



フィリピン共和国
公共事業道路省 (DPWH)



独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

パッシング・マリキナ川河川改修事業 (Ⅲ) 準備調査

ファイナルレポート

Volume 1 主報告書
(要 約)

2011年10月

株式会社 建設技研インターナショナル

環境
JR
11-137



フィリピン共和国
公共事業道路省 (DPWH)



独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

パッシング・マリキナ川河川改修事業 (Ⅲ) 準備調査

ファイナルレポート

Volume 1 要 約

平成 23 年 10 月
(2011 年 10 月)

株式会社 建設技研インターナショナル

最終報告書の構成

Volume 1 : 要約

Volume 2 : 主報告書

Volume 3 : 付属資料

換算レート :

PHP 1.00 = US\$ 0.0226 = JP¥1.905

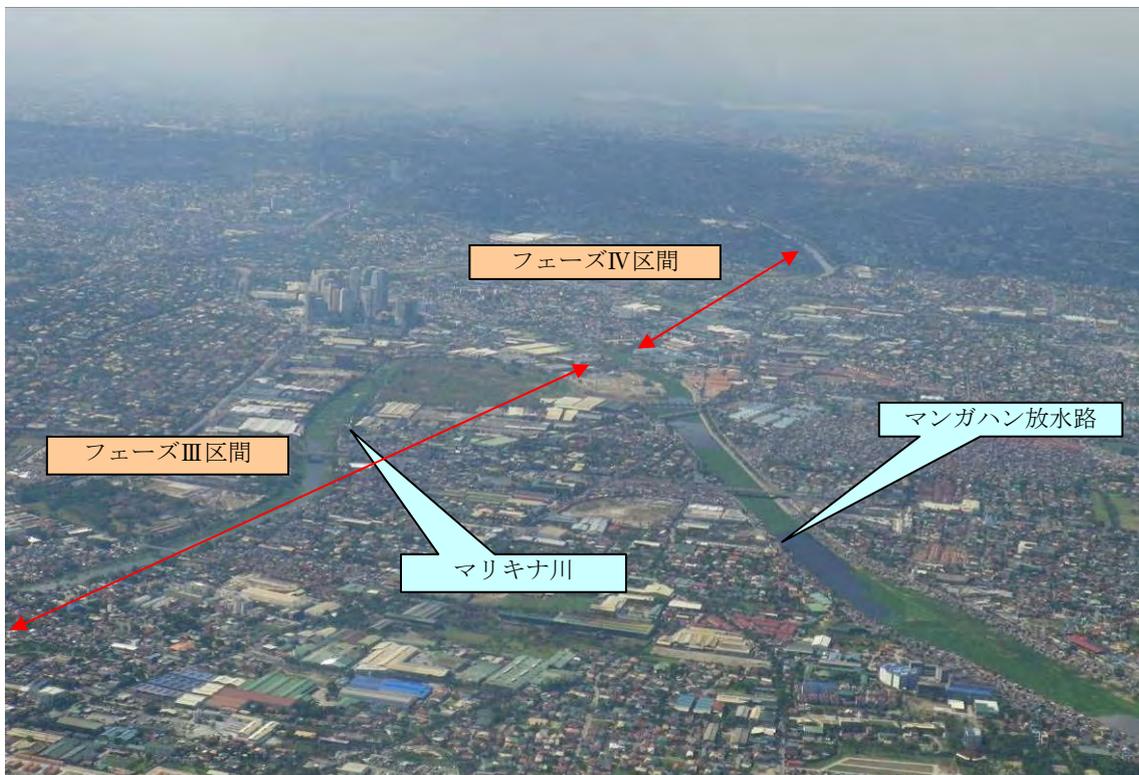
US\$ 1.00 = PHP 44.18 = JP¥84.16

(2010年12月 JICA 精算レート)

写真集



フェーズⅢ区間 (2009年撮影)



フェーズⅢおよびⅣ区間 (2009年撮影)

パッシング・マリキナ川およびマンガハン放水路 (1/3)



マンガハン放水路と 密集市街地 (2009年撮影)



2009



1988

マンガハン放水路出口周辺の状況 (1988年と2009年の比較)



台風オンドイによる浸水状況 (マンガハン放水路周辺)

パッシング・マリキナ川およびマンガハン放水路(2/3)



詳細設計後に損傷した護岸工 (フェーズII 区間)



河道内の違法居住者 (フェーズIII 区間)



マリキナ川における河道内開発の例

パッシング・マリキナ川およびマンガハン放水路(3/3)

調査結果の概要

1. 調査の背景及び目的

1.1 調査の背景

流域面積635 km²のパッシング・マリキナ川はマニラ首都圏を流下しマニラ湾に注ぐ。首都圏を含むパッシング・マリキナ川の洪水調節計画は1952年に策定されている。その洪水調節計画に基づき1970年代に主に堤防擁壁と浚渫からなる河川改修工事が実施されてきた。マンガハン放水路はパッシング・マリキナ川の100年確率規模の洪水からマニラ首都圏の中心部を守るために1988年に完成した。其の後の1990年に完了したJICAによるマスタープランの調査結果では、この治水安全度は上流のマリキナダム建設、下流のパッシング・マリキナ川の改修及びマリキナ洪水調節堰（MCGS）の建設などによって下流河川の流下能力に対する超過流量を上流で調節するとともに、マンガハン放水路でラグナ湖に分流することで達成されるとしている。しかし、一方、現在のパッシング・マリキナ川の安全度は5年確率にも満たないとされている。このことは近年発生した1986, 1988, 1995, 1998, 1999, 2000, 2002, 2004および2009（台風オンドイ）の洪水で頻繁に災害を受けていることから伺われる。このようにマニラ首都圏は常に洪水災害の脅威にさらされている。

こうした状況に対応するため公共事業道路省（DPWH）は「パッシング・マリキナ川河川改修事業フェーズIおよびフェーズII」に引き続き「パッシング・マリキナ川河川改修事業フェーズIII」の実施を要請し、本調査が開始された。

1.2 調査の目的

本調査の目的は以下に示す通りである：

- (1) パッシング・マリキナ川流域の全河川改修対象区間（河口からマリキナ橋）を対象に実施したパッシング・マリキナ川河川改修事業（PMRCIP）について特にフェーズ III の対象区間を重点に以下の内容を含む計画の見直しを行う：近年の流域開発を反映した現在の河川状況、近年の洪水被害状況、将来の気候変動に伴う洪水被害状況への影響。
- (2) 河川改修工事、モニタリング、地元住民への information campaign and publicity などからなるフェーズ III の円借款事業形成支援

1.3 調査対象域

調査対象域はフェーズIII区間を中心とするパッシング・マリキナ川流域とする。

2. 事業計画の立案

2.1 全体事業の目的

全体事業の目的は以下の項目にあるように都市開発を容易にし河川沿いの好ましい環境を改善するためにパッシング・マリキナ川の河川氾濫によって生じる洪水被害を軽減することである：

- (1) マニラ首都圏およびリサール州の一部を含む地域での生活・衛生条件を改善する目的で生命、家畜、財産およびインフラ設備への洪水災害の原因となるパッシング・マリキナ川の頻繁に発生する河川氾濫、内水被害を軽減すること。

- (2) 洪水のない都市域を整備することでさらには国家開発計画につながる重要な政策としてより躍動的な経済を創造すること。
- (3) 河川沿いの地域により生物的に安定した状況を作ることによってマニラ首都圏の環境、健康、衛生状況に悪影響を与えている状況を改善し好ましい環境景観を回復、高めること。

2.2 フェーズ III 事業の目的

フェーズ III 事業の目的は全体事業の一環として、マリキナ川下流部及びフェーズ II 事業でカバーされていない区間の河川改修を実施することである。

2.3 計画流量配分

パッシング川およびマリキナ川の緊急洪水対策として、以下の図2.1 に示すような30年確率規模の計画流量を対象に、河道の流下能力を増すための改修を計画する。MCGSの建設は当フェーズIII事業には含まないが将来は建設するという条件のもとに、計画流量は、マリキナ下流部では550 m³/s、パッシング川上流部で600 m³/s、パッシング川下流部で1,200 m³/sとする。

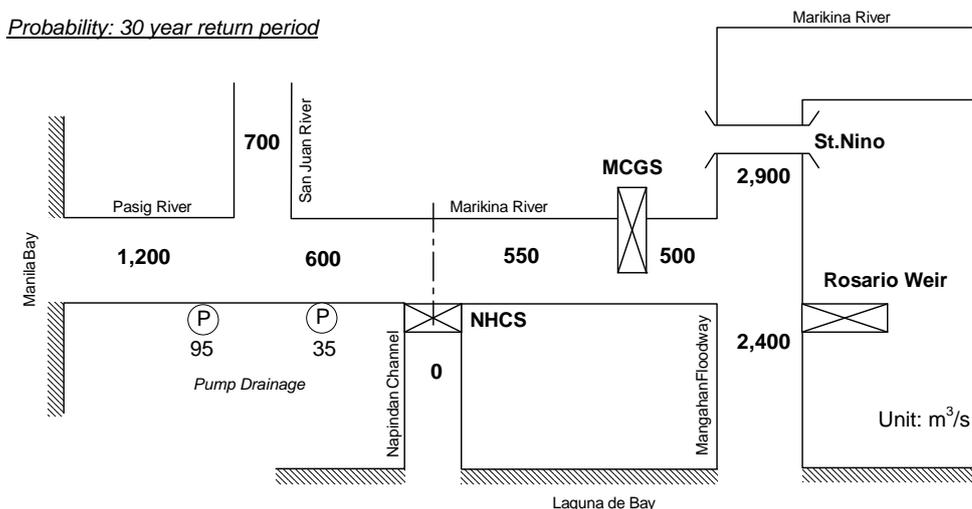


図 2.1 計画流量配分図 (30 年確率)

2.4 詳細設計でなされた河川構造物設計のレビュー

2.4.1 フェーズ II 事業のプライオリティ・エリアの河川構造物の概略設計

(1) フェーズ II 事業対象区間

パッシング川では、フェーズII事業が開始されるまでに、いくつかの区間において延長約5.8 kmの護岸がDPWH-PRRP、PRRCや関係自治体によって建設されてきた。

実施中のフェーズII事業は、建設資材、特に事業の主要な資材である鋼材の大幅な価格高騰のために事業費に不足が生じたため、2002年の詳細設計で計画された両岸合計で28.9 kmの改修に対して、13.2 kmを対象にしている。

詳細設計で計画された区間のうち前述の他の機関で実施された改修区間およびフェーズII事業の対象から外れた区間をポテンシャル・エリアと呼ぶ。ポテンシャル・エリアは詳細設計の両岸対象区間28.9 kmのうち河岸延長で約9.9 km、42箇所ある。

このポテンシャル・エリアのうち、洪水対策上、より重要な第1優先グループと第2優先グループをフェーズIII事業で実施するものとして選定した。それらをプライオリティ・エリアとよぶ。

上記の改修延長は次のように要約される。

表 2.1 フェーズ II 対象区間

詳細設計	他の事業で完成した区間 (DPWH-PRRP, PRRC, LGUs)	フェーズ II	フェーズ III 事業プライオリティ・エリア	将来他の事業で実施すべき残り区間	パッシング川改修区間延長
28.9 km	5.8 km	13.2 km	8.1 km	1.8 km	16.4 km (両岸 32.8 km)

(2) 河川構造物の概略設計

パッシング川の河川改修は現在、フェーズII事業としてその建設が進行中であり、計画・設計の整合性の観点から、ポテンシャル・エリアから選定されたプライオリティ・エリアの河川構造物は、そのフェーズII事業の設計を踏襲する。なお、2002年に完成した詳細設計は2008年のフェーズII事業の開始時にレビューされ、その結果に基づいてフェーズII事業の建設は行われている。

2.4.2 マリキナ川下流部の河川構造物の概略設計

(1) フェーズ III 事業対象区間

MCGSの建設は、詳細設計においては当フェーズIII事業に含まれていた。しかし、本準備調査では、種々の観点からMCGS建設の延期がプロポーズされた。従って、MCGS建設区間を除いたパッシング川・ナピンダン川合流点からその上流5.4 km区間のマリキナ川下流部を本フェーズIII事業とする。

(2) 河川構造物の概略設計

マリキナ川下流部の洪水対策のために、次のような構造物が計画される。

- (a) 河床浚渫・掘削
- (b) 堤防
- (c) 洪水防御壁
- (d) 境界盛り土
- (e) 既存橋の橋脚保護工

2.5 非構造物対策

パッシング・マリキナ川は、当面30年確率規模相当の安全度を目標として河道改修(構造物対策)が実施される。しかしながら、構造物対策を講じている最中にも、オンドイ台風によるような超過洪水が発生する可能性は否定できない。このような状況において、現況の治水安全度以上の洪水の発生による人命損失、経済的被害、社会的悪影響等を軽減するために、構造物対策と比較して、迅速かつ低コストで行える非構造物対策が有効であると考えられる。

パッシング・マリキナ川流域において実施されるべき非構造物対策として各ドナーが実施するプロジェクトとの重複は避け、その結果が将来有効活用されるか、他ドナーのプロジェクトと協調して実施できるようなものを提案した。

表 2.2 非構造物対策の選定

対策の選定ポイント	対 策	期待される効果
河川改修事業や洪水管理について関係者の意識を向上する。	インフォメーション・キャンペーンの実施（パッシング市中心） ワークショップ・セミナー・海外研修の実施（事業関係者）	事業実施近隣地域の住民や事業関係者等のステークホルダーに対して、Pasig-Marikina 川河川改修の必要性や効果についての理解や知識を深め、事業を円滑に進めることができる。
効果が比較的に早い時期に現れる対策	Website の構築 (FMC の活動および Pasig-Marikina 川の水位の表示)	BCD レベルまでの Pasig-Marikina 流域の各災害調整委員会が防災活動の指標となる水位を閲覧できるようになり、洪水時の早期警報・避難活動に役立つ。また、FMC の活動内容を公開し、Pasig-Marikina 川の洪水管理構造物津を紹介することにより、関係者の洪水リスク管理への意識が高まる。
進展性・活用性のある対策	避難所や避難ルートを表示した洪水ハザードマップの作成（パッシング市中心）	関係 LGU のエンジニアや LDRRMC、主要な BDCs と協力して、避難ルートや避難場所の情報を収集し、他地域のモデルともなる実際の洪水時に役立つハザードマップを作成する。

3. 事業の実施、維持管理および事業資金

改修されるパッシング・マリキナ川はメトロマニラの行政区域内に位置する。事業の実施はDPWHが担い、完成した洪水対策施設に関してはDPWHからメトロマニラ開発庁（MMDA）にその施設の維持管理について役割の移行が行われる。

事業資金として、フェーズIII事業は、STEP（本邦技術活用）案件による有償資金協力の貸付（以下、STEPローン）の条件を満たす。STEPローンは、低利の融資条件による途上国への裨益とともに、日本の企業の高い技術力とその施工と技術移転を通して、途上国および日本の国民に日本のODAを知らしめることを期待している。

4. 本事業の経済評価及び効果

4.1 経済評価

本事業の経済評価結果は表4.1の通りである。

表 4.1 経済評価結果

プロジェクト	EIRR	NPV15% (百万ペソ)	B/C (15%)
Phase II	23%	1,478	1.7
Phase III	38%	3,844	3.7
Phase IV	35%	2,167	3.4
Entire Project	28%	7,489	2.7

4.2 事業の効果

本事業は1990年に計画されたマスタープランに基づき、パッシング・マリキナ川の洪水対策事業の整備を進めていくものであり、将来的には全体として100年確率の安全度の達成を目標としている。ただし、今回のフェーズIII河川改修計画そのものは、マスタープランの一環で緊急に実施すべき事業として現在実施中のフェーズIIの事業に引き続き、マリキナ川下流部区間及びパッシング川のフェーズIIの実施に含まれなかった区間について実施するものである。

この河道改修の結果、現在の流下能力は、それぞれ現状の能力に対し次のように最大では現状の200 m³/sから1,200 m³/sへと6倍増加する：

表 4.2 パッシング・マリキナ川の流下能力

River Name	Stretch (Km)	Flow Capacity (m ³ /s)			
		Present River Channel			After Project
		Average	Minimum	Maximum	Minimum
(1) Pasig River	0.0 - 1.0	1,200	900	1,500	1,200
	1.0 - 4.0	600	200	1,200	1,200
	4.0 - 7.0	1,000	600	1,500	1,200
	7.0 - 17.1	500	200	1,000	600
(2) Lower Marikina	0.0 - 6.5	400	200	1,000	550

ただし、分流量を確実にできるマリキナ洪水調節堰（MCGS）が建設されるまでは、サンファン合流点から下流のパッシング川下流部では約20年確率程度、パッシング上流区間では10年程度、マリキナ川下流部で2年程度の安全度に留まるとみられる。

