きい川の ROW は 河岸から 30m で、小河川の ROW は通常 6m である。ROW は市議会で決定される。

スラムの人々は、最も脆弱な環境、狭い通路に住んでおり、毎年洪水に苦しんでいる。現在は、河川敷に沿ったスラム地域の移転計画はない。スラムの人々の既存の活動もあり、その活動場所との距離が離れていると移りたがらない。しかし、地方政府は川岸に沿って道路を広げたいと考えており、観光目的で公園開発 (river corridor) を計画している。この計画は、スラム地域に影響を与える可能性がある。



出典：JICA 調査団

図 3-47 河川沿いのスラム

#### インフラ開発の現況

Biratnagar とその周辺エリアでは、道路や橋梁開発が進んでいる。Biratnagar の南部では、Rangeli につながる東西幹線道路が建設中であり、Shinghia 川と Keshaliya 川では何箇所かの橋梁が建設中である。このようなインフラ開発は将来的に地域経済の成長と人や物の流れを刺激すること、さらな

る産業および商業への投資促進が進むこと、それによって洪水リスクが高まることが予想される。



出典：JICA 調査団

図 3-48 上：道路開発状況、下：橋梁開発状況

対象河川は、東西ハイウェイを横断し、インドに流れる河川である。Shinghia 川と Keshaliya 川は、主に Morang 郡の産業地域と農地を流れており、地域間のより良い接続のために道路や橋梁開発プロジェクトが進行している地域でもある。また、Lohandra 川および Chisang 川沿いでも Belbari や Rangeli など都市化が進んでいる地域がある。人口、産業・商業の集積状況を見ると、Chisang 川沿いの Rangeli や Letang は既存の幹線道路から離れていることもあり集積は他の都市に比べると少ない。このことから、都市計画・土地利用計画の観点からこの地域での河川計画の必要性の優先度がより高いのは、Shinghia 川と Keshaliya 川沿いの Biratnagar および Itahari、Lohandra 川沿いの Belbari および Sundarharaicha と考えられる。

### 3.8.4 都市計画・土地利用計画に関する課題

#### (1) 課題

州政府管轄の河川では、氾濫解析に基づくリスク分析ができていないことから、地方政府が設定する ROW は過去の洪水被害の経験に基づいて設定されているものと推察される。しかし、河川全体での治水計画がなく、適切な対策が実施されていない状況から、設定された ROW が必ずしも適切とは限らない。したがって、適切なリスク評価に基づく ROW の設定と土地利用の管理、空間計画の設定が必要であり、そのためにはまずはリスク評価を把握しておくことが必要である。

また、現在のインフラ整備状況を見ると、これまでの Biratnagar の南北方向、東西ハイウェイ沿いの東西方向だけではなく、Biratnagar 南部の東西方向にも開発軸が形成される可能性もあり、リスク評価に基づく管理ツールがないまま開発が進んでいくと新たなリスク創出につながってしまう。これを未然に防ぐためにも、河川計画では既に集積している資本を保護するための対策に加え、今後の開発によって保護が必要となる地域での対策の検討が必要であり、そのためにも河川計画、インフラ整備、都市計画に関係する各機関によるリスク評価と対策の検討、事業実施における連携が必須である。

#### (2) 課題へのアプローチ

現在設定している ROW は河岸から一律の範囲で設定されている。氾濫解析に基づきリスク分析をした結果と、現行の ROW にはギャップが生じることが想定されることから、まずは正しくリスクを把握できるような仕組みが必要である。このギャップを理解することによって、実際に

はどのような被害が生じる可能性があるのか、それによってどのような計画の見直しや規制への反映が必要かをより検討しやすくなる。そのためのアプローチとしては、氾濫解析の段階から州政府、地方政府も参加し、このギャップの理解促進を図ることが重要である。

また、対策の検討に際しては、将来的な開発の可能性・土地利用の変化に関するインプットを州政府・地方政府から行ってもらう必要がある、このための体制構築として、3層の各層が参加して連携できる仕組みをプロジェクト実施メカニズムに組み込む必要がある。

### 3.9 治水事業の実施体制およびステークホルダー

治水事業の実施体制は表 3-11 にも示したとおり、連邦政府、州政府、地方政府によって対象となる河川が異なる。DWRI が担当しているのは本調査の実施時点で 44 河川での事業である。州政府の予算状況により対応が困難な河川については、NPC への申請を通じて連邦レベルでの管理に変更することができる。また、DWRI からの聞き取りによると、ドナーによる連邦レベルへの支援対象となる河川についても州政府からの申請で連邦レベルの管理へ変更することも可能とのことである。

治水事業のステークホルダーとしては、「3.6.2 組織体制」で示した機関が挙げられる。表 3-25 に対象機関と治水事業との関係性を示した。

表 3-25 治水事業のステークホルダー

行政レベル	機関名	関係性
連邦レベル	エネルギー・水資源・灌漑省 (MoEWRI)	実施機関である DWRI が属する省
	エネルギー・水資源・灌漑省 水資源灌漑局 (DWRI)	本事業の実施機関 (支援要請元) 主担当は水害管理部、関係部署として事業調整部
	エネルギー・水資源・灌漑省 水文気象局	河川管理に必要な気象・水文観測を担当。氾濫解析、洪水ハザード及びリスクマップ作成に関係する。関係部署として水文解析部及び洪水予報部。
	エネルギー・水資源・灌漑省 事業調整部	予算編成・管理を担当する部署。河川計画の事業化に関係する。
	エネルギー・水資源・灌漑省 開発支援・州調整部	ドナーからの支援及び州政府との調整を担当する部署。治水事業実施に関係する。
	水エネルギー委員会事務局 (WECS)	主に水資源の利活用・配分に関する事項を扱う機関。水資源管理の点で河川計画の情報共有の対象となる。
	内務省国家防災庁 (NDRRMA)	災害対策に関して連邦政府内の調整、地方政府への支援、情報発信などを担当する機関。洪水ハザード及びリスクマップの公開や災害情報の共有などで関係する
	公共インフラ運輸省道路局 (DoR)	連邦レベルでの道路・橋梁整備を担当する部署。河川計画で構造物対策を検討する際の連携先となる。
	財務省 (MoF)	連邦政府の予算編成・管理を担当。事前防災投資の促進において予算配分で関係する。
	連邦総務省 (MoFAGA)	地方政府の支援・能力開発等を担当。地方政府も巻き込んだ活動における地方政府との連携促進支援を期待できる。
都市開発省 (MoUD)	連邦レベルでの都市開発及び住宅開発を担当。河川計画策定において関連自治体の都市計画・土地利用計画との調整において関連する。	

行政レベル	機関名	関係性
	森林環境省 (MoFE)	ネパールの森林保全と環境管理を担当。河川計画に含まれる治水対策の環境社会配慮で関係する。
州レベル	No.1 州	対象河川流域を含む地域を管轄。州内の関係機関は給水・エネルギー・灌漑省 (治水事業) 及び道路インフラ・都市開発省 (道路・橋梁、都市開発)。
地方レベル	Biratnagar Metropolitan City Itahari Sub-metropolitan City Belbari Municipality Sundarharaicha Municipality	対象河川である Keshaliya 川、Shinghia 川、Lohandra 川沿いに位置する地方政府。

出典：JICA 調査団作成

表 3-25 に示したステークホルダーのうち、水エネルギー委員会事務局 (WECS)、財務省 (MoF)、連邦総務省 (MoFAGA)、森林・環境省 (MoFE) に関しては、河川計画に含まれる対策の事業化、今回のプロジェクトで構築した実施メカニズムの他地域への展開において関係する機関であることから、合同調整員会での情報共有、連携・調整でのプロジェクトへの参加が想定される。

### 3.10 我が国及び関係ドナーの支援実績

#### 3.10.1 我が国の支援実績

近年 JICA により実施された支援のうち、本調査に関連する調査に関する実績を以下に示す。

##### (1) タライ平野灌漑システム維持管理支援にかかる情報収集・確認調査 2016 年

この調査では、特にネパール灌漑省灌漑局や、受益農民で構成する水利組合による O&M の現状に焦点を当てつつ、タライ平野における灌漑プロジェクトの現状を検討すること、並びに日本による協力の方針や技術協力プロジェクトの枠組みを検討している。

##### (2) ネパール国タライ東部地区灌漑施設改修計画準備調査 2020~2021 年

この調査では、チャンドラナハル灌漑地区の老朽化が著しい幹線用水路に係る用水路サイホン、横断排水工および水路横断橋を改修整備することで、同灌漑地区の灌漑効率を改善し、農業生産性の向上に寄与することを目的としている。同プロジェクトの主要コンポーネントは、1) 用水路サイホン、2) 横断排水工、3) 水路横断橋、4) ソフトコンポーネントからなる。

##### (3) 数値標高モデル及びオルソ画像整備計画 2020 年

この計画は、タライ地域の東部において、ハザードマップの作成に必要な高精度の数値標高モデル及びオルソ画像を整備することにより、洪水被害の軽減を図り、ハード及びソフト両面にわたる震災復興及び災害に強い国づくりに寄与する。

##### (4) カトマンズ盆地強靱化のための防災行政能力強化プロジェクト 2020~2024 年

このプロジェクトは、NDRRMA の災害リスク削減に資する行政能力の強化、カトマンズ盆地内の災害リスク削減優先事業の実施に必要な基本的仕組みの整備、同盆地内の地方政府に対する災害リスク削減の主流化の推進を実施することにより、NDRRMA を中心に、カトマンズ盆地の災害レジリエンス化を図り、災害リスク削減に資する投資促進のための防災行政能力の強化に寄与する。

##### (5) 連邦制・地方分権に係る情報収集・確認調査 2021 年

この調査では、ネパールの連邦制・地方分権化に係る基礎情報を収集・分析し、その現状と課題を把握し、ガバナンスや公共サービス提供の改善に資する能力強化が必要な領域を明らかにしている。本調査の範囲は、キャパシティ・アセスメント、ガバナンス機能、公共サービスのセクターの 3 つである。

## (6) 全世界治水分野防災投資事業に係る情報収集・確認調査 2022 年

この調査は、対象国（インドネシア、ベトナム、フィリピン、インド、パキスタン、バングラデシュ、スリランカ、カンボジア、ネパール、ラオス、ブータン、ミャンマー）における治水に係る行政、法制度、戦略及び計画等をレビューし、必要な情報を収集・分析し、洪水被害ポテンシャルの高い流域における治水投資事業を洗い出すことを目的に実施している。

### 3.10.2 関係ドナーの支援実績

主要な国際機関ドナーである世界銀行（WB）やアジア開発銀行（ADB）の支援実績を調査した。特に近年における洪水及び防災と都市開発に係るプロジェクトを以下に述べる。ADB や WB は、主に上下水道整備や廃棄物管理、道路整備を中心とするインフラ開発への支援を実施しており、治水施設の整備や予警報システムの整備なども実施している。

#### (1) アジア開発銀行（ADB）

ADB は、タライ地域の経済成長の促進、地域の接続性、農村と都市のつながり、農業生産性などを改善するために、いくつかのイニシアチブを完了または進行中である。都市開発に関しては、ADB は No.1 州の Biratnagar とその周辺地域を支援し、道路の改善、下水道、固形廃棄物管理など、人々の生活環境を改善するための都市インフラプロジェクトを支援している。Biratnagar でのプロジェクトの一部を以下に要約する。

##### 1) Secondary Town Integrated Urban Environmental Improvement Project, 2010~2016 (STIUEIP)

Secondary Towns Integrated Urban Environmental Improvement Project（以下「STIUEIP」という）は、ネパールの3つの主要な地域センター（Biratnagar, Birgunj, Butwal）の生活の質を改善し、権限委譲と包括的開発に対する政府の取り組みを実施することを目的としている。東部地域の Biratnagar では、(1) 排水と下水道、(2) 道路改良、(3) コミュニティ開発プログラムの3つのプロジェクトコンポーネントが実施されている。

##### 2) Integrated Urban Development Project, 2012~2020 (IUDP)

Integrated Urban Development Project（以下「IUDP」という）は、都市の重要な環境問題に対処し、選択された地方自治体の人々に地方自治体のインフラとサービスへのより良いアクセスを提供することにより、基本的なサービスの提供を改善することを目的としている。対象地域は Dharan, Janakpur, Nepalgunj, Siddharthanagar の4つの成長都市で、都市の給水と衛生、固形廃棄物管理、および道路への不可欠なインフラ投資を通じて、基本的な都市サービスの提供を改善することである。

##### 3) Regional Urban Development Project, 2017~2023 (RUDP)

Regional Urban Development Project（以下「RUDP」という）は、都市インフラの開発や都市セクターの機関を強化するために実施されている。プロジェクトの目標は、人々の生活水準を向上させることであり、管理された都市化を通じて、対象となる地方自治体の社会経済的変革を達成することである。プロジェクトの対象となる8つの自治体は、No.7州の Dhangadhi, Bheemdutta, Godawari, Suklaphanta, No.7州以外の Biratnagar, Birgunj, Siddharthanagar, Nepalgunj である。プロジェクトのコンポーネントには、すべての対象自治体における都市道路、排水、統合廃棄物管理が含まれる。Biratnagar は、ネパール東部の Morang 郡の主要都市であり、RUDP は、Biratnagar 内の道路整備、排水、下水道、歩道・道路整備等を含む都市環境整備を一体的に実施してきた。

##### 4) Water Resources Project Preparatory Facility 2012-2019 (WRPPF)

Water Resources Project Preparatory Facility は、水資源管理における優先プロジェクトのためのフェージビリティスタディを実施し、また、DOI と DWRI (DWIDP) の能力を強化し、灌漑マスタープランを更新するものである。

プロジェクト影響により灌漑、排水、洪水制御のインフラがカバーする地域の拡大が加速させることができる。また、水資源管理プロジェクトの実施態勢が改善される。このプロジェクトで期待される成果は (i) 優先度の高い水資源プロジェクトの詳細なフェージビリティスタディの実

施 (ii) 水資源灌漑省の環境・社会・技術能力の向上 (iii) 灌漑マスタープランの更新 (iv) 効率的なプロジェクト管理、である。

ADB の国別戦略及び政府の優先事項を踏まえ、本事業では、(i) 農民管理灌漑システムの改修及び拡張、並びに一部の機関管理の灌漑システムの改修及び一部管理移管プロジェクトを準備され、(ii) 水災害マッピング及び優先河川の水災害防止プロジェクトを準備され、(iii) DWRI が特定したその他の高い優先プロジェクトが準備される。

本事業は、DWRI の研修及び OJT を通じて、スタッフの能力を向上させる。重要なことは、DWRI の既存の環境セクションを社会環境セクションとして再編成・強化し、(i) 同セクションの明確な職務権限、(ii) セーフガード計画・実施プロセスが国内法・規則及び ADB のセーフガードポリシー声明要求事項を遵守するための環境・社会保障措置ガイドライン、(iii) プロジェクト計画・実施に関するジェンダー平等・社会的包摂 (GESI) ガイドラインを策定することである。

本事業は、2030 年までの同国の灌漑システムの持続的な開発・管理を目的とした灌漑マスタープランの更新を支援する。

本事業にて、水災害マッピングはタライ地域の 25 河川を対象に作成され、そのうち 6 河川が優先河川として選定され、フィージビリティスタディが実施されている。

水災害マッピングについては 7 河川 (Biring, Kankai, Kamal Biniyani, Mawa Ratuwa, Bakraha, Chisang, Budhi) が、フィージビリティスタディについては 2 河川 (Bakraha, Mawa Ratuwa) が No.1 州に位置する。

## 5) Priority River Basins Flood Risk Management Project 2020-2027 (PRBFRMP)

Priority River Basins Flood Risk Management Project は、タライ地域の 6 河川 (Mohana Khutiya, West Rapti, East Rapti, Lakhandei, Bakraha, Mawa Ratuwa) 流域において、洪水に対するコミュニティの回復力を向上させるものである。これは、ネパールの国家水計画 (2002-2027) に沿ったものであり、構造的対策と非構造的対策を融合することで、水災害から社会的・経済的損失を軽減することを目的としている。このプロジェクトでは、堤防、水制、排水樋門を建設することにより、優先地域の農地と世帯が 50 年に 1 度に発生する洪水から守られる。また、洪水予警報システム (FFEWS) の設置とコミュニティベースの災害リスク管理 (CBDRM) により、洪水に対する地域の対応力が強化される。

このプロジェクトでは、成果 1 : 洪水防御インフラと維持管理システムの改善、成果 2 : 洪水予警報・応答システムの強化、成果 3 : 洪水防止・準備能力の向上 3 つの成果が実施される。

6 河川のうち No.1 州に位置するのは、Bakraha, Mawa Ratuwa である。

## (2) 世界銀行 (WB)

### 1) Nepal Strategic Road Connectivity and Trade Improvement Project, 2020~2027

WB がネパールで実施している支援活動のなかで、No.1 州に関連するのは「Nepal Strategic Road Connectivity and Trade Improvement Project, 2020~2027」である。

プロジェクトの目的は、厳選された交通インフラの効率と安全性を改善し、国境を越えた貿易の効率を改善し、ネパールにおける戦略的な道路ネットワーク管理の能力を強化することであり、(1) 貿易円滑化、(2) 地域道路の接続性、(3) 制度強化、(4) 緊急事態対応の 4 つのコンポーネントがある。

### 2) Building Resilience to Climate-Related Hazards (Pilot Project for Climate Resilience – PPCR) (2013~2020)

プロジェクトの目的は、気候変動に脆弱なコミュニティの気象・洪水予報・警報の精度を向上させることで、気候関連の危険を緩和する政府の能力を強化することである。また、農民家が気候関連の生産リスクを軽減するのに役立つ農業管理情報システム サービスの開発も目指している。プロジェクトのコンポーネントは以下のとおりである。

- a. DHM の組織強化、能力開発、実施支援、
- b. 観測ネットワークと予測の近代化、
- c. DHM のサービス提供体制の強化、
- d. 農業畜産開発省における農業経営情報システムの構築。

### 3) Development of Flood Risk Analytics to Support the Assessment of Flood Risk in Nepal (入札中)

ネパール政府は、地震のリスクに対する財政の回復力を強化するプロセスを開始し、現在、洪水のリスクについても同様のことを行おうとしている。ネパール政府に対する世界銀行の支援の一環として、このプロジェクトは、洪水に伴う自然災害リスクの理解と評価のために政府が利用できるデータと分析の改善に焦点を当てる。プロジェクトの範囲は、ネパールにおける洪水の経済的影響を推定するための大災害モデル (catastrophe models) の出力に基づく洪水リスク データと分析の評価である。

#### (3) Indian Government

Indian Grant River Training Project 2022-2027 は、3 河川流域 (Khado 川 : Saptari、Banganga 川 : Kabilbastu、West Rapti 川 : Banke) を対象に、土堤、ガビオン護岸、水制、木杭、水門などが整備される予定である。

このプロジェクトの対象 3 河川は、いずれも No.1 州外に位置する。

#### (4) Swiss Agency for Development and Cooperation

SDC は No.1 州に「Conservation and Development Plan of Budhikhola/Keshalia River Corridor, 2022 (BKRCDDP)」を支援している。同プロジェクトの全体的な目的は、対象地域の河川回廊を安全で回復力があり、包括的で持続可能で繁栄したコミュニティに変えることである。同プロジェクトには、空間開発計画、経済特区計画、保護区を含む大 Biratnagar 地域の開発計画の展望もある。

同プロジェクトで提案されている戦略的枠組みは以下の通りである。

- ・ 統合洪水管理の推進
- ・ 保全地区の推進
- ・ 組織と経営開発計画の強化
- ・ レジリエントな集落とコミュニティ
- ・ レジリエントな都市インフラ
- ・ 計画・建築・土地分譲規制の強化
- ・ 接続性のアップグレード
- ・ 特別目的地開発

同プロジェクトの対象地域は、モンスーン期の洪水が大きな問題となっている Keshaliya 川であり、インド国境から 13km の地点まで (Biratnagar 北部の Keshaliya 川にかかる橋梁付近) までである。洪水リスクを管理するために、このプロジェクトは、自然の氾濫原、支流、集水域、その他の水域の保全を含む、Keshaliya 川回廊の水文も分析している。

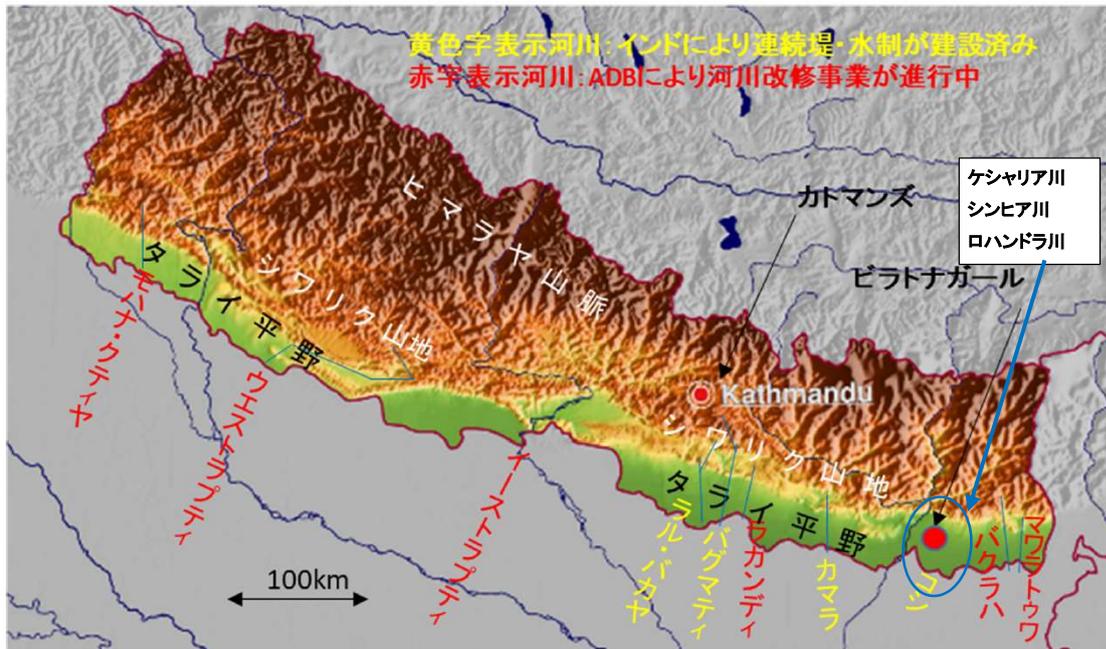
### 3.11 環境社会配慮

#### 3.11.1 事業概要

##### (1) 事業位置と事業コンポーネント

本事業は、タライ平野東部に位置する Keshaliya 川、Shinghia 川、Lohandra 川の 3 流域における治水計画策定能力強化プロジェクトである。対象河川流域は、No.1 州の Sunsari 郡および Morang 群を流れ、Biratnagar 市を通過してインドに流れる。

対象河川を図 3-49 に示す。



出典: JICA 調査団作成

図 3-49 事業位置

本事業の上位目標は、事業の実施機関であるエネルギー水資源灌漑省（MoEWRI）の主導により、将来の洪水リスク削減と統合的な地域開発に寄与する治水計画の策定及び事業が実施されることを掲げている。

目標達成のための3つの成果は以下のとおりである。

1. 対象河川流域に関する洪水ハザード及びリスクマップが作成される。
2. 対象河川流域において構造物及び非構造物対策による洪水リスク削減のための治水計画が策定される。
3. 洪水災害リスク削減に寄与する治水計画の実施に向けた事前防災管理投資を促進する実施メカニズムが構築される。

洪水リスク削減のための治水計画として検討される構造物対策は、砂防施設、遊砂地、遊水地、築堤、水制施設の整備、また、非構造物対策として土地利用規制等を想定する。



出典: JICA 調査団作成

図 3-50 事業コンポーネント

(2) 対象流域周辺の状況

タライ平野は北側に続く山地帯から河川が流入し、近年では同山地帯からの土砂による河床上昇と気候変動に起因して、洪水リスクが増大している。人口第 4 位の Biratnagar 市を含むタライ平野の面積は国土の 1/5 以下であるが、人口と GDP は全国の 1/2 以上を占め、ネパール社会経済にとって重要地域である。タライ流域では開発計画が進められており、その洪水対策は緊急的課題とされている。「全世界治水分野防災投資事業に係る情報収集・確認調査 (JICA)」の結果、流域ごとの氾濫域内 GDP と人口について Biratnagar が含まれる Terai 7 はバグマティ川流域に次いで 2 位であり、経済発展が進んでいる Biratnagar での対策が重要とされている。

本事業の対象河川流域は、Keshaliya 川、Shinghia 川、Lohandra 川の 3 河川の流域であり、各河川の流域特性については 3.2 参照。

Biratnagar 市内を流れる Shinghia 川沿いには、スクンバンと呼ばれる土地を所有しない人々が集住する居住地 (Squatter) が多く確認されている。

Lohandra 川の源流が位置するシリワク山地は地質が脆く、山地からの土砂流出により河床が高く頻繁に氾濫原となっている。

 <p style="text-align: center;">Keshaliya 川</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keshaliya 川の上流側は国際的に重要とされる森林 (Dharan Forest) が分布している。</li> <li>• 治水計画の検討にあたっては、自然環境に対する影響を考慮する必要がある。</li> </ul>
 <p style="text-align: center;">Shinghia 川</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 市街地に近い公有地である河川沿いに住民が居住するスクンバシの様子が確認できる。河川は洗濯や水浴びなど生活の一部として利用する状況が確認された。</li> <li>• 洪水により周辺地域 (集落や農地等) は毎年影響を受けているが、スクンバシの管理も困難である。</li> </ul>
 <p style="text-align: center;">Lohandra 川</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 東西ハイウェイとの交差点には市街地があり、河川際に常設の市場が存在する。赤線は市場を示す。</li> </ul>

出典：JICA 調査団

図 3-51 事業地周辺の状況

### 3.11.2 JICA 環境社会配慮ガイドラインにおけるカテゴリ分類

本事業は、災害リスク削減のための治水能力強化プロジェクトであり、JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010年4月）における河川・砂防セクターに該当する。事業地の概況を以下にまとめる。

- 対象河川の上流側には森林があり、生物多様性および鳥類にとって重要なエリア（KBA：Key Biodiversity Area<sup>2</sup>）に認定された Dharan Forest が存在する。構造物対策の計画位置によっては周辺環境への影響が発生する可能性がある。
- 対象河川の中流～下流域の周辺には環境上重要となる原生林、生態学的に重要となる湿地等は存在しない。また、ネパールの法令及び国際条約等に基づく保護地域は存在しない。
- 対象河川沿いには土地を所有しない住民や集落が存在している。特に Biratnagar 市内を流れる Shinghia 川沿いに多く確認されており、構造物対策の計画位置によっては非自発的住民移転が発生する可能性がある。
- 事業用地は河川全長約 20km～60km のうち、今後の詳細検討が行われる。事業地内の河川沿いの土地は国有地、民地、住民組織の共同所有地である。河川沿いは州または自治体の規定に基づき一定区域は国の土地として管理されている。

本事業は、JICA 環境社会配慮ガイドラインにおけるカテゴリ分類において、下記の理由によりカテゴリ B に分類されると考えられる。

#### ○カテゴリ B に分類されると考えられる理由

本事業は、環境ガイドラインで掲げられている河川・砂防セクターのうち大規模なものに該当しないため、環境への望ましくない影響は重大でないと判断される。また、環境ガイドラインで掲げられている影響を及ぼしやすい特性及び影響を受けやすい地域に該当しない。

### 3.11.3 環境及び社会の状況

#### (1) 汚染対策項目

##### 大気質

大気質に係る環境基準を表 3-26 に示す。

ネパールの大気汚染に関する規制は EPR 第 15 条に基づき、2003 年に「National Ambient Air Quality Standard, 2003」が制定され、2012 年に下記 9 項目を対象として改正されている。

表 3-26 大気質に係る環境基準

Parameters	Units	Averaging time	Concentration max	Test Methods
Total Suspended Particulate (TSP)	μg/m <sup>3</sup>	Annual	-	High Volume Sampling and Gravimetric Analysis
		24-hours*	230	
PM <sub>10</sub> (Particulate)	μg/m <sup>3</sup>	Annual	-	

<sup>2</sup> Birdlife International, IUCN など 13 のパートナーによって構成されるパートナーシップ

Parameters	Units	Averaging time	Concentration max	Test Methods
Matter)		24-hours*	120	High Volume Sampler and Gravimetric Analysis, TOEM, Beta Attenuation
Sulfur Dioxide	µg/m <sup>3</sup>	Annual**	50	Ultraviolet Fluorescence, West and Gaeke Method
		24-hours*	70	Same as annual
Nitrogen Dioxide (NO <sub>2</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	Annual	40	Chemiluminescence
		24-hours*	80	Same as annual
Carbon Monoxide (CO)	µg/m <sup>3</sup>	8-rours*	10,000	Non Dispersive Infra Red spectrophotometer (NDIR)
Lead	µg/m <sup>3</sup>	Annual**	0.5	High Volume Sarrpling, followed by atomic absorption spectrometry
Benzene	µg/m <sup>3</sup>	Annual**	5	GasChromatographic Techrique
PM <sub>2.5</sub>	µg/m <sup>3</sup>	24-hours*	40	PM2.5 sampling gravimetric analysis
Ozone (O <sub>3</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	8-rours*	157	UV spectrophotometer

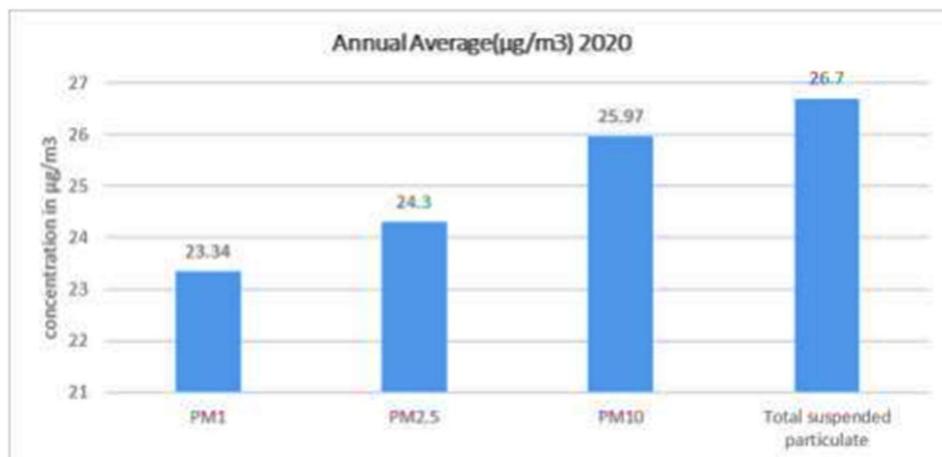
注：\*The 24-hour and 8-hour values shall be met 95 percent of the time in a year. The standard may be exceed 18 days per calender year, but not on two consecutive days.

\*\*Yearly average of any specific area shall be calculated from at least 104 readings taken twice a week for 24 hours, or the same interval of time for a week.

出典：Ministry of Science,Technology and Environment National Ambient Air Quality Standard 2012 Nepal Gazette 13 Aug, 2012, WHO Air Quality Guidelines 2005

「Air quality status of Nepal 2016-2020 (DoEnv, 2021)」によると、2020年にビラトナガル大気質観測所が東西ハイウェイの南側に設置されている(緯度: 26.4450921, 経度: 87.2750912)。2020年に実施された調査結果によると、PM1、PM2.5、PM10、全浮遊粒子物質の年平均値は図 3-52 のとおりである。

これらの結果は測定方法が異なるものの、表 3-26 に示されている環境基準値 (PM10 は 24 時間測定で 120µg/m<sup>3</sup>、PM2.5 は 24 時間測定で 40µg/m<sup>3</sup>) と比較して小さい値となっている。



出典：Ministry of Forest and Environment Department of Environment, Air quality status of Nepal 2016-2020

図 3-52 PM1、PM2.5、全浮遊粒子状物質の年平均値 (2020 年)

一方、雨季や季節風等の気象条件の変化に伴って、大気汚染状況は大きく変動することから月別の調査結果の確認が必要である。表 3-27 は乾季の日中 1 日（2000 年 12 月 4 日）の 8 時間測定値であるが、PM<sub>10</sub> 及び全浮遊粒子物質は環境基準値（PM<sub>10</sub> は 24 時間測定で 120µg/m<sup>3</sup>、全浮遊粒子物質は 24 時間測定で 230µg/m<sup>3</sup>）と比較して大きい値となっている。

表 3-27 PM<sub>10</sub>、全浮遊粒子状物質、NO<sub>2</sub>、CO、鉛の年平均値（2020 年）

単位：µg/m<sup>3</sup>

Date	Time	PM <sub>10</sub>	TSP	Nitrogen Dioxide	Carbon Monoxide	Lead
2000/12/4	08:00-16:00	961.4	1024.3	24.5	1145.48	0.24

注：Data were collected using high volume air sampler.

出典: Nepal Health Research Council and Nepal Environmental and Scientific Services (P) Ltd., (Transport Sector Air Pollution Survey, at Nine Major Urban Cities of Nepal, the World Conservation Union, Sept, 2001).

## 水質

排水に係る環境基準を表 3-28 に示す。

本事業では事業区域から公共用水域である河川へ排水することを想定する。

ネパールの排水基準は、EPR 第 15 条に基づき設定されており、内陸水、公共下水道、下水処理場から内陸水の 3 種類の基準が設定されている。

また、下記のとおり区分ごとに所轄省が異なり、工場からの排水および下水処理施設からは森林環境省の規定による。灌漑用水、レクリエーション、家畜及び水生生態系に関する水質基準はエネルギー水資源灌漑によって公表されている。

表 3-28 排水基準（内陸水へ排出される公共排水の排水基準）

No	項目	単位	基準値	参考： EU の都市下水処理司令 (91/271/EEC)	
1	全浮遊物 (Total Suspended Solid: TSS)	mg/L	30-200	35	
2	全浮遊物質 (TSS) 粒径	—	850µm 以下	-	
3	pH (potential of hydrogen)	—	5.5-9.0	-	
4	温度	—	排水口から 15m 以内の下流で 40°C を超えないこと	-	
5	BOD (Biochemical Oxygen Demand) at 20°C	mg/L	30-100	25	
6	油類	mg/L	10	-	
7	フェノール類	mg/L	1.0	-	
8	シアン化合物	mg/L	0.2	-	
9	硫化化合物	mg/L	2.0	-	
-					
10	放射性物質	アルファ線放出のもの	c/mL	10 <sup>-7</sup>	-
11		ベータ線放出のもの	c/mL	10 <sup>-8</sup>	-
12	殺虫剤	—	不検出	-	
13	フッ化物	mg/L	2.0	-	
14	残留塩素	mg/L	1	-	
15	ヒ素	mg/L	0.2	-	
16	カドミウム	mg/L	2.0	-	

No	項目	単位	基準値	参考： EUの都市下水処理司令 (91/271/EEC)
17	六価クロム	mg/L	0.1	-
18	銅	mg/L	3.0	-
19	鉛	mg/L	0.1	-
20	水銀	mg/L	0.01	-
21	ニッケル	mg/L	3.0	-
22	セレン	mg/L	0.05	-
23	亜鉛	mg/L	5	-
24	アンモニア態窒素	mg/L	50	-
25	COD (Chemical Oxygen Demand)	mg/L	250	125
26	銀	mg/L	0.1	-

出典: Notification published in the Gazette published on 17 Baishakh 2058.

### 廃棄物

ネパールにおける廃棄物収集・処理は、廃棄物管理法（Solid Waste Management Act 2068）で規定されている。この中で、廃棄物の収集、処理、処分の責任は地方自治体にあると規定される。本事業で計画する構造物の位置により検討が必要であるが、Biratnagar 市においては Tankisinuwari 処分場等が想定され、地方自治体の管理のもと適切に処分される。

### 土壌汚染

ネパールにおける土壌汚染に係る環境基準は定められていない。

### 騒音・振動

騒音に係る環境基準は表 3-29 に示す通りである。

地域ごとの騒音基準及び機械機器の騒音基準は National Standard for Noise 2069 B.S. により設定されている。地域区分及び機械類の適用基準はプロジェクト対象地域の決定の際に詳細に調査する必要がある。

ネパールにおける振動に係る環境基準は定められていない。

表 3-29 騒音に係る環境基準

単位：dB (decibel)

地域	昼間 (9時-18時)	夜間 (18時-9時)	参考：WHO ガイドライン	
			昼間 (7時-22時)	夜間 (22時-7時)
Industrial Area	75	70	70	70
Commercial Area	65	55	70	70
Urban Residential Area	55	50	50-55	50-55
Rural Residential Area	45	40	50-55	50-55
Mixed Residential Area	63	55	50-55	50-55
Peace Area	50	40	-	-

機械類	上限値 (dB)
Water Pump	65
Diesel generator	90
Loudspeaker, other entertainment instrument	70

出典：Gazette Notification by Ministry of Environment, Science and Technology 2069/7/13 (2012), WHO Guidelines for Community Noise in 1999

(2) 自然環境

気候

ネパールはアジアモンスーン地域にあって、雨季（5月から9月頃にかけての季節）に年間降水量の約8割が集中する。モンスーンの降雨は定期的な降り方をしないため、農業などは降雨流出による河川水の量などに左右されがちである。

Biratnagar市の気温及び降雨量を表3-30と表3-31に示す。

表 3-30 Biratnagar 市における降水量（1981年-2010年）

単位：mm

1981-2010				
Annual	Monsoon	Winter	Pre Monsoon	Post Monsoon
1891.82	1510.31	31.52	252.35	97.65

Note: 30 years in normal.

出典：Department of Hydrology and Meteorology を基に JICA 調査団作成

表 3-31 Biratnagar 空港における気温（最低気温、最高気温、平均気温）

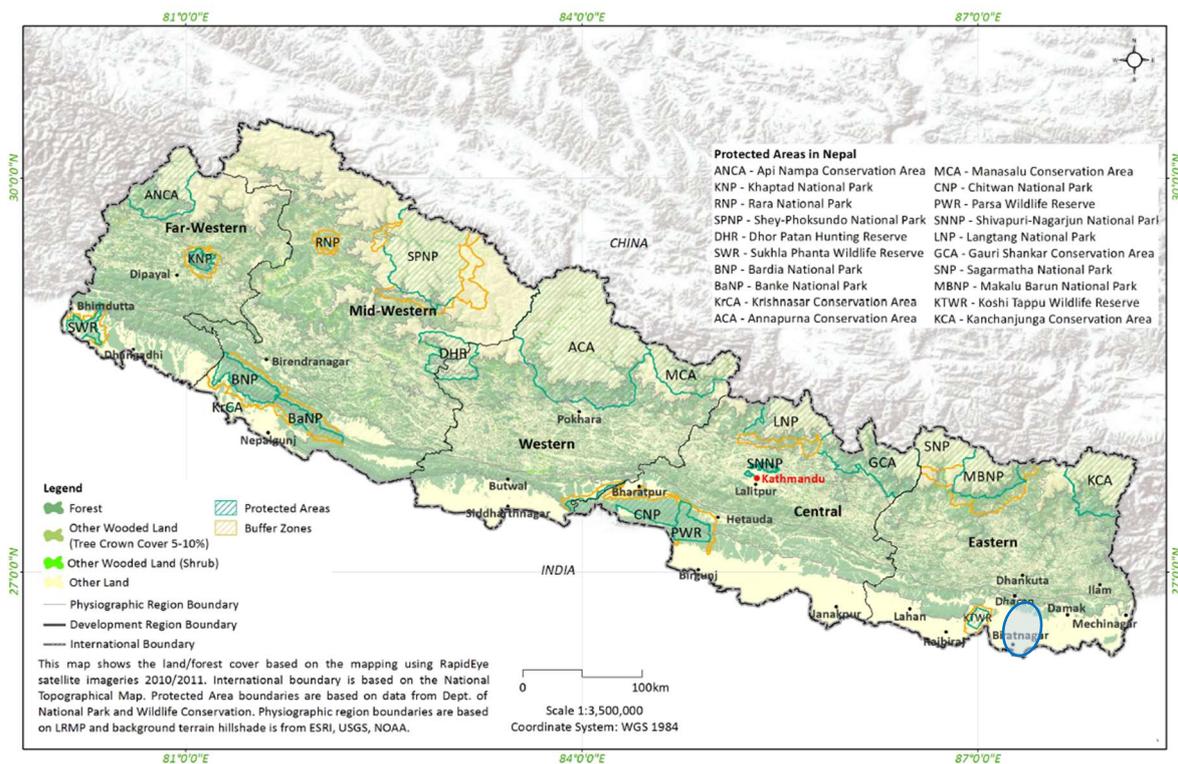
単位：℃

2013			2014			2015			2016			2017		
min	max	avg												
19.3	31.0	25.2	19.4	30.6	25.0	19.8	30.4	25.1	19.8	31.0	25.4	19.9	31.0	25.4

森林

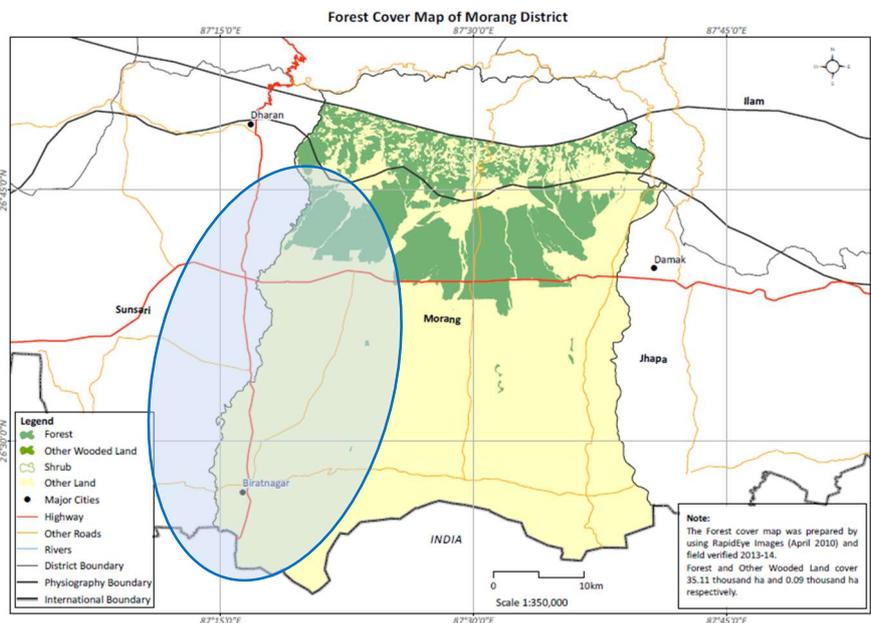
ネパールには、政府管理の森林、コミュニティフォレスト（CF）、リース・フォレストなどのいくつかの形態の森が分布している。Biratnagar 市内に森林はないが、河川上流側に位置する Belbari、Letang などには森林が分布している。

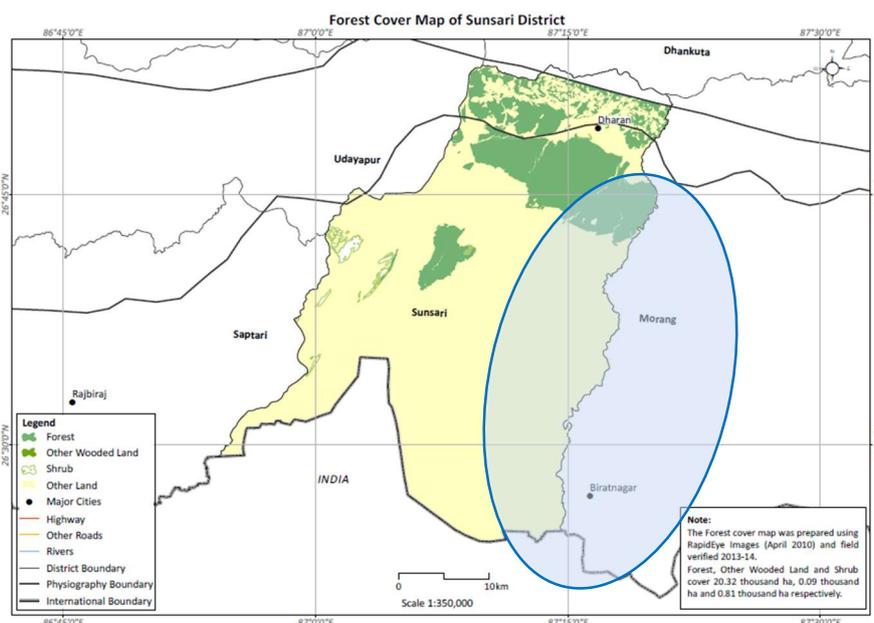
図 3-53 にネパールの保護区及び森林分布図を示す。また、Morang 郡及び Sunsari 郡における Chure Conservation Area を図 3-54 に示す。青線は凡その対象流域の位置を示す。



出典：State of Nepal's Forests, Department of Forest Research and Survey

図 3-53 ネパールの保護区及び森林分布





出典：Churia Forests of Nepal, Department of Forest Research and Survey Ministry of Forests and Soil Conservation, 2014

図 3-54 Morang 郡（上）、Sunsari 郡（下）における森林分布図

### 動植物・生態系

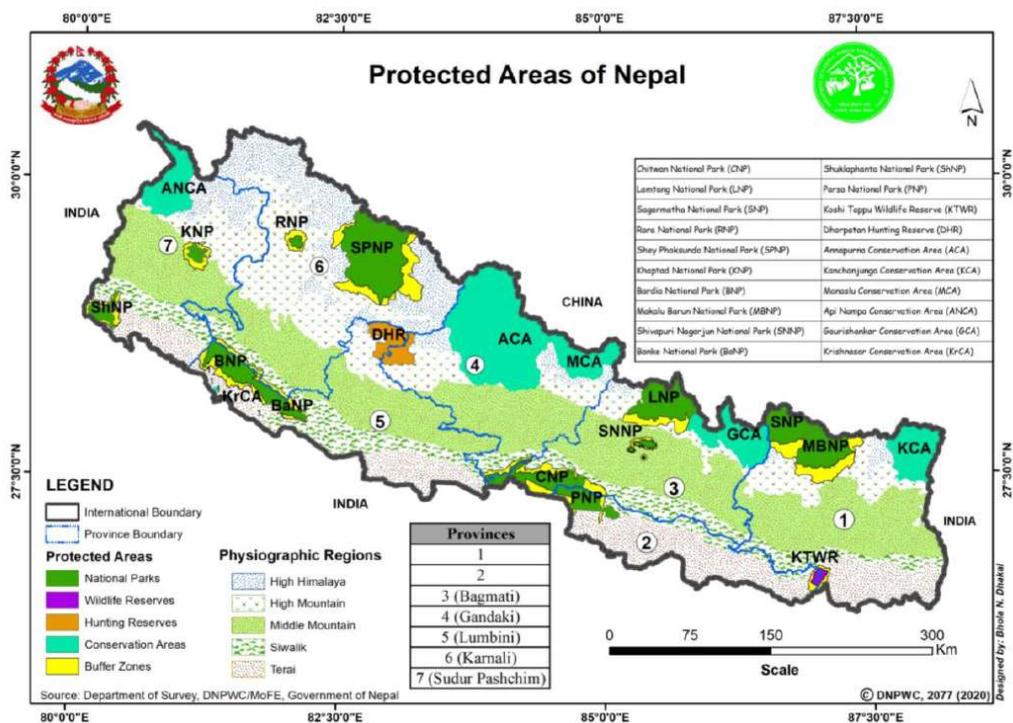
ネパールにおける保護の対象種は、「National Parks and Wildlife Conservation Act, 2029 (1973)」に記載されており、哺乳類 26 種、鳥類 9 種、爬虫類 3 種が含まれる。

ネパールを対象域とした国際自然保護連合（IUCN, 2022）レッドリストには、植物相 854 種、菌類 6 種、哺乳類 193、鳥類 870、両生類 60、爬虫類 134 種、魚類 168 種等が含まれる。Department of Plant Resources（DPR）によると、湿地に生育するネパールの固有種は 14 種、外来種 70 種、うち 23 種は特定外来種である。森林に関する調査は DFRTC が実施している。

現地でのヒアリングによると、対象流域周辺のうち、主に Dharan Forest 付近で確認されている哺乳類には、大型哺乳類のゾウ、イノシシ、シカ、中型哺乳類のサル、ウサギが挙げられた。また、ベンガルショウノガン（Bengal florican、絶滅危惧種）の目撃情報やヒョウ（common leopard）の生息地が確認されている。ただし、これらは調査結果ではないため書面での記録はない。なお、対象流域近くにおけるゾウの主な生息地は、森林面積が広く餌が豊富なシワリク山地（標高 700～1,500m）であり、対象流域の北側のるが、モンスーン後の 9 月～11 月頃にネパール東側のインドからゾウの渡りが確認されており、ネパール東部において人とゾウとの衝突が問題となっているとの情報があった。特に 10～11 月は繁殖期にあたり非常に攻撃的で注意が必要である。

