



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)

フィリピン国

マニラ首都圏治水計画 環境社会配慮基礎調査

最終報告書

2013年8月

有限会社 ジャイロス

株式会社 パセット

東大
CR(10)
13-033

目次

略語集 概要版

第 1 章 調査の概要	1-1
1.1 調査の背景	1-1
1.2 目的	1-1
1.3 調査対象地域	1-1
1.4 調査の成果	1-3
1.5 作業スケジュール	1-3
第 2 章 関連する洪水対策事業概要	2-1
2.1 パッシング・マリキナ川の洪水特性	2-1
2.2 洪水対策事業	2-5
第 3 章 マリキナ川上流治水事業の IEE	3-1
3.1 PMRCIP 事業の内容	3-1
3.2 フェーズ IV 地域の地形と自然環境	3-5
3.3 社会環境	3-9
3.4 スコーピング	3-13
3.5 影響評価	3-16
3.6 影響評価概要	3-55
3.7 緩和策と補償	3-57
3.8 モニタリング計画	3-62
第 4 章 治水ダム周辺の自然・社会環境	4-1
4.1 事業概要	4-1
4.2 自然環境	4-3
4.3 社会環境	4-9
第 5 章 マニラ首都圏における洪水危険地域の用地取得および住民移転	5-1
5.1 政府の政策と移転計画	5-1
5.2 用地取得・住民移転、生活再建等住民支援の実施状況	5-3
5.3 事業対象地区の用地取得・住民移転に関する状況および課題	5-24
5.4 用地取得・住民移転に関するフィリピン法制度と JICA ガイドラインとの乖離	5-33
第 6 章 今後の取り組み	6-1
6.1 今後の主な課題	6-1
6.2 EIA と RAP のための TOR (案)	6-3

略語

AKPF	<i>Abot Kaya Pabahay</i> Fund (Affordable Housing Fund)
CCEP	Construction Contractor's Environmental Program
CDA	Cooperative Development Authority
CMP	Community Mortgage Program
COC	Certificate of Compliance
CSO	Civil Society Organization
CSWD	City Social Welfare and Development
DA	Department of Agriculture
DAO	Department Administrative Order
DBM	Department of Budget and Management
DENR	Department of Environment and Natural Resources
DILG	Department of Interior and Local Government
DOF	Department of Finance
DPWH	Department of Public Works and Highways
DRRM	Disaster Risk Reduction and Management
DSWD	Department of Social Welfare and Development
ECC	Environmental Compliance Certificate
ECEA	Eastwood City Estates Association, Inc.
EFCOS	Effective Flood Control Operation and Warning System
EIS	Environmental Impact Statement
EMP	Environmental Management Program
ESSO	Environment Social Services Office (DPWH)
FMC	Flood Management Committee
GFI	Government Financing Institutions
GOV	Government of the Philippines
HCDRD	Housing Community Development and Resettlement Department
HRC	Housing and Resettlement Committee
HRU	Housing and Resettlement Unit
IASC	Inter-Agency Standing Committee
IROWR	Infrastructure Right of way and Resettlement (DPWH)
ISF	Informal Settler Families
ISF-NTWG	Informal Settler Family-National Technical Working Group
JICA M/P	Study on Flood Control and Drainage Project in Metro Manila (1990)
JMC	Joint Memorandum Circular
LARRIP	Land Acquisition, Resettlement, Rehabilitation and Indigenous People's Policy
LGU	Local Government Unit
LIAC	Local-Inter Agency Committee in LGU
LiDAR	Light Detection and Ranging Aerial Survey Data
LLDA	Laguna Lake Development Authority
LPMT	Local Project Management Team
LSSC	Livelihood Support Sub-Committee
MCGS	Marikina Control Gate Structure
MDFO	Municipal Development Fund Office
MERALCO	Manila Electric Company
MGB	Mines and Geosciences Bureau
MMDA	Metropolitan Manila Development Authority
MOA	Memorandum of Agreement
MWSS	Metropolitan Waterworks and Sewerage System
MRB	Medium Rise Building
NAMRIA	National Mapping and Resource Information Authority
NAPC	National Anti-Poverty Commission
NCR	National Capital Region

NDCC	National Disaster Coordinating Council
NEDA	National Economic and Development Authority
NGO	Non-Governmental Organization
NHA	National Housing Authority
NLDD	Livelihood Development Department (NHA)
NSO	National Statistics Office
OCD	Office of Civil Defense
PAGASA	Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services
PAP	Project Affected Person
PCUP	Presidential Commission for the Urban Poor
PESO	Public Employment Service Office
PHRU	Pasig Housing and Resettlement Unit
PHIVOLCS	Philippine Institute of Volcanology and Seismology
RMF	Risk Mitigation Facility
PMO-MFCP	Project Management Office for Major Flood Control Projects (DPWH)
PMRCIP	Pasig-Marikina River Channel Improvement Project
PMRCIM	Pasig-Marikina River Channel Improvement Project
PO	People's Organization
PP	Project Proponent
PRDP	Pasig River Development Plan
PRRC	Pasig River Rehabilitation Commission
RAP	Resettlement Action Plan
RMF Risk	Mitigation Facility
SC	Supreme Court
SNAP	Strategic National Action Plan
TESDA	Technical Education and Skills Development Authority
UPA	Urban Poor Associates
UPAO	Urban Poor Affairs Office
WB M/P	Master Plan for Flood Management in Metro Manila and Surrounding Areas (2012)

調査結果概要

1. 調査概要

1.1 調査の背景

初期のパッシング・マリキナ川の治水マスタープランは 1952 年に策定された。これはメトロマニラにおける排水路を含み計画されたものであり、実質的なパッシング川の改修は、1970 年代から実施されてきている。またマンガハン放水路は、マリキナ川下流やパッシング川の氾濫による洪水被害を軽減させるべく、パッシング川上流のマリキナ川からラグナ湖に洪水を分流することを目的とし、2,400 m³/秒の計画流量を持つ施設として 1988 年に建設された。

フィリピン政府と JICA はともにマニラ首都圏の治水対策に取り組んできたが、平成 2 年に「フィリピン国マニラ洪水対策計画調査」(JICA M/P 調査)の成果として、マニラ首都圏における治水対策に係る優先事業を提案した。

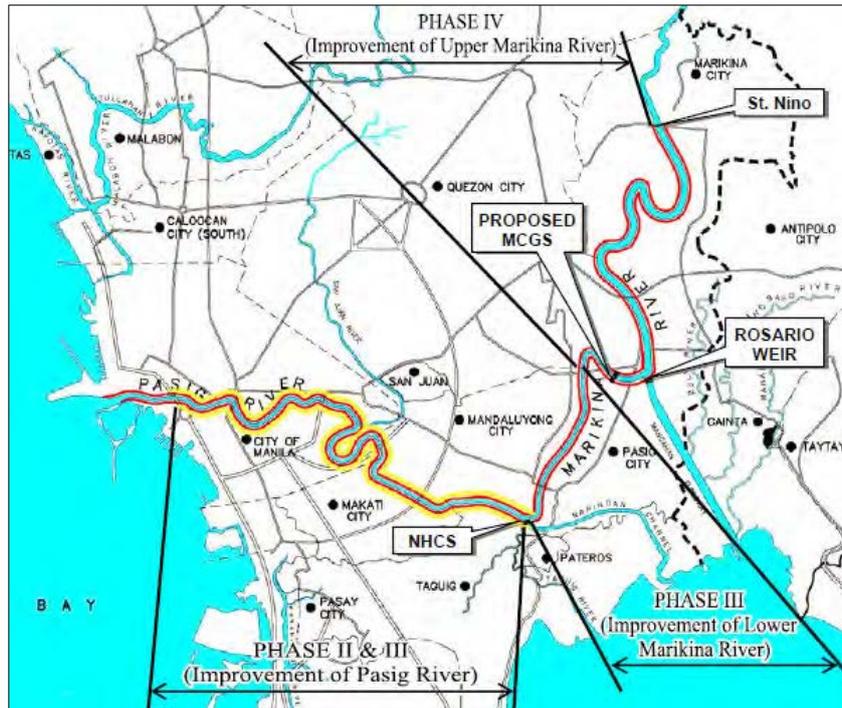
JICA M/P 調査は、治水対策案のなかでも「パッシング・マリキナ川河川改修事業」(PMRCIP)に高い優先順位を与えている。PMRCIP は、発生確率 100 分の 1 の洪水流量に対する安全が以下の施設によって保たれる計画である。マリキナ川上流部のマリキナダム建設、マリキナ川・パッシング川の河道改修、マリキナ川下流およびパッシング川の許容洪水流量以上の超過洪水をマリキナ川中流からマンガハン放水路を通じてラグナ湖まで分流する洪水制御機能を持つマリキナ水門(MCGS)の建設。なお、PMRCIP は、4 段階に分けられている(表-1 と図-1 を参照)。

一方、公共事業道路省(DPWH)は、2009 年に台風オンドイによる前例のない規模のマニラ首都圏の洪水被害を受け、2035 年を目標年次とした「マニラ首都圏とその周辺地域における洪水対策マスタープラン」(WB M/P)を現在策定中であり、その報告書は平成 25 年 8 月現在、世銀本部の承認段階にある。

上記背景を踏まえ、「フィ」国政府と JICA は PMRCIP のフェーズ IV の環境面と社会面の課題を事前に把握するために、「マニラ首都圏治水計画環境社会配慮基礎調査」(本件調査)を実施することに合意したものである。

表-1 PMRCIP の整備フェーズ

PMRCIP 整備段階	実施段階	対象地域	実施年
-	マスタープラン	マニラ首都圏	1988-1990
	基本設計		
フェーズ I	詳細設計		2000-2002
フェーズ II	施工	パッシング川 (Delpan 橋 - Napindan Hydraulic Control Structure: NHCS)	2009 - 2012 (当初分)/ 2013 (追加分)
フェーズ III		パッシング川、マリキナ川下流区間 (NHCS - マリキナ水門:(MCGS)、MCGS は含めない)	2012-
フェーズ IV		マリキナ川上流 (MCGS - マリキナ橋)	-



出典: The Preparatory Study for Pasig-Marikina River Channel Improvement Project (Phase III)

図-1 PMRCIP 対象地域

1.2 調査の目的

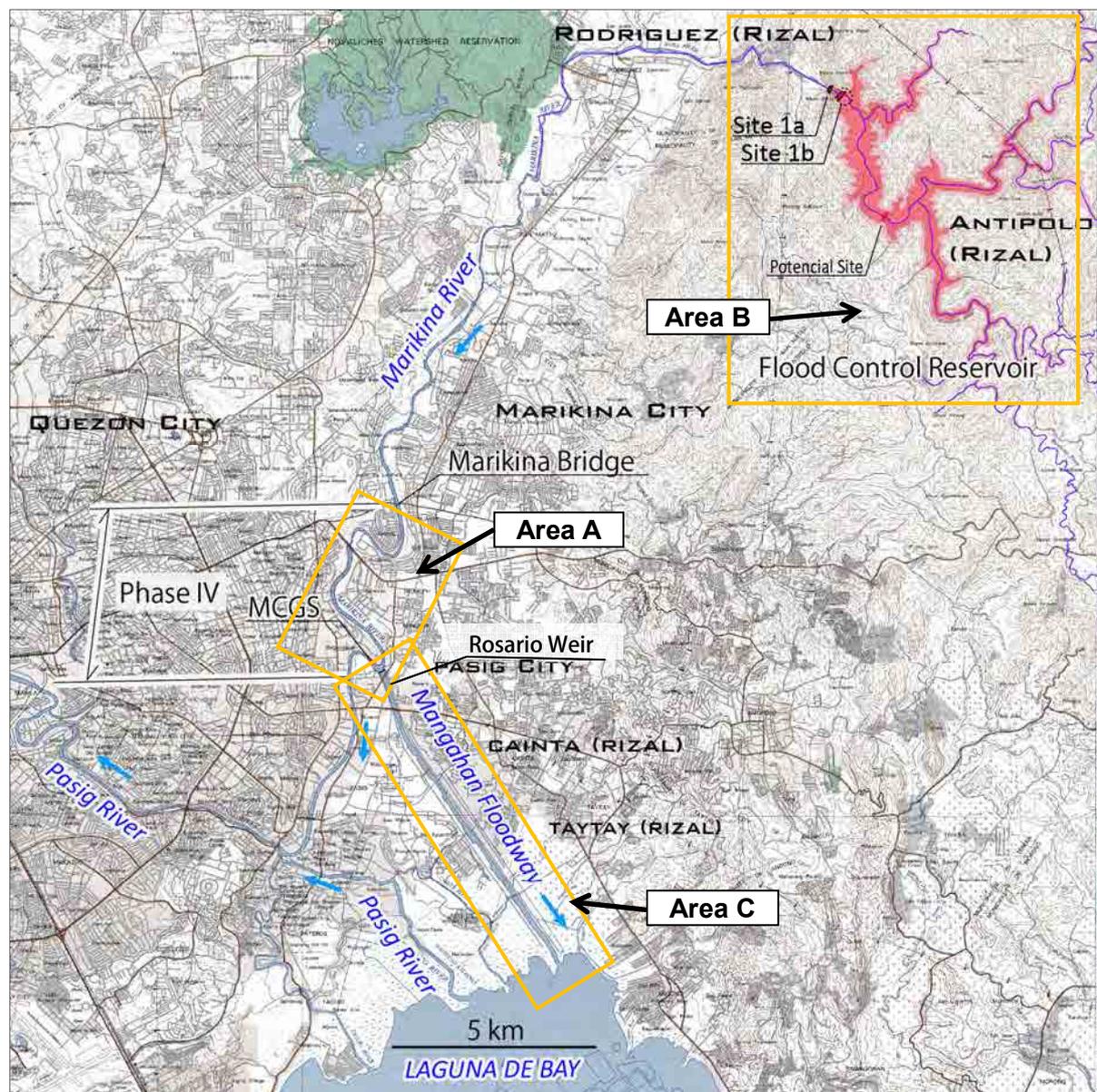
本調査の目的は、次の通りである。

- (i) 図-2 に示される[Area A]と[Area B]の地域において、自然環境と社会的特性を確認する。
- (ii) 調査対象地域[Area A]では、PMRCIP フェーズ IV の自然環境や社会環境へ影響可能性を予測する。
- (iii) 調査対象地域[Area A]と[Area C]では、土地取得と住民移転の計画、政策、および現状を確認する。

1.3 調査対象地域

本調査では、以下のように3つの地域を対象としている。

- MCGS 周辺 (1.2 km) ----- } [Area A]
- マンガハン放水路合流点からマリキナ橋まで(6.1 km) ----- } [Area A]
- 提案された治水ダム水域 ----- [Area B]
- ロザリオ堰からラグナ湖までのマンガハン放水路 ----- [Area C]



出典: JICA 調査団

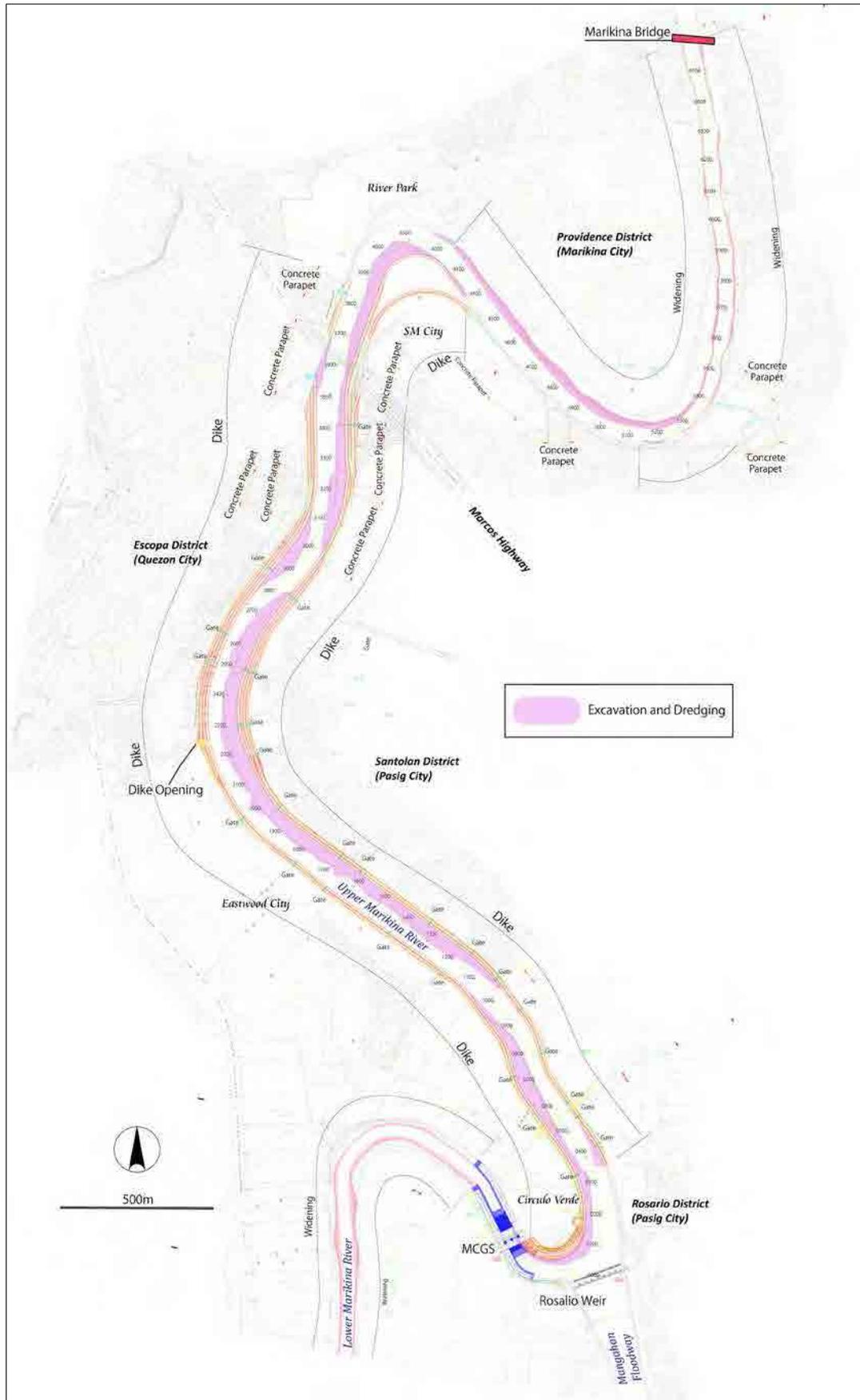
図-2 調査対象地域

1.4 事業概要

フェーズ IV で提案された構造物は以下の通りであり、その配置計画図を図-3 に示している。

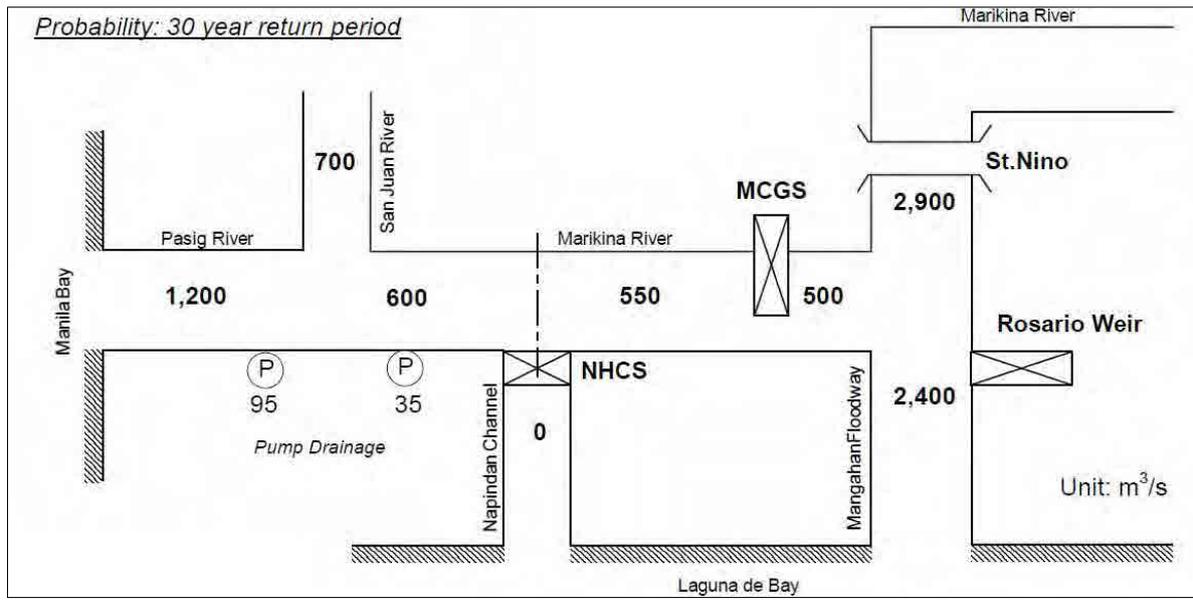
- 堤防と護岸建設
- 河川改修（拡幅と掘削）
- MCGS

MCGS の機能は、マニラ首都圏（マリキナ川下流）への洪水流量を制限し、ラグナ湖（マンガハン放水路）に洪水ピーク水量を配分することである。PMRCIP の洪水流量配分計画は、図-4 に示した。MCGS の建設は当初計画ではフェーズ III に含まれ、2013 年に実施することになっていたが、MCGS の操作により、マンガハン放水路の下流域への影響が想定されるため、フェーズ IV において検討することに変更された。現在のマンガハン放水路は水路内の非正規居住者（ISF）の占拠により、当初設計の $2,400\text{m}^3/\text{秒}$ の流下能力はなく $2,000\text{m}^3/\text{秒}$ 程度と予測されている。



出典: JICA 調査団

図-3 フェーズ IV 施設全体図



出典: The Preparatory Study for Pasig-Marikina River Channel Improvement Project (Phase III)

図-4 洪水流量配分計画と PMRCIP フェーズ IV 構成

2. フェーズ IV 事業区間の環境影響評価結果

PMRCIP フェーズ IV 事業の初期環境調査 (IEE) 結果は表-2 の通りである。

表-2 I E E 調査結果

分類	スコーピング(3.4項を参照)		調査結果(3.5項を参照)		
	影響調査項目	評価	項	評価理由	評価
社会環境	1. 住宅・不動産(用地取得と住民移転)	A-	3.5.1	- 必要な用地取得面積は96.87 ヘクタールであるそのうち17.58 ヘクタールは民有地、その他は河川管理区域 (Easement Area)内の土地となっている。	A-
	2. 雇用機会・生計	A-	3.5.2	- 全ての推定移転対象世帯が、Off-City移転地に移転する場合は、5,456人 (4,400人のISFを含む。)が影響を受ける。	A-
	3. 土地利用・収入源	A-	3.5.3		A-
	4. 住民組織	C	3.5.4		- 住民移転により、コミュニティの相互協力システムに影響を与え、既存コミュニティが弱体化する可能性がある。
	5. 社会サービス・地域インフラ	C	3.5.5	- Orandes下水処理センター、イーストウッドフェリー乗船場は、PMRCIPフェーズIV事業の計画構造物に干渉している。 - パッシング市は、独自に護岸を建設中であるがその堤防の位置は、PMRCIPフェーズIV事業の掘削対象地に干渉している。 - 既存の地域インフラは、影響を受けることはない。	A-
	6. 社会的弱者・不利グループ	C	3.5.6	- 事業から影響を受ける住民の大半は、ISFであり、ISFは、現金による補償を受ける資格はない。 - 現時点では、障害者、孤立した年配者、母子家庭に関する情報はない。	C
	7. 便益と社会費用の妥当な配分	B-	3.5.7	[フェーズIV地区] - 計画高水の被害から護られるのは、サントーラン地区 (パッシング市)、およびプロヴィデント地区等の広い地域のマリキナ市の住民である。 - 社会的コストの負担を余儀なくされるのは、事業により移転する人々で、その多くはマリキナ川の近くに居住する低所得のサントーラン地区住民である。 [上下流の住民の関係] - PMRCIP フェーズIVの受益者は、パッシング川やマリキナ川下流沿い、およびサンファン川沿いの住民や土地利用者である。 - 社会的費用負担を余儀なくされるのは、上述の事業による移転住民、マンガハン放水路東側地区の放水路開口部付近の住民、ラグナ湖の低地に住む住民とその土地利用者である。 - マリキナ市とパッシング市は、水位上昇による上流への実質的な影響について知識がなく、MCGS運用による不安を示しているため、正確な情報提供が今後の課題となっている。	A-

分類	スコーピング(3.4項を参照)		調査結果(3.5項を参照)		
	影響調査項目	評価	項	評価理由	評価
社会環境	8. 歴史・文化遺産等	C	3.5.8	- 影響は見込まれない。	D
	9. 社会的軋轢	C	3.5.9	- 遠隔地への移転計画が実施される場合、対象となる住民から強い反対が発生する可能性がある。また低所得者層を支持母体とする国政政党(Akbayan)が、地域にも強い組織を持っており、不合理な住民移転計画に対して強い警戒感を持ち、住民に対し支援活動を行うことが知られている。 - また受入側のコミュニティが、反対することがある。	C
	10. 河川水利用、水利権、伝統的権利としての水利用	C	3.5.10	- 河川水の利用はほとんど見られないため、影響は見込まれない。	D
	11. 汚水処理	B-	3.5.11	- 事業実施者には、強制法が適用されるため、影響は見込まれない。	D
	12. 保健衛生	D	-	(未検討)	-
	13. 地盤の安定性(護岸・堤防含む)	B-	3.5.12	- 堤防背後地盤から3メートルの高さが設計洪水位となる。また計画では洪水の水が、堤頂に達した場合、水面は、4.5メートルほど高くなる。	C
	14. 土壌浸食	D	-	(未検討)	-
	15. 地下水	D	-	(未検討)	-
	16. 河川の維持流量・排水機能	B-	3.5.13	- 極端な洪水時には、全ての25水門が適切に操作され、通常時には、十分に維持管理されなければならない。そうしなければ、内陸部は洪水時に相当の深さまで浸水すると想定される。	B-
	17. 海岸・海域	D	-	(未検討)	-
	18. 生物多様性	C	3.5.14	- 影響は見込まれない。	D
	自然環境	19. 地域気候	D	-	(未検討)
20. 景観		C	3.5.15	- 影響は見込まれない。	D
21. 地球温暖化		D	-	(未検討)	-
22. 大気質		C	3.5.16	- 事業実施者には、強制法が適用されるため、影響は見込まれない。	D
23. 水質		C	3.5.17	- 事業実施者には、強制法が適用されるため、影響は見込まれない。	D
24. 土壌汚染		D	-	(未検討)	-
25. 廃棄物処理		C	3.5.18	- 事業実施者には、強制法が適用されるため、影響は見込まれない。	D
26. 騒音・振動		C	3.5.19	- 事業実施者には、強制法が適用されるため、影響は見込まれない。	D
27. 地盤沈下		D	-	(未検討)	-
28. 悪臭		D	-	(未検討)	-
29. 底質		D	-	(未検討)	-
30. 安全		D	-	(未検討)	-

A+/-: 重大な影響が見込まれる

B+/-: 多少の影響が見込まれる

C: 影響不明。今後の調査により判断される

D: 影響はない、もしくは影響があっても軽微であり対策が必要とされない

(1) 住宅・不動産

マリキナ川に沿って、土地開発が急速に進行中であり、PMRCIP フェーズ IV の構造物が提案されている土地の多くは、既に他者によって使用されている。PMRCIP フェーズ IV の構造物と土地利用の重大な干渉は、次のとおりである。

- マルコスハイウェイと接続する幹線道路
- Orandes 下水処理施設（Manila Water 所有、マリキナ市河川管理区域内）
- サントーラン堆積地域の居住地（パッシング市河川管理区域内／外）
- ケソン市とパッシング市のロザリオ堰周辺工場地域（河川管理区域内／外）
- ケソン市 Circulo Verde 開発地区（河川管理区域内／外、現在正式な土地所有者について議論がある）

(2) 雇用機会・生計／土地利用・収入源

住民移転の対象となるのは、5,456 人と推定される。それらの住民のうち 1,328 人は、地役権区域内に居住しており、その他の 4,128 人は、地役権区域外に居住している。また、住民移転の対象となる推定人口の約 80%が ISFs である。

3. 主要課題

3.1 土地取得の課題

PMRCIP フェーズ IV の中で、最も重要な問題の一つは、土地の取得である。洪水流下能力は、対象の全区間（マリキナ橋-MCGS）において、確保しなければならない。これは PMRCIP が機能するために欠かせない前提条件である。どこか一箇所でも十分な排水容量が確保されない区間があれば、その他のすべての施設計画（河川拡幅、掘削と堤防）が機能しない。

しかし、マリキナ川の河川敷における、以下の開発は PMRCIP フェーズ IV の実施に必要な河川用地と干渉している。

- マルコスハイウェイと接続する幹線道路（マリキナ市）
- Manila Water の Orandes 下水処理施設（マリキナ市、ケソン市）
- サントーラン地区の住宅地（パッシング市）
- Circulo Verde 開発地区（ケソン市）

洪水設計容量を排水するためには、PMRCIP フェーズ IV の用地を確保する、以下の2つの方法を評価する必要がある。

- PMRCIP フェーズ IV の構造物建設予定区域内で土地取得を進めること。
- PMRCIP フェーズ IV の計画河川線形を変更し、新しい線形に応じて土地を取得すること。

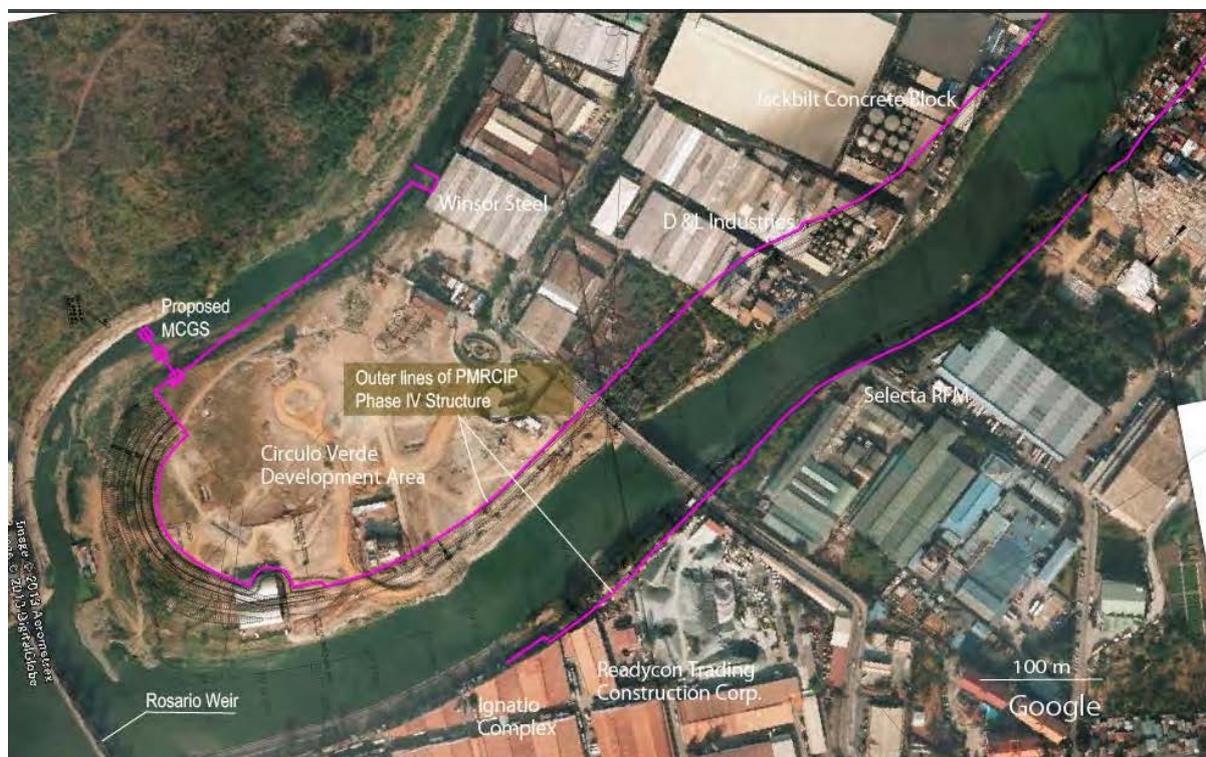


図-5 PMRCIP フェーズ IV の開発と河川線形(ロザリオ堰周辺)

