



第1章:

導入

背景

トリシュリ川流域 (TRB) は、ネパールの中央開発地域にまたがる 32,000 平方キロメートルの面積をカバーし、ガンダキ川流域 (ネパールの 9 つの主要河川流域の 1 つ) の約 13% を占めています。トリシュリ川とその主要支流沿いには、合計 81 メガワット (MW) の水力発電プロジェクトが 6 件稼働しています。

さらに、7つの水力発電プロジェクト（合計286MW）が建設中であり、少なくとも23の水力発電プロジェクトが計画段階にあり、電力開発局から調査ライセンスが発行されています（DoED 2018）。

この累積的影響評価と管理 :ネパールのトリシュリ川流域における水力発電開発は、国際金融公社（IFC）によって実施され、TRBにおける複数のプロジェクト、流域全体の潜在的な累積的影響の理解を検討することにより、個々のプロジェクトレベルの影響評価を超えて、水力発電開発の環境および社会への影響についての理解を深めることを目的としていました。CIAは、パキスタンのHagler Bailly、ネパール環境科学サービス（NESS）、およびスウェーデンのSwecoと共同でERM India Privateによって実施され、価値ある環境要素（VEC）に焦点を当てていました。VECは、提案されたプロジェクトの影響または複数のプロジェクトの累積的影響に対して最も敏感な受容体である可能性が高い、物理的、生物学的、または社会経済的環境（空気、水、土壌、地形、植生、野生生物、魚、鳥、および土地利用を含む）の基本要素として定義されています（IFC 2013）。

この最終 CIA レポートは、2017 年 12 月から 2019 年 1 月にかけて行われた関係者との協議、定性的および定量的データ分析、および戦略ワークショップの成果です。TRB における持続可能な水力発電開発を可能にするために、以下の要素が含まれています。

- 流域の概要と、空間的・時間的境界およびVECの特定に関する根拠

- ステークホルダーグループによって特定された、VEC全体にわたる潜在的な累積的影響（実行可能な範囲で、定性的な外挿を使用して）の定量的および定性的な理解

- 水力発電開発者、地域社会、国の利害関係者が実施し監視できる持続可能な開発経路を確立するための枠組みとともに、緩和措置に関する勧告

- トリシュリ水力発電開発者フォーラムを通じて持続可能な開発経路を実施するための制度的取り決めの提案

（THDF）は、水力発電開発者が促進するコミュニティベースの地域管理委員会組織である。

プロジェクト概要

図 1.1 は、トリシュリ川の流域レベルの全体的な状況をまとめたものです。

稼働中の水力発電プロジェクトが 81 MW、建設中の水力発電プロジェクトが 286 MWあることから、累積的な影響はTRB 内ですでに明らかになっています。これには、水生生息地の断片化、集水域の全体的な劣化、水の利用可能性の低下、地滑りのリスク増加が含まれます(ESSA 2014)。2015 年 4 月、ネパールは大地震に見舞われ、TRB 内の地区（特にラスワ地区）は国内で最も被害が大きかった地域の 1 つでした。この地震により、流域内の環境と社会の状況がさらに変化しました(ERM 2018)。水力発電開発者はTRB 内の特定のプロジェクトについて環境影響評価 (EIA) を作成していますが、「変化した」ベースライン条件やその他のストレス要因のコンテキストで水力発電開発の累積的な環境、社会、生態学的影響を流域レベルで理解するための取り組みは限られています。

図1.1 トリシュリ川流域

- ガンダキ流域はネパール最大の河川流域の一つで、水力発電の潜在能力が最も高いです。この流域の河川は7つの保護区があり、保全に極めて重要です。
- トリシュリ川は、ガンダキ盆地の合流する7つの川の一つです。トリシュリ川は、ネパールを横断する全長 106 キロメートルの国境を越えた川です（中華人民共和国のチベット自治区に源を発しています）。



写真 F1.1.1 ラスワ地区の TRB



写真 F1.1.2 ベニガット ロラン合流点の TRB

トリシュリ川は、ベニガット・ロラン自治体（ゴルカ県とダディン県に隣接）でベディ・ガンダキ川と合流し、地理的に特定された地域であるチトワン・アンナプルナ景観（CHAL）へと続きます。トリシュリ川のベディ・ガンダキ川との合流点までの集水域の総面積は約6,624.7平方キロメートルです。

