

インドネシア国
チタルム川上流支川流域洪水対策
セクターローン準備調査
ファイナルレポート
要 約

平成 22 年 10 月
(2010年)

独立行政法人 国際協力機構
(JICA)

委託先
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ

環境
CR(5)
10-118

インドネシア国
チタルム川上流支川流域洪水対策
セクターローン準備調査
ファイナルレポート

要 約

平成 22 年 10 月
(2010年)

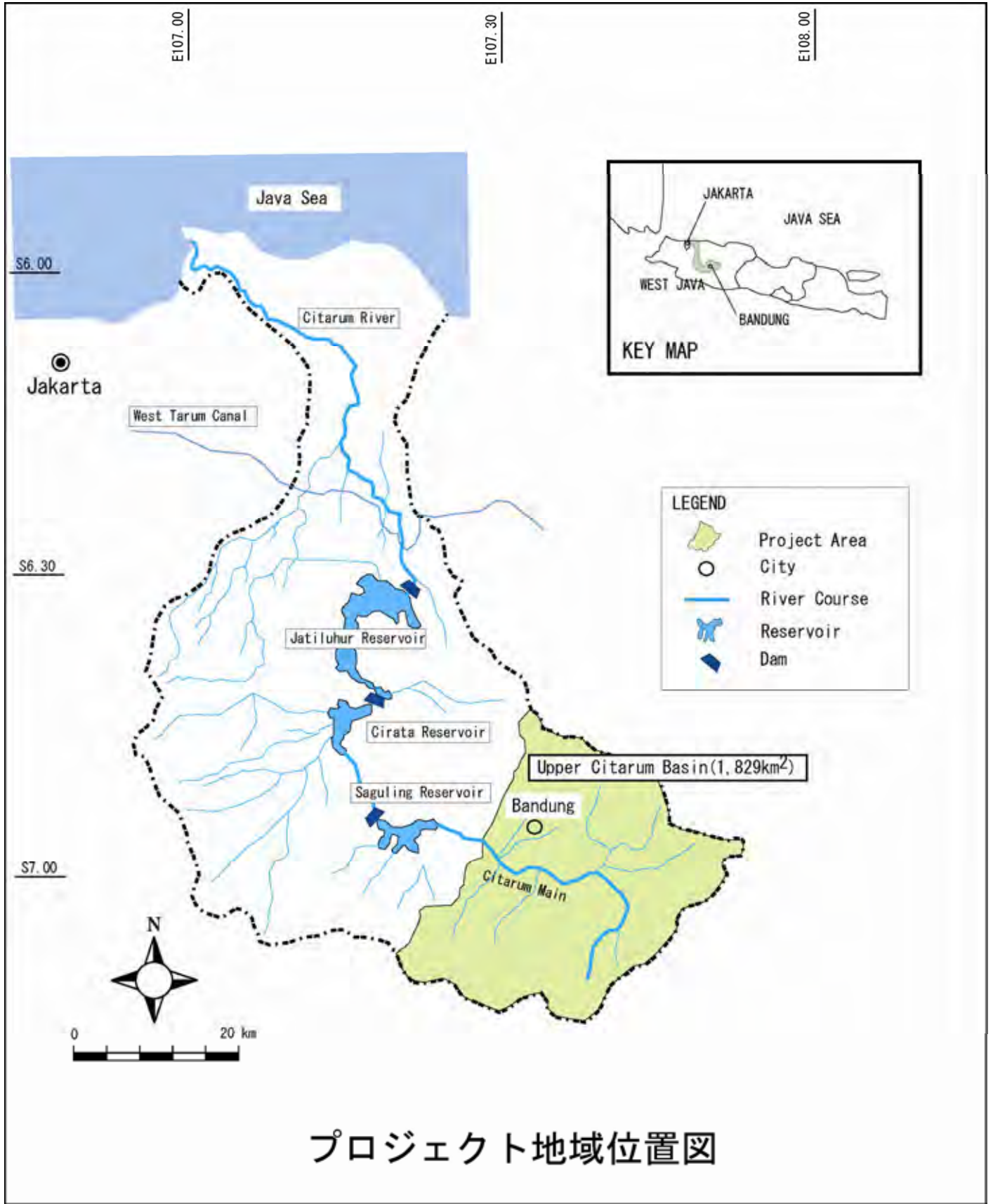
独立行政法人 国際協力機構
(JICA)

委託先
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ

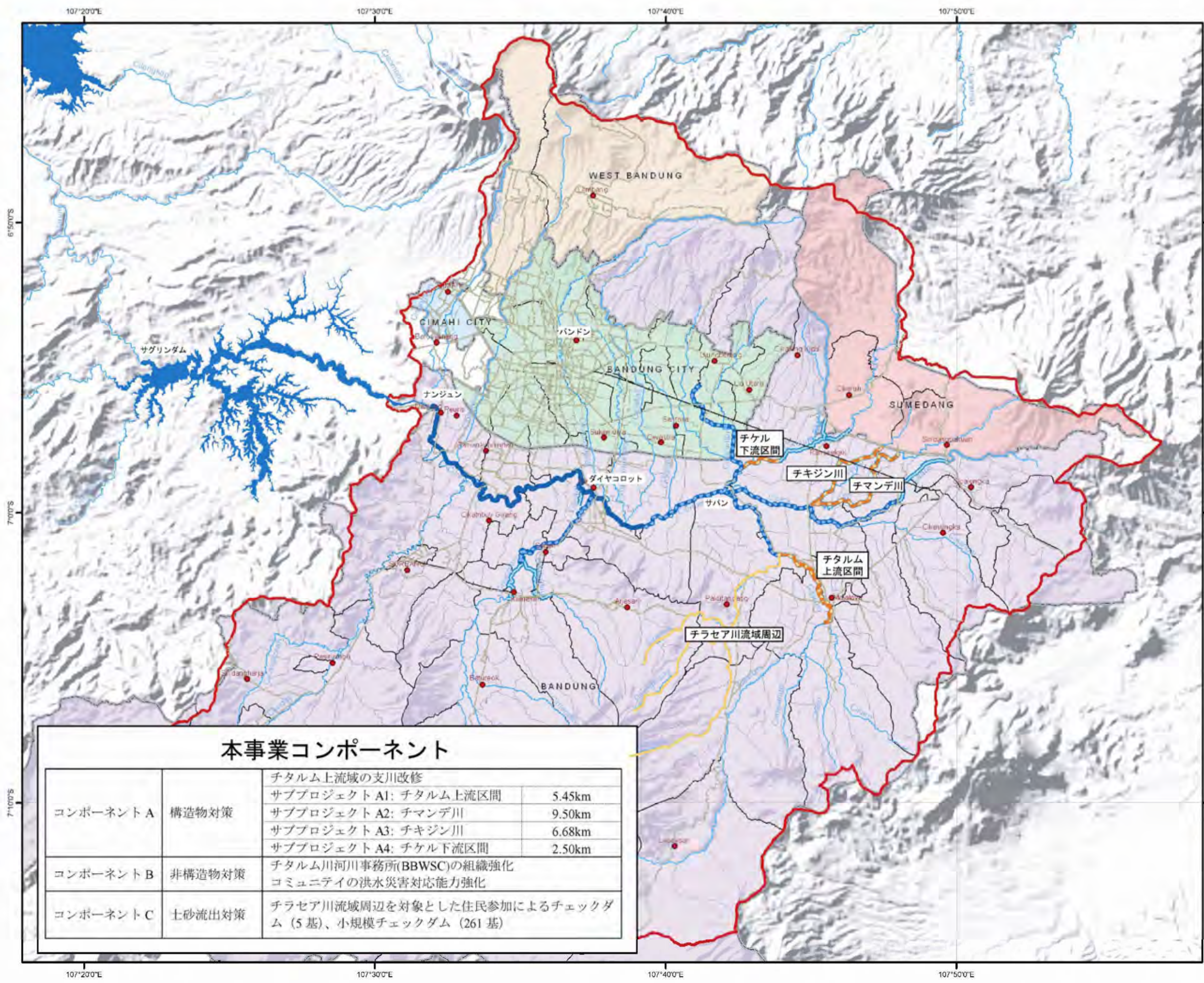
本報告書で採用した通貨換算率

通貨	1ドルあたり
ルピア(IDR)	9017.00IDR
日本円(JPY)	90.9円

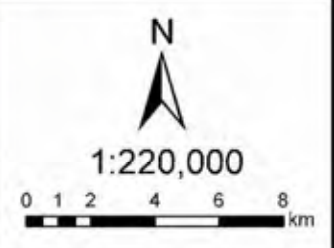
(2010年4月・月中平均レートによる)



プロジェクト地域位置図



事業位置図



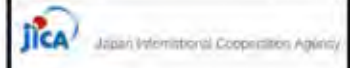
- 凡例
- 主な都市
 - 主要道路
 - 鉄道
 - 河川
 - 湖・貯水池
 - チタルム川上流域界
 - 県・市行政界
 - 郡 境界
 - 村落 境界

- 本邦ODAによる河川改修区間
- 第I期 (IP-405, 1994-1999)
 - 第II期 (IP-497, 1999-2007)
 - 2007年のD/Dにおいて計画された改修区間 (9支川)
 - 本事業区間 (4支川)

本事業コンポーネント

コンポーネント A	構造物対策	チタルム上流域の支川改修	
		サブプロジェクト A1: チタルム上流区間	5.45km
		サブプロジェクト A2: チマンデ川	9.50km
		サブプロジェクト A3: チキジン川	6.68km
コンポーネント B	非構造物対策	チタルム川河川事務所(BBWSC)の組織強化	
		コミュニティの洪水災害対応能力強化	
コンポーネント C	土砂流出対策	チラセア川流域周辺を対象とした住民参加によるチェックダム (5基)、小規模チェックダム (261基)	

Data Source :
UCBFM, ICWRMIP, ADB(2010)



チタルム川上流支川流域洪水対策
セクターローン準備調査

ファイナルレポート

要 約

目 次

プロジェクト地域位置図

事業位置図

	ページ
目 次.....	i
表目次.....	iv
図目次.....	vii
略語表.....	xiv
第 1 章 序 論	1- 1
1.1 本調査の背景.....	1- 1
1.2 本調査の目的.....	1- 2
1.3 調査対象地域.....	1- 2
1.4 調査実施項目および実施スケジュール.....	1- 4
第 2 章 本事業の位置づけと必要性	2- 1
2.1 「イ」国における開発計画の状況.....	2- 1
2.2 関連する JICA プロジェクトの状況.....	2- 2
2.2.1 水資源分野における JICA プロジェクトの状況.....	2- 2
2.2.2 チタルム上流域における JICA の支援.....	2- 2
2.3 関連する他ドナーの状況.....	2- 4
2.4 本事業の位置づけと必要性.....	2- 4
第 3 章 チタルム上流域の現況	3- 1
3.1 地質.....	3- 1
3.1.1 地形.....	3- 1
3.1.2 地質.....	3- 1
3.1.3 地下水の汲み上げと地盤沈下.....	3- 1
3.2 社会・経済.....	3- 3

3.2.1	関係する地方政府	3- 3
3.2.2	人口	3- 3
3.2.3	土地利用	3- 4
3.2.4	地域内総生産 (GRDP)	3- 4
3.3	河川の現況	3- 4
3.3.1	第 I 期工事、第 II 期工事後におけるチタルム川本川・支川の河川流下能力	3- 4
3.3.2	河道における土砂堆積	3- 6
3.3.3	洪水氾濫地域／洪水記録	3- 7
3.3.4	底質および水質調査	3- 11
第 4 章	9 支川の詳細設計の見直し	4- 1
4.1	2007 年に作成された詳細設計のレビュー	4- 1
4.2	SOBEK を用いた水文水理解析	4- 2
4.2.1	SOBEK の概要	4- 2
4.3	2007 年 D/D の修正	4- 3
4.4	下流区間への影響検討	4- 7
4.5	遊水池の検討	4- 7
4.6	9 支川の結論的設計	4- 8
第 5 章	本事業内容の検討	5- 1
5.1	本事業の目的	5- 1
5.2	本事業内容検討のプロセス	5- 1
5.3	構造物対策	5- 2
5.3.1	考えうる対策案リストの作成	5- 2
5.3.2	サブプロジェクト選定基準の策定	5- 2
5.3.3	ショートリスト、ロングリストの策定	5- 3
5.3.4	サブプロジェクトの変更	5- 5
5.4	非構造物対策	5- 5
5.4.1	考えうる対策案リストの作成	5- 5
5.4.2	非構造物対策の活動内容	5- 6
5.5	流域管理	5- 6
5.5.1	考えうる対策案リストの作成	5- 6
5.5.2	土砂流出対策の活動内容	5- 7
第 6 章	本事業内容の提案	6- 1
6.1	本事業のコンポーネント構成	6- 1
6.1.1	コンポーネント A：構造物対策	6- 1
6.1.2	コンポーネント B：非構造物対策	6- 2

6.1.3	コンポーネント C：土砂流出対策.....	6- 4
6.2	コンサルタント業務.....	6- 4
6.2.1	目的.....	6- 4
6.2.2	作業項目.....	6- 5
6.3	事業実施スケジュール.....	6- 6
第 7 章	事業費.....	7- 1
7.1.	事業費積算の基礎.....	7- 1
7.1.1.	積算条件.....	7- 1
7.1.2.	単価、為替レート、価格予備費、予備費.....	7- 2
7.1.3.	事業費の構成.....	7- 2
7.2	資金計画.....	7- 6
7.2.1.	必要資金.....	7- 6
7.2.2.	年次別必要資金.....	7- 7
7.2.3.	予算割り当て.....	7- 7
7.2.4.	コンサルティング・サービス.....	7- 7
第 8 章	住民移転および用地取得.....	8- 1
8.1	はじめに.....	8- 1
8.2	「イ」国における住民移転・用地取得.....	8- 1
8.2.1	法制度および手続き.....	8- 1
8.2.2	既往事業における住民移転.....	8- 2
8.2.3	国際基準との比較.....	8- 2
8.3	LARAP フレームワーク作成支援.....	8- 2
8.3.1	はじめに.....	8- 2
8.3.2	ICWRMIP・RAP フレームワークレビュー.....	8- 2
8.3.3	結論（本件 LARAP フレームワークの基本ポリシー）.....	8- 5
8.3.4	LARAP フレームワークの概要.....	8- 5
8.4	提言.....	8- 6
第 9 章	環境配慮および環境保護.....	9- 1
9.1	関連法規および EIA の実施手順.....	9- 1
9.1.1	関連法規.....	9- 1
9.1.2	AMDAL の法的枠組み.....	9- 2
9.1.3	AMDAL の実施手順.....	9- 2
9.2	これまでに実施された AMDAL のレビュー.....	9- 3
9.2.1	これまでに実施された AMDAL の概要.....	9- 3

9.2.2	本事業に対する AMDAL 実施の考え方.....	9- 4
9.3	本事業に対する AMDAL レポート作成方針.....	9- 4
第 10 章	事業の実施	10- 1
10.1	事業実施計画.....	10- 1
10.1.1	事業実施期間.....	10- 1
10.2	建設計画.....	10- 1
10.2.1	計画の基礎条件.....	10- 1
10.2.2	建設のスケジュール.....	10- 1
10.3	調達方法.....	10- 2
10.3.1	請負業者／サプライヤー.....	10- 2
10.3.2	コンサルタント.....	10- 2
10.4	実施体制.....	10- 4
第 11 章	経済評価	11- 1
11.1	経済評価の方法.....	11- 1
11.2	経済コスト.....	11- 1
11.3	経済便益算定のための水理解析.....	11- 1
11.4	経済便益.....	11- 1
11.5	本事業における経済評価.....	11- 1
11.6	運用効果指標.....	11- 3
第 12 章	結論	12- 1

付属資料 I: Minutes of Discussion on Scope of Work of the Survey (December 8th, 2009)

付属資料 II: 参考付図

目 次

	ページ
表 1.4.0.1 調査実施項目	1 -4
表 1.4.0.2 調査実施スケジュール	1 -4
表 2.2.1.1 水資源分野における近年の JICA プロジェクト	2 -2
表 2.3.1.1 チタルム川流域における外国資金プロジェクト	2 -4
表 3.2.2.1 調査対象地域における 5 つの行政地区の人口	3 -3
表 3.2.3.1 調査対象地域の土地利用	3 -4
表 3.2.4.1 5 つの行政地区の GRDP (現行市場価格)	3 -4
表 3.3.2.1 サパン地点横断データに基づく水理パラメーター (図 3.3.2.1 と関連)	3 -7
表 3.3.3.1 9 支川区間における浸水被害人口および浸水被害額	3 -8
表 3.3.4.1 底質中重金属含有量試験結果 (要約)	3 -12
表 3.3.4.2 底質中重金属溶出量試験結果 (要約)	3 -12
表 3.3.4.3 水質一般項目試験結果 (要約)	3 -13
表 4.1.1.1 2007 年 D/D の対象支川	4 -1
表 4.1.1.2 2007D/D で提案された工事内容 (第 III 期対象)	4 -2
表 4.3.1.1 修正された河道計画対象流量	4 -5
表 4.3.1.2 標準断面の更新・修正	4 -6
表 4.3.1.3 用地取得面積と家屋移転数	4 -6
表 5.3.1.1 考えうる対策案リスト (構造物対策)	5 -2
表 5.3.3.2 優先サブプロジェクトの選定 (表 5.3.3.1 から抜粋)	5 -5
表 5.4.1.1 考えうる対策案リスト (非構造物対策)	5 -5
表 5.4.2.1 非構造物対策の活動内容 (チタルム河川事務所の組織強化)	5 -6
表 5.4.2.2 非構造物対策の活動内容 (コミュニティにおける洪水対策能力強化)	5 -6
表 5.5.1.1 考えうる対策案リスト (流域管理)	5 -7
表 5.5.2.1 土砂流出対策の活動内容	5 -7
表 5.3.3.1 優先サブプロジェクト (ショートリスト) および ロングリスト一覧表 (構造物対策)	5 -8
表 6.1.0.1 本事業内容	6 -1
表 6.1.1.1 4 支川河川改修の施工実施の内訳	6 -1
表 7.1.1.1 事業のコンポーネント	7 -1
表 7.1.3.1 構造物対策コスト	7 -4
表 7.1.3.2 小規模チェックダムのコスト	7 -4
表 7.1.3.3 チェックダムのコスト	7 -5
表 7.2.1.1 必要資金	7 -6

表 7.2.4.1	コンサルティング・サービス・コスト.....	7-7
表 7.2.2.1	年次別必要資金.....	7-8
表 8.3.2.1	生計回復プログラムを含む補償基本方針.....	8-4
表 8.3.4.1	プロジェクトによる用地取得面積及び住民移転数一覧表.....	8-5
表 9.1.1.1	AMDAL 関連法規.....	9-1
表 9.1.1.2	AMDAL に関連する環境基準.....	9-1
表 9.1.2.1	AMDAL 実施が求められる河川改修事業.....	9-2
表 9.2.2.1	AMDAL 承認取得までのスケジュール.....	9-4
表 10.1.1.1	プロジェクトの暫定スケジュール.....	10-1
表 10.4.1.1	コミュニティ能力開発実施機関.....	10-5
表 11.4.1.1	経済便益.....	11-2
表 11.5.1.1	事業費.....	11-3
表 11.5.1.2	費用便益分析結果.....	11-3
表 11.6.1.1	運用効果指標 (提案).....	11-3
表 12.0.0.1	本事業コンポーネント (提案).....	12-1

目 次

	ページ
図 1.3.1.1	チタルム川上流域地図 1-2
図 1.3.1.2	チタルム川上流域の河川ネットワーク 1-3
図 2.2.2.1	チタルム川上流域に関係する調査およびプロジェクト 2-3
図 3.1.3.1	バンドン地域における登録された深井戸（40m-250m）からの 地下水のくみ上げ 3-1
図 3.1.3.2	1996 年から 2006 年の地盤沈下の進行状況 3-2
図 3.1.3.3	ダイヤコロット地区での地盤沈下の割合（2006 年 11 月- 2010 年 5 月） 3-3
図 3.3.1.1	第 I 期および第 II 期区間における河道改修状況 3-6
図 3.3.2.1	サパン地点における現況および施工断面の横断面比較 3-7
図 3.3.3.1	近年の主要洪水における浸水面積および発生箇所 3-8
図 3.3.3.2	1986 年洪水による浸水被害域 3-9
図 3.3.3.3	2005 年洪水による浸水被害域 3-9
図 3.3.3.4	2006 年洪水による浸水被害域 3-10
図 3.3.3.5	2007 年洪水による浸水被害域 3-10
図 3.3.3.6	2010 年洪水による浸水被害域 3-11
図 4.1.1.1	2007 年 D/D における河道計画流量 4-1
図 4.2.1.1	SOBEK モデルの図示化 4-3
図 4.3.1.1	流量配分図（2007 年詳細設計 と SOBEK 結果との比較） 4-4
図 4.3.1.2	河道計画の対象流量 4-5
図 4.5.1.1	チタリック川とチタルム川本川の沿いの遊水地候補地 4-7
図 4.6.1.1	改修対象の 6 支川位置図 4-8
図 5.2.1.1	本事業内容検討のプロセス 5-1
図 6.1.1.1	選定された 4 支川の位置図 6-2
図 6.3.0.1	事業の暫定スケジュール 6-6
図 9.1.3.1	AMDAL 実施手順 9-3
図 9.2.3.2	Oxbow における埋め立て処理の考え方 9-6
図 10.2.2.1	プロジェクト実施スケジュール（暫定） 10-3
図 10.4.1.1	現在の BBWSC 組織図 10-4
図 10.4.1.2	実施組織 10-6

略語表

Terms	English	日本語
1D	One dimensional	1次元
2D	Two dimensional	2次元
2007 D/D	Review of Flood Control Plan And Detailed Design Preparation Under Upper Citarum Basin Urgent Flood Control Project (II) (JBIC Loan No. IP-497), 2007	2007年にチタルム川緊急洪水対策事業Ⅱ期(JBIC融資番号IP-497)の中で作成された治水計画の見直しおよび詳細設計
6 Cis RBT	River Basin territory covering Cidanau, Ciujung, Cidurian + Ciliwung, Cisadane + Citarum	Cidanau, Ciujung, Cidurian + Ciliwung, Cisadane + Citarum を包括する流域
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
AMDAL	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
ANDAL	Environmental Report	環境報告書
APBN	State Annual Budget	国家予算
BAKOSURTANAL	National Coordination Agency for Survey & Mapping (Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan)	国土地理院
BAPPEDA	Regional body for planning and development (Badan Perencanaan Pembangunan Daerah)	地域開発計画局
BAPPENAS	National Development Planning Agency (Badan Perencanaan Pembangunan Nasional)	国家計画開発庁
BBWSC	Balai Besar Wilayah Sungai Citarum	チタルム河川事務所
BMKG	Agency of Meteorology, Climatology and Geophysics (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika)	気候気象地球物理庁
BNPB	National Disaster Management Agency (Badan Nasional Penanggulangan Bencana)	国家災害管理局
BPBD	Regional Disaster Management Agency (Badan Penanggulangan Bencana Daerah)	地域防災庁
BPLHD	Regional Environmental Agency	地方レベルの環境管理局
BPN	National Land Board	国土委員会
COD	Chemical Oxygen Demand	化学的酸素要求量
D/D	Detailed Design	詳細設計
DEM	Digital Elevation Model	数値標高モデル
DEPHUT	Department of Forestry (Departemen Kehutanan)	林業省
DGWR	Directorate General for Water Resources at MPW	公共事業省水資源総局
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EIRR	Economic Internal Rate of Return	経済的內部収益率
EPA	Environmental Protection Agency	環境庁
EWS	Early Warning System	早期警戒システム
F/S	Feasibility Study	フィージビリティスタディ
GDP	Gross Domestic Products	国内総生産
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
GOI	Government of Indonesia	インドネシア国政府
GOJ	Government of Japan	日本国政府
GPS	Global Positioning System	汎測位システム
GRDP	Gross Regional Domestic Products	地域総生産
ICB	International Competitive Bidding	国際競争入札
ICWRMIP	Integrated Citarum WRM Investment Program	チタルム流域総合水資源管理計画
IDR	Indonesian Rupiah	インドネシア・ルピア
ITB	Bandung Institute Of Technology (Institut Teknologi Bandung)	バンドン工科大学
IWRM	Integrated Water Resources Management	総合水資源管理
JBIC	Japan Bank for International Cooperation	国際協力銀行
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構

Terms	English	日本語
LARAP	Land Acquisition and Resettlement Action Plan	住民移転計画書
LMD	Village Consultative Committee (Lembaga Mushawarah Desa)	Desa 活動委員会
LPC	Land Procurement Committee	用地取得委員会
LRP	Livelihood Restoration Program	生計回復プログラム
LRSC	Land Rehabilitation and Soil Conservation	土地改良土壌保全
M/D	Minutes of Discussion	協議録
MOHA	Ministry of Home Affairs	内務省
MPW	Ministry of Public Works (PU=Departemen Pekerjaan Umum)	公共事業省
NGO	Nongovernmental Organization	非政府組織
NJOP	Selling Value of Taxed Object	公定価格
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PAP	Project Affected Person	プロジェクトに影響を受ける人 (被影響住民)
PCMU	Project Coordination and Management Unit	プロジェクト調整と管理ユニット
PIU	Project Implementation Unit	プロジェクト実施ユニット
PJTH	National Corporation for Basin Management (for Citarum)	流域管理のための公社
PLN	Electricity Public Cooperation (Perusahaan Listrik Negara)	電気公社
PM	Project Manager	プロジェクトマネージャー
PMU	Project Management Unit	プロジェクト管理ユニット
PP	Government Regulation (Peraturan Pemerintah)	国家規則
PSDA	Water Resources Management (Pengelolaan Sumber Daya Air)	水資源管理
PU	Department of Public Works (Departemen Pekerjaan Umum)	公共事業省
PUSAIR	Research Center for Water Resources (Puslitbang Sumber Daya Air)	水資源研究センター
RBO	River Basin Organization	河川流域機構 (委員会)
RBT	River Basin Territory (Willayah Sungai, WS)	河川流域範囲
RCMU	Road Map Coordination Management Unit	ロードマップ調整・管理ユニット
RENSTRA	Strategic Plan (Rencana Strategis)	戦略計画
RKL	Environmental Management Plan	環境管理計画
ROW	Right Of Way	用地境界
RPJMN	Medium-Term Development Plan (Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional)	国家中期開発計画
RPJPN	Long Term Development Plan	国家長期開発計画
RPL	Environmental Monitoring Plan	環境モニタリングプラン
SAPROF	Special Assistance for Project Formation	プロジェクト形成特別支援調査
SATKORLAK PB	Provincial Coordination Unit for Disaster Management (Satuan Koordinasi Pelaksana Penanggulangan Bencana)	州災害管理委員会
SATLAK PB	District Coordination Units for Disaster Management (Satuan Pelaksana Penanggulangan Bencana)	地方災害管理委員会
SCF	Standard Conversion Factor	標準変換係数
SMS	Short Message Service	携帯メールサービス
SOBEK	1D2D Hydraulic Modeling Framework of Deltares – Delft Hydraulics	デルタレスーデルフト水理研究所による1次元2次元水理モデルフレームワーク
SRTM	Shuttle Rader Topography Mission	シャトルレーダー地形観測ミッションによるDEM
SS	Suspended Solid	浮遊固形物
TA	Technical Assistance	技術支援

Terms	English	日本語
TCLP	Toxicity Characteristic Learning Procedure	重金属溶出量試験
TDA - US Embassy	Trade and Development Agency	貿易開発庁
TOR	Terms of Reference	実施細則
UCBFM	Upper Citarum Basin Flood Management project	チタルム上流域洪水管理プロジェクト
UNDP	United Nations Development Program	国連開発計画
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization	国連教育科学文化機関
UPLDP	Upland Plantation and Land Development Project	チタリック川流域保全林造成事業
USLE	Universal Soil Loss Equation	土砂流出計算公式
WB	World Bank	世界銀行
WISMP	Water Resources and Irrigation Sector Management program	水資源灌漑セクター管理プログラム
WRM	Water Resources Management	水資源管理
WTC	West Tarum Canal	西タルム水路

第1章 序論

1.1. 本調査の背景

インドネシア共和国（以下「イ」国）において、洪水は主要な災害の一つであり、その被害は年々増加している。洪水による被害は、インフラや家屋等への被害に留まらず、経済活動の停滞や貧困の増加等、社会的・経済的損失を伴うことから、同国が持続可能な開発を達成する上でのリスク要因の一つとなっている。「イ」国の社会・経済活動を発展させる上で、洪水対策も含む流域管理を持続的に推進することが必要とされている。

「イ」国政府は、チタルム川流域を同国において戦略的に最も重要な河川流域の1つと位置付け、総合水資源管理の推進を図ってきている。この分野において、「イ」国政府は、戦略的ロードマップ策定のためアジア開発銀行（ADB）からの技術支援、資金援助をうけている。

西ジャワ州のバンドン地域に位置しているチタルム川上流域は、長年にわたり頻繁な洪水に見舞われてきているが、この地域における主要産業である農業や繊維産業も洪水による多大な経済的被害を受けている。

我が国の国際協力機構（JICA）は、チタルム川上流域における洪水被害の軽減に向け、1980年代より種々の支援を実施してきた。1987年～1988年に、JICA 開発調査「チタルム川上流域洪水防御計画調査」が実施された。引続き、円借款事業「チタルム川上流域緊急洪水対策事業（第I期）、（第II期）」が、1994年～2007年に実施された。これらの事業によって、チタルム本川沿いの洪水被害の軽減に大きく寄与した。しかし、上流域支川における洪水対策は未着手のままとなっており、支川流域は依然として洪水被害にさらされている。

チタルム上流域では洪水問題以外に、地盤沈下と土砂流出・堆積が深刻な課題となってきた。緊急洪水対策事業で改修済みのダイヤコロット地区は、地下水過剰くみ上げに起因する地盤沈下が深刻化している。また、上流山間部から流出してくる土砂がチタルム本川沿いに堆積し、本川の流下能力を低下させている。しかし、チタルム本川の浚渫は、「イ」国側の維持管理活動として、十分になされていない現状がある。なお、過去においてチタルム上流域内の最上流域に属するチタリック川流域を対象に「チタリック川流域保全林造成事業」が円借款事業（1995年～2006年）として実施され、山間部からの土砂流出の低減に寄与した実績がある。しかしながら、その後同様な事業は着手されていない。

上記の背景の下、「チタルム川上流支川流域洪水対策セクターローン準備調査」の実施に関し、2009年12月にJICAは「イ」国政府と協議を行い、本調査の実施を合意した。加えて、「イ」国政府は、我が国政府に対し、チタルム川上流支川流域での河川改修事業の円借款による資金協力を2010年6月30日付でプレリクエストしている。

1.2. 本調査の目的

本調査は、「チタルム川上流支川流域洪水対策事業（以下、本事業）」の円借款案件化を念頭に、既存詳細設計の見直し、環境関連文書等の確認等、必要な検討・調査を実施し、事業化の補完をすることを目的とする。加えて、必要に応じ、種々の洪水に係る課題対策への検討を行うものである。

1.3. 調査対象地域

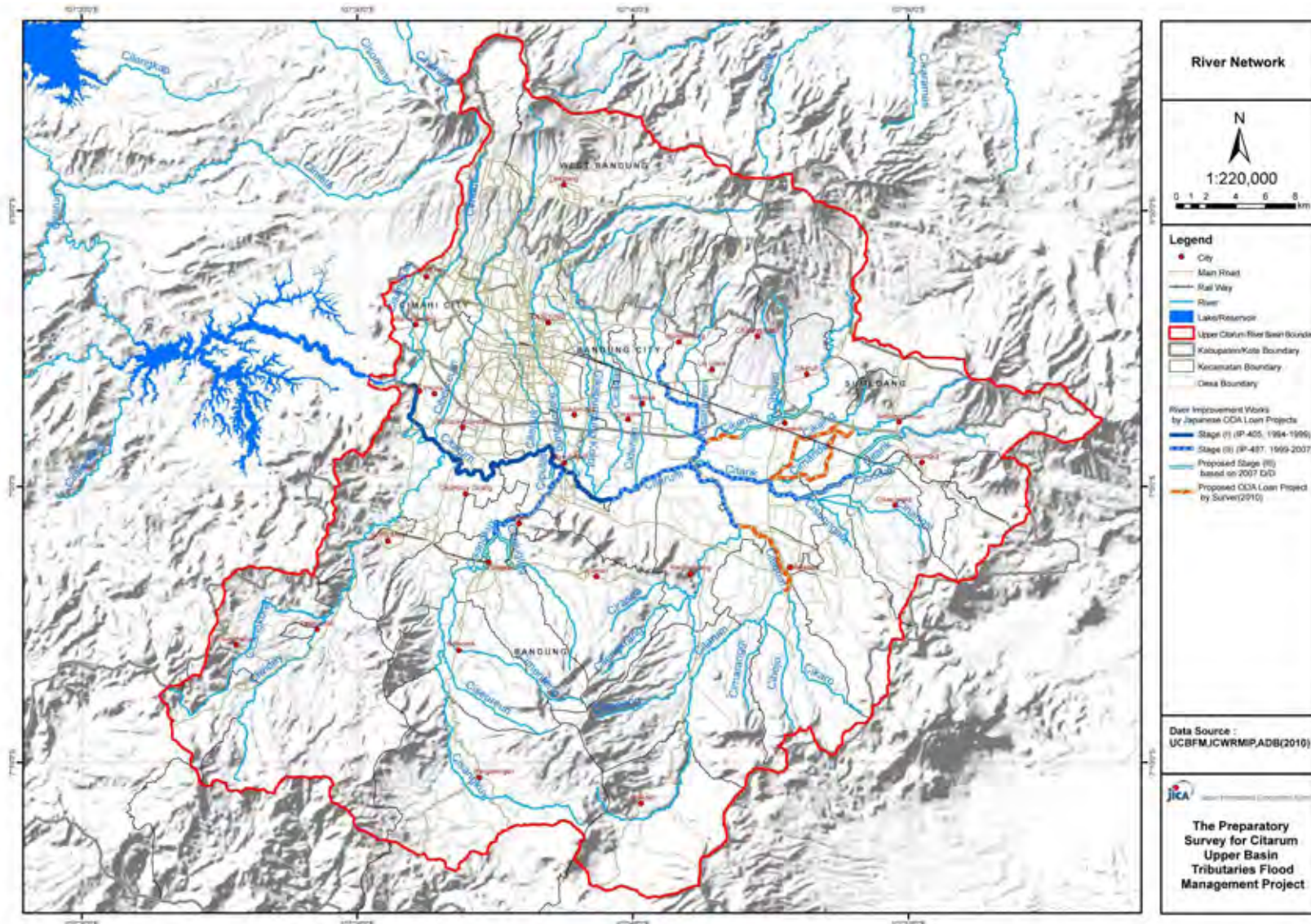
本業務の調査対象地域は、図 1.3.1.1 に示す通り、西ジャワ州のチタルム川上流域（1,829km²）である。



出典：チタルム河川事務所作成パンフレット”UPPER CITARUM BASIN URGENT FLOOD CONTROL PROJECT”を元に JICA 調査団作成

図 1.3.1.1 チタルム川上流域位置図

次ページの図 1.3.1.2 には、チタルム上流域における河川ネットワーク図（別冊 APPENDIX を参照）を示す。



出典: JICA 調査団 (元データの出典: 2007 D/D and UCBFM, ICWRMIP, ADB)

図 1.3.1.2 チタルム川上流域の河川ネットワーク

1.4. 調査実施項目および実施スケジュール

本調査は、2009年12月にJICAと「イ」国政府の間で協議・合意された協議録（M/D: Minutes of Discussion、巻末付録資料を参照）に基づいて実施されるものである。調査実施項目を以下に示す。

表 1.4.0.1 調査実施項目

(1) 本事業の必要性と背景の確認
1) 国家中期開発計画（2010-2014）、地方政府の開発計画、現行の政策の確認
2) 近年の洪水被害の確認（影響者数、経済的被害額、被災地域）
3) 本事業に関わる問題の分析（水質汚染、地盤沈下等）
(2) 本事業の事業性の確認
1) 対象事業選定基準の提案
2) 河川流出解析、氾濫解析モデルの作成
3) 既存の詳細設計の確認と下流の流量管理に必須の構造物対策の提案
4) 河川流出氾濫解析結果に基づいた、対象支川に対する構造物対策の基本設計、スケジュール、費用の策定
5) 住民移転対象地と住民移転対象者の確認
6) 最新の河川水及び底質の重金属調査結果とそれに対する対策の提案
7) ソフト対策の立案（頻発する洪水への対応としてのコミュニティ能力の強化を含む）
8) 本事業内容の選定・検討
(3) 関連する課題に対する技術協力の立案
(4) 事業完了後の維持管理体制の提案
(5) 本事業のEIRR、運用効果指標の確認
(6) 環境社会配慮
1) 住民移転・用地取得に関連する法的枠組みの整理及び既往事業の実施内容確認
2) 既往事業における住民移転・用地取得に関する実施内容、問題点とその対応の確認
3) 実施機関による住民移転計画書（LARAP）フレームワークの作成支援
4) EIA報告書のレビュー及び承認取得支援
5) JBICガイドラインに沿った環境チェックリストとモニタリングフォームの作成支援

注：巻末の付属資料Iを参照のこと

出典：Minutes of Discussion on Scope of Work of the Survey (December 8th, 2009)

本調査の実施期間は、2010年3月～10月までの8ヶ月間となる。調査実施スケジュールを以下に示す。

表 1.4.0.2 調査実施スケジュール

Year	2010							
	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct
Month	1	2	3	4	5	6	7	8
Work in Indonesia		1 st work in Indonesia				2 nd work in Indonesia		3 rd work in Indonesia
Work in Japan	1 st work in Japan			2 nd work in Japan			3 rd work in Japan	4 th work in Japan
Report	△ ICR			△ IR			△ DFR	△ FR

ICR: Inception Report

IR: Interim Report

DFR: Draft Final Report

FR: Final Report

出典：JICA 調査団

第2章 本事業の位置づけと必要性

2.1. 「イ」国における開発計画の現況

「イ」国における国家開発計画は、RPJPN（20年計画）および RPJMN（5年計画）から構成される。RPJPNは、2005年から2025年までの20年間を対象として、策定されている。第1次 RPJMN 2005-2009においては、水資源管理の一環としての洪水被害軽減対策が重要戦略プログラムとして位置づけられている。一方、第2次 RPJMN 2010-2014においては、国家気候変動対策プログラムの一環として、洪水リスクの低減が重要な目標と位置づけられている。中央政府各省庁や地方政府（州、県、市）においては、これらの計画に基づいて、それぞれの開発計画を策定している。

(1) RPJPN 2005-2025

RPJPN 2005-2025は、「国に関係する組織、人々が一致団結、協力して、国が掲げる理想・目標を実現していくための指針を指し示すこと」ことを目的としている。本計画は、水質、水需要、下水システム、水質汚濁、土砂流出・堆積、インフラ不足、灌漑用水の不足、災害管理といった水資源管理に関わる課題が指摘されるとともに、これら対策の必要性も言及されている。

(2) 第2次 RPJMN 2010-2014

第2次 RPJMN 2010-2014は、関係する全ての分野における改革を協力を推進することを目指しており、科学技術分野における人材開発、経済競争力の強化にも焦点を当てている。水供給、総合水資源管理、情報管理、灌漑システムの改善とともに、洪水対策にも焦点をあてている。

(3) 水資源に関わる公共事業省（MPW, DGWR）の戦略計画（RENSTRA）

RPJMNは5ヶ年計画であるが、RENSTRAとは省庁レベルの5ヶ年の戦略計画のことである。MPW, DGWRが、水資源セクターにおけるRENSTRAを策定しており、この中で洪水リスクの低減を重点施策の1つとして位置づけている。

(4) 地方中期開発計画（西ジャワ州、バンドン県、バンドン市）

西ジャワ州水資源局（Dinas PSDA）は、構造物対策と非構造物対策から構成される水資源分野の5カ年計画（RENSTRA 2008-2013）を策定している。バンドン市は、水資源分野の地方開発計画（RPJMD 2009-2013）を策定している一方、バンドン県は、その中期計画（RPJMD 2005-2010）で水資源開発・管理プログラムを策定している。これらの地方政府においても、洪水対策は重点施策の1つとして位置づけられている。

2.2. 関連する JICA プロジェクトの状況

2.2.1. 水資源分野における JICA プロジェクトの状況

我が国は、2004年11月に対インドネシア国別援助計画を策定し、「民主的で公正な社会造り」の実現に向け、災害対策を含む生活環境の向上への支援を実施してきている。JICAは、総合水資源分野において、これまで、開発調査、有償資金協力、技術協力プロジェクト、無償資金協力等、数多くの支援を実施してきている。近年においては、表 2.2.1.1 に示すプロジェクトが進行中ないし計画されている。

表 2.2.1.1 水資源分野における近年の JICA プロジェクト

Name of Project	Scheme	Status	Present Situation and future plan	Schedule				Cate-gory	
				2009	2010	2011	2012	2013	Comprehensive Disaster Management
9 tributaries for Citarum river Improvement Project	LA	Pre-requested							X
Urban Flood Control System Improvement in Selected Cities	LA	On going							X
Project on Capacity Development for RBOs Practical Water Resources Management and Technology	TA	On going							X
The Institutional Revitalization Project for Flood Management in JABODETABEK	TA	Finished						X	X
Capacity Development Project for Comprehensive Flood Control in JABODETABEK	TA	Requested						X	X
Renovation of Pluit Drainage Pumping Station	GA	On going							X
Water Resources Policy Adviser	EXP	On going							X
Water Resources Existing Facilities Rehabilitation and Capacity Improvement Project	LA	On going							X
Integrated Water Resources and Flood Management Project for Semarang	LA	On going						X	X
Contermeasure for Sediment in Wonogiri Multipurpose Dam Reservoir (1)	LA	On going							X
Lower Solo River Improvement Project (2)	LA	On going							X
Urgent Disaster Reduction Project for Mt. Merapi / Progo River Basin and Mt. Bawakaraeng	LA	On going						X	X
The Study on Disaster Management in Indonesia	DS	Finished						X	X
Capacity Development Project for Disaster Risk Management	TA	Proposed						X	X
Disaster Recovery and Management Sector Program Loan	LA	Under monitoring	Additional actions will be incorporated into CCPL					X	X
Tsunami Early Warning Advisor	EXP	Adopted	under selecting					X	X

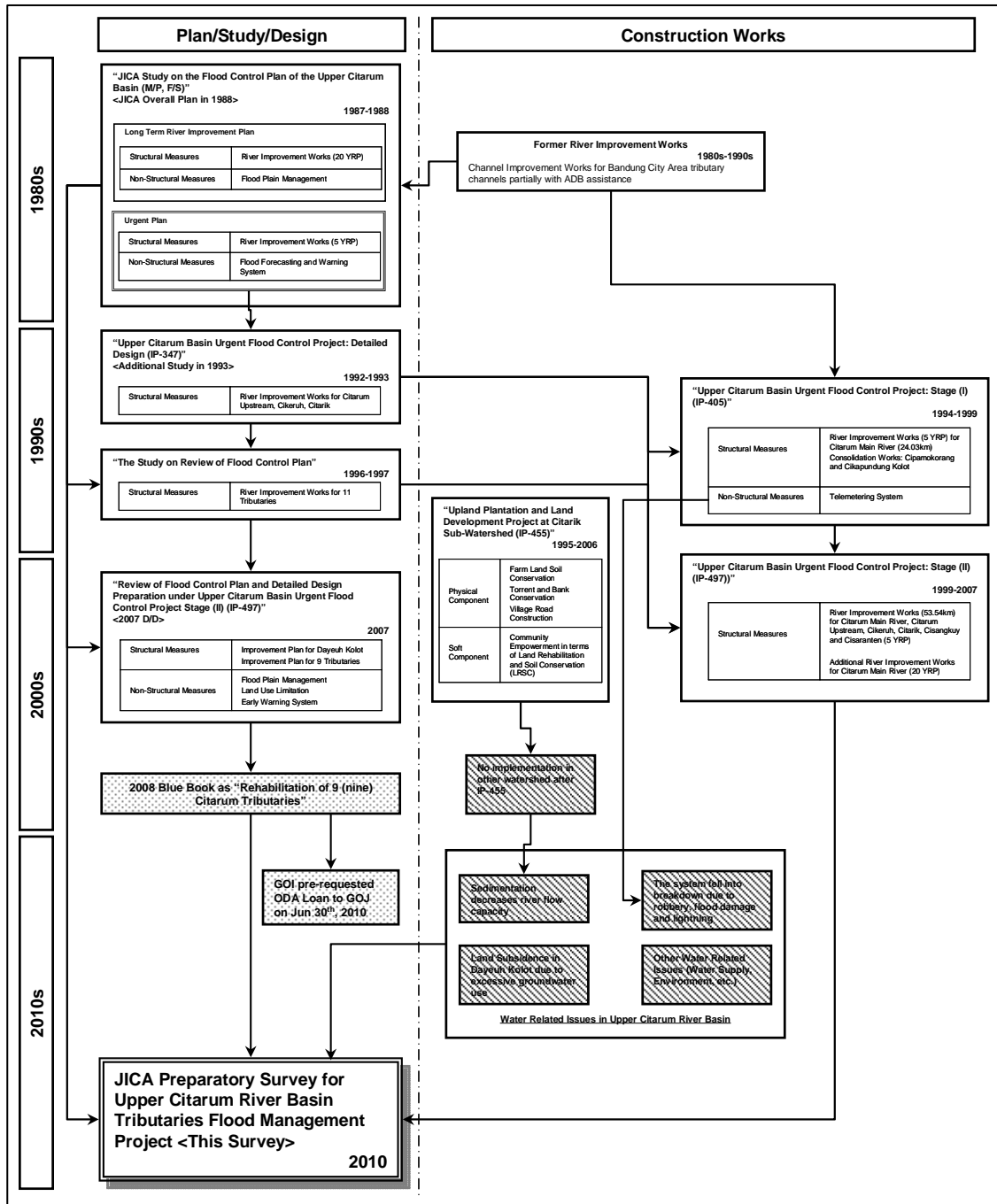
出典：JICA Preparatory Study on Disaster Management Program for Indonesia (2010) (Revised by JICA Survey Team)

2.2.2. チタルム川上流域における JICA の支援

チタルム川上流域における洪水被害の軽減に向け、JICA は 1980 年代より種々の支援を実施してきている。図 2.2.2.1 は、チタルム川上流域に係る調査およびプロジェクトを時系列的に整理したものである。1987年から1988年にかけて、JICA 開発調査「チタルム川上流域洪水防御計画調査」によりチタルム川上流域洪水防御全体計画の策定、および緊急洪水防御計画（5年確率洪水対応）の F/S が実施された。この F/S に続き、D/D が JICA 円借款事業による支援（IP-347, 1992-1993）によって実施された。この D/D に基づいて円借款事業「チタルム川上流域緊急洪水対

策事業」が1994年から2007年にかけて実施されてきた。当該事業は、第I期（IP-405）、第II期（IP-497）に分類され、それぞれ1994年から1999年、1997年から2007年にかけて実施された。これらの事業（第I期、第II期）は、チタルム本川沿いの洪水被害の軽減に大きく寄与した。

第II期事業の実施中、2007年に「イ」国政府によって、“Final Engineering Report for Review of Flood Control Plan and Detailed Design Preparation”（以下、2007 D/D と略す）が取りまとめられた。これは、第I期、第II期に引き続く第III期事業として位置づけ、緊急洪水対策計画の完成に向け、上流側の9支川を改修することを主体とした検討を行ったものである。



出典：JICA Survey Team based on JICA Study on the Flood Control Plan of the Upper Citarum Basin（1988） and 2007 D/D Report