### (3) 自然保護・文化遺産保護の指定地域

ネパールにおける自然保護区を図 3-55 に示す。対象河川流域内には自然保護・文化遺産の指定地域に係る情報はない。治水詳細計画が明らかになり次第、再度確認する。

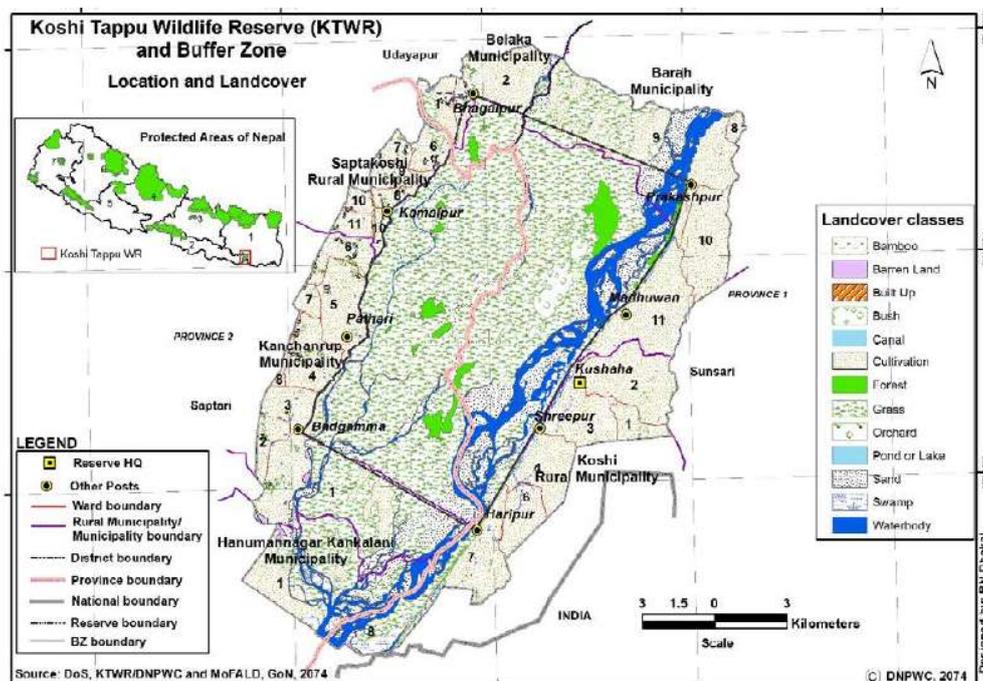


出典：Department of National Parks and Wildlife Conservation

図 3-55 ネパールの保護区

Biratnagar 市から西に約 20km に位置する Koshi Tappu Wildlife Reserve は 1976 年に設立された野生動物保護区である。Sapta Koshi river の氾濫原を内包しており、面積は 176km<sup>2</sup> ある。唯一の野生のバッファロー (Bibalus arrieae) の保護区となっている。また、1987 年にはラムサール条約湿地に指定されている。

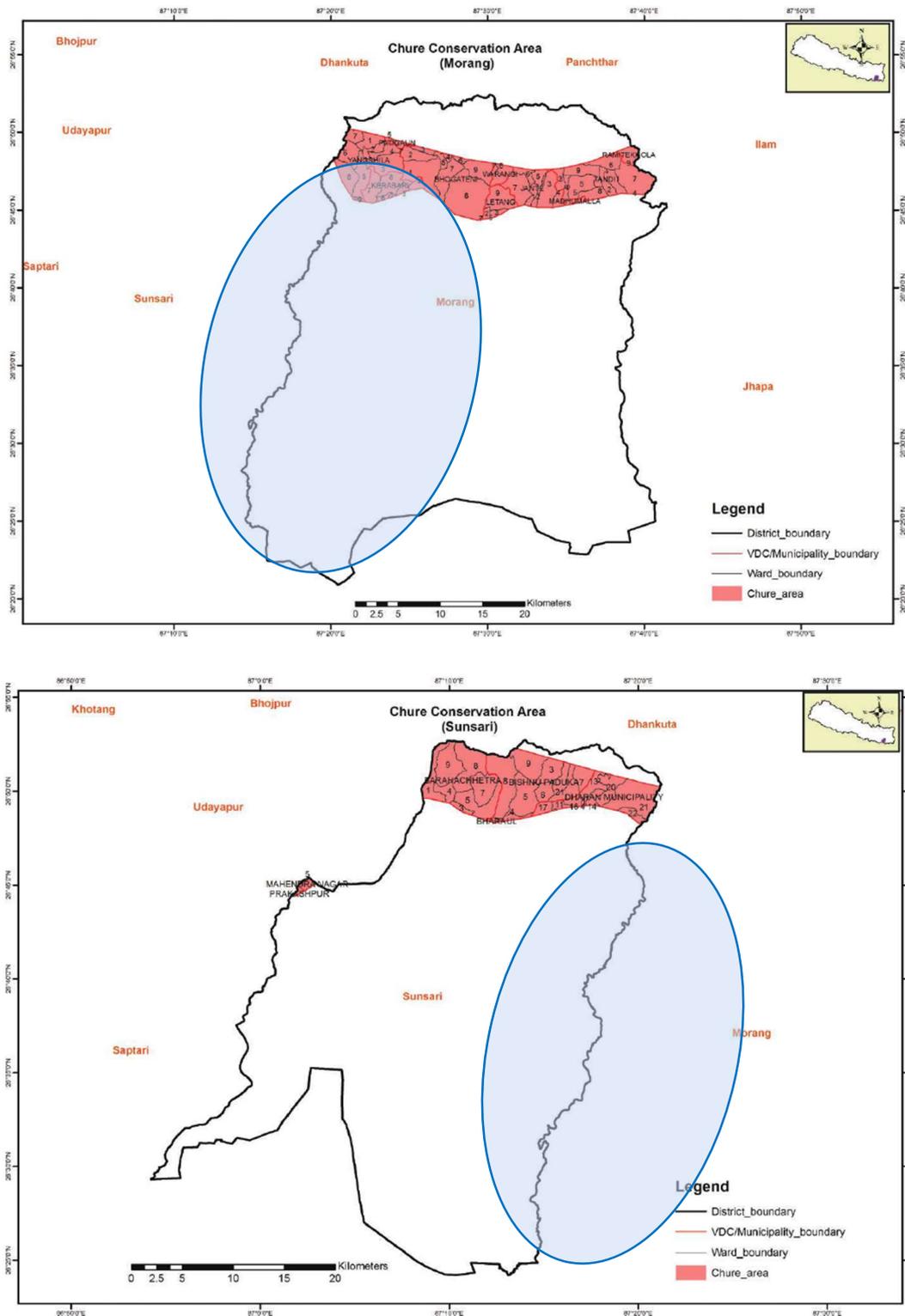
周囲を取り囲むバッファゾーン (173.50km<sup>2</sup>) を含めて事業地による影響はない。



出典：Ministry of Forests and Environment Department of National Parks and Wildlife Conservation

図 3-56 Koshi Tappu Wildlife Reserve

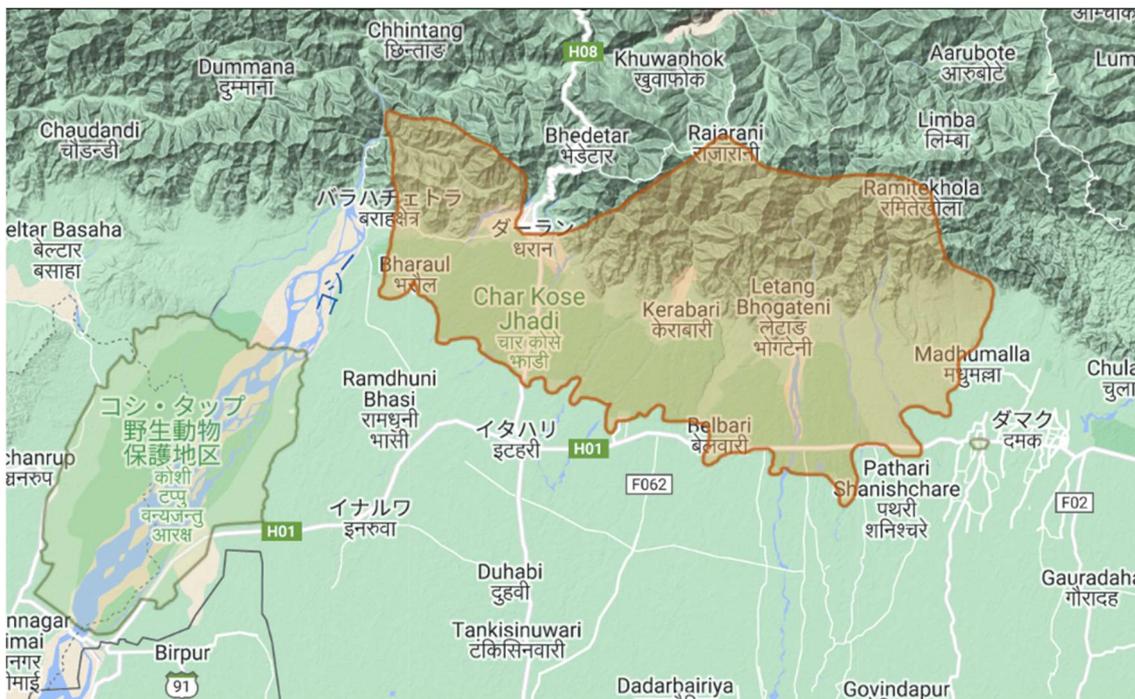
Morang 郡及び Sunsari 郡における Chure Conservation Area を図 3-57 に示す。青線は凡その対象流域の位置を示す。



出典：Chure Conservation Area, President Chure-Tarai Madhesh Conservation Development Board データを基に  
JICA 調査団作成

図 3-57 Morang 郡（上）、Sunsari 郡（下）における Chure 保全区域区（青は対象流域）

Dharan Forest は Keshaliya 川の北側の Sunsari 郡と一部が Morang 郡に位置し、熱帯常緑林と Sal Shorea robusta の混交林である。この樹種の組み合わせを有した未開発の森林としてはネパールで唯一の地域であり、絶滅危惧種を含む約 300 種の鳥類及びキツネ、オナガザル科の霊長類等が生息すると推定されている。



出典：BirdLife International

<http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/dharan-forests-iba-nepal>

図 3-58 国際的に重要な生物多様性地域 (Dharan Forest)

National Parks and Wildlife Conservation Act, 2029 (1973) による保全対象区分を下表 X に示す。ネパールには 12 の国立公園、6 の保全区域、1 つの野生生物保護区、1 つの狩猟保護区があり、国土の 23.39% を占めている。

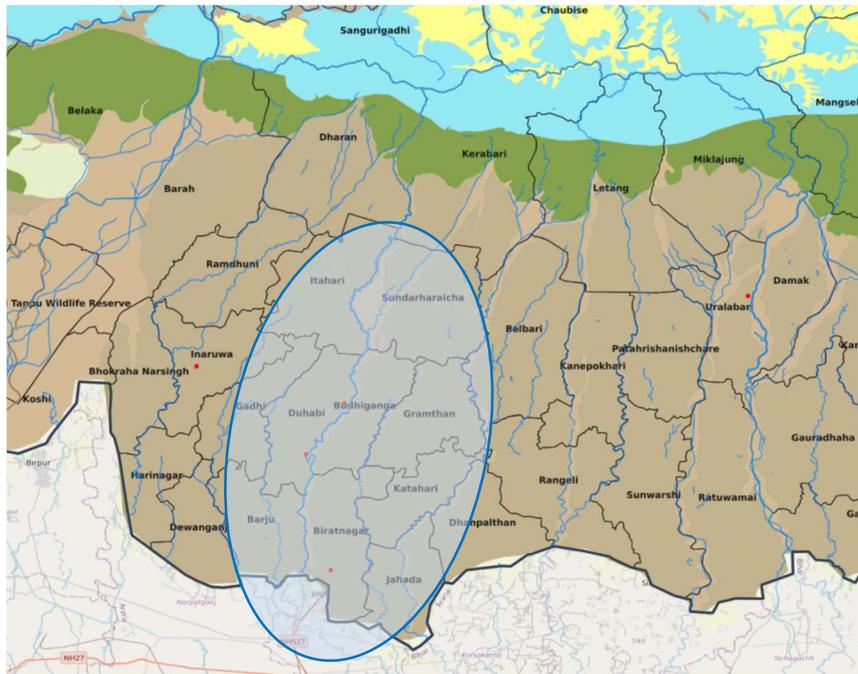
表 3-32 National Parks and Wildlife Conservation Act, 2029 (1973) に基づく保護区の区分

保護区の区分	概要
National Parks	An area set aside for the conservation, management and utilization of flora, fauna and scenery along with the natural environment.
Strict Nature Reserve	An area of ecological importance or important otherwise and set aside for scientific studies.
Wildlife Reserve	An area set aside for the conservation and management of wildlife resources and their habitats.
Hunting Reserve	An area set aside for the management of wildlife for allowing hunters to hunt them.
Conservation Areas	An area to be managed according to an integrated plan for the conservation of natural environment and balanced utilization of natural resources.

出典：National Parks and Wildlife Conservation Act, 2029 (1973)

#### (4) 土壌

対象流域を含む Morang 郡及び Sunsari 郡の土壌分布状況を図 3-59 示す。ほとんどの地域は河川作用で生成される非石灰質土壌であり、河川沿いに河川作用で生成された石灰質が分布している。青線は凡その対象流域の位置を示す。



出典：National Soil Science Research Center NARC (<https://soil.narc.gov.np/soil/soilmap/>)

図 3-59 土壌分布図

## (5) 土地利用

「3.2.1 対象 4 河川流域の特性」参照。

## (6) 公衆衛生

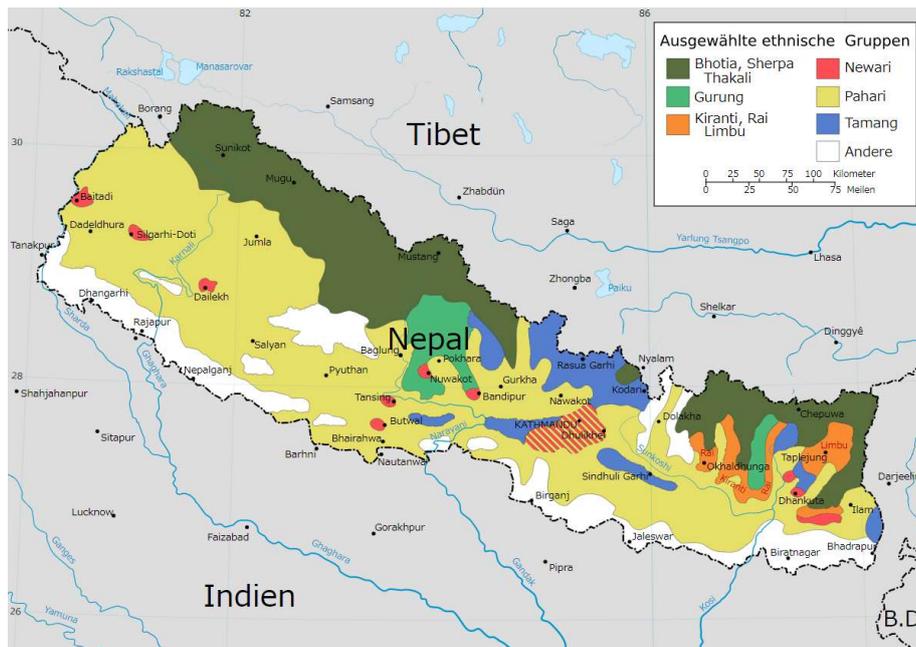
公共用または自家用のハンドポンプ井戸が整備されており、家庭での主な飲料水源は地下水に依存している。河川沿いの集落では家庭用の灌漑用水や家畜用の飲料水として対象河川からポンプでくみ上げて使用するケースもある。しかしながら、「ネパール国ビラトナガル上水道改善計画準備調査報告書（先行公開版）2021年11月、JICA」によると、2019年に実施された17ヶ所の蛇口での水質サンプルの結果、大腸菌群が13ヶ所で、飲料水水質基準を超える濃度の鉄／マンガンが13ヶ所で検出されており、飲料水水質基準を満足しない状況である。

労働衛生環境に関する基準類は Department of Labor が担当している。Covid19 に関する管轄は Ministry of Health であるが、2022年12月現在ネパール国内における Covid19 の蔓延は収まっており、現地調査実施に係る Covid19 の制限等はない。

## (7) 少数民族・先住民

ネパールは多様な先住民（ジャティ）から成る国で、2011年の国勢調査によると126の定義されたジャティとその他未定義のジャティが報告されている。

チェットリ（総人口の16.6%）、ブラーミン（同12.2%）等が主要なジャティである。



出典：[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nepal\\_ethnolinguistische\\_Groupen.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nepal_ethnolinguistische_Groupen.svg)

図 3-60 民族分布図

図 3-60 によれば、対象流域周辺には Pahari 及びその他の異なる少数民族が生活しているが、これはネパール国内では共通した状況である。これまでの類似案件における森林環境省 (MoFE) の解釈や DoR 事業の例では、当該地域の民族構成に対して社会経済状況や文化的な視点から先住民計画等を策定して対応する必要はなく、通常、ヒマラヤ地域などの遠隔地が先住民への特別な配慮の対象地域になっている。ただし、少数民族については次のような世界銀行の基準に基づき、OP (Operation Policies) 4.10 先住民に係るセーフガードポリシーの確認が必要となる。

1. 独自かつ固有の文化的集団としての自己認識、ならびに、そうしたアイデンティティに対する他者からの認識。
2. 地理的に固有な住居地または先祖伝来の領地、ならびに、そうした居住地や領地内の天然資源に対する集団的愛着/依存 (collective attachment)。
3. 支配的な社会や文化と切り離された慣習上の文化的、経済的、社会的、政治的制度の存在。
4. 当該国家の主流層とは異なる言語の使用。

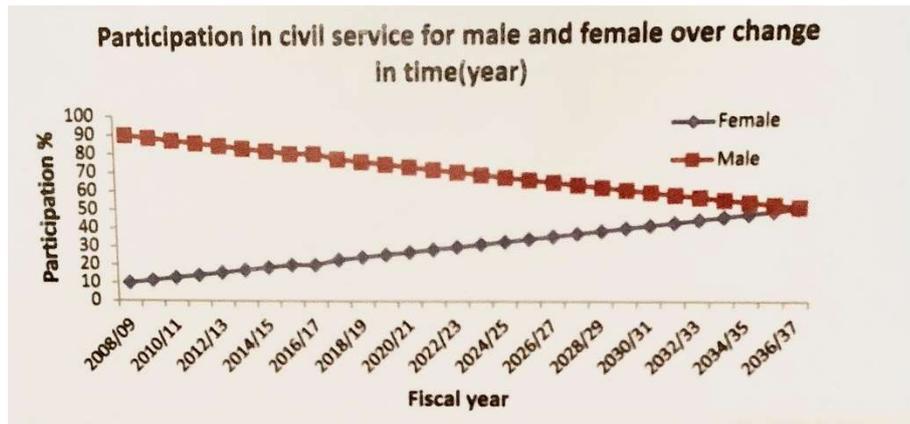
### (8) 社会的弱者

2015年に公布された新憲法には、それまで明文化されていなかった国民権、社会保障、女性、子供、高齢者の権利、多様性の尊重等が掲げられ、人権に係る規定が多く採用された。憲法第 84 条、第 176 条では、下院議員及び州議会の 3 分の 1 以上を女性とすることを規定し、女性の社会的な参画が推進されている。また、National Gender Equality Policy, 2021 の下、Ministry of Women, Children and Senior Citizen が中心となって、ジェンダー平等、女性エンパワメント、社会的包摂の課題についての取り組みがなされている。

一方で、議長を占める女性の割合は依然として低い状況や、連邦、州、地方自治体の各行政における役割分担や連携が図られていないなど、運用面には課題がある。

公務員に就く男女比の割合について、2020 年までの実績と予測は図 3-61 のとおりである。

事業地周辺における低所得者、障害者を含む世帯、女性が世帯主で扶養のある世帯 (寡婦世帯) などの統計データは、地方自治体レベルで管理がなされている。



出典：Compilation of Social Statistics Nepal 2078, Ministry of Women, Children and Senior Citizen

図 3-61 公務員における男女比の変化（実績と予測）

### 3.11.4 ネパールにおける環境社会配慮に関する法制度と制度的枠組み

#### (1) ネパール国内法

##### 1) Environment Protection Act (EPA), 2019

環境保護法（EPA）はネパールの環境影響評価について規定しており、環境保護規則（EPR）で補足される関係にある。EPR は情報公開や、環境影響アセスメント（EIA）や初期環境調査（IEE）のプロセスについて、Scoping Document（SD）や Terms of Reference（TOR）等によって規定している。

環境影響評価の手続きは森林環境省（MoFE）が担当しており、各申請事業の概要を踏まえて、森林環境省（MoFE）の環境影響評価部門が必要となる影響評価書のレベルを判断している。

1997年に公布されたEPAは2019年に改訂されており、この中でプロジェクト等の実施前の段階において戦略的な環境分析を実施することが規定された。しかし、Strategic Environmental Analysis（SEA）としての実施手順は構築されていない。

現行EPAに基づき、事業主は事業の内容に基づき、Summary Environmental Studyによる簡易な環境調査報告書、Initial Environment Examination（IEE）によって環境影響及び緩和措置の分析、あるいはEnvironmental Impact Assessment（EIA）の実施が義務化されている。

事業主はEIA等の必要な調査において、環境及び社会的事項に配慮し、検討を行い、EIA報告書等に取りまとめる必要がある。

##### 2) Environment Protection Rules, 2020

環境保護規則（EPR、2020）は、EIA報告書等の記載要件等について示している。事業の予算、事業実施によって生じる社会及び経済的影響、文化的及び物理的影響、さらに化学及び生物学的影響について記載することを規定している。また、2020年（2077）の改訂で導入されたBrief Environmental Study（以下BESという）についても詳述されている。BESはEIA及びIEEより影響の軽微な新しい事業カテゴリの承認に必要な文書である。

EPRはEPAに示された規定や対策を実施・規制するための定義を示しており、環境影響評価の実施手順（手続きの開始、報告書作成、審査、コメント、承認等）に関する詳細な規則などについて規定している。事業主が準備すべき調査TORのフォーマット等を含んでいる。

実施ガイドラインは、対象となるプロジェクトの種類（水力発電事業、鉱業等）に応じて、関係省庁が作成している。本事業の場合、DWRIのEnvironment Sectionが該当する。

### 3) Forest Act, 2019 (2076)

政府が森林の区分を行い、管理方針を定めることを規定している。改定された森林法において国家事業に伴う森林伐採に関する事項は第 12 章に示されている。第 12 章によると、実施予定のプロジェクトは EIA や詳細な事業報告書、設計資料等を提出する必要がある。また、国家の開発事業に伴う森林の使用が生じる場合、事業主は同等の森林（植林）を準備するか、それが難しい場合には、森林の価値に相当する金銭補償による代償を行うことが記述されている。

### 4) Land Acquisition Act, 2034 (1977)

用地取得法（1977）は政府による用地取得と開発事業の根拠となる制度で、補償制度を規定している。用地取得法の実施細則は Land Acquisition Guidelines (1989) に詳説されている。これにより政府は補償決定委員会が策定する補償を実施する枠組みとなっている。

### 5) National EIA Guidelines, 1993

本ガイドラインは EIA の調査・検討内容に関する手引書で、EIA 報告書の準備の過程における住民参加プロセスや EIA の位置づけを規定している。ガイドラインには必要なインパクトに関する調査項目（物理的、生態的、社会的、文化的な要素）が示されており、影響の度合いに関する評価基準が説明されている。また、影響の回避、軽減、代償の方針が示されており、事業の便益が最大化されるために必要なモニタリングや監査の必要性が示されている。

### 6) The Fifteenth Plan, 2019/20-2023/24

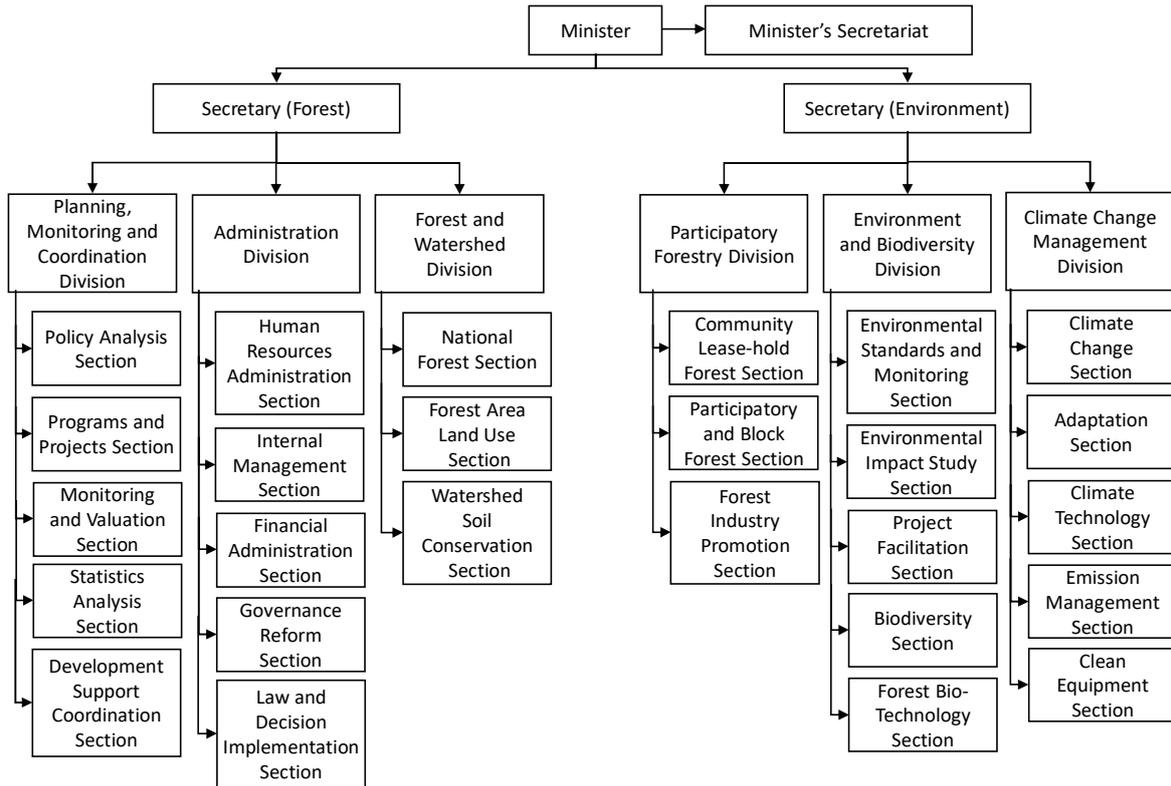
National Planning Commission による The Fifteenth Plan（2019/20-2023/24）は、政府の開発目標や優先事項分野についての期待事項を記載した国家開発計画である。環境保護戦略およびターゲット分野についても示されており、全ての開発計画は環境に配慮すべきであると述べられている。

#### 3.11.5 制度的枠組

##### (1) 環境に係る省庁等

###### 森林環境省（MoFE）

森林環境省（MoFE）は環境政策の担当省であり、EIA 報告書の審査や森林の管理に関する許認可などを担当しており、完工後の事後評価、環境社会配慮に関する監査なども担当している（図 3-62 参照）。計画された事業の内容（事業内容、規模、影響の程度等）に基づきスクリーニング（SEA、EIA、IEE 等のカテゴリ）の決定を行う。SEA の場合、省レベルで実施され、事前にプロジェクトに対して議会からの承認が求められる。森林環境省の組織図を図 3-62 に示す。



出典：森林環境省

図 3-62 森林環境省の組織図

## (2) 環境に係る機関

### 1) President Chure Terai Madesh Conservation Development Board

国家計画委員会の提案に基づいたネパール政府によるインフラプロジェクト（National Pride Project）として、Chure-Tarai 地域での全てのインフラプロジェクトを実施している。土壌保全事業や治水事業などがあり、各アクティビティは流域ごとに管理センターが文書に管理、記録している。

### 2) Department of Environment（環境局）

DoE は森林環境省の下部組織の一つであり、同省が所管する政策や法律の策定における技術的支援の実施、計画やプログラムの策定、環境影響評価報告書の実施に関する監視や助言等を行う。環境影響評価に関しては、監督省庁である MoFE に加えて、DoE は DRSC 及び Environment and Biodiversity Division とともに EIA の関連業務を行っている。環境影響評価の手続きにおいては必要に応じて各組織とコンサルテーションを行うことが推奨される。

### 3) Department of Forests and Soil Conservation（DOFSC：森林土壌保全局）

DOFSC は森林環境省の下部組織の一つであり、森林、野生生物、流域管理・土壌保全における分野を担当している。DOFSC ではネパールを 4 つの流域（Mahakali basin、Karnali basin、Gandaki basin、Koshi basin）に分けた分水界図（watershed atlas）を作成しており、対象河川は Morang 郡を対象とする水系図 Chure-Terai-B に含まれる。2020 年に sub-basin までの流域図を作成しており、今後正式な承認を得る。

気候変動に関するプロジェクト（Building a Resilient Churia Region in Nepal（BRCRN））が MoFE 直轄のプロジェクトとして実施されている。プロジェクトの一部として Morang 郡と Sunsari 郡の

河川を含む生態系の回復計画の策定が組み込まれている。詳細は BRCRN のウェブサイトに記載されている。プロジェクトの重複を避ける観点から省内の関係部署と定期的にミーティングを行っているが、本事業の実施主体である DWRI を含む省外組織との調整は行われていない。

#### 4) Department of National Parks and Wildlife Conservation (DNPWC : 国立公園・野生生物保全局)

DOFSC はネパールの代表的な生態系、自然及び文化遺産の保全し、重要な野生生物を保護することを目的に科学的研究、国立公園等の保護区域の管理、教育、エコツーリズムの推進等を行っている。

### 3.11.6環境影響評価制度

#### (1) 環境影響評価

ネパールにおける環境影響評価 (Environmental Impact Assessment) は、環境保護法 (Environmental Protection Act, 2019) 及び環境保護規則 (Environmental Protection Rules, 2020) で規定されており、環境影響評価の実施手順 (手続きの開始、報告書作成、レビュー、コメント、承認等) は EPR に記載されている。実施ガイドラインは対象となるプロジェクトの種類 (水力発電事業、鉱業等) に応じて、関係省庁が作成している。本事業の場合、DWRI の Environment Section が該当する。環境管理評価の監督省庁は、森林環境省 (Ministry of Forest and Environment) であり、事業の実施機関が作成する。環境調査を実施するためのコンサルタントの登録制度はなく、通常現地のコンサルタントを雇用して実施される。調達の仕方としては、小規模の調査であればショートリスト、大規模な調査の場合は関心表明、ショートリスト、RFP という流れで実施される。

EPR には Schedule-1~3 の調査レベル区分が説明されている。Schedule -1 に該当する場合、簡易環境調査 (Brief Environmental Study) の審査、同 Schedule-2 に該当する場合、初期環境調査 (Initial Environment Examination、以下 IEE という) の審査、同 Schedule-3 に該当する場合、EIA の審査を受けることとなる。

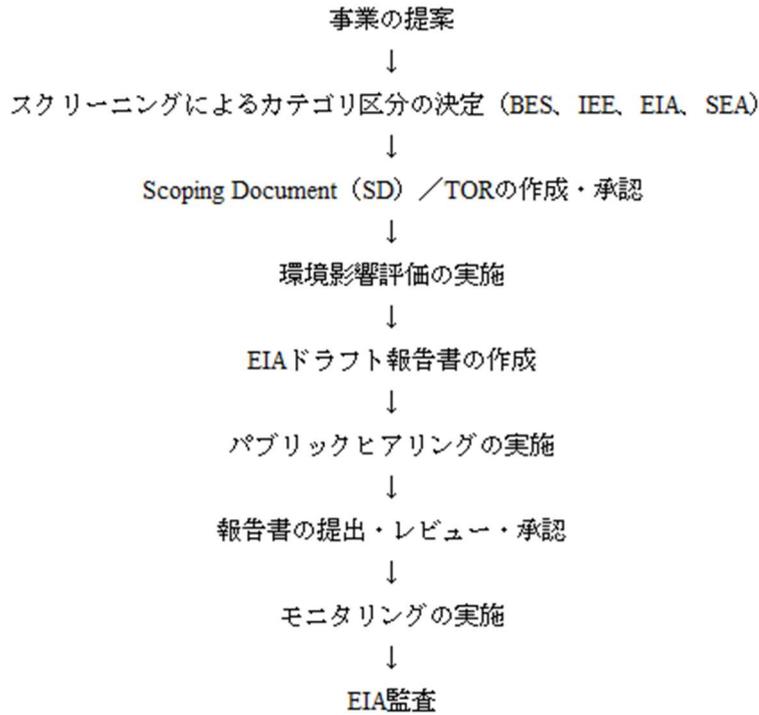
IEE の承認機関は、所轄官庁若しくは地方自治体 (Local Government)、EIA の承認機関は MoFE である。ただし、森林関連事業は規模によらず MoFE が承認機関となる。また、ドナーが実施する事業については、事業規模に関係なく連邦レベルでの環境影響の承認が必要となる。

2019 年の EPA 改定により、戦略的環境アセスメント (Strategic Environmental Assessment、以下 SEA という) の規定が追加された。MoFE がプロジェクト内容 (規模、影響の程度等) を基に適用するカテゴリ (SEA、EIA、IEE) を決定する。SEA の場合、省レベルで実施され、事前にプロジェクトに対して議会からの承認が求められる。なお、EPR の正式名称は Environmental Protection Rule だが、ネパールでは Regulation と Rule は同義として使用されている。本事業が SEA の適用対象となるかは事業の規模や影響を踏まえて判断される。

既存の EIA 等の報告書について、DoE は図書館でハードコピーを保管している。ソフトコピーは MoFE の Division から入手可能である。

#### (2) 環境影響評価制度

ネパールの環境影響評価に係るガイドラインに基づく環境影響評価制度の主な手続きの流れは以下のとおりである。



出典：JICA 調査団作成

図 3-63 環境影響評価の主な手続きの流れ

### 3.11.7 JICA 環境社会配慮ガイドラインとのギャップ分析

ネパールの法制度と JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010 年 4 月）とのギャップ分析は、表 3-33 に示すとおりである。

表 3-33 JICA 環境社会配慮ガイドラインとネパール環境影響評価法制度の比較

項目	JICA 環境ガイドライン	ネパール国内法	ギャップ分析
基本的事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトを実施するに当たっては、その計画段階でプロジェクトがもたらす環境や社会への影響について、できる限り早期から、調査・検討を行い、影響を回避・最小化するような代替案や緩和策を検討しなければならない。</li> <li>検討の結果をプロジェクト計画に反映しなければならない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EPA 及び EPR はプロジェクトを実施する前に IEE、EIA を実施し、プロジェクトによる影響を評価する必要があることを規定している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ギャップはみられない。スクリーニング、スコopingや環境影響評価のプロセス等は、ネパールの制度で定義されている。</li> <li>回避・軽減及び緩和策の原則は JICA 環境社会配慮ガイドラインに基づき適用される。</li> </ul>
情報開示	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境アセスメント報告書（制度によっては異なる名称の場合もある）は、プロジェクトが実施される国で公用語または広く使用されている言語で書かれていなければならない。</li> <li>また、説明に際しては、地域の人々が理解できる言語と様</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EPR Rule7 は情報開示について規定している。</li> <li>事業主はステークホルダーにプロジェクト及びプロジェクトによる影響について公表し、15 日間新聞および学校、病院等で縦</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ギャップはみられない。情報開示・住民協議の実施が記載されている。</li> <li>ネパール国内の開発事業で作成されている ESMF (Environmental and Social Management Framework) を参考に作成することで JICA ガイ</li> </ul>

項目	JICA 環境ガイドライン	ネパール国内法	ギャップ分析
	<p>式による書面が作成されなければならない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>環境アセスメント報告書は、地域住民も含め、プロジェクトが実施される国において公開されており、地域住民等のステークホルダーがいつでも閲覧可能であり、また、コピーの取得が認められていることが要求される。</li> </ul>	<p>覧され、ステークホルダーは意見を述べることができる。</p>	<p>ドラインの原則を満たす。</p>
住民協議	<ul style="list-style-type: none"> <li>特に、環境に与える影響が大きいと考えられるプロジェクトについては、プロジェクト計画の代替案を検討するような早期の段階から、情報が公開された上で、地域住民等のステークホルダーとの十分な協議を行われ、その協議の結果は、プロジェクト計画の内容に組み込まれなければならない。</li> <li>環境アセスメント報告書の作成に当たり、事前に十分な情報が公開された上で、地域住民等のステークホルダーと協議が行われ、協議記録等が作成されていない。</li> <li>地域住民等のステークホルダーとの協議は、プロジェクトの準備期間・実施期間を通じて必要に応じて行われる必要がある。</li> <li>特に環境影響評価項目選定時とドラフト作成時には協議が行われていることが望ましい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EPR は EIA プロセスにおける住民参加について規定している。</li> <li>個人、グループ、関係機関が関与するものとし、関与の仕方について記載している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ギャップはみられない。ネパール国内の開発事業で作成されている ESMF を参考に作成することで JICA ガイドラインの原則を満たす。</li> </ul>
環境評価対象項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境社会配慮に関して調査・検討すべき影響の範囲には、大気、水、土壌、廃棄物、事故、水利用、気候変動、生態系及び生物相等を通じた、人間の健康と安全への影響及び自然環境への影響（越境の又は地球規模の環境影響を含む）を含む。</li> <li>また、非自発的住民移転等人口移動、雇用や生計手段等の地域経済、土地利用や地域資源利用、社会関係資本や地域の意思決定機関等社会組織、既存の社会インフラや社会サ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EPA 及び EPR は IEE 報告書に記載すべき項目を規定している。具体的には、降雨、音頭、風況、大気、水質、地形、地すべりや土壌侵食、地表水・地下水、植生、保護区、ジェンダーの状況、カーストの有無、保健衛生等である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ギャップはみられない。環境及び社会に係る影響を評価し配慮するために必要な項目が網羅されていると判断できる。</li> </ul>

項目	JICA 環境ガイドライン	ネパール国内法	ギャップ分析
	<p>ービス、貧困層や先住民族など社会的に脆弱なグループ、被害と便益の分配や開発プロセスにおける公平性、ジェンダー、子どもの権利、文化遺産、地域における利害の対立、HIV/AIDS 等の感染症、労働環境（労働安全含む）等の社会的影響を含む。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>調査・検討すべき影響は、プロジェクトの直接的、即時的な影響のみならず、合理的と考えられる範囲内で、派生的・二次的な影響、累積的影響、不可分一体の事業の影響も含む。また、プロジェクトのライフサイクルにわたる影響を考慮することが望ましい。</li> </ul>		
<p>モニタリング苦情処理等</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトの実施期間中において、予測が困難であった事態の有無や、事前に計画された緩和策の実施状況及び効果等を把握し、その結果に基づき適切な対策をとらなければならない。</li> <li>効果を把握しつつ緩和策を実施すべきプロジェクトなど、十分なモニタリングが適切な環境社会配慮に不可欠であると考えられる場合は、プロジェクト計画にモニタリング計画が含まれていること、及びその計画の実行可能性を確保しなければならない。</li> <li>モニタリング結果を、当該プロジェクトに関わる現地ステークホルダーに公表するよう努めなければならない。</li> <li>第三者等から、環境社会配慮が十分でないなどの具体的な指摘があった場合には、当該プロジェクト関わるステークホルダーが参加して対策を協議・検討するための場が十分な情報公開のもとに設けられ、問題解決に向けた手順が合意されるよう努めなければならない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境評価対象項目のうち、影響があると判断された項目は環境管理計画を策定し、モニタリングを実施することが規定されている。</li> <li>EIA 調査結果に不満がある者は、情報の公開後 15 日以内に MoFE の Director General (DG) に苦情申し立てができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ギャップはみられない。モニタリングの実施、苦情処理の方法が定義されている。</li> </ul>
<p>生態系及び生物相</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトは、重要な自然の生息地や重要な森林の大幅</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EPA は環境と開発のバランスを適切に管理し、環境及</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ギャップはみられない。自然環境への配慮が記載されている。</li> </ul>

項目	JICA 環境ガイドライン	ネパール国内法	ギャップ分析
	な転換や大幅な劣化を伴うものであってはならない。	び生物多様性への影響を低減させることとしている。	
先住民族	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトが先住民族に及ぼす影響は、あらゆる方法を検討して回避に努めねばならない。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、損失を補填するために、実効性ある先住民族のための対策が講じられなければならない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>126 の定義された先住民族（ジャティ）とその他未定義の先住民族が報告されているが、対象流域に保護された居住区域はない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象流域に保護対象となる先住民族は確認されていない。次期案件で改めて確認する。</li> </ul>

出典：JICA 調査団作成

### 3.11.8 代替案

事業計画の選定時には、本事業を実施しない案を含めて複数の代替案として検討する。プロジェクトを実施しなかった場合、建設工事に伴う自然及び社会環境、経済面への影響は生じない。しかし、本事業は増加傾向にある洪水リスクを基に現地政府から要請されており、本事業を実施しなかった場合は政府要望を満たさない。次期の案件段階において、プロジェクトを実施しない場合を含めて複数の代替案の検討を行う。

表 3-34 代替案の比較検討の例

代替案の概要	環境面での影響	社会面での影響	経済面での影響
【現行案】 案 1-砂防施設、遊水地、築堤等の構造物対策及び土地利用規制による非構造物対策による治水事業	<ul style="list-style-type: none"> <li>河道のピーク流量の安定化により河川環境が維持される</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>洪水災害リスクが削減され住民の安全な生活、安定した社会活動をもたらす効果が期待される</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>経済の安定化につながり都市の発展に寄与する</li> </ul>
事業を実施しなかった場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>土砂流出・堆積による生息地の消失や生息環境の劣化</li> <li>内水氾濫による衛生環境の悪化等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>洪水による人的被害</li> <li>家屋やインフラの損壊等社会基盤への影響等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>農地、工業地帯、空港などへの影響による経済発展の阻害等</li> </ul>

出典：JICA 調査団

### 3.11.9 スコーピング

対象 3 流域における事業実施による影響を表 3-35 に示す。

表 3-35 スコーピング

分類	No	評価項目	評価		評価理由
			工事前・工事中	供用時	
汚染対策	1	大気汚染	✓		【工事中】 <ul style="list-style-type: none"> <li>建設機械の稼働による粉塵や排気ガスが発生する。</li> <li>堤防設置、河川掘削等により粉塵が発生する。</li> </ul> 【供用時】 <ul style="list-style-type: none"> <li>大気汚染を発生する施設等の存在は想定されない。</li> </ul>
	2	水質汚濁	✓		【工事中】 <ul style="list-style-type: none"> <li>堤防設置、河川掘削等により濁水が発生する。</li> </ul> 【供用時】

分類	No	評価項目	評価		評価理由
			工事前・工事中	供用時	
					<ul style="list-style-type: none"> <li>水質汚濁を発生する施設等の存在は想定されない。</li> </ul>
	3	廃棄物	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事中】</li> <li>浚渫土砂の発生が想定される。</li> <li>既存堤防の撤去による土砂廃棄物の発生が見込まれる。</li> <li>【供用時】</li> <li>河川管理、排水路管理の際に堆積土砂の除去が見込まれる。</li> </ul>
	4	土壌汚染	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事中】</li> <li>土壌汚染地区は現状では把握されていない。</li> <li>【供用時】</li> <li>有害物質を含む土砂を利用した堤防設置の可能性が想定される。</li> </ul>
	5	騒音・振動	✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事中】</li> <li>建設機械の稼働、設備の使用による騒音・振動の発生が想定される。</li> <li>工事用車両の走行に伴う騒音・振動の発生が想定される。</li> <li>【供用時】</li> <li>騒音・振動を発生させる施設等の存在は想定されない。</li> </ul>
	6	地盤沈下		✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事中】</li> <li>特別な影響は想定されない。</li> <li>【供用時】</li> <li>軟弱地盤、地震による地盤沈下の可能性が考えられる。</li> </ul>
	7	悪臭	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事中】</li> <li>建設機械からの油、作業員の廃棄物による悪臭の影響が考えられる。</li> <li>浚渫土砂の処分方法により、悪臭の影響が考えられる。</li> <li>【供用時】</li> <li>水の停滞等が発生した場合は、周辺地域に悪臭が発生する可能性が考えられる。</li> </ul>
	8	底質	✓	✓-	<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事中】</li> <li>河川整備、堤防工事による底質の変化が想定される。</li> <li>【供用時】</li> <li>河川整備、堤防設置による底質の変化が想定される。</li> </ul>
	9	保護区	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事中】</li> <li>対象流域に保護区はないが、生物多様性及び鳥類にとって重要なエリアである Dharan Forest が存在する。動物の移動経路等に使用している場合、動物相への影響が考えられる。</li> <li>【供用時】</li> <li>現状不明。</li> </ul>
自然環境	10	生態系	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事中】</li> <li>工事の実施により、プロジェクト・サイト内の動植物の生育・生息環境への影響が想定される。</li> <li>工事の実施による粉じんおよび排ガスによる動物相への影響が考えられる。</li> <li>工事により発生する騒音は、周辺に生息する動物の忌避行動に影響を与える可能性が考えられる。</li> <li>工事により発生する水質汚濁により、河川生物への影響が想定される。</li> <li>湿地の埋立による生態系基盤の昌実が想定される。</li> <li>【供用時】</li> <li>河川整備、堤防設置による生態系への影響が想定される。</li> </ul>
	11	水象	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事中】</li> <li>河川整備、堤防工事による水象の変化が生じる。</li> <li>【供用時】</li> </ul>

分類	No	評価項目	評価		評価理由
			工事前・工事中	供用時	
					<ul style="list-style-type: none"> <li>河川整備、堤防設置による水象の変化が生じる。</li> </ul>
	12	地形、地質	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事中】</li> <li>河川整備、堤防工事による地形、地質の変化が生じる。</li> <li>【供用時】</li> <li>河川整備、堤防設置による地形・地質の変化が生じる。</li> </ul>
社会環境	13	住民移転／用地取得	✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事前・工事中】</li> <li>住民移転/用地取得の発生の可能性がある。</li> <li>【供用時】</li> <li>供用時の住民移転/用地取得は発生しない。</li> </ul>
	14	貧困層	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事中】</li> <li>事業地周辺における農業従事者、河川利用（採水、魚取りなど）への影響が想定される。</li> <li>【供用時】</li> <li>河川整備、堤防設置により、居住地、農地等が消失する可能性がある。</li> </ul>
	15	少数民族・先住民	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事中・供用時】</li> <li>事業地には少数民族・先住民の居住が確認される。</li> </ul>
	16	雇用や生計手段等の地域経済	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事中】</li> <li>事業地周辺における農業従事者、地元住民による釣りへの影響が想定される。</li> <li>【供用時】</li> <li>河川整備、堤防設置により、居住地、農地等が消失する可能性がある。</li> </ul>
	17	土地利用や地域資源利用	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事中】</li> <li>事業地周辺における農業従事者、漁業従事者への影響が想定される。</li> <li>【供用時】</li> <li>河川整備、堤防設置により、居住地、農地等が消失する可能性がある。</li> <li>事業により、洪水の発生、浸水の発生が抑制される。</li> </ul>
	18	水利用	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事中】</li> <li>河川整備、堤防工事により、水利用に変化が生じる。</li> <li>【供用時】</li> <li>河川整備、堤防設置により、水利用に変化が生じる。</li> </ul>
	19	既存の社会インフラや社会サービス	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事中】</li> <li>事業地周辺における農業従事者、漁業従事者への影響が想定される。</li> <li>【供用時】</li> <li>事業により、洪水の発生、浸水の発生が抑制される。</li> </ul>
	20	社会機関系資本や地域の意思決定機関等の社会組織	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事中・供用時】</li> <li>事業により影響が想定される地域が存在する。</li> </ul>
	21	被害と便益の偏在	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事中】</li> <li>公正な非自発的住民移転/用地取得補償がされなければ、被影響住民間で格差が生じる可能性がある。</li> <li>【供用時】</li> <li>事業により、洪水の発生、浸水の発生が抑制される地域とそうでない地域が存在する。</li> </ul>
	22	地域内の利害対立	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事中】</li> <li>河川整備、堤防工事により影響を受ける地域とそうでない地域が偏在する。</li> <li>【供用時】</li> </ul>

