

水文調査と
環境管理基礎能力の強化

水文調査と環境管理基礎能力の強化

第 A 章 一般情報

A-1 はじめに

「水文調査」と「環境管理基礎能力の強化」は、マスタープラン調査の中で提案された 27 プロジェクト/調査のうちの、「洪水予警報計画調査」と「環境管理基礎能力強化プロジェクト」の全体もしくは一部に相当するものである。これらの調査を実施することにより、マスタープランの事業化は既に開始されていると言えよう。

A-2 水文調査

計画対象地域は、ほぼ毎年と言っていいほど洪水の被害を受けている。洪水は村落だけでなく、農作物にも大きな被害をもたらしている。それゆえ、マスタープランでは、水文・洪水に関連したプロジェクト（水文観測体制強化プロジェクト）と調査（洪水予警報計画調査）を課題別改善計画として提案した。水文観測体制強化プロジェクトでは、2005 年にプレクトノット川流域に 10 ヶ所の雨量観測計と 5 ヶ所の水位記録計を新たに設置し、2005 年から 2006 年の 2 年間にわたり雨量と流量観測を実施し、洪水解析や低水解析に必要な信頼しうる基礎資料の収集を開始した。洪水予警報計画調査では、既存の水文データに加え、これらの観測データに基づき、i) 河道特性把握調査、ii) 流出モデルの検討、iii) プレクトノット川における主要ゲート構造物の操作に係わる調査、iv) 浸水予想図の作成、v) ハザードマップの作成、vi) 洪水予警報システムの構築を実施した。

A-3 環境管理基礎能力の強化

環境問題は農業開発においても重要な課題である。それゆえ、マスタープランでは、環境管理基礎的能力強化プロジェクトと環境管理応用能力強化プロジェクトを提案した。このうち、環境管理基礎的能力強化プロジェクトの一部をパイロットプロジェクト実施期間中に行った。実施した内容は、以下のとおりである。

- － 新規水資源開発の周辺地域及び関連する重要な地点に関する調査項目の勧告
- － 水資源開発により利益を得る地域についての環境管理及びモニタリング方法

第B章 水文調査

B-1 河道特性調査

プレクトノット川の河道特性調査は、浸水予想図、洪水ハザードマップ、ゲート操作規定、洪水予警報計画を作成するのに必要なデータを得ることを目的として、測量、流量観測、現地踏査の結果に基づいて実施された。測量の結果に基づく、プレクトノット川の縦断面図と流下能力を以下に示す。