3.2 住民移転規模

住民移転の対象となる推定人口は、約 5,456 人となり、そのほとんどがパッシング市のサントーラン地区に居住している。また、移転対象住民は土地を所有する住民と非正規住民（ISFs）の 2 つのグループに分けることができる。

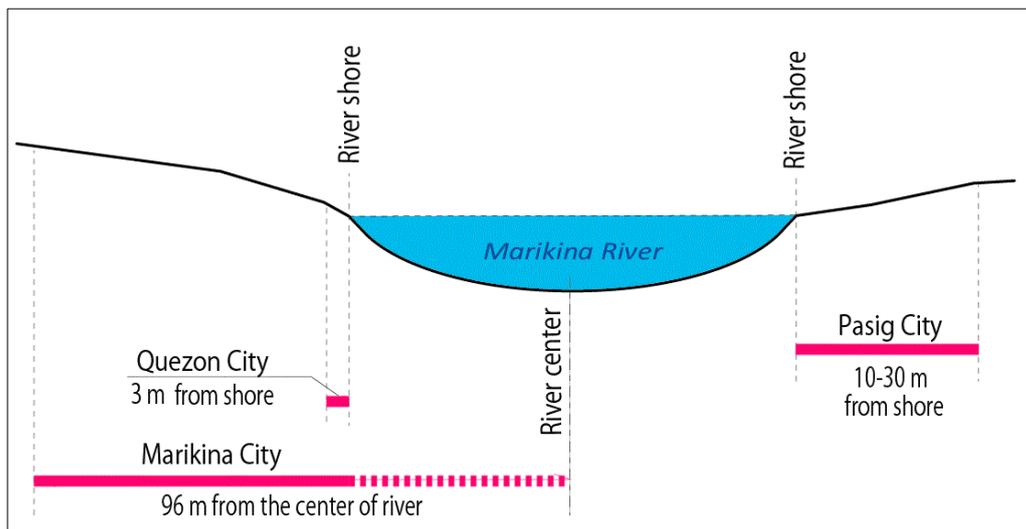
ISFs は、河川管理区域内外に居住しており、サントーラン地区では 3,000 人以上の ISFs が、河川管理区域外にも居住している。政府は、安全上の理由により、河川管理区域内からの立ち退きを命じ、NHA と地方政府が共同で住民移転を実施している。

移転対象推定人口 5,456 人のうち、1,328 人が河川管理区域内に居住し、その他の 4,128 人は、河川管理区域外に居住している（表-3）。各市の河川管理区域設定の概略は、図-6 のように示される。

表-3 移転人口の推定

市	村	非正規住民 (ISFs)			正規住民			計		
		河川管理区域内	河川管理区域外	計	河川管理区域内	河川管理区域外	計	河川管理区域内	河川管理区域外	計
マリキナ	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ケソン	Bagumbayan	48	0	48	8	0	8	56	0	56
パッシング	Mangahan	304	0	304	0	0	0	304	0	304
	Santolan	968	3,080	4,048	0	1,048	1,048	968	4,128	5,096
合計		1,320	3,080	4,400	8	1,048	1,056	1,328	4,128	5,456

出典: JICA 調査団



出典: JICA 調査団

図-6 各自治体が設定する河川管理区域 (Easement Area) の範囲

4. マンガハン放水路内の住民移転状況

PMRCIP の対象範囲外であるマンガハン放水路内に居住する ISFs の数は、23,753 世帯、人口は 94,967 人と推定される（表-4）。

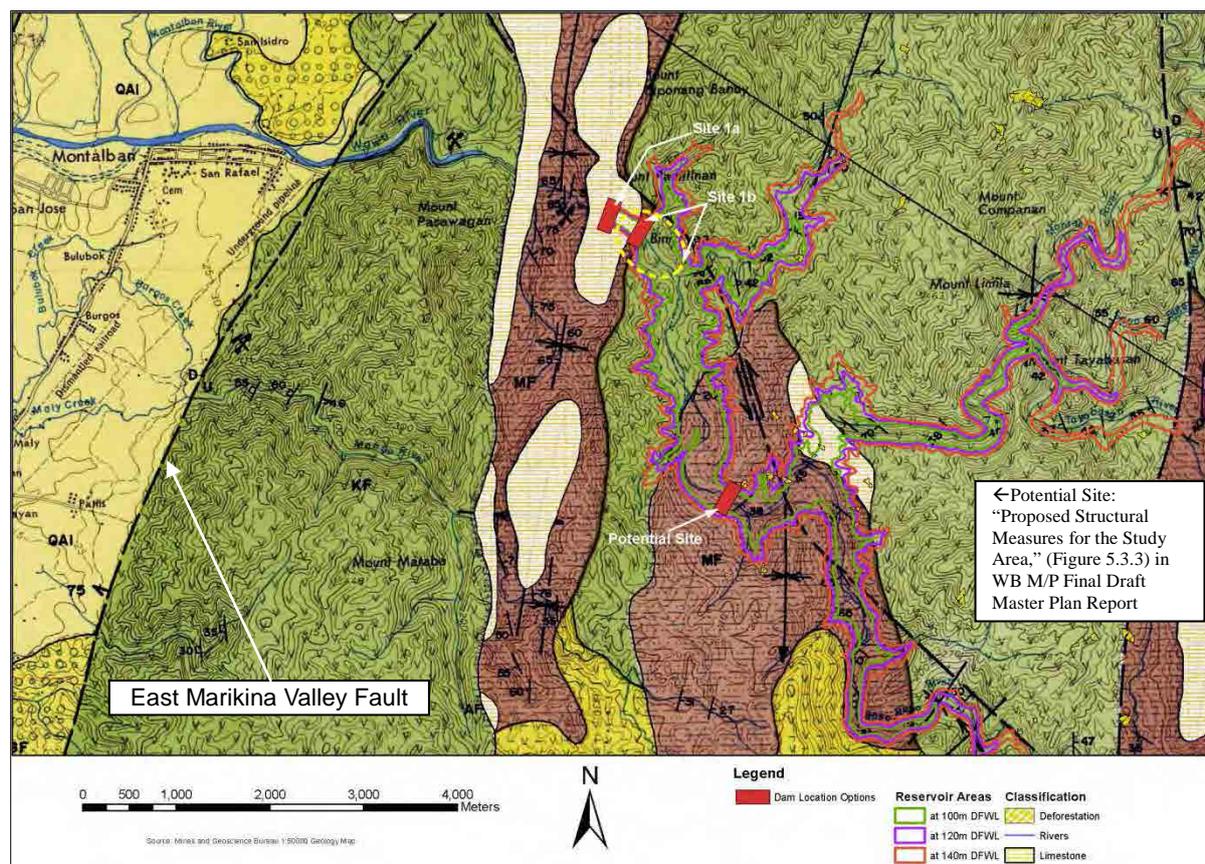
表-4 マンガハン放水路内の建物数と人口推計

市	村	推計占拠面積 (m ²)	推計平均建物面積 (m ²)	推計建物数		推計 ISFs 数 (世帯)		推計人口 (人)	
Cainta	San Andres	85,858	25	3,435		4,235		16,932	
	San Juan	135,511	25	5,421	8,856	6,683	10,918	26,722	43,654
Taytay	San Juan	26,284	25	1,052		1,297		5,186	
	Santa Ana	75,054	25	3,003	4,055	3,702	4,999	14,803	19,988
Pasig City	Maybunga*	98,437	25	3,938		4,855		19,411	
	Rosario	24,649	25	986		1,216		4,860	
	Santa Lucia	35,772	25	1,431	6,355	1,764	7,835	7,054	31,326
計		481,565			19,266		23,753		94,967

注: *Figure of San Miguel is combined

出典: LiDAR data 2011, Taytay LGU and JICA 調査団

フィリピン政府は 2015 年末までにマニラ首都圏における 8 つの優先河川の危険地域から ISFs を移転させる政策を持っており、そのために PHP 500 億の予算を確保している。マンガハン放水路は、上記 8 つの移転事業優先河川の一つとなっている。



出典: Mines and Geo-Science Bureau 1:50,000 Geology Map

図-8 ダム計画位置

(2) 動植物

- Pamitinan 景観保護区 (PPL) では、326 種の植物種が発見されている。マリキナ流域生態概要 (2008 年) によると、そのうち 30 から 45 種類が、希少な固有種として分類されている。また PPL では、様々な商業用、薬用および国内用として使用される 18 の樹種と 4 種の竹が植生している。
- マリキナ川上流域景観保護地区は、大統領告示第 296 (2011 年) によって近年新たに指定された地区である。その総面積は、提案されている貯水池や流域を含む 26,125.64 ヘクタールにわたっている。

5.3 社会環境

周辺住民により炭作り、伐採、採掘および財産権の不正販売などのような、多くの環境劣化をもたらすものや違法行為も行われている。

また、周辺事業の RAP 報告書 (Wawa- Montalban Eco-Tourism Sub-Project) によれば、周辺世帯の所得は、月額 PHP 2,000 から PHP 4,000 程度である。飲料水としては井戸水が使用され、川や小川は入浴や洗濯に使用されている。

貯水池の水域に影響を受ける範囲として、表-5 に示した通り、標高 100 メートル以下の地域の建物数を計数して、その人口を推定した。その結果貯水池に水没する標高に住む人口は、1,495 人と推定された。

表-5 貯水池水域の建物・人口推計

自治体	バラングイ	建物数	人口推計
		<100m	<100m
Antipolo	Antipolo 計	37	171
	(Bagong Nayon)	37	171
	(Inarawan)	0	0
	(San Juan)	0	0
San Mateo	Pintong Bocawe	288	1,325
Rodriguez	Rosario	0	0
	総計	325	1,495

出典:JICA 調査団

補足図

- S-1 PMRCIP フェーズ IV を実施しない場合のマリキナ川からの洪水影響想定地域 (JICA M/P 計画洪水流量による)
- S-2 PMRCIP フェーズ IV 実施後の河川からの洪水範囲
- S-3 現状と PMRCIP フェーズ IV 実施後の河川からの洪水範囲の相違
- S-4 主な用地取得地域

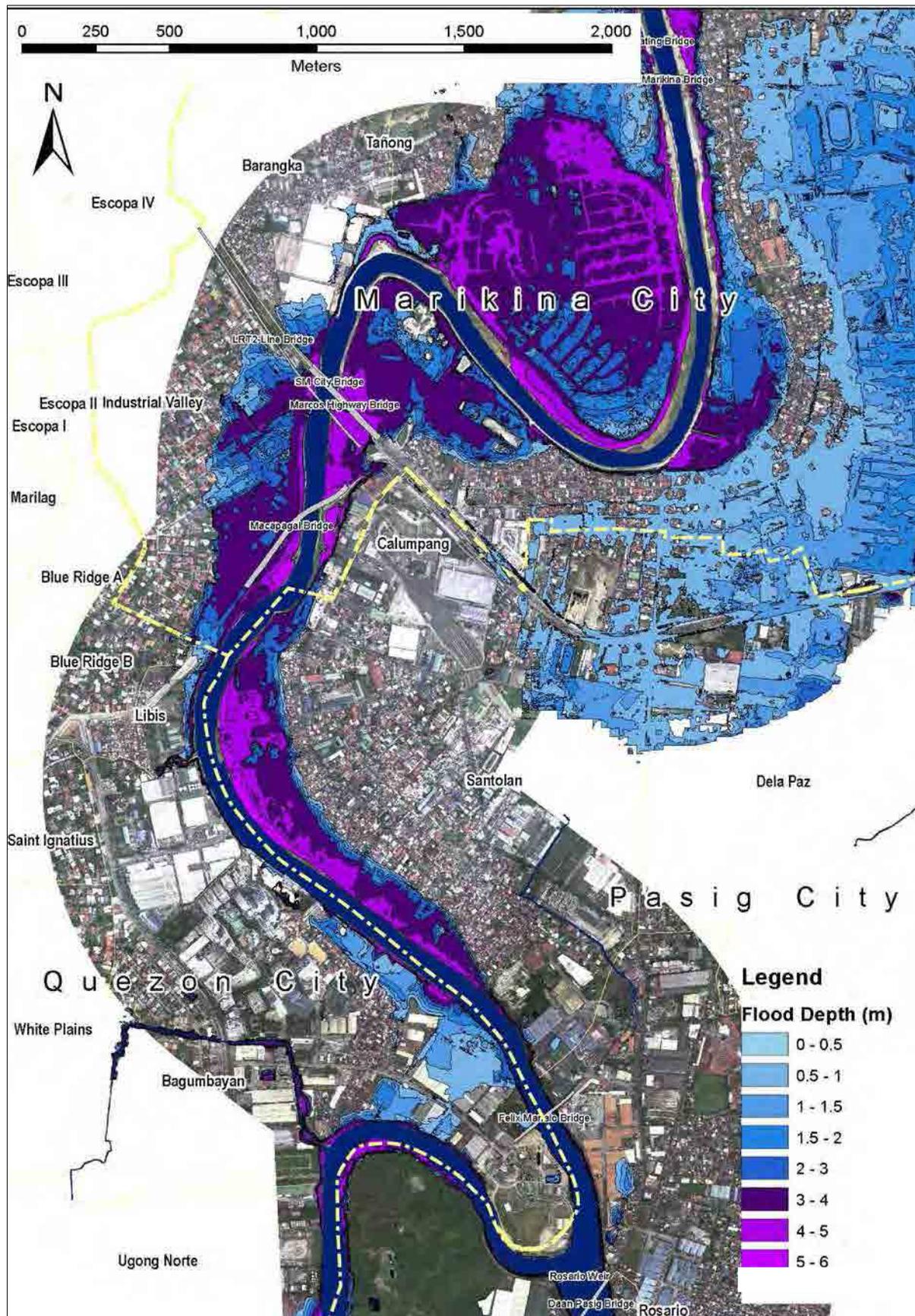


図 S-1 PMRCIP フェーズ IV を実施しない場合のマリキナ川からの洪水影響想定地域 (JICA M/P 計画洪水流量による)

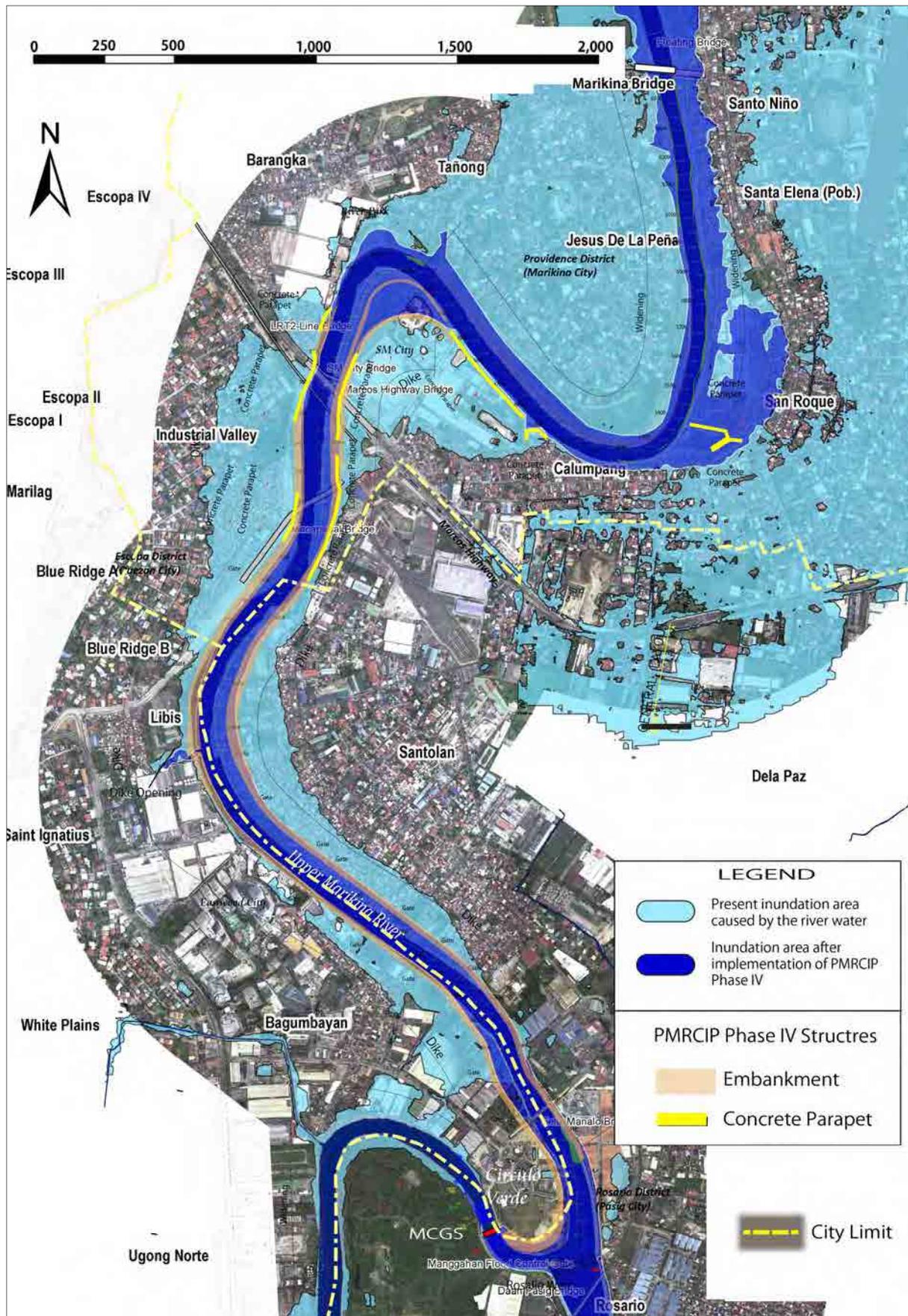


図 S-3 現状と PMRCIP フェーズ IV 実施後の河川からの洪水範囲の相違

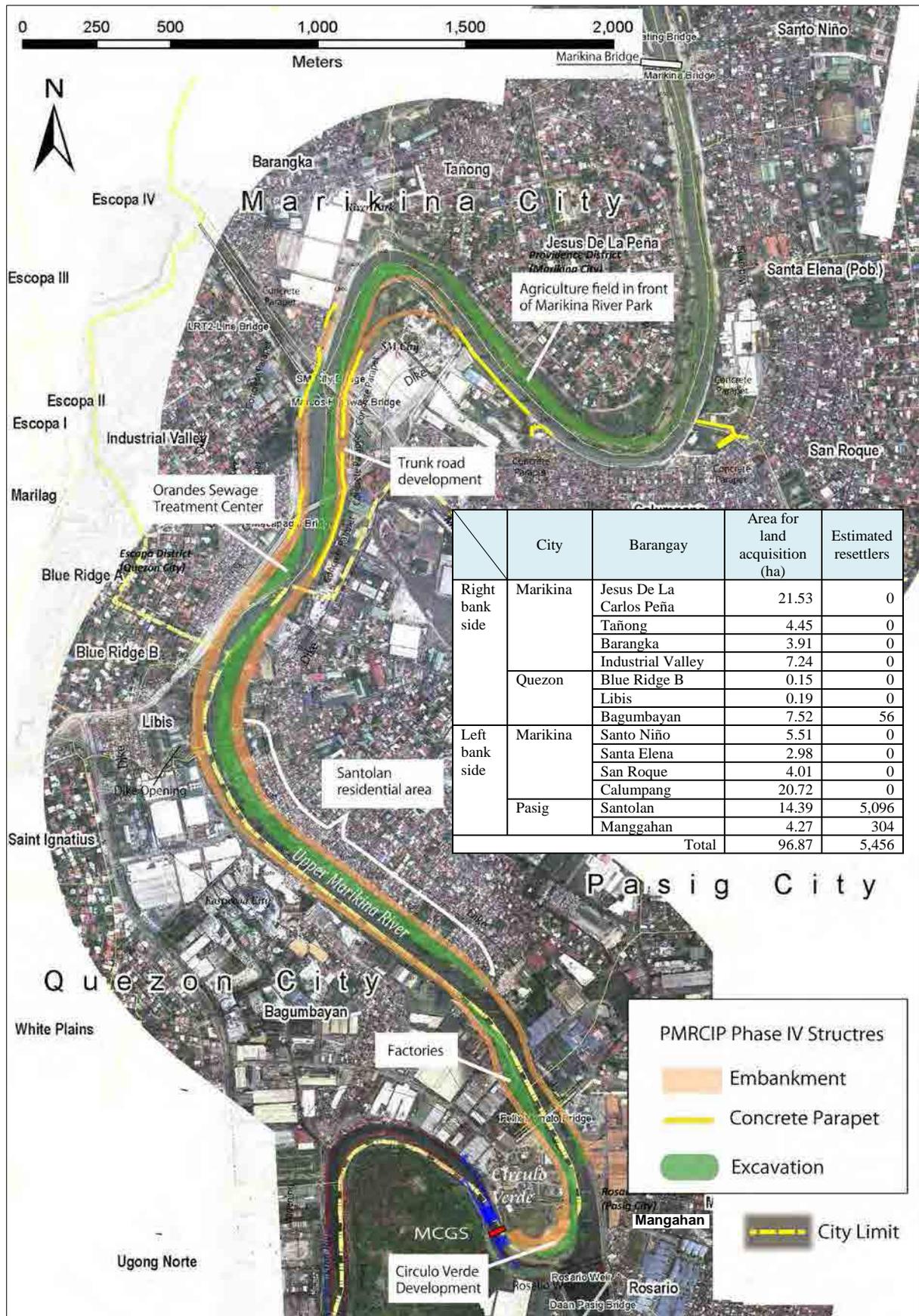


図 S-4 主な用地取得地域

第1章 調査の概要

1.1 調査の背景

初期のパッシング・マリキナ川の治水マスタープランは 1952 年に策定された。これはマニラ首都圏における排水路を含み計画されたものであり、実質的なパッシング川の改修は、1970 年代から実施されてきている。またマンガハン放水路は、マリキナ川下流やパッシング川の氾濫による洪水被害を軽減させるべく、パッシング川上流のマリキナ川からラグナ湖に洪水を分流することを目的とし、2,400 m³/秒の計画流量を持つ施設として 1988 年に建設された。

フィリピン政府と JICA はともにマニラ首都圏の治水対策に取り組んできたが、平成 2 年に「フィリピン国マニラ洪水対策計画調査」(JICA M/P 調査)の成果として、マニラ首都圏における治水対策に係る優先事業を提案した。

JICA M/P 調査は、治水対策案のなかでも「パッシング・マリキナ川河川改修事業」(PMRCIP)に高い優先順位を与えている。PMRCIP は、発生確率 100 分の 1 の洪水流量に対する安全が以下の施設によって保たれる計画である。マリキナ川上流部のマリキナダムの建設、マリキナ川・パッシング川の河道改修、マリキナ川下流およびパッシング川の許容洪水流量以上の超過洪水をマリキナ川中流からマンガハン放水路を通じてラグナ湖まで分流する洪水制御機能を持つマリキナ水門(MCGS)の建設。なお、PMRCIP は、4 段階に分けられている(表-1 と図-1 を参照)。

一方、公共事業道路省(DPWH)は、2009 年に台風オンドイによる前例のない規模のマニラ首都圏の洪水被害を受け、2035 年を目標年次とした「マニラ首都圏とその周辺地域における洪水対策マスタープラン」(WB M/P)を現在策定中であり、その報告書は平成 25 年 8 月現在、世銀本部の承認段階にある。

上記背景を踏まえ、「フィ」国政府と JICA は PMRCIP のフェーズ IV の環境面と社会面の課題を事前に把握するために、「マニラ首都圏治水計画環境社会配慮基礎調査」(本件調査)を実施することに合意したものである。

1.2 調査目的と対象地域

(注：本件調査は、PMRCIP Phase IV として提案された洪水対策事業の自然・社会環境的影響を国際協力機構環境社会配慮ガイドライン(JICA ガイドライン)に基づき予測するものであるが、本件調査の実施は、対象事業の今後の実施について JICA 側のいかなる決定またはコミットメントを意味するものではない)

本調査では、以下の 3 つの地域を対象としている(図 1.1)。

[エリア A] マリキナ川上流

マリキナ橋からマリキナ水門(MCGS)周辺地域の河川区間で、計画高水位(マリキナ橋水位観測所にて 2,900 m³/sec 時)と同等、または低い標高の地域。

- MCGS 建設予定地点周辺(1.2 km)および、
- マンガハン放水路合流点からマリキナ橋まで(6.1 km)

マリキナ川のこの区域は、JICA M/P 調査において、「パッシング・マリキナ川改修事業フェーズ IV」の区間となっている。

[エリア B] Wawa ダム上流

提案された治水ダムとその周辺地域で標高 140 m までの地域

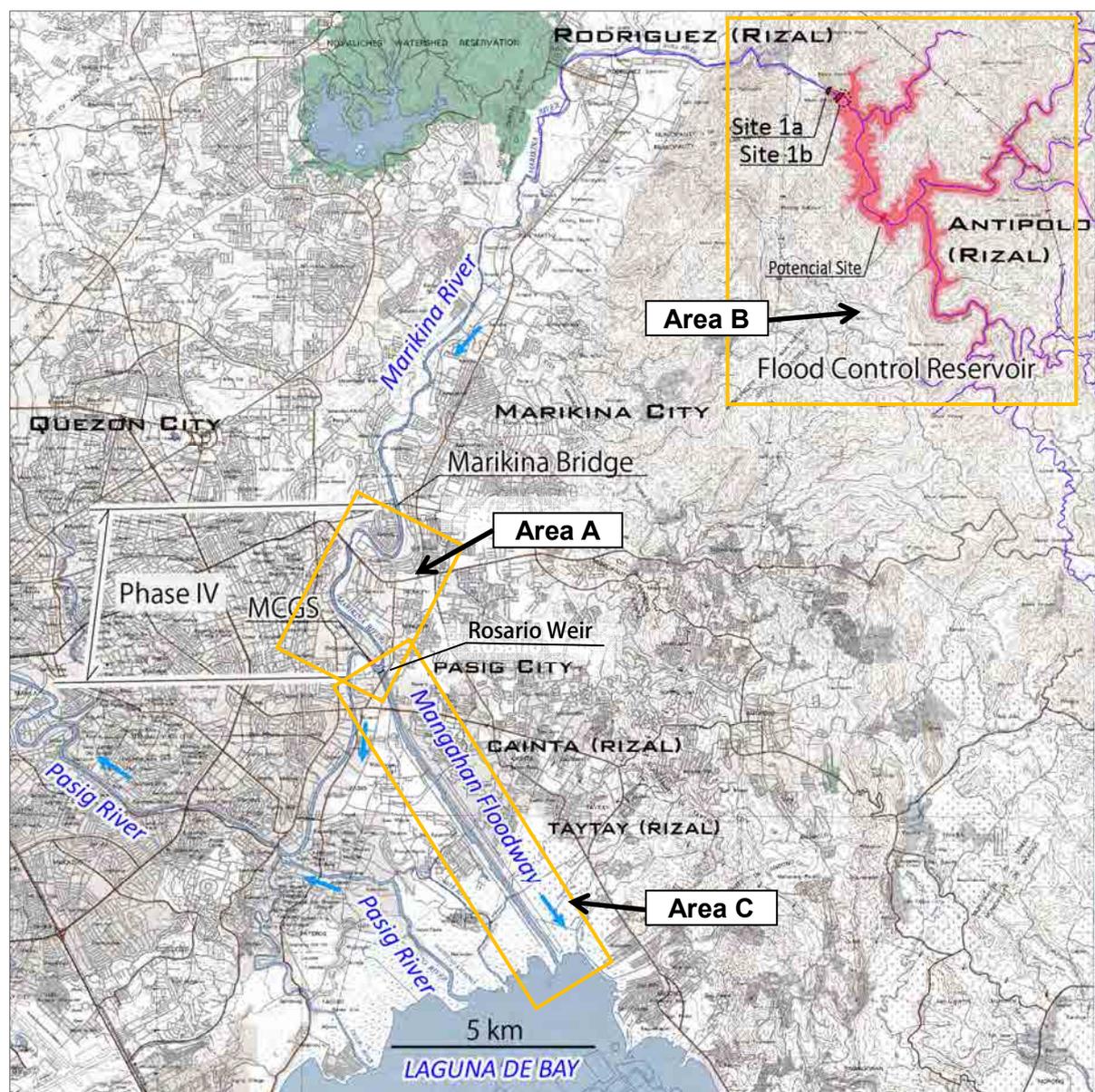
[エリア C] マンガハン放水路

ロザリオ堰からラグナ湖までのマンガハン放水路内

この区間における主な調査目的は、フィリピン政府による住民移転計画やその実施状況を把握することである。

注：標高の変換

Implementation Program for Pasig-Marikina River Channel Improvement Project (2002 年詳細設計)で使われている標高の数値（基準面）は国土地理院・資源情報庁（NAMRIA）の地形図で使われている基準面と比較して 10.475 m 低いため、地形図との整合を取るときは変換が必要である（図 1.2）。



出典：JICA 調査団

図 1.1 調査対象地域

MSL 10.475 m ^c	Baseline for topographic map of NAMRIA ^c 0.000 m ^c
MLLW 10.000 m ^c	
Base Line for Structure Design 0.000 m ^c	

出典:JICA 調査団

図 1.2 標高の変換

1.3 調査の成果

本調査の成果は、表 1.1 に示す通り、各調査対象地区によって異なっている。三か所の調査対象地区の中では、フェーズ IV 区間 (Area [A]) の IEE の実施が主目的となる。

表 1.1 調査対象地域と成果

成果	対象地域 Area [A] マリキナ川上流 (PMRCIP Phase IV)	Area [B] Wawa ダム上流域	Area [C] マンガハン放水路
➤ 現況調査			
1. 地形・流系等の物理的な環境及び行政区分	X	X	—
2. 社会環境	X	X	—
3. 生物環境	X	X	—
➤ 用地取得と住民移転			
4. 人口統計、生活環境、土地利用	X	X	—
5. 社会的弱者の有無	X	X	—
6. 用地取得、住民移転の現況と計画	X	X	X
➤ IEE			
7. IEE 実施に必要な情報	X	—	—

出典:JICA 調査団

1.4 作業スケジュール

本調査の作業とアサインメントのスケジュールを表 1.2 に示す。

第2章 関連する洪水対策事業概要

2.1 パッシグ・マリキナ川の洪水特性

2.1.1 地形と河川

パッシグ・マリキナ川水系は 4,678 km² の総流域面積を有し、東部のシエラマドレ山脈が流域の大部分を占める。雨水は同山脈からワワダムが位置するモンタルバン溪谷を流下、下流氾濫原に流出する（図 2.1）。ワワダム直下流の標高は、海拔 20 メートル未満と低く、氾濫原は低平であるため、山岳地帯から一気に流れ出す洪水が停滞しやすく、河川水系の全体流域で最深の浸水を引き起こしている（図 2.2）。