分類	No	評価項目	評価		評価理由
			工事前・工事中	供用時	
					<ul style="list-style-type: none"> <li>事業により、洪水の発生、浸水の発生が抑制される地域とそうでない地域が存在する。</li> </ul>
	23	文化遺産、宗教施設	✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事中】</li> <li>事業地内の文化遺産、宗教施設への影響が想定される。</li> <li>【供用時】</li> <li>供用時における文化遺産、宗教施設への影響は想定されない。</li> </ul>
	24	景観	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事中】</li> <li>河川整備、堤防工事による景観への影響が想定される。</li> <li>【供用時】</li> <li>河川整備、堤防設置により景観に変化が生じる。</li> </ul>
	25	ジェンダー	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事中/供用時】</li> <li>河川・砂防セクター事業によるジェンダー配慮が求められる。</li> </ul>
	26	子どもの権利			<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事中】</li> <li>ネパールの法令に従い児童労働が起きないような体制で行われる前提にあるため、子供の権利に対して特別に配慮すべき影響は発生しないと想定される。</li> <li>【供用時】</li> <li>子どもの権利に対する影響は想定されない。</li> </ul>
	27	HIV/AIDS等の感染症	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事中】</li> <li>HIV/AIDS 感染の危険性が建設労働者や建設労働者等への飲食業者サービス業に係る労働者等の間で高まる可能性がある。</li> <li>【供用時】</li> <li>特別に HIV/AIDS 等の感染症に対して配慮すべき影響は発生しないと想定される。</li> </ul>
	28	労働環境（労働安全を含む）	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事中】</li> <li>河川整備、堤防工事における労働環境の安全管理が望まれる。</li> <li>【供用時】</li> <li>洪水管理のソフト対策における労働環境の安全管理が望まれる。</li> </ul>
その他	29	事故	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事中】</li> <li>河川整備、堤防工事における労働環境の安全管理が望まれる。</li> <li>【供用時】</li> <li>洪水管理のソフト対策における労働環境の安全管理が望まれる。</li> </ul>
	30	越境の影響及び気候変動	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>【工事中】</li> <li>建設工事に伴い温室効果ガス（CO<sub>2</sub>）が発生する。</li> <li>【供用時】</li> <li>気候変動による洪水リスクの増加、適応策を検討することが望まれる。</li> </ul>

出典：JICA 調査団

### 3.11.10 TOR

スコーピング案において影響が想定される環境項目について、実施すべき調査項目及び調査手法を表 3-36 に示す。

表 3-36 TOR

環境項目	調査項目	調査手法
代替案の検討	1. 代替案ごとの影響検討 2. 事業を実施しなかった	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクト計画案の比較検討</li> </ul>

環境項目	調査項目	調査手法
	場合の影響検討 3. ネパールの政策等との兼ね合い	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存資料（ネパールの政策、SEA/EIA 報告書、類似事例報告書等）調査</li> </ul>
大気汚染	1. 現状の大気質 2. 大気質基準 3. 工事による影響 <ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクト・サイトからの粉塵等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地調査</li> <li>既存資料（SEA/EIA 報告書、類似事例報告書等）調査</li> <li>関係者へのヒアリング</li> <li>工事の内容や工法の確認</li> </ul>
水質汚濁	1. 現状の水質 2. 水質基準 3. 地表水の利用状況 4. 地下水の利用状況 5. 工事による影響 <ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクト・サイトからの濁水</li> </ul> 6. 供用時の影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地調査</li> <li>既存資料（SEA/EIA 報告書、類似事例報告書等）調査</li> <li>関係者へのヒアリング</li> <li>工事の内容や工法の確認</li> <li>供用時の堆積土砂の除去の内容確認</li> </ul>
廃棄物	1. 工事による影響 <ul style="list-style-type: none"> <li>労働者の生活廃棄物</li> <li>建設工事現場から発生する廃棄物の種類、発生量</li> <li>浚渫土砂の処理、処分方法</li> </ul> 2. 供用時の影響 <ul style="list-style-type: none"> <li>堆積土砂の量、種類</li> <li>廃棄物（堆積土砂）の処理、処分方法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存資料（SEA/EIA 報告書、類似事例報告書等）調査</li> <li>関係者へのヒアリング</li> <li>工事の内容や工法の確認</li> <li>WHO の Pollution Factor（1993）を用いた廃棄物発生量の予測</li> <li>供用時の堆積土砂の除去の内容確認</li> </ul>
土壌汚染	1. 現状の土壌汚染	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地調査（土壌分析）</li> </ul>
騒音・振動	1. 現状の騒音・振動 2. 騒音・振動の基準 3. 工事による影響 プロジェクト・サイトからの騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地調査</li> <li>既存資料（SEA/EIA 報告書、類似事例報告書等）調査</li> <li>関係者へのヒアリング</li> <li>工事の内容や工法の確認</li> </ul>
地盤沈下	1. 軟弱地盤の有無 2. 地震による地盤沈下の可能性	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存資料（SEA/EIA 報告書、類似事例報告書等）調査</li> <li>関係者へのヒアリング</li> </ul>
悪臭	水質汚濁、廃棄物と同様	水質汚濁、廃棄物と同様
底質	1. 現状の底質 2. 工事による影響 3. 供用時の影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地調査</li> <li>既存資料（SEA/EIA 報告書、類似事例報告書等）調査</li> <li>関係者へのヒアリング</li> <li>工事の内容や工法の確認</li> <li>河川整備、堤防設置による底質の変化の可能性検討</li> </ul>
保護区	生態系と同様	生態系と同様
生態系	1. 現状の生態系 2. 本事業の実施による動植物への影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地調査（生態系、保護区への移動状況）</li> <li>既存資料調査</li> <li>関係者へのヒアリング</li> <li>工事の内容や工法の確認</li> </ul>
水象	1. 現状の水象 2. 工事による影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地調査</li> </ul>

環境項目	調査項目	調査手法
	3. 供用時の影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存資料（SEA/EIA 報告書、類似事例報告書等）調査</li> <li>関係者へのヒアリング</li> <li>工事の内容や工法の確認</li> <li>河川整備、堤防設置による水象の変化の可能性検討</li> </ul>
地形、地質	1. 現状の地形、地質 2. 工事による影響 3. 供用時の影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地調査</li> <li>既存資料（SEA/EIA 報告書、類似事例報告書等）調査</li> <li>関係者へのヒアリング</li> <li>工事の内容や工法の確認</li> <li>河川整備、堤防設置による地形、地質の変化の可能性検討</li> </ul>
住民移転／用地取得	1. 住民移転の規模（土地面積、世帯数、その他資産等） 2. 移転代替地の整備計画（現金補償のみの場合には不要） 3. 再取得価格（Replacement Cost Survey）調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存資料（SEA/EIA 報告書、類似事例報告書等）調査</li> <li>法制度、組織制度調査</li> <li>センサス、社会経済調査（共同体・町・地方に対する社会経済的条件、事業に関する期待に関する調査や直接ヒアリング、及び、計画路線内の世帯への用地取得に関する調査や直接ヒアリング）、影響資産（Inventory of Loss, IOL）調査</li> <li>地価や資産価格に関する市場価格調査（関連機関や企業への聞き取り、取引事例収集等）</li> <li>ステークホルダー協議（SHM）</li> <li>フォーカスグループミーティング</li> </ul>
貧困層	1. 被影響住民（PAPs）の生活状況（社会経済、家計調査） 2. 河川の利用状況（採水、魚取りなど）	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地調査（共同体・町・地方に対する社会経済的条件、事業に関する期待に関する調査や直接ヒアリング）</li> <li>既存資料調査</li> <li>類似事例の調査</li> </ul>
少数民族・先住民	1. 少数民族・先住民の居住状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存資料（SEA/EIA 報告書、類似事例報告書等）調査</li> <li>関係者へのヒアリング（共同体・町・地方に対する社会経済的条件、事業に関する期待に関する調査や直接ヒアリング）</li> </ul>
雇用や生計手段等の地域経済	1. PAPs の生活状況 2. 地域の経済活動状況（農業、放牧など）	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地調査</li> <li>関係者へのヒアリング（共同体・町・地方に対する社会経済的条件、事業に関する期待に関する調査や直接ヒアリング）</li> <li>既存資料調査</li> <li>類似事例の調査</li> </ul>
土地利用や地域資源利用	1. 対象河川流域の土地利用状況 2. 地域の経済活動状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地調査（共同体・町・地方に対する社会経済的条件、環境問題、事業に関する期待に関する調査や直接ヒアリング）</li> <li>既存資料調査</li> <li>関係者へのヒアリング</li> <li>類似事例の調査</li> </ul>
水利用	1. 地下水の利用状況 2. 河川の利用状況（採	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地調査</li> <li>既存資料調査</li> </ul>

環境項目	調査項目	調査手法
	水、魚取りなど	<ul style="list-style-type: none"> <li>関係者へのヒアリング</li> <li>類似事例の調査</li> </ul>
既存の社会インフラや社会サービス	<ol style="list-style-type: none"> <li>対象河川流域の交通渋滞状況</li> <li>上水/下水の普及状況</li> <li>河川の利用状況（採水、魚取りなど）</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存資料調査</li> <li>関係者へのヒアリング（共同体・町・地方に対する社会経済的条件、事業に関する期待に関する調査や直接ヒアリング）</li> <li>類似事例の調査</li> </ul>
社会機関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	1. 地域の意思決定機関の状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>関係者へのヒアリング</li> <li>類似事例の調査</li> </ul>
被害と便益の偏在	1. 被影響住民の生活状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>社会経済調査（共同体・町・地方に対する社会経済的条件、事業に関する期待に関する調査や直接ヒアリング）</li> <li>既存資料調査</li> <li>類似事例の調査</li> </ul>
地域内の利害対立	土地利用や地域資源利用と同様	土地利用や地域資源利用と同様
文化遺産、宗教施設	1. 埋設文化財の保全方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存資料（SEA/EIA 報告書、類似事例報告書等）調査</li> <li>関係者へのヒアリング</li> </ul>
景観	1. 地域の主要な景観資源、眺望点、眺望景観など	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地調査</li> <li>既存資料（SEA/EIA 報告書、類似事例報告書等）調査</li> <li>関係者へのヒアリング</li> </ul>
ジェンダー	<ol style="list-style-type: none"> <li>ジェンダーに係る施策・取り組み</li> <li>他事業におけるジェンダー対策</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存資料調査</li> <li>関係者へのヒアリング</li> <li>類似事例の調査</li> </ul>
HIV/AIDS 等の感染症	1. HIV/AIDS のリスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>関係者へのヒアリング</li> <li>類似事例の調査</li> <li>工事関係者の人数予測</li> </ul>
労働環境（労働安全を含む）	1. 労働環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>関係者へのヒアリング</li> <li>類似事例の調査</li> </ul>
事故	1. 労働災害	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存資料調査</li> <li>関係者へのヒアリング</li> <li>類似事例の調査</li> </ul>
越境の影響及び気候変動	<ol style="list-style-type: none"> <li>温室効果ガス（CO<sub>2</sub>）排出量</li> <li>気候変動による洪水リスクの増加、適応策</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存資料調査</li> <li>関係者へのヒアリング</li> <li>工事の内容や工法の確認</li> <li>JICA「気候リスク評価・適応策検討のガイドダンス」に基づく検討</li> </ul>
ステークホルダー協議	2段階で実施 ①スコーピング案段階 ②ドラフト報告書段階	関係者を集めたステークホルダーミーティングの開催

出典：JICA 調査団作成

### 3.11.11 用地取得・住民移転

#### (1) 用地取得・住民移転に係る法的枠組み

ネパールにおける用地取得は、Land Acquisition Act 1977 に基づき、法定手続きの遵守及び損失の補償の支払が行われる。用地取得を求める実施機関は上位機関に対して、用地取得の理由、場

所、面積等を記述した提案書を提出する。提案書に基づき、用地の所有者へ正式な通知がなされ、承認手続きが開始される。プロジェクトごとに移転政策（Resettlement Policy）が策定され、これに基づき実施される。

## (2) 住民移転にかかる JICA の方針

住民移転にかかる JICA の基本的な方針は以下のとおりである。

- ・ 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。
- ・ 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。
- ・ 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。
- ・ 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。
- ・ 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。
- ・ 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。
- ・ 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。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。
- ・ 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。
- ・ 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。

また、JICA 環境社会配慮ガイドラインには、「JICA は、環境社会配慮等に関し、プロジェクトが世界銀行のセーフガードポリシーと大きな乖離がないことを確認する。」と記載されていることから、上記の原則は、世界銀行 OP4.12 によって補完されるものと考えられる。世界銀行 OP4.12 に基づき追加すべき主な原則は以下のとおりである。

- ・ 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。
- ・ 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。
- ・ 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。
- ・ 移行期間の支援を提供する。
- ・ 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、少数民族については、特段の配慮を行う。
- ・ 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。

上記の主要原則に加え、各事業の住民移転計画、実施体制、モニタリング・評価メカニズム、スケジュール、詳細な資金計画も必要である。

## (3) JICA ガイドライン等とネパール法制度との比較

JICA ガイドライン及び世界銀行セーフガード政策とネパール関連法のギャップ分析の結果は表 3-37 に示すとおりである。

表 3-37 JICA 環境社会配慮ガイドライン等とネパール関連法  
(用地取得・住民移転) の比較

項目	JICA 環境ガイドライン (一部、世界銀行セーフガード政策)	ネパール国内法	ギャップ分析
1.	実行可能なすべての代替案を検討することによって可能な場合は、移住移転と生計手段の喪失は回避されなければならない。	Land Acquisition Act に明記はない。プロジェクト実施による住民の移転を回避することと記載している。(Land Acquisition, Resettlement and Rehabilitation Policy for Infrastructure Development Projects 2014、7.1)	関連政策に基づき、ネパール国内の開発事業で作成されている ESMF、SEMP (Social and Environmental Management Plan: 社会環境管理計画) を参考に対応することで JICA ガイドラインの原則を満たす。
2.	人口移動が避けられない場合は、影響を最小限に抑え、損失を補うための効果的な対策を講じる必要がある。	用地取得による損失の補償手続きについて規定している。 (Land Acquisition Act 1977、第7条) 移転による影響を最小限に抑え、そのための対策を講じることを記載している。(Land Acquisition, Resettlement and Rehabilitation Policy for Infrastructure Development Projects 2014、7.1)	関連法及び政策に基づき、ネパール国内の開発事業で作成されている ESMF、SEMP を参考に対応することで JICA ガイドラインの原則を満たす。
3.	不本意な移住移転や、生計が妨げられ失われる人々は、生活水準、収入機会、生産水準をプロジェクト前の水準に改善または少なくとも回復できるように、十分な補償と支援がなされなければならない。	補償額の決定に際し、用地取得の通知が発行された時点の地価、家屋や作物等付随する資産、居住地または生計の地を移転することで被った損害を考慮して土地所有者に公正な価値を支払うものと規定している。 (Land Acquisition Act 1977、第16条) 移転前の生活水準まで回復、改善させることを記載している。 (Land Acquisition, Resettlement and Rehabilitation Policy for Infrastructure Development Projects 2014、7.2.2)	関連法及び政策に基づき、ネパール国内の開発事業で作成されている ESMF、SEMP を参考に対応することで JICA ガイドラインの原則を満たす。
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。	政府は土地所有者に公正な価値を支払うものと規定している。補償額に不満がある場合、苦情申し立てを行うことができる。 (Land Acquisition Act 1977、第11条) 補償は市場価格以上にて行うことを記載している。(Land Acquisition, Resettlement and Rehabilitation Policy for Infrastructure Development Projects 2014、7.3.1)	関連法及び政策はあるものの、過去の事例では市場価格より低い価格で補償されていたことから、JICA ガイドラインに従い RAP 調査に基づき事業主は予算を確保し補償手続きを実施する。
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。	Land Acquisition Act に明記はない。補償等は物理的、経済的に移動する前に提供することを記載している。(Land Acquisition, Resettlement and Rehabilitation Policy for Infrastructure	関連政策に基づきネパール国内の開発事業で作成されている ESMF、SEMP を参考に対応することで JICA ガイドラインの原則を満たす。

項目	JICA 環境ガイドライン (一部、世界銀行セーフガード政策)	ネパール国内法	ギャップ分析
		Development Projects 2014、 7.2.3)	
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、公開されていないなければならない。	再定住及び再建計画を作成することを記載している。(Land Acquisition, Resettlement and Rehabilitation Policy for Infrastructure Development Projects 2014、7.2.2) ネパール国内の開発事業で作成されているESMF、SEMPは用地取得が発生する場合、RAP（住民移転計画）を作成することを規定している。	関連政策に基づきネパール国内の開発事業で作成されているESMF、SEMPを参考に作成することでJICAガイドラインの原則を満たす。
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。	EPA、EPRに基づくEIA手続きは住民移転を含む社会的影響について影響を評価し、情報公開及びステークホルダーとの協議の実施について規定している。	EIA手続き及びネパール国内の開発事業で作成されているESMF、SEMPを参考に作成することでJICAガイドラインの原則を満たす。
8.	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。		
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。		
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いなければならない。	用地取得プロセスに不満のある者による異議申し立ての手続きについて規定している。(Land Acquisition Act 1977、第11条) 被影響者の不満、苦情を対処するメカニズムが整備されるよう記載している。(Land Acquisition, Resettlement and Rehabilitation Policy for Infrastructure Development Projects 2014、7.3.3)	関連法及び政策に基づき、用地取得に係る苦情処理メカニズムが整備される。
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、可能な限りプロジェクトの初期段階で行われることが望ましい。	補償の資格者リストの作成は用地取得の通知に規定された期限内に受理された申請に基づき行われることを規定している。(Land Acquisition Act 1977、第18条)	関連法は受給権の確立に係る一定の期限を設けている。
12.	給付の適格性には、土地に	Land Acquisition Act に明記はな	関連政策に基づきネパール国

項目	JICA 環境ガイドライン (一部、世界銀行セーフガード政策)	ネパール国内法	ギャップ分析
	対する正式な法的権利（法律で認められている慣習的および伝統的な土地の権利を含む）を有する PAPs、国勢調査の時点で土地に対する正式な法的権利を持たないがそのような土地に対する請求権を有する PAPs、または資産と占有している土地に対する認識可能な法的権利を持たない PAPs が含まれる。	い。土地なし住民等が補償及び再定住制度が受けられる環境を確保することを記載している。 (Land Acquisition, Resettlement and Rehabilitation Policy for Infrastructure Development Projects 2014、7.2.8)	内の開発事業で作成されている ESMF、SEMP を参考に対応することで JICA ガイドラインの原則を満たす。
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。	金銭（現金）による補償を原則としているが、代替地の割当てによる補償は被影響住民が希望し、土地がある場合は可能である。(Land Acquisition Act 1977、第 13、14 条)	政府が用意した別の土地による補償も可能であるが、被影響者及び政府側ともに金銭（現金）による補償が一般的である。
14.	移行期間（立ち退きと生計回復の間）の支援を提供する。	Land Acquisition Act 等に明確な記載はない。	ネパール国内の開発事業で作成されている ESMF、SEMP にも明確な記載はない。JICA ガイドラインに基づき事業主は移行期間における支援を提供する。
15.	移転住民のうち社会的な弱者、特に貧困層、土地なし住民、老人、女性、子ども、先住民族、少数民族については、特段の配慮を行う。	Land Acquisition Act に明記はない。貧困層、土地なし住民、高齢者、女性、子ども、先住民族、障がい者等の社会的弱者に対して特段の配慮を行うことを記載している。(Land Acquisition, Resettlement and Rehabilitation Policy for Infrastructure Development Projects 2014、7.3.1)	関連政策に基づきネパール国内の開発事業で作成されている ESMF、SEMP を参考に対応することで JICA ガイドラインの原則を満たす。
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。	Land Acquisition Act 等に明記はない。ESMF、SEMP は用地取得が発生する場合、RAP（住民移転計画）を作成することを規定している。	ネパール国内の開発事業で作成されている ESMF、SEMP を参考に対応することで JICA ガイドラインの原則を満たす。

出典：JICA 調査団作成

#### (4) 用地取得・住民移転の規模・範囲

事業による用地取得・住民移転の範囲・規模は、構造物対策の規模及び設置位置及び土地利用制限を設ける範囲を検討する治水計画に基づき推定される。原則として、河川沿いの土地は ROW（規模の大きい河川で河岸から 30m、小河川では通常 6m）の公有地が存在するため、ROW とそれに加えて用地取得が必要となる。ただし、ROW にはスクンバシ（スラム地域）が住み着いており、彼らに対する移転の補償及び支援が必要である。現地でのヒアリングによると、河川敷のスクンバシの移転計画はない。Biratnagar Metropolitan City は過去にスクンバシの小規模な移転プロジェクトを行った経験があるが、彼らは既にその地に根付いた生活を営んでおり、多くの場合人々は移転先がその活動場所から離れることを望まないとの見解現状である。また、現地調査では河川の全ての確認は行っていないが、河川沿いには農地、市場、寺院、火葬場及び付帯施設等による土地利用が見られ、生活の一部としての利用がなされていることから、対象地の選定に当たっ

ては、これらの社会的な影響を考慮する必要がある。



出典：JICA 調査団

図 3-64 河川沿い住居の状況

### (5) 補償支援の具体策

「ネパールにおける現行民事法の現状と今後の立法動向、2013」(法務省 ICD・調査委託報告書)によれば、土地取得法の第 13 条において、補償は金銭(現金)で支払われることを規定している。補償額の決定は、補償額決定委員会によって行われる。補償額は、補償額決定委員会において決定された後、郡長官によって政府に通知される。また、補償額の決定は、新聞での公表、市町村への通知等によって公示される。補償額決定委員会の構成員は、郡長官(議長)、土地管理事務所長または地方税務所長、プロジェクトの責任者または任命された者、郡の開発委員からの代表者である。また、土地取得法第 14 条において、現物(代替地)補償は、土地の全部を収用される者から要求がある場合に、政府にとって可能であれば、代替地と交換することができるとされている。大規模な住民移転を伴う場合は、政府は移転先の土地を用意して移転を行うことが通常である。

また、ADB が実施した「Priority River Basins Flood Risk Management Project, 2020」プロジェクトでは、Voluntary land donation の手法が取り入れられた。本事業においても非自発的住民移転に代わるまたは補完する手法として考慮されることが望ましい。

#### 3.11.12 苦情処理システム

ネパールでは、用地取得法の第 11 条において、用地取得プロセスに不満のある者が異議申し立てを行うことが可能であることを規定している。

用地取得は、Chief District Officer により、新聞で公告される。その際、対象となった用地の所有者及び借地人は、用地収用の公告から 7 日(プラス移動に必要な期間)以内に、地方長官(Chief District Officer)を通じて内務省(Ministry of Home Affairs, 以下 MoHA という)に対して、その理由を付して異議申し立てを行うことができる。なお、MoHA は、用地所有者が正式に異議申し立てを行う前に、Chief District Officer と相談することが望ましいとしている。

苦情受付の後、内務省は、地方裁判所に、用地の調査、証人の召喚、発言の記録、資料収集の権限を付与し、地方裁判所が審議を実施する。なお、内務省が苦情を受理した日から、原則として、15 日以内に苦情に対する決定を一般に公開する制度になっている。

## 第4章 プロジェクトの内容

### 4.1 プロジェクトの背景・必要性

#### (1) 当該国における防災／治水セクターの開発の現状・課題及び本事業の位置付け

ネパールは、急峻なヒマラヤ山脈に代表される山岳地、首都カトマンズを含む都市部が形成される丘陵部、標高の低い土地が広がるタライ平野など狭い国土に多様な地形が存在する。このような地形条件が一因となり、洪水、土砂災害、地震など自然災害が多発しており、1998～2017年の年間平均被害額は約 231 百万ドルと算定されている（ジャーマン・ウォッチ、2019 年）。また、気候変動に起因した災害リスクについては世界第 10 位と評価される（ジャーマン・ウォッチ、2021 年）など、将来の気候変動リスクに対しても脆弱であることから、洪水や土砂災害対策は喫緊の課題となっている。

ネパール政府は、「国家水計画」（2002～2027 年）において、「2027 年までに水害による社会経済的損失を他の先進諸国の水準まで引き下げることを目標に掲げている。特に、タライ平野はネパール国土の 17%を占める広大な低地であり、ヒマラヤ起源の大小河川の合流により洪水リスクが高く、経済被害が生じる地域である（JICA、2022 年）。タライ平野の中でも経済活動が活発なコシ州の州都であるピラトナガル市（モラン郡）（ネパール国内人口第 4 位（24.5 万人））とその北部に位置するイタハリ市（スンサリ郡）は、現在、農業中心の産業構造だが、インド国境に接し、コルカタ港との物流拠点であることから、工場群増加や市街地拡大とともに中長期的な資本集積の進行が予想されている（JICA、2022 年）。

このような状況下、モラン郡及びスンサリ郡を流下するケシャリア川、シンヒア川、ロハンドラ川流域における将来の洪水リスクを考慮した経済開発が重要であるとされている。具体的には、河川の十分な流下能力を確保し、洪水時の河川の水位を低下させ、浸水による経済被害を削減する治水対策が不可欠である。両郡において、対象河川の流域の洪水ハザード及びリスクマップの作成、構造物及び非構造物対策による洪水リスク削減への治水計画の策定及び治水計画の実施に向けた事前防災管理投資を促進する関係機関間の実施メカニズムの構築を行う本事業は、DWRI/MoEWRIの能力強化を行うものであり、「国家水計画」（2002～2027年）の目標達成に貢献するものとして位置付けられている。

#### (2) 防災／治水セクターに対する我が国及び JICA の協力方針等と本事業の位置づけ

我が国の対ネパール国別開発協力方針（2021 年 9 月）において、「防災及び気候変動対策」を重点分野の一つとしており、自然災害はネパールの安定的な経済発展の阻害要因であり、災害に強靱な国土基盤の形成を重要としている。また、治水計画実施に向けた事前防災投資を促進する本事業は上記方針の重点分野に位置付けられている。また、対ネパール JICA 国別分析ペーパー（2020 年 8 月）では、「ハード及びソフト両面にわたる震災復興及び災害に強い国づくり」を重点分野の一つとしており、より良い復興の着実な実施及び災害管理の強化、気候変動・自然環境に配慮した持続可能な開発が開発課題であると分析している。本事業はこれらの分析、方針に合致している。

加えて、本事業は、根本的な洪水リスク削減事業を検討することで事前防災投資の促進を目指すものであることから、「仙台防災枠組 2015-2030」の優先行動 3「レジリエンスのための災害リスク軽減への投資」に資するものであり、JICA のグローバル・アジェンダ「防災・復興を通じた災害リスク削減」の協力方針の一つである「大都市を中心とする資本集積地域への防災投資実現」にも合致する。さらには、SDGs のゴール 11（包摂的、安全、強靱で持続可能な都市と人間住居の構築）及びゴール 13（気候変動とその影響への緊急の対処）にも資するものである。

JICA はこれまでにタライ平野を対象とした技術協力「テライ平野河川治水計画調査」（1997～1999 年）によりタライ流域 8 河川を対象に 2017 年を目標年にした治水事業のマスタープラン（一部 F/S を実施）を策定したが、本事業の対象河川の流域とは異なる。

#### (3) 防災／治水セクターにおける他の援助機関の対応

現在 ADB により隣接する流域である Mawa-Ratuwa 川において洪水対策に関する支援を実施中

である。

## 4.2 プロジェクトの実施体制

本事業の実施体制は以下のとおり。

実施機関: エネルギー・水資源・灌漑省 (MoEWRI) 水資源灌漑局 (DWRI)

関係機関:

- 1) 中央政府レベル: MoEWRI の a) 水資源部、b) 開発支援・州調整部、水資源灌漑局事業調整部、水資源灌漑局 (DWRI)、水文気象局 (DHM) 洪水予測部、公共インフラ運輸省 (MoPIT)、都市開発省 (MoUD)、内務省国家防災庁 (NDRRMA)
- 2) 州政府レベル: No.1 州政府の給水・エネルギー・灌漑省、道路インフラストラクチャー・都市開発省
- 3) 地方政府レベル: 関係する地方自治体 (市) のインフラストラクチャー部

## 4.3 プロジェクトの枠組み (上位目標、プロジェクト目標、成果活動)

### (1) 上位目標:

エネルギー水資源灌漑省の主導により、将来の洪水リスク削減と統合的な地域開発に寄与する治水計画の策定および事業が実施される。

指標:

- ① 本事業で策定された手法に沿って新たに作成された治水計画の数
- ② 治水計画に基づく治水事業の予算要求の増加
- ③ 治水計画に基づく河川治水事業の予算配分の増加
- ④ 治水計画に基づく洪水対策事業の実施件数の増加

### (2) プロジェクト目標:

エネルギー水資源灌漑省の地域開発への寄与を考慮し、対象河川流域における洪水災害リスクの削減に資する治水計画と事業の策定および事業実施の能力が強化される。

### (3) 成果

1. 対象河川流域に関する洪水ハザード及びリスクマップが作成される。

指標:

- ① 作成された洪水ハザードマップとリスクマップ
- ② 洪水ハザードマップとリスクマップの作成と適用を十分に理解する DWRI 職員の数

2. 対象河川流域において構造物及び非構造物対策による洪水リスク削減のための治水計画が策定される。

指標:

- ① 作成された治水計画
- ② 洪水リスク軽減を可能にする構造物および非構造物対策を含む治水計画の策定を理解する DWRI 職員の数

3. 洪水災害リスク削減に寄与する治水計画の実施に向けた事前防災管理投資を促進する実施メ

カニズムが構築される。

指標：

- ① 策定された事業実施計画
- ② 災害リスク軽減に貢献する具体的な治水事業の実施メカニズム構築に従事・参加した関係機関の数およびそれら機関の職員の数
- ③ DWRI 主催により開催されたワークショップ（WS）の数
- ④ WS で DWRI 職員がトレーナーを務めた人数

#### (4) 活動

各成果を達成するための活動は以下のとおり。

##### <成果1の達成のための活動>

対象河川流域に関する洪水ハザード及びリスクマップが作成される。)

- 1.1. 過去の洪水発生、損害の情報と関連文書のデータ・情報を収集し、整理を行う。
- 1.2. 上記 1.1 で収集されたデータ・情報をレビューする。
- 1.3. 氾濫解析およびリスクアセスメントを実施する。
- 1.4. 洪水ハザードマップ、リスクマップの作成と更新方法について関係機関へのコンサルテーションを行い、実施の体制とメカニズム（方法・手順）を構築する。
- 1.5. 収集したデータと氾濫解析の結果を用いて対象河川流域のハザード、リスクマップを作成する。
- 1.6. 洪水リスクに関する共通認識を醸成するために関係機関に対し、ハザードマップ、リスクマップを周知する。

##### <成果2の達成のための活動>

対象河川流域において構造物及び非構造物対策による洪水リスク削減のための治水計画が策定される。)

- 2.1. 治水計画策定に必要なデータ・情報（水文気象、治水、土砂、河川利用、都市開発・土地利用、社会環境、気候変動等の現状・将来計画）を収集・整理する。
- 2.2. 対象河川流域の現状の課題を分析する。
- 2.3. 治水計画策定に向け計画流量を設定する。
- 2.4. 治水計画の構成を設定する。
- 2.5. 洪水災害リスク削減に資する構造物対策、非構造物対策の具体的な組合せ（案）を検討する。
- 2.6. 上記 2.5 で検討した案を基に関係機関と協議し、合意形成を図りながら治水計画を策定する。

##### <成果3の達成のための活動>

洪水災害リスク削減に寄与する治水計画の実施に向けた事前防災管理投資を促進する実施メカニズムが構築される。)

- 3.1. 現行の治水事業の実施および関係機関との連携メカニズム（方法・手順）構築に向けた課題を明らかにし整理する。

- 3.2. 治水計画の継続的かつ有効な実施に必要な体制と事業実施のメカニズムを構築する。
  - 3.2.1. 関係機関の役割分担と責任の明確化（治水計画の諮問、策定、承認および実施への調整等）
  - 3.2.2. 治水事業の優先順位付け、重複の最小化と必要な予算配分のための手順とメカニズムの策定
  - 3.2.3. 災害リスク削減への事前投資と治水事業実施の妥当性・有効性を説明するためのツール、資料の作成
- 3.3. 上記3.2で構築した治水事業の実施メカニズムの運用のための河川管理体制を構築する。
- 3.4. 治水計画を策定し、治水事業の実施メカニズムを他地域へ展開する方法と手順（展開対象とすべき優先河川流域の選定、内容の検討等）を検討する。
- 3.5. 洪水ハザード/リスク評価、治水計画策定及びその実施方法を広く周知するためのワークショップ/セミナーを実施する。

#### 4.4 投入計画

##### 4.4.1 プロジェクト期間

プロジェクト期間は日本側専門家のネパール着任時をプロジェクト開始時とし、3年間（計36ヵ月）を予定する。

##### 4.4.2 専門家派遣計画

日本からの専門家派遣の予定は以下のとおり。

###### (1) 専門家派遣

- 1) 総括/洪水対策
- 2) 治水計画
- 3) 河川調査
- 4) 地形・地質/土砂管理
- 5) 水文解析/流出解析/気候変動
- 6) 氾濫解析/リスク分析
- 7) 河川構造物計画/施設設計
- 8) 環境社会配慮
- 9) 都市計画/土地利用/防災計画
- 10) 非構造物対策
- 11) 社会経済
- 12) 組織能力強化・予算管理/財務評価

#### 4.5 カウンターパート研修

##### (1) 受入分野

###### 1) 治水行政

期間 期間：本事業期間中の1年目において1週間

人数：6名

参加者：MoEWRI および選定された対象流域の幹部レベル

## 2) ハザード/リスクマッピング、洪水対策 MP の策定と実施

期間：本事業期間中の 2 年目において 2 週間

人数：10 名

参加者：DWRI および対象地域の実務レベル

また、利用可能な予算及びリソースに基づき、必要に応じ、以下の治水行政の実施を実現するための追加的なトレーニングを実施するものとする。

## 3) 治水行政と実施

期間：本事業期間中の 3 年目に 1 週間

人数：6 名

参加者と組織 MoEWRI および選定された対象流域の幹部レベル

## 第5章 プロジェクトの評価

DAC 評価 6 基準に基づく本事業の事前評価は下記のとおり。

### 5.1 妥当性：ネパールの国家計画、洪水対策へのニーズや日本の技術優位性等と整合性は高く、本事業実施の妥当性は高い。

本事業の目的とデザインはネパールの開発政策に対応するものであり、ターゲットグループのニーズとも一致するものである。本事業で目指す成果やプロジェクト目標の達成への手段も適切に設定されており、日本の技術優位性を活かす内容となっている。これらの観点から本事業の実施の妥当性は高いと判断できる。

#### 1) ネパールの国家計画および河川管理・洪水対策にかかる開発政策との整合性

本事業で目指すエネルギー水資源省（Ministry of Energy, Water Resources and Irrigation。以下「MoEWRI」という。）の「洪水災害リスク削減に資する治水計画と事業の策定ならびに治水事業を実施するための能力強化」は、ネパールの第 15 次 5 ヶ年計画（2019 年～2023 年）の開発への優先分野である「公共インフラストラクチャーの開発」や「天然資源と環境の保護」と整合性が確保されたものである。さらに同計画の第 6 章で水資源分野の課題解決のために必要性が高い事項として記載される下記とも整合性が高い。

- ・ 人間の居住地、耕作地、既存の物理的インフラを水害から守ること
- ・ 科学的調査や研究に基づく新技術の開発・普及をとおり災害を最小限に抑えること
- ・ 水資源の適切な開発に向け連邦・州・地方の各レベルでの調整と協力

また同計画では本事業の対象河川流域のタライ地域について、洪水と浸水が生じるリスクが言及されており、その原因を河川の自然流に対する侵食、水資源の統合的かつ協調的な管理や利用の欠如、水資源政策と河川流域マスタープランの更新がされていないこと、を挙げている。さらにその課題解決のために行うべきアクションとして、洪水リスクに関する特定データ収集とハザードマップ作成、河岸や河川敷の区画整理や土地利用計画の作成とそれらの計画の農業、工業、観光分野への活用、流域の統合的管理、非構造的技術や水災害管理のための能力開発の必要、を挙げている。本事業の 3 つの成果を達成するための活動では対象河川流域においてこの国家計画で指摘されるアクションが計画されており、国家計画と本事業の整合性は非常に高い、と判断できる。また、ネパールにおける治水と河川管理の計画である「Disaster Risk Reduction National Strategic Plan of Action, 2018-2030」に示される 4 つの優先分野のうち、優先分野 1 に「洪水リスク予測とハザードマップの作成」があり、本事業の成果 1 はその優先課題に適うものである。

#### 2) 開発ニーズおよび直接・間接的ターゲットグループのニーズとの整合性

本事業の対象河川である Keshaliya 川、Singhia 川および Lohandra 川があるネパール南東部のタライ平野は、インドとの国境付近でインドのコルカタ港と繋がる物流拠点として国際交易を目的とする工場群の増加や市街地拡大が進んでおり、中長期的な経済開発が見込まれている。タライ平野は広大な低地で、上流の山地や森林を源流とする河川が合流する地域であり、標高の低い市街地や農地では上流からの流出土砂の堆積による河床上昇による洪水、また橋梁や灌漑施設などの横断工作物の存在で河積が十分に確保されず、上流に比べ横断構造物地点が狭いことによる浸水被害や河岸侵食が発生している。またネパール政府の予算制約からこれまでは対処療法的な河岸侵食対策である護岸整備が行われており、その結果として洪水リスクに晒されやすく洪水の頻発による社会経済被害が問題化している。

本事業はプロジェクト目標として「対象河川流域における洪水災害リスクの削減に資する治水計画と事業の策定および事業実施の能力の強化」をとおり上述の社会経済被害への治水対策を行うもので、開発ニーズとの整合性は保たれている。また、本事業の内容はターゲットグループのニーズとの一貫性も確保されている。

本事業の主な実施機関は MoEWRI において灌漑施設の整備、灌漑可能な農地の拡大、水資源の整備と利用の統合的管理を担当する DWRI である。さらに DWRI で洪水災害の最小化を担う役割

を持つ中心的カウンターパートとなる部署は水害管理課（Water Induced Disaster Management Division。以下「WIDMD」という。）である。本事業の成果3では治水計画の実施や治水時事業の実現のために事前防災投資の促進、策定された治水計画の事業化に向けた予算管理の促進を図る活動を行うため、MoEWRIの水資源部、開発支援・州調整部、またMoEWRI外局である水文気象局（DHM）、中央政府機関で治水対策に関連を持つ公共インフラ運輸省（MoPIT）、都市開発省（MoUD）、内務省国家防災庁（NDRRMA）や対象河川流域の州政府や地方自治体において河川管理とインフラ整備を担う部署も含めターゲットグループとしている。

上述のとおり、本事業の設計では治水・河川管理における課題解決への技術的ニーズの充足と関係機関間の協調メカニズムの構築が計画されており、開発ニーズとの整合性は十分に確保されていると判断できる。

### 3) 手段としての適切性

本事業の手段はターゲットグループの選定、能力強化の方法と日本の技術優位性の観点から適切であると判断できる。上記2)のとおり、ターゲットグループの選定は中央政府の洪水対策にかかる部署であるDWRIだけではなく、洪水リスクについての共通認識の醸造や周知（成果1）、対象地域での治水計画についての合意形成（成果2）、さらに洪水災害リスク削減を目指す治水計画実施に向けた事前防災投資を促進するためのメカニズムの構築（成果3）を図るために、治水計画の策定や実施に際して利害関係を持つ、あるいは調整を要するMoEWRI内部署、外局や道路・橋梁の設計と建設を監督する公共インフラ運輸省（MoPIT）等、さらに対象河川流域の州政府の給水・エネルギー・灌漑省、地方自治体（市等）のインフラストラクチャー部も併せてターゲットグループとし、活動の参加メンバーとしている。

### 4) 日本の技術の優位性

日本はフィリピン共和国（例：1990年以降のマニラ首都圏の洪水被害軽減を目的とするマスタープラン策定、「災害リスク軽減・管理能力向上プロジェクト」）やインドネシア共和国（例：2022年から実施中の防災事前投資に向けた洪水対策マスタープランプロジェクト）などの治水計画と事業の推進のうえで類似性が高い技術協力が実践されてきているとおり、科学的根拠を基にリスク評価を行い、洪水災害の高リスク地域を明らかにするハザードマップ、リスクマップの作成手法と河川管理や減災を目的とする治水計画の策定にかかる技術とノウハウを豊富に有する。また「仙台防災枠組 2015-2030」でその枠組みの一つとして防災事前投資の重要性が明示されたのち、繰返し発生する災害による人的および経済的被害の抑止と減災へ繋げるものとして相手国予算の拡充による防災事前投資の促進を支援してきており、それらの経験や蓄積を基に知識や技術の優位性を活かすことが期待される、

## 5.2 整合性:日本の援助政策、他ドナーによる支援との整合性やSDGの目標との整合性は高い。

本事業の計画と日本の援助政策や協力の方向性と整合性は保たれている。また他ドナーによる支援および持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals。以下「SDGs」という。）達成への目標との整合性は高い。

### 1) 日本の援助政策との整合性

日本政府（外務省）の対ネパール国別開発協力方針（2021年9月）では大目標として「ネパール政府の取組を後押ししつつ、持続可能な開発目標（SDGs）との整合性にも配慮した支援」を挙げており、同方針と本事業の計画は整合性が保たれている。

同方針の重点項目に「防災及び気候変動対策」が掲げられ、災害に強靱な国土基盤形成ならびに気候変動対策の支援を謳っている。また、本事業で目標とする実施機関の計画策定と事業実施の能力向上、は同方針の他の重点分野である「中央及び地方政府のガバナンス能力向上の支援」とも整合性が高い。さらに仙台防災枠組 2015-2030の目標13「地球温暖化や自信、津波、台風、洪水などの災害を含む気候変動の影響に立ち向かうための緊急対策」で特に13.a「気候関連災害や自然災害に対する強靱性（レジリエンス）及び適応の能力を強化」へ貢献するものである。また本事業はJICAのグローバル・アジェンダ20「防災・復興を通じた災害リスク削減」にも沿うものである。同アジェンダは自己予算による事前防災投資の拡充をとおした被災者数と経済損失

削減を目指す重要性を挙げており、本事業の成果 3 に設定される目的と整合性が高い。

## 2) 他ドナーによる支援との連携・相互補完性

ネパールにおける洪水対策と河川管理分野で類似性の高い近年の代表的な協力の事例として ADB、WB またはインド政府による支援がある。支援流域は異なり、他ドナーは早期警報システムや洪水対策の資機材提供を行っている。これらは、あくまでも災害発生後の段階でとる対策に向けた準備 (Preparedness) と整理されるものである。一方、本事業が行う M/P 策定等を通じた治水計画策定能力強化はその後の事前防災投資を相手国政府が行うことで一程度の災害リスク削減に寄与するが、これは完全にリスクを排除することを意味せず、超過洪水に対しては他ドナーが支援する対策との組み合わせを排除するものではない。このことから、相互補完性がある。

また、ADB は本事業と同じネパール南東部のタライ地域の 6 河川流域を対象とする「Priority River Basins Flood Risk Management Project」(2020-2027 年) を実施中であるが、本事業対象河川流域との重複はない。同事業はネパール国家水計画 (2002-2027) の達成への貢献を目指し、河川工事・河道改修による治水、洪水予測・早期警報システムの強化と緊急事態への対応の強化、また水害からの社会・経済損失の削減と洪水に対するコミュニティの回復力向上を目指すものである。本事業が行う M/P 策定等を通じてネパール側が適切な河川管理方法を体得することで、今後の面的拡大に向けた相互補完性も期待できる。

加えて、WB はこれまで Building Resilience to Climate Related Hazards Project (BRCHP) (2013-2020) を実施し、MoEWRI 下の水文気象局 (DHM) および農業畜産開発省 (MoALD) に対しマルチハザード情報と早期警報システムの確立、既存の水文気象システムと農業管理情報システムの改善とそれら機関のシステム稼働への能力強化を行ってきた。これは前述のとおり、超過洪水に対する補完的な対策である。

さらに、インド政府は Grant River Training Project (2022-2027) で 3 河川流域を対象に河川工事・河道改修と堤防建設への無償資金の提供を行っている。またそれ以外にも 2008 年以降、ネパール政府からネパールに対し河道改修と堤防工事の資金供与や洪水、地すべり対策への資機材供与等も行われてきている。本事業が行う M/P 策定等を通じてネパール側が適切な河川管理方法を体得することで、今後の面的拡大に向けた相互補完性も期待できる。

## 3) SDGs 達成への本事業の貢献の可能性

本事業は SDGs の 17 目標のうち目標 11「包摂的、安全、強靱で、持続可能な都市と人間住居の構築」、とりわけ 11.b「気候変動の緩和と適応、災害に対する強靱さ (レジリエンス) を目指す総合的政策および計画の導入・実施」に沿うものである。さらにゴール 13 (気候変動とその影響への緊急の対処) にも貢献する計画となっている。

### 5.3 有効性 (予測) : プロジェクト目標の達成は可能である、と判断される。

本事業の目標と成果の論理設定は明確であり、それぞれの指標は進捗や達成度の測定が可能なものが設定され、指標の入手手段も明らかである。一方で成果 3 では関係機関の役割分担や責任の明確化、治水事業の優先順位付けや必要な予算配分のための手順とメカニズムの策定を図るものであり、MoEWR および DWRI にとり、関係機関 (特に道路や灌漑分野の事業に関連する利害関係者) での理解を得、有効で持続的な治水計画と事業実施の体制構築への賛同が得られるか、そのためにどのように利害関係者の利益との Trade-off に応じるかなど、達成にはチャレンジを伴う面もあると思われる。

#### 1) プロジェクト目標と成果の内容

本事業の目標は明確であり、その指標は目標の内容を的確にとらえている。プロジェクト目標の指標では、実施機関ならびに関係機関の職員を対象に治水計画の策定能力と事業実施能力の向上度を測るものが設定されている。

指標の入手手段の設定はネパールの既存報告書やプロジェクトの活動報告書で入手できるものが設定されている。指標の入手は既存報告書、プロジェクトの活動記録、モニタリングシートや本事業のカウンターパートへのヒアリング調査をとおして達成度の把握が可能であり、情報の入

手手段の点で困難と思われるものはない、と予測される。

3つの成果の論理と構成も明確に設定されている。3つの成果の論理は成果1の「対象河川流域に関する洪水ハザード及びリスクマップの作成」と成果2の「対象河川流域における構造物及び非構造物対策による洪水リスク削減のための治水計画の策定」は洪水リスク軽減を目指す治水計画策定に向けた作業であり。また、成果3の「洪水災害リスク削減に寄与する治水計画実施に向けた事前防災管理投資の促進のための実施メカニズムの構築」と大別すると成果1と2、また成果3の2つの側面を持つ構成となっている。成果3は、成果1と2の各活動をとおして作成する治水計画の実践に向けた実施のメカニズムの構築で、特に事前防災投資の促進を行うために関連機関との連携の構築を目指すものである。

プロジェクト目標は「MoEWRIの対象河川流域における洪水災害リスクの削減に資する治水計画と事業策定および事業実施の能力の強化」であり、成果とプロジェクト目標の論理構成は明確に設定されている。プロジェクト目標は3年間の本事業期間内で達成されるものとなっているか、またプロジェクト目標達成のために成果が過不足なく計画されているかは、下記の理由から3年間で本事業の目標および成果の達成がなされる可能性はある、と予測する。

本事業の目標「MoEWRIの対象河川流域における洪水災害リスクの削減に資する治水計画と事業策定および事業実施の能力の強化」へ向けて治水計画の作成が行われる可能性は非常に高い。一方、成果3の「治水計画実施に向けた事前防災管理投資の促進のための実施メカニズム構築」は治水計画の有効な実施に必要な体制と事業実施のメカニズムに関する役割分担、治水事業の優先順位付け、必要な予算配分のための手順とメカニズム策定、また災害リスク削減への事前投資と治水事業実施の有効性を説明するためのツール、資料の作成、等を他省庁や州、地方自治体と横断的かつ3層（連邦、州、地方自治体）の関係機関との共通理解の醸造や連携方法の検討を行いながら治水計画と事業の有効かつ持続的なメカニズム構築を目指すものである。その内容はこれまでにDWRIが本格的に取り組んだことがなく新規のチャレンジといえる活動である。3年間で定めた指標を満たす成果が発現するよう、活動への時間配分、日本側、ネパール側双方の人的投入や活動へのアプローチには留意を行う必要がある、と考えられる。

## 2) 外部条件の充足の可能性

PDM（第0版）（2022年12月）の外部条件が満たされる、では不確実性が残る面がある。

プロジェクト目標の達成への外部条件である「プロジェクト活動ならびに技術移転に従事した技術職員の離職・異動」についてはネパールでは行政機関の職員の退職は多くない、と考えられる。その反面、DWRIから得た情報では中央政府職員の配置転換サイクルは比較的短期間の2年であり、2年間同じポジションの場合、本人の希望を基に同ポジションに留まる、あるいは配置変更を行う慣習となっている。3年間で予定する本事業期間中は日本側専門家チームからの技術移転の有効性、実施機関における技術蓄積や将来の持続性確保のために、技術移転の対象者あるいは本事業の活動に参加する技術職員に対してはMoEWRI、DWRIおよび関係機関により本事業期間中に配置転換や移動が生じないよう、特別な配慮が行われることが望ましい。また、技術移転の過程において、属人的な知識・技術体得から組織的な知識・技術定着に向かう方法を検討することが望ましい。

## 5.4 インパクト（予測）：上位目標の達成の見込みはある、と想定される。

本事業の期間終了後の3-5年で達成がなされるべき上位目標は「MoEWRIの主導による洪水リスク削減と統合的地域開発に寄与する治水計画策定および事業実施」である。本事業目標の「対象河川流域における洪水災害リスクの削減に資する治水計画と事業の策定および事業実施の能力強化」に沿ってその後にMoEWRIにより、新た作成された洪水計画や河川管理計画を基に治水事業が行われていくこと、また本事業をとおし習得される治水計画の策定手法や事前防災管理投資の拡大のための予算要求や獲得のメカニズムが対象河川流域以外の他地域への波及がなされていくことが期待されている。