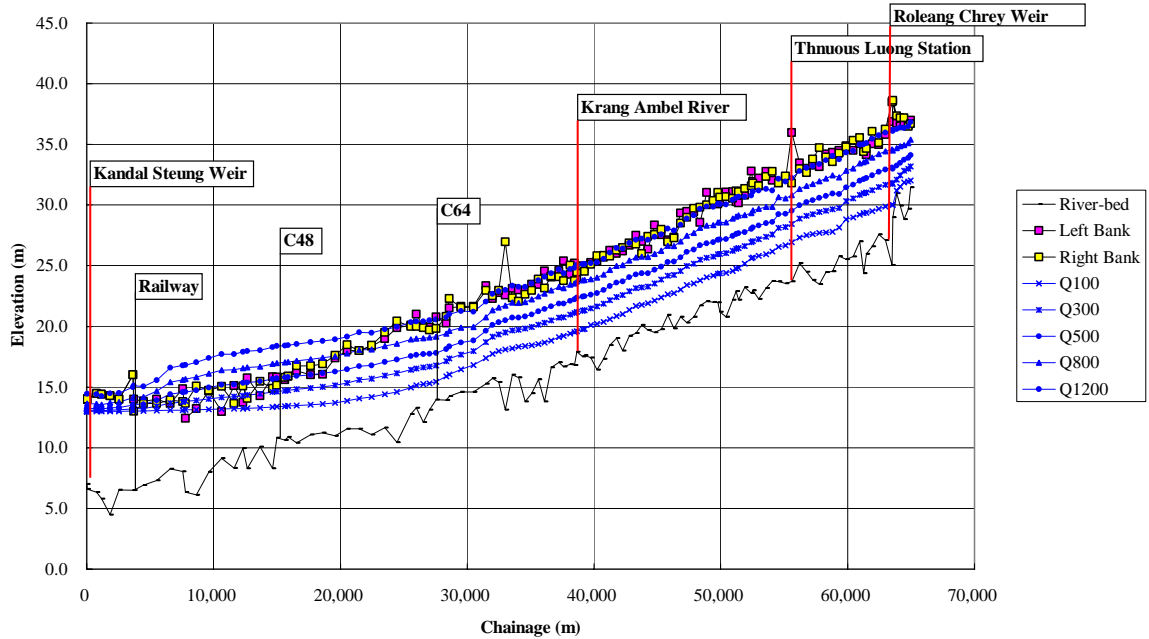


図 V-B-1 不等流計算に基づくプレクトノット川（カンダムスタン頭首工からローレンチェリ頭首工）の流下能力

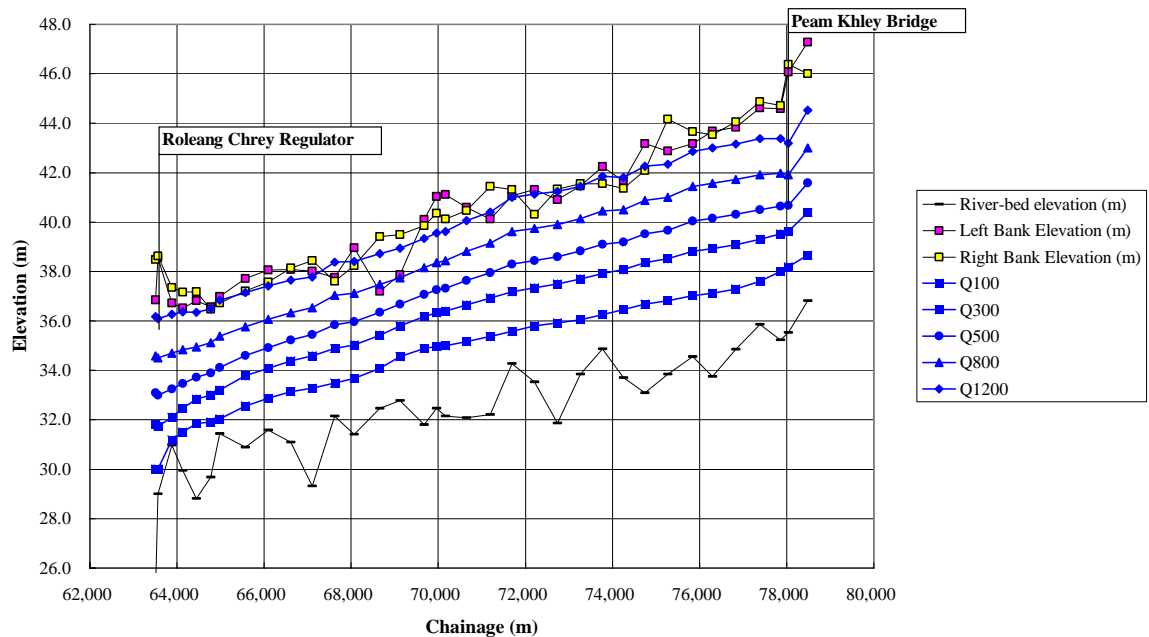


図 V-B-2 不等流計算に基づくプレクトノット川（ローレンチェリ頭首工からピームクレイ橋間）の流下能力

以上の表から明らかにされた河道特性は、以下のとおりである。

表 V-B-1 プレクトノット川の河道特性

1) 河川勾配	ー河口から縦断距離 35,000 地点まで	1/5, 100
	ー縦断距離 35,000 地点から縦断距離 65,000 地点まで	1/4, 170
	ー縦断距離 65,000 地点からローレンチェリ頭首工まで	1/2, 720
	ーローレンチェリ頭首工から Peam Khley 橋まで	1/2, 720
2) 粗度係数	0.035	
3) 流下能力	ーカンダルスタン頭首工から線路まで	800-1,000m ³ /s
	ー線路から C64 まで	300-800m ³ /s
	ーC64 からローレンチェリ頭首工まで	800-1,200m ³ /s
	ーローレンチェリ頭首工から Peam Khley 橋まで	1,000-1,600m ³ /s

B-2 流出モデルの検討

プレクトノット川の流出モデルは貯留関数法を用いて策定された。流出モデルは、2006 年 8 月と 2006 年 9 月の洪水時の降雨量と流量の実測データをもとに、関連流出モデルの各係数を定めた。しかしながら、検証データが少なく、限られていることから、策定された流出モデルは更なる実測データをもとに修正していく必要がある。