5. 事業実施工程表

フェーズIIIにおける事業実施工程表を図5.1に示す。

この工程表にて、工事完了は2017年4月とし、事業完了はコンサルタント作業が完了する2017年6月とする。

6. 結論及び勧告

6.1 結論

本調査では、既存のパッシング・マリキナ河川改修計画（PMRCIP）うち、フェーズⅢ区間に焦点を当てた改修計画をレビューし、河川改修工事、モニタリング、住民への情報広宣活動等も含めたフェーズⅢの円借款事業としてプロジェクト形成の支援を行った。

本調査の結果、フェーズⅢプロジェクトは経済的、技術的にフィージブルであり、社会環境的にも許容できることが結論づけられた。

6.2 勧告

常習的な台風による洪水災害、特に近年の壊滅的な被害をもたらした台風オンドイによる災害によって認識されたように、マニラ首都圏は洪水災害に対して非常に脆弱であり、その大きな原因の一つがパッシング・マリキナ川の流下能力の不足によることあげられる。この洪水災害を緩和するため、先ず、パッシング川を対象にフェーズⅡ事業が着手された。この事業の継続としての当フェーズⅢ事業を推進するために、本調査で示した実施工程に基づき、I/Pの準備、RDCの決議、ICCへの申請などの必要な手続きを早急に進めることを勧告する。

Volume 1 : 目 次

プロジェクト位置図	i
写真	ii
調査結果の概要	S-1
CHAPTER 1 調査の概要.....	1-1
1.1 調査の目的.....	1-1
1.2 調査対象域.....	1-1
1.3 調査工程.....	1-1
CHAPTER 2 計画条件の設定	2-1
2.1 河道改修の対象区間.....	2-1
2.1.1 フェーズ II 事業対象区間.....	2-1
2.1.2 フェーズ III 事業対象区間	2-2
2.1.3 MCGS の建設	2-2
2.2 洪水対策案の検討.....	2-3
2.2.1 構造物対策	2-3
2.2.2 非構造物対策	2-3
2.3 既存の EIA (EIS) 報告書のレビュー	2-7
2.3.1 本事業に対して発行された環境応諾証明書	2-7
2.3.2 ガイドライン等との比較	2-7
2.4 移転計画.....	2-8
2.4.1 移転影響の範囲・規模	2-8
2.4.2 法的枠組み	2-10
2.5 土地開発のメカニズム	2-13
2.5.1 好ましくない開発の典型的な例	2-13
2.5.2 現在のメカニズムの問題と改善	2-13
2.6 洪水対策委員会 (FMC) の設置	2-14
2.6.1 FMC の設置概要.....	2-14
2.6.2 FMC 設置のタイミング	2-16
2.7 覚え書 (MOA) の準備	2-16
2.7.1 MOA の必要性の背景	2-16
2.7.2 フェーズ III プロジェクトの MOA に含まれるべき項目	2-16
2.7.3 MOA および Certificate of Support の署名の予定	2-19
CHAPTER 3 事業計画の立案	3-1
3.1 事業の目的.....	3-1
3.1.1 全体事業の目的	3-1
3.1.2 フェーズ III 事業の目的	3-1
3.2 計画流量配分.....	3-1
3.3 パッシング川およびマリキナ川下流部の河川改修計画.....	3-2
3.4 詳細設計でなされた河川構造物設計のレビュー	3-4

3.5	事業の実施および維持管理方針	3-8
CHAPTER 4	施工計画.....	4-1
4.1	施工計画概要	4-1
4.1.1	フェーズ III の実施場所.....	4-1
4.1.2	事業の内容.....	4-1
4.2	施工計画	4-2
CHAPTER 5	事業評価および実施体制.....	5-1
5.1	事業の環境評価	5-1
5.1.1	影響の予測と評価.....	5-1
5.1.2	緩和策の検討.....	5-2
5.2	本事業の経済評価	5-4
5.2.1	便益の推計のまとめ.....	5-4
5.2.2	経済分析.....	5-4
5.2.3	事業の効果及び運用評価指標.....	5-4
5.3	事業実施	5-7
5.3.1	事業実施者.....	5-7
5.3.2	事業実施工程表.....	5-7
5.4	プロジェクト全体スケジュール	5-9
CHAPTER 6	結論及び勧告.....	6-1
6.1	結論	6-1
6.2	勧告	6-1

表リスト

表 2.1.1	パッシング川河道改修延長	2-2
表 2.1.2	計画分流量	2-2
表 2.2.1	非構造物対策の選定	2-4
表 2.2.2	気候変動によるインパクト	2-5
表 2.2.3	地域別気候変動によるインパクト	2-6
表 2.2.4	気候変動の影響に応じた非構造物対策	2-6
表 2.2.5	地域別適応策コンポーネント	2-7
表 2.4.1	事業影響者の数	2-8
表 2.4.2	移転対象となる家屋数	2-9
表 2.4.3	Number of Improvements to be Affected 100 %	2-9
表 2.4.4	Number of Gardens and Trees to be Affected.....	2-9
表 2.4.5	資格一覧表	2-12
表 2.6.1	FMC メンバーリスト	2-16
表 2.7.1	MOA に含まれるべき項目	2-18
表 2.7.2	Certificate of Support に含まれるべき項目	2-19
表 3.3.1	計画余裕高	3-3
表 4.1.1	フェーズ III の施工区間.....	4-1
表 4.1.2	主要工種の延長	4-1
表 4.1.3	フェーズ III 主要工事数量（鋼矢板工を除く）	4-2
表 5.1.1	負の影響の予測と評価	5-1
表 5.1.2	Phase III 工事期間における負の影響の緩和策（案）	5-2
表 5.2.1	各事業フェーズの事業便益 2010 年.....	5-4
表 5.2.2	経済分析	5-4
表 5.2.3	パッシング・マリキナ川の流下能力	5-4
表 5.2.4	効果指標 1〔洪水面積、人口、資産〕	5-5
表 5.2.5	効果指標 2〔洪水面積、人口、資産〕	5-6
表 5.2.6	効果指標〔フェーズ II 事業インパクトおよび便益〕	5-6
表 5.2.7	効果指標〔フェーズ III 事業インパクトおよび便益〕	5-6
表 5.2.8	効果指標〔フェーズ IV 事業インパクトおよび便益〕	5-6
表 5.2.9	効果指標〔プロジェクト全体 インパクトおよび便益〕	5-7
表 5.3.1	実施段階別事業実施者	5-7
表 5.4.1	実施スケジュール（D/D 当時 2002 年）	5-9
表 5.4.2	実施スケジュール（変更後）	5-10

図リスト

図 1.3.1	調査工程	1-1
図 2.1.1	パッシング川沿いポテンシャル・エリア	2-1
図 2.2.1	非構造物対策の選定	2-4
図 2.2.2	気候変動によるインパクト（100年確率規模:フェーズ II および III 完了後：左図気候変動影響なし、右図影響あり）	2-5
図 2.5.1	メカニズム改善のシナリオ	2-14
図 3.2.1	計画流量配分図（30年確率）	3-2
図 3.4.1	計画護岸標準断面	3-4
図 3.4.2	鋼矢板基礎横断図	3-4
図 3.4.3	フェーズ III 事業で実施すべきプライオリティ・エリアの位置	3-5
図 3.4.4	マリキナ川下流部河道改修計画平面図	3-6
図 3.4.5	計画構造物標準断面図	3-7
図 4.2.1	パッシング川施工計画表（ポテンシャル エリア）	4-2
図 4.2.2	マリキナ川下流部 施工計画表	4-3
図 5.3.1	事業実施工程表	5-8

略 語 表

Government Institutions and Organizations

CDCC	: City Disaster Coordinating Council
NEDA	: National Economic and Development Authority
DENR	: Department of Environment and Natural Resources
DND	: Department of National Defense
DOF	: Department of Finance
DOST	: Department of Science and Technology
DPWH	: Department of Public Works and Highways
DSWD	: Department of Social Welfare and Development
FCSEC	: Flood Control and Sabo Engineering Center, DPWH
HLURB	: Housing and Land Use Regulation Board
MWSS	: Metropolitan Manila Waterworks and Sewerage System
MMDA	: Metro Manila Development Authority
PAGASA	: Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration
PMO-MFCP	: Project Management Office for Major Flood Control Projects, DPWH
PRRC	: Pasig River Rehabilitation Commission
OCD	: Office of Civil Defense
RDC	: Regional Development Committee

Others

ADB	: Asian Development Bank
AO	: Administrative Order
AusAID	: Australian Agency for International Development
B/C	: Benefit/Cost Ratio
BDC	: Barangay Development Council
BDRMC	: Barangay Disaster Risk Reduction and Management Council
CDCC	: City Disaster Coordinating Council
CDRMC	: City Disaster Risk Reduction and Management Council
CR	: Cross Section
CSCAND	: Collective Strengthening of Community Awareness for Natural Disasters
DO	: Department Order
D/D	: Detailed Design
DF/R	: Draft Final Report
DRRM	: Disaster Risk Reduction Management
DRM	: Disaster Risk Management
EFCOS	: Effective Flood Forecasting and Warning System including Telemetering and Flood Warning System in the Pasig-Marikina-Laguna Lake Complex
ECC	: Environmentally Compliance Certificate
EIA	: Environmental Impact Assessment
EIRR	: Economic Internal Rate of Return
EIS	: Environmental Impact Statement
EMP	: Environmental Monitoring Plan
FMC	: Flood Mitigation Committee
F/S	: Feasibility Study
GMMA	: Greater Metro Manila Area
GCM	: Global Circulation Model
GDP	: Gross Domestic Product
GIS	: Geographic Information Systems
GNP	: Gross National Product
IC/R	: Inception Report

IEE	: Initial Environmental Examination
IEC	: Information Education Campaign
ICP	: Information Campaign and Publicity
I/P	: Implementing Program
IT/R	: Interim Report
IPCC	: Intergovernmental Panel on Climate Change
JBIC	: Japan Bank for International Cooperation
JICA	: Japan International Cooperation Agency
L/A	: Loan Agreement
LDRRMC	: Local Disaster Risk Reduction and Management Council
LIAC	: Local Inter-Agency Committee
LGU	: Local Government Unit
MCGS	: Marikina Control Gate Structure
MDCC	: Municipal Disaster Coordinating Council
MDRRMC	: Municipality Disaster Risk Reduction and Management Council
MHW	: Mean Monthly Highest Water Level
MM	: Man-month(s)
MOA	: Memorandum of Agreement
MP	: Master Plan
MTPDP	: Medium Term Philippine Development Plan
MTPIP	: Medium Term Public Investment Program, DPWH
NCR	: National Capital Region
NDRRMC	: National Disaster Risk Reduction and Management Council
NFMFP	: National Flood Mitigation Framework Plan
NGO	: Non-Government Organization
NPV	: Net Present Value
O&M	: Operation and Management
ODA	: Official Development Assistance
PAF	: Project Affected Family
PAP	: Project Affected People
PEISS	: Philippine Environment Impact Statement System
PD	: Presidential Decree
PDRRMC	: Provincial Disaster Risk Reduction and Management Council
PMRCIP	: Pasig-Marikina River Channel Improvement Project
PRS	: Philippine Reference System
PTM	: Philippine Transverse Mercator
PO	: People Organization
RA	: Republic Act
RAP	: Resettlement Action Plan
ROW	: Right of Way
SAPROF	: Special Assistance for Project Formation
SC	: Steering Committee
STEP	: Special Terms for Economic Partnership
STM	: Stakeholder's Meeting
STW	: Stakeholder's Workshop
TOR	: Terms of Reference
TWG	: Technical Working Group
UDHA	: Urban Development and Housing Act

單位

(Length)

mm	:	millimeter(s)
cm	:	centimeter(s)
m	:	meter(s)
km	:	kilometer(s)

(Area)

mm ²	:	square millimeter(s)
cm ²	:	square centimeter(s)
m ²	:	square meter(s)
km ²	:	square kilometer(s)
ha	:	hectare(s)

(Weight)

g, gr	:	gram(s)
kg	:	kilogram(s)
ton	:	ton(s)

(Time)

s, sec	:	second(s)
min	:	minute(s)
h, hr	:	hour(s)
d, dy	:	day(s)
y, yr	:	year(s)

(Volume)

cm ³	:	cubic centimeter(s)
m ³	:	cubic meter(s)
l, ltr	:	liter(s)
mcm	:	million cubic meter(s)

(Speed/Velocity)

cm/s	:	centimeter per second
m/s	:	meter per second
km/h	:	kilometer per hour

CHAPTER 1 調査の概要

1.1 調査の目的

調査の目的は以下に示す通りである：

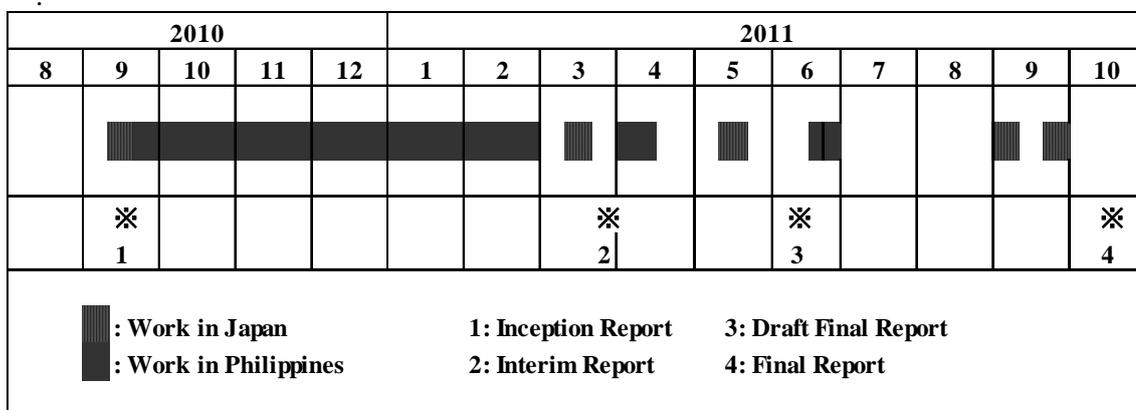
- (1) パッシング・マリキナ川流域の全河川改修対象区間（河口からマリキナ橋）を対象に実施したパッシング・マリキナ川河川改修事業（PMRCIP）について特にフェーズ III の対象区間を重点に以下の内容を含む計画の見直しを行う：近年の流域開発を反映した現在の河川状況、近年の洪水被害状況、将来の気候変動に伴う洪水被害状況への影響。
- (2) 河川改修工事、モニタリング、地元住民への information campaign and publicity などからなるフェーズ III の円借款事業形成支援。

1.2 調査対象域

調査対象域はフェーズIII区間を中心とするパッシング・マリキナ川流域とする。

1.3 調査工程

全体的な調査工程は下図に示すように全体で14ヶ月であり、報告書の提出時期も下図に示す通りである。



Note: The timing of submission of the report shown in the figure is for submission to JICA.