詳細計画調査時の討議ではDWRIから、本事業の実施について高いオーナーシップの意識や本事業の成果をひな形として将来的にネパールの他地域への展開をおこなっていく意図が示された。

国内に多数の河川流域を抱えるネパールの洪水リスクと DWRI が持つ本事業への主体性からも、上位目標の達成の見込みや将来の波及効果は期待できる、と予測する。

## 1) 上位目標の内容と開発課題との関連

上位目標の内容は明確であり、その指標は「策定された手法に沿い新たに作成された治水計画の数」、「治水計画に基づく治水事業の予算要求の増加」、「治水計画に基づく河川治水事業の予算配分の増加」、「治水計画に基づく洪水対策事業の実施件数の増加」と数値での測定が可能な指標が設定されている。プロジェクト活動の進展とともに実施機関の MoEWRI、特に DWRI や関連機関の職員の知識とスキルは向上し、組織としての能力強化や技術とノウハウは蓄積されていくと考えられる。

## 2) 波及効果

上位目標に定められるとおり、本事業の手法を採用し「MoEWRI の主導による治水計画の策定および事業の実施」は本事業の対象河川流域以外へ適用されていくことが計画されている。DWRI が本事業の成果や教訓を基に治水計画の策定や事業計画を他地域へ展開する狙いや期待は MM 協議の際に大きいことが分かった。本事業で得られる成果の結果、付随的に生じる他のインパクトとしては、都市や農村部における洪水被害を原因とする社会経済上の便益や治水計画の理解の向上や事業の実践をとおした行政機関や市民の治水対策への意識の向上や治水災害防止への準備の拡充等が想定される。

### 5.5 効率性（予測）：投入計画は適切である。

成果の達成に必要な活動のフローとスコープは検討が十分になされている。詳細計画調査の時点では投入については日本側の専門家の人的投入は人数と専門分野構成はおおよそ最大数で想定されていると思われるため、今後再検討する必要があると考えられる。詳細計画調査段階では日本側専門家の専門性とネパール側の人材投入の計画は適切、と判断できる。

## 1) 成果の内容と活動との因果関係

成果を算出するための活動は、成果 1 では「過去の洪水発生、損害の情報と関連文書のデータ・情報の収集と整理」と「収集データ・情報のレビュー」、それに続く「氾濫解析およびリスクアセスメントの実施」から「収集した情報と解析を基に対象河川流域のハザード、リスクマップの作成」「洪水リスクに関する共通認識の醸成のための関係機関に対するハザードマップ、リスクマップの周知」まで 6 項目に細分された活動となっており、時系列と必要な作業量は十分に検討された設計となっている。また、成果 2 と成果 3 の活動も同様に成果を導く活動のフロー、作業量と範囲の設定は適切に計画されている。

ネパール側投入は人的投入が主であり、詳細計画調査時の協議で成果を満たすための活動の内容が検討、合意されており事業期間の 3 年間で達成は可能である、と判断されている。しかしながら既述のとおり、成果 3 を達成するための活動は DWRI にとって関係機関との調整も含めチャレンジを伴う内容である。活動の準備、進捗管理とどの程度のレベル（深さ）でそれぞれの活動が達成されているか、のモニタリングと判断を随時行い、アプローチの検討などの工夫を重ねる必要があると思われる。

## 2) 投入

本事業でこれまでに計画されている投入は下記のとおり。

### a. 日本側の人的投入

階詳細計画調査時点では本事業の日本側の専門家の投入は下記 12 分野が計画されている。

- (1) 総括
- (2) 治水計画
- (3) 河川調査
- (4) 地形・地質/土砂管理
- (5) 水文解析/流出解析/気候変動

- (6) 氾濫解析/リスク分析
- (7) 河川構造物計画/施設設計
- (8) 環境社会配慮
- (9) 都市計画/土地利用/防災計画
- (10) 非構造物対策
- (11) 社会経済
- (12) 組織能力強化・予算管理/財務評価

#### b. ネパール側の人的投入

下記の投入を計画している。

- ・ プロジェクトディレクター： DWRI 局長
- ・ プロジェクトマネジャー： DWRI 副局長（水害管理部担当）
- ・ DWRI 職員：各ワーキンググループの長は WIDMD のシニアエンジニアとする、またワーキンググループメンバーは DWRI 水害管理部フィールドプロジェクトオフィスの長、DWRI および関係機関の技術職員で構成する。）
- ・ 対象地域の河川管理、洪水リスク削減対策に係る中央、州、地方自治体の関係機関のフォーカルパーソン

活動での実施機関の中心的カウンターパートは MoEWR の DWRI である。詳細計画調査の段階ではネパール側カウンターパートのうち、日常的活動へ頻度が高く参加する具体的人数や人物の特定には至っていない。しかしながら詳細計画調査時の討議をとおり DWRI により本事業を行うにあたっての明確な主体性が確認できたことから、実施機関ならびに関係機関により専門性に適した人員の配置が行われることが期待できる。

#### c. 物的・資金投入

本事業は治水計画の策定と将来に実施されるべき治水事業の実施能力の強化を目指すものである。本事業ではネパール側に多大な予算準備を求める建設工事は予定されておらず、また日本側からの機材供与の計画はない。主たる活動は対象 3 河川流域の「ハザード・リスクマップの作成」、「治水計画の策定」、「関係機関間のメカニズム構築」と実施機関が行う行政サービスの責務と業務の範囲内の活動である。

ネパールの実施機関の MoEWRI および DWRI は詳細計画調査時の協議をとおり負担事項や予算準備の必要性を認知している。同国の予算準備サイクルに従って実施機関と関係機関により本事業の活動への必要予算が明らかになっていけば、経常的活動の予算あるいは予備的予算として措置がなされる可能性は十分にある。依って、ネパール側の予算措置に関しプロジェクト期間内の活動内容や時期の変更を生じるような問題は生じないと考えられる。

#### d. 本邦研修・国内研修

本邦研修およびネパール国内でのワークショップの実施を計画している。詳細計画調査の団段階では本邦研修は 3 回を計画しており、受入分野、人数等は下記のとおりである。

#### e. 受入分野

##### 1) 治水行政

期間：本事業 1 年次の 1 週間

人数：6 名

参加者：MoEWRI および対象流域の関係機関の幹部レベル職員

##### 2) ハザード/リスクマップ策定、治水マスタープランの策定と実施

期間：本事業 2 年次の 2 週間

人数：10 名

参加者：MoEWRI および対象流域の関係機関の実務レベル職員

注：利用可能な予算状況に応じ、治水計画の実施に係る本邦研修追加の検討を行う。

### 3) 治水行政および事業実施準備

期間：本事業 3 年次の 1 週間

人数：6 名

参加者：MoEWRI および対象流域の関係機関の幹部レベル職員

(詳細計画時の MM 記載のとおり、ネパール側からは事業進捗のうえで予算上、可能であれば追加で本邦研修を行う要望があり、同討議で検討がなされた)。

ネパールにおける国内研修は、MoEWRI 内および各成果の直接のカウンターパート以外および関係機関への本事業で策定した洪水ハザード/リスク評価、治水計画策定及びその実施方法を広く周知するためのワークショップ/セミナーを本事業の終了期に実施することを活動に組込んでいる。それらのワークショップでは MoEWRI 職員 (DWRI 職員) が主たるファシリテーターとして構成や実施準備を行い、項目によっては自らワークショップでトレーナーを務める実践をとおし能力強化がなされたことを測る計画となっており、成果指標には DWRI 職員がトレーナーを務めた人数を検証することとなっている。

### 5.6 持続性 (見込み)：持続の可能性、特に政策面と技術面での持続性は確保されている、と判断できる。

財政面では本事業期間中は、洪水計画策定と関係機関間の協調、事前防災投資の拡大に向けたメカニズム構築が中心の活動であるため、ネパール側に多大なコスト負担の必要性は生じないと考えられる。将来の財政面での持続性については治水事業の実施では資金源の確保することは容易ではないと思われるが、予算の制約の中で、防災事前管理投資の認識の共有により予算準備や活用において治水対策ではどうすることがより良い方策か、という検討がなされていく可能性はある。政策面、組織面、技術面と社会・文化・環境面では本事業で得られる効果の持続の可能性は高い、と見込まれる。

#### 1) 政策面

整合性の 1) ネパールの国家計画ならびに河川管理・洪水対策にかかる開発政策との整合性に記載のとおり、第 15 次 5 ヶ年計画 (2019 年～2023 年) で優先分野となっている「公共インフラストラクチャーの開発」や「天然資源と環境の保護」と本事業の目的は一貫性が保たれている。依って本事業期間の終了後も本事業をとおして得られる結果やその方向性が政策面で重視され、継続されていく見込みは非常に高い。

詳細計画調査中に DWRI から得た情報では、DWRI により River and Disaster Management Policy (河川管理・水害管理政策) の改定案は 2022 年中にすでに作成されており、省内 (省大臣) にて承認済である (省内承認前に州、地方自治体レベルでのコンサテーションの結果を踏まえたもの)。DWRI は 2022 年 11 月の総選挙を受けた新政権の発足後に、同案の正式承認のプロセスとして MoEWRI 大臣より同改定案を内閣へ提出をしたい意向であり、今後、1 年以内に同改定案の承認がなされるもの、と期待している。

本事業では策定を行うハザードマップ、リスクマップおよび治水計画の内容と策定手法治水計画はその作成後に DWRI で承認され、MoEWRI 内で認知されることをプロジェクト目標の指標として設けており、それらの成果品と策定手法がプロジェクト期間中に正式に承認されれば、技術面での持続性と成果の将来的な有効性はより大きいものになる、と考えられる。

#### 2) 組織・財政面

ネパール側の実施機関ならびに関係機関の財政状況ならびに予算準備のプロセスは本詳細計画調査報告書の第 3 章に記すとおりである。

本事業の終了後も組織と財政面で本事業の効果を持続していく組織となっているか (人材配置、意思決定プロセス、実施機関の所掌)、また実施機関の本事業に対するオーナーシップは確保されているか、については人材配置では問題はないと考えられる。組織の意思決定プロセスでは、詳細計画策定調査時 (2022 年 11 月～12 月) は 2022 年 11 月初頭の総選挙を受けた新政権発足が 2023 年初頭以降であったことから確実な判断は不可能であった。

人材配置については、実施機関である MoEWRI の DWRI のうち中核のカウンターパート部署の WIDMD はカトマンズの本局に配置されているエンジニア（学卒以上の学歴を持つもの）の技術職員は副局長を含めて 9 名、と限られているが、WIDMD が管轄する河川管理を行う 18 ヶ所のプロジェクトフィールドオフィスの配置職員については、エンジニア合計 86 名、サブエンジニア（学卒ではないテクニシャン）54 名となり、技術人材合計は約 150 名と数的には充足している。

財政面での持続性については、ネパールの行政機関では恒常的な予算の制約や近年の COVID-19 の影響も受けて開発投資への予算は限られている様子が見えてくる。しかしながら本事業ではネパール側に多大な予算準備を求める活動はなく、行政サービス機関の責務として行われるべき範囲内の活動である。同国の予算準備サイクルに従い、実施機関と関係機関により本事業の活動に必要な予算規模が明らかになっていけば、活動への予算措置の点で活動実施を阻むような大きな問題は生じない、と考えられる。本事業の詳細計画調査時の DWRI との MM 署名に向けた討議の際は、DWRI からは活動に要するコスト（予算）の準備を行う姿勢が示された。

ただし、将来的に洪水計画を基に将来の自国予算により洪水対策事業を自己資金のみで行っていくという財政面の持続性では現状をベースに判断を行うと持続性は高いとは言えない、と予測される。限定的な予算を前提に防災事前管理投資の認識の共有をとおして予算準備や活用ではどうすることが治水の上でより良い方策であるか、という検討がさらに重要、となっていく可能性はある。

### 3) 技術面

MoEWRI の DWRI のうち中核のカウンターパート部署の WIDMD の人員数と技術職員のアカデミック・バックグラウンドから本事業による技術移転の受容性は高く、本事業での技術移転をとおして蓄積される技術の効果が継続されていく見込みは高い、と判断する。

一方、技術の持続性を確保するための留意事項として、対象河川流域ではこれまで科学的な根拠に基づくハザードマップやリスクマップは作成されておらず、治水計画も作成されていない状況であるためその策定の経験や事例はない。DWRI の所掌は計画策定も本来は含まれるものの、これまではプロジェクトベースの管理活動が中心業務であり、本事業で日本側専門家の技術移転を基に治水計画の作成の方法論や知識習得を行うことはカウンターパートにとり新たな実践を行うこととなる。従って、特に本事業の開始期は日本側専門家からの技術移転の際に受容性を高めるための技術移転の方法や技術の定着をどう進めていくことが有効か、また DWRI での知識や技術の持続性を高めることが可能か、の準備や工夫が行われることが期待される。

### 4) 社会・文化・環境面

社会面と文化面では本事業で得られる成果や目標の持続性では、どの程度の影響が対象の地域社会や経済にもたらされるか次第ではあるが、治水計画の認識の向上や治水事業の実施をとおして、行政機関や地域住民の治水対策と準備の必要性の理解や災害軽減による損害の減少により社会経済活動への障害は少なくなり、また生活環境の改善にもつながり、本事業の効果の持続性は保持される、と考えられる。

環境面では本事業では大規模な建設工事の計画は含まれておらず、自然環境の保全で負の影響が生じる可能性は低い、と考えられる。本詳細計画調査の段階では女性、貧困層や社会的弱者への配慮の不十分といった問題が生じることも予測されていない。

## 付属 1 MM、RD (案)

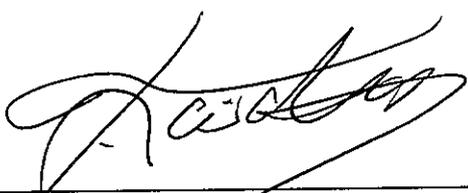
**MINUTES OF MEETING  
BETWEEN  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
AND  
MINISTRY OF ENERGY, WATER RESOURCES AND IRRIGATION  
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
FOR  
TERAI RIVER BASIN FLOOD RISK MANAGEMENT PROJECT**

In response to the request of the Government of Nepal (hereinafter referred to as “GoN”), the Detailed Planning Survey Team (hereinafter referred to as “the Team”) of the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”), headed by Mr. Minamitani Taichi, had a series of discussions with GoN from 24<sup>th</sup> November to 23<sup>rd</sup> December, 2022, for the purpose of formulating “Terai River Basin Flood Risk Management Project” (hereinafter referred to as “the Project”).

During its series of discussions, the Team exchanged its views for the purpose of working out the framework and details of the Project with the officials of Ministry of Energy, Water Resources and Irrigation (hereinafter referred to as “MoEWRI”) and other organizations concerned.

As a result of the discussions, both sides agreed on the matters referred to in the document attached hereto.

22<sup>nd</sup> December, 2022



---

Mr. Minamitani Taichi  
Team Leader  
Detailed Planning Survey Team  
Japan International Cooperation Agency  
Japan



---

Mr. Susheel Chandra Acharya  
Director General  
Department of Water Resources and Irrigation  
Ministry of Energy, Water Resources and Irrigation  
Nepal

## ATTACHED DOCUMENT

### 1. Title of the Project

The title of the Project was originally requested as “Terai River Basin Flood Risk Management Project” by GoN; however, JICA proposed to change the original title to the following project title to reflect the final goal of the Project focusing on the promotion of Disaster Risk Reduction (hereafter referred to as “DRR”) investment by developing the relevant capacity of GoN.

Project title: Project for Capacity Development on Flood Control for Disaster Risk Reduction in Sunsari and Morang Districts.

### 2. Record of Discussions

Both sides agreed on the draft Record of Discussions (hereinafter referred to as “R/D”), shown in Attachment, which stipulates the framework of the Project. R/D shall be finalized and signed by both representatives of JICA Nepal Office and MoEWRI after necessary procedures within JICA Headquarters toward the implementation of the Project.

### 3. Framework of the Project

#### 3.1. Project implementing agency

(1) Implementing agency:

Department of Water Resources and Irrigation (hereinafter referred to as “DWRI”) under the MoEWRI will bear overall responsibility for the Project

(2) Relevant divisions of DWRI in the Project:

- i. Water Induced Disaster Management Division (hereinafter referred to as “WIDMD”)
- ii. Field Project Office

#### 3.2. Pilot river basin

The Project formulates Flood Control Plan through technical transfer and On-the-Job training for the purpose of capacity enhancement in 3 (three) pilot river basins. The river basins are Keshaliya, Singhiya and Lohandra Rivers, being selected based on the following points found during the Detailed Planning Survey

- (1) River basins having economic values (property values) exposed to flood risk
- (2) Characteristics of river basins
- (3) River basins being impacted by future regional development (socio-economic, urban expansion, irrigation, agricultural production, etc.)
- (4) River basins having sufficient counterparts (hereinafter referred to as “C/P”) at 3 tiers (federal, province and local governments)

### 3.3. Duration of the Project

The duration of the Project is three (3) years from the date of the first input by JICA. If the impact of COVID-19 should remain, both sides will make discussions once again about the timing of commencement of the Project.

## 4. Administration of the Project

### 4.1. Project Design Matrix

Both sides agreed to use a Project Design Matrix (hereinafter referred to as "PDM") (Version-0), shown in Annex 4 of the draft R/D as a tool for monitoring, evaluating and managing the Project. The PDM (Version-0) will be modified as needed on the course of project implementation stage based upon mutual considerations between JICA and the MoEWRI.

### 4.2. Plan of Operation

Both sides agreed the Plan of Operation (hereinafter referred to as "PO") (Version-0) indicating the tentative activity schedule for the whole project period, shown in Annex 5 of the draft R/D. The activities of the Project are subject to change within the scope of the draft R/D when necessity arises during the project implementation.

### 4.3. Input by JICA

#### (1) JICA Experts

- a) Chief Advisor
- b) Flood Control Planning
- c) River Basin Survey
- d) Geomorphology and Geology/ Sediment Management
- e) Hydrological and Water Flow Analysis/Climate Change
- f) Inundation Analysis/Risk Analysis
- g) River Structural Planning/ Facility Design
- h) Environmental-social Assessment
- i) City Planning/Land Use/Disaster Risk Reduction Planning
- j) Non-structural Measures
- k) Socioeconomics
- l) Organizational System and Budget/Financial Assessment

#### (2) Training in Japan

JICA will provide the C/Ps training programme (s) in Japan focusing on following areas:

##### a) Flood Control Governance

Duration: 1 week at the 1<sup>st</sup> year of the Project period

Number: 6 persons

Participants and organization: Staff of management level under MoEWRI and selected target areas

##### b) Hazard/Risk Mapping, Formulation and Implementation of Flood Control M/P

Duration: 2 weeks at the 2<sup>nd</sup> year of the Project period

Number: 10 persons

Participants and organization: Staff of practical level of DWRI and selected target areas  
Based on the available resources, additional training shall be carried out to realize the implementation of the flood control plan.

c) Flood Control Governance and implementation arrangement

Duration: 1 week at the 3<sup>rd</sup> year of the Project period

Number: 6 persons

Participants and organization: Staff of management level under MoEWRI and selected target areas

#### 4.4. Project implementation structure of the Nepal side

(1) Joint Coordination and Monitoring Committee (JCMC)

In the Project Joint Coordination and Monitoring Committee replaces the function and duties of Joint Coordination Committee stipulated in Annex 8 Basic Principles of R/D.

The Secretary of MoEWRI will bear overall responsibility for its guidance, coordination, monitoring, and evaluation of the Project as Chairman of JCMC.

(2) Project Director

The Director General (hereinafter referred to as “DG”) of DWRI will bear overall responsibility for its implementation, administration, monitoring, and evaluation of the Project as a Project Director.

(3) Project Manager

Deputy Director General of WIDMD (hereinafter referred to as “DDG”) of DWRI will bear overall responsibility for managerial matter of the Project as a Project Manager.

(4) C/P Personnels

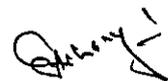
C/P personnels are expected to work closely with the JICA Experts. As every project activity is an opportunity to enhance their capacity, active participation is required. JICA requested to DWRI that C/P Personnels are advised to remain in the same duties during the project period for ensuring the Project effectiveness and sustainability.

- a) Senior Divisional Engineer of DWRI as supervisor for all technical working groups
- b) Field Project Office Chief
- c) Technical Staff of DWRI and relevant organizations

(5) Joint Coordination and Monitoring Committee among responsible agency, related organizations, technical supporting organizations

MoEWRI will hold Joint Coordination and Monitoring Committee (Hereinafter referred to as “JCMC”) at least once a year and wherever deems it necessary. The function of JCMC are as follows:

- To submit authorized organization to approve an annual work plan;
- To review the progress of the Project;
- To conduct evaluation of the Project;
- To exchange views and ideas on major challenges which will arise during the implementation period of the Project;



- To assess the appropriateness of the PDM in the course of the Project and revise, if necessary
- To coordinate with related agencies, including Ministries.; and
- Any other related issues raised by both sides

Composition of JCMC is as follows

- a) Chairperson:
  - The Secretary of MoEWRI
- b) Members on the Nepal side:
  - (i) Central Level
    - Water Resource Division, Development Support and Provincial Coordination Division of Ministry of Energy, Water Resources and Irrigation (MoEWRI),
    - Project Director and Project Manager of the Project, Department of Water Resources and Irrigation (DWRI)
    - Flood Forecasting Division at Department of Hydrology and Meteorology (DHM)
    - Ministry of Physical Infrastructure and Transport (MoPIT)
    - Ministry of Urban Development (MoUD)
    - National Disaster Risk Reduction and Management Authority (NDRRMA)
    - Focal persons of TWGs
  - (ii) Provincial Level
    - Ministry of Water Supply, Energy and Irrigation at Province 1
    - Ministry of Road Infrastructure and Urban department at Province 1
  - (iii) Local Government Level
    - Representative from concerned Local Government
- c) Observers on the Nepal side
  - Water and Energy Commission Secretariat (WECS)
  - Ministry of Finance (MoF),
  - Ministry of Federal Affairs and General Administration (MoFAGA)
  - Ministry of Forest and Environment (MoFE)
- d) Members on Japanese side:
  - JICA Nepal Office
  - JICA HQs
  - JICA Experts
  - Other persons concerned appointed by JICA
- e) Observers on the Japanese side
  - Embassy of Japan in Nepal

2

J. Acharya

#### **4.5. Measures to be undertaken by the Nepal side**

Nepal side has a responsibility to undertake the items of “Annex 1 PROJECT DESCRIPTION, (7)Project Input(Nepal side)” described in draft R/D (Attachment).

### **5. Other Matters**

#### **5.1. Formulation of Technical Working Group**

The Team explained that coordination and collaboration with related organization is key of effective project activities. Therefore, JICA proposed to formulate necessary Technical Working Group (hereinafter referred to as “TWG”) for each output to accelerate technology-focused activities toward achieving each output. Both sides agreed that JICA provides occasions to develop the capacity of TWG members and the C/Ps through technical transfer and OJT with JICA experts during the implementation of the Project activities. Each activity is an important opportunity for the GoN to develop the capacity of C/Ps and active participation is a prerequisite.

Both sides agreed tentative TWGs in accordance with Project outputs and activities shown in Annex 6 of the draft R/D. MoEWRI agreed to nominate members for TWGs before the commencement of the Project.

#### **5.2. Overall Schedule before commencement of the Project as a earliest scenario**

December 2022: Detailed Planning Survey

January, 2023: Approval of Draft R/D in JICA HQs

February, 2023: Approval of R/D in Nepal side and signing R/D between both sides

April 2023: Approval of Budget Plan on the Project in JICA HQs

May, 2023: Procurement Procedure for JICA Experts

June to July, 2023: Preparation for commencement of the Project and Start

#### **5.3. Contribution to DRR investment and the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030**

The Third UN World Conference on Disaster Risk Reduction was held in Sendai in March 2015 Japan and the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 (hereinafter referred to as “SFDRR 2015-2030”) was adopted, which is latest worldwide principle for DRR.

The Team explained the Project be in line with the Priority Actions of SFDRR 2015-2030 to some extent with its prime focus on “Priority Action 3: Investing in disaster risk reduction for resilience” during the formulation and implementation of flood control plan. MoEWRI also agreed the afore-mentioned points in the context of SFDRR 2015-2030, and, if any, coordination with other organization might be required.

#### **5.4. Consistency with other policies and plans**

Both sides agreed that the flood control plans, formulated through the Project, shall be in consistent with other relevant policies and plans as shown below. Especially, JICA Team

found an increase in flood risk along the target river basins caused by ill-balanced river flow capacity between upstream and downstream as well as insufficient coordination between flood control sector and other relevant sectors. Both sides confirmed that it is imperative to assess flood hazard and risk and elaborate flood control plans at respective river basins to manage such current situations about strategic flood control. Moreover, MoEWRI understands the importance to cohere with other policies and plans as shown below.

#### **5.4.1. DRR**

Both sides understand that all the activities in the Project needs to be in harmony with relevant DRR policies and plans. In line with the SFDRR (2015-2030), GoN has elaborated the National Policy for Disaster Risk Reduction (2018) to build a resilient nation by mitigating existing disaster risk and avoiding creating new disaster risk, enforcing the National Disaster Risk Reduction Plan of Action (2018-2030). Also, the Local Government Operational Act (2017) and Disaster Risk Reduction and Management Act designate the basic concept of disaster risk governance of the Nepal. Furthermore, the National Policy for Disaster Risk Reduction mandates the three-tier government (federal, province, and local government) to prepare each strategic action plan and secure necessary budget to implement the strategic action plan. To secure the harmonization with the relevant policies and plans, MoEWRI shall facilitate necessary coordination with relevant stakeholders to ensure the outputs of the Project,

#### **5.4.2 Climate Change**

Both sides confirmed that the flood control plan, formulated by the Project, needs to take the effect of climate change into consideration. GoN, led by the Ministry of Forests and Environment (MoFE), has formulated the Climate Change Scenarios for Nepal for National Adaptation Plan (NAP) in 2019. As the Plan includes medium-term and long-term climate change scenarios for Nepal, the DWRI needs to take a strong initiative to accelerate coordination with relevant organizations, especially MoFE, in order to gain necessary inputs of climate change effect in assessing hazard and risk as well as formulating the flood control plan in the Project. It is evident that Nepal is sensitive to climate change, and might be more exposed to flood risk.

#### **5.4.3. Road Sector**

The Team, in cooperation with the DWRI, performed a series of site visit during this survey, finding that road sector could influence river management in Nepal in constructing bridges over the target rivers. DWRI cannot succeed in effective implementation of the flood control plans without managing construction project of roads and bridges.

Hence, both sides agreed that DWRI actively facilitates a series of debates and discussions on the course of the Project while playing a pivotal role as a river administrator. Also, both sides agreed that DWRI actively persuades MoPIT to be a part of JCMC member.

2

*Samy*

#### **5.4.4 Irrigation sector**

The Team, in cooperation with the DWRI, performed a series of site visit during this survey, finding that irrigation sector could also affect river management in Nepal in constructing irrigation canal over the target rivers. Both sides confirmed that although irrigation canals are one of the most important infrastructures to sustain the economic activity of the target river basins, inappropriate design of irrigation channel could cause an adverse effect to river channels. Therefore, both sides confirmed that decision-makings are necessary to have a better flood control not only by paying attention with irrigation canals but also by overseeing the entire river basin as the river administrator.

#### **5.4.5 Urban Planning**

The Team, in cooperation with the MoEWRI, performed a series of site visit during this survey, finding that the target river basins have been experiencing a rapid urbanization, by which the province along the river basin could increase flood risk. Both sides agreed that it is important to incorporate the concept of existing urban plans into the flood risk plans and it is necessary for MoEWRI to promote coordination with relevant organizations in charge of urban planning.

#### **5.5. Process of approval and implementation for flood control plans**

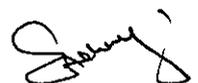
Both sides confirmed that the flood control plans shall be officially authorized to ensure the implementations; Strong leadership needs to be taken to ensure the authorization process; DWRI needs to play a significant role in considering a reasonable steps by consulting with relevant organizations; DWRI has been taking a strong leadership to prepare the water-induced disaster policy and to conduct consultations with other stakeholders; DWRI drafted the Act while clearly describing the position of the flood control plan in the Act, and makes necessary efforts to increase budget over flood control by actively working to enhancing inter-ministerial coordination; and implementations of flood control plans are crucial to reduce flood disaster risks after the Project. In accordance with budgetary schedule of GoN, both sides will discuss on the implementations of the flood control plans.

#### **5.6. Environment and Social Considerations**

Since the Project is categorized as B under the “JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April 2010)” (hereinafter referred to as “the Guidelines”), the necessary procedures are taken in accordance with the Guidelines. MoEWRI agreed to follow the Guidelines in order to ensure that appropriate consideration shall be made for the possible environmental and social impacts of the Project. At the same time, MoEWRI understood that the project category may be changed, after the on-site confirmation in the Project. Terms of reference for the Environmental and Social Considerations in attached in draft R/D.

(End of document)

Attachment: Draft Record of Discussions (R/D)



**DRAFT**

(As of 22 Dec)

**RECORD OF DISCUSSIONS**

**FOR**

**PROJECT FOR CAPACITY DEVELOPMENT ON FLOOD CONTROL FOR  
DISASTER RISK REDUCTION IN SUNSARI AND MORANG DISTRICTS  
(Officially Tentative)**

**AGREED UPON BETWEEN**

**MINISTRY OF ENERGY, WATER RESOURCES AND IRRIGATION  
DEPARTMENT OF WATER RESOURCES AND IRRIGATION**

**AND**

**JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**

**Dated XX January, 2023**

2

2

Based on Terai River Basin Flood Risk Management Project (hereinafter referred to as "the Project"), signed on 22 December, 2022 between Department of Water Resources and Irrigation, Ministry of Energy, Water Resources and Irrigation of Nepal (hereinafter referred to as "the Counterpart" or "C/P") and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), JICA held a series of discussions with the Counterpart and relevant organizations to develop a detailed plan of the Project.

The purpose of this Record of Discussions (hereinafter referred to as "the R/D") is to establish a mutual agreement for its implementation by both parties and to agree on the detailed plan of the Project as described in the followings and the Annex1, 2 and 3, which will be implemented within the framework of the Agreement on Technical Cooperation signed on 3 September, 2003 (hereinafter referred to as "the Agreement") and the Note Verbales exchanged on 7 September, 2021 between the Government of Japan and the Government of Nepal (hereinafter referred to as "GoN").

The Counterpart will be responsible for the implementation of the Project in cooperation with JICA, coordinate with other relevant organizations and ensure that the self-reliant operation of the Project is sustained during and after the implementation period in order to contribute toward social and economic development of the GoN.

Both parties also agreed that the Project will be implemented in accordance with the "Basic Principles for Technical Cooperation" published in 2016 (hereinafter referred to as "the BP"), unless other arrangements are agreed in the R/D.

The R/D is delivered at Kathmandu as of the day and year first above written. The R/D except Annex 4 to 8 may be amended by a minutes of meetings between both parties, except the plan of operation to be modified in monitoring sheets. The minutes of meetings will be signed by authorized persons of each side who may be different from the signers of the R/D.

---

Mr. OKUBO Akimitsu  
Chief Representative  
JICA Nepal Office

---

Mr. Keshab Kumar Sharma  
Secretary  
Ministry of Energy, Water Resources  
and Irrigation  
Nepal



- Annex 1 Project Description
- Annex 2 Main Points Discussed
- Annex 3-1 Environmental Checklist
- Annex 3-2 Monitoring Form
- Annex 3-3 Terms of Reference for the Environmental and Social Considerations
- Annex 4 Project Design Matrix (PDM)
- Annex 5 Plan of Operation (PO)
- Annex 6 Implementation Structure and list of Proposed Members of Joint Coordinating and Monitoring Committee
- Annex 7 Monitoring Sheet
- Annex 8 Basic Principles



## PROJECT DESCRIPTION

(1) Title of the Project

Project for Capacity Development on Flood Control for Disaster Risk Reduction in Sunsari and Morang Districts (Officially tentative)

(2) Overall Goal

Flood control plans and projects are developed and implemented by MoEWRI to contribute future flood risk reduction and integrated regional development.

(3) Project purpose

The Capacity of MoEWRI is enhanced to formulate and implement flood control plans and projects to reduce flood disaster risks while considering the contribution to regional development in the target river basins.

(4) Period of the Project

The duration of the Project is 3 (three) years from the date of the first input by JICA.

(5) Implementing Agency

The implementing agency of the Project is Department of Water Resources and Irrigation of the MoEWRI.

(6) Project Inputs (Japanese Side)

(a) Expert

- ① Chief Advisor
- ② Flood Control Planning
- ③ River Basin Survey
- ④ Geomorphology and Geology/ Sediment Management
- ⑤ Hydrological and Water Flow Analysis/Climate Change
- ⑥ Inundation Analysis/Risk Analysis
- ⑦ River Structural Planning/ Facility Design
- ⑧ Environmental-social Assessment
- ⑨ City Planning/Land Use/Disaster Risk Reduction Planning
- ⑩ Non-structural Measures
- ⑪ Socioeconomics
- ⑫ Organizational System and Budget/Financial Assessment

(b) Trainings in Japan

JICA will provide the C/Ps training programme (s) in Japan focusing on following areas:

- a) Flood Control Governance  
 Duration: 1 week at the 1st year of the Project period  
 Number: 6 persons  
 Participants and organization: Staff of management level of MoEWRI and selected target areas
- b) Hazard/Risk Mapping, Formulation and Implementation of Flood Control M/P  
 Duration: 2 weeks at the 2nd year of the Project period  
 Number: 10 persons  
 Participants and organization: Staff of practical level of DWRI and selected target areas

Based on the available resources, an additional training shall be carried out to realize the implementation of the flood control plan.

- c) Flood Control Governance and implementation arrangement  
 Duration: 1 week at the 3rd year of the Project period  
 Number: 6 persons  
 Participants and organization: Staff of management level under MoEWRI and selected target areas

#### (7) Project Inputs (Nepal side)

- (a) Counterparts
- Project Director
  - Project Manager
  - DWRI staff
  - Focal persons of agencies concerned at central, province and local government in the target areas
- (b) Project Offices and Necessary Facilities/utilities:
- Project office at premises of DWRI and a Field office at the target areas
  - Necessary furniture and utilities at the Project Offices
  - Grant privileges, exemption and benefits:  
 grant privilege, exemption and benefits including free visa (i.e. Official visa – for official passport holder and Gratis Non-tourist/Gratis Working visa for ordinary passport holder) to the JICA Expert r and their family members, which are no less favorable than those granted to Experts and members of the mission and their families of third countries or international organization performing similar missions in Nepal.
  - The Experts and their family members will exempt from obtaining "Labor Permit" for their visa in Nepal.
  - The Experts and their family members will be exempt from tax exemption on their salary.
  - Other privileges exemptions and benefits will be provided in accordance with Agreement on Technical cooperation signed as on 3rd September 2003 between the Government of Japan & Government of Nepal.
- (c) Local Project Expenses:
- Expenses for Project activities including allowance/travel costs for the

Nepalese side including agencies concerned

- Expenses for workshop(s), such as venues, travel costs/allowances for lecturers and participants
- Data provision
- Security



## MAIN POINTS DISCUSSED

### 1. Project Framework

Both parties agreed on the contents of Annex 4 to 8, which is categorized as references of the R/D. Both parties further agreed that the contents of Annex 4 to 7 may be modified by mutual confirmation such as determination of monitoring sheets or minutes of meetings usually after the Joint Coordinating and Monitoring Committee.

### 2. Joint Coordination and Monitoring Committee

In the Project Joint Coordination and Monitoring Committee replaces the function and duties of JCC stipulated by section 3.3 of the BP. Main task of JCMC shall be as mentioned in section 3.3(1) of the BP adding overall monitoring of the project.

### 3. Environmental and Social Considerations

With regard to the Section 10.1 of the BP, since the Project is categorized as B under the 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April 2010)' (hereinafter referred to as "the Guideline"), the necessary procedures are taken in accordance with the Guideline. Some examples include;

#### (1) Environmental Checklist

The environmental and social considerations including major impacts and mitigation measures for Technical Cooperation are summarized in the Environmental Checklist attached as Annex 3-1.

#### (2) Monitoring for Environmental and Social Considerations

Monitoring for environmental and social considerations will be conducted by the Counterpart in accordance with the Monitoring Plan for the Project described in Environmental Impact Assessment (EIA) Report. The results of monitoring will be provided to JICA by filling in the Monitoring Form attached as Annex 3-2 every 6 months from the commencement till 3 years after the completion of the Project.

#### (3) Disclosure of Monitoring Result on the Website

Both parties agreed that JICA will disclose the results of environmental and social monitoring conducted by the Counterpart on JICA's website.

#### (4) Strategic Environmental Assessment

The Project conducts Strategic Environmental Assessment in accordance with the Guideline. (Annex 3-3)

Table List of Environmental Checklists

No. of Checklist		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
		Mining Industry	Thermal Power Station	Hydropower Stations, Dams and Reservoirs	Geothermal Power Station	Other Electric Generation	Power Transmission and Distribution Lines	Roads	Railways	Airports	Ports and Harbors	River and Sand Filling Canal	Bridges	Waste Management	Water Supply	Waste Water Treatment	Agriculture, Irrigation and Livestock Projects	Forestry	Fishery	Other Infrastructure Projects	
Category	Items	Industry	Power Generation and Transmission					Infrastructure													
	1 Basic Studies and Approvals	(1) EIA and Environmental Permits	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2) Explanation to the Local Stakeholders		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3) Examination of Alternatives		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Pollution Control	(1) Air Quality	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(2) Water Quality	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(3) Wastes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(4) Soil Contamination	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(5) Noise and Vibration	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(6) Subsidence	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(7) Odor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(8) Sediment	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Natural Environment	(1) Protected Areas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(2) Ecosystem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(3) Hydrology	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(4) Topography and Geology	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(5) Management of Abandoned Sites	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Social Environment	(1) Resettlement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(2) Living and Livelihood	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(3) Heritage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(4) Landscape	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(5) Ethnic Minorities and Indigenous Peoples	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(6) Working Conditions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Others	(1) Impact during construction	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(2) Accident Prevention Measures	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(3) Monitoring	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2

2

## MONITORING FORM

-If environmental reviews indicate the need of monitoring by JICA, JICA undertakes monitoring for necessary items that are decided by environmental reviews. JICA undertakes monitoring based on regular reports including measured data submitted by the project proponent. When necessary, the project proponent should refer to the following monitoring form for submitting reports.

-When monitoring plans including monitoring items, frequencies and methods are decided, project phase or project life cycle (such as construction phase and operation phase) should be considered.

### 1. Responses/Actions to Comments and Guidance from Government Authorities and the Public

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
ex.) Responses/Actions to Comments and Guidance from Government Authorities	

### 2. Mitigation Measures

#### - Air Quality (Emission Gas / Ambient Air Quality)

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Referred International Standards	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
SO <sub>2</sub>						
NO <sub>2</sub>						
CO						
O <sub>3</sub>						
Soot and dust						
SPM						
Dust						

#### - Water Quality (Effluent/Wastewater/Ambient Water Quality)

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Referred International Standards	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
pH						
SS (Suspended Solid)						
BOD/COD						
DO						
Total Nitrogen						
Total Phosphorus						
Heavy Metals						
Hydrocarbons / Mineral Oils						

Phenols						
Cyanide						
Temperature						

**- Waste**

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period

**- Noise / Vibration**

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Referred International Standards	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
Noise level						
Vibration level						

**- Odor**

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period

**3. Natural Environment**

**- Ecosystem**

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
ex.) Negative effects/Actions to Valuable species	

**4. Social Environment**

**- Resettlement**

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period

**- Living / Livelihood**

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period

### Terms of Reference for the Environmental and Social Considerations

During the Project for Capacity Development on Flood Control for Disaster Risk Reduction in Sunsari and Morang Districts, Province 1, a Strategic Environmental Assessment (hereinafter referred to as "SEA") should be carried out in accordance with JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (hereinafter referred to as "JICA Guidelines") as well as the legislations of the country. Presently there is no detailed procedure on SEA, though concept of SEA is described in Environmental Protection Act (EPA) and Environmental Protection Rule (EPR) Nepal. Therefore, it is advisable to communicate closely with concerned authorities for their guidance on SEA procedure. Guidelines and procedures of SEA in other countries and international organizations should be also referred.

Terms of Reference for SEA on the flood control plan is shown below. Tasks include the followings, but not limited to

- ♦ Establishing SEA team with DWRI, relevant organizations, and JICA Expert in charge of environmental and social considerations.
- ♦ Providing SEA team members with guidance on SEA so that this activity is properly embedded in the process of formulation of the flood control plan.
- ♦ Preparing a TOR of SEA by reviewing SEA guidelines and procedures of other countries and international organizations and by consulting with Ministry of Forest and Environment.
- ♦ Confirming the legal framework and institution of Nepal on environmental and social considerations, including
  - a) Laws, regulations, and standards related to environmental and social considerations (ex. environmental impact assessment, resettlement, public participation, information disclosure, and others);
  - b) Gaps between the JICA Guidelines and the legal framework of Nepal on environmental and social considerations;
  - c) Relevant organizations responsible for implementation of projects and their roles on environmental and social considerations including Environmental Impact Assessment (EIA) and SEA.
- ♦ Analysis of the goals and objectives of the flood control plan.
- ♦ Analysis of possible alternative considering development constrains.
- ♦ Analysis of the contents of the flood control plan.
- ♦ Confirming the relevance and consistency of the flood control plan with other relevant policies, Development plans, legislations (both national and international) and public and private investment.
- ♦ Conducting stakeholder analysis. Based on the result, stakeholder meetings are planned and held. Meetings should be held at least two occasions, 1) at the time of alternative analysis and 2) at the time of preparation of a draft SEA report. When planning stakeholder meetings, consider the effectiveness and validity of methodology and timing of meetings in order to collect information from and build consensus with various stakeholders.
- ♦ Comparing and examining alternative scenarios in terms of environmental,

- social, technical, economic, and financial aspects.
- ♦ Conducting scoping including choosing alternatives for analysis, a range of significant and potentially significant impacts, and study methods.
  - ♦ Conducting baseline surveys for Environmental and Social Considerations, including land use, natural environment, indigenous people and social and economic situation.
  - ♦ Prediction of likely impacts of the proposed projects under the flood control plan based on the scoping.
  - ♦ Evaluation of likely impacts of the plans and comparative analysis of alternative proposed plans, including the zero option and the 'without project' option.
  - ♦ Examination of the mitigation measures (to be avoided, minimized, and compensated).
  - ♦ Examination of the monitoring methods (monitoring items, frequencies, and methods).
  - ♦ In SEA report, indicating how the results of SEA are reflected to the flood control plan.
  - ♦ Circulating draft SEA report to relevant institutions/authorities for their comments.
  - ♦ Finalizing SEA report by incorporating the comments.

2

2\*

**- Project Design Matrix (PDM) Ver. 0 (As of Dec 22, 2022)**

Project Name: Terai River Basin Flood Risk Management Project  
 Project Duration: 36 months (Planned: June 2023 to May 2026)  
 Implementing Agencies: Ministry of Energy, Water Resources, and Irrigation (MoEWRI), Department of Water Resources and Irrigation (DWRI)  
 Agencies Concerned:

1) Central Level: MoEWRI; a) Water Resources Division, b) Development Support and Provincial Coordination Division  
 DWRI

Flood Forecasting Division at Department of Hydrology and Meteorology (DHM)

Ministry of Physical Infrastructure and Transport (MoPIT)

Ministry of Urban Development (MoUD)

National Disaster Risk Reduction and Management Authority (NDRRMA)

2) Provincial Level: Ministry of Water Supply, Energy and Irrigation, and Ministry of Road Infrastructure and Urban Development,  
 Province 1 Government

3) Local Government Level: Infrastructure Division, Concerned Local Government

Target Areas: Keshaliya, Singhiya and Lohandra Rivers

Target Groups: Direct: Officials involved in river management and flood risk reduction at the above stated implementing agencies  
 Indirect: Officials involved in river management and flood risk reduction at the above stated agencies concerned

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicator	Means of Verification	Important Assumption
<p><b>[Overall Goal] (*)</b>            Flood control plans and projects are developed and implemented by MoEWRI to contribute future flood risk reduction and integrated regional development.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Number of flood control plans newly created in accordance with the methodology developed in the Project</li> <li>Increase in budget allocation for river flood control projects based on flood control plans</li> <li>Number of flood control projects conducted based on flood management plans</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoring sheet</li> <li>MoEWRI or DWRI annual reports</li> <li>MoEWRI budget document</li> <li>MoEWRI master procurement plan (project basis) of the Project</li> <li>National budget document</li> </ul>	
<p><b>[Project Purpose] (*)</b>            The Capacity of MoEWRI is enhanced to formulate and implement flood control plans and projects to reduce flood disaster risks while considering the contribution to regional development in the target river basins.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Content and methodology of flood hazard maps, risk maps and flood control plans approved by DWRI, and acknowledged by MoEWRI</li> <li>Project formulated</li> <li>Increase in number of projects and</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoring sheet</li> <li>MoEWRI or DWRI annual reports</li> <li>MoEWRI budget document</li> <li>MoEWRI master procurement plan (project basis) of the</li> </ul>	There will be no deterioration in the economic situation that will have a significant impact on budgetary allocations in Nepal as whole.

