



フィリピン共和国
公共事業道路省



独立行政法人
国際協力機構



フィリピン共和国
カビテ州政府

フィリピン国 カビテ州ローランドにおける 総合的治水対策調査

最終報告書

和文要約

平成 21 年 2 月
(2009 年 2 月)



株式会社 建設技研インターナショナル



日本工営株式会社

本調査の適用為替交換レート

US\$ 1.00 = PhP. 46.979 = JpY. 105.904
Jp¥ 1.00 = PhP. 0.4413

(2008年9月30日公定レート)



フィリピン共和国
公共事業道路省



独立行政法人
国際協力機構



フィリピン共和国
カビテ州政府

フィリピン国 カビテ州ローランドにおける 総合的治水対策調査

最終報告書

和文要約

平成 21 年 2 月
(2009 年 2 月)



株式会社 建設技研インターナショナル



日本工営株式会社

序 文

日本国政府はフィリピン共和国政府の要請に基づき、同国の「カビテ州ローランドにおける総合的治水対策」にかかる開発調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施いたしました。

当機構は、平成 19 年 3 月から平成 21 年 1 月までの間、5 回にわたり、株式会社建設技研インターナショナルの乙川牧彦氏を総括とし、同社および日本工営株式会社から構成される調査団を現地に派遣しました。

また、同期間、国内支援委員会を設置し、本件調査に関し専門的かつ技術的な見地から検討・審議を行いました。

調査団は、フィリピン国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 21 年 2 月

国際協力機構
理事 松本 有幸

伝 達 状

独立行政法人国際協力機構
理事 松本 有幸 殿

今般、フィリピン共和国におけるカビテ州ローランドにおける総合的治水対策調査にかかる調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴機構との契約に基づき、株式会社建設技研インターナショナルおよび日本工営株式会社の共同企業体が、平成 19 年 3 月から平成 21 年 2 月までの間に実施して参りました。

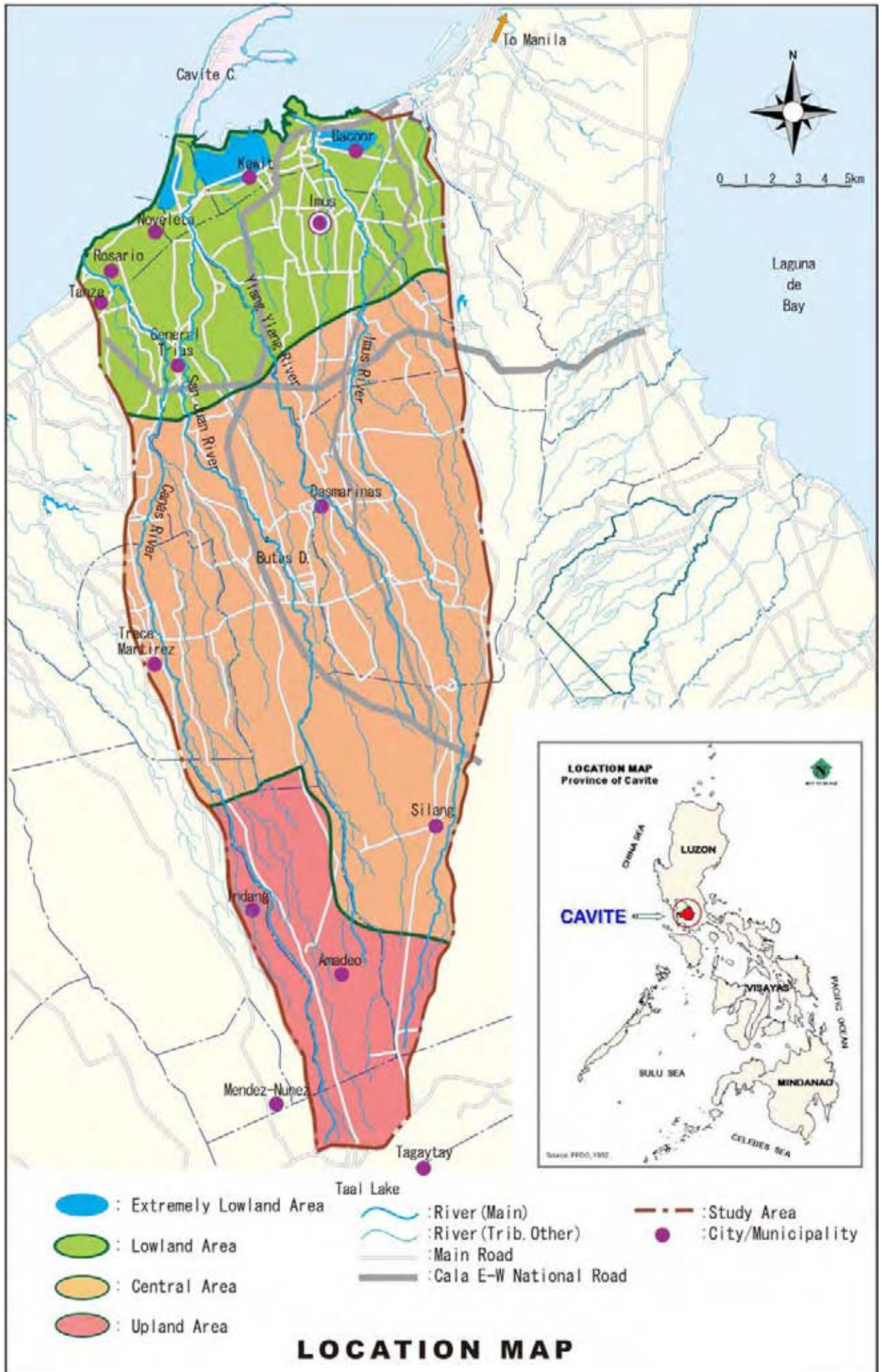
今回の調査においては、フィリピン国先方政府の現状を踏まえ、構造物対策と非構造物対策とからなる持続可能な総合治水対策のマスタープランを策定し、優先事業に対するフィージビリティ調査を実施しました。報告書は、要約および主報告書(第1巻：マスタープラン調査、第2巻：フィージビリティ調査、第3巻：気候変動対策)から構成されております。

なお、同期間中、日本政府特に貴機構、外務省、およびその他関係方面の方々に多大な協力を賜りましたことを、この機会を借りて、厚く御礼申し上げます。また、調査期間中、フィリピン国公共事業道路省とカビテ州および各地方自治体、その他関係機関より頂きました協力と支援について深く感謝いたします。

貴機構におかれましては、本計画の推進に向けて、本報告書が大いに活用されることを切望する次第です。さらに、これを機会として両国の友好関係がより深まることを祈念いたします。

平成 21 年 2 月

乙川 牧彦
株式会社建設技研インターナショナル
カビテ州ローランドにおける総合的治水対策調査団
総括 乙川 牧彦



LOCATION MAP

報告書の構成

和文要約

第1巻： マスタープラン調査

第2巻： フィージビリティ調査

第3巻： 気候変動対策

Volume 4： Appendix (英語版のみ)

目次

序文

伝達状

Location Map

報告書の構成

目次

略語一覧

要約

1. 本調査の背景.....	ES-1
2. 調査の目的.....	ES-1
3. 提案した計画の概要.....	ES-1
3.1 構造物による洪水軽減対策計画.....	ES-1
3.2 洪水に対する非構造物対策計画.....	ES-2
4. 事業費.....	ES-2
5. プロジェクト評価.....	ES-2
5.1 経済評価.....	ES-2
5.2 環境社会配慮.....	ES-2
6. 結論および提言.....	ES-3

マスタープラン調査概要書

1. 調査の目的と調査対象地域の位置.....	MS-1
1.1 調査の目的.....	MS-1
1.2 調査対象地域の位置.....	MS-1
1.3 調査に関する機関等.....	MS-1
2. 調査対象地域の自然.....	MS-1
2.1 地形条件.....	MS-1
2.2 気象・水文.....	MS-1
2.3 河川の状況.....	MS-2
2.4 洪水.....	MS-2
2.5 動植物.....	MS-2

2.6	海洋	MS-2
2.7	土砂流出	MS-2
2.8	地質	MS-3
3.	調査対象地域の社会経済	MS-3
3.1	人口	MS-3
3.2	地域総生産と産業	MS-3
3.3	土地利用	MS-3
4.	水文解析	MS-5
4.1	降雨解析	MS-5
4.2	洪水流出解析	MS-5
4.3	洪水氾濫解析	MS-5
5.	マスタープラン計画前提条件	MS-6
5.1	総合洪水軽減計画	MS-6
5.2	計画フレームワーク	MS-6
5.3	実施のための組織フレーム	MS-7
6.	構造物対策による洪水軽減計画	MS-8
6.1	河川洪水対策	MS-8
6.2	内水氾濫対策と高潮洪水対策	MS-10
6.3	事業費と事業投資効果	MS-11
7.	非構造物洪水軽減計画	MS-11
7.1	河川/排水路の清掃・不法ゴミ投棄規制	MS-12
7.2	河川区域不法占用対策	MS-13
7.3	過度の土地開発の抑制	MS-13
7.4	洪水警報・避難体制計画	MS-14
8.	優先プロジェクトの選定	MS-15
8.1	構造物対策における優先プロジェクト	MS-15
8.2	非構造物による洪水軽減対策における優先プロジェクト	MS-16
9.	事業実施計画	MS-16
10.	洪水対策代替案の環境社会配慮	MS-18
10.1	初期環境影響評価（IEE）の目的	MS-18
10.2	環境要素の抽出（スコーピング）	MS-18
10.3	影響評価と可能な緩和手段	MS-19
10.4	必要なモニタリング項目の抽出	MS-22
11.	移転計画に係わる予備検討	MS-23

11.1	事業実施により影響を受ける可能性のある人々 (PAPs).....	MS-23
11.2	移転候補地.....	MS-23
11.3	移転の移住の手順、方針及び方法.....	MS-24
11.4	移転実行計画(RAP)の準備と実施.....	MS-25

フィージビリティ調査要約

1.	フィージビリティ調査の目的.....	FS-1
2.	構造物洪水軽減対策に関する優先プロジェクトのフィージビリティ調査.....	FS-1
2.1	優先プロジェクトの計画位置.....	FS-1
2.2	遊水地の必要貯水容量の水理計算.....	FS-1
2.3	遊水地の概略設計.....	FS-3
2.4	優先プロジェクトの事業費積算.....	FS-7
2.5	施工計画.....	FS-7
2.6	経済評価.....	FS-8
2.7	優先プロジェクトのための住民移転・土地収用計画.....	FS-10
2.8	環境影響評価.....	FS-15
3.	コミュニティ防災活動支援.....	FS-17
3.1	河川/排水路の清掃・美化活動.....	FS-17
3.2	洪水警報・避難.....	FS-19
4.	土地利用規制計画.....	FS-22
4.1	都市成長管理型土地利用計画.....	FS-22
4.2	条例案.....	FS-24
4.3	条例案に対する合意形成.....	FS-24
4.4	組織・人材開発.....	FS-25
5.	河川区域管理のためのデータベース整備.....	FS-26
5.1	データベース整理の目的.....	FS-26
5.2	河川区域の境界設定.....	FS-26
5.3	データベースに記録すべき情報.....	FS-27
5.4	Imus 川のデータベース.....	FS-28
5.5	データベース整備担当組織ならびにデータベース整備に必要とされる活動の提案.....	FS-28
6.	能力開発.....	FS-29
6.1	活動概要.....	FS-29
6.2	カウンターパートに対する能力開発.....	FS-29

6.3	ステークホルダーに対する能力開発.....	FS-29
7.	洪水対策委員会（FMC）活性化のための提案.....	FS-30
7.1	FMC のメンバーおよび活動.....	FS-30
7.2	FMC 活性化のための提案.....	FS-30
8.	全調査結果に対する評価および提言.....	FS-31
8.1	概説.....	FS-31
8.2	構造物対策に対する評価と提言.....	FS-32
8.3	非構造物対策に対する評価と提言.....	FS-33
8.4	プロジェクト実施主体に対する提言.....	FS-34
8.5	環境社会配慮に係わる提言.....	FS-34
8.6	事業実施計画.....	FS-35

表

マスタープラン調査概要書

表 1	調査対象地域の地形区分	MS-1
表 2	対象河川の諸元	MS-2
表 3	近年の洪水被害	MS-2
表 4	調査対象域人口	MS-3
表 5	調査対象地域の現況土地利用	MS-4
表 6	提案された土地利用計画と総合土地利用計画との比較	MS-4
表 7	確率流域平均2日雨量および短時間雨量強度	MS-5
表 8	河川洪水による氾濫域	MS-6
表 9	洪水対策委員会のメンバー	MS-7
表 10	継続及び新規の洪水対策事業投資額 (外国資金援助事業).....	MS-8
表 11	遊水地及び部分河川改修計画規模	MS-9
表 12	最適構造物洪水軽減計画	MS-11
表 13	非構造物対策の分類	MS-11
表 14	最適案により救済可能な浸水家屋数と浸水範囲	MS-15
表 15	河川洪水対策代替案	MS-18
表 16	各代替案が必要とする家屋移転数	MS-19
表 17	農地・養魚池の必要収用面積と影響を受ける小作農家・養魚者世帯数	MS-20
表 18	事業実施にともなう道路・橋梁・灌漑水路の遮断箇所数	MS-21
表 19	事業実施に伴うマングローブ伐採範囲	MS-21
表 20	プロジェクト無しの場合の洪水被害	MS-22
表 21	必要なモニタリング項目	MS-22
表 22	事業実施により影響を受ける世帯数	MS-23

フィージビリティ調査要約

表 1	遊水地計画位置および面積の変更	FS-1
表 2	優先的遊水地の必要貯水量	FS-2
表 3	遊水地の主要構造物の設計値	FS-5
表 4	遊水地設置に伴う河道改修範囲と基本的護岸構造	FS-5
表 5	優先的遊水地の必要貯水量	FS-6
表 6	遊水地内の多目的利用の基本方針	FS-6
表 7	優先プロジェクトの総建設事業費	FS-7
表 8	優先事業 (3 遊水地の建設) に係る工事数量	FS-8
表 9	3 遊水地建設の事業計画概略表	FS-8
表 10	Imus 川流域における優先プロジェクトの洪水被害低減効果の 及ぶ面積ならびに家屋数	FS-9
表 11	事業の経済便益	FS-9
表 12	事業の経済費用	FS-9
表 13	影響を受ける土地、家屋、家族および農家の数	FS-16
表 14	土砂運搬道路の交通状況	FS-17
表 15	防災準備マニュアルの内容	FS-20

表 16	防災調整池設置の関連者費用分担	FS-24
表 17	条例案に対する合意形成を目的として実施した会議	FS-25
表 18	条例案の決議に先立ち開催する必要がある会議	FS-25
表 19	深刻な河川区域への家屋等の不法侵入が発生している区間	FS-27
表 20	データベースに記録すべき情報	FS-27
表 21	FMC のメンバー	FS-30
表 22	FMC により調整・推進されるべきタスク	FS-31
表 23	構造物対策の主な諸元	FS-32
表 24	事業実施プログラム	FS-35

図

マスタープラン調査概要書

図 1	現況ならびに将来の市街化域	MS-4
図 2	基本高水流量配分（10年確率）	MS-5
図 3	推定された確率規模別洪水氾濫域	MS-6
図 4	遊水地及び部分河川改修計画	MS-9
図 5	防災調整池の構造概要	MS-10
図 6	内水排除計画と高潮洪水対策	MS-10
図 7	海岸堤防の標準断面	MS-11
図 8	洪水警報・避難システムのためのコミュニケーションフロー	MS-15
図 9	構造物による洪水対策事業の実施計画	MS-17
図 10	非構造物による洪水対策事業の実施計画	MS-17

フィージビリティ調査要約

図 1	Imus 川流域の計画流量配分図	FS-2
図 2	遊水地湛水域区分	FS-3
図 3	遊水地建設予定地付近の各河川の現況写真	FS-3
図 4	遊水地の主要構成施設	FS-4
図 5	Imus 遊水地および Julian 遊水地のゾーニング案	FS-6
図 6	現行の CLUP と JICA 提案の土地利用方針の違い	FS-22
図 7	調査対象地域の地区区分	FS-23
図 8	三位一体の洪水対策	FS-32

略語一覧

ADB	アジア開発銀行 Asian Development Bank
BDCC	バランガイ災害対策審議会 Barangay Disaster Coordinating Council
BIR	国税庁(局/事務所) Bureau of Internal Revenue
BOD	生物学的酸素要求量 Biological Oxygen Demand
BP	共和国法 Batas Pambansa
CALA	カビテーラグナ Cavite – Laguna
CALABARZON	カビテ・ラグナ・バタンガス・リサール・ケソン地域 Cavite, Laguna, Batangas, Rizal and Quezon
CARP	総合農地改革プログラム Comprehensive Agricultural Reform Program
CCSR	気候システム研究センター Center for Climate System Research
CDCC	市災害対策審議会 City Disaster Coordinating Council
CENRO	市環境天然資源事務所 City Environment and Natural Resources Office
CEO	市エンジニアリング事務所 City Engineering Office
CLUP	総合土地利用計画 Comprehensive Land Use Plan
CMP	コミュニティ住宅資金貸付プログラム Community Mortgage Program
CO	一酸化炭素 Carbon Monoxide
CPDO	市開発計画事務所 City Planning and Development Office
C/T	センサス調査および識別作業 Census Survey and Tagging
DA	農業省 Department of Agriculture
DAO	省令 Department Administrative Order
DAR	農地改革省 Department of Agrarian Reform
DBP	フィリピン開発銀行 Development Bank of the Philippines
DECS	教育文化スポーツ省 Department of Education, Culture and Sports
DENR	環境天然資源省 Department of Environment and Natural Resources
DILG	内務自治省 Department of Interior and Local Government
DND	国防省 Department of National Defense
DO	溶存酸素 Dissolved Oxygen
DOF	財務省 Department of Finance
DOH	保健省 Department of Health
DOJ	法務省 Department of Justice
DPWH	公共事業道路省 Department Public Works and Highways
DOTC	運輸通信省 Department of Transportation and Communications
ECC	環境適合証明 Environmental Compliance Certificate

EIA	環境影響評価 Environmental Impact Assessment
EIRR	経済的内部収益率 Economic Internal Rate of Return
EIS	環境影響報告書 Environmental Impact Statement
EL	標高 Elevation
EO	大統領命令 Executive Order
ESC	環境社会配慮 Environmental and Social Consideration
ESSO	環境社会サービス局 Environmental and Social Service Office
FCIE	(カビテ州にある工業団地の固有名詞) First Cavite Industrial Estate
FMB	森林保全局 Forest Management Bureau
FMC	洪水対策委員会 Flood Mitigation Committee
FWES	洪水警報避難システム Flood Warning and Evacuation System
GINI	ジニ係数
GSIS	公務員保険機関 Government Service Insurance System
Ha	ヘクタール Hectare
HDMF	住宅開発互助基金 Home Development Mutual Fund
HGC	保険会社 Home Guarantee Corporation
HLURB	住宅土地調整委員会 Housing and Land Use Regulatory Board
Hr/hr	時間 Hour
ICAS	気候変動対策科学研究所 Institute for Global Change Adaptation Science
ICET	国際環境技術移転研究センター International Center for Environmental Technological Transfer, Japan
IDI-Japan	国際建設技術協会 International Development Institute, Japan
IEC	情報・宣伝・啓発活動 Information and education campaign
IEE	初期環境影響評価 Initial Environmental Examination
IPCC	気候変動政府間パネル The Intergovernmental Panel on Climate Change
JICA	国際協力機構 Japan International Cooperation Agency
LARRAP	土地収用政策・移転行動計画 Land Acquisition Policy and Resettlement Action Plan
MCM	百万立方メートル Million Cubic Meter
MDCC	町災害調整委員会 Municipality Disaster Coordinating Council
MENRO	町環境天然資源事務所 Municipality Environment and Natural Resources Office
MEO	町技術事務所 Municipality Engineering Office
MGB	鉱山地球科学局 Mines and Geosciences Bureau
MLLWL	平均最低低潮位 Mean Lowest Low Water Level
MMDA	マニラ首都圏庁 Metro Manila Development Authority
MOA	協定書 Memorandum of Agreement
MOU	覚書 Memorandum of Understanding

MPDO/MPDC	町開発計画事務所 Municipality Planning and Development Office 町開発計画調整官 Municipality Planning and Development Coordinator
MSL	平均海水位 Mean Sea Level
MTPDP	国家中期開発計画 Medium Term Philippine Development Plan
NAMRIA	国土地理院 National Mapping and Resource Information Authority
NEDA	国家経済開発庁 National Economic Development Authority
NHA	国家住宅庁 National Housing Authority
NIA	国家灌漑庁 National Irrigation Authority
NIPAS	国家統合保護地域システム National Integrated Protected Areas System
NOx	窒素酸化物（ノックス） Nitrogen Oxide
NPV	純経済価値 Net Present Value
NSCB	フィリピン国家統計調整委員会 National Statistical Coordination Board
NSO	国家統計局 National Statistic Office
NWRB	国家水資源委員会 National Water Resources Board
O&M	運用と維持 Operation and Maintenance
OCD	市民防衛局 Office of Civil Defense
PAFs/PAPs	プロジェクト影響世帯/住民 Project Affected Families / People(s) (“People”には影響を受ける個人・法人を含む)
PAGASA	気象庁 Philippine Atmospheric, Geophysical, and Astronomical Services Administration
PAG – IBIG	住宅開発互助基金 Pagtutulungan sa Kinabukasan: Ikaw, Bangko, Industriya at Gobyerno
PCM	住民公聴会 Public Consultation Meeting
PD	大統領命令 Presidential Decree
PDCC	州災害調整委員会 Provincial Disaster Coordinating Council
PENRO	州環境天然資源事務所 Provincial Environment and Natural Resources Office
PEO	州技術事務所 Provincial Engineering Office
PEZA	フィリピン経済区庁 Philippine Economic Zone Authority
PG-ENRO	州政府-環境天然資源事務所 Provincial Government-Environment and Natural Resources Office
PHIVOLCS	フィリピン火山地震研究所 Philippine Institute of Volcanology and Seismology
PHUDO	州住宅都市開発事務所 Provincial Housing and Urban Development Office
PMO	プロジェクト管理事務所 Project Management Office
PNP	フィリピン国家警察 Philippines National Police
PO	住民組織 People’s Organization
PPDO	州開発計画事務所 Provincial Planning and Development Office
PPFP	州総合土地利用計画 Provincial Physical Framework Plan

R1 Road	カビテ州海岸線を通過する高速道路（現在工事中） Radial Road No.1
RA	共和国法 Republic Act
RAP	移転行動計画 Resettlement Action Plan
RBCO	流域管理事務所 River Basin Control Office
RDCC	リージョン災害調整委員会 Regional Disaster Coordinating Council
RIC	移転行動計画実施委員会 RAP Implementation Committees
ROW	事業に必要な用地 Right of Way
SAFDZ	農水産開発戦略地域 Strategic Agricultural and Fishery Department Zone
SRES	排出シナリオ報告書 Special Report on Emission Scenarios
SSS	社会保険システム Social Security System
TIGS	サステイナビリティ連携研究機構 Trans-disciplinary Initiative for Global Sustainability/Center
TSP	全浮遊微粒子 Total Suspended Particulates
UDHA	都市開発住宅法 Urban Development and Housing Act
UNESCO	国際連合教育科学文化機関（ユネスコ） United Nation Educational, Scientific and Cultural Organization
UPAO	都市貧困問題事務所 Urban Poor Affairs Office
WB	世界銀行 World Bank