図 1.3.1 調査工程

CHAPTER 2 計画条件の設定

2.1 河道改修の対象区間

パシグ・マリキナ川改修事業の全対象区間河川延長は次のように29.7kmである。

- (1) パシグ川（河川延長16.4km。デルパン橋からナピンダン川・マリキナ川下流部の合流点まで）
- (2) マリキナ川下流域（7.2km。パシグ川・ナピンダン川合流点からMCGSまで）
- (3) マリキナ川上流域（6.1km。MCGSからマリキナ橋）

これら3つの河川のうち、当初の計画はフェーズII事業では上記のパシグ川を、フェーズIII事業はマリキナ川下流域を対象にしている。

2.1.1 フェーズII事業対象区間

パシグ川では、フェーズII事業が開始されるまでに、いくつかの区間で、延長約5.8kmの護岸がDPWH-PRRP、PRRCや関係自治体によって建設されてきた。

フェーズII事業は、建設資材、特に事業の主要な資材である鋼材の大幅な価格高騰のために事業費に不足が生じたため、2002年の詳細設計で計画された両岸合計で28.9kmの改修計画に対して、13.2kmを対象にしている。

詳細設計で計画された区間のうち前述の他の機関で実施された改修区間およびフェーズII事業の対象から除外された区間をポテンシャル・エリアと呼ぶ。表2.1.1に示すように、ポテンシャル・エリアは詳細設計の両岸対象区間28.9kmのうち河岸延長で約9.9km、42箇所である。

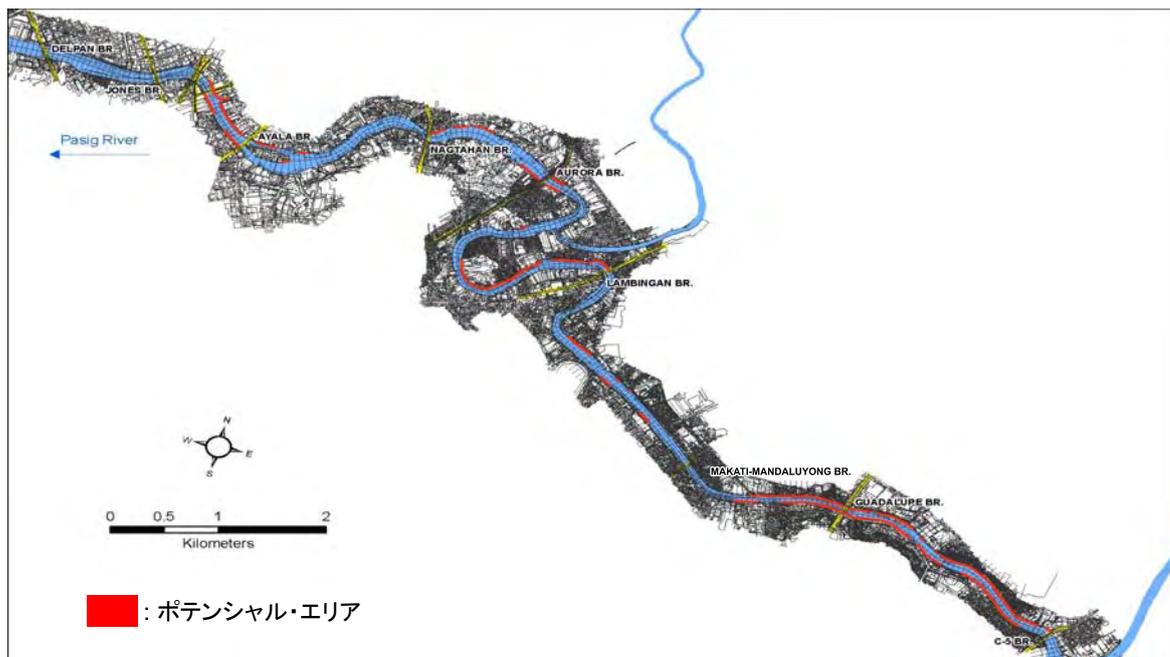


図 2.1.1 パシグ川沿いポテンシャル・エリア

ポテンシャル・エリアのうち、洪水対策上、より重要な第1優先グループと第2優先グループをフェーズIII事業で実施するものとして選定し、それをプライオリティ・エリアとよぶ。

フェーズIIIでの改修延長は次のように要約される。

表 2.1.1 パッシング川河道改修延長

詳細設計	他の事業で完成した区間 (DPWH-PRRP, PRRC, LGUs)	フェーズ II	フェーズ III 事業プライオリティ・エリア	将来他の事業で実施すべき残り区間	パッシング川改修区間延長
28.9 km	5.8 km	13.2 km	8.1 km	1.8 km	16.4 km (両岸 32.8 km)

2.1.2 フェーズ III 事業対象区間

マリキナ分流堰 (MCGS) の建設は、詳細設計においては当フェーズIII事業に含まれている。しかし、本準備調査では、次の2.1.3で述べるように、MCGS建設の延期がプロポーズされた。従って、MCGS建設区間を除いたパッシング川・ナピンダン川合流点から上流5.4km区間のマリキナ川下流域を本フェーズIII事業とする。

2.1.3 MCGS の建設

(1) MCGS の必要性の確認

現在の「MCGS無しでロザリオ堰水門を全開」の条件で、マリキナ川上流の計画洪水流量2,900 m³/s (30年確率) のマリキナ川下流とマンガハン放水路への分流量は1983年の模型実験で次のように検証されている。

表 2.1.2 計画分流量

区間	マリキナ川上流	マンガハン放水路	マリキナ川下流
MCGS 無し	2,900 m ³ /s	1,800 m ³ /s	1,100 m ³ /s
MCGS 在り	2,900 m ³ /s	2,400 m ³ /s	500 m ³ /s

上の表に示すように、MCGS無しでは、マンガハン放水路は十分に利用されない。更に、マリキナ川下流-パッシング川へ分流される流量は増加する。このため、マリキナ川上流からの洪水流量に対し、MCGSを建設し、パッシング川とマリキナ川下流への分流量を調整する必要がある。

(2) MCGS 建設の延期の提案

水理的な面からは、MCGSの建設はメトロマニラをパッシング・マリキナ川の洪水被害から防止することを確実にするために必要である。

一方、マンガハン放水路内には、現在、多数の居住者がおり、2,400 m³/sの計画流量は約2,000 m³/s以下に減少している。更に、マンガハン放水路の左岸にはカインタ、ブリ、マホの3河川が接続しており開口部となっている。マンガハン放水路の洪水の一部はこの開口部を通して夫々の河川沿い地域へ流出して浸水被害を増

加させることになる。それ故、マンガハン放水路へ計画流量2,400 m³/sを放流することの安全性を確保するために、MCGSを建設する前に、これら開口部、居住者の問題を解決することが求められる。

またこのほかに、マリキナ川上流のフェーズIV対象区間の河道拡幅や堤防の建設などの改修がなされない状態でMCGSを先に建設することは、水位上昇の影響を受ける懸念のあるマリキナ川上流住民の反発が予想され、住民との十分な協議が必要である。

上記のことからMCGSの建設を当フェーズIII事業の中に含まないことを提案する。

2.2 洪水対策案の検討

2.2.1 構造物対策

(1) パッシング川改修計画案

パッシング川河道改修事業のポテンシャル・エリアのなかから選定されたプライオリティ・エリアに対して、計画の一様性からフェーズII事業と同様に鋼矢板護岸や鉄筋コンクリート洪水壁の建設の構造物対策を計画する。

(2) マリキナ川下流部河川改修計画案

マリキナ川下流部の改修案は2002年の詳細設計で立案されているが、現地の状況は詳細設計当時とさほど変化が無いことから、その詳細設計での提案をフェーズIII事業でも踏襲することとする。

- a) 川底 40m幅で浚渫・掘削により流下能力の増大や計画洪水水位の低下を図る。
- b) 既存の遊歩道（プロムナード）や学校などの公共施設を洪水から守るために堤防や洪水防御壁を建設する。

浚渫・掘削に加えて、堤防はプロムナードや学校など公共施設をできるだけ洪水から防御する。また河川域内に私的な構造物を建造するケースが年々増えてきていることから、公有地である河川域と私有地を区分するため、河川境界盛土を建設する。盛り土箇所地盤が柔らかいため、浚渫・掘削土をジオテキスタイル袋に詰め、それを基盤としてその上に良質土を被せる。

2.2.2 非構造物対策

上記にあるように、パッシング・マリキナ川は、30年確率規模の安全度を目標として河道改修（構造物対策）が実施される。しかしながら、構造物対策を講じている最中にも、オンドイ台風のような超過洪水が発生する可能性は否定できない。このような状況において、現況の治水安全度以上の洪水の発生による人命損失、経済的被害、社会的悪影響等を軽減するために、構造物対策と比較して、導入が容易で、迅速かつ低コストで行える非構造物対策の導入を提案する。

(1) フェーズ III の建設時に実施する非構造物対策

パッシング・マリキナ川流域において実施されるべき非構造物対策としては、種々ある対策の中から、①河川改修の必要性・効果に係わる関係者の理解や知識が深化し、工事が円滑に進められる対策、②効果が比較的早い時期に現れる対策、③進展性・活用性のある対策を条件として以下のものを選定した。なお、選定の際には各ドナーが実施するプロジェクトとの重複は避け、その結果が将来有効活用されるか、他ドナーのプロジェクトと協調して実施できるものを提案した。

表 2.2.1 非構造物対策の選定

対策の選定ポイント	対策	期待される効果
河川改修事業や洪水管理について関係者の意識を向上する。	インフォメーション・キャンペーンの実施（パッシング市中心） ワークショップ・セミナー・海外研修の実施（事業関係者）	事業実施近隣地域の住民や事業関係者等のステークホルダーに対して、パッシング・マリキナ川河川改修の必要性や効果についての理解や知識を深め、事業を円滑に進めることができる。
効果が比較的早い時期に現れる対策	Website の構築（FMC の活動およびパッシング・マリキナ川の水位の表示）	パッシング・マリキナ川流域の各災害調整委員会が防災活動の指標となる水位を閲覧できるようになり、洪水時の早期警報・避難活動に役立つ。また、FMC の活動内容を公開し、パッシング・マリキナ川の洪水管理構造物津を紹介することにより、関係者の洪水リスク管理への意識が高まる。
進展性・活用性のある対策	避難所や避難ルートを表示した洪水ハザードマップの作成（パッシング市中心）	関係 LGU のエンジニアや LDRRMC、主要な BDCs と協力して、避難ルートや避難場所の情報を収集し、他地域のモデルともなる実際の洪水時に役立つハザードマップを作成する。

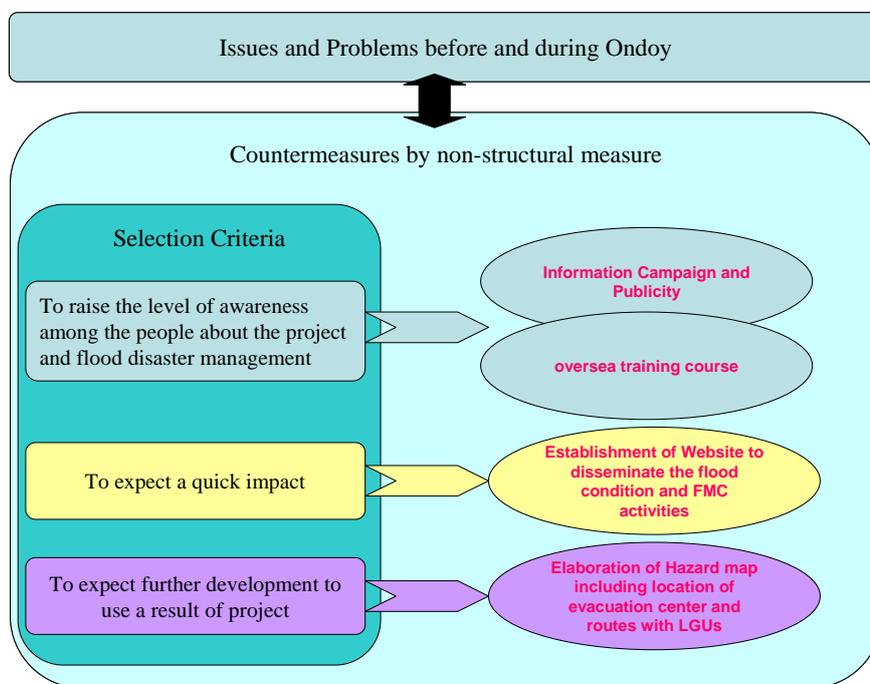


図 2.2.1 非構造物対策の選定

(2) 気候変動適応策

(a) 気候変動による氾濫状況の変化

Atmospheric Global Climate Model (AGCM) のシミュレーション結果（降水量）と現況の降水量についてそれぞれ雨量確率を算出し、両者を比較したところ、今後の気候変動インパクトにより2025年には降水量が1.1倍増加することが推算された。また、潮位については第4次IPCCレポートから推算すると12cm上昇すると予想されている。これらの、降水量増分、潮位上昇分を境界条件として、本調査で構築した氾濫解析シミュレーションモデル（河道改修フェーズIIとフェーズIIIが終了した条件）に入力し数値解析を行ったところ、100年確率規模の洪水においては、気候変動の影響により、被害額、氾濫面積、湛水深が現状と比較して次表および次図に示すように増大することが判明した。

表 2.2.2 気候変動によるインパクト

項目	水文条件		被害額 (peso)	氾濫面積 (km)	湛水深 (m)
	2日雨量 (mm)	潮位上昇分 (cm)			
現況(2011年)	586.6	-	147 bil	2,774 km	-
気候変動インパクト考慮 (2025年)	645.3	+12cm	204 bil	4,203 km	10~70cm の増加
増加率	1.1倍	-	1.39倍	1.52倍	-

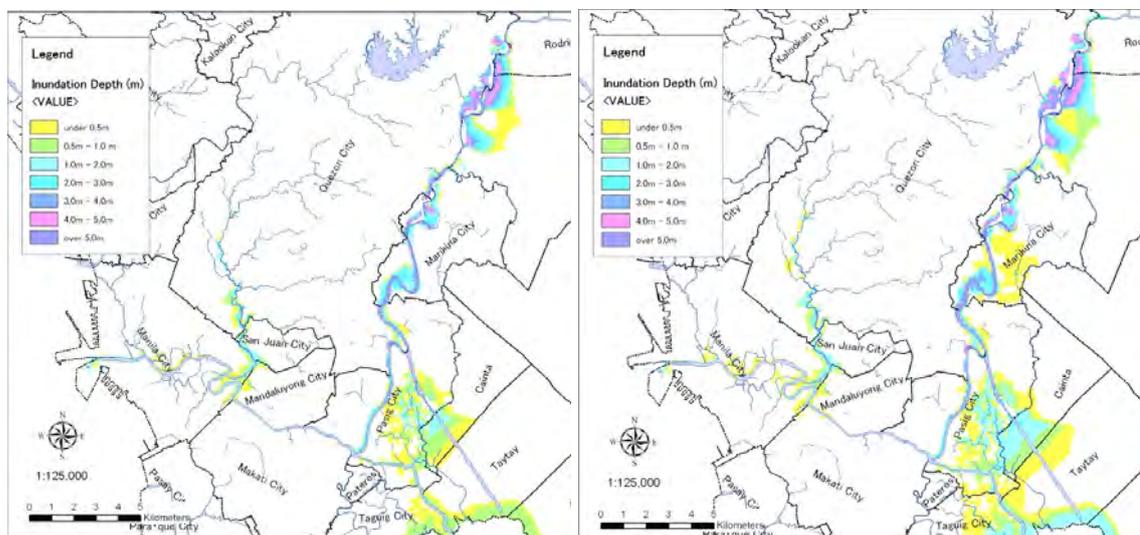


図 2.2.2 気候変動によるインパクト（100年確率規模:フェーズ II および III 完了後：左図気候変動影響なし、右図影響あり）

(b) 非構造物による適応策

気候変動を考慮した場合の同規模の洪水へのインパクトを、さらに明確に把握するために、上流、中流、下流における市別の水深・氾濫面積の変化を表 2.2.3に整理した。

表 2.2.3 地域別気候変動によるインパクト

No.	City	氾濫面積(ha)				平均水深(m)			氾濫状況の変化の特徴		備考
		w/ CC	w/o CC	増加分	増加率 (%)	w/ CC	w/o CC	増加分	氾濫面積増加	水深増加	
1	Makati	7	4	3	175	0.23	0.15	0.08	○	-	下流部 (ナピンダ下流)
2	Mandaluyong	73	54	19	135	0.52	0.52	0.00	○	-	
3	Manila	655	416	239	157	0.50	0.50	0.00	○	-	
4	San Juan	94	92	2	102	1.34	1.28	0.06	-	-	
5	Angono	162	134	28	121	1.46	1.07	0.39	-	○	中流部(ナピンダ ン~マンガバン放 水路周辺)
6	Cainta	972	438	534	222	0.92	0.92	0.00	○	-	
7	Pasig	1499	1100	399	136	0.88	0.88	0.00	○	-	
8	Taguig	474	427	47	111	1.09	0.62	0.47	-	○	
9	Taytay	1221	764	457	160	0.81	0.57	0.24	○	○	上流部 (マンガバン上流)
10	Rodriguez	141	118	23	119	2.88	2.72	0.16	-	○	
11	San Mateo	742	659	83	113	2.15	1.89	0.26	-	○	
12	Marikina	925	758	167	122	1.93	1.92	0.01	○	-	
13	Quezon	614	539	75	114	2.93	2.79	0.14	-	○	

気候変動の影響により氾濫面積および浸水深が増大するが、増分への非構造物による適応策については、①組織強化、②能力開発/防災教育、③洪水予警報システムおよび洪水準備、④土地利用規制等の対策などを考える。

(c) 適応策の選択

パシグ・マリキナ川は、気候変動により、①水深増大、②氾濫エリアの広がり、③水深と氾濫エリアの両方が増大（新たに氾濫するエリアがある場合）という洪水氾濫状況の変化がみられる。(b)項にて気候変動適応策の方向付けがなされたが、各種非構造物対策は、気候変動インパクトによる地域の洪水氾濫状況の変化に応じて強化・拡張していくことが望ましい。よって、どの非構造物対策が、水深増大、氾濫エリア拡大等に対応するかを整理し、表 2.2.4に示した。

表 2.2.4 気候変動の影響に応じた非構造物対策

適 応 策		水深増大対応 (コンボ-ネット A)	氾濫面積拡大 に対応 (コンボ-ネット B)	
洪水避難システム および 洪水準備	準備	洪水ハザードマップ 修正・周知範囲の拡張	○	
		避難所の増設・避難ルートの再設定	○	
		救難救助物資の質・量に関する再検討	○	
		洪水警報発令基準の設定	-	
	情報 伝達	通信システムの導入促進・拡張		○
		洪水表示板の増設		○
	モニタリ ング・警 報	Warning Post の増設		○
CCTV の設置			○	
簡易水位観測所の設置		-	-	
土地利用規制	LGU におけるハザードマップを考慮した土地利用規制	○	○	
	道路や宅地の嵩上げ	○	○	
	流域の保水機能を保つための条例策定 (防災調整池など)	○	○	