2

<p>↙</p> <p><b>[Outputs]</b> ↙</p> <p>1. Flood hazard and risk maps are prepared for the target river basins.↙</p>	<p>amount of budget request for river flood control projects based on flood control plans ↙</p> <p>1. Hazard maps and risk maps formulated ↙</p> <p>2. Number of DWRI staff with a sufficient understanding of preparation and application of flood hazard and risk maps↙</p>	<p>Project↙</p> <p>National budget document↙</p> <p>Monitoring sheet↙</p> <p>MoEWRI or DWRI annual reports↙</p> <p>Individual questionnaire and interview to DWRI staff↙</p>	<p>Turnovers and position changes of technical personnel, who are involved and trained in the Project activities, do not much occur.↙</p>
<p>2. Flood control plans are developed for flood disaster risk reduction through structural and non-structural measures in the target river basins.↙</p>	<p>1. Flood control plans prepared↙</p> <p>2. Number of DWRI staff who understand development of flood control plans, including structural and non-structural measures, which enable flood risk reduction↙</p>	<p>Monitoring sheet↙</p> <p>MoEWRI or DWRI annual reports↙</p> <p>Individual questionnaire and interview to DWRI staff↙</p>	<p>↙</p>
<p>3. An implementation mechanism is established to promote pre-DRR investments in the implementations of flood control plans for flood disaster risk reduction.↙</p>	<p>1. Developed project implementation plans↙</p> <p>2. Number of agencies concerned, and their staff involved/participated in specific flood control project implementation mechanisms which contribute to disaster risk reduction↙</p> <p>3. Number of workshops held under the initiatives of DWRI↙</p> <p>4. Number of DWRI staff, who served as trainers for the workshops↙</p>	<p>Monitoring sheet↙</p> <p>MoEWRI or DWRI annual reports ↙</p> <p>DWRI field office annual reports ↙</p>	<p>↙</p>
<p><b>[Activities]</b> ↘</p> <p>(Activities for Achieving Output 1: ↘</p> <p>Flood hazard and risk maps are prepared for the target river basins.)↘</p> <p>1.1 Collect and organise data and information on past flood events, damages, and relevant documents.↘</p> <p>1.2 Review data and information collected in 1.1.↘</p> <p>1.3 Conduct flood inundation analysis and risk assessment.↘</p> <p>1.4 Establish an implementation mechanism consulting with</p>	<p><b>[Inputs]</b> ↘</p> <p><b>[Nepalese Side]</b> ↘</p> <p>1. Counterparts:↘</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Project Director ↘</li> <li>• Project Manager↘</li> <li>• DWRI staff↘</li> <li>• Focal persons of agencies concerned at central, province and local government in the target areas↘</li> </ul>	<p><b>[Pre-conditions]</b> ↘</p> <p>Disasters which affect progress of the Project activities and serious damages on socio-economic status in the target river basins.↘</p>	<p>↘</p>

2

<p>agencies concerned on how to prepare and update flood hazard and risk maps.<sup>4</sup></p> <p>1.5 Prepare flood hazard and risk maps for the target river basins using the data collected and the results of the inundation analysis.<sup>4</sup></p> <p>1.6 Inform agencies concerned of the hazard and risk maps to build a common understanding about flood risks.<sup>4</sup></p> <p><b>(Activities for Achieving Output 2:<sup>4</sup></b>  <b>Flood control plans are developed for flood risk reduction through structural and non-structural measures in the target river basin.)<sup>4</sup></b></p> <p>2. 1. Collect and organise data and information necessary for flood control plan (current and plans on hydro-meteorology, flood control, sediment, river use, urban development and land use, social environment, climate change etc.)<sup>4</sup></p> <p>2. 2. Analyze current issues over the target river basins<sup>4</sup></p> <p>2. 3. Set a design discharge to be adopted by the flood control plan<sup>4</sup></p> <p>2. 4. Set an outline for flood control plans<sup>4</sup></p> <p>2. 5. Examine appropriate combinations of structural and non-structural measures for flood disaster risk reduction.<sup>4</sup></p> <p>2. 6. Formulate a flood control plan based on 2.5, in consultation with agencies concerned.<sup>4</sup></p> <p><b>(Activities for Achieving Output 3:<sup>4</sup></b>  <b>An implementation mechanism is established to promote proactive disaster management investments in the implementation of flood control plans towards flood disaster risk reduction.)<sup>4</sup></b></p> <p>3. 1. Identify and organize issues about existing flood control projects and cooperation mechanisms with agencies concerned.<sup>4</sup></p> <p>3. 2. Establish a structure and mechanism for project implementations necessary for the continuous and effective implementations of flood control plans.<sup>4</sup></p> <p>3.2.1. Clarify roles and responsibilities of relevant organizations (e.g., consultation, formulation and approval of the flood control plans, and coordination for its implementations).<sup>4</sup></p> <p>3.2.2. Develop a procedure and mechanism for prioritizing flood control projects, minimizing overlaps, and allocating required</p>	<p><sup>4</sup></p> <p>2. Project Offices and Necessary Facilities/utilities:<sup>4</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Project Office at premises of DWRI, and a project office at the target areas<sup>4</sup></li> <li>• Necessary furniture and utilities at the Project Offices<sup>4</sup></li> </ul> <p><sup>4</sup></p> <p>3. Local Project Expenses:<sup>4</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expenses for Project activities including allowance/travel costs for the Nepalese side including agencies concerned<sup>4</sup></li> <li>• Expenses for workshop(s), such as venues, travel costs/allowances for lecturers and participants<sup>4</sup></li> <li>• Data provision<sup>4</sup></li> <li>• Security<sup>4</sup></li> </ul> <p><sup>4</sup></p> <p><b>[Japanese Side] (*)<sup>4</sup></b></p> <p>1. Dispatch of the Experts:<sup>4</sup></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Chief Advisor<sup>4</sup></li> <li>2) Flood Control Planning<sup>4</sup></li> <li>3) River Basin Survey<sup>4</sup></li> <li>4) Geomorphology and Geology/ Sediment Management<sup>4</sup></li> <li>5) Hydrological and Water Flow Analysis/Climate Change<sup>4</sup></li> <li>6) Inundation Analysis/Risk Analysis<sup>4</sup></li> <li>7) River Structural Planning/ Facility Design<sup>4</sup></li> <li>8) Environmental-social Assessment<sup>4</sup></li> <li>9) City Planning/Land Use/Disaster Risk Reduction Planning<sup>4</sup></li> <li>10) Non-structural Measures<sup>4</sup></li> <li>11) Socioeconomics<sup>4</sup></li> <li>12) Organizational System and Budget/Financial Assessment<sup>4</sup></li> </ol> <p><sup>4</sup></p> <p>2. Training:<sup>4</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Training in Japan<sup>4</sup></li> </ul>	
---	--	--

<p>budget. ↵</p> <p>3.2.3. Develop tools and materials to justify the relevance of pre-Disaster Risk Reduction (DRR) investment and flood control project implementation. ↵</p> <p>3. 3. Establish a river management system to operationalize the project implementation mechanisms established in 3.2. ↵</p> <p>3. 4. Examine the project implementation mechanisms to replicate the flood control plan, flood control project implementation in other regions (such as through selection of prioritized river basins for replication, examination of the contents). ↵</p> <p>3. 5. Conduct workshops/seminars to disseminate flood hazard/risk assessment, flood control plans and flood control project implementation methods. ↵</p>	<p>• Workshop(s) and/or seminar(s) inside Nepal ↵</p>	
---	---	--

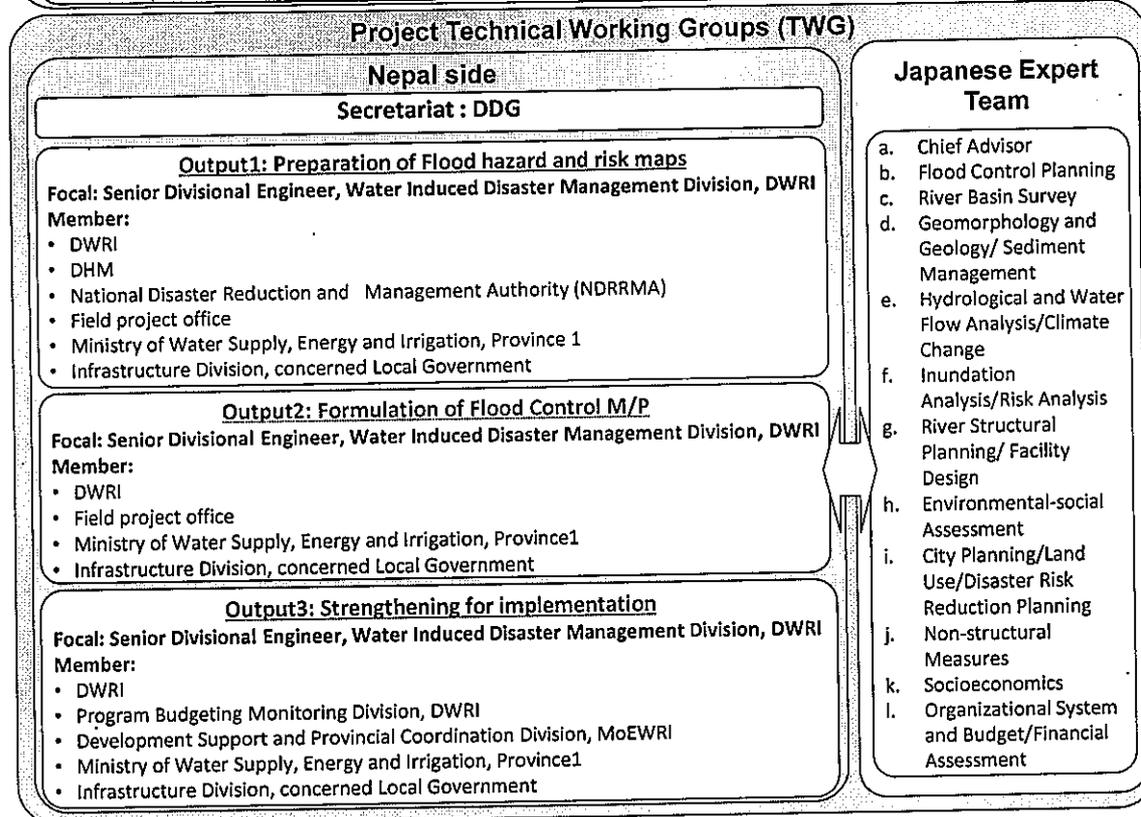
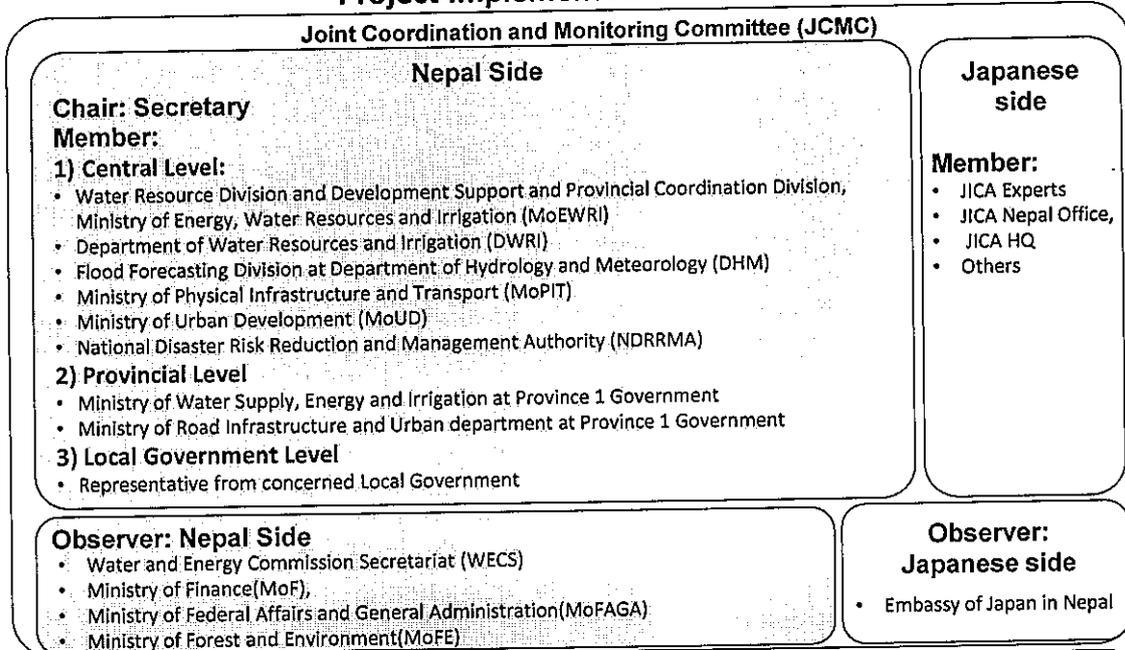
(\*) These items and expressions shall be amended in the Project Description attached to the Record of Discussion later. ↵

↵

↵

Tentative Plan of Operation (PO)		ANNEX 5																Version ●●●●●●		Dated ●●●●●●			
Project Title: Project for Tera River Basin Flood Risk Management Project																		Monitoring					
Inputs	Year	1st Year(2023)				2nd Year(2024)				3rd Year(2025)				4th Year(2026)				Remarks	Issue	Solution			
		I	II	III	IV																		
<b>Expert</b>	Plan																						
Chief Advisor	Actual																						
Flood Control Planning	Plan																						
	Actual																						
River Basin Survey	Plan																						
	Actual																						
Geomorphology and Geology/ Sediment Management	Plan																						
	Actual																						
Hydrological and Water Flow Analysis/Climate Change	Plan																						
	Actual																						
Foundation Analysis/Risk Analysis	Plan																						
	Actual																						
River Structural Planning/ Facility Design	Plan																						
	Actual																						
Environmental-social Assessment	Plan																						
	Actual																						
City Planning/Land Use/Disaster Risk Reduction Planning	Plan																						
	Actual																						
Non-structural Measures	Plan																						
	Actual																						
Socioeconomics	Plan																						
	Actual																						
Organizational System and Budget/Financial Assessment	Plan																						
	Actual																						
<b>Equipment</b>	Plan																						
	Actual																						
<b>Training in Japan</b>	Plan																						
1. Flood Control Overview	Actual																						
Duration: 1 week at the 1st year of the Project period	Plan																						
2. Hazards/Risk Mapping, Formulation and Implementation of Flood Control M/P	Actual																						
Duration: 2 weeks at 2nd year of the Project period	Plan																						
	Actual																						
<b>Activities</b>	Year	1st Year(2023)				2nd Year(2024)				3rd Year(2025)				4th Year(2026)				Responsible Organization		Achievements	Issue & Countermeasures		
	Sub-Activities	I	II	III	IV	Japan	GoN																
<b>Output 1: Flood hazard and risk maps are prepared for the target river basins</b>																							
1.1 Collect and organize data and information on past flood events, damages, and relevant documents	Plan																						
	Actual																						
1.2 Review data and information collected in 1.1	Plan																						
	Actual																						
1.3 Conduct flood inundation analysis and risk assessment	Plan																						
	Actual																						
1.4 Establish an implementation mechanism consulting with agencies concerned on how to prepare and update flood hazard and risk maps	Plan																						
	Actual																						
1.5 Prepare flood hazard and risk maps for the target river basins using the data collected and the results of the inundation analysis	Plan																						
	Actual																						
1.6 Inform agencies concerned of the hazard and risk maps to form a common understanding about flood risks	Plan																						
	Actual																						
<b>Output 2: Flood control plans are developed for flood disaster risk reduction through structural and non-structural measures in the target river</b>																							
2.1 Collect and organize data and information necessary for flood control plan	Plan																						
	Actual																						
2.2 Analyze current issues over the target river basins	Plan																						
	Actual																						
2.3 Set a design discharge to be adopted by the flood control plan	Plan																						
	Actual																						
2.4 Set an outline for flood control plans	Plan																						
	Actual																						
2.5 Examine appropriate combinations of structural and non-structural measures for flood disaster risk reduction	Plan																						
	Actual																						
2.6 Formulate a flood control plan based on 2.4, in consultation with agencies concerned	Plan																						
	Actual																						
<b>Output 3: An implementation mechanism is established to promote pre-DRR investments in the implementations of flood control plans for flood</b>																							
3.1 Identify and organize issues about existing flood control projects and cooperation mechanisms with agencies concerned	Plan																						
	Actual																						
3.2 Establish a structure and mechanism for project implementations necessary for the continuous and effective implementations of flood control plans	Plan																						
	Actual																						
3.2.1 Clarify roles and responsibilities of relevant organizations	Plan																						
	Actual																						
3.2.2 Develop a procedure and mechanism for prioritizing flood control projects, resolving overlaps, and allocating required budget	Plan																						
	Actual																						
3.2.3 Develop tools and materials to justify the relevance of pre-DRR investment and flood control project implementation	Plan																						
	Actual																						
3.3 Establish a river management system to operationalize the project implementation mechanisms established in 3.2	Plan																						
	Actual																						
3.4 Examine the project implementation mechanisms to replicate the flood control plan, flood control project implementation in other regions	Plan																						
	Actual																						
3.5 Conduct workshops/seminars to disseminate flood hazard/risk assessment, flood control plans and flood control project implementation methods	Plan																						
	Actual																						
<b>Duration / Phasing</b>	Plan																						
	Actual																						
<b>Monitoring Plan</b>	Year	1st Year				2nd Year				3rd Year				4th Year				Remarks	Issue	Solution			
		I	II	III	IV																		
<b>Monitoring</b>	Plan																						
	Actual																						
Joint Coordination and Monitoring Committee	Plan																						
	Actual																						
Set-up the Detailed Plan of Operation	Plan																						
	Actual																						
Submission of Monitoring Sheet	Plan																						
	Actual																						
<b>Reports/Documents</b>	Plan																						
	Actual																						
Inception Report	Plan																						
	Actual																						
Interim Report	Plan																						
	Actual																						
Project Completion Report	Plan																						
	Actual																						

**Project Implementation Structure**



TO CR of JICA ●● OFFICE

## Project Monitoring Sheet

Project Title : \_\_\_\_\_Version of the Sheet: Ver.●● (Term: Month, Year - Month, Year) \_\_\_\_\_Name: \_\_\_\_\_Title: Project Director \_\_\_\_\_Name: \_\_\_\_\_Title: Chief Advisor \_\_\_\_\_Submission Date: \_\_\_\_\_**I. Summary****1 Progress**

1-1 Progress of Inputs

1-2 Progress of Activities

1-3 Achievement of Output

1-4 Achievement of the Project Purpose

1-5 Changes of Risks and Actions for Mitigation

1-6 Progress of Actions undertaken by JICA

1-7 Progress of Actions undertaken by Gov. of ●●

1-8 Progress of Environmental and Social Considerations (if applicable)

1-9 Progress of Considerations on Gender/Peace Building/Poverty Reduction, disability, disease infection, social system, human wellbeing, human right, and gender equality (if applicable)

1-10 Other remarkable/considerable issues related/affect to the project (such as other JICA's projects, activities of counterparts, other donors, private sectors, NGOs etc.)

**2 Delay of Work Schedule and/or Problems (if any)**

2-1 Detail

2-2 Cause

2-3 Action to be taken

2-4 Roles of Responsible Persons/Organization (JICA, Gov. of●●,etc.)

**3 Modification of the Project Implementation Plan**

3-1 PO

3-2 Other modifications on detailed implementation plan

*(Remarks: The amendment of R/D, Project Description, and PDM (title of the project,*

A

28

*duration, project site(s), target group(s), implementation structure, overall goal, project purpose, outputs, activities, input , and change of Environmental category) should be authorized by JICA HDQs. If the project team deems it necessary to modify any part of R/D, Project Description, and PDM, the team may propose the draft.)*

**4 Current Activities of Gov. of xx to Secure Project Sustainability after its Completion**

**II. Project Monitoring Sheet I & II** as Attached

2

2

**Project Monitoring Sheet I (Revision of Project Design Matrix)**

**Project Title:**  
**Implementing Agency:**  
**Target Group:**  
**Period of Project:**

**Version**  
**Dated ●●,●●,●●**

<b>Project Site:</b>	<b>Model Site:</b>					
Narrative Summary		Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption	Achievement	Remarks
Overall Goal						
Project Purpose						
Outputs						

Activities	Inputs		Important Assumptions
	The Japanese Side	The Cuban Side	
			Pre-Conditions
			<Issues and countermeasures>

70

Q



**BASIC PRINCIPLES  
FOR  
TECHNICAL COOPERATION**

**December, 2016**

**JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)**



**Basic Principles for Technical Cooperation  
Table of Contents**

<b>I. Introduction</b> .....	1
Section 1.1 Introduction .....	1
Section 1.2 Inconsistency with the R/D .....	1
<b>II. Definition of Technical Cooperation</b> .....	1
Section 2.1 Technical Cooperation .....	1
Section 2.2 Technical Cooperation Project.....	1
Section 2.3 Technical Cooperation for Development Planning .....	1
<b>III. Implementation Structure</b> .....	2
Section 3.1 Project Team .....	2
Section 3.2 Roles of Project Team Members.....	2
Section 3.3 Joint Coordinating Committee .....	2
<b>IV. Undertakings of the Counterpart</b> .....	3
Section 4.1 Grant of Privileges, Exemptions, Benefits to JICA, the members of JICA missions and the JICA experts .....	3
Section 4.2 Provision of Conveniences for the members of JICA missions and the JICA experts .....	3
Section 4.3 Provision of Services, Facilities and Local-Cost Bearing for the Technical Cooperation .....	3
<b>V. Reporting</b> .....	4
Section 5.1 Reporting for Technical Cooperation Project .....	4
Section 5.2 Reporting for Technical Cooperation for Development Planning .....	4
<b>VI. Monitoring and Evaluation</b> .....	4
Section 6.1 Regular Monitoring and Evaluation for Technical Cooperation Project.....	4
Section 6.2 Ex-post Evaluations .....	4
<b>VII. Ownership of Equipment, Machinery, and Materials</b> .....	5
Section 7.1 Equipment, Machinery, and Materials provided by JICA.....	5
Section 7.2 Equipment, Machinery, and Materials owned by JICA.....	5
<b>VIII. Construction of Pilot Facility</b> .....	5
Section 8.1 Ownership of Pilot Facility.....	5
Section 8.2 Safety Management of Construction .....	5
<b>IX. Public Relations</b> .....	5
Section 9.1 Promotion of Public Support .....	5
<b>X. Environmental and Social Considerations</b> .....	6
Section 10.1 Policy .....	6
<b>XI. Miscellaneous</b> .....	6
Section 11.1 Misconduct .....	6
Section 11.2 Mutual Consultation .....	6

## Basic Principles for Technical Cooperation

### I. Introduction

#### Section 1.1 Introduction

The purpose of the Basic Principles for Technical Cooperation (hereinafter referred to as "the BP") is to set forth the basic principles generally applicable to Technical Cooperation Project and Technical Cooperation for Development Planning implemented jointly by the Japan International Cooperation Agency and the implementing agency of the recipient country (hereinafter referred to as "Technical Cooperation"), which consists of the record of discussions (hereinafter referred to as "the R/D") agreed upon between the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and the implementing agency of the recipient country (hereinafter referred to as "the Counterpart").

#### Section 1.2 Inconsistency with the R/D

If any contents of the BP is inconsistent with any contents of the R/D, such contents of the R/D will prevail.

### II. Definition of Technical Cooperation

#### Section 2.1 Technical Cooperation

Technical Cooperation supports human resource development, research and development, technology dissemination and the development of institutional frameworks essential for the development of economies and societies in the recipient country.

#### Section 2.2 Technical Cooperation Project

Technical Cooperation Project refers to a systematic and comprehensive project implementation to attain certain outcomes within certain time period, in which input includes, but not limited to, the dispatch of members of JICA missions and/or JICA experts, acceptance of training participants, and/or provision of equipment from JICA.

#### Section 2.3 Technical Cooperation for Development Planning

In Technical Cooperation for Development Planning, JICA conducts necessary studies to support the recipient country to formulate policies and master plans, by dispatching members of JICA missions. Based on the results of this cooperation, the recipient country is expected to formulate plans for sector/regional development or rehabilitation/reconstruction by utilizing the results, to implement plans by raising funds from international organizations and others, and/or to carry out the recommended organizational/institutional reforms and other proposed activities.

### III. Implementation Structure

#### Section 3.1 Project Team

Project team will work together for implementing Technical Cooperation. Its members include, but not limited to, Project Director, Project Manager, personnel from the Counterpart, members of JICA missions, JICA experts, and/or other members to be determined by both parties (hereinafter referred to as "the Project Team"). Details are described in the R/D.

#### Section 3.2 Roles of Project Team Members

General roles of members of the Project Team are as follows. Roles for other members will be determined by both parties for specific Technical Cooperation.

(1) Project Director

The project director, appointed from the Counterpart, will be responsible for the overall implementation and coordination of Technical Cooperation.

(2) Project Manager

The project manager, appointed from the Counterpart, will manage Technical Cooperation on a regular basis, and be responsible for administrative and technical matters of Technical Cooperation.

(3) Members of JICA Missions

The members of JICA missions will conduct studies regarding Technical Cooperation in cooperation with the Counterpart.

(4) JICA Experts

The JICA experts will give necessary technical guidance, advice and recommendations to the Counterpart on any matters pertaining to the implementation of Technical Cooperation.

#### Section 3.3 Joint Coordinating Committee

Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") will be established in order to manage Technical Cooperation, and its proposed members are listed in the R/D. JCC will be held at least once a year and whenever deems it necessary and plays vital roles for implementing Technical Cooperation as follows.

(1) JCC for Technical Cooperation Project

Main tasks are 1) to review the progress, 2) to revise the overall plan when necessary, 3) to approve an annual work plan, 4) to suggest modifications of the framework (including the Project Design Matrix (hereinafter referred to as "PDM") and the Plan of Operation (hereinafter referred to as "PO") for Technical Cooperation Project), 5) to conduct evaluation of Technical Cooperation Project, and 6) to exchange opinions on major issues that arise during the implementation of Technical Cooperation Project.

(2) JCC for Technical Cooperation for Development Planning

Main tasks are to discuss on the progress and major issues that arise during the implementation of Technical Cooperation for Development Planning.

#### **IV. Undertakings of the Counterpart**

##### **Section 4.1 Grant of Privileges, Exemptions, Benefits to JICA, the members of JICA missions and the JICA experts**

The Counterpart and the government of the recipient country will take necessary measures to grant JICA, the members of JICA missions and the JICA experts privileges, exemptions and benefits in accordance with international agreements concluded between the government of Japan and the government of the recipient country.

##### **Section 4.2 Provision of Conveniences for the members of JICA missions and the JICA experts**

The Counterpart and the government of the recipient country will take necessary measures to provide conveniences listed hereto at its own expense;

- (1) Information as well as support in acquiring suitable furnished accommodation for the JICA experts and their families;
- (2) Information as well as support in obtaining medical service for the members of JICA missions, the JICA experts and their families; and
- (3) Credentials or identification cards as necessary to the members of JICA missions and the JICA experts.

##### **Section 4.3 Provision of Services, Facilities and Local-Cost Bearing for the Technical Cooperation**

The Counterpart and the government of the recipient country will take necessary measures to provide services, facilities and local-cost bearing listed hereto at its own expense;

- (1) Services of the Counterpart's personnel;
- (2) Suitable office space for the Project Team with necessary equipment;
- (3) Running expenses necessary for the implementation of Technical Cooperation;
- (4) Expenses necessary for transportation within the recipient country of the equipment provided by JICA for Technical Cooperation Project as well as for the installation, operation and maintenance thereof;
- (5) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of Technical Cooperation other than those prepared and provided by JICA;
- (6) Travel allowances for the Project Team for official travel within the recipient country; and
- (7) Available data (including maps and photographs) and information

related to Technical Cooperation.

## V. Reporting

### Section 5.1 Reporting for Technical Cooperation Project

The Project Team will prepare the Project Completion Report three (3) months before the completion of Technical Cooperation Project.

### Section 5.2 Reporting for Technical Cooperation for Development Planning

The Project Team will prepare and submit the following reports to the Counterpart. Details, such as the language of the reports, will be determined based on mutual consultation.

- (1) Inception Report at the commencement of the work period in the recipient country
- (2) Interim Report at the middle of the work period in the recipient country
- (3) Draft Final Report at the end of the work period in the recipient country
- (4) Final Report within one (1) month after the receipt of the comments on the Draft Final Report

## VI. Monitoring and Evaluation

### Section 6.1 Regular Monitoring and Evaluation for Technical Cooperation Project

The Project Team will jointly and regularly monitor the progress of Technical Cooperation Project through the monitoring sheets based on PDM and PO every six (6) months, while JCC will conduct overall evaluations of Technical Cooperation Project.

### Section 6.2 Ex-post Evaluations

JICA will conduct the following ex-post evaluations and surveys to verify sustainability and impact of Technical Cooperation and draw lessons. The Counterpart will make best efforts to provide necessary support for them.

- (1) Ex-post evaluation three (3) years after the completion of Technical Cooperation, in principle
- (2) Follow-up surveys, as necessary

## **VII. Ownership of Equipment, Machinery, and Materials**

### **Section 7.1 Equipment, Machinery, and Materials provided by JICA**

The equipment, machinery and materials provided by JICA will become the property of the Counterpart or competent authorities of the recipient country upon being delivered to the Counterpart or the authorities.

### **Section 7.2 Equipment, Machinery, and Materials owned by JICA**

The equipment, machinery and materials prepared by JICA for the performance of duties of the members of JICA missions and the JICA experts will remain the property of JICA unless a separate arrangement is agreed between JICA and the Counterpart or competent authorities of the recipient country.

## **VIII. Construction of Pilot Facility**

### **Section 8.1 Ownership of Pilot Facility**

When a pilot facility is constructed in Technical Cooperation, based on a separate arrangement to be agreed between the relevant parties, JICA will provide necessary services for constructing the pilot facility for Technical Cooperation throughout the implementation period. Upon the completion of the construction, the pilot facility will become a property of the Counterpart or competent authorities of the recipient country. The Counterpart or the authorities will ensure proper and effective operation and maintenance of the pilot facility.

### **Section 8.2 Safety Management of Construction**

JICA and the Counterpart will assure safety management of the construction in accordance with 'the Guidance for the Management of Safety for Construction Works in Japanese ODA Projects'.

## **IX. Public Relations**

### **Section 9.1 Promotion of Public Support**

For the purpose of promoting support for Technical Cooperation, JICA and the Counterpart will take appropriate measures to make Technical Cooperation widely known to the people of Japan and the recipient country.

## **X. Environmental and Social Considerations**

### **Section 10.1 Policy**

JICA and the Counterpart abide by 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010)' in order to ensure that appropriate considerations will be made for the environmental and social impacts of Technical Cooperation.

## **XI. Miscellaneous**

### **Section 11.1 Misconduct**

All related personnel and organizations will keep the highest ethics and prevent any corrupt or fraudulent practices in the implementation of Technical Cooperation.

If JICA or the Counterpart receives information related to suspected corrupt or fraudulent practices in the implementation of Technical Cooperation, JICA and the Counterpart will cooperate to take appropriate measures against such practices and provide the other party with such information as the other party may reasonably request, including information related to any concerned personnel of the contractor, consultant, government and/or public organizations.

JICA and the Counterpart will not, unfairly or unfavorably treat the person and/or organization which provided the information related to suspected corrupt or fraudulent practices in the implementation of Technical Cooperation.

### **Section 11.2 Mutual Consultation**

JICA and the Counterpart will consult each other whenever any issues arise in the course of implementation of Technical Cooperation.



## 付属 2 PDM (案)、PO (案)

付属資料 2. PDM 案（日本語版）Version 0 (MM 署名英語版に基づいた翻訳)

プロジェクトデザインマトリックス（Project Design Matrix: PDM）第 0 版 Ver. 0（2022 年 12 月 22 日）

プロジェクト名: タライ流域洪水リスク管理プロジェクト Terai River Basin Flood Risk Management Project

プロジェクト期間: 36 カ月（2023 年 06 月～2026 年 05 月）

実施機関: エネルギー・水資源・灌漑省（MoEWRI）水資源灌漑局（DWRI）

関係機関:

- 1) 中央政府レベル：MoEWRI の a) 水資源部、b) 開発支援・州調整部、水資源灌漑局事業調整部、水資源灌漑局（DWRI）、水文気象局（DHM）洪水予測部、公共インフラ運輸省（MoPIT）、都市開発省（MoUD）、内務省国家防災庁（NDRRMA）
- 2) 州政府レベル：No.1 州政府の給水・エネルギー・灌漑省、道路インフラストラクチャー・都市開発省
- 3) 地方政府レベル：関係する地方自治体（市）のインフラストラクチャー部

対象地域: ケシャリア川、シンヒア川、ロハンドラ川

ターゲットグループ 直接受益者: 治水及び洪水リスク削減に関わる実施機関の職員

間接受益者: 治水及び洪水リスク削減に関わる関係機関の職員

プロジェクトの要約	指標	指標入手手段	外部条件
<p><b>[上位目標] (*)</b>                      エネルギー水資源灌漑省の主導により、将来の洪水リスク削減と統合的な地域開発に寄与する治水計画の策定および事業が実施される。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本プロジェクトで策定された手法に沿い新たに作成された治水計画の数</li> <li>2. 治水計画に基づく治水事業の予算要求の増加</li> <li>3. 治水計画に基づく河川治水事業の予算配分の増加</li> <li>4. 治水計画に基づく洪水対策事業の実施件数の増加</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ モニタリングシート</li> <li>・ MoEWRI または DWRI の年次報告書</li> <li>・ MoEWRI の予算文書</li> <li>・ MoEWRI の基本調達計画書（事業毎に示された調達計画書）</li> <li>・ 国家の予算文書</li> </ul>	
<p><b>[プロジェクト目標] (*)</b>                      エネルギー水資源灌漑省の地域開発への寄与を考慮し、対象河川流域における洪水災害リスクの削減に資する治水計画と事業の策定および事業実施の能力が強化される。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 洪水ハザードマップ、リスクマップおよび治水計画の内容と策定手法が DWRI で承認され、MoEWRI 内で認知される。</li> <li>2. 事業の策定件数</li> <li>3. 治水計画に基づく河川治水事業の件数および予算要求の増加</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ モニタリングシート</li> <li>・ MoEWRI または DWRI の年次報告書</li> <li>・ MoEWRI の予算文書</li> <li>・ MoEWRI の基本調達計画書（事業毎に示された調達計画書）</li> </ul>	ネパール国内全体において予算配分に大きな影響を与える経済状況の悪化が生じない。

		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国家の予算文書</li> </ul>	
<b>[成果 Outputs]</b> 1. 対象河川流域に関する洪水ハザード及びリスクマップが作成される。	1. 作成された洪水ハザードマップとリスクマップ 2. 洪水ハザードマップとリスクマップの作成と適用を十分に理解する DWRI 職員の数	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ モニタリングシート</li> <li>・ MoEWRI または DWRI の年次報告書</li> <li>・ MoEWRI 職員への質問票と聞き取りによる調査</li> </ul>	プロジェクト活動ならびに技術移転に従事した技術職員の離職・異動が大量に生じない。
2. 対象河川流域において構造物及び非構造物対策による洪水リスク削減のための治水計画が策定される。	1. 作成された治水計画 2. 洪水リスク軽減を可能にする構造物および非構造物対策を含む治水計画の策定を理解する DWRI 職員の数	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ モニタリングシート</li> <li>・ MoEWRI または DWRI の年次報告書</li> <li>・ MoEWRI 職員への質問票と聞き取りによる調査</li> </ul>	
3. 洪水災害リスク削減に寄与する治水計画の実施に向けた事前防災管理投資を促進する実施メカニズムが構築される。	1. 策定された事業実施計画 2. 災害リスク軽減に貢献する具体的な治水事業の実施メカニズム構築に従事・参加した関係機関の数およびそれら機関の職員の数 3. DWRI 主催により開催されたワークショップ (WS) の数 4. WS で DWRI 職員がトレーナーを務めた人数	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ モニタリングシート</li> <li>・ MoEWRI または DWRI の年次報告書</li> <li>・ DWRI フィールド事務所の年次報告書</li> </ul>	
<b>[活動]</b> <b>(成果 1 の達成のための活動：</b> <b>対象河川流域に関する洪水ハザード及びリスクマップが作成される。)</b> 1. 1. 過去の洪水発生、損害の情報と関連文書のデータ・情報を収集し、整理を行う。 1. 2. 上記 1.1 で収集されたデータ・情報をレビューする。 1. 3. 氾濫解析およびリスクアセスメントを実施する。 1. 4. 洪水ハザードマップ、リスクマップの作成と更新方法について関係機関へのコンサルテーションを行い、実施の体制とメカニズム (方法・手順) を構築する。	<b>[投入]</b> <b>[ネパール側]</b> 1. カウンターパート (C/P) : <ul style="list-style-type: none"> <li>・ プロジェクトディレクター</li> <li>・ プロジェクトマネージャー</li> <li>・ DWRI 職員</li> <li>・ 対象地域の河川管理、洪水リスク削減対策に関係する中央、州、地方自治体の関係機関のフォーカルパーソン</li> </ul> 2. プロジェクト事務所等：	<b>[前提条件]</b> 対象河川流域においてプロジェクトの進捗や社会経済状況に甚大な被害をもたらす災害が発生しない。	

<p>1. 5. 収集したデータと氾濫解析の結果を用いて対象河川流域のハザード、リスクマップを作成する。</p> <p>1. 6. 洪水リスクに関する共通認識を醸成するために関係機関に対し、ハザードマップ、リスクマップを周知する。</p> <p><b>(成果 2 の達成のための活動： 対象河川流域において構造物及び非構造物対策による洪水リスク削減のための治水計画が策定される。)</b></p> <p>2. 1. 治水計画策定に必要なデータ・情報（水文気象、治水、土砂、河川利用、都市開発・土地利用、社会環境、気候変動等の現状・将来計画）を収集・整理する。</p> <p>2. 2. 対象河川流域の現状の課題を分析する。</p> <p>2. 3. 治水計画策定に向け計画流量を設定する。</p> <p>2. 4. 治水計画の構成を設定する。</p> <p>2. 5. 洪水災害リスク削減に資する構造物対策、非構造物対策の具体的な組合せ（案）を検討する。</p> <p>2. 6. 上記 2.5 で検討した案を基に関係機関と協議し、合意形成を図りながら治水計画を策定する。</p> <p><b>(成果 3 の達成のための活動： 洪水災害リスク削減に寄与する治水計画の実施に向けた事前防災管理投資を促進する実施メカニズムが構築される。)</b></p> <p>3.1. 現行の治水事業の実施および関係機関との連携メカニズム（方法・手順）構築に向けた課題を明らかにし整理する。</p> <p>3.2. 治水計画の継続的かつ有効な実施に必要な体制と事業実施のメカニズムを構築する。</p> <p>3.2.1. 関係機関の役割分担と責任の明確化（治水計画の諮問、策定、承認および実施への調整等）</p> <p>3.2.2. 治水事業の優先順位付け、重複の最小化と必要な予算配分のための手順とメカニズムの策定</p> <p>3.2.3. 災害リスク削減への事前投資と治水事業実施の妥当性・有効性を説明するためのツール、資料の作成</p> <p>3.3. 上記 3.2 で構築した治水事業の実施メカニズムの運用のための河川管理体制を構築する。</p> <p>3.4. 治水計画を策定し、治水事業の実施メカニズムを他地域へ展開</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DWRI 敷地内ならびに対象地域のフィールド事務所内オフィススペース</li> <li>・ オフィススペースに要する家具類、電気、水道、通信等</li> </ul> <p>3. ネパールでのプロジェクト活動に伴う支出等：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ プロジェクト活動に要する C/P の日当、宿泊、旅費（関係機関を含む）</li> <li>・ ワークショップ、セミナーに要する費用（会場、参加者と外部講師の旅費・日当等）</li> <li>・ データの提供</li> <li>・ 安全対策</li> </ul> <p><b>[日本側] (*)</b></p> <p>1. 専門家派遣：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 総括</li> <li>2) 治水計画</li> <li>3) 河川調査</li> <li>4) 地形・地質/土砂管理</li> <li>5) 水文解析/流出解析/気候変動</li> <li>6) 氾濫解析/リスク分析</li> <li>7) 河川構造物計画/施設設計</li> <li>8) 環境社会配慮</li> <li>9) 都市計画/土地利用/防災計画</li> <li>10) 非構造物対策</li> <li>11) 社会経済</li> <li>12) 組織能力強化・予算管理/財務評価</li> </ol> <p>2. 研修：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本邦研修</li> <li>・ ネパール国内でのワークショップ/セミナー</li> </ul>	
--	---	--

<p>する方法と手順（展開対象とすべき優先河川流域の選定、内容の検討等）を検討する。</p> <p>3.5. 洪水ハザード/リスク評価、治水計画策定及びその実施方法を広く周知するためのワークショップ/セミナーを実施する。</p>		
--	--	--

(\*) 協議議事録（Record of Discussion: RD）に添付されるプロジェクトの概要に合わせてこれらの内容、表現・語句は修正される可能性がある。

付属資料 2. PDM 案 (英語版) Version 0 (MM 署名版 : 2022 年 12 月 22 日)

**Project Design Matrix (PDM) Ver. 0 (As of Dec 22, 2022)**

Project Name: Terai River Basin Flood Risk Management Project

Project Duration: 36 months (Planned: June 2023 to May 2026)

Implementing Agencies: Ministry of Energy, Water Resources, and Irrigation (MoEWRI), Department of Water Resources and Irrigation (DWRI)

Agencies Concerned:

1) Central Level: MoEWRI: a) Water Resources Division, b) Development Support and Provincial Coordination Division

DWRI

Flood Forecasting Division at Department of Hydrology and Meteorology (DHM)

Ministry of Physical Infrastructure and Transport (MoPIT)

Ministry of Urban Development (MoUD)

National Disaster Risk Reduction and Management Authority (NDRRMA)

2) Provincial Level: Ministry of Water Supply, Energy and Irrigation, and Ministry of Road Infrastructure and Urban Development, Province 1 Government

3) Local Government Level: Infrastructure Division, Concerned Local Government

Target Areas: Keshaliya, Singhiya and Lohandra Rivers

Target Groups: Direct: Officials involved in river management and flood risk reduction at the above stated implementing agencies

Indirect: Officials involved in river management and flood risk reduction at the above stated agencies concerned

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicator	Means of Verification	Important Assumption
<p><b>[Overall Goal] (*)</b> Flood control plans and projects are developed and implemented by MoEWRI to contribute future flood risk reduction and integrated regional development.</p>	<p>1. Number of flood control plans newly created in accordance with the methodology developed in the Project</p> <p>3. Increase in budget allocation for river flood control projects based on flood control plans</p> <p>4. Number of flood control projects conducted based on flood management plans</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoring sheet</li> <li>• MoEWRI or DWRI annual reports</li> <li>• MoEWRI budget document</li> <li>• MoEWRI master procurement plan (project basis) of the Project</li> <li>• National budget document</li> </ul>	
<p><b>[Project Purpose] (*)</b> The Capacity of MoEWRI is enhanced to formulate and implement flood control plans and projects to reduce flood disaster risks</p>	<p>1. Content and methodology of flood hazard maps, risk maps and flood control plans approved by DWRI, and acknowledged by MoEWRI</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoring sheet</li> <li>• MoEWRI or DWRI annual reports</li> <li>• MoEWRI budget document</li> </ul>	<p>There will be no deterioration in the economic situation that will have a significant impact on budgetary allocations in</p>

<p>while considering the contribution to regional development in the target river basins.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Project formulated</li> <li>3. Increase in number of projects and amount of budget request for river flood control projects based on flood control plans</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MoEWRI master procurement plan (project basis) of the Project</li> <li>• National budget document</li> </ul>	<p>Nepal as whole.</p>
<p><b>[Outputs]</b> 1. Flood hazard and risk maps are prepared for the target river basins.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hazard maps and risk maps formulated</li> <li>2. Number of DWRI staff with a sufficient understanding of preparation and application of flood hazard and risk maps</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoring sheet</li> <li>• MoEWRI or DWRI annual reports</li> <li>• Individual questionnaire and interview to DWRI staff</li> </ul>	<p>Turnovers and position changes of technical personnel, who are involved and trained in the Project activities, do not much occur.</p>
<p>2. Flood control plans are developed for flood disaster risk reduction through structural and non-structural measures in the target river basins.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Flood control plans prepared</li> <li>2. Number of DWRI staff who understand development of flood control plans, including structural and non-structural measures, which enable flood risk reduction</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoring sheet</li> <li>• MoEWRI or DWRI annual reports</li> <li>• Individual questionnaire and interview to DWRI staff</li> </ul>	
<p>3. An implementation mechanism is established to promote pre-Disaster Risk Reduction (DRR) investments in the implementations of flood control plans for flood disaster risk reduction.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Developed project implementation plans</li> <li>2. Number of agencies concerned, and their staff involved/participated in specific flood control project implementation mechanisms which contribute to disaster risk reduction</li> <li>3. Number of workshops held under the initiatives of DWRI</li> <li>4. Number of DWRI staff, who served as trainers for the workshops</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoring sheet</li> <li>• MoEWRI or DWRI annual reports</li> <li>• DWRI field office annual reports</li> </ul>	
<p><b>[Activities]</b> <b>(Activities for Achieving Output 1: Flood hazard and risk maps are prepared for the target river basins.)</b> 1. 1. Collect and organise data and information on past flood events, damages, and relevant documents. 1. 2. Review data and information collected in 1.1.</p>	<p><b>[Inputs]</b> <b>[Nepalese Side]</b> 1. Counterparts: • Project Director • Project Manager • DWRI staff • Focal persons of agencies concerned at</p>	<p><b>[Pre-conditions]</b> Disasters which affect progress of the Project activities and serious damages on socio-economic status in the target river</p>	

<p>1. 3. Conduct flood inundation analysis and risk assessment.</p> <p>1. 4. Establish an implementation mechanism consulting with agencies concerned on how to prepare and update flood hazard and risk maps.</p> <p>1. 5. Prepare flood hazard and risk maps for the target river basins using the data collected and the results of the inundation analysis.</p> <p>1. 6. Inform agencies concerned of the hazard and risk maps to build a common understanding about flood risks.</p> <p><b>(Activities for Achieving Output 2: Flood control plans are developed for flood risk reduction through structural and non-structural measures in the target river basin.)</b></p> <p>2. 1. Collect and organize data and information necessary for flood control plan (current and plans on hydro-meteorology, flood control, sediment, river use, urban development and land use, social environment, climate change etc.)</p> <p>2. 2. Analyze current issues over the target river basins</p> <p>2. 3. Set a design discharge to be adopted by the flood control plan</p> <p>2. 4. Set an outline for flood control plans</p> <p>2. 5. Examine appropriate combinations of structural and non-structural measures for flood disaster risk reduction.</p> <p>2. 6. Formulate a flood control plan based on 2.5, in consultation with agencies concerned.</p> <p><b>(Activities for Achieving Output 3: An implementation mechanism is established to promote proactive disaster management investments in the implementation of flood control plans towards flood disaster risk reduction.)</b></p> <p>3. 1. Identify and organize issues about existing flood control projects and cooperation mechanisms with agencies concerned.</p> <p>3. 2. Establish a structure and mechanism for project implementations necessary for the continuous and effective implementations of flood control plans.</p> <p>3.2.1. Clarify roles and responsibilities of relevant organizations (e.g., consultation, formulation and approval of the flood control plans, and coordination for its implementations).</p>	<p>central, province and local government in the target areas</p> <p>2. Project Offices and Necessary Facilities/utilities:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Project Office at premises of DWRI, and a project office at the target areas</li> <li>· Necessary furniture and utilities at the Project Offices</li> </ul> <p>3. Local Project Expenses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Expenses for Project activities including allowance/travel costs for the Nepalese side including agencies concerned</li> <li>· Expenses for workshop(s), such as venues, travel costs/allowances for lecturers and participants</li> <li>· Data provision</li> <li>· Security</li> </ul> <p><b>[Japanese Side] (*)</b></p> <p>1. Dispatch of the Experts:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Chief Advisor</li> <li>2) Flood Control Planning</li> <li>3) River Basin Survey</li> <li>4) Geomorphology and Geology/ Sediment Management</li> <li>5) Hydrological and Water Flow Analysis/Climate Change</li> <li>6) Inundation Analysis/Risk Analysis</li> <li>7) River Structural Planning/ Facility Design</li> <li>8) Environmental-social Assessment</li> <li>9) City Planning/Land Use/Disaster Risk Reduction Planning</li> <li>10) Non-structural Measures</li> <li>11) Socioeconomics</li> <li>12) Organizational System and Budget/Financial Assessment</li> </ol>	<p>basins.</p>
---	--	----------------

<p>3.2.2. Develop a procedure and mechanism for prioritizing flood control projects, minimizing overlaps, and allocating required budget.</p> <p>3.2.3. Develop tools and materials to justify the relevance of pre-Disaster Risk Reduction (DRR) investment and flood control project implementation.</p> <p>3. 3. Establish a river management system to operationalize the project implementation mechanisms established in 3.2.</p> <p>3. 4. Examine the project implementation mechanisms to replicate the flood control plan, flood control project implementation in other regions (such as through selection of prioritized river basins for replication, examination of the contents).</p> <p>3. 5. Conduct workshops/seminars to disseminate flood hazard/risk assessment, flood control plans and flood control project implementation methods.</p>	<p>2. Training:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Training in Japan</li> <li>· Workshop(s) and/or seminar(s) inside Nepal</li> </ul>	
--	---	--

(\*) These items and expressions shall be amended in the Project Description attached to the Record of Discussion later.