マリキナ川流域の年間降水量は 2,486.2 mm で、5 月から 10 月にかけて年間雨量の 80% が集中し、この時期に洪水が発生しやすくなっている。



出典：Geology.com 2007

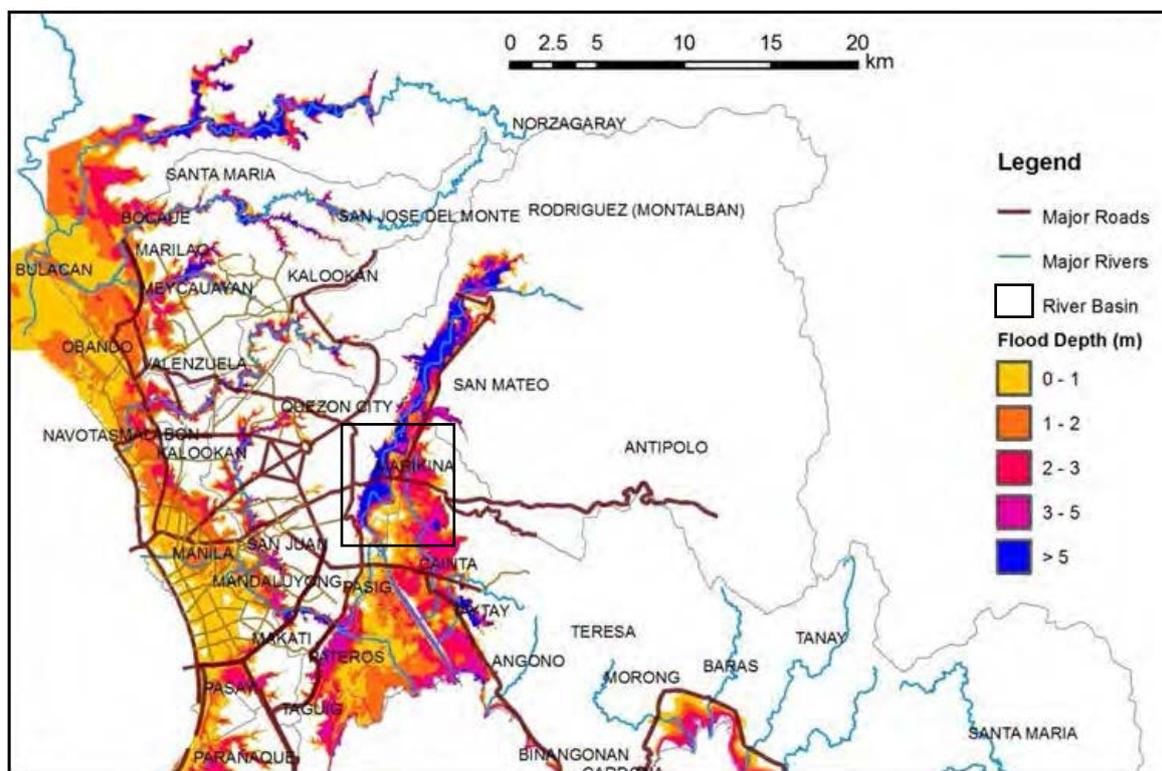
図 2.1 パッシグ・マリキナ川水系

2.1.2 洪水の特徴と被害

(1) 洪水の特徴

2009 年 9 月、台風オンドイは南西ルソンを直撃し、ケソン市科学園では 24 時間以上の降水量が 455.0 ミリメートルと記録された。フィリピン大気・地球物理学・天文事業団（PAGASA）によると、この 1 日間の雨量は 100 年確率降雨よりも大きいものと推定されている。

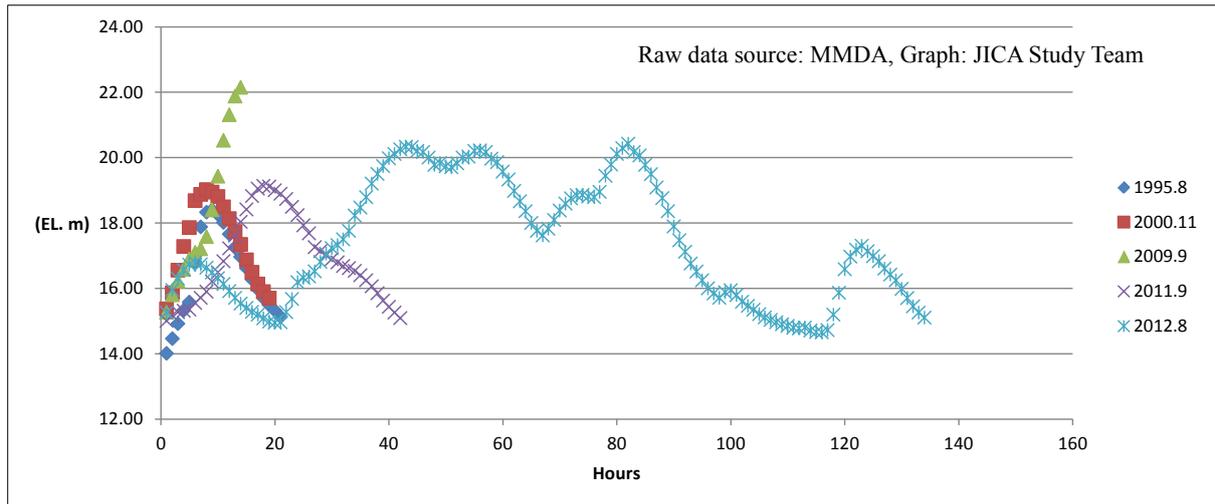
マリキナ川上流域は、台風オンドイの影響下で著しく浸水したが、その洪水深はマリキナ川の沿いの多くの場所で5 m を超過した（図 2.2 参照）。台風オンドイの冠水被害は、マリキナ川下流やパッシング川のいずれにおいても受けたことがない規模の浸水規模となった。



出典：WB M/P Study

図 2.2 台風オンドイ時の洪水の水深分布（2009 年）

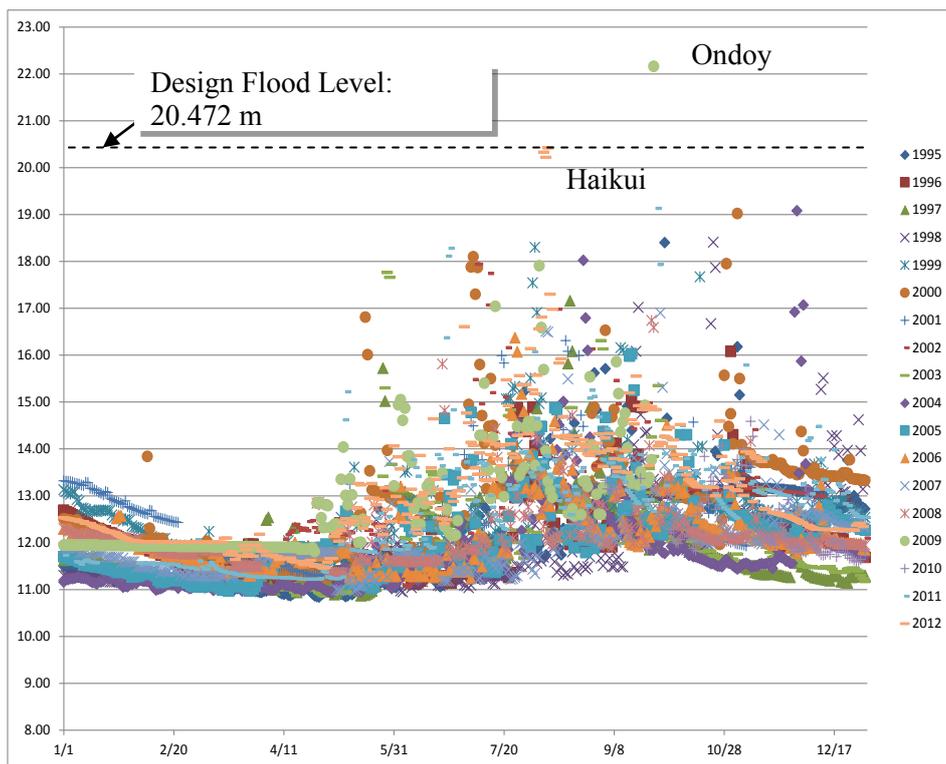
同月 26 日には、マリキナ橋でマリキナ川の水位が、6 時間で急速に 4.6 m 上昇し水位が海拔 EL. 22 m 以上となったものの、1 日以内に危険水位以下に低下したといわれている。図 2.3 は、大洪水の洪水のピークを示している。通常マリキナ川上流において洪水のピークは持続しない（台風オンドイ時は水位計故障により途中から欠測）。例外として 2012 年 8 月には、ゆっくりと移動する台風 Haikui の強い影響を受けて、洪水が EL.20 メートルのレベルで 3 日間持続した。



出典：Raw data by MMDA, Graph by JICA 調査団

図 2.3 マリキナ橋における極限時の洪水ピーク

最大の洪水事態は、2009年9月に台風オンドイの期間で、マリキナ橋において洪水の水位は、EL.22メートルを越えるまでに上昇した。しかし、水位観測施設が、水位EL.22.26メートルを記録した直後、機能不能となった。これは実際の水位が、記録された最高数値よりも、高かった可能性があることを意味している（図 2.3）。



出典：計測データ/MMDA, 図化/JICA 調査団

図 2.4 マリキナ橋の日最高水位

PMRCIPにおける30年洪水確率の水位20.472m（マリキナ橋地点）である。しかし、近年の洪水は、計画高水位を超過するか、あるいはその非常に近いレベルにまでほぼ毎年達している。

(2) 台風オンDOIによる洪水被害

[被害]

国家災害調整委員会（NDCC）によると、台風オンDOIによる総死者数は464人、37人が行方不明、529人の負傷者が報告された。また、避難者の総数は108,762人、22,989家族にのぼった。インフラや農業への被害推定額は、PHP 110.6億（インフラがPHP 43.9億、農業がPHP 66.7億）に達した。また、マリキナ川流域で死亡した人の数は、全体の31%を占め、144人であった。

表 2.1 マニラ首都圏における台風オンDOIによる被害概要

水域	洪水の発生状況			被害				
	発生源	期間	深さ	市	被災者	死者	被害家屋数	インフラ 損害額
マリキナ川	外水	<3日間	<2階	マリキナ	178,985	73	1,083	39,639,300
				ケソン*	n.a.	48	n.a.	n.a.
				パッシング	n.a.	23	n.a.	n.a.
				計	178,985+	144	1,083+	39,639,300+
サンワン川	外水	<1日間	<首	ケソン*	(113,420)	57	(140)	(58,285,016)
				サンワン	2,234	3	0	24,720,000
				マンダルヨン	19,660	3	1	6,999,370
				計	(135,314-)	63	(141-)	(90,004,386-)
マニラ湾	内水	<1週間	<胸	マニラ	5,790	9	0	14,521,714
				マカティ	3,395	7	0	409,490
				パサイ	8,537	0	0	9,524,500
				計	17,722	16	0	24,455,704
ラグナ湖	内水	2週間<	<首	パッシング	127,110	23	499	37,308,780
				パテロス	32,320	0	0	0
				タギグ	132,630	0	48	10139,500
				モンテンルパ	111,850	3	3,839	16,550,500
				計	403,910	26	4,386	63,998,780

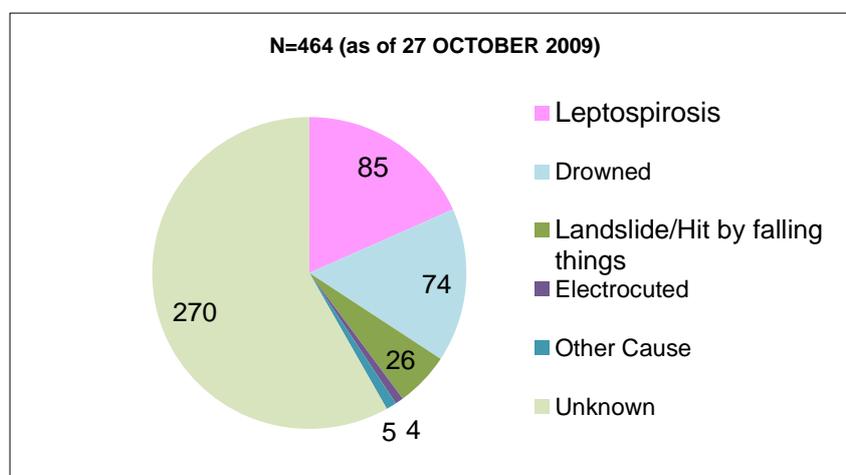
注：*Figures are for Marikina River and San Juan River areas

出典 1:NDCC Situation Report No.42

出典 2:Teruko Sato *et al.*, 2009 Typhoon Ondoy Flood Disasters in Metro Manila

[洪水に起因する水経伝染病]

NDCCによると、特定されている死因の約44%が水媒介性疾患であるレプトスピラ症とされている。この病原菌は動物の排泄物から、水を介して口や皮膚から人間に伝染する（図 2.5）。



出典: Situation Report No.42 NDCC, 27 Oct.2009, グラフ/ JICA 調査団

図 2.5 台風オンDOI時の死因

2.2 洪水対策事業

(1) PMRCIP

パッシング・マリキナ川は、メトロ首都圏における慢性的な洪水の主な発生源となっている。この問題を改善するために、JICA 支援によって DPWH は 1988 年以来、パッシング・マリキナ川河川改修事業 (PMRCIP) を実施している。このうち、マリキナ川上流地域の PMRCIP フェーズ IV 区域が、本件調査の主要対象地域である。

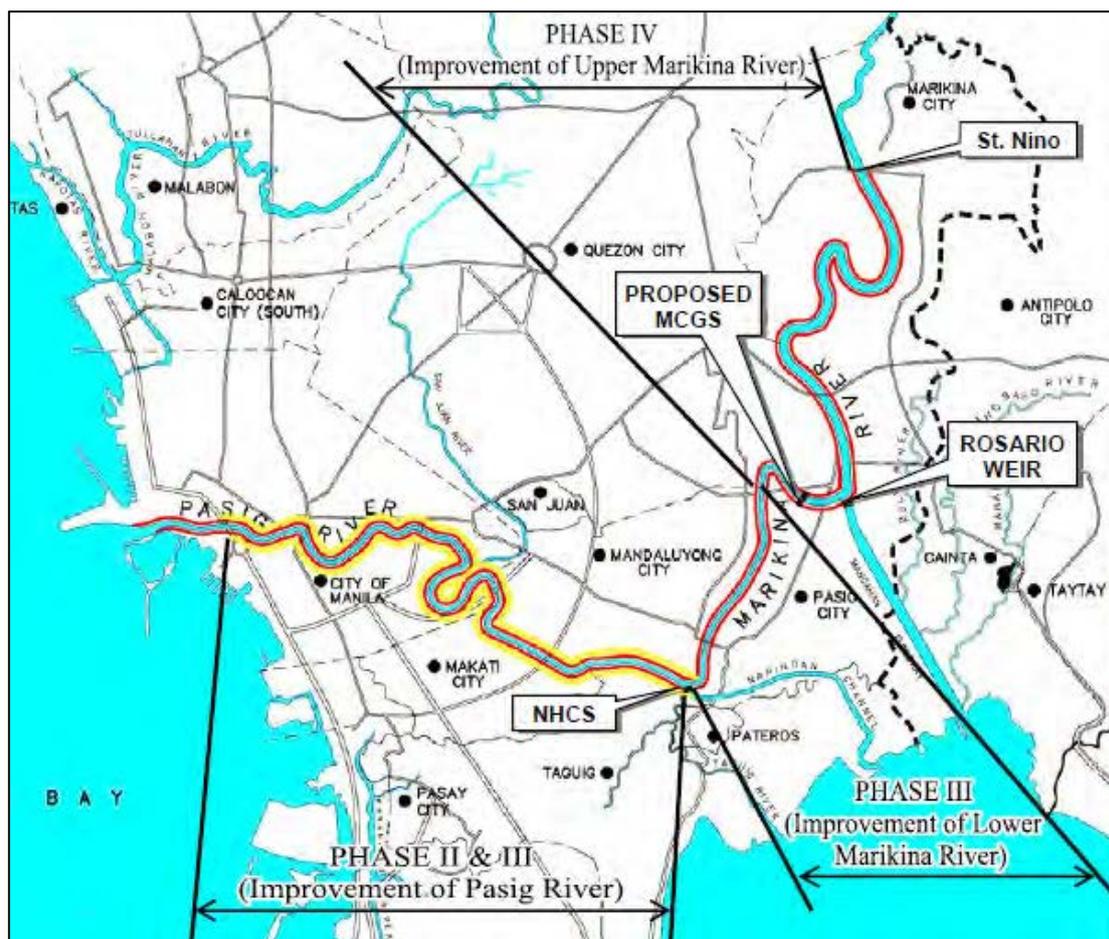
PMRCIP の目的は、マニラ首都圏の持続可能な都市経済の発展を阻害している、パッシング・マリキナ川の氾濫によって引き起こされる洪水被害を軽減することである。PMRCIP は、2013 年 6 月の時点で、フェーズ III 区間の詳細設計を完了している (表 2.2)。環境適合証明書 (ECC) は、PMRCIP 事業の全域に対して、環境天然資源省 (DENR) により発行されている。その対象地域は、図 2.6 に示されており、事業内容については、第 3 章で説明している。

フェーズ III 実施に向けた JICA 準備調査報告書 (2011) によると、ECC はプロジェクトの内容が変更されない限り有効とされている。

表 2.2 PMRCIP の事業フェーズ

PMRCIP 整備段階	実施段階	対象地域	実施年
-	マスタープラン	マニラ首都圏	1988-1990
	基本設計		
フェーズ I	詳細設計		2000-2002
フェーズ II	施工	パッシング川 (Delpan 橋 - Napindan Hydraulic Control Structure: NHCS)	2009 - 2012 (当初分)/ 2013 (追加分)
フェーズ III		パッシング川、マリキナ川下流区間 (NHCS - マリキナ水門:(MCGS)、MCGS は含めない)	2012-
フェーズ IV		マリキナ川上流 (MCGS - マリキナ橋)	-

出典：JICA 調査団



出典：The Preparatory Study for Pasig-Marikina River Channel Improvement Project (Phase III)

図 2.6 PMRCIP 対象地域

(2) 世界銀行の洪水対策マスタープラン

2009 年の台風オンドイによってもたらされた壊滅的な災害の後、世界銀行の支援を受け DPWH は、マニラ首都圏とその周辺地域のための洪水対策マスタープラン (Master Plan for Flood Management in Metro Manila and Surrounding Area : WB M/P) 調査を実施した。

同マスタープラン調査は、特に以下の事項を目的としている。

- 各地における洪水の危険性の評価
- 総合的な治水計画の作成
- 治水施設およびソフト対策の提案

この調査の対象地域はマニラ首都圏とその周辺地域、総面積 4,373 平方キロメートルであり、工期は 2011 年 2 月から 2012 年 2 月までの 1 年間である (図 2.7)。

表 2.3 WB M/P における各河川的设计流量

対象河川／湖／排水路	既往最大流量	设计流量 (発生確率)	仮定する降雨 パターン
1) Pasig-Marikina River	70-year (Ondoy)	100-year	2-day rainfall
2) Malabon-Tullahan River	45-year (Ondoy)	50-year	2-day rainfall
3) Meycauayan River	40-year (Ondoy)	50-year	2-day rainfall
4) South Parañaque-Las Piñas River	30-year (1986)	30-year	2-day rainfall
5) Inflow Rivers to Laguna Lake	30-year (others)	30-year	2-day rainfall
6) Laguna Lake	60-year (1972)	60-year	Water level
7) Urban Drainage	-	5- and 10-year	2-day rainfall

出典: Master Plan for Flood Management in Metro Manila and Surrounding Areas (Draft) 2012, The World Bank

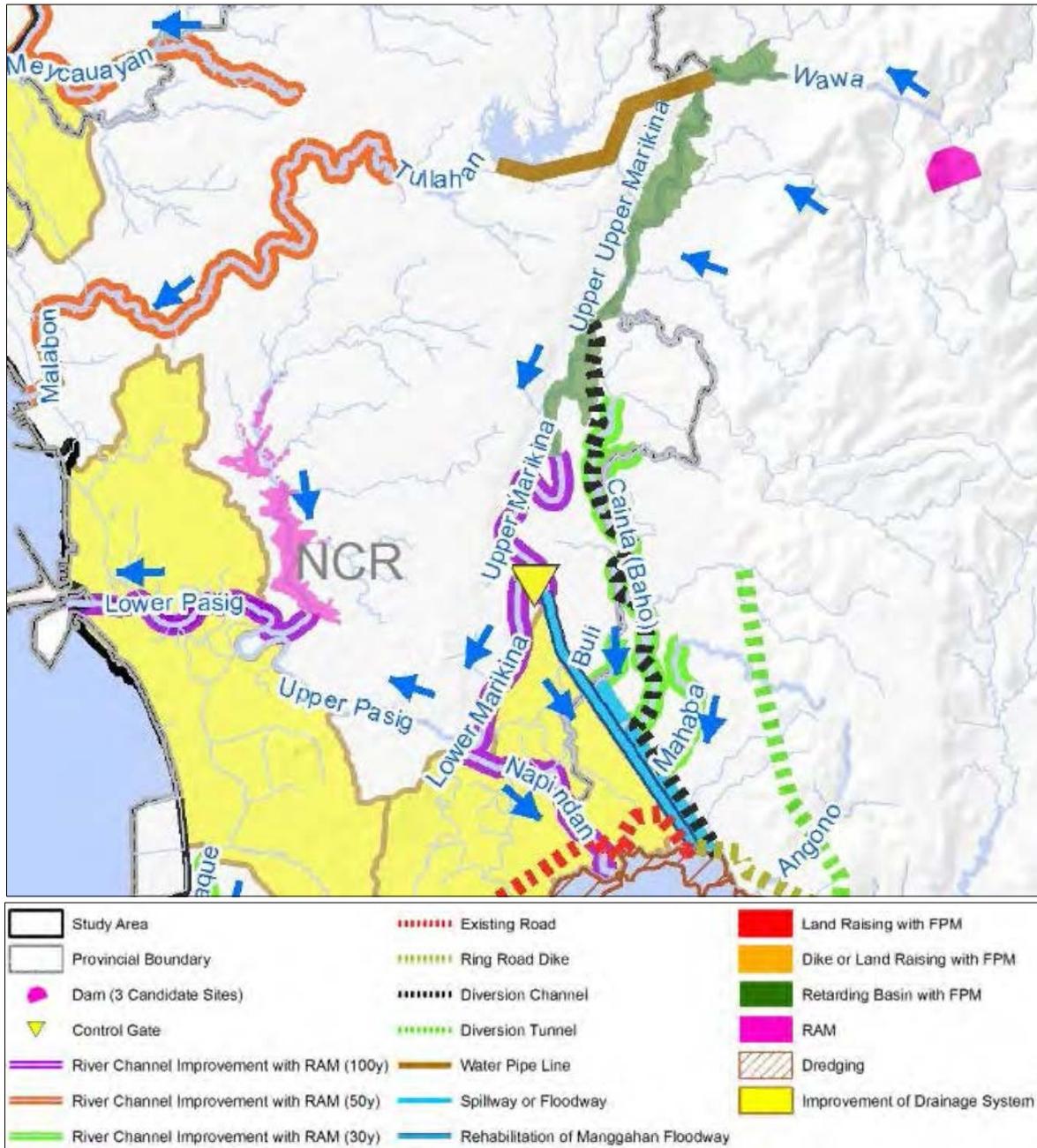
WB M/P は治水対策として治水ダム、遊水地、分流水門、河川改修、及びマンガハン放水路の復旧を提案されている。表 2.4 は WB M/P のパッシング・マリキナ川洪水対策の代替案の一覧表である。それぞれの代替案のレイアウトは、図 2.8 に示した。

表 2.4 WB M/P によるパッシング・マリキナ川改善のための4つの代替案

選択肢	対策							事業費 (百万 PHP)
	遊水地	小規模ダム (47 MCM)	大規模ダム (75 MCM)	分流水門 (MCGS)	河道改修			
					マンガハン 放水路*	Phase IV 改修	Phase IV 上流 改修	
Alt -0	✓				河床掘削、 拡幅	河床掘削 擁壁 拡幅	河床掘削	444,041
Alt-1	✓	✓			河床掘削	堤防建設 河床掘削	小規模擁壁	201,094
Alt-2	✓		✓		河床掘削	堤防建設 河床掘削	小規模擁壁	198,435
Alt-3	✓		✓	✓	河床掘削	堤防建設 河床掘削	小規模擁壁	208,776

出典: Master Plan for Flood Management in Metro Manila and Surrounding Areas (Draft) 2012, The World Bank

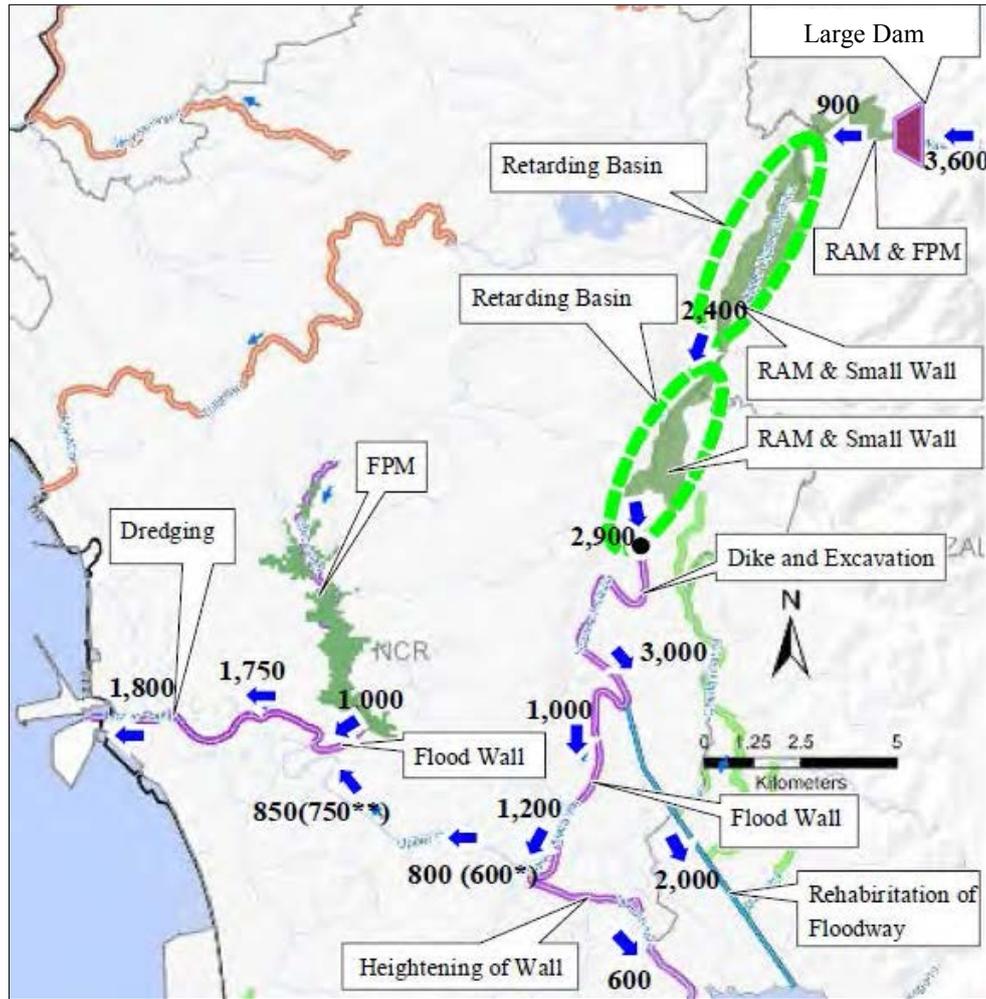
代替案を比較した後、WB M/P は、代替案-2 を推奨している。



出典: Master Plan for Flood Management in Metro Manila and Surrounding Areas (Draft) 2012, The World Bank

図 2.8 WB M/P によるパシグ・マリキナ川流域と周辺地域における構造物対策

最新の WB レポートで推奨されている構造的対策が、図 2.9 に示されている。これにより、大規模ダムが、2,700 m³/秒の水量による 100 年再現期間の洪水ピークを削減し、900 m³を放出、マリキナ橋地点で 2,900 m³/秒が想定され、ロザリオ堰はマンガハン放水路に 2,000 m³/秒を取り込み、残りの 1,000 m³/秒の水量が、マリキナ川下流へ、最終的にはパシグ川に排出される。



出典: Master Plan for Flood Management in Metro Manila and Surrounding Areas (Draft) 2012, World Bank

図 2.9 提案された複合的構造物による対策

第3章 マリキナ川上流治水事業の IEE

3.1 PMRCIP 事業の内容

3.1.1 事業概要

本件調査において初期環境調査（IEE）の対象となる事業は、PMRCIP フェーズ IV 区間で提案された構造物である。構造物諸元やその運用方法は、パッシング・マリキナ川河川改修事業（2002年詳細設計）に基づいている。またフェーズ IV の構造物に加え、フェーズ III 区間における MCGS についても、この IEE の対象とする。

PMRCIP フェーズ IV で計画されている施設等は以下の通りであり、その施設平面図は図 3.1 に示す。

- 堤防とパラペットの建設
- 河道改修（河川の拡幅と河床浚渫）
- マリキナ分流堰（MCGS）

マリキナ川の対象区間：MCGS 付近からマリキナ橋まで（約 7.7 km）

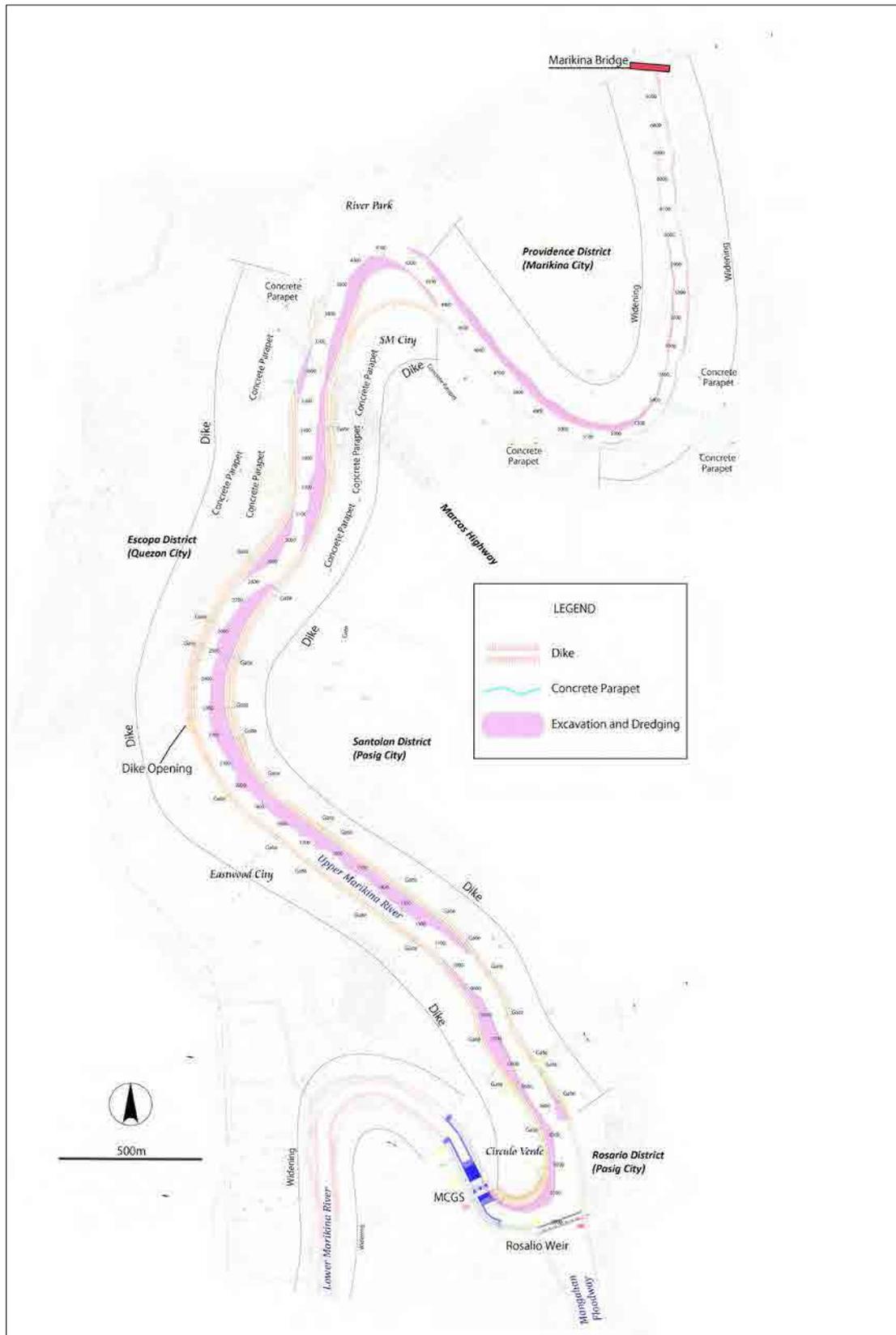
目標洪水規模：30年再現期間（マリキナ橋で 2,900m³/秒、ロザリオ堰で 3,000m³/秒、上流に治水ダム無し）；100年の再現期間（上流における治水ダム有り、目標流量はフェーズ IV 区間と同じ）