図 2.2.2.1 チタルム川上流域に関する調査およびプロジェクト

2.3. 関連する他ドナーの状況

チタルム川流域において活動している主なドナーとしては、ADB、世界銀行 (World Bank)、イスラム開発銀行、Fonds D'étude Et D'aide Au Secteur Prive (FASEP)、ユネスコ国連教育科学文化機関 (UNESCO) 及び貿易開発庁 (TDA - 米大使館) 等が挙げられる。

表 2.3.1.1 チタルム川流域における外国資金プロジェクト

ドナー	プロジェクト	ローン
アジア開発銀行 (ADB)	Integrated Citarum Water Resources Management Investment Program (ICWRMIP) (Project-1) Technical Assistance	Loans: USD 20 M (2500-INO) USD 30 M (2501-INO SF) Grant: USD 3.75 M (GEF Grant) USD 8.0 M (ADB Grant) USD 2.55 M (ADB Grant for CCAM)
	Infrastructure Resources Sector Development Project -IRSDP	USD 2 M Loan No. 2264-INO Dutch Government Grant No. 0064 -INO.
世界銀行 (World Bank)	Water Resources and Irrigation Sector Management Program (WISMP - APL2) - Rehabilitation of Jatihulur Irrigation Canals	USD 25 M (IBRD Loan no 4711-IND) USD 45 M (IDA Credit no: 3807-IND) Grant: USD 14 M (Grant TF No: 052124)
	Dam operational improvement and safety (DOISP)	US \$ 50 M (loan nr: 7669-ID)
イスラム開発銀行	The Construction of Transfer Water Inter Basin (Cibatarua-Cilaki Project)	USD 75 M IDB Loan: USD 63.75 M GOI: USD 11.25 M
FondsD'étude Et D'aide Au SecteurPrive (FASEP)	Design of Jakarta Raw Water Transmission Improvement Project for the Rehabilitation of the Raw Water Transmission of the West Tarum Canal between Bekasi & Cawang	
貿易開発庁 (TDA - 米大使館)	Feasibility Study for Wastewater Treatment Technology and Service Options for the Upper Citarum River Basin	Cost of the study: USD 796,000
ユネスコ国連教育科学文化機関 (UNESCO)	SWITCH in Asia Programme (Dara Ulim and Mahmud oxbows)	

出典：ROADMAP FOR A BETTER FUTURE National Steering Committee for Water Resources - Citarum Roadmap Coordination Meeting Jakarta, April 12th 2010 Deputy Minister for Infrastructure Affairs, State Ministry of National Development Planning CITARUM

2.4. 本事業の位置づけと必要性

ジャカルタ首都圏の東側に位置しているチタルム川流域 (6,614km²) は、西ジャワ州の最大流域であるとともに、最長河川のチタルム川を有している。中流域には、Saguling ダム (総貯水容量：982 百万 m³)、Cirata ダム (総貯水容量：2,165 百万 m³) および Jatiluhur ダム (総貯水容量：3,000 百万 m³) の大きな3つの貯水池があり、特にジャカルタ首都圏への水供給 (家庭、工業および灌漑) ならびに発電用水として活用されている。

調査対象地域であるチタルム上流域 (1,829km²) は、西ジャワ州バンドン地域に位置し、ジャカルタ首都圏への水供給上重要な役割を担うだけでなく、地域総生産 (GRDP) としてはジャカルタ

首都圏、スラバヤに次ぎ、「イ」国全体としては3番目で、社会経済上重要な役割を負っている地域でもある。

「イ」国国家開発計画（RPJPN, RPJMN, RENSTRA）では、洪水対策を含む総合水資源管理を重要施策と位置づけている。また、西ジャワ州、バンドン県、バンドン市等の地方政府においても、洪水対策を、重要施策の1つとして位置づけている。

JICAは、「チタルム川上流域緊急洪水対策事業（第I期、第II期）」による構造物対策を中心とした支援を実施し、洪水被害の軽減に大きく寄与してきている。本事業の実施は、第I期および第II期の事業に加えて、緊急洪水対策計画の完成に資することとなる。また、本事業は、チタルム河川事務所（BBWSC）の能力向上およびコミュニティレベルの洪水対処能力の向上といった非構造物対策および土砂流出対策も含まれ、以って「イ」国経済産業活動の発展に寄与するものである。

第3章 チタルム上流域の現況

3.1. 地質

3.1.1. 地形

「イ」国の西ジャワ州の首都であるバンドンは、地形的に、2,400m 級の第三紀後半から第四紀の火山によって囲まれ、バンドン盆地と呼ばれる内陸盆地を形成している。この盆地は、チタルム川上流域内の海拔約 650m~700m の高原平野に位置している。調査対象地域であるチタルム川上流域を擁するチタルム本川は、バンドン盆地を形成している周辺部の山間部に囲まれた流域内を南側から東側にかけて流下し、その後、サグリン貯水池等を通り、ジャワ海にそそいでいる。チタルム本川の上流支川は、山間部にあり、急傾斜となっている。チタルム川上流域のバンドン盆地は、約 50,000 年前から 16,000 年前の昔においては湖沼を形成していたが、周囲の山々から多量の土砂が流れ込み、次第に平坦な氾濫原を形成するようになった。

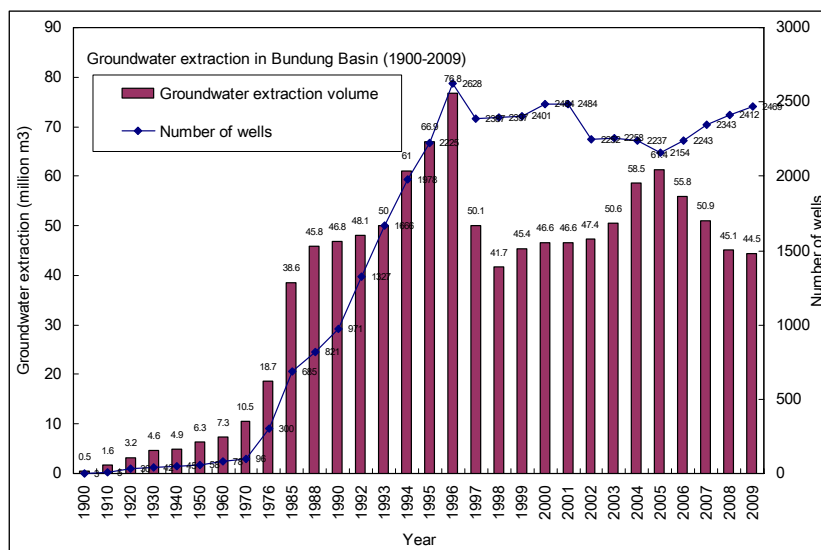
3.1.2. 地質

流域は、第四紀火山性の岩石（安山岩等の溶岩流、角礫岩、集塊岩、凝灰岩、ラハール、貫入岩）によって構成されている。西側の出口（下流部）は古い第三紀の地質で、砂岩、粘土性、石灰岩が目立つ一方、最近の沖積土、火山活動による堆積土砂も中流域に広く分布している。

3.1.3. 地下水の汲み上げと地盤沈下

(1) 地下水のくみ上げ

1980 年代からの産業活動活発化に伴い、バンドン盆地の地下水利用は急速に増加してきた。



出典: West Java Province Office of Energy and Mineral Resources, 2010

図 3.1.3.1 バンドン地域における登録された深井戸（40m-250m）からの地下水のくみ上げ

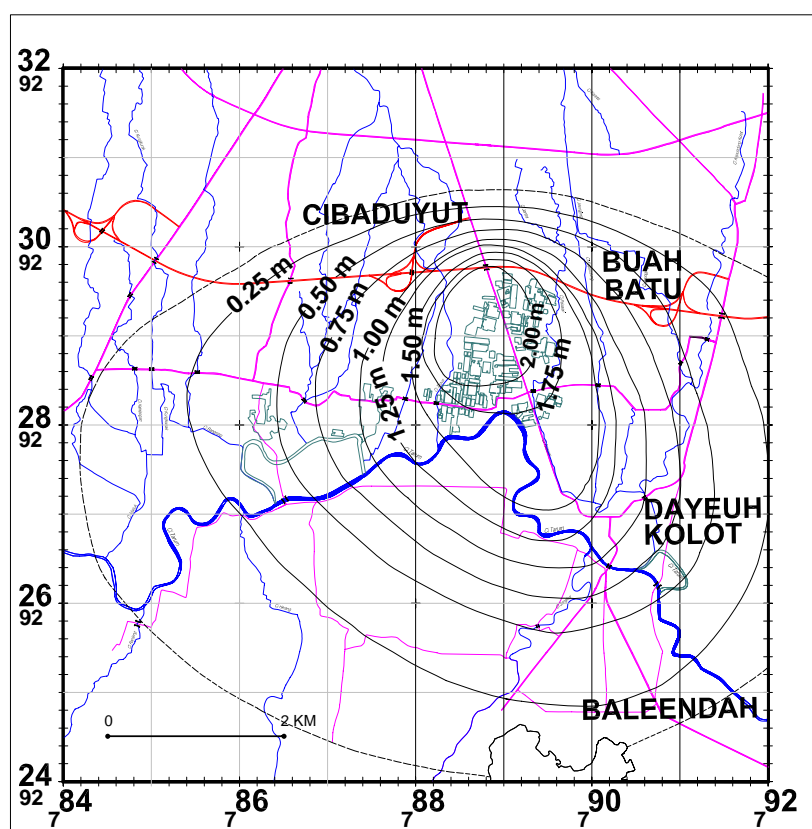
バンドン盆地における深井戸の登録数ならびにくみ上げ取水量を図 3.1.3.1 に示す。2009 年は、2,400 の井戸登録に対し、44.5 百万 m³ の汲み上げ量があった。近年、取水量は減っているものの、登録井戸数は増加している。ダイヤコロット地区は工業地域であり、119 の工場が存在している。主要な地下水の利用者は、繊維工場であるがその数は 100 に上る。

(2) 地下水位

地下水くみ上げ量の増加により、地下水位が急激に低下し、地盤沈下の要因となっている。地下水位の毎年の低下量は、平均 1m 程度であるが、くみ上げが激しい地域では、2.5m の地下水位の低下が記録されている。

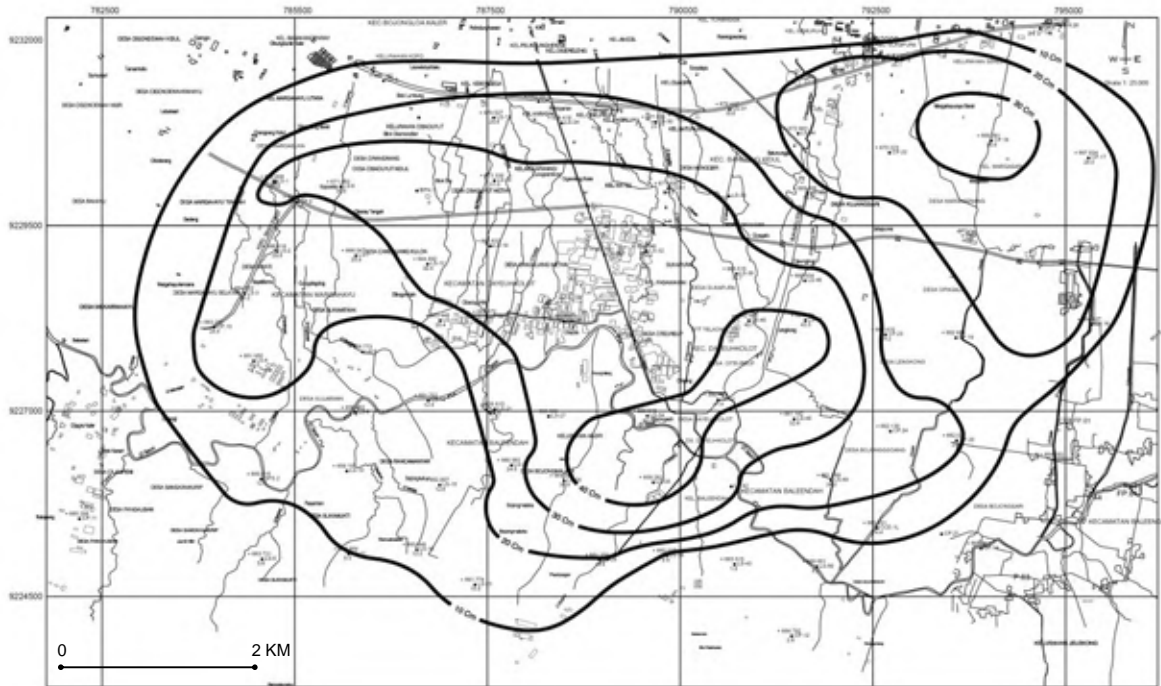
(3) 地盤沈下

地下水の過剰くみ上げは、地下水の低下をもたらし、地盤沈下を引き起こす。2006年にチタルム緊急洪水対策事業（第Ⅱ期）によって、ダイヤコロット周辺地区の地盤沈下をモニタリングするためダイヤコロット地区に 55 の基準点を設けている。1996年から2006年の間の地盤沈下量および2010年5月時点での地盤沈下速度（過去3.5年間）を、図 3.1.3.2 および図 3.1.3.3 に示す。図 3.1.3.2 に示されるように、地盤沈下が継続し、40cm/3.5years 以上を示している。ダイヤコロットでは、12cm/year で地盤沈下が観測されている。



出典: 2007 D/D

図 3.1.3.2 1996年から2006年の地盤沈下の進行状況



出典：JICA 調査団

図 3.1.3.3 ダイヤコロット地区での地盤沈下量の割合（2006年11月-2010年5月）

3.2. 社会・経済

3.2.1. 関係する地方政府

調査対象地域（1,829km²）は、西ジャワ州のバンドン市、チマヒ市、バンドン県、西バンドン県及びスメダン県の5つの行政地区に関係しているが、主にバンドン市、バンドン県及びチマヒ市に集中している。

3.2.2. 人口

2008年における5つの行政地区の総人口は、870万人である。特にバンドン県及びバンドン市は西ジャワ州の中でも最も人口が集中している地域である。西ジャワ州の過去4年の人口統計（2008年）を見ると、どの地区も2%ほど増加している。

表 3.2.2.1 調査対象地域における5つの行政地区の人口

Administrative District	Administrative Area (km ²)	Population				Population Density in 2008
		2005	2006	2007	2008	
Kota Bandung	167.29	2,315,895	2,340,624	2,364,312	2,390,120	14,287
Kab. Bandung	1762.39	4,263,934	4,399,128	3,038,038	3,116,056	1,768
Kab. West Bandung	1305.77	-	-	1,493,225	1,531,072	1,173
Kab. Sumedang	1522.2	1,067,361	1,089,889	1,112,336	1,134,288	745
Kota. Cimahi	40.2	493,698	506,250	518,985	532,114	13,237
Total	4797.85	8,140,888	8,335,891	8,526,896	8,703,650	-

注：西バンドン県はバンドン県から分割され、2006年12月に設立された。

出典：Statistics of West Java (BPS Jawa Barat) 2008

3.2.3. 土地利用

BAKOSURTANAL (2008) によると、調査対象地域 (1,829km²) ではバンドン市に商業・居住地区が集中しており、バンドン県中北部に水田が分布している。畑地及びプランテーションはチマヒ市やバンドン県に散在し、バンドン県南部に森林が広く分布している。

表 3.2.3.1 調査対象地域の土地利用

Category	Area (km ²)	Ratio
Built-up Area	367	20.0%
Paddy Field	496	27.1%
Forest	497	27.2%
Water Surface	9	0.5%
Dry Field & Plantation, etc.	461	25.2%
Total	1,829	100%

出典: BAKOSURTANAL, 2008

3.2.4. 地域内総生産 (GRDP)

2008 年の西ジャワ州の州内総生産額 (GRDP) は 602 兆ルピアで、「イ」国の GDP の 12% を占めている。5 つの行政地区の GRDP は 134 兆ルピアで、西ジャワ州の GRDP の 22% を占めている。

表 3.2.4.1 5 つの行政地区の GRDP (現行市場価格) 単位: 百万ルピア

Industry	Kota Bandung	Kab. Bandung	Kab. West Bandung	Kab. Sumedang	Kota Cimahi	Five Administrative Districts	%
Agricultural, Livestock, Forestry & Fisheries	153,030	2,728,755	1,579,761	2,984,417	16,346	7,462,309	5.57
Mining & Quarrying	0	468,303	58,121	14,600	0	541,024	0.4
Manufacturing Industries	15,548,704	23,275,745	6,624,524	2,399,351	6,406,371	54,254,695	40.5
Electricity, Gas & Water Supply	1,363,364	642,658	919,660	273,611	357,246	3,556,539	2.65
Construction	2,604,004	648,394	361,715	222,446	764,118	4,600,677	3.43
Trade, Hotel & Restaurant	24,211,804	6,005,197	2,634,504	2,676,178	2,048,127	37,575,810	28.05
Transportation & Communication	7,071,588	1,783,920	951,601	448,048	189,601	10,444,758	7.8
Finance, Real Estate & Business Services	3,956,663	792,877	369,958	434,493	236,809	5,790,800	4.32
Services	5,532,326	1,936,315	720,563	847,794	697,669	9,734,667	7.27
Total	60,441,483	38,282,164	14,220,407	10,300,938	10,716,287	133,961,279	100

出典: Jawa Barat in Figures 2009, BPS Jawa Barat, PDRB Kabupaten/Kota di Jawa Barat 2006-2008, BPS Jawa Barat

3.3. 河川の現況

3.3.1. 第 I 期工事、第 II 期工事後におけるチタルム川本川・支川の河川流下能力

チタルム川上流域緊急洪水対策事業 (第 I 期、第 II 期) により、チタルム本川・支川の河川改修がなされてきた。以下、その概要を示す。

1) チタルム本川

第 I 期時 (1994-1999 年)、チタルム本川のナンジュンから Leuwi Nutag までの区間 (L = 24.0km) が以下の条件により改修された:

- 計画流量計画流量： 280 – 530m³/s (5年確率)
- 河床勾配： 1/5,500

その後、第 II 期のパッケージ VIII・IX (2007 年) により、チタルム本川のナンジュンからチテプス村までの区間 (L=20.2 km) において、以下の条件により河床を掘下げ 20 年確率河道とする改修が行われた。

- 計画流量： 510 – 650m³/s (20年確率)
- 河床勾配： 1/5,500

第 II 期のパッケージ I (2003 年) において、チタルム本川の上記区間より上流側、Leuwi Nutug からサパンまでの区間 (L = 6.7km) が以下の条件により改修された：

- 計画流量： 260 – 280m³/s (5年確率)
- 河床勾配： 1/5,500

2) チタルム川上流

第 II 期のパッケージ III (2006 年) において、チタルム川上流のサパンからカントレンまでの区間 (L = 5.7km) が以下の条件で改修された：

- 計画流量： 110m³/s (5年確率)
- 河床勾配： 1/2,050

3) チタリック川

パッケージ IV (2006 年) およびパッケージ V (2007 年) において、チタリック川のサパンから Cisunggala までの区間 (L = 6.48km) が、次いで Cisunggala から Bojong Gempol までの区間 (L = 6.08km) が、以下の条件で改修された：

- 計画流量： 80～65、65～40m³/s (5年確率)
- 河床勾配： 1/4,300～1/3,300、1/3,300～1/1,300

4) チケル川

パッケージ I (2006 年) において、チケル川のサパンから Ranca Kemuning までの区間 (L = 4.75km) が以下の条件で改修された：

- 計画流量： 80m³/s (5年確率)
- 河床勾配： 1/7,500

5) チサンクイ川

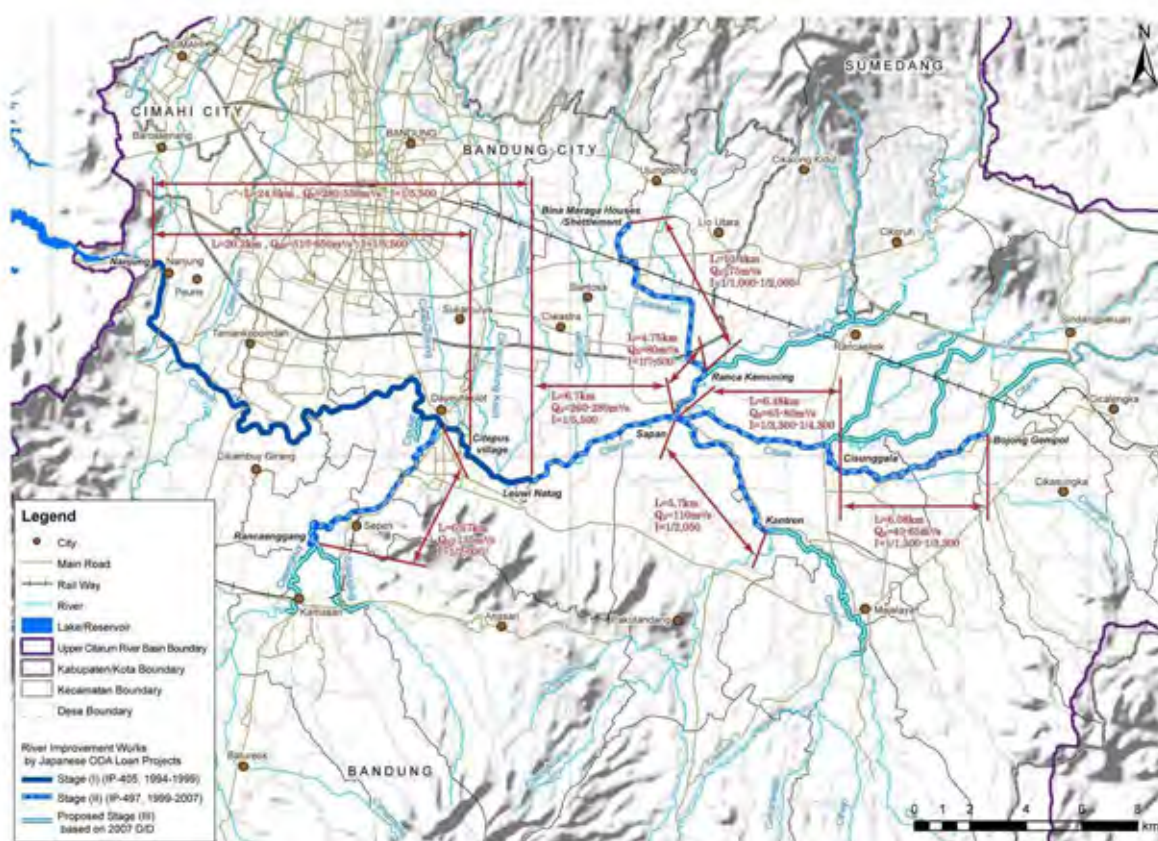
パッケージ II (2003 年)、チサンクイ川のチタルム本川合流点から Rancaenggang までの区間 (L = 6.67km) が以下の条件で改修された：

- 計画流量：135m³/s (5年確率)
- 河床勾配：1/2,000

6) チサランテン川

パッケージ IV・V (2007年) において、チサランテン川のチケル川合流点から Bina Marga Houses / Settlement までの区間 (L = 10.4km) が以下の条件で改修された：

- 計画流量：75m³/s (5年確率)
- 河床勾配：1/2,000～1/1,000



出典：既往調査および事業に基づき JICA 調査団が作成

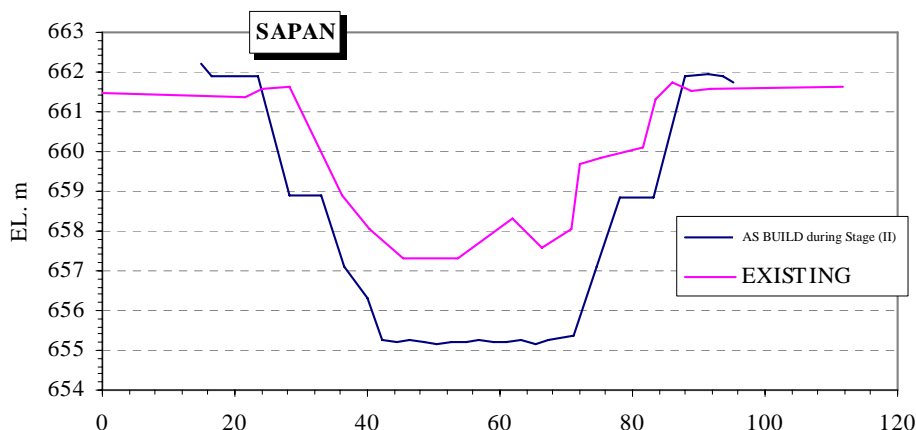
図 3.3.1.1 第 I 期および第 II 期区間における河道改修状況

3.3.2. 河道における土砂堆積

集水域上流における急傾斜地での耕作と山林崩壊によって、チタルム川上流域における土砂生産量は非常に大きくなっていると想定される。この上流山地域における土壌浸食に加えて、河道沿いの人間活動が河道土砂堆積を促進している。高水敷ではキャッサバやとうもろこしの不法栽培が行われており、収穫後の草茎等の残渣は放置され、これが河道を流れるゴミを捕捉し、さらに土砂を捕捉する。翌年は堆積土の上に植え付けされるため、年々高水敷の土砂堆積が促進され、最終的には河岸高と同じ高さまで達する場合もある。また、乾期には川の水位が低くなるため、

農家は川の水を水田用水として利用するために竹製の堰を設置するが、雨期になってもこの堰は撤去されず毎年繰り返し利用されるため、河道の土砂堆積を促進する。

図 3.3.2.1 はチタルム本川サパン地点における施工断面 (As Build) (2007 年) と現況 (Existing) (2010 年) の横断面を比較したものである。2m を超える土砂堆積と河床上昇を確認することができる。これら横断データから、潤辺・径深等の水理的パラメータを計算したものが表 3.3.2.1 である。流下断面および流下能力 (河道断面流量) の比率はそれぞれ 54% および 40% となり、河道土砂堆積が流下能力に深刻な影響をもたらしていることがわかる。



出典：As Build (施工断面) は BBWSC、Existing (現況) は PUSAIR

図 3.3.2.1 サパン地点における現況および施工断面の横断面比較

表 3.3.2.1 サパン地点横断データに基づく水理パラメータ (図 3.3.2.1 と関連)

項目	単位	Existing	As Build	比率
断面積	m ²	172	317	54%
潤辺	m	60	68	88%
径深	m	2.9	4.7	62%

出典：JICA 調査団

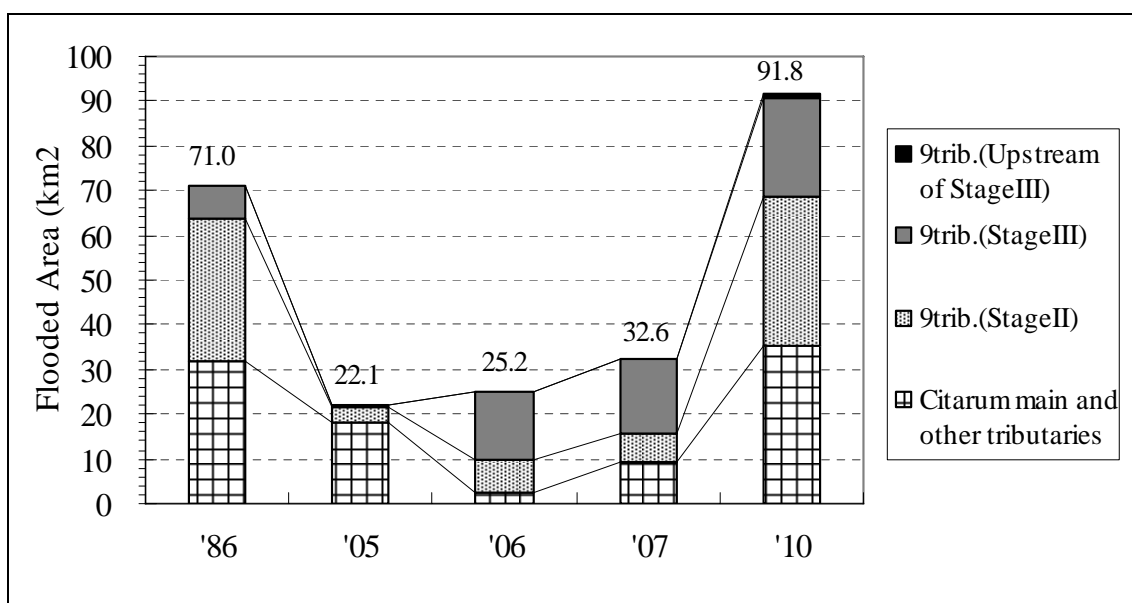
3.3.3. 洪水氾濫地域／洪水記録

チタルム川上流域においては、深刻な洪水被害が頻繁に生じている。近年の洪水における被害状況を図 3.3.3.1、表 3.3.3.1 に示す。近年の主要洪水 (1986, 2005, 2006, 2007, 2010 年) の浸水範囲を図 3.3.3.2～3.3.3.6 に示す。

河道改修の効果は 2005 年以降に発生した洪水により明らかとなっている。図 3.3.3.1 および図 3.3.3.2～3.3.3.6 に示すとおり、1986 年 3 月洪水による浸水域はチタルム本川沿いに広く広がっている。しかしながら、2006 年や 2007 年の洪水では、本川沿いの浸水域はダイヤコロット地区周辺に点在する一方で、上流の未改修支川周辺では広く浸水被害が生じた。1986 年洪水の浸水はチタルム本川の溢水により生じている。その後、チタルム本川および主要支川であるチタリック川やチサンクイ川などが円借款事業の第 I 期および第 II 期で改修されたことにより、チタルム本川

沿いの洪水被害は軽減された。しかしながら、上流域未改修区間、および地盤沈下が生じているダイヤコロット地区での洪水被害は未だ残っている。

2010年2～3月洪水の深刻な洪水被害は、ダイヤコロット上流の広い範囲で生じている。本洪水におけるナンジュン地点ピーク流量は10年確率を超過していると推定され、ダイヤコロット上流の流下能力である5年確率を大きく超過していたため、深刻な洪水被害が生じたと考えられる。



出典： JICA 調査団

図 3.3.3.1 近年の主要洪水における浸水面積および発生箇所

表 3.3.3.1 9支川区間における浸水被害人口および浸水被害額

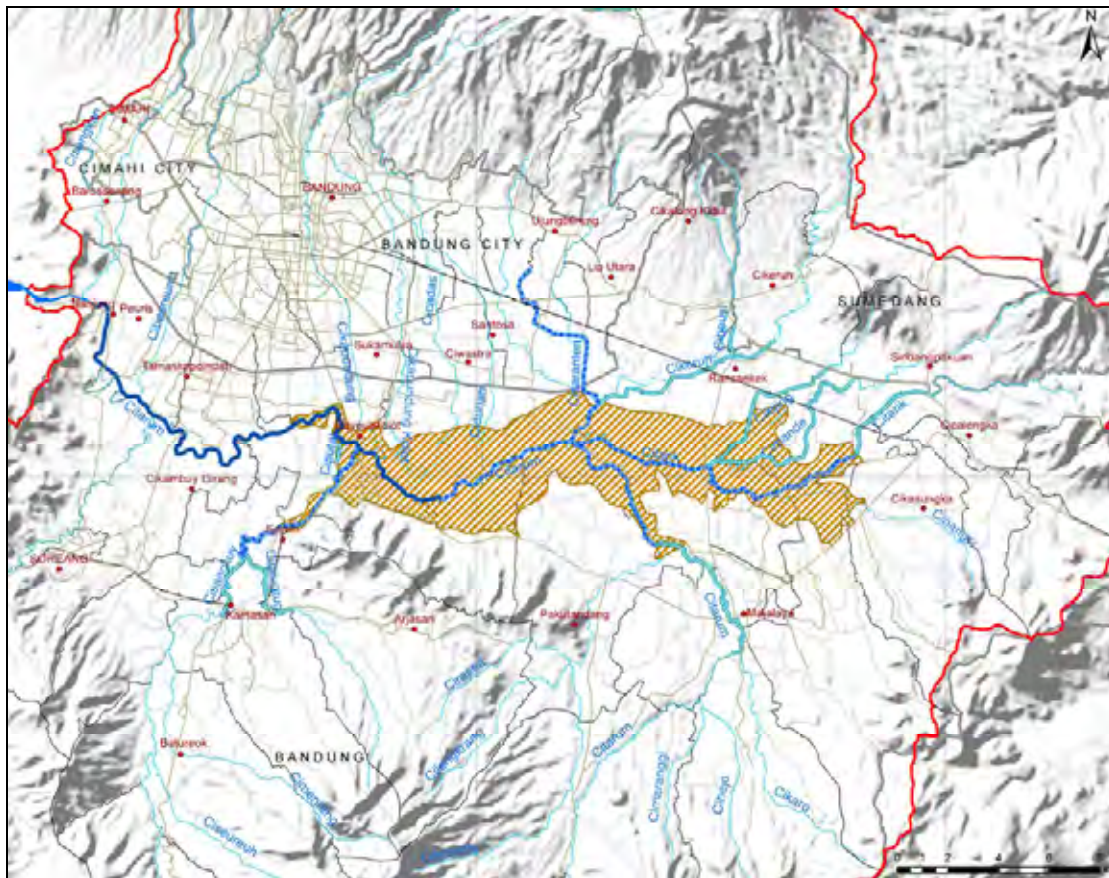
Tributaries	Catchment area	Improvement length	Population in flooded area					Damage amount				
			'86	'05	'06	'07	'10	'86	'05	'06	'07	'10
Unit	km2	m	1000 person					Rp. Billion				
Citarum Upstream	229.7	5,450	10.4	0.0	111.3	140.8	69.0	164	0	1,782	2,274	1,096
Citarik Upstream	97.4	4,820	0.0	0.0	24.4	29.7	40.3	0	0	417	476	706
Cimande	41.2	9,510	6.0	0.0	8.8	6.6	37.1	101	0	144	111	627
Cikijing	20.8	6,680	14.3	0.0	50.2	58.1	31.5	229	0	839	954	545
Cikeruh	77.7	7,650	0.0	1.6	70.2	55.8	47.4	0	28	1,114	881	760
Cibeusi	10.7	1,360	0.0	0.0	12.3	0.1	0.8	0	0	199	1	12
Cisangkuy Upstream	241.0	3,730	0.0	0.0	33.9	7.3	15.8	0	0	556	113	271
Citalugtug	39.5	4,010	0.0	0.0	41.1	9.5	12.8	0	0	834	210	244
Ciputat	0.8	660	5.7	5.2	0.0	5.8	6.2	88	80	0	89	95
Total	758.9	43,870	36.5	6.8	352.1	313.6	260.9	582	107	5,885	5,110	4,357

注) 浸水被害人口および浸水被害額の算定は以下の方法によった。

・ 浸水被害人口は、一世帯あたりの平均人数 5.0 人を浸水戸数に乗じて算出した。浸水戸数は、浸水域内の居住地面積を、一戸あたり平均敷地面積 59.45m² で割って算出した。

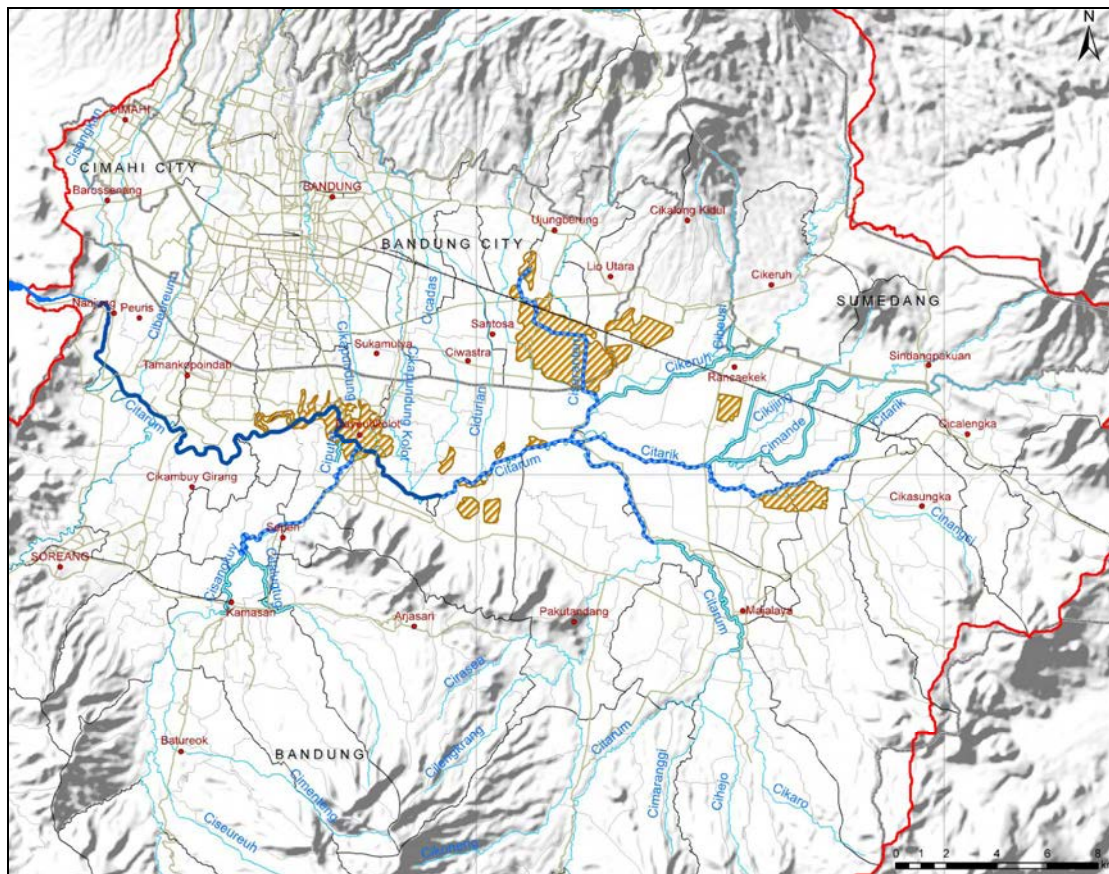
・ 浸水被害額は、住宅、住宅内資産、水田、工場、工場内資産、社会的施設、道路の被害額の合計により算出した。それぞれの被害額は地目別浸水面積（または戸数、延長等）に原単位を乗じることで算出した。

出典： JICA 調査団



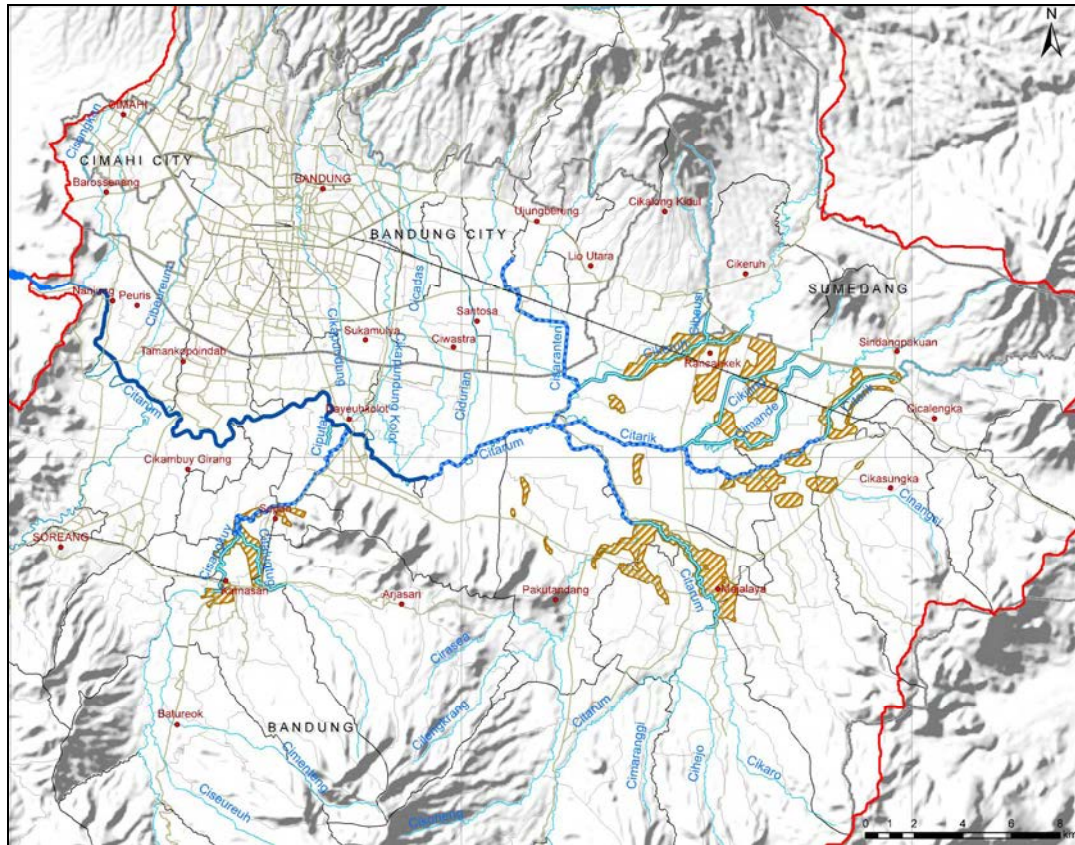
出典： JICA 調査団

図 3.3.3.2 1986 年洪水による浸水被害域



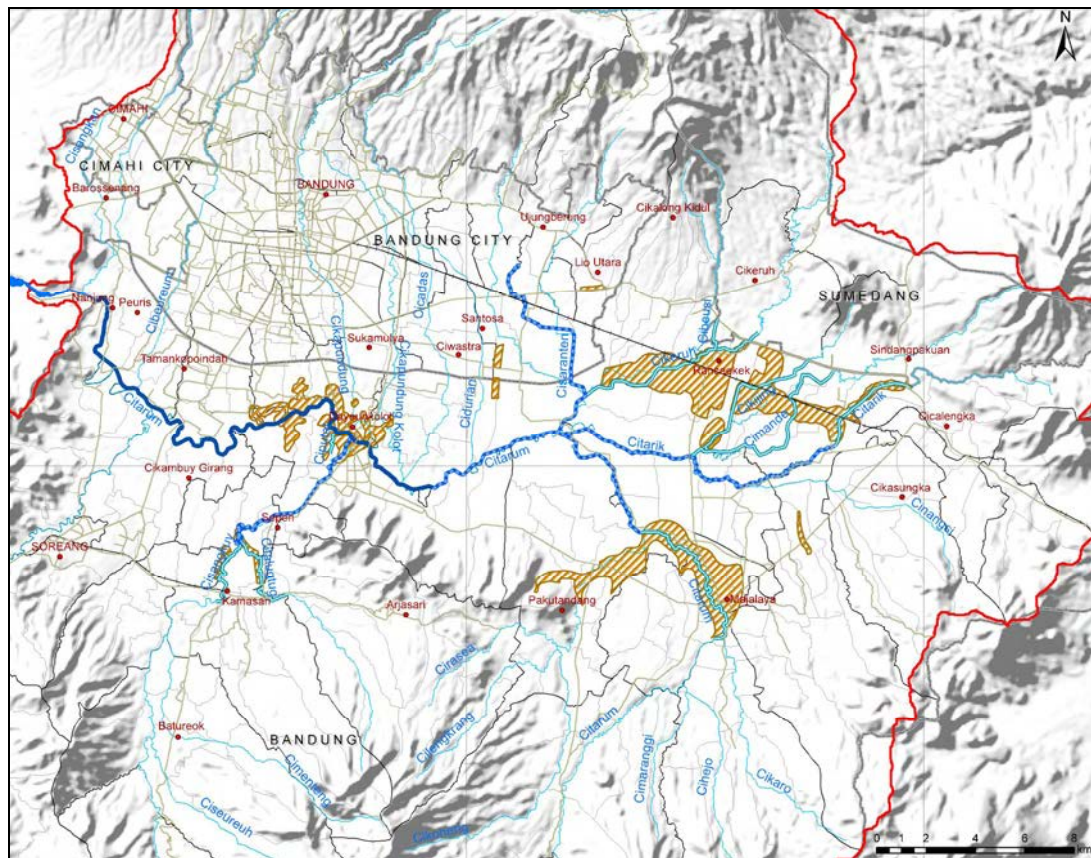
出典： JICA 調査団

図 3.3.3.3 2005 年洪水による浸水被害域



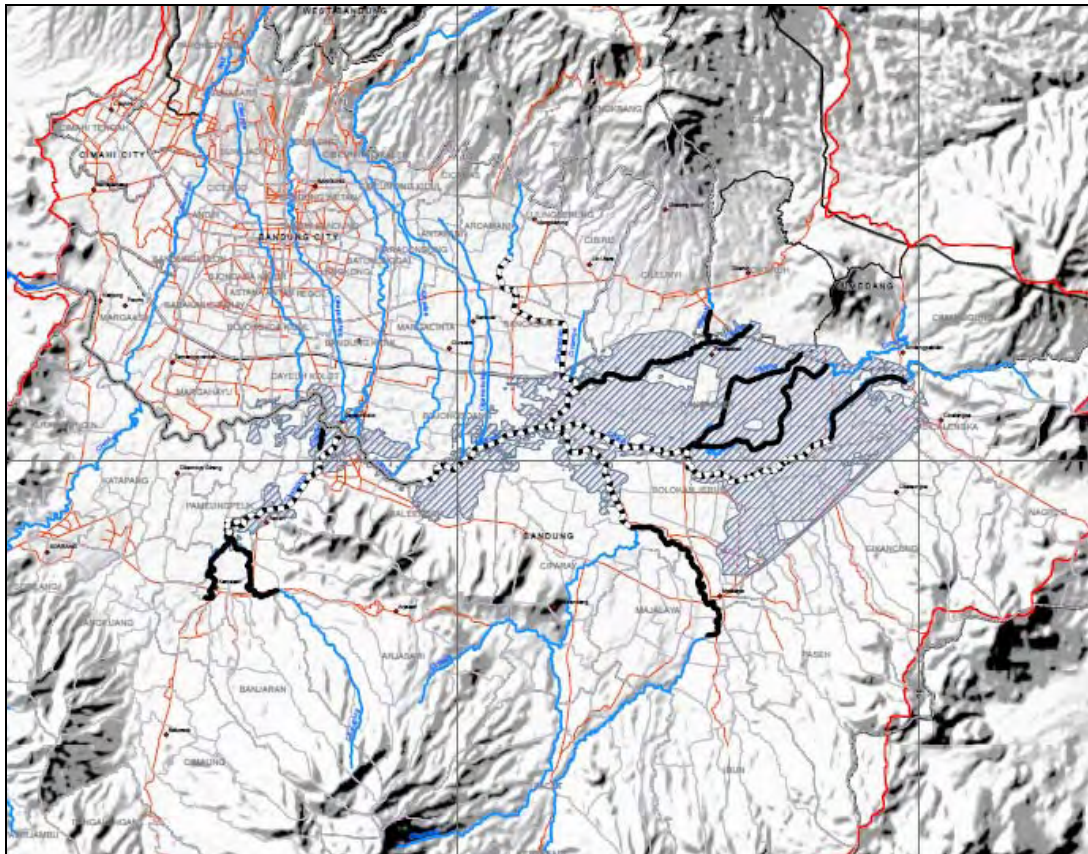
出典： JICA 調査団

図 3.3.3.4 2006 年洪水による浸水被害域



出典： JICA 調査団

図 3.3.3.5 2007 年洪水による浸水被害域



出典：UCBFM, ICWRMIP, ADB (2010)

図 3.3.3.6 2010 年洪水による浸水被害域

3.3.4. 底質および水質調査

チタルム川上流域の河川底質中の重金属は、2006 年頃から認識されてきた。本事業では、浚渫作業の実施により多量の浚渫土が発生するため、適切な浚渫土の処理方法を検討する必要がある。

そこで、チタルム川上流域の底質中および水中の重金属の状況を把握し、適切な浚渫土の処理方法を検討するために、河川水質及び底質の重金属調査を実施した。

1) 重金属

底質中重金属含有量

底質中の主要な重金属は、Ba, Cr, Cu, Pb, Sn および Zn であった。底質中重金属測定結果の要約を、表 3.3.4.1 に示す。本表においては、測定された最大値と最小値を示した。底質の評価には、Kep-04/BAPEDAL/09/1995 および米国の類似した限界値を用いた。

表 3.3.4.1 底質中重金属含有量試験結果(要約)

Item (mg/kg)	Indonesian regulation*		US Pollutant limits**	Max	Min***
	Column A	Column B			
Arsenic (As)	300	30	75	25.4	1.8
Barium (Ba)	---	---	---	4184.8	81.6
Cadmium (Cd)	50	5	85	335.9	7.6
Chromium (Cr)	2500	250	3000	2344.6	21.0
Copper (Cu)	1000	100	4300	3003.1	38.8
Cobalt (Co)	500	50	---	242.6	13.4
Lead (Pb)	3000	300	840	1668.5	61.2
Mercury (Hg)	20	2	57	0.0008	0.00008
Molybdenum (Mo)	400	40	57	205.0	0.03
Nickel (Ni)	1000	100	420	724.1	11.8
Tin (Sn)	500	50	---	2245.9	0.03
Selenium (Se)	100	10	100	166.9	0.03
Silver (Ag)	---	---	---	5.7	1.3
Zinc (Zn)	5000	500	7500	3915.3	210.7
Cyanide (CN)	---	---	---	4.1	1.4
Fluoride (F)	---	---	---	206.1	67.1

* Kep-04/BAPEDAL/09/1995, Procedures and requirements for the dumping the processing result, requirements of the former processing location, and former location of B3 waste dumping site, Head of Bapedal Decree No.4/1995.