要約

1. 本調査の背景

本調査は、カビテ州東部のマニラ首都圏に隣接する面積 407.4km²を対象地域としている。調査対象地域の下流域は、極端に地盤標高が低く、河川や排水路の洪水流下能力も低いことから、本質的に洪水に対して脆弱である。さらに、近年調査対象地域の中流域や上流域において都市化が進んでおり、流域全体の貯留能力が低下するとともに洪水ピーク流量が増加し、洪水に対してますます脆弱化する傾向にある。近年では 2000 年、2003 年、および 2006 年の台風発生時に調査対象地域の Imus 川および San Juan 川が氾濫し、死者および多数の家屋被害が発生している。さらに海岸沿いローランドエリアでは、数十万の人々が豪雨や高潮による慢性的な浸水被害に悩まされている。

2. 調査の目的

本調査の目的は、洪水軽減のマスタープラン策定、マスタープランで選定された優先プロジェクトに対するフィージビリティ調査、およびカウンターパートの洪水対策に係わる能力向上を通して、カビテ州ローランドエリアの洪水被害を軽減することである。

3. 提案した計画の概要

調査対象地域における洪水脆弱性の複雑な要因に対処するため、構造物対策および非構造物対策を含む総合的治水対策を提案した。

3.1 構造物による洪水軽減対策計画

構造物による洪水軽減対策計画は、河川洪水および内水氾濫によって引き起こされる被害を軽減することを目的としている。洪水軽減対策の計画規模は、事業費規模、土地収用可能範囲、その他の関連要因を勘案して提案した。河川洪水対策施設の計画対象洪水規模は、Imus 川および San Juan 川の本川に対しては 10 年確率とし、Imus 川の支川については 2 年から 5 年確率とした。さらに内水排除対策施設の計画対象洪水規模として 2 年確率を採用した。

構造物による洪水軽減対策計画には、短期計画および長期計画がある。短期計画は、優先プロジェクトとして位置づけられ、事業の完成目標年は 2013 年とした。優先プロジェクト以外の計画は長期計画と位置づけられ、2020 年を事業の完成目標年とした。

上記計画規模および完成目標年を前提条件として、次の構造物対策を提案した。

- (1) **遊水地**：Imus川およびSan Juan川の下流域は2年確率洪水に対しても対処できないほど流下能力が極端に小さい。しかしながら、全面的な河川改修の実施は、多くの住民移転が発生することから非常に難しい。そこで、河川の中流域に遊水地を建設し流域の貯留効果を高め、河川改修範囲を最小化することとした。提案した遊水地は合計10箇所、総貯水容量は7.55百万m³、必要用地面積は220haである。提案した遊水地のうち、Imus川流域における3つの遊水地建設を優先プロジェクトとして選定した。（3つの遊水地の総貯水容量は2.48百万m³、必要用地面積は81ha。）
- (2) **河川の部分改修**：遊水地単独による洪水調節では河口部を高潮洪水から防御することは難しく、さらに河川の狭窄部における洪水の溢水をなくすこともできない。このような背景から、部分的な河川改修を行うこととし、改修対象範囲をImus川およびSan Juan川の河口域の合計約5.4km区間、ならびに、Bacoor川およびJulian川の中流域における河川狭窄部の合計約15.5kmの区間とした。
- (3) **防災調整池**：新規の宅地開発地には防災調整池を設置することを提案した。防災調整池は、宅地の拡大にしたがって段階的に建設することができるため、宅地開発地の拡大に起因する洪水ピーク流量の増加を抑えることができる。防災調整池の設置面積は、総宅地開発面積の3%以内とし、貯水容量の計画対象洪水規模を20年確率とした。

- (4) **内水排除対策**：内水排除対策は、豪雨および高潮による浸水から海岸沿いのローランドエリアを防御することを目的としている。提案した主要な対策は、(a)既存の排水路の改善（延長3.8km）、(b)排水路およびインターセプターの 신설（延長7.0km）、(c)防潮ゲートの 신설（12門）、(d)フラップゲートの 신설（18門）、(e)内水調整池建設（面積52ha）および(g)防潮堤建設（延長4.1km）である。

3.2 洪水に対する非構造物対策計画

非構造物対策は、構造物対策に比べ少ない費用で洪水被害の軽減効果を早期に得ることができる。本調査においては、以下の対策を提案した。

- (1) **過剰な土地開発の抑制**：2つの条例の法制度化を提案した。1つは、市街地成長管理に関する条例、もう1つは前述の新規宅地開発における防災調整池建設の義務化に関する条例である。市街地成長管理は、過剰な土地開発を抑制し、農地を保全することを目的としている。
- (2) **コミュニティベースの洪水対策**：この計画には2つの目的がある。1つは「河川・排水路の美化清掃についての住民教宣活動」、もう1つは「コミュニティベースの洪水警報・避難活動の促進」である。本調査において、コミュニティベースの洪水対策として、上記の2つを目的としたパイロット・プロジェクトを実施した。
- (3) **河川区域管理**：この計画には、河川区域の定義、河川区域への家屋侵入の抑制のために必要な活動、および河川区域管理に使用されるデータベースの作成が含まれている。

4. 事業費

構造物対策の建設費（初期投資額）および維持管理費は以下の通りである。

実施段階	建設費（初期投資額）	年間維持管理費
優先プロジェクト	1,848 百万ペソ	4.7 百万ペソ/年
全体プロジェクト	6,868 百万ペソ	34.7 百万ペソ/年

注：上記の事業費は、価格変動費を含まない。

構造物対策に関する上記の事業費に加え、(a)ワークショップや公聴会の開催、(b)トレーニングマニュアルやリーフレットの作成、を含む非構造物対策の年間運営費が76万ペソ必要である。

5. プロジェクト評価

5.1 経済評価

構造物対策については、下に示すように、経済内部収益率の観点から実施可能であると評価した。一方、非構造物対策については、具体的な対費用効果を見積もることが難しく経済評価の対象外とした。

実施段階	洪水対策による裨益家屋数	EIRR
優先プロジェクト	12,800 戸	26.0 %
全体プロジェクト	24,700 戸	22.2 %

5.2 環境社会配慮

プロジェクトによる主要な負の影響は家屋移転と土地収用である。移転家屋数は全体プロジェクトでは470戸、優先プロジェクトでは12戸である。州政府は現在、調査対象地域およびその周辺に122haの住民移転地開発を計画している。この新しい移転地は、本プロジェクトによる移転対象者を収容することができる。この移転地の整備に加え、地方自治体は、プロジェクトの影響を受ける住民（PAPs）のための社会復帰および生計回復を含めた総合住民移転計画を策定し、それを実施する必要がある。

土地収用に関しては、全プロジェクトでは合計 109ha の農地と 167ha の養魚池（優先プロジェクトでは 29.9ha の農地）を取得する必要がある。こうした土地収用は、小作農や養魚業者の仕事を手奪することになる。地方自治体は、これらの小作農や養魚業者に対して、職業訓練や就職斡旋等の特別な配慮をすることが必要となる。

上記の問題に加えて、プロジェクト全体では、約 4.2ha のマングローブ林を伐採する必要がある。この影響を緩和するために、プロジェクト実施に際しては、プロジェクトによって影響を受ける全てのマングローブを移植することを基本方針とする。さらに、地方自治体は、プロジェクト開始時にマングローブ保全のための調査を行う必要がある。

6. 結論および提言

構造物対策の実施は実行可能と評価され、洪水軽減効果を発現するため早期に実施する必要がある。非構造物対策もまた、少ない費用で洪水被害軽減効果を早期に発現するために重要である。提案した構造物・非構造物対策の中で、特に「①必要最小限の河川改修」、「②遊水池建設」及び「③都市計画手法の導入」の三つの施策は統合して実施することが本件洪水対策に極めて重要な要件となる。提案したプロジェクトの評価および提言を以下に述べる。

(1) 遊水地の緊急実施

遊水地は家屋移転数を最小化し洪水軽減効果を早期発現させるための鍵となる構造物である。しかしながら、遊水地建設の適地が早い段階で確保されない限り、現在の市街地の急速な拡大が遊水地の適地へも及ぶかもしれない。したがって、遊水地建設は早急に実施されなければならない。

(2) 過剰な土地開発抑制のための条例の法制度化

「市街地成長管理」および「防災調整池」に関する条例は、過剰な土地開発を抑制し流域の洪水ピーク流量を増加させないために、早期に法制度化され施行されなければならない。

(3) コミュニティベースの洪水対策の持続的活動の促進

地方自治体は、パイロット・プロジェクトから学んだ教訓に基づき、コミュニティベースの洪水対策のための持続的な活動を促進しなければならない。

(4) 洪水対策委員会（FMC）の活性化

地方自治体は、現在の洪水対策委員会（FMC）の組織体制を見直し、地方自治体が管轄すべきコミュニティベースの洪水対策やその他の活動を率先して実施することが求められる。さらに早い機会に FMC 活動のための執行命令を発し、予算措置を講じる必要がある。

(5) 環境社会配慮に係わる提言

本調査マスタープラン調査において提案した全体洪水対策事業計画実施にあたっては、フィリピン国の移転政策（LARIPP）に基づく移転行動計画（RAP）を策定し、同計画に基づく移転を遅滞なく実行することが必須となる。さらに全体事業計画の実施に伴い 4.1 ヘクタールのマングローブ林の伐採が必要であり、この影響緩和策として、事業実施に先立ってマングローブの移植あるいは再生に係わる作業の実施が求められる。全体事業計画のうち優先プロジェクトとして選定された三つの遊水池の建設に関しては、必要とする移転は 12 世帯にとどまるもののやはり地方政府と NGO の協力によるすみやかな移転計画の策定ならびに実施が求められる。

(6) 事業実施主体

提案した構造物対策（防災調整池以外）の実施主体としては、その事業費の規模から判断すると DPWH が最適である。地方自治体は、住民移転に関する PAPs の合意形成を含む土地収用の補助的作業、移転地の準備、および PAPs の社会復帰・収入回復の支援等を担当しなければならない。さらに、地方自治体は、非構造物対策に係わる作業を実施する必要がある。

マスタープラン調査概要書

1. 調査の目的と調査対象地域の位置

1.1 調査の目的

本案件は以下の調査を通じて、カビテ州低平地における洪水の軽減を目的とする。

- (1) Imus、San Juan、Canas の 3 河川における洪水軽減のためのマスタープラン策定
- (2) 上記マスタープランで選定された優先事業に対するフィージビリティ調査の実施
- (3) カウンターパートの洪水対策に係わる能力強化

1.2 調査対象地域の位置

調査対象地域は Imus、San Juan、Canas の 3 河川流域をカバーする、総面積 407.4km²の範囲とする。また、調査対象地域はカビテ州の東部に位置し、マニラ首都圏に隣接する。さらに調査対象地域には 2 市 11 町の地方自治体があり、それらはさらに 411 のバラングイ(フィリピン国の行政最小単位)に区分される。

1.3 調査に関係する機関等

本調査は、公共事業道路省(DPWH)及びカビテ州政府がカウンターパート機関となり、JICA フィリピン事務所、及びフィリピン大使館等の協力のもと遂行された。また、現地ではステアリングコミッティ、国内では国内支援委員会による調整と確認を受け、調査が実施された。ステアリングコミッティ会議は、調査期間全体で 5 回、マスタープラン調査期間中には 3 回実施された(詳細は第 1 巻 1 章 3~5 節および第 2 巻 6 章 2 節(6)を参照)。

2. 調査対象地域の自然

2.1 地形条件

調査対象地域は、その地形条件から、海岸部最低平地、ローランドエリア、中流丘陵地、上流山岳地の 4 種の地域に区分された。地形区分範囲を下表に示す。

表 1 調査対象地域の地形区分

区分名	面積(km ²)	平均地表面勾配 (%)	標高 (EL. m)
海岸部最低平地	4.0	ほぼ平坦	0 ~ 2
ローランドエリア	97.5	0.5%以下	2 ~ 30
中流丘陵地	236.7	0.5% ~ 2%	30 ~ 400
上流山岳地	69.2	2%以上	400 ~ 650
合計	407.4		

2.2 気象・水文

調査対象地域では、雨季(5月~10月)と乾季(11月~4月)が明確で、その気象はモンスーン、貿易風および熱帯性低気圧(台風)によって特徴付けられる。平均年間降雨量は約 2,000mm で、その約 80%が雨季の降雨量である。熱帯性低気圧(台風)は通常 7 月から 10 月の間に平均 20 回発生し、その内の 16%は調査対象域が位置するルソン島中部を通過し、大きな洪水災害をもたらす。

Manila 湾南港における潮位の平均月別最高潮位は 1.3m(平均低低潮からの高さ)であり、2006 年 7 月 13 日に既往最高潮位(1.89m)を記録した。政府間パネル(IPCC)の報告によると、地球温暖化による当該地域における影響として、短期雨量強度の増加、台風発生回数の増加、ならびに潮位の上

昇が予測されている。従って、洪水防御施設の計画・設計にあたっては、これら気候変動にともなう気象・水文環境の将来的な変化に留意した。

2.3 河川の状況

調査対象地域内の Imus 川、San Juan 川および Canas 川は、標高 650m の Tagaytay 山脈に源を發し、それぞれほぼ平行に北に向かって流れ、Manila 湾／Bacoor 湾に注いでいる。これら 3 河川の主要な諸元は以下の通りである。

表 2 対象河川の諸元

諸元	Imus 川	San Juan 川	Canas 川	残流域河川*1
集水面積 (km ²)	115.5	146.8	112.3	21.9
延長 (km)	45.0	43.4	42.0	42.0
平均勾配	1/80	1/79	1/66	-

Note : *1 : Imus、San Juan及びCanas川流域に含まれず、海に直接流下する小河川流域。

Imus 川および San Juan 川の下流部ではほとんどの区間において流下能力が小さく 2 年確率洪水でさえも安全に流下させることが困難であるのに対し、上流部では流下能力が比較的大きく、Imus 川上流部は 5 年確率洪水に対処でき、San Juan 川上流部は 20 年確率洪水に対応できる。Canas 川は、全区間にわたって 20 年確率以上の洪水流下能力がある。また、海岸部にあるほとんどの排水路の流下能力は極めて小さく、2 年確率洪水にさえ対応できない状況である。

2.4 洪水

調査対象地域の洪水は「河川洪水」と「内水氾濫」に区別される。前者は、河川からの越流によって発生し、後者は雨水の湛水や高潮による排水路からの溢水に起因する。河川洪水は深刻な人的・経済的被害を生じさせている。下表に 2000 年以降に発生した主な河川洪水被害を示す。このうち 2006 年の台風 Milenyo による被害が最も大きく、その洪水規模は 100 年確率の洪水に相当すると評価され、同洪水により調査域内で合計 53.6 km²(湛水深 25cm 以上の範囲)が浸水した。

表 3 近年の洪水被害

生起年月	台風名	被害状況
2000年10月	Reming	死亡 10名、被災人口 380,616名
2002年7月	Gloria	被災人口 173,075名
2002年7月	Inday	死亡 1名、被災人口 168,025名
2006年9月	Milenyo	死亡 28名、行方不明 18名*1、負傷 61名、避難 28,322名、被災人口 196,904名

Note : *1 : 死者・行方不明者の多くは、灌漑用ダム天端を流下する洪水見物場所の局所的な地滑りによるものである。

2.5 動植物

調査対象地域において、希少種や絶滅寸前の動植物は確認されていない。海岸沿いにはマングローブ地帯があるが、その一部はすでに養魚場、塩田または市街地に転換されている。現存するマングローブ地帯は面積 18.6ha の面状部、及び延長 24.0km の帯状部の範囲に留まる。

2.6 海洋

カビテ半島は Manila 湾の南東部に突き出ており、Bacoor 湾を形成している。Bacoor 湾の西側はカビテ半島によって閉鎖され、一方湾の東側は Manila 湾に向かって開放されている。Bacoor 湾では外洋である Manila 湾から流入する風成海流が優勢であり、この影響により Bacoor 湾の堆砂は湾の外に殆ど輸送されない。このため Bacoor 湾及び河川河口付近において深刻な堆砂が発生している。一方、カビテ半島西側に位置し、Bacoor 湾の外側にある Canas 川の河口付近の海岸線では深刻な侵食が発生している。

2.7 土砂流出

調査対象地域からの土砂流出量は約 214,000 m³/年と算定される。この土砂流出は表土の侵食によ

りのもであり、大規模な崩壊地の存在やそこからの大量な土砂流出は認められない。土砂流出の主たる発生源の一つとして、造成中の分譲地が挙げられる。現在造成中の分譲地面積は調査対象地域の全面積の1.4%であるが、それら分譲地からの流出土砂量は全体の41%を占めている。

2.8 地質

調査地域の地質は新第三紀の堆積岩や安山岩を第四紀の Taal 火山の噴出物と Guadalupe Formation と呼ばれる堆積岩が覆う構造となっている。これらはさらに上部層と下部層において異なる岩相と工学性を有する。沖積層は海岸部に小さな三角州を形成している。

3. 調査対象地域の社会経済

3.1 人口

カビテ州の人口は、過去 90 年に亘って着実に増加してきており、特に 1990 年以降における顕著な域内の工業化が人口増加に拍車をかける状況にある。その結果、2000 年時点の州の総人口は 1990 年の 1.8 倍に相当する 206 万人に達した。一方調査対象域内人口は 1995 年に 85 万人(州総人口の 53%)であったが 2000 年には 111 万人(州総人口の 54%)に達している。

表 4 調査対象域人口

地域	人口統計*1		調査対象地域						
	全行政区域 (千人)		調査対象地域		人口 (千人)*2		人口密度 (人/km ²)		人口成長率 (1995-2000)*3
	1995	2000	市街地	全域(ha)	1995	2000	1995	2000	
調査対象地域	1,212	1,589	9%	40,743	850	1,114	2,086	2,734	5.93%
カビテ州	1,610	2,063	70%	142,605	1,610	2,063	1,129	1,447	5.45%

注 *1: カビテ州2005年社会経済便覧からの抽出値

*2: 調査対象域の人口 = 調査域と重なる市・町の総人口 × 市・町の市街地と調査対象域とが重なる割合

*3: 1995年～2000年期間のうち、56ヶ月のタイムインターバルを前提とした人口成長率

3.2 地域総生産と産業

カビテ州は CALABARZON 経済開発特区の中核として急速な産業促進を行っており、2000 年のカビテ州の域内総生産額は国内総生産額の 3%に相当する 291.6 億ペソ(1985 年ベース)に達している。一方、CALABARZON 全体では国内全体の 20.6%に達している。カビテ州の就業人口は 1995 年の 44.6 万人から 2003 年の 58.5 万人に増加した。これら就業人口は州総人口の約 28%に相当する。業種別の就業人口をみた場合、製造業への就業人口が全体の 45.3%と最も多く、次いでサービス業の 20.7%、建設業の 15.1%の順となっている。同様に 1995 年～2003 年の就業人口増加率を見た場合、224%を記録した電気・ガス・水部門が第 1 位の増加率を示し、次いで就業人口が最も多い製造業が 172%と工業化の発展が目覚ましいことを示している。一方対照的に農・林業部門と鉱業部門(砂利採取等含む)の就業率は減少している

3.3 土地利用

3.3.1 現在の土地利用

調査対象地域の市街地は CALABARZON 経済開発特区の大規模開発が 1990 年代から開始されて以来急速な都市化とともに拡大し、下表に示すように現在では全調査地域の 24.6%を占めている。なお調査対象域内には大規模な森林地は無く、河川沿いに林地[雑木地]が点在するのみである。

表 5 調査対象地域の現況土地利用

土地利用大分類	土地利用小分類	面積(ha)	占有率
市街地	住宅地	8,420	20.7%
	工業地	914	2.2%
	公共地	208	0.5%
	商業地	422	1.0%
	混合利用	57	0.1%
	小計	10,021	24.6%
非市街地	農業地	19,037	46.7%
	草地/空地	6,278	15.4%
	林地	4,484	11.0%
	水域	903	2.2%
	不明	21	0.1%
	小計	30,722	75.4%
合計		40,743	100.0%

3.3.2 将来の土地利用

調査対象地域内の 13 の市及びムニシパリティが策定した総合土地利用計画(CLUP)は、調査対象域における市街化率を現在の 24.6% (10,021ha) から 65.2% (26,561ha) に大きく拡大する計画である。この大幅な市街地の拡大は、現況農地 16,540ha の市街地への転用を前提としている。しかしながら、住宅・土地利用規定委員会 (HLURB) は、土地転用に関する規制 (MC No. 54, 1993) を通じて、農地等の転用に関し一定の面積の上限枠を設けており、調査対象域においては 2020 年までに最大 9,212ha しか農地転用できないと規定している。

さらに、市・ムニシパリティはその CLUP の作成にあたって、1995～2000 年の過去 5 年間に記録した年平均人口伸率 5% がそのまま 2010 年まで続くことを前提に必要な市街化率を想定している。しかしながら、「①カピテ州による新規工業団地・住宅分譲地開発の抑制政策」、「②国全体の人口成長率の鈍化」、「③州内の主要インフラ整備の遅れ」等に起因して、今後は過去に記録した人口の伸び率は期待出来ない。

以上の状況に鑑み、本調査では CLUP の見直しを行い、調査対象域における将来の市街地面積を CLUP 想定値 26,561ha から 17,413ha に修正した(表 6 及び図 1 参照)。さらに CLUP では住宅地・工業・商業地混在型のゾーニングを行っているが、このような混在型ゾーニングは「①効率的な公共インフラ投資を難しくすること」、「②農地の分断化」、「③都市景観の悪化」、「④交通麻痺」等の弊害を招くことから、本調査では採用しないこととした。

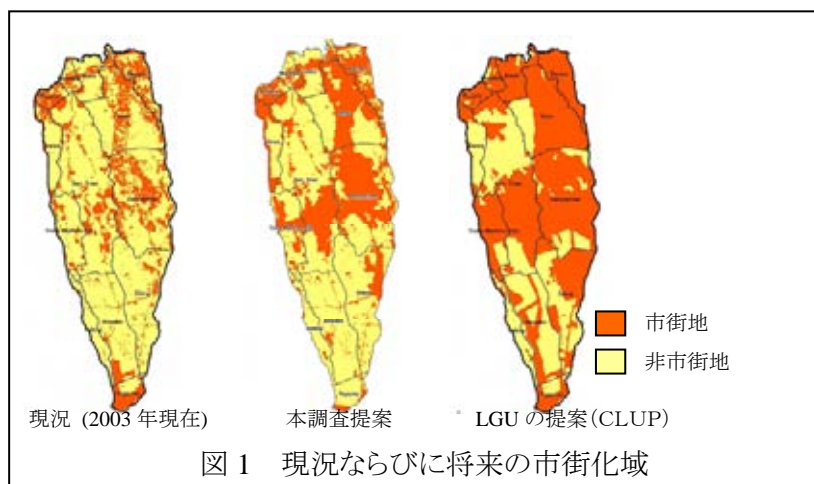


表 6 提案された土地利用計画と総合土地利用計画との比較

土地利用	本調査の提案		CLUPの提案	
	面積(ha)	率(%)	面積(ha)	率(%)
市街地	17,413	42.7	26,561	65.2
非市街地	23,330	57.3	14,182	34.8
合計	40,743	100.0	40,743	100.0