3.1.2 河川改修事業

PMRCIP フェーズ IV 区間の河床を掘削し、河川堤防を高くすることより、現状以上の流量を確保することが要求されている。また、浚渫工事による堤防の不安定化を防止するために、必要な場所において斜面を補強する。

フェーズ IV の河川改修構造物の詳細は、以下の通りである（図 3.1）。

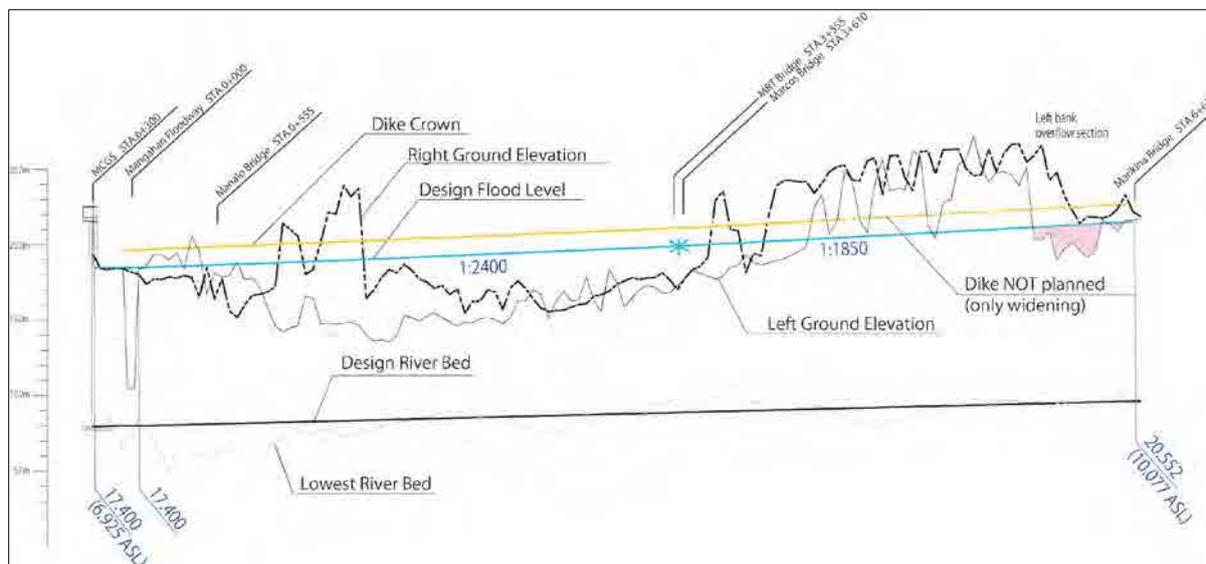
- 堤防：3.9 km
- 浚渫と河床掘削：6.1 km
- コンクリート護岸
- 内水排水用スルースゲート：25 門



出典: JICA 調査団

図 3.1 フェーズ IV 構造物と MCGS 配置図

計画流量 $2,900 \text{ m}^3/\text{秒}$ 時には、マリキナ橋における計画高水位は、EL.20.552 m（NAMRIA 測地系では海拔 10.077 m）、MCGS における計画高水位は、EL.17.400m（同 EL.6.925 m）である。マリキナ市では、堤防が計画されていないため、マリキナ橋の直下流左岸の一部が、30 年確率洪水時に浸水することになる（図 3.2）。



出典：2002 年詳細設計、JICA 調査団加筆

図 3.2 計画縦断面

3.1.3 MCGS

MCGS の機能はマニラ首都圏（マリキナ川下流）への洪水の流れを制限し、マンガハン放水路を通じてラグナ湖へ放流することを目的として建設されるものである。当初 MCGS の建設は 2013 年に施工が予定されているフェーズ III に含まれていたが、同放水路を計画通り運用した時の影響を考慮してフェーズ IV に移行されている。現在マンガハン放水路内には多数の非正規居住者（ISFs）が住んでおり、は当初計画された流下能力である $2,400 \text{ m}^3/\text{sec}$ はなく、 $2,000 \text{ m}^3/\text{sec}$ 程度しかないものと考えられている。PMICIP の流量配分図を図 3.3 に示す。

1983 年に JICA が実施した水理模型実験の結果では、現状で 30 年確率洪水（ $2,900 \text{ m}^3/\text{秒}$ ）において、マリキナ川に $1,800 \text{ m}^3/\text{秒}$ 、マンガハン放水路に $1,100 \text{ m}^3/\text{秒}$ の水量が流れ込むと推定されている。分流施設（MCGS）を建設することによって、マリキナ川下流には最大でも $500 \text{ m}^3/\text{秒}$ の流量に制限して余剰分を全てマンガハン放水路に流すことにより、パッシング川流域における氾濫を減らすことを目的とする（表 3.1）。

表 3.1 MCGS による洪水量配分

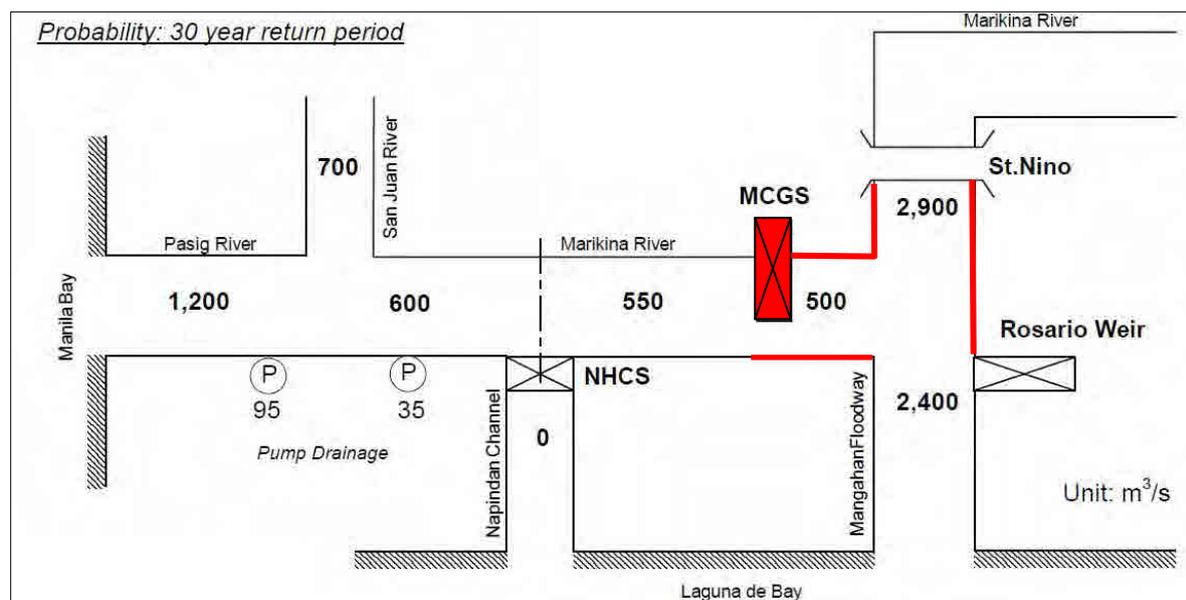
	マンガハン放水路	マリキナ川下流
現況	$1,800 \text{ m}^3/\text{秒}$	$1,100 \text{ m}^3/\text{秒}$
PMRCIP フェーズ IV 実施後	$2,400 \text{ m}^3/\text{秒}$	$500 \text{ m}^3/\text{秒}$

出典：マニラ洪水対策計画調査報告書

[現在の状況]

MCGS の建設は当初の計画ではフェーズ III に含まれており、2013 年に実施することになっていたが、マンガハン放水路の下流域への影響が想定されるため、フェーズ IV に移行された。現在マンガハン放水路は放水路内側に非正規住民 (ISF) が居住しているため、計画された $2,400\text{m}^3/\text{s}$ は流下させることができず、現在の流下能力は $2,000\text{m}^3/\text{s}$ 程度と想定されている。洪水配分計画を図 3.3 に示した。

本件調査では、マンガハン放水路内側の人口は推定した。なおマンガハン放水路外側への影響調査は今回の調査対象外である。



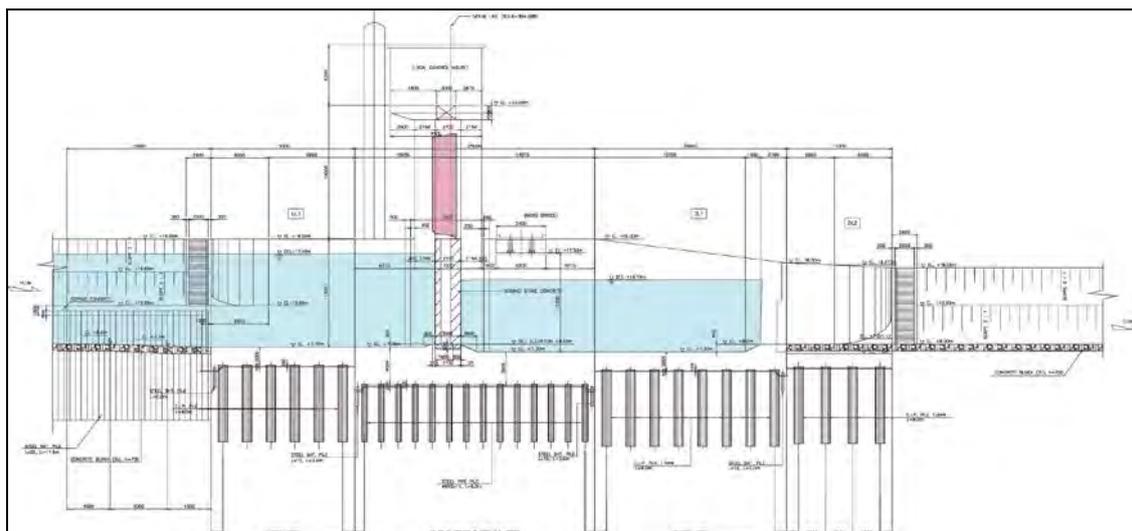
出典: The Preparatory Study for Pasig-Marikina River Channel Improvement Project (Phase III)

図 3.3 PMRCIP 洪水流量配分計画

[構造物諸元]

提案された MCGS の主な数値は、次の通りである (図 3.4)。

計画放流量	: $500\text{m}^3/\text{s}$ (マリキナ川下流へ)
計画高水位	
- 上流側	: EL. 17.40 m
- 下流側	: EL. 14.74 m
河床形状	
- 河床幅	: 43.5 m
- 河床標高	: EL. 8.00 m
ゲート	
- 数量・高さ・幅	: 2 門×幅 20 m×高さ 11.0 m
- ゲート形式	: ローラゲート



出典:2002年詳細設計

図 3.4 MCGS 側面図

[MCGS の運用計画]

マリキナ川上流の河川流量が $250\text{m}^3/\text{秒}$ に達した後、マンガハン放水路に洪水の一部を排出するため、MCGS が使用されるが、それにより、マリキナ川下流の最大排出量である $500\text{m}^3/\text{秒}$ へと排出水量を増加させる (表 3.2)。

表 3.2 MCGS 運用計画

期間	流入量	放流先	
		マリキナ川下流 (MCGS 経由)	マンガハン放水路 (ロザリオ堰)
通常時	$< 250\text{m}^3/\text{秒}$	100% (全開)	0% (全閉)
異常出水時	$250\text{m}^3/\text{秒} <$	$250\text{-}500\text{m}^3/\text{秒}$ (比率分流)	余剰流量
	$500\text{m}^3/\text{秒} <$	$500\text{m}^3/\text{秒}$ (一定量放流)	余剰流量

出典:マニラ洪水対策計画調査報告書

3.2 フェーズ IV 地域の地形と自然環境

3.2.1 地形

フェーズ IV 地域は、勾配が $1/1,800$ から $1/2,500$ であるマリキナ川沿いの低勾配洪水平野である。その標高はパッシング市のサントーラン付近では EL.5 m (海拔) 以下と内陸部としては極めて低い。他の低地としては、マリキナ市のプロヴィデント地区(バランガイ Jesus De La Pena と Tanong)がある。比較的高い台地としては、EL.12 m (同) でマリキナ川右岸のケソン市域 (図 3.5) に位置している。

このような地形のため、台風オンドイの間、マリキナ橋とマルコス橋は洪水によって浸水し、マリキナ川沿いの全ての地域が浸水した。洪水は、マリキナ市においてクルンパング地区まで達し、パッシング市の内陸を流下、ロザリオ堰の下流側に達したと推定されている。

3.2.2 自然環境

(1) 河川水質

パッシング・マリキナ川河川改修事業（フェーズ III）報告書によると、パッシング・マリキナ川の水質は深刻であり全ての漁業活動は 1980 年代に途絶え、1990 年代には「河川は生物学的な死の状態にある」と宣言され、その汚濁源はマリキナ川の河岸に位置する重工業や住宅からの排水であるとされている。

(2) 動植物

マリキナ川上流の生物環境は周辺地域の都市化の影響を著しく受けており、極度に汚染されており、マリキナ川の水生植物の多様性は限定されている。河川全体で、ほぼ同一あるいは類似の生息環境や生物学的特性が想定される。このようななか、ホテイアオイは、水流が遅く高い栄養素の中で無制限に増殖し、水路を塞いでいる状況にある。



地域に固有であった植物は、マリキナ川両岸で生育していない。(ケソン市とパッシング市)



水辺植物は、マリキナ川沿いの土地開発により減少している(マリキナ市)



ホテイアオイが、サントーラン地区正面の水路を塞いでいる



ホテイアオイとともに育つ野菜(空芯菜)は、一部商業用に収穫されている

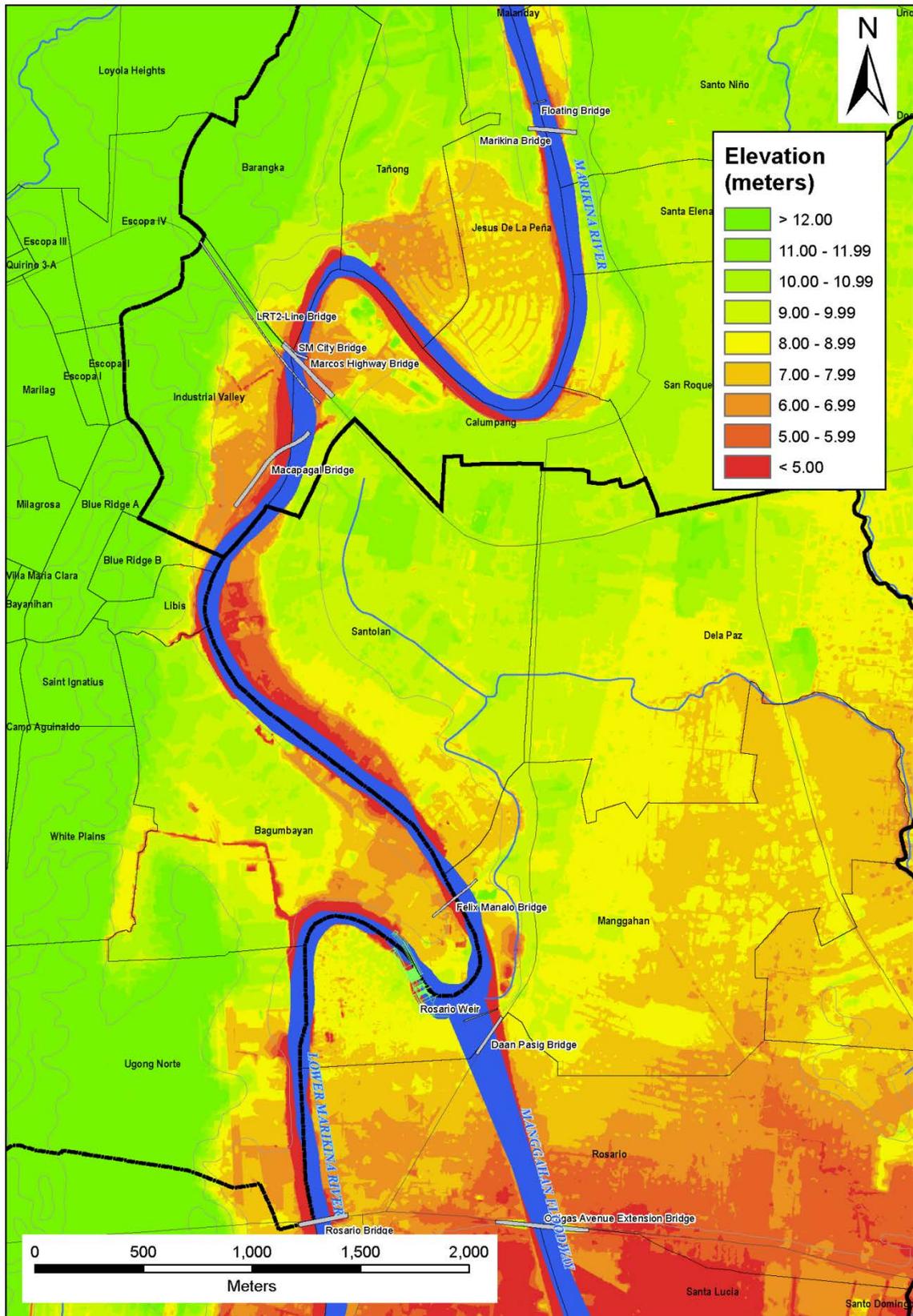
プレコストムス (*Ancistrus temminckii*、現地名: Janitor Fish) は、マリキナ川に生息していることが知られている唯一の魚種である。このプレコストムスは外来種で、1990 年代にマリキナ川のほとんどの在来種を駆逐した。マリキナ市は、この外来魚の数を減らすため、2007 年に市条例「Janitor Fish 撲滅活動」を布告している。



プレコストムス(*Ancistrus temminckii* or Janitor Fish)



マリキナ川のプレコストムスの集団



出典: JICA 調査団

図 3.5 フェーズ IV 区間の周辺地形

3.3 社会環境

(1) 自治体境界と人口

フェーズ IV 区間は、マリキナ市、ケソン市、及びパッシング市に位置している（図 3.6）。当該地区の各バランガイ（村）の人口や世帯数を含む人口統計データはとりまとめて Appendix に付した。また、周辺の土地利用を図 3.7 に示した。

(2) 土地利用と経済活動

[マリキナ市]

マリキナ市は、1994 年の条例第 10 号により、マリキナ川の中心線から両側 96 m の河川管理区域（Easement Area）を宣言した。この区域においてマリキナ市は全ての ISFs の移転を既に完了している。プロヴィデント地区の周囲には既存の堤防が建設されている。マリキナ橋からマルコス橋の区間では、両岸にマリキナ川公園が整備されており、リバーバンク・センターと SM シティの 2 つの大型ショッピングモールが立地している。また、右岸堆積部分には小規模の耕作地が散見される。マリキナ市には多様な事業所と多数の中小企業が立地しているが、中でも靴や皮革製造産業は同市の中心産業として多くの雇用を提供している。



Barangka・Tanong 河川敷公園



マリキナ橋下流地域の Saint Nino 地区。夜間観光地となっている。

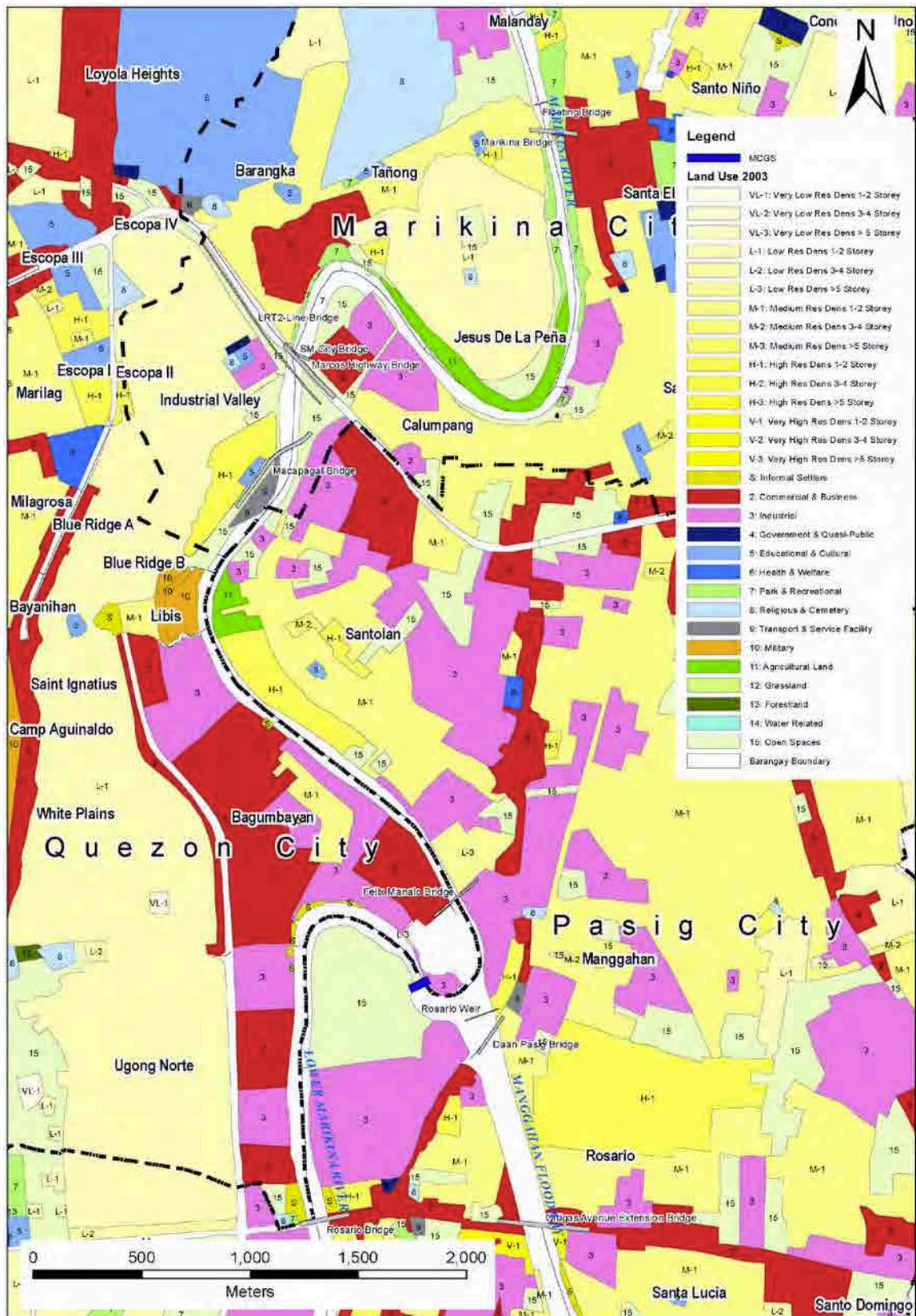
[ケソン市]

ケソン市の河川管理区域は、川岸から 3 m である。ケソン市域の河岸においては工場、住宅地、商業地区が主要な土地利用となっている。農業や内水面漁業等の河川利用、あるいは河川からの取水は見られない。イーストウッドシティには、通勤フェリー駅があったが、台風オンドイによって被害を受け、現在は運営されていない。ただし運営側にはフェリーの運航を再開したい意向がある。



出典：JICA 調査団

図 3.6 周辺自治体境界線



出典：MMEIRS 2003 をJICA調査団編集

図 3.7 周辺土地利用



マリキナ川沿いのイーストウッドシティの商業ビル群



民間のパラペットは一般的であり、河道への張り出しも多い

[パッシング市]

パッシング市のマリキナ川沿岸には、多くの工場や住宅が多く立地する。中でもサントーラン地区に大規模な宅地が存在するが、2009年に台風オンドイがもたらした洪水により5m以上も冠水した部分もあるように低標高の地盤となっている。

パッシング市は、川岸から10メートル（サントーランの堆積地区は30mの部分もある）の河川管理区を設定している。2011年までには、この河川管理区域（危険区域）に住んでいた612世帯が移転している。



ケソン側から見たサントーラン地区



サントーラン地区の整地された河岸と建設中の護岸

3.4 スコーピング

想定される影響の調査方法を検討するため、以下のスコーピング・チェックリスト（表 3.3）を利用した。

表 3.3 スコーピング・チェックリスト

被影響対象	影響度の予測	予測される影響の内容
社会環境	1. 住宅・不動産(土地取得・非自発的住民移転)	A- <ul style="list-style-type: none"> ・堤防の新設等、マリキナ川上流(MCGS～マリキナ橋約 7 km)沿いの土地取得によって移転が必要な住居、事業所がある。(a-) ・マンガハン放水路内の違法居住者は「フィ」国政府によって移転することが決定されており、当該住民も移転を了承し、政府・該当自治体とともに移転計画を策定中であるため、本件事業とは直接の関係はないものとして考えることができる。上記理由からマンガハン水路関係についての以下のスコーピング項目の記述はしない。
	2. 雇用機会・生計	A- <ul style="list-style-type: none"> ・数か所の大規模工場の敷地が河道や河川施設に転用されることから、該当する事業者は移転もしくは施設の移動が必要となる。(a-) ・移転住民には、新しい維持可能な生計が必要になる。(a-) ・MCGSのゲートは、洪水時以外は全開状態であるため、航路への支障はない。現在は堆砂によるマリキナ川上流の水深低下が航路確保上の問題となっているが、治水対策としての河川の流下断面確保のための掘削は喫水深の確保になることから航路維持には好条件となる。(+)) ・河川利用の実態は不明である。現状で判明しているものとして、マリキナ川上流河川内で野菜(空苺菜)栽培が行われているが、浚渫工事期間中の栽培はできなくなる。(c)
	3. 土地利用・収入源	A- <ul style="list-style-type: none"> ・上記「1. 住居・不動産」の項で示した地域内で、宅地、事業所が治水構造物へと土地利用が変更される。(a-) ・大規模な都市開発事業(シルクロヴェルデ)が、治水構造物と干渉する。シルクロヴェルデ事業は、河川擁壁を有しているが、それはMCGS建設を考慮していない。
	4. 住民組織	C <ul style="list-style-type: none"> ・住民組織に影響があると予測される規模の移転が必要な地区は、対象となる当該河川区間においては、唯一、パッシング市のサントーラン地区である。ただし、この地区は不法居住者が多く住んでいたが、2009年のオンドイ台風で甚大な被害を受け、600世帯強が移転している。政治的に難しい地区であり、現況を調査する必要がある。(c)
	5. 社会サービス・地域インフラ	C <ul style="list-style-type: none"> ・現状で、住民サービス、インフラの位置が不明であり、影響把握のために調査する必要がある。(c)
社会環境	6. 社会的弱者・不利グループ(貧困層、原住民、少数民族)	C <ul style="list-style-type: none"> ・少数民族はいないが、サントーラン地区の河川沿いには政治的弱者とみられる不法居住者が多数存在する(オンドイ台風後に集団移転したが、再び戻ってきている)。地元自治体の非正規居住者に対する移転支援策の実施状況について調査する必要がある。(c)

	7. 便益と社会的費用の適切な配分	B-	<ul style="list-style-type: none"> 基本的には前面の河川の異常出水時(2,900m³/秒)の水位から背後低地の住居や事業所等を護ることを目的として建設されるものであり、裨益者は堤防の直背後の住民であるため、その社会的コストは、該当する地区内で完結する。(d) 住民移転が発生するため、洪水から護られる住民との間で、軋轢が発生する可能性がある。(b-)
	8. 歴史・文化遺産(伝統的または宗教的に価値のある建造物、地点)	C	<ul style="list-style-type: none"> 歴史文化遺産等の存在は不明につき調査する必要がある。(c)
	9. 社会的軋轢	C	<ul style="list-style-type: none"> 上記「7. 平等な便益と社会的コストの分配」に同じ。(c)
	10. 水利用、水利権、慣習的な水利用等の取水	C	<ul style="list-style-type: none"> 当該河川区間における水利用等の取水状況を確認する。(c)
	11. 汚水処理	B-	<ul style="list-style-type: none"> 工事中のし尿処理が不十分の可能性(現況で住民による河川への直接投棄が疑われる)(b-) 同上洪水時はMCGSの運用により河川内に滞留が発生するが滞留区間は小規模であり、ゲートの運用期間は、大規模出水時でも6時間程度である。従ってMCGSの運用による水質の更なる悪化は予想されない。(d)
	12. 保健衛生(伝染病、HIV/AIDSを含む)	D	<ul style="list-style-type: none"> 市街地であるため、工事作業員の行動による影響は殆どないというフェーズIIの報告がある。
自然環境	13. 地盤の安定性	B-	<ul style="list-style-type: none"> 堤高は部分的にはあるが地盤標高よりも5m程度高くなる場所もある。想定する洪水流量を上回った場合は、現況と同じく堤防背後の低標高部が大きく冠水する場合がある。
	14. 土壌侵食	D	<ul style="list-style-type: none"> 当該区間周辺の地形は概ね低平であり、当該洪水対策事業による土壌の流出が生じる可能性は極めて低い。
	15. 地下水供給	D	<ul style="list-style-type: none"> 当該事業により新たな地下水のくみ上げは予定されていないため、地下水利用があったとしても影響が生じるとは考えにくい。
	16. 河川の維持流量・排水機能	B-	<ul style="list-style-type: none"> 通常時に人工的な流量配分はないことから、河川流量が減少することはない。(d) 内水の排水のためにゲートが設置される。しかし、現計画では排水機は設置されないため、河川の水位と同等の水位まで内水が貯留されることも意味している。また、マリキナ川の土砂運搬量は大きいものと予測されているが、内水排水ゲートが正常に機能するためには排水口前面の河床高は常に維持されている必要がある。(b-)
	17. 海岸・海域	D	<ul style="list-style-type: none"> 当該施設の建設および運用による海岸への影響はない。
	18. 動植物・生物多様性	C	<ul style="list-style-type: none"> 現時点で施設にかかる地点の希少生物の情報は無い。(c)

	19. 地域気象	D	・対象地区における堰の建設およびその運用による気象への影響は考えにくい
	20. 景観	C	・現在計画されている堤防等が与える地域への影響は不明。(c) ・マリキナ市域には河川公園もあり、治水施設は、河川公園の景観を極力阻害しないような構造物としているので、影響はごく軽微である(d)
	21. 地球温暖化	D	・計画されている堤防の運用および変化する土地利用によるは温暖化ガスの増加は予測されない。
公害	22. 大気質	C	・工事中の建設重機等からの排気が大気への負荷となる。(c) ・供用中に大気汚染物質は発生しない。(d)
	23. 水質	C	・流下断面確保のための河床掘削時に濁度が上昇する。河川取水がなされていない可能性が高い。下流において漁業が行われている場合は影響がある可能性もある。(c)
	24. 土壌汚染	C	・底質の汚染度によっては浚渫土砂の処分地における土壌汚染が発生する可能性がある。(c) (本調査では、浚渫土の処理施設についての検討はスコープ外となる)
	25. 廃棄物処理(浚渫土砂含む)	C	・上記「24.」に同じ
	26. 騒音・振動	C	・建設作業時の音、振動は限られた期間のみ局所的に発生するが程度は不明。(c) ・完成後は音・振動の発生はない。(d)
	27. 地盤沈下	D	・地下水の汲み上げ等、地盤沈下が発生する要因は工事中、供用中、共にない。
	28. 悪臭	D	・建設作業時の硫化水素による異臭は限られた期間のみ局所的に発生し、完成後は異臭の発生は皆無である。
	29. 堆積物	D	・河川改修事業により、河川内堆積物は除去される。(+))
	30. 作業・交通の安全	D	・工事中の事故の発生の可能性はあるが、供用中については特に問題は発生しない。