(d) 地域別適応策

各地域の防災活動は市レベルでの活動がメインとなっている。そこで、(C)項で整理したコンポーネントタイプ (Aおよび B) のうち適応させるべきものを地域別 (市別) に選定すると表 2.2.5の通りになる。

表 2.2.5 地域別適応策コンポーネント

No.	City	氾濫状況の変化			気候変動適応 コンポーネント
		氾濫面積 拡大	浸水深増加	面積・水深	
1	Makati	○	-	-	A
2	Mandaluyong	○	-	-	A
3	Manila	○	-	-	A
4	San Juan	-	-	-	C
5	Angono	-	○	-	B
6	Cainta	○	-	-	A
7	Pasig	○	-	-	A
8	Taguig	-	○	-	B
9	Taytay	○	○	○	A, B
10	Rodriguez	-	○	-	B
11	San Mateo	-	○	-	B
12	Marikina	○	-	-	A
13	Quezon	-	○	-	B

A: 推進増大対応策の適用、B: 間江案面積拡大対応策の適用、C: 水深および氾濫面積共に影響が小さく適用策が不要。

2.3 既存のEIA (EIS) 報告書のレビュー

2.3.1 本事業に対して発行された環境応諾証明書

発行された環境応諾証明書 (ECC) の有効性について以下のように確認した。

環境応諾証明書 (ECC) は一旦発給されると、ECCとEISで同意している事業の内容と影響に変化がないようであれば、事業の全期間を通じて有効である。ただし、取得後に、連続する5年の間まったく事業・工事活動がない場合、またはECCの延長が3ヶ月以内に申請されなかった場合にはECCの再取得が必要になる。

当該事業においては、EIS(1998)を基に DENR-EMB が発給した ECC(ECC-98-NCR-301-9807-128-120)は、全事業期間有効であることが、Phase II 事業開始前に確認された。DENR-EMB からは、2008年3月7日付けの既存のECCの有効性を保証するレターを受理した。

2.3.2 ガイドライン等との比較

EIS(1998)についてJICA環境社会配慮ガイドライン (2010年4月) (以下「JICA ガイドライン」とする) および世銀O.P 4.01 Annex Bを参考にしつつレビューを行った。

次に示す項目は、JICAガイドラインと比較して、EIS(1998)に不備・不足がある事項である。

①環境社会配慮に関する法や規則のフレームワーク、②住民移転や少数民族など環境と社会状況を把握するための情報、③具体的な数値的情報、④スコーピングで非自発的住民移転について検討不足。

本調査では、以上の対比に基づき、EIS(1998)の不備・不足について追加の情報収集をおこない、EIS(1998)の補足を行い、さらに本事業の環境影響評価（評価項目の選定および緩和策の提案）をおこなった（結果は5.1.2を参照）。一方、住民移転に関しては、以下の節で記述する。

2.4 移転計画

2.4.1 移転影響の範囲・規模

(1) 人口センサス

58（204名）の不法占拠世帯、60棟の構造物が本事業の建設工事に伴い移転対象となる。¹

これらの居住者に加え、対象区域に居住していないと考えられる所有者が所有する構造物が16棟存在する。これらの不在所有者（Absentee House Owner, AHO）に関する情報は、実際の移転活動開始に先立って行う住民協議プロセスの間に収集し、適切な協議・調整を行う。

本計画のカットオフデイトは2010年11月である。World Bank OP 4.12に記載されているとおり、カットオフデイト以後2年間を経過しても実際の移転活動が開始されなかった場合、センサスデータの更新を行う。本事業の場合、2012年11月までに実際の移転活動が開始されなかった場合にセンサスデータの更新が必要となる。

パシグ・ロアマリキナ川に関する事業及び移転対象の範囲は2012年に予定されているD/D調査において見直しを行う予定である。

表 2.4.1 事業影響者の数

影響のタイプ	被影響世帯数			被影響人口		
	合法	非合法	合計	合法	非合法	合計
移転対象	-	58	58	-	204	204
1. 公有地上の構造物所有者	-	49	49	-	163	163
2. 私有地上の構造物所有者	-	-	-	-	-	-
3. 賃貸居住者	-	7	7	-	29	29
4. 賃料を払わない居住者(同居人)	-	2	2	-	12	12
5. 公有地上の商業・事業所有者	-	-	-	-	-	-
6. 私有地上の商業・事業所有者	-	-	-	-	-	-
7. 文化的施設などコミュニティ所有の構造物	-	-	-	-	-	-
移転対象でない	2	90	92	-	-	-
8. 非居住の土地所有者	2	-	2	-	-	-
9. 非居住の構造物所有者(詳細は今後調査)	-	16	16	-	-	-
10. 事業により影響を受ける、公有地内の民有の付随的構造物、作物、樹木等の所有者	-	74	74	-	-	-
11. 非居住の就業者	-	-	-	-	-	-
合計(1-11)	2	148	150	-	204	204

¹ パシグ市は法 RA7279 に基づく危険区域内不法居住世帯の移転事業を推進中である。同事業はロアマリキナ川のイーズメント区域内の不法居住世帯も対象としている。これらの不法占拠世帯は本事業の建設工事による影響を受けないため、本移転計画はこれらの世帯を計画対象としない。

(2) 土地・資産調査

本事業の実施に当たり、民有地の永続的な買収や、土地所有権の移管手続きは必要としない。

ただし、工事期間中、一時的に2箇所の民有地を資材等のヤードとして使用する必要がある。

本事業の建設工事により影響を受ける全ての構造物、耕作地、樹木等はその全体の撤去が必要である。

表 2.4.2 移転対象となる家屋数

LGU	Barangay	Salvaged	Light	Mixed	Strong	Total
Manila	Barangay 900	0	2	12	12	26
	Barangay 896	0	0	13	5	18
	Barangay 897	1	1	6	1	9
	Barangay 894	0	0	2	0	2
Makati	West Rembo	0	1	2	2	5
	Total	1	4	35	20	60

表 2.4.3 Number of Improvements to be Affected 100 %

LGU	Barangay	Fence	Pig Pen	Dog House	Pigeon House	Chicken Pen	Deep well	Kitchen	Shelter
Manila	Barangay 900	0	2	6	0	0	0	0	0
	Barangay 896	0	1	8	0	0	0	0	0
	Barangay 897	0	0	5	0	0	0	0	0
	Barangay 894	0	0	0	0	0	0	0	0
Makati	West Rembo	0	0	1	0	0	0	0	0
Pasig	Bagong Ilog	1	0	8	0	0	0	0	0
	Ugong	0	0	5	0	5	3	0	3
	Caniogan	0	0	2	0	0	0	0	0
	Maybunga / Rosario (Under confirmation)	1	0	20	1	27	1	5	12
	Total	2	3	46	1	32	4	5	15
	Grand Total	108							

Animals are not covered for compensation, because PAFs can bring them to relocation site if the PAFs wish.

表 2.4.4 Number of Gardens and Trees to be Affected

LGU	Barangay	Garden / Field	Trees (Fruit, timber)
Manila	Barangay 900	0	0
	Barangay 896	8	0
	Barangay 897	0	0
	Barangay 894	0	0
Makati	West Rembo	1	0
Pasig	Bagong Ilog	2	20
	Ugong	19	284
	Caniogan	0	0
	Maybunga / Rosario (Under confirmation)	29	580
	Total	59	884

2.4.2 法的枠組み

(1) 移転に関する DPWH の方針及びガイドライン

DPWHの移転に関する方針とガイドラインはInfrastructure Right of Way Procedural Manual (April, 2003) とLand Acquisition, Resettlement and Rehabilitation Policy, 3rd edition (April, 2007) (LARRIP)に定められている。

(2) 非自発的移転に関する JICA の方針

非自発的移転に関するJICAの方針の要点は以下のとおりである。

1. 非自発的住民移転及び生計手段の喪失は、可能な場合、あらゆる方法を検討して回避する。
2. 人々の移転が回避不可能な場合には、影響を最小化し、損失を補償する、実効性ある対策が講じられなければならない。
3. 非自発的に移転させられる人々、及び生計手段が中断されたり失われたりする人々に対しては、移転前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるような、十分な補償と支援が用意されなければならない。
4. 補償は可能な限り再取得費用に基づかなければならない。
5. 補償やその他の支援は、物理的移転の前に提供されなければならない。
6. 大規模な非自発的住民移転が必然的に起こるプロジェクトの場合には、住民移転計画が、作成、公開されていなければならない。住民移転計画には、世界銀行のセーフガードポリシーの OP4.12 Annex A に規定される内容が含まれることが望ましい。
7. 住民移転計画の作成に当たり、事前に公開される十分な情報に基づいて、影響を受ける人々及び彼らのコミュニティとの協議が行われなければならない。協議においては、影響を受ける人々が理解できるスタイル、方法、言語で説明が行われなければならない。
8. 住民移転計画の立案、生計手段の喪失に係る対策の立案、実施、モニタリングには、影響を受ける人々とコミュニティの参加が適切に促進されなければならない。
9. 影響を受ける人々やコミュニティのために、適切でアクセスしやすい苦情受付と対応のしくみが用意されなければならない。

(3) JICA ガイドラインとフィリピン国法制度の差異

既存のDPWHの移転に関するガイドライン等は世界銀行の移転に関する方針に基づいて策定されたものである。

従って、フィリピン政府の方針とJICAガイドラインとの間には大きな差異は認められない。

しかし、補償対象となる資格や損失の内容などにおいていくつかのギャップが存在する。

従って、フィリピン国の移転に関する法的な枠組みとJICAガイドラインの両方に適合し、これらの中のギャップを補完する適切なアプローチを表 2.4.5のとおり検討・策定し、本移転計画の基本方針とした。

表 2.4.5 資格一覧表

影響のタイプ	適用条件	資格保持者	補償/その他の支援	責任機関
構造物 (居住用、商用、工業用)	所有する構造物の20%以上が失われる場合、または、失われる構造物は20%未満であるが残る構造物が継続的な利用価値を持たない場合	簡易な住居の居住者も含めた構造物の所有者で、土地を持たないが選挙人IDあるいはパラソングイが発行する証明書により居住を証明できる者 44 構造物 (所有者世帯 44, 共同所有者世帯 5)	<ul style="list-style-type: none"> 失われる構造物に対し、再取得価格における現金補償、及び 交通手段支援。 	DPWH
		影響を受ける区域に居住していない構造物所有者 16 構造物	<ul style="list-style-type: none"> 失われる構造物に対し、再取得価格における現金補償。 	DPWH
		賃借人及び同居人 9 世帯 (賃借人世帯 7、同居人世帯 2)	<ul style="list-style-type: none"> 交通手段支援、及び 賃借人世帯については、現在の賃料の3か月分の賃料補填 (上限 15,000 ペソ)。 	DPWH
その他の付属的構造物 豚小屋、犬小屋、鳩小屋、フェンス等	重大な、あるいは軽微な影響を受けた者	法的・社会慣習的に所有者と認知される者 108 構造物	<ul style="list-style-type: none"> 失われる付属的構造物に対し、再取得価格における現金補償。 	DPWH
作物、樹木		社会慣習的に所有者と認知される者 庭・畑 59 樹木 884	<ul style="list-style-type: none"> 失われる作物、樹木に対し、LGU, DENR 等が公表し DPWH が再確認した最新の市場価格による現金補償。 	DPWH
貧困世帯、弱者世帯	土地を持たず、公有地を不法占拠している者 ただし、共和国法 7279 に定義される Professional Squatters 及び Squatting Syndicates と判定された者を除く	58 世帯 (構造物所有者世帯: 49 賃借人世帯: 7 同居人世帯: 2)	<ul style="list-style-type: none"> Inconvenience allowance (迷惑料、移転準備費用) 10,000 ペソ 移住に当たっての移動 (無料) には、子ども、女性、高齢者を含む世帯の場合トラックではなくマイクロバスを使用する。 特別な身体的あるいは医療的ケアを必要とする人を含む家族の移転に当たっては、DPWH は関係する LGU に対して看護婦あるいはソーシャル・ワーカーの派遣を要請し、移住前及び移動中の支援を確保する。 	DPWH LGU
生計回復支援及びトレーニング	移転対象となる者	58 世帯 (構造物所有者世帯: 49 賃借人世帯: 7 同居人世帯: 2)	<ul style="list-style-type: none"> DPWH は、PAF の生活レベルが、移転前と移転後にどのように変化しているかをモニタリングする。 PAF の生活レベルが低下している、あるいは従前の生計手段が継続不可能となっていることが明らかになった場合、DPWH は、他の適切な機関・団体等と協働して、技術訓練、生計回復トレーニング等の支援を提供する。 	DPWH
一時的な土地利用権の消失	パシグ川及びロアマリキナ川沿いの未利用地の所有者 (必要条件: 合計 15,000m ² , 計 2 か所)	用地の位置、規模の決定と候補地の選定は、2013 年の工事開始に先立ち行われる。	<ul style="list-style-type: none"> 土地所有者には、DPWH が当該土地を使用する期間、市場価格に基づいて協議により決定する賃貸料あるいはリース料が支払われる。 DPWH は、賃貸あるいはリースの契約期間満了時に、当該土地を原状回復して所有者に返還する。 	DPWH
RAP 作成期間に予想されなかったその他の影響	重大な、あるいは軽微な影響を受けた者	移転計画の実施期間中に、予想されていなかった影響を受けた世帯あるいは個人	DPWH は、他の関係機関と協働して、影響の確認、評価を行い、影響が適切に補償され、PAF/PAP が適切な支援を受けるよう、PAF/PAP との協議を行う。	DPWH

注: 以前にも政府・自治体事業により移転先住宅あるいは住宅地を提供され、その後違法に売却・リース・所有権移転を行って、以前と同じ場所あるいは異なる都市域に再度転居した者など、Professional Squatters あるいは Squatting Syndicates に該当する者は、補償・支援の受給資格を持たない。

Table format source: Land Acquisition, Resettlement, Rehabilitation and Indigenous Peoples' Policy, 3rd edition (2007), DPWH, p. 14-16, JICA

2.5 土地開発のメカニズム

パッシング・マリキナ川沿いには公私双方による土地開発計画が進められているが、その中には次に示すような洪水現象に好ましくない影響を与える可能性のある開発がみられる。

2.5.1 好ましくない開発の典型的な例

パッシング・マリキナ川流域では主に次のような開発の例が見られる：

- ケース-1: 河川域内での開発
- ケース-2: 洪水対策なしの状態での洪水氾濫域における土地開発
- ケース-3: 洪水流量や土砂流出の増加を伴う上流域での土地開発

これらのケースの中でケース - 1 及び - 2 は緊急に対応すべき課題で、ケース - 3 は現在大きな問題ではないが将来は対応が必要なる課題である。

2.5.2 現在のメカニズムの問題と改善

(1) 現在の土地開発メカニズムの問題

現在の土地開発のメカニズムの問題に関して次のようにまとめられる：

- 基本的に不法土地開発をコントロールするメカニズムは各自治体で整備されており、このメカニズムそのものに大きな欠陥は見られない。
- また不法土地開発を規制する法律も整備されている。
- 大きな問題の一つとしてはこれら不法土地開発を監視、規制する人的、財政的資源が不足していることである。
- 一方で河川区域そのものを規定し、その河川域の管理責任者および河川域での違法活動を取り締まる明確な法制度は整備されていない。

(2) 短期的改善

- 十分な情報交換を行うためにもパッシング・マリキナ川流域に各関係機関の調整機能を持った組織（例：洪水対策委員会(FMC)）の設置もしくは既存組織の機能強化をすることが考えられる。
- この他、非構造物対策で取り上げられているインフォメーション・キャンペーンの中でこうした実態をアピールして、違法行為の監視や実施を抑制することが考えられる。

このFMCの設置もしくは既存組織の機能強化によって次のような改善が期待できる：

- 地方自治体及び関係機関の間で土地開発による洪水被害への原因と影響に関する情報の十分な交換が行われる。
- この結果、地方自治体と関係機関の間で無秩序な土地開発への規制の必要性に対する認識が高められる。
- さらに、地方自治体及び関係機関の間で十分な人的、財政的確保に向けた努力が行われる。
- 最終的に河川区域の不法占拠や無秩序な土地開発への厳格な規制を行うという目的が達せられる。