4. 水文学解析

4.1 降雨解析

計画降雨ハイドログラフは、流域内6地点の観測所の雨量記録に基づき「ティーセン法(面平均降雨量の推定方法)」及び「Log Pearson-III 法(確率降雨量の推定方法)」の二つの方法を用いて算定された。さらに Manila Port Area で観測された 5 分～2 日間短時間雨量記録に基づき「Kimijima 法」により確率雨量強度曲線を求め、さらにその強度曲線に基づき計画降雨ハイドログラフを作成した。推定された流域平均 2 日雨量ならびに 5 分・120 分の確率短時間雨量強度を下表に示す。

表 7 確率流域平均 2 日雨量および短時間雨量強度

再起確率 (年)	流域平均2日雨量 (mm)	5分雨量 (mm)	120分雨量 (mm)
2	191	12.3	72.5
5	258	15.5	97.2
10	295	17.8	112.3
20	326	19.8	128.5
50	360	22.6	148.2
100	383	24.7	162.1

4.2 洪水流出解析

2～100 年の確率洪水流量を「準線形貯留関数(洪水流出計算モデル)」及び「MIKE-11(洪水河道伝播追跡モデル)」の二つのモデルの組合せを用いて推定した。流域流出モデルは Imus、San Juan、Canas それぞれについてサブ流域に分割し作成した。推定結果として、10年確率洪水流量計算値を図 2 に示す。同図に示す通り、将来の土地利用を前提とした場合の洪水ピーク流出量は、現況の土地利用を前提とした値に比べ相当大幅な増大が見込まれる

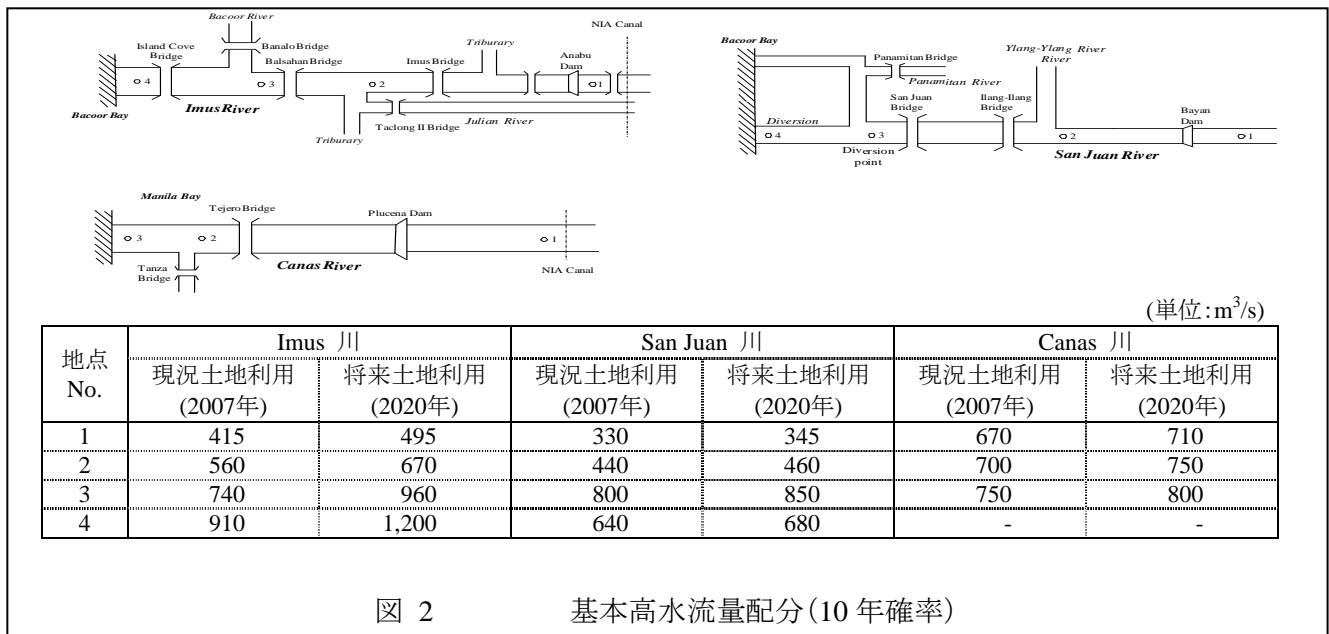


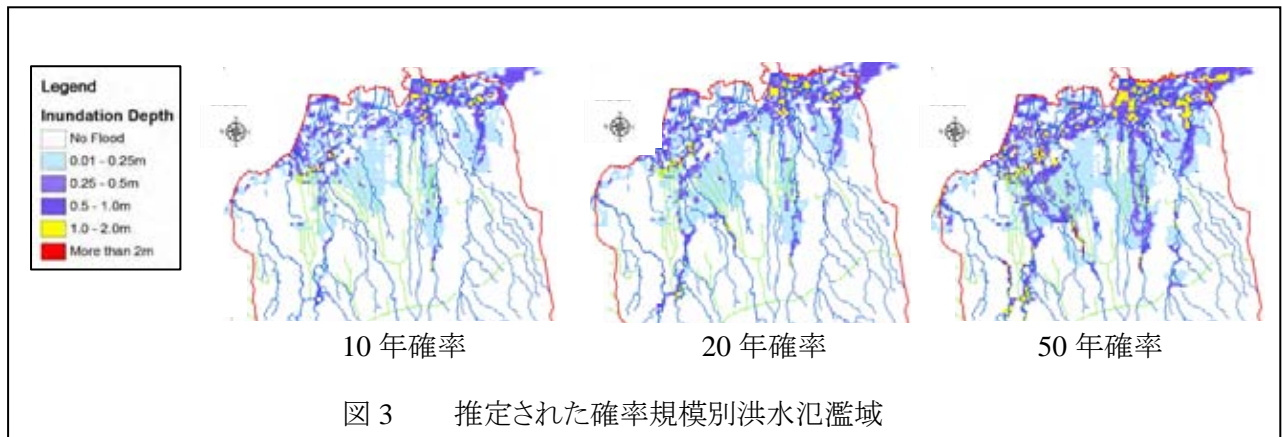
図 2 基本高水流量配分(10年確率)

4.3 洪水氾濫解析

現況(2003年現在)ならびに将来(2020年)の土地利用状況を前提に 2～100 年確率洪水によって発生する洪水氾濫を推定した。この推定には「MIKE FLOOD」の計算シミュレーションモデルを用いている。シミュレーション結果は表 8 及び図 3 に示す通りであり、20 年確率の洪水によって 2m 以上の氾濫域が現れている。

表 8 河川洪水による氾濫域

土地利用条件	対象河川	氾濫面積(km ²)						
		2年	5年	10年	20年	30年	50年	100年
現況土地利用	Imus川	8.39	11.75	13.78	15.59	16.43	17.46	19.64
	San Juan川	0.93	4.77	8.67	13.43	14.88	16.36	17.93
	合計	9.32	16.54	22.56	29.53	31.97	34.66	38.57
2020年 土地利用	Imus川	11.50	14.67	16.57	18.05	18.46	19.98	20.93
	San Juan川	2.11	5.95	9.44	14.67	15.50	17.03	18.90
	合計	13.62	20.66	26.13	33.19	34.62	37.66	40.86



5. マスタープラン計画前提条件

5.1 総合洪水軽減計画

総合洪水軽減計画は構造物対策と非構造物対策により構成される。特に構造物対策についてはその計画規模の決定にあたって事業実施により必要となる家屋移転や事業実施者の事業費負担能力などの要因を考慮することが肝要である。一方、非構造物対策は構造物対策を補うだけでなくそれ自身で洪水被害軽減に極めて効果的な役割を果たす。

5.2 計画フレームワーク

計画作成のフレームワークとして「①1計画目標年次」、「②社会経済条件設定(土地利用条件)」、ならびに「③事業の計画規模」を以下の通り想定する。

5.2.1 計画目標年次

構造物および非構造物対策からなる洪水対策事業は短期と長期計画に区分される。優先度の高い事業は短期計画に属し、そのうち非構造物対策事業に関してはその計画目標年次を 2010 年とし、また構造物対策については 2013 年とする。一方その他の事業は長期計画に属し、目標年次は 2020 年とする。

5.2.2 土地利用条件

本調査において想定し、提案した 2020 年における土地利用状況を構造物対策策定の前提とする。

5.2.3 計画規模

代替計画規模として、2 年～20 年の各種確率規模を想定し、それらの中から「事業の経済投資効果」、「負担可能な事業費規模」、「事業実施に必要な取得用地・移転家屋規模」ならびに「その他事業実施にともなう正・負の効果」の評価に基づき最適計画規模を決定する。

5.3 実施のための組織フレーム

5.3.1 洪水軽減のための組織・制度

事業実施に係わる既存の組織は 3 つのタイプに分類される。第 1 のタイプは国家経済開発庁 (NEDA)、環境天然省国家水資源庁 (NWRB-DENR) ならびに国家防災調整委員会 (NDCC) に代表される国家の方針や政策を決定する機関である。第 2 のタイプは公共事業道路省 (DPWH)、国家灌漑庁 (NIA)、気象庁 (PAGASA) および民間災害防衛事務局 (OCD) など洪水対策の実施を担当する機関である。さらに第 3 のタイプとして州、市・ムニシパリティ及びバラングイ等の地方自治体組織 (LGUs) が挙げられる。

上記の中で、DPWH や NIA は洪水対策インフラ建設などの大規模公共事業を実施し、PAGASA や OCD は主に洪水予警報や避難救助などの非構造物対策の実施を担当する。一方、地方自治体は洪水被害軽減を目的として小規模であるが内水排除施設の建設、維持管理、リハビリ等を実施し、さらに非構造物対策として排水路の清掃や小規模水源地管理を行っている。

5.3.2 洪水対策委員会 (FMC)

本調査において提案する非構造物対策は中央政府機関、地方自治体政府さらに NGO や地元住民との協同によって実施される必要がある。同時に実施にあたっては地方自治体が主導的な役割を果たさなければならず、関係機関の間の調整や効果的な実行とモニターを実現するために以下のメンバーにより構成される洪水対策委員会の創設を提案する。

表 9 洪水対策委員会のメンバー

区分	組織・職位
議長	Provincial Planning and Development Coordinator (PPDC)
事務局	Provincial Planning and Development Office (PPDO)
副議長	District Engineer of DPWH in Tress Martires City
メンバー	Provincial Director of Philippine National Police (PNP)
メンバー	Head of PG-Environmental and natural Resources Office (PG-ENRO)
メンバー	Head of Provincial Housing and Urban Development Office
メンバー	Head of Provincial Engineering Office (POE)
メンバー	Representative from District Office of DENR in Tress Martires City
メンバー	Representative from District Office of NIA in Naic, Cavite
メンバー	Provincial Action Officer of the Gov. Service Office

5.3.3 実施のための財政条件

(1) 中央政府

DPWH の中期インフラ開発プログラム (DPWH-MTIDP) において、全体予算に対する洪水対策事業への予算は 1999-2004 年の 13% から 2005-2010 年の 12% と漸減したが、その一方洪水対策事業への実際の投資額は 1999-2004 年の 51 億ペソから 2005-2010 年の 82 億ペソへと増加している。

また表 10 に示す通り、DPWH の洪水対策事業には外資による 33 事業 (継続 9 事業、新規 22 事業) が含まれており、1 事業あたりの平均外資投資額は 28 億ペソ (継続 43 億ペソ、新規 23 億ペソ) となっている。さらにこの外国資金援助事業には、外資に加え自国予算によって 49 億ペソ配分され排水路や河道の維持管理に充てられている。

表 10 継続及び新規の洪水対策事業投資額 (外国資金援助事業)

状況	事業数	投資額(百万ペソ)				平均投資額/ 事業(百万ペソ)
		2005以前	2005～2010	2005以降	合計	
継続	9	17,414	21,173	0	38,587	4,287
新規	24	0	23,050	31,785	54,835	2,285
合計	33	17,414	44,223	31,785	93,422	2,831

調査対象地域内においても DPWH は、カビテ工事事務所を通して、護岸の建設、浚渫工事及び排水路改修事業等の洪水対策事業を実施している。また DPWH は国道沿いの排水路清掃等も定期的に実施している。これらの洪水対策に係る DPWH のカビテ州全体の年間投資額は 167 万～538 万ペソである。

(2) 地方自治政府

カビテ州の年間収入は 10 億ペソを僅かに超える程度であり、その 70% が内国税収入割当 (IRA) から充当されている。また、年間支出の 90% は職員給与等の経常経費で占められている。このような財務状況から判断して、実際の洪水対策事業に支出できる予算は殆どないことが解る。

6. 構造物対策による洪水軽減計画

河川洪水ならびに内水氾濫対策に係わる各種代替案を想定し、「事業投資効果」、「事業費負担能力限界」、「洪水低減効果」、「事業実施による社会・自然環境への影響」等に基づきそれら代替案の比較検討を行い、最適な河川洪水・内水対策施設の組合せ案と施設規模を決定した。以下に決定された最適案の内容を述べる。

6.1 河川洪水対策

先の 2.3 節で述べた通り、調査対象域内の 3 主要河川のうち Canas 川は 20 年確率規模の洪水を通水可能な十分な流下能力を有する。しかしながら、他の Imus および San Juan 川に関しては、2 年確率規模の洪水でさえ河川氾濫が発生する極めて小さな流下能力しか持っていない。このため河川洪水対策計画はこれら 2 河川を対象にした。

上記、2 河川に対する最適な洪水対策案として代替案比較の結果、「遊水池」、「部分河川改修」ならびに「新規分譲地における防災調整池」の 3 種類の施設により構成される案を提案した。また計画施設規模として Imus1 及び San Juan 本川の洪水対策に関しては 10 年確率規模を採用し、Imus 川の支川である Bacoor 川及び Jurian 川に関してそれぞれ 2 年確率規模および 5 年確率規模を採用した。以下に提案した最適河川洪水対策案の詳細を述べる。

6.1.1 遊水池の建設と河川の部分改修

フィリピンにおいては河川改修と放水路の建設が河川の洪水氾濫の対策として採られてきている。しかしながら、調査対象地域の河川下流域周辺においては家屋が密集しており、この対策は多数の家屋移転を必要とすることから実際には極めて困難である。従って、可能な対策としては最小限の河川改修と遊水池の建設が最も現実的かつ有効であると評価された(図 4 参照)。

最適案として提案した遊水池は全体で 10 箇所、総面積 219ha の規模を有し、人口が少ない中流部の農用地に建設し、洪水を一時的に遊水させることにより洪水のピーク流量を減らすことを目的とする。さらに遊水池下流に位置する河道狭窄部の流下能力の増強を目的として、延長 20.8km 区間の河川改修を提案する。

表 11 遊水地及び部分河川改修計画規模

計画内容	規模
計画規模	Imus及びSan Juan本川: 10年確率 Jurian川 (Imus川支川): 5年確率 Bacoor川 (Imus川支川): 2年確率
遊水池	Imus川流域: 7箇所の遊水池 (総面積139 ha) San Juan川流域: 3箇所の遊水池 (総面積 80 ha) 合計: 10箇所の遊水池 (総面積219 ha)
河川部分改修	Imus本川: 改修延長3.4km Bacoor川 (Imus川支川): 改修延長6.4km Jurian川 (Imus川支川): 改修延長9.0km San Juan本川: 改修延長2.0km 合計: 改修延長20.8km

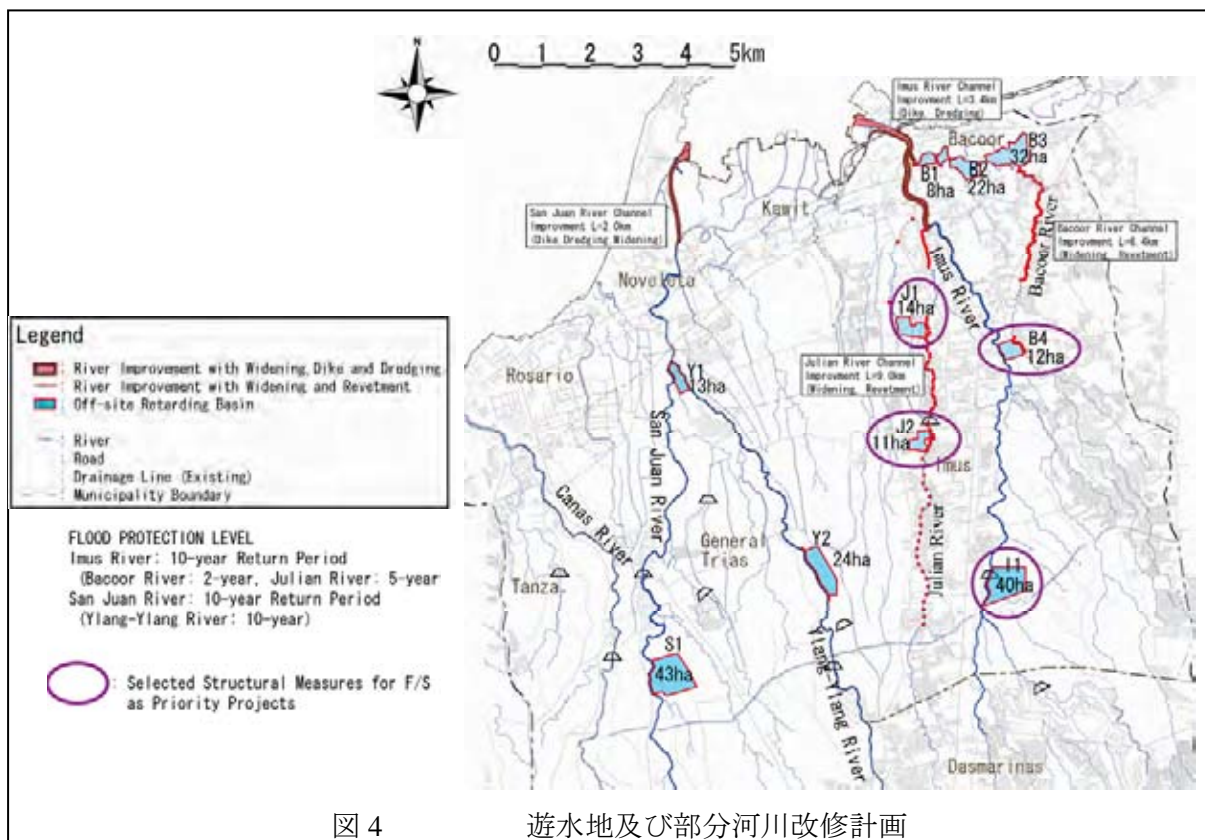


図 4 遊水池及び部分河川改修計画

6.1.2 新規住宅区域での防災調整池の建設

現在、調査対象地域の中流域や上流域において急激な住宅分譲地造成が進められている。分譲地の地表面は道路舗装や建物、その他非浸透性の構造物で覆われ、その結果降雨が地中に浸透し難くなり下流域への洪水ピーク流出が増大することとなる。このような洪水ピーク流出増を抑制するために、5ha 以上の宅地造成に対して防災調整池の建設を分譲地造成者に義務付ける条例を提案する。

この条例では造成される新規分譲地面積の 3%を防災調整池用地として充当するものと規定している。さらに条例は 20 年確率規模以下の洪水規模に対して分譲地造成後に発生する洪水ピーク値を造成前の値まで抑制することが可能な防災調整池施設の規模を求めている。

防災調整池の構造概要を図 5 に示す。この防災調整池は洪水時には洪水の一時貯留のための湛水地となるが、非洪水時には湛水を除去して運動場など遊戯場として使用することが可能な機能を有する設計とする。

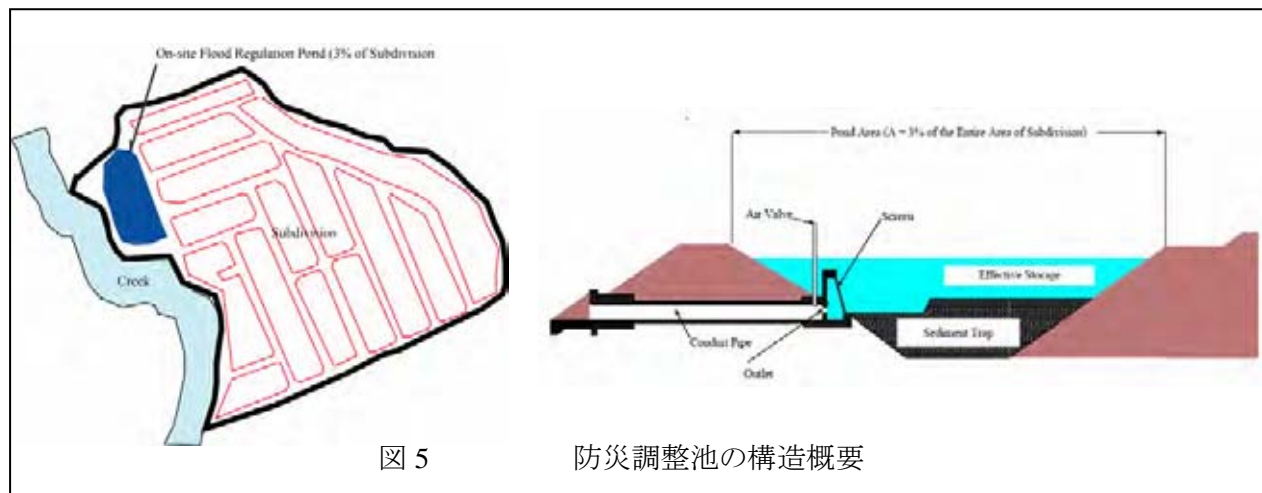


図 5 防災調整池の構造概要

6.2 内水氾濫対策と高潮洪水対策

内水氾濫対策として、図 6 に示す通り延長 3.8km の既設排水路改修、延長 2.6km の新規排水路建設、延長 4.4km インターセプター建設、総面積 52ha の内水調整池の建設および 18 基のフラップゲートの建設を提案する。

内水調整池は降雨を一時的に貯留することによって下流の排水路の負担を軽減し、またフラップゲートは河川や海域からの逆流を防止する機能を有する。内水排除計画の規模は事業実施の財務負担能力、用地取得規模ならびに経済効果を勘案し 2 年確率とする。

上記の内水氾濫対策施設に加え、高潮対策施設として延長 4.1km の海岸堤防と 12 基の防潮水門を提案する。この防潮水門は海岸堤防と交差する河口や水路口部に建設し、低潮位時に河川・水路から海域への排水を即し、同時に河川と海域間の舟運の便を維持する機能を有する。なお海岸堤防の天端高は既往最高海水位より 1m 高い EL. 2.41m に設定した(図 7 参照)。