トリシュリ川は、平均標高 250 メートルから 2,000 メートルの範囲で定義される自然地理学的ゾーン内に位置し、最初の 40 km は勾配のある高谷の景観が広がり、川の全長にわたって CHAL まで急流が続きます。

トリシュリ川の水力発電開発 (DoED 2018 年 6 月)



6つの稼働中の水力発電プロジェクト、合計81MW



建設中の水力発電プロジェクト7件、合計286MW



合計1,163MWの水力発電プロジェクトが23件実施中または計画



地図 F1.1.1 河川流域の地形

CIA 研究の背景

IFCは、累積的影響を、既存のプロジェクト、提案されたプロジェクト、および/または予想される将来のプロジェクトからの複数の影響の組み合わせと定義し、独立したプロジェクトの場合は予想されない重大な悪影響および/または有益な影響をもたらす可能性がある。TRBの場合、累積的影響は、計画されている、または合理的に予想される将来の影響（たとえば、ネパール政府によって調査ライセンスが付与されている場合）と考慮された、運用中および建設中の水力発電開発の連続的、漸進的、または複合的な影響から生じる。提案されたプロジェクトとは別に、

Upper Trishuli-1 (UT-1)プロジェクト（ボックス1.1を参照）を除き、他の水力発電プロジェクトでは、その地域にある既存の発電所と計画中の発電所の複合運用から生じる影響を考慮していない。

前述のとおり、現在の調査は、TRBにおける潜在的な累積的影響について、複数のプロジェクトによる流域全体の理解を確立するために委託されました。CIAでは、特定されたVECへの影響と緩和に関する一連の具体的な推奨事項が盛り込まれる一方で、コミュニティおよび流域レベルで他の利害関係者とともにTHDFの参加型開発と実装を通じて、累積的影響の共同評価、監視、管理に関与し、促進することも意図しています。

ボックス1.1

上トリシュリ

ネパール水力エネルギー開発公社（NWEDC）は、トリシュリ川上流トリシュリ1水力発電プロジェクト（216MW）の開発に着手している。プロジェクトは、カトマンズの北東約70キロに位置するネパール中央開発地域ラサワ県ダウンチェ近郊に建設される。この発電所は年間1,456.4ギガワット時の発電が見込まれており、そのうち1,149.7ギガワット時が雨季に、306.7ギガワット時が乾季に発電される。NWEDCは、韓国企業3社（韓国南東発電、大林産業、啓建設）、国際金融公社、ネパール投資家によって設立された合併会社である。ネパール政府は、2018年1月28日に、UT-1開発のための電力購入契約をNWEDCと正式に締結した（Urja Khabar 2018）。UT-1の提案者には、融資側コンソーシアムの一員として IFC やその他の国際金融機関が含まれているため、公開を目的として環境社会影響評価の概要が作成されました。これには、管理計画に含まれる予定の流域レベルの累積影響評価からの影響と推奨事項が含まれていました。

出典: IFC 2019。

業務範囲

TRB の CIA の作業範囲には、次の要素が含まれていました。

UT-1 CIA 調査をアップグレードし、スコープ設定プロセスを通じて、複数のプロジェクトにわたる流域レベルの潜在的な累積的影響の理解を深めます。

- 流域全体の河川範囲を考慮した空間境界の改訂
- プロジェクト開発に関する流域全体の情報に合わせて時間的境界を更新する
- 価値ある環境的・社会的要素のスクリーニングと評価
- CIAに関連する既存の管理枠組みを見直し、提案された緩和策に影響を与える規制の将来的な評価を実施する
- CIAの範囲を特定し、評価にスクリーニングされたVECのベースライン条件を決定するために関係者を特定し、協議する
- TRB内の他の水力発電プロジェクトの利用可能なEIAからの情報を統合し、VECのベースライン条件を決定する