** Pollutant limits for the land application of sewage sludge (Ceiling concentrations, Table 1 of 40 CFR 503.13)

*** N.D. is excepted

出典: JICA 調査団

試験の結果、Cd, Cu, Sn および Se が Kep-04/BAPEDAL/09/1995 に定められる Column A の数値を超過した。また、Cd, Pb および Se は、米国の下水汚泥農地転用に関する限界値を超過している。

重金属溶出量試験

重金属溶出量試験の要約を、表 3.3.4.2 に示す。試験の結果、重金属の溶出量は「イ」国の限界値および米国 EPA の規制値を下回った。

表 3.3.4.2 底質中重金属溶出量試験結果(要約)

Item (mg/L)	Indonesian standard* (B3 waste dumping)	US EPA Regulatory level (Waste leachate)	Max	Min
Arsenic (As)	5	5	0.054	0.006
Barium (Ba)	100	100	4.294	0.294
Cadmium (Cd)	1	1	0.076	0.001
Chromium (Cr)	5	5	0.552	0.017
Copper (Cu)	10	-	6.152	0.001
Lead (Pb)	5	5	0.942	0.053
Mercury (Hg)	0.2	0.2	0.00062	0.00042
Selenium (Se)	1	1	0.144	0.005
Silver (Ag)	5	5	0.008	0.001
Zinc (Zn)	50	-	5.435	0.033

* Kep-04/BAPEDAL/09/1995, Procedures and requirements for the dumping the processing result, requirements of the former processing location, and former location of B3 waste dumping

出典: JICA 調査団

2) 水質試験

一般項目

BOD₅ は 18.4 mg/L～132.2mg/L、COD_{Cr} は 36.9mg/L～368.6mg/L であった。この結果より、チタルム川上流水域の水質は、「イ」国の定めるクライテリア III あるいは IV に該当すると考えられる。

この水質に対し日本の水質基準を適用した場合、チタルム川上流水域の水質は、E クラス（工業用水 3 級および水質保全）に分類される。

表 3.3.4.3 水質一般項目試験結果(要約)

Item	Unit	Indonesian standard criteria				Max	Min
		I	II	III	IV		
pH	-	6-9	6-9	6-9	5-9	7.8	6.6
Water Temp. *	°C	±3	±3	±3	±5	32.8	31.4
SS	mg/L	50	50	400	400	340	2
DS	mg/L	1000	1000	1000	2000	3800	54
T-P	mg/L	0.2	0.2	1	5	0.7	0.01***
BOD ₅	mg/L	2	3	6	12	132.2	18.4
CODcr	mg/L	10	25	50	100	368.6	36.9
NH ₄ -N	mg/L	0.5	(-)**	(-)**	(-)**	1.4	0.1
T-N	mg/L	0.06	0.06	0.06	(-)**	2.0	0.1

I For drinking water, and / or for other purposes that require similar quality

II For water tourism facilities, cultivation of freshwater fish, livestock, irrigation, and / or other purposes that require similar quality

III For cultivation of freshwater fish, livestock, irrigation, and / or other purposes that require similar quality

IV For watering plants and / or other purposes that require similar quality

* Water temperature deviation from the natural condition

** (-) means that for that class, this parameter is not required

*** T-P of Cikeruh, Citaric3, Citaric2 and Cimande 2 was N.D.

出典: JICA 調査団

NH₄-N は 0.08mg/L～1.42mg/L であった。日本の水生生物多様性に関する水質クライテリアと比較すると、“Poor”から“Very good”までの非常に広い範囲で評価される。

さらに T-N と T-P を日本の富栄養化の判定指標と比較する。多くの測定地点において、T-N は 0.15mg/L を超過した。したがって、チタルム川上流水域においては富栄養化が起きていることが予想される。

重金属

河川水中に含まれる主要な重金属は、Ba, Cr, Cu, Pb, Sn および Zn であった。特に Cr, Cu, Pb および Zn は、すべての調査地点から検出された。

多くの調査地点で、Cd および Cr の濃度は「I」国の基準値を超過した（Cr については参考とする）。同様に、Ba, Cu および Pb でも、基準値の超過が見られた。しかし、Hg（水銀）は 3 地点で検出されたのみで、その濃度は非常に低かった（0.00004 to 0.0004mg/L）。

日本においては、水生生物の生息地保護の観点から、Zn の水質基準が定められている。魚類とその生息地保護について、Zn : 0.03mg/L が限界値として定められている。一方、チタルム川上流水域において検出された Zn 濃度は 0.07～12.4mg/L であった。したがって、チタルム川上流水域の水質は、水生生物の生息環境として厳しい環境であることが考えられる。

第 4 章 9 支川の詳細設計の見直し

4.1 2007 年に作成された詳細設計のレビュー

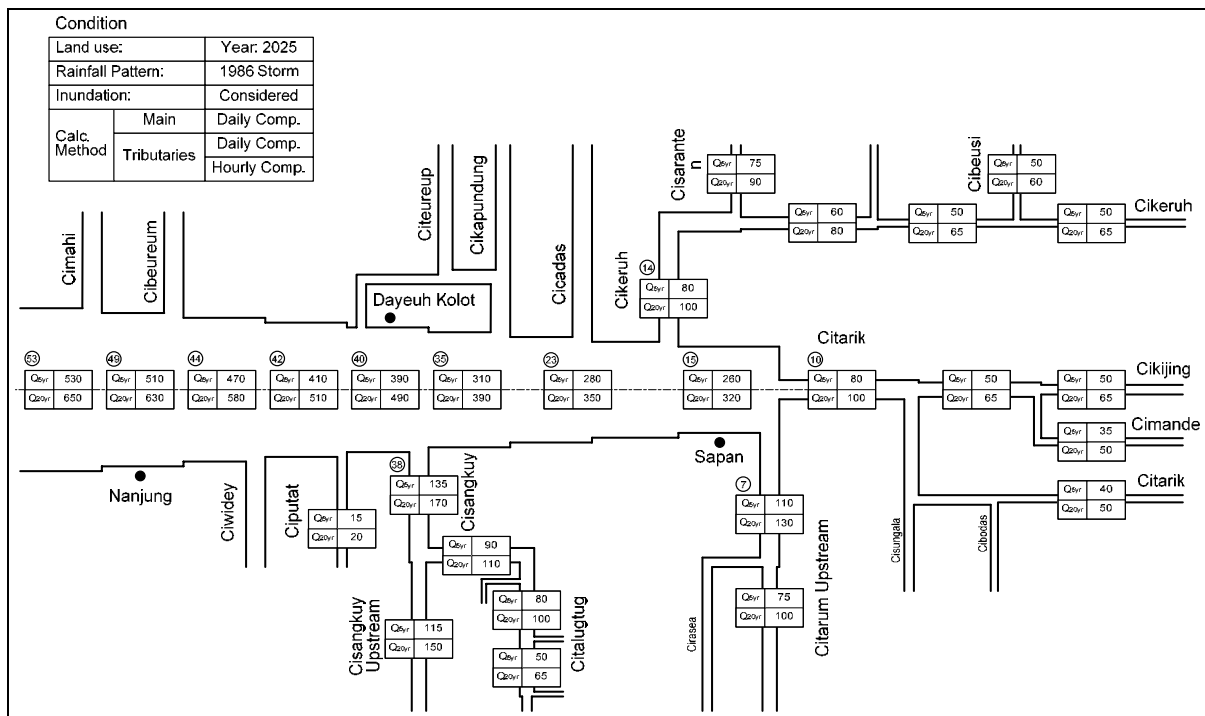
近年深刻な洪水被害を受けているとされる支川を表 4.1.1.1 に示す。これら 9 支川は、2007 年の詳細設計時において、チタルム川上流域緊急洪水対策事業の第 I 期、第 II 期に引き続く第 III 期として実施されるものとして選定された。

表 4.1.1.1 2007 D/D 対象支川

Stream	Targeted River	Location	Distance	Design Discharge
1. Citarum Upstream	Citarum Upstream	Kantren to Majalaya	L = 8.0 km	75 m ³ /s
2. Cisangkuy	Cisangkuy	Rancaenggang to Kamasan	L = 7.0 km	115 m ³ /s
	Citalugtug	Waas to Cileutik	L = 5.0 km	90 m ³ /s
3. Citarik	Citarik Upstream	Bojong Gempol to Panenjoan	L = 6.0 km	40 m ³ /s
4. Cimande	Cikijing	Tanggeung to Cikijing village	L = 8.0 km	50 m ³ /s
	Cimande	Langensari to Rancapanjang	L = 8.0 km	35 m ³ /s
5. Cikeruh	Cikeruh	Ranca Kamuning to Sirna Galih	L = 10.0 km	50 m ³ /s
	Cibeusi	Buah Dua to Sindang Sari	L = 2.5 km	50 m ³ /s
6. Ciputat	Ciputat	Bojongasih to Kulalet Hilir	L = 1.2 km	15 m ³ /s

出典: 2007 D/D

河道計画流量は、現行の緊急洪水対策計画に基づき、5 年確率とされた。流量の算定は、降雨強度式（バンドン気象観測所）を用いて合理式によって行われた。



出典: 2007 D/D

図 4.1.1.1 2007 D/D における河道計画流量

河川改修工事（ダイヤコロットのチカプンドウン分水路を含む）は、1)河床掘削、浚渫工事、2)河岸防護工、3)床固と落差工、4)排水樋管、5)橋梁架け替え、6)灌漑施設の改修である。これら主な工事の内容は以下のものである。

表 4.1.1.2 2007 D/D で提案された工事内容（第 III 期対象）

River Name	Improved Distance	1. Bank Protection	2. Groundsill & Drop	3. Culvert & Sluice	4. Bridge			5. Irrigation Weir
					Road	Pedestrian	I/M Road	
1. Citarum Mainstream	20,260	0	0	0	0	0	0	0
2. Citarum Up.	5,450	4,760	2	29	0	4	0	0
3. Citarik	4,820	2,460	2	30	0	6	1	1
4. Cimande	9,580	1,775	6	35	3	3	1	1
5. Cikijing	6,680	1,745	5	22	3	4	0	1
6. Cikeruh	7,650	10,170	3	32	5	9	2	2
7. Cibeusi	1,360	2,665	7	8	1	0	0	0
8. Cisangkuy Up.	3,730	2,070	1	27	0	4	0	0
9. Citalugtug	4,050	6,240	4	29	1	9	1	0
10. Ciputat	660	240	1	5	1	2	0	0
11. Cikapundung DC	715	1,430	2	0	1	0	1	0
Total	64,955	33,555	33	217	15	41	6	5

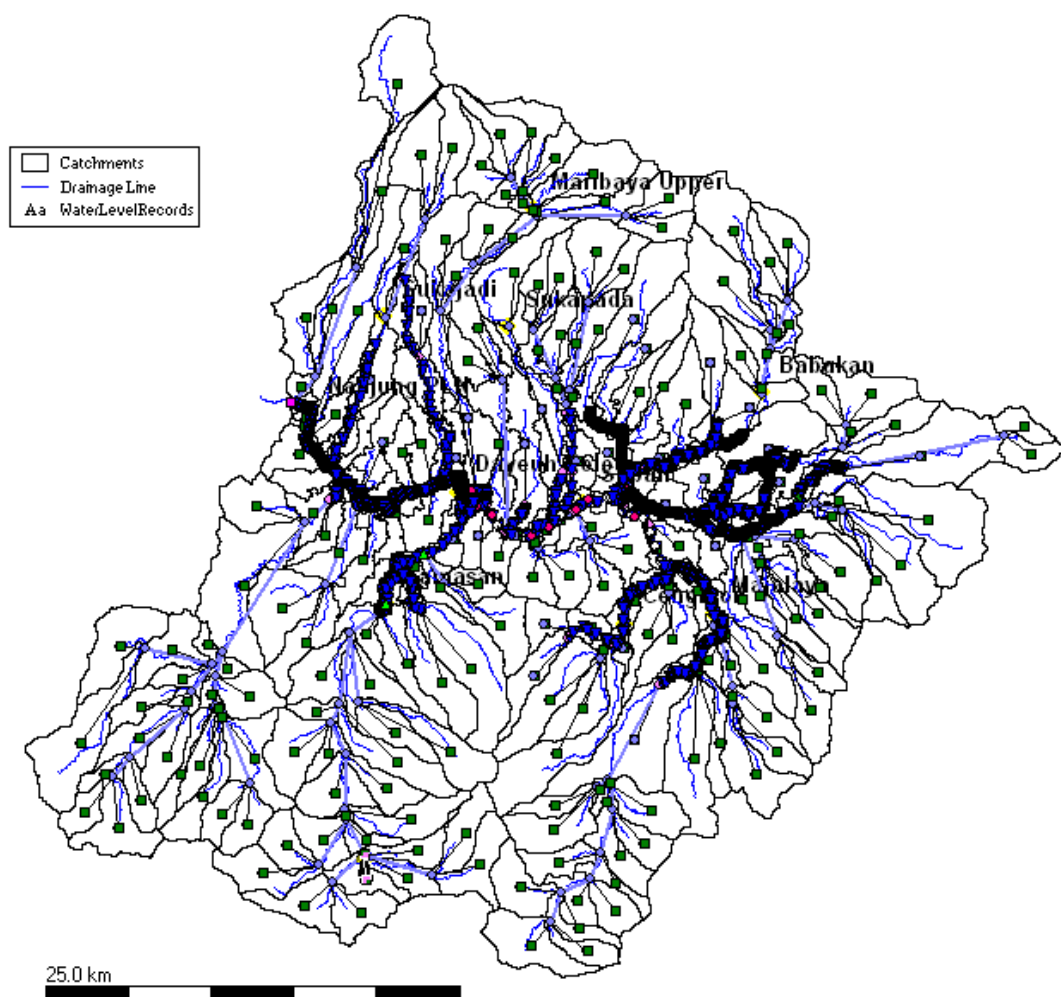
出典: 2007 D/D

4.2 SOBEK を用いた水文水理解析

4.2.1 SOBEK の概要

SOBEK はデルフト水理研究所（現デルタレス）によって開発された数値モデルであり、チタルム川およびその支川の河道網の模擬実験に使われた。その理由は、現在実施されている ICWRMIP において採用されているモデルが SOBEK であり、本事業との整合を取ることで求められたからである。SOBEK は河川、市街地と未開発地域の水路管理のための総合的なソフトウェアパッケージである。SOBEK-Rural は、灌漑システム、排水システム、低地や丘陵地の自然河川システムのモデリングに使用されるため、本プロジェクトでも採用された。SOBEK-Rural は降雨流出解析 (RR)、1次元河道解析、1次元2次元河道解析の3つのモジュールを有している。

流域は 258 の小流域に分割され、河川網は多くの河道断面と水理構造物（橋、堰など）によって表現された。1D モデルでは貯留ノードが河道に沿って約 1000m 間隔で設定された。1D2D モデルでは、貯留ノードは、地形情報を持つ DEM によって置き換えられた。水力学的モデルの上流の境界条件は、降雨流出過程を通じて小流域の流出条件と結び付けられた。下流の境界条件はナンジュン地点の岩が露出している場所の一定水位とした。本モデルのイメージ図を図 4.2.1.1 に示す。



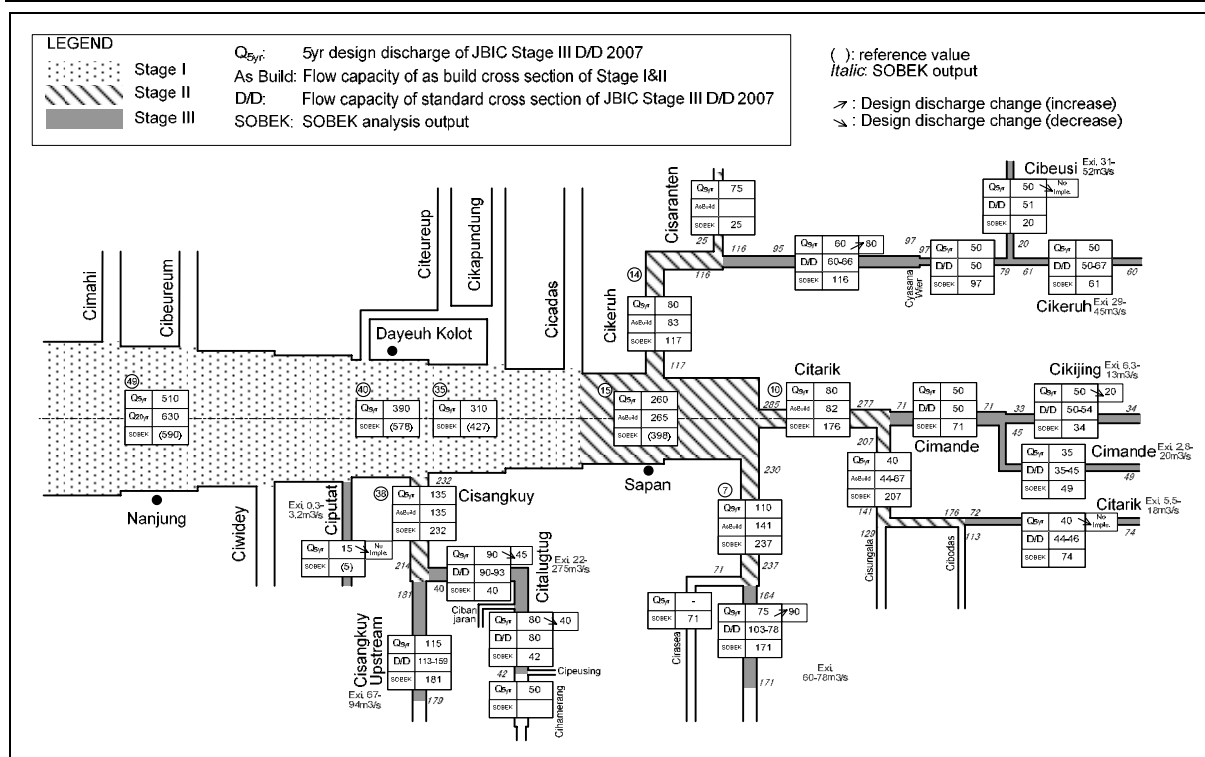
出典: UCBFM, ICWRMIP, ADB (2010)

図 4.2.1.1 SOBEK モデルの図示化

4.3 2007 D/D の修正

(1) SOBEK による解析結果

SOBEK 解析結果を図 4.3.1.1 に整理する。本図には、代表的な地点における SOBEK 解析結果 (灰色・小さな文字)に加えて、第 I 期と第 II 期の区間については 5 年確率流量および下流竣工断面の流下能力 (マニング式の Slice Method により算出)、2007 年詳細設計における対象 9 支川 (第 III 期) については 5 年確率の計画流量および 2007 年詳細設計断面の流下能力も合わせて整理している。本 SOBEK 解析結果に基づき、9 支川の計画流量を再検討し、計画流量を決定する。



出典: JICA 調査団

図 4.3.1.1 流量配分図 (2007 年詳細設計 と SOBEK 結果との比較)

(2) 支川の計画流量の見なおし

改修すべき 9 支川について再検討が行われ、表 4.3.1.1 と図 4.3.1.2 のように基本的に 2007 年詳細設計に沿うことと結論づけた。改修区間は概ね 5 年確率あるいはそれ以下の安全度となる (各支川の流下能力の値は SOBEK の解析と下流区間の流下能力により決定された)。チタリック川上流区間、チベウシ川区間、チプタット川区間の改修は以下の技術的理由で緊急性が高くないと判断される。

チタリック川上流区間：第 II 期以降、この区間の下流の流下能力は $40\text{-}80\text{m}^3/\text{s}$ であり、ステージ III の当該区間の改修により、第 II 期の区間はそれ以上の洪水を受けることになる。従って、当該区間の設計は、チボタス川等の左支川の設計と合わせて将来行われるべきである。

チベウシ川：現況において、流下能力は 5 年確率流量を満足しているため、ここでの河道改修は将来のより規模の大きい洪水に対してなされるべきである。

チプタット川：本川の背水区間であり、河道改修は、チタルム本川との合流点において水門、ポンプ場の設置が必要となり、受益地の大きさに比べ、大規模になる。

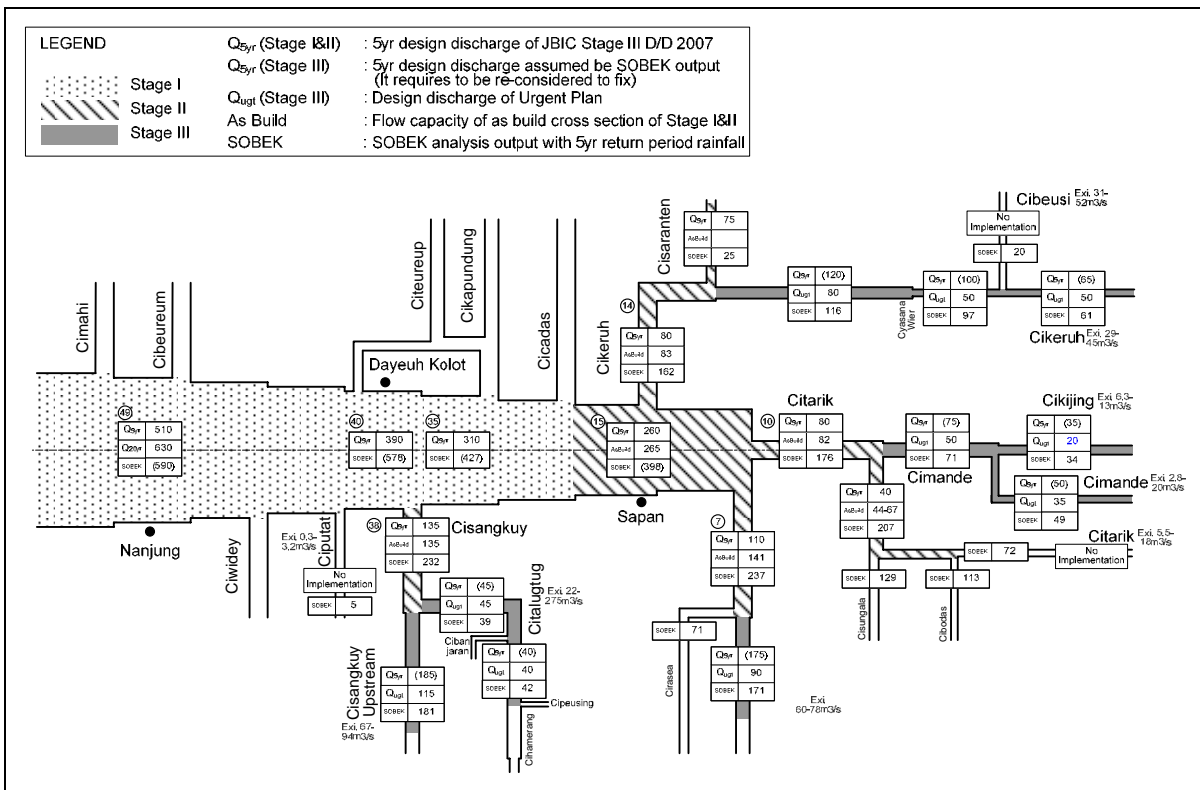
この結果、改修対象として表 4.3.1.1 に修正流量が記載されている 6 支川が選定された。

表 4.3.1.1 修正された河道計画対象流量

Tributaries	Design Discharge of 2007D/D	Modified design discharge
Citarum Upstream	75m ³ /s	90m ³ /s
Citarik upstream	40m ³ /s	-
Cimande	50-35m ³ /s	50-35m ³ /s
Cikijing	50m ³ /s	20m ³ /s
Cibeusi	50m ³ /s	-
Cikeruh	60-50m ³ /s	90-50m ³ /s
Citalugtung	90-80 m ³ /s	45-40m ³ /s
Cisangkuy	115m ³ /s	115m ³ /s
Ciputat	15m ³ /s	-

Red: design discharge change (increase compared to 2007 D/D), Blue: design discharge change (decrease compared to 2007 D/D)

出典: JICA 調査団



出典: JICA 調査団

図 4.3.1.2 河道計画の対象流量

(3) 標準横断面および縦断面図の変更

計画流量の変更および以上の基本的考え方に基づき、標準横断面図を表 4.3.1.2 の通り変更する。計画水深（河床高）が変更となるのは、シキジン川およびチタルグタグ川の 2 河川であり、これらの河川では縦断面図も変更となる。改修対象 6 支川の標準横断面図および縦断面図は、付図集に示す。

表 4.3.1.2 標準断面の更新・修正

River	Standard XS Type	Segment		Former Design Discharge	New Design Discharge	River Width			Bottom Width			Water Depth		
						Former	Modified	Ratio	Former	Modified	Ratio	Former	Modified	Ratio
		From	To	m ³ /s	m ³ /s	m	m	-	m	m	-	m	m	-
Citarum Upstream	Type I	0.000	0.367	75	90	24.5	24.5		6.5	6.5		4.00	4.00	
	Type II	0.367	2.389			24.5	24.5		8.5	8.5		3.50	3.50	
	Type III	2.389	3.839			22.5	22.5		6.5	6.5		3.50	3.50	
	Type IV	3.839	5.547			13.0	14.5	1.12	9.0	10.5	1.17	3.50	3.50	
Cimande	Type I	0.035	1.190	50	50	24.0	24.0		6.0	6.0		4.00	4.00	
	Type II	1.270	6.522	35	35	19.2	19.2		4.0	4.0		3.30	3.30	
	Type III-V 1/1500	6.668	7.988			18.0	18.0		4.0	4.0		3.00	3.00	
	Type III-V 1/1000	7.988	9.537			18.0	18.0		4.0	4.0		3.00	3.00	
Cikijing	Type I	0.000	1.516	50	20	24.0	<i>18.5</i>	<i>0.77</i>	6.0	<i>4.5</i>	<i>0.75</i>	4.00	<i>3.00</i>	<i>0.75</i>
	Type II	1.516	3.131			22.0	<i>17.0</i>	<i>0.77</i>	4.0	<i>3.0</i>	<i>0.75</i>	4.00	<i>3.00</i>	<i>0.75</i>
	Type III&IV	3.131	6.679			20.0	<i>15.0</i>	<i>0.75</i>	4.0	<i>3.0</i>	<i>0.75</i>	3.50	<i>2.50</i>	<i>0.71</i>
Cikeruh	Type I	0.375	1.315	60	80	23.8	27.8	1.17	6.0	10.0	1.67	3.95	3.95	
	Type II	1.315	3.016			21.5	25.0	1.16	5.5	9.0	1.64	3.50	3.50	
	Type III Lower	3.016	4.046			19.5	21.5	1.10	3.5	5.5	1.57	3.50	3.50	
	Type IV Lower	4.046	5.223			11.2	14.0	1.25	7.2	10.0	1.39	3.50	3.50	
	Type III Upper	5.223	5.549	50	50	19.5	21.5	1.10	3.5	5.5	1.57	3.50	3.50	
	Type IV Upper	5.549	5.997			11.2	14.0	1.25	7.2	10.0	1.39	3.50	3.50	
	Type V 1/800	5.997	7.634			10.7	10.7		7.0	7.0		3.20	3.20	
	Type V 1/450	5.997	7.634			10.7	10.7		7.0	7.0		3.20	3.20	
Type VI	7.634	8.398	9.1	9.1		5.5	5.5		3.10	3.10				
Cisangkuy Upstream	Type I	6.650	7.187	115	115	29.0	29.0		7.0	7.0		5.00	5.00	
	Type II	7.187	11.064			24.5	24.5		4.5	4.5		4.50	4.50	
Citalugtug	Type I	0.000	1.398	90	45	24.7	<i>20.0</i>	<i>0.81</i>	6.7	<i>6.0</i>	<i>0.90</i>	4.00	<i>3.00</i>	<i>0.75</i>
	Type II	1.398	2.226			15.7	<i>13.0</i>	<i>0.83</i>	6.7	<i>6.0</i>	<i>0.90</i>	4.00	<i>3.00</i>	<i>0.75</i>
	Type III 1/750	2.226	2.637			15.5	<i>12.5</i>	<i>0.81</i>	6.5	<i>5.5</i>	<i>0.85</i>	4.00	<i>3.00</i>	<i>0.75</i>
	Type III 1/700	2.637	3.219	15.5	<i>12.5</i>	<i>0.81</i>	6.5	<i>5.5</i>	<i>0.85</i>	4.00	<i>3.00</i>	<i>0.75</i>		
	Type IV	3.219	4.049	80	40	11.0	8.5	<i>0.77</i>	6.5	<i>5.0</i>	<i>0.77</i>	4.00	<i>3.00</i>	<i>0.75</i>

Bold: Design discharge increased, *Italic* : Design discharge decreased

Dot cell: Cross Section Changed

Dark cell: Cross Section Changed

出典: JICA 調査団

(4) 用地取得面積と家屋移転数

改修対象の6支川について、用地取得面積と家屋移転数を計上した。用地取得面積は Right of Way (ROW) の範囲内(河道内を除く)であり、本範囲内に含まれる土地利用および戸数を計上した。標準断面を参考にセグメント毎に ROW 範囲を設定し、これを GIS 土地利用データに重ねて土地利用を計上し、また同様に Google Earth の衛星写真を重ねて戸数を計上した。

表 4.3.1.3 用地取得面積と家屋移転数

Tributaries	Land Acquisition Area				House Relocation
	Agricultural Land	Residential Area	Idle Space	Total	
Unit	ha				house
Citarum Upstream	9.5	1.9	1.2	12.5	34
Cimande	26.7	4.1	0.7	31.5	16
Cikijing	18.6	2.6	0.0	21.2	40
Cikeruh	12.2	11.3	0.0	23.5	190
Cisangkuy Upstream	12.6	1.9	0.0	14.5	25
Citalugtug	6.0	4.7	0.0	10.6	64
Total(6tributaries)	85.6	26.4	1.9	113.9	369

出典: JICA 調査団

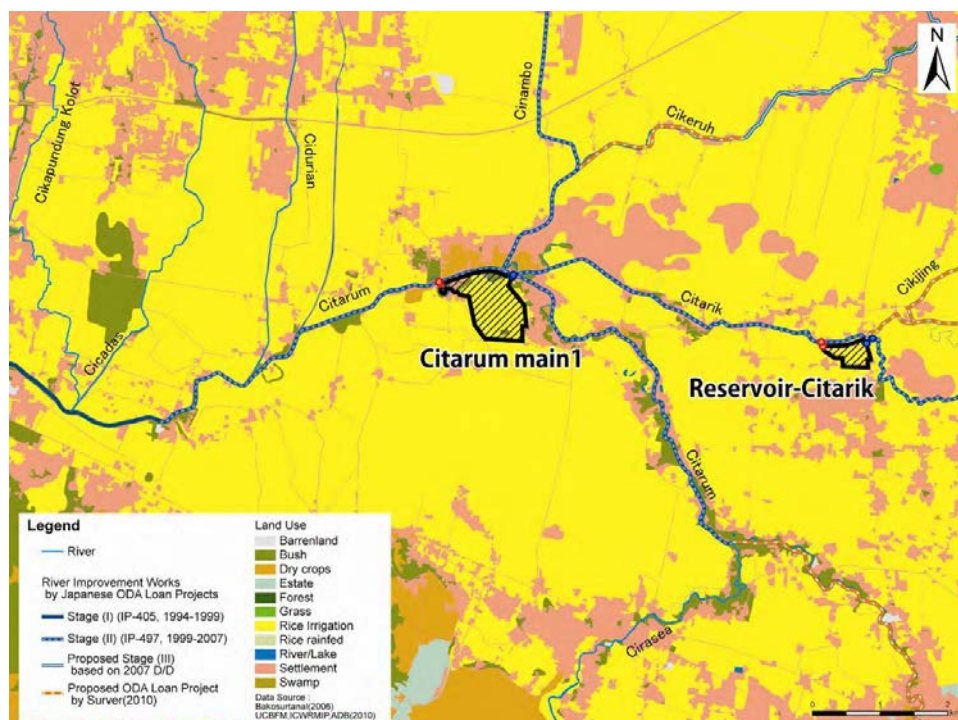
4.4 下流区間への影響検討

上流 6 支川の改修によって下流のチタルム川本川の流量は増加し、チタルム川本川に負の影響を与えうる。ダイヤコロットで見られる深刻な地盤沈下現象は、本川沿いにも生じており、そのような負のインパクトは浸水被害の増加につながる。上流 6 支川の改修に起因するダイヤコロットにおける流量増加によって引き起こされる影響を検討した。検討の結果、チサンクイ川の河川改修はダイヤコロット地区に比較的大きな影響を及ぼすことが理解された。チタルム上流、チタルグタグ川についても負の影響があるが、比較的小さいものとどまっている。チマンデ川、チキジン川、チケル川の改修は、ダイヤコロットへの影響は非常に小さい。

4.5 遊水地の検討

上流 6 支川の改修を実施する場合、ダイヤコロット地点で示される（図 4.5.1.1）ようにチタルム川本川の尖頭流量の増加が見込まれる。従って尖頭流量の増加を緩和するために、チタリック川およびチタルム川本川（サパン地点）に遊水地を設けることが検討された。

最初に、チタリック川、チタルム川本川に沿って 4 ヶ所の候補地、すなわちチタリック遊水地、チタルム遊水地 1, 2, 3 が選定された（図 4.5.1.1）。これら遊水地の候補地は、主に水田であり農地収用はともなうが、大規模家屋移転が生じないように、一定の配慮がされた。シミュレーションモデル解析（SOBEK）により、チマンデ川が合流するチタリック地点とチタルム川のサパン地点の遊水地が効果的であることが明らかになった。

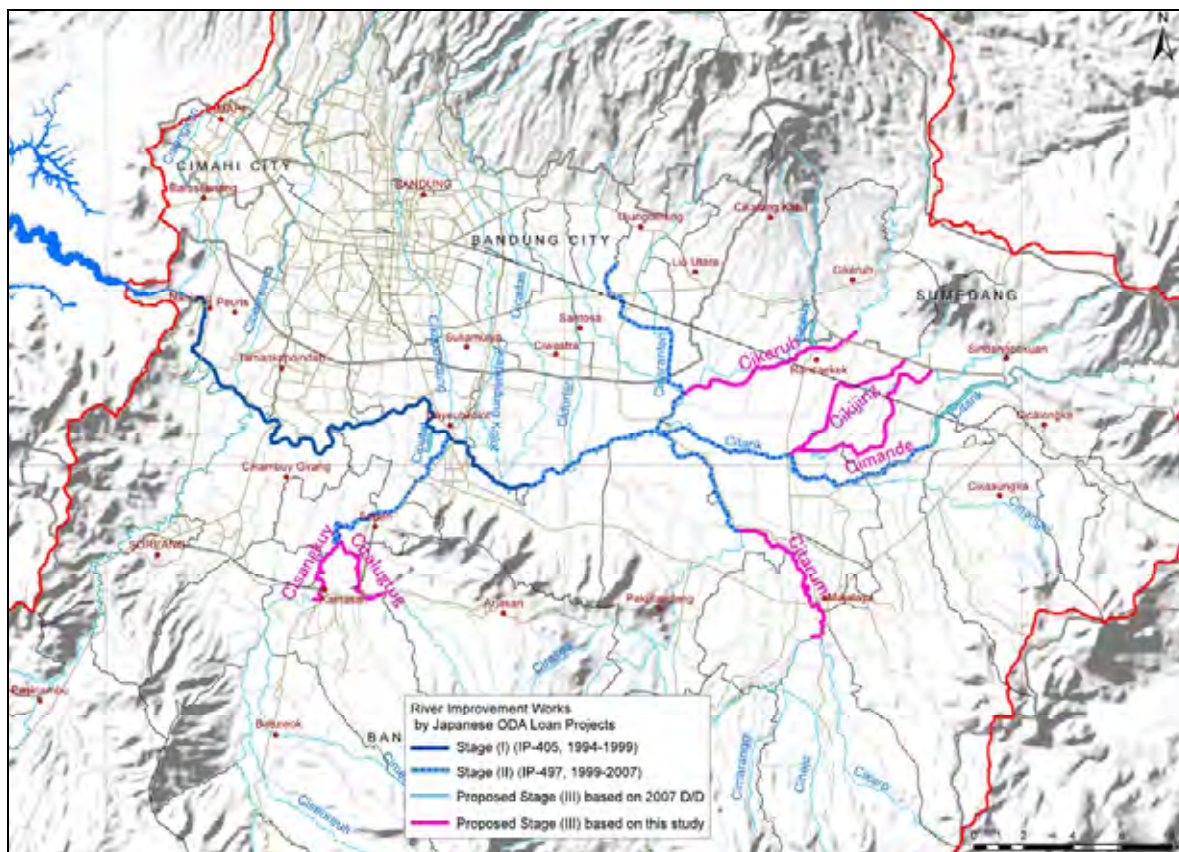


出典: JICA 調査団

図 4.5.1.1 チタリック川とチタルム川本川の沿いの遊水地候補地

4.6 9 支川の結論的設計

9 支川のうち改修対象となる 6 支川が図 4.6.1.1 に示すように決定された。これらの設計は基本的に 2007D/D の考え方に沿ったものである。改修される支川河道は概ね 5 年確率ないしそれ以下の安全度をもつ。チタリック川上流、チベウシ川、チプタット川は技術的な面で改修実施は緊急性がないと判断された。



出典: JICA 調査団

図 4.6.1.1 改修対象の 6 支川位置図

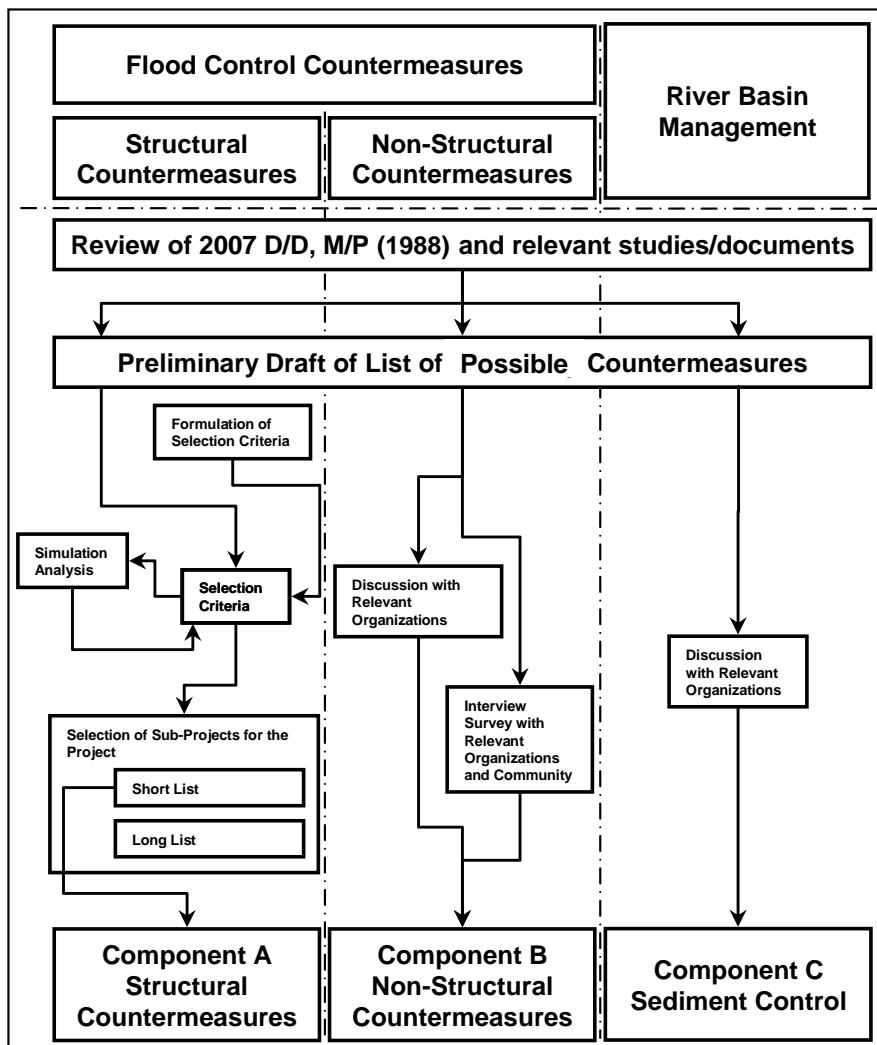
第5章 本事業内容の検討

5.1. 本事業の目的

JICA は、「チタルム川上流域緊急洪水対策事業（第Ⅰ期、第Ⅱ期）」による構造物対策を中心とした支援を実施し、洪水被害の軽減に大きく寄与してきている。本事業の実施は、第Ⅰ期および第Ⅱ期の事業に加えて、緊急洪水対策計画の完成に資することとなる。本事業は、チタルム河川事務所（BBWSC）の能力向上およびコミュニティレベルの洪水対処能力の向上といった非構造物対策および土砂流出対策も含まれ、以って「イ」国経済産業活動の発展に寄与するものである。

5.2. 本事業内容検討のプロセス

提案する本事業内容は、1) 構造物対策、2) 非構造物対策、3) 流域管理（土砂流出対策）から構成される。図 5.2.1.1 に本事業内容検討のフローを示す。



出典：JICA 調査団

図 5.2.1.1 本事業内容検討のプロセス

5.3. 構造物対策

5.3.1. 考える対策案リストの作成

過去の調査検討業務、プロジェクト事業のレビュー（例えば、2007 D/D、1988 年策定の M/P 等）に基づき、考える対策の素案をリストアップ（参照：表 5.3.1.1）した。上流支川の河川改修については、更に 9 支川（2007 D/D に基づく支川）とその他の支川に分類される。チタルム本川における諸課題（例えば、土砂流出、土砂堆積、ダイヤコロットの地盤沈下等）も鑑み、浚渫の実施、遊水地の設置、洪水壁、築堤、捷水路といった対策をリストに盛り込むこととした。

表 5.3.1.1 考える対策案リスト（構造物対策）

Candidate Sub-Project or Countermeasures for Flood Control Countermeasures (Structural Countermeasures)					
Structural Countermeasures	Upper Tributaries	River Improvement Works	9 Tributaries	Citarum Upstream	
				Citarik Upstream	
				Cimande	
				Cikijing	
				Cikeruh	
				Cibeusi	
				Cisangkuy Upstream	
				Citalugtug	
				Ciputat	
			Other Tributaries	Cirasea	
				Cisunnkala	
				Cibodas	
				Cicadas	
				Cidurian	
		Citarum Main	Retarding Reservoir	Dredging Works for the Completed Sections during Stage (I) and (II)	Citarum Main -1
					Citarum Main -2
					Citarum Main -3
					Citarik -1 (after the confl. of Cimande)
					Oxbow
	Installation of Flood Walls nearby Dayeuh Kolot				
Construction of Dyke nearby Dayeuh Kolot					
Diversion Channel					

出典: JICA 調査団

5.3.2. サブプロジェクト選定基準の策定

構造物対策のサブプロジェクト選定基準については、下記の 7 項目を設定した。

- 1) 洪水被害（ポテンシャル）
- 2) 治水効果
- 3) ダイヤコロットへの影響度
- 4) 移転戸数（社会影響）
- 5) 農地買収（社会影響）
- 6) 直接工事費
- 7) 詳細データ（測量図面）の有無

5.3.3. ショートリスト、ロングリストの策定

考えうる対策リストから、優先サブプロジェクト（ショートリスト）およびロングリストを抽出した。表 5.3.3.1（5 章の章末）に、その一覧表を示す。

(1) ロングリスト

ここでは、考えうる対策リストからロングリストを選定した（あるいは選定しなかった）理由について説明する。ロングリストとは、本事業で実施する可能性のあるサブプロジェクト群である。

考えうる対策リストからいくつかの対策案を除外した。

『第Ⅰ期、第Ⅱ期で改修済みのチタルム本川の浚渫 (Dredging Works for the Completed Sections during Stage (I) and (II))』は、本事業対象から外し、すなわちロングリストからも除外することとした。当該区間の浚渫作業は「イ」国側によって通常の維持管理活動として実施すべきであるところによるものである。

ダイヤコロット地区においては地盤沈下が進行中であり、この進行に合わせて洪水壁をかさあげする必要も否定できないが、かえって当該地区の洪水リスクポテンシャルを増加させることにも繋がりがねない。従い、『ダイヤコロット地区の洪水壁 (FloodWall) 建設』に関しては、建設コストが高額（ポンプ場・水門の設置）となることや維持管理の観点からも人員・予算的に現状では実現性が乏しいことを踏まえ、ロングリストから除外することとした。『ダイヤコロット地区の堤防建設』もロングリストから除外することとした。これは、上述と同様の理由であるが、加えて堤防建設に伴う大規模住民移転・用地買収が予想される。

『捷水路の建設』においては、ダイヤコロット地区に流れ込む流量を低減させるための捷水路建設を意味するものであるが、建設コストが高額となり、加えて大規模住民移転・用地買収が想定され、早期の事業実施が不可能と考え、ロングリストから除外することとした。

チタルム本川沿い（ナンジュン地点からサパン間）の旧河道跡（現地では、oxbow と呼称されている）には、18 の oxbow が確認されているが、このうち遊水地として活用可能な oxbow は 12（総面積：43,193m²）である。3m 水深を仮定すると貯水可能量は約 130,000m³ となるが、治水的にはその効果は極めて限定的であることから、ロングリストから除外することとした。

上述の通り、考えうる対策リストから下記に当てはまる対策を除外したものがロングリストとなっている。

- 通常の維持管理活動として、「イ」国側で実施すべき対策
- 必要とされる費用が高額、維持管理・運用の観点からも実現性に乏しい対策
- 治水的に、効果が見込めない対策

(2) ショートリスト (優先サブプロジェクト)

ここでは、ロングリストからショートリストを選定した（あるいは選定しなかった）理由について説明する。ショートリストとは、選定クライテリアに基づき優先度が高いとしてロングリストから選定された優先サブプロジェクトを指すものである。選定されたサブプロジェクトは、いわゆるショートリストに種別されるサブプロジェクトとして、本事業履行期間において、その実施が予定・想定されるものである。ショートリストとして区別されたサブプロジェクトは、ロングリスト入りさせることが可能であるし、その逆も可能である。

『9 支川以外の上流支川改修』は、チラセア、チサンガラ、チボダス、チチャダス、チドゥリアン、チカブドゥン、チテプス、チカブドゥンコロットを対象とするものであるが、測量図面をはじめ詳細なデータが無く、先ず、設計作業に先立ち、測量を実施する等が必要とされる。