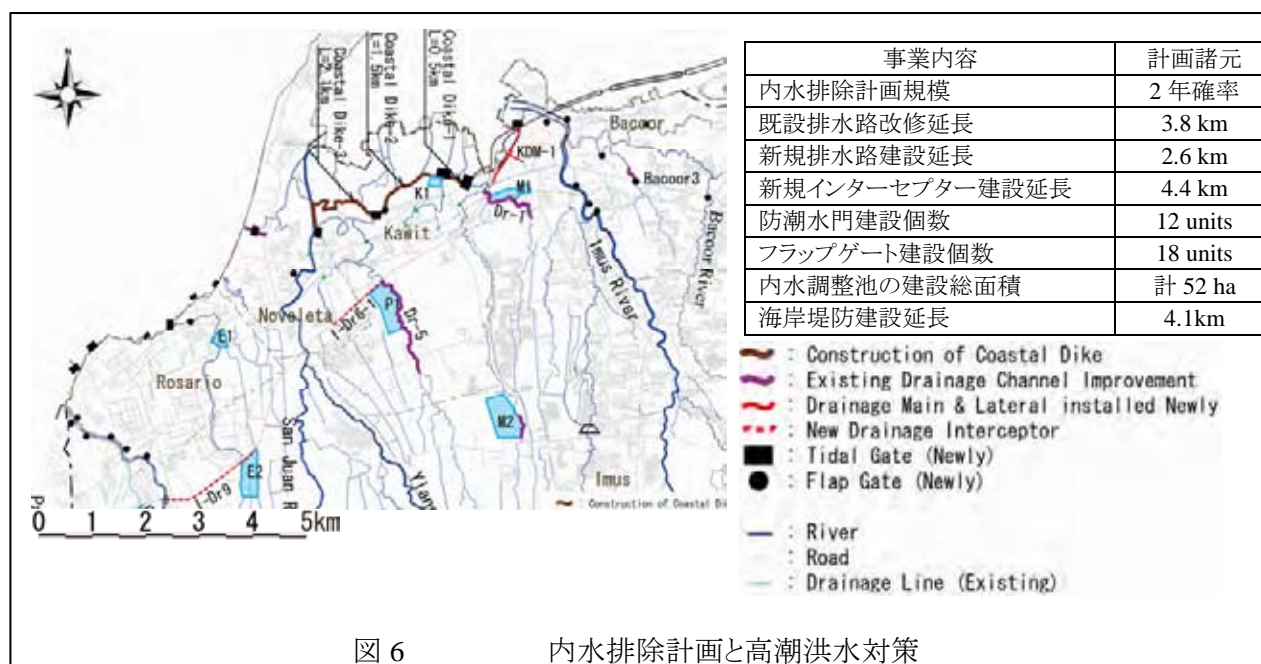


図 6 内水排除計画と高潮洪水対策

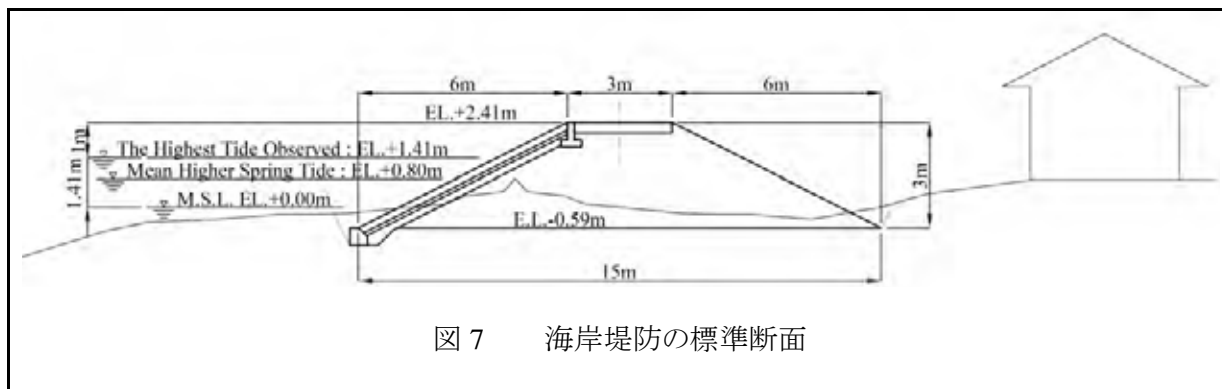


図7 海岸堤防の標準断面

6.3 事業費と事業投資効果

最適な構造物洪水軽減計画の計画規模、事業費、EIRR および家屋移転数は以下の通り算定された。これら算定値によれば提案した構造物対策案の実現は可能であると評価できる。

表 12 最適構造物洪水軽減計画

対策	事業対象地域	計画規模 (確率年) ^{*1}	事業費 ^{*2} (負担額:百万ペソ)		EIRR(%)	家屋移転 数
			実施機関	開発業者		
河川洪水対策	Imus川流域	10	2,855	2,826	32.4	275
	San Juan 川流域	10	1,445	1,508	20.7	74
内水排除対策	全排水地域	2	2,560	378	8.1	121
合計			6,860	4,712	22.2	470
年間維持管理費			35	36	-	-

注: *1: Imus 川の支川における計画規模は、水路の流下能力不足のため、Bacoor 川においては 2 年確率、Julian 川においては 5 年確率とする。

*2: 上表の事業費は、物価上昇費を含んでいない。

7. 非構造物洪水軽減計画

非構造物対策は総合治水対策の重要な要素であり、その目的及び手段により下表に示すとおり大きく 3 つに分類することができる。

表 13 非構造物対策の分類

分類	対策目的・手段
(I) 河川/排水路の流路対策[河道対策] (洪水流下能力を維持し、氾濫させることなく速やかに域外(海)に排出を促す方法)	(1) 河川/排水路の浄化 (2) 河川区における不法占拠抑制
(II) 流域流出抑制対策[流域対策] (流域の保水性を高め、流域からの洪水ピーク流出量を抑える方法)	(3) 過度の土地開発規制 (4) 新規大規模開発地におけるオンサイト貯留(防災調整池)設置義務化のための(法的)制度策定
(III) 避難対策 [被害軽減対策] (キャパシティ・アップメントを通じた洪水被害を軽減する方法)	(5) 洪水リスク(ハザード)マップ作成・公示(ゾーニング)及び避難・水防活動体制の確立

非構造物対策は地域コミュニティを含む関係者が計画の策定段階から実施・モニタリングまで全ての段階に参加し対策の必要性を認識した上で始めて有効に機能することが可能となる。この認識の下、各種会議(カウンターパート会議、小規模公聴会、ヒアリング等)を通じて関係者との協議を行い、以下に述べる計画を策定した。

7.1 河川/排水路の清掃・不法ゴミ投棄規制

調査対象地域内に位置する14ヶ所の橋梁と6ヶ所の排水路狭窄部において不法投棄のゴミや浮遊物、土砂の堆積による通水部閉塞が発生し、洪水流の河川越水及び排水路溢水の原因となっている。このような狭窄部の流下能力を維持する目的から、以下の河川・排水路の清掃作業を提案する。

7.1.1 定期的な清掃作業

洪水対策委員会(FMC)は公共事業道路省地方事務所(DPWH-DEO)や市・ムニシパリティ当局と協力して以下の活動を実施する。

- (1) FMCは関係機関の活動をモニター、調製、指導するとともに清掃活動のための予算確保に努める。
- (2) Trece Martires市に位置するDPWH-DEOはFMCの中核メンバーとして、国道路橋に位置する狭窄部の清掃作業を実施する。実施すべき作業には作業プログラム策定、狭窄部のゴミ堆積状況監視、ならびに実際の清掃作業を含む。
- (3) 関係市/町およびバランガイは管轄地域に位置する排水路のゴミの堆積を監視すると共に、その清掃を行う。

7.1.2 河川/排水路維持管理のための教宣活動

FMCはカビテ環境美化・緑化計画(以降、“Oplan Linis Cavite”とする)の実行委員会との協力体制を築き年間活動計画を作成する。この年間活動計画を基にOplan Linis Caviteの市・ムニシパリティレベルの作業部会は以下の活動を実施する。

- (1) 住民を対象としたセミナー・ワークショップの開催
- (2) 定期的な宣伝紙の準備・配布
- (3) 河岸沿いへの掲示板の設置
- (4) 教育機関、ロータリークラブ及び他の活動組織を巻き込んだ定期的な河岸沿いの緑化、水路の美化活動の実施

7.1.3 能力開発計画

河川・排水路の美化活動とゴミ投棄防止に係る重要な課題として、活動のためのリーダー養成と幅広い住民への知識の普及が挙げられる。この観点からFMCは、Oplan Linis Caviteの実行委員会と協力し、教育機関・研究所や外部の技術機関からの助言に基づき以下の活動を実施する。

- (1) 河川・排水路の美化に係わる技術移転を目的としたセミナー及びワークショップの開催
- (2) 河川・排水路美化運動に係わるステークホルダーの役割分担、実施順序及び方法を含むマニュアルの作成・配布
- (3) 家庭ごみの分別・リサイクルに係わる能力開発活動を目的とした新たなパイロット・プロジェクトの実施

7.1.4 パイロット・プロジェクトの実施

上記の教宣活動やその他河川・排水路浄化関連活動を具体化する目的から、マスタープラン調査期間にImus及びKawitの二つのムニシパリティを対象にしたパイロット・プロジェクトを実施した。さらにフィージビリティ調査期間に同様のパイロット・プロジェクトを他の五つのムニシパリティに拡大して実施することとした。パイロット・プロジェクトを通じて実施した主たる活動内容は以下の通り。

- (1) 将来の河川・排水路浄化活動の指導的役割を担うべき人材養成のための教材作成
- (2) 住民のための河川・排水路浄化に係わるトレーニング資料の作成

- (3) 河川・排水路浄化に係わる室内および野外訓練の実施
- (4) 正規及び非正規住民を対象にした河川・排水路浄化に係わるセミナー・ワークショップの開催

7.2 河川区域不法占用対策

現在、Imus、San Juan、Canas の3川の河川区域を不法占用している世帯は約 500 を数える。河川の実地調査、特に河川区域不法占用対策として中央および地方政府機関が担うべき役割として以下を提案する。

- (1) 州政府による河川区域の明確な境界の定義を行うことにより河川域の不法占用を防止すると共に効果的な管理を行う。本調査では大統領令1067号を参考にして、以下の水域ならびに河畔域を河川区域として提案する。

水域: 明瞭な河川堤防が存在する場合、その堤防を境にして堤外地側を河川区域とする。一方、河川堤防が存在しない場合 2 年確率洪水の河川通水断面を河川区域と想定する。

河畔域: 河道区間が都市部に存在する場合、上記の水域境界から 3m の陸域を河川区域とする。一方、河道区間が農耕地にある場合 20m 及び森林部に有る場合 40m の陸域を河川区域と想定する。

- (2) 河川区域の維持管理の基礎資料となるデータベースを構築する。なお引続き実施するフィージビリティ調査時にプロトタイプ of データベース作成を行うものとする。
- (3) 州住宅都市開発事務所及び州法律事務所は河川区域不法占用対策のための年間活動計画を策定し実行する。
- (4) 河川域内の土地利用のためのゾーニングを行い、河川環境に関する関心を深め安全な洪水河道流下と河川域内の再占拠防止を図る。河川区域に適応すべき土地利用形態として河川公園、遊歩道、動植物の生息空間を提供するビオトープ等が挙げられる。このような河川域内の土地利用を実現するために、市・ムニシパリティの土地利用計画・開発事務所(CPDO・MPDO) は申請される全ての土地利用計画を評価し、さらに河川域の土地利用ゾーニング実施に必要な年間予算確保のための調整・準備を行う必要がある。

7.3 過度の土地開発の抑制

上述の通り、過度の土地開発(市街地拡大)は洪水ピーク流出量の増大を招く結果となる。この問題に対応するため、本調査では将来の市街化区域のゾーニングプランを提案した(3.4 節及び図 1 参照)。このゾーニングプランをさらに具体化する目的から本調査では以下を提案する。

7.3.1 市街地拡大抑制

以下の施策を行うことにより将来の市街地面積を全体の 42.7%にとどめる。

- (1) 将来人口に関するより詳細かつ現実的な予測及び市・ムニシパリティ間の調和の取れた市街地開発計画に基づき州の戦略的土地利用計画を策定する。
- (2) 住宅・土地利用規制委員会により勧告された範囲の農地の保全を行い、同時に現在農耕作業が行われず名目のみの農地を市街地へ転換する。
- (3) ゾーニングによって住宅専用地を特定し、住宅・商業・工業地区の混在型の土地利用を抑制する。
- (4) 本調査で実施した初期トレーニングの結果に基づき、土地利用計画策定作業に必要な組織の構築、人材育成ならびに各種手段の開発を行う。
- (5) 環境上の危険地区あるいは保護地区については将来の市街化区域から除外する。この環境危険地区あるいは保護地区として「①勾配15%以上の急傾斜地」、「②戦略的農水産業開発ゾーン(SAFDZ)に指定された地区」、「③総合農業改善プログラム(CARP)で指定された農耕地」、

「④国家灌漑庁(NIA)が管理する灌漑地区」、「⑤慢性洪水湛水地区(確率2年規模洪水で25cm以上の洪水湛水の発生する可能性のある地区)」等が挙げられる。

7.3.2 防災調整池導入に関する法的整備計画

本調査を通じて「新規分譲地に設置する防災調整池設置令(“On-Site Flood Regulation Pond Requirement in a New Subdivision Project”)」を提案した。同条例の施行により、今後新規に開発される5ha以上の住宅分譲地及び工場団地には全ておけるオンサイト防災調整池の設置が義務付けられることとなる。

7.4 洪水警報・避難体制計画

洪水警報・避難体制は非構造物対策の一つとして提案される。

7.4.1 洪水危険地区

100年確率規模の洪水により50cm以上の浸水深が発生する範囲を洪水危険地区と想定する。この想定は本調査独自のコンセプトに基づくものであり、50cmの浸水深は人への傷害を起しうる最小限界の水位と想定し、さらに100年洪水確率規模は調査域での既往最大規模(2006年の台風Milenyooにおいて記録)であることからこの洪水規模を対象とした。これにより合計1,283ヘクタールの地域が洪水危険地区となる。その中でBacoor町の洪水危険地区が最も大きく、305ヘクタールとなっている。

7.4.2 段階的洪水警報と避難の手続き

早期の洪水警報と避難情報を発令する目的から、各種気象・水文情報に基づく段階的洪水警報・避難を提案した。

7.4.3 洪水対策司令センターと洪水避難センターの設置

洪水対策司令センターは州、市・ムニシパリティ及びバラングイ各レベルの災害調整委員会(PDCC、CDCC/MDCC及びBDCC)毎にそれぞれの間での連絡・調整のために設置される。センターでは雨量計の設置や通信機材の導入なども不可欠である。カビテ州は、調査地域内・外に既に8ヶ所の災害避難センターを設立し、その他公立の小・中学校をセンターとして利用可能としている。また市・ムニシパリティ及びバラングイは洪水危険区域基図を基にした避難センターを設定し、その以上を住民に普及する必要がある。

7.4.4 洪水警報・避難のための通信ネットワーク

すべての政府とレベルとNGUsおよび住民の間の的確な通信を確保するために以下のネットワークを構築する。

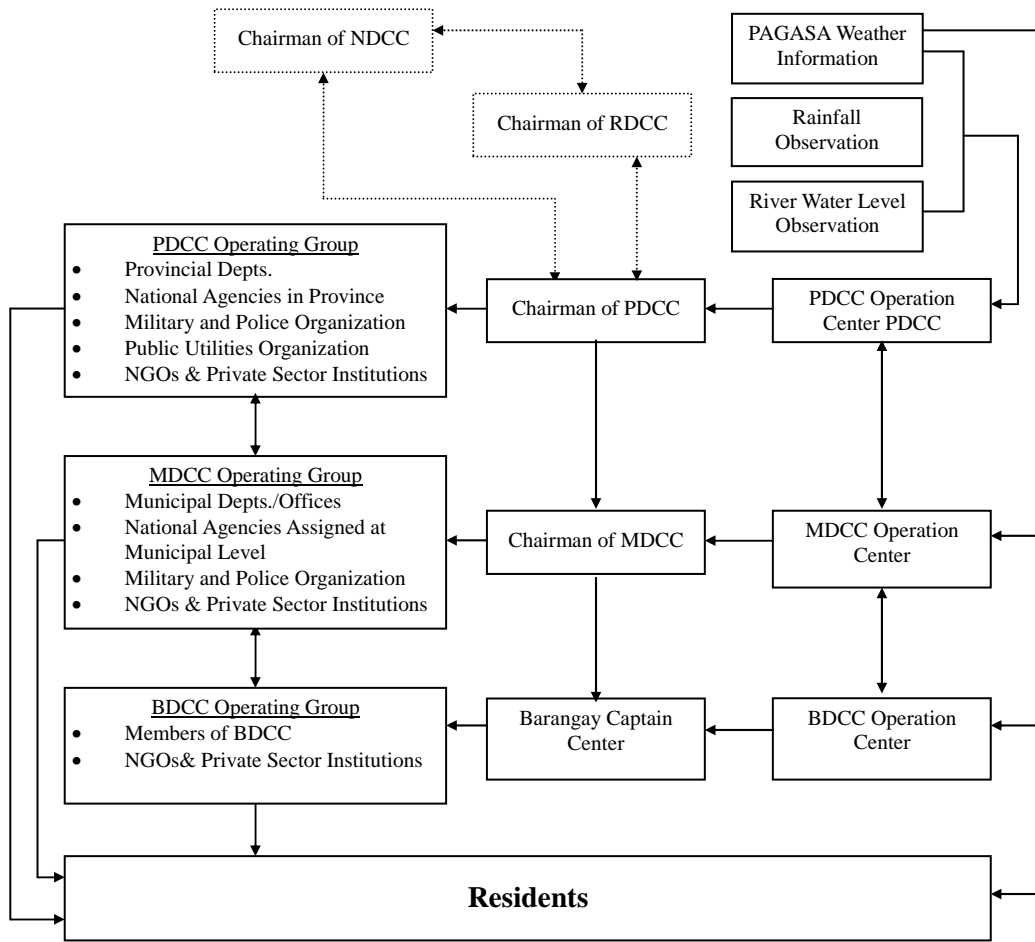


図 8 洪水警報・避難システムのためのコミュニケーションフロー

8. 優先プロジェクトの選定

第 6 及び 7 章で述べた構造物および非構造物による最適洪水対策事業は、短期計画事業と長期計画事業に分類される。このうち短期計画事業が優先プロジェクトに相当し、緊急に実施することが必要であり同時に早期の洪水軽減効果を期待できる事業内容を有する。

8.1 構造物対策における優先プロジェクト

構造物対策として選定された最適案は「①Imus 川流域河川洪水対策案」、「②San Juan 川流域河川洪水対策案」、「③内水氾濫対策案」の三つの構成要素に分類され、これら要素はそれぞれ独立した洪水軽減効果を有し、表 14 に示す通り Imus 川流域河川洪水対策案が最も多くの浸水家屋と最も広域な浸水域を救済することが出来る。さらに同案は先の表 12 に示した通り最も高い内部収益率 (EIRR) をもたらす。これらの洪水低減効果と経済効果から Imus 川流域河川洪水対策案の実施の優先度が高いことが評価される。

表 14 最適案により救済可能な浸水家屋数と浸水範囲

対策種別	対象域	家屋数			浸水範囲 (単位ヘクタール)		
		2年確率 洪水	5年確率 洪水	10年確率 洪水	2年確率 洪水	5年確率 洪水	10年確率 洪水
河川洪水対策	Imus 川流域	6,911	10,356	10,500	839	1,000	1,056
	San Juan 川流域	99	3,146	4,963	93	477	867
内水氾濫対策	内水地区	1,926	-	-	291	-	-

Imus 川流域河川洪水対策案は「①Imus、Bacoor、Jurian 川中・上流に位置する四つの遊水地」、「②Bacoor 川下流に位置する三つの遊水地」、「③部分河川改修」ならびに「④新規分譲地における防災調整池」により構成される。これらの構成施設の内、Imus、Bacoor、Jurian 川中・上流に位置する四つの遊水地が下流洪水被害地区への洪水流出抑制の支配的な効果を有し、従って最も Imus 川の洪水被害低減に寄与することが期待できる。さらにこれら遊水地の建設予定地は現在農耕地もしくは空地となっており多くの家屋移転を必要しない。しかしながら、遊水地建設予定地として早期の用地取得を行わなければ、建設予定地には近い将来において多くの家屋やその他構造物が建設される可能性が高い。従って、上流・中流遊水地の建設は緊急を要する。同時に現時点であれば家屋移転数が極めて少ないことから、上流・中流遊水地は短期間の建設が可能であり、早期の洪水軽減効果が期待できる。

以上の洪水軽減効果、早期の事業実施の必要性、洪水軽減の即効性等の観点から上流・中流遊水地の建設を優先プロジェクトに選定し、フィージビリティ調査を通じてその詳細をさらに検討するものとする。

8.2 非構造物による洪水軽減対策における優先プロジェクト

第7章で述べた非構造物対策は全て異なる分野においてそれぞれ重要な洪水被害軽減の役割をもつものであり、さらの即効の洪水軽減に有効な手段と考えられる。このため、本マスタープランで提案した全ての非構造物対策を優先プロジェクトと位置づけ、フィージビリティ調査において関連する以下の課題を検討するものとする。

- (1) 河川・排水路浄化: マスタープラン調査時に実施した河川・排水浄化のためのパイロット・プロジェクトの成果をさら普及することを目的として、低平地区に位置する五つのムニシパリティを対象としたパイロット・プロジェクトを実施する。
- (2) 河川区域不法占用対策: 河川区域管理の基礎となるデータベースを試作する。
- (3) 過度の土地開発の抑制: 流域の洪水保水能力強化を目的とした「市街化調整」ならびに「新規分譲地における防災調整池設置」にかかわる条例文を成文化しその施行に向けた各種支援を行う。
- (4) 洪水警報・避難体制の確立と洪水ハザードマップの作成: パイロット・プロジェクトの実施を通じて、洪水ハザードマップの試作ならびに関係者への洪水警報・避難に係わる各種技術・情報の移転を行う。

9. 事業実施計画

構造物による洪水対策事業は、3つのパッケージに分割されその優先度より実施計画を下図のように策定した。

- (1) パッケージ 1: Imus 川の河川洪水対策事業
- (2) パッケージ 2: San Juan 川の河川洪水対策事業
- (3) パッケージ 3: 排水改善事業

Work Item	Year											
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Package 1 Imus River (Inc. Bacoor and Jurian)												
1.1 River Channel Improvement												
1.2 Off-site Flood Retarding Basin												
Package 2 San Juan River												
1.1 River Channel Improvement												
1.2 Off-site Flood Retarding Basin												
Package 3 Inland Drainage												
Bacoor Area												
Imus Area												
Kawit Area												
Noveleta Area												
Rosario Area												
General Trias Area												
Tanza Area												

図 9 構造物による洪水対策事業の実施計画

なおドラフトファイナルレポートで提示したこの工事工程計画に関して、DPWH 職員から工程計画は実効性に乏しく、事業開始時期を本調査で提案した 2010 年から 2011 年に遅らすべきとのコメントが出された。しかしながら、現在の急激な市街地の拡大を考慮した場合、事業用地確保は急務であり、地方政府はプロジェクト影響住民に対する用地買収や家屋移転のための合意形成のための協議を開始する用意がある。さらに海外からの資金援助の可能性も視野に入れた場合、すくなくとも実施設計のための予算の確保は可能と考えられる。以上の観点から、事業実施開始時期は予定したとおり 2010 年を想定する。

同様に非構造物による洪水対策事業は「①水路の清掃」、「②河川区域の占有防止」、「③防災調節池建設のための法令整備」、「④洪水予警報／退避システムの構築」の 4 つのコンポーネントに分割される。

これらの非構造物対策事業の開始は、本調査期間中に実現され、2010 年までに完了する計画とする。非構造物による洪水対策事業の事業実施計画は下図に示すとおりである。

Work Item	Year											
	2007			2008			2009			2010		
1. IEC on Cleanup of Water Way												
(1) Pilot Project												
(2) Expansion Program												
2. Prevention of Encroachment to River Area												
(1) Establishment of Boundary for River Area												
(2) Development of Database of River Area												
(3) Formulation and Execution of Management Plan												
3. Land Use Control												
(1) Legislation of Ordinances for Land Use Control												
(2) Review of CLUP and PPP												
(3) Organization and Human Resources Development												
4. Setup and execution of Flood Warning and Evacuation												
(1) Setup of Local Disaster Coordinating Committee												
(2) Formulation of Calamities and Disaster Prevention Plan												
(3) Establishment of Disaster Operation/Evacuation Center												
(4) Development of Flood Hazard Map												
(5) Development of Hydrological Gauging Network												
(6) Training for Flood Warning and Evacuation												