- 特定の仮定と利用可能なデータに基づく全体論的モデルを使用して、生態学的フローの特定の評価を開発する

- スクリーニングされたVECに対する累積的な影響とその重要性を評価する
- 特定された累積的な影響と必要となる可能性のある追加評価を管理、監視、監督するためのTHDFの枠組みとともに、緩和策の提案を行う

範囲の除外

関連する範囲の除外は次のとおりです。

- 特定された VEC の社会的、環境的、生態学的条件に関する一次ベースライン データは収集されませんでした。既存のEIA 報告書内の入手可能な情報、公開されている二次データ、流域レベルの利害関係者の認識をまとめ、累積的な影響を解明するための物語を作成しました。
- この調査では、ネパール国内のトリシュリ川の部分（空間境界によって特定された地点まで）を考慮しており、チベット自治区内の川については特に考慮していません。

アプローチと方法論

CIAの概念的アプローチの適応

CIA は、IFC累積影響評価および管理に関する優良事例ハンドブック(IFC 2013) で推奨されているモジュール式の反復アプローチ (図 1.2) に従いました。このアプローチは、(i) 流域内の水力発電プロジェクトの開発者(THDF) とカトマンズで頻繁に開催されるワークショップ、(ii) 連邦、地区、コミュニティレベルでの広範な利害関係者協議、(iii) 特定された VEC 全体の定性分析を外挿するための下流の強制流量変換 (DRIFT)モデルの使用に基づいて、TRB 向けに修正されました。

具体的な方法論は以下の活動から構成されています。

研究の文脈を確立する:

- 水力発電開発に関する入手可能な情報

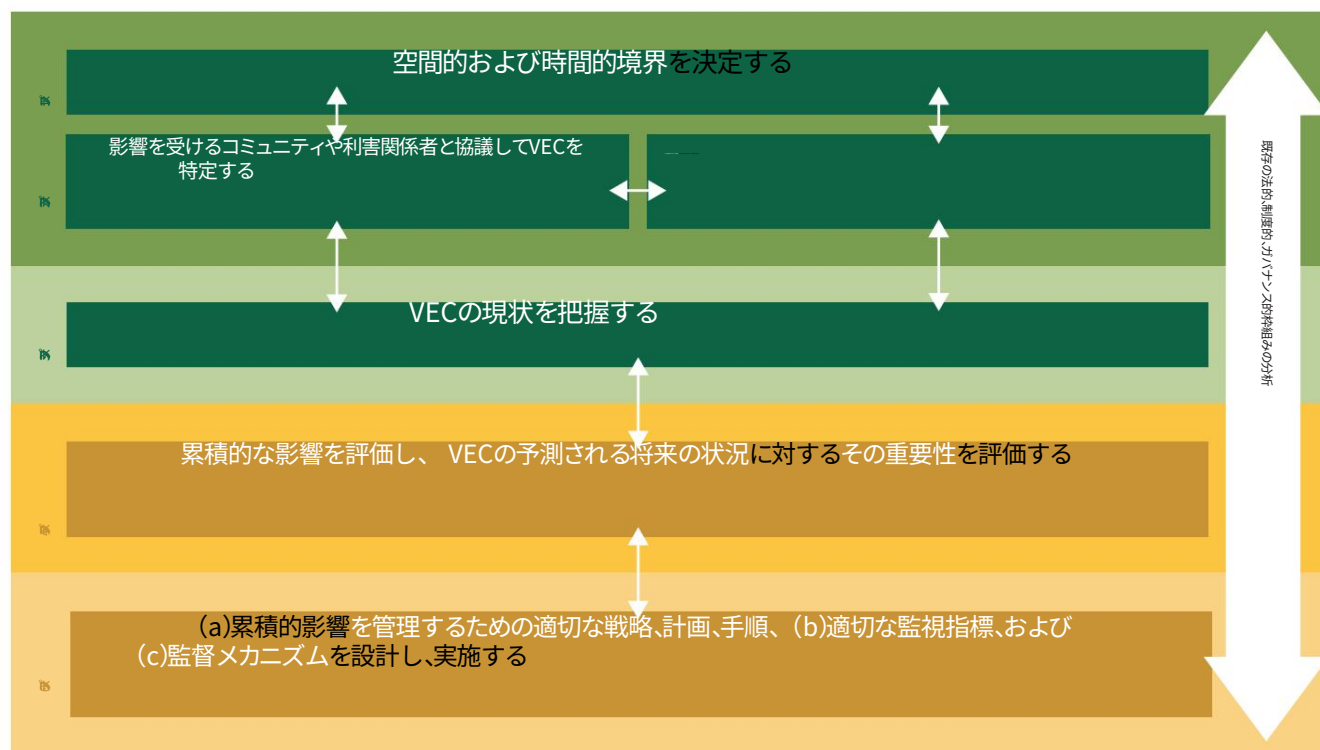
(進行中および提案中)は、ステークホルダーの予備的なマッピングとともにまとめられ、照合された。