B-3 主要ゲート施設の操作規定の作成

プレクトノット川には主要ゲート施設として、ローレンチェリ頭首工、ツクツラ調整水門、カンダルスタン頭首工の 3 施設が建設されている。プレクトノット川で生じる洪水を円滑に流下させるためには、これらのゲート施設での適切なゲート操作と主要施設間の連絡が不可欠である。現在、主要ゲート施設では、各施設の直上流に設置された水位標を観測しながら、中央から外側に向かってゲートを操作している。この操作方法に問題はないが、施設下流側での流況が乱れないように、できるだけ対称的にゲート操作を行うべきである。加えて、カンダルスタン頭首工のゲートがツクツラ調整水門のゲートよりも円滑な稼動が可能なことを考慮すると、カンダルスタン頭首工でのゲート操作を優先すべきである。この場合、カンダルスタン頭首工の下流側水位が水理的に問題ないことを確認してから行う必要がある。

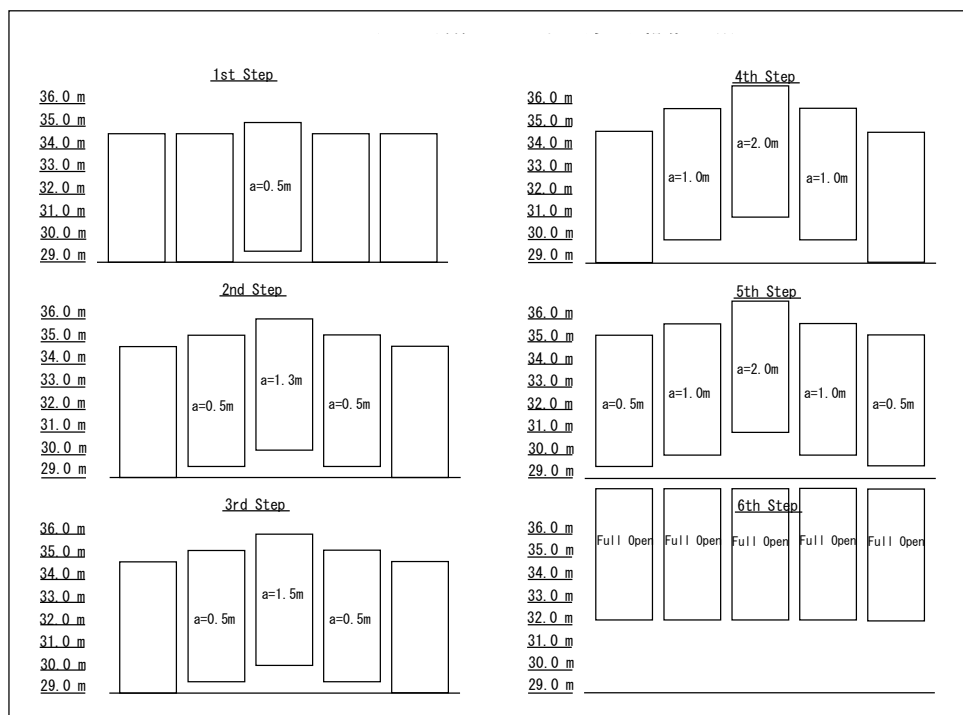


図 V-B-3 ローレンチェリ頭首工におけるゲート操作の現況

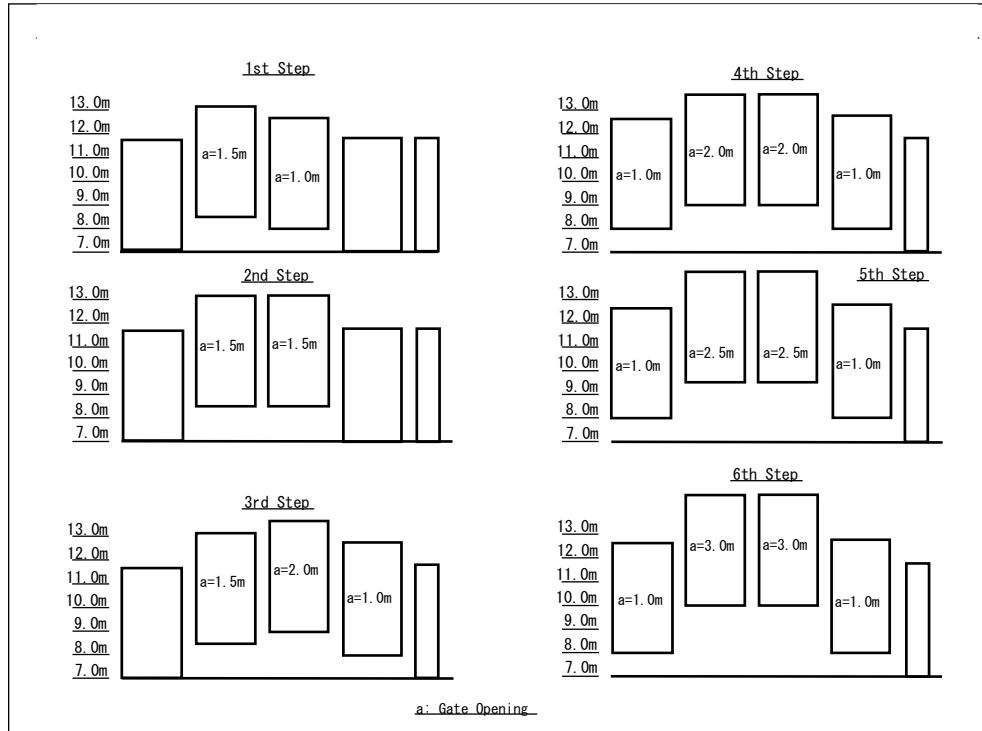


図 V-B-4 カンダルスタン頭首工におけるゲート操作の現況