この基本的なシナリオの流れについては図2.5.1に示す通りである：

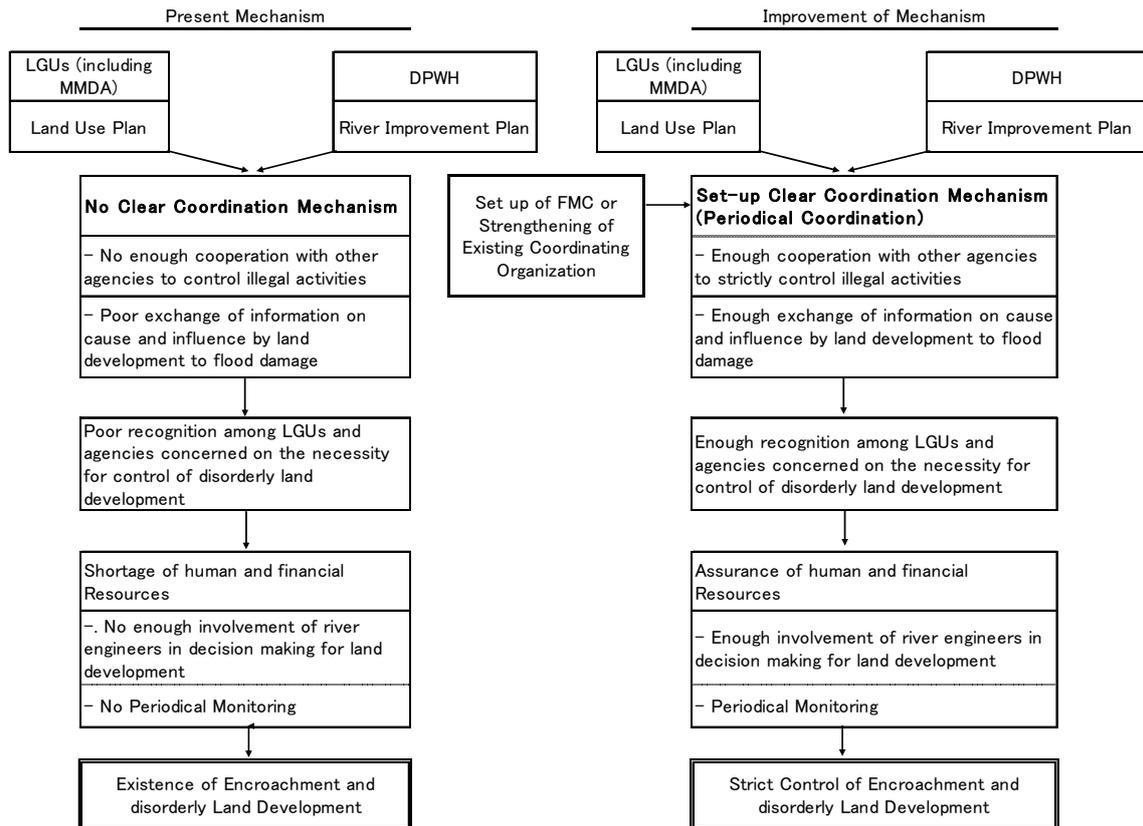


図2.5.1 メカニズム改善のシナリオ

(3) 中・長期的改善

本調査では基本的にパッシング・マリキナ川の改修事業の実施に向けた調査を主目的にしているため、短期的な改善としてFMCの設置もしくは既存の組織の強化が提案されるが、抜本的には中・長期的改善として、法整備・組織の権限強化による河川域の厳格な管理が必要と考えられる。この河川に関わる法整備としては、現在フィリピンでは水法しかなく、河川管理を強化するためには、この水法を強化もしくは日本の河川法に似た法律の整備を進めて行く必要がある。

2.6 洪水対策委員会（FMC）の設置

2.6.1 FMCの設置概要

FMCの設置および既存の組織の強化に関して比較検討の結果、パッシング・マリキナ流域での対応としてはFMCの設置が適当であるという結論が得られた。このFMCの設置概要は以下の通りである：

(1) 目標

基本的にFMCは以下の目標を持って設立する：FMCは構造物対策及び非構造物対策からなる洪水対策事業の速やかな実施及び適切な維持管理に努力するとともに河道の洪水流下を妨げるような好ましくない活動を最小限に抑えるために努力する。

(2) FMC の基本的機能

FMC は基本的に以下の2つの機能を有する:

- 洪水対策に関わる問題に対して関係機関の調整を図る
- これら問題に対処するため責任機関に必要な活動を指示する

(3) FMC の役割と責任

FMCの役割の責任は次の通り:

- 事業の広報活動の強化
- 住民移転及び ROW の収用活動について LGU 間の調整
- MMDA 及び LGU が導入・運営する非構造物対策の支援
- O&M 活動の監視支援及びフェーズ III とポテンシャル域での不法活動の監視支援
- プロジェクトの質問窓口の設置
- パッシング・マリキナ流域全体に対する不法土地利用や無秩序な土地開発の規制
- その他

(4) FMC のメンバー

BMCの正・副議長、常任委員及びオブザーバー委員のリストは表 2.6.1に示す通りである:

表 2.6.1 FMC メンバーリスト

Stage	Assignment	Name of Office
Planning, D/D, Implementation Stage	Chairperson	Dept of Public Works and Highways (DPWH)
	Co-Chairperson	Metro Manila Development Authority (MMDA)
	Standing Member	PRRC and LGUs (Manila, Makati, Mandaluyong, Pasig and Queszon Cities)
	Observer Member	DNER, LLDA, OCD, NEDA, HUDCC, PAGASA, and LGUs (Antipolo, Cainta, San Juan, Marikina, Rodriguez, Pateros, San Mateo, Taguig, Tanay and Tyatay Cities)
Operation and Maintenance (O & M) Stage	Chairperson	Metro Manila Development Authority (MMDA)
	Co-Chairperson	Dept of Public Works and Highways (DPWH)
	Standing Member	PRRC and LGUs (Manila, Makati, Mandaluyong, Pasig and Queszon Cities)
	Observer Member	DNER, LLDA, OCD, NEDA, HUDCC, PAGASA, and LGUs (Antipolo, Cainta, San Juan, Marikina, Rodriguez, Pateros, San Mateo, Taguig, Tanay and Tyatay Cities)

2.6.2 FMC 設置のタイミング

FMC設置のタイミングとしては、後述の実施スケジュールの中にも示すように基本的には、プロジェクトフェーズIIIの実施に対するMOAが署名されてローン申請の時には設立されているのが望ましいと考えられる。現時点で予定されているスケジュール上では2012年の2月頃(図5.3.1を参照)となっている。

2.7 覚え書 (MOA) の準備

2.7.1 MOA の必要性の背景

一般に洪水対策事業の大きな問題の一つとして、洪水対策構造物の十分な維持管理を実施できていないという問題がある。基本的に事業が完成した後、維持管理(O&M)の役割は地方自治体に移行されるため、こういう状況を改善するため1991年の地方自治体法の施行により、DPWHに代表される中央政府と地方自治体の間で覚え書(MOA)が交わされることになっている。

2.7.2 フェーズ III プロジェクトの MOA に含まれるべき項目

(1) 配慮すべき点

フェーズIIIで含まれる項目を検討する上で次の点を配慮する必要がある：

- 基本的に MOA は実施されるプロジェクトに対して作成される。この点から MOA は少なくともフェーズ III とポテンシャル地域でのプロジェクトに対しては有効である。しかし、今回の場合パシグ・マリキナ川流域全体の土地開発に関わる問題については別途項目を検討する必要がある。
- フェーズ II プロジェクトに用意された MOA は LGU の役割については、MMDA が代表して実施する O&M についての内容とワーキンググループの設置について記述しているが、その他の項目について特に詳細な記述がない。一方、カガヤン川流域の MOA には LGU の役割について比較的詳細に記述している。

- この点から LGU の役割について詳細な記述のあるカガヤン流域の MOA が参考になる。
- この他、LGU と MMDA の役割分担についての記述が必要である。
- DPWH の役割に関しては、双方の MOA が参考になる。
- また FMC の設置が重要な課題であり、この FMC の役割などについても MOA で明確にしておく必要がある。
- パッシング・マリキナ川流域の場合には事業実施上 舟運の施設に係る許可承認や不法占拠者の住民移転などに係る機関として PRRC があり、この PRRC の役割についての記述が必要である。
- 基本的には DPWH、MMDA および LGU s が一つの MOA でサインをするのが分かり易いと考えられる。しかし、現実的にはいくつかの LGU のサインを得るには、議会の承認など非常に時間を要するのと、各 LGU で住民移転など対応すべき項目が異なることから、一つの MOA での対応は難しい。ここで MOA そのものは事業実施に大きく関わる DPWH、MMDA および PRRC 間のサインとし、各 LGU との合意については MOA と同等の効力を有する Certificate of Support を個別に結ぶこととする。

(2) MOA および Certificate of Support に含まれるの項目

上記の点を配慮し、MOA および Certificate of Support に含まれる項目を整理すると表 2.7.1、表 2.7.2 のようになる:

表 2.7.1 MOA に含まれるべき項目

Agencies	Items to be involved	
DPWH	1	Take all the necessary measures to ensure proper and efficient implementation of the Project including provision of funds and preparation of RAP.
	2	Overall management and coordination of the Project during its implementation, especially close coordination with MMDA, PRRC, LLDA and LGUs concerned.
	3	Secure the budget for the Project.
	4	Comply with all the conditions stipulated in the ECC.
	5	Conduct information dissemination.
	6	Provide quarterly updates on the status of the Project.
	7	Conduct trainings of O & M for MMDA, if necessary.
	8	Turn over to MMDA the completed project for the O & M.
	9	Provide technical assistance to MMDA in the rehabilitation, if necessary.
	10	Create FMC in cooperation with MMDA and LGUs concerned with the following responsibilities.
	(a)	Enhance / strengthen the publicity and awareness of the Project.
	(b)	Coordinate, facilitate and assist the activities on the resettlement and acquisition of the ROW.
	(c)	Execute and sustain non-structural measures.
(d)	Monitor the O & M activities and any illegal activities.	
(e)	Set-up a “query window” for the Project.	
(f)	Act as grievance and redress committee for ROW acquisition and other matters.	
(g)	Control of illegal land use and disorderly land development	
MMDA	1	Undertake the Operation and Maintenance (O & M) of the Project in coordination with LGUs.
	2	Issue Certificate of Availability of Fund for Items 1.
	3	Provide the local technical and administrative personnel.
	4	Introduce and operate non-structural measures covered by MMDA.
	5	Create a Flood Mitigation Committee (FMC) in cooperation with DPWH and LGUs concerned.
PRRC	1	Procure and develop the resettlement area (s) as well as provide livelihood assistance for the informal settlers.
	2	Give the approval and/or permission necessary for the Project implementation such as design related to navigation facilities and environmental facilities.
	3	Cooperate with DPWH, the city governments and the other agencies concerned in the creation of the Flood Mitigation Committee (FMC), and act as Standing Member of FMC.

表 2.7.2 Certificate of Support に含まれるべき項目

	Items to be involved	LGUs				
		Manila	Makati	Mandal-uyong	Pasig	Quezon
1	Arrange and develop the resettlement area	○	○			
2	Construct secondary drainage system	○	○	○	○	○
3	Implement the Resettlement Action Plan (RAP)	○	○		*	
4	Issue Certificate of Availability of Fund among necessary items 1-3	○	○	○	○	○
5	Maintain / preserve the current situation of the ROW and other areas.	○	○	○	○	○
6	Introduce and operate non-structural measures in their own territory.	○	○	○	○	○
7	Monitor and control of illegal land use and disorderly land development.	○	○	○	○	○
8	Create a Flood Mitigation Committee (FMC) in cooperation with DPWH, MMDA, PRRC and LLDA	○	○	○	○	○

○: Items involved each LGU

*: Resettlement of currently existing I/Ss in Pasig City will be undertaken by the other resettlement program provided by Pasig City

フェーズIIIの実施に関わるMOA及びCertificate of Supportは基本的に上記項目を網羅して作成する。

2.7.3 MOA および Certificate of Support の署名の予定

MOAおよびCertificateの署名としては、基本的にプロジェクトフェーズIIIの実施に対する責任体制を明らかにしておく必要があるところから、審査段階で署名されているのが望ましいと考えられる。現時点で予定されているスケジュール(図5.3.1を参照)では2011年の11月頃となっている。

CHAPTER 3 事業計画の立案

3.1 事業の目的

3.1.1 全体事業の目的

全体事業の目的は以下の項目にあるようにマニラ首都圏の都市開発を容易にし河川沿いの好ましい環境を改善するためにパッシグ・マリキナ川の河川氾濫によって生じる洪水被害を軽減することである：

- (1) マニラ首都圏およびリサール州の一部を含む地域での生活・衛生条件を改善する目的で生命、家畜、財産およびインフラ設備への洪水災害の原因となるパッシグ・マリキナ川の頻繁に生じる河川氾濫、内水被害を軽減すること。
- (2) 洪水のない都市域を整備することでさらには国家開発計画につながる重要な政策としてより躍動的な経済を創造すること。
- (3) 河川沿いの地域により生物的に安定した状況を作ることによってマニラ首都圏の環境、健康、衛生状況に悪影響を与えている状況を改善し好ましい環境景観を回復、高めること。

3.1.2 フェーズ III 事業の目的

フェーズ III 事業の目的は全体事業の一環として、マリキナ下流及びパッシグ川のうちフェーズ II でカバーされていない区間の河川改修事業を実施することである。

3.2 計画流量配分

フェーズ III 事業は、マリキナ川下流部とパッシグ川のポテンシャル・エリアから選定されたプライオリティ・エリアを対象とする。事業計画は、2002年に作成された DPWH の詳細設計およびその2008年のレビューを、現在の現場条件を考慮して再検討する。

パッシグ川およびマリキナ川の緊急洪水対策として、図3.2.1に示すような30年確率規模洪水を対象に河道の流下能力を増すための改修計画を立案する。MCGS の建設は当フェーズ III 事業には含まないが将来は建設するという条件のもとに、計画流量は、マリキナ下流部では550 m³/s、パッシグ川上流部で600 m³/s、パッシグ川下流部で1,200 m³/sとする。

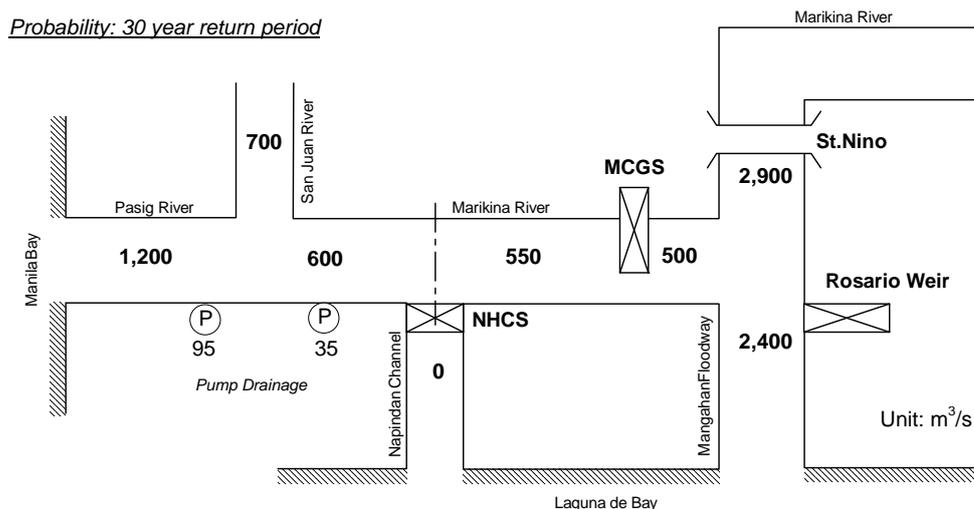


図3.2.1 計画流量配分図 (30年確率)

3.3 パッシング川およびマリキナ川下流部の河川改修計画

詳細設計で作成された改修計画案はフィリピン国DPWHと日本の国土交通省の基準を準拠している。今回の調査でのレビュー結果、当フェーズIII事業でもその改修計画をそのまま踏襲することにする。パッシング川-マリキナ川下流部の河道改修計画の基本を以下記述する。

(1) 計画高水位 (DHWL)

計画高水位 (DHWL) は2002年の詳細設計時点で河道計画立案の基本である以下の点を主に考慮して設定されている：

- 既存河川関連構造物（橋梁、排水施設、港湾・舟運施設など）への影響を出来るだけ少なくする。
- 背後地盤の高さを考慮し、堤防嵩上げする場合にも出来るだけ背後地盤と計画高水位の水位差を少なくし、万が一堤防が破堤してもその影響が大きくなるようにする。
- 出来るだけ既往の洪水実績水位以下に収める。
- 河口部出発点の計画高水位は、マニラ湾の海岸・港湾施設の計画基準となっている朔望平均満潮位を適用する。

(2) 計画河川平面形

メトロマニラ、特にこのパッシング・マリキナ川沿いは古くから都市開発が進められてきた結果、川沿いに家屋、工場、港湾・舟運施設などが密集して張り付いており、河道の拡幅はこれらの既存の施設の大規模な取り壊しなしには、ほぼ不可能な状態となっている。この状況を鑑み、詳細設計では、実現可能な案として、出来るだけこれら既存の家屋、商業施設、工場、港湾・舟運施設への影響を極力抑える形での平面形をセットした。このため本来スムーズな曲線での平面形が洪水のスムーズな流れを助長するのに対し、ある程度凹凸部のある平面形にならざるを得ない状態となっている。