『チタルム本川沿いの遊水地』に関しては、広大な面積の土地の確保が必要となっており、このため早期実施が困難と判断し、本事業におけるショートリストから除外することとした。

第4章および5.3で述べたように、9支川の河川改修事業について、技術的な観点から既往計画のレビューと検討を行った。その結果、6支川（チタルム上流、チマンデ、チキジン、チケル、チサンクイ上流、チタルグタグ）が改修対象として選定された。チタリック川上流、チベウシ川、チプタット川は技術的観点からは改修の必要がないと判断された。

このように、6支川がショートリストとして有望であるが、更に検討を下記の通り進めた。表5.3.3.2は、6支川を対象として、選定基準である「洪水被害（ポテンシャル）」、「治水効果」、「ダイヤコロットへの影響度」、「移転戸数（社会影響）」を抜粋して整理し直したものである。

『洪水被害（ポテンシャル）』の観点からは、チタルム川上流、チキジン川、チケル川が高い値を示しており、すなわち他の支川よりも優先度が高いと評価した。『治水効果』の観点からは、チマンデ川、チキジン川、チケル川における支川改修による洪水被害低減効果が比較的高いと判断した。チタルグタグ川は、洪水被害低減効果が期待できないことから、ショートリストから除外した。『ダイヤコロットへの影響度』においては、チサンクイ川河川改修がダイヤコロットへの影響度が最も高いことを鑑み、チサンクイ川をショートリストから除外した。

以上の観点から判断すると、チタルム川上流、チマンデ川、チキジン川、チケル川の4河川をショートリストに入れるべき優先サブプロジェクトとして、有望であると考えられる。

しかしながら、河川改修の実施による社会影響も考慮に入れる必要がある。チケル川においては、社会影響の観点から、2007 D/Dで計画していた7.65kmの河川改修は実施せず、下流側の2.5kmを対象とする。

表 5.2.3.2 優先サブプロジェクトの選定 (表 5.3.3.1 から抜粋)

Tributary	Short List	Length	Flood damage potential	Flood control effect	Impact on DK	Houses to be relocated
		m	Rp. Billion	Rp. Billion	-	house
Citarum Upstream	○	5,450	1,063	112	0.21	34
Cimande	○	9,510	196	1,147	Slight	16
Cikijing	○	6,680	513	563	Slight	40
Cikeruh(up to 2.5km)	○	2,500	557	626	Slight	34
Cikeruh(upstream)	-	5,150				156
Cisangkuy Upstream	-	3,730	188	82	1.67	25
Citalugtug	-	4,010	258	65	0.24	64

出典: JICA 調査団

5.3.4. サブプロジェクトの変更

選定されたサブプロジェクトは、いわゆるショートリストに種別されるサブプロジェクトとして、本事業履行期間において、その実施が予定・想定されるものである。しかしながら、ショートリストに区別したサブプロジェクトが必ずしも、本事業実施で必ずしもその実施が確実であるとは限らない。ショートリストとして区別されたサブプロジェクトは、ロングリスト入りさせることが可能であるし、その逆も可能である。

5.4. 非構造物対策

5.4.1. 考えうる対策案リストの作成

チタルム川上流域における構造物対策の進行状況に比較して、非構造物対策の着手は遅れているのが現状である。構造物対策と連携した非構造物対策の実施が必要とされている。過去の調査検討業務、プロジェクト事業のレビュー（例えば、2007 D/D、1988 年策定の M/P 等）に基づき、考えうる対策の素案をリストアップした。

表 5.4.1.1 考えうる対策案リスト (非構造物対策)

Candidate Sub-Project or Countermeasures as Flood Control Countermeasures (Non-Structural Countermeasures)			
Non-Structural Measures	Floodplain Management	Community Disaster Prevention Activity	Preparation and delivery of Flood Hazard Map
			Flood fighting activity
			Emergency Supply Goods Storage
			Education in School
			Evacuation Drill, etc.
		Institutional Strengthening	Rehabilitation of the System installed in Stage (II)
			Technical support and advise for the existing system and the future system of Indonesian side
			Land use regulation for flood-prone area
	Runoff Storage and Infiltration Measures	Urban Area	On-site storage
			Infiltration Pavement
			Retention Area
		Upstream Recharge Area	Preservation of Forest
			Land use regulation

出典: JICA 調査団

5.4.2. 非構造物対策の活動内容

最終的には調査団と「イ」国側関係機関（BBWSC、DGWR、BAPPENAS）との協議を通じて、「コンポーネント B：非構造物対策」の活動内容を選定した。この検討においては、種々のステークホルダー（BBWSC、バンドン県、住民等）からの聞き取り調査を行い、BBWSC の現況等を確認した。表 5.4.2.1 および表 5.4.2.2 に非構造物対策の活動内容の概要を示す。

表 5.4.2.1 非構造物対策の活動内容 (BBWSC の組織強化)

Implementation Agency	Balai Besar Wilayah Sungai Citarum: BBWSC
Activity	<p>1) Institutional Strengthening for Early Warning System (EWS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strengthening of the existing Automated Water Level System (AWLS) for Early Warning • Strengthening of Information Network System connecting Upper, Middle and Lower areas in the Citarum River Basin • Strengthening Early Warning Communication System (PUSAIR, Kab., Kota, BPBD, Community) • Data Storage and Data Accumulation for Reliable Early Warning System, <i>etc.</i> <p>2) Strengthening for Operation & Maintenance (O&M)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regular Monitoring for River Structure • Regular Dredging as ordinal O&M activity, <i>etc.</i>

出典: JICA 調査団

表 5.4.2.2 非構造物対策の活動内容 (コミュニティにおける洪水対策能力強化)

Implementation Agency	BBWSC in associated with Community (Desa), Kab. Bandung and PUSAIR
Purpose	Coping Capacity against Flood Disaster will be strengthened or developed at community level.
Activity	<p>1) Application of Flood Hazard Mapping prepared by ADB project</p> <p>2) Reinforcement of Desa activity (LMD) through BBWSC supports (Temporary Flood Walls, Sand bags, Commodities, <i>etc.</i>)</p> <p>3) Community discussion forum</p> <p>4) Prevention education in school, Evacuation Drills, <i>etc.</i></p>
Outputs	<p>The following capacity will be raised through the activities.</p> <p>1) Establishment of Information flow network involving communities</p> <p>2) Enhancement of Flood fighting capacity, evacuation, <i>etc.</i></p>

出典: JICA 調査団

5.5. 流域管理

5.5.1. 考えうる対策案リストの作成

チタルム上流域においては、種々の水問題（土砂流出、地盤沈下、河川水質、ごみ・廃棄物、等）が複合的に相互関連している様相を呈してきており、洪水対策を実施しただけでは抜本的な洪水問題の解決は困難となっており、流域の観点からの対策が望まれる。過去の調査検討業務、プロジェクト事業のレビュー（例えば、2007 D/D、1988 年策定の M/P 等）に基づき、考えうる対策の素案をリストアップした。

表 5.5.1.1 考える対策案リスト (流域管理)

Candidate Sub-Project or Countermeasures as Flood Control Countermeasures (River Basin Management)						
River Basin Management	Sediment Discharge Control	Cirasea Sub-Watershed (11,500ha)	Sediment Discharge Control (Communities' participation)	Check Dam Small Check Dam Gully Plug Bank Conservation Works Farmland and Forest Land Conservation Establishment of Terrace		
			Rain Water Runoff Control	Absorbing Well		
			Supporting Activities	Road Construction & Improvement Irrigation System Water Supply		
			Soft Measures	Environmental Enlighten		
				Natural Resources Management		
				Group Management		
				Land Use Management		
						Self-reliance
						Citarik Sub-watershed
						Cikapundung Sub-watershed
						Ciwidey Sub-watershed
						Cisangkuy Sub-watershed
			Measure for Old-channel	Measure for Garbage	Environment Improvement and People's education	
					Filling up	
	Measure for Land Subsidence	Control of Abstraction				
		Alternative Water Sources				
		Improvement of recycle of industry water usage				
		Relocation of Factory				
	Water Quality	Domestic Measure	Sewerage System Septic Tank			
		Industrial Measure	Control of Effluent			
Monitoring of Effluent						
Non-point source		Effluent Treatment Facility				
		Agricultural measure to protect environment				
		Rainwater Storage				
Measure for	People's education					
	Improvement of Garbage collection system					

出典：JICA 調査団

5.5.2. 土砂流出対策の活動内容

コンポーネント C においても「イ」国側関係機関（BBWSC、DGWR、BAPPENAS）と本調査団の協議を経て、活動内容を選定した。当初は、流域管理/流域対策という区分としていたが、上記関係者との協議により、土砂流出対策（Sediment Control）と呼称することにした。表 5.5.2.1 に土砂流出対策の活動内容の概要を示す。

表 5.5.2.1 土砂流出対策の活動内容

Construction of 5 check dams and 261 small check dams by participatory method at 24 target desa in Cirasea Sub-Watershed Empowerment for the people at the community level - Raising awareness of the necessity for improved environmental management - Raising of the sense of ownership - Emphasizes the use of local resources for peoples' welfare
--

出典: JICA 調査団

表 5.3.3.1 優先サブプロジェクト（ショートリスト）およびロングリスト一覧表（構造物対策）

構造物対策として考えるサブプロジェクト(対策案)の候補				諸元	考えうる対策案	サブプロジェクト(対策案)の区分						サブプロジェクト選定基準								備考				
						本事業の対象となるサブプロジェクト			本事業の対象外			洪水被害ポテンシャル (B. Rp.)	治水効果 (B. Rp.)	ダイヤコロットへの影響度 (-)	社会影響			直接工事費 (B. Rp.)	詳細データ(測量図面)の有無					
						ロングリスト	ショートリスト	ショートリストから除外	「イ」国側で実施する対策	その他	移転戸数 (戸)				農地買収面積 (ha)	移転戸数 (戸)	農地買収面積 (ha)							
																					*1	*2	*3	*4
構造物対策	上流支川	河川改修	チタルム上流	L=5,450m	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-					
			チタリック上流	L=4,820m	○	○		○									Middle	○	4章に示す通り、ショートリストから除外した。このため、「治水効果」、「社会影響」の指標は算定しなかった。					
			チマンデ	L=9,510m	○	○	○												○	-				
			チキジン	L=6,680m	○	○	○													○	-			
			チケル下流	L=2,500m	○	○	○													○	-			
			チケル上流	L=5,150m	○	○		○										156	5.3	21.9	○	-		
			チベウシ	L=1,360m	○	○		○												Middle	○	4章に示す通り、ショートリストから除外した。このため、「治水効果」、「社会影響」の指標は算定しなかった。		
			チサンクイ上流	L=3,730m	○	○		○													40.3	○	-	
			チタルグタグ	L=4,010m	○	○		○													51.5	○	-	
		チブタット	L=660m	○	○		○													Middle	○	4章に示す通り、ショートリストから除外した。このため、「治水効果」、「社会影響」の指標は算定しなかった。		
		その他の上流支川	チラセア	-	○	○		○														△	「イ」国側で、1km区間の河床掘削を実施済み。ただし、測量図面が一部にとどまるため、設計に先立ち、測量を実施する必要がある。詳細な情報が不足しており、「洪水被害ポテンシャル」、「治水効果」、「ダイヤコロットへの影響度」、「社会影響」、「コスト」の各指標は算定していない。	
			チスンガラ	-	○	○		○															×	測量図面が存在しないため、設計に先立ち測量を実施する必要がある。詳細な情報が不足しており、「洪水被害ポテンシャル」、「治水効果」、「ダイヤコロットへの影響度」、「社会影響」、「コスト」の各指標は算定していない。
	チボダス		-	○	○		○															×	測量図面が存在しないため、設計に先立ち測量を実施する必要がある。詳細な情報が不足しており、「洪水被害ポテンシャル」、「治水効果」、「ダイヤコロットへの影響度」、「社会影響」、「コスト」の各指標は算定していない。	
	チチャダス		-	○	○		○															×	測量図面が存在しないため、設計に先立ち測量を実施する必要がある。詳細な情報が不足しており、「洪水被害ポテンシャル」、「治水効果」、「ダイヤコロットへの影響度」、「社会影響」、「コスト」の各指標は算定していない。	
	チドゥリアン		-	○	○		○															×	測量図面が存在しないため、設計に先立ち測量を実施する必要がある。詳細な情報が不足しており、「洪水被害ポテンシャル」、「治水効果」、「ダイヤコロットへの影響度」、「社会影響」、「コスト」の各指標は算定していない。	
	チカブドゥン		-	○	○		○															×	測量図面が存在しないため、設計に先立ち測量を実施する必要がある。詳細な情報が不足しており、「洪水被害ポテンシャル」、「治水効果」、「ダイヤコロットへの影響度」、「社会影響」、「コスト」の各指標は算定していない。	
	チテプス		-	○	○		○															×	測量図面が存在しないため、設計に先立ち測量を実施する必要がある。詳細な情報が不足しており、「洪水被害ポテンシャル」、「治水効果」、「ダイヤコロットへの影響度」、「社会影響」、「コスト」の各指標は算定していない。	
	チカブドゥン コロット		-	○	○		○															×	測量図面が存在しないため、設計に先立ち測量を実施する必要がある。詳細な情報が不足しており、「洪水被害ポテンシャル」、「治水効果」、「ダイヤコロットへの影響度」、「社会影響」、「コスト」の各指標は算定していない。	
	チタルム本川		既往事業(第I期および第II期)完了区間における河床掘削	-	○								○									Middle	○	チタルム本川の河床掘削は、「イ」国政府として通常の維持管理活動として実施する。
		チタルム本川遊水池 1	A=2,054,000m ²	○	○		○															×	チタルム本川沿いの遊水池には、広大な面積の土地確保が必要となり、このため早期の実施が困難である。	
		チタルム本川遊水池 2	A=5,906,000m ²	○	○		○															×	チタルム本川沿いの遊水池には、広大な面積の土地確保が必要となり、このため早期の実施が困難である。	
		チタルム本川遊水池 3	A=4,238,000m ²	○	○		○															×	チタルム本川沿いの遊水池には、広大な面積の土地確保が必要となり、このため早期の実施が困難である。	
		チタリック遊水池	A=175,000m ²	○	○		○															×	チタルム本川沿いの遊水池には、広大な面積の土地確保が必要となり、このため早期の実施が困難である。	
		本川沿いの旧河道(Oxbow)	A=43,193m ²	○									○										×	治水的には効果は極めて限定的であることから、実現性は乏しく、ロングリストから除外する。
		ダイヤコロット地区における洪水壁	-	○																		×	建設コストが高額(ポンプ場・水門の設置)となることや維持管理の観点からも実現性が乏しいことを踏まえ、ロングリストから除外することとした。	
		ダイヤコロット地区における堤防	-	○																		×	建設コストが高額となることや維持管理の観点からも実現性が乏しいことを踏まえ、ロングリストから除外することとした。加えて、大規模住民移転・用地買収が想定される。	
		捷水路、ショートカット	-	○																		×	建設コストが高額となり、加えて大規模住民移転・用地買収が想定され、早期の事業実施が不可能と考え、ロングリストから除外する。	

出典: JICA 調査団

- 注:
- *1: 考えうる対策案
- 短期的、中長期的な観点に関わらず、チタルム上流域で必要と考える構造物対策
- *2: ロングリスト
- ロングリスト: 本事業で実施する可能性のあるサブプロジェクト候補
 - 考えうる対策リストから下記に当てはまる対策を除外したものがロングリストとなっている。
 - 通常の維持管理活動として、「イ」国側で実施すべき対策
 - 費用が高額、維持管理・運用の観点からも実現性に乏しい対策
 - 治水的に、効果が見込めない対策
- *3: ショートリスト
- ショートリスト: 選定クライテリアに基づき優先度が高いとしてロングリストから選定された優先サブプロジェクト
- *4: ショートリストから除外
- ショートリストのサブプロジェクトよりも優先度が低いサブプロジェクト
- *5: 「イ」国側で実施する対策
- 「イ」国側で実施する対策であることから、本事業の対象外となる。
- *6: その他
- 本事業の対象外となる対策
- *7: 洪水被害ポテンシャル (単位: billion rupiah)
- 1986年、2005年、2006年、2007年、2010年に発生した浸水エリア内の総資産額で、洪水被害ポテンシャルを示すものである。
 - 「-」印は、当該指標を算定していないことを示す。
- *8: 治水効果 (単位: billion rupiah)
- この指標は、支川改修においては、5年確率洪水に対する洪水低減効果を示すものである。「-」印は、当該指標を算定していないことを示す。
 - チタルム本川については、下記の区分で評価する。
 - : 当該サブプロジェクト(対策)を実施することによる治水効果が期待できる。
 - ×: 当該サブプロジェクト(対策)を実施しても治水効果は期待出来ない。
- *9: ダイヤコロットへの影響度
- この指標は、支川改修による流量増加分と下流側の河道貯留量の比率であり、支川改修によるダイヤコロットへの流量増加ポテンシャルを示すものである。「-」印は、当該指標を算定していないことを示す。
 - More than 1.0: 支川改修による流量増加が、ダイヤコロット地区に対して大きな影響を与える。
 - Less than 1.0: 支川改修による流量増加が、ダイヤコロット地区に対する影響度は小さい。
 - Slight: 支川改修によるダイヤコロット地区への影響は非常に小さい。
 - None: 支川改修によるダイヤコロット地区への影響は無い。
- *10: 移転戸数 (社会影響) (単位: 戸)
- あるサブプロジェクトによって大規模非自発的住民移転が発生するかどうか評価を行った。
 - チタルム上流6支川(チタルム上流、チマンデ、チキジン、チケル、チサンクイ上流、チタルグタグ)の改修を実施した場合の移転戸数の概数をカウントした。「-」印は、当該指標を算定していないことを示す。
 - Large: 大規模非自発的住民移転が予想される。
 - Not Large: 大規模非自発的住民移転は予想されない。
- *11: 農地買収 (社会影響) (単位: ha)
- あるサブプロジェクトによって大規模用地買収が発生するかどうか評価を行った。
 - チタルム上流6支川(チタルム上流、チマンデ、チキジン、チケル、チサンクイ上流、チタルグタグ)の改修を実施した場合の農地買収面積の概算をしている(収入減額は見積っていない)。「-」印は、当該指標を算定していないことを示す。
 - Large: 大規模用地買収が予想される。
 - Not Large: 大規模用地買収は予想されない。
- *12: 直接工事費 (単位: billion rupiah)
- チタルム上流6支川(Citarum Upstream, Cimané, Cikijing, Cikeruh, Cisingkuy Upstream, Citalugug)の改修を実施した場合においては、支川改修と河床掘削にかかわる直接費用を算定した。
 - チタルム本川沿いの4遊水池についても概略工事費を算定している。
 - 上述以外においては、これまでの経験と実績により、下記の区分とした。
 - Large: 直接工事費が、1,000 billion ルピア以上と想定。
 - Middle: 直接工事費が、10 billion ルピアから1,000billionルピアと想定。
 - Small: 直接工事費が、10 billion ルピア以下と想定。「-」印は、当該指標を算定していないことを示す。
- *13: 詳細データ(測量図面)の有無
- : 既往検討による測量図面が存在するため、早急に設計が可能である。
 - △: 既往検討による測量図面が存在するが、一部にとどまるため、設計に先立ち測量を実施する必要がある。
 - ×: 測量図面が存在しないため、設計に先立ち測量を実施する必要がある。

第6章 本事業内容の提案

6.1. 本事業のコンポーネント構成

本事業は、「コンポーネント A：構造物対策」、「コンポーネント B：非構造物対策」および「コンポーネント C：土砂流出対策」の3つのコンポーネントから構成されるものである。

表 6.1.0.1 本事業内容

コンポーネント A	構造物対策	チタルム上流域の支川改修	
		サブプロジェクト A1: チタルム上流区間	5.45 km
		サブプロジェクト A2: チマンデ川	9.50 km
		サブプロジェクト A3: チキジン川	6.68 km
		サブプロジェクト A4: チケル下流区間	2.50 km
コンポーネント B	非構造物対策	<ul style="list-style-type: none"> - チタルム川河川事務所 (BBWSC) の組織強化 - コミュニティの洪水災害対応能力強化 	
コンポーネント C	土砂流出対策	<ul style="list-style-type: none"> - チラセア川流域周辺を対象とした住民参加によるチェックダム (5 基)、小規模チェックダム (261 基) - コミュニティエンパワーメント <ul style="list-style-type: none"> - 環境管理の必要性の意識高揚 - 地域の天然資源の保有意識及びその活用意識の高揚 - 地域資源の住民福祉のための利用の強調 - 住民による流域管理のための村機関の強化 	

出典: JICA 調査団

6.1.1. コンポーネント A：構造物対策

(1) 目的

「コンポーネント A：構造物対策」は、チタルム川上流、チマンデ川、チキジン川、チケル川下流の支川における河川改修を通じ、緊急洪水対策計画の実現に資するものである。

(2) 対象地域

支川改修対象となるチタルム川上流 (Kantren ~ Majalaya: 5.45km)、チマンデ川 (Langensari ~ Rancapanjang: 9.58km)、チキジン川 (Tanggeung ~ Cikijing village: 6.68km)、チケル川下流 (Ranca Kamuning ~ Ranca Bango village: 2.50km) の位置図を図 6.1.1.1 に示す。

これら支川の平面図、縦断図、断面図は、巻末の付属資料 II と別冊の APPENDIX II に掲載した。

(3) 河川改修事業の内訳

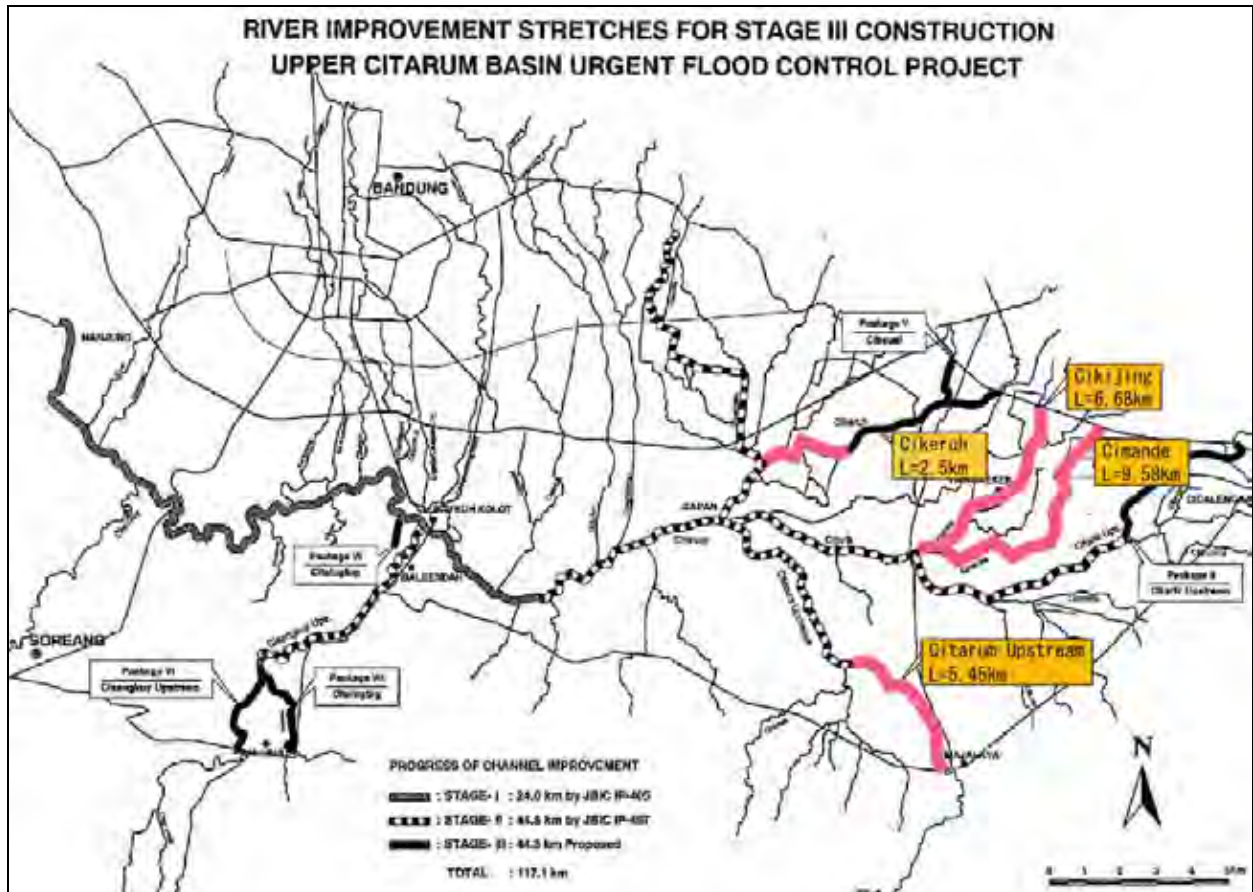
河川改修事業は、河道掘削を中心とする河道整正、護岸工、橋梁の架替え、灌漑用水門の付替え、カルバート、流路工、床固工から、基本的に構成される。必要とされる主な河川改修の内訳は、表 6.1.1.1 に示す通りである。

表 6.1.1.1 4 支川河川改修の施工実施の内訳

River Name	Improved Distance	1. Bank Protection	2. Groundsill & Drop	3. Culvert & Sluice	4. Bridge			5. Irrigation Weir
					Road	Pedestrian	I/M Road	
Citarum Upstream	5,450	4,887	2	30	0	4	0	0

Cimande	9,510	2,162	6	36	3	3	1	1
Cikijin	6,680	1,720	4	26	3	4	0	1
Cikeruh Downstream	2,490	824	1	13	0	4	1	1
Total	24,130	9,593	13	105	6	15	2	3

出典: JICA 調査団



出典: JICA Survey Team based on a map in a pamphlet published by BBWSC

図 6.1.1.1 選定された 4 支川の位置図 (コンポーネント A: 構造物対策)

6.1.2. コンポーネント B : 非構造物対策

(1) 目的

構造物対策（河川改修）に加え、非構造物対策を行うことによってチタルム川本川沿いと支川区間の洪水被害低減を図ることが必要である。

(2) 非構造物対策の下位構成要素

コンポーネント B の下位構成要素は、下記に示す通り 2 種に区分される。

- BBWSC の組織強化
- 洪水災害に対するコミュニティの能力強化

(3) BBWSC の組織強化

予警報システムと維持管理面において、BBWSC が組織的な強化を進めることが必須である。

(3)-1) 予警報システムに対する組織強化

住民に正確でタイムリーな予警報情報を提供できるよう、信頼に値する実用的なシステムを確立することが必要である。本事業の実施中において、**BBWSC** は、予警報システムの整備活動の支援をうけることになる。項目としては、以下の通りである。

- 予警報を目的とした既存の河川水位自動観測システムの強化
- チタルム川流域の上・中・下流を結ぶ情報ネットワークの強化
- 予警報伝達システムの強化（**PUSAIR**、県、市、**BPBD**、住民）
- 信頼性ある予警報システムのためのデータ整備

(3)-2) 維持管理活動の強化

プロジェクトの実施期間、**BBWSC** は維持管理活動面においても支援される。現在、以下の2項目が主要な活動となる見込みである。

- 河川構造物のモニタリング
- 通常の維持管理活動としての河道浚渫

1) 河川構造物の定期的なモニタリング

チタルム川上流域の河川ネットワークの機能を維持するために河川構造物の定期的なモニタリングを行うことは **BBWSC** の主要責務である。**BBWSC** はチタルム川上流と支川における河川踏査活動のような技術支援と助言を通じて効果的に支援される。

2) 通常の維持管理活動としての河道浚渫

河床への土砂堆積は第 I 期と II 期の区間における疎通能力の低下をもたらす。河道浚渫は「イ」政府あるいは **BBWSC** によって行われるべきである。必要な技術的支援と助言は本事業の実施中に行われる。

(4) 洪水災害に対するコミュニティの能力開発

チタルム上流域において洪水災害に対する社会的な抵抗力を強化するためには、行政主導の構造物的対策のみならず、コミュニティレベルでの能力開発を含めた非構造物対策が極めて不可欠な活動である。

プロジェクトの実施期間中、対象となるコミュニティ（**Desa**）が選定され、そのコミュニティはコンポーネント B の下位要素によって支援されることになる。現在、以下の4つの項目が主要活動になると考えられている。

- **BBWSC** の支援によるコミュニティ活動の強化（暫定的な洪水防御壁、サンドバック、緊急物資整備）

- コミュニティ協議委員会
- 学校における防災教育、避難訓練等
- ADB 作成の洪水ハザードマップの応用

6.1.3. コンポーネント C : 土砂流出対策

(1) 目的

このコンポーネントの目的は、土砂流出による河川への悪影響を最小限に抑えることである。小河川に砂防ダムを建設することによって河川への土砂流出を制御するものである。

(2) コンポーネントの対象範囲

土砂流出の悪影響を最小限にするために住民参加により砂防ダムを建設する。また、これと同時に、次に挙げるコミュニティエンパワーメントが NGO の支援で実施される。

- 1) 環境管理の必要性の意識高揚
- 2) 地域の天然資源の保有意識及びその活用意識の高揚
- 3) 地域資源の住民福祉のための利用の強調
- 4) 住民による流域管理のための村機関の強化

(3) 実施地区

チラセア支流はチタルム川の上流にあり 7 つの郡と 55 の村がある。プロジェクトの地域は、チラセア支流の土壌流出が高くクリティカルとされている 5 郡 24 村に広がっている

(4) 土壌流出抑制施設

用地取得の困難さを考慮しできるだけチェックダム建設の箇所数を抑え、土砂流出の抑制は小規模チェックダムを多用した多段システムとした。24 村に 5 つのチェックダムと 261 箇所の小規模チェックダムを設置することとした。

6.2. コンサルタント業務

6.2.1. 目的

本事業の確実な実施のためにコンサルティングサービスが必要となる。コンサルティングサービスの目的は、詳細設計の見直し、入札、支川改良工事の監督、非構造物対策、および土砂流出抑制について、MPW、DGWR、BBWSC を支援し、プロジェクトの実施を促進していくことである。サービスは、エンジニアリングおよび建設技術指導や助言の命令を含むものである。当該サービスは、関連機関との緊密な連携・協力体制を敷くものである。

6.2.2. 作業項目

コンサルタントは DGWR および BBWSC と協力して、両者に代わり、プロジェクト全体のコンポーネントを実施するための責任がある。また、コンサルタントはプロジェクト実施のため、共通の基盤に到達するために他の関係機関と十分協議する。

コンサルティングサービスの範囲を以下に示す。

(1) コンポーネント A：構造物対策

- 1) 既存の調査と詳細設計の見直し
- 2) 事前資格審査、入札書類の見直し
- 3) 入札と契約の支援
- 4) 施工監理の支援
- 5) 環境モニタリング（工事開始及び工事中）
- 6) 用地取得モニタリング
- 7) カウンターパートへの知識移転
- 8) レポート作成

(2) コンポーネント B：非構造物対策

- 1) BBWSC 組織の強化
 - 早期警報システム（EWS）のための組織強化
 - 運営維持管理（O&M）のための強化
- 2) 洪水災害に対するコミュニティの能力開発
 - BBWSC のサポート（一時的な洪水の壁、砂袋、資材、等）による村の活動（LMD）の強化
 - コミュニティのディスカッションフォーラムの開催
 - 学校での防災教育、避難訓練など
 - ADB 作成洪水ハザードマップのプロジェクトへの応用

(3) コンポーネント C：土砂流出対策

- 1) 詳細設計
- 2) 村へのプロジェクトの普及支援
- 3) ローカルプロジェクトの計画と資金調達支援
- 4) 参加型 LRSC 活動の年間評価の支援
- 5) 参加型 LRSC 活動の監督
- 6) NGO の活動の監督

(4) 洪水対策に関するダイヤコロットとその周辺フィージビリティスタディ

ダイヤコロット右岸地域の洪水被害軽減対策に関するフィージビリティスタディを実施する。

- 1) ダイヤコロットの氾濫問題に関する既存の調査の再検討。
- 2) 地形調査（Cicapundung、Cicapundung Kolot と Citeureup 流域の氾濫原を含む河川断面）の実施
- 3) 水文データの収集、河川流下能力の検討、地元の人々へのインタビュー調査を含む氾濫メカニズム調査。
- 4) 水文学、水理モデルの設定と検証
- 5) 洪水被害緩和措置のための代替手段の検討
- 6) 主な代替案の経済評価

7) ダイヤコロット右岸地域洪水被害軽減対策の最終計画案の作成

6.3. 事業実施スケジュール

事業実施の準備としてコンサルタントの選定、住民移転計画調査、フェーズ1の請負業者の事前資格審査が行われる。本事業の実施期間は、2011年12月のコンサルタント業務の開始よりフェーズ2の河川改修工事が終了する2016年2月末までおおよそ51ヶ月間を予定している。本事業の暫定スケジュールを図6.3.0.1に示す。

Description	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Pledge	▲					
Selection of Consultants	■					
Conclusion of Loan Agreement	▲					
Preparation and Finalization of RAP	■					
Pre-Qualification and Tender for the First Stage		■				
Review and Additional Design/Study		■				
Sediment Control		■				
Compensation Payment and Relocation		■				
Pre-Qualification and Tender for the Second Stage		■				
Flood Plain Management		■	■	■	■	■
Implementation of Structural Countermeasures for the First Stage			■			
Implementation of Structural Countermeasures for the Second Stage			■			

出典：JICA 調査団

図 6.3.0.1 事業の暫定スケジュール

第7章 事業費

7.1. 事業費積算の基礎

7.1.1. 積算条件

以下に事業費積算の基礎条件を示す。

- (1) 本事業は以下に記載する3つのコンポーネントから構成される。

表 7.1.1.1 本事業のコンポーネント

コンポーネント A	構造物対策	チタルム上流域の支川改修	
		サブプロジェクト A1: チタルム上流区間	5.45 km
		サブプロジェクト A2: チマンデ川	9.50 km
		サブプロジェクト A3: チキジン川	6.68 km
		サブプロジェクト A4: チケル下流区間	2.50 km
コンポーネント B	非構造物対策	<ul style="list-style-type: none"> - チタルム川河川事務所 (BBWSC) の組織強化 - コミュニティの洪水災害対応能力強化 	
コンポーネント C	土砂流出対策	<ul style="list-style-type: none"> - チラセア川流域周辺を対象とした住民参加によるチェックダム (5 基)、小規模チェックダム (261 基) - コミュニティエンパワーメント <ul style="list-style-type: none"> - 環境管理の必要性の意識高揚 - 地域の天然資源の保有意識及びその活用意識の高揚 - 地域資源の住民福祉のための利用の強調 - 住民による流域管理のための村機関の強化 	

出典：JICA 調査団

- (2) 建設に必要な資金は外国の借款で賄われる。
- (3) 各コンポーネントの建設及び資機材の調達には100% 円借款が充てられる。
- (4) 用地買収に必要な資金はインドネシア政府の資金で賄われる。
- (5) コンポーネント A は、インドネシア国を含んだ適格有資格国間での国際競争入札とする。
- (6) 契約金額は単価を基礎に計算されるが業者のモビリゼーション、デモビリゼーションおよび準備工はこの限りではない。
- (7) コンポーネント C における施設の建設は住民参加型で行う。
- (8) プロジェクト期間はコンサルタントのサービス開始から河川改修の完成まで 51 ヶ月を予定している。ただし建設後の瑕疵期間 12 ヶ月はこれに含まない。

BBWSC はコンサルタントの協力を得て本プロジェクトを監理する。

7.1.2. 単価、為替レート、価格予備費、予備費

- (1) 賃金および材料費は「Keputusan Gubernur Jawa Barat September 2009 (Standar Biaya Belanja Daerah Pemerintah Provinsi Jawa Barat Tahun Anggaran 2010)」および「Analisa Haruga Satuan Pekerjaan Kabupaten Bandung October 2009」による。
- (2) 為替レート
 - 1) 1.0 ドル=90.90 円
 - 2) 1.0 ルピア=0.0101 円
 - 3) 1.0 ドル=9017 ルピア
- (3) 事業費は外貨と内貨に分けられている。
- (4) 年間価格上昇率は外貨（円）1.8%、内貨（ルピア）7.9%を使用した。
- (5) 物的予備費は直接工事費と価格予備費の合計の5%とした。

7.1.3. 事業費の構成

事業費は直接工事費、価格予備費、物的予備費、コンサルタント・サービス費、土地買収費、一般管理費および付加価値税（VAT）で構成されている。

(1) 直接工事費

コンポーネント A の直接工事費は準備工、本工事および雑工事からなる。直接工事費は単価と各工事量の積で見積もられている。

1) 資材費

単価は工事現場への運搬費を含んだもので、内貨として見積もられる。

2) 労賃

労賃は内貨として見積もられる。この労賃は予防注射、傷病休暇、保険料、医療費、休暇手当等
等の便宜を含んでいる。

コンポーネント C に関しては住民参加型の工事であるためこれらの便宜は含まれていない。

3) 機材費

機材のコストは、インドネシアの標準的な耐用年数と修復率を用いて計算される減価償却費、修理費と管理費で構成ある。機材の運用コストについては、オペレーター、燃料、油、潤滑剤や消耗品等があり各単価に計上されている。

4) 請負業者の間接費

請負業者の経費は各単価に計上されており、概ね直接工事費の 10%で、次のものの費用に当てられる。

- a) 現場管理監督
- b) 企業のオーバーヘッドと利益
- c) 本社のバックアップ及び支援
- d) 資材の出荷
- e) 保険
- f) 保証金及び税金
- g) その他雑費

住民参加型のコンポーネント C には請負業者の間接費は含まれていない。

(2) 用地取得費及び補償費

用地取得費用は必要面積内の各区画の土地と住宅の価格に基づいて現地通貨で見積もられている。

(3) 一般管理費

一般管理費はコンポーネント A, B, C の直接工事費の 5%を計上した。

(4) コンサルティング・サービス

コンサルティング・サービス費はアサイメントスケジュールによる人月数とそれに必要な直接費より見積もられている。

(5) 予備費

- 1) 物的予備費：直接工事費と価格予備費の合計の 5%。
- 2) 価格予備費：価格上昇率内貨（ルピア）7.9%、外貨（円）1.8%、を使用した。

(6) 税

付加価値税(VAT)はコンサルティング・サービス費及び価格及び物的予備費を含んだ総工事費の合計のルピア換算値の 10%である。

構造物対策のコストの詳細を、表 7.1.3.1 に示す。

(7) 用地取得費

2007 D/D の用地取得積算単価を用いて本計画に合わせ再計算を行った。

表 7.1.3.1 構造物対策コスト

(Unit : Rp. Million)

Name of River and Channel Improvement Length (m)	Citarum Upstream	Cimande	Cikijing	Cikeruh	Total
	5,450	9,510	6,680	2,500	24,140
L/S	705	752	574	235	2,266
Channel	7,816	14,904	9,328	4,493	36,541
Revetment	17,601	9,089	8,398	4,476	39,563
Groundsill	901	3,104	1,444	645	6,094
Drop	0	0	0	0	0
Culvert	5,170	5,359	4,477	0	15,006
Weir	0	1,244	1,268	2,104	4,616
I/M Road	5,873	10,077	6,842	2,668	25,461
Bridge	2,733	8,194	3,889	4,017	18,832
Dumping with Geotextile	4,033	5,184	7,822	3,309	20,348
Total	44,832	57,906	44,043	21,947	168,727

Source: JICA Survey Team

本報告では非構造物対策に要する費用は、土のう袋など水防作業に必要な材料・物資等の購入費用として 5,000 百万ルピアと想定される。詳細は非構造物対策に関連するステークホルダー間でのディスカッションフォーラムで議論される。

土砂流出対策のコストは、17,608 百万ルピアと推定される。このコストは、261 基の小規模チェックダムおよび 5 基のチェックダムの建設コスト 14,935 百万ルピアと 2,673 百万ルピアである。

小規模チェックダムとチェックダムの詳細なコストは、表 7.1.3.2 と 7.1.3.3 それぞれに示されている。

表 7.1.3.2 小規模チェックダムのコスト

Kind of Works	Quantity	Unit	Unit Cost (Rp)	Total Cost (Rp)
1. Preparation				752,185
2. Land Cutting and drainage	18	m2	21,285	383,130
3. Gabion Construction	72.3	m3	574,405	41,529,463
4. Dam Apron Construction	12	m3	610,587	7,327,044
5. Reinforcing	120	Kg	8,243	989,160
6. Foreman	20	man-day	52,000	1,040,000
Sub -Total				52,020,982
4. Miscellaneous Expenses (10%)		LS		5,202,098
Total				57,223,080
Rounded	1	Unit		57,223,000
Total Cost for Small Check Dam	261	Unit	57,223,000	14,935,203,000

Note: Standard size of DPN (based on Citarik data) ; Lemgth of Crest-9.5m, hight of Dam-3.5m

表 7.1.3.3 チェックダムのコスト

Kind of Works	Quantity	Unit	Unit Cost (Rp)	Total Cost (Rp)
1. Road Construction (Temporary Road 500 m)				43,524,422
2. Preparation				38,589,952
3. Dam body Construction				
3.1 Land Cutting and drainage	160	m3	21,285	3,405,600
3.2 Cutting, Filling and penetration	3,755	m3	22,940	86,139,700
3.3 Construction of Water-proof layer	344	m3	278,827	95,846,863
3.4 Form	90	m2	31,820	2,863,803
3.5 Grass Planting	500	m2	7,110	3,554,969
Sub Total				191,810,935
4. Construction of drainage and Water Gate				
4.1 Land Cutting and drainage	116	m3	21,285	2,469,060
4.2 Water gate construction	1	set		6,000,000
4.3 Wet Stone masonry 1:3	53	m3	484,315	25,562,146
4.4 Floor Cement 1:4	19	m2	34,528	665,697
4.5 Mortar Plugging	45	m2	30,067	1,347,906
4.6 Concrete pipe	15	m	1,464,438	21,966,563
4.7 Land Filling	50	m3	7,353	367,650
Sub Total				58,379,021
5. Construction of Spill Way				
5.1 Land Cutting and drainage	500	m3	21,285	10,642,500
5.2 Wet Stone masonry 1:3	151	m3	484,315	73,228,428
5.3 Floor Cement 1:4	181	m2	34,528	6,249,545
5.4 Mortar Plugging	341	m2	30,067	10,246,851
5.5 Spill way Bridge construction(jembatan spill way)	7	m	501,438	3,309,488
Sub Total				103,676,812
6. Dray Masonry				
6.1 Rip rap	179	m3	177,153	31,705,072
6.2 Drinage	102	m3	179,048	18,209,131
Sub Total				49,914,203
Total	1	Unit		485,895,345
7. Miscellaneous Expenses		LS		48,590,000
Rounded	1	Unit		534,485,000
Total cost for Check Dam	5	Unit	534,485,000	2,672,425,000

Note: Standard size of Check dam (based on Citarik data) ; Lemgth of Crest-54m, hight of Dam-8m,
Legth of Spill way=80m

7.2. 資金計画

7.2.1. 必要資金

事業の実施には総額 451,982 百万ルピアが必要とされている。この内円借款に適格な金額は 349,685 百万ルピアと 251 百万円、即ち、3,783 百万円となる。残り 102,297 百万ルピアはインドネシア側の負担となる。必要資金の内訳を下表 7.2.1.1 に示す。

表 7.2.1.1 必要資金

		Unit: million		
Eligible Portion (JICA Loan Portion)				
Component		Foreign Currency (Japanese Yen)	Local Currency (Indonesian Rupiah)	Total in Japanese Yen
Component A Structural Counter- measures	Sub-Project A1 : Citarum Upstream River	0	44,832	453
	Sub-Project A2 : Cimande River	0	57,906	585
	Sub-Project A3 : Cikijing River	0	44,043	445
	Sub-Project A4 : Cikeruh River (Downstream)	0	21,947	222
	Sub-Total		168,728	1,704
Component B	Non-Structural Countermeasures	0	5,000	51
Component C	Sediment Control (IDG - I)		7,669	77
	Sediment Control (IDG - II)		6,123	62
	Sediment Control (IDG - III)		3,816	39
	Sub-Total		17,608	178
Direct Construction Cost (Base Cost)		0	191,336	1,933
	Price escalation	0	89,823	907
	Physical contingency	0	14,058	142
Total of Direct Construction Cost			295,217	2,982
	Consulting services	251	54,468	801
	Price escalation	0	0	0
	Physical contingency	0	0	0
Total of Consulting services		251	54,468	801
Total of JICA Loan Portion		251	349,685	3,783
Non Eligible Portion (Local Portion)				
	Land Acquisition	0	32,123	
	Price escalation	0	11,799	
	Physical contingency	0	2,196	
	Administration cost	0	18,727	
	VAT	0	37,452	
Total of Local Portion			102,297	
Total Fund Required		251	451,982	4,816

出典：JICA 調査団

7.2.2. 年次別必要資金

物価上昇を含めた年間の必要資金は表 7.2.2.1 に示した。

7.2.3. 予算割り当て

プロジェクトの実施には資金の支援が必要で、構造物対策、非構造物対策、土砂流出対策、コンサルタント・サービス等に JICA の円借款が適用される。貸付金額は 3,783 百万円（374,532 百万ルピア）と見積もられている。

7.2.4. コンサルティング・サービス

設計の見直し及び施工監理を実施していくうえで外国及び国内コンサルタントの支援が必要とされていることから、コンサルティング・サービスが実施される。価格及び物的予備費を除いたコンサルティング・サービスのコストは 801 百万円と見積もられ、その内訳は 54,468 百万ルピアと 251 百万円（参照：表 7.2.4.1）である。

表 7.2.4.1 コンサルティング・サービス・コスト

ITEM	金額		unit: Million
	日本円	IDR	金額 (日本円)
I. Remuneration			
1. Professional A	235		235
2. Professional B	0	28,100	284
3. Sub-Professional	0	1,930	19
4. Office Supporting Staff	0	1,224	12
SUB TOTAL REMUNERATION	235	31,254	315
II. Reimbursable Cost			
1. Mobilization/Demobilization	16	253	19
2. Miscellaneous Travel Expenses	0	118	1
3. Subsistence Allowance	0	2,817	28
4. Local Transportation Costs	0	3,604	36
5. Office rent/ accomodation/ clerical assistance	0	464	5
6. NGO Services		12,830	130
SUB TOTAL REIMBURSABLE COST	16	20,086	219
III. Miscellaneous Expenses			
1. Communication Costs	0	550	6
2. Drafting, Reproduction of Reports	0	267	3
3. Equipment/Furniture: Computers, etc.	0	843	9
4. Software	0	1,468	15
SUB TOTAL MISCELLANEOUS EXP	0	3,128	33
TOTAL	251	54,468	801

出典：JICA 調査団

表 7.2.2.1 年次別必要資金

Base Year For Cost Estimation: Sep. 2009
 Exchange Rates: Rupiah = yen 0.0101
 Price Escalation: FC: 1.80% LC: 7.90%
 Physical Contingency: 5%
 Physical Contingency for Consultant: 0%
 FC & Total: million JPY
 LC: million Rupiah

Item	Total			2011			2012			2013			2014			2015			2016				
	FC	LC	Total	FC	LC	Total	FC	LC	Total	FC	LC	Total	FC	LC	Total	FC	LC	Total	FC	LC	Total		
A. ELIGIBLE PORTION																							
i) Procurement / Construction	0	295,216	2,982	0	0	0	0	2,198	22	0	71,775	725	0	126,603	1,279	0	87,397	883	0	7,242	73		
Component A - Sub Project A1 : Citarum Upstream River Improvement Works	0	44,832	453	0	0	0	0	0	0	0	18,680	189	0	22,416	226	0	3,736	38	0	0	0		
Component A - Sub Project A2 : Cimande River Improvement Works	0	57,906	585	0	0	0	0	0	0	0	16,085	162	0	19,302	195	0	19,302	195	0	3,217	32		
Component A - Sub Project A3 : Cikijing River Improvement Works	0	44,043	445	0	0	0	0	0	0	0	7,340	74	0	22,021	222	0	14,681	148	0	0	0		
Component A - Sub Project A4 : Cikeruh (Downstream) River Improvement Works	0	21,947	222	0	0	0	0	0	0	0	3,658	37	0	10,973	111	0	7,316	74	0	0	0		
Component B: Non-Structural Countermeasures	0	5,000	51	0	0	0	0	1,667	17	0	833	8	0	833	8	0	833	8	0	833	8		
Component C: Sediment Control (IDG - I)	0	7,669	77	0	0	0	0	0	0	0	3,835	39	0	3,835	39	0	0	0	0	0	0		
Component C: Sediment Control(IDG - II)	0	6,123	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,061	31	0	3,061	31	0	0	0		
Component C: Sediment Control(IDG - III)	0	3,816	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,816	39	0	0	0		
Base cost for JICA financing	0	191,335	1,932	0	0	0	0	1,667	17	0	50,431	509	0	82,442	833	0	52,745	533	0	4,050	41		
Price escalation	0	89,823	907	0	0	0	0	427	4	0	17,926	181	0	38,133	385	0	30,491	308	0	2,846	29		
Physical contingency	0	14,058	142	0	0	0	0	105	1	0	3,418	35	0	6,029	61	0	4,162	42	0	345	3		
ii) Consulting services	251	54,468	801	13	419	17	73	11,113	185	69	11,117	181	48	16,273	212	40	13,344	175	9	2,202	31		
Base cost	251	54,468	801	13	419	17	73	11,113	185	69	11,117	181	48	16,273	212	40	13,344	175	9	2,202	31		
Price escalation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Physical contingency	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Total (I +II)	251	349,684	3,783	13	419	17	73	13,311	207	69	82,893	906	48	142,876	1,491	40	100,741	1,058	9	9,444	104		
B. NON ELIGIBLE PORTION																							
a Land Acquisition	0	46,119	466	0	0	0	0	11,559	117	0	16,623	168	0	17,937	181	0	0	0	0	0	0		
Base cost	0	32,123	324	0	0	0	0	8,763	89	0	11,680	118	0	11,680	118	0	0	0	0	0	0		
Price escalation	0	11,799	119	0	0	0	0	2,245	23	0	4,152	42	0	5,402	55	0	0	0	0	0	0		
Physical contingency	0	2,196	22	0	0	0	0	550	6	0	792	8	0	854	9	0	0	0	0	0	0		
b Administration cost	0	18,727	189	0	83	1	0	1,026	10	0	4,484	45	0	7,381	75	0	5,237	53	0	515	5		
c VAT	0	37,453	378	0	166	2	0	2,052	21	0	8,968	91	0	14,762	149	0	10,474	106	0	1,030	10		
Total (a+b+c)	0	102,298	1,033	0	248	3	0	14,637	148	0	30,076	304	0	40,080	405	0	15,712	159	0	1,545	16		
TOTAL (A+B)	251	451,983	4,816	13	667	19	73	27,948	355	69	112,969	1,210	48	182,956	1,896	40	116,453	1,217	9	10,989	120		

出典：JICA 調査団

第8章 住民移転および用地取得

8.1. はじめに

JICA は非自発的住民移転に関するセーフガードとして、JBIC ガイドラインにおいて、「非自発的住民移転及び生計手段の喪失の影響を受ける者に対しては十分な補償及び支援が、プロジェクト実施主体者等により適切な時期に与えられなければならない」と明記している。そのため、JICA は大規模な住民移転が予想される開発プロジェクトに関しては、被援助国からの当該プロジェクトに関する住民移転計画書 (LARAP) の提出をローンアプレーザルのための必須条件としている。

本章では、本プロジェクト実施を前提とした住民移転に関する配慮事項を整理し、今後 LARAP の作成のために必要なフレームワークについて提案を行う。

8.2. 「イ」国における住民移転・用地取得

8.2.1. 法制度および手続き

(1) 用地取得に関する法令

「イ」国では公共事業実施における用地取得に関して以下の通り中央政府による規定がある。

- 1) 公共事業実施にあたっての用地取得に関する大統領令 No. 36/2005
- 2) 大統領令 No. 36/2005 の修正大統領令 No. 65/2006
- 3) 大統領令 No. 36/2005 および No. 65/2006 実施のための国家土地委員会 (Head of National Land Board) ガイドライン No. 3/2007.