プロジェクト名: タライ流域洪水リスク管理プロジェクト (Project for Terai River Basin Flood Risk Management Project)

モニタリング

投入	年	初年度(2023)				2年度(2024)				3年度(2025)				最終年度(2026)				注	課題	対応策	
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV				
総括	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	*洪水対策・チーフアドバイザーのアサインメント期間は、専門家の都合により変更になる場合があります。		
治水計画	実績																				
河川調査	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
地形・地質/土砂管理	実績																				
水文解析/流出解析/気候変動	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
氾濫解析/リスク分析	実績																				
河川構造物計画/施設設計	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
環境社会配慮	実績																				
都市計画/土地利用/防災計画	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
非構造物対策	実績																				
社会経済	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
組織能力強化・予算管理/財務評価	実績																				
本邦研修	計画																				
1. 治水行政 (期間: プロジェクト期間の初年度に1週間)	実績																				
2. ハザード/リスクマッピング、治水マスタープランの策定と実施 (期間: プロジェクト期間の2年度に2週間)	計画																				
	実績																				
3. 治水行政/実施準備 (期間: プロジェクト期間の3年度に1週間)	計画																				
	実績																				

成果・活動	年	初年度(2023)				2年度(2024)				3年度(2025)				最終年度(2026)				責任機関		達成度	課題、対応策
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	日本側	ネパール側		
成果1. 対象河川流域に関する洪水ハザード及びリスクマップが作成される。	活動																				
1.1 過去の洪水発生、損害の情報と関連文書のデータ・情報を収集し、整理を行う。	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績																				
1.2 上記1.1で収集されたデータ・情報をレビューする。	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績																				
1.3 氾濫解析およびリスクアセスメントを実施する。	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績																				
1.4 洪水ハザードマップ、リスクマップの作成と更新方法について関係機関へのコンサルテーションを行い、実施の体制とメカニズム (方法・手順) を構築する。	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績																				
1.5 収集したデータと氾濫解析の結果を用いて対象河川流域のハザード、リスクマップを作成する。	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績																				
1.6 洪水リスクに関する共通認識を醸成するために関係機関に対し、ハザードマップ、リスクマップを周知する。	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績																				
成果2. 対象河川流域において構造物及び非構造物対策による洪水リスク削減のための治水計画が策定される。	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績																				
2.1 治水計画策定に必要なデータ・情報 (水文気象、治水、土砂、河川利用、都市開発・土地利用、社会環境、気候変動等の現状・将来計画) を収集・整理する。	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績																				
2.2 対象河川流域の現状の課題を分析する。	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績																				
2.3 治水計画策定に向け計画流量を設定する。	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績																				
2.4 治水計画の構成を設定する。	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績																				
2.5 洪水災害リスク削減に資する構造物対策、非構造物対策の具体的な組合せ (案) を検討する。	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績																				
2.6 上記2.5で検討した案を基に関係機関と協議し、合意形成を図りながら治水計画を策定する。	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績																				
成果3. 洪水災害リスク削減に寄与する治水計画の実施に向けた事前防災管理投資を促進する実施メカニズムが構築される。	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績																				
3.1 現行の治水事業の実施および関係機関との連携メカニズム (方法・手順) 構築に向けた課題を明らかにし整理する。	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績																				
3.2 治水計画の継続かつ有効な実施に必要な体制と事業実施のメカニズムを構築する。	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績																				
3.2.1 関係機関の役割分担と責任の明確化 (治水計画の諮問、策定、承認および実施への調整等)	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績																				
3.2.2 治水事業の優先順位付け、重複の最小化と必要な予算配分のための手順とメカニズムの策定	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績																				
3.2.3 災害リスク削減への事前投資と治水事業実施の妥当性・有効性を説明するためのツール、資料の作成	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績																				
3.3 上記3.2で構築した治水事業の実施メカニズムの運用のための河川管理体制を構築する。	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績																				
3.4 治水計画を策定し、治水事業の実施メカニズムを他地域へ展開する方法と手順 (展開対象とすべき優先河川流域の選定、内容の検討等) を検討する。	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績																				
3.5 洪水ハザード/リスク評価、治水計画策定及びその実施方法を広く周知するためのワークショップ/セミナーを実施する。	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績																				

モニタリング計画	年	初年度(2023)				2年度(2024)				3年度(2025)				最終年度(2026)				注	課題	対応策
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV			
モニタリング計画	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
	実績																			
合同調整・モニタリング委員会 (Joint Coordination and Monitoring Committee : JCMC)	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
	実績																			
詳細運営計画の策定	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
	実績																			
モニタリングシートの作成 (半期毎)	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
	実績																			
報告書/文書作成	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
	実績																			
インセプション報告書	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
	実績																			
事業進捗報告書	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
	実績																			
事業完了報告書	計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
	実績																			



## 付属 3 調査日程

## 調査スケジュール

日付		活動実績
2022-11-25	金	移動：NRT⇒SIN⇒KTM
2022-11-26	土	各種整理
2022-11-27	日	・エネルギー水資源灌漑省への聞き取り、収集資料の検討 ・水文気象局への聞き取り、収集資料の検討
2022-11-28	月	・JICAネパール事務所の打合せ
2022-11-29	火	・水資源・エネルギー委員会への聞き取り、収集資料の検討 ・水資源灌漑局への聞き取り、収集資料の検討 ・ADBへの聞き取り
2022-11-30	水	・WBへの聞き取り ・都市開発省への聞き取り、収集資料の検討
2022-12-01	木	・財務省への聞き取り、収集資料の検討 ・調査進捗共有会議
2022-12-02	金	・連邦・地方開発省への聞き取り、収集資料の検討 ・森林・環境省への聞き取り、収集資料の検討
2022-12-03	土	各種整理
2022-12-04	日	・水資源灌漑局への聞き取り、収集資料の検討 ・水資源研究・開発センターへの聞き取り、収集資料の検討
2022-12-05	月	・内務省国家減災庁への聞き取り、収集資料の検討 ・女性・子ども・高齢市民省への聞き取り、収集資料の検討
2022-12-06	火	・各種整理への聞き取り、収集資料の検討 ・調査進捗共有会議
2022-12-07	水	水資源灌漑局への聞き取り、収集資料の検討
2022-12-08	木	移動：カトマンズ⇒ビラトナガル
2022-12-09	金	シンヒア川視察
2022-12-10	土	ケシャリア川視察
2022-12-11	日	・ビラトナガル市への聞き取り、収集資料の検討 ・チサン川視察
2022-12-12	月	チサン川視察
2022-12-13	火	・Province 1州への聞き取り、収集資料の検討 ・ロハンドラ川視察
2022-12-14	水	・JICA・調査団・水資源灌漑局の打合せ ・Province 1州（協議）
2022-12-15	木	・ビラトナガル市への聞き取り、収集資料の検討 ・イタハリ市への聞き取り、収集資料の検討 ・現地視察
2022-12-16	金	シンヒア川・ケシャリア川視察
2022-12-17	土	移動：ビラトナガル⇒カトマンズ
2022-12-18	日	PDM枠組み案等の検討
2022-12-19	月	・PDM枠組み案等の検討 ・水資源灌漑局への聞き取り、収集資料の検討
2022-12-20	火	・PDM枠組み案等の検討 ・水文気象局への聞き取り、収集資料の検討 ・都市開発省への聞き取り、収集資料の検討 ・財務省への聞き取り、収集資料の検討
2022-12-21	水	・PDM枠組み案等の検討 ・エネルギー水資源灌漑省への聞き取り、収集資料の検討 ・水資源灌漑局への聞き取り、収集資料の検討
2022-12-22	木	・PDM署名
2022-12-23	金	・各種整理 ・移動：KTM⇒SIN
2022-12-24	土	移送：SIN⇒NRT

## 付属 4 面談録一式

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年11月27日 11:00～11:40
協議場所	エネルギー・水資源・灌漑省 (MoEWRI) 局長 (Joint Secretary) 会議室
出席者	MoEWRI : Mr. Krishna Nepal (局長)、Mr. Badri Karki (S.DE) DWRI : Mr. Mahesh Meharjan (エンジニア)、Mr. Nabin Raj Sharma (エンジニア) JICA ネパール事務所 : 加藤奈保美 YEC : 米倉、下村、ニサ PCKK : 江口 アールクエスト : 河原

### 主要議事：

#### 1. 開会 (JICA ネパール事務所)

- ・ JICA はネパール政府から「タライ流域洪水リスク管理プロジェクト」の要請を受け、今回の訪問ミッションについて、詳細計画策定調査を実施することである旨説明した。

#### 2. 本プロジェクト活動の説明

- ・ プロジェクト概要として、調査方針及び内容、調査団員の構成と調査スケジュール、協力の枠組みについて説明を行った。
- ・ PDM について、記載はドラフトであり情報収集及び現地調査を踏まえて確定する旨説明した。
- ・ 予警報システムについては、本プロジェクトの成果、活動から外した計画としていることを説明。MoEWRI は、ADB 融資の支援によりバクラハ川で洪水予測及び予警報システム導入に係るプロジェクトが実施されている (DHM 担当) とコメント。ADB プロジェクトの電子プロファイルを送付してもらうよう依頼した。
- ・ 本プロジェクトは、技術協力プロジェクトであり、構造対策と非構造対策の両方の河川計画を目し、詳細レベルの河川構造物計画は本プロジェクトには含まれない旨、プロジェクトの範囲を説明した。
- ・ 現地調査を実施した後、調査結果を踏まえて MoEWRI と再びプロジェクト概要について議論を行いたい旨申し入れ、MoEWRI は了承した。

#### 3. MoEWRI からの要望

- ・ 対象流域に関して、Bakhraha 川が ADB の調査により明らかになっており、Lohandra 川も問題を抱えていること、少なくともどちらか 1 河川を JICA プロジェクトでの対象に加えることについて検討するよう要望がある (現在の 2 河川は都市地域であるが、追加希望する河川は農村地域である。地域からのリクエストのバランスの観点から)。また、他の関係機関からも同様のリクエストがなされるものとの認識が示された。  
→JICA 団員は、今後調査を進める中での協議事項とする旨回答した。
- ・ キャパシティビルディングの実施について、日本国内における洪水リスク管理に関する類似事例を基に地方レベル (の職員) のキャパシティビルディングも対象に入れてほしい、と要望が出された。

#### 4. その他確認事項

- ・ (ネパールでは各市レベルですでにハザードマップは作成されているはず、と聞いたがという調査団からの質問に対し) 農地における Relief Work は緊急対策の枠組の基に作られたもので包括的なレベルではなく、構造、河岸等の狭まれた規模の内容であること、また、都市部での作成は少ないことを確認したが、詳細は各自治体で確認してほしい。
- ・ DWRI の PDM 構成、ロジックの理解度について、ADB プロジェクト等とおし、一定の理解、経験があることを確認。よって PDM 構成の詳細は今後、時間の余裕を見ながら機会を設けて説明を行う。

以上

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年11月27日 13:00~14:00
協議場所	Department of Hydrology and Meteorology (DHM)
出席者	DHM : Dr. Rajan Bhattari (Deputy Director)、Mr. Sunil Pokharel (Senior Div Hydrologist) JICA ネパール事務所 : 加藤奈保美 YEC : 米倉、下村、ニサ PCKK : 江口 アールクエスト : 河原

### 主要議事：

#### 1. 開会（JICA ネパール事務所）

- ・ JICA は新たな技術協力プロジェクトである「タライ流域治水管理プロジェクト」を2023年6月に開始することを想定しており、それまでにプロジェクトのスコープ等を決定する必要があるため、ビラトナガル地域を対象として詳細な計画調査を行う。今日の会議の目的は、必要な情報を入手することで、コンサルタントチームがヒアリングを行う。

#### 2. 本プロジェクト活動の説明（yec）

- ・ プロジェクト概要として、調査方針及び内容、調査団員の構成と調査スケジュール、協力の枠組みについて説明を行った。
- ・ コンサルタントチームは、災害リスク削減の現状を把握し、本プロジェクトのコンポーネントを決定するためにいくつかの関連省庁と協議を行う。DHM の組織体制、職務範囲、研修制度、人材等について教えていただきたい。

#### 3. DHM の回答及び説明

- ・ DHM は、ネパール全国でさまざまな水文観測ステーションを運営している。また、DHM はすべての省庁と利害関係者に水文と気象のデータを提供する唯一の政府組織である。
- ・ DHM は、降雨データ、気象データなど、異なるカテゴリで484の気象観測所を運用している。
- ・ さらに、約200の河川流量ステーションもあり、現在 Keshaliya 川と Singhia 川にステーションを設置していない。Keshaliya 川では準備中。将来的には設置する予定である。したがって、これらの川に関するデータは持っていない。
- ・ DHM は、短期間の流量を計算する MIP 法など、河川ごとに異なる水文情報を導出する方法を持っている。データレコードは1日3回（午前8時、午後12時、午後4時）取得される。DHM は、降雨データ用の250ステーションと水文データ用の145ステーションの自動システムデータレコードも持っている。どちらのステーションも10分間隔でデータを提供する。
- ・ 山岳部には11ステーションあり、1980年代に日本政府がヒマラヤ山脈の高地にステーションを建設し、それらのうちいくつかはまだ機能していると聞いた。本ステーションは、より高いヒマラヤの降雪を監視するためのものである。
- ・ 観測所からのすべてのデータはDHM本部に記録される。地域レベルには5つのオフィスがあり（コシ流域・タライ地域のダラン、ポカラ、ダンガディ/ネパールガンジ、ナラヤンガート）、地域事務所は、地域の上級水文学者によって率いられている。地域事務所の下にはいくつか

の小さなユニットがあり、ダランにはピラトナガル空港を含む9つのユニットがある。JICA チームが調整のためにダラン事務所を訪問することをお勧めする。

- ・ DHM 本部は局長が率い、副局長は4名（水文局、気象局など）である。4つの部門の下に19のセクションがある（水文部門では、洪水予測システム、水文観測、土砂、モデリングなど）。水文部門のメンバーは、ほとんどが土木工学のバックグラウンドを有する者であり、気象部門では、気象工学のバックグラウンドである。DHM には合計で263名の職員がおり、総局長1名、副局長4名、上級水文学者12名である。

- ・ 気象部門の役割は、主に毎日の気象の予測を行うことである。現在、本部門は、気温、気象システムなどについて3日間の予報を提供している。モンスーンシーズン中の洪水予測については、DHM は24時間稼働し、大河川では3日間の洪水を予測し、小河川では24時間のフラッシュフラッドを予測している。水力発電を目的とした乾期の予測に対する要望が強く、DHM は乾期の予測も行う予定であるが、人材不足の問題を抱えている。

- ・ 水文部門の役割は、堆積物データと水質データの収集である。DHM は洪水予測データを進歩させているが、堆積物データと水質データの収集にはまだ課題がある。もう1つの役割は、洪水予測のための水文モデリングである。大河川では Mike11 や HEC-HMS を使用し、小河川のフラッシュフラッドには衛星画像と実生起イベントを使用する。問題は、適切なデータを取得して、モデルの出力を正しく生成し、情報を広めることである。情報の配布は NDRRMA の責任である。国家レベルでは、内務省傘下の国家緊急オペレーションセンター（NEOC）が NDRRMA と密接に連携しており、地方レベルでは、各郡事務所に郡緊急オフィス（District NEOC）と災害管理ユニットがある。DHM はデータを NDRRMA に送信し、NDRRMA は地方事務所に配布するが、並行して DHM は郡事務所、メディア、テレビ、ラジオ、NGO（赤十字）にもデータを送信することがある。

→関係機関へのデータ配布のマニュアルはあるか。NDRRMA とどのように協力するか。（JICA）

→データ配布方法には SOP があるが、4年前に作成されたため、機能しているかどうかはわからない。モンスーンの前にいくつかの計画を準備し、部門からの承認後、データを NDRRMA と内務省に送信する。モンスーン中に毎日データを準備し、予測速報、SNS、ウェブサイトに投稿し、データをメールで NDRRMA に送信する。洪水の場合、SMS で情報を NDRRMA と市民に送信する。洪水や豪雨などの際に、戦略ポリゴン（現在273ポリゴン）を展開し、どのポリゴンが危険なのかを監視し、ポリゴン内のすべての人に情報を送信する。JICA チームへデータ配布の系統図を提供する。

- ・ 情報発信体制はしっかりしているのに、なぜ洪水に苦しんでいるのか。（アールクエスト）

→DHM の責任範囲は情報を提供することであり、情報に対する人々の意識を制御することはできない。市民が与えられた情報をどのように処理するかについて問題がある。また、予測精度の問題もあるかもしれない。

- ・ 本プロジェクトは、構造物対策または非構造物対策に重点を置いているか。

→本プロジェクトでは、リスク分析に基づいた構造物対策と非構造物対策の両方を含む河川管理計画を策定する予定である。（yec）

- ・ 構造物対策については NDRRMA との協力が必要であり、非構造物対策については DHM との協力が必要と思う。

→リスク分析やハザードマップの担当部署を教えてください。（yec）

→NDRRMA はニーズに基づいてハザードマップを作成し、DHM も本部門の目的に基づいてハザードマップを作成する。法令上ではハザードマップは基本的に NDRRMA が担当すると思う。

→理論的にはハザードマップの策定は NDRRMA の管轄であるが、実際には DHM がハザードマップを作成している。ステークホルダー間の連携に問題があるということか。(アールクエスト)

→DHM には、すべての機関向けのより広範な文書として、年次モンスーン行動計画を作成する(ウェブサイト入手可能)。本行動計画は、関連機関の役割のガイドラインとなる。

- ・ NDRRMA に DHM のスタッフはいるか。(JICA)

→上級水文学者が 1 名いるが、十分ではないと思う。

- ・ DHM も SMS で情報発信していると回答があったが、通信会社との連携はあるか。(JICA ネットワーク事務所)

→DHM は NTC 及び NCELL と MoU を締結しており、CSR の一環として無料でサービスを提供している。NTC と NCELL は、DHM に情報発信のため、プラットフォームを提供する(SMS 送信は DHM が管理する)。今年、DHM より送信された SMS は 1,300 万通であった。

- ・ DHM に内部研修制度はあるか。(yec)

→新入社員に職業訓練として研修制度があるが、基本的には OJT で実施している。また、MoERWI の一機関である水資源研究開発センター(WRRDC)で研修を実施している。加えて、国際機関との連携も行っている(DHM のスタッフは海外で研修を受けている)。しかし訓練は十分ではない。

- ・ タライ地域の水文・気象のデータ提供は可能か。

→タライにもいくつかステーションがあるが、Keshaliya 川と Singhia 川については将来的には設置する予定である。ステーションリストの場所に関するデータを提供できる(DHM の HP でアクセス可能)。長期間のデータについては、DHM で購入できる。

- ・ 国際支援については、世界銀行(2年前に完了)、ADB(タライ地域の6つの流域での洪水制御プロジェクト:7年間の予定で開始されたばかり、バグマンティ川のコミュニティベースの開発プロジェクト)のプロジェクトがある。コミュニティ開発プロジェクトについては、実施は今年より WECS から DHM に移管される(予算は政府が 80%、ADB が 20%となっている)。

- ・ 国際ドナーのプロファイル及び現地コンサルタントのリスト提供は可能か。

→可能な範囲で提供する。

以上

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年11月29日 9:25～10:40
協議場所	Water Energy Commission Secretariat (WECS：水資源・エネルギー委員会) 会議室
出席者	WECS：Ms. Sabina Kharbuja (Senior Divisional Engineer) DWRI：Mr. Nabin Raj Sharma (Engineer) JICA ネパール事務所：加藤企画調査員 YEC：米倉、下村、ニサ、Mr. Alek Poudel (Project Coordinator) PCKK：江口 アールクエスト：河原
<p><b>主要議事：</b></p> <p><b>1. JICA ネパール事務所加藤企画調査員より挨拶</b></p> <p><b>2. 調査団より本プロジェクト活動の説明</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 詳細計画調査の概要の説明</li> <li>・ 技術協力プロジェクト概要案の説明</li> <li>・ 質問票は WECS へ電子送付。1 週間での返送を依頼し、WECS は了承。</li> </ul> <p><b>3. WECS 側からの質問等</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 中央政府のみをフォーカスしたプロジェクトを考えているのか。 (調査団より返答) 連邦制による中央、地方政府の河川管理にかかる役割・機能分担の進展や現状を含め、対象地域の州レベル、地方レベルの機関も今回の調査対象である。</li> </ul> <p><b>4. WECS の活動等の説明等</b></p> <p>(背景情報：WECS は治水に係る事業を担当省庁の MEWRI 傘下で、政策上の助言・支援を大臣に提言する位置づけ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ WECS により 2019 年 6 月に Flood Control and Management Manual を作成済み。ウェブサイトでアクセス可能。</li> <li>・ River Basin Plan を作成中で 2023 年 6 月に完成予定。(本 Commission の役割は計画作成であり、実施・管理は行わない。)</li> <li>・ 上記プランはネパール国中の全河川流域を対象とするもの。作成の当初は世銀が支援していたが MoU が Expire したのちはネパール政府資金により作成を行っている。同プランの主目的は限られた水資源の利用の最適化(洪水に係る内容も一部含む)。水資源利用の最適化へのマスタープランになるもの。中央、州、地方のそれぞれのレベルの政府機関、地方の代表(NGO 等)、も同プラン検討に参加しており、7 州でステークホルダーコンサルテーションをそれぞれ 2 回行った。</li> <li>・ 流域事務所を設けるアイディア、コンセプトは議論されてはきているが実現には至っていない。かつて世銀が Bagmati 川の整備支援に関連し、流域事務所の設立について文書を作成した経緯はある。河川流域事務所設立が実現の場合、エネルギー、水資源・灌漑省下となるだろう。(注：ADB financed “Bagmati River Basin Improvement Project (BRBIP)” のことではないか。BRBIP の Project Steering Committee (PSC) は Secretary of Ministry of Urban Development (MOUD) がチェアを務めるもの。)</li> </ul>	

- ・ 2015 年以降に政府の再編成が開始され、中央政府と地方政府間の河川流域管理、規制のシステム、各組織の役割や機能については、例えばエネルギー・水資源・灌漑省には規制・指針はあり、河川管理に関わる利害関係機関にもそれぞれの規制があり、という状況。**Water Resources Act** 案は作成されているが施行には至っていない（国会承認がなされていない）。河川管理に関する事項は複数の計画や政策等に分散して記述されている。
- ・ **WECS** として河川流域管理に関する計画づくりでの課題は、政府機関、その他の利害関係機関とそれぞれのニーズをまとめる、優先順位付けを行うことが困難な状況にあること。合意形成の手順としては、まずは地域の関係者が有するアイデアを収集し、中央政府の専門家への相談を通じて国の目標に沿って優先順位付けを行っている。

以上

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年11月27日 13:00~14:00
協議場所	Department of Water Resources and Irrigation (DWRI)
出席者	DHM : Er. Sanjeeb Baral (Deputy Director General)、Mr. C. Bikvan Singh (Project Manager)、 Mr. Mahesh Maharjan (Engineer) JICA ネパール事務所 : 加藤 YEC : 米倉、下村、ニサ、Mr. Alek PCKK : 江口 アールクエスト : 河原

### 主要議事：

#### 1. 本プロジェクト活動の説明 (yec)

- ・ プロジェクト概要として、調査方針及び内容、調査団員の構成と調査スケジュール、協力の枠組みについて説明を行った。
- ・ プロジェクトの成果3にはどのようなコンポーネントが含まれるか。(DWRI)  
→成果3について、本プロジェクトでは、リスク分析に基づいた構造物対策と非構造物対策の両方を含む河川管理計画を策定することを想定している。構造物対策と非構造物対策を実施するために、JICA チームは実施機関と実施体制を検討する必要がある。(yec)
- ・ プロジェクトのスケジュールについて、技術協力プロジェクトの36か月の活動の内訳は教えて頂きたい。実施計画をどのように進めるか。(DWRI)  
→情報収集を進めた後に今回のプロジェクトでの具体的な活動内容の検討を行い、DWRI と今後の計画について話し合い、優先活動を決定する。活動が決定したら、詳細なタイムラインを出す予定である。

#### 2. DWRI の回答及び説明

- ・ WECS との面談の際に流域計画 (River Basin Plan) を準備中と聞いたが、WECS と DWRI の職務範囲の違いを教えてください。  
→WECS は、水利用可能性の推定、様々なセクターへの水資源の割り当て、水力発電プロジェクトを開発する際の水利用可能性に関する情報の支援と検討など、水量に焦点を当てている。河川管理については、DWRI が実施機関であり、構造物対策と非構造物対策の両方の河川管理活動に重点を置いている。ただし、WECS についてはより効率的に機能するように、現在組織再編成が検討されている。
- ・ DWRI には「water-induced disaster management policy」があり、政策案はすでに大臣に提出されている。今後は河川管理計画に変えていきたいと考えている。ネパールには包括的な河川政策や法律はなく、様々なセクターに分散されている。
- ・ DWRI では河川管理の問題を統合し、様々な側面の問題に焦点を当てたいと考えており、①土砂管理、②水管理、③河川管理の三つの点を政策案に提案した。
- ・ ①については、ほとんどの川がヒマラヤから来ており、土砂の問題がある。この問題は、環境問題や河道の移動問題などにつながる。また、堆積物中の砂が有用な資源として利用できることから、この堆積物管理も計画している。土砂の管理は地方自治体の管轄下にある。中央政府の中心機関としての DWRI は、川の全体的な土砂管理を作成し、どのエリアで取れる可能性があり、どのエリアで可能性がないかを特定し、地方政府がそれを使用できるようにする。治

水の問題は土砂の問題にも関連しているため、この点は JICA プロジェクトにも関係がある。

- ・ ②については、DWRI は水量の管理（利用可能水量、配水等）の責任機関ではない。担当機関は電力開発局（Department of Electricity and Development (DoED)）で、水力発電に使用されている。水資源政策は承認されているが、まだ法律にはなっていない。したがって、水資源管理に関する法律はない。
- ・ ③については、構造物対策と非構造物対策における河川管理は DWRI の管轄である。全国の河川を管理するための事務所がいくつかあり、DRR 活動と構造物対策に重点を置いている。DWRI の下に「Water-Induced Disaster Management Division」があり、河川管理事務所はこの Division の下にある。本 JICA プロジェクトの担当オフィスは、コシ・バクラハ事務所となる。政策案では、土砂管理、水管理、河川管理を担当する事務所を設置することを提案した。
- ・ DWRI と WECS の主な違いは、DWRI は執行（事業実施）に重点を置いており、WECS は規制に重点を置いていることである。
- ・ 日本には河川法があり、河川の分類、河川管理機関の責任が定められている。ネパールの河川管理に関する法律または規則は教えていただきたい。(yec)
  - 河川分類は行政管轄による。ネパールでは、3 種類の河川分類がある。①大河川 (Big rivers) : 主にヒマラヤ山脈が源流の川 (コシ、ガンダキ、カルナリ、マハカリ)、②中河川 (Medium rivers) : 主にマハーバーラト山脈から流れる河川 (メチ、カマラ、バグマティ、東ラプティ、西ラプティなど)、③南方河川/小河川 (Southern rivers/Minor rivers) : 主にチュリア山地から流れる川 (小さな川でフラッシュフラッドが発生し、土砂が堆積している)。
  - 河川管理は州政府/地方自治体の管轄であるが、州政府の能力が限られているため、DWRI に管理を依頼しているものもある。国家計画庁 (National Planning Committee (NPC)) は、中央政府が管理する必要がある 44 の河川をリストアップした。44 河川の他に、資源の制約から、州政府は DWRI に他の河川でも活動を行うよう要請しているため、対象河川の数はその時によって異なる。
- ・ 3 種類の河川分類は法的に文書化されているか。(yec)
  - NPC は 44 河川の管轄権を承認した。また、3 種類の分類については、「National Water Resources Strategy 2002」と「Water Plan 2005」にこれらの分類が明示されている。
  - 当時ネパールはまだ連邦制にはなっていないので、責任は中央政府にあるが、現状ではどうなっているか。(JICA ネパール事務所)
  - 分類は行政区分とは関係がなく、明記されている文書もない。44 河川の管轄区域は設定されているが、州政府からの要請により継続的に変更されている (例えば、メラムチ川は DWRI の管轄外であるが、大規模な洪水が発生した後、州政府は DWRI にも管理を依頼した)。
- ・ DWRI の組織体制、職務範囲、研修制度、人材等について教えていただきたい。(yec)
  - 技術者は主に土木工学 (学士号) で、一部の技術者は農業工学である。上級レベルの技術者 (修士号) は、主に水資源、灌漑、部門別工学を専攻している。上位職には修士号で十分であるが、中には博士号 (10%未満) の方もいる。地下水部門 (Ground Water Division) は主に水理地質工学 (修士号) を専攻しており、一部の技術者は機械工学である。
  - 内部の研修に関しては、政府職員の研修を行う国家レベルの機関であるネパール行政職員専門学校 (Nepal Administrative Staff College) が 2 番目の職位に昇格するには 35 日間の必須の研修を提供している。それ以外では一部の組織は国際的なパートナーとさまざまなプログラ

ムを実施しているが、研修を受けた職員の数是非常に少ない。

→DWRI は河川管理業務をしているが、土砂管理、洪水ハザードマップ、GIS マッピング技術および設計などの技術的側面については、まだ不足している。したがって、研修を実施できる組織があれば、DWRI にとって非常に有益である。スタッフの能力を向上させるために、技術的な研修の側面に焦点を当てる必要がある。

- ・ 施設整備に関するスタッフの能力について、プロジェクトの調達時に構造の設計を行ったのは誰か。(yec)

→DWRI は、大きな施設整備のプロジェクトでは現地コンサルタントを活用するが、規模の小さい施設整備については DWRI のエンジニアが設計を行う。

- ・ 予算編成の流れを教えてください。(yec)

→河川管理業務に対する需要は非常に大きいですが、政府は教育に重点を置いているため予算配分は減少傾向にある（河川管理は優先分野ではない）。DWRI は重点地域を特定し、可能な限りその分野に予算を割り当てる。予算編成プロセスは、ボトムアップとトップダウンのプロセスである。予算要求を下から集め（通常、要求が高い）、政府が設定する上限に合わせる（予算配分計画と予算配布は財務省が担当となる）。下からの予算要求は通年で行われ、3月上旬に財務省で予算審議があり、5月1日に最終予算が発表され、7月15日～17日から会計年度が始まる。

- ・ 洪水被害については内務省で情報を入手できる。内務省は、影響を受けた住民への支援のための緊急予算を持っている。また、被害に関する情報は NDRRMA や Biratnagar 市役所やモラン郡事務所でも入手できる。

- ・ 施設整備の基準として 50 年確率を適用している。

- ・ 河川管理に関する課題としては、限られた予算と同じ河川で複数の機関が異なる対策をしていることである。また、ハザードマップについて、包括的なハザードマップとリスクマップはない。河川の状況は毎年変化するため、ハザードマップも更新する必要があるが、定期的に更新するための適切な人員と予算がない。

- ・ ADB は 26 河川のハザードマップを作成し、そのうち 6 河川で構造物工事と非構造物工事が実施されている。バクラハ流域も対象となっている。

- ・ リスク分析を専門に扱うチームはないが、技術者がリスク分析も対応できるというのが現状である。将来的にはリスク分析を専門に扱うチームを作りたいと考えている。

- ・ 洪水対策と水利用の連携について、一部の河川では連携があるが、Keshaliya 川と Singhia 川には水利用計画がない。問題は個別の河川の特長であり、これらの河川では雨季のピーク時には水位が高くなるがこれは一時的なものであり、乾季になれば流量は少なくなる。

- ・ DWRI では遊水池を整備し、灌漑用水や観光に使用することは、将来的に他の河川でも実施できる新しいアイデアとなると考えている。Biratnagar は古い地域であり、いくつかのスポーツ施設もあり、観光の場所として考えられる。本調査では、サイト周辺の水利用の可能性の調査をお願いしたい。DWRI は、洪水対策と水利用の調整機関となり得る。対象 2 河川では乾季には川に水がなく、この地域にはすでに大規模な灌漑システム（モラン灌漑プロジェクト）があるため、本プロジェクトの対象河川の水を灌漑として使用することはできないと思う。

- ・ ネパールの河川は北から南に流れ、時にはインド国境で浸水を引き起こすため、ネパール・インド両政府で共同委員会を作り、DWRI の DG は Team Leader として関与している。DWRI は

河川管理に関する共同調整メカニズムを持っている。ただし、今回検討の対象となっている 4 河川については、本メカニズムを考慮しなくてよい。

- ・ 都市開発に関しては、以前の河川単独での対応から、都市洪水、排水など統合的な対応に移行してきている。
- ・ 今回対象と想定している河川のうち、**Keshaliya** 川と **Singhia** 川は小河川であり管理主体は中央政府ではない。残りの 2 河川については管理を中央政府に移管された 44 河川に含まれるものであり、中央政府の管轄である。

以上

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年11月29日 15:00～16:00
協議場所	Asia Development Bank (ADB: アジア開発銀行) 会議室
出席者	ADB: Mr. Arnaud Heckmann (Unit Head)、Mr. Avani Mani Dixit (Senior Climate Change Officer) JICA ネパール事務所: 加藤企画調査員 YEC: 米倉、下村、ニサ、Mr. Alek PCKK: 江口 アールクエスト: 河原

### 主要議事:

#### 1. JICA ネパール事務所加藤企画調査員より挨拶

- ・ JICA はネパール政府から「タライ流域洪水リスク管理プロジェクト」の要請を受け、今回の訪問ミッションについて、詳細計画策定調査を実施することである旨説明した。その上で、ADB が支援する類似プロジェクト等に関する情報提供について協力を依頼した。

#### 2. ネパールにおける ADB プロジェクト

- ・ ADB がネパールで支援する分野は治水、水管理、河岸保護・美化、防災、エネルギー、ビジネス開発など多岐に渡るが、特に気候変動に係るリスク管理に重点を置いている。
- ・ Biratnagar 近辺で現在進行中の河川分野におけるプロジェクト (Priority River Basin Flood Risk Management Project、対象地域の1つにバクラハ流域含む) があるので、当該プロジェクトの担当者と面談を設けることは可能である。
- ・ ADB 融資により作成したハザードマップは、ADB のウェブサイトで公開している。

#### 3. 意見交換

- ・ 洪水対策のアプローチの考え方に関して、災害は地震、気候変動など様々な要因により引き起こされることから、ADB としては、1つのプロジェクトだけではなく、複数のプロジェクトを俯瞰的に捉え、複合的なアプローチを検討することが重要と考える。例えば、Biratnagar の上流域において氾濫流を誘導・分散するアプローチも検討に加える等が挙げられる。
- ・ 対象河川は Biratnagar の都市部に位置するため、河川計画の検討にあたっては MoUD の関与も必要と考えているが、過去の類似プロジェクトにおける関与実績はあるか。(yec)  
→MoUD は都市開発の分野を担っており、自身の知る限り、河川流域マネジメント分野における役割及び関与はない。
- ・ これまでの中央政府へのヒアリングから、プロジェクトを進める上で中央、州、地方の政府機関のコーディネーションが課題になると認識している。留意事項や助言はあるか。  
→明確な助言はできないが、複雑であり難しいものと思う。災害全般に関するリード機関は NDRRMA である。
- ・ 環境社会配慮における合意形成プロセスにおいて助言があれば願います。  
→環境社会配慮における合意形成プロセスは近道はなく、影響が及ぶ住民に対して、計画、設計、実施の各段階で丁寧に説明を行い、地道に合意形成を図ることとなる。

以上

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年11月30日 10:00～11:15
協議場所	World Bank (WB) Nepal Office 会議室
出席者	WB : Mr. Jonas Parby (Senior Urban Specialist), Mr. Basanta Paudel (Climate Change Specialist), Mr. Manish Busnet (Consultant-Urban), Ms. Deepa Rai (Development Partner Coordination) JICA ネパール事務所 : 加藤奈保美、Mr. Gaurav Panthi (Program Officer) YEC : 米倉、下村、ニサ、Mr. Alek PCKK : 江口 アールクエスト : 河原

### 主要議事 :

#### 1. JICA ネパール事務所加藤企画調査員より挨拶

#### 2. 調査団より調査・本プロジェクト概要案の説明

- ・ 詳細計画調査の概要の説明
- ・ 技術協力プロジェクト概要案の説明

#### 3. WB 側からのプロジェクト案への質問とコメント等

- ・ どのような支援パッケージ（実施）を想定しているのか。（調査団返答）工事は想定しておらず、技術協力であり MP 策定と能力強化が中心。
- ・ 地方自治体の能力強化を行うこと、また非構造対策も取り込むことは良い。
- ・ ネパールでは水資源管理に関する法的枠組は明確ではない。異なる組織がそれぞれの洪水対策を行っているのが現状。それらが統合されていくことが望ましい。
- ・ 過去に実施された洪水リスク管理の経験、教訓を参考にできるのではないかな。
- ・ 将来を鑑み、異なる気候変動シナリオも検討してほしい。
- ・ 世銀では洪水リスクの削減は優先度も高いと考えているが、今のところ支援事業はない。気候変動の関係で Country Climate and Development Report (CCDR)では気候変動がどのように GDP に影響を及ぼすかの分析を行っている。レポートの共有は可能である。タライ地域では河道での土砂採掘が重要な収入源になっているが、河床に影響を及ぼすことから考慮が必要である。
- ・ 土地利用に関する規制はあり、市へすでに権限は委譲されている。しかしながら課題として、市は計画策定・実施、特に enforcement について能力不足である。その執行が難しいという課題、また土地利用では政治干渉を抱えている。各自自治体には土地利用計画図は渡されており、これを今後 4～5 年で各自更新していく必要があるが、これも支援が必要と思われる。
- ・ （調査団からの質問 : Water Basin Office に関して世銀がコンセプトを作成した過去の経験がある、と聞いているが、その議論の現状と参考になる文書を共有してもらいたい。  
（世銀返答）Water Basin Office のコンセプトに関する文書は共有可能であり送付する。Water Basin Office 提案の中核は 2 点ある。1) Water Supply Management が中心内容（Flood Focus ではない）、2) 旧来のモデルといえる管理実施主体を省から市（地方自治体）へとモデル転換の提案を含むもの。Integrate River Management Model の可能性を基にする考えである。
- ・ （調査団より）社会環境評価の事例提供、共有をお願いしたい。（世銀）ネパール事務所の専門チームと繋ぐことが可能である。WB ネパール事務所は 150 人のスタッフを抱えてい

る。

- ・ 世銀が支援をしている「Urban Governance and Infrastructure Project」では Itahari が対象地域の 1 つになっており、詳細は未確定ではあるがインフラは道路中心である。Storm water や drainage にも関心はある。
- ・ WB では水文気象マスタープランの策定を支援中。また DHM とともに水文気象政策のガイドライン策定（WB は支援）も行っている。

以上

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年11月30日(水)、14:00~15:00
協議場所	Ministry of Urban Development (MoUD)
出席者	MoUD : Mr. Padma K. Mainalee (Joint Secretary), Mr. Narayan Prasad Bhandari (Deputy Director General), Mr. Yek Raj Adhikari (Project Director) JICA ネパール事務所 : Mr. Gaurav Kumar Panthi YEC : 米倉、下村、ニサ PCKK : 江口 アールクエスト : 河原

### 主要議事：

#### 1. 本プロジェクト活動の説明 (yec)

- プロジェクト概要として、調査方針及び内容、調査団員の構成と調査スケジュール、協力の枠組みについて説明を行った。

#### 2. MoUD の活動の説明

- 現在、経済に影響を与える5つの「Urban Corridors」があり、ビラトナガルはそのうちの1つである(2番目に大きい Corridor)。ビラトナガル地域の主なセクターは工業と農業である。JICA プロジェクトについては、2つの河川が含まれるが、都市開発の観点から、JICA チームは Biratnagar Corridor 地域全体の開発を検討すべきである。MoUD は、農業、都市開発、産業を地域経済の主要セクターとなる3つの主要分野を特定している。
- DWRI は河川管理に焦点を当てたいと思うが、都市開発については、その地域の水文と気候変動への影響を学びたいと考えている。中央政府、州政府、地方自治体には、持続可能性を達成するための水管理の方法が必要である。水管理は、人口、環境、経済活動などの分野を超えて関連するためである。
- また、対象地域の土地は非常に脆弱であるため、都市部の居住地と財産を洪水からどのように保護するかについても懸念している。JICA チームは居住地を調査し、将来の都市部の居住地への影響の予測を行う必要がある。構造物対策(河川の氾濫を減らし、都市居住や農業への影響を最小限に抑える方法)と非構造物対策(早期警報システムの確立など)について検討する必要がある。
- このプロジェクトで考慮すべき項目として2つを提案する。
  - レジリエンスへの対応の問題：都市拡大に伴う洪水関連問題への対応。  
居住地との関係で上下流での堆積物への対応に向けて「Soil Conservation and Watershed Management Department」があり(連邦制への移行の過程で停止した)、一部の流域プロジェクトは林業省の下にあった。この部署は都市部における堆積物についての上下流感の関係に焦点を当てていた。タライ地域では上流側で発生した土砂は下流側での問題となり、長期的なインフラ整備にも影響を及ぼす。本プロジェクトでは、上流と下流を考慮して、堆積物によるリスクの可能性を制御する必要がある。
  - 農地の保護  
現在、都市の拡張は農業用地に進んでいる。ビラトナガルでも多くの農業プロジェクトがあるが、都市化が進んでいる。どのように開発を管理していくかが課題である。
- SDGs などの都市開発のマクロ指標を示すために、食糧供給省、エネルギー・水資源・灌漑省

などと調整機関や調整を行っている。さらに、UN Habitat、WB、ADB などの国際機関との調整も行う。

- ・ 物理的な計画に関しては、州政府および地方自治体とも調整する。基本的に、MoUD は都市開発計画の指標を特定するために地方レベルを支援する技術専門家である。
- ・ MoUD は 5 つの Urban Corridors 計画を作成したが、一部の地域はまだ開発されておらず、政府はこれらの地域に連邦政府の投資を割り当てている。連邦政府からの投資に 2 つの指標を使用する。

① 都市の状態：都市の状態が良ければ、連邦投資は少なくなり、都市の状態が悪くなければ、連邦投資は高くなる。

② 都市競争力指数：地域の経済部門の競争力が高いほど、より多くの投資が得られる（Urban Corridors はこれらの指標をカバーしている）。

また、行政システムへの ICT の導入に焦点を当てた地域のスマート化対策も検討している。

- ・ これらの活動（投資、計画、管理システム、州および市レベルの能力開発）の実施機関は、都市開発・建築建設局である。MoUD の役割は、地域へのインフラ整備に投資すると同時に、土地利用をコントロールすることである。

現在、より多くの投資家を誘致するためにニュータウンを作ることを計画している。

#### <都市計画のヒエラルキー>

- ・ ネパールの計画システムは、経済やその他の指標におけるマクロ指標を設定する国家企画庁（National Planning Agency (NPC)）によって作成された国家計画によって導かれる。最下位の空間計画は、地方自治体によって策定される市レベルのものである（現在、州の空間計画はない）。MoUD は多くの地方自治体に対し、セクター別マスタープランのための経済指標を作成するよう依頼した。一部の自治体は独自の空間計画を策定する能力を持っていない。
- ・ 中央レベルでは都市政策、国家開発戦略はあるが、国家都市マスタープランはまだない。
- ・ ビラトナガルには、さまざまなセクター（観光、インフラなど）で都市レベルの特定の計画がある。これらの計画は国家経済計画に基づいている。土地管理局（Land Planning Agency）は、各自治体の土地利用計画を作成し、土地利用の変化を管理する責任を負っている。
- ・ 各自治体で土地利用計画はあるが、土地利用計画と都市開発計画が合致していない問題があるため、MoUD は、都市整備法を起草し、体系的な都市開発計画を策定する予定がある。
- ・ 多くの市長が灌漑利用に向けた排水マスタープランを必要としている。今のところ技術者は構造物対策への関心の方が高いが、もし都市部での水文モデル作成を支援してもらえれば、災害に脆弱な地域を特定するなど、都市開発に関する意思決定を行うことができる。
- ・ 都市開発と水防をつなぐために、このプロジェクトから次の 4 項目について知りたい。
  1. 都市部での水管理をどのように行うことができるのか
  2. 災害に脆弱な地域を保護するために、都市の土地利用計画をどのように導くか
  3. これらを通じて学んだことをどのように法律に取り込むことができるか
  4. エンジニアリングおよび非エンジニアリングの取り組み

#### <防災への積極投資>

- ・ いくつかの計画があるが、投資額は非常に少ない。自治体は、災害、都市開発などを含むあら

ゆるセクターを調整している。これらのセクターに投資するには、自治体の資源を利用するか、州政府または中央政府に支援を要請することが可能である。地方自治体が決定した **DRR** がその地域の投資の優先セクターである場合、すべてのレベルの政府が投資に参加できる。

以上

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年12月01日(木)、11:00~13:00
協議場所	Ministry of Finance (MoF)
出席者	MoF : Mr. Suman D. (Joint Secretary), Mr. Narayan Dhukal (under Secretary), Mr. Dilaram S. (Under Secretary), Ms. Kamala Ghimire (Section Officer) JICA ネパール事務所 : 加藤奈保美、Mr. Gaurav Kumar Panthi YEC : 米倉、下村、ニサ PCKK : 江口 アールクエスト : 河原

### 主要議事 :

#### 1. 本プロジェクト活動の説明 (yec)

- プロジェクト概要として、調査方針及び内容、調査団員の構成と調査スケジュール、協力の枠組みについて説明を行った。

#### 2. MoF の活動の説明

##### <MoF 内の担当>

- 予算作成プロセスと予算の内容については Central Budget Division で確認してもらいたい。
- 地方政府へ歳入を移転する Fiscal Transfer の制度があり、詳細は Fiscal Transfer Unit で確認してもらいたい。

##### <防災への積極投資>

- タライ地域は災害に脆弱な地域であるため、災害は予測不可能であり、タライ地域の多くの河川が洪水に見舞われたことから、DRR への積極的な投資が重要と思う。この地域は農業地帯であるため、対象河川の河川管理体制を確立することが望ましい。
- DWRI では治水関連の予算は年々減少傾向にあり、保健等の社会部門への配分の優先度が高くなっていると聞いたがいかがか? (yec)  
→社会部門や主要産業である農業への配分は高い。しかし、洪水が発生し被害を受けると主要産業である農業も被害を受けることになるので、防災への事前投資も必要である。

##### <予算システム>

- 連邦制への移行の初期に、MoF は地方へ助成金を譲渡し、歳入を配分するための IT システムを確立した。ネパールの助成金には、①条件付き助成金、②特別助成金、③州政府や地方自治体に譲渡する拠出型助成金の3種類がある。
- 歳入制度も確立されており、物品税の一部として歳入の30%と VAT が地方レベルで分担される(州では15%、地方レベルでは15%)。
- MoF には、透明性、効率性、説明責任を確保するため、予算作成、会計、報告に関する3つの IT システムがある。①連邦レベル: Line Ministry Budget Information System (LMBIS)、②州レベル: Provincial Line Ministry Budget Information System (PLLMBIS)、③自治体レベル: Sub-national Treasury Regulatory Application (SuTRA)。本システムを使用すると助成金と歳入をリアルタイムで転送し、すべてのデータ、レポートなどにアクセス可能となる。

#### <歳入移転メカニズム>

- ・ 国家天然資源財政委員会（National Natural Resources and Fiscal Commission (NNRFC)）が助成金と歳入の移転の算出公式を設定し、MoF は内閣の承認を得た後、助成金と歳入を分配する。内閣の承認後、MoF は補助金と歳入を、ネパール政府の財務業務を担当する主要な政府機関である Financial Controller General Office (FCGO) に送金する。
- ・ 調整のための評議会「Inter-Governmental Fiscal Coordination Council」がある（財務大臣が議長を務める）。7つの州財務大臣や約 10 の地方政府が評議会のメンバーである。
- ・ この移転メカニズムは連邦政府から地方政府だけでなく、州政府から地方政府のものもある。

#### <予算の問題>

- ・ これまでの5年間の連邦制の経験からの教訓として、複数の機関が同じプロジェクトの予算を要求する、予算要求の重複があり、3層間でどのように調整・役割分担をするかが課題であるとわかった。
- ・ 政府機関は予算を持っていなくても、プロジェクト実施の契約を結んでいるため、未払いの予算が非常に多い。

#### <地方政府による予算作成>

- ・ 各地方自治体は、可能な資金源を特定した後、独自の予算を作成する。資金源には4種類ある。
  1. 内部リソース
  2. 連邦政府からの歳入分配
  3. 均等化助成金、
  4. 連邦政府の補助金には、①条件付き交付金：特定のプロジェクトに対する予算配分（本 JICA プロジェクトの実施は条件付き交付金となる）、②特別交付金：社会セクターのギャップまたは課題がある場合の予算配分、③拠出交付金：中央政府が 70%負担し地方自治体が 30%負担。
- ・ 防災に関しても拠出側のプログラムがあり、DRRMA が 70%、州政府が 15%、地方政府が 15% 支出している。主な用途は災害対策、救助である。
- ・ 防災に関しては内務省傘下の District（Chief District Officer）も担当しており、警察や出生・死亡届、ID 発行などを行っている。
- ・ 州政府が実施している防災事業にはどのようなものがあるか？（yec）  
（Fiscal Transfer Unit の担当者が Province 1 の財務担当だったことからの質問）  
→州レベルで実施していると治水事業は護岸である。

以上

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年12月02日（金）、10:30～11:30
協議場所	Ministry of Federal Affairs and General Administration (MoFAGA)
出席者	MoFAGA : Mr. Pralhad K.K. (Under Secretary), Mr. R. Acharya (Under Secretary), Mr. Santosh Kumar Khatri (Officer), Sekhar Nath Dahal (Officer) JICA ネパール事務所 : Mr. Gaurav Kumar Panthi YEC : 米倉、下村、ニサ、Mr. Alek PCKK : 江口

### 主要議事：

#### 1. 本プロジェクト活動の説明 (yec)

- プロジェクト概要として、調査方針及び内容、調査団員の構成と調査スケジュール、協力の枠組みについて説明を行った。

#### 2. MoFAGA の活動の説明

- MoFAGA は、州政府や地方自治体、開発パートナーとの調整を担当する機関である。地方政府の役割は非常に重要なものであるが、キャパシティはまだ十分ではない。本プロジェクトでの実施体制では、地方政府の役割を考慮することが重要と思う。本プロジェクトの Steering Committee が形成される場合は、省庁と地方政府の間のより良い調整のために MoFAGA を含めていただきたい。
- 地方自治体もハザードマップを作成しているため、地方自治体や地方災害当局との調整が重要である。NDRRMA は基本的なガイドラインを策定し、技術面で地方政府を支援している。MoFAGA は作成に必要なデータ提供などを支援している。さらに、地方政府も地方開発計画を準備しており、MoFAGA は開発計画に災害関連の側面を組み込むよう要請した。
- 中央政府は災害に関連する法律と規則を作成し、地方レベルは MoFAGA の支援を受けて独自の規則と計画を作成している。大規模な投資プロジェクトの場合、州政府と連邦政府も地方自治体を支援する。
- 地方自治体での災害対策に関しては、地方災害管理基金（Local Disaster Management Fund）のと災害対策センター（Emergency Operation Centre）の運用、災害軽減活動、流域管理がある。地方災害管理基金については、連邦レベルでは首相府と NDRRMA、州レベルでは知事と州内務省、地方自治体が参加している。郡レベルでは連邦と州レベルが救助と救援のために資金の一部を移転する。地方レベルにも（政府または開発パートナーからの）独自の定期的な資金がある。
- 地方自治体運営法（Local Government Operation Act）の他に、地方自治に関するその他の法令・規則はあるか。  
→議会は規則やガイドラインを策定し、地方自治体は独自の規制、緩和活動、河川やインフラの管理などを作成する必要がある。
- 地方自治体の境界をまたぐ河川の場合、河川管理は誰が行うか。  
→その場合は、河川を管理する合同委員会（Joint Committee）があり、MoFAGA は委員会設置の要請、委員会での調整を支援している。
- ドナー支援については、ADB や WB が主に道路整備プロジェクトを支援している。ADB から

は地方自治体の固形廃棄物管理プロジェクトでも支援を受けており、WBは固形廃棄物管理法の策定を支援している。

以上

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年12月02日(金)、14:00~15:00
協議場所	Ministry of Forest and Environment (MoFE)
出席者	MoFE : Ms. Madhu Devi G. (Under Secretary), Ms. Srijana Shah (Assistant Scientific Officers), Mr. Khila Nath Dahal (Assistant Forest Officer) JICA ネパール事務所 : Mr. Gaurav Kumar Panthi YEC : 米倉、下村、ニサ、Mr. Alek PCKK : 江口 アールクエスト : 河原