(3) 計画縦断河床高及び高水位

パッシング川は潮位の影響を大きく受ける河口部近くの感潮区間であることから、基本的には河床浚渫による流下能力の大幅な増加は期待できず、また浚渫による河床高の維持が大変なところから、現状の河床高に基づく計画河床高とする。

一方、マリキナ川下流部は舟運上現在の河床を約2 m程度浚渫することが必要とされ、この点を考慮した上で、現在の流下能力が乏しい状況に対して、出来るだけ流下能力を増加させる対策とする。

(4) 計画河川横断形

パッシング川は市街地を流下しているため、できるだけ用地買収や家屋移転を避けるために、計画河川横断形は現況の断面（単断面形）、法線としては前述の平面形に基づくものとする。この結果、サンファン川合流点から下流部（計画流量1,200 m³/s）のサンタアナ地区に位置する大きな蛇行部の狭い箇所を除いて、基本的に最小川幅は100 mとなっている。一方、サンファン川合流点より上流部（600 m³/s）では60 mが最小河川幅となっている。マリキナ川下流部に対しては、最小河川幅は現状幅をにらみ90 mとした。

(5) 計画余裕高

堤防・洪水壁建設のための計画余裕高はDPWHの基準を採用して計画流量に応じて次のようにする。

表 3.3.1 計画余裕高

計画流量 (m ³ /s)	余裕高 (m)
200未満	0.6
200 から 500	0.8
500 から 2,000	1.0

上の基準に従って、パッシング川の構造物の余裕高は、計画流量が1,200 m³/s（下流部）と600 m³/s（上流部）に対して1.0 mとする。また、マリキナ川下流部に対しても、計画流量が550 m³/sであることから同様に1.0 mとする。

(6) 計画河道による流下能力の確認及びパッシング・マリキナ川の河川改修の限界

以上の手順でD/D段階で設定された計画高水位、堤防高、法線形、計画横断面、計画河床高による流下能力について不等流計算を用いて流下能力の確認を行った。

この結果、計画河道断面による流下能力は、下記に示すようにMCGSがあるとした場合、30年確率の流量配分と合致することが確認された。

今回確認された計画河道は、現在のパッシング・マリキナ川の周辺の土地利用状況から考えてほぼ限界に近い状況にあり、これ以上の洪水流量の増加に対しては拡幅、堤防嵩上げ、浚渫などの河川改修で対応することは非常に難しいと考えられる。このため、今後パッシング・マリキナ川の洪水に対する安全度を高めるためには、上流でのダム・遊水地建設などによる貯水池整備による洪水流出量の調節、さらに上

流からの開発による流量増加を抑制するための開発規制、また下流での非構造物対策による被害軽減を図っていく必要がある

3.4 詳細設計でなされた河川構造物設計のレビュー

(1) フェーズII事業のプライオリティ・エリアの河川構造物の概略設計

パッシング川の河川改修は現在、フェーズII事業としてその建設が進行中であり、計画・設計の整合性の観点から、ポテンシャル・エリアから選定されたプライオリティ・エリアの河川構造物の設計は、フェーズII事業の設計を踏襲する。なお、2002年に完成した詳細設計は、2008年のフェーズII事業の開始時にレビューされ、その結果に基づいてフェーズII事業の建設は行われている。

(a) 護岸および洪水防御壁

フェーズII事業の実施中に、詳細設計に加えて、コントラクターにより追加の土質ボーリング調査がおこなわれた。この土質データを加味して、各ポテンシャル・エリアの護岸・洪水防御壁の概略設計を行う。

新設護岸の構造は鋼矢板基礎と其の上に鉄筋コンクリート斜壁そして直立の鉄筋コンクリート洪水防御壁からなる（図3.4.1参照）。

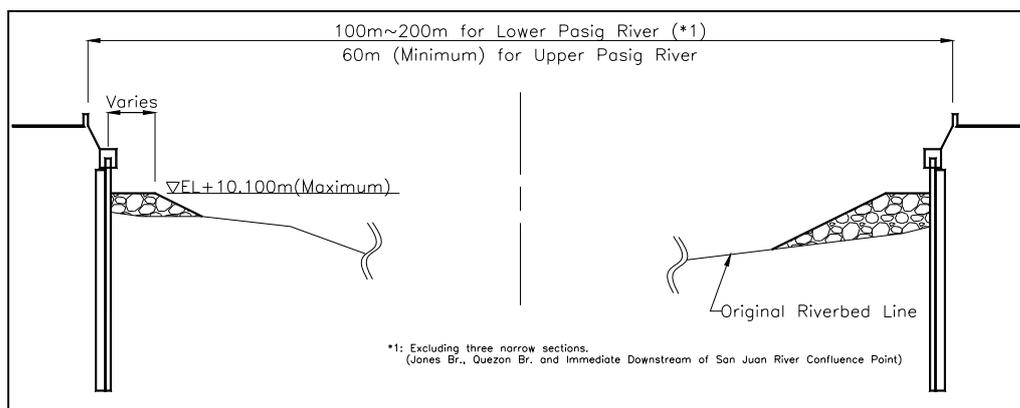


図3.4.1 計画護岸標準断面

鋼矢板基礎は、図3.4.2に示すように、(a)鋼矢板のみのケース（SPタイプ）と、(b)より強度が強い鋼矢板とH鋼の組み合わせ（SP with H-Beamタイプ）の2つのタイプからなる。各タイプは、地盤の固さの状況に応じて使い分ける。



図3.4.2 鋼矢板基礎横断面

ポテンシャル・エリアのうちプライオリティ・エリアの位置を図3.4.3に示す。

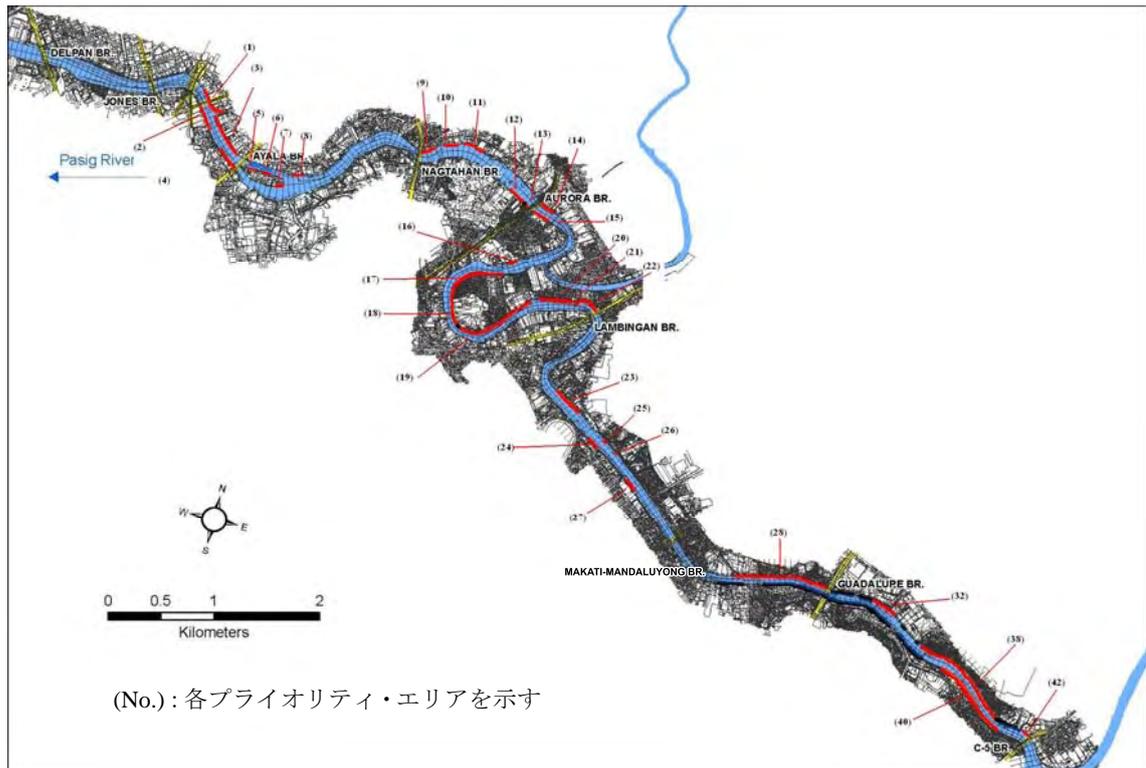


図3.4.3 フェーズ III 事業で実施すべきプライオリティ・エリアの位置

(b) 既存排水出口の改修

護岸の新設に伴って既存排水出口の改修も必要になる。出口は主に直径0.3 mから1.52 mの鉄筋コンクリートパイプである。逆流防止用の鋼製フラップゲートはデルパン橋からガタルペ橋の区間の排水出口に必要である。

(2) マリキナ川下流部の河川構造物の概略設計

マリキナ川下流部の洪水対策のために、次のような構造物を計画整備する。

- (a) 河床浚渫・掘削
- (b) 堤防
- (c) 洪水防御壁
- (d) 境界盛り土
- (e) 既存橋の橋脚保護工

次に主な構造物の諸元を示す。また、改修計画平面図を図3.4.4に、計画構造物標準断面図を図3.4.5に示す。

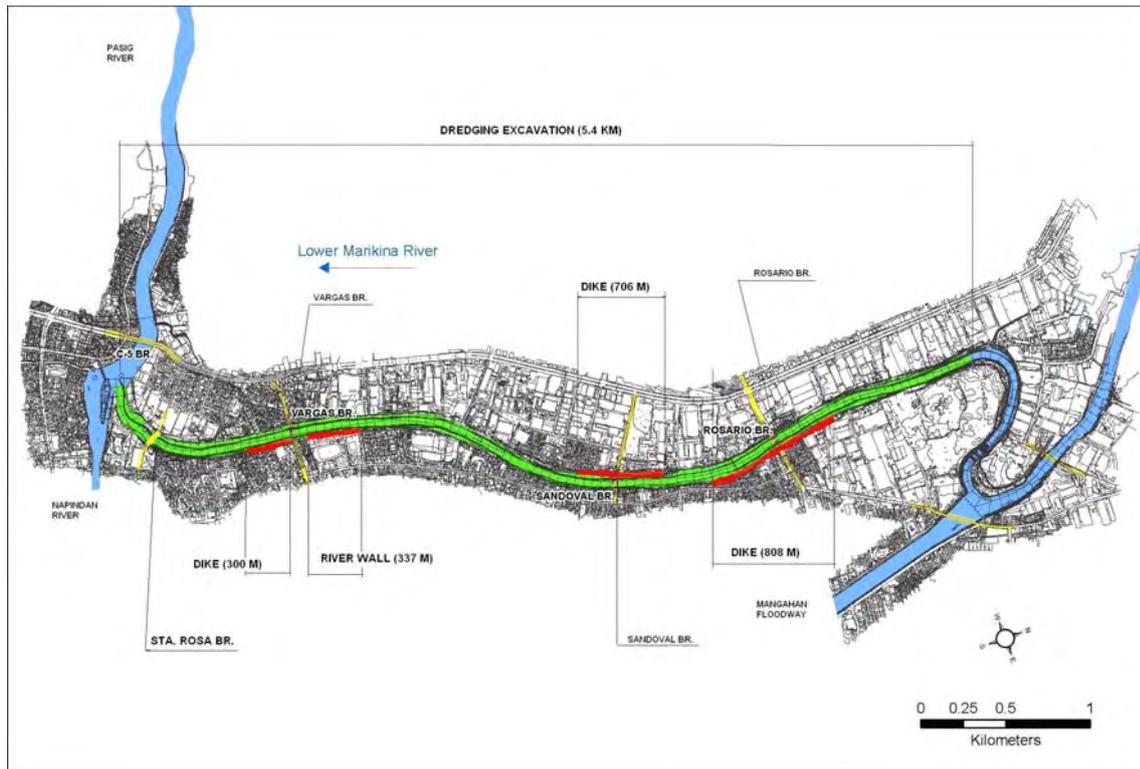


図3.4.4 マリキナ川下流部河道改修計画平面図

(a) 河床の浚渫・掘削

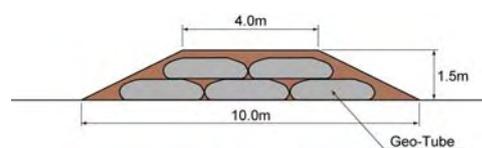
詳細設計での河床材料のサンプリングによると、マリキナ川下流部の河床材料は砂質土や粘性土から構成されている。標準浚渫断面は底面幅が40 mで斜面勾配は斜面の安定を考慮して1対3とする。始点の計画浚渫高さはEL.+6.500 m (計画高水位: EL.+14.036 m) で計画河床縦断勾配は1/4,300 (計画高水縦断勾配: 1/9,000) である。必要浚渫・掘削土量は、2010年11月に行われた河川横断測量の結果から61.2万 m^3 と見積もられる。

(b) 土堤防およびコンクリート洪水防御壁

堤防や洪水防御壁は公共の場所を守るために4箇所配置する。コンクリート舗装した3m幅の天端をもつ堤防を遊歩道の場所に建設する (3箇所の堤防の総延長は1,814 m、それぞれの延長は300 m、706m、808m)。川側の堤防斜面は洗掘・崩壊防止の護岸で被覆する。学校の敷地を守るために既存の擁壁をコンクリートで嵩上げして洪水防御壁 (1箇所、延長337 m) を建設する。

(c) 境界盛り土

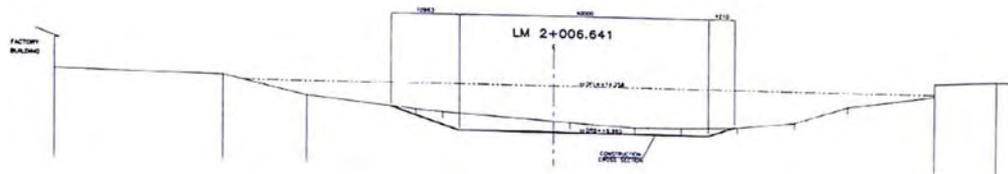
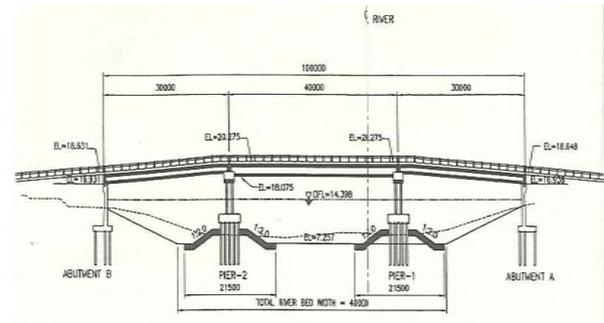
市街地を流れるマリキナ川下流部沿いには、ほとんど道路が無い。河川域と私有地の境界を明確にすることと共に、できるだけ川沿いに管理道路を設置するために、図に示すような境界盛り土を設けることを計画する。境界盛り土は、ろ過作用のある



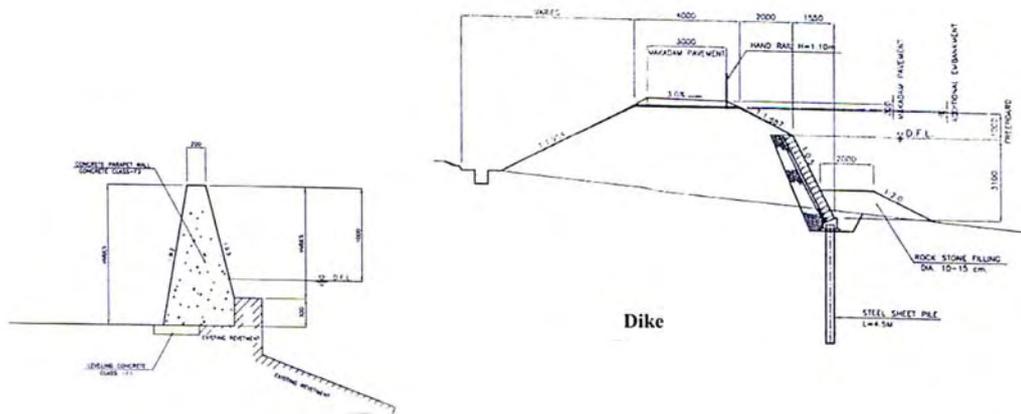
ジオテキスタイル製の袋に浚渫土を充填して作った低盛土である。この袋は太陽光に弱いので、土でカバーする必要がある。構造詳細検討は次の段階の詳細設計で実施する。

(d) 既存橋の橋脚保護工

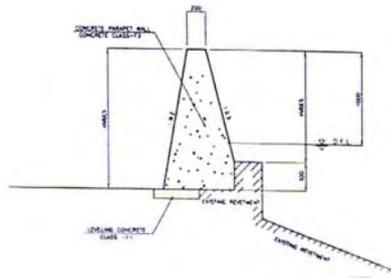
計画浚渫区間に、四基の橋が架かっている。浚渫（河床掘削）から、既存の橋脚の安定を確保するために、橋脚周りに捨石による補強工を施す。