(2) 責任主体および手続き

公共事業に要する用地取得は、用地取得委員会と土地価格評価チームが実施する。用地取得委員会はプロジェクト実施機関の要請に基づき設立される。

公共事業における補償は、a. 土地所有権、b. 建物、c. 農作物、d. その他の土地に関する物質に対して実施すると規定されている。補償形態は、a. 金銭、b. 代替地、c. 移転、d. a.~c.の組み合わせ、e. その他関係者間で合意した方法による。

補償の算定は、公定価格 (Selling Value of Taxed-Object (NJOP))、もしくは土地の位置や利用状況、配置、地方政府の土地利用計画、インフラ整備状況などとともに当該年の NJOP を考慮して行う。

建物や農作物の価格は、建物および農作物の管轄する地方政府のスタッフが法令で決められた価格基準を参考に実施する。

8.2.2. 既往事業における住民移転

BBWSC は、日本の円借款によって実施された「チタルム洪水緊急対策プロジェクト第 1 期および 2 期」で用地取得の実績を有しており、ここでは当該プロジェクトの用地取得の内容を確認する。ちなみに第 1 期、2 期とも住民移転計画書 (LARAP) の作成は求められなかった。

8.2.3. 国際基準との比較

本事業は 2010 年 7 月 1 日前に要請を受けたために「環境社会配慮確認のための国際協力銀行 (JBIC) ガイドライン」(2002 年 4 月) が適用される。本事業に関する LARAP フレームワーク作成支援を行うにあたって、まずここでは住民移転に関して、JBIC を含む国際機関の要求事項と「イ」国の関連法律との比較を行った。

8.3. LARAP フレームワーク作成支援

8.3.1. はじめに

JICA は被援助国からの当該プロジェクトの LARAP 提出をローンアプリーザルのための必須条件としている。今後サブプロジェクトが確定した段階で承認された「LARAP フレームワーク」に基づき具体的な LARAP が作成されることになる。

JICA は本件の LARAP フレームワークを作成に関して、JBIC ガイドラインに基づくとともに、世銀 OP.4.12 の要求事項と大きな乖離がないことを求めているが、既に述べたように、積算額の算定方法などにおいて乖離が認められる。

8.3.2. ICWRMIP・RAP フレームワークレビュー

本件の LARAP フレームワークは、上記のような乖離を「お互いが受け入れることが可能な方法」で埋めた内容であることが必須である。

アジア開発銀行 (ADB) はチタルム川流域全体を対象に「Integrated Citarum Water Resources Management Investment Program (ICWRMIP)」を 2005 年 2 月から進めており、住民移転に関して、「イ」国政府および ADB の「お互いが受け入れることが可能な方法」で埋めた RAP フレームワークを作成した。

ここでは以下の理由により、当該 RAP フレームワークを本件に適用することを前提に、その内容をレビューした。

- プロジェクト対象地域が同じチタルム流域であり、プロジェクト実施機関も本件と同じ BBWSC であること。
- JICA と同じ国際機関の ADB が支援している事。

(1) 生計回復プログラム

当該 RAP フレームワークでは、ADB の住民移転ポリシーと「イ」国の法制度との乖離を埋めるための方策として、当該プロジェクトに特化した生計回復プログラム（Livelihood Restoration Program）導入に基づく「住民移転ポリシー」が採用されている。

生計回復プログラムは「特別プログラム」および「一般プログラム」の二つに分けられる。「特別プログラム」は構造物、農作物、樹木に対する補償に関して、再取得価格と地方政府が規定する補償額との間の差額を埋めるために適用される。「特別プログラム」の具体的な額は本年 10 月から開始予定の RAP のアップデート作業に基づいて決定されることになっている。

また「一般プログラム」はプロジェクトによって深刻な影響を受ける世帯もしくは脆弱なグループに対して適用される。本プログラムの適用世帯は RAP のアップデートを通じてどのような生計回復手段が必要かを調査した上で決定される。生計回復手段の検討に際しては次のような事項が考慮される。

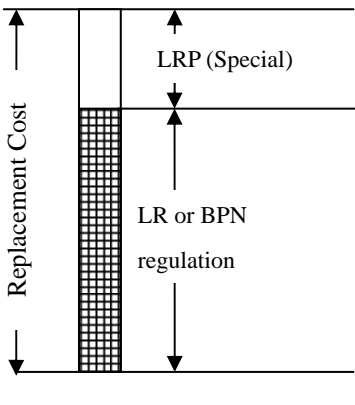
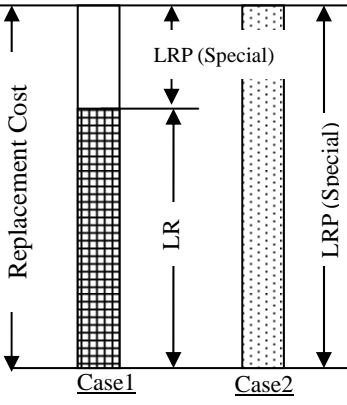
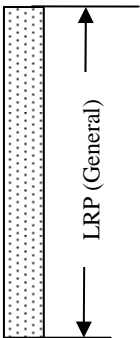
- 1) どのような影響を受けるか
- 2) どのような補償を望みできるか
- 3) 生計回復支援をうける態勢にあるかどうか
- 4) 経済的に実行可能かどうか

生計回復プログラム策定のために、BBWSC は社会開発や職業訓練関連で経験のある NGO もしくは類似の機関を雇用して調査を行う。移転する家族（構成人数：5 人）は最低 6 か月分の生活費が支給される。この「6 ヶ月」というのは「生計回復プログラム」に基づいて、移転先で収入を回復するには 6 ヶ月が必要であるとの想定からである。雇用された NPO もしくは関係機関は生計回復プログラムが最終的に策定された段階で内容を検証し、必要に応じて見直すことになっている。

ICWRMIP の補償基本方針の基本的な考え方は以下の通りである。（表 8.4.2.1 参照）

- 地方政府の規定にもし補償に関する規定が含まれている場合は、PAPs は当該規定に基づいた補償を受ける。
- 地方政府の規定にもし補償に関する規定が含まれていない場合、PAPs は RAP フレームワークの Entitlement Matrix に記載されている Replacement cost に基づく補償を受ける。
- Replacement cost と既存の地方政府に規定する補償額との間に乖離がある場合は、その差額は「生計回復プログラム」のうち特別プログラムによって埋められる。
- 「イ」国の法制度では規定のない生計回復支援および弱者救済のためには「生計回復プログラム」のうち一般プログラムが考慮される。
- Entitlement Matrix に記載されている手当は現金もしくは現物もしくは LRP のコミュニティ強化プログラムの形で支給される。

表 8.3.2.1 生計回復プログラムを含む補償基本方針

補償項目	権利所有者	不法占拠者
土地	土地の補償価格は基本的に国家土地委員会 (PBN) のガイドラインに基づき決定される。補償額検討に際しては、公定価格 (NJOP) だけでなく、対象地域での過去6ヶ月間の土地取引の実績および市場価格が考慮される。決定された価格はRAPのアップデートの際、検証される	なし
建物、農作物		
生計回復への支援	 <p>LRP (一般) 適用グループはRAPのアップデートの段階で決定される。</p>	
弱者への配慮		

- ・ LR : 地方政府の規定に基づく補償
- ・ BPN regulation : BPNの規定に基づく補償
- ・ LRP (Special) : 生計回復特別プログラム
- ・ LRP (General) : 生計回復一般プログラム
- ・ Case1 : 地方政府に補償規定がある場合
- ・ Case2 : 地方政府に補償規定がない場合

出典：JICA 調査団 (2010)

(2) 「西チタルム水路修復計画 (WTC)」 RAP の概要

上記 RAP フレームワークに基づいて、サブプロジェクトである「西チタルム水路修復計画」の RAP が策定された (2008年8月承認)。当該 RAP の概要は以下の通りである。

- WTCプロジェクトで影響を受ける人口 (PAPs) は892名で全てSquatterである。
- WTCプロジェクトの対象は既存河川のROW内であるため、Land Acquisitionは発生しない。(建物、農作物の補償のみ)
- Land acquisitionは発生しないが、Land Procurement Committee (LPC) は設置された。再取得価格調査はLPCのResettlement working Group (RWG) と調整しながら実施された。
- RAP作成は2006年9月の現地調査 (社会経済調査、インベントリー調査、再取得価格調査) およびDistrictレベルのPublic meetingから始まり、途中データのアップデートなどを経て、2008年8月に最終化され、ADBの承認を受けた。(ADBアプレーザル)

- 今後2010年10月～2011年8月の予定で当該RAPのアップデートが行われる。

(3) WB OP.4.12 と ADB ポリシーの要求事項の比較検討

生計回復プログラム (Livelihood Restoration Program)導入に基づく「住民移転ポリシー」が本件でも適用可能かを検討するために世銀 OP.4.12 と ADB の住民移転ポリシーの内容について比較検討を行った。ともに住民移転計画作成を求めていること、補償は再取得価格に基づいて行うことなど補償方針などについて表現は異なるが内容に大きな違いは認められなかった。

8.3.3. 結論 (本件 LARAP フレームワークの基本ポリシー)

以上のレビューの結果、以下の理由により、本件について基本的に ICWRMIP の「RAP フレームワーク」に基づいて作成することとした。

- プロジェクト対象地域、プロジェクトコンポーネント、実施機関ともほぼ同様な条件であること。
- 住民移転に関するADBのポリシーとJICAの要求事項 (WB OP.4.12) に大きな差がないこと。
- JICAのポリシー (WB OP.4.12) と「イ」国の法律の乖離を埋めるための方策として、採用された当該プロジェクトに特化した生計回復プログラム (Livelihood Restoration Program)導入に基づく「住民移転ポリシー」が「お互いが受け入れることが可能な方法」として妥当であると判断したこと。

当該 LARAP フレームワーク作成方針に基づいて、本件の LARAP フレームワーク案は、調査団によって作成され、8月11日水資源局での協議の場においてその内容について合意された。

8.3.4. LARAP フレームワークの概要

(1) プロジェクト概要

本準備調査の結果によると本プロジェクトで必要な用地と影響を受ける世帯数は以下の表の通りである。

表 8.3.4.1 プロジェクトによる用地取得面積及び住民移転数一覧表

Tributaries	Land Acquisition Area				House Relocation
	Agricultural Land	Residential Area	Idle Space	Total	
Unit	ha				house
Citarum Upstream	9.5	1.9	1.2	12.5	34
Citarik Upstream	12.7	0.5	0.0	13.2	16
Cimande	26.7	4.1	0.7	31.5	16
Cikijing	18.6	2.6	0.0	21.2	40
Cikeruh	12.2	11.3	0.0	23.5	190
Cikeruh (up to 2.5km)	6.9	2.7	0.0	9.6	34
Cibeusi	0.1	3.0	0.0	3.1	46
Cisangkuy Upstream	12.6	1.9	0.0	14.5	25
Citalugtug	6.0	4.7	0.0	10.6	64
Ciputat	2.7	0.1	0.0	2.8	4
Total	101.1	30.1	1.9	133.1	469

注：Citarik Upstream, Cibeusi, Ciputat については、2007 D/D 報告書に掲載された値を引用
出典：JICA 調査団

(2) 目的

本 LARAP フレームワークは、プロジェクト実施機関（BBWSC）がプロジェクト実施に際して、関連する様々な影響緩和、生活レベルの維持等住民移転に関して、適切に対応するために作成されるものである。今後 UCBTFMP のサブプロジェクトが確定した段階で本「LARAP フレームワーク」に基づき具体的な LARAP が作成されることになる。

8.4. 提言

(1) LARAP フレームワークの承認

LARAP フレームワークに関する承認プロセスについては、「イ」国の関連法令に規定はない。当該 LARAP フレームワークはチタルム河川事務所から、公共事業省水資源総局を通じて、公共事業省に提出され、承認後 JICA に提出される。チタルム河川事務所は水資源総局に提出する前には、関係地方政府の同意を得ておく必要がある。

(2) LARAP 作成

チタルム河川事務所は「Component A：構造物対策」におけるサブプロジェクトの確定に伴って、本 LARAP フレームワークの方針に基づき LARAP を作成する必要がある。

(3) ADB チタルムプロジェクトでの住民移転手続きに関するモニター実施

LARAP フレームワークの補償方針は、アジア開発銀行（ADB）による支援である ICWRMIP プロジェクトにおける RAP フレームワークに基本的に準拠している。ADB による West Tarum Canal リハビリテーション事業の RAP は、このフレームワークに基づいて作成されたものであるが、2010年10月より2011年8月までの予定でアップデートされることとなっている。当該アップデート作業で、「イ」国の法制度と ADB の住民移転ポリシーのギャップを埋めるための手段として導入される生計回復プログラム（LRP：Livelihood Restoration Program）が最終化されることから、動向に留意しておく必要がある。

第9章 環境配慮および環境保護

9.1. 関連法規および EIA の実施手順

9.1.1. 関連法規

「イ」国における EIA (AMDAL) に関連する法規を表 9.1.1.1 にまとめた。また、AMDAL に関連する環境基準を表 9.1.1.2 にまとめた。

表 9.1.1.1 AMDAL 関連法規

Title of Law/Regulation	Profile
Protection and Management of the Environment, Law of the Republic of Indonesia, No.32/2009.	This law describes the basic principles of environmental protection and management in Indonesia.
Regarding analysis of Environmental Impacts, Government Regulation, No.27/1999.	This regulation describes the details of AMDAL. Purpose, scope and procedure of AMDAL are defined in this regulation.
Head of Environmental Impact Control Agency, Decree regarding Public Participation and Information Sharing on Process of Environment Impact Analysis, No.8/2000.	This regulation describes public participation and information sharing in the AMDAL process.
Guideline for the Preparation of RKL (Environmental management plan) and RPL (Environmental monitoring plan), Decree of the State Minister of the Environment, No.45/2005.	This degree describes the details of RKL and RPL. Purpose, scope and contents of RKL and RPL are defined in this regulation
Type of Business and/or Activities that Require AMDAL, State Minister of Environment Regulation Environmental, No.11/2006.	This regulation defines the type and scale of business for which AMDAL is required.
Guidelines for the Implementation of Environmental Management Efforts and Environmental Monitoring Efforts, Environmental Decree, No.86/2002.	This guideline describes environmental management and monitoring activities that do not require AMDAL in Regulation No.11/2006.

出典: JICA 調査団

表 9.1.1.2 AMDAL に関連する環境基準

Category	Title of Law/Regulation
Ambient Air Quality and Noise	1) Air pollution control, Government regulation, No.41/1999. 2) Noise level standard, Decree of the State Ministry of Environment, No.48/1996.
Water Quality	1) Water quality management and controlling water pollution, Government regulation, No.82/2001. 2) Water resources, Law No.7/2004
Waste Control	1) Kep-04/BAPEDAL/09/1995, Procedures and requirements for dumping processing waste, requirements of the former processing location, and former location of hazardous waste (B3 waste) dumping site, Head of Bapedal Decree No.4/1995. 2) Management of hazardous waste and toxic materials, Government regulation No.18/1999. 3) Amendment to Government regulation No.18/1999 about the management of hazardous and toxic waste, Government regulation No.85/1999.
River Management	River bank demarcation line, River usage area, River coverage area and Former river, Minister of Public Work Regulation, No. 63/ 1993.
Work Place Safety	Implementation of Occupational Health and Safety (K3) for Construction site, Ministry of Public works, 2009.

出典: JICA 調査団

「イ」国の AMDAL に関する略語 (Regulation No.27/1999 に規定) を、以下にまとめた。

- AMDAL: 「イ」国における EIA 実施過程の全般を指す略語
- ANDAL: 定められた事業の実施による重要な環境影響の評価を指す
- KA-ANDAL: ANDAL の TOR を指す
- RKL: 定められた事業の実施による、重要な環境影響の管理活動を指す
- RPL: 定められた事業の実施による、重要な環境影響のモニタリング活動を指す

9.1.2. AMDAL の法的枠組み

Degree No.11/2006 において、AMDAL の実施が必要とされる事業の詳細が定められている。

AMDAL の実施が必要とされる事業は、13 区分されている。

Degree No.11/2006 においては、河川改修は上記の区分による「公共事業」に含まれる。河川改修事業については、表 9.1.2.1 に定められる規模の事業に対して AMDAL の実施が求められる。

表 9.1.2.1 AMDAL 実施が求められる河川改修事業

Classification	Criterion
a. Big/Metropolitan city <ul style="list-style-type: none"> - Length, or - Dredging Volume 	≥ 5 km $\geq 500,000$ m ³
b. Middle sized city <ul style="list-style-type: none"> - Length, or - Dredging Volume 	≥ 10 km $\geq 500,000$ m ³
c. Village <ul style="list-style-type: none"> - Length, or - Dredging Volume 	≥ 15 km $\geq 500,000$ m ³

出典： Type of Business and/or Activities that Require AMDAL, State Minister of Environment Regulation Environmental, No.11/2006.をもとに JICA 調査団作成

9.1.3. AMDAL の実施手順

(1) AMDAL の実施手順

AMDAL は以下の 7 つの手順により実施される (Regulation No.27/1999)。

Step1: 事業内容の公示(30 日間)

Step2: 事業実施者による、TOR (KA-ANDAL)の作成

Step3: AMDAL 委員会による、TOR の評価と承認(最大 75 日間)

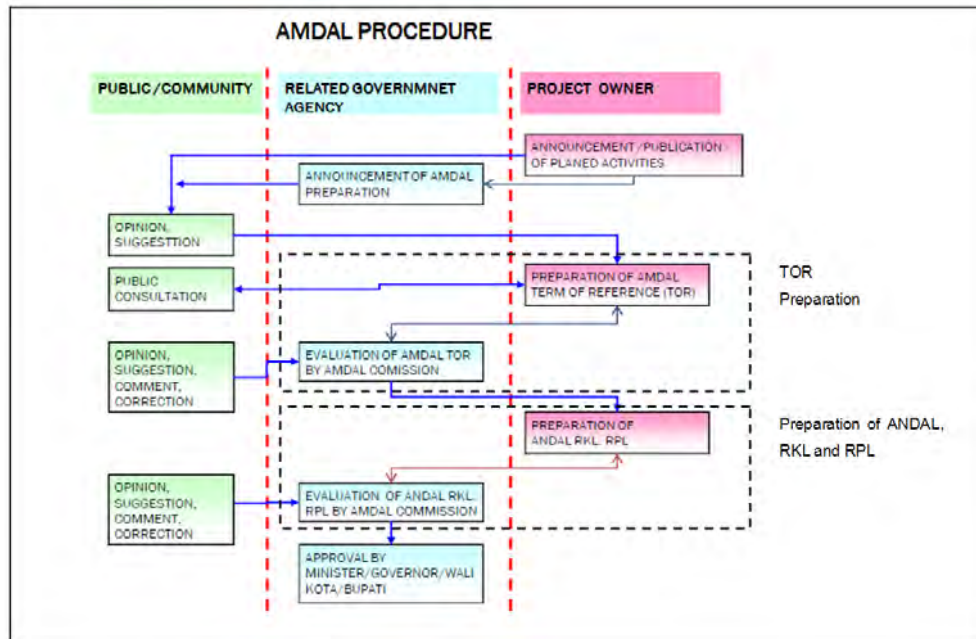
Step4: 事業実施者による、ANDAL、RKL および RPL の作成

Step5: AMDAL 委員会による、ANDAL、RKL および RPL の評価(最大 75 日間)

Step6: ANDAL、RKL および RPL の承認

Step7: 事業の承認

AMDAL の実施手順を、図 9.1.3.1 に示す。



出典：Degree No.27/1999 をもとに JICA 調査団作成

図 9.1.3.1 AMDAL 実施手順

9.2. これまでに実施された AMDAL のレビュー

9.2.1. これまでに実施された AMDAL の概要

(1) 第 I 期

第 I 期のための AMDAL は、通常の実施手順(図 9.1.3.1)に従って 1993 年に行われた。すなわち、AMDAL レポート (ANDAL、RKL および RPL) が作成され、住民参加 (stake holder meeting) と AMDAL 委員会による評価が行われた。最終的に、第 I 期実施前に BPLHD により承認が行われた。

(2) 第 II 期

第 II 期においては、通常 AMDAL の手順は実施されていない。すなわち、第 II 期は第 I 期の延長事業として扱われたため、新たに第 II 期のための AMDAL を行わず、第 I 期 AMDAL レポートに対する追加レポート (Supplemental AMDAL document) の作成が 1999 年に行われた。

(3) 2007 D/D

2007 D/D において、9 支川の改修を対象とした AMDAL レポートが作成された。2007 D/D で検討された河川改修は、第 II 期の場合と同様に、第 I 期の延長事業として扱われることとなった。そのため 2007 D/D の AMDAL レポートは、第 I 期 AMDAL レポートに対する追加レポートとして作成された。

9.2.2. 本事業に対する AMDAL 実施の考え方

(1) 本事業に対する、これまでの AMDAL の位置づけ

本事業に対する AMDAL の書類作成および承認手続きの実施については、チタルム河川事務所、BPLHD および「イ」国環境省との間で協議を行ってきた。その結果、以下の2点が確認された。

- 1) 本事業は第 I 期の延長事業と見なす
- 2) 2007 D/D で作成された、第 I 期に対する追加レポート（以下、2007 D/D レポート）は、現在でも有効である

これを受けて、AMDAL の書類作成については、2007 D/D レポートに対する修正レポート（追加レポート）を作成することが認められた。

(2) 本事業における AMDAL 実施スケジュール

本事業における AMDAL 実施スケジュールを、表 9.2.2.1 に示す。2007 D/D レポートに対する追加レポートは2010年の9月半ばまでに作成され、10月半ばにはBPLHDにより承認される予定(2010年7月に策定)とした。

表 9.2.2.1 AMDAL 承認取得までのスケジュール

No.	Activity	July				August				September				October			
		5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4		
1	Data Collection																
1.1	Demography	[Red bar]															
1.2	Environmental / Physical Condition	[Red bar]															
2	Preparation / Revision of RKL and RKL																
2.1	Updating Scope of Work	[Red bar]															
2.2	Evaluation of Impact	[Red bar]															
2.3	Design of Sediment Handling Method	[Red bar]															
2.4	Environmental Management Plan (RKL)	[Red bar]															
2.5	Environmental Monitoring Plan (RPL)	[Red bar]															
3	Approval																
3.1	Submission to BPLHD	[Green triangle]															
3.2	AMDAL commission meeting	[Blue bar]															
3.3	Revision and Improvement	[Blue bar]															
3.4	Approval	[Green triangle]															

出典：JICA 調査団

9.3. 本事業に対する AMDAL レポート作成方針

本事業の AMDAL レポートのもととなる、2007 D/D レポートについて、JICA の環境チェックリストを用いてレビューを行った。その結果、以下の項目についての検討が必要であると判断した。

- 環境データの更新
- 水質モニタリング計画の見直し
- 労働環境安全の管理
- 廃棄物管理
- 浚渫工事実施前の底質重金属調査
- 浚渫土処理の方法

(1) 環境データの更新

レポート作成時の環境データは、建設期間中およびその後の運用期間のモニタリング実施における環境背景値を提供する意味で、重要な情報である。しかし、2007 D/D レポートに記載されている環境データは、2007年以前に収集されたものであるため、現在の環境状況を正しく反映していないことが予想される。すなわち、環境の現況を知り、モニタリングにおける環境背景値を把握するために、環境データの再収集と再整理が必要である。

(2) 水質モニタリング計画の見直し

2007 D/D レポートにおいて、水質モニタリングと水生生物モニタリング（プランクトンおよび底生生物）が提案されている。

水質及び水生生物モニタリングについて、工事实施前のモニタリングと、工事实施期間中(すべての工区の工事が完了するまで)のモニタリングを実施することが望ましい。特に工事实施前のモニタリングは、環境背景値を把握するうえで重要である。

モニタリング頻度について、「イ」国では、年2回(1回/6か月)のモニタリングが一般的である。しかし工事实施に伴う水質汚染に迅速に対応するため、水質モニタリングについては、年4回(1回/3か月)のモニタリング実施が望ましい。

一方、水生生物モニタリングについては、水中の生物相の変化は水質のそれと比較して緩慢であるため、年2回(1回/6か月)のモニタリングで環境の変化を把握できると考えられる。

(3) 労働環境安全の管理

2007 D/D レポートでは、労働環境安全について述べられていない。これに対し、JICA 環境ガイドライン(2010)によれば、労働環境安全に対する配慮が必須となっている。

一方、「イ」国は、独自の労働環境安全ガイドラインを持っている。したがって、「イ」国のガイドラインに従って、適切な労働環境安全の対策を確立するべきである。労働環境安全の対策は、コントラクターより実施されると想定する。契約書において労働環境安全に対するコントラクターの責任を明記する必要がある。労働環境安全の対策として、以下が考えられる。

- 労働安全管理を実施する組織の設立
- 注意喚起のためのサインボードの設置
- 定期的な安全パトロールの実施

(4) 廃棄物管理

建設作業の実施により、さまざまな種類の廃棄物が発生する(建設廃材、生活廃棄物など)。バンドン市では、建設廃材および生活廃棄物は、公営あるいは私営の廃棄物回収業者により回収される。再利用可能な廃棄物(電気機械など)はリサイクル会社によりリサイクルされ、それ以外の廃棄物は廃棄物処分施設に埋め立てられる。

建設廃棄物の改修と再利用を容易にし、かつ廃棄物の違法投棄を防ぐため、コントラクターに対して以下の措置の実施を求めるべきである。

- 廃棄物の分別回収：廃棄物の再利用を容易にするため、再利用可能廃棄物(電気機械、金属、ガラス、プラスチック)と再利用不可能な廃棄物(木材、紙、生ごみ)の分別収集を行う
- 建設区域周辺への不法投棄を防ぐため、廃棄物の保管を行う

(5) 浚渫工事実施前の底質重金属調査

底質中の重金属の濃度については、2010年5月に本調査団による調査が行われた。溶出試験の結果、測定対象となった重金属の溶出濃度は、いずれも「イ」国の限界値(Kep-04/BAPEDAL/09/1995)を超えないことが示された。

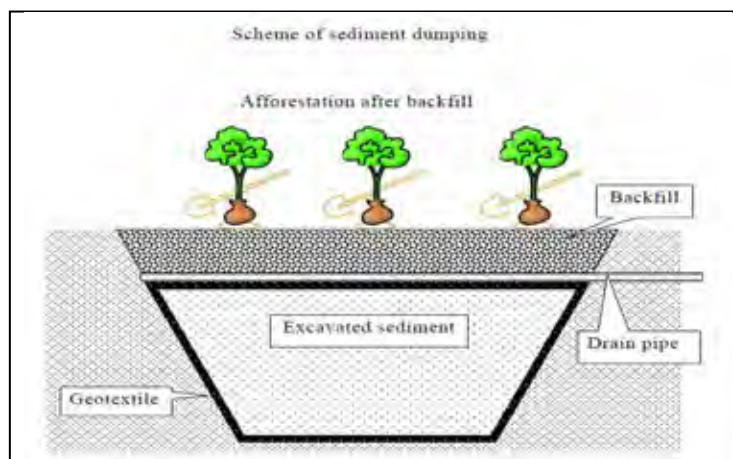
しかし、重金属の濃度を確認し、かつ処理されるべき浚渫土の量を正確に把握するために、浚渫工事の実施前に1回、TCLP試験を行い、重金属の濃度分布を再度測定するべきである。

(6) 浚渫土処理の方法

浚渫汚泥の評価方法について、BPLHDとの協議を踏まえ、以下の方法を検討・提案する。詳細な評価計画については、本事業の詳細設計(D/D)段階において、検討を進めるものだが、支川の河川改修前に、実施すべきである。

「イ」国では、重金属を含んだ浚渫土の処理に関する判定方法は定められていない。そこで、「イ」国における有害および危険廃棄物(B3廃棄物)の判定方法(Kep 04/BAPEDAL/09/1995)を適用することとする。

バンドン市およびその周辺には、本事業の実施により発生する浚渫土を受け入れるために必要な容積を有する埋め立て処理場は存在しない。しかし先に述べたように、第II期ではOxbowを浚渫土の埋め立て処理に用いているため、本事業の実施においても、同様にOxbowを利用することが考えられる。このOxbowの埋め立て処理地としての活用は、BPLHDとの議論の中でも示されてきた。Oxbowを埋め立て処理に使用する場合の考え方のイメージ図を、図9.3.0.1に示す。



出典：JICA 調査団

図 9.3.0.1 Oxbow における埋め立て処理の考え方

第10章 事業の実施

10.1. 事業実施計画

10.1.1. 事業実施期間

事業実施の準備としてコンサルタントの選定、住民移転計画調査、フェーズ1の請負業者の事前資格審査が行われる。本事業の実施期間は、2011年12月のコンサルタント業務の開始よりフェーズ2の河川改修工事が終了する2016年2月末までおおよそ51ヶ月間を予定している。

プロジェクトの暫定スケジュールを表10.1.1.1.に示す。

表 10.1.1.1 プロジェクトの暫定スケジュール

Activities	Period	
1. Pledge	Jan-2011	
2. Selection of Consultants	Jan-2011 - Nov-2011	11 months
3. Conclusion of Loan Agreement	Feb-2011	
4. Preparation and Finalization of RAP	Apr-2011 - Nov-2011	8 months
5. Pre-Qualification and Tender for the First Stage	Oct-2011 - Feb-2013	17 months
6. Review and Additional Design/Study	Dec-2011 - Sep-2012	10 months
7. Sediment Control	Dec-2011 - Dec-2015	49 months
8. Compensation Payment and Relocation	Mar-2012 - Dec-2014	34 months
9. Pre-Qualification and Tender for the Second Stage	Apr-2012 - Sep-2013	17 months
10. Flood Plain Management	Jun-2012 - Feb-2016	45 months
11. Structural Countermeasures for the First Stage	Mar-2013 - Feb-2016	36 months
12. Structural Countermeasures for the Second Stage	Sep-2013 - Aug-2015	24 months

出典：JICA 調査団

10.2. 建設計画

10.2.1. 計画の基礎条件

建設スケジュールの作成に当たっての基礎的条件を以下に示した。

- (1) 建設工事の実施は「イ」国を含む適格国の請負業者を事前資格審査及び国際競争入札（ICB）によって選定し行う。
- (2) 入札期間は詳細設計の見直し後17ヶ月のを想定している。
- (3) 住民移転計画調査期間は少なくとも8ヶ月を想定している。

10.2.2. 建設のスケジュール

(1) 構造物対策及び非構造物対策

構造物対策は以下の4つのサブプロジェクトからなり2段階に分けて実施される。

- 第一段階: Cimande サブプロジェクト (9.51 km)
- 第二段階: Citarum Upstream サブプロジェクト (5.45 km)
Cikijing River サブプロジェクト (6.68 km)
Cikeruh Downstream サブプロジェクト (2.5 km)

非構造物対策は詳細設計見直し直後に開始される。1 年目は活動計画および活動スケジュールが立てられ、技術支援あるいは助言がコンサルタントサービスとして年 1 回の頻度で定期的に行う。

(2) 土砂流出対策

実施は以下の 4 つの段階に分けて行われる。

- 1) 計画及び設計段階
- 2) 普及段階
- 3) ローカルプランの作成及び資金計画段階
- 4) 工事実施段階

チェックダム及び小規模チェックダムの建設は建設期間 5 年で完成の予定とする。対象コミュニティ (desa) は、参加をすることで、プロジェクト実施主体としての権限が付与されるものである。

本事業全体の実施スケジュールを、図 10.2.2.1 に示す。

10.3. 調達方法

10.3.1. 請負業者／サプライヤー

資材及びサービスの調達は、2009 年 3 月発行の"円借款事業のための調達ガイドライン" 及び、JICA のガイドラインと相反しない限りにおいて、「イ」国の有効な関連する法律又は規則によるものとする。

10.3.2. コンサルタント

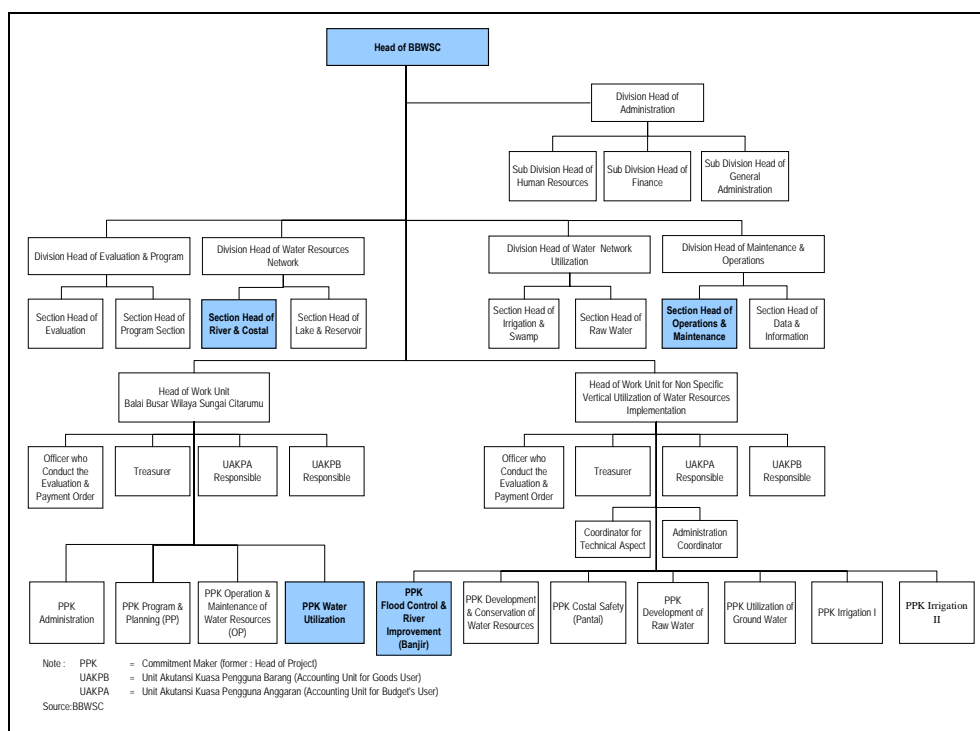
コンサルタントはショートリスト方式により 2009 年 3 月発行の"円借款事業のためのコンサルタントの雇用ガイドライン"と相反しない限りにおいて、「イ」国の有効な関連する法律又は規則にしたがって選定される。コンサルタントは上記ガイドラインに従ってショートリストにより 1 つの事業実施主体として選定される。

10.4. 実施体制

MPWは水資源管理のためにBalai Busar Wilaya Sungai (BBWS)と呼ばれる組織を立ち上げることでした。BBWSは流域の水資源の保全、水資源開発、水資源利用、水質管理等を行う現場の技術ユニットで、BBWSは流域の水資源の保全、水資源開発、水資源利用、水質管理等の水資源管理（維持管理を含めた）を実施する任務を持っている。

BBWSCは全国11のBBWSの一つでCitarum川流域の維持管理という元来の機能と、“Citarum流域総合水資源管理（IWRMC）”という新たな水資源管理機能の役割を担うこととなる。

事業実施に関しては、本事業の実施機関はMPW, DGWRである。DGWRは事業の運営管理をBBWSCに委託するが、中央の計画局及び河川局がこれを支援する。本事業が単一流域内にあることからプロジェクト管理ユニット（PMU）あるいはプロジェクト実施ユニット（PIU）は置かず、BBWSC所長がBBWSC内の既存の部署と人材を利用してプロジェクトの管理を行う。大臣規則PU23/PTR/M/2008による現在のBBWSCの組織図を図10.4.1.1に示す。



出典：JICA調査団（BBWSC提供の組織図を元に作成）

図 10.4.1.1 現在の BBWSC 組織図

(1) コンポーネント A（構造物対策）

構造物対策の実施に関しては、上図の河川及び海岸セクション（River & Coastal section）と治水及び河川改修（Flood Control & River Improvement）セクションが工事監理を行う。現在、治水及び河川改修セクションには2名のフィールドマネージャーと4人の現場監理者しかいない。追加の人材を現在BBWSCに要請中である。

(2) コンポーネント B (非構造物対策)

1) BBWSC の組織強化

このサブコンポーネントは運営維持管理セクションが担当することになる。現時点では早期警報システム (EWS) は運営維持管理セクションの管理下にあるが、破損した EWS の修復や更新には多額の費用が必要である。このシステムは、訓練を受けた担当者によって運用され、各部門で必要なデータを提供することが出来る。

2) 洪水災害に対するコミュニティの能力開発

このサブコンポーネントは4つの活動、1) BBWSC のサポート (一時的な洪水の壁、砂袋、資材、等) による村の活動 (LMD) の強化、2) コミュニティのディスカッションフォーラムの開催、3) 学校での防災教育、避難訓練など、4) ADB 作成洪水ハザードマップのプロジェクトへの応用、から構成されている。

各活動の実施を、以下の表 10.4.1.1 に示す。

表 10.4.1.1 コミュニティ能力開発実施機関

Activity	Implementation Organization
BBWSC のサポートによる村の活動 (LMD)	水利用セクション (PPK Water Utilization) が洪水時に資材の供給を LMD のサポートで行う。
コミュニティのディスカッションフォーラムの開催	水利用セクションがチタルム川とその支川に関するフォーラムに参加する。
学校での防災教育、避難訓練など	この場合、水利用セクションは洪水被害軽減、住民の避難などの問題に関するコミュニティエンパワーメントに参加する。
ADB 作成洪水ハザードマップのプロジェクトへの応用	BBWSC は関係機関 (PUSAIR, 州, 県, 市) と共にハザードマップの普及に努める。

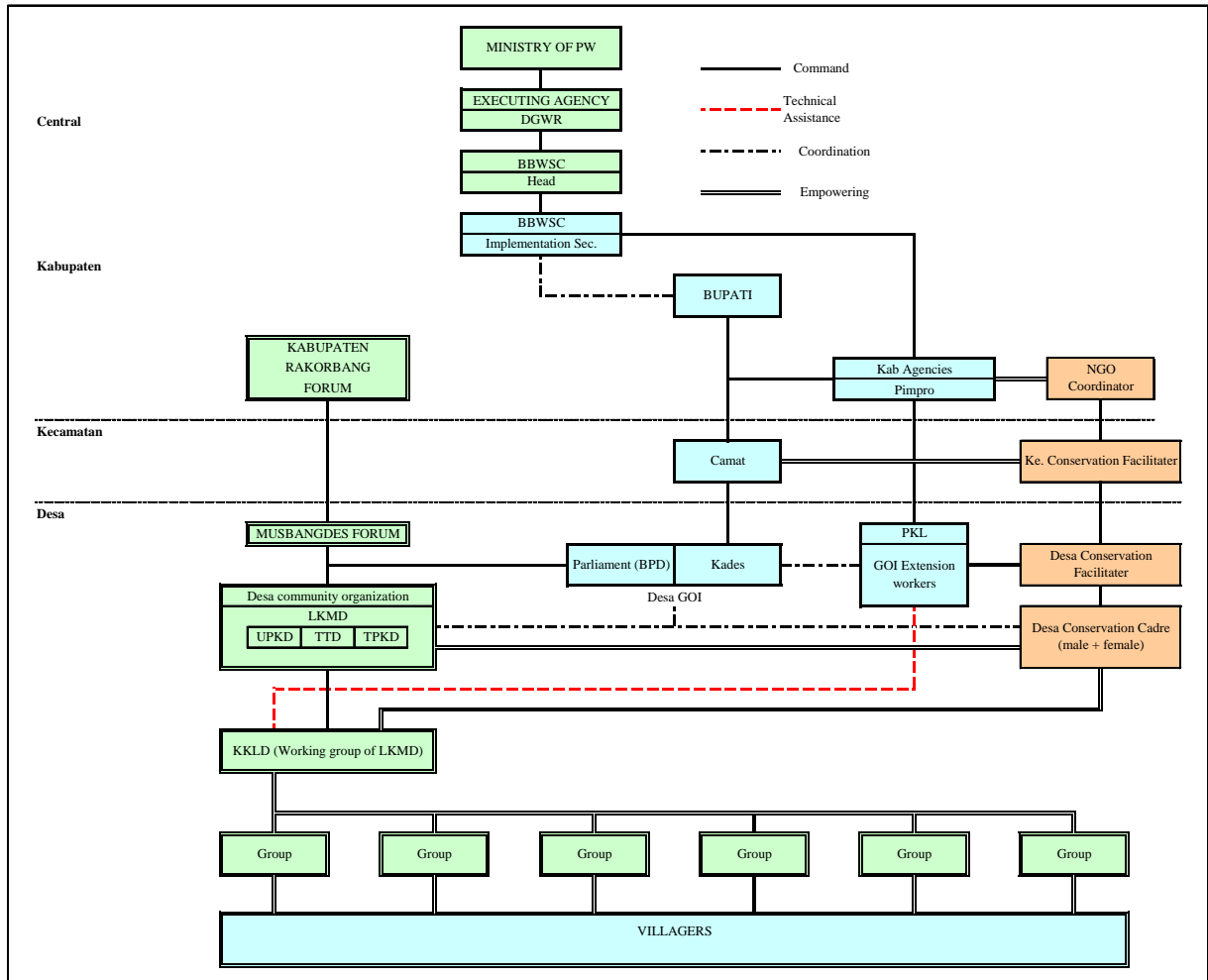
出典：JICA調査団

(3) 土砂流出対策

1) 実施体制

このコンポーネント C はコミュニティベースのボトムアップシステムで実施される。地元の人々が計画段階からモニタリング段階まで参加することが期待されている。住民参加型による実施とボトムアップの概念を考慮すると、このコンポーネントの円滑な実施のためには県の人的資源の活用が有効であり、この場合、中央政府、BBWSC、および県の関係機関による実施体制の調整は必須である。

BBWSC が、本コンポーネントの実施をすべて県の関係機関に任せたと仮定し、下図に示すような実施体制が提案する。



- KKLD: group to be initiated democratically as self-help group active for implementation and O&M of civil work LRSC activities.
- PKL: LRSC field extension worker of Kabupaten Dinas LH posted at Village level.
- DCF: Village conservation facilitator posted at Village level for working under KCF and to be responsible to train DCC.
- DCC: male and female Village conservation cadres selected from and by the local Village community (Musbangdes Forum), working under DCF.

