

ネパール連邦民主共和国
灌漑省灌漑局

ネパール連邦民主共和国
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

ファイナル・レポート

平成 28 年 10 月
(2016 年)

独立行政法人 国際協力機構

農村
JR
16-084

ネパール国



目次

調査対象位置図

目次

略語一覧

第1章 調査の背景・目的	1-1
1-1 調査の背景	1-1
1-2 調査の目的	1-2
1-3 調査対象地域	1-2
1-4 調査のスコープ	1-2
1-5 調査手法	1-4
第2章 灌漑・農業セクターにかかる国家政策及び開発計画	2-1
2-1 ネパール国概況	2-1
2-2 国家計画における灌漑及び農業セクターの位置づけ.....	2-7
2-3 灌漑セクターの法制度	2-8
2-4 灌漑セクターの国家政策及び開発計画／政策	2-9
2-5 灌漑省	2-16
2-6 灌漑局	2-17
2-7 その他の関連組織	2-26
第3章 ネパール及びタライ平野の灌漑農業の現況	3-1
3-1 タライ平野概要	3-1
3-2 灌漑システムの概要	3-8
3-3 農業と灌漑の現状	3-15
3-4 他ドナーによる灌漑と灌漑農業セクターへの支援.....	3-24
3-5 JICAによる過去の協力	3-29
第4章 各灌漑システムの問題／課題	4-1
4-1 個別調査を実施した灌漑システム	4-1
4-2 JMIS.....	4-2
4-3 FMIS.....	4-15
第5章 灌漑開発の問題点と抽出された課題	5-1
5-1 現地調査で確認された問題	5-1
5-2 ワークショップにおける問題・目的分析	5-1
5-3 現地調査及びワークショップに基づく課題と対応策.....	5-2
5-4 技術協力の対象及び対応策	5-6
5-5 システム全体での水管理の重要性	5-16
5-6 ネパール国政府の要請内容の妥当性	5-18
第6章 JICAの協力への提案	6-1
6-1 灌漑セクターにおける政策とニーズ	6-1
6-2 タライ平野における灌漑維持管理向上のための協力アプローチ.....	6-2
6-3 農業コンポーネントに関する提案	6-6
6-4 JICA-TCPパイロット・プロジェクトと普及	6-7
6-5 JICAの技術協力プロジェクトとドナー案件の役割分担と協調の可能性	6-7
6-6 次段階調査及び技術協力プロジェクト実施に向けた留意点.....	6-8

参考文献一覽

ANNEXES:

- ANNEX 1 Organization Charts of IMD, GWID and IDD
- ANNEX 2 Organization Chart of DOA
- ANNEX 3 Summary Tables of Questionnaire Answers (JMIS)
- ANNEX 4 Summary Tables of Questionnaire Answers (IDD/IDSD)
- ANNEX 5 Summary Tables of Questionnaire Answers (GWID)
- ANNEX 6 Training Materials of IMD
- ANNEX 7 List of IWRMP Irrigation Sub-projects
- ANNEX 8 IWRMP Irrigation Sub-projects' Salient Features
- ANNEX 9 List of CMIASP Irrigation Sub-projects
- ANNEX 10 Salient Features of CMIASP-AF (Batch I) Irrigation Sub-projects
in Terai Region
- ANNEX 11 Questionnaire Answers (JMIS) (Digital file)
- ANNEX 12 Questionnaire Answers (IDD/IDSD) (Digital file)
- ANNEX 13 Questionnaire Answers (GWID) (Digital file)

略語一覧

ADB	Asian Development Bank アジア開発銀行
ADS	Agriculture Development Strategy 農業開発戦略
AMIS	Agency-managed Irrigation System 政府管理灌漑システム
AO	Association Organizer 農民組織オーガナイザー
APP	Agriculture Perspective Plan 農業展望計画
AVRSCS	Armed Violence Reduction and Strengthening Community Security 武装暴力低減・村落強化プロジェクト
CBS	Central Bureau of Statistics, National Planning Commission Secretariat 国家計画員会事務局 中央統計事務所
CMIASP	Community Managed Irrigated Agriculture Sector Project コミュニティ管理灌漑農業セクタープロジェクト
CMIASP-AF	Community Managed Irrigated Agriculture Sector Project - Additional Financing コミュニティ管理灌漑農業セクタープロジェクト（追加融資）
DADO	District Agricultural Development Office, DOA 農業局 郡農業事務所
DDC	District Development Committee 郡開発委員会
DOA	Department of Agriculture, Ministry of Agricultural Development 農業開発省 農業局
DOI	Department of Irrigation, Ministry of Irrigation 灌漑省 灌漑局
DTW	Deep Tube Well 深層井戸
DPTC	Disaster Prevention Technical Center 防災技術センター
DWIDM	Department of Water Induced Disaster Management 水関連災害管理局
ET	Evapotranspiration 蒸発散量
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations 国連食糧農業機関
FGWID	Field Groundwater Irrigation Division 地下水灌漑部（出先機関）

FIMD	Field Irrigation Management Division 灌漑管理部（出先機関）
FMIS	Farmer-managed Irrigation System 農民管理灌漑システム
GDP	Gross Domestic Product 国内総生産
GESI	Gender Equality and Social Inclusion ジェンダー平等と社会包摂
GOJ	Government of Japan 日本国政府
GON	Government of Nepal ネパール国政府
GWID	Groundwater Irrigation Division, DOI 地下水灌漑部（中央機関）
IDD	Irrigation Development Division, DOI 灌漑局 郡灌漑開発部
IDSD	Irrigation Development Sub-division, DOI 灌漑局 郡灌漑開発課
IMD	Irrigation Management Division, DOI 灌漑管理部（中央機関）
IMT	Irrigation Management Transfer 灌漑管理移管
ISP	Irrigation Sector Project 灌漑セクタープロジェクト
ISF	Irrigation Service Fee 水利費
IWRMP	Integrated Water Resources Management Project 総合水資源管理プロジェクト
IWRMP-AF	Integrated Water Resources Management Project -Additional Financing 総合水資源管理プロジェクト（追加融資）
JICA	Japan International Cooperation Agency 独立行政法人 国際協力機構
JICA-TCP	JICA's Technical Cooperation Project JICA 技術協力プロジェクト
JMIS	Jointly-managed Irrigation System 共同管理灌漑システム
KIMD	Kankai Irrigation Management Division カンカイ灌漑管理部（出先機関）
MOAD	Ministry of Agricultural Development 農業開発省

MOFALD	Ministry of Federal Affairs and Local Development: MOFALD 連邦地方開発省
MOF	Ministry of Finance 財務省
MOI	Ministry of Irrigation 灌漑省
NISP	Nepal Irrigation Sector Project ネパール灌漑セクタープロジェクト
NWP	National Water Plan 国家水計画
O&M	Operation and Maintenance 維持管理
PIM	Participatory Irrigation Management 参加型灌漑管理
PNA	Peacebuilding Needs and Impact Assessment 平和構築アセスメント
SDE	Senior Divisional Engineer シニア局付技師
SISP	Second Irrigation Sector Project 灌漑セクタープロジェクト第2期
STW	Shallow Tube Well 浅層井戸
UNDP	United Nations Development Programme 国連開発計画
USAID	US Agency for International Development アメリカ国際開発庁
VDC	Village Development Committee 村落開発委員会
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
WIDMP	Water Induced Disaster Management Program 水関連防災プログラム
WUA	Water Users' Association 水利組合
WUG	Water User's Group 水口グループ
Rs.	Rupee ネパールの通貨、Rs.1=Yen 0.9604 (2016年9月 JICA 月次レート)

図表一覧

表一覧

表 1-3-1	調査対象地域（タライ平野）を構成する行政開発区域及び郡.....	1-2
表 1-4-1	ネパール国からの本件に関連した既往要請書の概要.....	1-3
表 1-4-2	今次調査業務の内容と既往 2 調査との関連	1-3
表 1-4-3	今次調査の項目と必要な小項目	1-4
表 2-1-1	ネパール国基本データ	2-5
表 2-4-1	2005 年国家水計画における灌漑セクターの目標.....	2-11
表 2-4-2	10 年ごとの灌漑面積の推移（単位：ha）	2-15
表 2-4-3	総農地面積に占める灌漑面積の割合	2-15
表 2-6-1	IMD 管轄下にあるタライ平野の 25 の主要灌漑システム.....	2-19
表 2-6-2	IMD 予算（2016/2017 年）	2-20
表 2-6-3	FIMD 予算（2016/2017 年）	2-21
表 2-6-4	中央レベル・プロジェクト予算からの Bagmati 及び Babai 灌漑システムへの予算.....	2-22
表 3-1-1	行政システムから見たタライ平野を構成する郡.....	3-2
表 3-1-2	タライ平野の人口密度と道路密度	3-4
表 3-1-3	土地関連法への第 5 次改正前後の土地所有上限の違い.....	3-5
表 3-1-4	タライ平野における土地所有・活用の状況	3-6
表 3-1-5	タライ平野の農家の土地所有、貸借状況	3-6
表 3-2-1	地域別灌漑システムの規模の定義	3-8
表 3-2-2	水路の定義.....	3-8
表 3-2-3	JMIS における役割分担	3-10
表 3-2-4	FMIS と JMIS プロジェクトシステムの特徴の比較.....	3-10
表 3-2-5	FMIS と JMIS のシステム比較	3-14
表 3-3-1	タライ平野における主要産物の栽培面積	3-16
表 3-3-2	タライ平野における作物生産量（単位：ton）	3-16
表 3-3-3	タライ平野における農業協同組合数	3-16
表 3-3-4	タライ平野における農用地面積と水源別灌漑面積.....	3-18
表 3-3-5	モンスーン・シーズンにおける 25 の主要灌漑システムによる灌漑面積.....	3-20
表 3-3-6	タライ平野の基幹灌漑施設における IMT の状況	3-23
表 3-4-1	CMIASP-AF と IWRMP-AF の内容比較	3-28
表 4-1-1	個別調査の対象とした灌漑システム（JMIS）	4-1
表 4-1-2	個別調査の対象とした灌漑システム（FMIS）	4-1
表 4-2-1	各灌漑システムの水源及び灌漑面積	4-2
表 4-2-2	各灌漑システムにおける水利施設の管理体制と組合による事業参加動向.....	4-3
表 4-2-3	WUA の設立状況.....	4-4
表 4-2-4	ISF の金額と、徴収額の WUA とネパール国政府間の配分率	4-5
表 4-2-5	各灌漑システムにおける灌漑施設の機能状況（聞き取り）	4-7
表 4-2-6	灌漑施設の状況	4-7
表 4-2-7	灌漑施設の機能不全に関係する項目	4-8
表 4-2-8	水路清掃の頻度と清掃実施記録の有無	4-10
表 4-2-9	水路清掃の状況と認識された課題	4-11
表 4-2-10	ネパールとインドの補助金の比較例	4-13
表 4-3-1	FMIS における ISF 徴収率.....	4-16
表 4-3-2	訪問した FMIS の灌漑施設.....	4-16

表 4-3-3	水路清掃	4-17
表 5-3-1	現地調査によって認識された課題及びワークショップで挙げられた課題と想定される対策	5-5
表 5-4-1	パイロット候補サイトの諸元（水路延長、水路数、灌漑面積、受益者数等）	5-7
表 5-4-2	候補灌漑システムのハード面、ソフト面の現状	5-8
表 5-4-3	候補地の概要	5-8
表 5-4-4	灌漑システム選定のための各灌漑システムの採点	5-9
表 5-4-5	Kankai 灌漑システムにおける課題と想定される活動	5-10
表 5-4-6	Bagnati 灌漑システムにおける課題と想定される活動（GAR2：3次水路WUAでの確認）	5-11
表 5-4-7	Kankai 灌漑システムにおける水路区分	5-14
表 5-4-8	Kankai における灌漑可能な農地面積と灌漑拡大目標面積	5-14
表 5-4-9	Kankai JMIS における維持管理の役割分担	5-16
表 5-6-1	IMT 後の WUA による O&M 責任範囲	5-21
表 5-6-2	政府職員による協力支援要請内容の妥当性	5-24
表 6-2-1	JICA 技術協力プロジェクトの概要（灌漑部分のみを示す）	6-2
表 6-6-1	土地所有の課題とその影響、影響への対策	6-8
表 6-6-2 (1)	民族問題に関連した調査項目(案): JMIS	6-9
表 6-6-2 (2)	民族問題に関連した調査項目(案): FMIS	6-9

図一覧

図 2-1-1	ネパールの環境ゾーンと地形	2-1
図 2-1-2	ネパールにおける土地利用の変遷	2-2
図 2-1-3	ネパールの河川と流域	2-3
図 2-1-4	GDP	2-4
図 2-1-5	一人当たり GDP	2-4
図 2-1-6	一般政府歳入と支出	2-4
図 2-1-7	経常収支	2-4
図 2-1-8	一般政府負債	2-4
図 2-1-9	インフレ率	2-4
図 2-1-10	人口	2-4
図 2-1-11	貧困率	2-4
図 2-1-12	郡別食料供給状況地図（余剰と不足：2011/12～2013/14）	2-7
図 2-4-1	灌漑セクターに関連する法律、規則、政策、戦略の関係	2-14
図 2-6-1	DOI 組織図	2-23
図 2-6-2	DOI 職員の分布	2-24
図 2-6-3	ラウタハト郡 IDD 組織図	2-25
図 2-7-1	農業開発省組織図	2-27
図 2-7-2	灌漑案件に MOAD が参画した場合に想定される事業実施体制	2-28
図 3-1-1	タライ平野の 20 郡（水色で塗られた部分）	3-1
図 3-1-2	郡別人間開発指数（2011 年）	3-3
図 3-1-3	郡別人間貧困指数（2011 年）	3-3
図 3-2-1	灌漑施設改修プロセスのフローチャート	3-13
図 3-3-1	タライ平野における栽培カレンダー	3-15
図 3-3-2	郡別灌漑面積の割合	3-19
図 3-3-3	灌漑システムの維持管理における負のスパイラルのイメージ	3-22
図 3-3-4	灌漑ブロック模式図	3-24
図 4-1-1	訪問及び聞き取り調査の対象とした灌漑システム位置図	4-2
図 4-2-1	3 次水路取入れ口の取水ゲート（Kankai 灌漑システム）	4-13
図 5-2-1	目的分析と灌漑改善に係る対策、活動等	5-4
図 5-4-1	3 次水路から分岐させた塩ビ管と圃場内水路（左）、水田脇に延びる圃場内土水路（右）：Bagmati	5-7
図 5-4-2	Kankai 灌漑システム水路系統図	5-12
図 5-4-3	Bagmati 灌漑システム水路系統図	5-13
図 5-4-4	Kankai WUA ISF 徴収額の変遷（2005/06-2015/16）	5-15
図 5-5-1	共同管理の概念図	5-17
図 5-6-1	On-farm レベル灌漑管理対象地の概念図	5-20
図 5-6-2	IMT 後の O&M 経費の変化	5-21
図 5-6-3	平均 ISF 徴収率の推移（2006 年メキシコ国 IMT）	5-21
図 5-6-4	IMT 後の水分配の適時性と平等の変化	5-22
図 5-6-5	IMT 後の灌漑面積、作物生産高、及び農業収入の変化	5-22
図 6-2-1	パイロット・アプローチの展開	6-2
図 6-2-2	JICA-TCP のアプローチ：農家へのインセンティブメカニズム	6-4
図 6-2-3	JICA-TCP のフレームワーク案	6-5

本報告書において、和文・英文間で不整合となっている部分は以下の部分である。

章番号	タイトル／該当箇所
2-6	灌漑局
3-1-4	民族問題
5-3	現地調査及びワークショップに基づく課題と対応策（本文及び表 5-3-1）
6-2	タライ平野における灌漑維持管理向上のための協力アプローチ（図 6-2-3）
6-6-2	民族問題についての留意点
6-6-3	ネパール国財務省「Development Cooperation Policy : DCP」についての留意点

第1章 調査の背景・目的

1-1 調査の背景

農業はネパール連邦民主共和国（ネパール）の主要産業の一つであり、2013/2014年の農林業の国内総生産（GDP）に占める割合は、32.6%¹である。一方、農業従事者数に目を向けると、2011年の国内労働人口（15歳から60歳）において、農業は65.6%²もの労働者に職を提供している。国内最大の従事者を擁する農業セクターの安定と発展は、国家として優先的に取り組むべき課題であり、その基盤として灌漑施設の充実は欠かせない。

このような背景から、ネパール国政府はドナーから支援を得て、長年に亘り灌漑施設整備に継続的に取り組んできた。ネパール国の灌漑施設の整備においては、政府からの予算、技術支援だけでなく、水利用者からの水利費（Irrigation Service Fee: ISF）徴収による資金も維持管理³や定期的な改修には欠かせないものとなっている。ISF徴収の成否は、灌漑システムの運営に大きく影響し、維持管理技術の取得も含めた水利組合の組織・能力強化の必要性が認識されるようになった。

上記の認識は政策に反映され、2014年9月に「農業開発戦略」（Agriculture Development Strategy (ADS) 2015 to 2035）が、政府によって承認された。ADSにおいては、既存の灌漑システムの改修や、水利組合の能力強化、既存の灌漑システムにおける灌漑面積の拡大、通年灌漑システムの開発の重要性が述べられており、特に灌漑面積が多い平野部での政策実施が求められている。

ネパール国では、地理及び気候区分として、平野部（標高60m～300m）、丘陵部（標高300m～4,000m）、山岳部（標高4,000m以上）に大きく3分される。農業が主に営まれているのは、平野部と丘陵部であり、前者では穀類が中心に生産されているのに対し、後者では限られた農地を活用した野菜や果樹、牛乳を中心とした畜産品が生産の中心である。タライ平野は平野部そのものであり、ネパール国において東西に長く広がる随一の穀倉地帯である。

タライ平野における主要作物の全国生産量に占める割合は非常に高く、農業開発省（Ministry of Agricultural Development: MOAD）の2013/2014年ネパール農業統計情報によると、コメは79%、コムギは64%、野菜は58%を生産している。一方、「農業・農村開発プログラム準備調査（タライ平野食糧生産・農業）」（2013年）によれば、ネパールでは、コメを除くほとんどの穀物では、2010/2011年度以降、自給を達成しているものの、主食であるコメは、過去5年間輸入が増加しており、自給が達成できていない。主食の自給率達成に対してはタライ平野におけるコメ増産が不可欠であり、灌漑システムの維持管理が正常に機能していくことによるのみ達成が可能である。

タライ平野での農業開発戦略として、ネパール国政府は「農業展望計画」（Agricultural Perspective Plan (APP) 1995/96－2014/15）において、食料作物の生産向上と農業所得の向上を掲げている。その目標達成の手段として、通年灌漑システムの拡大、農村道路の建設・改修、農業技術の改善と普及の強化、そして公共機関だけでなく、受益者や地域社会の参加による事業実施メカニズムの強化を謳っている。このようにタライ平野における通年灌漑農業の推進は、ネパール国の政策上重要な位置を占め、同国の食糧生産に大きく寄与すると考えられる。

¹ Statistical Year Book of Nepalese Agriculture 2013/2014, MOAD

² Statistical Year Book of Nepalese Agriculture 2013/2014, MOAD

³ ここでの「維持管理」は、施設のメンテナンスを行ってその機能を保つことである。以降「操作」は、水を圃場へ届けるために水路システムのゲート等を操作することを意味する。

1-2 調査の目的

タライ平野における灌漑農業の発展を目的として、2011年、ネパール国政府は日本国政府に対して、タライ平野における灌漑施設の維持管理（Operation and Maintenance: O&M）能力強化にかかる技術協力プロジェクトの要請をおこなった。その後の両政府による協議に続き、「タライ平野食糧生産・農業情報収集・確認調査」（2012年）、「ネパール国農業・農村開発プログラム形成準備調査（テライ平野食糧生産・農業）」（2013年1月～8月）が実施されたのち、今般、タライ平野の灌漑システムのO&M支援についての本情報収集・確認調査が実施されることになった。

本調査の目的は、特にネパール国灌漑省灌漑局や、受益農民で構成する水利組合（Water Users' Association: WUA）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することである。

1-3 調査対象地域

2015年制定の憲法では、ネパール全国を7州に分割することが定められているが、実務上は、ネパール全国を5つの行政開発区域（東部、中部、西部、中西部、極西部）に分割した従来の区分が主体となっている。タライ平野と呼ばれる地域は、行政開発区域とは関係なく、地形及び気候上の3区分（低地帯（タライ平野）、丘陵地帯、山岳地帯）の一つである低地帯に該当する。行政開発区域がネパールを東西に分割しているのに対し、タライ平野を含む3つの地形・気候区分はネパールを南北に分割しており、本報告書においても特に注意書きを加えない限り、以降、タライ平野は（旧）行政上の区分ではなく、地形・気候に着目した区分を意味する。

地形・気候上の区分となるタライ平野は、5行政開発区域にまたがる20郡で構成されており、以下のとおりまとめられる。

表 1-3-1 調査対象地域（タライ平野）を構成する行政開発区域及び郡

行政開発区域	タライ平野を構成する行政郡	郡数
東部開発区域 (Eastern Development Region)	ジャパ (Jhapa)、モラン (Morang)、スンサリ (Sunsari)、サプタリ (Saptari)、シラハ (Siraha)	5
中部開発区域 (Central Development Region)	ダヌーシャ (Dhanusha)、マハッタリ (Mahottari)、サルラヒ (Sarlahi)、ラウタハト (Rautahat)、バラ (Bara)、パルサ (Parsa)、チトワン (Chitwan)	7
西部開発区域 (Western Development Region)	ナワルパラシ (Nawalparasi)、ルパンデヒ (Rupandehi)、カピルバストウ (Kapilbastu)	3
中西部開発区域 (Mid-western Development Region)	ダン (Dang)、バケ (Banke)、バルディア (Bardiya)	3
極西部開発区域 (Far-western Development Region)	カイラリ (Kailali)、カンチャンプール (Kanchanpur)	2
合計		20

出典：Central Bureau of Statistics. 2014. Population Atlas of Nepal 2014

灌漑局に対する聞き取りによると、5つの行政開発地域における農業・灌漑に関する開発計画において、特色ある違いがあるわけではないとのことである。

1-4 調査のスコープ

本プロジェクトに関連して、今次調査に先行して下記の2調査が実施されている。

- タライ平野食糧生産・農業情報収集・確認調査（2012年）
- ネパール国農業・農村開発プログラム形成準備調査（テライ平野食糧生産・農業）（2013年1月～8月）

また、要請書については過去3回（2011年、2012年及び2015年）、同国政府から提出されている。要請書の概要と、上記調査との時系列的な整理は下記の通りである。

表 1-4-1 ネパール国からの本件に関連した既往要請書の概要

年/項目	2011年版要請書	2012年版要請書	2015年版要請書 ※年央採択
要請案件名	Enhancing Food Productivity by Farmer's Managed Small Irrigation Project (FMSIP) in Terai Region	Irrigated Agriculture Strengthening Project	Project for Promoting Operation and Maintenance of Irrigation systems in Terai Plain
要請期間	2012-2017	2013-2018	2016-2021
対象地区	5開発区域から3郡ずつ、計15郡	ジャパ郡、モラン郡、ダヌーシャ郡、マハッタリ郡（4郡）	タライ平野全域（20郡）
上位目標	小規模灌漑の推進による灌漑推進による食料安定生産	灌漑推進、農家所得向上	対象地域外に維持管理システムが応用される
プロジェクト目標	WUAの強化と地方部農業関連技術者の能力向上	WUAが維持管理する灌漑事業のモデルの開発	対象地域のシステムが良好に維持管理される
活動	65ヶ所の小規模灌漑施設の建設、WUA組織化、地方職員強化（WUA管轄内（3次水路以降）水管理については記載なし）	WUA組織強化、栽培技術の農家指導（WUA管轄内（3次水路以降）水管理についてはインベントリ作成とマニュアル作成支援）	WUA強化とDOI/IDDの維持管理能力強化、モデルシステムの確立、モデルを通じたO&Mシステムの確立、関係者連携強化（WUA管轄内（3次水路以降）水管理については2012年版同様）
投入	専門家派遣、リカレントコスト、研修費用（モデル灌漑施設の建設は日本側）	専門家派遣、リカレントコスト（モデル灌漑施設の建設コストの負担についての記載なし）	専門家派遣、リカレントコスト（モデル灌漑施設の建設コストの負担についての記載なし）
関連調査	「タライ平野食糧生産・農業情報収集・確認調査」（2012年）	「農業・農村開発プログラム形成準備調査（タライ平野食糧生産・農業）」（2013年）	「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）

注）DOI: Department of Irrigation, IDD: Irrigation Development Division, WUA: Water Users' Association

今次調査業務の調査内容と、上記の2調査の関連は下記の通りである。

表 1-4-2 今次調査業務の内容と既往2調査との関連

項目	2012年調査	2013年調査	今次調査	特記事項
対象地域	（指定なし）	ジャパ郡、モラン郡、ダヌーシャ郡、マハッタリ郡（4郡）	タライ平野全域（20郡）	現地調査：13郡14地区（全体郡数20、地区数については統計なし） ワークショップ招聘：6地区 質問票調査 ⁴ ： FIMD：13事務所 IDD/IDSD：20事務所 FGWID：11事務所
本邦による技術協力の内容（全般）	機械化、種子、普及、灌漑、市場、政策、金融	普及、金融、農業機械化、収入分析、栽培	灌漑維持管理	営農コンポーネントは今後の協議による
本邦による技術協力において、灌漑に関連した検討内容	灌漑設備新規建設は灌漑率の低さから西部を検討、FMIS等既存設備の修復は、東部・中部を検討		通年灌漑地域の増大	施設整備はネパール側で実施

注）FIMD: Field Irrigation Management Division, IDD: Irrigation Development Division, IDSD: Irrigation Development Sub-division, FGWID: Field Groundwater Irrigation Division

出典：調査団

⁴ JMISについては所管するFIMD事務所に、FMISについては所管するIDD/IDSDにそれぞれ質問票を送って調査した。

過去の2調査の結果を踏まえ、今次調査において中心となるタライ平野での灌漑システムの状況に関し、下記の主要調査項目を設定した。

表 1-4-3 今次調査の項目と必要な小項目

項目	必要となる小項目
灌漑施設の現況	過去の調査では詳細に調査されていなかった個々の灌漑施設（①水源種類、②頭首工、1次、2次水路の施設ごとの状況（良好、改修済、改修必要、兆候あり、一部使用不能等の現況）と問題点
実施体制（役割分担）	<ul style="list-style-type: none"> － IMT の状況(JMIS の対象地区ごとの維持管理の IMD/IDD と WUA の役割分担の合意内容)と状況 － 末端灌漑の整備・修繕における役割分担（費用面を含めた灌漑局と水利組合／農家のデマケーション） （2013年調査では Irrigation Policy 2013 での灌漑施設の建設、改修、大型の修理における水管理組合の費用分担について定めていることが記されているが、実際に各施設でどのような分担にて行われているか、について現況を把握する。）
農家の維持管理費の負担能力と意欲	<ul style="list-style-type: none"> － WUA 代表からの聞き取りと調査票調査（組合数、ISF 徴収状況、事業への参加、維持管理活動への参加） （過去調査では各灌漑システムの WUA の現況につき詳細な記載が見られない。）

注) IMT: Irrigation Management Transfer, JMIS: Joint-managed Irrigation System, IMD: Irrigation Management Division, IDD: Irrigation Development Division, WUA: water Users' Association

出典：調査団

1-5 調査手法

1-5-1 調査期間

本調査の現地調査は2016年6月19日から9月16日までの90日間にて実施された。

1-5-2 調査の手法

- (1) タライ平野における灌漑状況及び灌漑農業の状況に係る資料収集は主として下記44部署を対象とした調査票により行われた。
 - 灌漑管理部（Field Irrigation Management Division: FIMD、出先機関）13事務所
 - 郡灌漑開発部（Irrigation Development Division: IDDs/ Irrigation Development Sub-division: IDSDs）20事務所
 - 地下水灌漑部（Field Groundwater Irrigation Division: FGWID、出先機関）11事務所

（調査票の内容と結果は第3章を参照のこと。）
- (2) 現地調査はFIMD及びIDDにおける現場調査と聞き取りにより行われた。
（内容は第4章を参照のこと。）
- (3) 問題分析のためのワークショップを2016年8月14日、DOI本省において実施した。
（内容詳細は第5章を参照のこと。）

第2章 灌漑・農業セクターにかかる国家政策及び開発計画

2-1 ネパール国概況

2-1-1 国土

ネパールは大ヒマラヤ山脈の中心部に沿って東西に細長い内陸国で、北は中国（チベット自治区）、南及び東西はインドと国境を接している。その国土面積は 1,472 万 ha（14 万 7,181km²。東西約 885km、南北約 193km）であり、これは日本の 5 分の 2 弱、北海道の 1.8 倍ほどの広さに該当する。

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。丘陵・山岳地帯では自給的農業を営む農家が多いが、農地の荒廃や離農によって、近年、その農業生産は減退している。一方、タライ平野は、亜熱帯気候と肥沃な土地に恵まれ、生産性の高い穀倉地帯となっている。

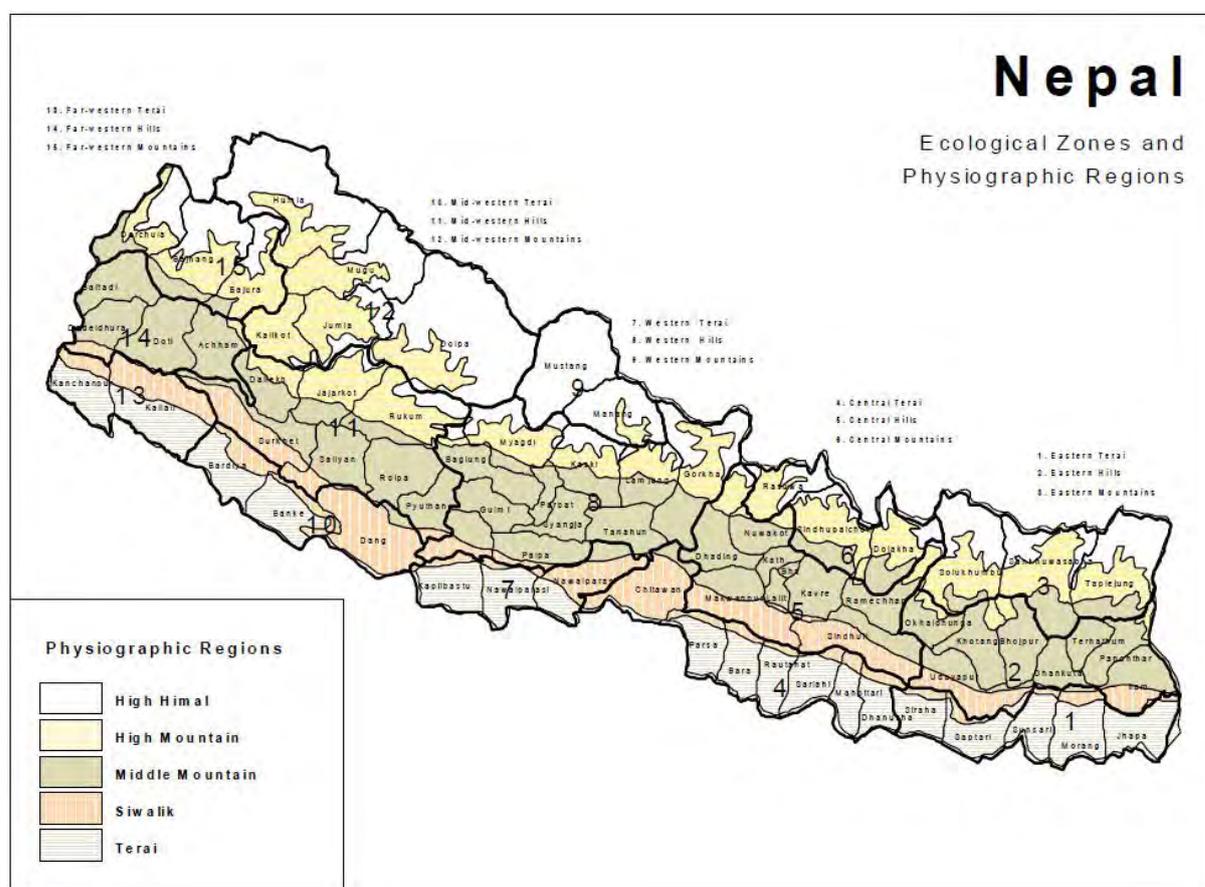


図 2-1-1 ネパールの環境ゾーンと地形

出典：ネパール国農業開発省 ADS p.xiv

統計が得られている 1991 年以降のネパール国における土地利用を概観すると、土地利用の変遷は、人口の増加に影響を受けていることが認められる（図 2-1-2）。農地・森林地以外の土地（The Other Land Use）は 1991 年から 2012 年にかけて、人口の増加とともに面積が増加してきたが、一方で、約 100 万 ha の森林地が農地・森林以外の土地とは逆の傾向で減少している。農地面積は、この間、増減をみせることなくほぼ一定に保たれていることから、今後とも、農地面積の増大は困難なことが示唆される。従って、農業生産を拡大するには、既存農地の土地生産性を向上させる方策が必要となり、灌漑面積の拡大と通年灌漑は、その方策の一部となり得る。

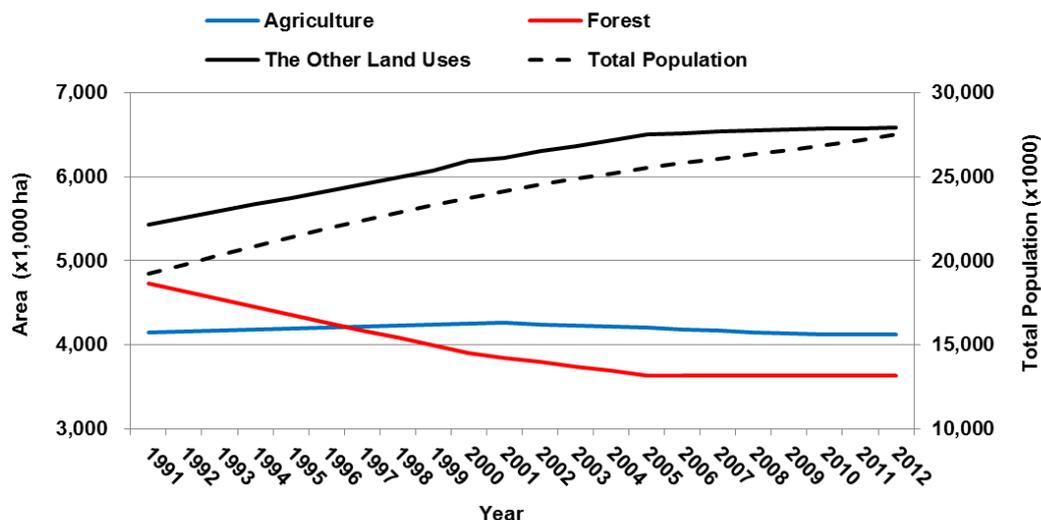


図 2-1-2 ネパールにおける土地利用の変遷

出典：FAOSAT (2016)

2-1-2 気候及び地形・地質

ネパールの国土は北緯 27～30 度に跨り、日本の小笠原諸島や奄美大島とほぼ同じ緯度に位置する。国土全体は亜熱帯地域に属しているが、南北約 200 キロの距離の間に標高 8,848m の世界最高峰エベレストからタライ平野までを擁し、千変万化の地形や気象帯が存在する。この地形及び気候条件に着目した場合、ネパールは以下の 3 地帯に分けられる。

- (1) 低地帯：タライ平野を構成する亜熱帯性気候平野地域（標高 60～300m）
- (2) 丘陵地帯：温帯性気候の中間山地域（標高 300～4,000m）
- (3) 山岳地帯：高山性寒冷気候の山岳地域（標高 4,000m 以上）

上記の 3 地帯は南北方向に連続して繋がっており、インド洋から北部チベット高原に向かってせり上がるヒマラヤ造山運動帯に位置し、水中に堆積した堆積岩がその起源となっている。山岳地帯は標高 4,000m 以上のヒマラヤ地質群と呼ばれる急峻な斜面を有しており、極寒で不毛の地を構成している。丘陵地帯は、白亜紀～第三紀の岩石により形成され、ヒマラヤ造山運動により圧力を受けた岩石の内部に亀裂を多く含むことから、山腹斜面の崩壊が著しく、土砂の発生源になっている。⁵

丘陵地帯から低地帯に至るまでの山すそ部分は、Siwalik と呼ばれる第三紀～洪積世の堆積物で構成され、雨水に対して脆弱なため年々斜面崩壊が起きている。タライ平野である低地帯は、沖積土地帯であり、北部で生産された土砂が堆積した地域である⁶。このように、タライ平野に至るまでの上流域は、斜面崩壊や土砂流出がし易い地質的な特性をもっているため、モンスーン期の降雨により多くの土砂を含んだ河川水がタライ平野に流れ込む。従って、タライ平野における灌漑施設の維持管理においては、河川水が運び込む土砂を常に除去することが重要になってくる。

⁵ T. Yamamoto, et al, The Movement of Sediments and River Improvement in Nepal, Journal of Japan Society of Civil Engineering, pp.309-314, 1998

⁶ T. Yamamoto, et al, The Movement of Sediments and River Improvement in Nepal, Journal of Japan Society of Civil Engineering, pp.309-314, 1998

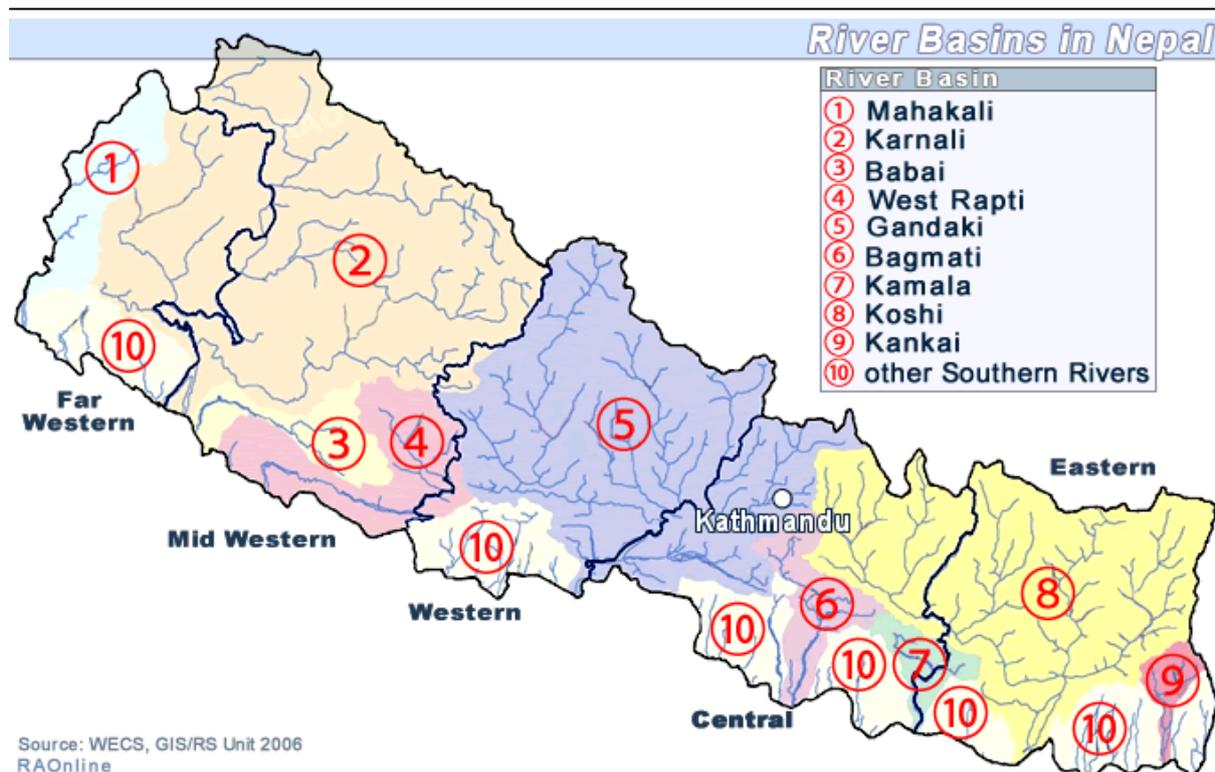


図 2-1-3 ネパールの河川と流域

出典：Website: RAOnline Nepal, <http://www.raonline.ch/pages/np/npmaps01i.html>, accessed in October 2016

流域は、大規模な 3 流域である Karnali 流域（上図②）、Gandaki 流域（上図⑤）、Koshi 流域（上図⑧）、中流域（上図のその他番号）、及び上記以外の小流域がある。当然のことであるが、大流域であるほど、雨水に対して脆弱な地質である白亜紀～第三紀及び Siwalik の地質地域をより多く流域内に含むため、流水に含有する土砂の割合が多くなる。このことは、地表水を対象にした灌漑施設のうち、中・小流域の灌漑施設のほうが水路内に堆積する土砂が少なく済む可能性を示唆している。

2-1-3 社会・経済

国際通貨基金（International Monetary Fund : IMF）による、ネパールの経済、国家財政の現状、並びに今後の予測は以下の図の通りである（本項における図の出典は全て IMF, World Economic Outlook Databases April, 2016）。

人口は今後も増え続けると予想（年率 1.35%）されており、GDP も成長を続け、一人当たり GDP も成長する見込みである。インフレ率は一旦上昇するものの、その後は下落することが予想されている。しかしながら、政府の経常収支は悪化し、負債もそれに連れて膨らむ見込みである。また、貧困率は全体として下落傾向にあったものの、都市部の貧困率が 2010/2011 年度には上昇に転じており、引き続き、その動向には注意が必要である。

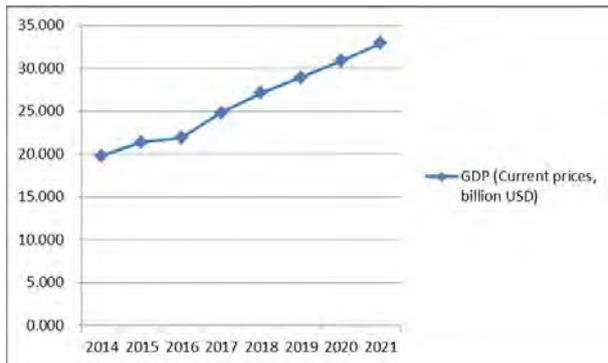


図 2-1-4 GDP

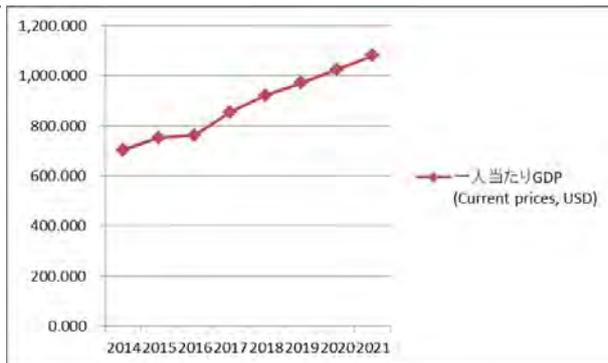


図 2-1-5 一人当たりGDP

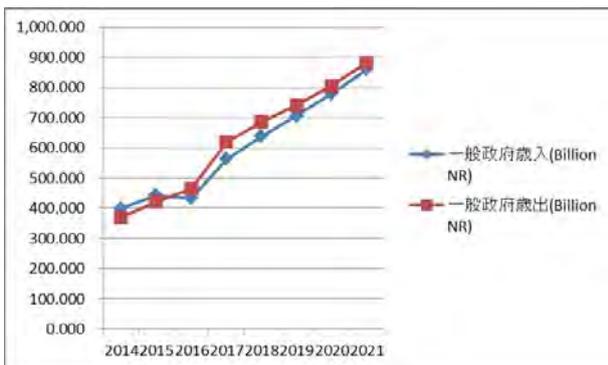


図 2-1-6 一般政府歳入と支出

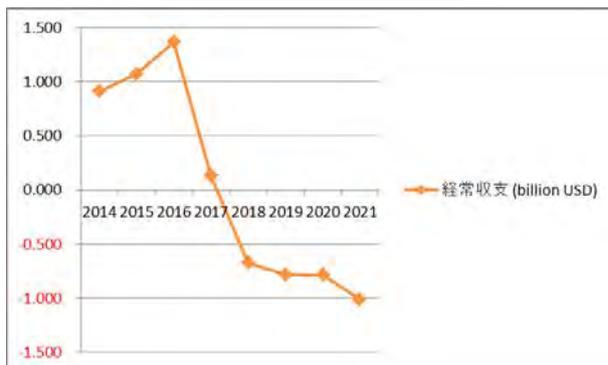


図 2-1-7 経常収支

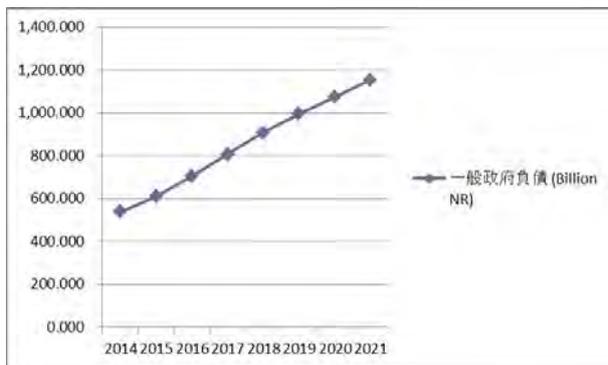


図 2-1-8 一般政府負債

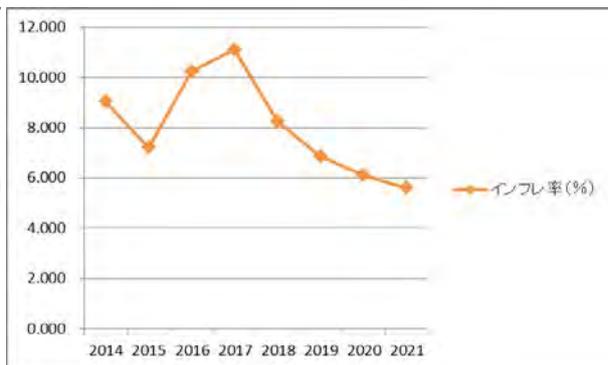


図 2-1-9 インフレ率

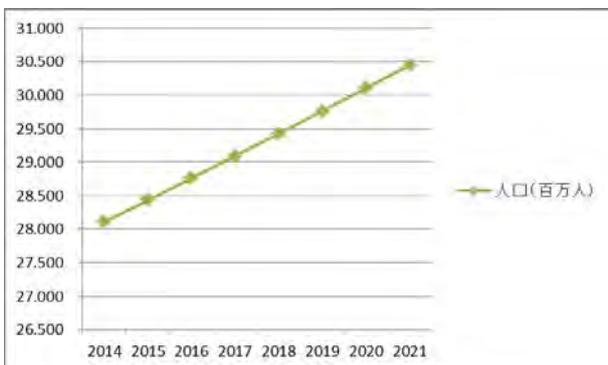


図 2-1-10 人口

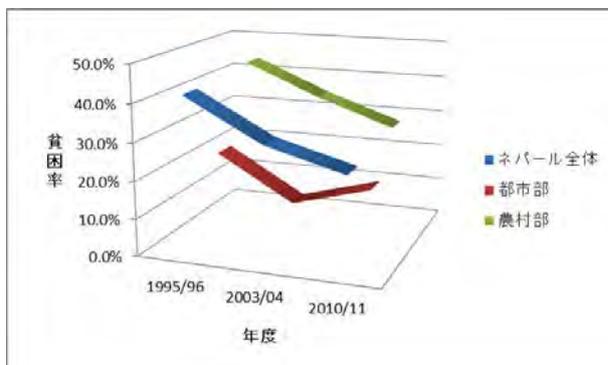


図 2-1-11 貧困率

以下、表 2-1-1 に、ネパールに関する基本的な統計データを示す。

表 2-1-1 ネパール国基本データ

項目	データ値	出典	
GDP (2015 年)	208 億 8055 万 US ドル	世界銀行	
一人当たり GDP (2015 年)	732.3 US ドル		
輸出額の GDP に占める割合 (2015 年)	11.7%		
輸入額の GDP に占める割合 (2015 年)	41.6%		
対外債務残高比率 (対国民総所得) (2014 年)	20.0%		
一日 1.90US ドル以下の収入を得る人口の割合 (2011 年 PPP) (2010 年)	15%		
一日 3.10US ドル以下の収入を得る人口の割合 (2011 年 PPP) (2010 年)	48.4%		
年間降雨量 (2015 年)	1,500mm		
平均寿命 (2014 年)	合計		69.6 歳
	男性		68.2 歳
	女性	71.1 歳	
人口	26,494,504 人	ネパール国 2011 年国勢調査	
男女比	男性/女性=91.6/100		
人口密度	180 人/km ²		
労働人口 (15~59 歳の人口)	57% (15,091,848 人)		
人口成長率/年	1.35		
人口分布	タライ平野		50.27% (13,318,705 人)
	丘陵地帯		43% (11,394,007 人)
	山岳地帯		6.73%(1,781,792 人)
人口分布	都市部 (58 市の人口)		17%
	農村部		83%
世帯数	5,423,297 世帯		
世帯構成平均人数	4.88 人		
女性世帯主の割合	25.73%		
水源	上水道		47.78%
	掘り抜き井戸/ハンドポンプ		35%
	湧水		5.74%
	井戸 (蓋なし)		4.71%
	井戸 (蓋付)		2.45%
光源	電気		67.26%
	ケロシン		18.28%
	太陽光	7.44%	
	バイオガス	0.28%	
カースト/民族	125 カースト/民族		
言語数	123 言語		
識字率	全体	65.9%	
	男性	75.1%	
	女性	57.4%	
宗教	ヒンズー教	81.3%	
	仏教	9.0%	
	イスラム教	4.4%	
	キリスト教	3.1%	
	キリスト教	1.4%	
	Prakriti	0.5%	
	その他	0.3%	
世帯へのインターネット普及率	全国	3.33%	
	都市部	12.11%	
	農村部	1.24%	
世帯への携帯電話普及率	全国	64.63%	
	都市部	84.07%	
	農村部	59.98%	

項目	データ値	出典
世帯への固定電話普及率	全国	7.37%
	都市部	22.66%
	農村部	3.72%

表 2-1-1 において特筆されることは、タライ平野の人口は国全体の 50%を占めていることである。この事実によれば、同地域の発展はネパール国の発展に直結するとしても過言ではない。その他の点として、国全体の男女比がおおよそ 90:100 と男が少なく、また、女性世帯主の割合が 25.7%と非常に高い状況は、国外への出稼ぎが影響しているものと推察される。女性世帯主の割合が多いことは、灌漑農業の推進において、女性の参画が重要であることを示唆している。

識字率は、男女で大きく異なっており、男性で 75%、女性で 57%と女性の識字率が低い。全体平均でも 66%となっている。原因については、性差別である。貧困家庭では息子の教育を優先する。家父長制的文化規範の根強いネパールでは、結婚して他家へ行ってしまふ娘の教育費は「無駄」と考える傾向が強い。学校に通えない理由で最も多いのは、男子の場合「学校がない」で約 25%であるのに対して、女子の場合は「親が望まない」で約 40%である⁷。

情報通信について、固定電話の普及率は全国で 7%に過ぎないが、携帯電話の普及率は全国平均で 65%、農村部だけに限っても 60%である。ただし、インターネットの普及率は低く全国平均で 3%である。灌漑システム内での情報共有について、携帯電話の果たす役割が見込まれる。