A+/-: 甚大で不可逆性の影響

B+/-: 上記と比較してより少ない影響

C: 現時点で影響は不明／調査で明らかにする

D: 影響はない、もしくは影響があっても軽微であり対策が必要とされない

3.5 影響評価

3.5.1 土地取得・住民移転

フェーズ IV 区間の河岸地域は、DPWH が詳細設計を実施した 2002 年から、さらに開発され都市化されてきた (図 3.8)。

a. マリキナ川公園整備

マリキナ川河川公園はマリキナ市により整備され、地元の家連れがレクリエーション楽しめる公園となっており、現在でも拡張されている。また、川沿いにレストランやナイトクラ

ブが立地しており、夜間行楽の中心にもなっている。公園の中には、ローマ庭園、中国式仏塔、ユースキャンプ、遊歩道、スケートリンクやウィメンズパークが整備されている。川沿いの遊歩道はよく管理されており、歩行者のため自動車の使用は厳しく禁止されている。

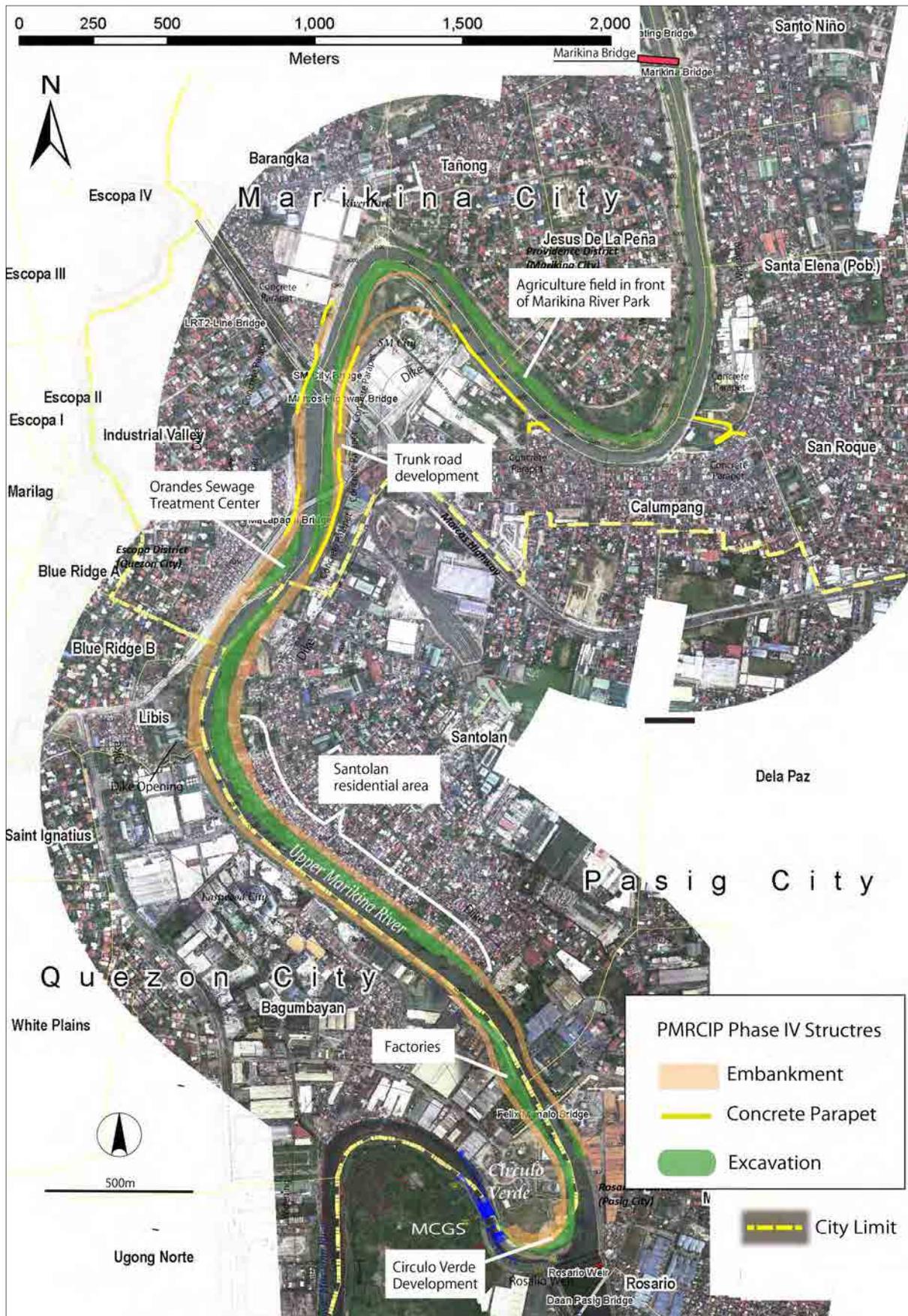
また、河川の拡幅が、**図 3.9** に示されている区域で計画されている。下の写真は、その掘削が計画されている地域で、公園より川側に堆積した土地では、小規模な農地として利用されている。



マリキナ川公園の河川拡幅地域



河川拡幅地域



出典: JICA 調査団

図 3.8 マリキナ川沿岸における開発状況



出典：JICA 調査団

図 3.9 マリキナ市域で提案された浚渫地域

b. 幹線道路整備

DPWH はマルコスハイウェイとフィデル V. ラモスアベニューの分岐合流点の付近に、新たな道を整備した。この道路はフェーズ IV の堤防建設地の障害となっている（図 3.10）。



出典：JICA 調査団

図 3.10 マルコスハイウェイ分岐合流点における道路との干渉

c. マニラ・ウォーター下水処理施設

マリキナ市南端の河川管理区域内に、マニラ・ウォーター下水処理施設が建設された。同下水処理施設の概略を以下に示す。

施設名： Olandes Sewage Treatment Plant (STP)

所有者： Manila Water

事業費： 4.69 百万 US\$、世銀融資 (マニラ第三期下水計画：MTSP)

処理容量： 10,000 m³/日 (MLD) マリキナ市およびケソン市住民の排水

目的： マリキナ川の汚濁抑制と健康被害の低減

稼働開始： 2011年1月

地下施設による処理過程： 固形物除去、曝気、微生物分解、塩素殺菌。分離した汚泥は Tarlac に最終処分



マニラ・ウォーター下水処理施設



施設は河川管理区域内に建設されている

マニラ・ウォーターの下水処理施設は、道路から川の中心に向かって 85 m せり出しており、施設の延長は 375 m である (図 3.11)。よってこの下水処理場が立地する堆積土砂は、洪水の流れを妨げているため掘削予定であり、またフェーズ IV の堤防の建設予定地になっている。



図 3.11 マニラ・ウォーター下水処理施設

d. サントーラン地区の居住地

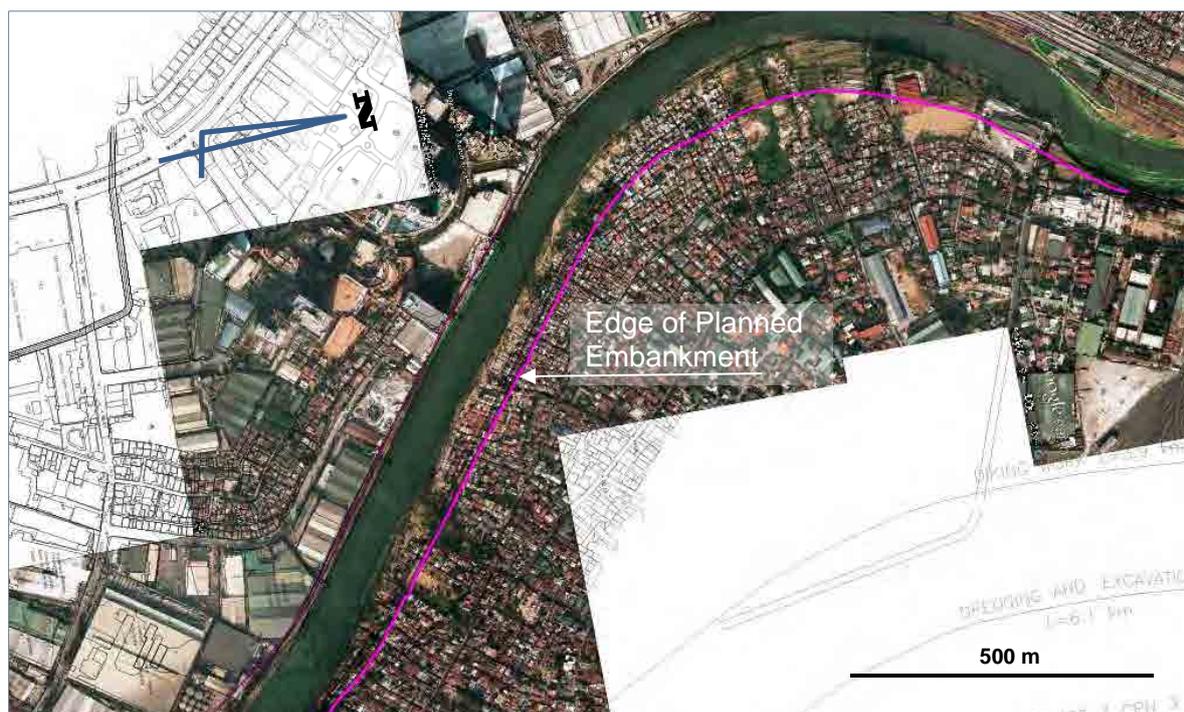
パシグ市のサントーラン地区は、台風オンドイによって大きな被害を受け、マリキナ川沿いに住んでいた多くの住民が、パシグ市と国家住宅庁（NHA）の支援を受け、台風後に移転した。パシグ市は、河川沿いに危険区域を設定し、護岸を独自に整備中である。この地域は、洪水流下断面確保のため、PMRCIP フェーズ IV を実施する場合はパシグ市の護岸を撤去する必要がある（図 3.12）。



パシグ市は河川管理区域を川岸から10m セットバックした。



サントーラン地区では、パシグ市により護岸を建設中。位置は、図 3.20 を参照。



出典: JICA 調査団

図 3.12 サントーラン地区における堤防予定地

e. イーストウッドシティ開発地域

イーストウッドシティの新規駐車場は、河川側に約 11 m 程度、張出しており流下断面を狭めている（図 3.14）。



イーストウッドシティ・フェリー乗場は、堤防と融合している。



駐車場は、10 m 以上、川側へせり出している。



出典: JICA 調査団

図 3.13 イーストウッドシティの突出構造物

f. ケソン市の工場群

ケソン市側に立地する工場が、提案された堤防と干渉している。これらの工場は、大きく河川断面を狭めており、上流部の資産を危険にさらしている（図 3.14）。



計画堤防敷地内に立地する D & L Industries, Inc.

g. パッシング市の工場群

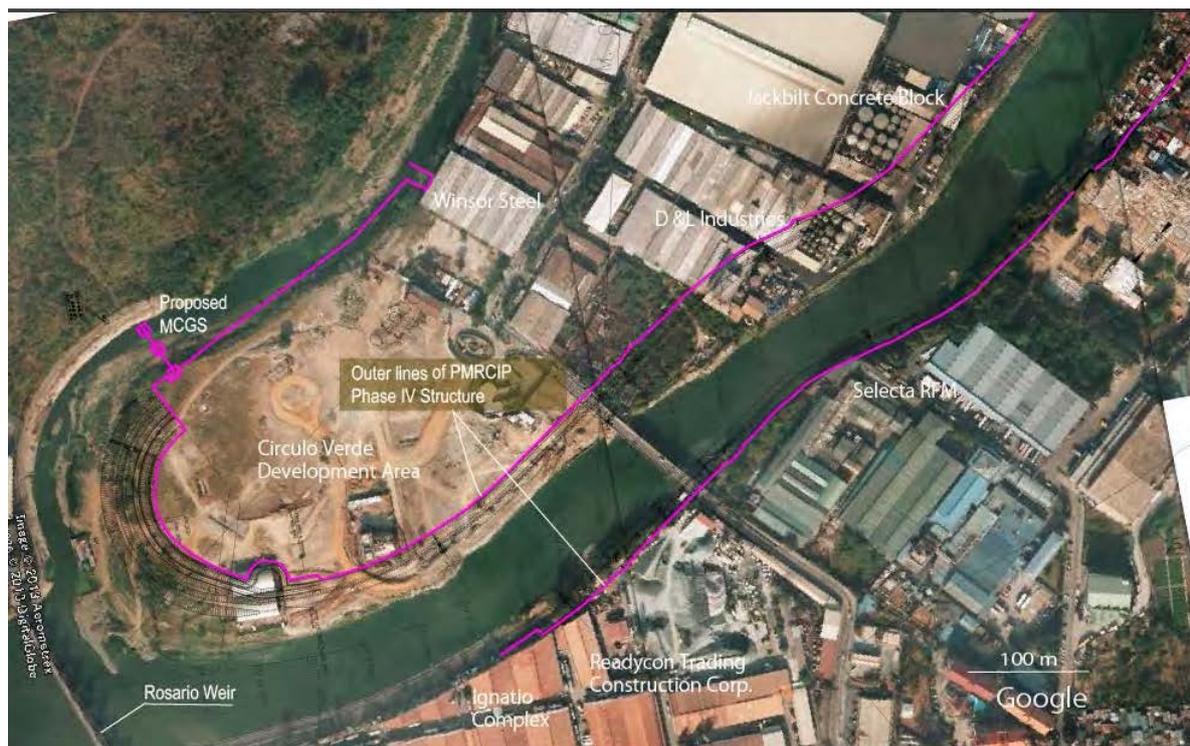
パッシング市の工場も計画河道内に立地している。この区域は対岸のケソン市の工場群とともに、洪水の流下を妨げている（図 3.15）。



パッシング市側の Readycon Trading & Construction Co.



パッシング市側の Selecta RFM Factory



出典:JICA 調査団

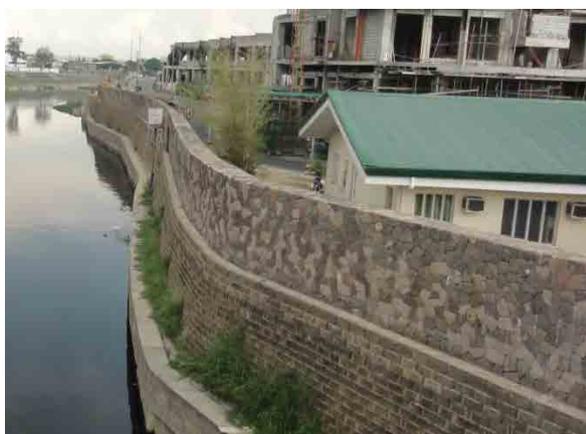
図 3.14 ロザリオ地区周辺の土地利用

h. シルクロヴェルデ開発

シルクロヴェルデは、ケソン市Bバグンバヤン地区のカジェ・インダストリア通りに面し、Ortigas & Co.が開発している 12 ヘクタールの複合住宅地区である。この地区は周辺地域よりも比較的高い土地およびマリキナ川湾曲部内側に発達した砂嘴上に建設中であり、ロザリオ堰に迫っている(図 3.15)。



この開発地は、河川の流れを大きく妨げており、また、提案された PMRCIP フェーズ IV の構造物と干渉している。



ロザリオ堰上流部のシルクロヴェルデ河岸擁壁



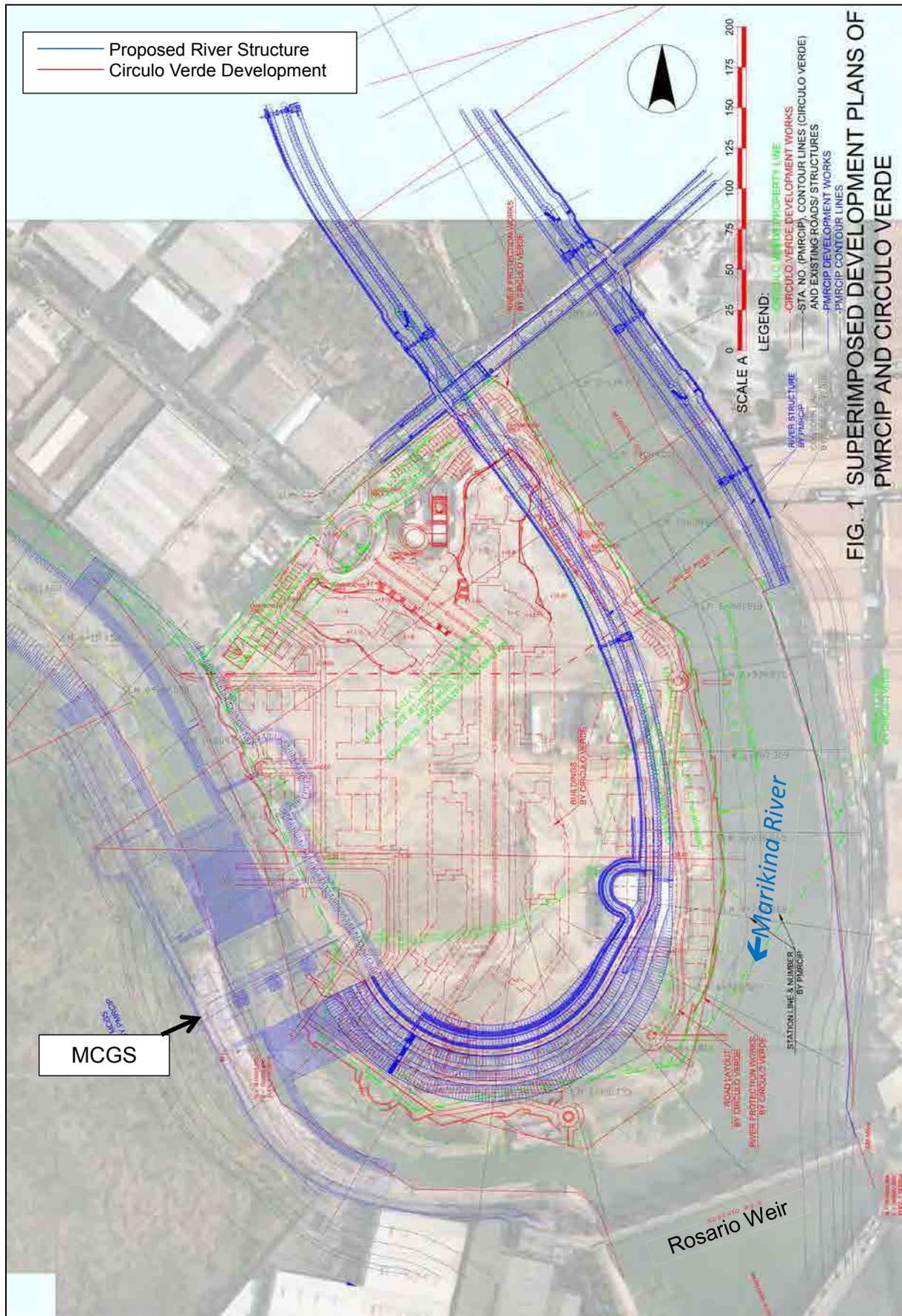
ロザリオ堰下流部のシルクロヴェルデ



シルクロヴェルデ事業による右岸開発により、MCGS 計画地は利用不可となっている。



MCGS 計画地から見たロザリオ堰とシルクロヴェルデ



出典:DPWH, JICA 調査団

図 3.15 シルクロヴェルデ平面計画と堤防計画

シルクロヴェルデ開発は、フェーズ IV の堤防と MCGS 配置計画を阻害しつつ、すでに建設が進行中である。表 3.4 は、PMRCIP フェーズ IV のために必要な土地面積を、民有地と公用地の内訳で示したものである。

表 3.4 必要となる用地取得面積

市	村	河川区域 (m)	上下流方向の距離 (m)	対象となる用地面積 (ha)		
				用地面積	民有地	公有地
右岸側						
マリキナ	Jesus De La Carlos Peña	河川中心部から 96 m まで	3,208	21.53	-	21.53
	Tañong		574	4.45	-	4.45
	Barangka		510	3.91	-	3.91
	Industrial Valley		1,065	7.24	0.20	7.04
ケソン	Blue Ridge B	河岸から 3 m	89	0.15	0.12	0.03
	Libis		292	0.19	0.10	0.09
	Bagumbayan		3,463	7.52	5.94	1.58
右岸側計				44.99	6.36	38.63
左岸側						
マリキナ	Santo Niño	河川中心部から 96 m まで	839	5.51	-	5.51
	Santa Elena		412	2.98	-	2.98
	San Roque		531	4.01	-	4.01
	Calumpang		2,557	20.72	2.18	18.54
パッシング	Santolan	河岸から 10- 30 m*	2,291	14.39	7.34	7.05
	Manggahan	河岸から 10 m *	2,345	4.27	1.70	2.57
左岸側計				51.88	11.22	40.66
合計				96.87	17.58	79.29

注：* パッシング市は DPWH に河川管理区域の認証申請中
出典：JICA 調査団

3.5.2 就業機会・生計

[住民移転]

フェーズ IV の建設工事は、マリキナ市を除き、パッシング市のサントーラン地区とマンガハン地区、ケソン市のバグンバヤン地区に立地する工場や事業所、住宅地からの土地取得を必要とする。PMRCIP フェーズ IV の構造物に必要な土地にある住宅は、2011 年の LiDAR 写真データ解析により、1,014 軒とカウントされた（表 3.5）また、その総世帯数は 1,364 世帯（表 3.6）、移転住民は 5,456 人と推定された（表 3.7）。その中で、ISFs は約 1,100 世帯、4,400 人であり、推定移転人口の約 80%を占める。表 3.8 は、工場や倉庫のような住宅以外建物の数を示したものである。

[生計への影響]

これら 1,364 世帯が市外へ移転するとすれば、彼らは収入源を変更するか、または毎日元の場所に通勤するか、どちらかに直面することになる。「フィ」国内の住民移転問題の権威であるアテネオ・デ・マニラ大学の Dr. A. Karaos に対する JICA 調査団のヒアリング結果によると、住民移転の最大の問題は、生計の回復であり、またそれを補うことは非常に困難かつ参照すべき事例は

「フィ」国内ではほとんど見られないとのことであった。市外における住民移転地で生計を再建することは、市内での移転に比べ、多くの移転者にとって容易ではないものと想定される。

[河川管理区域内の住民移転]

フェーズⅣ区間には河川管理区域が含まれているが同区域内の住居は定められた手順に基づき撤去されることになっている。図 3.16 は、マリキナ市の河川管理区域を、図 3.17 は、パッシング市とケソン市の河川管理区域を示している。PMRCIP Phase Ⅳに係る建物総数 1,014 のうち(表 3.5、表 3.6、表 3.7)、河川管理区域内では 175 の建物がカウントされ、その世帯数は 332 世帯と推定される。図 3.20 は各自治体の設定する河川管理区域の範囲を示した概念図である。

[工場や事業所への影響]

ロザリオ堰上流ケソン市やパッシング市域の河岸に立地する工場群はPMRCIP フェーズⅣの堤防建設の障害となっている。パッシング市のPortland Cement Corporation (図 3.11) は、その工場および土地の大部分が用地取得の対象となっている。

表 3.5 PMRCIP Phase Ⅳの用地内にある住宅数

市	村	ISFs の住居			正規住民の住居			住宅数の合計		
		河川管理区域*	河川管理区域外	計	河川管理区域*	河川管理区域外	計	河川管理区域*	河川管理区域外	計
マリキナ	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ケソン	バグンバヤン	10	0	10	2	0	2	12	0	12
パッシング	マンガハン	62	0	62	0	0	0	62	0	62
	サントーラン	101	626	727	0	213	213	101	839	940
合計		173	626	799	2	213	215	175	839	1,014

出典:JICA 調査団

表 3.6 移転世帯の推定**

City	Barangay	ISFs の住居			正規住民の住居			住宅数の合計		
		河川管理区域*	河川管理区域外	計	河川管理区域*	河川管理区域外	計	河川管理区域*	河川管理区域外	計
マリキナ	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ケソン	バグンバヤン	12	0	12	3	0	3	15	0	15
パッシング	マンガハン	76	0	76	0	0	0	76	0	76
	サントーラン	242	770	1,012	0	262	262	242	1,032	1,274
合計		770	1,100	1,870	2	262	264	332	1,032	1,364

出典:JICA 調査団

表 3.7 移転人口推定****

City	Barangay	ISFs の住居			正規住民の住居			住宅数の合計		
		河川管理区域*	河川管理区域外	計	河川管理区域*	河川管理区域外	計	河川管理区域*	河川管理区域外	計
マリキナ	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ケソン	バグンバヤン	48	0	48	8	0	8	56	0	56
パッシング	マンガハン	304	0	304	0	0	0	304	0	304
	サントーラン	968	3,080	4,048	0	1,048	1,048	968	4,128	5,096
合計		3,080	4,400	7,480	8	1,048	1,056	1,328	4,128	5,456

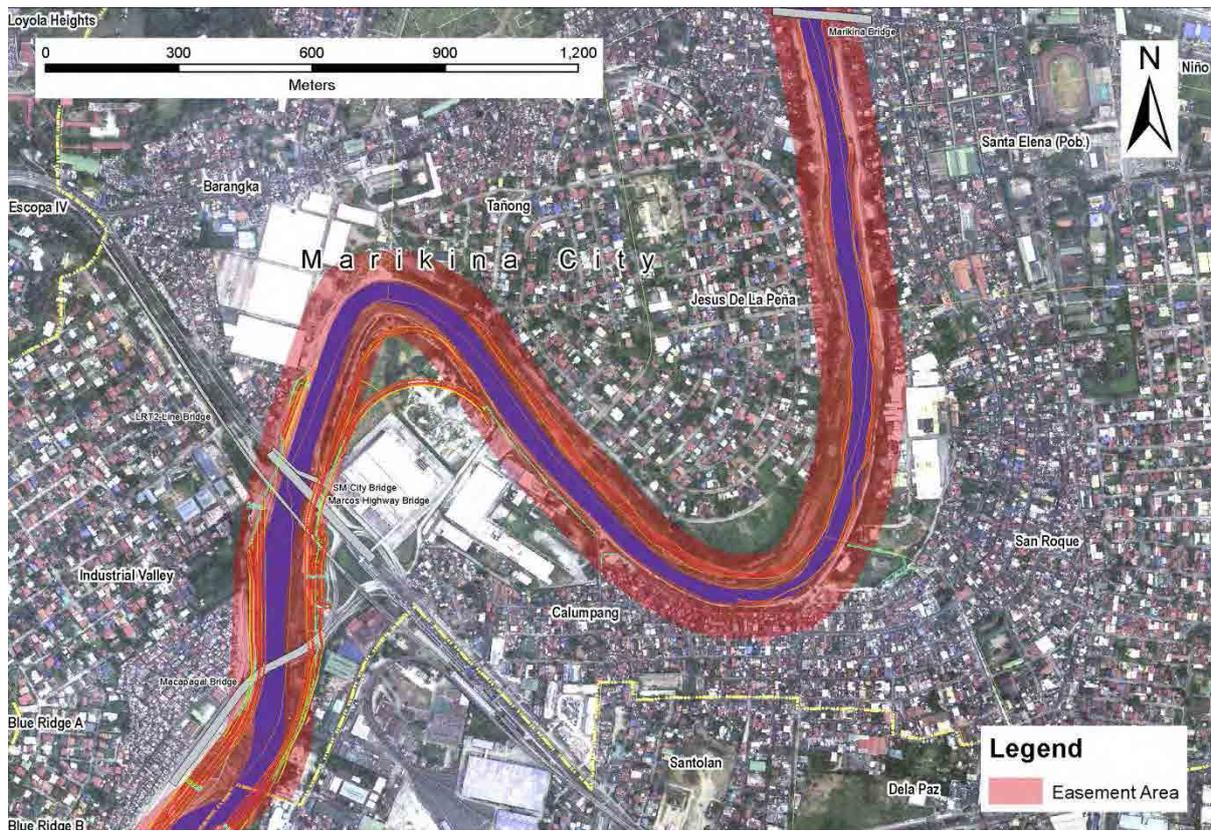
注:*河川管理区域: ケソン市 3 m, マリキナ市 河川中央から 96 m の範囲, パッシング市 10 m, パッシング市サントーラン 約 30 m、
** 建造物数と係数 1.23 の積、***パッシング市の統計データ、****世帯数と係数 4.00 の積

出典:JICA 調査団

表 3.8 PMRCIP Phase IV により影響を受ける住宅以外の建物

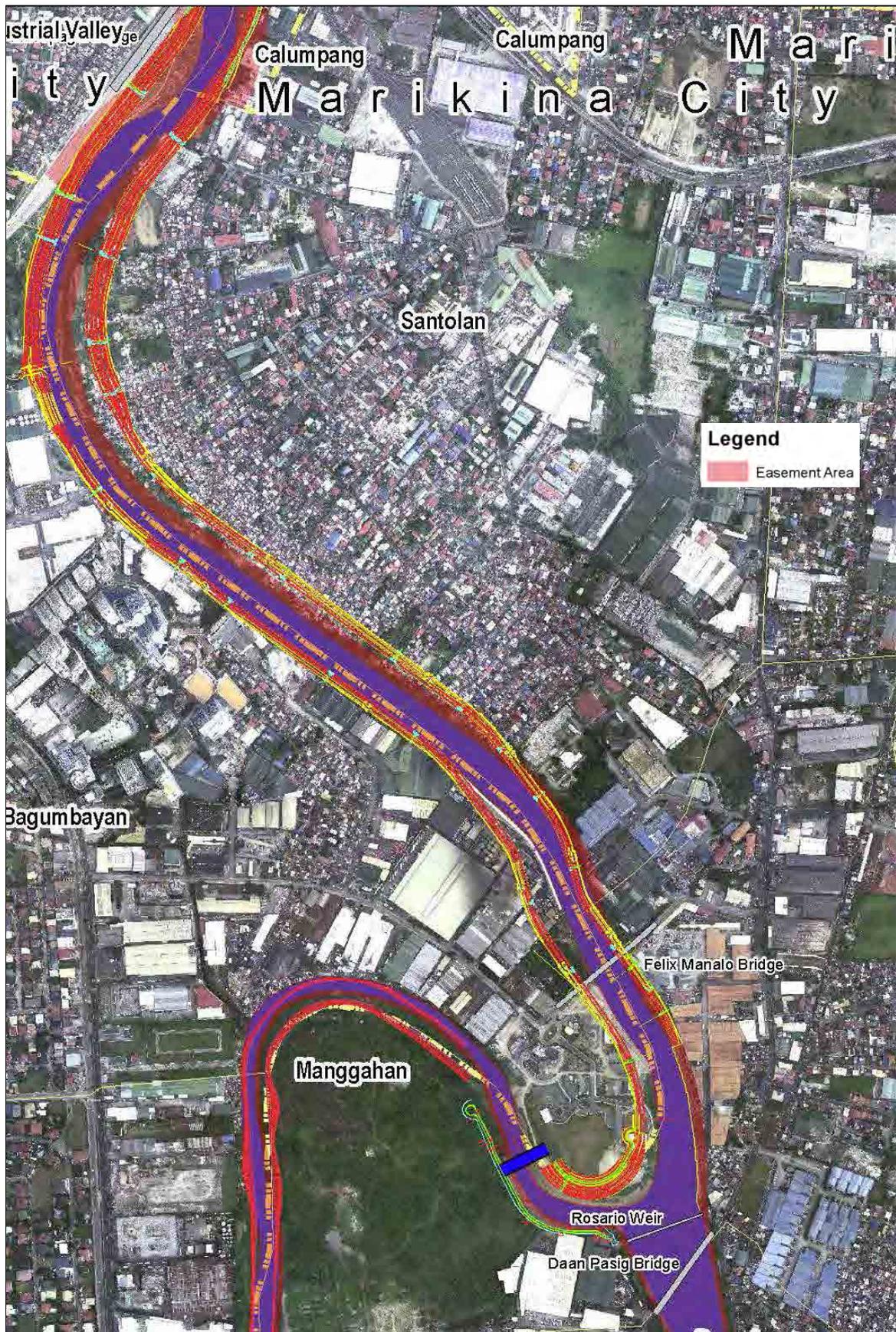
市	村	非住居建築物		
		河川管理区域	河川管理区域外	合計
マリキナ	カルンパン	2	0	2
ケソン	バグンバヤン	10	0	10
パッシング	マンガハン	0	0	0
	サントーラン	0	10	10
合計		12	10	22