ローレンチェリ頭首工からカンダルスタン頭首工までの洪水到達時間は、約 13 時間と算定された。この洪水到達時間は、各施設間での連絡が適切に行われれば、ツクツラ調整水門及びカンダルスタン頭首工でのゲート操作を実施するには十分な時間である。各施設間において、ゲート操作の連絡が適時に行われるような組織的環境整備及びその維持が重要と考える。

B-4 浸水予想図の作成

浸水予想図は、プレクトノット川の洪水条件に関する一般的な情報を把握することを目的として、不等流計算および縦横断測量の結果を用いて作成した。その結果、2 年洪水確率においてさえも、大規模ではないが河岸地域に浸水が生じることが分かった。また、プレクトノット川においては、下流に至るまでに霞堤が多数あるため、下流での洪水が軽減されることが判明した。

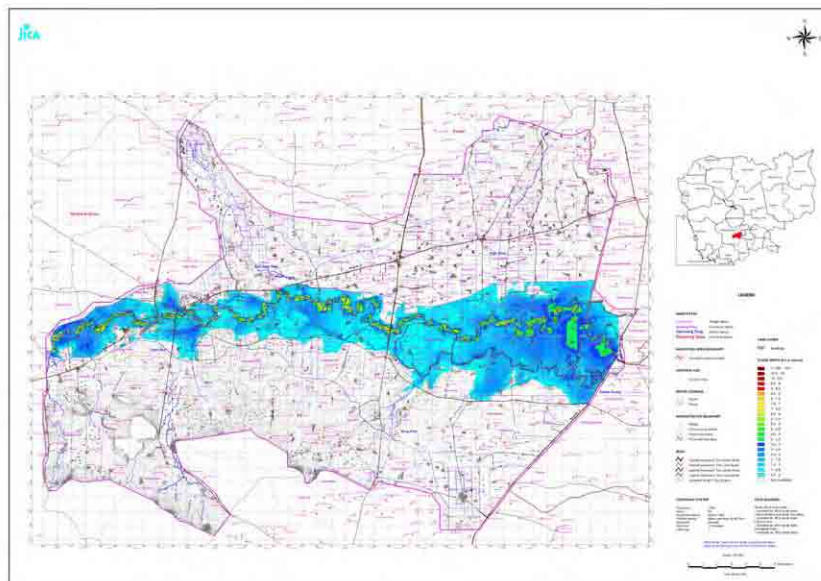


図 V-B-5 計画対象地域における 10 年確率浸水予想図

B-5 洪水ハザードマップの作成

洪水ハザードマップは、プレクトノット川流域において洪水の影響を受けやすい地域（コンポンスプー市）をモデルに選定して作成した。洪水ハザードマップ作成には、2次元氾濫解析（ソフトウェア：FLO-2D）を用いた。作成したハザードマップには避難所および避難経路を暫定的に示しているが、州政府の役人や他の多くの関係者との間で議論をして、それらを最終化することが必要である。