図 10 非構造物による洪水対策事業の実施計画

10. 洪水対策代替案の環境社会配慮

10.1 初期環境影響評価 (IEE) の目的

フィリピン政府ならびに JICA のガイドラインに基づき、提案した河川洪水対策事業及び内水氾濫・高潮対策に対する初期環境影響評価(IEE)を実施した。IEEの目的には「①スコーピングを通じた評価対象となる環境要素の抽出」、「②抽出した環境要素の評価」、「③負の環境影響に対する緩和策の提案」、「④将来必要となる環境モニタリング項目の抽出」が含まれる。また環境影響評価は以下の 8 つの洪水対策代替案ならびに事業実施なしの状態を対象に行うものとする。*

表 15 河川洪水対策代替案

対象河川	代替案No.	構成施設				
		フルスケール河川改修	部分河川改修	遊水地	放水路	分譲地設置の防災調整池
Imus	F_I.1	●				
	F_I.2		●	●		
	F_I.3		●	●		●
San Juan	F_S.1	●				
	F_S.2		●	●		
	F_S.3		●	-	●	●
	F_S.4		●	●	●	●
	F_S.5		●	●	(●)*	●

注 代替No. F_S.5は遊水地及び放水路を構成施設要素のとして含む代替案として想定した。しかしながら、最適計画規模として選定した確率10年規模の場合、放水路を除外したケースが最小事業費を担保する。このため確率10年計画規模の場合放水路を代替案の構成要素から除外する。

内水氾濫対策としてさらに 2 年確率洪水に相当する計画規模を前提に二つの代替案(代替案 No. D-1 及び D-2)を想定した。これらの代替案はいずれも内水氾濫対策及び高潮対策のための様々な施設を構成要素として含む。二つの代替案の相違点は、Kawit ムニシパリティの高潮対策として代替案 No. D-1 は防潮水門及び海岸堤防を採用し、一方代替案 No. D-2 は輪中堤を採用することにある。

10.2 環境要素の抽出 (スコーピング)

スコーピングを通じて上記洪水対策代替案により影響を受けると想定される環境要素の抽出を行った。抽出した環境要素に対する主な負の影響は以下の通り。

- (1) 河川洪水対策代替案として想定したフルスケール河川改修案(代替案No.F_I.1及びF_S.4)は多数の家屋移転を必要とする。
- (2) 上記のフルスケール河川改修案以外の全ての河川洪水対策代替案は、必要とする家屋移転数を大幅に減ずることが可能となるが、その一方で相当規模の農地や養魚地の土地収用が必要となる。この土地収用によって、小作農家や小作養魚従事者の仕事の間が失われる可能性がある。
- (3) 内水氾濫・高潮対策のための二つの代替案(No. D-1及びD-2)は、いずれも相当規模の家屋移転と農地・養魚地の土地収用を必要とし、小作農家・養魚従事者の失業が発生する恐れがある。
- (4) 全ての代替案は共通して既存のマングローブ林の一部を伐採する必要が生じる可能性がある。

* 本調査では代替施設組合せ案に加えて、2~20年確率の代替計画規模も合わせて環境評価の対象とした。しかしながら、本概要書では最適案として選定した10年確率の河川洪水対策計画規模を前提にした評価結果のみを述べるものとする。

- (5) 全ての代替案は共通して既設道路や灌漑水路の一部を切断し、交通・水利用に支障を与える恐れがある。さらに高潮対策施設を構成要素施設とする代替案(No. D-1及びD-2)は、海岸堤や輪中堤の建設に起因して漁船の往来を妨げる恐れがある。
- (6) 遊水地及び防災調整池を構成施設に含む代替案は、それら施設に周辺からの汚水が流れ込んで、水質汚濁・悪臭が生じる恐れがある。

10.3 影響評価と可能な緩和手段

上記のスコーピングを通じて抽出した環境要素に与える具体的な負の影響を評価し、さらに許容限度を超す負の影響に対する可能な緩和手段を検討した。

10.3.1 家屋移転

フルスケール河川改修による河川洪水対策代替案は、10年確率洪水を計画規模と想定した場合、表16に示す通り合計で1,940戸(Imus川洪水対策代替案No. FI_1で1,480戸及びSan Juan川洪水対策代替案FS_2で460戸)の家屋移転を必要とする。一方、遊水地、部分河川改修及び防災調整池の施設により構成される代替案の場合、家屋移転数は349戸に激減する(Imus川洪水対策代替案FI_3で275戸及びSan Juan川洪水対策代替案FS_5で74戸)。

2年確率洪水を計画規模に想定した内水氾濫対策代替案に関して言えば、代替案No. D-1(高潮対策として海岸堤・防潮水門を想定)が121戸の家屋移転を必要とし、一方代替案No. D-2(高潮対策として輪中堤を想定)は341戸を必要とする。

表 16 各代替案が必要とする家屋移転数

対策種別	対象地区	代替案No.	移転家屋数
河川洪水対策	Imus川流域	FI-1	1,480
		FI-2	275
		FI-3	275
	San Juan川流域	FS-1	460
		FS-2	74
		FS-3	285
		FS-4	204
		FS-5	74
内水氾濫・高潮対策	内水氾濫地区	D-1	121
		D-2	341

注： 上表は河川洪水対策と内水氾濫・高潮対策の計画規模として、それぞれ10年確率と2年確率洪水を想定した場合の値。

本調査では初期環境影響評価の一環として河川沿いあるいは遊水地用地内に居住する199戸の住民に対してサンプルインタビュー調査を行った。その結果、事業実施により影響を被る人々(PAPs)の社会・経済状況として以下の認識を得た。

- (1) 回答者の32% (63世帯)は女性が世帯主(家計収入に最も貢献している家族メンバー)の家庭である。
- (2) 回答者の平均家族構成人数は5.69人であり、そのうち約3割(1.90人)が働き手である。彼等の最も多くが就業している職種は、ビジネス・セールス(行商等)であり回答者の24%が従事している。続いて工場労働者(16%)、運転手(8%)、事務所職員(8%)、漁業・農業(8%)等が挙げられる。
- (3) 全回答者の51%及び女性が世帯主である回答者の56%が貧困ライン(月1,700ペソの収入)以下の収入しか得ていない。
- (4) 全回答者199世帯のうち31世帯(16%)は自分の土地を所有しており、127世帯(64%)は自分の家屋を所有している、しかしながら、土地及び家屋の両方を所有している世帯は30世帯(15%)に過ぎない。さらに35世帯(18%)は非正規に政府公有地を占有している。

(5) 回答者の25%の家屋は廃材を利用しれ作られたものであり、一方42%は半コンクリート造りの家屋、28%はコンクリート造りの家屋である。

(6) 全回答者199世帯のうち、13%は如何なる移転にも反対の意向である。

州政府は現在移転地整備を進めており、274ヘクタール規模の移転地の一部を本事業家屋移転のために使用することが可能と考えられる(後述の11.2節参照)。上記の家屋移転の問題はこの移転地確保により緩和されることが期待できる。さらに移転問題に対処する目的から、総合移転計画を作成することが必須となる。この総合移転計画は事業実施により影響を被る人々(PAPs)の特定、それら人々への補償や社会・生活保障やさらに移転後の社会環境・収入レベルの回復支援を含む。以上の移転計画に必要な活動及び手配の詳細は後述の11.3節及び11.4節に述べる通りである。

10.3.2 農地及び養魚池の土地収用にとまなう職の喪失

事業実施に伴う土地収用の対象は、宅地と農地・養魚池に区分される。このうち宅地収用に関する影響評価は、先の10.3.1節で述べた家屋移転の問題として捉えることができる。しかしながら、農地・養魚地の収用に関しては、それに付随して小作農家及び小作養魚者の失業問題が発生する。この観点から、農地・養魚地の収用面積およびその収用によって影響を受ける小作農家・小作養魚者数を求めた場合下表の値を得る。

表 17 農地・養魚池の必要収用面積と影響を受ける小作農家・養魚者世帯数

対策種別	対象地区	代替案 No.	農地・養魚池の収用面積 (ha)			影響を受ける小作農家及び養魚者世帯数		
			農地	養魚池	合計	農家	養魚者	合計
河川洪水対策	Imus川流域	FI-1	0	0	0	0	0	0
		FI-2	36	40	76	30	44	74
		FI-3	31	40	71	26	44	70
	San Juan川流域	FS-1	0	0	0	0	0	0
		FS-2	62	0	62	52	0	52
		FS-3	0	0	0	0	0	0
		FS-4	34	0	34	29	0	29
内水氾濫・高潮対策	内水氾濫地区	D-1	20	9	29	17	10	27
		D-2	20	10	30	17	11	29

注： 上表は河川洪水対策と内水氾濫・高潮対策の計画規模として、それぞれ10年確率と2年確率洪水を想定した場合の値。

上表に示す通り、遊水地を施設構成要素に含む河川洪水対策代替案(No. FI_2、FI_2、FS_2、FS-4、FS-5)及び内水氾濫・高潮対策代替案(No. D-1及びD-2)は相当規模の農地・養魚池の収用が必要であり、それに伴って小作農家および小作養魚者の職が失われることとなる。本調査を通じて実施したサンプルインタビュー調査によれば、影響を受ける小作農家及び小作養魚者の社会・経済状況は以下の通り想定される。

- (1) 小作農家及び小作養魚者回答者の全家計収入に占める農業及び養魚による収入はそれぞれ42%及び16%である。このことから小作農及び小作養魚者の世帯の多くは副業を営んでいることが推定される。
- (2) 小作農家回答者の64%及び小作養魚者回答者の33%は貧困ライン(月1,700ペソの収入)以下の収入しか得ていない。
- (3) 小作農家回答者の6割及び小作養魚者回答者の8割の最終学歴は小学校卒業であり、相当低い学歴しか有しない。このような低学歴は新たな職業を求める場合のハンディキャップとなる恐れがある。
- (4) 全ての小作農家及び養魚者回答者は市街地近傍に居住しており、このことは新たな職業を探すうえで有利に作用することが期待できる。

上記失業問題を緩和する目的から、政府関係機関は以下の活動を実施し影響を受ける小作農家お耕作養魚者の移転後の生計回復支援を行うことが求められる(生計回復支援の詳細は後述 11.3.3 節参照)。

- (1) 家屋移転により失業する恐れのある人々に対しては、元のムニシパリティ内もしくは近くの場合に移転できるように、移転地の割り当てに際しては特別の配慮をする。
- (2) 転職を希望する人々に対して種々の職業訓練コースを用意する。
- (3) 低学歴の人達でも従事出来るような仕事の創出あるいは紹介について援助をする。

10.3.3 インフラ、水利用及び漁業への支障

事業実施に付随して発生する主たる支障とその緩和策として以下の内容が想定される。

(1) 道路・橋梁・灌漑水路の遮断

下表に示す既設の道路、橋梁、灌漑水路が河川洪水対策事業実施によって遮断されることとなる。これらの遮断に対しては施設の作り替えあるいは新規代替施設の建設によって解決できる。さらに工事中の交通混雑が予想されるが、この問題に対しては近傍道路への迂回もしくは仮設迂回路の建設により緩和することが可能となる。

表 18 事業実施に伴う道路・橋梁・灌漑水路の遮断箇所数

代替案No.	大規模橋梁	小規模橋梁	道路	灌漑水路
FI-1	5	8	-	-
FI-2, FI-3	2	8	3	2
FS-1	4	-	-	-
FS-2, FS-4	1	-	-	-
FS-3, FS-5	1	-	-	-

(2) 漁船の係留

内水氾濫・高潮対策代替案(No. Alt. D-1 及び D-2)の施設構成である海岸堤防もしくは輪中堤は Kawit ムニシパリティに位置する既設漁港への小規模漁船の係留を阻害する恐れがある。この問題に関しては、海岸堤防・輪中堤と河川の交差点に閘門を建設することにより解決可能である。漁船は高潮時にも閘門を通して自由に出入りすることが出来る。

10.3.4 マングローブの伐採

事業実施にともなって、下表に示す通り既存マングローブ林の一部伐採が必要となる。

表 19 事業実施に伴うマングローブ伐採範囲

代替案No.	マングローブ伐採範囲	
	マングローブ林 (ha)	マングローブ帯 (km)
FI-2, 3	-	5.2
FS-1	2.0	-
FS-2, 3, 4, 5	2.1	0.2
D-1, 2	-	1.7*

*: 約10m幅の帯状のマングローブ林

上記の事業実施により影響を被る既存マングローブ林に関して、基本的に全て移植することによりその影響を緩和する方針とする。さらに関係政府機関は事業実施にあたっては以下のマングローブ林保全に係わる対策の実施が求められる。

- (1) 事業実施に伴って影響を受けるマングローブの樹種を確認する。
- (2) 影響を受けるマングローブ林の詳細な生態系を把握し、それらマングローブ林の河道改修区間沿いや遊水地周辺等の事業用地近傍への移植が可能か否かの判定を行う。

(3) 上記移植は困難と判定された場合、影響を受けるマングローブ林の再生可能な地区を特定し確保する。

(4) 上記のマングローブ林の移植あるいは再生に係わる詳細な実施計画を策定する。

10.3.5 廃棄物処理

河川改修区間や遊水地、排水路等へのゴミの投棄が発生する恐れがある。この問題への緩和策と施設の維持管理業務の遂行が必須の条件となる。さらに現在州全体で実施中の河川・排水路浄化運動(OPLAN LINESと呼称)を通じて、住民と共同して必要な教宣活動を推進していく必要がある。

10.3.6 事業実施なしの状態に対する環境影響評価

調査対象地域はしばしば洪水に見舞われ、人命、財産の深刻な被害を受けている。将来、洪水氾濫区域の人口増大に伴って、洪水被害はますます増える。一方、上・中央域の土地開発は下流河川の洪水ピークを増大しその結果、低地地区の洪水被害はますます悪化する。洪水被害は洪水の規模にしたがって変化する。プロジェクト無しの場合における将来の洪水被害を推定し、現状と比較して示すと下表 20 の通り。

表 20 プロジェクト無しの場合の洪水被害

洪水タイプ/規模	現況被害		2020年時点の被害	
	氾濫面積 (ha)	被害家屋 (戸)	氾濫面積 (ha)	被害家屋 (戸)
河川洪水				
2年確率	930	7,000	1,360	20,700
5年確率	1,650	14,600	2,070	34,500
10年確率	2,260	19,500	2,610	41,100
20年確率	2,950	23,200	3,320	48,000
内水				
2年確率	710	4,900	890	9,200

現在、国道を含む道路網は多くの箇所ではしばしば冠水している。この冠水は交通障害を引き起こすだけでなく、地域の経済活動にも被害をもたらしている。大洪水時には、道路の冠水のため、人々は工場・事務所に通勤できなくなり、操業停止を余儀なくされる。このような経済活動への被害は、将来ますます大きくなると考えられる。

10.4 必要なモニタリング項目の抽出

環境影響評価調査におけるモニタリングは、「①提案した緩和策が期待通り良く機能しているかどうかの確認」、「②予測した負の影響が実際と大きく異なっていないかどうかの確認」、「③必要に応じて提案した負の影響に対する管理計画の改正」を主たる目的とする。モニタリングは工事段階から始まり、プロジェクト完成後も継続するものとし、必要なモニタリング項目として以下を提案する。

表 21 必要なモニタリング項目

環境項目	モニタリング項目	記述
(1) 家屋移転	(a) 移転地	移転地には計画通り必要な公共施設が整備されているかどうか？
	(b) 雇用	移住者は失業していないかどうか？
	(c) 職業訓練	職を変更したい人に必要な職業訓練が行われているかどうか？
(2) 自然環境	(a) マングローブ	伐採したマングローブの必要な植林・再生が計画通り実施されているかどうか？
(3) 工事期間中の公害	(a) 交通混雑	道路/橋梁工事による交通混雑
	(b) 河川水の濁り	河川浚渫による河川水の濁り
	(c) 騒音	建設機械運転に伴う騒音
(4) 管理段階の公害	(a) ごみ投棄	改修河川、遊水地、放水路、内水調整池および防災調整池へのごみの違法投棄
	(b) 汚水排水	遊水地および内水調整池への汚水の違法排水

11. 移転計画に係わる予備検討

11.1 事業実施により影響を受ける可能性のある人々 (PAPs)

マスタープランにおいて提案した洪水対策事業の実施にともなって、下表に示すとおり 470 世帯の住民の移転が求められる。農地や養魚池の土地収用によって、92 世帯の小作農家と 54 世帯の小作養魚者の生計に影響が発生する。

表 22 事業実施により影響を受ける世帯数

影響の種類	洪水対策種別の影響を受ける世帯数			計
	Imus川河川洪水対策	San Juan川河川洪水対策	内水氾濫対策	
家屋移転	275	74	121	470
農地収用による生計への影響	26	49	17	92
養魚地収用による生計への影響	44	0	10	54
計	345	123	148	616

先ののべた 199 世帯住民へのサンプルインタビュー調査によれば、事業実施の影響を被る可能性のある世帯の平均家族数は 5.69 と推定され、従って影響を被る可能性のある総人口は 2,600 人以上となることが予想される。さらにカビテ州が 2003～2005 年の年平均人口伸び率 2.63% が今後も続くと仮定すればマスタープランで提案した事業の目標完成年である 2020 年の事業実施により家屋移転が求められる人口は 3,700 人以上に増加することが予想される。なお、事業実施の影響を被る可能性のある世帯の社会・経済状況は先の 10.3.1 節及び 10.3.2 節に述べた通りである。

11.2 移転候補地

カビテ州政府住宅開発・管理事務所(PHDMO)は、現在州が推進している非正規住民再定住プログラムの実施機関としての役割を担っている。この役割の一環として、同事務所は再定住用の総合収容プログラムの青写真を作成し、未処理の再定住用に移転地の開発計画を策定した。

計画された移転地は本調査対象域内の幾つかの箇所にばら撒かれており、それらのうち合計 262 ヘクタールの広さを有する以下の移転地に関しては、本調査で提案された事業により求められる移転者の収容が可能と期待される。

- (1) Trece Martires 市バランガイ Osorio に 53 ヘクタールの移転地が予定されている。本移転地は喫緊の用地取得が進行中であり、本事業移転者のうち特に Tanza, Rosario 及び Noveleta のムニシパリティの住民に対する移転地として有効と考えられる。
- (2) Gen. Trias ムニシパリティのバランガイ Pasong Camachile に 44 ヘクタールの移転地が予定されている。本移転地は上記のバランガイ Osorio の移転地の後続として開発が予定されており、本事業移転者のうち特に Gen. Trias, Kawit 及び Imus ムニシパリティからの住民の移転地として有効と考えられる。
- (3) Bacoor ムニシパリティのバランガイ Molino に 150 ヘクタールの移転地が予定されている。本移転地は大統領宣言により指定された公有地であり、本事業移転者のうち特に Bacoor 及び Imus ムニシパリティからの住民の移転地として有効と考えられる。
- (4) Kawit, Imus, Noveleta, Rosario 及び Tanza の 5 つのムニシパリティはそれぞれ 3 ヘクタールずつの移転地 (即ち合計で 15 ヘクタールの移転地) の提供を予定している。これら移転地の開発が実現した場合、本事業移転者にとって最も適当な移転地となることが期待できる。

上記の移転地に加えて、州政府は漁業従事者の再定住のための用地買収を計画している。この買収対象の用地は、調査対象域外の Naic ムニシパリティのバランガイ Halang に位置する。しかしながら、この用地買収は実現すれば、本事業移転者のうち特に Kawit, Noveleta 及び Rosario ムニシパリティの海岸部に居住する漁業従事者の移転先とすることが可能と考えられる。

11.3 移転の移住の手順、方針及び方法

移転に係わる JICA 及びその他関連国際機関の方針に基づき、移転家族及び事業実施の影響受けコミュニティの要求を満たすフルスケールの移転実行計画(RAP)の策定が行われる必要がある。この計画の効果的な実施を担保するために、可能な限り事業実施の影響を被る住民(PAPs)及び彼等のリーダーを RAP 策定の出来るだけ早い段階から取り込む必要がある。

RAP は移転前段階、移転実施段階ならびに移転後段階の 3 つステージの活動を含む。これらステージのうち移転前段階は物理的かつ精神的に十分な移転住民の準備の実施を目的とする。一方、移転実施段階では、事業実施に向けて住民の用地からの物理的な退去を目的とし、この段階での住民の移動は事業の実施と併行して行われることとなる。さらに移転後の局面では、移転住民の社会・経済基盤の再構築の援助が重要な課題となる。

以上の課題を達成するためには、移転住民の再定住が完了するまでの期間に実施すべき具体的な活動や戦略・手段・仕組みに関して RAP を通じて明らかにする必要がある。この戦略・手段・仕組みに関する詳細な議論は以下の通り。

11.3.1 移転前

「①移転対象住民の移転に対する合意形成」、「②移転に対する補償対象の確認」及び「③移転地の整備」が移転開始の段階で求められる重要な事項となる。この段階で実施すべき主要活動は以下の通り。

- (1) 社会的準備: 全移転プログラムの実施を担当する移転対策本部をまず立ち上げる必要がある。この対策本部の構成メンバーには関連政府機関の他に関連コミュニティを加える必要がある。またこの対策本部には移転計画に対する移転住民の合意形成を図ると同時に移転住民の権利を保護するための不利益回復の手段を創設することが求められる。
- (2) 事業用地確保: 補償評価委員会を新たに組織し、全てのPAPsの資産目録を作成し、PAPsに対する補償のための正当な市場価格ならびにPAPsの社会・生活保障の内容に関する評価を行う。補償支払はこの委員会と補償対象の資産所有者との交渉を通じて行われる。さらに土地所有者に対する金銭補償に加えて土地所有者以外のPAPsの社会・生活保障が行われる。この社会・生活保障には借地人に対する経済支援、小作農耕従事者に対する補償、移転区画幹旋、移転に伴う不便に対する手当やさらには移転・生計回復の支援等が含まれる。
- (3) 住民調査及び名札付け: この作業は全ての正規及び非正規のPAPsの特定と、その後新たに事業実施予定地に居住しようとする者の欺瞞的な抗議の排除を目的とする。さらに社会・経済調査を実施し、特別な生計回復援助を必要とする弱者の特定とそれらの人々に対する特別な移転計画及び社会・経済回復計画の策定を行うものとする。
- (4) 移転地整備: 政府はPAPsが受容可能な移転地位置を選択し、正当な基準に基づくインフラとアメニティが完備した移転地の整備を行う。さらに地方政府は通常新規住宅開発プログラム適用対象者の選定や宅地割当の優先順位決定に係わる方法や基準を規定する。

11.3.2 移転時

実際の移転は以下の活動を通じて行われることとなる。

- (1) 立退き準備: 合法的な移転住民の立退きは、都市開発・住宅供給法(UDHA)に基づき人道的な手段によって行われる必要がある。しかしながら、職業的な不法居住者や不法居住者のシンジケートに対しては、いかなる移転援助を伴わない略式の強制退去手続が採られる。移転実行計画(RAP)においては、立退き完了時点で更地への再度の侵入や再占拠を防ぐ手段を講ずることが求められる。
- (2) 移転作業: 移転に先立ってまず移転スケジュール、各種側面方支援、移転住民及び家財の確認、食事・水・緊急医療手当等の準備を含む詳細な移転計画の策定が求められる。さらに建物