出典: JICA 調査団



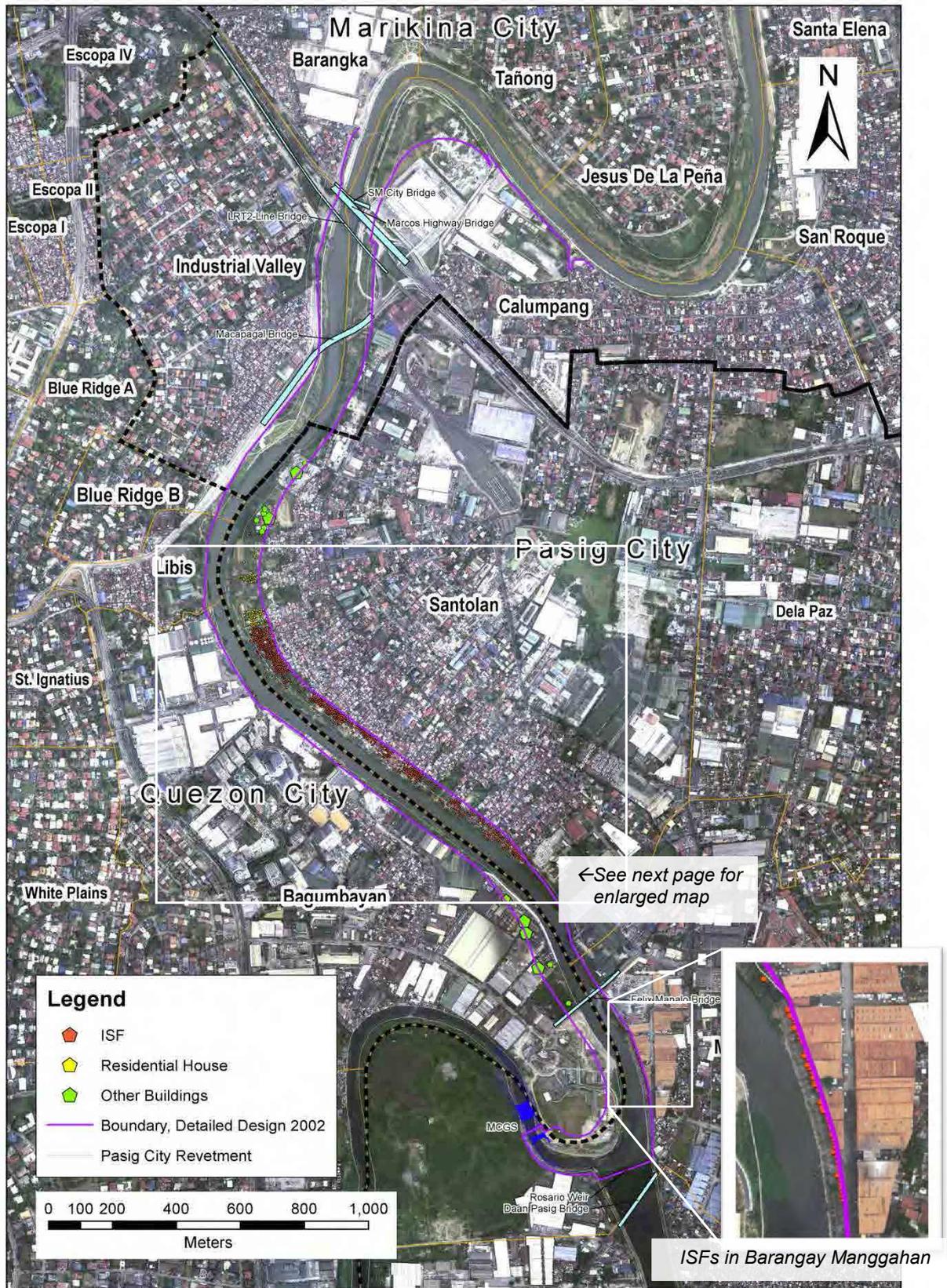
出典: JICA 調査団

図 3.16 マリキナ市の河川管理区域



出典: JICA 調査団

図 3.17 ケソン市・パシグ市の河川管理区域



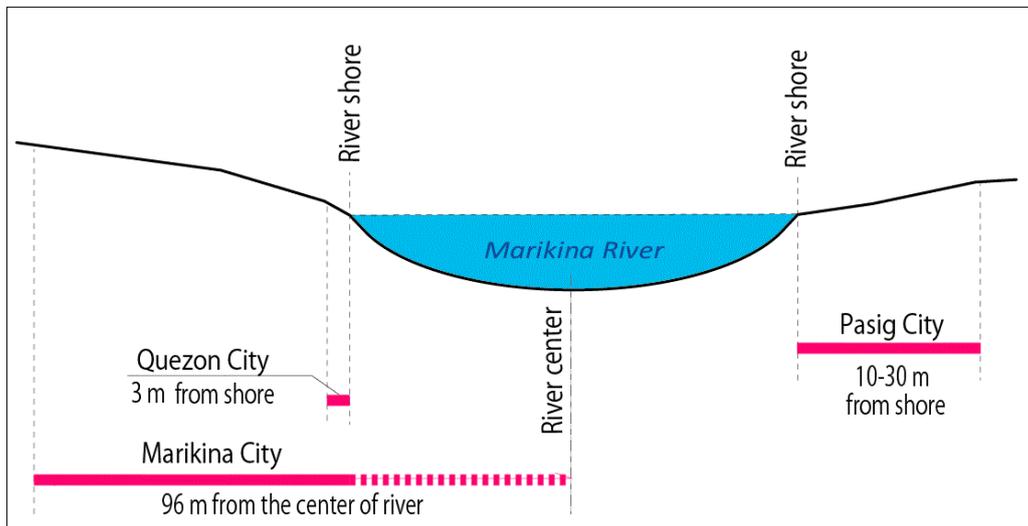
出典: JICA 調査団

図 3.18 PMRCIP フェーズ IV 予定地内の家屋・工場位置



出典: JICA 調査団

図 3.19 非正規居住者 (ISFs) と正規居住者の家屋位置



出典: JICA 調査団

図 3.20 各自治体による河川管理区域の設定

[航路]

現在、通勤フェリー航路をマリキナ川のサント・ニーニョまで復活計画がある (図 3.21)。なお、パッシング川再生委員会 (PRRC) と Eastwood City Estates Association, Inc. (ECEA) は、

2008年にイーストウッドシティのマリキナ川沿いの最初のフェリー駅開発のための合意覚書に既に調印している。

JICA 調査団による ECEA スタッフへのヒアリングによれば、マリキナ川の航路を再建するための現在の問題は河川水深の確保とのことである。原因は台風オンドイ時の流送土砂によって水深が非常に浅くなり、航路の確保に支障を来しているという。



イーストウッドシティの ECEA 管理事務所



イーストウッド・フェリー駅



出典: PRFSP

図 3.21 パシグ川フェリー事業

3.5.3 土地利用・収入源

[PMRCIP Phase IV の効果]

PMRCIP 事業によってもたらされる効果は以下の通りである。

- 洪水をマンガハン放水路へ転流することによるマリキナ川下流、パシグ川の洪水ピークの低減
- フェーズ IV 区間背後地の防護

PMRCIP が対象とする流量がフェーズ IV 区間を流下し、かつ何も対策がない場合は、広大な範囲が河川の氾濫によって冠水する (図 3.22)。河床浚渫、川幅の拡張、堤防等の建設によって

洪水が停滞することなく適切に流下させることが可能となる（図 3.23）。図 3.24 は PMRCIP 実施前と実施後の氾濫域の違いを図化したものである。

土地利用の変化は PMRCIP フェーズ IV 事業の施設が必要とする河岸に沿った用地内に限られる。従ってその影響は 3.5.1 章の用地取得と住民移転と同様であると考えられる。一方、PMRCIP に係る用地内の土地利用は従前と全くことなるものとなる。

[水位の変化と土地利用]

図 3.25 は計画洪水時の水位の違いを示している。PMRCIP フェーズ IV を実施することにより、実施なしの場合と比較してマリキナ川の洪水時水位は大幅に低下する。MCGS はその直上流において部分的に水位を上昇させるものの、計画している堤防の建設によって越流は生じない。したがって河川水の氾濫による影響はなく、土地利用に関しても変化は生じない。

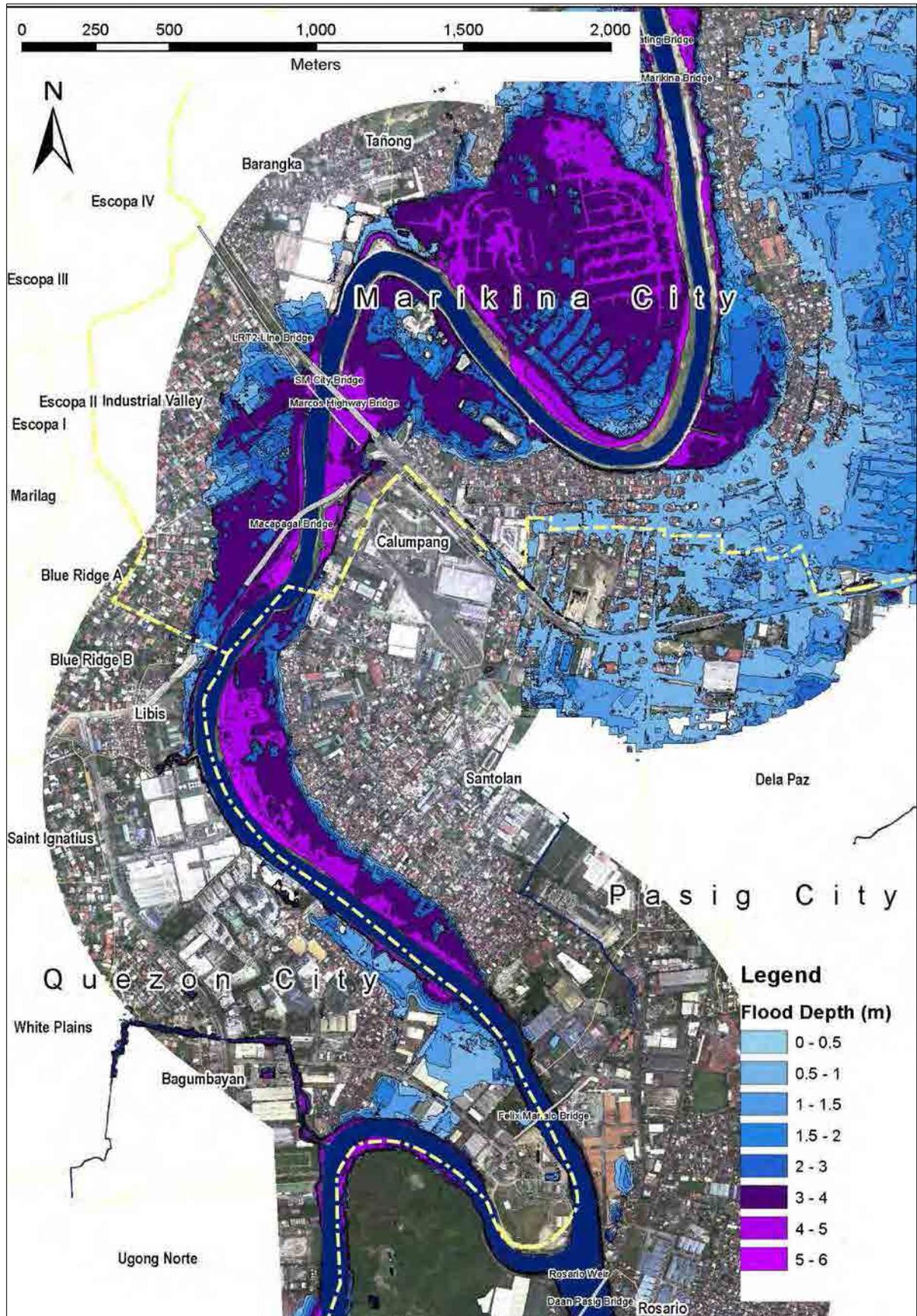


図 3.22 無対策時（現況）における河川水の氾濫域予測図

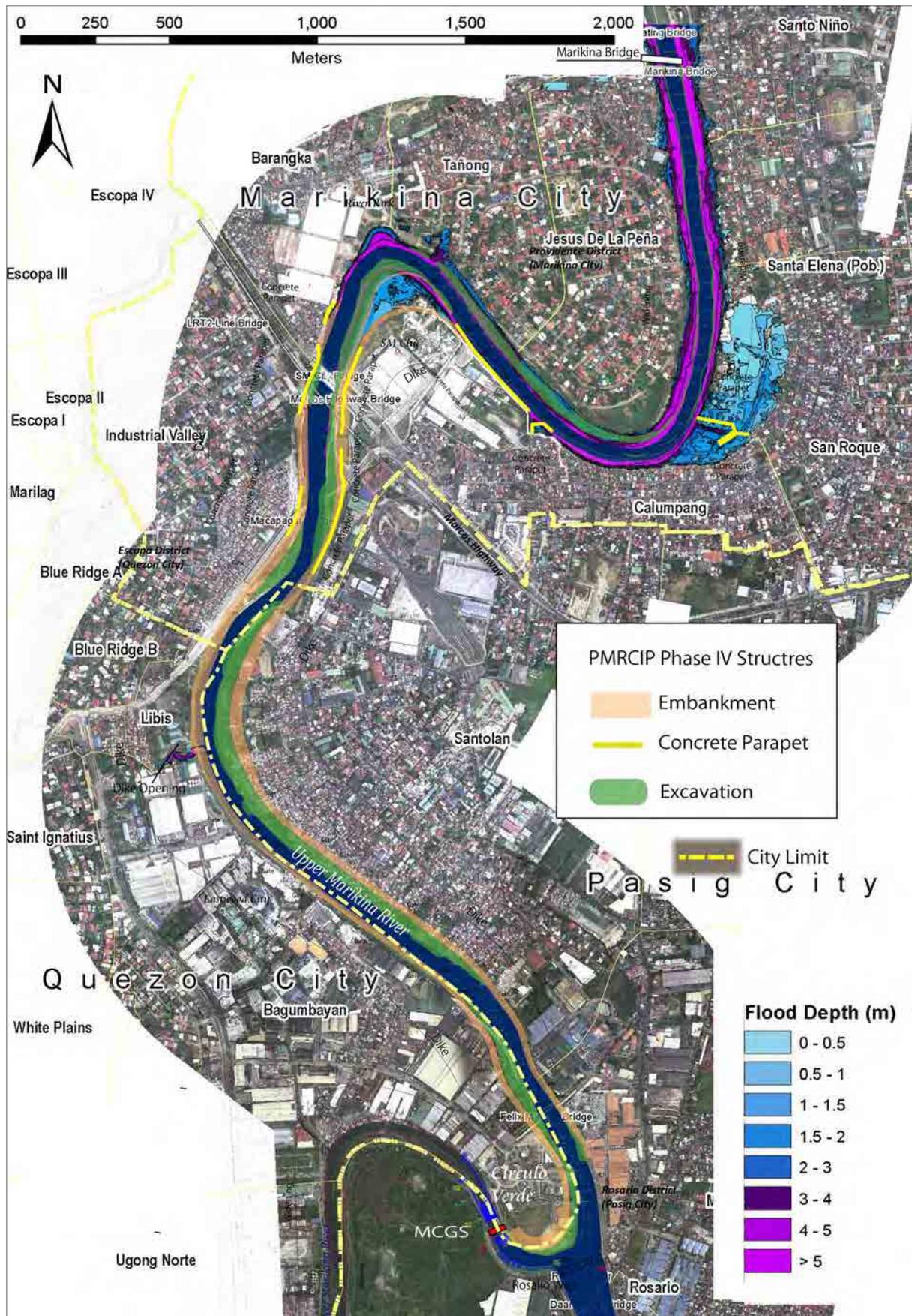


図 3.23 PMRCIP フェーズ IV 実施後の河川水氾濫域予測図

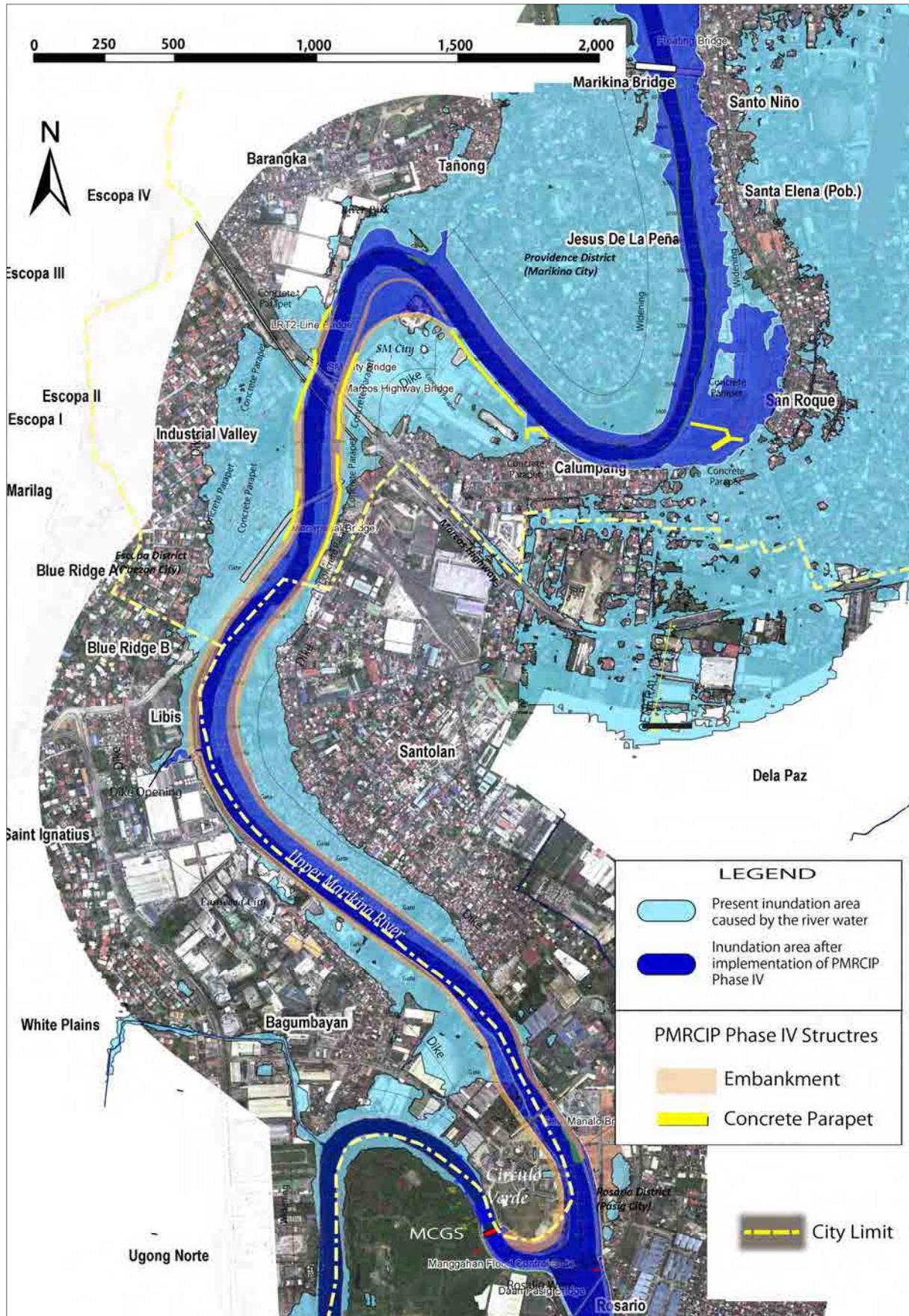


図 3.24 PMRCIP フェーズ IV の実施前の実施後の河川水氾濫域の比較

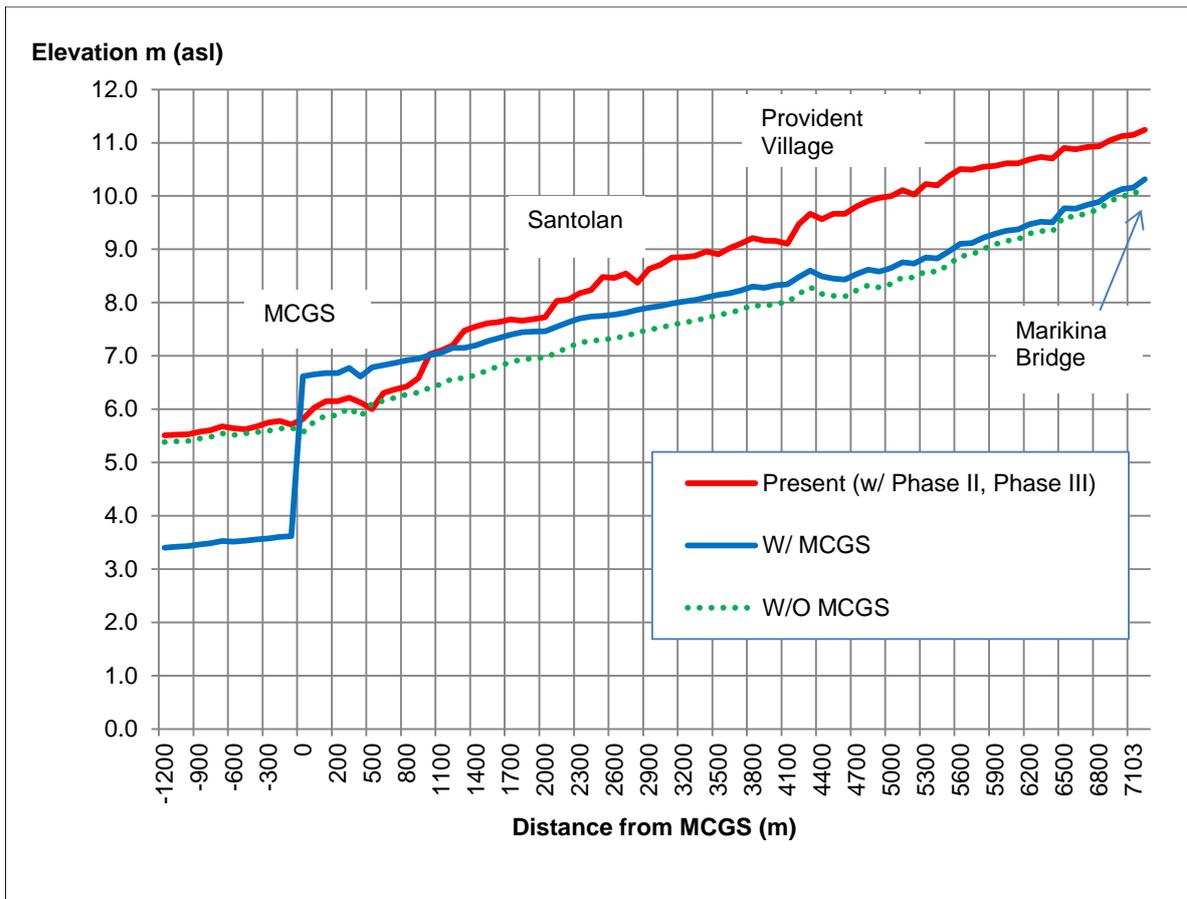


図 3.25 PMRCIP フェーズ IV の効果と MCGS による水位の影響

[洪水の継続期間]

台風オンドイによって上昇した水位は1日以内に低下したとされている。図 3.26 は近年に発生した洪水の水位の変化を示している(台風オンドイ時は途中から欠測)。Flood peaks will not persist for many hours in most of the cases. マリキナ川における洪水ピークは殆どの場合数時間以内に収まっている。まれなケースとして、2012 年の洪水時は遠方の Haikui 台風の影響を受けた熱帯的気圧がルソン島付近に居座ったため、EL. 20 m 付近の水位が 3 日間継続した。

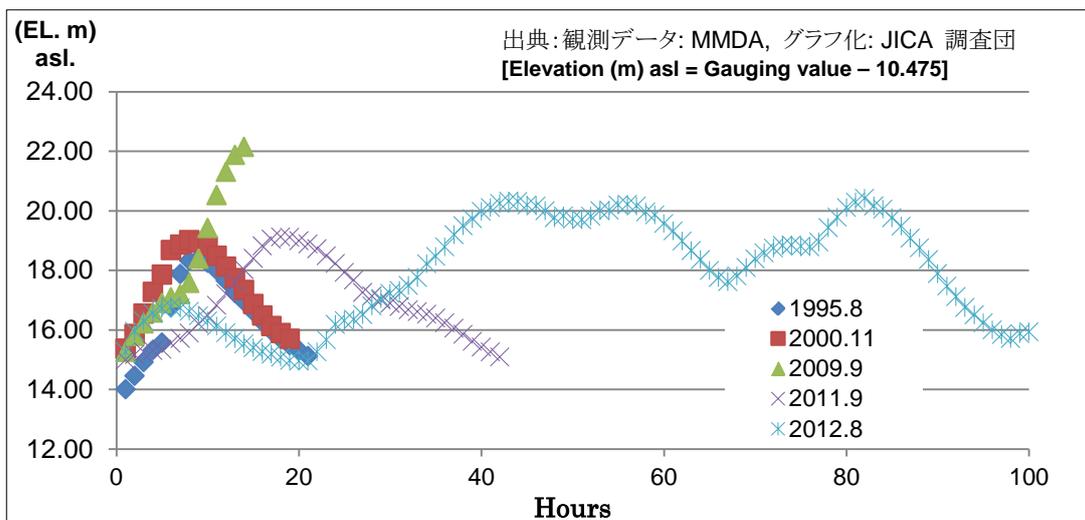
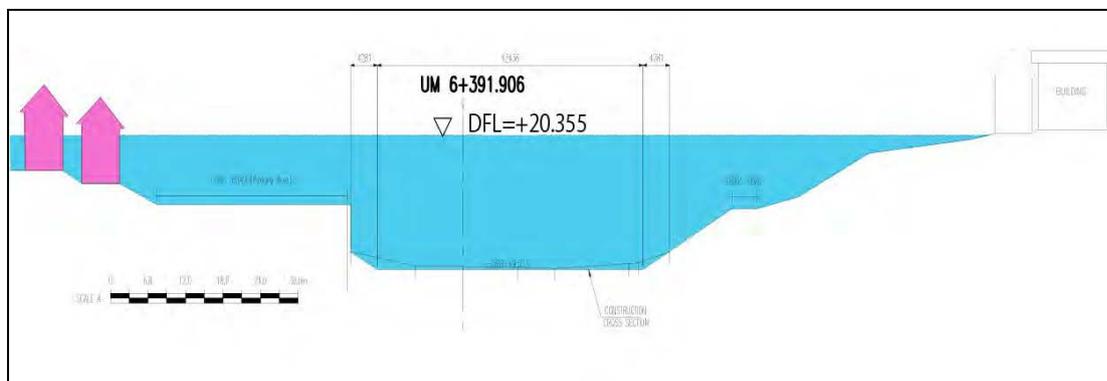


図 3.26 異常出水時のマリキナ川の水位(マリキナ橋地点)

[マリキナ川公園への配慮]

マリキナ市とサントニーニョ地区の河川沿いの商業施設は、詳細設計時にマリキナ川沿いの構造物を整備しないことを選択した。その結果、この区間では河川の拡幅・浚渫のみが計画されている。そのため、サントニーニョ地区のマリキナ川に面した2列ほどの建物は、計画高水位の間、洪水影響を受ける可能性がある（図 3.27）。ただし、マリキナ市域の土地利用に与える影響は想定されない。



出典: JICA 調査団

図 3.12 計画高水位とサントニーニョ地区の河川公園断面図 (W:H=1:2)



河川公園はマリキナ市全域に整備される



サントニーニョ地区では、堤防が計画されていない

〔内水排水に関する評価〕

内水の発生する範囲を評価するために表 3.9 に示す条件でマリキナ川の計画高水位を算出し、河川水位より低い地盤標高の地域を地図上に示した。

表 3.9 計画高水の算定条件

項目	Phase IV の通常運用時
計画流量	2,900 m ³ /sec
PMRCIP の効果	II, III, IV
MCGS の運用	全閉(500m ³ /sec 放流)／全開

出典:JICA 調査団

内水は河川水位が上昇したときの排水不良によって生じる。表 3.10 はマリキナ川の計画高水位を仮に流向と直角かつ水平に延伸した場合に得られる低標高地盤区域である(図 3.29)。洪水期間中に生じる内水被害については降雨等の影響を踏まえた詳細な検討が必要であるが、簡便な方法として、最大限河川の水位までは内水が上昇するものと仮定することとし、洪水時の河川の水位上昇による影響の算定を試みた。水色の網掛けは対策工なしの場合の水位に対応した内水予測範囲、(1)、(2)は PMRCIP フェーズ IV 実施時の MCGS 運用の有無を示す。