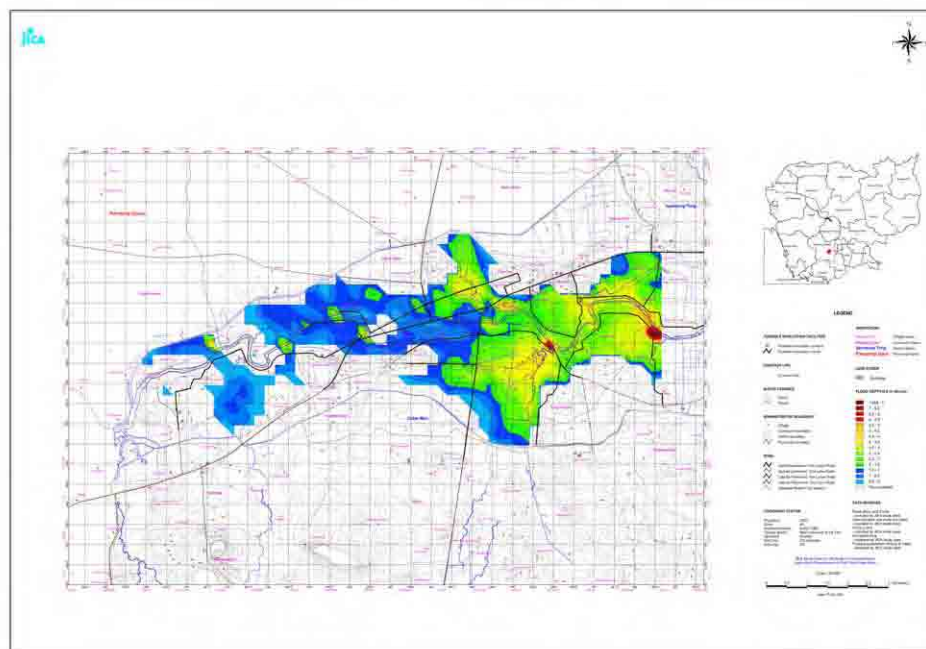


図 V-B-6 計画対象地域のモデル地区における 10 年確率洪水に基づくハザードマップ

B-6 洪水予警報計画調査

モデル地域における洪水予警報計画調査では、以下の 2 つの計画を提案した。

(1) 水位観測を用いた洪水予報

Peam Khley で観測された洪水時の水位を用いて、洪水到達時間を導き出すことができる。Peam Khley からローレンチェリ頭首工までの洪水到達時間は 2 時間であり、ローレンチェリ頭首工からカンダルスタン頭首工までの洪水到達時間は 13 時間であることが明らかとなった。これは、周辺住民に警報を出すのに十分な時間である。

(2) 雨量を用いた洪水予報

Kirirom の雨量観測所で計測した 48 時間の積算雨量は、Peam Khley での 24 時間の河川水位との間に非常に良い相関関係が見られる。この相関関係を用いて洪水予報を行えば、周辺住民に警報を出すのに更に余裕ができる。しかしながら、上記の洪水予報を実現するには、テレメータ・システムなどの機器や施設が新たに必要となる。

以上の検討結果から、差し当たっては、水位観測を用いた洪水予報を行い、その結果に基づき、雨量を用いた洪水予報へと移管すべきと考える。

第 C 章 環境管理基礎能力の向上

C-1 水資源開発における環境配慮

プレクトノット川流域では、定期的に発生する洪水、乾期における水不足、急激な工業化による水需要の増加、及び人口増加などさまざまな問題に直面している。これらの問題は、近い将来に計画的な水資源開発が必要であることを示唆している。水資源開発は、自然環境及び社会環境に大きな影響を与える可能性が大きい。水資源開発の実施機関である水資源気象省（MOWRAM）及び農林水産省（MAFF）は、自然環境/社会環境に十分に配慮して水資源開発を計画すべきである。加えて、配慮すべき点として、以下の事項を提案した。

- － 政府による参加/指導、ステークホルダー分析を含む情報の開示、予算計画と予算の配分、参加方法及び参加方法のレベルの配慮、環境 NGO の招聘
- － 緩和措置の配慮
- － 土地収用委員会や他の機関の協力による土地収用に関するスケジュール、予算、フォローアップ及びモニタリング実施の配慮

C-2 水資源開発における環境管理及びモニタリング計画

水資源開発実施後、環境管理及びモニタリング（EMM）を適切にかつ定期的実施すべきである。環境管理及びモニタリング活動の実施につき、以下の点を提案した。

- － EMM を計画するためのチェックリストの作成
- － 水質モニタリング、農業活動管理、住民の生活状況のモニタリング、流域管理への配慮

C-3 人材育成に関する提言

水資源気象省（MOWRAM）及び農林水産省（MAFF）において、環境問題に対応する組織面での提言を以下に示す。

(1) 水資源気象省（MOWRAM）

- － 環境及び社会影響管理を担当する責任ある組織を設立する。
- － EIA（環境影響評価）調査について配慮し、監督し、モニターすることができるだけの知識と技術を身に付ける。

(2) 農林水産省（MAFF）

- － 使命および業務の責任を明確にするとともに、年間活動計画および中間活動計画を作成し、他の技術部門と協力関係を築くことによって、既存の EIA（環境影響評価）事務所の強化を図る。
- － EIA（環境影響評価）調査に関して、業務内容を作成する能力、監督する能力、モニタリングする能力、及び報告書を検討する能力を強化する。