取壊しや移転に反対するPAPsや移転の不法妨害を行うグループに対する対策案の策定も必要である。またこれらの計画策定にあたっては、ソーシャルワーカー、警察ならびに医療チームとの密接な連携が求められる。

11.3.3 移転後

移転後に求められる活動は PAPs の家計収入・生計の回復や地域社会の再構築等益を主たる目的とする。これら PAPs の移転後の生活再建に係わる行政責任は、通常関連政府機関や NGO 及び地域コミュニティとの連携に基づく地方政府に委ねられる。以上、移転後の活動の詳細をさらに以下に述べる。

(1) PAPsの地域社会基盤の再構築: 地方政府はPAPsが移転先の新規コミュニティに溶け込めるよう各種便宜を図ることが求められる。同時にPAPsを受け入れる地方政府・コミュニティには新規参加者が早期に新たなコミュニティの生活に溶け込むための各種支援が求められる。現在フィリピンで「Gawad-Kalinga」の名で実施されている低所得者用住宅供給のためのNGOによるボランティア活動は、以上のコミュニティ保護プログラムのための有効なモデルの一つと考えられる。

(2) 家計収入回復: 以下の活動を通じてPAPsの家計収入の回復が求められる。

新たな生計展開: PAPs に対する社会・経済・環境調査に基づき新たな生計の選択肢の設定が求められる。またこの生計選択肢の設定にあたっては、「①移転先の職環境」、「②政府機関及び私的機関が準備する生計展開に関連するプログラムや事業」、「③PAPs の移転前の職業や技術レベル」、「④新規職業受入可能人数」、「都市部・仕事場への近接の度合」等に十分配慮する必要がある。

共同組合組織の結成: 生計再建共同組合の組織化は、個人には適用困難な生計手段取得プログラムや経済的支援を享受する法的な権利を PAPs に与える有効な手段といえる。

マイクロ・ファイナンスの利用: 地方政府は、新規ビジネスの初期投資やその後の育成のための低所得者への資金援助を目的とした「コミュニティ住宅ローン融資(CMP)」を PAPs が利用できるよう便宜を図る。

技能開発: PAPs の技能調査結果一覧に基づき技能開発プログラムの策定・実施を行い、PAPs の能力向上と新規職場・収入確保の機会の創出を図る。

(3) 地所管理: 家屋建築のための経済負担を軽減する観点から、低コスト住宅供給援助のためのあらゆる可能な資金ソースを活用することが求められる。さらに移転実行計画(RAP)の策定にあたって、地方政府は低コスト住宅取得有資格者に対する土地・家屋の売却・譲渡の手段と手順を示さなければならない。さらに地方政府は不動産権利証書等の書類の交付を通じてPAPs世帯の不動産保有権を確保する責任がある。同時に地方政府による移転地整備や住宅開発への投資コストの回収のためのスキームや仕組みを移転実行計画(RAP)において明らかにしておく必要がある。さらにRAPを通じて移転地の維持・管理を担当する組織を明確にしておく必要がある。

11.4 移転実行計画(RAP)の準備と実施

移転は地方政府の指導の下に政府住宅供給組織、市民グループ及びその他民間組織が連携して実施される。しかしながら、移転の計画及び実施の過程には、さらに移転関連コミュニティや PAPs 自身の参画が必要である。この観点から、関連組織連合の移転対策委員会もしくは移転実行委員会のような組織の創設が必要と考えられる。

移転実行計画(RAP)策定にあたっては、移転前～移転後の全ての過程において求められる活動に必要な費用の積算が求められる。また RAP において事業実施のタイムフレームと目標に沿った各段階で実施すべき移転関連活動スケジュールを設定しておく必要がある。

さらに移転実施の全ての段階における進捗状況をモニターし評価することが求められる。このモニタリングの対象には、土地所有者以外の PAPs の社会・生活保障・支援活動及びその活動ための時間枠や予算ならびに目標となるべき便益等を含む。さらに移転の進捗を追跡調査し移転目標の達成度を評価することを可能とするモニタリング指標の設定も RAP の重要な課題となる。

フィージビリティ調査要約

1. フィージビリティ調査の目的

フィージビリティ調査はマスタープラン調査を通じて選定した優先プロジェクトを対象として実施する。優先プロジェクトは構造物対策事業と非構造物対策事業を含む。

構造物対策に係わるフィージビリティ調査は、Imus 川流域に提案した四つの遊水地建設事業に係わる技術的・経済的有効性を確認することを目的とする。非構造物対策に係わるフィージビリティ調査は、以下の項目を実施することを通じて提案した活動を広く普及させることを目的とする。

- (1) 河川浄化教宣（IEC）を目的に幾つかのムニシパリティにおいてパイロット・プロジェクトを実施する。
- (2) 河川域の管理の基礎となるべき河川域土地利用に係わるデータベース試作品の開発を行う。
- (3) 本調査を通じて提案した「都市成長管理条例」及び「防災調整池設置条例」の施行促進のための各種支援を実施する。
- (4) パイロット・プロジェクトの実施を通じて洪水ハザードマップの試作品を開発し、さらに関係者への洪水警報・避難に係わる技術移転を実施する。

河川・排水路浄化教宣ならびに洪水ハザードマップ開発を目的としたパイロット・プロジェクトの実施は、カビテ州の低平地に位置するムニシパリティ（Bacoor、Kawit、Noveleta、Rosario および Tanza）を対象として実施する。

2. 構造物洪水軽減対策に関する優先プロジェクトのフィージビリティ調査

2.1 優先プロジェクトの計画位置

マスタープラン調査において、構造物による洪水軽減対策の優先コンポーネントとして、Imus 川沿いに遊水地記号「RB-I1」、Bacoor 川沿いに遊水地記号「RB-B4」、Julian 川沿いに遊水地記号「RB-J1」および「RB-J2」の4箇所の遊水地建設のための候補地が選定された。Bacoor 川および Julian 川は、両方とも Imus 川の支流である。本フィージビリティ調査において、これら遊水地の計画位置を再検討した。結果として、RB-I1 の計画位置を下流に移動し、RB-J2 を計画位置の土地所有権の現状を考慮して調査対象から除外した。

表 1 遊水地計画位置および面積の変更

遊水地記号	河川名	設計規模	取得可能最大面積*	計画位置
RB-I1	Imus川	10年確率	58.0 ha	マスタープランで提案された当初の計画位置から約3.3km下流に移動した。
RB-B4	Bacoor川	2年確率	13.5 ha	マスタープランで提案された計画位置から変更なし。
RB-J1	Julian川	5年確率	38.0 ha	マスタープランで提案された計画位置から変更ないが、RB-J2を計画から除外した分を補うため拡張する。遊水地を東西に2分割し、東側部分（RB-J1R）でJulian川本川の洪水軽減を行い、西側部分（RB-J1L）でJulian川の2次支川の洪水軽減を行う。
RB-J2	Julian川	-	-	計画から除外する

*: 現状において既に市街化された地域の用地取得を行わずに確保できる最大面積

2.2 遊水地の必要貯水容量の水力計算

解析ソフト“MIKE11”を用いた洪水流出および河川水力計算によるシミュレーションを行い、3つの検討対象遊水地、RB-I1、RB-B4、RB-J1 において必要とされる貯水容量を算定した。

越流堤を遊水地の流入部に配置し、ある河川流量を越流堤で越流させて遊水地内に流入させ、遊水地より下流部の河川流量を低減させる、というシミュレーションモデルにより各遊水地の洪水軽減効果を計算した。

洪水軽減計画の設計規模は、マスタープランにおいて、Imus川で10年確率、Bacoor川で2年確率、Julian川で5年確率と設定された。同時に、これらの設計規模の前提条件として、遊水地より下流側の河川区間における河川的设计流量を、適切な河川改修規模と遊水地の洪水軽減効果を考慮して最適化し、次図に示す通りとした。

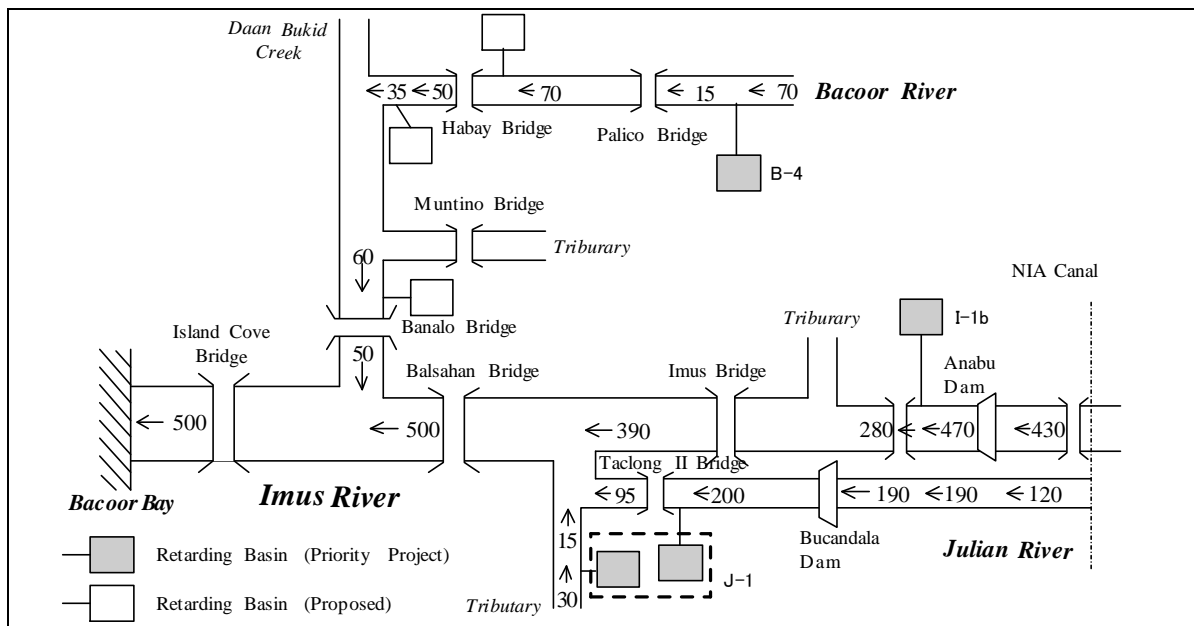


図 1 Imus川流域の計画流量配分図

計画規模の洪水時に遊水地下流域の河川流量が上記の設計流量以下となるよう、遊水地の貯水容量を決定する。しかしながら、そのような遊水地の貯水容量は、越流堤の天端標高や延長によって様々な値となる。すなわち、越流堤の天端標高を高く、越流堤の越流長を長く設定した場合、遊水地内に流入する河川流量は少なくなり、要求される貯水容量は少なくなる。

遊水地の建設費も、越流堤の規模と遊水地の貯水容量の組合せによって様々な値となる。越流堤の天端標高を高く設定した場合、遊水地の必要貯水容量が小さくなり、遊水地の掘削工事費用を低くすることができる。しかしながらこの場合、越流堤の必要長がより長くなるため、越流堤の建設費が増加する。

上記の考え方に基づき、様々な越流堤の天端標高と越流長の組合せと、それに対応した遊水地の必要貯水容量を暫定的に算出した。結果として、最小コストとなる越流堤規模と貯水容量の組合せを最適値として次表のとおり選定した。

表 2 優先的遊水地の必要貯水量

遊水地 記号	設計規模	越流堤 天端標高	越流堤幅 (越流長)	必要 貯水容量	種々の生起確率洪水に対して 使用される貯水容量率*		
					2年確率	5年確率	10年確率
RB-I1	10年確率	EL.11.25 m	45 m	1.48MCM	32 %	81 %	100 %
RB-B4	2年確率	EL.8.35 m	25 m	0.45MCM	100 %	100 %	100 %
RB-J1L	5年確率	EL.5.78 m	30 m	0.11MCM	64 %	100 %	100 %
RB-J1R	5年確率	EL.6.60 m	50 m	0.44MCM	59 %	100 %	100 %

Note *: 貯水容量率 = 使用貯水容量 / 必要貯水容量

RB-I1 遊水地、RB-J1L 遊水地および RB-J1R 遊水地の最適貯水容量は、前述のとおり工事費が最小となる越流堤規模と貯水容量の組合せにおける貯水容量であり、下流区間の設計洪水流量を確保するために必要な最小の貯水容量ではない。(RB-B4 遊水地では、最適貯水容量=必要最小貯水容量となる。) このことは、建設費が最小になるという利点の他に、次のような副次的利点をもたらす。

- (1) 最適貯水容量となる遊水地における越流堤天端高は、必要最小貯水容量となる遊水地の場合よりも低くなる。これは、計画規模未満の小規模洪水時にも河川水を貯留し洪水軽減効果を発揮できるということを意味する。優先プロジェクトとして選定された遊水地建設は、河川改修工事に先立って実施されるため、このような小規模洪水に対する洪水軽減効果は好ましいものとなる。
- (2) 遊水地が最小必要貯水容量より大きな貯水容量を有する場合、遊水地の湛水域のゾーニングが可能となる。ゾーニングすることにより、遊水地内湛水域のある範囲の浸水頻度を減らし、娯楽や農業などの遊水地の多目的利用を可能にする。
(右図参照)

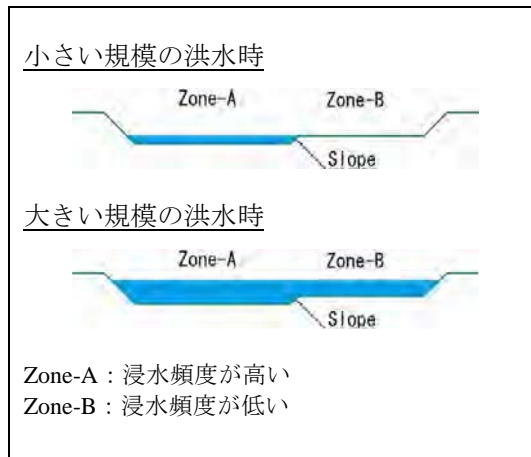


図 2 遊水地湛水域区分

2.3 遊水地の概略設計

2.3.1 遊水地候補地の地質

調査対象地域は、全体的に第四紀の Taal 火山の噴出物である Taal Tuff と堆積岩層である Guadalupe Formation に覆われている。軟岩層の上面は、地表から約 4.5m～6m の深さにあり、遊水地の湛水域建設のために軟岩層を掘削する場合には、リッパ付ブルドーザ等の建設機械が必要になる。

2.3.2 遊水地およびその周辺の水理・地形的基本条件

現在、遊水地建設予定地付近の各河川は、河道幅や深さが様々であり蛇行しているため、流れが安定していない。Imus 川と Julian 川の河床は基層である軟岩が露出しており河床低下を起こす可能性がある。このような河道条件は、越流堤における越流条件に影響し、設計通りの遊水地による洪水軽減ができない可能性がある。よって、越流堤付近において河道の整形を行い、床止め工を設置して計画河床高を維持することを提案する。



図 3 遊水地建設予定地付近の各河川の現況写真

2.3.3 遊水地に付随する主要構成施設の設計

本調査において計画する遊水地は、周囲堤、囲繞堤、および越流堤により構成され、その他、遊水地内施設として、減勢池、排水樋管、堆砂池等を有している。

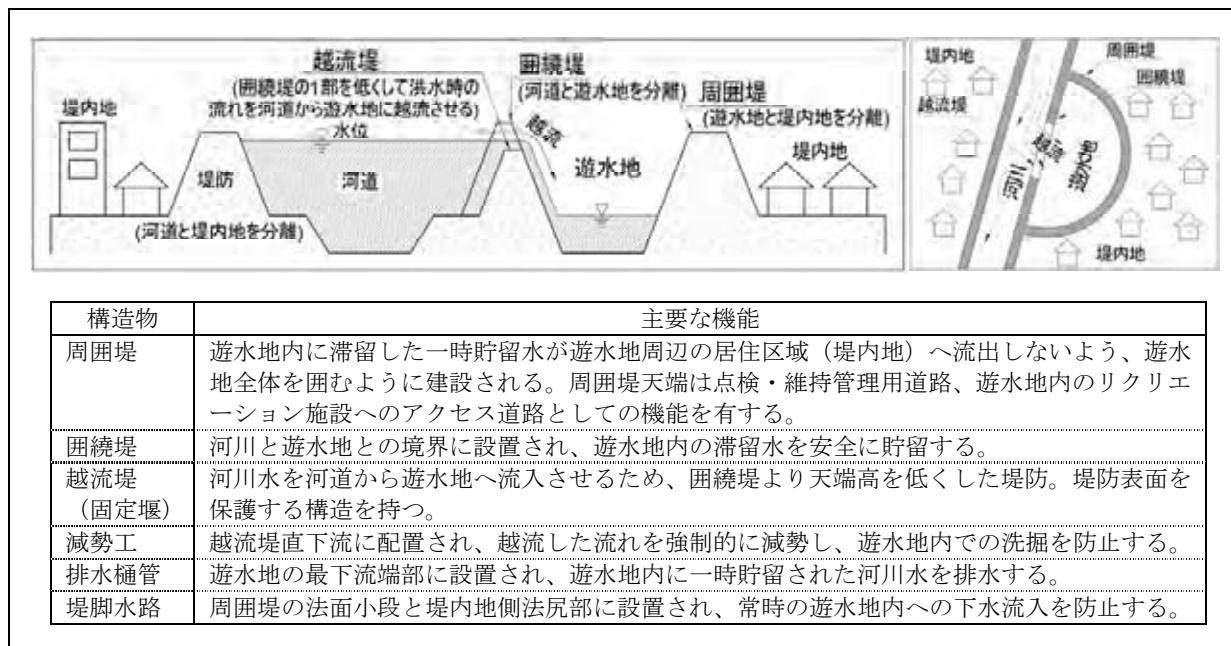


図 4 遊水地の主要構成施設

主要構造物の設計条件は、DPWH の設計基準およびガイドライン、ならびに、下記の現場条件を考慮して決定した。

(1) 周囲堤

- 周囲堤の天端高は、遊水地周辺の地形的条件から決まる遊水地内の最大想定水位（P.W.L）に余裕高（FB）を加えた高さとする。最大想定水位（P.W.L）は周囲堤計画線における現地盤の最大標高とする。余裕高（FB）は、DPWH の基準より、河川流量が $200 \text{ m}^3/\text{s}$ 未満のときは 0.60m 、河川流量が $200 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上 $500 \text{ m}^3/\text{s}$ 未満のときは 0.80m とする。
- 周囲堤の天端幅は、 6.0m とする。
- 周囲堤の法面勾配は $V:H=1:3.0$ とし、張芝による法面保護を行う。

(2) 囲繞堤

- 囲繞堤の天端高と天端幅は、周囲堤と同値とする。
- 囲繞堤の法面勾配は $V:H=1:3.0$ とし、張芝による法面保護を行う。河川の流れによる洗掘が懸念される箇所においては、練石積や練石張護岸で法面を被覆する。
- 現況河道の河岸法面勾配が $V:H=1:2.0$ よりも急勾配であり、安定していると判断できる箇所では、囲繞堤の河川側法面勾配を $V:H=1:2.0$ とする。

(3) 越流堤

- 越流堤の天端高と越流長は、水理解析結果より、表 2 に示したとおりとする。
- 越流堤の法面保護の構造形式は、大型フトン籠（金網部に 8mm 鉄線、枠部に $13\text{mm} \sim 16\text{mm}$ の棒鋼を使用し、亜鉛めっきしたもの）タイプとする。

(4) 減勢工

- 減勢工は、コンクリート、籠工等の構造の護床工、およびエンドシルで構成される。
- 減勢工およびエンドシルの寸法は、詳細設計時に水理模型実験を実施して決定する。

(5) 排水樋管

- 排水樋管は、河川水位が越流堤天端高より低くなってから概ね 12 時間～24 時間程度で遊水地内に貯留された河川水を排水できるよう設計する。
- 洪水前後における人為的操作を不要とするため、排水樋管の河川側吐出口にはフラップゲートを設置する。
- 排水樋管周辺では樋管による流れの乱れが発生するため、河川側および遊水地側の堤防法面を、排水樋管の上下流 10m（合計 20m）の範囲で護岸により保護する。

上記の設計条件により、各構造物の設計値は下表にまとめるとおりとした。

表 3 遊水地の主要構造物の設計値

構造物	項目	単位	RB-II (Imus 川)	RB-B4 (Bacoor 川)	RB-J1L (Julian 左支川)	RB-J1R (Julian 本川)
周囲堤 および 圍繞堤	延長	m	2,300	1,900	2,800	
	天端高	EL.m	18.0	10.4	10.0	10.0
	天端幅	m	6.0	6.0	6.0	6.0
	法面勾配(河川側以外)	V:H	1:3.0	1:3.0	1:3.0	1:3.0
	法面勾配(河川側)	V:H	1:2.0	1:0.5*	1:2.0	1:2.0
越流堤	設置位置(中心位置)	Sta. No.	9+450	8+150	3+400	2+900
	越流長	m	28	25	30	50
	天端高	EL.m	11.25	8.35	5.78	6.60

Note: *: 護岸工事を行うことを条件とする

2.3.4 河道改修

越流堤付近における河道改修範囲、護岸構造、および床止め工設置位置は、下表のとおりとする。

表 4 遊水地設置に伴う河道改修範囲と基本的護岸構造

項目	Imus 川	Bacoor 川	Julian 川
河道改修範囲	越流堤下流端より 100m	越流堤下流端より 100m	越流堤下流端より 50m
	越流堤上流端より 50m	越流堤上流端より 70m	越流堤上流端より 20m
床止め工設置位置	越流堤下流端より 100m	越流堤下流端より 100m	越流堤下流端より 50m
法面勾配と法面保護 (河岸対岸側)	勾配 V:H=1:2.0、小段有り	勾配 V:H=1:0.5、護岸あり	勾配 V:H=1:0.5、護岸あり

2.3.5 遊水地の湛水面積および必要土地収用面積

遊水地の湛水部の設計には、遊水地の多目的利用を考慮する。遊水地の多目的利用を可能なものとするため、遊水地内部を湛水頻度に分けて底部の標高を変え、ゾーニングする。基本的ゾーン区分は、以下のとおり、A、B、C の 3 ゾーンとする。

(1) A ゾーン：

A ゾーンの底部標高は排水先河川の計画河床高よりも 1.0m 高い標高とする。A ゾーンの貯水容量は 2 年確率洪水時における遊水地流入量とする。

(2) B ゾーン：

B ゾーンの底部標高は 2 年確率洪水時における遊水地内水位と同標高とする。A ゾーンおよび B ゾーンを合わせた貯水容量は 5 年確率洪水時における遊水地流入量とする。B ゾーンは遊水地の設計規模が 5 年確率洪水以上である場合に適用される。

(3) C ゾーン：

C ゾーンの底部標高は 5 年確率洪水時における遊水地内水位と同標高とする。A ゾーン、B ゾーンおよび C ゾーンを合わせた貯水容量は 10 年確率洪水時における遊水地流入量とする。C ゾーンは遊水地の設計規模が 10 年確率洪水以上である場合に適用される。

表 5 優先的遊水地の必要貯水量

遊水地記号 および 河川名	ゾーン	ゾーン底面		累積湛水面積および貯水量			用地面積 (ha)
		標高 (EL.m)	面積 (ha)	標高 (EL.m)	面積 (ha)	貯水量 (MCM)	
RB-I1 Imus 川	A ゾーン	6.00	15.5	9.00	17.6	0.5	40.0
	B ゾーン	9.00	5.1	12.00	25.1	1.2	
	C ゾーン	12.00	2.7	12.91	28.5	1.5	
RB-B4 Bacoor 川	A ゾーン	2.50	4.8	9.36	8.5	0.46	12.2
RB-J1L Julian 支川	A ゾーン	3.50	2.8	5.50	3.6	0.07	29.0
	B ゾーン	5.50	1.1	6.27	5.0	0.11	
RB-J1R Julian 本川	A ゾーン	3.50	8.8	6.00	10.9	0.27	
	B ゾーン	6.20	1.6	7.48	14.0	0.44	