グループ;

- 森林環境省 (MoFE)、水エネルギー委員会事務局 (WEC)などの主要な国内関係者に対し、潜在的なVEC、TRB内で期待される流域レベルの取り組みや介入、空間的および時間的境界に関する知見について協議しました。
- 調査開始以来、第1回水力発電開発者フォーラム (2017年12月)を開催し、調査チーム、CIAの目的と意図する成果、提案された作業計画を紹介しました。

現地調査の実施:社会、生態学、環境の専門家チームが2018年2月にTRBへの調査旅行を行い、主要な居住地や稼働中の水力発電プロジェクトの近くで協議を行い、VECと潜在的な累積的影響に関する地元コミュニティの見解を調査しました。並行して、

図1.2 CIAの概念的アプローチ



出典: IFC 2013。

開始報告書が提出され、第2の水力発電開発者フォーラム（2018年1月）は、CIA、情報ギャップに関する課題、およびVECに関する最新情報を提供するために開催されました。

評価。

VEC の選択:第4章では、VEC が最初に特定され、選別され、CIAの一部として組み込まれるように最終決定されるプロセスを要約したフローチャートを示します。

VEC のベースライン条件の決定:研究のコンテキストを確立し、VEC を選別した後、評価に選別された VEC のベースライン条件を決定するために協議する主要なグループと団体の範囲を定める利害関係者の特定と協議計画が作成されました。定性的なツール (CIA 質問票による生態系サービスとコミュニティの認識、フォーカス グループ ディスカッション、および主要な情報提供者へのインタビュー) を使用して、国、州、地区レベルおよび流域内の利害関係者 (自治体、運用中のプロジェクトと建設中のプロジェクトの両方の周辺のコミュニティ、および地元の非政府組織) からのフィードバックを引き出しました。

二次データの収集と規制環境の見直し :並行して、データ共有プラットフォームが構築されました。

THDF から土地取得、運用方法、水質情報、ベースライン プロファイルなどのプロジェクトに関する情報を入手します。

調査結果の発表と報告:データの収集と分析の完了に続いて、2つの重要なワークショップが開催され、TRB 向け CIA の最終版への関係者の意見を効率化しました。

•第3回水力発電開発者フォーラム、2018年6月 :このワークショップでは、スクリーニングされたVECに関する定性的および定量的分析の主要な結果を、局所的なプロジェクトの影響とは別に、累積的影響の観点から発表しました。また、提示された累積的影響とストレス要因について、規制当局、地域社会、開発者を考慮した緩和オプションについて関係者に議論を求めました。

•第4回水力発電開発者フォーラム、2018年11月 :このワークショップ（写真1.1）では、通常の開発シナリオのデータ分析に基づいて、VECにおける水力発電開発の成果が発表されました。潜在的な影響を特定し、累積的な影響に対する解決策を提供するために、持続可能な開発の道筋を組み込んだ推奨される高官レベルの行動が紹介されました。提案