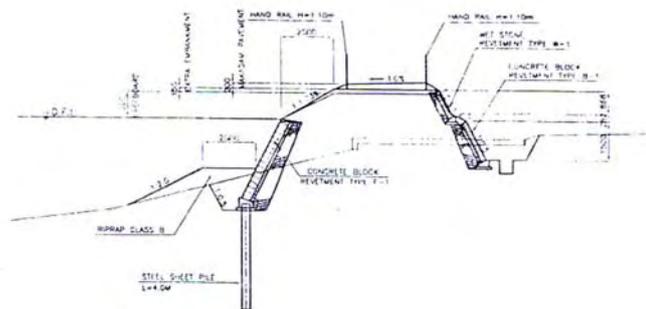
Dredging Works



Dike



River Wall



Dike

図 3.4.5 計画構造物標準断面図

3.5 事業の実施および維持管理方針

改修されるパッシング・マリキナ川はメトロマニラ行政区域内に位置する。事業の建設はDPWHが担い、完成した洪水対策施設の維持管理に関してはMMDAが行う。

(1) DPWHによる事業実施

第1主要洪水排水対策事業管理事務所（PMO-MFCP I）が現在実施中のフェーズIIと同様にフェーズIIIを担当することを提案する。フェーズII事業の建設は2012年に完成見込みであり、フェーズIII事業は2013年に建設がスタートすることから、同PMOの組織がフェーズIIIを実施監理できる体制にある。なお、PMO-MFCP Iは一般に外国援助機関のメトロマニラの洪水対策実施に責任がある。

(2) 事業資金

フェーズIII事業は、STEP（本邦技術活用）案件による有償資金協力の貸付（以下、STEPローン）の条件を満たす。STEPローンは、低利の融資条件による途上国への裨益とともに、日本の企業の高い技術力とその施工と技術移転を通して、途上国および日本の国民に日本のODAの知名度を上げることを期待している。

STEPローンの適用は日本の企業の進んだ技術とノウハウを活用することが条件であるが、フェーズIII事業の土木工事は次の2つの重要な技術的・環境的な問題をかかえている。

- 護岸建設のために採用された鋼矢板基礎を、通常使われているバイプロハンマー打設工法では、工事対象区間の強固な基盤（約65%区間）に打ち込めないこと
- 61.2万m³の高含水の浚渫土を家が建て込んだ市街地の狭い道路を運ぶことは環境的に許されないこと

これらの技術的・環境的な問題を解決するために、ウォータージェット兼用バイプロハンマー打設工法の採用や、高含水を含む浚渫土の取り扱いに袋詰め脱水工法・事前混合固化処理工法等の日本の進んだ技術を採用することが提案される。

(3) MMDAの維持管理

DPWHからMMDAへのメトロマニラの洪水制御の責任の移管に関する2002年7月9日付合意書とそのガイドラインがある。更にフェーズII事業の実施の際には、完成後の施設の維持管理運営はMMDAに移管されるとの合意が2003年2月のJICAとDPWHの事業実施合意書に記載されている。

MMDAは1994年に設立され、洪水対策に関しての役割は、「全体的な洪水対策、排水・下水システムに対して、政策、基準、計画、事業化の立案・実行を含む洪水対策と下水事業」と規定されている。MMDAの人員は合計で7,140名である。洪水制御に関して「洪水制御排水管理事務所」が責任を持っている。

フェーズIIおよびフェーズIII事業はDPWHによる建設工事が完成した後、その完成施設の維持管理責任はMMDAに移管することになる。この維持管理の対象となる施設の主なものは、パッシング川では鋼製護岸、鉄筋コンクリート製洪水防御壁および排水路吐け口である。これらの維持管理の頻度はその堅固な構造材料の特徴から通常破損の生じることは少ないと考えられるため、頻繁な維持管理が必要ない。

定期的な月例現場巡回程度でよいものと考えられる。排水路吐け口については、日常的、特に洪水時・後の維持管理は必要である。

一方、マリキナ川下流部の主な維持管理対象となる施設は、浚渫・掘削水路、堤防および洪水防御壁である。この施設もパッシング川の場合と同様、頻繁な維持管理は必要ないと考えられるが、定期的な現場巡回や洪水の発生中・発生後の巡回は必要である。

浚渫した河道の維持管理のために、毎年1回、河床の横断・縦断測量を行う必要がある。測量の結果によっては、数年に一回の維持浚渫が必要となる。この維持浚渫は、この区間の舟運の観点からも必須事項である。

維持管理作業に対して、今までのMMDAの活動状況をみると、その施設の内容によっては懸念されるところもあったが、今回対象となる維持管理施設が比較的維持管理が容易であることや現在保有している維持管理に必要な諸機材（掘削機、ダンプ、引き舟、浚渫船などの機械）およびスタッフの能力から判断すると、基本的にはMMDAには必要な維持管理能力はあると判断される。

CHAPTER 4 施工計画

4.1 施工計画概要

4.1.1 フェーズ III の実施場所

フェーズIIIは、パッシング川のポテンシャル・エリアとマリキナ川下流部を施工する。セクション3.2にて決定されたそれぞれの施工対象区間を表 4.1.1に示す。

表 4.1.1 フェーズ III の施工区間

Name of Package	From	To	Stretch (km)
Pasig River-potential	Delpan Bridge	Immediate Vicinity of NHCS	16.4*
Lower Marikina River	Immediate Vicinity of NHCS	Downstream of Rosario Weir	5.4

Note: * 施工区間はパッシング川の一部である

4.1.2 事業の内容

(1) 構造物の建設

パッシング川洪水防御のための建設される施設は、主に護岸、洪水壁、既存構造物の修復、護岸高さの嵩上げと排水施設工事である。一方、マリキナ川下流部においては、浚渫、堤防工事に加えて、河川境界と維持管理道路を兼務する盛り土の構築を行う。盛り土構築に使用する材料は河川浚渫土砂を用いる。

(2) 主要工事長

フェーズIIIにおけるパッシング川、マリキナ川下流それぞれの主要工種、その延長を表 4.1.2に示す。

表 4.1.2 主要工種の延長

River	Main Civil Works	Length (m)
Pasig	Revetment work with Steel Sheet Pile	5,720
	River Wall (including repair works)	8,125
Lower Marikina	Dredging of Riverbed	5,400
	Dike with Revetment (Steel Sheet Pile Foundation)	1,814
	River Wall	337
	Boundary Bank	7,063
	Bridge Pier Protection	4 Bridges

新設護岸工事および既存護岸の補修工事には、コンクリート工、鉄筋工、土工とその他の付属工事（欄干、フェンス等）が含まれている。また、排水施設にはコンクリート工、鉄筋工、土工とフラップゲート等の付属工事を含んでいる。

パッシング川およびマリキナ川下流部における主要工種の工事数量を表 4.1.3に示す。

CHAPTER 5 事業評価および実施体制

5.1 事業の環境評価

5.1.1 影響の予測と評価

表 5.1.1に、緩和策が無い場合の負の社会・自然影響評価を示す。

表 5.1.1 負の影響の予測と評価

項目	影響評価		説明	
	EIS (1998)	当調査		
Social Environment: (社会環境)	1	非自発的住民移転	— A	移転家屋数 58 世帯 (204 人) の移転が発生する。
	2	雇用や生計手段等の地域経済	— D	工事による負の影響は予測されない。
	3	土地利用や地域資源利用	— D	事業域は既に市街地化されており、ほとんど影響が出ないものと思われる。
	4	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	— D	工事はほとんど市街地化された中の河川域内に限定されるため、ほとんど影響が無いものとおもわれる。
	5	既存の社会インフラや社会サービス	D B	工事期間中、資材の運搬や工事は、バージで川を使って行うため、道路交通渋滞や社会サービスを分断したりする可能性は少ないが、河川交通に多少の影響が予測される。マリキナ川下流部の既存の河川公園は堤防・公園付替工事のため、住民の利用に一時的に影響がでる。
	6	貧困層・先住民・少数民族	— D	一般的な低所得世帯であっても、ほとんど河川に生計は依存していない。また、先住民・少数民族は存在しないことが確認されている。
	7	被害と便益の偏在	— D	工事でさほど不便・偏在を受けると考える住民がいないことが確認されている。
	8	文化遺産	— D	工事で影響を受けるような文化遺産など重要な場所はないことが確認されている。
	9	地域内の利害対立	— D	フェーズ II の経験から利害の対立はないと考えられる。
	10	水利用、水利権、入会権	— D	事業によって影響を受ける場所の住民は、飲料水、灌漑用水などを河川に依存していないことが確認された。
	11	公衆衛生	— B	工事中の不十分な衛生設備は疾病の主な原因であり地域を汚くするものになる。
	12	災害、HIV/AIDS のような感染症	— D	フェーズ II の経験から、新たな労働および性産業人口の流入や新たな感染源はほぼないものと思える。
自然環境	13	地形・地質	— D	浚渫やその土の処分はさほど大きな規模でなく、負の影響はほぼないものと思える。
	14	土壌浸食	— D	工事期間中、周辺に影響を及ぼすような大きな土壌浸食は予期されない。
	15	地下水	— D	工事による地下水の流量、水位、流向などの変化はほぼないと思われる。
	16	湖沼・河川状況	— D	護岸は既存河岸沿いに建設される。浚渫による河床低下はあるが対象区間はマニラ湾の潮位影響区間内であり、平時の水位には影響がほとんど無い。従って、当事業は河川状況にほとんど影響は無いといえる。
	17	海岸・海域	— D	工事域は遠いため、海岸や海域の水理に与える影響はほとんど無いと考えられる。
	18	動植物、生物多様性	— D	工事により、最小限の植生へのダメージは考えられるが、早期の自然回復が期待できる。また、貴重種や絶滅危惧種などの存在は無い。負の影響はほとんど無いといえる。

項目	影響評価		説明		
	EIS (1998)	当調査			
19	気象	—	D	工事による気象への影響はほぼないといえる。	
20	景観	—	D	河川公園があるが、工事による景観遮断などの影響はほぼないといえる。	
21	地球温暖化	—	D	工事による地球温暖化への影響はほぼないといえる。	
汚染	22	大気汚染	D	D	機械、工事関係の車両、バージの排気排出があるが、一時的かつ局所的なもので、現在の都市域大気汚染度と比較して、影響は大きくないといえる。また、工事の石材、土砂搬出入などに伴う粉塵等の大気汚染の可能性は有るが、限定的である。
	23	水質汚濁	B	B	浚渫による汚濁と底質攪拌による汚染が考えられる。
	24	土壌汚染	B	B	浚渫土は重金属をいくらか含んでいる。しかし、その量はフィリピンの基準以下であり、土捨場において溶出液による土壌汚染が起こる可能性は少ないといえる。
	25	廃棄物	B	B	工事により、建設ゴミの発生や浚渫土 (61.2 万 m ³) の処理が必要である。
	26	騒音・振動	B	B	機械の操作や工事関係の車両により、騒音や振動は発生する。一時的かつ局所的なもので、現在の都市の騒音と比較して、ほとんど影響はないといえる。一方、杭打設時に振動が発生するが、家や土地に影響が出るレベルでないことがフェーズ II 工事では確認されている。
	27	地盤沈下	—	D	Phase II の結果や、工事で地下水の利用が無いことから影響はほとんど無いと予想される
	28	悪臭	C	B	浚渫により悪臭が局所的、短期間に懸念される。
	29	底質	—	D	浚渫により、ヘドロなどの汚染物質の除去搬出が行われることから、底質を悪化させることは想定されない。
	30	事故	—	B	工事に伴う事故の発生は懸念される。
	<p>A: 重大な影響がある、B: 多少の影響がある、C: 影響の程度は不明、D: 影響はほとんど無いと考えられる、 —: 評価対象でない、評価されていない *EIS (1998) では、影響評価は JICA の A, B, C 方式で表現されていないため、ここでは、同等の評価の重みになるように表現を変えた。</p>				

5.1.2 緩和策の検討

表 5.1.2 に負の環境影響に対する緩和策 (案) を提案する。

表 5.1.2 Phase III 工事期間における負の影響の緩和策 (案)

項目	影響評価		緩和策	
	(上表 5.1.1)			
Social Environment: (社会環境)	1	非自発的住民移転	A	住民移転は JICA ガイドライン・世銀ポリシーに基づき作成された RAP に従い実施する。
	2	雇用や生計手段等の地域経済	D	建設業者や地域役員と協力して、工事では地元の人を優先して雇用するようにする。
	3	土地利用や地域資源利用	D	特に必要なし
	4	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	特に必要なし
	5	既存の社会インフラや社会サービス	B	海上保安庁や市・地域との連絡を密にして、河川航行の障害を減らしスムーズな通行を図る。堤防、河川公園の建設に関して沿線の住民に対してはアクセスを用意する。
	6	貧困層・先住民族・少数民族	D	特に必要なし
	7	被害と便益の偏在	D	特に必要なし

項目		影響評価	緩和策	
		(上表 5.1.1)		
Natural Environment (自然環境)	8	文化遺産	D	特に必要なし
	9	地域内の利害対立	D	特に必要なし
	10	水利用、水利権、入会権	D	特に必要なし
	11	公衆衛生	B	建設現場では衛生設備を設置し、建設業者による定期的な廃棄を実施する。
	12	災害、HIV/AIDS のような感染症	D	建設業者による労務者へのセミナー教育を図る。
	13	地形・地質	D	特に必要なし
	14	土壌浸食	D	小規模掘削工事は設計に従い適切に実施して安定を図る。
	15	地下水	D	特に必要なし
	16	湖沼・河川状況	D	特に必要なし
	17	海岸・海域	D	特に必要なし
	18	動植物、生物多様性	D	特に必要なし
	19	気象	D	特に必要なし
20	景観	D	特に必要なし	
21	地球温暖化	D	特に必要なし	
Pollution (汚染)	22	大気汚染	D	工事車輛の迂回により住民への影響を最小化することができる。また機械、工事関係の車両、バージの排気筒にフィルターなどをつけ、適宜交換し、汚染物質の排出を軽減する。また、エンジンオイルの交換やアイドリングの停止などをこまめに行い CO ₂ の排出を低減する。水打ち・カバーシートなどで埃がたたないようにする。
	23	水質汚濁	B	汚泥拡散防止が可能な浚渫技術（汚濁拡散防止膜、環境掘削グラブなど）を使用する。
	24	土壌汚染	B	浚渫土はセメントなどを加え、固化を図り有害物質があれば溶出液を封じ込める。処分地はモニターを徹底し、必要に応じてシートなどの溶出対策を図る。
	25	廃棄物	B	ゴミが発生した場合は、共和国法 6767 に従い適正処分する。建設廃材や作業員の出すごみは建設現場事務所に持ち帰り、分別、無害化したのち、運営許可を持つ業者に処分を委託する。また浚渫土の処理は計画しているエコ袋やセメント等と事前混合処理を適切に行う。処分モニター計画を立案それに従い処理する。
	26	騒音・振動	B	振動や騒音の少ない機材を使う。マフラーなど防音装置をつけて騒音の軽減に努める。大きな騒音や振動の原因となる機材の使用時間を影響の少ない時間帯にする。影響地域の住民に周知し、理解を得る。
	27	地盤沈下	D	特に必要なし
	28	悪臭	B	悪臭がもれない浚渫方法（拡散防止バケット）を採用する。運搬時は防水シートで覆う。トイレは悪臭が立たないように清掃清潔に保つ。
	29	底質	D	特に必要なし
	30	事故	B	工事現場周辺の立ち入り禁止区域や危険箇所など工事に関する情報をサインボードや PR 活動で告知する。作業員と周辺住民への工事環境安全教育をおこなう。
<p>A: 重大な影響がある、B: 多少の影響がある、C: 影響の程度は不明、D: 影響はほとんど無いと考えられる、 - : 評価対象でない、または、評価されていない *EIS (1998) では、影響評価は JICA の A,B,C 方式で表現されていないため、ここでは、同等の評価の重みになるように表現を変えた。</p>				

5.2 本事業の経済評価

5.2.1 便益の推計のまとめ

各事業フェーズの事業便益を以下のようにする。

表 5.2.1 各事業フェーズの事業便益 2010 年

事業フェーズ	便益 (年平均被害額累計)
Phase II	1,265
Phase III	3,676
Phase IV	4,314
Entire Project	9,256

単位：百万ペソ

5.2.2 経済分析

事業経済分析結果を表 5.2.2に示す。

表 5.2.2 経済分析

事業フェーズ	EIRR	NPV15%(百万ペソ)	B/C (15%)
Phase II	23%	1,478	1.7
Phase III	38%	3,844	3.7
Phase IV	35%	2,167	3.4
Entire Project	28%	7,489	2.7

なお、経済分析は、Phase IIIの工事が完了する2017年を基点として50年後に相当する2067年までを評価対象とした。

5.2.3 事業の効果及び運用評価指標

(1) 事業の効果

本事業は1990年に計画されたマスタープランの流れに基づき、パッシング・マリキナ川の洪水対策事業の整備を進めていくものであり、将来的には全体として100年確率の安全度の達成を目標としている。ただし、今回のフェーズIII河川改修計画そのものは、マスタープランの一環で緊急に実施すべき事業として現在実施中のフェーズIIの事業に引き続き、マリキナ川下流部区間及びパッシング川のフェーズIIの実施に含まれなかった区間について実施するものである。