### 主要議事：

#### 1. 本プロジェクト活動の説明 (yec)

- プロジェクト概要として、調査方針及び内容、調査団員の構成と調査スケジュール、協力の枠組みについて説明を行った。

#### 2. MoFE の活動の説明

- MoFE には、「National Environmental Policy 2019, Environmental Protection Act 2019 (EPA), Environmental Protection Regulation 2020 (EPR)」(ネパール語のみ)がある。これらの規則は、EIA を実施する MoFE の役割を規定している。MoFE は全ての EIA の承認を行うが、問題を克服し、プロセスを簡素化するために、MoFE は他の省庁と調整している。ただし、Initial Environmental Examination (IEE) について、プロジェクトの実施者が地方政府の場合は地方政府レベルで承認手続きを行う。
- ネパールには3つの政府レベルがあり、各州政府には、独自の環境政策と環境法を作成する州環境省がある。同様に、地方自治体も、連邦および州の政策および法律に基づいて、独自の環境政策および法律、規制およびガイドラインを策定している。  
→まだ連邦制への移行から5年程度であり、州政府や地方政府の能力も十分ではないと思う  
がいかがか? (yec)  
→トレーニングを実施している。州政府に対しては MoFE が実施し、地方政府に対しては州政府が実施する。地方政府が独自に環境法等を作成する能力がない場合は連邦政府のものに準拠する。
- 河川流域の保全に関しては Department of Forest and Soil Conservation が担当している。
- ネパール政府によって宣言された9つのラムサール条約の登録湿地がある(正しくは10箇所)。ネパール地域の5%以上が湿地に覆われている(2012年の湿地政策がある)。
- タライ地域での環境保全に関しては Terai Madesh Development Committee (正しくは President Chure-Terai Conservation Development Board のことか?)がある。
- ネパールには20の保護区がある(シェイポクスンド国立公園と緩衝地帯、カンチェンジュンガ保護区、コシタップ野生生物保護区、アピナンパ保護区、ドルパタン狩猟保護区など)。ネパールの23~24%がこの保護区である。
- ドナーが実施する事業については、事業規模に関係なく連邦レベルでの環境影響の承認が必要となる。
- Ecosystem については Forest Inventory Report 2015 で確認できる。Department of Resources and Survey が担当している。

- ・ MoFE が管轄している土地収用に関する手続きは森林地域のみである。
- ・ 各 Department についてはそれぞれのウェブサイトを見ればコンタクト先（Information Officer の連絡先）が確認できる。もしわからない場合は教えるので聞いてもらいたい。

以上

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年12月04日（日）、11:00～12:30
協議場所	Department of Water Resources and Irrigation (DWRI)
出席者	DWRI : Mr. Sanjeeb Baral (Joint Secretary), Mr. Mukesh Pathak (SDE), Mr. Kairash Shresha (PD), Mr. Chakra Bikran Singh (PM Koshi and Bakraha), Mr. Mahesh Maharjan (Engineer), Mr. Nabin Raj Sharma (Engineer) JICA ネパール事務所 : Mr. Gaurav Kumar Panthi YEC : 米倉、下村、ニサ PCKK : 江口 アールクエスト : 河原

### 主要議事：

#### 1. DWRI との意見交換

< 質問票記載の項目についての追加確認 >

- ・ 前回の議論に続き、人材育成について1点付け加えたいと思う。人材能力については、DWRIには「水資源開発研究センター」(Water Resources Research and Development Center)があり、研修と能力開発を担当している。水災害管理部 (Water Induced Disaster Management Division) では、実施能力強化の一環として、河川構造物設計、治水等の研修を開始した。研修はDWRIだけでなく、河川管理に関連するすべての組織を対象としている。本プロジェクトにおいて、年2回のバッチで研修を実施することにより、キャパシティ・ビルディングの1つのコンポーネントを組み込むことができないか。1バッチ当たりの参加者は30人程度を想定している。プロジェクトの成果3に含めてはどうか。
  - 新しい研修コースを作るのか、それとも既存の研修内容を改善するのか。(JICA)
  - すでに研修コースがあるので、本プロジェクトで河川関連、設計、洪水リスク管理、ハザードリスク策定などの研修体制をさらに充実させたいと考えている。エンジニアの能力を知るための研修を定期的実施し、上級レベルのエンジニアになるための必須の研修を実施している。
- ・ 本プロジェクトはEIAを必要とするかもしれないが、EIAを実施する責任機関は誰か。(PCKK)
  - 「Environmental Protection Act」では、実施機関がEIAを作成すると規定されている。事業の規模に基づいて、①初期環境検査 (IEE) と②EIAの2つの環境調査を行う必要がある。IEEについては、実施機関がIEE報告書を関係省庁に提出する必要があり、関係省庁はIEEを承認する。水関連プロジェクトについては、MoEWRIがIEEを承認する。EIAについては、森林環境省が承認する。本プロジェクトでは、JICAがプロジェクト実施のためにどのような機関を推奨するかを明確にする必要がある。実施機関がコシ・バクラハプロジェクトオフィスの場合、EIAはプロジェクトオフィスが実施する。別のプロジェクトオフィスを設置する場合、EIAはそのオフィスで作成される。EIAは現地のコンサルタントを雇って調査を実施している。
- ・ 環境調査を実施するためのコンサルタントの登録制度はあるか？他国では登録したコンサルしかEIAの調査を実施できないという例もある。
  - EIA調査を実施できる有能なローカル・コンサルタントがいるが、EIAの調査を実施するための登録制度はない。調達の仕方としては、小規模の調査であればショートリスト、大規模な調査の場合は関心表明、ショートリスト、RFPという流れで行っている。

- ・ 前回の議論では、遊水地の観光利用を検討することも提案された。市政府はセクター別の開発計画を作成する責任もあるが、本プロジェクトで策定する計画は、市政府が作成する都市開発計画と重複すると思わないか。

→プロジェクトの策定後、自治体とデータを共有し、観光マスタープランがある場合は、本プロジェクトの提案に基づいてそのマスタープランを更新することができる。本プロジェクトの提案が現在の計画と重複する場合は、自治体と協議して合意形成を行う。

#### <組織体制>

- ・ DWRI 中には水災害管理部 (Water Induced Disaster Management Division) があり、この下に、①河川管理部門、②流域管理および技術支援部門、③緊急管理部門の3つの部門がある。DWRI の直下に16のプロジェクトオフィス(うち6つのフィールドオフィス)がある。プロジェクトオフィスは1つの特定のプロジェクトに専念し、フィールドオフィスは多くのプロジェクトを実施している。本プロジェクトでは、現在のプロジェクトオフィスを割り当てるか、新しい実施オフィスを策定することも可能である。プロジェクトオフィス、フィールドオフィスが事業実施を担当しており、中央の本部は各オフィスの活動を管理している。
- ・ コシ・バクラハオフィスは、プロジェクトオフィスであり、16名のスタッフ(プロジェクトマネージャー1名、エンジニア3名、サブエンジニア5名、サポートスタッフ数名)がいる。
- ・ DWRI が作成した「water-induced disaster management policy」ではこのプロジェクトオフィスの扱いについても記載しており、将来的にはプロジェクトベースではなく恒久的な機関として River Management Office に再編することを提案している。この政策案は共有可能である。

#### <河川管理区分>

- ・ 州を跨る河川の管理はどのように管理するのか教えて頂きたい。  
→2州を横断する河川はない。河川が州を跨る場合は、中央政府が管理し、各州と調整を行うことになる。
- ・ DWRI が管理する44河川の選定理由について教えていただきたい。  
→44河川は、州管理河川のうち、特に過去の被害が甚大で、リスクが大きい河川が、NCP (National Planning Committee : 国家計画庁) にて選定されている。

#### <対象河川>

- ・ 本プロジェクト要請時に4つの河川を対象とした背景を教えていただきたい。  
→ロハンドラ川とチサン川には、「Belbari, Kanepokhari, Gramthan」(Lohandra 川の方)、「Rangeli, Letang」(Chisang 川の方)などの重要な成長都市があるためである。Rangeli はニュータウンとして開発している地域である。Belbari には政府機関も多い。また、対象地域には規模の大きい灌漑プロジェクトがあり、これとも連携させたいと考えている。
- ・ 現在、DWRI は44河川を管理しているが、本プロジェクトが2河川で実施されると、DWRI の管轄は46河川となる。ドナーによって資金提供されたプロジェクトは、中央政府の管轄下にある。  
本プロジェクトでは事業実施までは行わず、計画策定までであるが、この場合でも対象河川は中央政府の管轄下になるか。

→そのとおりだ。

<Steering Committee>

- ・ 本プロジェクトの Steering Committee に MoFAGA を含める必要があるか。  
→MoFAGA を入れる必要はないと思う。

以上

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年12月04日(日)、13:00~14:00
協議場所	Water Resources Research and Development Center (WRRDC)
出席者	WRRDC : Mr. Jebin Tamakar (Senior Divisional Engineer), Mr. Dinesh Parajuli (Senior Divisional Engineer), Ms. Grishma Acharya (Engineer) JICA ネパール事務所 : Mr. Gaurav Kumar Panthi YEC : 米倉、下村、ニサ PCKK : 江口 アールクエスト : 河原

### 主要議事：

#### 1. WRRDC の活動の説明

- ・ WRRDC は、2015 年に水セクターの研究と能力開発のために設立された。この 2 つのスコープに基づいて、水資源セクターと河川管理に関連するすべての関係者（大臣官僚、州政府、陸軍など）を対象に研修を実施している。ただし、地方自治体や地域住民向けの研修はない。
- ・ WRRDC には 25 名の職員がおり、そのうち半数が技術職員である。研修のために、専門家、コンサルティング会社や学術機関と協力している。また、学術機関との共同研究も行っている。WRRDC は研修コースの管理を担当しており、講師はカトマンズ大学などの外部に依頼している。
- ・ 河川計画については、シニアエンジニア向けの水災害管理の上級コース（35 日間の研修）があり、これは昇任の資格を得るための必須のコースである。新卒者には基礎工学研修を実施している。最後に実施したのは 2015 年。
- ・ 新卒で 4 年間勤務後、エンジニアとなる。そして、4~5 年勤務すると、公務員試験の受験資格を得て、上級技術士（二級または次官）となる。8~10 年勤務後、主任技術者（一級技術者または Joint Secretary）となる。
- ・ 上級コースの内容は、地すべり、地形学、地質学、土砂管理（水災害）、洪水モデリング、救助、災害対応（軍隊と警察）、SEA・EIA などである。リーダーシップ研修やネゴシエーション研修などの研修もある。最近では洪水モデリングが中心となっている。
- ・ また、上記以外に 5~7 日間程度の研修もあり、環境分野での研修も実施できる。都市管理については、現時点ではコースがない。しかし、ソフトウェアとモデリングに重点を置いた都市洪水制御のコースがある。
- ・ 研修を受けた後、参加者はその知識をそれぞれの担当業務で活用する。
- ・ 研修プログラムの効果について WRRDC にフィードバックを送信し、フィードバックに基づいてプログラムを改善する。
- ・ 毎年の活動リストは年報に記載している。

以上

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年12月05日(月)、11:00~12:30
協議場所	National Disaster Risk Reduction and Management Authority (NDRRMA)
出席者	NDRRMA : Mr. Anil Pokhrel (Chief Executive), Mr. Rameshnur Marhatta (Joint Secretary), Mr. Rajendra Sharma (Under Secretary) JICA ネパール事務所 : 加藤奈保美、Mr. Gaurav Kumar Panthi YEC : 米倉、下村、ニサ PCKK : 江口 アールクエスト : 河原

### 主要議事：

#### 1. 本プロジェクト活動の説明 (yec)

- プロジェクト概要として、調査方針及び内容、調査団員の構成と調査スケジュール、協力の枠組みについて説明を行った。

#### 2. NDRRMA の活動の説明

- NDRRMA は 3 年前に設立された。首相（議長）と、エネルギー・水資源・灌漑大臣（MoEWRI）を含む複数の大臣をメンバーとする国家評議会がある。評議会は、少なくとも年に 2 回会議を行う。また、内務大臣が議長を務め、都市開発大臣、保健大臣、連邦・総務大臣がメンバーである執行委員会も設置されている。NDRRMA はこれら委員会の事務局を担当している。
- 本プロジェクトの 3 つの成果のうち、治水計画は MoEWRI の管轄であり、NDRRMA は成果 1 と 3 に参加することができる。
- プロジェクト概要へのコメントとしては、①地方政府が本プロジェクトの主要なアクターであり、地方政府の能力向上が必要である、②リスク評価のためにアセットマッピングが重要である。

#### <ハザードマップ>

- NDRRMA には、災害情報などを公開しているインタラクティブな Web ウェブサイトがある ([bipadportal.gov.np](http://bipadportal.gov.np))。NDRRMA はハザード評価を行わず、ハザード情報は MoEWRI から入手し、このシステムに情報を統合している。地方自治体は各住宅や社会的弱者などに関する情報を含む資産地図の作成を行っている。いくつかの自治体に関しては、資産情報、インフラなどを含むハザードマップを作成しており、ポータル上でも確認できる。
- 国の戦略として意思決定支援のための GIS マップ作製とオープンソース化を進めている。  
→ネパールには 753 の自治体があるが、すべての自治体についてこのハザードマップを作成する予定か。(yec)  
→予定はある。すでにシステムはあるが、データは不十分である。したがって、関連する利害関係者（MoEWRI と DHM が実施する洪水ハザード情報、自治体が発行する資産管理調査など）との協力が必要である。タライ地域の全市町村について、2 年で洪水情報を作成することができる。都市域での洪水評価は複雑であり、Mike 11 などを使用した衛星ベースのリスク評価が必要である。本プロジェクトの対象河川は、土砂の堆積が激しい川でもある。
- 災害情報の収集は地方自治体の役割であり、このシステムにデータを登録するのは地方自治体とのことであるが、地方自治体が災害情報を更新しなければ最新情報を得られないということ

か。(yec)

→現在は District Operation Centre がデータ収集を行っており、各地方自治体に確認を行っている。郡は災害対応のみを担当している。

- ・ 近年に Biratnagar で発生した洪水は 2 回であり、空港の浸水で 10 日間閉鎖となった。変電所も浸水し影響を受けたこともあった。

→近年では 2 回とのことだが、DWRI から提供されたデータによると 1 回となっている。実際には 2 回あったということか。(yec)

→災害情報で登録されるのは死者が出た場合のみであるため、記録と実際に発生している災害とに差が生じる。

- ・ (画面上で紹介を受けた) オープンデータとしてハザードマップを作るための資金源を教えてください。(アールクエスト)

→複数のリソースであり、NDRRMA からの予算配分の一部、および開発パートナーとの調整から得られる。予算は災害管理基金からのものではない。災害管理基金では、70%をリスク削減に、30%を災害対応に充てることになっており、リスク削減には住宅の再建やリスク分析などが含まれる。

- ・ ハザードマップを作成する予算は十分か。(アールクエスト)

→十分ではないため、①洪水ハザードマップを作成するには MoEWRI との協力が必要であり、②現在行っている被害分析は外水氾濫のみが対象で都市部についてはまだ排水氾濫を含めることができていない。既存のシステムでは、降水量、流域面積などを含む水文モデリングを行っている。しかし、これらのモデリングだけでは十分ではない。都市部での内水氾濫は外水氾濫とは異なるため、衛星画像を使ったリスク分析が必要であると考えている。

- ・ リスク分析結果については技術者でなくてもわかりやすくするため、ビジュアル化をしている。ポータルサイトで Vizrisk として示しており、このサイトで作成したものは 6 カ月の作業期間で作成したものである。

- ・ 洪水被害は Biratnagar だけではなく河川の両側の自治体に関係するため、河川ベースではなく、流域ベースで考える必要がある。

- ・ NDRRMA には水文や地質の技術者がいるが、彼らの役割は何か？(yec)

→NDRRMA の役割はハザードマップを作成することではなく、作成自体は DWRI の役割である。NDRRMA ではハザード情報や資産情報などを組み合わせてリスク情報の発信を行っている。

- ・ 事前防災投資への予算配分に関して、財務省から見ると他の社会部門と比べると優先度は落ちることも考えられるが、それについてどう思うか。(yec)

→地方政府の予算は非常に小さいため、中央政府が DRR 活動を担当する必要がある。現在、地方自治体をサポートできるのは、簡単なシミュレーションと特定の機器の購入のみである。

#### <法律等>

- ・ NDRRMA には国家災害レジリエンスフレームワーク案 (National Disaster Resilience Framework) があり、仙台フレームワークで設定されたすべての優先事項も考慮されている。DRR の法的枠組みは、災害リスク軽減管理法であり、災害リスク評価の草案もある。

<リスク評価>

- ・ 郡レベルは救援と対応を担当し、中央政府は計画、分析、リスク軽減を担当している。

<ドナーからの支援>

- ・ **WB** は主にキャパシティビルディングを支援し、**ADB** は地域の災害レジリエンスのためのデータシステムの技術支援を提供した。
- ・ 世銀からの支援に関しては **CAT-DDO** (Catastrophe Deferred Drawdown Option : 災害リスク繰延引出オプション付き開発政策融資) の可能性について財務省と協議中である。

以上

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年12月07日 10:30～12:50
協議場所	DWRI (MoEWRI)、Deputy Director General (副局長) 執務室
出席者	DWRI: Mr Mukesh Pathak (Senior Divisional Engineer: SDE)、Mr. Mahesh Maharjan (Engineer) JICA ネパール事務所: 加藤企画調査員、Mr Gaurav Panthi YEC: 米倉、下村、ニサ アールクエスト: 河原

### 主要議事:

下記、1. から 6. の事項は主に調査団の河原からの質問に沿って、DWRI よりそれぞれ返答と説明を得た。

#### 1. DWRI の職位別の技術スタッフ構成、アカデミック背景の入職要件等 (別添文書を参照)

- ・ DWRI 本部、フィールド事務所併せて概ね、9 割が技術職員、1 割がアドミ職員
- ・ DWRI 技術職位の具体的な人数、条件、アカデミック歴・背景の pre-requisite にかかる情報等を以前に依頼し、それら情報に係る電子文書を入手した。
- ・ DWRI 内の職員の階層としては、
  - ・ 1 級 (First Class) : DDG、12 件の大規模プロジェクトのプロジェクトマネジャー (うち 6 件 : 6 名はドナー等の外部資金を受けずネパール国家予算のみで実施される “National Pride Project” の PM) の 31 名、
  - ・ 2 級 (Second Class) : US レベルの 114 名、
  - ・ 3 級 (Third Class) : エンジニア 272 名

に分かれる (記録者による注 : 職務は別として、技術分野のアカデミック歴を持つ職員は 417 名となる計算)。

- ・ DWRI の開発予算の約 5 割が上述 “6 National Pride Project” へ配分されている。  
(中央政府の予算である DWRI 予算は灌漑事業の運用、維持管理へ 8 割、残り 20% で大規模な 12 件のプロジェクト、16 件ある河川管理プロジェクトに配分されている。中央政府予算に加え、州、地方自治体の予算もそれらのプロジェクトへ配分されている)
- ・ 技術職員のうち、アカデミック歴分野は概ねで工学が 6 割、農業 (灌漑) 2.5 割、地学 (1.5 割) ←このアカデミック歴別の人数、配分について詳細を示す表は追って送付してくれることとなっている。
- ・ 5 年前の連邦制の開始以前は、DWRI は HQ (カトマンズ)、フィールド事務所に加え、75 の District (郡) に直轄で技術職員を擁しており総勢 2,260 名であった。連邦制により (水資源省だけでなく、全省で) 7 州へ技術職員の配置転換があり、上記 2000 名を超えるうちの 6 割の職員 (技術職員だけでなく、アドミ職員も同じくであったが) が、各州の Ministry of Infrastructure 所属となった。州への配置転換については、希望者を募ったが希望者はほとんどおらず政府による異動へのアサインとなった経緯があった。よって現在、州の Ministry of Infrastructure 所属の技術職員 (連邦制開始前に DWRI 直轄だった) は実務経験、知識を備えている。

## 2. ネパールでの DDR (Disaster Risk Reduction : 災害リスク削減) におけるギャップ、チャレンジ、改善ニーズ (同じく別添の下部にある記載を参照)

- 1) 関係省庁間の調整不足、中央政府から住民レベルまで連携構築の弱さ：災害救済策として各省庁は調整が十分になしに夫々の活動を行っているのが現状。NDRRMA は設立 3 年の新しい組織であり、調整を行うには至っていない。
- 2) ドナー支援による災害管理、救済の資金はソフト支援目的が主で、施設構造の建設への資金は殆どない。
- 3) 土地利用計画 (土地管理省管轄) の不適切さ：河川サイズに従った河岸のバッファゾーンに関する規制、国家の建築物 (耐震などの安全面に関するもの)、地方レベルの By Law (住居・ビルの建築許可に関するもの) はあるものの川近辺の不法な建築物、住居への対処は行われていない (河岸に家を建てる等の住民の不法行為、政治が絡む、現在は計画、施行は地方自治体に移譲されているが実行力がない)。
- 4) DRM (災害リスク管理) に関わる全てのレベルでの (実施、エンフォースメントの) 能力不足。計画、設計から全過程に亘っても能力不足。
- 5) 実効性ある組織メカニズムの欠如：運営、維持管理の調整
- 6) 違法建築に関する住民の認識向上の Awareness Program の不足 (地方自治体の責務)
- 7) 国家開発計画での DDR の優先度が低い (主流化なされていない)。同計画では道路・橋梁、電化、灌漑、教育・保健がメインストリーム。
- 8) ガバナンスの弱体：システムはあることになっているが機能していない、実践的なものではない。政治も絡む。

## 3. River and Disaster Management Policy (2021 年に省内承認済) に記載されている Area-wise River Management Office のアイデア (将来の河川管理のビジョン) (別添の 2 文書を参照)

- ・ 昨年度に省内 (省大臣) で承認済 (省内承認前に州、地方自治体レベルでのコンサルテーション結果を踏まえたもの)。新政府の発足後、大臣より内閣へ提出を行う予定。DDG によると早くて 1 年以内に承認される、と予測、期待されている。
- ・ 内容は計画～采井維持管理、設計等を網羅的 (Comprehensive) に示すもの。
- ・ DWRI より上記ポリシー案のネパール語版、DDG がプレゼンに使ったと思われる英語版抄訳は同日中に共有された。

(Area-wise River Management Office は現在のプロジェクトベースのフィールド事務所及びプロジェクト事務所を統廃合し、恒久的な体制として設置するもの。DHM の地方事務所とは異なるもの (DHM の地方事務所は観測のみ実施))

## 4. Water Resources Development Center (旧砂防センター) の Advanced Water Induced Disaster コースの Syllabus

- ・ 調査団より DWRI に上記シラバス (PPT) の提供を依頼し、後日に送付される予定 (シラバス教材は英語で作成されている)。シラバス、教材は砂防センターと呼ばれている時代に日本側専門家の支援で作成されたもの (更新は DWRI によりされている由)。
- ・ (連邦制開始以前の) これまでに 23 バッチが研修を受けた。1 バッチは 20 名 (注：計算では

400名超が研修を受講済。2015年を最後に当該研修は実施されていない。

- ・ 上記受講済のうち当時の Department of Water Induced Disaster Management の上級技術者のうちおおよそ 50% が受講済み。現在 DWRI に残っているのは 10 人程度。

## 5. 地方自治体（市）の技術職員の配置

- ・ 市レベルには Infrastructure Section があり、同セクションが上下水道、灌漑等のマルチな役割を担っている。1名の職員が複数分野を担当するという状況。能力は十分でなく（キャパは弱い）、例えば上下水道では市は管理実施をできておらず、工事の実施のアレンジや連絡等を行っている、というのが実情。同様に河川管理にかかる事項は州へ依頼している。
- ・ 災害のリリーフ等は省、または警察 (Division)、陸軍に依頼している。
- ・ 市（地方自治体）が行っていることは、救済キットの配布、被害状況や被害者数のデータ収集と記録

## 6. 技術協力プロジェクトで（DWRI が希望する）パイロット事業の実施が可能かどうか

- ・ プロジェクト計画の枠組み（活動）案に関連し、10日に上記について改めて DDG と意見聴取を行う前に DWRI が経験する小規模工事の必要期間を確認した。
- ・ 期間は凡そ 2 年半とのことであった。雨季には工事が実施は困難等の季節性を鑑みて 3 年間と判断することがより適切であろう。

## 7. 河川管理

- ・ 連邦政府と州政府が管轄する主要河川の治水安全度は 50 年である。ローカル/マイナーな河川については、治水安全度の計算はないが、それぞれの河川で設定されている。基本的にネパールの治水安全度は 25 年か 50 年である。これは WECS 作成のマニュアルに沿ったものである、このマニュアルが作成される以前はインドの Ganga Flood Control Commission (GFCC) のガイドラインを使用していた。
- ・ Keshaliya 川と Singhia 川で 2021 年 6 月に発生した洪水の要因は、主に地域的な継続的な降雨と雨水排水路の能力不足とであった。また、河川からのオーバーフローもあった。空港周辺の土地は平坦（ほぼゼロレベル）のため、水が流れておらず、洪水を引き起こした。
- ・ 25 河川のハザードマップは ADB のプロジェクトによりコンサルタントにて作成されたものである。検討ケースは、2 年、5 年、10 年、25 年、50 年、100 年確率の気候変動シナリオ RCP4.5 の With/Without のケースである。
- ・ 河川の管轄権を変更するには、州政府が申請書を連邦政府に送付し、NPC のプロジェクトバンクにリストされた後、提案された河川は連邦政府管轄に移管される。
- ・ 管轄を連邦政府に変更することの利点は、ドナーとの協力が容易になることであり、州または地方政府の能力は、ドナーが資金を提供する大きなプロジェクトを処理するのに十分ではない。

以上

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年12月12日 10:00～11:10
協議場所	Hotel Reception
出席者	Water Resources Development Center: Mr Jebin Tamkakar (Senior Divisional Engineer) YEC: 豊田 アールクエスト: 河原

### 主要議事:

- MoEWRI 下で水資源分野の技術にかかる研究・研修を行う標記研究・研修センターで実施されている研修内容と同センターから見た技術強化ニーズを確認する目的で聞き取りを行った。
- 12月4日に初回の同センターを訪問し、センターの概要（英文によるウェブサイトあり）、簡単な施設の視察をおこない、過去2年間の研究と研修実績の年次報告書の送付があった。同年次報告書はネパール語が主でそれらの実績の把握ができにくかったため、今回、ワード版報告書をあらたに送付してくれることとなった（注：同日、午後に受領済。今後これを基に電子翻訳をとおし研修項目・実績の詳細を整理する）。

### 聞き取り内容:

- 昨財政年度は計10パッケージの技術研修を行った、本年度は16パッケージの研修が予算承認されている（英文ウェブサイトにもリストありとのこと）。それ以前の年度は連邦制度導入直後の、MoEWRI、DWRIの組織改編すぐであるため、研修実績数は限定的でおおよそ年間で4パッケージ程度の研修と限られていた。年度を経て研修パッケージ数は増えている。研修ニーズの見直しは毎年、中央、州、Districtの技術者に諮問し見なおし、新たなアプローチの導入等の展開をしている（同センターは設立以降年度が浅いこともあり、新たなやり方を職員が議論しながら、新たな研修項目や方法等の導入等の採用を漸次進めているという話であった）。  
（注：以前の視察からセンターは不活性との印象を得たが、研修実績や今後の研修パッケージの増加予定を基に考えるとその認識は誤りであった。）
- 研修実施は会計年度の前半に実施することが多い。その理由は年度後半は会計締めに向かいプロジェクトに対する技術スタッフの従事が多忙となるため。
- 同センターがプログラム、シラバス（のベースを）構成し、ショートリストされた（3カテゴリーの）コンサルタントへTORを基に調達（発注）を行う（カテゴリー別にショートリストされている企業リストももらうよう要望済。同日中に入手（ただしネパール語））。研修業務はコンサルタント業務カテゴリー下のリスティング。
- MoEWRI、またDWRIの旧来の組織構成から灌漑関連を主たるターゲットとした研修が多いことは事実である。
- HEC-RAS、GIAなどのソフトウェアツール活動の研修は数種以上あり、昨年度から今年と定期的に行われている（行われていく）。問題はデマンドと研修対象とできる人数のサプライの問題。  
Arising needsはソフトウェアデジタルツールの利用と応用であろう。
- 州政府配置を含む水資源管理の技術職員は連邦制開始時に2000名を超えていたことから、現在の研修実績からいえること＝研修実施での課題は、デマンドに対し研修できる人数が限られていること。

- ・ 研修対象者は主に中央政府、州政府、Division の技術者であり、アドミ職員に対しては別の訓練機関（Nepal Administrative Staff College）がある。
  - ・ 地方政府（ネパールの連邦制での意味：Local Govt（LG）の notion は市町村＝末端の行政組織のことを指し、州政府は LG と呼ばない由）の職員は技術レベルが低いこともあり、現在は基本的に同センターの研修の対象には含まれていない。LG の職員に対するアドミ、技術研修は MOFAGA 下の Local Development Training Academy (英語ウェブサイトあり)が行うこととなっている。
  - ・ 新たな研修施設は、建設は昨年に住んでいるがまだ稼働はしていないもの。当該施設（ビル）は連邦制の開始前に水灌漑省の州事務所として利用するため（Ministry of Building により）建設されたが、連邦制開始により州事務所の組織体制は無くなったため（ドミトリー併設等、デザイン変更を行い）研修所へ転換して使用することとなった。以前から水防災省の敷地内、ハイドロラボがあった隣に立っている。同研究・研修センターは3セクションで構成されているが、そのうちのひとつ、訓練セクションは新訓練所へ機能を移す。セクション長はすでに新研修所に配置されている（注：現在の同センター建屋からは訓練セクションは移動し、研究セクションが残るということか?）。
- 上記の研修セクションの新研修所への移動に対し、機材購入予算も MoEWRI は今年度予算に見積もっている。
- ・ 同研究・研修センターが、旧砂防センターとされていた時は、砂防プロジェクトの管理と砂防プロジェクトに限った研修の場であった。
  - ・ 同研究・研修センターの建屋が副大統領の官邸となりそうであった、との話は、連邦制開始に伴い、同センターのロケーションが首相官邸が隣、また MOFAGA が近く、同センターの建屋の設計や状態が良いということでその話が持ち上がった。MoEWRI がその案に反対し止めとなった。

#### <本プロジェクト案での訓練ニーズを鑑みた考察>

- ・ 過去2年間の実績ではあるが、同研究・研修センターの研修セクション（新研修所へ研修機能が移る話は決定済と察する）による、ソフトウェアツール利用の研修は何種か実施されている。
- ・ ただし研修へのデマンド（人数）に対し、実績は実質が2年間程度であり研修対象にできた人数は限られているのは事実（人数を増やしていくのはまだこれから。）。
- ・ （聞き取りをおこなった SDE にコメントを求めたところ）ツールの活用、応用の研修は Arising needs であるがハザードマップ作成、河川計画策定、メカニズム構築も必要性は高い。
- ・ 研修を受けた技術者が同僚や部下に内部で技術移転をしているか、との質問には自分が省に入職したころはそのようなカルチャーは無かった。しかし以前より内部による知識移転（の実践は）増えている（組織として知識、技術移転や共有の体制、体系は定まったものはない。本プロジェクトで内部の知識横展開の策やメカニズムを講じれば実践はなされるであろう）。例えば同じフィールドプロジェクト事務所に2名エンジニアがいれば現場で要する技術は補完し、他に教える、また報告書は双方で記述などは行うが、深い意味で互いの技術の知識やスキルを教えあう、部下へ体系的にという（積極的な）ことはなされていないのが現状。

以上

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年12月13日（火）、11:00～12:00 2022年12月15日（木）、09:30～10:30 2022年12月16日（金）、14:00～15:00
協議場所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Provincial Ministry of Water Supply, Irrigation and Energy (MoWSIE)</li> <li>・ Water Resources and Irrigation Development Division, Morang (WRIDD)</li> <li>・ Provincial Ministry of Road and Urban Development (MoRUD)</li> </ul>
出席者	DWRI: Mr. Sanjeeb Baral (DDG), Mukesh Pathak (SDE), Mr. Chakra Bikram Singh (PM Koshi Bakhraha River) 州政府: MoWSIE: Mr. Nabin Raj Singh (Secretary), Mr. Radha Krishna Khatiwada (Department Chief), Mr. Megh Raj Gyawali (Division Chief), Mr. Rajendra Majhi (Engineer), Mr. Suman Bhattarai (Engineer) WRIDD : Mr. Megh Raj Gyawali (Division Chief), Mr. Sagar Pokhrel (Engineer), Mr. Saroj Karki (Engineer), Mr. Suman Bhattarai (Engineer) JICA: 南谷太一、坂井田輝 JICA ネパール事務所: 加藤奈保美、Mr. Gaurav Kumar Panthi YEC: 豊田、米倉、下村、ニサ PCKK: 江口 アールクエスト: 河原

### 主要議事:

**2022年12月15日（木）**

#### 1. 本プロジェクト活動の説明（JICA）

- ・ プロジェクト概要として、調査方針について説明を行った。
- ・ JICA は DRR について、特に治水における技術協力プロジェクトを形成している。今回の視察ミッションを行う理由は、①DRR はネパールにとって非常に重要な側面であり、防災は人道的な問題だけでなく、開発の問題でもあり、②この地域は毎年災害に見舞われている。
- ・ プロジェクトの実施体制を整えることは重要であり、複数のステークホルダーと協力する必要がある。州政府は、本プロジェクトを実施するための重要な利害関係者の1つである。

#### 2. 議論

- ・ Keshaliya 川と Singhia 川の調整は州政府の管轄下にある。2つの河川による浸水が多い。州レベルでは、局が河川管理を担当しているが、予算不足のため、河川管理業務を包括的に実施することはできない。現地居住者からの要請があった場合に限り、治水工事を行う。
- ・ モラン郡には約 1,800 万 NPR の予算があり、予算のほとんどは山間部の接続性を改善するための道路整備に費やされている。
- ・ 財務省は、州政府に観光目的の道路開発を含む River Corridor を開発することを望んでおり、本計画には予算が割り当てられている。
- ・ 連邦政府がこれらの河川の管理に関心を持っているのはなぜか。（JICA）
  - Lohandra 川と Chisang 川は、河川管理のためにより多くの予算を必要としており、州政府がそれを処理するのは困難である。（州政府）
  - ネパールでは、3種類の河川分類がある。①大河川、②中河川、③小河川である。①と②は、連邦政府の管轄下にあり、③は地方政府の管轄下にある。国家計画庁（National Planning Committee）は、中央政府が管理する必要がある 44 の河川をリストアップした。これらの河

川には緊急の治水工事が必要であり、州政府では対処できないため、連邦政府が管理する必要がある。現在、河川の調整に関する正式な方針はないが、DWRI は、計画と管理のための Coordination Committee と、全体的な河川管理のための Central Monitoring and Evaluation Committee を設立することを方針 (案) で提案した。これらの Committee は、連邦政府と州政府の間の調整を結び付ける。現在、ADB が資金提供するプロジェクトについては、本プロジェクトのために形成された Coordination Committee がある。JICA プロジェクトでもこのような Committee を作る必要がある。(DWRI)

- ・ 質問票の回答にご協力をお願いします。(yec)  
→情報を提供するが、収集に時間がかかる場合がある。洪水による被害など、一部の情報については、ローカルレベルで入手できる場合がある。(州政府)

**2022年12月13日(火)、2022年12月16日(金)**

### **1. 本プロジェクト活動の説明 (yec)**

- ・ プロジェクト概要として、調査方針及び内容、調査団員の構成と調査スケジュール、協力の枠組みについて説明を行った。

### **2. MoRUD の活動の説明**

- ・ Province No.1 には 14 の省庁があり、MoRUD の主なプロジェクトは都市開発、特に道路と橋の開発に関連している。本省には 13 名の職員がおり、うち 4 名が技術者 (Engineer) である。
- ・ 道路整備計画に加えて、今年度から本省ではスマートシティについて調査を行う予定。対象エリアは、ラジャラニ、グンサ、サンダクプール、イラム等である。本調査には、スマートシティの実施要件、優先分野の評価、パイロット プロジェクトの対象都市の決定が含まれる。
- ・ シンヒア川とケシャリヤ川では毎年洪水が発生しており、遊水地が必要である。河川沿いに回廊を建設する計画があり、Biratnagar とイタハリが自治体の東部の主要都市であるため、観光目的にも利用できることを願っている。洪水を最小限に抑えるために、道路沿いの排水をどのように管理するかが問題である。河川敷に沿ったスラム街では排水路が塞がれている。
- ・ 計画があるのは SDC の支援で調査した Keshaliya 川のみであり、Singhia 川には同様の計画はない。

### **3. MoWSIE の活動の説明**

＜一般情報＞

- ・ 州には 14 の給水と灌漑の部門事務所がある。
- ・ 河川管理事業を実施する上での課題の一つはエンジニアの数であり、本事務所には技術者 (Engineer) が 3 名しかいない (ほとんどの部門で技術者は 1~3 名)。
- ・ 開発予算で河川改修・灌漑に配分される金額は全体の 10% 程度である。そのうち、80% の予算を河川改修に (80% のうち、10% を Singhia と Keshaliya に費やしている)、20% を灌漑に割り当てている。
- ・ すべての州の予算の優先順位は道路整備である。灌漑と河川改修の配分については、例えばタライ地域では河川改修 50%・灌漑 50%、山間部では灌漑 95%・河川改修 5% で作業される。
- ・ 洪水に関するデータは改修事業で使用するものについてはあるが、被害データは自治体の管轄

である。

- ・ **Keshaliya 川、Singhia 川**に関して、河川管理のための包括的な MP はない。本事務所では何か所かで河川改修事業を実施した。本事業所は **Singhia 川**に 2,000 万 NPR、**Keshaliya 川**に 2,100 万 NPR の予算がある（ただし、年間予算ということではなく予定している事業として）。

<ドナーサポート>

- ・ SDC 支援のプロジェクトは **MoWSIE** の担当ではなく、州の内務省担当と思われる。SDC プロジェクトでの調査の際に本事業所との連携はなかった。同プロジェクトの報告書に記載されている **Greater Biratnagar Development Plan** はまだ概念段階であり、具体的な枠組みはない。
- ・ SDC の支援対象は **Keshaliya 川**のみであり、他の支援はない。

<課題>

- ・ 課題：①各河川の特徴が異なるため、同じ治水方法を実施しても効果がない。河川管理ごとに具体的なアプローチを学ぶ必要がある。②侵食により水路が変化した河川が多い。多くの河川は勾配が緩く蛇行しており、流速が遅くなり洪水の原因となっている。河道改修は、河岸に沿ったスラム地域にも関連するため困難がある。③河川での砂採掘は入札時の提案通りに行われておらず（採掘量、深度など）、規則やガイドラインに従っていない。
- ・ これまでの改修工事で使用している技術は主に蛇籠などの手法であり、これまでとは異なる技術の導入も必要である。
- ・ 護岸工事については、被害を受けた箇所の修復だけであるため、IEE や EIA の対象外である。
- ・ 河川の **Right of Way (ROW)** については、各自治体が独自の規制を設けているが、厳密には実施されていない。
- ・ **Lohandra 川**では、上流（120～200m）と下流（32～50m）で幅が異なり、水流に影響を与えている。また、下流の土質（粘土質）は非常に硬く、河道の拡幅が困難であった。本 JICA プロジェクトでは、構造物建設に焦点を合わせるよりも、水路、斜面などを改善する方が良いのではないか。

以上

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年12月15日（水）、10:30～11:00 2022年12月16日（金）、09:30～10:30
協議場所	Biratnagar Metropolitan City (BMC)
出席者	DWRI : Mr. Sanjeeb Baral (DDG), Mr. Mukesh Pathak (SDE), Mr. Chakra Bikram Singh (PM Koshi Bakhraha River) BMC : Mr. Nagesh Koira (Mayor), Mr. Shilpa (Deputy Mayor), Mr. Bishnu Pd. Koirala (Chief Administrative Office), Mr. Kaji Basnet, Mr. Ghanashyam Kafley (Engineer), Mr. Ratnakar Jha (Liaison Officer) JICA : 南谷太一、坂井田輝 JICA ネパール事務所 : 加藤奈保美、Mr. Gaurav Kumar Panthi YEC : 豊田、米倉、下村、ニサ PCKK : 江口 アールクエスト : 河原

### 主要議事：

2022年12月15日（木）

#### 1. 本プロジェクト活動の説明（JICA）

- プロジェクト概要として、調査方針について説明を行った。
- JICA は DRR について、特に治水における技術協力プロジェクトを形成している。今回の視察ミッションを行う理由は、①DRR はネパールにとって非常に重要な側面であり、防災は人道的な問題だけでなく、開発の問題でもあり、②この地域は毎年災害に見舞われている。災害が発生する前に軽減する必要があるため、DRR のバランスを考慮して解決するためのマスタープランが重要である。
- プロジェクトの実施体制を整えることは重要であり、複数のステークホルダーと協力する必要がある。地方政府は、本プロジェクトを実施するための重要な利害関係者の1つである。

#### 2. 議論

- Biratnagar では洪水は大きな問題ではなく、問題なのは市内での浸水（内水氾濫）である。Biratnagar は平坦な地域であり、水が適切に流れていかないため、市内で浸水が発生した。
- Singhia と Keshaliya の主な問題点は、①多くの人が砂の採掘を行っていること、②水路が良くないこと、雨季の1～1.5ヶ月の間で浸水することがあること（排水システムを管理し、河川に堤防を建設する必要がある）。
- 河川管理については、インドから多くの観光客が Biratnagar に来るため、洪水管理だけでなく、レクリエーションエリア（公園など）を建設するための河川回廊を開発する予定である（SDC 支援の調査のことと思われる）。
- 河川管理上の課題は、河川沿いにスラム地域が多く、河川管理の事業実施のための予算が少ないことである。スラム地域の小規模な移転プロジェクトを行ったが、人々は移転を望んでいない。
- 気候変動により、エベレスト山の雪が溶けて川の水が増え、川の流れが悪いため、Biratnagar で洪水が発生した。また、上流域の森林伐採によりフラッシュフラッドが発生する。
- 関連する利害関係者がこのプロジェクトに協力する動機を与えるためのフレームワークが必要である。DRR は公的機関の責任であるため、政府が何もしなければ、コミュニティも DRR

に参加できない。(JICA)

- ・ 本プロジェクトには3つの主要な成果があり、実施の枠組みでは、地方政府がどのように参加できるか、連邦政府と地方政府の間の予算配分をどのように配分するかを検討する必要があるため、Biratnagar市とも協力が重要である。加えて、災害が発生した場合、自治体が災害対応の主体となる。市長が述べたように、洪水制御を排水管理システム、道路開発、River Corridor計画に統合することにより、本プロジェクトを統合開発プロジェクトとして開発する必要がある。(DWRI)
- ・ 連邦制への移行後、SDCプロジェクトなど多くのドナーが調査を行ったが、実施に向けた動きはない。JICAプロジェクトでは、実施のための保証が欲しい。河岸沿いのスラムについては、市長が移転計画を持っているが、スラムが位置する河川沿いに事業計画がなければ、住民の移転を求めることは難しい。  
→JICAはプロジェクト実施の重要性を認識している。まずは目的を共有し、河川管理の重要性を住民に説明する必要がある。(JICA)

**2022年12月16日(金)**

### 1. 本プロジェクト活動の説明 (yec)

- ・ プロジェクト概要として、調査方針及び内容、調査団員の構成と調査スケジュール、協力の枠組みについて説明を行った。

### 2. BMCの活動の説明

<一般情報>

- ・ BMCの開発予算は主に道路整備であり、河川改修への予算配分はない。

<ドナーサポート>

- ・ Swiss Development Committee (SDC)の支援で、Keshaliya川を対象に河川堤防と回廊を作るための調査を実施した(川沿いの道路とレクリエーションのための公園を作る予定)。SDCの支援で実施したのは単なる調査であり、プロジェクトの実施や資金提供は決定してない。SDC調査は州政府によって実施された。
- ・ SDCレポートで言及されている「Greater Biratnagar Development Act」は、おそらく州の管轄下にある。
- ・ ADBが支援するRegional Urban Development Project (RUDP)には、①固形廃棄物管理プロジェクト、②道路建設プロジェクト、③雨水排水プロジェクト、④地方バス駐車場、⑤土地開発の5つのサブプロジェクトがある。
- ・ 今まで、ドナーの支援を受けているプロジェクトがあるのはKeshaliya川のみである。

<土地利用計画・リスクマップ>

- ・ 現在、土地利用計画の更新はないが、今年度中に土地利用計画を作成する予定である。
- ・ 住宅建設の許可を与える際には、浸水地域も考慮している。工場については近年では市内での建設はなく、市外(他の自治体)での建設が進んでいる。

以上

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年12月15日(木)、12:30~13:00 2022年12月16日(金)、11:00~12:00
協議場所	Itahari Sub-Metropolitan City (ISMC)
出席者	DWRI : Mr. Sanjeeb Baral (DDG), Mr. Mukesh Pathak (SDE), Mr. Chakra Bikram Singh (PM Koshi Bakhraha River) ISMC : Mr. Hem Kaina Poudel (Mayor), Mr. Ram Charitra Mehta (Chief Adm. Office), Mr. Arjun Dakal (Physical Infrastructure Expert), Mr. Khem Kumar Shrestha (Engineer) JICA : 南谷太一、坂井田輝 JICA ネパール事務所 : 加藤奈保美、Mr. Gaurav Kumar Panthi YEC : 豊田、米倉、下村、ニサ PCKK : 江口 アールクエスト : 河原

### 主要議事 :

#### 2022年12月15日(木)

##### 1. 本プロジェクト活動の説明 (JICA)

- ・ プロジェクト概要として、調査方針について説明を行った。
- ・ Biratnagar と Itahari の間には多くの工場があり、地域の経済の原動力になっていることを理解した。JICA は DRR について、特に治水における技術協力プロジェクトを形成している。今回の視察ミッションを行う理由は、①DRR はネパールにとって非常に重要な側面であり、防災は人道的な問題だけでなく、開発の問題でもあり、②この地域は毎年災害に見舞われている。
- ・ 河川管理は、この地域だけを管理するだけでは成り立たず、上流から下流まで全体を見渡す必要があるため、Itahari 市を含めて関係者との連携が重要と思う。

##### 2. 議論

- ・ Singhia 川とケシャリヤ川の洪水は、集落、農地、周辺地域に毎年影響を与えている。川岸に住む人々は洪水に苦しんでおり、昨年は洪水により6人が死亡し、家畜が流された。しかし、スラム地域の管理も困難である。
- ・ もう一つの重要な川はテングラ川で、川の源流は森林地帯である。Keshaliya 川に流れ込むセラ川と呼ばれる小さな川もあり、洪水の原因にもなっている。
- ・ この地域の工場の種類は、繊維、靴、パーム油である(一部の品目はマレーシア、インドなどに輸出されている)。工場も毎年洪水に見舞われている。昨年、洪水により約6,000万の工場の資産が被害を受けた。
- ・ 本プロジェクトでは、河川管理の研修を実施するので、Itahari 市の河川管理についてはどのようなものか教えていただきたい。(yec)  
→洪水が発生した際、市民を守る応急作業の河川改修を行っている。

#### 2022年12月16日(金)

##### 1. 本プロジェクト活動の説明 (yec)

- ・ プロジェクト概要として、調査方針及び内容、調査団員の構成と調査スケジュール、協力の枠組みについて説明を行った。

## 2. ISMC の活動の説明

### <一般情報>

- ・ 河川管理の予算は、年間の開発予算の 10% 未満である。
- ・ ISMC では開発予算は主に道路と橋梁の整備に充てられている。各自治体には Disaster Management Committee があり、委員会に予算を配分し、災害発生時に人や地域を守るために使っている。

### <ドナーサポート>

- ・ ADB は、洪水調節管理、排水管理、道路開発プロジェクトなどからなる Eastern Urban Corridor に関する調査を行ったが、まだ初期段階にある。洪水制御のために、ADB は Keshaliya 川保護プロジェクトとテングラ川の水路の Keshaliya 川への分水を実施し、洪水を最小限に抑えた。
- ・ 世界銀行からの資金支援があるがまだ初期段階である。Design Supervision Consultant (DSC) チームがこれから DPR 作成に向けて調査を進めることになっているが具体的な内容は未定である。

### <土地利用計画・リスクマップ>

- ・ Itahari 市が連邦制への移行で準都市 (Sub-metropolitan City) となる以前の土地利用計画はあるが、周辺の村落と合併して今の Itahari 市になってから、現在のところ更新された土地利用計画はない。今後作成する予定である。
- ・ Itahari 市は、飲料水、雨水、下水道、河川改修工事などの 11 のカテゴリを含む総合的な都市開発計画を作成している。あと 1 カ月程度で終了予定である。
- ・ Itahari 市ではリスクマップがなく、今のところ作る予定もない。

### <河川管理>

- ・ 各自治体は、河川の特성에基づいて河川の ROW を決定するための独自のルールを作成する。Keshaliya の ROW (セットバックが必要な距離) は 河岸から 30m で、小河川の ROW は通常 6m である。ROW は市議会で決定される。
- ・ 河川敷に沿ったスラム地域の移転計画はない。彼らの既存の活動もあり、その活動場所との距離が離れていると移りたがらない。