写真1.1 第4回水力発電開発者ワークショップ（2018年11月）



出典: IFC 2018。

その後、開発者主導のTHDFとTRB全体の地域影響管理委員会を通じて、高管理行動とその組織構造の実施について諮問されました。

TRBにおける累積的影響に対処するには、多様な利害関係者の協力が必要であることを強調する。

以下の内容を文書化するために、利害関係者の特定および協議計画が策定され、実施されました。

図 1.3 は、CIA のために実施された主要な活動を示しています。空間的および時間的境界と VEC の選択、およびそのベースラインデータ収集を決定したアプローチと方法論の具体的な側面については、このレポートの第 3 章と第 4 章でさらに詳しく説明しています。特定された各 VEC の累積的影響とその重要性を評価する方法論については、CIA レポートの第 5 章から第 8 章で説明されています。

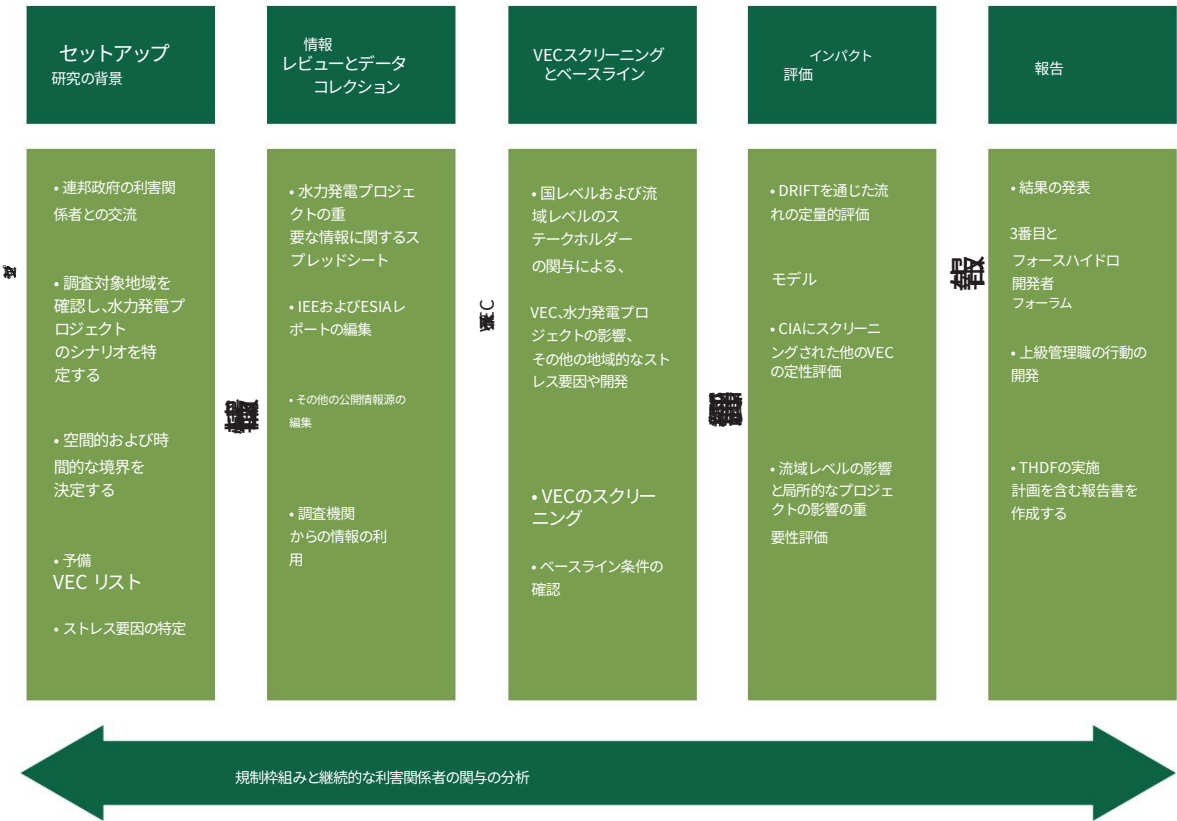
- ステークホルダーの特定とプロフィールおよび影響力のマッピング
- 空間的および時間的境界の確認、VECの特定、個別および累積的な影響をもたらすプロジェクトに関する意見の確認に与するための利害関係者の分類

主な推進要因

水力発電開発業者グループとの継続的な関与は、研究の進捗状況を評価し、利害関係者グループとの流域レベルの協議から洞察を得るための鍵となると考えられました。これらのワークショップには、政府機関も参加し、ネパールの他の河川流域の取り組みに関する意見も提供されました。