この河道改修の結果、現在の流下能力は、それぞれ現状の能力に対し以下に示すように最大で現状の200m³/sから1,200m³/sへと6倍増加する：

表 5.2.3 パッシング・マリキナ川の流下能力

River Name	Stretch (Km)	Flow Capacity (m ³ /s)			
		Present River Channel			After Project
		Average	Minimum	Maximum	Minimum
(1) Pasig River	0.0 - 1.0	1,200	900	1,500	1,200
	1.0 - 4.0	600	200	1,200	1,200
	4.0 - 7.0	1,000	600	1,500	1,200
	7.0 - 17.1	500	200	1,000	600
(2) Lower Marikina	0.0 - 6.5	400	200	1,000	550

ただし、分流量を確実にできるマリキナ分流堰（MCGS）が建設されるまでは、サンファン合流点から下流のパッシング川下流部では約20年確率程度、パッシング上流区間では10年程度、マリキナ川下流部で2年程度の安全度に留まるとみられる。

氾濫面積からみると、MCGS が建設されると基本的にパッシング川の洪水氾濫は解消されるが、MCGSが建設されない場合は、マリキナ川下流部一部には氾濫域が残る。ただし、堤防建設により越流する水量が減少することから氾濫面積は大幅に減少し、全体事業対象氾濫域42.0km²からフェーズIIおよびIIIの完成で34.6km²となり、洪水被害そのものは大幅に減少する。

(2) 運用・効果指標

(a) 運用指標

施設の活用状況や機能、運営・維持管理状況を把握するための運用指標として、以下に述べる理由から年最大洪水流量を適用する：

- 洪水対策プロジェクトとして一般に次の3つが運用指標として適用されている：(1)基準地点での流下能力、(2)基準地点での年最大洪水流量、(3)基準地点での年最大洪水水位
- これらの指数の中で(1)基準地点での流下能力を指標とするのが、河川改修の計画流量に見合う流下能力の維持状況を直接評価するのに最も好ましいと考えられる。しかし、この指標を適用するには毎年河口から基準地点までの河川測量を実施する必要があり現実的には難しい。
- (2)基準地点での年最大洪水流量は、次に計画洪水流量に対する河川の維持管理状況を把握する上で適切な指標と考えられる。また(3)の年最大洪水水位は既に計測されてきているがこの値は流量ではなく、安全な水位を評価している。基本的に河川改修は水位ではなく流量に対して計画がなされていることから水位より流量を対象とするのが望ましい。

この状況から、パッシング・マリキナ川の治水基準点であるサント・ニーニョ地点での年最大洪水流量を運用指標とすることを提案する。

(b) 効果指標

プロジェクトの効果指標について本調査を通じ以下の数値が得られた：

表 5.2.4 効果指標 1 [洪水面積、人口、資産]

Return period	St.Nino Discharge (m ³ /s)	Without the Project				Completion Phase II			
		Flood Area (km ²)	Affected Population (1000)	Asset Value (Billion Pesos)	Damages (Million Peso)	Flood Area (km ²)	Affected Population (1000)	Asset Value (Billion Pesos)	Damages (Million Peso)
		A	B	C	D	E	F	G	H
1/2	1470	1.2	55	8.2	2,526	1.0	44	6.5	2,008
1/5	2020	19.5	379	62.0	17,244	17.9	347	56.9	15,809
1/10	2350	24.0	599	88.5	31,314	19.5	487	71.9	25,437
1/20	2740	36.8	1,004	146.2	55,961	30.9	843	122.8	46,996
1/30	2900	42.0	1,221	177.6	80,573	35.4	1,029	149.7	67,893

表 5.2.5 効果指標 2 [洪水面積、人口、資産]

Return period	St.Nino Discharge (m ³ /s)	Completion Phase III				Completion Phase IV			
		Flood Area (km ²)	Affected Population (1000)	Asset Value (Billion Pesos)	Damages (Million Peso)	Flood Area (km ²)	Affected Population (1000)	Asset Value (Billion Pesos)	Damages (Million Peso)
		I	J	K	L	M	N	O	P
1/2	1470	0.5	24	4	1,116	0.0	0.0	0.0	0.0
1/5	2020	1.4	26	4	1,201	0.0	0.0	0.0	0.0
1/10	2350	16.2	404	60	21,130	0.0	0.0	0.0	0.0
1/20	2740	29.4	802	117	44,702	0.0	0.0	0.0	0.0
1/30	2900	34.6	1,004	146	66,282	0.0	0.0	0.0	1.2

表 5.2.6 効果指標 [フェーズ II 事業インパクトおよび便益]

Return Period	Impact of Phase II				Benefit Estimation Phase II			
	Flood Area (km ²)	Affected Population (1000)	Asset Value (Billion Pesos)	Damages (Million Peso)	Average Damages Avoided (Million Peso)	Average Annual Exceedance Probability	Annual Average Damages (Million Peso)	Cumulative Value (Million Peso)
	A-E	B-F	C-G	D-H				
1/2	0.25	11	1.7	518	259	*-	56	56
1/5	1.62	32	5.2	1,434	976	0.30	293	348
1/10	4.50	112	16.6	5,878	3,656	0.10	366	714
1/20	5.90	161	23.4	8,965	7,421	0.05	371	1,085
1/30	6.61	192	27.9	12,680	10,822	0.02	180	1,265

表 5.2.7 効果指標 [フェーズ III 事業インパクトおよび便益]

Return Period	Impact of Phase III				Benefit Estimation Phase III			
	Flood Area (km ²)	Affected Population (1000)	Asset Value (Billion Pesos)	Damages (Million Peso)	Average Damages Avoided (Million Peso)	Average Annual Exceedance Probability	Annual Average Damages (Million Peso)	Cumulative Value (Million Peso)
	E-I	F-J	G-K	H-L				
1/2	0.43	19	2.9	892	446	*-	208	208
1/5	16.50	321	52.5	14,608	7,750	0.30	2,325	2,533
1/10	3.30	82	12.2	4,307	9,458	0.10	946	3,479
1/20	1.51	41	6.0	2,294	3,301	0.05	165	3,644
1/30	0.84	24	3.6	1,611	1,953	0.02	33	3,676

表 5.2.8 効果指標 [フェーズ IV 事業インパクトおよび便益]

Return Period	Impact of Phase IV				Benefit Estimation Phase IV			
	Flood Area (km ²)	Affected Population (1000)	Asset Value (Billion Pesos)	Damage (Million Peso)	Average Damage Avoided (million pesos)	Average Annual Exceedance Probability	Annual Average Damage (million pesos)	Cumulative Value (million pesos)
	I-M	J-N	K-O	L-O				
1/2	1	24	4	1,116	558	*-	279	279
1/5	1	26	4	1,201	1,159	0.30	348	627
1/10	16	404	60	21,130	11,165	0.10	1,117	1,743
1/20	29	802	117	44,702	32,916	0.05	1,646	3,389
1/30	35	1,004	146	66,280	55,491	0.02	925	4,314

表 5.2.9 効果指標 [プロジェクト全体 インパクトおよび便益]

Return Period	Impact Entire Project				Benefit Estimation Entire Project			
	Flood Area (km ²)	Affected Population (1000)	Asset Value (Billion Pesos)	Damage (Million Peso)	Average Damage Avoided (million pesos)	Average Annual Exceedance Probability	Annual Average Damage (million pesos)	Cumulative Value (million pesos)
	A-M	B-N	C-O	D-P				
1/2	1.2	55	8	2,526	1,263	*-	543	543
1/5	19.5	379	62	17,244	9,885	0.30	2,965	3,508
1/10	24.0	599	88	31,314	24,279	0.10	2,428	5,936
1/20	36.8	1,004	146	55,961	43,638	0.05	2,182	8,118
1/30	42.0	1,221	178	80,572	68,266	0.02	1,138	9,256

これらの表からも分かるように、本事業はその運用により現状の洪水災害に対し多大な効果をもたらすことが分かる。

5.3 事業実施

5.3.1 事業実施者

現在実施中のフェーズIIの事業実施は、DPWH-PMO-MFCP-Iを中心に行われている。事業完了後の洪水対策施設の維持管理は、MMDAへ移管することとなっている。また、非構造物対策活動についても、MMDAとLGUが関係LGUあるいは住民に対して啓発活動を実施している。

それぞれの事業実施段階に参加する組織を表 5.3.1に整理する。

表 5.3.1 実施段階別事業実施者

段階	作業内容	組織	主担当部署	その他の関係機関/部署
施工開始前	詳細設計、入札	DPWH	PMO	PS、BOD,BOC
	非構造物対策の強化	DPWH	PMO	FCSEC
		MMDA, LGU		LDRRMC、FMC
	その他許可、認可	PRRC, LLDA		
施工中	施工監理	DPWH	PMO	FMC
施工後	施設維持管理	MMDA		DPWH-NCR
	非構造物対策の運用と維持管理	MMDA, LGU		FMC、DPWH-FCSEC

事業開始には、DPWHとMMDAおよびPRRCの間でMOA（協定書）を、DPWHと関係LGUについては、MOAに順ずるCertificate of Supportが個々に結ばれる。このMOAおよびCertificate of Supportには各関係機関の役割と責任が定められる。

5.3.2 事業実施工程表

フェーズIIIの事業実施工程表を図5.3.1に示す。

工事完了は2017年4月とし、事業完了はコンサルタント作業が完了する2017年6月とする。

5.4 プロジェクト全体スケジュール

(1) 当初の実施スケジュール

詳細設計当時、河口からマリキナ上流域までのプロジェクト全体の実施スケジュールは表 5.4.1に示すように計画されていた。

表 5.4.1 実施スケジュール (D/D 当時 2002 年)

Phase	Stretch	River Improvement Works				Drainage Works		Bridge Works	
		Dredging/ Excavation (m ³)	Embankment (m ³)	Parapet (km)	Revetment (km)	Single Barrel Culvert	Double Barrel Culvert	Foundation Protection Works	Span Expansion Works
Phase II	Lower Pasig River : 9.20 km (Delpan Bridge to Lambingan Bridge)	7 x 10 ³	0	14.5	9.13	28	-	-	-
	Upper Pasig River : 7.20 km (Lambingan Bridge to Napindan Channel)	8 x 10 ³	0	13.7	8.44	56	2	-	-
Phase III	Lower Marikina River: 6.00 km (Napindan Channel to MCGS)	500 x 10 ³	200 x 10 ³	0.34	1.13	11	1	Vargas Br. Sandoval Br. Rosario Br.	-
	MCGS and Its Vicinity: 1.20 km (MCGS to Mangahan FW)	250 x 10 ³	70 x 10 ³	0	1.08	-	-	-	-
Phase IV	Upper Marikina River: 6.10 km (Mangahan FW to Sto. Niño)	1,360 x 10 ³	740 x 10 ³	2.1	9.00	18	7	Marcos Br. Manalo Br.	Manalo Br. (One Span)

Note: Phase I is Detailed Design Stage
 Single Barrel Pipe Culvert : min. size 610 mm – max. size 1,520 mm
 Double Barrel Pipe Culvert : 1,370 mm
 Box Culvert : min. size 1.0 m x 1.0 m – max. size 2.1 m x 2.4 m

(2) 本準備調査による修正

上記スケジュールに対し、この調査を通じて以下の問題が明らかになった：

- フェーズ II 区間（パッシング川）における追加河川改修工事（ポテンシャル・エリア）の必要性
 - MCGS 建設延期の必要性
- (a) フェーズ II 区間における追加河川改修工事(ポテンシャル・エリア)の必要性

当初、フェーズII段階ではパッシング川の全区間16.4kmの河川改修を予定していたが、2007年頃の世界的な建設資材の価格上昇を受け、一部区間の実施が見送られた。その後、台風オンドイによる河岸の被害を受けて、当フェーズIIIにおいてフェーズII段階で未実施の残された区間の中から優先地

域を選定、ポテンシャル・エリアとして河川改修事業を実施することとなった。

(b) MCGS の建設延期の必要性

当初フェーズIIIで実施が予定されていた、MCGSの建設は前述のようにフェーズIVでの実施とする。

上記のことから修正後の実施計画は次のようになる。

表 5.4.2 実施スケジュール (変更後)

Phase	Stretch	River Improvement Works				Drainage Works		Bridge Works	
		Dredging/ Excavation (m ³)	Embankment (m ³)	Parapet (km)	Revetment (km)	Single Barrel Culvert	Double Barrel Culvert	Foundation Protection Works	Span Expansion Works
Phase II	Lower Pasig River : 9.20 km (Delpa Bridge to Lambingan Bridge)	7 x 10 ³	0	14.5	9.13	28	-	-	-
	Upper Pasig River : 7.20 km (Lambingan Bridge to Napindan Channel)	8 x 10 ³	0	13.7	8.44	56	2	-	-
Phase III	Lower Marikina River: 5.40 km (Napindan Channel to MCGS)	618 x 10 ³	51 x 10 ³	0.34	1.81	11	1	Vargas Br. Sandoval Br. Rosario Br. Sta. Rosa Br.	-
	Phase II Potential Area	37 x 10 ³	50 x 10 ³	9.92	7.52	49	-		
Implementation of East Mangahan Project									
Phase IV	Upper Marikina River: 6.10 km (Mangahan FW to Sto. Niño)	1,360 x 10 ³	740 x 10 ³	2.1	9.00	18	7	Marcos Br. Manalo Br.	Manalo Br. (One Span)
	MCGS and Its Vicinity: 1.20 km (MCGS to Mangahan FW)	250 x 10 ³	70 x 10 ³	0	1.08	-	-	-	-

CHAPTER 6 結論及び勧告

6.1 結論

本調査では、既存のパッシング・マリキナ河川改修計画（PMRCIP）のうちフェーズ III 区間に焦点を当てた改修計画をレビューし、河川改修工事やモニタリング、住民への情報広宣活動等も含めたフェーズ III の円借款事業としてプロジェクト形成の支援を行った。

本調査の結果、フェーズ III プロジェクトは経済的、技術的にフィージブルであり、社会環境的にも許容できることが結論づけられた。

6.2 勧告

- (1) 常習的な台風による洪水災害、特に近年の壊滅的な被害をもたらした台風オンDOIによる災害によって認識されたように、マニラ首都圏は洪水災害に対して非常に脆弱であり、その大きな原因の一つがパッシング・マリキナ川の流下能力の不足によることがあげられる。この洪水災害を緩和するため、先ず、パッシング川を対象にしたフェーズ II 事業が着手された。この事業の継続としての当フェーズ III 事業実施を推進するために、本調査で示した実施工程に基づき、I/P の準備や RDC の決議、ICC への申請などの必要な手続きを早急に進めることを勧告する。
- (2) フェーズ III 事業の実施に際して河道沿いの不法住民の移転が発生することが予想されている。本調査でこれら不法住民に対する移転実施計画（RAP）の資料を整備し、DPWH が RAP を作成している。事業実施に際し、この RAP を速やかに実施することを提言する。
- (3) プロジェクトを遅滞なく実施するとともに、パッシング・マリキナ川流域において洪水状況に悪影響を与えるような不法占拠や無秩序な土地開発をコントロールするために洪水対策委員会（FMC）の設立とその関係機関の役割と責任を明確にするための MOA の作成について提案を行っている。FMC の設立及び MOA の作成について速やかに行動を起こすことを勧告する。
- (4) この調査でフェーズ III 区間及びフェーズ II 区間での優先地域を対象とした河川改修事業の改修を提案している。ただし、優先地域の対象外となった区間についても環境上からも PRRC の事業の一環として早期の河川改修を実施することを勧告する。
- (5) 構造物対策である河川事業の実施と併行して非構造物対策の導入を提言している。この非構造物対策導入に関して、特にインフォメーション・キャンペーンについてはプロジェクトの重要性について関係者の理解を深め事業の実施を容易にすることが期待されることから、早急にその体制作りを始めることを勧告する。
- (6) フェーズ III 事業実施に STEP ローン適用が考えられている。この STEP ローンの申請に関して DPWH 内の合意を速やかに得るとともに関係機関への了解も含め必要な手続きを早急に進めることを提言する。
- (7) このフェーズ III プロジェクトの対象河川区間はマリキナ川下流であるが、プロジェクト全体としてはフェーズ IV として MCGS の建設も含むマリキナ川上流の改修へ向かって事業は進められる計画となっている。しかし、フェーズ IV を実

施するにあたっては、マリキナ川沿川における新規開発との調整、マンガハン放水路の多数の不法居住者への対応、マンガハン放水路東岸の内水河川の処理、MCGS 建設のための合意形成など、様々な課題がある。したがって、フェーズ III 完了後に速やかにフェーズ IV に着手できるよう、これらの課題の解決に向けての議論を早急に開始することを勧告する。