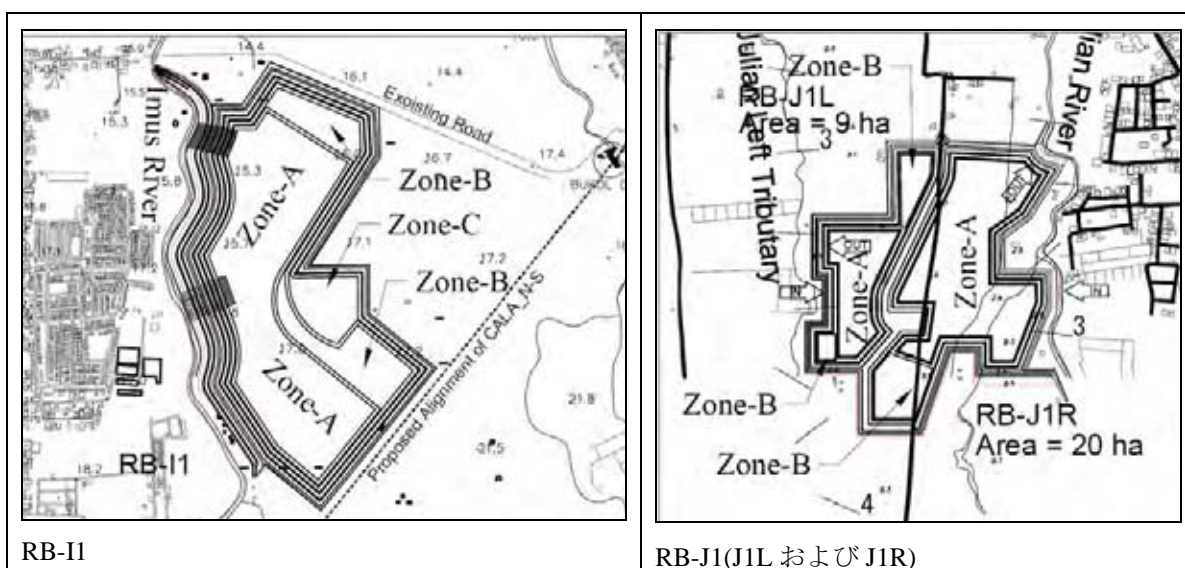


図 5 Imus 遊水地および Julian 遊水地のゾーニング案

2.3.6 遊水地内の多目的利用計画

前述のとおり、B ゾーンが水没する頻度は 2 年に 1 回未満、C ゾーンが水没する頻度は 5 年に 1 回未満となる。この浸水頻度を踏まえて遊水地の多目的利用を考えるものとし、暫定的に各ゾーンに対し以下のような多目的利用計画例を提案する。

表 6 遊水地内の多目的利用の基本方針

ゾーン	遊水地内スペースの利用目的
A ゾーン	コミュニティポンド、市民農園（乾季のみ）、エコ・パーク
B ゾーン	バスケットボールコート、その他のスポーツ施設、公園
C ゾーン	公共駐車場、自治体公共施設、日曜市場

2.4 優先プロジェクトの事業費積算

優先プロジェクトとしての構造物洪水軽減対策実施に係わる総建設事業費を積算した。物価水準は2008年9月、積算に使用した為替交換レートは、1.0米ドルに対して105.904円、46.979フィリピンペソとした。

事業費は、建設工事費、補償費、設計施工管理費、監理費、予備費および税・その他の費目で構成される。これらの費目の内、補償費、設計施工管理費、監理費、予備費の積算条件は以下のとおり。

(1) 補償費

補償費は、土地収用費および家屋移転費を含む。補償費の単価は、最新の公示価格と実際の取引価格情報に基づき設定した。

(2) 監理費／設計施工管理費

事業実施者の諸経費である監理費は、建設工事費と補償費の合計の1%とした。設計施工管理費としては、詳細設計費用として建設工事費の6%、事業実施時のコンサルタントの施工管理費として建設工事費の10%を計上した。

(3) 予備費

予備費は、建設工事費、設計施工管理費および補償費の合計額の5%とした。物価上昇に対する予備費に関しては、物価上昇率の内貨分を6%、外貨分を2%とした。

上記の条件の下、総建設事業費は2,130百万ペソと算定された。内訳は次表に示すとおり。

表7 優先プロジェクトの総建設事業費

項目	事業費(百万ペソ)	総事業費に占める割合
(1) 建設工事費	832	39.2%
(2) 補償費	644	30.4%
(3) 設計施工管理費	133	6.3%
(4) 予備費	80	3.8%
(5) 物価上昇費	278	13.1%
(6) 監理費	15	0.7%
(7) 税金等	138	6.5%
総合計	2,120	100.0%

上記の建設事業費に加え、遊水地完成後の運営・維持管理費が必要となる。運営・維持管理費は、巡回・検査費、維持管理費、および運営費に大別される。3箇所遊水地建設完了時における、これらの運営・維持管理費の合計は、年間平均4.73百万ペソとなる。

2.5 施工計画

各工種における主要な概略工事数量は次頁の表8に示すとおりである。各工種の内、注目すべき工種は、掘削工と残土処理工である。掘削発生土量は約3.7百万 m^3 と見積もられ、このうち20万 m^3 が盛土・埋戻し土として再利用され、残りは残土として処理される。

カビテ州では土地開発事業を公共・民間とも積極的に進めている。カビテ州の計画局(PPDO)、Imus町の計画課(MPDO)および土木課(MEO)からは、遊水地建設のために掘削した土を土地開発業者に無料で提供するならば、土地開発事業者は喜んでそれらの残土を土地開発の為に盛土・埋立材料として利用するであろうという提言があった。したがって、本事業専用の残土処理場を用意するための費用は必要なく、残土処理に必要な費用は、掘削、運搬、土捨場への投入および敷均し費である。

残土運搬距離は、事業実施予定地付近で進行中の土地開発位置を考慮して、約2kmとする。しかしながら、州が計画している開発計画地への運搬する場合もあり、この場合の運搬距離は約5kmとする。

表 8 優先事業（3 遊水地の建設）に係る工事数量

工事種目	細目	単位	工事数量
遊水地内工事	掘削	10 ⁶ m ³	3.7
	盛土	10 ⁶ m ³	164
	道路舗装	m ²	27,140
	コンクリート舗装	m ³	2,280
	堤脚排水路（コンクリート量）	m ³	2,970
	連絡樋管（コンクリート量）	m ³	1,000
	張り芝	10 ⁴ m ²	140
流入部工事(越流堤・減勢工)	かごマット敷設	m ²	7,072
排水施設工事	排水樋管（コンクリート）	m ³	1,330
	フラップゲート	set	3
河川改修工事	護岸（練石張） ^{*1)}	m ²	8,770
	護岸（練石積） ^{*1)}	m ³	5,500
	NIA 用水路改修	箇所	1
	コンクリート床止め工	箇所	3
多目的利用施設設置工事	バスケットボールコート	面	4
	エコ・パーク	箇所	3
	公共広場 ^{*2)}	ha	14.4
	市民農場(初期表土調整・肥料等)	箇所	2
	休憩所・東屋等	箇所	3
	植樹工	本	350

Note: *1) 練石張は法面勾配 1:2.0~3.0 の護岸に、練石積は法面勾配 1:0.5 の護岸に適用する。
*2) B ゾーンおよび C ゾーン

優先プロジェクトの完成目標年は、マスタープラン調査時に提案したとおり 2013 年とする。上記の工事を完成目標年までに完了させることを前提条件として、年間作業可能日数、適切な作業生産性および施工効率を考慮して工程計画を立てる。上記の工事数量と完成目標年を 2013 年とすることにしたがって、工事工程計画を下表に示すとおり立案した。

表 9 3 遊水地建設の事業計画概略表

事業細目	2008	2009	2010	2011	2012	2013
建設工事	Imus 遊水地					
	Bacoor 遊水地					
	Julian 遊水地					
設計施工管理	実施設計、 入札等			★		
	施工管理					
補償交渉・工事・実施						

Note: ★: 入札

なおドラフトファイナルレポートで提示したこの工事工程計画に関して、DPWH 職員から工程計画は実効性に乏しく、事業開始時期を本調査で提案した 2010 年から 2011 年に遅らすべきとのコメントが出された。しかしながら、現在の急激な市街地の拡大を考慮した場合、事業用地確保は急務であり、地方政府はプロジェクト影響住民に対する用地買収や家屋移転のための合意形成のための協議を開始する用意がある。さらに海外からの資金援助の可能性も視野に入れた場合、すくなくとも実施設計のための予算の確保は可能と考えられる。以上の観点から、事業実施開始時期は予定したとおり 2010 年を想定する。

2.6 経済評価

2.6.1 優先プロジェクトの洪水低減効果

Imus 川水系の河道計画流量配分は先の図 4.1 に示した通りであり、これら計画流量配分は Imus 川本川 10 年確率、支川 Bacoor 川 2 年確率、支川 Jurian 川 5 年確率の計画洪水規模に対応している。この河道計画流量配分は上流に優先プロジェクトとして提案した遊水地による洪水調節効果なく

しては成立しない。同時に、河道改修なしの遊水地単独の洪水調節だけでも、計画洪水の河道越水を防ぐことは出来ない。

しかしながら、遊水地は計画以上の洪水規模に対しても洪水流量の一部を一時貯留することが可能であり、下流の洪水湛水時間・湛水深を減ずる洪水低減効果を有する。さらに現在の急激な土地開発が将来の市街化域の拡大とそれに付随する洪水ピーク流出の増大を考えた場合、将来の遊水地の洪水低減効果は現況にくらべ更に増大することとなる。

以上に配慮して、現況及び将来の土地利用を前提とした遊水地の洪水低減効果を水理シミュレーションによって推定した。その結果、遊水地の洪水低減効果が期待できる範囲（面積）ならびに家屋数として以下の推定を得た。

表 10 Imus 川流域における優先プロジェクトの洪水被害低減効果の
及ぶ面積ならびに家屋数

洪水生起 確率年	面積 (km ²)		家屋数 (戸)	
	現況土地利用	将来土地利用(2020年)	現況土地利用	将来土地利用(2020年)
2年	8.39	9.40	6,911	15,652
5年	11.75	12.46	11,459	23,928
10年	13.78	14.35	14,534	28,520
20年	15.59	16.22	16,373	33,437
30年	16.43	18.46	17,013	37,943
50年	17.46	19.98	18,007	39,439
100年	19.64	20.93	19,464	41,782

2.6.2 事業の経済便益

事業実施による経済便益は、「プロジェクトあり」と「プロジェクトなし」の場合における年間平均想定洪水被害額の差として求められる。しかしながら、土地開発の進行に伴い、年間平均想定洪水被害額は年々増加していく。この観点から、年間平均想定洪水被害額を現在土地利用（2003年）および将来土地利用（2020年）の両条件について算定し、年間平均想定洪水被害額は2003年から2020年まで一定の年間増加率で増加するものと仮定した。年間平均想定洪水被害額および経済便益の算定結果は以下のとおりである。

表 11 事業の経済便益

項目	(Unit: million pesos/year)	
	現況土地利用	将来土地利用(2020年)
プロジェクトなしの場合の年間平均洪水被害額	1,623	3,726
プロジェクトありの場合の年間平均洪水被害額	1,349	3,060
経済便益	274	666

2.6.3 経済費用

事業実施のための財務費用は、前述の2.4節で見積もったとおりである。これを様々な換算係数を仮定して経済費用に変換した。経済費用の年間支出予定は下表に示すとおりとなる。

表 12 事業の経済費用

項目	(Unit: million pesos/year)						
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	合計
財務費用	0	83	283	586	578	295	1,826
経済費用	0	71	229	479	492	254	1,526

Note: 上記の費用は建設工事費および補償費である。これ以外に年間維持管理費として約5百万ペソ/年が必要。

2.6.4 事業の経済評価

上記の経済費用と経済便益に基づく経済的內部収益率(EIRR)により、事業の経済評価を行った結果、優先プロジェクトのEIRRは29.6%となった。これは、NEDAのガイドラインで規定されてい

る、「事業の EIRR は、SDR(社会的割引率)15%以上とすること」という条件を十分に満足しており、本事業の実施による経済的効果は高いと評価できる。

2.6.5 感度分析

優先プロジェクトの実施予定地点は現在のところ非市街化地域内に位置しており、Imus 町は現在の土地利用状況を保持することが求められている。但し、民間の土地開発業者は事業予定地の一部を買い占めてしまっており、土地公示価格はおろか市場取引価格でも彼等の土地の買収に応じない可能性がある。そのため本調査では市場取引価格を基礎に用地買収費用を積算しているが、実際の用地買収費用はそれを上回る恐れがある。

感度分析結果によればプロジェクト費用の 45%増しが上記 SDR (15%) の水準を保持するギリギリの水準とであり、プロジェクトの経済的有効性を担保する限界となる。本件の用地収用費用は全体費用の約 40%を占める。従って、プロジェクト費用の 45%増しは、用地収用費用 100%増しに相当することとなる。言い換えれば、用地収用費用が現積算値の 100%増し以内の範囲に収まれば、プロジェクトの経済的有効性は保持可能であるといえる。(詳細は第 2 章 2.7.6 項を参照。)

2.7 優先プロジェクトのための住民移転・土地収用計画

2.7.1 基本方針

優先洪水対策事業として提案された遊水地の建設は、約 81 ヘクタール(ha)の農地が必要とされている。これは、プロジェクト影響住民(PAPs)に対して 5 つの社会経済的インパクト、(1)移転、(2)資産と生産の損失、(3)生計・収入機会の損失または減少、(4)基礎的社会サービスとコミュニティの喪失、および(5)社会支援のネットワークと結びつきの分裂、を引き起こす可能性がある。同時に、新規居住者の流入が受け入れ側コミュニティへ、(1)土地投機、(2)移住と人口の増大、(3)限られた自然・社会・経済資源、生計機会及び現在の社会サービスへの競争の激化、等の悪影響を誘引する可能性がある。

これらの可能性のある負のインパクトを軽減するために、JICA の環境社会配慮ガイドライン(2004 年)では提案された事業の 1 つとして社会環境に配慮しながら配慮移転を実施することを要求している。本報告書では、提案された事業の実施設計時に全ての項目に対し詳細を詰めた完全な移転行動計画 (以降 RAP とする) を作成することと、作成する上でいくつかの配慮すべきことを提言している。RAP の作成では、DPWH が実施する全ての事業において影響をうけるプロジェクト影響住民(PAPs)の補償と権利の方針を示している土地買収・移転・先住民族配慮政策 (以下 LARRIPP とする) を参考とする。

2.7.2 土地買収と移転の内容

現在所有している資産に影響を受けることが予想される PAPs の特質とその規模を調査するための EIA 調査を再委託によって実施した。潜在的な PAPs として考慮されるグループは、影響を受ける資産に対する法的根拠の有無には関係なく、事業予定地内における土地所有者、住民、営業活動・生産活動を行っている企業または団体等の全てを含めるものとする。

調査によると、事業によって撤去が必要な建物は 14 軒である。これらのうち、12 軒は個人所有の家屋で、Carsadang Bago (J1 遊水地)に 5 軒、Anabu 1-G (I1 遊水地)に 1 軒、Tanzang Luma VI (Bacoor 遊水地)に 6 軒ずつとなっている。他の 2 つの建物は Tanzang Luma VI (B4 遊水地)に建っている Imus 町が所有するモータープールと育苗所である。12 軒の個人家屋には全部で 12 世帯が住んでいる。この 12 世帯のうち、6 世帯が土地と建物に対し法的所有権を持っていると主張している正規居住者である。また他の 6 世帯も、借地権 (借家権) を持って事業用地内に生活し営農している正規居住者である。34 の個人・法人が、事業予定地内で生活はしていないが、土地所有者であるかまたは営農 (営業) 活動等を行っており、事業による PAPs となる。この 34 の PAPs の内訳をみると、15 名の生活はしていないが事業予定地内に比較的小規模な土地を持っている個人土地所有者、15 世帯の事業予定地内で借地権をもとに営農を行っている農家、事業用地内に比較的大きな土地を所有している 2 社の土地開発業者と 1 社 (製飴社) 計 3 法人及び 1 自治体 (Imus 町) という構成となる。このなかの 2 社の土地開発業者 (Earth and Style Corporation と ACM Land Holdings, Inc.) は、事業予定地内にそれぞれ 26ha と 17ha の土地を所有している。

2000年に実施された州の人口調査（NSO, CY2000）の1世帯平均家族数4.78人に基づけば、事業により移転が必要な12世帯は言い換えれば約60人の個人を移転させることになる。想定移転者はCarsadang Bago（J1遊水地）から5世帯、Anabu 1-G（Imus遊水地）には、1世帯の移転対象者、Tanzang Luma VI（Bacoor遊水地）に関しては、6世帯の移転対象者がいると想定される。

2.7.3 プロジェクト影響住民（PAPs）の社会経済状況

提案する遊水地周辺のPAPsと世帯の内、合計77世帯に対しインタビュー調査を実施した。調査は、RAP作成時に考慮されるべきPAPsの暮らしぶり、ニーズとその周囲環境の外観状況を含めている。RAP作成時に特に考慮が必要なことは、社会サービスと経済機会が限られている再貧困層世帯、女性戸主世帯及び高齢者世帯のようなPAPsの中でも社会的弱者に対して更なる貧困化を避けるための適切な方策と戦略が含まれていなければならないことである。

(1) 社会状況

(a) 人口統計調査結果

1世帯当たり平均家族数は約4.5人であり、88%の世帯の戸主が男性、残りの12%の世帯が女性戸主（10世帯）である。男性戸主とその配偶者の年齢は女性戸主世帯に比べ比較的年齢が若く、62%の男性戸主世帯が、彼らがまだ生産年齢に属している世帯である。一方女性戸主の60%以上が出産適齢期を越えており60歳以上の女性戸主世帯が33%となっている。

(b) 教育経験

アンケート回答者の教育経験は、一般的に低く、特に女性戸主にその傾向が顕著である。約80%のPAPsが小学校または高校までの教育経験で終えており、大学または職業専門学校レベルの教育経験を受けた住民はごく少数しかいない。かれらの移転後の経済基盤を再構築するためには、住民内の生産年齢における収入能力と職業能力を向上させることが必要である。このアンケート結果を基に、かれらの教育経験レベルを考慮した職能開発プログラムを計画しなければならない。

(c) 土地・家屋所有形態状況

土地所有と家屋所有に関しては、アンケート調査のみでは正しい結果とはならない。よって今後、センサス-識別調査（一筆測量と詳細な資産調査）を実施した後に、法的書類とともにPAPsの土地所有の権利が検証される。この結果、彼らに対する補償とその他の権利の資格適格性が決定する。

家屋は、主に再利用可能な資材と簡易な資材を使用した半コンクリート造りまたはコンクリート造りである。RAPの作成で考慮されなければならない1つとしての家屋移転時の交換・代用に伴う費用の補償は極めて重要である。特に半コンクリート造りとコンクリート造り部分は、再利用可能資材に比べ、交換・代用に伴う費用が大きくなることが考慮されなければならない。

(d) 基礎的公共サービスへのアクセス

現在PAPsは深井戸、公共井戸または公共水道から、各家庭用に飲料可能な水道供給を受けている。一方、PAPsの77%が首都圏電力公社から電気の供給を各家庭に受けている。水道と電気の供給施設は移転地においても現在と同様に直ぐに利用可能にしなければならない。

(2) 経済状況

(a) 生計と収入源

男性戸主は一般的に女性戸主に比べると、職種も多様で就業状態も良好である。男性の戸主で一番多い職業が農家であり、以降は、運転手、オフィス勤務、建設業及び自動車機械関連業と続いている。また、臨時雇用、例えば庭師、洗濯や機器の修理等を主たる職業としているものも数名（全体の約1.5%）いる。彼らの配偶者の大

部分は専業主婦である。同様に女性戸主で生計の手段を持っているものは少ない。近所の洗濯や家事の手伝い、ネイルケアのような臨時雇用が殆どで、農家、商売、年金生活者等が1世帯ずつである。戸主以外の家族の働き手がいる世帯は全体世帯の56%となっている。

(b) 収入のレベル

PAPs 全体の34%が貧困ライン以下に属し、21%が1日3食を十分に摂ることができる食物自給ライン以下に属している。また、農家を除くPAPsの36%が貧困ライン以下に属し、21%が食物自給ラインの以下に属している。これらの家族は、最貧困層として、移転後に更なる貧困化に陥らないための、良好な生計と収入を得られるような開発・再興プログラムを受けられるように計画する。

2.7.4 移転地計画

多めに見積もっても、1.0haの用地があれば事業用地内に居住していると想定されている12世帯のPAPs全てが事業による移転を希望したと仮定した場合でも、全て収容するのに十分な移転用地が確保できる。12世帯のPAPsが仮に全て移転地に引っ越すとした場合は、多めに見積もって、約1.0haの用地を持つ移転地が必要となる。この移転地には、基礎的なインフラ施設、例えば道路、排水施設、水道供給施設、電力供給施設と必要に応じて学校、生鮮市場、教会、診療所、託児所、バスケットボールコート、多目的ホール、再資源ごみ分別場(MRF)のような施設が建設される。

移転地のための土地取得に係る経費を抑えるため、DPWHは、カビテ州やImus町と制度的取り決めの協定書を結んで、現在既に在るまたは計画中の移転地を有効利用して事業を進めることを考慮すべきである。これらの既存の移転地に新たな住民を受け入れるために必要な開発経費も資金ソース先(旧JBIC等)へのローン費用に含み事業の一部とすることも考慮すべき一検討項目である。

本事業の建設前に移転可能で、PAPsが直ぐに住めることができる移転地として、合計18.6haの面積を持つ3つの移転候補地がある。これらの候補地のうち、Imus町Alapan IIバランガイに位置する1.5haのロット未利用地、Pamayanang GK and Imus移転地が現在の時点で最も望ましい移転地と考えられる。この移転地は3つの事業地域I1遊水地、B4遊水地及びJ1遊水地からそれぞれ、4.0km、4.7km及び3.2kmの距離しか離れておらず、PAPsが現在住む町の内部での移転となる。現在この移転地にはImus町の荒廃地区から移転してきた100家族が国際的NGOであるGawad-Kalingaによるプログラムの下、暮らしている。

他の2つの候補地は代替地として上記の移転候補地には劣るが、この2つでは互いにはあまり評価差がない。1つは、General Trias町のPasong Kawayan IIバランガイに、最近カビテ州によって用意された53.0haの土地である。この移転地は、官公庁舎、病院、学校、市場及び他の社会支援インフラへの近接性からPAPsに対する利点がある。さらに就業可能な現在40社以上が操業中の同町内にある工業団地へ近いことも有利な点の1つである。難点の1つは現在の住居地区からは11km~13km離れてしまうことである。もう1つの候補地は現在土地買収交渉中であるKawit町のToclongバランガイにある1.3haの用地である。こちらは事業地であるAnabu 1-Gから3km、Tanzang Luma VIから4.5kmと近く、General Trias町のPasong Kawayan IIバランガイの移転地より近く、候補の1つとなる。

2.7.5 推奨される移転計画(手順・戦略・方法)