出典：JICA 調査団

図 10.4.1.2 実施組織

第11章 経済評価

11.1. 経済評価の方法

経済評価は本事業の効果を検証し、経済的妥当性を評価することを目的とする。評価指標として、経済内部収益率（EIRR）、純現在価値（NPV）、便益費用比（B/C）を算定する。

11.2. 経済コスト

経済評価において、経済価格は財務価格から税金及び補助金部分を控除し非貿易財に対して標準変換係数（SCF）を適用して算出する。本プロジェクトでは現地通貨部分に対して SCF0.9 を採用する。

11.3. 経済便益算定のための水理解析

チタルム上流域において、SOBEK1D 及び 1D2D モデルを使用した水理解析を実施し、数値地形図（DEM）を用いて、河川網や氾濫原の地形を 1D2D モデルで作成した。シミュレーションモデルは、現況の「プロジェクト無し」及び本プロジェクトを実施した場合の「プロジェクト有り」で実施した。「プロジェクト有り」は、以下の4つの支川改修（チタルム川上流、チマンデ川、チキジン川、チケル川下流）で構成されている。2年、5年、10年、20年及び50年の洪水及び洪水氾濫域を算出した。「プロジェクト有り」と「プロジェクト無し」のシミュレーション結果を基に、経済便益の比較検討を行った。

11.4. 経済便益

治水事業では、事業を実施しない場合「プロジェクト無し」に将来起こりうる被害が、事業実施「プロジェクト有り」によってどれだけ軽減できるか、つまり被害の軽減額が便益として定義される。経済便益は、表 11.4.1.1 に示す。

11.5. 本事業における経済評価

(1) 便益算定条件

EIRR、NPV 及び B/C は、経済便益、事業費及び維持管理費を基に算定する。以下の前提条件とする。

- 1) プロジェクトライフは事業完成後 30 年とする。
- 2) 割引率は 10%とする。
- 3) 為替レートは IDR 1.0 = JPY 0.0101 とする。

(2) 事業費

財務価格の事業費は経済価格に変換し、経済価格に変換された事業費から価格予備費は控除する。事業費の財務価格と経済価格は表 11.5.1.1 に示すとおりである。

(3) 維持管理費

BBWSC の実績値を基に、本事業の年間維持管理費を算定した。浚渫費は 100 百万ルピア km、3 年毎で土砂浚渫を計画すると、年間にかかる維持管理費は 800 百万ルピアである。

(4) 費用便益分析

経済便益及び事業費に基づき費用便益分析を実施した結果、EIRR は 10.3% であった。資本機会費用 (10%) から判断して、本プロジェクトの実施が妥当であることを示している。

表 11.4.1.1 経済便益

(Unit : Rp. Million)

Without Project	2-year	5-year	10-year	20-year	50-year	Annual Average
Houses	256,820	400,807	544,338	802,511	1,186,175	209,403
Building	137,089	211,314	283,604	419,609	606,841	109,983
Household Assets	119,732	189,493	260,734	382,902	579,334	99,419
Paddy	5,270	9,193	12,442	16,198	20,944	4,524
Industry	74,389	113,497	136,140	160,449	266,021	54,477
Building	5,441	8,099	9,492	11,170	18,635	3,874
Depreciable Assets	56,681	86,810	104,497	123,177	204,007	41,689
Inventory Stock	5,010	7,795	9,510	11,387	19,361	3,770
Business Operations	7,258	10,793	12,641	14,715	24,018	5,144
Social-Infrastructure	5,418	9,557	13,352	19,000	29,101	4,922
Building	2,902	4,968	6,997	9,911	14,978	2,575
Assets	2,516	4,588	6,355	9,089	14,123	2,347
Road	71,910	112,226	152,415	224,703	332,129	58,633
Total	413,808	645,279	858,686	1,222,860	1,834,370	331,958
Total Annual Average Damage						331,958

(Unit : Rp. Million)

With Project	2-year	5-year	10-year	20-year	50-year	Annual Average
Houses	214,782	355,533	509,252	775,306	1,149,041	189,766
Building	116,644	189,475	266,427	405,960	590,043	100,463
Household Assets	98,138	166,057	242,825	369,346	558,998	89,303
Paddy	4,213	8,121	11,481	15,241	19,884	4,025
Industry	40,843	69,659	109,785	145,072	287,834	38,412
Building	3,011	5,054	7,868	10,425	20,600	2,779
Depreciable Assets	31,237	53,303	84,090	111,101	221,088	29,413
Inventory Stock	2,889	4,817	7,520	10,092	20,387	2,670
Business Operations	3,705	6,485	10,308	13,453	25,758	3,550
Social-Infrastructure	4,906	9,248	12,962	18,291	26,646	4,689
Building	2,640	4,874	6,767	9,542	13,807	2,467
Assets	2,266	4,373	6,195	8,749	12,839	2,222
Road	60,139	99,549	142,591	217,086	321,731	53,134
Sub-total (Direct Damage)	324,882	542,110	786,071	1,170,996	1,805,135	290,027
Total Annual Average Damage						290,027

Expected Annual Benefit of Project = 41,932

(想定される年間被害軽減額=年間平均被害額(プロジェクト無し)-年間平均被害額(プロジェクト有り))

出典: JICA 調査団

表 11.5.1.1 事業費

(Unit: Million)

Cost Item	Financial Cost			Economic Cost		
	F/C Yen	L/C Rp.	Total Equiv. Rp.	F/C Yen	L/C Rp.	Total Equiv. Rp.
1. Construction Cost	0	191,335	191,335	0	172,202	172,202
1.1 Component A	0	168,727	168,727	0	151,855	151,855
1.2 Component B	0	5,000	5,000	0	4,500	4,500
1.3 Component C	0	17,608	17,608	0	15,847	15,847
2 Consulting Service Cost	251	54,468	79,314	251	49,022	73,868
3 Land Acquisition and House Compensation Cost	0	50,850	50,850	0	45,765	45,765
3.1 Land Acquisition	0	32,123	32,123	0	28,911	28,911
3.2 Administration	0	18,727	18,727	0	16,854	16,854
4 Contingencies	0	117,876	117,876	0	14,629	14,629
4.1 Physical Contingency	0	16,254	16,254	0	14,629	14,629
4.2 Price Contingency	0	101,622	101,622	0	0	0
Total	251	414,529	439,375	251	281,616	306,463

出典: JICA 調査団

表 11.5.1.2 費用便益分析結果

Indicator	Result
EIRR	10.3%
B/C (at discount rate of 10%)	1.04
NPV (Rp.billion, at discount rate of 10%)	10.17

出典: JICA 調査団

11.6. 運用効果指標

運用効果指標の定義は以下のとおりである。

- 1) 運用指標：事業の運営状況を定量的に測る指標
- 2) 効果指標：事業の効果発現状況を定量的に測る指標

本プロジェクトの成果を定量的に評価するために、入手可能な情報データを基に運用効果指標の基準を設定した。BBWSC は、調査団が提案した下記の指標項目に沿って、入手可能なデータを選定し、見直しを行った。

表 11.6.1.1 運用効果指標（提案）

運用効果指標（提案）
ナンジュン地点における最大流量 (m ³ /s)
最大洪水氾濫面積 (ha)
被害建物数 (民家、店舗、工場、事務所等) (戸)
チタルム上流域 (1,829km ²) における降雨量の確率年 (1 日雨量、2 日雨量、3 日雨量、4 日雨量、5 日雨量) (確率年)

出典: JICA 調査団

BBWSC と調査団の協議の結果、BBWSC は、ナンジュン地点における最大流量 (m³/s)、最大洪水氾濫面積 (ha)、被害建物数 (戸) に関しては必要な予算と動員があればデータが入手できることを確認した。しかしながら、降雨量の確率年に関しては現在の BBWSC の状況から十分なデータをそろえることが難しいとの意見が寄せられた。したがって、前者で述べた 3 つの指標項目を本事業に適用することを提案する。

第12章 結論

インドネシア国チタルム川上流支川流域洪水対策セクターローン準備調査は、チタルム川上流流域の洪水被害を低減させるための円借款プロジェクト事業内容を検討・提案することを目的として、実施されたものである。

西ジャワ州バンドン地域に位置するチタルム上流域は、ジャカルタ首都圏への水供給上重要な役割を担うだけでなく、地域内総生産（GRDP）としてはジャカルタ首都圏、スラバヤに次ぎ、「イ」国全体としては3番目であり、社会経済上重要な役割を負っている地域でもある。チタルム上流域における洪水対策を引き続き推し進めていくことが必要である。

本業務を通じて、チタルム川上流域緊急洪水対策事業（第I期（IP-405, 1994-1999）および第II期（IP-497, 1999-2007））の継続としての次期円借款事業内容の検討を進めてきたが、表 12.0.0.1 に、検討結果として本事業（セクターローン）における事業コンポーネントを示す。

表 12.0.0.1 本事業コンポーネント（提案）

コンポーネント A	構造物対策	チタルム上流域の支川改修	
		サブプロジェクト A1: チタルム上流区間	5.45 km
		サブプロジェクト A2: チマンデ川	9.50 km
		サブプロジェクト A3: チキジン川	6.68 km
		サブプロジェクト A4: チケル下流区間	2.50 km
コンポーネント B	非構造物対策	<ul style="list-style-type: none"> - チタルム川河川事務所（BBWSC）の組織強化 - コミュニティの洪水災害対応能力強化 	
コンポーネント C	土砂流出対策	<ul style="list-style-type: none"> - チラセア川流域周辺を対象とした住民参加によるチェックダム（5基）、小規模チェックダム（261基） - コミュニティエンパワーメント <ul style="list-style-type: none"> - 環境管理の必要性の意識高揚 - 地域の天然資源の保有意識及びその活用意識の高揚 - 地域資源の住民福祉のための利用の強調 - 住民による流域管理のための村機関の強化 	

出典：JICA 調査団

「Component A：構造物対策」は、治水効果、ダイヤコロットの洪水程度の増加回避、総事業費の制限、社会配慮、等の観点に立って、4支川（チタルム上流、チマンデ、チキジン、チケル下流）の河川改修をショートリストとして選定した結果である。これらの支川改修により、チタルム上流域の洪水被害の低減を図る。「Component B：非構造物対策」は、BBWSCの組織強化（早期予警報、維持管理体制）およびコミュニティレベルの能力強化を目指す。「Component C:土砂流出対策」は、チタルム川上流区間の左支川チラセア流域の24村（desa）を対象に住民参加型で266のチェックダムを建設する。

本事業は、技術的、経済的、環境社会配慮の観点から妥当であると判断され、速やかな実施が望まれる。

**付属資料 I: Minutes of Discussion on Scope of
Work of the Survey (December 8th,
2009)**

**MINUTES OF DISCUSSION
ON
SCOPE OF WORK
OF
JICA PREPARATORY SURVEY
FOR
UPPER CITARUM RIVER BASIN TRIBUTARIES FLOOD MANAGEMENT PROJECT
BETWEEN
MINISTRY OF PUBLIC WORKS
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**

DATE: December 8 , 2009

PLACE: Jakarta, Indonesia

1. Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") had discussions on the Scope of Work of JICA Preparatory Survey for the Upper Citarum River Basin Tributaries Flood Management Project (hereinafter referred to as "the Project") with officials of the Ministry of Public Works (hereinafter referred to as "MPW").
2. JICA Mission and MPW hereby agreed upon the Scope of Work of the Preparatory Survey for the Project as per Annex-1, subject to the approval by the competent higher authorities of both sides. It should be noted that implementation of the Survey does not imply any decision or commitment by JICA to extend its loan for the Project at this stage.

For JICA



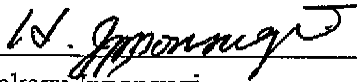
Kazushi Furumoto
Assistant Director of Water Resources
Management Division 1, Global
Environment Department

For Ministry of Public Works



Widagdo
Director of River, Lake and Reservoir,
Directorate General of Water Resources

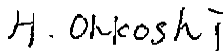
For BAPPENAS



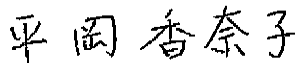
Hirokazu Ipponsugi
Environmental and Social Consideration
Review Division 1, Credit Risk Analysis
and Environmental Review Department



Donny Azdan
Director of Water Resources and
Irrigation



Hiromi Ohkoshi
Environmental and Social Consideration
Review Division 1, Credit Risk Analysis and
Environmental Review Department



Kanako Hiraoka
Project Formulation Advisor
Indonesia Office

**DRAFT IMPLEMENTATION PROGRAM
ON
JICA PREPARATORY SURVEY
FOR
UPPER CITARUM RIVER BASIN TRIBUTARIES FLOOD MANAGEMENT PROJECT**

1. Background

- (1) In Indonesia, flooding is considered as a major disaster risk and the number of flooding has been increasing year after year. Flooding causes not only direct physical damage but also indirect economic and social damage, such as the stagnation of economic activities and an increase in the number of poor, which has an adverse affect on sustainable economic development in Indonesia.
- (2) The Government of Indonesia stipulates in the Midterm National Development Plan (RPJM 2004-2009) that the mitigation of flood damage under Integrated Water Resources Management is an important strategy program for the acceleration of construction and improvement of flood mitigation infrastructures centering on densely populated areas and major industrial areas, and disaster mitigation activities with public participation, and balance between non-structural and structural measures.
- (3) Upper Citarum river basin located in the south of Bandung city, capital of West Java Province, had hit frequent floods for many years and caused enormous damage to especially economic activities such as agriculture sector and textile industry in this area. Although due to GOI' s continuous effort for flood management and JICA' s supports towards it from 1980s, flooding along Citarum main river has been reduced, countermeasures for flood management along upper tributaries has not been sufficient.
- (4) Currently, it is reported that Citarum River is caused by pollution from untreated waste water, solid waste from factories and houses in and around Bandung City and also by the poor management of the upper watershed including the forest area control. This tendency in the upper basin of Citarum river has numerous negative impacts on the functions of water resources facilities on water for domestic purpose not only for Bandung area but also the Jakarta Metropolitan area such as declining electric generation, degrading fish farming in the reservoirs, and possibly even reducing human health.

2. Purpose of the Survey

The Survey aims to formulate a future ODA loan project which intends to minimize flood damage along upper tributaries of Citarum River. In addition, necessary technical assistance for improving water-related environmental management in this area may be proposed through the Survey.

3. Outline of the Proposed Project to be surveyed

(1) Subject of the Survey

Upper Citarum River Basin Tributaries Flood Management Project

(2) Scope of the Project

The project is designed as a "sector loan project" which has collection of sub-projects aiming to minimize flood damage along upper tributaries of Citarum River. The candidate sub-project will be selected based on the selection criteria which will be set through the Survey. Although selected sub-projects should be more urgent and effective than other sub-projects, depending on the changes of the situation, candidate sub-project can be changed in the course of the project implementation.

In this project, following components will be implemented.

- 1) Civil works (Channel improvement, embankment, retarding reservoir, etc.)
- 2) Consulting services (detailed design, bidding support, construction monitoring, environmental management, land acquisition monitoring, supporting of Flood Disaster Preparedness Enhancement, etc.)

(3) Executing Agency

Ministry of Public Works

4. Terms of Reference of the Preparatory Survey

(1) Review of the background and necessity of the Project

(1-1) Review RPJM2010-2014, Long-term Development Plan (2005-2025) and Mid-term Development Plan (2008-2013) of West Jawa Province, and relevant policy

(1-2) Review recent Flood Damage (Number of affected people, economic loss, damaged area)

(1-3) Analyze bottlenecks on implementation of the Project (Water quality, sedimentation and land subsidence, etc.)

- (2) Review of the Feasibility of the Project
 - (2-1) Propose selection criteria for sub-project
 - (2-2) Collect and review of metrological, hydrological, hydraulic, morphological and land subsidence data
 - (2-3) Implement runoff and flood analysis utilizing Upper Citarum Basin Flood Management Model (Impact assessment in the case with / without the Project)
 - (2-4) Review existing detail design and propose necessary additional structural measures for controlling discharge volume to downstream basin
 - (2-5) Conduct basic design of structural measures for possible new target tributaries, and propose schedule, cost estimation based on the result of runoff analysis
 - (2-6) Identify the necessary land acquisition space and the number of resettlement
 - (2-7) Conduct sampling survey on the contamination of toxic substance including heavy metals, and propose its necessary countermeasures
 - (2-8) Propose basic design of non-structural measures (Capacity strengthening of the community so as to respond to frequent flood)
 - (2-9) Propose Pre-Selection of scope of the Project based on the information of flood damage within a predictable Loan amount registered in Blue Book
- (3) Point out other concerns and propose necessary countermeasures for identified concerns (Any possibility of JICA's additional assistance coordinating with related stakeholders is proposed aside from the Project taking the Road Map into account)
- (4) Assessment of the Project Implementation and O&M Framework
- (5) Assessment of the Effect and Benefit of the Project (EIRR, Operation and Effect Indicator)
- (6) Assessment of the Environmental and Social Considerations
 - (6-1) Review the preparation process of AMDAL and LARAP in accordance with JBIC Guidelines for confirmation of environmental and social considerations (April 2002) (hereinafter mentioned as "JBIC Guidelines")
 - (6-2) Review the result of actual implementation of AMDAL and LARAP in the phase1 and phase2 project, and analyze the issues (including necessary countermeasures).
 - (6-3) Support Indonesian side to prepare LARAP framework on each sub-project if the sub-project have a large scale involuntary resettlement and/or land acquisition
 - (6-4) Review EIA report, and if necessary, support Indonesian side to conduct

additional survey.

- (6-5) Support Indonesian side to prepare the environmental checklist and monitoring form in accordance with the JBIC Guidelines.

5. Implementation Framework of the Preparatory Survey

(1) Preparatory Survey Team

JICA will select and dispatch a Preparatory Survey team to carry out the services. The team will include the following experts.

- Hydrologist
- Geologist
- Geotechnical engineer
- River Basin Plan Specialist
- Flood Control Engineer
- Design and cost estimate engineer
- Hydraulic Engineer
- Economics and Finance Specialist
- Environmental Specialist
- Social Environmental Specialist
- Stakeholder Coordinator

The Preparatory Survey team may engage local consultants, NGOs, and/or other supporting staffs.

(2) Implementation Schedule

The Survey will be conducted in accordance with the tentative schedule shown below. The schedule is tentative and may be modified if and when such modification becomes necessary during the course of the Survey and is mutually agreed upon by both sides.

- | | |
|---------------------|---|
| Dec. 2009- Jan 2010 | - Discussion and confirmation of the Preparatory Survey Implementation Program |
| | - Selection of consultants by JICA |
| Feb. 2010 | - Mobilization of the Preparatory Survey team, commencement of the Survey, submission of Inception Report |
| May. 2010 | - Submission of Progress Report |
| Aug. 2010 | - Submission of Draft Final Report |
| Oct. 2010 | - Submission of Final Report |

(3) Reports

The Preparatory Survey team will prepare and present the following reports.

- Inception Report : 10 copies in English (8 to GOI and 2 to JICA),
2CD-R
- Progress Report : 10 copies in English (8 to GOI and 2 to JICA),
2CD-R
- Draft Final Report : 10 copies in English (8 to GOI and 2 to JICA),
2CD-R
- Final Report : 10 copies in English (8 to GOI and 2 to JICA),
2CD-R
3 copies in Japanese: (all copies to JICA)
- Final Report (Summary) : 10 copies in English (8 to GOI and 2 to JICA),
2CD-R
3 copies in Japanese: (all copies to JICA)

(4) Monitoring

The Preparatory Survey team's work will be subject to periodic review by JICA. JICA staff will attend meetings between the Preparatory Survey team and Executing Agency and/or other organizations involved during the implementation of the Preparatory Survey if necessary.

6. Undertakings by Executing Agency and other organizations involved

The executing agencies and other relevant organizations will undertake to provide the following in order to assist the implementation of the Preparatory Survey services on schedule, through close coordination with the authorities of GOI:

- (1) To provide security-related information as well as measures to ensure the safety of the survey team upon request
- (2) To provide information as well as support in obtaining medical service
- (3) To furnish the Preparatory Survey team with all available and relevant data, information and documents requested by the team
- (4) To assign counterpart personnel
- (5) To provide the team with appropriate office space, office equipment and secretarial services
- (6) To provide the Survey Team with credentials or identification card
- (7) To provide assistance for issuance of entry permits necessary for the Preparatory Survey team members to conduct field survey

- (8) To ensure close coordination and information sharing with relevant authorities and organizations regarding the contents and progress of the Survey
- (9) To assist the team in customs clearance, exempt from any duties with respect to equipment, instruments, tools and other articles to be brought into and out of Indonesia in connection with the implementation of the services
- (10) To assist the team to obtain other privileges and benefits if necessary

7. Others

The nature of the services to be rendered by the Preparatory Survey team shall be exclusively advisory, with all decisions as to whether to accept or implement any recommendation(s) made or instruction(s) given in the course of the implementation of the services shall be the responsibility of GOI and other agencies involved.

The GOI through relevant agencies shall take, with their own responsibility, all the necessary measures for the utilization of the recommendations and outcomes of the Preparatory Survey in the JICA financed projects.

(end)

MAIN POINTS DISCUSSED

The JICA Mission and MPW discussed and agreed on the following points.

I. Project Type

The JICA Mission and MPW agreed that the project is designed as a sector loan, and new target tributaries other than 9 tributaries can be candidate sub-projects under the Project based on the selection criteria set in the Survey in terms of urgency, priority and efficiency as mentioned in Annex-1. In addition, the JICA Mission and MPW confirmed that possible bottlenecks including contamination of heavy metal and toxic substance in river bed and necessary land acquisition and resettlements should be considered carefully in sub-project selection process.

II. Review the Detailed Design of 9 tributaries

The JICA Mission and MPW agreed that the detail design of 9 tributaries river improvement, which was completed in 2007 by MPW, should be reviewed considering the impact to the downstream area, especially, Dayeuh Kolot.

III. Flood Model

The JICA Mission and MPW agreed that MPW provides the basic data of Upper Citarum Basin Flood Management Model Framework which is under developing by PusAir to the Survey Team. In close coordination with PusAir, the Survey Team will study the flood management plan of Upper Citarum River Basin.

IV. Relevant Problem

The JICA Mission and MPW confirmed that Citarum River has more challenges to be tackled than flooding. In order to promote integrated water resources management in Citarum River, the Survey may propose possible additional assistance not only for flood management but also water quality improvement, heavy metal in river bed and land subsidence and so on.

V. Executing agency of the Survey

The JICA Mission and MPW confirmed that the executing agency of the Survey is MPW represented by BBWSC who work together with the Survey Team.

In addition, the JICA Mission and MPW confirmed that the Survey should be

conducted coordinating relevant stakeholders including BAPPENAS and regional governments in Indonesian in order to make necessary consensus for the progress of the Survey.

VI. Environmental and social consideration studies and procedures

MPW will undertake necessary studies for environmental and social consideration, such as environmental impact assessment, in accordance with the laws and regulations in force in Indonesia as well as JBIC guidelines for confirmation of environmental and social considerations (April 2002) if the projects whose finance will be requested to GOJ.

Regarding the social consideration, in the case of having large amount of resettlement and/or land acquisition, LARAP framework is requested to be prepared and submitted to JICA prior to its actual project examination. Therefore MPW will conduct necessary examination throughout the Survey. Also, MPW will review the EIA report and conduct additional examination if necessary. The Survey Team will provide necessary technical support to MPW throughout the studies. EIA report is required to be approved in accordance with AMDAL procedure prior to the submission to JICA.

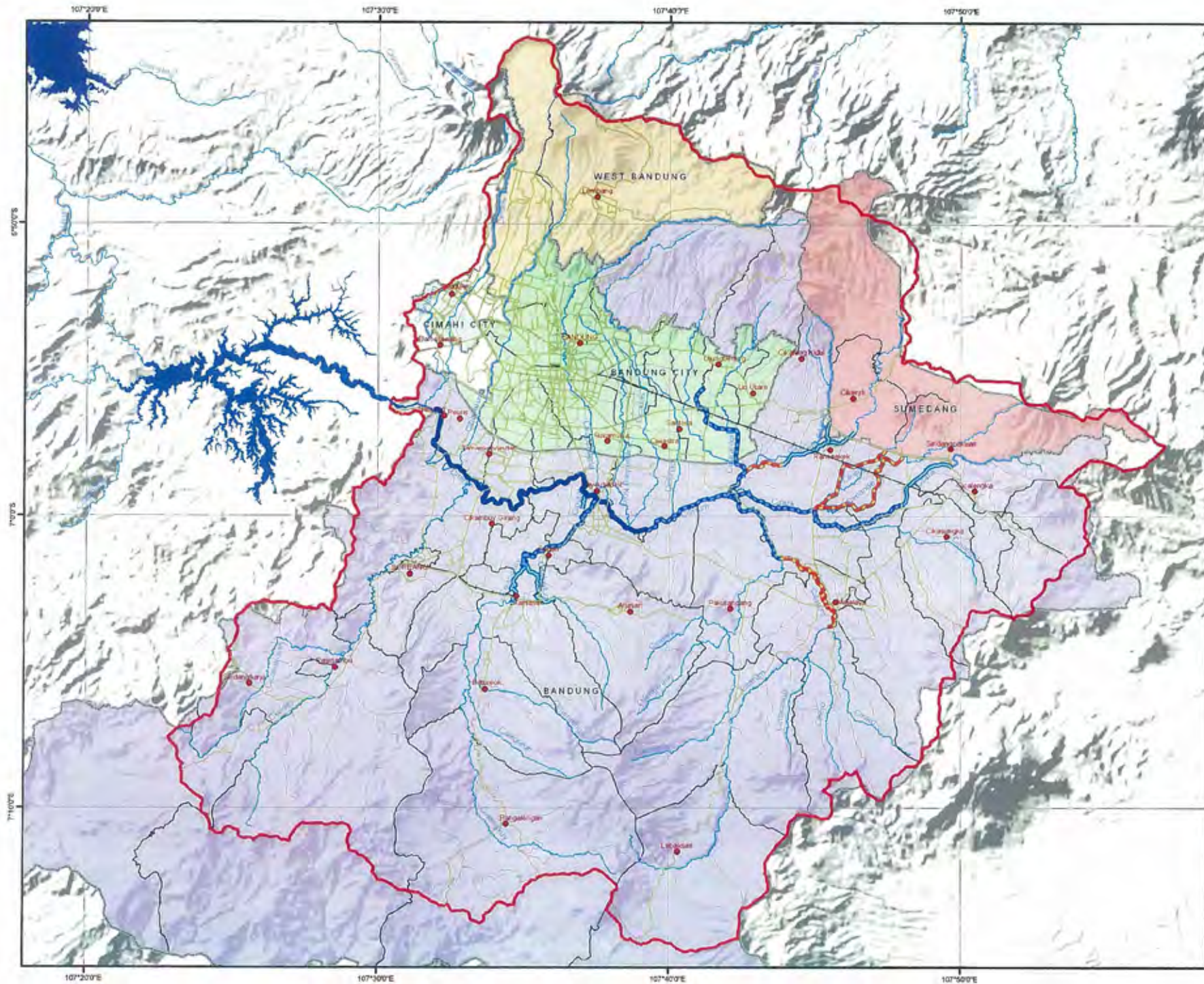
VII. Disclosure of the final report of the Survey

MPW and the JICA Mission agreed that the final report of the Survey will be disclosed to the public except information related to tender, which may be included in the results of the feasibility study, such as cost estimates.

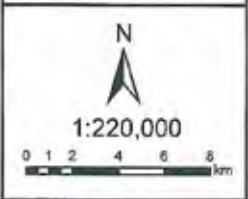
付属資料 II: 参考付図

参考付図一覽

Administration Map (Kabupaten-Kota)
Administration Map (Flood Prone Area)
Plan of Citarum Upstream River (1/2)
Plan of Citarum Upstream River (2/2)
Plan of Cimande River (1/3)
Plan of Cimande River (2/3)
Plan of Cimande River (3/3)
Plan of Cikijing River (1/3)
Plan of Cikijing River (2/3)
Plan of Cikijing River (3/3)
Plan of Cikeruh Upstream River (1/3)
Plan of Cikeruh Upstream River (2/3)
Plan of Cikeruh Upstream River (3/3)
Longitudinal Profile of Citarum Upstream River (1/3)
Longitudinal Profile of Citarum Upstream River (2/3)
Longitudinal Profile of Citarum Upstream River (3/3)
Longitudinal Profile of Cimande River (1/3)
Longitudinal Profile of Cimande River (2/3)
Longitudinal Profile of Cimande River (3/3)
Longitudinal Profile of Cikijing River (1/3)
Longitudinal Profile of Cikijing River (2/3)
Longitudinal Profile of Cikijing River (3/3)
Longitudinal Profile of Cikeruh River (1/3)
Longitudinal Profile of Cikeruh River (2/3)
Longitudinal Profile of Cikeruh River (3/3)
Standard cross Section of Citarum Upstream River
Standard cross Section of Cimande Upstream River
Standard cross Section of Cikijing Upstream River
Standard cross Section of Cikeruh Upstream River



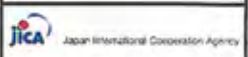
**Administrationmap
(Kabupaten-Kota)**



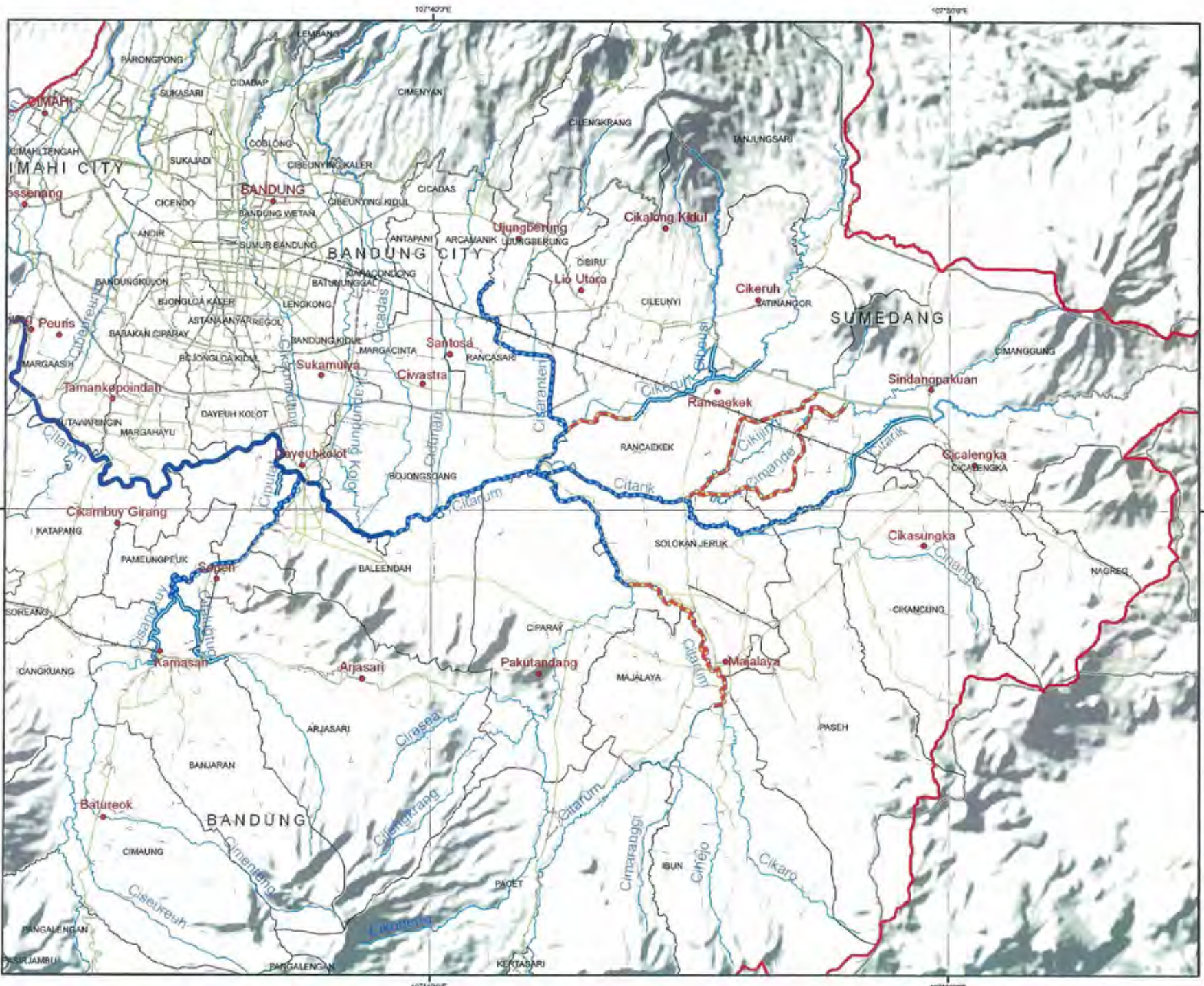
- Legend**
- City
 - Main Road
 - Rail Way
 - River
 - Lake/Reservoir
 - ▭ Upper Citarum River Basin Boundary
 - ▭ Kabupaten/Kota Boundary
 - ▭ Kecamatan Boundary
 - ▭ Desa Boundary

- River Improvement Works
by Japanese ODA Loan Projects**
- Stage (I) (IP-405, 1994-1999)
 - Stage (I) (IP-497, 1999-2007)
 - Proposed Stage (III)
based on 2007 D/D
 - Proposed CDA Loan Project
by Surver(2010)

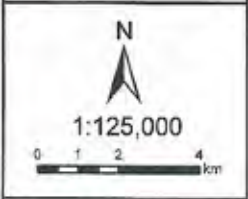
Data Source :
UCBFM,JCWRMIP,ADB(2010)



**The Preparatory
Survey for Citarum
Upper Basin
Tributaries Flood
Management Project**



**Administration Map
(Flood Prone Area)**



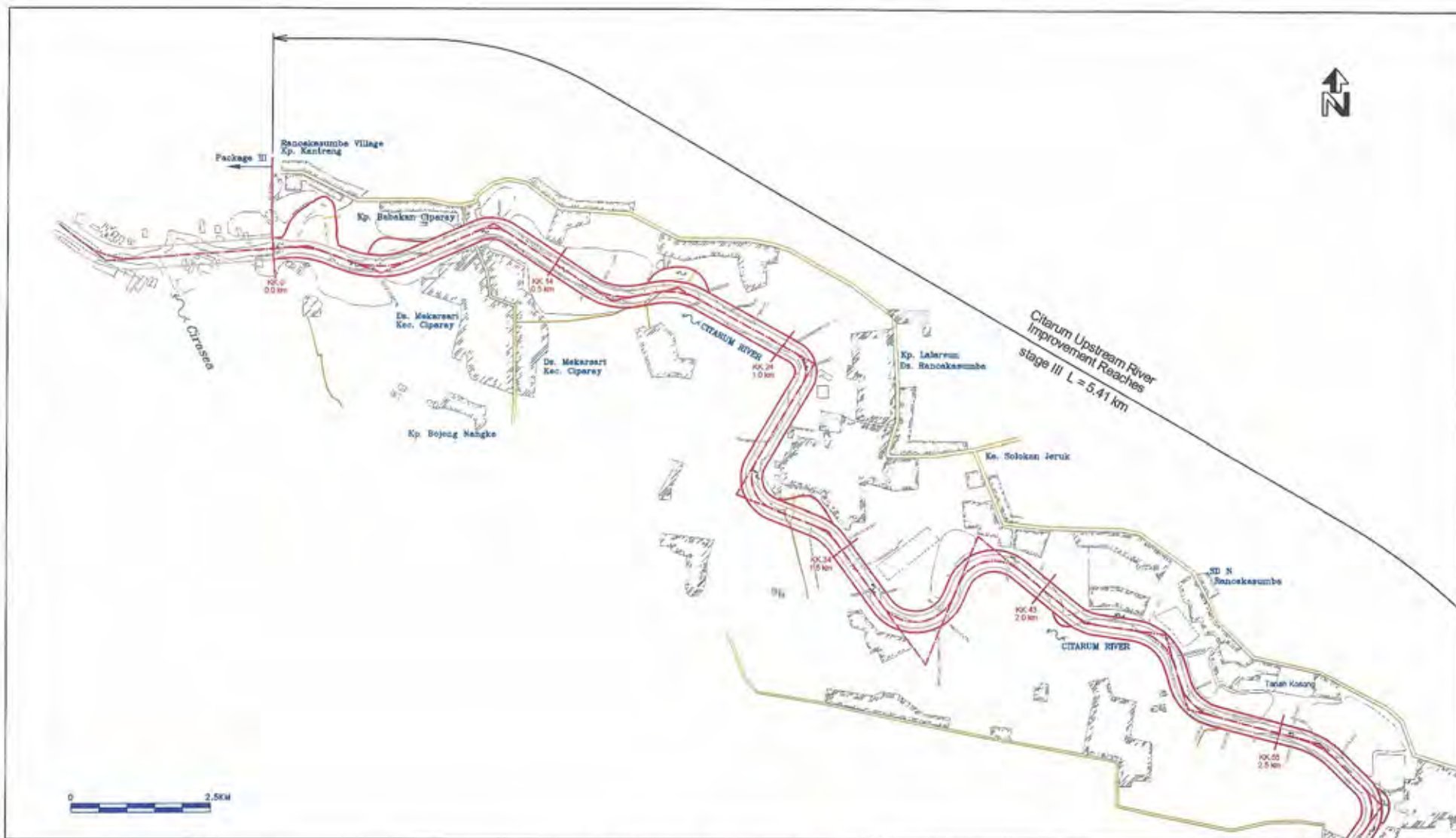
- Legend**
- City
 - Main Road
 - Rail Way
 - River
 - Lake/Reservoir
 - Upper Citarum River Basin Boundary
 - Kabupaten/Kota Boundary
 - Kecamatan Boundary
 - Desa Boundary

- River Improvement Works
by Japanese ODA Loan Projects**
- Stage (I) (IP-405, 1994-1999)
 - Stage (II) (IP-497, 1999-2007)
 - Proposed Stage (III)
based on 2007 D/D
 - Proposed ODA Loan Project
by Survei(2010)

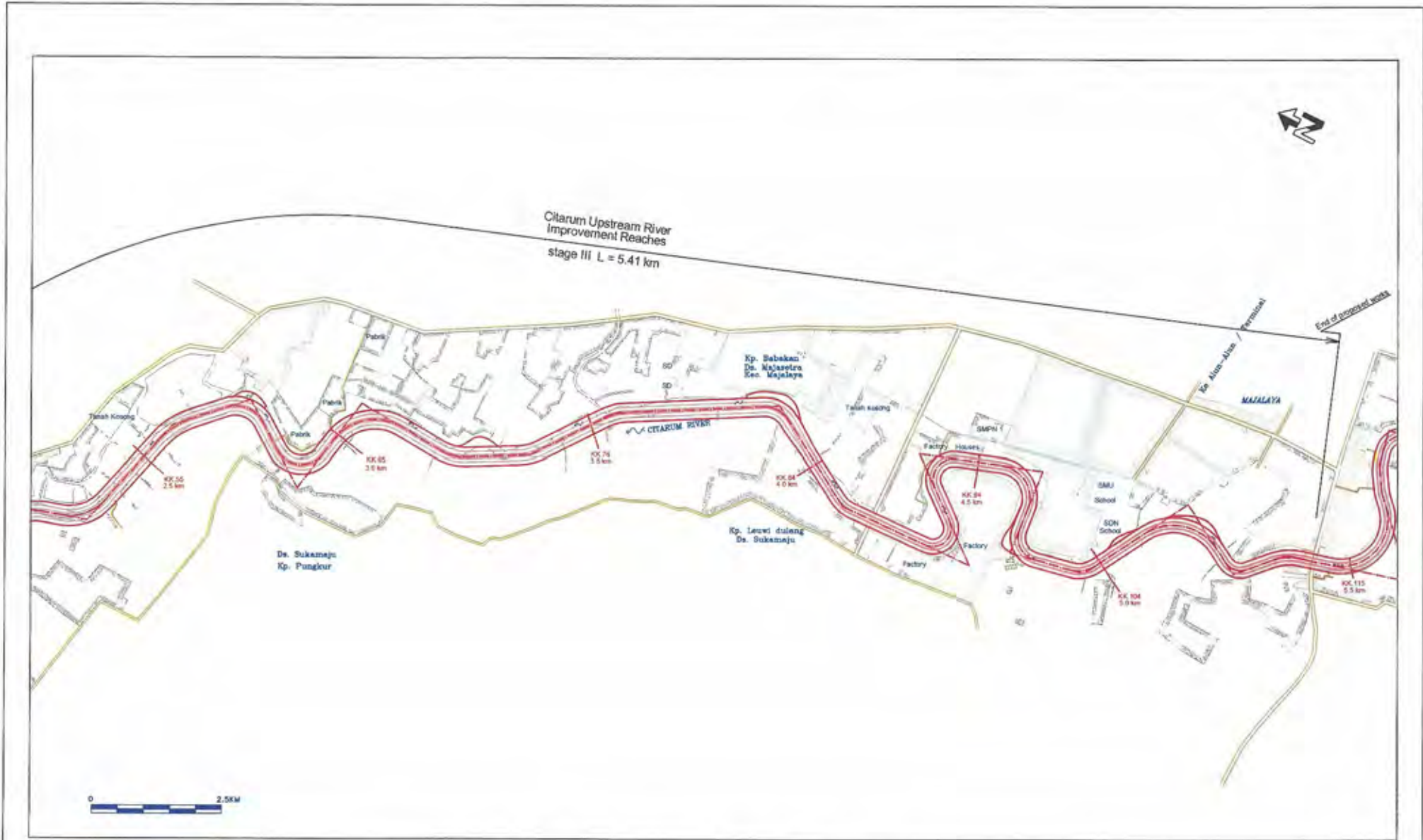
Data Source :
UCBFM,ICWRMIP,ADB(2010)



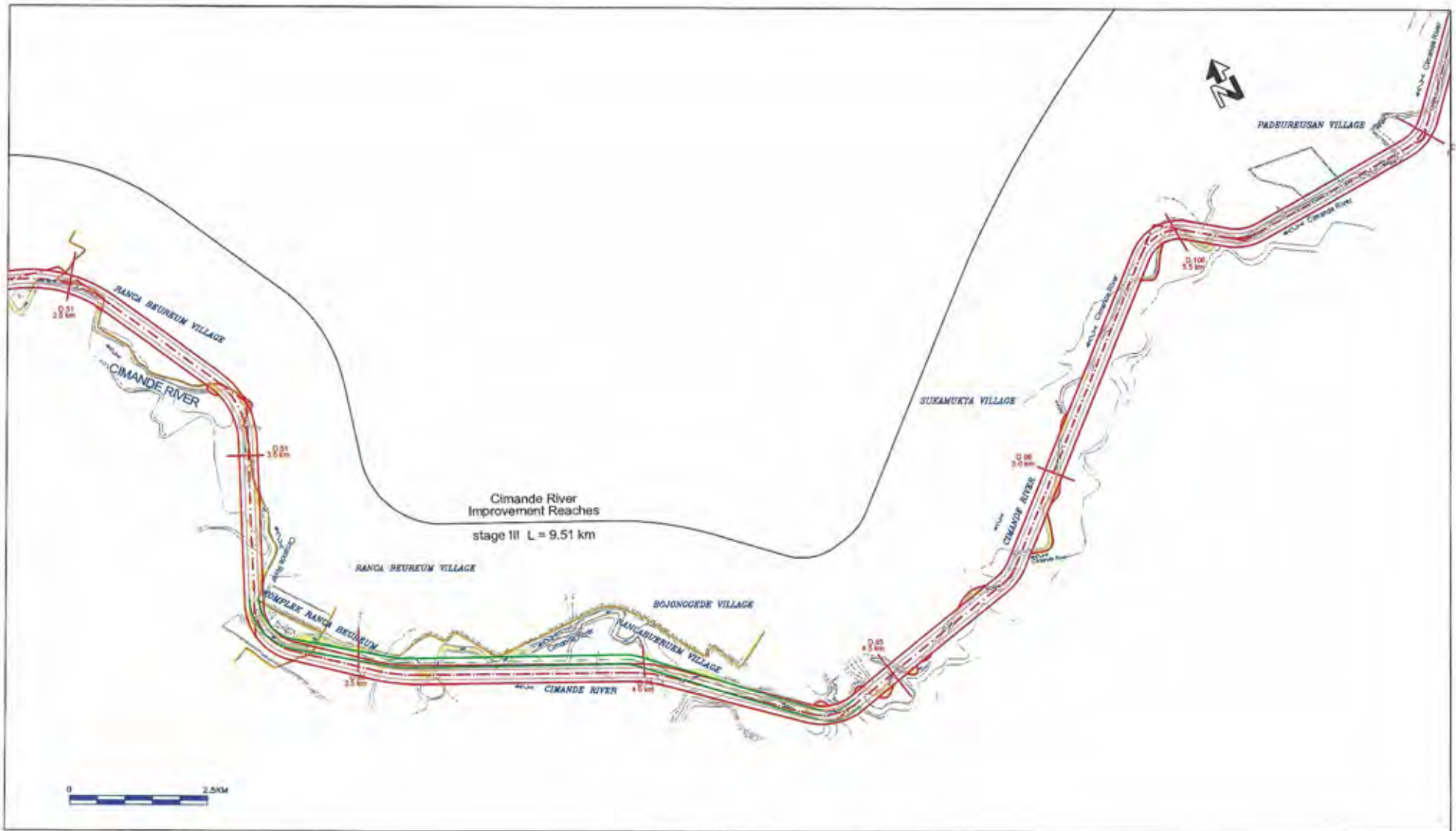
**The Preparatory
Survey for Citarum
Upper Basin
Tributaries Flood
Management Project**



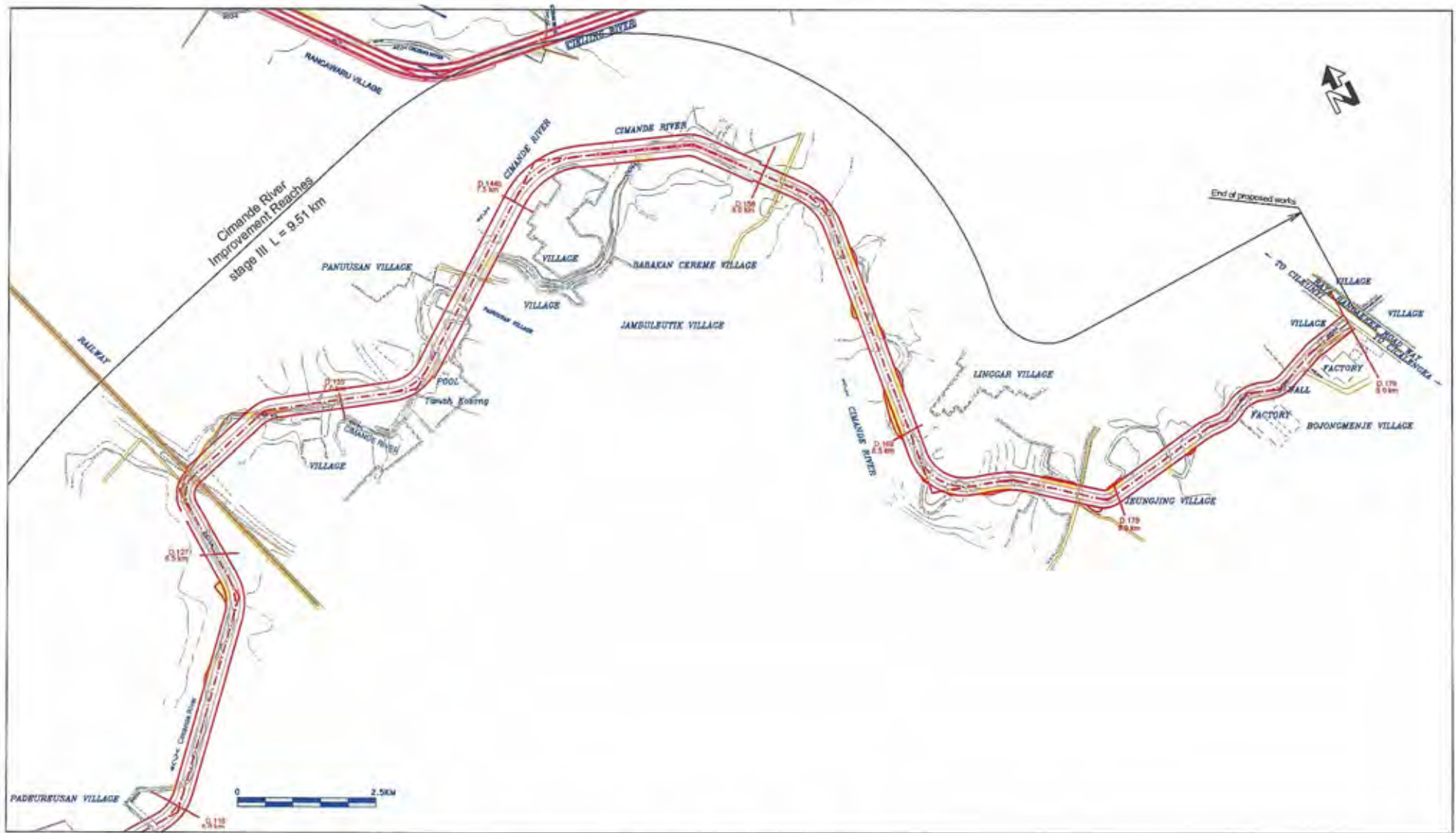
Plan of Citarum Upstream River (1/2)