2-1-4 食料供給の状況

1995/96 年には全国の世帯の 51%が食料不足の状態にあったが、2010/11 年には全世帯の 16%へと、食料不足の状態にある世帯は激減している。しかしながら、2011/12～2013/14 年の農業生産高のデータによると、ネパール国の全 75 郡中、32 郡において、食料不足が見られる (MOAD, 2016 『ネパール国：ゼロ・ハンガー・チャレンジ』)。食料不足が最も深刻なのは極西部、及び中西部開発区域の丘陵・山岳地帯とされている (ADS, p.32)。これらの地域は、乾燥気味の気候であることに加えて、交通の便が悪いことが重なり、作物を大量に生産してもマーケットへのアクセスが限られることから自家消費の農業が主体であり、余剰作物の栽培の取り組みが進んでこなかった背景が考えられる。また、同様の理由で農業基盤整備が遅れていることも考えられる。

一方、タライ平野においても、東部開発区域から中部開発区域にかけての 7 郡が域内の穀物需要と穀物生産とバランスにおいて不足となっている。これらの地域は、中規模な河川の影響により、モンスーン時期には農地が冠水の影響を受けることより、収穫が芳しくない年もあるとの意見もあるが、確認はできていない。また、中部及び東部は人口密度が西側に比べて高い状況があるため、食糧の需給バランスを計算した場合に影響が出ているとの意見もあるが、これについても確認には至っていない。

MOAD は、2011/12～2013/14 の期間において食料不足が生じている主な原因として、食料価格の高さ、人口増加率に食料生産高の増加が追いついていないこと、そして地震の影響があると分析している。食糧生産高については、貧困層の間で農地の細分化が進み、生産性及び効率性が低下していることも指摘されている。ネパール国政府は、今後 10 年間の間に飢餓絶滅に向け、以下の 10 点をその優先政策として、食料不足の問題に包括的に取り組んでいこうとしている。このうち特に、農村インフラの整備については、ADS に記された農村インフラ整備（農村道路、貯蔵施設のほか、灌漑施設の建設・改修・拡張と行政機関及び農家の水管理能力の向上）の実施を加速

⁷ 菅野 琴 ジェンダー研究 第 11 号 (2008) 「ネパールにおける女子の基礎教育参加の課題 -ジェンダーの視点から-」お茶の水女子大学ジェンダー研究センター年報

させることで対応している（MOAD.2016.『ネパール国：ゼロ・ハンガー・チャレンジ』）。

- (i) 食料生産量と生産性の向上
- (ii) 農業への投入強化
- (iii) 農村インフラの整備
- (iv) 地産地消の強化
- (v) アグリ・ビジネス振興
- (vi) 雇用創出
- (vii) 青年の就農促進
- (viii) 小規模農家や土地なし農家への投入物の支援
- (ix) 社会的弱者へのセーフティ・ネットの提供
- (x) 食料ガバナンスの強化



図 2-1-12 郡別食料供給状況地図（余剰と不足：2011/12～2013/14）

出典：MOAD. 2016. 『ネパール国：ゼロ・ハンガー・チャレンジ 国家活動計画（2016-2025）』

2-1-5 社会インフラ

2015年の地震による社会インフラへの被害の復興は、優先的に進められているものの、まだ現在も継続中である。

現在までにネパール国内に戦略的に設置された道路網⁸の総距離数は12,500km、また、地方道路⁹の総距離数は53,000kmで、道路密度は0.44km/km²である。持続可能な開発目標（SDGs）への取組みへの一環として、ネパール国政府は社会インフラ開発にも取り組む予定であり、2030年までに道路密度を5km/km²に、電話へのアクセスを100%に、また、発電量を現在の10倍に上げることを目指している¹⁰。

2-2 国家計画における灌漑及び農業セクターの位置づけ

ネパールにおいては、政府の行政部門の長である首相が委員長を務める国家計画委員会（National Planning Commission : NPC）が、国家開発の計画立案、そのための調整を管轄している。

⁸ 道路局（Department of Road）が管理する線道路及びその支線道路

⁹ 地方基盤開発・農道局（Department of Local Infrastructure Development and Agricultural Roads）が管理する地方道及び農道

¹⁰ National Planning Commission. 2014. "Sustainable Development Goals 2016-2030 National (Preliminary) Report"

ネパールは 2022 年までに Least Development Country (LDC) のカテゴリーから脱却し、2030 年までには一人当たりの国民総所得が年間 2,500US ドルを超える中進国入りを果たすことを目指している。これを実現するための長期的な国家開発計画「Vision 2030」の策定が、NPC を中心に現在進行中である。灌漑開発と灌漑農業は、Vision 2030 の中でも特に、農村部の貧困層の収入を高めるための手段の一つとして扱われることが見込まれている。

農業分野においては、2014 年に承認された ADS が、2013 年制定の灌漑政策に基づき現在施行されている長期開発戦略である。この開発戦略は、農業だけでなく、2010 年に作成された統合水資源管理政策（案）及び 2013 年に策定された灌漑政策等を包括した構成となっている。

2-3 灌漑セクターの法制度

2-3-1 一般法典：ムルキ・アイン

ムルキ・アインは 1854 年に制定された法典である。同法典は、用水に川を利用する権利、水の先使用権を擁護しているが、「水の所有権」については規定していない。

1854 年に制定されたムルキ・アインは、1963 年に新ムルキ・アインとして改訂された。新法は、刑法と民法の領域をカバーしつつ、実体法と手続法の両方で構成されている。その第 3 部、第 8 章「土地の耕作 (Jagga Abad Garneko)」によると、灌漑目的での水利用に優先権を与えるとともに、農家による灌漑システムの伝統的な管理を規定している。

2-3-2 1992 年 水資源法

1992 年に施行された水資源法は、水資源管理に関する包括的な法令で、水使用における優先順位を定めている。飲料水や家庭用水としての水使用が最優先とされているものの、灌漑への水使用はそれに続いている。

同法は、WUA の形成についても規定しており、水使用者には使用許可証の取得を義務付けている。なお、(a) 個人あるいは集団が自分たちの飲料水あるいは家庭用水として水を使用する場合、(b) 個人あるいは集団が自分の土地への灌漑目的で水を使用する場合、(c) 家内工業として水車による製粉機、粉碎機を動かす目的で水を使用する場合、(d) 地域内での交通手段として個人がボートを使用する場合、そして、(e) ある土地内の水資源を土地の所有者が使用する場合は、使用許可証は必要ないとされている。

2-3-3 1993 年 水資源規則

当該規則は、前述した 1992 年の水資源法の第 24 条に則って作成されたもので、通常の水使用のための許可証を発行する権威として、郡水資源委員会を設置することを定めている。水資源の活用あるいは調査のための使用許可証の申請には、環境アセスメントの結果を添えなければならない。水使用料に関する対立調停メカニズムについても、当該規則が規定している。

2-3-4 灌漑規則

(1) 1989 年 灌漑規則

アメリカ合衆国国際開発省 (United States Agency for International Development : USAID) 支援の“*Irrigation Water Management Project*” (1985)、世界銀行 (World Bank : WB) 支援の“*Irrigation Line of Credit*” (1988)、アジア開発銀行 (Asia Development Bank : ADB) 支援の“*Irrigation Sector Project*” (1988)、国連開発計画 (United Nations Development Programme : UNDP) ・WB ・ADB 支援の“*Irrigation Sector Support Project*” (1989) 等の参加型水管理パイロット・プロジェクトの研究結果や経験を通

して、1989年灌漑規則が形成されていった。この規則は、水利用者組織の形成に法的枠組みを与え、その後、1992年の水資源法を作成する際の基礎となった。

(2) 2000年 灌漑規則

当該規則は1992年の水資源法第24章に基づいて、1989年灌漑規則の改定版として設定された。当該規則は、灌漑 WUA について規定しており、ネパール国政府によって建設あるいは改修された灌漑システムを使用するためには、WUA は自らの組合を各郡の灌漑事務所に登録しなければならないと定めている。この時点から、各地で実施されていた伝統的な参加型水管理が、政府への登録が必要な WUA として法人格を持つようになった。

これらの WUA は、ネパール国政府より引き渡された灌漑システムの活用、O&M、WUA の組織運営・管理、並びにその水の配分について責任を負う。登録された WUA に対しては、ネパール国政府によって実施されたプロジェクトの全体あるいは部分に相当する幹線水路、2次水路、3次水路等に関し、引き渡しが行われる可能性がある。

一方、WUA の維持管理能力を超えるような比較的規模の大きなプロジェクトは、双方の合意文書に基づいて、政府と WUA が共同で管理することが可能である。そのような大規模なプロジェクトを管理している各 WUA と政府は、個別に合意を形成し共同管理を始めることができる。

(3) 2004年 灌漑規則

2000年灌漑規則に対し、灌漑システムの O&M 専用基金の設置（人力による堆砂撤去、小規模な水路再整形、グリース塗布、ゲート・オペレーターの賃金などに充填）、並びに ISF (Irrigation Service Fee: ISF) 徴収額全体の少なくとも 10% を当該基金に預け入れることが、この改訂で追記された。WUA は、所得税として、ISF の 10% をネパール政府に支払うことが義務付けられている。ほとんどの WUA では、ISF の歳入合計よりも灌漑システムの O&M 費用の方が大きくなり、O&M の実施を延期せざるを得ないだけでなく、政府からの支援に依存している場合が多い。

2-4 灌漑セクターの国家政策及び開発計画／政策

2-4-1 灌漑政策

(1) 1992年 灌漑政策

1992年に発表された灌漑政策は、ネパール国政府から WUA への灌漑管理の移管 (Irrigation Management Transfer : IMT)、WUA による ISF 徴収、並びに農家が管理する灌漑システム (Farmer Managed Irrigation System : FMIS) につき、農民からの要請ベースで改修の支援を行うと謳っている。また、IMT の推進についても述べられており、これ以降の灌漑政策において一貫してその実施が求められている。

(2) 1997年 灌漑政策

上述の 1992 年の灌漑政策における灌漑セクター開発、資源動員、経済分析を見直す形で、1997年に灌漑政策が改訂された。改訂後の政策では、新技術の導入を進めることと、民間等、公共セクター以外のセクターからの参加を最大化することが述べられている。また、灌漑開発は要請主義に基づいて進めることが強調されている。

(3) 2003年 灌漑政策

上述の 1997 年の灌漑政策は、再び 2003 年に改訂された。改訂後の政策は、農業展望計画 (Agricultural Perspective Plan (APP) 1995/96-2014/15) の実施を促進するべく、地方分権化と、WUA

の自治・自律による灌漑事業の管理を強調するものになった。また、改定における政策上の核として、あらゆる種類の灌漑スキームにおいて灌漑サービスを強化していくことが求められている

(4) 2013 年 灌漑政策

上述の 2003 年の灌漑政策は 2013 年に改訂された。改訂後の政策は、農業における生産性向上と生産増大に向けて、持続可能かつ確実な方法で通年灌漑を実施する構想を示した上で、利用可能な水資源の活用の最大化、効果的な水管理、そして、人的資源のエンパワーメントによる制度改革を通じて、持続可能な灌漑セクターの発展を強調している。

2-4-2 開発計画／戦略

(1) 農業展望計画（APP）

当該計画は、農業分野の加速的な成長を通じた貧困緩和と食料安全保障を目的とした 20 年間（1995/96-2014/15）の長期計画で、農業・農村開発分野の包括的な計画である。2015 年までに、国内総農業生産が 4.9%/年へと伸びること、及び 2015 年までに農村部の貧困率を 14%にまで削減することを目指している。当該計画は以下の 6 つの戦略を採用している。

- (i) 新技術の導入による農業開発を通じた、加速的な経済成長
- (ii) 農業生産への需要と国家経済の全てのセクターに対して複合的な効果を創出する農業の成長
- (iii) 社会的な目標の達成メカニズムとしての、雇用人口の拡大
- (iv) これまでの人的資本、物理的なインフラ及び組織・制度への投資を踏まえて選定する、少数の優先事項に焦点を絞った公共政策や投資
- (v) 官民連携を確実にするため、両者の投資を積極的に補完するような形での、タライ平野、丘陵、山岳の各開発区域固有の開発を進めるパッケージ・アプローチ
- (vi) 開発区域レベルでの女性の参加を進めつつ、開発区域間の女性参加のバランスも確保するなど、より広い分野からの主要ステークホルダーの参加

なお、灌漑分野の第一優先事項は通年灌漑地域の拡大であり、二番目は、WUA や灌漑システムの O&M に関する訓練への女性の参加の促進である。

また、当該計画は、タライ平野を、ネパールにおいて「緑の革命」を推進するための有力な候補地と見なし、特に食用穀物の生産を高めるべく、以下の 3 戦略を講じるとしている。

- (i) 灌漑施設を含めた農村インフラの整備
- (ii) 農業技術振興と投入促進
- (iii) 関連行政機関の組織としての能力強化

(2) 2005 年国家水計画

国家の上位目標である経済成長、貧困緩和、食料の安全保障、公衆衛生と安全、国民のための人間らしい生活基準、そしてバランスのとれた自然環境の保護レベルの達成に貢献すべく、水・エネルギー委員会事務局（Water and Energy Commission Secretariat : WECS）は国家水計画（National Water Plan : NWP）を 2005 年に策定した。当該計画は、2002 年の水資源戦略¹¹が特定した活動を実施可能にするものである。

¹¹ 水資源戦略 2002 は以下の分野を対象とした。(i) 農業開発における灌漑計画と管理の統合、(ii) 既存灌漑システムの管理の改善、新規灌漑システムの計画・実施の改善、(iii) 農業の集約性・多様性を支援するために通年灌漑、(iv) 灌漑の計画・実施・管理における能力強化、(v) 灌漑効率及び農業生産性向上のための耕地整理、(vi) 地下水の開発・管理の改善

表 2-4-1 は、2005 年国家水計画における灌漑セクターの目標を示したものである。同計画では 2007 年、2017 年、及び 2027 年における灌漑面積に関する各種目標値を打ち出している。参考として、聞き取りと文献による 2016 年時点での進捗値も併せて示す。なお、総灌漑面積に対する通年灌漑面積の割合において、2016 年時点での進捗値として記載した 18% (ADS) については、過去の実績を基にした 2010 年時点の推定値である。DOI に確認したところ、2005 年国家水計画における基準値及び目標値の設定は大きめであり、DOI は 2016 年時点においても通年灌漑面積の割合は 18% と推定している。

表 2-4-1 2005 年国家水計画における灌漑セクターの目標

指標	2007	2016 年時点での進捗	2017	2027
総灌漑面積に対する通年灌漑面積の割合	49%	18% (出典: ADS)	64%	67%
灌漑ポテンシャルのある地域の総面積に対する灌漑面積の割合	71%	79% (出典: DOI)	81%	97%
灌漑効率	35%	40%以下 (170,000ha 以上) (出典: ADS)	45%	50%

出典：2005 年国家水計画

(3) 農業開発戦略

APP の目標期間の終了に伴い、これに代わる次の 20 年間の長期農業開発政策として農業開発戦略¹² (Agriculture Development Strategy (ADS) 2015 – 2035 : ADS) が設定された。農業開発省が、関連省庁や援助機関との協議を通して当該戦略を策定し、2015 年 11 月 20 日よりネパール国政府によって、その実施が開始された (DOI. Irrigation Newsletter No.98, Mid November 2015-Mid March 2016)。農業だけを対象とした戦略ではなく、水資源及び灌漑セクターを含む農業を基盤とした農村部経済の活性化を図ろうとする包括的な戦略である。

既存の行政システムに基づいて、農業開発省が、中央から地方までの全てのレベルにある行政機関同士の間、更にドナーや民間セクターとの調整を図りつつ、当該戦略の実施にあたりとされている。実施に係る費用の資金源としては、政府予算の他にドナーや民間からの資金を考慮しており、特に、複数のドナーによる ADS 実施のための基金 (Trust Fund) の設置と活用が期待されている。

灌漑に関する事業、活動¹³は、成果②「より高い生産性」を達成するために求められる 13 のアウトプットの一つとして、2.5「公平に、かつ存続可能な形で拡大された灌漑区域と、改善された灌漑効率及び管理」のためのインフラ整備と能力向上の包括的なパッケージで計画されている。以下、当該パッケージを構成する 8 つの戦略を詳述する。

- (i) 実現可能性の高い方法での灌漑面積の拡大
 - a. 既に建設に着手している地表灌漑施設の完成
 - b. 中規模ため池、地下水涵養流域のパイロット建設
 - c. 損壊した地表灌漑施設の修復
 - d. 損壊した浅層井戸の修復
 - e. 新規浅層井戸の建設

¹² ADS は、APP の後継となる農業セクターの現行政策である。ADS によると、今回検討される技術協力プロジェクト実施に必要な法制度は基本的に整備されているが、若干の新たな法整備が必要である (例：次頁 O&M 用財源確立の 2 項目)。

¹³ Output 1: Improved Governance, Output 2: Higher Productivity, Output 3: Profitable Commercialization, Output 4: Increased Competitiveness

- f. 新技術を活用した灌漑システムの開発
- (ii) 既存の灌漑施設における裨益地域の拡大
 - a. 灌漑効率の改善
 - b. 灌漑面積の拡大
 - c. 水配分と作付計画策定の改善：灌漑農業普及サービスの提供
 - d. 農家が管理する灌漑施設における恒久頭首工の建設と幹線水路の改修
 - e. 水不足の灌漑施設の末端水路の区域における浅層井戸の建設
- (iii) のべ灌漑率（Irrigation Intensity）の改善
 - a. 集水管理の改善
 - b. 河川水の他流域への搬送
- (iv) 灌漑施設と WUA 管轄内（3次水路以降）水管理の改善
 - a. 現行の灌漑管理部（IMD）の灌漑開発局へのアップグレード
 - b. 国家予算あるいは適正な ISF 徴収による、予算分配
 - c. WUA の能力強化や農家への助言や資金提供
- (v) 政府開発灌漑施設（32事業）の政府から WUA への灌漑施設管理の移管
 - a. 政府と WUA による共同管理大規模灌漑施設における WUA の責任範囲拡大
 - b. 政府開発中規模灌漑施設（5,000ha ～ 10,000ha）に関する全管理責任の WUA あるいは WUA 連合への移管
 - c. 中～大規模の灌漑施設 2つを対象とする灌漑管理移管（IMT）のパイロット事業¹⁴を準備・実施（農家所有の灌漑管理会社あるいは組合への管理移管、及び国際的な移管事例の研究をコンポーネントに含む。）
 - d. WUA への所有権の移管に必要な法的枠組みの調整と整理
- (vi) O&M 用財源の確立
 - a. インセンティブの導入（例：灌漑サービス使用料の徴収額に見合った政府予算からの支援）
 - b. 土地税支払い時に灌漑サービス使用料領収書の添付を義務とする法律の制定
 - c. 土地販売登録時に、それまでの灌漑サービス使用料領収書提出という既存ルールの順守励行
 - d. 短期的には作物ごとに、長期的には水量による、灌漑サービス使用料を設定、徴収
- (vii) 統合水資源管理の実施
 - a. 2010年に作成された統合水資源管理政策（案）の完成
 - b. 異なるセクター間で水の競合が見られる地域を優先しつつ、全国に水理上の境界線に基づいた統合水資源管理を導入
- (viii) 女性農業者の灌漑農業及び水資源管理に関する能力の強化によるジェンダーの平等と社会包摂（Gender Equity and Social Inclusion : GESI）の実現

上記のとおり、ネパールにおける灌漑セクターでは、現在、1992年に発布された水資源法を法的根拠として、その下に2004年に制定された灌漑規則が施行されている。一方、国家政策としては、2013年に制定された灌漑政策が基本となり、これを実現するために農業、水資源、灌漑など

¹⁴ ここでの「パイロット事業」は ADS の一般的な説明においての用語であり、個別プロジェクトにおけるパイロット事業を指すものではない。

農業・農村に関連する多くのセクターでの活動を包括した ADS が制定されている。これらの法律、規則、政策及び戦略の相互関係を図 2-4-1 に示す。

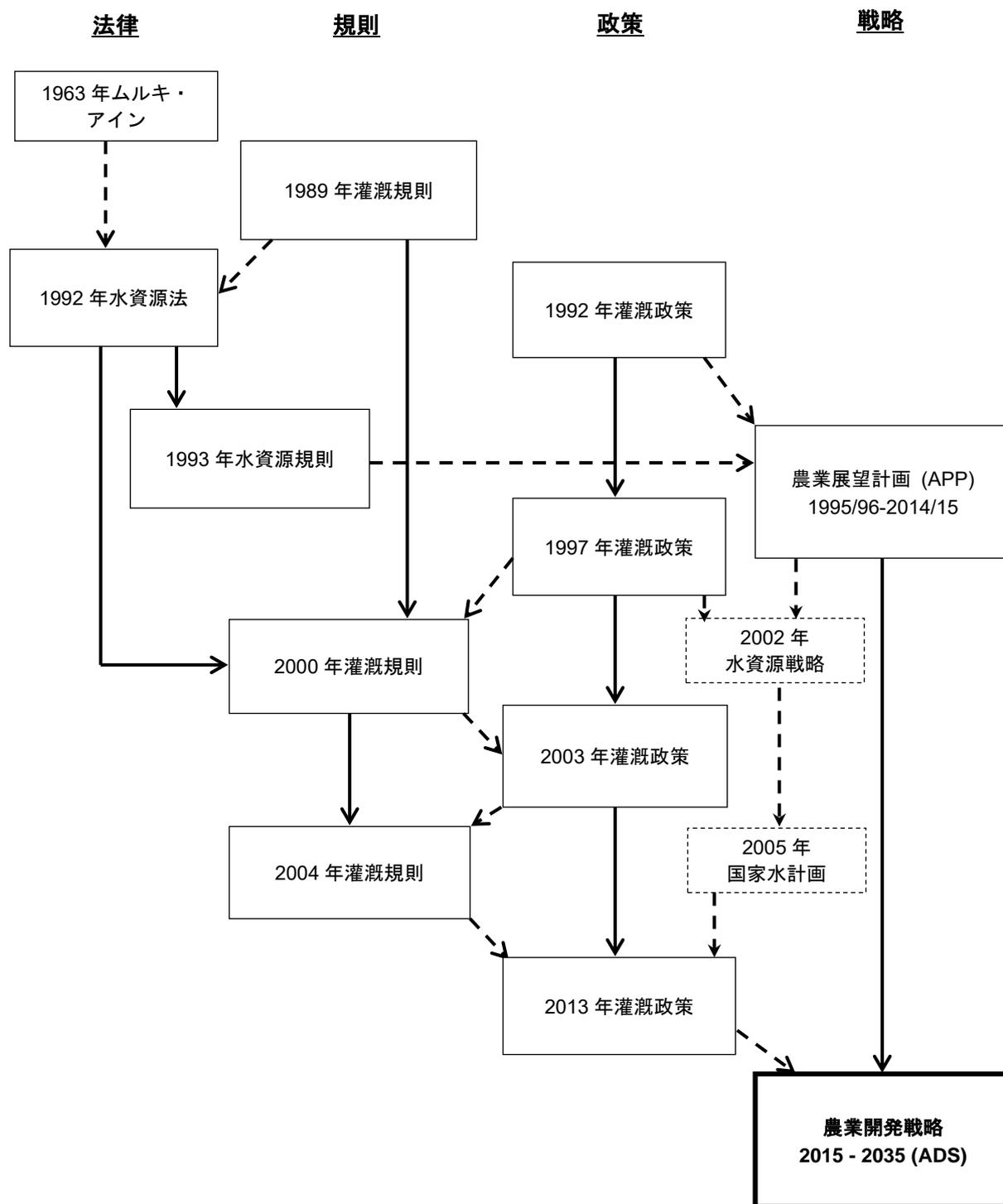


図 2-4-1 灌漑セクターに関連する法律、規則、政策、戦略の関係

出典：調査団

2-4-3 灌漑開発の進捗

下記の表はネパール国全体とタライ平野の灌漑開発の進捗状況を示す。タライ平野における灌漑面積がネパール国全体の灌漑面積に占める割合は、1981/82年には76%、1991/92年には67%、2001/02年には69%、そして2011/12年には73%と推移してきた。総灌漑面積の約70%がタライ平野に存在するという事実は、この地域が灌漑に適した条件を備えていることを示唆している。

表 2-4-2 10年ごとの灌漑面積の推移 (単位: ha)

年	1981/82	1991/92	2001/02	2011/12
ネパール全国	583,900	882,400	1,168,300	1,313,406
タライ平野	444,900	595,100	801,300	953,740
(全国灌漑面積に対するタライ平野灌漑面積の%)	(76.2%)	(67.4%)	(68.6%)	(72.6%)

表 2-4-3 総農地面積に占める灌漑面積の割合

年	1981/82	1991/92	2001/02	2011/12
ネパール全国	23.7%	34.0%	44.0%	52.0%
タライ平野	31.7%	43.3%	57.4%	74.2%

表 2-4-2 及び表 2-4-3 出典: “Agriculture Monograph”及びネパール国中央統計局「2011/12年 国家農業センサス・サンプル (郡)」、「2011/12年 国家農業センサス・サンプル」

一方、前述のとおり、ネパール国における農地の拡大余地は乏しく、農業生産の増大と生産性の向上を実現するには、既存の農地における延べ作付面積の拡大とそれに必要な灌漑を充実させていく必要がある。灌漑面積は堅実に拡大しているのに対し、通年灌漑が可能な面積の拡大は停滞した状況にある。ADSによれば、2010年における全国の通年灌漑面積が灌漑可能面積に占める割合を18% (234,000ha) としており、灌漑・排水国際委員会のためのネパール国家委員会 (Nepal National Committee of ICID) ではタライ平野における通年灌漑面積がタライ平野全体の灌漑面積に占める割合を36.6% (288,000ha; 1997年時点での値) としている。DOIからの聞き取りによれば、灌漑面積の拡大はそれぞれあるものの、これらの割合については現在までほぼ変化がないとのことである。

政策実施の成果として灌漑面積が堅実に拡大している一方で、通年灌漑面積の拡大実施が停滞している現実には、農業生産と生産性の拡大に向けた今後の政策実施においてこの停滞がボトルネックになる可能性を示唆している。すなわち、過去約20年間に渡って停滞している通年灌漑面積の拡大は、ネパール国政府が今後、積極的に取り組むべき課題であると考えられる。

2-4-4 灌漑効率の改善

灌漑効率は、搬送効率と適用効率の2つのカテゴリーに分けることができる。前者の搬送効率は、頭首工から圃場まで水が運ばれるまでの間に生じる水の損失の割合を示す。損失は蒸発と土中への浸透によって生じるだけでなく、水利構造物の機能不全や不適切なゲート操作によっても発生する。また、末端水路の整備が遅れている場合は、目的の圃場に水を配水すること自体が困難となる。後者の適用効率は、農家が圃場において作物に灌水するとき生じる水の損失の割合を示す。過剰な灌水は作物が水を効果的に摂取できる根よりも深いレベルの土層まで水を浸透させ、水を無駄に費やす。農地を均平にすることで、水が1ヶ所に留まることがなくなり、均等に配水することが可能となるため、土中深層までの浸透による損失が少なくて済む。

ADSでは、灌漑効率の向上を目指している。搬送効率を向上させるには、水路網の適切な整備、水路のライニング、水利構造物の配置及び機能確保に加えて、水管理施設の適正な運用が必要である。ライニングによって土中への水の浸透が低減され、流れる水は水利構造物によって適正に分配される。これを人為的に水管理施設でコントロールすることで、配水の精度を高めることが可能となる。一方、適用効率に関しては、ADSはWUAメンバーの能力強化を通じて水配分ネッ

トワークの構築、農地の水平化、圃場内の水管理などを実施することで、効率向上を達成するとしている。

2-5 灌漑省

2-5-1 業務分掌

ネパール国の豊富な水資源は、灌漑用水として活用されるだけでなく、水力発電によるエネルギー生産、都市及び地方給水、工業用水などに活用されており、同国の経済発展に不可欠な天然資源である。水資源の活用に関し、灌漑分野における水の利用と管理の責を負っているのが灌漑省（MOI）である。同省は灌漑セクターにおける政策決定、計画策定、開発計画の実施を担当し、国家目標における灌漑部門の目標達成における責任機関である。

同省は政府の職務規定（2009年修正第2版）により、下記の任務に関する責任を有している。

- (1) 灌漑用水資源の保全、規制と利用のための政策、計画及び実施
- (2) 灌漑開発に係る調査、研究及び実現可能性調査の実施と促進
- (3) 灌漑施設の建設、運用及び維持管理
- (4) 人材開発とキャパシティ・ビルディング
- (5) 洪水や治水に係る活動
- (6) 個々の灌漑施設の調査、研究、フィージビリティ・スタディ、建設、運転、保守
- (7) 灌漑開発の民間運用の推進
- (8) 水資源開発に係る調査、研究と実施
- (9) 地下水資源
- (10) 灌漑開発のうち農村レベルの小規模灌漑施設の建設、保全、統合運用
- (11) 国内及び国際的レベルのセミナー、ワークショップ等
- (12) 灌漑に関する二国間及び多国間の対話、合意と相互理解促進
- (13) 灌漑開発に関連する機関の連携
- (14) 灌漑利用に派生する税金に関連する業務
- (15) 水に関連する自然災害の予防
- (16) 水に関連する災害に係る調査及び研究
- (17) 水に関連する災害に係る外国機関との調整
- (18) 水に関連する災害に対処する政策、計画の立案と実施
- (19) 下記の職群毎の技術サービス要員の雇用、異動、昇進、雇用に係る資格の設定等の業務
 - 気象学グループ
 - 灌漑サブグループ

MOIでは、事務次官の下に、横並び組織として3部2局が設けられている。中央での活動を中心として大臣官房的な役割を果たすのが管理部、企画・プログラム部、政策・外国調整部の3部であり、広く地方に活動展開しているのが灌漑局及び水関連災害局の2局である。以下のその概要を示す。

2-5-2 部

(1) 管理部

管理部は、以下の3課の構成となっている。



(2) 企画・プログラム部

企画・プログラム部は、以下の3つの課による構成となっている。



(3) 政策・外国調整部

政策・外国調整部は、以下の4つの課から構成されている。



2-5-3 局

(1) 灌漑局 (DOI)

灌漑局 (DOI) は、種々異なる地域社会に適応し、持続可能な灌漑排水システムの計画、開発、保守、運用、管理を管轄し、推進していく機関である。灌漑の形態としては、小規模から大規模までの表流水灌漑システム、個人所有から地域所有の地下水灌漑システムなどが対象となる。灌漑局は、通年灌漑施設の整備を実施し、灌漑面積を可能な限り増加させていくことを第一の目標に掲げている。この整備を通して農地の生産性を高めるための基本条件を整えることが可能となり、国内総生産の向上と灌漑受益農家の生活水準の底上げに寄与するとされている。

(2) 水関連災害局 (DWIDM)

ネパール国は、その険しい地形及び活断層に代表される脆弱な地層から、洪水、土壌侵食、地滑り、土石流、河岸侵食、などの水に関連する災害が誘発される可能性が高い。これら災害の拡大は、道路、住宅、水力発電施設、灌漑や浄水施設に対する被害に繋がり、国の持続的発展における深刻な脅威となり得る。

水に関連した被害に対処するため、1991年10月にネパール国と日本政府の間で協定が締結され、水関連災害に係る防災技術センター (Disaster Prevention Technical Center: DPTC) が設立された。同センターへの JICA 支援は7年半に亘り実施され、この成果を発展させるため、ネパール国政府は独自で水関連防災プログラム (Water Induced Disaster Management Program: WIDMP) を2000年7月から推進している。水関連災害局 (Department of Water Induced Disaster Management: DWIDM) は WIDMP の推進のため、管理下の7つの課と5つの係からなる組織を編成して活動を行っている。

2-6 灌漑局

灌漑省の管理下にある灌漑局 (DOI) は、ネパール国における灌漑開発を管轄する局である。図 2-6-1 に DOI の組織図を示す。局長 (Director General) の下に5つの部 (Division) があり、それぞれ部長 (Deputy Director General) が統括している。加えて、同局長の下には、5つの開発地区灌漑事務所 (Regional Irrigation Directorate) と地下水灌漑事務所 (Groundwater Irrigation Directorate)、

灌漑管理事務所 (Irrigation Management Directorate) もある。更に、局長は局の中央レベルによって実施されるプログラムやプロジェクトのプロジェクト長を任命する。

O&M や圃場の水管理、IMT に関連する部／事務所は、本局の灌漑管理部 (Irrigation Management Division : IMD) と灌漑管理事務所、現場レベルの灌漑管理支部 (Irrigation Management Division at the field level : FIMD)、及び 5 つの開発地区灌漑事務所の下に各郡に置かれた灌漑開発部 (Irrigation Development Division : IDD) あるいは灌漑開発支部 (Irrigation Development Sub-Division : IDSD) である。また、11 ヶ所の現場レベル地下水灌漑部 (FGWID) が地下水灌漑のための井戸建設と維持管理を担当している。

IMD 部長からの聞き取りでは、DOI は、土木エンジニアによる新規灌漑開発 (頭首工、幹線水路などの基幹施設) が主流であるため、建設技術 (計画、設計、積算、施工) に関する能力に比して、開発された灌漑システムの運用についての能力不足が指摘された。土木エンジニアは建設に特化しており、灌漑システムの運用・維持管理・水管理に係る専門的知識 (蒸発散量 (ET) ¹⁵ 計算、灌漑方法、灌漑スケジュール作成) が不足しているとの認識である。また、DOI 技術職員 (土木) によれば、DOI は、長年、灌漑施設の計画、設計及び施工をその中心業務としているため、建設については、DOI 職員が直営で建設する小規模灌漑システムおよび通常外注する大規模灌漑システムのどちらに関しても、年長技術者から若手技術者へ OJT による技術移転が主体と確認された。

一方、IMD 職員によれば、灌漑システムの運用・維持管理・水管理については、専門職員 (Agricultural Engineer) 特に年長者が少ないため、同じ職場 (事業所) に Agricultural Engineer が一人もいないことも珍しくなく、実践的に専門知識を得る機会が少ない、とのことである。また、IMD 部長からは、部員自身も職員研修を実施しているが、需要に対して講師の人数が少なく、現場からの依頼に対応できていないことが示された。現在は灌漑システムの運用・維持管理・水管理に係る研修資料 (添付資料-6) も活用されておらず、見たことがないという職員も確認された。

以上から、DOI では、土木エンジニアの灌漑システムの運用・維持管理・水管理に係る能力開発機会が不足していると判断できる。また、地区全体で水田灌漑を実施するモンスーン期と異なり、冬季、春季は野菜等の畑地灌漑となる。IMD 部長の判断によれば、畑地かんがいへの大規模施設運用に関する知識が不足しているのは、土木エンジニアばかりでなく、Agricultural Engineer も能力が不足しているとされている。

Agricultural Engineer の数が少ないことに起因して、既存灌漑システムの運用・維持管理・水管理に係る業務は土木エンジニアが中心とならざるを得ない。DOI は、灌漑システムの運用・維持管理・水管理の重要性については認識しており、土木エンジニアのそれらの技術的能力を改善して、対応したいと考えている。しかし、DOI は、今まで灌漑システムの新規建設を中心に事業を行っていたため、灌漑システムの運用・維持管理・水管理に関しては土木エンジニアを中心に技術的な向上機会が求められている。また、Agricultural Engineer については、更なる技術的な向上が求められている。

DOI 本部 (中央) の職階一覧を図 2-6-2、出先事業所の職階を添付資料-1 に示す (後述の「2-6-2 現場レベルの灌漑管理支部 (FIMD)」および「2-6-3 郡灌漑開発部／郡灌漑開発課 (IDD/IDSD)」参照)。また、情報がない Narayani を除く 12 の FIMD では、予定定員が土木エンジニア 27 名であるのに対し、実際の配置人数は 87 名、一方、Agricultural Engineer の予定定員が 24 名であるのに対

¹⁵英語では Evapotranspiration で、ET と略記する。作物体からの蒸散 (transpiration) と水面あるいは土壌面からの蒸発 (evaporation) を合わせたもので、圃場へ適用する用水量算定の基礎となる量。単位は mm/日など一定時間当たりの水深で表す。

して、実配置人数は20名である。土木エンジニアと異なり、Agricultural Engineerが不足している状況である。本局（中央）及び出先の各部署は数年から30数年の経験を持つ大卒レベルの専門職（Gazetted 2nd Class）以上を管理職に、大卒レベルの新人、ディプロマレベル専門職、補助スタッフで構成されている¹⁶。難易度の高い業務のトップに経験豊富な専門職（Gazetted 2nd Class）を配置することはあっても、特定の部署に優秀な職員を集めることとしておらず、公平性に配慮した配員となっている。

現在は、後述の「4-2-3 灌漑施設」および「4-2-4 維持管理」にあるように、老朽化・損壊によって多くの灌漑システムが機能不全に陥っているものの、灌漑施設を改修する予算が不足している。そのため、頭首工以外の施設は、機能不全のまま放置されていることが多い。これらの灌漑施設を改修し、システム全体を健全な状態に回復させる上で事業費の確保が求められている。

2-6-1 灌漑管理部（IMD）

DOIが開発してきた比較的大きな規模の灌漑システムである、共同管理灌漑システム（Jointly-Managed Irrigation System : JMIS）を管轄する部署として2015年7月に灌漑管理部（Irrigation Management Division: IMD）が設置された¹⁷。中小規模の灌漑システムは、IDDとIDSDが管轄しているが、総合水資源管理プロジェクト（追加融資）（Integrated Water Resources Management Project -Additional Financing: IWRMP-AF）、コミュニティ管理灌漑農業セクタープロジェクト（追加融資）（Community Managed Irrigated Agriculture Sector Project - Additional Financing: CMIASP-AF）等のプログラム内容を含むO&Mに関しては、IMDはIDDとIDSDを支援している。

IMDの監督下にある大規模な灌漑システムは「主要灌漑システム」と呼ばれるが、これらはその規模（灌漑面積）とO&Mの難しさの観点から選定されたシステムである。主要灌漑システムはタイ平野に全部で25ヶ所あり、これらはIMDがWUAと13のFIMD、そしてルパンデヒのIDDと共同管理している。次頁の表に主要25灌漑システムの概要を示すが、1システムの灌漑面積は小さいものでは1,800ha、最大のものとなると68,000haと37倍以上の面積の開きがある。25システムの平均面積は、12,800haとなる。

表 2-6-1 IMD 管轄下にあるタイ平野の25の主要灌漑システム

S/N	IMD Name	District	Irrigation System		Command Area (ha)
1	Kankai	Jhapa	(1)	Kankai	8,000
2	Sunsari Morang	Sunsari	(2)	Sunsari Morang	68,000
			(3)	Chanda Mohana	1,800
3	Koshi Pump Chandra Nahar	Saptari	(4)	Chandra Nahar	10,000
			(5)	Koshi West Canal (Distribution System)	10,500
			(6)	Koshi Pump Canal	13,180
4	Kamala	Dhanusha	(7)	Kamala	25,000
			(8)	Hardinath	2,000
5	Bagmati	Sarlahi	(9)	Mansumara	5,200
			(10)	Bagmati	37,600
			(11)	Jhanj	2,000
6	Narayani	Parsa	(12)	Narayani	28,700
			(13)	Narayani Tube Well	2,800
7	Narayani Lift-Khageri	Chitwan	(14)	Narayani Lift	4,750
			(15)	Khageri	3,900

¹⁶ 灌漑局（DOI）の本局（IMD含む）人員構成は、灌漑技術者（土木技術者）：38名、農業技術者（エンジニア）：10名、その他の技術系：19名（水理地質12名、機械6名、環境1名）、農業経済：2名、社会学（Association Organizer）：5名である。

¹⁷ 灌漑管理部（IMD）本局の人員構成は、灌漑技術者（土木技術者）：4名、農業技術者（エンジニア）：8名、社会学（Association Organizer）1名である。

S/N	IMD Name	District	Irrigation System		Command Area (ha)
8	Gandak	Nawalparasi	(16)	Nepal Gandak Western Canal	10,300
9	Bhairawa Lumbini Groundwater	Rupandehi	(17)	Bhairahawa Lumbini Bhumigath Jalshorat	20,309
10	Banganga	Kapilbastu	(18)	Banganga	6,350
11	Praganna	Dang	(19)	Praganna Kulo	6,684
12	Babai Rajapur	Bardiya	(20)	Babai	27,000
			(21)	Rajapur	14,870
13	Mahakali	Mahakali	(22)	Pathraiya	2,000
			(23)	Mohana	2,000
			(24)	Mahakali	11,600
	IDDO Rupandehi	Rupandehi	(25)	Machawar Lift	5,600
	13 Field IMDs & 1 IDDO			25 Irrigation Systems	330,143

出典：IMD, FIMD

今年度（2016/2017）のIMDの予算を下表に示す。この予算額にはO&Mの経費だけでなく、建設（改修）経費も含まれる。

表 2-6-2 IMD 予算（2016/2017 年）

単位：ネパールルピー、括弧内は円換算額（Rs.1=Yen 0.9604）

費目	金額	留意事項
灌漑システム管理及び研修プログラム	8,927,000 (8,605,628)	
O&M ^{*1}	852,232,000 (821,648,048)	IMD によって実施される国内の全てのO&M活動の経費として配分
大規模灌漑改修及び管理移管プロジェクト ^{*2}	646,094,000 (622,834,616)	
合計	1,507,353,000 (1,453,088,292)	

^{*1} 13のFIMDによるO&M（AMIS）予算（主に、日常の維持管理（水路清掃や小規模な修理）に支出される）、263,331,000Rs.を含む。

^{*2} 13のFIMDによる建設（LISP）予算（施設の改修・更新に支出される）、634,585,000Rs.を含む。

* 責務の遂行に必要な予算との差額（不足）についての情報、またドナー支援の予算についての情報は入手していない。

出典：財務省レッドブック：支出見積もり、予算詳細

下表に、FIMDの予算を示す。今春、Kankai灌漑システムでは大規模な改修（堰の補修）が予定されており、この改修費用が建設費として組み込まれている。Bagmati灌漑システムとBabai灌漑システムの予算が0となっているのは、表2-6-3に示すように、政府中央からのプロジェクト予算として賄われているため、FIMDとしての予算としては計上されていないことによる。

表 2-6-3 FIMD 予算 (2016/2017 年)

単位：ネパールルピー、括弧内は円換算額 (Rs.1=Yen 0.9604)

No.	FIMD in charge	District	Name of Irrigation System	O&M (AMIS)	Construction	TOTAL
1	Kankai	Jhapa	Kankai	19,600,000 (18,894,400)	52,446,000 (50,557,944)	72,046,000 (69,452,344)
2	Sunsari Morang	Sunsari	Sunsari Morang	2,734,000 (2,635,576)	0 (0)	2,734,000 (2,635,576)
			Chanda Mohana	8,055,000 (7,765,020)	0 (0)	8,055,000 (7,765,020)
			Total of FIMD	10,789,000 (10,400,596)	0 (0)	10,789,000 (10,400,596)
3	Koshi Pump Chandra Nahar	Saptari	Chandra Nahar	8,042,000 (7,752,488)	90,000,000 (0)	98,042,000 (94,512,488)
			Koshi West Canal (Distribution System)	4,255,000 (4,101,820)	47,500,000 (0)	51,755,000 (49,891,820)
			Koshi Pump Canal	25,968,000 (25,033,152)	47,700,000 (0)	73,668,000 (71,015,952)
			Total of FIMD	38,265,000 (36,887,460)	185,200,000 (0)	223,465,000 (215,420,260)
4	Kamala	Dhanusha	Kamala	18,545,000 (17,877,380)	0 (0)	18,545,000 (17,877,380)
			Hardinath	4,240,000 (4,087,360)	185,456,000 (178,779,584)	189,696,000 (182,866,944)
			Total of FIMD	22,785,000 (21,964,740)	185,456,000 (178,779,584)	208,241,000 (200,744,324)
5	Bagmati	Sarlahi	Mansumara	3,900,000 (3,759,600)	0 (0)	3,900,000 (3,759,600)
			Bagmati	0 (0)	0 (0)	0 (0)
			Jhanj	5,236,000 (5,047,504)	0 (0)	5,236,000 (5,047,504)
			Total of FIMD	9,136,000 (8,807,104)	0 (0)	9,136,000 (8,807,104)
6	Narayani	Parsa	Narayani	2,050,000 (1,976,200)	0 (0)	2,050,000 (1,976,200)
			Narayani Tube Well	8,582,000 (8,273,048)	68,742,000 (66,267,288)	77,324,000 (74,540,336)
			Total of FIMD	10,632,000 (10,249,248)	68,742,000 (66,267,288)	79,374,000 (76,516,536)
7	Narayani Lift-Khageri	Chitwan	Narayani Lift	6,857,000 (6,610,148)	70,447,000 (67,910,908)	77,304,000 (74,521,056)
			Khageri	37,491,000 (36,141,324)	0 (0)	37,491,000 (36,141,324)
			Total of FIMD	44,348,000 (42,751,472)	70,447,000 (67,910,908)	114,795,000 (110,662,380)
8	Gandak	Nawalparasi	Nepal Gandak Western Canal	10,768,000 (10,380,352)	41,147,000 (39,665,708)	51,915,000 (50,046,060)
9	Bhairawa Lumbini Groundwater	Rupandehi	Bhairahawa Lumbini Bhumigath Jalshorat	9,955,000 (9,596,620)	0 (0)	9,955,000 (9,596,620)
10	Banganga	Kapilbastu	Banganga	17,715,000 (17,077,260)	31,147,000 (30,025,708)	48,862,000 (47,102,968)

No.	FIMD in charge	District	Name of Irrigation System	O&M (AMIS)	Construction	TOTAL
11	Praganna	Dang	Praganna Kulo	20,540,000 (19,800,560)	0 (0)	20,540,000 (19,800,560)
12	Babai Rajapur	Bardiya	Babai	0 (0)	0 (0)	0 (0)
			Rajapur	21,715,000 (20,933,260)	0 (0)	21,715,000 (20,933,260)
			Total of FIMD	21,715,000 (20,933,260)	0 (0)	21,715,000 (20,933,260)
13	Mahakali	Mahakali	Pathraiya	6,671,000 (6,430,844)	0 (0)	6,671,000 (6,430,844)
			Mohana	1,717,000 (1,655,188)	0 (0)	1,717,000 (1,655,188)
			Mahakali	18,695,000 (18,021,980)	0 (0)	18,695,000 (18,021,980)
			Total of FIMD	27,083,000 (26,108,012)	0 (0)	27,083,000 (26,108,012)
			TOTAL	13 FIMDs		24 Irrigation Systems

AMIS = Agency Managed Irrigation System

出典：財務省レッドブック：支出見積もり、予算詳細

表 2-6-4 中央レベル・プロジェクト予算からの Bagmati 及び

Babai 灌漑システムへの予算

単位：ネパールルピー、括弧内は円換算額 (Rs.1=Yen 0.9604)

灌漑システム名	O&M	建設	合計
Bagmati	101,655,000 (97,995,420)	296,718,000 (286,036,152)	398,373,000 (384,031,572)
Babai	8,000,000 (7,712,000)	658,300,000 (634,601,200)	666,300,000 (642,313,200)
合計	109,655,000 (105,707,420)	955,018,000 (920,637,352)	1,064,673,000 (1,026,344,772)

出典：DOI

Organization Chart of DOI

Since July 2015

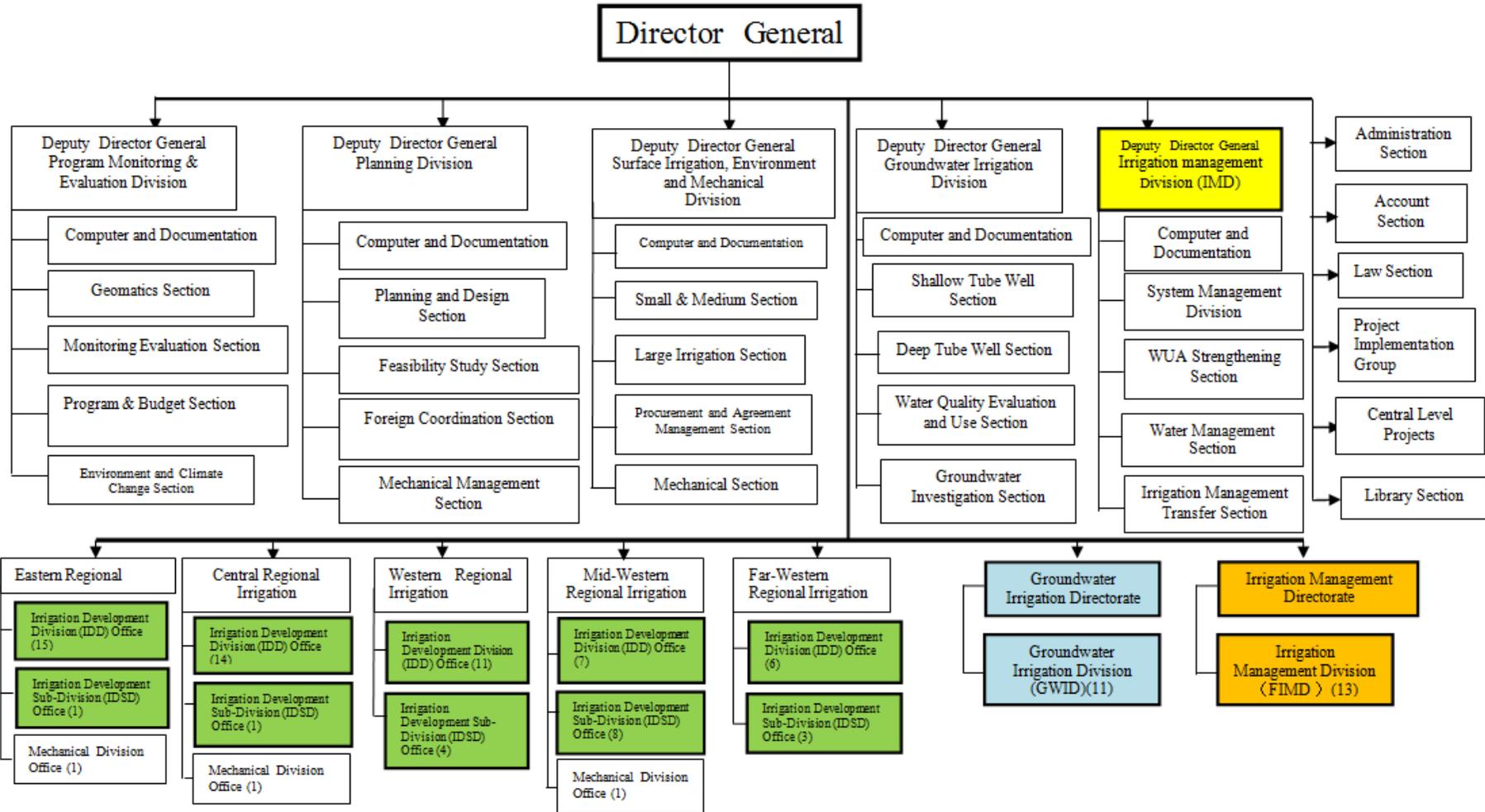
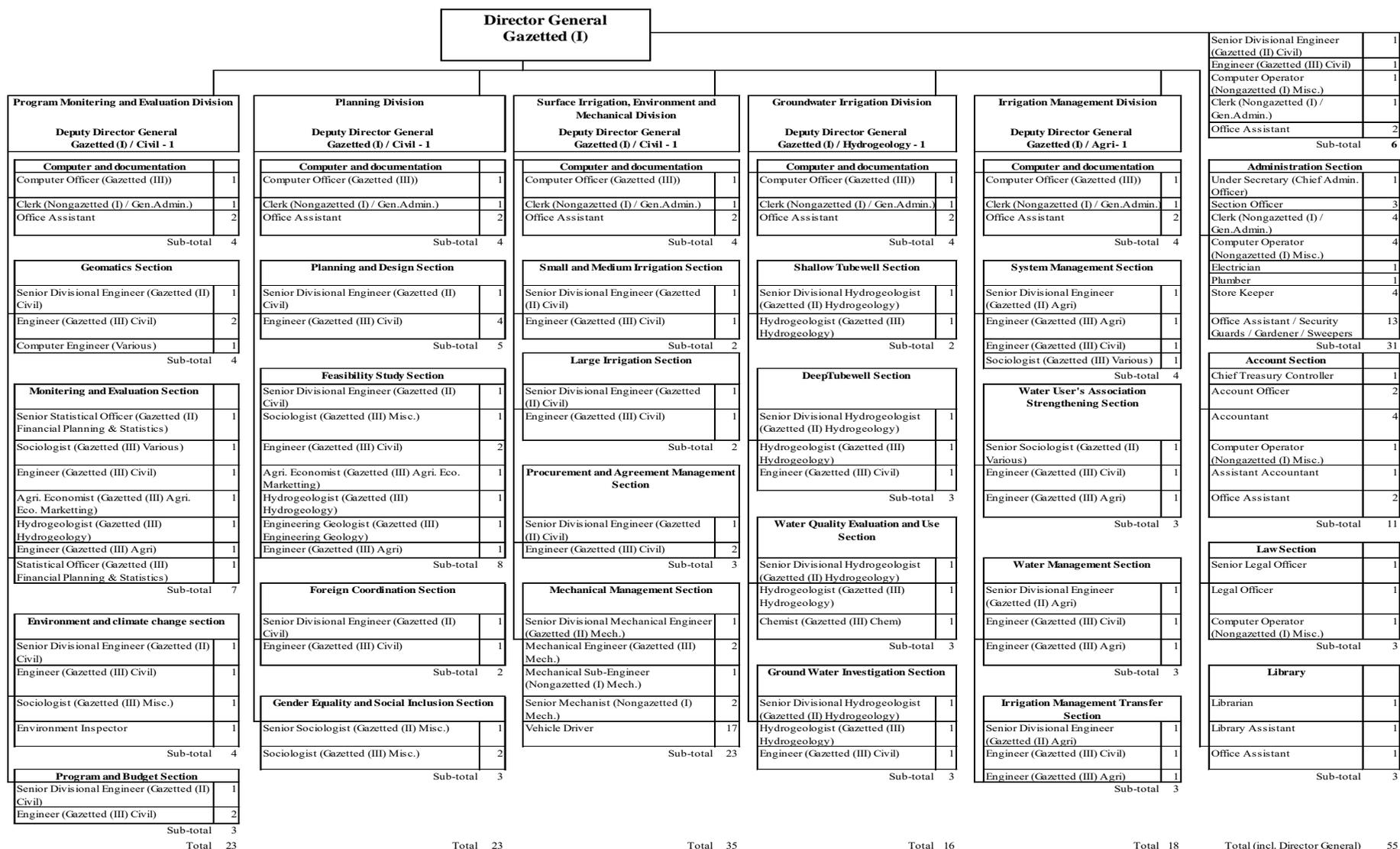