### <環境社会配慮>

- ・ 森林地帯が市の北側にあるが、他にもあるか？  
→北側のみである。
- ・ インド側から象が移動してくると聞いているが、そのとおりか？  
→そのとおりである。この地域を通過してさらに西側まで移動していくこともある。

以上

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年12月19日(月)、11:00~12:00
協議場所	Ministry of Finance (MoF)
出席者	WRIDD : Mr. Janak Raj Sharma (Under Secretary Budget and Program Division) YEC : 下村、ニサ
<b>主要議事 :</b> <b>1. 本プロジェクト活動の説明 (yec)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>プロジェクト概要として、調査方針及び内容、調査団員の構成と調査スケジュール、協力の枠組みについて説明を行った。</li></ul> <b>2. MoF の活動の説明</b> <ul style="list-style-type: none"><li>本部門は、財務省および他省庁のために、国家予算の策定と予算執行を担当している。予算編成では、国家計画委員会 (NPC)、International Economic Cooperation Division (IECD)と調整して、ドナーからの資金も管理する。</li><li>各省との折衝について、インフラ整備に関しては Budget and Program Division の中の Infrastructure Development Section が担当している。</li><li>予算編成の流れは以下のとおりである。<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 12月~1月に、NPCの議長が主導して予算枠組の策定を実施し、budget ceiling を確定する。</li><li>✓ Budget Ceiling が承認された後、関係省庁に送付し、各省庁は歳出の試算と予算財源の分析と試算を行い、全体的な財政計画を作成する。</li><li>✓ 財務省と NPC は、提出された予算案について協議し、Ceiling amount を決定する。</li><li>✓ 各省庁は予算をオンラインシステム (Line Ministry Budget Information System (LMBIS)) に入力し、MoF と NPC は LMBIS を通じて予算配分を確認できる。</li><li>✓ 追加の予算要求がある場合、関連省庁は申請書を財務省に送信する必要がある。財務省は要求の承認のために NPC および関連省庁と政策とプログラムについて話し合う。話し合いには通常、約1.5ヶ月かかる。承認された予算は、追加の要求に合わせて修正できるが、予算年度途中で新プロジェクトを追加することは許可されていない(この場合は翌期の予算で検討する必要がある)。例年、MoEWRI からの需要は非常に高い。</li></ul></li><li>DRR の予算配分は、河川管理だけでなく、地方自治体が実施する小規模なプログラムにも当てはまる。また、災害が発生した場合の救助と救済のために、DRR 予算を NDRRMA、州、地方政府、Armed Police Force に割り当てている。</li><li>各省庁の企画管理課は、予算案の作成、予算の執行、監督を担当している。</li><li>今年度の重点分野は輸入削減のための農業であるが、予算額が最も多いのは教育、道路、住宅分野である。</li><li>本 JICA プロジェクトが来年度予算を獲得したい場合は、4月か5月までに財務省に申請する必要がある。ドナーが実施するプロジェクトについては、各省で提案されたプロジェクトのスタディーを行い、各省の Project Bank に入れる。それをもとに予算を作成する。</li><li>質問票の中の過去5年間の予算内訳の数値をいただきたい。 →承知した。ただし、インフラ投資の金額は難しい。州や地方政府への移転は開発目的のもの</li></ul>	

であっても手続き上では **Recurrent** に含まれる。連邦レベルでのインフラ投資分として記入しておく。

以上

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年12月19日(月) 13:00~14:00
協議場所	World Bank (WB)
出席者	WB : Ms. Rubika Shreta (Water Supply Specialist), Ms. Annu Rajbhandari (Environmental Specialist), Ms. Engila Mishra (Environmental Specialist) YEC : 下村、ニサ

### 主要議事：

#### 1. WB の活動の説明

##### <WB のプロジェクト概要>

- ・ 現在、WB はイタハリ市で水分野のプロジェクトを行っていない。
- ・ 「Urban Governance and Infrastructure Project (UGIP)」のコンポーネントは、①都市開発セクターにおける道路改修（現時点ではまだ建設は行われていない）、②労働集約的な公共事業（環境、ジェンダー関連の側面に関するトレーニングなど）、③予備費（Contingency）。道路改修では、グリーン技術も導入した。予算については、Project Implementation Unit (PIU) と自治体で Memorandum of Understanding (MoU) が締結されている。本プロジェクトには治水コンポーネントはないが、排水部分は JICA プロジェクトにリンクできる可能性がある。
- ・ 環境面では、UGIP プロジェクトは WB のセーフガードポリシーを使用した（2018 年以降、すべての WB プロジェクトは Environmental and Social Framework (ESF) を使用している）。WB は、環境・社会的リスクをすべてカバーする道路建設工事のために、5 つの自治体（うち 3 つの ESIA が承認された）について、ESIA および ESMP を既に作成している。ESIA および ESMP は、環境・社会的リスクを提供するだけでなく、リスクを軽減する緩和策も提供する。JICA 事業については、JICA のセーフガード政策を利用されると思うが、事業実施のための環境や社会配慮については、WB の資料を調べたほうがよいと思う。
- ・ WB は、タライ地域（Province No.2 と Province No.5）に沿って 3 つの森林と気候変動プロジェクトを行っている。林業は水管理にも関連している。

##### <WB の TA について>

- ・ 連邦化後、政府の役割の一部は、水道を含めて自治体に移管された。自治体のキャパシティが低いため、WB は開発パートナーとして地方政府に技術支援を提供している。WB は、プロジェクトを管理するために地方レベルでプロジェクト管理ユニットを形成している。トレーニング内容はプロジェクトの種類によって異なり、連邦政府に対しては深い研修は行わず、地方政府には政策や基準の策定をコンサルタントによって支援するなどを行っている。
- ・ プロジェクトに必要なトレーニングは、プロジェクト設計時に策定される。CP のキャパシティアセスメントを実施し、CP 向けの特定のトレーニングまたはワークショップを設計する。最も重要なことは、各政府レベルの役割と責任の境界を含む CP の能力と政策である。

##### <DRR 等の検討について>

- ・ 上水道事業では、気候や災害リスクに強いインフラを設計することで、災害の影響も考慮している。WB の企業使命として、すべての WB プロジェクトで気候のコベネフィット分析とジェ

ンダー分析を考慮する必要がある。いくつかの議論を行い、開発のためのパラメータを設定する。

- ・ 上水道事業では、基本的に①ガバナンス能力開発（この項目では女性の雇用数など男女平等も考慮）、②気候変動や災害に強いリスク評価、③Integrated Water Resources Management (IWRM)がある。
- ・ プロジェクトへの市民参加を改善するために、WB の環境および社会的枠組み要件を参照している。本フレームワークには、計画段階から実施段階まで考慮に入れる必要がある市民参加の要素が記載されている。

以上

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年12月19日(月) 12:00~12:40
協議場所	Department of Environment
出席者	Department of Environment: Ms. Nama Raj Ghimire (DG)、Mr. Shankar Prasad Paudel (Senior Divisional Chemist) DWRI: Mr. Nabin Raj Sharma (Engineer) PCKK: 江口

### 主要議事:

#### 1. EIA、SEA 等

- ・ EIA などの環境影響評価は、EPA (Environmental Protection Act) 2019、EPR (Environmental Protection Regulation\*) 2020 に規定されており、州政府レベルでもガイドラインを作成している場合がある。
- ・ また、National Planning Commission による The Fifteenth Plan (2019/20-2023/24) に環境保護戦略およびターゲット分野が示されており、全ての開発計画は環境に配慮すべきである。
- ・ 環境影響評価の実施手順(手続きの開始、報告書作成、レビュー、コメント、承認等)は EPR に記載されており、実施ガイドラインは DoE ではなく、対象となるプロジェクトの種類(水力発電事業、鉱業等)に応じて、関係省庁が作成している。本プロジェクトの場合、DWRI の Environment Section が作成しているはずである。
- ・ MoFE がプロジェクト内容(規模、影響の程度等)を基に適用するカテゴリ(SEA、EIA、IEE)を決定する。SEA の場合、省レベルで実施され、事前にプロジェクトに対して議会からの承認が求められる。  
※EPR の正式名称は Rule だが、ネパールでは Regulation と Rule は同義として使用されている。
- ・ 本プロジェクトは河川を対象としたものであり詳細計画の内容(影響の範囲)によっては、SEA が求められる可能性がある。
- ・ 既存の EIA 等の報告書について、DoE は図書館でハードコピーを保管している。ソフトコピーは MoFE の Division から入手可能である。

#### 2. 環境基準類

- ・ 大気質は9つのパラメータで観測、公表している。ビラトナガル市には空港近辺に観測地点がある(MoFE ウェブサイト内の Air Quality Watch から確認できたが基準値の掲載はない)。
- ・ 水質基準は産業ごとに処理水の排水基準がある。各環境基準をまとめたソフトデータを提供する。
- ・ 振動、土壌汚染、有害廃棄物に関する環境基準はない(有害物質の基準は輸出入に係るものしかない)。労働衛生環境に関する基準類は Department of Labor が担当。Covid19 に関する管轄は Ministry of Health であるが、Covid19 の蔓延は治まっており、現地調査実施に係る Covid19 の制限等はない。

#### 3. 気候変動

- ・ 気候変動分野に関する担当者は Climate Change Management Division の Dr. Buddi Sagar Paudel (Chief of Division) である。

以上

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年12月19日(月) 12:45~13:20
協議場所	Department of National Parks and Wildlife Conservation (DNPWC)
出席者	DNPWC : Ajoy Karri (DDG) DWRI : Mr. Nabin Raj Sharma (Engineer) PCKK : 江口

### 主要議事：

#### 1. 自然環境保護区の有無

- ・ 本プロジェクトの候補地には、DNPWC が管理する保護区は存在しない。Koshi Tappu Wildlife Reserve は周囲のバッファエリアを含めて干渉のおそれはない。
- ・ コミュニティフォレスト、リースフォレストは森林に関する別の部門が情報を持っている。

#### 2. 野生生物

- ・ Dharan Forest 付近では、パイソン、アジアゾウ、ベンガルショウノガン (Bengal florican、絶滅危惧種) の目撃情報やヒョウ (common leopard) の生息地が確認されている。ただし、これらは調査結果ではないため書面での記録はない。対象流域に比較的近い Koshi Tappu Wildlife Reserve での調査結果はウェブサイトに掲載しているので、参考情報として確認すると良い。
- ・ Dharan Forest 付近 (Budi Ganga) の集落でゾウの渡り (migration) で毎年の移動のためのコリドーとなっているとの情報があった。本件についての文献や移動先などの情報があれば教えて頂きたい。(JICA 団員)

→ 渡りによる利用ではないと思われる。渡りはより標高の高い山地で確認されており、Churiterai 地域では考えにくい。主な生息地は森林面積が広く餌も豊富なシワリク山地である。モンスーン後の9月~11月頃にネパール東側のインドからゾウの渡りが確認されており、ネパール東部は人とゾウとの衝突が最も多く問題となっている。特に10~11月は繁殖期にあたり非常に攻撃的で、昨日もチトワン国立公園内での被害報告があった。繁殖期後は再びインドに戻る。

#### 3. その他コメント

- ・ 自身は過去に水系セクションの Chief を務め流域や土壌保全の経験がある。今後プロジェクトを進めるにあたっては、洪水の問題を一部の河川だけでなく、水系全体を俯瞰的に捉えより良い計画を検討いただきたい。

以上

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年12月19日(月) 13:50~14:20
協議場所	Department of Plant Resources (DPR)
出席者	DPR : Ramesh Bonel (JS)、Krishna Ram Bhattarai、他1名 DWRI : Nabin Raj Sharma (Engineer) PCKK : 江口
<b>主要議事：</b> <b>1. DPR の役割</b> <ul style="list-style-type: none"><li>ネパールの植物の収集、同定、記録、保全、利用を目的として設立された。ワシントン条約リスト (CITES : 絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約) に掲載されている植物に係る分布、生育状況の調査を定期的に行っている。</li><li>UK の NGO の資金援助により植物種のリストが作成された。森林に関する調査は DFRTC の所管であり、DPR の管轄ではない。</li></ul> <b>2. 固有種、外来種</b> <ul style="list-style-type: none"><li>湿地に生育するネパールの固有種は 14 種、外来種 70 種、うち 23 種は特定外来種である。</li><li>在来種を用いたバイオエンジニアリングは洪水対策等のインフラプロジェクトに応用できる。ネパールでは主にバンブー、サトイモ科の植物 (<i>Lasia spinosa</i>)、その他の在来種による道路法面の侵食防止を図っている。シンズリ道路沿いで見ることができる。植物分類学者等の専門家の関与が重要である。</li><li>Lila Nath Sharma は Forest Action Nepal (非営利の専門組織) の研究者で外来種の専門家である。</li></ul> <p style="text-align: right;">以上</p>	

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年12月19日(月) 10:15~11:15
協議場所	Department of Soil and Forest Conservation
出席者	Department of Soil and Forest Conservation (DOFSC) : Sumana Devkota (US) Forest Research and Training Center (FRTC) : Raju Gurung (Assistant Training Officer) DWRI : Nabin Raj Sharma (Engineer) PCKK : 江口

### 主要議事：

#### 1. 質問票に関する確認

- ・ 質問票は部内で確認し、数日以内にメールで送付する。

#### 2. 環境基準類

- ・ EIA、大気質、騒音、振動、土質の基準類については、DoE への確認事項である。水質基準は灌漑用水、飲料水等の利用目的によって所轄が異なる。

#### 3. 土壌分布図、分水界図、森林被覆図

- ・ 土壌分布図について、ネパール全土の土壌分布図は DWRI が作成しており、DOFSC には存在しない。詳細情報は対象流域を含む Koshi Basin 事務所、州の土壌保全事務所への確認を推奨する。
- ・ DOFSC では、ネパールを4つの流域 (Mahakali basin、Karnali basin、Gandaki basin、Koshi basin) に分けた分水界図 (watershed atlas) を作成している。Chisang 川、Lohandra 川、Keshaliya 川は Morang 郡を対象とする水系図 Chure-Terai-B に含まれる (水系図上で Singhia 川は確認できなかった)。昨年 sub-basin までの流域図を作成しており、現時点ではドラフトで今後正式な承認を得る。該当エリアのデータ提供はできる。
- ・ FRTC では、森林被覆図を作成している。2015年の最新版を提供する。

#### 4. EIA、SEA 等

- ・ EIA、SEA に関しては、MoFE が監督省庁であるが、MoFE 内の DoE および Environment and Biodiversity Division も EIA の関連業務を行っており、コンサルテーションを行うことを推奨する。

#### 5. Chure Terai 地域におけるプロジェクト

- ・ President Chure Terai Madesh Conservation Development Board は、国家計画委員会の提案に基づいたネパール政府によるインフラプロジェクト (National Pride Project) として、Chure-Terai 地域での全てのインフラプロジェクトを実施している。土壌保全事業や治水事業などがあり、各アクティビティは流域ごとに管理センターが文書に管理、記録している。
- ・ プロジェクトの重複を避ける観点から省内の関係部署と定期的にミーティングを行っている。DWRI といった省外との調整は行われていないが、タライ流域洪水リスク管理プロジェクトのように同じ流域内でのプロジェクトは存在するため、今後省外との調整も行うべきと思っている。
- ・ 気候変動に関するプロジェクト (Building a Resilient Churia Region in Nepal (BRCRN)) が MoFE 直轄のプロジェクトとして実施されている。Morang 郡と Sunsari 郡の河川が対象に含まれている。詳細は BRCRN のウェブサイト参照頂きたい。

以上

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年12月21日（水）、11:00～11:30
協議場所	Water and Energy Commission Secretariat (WECS)
出席者	WECS : Ms. Sabina Kharbuja (Senior Divisional Engineer) YEC : 米倉、下村、ニサ

### 主要議事：

#### 1. 質問票の再確認

- ・ 予算情報については、データを提供できない。
- ・ 新 Water Resources Act（案）の策定は、MoEWRI および DWRI、DHM などと調整して WECS によって開始された。草案は議会に送られ、最終決定のためのハイレベル委員会および MoF からのコメントを待っている状況である。ドラフトの共有は DWRI に確認してもらいたい。
- ・ 6～7 年前に水資源政策の草案を作成する際に、河川流域機構の設置を検討した。方針が承認された後、WECS は水収支管理を義務付けられたため、各流域に関連するすべての情報の収集・水に関連するプロジェクトの連絡役として「River Basin Office」の設置を検討した。RBO には政治家や地域住民、公務員などが関係者として含まれている。今のところ WECS には RBO に関する Mandate は与えられていない。
- ・ WB 支援によるバグマティプロジェクトを通じて河川流域事務所設置の検討も支援した。同プロジェクトでは河川管理・改善事業の研修を行った。
- ・ WB 事業（バグマティ川）については、Bagmati 川が都市河川であり、対象地域が人口密集地であることから、実施機関は MoUD となった。プロジェクトの主なコンセプトは都市部の管理であり、MoUD は調整部分を主導した。
- ・ Flood Control and Management Manual の最新版は 2019 年に発行されている。

以上

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年12月21日(水)、12:00~13:00
協議場所	Ministry of Urban Development (MoUD)
出席者	MoUD : Mr. Yek Raj Adhikari (Project Director), Mr. Shiva Ram Maharjan (Engineer), Ms. Ramita Tachamo (Engineer) YEC : 米倉、下村、ニサ

### 主要議事：

#### 1. MoUD の活動の説明

##### <一般情報>

- Department of Urban Development and Building Construction (DUDBC) には、約 500 名の職員がいる。MoUD の下にある別部門には、約 150 ~ 200 名の従業員を抱える Kathmandu Valley Development Authority、約 30 ~ 35 名の従業員を擁する Town Development Fund、丘陵地帯に住む人々のために住宅地に住宅を提供することを担当する国営住宅会社（以前は災害リスク対象地を対象にしていたが、最近は低所得世帯対象が中心）がある。ADB が資金提供するプロジェクトである「High Power Community for Integrated Development of Bagmati River Civilization Project」のプロジェクトオフィスもある。
- MoUD のエンジニアは、建築と土木のバックグラウンドを持っている。州レベルのエンジニアは非常に少なく、技術的能力に大きなギャップがある。また、エンジニア向けのトレーニングもほとんどない。
- DUDBC には、Project Implementation Unit (PIU) として 7 つのオフィス、Project of Urban Development and Building Construction (PIDBC) として 13 のオフィス、ニュータウンプロジェクトオフィスがある。
- MoUD は、次のような複数の省庁と協力を行っている。
  - Ministry of Land Management（土地登記、用地取得、土地調査）。
  - Ministry of Physical Infrastructure and Transport（道路、鉄道開発）。
  - 他関係省庁（上下水道、農林業など）。
  - NDRRMA（災害時の配慮）。
  - Ministry of Culture, Tourism and Civil Aviation（遺産保存プロジェクト）。
- 現在の都市開発の課題は、農地への都市の拡大であり、政府は都市の拡大を管理するために土地利用規制を実施しようとしている（ネパールの土地利用は、空間計画ではなく土地分類に焦点を当てている）。

##### <開発計画、ドナー支援等>

- 都市計画について、SDG と Urban Economic Corridor（Eastern Corridor）をカバーする National Urban Strategy（NUS）がある。Eastern Corridor では、MoUD がビラトナガル環状道路開発プロジェクトを実施したが、連邦化後、本プロジェクトは州政府に移管された。
- 3年、5年の定期計画もあり、現在は 15 の国家計画（2024 年まで）を実施中である。国家計画は、空間計画ではなく、豊かなネパールのための経済活動に焦点を当てている。この計画では、MoUD は都市開発、住宅・居住、建築の 3 つのセクターを担当している。現在、空間計画に重点を置いた都市開発政策と都市開発法を起草している。

- ・ ADB は Regional Urban Development Project (RUDP)を実施しており、現在、この計画の詳細プロジェクトを準備中である。RUDP に加えて、Integrated Urban Development Plan in Eastern Cities も実施している。
- ・ Province No.1 は、スイス開発委員会 (SDC) の支援を受け、Keshaliya River Corridor を含む都市計画を策定した。SDC は Greater Biratnagar Development Plan についても言及していたが、Integrated Urban Development Plan と同じだと思う。
- ・ MoUD には当初 10 のニュータウンプロジェクトがあったが、政府のシステムが変更され、スマート シティ、Tarai Madhes Plan Areas Town Development、マウンテンエリア開発と呼ばれる 54 プロジェクトになった。しかし、予算と技術力が限られているため、54 のプロジェクトすべてを実施することはできない。ニュータウン計画のうち、Province No.1 には Rangelı ニュータウン計画がある。Rangelı ニュータウンでは、バス パーク、スタジアム、給水、コミュニティ開発プログラム、教育プログラムの啓発、災害管理 (消防訓練)、森林管理の啓発などのいくつかの優先プロジェクトを特定した。
- ・ WB は Nepal Urban Government Implementation Project で MoUD を支援した。
- ・ 建物の建設では、国会議事堂プロジェクト、ネパールとインドの国境での検問所建設、低所得層の生活を改善するためのいくつかの住宅プロジェクトも実施した。
- ・ タライ地域は、魅力に欠ける地域であるため、開発政策として、投資を可能な限り誘致することがほとんどである。
- ・ 環境社会配慮について、MoFE は森林地域の保全により関心が高い。

以上

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年12月21日(水) 13:00~13:30
協議場所	Department of Hydrology and Meteorology (DHM)
出席者	DHM : Mr. Sunil Pokharel (Senior Division Hydrologist) YEC : 米倉、下村、ニサ

### 主要議事：

#### 1. 質問票の再確認

- すべてのステーションで毎日の降雨データ（24時間）があり、一部のステーションでは時間ごとのデータがある。水位データは1日3回（午前8時、午後12時、午後4時）取得される。水文観測のために、ロハンドラ川に1か所水位観測所があるが、データの品質などの理由により、データはまだ公開されていない。この観測所は水位データ専用である。今後の1年以内にさらに3つのステーションの建設を開始する予定である。モンスーンシーズン前にはケンチャリアとシンヒアに設置予定である。
- Province No.1には30ステーションを建設する予定で、そのうち10ステーションは10分間隔で水位を流量に変換するためのものである。
- 氾濫解析では、HEC-RASモデルを使用しているが、Ground Level（地盤高）の分析に課題がある。したがって、データの検証後、現地調査を行い、状況確認を行っている。
- 洪水予報ではDEMを使用して、流域境界を作っているが、平地では境界が描けないため精度に問題がある。解像度は30mメッシュ、90mメッシュのDEMが利用可能であるが、精度に課題がある。
- ロハンドラ川では土砂データを収集していないが、大きな河川では土砂データを収集している。（PC上で見せてもらったプレゼン資料では、土砂関連の調査としては、河川の濁水採水、河床材料調査、貯水池の深淺測量などを実施しているようであった。）
- 警報に関しては、氾濫域での居住の問題もあり安全度を2年で見えており、危険度に応じて3-5年も適用している。
- 浸水リスクの区分けは、浸水深のレベルで区分けしている。

以上

## 打合せ議事録

調査名	ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査
協議日時	2022年12月23日（金）11:00～11:40
協議場所	Department of Road (DoR), Ministry of Physical Infrastructure and Transport
出席者	DoR : Er. Arjun Jung Thapa (Director General)、Mr. Naresh Shakya (Deputy Director General, maintenance Branch) JICA : 南谷太一、坂井田輝 JICA ネパール事務所 : Mr. Gaurav Kumar Panthi YEC : 豊田、下村

### 主要議事：

- ・ 今回の業務対象地域で DoR が担当している橋梁は 12～13 あり、建設中のものもある。
- ・ 橋梁建設時には建設位置の検討や情報収取などで DWRI と連携している。
- ・ 護岸工事については時々分担している。DWRI 側の予算が不足する場合、DoR 側で護岸建設部分を追加して実施することもある。
- ・ シンズリ道路建設時には、上流側で砂防ダムを建設するなどの連携も行っていった。
- ・ 橋梁の設計において、既存の河岸から少し河道を狭めている。これは河道が変わるため、基礎部分を強固にしておく必要があり、その分建設用地を多くとっておく必要がありコストも上昇する。建設用地を少なくできるようにすることでコスト削減をしたいと考えている。河道を狭めることで下流側に影響が出ることが懸念される。
- ・ 設計時の流量計算はコンサルタントが行っている。Hydrological Guide や River Training Works Guide があり、ウェブサイトでも公開している。
- ・ 計算を行っても毎年土砂流出があり河床が上昇していくので、オーバーフローするところもある。

以上

## 付属 5 収集資料リスト

## 収集資料リスト

調査名：ネパール国タライ流域洪水リスク管理プロジェクト詳細計画策定調査

番号	資料の名称	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	オリジナル・ コピー	発行機関	発行年
<b>I.</b>	<b>全般</b>				
<b>I-1.</b>	<b>関連法令</b>				
1.	The Constitution of Nepal	図書	コピー	ネパール政府	2015
2.	Disaster Risk Reduction and Management Act, 2074 (First Amendment 2075) and Disaster Risk Reduction and Management Rules, 2076 (2019)	図書	コピー	ネパール政府	2019
3.	Water Resources Act, 2049 (1992)	図書	コピー	ネパール政府	1992
4.	Local Government Operation Act, 2074 (ネパール語)	図書	コピー	ネパール政府	2017
<b>I-2.</b>	<b>関連計画</b>				
1.	National Water Plan Nepal	図書	コピー	Water and Energy Commission Secretariat	2005
2.	National Water Resources Policy 2077 (ネパール語)	図書	コピー	エネルギー・水資源・灌漑省	2020
3.					
<b>I-3.</b>	<b>組織図</b>				
1.	エネルギー・水資源・灌漑省	図書	コピー	エネルギー・水資源・灌漑省	-
2.	水資源・灌漑局	図書	コピー	水資源・灌漑局	-
3.	水文・気象局	図書	コピー	水文・気象局	-
4.	エネルギー・水資源・灌漑省	図書	コピー	エネルギー・水資源・灌漑省	-
5.	連邦総務省	図書	コピー	連邦総務省	-
6.	都市開発省	図書	コピー	都市開発省	-
7.	財務省	図書	コピー	財務省	-
8.	森林・環境省	図書	コピー	森林・環境省	-
9.	道路局	図書	コピー	道路局	-
10.	国家防災庁	図書	コピー	国家防災庁	-
<b>II.</b>	<b>防災</b>				
<b>II-1.</b>	<b>防災全般</b>				

番号	資料の名称	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	オリジナル・ コピー	発行機関	発行年
1.	DRR-National Strategic Plan of Action	図書	オリジナル	ネパール政府	2018
2.	DRRM_Act and Regulation, 2019	図書	オリジナル	ネパール政府	2019
3.	National Policy for DRR, 2018	図書	オリジナル	ネパール政府	2018
4.	<ネパール語> Final Report Setting Multihazard Risk Assessment	図書	オリジナル		
5.	<ネパール語> विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन ऐन २०७५ (Disaster Risk Reduction and Management Local Act (2018))	図書	オリジナル		
6.	<ネパール語> स्थानीय विपद् व्यवस्थापन कोष सञ्चालन कार्यविधि, २०७६ (Local Disaster Management Fund (Operation) Working Procedure (2019))	図書	オリジナル		
<b>II-2.</b>	<b>河川管理</b>				
1.	Report on Conservation and Development of Budhikhola/Keshaliya River Corridor (BKRCCDP) Phase 1: Assessment and Planning	図書	コピー	Swiss Agency for Development and Cooperation	2022
2.	Master Plan Report Lohandra River Training Project Volume1 Main_Report	図書	コピー	Koshi and Bakraha River Management Project	2021
3.	Master Plan Report Chisang River Training Project Volume1 Main_Report	図書	コピー	Koshi and Bakraha River Management Project	2021
4.	Plan of Lohandra River Training	図書	コピー	Koshi and Bakraha River Management Project	2021
5.	Plan of Chisang River Training	図書	コピー	Koshi and Bakraha River Management Project	2021
6.	Water Resources Project Preparatory Facility Package 3: Flood Hazard Mapping and Preliminary Preparation of Flood Risk Management Projects Final Report Volume1 Main Report May 2016	図書	コピー	ADB	2016
7.	Water Resources Project Preparatory Facility Package 3: Flood Hazard Mapping and Preliminary Preparation of Flood Risk Management Projects Final Report Volume3 Volume 3: Appendix C X. Chisang May 2016	図書	コピー	ADB	2016
8.	Report and Recommendation of the President to the Board of Directors Priority River Basins Flood Risk Management Project	図書	コピー	ADB	2020

番号	資料の名称	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	オリジナル・ コピー	発行機関	発行年
9.	<ネパール語> Water Induced Disaster Management Policy, 2072	図書	コピー	DWRI	2015
10.	River & Water-Induced Disaster Policy	図書	コピー	DWRI	2022
11.	DWRI 管理 44 河川の一覧表	図書	コピー	DWRI	2022
12.	洪水ハザードマップ作成 25 河川の一覧表	図書	コピー	DWRI	2022
13.	DWRI 技術職員数	図書	コピー	DWRI	2022
14.	DWRI 年度別予算及び支出 (2001/02~2022/23)	図書	コピー	DWRI	2022
15.	Flood Control and Management Manual, June 2019	図書	コピー	Water and Energy Commission Secretariat	2019
16.	SUNSARI 郡・MORANG 郡の水文観測網図	地図	コピー	DHM	2022
17.	対象流域の水文観測所一覧	図書	コピー	DHM	2022
18.	STANDARD OPERATING PROCEDURE (SOP) FOR FLOOD EARLY WARNING SYSTEM IN NEPAL	図書	コピー	DHM	2018
<b>III.</b>	<b>都市計画・土地利用計画</b>				
1.	Integrated Development Strategies for Two Terai Corridor (Eastern), 2019	図書	オリジナル	ADB	2019
2.	National Urban Development Strategy (NUDS), 2017	図書	オリジナル	ネパール政府	2017
3.	National Urban Policy - Unofficial Translation	図書	オリジナル	ネパール政府	
4.	Planning Norms and Standards	図書	オリジナル	ネパール政府	2013
5.	Town Development Act, 1998	図書	オリジナル	ネパール政府	1998
6.	The Building Act, 1998	図書	オリジナル	ネパール政府	1998
7.	Shelter Policy 2012 in Nepal	図書	オリジナル	ネパール政府	2012
8.	Land Use Policy, 2015	図書	オリジナル	ネパール政府	2015
9.	The 15th Plan, 2020-2024 (National Planning Commission (NPC))	図書	オリジナル	ネパール政府	2019-2020
10.	National Plan of action for safer building construction, 2015	図書	オリジナル	ネパール政府	2015
11.	ビラトナガル市 5 か年開発計画の関連資料	図書	オリジナル		
12.	Rangeli New Town	図書	オリジナル	ネパール政府	2019

番号	資料の名称	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	オリジナル・ コピー	発行機関	発行年
13.	Smart City Study Report	図書	オリジナル	ネパール政府	
14.	<ネパール語> नगर पार्श्वचित्र (Digital Profile of Biratnagar Metropolitan City)	図書	オリジナル	ネパール政府	
15.	Regional Urban Development Project (RUDP)	図書	オリジナル	ネパール政府	2021
16.	ADB_Preparing the Secondary Towns Integrated Urban Environment Improvement Project	図書	オリジナル	ADB	2008
<b>IV.</b>	<b>環境社会配慮</b>				
1.	Environmental Protection Act 2019	図書	コピー	ネパール政府	2019
2.	Forest Act, 2019	図書	コピー	ネパール政府	2019
3.	Land Acquisition Act, 1977	図書	コピー	ネパール政府	1977
4.	National EIA Guidelines 1993	図書	コピー	ネパール政府	1993
5.	Environment Statistics of Nepal 2019	図書	コピー	Central Bureau of Statistics	2019
6.	IEE: Nepal: Priority River Basins Flood Risk Management Project (Bakraha River)	図書	コピー	ADB ( <a href="http://www.adb.org/documents/rprs/?id=52195-001-3">http://www.adb.org/documents/rprs/?id=52195-001-3</a> )	2020
7.	Nepal Water System Map	地図	コピー	ネパール政府	
8.	Churia Forests of Nepal	図書	コピー	ネパール政府	2014
9.	Compilation of Social Statistics Nepal 2078	図書	オリジナル	ネパール政府	2021
10.	<ネパール語>ने पाल्पामै लिएकाहृय-मिचाहा-वनस् पति (ネパールにおける外来種)	図書	オリジナル	ネパール政府	2020
<b>V.</b>	<b>財政</b>				
1.	Budget Speech of Fiscal Year 2018/19	図書	コピー	Ministry of Finance	2018
2.	Budget Speech of Fiscal Year 2019/20	図書	コピー	Ministry of Finance	2019
3.	Budget Speech of Fiscal Year 2020/21	図書	コピー	Ministry of Finance	2020
4.	Budget Speech of Fiscal Year 2021/22	図書	コピー	Ministry of Finance	2021
5.	Budget Speech of Fiscal Year 2022/23	図書	コピー	Ministry of Finance	2022
6.	Strengthening Fiscal Decentralization in Nepal's Transition to Federalism	図書	コピー	ADB	2022
7.	National Project Bank Guidelines for Identification, Appraisal, Selection, and Prioritization of Projects	図書	コピー	国家計画委員会	2020

番号	資料の名称	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	オリジナル・ コピー	発行機関	発行年
8.	Budget Formulation Schedule	図書	コピー		
<b>VI.</b>	<b>地方自治</b>				
1.	Standards related to Classification and Allocation of Development Programs_2076 (ネパール語)	図書	コピー	国家計画委員会	2019
<b>VII.</b>	<b>その他</b>				
1.	Sixth Anniversary Booklet, 2078 (ネパール語)	図書	オリジナル	Water Resources Research and Development Centre	-
2.	Seventh Anniversary Booklet, 2079 (ネパール語)	図書	オリジナル	Water Resources Research and Development Centre	-
3.	National Climate Change Policy, 2076 (2019)	図書	コピー	ネパール政府	2019
4.	Climate Change Scenarios for Nepal, 2019	図書	コピー	ネパール政府	2019

**付属 6 水災害管理・対策ならびに水資源分野の  
研修制度・近年の研修と研究の実績**

## 付属資料 6 水災害管理・対策および水資源分野の研修体制と近年の研修実績

### 1) エネルギー・水資源灌漑省の水資源研究開発センターの概要

ネパールのエネルギー水資源灌漑省（Ministry of Energy, Water Resources and Irrigation、以下 MoEWRI）では水資源開発にかかる研究と技術職員に対する研修を行う水資源研究開発センター（Water Resources Research and Development Center、以下、WRRDC）がある。

WRRDC はネパールが連邦制へ移行した 2015 年末に農業・水資源・灌漑省および関連機関に勤務する技術職員への研修・訓練を行うことまた水資源開発・管理に関する様々な技術面の調査・研究の実施を行う目的で設立された。

現段階では、MoEWRI では入職後のオリエンテーション研修以外（オリエンテーション研修の内容は技術研修ではない）以外の研修は WRRDC によるテーマ別（パッケージ別）の研修、選考された職員を対象とする大学院を中心とする留学やや大学での学位取得<sup>1</sup>、また単発的なテーマによるもの以外に体系的研修はなく、知識や技能強化はオンザジョブトレーニングによるものが中心となっている。

現在の WRRDC の建物・施設は JICA のプロジェクト方式技術協力「ネパール治水砂防技術センタープロジェクト」(1991 年 10 月から 1999 年 3 月まで 7 年半、フェーズ I と II に亘り実施)<sup>2</sup>と連携する無償資金協力により 1995 年に新に建設された治水砂防技術センター（Water Induced Disaster Prevention Technical Center、DPTC）<sup>3</sup>の建物（カトマンズ市ラリトゥール地区ブルチョウク）を使用している。2022 年末の現在、WRRDC は上記 DPTC プロジェクトで設置された水理実験棟の敷地（ゴダワリ地区）は国立水資源実験室となっており、また WRRDC は同敷地に新たな研修生寄宿舎付きの研修棟を設けておける。子の研修棟の建設は 2021 年に完了済であり、WRRDC の研修機能は本会計年度中に新研修所へ移転を行う計画としており、必要な追加資機材の調達等は独自資金で準備中である。<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> DWRI では例年、選定された職員を対象に国内の大学、インド工科大学（Indian Institute of Technology）、タイのアジア工科大学（Asian Institute of Technology）、オランダデルフト工科大学や米国の大学等の工学・水資源分野の修士や博士課程への奨学も実施されている。

<sup>2</sup> 「ネパール治水砂防技術センタープロジェクト」の 1999 年終了時のプロジェクト目標は「DPTC が、ネパールにおいて水に起因する災害防止に係る中心機関として機能する。」であった。長期専門家派遣、水理模型実験装置の機材供与、水理実験棟建設が主な内容である。また無償資金協力による同センター建設の概要：交換公文 1993 年（平成 5 年）、日本負担事業費 8.42 億円、地上 4 階他（本館、研修生寮、技術開発棟、重機用ガレージ、関連施設）、延床 3,486 m<sup>2</sup>。プロジェクト方式技術協力の開始時にあった DPTC は事務所等の施設の老朽化、手狭なこと、また宿泊施設がない等の課題があり、新たな用地に新 DPTC の建設の必要性が要請された。

<sup>3</sup> DPTC はその後、2000 年 3 月に当時の水資源省に属する治水砂防局（DWIDP）となった。

<sup>4</sup> 新たな研修施設は連邦制開始以前に同省の州事務所として利用する目的で（Ministry of Building による）建設が決定していたが、連邦制の開始により同省管轄の州事務所が必要が無

WRRDC の 2021/2022 年年報に記載がある同センターの機能は下記のとおり。

- ・ 水源開発と管理に関連する技術にかかる研究、調査、研究業務の実施
- ・ MoEWRI（連邦政府）、州政府ならびに Division に所属する技術者に必要な訓練と研修をとおした能力強化<sup>5</sup>
- ・ 最新のモデル技術の開発
- ・ 流域間水運用（Inter Basin Water Transfer）と水系多目的プロジェクト、大規模な自然水源に関連する物理・数値モデリングを含む様々な構造物の調査活動
- ・ 水理学研究所に存在する国有水源を開発・運用に向けた水源の適切な開発・利用・管理

なお、同国連邦政府および州政府の事務職員の研修は Nepal Administrative Staff College で実施されている。

2022 年時点の WRRDC 職員は所長以下、土木工学/灌漑（MoEWRI では灌漑、水資源おずれの分野でも土木工学出身が多い）、地学、水利等を専門とする技術職員が 11 名、ラボ技術者、PC オペレーター、図書館司書等が 4 名、事務職員 3 名の合計 18 名が MoEWRI より配置されている（定員は 25 名）。

WRRDC の上記年報によれば、筑波の水災害リスクマネジメント国際センター（International Centre for Water Hazard and Risk Management under the auspices of UNESCO : ICHARM）と WRRDC は 2021 年～2026 年間の「水のレジリエンスと災害に関する共同研究に関する研究交流協定（MOU）」を締結している。

## 2) WRRD における水災害管理・対策および水資源分野の近年の研修実績

WRRDC では 2015 年の設立以来、約 500 名に対して研修を行った実績がある。昨年の会計年度（2021/2022 年）は合計 10 パッケージの技術研修を行った。また本会計年度（2022/023 年）には 16 パッケージの研修への予算が承認されている（注：これまでの全実績は WRRDC 英文ウェブサイトを確認できる。<https://www.wrrdc.gov.np/>）。

WRRDC の設立当初（第 1 年次～4 年次）は 2015 年の連邦制度の導入直後であったこと、また当時水資源省（DWRI を含め）のエネルギー分野等との統合の組織改編ののちに同セン

---

くなり（寄宿施設併設等へのデザイン変更を行って）研修所として転用することとなった経緯がある。

<sup>5</sup> 地方自治体（ネパールの連邦制での地方自治体：Local Government（LG）は市町村＝末端の行政組織のことを指す）のインフラ整備を担当する技術職員は DWDC の技術研修の対象者ではない。地方自治体の職員は技術レベルが低いこともあり、現在は WRRDC での研修対象には含まれていない。地方自治体職員に対する事務管理と技術の研修は連邦総務省（Ministry of Federal Affairs and General Administration、以下 MOFAGA）の調整下の Local Development Training Academy が行っている。

ターが設立されて日も浅く、研修実績は初年度～4年次までは年間で2～4パッケージ、と限られていた。その後、開設から数年を経て第5年次には研修実績が年間10件と実施数の増加傾向にある。

WRRDCにおける研修ニーズの見直しは毎年、連邦政府、州政府、Districtの技術者に対して諮問を行っており、新たなアプローチの導入等の展開も図っている。同センターの職員間で議論しながら、研修項目や方法等の導入を進めている段階である。WRRDCの職員は研修のプログラム、シラバスを構成し、その仕様を基にショートリストされた(3カテゴリー別)コンサルタントへ調達(発注)を行っている。前(2021/2022年)会計年度の10の研修パッケージ実績は下記のとおりである。

研修パッケージ(項目)		参加者数		合計
		男性	女性	
1	Training on Electronic Government Procurement (E-GP)	14	4	18
2	Flood Hazard Modeling using HEC-RAS			17
3	Training on Hydrologically Correct Digital Elevation Model (DEM) Processing	12	7	19
4	Training on Application of GIS in Water Resources Studies	13	5	18
5	Training on Application of Google Earth Engine (GEE) in Water Resources Studies	13	4	17
6	Training on Irrigation Canal Design Using SW-Canal-V2 Software for Engineers	9	6	15
7	Training on Groundwater Modeling using Mod Flow and R-Programming	9	8	17
8	Training on Soil and Water Assessment Tool (SWAT)	7	6	13
9	Training on Slope Stability Analysis	9	6	15
10	Training on ERT and VES	10	5	15
対象人数				164

資料：WRRDC年間活動報告書(2021/2022年)

表 WRRDCにおける前(2021/2022年)会計年度の研修パッケージの実施実績

2015年を最後としてWRRDCの前身である「(旧名称)治水砂防技術センター」で実施されていた「Advanced Water Induced Disaster Mitigation (Management) Course」(注：収集資料にPPTあり)は当時の水資源省のエンジニアが入職後数年を経たのちにシニアエンジニア(DWRIでの呼称はSenior Divisional Engineer：SDE)へ昇進に伴い受講必須となる、座学と実地踏査で構成される研修であったが、2015年以降は実施されていない。同コースは砂防センター時代に日本側専門家の支援によりその構成がなされたものであった(内容の更新はDWRIにより行われてきた)。連邦制の開始以前、1バッチが約20名、合計23バッチがその研修を受け(注：凡そ400名超が研修受講済)、現在のDWRIのSDEのうち半数程度

が同コースを受講済である。<sup>6</sup>

これまでの WRRDC の研修の内容は、MoEWRI、また DWRI の旧来の組織の構成やその主たる機能から灌漑に関する研修が多い。近年は Hydrologic Engineering Center's (CEIWR-HEC) River Analysis System (HEC-RAS) などのデジタルツールの利用や応用に関する研修が数種以上実施されてきており、ソフトウェアの研修へのデマンドは非常に高い。DWRI によれば、連邦政府、州政府のいずれでも HEC-RAS、GIS 等のツールを活用し、アウトプットの使い方やモデル化への技術習得への研修ニーズは非常に高く、治水計画等への異なる将来シナリオの適用が可能となるようにソフトウェアの習得が行われることが望ましい。しかしながら、研修対象とできる人数は限られており大きなギャップ、課題となっている。2015 年の連邦制の開始時には（配置展開が行われ、州政府職員となった水資源管理の技術職員は元来、連邦政府職員であり、当時）DWRI の技術職員数は 2 千名を超えていたことから、研修対象者とするべき人数に対し、現段階で研修ができる対象人数は非常に限られていることも伺える。

研修を受けた技術者が自己の組織内で同僚や部下に技術移転をしているか、という研修や能力強化の結果の共有の可能性の点では、例えば同じフィールドプロジェクト事務所に 2 名のエンジニアが所属していれば、現場で要する技術は補完しあい他者に教える、また報告書は双方で協力して記録するものの、深い意味で互いの技術、知識やスキルを教えあう、部下に対し体系的に指導を行うという（積極的な）ことはなされていないのが現状、とのことであった。ただし WRRDC 職員によれば、かつて省内には知識共有のカルチャーは無かったが、以前に比べて内部での知識移転（の実践は）増えている、という意見もあった。そのため、本事業で組織内部の知識の横展開の方策が講じられれば、その実践がなされるていく可能性は十分にあると考えられる。

### 3) WRRDC における研究の実績

WRRDC では 2021/2022 年会計年度に合計 20 件の発注による研究を実施した。その具体的な研修テーマは下記のとおりであった。

- (1) 山地帯の帯水層の調査 深井戸や揚水試験などの試掘

---

<sup>6</sup> 2022 年の段階では水災害に係る研修が 2015 年以降、実施されてこなかった経緯も踏まえ、本詳細計画調査のプロジェクト枠組の議論の際に DWRI より「Advanced Water Induced Disaster Mitigation (Management) Course」および「Water Induced Disaster Mitigation (Management) Course」の研修実施を本プロジェクトの成果 4 として構成に含める要望があった。しかしながら 3 年間の事業実施機関の中で、マップ作成、治水計画策定と防災投資の拡大に向けた関係機関間の調整メカニズムの構築以外に活動範囲を広げることが困難がある、として DWRI と日本側で本格的な研修の実施は本事業の範囲内としないことが合意された。

- (2) カイラリ、カンチャンプル、バルディヤ、バンケ地区のテライ帯における地下水ゾーニング評価
- (3) ネパール中山間地域 (Kavre) の硬岩山系の灌漑ポテンシャル評価
- (4) カトマンズ溪谷の丘陵地帯の地盤工学的パラメータの評価
- (5) 地球物理学的手法による地下水ポテンシャルのイメージングと調査
- (6) 土地利用・土地被覆・降雨パターンの変化を考慮した地下水涵養域のゾーニング (都市部)
- (7) Dhading、Surkhet、Melamchi、Okhaldunga、 Ramechhap における電気抵抗トモグラフィ (ERT) /垂直電気探査 (VES) による山岳帯水層の地下水評価
- (8) カマラ盆地における山岳帯水層からみた水と土の確保に関するパイロットスタディ
- (9) Khulekhani 1、2、3 の HEP の水資源管理、流域管理、社会経済への影響評価
- (10) 居住区規模の洪水ハザードマップの作成と構造物やライフラインの脆弱性分析
- (11) ネパールの地すべりリスクを評価するための地すべり脆弱性曲線の作成
- (12) ラスワ、ゴルカ、シンドゥパルチョコ地区における地すべり予測およびプロジェクトマッピング
- (13) 農業システムの体系的な洪水脆弱性分析 (ネパール南部平原における新たな概念の構築とその意味するもの)
- (14) 主要灌漑プロジェクトの頭首工と主水路における土砂管理のベースライン研究に関する研究
- (15) ダディンにおけるスマート灌漑技術利用のためのフィージビリティスタディ
- (16) 灌漑システムにおける流量制御構造の校正 (カマラ灌漑システム)
- (17) 17) バンガンガ灌漑システムにおける水文・水理調査
- (18) ネパール 2 か所の河川流域の氷河水文学的研究
- (19) バクラハ川における必要なセンサー、RLS、データロガー、通信システムによるモニタリングと断面調査
- (20) ネパールの二級河川 (バグマティ川、カマラ川、カンカイ川) におけるマニングス係数 (Manning Roughness) /流量抵抗の推計

上記 20 件に加え、下記の 3 件の研究 (インハウスリサーチ) も実施した。

- (1) 河床沈泥 (silt) 係数の測定 (対象: 第 1 州、ルンビニ州、スドウルパシム州)。
- (2) 廃タイヤを利用した斜面保護工の模型製作
- (3) タモール川流域における水文モデルの開発

これまで WRRDC で実施されてきた研究テーマは、灌漑、山岳帯水層、地下水開発/物理探査、インパクト評価、太陽光発電、インベントリー結果のデジタル化、地滑り、気候変動、と河川床・河道に関する内容である。同センターの設立以来の河川管理に関する研究の実績は下記表のとおりである。

- (1) River Course Shifting Detection of Khado River Aided by Satellite Remote Sensing and GIS Technique
- (2) Hydrological and Hydrodynamic Modeling in Kendra River basin
- (3) River Morphological Change (Flood Inundation) in Mohana River
- (4) River Bed Sedimentation and its Impact on Bagmati Irrigation System
- (5) Riverbed Sedimentation at Bakraha river
- (6) Study of River Morphological Change Process with Respect to Climate Change of Narayani River
- (7) Impact assessment of Khulekhani 1, 2 and 3 HEP on water resources management, watershed management associated with socioeconomic livelihood
- (8) Settlement-Scale Flood Hazard Mapping and Vulnerability Analysis of Structures and Lifelines
- (9) University and Study with institutions collaboration done will be done Study Research ( Collaborative glacio-hydrological study of two river basins of Nepal)
- (10) Goat in the river necessary Sediment Monitoring and Cross Section Survey including sensor, RLS, Data Logger, Communication System
- (11) Estimation of Mannings Roughness at Class Two Rivers of Nepal (Bagmati, Kamala & Kankai River)
- (12) Determination of silt factor of river beds (Province 1, Lumbini Province & Sudurpaschim Province of Nepal )
- (13) Model slope protection work using scrap rubber tires.
- (14) Development of Hydrologic model in Tamor River Basin