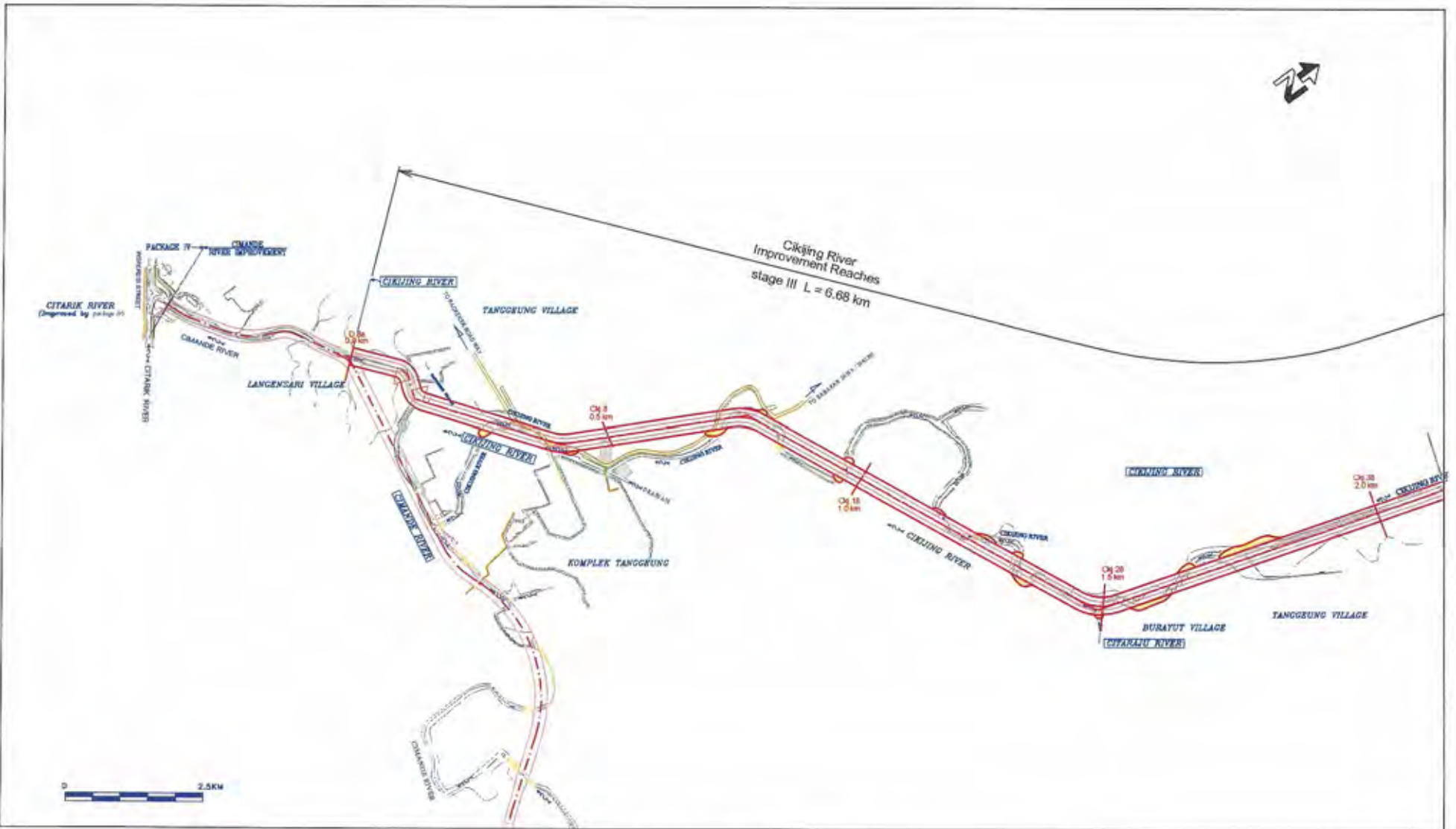
Plan of Citarum Upstream River (2/2)



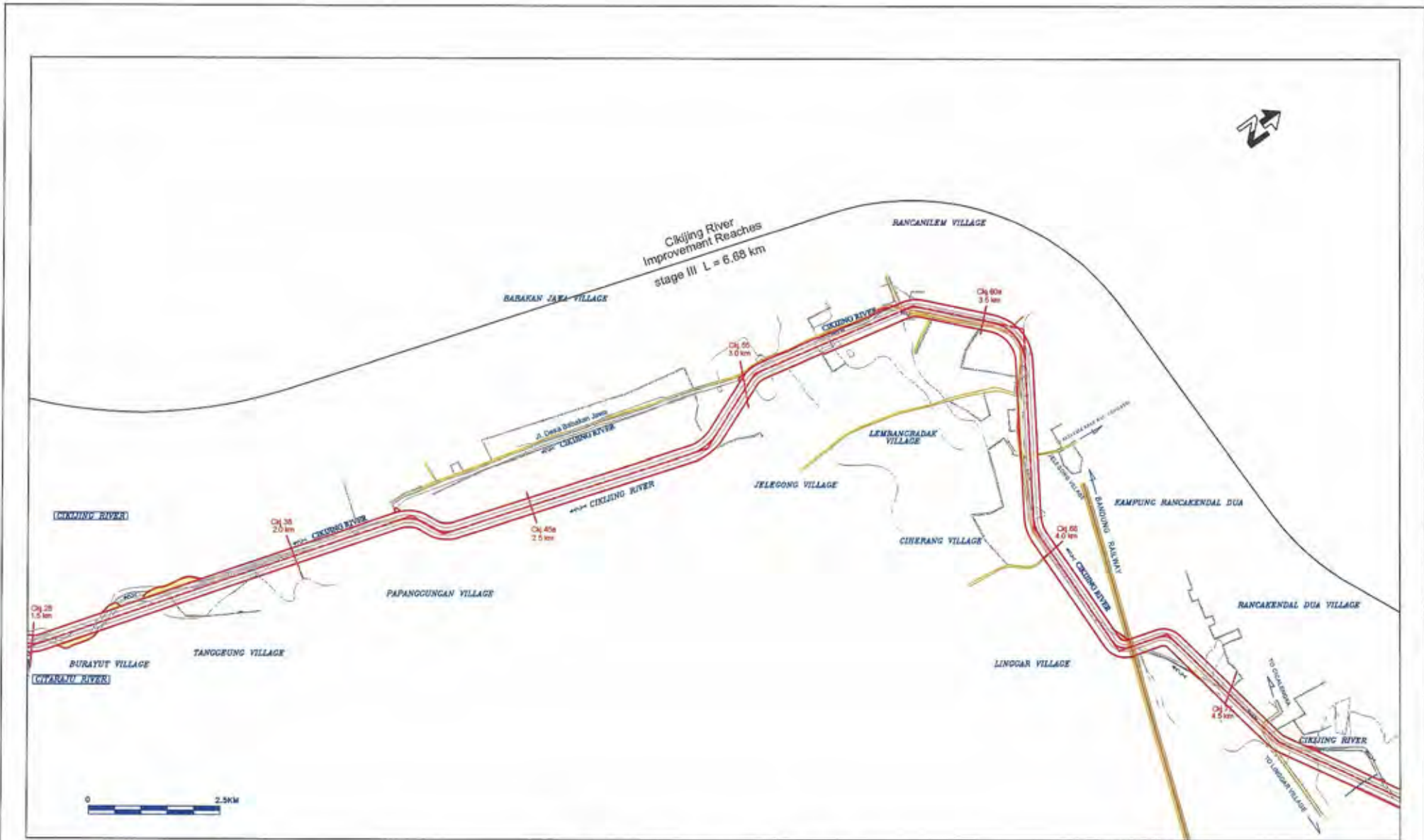
Plan of Cimande River (2/3)



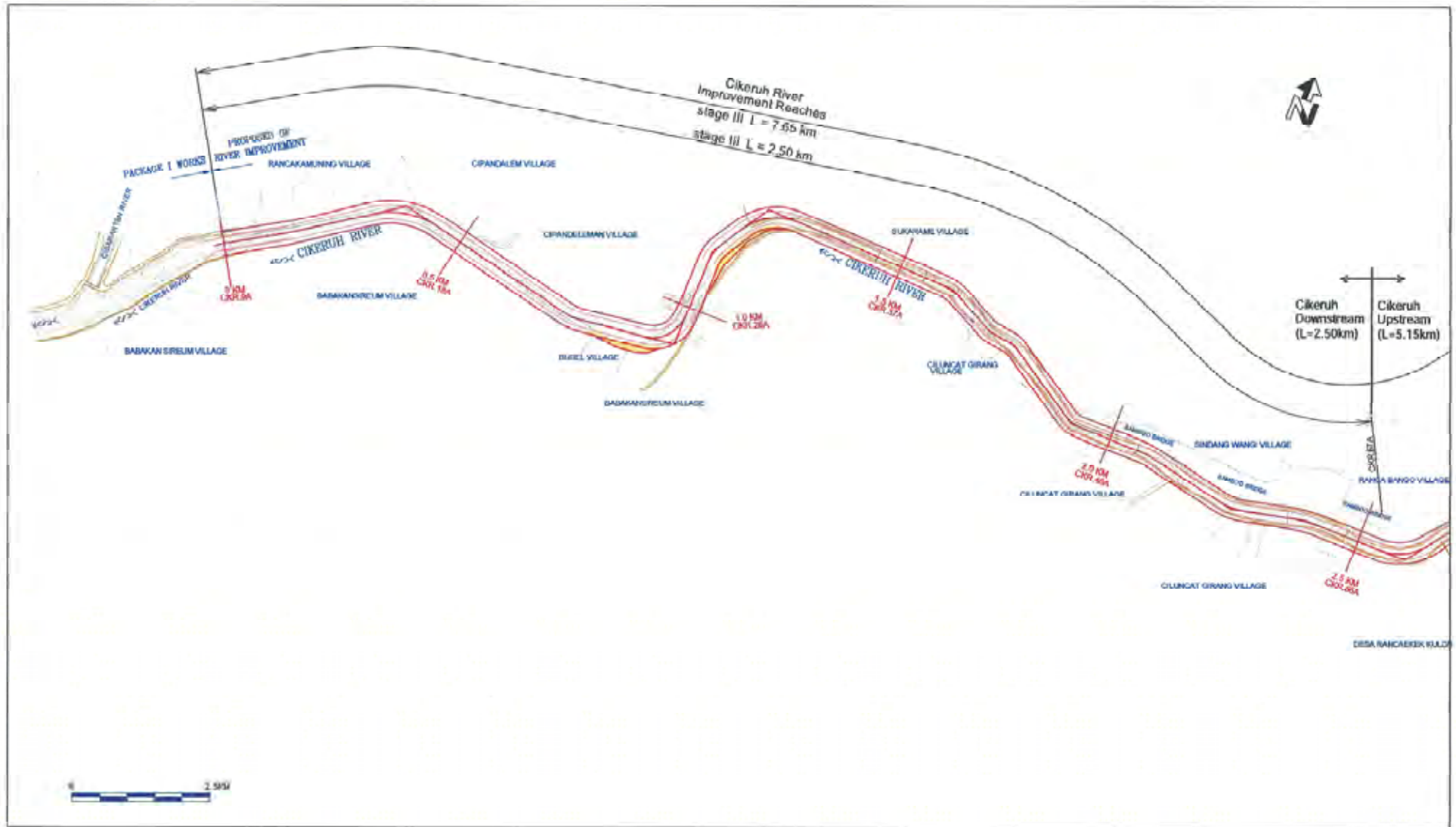
Plan of Cimande River (3/3)



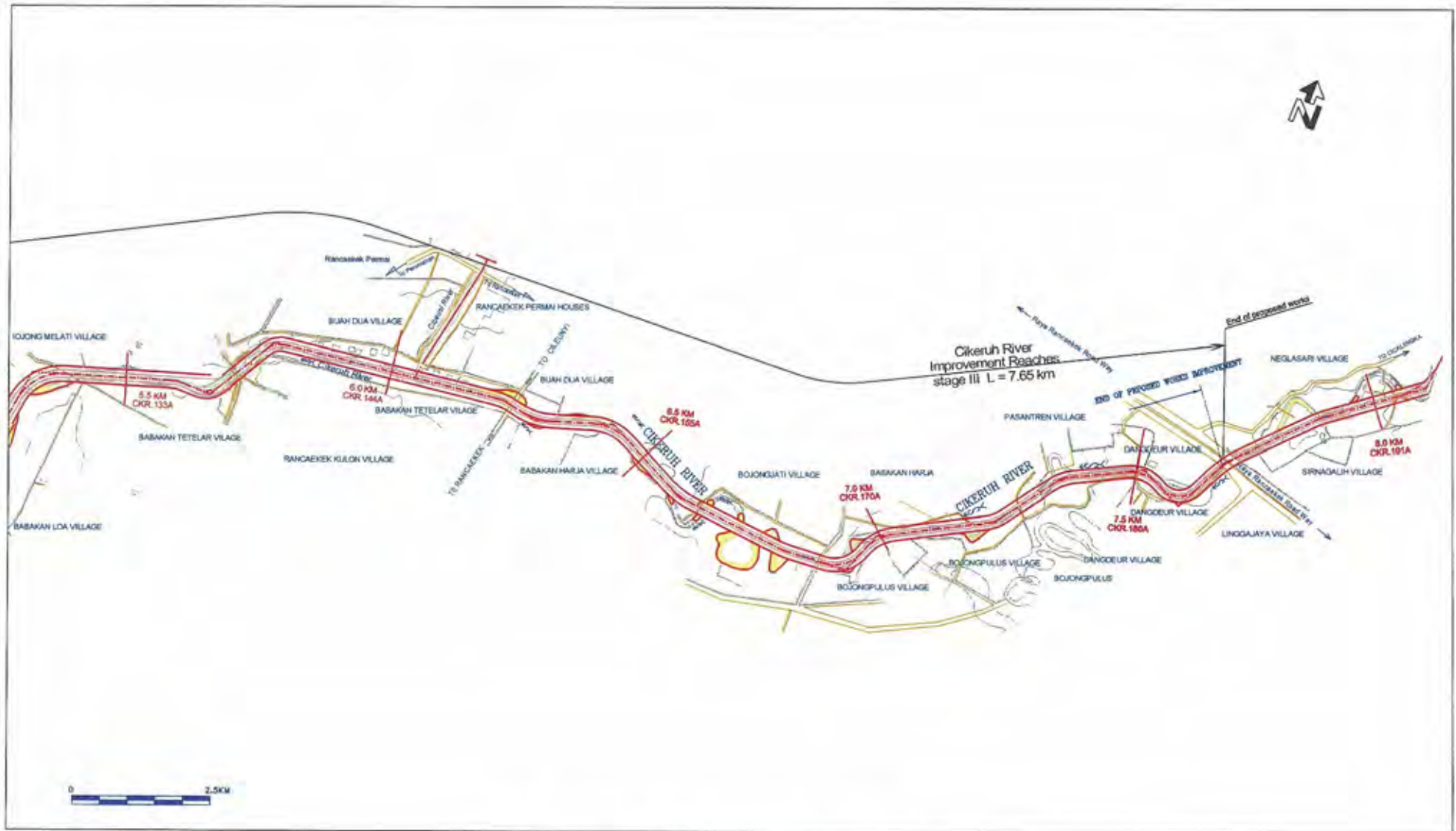
Plan of Cikijing River (1/3)





Plan of Cikijing River (2/3)

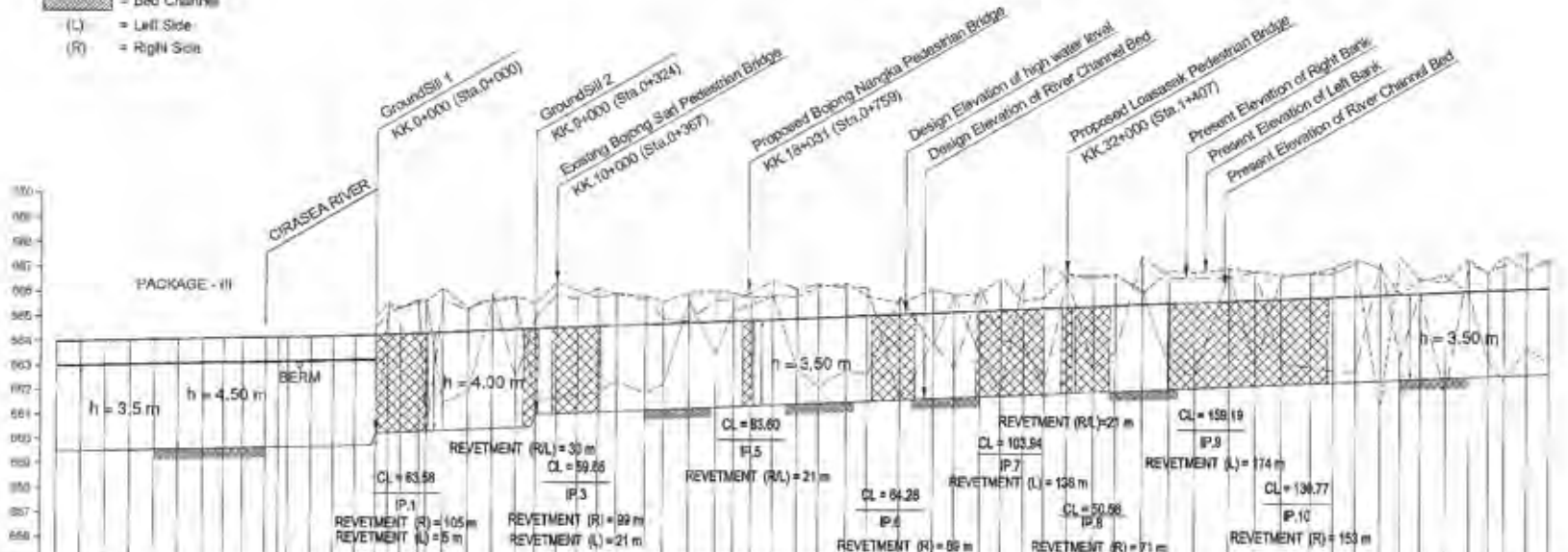


Plan of Cikeruh Upstream River (1/3)



Plan of Cikeruh Upstream River (3/3)

-  = Revetment
-  = Bed Channel
- (L) = Left Side
- (R) = Right Side





PRESENT ELEVATION	RIGHT BANK	LEFT BANK	RIVER CHANNEL BED	CHANNEL BED SLOPE	DESIGN ELEVATION	RIGHT BANK	LEFT BANK	DESIGN HIGH WATER	RIVER CHANNEL BED	ACCUMULATIVE DISTANCE	DISTANCE	STATION NO.
(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
	951.02	951.04	950.62		900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	0+000.00	0+000.00	F+118
	951.20	951.21	950.80		940.00	940.00	940.00	940.00	940.00	0+000.00	0+000.00	F+119
	951.40	951.41	950.98		980.00	980.00	980.00	980.00	980.00	0+000.00	0+000.00	F+120
	951.60	951.61	951.18		1020.00	1020.00	1020.00	1020.00	1020.00	0+000.00	0+000.00	F+121
	951.80	951.81	951.38		1060.00	1060.00	1060.00	1060.00	1060.00	0+000.00	0+000.00	F+122
	952.00	952.01	951.58		1100.00	1100.00	1100.00	1100.00	1100.00	0+000.00	0+000.00	F+123
	952.20	952.21	951.78		1140.00	1140.00	1140.00	1140.00	1140.00	0+000.00	0+000.00	F+124
	952.40	952.41	951.98		1180.00	1180.00	1180.00	1180.00	1180.00	0+000.00	0+000.00	F+125
	952.60	952.61	952.18		1220.00	1220.00	1220.00	1220.00	1220.00	0+000.00	0+000.00	F+126
	952.80	952.81	952.38		1260.00	1260.00	1260.00	1260.00	1260.00	0+000.00	0+000.00	F+127
	953.00	953.01	952.58		1300.00	1300.00	1300.00	1300.00	1300.00	0+000.00	0+000.00	F+128
	953.20	953.21	952.78		1340.00	1340.00	1340.00	1340.00	1340.00	0+000.00	0+000.00	F+129
	953.40	953.41	952.98		1380.00	1380.00	1380.00	1380.00	1380.00	0+000.00	0+000.00	F+130
	953.60	953.61	953.18		1420.00	1420.00	1420.00	1420.00	1420.00	0+000.00	0+000.00	F+131
	953.80	953.81	953.38		1460.00	1460.00	1460.00	1460.00	1460.00	0+000.00	0+000.00	F+132
	954.00	954.01	953.58		1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	0+000.00	0+000.00	F+133
	954.20	954.21	953.78		1540.00	1540.00	1540.00	1540.00	1540.00	0+000.00	0+000.00	F+134
	954.40	954.41	953.98		1580.00	1580.00	1580.00	1580.00	1580.00	0+000.00	0+000.00	F+135
	954.60	954.61	954.18		1620.00	1620.00	1620.00	1620.00	1620.00	0+000.00	0+000.00	F+136
	954.80	954.81	954.38		1660.00	1660.00	1660.00	1660.00	1660.00	0+000.00	0+000.00	F+137
	955.00	955.01	954.58		1700.00	1700.00	1700.00	1700.00	1700.00	0+000.00	0+000.00	F+138
	955.20	955.21	954.78		1740.00	1740.00	1740.00	1740.00	1740.00	0+000.00	0+000.00	F+139
	955.40	955.41	954.98		1780.00	1780.00	1780.00	1780.00	1780.00	0+000.00	0+000.00	F+140
	955.60	955.61	955.18		1820.00	1820.00	1820.00	1820.00	1820.00	0+000.00	0+000.00	F+141
	955.80	955.81	955.38		1860.00	1860.00	1860.00	1860.00	1860.00	0+000.00	0+000.00	F+142
	956.00	956.01	955.58		1900.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00	0+000.00	0+000.00	F+143
	956.20	956.21	955.78		1940.00	1940.00	1940.00	1940.00	1940.00	0+000.00	0+000.00	F+144
	956.40	956.41	955.98		1980.00	1980.00	1980.00	1980.00	1980.00	0+000.00	0+000.00	F+145
	956.60	956.61	956.18		2020.00	2020.00	2020.00	2020.00	2020.00	0+000.00	0+000.00	F+146
	956.80	956.81	956.38		2060.00	2060.00	2060.00	2060.00	2060.00	0+000.00	0+000.00	F+147
	957.00	957.01	956.58		2100.00	2100.00	2100.00	2100.00	2100.00	0+000.00	0+000.00	F+148
	957.20	957.21	956.78		2140.00	2140.00	2140.00	2140.00	2140.00	0+000.00	0+000.00	F+149
	957.40	957.41	956.98		2180.00	2180.00	2180.00	2180.00	2180.00	0+000.00	0+000.00	F+150
	957.60	957.61	957.18		2220.00	2220.00	2220.00	2220.00	2220.00	0+000.00	0+000.00	F+151
	957.80	957.81	957.38		2260.00	2260.00	2260.00	2260.00	2260.00	0+000.00	0+000.00	F+152
	958.00	958.01	957.58		2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	0+000.00	0+000.00	F+153
	958.20	958.21	957.78		2340.00	2340.00	2340.00	2340.00	2340.00	0+000.00	0+000.00	F+154
	958.40	958.41	957.98		2380.00	2380.00	2380.00	2380.00	2380.00	0+000.00	0+000.00	F+155
	958.60	958.61	958.18		2420.00	2420.00	2420.00	2420.00	2420.00	0+000.00	0+000.00	F+156
	958.80	958.81	958.38		2460.00	2460.00	2460.00	2460.00	2460.00	0+000.00	0+000.00	F+157
	959.00	959.01	958.58		2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	0+000.00	0+000.00	F+158
	959.20	959.21	958.78		2540.00	2540.00	2540.00	2540.00	2540.00	0+000.00	0+000.00	F+159
	959.40	959.41	958.98		2580.00	2580.00	2580.00	2580.00	2580.00	0+000.00	0+000.00	F+160
	959.60	959.61	959.18		2620.00	2620.00	2620.00	2620.00	2620.00	0+000.00	0+000.00	F+161
	959.80	959.81	959.38		2660.00	2660.00	2660.00	2660.00	2660.00	0+000.00	0+000.00	F+162
	960.00	960.01	959.58		2700.00	2700.00	2700.00	2700.00	2700.00	0+000.00	0+000.00	F+163
	960.20	960.21	959.78		2740.00	2740.00	2740.00	2740.00	2740.00	0+000.00	0+000.00	F+164
	960.40	960.41	959.98		2780.00	2780.00	2780.00	2780.00	2780.00	0+000.00	0+000.00	F+165
	960.60	960.61	960.18		2820.00	2820.00	2820.00	2820.00	2820.00	0+000.00	0+000.00	F+166
	960.80	960.81	960.38		2860.00	2860.00	2860.00	2860.00	2860.00	0+000.00	0+000.00	F+167
	961.00	961.01	960.58		2900.00	2900.00	2900.00	2900.00	2900.00	0+000.00	0+000.00	F+168
	961.20	961.21	960.78		2940.00	2940.00	2940.00	2940.00	2940.00	0+000.00	0+000.00	F+169
	961.40	961.41	960.98		2980.00	2980.00	2980.00	2980.00	2980.00	0+000.00	0+000.00	F+170
	961.60	961.61	961.18		3020.00	3020.00	3020.00	3020.00	3020.00	0+000.00	0+000.00	F+171
	961.80	961.81	961.38		3060.00	3060.00	3060.00	3060.00	3060.00	0+000.00	0+000.00	F+172
	962.00	962.01	961.58		3100.00	3100.00	3100.00	3100.00	3100.00	0+000.00	0+000.00	F+173
	962.20	962.21	961.78		3140.00	3140.00	3140.00	3140.00	3140.00	0+000.00	0+000.00	F+174
	962.40	962.41	961.98		3180.00	3180.00	3180.00	3180.00	3180.00	0+000.00	0+000.00	F+175
	962.60	962.61	962.18		3220.00	3220.00	3220.00	3220.00	3220.00	0+000.00	0+000.00	F+176
	962.80	962.81	962.38		3260.00	3260.00	3260.00	3260.00	3260.00	0+000.00	0+000.00	F+177
	963.00	963.01	962.58		3300.00	3300.00	3300.00	3300.00	3300.00	0+000.00	0+000.00	F+178
	963.20	963.21	962.78		3340.00	3340.00	3340.00	3340.00	3340.00	0+000.00	0+000.00	F+179
	963.40	963.41	962.98		3380.00	3380.00	3380.00	3380.00	3380.00	0+000.00	0+000.00	F+180
	963.60	963.61	963.18		3420.00	3420.00	3420.00	3420.00	3420.00	0+000.00	0+000.00	F+181
	963.80	963.81	963.38		3460.00	3460.00	3460.00	3460.00	3460.00	0+000.00	0+000.00	F+182
	964.00	964.01	963.58		3500.00	3500.00	3500.00	3500.00	3500.00	0+000.00	0+000.00	F+183
	964.20	964.21	963.78		3540.00	3540.00	3540.00	3540.00	3540.00	0+000.00	0+000.00	F+184
	964.40	964.41	963.98		3580.00	3580.00	3580.00	3580.00	3580.00	0+000.00	0+000.00	F+185
	964.60	964.61	964.18		3620.00	3620.00	3620.00	3620.00	3620.00	0+000.00	0+000.00	F+186
	964.80	964.81	964.38		3660.00	3660.00	3660.00	3660.00	3660.00	0+000.00	0+000.00	F+187
	965.00	965.01	964.58		3700.00	3700.00	3700.00	3700.00	3700.00	0+000.00	0+000.00	F+188
	965.20	965.21	964.78		3740.00	3740.00	3740.00	3740.00	3740.00	0+000.00	0+000.00	F+189
	965.40	965.41	964.98									

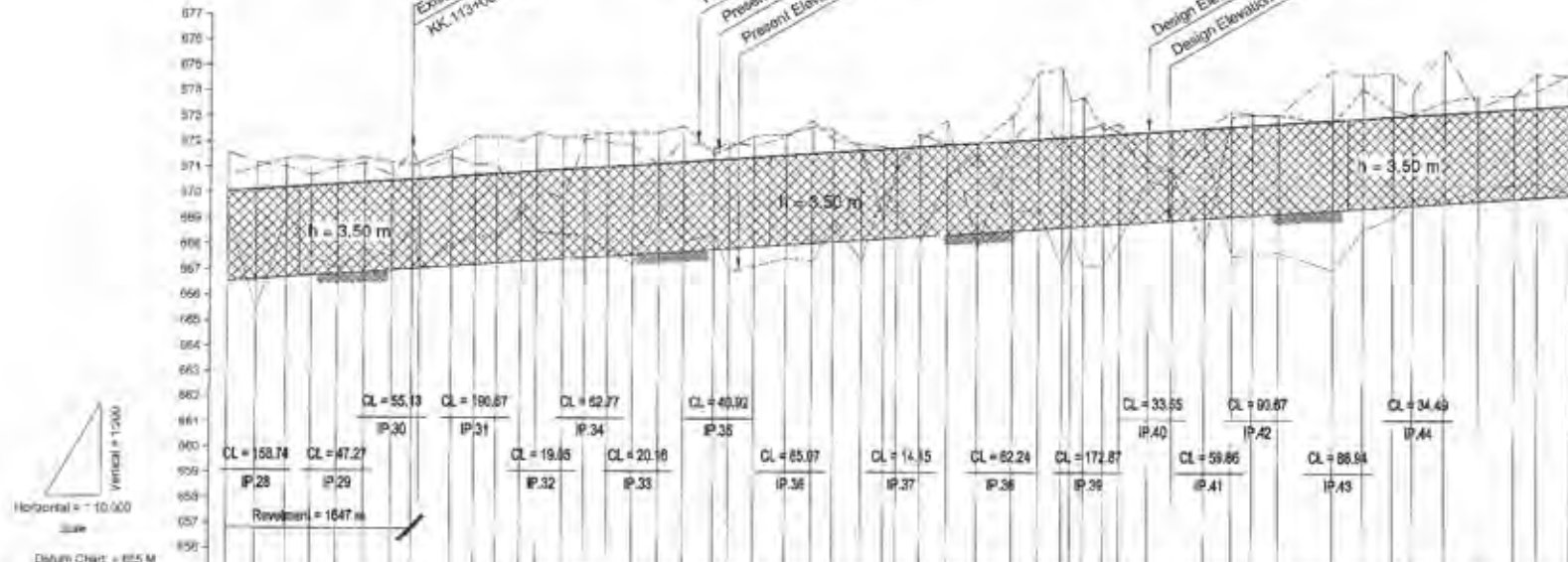
End of Proposed Works →

Existing Majaplaya Road Bridge
KK-113+007 (Sta. 5+454)

Present Elevation of Right Bank
Present Elevation of Left Bank
Present Elevation of River Channel Bed

Design Elevation of high water level
Design Elevation of River Channel Bed

-  = Revetment
-  = Bed Channel
- (L) = Left Side
- (R) = Right Side





DESIGNATION	UNIT	PRESENT ELEVATION		DESIGN ELEVATION	
		RIGHT BANK (m)	LEFT BANK (m)	RIGHT BANK (m)	LEFT BANK (m)
RIGHT BANK	(m)	971.28	970.34	974.88	974.88
LEFT BANK	(m)	971.20	971.00	974.13	974.13
RIVER CHANNEL BED	(m)	967.02	967.15	972.21	972.21
CHANNEL BED SLOPE	(%)	1/200 0.0005			
RIGHT BANK	(m)				
LEFT BANK	(m)				
DESIGN HIGH WATER	(m)			972.65	972.65
RIVER CHANNEL BED	(m)			972.21	972.21
ACCUMULATIVE DISTANCE	(m)	0	0	0	0
DISTANCE	(m)	0	0	0	0
STATION NO.	(m)	950	950	950	950

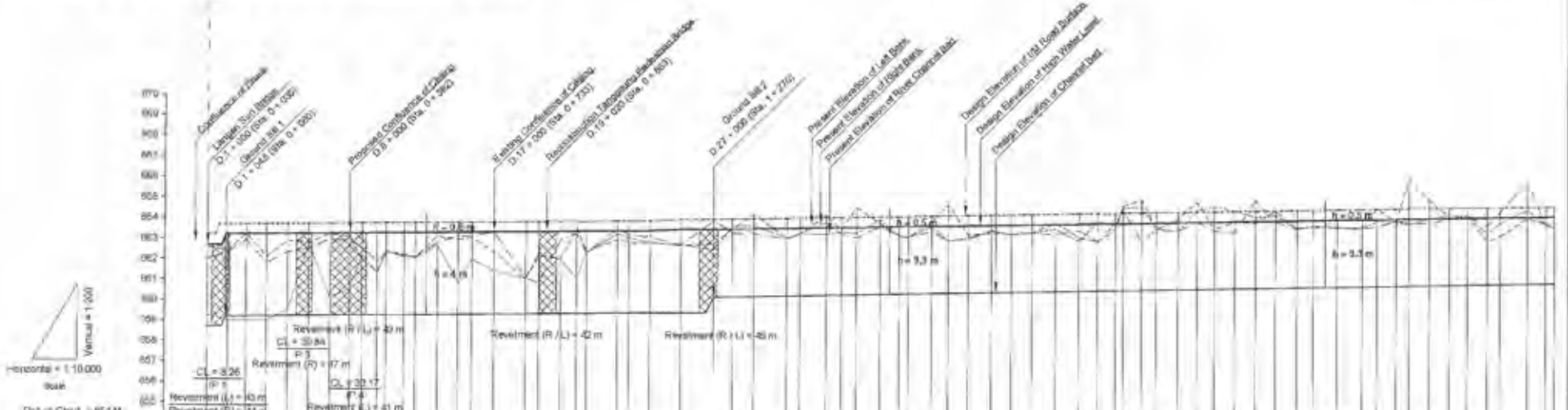
SCALE V 1 : 200
SCALE H 1 : 10000



LONGITUDINAL PROFILE OF CITARUNG UPSTREAM RIVER (3/3)

PACKAGE V WORKS PROPOSED IMPROVEMENT WORKS

-  = Revetment
-  = Bed Channel
- (L) = Left Side
- (R) = Right Side

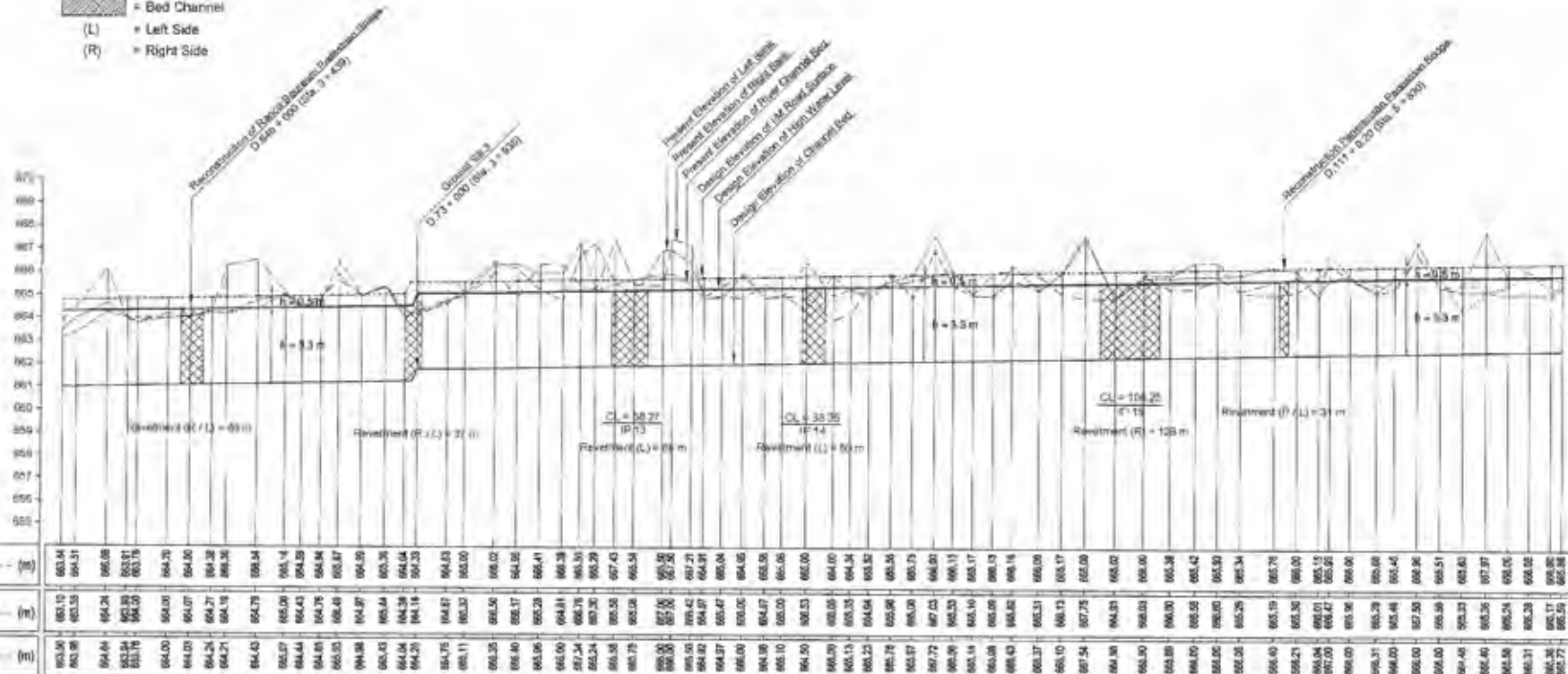


STATION NO.	DISTANCE (m)	ACCUMULATIVE DISTANCE (m)	DESIGN ELEVATION (m)		CHANNEL BED SLOPE	PRESENT ELEVATION (m)	
			RIVER CHANNEL BED	HIGH WATER		RIVER CHANNEL BED	RIGHT BANK
0+00	0.00	0.00	98.50	98.50		98.50	98.50
0+05	4.88	4.88	98.55	98.55		98.55	98.55
0+10	9.76	9.76	98.60	98.60		98.60	98.60
0+15	14.64	14.64	98.65	98.65		98.65	98.65
0+20	19.52	19.52	98.70	98.70		98.70	98.70
0+25	24.40	24.40	98.75	98.75		98.75	98.75
0+30	29.28	29.28	98.80	98.80		98.80	98.80
0+35	34.16	34.16	98.85	98.85		98.85	98.85
0+40	39.04	39.04	98.90	98.90		98.90	98.90
0+45	43.92	43.92	98.95	98.95		98.95	98.95
0+50	48.80	48.80	99.00	99.00		99.00	99.00
0+55	53.68	53.68	99.05	99.05		99.05	99.05
0+60	58.56	58.56	99.10	99.10		99.10	99.10
0+65	63.44	63.44	99.15	99.15		99.15	99.15
0+70	68.32	68.32	99.20	99.20		99.20	99.20
0+75	73.20	73.20	99.25	99.25		99.25	99.25
0+80	78.08	78.08	99.30	99.30		99.30	99.30
0+85	82.96	82.96	99.35	99.35		99.35	99.35
0+90	87.84	87.84	99.40	99.40		99.40	99.40
0+95	92.72	92.72	99.45	99.45		99.45	99.45
1+00	97.60	97.60	99.50	99.50		99.50	99.50
1+05	102.48	102.48	99.55	99.55		99.55	99.55
1+10	107.36	107.36	99.60	99.60		99.60	99.60
1+15	112.24	112.24	99.65	99.65		99.65	99.65
1+20	117.12	117.12	99.70	99.70		99.70	99.70
1+25	122.00	122.00	99.75	99.75		99.75	99.75
1+30	126.88	126.88	99.80	99.80		99.80	99.80
1+35	131.76	131.76	99.85	99.85		99.85	99.85
1+40	136.64	136.64	99.90	99.90		99.90	99.90
1+45	141.52	141.52	99.95	99.95		99.95	99.95
1+50	146.40	146.40	100.00	100.00		100.00	100.00
1+55	151.28	151.28	100.05	100.05		100.05	100.05
1+60	156.16	156.16	100.10	100.10		100.10	100.10
1+65	161.04	161.04	100.15	100.15		100.15	100.15
1+70	165.92	165.92	100.20	100.20		100.20	100.20
1+75	170.80	170.80	100.25	100.25		100.25	100.25
1+80	175.68	175.68	100.30	100.30		100.30	100.30
1+85	180.56	180.56	100.35	100.35		100.35	100.35
1+90	185.44	185.44	100.40	100.40		100.40	100.40
1+95	190.32	190.32	100.45	100.45		100.45	100.45
2+00	195.20	195.20	100.50	100.50		100.50	100.50
2+05	200.08	200.08	100.55	100.55		100.55	100.55
2+10	204.96	204.96	100.60	100.60		100.60	100.60
2+15	209.84	209.84	100.65	100.65		100.65	100.65
2+20	214.72	214.72	100.70	100.70		100.70	100.70
2+25	219.60	219.60	100.75	100.75		100.75	100.75
2+30	224.48	224.48	100.80	100.80		100.80	100.80
2+35	229.36	229.36	100.85	100.85		100.85	100.85
2+40	234.24	234.24	100.90	100.90		100.90	100.90
2+45	239.12	239.12	100.95	100.95		100.95	100.95
2+50	244.00	244.00	101.00	101.00		101.00	101.00
2+55	248.88	248.88	101.05	101.05		101.05	101.05
2+60	253.76	253.76	101.10	101.10		101.10	101.10
2+65	258.64	258.64	101.15	101.15		101.15	101.15
2+70	263.52	263.52	101.20	101.20		101.20	101.20
2+75	268.40	268.40	101.25	101.25		101.25	101.25
2+80	273.28	273.28	101.30	101.30		101.30	101.30
2+85	278.16	278.16	101.35	101.35		101.35	101.35
2+90	283.04	283.04	101.40	101.40		101.40	101.40
2+95	287.92	287.92	101.45	101.45		101.45	101.45
3+00	292.80	292.80	101.50	101.50		101.50	101.50

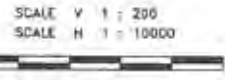
SCALE V 1 : 200
SCALE H 1 : 10000

LONGITUDINAL PROFILE OF CIMANDE RIVER (1/3)

- = Revetment
- = Bed Channel
- (L) = Left Side
- (R) = Right Side



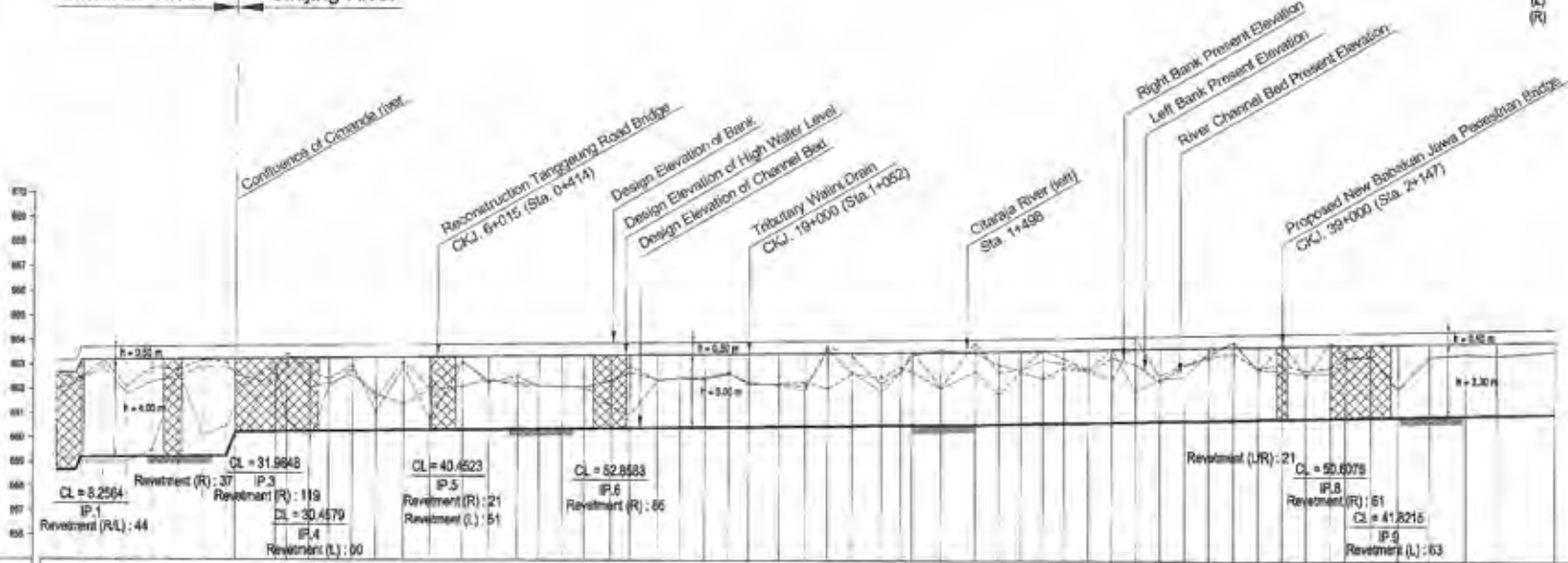
STATION NO.	DISTANCE	ACCUMULATIVE DISTANCE	DESIGN ELEVATION			PRESENT ELEVATION			
			RIVER CHANNEL BED	DESIGN HIGH WATER	1M ROAD SURFACE	CHANNEL BED SLOPE	RIVER CHANNEL BED	LEFT BANK	RIGHT BANK
0.0	0.00	0.00	960.00	964.28	964.10	963.94	963.94	963.94	963.94
0.1	0.73	0.73	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
0.2	1.46	1.46	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
0.3	2.19	2.19	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
0.4	2.92	2.92	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
0.5	3.65	3.65	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
0.6	4.38	4.38	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
0.7	5.11	5.11	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
0.8	5.84	5.84	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
0.9	6.57	6.57	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
1.0	7.30	7.30	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
1.1	8.03	8.03	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
1.2	8.76	8.76	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
1.3	9.49	9.49	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
1.4	10.22	10.22	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
1.5	10.95	10.95	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
1.6	11.68	11.68	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
1.7	12.41	12.41	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
1.8	13.14	13.14	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
1.9	13.87	13.87	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
2.0	14.60	14.60	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
2.1	15.33	15.33	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
2.2	16.06	16.06	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
2.3	16.79	16.79	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
2.4	17.52	17.52	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
2.5	18.25	18.25	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
2.6	18.98	18.98	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
2.7	19.71	19.71	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
2.8	20.44	20.44	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
2.9	21.17	21.17	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
3.0	21.90	21.90	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
3.1	22.63	22.63	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
3.2	23.36	23.36	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
3.3	24.09	24.09	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
3.4	24.82	24.82	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
3.5	25.55	25.55	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
3.6	26.28	26.28	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
3.7	27.01	27.01	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
3.8	27.74	27.74	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
3.9	28.47	28.47	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
4.0	29.20	29.20	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
4.1	29.93	29.93	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
4.2	30.66	30.66	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
4.3	31.39	31.39	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
4.4	32.12	32.12	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
4.5	32.85	32.85	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
4.6	33.58	33.58	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
4.7	34.31	34.31	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
4.8	35.04	35.04	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
4.9	35.77	35.77	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
5.0	36.50	36.50	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
5.1	37.23	37.23	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
5.2	37.96	37.96	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
5.3	38.69	38.69	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
5.4	39.42	39.42	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
5.5	40.15	40.15	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
5.6	40.88	40.88	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
5.7	41.61	41.61	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
5.8	42.34	42.34	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
5.9	43.07	43.07	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
6.0	43.80	43.80	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
6.1	44.53	44.53	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
6.2	45.26	45.26	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
6.3	45.99	45.99	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
6.4	46.72	46.72	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
6.5	47.45	47.45	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
6.6	48.18	48.18	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
6.7	48.91	48.91	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
6.8	49.64	49.64	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
6.9	50.37	50.37	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
7.0	51.10	51.10	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
7.1	51.83	51.83	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
7.2	52.56	52.56	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
7.3	53.29	53.29	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
7.4	54.02	54.02	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
7.5	54.75	54.75	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
7.6	55.48	55.48	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
7.7	56.21	56.21	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
7.8	56.94	56.94	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
7.9	57.67	57.67	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
8.0	58.40	58.40	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
8.1	59.13	59.13	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
8.2	59.86	59.86	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
8.3	60.59	60.59	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
8.4	61.32	61.32	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
8.5	62.05	62.05	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
8.6	62.78	62.78	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
8.7	63.51	63.51	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
8.8	64.24	64.24	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
8.9	64.97	64.97	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
9.0	65.70	65.70	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
9.1	66.43	66.43	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
9.2	67.16	67.16	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
9.3	67.89	67.89	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
9.4	68.62	68.62	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
9.5	69.35	69.35	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
9.6	70.08	70.08	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
9.7	70.81	70.81	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
9.8	71.54	71.54	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
9.9	72.27	72.27	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55
10.0	73.00	73.00	961.00	964.28	964.10	963.55	963.55	963.55	963.55