图 2-6-1 DOI 組織圖

出典：DOI

Organization Chart of Department of Irrigation



(Source: DOI)

図 2-6-2 DOI 職員の分布

出典 : DOI

2-6-2 現場レベルの灌漑管理支部 (FIMD)

DOIはタライ平野に灌漑管理事務所 (Irrigation Management Directorate) と13のFIMDを2015年7月に新規に設置した。灌漑管理事務所は13のFIMDの監督及びモニタリング・評価を行う。25の主要灌漑システムの内、24システムは13のFIMDの管轄下であり、残りの1システム (マルシャワール揚水灌漑システム) はルパンデヒのIDDの管轄下にある (図2-6-1参照)。FIMD1ヶ所あたり、1~3の主要灌漑システムをWUAと協力して管理している。これらの主要灌漑システムはIMTの対象であり、ネパール国政府はADS並びに灌漑政策2013に沿って、それらのIMTを進めている。

各FIMDにおいて、DOIのエンジニアの職位で2番目に格付けが高く、その中でも経験豊富なシニア局付エンジニア (Senior Divisional Engineer : SDE) が責任者として統括する。FIMDに配属されている職員は、大卒の技師 (エンジニア : 土木技師や農業技師)、ディプロマレベルの準技師 (サブ・エンジニア)、組合オーガナイザー (Association Organizer : AO) (大卒) 等である。それぞれのFIMDの職員数 (定員については情報なし) をAnnex-3に示す (定員 (案) と組織図 (案) はAnnex-1参照)。

2-6-3 郡灌漑開発部/郡灌漑開発課 (IDD/IDSD)

IDD及びIDSDは、東部、中部、西部、中西部、極西部の全5開発区域のそれぞれに設置されている開発地区灌漑事務所の下にある。現状では、IDDまたはIDSDは全国の郡に設置されており、タライ平野には20のIDDまたはIDSDがある。IDDとIDSDは、FMISの中小規模の表流水による灌漑システムの開発とO&Mを管轄している。以下に、参考としてラウタハト郡のIDDの組織図を示す。組織は郡ごとに異なるものの、どの郡のIDDにおいても、配置されている職員の技術・経験レベル職位 (SDE、エンジニア、サブ・エンジニア) と人数にはあまり違いがない。IDSDは、IDDと比較して規模が小さい (人数が少ない) が機能は同じである。AO (Association Organizer) はWUAの設置と強化を担う社会専門家である。それぞれのIDDごとの組織図及び予算をAnnex-1に示す。

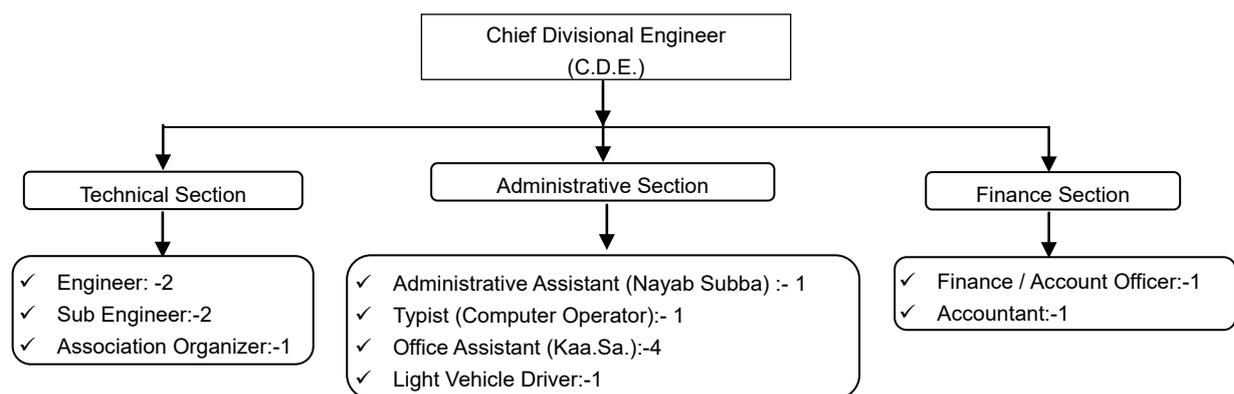


図 2-6-3 ラウタハト郡 IDD 組織図

出典 : ラウタハト郡 IDD

2-6-4 地下水灌漑局

タライ地域には11の地下水灌漑部 (GWID) があり、それぞれに地下水開発専門家、エンジニア、社会専門家が配属されているが、職員数は多くはない。(職員構成についてはAnnex-1 (定員案)、Annex-13 (実際の配置) を参照のこと)。GWIDは深層井戸、浅層井戸を建設しているが、地下水利用灌漑のみではなく表流水との併用がある場合には、それらの灌漑システムの地下水利用

用もその責任範囲に含まれている。

2-7 その他の関連組織

2-7-1 農業開発省

農業開発省（MOAD）が灌漑案件に参画する場合は、灌漑水を使用しての栽培・営農に係る分野である。WUA 管轄内（3 次水路以降）における作物水管理実習、節水型稲作技術、作付様式、改良種子の生産、農業機械化、土壌管理、市場販売支援とアクセスの改善、作付計画、土壌肥沃度診断・管理、小規模農業機械の活用等を担当する。一方、WUA 管轄内（3 次水路以降）水管理では、必要な水量を計算し圃場まで配水すること、及び圃場での灌漑方法の指導は灌漑省の担当である（WUA 管轄内（3 次水路以降）水管理）。なお、IMT 後の WUA 管轄内（3 次水路以降）水管理は WUA、圃場における灌漑水利用と作物栽培は各農家責任である。

世銀、ADB で実施中の灌漑案件に MOAD が参画している事業では、灌漑省灌漑局灌漑管理部（IMD）が本部となっている。その上に DOI 局長を議長とするプロジェクト評価会議（PAC）が置かれ、更にその上に灌漑省に次官を議長とするステアリング委員会（PSC）が設置される。このステアリング委員会は、灌漑省次官が議長を務め、DOI 局長、DOA 局長は必ず委員となる。その他は連邦地方開発省（Ministry of Federal Affairs and Local Development: MOFALD）、財務省（Ministry of Finance: MOF）等の関係省庁からの代表者が委員になることが通例である。ステアリング委員会は通常、年 2 回開催され、事業全体の進捗のモニタリング、指導、省庁間の調整が実施される。

DOI 局長が議長を務めるプロジェクト評価会議は、DOI の全ての部長（Deputy Director General）と農業普及部（DAE）部長によって構成される。この会議には Project Director とプロジェクトリーダーも参加する。プロジェクト評価会議は通常年 2 回、ステアリング委員会の前に開催され、全体の進捗、成果、問題点等の確認がなされる。また、今後の課題および対策についても検討が行われる。

DOA には、特定の課題に関して DOA を技術面で支援し、並びに政策、計画およびモニタリング・評価に係る助言をするための Program Directorate がある。現在 12 の Program Directorate があり、Directorate of Agricultural Extension（DAE）はその一つで農業普及を担当している。技術協力プロジェクトを実施する場合、農業コンポーネントについては、DAE にプロジェクト実施課（PIU）が置かれ、PIU/DAE - 開発区域農業部（RAD） - 郡農業事務所（DADO）のラインで実施される。水管理コンポーネントと農業コンポーネントの間の調整は、本部レベル（DOI-DOA（DAE））、開発区域レベル（IMDe - RAD または RID-RAD）、及び郡レベル（FIMD - DADO または IDD/IDSD - DADO）間に調整委員会を設置して実施される。調整会議（CC）は通常 3 カ月に 1 回開催され、情報共有も含めて、郡開発委員会（District Development Committee : DDC）からの代表者も参加している。Bagmati 灌漑システムのようにプロジェクト対象地域が 2 郡以上に跨る場合は、それぞれの郡に CC が設置される。

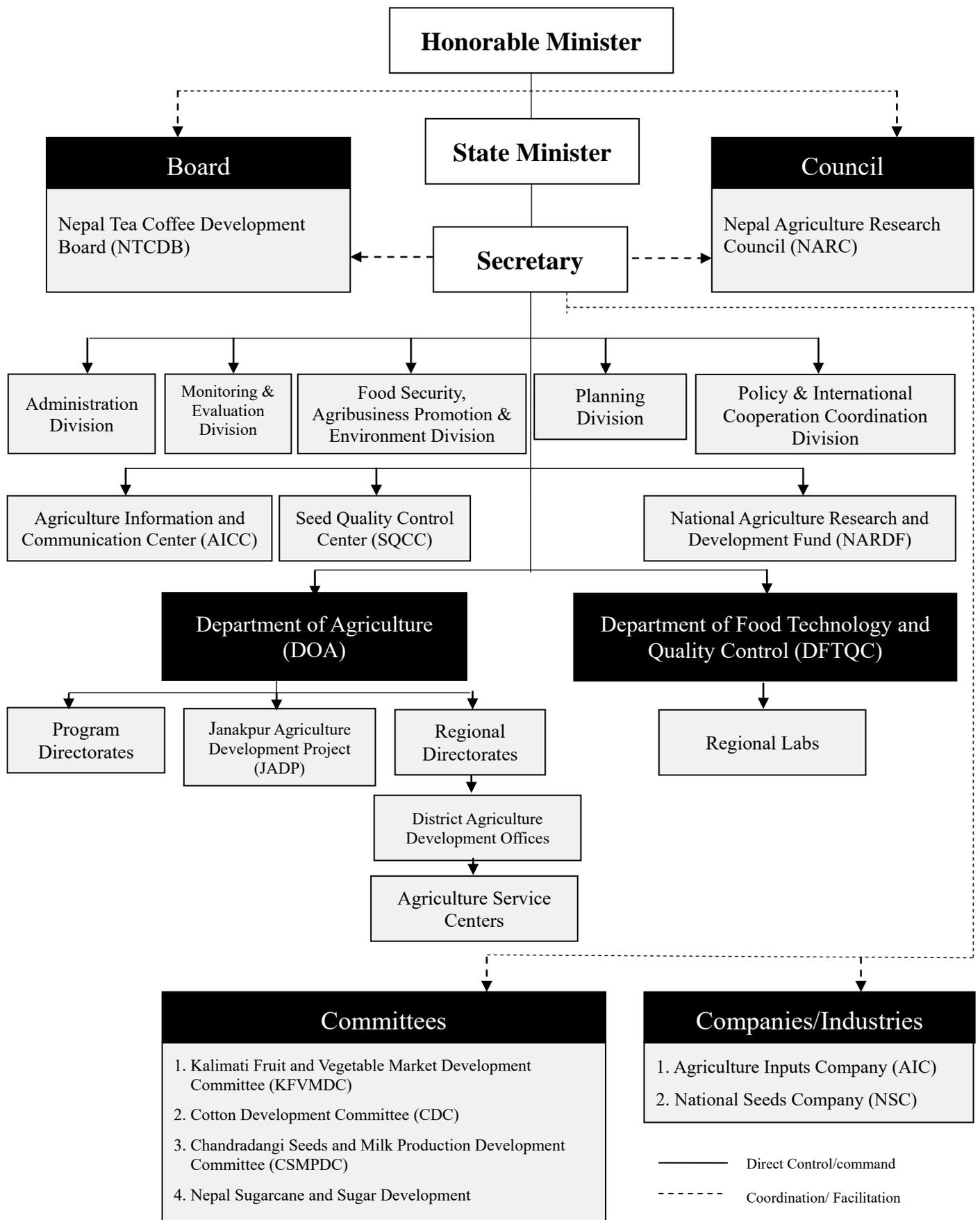
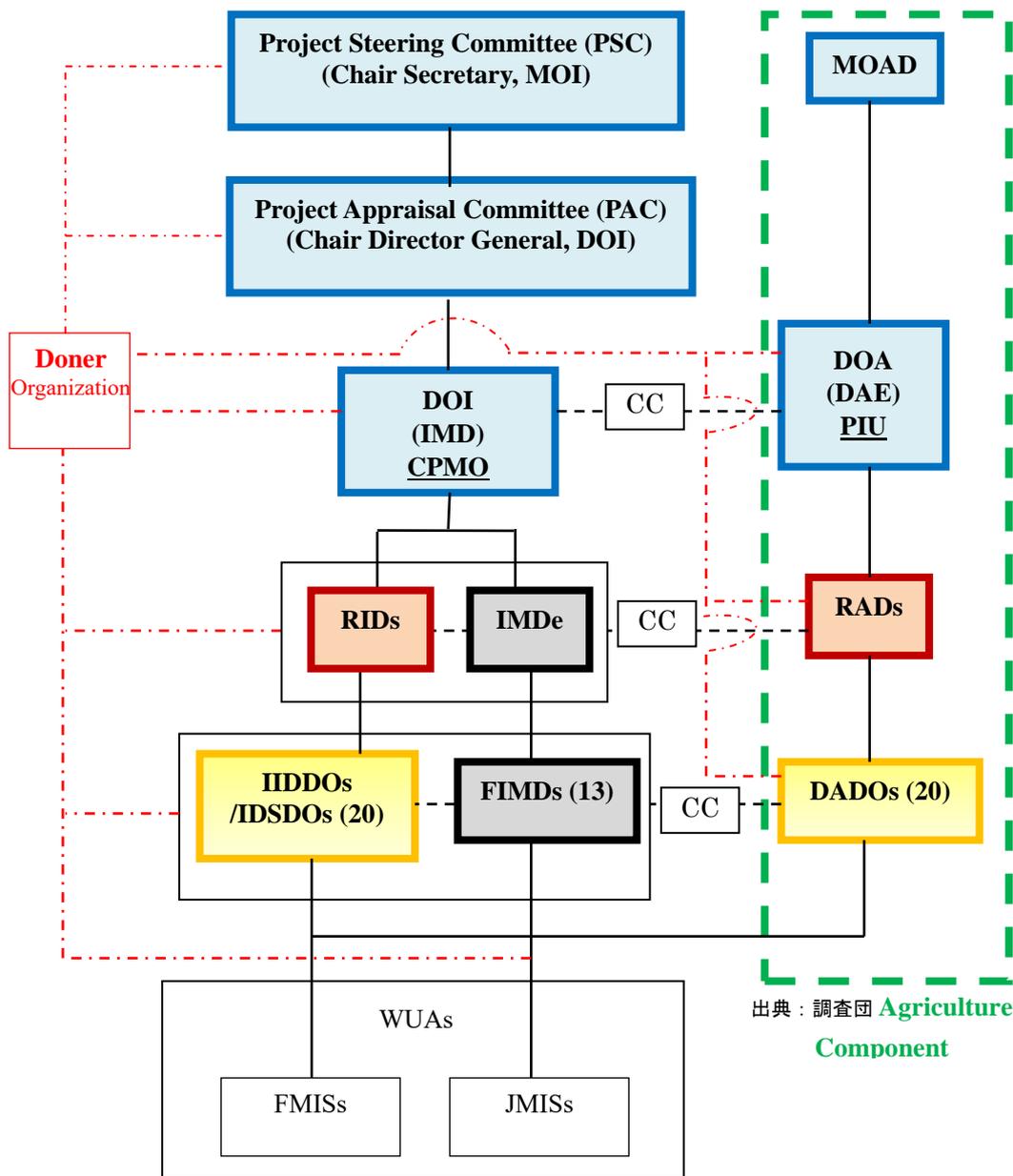


図 2-7-1 農業開発省組織図

出典：MOAD



出典：調査団 Agriculture Component

- CPMO = Central Project Management Office (プロジェクト本部)
- PIU = Project Implementation Unit (プロジェクト実施課)
- MOI = Ministry of Irrigation (灌漑省)
- MOAD = Ministry of Agricultural Development (農業開発省)
- DOI = Department of Irrigation (灌漑局)
- IMD = Irrigation Management Division (灌漑管理部(中央))
- DOA = Department of Agriculture (農業局)
- DAE = Directorate of Agricultural Extension (農業普及部)
- RID = Regional Irrigation Directorate (開発区域灌漑部)
- IMDe = Irrigation Management Directorate (灌漑管理部統合部(出先))
- RAD = Regional Agricultural Directorate (開発区域農業部)
- IDD/IDSD = Irrigation Development Division/Sub-division (郡灌漑開発事務所、20事務所)
- FIMD = Field Irrigation Management Division (灌漑管理部(出先)、13事務所)
- DADO = District Agricultural Development Office (郡農業事務所、20事務所)
- CC = Coordination Committee (調整委員会)

国/中央レベル
 州レベル
 郡レベル

タイ平野の大規模灌漑システムを直営で運用・維持管理するための中央の出先事業所

図 2-7-2 灌漑案件に MOAD が参画した場合に想定される事業実施体制

出典：世銀、ADB の実施事例に基づき調査団作成

2-7-2 郡開発委員会及び村落開発委員会

灌漑開発に関して、地方行政組織である郡開発委員会（DDC）及び村落開発委員会（Village Development Committee : VDC）による多少の関与がある。これらの地方行政組織は、ともに連邦地方開発省の下、各郡・村落に設置されており、管轄地域における灌漑開発事業の存在、及び進捗を地方行政組織として把握しておく必要があるが、それ以上の関与は確認されていない。

水利組合が DDC または VDC への財政的支援を求めることは制度的には可能であるが、実際に支援がなされたケースは極めて少ないとの聞き取り結果であった。実現したケースも自然災害などの特例的処置とのことである。したがって、水利組合は灌漑担当組織（IDD、IDSD または FIMD）に技術及び財政支援を求めるものであることから、これら DDC 及び VDC は、想定される JICA 技術協力プロジェクトにおいて、事業内容や進捗状況を把握する必要はあるものの、主要な協力組織としての役割は小さいものとする。

第3章 ネパール及びタイ平野の灌漑農業の現況

3-1 タイ平野概要

3-1-1 一般

タイ平野は、ネパールの西国境から東国境までをカバーして国の南部に横たわり、インドのガンジス平野の北側に位置する。国土面積の17%を占め、ネパールの最低標高点である海拔70m地点もこの平野内にある。沖積平野で構成された極めて肥沃な土地をもち、亜熱帯気候の豊富な日射及び降雨に加えて、表流水及び地下水を利用した灌漑が盛んであり、国内消費用の食用穀物の大部分がこの地域で生産されている。

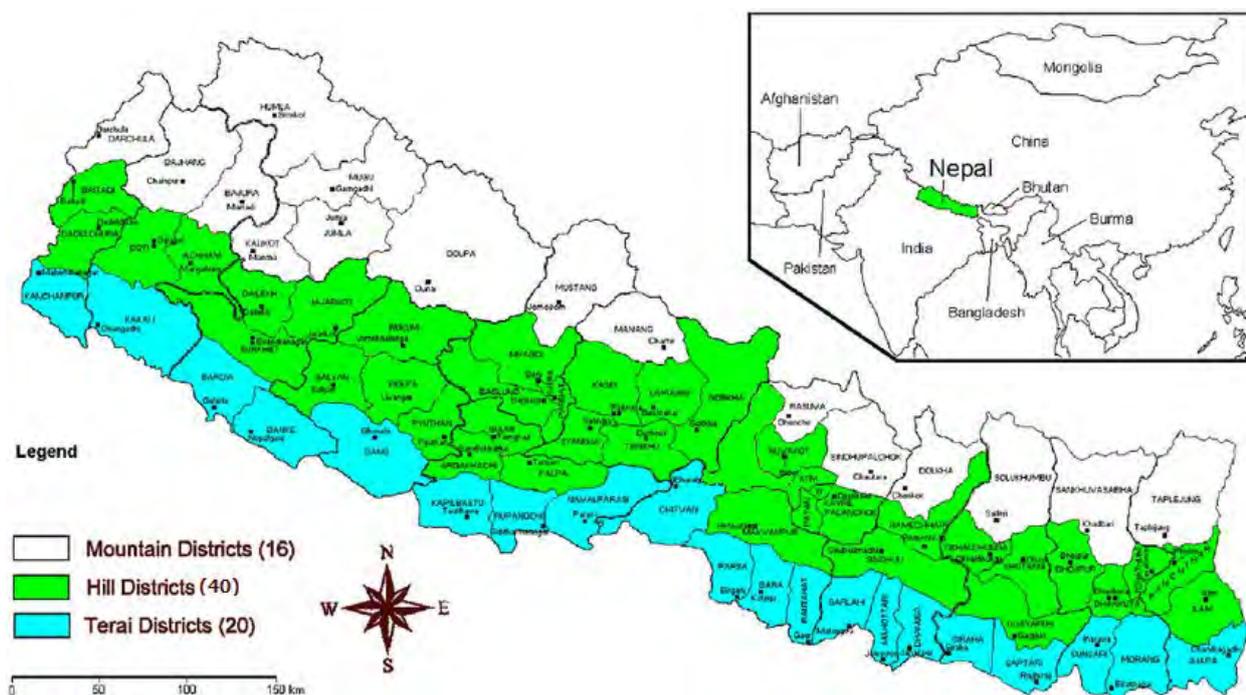


図3-1-1 タイ平野の20郡（水色で塗られた部分）

出典：Research Gate ウェブサイト

(https://www.researchgate.net/figure/227417012_fig1_Fig-1-Political-map-of-Nepal-showing-study-district-and-other-districts-by-ecological [Accessed on 15/08/2016]) の素材を基に調査団作成

ネパールの丘陵地においては近年、村落住民の都市流出と海外への出稼ぎ急増により、山間部では過疎化が急速に進み、同国を象徴する棚田は働き手の減少と協働作業の減少等を背景に維持管理が困難になっている。この結果、山間部では各地で耕作放棄地の拡大や土地生産力の低下、土壌浸食・崩壊が頻発しており、また、長期に亘る紛争は人心を荒廃させ、貧富の格差拡大に伴い、かつて存在していた共同体意識の希薄化がそれに拍車をかけている。

タイ平野においても近隣工場で製造業に従事する、あるいは海外への出稼ぎなど、非農業への就業の傾向は丘陵地域と同じであるものの、過疎化とまでは至っていない。また、平坦地を利用した水田は、保水機能の低下した棚田に比べて土壌浸食の影響が殆ど無く、灌漑農業が発展できる潜在的可能性を保持した地形条件を備えている。ただし、上流から河川水によって灌漑水路内に運ばれてくる堆砂については、常に対応していく必要がある。

行政的には、先に述べたとおりタイ平野は20の郡によって構成されており、各郡には村

(Village)と町(Municipality)の最小行政単位がある。灌漑農地がある村では村落開発委員会(VDC)が灌漑施設の概要を把握している。郡レベルでは、郡開発委員会が同様の役割をもっている。

灌漑局による中小規模の灌漑事業の管理は、郡及び開発区域単位で実施されているが、県(Administrative Zone)単位での組織については、本件調査では確認できていない。また、2015年に制定された州に対して灌漑局の組織変更は確認されておらず、従前の開発区域単位の組織のままである。今後、灌漑事業が州単位の組織に変更される可能性もあることについては、留意しておく必要がある。これら行政システムに関して以下の表にまとめて示す。一方、主要灌漑システムと呼ばれる大規模灌漑システムは、WUA との JMIS であり、タライ平野に 25 システム在る。そのうち 24 システムが 13 の FIMD に、残る一つは西部開発区域ルパンデヒ郡の IDD に管理されている。

表 3-1-1 行政システムから見たタライ平野を構成する郡

No.	郡 (District)	郡人口 (2011 年 国勢調査)	VDC 数	Municipality 数	県 (Administrative Zone)	開発区域 (Development Region)	2015 年憲法 の制定州 (Province)
1	カンチャンプール	451,248	4	8	Mahakali	Far West	第 7 州
2	カイラリ	775,709	28	8	Seti		
3	バルディア	426,576	18	5	Bheri	Midwest	第 5 州
4	バケ	491,313	33	2			
5	ダン	552,583	31	4	Rapti	West	第 4 州
6	カピルバストウ	571,936	53	6	Lumbini		
7	ルパンデヒ	880,196	48	6			
8	ナワルバラシ ¹⁸	643,508	56	7			
9	チトワン	579,984	8	8	Narayani	Central	第 3 州
10	パルサ	601,017	66	2			第 2 州
11	バラ	687,708	68	6			
12	ラウタハト	686,722	84	3			
13	サルラヒ	769,729	84	5			Janakpur
14	マハッタリ	627,580	66	3			
15	ダヌーシャ	754,777	71	6	Sagarmatha	East	第 1 州
16	シラハ	637,328	63	6			
17	サブタリ	639,284	91	5			
18	スンサリ	763,487	39	5	Kosi	East	第 1 州
19	モラン	965,370	50	8			
20	ジャパ	812,650	33	8			
合計		13,318,705	994	111	9 県 (14 県中)	5 区域 (5 区域中)	5 州 (7 州中)

注) : VDC: Village Development Committee

出典 : (http://lgcdp.gov.np/GIS_national [Accessed on 16/08/2016])、及び Wikipedia
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%8D%E3%83%91%E3%83%BC%E3%83%AB%E3%81%AE%E8%A1%8C%E6%94%BF%E5%8C%BA%E7%94%BB> [Accessed on 15/08/2016]

3-1-2 社会・経済開発

ネパール国の国家計画委員会と国連開発計画ネパール事務所が発表した 2014 年ネパール国人間開発報告書によれば、2011 年の時点で、国内の地域間また郡間で人間開発指数に差があることが分かる。地域ごとに見れば、首都カトマンズや西部の丘陵地帯には及ばないものの、タライ平野の人間開発指数は、ほぼ全国平均 (0.490) に近い。ただし、郡別に見れば、タライ平野内で最も指数値が高いのは、チトワン郡の 0.551、最も低いのはラウタハト郡の 0.386 と、平野内部でも

¹⁸ 憲法によって、全国を 7 州に分けたことで、ナワルバラシ郡は第 4 州と第 5 州に分割されることになった。

郡の間に格差があることが分かる（図 3-1-2）。また、同年の人間開発指数においてもタライ平野内での郡間の値格差は大きく、最低値はチトワン郡（中部）の 24.8、最高値はラウタハト郡（中部）46.4 であった（図 3-1-3）。中部開発区域のチトワン郡は、先 2-1-4 食料供給の状況に述べた自給食料が不足している郡でもあるが、原因は急速な都市化と人口増加と考えられている。

HDI values across districts, 2011



図 3-1-2 郡別人間開発指数（2011 年）

出典：National Planning Commission & UNDP Nepal, 2014

HPI values across districts, 2011

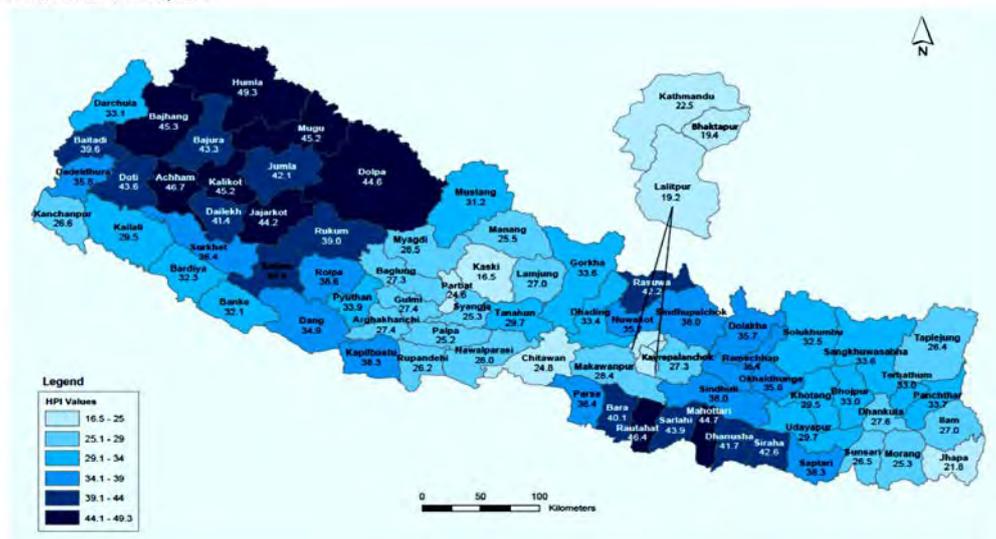


図 3-1-3 郡別人間貧困指数（2011 年）

出典：National Planning Commission & UNDP Nepal, 2014

地域の人的結び付きに関して、タライ平野は丘陵地帯とは異なり、行政あるいは集落単位による社会的な結束力は強くない。これは、1950年代からの政府のマラリア蚊対策に続いて、出身地域が異なる人たちの移住によって形成された社会であることに起因していると考えられている。反面、タライ平野の住民における移住後の年数や、民族、カーストを要因とした“社会的なコミュニティ”については、その帰属意識が高いとされている（Subedi, Das and Messerschmidt. “Tree and Land Tenure in the Eastern Terai, Nepal”）。

なお、100年以上続いたカースト制度は1963年に憲法によって廃止されたが、依然、社会構造に組み込まれており、上級カースト層と下級カースト層の生活水準の格差が著しい。女性や低カースト層の教育・就労等の機会はいまだ限定的であり、行政サービスも平等に受けられない状態にある（外務省 ネパール国別評価）。

表 3-1-2 に、タライ平野の人口及び道路（2011/2012）について示す。表の一番下には、タライ平野全体の数値と全国数値との比を示してある。先に述べたとおり、タライ平野には国内人口の約50%が居住しており、その人口密度は全国平均の約2倍となっており、農業生産を含むこの地域の生産で支えることができる人口が多いことを示唆している。タライ平野の道路密度（km/100km²）は、全国平均の1.5倍となっている。これは、建設費が丘陵部に比べて安価であることに加えて、人口密度の高さやインドへの交通の要所であることも関係しているものと思われる。

次にタライ平野内部について概観する。表の上から下には、タライ平野にある郡を西から東に並べてある。チトワンを除く東部から中部にかけての郡における人口密度が高い（445人/km²～652人/km²）のに比べて、ルパンデヒを除く極西から西部にかけては低くなっている（189人/km²～328人/km²）。道路密度についても同様に、中部から東部にかけて道路密度が高いのに比して、極西部から西部にかけての道路密度が低いことがわかる。これらは、平野の東側の方が西側よりも人口が多い分、開発が進んでいることを示唆している。

表 3-1-2 タライ平野の人口密度と道路密度

区域	No.	郡	郡人口 (2011年 国勢調査)	面積 (km ²)	人口密度 (人/km ²)	総道路長 (km)	道路1km当 りの人口	道路密度 (km/100km ²)
極西	1	カンチャンプール	444,315	1,610	275.97	155	2,859	9.65
	2	カイラリ	770,279	3,235	238.11	310	2,488	9.57
中西部	3	バルディア	426,946	2,025	210.84	211	2,019	10.44
	4	バケ	493,017	2,337	210.96	226	2,178	9.69
	5	ダン	557,852	2,955	188.78	366	1,523	12.39
西部	6	カピルバストゥ	570,612	1,738	328.32	223	2,559	12.83
	7	ルパンデヒ	886,706	1,360	651.99	164	5,417	12.04
	8	ナワルバラシ	635,793	2,162	294.08	204	3,119	9.43
中部	9	チトワン	566,661	2,218	255.48	233	2,429	10.52
	10	パルサ	601,701	1,353	444.72	53	11,392	3.90
	11	バラ	701,037	1,190	589.11	167	4,189	14.06
	12	ラウタハト	696,221	1,126	618.31	88	7,927	7.80
	13	サルラヒ	768,649	1,259	610.52	181	4,237	14.41
	14	マハツタリ	646,405	1,002	645.11	185	3,489	18.49
	15	ダヌーシャ	768,404	1,180	651.19	195	3,938	16.54
東部	16	シラハ	643,136	1,188	541.36	145	4,438	12.20
	17	サブタリ	646,250	1,363	474.14	247	2,622	18.09
	18	スンサリ	751,125	1,257	597.55	191	3,932	15.20
	19	モラン	964,709	1,855	520.06	216	4,462	11.66
	20	ジャバ	810,636	1,606	504.75	197	4,123	12.24
タライ平野合計／平均 (A)			13,350,454	34,019	392.44	3,958	3,373	11.63
ネパール国全体合計／平均 (B)			26,494,504	147,181	180.01	11,636	2,277	7.91
A/(B)			50%	23%	218%	34%	148%	147%

出典：Department of Roads. Road Network Data (2011/2012)

3-1-3 土地所有

タライ平野においても、土地所有に関する問題は、土地登記制度を始めとする、土地に関する

明確な規則が機能していないことにある。

ネパールでは伝統的に隣人同士の口頭での話し合いと合意形成によって、土地の区画が割り振られていたと言われ、土地登記制度の認知度は高くない。ネパールの土地所有者の半分は、法的な土地所有権を持たない（Wily, L.A. 2008. “Land Reform in Nepal: Where is it Coming From and Where is it Going?” p.72）とする研究もあり、土地を巡って争議になっても、先祖代々受け継いできた土地の所有を証明できる公的文書を提示できない人たちもいる。

隣り合う土地の所有者間において区画の境界の認識が異なるケース、あるいは境界への認識は同じでも、どちらかが意図的に自分の区画の増大を図ろうとしたケースでは、土地所有者間で争議となることがある。また、測量技師に賄賂を贈って自分の土地面積を操作してもらうケース、未登記の他人の土地を勝手に自分の名義で登記するケース、売買が成立したのに土地の名義を変更せずに、その土地の居住者（所有者）を最終的に追い出してしまう悪質なケースなども報告されている¹⁹。逆に、元々所有権を持たないが、所有者から土地の耕作を請け負って住み込んだ人たちが、長期間に亘る労働の対価として土地全体あるいは一部の権利を主張するケースもある。

ネパール国では、農地改革が 1950 年代に開始され、1964 年には土地改革の主要な法律である土地法（Lands Act）が制定された。その後、当該法は数回改正され、2002 年には第 5 次改正が行われた。この第 5 次改正後の土地関連法が、現在、有効な法律であるが、農用地の所有上限を著しく引き下げたこともあり（表 3-1-3）、必ずしも遵守されていない²⁰。

表 3-1-3 土地関連法への第 5 次改正前後の土地所有上限の違い

地域	第 5 次改正前 (ha)			第 5 次改正後 (ha)		
	農用地	宅地	計	農用地	宅地	計
タライ平野	16.40	2.00	18.40	6.77	0.68	7.45
カトマンズ渓谷	2.70	0.40	3.10	1.27	0.25	1.52
その他の地域	4.10	0.80	4.90	3.56	0.25	3.81

出典：齋藤、パウデル他. 2015.

2010/2011 年のネパール国生活水準調査結果から、タライ平野における土地の所有／活用状況を以下に示す。表 3-1-4 は、地域別の土地の所有と活用とを示しており、地域住民全てが対象となっている。表の左側にある「活用している土地全体に占める割合」を見て分かれるとおり、タライ平野においては住民が活用している土地の約四分の一（24.9%）が借地である。同じ表の右側には、貸し出している土地について示しており、住民は所有している土地の一部を貸し出しており、タライ平野の平均では 6.8%の土地が貸し出しに廻されている。なお、都市部の方が農村部よりは土地の貸借が活発となっている。

¹⁹ LAND DISPUTES AND SETTLEMENT MECHANISMS IN NEPAL'S TERAI, 2014, JSRP Paper, The Asia Foundation

²⁰ 齋藤、パウデル他：ネパールにおける土地改革に関するシミュレーション、創価経済論集 44 巻、2015

表 3-1-4 タライ平野における土地所有・活用の状況

	活用している土地全体に占める割合 (%)			所有している土地全体に占める割合 (%)				
	所有かつ活用している土地	借地	合計	所有かつ活用している土地	貸している土地	合計		
全国	81.60	18.40	100.00	94.30	5.70	100.00		
山岳地帯	87.80	12.20	100.00	94.90	5.10	100.00		
丘陵地帯	86.20	13.80	100.00	95.00	5.00	100.00		
タライ平野	全体	75.10	24.90	100.00	93.20	6.80	100.00	
	都市部	68.20	31.80	100.00	85.20	14.80	100.00	
	農村部	東部開発区域	71.20	28.80	100.00	95.20	4.80	100.00
		中部開発区域	75.40	24.60	100.00	95.80	4.20	100.00
		西部開発区域	80.60	19.40	100.00	95.10	4.90	100.00
中西部・極西部開発区域	80.50	19.50	100.00	88.40	11.60	100.00		

出典：Central Bureau of Statistics. National Living Standard Survey 2010/2011

これを農家だけを対象として示したものが、表 3-1-5 である。タライ平野において、農地の全てが借地である農家、すなわち土地なし農家である割合が、他の地域（全国平均 5.4%、山岳地帯 1.5%、丘陵地帯 2.7%）に比較して、9.1%と多いことが確認される。タライ平野内部では、東部及び中部開発区域における全て借地である農家の割合がそれぞれ 9.1%、11%となっており、西部開発区域（3.2%）、中西部・極西部開発区域（3.7%）よりも多い。東部及び中部開発区域では、人口密度が高いが、その分、土地なし農民の数も多くなっていると推定される。

このような土地所有状況を踏まえて、タライ平野において灌漑に関する協力を進める際に、留意すべき事項を「6-6 次段階調査及び技術協力プロジェクト実施に向けた留意点」にまとめて示す。

表 3-1-5 タライ平野の農家の土地所有、貸借状況

		農用地を所有する農家の割合 (%)	農用地を貸している農家の割合 (%)	農用地を借りている農家の割合 (%)	借地しか土地を持たない農家の割合 (%)	
全国		94.60	10.20	31.60	5.40	
山岳地帯		98.50	10.60	28.10	1.50	
丘陵地帯		97.30	9.70	28.00	2.70	
タライ平野	全体	90.90	10.60	36.20	9.10	
	都市部	80.50	17.50	38.60	19.50	
	農村部	東部開発区域	90.90	8.80	41.10	9.10
		中部開発区域	89.00	8.10	35.90	11.00
		西部開発区域	96.80	8.30	31.80	3.20
中西部・極西部開発区域		96.30	15.90	31.20	3.70	

出典：Central Bureau of Statistics. National Living Standard Survey 2010/2011

なお、既存の灌漑システムでは、土地というより、水の配分を巡っての争議が報告されている。多くの水路が複数の取水口と排水口を備えていることから、水路上流部の住民が勝手に水を取り込み易くなっており、配分の公平が保たれない場合等に争議が起きている (Stein. D and Suykens. B. 2014. “Land Disputes and Settlement Mechanisms in Nepal’s Terai”)

3-1-4 民族問題

2015 年 9 月に制定された憲法を巡って全国で抗議活動が見られたが、タライ平野では、ネパール南部の民族系グループ、マデシが中心となり、バンダと呼ばれるゼネストを実施した。ゼネストに従わない者の車両、また政府庁舎や警察署・交番等の警察施設に対する抗議グループによる

攻撃が続き、抗議グループと治安部隊との衝突が度々発生し、治安部隊・抗議グループ双方から死傷者が出ている。

2015年9月に公布された憲法では、連邦制を強化し、地方自治体により大きな権限を与えられたものの、全国を7州に分けるとし、マデシの人々の多くが住むタライの20郡を7州中6州に分割するとした。この分割によって、多くの州内でマデシは少数派となり、国全体の人口にマデシの人口が占める割合に比べて、マデシの政治的発言力が弱まると想定されることが、マデシの人々が憲法に対する抗議活動を展開することになった主要因とされている。

マデシはインドとの主要流通経路を4か月以上閉鎖したため深刻な燃料不足等を国内に引き起こした。また、彼らと治安部隊と度重なる衝突によって、これまでに50名以上が命を落とした。この状況を受け、2016年1月には、マデシからの代表者数の増加を認める憲法改正案が国会を通過した。しかしながら、この改正ではマデシが要求していたその他の改正点（州境の変更等）は対応されなかったことから、改正は不十分として、依然、マデシは抗議行動を続けている。

タライ平野の人口はネパール全人口の約50%を占めるが、2011年の国勢調査によれば、マデシはネパール国全人口の35.9%を占めるとされる。ただし、マデシは特定の民族の名称ではなく、ケースバイケースでその定義が異なる。広義には、タライ平野の住民を指すが、狭義には、タライに住む人たちの中で、19～20世紀にかけて北インドから移住した人たちの子孫を指す。また、北インドからの移住者の子孫だけでなく、パキスタン、アフガニスタン、トルコ、エジプト等から移住してきたイスラム教徒の子孫や、もともと、タライ平野地域に住んでいた先住民の子孫も含めた人たちの集合を指す場合もある。

北インドからの移住者の子孫であるマデシの人たちは北インドの文化、言語を受け継いでおり、社会的慣習として北インドのカースト制が残っている。その社会は、最高位から低位の不可触カーストまで、異なる階層の職業カーストで構成されており、女性への抑圧の度合いも比較的高いとされる。

ネパールは世俗国家であり、カースト制度も憲法によって撤廃されている。しかしながら、今日でも、①非ヒンドゥー教徒がヒンドゥー教徒によって、②低カーストの国民がそれ以外のカーストの国民によって、また、③タライ平野の住民が丘陵・山岳部の住民によって、社会・政治的に支配されているとされ、これら三種類の対立が複雑に絡み合った状況にある。

タライ平野の住民は、長年、丘陵・山岳部の住民から、その権利を認められず「二級市民」として扱われてきた不満を鬱積させている。そのため、マオイストとの親和性が高かったが、マデシとして複数の政党を擁するようになり、2008年の選挙で選ばれた制憲議会においては有力な勢力となった。マデシの人々が中心となって構成している主な政党は5つある（MJF Nepal、Madhesi Jana Adhikar Forum、Madhesi Youth Forum、Madhesi Janadhikar Forum Madhesh、United Democratic Madhesi Front）。これら政党はパハリ出身者が90%を占めるネパール国の政界において、マデシの権利や平等を主張している。

丘陵・山岳地方の支配からのより大きな自治権を獲得するべく、マデシの人たちはタライ地方のネパールからの分離独立を求めてきた。しかしながら、タライ地方の先住民族であるター族を始め、マオイストを始めとする共産主義政党からも、タライ地方の分離独立への賛同は得られていない。

マデシの人たちの多くは農業に従事しており、灌漑は重要な共有資産として認識されている。現在のような機器や機材のなかった何百年も前に、マデシの人々は、既にジャパ郡、モラン郡に

数百キロに及ぶ水路を建設していた。

タライ平野の中西部から極東部にかけて住むマデシの人たちは、年に一度、1～2月の間に、村ごとのリーダー、*Badghar*を投票によって選出する（一世帯一票）。*Badghar*は村内の水路の補修を村人に指示する権利を持つ。複数の村に跨る水路の場合は、その運用、維持管理の責任者として *Chaudhary*が、関連する村の*Badghar*たちによる選挙によって選出される。*Chaudhary*は、複数の村に跨る水路の新設や補修のために、村人たちを送るように*Badghar*に指示する権限を持つ。複数の村に跨る水路の水の配分は公平性が要求される²¹。

DOIは現在、灌漑政策、事業においてもジェンダー平等と社会包摂（Gender Equality and Social Inclusion: GESI）を灌漑政策の中でも進めるべく、DOIとしてのGESI指針を作成中である。今後、今まで以上に事業への参加を促進する対象には、マデシも含まれている。

3-2 灌漑システムの概要

3-2-1 灌漑システムの規模の定義

地理的条件が異なることから、丘陵部とタライ平野では、小規模、中規模、大規模、そして超大規模な灌漑システムについて、規模ごとの灌漑面積の定義が異なる。下表に、丘陵部とタライ平野におけるそれぞれの灌漑システムの規模の定義を整理する。

表 3-2-1 地域別灌漑システムの規模の定義

規模	丘陵部	タライ平野
Major	> 1,000ha	> 5,000ha
Large	500 to 1,000ha	2,000 to 5,000ha
Medium	25 to 500ha	200 to 2000ha
Small	< 25ha	< 200ha

出典：2013年灌漑政策

タライ平野における灌漑システムの面積規模については、小規模（200ha未満）、中規模²²（200ha以上2,000ha未満）、大規模（2,000ha以上5,000ha以下）、及び超大規模（5,000ha超）に分けられる。灌漑局では、小規模と中規模をあわせた中小規模灌漑施設と、それ以上である大規模と超大規模とをあわせた大規模灌漑施設が、管理上の区分となっている。

3-2-2 水路の定義

表 3-2-2 水路の定義

本報告書の記載	用語	定義
幹線水路	Main Canal	取水口あるいは頭首工から直接に接続している水路
2次水路	Branch or Secondary Canal	幹線水路に接続している水路。
	Distributaries or Sub-Secondary Canals	幹線水路等に接続しており、100～500haの面積を灌漑している水路
3次水路	Minor or Tertiary Canals	幹線水路、2次水路に接続しており、30～100haの面積を灌漑している水路
圃場水路	Watercourses	幹線水路、2次水路、3次水路に接続しており、4～30haの面積を灌漑している水路
	Field Channels	幹線水路、2次水路、3次水路に接続しており、4haまでの面積を灌漑している水路

出典：2013年灌漑政策

幹線及び次数水路は水路の階層によって分けられる。2次水路以降の水路は、その水路による

²¹ Cederroth, Sven (1995) 'Managing the Irrigation: Thauru Farmers and the Image of Common Good', Nordic Institute of Asian Studies, Denmark

²² ADSに示される政府開発中規模灌漑施設の規模（5,000ha～10,000ha）とは異なる。

灌漑面積によって定義される。表 3-2-2 は、ネパールの灌漑水路の定義の要約である。例えば、その水路によって灌漑される面積が 30～100ha の間であれば、幹線水路から直接分岐している水路であっても、3 次水路と定義される。

3-2-3 灌漑システムの管理の種類

タライ平野において、2,000ha よりも灌漑面積が少ない中小規模の灌漑システムは、元々は伝統的な FMIS であった。これらの灌漑システムは受益農家によって設置され、建設され、何年にも亘り運用・管理されてきた。これらの伝統的な FMIS が、その設備の改修や改良のために政府からの支援を受けるには、その灌漑システムの受益農家で構成される伝統的な水利用者グループ (WUG) は WUA への移行と、IDD や管轄のその他の灌漑関連事務所への登録を要求される。

伝統的 WUG が政府からの支援を申請する際には、WUA の形成と登録が前提とされる。この登録により、伝統的 WUG は政府認定の FMIS における WUA となり、政府の支援を受けることが可能となる。この WUA は、小規模なコミュニティをベースとした伝統的灌漑組織がその基盤になっており、政府作成の組織形態及び規約は参考にはするが、既存組織の形態及び規約が尊重された形で規約の制定と登録が可能であることに加え、既にメンバーが灌漑と組織管理に係る長年の経験を有しているため、灌漑施設の組織管理における課題は少ない。

政府の伝統的な FMIS に対する介入は、主に WUA の形成、登録に関するものが殆どであり、政府認定の FMIS になる過程において、組織形態及び規約については既存の伝統的なものが尊重され、建設工事が完了し、灌漑システムの O&M と農業に関する研修を終了後は、灌漑システムの管理は再び WUA に委ねられる。WUA に施設を移管後、政府は O&M に関しては最小限の介入しかしない。また、FMIS の WUA は FIMD から距離的に遠いこともあり、施設の移管及び初期トレーニング後は WUA に対する支援は薄くなる傾向がある。このような FMIS は本来、受益農家の資産だった経緯もあり、建設工事期間中に政府がその灌漑システムを一時的に管理するものの、IMT の範疇に入ることはない。

FMIS のうち、特に中規模灌漑施設に対し、ネパール政府 (DOI) は、2004/05 年度より独自の予算で、Medium Irrigation Project (MIP) を実施している。対象は全国の中規模 FMIS で、目的は、灌漑面積の拡大、農業生産性の向上である。DOI によれば、2016 年 8 月時点までに終了が確認されたスキーム数が 288、対象面積は 36,711ha であり、現在実施中のスキームが 679、対象面積は 95,433ha となっている。後述する他ドナー (WB, ADB) 支援のプロジェクト (「3-4-2 現在実施中のプログラムの内容と課題」参照) においても、中規模 (小規模も含む) の FMIS の支援をしている。DOI では当面の間、現行の中規模 FMIS 支援体制を継続したいと考えている。

タライ平野の FMIS については、政府認定 FMIS 以外に、及び未だ政府の支援を受けたことがない伝統的な FMIS が無数に存在している。地下水灌漑部によると、地下水灌漑に限ってみても、タライ平野には数多くの地下水灌漑システムが存在する。各郡の IDD または IDSD は、自分たちの郡内に存在する FMIS の具体的な数に関するデータを持っておらず、したがって、DOI も FMIS の一覧や数に関するデータを持っていない。

上記の中小規模 FMIS とは別に、タライ平野には主要灌漑システムと呼ばれる、DOI が開発した大規模あるいは超大規模の灌漑システムが 25 あり、そのうち 24 が IMD の管轄下にある。これら灌漑システムの対象となった農地は、大きく 3 つのタイプに区分される。1 つ目は、全てが天水農業をしていた地区を対象として、政府が基幹水利を設置して灌漑を可能とした事業である。2 つ目は複数の FMIS を対象として合口とし、政府が新たに大規模な灌漑システムとして基幹水利施設を建設したものである。3 つ目は、天水農業地区と既存 FMIS を対象として、政府が 1 つの大