- ステークホルダーを関与させるための計画とメカニズムの提案
- ステークホルダーの特定、関心、影響のマッピング、提案に対するフィードバックに基づいて VECでは、国、州、流域レベルでの参加を促すための関与メカニズムが設計されました。

図1.3 評価で実施された主な活動



建設中の水力発電プロジェクトにおける水力発電レベルと地域社会の参加（表1.1）。

付録 A には、CIA のために記録された主要な利害関係者との協議がまとめられており、付録 B には、VEC のベースライン条件と影響を判断するための認識に使用されるツールが含まれています。

規制枠組みの評価

TRBのCIAは、

水資源管理、持続可能な水力発電開発、地方分権化に関する規制と行政の枠組みの進化。ネパール水エネルギー委員会事務局は、世界銀行グループの支援を受けて、ガンダキ流域を含む主要河川の流域計画を策定中です。¹

並行して、ネパール政府および他の組織によって、流域レベルの計画に影響を与える以下の規制イニシアチブが推進されています。

• 水資源戦略の改訂

エネルギー・水資源・灌漑省は、優先流域内で水にアクセスするための分野別政策を特定する。

• カベリ川など他の河川流域における累積的な影響を評価する取り組み

• 環境省による改訂版EIAガイドライン（2017年）および水力発電プロジェクトEIAマニュアル（2018年）の実施

• 気候変動と森林に関する既存の政策の見直しと、

国立公園法（1980年）

表1.1 エンゲージメントメカニズムとデータ収集ツール

ツール/テクニック	説明
データ共有プラットフォーム	最初のワークショップに基づいて、国家レベルの政府当局と独立発電事業者の間で流通するためのスプレッドシートベースのデータ共有プラットフォームが開発されました。このプラットフォームは、プロジェクトの構成要素、関連施設、フローに関する情報、設計の一部としてのその緩和策に関連する重要な情報、および影響を受けるコミュニティと補償パッケージに関するデータを取得することを目的としていました。
CIA アンケートにおける生態系サービスとコミュニティの認識	世界資源研究所 (WRI) のガイダンスに基づいて、独自のエコシステム スクリーニング ツールが採用されました。現場チームは、村やコミュニティ レベルでのグループ協議を通じてこのツールを管理しました。これは、VEC、そのストレス要因、ベースライン条件、影響と緩和に関する洞察に関する利害関係者のフィードバックを得るための独自のツールによって補完されました。収集されるデータには、補償の使用、物理的に避難した世帯の移住、補償後の生計の変化、建設中および建設後の健康上の懸念、およびジェンダーと脆弱なコミュニティを蓄積された開発利益を特定するプロセスに一般的に統合することが含まれます。
フォーカスグループディスカッション	テーマのチェックリストは、包括的な流域レベルで影響を受ける可能性のある資源を表す持続可能な生計、生態系サービス、VEC とテーマ領域との相互作用に関するフォーカス グループ ディスカッションを促進するために作成されました。
半構造化インタビュー	州、地区、および国の利害関係者向けに半構造化インタビューのプロトコルが開発されました。特定の利害関係者グループ、特に機関や国際NGOについては、水力発電開発に関する立場表明と出版された文献が検討されました。

¹ この取り組みはまだ進行中ですが、流域計画の結果は水力発電開発マスタープランや CIA の勧告の実施に反映されることが期待されています。

- ネパール政府は、開発スケジュールに関する安全策と、水力発電プロジェクトを流量超過に基づいて設計する必要性を含む「エネルギープロジェクトのライセンスに関する指令2018」を発行しました。

- ネパール国立銀行によるガイドラインの発行
環境社会リスク管理は、一定の基準を超えるプロジェクト融資（主に水力発電プロジェクト）に適用され、効果的である。
2018年6月1日

- ネパール政府による環境の最新情報
フレンドリーな地方自治枠組み（2013年）は、自治体が指標に基づく地方開発提案を提供することを可能にする新しい統治構造を考慮に入れている。