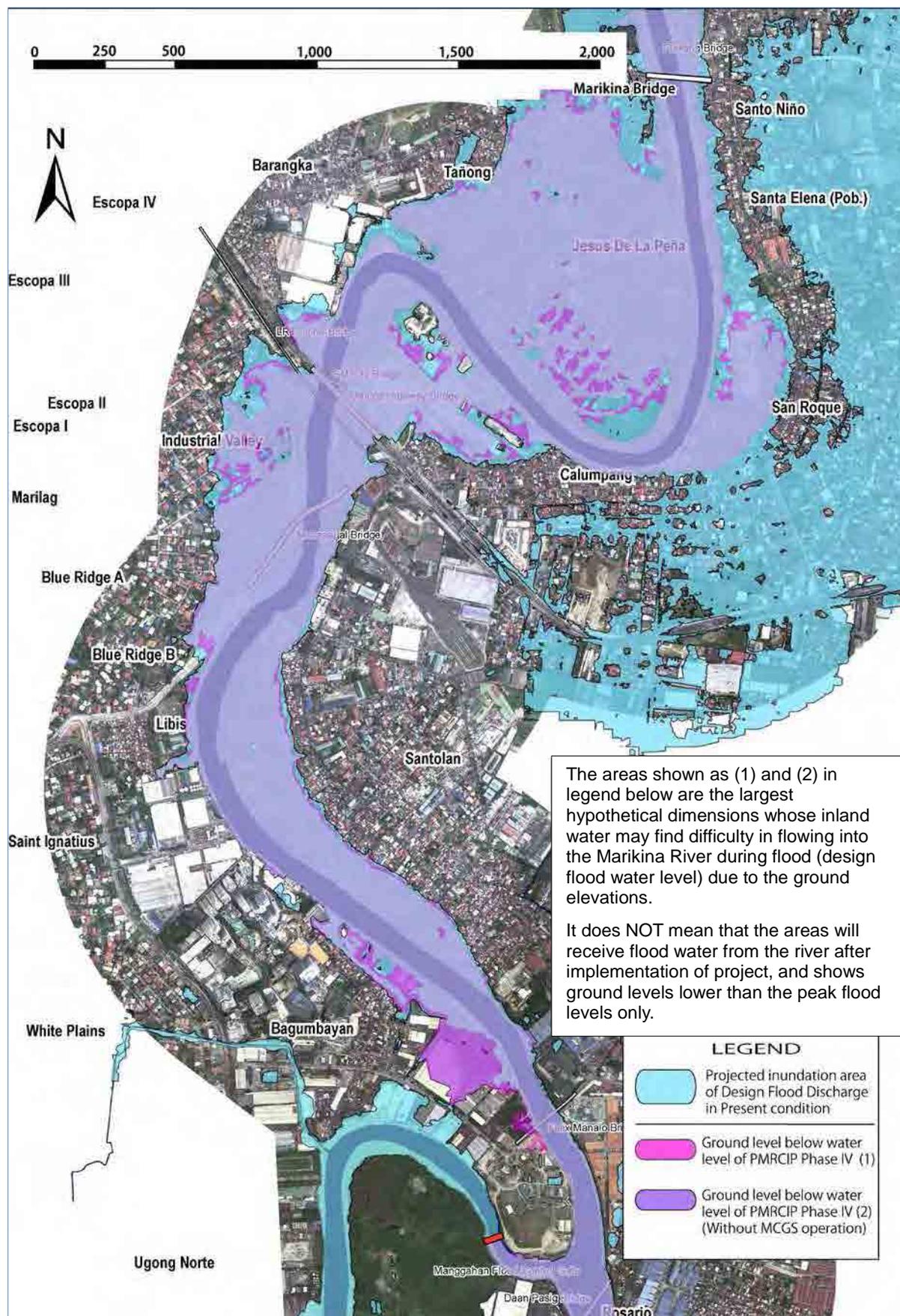
表 3.10 計画高水位より低い地盤標高にある地域の面積

村	ゲート全開時				Phase IV 施設の通常運用時			
	冠水面積* (m ²)	住宅地区 面積* (m ²)	推定数		冠水面積* (m ²)	住宅地区 面積* (m ²)	推定数	
			人口**	世帯**			人口**	世帯**
Jesus Dela Pena	680,339	204,318	5,918	1,233	710,921	217,605	6,303	1,313
Tanong	397,738	250,019	5,169	1,149	423,870	271,710	5,617	1,248
Barangka	166,199	24,002	1,975	429	171,797	26,256	2,161	470
Industrial Valley	400,400	100,987	4,443	966	425,165	112,842	4,965	1,079
Blue Ridge B	29,717	4,066	176	36	32,388	4,066	176	36
Libis	59,951	12,824	4,347	966	61,023	12,824	4,347	966
Bagumbayan	291,585	21,210	824	201	390,454	26,528	1,030	251
Santo Nino	54,684	6,371	295	66	84,416	7,060	327	73
Sta Elena	25,780	13,807	377	80	62,136	28,885	788	168
San Roque	69,019	35,390	1,158	257	124,609	60,371	1,975	439
Calumpang	138,295	3,815	201	45	157,936	6,679	352	78
Santolan	257,527	137,840	8,447	2,011	271,287	146,349	8,969	2,135
Mangahan	64,476	12,481	841	195	77,664	15,215	1,025	238
計	2,635,709	827,129	34,171	7,634	2,993,667	936,389	38,035	8,495

注:*Measured based on LiDAR data by JICA 調査団

**Estimated based on the area and NSO Census 2010

出典:JICA 調査団



出典: JICA 調査団

図 3.13 洪水ピーク時に内陸水により影響を受けることが想定される地域の比較

3.5.4 住民組織

フィリピンでは、コミュニティ内において家族同士が強い繋がりを持ち、助け合っている共助社会であることが知られている。それは物品や金銭の貸し借りから、作業の助け合いまで様々である。このようなコミュニティ内での相互補助は、精神的にも物質的にも極めて重要な支援システムである。

一方、新規に移転してくる住民は、受入コミュニティの安全レベルを低下させる可能性がある等の理由で、受け入れ先コミュニティからの拒否反応は、少なからず存在するようである。

フェーズ IV の構造物により影響を受ける 5,000 人の住民は、別々に移転した場合、既存のコミュニティの支援システムを失うことになり、その影響は、各家族にとって大きなものとなる。

3.5.5 社会サービス・地域インフラ

[インフラへの影響]

Orandes 下水処理場（ケソン市）イーストウッド・フェリーターミナル（ケソン市）、パッシング市が独自に整備中の護岸堤防は MRCIP フェーズ IV の用地に干渉する。主なインフラ施設は、**図 3.30** に示した。

[コミュニティ施設]

主なコミュニティ施設は、**図 3.31** に示した。調査の結果 PMRCIP フェーズ IV の構造物によって影響を受けるコミュニティ施設はないことが判明した。

3.5.6 社会的弱者

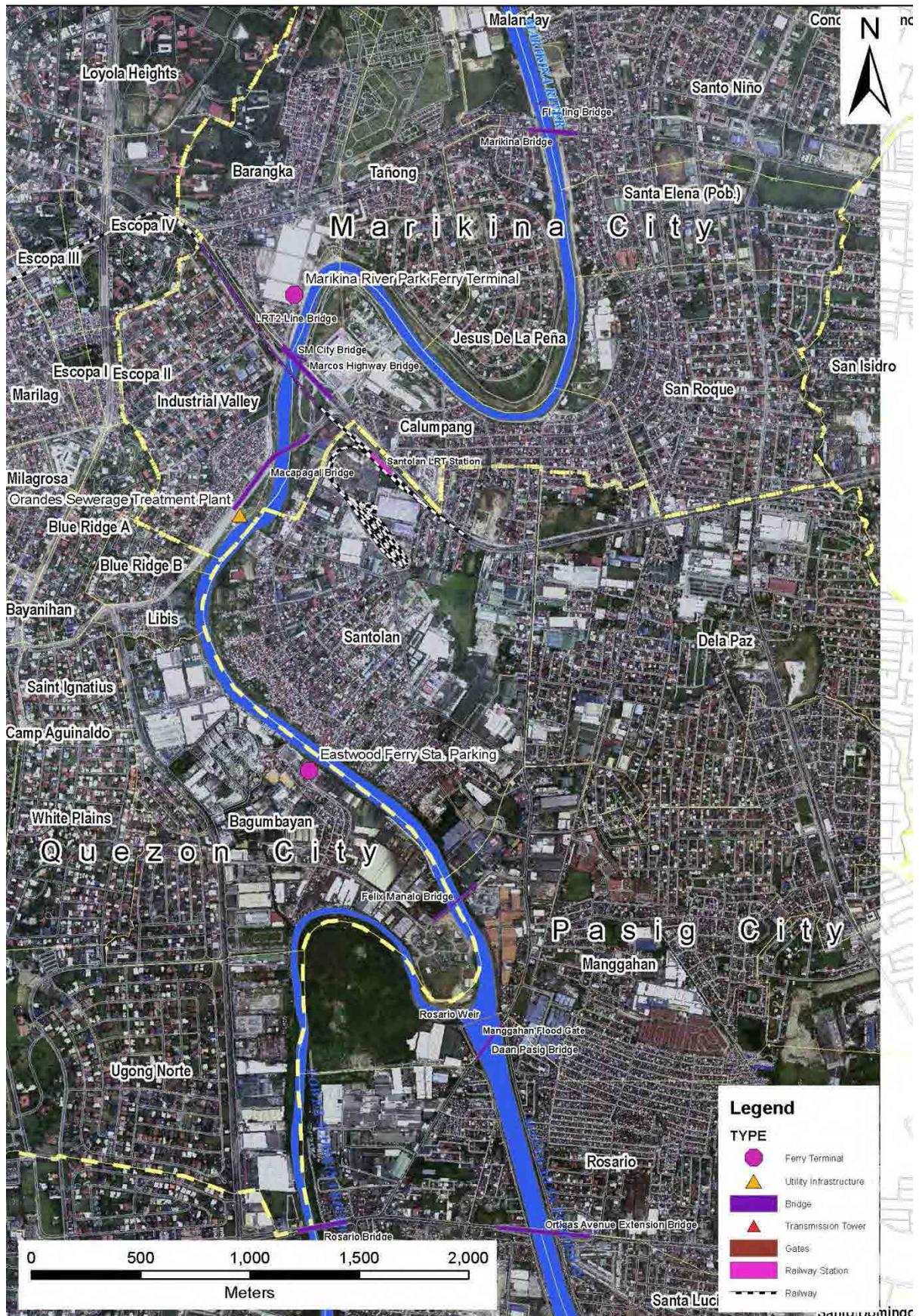
[ISFs]

河川管理区域には、いまだに多くの ISFs が居住しており政府による住民移転の対象となっている。これらの ISFs は、最低賃金の 60 日分に相当する現金の補助を除き、フィリピンでは現金による補償を受ける資格はない。

パッシング市は、同市内の河川管理区域の設定申請を、2012 年 8 月 16 日付文書を以て DPWH に要請した。この要請はフィリピン水法第 53（PD1067）の運用であるが DPWH によると 2013 年 6 月の時点では、パッシング市における 1 河川管理区域の合法化には、進展はみられていない。

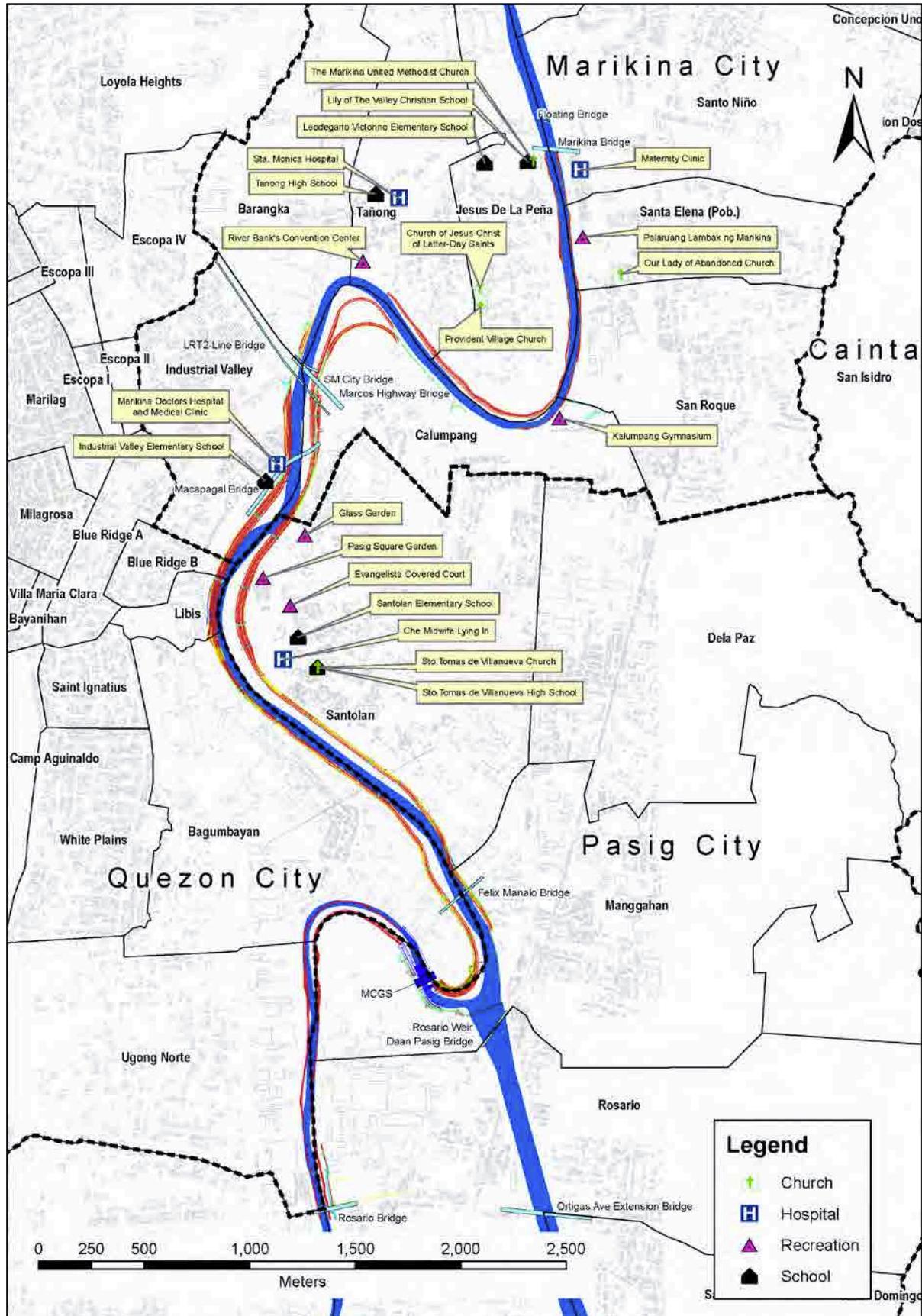
[法による保護]

ISFs は、共和国法第 7279（1992 年都市開発住宅法）により、次のように保護されている：1) 移転地は移動する前に移住者に示される、2) 移住者は、移住前に十分な説明を受ける。



出典: JICA 調査団

図 3.14 主要インフラ位置



出典: JICA 調査団

図 3.15 社会サービス施設

〔反政府団体の活動〕

地方政府は、住民移転プログラムに対して、コミュニティからの強い反対を経験している。コミュニティは、住居取り壊しの一時停止のためのロビー活動や、域外への移転に反対するコミュニティを支援するアクバヤン*のような組織的、政治政党、あるいは自称貧困削減のための活動グループ等によって支援されている。

*アクバヤン党	
組織タイプ :	国政政党。民主主義、責任と参加ガバナンスを提唱。国会に比例代表として3名の議員がいる。
支持者 :	若者、女性、漁師、農家、高齢者、教師、ゲイやレズビアン、イスラム教徒と労働者など、伝統的に政府に小さな不満を持っていた様々な分野。
組織 :	2,000 支部がバランガイのレベルで党の基本的な末端組織を形成している。

PMRCIP フェーズ IV の住民移転計画に関心を持つ他の主なグループを以下にとりまとめた。

1) Ugnayan ng mga Samahan para sa Alternatibong Pagbabago (USAP) or Correlation of the Association for Alternative Changes (formerly Post Luzon-wide Housing Summit Coordination Council)
<p>〔組織の説明〕 PCUP (Presidential Commission for Urban Poor) が公認する組織である。自治体の地域住宅委員会が法律で義務付けられている地域住宅計画を策定する際、住民を代弁することを責務とする、都市貧困組織。</p> <p>〔活動・主張〕 「マニラ首都圏の LGU は、共同覚書回状(JMC、2015 年末までの強制移転計画実施のための組織的な枠組みについての提案書)に署名できない。その理由は、LGU はまだ on-site、in-city、near city の住民移転地の住宅計画を含めた総合的な地域開発計画を策定できていないからである。」 --2013 年 4 月 27 日、ケソン市での Herbert Bautista 市長と Johnny Chang 氏のディベート中。</p>
2) Bagong Alyansang Makabayan (Bayan) or New Patriotic Alliance
<p>〔組織の説明〕 帝国主義、封建主義と官僚資本主義に対する、国民や社会の解放のために行動する多分野グループ。外国の支配から解放された自由で公正な社会を目指している。</p> <p>〔活動・主張〕 政府は、持続可能な必要数の住宅計画を打ち出しておらず、大規模移転住民の住宅需要を満たせていない。アキノ大統領は、河川や水路、ラグナ湖の 195,000 の家族を移転することができていない。アキノ政権の目標は、138 万戸である一方、来年の国家住宅需要は、355 万戸であり、そのうちマニラ首都圏の必要戸数は約 108 万戸である。その一方で、既に移転した特に多くの住民が、水と電気のような基礎インフラ不足、雇用不足のため、移転地から再度移転せざるを得なくなっている。 -- August 14, 2012 – News Release</p>

<p>3) Kilusang Mayo Uno</p> <p>[組織の説明] Kilusang Mayo Uno は反帝国主義・労働組合主義的な過激派、フィリピンの独立労働組織である。</p> <p>[活動・主張] いわゆる違法構造物 (ISF の住居) の存在は、マニラ首都圏の洪水の主な理由の一つではない。為政者の災害への備えの欠如、過度の伐採や採掘、ダム所有者の貪欲さ、ラグナ湖および他の水路の浚渫の不作为、都市開発計画の欠如、これらが洪水の主な理由である。 -- August 14, 2012 – Media Release</p>
<p>4) Anakbayan (This is not Akbayan, another organization)</p> <p>[組織の説明] 多岐にわたる政治課題に取り組む青年層を主体とする左翼組織。フィリピン社会の現在は、本当に自由でも民主主義でもなく、地主、大資本家、腐敗した政府関係者とともに、アメリカ帝国主義の支配下にあるという考えを共有している。国と国民の民主的権利の実現のために、真の国民の解放を国民民主闘争で実現することを目指している。</p> <p>[活動・主張] - リサール州モンタルバン市カシグラハンに移転された約 3,000 の家族のケース: 移転地は川の埋め立て地のため危険であり、脆弱な堤防は、大きな降雨により水位が前例のないレベルにまで上昇する - DPWH の治水対策マスタープランのための資金は、暴力的な取り壊しと立ち退きのために使用され、納税者の税金の 3,520 億ペソになる。 -- Aug 16, 2012 – News Release on the issue to “Blast Their Homes” order by Pres. Aquino to DPWH</p>

[その他社会的弱者グループ]

その他に、影響住民の中には社会的弱者として、母子家庭、障害者、または年配者が想定されるが、地方政府は住民移転計画の中で、特に支援する方針を持っていない。

3.5.7 便益と社会的費用の妥当な配分

PMRCIP フェーズ IV の裨益者は、マリキナ川下流域およびパッシング川沿いの低地に住む人々である。これは MCGS が洪水をマンガハン放水路を通じてラグナ湖に放流し、洪水時の河川水位を下げることによるものである。またフェーズ IV 地区の後背地の住民も計画高水位まではマリキナ川からの洪水をから護られるため、PMRCIP フェーズ IV の便益を受けることになる。

PMRCIP フェーズ IV 事業から損失を受けるのは、事業のために移転を余儀なくされる人々およびラグナ湖周辺の低地に住む人々である。関連自治体は、MCGS 計画に対する懸念を示している。

a) マリキナ市

マリキナ川上流沿いにおいて深刻な洪水問題を抱えている同市は、洪水シーズン中のロザリオ堰の完全開放を要求しており、洪水を下流へ円滑に流す観点から、MCGS の建設に異議を表明している。(出典: パッシング・マリキナ川河川改修事業 (フェーズ III) 準備調査第 II 巻: メインレポート 2011 年 10 月)

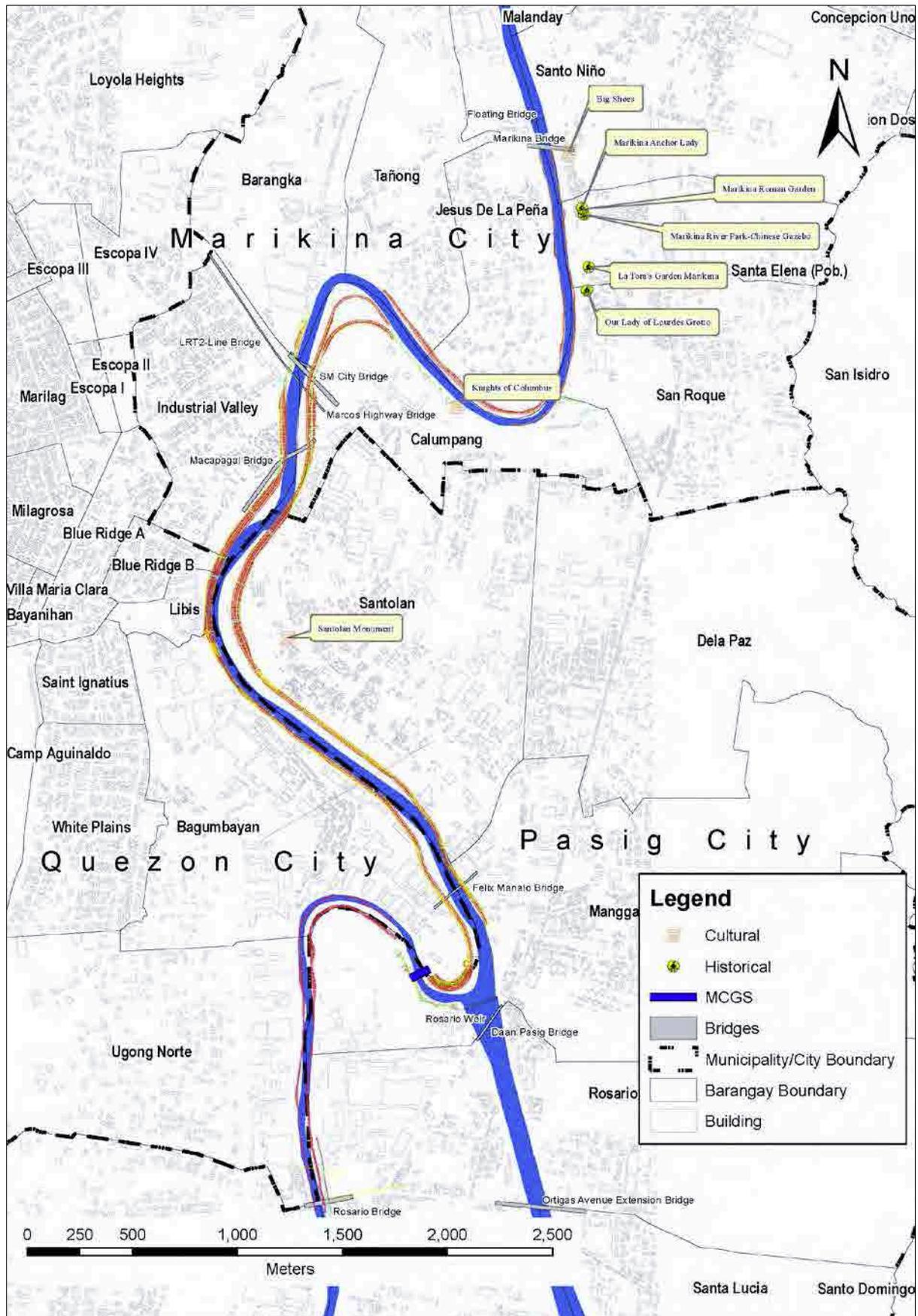
b) パッシング市

MCGS による塞き上げの影響がその上流地域とマンガハン放水路周辺で想定される。また、シルクロヴェルデ開発が、MCGS 上流部で河道を狭めている場合、上流

側の河川整備は無意味である。(Engr. ホセ L.レイエス、パッシング市都市技術者室長、2013年6月のJICA調査団ヒアリングより)

3.5.8 歴史・文化遺産

PMRCIP フェーズ IV の計画対象地区内には、歴史・文化遺産は立地していないため、影響はない(図 3.32)。



出典：JICA 調査団

図 3.16 歴史・文化施設とPMRCIPフェーズIV構造物

3.5.9 社会問題

(3.5.6 項の社会的弱者・不利益グループと同様)

3.5.10 水利用・水利権・習慣的取水利用

少数が生計のためにヨウサイ（空心菜）を収穫している以外、川の使用はほとんど見られない。PMRCIP フェーズ IV の堤防建設と浚渫作業は、これらの収穫に影響を及ぼすことになる。しかし収穫不能期間は工事期間中に制限される。

その他の河川水の使用は、バケツを用いた少量の灌漑水以外は見られない。



ヨウサイ(空心菜)の収穫



市場価格 PHP 30/束

3.5.11 汚水処理

パッシング・マリキナ川河川改修事業（PMRCIP）の環境適合証明書（ECC-98-NCR-QC-301）は、環境天然資源省（DNER）によって、条例第 1586 に基づく ECC に付された条件の下で、DPWH-PMO に対し発行された。事業者への付帯条件として次のように示されている。

4. 廃棄物と廃材、トランジットミキサー等からの余剰コンクリートと洗浄水の適切な処理などの明確な緩和策を含む、建設請負業者の環境プログラム（CCEP）は、建設の開始前に承認を得るため、30 日前までにこの事務局に提出されなければならない。

承認された環境影響評価書（EIS）に書かれているように EMP が実施されていない場合、PMRCIP ための ECC は取り消されることになる。EIS における環境管理計画（EMP）は、以下のように労働者宿舎からの排水が、適切に管理されると述べている。

建設労働者からの廃棄物による環境汚染

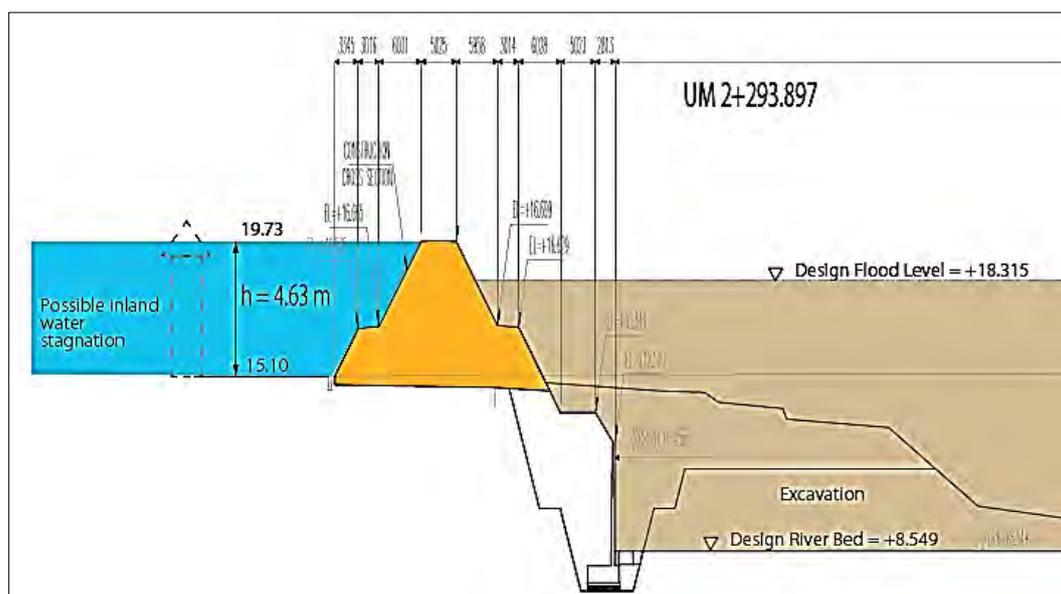
尿尿を適切に管理できない場合、汚染の原因となるだけでなく、伝染病を広げる可能性がある。よって、労働者には一時的に適切な住宅、飲料水、及び排泄管理を提供する。十分な数の公衆トイレが、排泄物の管理のために使用され、これらのトイレは、建設期間の後、適切に閉鎖される。

3.5.12 地盤の安定性

超過洪水（ダムがない場合 Phase IV は 30 年確率洪水以上）は堤防を越流する。極端な洪水の発生頻度は、近年増加してきている（図 2.3）。また土盛の堤防は越流の影響を受けやすく、越流が生じた場合には容易に崩壊することが想定される。

3.5.13 河川の維持流量・排水機能

洪水時の内陸水の滞留は、サントーランなどの低地において、対策の検討が必要となる可能性がある。サントーラン地区における堤防は、地面から 5 メートルの高さであり、設計では堤内地の滞留水は、堤防内の洪水レベルが減少すると直ちに、25 のスルースゲートを通じてマリキナ川に排水されることになっている（図 3.33）。しかしながら全ての水門が適切に作動するには、多くの条件を必要とする。もし全ての条件が満たされない場合はサントーラン地区の一部またはパッシング市の一部が、PCRCIP フェーズ IV の構造物により、内水によって浸水する可能性もある。



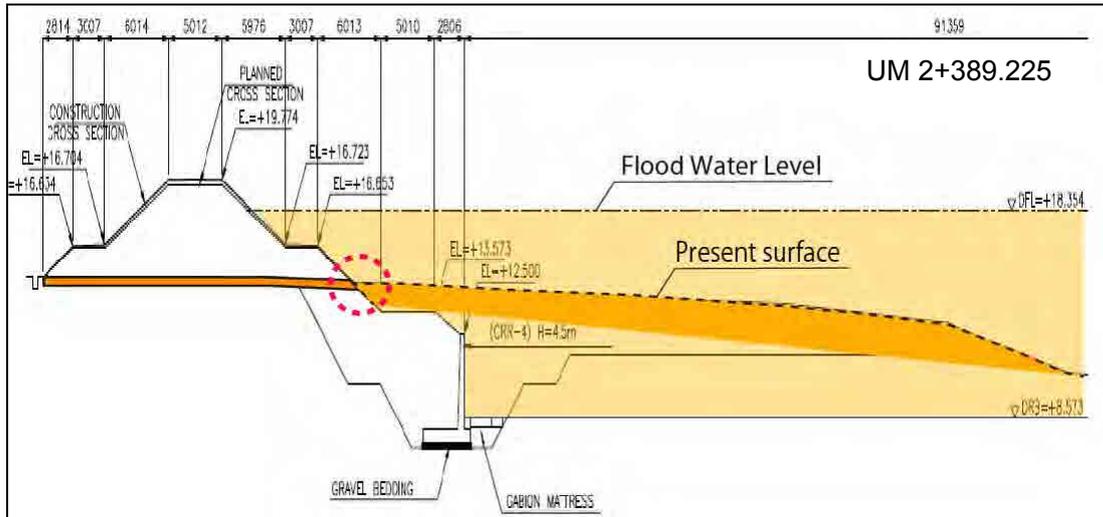
出典：2002 年詳細設計、JICA 調査団編集

図 3.17 サントーラン地区における堤防断面図 (W:H=3:10)

水門の適切な管理のために必要な条件は、以下の通りと考える。

- 洪水時には、十分な訓練を受けた者が、水門に待機すること。
- 操作者は、正確なタイミングで適切に水門を操作できること。(川の水位が内陸水よりも低くなった場合は直ちにゲートを開口する)
- 水門の前の堆積物は、常に水門開口部よりも低い位置で維持されること。
- 洪水によってもたらされる大量の土砂が、水門排水口部を被うことがないように維持すること。

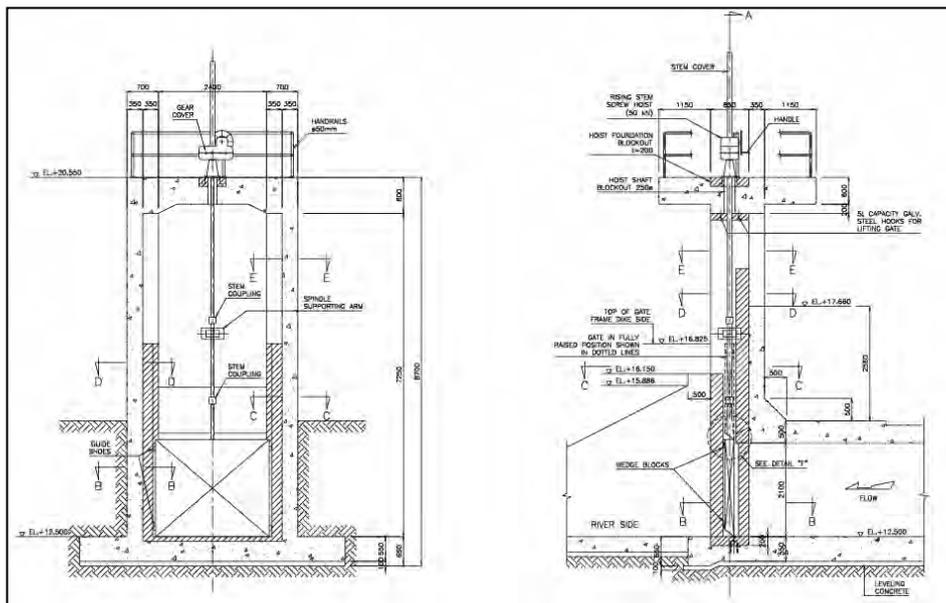
特に河川屈曲部の内側は土砂が堆積しやすく、適切なメンテナンスをしなければ、堆積物は掘削した断面を現在の高さまで埋め戻してしまい、ゲート排水口を閉塞させる可能性も考えられる（図 3.34）。



出典：2002年詳細設計、JICA調査団加筆編集

図 3.18 水門排水口の閉塞 (X:Y=1:2)

比較的少ない設計排水量のパッシング川区間でフラップゲートが設計されているのに対し、フェーズ IV 区間ではより多い排水量に対処するために、スルースゲートが設計されている (図 3.35)。