型灌漑施設として新たな基幹水利施設を建設したものである。

これらは全て JMIS であり、DOI (13 の FIMD と 1 つの IDD) が WUA と共に管理している。JMIS における WUA メンバーは 1,000 人を超え、制度化した組織形態と全員が合意できる明確な規約が必要となる。大規模な JMIS の WUA のほうが、中小規模 FMIS の WUA に比して、組織管理に関してより高度な能力を要求される。また、大規模で複雑な灌漑システム運用には、豊富な経験と工学知識も必要とされる。更に、主要灌漑システムの規模に従って水路延長も長くなることから、JMIS の WUA の O&M に係る負担は、労力の面でも、経費の面でも重くなることは自明の理である。

下表（建設の列は除く）は、2013 年制定の灌漑政策に明示された JMIS におけるネパール国政府と WUA の役割分担を示す。このような役割分担は、交渉後の書面による合意によってその詳細が決定されることになっている（2000 年灌漑規則と 2013 年灌漑政策）。灌漑システムの規模、施設の状況、WUA の不十分な能力等、各灌漑システム固有の条件等によって、実際の役割分担は、一般的な規則に適合しないことがある。特に、JMIS で問題になることが多い灌漑システム内における基幹施設の整備が遅れや未整備がある場合は、3 次及び末端水路において十分な取水ができなくなるため、WUA 側は本来の役割分担を越えた幹線水路の清掃を含む役割を果たす例もある。一方、基幹水利施設の整備が進んでいる場合でも、灌漑システム全体の運営とそれに伴う公平な配水において、適切な運用ができていないという問題が確認されており、これらに必要な技術の支援が求められている。

表 3-2-3 JMIS における役割分担

水路区分	建設	維持管理
幹線水路	DOI	DOI (IMD)
2 次水路	DOI	WUA の参加を得ながら DOI (IMD)
3 次水路	DOI または WUA (外注或いは WUA が施工)	WUA
圃場水路	WUA	

注) 2000 年灌漑規則と 2013 年灌漑政策に記されているのは、維持管理の役割分担であり、建設については記されていない。

出典：2013 年灌漑政策、「建設」については DOI への聞き取り

上記の大規模から主要な規模の灌漑システムは、建設工事完了後、DOI から、FIMD によって組織化された JMIS の WUA に移管される。この移管は IMT と同等として考慮され、DOI は、制度強化と O&M の研修を担う。JMIS の WUA は距離的に FIMD に近接しているため両者の関係も深く、政府支援を受けやすい傾向にある。FIMD による JMIS の灌漑スケジュール策定支援、ET 計算、灌漑効率などの技術的支援・助言などはこの一例であるが、最終的な意思決定は WUA が実施している。

これまでに述べた FMIS と JMIS の特徴について、以下の表にまとめる。

表 3-2-4 FMIS と JMIS プロジェクトシステムの特徴の比較

項目	FMIS	IMT プロジェクトで部分的に管理が既に移管された JMIS
法的根拠（法律、規則）	1963 年ムルキ・アイン 1992 年水資源法 1993 年水資源規則 2013 年水政策	1992 年水資源法 1993 年水資源規則 2013 年水政策
戦略的背景（戦略、計画）	2002 年水資源政策 2005 年国家水計画 ADS 2015 - 2035	2002 年水資源政策 2005 年国家水計画 ADS 2015 - 2035

項目	FMIS	IMT プロジェクトで部分的に 管理が既に移管された JMIS
監督機関	<ul style="list-style-type: none"> ➢ IDD ➢ IDSD 	Irrigation Management Division Project Offices (IMDPO)
タライ平野における灌漑システム数（表流水及び地下水灌漑）	約 3,500 – 7,000（合計灌漑面積約 709,831 ha） ^{#1}	25 システム（灌漑対象地区の総面積 330,143 ha）
タライ平野における流域面積	小規模システム（200ha 未満） 中規模システム（200 – 2000ha）	大規模システム（2000ha – 5000ha） 超大規模システム（more than 5000ha）
開発や改修のための財源	バイ、マルチのドナーの資金 GON 予算	バイ、マルチのドナーの資金 GON 予算
O&M 実施機関／組織	WUA	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 頭首工と幹線水路：DOI ➢ 2次水路：WUA の参加を得ながら DOI ➢ 3次水路、配水ネットワーク：WUA ➢ 政策：大規模システムの定期管理の責任を次第に IMFPO から WUA に移管
開発／改修 実施機関／組織	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 原則として水利用者（農家）が実施 ➢ 水利用者自身が技術的、経済的に建設工事を担当できない場合、IDD/IDSD 職員の支援を得ながら水利用者（農家）が実施 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ DOI 担当部分：DOI ➢ WUA 担当部分： <ul style="list-style-type: none"> ✓ 原則として WUA が実施 ✓ 水利用者自身が技術的、経済的に建設工事を担当できない場合、IMDPO 職員の支援を得ながら水利用者（農家）が実施
更なる開発／改修への課題	灌漑効率の改善（ADS ^{#2} ） <ul style="list-style-type: none"> - 頭首工、幹線水路、配水ネットワークの改善（ADS） - 水管理の改善（ADS） - WUA の能力強化（ADS） 	IMT 推進（2013 年灌漑政策、ADS） <ul style="list-style-type: none"> - IMD の能力強化（ADS） - WUA の能力強化（ADS） - 水管理の改善（ADS） - 設備の改修／改善（ADS）
信頼できる 通年灌漑の 実現のため 水利用を 最適化するのに 必要な技術協力 （2016 年 8 月 14 日実施の ワークショップ の結果）	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 水源としての新設井戸 ➢ 既存の深層及び浅層井戸の維持管理 ➢ 水源としての既存の貯水池の維持管理（浚渫） ➢ 定期監査の実施も含め ISF 徴収システムの改良促進 ➢ 灌漑設備のアセット・マネジメントの設置／更新 ➢ 圃場灌漑システムの建設／改良 ➢ 灌漑効率改善のための新技術の導入 ➢ 水規制構造の建設／維持管理 ➢ タライ平野における中規模／大規模システムの排水システムの設置／改良 ➢ 圃場灌漑／排水システムの建設促進 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 水源としての新設井戸 ➢ 既存の深層及び浅層井戸の維持管理 ➢ 水源としての既存の貯水池の維持管理（浚渫） ➢ 定期監査の実施も含め ISF 徴収システムの改良促進 ➢ 灌漑設備のアセット・マネジメントの設置／更新 ➢ 圃場灌漑システムの建設／改良 ➢ 灌漑効率改善のための新技術の導入 ➢ 水規制構造の建設／維持管理 ➢ タライ平野における中規模／大規模システムの排水システムの設置／改良 ➢ 圃場灌漑／排水システムの建設促進
DOI で開催された 前述のワーク ショップ参加者による 上記の技術協力への 重みづけ	30%	70%

#1 タライ平野での灌漑面積（2011/12）：953,740ha
 タライ平野における 25 の主要灌漑システムの灌漑対象地区の総面積：330,143ha
 タライ平野における FMIS の灌漑面積（推定）：953,740 – 330,143 = 623,597ha
 FMIS の灌漑面積を 100ha と想定すれば、FMIS の総数は 6,235
 FMIS の灌漑面積を 200ha と想定すれば、FMIS の総数は 3,118

#2 ADS 2015-2035

出典：調査団

3-2-4 施設の改良と農家の参加プロセス

(1) FMIS

灌漑設備の改修や改良に、農家（WUG あるいは WUA メンバー）は、その最初の段階から参加する。最初に、農家は IDD に連絡をとり、記入した要求フォームと 50Rs./ha を単位として、その灌漑面積に応じた金額を提出し、灌漑施設の改良を申請する。申請に応じて、調査から設計までのプロセスは、DOI 職員が、月例会等を活用して、WUG メンバーと協議しながら進める。このプロセスには通常、2～3 ヶ月かかる。次ページのフローチャートは、FMIS の灌漑設備改修／改良のプロセスを示したものである。当該プロセス中には、郡、開発地区、そして中央の各レベルでの審査が含まれる。なお、予算が配分されるまでには2～3年間かかる。

(2) JMIS

WUA の執行委員会は管轄する FIMD 事務所に申請書を提出する。FIMD の職員と WUA は、申請書に基づき、政府からの必要な支援の内容、優先順位等について協議し、合意を形成する。ネパール政府が灌漑システムの建設を実施したので、フィージビリティ・スタディの実施は要求されないが、積算は必要となる。政府からの支援に関する詳細計画が決まったら、FIMD は文書の形で推薦書を作成し、IMD に提出する。この推薦書が承認され、予算が配分されれば、政府からの支援が実行される。

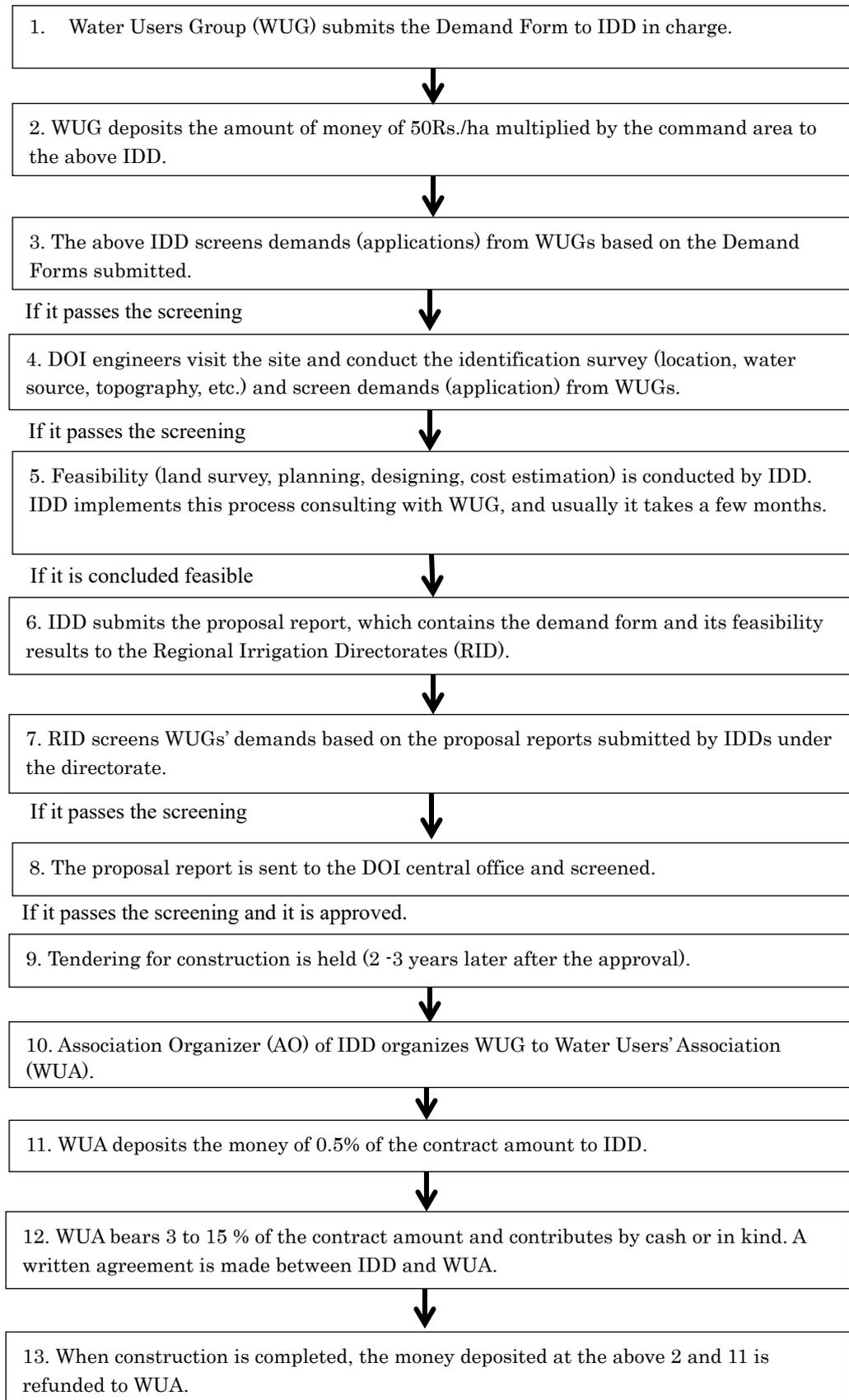


図 3-2-1 灌漑施設改修プロセスのフローチャート

出典：調査団

表 3-2-5 FMIS と JMIS のシステム比較

項目	FMIS	JMIS
WUA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 幹線、2次、3次水路の各レベルで水利用者がWUAを組織化する。WUAの数や構造はシステムごとに異なり、例えば、小規模システムでは、幹線レベルのWUAしか存在しない。 ✓ WUAはIDDに登録する。 ✓ IDDの支援を得て、WUAがその定款を作成する。通常は、伝統的なルールに基づいて定款を作成する。 ✓ 規約に規定された方法で委員会メンバーを選出する。通常は選挙で選出される。 ✓ 年に一度総会が開催され、必要時に臨時総会を開催する。総会の開催については規約が規定する。 ✓ 主要委員会の会計役が資金を管理する。会計報告は、総会において全メンバーに対して行われる。 ✓ 監査報告書は毎年、IDDに提出され、この提出をもってWUAの登録が更新される。 ✓ 主要委員会からメンバーへの情報は、携帯電話も含めた口頭での伝言や、掲示板、FMラジオ等を使って拡散される。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 幹線、2次、3次水路の各レベルで水利用者がWUAを組織化する。WUAの数や構造はシステムごとに異なる。3次水路よりも下位の水路、圃場水路レベルは水利用グループ(WUG)である。 ✓ 幹線水路レベルWUAはFIMDに登録する。2次水路レベルWUAは幹線水路レベルWUAに登録する。3次水路レベルWUAは直上の2次水路レベルWUAに登録する。 ✓ FIMDの支援を得て、WUAがその規約を作成する。通常は、伝統的なルールに基づいて規約を作成する。 ✓ 規約に規定された方法で委員会メンバーを選出する。通常は選挙で選出される。 ✓ 年に一度総会が開催され、必要時に臨時総会を開催する。総会の開催については規約が規定する。WUAメンバーが多いため、代議制の場合もある。 ✓ 主要委員会の会計役が資金を管理する。会計報告は、総会において全参加者に対して行われる。その後、参加者から全メンバーに周知される ✓ 監査報告書は毎年、FIMDに提出され、この提出をもってWUAの登録が更新される。 ✓ 主要委員会からメンバーへの情報は、携帯電話も含めた口頭での伝言や、掲示板、FMラジオ、新聞広告等を使って拡散される。
農家の参加	「3-2-4 施設の改良と農家の参加プロセス (1) FMIS」参照	「3-2-4 施設の改良と農家の参加プロセス(2) JMIS」参照
水路の清掃	<ul style="list-style-type: none"> ✓ WUAは全灌漑システムに対する責任を負う。 ✓ 支出以外は、記録は付けられていない。 ✓ 文書の形で計画がない。水路は、少なくとも年に2回、栽培時期の前に清掃される。 ✓ WUAは自分たちだけでは対応できない事柄に対し、申請フォームに記載して提出することで、IDDに技術的あるいは経済的支援を要請することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ FIMDとWUAの責任の分担については、合意書に明記されている(表3-2-3参照) ✓ FIMDによる維持管理工事は国家予算で実施されるため、計画され、報告される。 ✓ 支出以外は、記録は付けられていない。 ✓ 文書の形で計画がない。水路は、少なくとも年に2回、栽培時期の前に清掃される。FIMDは、要請を受ければ、WUAによる計画策定を支援する。 ✓ WUAは自分たちだけでは対応できない事柄に対し、申請フォームに記載して提出することで、FIMDに技術的あるいは経済的支援を要請することができる。
改修工事	<ul style="list-style-type: none"> ✓ WUAは全灌漑システムに対する責任を負う。 ✓ 支出以外は、記録は付けられていない。 ✓ WUAは自分たちだけでは対応できない事柄に対し、申請フォームに記載して提出することで、IDDに技術的あるいは経済的支援を要請することができる(「3-2-4 施設の改良と農家の参加プロセス (1) FMIS」参照)。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ FIMDとWUAの責任の分担については、合意書に明記されている(表3-2-3参照) ✓ FIMDによる維持管理工事は国家予算で実施されるため、計画され、報告される。 ✓ 支出以外は、記録は付けられていない。 ✓ WUAは自分たちだけでは対応できない事柄に対し、申請フォームに記載して提出することで、FIMDに技術的あるいは経済的支援を要請することができる(「3-2-4 施設の改良と農家の参加プロセス(2) JMIS」参照)。

項目	FMS	JMIS
配水 スケジュール	<ul style="list-style-type: none"> ✓ WUA はその規約に記された手続きに則って、灌漑スケジュールを策定する。 ✓ スケジュールは全メンバーに通知され、全メンバーによって承認される。 ✓ メンバーはスケジュールに対し、規約に従い、異議を唱えることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ WUA は FIMD の支援を受けて灌漑スケジュールを作成する。意思決定は WUA に任される。 ✓ 灌漑スケジュールは下位の委員会にも通知され、全メンバーによって承認される。 ✓ メンバーはスケジュールに対し、規約に従い、異議を唱えることができる。
配水	<ul style="list-style-type: none"> ✓ WUA メンバーは水路と配水の操作を行う。 ✓ ポンプ灌漑以外では記録は残されない。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ スケジュールに則って、FIMD と WUA は水路と配水の操作を行う。 ✓ 流量は計測機器や流量計が取り付けられているところでは、これらの機器によって計測される。
農業	<ul style="list-style-type: none"> ✓ コメはモンスーン期に栽培される。 ✓ コムギ、野菜、豆類、トウモロコシは冬季栽培である。 ✓ 野菜、豆類は、水が利用可能な場所では、春季栽培もされる。 ✓ 農家は灌漑設備の重要性を理解している。 ✓ 生産高の向上や、生産物の販売促進による収益の拡大が農家のインセンティブになる。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ コメはモンスーン期に栽培される。 ✓ コムギ、野菜、豆類、トウモロコシは冬季栽培である。 ✓ 野菜、豆類は、水が利用可能な場所では、春季栽培もされる。 ✓ 末端水路までの確実に配水があることが農家のインセンティブになる。確実に配水は、灌漑面積の拡大や生産高の向上に繋がる。

出典：調査団

3-3 農業と灌漑の現状

3-3-1 タライ平野における作物生産

タライ平野には、モンスーン（夏：7～10月）、冬（12～3月）そして春（3～7月）という作物栽培の3つの季節がある。コメはモンスーン・シーズンに栽培され、コムギは冬の主要産品である。下図は、タライ平野の栽培カレンダーである。

作物	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
コメ（表作）												
コメ（春季）												
トウモロコシ（冬季）												
コムギ												
トウモロコシ（春季）												
レイブ種子とカラシ												
ジュート												
豆類・野菜												

図 3-3-1 タライ平野における栽培カレンダー

出典：DOA

下表は、タライ平野の主要作物の栽培面積の一覧である。トウモロコシや豆類、野菜は、冬や春にも栽培できる。タライ平野におけるコメの栽培面積は、ネパール国全体の栽培面積の 68.3% を占める。同様に、コムギや豆類、野菜の生産量は国全体の栽培面積のそれぞれ、57.2%、75.3%、55.6% を占める。タライ平野の東部及び中部開発地区の栽培面積は、その他 3 つの開発地区の栽培面積より格段に大きく、ネパール国の中においても、タライ平野の東部及び中部開発地区が農業生産に大きく寄与し、灌漑開発にとっても重要な役割を果たすものと考えられる。トウモロコシについては、全国作付面積に占める割合が 17.4% と少なく、主な栽培場所は丘陵部となっている。

表 3-3-1 タライ平野における主要産物の栽培面積

Region	Eastern	Central	Western	Mid western	Far western	Total (Tera)	Nepal	Percent (%)
Paddy	297,363	280,744	190,850	126,730	120,246	1,015,933	1,486,951	68.3%
Maize	65,150	37,162	14,770	35,000	9,140	161,222	928,761	17.4%
Wheat	70,935	165,500	79,140	50,177	65,933	431,685	754,468	57.2%
Pulses	49,890	72,929	27,985	66,100	30,542	247,446	328,738	75.3%
Vegetables	42,742	57,775	12,740	13,812	14,630	141,699	254,932	55.6%

出典：農業開発省、2013/2014 年ネパール農業統計情報

3-3-2 タライ平野における農産物の生産量

タライ平野における主要生産物の生産量は高く、特に、コメや豆類は特に全国生産量の 80% 近くを占め、東部及び中部での生産割合が高い（各生産量の右の%は、全国生産量に対する割合）。

表 3-3-2 タライ平野における作物生産量（単位：ton）

開発区域	コメ	(%)	コムギ	(%)	豆類	(%)	野菜	(%)
東部	1,066,353	21.1%	183,900	9.8%	50,240	14.3%	584,880	17.1%
中部	1,298,442	25.7%	483,241	25.7%	80,834	22.9%	794,695	23.2%
西部	761,711	15.1%	245,458	13.0%	32,529	9.2%	208,073	6.1%
中西部	484,567	9.6%	154,367	8.2%	74,877	21.2%	189,281	5.5%
極西部	353,461	7.0%	141,000	7.5%	31,340	8.9%	209,918	6.1%
タライ平野生産量	3,964,534	78.6%	1,207,966	64.1%	269,820	76.6%	1,986,847	58.1%
ネパール全国生産量	5,047,047		1,883,133		352,473		3,421,035	
タライ平野/ネパール (%)	78.6		64.1		76.6		58.1	

出典：農業開発省、2013/2014 年ネパール農業統計情報

3-3-3 農業協同組合

下表は郡ごとの農業組協同組合数を示す。小規模な組合が数多くあり、一つの大規模あるいは主要灌漑システムには複数の組合が形成されている。WUA と組合は異なるメンバーによって構成されている。WUA の水利用者は、必ずしも組合のメンバーでなくてもよい。

表 3-3-3 タライ平野における農業協同組合数

東部開発区域（合計 1,697 農業協同組合）							
郡	ジャバ	モラン	スンサリ	サブタリ	シラハ	ダヌーシャ	マハッターリ
農業協同組合数	317	192	197	211	236	291	253
中部開発区域（合計 1,390 農業協同組合）							
郡	サルラヒ	ラウタハト	バラ	パルサ	チトワン		
農業協同組合数	275	409	432	163	111		
西部開発区域（合計 516 農業協同組合）							
郡	ナワルパラシ	ルパンデヒ	カピルバストゥ				
農業協同組合数	73	132	311				
中西部開発区域（合計 603 農業協同組合）							
郡	ダン	バケ	バルディヤ				
農業協同組合数	253	188	162				
極西部開発区域（合計 393 農業協同組合）							
郡	カイラリ	カンチャンプール					
農業協同組合数	205	188					

出典：DOA

3-3-4 タライ平野の灌漑面積

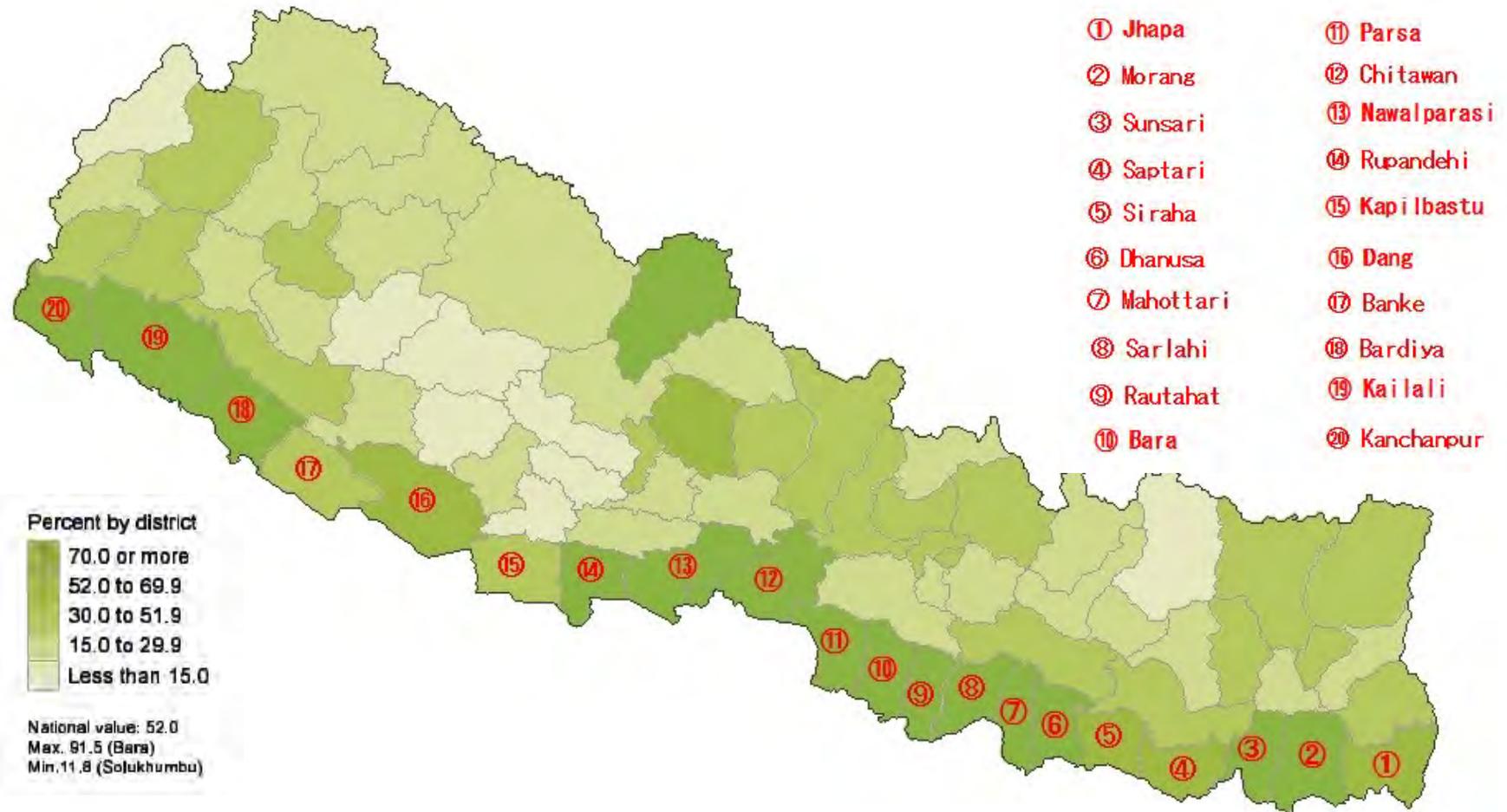
タライ平野は灌漑先進地であり、その総農用地に灌漑可能とされる面積が占める割合は 74.2% であり、灌漑のための水源の 54.6% は表流水で、このうち河川、湖、池を水源とするものは 36.6% (重力灌漑システム 25.5%、ポンプ灌漑システム 11.1%)、ダムや貯水池を水源とするものは 18.0% ある。一方、地下水灌漑 (浅層、深層井戸) は 40.0% を占め、タライ平野の、特に通年の河川や貯水池のない地域における地下水開発と活用の重要性を示している。地域別灌漑水源を表 3-3-4 に、郡別灌漑率を図 3-3-2 に示す。通年灌漑のためには、地下水灌漑が必要な地区も多くあり、表流水灌漑との混合も含め、その灌漑面積は拡大している。表 3-3-5 にモンスーン期における主要灌漑システムの灌漑面積を示す。

表 3-3-4 タライ平野における農用地面積と水源別灌漑面積

Development Region		Eastern					Central							
District		Jhapa	Morang	Sunsari	Saptari	Siraha	Dhanusa	Mahottari	Sarlahi	Rautahat	Bara	Parsa	Chitawan	
No. of total holdings		120,538	126,891	86,650	89,241	88,527	96,006	80,844	98,288	79,233	81,292	59,496	n.a.	
Area (ha) of total holdings		102,443	109,943	75,141	73,908	78,798	72,307	64,977	80,678	64,835	56,867	48,899	n.a.	
No. of irrigated holdings reporting		70,518	92,912	69,063	61,062	62,404	72,564	59,177	69,597	74,042	75,103	52,012	n.a.	
Area (ha) of irrigated holdings reporting		54,774	83,577	68,331	46,620	52,119	52,560	47,137	61,918	59,330	52,048	42,489	n.a.	
River/lake/pond	by gravity	No. of holdings	30,072	35,628	35,094	21,679	13,393	20,474	20,730	15,084	14,460	13,443	4,559	n.a.
		Area (ha)	22,470	23,320	38,227	16,144	9,777	11,274	10,225	11,773	9,871	8,751	3,446	n.a.
	pumping	No. of holdings	2,506	6,187	2,128	9,024	6,303	24,001	8,919	13,780	9,862	10,748	16,085	n.a.
		Area (ha)	1,544	5,857	1,414	4,661	3,348	14,185	4,431	12,129	4,659	4,298	9,835	n.a.
Dam/reservoir		No. of holdings	4,461	16,706	1,365	11,088	4,851	6,194	13,359	17,910	14,794	11,147	20,272	n.a.
		Area (ha)	4,373	20,398	807	8,620	3,954	3,603	6,714	12,980	9,732	6,166	14,533	n.a.
Tube well/boring		No. of holdings	30,122	44,703	39,310	30,971	44,492	24,948	29,405	28,039	48,645	51,644	25,892	n.a.
		Area (ha)	22,050	31,714	27,162	16,761	33,689	14,237	18,516	21,984	32,524	30,760	12,525	n.a.
Others		No. of holdings	4,511	2,733	402	994	2,820	8,646	2,647	1,608	1,965	4,426	1,720	n.a.
		Area (ha)	2,400	1,395	104	309	701	5,272	1,323	396	364	485	1,273	n.a.
Mixed		No. of holdings	2,656	1,289	1,084	229	954	6,796	6,720	3,434	5,154	2,562	1,892	n.a.
		Area (ha)	1,938	893	617	126	650	3,990	5,929	2,657	2,180	1,587	876	n.a.
Percentage of Irrigated Land Area		53.5	76.0	90.9	63.1	66.1	72.7	72.5	76.7	91.5	91.5	86.9	76.3	
Poverty Head Count Ratio		10.6	16.5	12.0	39.5	34.6	23.1	16.2	17.7	33.4	29.9	29.2	8.9	

Development Region		Western			Mid-Western			Far-Western		Total	
District		Nawalparasi	Rupandehi	Kapilbastu	Dang	Banke	Bardiya	Kailali	Kanchanpur		
No. of total holdings		101,337	104,174	74,770	86,623	61,433	68,063	111,662	70,573	1,685,641	
Area (ha) of total holdings		56,125	71,188	64,578	61,952	44,120	47,234	66,659	44,353	1,285,003	
No. of irrigated holdings reporting		82,269	92,334	41,778	65,388	40,648	52,957	101,559	65,640	1,301,027	
Area (ha) of irrigated holdings reporting		42,584	58,925	28,068	43,151	22,405	37,940	60,079	39,685	953,740	
River/lake/pond	by gravity	No. of holdings	25,950	13,371	12,040	8,173	3,997	9,200	23,988	47,518	368,853
		Area (ha)	10,571	6,403	5,869	4,198	2,013	6,979	12,418	29,628	243,354
	pumping	No. of holdings	13,115	23,275	16,559	1,482	9,532	2,139	11,660	1,678	188,983
		Area (ha)	6,722	11,135	10,115	490	4,757	893	4,873	988	106,334
Dam/reservoir		No. of holdings	10,789	7,338	6,384	50,003	1,015	24,102	4,628	15,638	242,044
		Area (ha)	5,301	4,172	4,516	34,797	361	18,717	3,295	8,775	171,816
Tube well/boring		No. of holdings	32,043	59,740	12,578	7,573	28,441	19,282	66,089	0	623,917
		Area (ha)	16,361	34,880	6,076	3,407	14,243	9,423	35,598	0	381,908
Others		No. of holdings	10,743	4,727	2,023	2,204	2,368	5,364	13,707	3,121	76,729
		Area (ha)	2,211	769	718	171	832	1,640	2,410	295	23,069
Mixed		No. of holdings	4,465	3,421	1,707	561	277	611	3,293	0	47,105
		Area (ha)	1,418	1,566	773	90	199	288	1,485	0	27,260
Percentage of Irrigated Land Area		75.9	82.8	43.5	69.7	50.8	80.3	90.1	89.5	74.2	
Poverty Head Count Ratio		17.0	17.3	35.5	25.1	26.4	28.7	33.6	31		

出典：2011/2012 年国家農業サンプルセンサス



Irrigation refers to purposely providing land with water, other than rain, for improving pastures or crop production. Natural flooding of land by rainfall or overflow of rivers is not considered as irrigation. rainwater or uncontrolled flooding, which is collected and later used on the holding, is considered irrigation. Percentage of irrigated land is the total irrigated land of a district expressed as a percentage of total holdings area of that district.

図 3-3-2 郡別灌漑面積の割合

出典：2014年ネパール人口アトラス

表 3-3-5 モンスーン・シーズンにおける 25 の主要灌漑システムによる灌漑面積

S/N	灌漑システム	灌漑対象地区の 総面積 (ha)	灌漑可能な農地 面積 (ha)	受益世帯数
1	Kankai	8,000	7,000	11,000
2	Sunsari Morang	68,000	60,550	n.a.
3	Chanda Mohana	1,800	1,800	n.a.
4	Chandra Nahar	10,000	10,000	30,000
5	Koshi West Canal (Distribution System)	10,500	10,500	n.a.
6	Koshi Pump Canal	13,180	13,180	n.a.
7	Kamala	25,000	25,000	36,000
8	Hardinath	2,000	2,000	5,600
9	Mansumara	5,200	5,200	n.a.
10	Bagmati	37,600	n.a.	27,000
11	Jhanj	2,000	2,000	n.a.
12	Narayani	28,700	n.a.	n.a.
13	Narayani Tube Well	2,800	2,800	n.a.
14	Narayani Lift	4,750	4,700	n.a.
15	Khageri	3,900	3,900	10,000
16	Nepal Gandak Western Canal	10,300	9,000	n.a.
17	Bhairahawa Lumbini Bhumigath Jalshorat	20,309	10,443	7,000
18	Banganga	6,350	6,000	5,000
19	Praganna Kulo	6,684	5,800	3,900.
20	Babai	27,000	27,000	n.a.
21	Rajapur	14,870	13,200	n.a.
22	Pathraiya	2,000	2,000	n.a.
23	Mohana	2,000	2,000	n.a.
24	Mahakali	11,600	11,600	n.a.
25	Machawar Lift	5,600	3,500	n.a.
	25 灌漑システム合計	330,143	n.a.	n.a.

出典：DOI、WUA からの聞き取り及び質問票の回答を基に作成

3-3-5 灌漑システム管理の関係機関

政府の政策により、灌漑システムの管理と O&M は WUA に移管される。原則として、中小規模の灌漑システムは全て WUA に移管され、大規模灌漑システムは、O&M の技術的な難度を考慮し、ネパール国政府と WUA の間で締結される合意文書に基づいて、部分的に WUA に移管される。

(1) IMD

タライ平野に、IMD はその管轄下に 13 の FIMD を設置しているが、その 13FIMD とルパンデヒ郡の IDD は、WUA と大灌漑システムの共同管理を行っている。これらの機関は、WUA との合意文書に基づいて、(a) 管轄下にある灌漑システムの運用と、(b) 維持管理及び修復、(c) WUA との協議による灌漑計画の作成、(d) WUA がメンバーからの要請に応えられない修復工事への財政及び技術支援、及び (e) WUA 制度の強化を行っている（「2-5DOI の組織構成」参照）。

(2) IDD/IDSD

IDD と IDSD では、WUA や、水利用者である農家によって形成された未登録のグループ（伝統的 WUG）等からの要請により、灌漑設備を改修・改良するのが主な業務である。中小規模の灌漑システムは FMIS であるため、IDD と IDSD は O&M 事業は行わない。建設工事が完了すると、施設を WUA に移管する（「2-5DOI の組織構成」参照）。

(3) WUA

WUA は FMIS だけでなく、JMIS においても、灌漑施設の管理を担う組織である（2000 年灌漑規則）。JMIS の WUA 管理部分に関する事柄の最終的な意思決定権は WUA にあり、ネパール政府は WUA との協議を経て、WUA を支援するだけである。政府からの支援を獲得するには、WUA メンバーはネパール政府の政策に則って、WUA を設置しなければならない、WUA 委員会は、文書の形でその定款及び規約を作り、管轄の灌漑関連機関である FIMD、IDD あるいは IDSD に、自分たちの WUA の登録をしなければならない。また、毎年、登録を更新するために、管轄機関に年間の監査報告書を提出しなければならない。

WUA 委員会のメンバーは 11 人以内で、メンバーの少なくとも 67% は第 2 次、第 3 次等、下位レベルの水路の灌漑地区の代表者でなければならない。WUA は各灌漑システムの 3 次水路から幹線水路までのレベルで形成され、各レベルにおいてその水利用者によって WUA が形成されることになっている（2013 年灌漑政策）。具体的には、3 次水路レベル WUA は 2 次水路レベル WUA を構成していることから 2 次水路レベル WUA に水利用者として登録され、同様に 2 次水路レベル WUA は幹線水路レベル WUA（幹線水路にかかる全農家で構成する WUA）に登録され、幹線水路レベル WUA は政府（FIMD）に登録される。3 次水路より下層の水路については、各水路利用者の WUG が形成される。小規模システムで幹線水路しかないような灌漑システムでは、幹線水路レベル WUA が形成されるのみで、上記のような WUA のヒエラルキー（幹線、2 次、3 次水路の WUA）はない。

幹線水路レベル WUA の委員会は、幹線水路以下の灌漑システム全体の管理に関する事柄を、2 次水路レベル WUA 委員会は 2 次水路の管理に関する事柄を、そして 3 次水路レベル WUA は 3 次水路の管理に関する事柄を担う。幹線水路レベル WUA は、権限を下位レベルの WUA に委譲し、例えば、3 次水路の清掃は各 3 次水路レベル WUA が独自に実施する。2013 年灌漑政策は、WUA メンバーの 33% を女性の代表にするとし、Dalit や抑圧された、あるいは後進の民族コミュニティの代表者をも適切に内包することとしている。

WUA は建設のための契約金額の 3～15%（2000 年灌漑規則）を負担して、建設工事に貢献することとされており、この貢献は現金でも、労働提供でも構わない。IDD の技師は、建設工事の監督をしに毎日、建設現場まで来ることはできないため、WUA メンバーが、IDD の技師による研修を受講後、建設業者の工事を監督する。また、WUA は FMIS と JMIS の圃場レベルの施設の管理と O&M を担う。WUA が幹線や 2 次水路の O&M をどの程度担うかは、ネパール国政府と WUA の間の合意文書による。下位レベルの WUA の活動は、各 WUA の規約による。

3-3-6 灌漑管理移管（IMT）の現況

IMT は近年の灌漑開発における重要な政策の一つであるが、IMT が進んでいるとは言い難く、その原因として、既存システムの運用管理よりも新規の大規模灌漑開発に重点が置かれた予算配分であったこと、コマンドエリア内の施設が十分整備されることなく WUA に移管しようとしていたことなどが挙げられる。また、ドナー関与の事業では、パイロットベースが多く、対象とする WUA 内の施設のみが改善されたが、政治的な混乱もあり、同様の投資を他地区（他 WUA 管轄地区）に実施する途中段階であるともいえる。加えて、既に述べたように、タライの取水施設は堆砂が非常に多いため、維持管理費に多くを資金と労力を必要とすることも一因といえる。

タライ平野の 25 ヶ所の主要灌漑施設においても、IMT は顕著な進展を見せていない。多くの水利組合（WUA）で組合員は、灌漑用水の利用においては末端水路の維持管理の責任を負うこと、また政府を支援して幹線水路、2 次水路の維持管理を行うことを理解しているが、それは十分な灌漑用水の配水があつて、満足できる収穫量を得られることを前提としている。しかしながら灌

漑用水の配水に信頼性がなく、組合員が灌漑用水を効率的に利用できていない灌漑地区が多い状況である。

問題点は下記のように集約される。

- (a) 末端水路の建設がされていない、また老朽化による機能低下が生じている灌漑システムがある（例えば、Narayani、Kamala、Hardinath、Banganga、Machawar）。
- (b) 基幹施設の老朽化での機能不全により灌漑用水が十分に配水されていない灌漑システムがある（例えば、Hardinath、Machawar、Narayani、Banganga、Chandra Nahar）。
- (c) 水路断面が法面崩壊により変化し、当初の水量が流れていない灌漑システムがある（Banganga）。
- (d) 水路の堆砂が進行し、人力では除去できない量となっている灌漑システムがある（例えば、Kamala、Hardinath、Banganga）。

上記で分かるように、灌漑システムにおけるどこが問題というよりも、どこかに問題があるため灌漑システム全体に水が行き渡らないことが課題となっている。このような施設全体の機能低下は粗悪な水管理を助長し、粗悪な水管理は農家の農作業への意欲を低下させると同時に水利組合活動への参加意欲も低下させて、その結果として ISF 徴収率の低下につながり、さらには水利組合の維持管理活動を低下させ、施設の老朽化を促進するという悪循環を生じている。

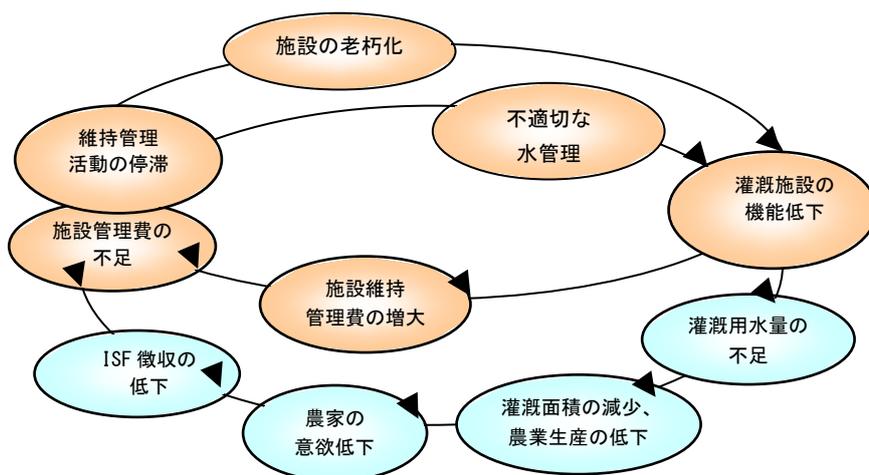


図 3-3-3 灌漑システムの維持管理における負のスパイラルのイメージ

出典：調査団

IMT においては、管理の移管は施設状況（ハード面）と組織運営（ソフト面）の両立があって初めて良好に機能するものである。次頁の表はタライ平野における基幹施設の IMT 状況を示すものである。ソフト面の改善はすべての灌漑施設で必要であり、ハード面での対策もほぼすべての施設で必要である。また、表流水による灌漑事業の場合、対象となる河川規模も大きくなるため、堆砂の問題も大きくなっている可能性がある。

IMT のパイロット事業は大規模または中規模の灌漑施設のすべてのシステムを対象としたものではなく、対象施設の一部の地区（例えば、灌漑ブロック（図 3-3-4 参照））を対象に実施されている。WUA と FIMD 職員はこのパイロット施設においてノウハウを習得し、同じ灌漑システム内の他の地区への展開を期待されている。現在、Narayani Irrigation System (Block 2)、Sunsari-Morang Irrigation System (Ramgunj Branch)及び Mahakali Irrigation System において IWRMP-AF により IMT

パイロット事業が実施されている。

表 3-3-6 タライ平野の基幹灌漑施設における IMT の状況

S/N	灌漑システム	郡	IMTの状況			大規模化事業実施前の状態の分類
			支援の必要性なし	施設改善の必要性あり	ソフト分野の改善の必要性あり	
1	Kankai IS	Jhapa			✓	タイプ 3
2	Sunsari Morang IS	Sunsari & Morang		✓	✓	タイプ 2
3	Chanda Mohana IS	Morang		✓	✓	タイプ 2
4	Chandra Nahar IS	Saptari		✓	✓	タイプ 2
5	Koshi West Canal (Distribution System) IS	Saptari		実施中	✓	タイプ 1
6	Koshi Pump Canal IS	Saptari		実施中	✓	タイプ 1
7	Kamala IS	Siraha & Dhanusha		実施中	✓	タイプ 2
8	Hardinath IS	Dhanusha		✓	✓	タイプ
9	Mansumara IS	Sarlahi		✓	✓	タイプ 3
10	Bagmati IS	Sarlahi & Rautahat		✓	✓	タイプ 2
11	Jhanj IS	Rautahat		✓	✓	
12	Narayani IS	Parsa, Bara & Rautahat		✓	✓	タイプ 1
13	Narayani Tube Well IS	Bara & Parsa		✓	✓	タイプ 1
14	Narayani Lift IS	Chitwan		✓	✓	タイプ 1
15	Khageri IS	Chitwan			✓	タイプ 3
16	Nepal Gandak Western Canal IS	Nawalparasi		✓	✓	タイプ 1
17	Bhairahawa Lumbini Bhumigath Jalshorat IS	Rupandehi		✓	✓	タイプ 1
18	Banganga IS	Kapilbastu		✓	✓	タイプ 3
19	Praganna Kulo IS	Dang			✓	タイプ 3
20	Babai IS	Bardiya		✓	✓	タイプ 3
21	Rajapur IS	Bardiya		✓	✓	タイプ 3
22	Pathraiya IS	Kailali		✓	✓	タイプ 3
23	Mohana IS	Kailali		✓	✓	タイプ 3
24	Mahakali IS	Kanchanpur		✓	✓	タイプ 3
25	Machawar IS	Rupandehi		✓	✓	タイプ 3
	TOTAL					

注) Conditions before the Project:

- 1: There had been no traditional irrigation system at all. Farmers had practiced rain-fed agriculture.
- 2: There had been traditional FMISs and those FMISs were developed and integrated to a large system.
- 3: There had been both rain-fed area and traditional FMISs. Those areas were developed and integrated to a large system,

出典：IMD, DOI

表 3-3-6 右側に示した大規模化事業実施前の状況について、全てが天水農業地域であったタイプ 1 は 7 地区、伝統的灌漑システムが合口されたタイプ 2 が 5 地区、天水地域と伝統的灌漑システムが統合されたタイプ 3 が 13 地区となっている、同じ灌漑システムの中においても従前の灌漑手段が異なる地区が統合されている場合には、特殊な背景もあり得るため、パイロット事業後の他地区への展開には困難も想定される。

前述のパイロット事業は、灌漑システムの中のある部分を対象としているため、既に述べたような灌漑システム全体の機能を改善させていくこととは、開発の方向性が異なると考えられる。すなわち、負のスパイラルを断ち切り、正のスパイラルへと方向を転換するためには、灌漑システム全体での水管理能力をそれぞれの立場で向上させていくことが求められる。その方向の下で、IMT が促進される必要があると考える。

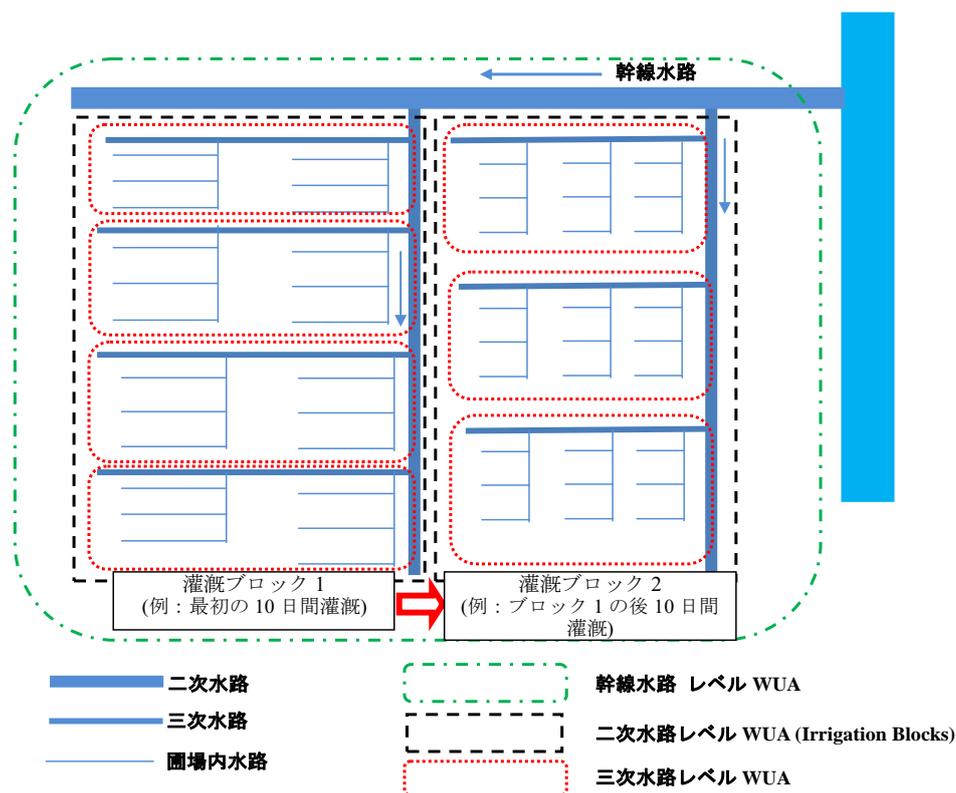


図 3-3-4 灌漑ブロック模式図

出典：調査団

図 3-3-4 の灌漑ブロック模式図においては、灌漑システム全体に同時期に水を配るのではなく、順次、灌漑ブロックにて交代で水を配るシステムを含んでいる。このようなブロック灌漑は、パイロット事業での実施が期待される。基本の灌漑ブロックを構成する 3 次水路レベル WUA の代表は二次水路レベル WUA の構成員となり、2 次水路レベル WUA の代表は幹線水路レベル WUA（幹線水路にかかる全農家で構成する WUA）の構成員となる。WUA 間の調整は、登録している上位の WUA が責を負うこととされており、ブロック灌漑を実施する場合には最終的に WUA 全体を巻き込んでいく必要がある。

3-4 他ドナーによる灌漑と灌漑農業セクターへの支援

3-4-1 過去のプロジェクトの内容

(1) ネパール国灌漑セクタープログラム (NISP) (1999 年 11 月～2004 年 6 月、世界銀行)

DOIは世界銀行からの資金援助を受けて、極西、中西、西部、東部開発区域において、灌漑可能な 68,735haの面積をカバーするNISPプロジェクトを開始した。プロジェクトは、全国規模で水資源セクター改革を導入と国家水資源開発計画²³の策定を目指していた。また、プロジェクトは、既にその効果が確認された革新的技術の大規模なスケールでの採用によって灌漑スキームの生産性向上も目指していた。更に、プロジェクトは政府機関の水計画、管理に関する行政及び技術的な能力向上と、政府機関からWUAへのO&Mに関する責任の移管への方向付けも支援した。

²³ 国家水資源開発計画に関し、“WB Report No 31484: IMPLEMENTATION COMPLETION REPORT (IDA-30090) ON A CREDIT IN THE AMOUNT OF SDR 58.70 MILLION (US\$ 79.77 MILLION EQUIVALENT) TO THE KINGDOM OF NEPAL FOR AN IRRIGATION SECTOR PROJECT (February 11, 2005)”には「2003 年、WECS により作成された」との記載があるが、その内容は不明であり、DOIにおいても関連書類の確認は不可能であった。

(2) 灌漑及び水資源管理プロジェクト (IWRMP) (2007年～2013年、世界銀行)

当該プロジェクトの目的は、選定された灌漑スキームの農業生産性の向上と、統合水資源管理のための制度強化であった。そのターゲットとされた主要な受益者グループは、水利用者と WUA であった。IWRMP には、以下の A～D までの 4 つのコンポーネントがあった。

コンポーネント A：灌漑施設の改修と現代化

コンポーネント B：灌漑管理移管

コンポーネント C：改良された水管理のための制度や政策への支援

コンポーネント D：統合作物水管理 (Integrated Crop Water Management : ICWM)