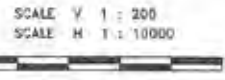
LONGITUDINAL PROFILE OF CIMANDE RIVER (2/3)

Cimande River Cikijing River

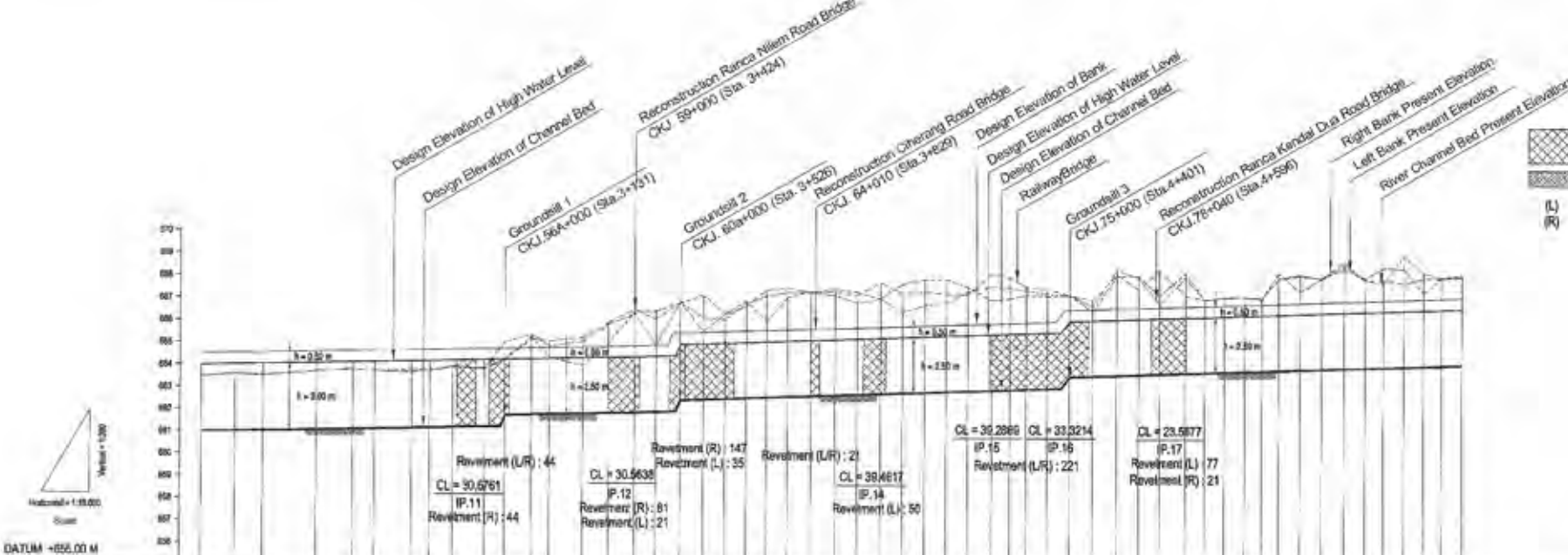
-  = Revetment
-  = Bed Channel
- (L) = Left Side
- (R) = Right Side



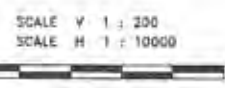
PRESENT ELEVATION		DESIGN ELEVATION		ACCUMULATIVE DISTANCE (m)	DISTANCE (m)	STATION NO. (m)
RIGHT BANK (m)	LEFT BANK (m)	BANK (m)	RIVER CHANNEL BED (m)			
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D1
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D2
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D3
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D4
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D5
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D6
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D7
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D8
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D9
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D10
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D11
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D12
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D13
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D14
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D15
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D16
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D17
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D18
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D19
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D20
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D21
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D22
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D23
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D24
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D25
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D26
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D27
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D28
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D29
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D30
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D31
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D32
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D33
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D34
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D35
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D36
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D37
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D38
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D39
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D40
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D41
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D42
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D43
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D44
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D45
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D46
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D47
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D48
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D49
802.20	802.20	802.20	802.20	0+000.00	0+00	D50



LONGITUDINAL PROFILE OF CIKIJING RIVER (1/3)





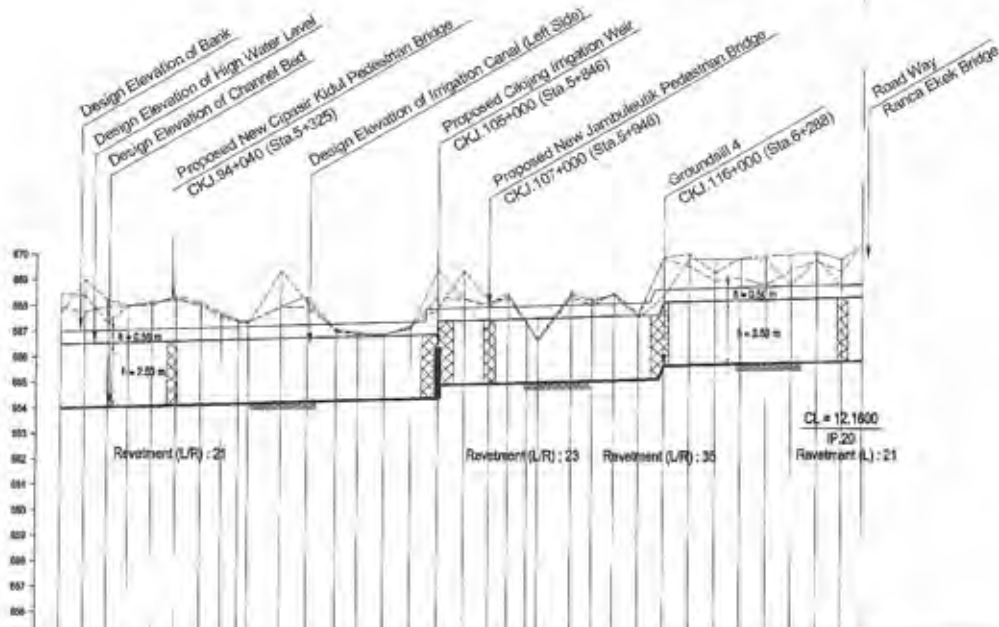
PRESENT ELEVATION		Elevation (m)																																		
RIGHT BANK	(m)	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	
LEFT BANK	(m)	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8
RIVER CHANNEL BED	(m)	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8
CHANNEL BED SLOPE	(m)																																			
DESIGN ELEVATION		Elevation (m)																																		
BANK	(m)	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	
DESIGN HIGH WATER	(m)	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8
RIVER CHANNEL BED	(m)	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8	882.8
ACCUMULATIVE DISTANCE	(m)	2+118.00	2+123.00	2+128.00	2+133.00	2+138.00	2+143.00	2+148.00	2+153.00	2+158.00	2+163.00	2+168.00	2+173.00	2+178.00	2+183.00	2+188.00	2+193.00	2+198.00	2+203.00	2+208.00	2+213.00	2+218.00	2+223.00	2+228.00	2+233.00	2+238.00	2+243.00	2+248.00	2+253.00	2+258.00	2+263.00	2+268.00	2+273.00	2+278.00	2+283.00	
DISTANCE	(m)	0+00	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00	35.00	40.00	45.00	50.00	55.00	60.00	65.00	70.00	75.00	80.00	85.00	90.00	95.00	100.00	105.00	110.00	115.00	120.00	125.00	130.00	135.00	140.00	145.00	150.00	155.00	160.00		
STATION NO.	(m)	0+00	0+05	0+10	0+15	0+20	0+25	0+30	0+35	0+40	0+45	0+50	0+55	0+60	0+65	0+70	0+75	0+80	0+85	0+90	0+95	1+00	1+05	1+10	1+15	1+20	1+25	1+30	1+35	1+40	1+45	1+50	1+55	1+60		



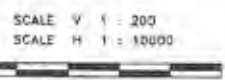
LONGITUDINAL PROFILE OF CIKLJAJ RIVER (2/3)

End of Proposed Works →

-  = Revetment
-  = Bed Channel
- (L) = Left Side
- (R) = Right Side





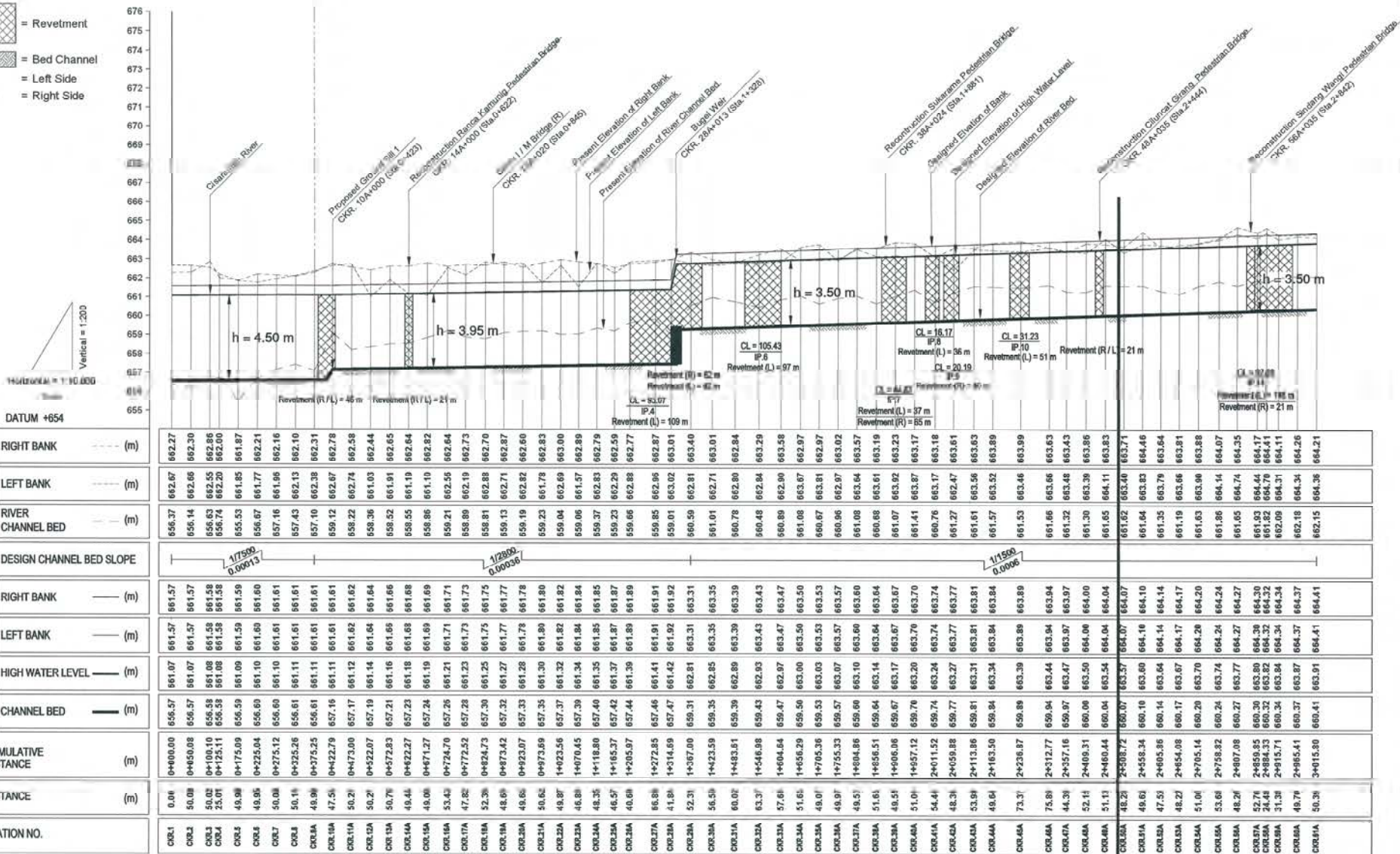
PRESENT ELEVATION		DESIGN ELEVATION	
RIGHT BANK	(m)	BANK	(m)
LEFT BANK	(m)	DESIGN HIGH WATER	(m)
RIVER CHANNEL BED	(m)	RIVER CHANNEL BED	(m)
CHANNEL BED SLOPE	(m)	ACCUMULATIVE DISTANCE	(m)
		DISTANCE	(m)
		STATION NO.	(m)



LONGITUDINAL PROFILE OF CIKIJING RIVER (3/3)

PACKAGE 1 WORKS PROPOSED OF RIVER IMPROVEMENT

-  = Revetment
-  = Bed Channel
- (L) = Left Side
- (R) = Right Side



STATION NO.	DISTANCE (m)	CUMULATIVE DISTANCE (m)	DESIGN ELEVATION (m)				PRESENT ELEVATION (m)			
			CHANNEL BED	HIGH WATER LEVEL	LEFT BANK	RIGHT BANK	CHANNEL BED	HIGH WATER LEVEL	LEFT BANK	RIGHT BANK
CKR.1	0.00	0+000.00	656.57	661.07	661.57	661.57	656.37	662.67	662.27	
CKR.2	50.08	0+050.08	656.57	661.07	661.57	661.57	656.14	662.06	662.30	
CKR.3	50.02	0+100.10	656.58	661.08	661.58	661.58	656.63	662.55	662.86	
CKR.4	25.01	0+125.11	656.58	661.08	661.58	661.58	656.74	662.20	662.00	
CKR.5	49.98	0+175.09	656.59	661.09	661.59	661.59	656.53	661.85	661.97	
CKR.6	49.95	0+225.04	656.60	661.10	661.60	661.60	656.67	661.77	662.21	
CKR.7	50.08	0+275.12	656.60	661.10	661.61	661.61	657.16	661.95	662.16	
CKR.8	50.16	0+325.26	656.61	661.11	661.61	661.61	657.43	662.13	662.10	
CKR.9A	47.98	0+373.25	656.61	661.11	661.61	661.61	657.10	662.38	662.31	
CKR.9B	47.58	0+422.79	657.16	661.11	661.61	661.61	659.12	662.97	662.78	
CKR.10A	50.21	0+473.00	657.17	661.12	661.62	661.62	658.22	662.74	662.58	
CKR.10B	50.21	0+523.07	657.19	661.14	661.64	661.64	658.36	661.03	662.44	
CKR.11A	50.76	0+573.23	657.21	661.16	661.66	661.66	658.52	661.91	662.65	
CKR.11B	49.44	0+622.27	657.23	661.18	661.68	661.68	658.55	661.19	662.64	
CKR.12A	49.08	0+671.27	657.24	661.18	661.69	661.69	658.86	661.10	662.82	
CKR.12B	53.43	0+724.70	657.25	661.21	661.71	661.71	659.21	662.55	662.64	
CKR.13A	47.88	0+772.52	657.28	661.23	661.73	661.73	659.89	662.19	662.73	
CKR.13B	52.38	0+824.73	657.30	661.25	661.75	661.75	658.81	662.88	662.70	
CKR.14A	48.69	0+873.42	657.32	661.28	661.77	661.77	659.13	662.71	662.87	
CKR.14B	50.76	0+923.07	657.33	661.28	661.78	661.78	659.23	662.82	662.60	
CKR.15A	50.62	0+973.69	657.35	661.30	661.80	661.80	659.04	662.69	663.00	
CKR.15B	48.87	1+023.56	657.37	661.32	661.82	661.82	659.06	661.57	662.89	
CKR.16A	48.35	1+073.50	657.39	661.34	661.84	661.84	659.06	661.39	662.89	
CKR.16B	48.35	1+118.80	657.40	661.35	661.85	661.85	659.23	662.29	662.79	
CKR.17A	40.68	1+165.37	657.42	661.37	661.87	661.87	659.23	662.29	662.79	
CKR.17B	40.68	1+205.97	657.44	661.39	661.89	661.89	659.66	662.88	662.77	
CKR.18A	41.84	1+245.89	657.47	661.42	661.92	661.92	659.85	662.96	662.87	
CKR.18B	52.31	1+307.00	658.31	662.81	663.31	663.31	660.59	662.81	663.40	
CKR.19A	56.58	1+363.59	659.35	662.85	663.35	663.35	661.01	662.71	663.01	
CKR.19B	60.07	1+423.61	659.39	662.89	663.39	663.39	660.78	662.84	662.84	
CKR.20A	63.37	1+486.98	659.43	662.93	663.43	663.43	660.48	662.84	663.29	
CKR.20B	57.68	1+544.66	659.47	662.97	663.47	663.47	660.89	662.90	663.58	
CKR.21A	51.65	1+606.64	659.50	663.00	663.50	663.50	661.08	662.97	662.97	
CKR.21B	49.07	1+658.29	659.53	663.03	663.53	663.53	660.67	663.81	662.97	
CKR.22A	48.97	1+705.36	659.53	663.03	663.53	663.53	660.96	662.97	663.02	
CKR.22B	49.57	1+755.93	659.59	663.10	663.60	663.60	661.08	663.04	663.57	
CKR.23A	51.61	1+804.86	659.60	663.10	663.60	663.60	660.88	663.61	663.19	
CKR.23B	49.51	1+856.51	659.67	663.17	663.67	663.67	661.07	663.92	663.23	
CKR.24A	51.01	1+906.06	659.70	663.20	663.70	663.70	661.41	663.97	663.17	
CKR.24B	54.41	1+957.12	659.74	663.24	663.74	663.74	660.76	663.18	663.18	
CKR.25A	48.31	2+005.88	659.77	663.27	663.77	663.77	661.27	662.47	663.61	
CKR.25B	53.98	2+113.86	659.81	663.31	663.81	663.81	661.61	663.56	663.63	
CKR.26A	49.64	2+163.50	659.94	663.34	663.84	663.84	661.57	663.32	663.89	
CKR.26B	73.37	2+236.87	659.89	663.39	663.89	663.89	661.53	663.32	663.99	
CKR.27A	75.89	2+312.77	659.94	663.44	663.94	663.94	661.66	663.66	663.63	
CKR.27B	44.38	2+357.16	659.97	663.47	663.97	663.97	661.32	663.43	663.43	
CKR.28A	52.11	2+409.31	660.00	663.50	664.00	664.00	661.30	663.39	663.86	
CKR.28B	51.11	2+460.44	660.04	663.54	664.04	664.04	661.65	664.11	663.93	
CKR.29A	48.23	2+508.72	660.07	663.57	664.07	664.07	661.62	663.40	663.71	
CKR.29B	49.63	2+558.34	660.10	663.60	664.10	664.10	661.64	663.83	664.46	
CKR.30A	47.53	2+605.86	660.14	663.64	664.14	664.14	661.35	663.76	663.64	
CKR.30B	48.23	2+655.09	660.17	663.67	664.17	664.17	661.19	663.66	663.91	
CKR.31A	51.01	2+705.14	660.20	663.70	664.20	664.20	661.63	663.98	663.88	
CKR.31B	53.68	2+758.32	660.24	663.74	664.24	664.24	661.86	664.14	664.07	
CKR.32A	48.26	2+807.08	660.27	663.77	664.27	664.27	661.65	664.74	664.35	
CKR.32B	52.76	2+859.85	660.30	663.80	664.30	664.30	661.93	664.44	664.17	
CKR.33A	34.48	2+894.33	660.32	663.82	664.32	664.32	661.82	664.70	664.41	
CKR.33B	41.38	2+915.71	660.34	663.84	664.34	664.34	662.09	664.31	664.11	
CKR.34A	49.76	2+965.41	660.37	663.87	664.37	664.37	662.18	664.34	664.26	
CKR.34B	50.38	3+015.80	660.41	663.91	664.41	664.41	662.15	664.36	664.21	

Cikereuh Downstream (L=2.50km) Cikereuh Upstream (L=5.15km)

LONGITUDINAL PROFILE OF CIKEREUH RIVER (1/3)



-  = Revetment
-  = Bed Channel
- (L) = Left Side
- (R) = Right Side





DATUM +654

STATION NO.	DISTANCE (m)	CUMULATIVE DISTANCE (m)	DESIGN CHANNEL BED SLOPE				PRESENT ELEVATION (m)			
			RIGHT BANK	LEFT BANK	RIVER CHANNEL BED	DESIGN CHANNEL BED SLOPE	RIGHT BANK	LEFT BANK	RIVER CHANNEL BED	DESIGN CHANNEL BED SLOPE
001AA	51.68	2+478.92	664.24	664.24	663.74	1:1000	664.87	664.87	663.87	1:1000
001BA	48.26	2+527.18	664.27	664.27	663.77	1:1000	664.27	664.27	663.27	1:1000
001CA	24.48	2+551.66	664.30	664.30	663.80	1:1000	664.30	664.30	663.30	1:1000
001DA	51.38	2+603.04	664.34	664.34	663.84	1:1000	664.34	664.34	663.34	1:1000
001EA	48.70	2+651.74	664.37	664.37	663.87	1:1000	664.37	664.37	663.37	1:1000
001FA	10.39	2+662.13	664.41	664.41	663.91	1:1000	664.41	664.41	663.41	1:1000
001GA	30.82	2+693.05	664.44	664.44	663.94	1:1000	664.44	664.44	663.44	1:1000
001HA	22.97	2+716.02	664.46	664.46	663.96	1:1000	664.46	664.46	663.46	1:1000
001IA	50.48	2+766.50	664.48	664.48	663.98	1:1000	664.48	664.48	663.48	1:1000
001JA	25.90	2+792.40	664.50	664.50	664.00	1:1000	664.50	664.50	663.50	1:1000
001KA	29.32	2+821.72	664.53	664.53	664.03	1:1000	664.53	664.53	663.53	1:1000
001LA	50.81	2+872.53	664.57	664.57	664.07	1:1000	664.57	664.57	663.57	1:1000
001MA	20.88	2+893.41	664.59	664.59	664.09	1:1000	664.59	664.59	663.59	1:1000
001NA	27.83	2+921.24	664.61	664.61	664.11	1:1000	664.61	664.61	663.61	1:1000
001OA	25.30	2+946.54	664.62	664.62	664.12	1:1000	664.62	664.62	663.62	1:1000
001PA	26.30	2+972.84	664.63	664.63	664.13	1:1000	664.63	664.63	663.63	1:1000
001QA	19.82	2+992.66	664.64	664.64	664.14	1:1000	664.64	664.64	663.64	1:1000
001RA	35.13	3+027.79	664.65	664.65	664.15	1:1000	664.65	664.65	663.65	1:1000
001SA	22.33	3+050.12	664.66	664.66	664.16	1:1000	664.66	664.66	663.66	1:1000
001TA	33.78	3+083.90	664.67	664.67	664.17	1:1000	664.67	664.67	663.67	1:1000
001UA	22.12	3+106.02	664.68	664.68	664.18	1:1000	664.68	664.68	663.68	1:1000
001VA	31.64	3+137.66	664.68	664.68	664.18	1:1000	664.68	664.68	663.68	1:1000
001WA	46.82	3+184.48	664.69	664.69	664.19	1:1000	664.69	664.69	663.69	1:1000
001XA	46.88	3+231.36	664.70	664.70	664.20	1:1000	664.70	664.70	663.70	1:1000
001YA	52.22	3+283.58	664.71	664.71	664.21	1:1000	664.71	664.71	663.71	1:1000
001ZA	22.80	3+306.38	664.72	664.72	664.22	1:1000	664.72	664.72	663.72	1:1000
002AA	39.44	3+345.82	664.73	664.73	664.23	1:1000	664.73	664.73	663.73	1:1000
002BA	33.27	3+379.09	664.74	664.74	664.24	1:1000	664.74	664.74	663.74	1:1000
002CA	43.85	3+422.94	664.75	664.75	664.25	1:1000	664.75	664.75	663.75	1:1000
002DA	46.85	3+469.79	664.76	664.76	664.26	1:1000	664.76	664.76	663.76	1:1000
002EA	42.84	3+512.63	664.77	664.77	664.27	1:1000	664.77	664.77	663.77	1:1000
002FA	59.19	3+571.82	664.78	664.78	664.28	1:1000	664.78	664.78	663.78	1:1000
002GA	41.83	3+613.75	664.79	664.79	664.29	1:1000	664.79	664.79	663.79	1:1000
002HA	47.87	3+661.62	664.80	664.80	664.30	1:1000	664.80	664.80	663.80	1:1000
002IA	29.17	3+690.79	664.81	664.81	664.31	1:1000	664.81	664.81	663.81	1:1000
002JA	35.81	3+726.60	664.82	664.82	664.32	1:1000	664.82	664.82	663.82	1:1000
002KA	64.88	3+791.48	664.83	664.83	664.33	1:1000	664.83	664.83	663.83	1:1000
002LA	52.23	3+843.71	664.84	664.84	664.34	1:1000	664.84	664.84	663.84	1:1000
002MA	49.81	3+893.52	664.85	664.85	664.35	1:1000	664.85	664.85	663.85	1:1000
002NA	41.36	3+934.88	664.86	664.86	664.36	1:1000	664.86	664.86	663.86	1:1000
002OA	40.89	3+975.77	664.87	664.87	664.37	1:1000	664.87	664.87	663.87	1:1000
002PA	31.29	4+007.06	664.88	664.88	664.38	1:1000	664.88	664.88	663.88	1:1000
002QA	20.30	4+027.36	664.89	664.89	664.39	1:1000	664.89	664.89	663.89	1:1000
002RA	39.23	4+066.59	664.90	664.90	664.40	1:1000	664.90	664.90	663.90	1:1000
002SA	47.84	4+114.43	664.91	664.91	664.41	1:1000	664.91	664.91	663.91	1:1000
002TA	29.82	4+144.25	664.92	664.92	664.42	1:1000	664.92	664.92	663.92	1:1000
002UA	50.35	4+194.60	664.93	664.93	664.43	1:1000	664.93	664.93	663.93	1:1000
002VA	50.30	4+245.00	664.94	664.94	664.44	1:1000	664.94	664.94	663.94	1:1000
002WA	26.34	4+271.34	664.95	664.95	664.45	1:1000	664.95	664.95	663.95	1:1000
002XA	88.37	4+359.71	664.96	664.96	664.46	1:1000	664.96	664.96	663.96	1:1000
002YA	46.71	4+406.42	664.97	664.97	664.47	1:1000	664.97	664.97	663.97	1:1000
002ZA	74.25	4+480.67	664.98	664.98	664.48	1:1000	664.98	664.98	663.98	1:1000
003AA	85.26	4+565.93	664.99	664.99	664.49	1:1000	664.99	664.99	663.99	1:1000
003BA	51.88	4+617.81	665.00	665.00	664.50	1:1000	665.00	665.00	664.00	1:1000
003CA	39.47	4+657.28	665.01	665.01	664.51	1:1000	665.01	665.01	664.01	1:1000
003DA	24.28	4+681.56	665.02	665.02	664.52	1:1000	665.02	665.02	664.02	1:1000
003EA	28.00	4+709.56	665.03	665.03	664.53	1:1000	665.03	665.03	664.03	1:1000
003FA	28.72	4+738.28	665.04	665.04	664.54	1:1000	665.04	665.04	664.04	1:1000
003GA	65.60	4+803.88	665.05	665.05	664.55	1:1000	665.05	665.05	664.05	1:1000
003HA	71.59	4+875.47	665.06	665.06	664.56	1:1000	665.06	665.06	664.06	1:1000
003IA	43.35	4+919.82	665.07	665.07	664.57	1:1000	665.07	665.07	664.07	1:1000

SCALE V 1 : 200
SCALE H 1 : 10000



LONGITUDINAL PROFILE OF CIKERUH RIVER (2/3)

-  = Revetment
-  = Bed Channel
- (L) = Left Side
- (R) = Right Side



DATUM + 600

STATION NO.	DISTANCE (m)	CUMULATIVE DISTANCE (m)	DESIGN CHANNEL BED SLOPE				PRESENT ELEVATION			
			RIGHT BANK	LEFT BANK	RIVER CHANNEL BED	RIGHT BANK	LEFT BANK	RIVER CHANNEL BED		
000.00A	24.18	5+423.73	667.84	667.84	668.30	668.40	668.40	668.40		
000.00B	29.30	5+453.03	667.87	667.87	668.43	668.22	668.22	668.46		
000.00C	23.72	5+483.25	667.91	667.91	668.66	668.15	668.15	668.46		
000.00D	35.00	5+518.00	667.90	667.90	668.99	668.30	668.30	668.46		
000.00E	73.30	5+592.45	667.88	667.88	669.08	668.41	668.41	668.46		
000.00F	60.00	5+652.44	668.16	668.16	669.16	668.69	668.69	668.56		
000.00G	49.35	5+702.19	668.22	668.22	669.22	668.96	668.96	668.73		
000.00H	48.85	5+751.07	668.28	668.28	669.28	669.05	669.05	668.82		
000.00I	20.27	5+771.34	668.32	668.32	669.32	669.05	669.05	668.82		
000.00J	44.26	5+815.60	668.37	668.37	669.37	669.24	669.24	668.88		
000.00K	20.17	5+835.77	668.43	668.43	669.43	669.34	669.34	668.93		
000.00L	49.39	5+885.16	668.50	668.50	669.50	669.31	669.31	668.93		
000.00M	40.25	5+925.41	668.55	668.55	669.55	669.36	669.36	668.98		
000.00N	30.00	5+955.41	668.58	668.58	669.58	669.39	669.39	669.03		
000.00O	22.11	5+977.52	668.66	668.66	669.66	669.52	669.52	669.06		
000.00P	48.83	5+1026.35	668.72	668.72	669.72	669.58	669.58	669.12		
000.00Q	40.26	5+1066.61	668.78	668.78	669.78	669.64	669.64	669.16		
000.00R	30.71	5+1107.32	668.82	668.82	669.82	669.68	669.68	669.20		
000.00S	64.96	5+1172.28	668.91	668.91	669.91	669.75	669.75	669.25		
000.00T	60.63	5+1232.91	668.97	668.97	669.97	669.81	669.81	669.29		
000.00U	30.30	5+1263.21	669.02	669.02	670.02	669.86	669.86	669.34		
000.00V	74.84	5+1338.05	669.01	669.01	670.01	669.85	669.85	669.33		
000.00W	57.14	5+1395.19	669.08	669.08	670.08	669.92	669.92	669.40		
000.00X	30.35	5+1425.54	669.13	669.13	670.13	669.97	669.97	669.45		
000.00Y	21.74	5+1447.28	669.16	669.16	670.16	669.99	669.99	669.48		
000.00Z	43.97	5+1491.25	669.21	669.21	670.21	670.04	670.04	669.53		
000.00A	31.34	5+1522.59	669.26	669.26	670.26	670.09	670.09	669.58		
000.00B	46.85	5+1569.44	669.32	669.32	670.32	670.15	670.15	669.64		
000.00C	46.30	5+1615.74	669.36	669.36	670.36	670.19	670.19	669.68		
000.00D	48.93	5+1664.67	669.44	669.44	670.44	670.27	670.27	669.76		
000.00E	51.37	5+1716.04	669.50	669.50	670.50	670.33	670.33	669.82		
000.00F	47.20	5+1763.24	669.56	669.56	670.56	670.39	670.39	669.88		
000.00G	77.35	5+1840.59	669.61	669.61	670.61	670.44	670.44	669.93		
000.00H	64.84	5+1905.43	669.68	669.68	670.68	670.51	670.51	669.99		
000.00I	59.30	5+1964.73	669.73	669.73	670.73	670.56	670.56	670.04		
000.00J	52.70	5+2017.43	669.74	669.74	670.74	670.57	670.57	670.05		
000.00K	33.90	5+2051.33	669.75	669.75	670.75	670.58	670.58	670.06		
000.00L	27.40	5+2078.73	669.76	669.76	670.76	670.59	670.59	670.07		
000.00M	25.60	5+2104.33	669.77	669.77	670.77	670.60	670.60	670.08		
000.00N	51.47	5+2155.80	669.78	669.78	670.78	670.61	670.61	670.09		
000.00O	49.80	5+2205.60	669.79	669.79	670.79	670.62	670.62	670.10		
000.00P	52.36	5+2257.96	669.80	669.80	670.80	670.63	670.63	670.11		
000.00Q	41.84	5+2309.80	669.81	669.81	670.81	670.64	670.64	670.12		
000.00R	67.84	5+2377.64	669.82	669.82	670.82	670.65	670.65	670.13		
000.00S	46.43	5+2424.07	669.83	669.83	670.83	670.66	670.66	670.14		
000.00T	51.70	5+2475.77	669.84	669.84	670.84	670.67	670.67	670.15		
000.00U	40.32	5+2516.09	669.85	669.85	670.85	670.68	670.68	670.16		
000.00V	38.00	5+2554.09	669.86	669.86	670.86	670.69	670.69	670.17		
000.00W	49.57	5+2593.66	669.87	669.87	670.87	670.70	670.70	670.18		
000.00X	46.31	5+2640.00	669.88	669.88	670.88	670.71	670.71	670.19		
000.00Y	45.12	5+2685.12	669.89	669.89	670.89	670.72	670.72	670.20		
000.00Z	43.01	5+2728.13	669.90	669.90	670.90	670.73	670.73	670.21		
000.00A	74.02	5+2802.15	669.91	669.91	670.91	670.74	670.74	670.22		
000.00B	22.10	5+2824.25	669.92	669.92	670.92	670.75	670.75	670.23		
000.00C	91.12	5+2915.37	669.93	669.93	670.93	670.76	670.76	670.24		
000.00D	37.90	5+2953.27	669.94	669.94	670.94	670.77	670.77	670.25		
000.00E	47.97	5+3001.24	669.95	669.95	670.95	670.78	670.78	670.26		
000.00F	44.74	5+3046.00	669.96	669.96	670.96	670.79	670.79	670.27		
000.00G	26.72	5+3072.72	669.97	669.97	670.97	670.80	670.80	670.28		
000.00H	45.38	5+3118.10	669.98	669.98	670.98	670.81	670.81	670.29		
000.00I	52.18	5+3170.28	669.99	669.99	671.00	670.82	670.82	670.30		
000.00J	39.20	5+3209.48	670.00	670.00	671.01	670.83	670.83	670.31		
000.00K	74.25	5+3283.73	670.01	670.01	671.02	670.84	670.84	670.32		

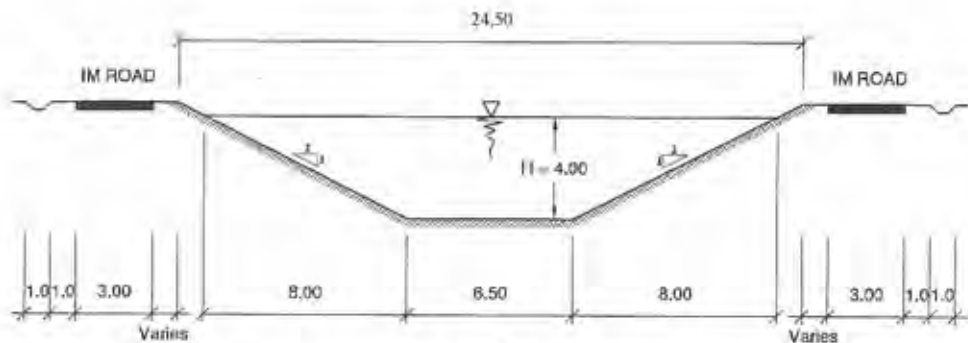
SCALE V 1 : 200
SCALE H 1 : 10000



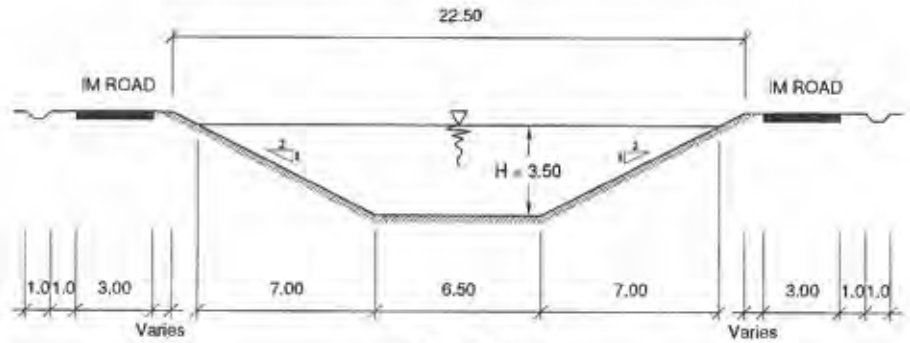
LONGITUDINAL PROFILE OF CIKERUH RIVER (3/3)

DRAWING NO.

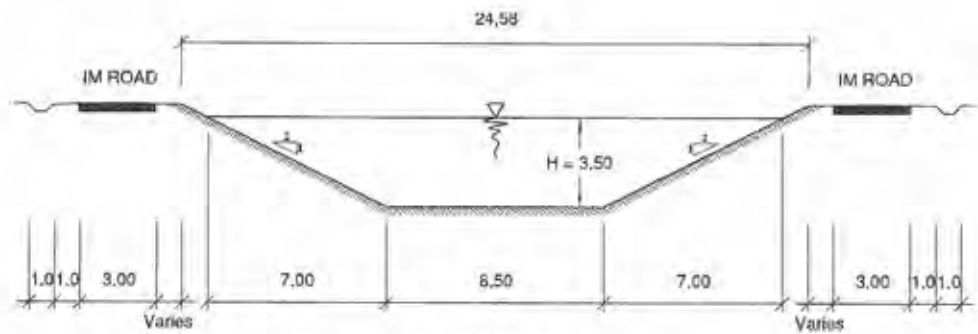
P00-080PF001



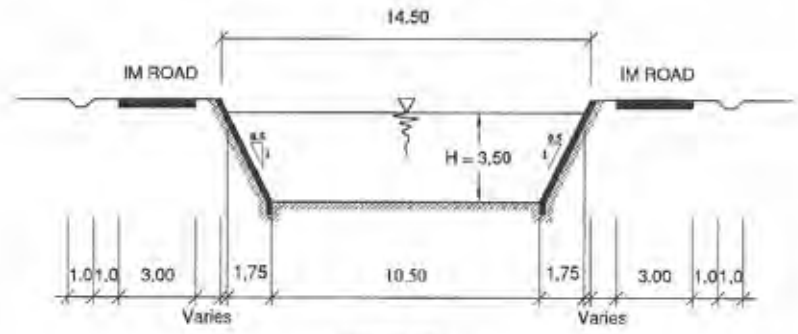
TYPE I
 FROM : KK.0 - KK.10
 STA. 0 + 000 - STA. 0 + 367



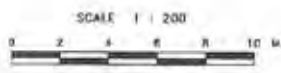
TYPE III
 FROM : KK.52 - KK.83
 STA. 2 + 369 - STA. 3 + 839



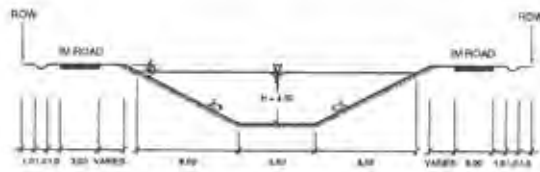
TYPE II
 FROM : KK.10 - KK.52
 STA. 0 + 367 - STA. 2 + 389



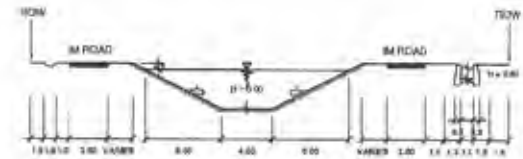
TYPE IV
 FROM : KK.84 - KK.159
 STA. 3 + 839 - STA. 7 + 734



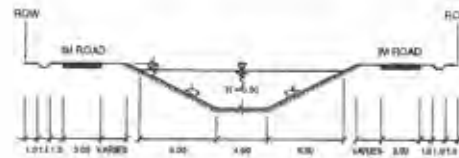
STANDARD CROSS SECTION OF CITARUM UPSTREAM RIVER



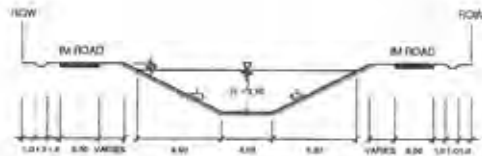
TYPE I
 FROM : D.1 - D.23a
 STA. 0 + 035 - STA.1+190



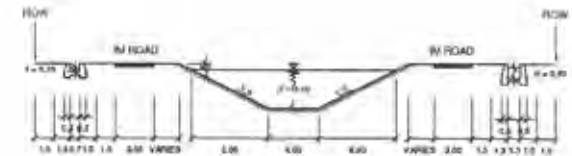
TYPE III
 FROM : D.129 - D.138a
 STA. 6 + 668 - STA. 7 + 153



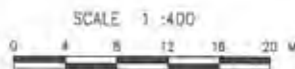
TYPE V
 FROM : D.127a - D.190
 STA. 6 + 589 - STA. 9 + 537



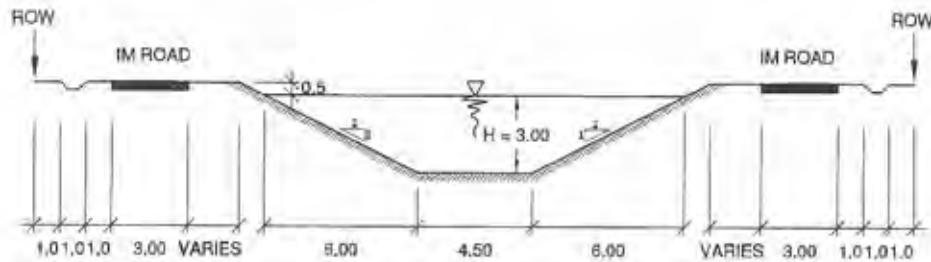
TYPE II
 FROM : D.27 - D.127
 STA. 1 + 270 - STA. 6 + 522



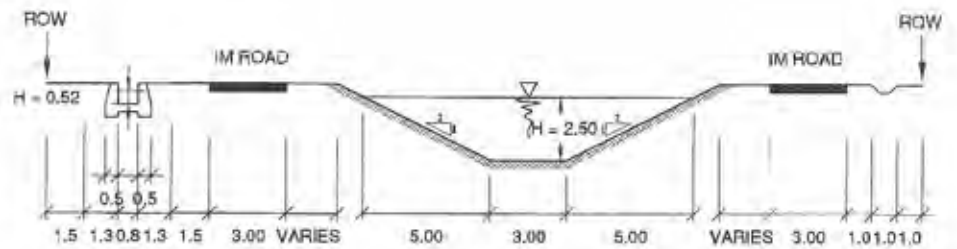
TYPE IV
 FROM : D.138a - D.156
 STA. 7+153 - STA. 7 + 988



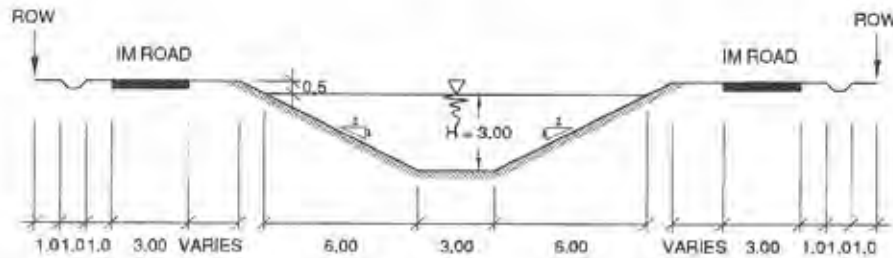
STANDARD CROSS SECTION OF CIMANDE RIVER



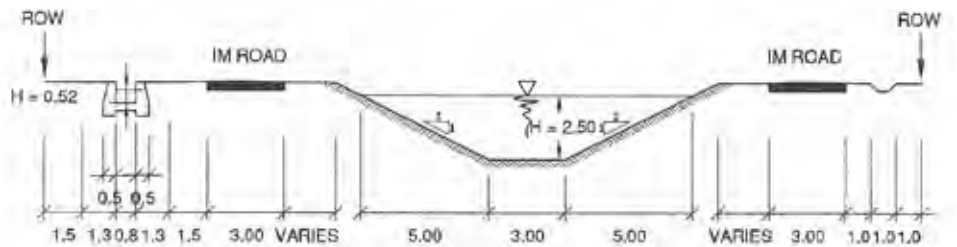
TYPE I
 CKJ.1 - CKJ.28
 STA.0+0.00 - STA.1+516



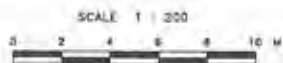
TYPE III
 CKJ.85 - CKJ.106
 STA.4+872 - STA.5+898



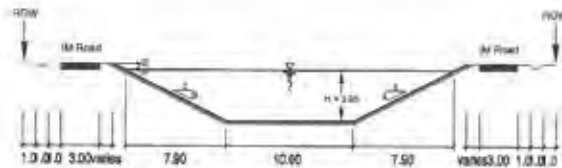
TYPE II
 CKJ.28 - CKJ.56a
 STA.1+516 - STA.3+131



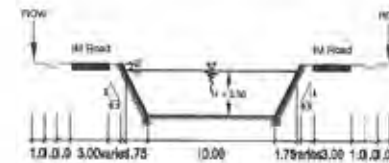
TYPE IV
 CKJ.56a - CKJ.124
 STA.3+131 - STA.6+679



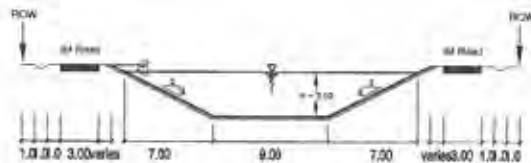
STANDARD CROSS SECTION OF CIKLJING RIVER



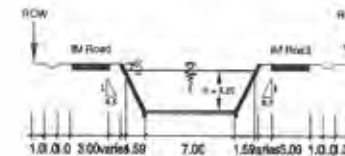
TYPE I
 FROM : CKR.9A - CKR.28A
 STA.0+375 - STA.1+315



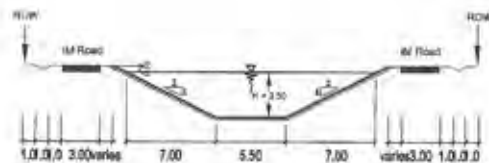
TYPE IV
 FROM : CKR. 94A - CKR. 121A
 STA. 4 + 045 - STA. 5 + 223
 FROM : CKR. 128A - CKR. 137A
 STA. 5 + 549 - STA. 5 + 997



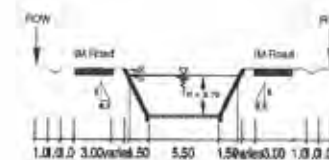
TYPE II
 FROM : CKR.28A - CKR.86A
 STA.1+315 - STA. 3 + 016



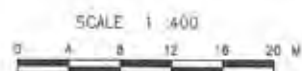
TYPE V
 FROM : CKR. 137A - CKR. 175A
 STA. 5 + 997 - STA. 7 + 634



TYPE III
 FROM : CKR. 80A - CKR. 94A
 STA. 3 + 015 - STA. 4 + 045
 FROM : CKR. 121A - CKR. 128A
 STA. 5 + 223 - STA. 5 + 549



TYPE VI
 FROM : CKR. 178A - CKR. 195A
 STA. 7 + 634 - STA. 8 + 308



STANDARD CROSS SECTION OF CIKERUH RIVER