これらの進行中の取り組みは、持続可能な水力発電開発を可能にする政策環境が間もなく整うことを示しています。これらの取り組みを念頭に置きつつ、CIAが参考にした主要な規制、適用可能な基準、取り組みには次のものがあります。

- ネパール憲法（2015年）および環境保護、土壌・流域保全、生物多様性保全、土地取得および移住に関する主要な法律、政策、ガイドライン

- 国際的な優良事例:

- IFCパフォーマンス基準、2012年
- IFC CIA 優良実践ハンドブック、2013
- IFC 環境・健康・安全 (EHS)
水力発電プロジェクトへのアプローチ、2018
- 世界銀行水力発電環境フロー
プロジェクト、2018

- 以下の戦略と実施体制の見直し:

- オーストラリア援助は、
国際統合山岳センター
開発 (ICIMOD)と国際
水管理研究所による生態系サービス強化戦略
の開発

地域的に調整された水資源管理計画を通じて、コシ川流域の貧困を削減する

- チトワン アンナプルナ景観 (CHAL)
戦略（2016～25年）
- USAIDのPANIプロジェクトは、
水生動物と生物多様性の保全
この法案は、
カルナリ川

全体的生態学的モデルの使用

DRIFTは、水力発電開発が生物多様性と生態系に与える影響を研究するための総合的なモデルです。CIAは、トリシュリ川本流沿いの特定の場所における水力発電プロジェクトのシナリオが生態系の健全性と生息地の魚類の豊富さに与える影響を予測するためにDRIFTを使用しました。
川。

以下の入力パラメータを使用して設定しました
ドリフト:

- 本流に7つのEFlowsサイト、支流に4つのEFlowsサイト

- 7つの地域の毎日の時系列水文データ
EFlows サイト

- 指標魚種4種 :スノートラウト (Schizothorax richardsonii)、ゴールデンマシール (Tor putitora)、バドゥナ (Garra annandalei)、インドナマズ (Glyptothorax indicus)は、地形、藻類、大型無脊椎動物などの指標に依存しています。

- 魚類の上流と下流への移動と堆積物の流動のつながりに関する仮定

- 流域内および他の地域の他のプロジェクトにおけるEFlowの評価から得られた教訓
ヒマラヤ地域

- 付録DにはDRIFT評価レポートが含まれています
(2018年9月)その方法論的設定とともに

制限事項

CIA の報告書は、以下の制限を考慮して起草されました。

- CIA には、2018 年 6 月 30 日現在 DoED の Web サイトから受け取った情報に基づいて、36 の水力発電プロジェクト（6 つの稼働中のプロジェクトを含む）の累積的な影響に関する説明が含まれています。

水力発電プロジェクトの関連施設（送電線、採石場、アクセス道路）に関する情報は、公開されているデータや開発者から受け取ったデータに基づいて表示されます。

- 入手可能な初期環境調査および EIA 報告書内の、水力発電プロジェクト（トンネルなど）の技術仕様内の特定のパラメータ、および評価に使用されたベースラインに関する情報。EIA 報告書内および公開ドメイン内で入手可能なデータは、流域レベルでの利害関係者の認識と三角測量され、特定された VEC のベースラインの社会的、環境的、および生態学的条件がまとめられました。社会的および環境的パラメータに関する追加の一次データ収集は行われませんでした。

- DRIFT の一部としての応答曲線は、VECとして水生生態系についてのみ特定されたシナリオに対して作成され、検討中の他の VEC については作成されませんでした。

- 分析と結果を示すために地理情報システム (GIS) マッピングが使用されましたが、空間境界の特定と区分のための空間分析は行われませんでした。この目的のために、利用可能な地図と関連する非空間データがさまざまな政府機関と関係者から収集され、照合され、GIS レイヤーの作成に利用されました。

- 情報が入手できなかった場合は、情報のギャップが強調表示されます。

- プロジェクト チームは、CIA のスコープ設定コンポーネント中および開始レポートで利害関係者グループによって特定された VEC のみに焦点を当てました。

- ERM India Private は特定のデータ共有プラットフォームを開発しておらず、開発者が提供する反復的な情報に依存しています。