(i) コンポーネント A：灌漑施設の改修と現代化

当該コンポーネントの目的は、選定された灌漑スキームにおける灌漑水配水サービスの改善であった。山岳部の 1,024ha、丘陵部の 10,680ha、及びタライ平野の 1,624ha が当該活動の対象となった。また、当該コンポーネントの活動として、40 郡の 168FMIS、合計 26,392ha への灌漑水配水の改善のために、その施設を改修あるいは改良した。更に、2,100ha を地下水で灌漑するために、深層井戸 (DTW) を掘削した。

(ii) コンポーネント B：灌漑管理移管

その実績が低い、あるいは O&M が十分に実施されていない、資金回収率が低い、メンテナンス基金が十分に確保できていない大規模灌漑システムプロジェクト (JMIS プロジェクト) の問題に対応すべく計画された IMT を実施することが当該コンポーネントの活動であった。当該コンポーネントでは、法的根拠を持つ 4 つの WUA と協働し、Kankai、Sunsari-Morang、Narayani、Nahakali でサブ・プロジェクトを実施した。これらサブ・プロジェクトにおける総灌漑面積は 23,100ha であった。

土木工事を伴う全ての活動は完了した。Kankai における WUA の能力強化プログラムの活動も終了した。一方、Sunsari-Morang、Narayani、Mahakali 灌漑サブ・プロジェクトにおける数多くの WUA の設置は終了しなかったため、当該活動は、IWRMP-AF に引き継がれることとなった。

(iii) コンポーネント C：改良された水管理のための制度や政策への支援

当該コンポーネントの目的は、より効果的で合理化された水資源管理サービスの供給の実現であり、そのために国家レベルの関連機関である水・エネルギー委員会事務局 (WECS) 及び DOI の制度強化を、選定された流域を対象地域として、支援することであった。当該コンポーネントの活動には、河川流域計画、テレメトリー機器の設置、規約や政策作成の開始等があった。

(iv) コンポーネント D：統合作物水管理 (ICWM)

当該コンポーネントの目的は、農業と水管理の統合による、生産量の拡大、農業生産性及び収益性の向上であった。当該コンポーネントには、以下の 3 つのサブ・コンポーネントがあった。

- 作物と水管理の統合
- WUA 管轄内 (3 次水路以降) での配水の改善
- コミュニティや生産活動に関連資産への投入支援

当該コンポーネントの活動として、WUA 管轄内 (3 次水路以降) の水路と配水の改善、及び表流水以外を水源とする灌漑の技術、種子バンク、貯蔵施設、市場販売のための生産物集荷場、圃場から市場までのアクセス確保といった小規模な投入によるコミュニティ支

援が実施された。

(v) 課題と問題

当該プロジェクト実施期間中に、以下のような課題が確認されており、2 番目に示した研修だけに特化したことから、WUA の総合的な強化の条件を満たしていなかったことは、今後の案件形成において考慮していくべき点だと認識される。

- Kankai、Mahakali、Sunsari-Morang のプロジェクト対象地域、特に河川から近い灌漑区域の末端部分において、頻繁な洪水被害に晒された。
- WUA の能力強化プログラムは研修にのみ特化しており、WUA の総合的な強化の条件を満たしていなかった。
- WUA の能力強化プログラムに対するネパール国政府の予算の分配が適時に実施されず、また、分配された金額も十分ではなかった。
- 適切な資格のある政府職員や技師が多忙で、彼らのワークショップや現地訓練プログラムへの参加が限定的であった。

(3) 灌漑セクタープロジェクト (ISP) (1989～1996 年、アジア開発銀行 (ADB))

DOI は ADB の支援を受けて、東部及び中部開発区域の 35 郡において ISP を実施した。灌漑政策 (1988) は農家組織の参加促進や、灌漑開発や水路の O&M 活動のための経費分担メカニズムのための戦略的アプローチの重要性を強調している。

これらの戦略的アプローチのパイロット試験として、DOI は、既に伝統的な灌漑システムを管理していた農業コミュニティに対するコミュニティ開発を実施した。また、DOI は農村部の小規模農家の生計向上、貧困率削減、農村部における雇用創出を目的として、WUA の能力強化プログラムを実施した。これによって、年間作付率が、当初の 149% から 14% 増加した。

(4) 第 2 灌漑セクター支援プロジェクト (SISP) (1997～2003 年、ADB)

SISP は ISP の後継プロジェクトとして実施された。SISP は灌漑設備建設への農家の参加を促進するアプローチの重要性を強調する、灌漑政策 (1992) を実施するプロジェクトとして開始された。プロジェクトは、既に伝統的な灌漑システムを管理していた農業コミュニティを対象とし、中部及び東部開発区域の 35 郡において、その WUA を強化した。WUA の強化、FMIS の改善、灌漑事務所の強化及び農業普及サービスの提供に、プロジェクトの焦点は置かれていた。プロジェクトは、41,147ha をカバーする 283 サブ・プロジェクトの実施を計画していたのに対し、39,757ha の面積をカバーする 278 のサブ・プロジェクト (FMIS) を実施した。一方、178 の計画に対し、278 の WUA が登録を果たした。年間作付率は当初の 170% から 40% 増加した。配水へのアクセスが改良したことにより、コメ、コムギ、トウモロコシの生産高も増加した。

(5) 灌漑管理移管プロジェクト (IMTP) (1995～2004 年、ADB、アメリカ合衆国国際開発庁 (USAID))

ADB と USAID からの資金援助を受け、DOI は、1985 年に策定された開発計画 (1985 年策定) の目的達成と灌漑管理の WUA への移管を含み、1992 年の灌漑政策の実施を目的とした灌漑管理移管プロジェクトを実施した。IMTP は、受益農家の参加と O&M に関する責任の移管によって、既存の政府が運営管理するプロジェクトの O&M の改善の必要性を強調した。8 つの郡(サプタリ、ダヌーシャ、サルラヒ、チトワン、ナワルパラシ、カピルバストゥ、カイラリ、カンチャンプール)において管理移管された総面積は 45,563ha であった。

プロジェクトの効率は、灌漑システム改修工事（幹線、2次水路、3次水路）の完了後、かなり向上した。WUA の参加も改善し、灌漑スケジュールが徹底して実施された。14 の WUA の能力は、既に農家に管理移管が済んでいるパンチャカンヤを除く、IMD との共同管理灌漑プロジェクトの全支線水路の管理を任せるために、14 の WUA の能力が強化された。農家が支線水路の O&M を担っている 3 つのプロジェクトにおいて、のべ灌漑率は平均 27% 増加し、灌漑畑地で生産されたコメ、トウモロコシ、早稲の生産性も顕著に向上した。

(6) コミュニティ管理灌漑農業セクタープロジェクト (CMIASP) (2006～2013 年、ADB)

ADB 支援による当該プロジェクトは、ISP と東部及び中部開発区域の 35 郡を対象地域とした SISF のフォローアッププログラムとして実施された。当該プロジェクトの目的は、農業生産性と、低生産性と高い貧困率を抱える既存の中小規模の FMIS の自立発展性の改善であった。

CMIASP では、16,105ha を対象とする 111 の灌漑サブ・プロジェクトが実施された。サブ・プロジェクトの内容は、既存の灌漑設備の改修も含む灌漑施設開発と灌漑ネットワークの拡大、社会開発、WUA 強化農業開発及び生計向上である（評価報告書は、入手できていない）。

3-4-2 現在実施中のプログラムの内容と課題

ADB の支援を受けたコミュニティ管理灌漑農業セクタープロジェクト—追加融資 2014-2021 (CMIASP-AF) 及び世界銀行の支援を受けた統合水資源管理プロジェクト—追加融資 2013-2018 (IWRMP-AF) が、2016 年 8 月時点において実施中である。CMIASP-AF の対象地域は、東部及び中部開発区域であり、IWRMP-AF のそれは、西部、中西部及び極西部開発区域である。すなわち、これら 2 つのプログラムは、国土を 2 分して、全国をカバーしている。両プログラムの対象は基本的に、FMIS である中小規模の灌漑システムであるが、IWRMP-AF の IMT コンポーネントでは、大規模灌漑システムも対象としている。この IMT コンポーネントは、タライ平野で IMD が管轄する 25 の主要灌漑システムの内、3 システムを対象としている。

表 3-4-1 に CMIASP-AF と IWRMP-AF の比較結果を示す。これらのプログラムの内容は類似しており、灌漑施設の改修、組織強化、水管理及び農業で構成されている。DOI に備上されたコンサルタント 2 名の間の訴訟問題によって、IWRMP-AF の統合水資源管理のコンポーネントは中断されている。これらのプログラム内容は、FMIS だけでなく、3 つの主要灌漑システムに関する IMT を対象として実施されている。DOI (IDD/IDSD) は、農業局 (Department of Agriculture : DOA) あるいは郡農業開発事務所 (District Agricultural Development Office : DADO) の管轄する農業コンポーネント以外のコンポーネントについて、これらのプログラムの実施責任を負っている。

DOI の現地レベルの職員は、主に FMIS に関し、両プログラムの実施を担い、備上されたコンサルタントが彼らをサポートしている。ただし、3 つの主要灌漑システムの IMT に関しては、世界銀行の備上したコンサルタント（技師や社会専門家等）が中心となって事業を進めている。これらコンサルタントは、農家が農業や、施設の改修、改良、組織強化、水管理と農業の連携に積極的に取り組めるよう、IMD の職員と共に、WUA メンバーの話を聞き、その課題解決に取り組んでいる。

プログラムの実施期間は約 5 年間であるが、施設の改修には 3 年間かかる。そのため、施設の改修完了を待たず、同時並行で WUA メンバーに対する組織強化や、水管理と農業についての研修を始めなければならなかった。灌漑施設の改修が完了しない状態でのソフトコンポーネントの実施は、水の配分ができないことから十分な成果を生み出せていない。このスケジュール上の課題の解決が望まれる。

表 3-4-1 CMIASP-AF と IWRMP-AF の内容比較

	CMIASP-AF (ADB)	IWRMP-AF (WB)
期間	2014 - 2020	2014 - 2018
対象地域	東部及び中部開発区域	西部、中西部及び極西部開発区域
対象灌漑サブ・プロジェクト	150 FMIS このうち伝統的な FMIS は 145 で、残り 5 つは新規	83 FMIS
IMT の実施	なし	タライ平野の3つの主要灌漑システム ¹ を対象として実施
インフラストラクチャー	灌漑システムの改修と改善	灌漑システムの改修と改善
組織強化	研修テーマ <ul style="list-style-type: none"> ✓ 組織運営と会計 ✓ O&M と水管理の計画策定 ✓ ISF 徴収 ✓ ジェンダー平等と社会包摂 (GESI) ✓ WUA の組織強化 	研修テーマ <ul style="list-style-type: none"> ✓ 組織運営と会計 ✓ O&M と水管理の計画策定 ✓ ISF 徴収 ✓ ジェンダー平等と社会包摂 (GESI) ✓ WUA の組織強化
水源管理	なし	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 河川流域での水力発電と灌漑のための統合水資源管理計画 ✓ 生産性向上のための政策支援 (中断)
農業	<ul style="list-style-type: none"> ✓ リーダー農家研修 ✓ ファーマーズ・フィールド・スクールと実演： <ul style="list-style-type: none"> - WUA 管轄内 (3 次水路以降) 水管理実習 - 節水型稲作技術 - 作付様式 - 改良種子の生産 - 農業機械化 ✓ 土壌管理 ✓ 市場販売支援とアクセスの改善 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ リーダー農家研修 ✓ ファーマーズ・フィールド・スクールと実演： <ul style="list-style-type: none"> - WUA 管轄内 (3 次水路以降) 水管理実習 - 節水型稲作技術 - 作付様式 - 改良種子の生産 - 農業機械化 ✓ 土壌管理 ✓ 市場販売支援とアクセスの改善 ✓ 作付計画、土壌肥沃度管理、小規模農業機械の活用について、ソーシャル・モビライザー60人 (内女性 28人) の育成

1 : Narayani ブロック 2、Sunsari-Morang 灌漑システムの Ramgunj 支線水路、及び Mahakali

出典 : CMIASP-AF、IWRMP-AF

3-4-3 ドナー案件におけるサブ・プロジェクトの実施上の問題

DOI からの聞き取り情報では、FMIS では、主として DOI の現場職員 (IDD/IDSD 職員) 及び備上コンサルタントによりドナー案件のサブ・プロジェクトを実施している。一方 3ヶ所の基幹システムにおける IMT 事業は世銀雇用のコンサルタント (技術者、社会専門家) が FIMD と水利組合の中継役として IMT を推進している。これらのコンサルタントは水利組合からの聞き取りで問題を抽出し、FIMD と協力してその改善を図ることで、施設移管に係る農家の意欲を啓発している。抽出された問題は主として施設の修復、改善に係る問題、また水利組合の組織強化、維持管理活動及び営農にかかるものが多く、またこれらの問題は CMIASP-AF、IWRMP-AF に共通したものが多い。

CMIASP-AF と IWRMP-AF のサブ・プロジェクトの実施期間は基本的に 5 年間である。採択されたサブ・プロジェクトは頭首工、幹線水路の修復に係る問題が多いが、これらに必要な資金は全てネパール政府で準備しなければならないため、3-2-4 項にて記載したプロセスを経ることで、通常は 3 年を要する。一方水利組合強化、維持管理や営農上の諸問題は改善に 2~3 年を要する。施設の修復、水管理、維持管理改善と営農改善は順序で行われる必要があることから、これらを

合わせた改善に係る期間は7年から9年が必要である。このことから、通常5年の事業期間のみでは、ソフトとハードの準備が整わず、実施に混乱が生じるケースがある。修復途中の施設を用いての維持管理指導は現実的ではなく、また、適切な灌漑用水の配水がなされない状況での営農指導は困難である。

中央レベルのみならず、開発区域、郡のレベルにおいても DOI と DOA の間の調整委員会が設置されている。その会合は必要に応じて開催されるが、プログラムの開始当初は、プログラムの計画立案や、サブ・プロジェクトの選定等があるため、毎月等、高い頻度で開催される。その後の実施期間中は、四半期に一度の頻度で調整委員会が開催され、プログラムのコンポーネントに関する計画立案や実施スケジュールについて協議される。通常、プログラムの実施はその計画よりも遅れるので、郡レベルの調整委員会での協議が重要になる。

CMIASP-AF と IWRMP-AF の主要コンポーネントは既存の灌漑システムの頭首工や幹線水路の改修なので、サブ・プロジェクトの実施期間を数年間延長する必要がある。JICA-TCP のように、O&M が主要コンポーネントとなるプログラムの場合、大規模な改修工事を必要としない既に機能している灌漑システムを選択することで、パイロット・プロジェクトを5年以内で終了することは可能である。

3-5 JICA による過去の協力

3-5-1 ジャナカプール農業開発計画（1980～1983）

1980年より3年間、ジャナカプール農業開発計画において、灌漑農業モデル圃場計画が3か年実施された。本計画は、天水依存型農業地区において地下水灌漑によるモデル圃場である。地下水が豊富であることが確認されているジャナカプール県のサーラヒ、マホッタリ、ダヌーシャのタイ3郡が選定された。浅井戸モデル圃場は4地区で1地区の面積は4.1から5.6haである。深井戸モデル圃場が1地区あり、面積は45.6haである。本計画で建設される圃場は、普及活動の拠点となるだけでなく、地下水灌漑のモデル圃場となるものである。

3-5-2 ラジクドゥワ灌漑計画（1988～1989）

1988～1989年にJICAからの協力によって実施された「ルンビニ県農村総合開発計画」において、同県カピルバストゥ郡内のグドゥルン川及びビコンドレ川に挟まれた水田地帯の灌漑面積拡大を目指す標記計画が優先順位の高い案件に指定された。水資源省灌漑局をネパール国側の担当機関として、1992年に事前調査、1992～1993年にフィージビリティ調査が、1994年には基本設計調査団が派遣された。調査当時の対象地域人口は約33,260人、総世帯数5,150戸であり、当時の灌漑面積890haを1,800haに増やす、総事業費6億8,180万ネパールルピーの計画であった。

しかしながら、2014年にJICAが実施した「実施済案件現状調査」では、「中止案件であるため、2000年度を持ってフォローアップを終了」との記載とともに、「中止・消滅」案件に分類された。同調査報告書の個別案件要約表によれば、中止の原因はコスト高と記されている。

3-5-3 タライ平野農業水資源開発計画調査（1991～1995）

表流水の確保が困難で技術的、経済的に浅井戸の開発が有利な地域では浅井戸による開発が優先的に実施される。しかし、深井戸の灌漑面積は、浅井戸のそれよりも大きいことから、技術的、経済的に深井戸の開発が有利となる場合も考えられる。このため1991年3月に標記案件の事前調査が実施され、ジャパ（東部開発地域）、マホッタリ（中部開発地域）、バンケ（中西部開発地域）の3郡が深井戸による地下水開発調査対象地として選定された。

標記調査はマスター・プラン策定調査であり、1991年10月から1995年3月まで実施された。深井戸灌漑可能地区が選定され、深井戸灌漑にかかるマスター・プランが策定された。マスター・プランの対象となる深井戸灌漑可能地区はジャパ郡 17,000ha、マホッタリ郡 7,000ha、バンケ郡 8,000ha となり、総事業費および事業年数はジャパ郡 US\$57.8 百万 (US\$3,400/ha) で 10 年、マホッタリ郡 US\$31.7 百万 (US\$4,500/ha) で 9 年、バンケ郡 US\$30.2 百万 (US\$3,800/ha) で 8 年と策定された。また、深井戸灌漑では、深井戸 1 箇所あたり 30ha (湧水量 30L/s) 以上であることが経済的に妥当であると結論付けられた。

3-5-4 スンサリ川かんがい計画調査 (2001~2002)

2000年11月29日にフィージビリティ調査の実施細則(S/W)が締結され、2001年4月から2002年12月まで標記案件が実施された。調査の目的は、灌漑計画を策定し、そのフィージビリティを調査すること、および調査を通してのカウンターパートへの技術移転である。調査対象面積は168.2km²で、裨益人口は13村の97,700人(16,200世帯)である。第1年次に灌漑計画を概定し、第2年次に開発計画の策定、事業実施スケジュールの策定およびフィージビリティ調査が実施された。灌漑開発対象面積は10,544ha(内397haは重力灌漑が不可能なため浅井戸灌漑)となった。総事業費はUS\$18.1百万となった。また事業評価においても、ネパールの機会費用である12%を上回り、且つ土地無し貧困層への波及効果等も見込めることから、早期に実施されるべきであると結論付けられた。2014年にJICAが実施した「実施済案件現状調査」では、「2003年時点で具体化準備中」と記載されている。

第4章 各灌漑システムの問題／課題

4-1 個別調査を実施した灌漑システム

IMD への事前インタビューによって、個別調査の対象となる灌漑システムを選定した。JMIS の選定基準として、「管理状況」については良いシステムとそうでないシステム、「水の利用可能性」についても良いシステムとそうでないシステム、「その他のドナーからの支援」については支援あり、なしの両システム、及び「IMD／ワークショップからの推薦」のシステムとした（表 4-1-1 参照）。FMIS の選定基準は、異なるシステムを調査対象とできるように、「管理状況」、「その他のドナーからの支援」、「地下水利用」の複数の条件をいずれか含むものとした（表 4-1-2 参照）。また、訪問及び聞き取りをした灌漑システムを図 4-1-1 に示す。

表 4-1-1 個別調査の対象とした灌漑システム（JMIS）

灌漑システム	郡	灌漑対象地区 の総面積	調査対象に選定した理由
Kankai	Jhapa	8,000ha	よく管理された JMIS で、IMD がパイロット・プロジェクト・サイトとして推薦しているため選定。
Kamala	Siraha & Dhanusha	25,000ha	管理があまりうまく行っていない JMIS の例として選定。
Hardinath	Dhanusha	2,000ha	水量が十分でなく、管理があまりうまく行っていない JMIS の例として選定。
Narayani	Parsa, Bara & Rautahat	28,700ha	水量が十分でなく、他ドナー（WB）の支援を受けている JMIS の例として選定。
Banganga	Kapilbastu	6,350ha	水量が十分で貯水池を持つ JMIS の例として選定。
Machawar	Rupandehi	5,600ha	ポンプ JMIS で、春には水不足が生じる JMIS の例として選定。
Praganna Kulo	Dang	6,684ha	ワークショップにおいて、その参加者がパイロット・プロジェクト・サイトとして推薦したため選定。
Bagmati	Sarlahi & Rautahat	37,600ha	ワークショップにおいて、その参加者がパイロット・プロジェクト・サイトとして推薦したため選定。
Chandra Nahar	Saptari	10,000ha	ワークショップにおいて、その参加者がパイロット・プロジェクト・サイトとして推薦したため選定。

出典：調査団

表 4-1-2 個別調査の対象とした灌漑システム（FMIS）

灌漑システム	郡	調査対象に選定した理由
Buwa Gramin (115ha, 172HH)	Morang	良く管理された FMIS の例として選定。
Kalikoshi (187ha, 2,000HH)	Morang	良く管理された FMIS の例として選定。
Dudhmati (230ha, 600HH)	Mahottari	他ドナー支援のプロジェクト（ADB 支援の CMIASP-AF）のサブ・プロジェクトサイトの例として選定。
Itiyakulo (2,500ha, 8,450HH)	Rupandehi	良く管理された FMIS で、他ドナー支援のプロジェクト（ADB 支援の CMIASP-AF）のサブ・プロジェクトサイトの例として選定。
Jhimjhime (200ha, 800HH)	Rupandehi	他ドナー支援のプロジェクト（WB 支援の IWRMP-AF）のサブ・プロジェクトサイトの例として選定。
Tamsariya (240ha, 540HH)	Rupandehi	地下水と表流水の両水源を結合した FMIS の例として選定。

() 内は、聞き取りによる灌漑面積と受益世帯数（HH）

出典：調査団



図 4-1-1 訪問及び聞き取り調査の対象とした灌漑システム位置図

● JMIS ● FMIS

出典：調査団

4-2 JMIS

4-2-1 灌漑状況

個別調査した地区における灌漑状況は、以下のとおりである。

表 4-2-1 各灌漑システムの水源及び灌漑面積

灌漑システム	水源	取水方式	灌漑対象地区の総面積(ha)	灌漑可能な農地面積 (ha)		
				雨期	冬季	春季
Kankai	Perennial River	Diversion Weir	8,000	7,000 (5,500)	4,000 (3,000)	4,000 (2,500)
Kamala	Perennial River	Barrage	25,000	25,000	25,000	10,000
Hardinath	Perennial River	Diversion Weir	2,000	2,000	2,000	1,000
Narayani	Perennial River	Barrage	28,700	-	-	-
Banganga	Perennial/Seasonal River	Dam & Reservoir	6,350	6,000	4,000	2,000
Machawar	Perennial River	Diversion Dam	5,600	3,500	3,000	50
Praganna Kulo	Perennial River	-	6,684	5,800	3,500	3,500
Bagmati	Perennial River	Diversion Dam	37,600	-	-	-
Chandra Nahar	Perennial River	Diversion Dam	10,000	10,000	10,000	8,000

注) Kankai の () 内の数字は現在の灌漑されている面積

出典：調査票による JMIS への聞き取り

表に記載されている灌漑可能な農地面積は、質問票による回答結果を示した値である。雨期の面積については、表に示してある値に問題はないと考えられるが、冬季、春季については実際の値より高めの数値になっていると思われる。Banganga を除く全ての灌漑システムにおいて水源は通年河川からの取水を実施している。転流用のダムとあるのは、恐らく頭首工の意味であり、取水方式は河川に設置した頭首工によって転流する方式が主体となっている。灌漑面積は、雨期及び冬季がほぼ同じか、或いは冬季のほうが少し減っている傾向が見られ、春季には面積が大きく

減っている。これは、雨期前の河川流量が少ないことに起因するものと思われるが、年間河川流量についての確認はできていない。

4-2-2 WUA

(1) 組織

JMIS における灌漑施設の管理体制は、政府の管理する範囲が灌漑システムごとで異なる。調査した JMIS では、主要水利構造物と、幹線水路までを政府が管理する場合（タイプ A）とそれに加えて 2 次水路までを政府管理とするもの（タイプ B）の 2 種類の管理方法が確認された。灌漑面積が 10,000 ha を超えるような大型灌漑システム（下表で灌漑面積が太字下線付きで示されているもの）においては、政府が 2 次水路まで施設を管理する方法がとられている現状が指摘される。

表 4-2-2 各灌漑システムにおける水利施設の管理体制と組合による事業参加動向

灌漑システム	管理体制	灌漑対象地区の総面積 (ha)	裨益世帯数	組合の事業への参加		
				計画期	設計期	建設期
Kankai	A (GON: 幹線)	8,000	11,000	Yes	No	Yes
Kamala	B (GON: 2 次水路)	25,000	36,000	-	-	Yes
Hardinath	A (GON: 幹線)	2,000	5,600	-	-	Yes
Narayani	A (GON: 幹線)	28,700	-	Yes	No	No
Banganga	A (GON: 幹線)	6,350	5,000	Yes	No	No
Machawar	-	5,600	n.a.	Yes	Yes	Yes
Praganna Kulo	A (GON: 幹線)	6,684	3,900	Yes	No	Yes
Bagmati	B (GON: 2 次水路)	37,600	27,000	Yes	No	Yes
Chandra Nahar	B (GON: 2 次水路)	10,000	30,000	Yes	No	Yes

注) 管理体制 A : 政府による幹線水路までの管理、管理体制 B : 政府による 2 次水路までの管理

出典 : 調査票による JMIS への聞き取り

各灌漑施設における裨益世帯数については、質問票によって得られた回答、或いは 1 世帯当たりの所有面積からの推定であり、参考値としての位置づけである。事業に対する組合の関わり方（参加）についての問いに対しては、多くの組合が事業計画期に参加していることが伺われるが、設計期及び建設期には参加していないとの回答が見られる。JMIS に関して、どのような形で参加したのか、そして事業における運用管理について、どのように理解したのかについて、今回の調査では確認できていない。

上記の施設管理とは別に、WUA 委員会は水路の階層（幹線、2 次、3 次水路）ごとに形成される。政府の管理管轄となっている水路（幹線、及び 2 次水路）については、WUA が灌漑開始時期について灌漑局担当事務所と協議し、灌漑時期の決定を行う。各階層の委員会は、それより下位の階層の水路の WUA 委員会の代表と委員長、副委員長、書記、及び会計役等によって構成される。各委員会は、その構成メンバーの少なくとも 33% を女性とすること、また、Dalit、抑圧されているあるいは後進のカーストの代表制を確保することを要求されている。それぞれの役員は 2 年に 1 回の選挙にて選出されている。委員会による決定事項、報告などは上位組織から下位組織に伝達されている。

表 4-2-3 WUA の設立状況

灌漑システム	状況	認識された問題
Kankai	幹線水路、2次水路、3次水路のそれぞれに委員会が設置されている。	特になし。
Kamala	東と西に2本の幹線水路があるが、東西共に、幹線水路、2次水路、3次水路のそれぞれに委員会が設置されている。	WUA 管轄内（3次水路以降）が未建設のため、機能していない WUA がある。
Hardinath	東と西に2本の幹線水路があるが、東西共に、幹線水路、2次水路のそれぞれに委員会が設置されている。	特になし。
Narayani	過去10年間、幹線水路の委員会は機能しておらず、IMDが再組織化中である。ブロック2と8の2次水路委員会は現在、機能している。	WUA 管轄内（3次水路以降）が未建設のため、機能していない WUA がある。
Banganga	幹線水路、2次水路、3次水路のそれぞれに委員会が設置されている。	WUA 管轄内（3次水路以降）では施設の損壊が目立ち、機能不全に陥っていることから、WUA はネパール政府が施設を整備するまで IMT を拒否している。
Machawar	幹線水路及び2次水路に委員会が設置されている。	ポンプ灌漑のため、ISF の料金が高く、回収率が悪い。
Praganna Kulo	水源河川の右岸にある3幹線水路のそれぞれに幹線水路レベル WUA がある。幹線水路、2次水路、3次水路のそれぞれに委員会が設置されている。更に、幹線水路レベルの上に当該3 WUA による調整委員会がある。	もともと伝統的 FMIS が多い地区を DOI が開発したため、FMIS を管理していた農家グループがそのまま WUA になり、伝統的なルールが JMIS の管理に適用されている。
Bagmati (GAR2WUA) ^{#1}	3次水路の WUA 管轄内（3次水路以降）開発が済んだところから、3次水路レベル WUA を設立し、水路の管理が委ねられた。現在は、2次水路の委員会の組織化中である。	幹線水路の WUA は未形成である。
Chandra Nahar	幹線水路、2次水路、3次水路（村内水路）のそれぞれに委員会が設置されている。WUA は良く機能している。	システム全体も老朽化しているが、特に WUA 管轄内（3次水路以降）の施設の老朽化が激しく、機能不全に陥っていることから、WUA は IMT を拒否している。

#1 現時点では、IMT 実施中であり、幹線レベル WUA は存在しない。現在はコマンドエリアが開発された地区で三次水路レベル WUA を設立し、二次水路レベル WUA の設立準備を実施している段階である。個別調査対象は、三次水路レベル WUA の一つである GAR2WUA (GAR2 は東幹線水路の Gadhaiya 二次水路の右岸の上流から第2番目の三次水路を意味するコード) である。Bagmati 灌漑システム内の WUA は、各 WUA が独立して運営されているので、調査結果が Bagmati 灌漑システム内の他 WUA に当てはまるとは限らない。他 WUA に関しては別途調査が必要である。

出典：各 WUA 及び FIMD

特に、Banganga では灌漑施設の損壊が目立ち、また Chandra Nahar では老朽化が著しく、機能不全に陥っていることから WUA は IMT を拒否していることが確認された。Chandra Nahar の例では、IMT については拒否しているものの、WUA については幹線、2次、3次水路レベルで組織され機能しているが、老朽化した水利構造物の改修費用が WUA では捻出できないため、政府による早期の改修が必要とされている。

これらの組織運営における DOI の見解であるが、Kankai、Praganna Kulo、Bagmati、Chandra Nahar の4灌漑システムについては、よく組織されているとの評価を受けている。この理由として、これらの灌漑システムでは DOI の指導を基本的によく受けいれているとのことである。一方、Banganga、Kamala については、それぞれ極度の灌漑施設における機能不全、3次水路以降の未建設のため、配水ができないことが大きな理由で、DOI に対する信頼が乏しいと推察される。

良い評価を受ける WUA は設立されてからの歴史が長い (Chandra Nahar)、WUA 管轄内の施設が整備済みもしくは整備中である (Kankai、Bagmati)、あるいは共同での作業が必要なため結束が

固い（Praganna Kulo）などの理由が考えられる。何れにしても上記の評価と実態は、配水が出来ているかどうかに着目する。

(2) 登録

全ての幹線レベル WUA 委員会は、管轄する灌漑関連事務所（FIMD あるいは IDD）に申請ベースで登録されている。2 次水路レベルの委員会は幹線レベルの WUA 委員会に登録されており、3 次水路レベルの WUA 委員会は、すぐ上位の 2 次水路レベルの WUA 委員会に登録される。幹線レベルの WUA 委員会は、監査報告書を管轄する灌漑関連事務所に提出しなければならない。これらの登録は、全ての灌漑システムで実施済みとなっている。

(3) 規約

規約があることが、WUA 登録の条件になっているので、2 次水路、3 次水路係りの WUA も含め、全ての登録された WUA は、文書の形でその規約を作成している。登録に先立ち、WUA は、FIMD あるいは IDD からの指導を受けつつ、メンバー間で規約を作成しなければならない。組合オーガナイザー（AO）がこの指導を担当する。WUA の規約は画一的なものではなく、各灌漑システムの環境を考慮して、それぞれの WUA に適合した内容で作成されている。

(4) 理事会メンバー

WUA 理事会メンバーは選挙によって選出される。大規模灌漑システムの場合、WUA メンバーの数が多いため、規約に則った代議制によってメンバーを選出する WUA もある。

(5) 総会

総会は年に 1 回開催される。緊急事態が生じたときは、臨時総会が開催される。

(6) 財政

会計役は財務管理を行う。徴収された ISF は WUA とネパール政府の間で配分される。WUA の取り分は、更に、幹線水路係りの WUA 委員会とそれより下位の水路係りの WUA 委員会の間で配分される。幹線水路係りの WUA 委員会は、監査報告書を作成し、登録の更新のために、管轄の灌漑事務所（FIMD あるいは IDD）にそれを提出する。各 WUA の財政状況は、総会において WUA メンバーにも報告される。

表 4-2-4 ISF の金額と、徴収額の WUA とネパール国政府間の配分率

灌漑システム	料金	徴収時期	回収率	罰則	分担	
					WUA	政府
Kankai	300 Rs./0.66ha/作物	6-7 月	70%	配水しない	90%	10%
Kamala	150 Rs./ha/作物	12-6 月	40%	倍額支払	80%	20%
Hardinath	150 Rs./ha/作物	12-6 月	60 - 70%	倍額支払	80%	20%
Narayani (Block 2)	300 Rs./ha/作物	8-10 月	60%	罰則なし	80%	20%
Banganga	150 Rs./ha/作物	冬／春作の作物収穫後	30%	選挙権はく奪	90%	10%
Machawar	750 Rs./ha/年	-	10 - 20%	25%割増	90%	10%
Praganna Kulo	600 Rs./ha/年	作期終了時	50%	-	100%	0%
Bagmati (GAR2)	600 Rs./ha/年	-	60 - 70%	-	100% ^{#1}	0%
Chandra Nahar	(3 年前まで) 60 Rs./ha/作物 過去 3 年間なし	-	n.a.	罰則なし	n.a.	n.a.

#1: 表中の数字は WUA による聞き取り結果であり、FIMD に対する質問票では、WUA70%、政府 30%と回答された。

出典：各 WUA

ISF の徴収について、支払いをしない者に対する罰則規定がない、または罰則規定が守られていないこともあるが、徴収率が低いために維持管理が思うように行かない現実、改善されるべきである。しかし、現実には、灌漑施設の老朽化が進み、水利施設の損壊が目立つ **Banganga**、**Chandra Nahar** では、ISF の回収率がそれぞれ 30%、及び過去 3 年間は回収されておらず、灌漑システムの機能不全が資金不足の引き金になっていると理解される。これは、3 年前に受益地が大洪水に見舞われ、受益農家はその被害の痛手から立ち直っていないため ISF の徴収を 3 年間停止し、過去の ISF 積立金を活用して清掃作業に充てているという事情がある。

Machawar では、ポンプ灌漑を実施しているためポンプを運転するための電気代の占める割合が高くなり、結果、ISF の料金が高く設定されるため ISF の回収率が最も低いとされている。**Machawar** はポンプ灌漑システムであり、10 基あるポンプのうち 4 基しか稼働できない上に、1 日当たり 12 時程度の停電による稼働停止、更にポンプ老朽化（35 年前に設置）による揚水能力不足のために灌漑可能面積が限られるため、ISF の徴収についても限定的になっている。**Banganga** では、頭首工以外の施設が機能不全に陥っており、政府の進める IMT を拒否している状況であることも原因となり、ISF の徴収率が低いものと考えられる。

一方、**Kankai**、**Hardinath**、**Bagmati** などは ISF の回収率が 70% となっており、特に **Hardinath** では水量が十分でなく、管理がうまくいっていないにも関わらず、ISF の回収率が高い。これは、灌漑面積が 2,000 ha と他の灌漑システムに比べて小さく、雨期イネ：2,000ha、冬作：2,000 ha、春作：1,000ha と 3 期の灌漑ができていることによる。灌漑施設への堆積は多いものの、FIMD の予算及び WUA メンバーの労務提供を得て浚渫し、機能不全に陥ることを防いでいることが、ISF の高い徴収率に繋がっているものと考えられる。

(7) 幹線水路レベルの WUA 委員会からそのメンバーへの情報共有の方法

幹線水路レベルの WUA 委員会からそのメンバーへの情報共有には、以下のような方法が確認されている。

- WUA 委員会メンバーから下位レベルの WUA への口頭での伝言 (**Kamala**、**Narayani**、**Banganga** : 携帯電話でのコミュニケーションを含む)
- マイクと拡声器による発表 (**Kamala**、**Hardinath**)
- FM ラジオ (**Kankai**、**Bagmati** : FMIS や受益面積の小さい JMIS における村内放送)
- 新聞への記事掲載 (**Chandra Nahar**)
- WUA 伝言板への掲示 (**Machawar**)
- 自転車で巡回して、拡声器で情報共有 (**Bagmati**)

4-2-3 灌漑施設

(1) 灌漑施設の状況

全ての灌漑システムでハード面の問題が認められた。概して、経年劣化による損壊と改修のための予算不足がハード面での問題の原因となっている。サウジ開発基金等の外国からの支援なしで、ネパール政府が全ての JMIS の改修のために予算を配分するのは、現状では難しい。

以下に示す表は、各灌漑システムにおける灌漑施設（水路及び付随する水利構造物を含む）の機能状況に関する聞き取り結果である。回答が得られていない灌漑システムもあるが、取水口となる頭首工、水源から幹線水路にかけては、機能しているとする灌漑システムが多い。この部分は、政府による管理部分でもあるため、政府予算による維持管理がなされているものと考えられる。**Kankai** の頭首工については、2017 年に改修予定であるため、部分的な機能不全は解消される

ものと考えられる。

2次水路、3次水路については、頭首工及び幹線水路に比べて、機能面で見劣りがしていることが伺える。これらの水路及び水利施設は WUA が管轄しているものであり、予算の不足、或いは維持管理技術の不足により、健全な状態に保たれていないと推察される。具体的な個別構造物における機能診断は出来ていないが、基幹施設に対して大規模な改修を必要とする灌漑システムは、今回の調査においては少数となっている。

表 4-2-5 各灌漑システムにおける灌漑施設の機能状況（聞き取り）

灌漑システム	水利施設機能状況			
	頭首工／水源	幹線水路	2次水路	末端（3次）水路
Kankai	C	B	C	C
Kamala	-	B	C	D
Hardinath	-	B	C	-
Narayani	-	C	C	-
Banganga	B	C	C	C
Machawar	-	C	D	D
Praganna Kulo	-	B	B	B
Bagmati	A	B	B	C
Chandra Nahar	B	C	C	D

- A = Maintenance and repair are done and functioning properly
- B = Warning signs are found but functioning during the next crop season
- C = Partly malfunctioning
- D = Dilapidated and malfunctioning in whole
- E = Partly disabled

出典：調査票による JMIS への聞き取り

表 4-2-6 灌漑施設の状況

灌漑システム	状況	認識された問題
Kankai	IWRMP によって施設の改修が行われ、頭首工、幹線水路、2次水路、3次水路共に良い状態にある。	<ul style="list-style-type: none"> ● 2次水路、3次水路は盛土部分を優先的にライニングしている。 ● 2017年春に頭首工の補修工事が予定されている。
Kamala	頭首工は良い状態に保たれているものの、システム全体の損壊が見られる。幹線と2次水路には堆積物（土砂）が目立つ。水路のライニングが施されていない部分には損傷があり、再整形が必要である。WUA管轄内（3次水路以降）の水路は未開発である。	<ul style="list-style-type: none"> ● 予算の制約から、FIMDが膨大な堆積物の除去や、施設の改修を実施することは難しい。 ● FIMDが、3次水路を含め、WUA管轄内（3次水路以降）の灌漑システムの開発を進めることは難しい。 ● 水制御の設備がないため、WUAが、WUA管轄内（3次水路以降）の水を管理できない。
Hardinath	頭首工は機能する状態に保たれているものの、システム全体で損壊・機能不全が見られる。幹線と2次水路には堆積物が目立つ。水路のライニングが施されていない部分には損傷があり、再整形が必要である。3次水路以下は未開発である。	<ul style="list-style-type: none"> ● 水路のライニングがなされていない部分から、著しい水の損失がある。 ● ゲートの幾つかが損壊している。 ● 水路の再整形が必要である。 ● FIMDには上記の問題に対応するだけの予算がない。
Narayani	システム全体の損壊、損傷が見られ、幹線と2次水路は堆積物のせいで、その容量が下がっている。3次水路以下は未開発である。	<ul style="list-style-type: none"> ● 水路の容量を復活させるための浚渫と再整形が必要である。 ● 3次水路以下が開発されていないため、WUAはWUA管轄内（3次水路以降）で水管理を実施できない。 ● FIMDには、上記の問題に対応するだけの予算がない。

灌漑システム	状況	認識された問題
Banganga	頭首工は良い状態に保たれているものの、システム全体の損壊が見られる。水路のライニングが施されていない部分には損傷があり、再整形が必要である。乾期の灌漑のために2つの貯水池があるが、両方とも堆積物で埋まっている。3次水路とその施設は全く機能していない。	<ul style="list-style-type: none"> 水路の容量を復活させるための浚渫と再形成が必要である。 水制御の施設がないため、WUAはWUA管轄内（3次水路以降）で水管理を実施できない。 FIMDには、上記の問題に対応するだけの予算がない。
Machawar	老朽化のため、全部で10あるポンプの内4つしか機能していない。この4つのポンプも老朽化（35年使用）のため揚水量が減少している。水路はレンガでライニングが施されているものの、その下の土壌の突き固めが十分ではなかったために、部分的な崩壊が見られる。一部で農民が建設した水路が設置されている。	<ul style="list-style-type: none"> 1日12時間程度が停電で、その間は灌漑ができない。 徴収されたISFはポンプ・オペレーターの給与支払いに充てられ、水路のレンガによるライニングの補修費用を賄えない。 政府からの財政支援（3,000,000Rs./年）は、施設の維持管理を行うには不十分である。ポンプの電気代2,200,000Rs./年、潤滑油代800,000Rs./年を払った残額で施設の維持管理に充てられる。 ルパンデヒ郡IDDには、ポンプ交換や水路の改修のための予算はない。
Praganna Kulo	運用開始が2005年で、新しい施設であるので状態は良い。水源河川（幅300m）に堰を建設すると、1年で堆砂に埋まってしまうため、頭首工はない。河岸に取水口（3ヶ所）があり、DOIが河川中央付近の流路から取水口まで掘削機で仮設水路を掘り、水を導いている。	<ul style="list-style-type: none"> DOIが常時掘削機で仮設水路を掘る体制を取っている必要がある。 取水量を制御できないので、安定的に水を供給できるとは限らない。
Bagmati	堰の状態は良好で、停電に備えて発電機も設置されている。水門は改修され、十分に機能している。これらの改修はサウジ開発基金によって実施された。	<ul style="list-style-type: none"> WUA管轄内（3次水路以降）は部分的に開発され、3次水路が設置されている。しかしながら、未開発の部分が残されている。
Chandra Nahar	当該灌漑システムは1927年の設置後90年が経過している。搬送施設も3次水路（村内水路）も十分に機能していない。	<ul style="list-style-type: none"> 過去90年間、システムの改修は全く行われてこなかったため、システム全体の改修が必要である。

出典：各WUA及びFIMD

上記表に示した「認識された問題」を項目ごとにまとめると以下のとおりになる。

表 4-2-7 灌漑施設の機能不全に関係する項目

項目	キーワード	例
自然条件に起因する問題	堆積物、断面不足、浚渫、WUA管轄内（3次水路以降）（灌漑農地）	Kamala、Narayani、Banganga
施設の遮水性に起因する問題	漏水	Hardinath
施設の操作精度に関係する問題	水制御、水門	Kamala、Hardinath、Banganga
施設の老朽化に起因する問題	損壊、老朽化	Kamala、Hardinath、Narayani、Banganga、Machawar、Chandra Nahar
設備の運転に関係する問題	ポンプ	Machawar
水の有効利用・公平性に関係する問題	幹線のローテーション、3次水路	Kamala、Hardinath、Narayani、Banganga、Chandra Nahar

出典：各WUA及びFIMDの情報からとりまとめ

Kankaiの施設は、WBのIWRMP（「3-4-1（2）IWRMP」参照）によって改修された直後であるため、来春の頭首工補修工事を除いて、大規模な改修を必要としていない状態にある（図 4-2-1

参照)。また、FIMD ゲート・オペレーターは、現在は操作の記録 (CR、HR の開度、流量 (水深)) も取っている。組織についても、IWRMP の組織開発によって幹線レベルから 3 次水路レベルまで WUA が設立され、これらがアクティブな状況にある。しかしながら、WUA 管轄内では、上流地域の取水により下流まで水が配分できていない現実がある。また、田越し灌漑が主体となっているため、圃場周辺における配水システムの整備による水利用効率の整備が必要と考えられる。

自然条件に起因する問題は、タライ平野の上流に位置する地層に起因する土砂が河川水によって運ばれてくるため、基本的には不可避である。しかし、Kankai においてはそれらの土砂を水路に入る前に除去するための沈砂池を設けて、灌漑システムへの流入土砂量を減じおり、そのような施設の設置が他システムでも必要であり、ネパール政府による支援も必要とされる。また、流量の多い大規模河川から取水をする大規模灌漑システムであるほど、雨水に対して脆弱な地域から流出してくる土砂が灌漑施設内に流入する可能性が高いことから、このような施設では、単位灌漑面積あたりに除去を必要とする堆砂量が小規模な灌漑施設よりも多いことが想定される。大規模灌漑施設はその操作において高度な技術を要するだけでなく、堆砂除去作業も大掛かりになることが想定されるため、政府 (ドナーを含む) の支援が必要と考えられる。

施設の遮水性に起因する問題は、灌漑システムでは主として水路のライニングにおける不具合から生じる。特に、水路が建設されている場所が砂や礫を中心とした土質で構成されている場合は、ライニングは不可欠であり、ライニングの損壊により灌漑水が地中に浸透していくため、灌漑システム内の水不足を避けることは難しい。また、水を一時的に貯める機能を持つ水門 (ゲート) 付近での漏水は、漏れ出した水により周囲の土が洗い流されてしまい、水門そのものが倒壊してしまう危険もある。

施設の操作精度に関係する問題は、灌漑システム内の水配分に関する問題であり、WUA 管轄内 (3 次水路以降) で得られる水配分の公平性に関わるものである。水そのものが操作施設に到達している必要があり、大事な課題ではあるが、その他の問題解決のほうが優先されることが通常と考えられる。

施設の老朽化に起因する問題については、その施設を更新するか否かの判断が必要であり、高度な専門知識を必要とする。見た目には老朽化しているようでも、果たすべき機能を得ることが出来るのであれば、改修は後回しにして、他の優先順位の高い施設の改修をするか、あるいは他の問題を優先的に取り組むことへの判断をしていく必要がある。

設備の運転に関係する問題は、ここでは Machawar の 1 ヶ所だけである。灌漑にポンプを用いる場合、まずその事業が実現可能な事業か否かからの検討が必要である。ポンプ場建設時の状況と周りの状況が異なる場合、灌漑施設として代替案があるかどうか、あるいは灌漑対象とする作物の選定を見直すべきかどうかについても視野に入れておく必要がある。

水の有効利用に関する問題は、大きく二つに分けられる。ひとつは、幹線レベルにおいて、配水が困難となる下流のブロックを優先して水を流し、配水のし易い上流にはその後に水を流すことで域内全体の配水における公平性を確保する方法である。Chandra Nahar は、この方式を用いて幹線、各灌漑ブロック内においても配水を実施しようとしているが、破損したゲートも多いため、十分に実施できていない。他の灌漑システムにおいては実施されていない状況もあり、直ぐに対応すべき課題でもある。問題のもう一つは、施設の操作精度に関する問題と密接に関係し、灌漑ブロック内の受益者間において不公平感がなく、且つ、得られた水を最大限に利用することを目指す。これについても施設の操作精度に関する問題と同様、他の問題解決のほうが優先されると考えられる。

これまで述べたように、タライ平野における灌漑システムにおける問題は、システム全体を如何に機能させるかであり、ボトルネックとなる点は灌漑システムごとに異なると考えられる。そのため、何を優先してどのような投入をしていくかといったシステム全体の維持管理計画を立てていく必要がある。これを一から習得することは非常に困難であるため、知識と経験を既にある程度有する者から習得していくことが、効率的で実現性も高いと考えられる。

4-2-4 維持管理

(1) 保守点検・整備

水利構造物における維持管理の基本は、定期保守点検であり、その先に清掃・改修などの整備が実施される。JMISにおいて、水の取り入れ口となる頭首工、ポンプについては春先の落水後に点検が実施されているが、その他の水利施設については保守点検の実施が確認できなかった。これは、堆砂量が多いために灌漑機能における障害は清掃による対策が一番効果的であること、ポンプの老朽化により取水をする施設を維持するだけで手一杯であることなどが、灌漑施設の維持管理におけるボトルネックであると認識されていることが大きいと思われる。

公平で適正な灌漑のためには、水利施設(WUA内の取水ゲート)の操作と調整が必要であるが、現状では、各灌漑システムにおいて水路内の堆砂が最大の課題であり、次に示す水路内清掃が維持管理の中心となっていると理解される。

(2) 清掃

WUAが実施している施設の維持活動は、水路の清掃が主体である。WUAはその義務の一環として、ネパール国から移管された水路を清掃する。FIMDが幹線水路を清掃し、2次水路は原則としてFIMDとWUAが共同で清掃する。以下の表に、維持管理のための水路における清掃状況を示す。

表 4-2-8 水路清掃の頻度と清掃実施記録の有無

灌漑システム	幹線水路 清掃担当と頻度			2次水路 清掃担当と頻度			3次水路 清掃担当と頻度		
	担当	頻度	実施記録	担当	頻度	実施記録	担当	頻度	実施記録
Kankai	GON	1/年	有	WUA	1/年	有	WUA	1-2/年	有
Kamala	GON	1/年	有	GON	1/年	有	WUA	2/年	有
Hardinath	GON	1/年	有	GON	1/年	有	WUA	2/年	-
Narayani	GON	1/年	有	GON	-	-	WUA	-	-
Banganga	GON	-	有	GON	-	有	WUA	2/年	有
Machawar	WUA	1/年	無	WUA	1/年	有	WUA	1/年	-
Praganna Kulo	GON & WUA	2/年	無	WUA	2/年	無	WUA	-	無
Bagmati	GON	-	有	GON	-	有	WUA	-	有
Chandra Nahar	GON	1/年	有	GON	1/年	有	WUA	-	無

出典：調査票による JMIS への聞き取り

先に述べた主要水利構造物と水路の管理体制に関し、Kamala、Bagmati、及び Chandra Nahar においては 2 次水路までが政府の管理としており、水路の清掃についてもそれに従っている。Hardinath、Narayani、及び Banganga については、幹線水路までが政府の管理としているにも関わらず、清掃については 2 次水路までを政府の担当としている。一方で、Machawar 及び Praganna Kulo においては、政府管理となっている幹線水路についても WUA による清掃との回答が得られている。施設管理と水路清掃の実態について、各灌漑システムに対して詳しく確認出来ていないが、政府と WUA との共同管理をスムーズに実施するためには、管理区分と実際の活動を明確にしておく必要が指摘される。これに関連するが、JMIS 推進の過程において、政府と WUA との管理区分が明確になされていたのか否かについて、確認する必要がある。