出典：2002年詳細設計

図 3.19 標準的な水門形式 (スルースゲート)

3.5.14 生物多様性

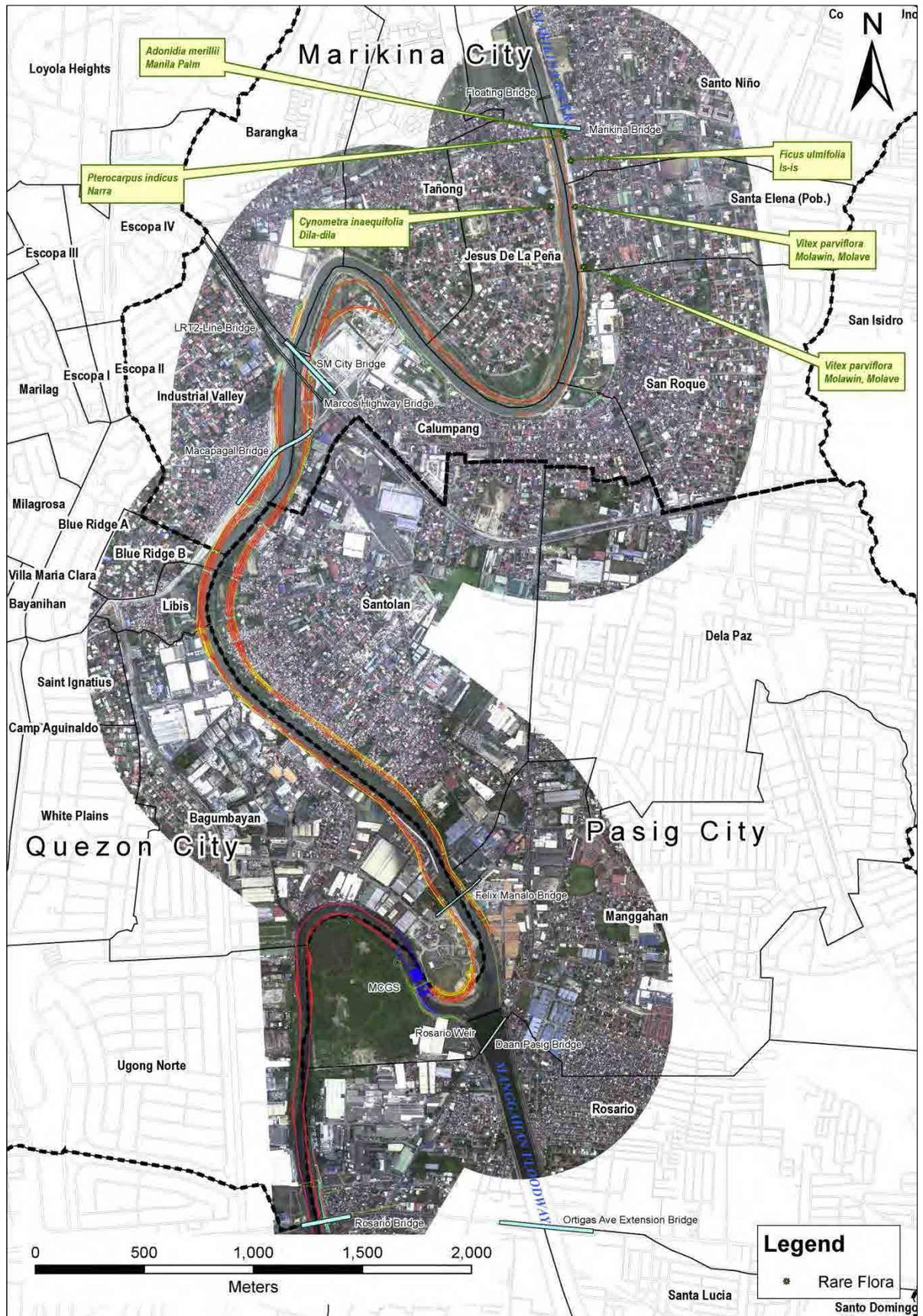
パッシング・マリキナ川河川改修事業 (1998 年) の EIS レポートによると、プロジェクト地域には、絶滅危惧種、または希少種の植物は存在しない。植物種は、都市化された市街地環境のため、一般的な種に限られている。魚類も良好な生息環境はマリキナ川の最上流部に限定され、フェーズ IV 区間には絶滅危惧種、または希少種の水生生物は存在しない。

上記の報告書に加え、JICA 調査団はマリキナ川の陸生・水生植物調査を補足的に行った (2013 年 6 月 18 日)。その結果、表 3.13 のように 5 種の希少種が確認された。これらの種は陸生植物であり、PMRCIP フェーズ IV とは干渉しない (図 3.36)。

表 3.11 マリキナ川堤防沿いの希少植生

学名	一般名称	種	DAO 2007-1 Threatened Species List	IUCN 2007 Red List
<i>Dracontomelon dao</i> (Blanco) Merr. & Rolfe	Dao	<i>Anacardiaceae</i>	VU A1cd	Not assessed
<i>Octomeles sumatrana</i> Miq.	Binuang	<i>Tetramelaceae</i>	Not assessed	LR/lc ver.2.3 (1994)
<i>Calophyllum inophyllum</i> L.	Bitag	<i>Calophyllaceae</i>	Not assessed	LR/lc ver. 2.3 (1994)
<i>Cynometra inaequifolia</i> A Gray	Dila-dila	<i>Fabaceae</i>	VU A1c	VU A1d ver.2.3 (1994)
<i>Pterocarpus indicus</i> Willd.	Narra	<i>Fabaceae</i>	CR A1cd	Not assessed
<i>Adonidia merrillii</i> (Becc.) Becc.	Bunga de Jolo, Manila Palm	<i>Arecaceae</i>	EN A1c, B1+2cd	LR/nt ver. 2.3 (1994)
<i>Ficus ulmifolia</i> Lam.	Is-is	<i>Moraceae</i>	Not assessed	VU A1cd ver. 2.3 (1994)
<i>Vitex parviflora</i> Juss.	Molawin, Molave	<i>Lamiaceae</i>	EN A1cd, B2bc	VU A1cd ver .2.3 (1994)

出典:JICA 調査団



出典: JICA 調査団

図 3.20 希少植生の分布

3.5.15 景観

フェーズ IV の対象地域内には、次の 2 か所を除き観光地などの優れた景観が重要視される地区はほとんどない。一つは、ロザリオ堰対岸のケソン市において建設中のシルクロヴェルデ開発地区であり、もう一つは、サントニーニョ地区を含むマリキナ市のマリキナ川公園地区である。

PMRCIP フェーズ IV では、マリキナ市サントニーニョ地区においては川の拡幅はあるが、河川面上の構造物は計画されていないため、マリキナ川公園の景観に影響はない。



マリキナ市サント・ニーニョ地区の夜景



ケソン市シルクロヴェルデ開発地区完成イメージ

シルクロヴェルデ地区では、既に独自で周辺の河川擁壁を建設中であり、2002年に計画された詳細設計通りに堤防および MCGS を建設することができない状況にある。よって PMRCIP フェーズ IV による景観の影響は当面のところ殆どないものと予測される。



現計画案の MCGS 上流部



MCGS 上流部からの鳥瞰図

出典：パッシング・マリキナ川河川改修事業（Ⅲ）準備調査報告書

3.5.16 大気質

フェーズ IV を含む全 PMRCIP プロジェクトに対する ECC は、1998 年に DPWH から提出された環境影響評価書（EIS）に基づいて付与された。建設請負業者の環境プログラム（CCEP）は、建設工事請負業者が策定し、環境影響評価書（EIS）に書かれた環境管理計画（EMP）を含め、承認を得るために環境天然資源省に提出しなければならない。

環境管理計画（EMP）では、大気質について以下のように述べられている。

大気汚染

建設時には、大気汚染の程度も最小限かつ一時的なものと想定される。MCGS の場合、生コンクリートを使用することによって、サイトで保管し、取り扱うセメントに伴う粉塵の発生が解消される。

堤防沿いの建設活動では、深刻な発塵の発生は想定されないため、これらの建設活動の緩和策は必要ではない。

調整不足のエンジンや悪条件の運転による排気ガスを多量に排出する機器や車両は、調整や修理が行われない限り、建設中に使用してはならない。

3.5.17 水質

上記 CCEP と同様に、EIS では、浚渫の影響に関する EMP について次のように述べられている。

水質の変化

川の上流部における浚渫は、可能であればバケツとクレーンを使用し、陸上部で行われる。浚渫活動のために生じるこの区間の堆積物の排出や再懸濁は、水から引き上げるときに、防水の特別な浚渫バケツを使用することによって、最小限に抑えることができる。(以下、省略)

必要に応じて、河川区間の河口と下流近くの浚渫は、適切な吸引浚渫船を使用する。堆積物は、河川水との混合を最小限に抑えるため、配管や圧縮空気を使用することにより、ダンピングサイトに廃棄される。

建設期間中は、1982 年の排水規制を見直して改訂した、排水規制（DENR 行政規定第 35、1990 年）の排水規制を遵守しなければならない。

MCGS は、その直上流でマリキナ川の流れを遅らせる傾向にあるが、洪水時の流速は通常時よりも格段に速い上、マリキナ水位観測所での MMDA の毎時流量記録によれば、極端な以上出水時でもゲート操作が 1 日を超えることはない。したがって、MCGS によって水質の悪化が引き起こされる可能性は低い。

3.5.18 土壌処理・汚染

上記 CCEP と同様である。

EIS では、土壌の処分に関する EMP について、次のように述べられている。

浚渫土の発生

380 万立方メートルの浚渫土は、様々な処分場や用途に配分される。その多くは、ウォーターフロントのアメニティ施設の埋戻し材として使用され、残りは、低地の土地の埋め立てのために使用される。したがって、浚渫土処分の問題は、十分に解決される。

3.5.19 騒音・振動

EIS では、騒音に関する EMP について、次のように述べられている。

騒音の発生

騒音レベルは許容可能であると予測される。加えてより消音性の高い重機等が、建設期間中に使用される予定である。

3.6 影響評価概要

PMRCIP フェーズ IV 事業の影響評価手順として 3.4 章の通りスコーピングを実施した。具体的なこのスコーピング結果に基づいて事業による影響を前項の通り調査・予測した (3.5 章)。そのとりまとめを表 3.14 に示す。

表 3.12 影響評価概要

分類	スコーピング(3.4項を参照)		調査結果(3.5項を参照)		
	影響調査項目	評価	項	評価理由	評価
社会環境	1. 住宅・不動産(用地取得と住民移転)	A-	3.5.1	- 96.87 ha の用地取得が必要となる (このうち 79.29 ha は河川管理区域)	A-
	2. 雇用機会・生計	A-	3.5.2	- 全ての推定移転対象世帯が、Off-City 移転地に移転する場合は、5,456人(4,400人のISFを含む)が影響を受ける。	A-
	3. 土地利用・収入源	A-	3.5.3		A-
	4. 住民組織	C	3.5.4	- 住民移転により、既存コミュニティの互助システムが影響を受ける可能性がある。	B-
	5. 社会サービス・地域インフラ	C	3.5.5	- Orandes下水処理センター、イーストウッド・フェリーターミナルは、PMRCIP フェーズIV事業の計画構造物に干渉している。 - パッシング市は、独自に護岸を建設中であるがその堤防の位置は、PMRCIPフェーズIV事業の掘削対象地に干渉している。 - 既存の地域インフラは、影響を受けることはない。	A-
	6. 社会的弱者・不利グループ	C	3.5.6	- 事業から影響を受ける住民の大半は、ISFであり、ISFは現金による補償を受ける資格はない。 - 現時点では、障害者、孤立した年配者、母子家庭に関する情報はない。	C
	7. 便益と社会費用の妥当な配分	B-	3.5.7	[フェーズIV地区] - 計画高水の被害から護られるのは、サントーラン地区(パッシング市)、およびプロヴィデント地区等の広い地域のマリキナ市の住民である。 - 社会的コストの負担を余儀なくされるのは、事業により移転する人々で、その多くはマリキナ川の近くに居住する低所得のサントーラン地区住民である。 [上下流の住民の関係] - MCGSの受益者は、パッシング川やマリキナ川下流沿い、あるいはサンファン川沿いの住民や土地利用者である。 - 社会的費用負担を余儀なくされるのは、上述の事業による移転住民、マンガハン放水路東側の放水路開口部付近の住民、ラグナ湖の低地に住む住民とその土地利用者である。 - マリキナ市とパッシング市は、水位上昇による上流への実質的な影響について知識がなく、MCGSによる不安を示している。	A-

分類	スコーピング(3.4項を参照)		調査結果(3.5項を参照)		
	影響調査項目	評価	項	評価理由	評価
自然環境	8. 歴史・文化遺産等	C	3.5.8	- 影響は見込まれない。	D
	9. 社会的軋轢	C	3.5.9	- 遠隔地への移転計画が実施される場合、対象となる住民から強い反対が発生する可能性がある。また低所得者層を支持母体とする国政政党（Akbayan等）が、地域にも強い組織を持っており、不条理で一方的な住民移転計画に対して強い警戒感を以て住民に対し支援活動を行うことが知られている。 - また受入側のコミュニティが、新住民の移入に反対することがある。	C
	10. 河川水利用、水利権、伝統的権利としての水利用	C	3.5.10	- 河川水の利用はほとんど見られないため、影響は見込まれない。	D
	11. 汚水処理	B-	3.5.11	- 事業実施者には、強制法が適用されるため、影響は見込まれない。	D
	12. 保健衛生	D	-	(未検討)	-
	13. 地盤の安定性(護岸・堤防含む)	B-	3.5.12	- 堤防背後地盤から3メートルの高さが設計洪水水位となる。計画では洪水の水が、堤頂に達した場合、水面は、4.5メートルほど高くなる。	C
	14. 土壌浸食	D	-	(未検討)	-
	15. 地下水	D	-	(未検討)	-
	16. 河川の維持流量・排水機能	B-	3.5.13	- 洪水時には、全ての25水門が適切に操作され、通常時には十分に維持管理されていなければならない。適切な維持・運用がなされないと内陸部は洪水時に相当の深さまで浸水する可能性もある。	B-
	17. 海岸・海域	D	-	(未検討)	-
	18. 生物多様性	C	3.5.14	- 影響は見込まれない。	D
	公営	19. 地域気候	D	-	(未検討)
20. 景観		C	3.5.15	- 影響は見込まれない。	D
21. 地球温暖化		D	-	(未検討)	-
22. 大気質		C	3.5.16	- 事業実施者には、強行法規が適用されるため、影響は見込まれない。	D
23. 水質		C	3.5.17	- 事業実施者には、強行法規が適用されるため、影響は見込まれない。	D
24. 土壌汚染		D	-	(未検討)	-
25. 廃棄物処理		C	3.5.18	- 事業実施者には、強行法規が適用されるため、影響は見込まれない。	D
26. 騒音・振動		C	3.5.19	- 事業実施者には、強行法規が適用されるため、影響は見込まれない。	D
27. 地盤沈下		D	-	(未検討)	-
28. 悪臭		D	-	(未検討)	-
29. 底質		D	-	(未検討)	-
30. 安全		D	-	(未検討)	-

A+/-: 重大な影響が見込まれる。

B+/-: 多少の影響が見込まれる。

C: 影響不明。今後の調査により判断される。

D: 影響はない、もしくは影響があっても軽微であり対策が必要とされない。

出典: JICA 調査団

3.7 緩和策と補償

緩和策は、3.5 章で確認された影響を踏まえ、以下の通り提案するものである。

影響調査項目	説明記述項	評価
(1) 住宅・不動産（土地取得・非自発的住民移転）	3.5.1	A-
[調査結果]		
住宅、工場、商業開発地域において、土地取得が必要であり、また、下水処理場、道路、マリキナ川沿いの河川護岸などの新しいインフラへの影響が見込まれる。		
[緩和策・補償]		
a) 事業に必要な土地面積の削減 土地取得が不可避であるが、堤防断面の狭小化などの設計変更により、対象面積をより削減することができる。		
b) シルクロヴェルデ開発事業の洪水流下断面侵入の改善措置 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 大統領令第 1067：フィリピン水法への法的違反として、川の流れの阻害に対する法的措置を求めることができる。上流の自治体も、河道を狭くしている構造に懸念を示している。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>第 50 条：下流の土地は、上流の土地から運ばれる河川水および流送土砂を受入れる義務があり、流水等の流れを自然にまたは人工的に阻害してはならない。 下流の土地所有者は、排水の代替方法を提供しない限り、この自然な流れを妨げる構造物を構築することはできない。また上流の土地所有者も、この自然な流れを増加させる構造物を構築することはできない。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ➤ MCGS 建設地の再検討 ➤ 全体の流量配分とそれに伴う効果的な構造の再検討 		
c) 河川管理区域内の ISFs 確認 マリキナ川河川管理区域内の違法住宅の撤去・移転は地方政府の責任となる。ISF の移転・住宅の撤去にあたり、DPWH は河川管理区域内の ISFs 確認を行い、地方政府の責任を明確にする。		
d) 河川内の障害物を回避する河道変更 障害物が計画河道の外に移動できない場合、他の線形を検討することも考慮する。全河川域において十分な容量を確保することは、PMRCIP フェーズ IV 計画全体に不可欠である。特に、シルクロヴェルデ開発事業地区によって河道が狭められている区間は、計画の早い段階で解決しなければならない。		

影響調査項目	説明記述項	評価
(2) 雇用機会・生計	3.5.2	A-
<p>[調査結果]</p> <p>代替地として Off-City への移転が選択された場合は、通勤が困難となり、移転住民は現在とは別の雇用機会を見つける必要がある。仮に全ての対象家族が、Off-City 代替地に移転する場合は、約 5,000 人が影響を受けるが、そのうち約 80% が ISF である。</p>		
<p>[緩和策・補償]</p> <p>a) Off-City 移転を最初から決めるのではなく In-City あるいは Near-City 代替地の検討</p> <p>Off-City 移転地では、通勤できない限り、生活再建は容易ではない。交通手段は、地方政府が提供することもあるが、次のような短所がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ サービス期間が限られている ➤ 交通費は移転者に重い負担となる ➤ 通勤バスの数が限られている ➤ 通勤時間が長くなる <p>一方、In-City における移転は、既存の雇用機会を損なうことはない。</p> <p>b) 事業所・工場への影響</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 事業所や工場の所有者との協議を通して、それらの操業を妨げない方法で治水構造物を計画する。また MPRCIP の効果と運用とその影響についての理解を得ることが重要である。 <p>c) Off-City 移転の場合</p> <p>Off-City への移転が避けられない場合は、LARRIP により検討された適切な補償手続きが実施されるべきである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ PMRCIP フェーズ IV の一部として、効果的な生計回復プログラムを計画・実施するため、地方政府、受入コミュニティと地方政府、NHA、MMDA そして NGO との協力が求められる。 		

影響調査項目	説明記述項	評価
(3) 土地利用・収入源	3.5.3	A-
<p>[調査結果]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 土地利用の変化は、上記の3.5.1と同様である。 - 影響を受ける工場では、施設の改修のため、雇用機会が減少することがある。 - サントーラン地区の小規模ビジネスは、雇用機会を失う。 - 収入源は、上記3.5.2で同じ理由で、失われる可能性がある。 		
<p>[緩和策・補償]</p> <p>緩和策は、上記の (1) 住宅・不動産（土地取得と非自発的住民移転）と (2) 雇用機会・生計と同じである。</p>		

影響調査項目	説明記述項	評価
(4) 住民組織	3.5.4	B-
<p>[調査結果]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 住民移転により、既存コミュニティの互助システムが影響を受ける可能性がある。 - 2009年の台風オンドイ災害の後、サントーラン地区では危険地区からの遠隔地への住民移転が行われたが、この移転事業に対し住民から非常に強い抗議行動があった。抗議する住民は貧困削減を提唱する政治組織に支援されていたものであるが、今後想定される約5,000人移転事業は、さらに大きな抗議行動に直面する可能性がある。 		
<p>[緩和策・補償]</p> <p>a) 現在は一般的な断面の盛土堤防が計画されているが、サントーラン地区等では法先までの敷地面積が大きく、移転住民数が非常に多くなっている。胸壁を併用する等、堤防断面縮小のための技術的な検討を加えることによって用地取得面積を減らすことにより、移転者数も減らすことができる。</p> <p>b) Off-City 移転ではなく In-City あるいは Near-City 移転の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 遠隔地でも集団で移転可能であれば、コミュニティ内の相互扶助システムは維持される。 <p>c) Off-City 移転が避けられない場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 住民移転計画には、既存コミュニティでの住民関係を考慮し同じ代替地への移転を考慮する必要がある。 <p>d) 計画への住民参加</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ できるだけ早期段階での情報開示や計画への参加。 ➤ 住民代表者を交え、当事者の意見を踏まえた住民移転計画の策定。 		

影響調査項目	説明記述項	評価
(5) 社会サービス・地域インフラ	3.5.5 (3.5.1, 3.5.2)	A-
<p>[調査結果]</p> <ul style="list-style-type: none"> - コミュニティーインフラは、影響を受けることはない。 - Orandes 下水処理センター（ケソン市）、イーストウッドフェリーターミナル（ケソン市）は、その機能を維持するため、適切な場所に再建する必要がある。 - パッシング市は、洪水から土地を保護するため、護岸を建設している。その堤防の位置は PMRCIP フェーズIVの掘削対象予定地にあるため、撤去する必要がある。 		
<p>[緩和策・補償]</p> <p>a) 下水処理センター</p> <p>Orande 下水処理センター（OSTC）は、マリキナ市とパッシング市の住民 40,000 人に対応する処理施設として機能し、マリキナ川へ処理水を排出しているため、施設の移転は容易ではない。2002年に計画された堤防は、処理施設との干渉を回避するため、胸壁型に変更することも考えられる。OSTC は、低地における地下施設のため、2012年に洪水が発生しているため、施設は水没に耐えるように設計されることもあり得る。よって、OSTC 所有者のマニラ・ウォーターと調整し撤去も含めて協議する必要がある。</p> <p>b) 航路</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 通勤フェリーが MCGS を通過するため、フェリーボートの大きさに応じ水深と高さ（ゲート間の間隔）を考慮すべきである。 ➤ PMRCIP フェーズ IV は、維持する必要がある水路の深さも同様に考慮すべきである。 		

ECEA とパッシング川フェリーサービス事業関係機関とのさらなる協議が必要である。
c) パッシング市の護岸 パッシング市の護岸が、PMRCIP フェーズ IV の掘削計画地に整備中であるが、適正な洪水流下断面を確保するためには、この護岸の撤去は避けられない。よって、パッシング市計画室との綿密な協議が不可欠である。

影響調査項目	説明記述項	評価
(6) 社会的弱者	3.5.6	C
[調査結果] - 事業から影響を受ける住民の大半はISFsである。 ISFsは、現金による補償を受ける資格はない。 - 現時点では、障害者、孤立した年配者、母子家庭に関する情報はない。		
[緩和策・補償] 緩和策は、上記の (1) 住宅・不動産（土地取得と非自発的住民移転）、(2) 雇用機会・生計、(3) 土地利用・収入源、(4) 住民組織と同じである。 自治体が移転計画を策定する際は、障害者、孤立年配者、母子家庭の状況を把握して支援すべきである。		

影響調査項目	説明記述項	評価
(7) 便益と社会的費用の妥当な配分	3.5.7	A-
[調査結果] a) <u>Phase IV 区間における不公平</u> - 計画高水規模の洪水から護られる恩恵を受けるのは、サントーラン地区（パッシング市）、およびプロヴィデント地区（マリキナ市）などの内陸部の広い地域に住む住民である。 - 社会的費用負担を余儀なくされるのは、事業により移転を余儀なくされる人々で、その多くはマリキナ川の近くに居住する低所得層の住民である。 b) <u>洪水の分流による広域における利害</u> - PMRCIPの受益者は、パッシング川やマリキナ川下流沿い、あるいはサンファン川沿いの住民や土地利用者である。 - 社会的費用負担を余儀なくされる人々は、マリキナ川上流で上記立ち退き対象となる人々、マンガハン放水路東側地区で放水路からの逆流の影響を受ける地域、ラグナ湖周辺低地の住民と土地利用者である。 - マリキナ市とパッシング市は、マリキナ川上流への影響のため、MCGS操作上の不安を示している。		
[緩和策・補償] a) 関連地方政府の理解 PMRCIP フェーズ IV 実施のためには、マリキナ市、パッシング市、及びケソン市などの自治体が、DPWH に同意する必要がある。そのため、MCGS の影響を含めて PMRCIP の効果と影響を明確にし、関係自治体に対して説明、理解を得る必要がある。 b) サントーラン地区住民の同意 上記の (4) 住民組織と同じである。 c) 工場を所有する事業者の PMRCIP フェーズ IV に対する理解		

影響調査項目	説明記述項	評価
<p>MCGS の操作は、MCGS 近辺で計画洪水流量は発生しているときに、約 1 メーター水位を上昇させることになるが、計画高水は堤防の設計に組み込まれているため、溢水することはない。</p> <p>また PMRCIP を実施しないことによる洪水被害および、PMRCIP の効果についても理解を求める必要がある。MCGS 操作の便益と影響についての正しい情報を、工場を含めた周辺関係者に説明し、工場所有者からの理解を得なければならない。</p>		

影響調査項目	説明記述項	評価
(8) 社会的軋轢	3.5.9	C
<p>[調査結果]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 遠隔地への移転計画が実施される場合、コミュニティから事業に対する強い反対が発生する可能性がある。理不尽な住民移転等から低所得者層の利益を護ろうとする国政政党が活発に活動を行っており、サントーラン地区においても好ましくない移転計画に従わないよう、撤去命令の差止め訴訟を行うなど住民を支援している。 - 移転に対する受入側のコミュニティが反対することがある。 <p>[緩和策・補償]</p> <p>a) 緩和策は、上記の (4) 住民組織と同じである。</p> <p>b) 遠隔地への移転が避けられない場合、受入コミュニティの受け入れ許容度向上についての方策を検討する必要がある。</p> <p>DPWH は、住民移転計画に受入研修を組み込む必要がある。「フィ」国には新しいコミュニティに移転する必要がある人のため、受入研修を提供している NGO が存在する。このような移転住民を支援する支援者との協力体制を形成する必要がある。協力が可能と考えられる組織の例としては、Gawad Kalinga (GKK: Give Care)、World Vision や Habitats for Humanity のような組織があげられる。</p>		

影響調査項目	説明記述項	評価
(9) 地盤の安定性（堤防を含む）	3.5.12	C
<p>[調査結果]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 計画高水位が、サントーラン地区での地盤より3メートル高くなり、洪水が堤頂部に達した場合には河川水位は地面より約4.5メートル高くなる。 - サントーラン地区の人口密度は、2002年よりも高くなっている。 - 設計洪水水位は、MCGSを運用しない場合と比較して各地点で以下の通り高くなるものの、これは設計に組み込まれた洪水制御の一環であり、水位上昇分については堤防の高さにより対応することになっているため周囲への悪影響はない。一方、内水排水に数時間障害があるが、マリキナ川の洪水水位は一般的に急激に低下するため、MCGSを運用しない場合の水位と比較して甚大な差ではないといえる。問題は、これらの洪水制御の変化が正しく地元自治体を含め一般に知られていないことであり、事業効果の広報は今後の課題である。 <p>+1.05 m at MCGS +0.57-0.41 m at Santolan +0.12 m at Marikina Bridge</p> <p>[緩和策・補償]</p> <p>➤ 既存計画堤防区間における別形状の堤防代替案に対して、その安全性について技術検証を行う。</p>		

- Phase IV 事業の実施時期を治水ダム（マリキナダム）建設後にすることも方策の一つとして考えられる。
- 事業の効果と影響について関係者に正しい情報を提供して社会に広く PMRCIP の必要性について理解を得るための方策を検討する必要がある。

影響調査項目	説明記述項	評価
(10) 河川の維持流量・排水機能	3.5.13	B-
[調査結果]		
<ul style="list-style-type: none"> - 極端な洪水時には、全ての25水門が適切に操作され、通常時には、十分に維持管理されなければならない。適切な維持管理が実施されない場合、内陸部は内水排水の不良によって洪水時に相当の深さまで冠水すると可能性もある。 - いくつかの内水排水ゲートの排水口は、現河床よりも低い位置にある。特に内側に湾曲した地区（サントーラン地区）は、堆積が起りやすい。洪水ピークの終了時には、洪水によって運ばれた土砂の堆積物により、水門排出口が閉塞する可能性がある。 		
[緩和策・補償]		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ MMDA の予算レベルを考慮した、洪水時に水門機能を維持するための技術調査 ➤ 非操作タイプなどの代替水門タイプの検討 ➤ 水門操作・保守マニュアルの策定 ➤ ポンプ場の設置 		

3.8 モニタリング計画

PMRCIP ための環境適合証明書（ECC-98-NCR-301、9807-128-120）は、DNER に提出され承認された環境影響評価書（EIS）の遵守を義務付けている。ECC の条件の一つには、環境モニタリング計画の添付がある。

21. 事業の提案者は、この DNER に提出・承認された環境モニタリング計画に基づき、四半期ごとに環境モニタリング報告書を提出しなければならない。

EIS では、環境モニタリング計画は、次のように扱われている。

環境モニタリング計画

水文・水質面での変化は、運用期間にモニタリングされる。

水文・水質モニタリングの頻度と推定費用は、以下の通りである：

表 3.13 EIS のモニタリング項目

事業フェーズ	パラメータ	頻度
建設期間	懸濁物質, COD	月 2 回
運用期間	流況, COD	MCGS 操作時
	懸濁物質, COD	年 2 回

出典：PMRCIP 環境影響評価書(EIS)

上記に加えて、PMRCIP フェーズ II 事業は、次のモニタリングを行っている。大気質や騒音、水質（BOD、温度、pH、溶存酸素、全溶解固形物、導電率、塩分を含む）、水生生物相、底質。フェーズ IV の EMP を実施する際は、これらのパラメータを考慮すべきである。

上記に加え、フェーズ IV 事業の大きな課題は住民移転とそれに伴う生活再建であるため、社会的影響を早期計画段階から慎重にモニタリングする必要がある。必要な救済措置が、それが必要と判断される何時にでも、計画・実施されるべきである（表 3.16）。

生計の回復について、表 3.17 に示すようにモニタリングすることが提案される。モニタリングは、公正な住民移転計画の実施と同様に重要であるが、その効果的な実施は DPWH にとって困難な課題の一つである。

表 3.14 土地取得・住民移転モニタリング計画案

モニタリング項目	実施時期・頻度・期間	報告先	留意点
1. 住民説明	工事前・毎月・移転完了時まで	DPWH-PMO	開催日、場所、出席者、説明項目、質疑応答内容
2. RAP 作成	基本/詳細設計時・毎月・RAP 承認まで	DPWH-PMO	コンサルタント雇上、PAP 人口センサス・社会経済調査実施状況、RAP 承認
3. 補償支払い	工事前・毎月・補償支払い完了時まで	DPWH-PMO	PAP の登録情報、影響資産の査定額、補償準備と補償資格受領者数、支払時期、支払額、支払確認
4. 土地取得	工事前・毎月・用地クリアランスまで	DPWH-PMO	土地取得面積、土地委譲・登録状況、用地クリアランス状況
5. 住民移転	工事前・毎月・移転完了時まで	DPWH-PMO	移転地整備状況、移転者数
6. 苦情処理	工事前・毎月・工事完了後 1 年まで	DPWH-PMO	苦情の内容、対応した内容

表 3.15 生活・生計回復モニタリング計画案

モニタリング項目	実施時期・頻度・期間	報告先	留意点
1. 生計・事業回復	用地委譲あるいは移転後・3 カ月毎・工事完了後 1 年まで	DPWH-PMO	生計・事業回復支援状況、生計回復プログラム実施状況、生計・事業回復レベル
2. 生活環境回復	用地委譲あるいは移転後・3 カ月毎・工事完了後 1 年まで	DPWH-PMO	社会インフラ・サービス状況、コミュニティ形成状況