水路清掃に関し、以下に確認された状況と、それに関連する課題についてまとめて示す。

表 4-2-9 水路清掃の状況と認識された課題

灌漑システム	状況	認識された問題
Kankai	幹線水路は FIMD によって年に 1 回清掃される（浚渫と草刈り）。ただし、1 回の清掃対象となるのは、一部であり、数年かけて幹線水路全体の清掃がなされる。清掃記録は残される。2 次水路は FIMD によって年に 1 回清掃されるが、3 次水路は担当の WUA によって年に 1~2 回清掃される。	<ul style="list-style-type: none"> ● WUA は年間清掃計画を作成しておらず、清掃記録も付けられない。ただし、支出記録で清掃の有無は確認できると考えられる。
Kamala	幹線、2 次及び 3 次水路の浚渫が主な清掃業務である。FIMD は、水路の状態を観察して、年に 1 回幹線水路と 2 次水路の清掃を行う。WUA は、FIMD が 2 次水路の維持管理を行うときに、労務提供で貢献する。これらの作業記録は付けられる。	<ul style="list-style-type: none"> ● 堆積が著しく、機械による浚渫が必要である。水路の大きさがまちまちであるため、様々な大きさの掘削機が必要である。
Hardinath	主な清掃業務は浚渫である。FIMD は幹線水路の浚渫を年に 1 回実施する。FIMD は 2 次水路の浚渫も年に 1 回実施し、WUA は労務提供で、この作業に貢献する。WUA は 3 次水路の浚渫を年に 2 回実施する。FIMD による浚渫は年に 1 回だけのため、堆積がひどい場合は、幹線、2 次水路であっても WUA が自分たちで浚渫しなければならない。	<ul style="list-style-type: none"> ● 堆積が著しく、FIMD の予算では除去できない。 ● WUA は膨大な量の堆積物を除去できる掘削機を望んでいる。
Narayani	FIMD による幹線水路の清掃、WUA による 2 次水路の清掃共に実施されていない。	<ul style="list-style-type: none"> ● FIMD の維持管理予算は不十分である。 ● WUA はブロック 2 と 8 以外では、機能しておらず、これら 2 ブロック以外では ISF の徴収率は低い。
Banganga	主な清掃作業は浚渫で、まだ、施設が WUA に移管されていないため、全ての清掃業務の責任は FIMD にある。幹線及び 2 次水路の清掃は FIMD によって実施され、記録が付けられる場合もある。FIMD は堆積物で埋まった 2 つの貯水池の浚渫はできない。WUA が機能しているところでは、WUA によって、3 次水路の清掃が年に 2 回実施されている。	<ul style="list-style-type: none"> ● FIMD は 3 次水路システムの浚渫をするだけの予算を持たない。 ● 徴収された ISF では、第 3 次水路システムの清掃を賄えない。
Machawar	4 人のポンプ・オペレーターは、グリージングや、簡単な部品やヒューズ交換等のポンプの維持管理に関する訓練を受け、彼らによってポンプの維持管理がなされている。 ポンプ・オペレーターの給与は、その 50% が IDD から、残りの 50% は幹線水路の WUA から支払われる。WUA によって、幹線、2 次水路はモンスーン期到来前に年に 1 回、3 次水路はモンスーン期と冬季栽培開始前の年に 2 回清掃される。	<ul style="list-style-type: none"> ● グリースや予備の部品の経費のため、ポンプの維持管理経費は高額に上る。 ● レンガによるライニングは強くなく、継ぎ目のために表面が滑らかでないことから、コンクリートのライニングのようにその清掃に掘削機を使用できない。そのため、レンガによるライニングの施された水路の清掃は難しい。
Praganna Kulo	幹線水路は、FIMD と WUA が協働で、年 2 回（モンスーン期前、冬作期前）に清掃する。2 次水路は WUA が年 2 回（モンスーン期前、冬作期前）に清掃する。3 次水路は WUA が適宜清掃する	<ul style="list-style-type: none"> ● もともと地域に存在した多くの FMIS と天水農業の地区が JMIS に組み込まれた。FMIS の伝統的な管理体制やルールをベースに、JMIS の管理は機能しており、清掃もなされている。高水時には FIMD が取水口を閉じ、土砂の流入を防いでいることも、JMIS の清掃を楽にしている。
Bagmati	FIMD によって、モンスーン期前に幹線、2 次水路は年に 1 回清掃される。GAR2 においては、WUA によって 3 次水路の清掃が年に 2 回実施される。	<ul style="list-style-type: none"> ● 当該灌漑システムは IMT プロセスの途中にある。幹線水路の WUA はまだ設置しておらず、2 次、3 次水路の WUA が FIMD の研修を受けている段階である。

灌漑システム	状況	認識された問題
Chandra Nahar	FIMD によって、幹線、2 次水路は年に 1 回清掃され、記録が付けられる。WUA が 3 次水路（村内水路）の清掃を行う。	● 灌漑施設に、維持管理ではなく、改修、改善が必要である。

出典：各 WUA 及び FIMD

Kamala や Hardinath では、堆砂量が著しいため、WUA による対処が難しいことが示されている。先にも述べたとおり、沈砂池のような河川水に含まれる土砂の除去施設を設けるか、あるいは WUA が望むように浚渫機械の導入などが必要と思われる。また、その浚渫機械については、Machawar の例によれば、ライニング材料の違いによる機械清掃の困難さが指摘される。

Narayani の事例からは、当たり前のことではあるが、WUA が機能していない場所からの ISF の徴収は困難なことが再確認されている。また、Banganga の例では、施設の改修・整備が必要であるが、施設が損壊していても、WUA が機能しているところでは 3 次水路の清掃が WUA によって年 2 回実施されている。WUA の組織強化が灌漑システムの機能発揮において重要な役割を果たすことが確認される。

(3) 改修

JMIS での聞き取りによると、掘削機による大掛かりな浚渫は改修とみなされていることが確認されたが、改修についての明確な定義は確認されなかった。WUA が自分たちで出来る改修は、日曜大工レベルに限定されており、例えば、小規模な土水路の改修は WUA で実施可能である。Machawar 揚水灌漑システムでは、ポンプの維持管理研修を受けたポンプ・オペレーター達がいるが、彼らにはポンプの修繕や取り替えは出来ない。WUA メンバーは、DOI の技師たちからの指導があれば、改修作業を自分たちで実施できるとしている。一方、改修費用の確保の方法としては 2 通りあり、1 つ目は徴収された ISF を活用して作業委託をするケース、2 つ目は改修作業の経費が高額であることから WUA から DOI に申請し、DOI に資金援助を申請するケースである。DOI への申請から援助資金獲得までは時間がかかるため、実際には ISF の活用が殆どである。

4-2-5 水配分

(1) 水配分計画

原則として、水利用者である WUA が WUA 管轄内の水配分計画やローテーション灌漑計画を作成する。しかしながら、WUA は意思決定者ではあるものの、作物要水量や水利用効率に関する知見を持たない場合が多い。そのため、WUA が灌漑計画を作成する際には、FIMD が技術的見地から、WUA に助言する必要がある。Chandra Nahar では、公平に配水をするために下流受益地優先について助言しているが、前述のとおり、ゲートの損傷が多いため灌漑配水システムが機能していない。ISF の高い Machawar 揚水灌漑システムの WUA は、流量率やポンプの状況を把握しており、9 つの支線水路からの代表者間の協議結果に基づいて、WUA のみで灌漑計画を作成している。ただし、これは 9 つの支線水路間における公平な水配分についての灌漑計画であり、各 WUA 管轄内の支線水路における公平な灌漑計画としては整っていない。

公平な配水は、ISF の徴収と灌漑面積の拡大に直結するため、WUA 内の水路における灌漑計画策定技術は、DOI が求めている技術の一つとなっている。

(2) 配水

JMIS では、行政職員であるゲート・オペレーターが、灌漑スケジュールに従って水路の操作を行い、FIMD が割り当てをした水量で配水を行う。WUA は、WUA に割り当てられた水量について

て、ゲートを操作して配水を行う。行政職員であるオペレーターたちは、目盛りを利用したり、ゲートの軸のねじ山を数えたり、あるいは、流量曲線の水位を参考にして水位計を観察することで流量を把握し、一部の水路では流れる水の深さを計測して流量をするなどして、ゲートの開閉を調整していることが確認された。



図 4-2-1 3次水路取入れ口の取水ゲート (Kankai 灌漑システム)

出典：調査団

一方、WUA 管轄内での水の取り入れを制御する 3 次水路ゲートは通常存在せず、WUA メンバーたちが水管理できない状態が多い。更に、WUA メンバーたちは、たとえ 3 次水路ゲートがあっても、流量を計測することなくゲートを操作しており、WUA 管轄内における効率的な配水が実施できていない。上図は、Kankai 灌漑システムの 3 次水路取り入れ口の状況である。幹線水路の始点に沈砂池が設けられているため、灌漑システム全体に入り込んでくる砂の量が少なく、幹線水路への通水は良好にできているが、2 次水路を含め 3 次水路の取水ゲートの操作は公平な配水に関する計画がなく、また、流量調整もなされていない。

4-2-6 農業

農家にとって農業へのモチベーションを高めるのは収益率である。タライ平野の農家は、政府からの多額の補助金を受け取っているインドの農家（表 4-2-9 参照）には太刀打ちできない。例えば、肥料の価格は、ネパールでは 1,000Rs./50kg であるが、インドでは 384Rs./50kg である。リン酸二アンモニウム（DAP）は、ネパールでは 2,350Rs./50kg だが、インドでは 1,280/50kg である。トラクターによる耕起の経費は、ネパールでは 1,600Rs./ha であるが、インドでは、1,000Rs./ha である。更に、インドには農業保険があるが、ネパールにはない。

表 4-2-10 ネパールとインドの補助金の比較例

対象	ネパール	インド
肥料	1,000 NRs/50kg	384 NRs/50kg
リン酸二アンモニウム	2,350 NRs/50kg	1,280 NRs/50kg
トラクターによる耕起	1,600 NRs/ha	1,000 NRs/ha
作物保険	No	Yes

出典：各 WUA 及び DADO

タライ平野では、自家消費用が中心で収益性のあまり高くないコメは、雨期に作付されるが、それに続く冬や春には、野菜、トウモロコシ、コムギ、マメ類、油糧種子等の作付けを行っている。また、通年的にサトウキビ栽培、淡水魚養殖をしている農家もある。更に殆どの農家は、小売店や自営業（大工、左官等）、肉体労働（建設現場、農業）、出稼ぎ（中東、インド等）等の非農業収入を得ている。

農家が農業へのモチベーションを持てるように、農業の収益性を改善する必要がある。農業収

入を向上させるためには農産物の価格を高め、経費を下げるため、生産高、作付率、生産物の品質、市場状況を改善する必要がある。タイ平野では、モンスーン期のコメ、冬期のコムギ／マメ栽培という二毛作が多く見られるが、三毛作はほとんど実践されていない。通年灌漑面積が拡大された場合、三毛作を視野に入れることが可能になり、農家の農業収入向上への機会が拡大する。

冬や春における作付けの拡大、特に換金作物の栽培は、直接農家の収入増に繋がるため、正のインパクトとして認識され易い。作物栽培に必要な灌漑水は、WUA の活動を活発化させ、適正に水配分をすることで獲得できる可能性が高いことから、WUA 組織強化におけるモチベーションを作り出すことにも繋がる。

農業に関する技術支援は、3 章で述べた世銀の IWRMP-AF (2014～2013) 及び ADB の CMIASP-AF (2013～2018) などの灌漑を主体とするプロジェクトにも取り入れられており、水管理と農業との連携という文脈では取り組む価値のある項目と考えられる。農業に関しては、農業開発省 (MOAD) 農業局 (DOA) が担当しており、世銀及び ADB の事業実施対象地において、灌漑局担当者と農業局担当者との間において特に問題は生じていない。

4-2-7 調査により確認された課題

DOI の技師は、水利用効率や灌漑効率の改善を目的として、幹線水路や 2 次水路に焦点を当てている。これは、幹線水路や 2 次水路が JMIS における維持管理の上で最も重要だと認識からきている。恐らくこの認識は、施設が大規模であればあるほど正しいものであり、上流から毎年流入してくる土砂量が、膨大であるが故と考えられる。システム全体における水利施設の操作に加えて、膨大な堆砂の除去という課題が IMT を困難にしているものと思われる。DOI が認識する小規模な FMIS は管理がうまくいっているが、大規模となる JMIS は管理があまりうまくいないとの評価は、このような背景も要因の一つになっていることが考えられる。(課題：堆砂対策)

灌漑システムの ISF 徴収率は水利施設の整備状況に大きく左右され、大きく 2 つのケースが見受けられる。ひとつは灌漑施設整備が遅れているため農家が「灌漑水を利用できない」→「ISF を支払わない」→「維持管理費の不足による整備の遅れ」という悪循環になるケース、もう一つは水利施設の整備ができており、ISF の徴収率も高いレベルとなっているが、設定された ISF が将来の維持管理に対して適正かどうか疑問 (表 5-4-1 参照) があるケースである。前者では、灌漑水を得ている農家だけが支払う傾向が高く、JMIS の WUA 全体として ISF 徴収が機能していないことも問題となっている。後者については、持続的な維持管理を目指すうえで、適正な ISF を設定して WUA 内で実施していく必要がある。(課題：ISF 徴収)

維持管理については、維持管理計画の策定能力強化がまず必要である。課題が多すぎるため、どれを最初に手をつければ良いのかを現状では誰も把握できていない、あるいは把握できているとしても、その手順で対策が講じられていないことが、調査によって確認された。維持管理の一部である清掃について、WUA メンバーによる理解が必要なことはもちろんであるが、前述の「灌漑施設が利用できない」という現実がある場合、その理解を得ることは非常に困難であるといえる。WUA からの理解を得るためには、その第一段階として、政府の支援による施設の改修が必要と考えられる。その意味では、現時点で技術協力が可能な灌漑システムとしては、水利施設の整っている Kankai が最も有力である。(課題：維持管理計画の策定)

JMIS では、農家の配水や水利用の効率及び公平性を改善する WUA 管轄内 (3 次水路以降) における水管理システムが確立できていない、あるいはほとんど機能していないことが確認された。この理由として、農家は WUA 管轄内 (3 次水路以降) 灌漑システムの重要性を理解しているが、

専門的な知識が不足しているために水量の計測に基づいた配水操作ができておらず、各メンバーがそれぞれ独自の操作をしていることが推察される。WUA 管轄内（3次水路以降）灌漑システムの構築には、DOIの技師による技術支援が必要であるが、現状ではそれがなされていない。（課題：WUA 管轄内における配水の公平化）

施設末端となる WUA 管轄内（3次水路以降）灌漑システムについては、DOI 技師の知識と経験が不十分なこともあり、幹線水路や2次水路と同様に全体の末端部も灌漑システムにおいては重要であることをよく理解できていない。このことは、DOIの技師が注視する幹線水路や2次水路に繋がる部分、つまりこのインターフェース部分とそこから下流に位置する WUA 中心管理の WUA 管轄内（3次水路以降）灌漑システムの部分が、灌漑システム全体の効率化への阻害要因となっていることを示唆する。（課題：WUA 管轄内における水管理技術支援）

他方、農家の農業へのモチベーションを高めるのは収益性の改善であり、生産性の向上、作付け率の増加、生產品の品質向上などが生産面での課題である。加えて、営農収益を向上させるためには、市場情報を的確に把握して、高値での生産物販売と営農資機材の安値での調達が必要とされている。農業へのモチベーション向上を支える要素の一つとして通年灌漑があり、灌漑分野と農業分野における改善は、同時並行で進むことが望ましい。（課題：農業改善）

灌漑システム全体の効率化は、それだけでは現状の配水システムを効率よく維持するだけであるが、これを更に一步前進させた通年灌漑が可能になれば、タライ平野における営農条件が大きく改善していく。隣国インドのコメが安価であることもあり、コメの収益性は高くないが、商品作物の導入が可能になれば、農家の収益改善に寄与することが期待できる。更に、DOI が推進する IMT の実現に対しても貢献すると期待される。（課題：通年灌漑）

4-3 FMIS

4-3-1 WUA

(1) 組織

FMIS においては、灌漑システムの規模が小さいため、幹線水路レベルの WUA 委員会はあるが、その下位レベルの委員会は存在しない。幹線水路レベルの WUA 委員会は、下位レベルの水路からの代表者の代わりに、地区ごとの代表者で構成されている。

(2) 登録

全ての WUA は、IDD に申請することで登録される。WUA は、登録の更新のために、監査報告書を灌漑事務所に毎年提出しなければならない。

(3) 約款

全ての登録済みの WUA には文書の形で規約がある。FMIS は、政府の干渉前から水利用者によって管理されてきた、小規模なコミュニティレベルの灌漑システムであることから、その統治ルールは、伝統的なルールに基づいている。

(4) 理事会メンバー

理事会メンバー（組合長、副組合長、書記、会計役）は、2年に1回の選挙によって選挙によって選出されるが、殆どの場合は信任投票となる。

(5) 総会

総会は年に1回開催され、緊急時には臨時総会が開催される。

(6) 財政

会計役は財務管理を行う。灌漑システムは完全に WUA に移管されているので、徴収された ISF は WUA によって管理される。WUA 主要委員会は、その登録の更新のために、灌漑事務所 (FIMD あるいは IDD) に監査報告書を提出しなければならない。財政状況は、総会においてメンバーに報告される。表 4-3-1 に FMIS における ISF とその徴収率を示すが、定額の ISF に対して徴収率が 90%、100% という灌漑システムと、必要なときに必要なだけ徴収するシステムがあり、JMIS における徴収率と大きく異なることが特徴として挙げられる。

表 4-3-1 FMIS における ISF 徴収率

灌漑システム	料金	徴収率
Buwa Gramin ^{#1}	3,000 Rs./ha/作物	90%
Kalikoshi	必要時のみ	n.a.
Dudhmati	頭首工の改善が終了したら、徴収を開始する。	n.a.
Jhimjhime ^{#2}	徴収なし (違反金のみ)	n.a.
Tamsariya (深層井戸と表流水の結合灌漑)	200Rs./時間	100% (No Pay, No Water ルールの徹底)

#1 WUA メンバーが水路の清掃等の WUA の活動に参加すると、徴収した ISF から、日当として、500Rs./日とそのメンバーに支払われる。ISF は部分的に還元されるシステムとなっている。

#2 WUA メンバーが水路の清掃等の WUA の活動に参加しなかった場合、違反金として 6,000Rs./ha を支払わなければならない。小規模農家の場合、支払金額は小さくて済むので、わざと活動に参加せずに違反金を支払っている。

出典：各 WUA

(7) WUA 委員会からそのメンバーへの情報伝達手段

WUA 委員会からそのメンバーへの情報伝達手段としては、次のようなものがある。

- WUA 委員会メンバーから下位レベルの WUA への口頭での伝言 (携帯電話でのコミュニケーションを含む)
- FM ラジオ

4-3-2 灌漑施設

(1) 灌漑施設の状況

下表に灌漑施設の状況を取りまとめる。建設工事は、まず頭首工を対象として実施され、次に幹線水路に対して実施される (表 4-3-2 参照)。圃場灌漑システムは施設改善の対象とされていない。

表 4-3-2 訪問した FMIS の灌漑施設

灌漑システム	状況
Buwa Gramin	幹線水路は良い状態に保たれている。頭首工も 2 次水路も設置されていない。
Kalikoshi	IDD からの技術指導を受けながら、WUA が自ら少しずつ施設を設置していつている。
Dudhmati	CMIASP-AF によって頭首工 (土堰) がコンクリート製へ改修されている途中である。その他の候補システムと比べて費用対効果が低かったことから、幹線水路は改修されていない。
Itiyakulo	河床が侵食され水位が下がったことから、頭首工が 150m 上流に移動された。
Jhimjhime	頭首工が改修されている途中である。幹線水路の上流部はフルーム水路である。
Tamsariya (深層井戸と表流水の結合灌漑)	6 つの地区に 4 つの深層井戸がある。当該灌漑システムは WUA に 3 か月前に移管された。第 6 地区以外は、地下水は補完的に用いられる。表流水の灌漑システムが伝統的に存在してきたシステムである。

出典：各 WUA

4-3-3 維持管理

(1) 清掃

FMIS の WUA メンバーは、伝統的に施設の重要度を理解している上、灌漑システムの維持管理において何をすべきかの共通認識がメンバー間で形成されていることが確認できた。この点、JMIS においては、維持管理として何をすべきかという維持管理計画の策定から始めなければならないため、スタート地点が全く異なっている（表 4-3-3 参照）。

表 4-3-3 水路清掃

灌漑システム	状況
Buwa Gramin	WUA は幹線水路を村単位で分割して、清掃分担を決める。記録は取られない。
Kaikoshi	モンスーン期と冬期栽培の前に年 2 回 WUA は水路を清掃する。記録は取られない。
Dudhmati	WUA は活動を開始していない。頭首工の改修が済めば、WUA は IDD からの研修を受け、活動を開始する予定である。
Jhimjhime	モンスーン期、冬期栽培、春期栽培前に年 3 回、WUA は水路の清掃を行う。一回の清掃は、WUA メンバーで構成される 3 つの小グループごとに、2~3 日かけて実施される。
Tamsariya (深層井戸と表流水 の結合灌漑)	水は深層井戸からのパイプラインを流れており、清掃の必要がない。

出典：各 WUA

(2) 改修

改修においては、通常の改修と特別な改修とに区別されており、通常の改修である水路清掃は全て自前で実施している。これを超越する技術や金額が必要となる場合、例えばセメントが必要となるような改修の場合は、IDD/IDSD の技術面、財政面での支援を得て、WUA がその改修を実施する。

4-3-4 水配分

(1) 水配分計画

1) 表流水灌漑システム

WUA 委員会は水配分計画と灌漑スケジュールを作成する。委員会メンバーは、この計画とスケジュールを自分たちの地区に持ち帰り、地区のメンバーにその内容を報告する。

2) 地下水灌漑システム (Tamsariya)

水利用者が担当のポンプ・オペレーターに電話をかけ、配水の開始日時と時間を依頼する。ISF は灌漑面積当たりではなく、配水を行っている時間単位で徴収される。支払わない農家への配水を行わないというルールは厳格に適用される。

(2) 配水

灌漑システムの操作担当となった WUA メンバーが自ら行っている。水源が深層井戸の場合でも、Tamsariya の GWID 職員から訓練を受けた農家自らが操作している。

4-3-5 調査により確認された課題

JMIS と比べて、FMIS の WUA 組織の運営は緩やか、かつスムーズに行われている。彼らは伝統的なルールに従って、ISF の徴収等を行っているので、厳密なルールを必要としていない。FMIS は政府による取組み以前から水利用者によって管理されていたため、ネパール政府は WUA に対して研修の実施や改修費用の割当てを実施した後、新たな働きかけを特にする必要がないとされている。このため、灌漑局では FMIS に関して大きな課題があるとの認識は持っていない。

第5章 灌漑開発の問題点と抽出された課題

本章においては、政府職員参加の下で実施されたワークショップの結果、また前章までに考察した既存灌漑施設やドナー支援事業の結果を基に、ネパール国灌漑開発に係る問題点と課題、そして改善すべき方向性について考察する。続いて、要請されている JICA-TCP が、その目的、内容、投入等においてネパール国灌漑開発に係る問題点や課題解決に資するかという点から要請の妥当性につき検討を行う。

5-1 現地調査で確認された問題

4章で述べたとおり、JMIS の現地調査において確認された課題は、以下のとおりである。

課題 1：堆砂対策

課題 2：ISF 徴収

課題 3：維持管理計画の策定

課題 4：WUA 管轄内における配水の公平化

課題 5：WUA 管轄内での水管理技術支援

課題 6：農業改善

課題 7：通年灌漑

5-2 ワークショップにおける問題・目的分析

政府職員参加のワークショップの準備作業として、「ネパール国農業・農村開発プログラム形成準備調査（タライ平野食料生産・農業）」（2013年10月）の実施を通して特定された課題の中から、灌漑施設に係る維持管理（O&M）、灌漑局政府職員と農民の能力強化、さらに水管理に関する課題につき絞り込みを行った。これら課題の下、2016年8月14日において DOI 職員等によって原因の推察を行った（問題分析を実施）。以下に結果を要約するが、圃場内灌漑の問題の他、基幹施設における問題も挙げられている。

- 1) 季節河川からの取水では、冬、春作期（乾期）に耕作に十分な水がない。また、Narayani灌漑システムでは、水源がネパールを流下する河川であっても、ネパールとインドの国際条約²⁴によって、ネパールは春にはインドから送水を受けることができない。
- 2) ゲート等の水理構造物の損壊、あるいは水路断面の狭小化（浸食・崩壊、堆砂等）によって、十分な送水ができない灌漑システムがある。
- 3) ライニングされていない水路では、乾期（冬、春）は土壌が乾燥するため、雨期（モンスーン）よりも浸透損失が大きくなる。
- 4) 圃場区域内で水が公平に配水されない。水量が限られているために上流の圃場が過剰取水するため下流側で不足する。
- 5) 水があっても有効に配水・利用されていない。圃場内ではプロットからプロットへの田越し灌漑が主となっているため、圃場灌漑適用効率が低い。

²⁴ インドが 90%、ネパールが 10%の取水権を得ることで両国が条約を締結している。

- 6) 圃場区域内に排水施設が存在しない。あるいは存在していても十分に機能していない圃場灌漑システムがある。

続いて、絞り込んだ課題と上記の原因等を問題系図に整理し、その問題を解決するための方策（案）を目的系図の形に整理し直した。目的系図の中心目的（案）は「ステークホルダー間の相互理解と合意を通して灌漑用水の配水の最適化をはかることで、灌漑面積を最大化する」であったが、参加者は若干の議論の後、「確実な通年灌漑のための水利用の最適化を図る」に中心目的を変更した。すなわち、現状の灌漑状況を改善するにあたっての方向性につき、「灌漑面積の拡大」から「確実な通年灌漑」へと変更された。

参加者によって議論、また策定された目的系図（図 5-2-1）に示す。同図には、上位目的を達成するための手段が下位（図ではより右側）に展開されているが、あわせて FMIS と JMIS における適用、加えて、政府、WUA、ドナー、NGO 等による実施・支援の可能性につきマトリックスで示している（Y 表示が適用される部分である）。

確実な通年灌漑のための水利用の最適化を図るために、ワークショップ参加者は、政府職員及び受益農民の能力強化の必要性、O&M の改善、さらに建設事業（改修含む）の必要性を挙げた。建設事業については JICA-TCP のスコープ外となる可能性が大きいことから、前の二者について以下に述べる。

- ✓ 能力強化：IMD が技術支援やアドバイスを DOI 現場職員及び農民に提供し、かつ彼（彼女）らとの連携を強化できるようにするために、IMD の機能と役割の見直しを含めた能力強化が必要である²⁵。
- ✓ O&M：FIMD による必要とされる作物用水量算定、それらを積み上げた灌漑需要量と利用可能な水量に基づいた水管理計画の策定、及びネパール政府と WUA によるそれぞれの水管理の実施に係る改善を行う²⁶。

注：通常 O&M は、施設（ゲート、水路、分水工等）の操作・維持管理を意味する 경우가多いが（すなわち狭義に捉える）、ワークショップ参加者はシステムレベルでの水管理（management）を含めて O&M という用語を使っている。

5-3 現地調査及びワークショップに基づく課題と対応策

現地調査によって認識された課題及びワークショップで挙げられた課題を、項目ごとにまとめて示したものが表 5-3-1 である。項目としては、維持管理の実施、水源の拡大、水利施設の建設、ISF 徴収、維持管理計画、組織運営、水管理技術支援、農業、灌漑サービス拡大の 9 項目にまとめられた。これらの項目のうち、維持管理の実施、水源の拡大、水利施設の建設については、円借款の活用を含むネパール政府による事業の実施が想定される。それ以外となる ISF 徴収、維持管理計画、組織運営、維持管理技術支援、農業については、技術協力の可能性が考えられる。

技術協力は基本的に水利施設が機能している灌漑事業を想定していることから、ISF 徴収については設定されている ISF が適正かどうかという点が課題として想定される。水利施設が整備さ

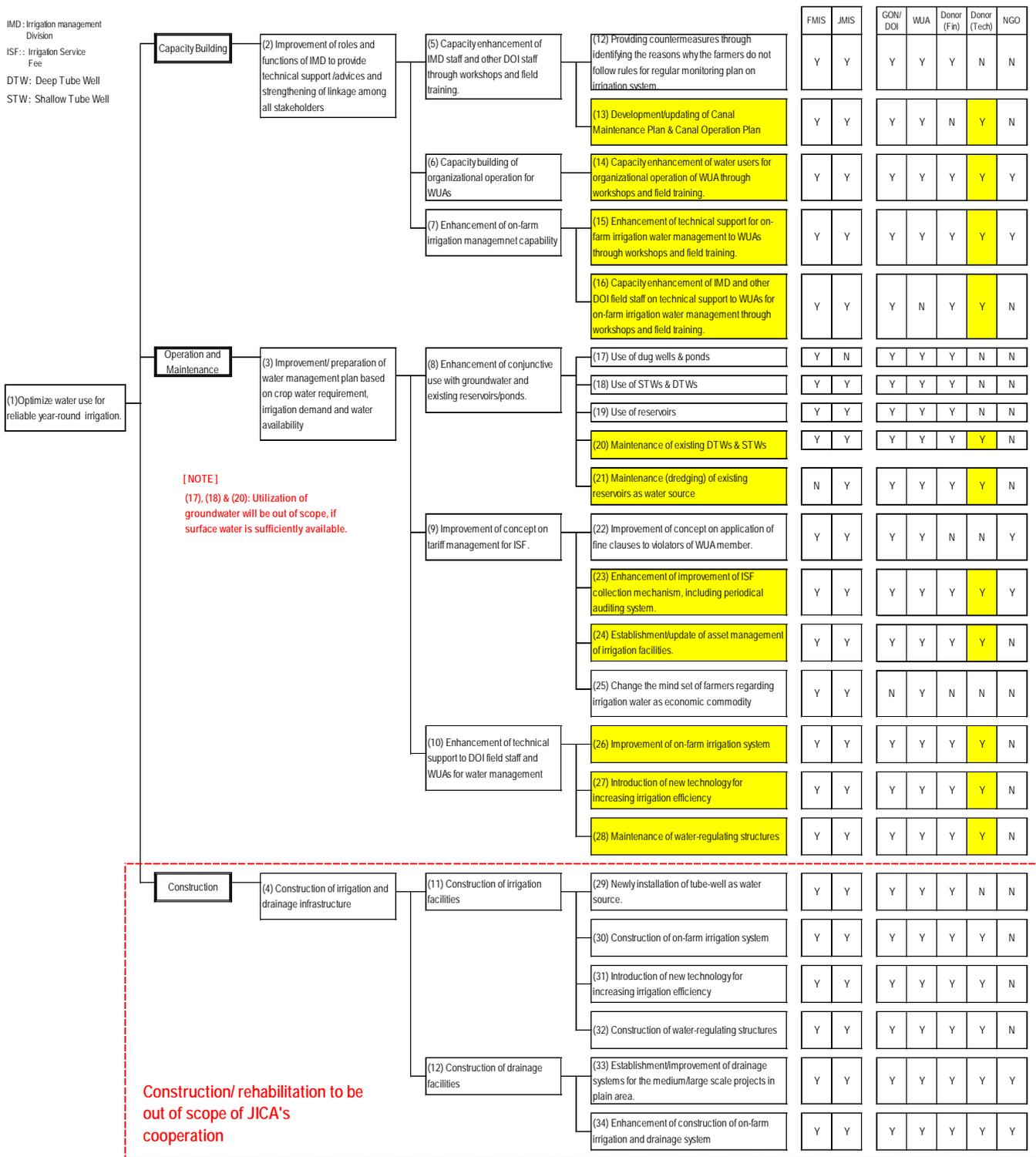
²⁵ IMD が WUA に対して実施する研修は demand ベースであり、農民からの要望に従った対応となる。なお、要請される研修は、WUA 管轄内水配分、圃場区域内(on-farm) の配水、ISF 集金方法などが想定されている。

²⁶ JMIS では、DOI (FIMD) がドラフトとして作物用水量及び灌漑需要量を算定し、それを WUA に説明・協議した上で水量の合意形成を行い、FIMD は WUA に対して配水する。WUA による水量の算定は無理であるため、実体としては FIMD が提示する量そのまま適用される。なお、Kankai 灌漑システムでは、コンサルタント（世銀 IWRMP のコンサルタント）が、作物用水量及び灌漑需要量を算定するための PC システムを構築し、これを現場の FIMD が使用して水量を算定している。

れている灌漑システムにおいては、基本的に ISF 徴収率が高いことが判明しているが、他国の事例（フィリピン及びミャンマー：3～6%）に比べて設定されている ISF が低い（0.2～0.6%：「5-4-2 JICA-TCP パイロット・プロジェクトのサイト」参照）ことも事実である。灌漑施設の持続的な維持管理を目指すためには、適正な ISF 設定が推奨される。

維持管理計画は、末端施設を含んでどのような施設が WUA 管理区域にあるかを把握するために必要であり、水利用者にとっては優先順位が低いかもしれないが、WUA としては優先度が高いと考えられる。一方、維持管理技術支援は、各受益者への配水を可能とするための技術であり、水利用者にとって優先度が高い項目である。組織運営、農業についてはその後続く優先度と考えられる。

タイ平野灌漑システム



Causes that year -round irrigation does not expand are:

- [1] Surface water is not available enough for cultivation in winter and spring → Possible solutions: (18) (29)
- [2] Inequity on water distribution among WUA members → Possible solutions: (12) (14)
- [3] Farmers make lands fallow → Possible solutions: n.a.
- [4] Water is available but its delivery and/or utilization are not efficient → Possible solutions: (13) (14) (15) (16) (17) (19) (22) (23) (25)
- [5] Lack of water control facilities at the on-farm level → Possible solutions: (29) (30) (31) (32) (27)
- [6] Malfunctioning and/or disabled irrigation facilities → Possible solutions: (20) (21) (26) (27) (28) (31) (32)
- [7] Seepage loss from unlined canals → Possible solutions: canal lining

図 5-2-1 目的分析と灌漑改善に係る対策、活動等

出典：調査団

表 5-3-1 現地調査によって認識された課題及びワークショップで挙げられた課題と想定される対策

項目	現地調査で確認された課題	ワークショップで認識された課題	想定される対応策
維持管理実施	1) 堆砂対策	20) 既存浅層井戸及び深層井戸の維持管理 21) 既存の貯水池の維持管理（主として浚渫） 28) 灌漑用水の制御・配水施設の維持管理	Kankai を除く JMIS に対して、沈砂池を含む取水施設の大規模改修の実施（円借款）
水源の拡大		17) 井戸及びため池の利用 18) 浅層井戸及び深層井戸の活用 19) 貯水池の利用 29) 新規井戸の開発	新規水源設置可能地の調査を実施後、建設事業の実施（円借款）
水利施設建設		30) 末端水利施設の建設 31) 水管理に関する新技術を含む水利施設の建設 32) 水調節施設の建設 33) 中・大規模灌漑施設への排水施設導入 34) 末端灌漑排水システムの建設	ネパール政府の支援による実施（円借支援を含む）のほか、末端水利施設の一部を技術協力で実施
ISF 徴収	2) ISF 徴収	22) ISF 未払い者への罰則強化 23) 定期的な監査を含めた ISF 徴収メカニズムの改善 25) 灌漑水が経済商品であることへの意識改革	技術協力の枠組みでの実施が可能である。灌漑サービスを受けられない者からは、理解が得られにくい。面積当り粗収入に対する ISF の比が他国の事例に比べて低い。
維持管理計画	3) 維持管理計画の策定	12) WUA がモニタリング計画に従わない理由の確認と対策実施 13) 水路維持管理計画と水路操作計画の立案、もしくは既存計画の改良 24) 灌漑施設に対するアセット・マネジメントの導入と施設の適切な更新	技術協力の実施
組織運営		14) 研修ワークショップや現場での実践を通じた水利利用者の組織運営能力強化	技術協力の実施
水管理技術支援	4) WUA 管轄内における配水の公平化 5) WUA 管轄内での水管理技術支援	15) 研修ワークショップや圃場での実践を通じた、WUA 圃場内灌漑・水管理に関する技術支援の強化 16) 研修ワークショップや圃場での実践を通じた、IMD 及び DOI のその他職員への圃場内灌漑・水管理に関する技術支援の強化 26) 圃場内灌漑システムの改良（施設、水管理の両面） 27) 灌漑効率改善のための新技術の導入	技術協力の実施
農業	6) 農業改善		技術協力の実施
灌漑サービス拡大	7) 通年灌漑	1) 適正な水利用による通年灌漑の実施	上記の全てが実施された際のゴール

注) 「現地調査で確認された課題」における各項目の番号は、5-1 現地調査で確認された問題、「ワークショップで認識された課題」は図 5-2-1 中の課題における番号を指す。

出典：調査団

5-4 技術協力の対象及び対応策

前出の表にまとめたように、ISF 徴収、維持管理計画、組織運営、維持管理技術支援、農業の5項目は技術協力事業による対応が考えられる。しかし、技術協力による対応は、灌漑システムを構成する基本的な水利構造物が機能している状態でないとできないため、実際にそのような候補地があるかどうかの問題となる。以下に、JMIS における技術協力事業実施の候補地の検討と具体的な課題について述べる。

5-4-1 候補とされる灌漑システム

ワークショップ参加者は、JICA-TCP のプロジェクト・サイト候補地として、Chandra Nahar 灌漑システム、Bagmati 灌漑システム、Bhairahawa Lumbini Groundwater 灌漑システム、Praganna Kulo プラガンナ・クロ灌漑システム、そして Patharaiya 灌漑システムを挙げている。また、IMD が推薦するパイロット・プロジェクト・サイトは Kankai 灌漑システムである。

表 5-4-2 は、Kankai 灌漑システムを含めて、これら 6 地区につきハード面とソフト面に大別して現状をまとめたものである。また、表 5-4-2 には各々の灌漑システムの歴史や課題等をまとめている。ここで、これら 6 地区の内、Bhairahawa Lumbini Groundwater 灌漑システム、及び Patharaiya 灌漑システムの 2 地区は以下に示すように JICA-TCP の対象地区から外すことが妥当であろう。

- 1) Bhairahawa Lumbini Groundwater 灌漑システム：深井戸によるポンプ灌漑を行っており、ポンプの交換が必要な井戸が見られる。JICA-TCP では DOI が高い優先度を置いている表流水灌漑システムを対象とすべきである。
- 2) Patharaiya 灌漑システム：当該地区は、頭首工から幹線、2 次水路、そして末端の三次水路や圃場水路を含めて、全配水システムの改修が必要である。この改修には多くの資金が必要な上、3～5 年間の期間を要すると思われる。

上記の 2 灌漑システムを除く、Kankai 灌漑システム、Chandra Nahar 灌漑システム、Bagmati 灌漑システム、そして Praganna Kulo 灌漑システムの水源は通年河川である。そのため、乾期であっても灌漑水を取水できる。パイロット・プロジェクトはこれら 4 つの灌漑システムから選択するのが妥当であろう。また、対象となる灌漑システムにつき、改修工事の必要性、水源、乾期の灌漑可能性、水路の数や ISF 集金率等から点数付けを行えば、Kankai 地区と Bagmati 地区が最も高く、続いて Chandra Nahar 地区と Praganna Kulo 地区となる（表 5-4-4 参照）。

5-4-2 JICA-TCP パイロット・プロジェクトのサイト

JICA-TCP で対象とすべき灌漑システムは、Kankai 地区、Chandra Nahar 地区、Bagmati 地区、Praganna Kulo 地区が特定された。また、表 5-4-4 に示す検討結果より、4 地区の中では Kankai 地区と Bagmati 地区がさらに高い優先度を持っている。これら 4 地区の灌漑システムの概略を下表に示す。特に優先度が高いと思慮される Kankai 地区と Bagmati 地区を見ると、灌漑対象地区の総面積は各々 8,000ha と 45,600ha、受益者数は約 11,000 農家と 32,600 農家である。また、農家当たり平均農地面積には大きな違いがあり、前者は 0.73ha に過ぎないが後者では平均 1.4ha を所有している。

表 5-4-1 パイロット候補サイトの諸元（水路延長、水路数、灌漑面積、受益者数等）

諸元		灌漑システム			
		Kankai	Chandra Nahar	Bagmati	Praganna Kulo
幹線水路	本数	1	1	2	5 ^{#1}
	延長 (km)	36	31	48.2	56
2 次水路	本数	22	12	6	—
	延長 (km)	74	43	112	150
3 次水路	本数	287	237	21	—
	延長 (km)	110	31	122.4	71
灌漑	面積 (ha)	7,000 灌漑可能な農 地面積 (雨期)	10,000 灌漑可能な農 地面積 (雨期)	37,600 灌漑対象地区 の総面積	5,800 灌漑可能な農 地面積 (雨期)
裨益者	世帯数	11,000	30,000	27,000	3,900
農地面積平均	(ha)	0.64	0.33	1.40	1.50
ISF (a)	Rs/ha/作物	300Rs/0.66ha	n.a.	n.a.	n.a.
	Rs/ha/年	n.a.	n.a.	600	600
雨季水稻	生産高 (ton/ha)	3.8	3.6	4.5	3.4
	出荷価格 (Rs/kg)	25	22	自家消費	20
	収入 (Rs) (b)	95,000	79,200	99,000	68,000
雨期稲作 : (a)/(b)	%	0.3	0.2 ^{#2}	0.6	0.9

#1 Including canals from seasonal rivers
 #2 Assuming 60 Rs./ha/crop (ISF of 3 years ago)

出典：DOI/IMD 資料

5-4-3 候補灌漑システムの状況

候補地として挙げられた Kankai 灌漑システム及び Bagmati 灌漑システムの課題と対策について、表 5-4-5 及び表 5-4-6 にそれぞれ示す。技術協力の対象としては、1) FIMD を含む DOI の技術者、2) WUA メンバーが挙げられ、効率的な水管理計画の策定、WUA 管轄内における水管理の実施が必要と認識された。多くの圃場は、田越し灌漑が実施されているが、Bagmati の一部ではパイプと素掘り水路とをつなげることで、3 次水路から繋がる圃場内水路としている。これにより圃場別に個別の灌漑が効率的に可能となるため、FIMD 職員の指導による普及が求められる。また、ISF の徴収率向上についても意欲的であることが確認されている。



図 5-4-1 3 次水路から分岐させた塩ビ管と圃場内水路（左）、水田脇に延びる圃場内土水路（右）：Bagmati

出典：調査団

表 5-4-2 候補灌漑システムのハード面、ソフト面の現状

候補灌漑システム	ハードウェア (Y: 必要性あり, N: 必要性なし)			ソフトウェア (Y: 必要性あり, N: 必要性なし)			注
	幹線水路と頭首工の改良の必要性	支線水路と2次水路の改良の必要性	末端圃場内水路・施設改良の必要性	幹線水路と頭首工の改良の必要性	支線水路と2次水路の改良の必要性	末端圃場内水路・施設改良の必要性	
Kankai	N ^{#1}	N	Y ^{#2}	Y	Y	Y	#1 堰の維持管理はスケジューリングされている。 #2 圃場内水路が必要である。
Chandra Nahar	N	N	Y	Y	Y	Y	GON が、ハードウェア、幹線・支線水路の維持管理に必要な経費を負担する。
Bagmati	N	N	Y	Y	Y	Y	GON が、ハードウェア、幹線・支線水路の維持管理に必要な経費を負担する。
Praganna Kulo	N	N	Y	Y	Y	Y	GON が、ハードウェア、幹線・支線水路の維持管理を実施する。
Bhairahawa Lumbini Groundwater	Y	N	N	Y	Y	Y	ポンプの交換が必要である。
Patharaiya	Y	Y	Y	Y	Y	Y	GON が、ハードウェア、幹線・支線水路の維持管理に必要な経費を負担する。

出典：IMD からの聞き取り及び現地踏査結果による

表 5-4-3 候補地の概要

候補灌漑システム	概要
Kankai	施設は 1970 年代に日本のコンサルタントによって設計され、IWRMP によって改修された。Kankai 川に設置された堰と、幹線水路の主要な制御施設の間には、沈砂池が設けられている。幹線水路全長 36km 中、11.5km はコンクリートでライニングされている。IWRMP によって WUA は組織化され、灌漑用水量を決めるため、ペンマン法によって蒸発散量が見積もられている。春季の稲作のための灌漑システムであるため、他の灌漑システムと比べて野菜栽培は盛んではない。
Chandra Nahar	約 100 年前に設置された施設で、それ以降、大規模な改修はなされていない。施設の損壊が見られるため、DOI が改修を進めている（改修の詳細計画は不明）。WUA の委員会は幹線水路からその下位の水路まで設置されており、建設事業に使用された土地台帳や図面を持っている。システムの施設状況が悪いため、WUA は当該システムの管理を引き継ぐことを拒否しており、現時点ではシステムの移管はなされていない。
Bagmati	非常事態に備えて発電機を備えているため、停電時でも Bagmati 川に設置された堰のゲートをコントロールすることが可能になっている。サウジ開発基金によって、水門などの水路設備が改修されている。FIMD は、このサウジ開発基金を活用して、現在、灌漑区域の整備を進めつつ、IMT の推進を目指している。2 次水路の WUA は組織化され、3 次水路の管理はこれら WUA に移管された。現在、2 次水路の WUA の組織化を進めているが、幹線水路の WUA は西部幹線水路でも、東部幹線水路でもまだ組織化されていない。
Praganna Kulo	丘陵地帯の麓、ラプティ川の右岸に位置し、川床には著しい堆積が見られる。ラプティ川は通年河川で 300m の川幅を持つ。頭首工は設置されていないが、川沿いに 3 つの取水口があり、3 つの幹線水路がある。灌漑可能な農地面積は 5,800ha で、第 1 取水工からの給水で 500ha、第 2 取水工からの給水で 4,400ha、第 3 取水工からの給水で 900ha を灌漑している。灌漑区域内には季節河川上の 2 つの堰と、2 つの幹線水路も含まれる。前述の 3 つの幹線水路それぞれに WUA が設置されており、これらの調整を図るための WUA 調整委員会も設置されている。DOI は河川沿いの取水工、堰、幹線水路の維持管理と、取水工への給水確保のための掘削機による川床の浚渫を実施している。

候補灌漑システム	概要
	当該システムは、もともと設置後 100 年を経過する 3 つ以上の FMIS であったが、これを DOI がより大きなシステムへと再開発したもので、2005 年から JMIS となっている。なお、WUA は政府が介入する前の伝統的なルールによって運営されている。3 つの異なる幹線水路に基づいた 3 つの異なるシステムの集合体であり、JICA の技術協力プロジェクトを実施する際には、異なる 3 つのシステムに属する農家の間の違いや格差を拡大しないように留意する必要がある。WUA 調整委員会はあるものの、3 つの WUA は一つの WUA に統合された訳ではない。
Bhairahawa Lumbini Groundwater	ルパンデヒ郡の地下水揚水灌漑システムである。1999 年に 22 年間に亘った建設工事が完了し、181 の深層井戸が設置されたが、現在までに、そのうち 12 井戸が使えなくなっている。残りの 169 の深層井戸で 20,309ha を灌漑しているが、幾つかのポンプの交換が必要とされている。地下水揚水灌漑において、停電によるポンプの停止の影響は大きい。ルパンデヒ郡だけでなく、全国規模で毎日約半日の停電が起きている。通電時間帯であっても、電気の供給が需要に追いつかず、電圧が設定よりも低くなっている。そのため稼働効率が悪い。
Patharaiya	頭首工、幹線、支線、及び支線以下の水路の改修、改善が必要で、これら改修、改善は圃場区域内水管理に焦点を当てるソフトウェアのコンポーネントの実施前に行われる必要がある。

出典：IMD からの聞き取り及び現地踏査結果による

表 5-4-4 灌漑システム選定のための各灌漑システムの採点

灌漑システム (下図参照)	a. 改修工 の必要性	b. 水源	c. 乾期の 取水	d. 幹線水路数 と WUA 数	e. ISF 集金状況	合計
Kankai	5	5	5	5	5	25
Chandra Nahar	3	5	5	5	1	19
Bagmati	5	5	5	3	5	23
Praganna Kulo ^{#2}	5	5	3	2	3	18
Bhairahawa Lumbini Groundwater ^{#1}	0	0	5	0	5	10
Patharaiya ^{#3}	0	5	5	n.a.	n.a.	10

出典：調査団



- a. 改修工の必要性：小さい（5点）～（0点）大きい
 - b. 地表水（5点）、地下水（0点）（表流水を対象）
 - c. 地下水（5点）、通年河川（4点）、貯水池（3点）、季節河川（0点）
 - d. 幹線水路 1 かつ WUA1（5点）、幹線水路 2（左右岸）かつ WUA2（3点）、幹線水路 3 かつ WUA3（2点）
 - e. 集金率 高い（5点）～（0点）低い
- #1 幹線水路が 64 あるので 0 点とした。地下水ポンプ灌漑であり、集金率が高いと推定した。
- #2 FIMD の chief divisional engineer からの聞き取りにより、ISF 集金率は 50%程度と判断した。
- #3 FIMD のためデータが確認できなかった。

表 5-4-5 Kankai 灌漑システムにおける課題と想定される活動

#	現状の課題	想定される技プロでの活動	対象者	実施効果
1 ●	✓ 頭首工から 2 次水路まで清掃を除く維持管理計画がない。	✓ FIMD に対する取水施設、搬送施設に係る維持管理・改修計画（定期点検を含む）、予算計画の作成を支援する。	✓ FIMD 職員 ✓ DOI の他の職員	✓ 管理すべき水利施設の把握ができる。 ✓ 維持管理が適時に適切になされ、予算不足で放置されて機能不全に陥ることを防止できる。
2 ●	✓ 3 次水路の維持管理計画がない。	✓ WUA に対する WUA 管轄内の灌漑施設の維持管理・改修計画、予算計画の作成を支援する。	✓ WUA メンバー ✓ FIMD を含む DOI の職員（トレーニング・オブ・トレーナーズ：ToT）	✓ 管理すべき水利施設の把握ができる。 ✓ WUA が、政府に頼ることなく、自らの財源で施設の維持管理を適時に適切に行うようにできる。
3 ●	✓ WUA 管轄内で、上流の農家が水を必要以上に取るために、水路末端農家への配水ができていない。	✓ 下流から上流へと順番に灌漑するようなローテーション及び作付への支援をする。 ✓ 必要灌漑水量の見直しを指導する。	✓ WUA メンバー ✓ FIMD を含む DOI の職員（ToT）	✓ WUA 管轄内において、公平な灌漑が実施される。 ✓ ISF の徴収額が増える。 ✓ 春期の灌漑面積が増加する。
4 ◎	✓ 圃場内が凸凹しているため、余分な灌漑水を必要としている。	✓ 圃場内の不陸整正・均平化の支援を実施する。（デモ圃場で実施）	✓ WUA メンバー ✓ DADO を含む DOA 職員（ToT）	✓ WUA 管轄内の水利用効率が改善され、灌漑面積、特に春期の灌漑面積が増加する。
5 ◎	✓ 田越し灌漑が主体であるため、灌漑水量が多くなると同時に、排水不良箇所も存在する。	✓ WUA 管轄内において、水路から直接取水できるような土水路、排水路を整備する。	✓ WUA メンバー ✓ FIMD を含む DOI の職員（ToT）	✓ WUA 管轄内の水利用効率が改善され、灌漑面積、特に春期の灌漑面積が増加する。 ✓ 排水不良圃場が減る。
6 ○	✓ WUA メンバーが、水稲作技術の研修を希望しているが、DOA では対応できていない。	✓ 水稲栽培のデモンストレーションをする。 ✓ 施肥量、方法のトレーニングをする。 ✓ 種子生産のトレーニングをする。	✓ WUA メンバー ✓ DADO を含む DOA の職員（ToT）	✓ 水稲作における水利用が改善される。 ✓ 肥料は高価なので、その適正な利用を習得することにより、生産コストが低減する。 ✓ 優良種子を使用することにより、単収の向上が期待される。
7 ○	✓ 現在、ISF の徴収率は 70%であり、WUA は更なる ISF 徴収率向上と ISF の値上げを目指しているが、値上げによる徴収率低下が懸念されている。	✓ 適正な ISF 額（負担量）の算定方法と課金方法の指導を行う。 ✓ 維持管理計画、及び ISF の徴収額と支出を明確にして、WUA メンバーに報告するシステム形成を支援する。	✓ WUA メンバー ✓ FIMD を含む DOI の職員（ToT）	✓ WUA 活動（OM&M※）にかかる費用について、政府依存しなくなる。 ✓ WUA 内で ISF 負担の不公平感が減少し、歳入が安定する。

#) ●：最重要、◎：重要、○：必要に応じて

出典：調査団

表 5-4-6 Bagmati 灌漑システムにおける課題と想定される活動（GAR2：3次水路 WUA での確認）

#	現状の課題	想定される技プロでの活動	対象者	実施効果
1 ●	✓ WUA 管轄内施設の維持管理・改修計画ができていない。	✓ WUA に対する WUA 管轄内の灌漑施設の維持管理・改修計画の作成を支援する。 ✓ そのための財源計画の作成を支援する。 ✓ 実施時の記録と報告体制の作成を支援する。	✓ WUA メンバー ✓ FIMD を含む DOI の職員 (ToT)	✓ WUA が、政府に頼ることなく、自らの財源で施設の維持管理を適時に適切に行うようになる。 ✓ 灌漑の信頼性 (reliability) が向上する。
2 ●	✓ 3 次水路内で配水するペオン (WUA に雇用されている) は、ゲート操作に関して何も計測していない、また配水記録をつけていない。	✓ 過剰灌漑防止のため、ペオンが適正な灌漑水量だけ圃場に入れることができるように指導する。 ✓ 農民がペオンに過灌漑を指示しないように、適正灌漑水量についての知識取得を支援する。	✓ WUA メンバー ✓ FIMD を含む DOI の職員 (ToT)	✓ WUA 管轄内の水利用効率が改善される。 ✓ WUA 管轄内の水利用効率が改善されることにより、システム全体の水利用効率が改善される。
3 ◎	✓ WUA 管轄内の灌漑施設が整備されていない。(分水が土の切り盛りで実施されているため、作業量が多く、効率的でない。)	✓ 分水舂が設置されていないので、参加型で作成できるように技術指導を行う。	✓ WUA メンバー ✓ FIMD を含む DOI の職員 (ToT)	✓ 分水の精度が改善され、WUA 管轄内の水利用の効率が改善する。 ✓ ペオンの配水作業労務量が低減し、配水の効率が向上する。
4 ◎	✓ 圃場内が凸凹しているため、余分な灌漑水を必要としている。	✓ 圃場内の不陸整正・均平化の支援を実施する。(デモ圃場で実施)	✓ WUA メンバー ✓ DADO を含む DOA 職員 (ToT)	✓ WUA 管轄内の水利用効率が改善され、灌漑面積、特に春期の灌漑面積が増加する。
5 ○	✓ 田越し灌漑が主体であるため、灌漑水量が多くなっている。	✓ WUA 管轄内において、水路から直接取水できるような土水路を整備する。	✓ WUA メンバー ✓ FIMD を含む DOI の職員 (ToT)	✓ 配水時の深部浸透による水の損失が低減し、WUA 管轄内の水利用効率が改善され、特に春期の灌漑面積が増加する。
6 ○	✓ 三次水路は、補修記録がない。(但し、FIMD が支援した場合は FIMD にある。)	✓ 補修記録が必要であるが、記録を付けるように改善する。	✓ WUA メンバー ✓ FIMD を含む DOI の職員 (ToT)	✓ 補修履歴から頻繁に補修が必要な箇所を特定して、根本的な対策 (改修) を実施すべき箇所を選定することができる。
7 ○	✓ 現在、ISF の徴収率は 60-70% であり、WUA は更なる ISF 徴収率向上と ISF の値上げを目指しているが、値上げによる徴収率低下が懸念されている。	✓ 適正な ISF 額 (負担量) の算定方法と課金方法の指導をおこなう。 ✓ 維持管理計画、及び ISF の徴収額と支出を明確にして、WUA メンバーに報告するシステム形成を支援する。	✓ WUA メンバー ✓ FIMD を含む DOI の職員 (ToT)	✓ WUA 活動 (OM&M※) にかかる費用について、政府依存しなくなる。 ✓ WUA 内で ISF 負担の不公平感が減少し、歳入が安定する。
8 ○	✓ 灌漑システム内で、2 次水路、3 次水路レベルの WUA を設立中であるが、設立がはかどっていない。	✓ Bagmati 灌漑システム職員と共に、WUA 設立の支援を実施する。	✓ FIMD を含む DOI の職員 (ToT)	✓ Bagmati 灌漑システム内に WUA が設立されることにより、灌漑システムの管理が円滑になる。

#) ●：最重要、◎：重要、○：必要に応じて

出典：調査団

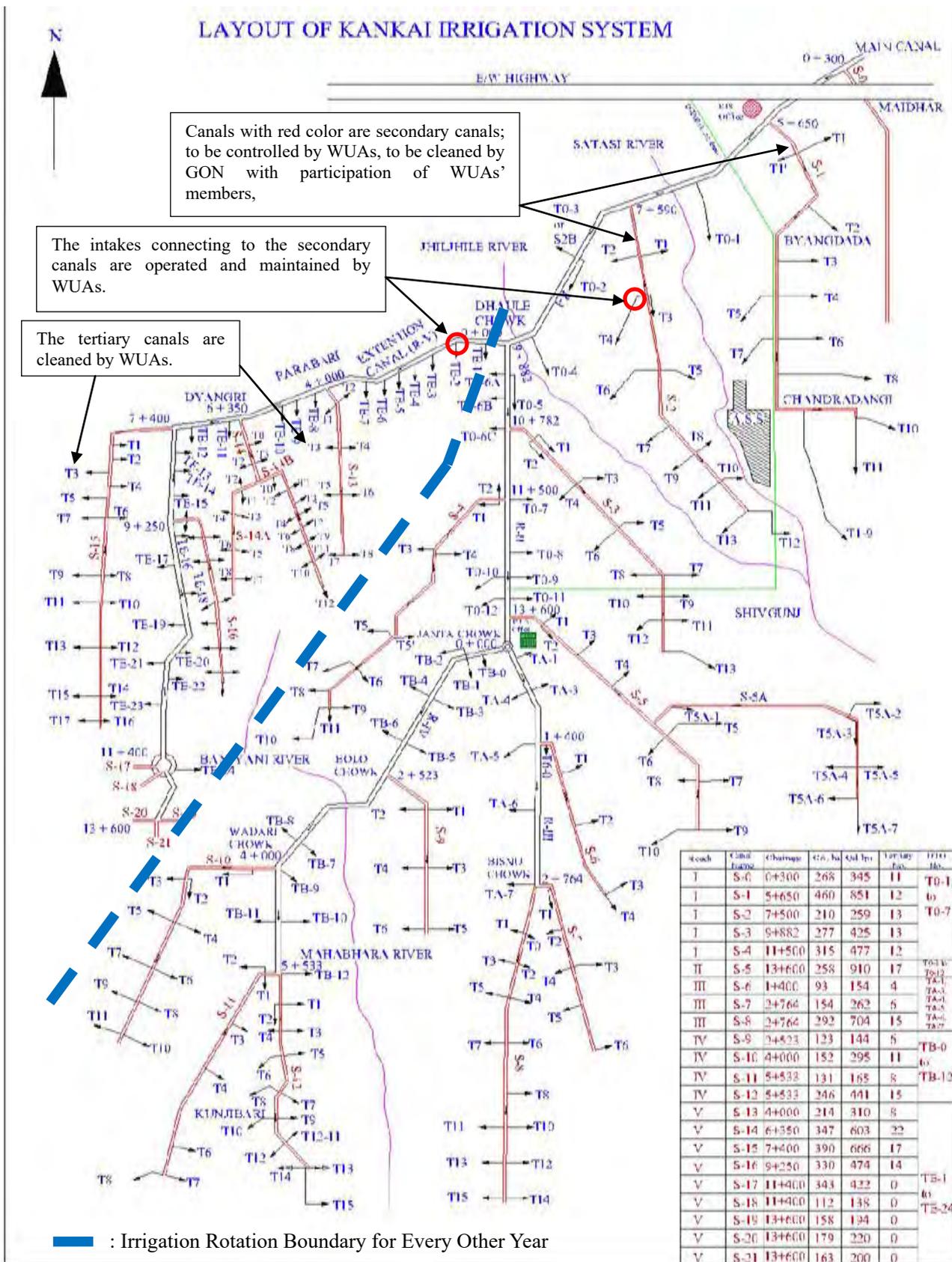


図 5-4-2 Kankai 灌漑システム水路系統図

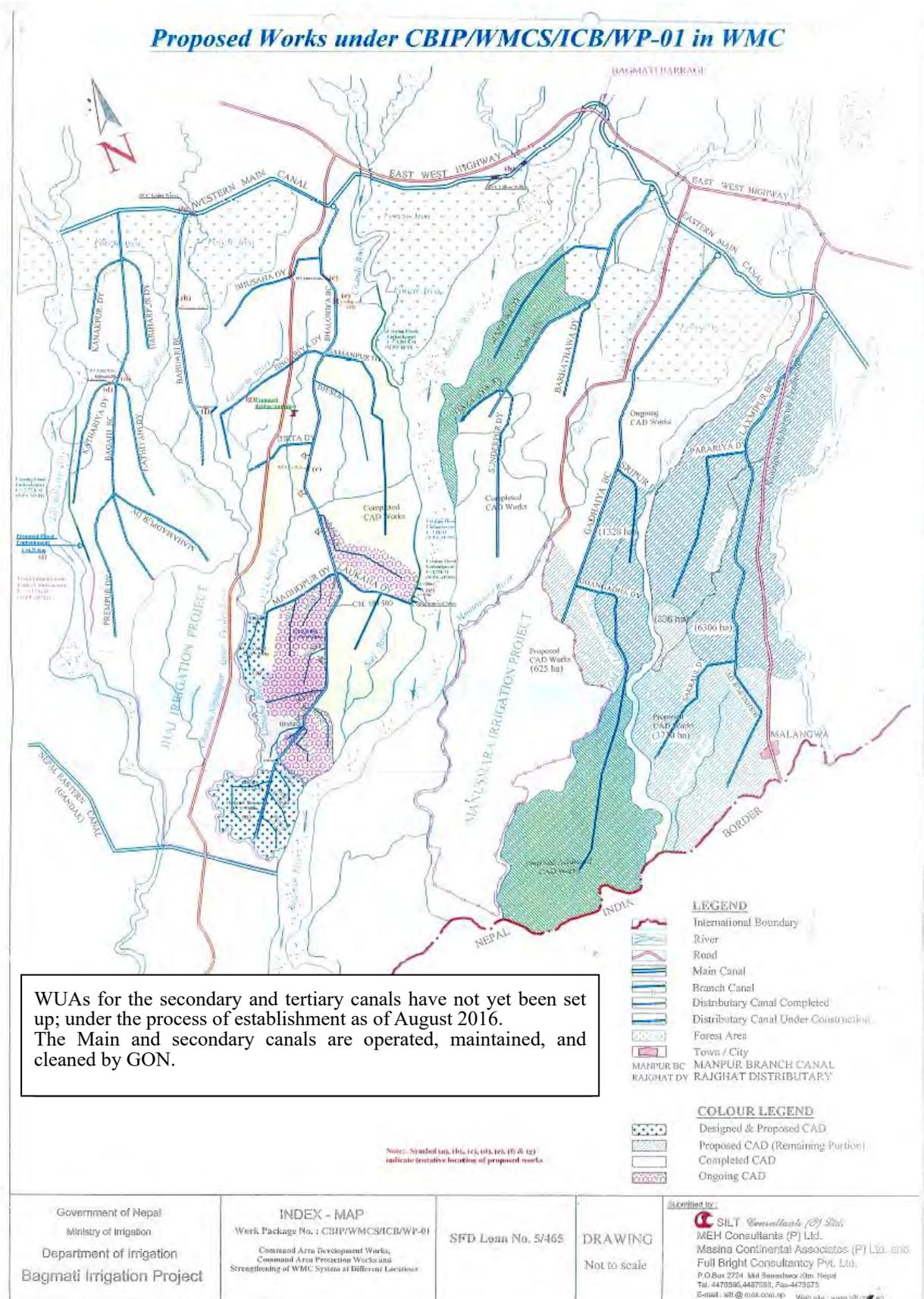


図 5-4-3 Bagmati 灌漑システム水路系統図

出典：調査団

Kankai 灌漑システムについては、以下に概要を述べておく。

表 5-4-7 Kankai 灌漑システムにおける水路区分

建設年	水路区分	二次水路	摘要
1971 - 1981 (Phase I)	I	S0 - S1	A = 4,000 ha Main Canal L = 22.5km (All are Lining Canal)
	II	S3 - S5	
	III	S6 - S8	
	IV	S9 - S12	
1980 - 1990 (Phase II)	V	S13 - S21	A = 3,000 ha Main Canal L = 13.6 km (Lining length: 700m)

出典：KIMD 及び KankaiWUA からの聞き取り

Kankai 灌漑システムでは三次水路 WUA が 190 あり、その上に二次水路 WUA が 22 (=S0~S21) あり、その上にブロック WUA が 5 設立されている。1 つのブロック WUA は、2 名 (男性 1 名、女性 1 名) の代表者で構成され、全ブロックで 10 名となる。その上に幹線水路 WUA があり、構成メンバーはブロック WUA のメンバー 10 人に加えて、委員長、副委員長、書記、会計役、前委員長の 5 名が加わる計 15 名である。この中で、委員長、副委員長、書記、会計役の 4 名については、190 ある三次水路 WUA の構成員から選挙によって選出される。ブロックとリーチ (reach) との関係は、ブロック 1=リーチ I、ブロック 2=リーチ II +リーチ III、ブロック 3=リーチ IV、ブロック 4+ブロック 5=リーチ V となっている。

Kankai の灌漑対象地区の総面積は 8,000ha とされているが、灌漑ができない多用途の面積が約 1,000ha あるため、灌漑可能とされる農地面積は 7,000ha であり、実際に灌漑が実施されているのは 5,500ha である。雨期の灌漑対象作物は水稻であり、このときの灌漑水量は足りている。雨期の河川最大流量は 2011 年に観測した 5,200m³/sec を用いている。幹線水路の送水容量は 10.15m³/sec であり、システム内の全ての農地 (7,000ha) が灌漑対象となる。冬作と春作については、リーチ I+ II+ III+ IV とリーチ V が一年交代で灌漑用水を受け取ることができるシステムを導入している。冬作における河川最小流量は 7.74m³/sec であり、Kankai 灌漑システムとしては、その 50% である 3.87m³/sec が取水可能であり、4,000ha が灌漑できると見込んでいる。

表 5-4-8 Kankai における灌漑可能な農地面積と灌漑拡大目標面積

灌漑システム	水源	取水方式	灌漑対象地区 の総面積(ha)	灌漑可能な農地面積 (ha)		
				雨期	冬季	春季
Kankai	通年河川	取水堰	8,000			
(1) 実際の灌漑面積				5,500	3,000	2,500
(2) 灌漑目標農地面積				7,000	4,000	4,000
(3) 増加目標面積 (=(2)-(1))				1,500 (+27%)	1,000 (+33%)	1,500 (+60%)
(4) 対象作物				水稻	コムギ	水稻、野菜

出典：KIMD 及び KankaiWUA からの聞き取り

幹線水路 WUA メンバー 15 人のうち、14 人を集めた聞き取りによると、基本的に雨期及び春季の稲作が中心で、冬季は農地を休ませる傾向があったが、最近、DADO (District Agriculture Development Office) が冬作のコムギ栽培を奨励すべく、種子 (50% 補助) と肥料 (50% 補助、ライムの場合もある) を個人農家向けに支給するプログラムを実施しているため、コムギ栽培をやるようとする農家が増加しているとのことである。この DADO のコムギ栽培プロモーションプログラムでは、現金 5,000Rs./ha がモデルファーム参加農家にインセンティブ²⁷として支払われた。プ

²⁷ 農家へのインタビューによると、ha 当たり 5,000 Rs. をもらうことでも、コムギの世話を毎日するようなインセンティブになったとの回答が得られている。

ログラムにより、2015年に50haで開始されたモデルファームは、2016-2017年の冬季には100haに広がる予定であり、今後はマーケティングに関するサポート（仲買人を紹介）も予定されており、WUAとしてはコムギ栽培を1,000-1,500haに拡大したいと考えている。このコムギ栽培に必要な灌漑水量について、WUAは問題ないと認識している。

KankaiのWUAを規定する規約は、23年前に最初のものが作成され、これまで6回の改定が行われており、直近では2016年9月に改訂されている。このときの改訂の内容は、幹線水路WUAに関して女性の参加率を40%とし、会計役を女性とすることであった。また、二次水路WUA及び三次水路WUAにおいては、女性参加率を33%にすることとしている。加えて、銀行口座の透明性を確保するために、振込、引き出しの署名権者を2名とした（共同口座：委員長の他に、書記或いは会計役のどちらかに指定）。その上で現金の出入りをすべて公開することとし、監査システムを確立することも追加している。この改定の協議・承認は、225人の代議員（一般代議員181名、二次水路WUAから各2名=44名）で実施された。

一方、Kankaiを管轄するDOIの事務所であるKIMD（Kankai Irrigation Management Division）事務所全体における職員数は11名であり、上級技師（Senior Divisional Engineer）1名、土木技師（Civil Engineer）2名（うち、1名が常勤、1名が臨時）、農業技師（Agriculture Engineer）2名（うち、1名が常勤、1名が臨時）、準技師1名（常勤）、事務職員2名、その他3名という構成になっている。

KankaiのISF徴収については、2015年の実績で、140万Rs./年が徴収されている。ISFのレートは、200Rs./0.66haであり、これを、年に2回払うことになっている。年間では400Rs./0.66ha/年であり、徴収は収穫後の時期となっている。ただし、2016年からは維持管理費をトップアップしたことにより、ISFは100Rs.値上がりし、1回当り300Rs./0.66haに改定されている。図5-4-4に示すと

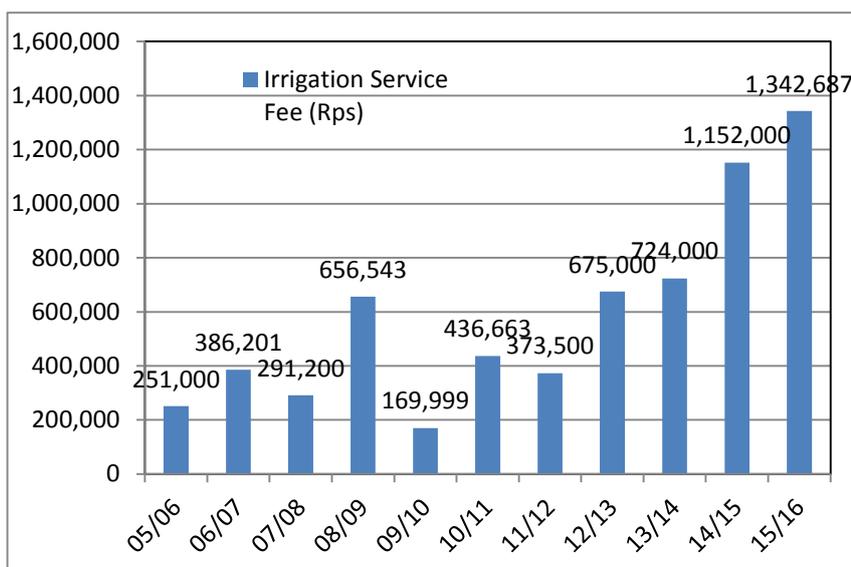


図 5-4-4 Kankai WUA ISF 徴収額の変遷 (2005/06-2015/16)

出典：Kankai WUA

おり、ISFの徴収額は値上げ効果も加わって増加傾向にあり、2015/16については全体徴収率64%、灌漑実施部分については90%以上とされる。ISFの構成は、ネパール政府に対して10%、WUA：90%である。WUAはこれを、幹線水路WUAに対して40%、三次水路WUAに対して40%、二次水路WUAに対して20%を配分する。WUAで徴収したISFが活動費として不足する際は、政府（=KIMD）からのサポートがあり、2015年にはKIMDから60万Rs.が幹線水路の維持管理費として支



WUA 所有のバックホウ

援された。

表 5-4-9 に Kankai における政府と WUA における維持管理役割分担を示す。前出表 3-2-3 では「支（配）線水路或いは（副）2 次水路の維持管理機関」については「WUA の参加を得ながら DOI」となっていたのに対し、Kankai では WUA の管轄となっており、DOI は幹線水路の維持管理だけを担当していることが確認された。

表 5-4-9 Kankai JMIS における維持管理の役割分担

水路	管轄機関／組織
幹線水路	DOI (IMD)
2 次水路	WUA
3 次水路	WUA
圃場水路	WUA

出典：KIMD 及び Kankai WUA からの聞き取り

ネパール政府は、Kankai WUA に対して、トラクター：1 台、バックホウ：1 台、脱穀機：1 台を 2015 年に供与している。これら機械の O&M は WUA が実施することになっている。KIMD から支払われる建設資金（土工費（機械）＋燃料費＋労務費＋運搬費＋バックホウ運転手（500Rs./day）＋ウオッチマン）と、このバックホウを使って、三次水路が建設される。この建設資金は IWRMP の事業予算から拠出される。リーチ V の S17～S21 の三次水路については、今のところ 10%ほどの 2 次水路からの接続部と分水ゲートが完成しているに過ぎない。2018 年までには完成する予定であり、そうすれば、（S0～S16 においても未完の三次水路が若干残ることになるが）、予定されていた建設が全て完了する。この時点で、完全に灌漑管理移管がなされると計画されている。幹線については、その後も政府管轄として幹線レベルの水管理や清掃は継続される予定である。年間の堆砂量については、約 30cm が平均とされている。

S0～S16 については、概ね工事が終わってはいるものの、完全に終わったわけではない。KIMD としては、今後三次水路を建設していく予定はなく、維持管理費のみの計上としている。2016 年では 60 万 Rs. が計上されており、これを二次水路、三次水路に優先順位をつけて WUA に支援をしていく方針である。三次水路については、人力でも作ることもできそうな簡易な構造である。

KIMD では、2 次用水路の S0～S16 でゲートの操作と流量観測をするためにゲートキーパーを雇用しており、流量測定は 1 日 3 回実施されている。担当するゲートキーパーは S0～S16 で 16 人（1 人で 2 カ所のゲートを担当するキーパーがいるので 16 人）であり、郡の規定レートに従って 500 Rs./日の支払いをしている。幹線用水路から 2 次用水路へ分水するゲートの操作は、雇用しているゲートキーパーが実施しているが、それ以降については、WUA 農家が自分達で操作を行っている。

WUA としては、技術協力の話があるといつも S1 が推奨されるが、S1 ではすでに良く実施できているので、現状ではあまり良くできていない S8、S17、S18 などをモデル地区として、二次水路、三次水路、圃場内水路を建設して他へ普及することをオプションの一つとして考えている。これについては、更なる確認が必要である。



Kankai の三次水路

5-5 システム全体での水管理の重要性

上記の一連の活動の実施により、「確実な通年灌漑のための水利用の最適化を図る」に貢献すると予想されるが、一方ではワークショップ参加者の発言を参照すると、圃場内水管理により重点が置かれており、システム全体での水管理の向上という政府側視点が弱いように感じる。すなわち、政府職員によるワークショップであるため、政府職員が対象とする WUA メンバーの水管理や組織運営の能力向上や圃場内灌漑という狭い領域での改善は注視されているが、水利用の最適化を図るためにはシステム全体での水管理の効率を上げることが必須となる。

ADS では将来的には取水施設（基幹施設）及び幹線水路を含めて、農民で構成される組織（WUA）に操作・維持管理を移管していくこととしている。しかしながら、灌漑システムの大きさにもよるものの、WUA の能力を考慮すれば、少なくとも近い将来には実現不可能である。結果、現時点では、政府（DOI）が基幹施設及び幹線水路や大きな支線水路（2 次水路）の操作・維持管理を行い（図中、赤色の部分）、ある領域から以降（通常は 3 次水路以降：図中青色の部分）、圃場までを WUA が管理していく Joint Management（共同管理）がシステムレベルでの基本的な管理形態となっている。

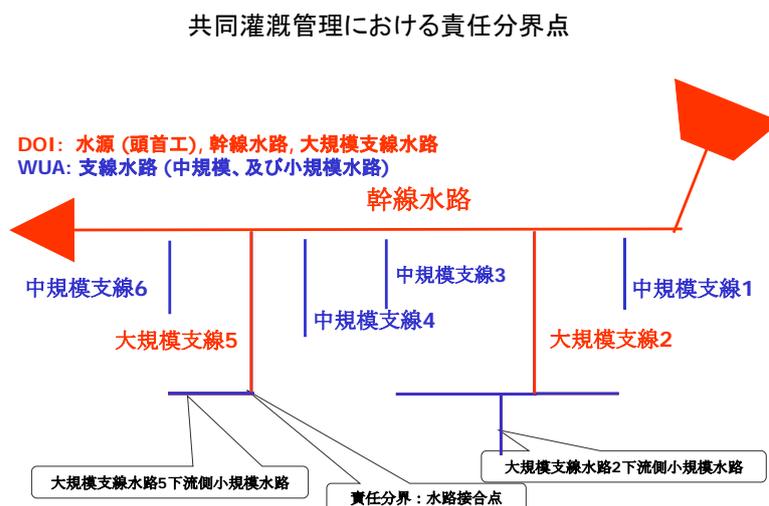


図 5-5-1 共同管理の概念図

出典：調査団

共同管理の場合は、政府側が管理すべき領域と WUA によって管理される領域の間に明確な水理的分界点が設けられることが必要となる。通常は 3 次水路の開始点であり、ゲートが設置されているため、水理的分界点は容易に確立できる。すなわち、その分界点まで WUA と合意された水量を搬送するのが政府側の役割となり、WUA はその対価としてメンバーから徴収した ISF を政府に支払うこととなる。そして、それ以降の、例えば、より下層の水路間での水配分、また水口以降の圃場内灌漑に責を有するのは WUA（もしくは水口以降を担当する WUG）となる。

政府（DOI）は幹線水路から分岐するすべての支線水路（3 次水路）－この単位で WUA が設立されていることが基本となる－において、受益面積に応じた、すなわち公平な量の灌漑水を作付け計画に従って配水することが必要となる。また、水量が十分でない乾期においては、予想される可能取水量から想定される灌漑可能面積に応じて、3 次水路間（WUA 間）で定率を減じた水量を届けなければならない。

場合によっては、通常、最も水不足が起きやすい下流部に位置する WUA（3 次水路）から優先的に耕起や播種に必要な灌漑水を配水していき、下流域における耕起や播種の終了とともに順次下流から上流側の 3 次水路に向けて配水を行うような、ある種、強権的な水配分もシステム全体の灌漑効率を向上させるためには必要となる。

システム全体の効率を上げていくためには、施設の最低限のハード的機能が発揮されるという

前提の下、政府側と農民側両者への能力向上の取り組みが必要となる。政府による基幹施設と幹線水路に係る水管理能力の向上は必須であり、灌漑水を多くの WUA に公平に配分して以降、初めて WUA はその活動領域の中で能力向上を行う前提が整うこととなる。よって、政府職員参加のワークショップで特定された優先活動事項を参照しつつ、政府側によるシステム全体での水管理の重要性、その改善についても JICA-TCP 実施に際しては必要な活動として取り組むことが望まれる。

5-6 ネパール国政府の要請内容の妥当性

5-6-1 要請の背景

ネパール国政府は大規模灌漑開発と灌漑システム管理を数十年に亘って実施してきた。今日、その IMT 政策に則って、タライ平野の 25 の主要灌漑システムは WUA に移管されようとしている。移管後、灌漑区域内において、WUA はある支線水路以降の灌漑管理の責任を負い、一方、政府側は WUA 管轄区域まで灌漑用水の公平な配水の責任を負う。

しかしながら、このような共同管理はこれまでのところ十分には機能しておらず、水は必ずしも効率的に活用されているとはいえない。通年河川を水源としていて水が通年利用可能なところでさえ、乾期（冬～春）の灌漑面積は受益全面積の半分以下に限定される灌漑システム、あるいは乾期灌漑面積がほとんどない灌漑システムも存在している。

このような状況において、ネパール国政府は、既存の灌漑システムの灌漑効率を改善し、通年灌漑面積を拡大するために、頭首工や搬送システム（幹・支線水路）等、主要灌漑システムの基幹施設や幹線水路の改修を、ドナーの支援を含めて集中的に進めている。また、これら既存の灌漑システムにおける水利用改善において、圃場内灌漑施設の改修や圃場内水管理の重要性を再認識している。この下、DOI は、通年灌漑面積の拡大に貢献する、灌漑システムにおける維持管理の改善、及び圃場内水管理の改善に焦点を当てた、JICA による技術協力プロジェクト（JICA-TCP）を要請した。

5-6-2 要請目的の妥当性

灌漑効率は、灌漑水を圃場の入り口～水口あるいはWUGの開始地点～まで搬送する搬送効率と圃場内における作物への適用効率から構成される。前者の搬送効率は、ある水路区間で見ると水路のハード面の改修や水流を制御する水理構造物の設置によって大きく改善できる。他方、後者の適用効率は、水田灌漑における浸透や蒸発散分を考慮して適量の水を根群域に配水すること、及び作物が効率的に水を吸収できる根のレベルに適切に灌水することが重要である。すなわち、圃場内水管理²⁸と呼ばれる、on-farmレベルにおける水管理の技術を農家は習得する必要がある。

上記の点から、圃場内水管理の改善の実施は、圃場での灌漑効率を上げるとともに、通年灌漑面積の拡大のためには妥当な試みであるといえる。しかしながら、圃場内水管理の改善に限れば WUA（農民）の管轄領域のみに注目していることから、個々の圃場での灌漑効率の向上はなされるが、必ずしも灌漑システム全体の水管理、水利用の効率を上げることは担保されない。システム全体の効率を上げ、通年灌漑面積を増やすには WUA に灌漑水を受け渡すまでの過程も含めた水管理の向上が必要となる。

よって、「圃場内水管理の改善」のみでは通年灌漑面積を増やすためには必要であるが、十分条件とはなり得ない。受益農民（WUA）側の「圃場内水管理の改善」とあわせて、基幹施設や幹線水路の操作・維持管理に責を有する政府（DOI）側による「基幹施設の水管理の改善、WUA への公平及び適期な灌漑水の配水」が伴って初めて灌漑システム全体として最適な通年灌漑面積の増加を達成できることになる。

²⁸ 搬送されてきた水を配水し、使用する圃場区域（コマンドエリア）内における水管理を行うこと。

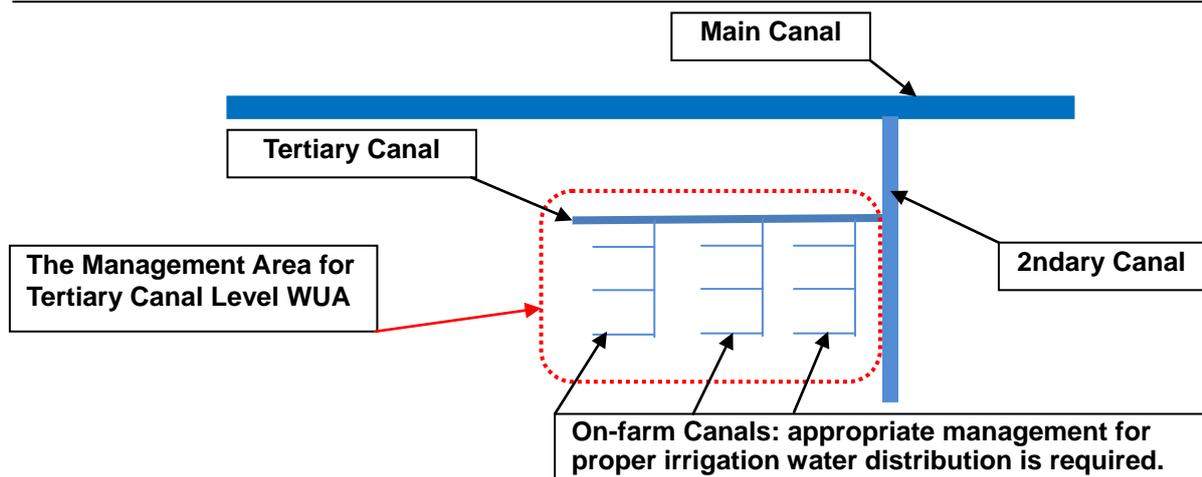


図 5-6-1 On-farm レベル灌漑管理対象地の概念図

出典：調査団

5-6-3 対象地域

タライ平野にはネパール国の灌漑総面積の 72.6%がある。ネパール国で生産されるコメ、コムギ、豆類、野菜のそれぞれ、78.6%、64.1%、76.6%、58.1%がタライ平野において生産されている。タライ平野には、数多くの FMIS（中小規模）と 25 の JMIS（大規模システム）がある。国家の食料の安全保障の観点から、タライ平野の FMIS と JMIS における灌漑農業は非常に重要である。ネパール国政府は、JICA-TCP の対象地域としてタライ平野を提案しており、JICA-TCP がタライ平野に展開する灌漑システムを対象とすることは妥当であるといえる。

5-6-4 IMT プロセス下における共同管理

ADS によると将来的には、10,000ha 以下の灌漑システム（25 の JMIS のうち 13 システム）では基幹施設（取水工や幹線水路）を含めて WUA へ移管することが謳われている。しかし、現在のところ基幹施設、あるいは支線水路であっても大型のものは DOI の管轄下にある。そのため、システム全体の現行の管理方式は政府と農民組織（WUA）による共同管理となっている。

JMIS の対象となっているのは大きな流域を持つ大型の灌漑システムであり、そのシステムの基幹水利構造物の維持管理を WUA の技術と資金だけで実施するのは困難であることから、JICA-TCP においては、政府から WUA への完全な IMT ではなく、共同管理を大型の灌漑システムにおける優れた管理方式として将来共に継続していくことを提案すべきと思慮する。また ADS は、10,000ha 以上の灌漑システムでは WUA が現在よりも更に大きな範囲で灌漑管理の責を負うことを謳っているが、各システムにおける堆砂状況を十分に勘案した上で、WUA の能力に見合った範囲の IMT による持続可能な共同管理を確立することが肝要であろう。

共同管理は政府から見れば WUA 管轄領域の維持管理の責務を解かれるため、第一に維持管理コストの削減が可能となる。結果、基幹施設部の維持管理、必要な改修、あるいは新規事業のための予算を確保しやすくなる。また、ゲートキーパー等の施設管理者を幹線水路に十分な数をもって配置できるようになることから、基幹部分の管理体制の向上も図られる。

他方、WUA 側からすれば責任範囲の維持管理の負担増につながることから、IMT を受け入れるにはその負担を上回る便益、あるいは現行で発生しているかもしれない不公平状態の解消が必要となる。実際、IMT が比較的円滑に進んだところでは（例えばメキシコ等）、現状の灌漑サービスに農民が満足していない、そして政府は現状以上のサービスを提供できない、という場合が多かった。

この結果、自らの責務として実施してきた灌漑農業の管轄範囲を自前のプロットから水口単位で構成される水口グループ（WUG: Water Users Group）での圃場区域、そして3次水路係りの圃場へと組織を階層化しながら広げていったような場合は、IMT は多く成功する。すなわち、政府に任せておかないから当事者としてできることをするという発意が前提にあり、かつ、組織化することによって例えば下流部の農民が過剰取水を行っている上流部の農民に団体としての peer pressure をかけながら、システム前提としてのより公平な灌漑管理を実現できる可能性もある。

IMT 事例に関する事例研究は多くあり、以下に一例を引用するが、基本は政府と農民の win-win 関係を築くことである。一見すれば、IMT は政府にとってより多くの便益があるようにも見えるが（維持管理費の削減等）、組織として設立された WUA は政府と対等の立場で水を要求できることになる。そして、政府側からしても注力している幹線水路の充実したゲート管理によって WUA 間（3次水路間）に公平に水を配分できる。また政府を調停者として過剰取水を行っている他 WUA への正当なクレームを組織として行えるようになる。

IMT の事例研究：2007 年 FAO 水報告書 32 『灌漑管理移管－世界的な努力とその結果－』

1) 右表は調査対象となった IMT 事例の一覧である。25 事例で圃場内水路レベルでの IMT が、23 事例で支線水路レベルでの IMT が実施されている。すなわち、すべての事例は基幹施設や幹線水路は政府管理とされ、WUA との共同管理となっている。事例研究によると「WUA は、彼らの基本的な機能を果たすポテンシャルを持つが、WUA が効果的に機能するためには、持続的な研修、協議、支援サービスが必要である。適切な IMT は、政府の O&M 経費を削減する。また、IMT 後、農家の負担する O&M 経費は必ずしも増加するわけではない」と結論づけている。

表 5-6-1 IMT 後の WUA による O&M 責任範囲

移管後の水利組合活動における基本的維持管理の役割	事例数	
	圃場内水路のみ	支線水路まで
全面的な役割	8	5
殆どの部分での役割	14	12
半分程度の役割	2	3
半分より少ない部分での役割	1	3
事例数	25	23

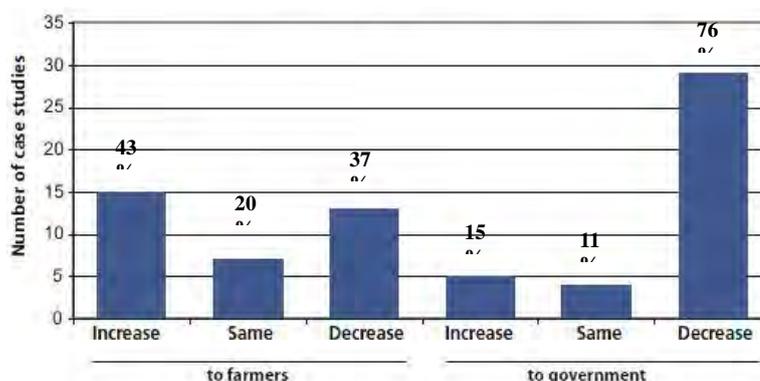


図 5-6-2 IMT 後の O&M 経費の変化

2) 43 事例中、IMT 後、維持管理の品質が低下したのは 4 事例のみであった。これら 4 事例は全てアフリカの国で、政府はその O&M への貢献を急激に減らした一方、その差額を補完できるほど、農家は O&M 経費としての自らの負担額を増やすことができなかったことを理由として挙げている。

3) 調査対象となった事例の 75%において、IMT 後、ISF の徴収率は上昇した。この

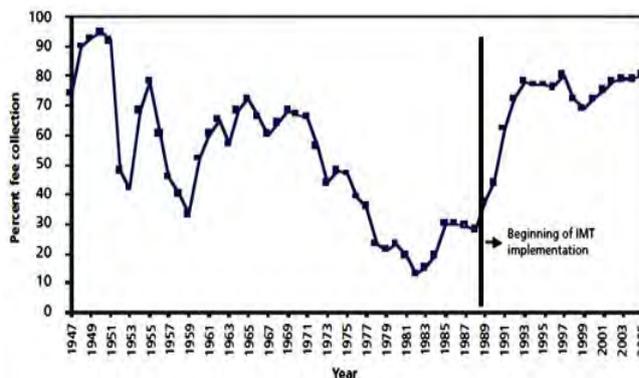


図 5-6-3 平均 ISF 徴収率の推移 (2006 年メキシコ国 IMT)

結果は、IMT が灌漑用水の配水サービスと維持管理の品質を向上させたことを示している。右図に成功例として多く引用されるメキシコの ISF の徴収率の推移を示す。IMT 以前には低下し続けていた ISF 徴収率は IMT 後、上昇に転じている。

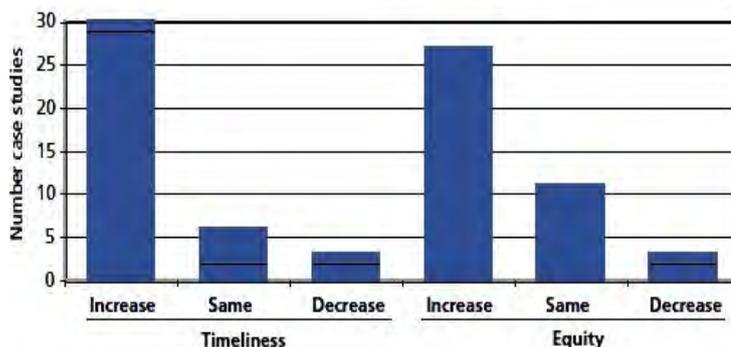


図 5-6-4 IMT 後の水分配の適時性と平等の変化

4) 39 事例中 30 事例において、灌漑用水の配水の適時性が明確に改善された。農家は以前よりも灌漑したい時期に近い時点での灌漑用水の配水を受けている (図 5-4-3 参照)。更に、水分配の平等性も明らかに改善され、IMT 後、水路上流での過剰灌漑が減少し、水路の末端にある圃場は以前よりも多くの水量を受け取るようになった。

5) 灌漑用水の配水の改善は、通常、作付率の向上や灌漑面積の拡大に繋がる。39 事例中 25 例に置いて、灌漑面積の拡大が報告された。なお、水利用の改善以外にも多くの要因が作物の生産高に影響を与えるため、生産高向上の原因を特定することは難しい。例えば、作物の生産高の急激な変化は、主要な技術の変更や、水利用に関連しないその他の要因が原因かもしれない。しかしながら、IMT 後、33 事例中 21 事例において、作物の生産高が向上したことが報告されている (図 5-4-4 参照)。すなわち、適時適量の灌漑用水の配水は、作物の生産高を向上させる可能性がある。このより高度な生産性は、潜在的に、単位面積当たりの農業収入を向上させ、ISF 徴収率の改善に繋がるといえる。

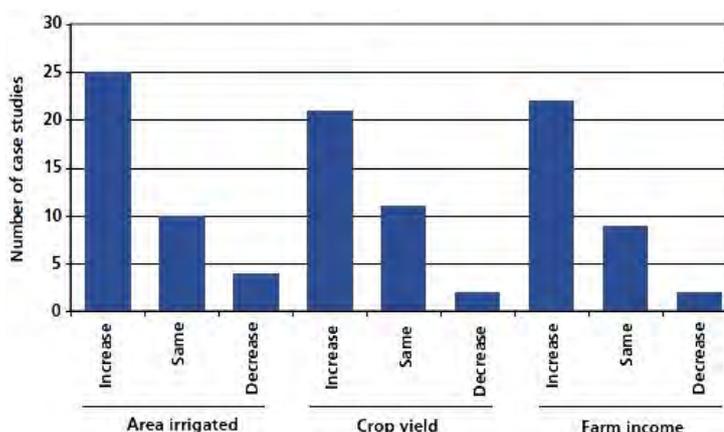


図 5-6-5 IMT 後の灌漑面積、作物生産高、及び農業収入の変化

5-6-5 ネパールにおける今後の IMT 推進と JICA-TCP の関わり

上記で見たように、IMT は灌漑効率を向上させる、水配分の適正化を図る、作物生産高を上げる、また農業収入を増加させる、さらに政府の維持管理費用を削減する等の効果を多くの事例で生み出している。ただし、システム全体の管理形態は共同管理であることから、いずれも支線水路や圃場内施設についてのみの部分的な IMT であることに留意が必要である。

ネパール国政府の灌漑管理政策として IMT が採用され、灌漑管理は DOI から WUA に移管されつつある。JMIS においては、水口単位で設立される WUG によって管理される圃場内システムは、建設直後より DOI から WUA に移管されている。そして、灌漑システム毎に異なるが、支線水路あるいは大きな支線水路の場合はその下位の副支線水路やマイナー水路が WUA に移管されている。

先方 DOI より要請されている圃場内水管理の改善を行うとともに、基幹施設レベルでの管理を高め、システム全体として効率の高い灌漑を実施するためには、灌漑システムの大きさを考慮し

た部分的な IMT、その結果生じる共同管理を高いレベルで実施していくことが必要となる。すなわち、JICA-TCP においては、共同管理を高いレベルで実施していくために、政府側（DOI）及び農民側（WUA）の両者への働きかけが必要とされる。

5-6-6 IMT アプローチの対象灌漑システム

IMT に関する政策は 1992 年に策定され、その後一貫して DOI の主要な政策となっている（Irrigation Policy 1992、1997、2003、2013）。さらに ADS には、DOI がタライ平野の 25 の大型灌漑システムである JMIS を含む、農民自らが開発した FMIS についてもより効率的な水利用を 2035 年までに完遂することが計画されている。

25 の JMIS の灌漑面積の合計は、タライ平野の全灌漑面積の 34.8%（331,644 ha）を占め、これら 25 の JMIS 一つ当たりの平均灌漑面積は 13,000 ha となる。残りの 65.2%（622,096 ha）は、タライ平野に散在する多数の FMIS によって灌漑されている。FMIS の正確な数は把握されていないが、FMIS 当たりの平均灌漑面積を 100～200 ha と想定すれば、3,000～6,000 程度の FMIS が存在すると思われる。

25 の JMIS では、現在、部分的な IMT が進められている。一方、FMIS は、元来、農家自らが開始した灌漑システムが多く、当初から維持管理の責や水利施設の所有権は農民にある。そのため、FMIS は IMT の対象にはならない。よって、JICA-TCP では 25 の JMIS から選択されたパイロット地区を対象とすることが妥当であるが、WUA のまとまり具合や組織の規範、また運営方法については FMIS に学ぶ点があると思われる。

DOI によれば FMIS の運営維持管理は、JMIS に比較してうまくいっている例が多いという。これは灌漑施設と組織が小規模であること、関係者が同じ村、もしくは近隣の数村に居住している可能性が高いこと、すなわち peer-pressure がより機能する環境にあること等から、組織と灌漑システムの運営管理が容易となるためと推察される。すなわち、FMIS の運営維持管理は JMIS のそれよりも円滑になされる例が多いこととなる。

しかしながら、JMIS においても WUA 一つを取り出せば、FMIS 全体を維持管理する WUA と同じ組織規範が適用できるはずである。この点から、JICA-TCP で対象とする JMIS の WUA を FMIS 地区まで訪問してもらい FMIS 地区の WUA から組織運営等について学びを得るためのスタディツアーを行うことが考えられる。なお、JMIS では一つの灌漑システムに多くの WUA が存在するが、この間の調整には WUA が責を持つ支線水路の上位に位置する幹線水路を管理する政府（DOI）が最終的に責を持つべきである。²⁹

5-6-7 IMD-DOI が期待している技術移転の内容

前出図 5-2-1 の右欄にある、ドナー欄の“Y”は DOI の期待するドナー機関による技術協力支援を示している。JICA-TCP はこれらの領域、(13)、(14)、(15)、(16)、(20)、(21)、(23)、(24)、(26)、(27) に関し技術面で協力することが可能である（黄色で強調した部分）。これらの技術的内容はシステム全体の運用効率を上げるとともに、あわせて圃場内水管理向上に貢献すると考えられる。

JICA-TCP の実施に際し施設の改修が必要な場合は、ネパール国政府が独自予算でその改修を実施することが前提となる。よって、JICA-TCP は建設や改修のコンポーネントを内包しないことと

²⁹ 三次水路レベル WUA は二次水路レベル WUA に登録し、二次水路レベル WUA は幹線水路レベル WUA（幹線水路にかかる全農家で構成する WUA）に登録し、幹線水路レベル WUA は政府（FIMD）に登録する。WUA 間の調整は、登録している上位の WUA が責を負うべきであり、最終的には幹線水路レベル WUA が登録している政府となる。

する。JICA-TCP は政府職員と WUA 両者の能力強化、またシステム～圃場レベルまでの水管理の改善により、通年灌漑面積の増加を目指すこととする。

5-6-8 協力支援要請に係る妥当性

ワークショップで議論なされた内容、また IMD から聞き取った優先事項に係る内容を下表に要約するとともに、上記の議論に基づいて目的、対象地域、アプローチや技術移転の内容等について妥当性の検討を行う。結果、ネパール国からの要請内容は灌漑システムの効率を上げ通年灌漑面積を増加させるためにはいずれも必要であるが、圃場内水管理の向上に加えてシステムレベルでの介入、政府職員へのシステム管理に係る能力向上を併せて行うことが望まれる。

表 5-6-2 政府職員による協力支援要請内容の妥当性

項目	提案内容	妥当性
目的及び課題	圃場内水管理の向上 上記に加えてシステムレベルでの水管理向上必要	妥当性はあるが、十分ではない。
対象地域	タライ平野	妥当性がある。
問題解決手法	灌漑管理移管 灌漑管理移管の結果生じる共同管理の改善	妥当性はあるが、十分ではない。
IMT の対象	主に 25 の JMIS、続いて FMIS 25 JMIS を対象として FMIS は研修ツアー候補地	修正が必要。
方法	パイロットプロジェクトの実施と、その成果の普及	妥当性がある。
技術移転の内容	能力強化と O&M の改善を通じた圃場内水管理の向上 上記に加えてシステムレベルでの水管理向上技術	妥当性はあるが、十分ではない。

出典：調査団

第6章 JICAの協力への提案

6-1 灌漑セクターにおける政策とニーズ

ネパール国政府の灌漑セクターにおける開発政策の基盤である2013年灌漑政策においては、通年灌漑の実施構想が示されたうえで、効率的な水管理と人的資源のエンパワーメントを通じた持続的な灌漑セクターの発展が強調されている。一方、農業セクターにおける開発計画の基盤であるADSによれば、「公平に、かつ存続可能な形で拡大された灌漑区域と、改善された灌漑効率及び管理」のためのインフラ整備と能力向上の包括的なパッケージで、灌漑戦略が計画されている。この戦略の中には、政府開発灌漑施設（32事業）について、政府からWUAへの灌漑施設管理の移管が示されており、タライ平野におけるJMISはその対象である。

現地調査では、タライ平野のJMISに必要な7つの対策として、ISF徴収改善、施設維持管理計画策定、公平な配水、水管理技術向上、農業改善、通年灌漑面積の拡大が確認されている。また、政府の中央レベルワークショップで確認されたタライ平野における灌漑の中心問題／目的は「確実な通年灌漑」であり、ISF徴収改善、O&M計画策定と実施、WUAの組織運営能力強化、水管理技術強化などを通じて達成することが提案されている。これらはそれぞれ、地域の組織及び国家政策におけるニーズとして認識される。

2013年灌漑政策及びADSでは、共に、農業生産性、生産量の向上を目指しているが、ネパール国の土地利用の傾向からは、今後、農地面積が拡大する可能性は低く、既存の農地の生産性を高める必要性が認識されている。そのための効果的な手段の一つとして灌漑面積の拡大が指摘される。2016年時点において、国内の総灌漑面積に占める通年灌漑面積の割合は18%と推定（ADS記載値）されており、タライ平野の灌漑面積が全国の灌漑面積に占める割合は約73%（2011/2012）と高い。タライ平野における通年灌漑の推進は、農地の生産性を高めることに貢献し、そのニーズも高いと判断される。

一方、日本国政府の「対ネパール連邦民主共和国 国別援助方針」（平成24年4月）では、重点分野の一つとして「地方・農村部の貧困削減」を掲げており、「農業技術の普及、農民組織の育成などによる農業の生産性と農民の収入向上を図る」としている。灌漑農業の推進は、農業生産性と農業収益向上に寄与すると考えられる。従って、灌漑分野への技術協力は、前述した重点分野への日本からの援助推進に貢献すると考えられる。

2016年5月に灌漑システムに関するO&Mの改善を目的として、DOIは日本の技術協力に係る支援を要請している。ここでいうO&MについてIMDまで聞き取りで確認したところ、WUAが管轄する区域内の水管理に優先を置くO&Mである。ここでは最末端のon-farmでの水管理も含まれる。また、先の2016年8月14日に実施したDOI職員によるワークショップでは通年灌漑面積を増大すべく、on-farmレベルでの水管理改善を含めたWUAの能力向上が優先とされた。

DOIはタライ平野の25の政府開発主要灌漑システムのIMTを推進しており、この動きの中でJICA-TCPによる技術協力の支援を申請している。要請の内容、また聞き取り確認によればWUA管轄区域内の水管理の改善に主体が置かれているが、基幹施設（取水工や幹線水路）を含めて、WUAが管轄する区域、またon-farmまでを含めた灌漑システム全体の水管理の向上を図ることが通年灌漑面積を増大するには必須となる。よって、JICA-TCPによる技術協力の意義は大きい。

ネパール国の大型灌漑システムの構成：

ネパール国タライ平野で見られる灌漑システムの水路系の構成は他国で見られるものとほぼ同様の構造を有している。すなわち、灌漑施設は通常、幹線水路の下位に、2次水路、3次水路があり、この3次水路に水口（turn-out）が設けられ圃場内灌漑へと階層化されているが、水路の規模によっては2次水路がなく幹線水路に水口（turn-out：ここにWUGが設立される）が直接設けられて圃場水路となる例もある。

6-2 タライ平野における灌漑維持管理向上のための協力アプローチ

ネパール政府からの要請に呼応する JICA-TCP では、協力アプローチとして「5-4 技術協力の対象及び対応策」で見た通り、パイロット・アプローチを採用することを推奨する。すなわち、予め選定した灌漑システムの関係者に技術移転を行い、その灌漑システムをその後の展開のためのモデルケースとする。そして、その技術移転のプロセスと成果から得られた知見を踏まえて、その他の灌漑システムの関係者にも技術や知識を広く普及していく。

ワークショップを通じて、O&M の改善の対象としては、DOI は中小規模の灌漑システム (FMIS) よりも主要灌漑システム (JMIS) により重点を置いていることが分かった (参加者は JMIS : 70%、FMIS : 30% で重みを付けた)。本来、FMIS は IMT の対象ではないこと、また水管理や O&M の難易度から考えても、施設規模の大きい JMIS により優先度を置くことは妥当である。

ネパール国内の JMIS では IMT が進行中であり、現行では、IMT の下、政府と WUA による共同管理がなされている。「通年灌漑面積を拡大する」ためには、システム全体に働きかける必要があることから、基幹施設及び幹線水路等を中心に管理している政府職員、そして 3 次水路以下を中心に管理している WUA の両者に働きかけていく必要がある (前述の「表 3-2-3 JMIS における役割分担」及び「表 5-4-9 Kankai JMIS における維持管理の役割分担」参照)。

上記を踏まえ、JICA-TCP では「5-4 技術協力の対象及び対応策」で提案した基準等を考慮して、プロジェクトの対象とする JMIS を選定し、選定された JMIS の内にパイロット地区を選定し、JICA-TCP の成果を同 JMIS 内の他の地区に展開する協力を実施していくことを提案する。

当該アプローチにおいて、JICA-TCP の対象となるパイロット地区は、成果の普及の段階では、同 JMIS 内におけるその他の視察先等に活用される。また、JICA-TCP の実施を通してその能力を強化された WUA (特に Community Organizer を想定) 及び DOI 職員が、同 JICA-TCP によって策定される JMIS の共同管理ガイドラインやマニュアル、及びその他の JMIS への成果の普及方法をツールとして活用しながら、その他の地区に JICA-TCP の成果を普及していくことを想定する。

下表に想定される JICA-TCP の内容案—目標、成果、活動、外部条件等—を下表に示す。プロジェクト目標は、ワークショップで優先課題とされた「対象灌漑施設における通年灌漑面積が増加する」として、成果を政府職員が達成すべきもの、WUA が達成すべきもの、両者によるものの 3 グループに区分して示した。

必要な成果を達成するための活動についても下表に素案を示す。なお、WUA に対する研修は JICA-TCP チームが直接行うのではなく、そのための TOT (Training of Trainers) 研修を受けた政府職員が対応する。すなわち、JICA-TCP 対象パイロット事業地区の政府職員は、基幹施設部分の水管理を向上させるための研修に加えて、WUA を強化するための TOT 研修も受講することとする。

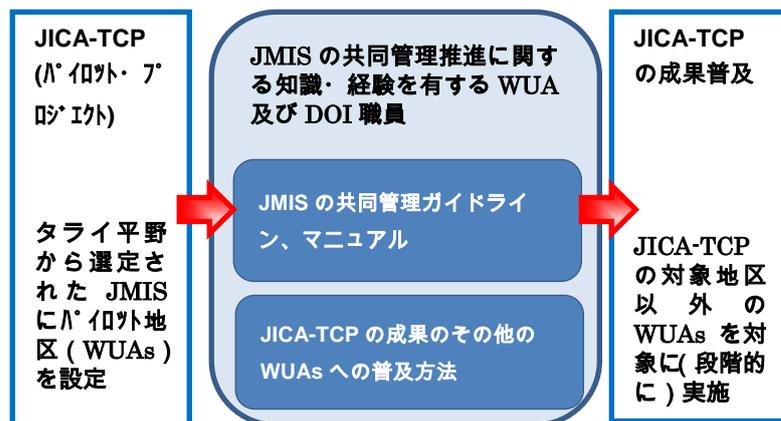


図 6-2-1 パイロット・アプローチの展開

出典：調査団

表 6-2-1 JICA 技術協力プロジェクトの概要（灌漑部分のみを示す）

上位目標	対象地域における農業生産が増加する。
プロジェクト目標	対象灌漑施設における通年灌漑面積が増加する。
成果	<p>政府側（基幹施設管理側）</p> <p>1. 基幹施設（政府管理領域）における水管理、維持管理能力が向上する。</p> <p>1.1 基幹施設（政府管理領域）における維持管理が十分になされる。</p> <p>1.2 3次水路（WUA 管轄領域）への水配分が適切かつ公平に行われる。</p> <p>1.3 ISF の政府への支払い額・支払い率が增加する。</p> <hr/> <p>WUA（3次水路以降管理側）</p> <p>2. 3次水路内（WUA 管轄内）での水管理や施設の維持管理能力が向上する。</p> <p>2.1 WUA 管轄区域内の施設の維持管理が十分になされる。</p> <p>2.2 WUA 管轄区域内の下位階層におけるグループへの水配分が適切かつ公平に行われる（1次水路→2次水路→minor水路→水口等への公平な水配分）。</p> <p>2.3 維持管理計画に従った ISF が徴収される。</p> <p>2.4 （3次水路を含む）On-farm 水路が整備される。</p> <p>2.5 圃場内（on-farm）灌漑に係る灌漑適用効率が向上する。</p> <hr/> <p>両者対象（政府と WUA）</p> <p>3. 共同管理のモデル地区が確立される。</p> <p>3.1 政府（DOI）と農民（WUA）の連携が強化される。</p> <p>3.2 灌漑システム全体において計画通りに灌漑が実施される。</p> <p>3.3 共同管理に係る他地区への普及方法が策定される。</p>
活動	<p>政府職員対象（基幹施設管理側）</p> <p>1.1 基幹施設の維持管理計画作成に係る研修（座学及び実地研修）</p> <p>1.2 年間作付け計画による作物用水需要量の算定等に係る技術研修 #1</p> <p>1.3 年間需要量と水源取水可能量を考慮した幹線レベル水配分計画に係る技術研修 #2</p> <p>1.4 渇水時、低灌水時におけるローテーション灌漑導入に係る座学及び実地研修 #3</p> <p>1.5 施設の維持管理計画に沿った適正予算計画策定に係る研修（座学） #4</p> <p>#1：水田を対象とした場合、実測の減水深に基づく用水量算定を含むことが重要である（畑作を基本として確立されている Penman 法（及び Modified Penman 法）では水稻の必要水量は正確には求まらない）。</p> <p>#2：作期ごとの必要水量を搬送、配水するためのゲート制御に係る技術研修及び実務が予定される。</p> <p>#3：設計水量以下で運用する場合（作物用水量が少ない生育段階）、ゲートによる水位堰上げに加えて、3次水路をグループ化してのローテーション灌漑の導入について研修を行う。また、渇水時等は、特に水の不足する下流部より播種や植え付けのための配水を優先して行うことも試行する。</p> <p>#4：年間あたり必要な維持管理費の積算、及び過年度の実績 ISF 徴収額を基にした現実的な維持管理計画の策定、また不足する分についての ISF 値上げの検討、政府からの補助金導入等の検討を行う。</p> <hr/> <p>WUA メンバー対象（3次水路以降管理側）</p> <p>2.1 WUA 管轄内の維持管理計画策定に係る研修（座学、実地研修）</p> <p>2.2 維持管理計画に沿った適正な ISF の算定に係るワークショップ討議、座学、研修</p> <p>2.3 農家による（3次水路を含む）On-farm 水路計画策定に関する研修（座学、実地研修）</p> <p>2.4 農家による（3次水路を含む）On-farm 水路建設に関する研修（座学、実地研修）</p> <p>2.5 WUA 管轄区域内での公平な水配分（ローテーション）に係る稲作水管理研修（座学、実施研修） #1</p> <p>#1：WUA 管轄区域内において水不足が発生しやすい下流部より稲作のための配水を行うようなローテーションを WUA メンバー間での合意に基づき水配分する。</p> <p>注：上記の研修等は JICA-TCP チームより直接ではなく、政府職員によって WUA メンバーに対して実施される。すなわち、政府職員は基幹施設に関する座学・実地研修を受講するとともに、加えて WUA を対象とした研修についても TOT を受けることとなる。</p> <hr/> <p>両者対象（政府と WUA）</p> <p>3.1 維持管理計画とそれに沿った財源確保が政府、WUA 両者で策定、共有される。</p> <p>3.2 （3次水路を含む）On-farm 水路を入れ込んだシステム全体の灌漑計画が整備される。</p> <p>3.3 パイロット事業を通じて IMT に基づく共同管理のガイドライン、マニュアルが策定される。</p>
外部条件	特になし。

出典：調査団

プロジェクト対象として選定された地区の WUA を構成する農家には、当該プロジェクトに参加することで、ISF の支払いに加えて、その労力、時間も提供することが必要とされる。これら農家の投入は、実は JMIS の施設の維持管理や水管理が継続的にかつ適切に実施されるために必要なものであることから、プロジェクト終了後も継続して求められるものである。農家が ISF の支払い、労力、時間を継続的に投入するためには、農家にとってのインセンティブを生み出す仕組みがプロジェクトに内包されていることが重要である。下記に、JICA-TCP の目指すインセンティブのメカニズムを示す。

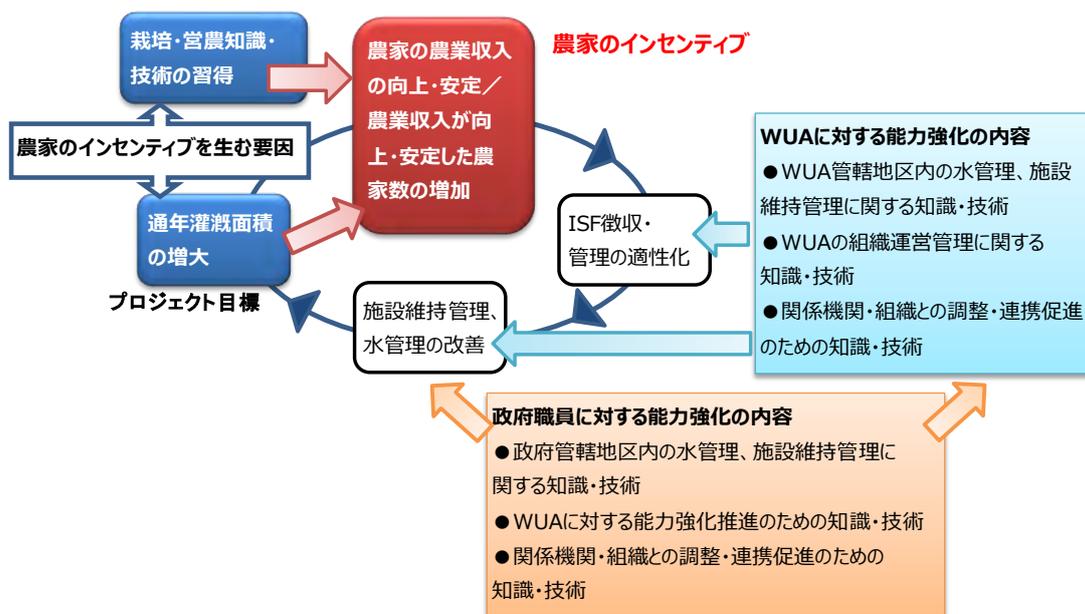


図 6-2-2 JICA-TCP のアプローチ：農家へのインセンティブメカニズム

出典：調査団

JICA-TCP によって WUA メンバーに移転される水管理や施設の維持管理等に関する知識や技術も農家にとってはインセンティブになり得るが、農家の継続的な投入への意欲を維持するためには、やはり農業収入の向上と安定が欠かせない。プロジェクト目標である通年灌漑面積の拡大は農業収入の向上に直接的に貢献すると考えられることから、まずは、JICA-TCP が実施され、その目標を達成することが重要である。

後述する農業コンポーネントの実施については、今後、更なる検討が必要と理解しているため、上記の表には含めていない。しかしながら、JICA-TCP と並行して栽培、営農等の知識・技術を農家に普及していくことができれば、農家の農業収入の向上と安定の可能性を高めるだけでなく、そのような便益を享受できる農家数も増加すると考えられることから、当該コンポーネントの実施に向けて前向きな検討が期待される。

図 6-2-3 に、ネパール国政府の要請を参照しつつ、必要となる技術協力の内容を踏まえて JICA-TCP を実施する場合のフレームワークを示す。要請されているのは O&M の改善、中でも WUA 管轄地域の水管理の向上、また、ワークショップ参加者の間で合意された中心問題は、「通年灌漑面積が拡大しない」である。これらを開始点として、主たる課題、課題の解決策、そして JICA-TCP として実施する場合の技術協力案、さらに成果等を纏めている。

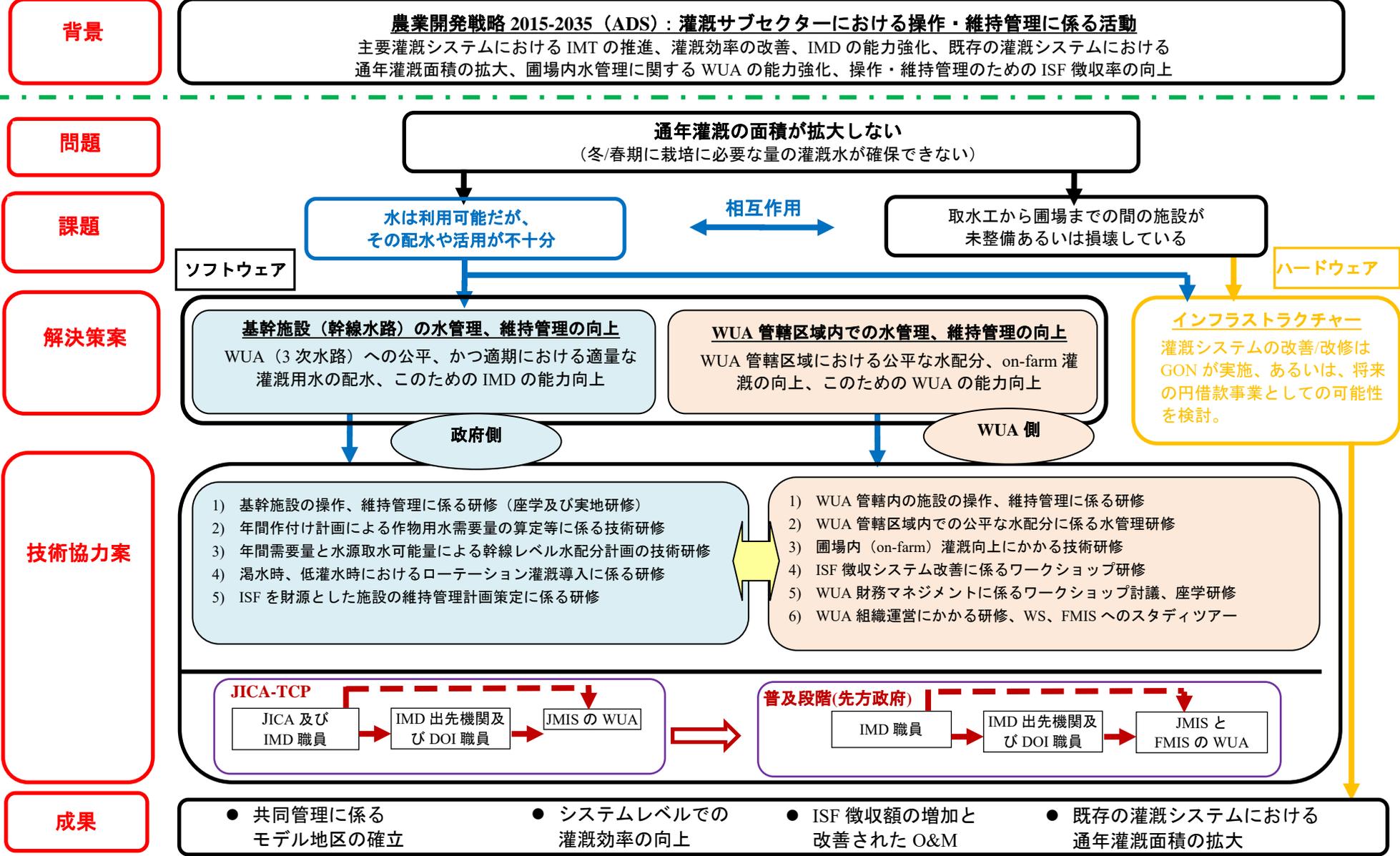


図 6-2-3 JICA-TCP のフレームワーク案

なお、水管理を適切に行うための施設（主としてゲートや水路）が設置されていることは必須となる。各圃場まで灌漑水を届けるための水路が不足している場合、適切な水管理をすることは困難であるため、これら必要な水路の配置計画と実際の設置は灌漑システム全体が機能するために不可欠である。

パイロット・プロジェクトの実施のために施設の改修や改良に係る建設工事が必要な場合は、ネパール国政府がそのための資金を提供することが、ネパール側から提案されている。そのため、日本の協力は、ソフト面に注力できることとなる。すなわち水管理や組織運営、さらに ISF 徴収メカニズムを含む WUA の財務管理能力の向上を対象とする他、あわせて基幹施設から on-farm を含めたシステム全体の水管理の向上のための技術支援に集中できることとなる。

6-3 農業コンポーネントに関する提案

ネパール政府からの要請書では農業コンポーネントについて触れられていない。また、政府職員参加のワークショップでも農業コンポーネントに関する支援の必要性は提示されなかった。しかしながら、通年灌漑を可能にしたうえで農業収益を向上させるだけでなく、WUA内におけるISFの適正な徴収が可能となるように、IMTには通常、農業コンポーネントが含まれていることが多い³⁰。また、IMTでは通常農民側に新たな負担が発生するが（WUA管轄内の施設の維持管理、メンバーからのISFの徴収等）、これら負担を代替するインセンティブという意味でも農業に係る支援は意味を持つ。

移管された灌漑システムの自立発展のためには、農業収益の拡大を経たうえで、WUAはISFを徴収し、定期的なそして将来の大規模な維持管理や緊急改修、またその他のWUAの活動のために貯蓄していくことも重要である。すなわち、WUAメンバー各々が、現行作物の収量を上げる、あるいは換金作物を栽培、販売して経済的な向上を達成し、結果、適正なISFが支払えるだけの状況を維持していくことが重要である。そのため、ネパール国政府の要請には含まれていないものの、農業コンポーネントをJICA-TCPに加えることを提案する。

Kankai灌漑システムを例にした場合、Kankaiでは稲作が盛んであり、農民で建設する圃場内の水路が整備された後に短期でイネ栽培に関する技術移転のニーズが高いと考えられる。雨季と春季では異なる品種が用いられており、雨季は Sanamonsuli という100-120日生育種、春季は90日生育種である。反収は4.8ton/ha程度とされる。春季稲作への関心が薄れているとされていることから、春季稲作の栽培時期にかかる技術移転も検討の余地がある。

稲作における幼苗の導入（パイロット事業での実施）：タライ平野の多くの水田は30日を越える苗が移



農民レベルで建設した圃場内水路の例（タライ平野）
出典：調査団



本田への移植には30日から45日苗が使われている。
出典：調査団

³⁰ 栽培技術（節水栽培を含む）、土壌診断・管理、作付け、優良種子の導入、機械化、収穫後処理、マーケティングなどを含む。

植によって作付けされている。日数が経った苗は分けつが減るため結果として反収が落ちてくる。よって、田面の均平化とあわせた幼苗（21～24日苗等）の導入、また1ヶ所当たり2～3本程度の移植技術の導入により反収増が期待できる（田面が完全に均平でなくかつ排水機能が低い水田では1本植えに代表されるSRIは推奨されない）。

6-4 JICA-TCP パイロット・プロジェクトと普及

JICA-TCPは選定されたJMISにおいて複数のWUAが管轄する灌漑区域（多くは3次水路係り）を対象にパイロット・プロジェクトを実施する。JMIS全体（例えばKankai地区やBagmati地区全体）は、パイロット・プロジェクトのサイトとしては大きすぎるため、JMISの一部、例えば支線水路単位の灌漑ブロックを対象サイトとするのが妥当であろう。一つのJMISから選択するWUAは、上流側、中流部、下流側の3ヶ所から計3WUA程度を選択することが望ましい。

灌漑用水の過剰取水の発生しやすい上流側、及び水不足の発生しやすい下流側、そして両者の中間に位置する中流部のWUAを含めて取り扱うことによって、これらの調整に係る政府（DOI）の調整能力向上のための機会を準備することとなる。WUA一つ一つはその始点において政府（DOI）から約束された水の供給を受けた後、個別に管轄内（例えばある支線水路内）の灌漑を行っていくが、システム全体の効率を高めるためには、上流から下流までのWUAを含めることが肝要である。

JICA-TCPはパイロット・プロジェクトサイトにおいて、ワークショップや研修を開催する。そして、DOIの他地区の現場レベルの職員がそのサイトを訪問して、WUAに公平な水量を配分するための政府職員による基幹施設の管理方法、またWUA内のWUG間での公平な水配分や圃場内水管理のノウハウを学ぶこととする。その後、ワークショップや研修に参加したDOIの現場レベルの職員は自分たちの担当灌漑システムに戻って、習得したことを広めていくこととする。

6-5 JICAの技術協力プロジェクトとドナー案件の役割分担と協調の可能性

6-5-1 役割分担

3章に記載したようにCMIASP-AF、IWRMP-AFは全国のFMISを2地域に分けて対象としており、またIWRMP-AFはタライ平野における3ヶ所の基幹施設(Sunsari-Morang, Narayani, Mahakali)でIMTを推進している。JICA-TCPはネパール国から要請のあった、同国の主要な食糧生産地域であるタライ平野を対象とするが、CMIASP-AF、IWRMP-AFでサブ・プロジェクトを実施していない灌漑システムを対象とすることで重複を避けることが可能である。

6-5-2 協調の可能性

JICA-TCPによる協力とCMIASP-AF、IWRMP-AFの実施の協調の可能性について、本調査の期間中に関係者と協議を行った。その結果、下記の項目の協調が可能と思われる。

- WUA（水利組合）、DOI職員の組織強化、能力強化に係る研修コンテンツの共有
- WUA、DOI職員の圃場レベル水管理に係る研修コンテンツの共有
- ISF徴収に係る情報の共有
- ISF徴収率向上のための方策の共有
- タライ平野の灌漑施設、水利組合に係る情報の収集、収集された情報の共有化

6-6 次段階調査及び技術協力プロジェクト実施に向けた留意点

6-6-1 土地所有に係る問題についての留意点

3-1-4 で分析した土地所有の現状から、タライ平野における農家の土地所有の課題は大きく分けて以下の3点に整理できる。

1. 頻繁な土地関連法の改正と法施行が徹底されていないこと
2. 土地登記や土地所有権に関する不十分な情報共有（土地登記制度の認知度の低さ）
3. 耕作地全体に占める借地の割合の大きさ（約 25%）、借地で耕作している農家の割合の高さ（約 36%）、特に、東部及び中部開発区域における土地なし農家の割合の高さ（約 10%）

これらの課題が、将来、技術協力プロジェクトを実施する際に及ぼしかねない影響と、それらの影響を軽減するべく、今後の調査や技術協力プロジェクト実施に際して留意すべき事項を下表にまとめる。

表 6-6-1 土地所有の課題とその影響、影響への対策

No.	課題	予想される技術協力プロジェクトへの影響	実施に際しての留意点	
			今後の調査における調査項目案	技術協力プロジェクトにおける対応策案
1	頻繁な土地関連法の改正とその施行が徹底されていないこと。	現行法が施行されれば、土地がより細分化される。これによって WUA メンバーの間に混乱が生じる、また、土地販売が実施されれば、その結果として WUA メンバーに変更が生じる可能性がある。	<ul style="list-style-type: none"> - 農地改革の進捗状況と今後の展望を確認する。 - 土地登記の現状把握の目的で、対象となる灌漑システムの一部（灌漑ブロック）において、土地登記状況に関するサンプル調査を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> - 土地改革の進捗と方向性について、常にフォローし、必要な情報を WUA メンバーとも共有する。 - メンバー変更時の対応について、予めメンバー間での合意形成を助け、WUA 約款や規定に盛り込めるようなファシリテーションを行う。
2	不十分な土地登記や土地所有権に関する情報共有（土地登記制度の認知度の低さ）	<ol style="list-style-type: none"> (1) 土地争議の場合、調停結果によっては、その土地で耕作している農家が土地を放棄しなければならないケースもある。協力の対象とする灌漑システムの範囲に、登記されていない土地がある場合、プロジェクト実施期間中あるいは終了後に、WUA メンバーに変更が生じるリスクがある。 (2) O&M の改善によって灌漑面積が増えた場合、これまで所有が明確でなかった土地が、争議の対象となる可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> - 土地登記の現状把握の目的で、対象となる灌漑システムの一部（灌漑ブロック）において、土地登記状況に関するサンプル調査を実施する。 - 土地争議になった際の慣習的解決方法、行政・司法上の解決方法等を把握する。 	<ul style="list-style-type: none"> - カウンターパート職員や WUA メンバーに対して、土地登記制度やそのメリットについての情報提供を研修内容に含める。
3	耕作地全体に占める借地の割合の大きさ	<ol style="list-style-type: none"> (1) O&M 活動のための経費分担や意思決定権に関し、土地所有者と使用者の間で合意が形成されていない場合は、O&M 活動が遅滞する可能性がある。 (2) 土地所有者が WUA に参加していない場合、O&M の実施に必要な土地所有者の意思決定が適時に下されない可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> - 対象となる灌漑システムの一部（灌漑ブロック）において、土地の貸借状況に関するサンプル調査を実施する。 - 借地にある施設の改修、改良について所有者と使用者の慣例上、司法上の役割分担を確認する。 - 既存の WUA の約款や規定における、借地における施設の改修や改善に関する所有者と使用者の権限や義務の分担についての記載の有無を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> - WUA メンバーが、O&M 活動に関する経費分担や意思決定の権限について、土地所有者と合意を形成できるようにファシリテーションを行う。 - O&M 活動に関して、WUA メンバーがそれぞれの土地所有者と O&M 活動に関して、すぐに連絡が取れる体制を築けるようにファシリテーションする。

出典：調査団

6-6-2 民族問題についての留意点

1) 次段階の調査における留意点

マデシが今後の協力による便益にアクセスできると同時に、マデシ以外の受益農家との協働や ISF の支払いを始め、相応の負担を担える環境の有無を確認する。このため、調査項目に以下の点を含めることを提案する。

1.1) WUA

タライ平野における JMIS は 25 であり、それぞれの位置や灌漑面積も判明しているが、FMIS に関しては総数や位置等のデータもないため、存在の判明している FMIS を管理している WUA あるいは受益農家の代表を対象に、担当の IDD 職員を交えて、サンプル調査を実施する。なお、FMIS には、正規登録した WUA の管理するものと、未登録の受益者組織が管理するものの二種類があることに留意する。

表 6-6-2(1) 民族問題に関連した調査項目(案): JMIS

No.	調査項目案	情報収集先候補
1	タライ平野における 25 の JMIS における WUA の構成員の民族/カースト別割合（マデシが WUA の構成員となっている JMIS の有無の確認）	FIMD / IDD 職員
2	マデシが WUA の構成員となっている JMIS において、構成員全体の民族構成の割合と、組合の執行委員会における民族構成の割合の整合性、あるいは齟齬（マデシの代表制が確保されているかどうかの確認。）	FIMD / IDD 職員
3	マデシのみで構成、あるいはマデシも構成員の一部となっている WUA と、FIMD / IDD との関係	FIMD / IDD 職員 各 WUA 代表者
4	マデシを含む複数の民族によって構成される WUA において、民族の違いが組合の運営に与えているポジティブあるいはネガティブな影響と、それらの影響への対応策（あれば）	各 WUA 代表者
5	規約の有無と、規約に記された構成員の条件の確認	各 WUA 代表者
6	同じ幹線、基幹水路あるいは水源を共有するその他の FMIS や JMIS との関係	各 WUA 代表者
7	WUA の運営の課題と能力強化へのニーズ	各 WUA 代表者

出典：調査団

表 6-6-2(2) 民族問題に関連した調査項目(案): FMIS

No.	調査項目案	情報収集先候補
1	FMIS の詳細（用水系統、灌漑面積、作付状況、通年灌漑の有無、水配分や灌漑システム維持管理ルールの有無）	各 WUA（あるいはそれに代わる組織の） 代表者
2	WUA やそれに代わる組織の役割、規約の有無、組織構成、構成メンバー（受益農家）数、構成メンバーの条件、民族別構成（マデシの構成割合の確認）	
3	複数の民族で構成されている WUA の場合、その民族別構成割合と執行委員の民族別構成割合の間の整合性あるいは齟齬の有無、また民族の違いが組合の運営に与えているポジティブあるいはネガティブな影響と、それらの影響への対応策（あれば）	
4	正規登録していない場合、その理由と、正規登録への関心の有無	
5	FIMD や IDD との関係、またその他の行政機関（地方自治体含む）との関係	
6	同じ幹線、基幹水路あるいは水源を共有するその他の FMIS や JMIS との関係	
7	WUA やそれに代わる組織の運営上の課題と能力強化へのニーズ	

出典：調査団

1.2) 先行プロジェクトからの教訓

2014～2016 年の間、ネパール政府内務省と国際連合開発計画（UNDP）が共同で、コミュニティレベルでの治安強化プロジェクト、“Armed Violence Reduction and Strengthening Community Security (AVRSCS)”をタライ平野のカンチャンプール、カイラリ、バルディア、バケ、パルサ、バラ、ダヌーシャ、サブタリ、モランの 9 郡において実施している。警察の治安維持機能強化が主な内容で、コミュニティと警察の間の信頼関係の醸成という効果が生まれているという。

当該プロジェクトの成果として、マデシと警察の間の信頼関係が醸成した事例があれば、そのアプローチを分析することで信頼関係の醸成に貢献した要因を把握し、今後の協力でマデシの人たちの参加を促進するための教訓を導き出せるかもしれない。そのため、次期調査においては、AVRSCS の成果やアプローチ等について内務省や UNDP、AVRSCS 対象地域の住民や警察に確認し、教訓抽出を試みる必要があると思慮される。

1.3) 住民間関係

タイ平野におけるマデシの人たちと、その他の住民の間の軋轢や、力関係についても情報を収集する。マデシの人たちのバンダや国境閉鎖等による政府への抗議活動が継続してきたことから、タイ平野におけるマデシの勢力がその他の住民のそれよりも大きいことも考えられる。そのような力の不均衡が住民間で存在する場合、協力事業の実施において、一部の優勢な人たちの意見で意思決定が進むことがないよう、対策を講じる必要が生じる。

また、同じマデシとされる人たちの内部にも異なるカーストや、異なる出自の祖先を持つ人たちが混在していることから、マデシ内部の分断や対立関係が存在する可能性もある。このような内部の分断、対立は繊細なテーマではあるが、FIMD や IDD を始め、タイ平野において複数の異なる立場の人たちからの情報収集を試みる必要がある。

2) 今後の技術協力プロジェクトの実施における留意点

憲法に対する抗議活動をみても、また、その伝統的な灌漑の運営の仕方をみても、マデシの人たちは便益への「公平性」を重視していると推察される。そのため、今後の協力の実施に当たっては、マデシの農家とその他の農家の間で、灌漑設備の運用、維持管理に係る便益あるいは負担が公平に配分されることに留意する。

2.1) 対象地域の選定

マデシとそれ以外の人たちの間の、便益と負担の公平性を確保するべく、協力の対象地域（灌漑システム）の民族バランスに配慮して対象地域を選定する。マデシの人たちの協力事業への参加を促進するものの、マデシにのみ便益が偏ることは避け、マデシが便益を受けられる地域（灌漑地域）とその他の人たちが便益を受けられる地域（灌漑地域）のどちらをも公平に選定する、あるいは更に進んで、マデシとその他の人たちとの協働を促進できるような地域（灌漑地域）を選定することを検討する。

なお、上述の AVRSCS において、住民と警察の間の信頼関係の醸成が顕著に進んだ地域に灌漑システムがあれば、マデシの人たちの協力事業への積極的な参加を促すためのエントリーポイントとなり得ることから、協力対象地域に含めることも検討する。

一方、未だに紛争が続いている地域や、今後の紛争の活発化が予想される地域については、協力の開始時期を検討する必要がある。そのため、実施機関や地方自治体、警察、JICA ネパール国事務所、在ネパール国日本大使館等から治安に関する最新情報を収集して、対象地域選定の際に勘案する。

2.2) 裨益対象者の選定

裨益対象者の中にマデシが含まれるよう配慮する。一方で、上記の対象地域の選定で触れたように、マデシの人たちにのみ便益が偏らないよう、裨益対象者内のマデシとその他の人たちの間のバランスを考慮する。なお、マデシの内部に分断や対立が存在する場合は、その分断や対立を

少なくとも助長しないよう、裨益対象者の選定時に配慮する。

2.3) ネガティブインパクトの低減

協力事業において、マデシの人たちに起因しない理由で、その実施が計画よりも遅滞したり、計画内容が変更になったりした場合、マデシの人たちからの政府への不信感を助長する可能性がある。そして、不信感が助長されれば事業そのものが停滞する可能性が高まる。

このような事態を避けるため、協力事業が計画通り、円滑に推進できるよう、実施機関と JICA の双方が実現可能な計画とすると共に、実施機関中の予算や人員の配置が円滑に進むよう事前の対策を講じることが重要となる。

2.4) 実施面での留意点

ネパール国は紛争影響国であることに留意し、協力事業形成時には、対象地域あるいは事業としての PNA 分析を実施し、不安定要因を助長せず、安定要因を活用できるように留意する。事業実施においても、定期的に PNA 分析内容を更新し、必要が生じた場合は、随時、対象地域の再検討等を含め、柔軟な対応ができるようにしておく。また、事業の裨益者並びに関係者の安全を常に優先し、緊急事態発生時の対応についても予め関係者間で合意、共有しておく。

灌漑局は灌漑開発と維持管理の実施行政機関であり、主体はエンジニアである。灌漑局としては、抑圧された人々の意見も WUA 内で反映されるように「there shall be proper representation of Dalit, Downtrodden, and Backward ethnic communities in such association」(Irrigation Policy 2013) で述べている。すなわち、灌漑局によれば、灌漑局としては全ての農民を公平に扱い、WUA の構成メンバーは全て平等であり、同じ権利を有し、また WUA は民主的に運営されるように啓発している。

JMIS では WUA が設立されている、あるいは設立中であるが、WUA のメンバーは灌漑受益農民であることが基本である。すなわち、農地所有権を有しておりかつ実際に農業を営んでいるもの、あるいは農地の貸借を法的に、あるいは慣例によるところの有効な手段で行い自らが農業を営んでいるものがメンバーとなりうる。このことから少数の大農で構成される WUA をパイロット候補地から外すことは当然であるが、どの程度の抑圧された人々が WUA にメンバーとして加入しているかは対象地区内における農地の所有状況、あるいは貸借契約によって農業を営む農家の大小によることになる。

6-6-3 ネパール国財務省「Development Cooperation Policy : DCP」についての留意点

DCP は 2014 年に財務省より政策として出されたもので、技術協力 (Technical Assistance) に関しては Technical Assistance Pool Fund の設立が謳われており、ドナーは資金提供とともに Fund を利用したネパール側との協働活動が期待されている。また、technical assistance を受け入れるのは、ネパール側実施機関内において technical capacity が available でない場合のみとされている。その他、政府職員の deploy を最優先年、外部コンサルタントの雇用は政府内で人材が確保できない時に限るとしている。

政策が出された直後、ネパール政府から本政策に基づき様々な要求や問い合わせ等があり、技術協力プロジェクトの案件形成に支障を及ぼしたケースがあった。しかしながら、近年形成及び実施されている技術協力プロジェクトにおいては、ネパール政府側と DCP 適用に係る議論はなされていない。DOI に対しても、DCP が今後予定されているプロジェクトに大きな支障をきたすことはない点を確認している。

しかしながら、仮にネパール政府側担当者が交替した場合、DCPの個別記載項目（①国際コンサルタントの限定的雇用、ネパール人コンサルタントの優先雇用、②CDを目的とする技術支援における出口戦略の明確化と持続性の担保、③トランザクションコストの削減等）に基づき、プロジェクトの内容に疑問を呈す可能性も否定できない。よって、日本人専門家投入の必要性やプロジェクトの枠組みについては合理的な説明ができるようにしておく必要がある。

参考文献一覧

カテゴリー	著者	発行年	タイトル	入手元
一般	European Parliament	2014	"At a glance: Nepal's political parties and the difficult road towards a new Constitution "November 2014	http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2014/542165/EPRS_ATAG(2014)542165_REV1_EN.pdf
一般	Informal Sector Service Center	2015	Human Rights Year Book 2015	http://www.insec.org.np/pics/publication/1429808399.pdf
一般	KARKI, Budhi & EDRISHINHA, Rohan	2014	The FEDERALISM debate in Nepal: Post Peace Agreement, Constitution Making in Nepal Volume II	http://www.np.undp.org/content/dam/nepal/docs/projects/UNDP_NP_SPCBN_the-federalism-debate-in-nepal.pdf
一般	Ministry of Environment	2010	Climate Change Vulnerability Mapping for Nepal	http://www.nccsp.gov.np/publication/2010ClimateChangeVulnerabilityMappingforNepal.pdf
一般	独立行政法人国際協力機構ネパール事務所	2011	ネパール NGO ハンドブック	https://www.jica.go.jp/nepal/office/about/ngo_desk/materials/ku57pq00000qgi4x-at/NGO_Handbook01.pdf
行政制度	Asia Foundation	2012	A Guide to Government in Nepal: Structures, Functions, and Practices	http://asiafoundation.org/resources/pdfs/AGuideToGovernmentInNepal.pdf
行政制度	DEVKOTA, K. L. (International Center for Public Policy)	2014	"Impact of Fiscal Decentralization on Economic Growth in the Districts of Nepal"	http://scholarworks.gsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1011&context=icepp
行政制度	Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)	2010	Agricultural Extension Services Delivery System in Nepal	ftp://ftp.fao.org/OSD/CPF/Country%20NMT/PF/Nepal/AqExtServDelSysNepal.pdf
行政制度	PANDEY, ReshmiRaj (Ministry of Federal Affairs and Local Development of Nepal)	N/A	Decentralization, Devolution and Local Governance in Nepal (Presentation)	http://dms.nasc.org.np/sites/default/files/documents/Decentralization.%20Devolution%20and%20Local%20Governance%20in%20Nepal.pdf
行政制度	PAUDEL, Laxmi Kant	2011	"Governance of Agriculture Service Delivery in Nepal: Status, Issues, and Challenges"	http://sjpg.pactu.edu.np/system/files/journal/articles/6_laxmi_kant_paudel_governance_of_agriculture_service_delivery_in_nepal_status_issues_and_challenges.pdf
行政制度	SIJAPATI, Suman and PRASAD, Krishna Chandra	N/A	"IMPROVING GOVERNANCE IN NEPAL'S WATER RESOURCES SECTOR THROUGH INSTITUTIONAL CHANGES"	file:///C:/Users/hiro-yashiki/Downloads/IMPROVING_GOVERNANCE_IN_NEPAL'S_WATER_RESOURCES_SE.pdf
行政制度	安田利枝	2004	"国連開発計画の民主的統治および地方分権化支援—ネパールの地方分権化を題材に—"	http://ci.nii.ac.jp/naid/110004628078
行政制度	安田利枝	2005	"ネパールの地方統治構造 — 1999年地方自治法 (LSGA) のゆくえ—"	http://ci.nii.ac.jp/naid/110004628081
行政制度	作増良介	2010	"ネパールの地方行政システムの現状と課題 — シャンジャ郡自治体の予算執行分析を通して—"	http://www.idcj.or.jp/pdf/idcjr200901.pdf
財政	Financial Comptroller General Office	2015	Consolidated Financial Statement Fiscal Year 2013/14	http://www.fcgo.gov.np/wp-content/uploads/book-mater-1.pdf
財政	Ministry of Finance		Red Book FY 2014/15	http://www.mof.gov.np/uploads/document/file/Red%20Book%20FY%202014-15_20140917050612.pdf
政策・計画	Council of Ministers		Irrigation Policy, 2060	http://doi.gov.np/wp-content/uploads/2015/10/IrrigationPolicy2060-EnglishFinal.pdf
政策・計画	Ministry of Agriculture Development	2015	Agriculture Development Strategy (ADS) 2015-2035	http://www.moad.gov.np/downloadfile/final%20ADS%20report_1440476970.pdf
政策・計画	Ministry of Agriculture Development	2016	Nepal: Zero Hunger Challenge National Action Plan (2016 - 2025)	http://www.npc.gov.np/images/download/ZHC_NAP_(2016_-_2025).pdf
政策・計画	National Planning Commission	1995	Nepal Agriculture Perspective Plan 1995/96-2014/15 A.D. (Final Report) Summary Document	http://lib.icimod.org/record/4168/files/APROSC%20Nepalagricultureperspectiveplan630AGN.pdf
政策・計画	National Planning Commission	2013	AN APPROACH PAPER TO THE THIRTEENTH PLAN (FY 2013/14 – 2015/16)	http://faolex.fao.org/docs/pdf/nep150783.pdf
政策・計画	National Planning Commission	2015	Sustainable Development Goals 2016-2030 National (Preliminary) Report	http://www.np.undp.org/content/dam/nepal/docs/reports/SDG%20final%20report-nepal.pdf
政策・計画	National Planning Commission & Asia Development Bank	2015	Envisioning Nepal 2030 - Proceedings of the International Seminar -	https://www.adb.org/sites/default/files/publication/185557/envisioning-nepal-2030.pdf
政策・計画	National Planning Commission	2010	The Food Security Alas of Nepal	http://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/ena/wfp223377.pdf?_ga=1.128096972.1357272805.1475940085

カテゴリー	著者	発行年	タイトル	入手元
政策・計画	Office of the Prime Minister and Council of Ministers	2015	Policies and Programmes of the Government of Nepal for Fiscal Year 2072-73 (2015-16)	http://www.nra.gov.np/uploads/brochure/uR3txdcPfc160114062655.pdf
政策・計画	Water and Energy Commission Secretariat	2002	"Executive Summary: Water Resources Strategy - Nepal -"	http://www.weecs.gov.np/uploaded/water-resources-strategy.pdf
政策・計画	Water and Energy Commission Secretariat	2005	National Water Plan	http://www.moen.gov.np/pdf_files/national_water_plan.pdf
統計	Central Bureau of Statistics	2011	NEPAL LIVING STANDARDS SURVEY 2010/11: STATISTICAL REPORT VOLUME ONE	http://siteresources.worldbank.org/INTLSMS/Resources/3358986-1181743055198/3877319-1329489437402/Statistical_Report_Vol_1.pdf
統計	Central Bureau of Statistics	2011	NEPAL LIVING STANDARDS SURVEY 2010/11: STATISTICAL REPORT VOLUME TWO	http://siteresources.worldbank.org/INTLSMS/Resources/3358986-1181743055198/3877319-1329489437402/Statistical_Report_Vol_2.pdf
統計	Central Bureau of Statistics	2012	National Population and Housing Census 2011 (National Report) Volume 01	http://unstats.un.org/unsd/demographic/sources/census/wphc/Nepal/Nepal-Census-2011-Vol1.pdf
統計	Central Bureau of Statistics	2013	STATISTICAL YEAR BOOK OF NEPAL 2013	http://cbs.gov.np/image/data/Publication/Statistical%20Year%20book%202013_SS/Statistical-Year-book-2013_SS.pdf
統計	Central Bureau of Statistics	2014	POPULATION ATLAS OF NEPAL 2014	http://cbs.gov.np/atlas/
統計	Central Bureau of Statistics	2014	STATISTICAL POCKET BOOK OF NEPAL 2014	http://cbs.gov.np/image/data/Publication/Statistical%20Pocket%20Book%202014.pdf
統計	Central Bureau of Statistics	2015	Nepal - National Sample Census of Agriculture 2011-2012	file:///C:/Users/hiro-yashiki/Downloads/ddi-documentation-english-53.pdf
統計	Department of Roads	N/A	ROAD NETWORK DATA	http://www.dor.gov.np/documents/5.%20Road%20Network%20Data.pdf
統計	International Centre for Integrated Mountain Development and Central Bureau of Statistics	2003	Mapping Nepal Census Indicators 2001 and Trends	http://lib.icimod.org/record/21217/files/MappingNepalCensus2001.pdf
統計	National Planning Commission & United Nations Development Programme Nepal Office	2014	Nepal Human Development Report 2014: Beyond Geography: Unlocking Human Potential	http://hdr.undp.org/sites/default/files/nepal_hdr_2014-final.pdf
統計	United Nations Development Programme	2015	Human Development Report 2015: Work for Human Development	http://hdr.undp.org/sites/default/files/2015_human_development_report.pdf
統計	World Bank	2016	Global Economic Prospects: Divergences and Risks	http://pubdocs.worldbank.org/en/842861463605615468/Global-Economic-Prospects-June-2016-Divergences-and-risks.pdf
土地所有権	Community Self Reliance Centre (CSRC), Land Watch Asia, Asian NGO Collation for Agrarian Reform and Rural Development (ANGOC)	2009	Land and Land Tenure Security in Nepal (Country Study: Nepal)	http://csrcnepal.org/uploads/publication/y6nhKRavwrhsbVf2AeCIUdDUkcd-M7F8.pdf
土地所有権	STEIN, Danielle and SUYKENS, Bert	2014	LAND DISPUTES AND SETTLEMENT MECHANISMS IN NEPAL'S TERAI	http://eprints.lse.ac.uk/56348/1/JSRP_Paper_12a_Land_disputes_and_settlement_mechanisms_Suykens_and_Stein_2014.pdf
土地所有権	SUBEDI, Bishma P., DAS, Chintamani L. and MESSERSCHMIDT, Donald A.	N/A	Tree and Land Tenure in the Eastern Terai, Nepal: A Case Study from the Siraha and Saptari Districts, Nepal	http://www.fao.org/docrep/v2670e/v2670e02.htm
土地所有権	United States Agency for International Development	N/A	USAID COUNTRY PROFILE: PROPERTY RIGHTS AND RESOURCE GOVERNANCE - NEPAL -	http://www.usaidlandtenure.net/sites/default/files/country-profiles/full-reports/USAID_Land_Tenure_Nepal_Profile.pdf
土地所有権	WILY, Liz Alden with CHAPAGAIN, Devendra & SHARMA, Shiva	2008	Land Reform in Nepal: Where is it coming from and where is it going?	https://www.researchgate.net/publication/270956263_Land_Reform_in_Nepal_Where_is_it_Coming_from_and_Where_is_it_Going

カテゴリー	著者	発行年	タイトル	入手元
土地所有権	齋藤之美・齋藤勝宏・パウデルダマル	2015	ネパールにおける土地改革に関するシミュレーション分析	http://libir.soka.ac.jp/dspace/bitstream/10911/4473/1/%E9%BD%8B%E8%97%A4%E4%B9%8B%E7%BE%8E%E3%83%BB%E9%BD%8B%E8%97%A4%E5%8B%9D%E5%AE%8F%E3%83%BB%E3%83%91%E3%82%A6%E3%83%87%E3%83%AB%20%E3%83%80%E3%83%9E%E3%83%AB_%E5%89%B5%E4%BE%A1%E7%B5%8C%E6%B8%88%E8%AB%96%E9%9B%8644%E5%B7%BB.pdf
日本政府方針・評価	株式会社国際開発センター	2013	ネパール国別評価（第三者評価）報告書	http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaikou/oda/shiryu/hyouka/kunibetu/gai/nepal/kn12_01_index.html
日本政府方針・評価	外務省	2012	対ネパール連邦民主共和国 国別援助方針	http://www.np.emb-japan.go.jp/jp/pdf/odapolicy.pdf
農業・灌漑	Asia Development Bank	N/A	"SECTOR ASSESSMENT (SUMMARY): AGRICULTURE AND NATURAL RESOURCES"	https://www.adb.org/sites/default/files/linked-documents/cps-nep-2013-2017-ssa-04.pdf
農業・灌漑	Asia Development Bank	N/A	"SECTOR ASSESSMENT (SUMMARY): IRRIGATION - Nepal: Community Irrigation Project-"	https://www.adb.org/sites/default/files/linked-documents/38417-02-nep-ssa.pdf
農業・灌漑	DARBAS, Toni; SULAIMAN, Rasheed; MITTAL, Nimisha; DAVKOTA, Kamal and BROWN, Peter R.	2015	Institutional Analysis for Agricultural Innovation: Synthesis	http://www.sias-southasia.org/new/wp-content/uploads/2015/12/Darbas-et-al_Institutional-Analysis-Synthesis_Technical-Report.pdf
農業・灌漑	Jalsrot Vikas Sanstha (JVS)	2015	Integrity Mapping in Irrigation Projects Final Report (JVS)/GWP Nepal November	http://www.gwp.org/Global/ToolBox/Case%20Studies/Asia%20and%20Caucasus/CS_480_Nepal_WIN%20mapping%20report%20015.pdf
法律・規則	ARYAL, Ravi Sharma	2011	THE LAW ON OWNERSHIP AND RIGHT TO WATER IN NEPAL	http://www.jvs-nwp.org.np/sites/default/files/Water%20Right%20and%20Ownership%20in%20Nepal.pdf
法律・規則	International Foundation for Electoral Systems	2016	Factsheet on Electoral Provisions in Nepal's New Constitution	https://www.ifes.org/sites/default/files/2016_ifes_nepal_electoral_provisions_constitution_factsheet_final.pdf
法律・規則	KANSAKAR, Dibya Ratna	2011	REGULATING COMMON POOL GROUNDWATER UNDER FUGITIVE SURFACE WATER LAW: LIMITATIONS IN LAWS AND REGULATIONS IN NEPAL	http://www.jvs-nwp.org.np/sites/default/files/Water%20Laws%20and%20Regulations%20in%20Nepal.pdf
法律・規則	WaterAid Nepal	2005	Water Laws in Nepal: Laws Relating to Drinking Water, Sanitation, Irrigation, Hydropower and Water Pollution	file:///C:/Users/hiro-yashiki/Downloads/water%20laws%20in%20nepal%20(1).pdf
法律・規則		1964	The Lands Act, 2021(1964)	http://faolex.fao.org/docs/pdf/nep6239.pdf
法律・規則		1992	WATER RESOURCES ACT, 2049 (1992)	http://www.wecs.gov.np/uploaded/Water-Resources-Act-2049-english.pdf
法律・規則		1999	Local Self Governance Regulation, 2056 (1999)	http://www.mofald.gov.np/sites/default/files/Resources/docs_25.pdf
法律・規則		1999	LOCAL SELF-GOVERNANCE ACT, 2055 (1999): AN ACT MADE TO PROVIDE FOR LOCAL SELF-GOVERNANCE	http://www.undp.org/content/dam/nepal/docs/reports/governance/UNDP_NP_Local%20Self-Governance%20Act%201999.%20MoLJ_HMG.pdf
法律・規則		2000	Irrigation Rules, 2056 (2000)	http://faolex.fao.org/docs/pdf/nep27488.pdf
法律・規則		2008	Good Governance (Management and Operation) Act, 2064 (2008)	http://faolex.fao.org/docs/pdf/nep137755.pdf
法律・規則		2015	The Constitution of Nepal	http://www.nepalembassy-germany.com/pdfs/Constitution_full_english.pdf