前述したように、実施設計(詳細設計)時に、影響住民の移転に係る確認されたインパクトを解決するために、詳細を詰めた完全なRAP(移転行動計画)を作成することになる。このRAPの包括的目標はPAPsの社会的・経済的基盤が改善されること若しくは最低限でも事業実施前のレベルが維持されることを保障することである。通常、事業実施機関はローカルコンサルタントにRAPの作成とその実施における技術的な支援業務を委託する。

“移転”はそのプロセスにおいて、“準備”、“移転”、“移転後”の3段階に分けられる。以下に、この3つの各段階において実施するために推奨される具体的活動、その戦略及び方法について示す。

(1) 準備段階

(a) 社会条件の準備

移転問題の解決のため、特に数ある中でも撤去・移転・補償に関する問題への誤解の解消と要望の平準化のために、PAPsと関連する balan-gai と町の関係者の中で徹底的且つ繰り返しの公聴会の開催が必要である。PAPsが利用可能なオプションを決定する場合は、その議論過程と決定について彼らが意味のある参加ができるようなシステムとするべきである。

(b) 事業用地 (ROW) の買収

事業用地 (ROW) の買収には、(i)周辺の土地と事業用地を明確に区分するための地籍図調査 (一筆測量)、(ii)正規に資格を持つ PAPs (プロジェクト影響住民) を確定するためのセンサス-識別調査 (C/T 調査)、(iii)PAPs が所有を主張する土地の法的根拠の検証と資格適格性をもつ PAPs のマスターリストの作成、(iv)PAPs の代表抽出による社会経済状況を確認・決定するための詳細な社会環境調査、(v)事業によって影響を受ける PAPs が持つ資産 (土地、建造物、樹木、多年生植物及び農産物) の規模・大きさの評価と調査、(vi)影響を受ける資産の公正な現在市場価格または代替価格の評価、及び、(vii)資格を確認された PAPs への補償と権利に対する交渉とその支払い、を含んで実施する。

(c) 補償と権利

前述した DPWH による LARRIPP (土地買収・移転・先住民配慮政策) において規定された補償と権利におけるマトリックスを基本的には利用し、経済的な資産へのインパクトの度合いによって PAPs が持つ権利 (資産) への補償を支払う。C/T 調査時点における、事業地内に住んでいる住民、営業・生産活動を行っている住民及び資源への権利を有する住民だけが、それらの法的な所有権や権利の保有に関わらず、資格適格性を持つことになる。

(d) 移転地の開発

移転地の位置は PAPs に同意をもらわなければならない。前項で述べたように、DPWH が Imus 町及び移転地を運営している NGO の GK Partner と協定書 (MOA) を結ぶことを条件として、Alapan II balan-gai にある GK 移転地内にある未利用地が、現在の時点では最も望ましいと想定される。移転地の開発は、低所得者層住宅のためのガイドラインである Batas Pambansa 220 の基準にしたがって現在不足するインフラ施設が整備されるべきである。

(e) 住宅の開発

現在カビテ州で活動をしている国際的 NGO である、Gawad Kalinga と Habitat for Humanity が実施しているプログラムを本事業の移転においても踏襲すれば、PAPs が移転地に住宅を建設することが容易になり、事業全体にも有効である。この2つの NGO が実施しているプログラムは、双方とも住民が住宅建設をする上で、住民組合の組織形成、自宅の建設と近所の住宅建設時に実施する住民自らの労働提供制度、自発的自助努力とコミュニティベース活動を尊重した生活再構築への協力と言った活動を含めた包括的取り組み (ホリスティックアプローチ) を行っている。

(2) 移転段階

RAP (移転行動計画) では、UDHA の意図と整合をとりながら、PAPs に対する撤去と立ち退きにおいては、人道的な実施を原則としたガイドラインと手順を規定するべきである。出来得る限り、移転住民が損失を最小限にして資材を再利用できるように、自発的に自己

の建造物を解体することが認められるべきである。また RAP は整地した ROW 内への再占有・再侵入の可能性を排除するための方策を含んでいなければならない。

(3) 移転後の支援活動

(a) 社会生活の再建支援と社会的統合支援

健全良好なコミュニティ組織・コミュニティ開発及び社会統合計画は PAPs の持つ方向性の再統一化を迅速化させ、コミュニティ生活へ彼らが統合する過程を迅速化させる。前述した GK と Habitat for Humanity (2つの NGO) の包括的なプログラムには、本調査で提案した事業における移転地でも踏襲する価値のあるプログラムである。同時に、受け入れ側の町及びコミュニティは、診療所、学校、スポーツ/レクリエーション施設及び移転地の平和・治安秩序・調和・居住性維持のための社会サービスを拡大させる重要な責任を負っている。

(b) 生計・収入回復のための支援

最貧困層世帯は、政府支援機関等 (TESDA、DECS、DTI)、教育界、金融機関、産業界および NGO と協力し州起業生計開発事務所 (PCLEDO) の援助の下、州の最重要生計支援プログラムの利用を通して支援する。この中の 1 つは、様々な技術を利用した農水産業生産プログラムであり、漁業者に小規模融資を行っている。いくつかの自治体と NGO は連携して、母親と学校を中途退学した青少年に、裁縫教室、パソコン教室、自動車機械技術、社会人教育等のプログラムを提供している。

州起業生計開発事務所 (PCLEDO) はまた、定期的に職能-生計キャラバンを地元の市町との協力の下、貧困層向けに開催している。このキャラバンは、家内生産 (例えば、食料加工品、手工芸品、新規性アクセサリ等) による収入方法を紹介している。

しかしながら、PAPs に対する彼らの現在の職業、職能、訓練および志向に合わせた生計のオプションを検討するためには、より詳細な社会経済調査が必要である。同時に、PAPs をより経済機会 (収入機会) に近づけることが必要であり、中断した仕事と生計への資本の再投入、新規事業への投資及び再貧困層へのマイクロファイナンスのため、融資へのアクセスを改善する必要がある。

(c) 移転地 (宅地) の開発・維持管理支援

RAP (移転行動計画) は自治体を実施する移転対象者への区画・住居割当の選定方法の概要を含む内容とする。また、区画割当に関する自治体の責任には所有権証明のための権利と法的書類の引渡しを経て移転住民の保有権確保支援を含むものとする。加えて、RAP (移転行動計画) は自治体が移転地確保とその開発のために要した費用の回収のための方策とその機構を明確に定義する必要がある。移転地のための建造物の保全と維持管理に関する責任機関を明確にしなければならない。

2.7.6 事業実施のための制度

(1) 移転対策特別チーム (Task Force) の組織化

各関係機関からのメンバーで構成される移転対策特別チーム (Inter-agency Resettlement Task Force (IRTAF)) が、RAP (移転行動計画) の作成とその実施を監督・監視するために組織される。州住宅開発管理事務所 (PHDMO) または場合によっては Imus 町計画開発部 (Municipal Planning and Development Office) は、この IRTAF の事務局となりチーム長を出すことになる。また、DPWH が副チーム長を出すことになる。移転実施委員会 (RAP Implementation Committees (RIC)) が設立され、IRTAF を支援することになる。その他 RIC (移転実施委員会) の委員メンバーは、国家住宅庁 (National Housing Authority (NHA))、社会福祉開発省 (Department of Social Welfare and Development (DSWD))、貿易産業省 (Department of Trade and Industry (DTI))、技術教育技能開発庁 (Technical Education and Skills Development Authority (TESDA))、フィリピン国家警察 (Philippine National Police

(PNP))、フィリピン都市貧困問題対策委員会 (Philippine Commission for the Urban Poor (PCUP))、都市貧困問題対策事務所 (Urban Poor Affairs Office (UPAO))、関連する地方自治体およびバラングイ (LGUs)、非政府組織 (NGOs)、および住民組織 (Pos) の公的・私的機関から構成される。

PAPs は、この委員会の中で公聴し彼らが影響を受ける移転問題について決定する権利が認められる。特に、法の平等保障としての PAPs の権利は RIC (移転実施委員会) 下に組織される苦情処理調停委員会において保障される。ここでは正当な苦情が公聴され、補償と権利に関する衝突が解決される。PAPs は、その調停委員会で正当な議決権のある代表者を送ることができる。

(2) 予算と期間

RAP (移転行動計画) には、移転計画と実施のために必要な予算として PAPs の社会経済基盤の再構築を目指した復興計画を含めた (ゆりかごから墓場まで) 現実的な計画案を計上する。これらの目的のため、フィリピン政府はそのローン資金と内国資金を、移転事業が建設事業と並行して実施されるように、適宜事業予算の投入をすべきである。これは特に、土地買収と補償・権利関係の支払いに関して必要である。PAPs は彼らがその時点で栽培している農作物が収穫できる時期まで十分な時間を確保できる権利があり、撤去前に彼らの住居を移転地で再築するために材料を移動できる権利がある。

(3) モニタリングと評価

モニタリングおよび評価計画の作成は、各移転事業段階の全段階においての定期的なデータ収集、分析および報告の実施を確実にする。内部モニタリングは、RAP で規定された実施項目が達成できているかどうかを評価することになる。モニタリングに関する各分科会を RIC の下に組織し、上述した内部モニタリングを実施する。モニタリングは、プロジェクト実施期間およびその後の期間も含めて、移転計画活動、資格権利確認、期限、予算、利益 (者) を対象として実施する。プロジェクト実施結果、特に移転作業の実施結果に関する PAPs が得た補償・権利を評価するために外部モニタリング機関が必要となる場合もある。地元の NGO と学術機関もしくはローカルコンサルタントがこの業務のために委託される場合もある。

2.8 環境影響評価

EIA 調査の対象となる環境要素はスコーピング作業により抽出し、ステークホルダーミーティングで原則的に承認された。これらの環境要素へのインパクトを評価し、必要な緩和対策を提案した。このうち、主なインパクトと緩和対策を記述すると下記のとおり。

(1) 土地収用と家屋移転

プロジェクト地区の土地は草地が支配的であり、米、とうもろこし、野菜等の作物を栽培する農地が混在している。土地所有者の数は比較的少ない。I-1 遊水地 40 ha の約 78% は 1 つの土地開発業者 (Earth and Style Corporation) が所有しており、残りの土地は遊水地内に居住している 7 人の農民と 1 人の非居住地主が所有している。B-4 遊水地 12.2 ha の土地は、3 人の居住農民と 3 人の非居住地主 (1 つの公共機関および 1 つの民間会社を含む) が所有している。J-1 遊水地 29 ha の約 58% は 1 つの土地開発業者 (ACM Land Holdings, Inc.) が所有しており、残りの土地は 5 人の居住農民と 3 人の非居住地主が所有している。

合計 14 戸の建物 (12 戸の家屋と 2 戸の公共建物) が、移転しなければならない。そこには、12 家族が住んでいる。プロジェクトの影響を受ける農家の数は 27 戸と推定される。そのうち、自作農家は 6 戸、小作農家は 21 戸である。

収用および移転対象の土地面積、家屋、居住家族および影響を受ける農家の数は、下表のとおり。

表 13 影響を受ける土地、家屋、家族および農家の数

項目	I-1	B-4	J-1	Total
収用対象の土地面積 (ha)	40.0 (25.8)	12.2 (0.0)	29.0 (17.1)	81.2 (42.9)
水田	6.6 (0.0)	0.0 (0.0)	18.8 (10.3)	25.4 (10.3)
畑 (とうもろこし, 野菜, その他)	1.4 (1.0)	0.8 (0.0)	1.7 (1.2)	3.9 (2.2)
草地	27.8 (22.1)	7.1 (0.0)	3.3 (2.9)	38.2 (25.0)
その他 (宅地, 藪, その他)	4.3 (2.6)	4.3 (0.0)	5.2 (2.7)	13.8 (5.3)
移転対象家屋数 (戸)	1	8	5	14
移転対象居住家族数 (戸)	1	6	5	12
正規居住者	1	4	2	6
借地居住者	0	2	3	6
非正規居住者	0	0	0	0
影響を受ける農家数 (戸)	9	6	12	27
自作農家	0	4	2	6
小作農家	9	2	10	21

注: 1) 正規居住者: 土地・家共に所有し、農業或いは他の職業に従事。

2) 借地居住者: 家は所有しているが、土地は借地。農業或いは他の職業に従事。

3) 非正規居住者: 土地も家も所有していない又借り居住者。地主の同意無しに耕作しているか他の職業に従事している。

上表から分かるように、土地開発業者が既に購入済みの土地の一部が、暫定的に耕作されている。これについては、土地開発業者の明確な同意があるかどうかは不明である。

予備的な土地収用および移転計画については、本フィージビリティ調査要約第2.7節参照。

(2) 河岸林の伐採

プロジェクトサイトの河岸には、24種の樹木が生育している。そのうち、Kamagong 1本と Is-is 1本が J-1 サイトの河岸に生えている。これらは、絶滅危機種或いは危急種と指定されている。しかし、これらは J-1 遊水地のレイアウトを適切に設計することにより、現状のまま保存できる。

プロジェクトは、河岸に生えている樹木をある区間伐採し、鳥や小動物の棲み処を減少させる。一方、全ての遊水地の周囲堤には、景観・レクリエーションの改善・増進のため、樹木を植える設計となっており、これは上記の減少する棲み処を補填する。

(3) 建設機械の運転による騒音

プロジェクトサイトの周辺住居地区における昼間の現況騒音レベルは 60 dB である。掘削工事の建設機械は、遊水地の外辺地区（住居地区から 100m 以内）で運転する場合には、住居地区の騒音レベルを増大する。そのような外辺地区の面積は、全遊水地面積 (81.2ha) の約 30% である。

外辺地区における掘削工事は、工事時間を規制する適切な工事計画に従って、実施しなければならない。

(4) 掘削土砂運搬による交通障害

3プロジェクトの全ての掘削土砂は、各プロジェクトの近傍における分譲住宅開発のための埋め立てに流用できる。それらの土砂のうち、或る程度の土砂は、公共の道路を使って、埋め立て地まで 1-2km 運搬する必要がある。運搬道路、現況交通量、ダンプトラックの追加交通量、使用する最大道路区間および現況道路状態を下表に示す。

表 14 土砂運搬道路の交通状況

項目	I-1 遊水地	B-4 遊水地	J-1 遊水地
運搬公共道路	Anabu I-A 道路	Buhay na Tubig 道路	NIA 道路
現況ピーク時間 交通量(一方向分)	77 (130) 車両/時間	386 (655) 車両/時間	68 (221) 車両/時間
ダンプトラックの 追加交通量(一方向分)	26 車両/時間	17 車両/時間	12 車両/時間
運搬期間	2.5 年間、年 240 日稼働	1.5 年間、年 240 日稼働	2.5 年間、年 240 日稼働
土砂運搬に使う 最大道路区間	1.5 km	2.0 km	2.0 km
現況道路状態	2 車線、5m 幅、アスファルト/ コンクリート/砂利舗装	2 車線、6m 幅、アスファルト /コンクリート舗装	2 車線、6m 幅、コンクリート 舗装

注: 括弧外の数字は 4 輪車でトライシクル/ペディカブおよびモーターバイクは含まない。括弧内の数字は総交通量でトライシクル/ペディカブおよびモーターバイクを含む。

Anabu I-A 道路および NIA 道路では、現況交通量は少ないので、必要な交通整理を行えば、重大な交通障害を起こすことはない。しかし、Buhay na Tubig 道路では、ピーク時の交通量は比較的多いので、追加交通量は現況の交通状況のある程度悪化させる。

Buhay na Tubig 道路については、下記の緩和対策を講じる必要がある。

- 十分な交通整理員の配置。
- トライシクルおよびモーターバイクが、必要に応じて路肩を走れるように、路肩の簡易舗装をする。
- 交通のピーク時間を避けるため、土砂運搬時間を制限する。

3. コミュニティ防災活動支援

3.1 河川/排水路の清掃・美化活動

3.1.1 活動概要

JICA 調査団は、カビテ州政府関係機関および NGO と共同して、洪水軽減のために流下能力の確保が不可欠である河川・排水路の浄化に関する教宣活動のパイロット・プロジェクトを実施した。

パイロット・プロジェクトは(a)2007年10月～2008年2月の Imus 町および Kawit 町に対する第1回目、(b)2008年4月～6月の Tanza、Rosario、Bacoor、Noveleta および General Trias 町に対する第2回目という2つのフェーズに分けて、ローランドの7つのムニシパリティで行われた。これらのパイロット・プロジェクトを通じて得られた教訓に基づき、「河川浄化教宣を主題としたコミュニティ防災マニュアル」を作成し、報告書の一部として取りまとめた。

以下に実施したパイロット・プロジェクトの概要を述べる。

(1) 第1回目のパイロット・プロジェクト

第1フェーズは、Imus 町および Kawit 町の河川沿いの合計 45 バランガイを対象に、指導者研修やコミュニティ・ワークショップの開催、啓蒙活動のための資料配布や実際の植樹や排水路清掃活動を行った。特に、啓蒙活動の材料として、住民が河川・排水路の美化活動の重要性を理解しやすいようにコミック誌を作成した。

これらの活動は、州政府・地方政府およびバランガイ・NGO および住民との連携によって行われた。特に現地の2つの NGO である Sagip Ilog Cavite Council および Kawit Sagip-Ilog (KSI)は本パイロット・プロジェクトの実施に大いに寄与した。

(2) 第2回目のパイロット・プロジェクト

上記の第1回目のパイロット・プロジェクトで得られた経験に基づき、その経験を共有するために他のカビテ州下流地域のムニシパリティ(Tanza、Rosario、Noveleta、Bacoor および General Trias)においてエクステンション・プログラムを行った。

このエクステンション・プログラムは、カビテ州政府環境天然資源局(PG-ENRO)が組織しているカビテ州環境活動プログラム「OPLAN LINIS CAVITE」と呼ばれるプロジェクトが中心となって実施された。エクステンション・プログラムに関して、各ムニシパリティでのコミュニティ・ワークショップに先立ち、ワークショップ指導者訓練を行った。

3.1.2 河川/排水路清掃・美化活動の評価

今回のパイロット・プロジェクトの評価結果は下記の通り(評価基準の説明は本文 3.1.4 節に記す)。

(1) 妥当性

調査対象域の特に下流部人口密集地帯を流れる河川及び排水路は、大量のゴミ投棄により著しく流下能力を減じ深刻な洪水氾濫が発生している。この状況に鑑み、本パイロット・プロジェクトを通じて実施した河川・水路のゴミ投棄撲滅に係わる住民への教宣活動は、対象地域の洪水対策の一環として極めて重要であるといえる。さらにフィリピン国の国家地域開発計画(Medium-Term Philippine Development Plan 2004-2010)においても水路のゴミ除去を含めた河川・排水路の維持管理を治水対策上の重要課題と位置付けており、本プロジェクトの実施はフィリピン国の治水政策と強い整合性があるといえる。

(2) 有効性

本プロジェクトはパイロット・コミュニティを対象に河川・排水路浄化教宣活動支援を実施することを目標とした。また活動支援の対象となるコミュニティは、フィリピンの行政最小単位であるバラングイを想定していた。一方、実際のプロジェクトの実施にあたっては、相手国地方政府からの要請により支援対象をバラングイではなくムニシパリティ(数百のバラングイが集まる行政単位)に広げることとなった。その結果、洪水常襲地区に位置する全てのムニシパリティから選抜された職員、NGO 指導者やバラングイキャプテン等が研修者として参加し、当初の目標に比べより広範囲で包括的な人材への技術移転が行われ、より有効な河川・排水路浄化の促進と洪水被害の低減が期待される。

(3) 効率性

本パイロット・プロジェクトの実施には総額約 1 百万ペソ(約 3 百万円)の費用を要した。州政府は州全体の各種公共施設の維持管理を目的に年間約 35 百万ペソ程度の予算を支出している。この維持管理費用と比較した場合、本プロジェクトを通じた河川・排水路浄化教宣活動に要した費用は決して小額とは云えない。しかしながら、この費用投入により「①今後教宣活動を指導する立場にある人材への技術移転」及び「②住民への啓発活動材料(リーフレットやパンフレット等)の作成」は完了しており、今後必要となる費用はさらなる住民への啓発を目的としたワークショップ開催及び啓発活動材料の増刷に限定され、今後必要となる費用は大幅に削減されることが期待される。この観点から、今回パイロット・プロジェクトへの投入コストはプロジェクトの達成度に見合ったものと評価できる。

(4) インパクト

今回パイロット・プロジェクトを通じて実施した河川・排水路浄化教宣活動は、準備段階から州政府環境天然自然局(PG-ENRO)、ムニシパリティ環境天然自然局(MENRO)、現地 NGO 及び住民の共同作業によるものである。これまでカビテ州においてはこのような州政府・地方政府・NGO 及び住民の連携による河川・排水路浄化活動の実施例はなく、今回の共同作業によるパイロット・プロジェクトの実施は、河川・排水路浄化を促進し、延いては河川・排水路の洪水流下能力の確保及びそれら水路からの洪水越水氾濫の防止に大きく寄与することが期待できる。

(5) 自立発展性

カビテ州政府は、州政府環境天然自然局(PG-ENRO)及びムニシパリティ環境天然資源管理室(Municipal Environment and Natural Resources Office: MENRO)に所属するスタッフによる具体的な河川・排水路浄化のための教宣活動の継続を決定し、実施に必要な費用は、現在継続中のプロジェクト Oplan Linis(州全体の道路や公園等の公共施設の浄化教宣活動)

費用の一部として支出することを決定した。さらに州政府は、上記の教宣活動の調整・指導・モニタリングを実施する機関として洪水対策委員会(FMC)を企画し、2009年3月までにその創設と必要な予算処置を完了すること予定している。以上の組織・体制に確立により、本調査終了後も河川・排水路浄化教宣活動は継続され、必要な水路流下能力の確保及び水路からの洪水越水氾濫防御の環境は担保されるものと考えられる。

3.2 洪水警報・避難

3.2.1 目的

調査対象地域の大部分は2年確率洪水に対しても大きな被害を発生する洪水リスクを抱えている。よって、先のマスタープラン調査において、洪水警報・避難に関する計画が試作されている(Vol.1の9.5参照)。マスタープランに続いて、特に次の問題に注目した計画を実現するために2009年8月～10月の3ヶ月間パイロット・プロジェクトを行った。

- (1) 洪水ハザードマップ(案)の作成
- (2) セミナーやワークショップ、避難訓練を通じたハザードマップに関する知識の普及
- (3) 洪水警報・避難の必要手順を示した「防災準備マニュアル」の作成

パイロット・プロジェクトの対象地域は、JICA 調査団および関係地方政府と協議を行い、Kawit 町の3つのバラングイである「Potol-Magdalo」「Gahak」「Manggahan-Lawin」を選定した。これらのバラングイはしばしば河川や排水路からの洪水で被害を受けている。

3.2.2 図上訓練

洪水ハザードマップ作成の準備作業として、まず、住民に対して図上訓練を行った。住民は彼らの経験に基づいて、過去にどこで洪水被害が発生しているか、洪水から避難する経路をどう取るべきかについてよく知っている。しかし、住民の多くはそれを地図上に表現したり、地図上で位置を示したりすることは難しい。

そこで、2008年9月に図上訓練ワークショップを3回開催し、住民107名、政府職員29名の参加を得た。図上訓練では、住民が地図の読み方に慣れ、洪水危険区域や避難経路を地図上に表現できるように演習を行った。その結果、住民は作成されることになる洪水ハザードマップを理解しやすくなり、同時に政府側は住民から有効な洪水情報や避難経路情報を得ることができ、それをハザードマップに反映させることができた。

3.2.3 洪水ハザードマップの作成

JICA 調査団は、上記の図上訓練を通して住民や関係地方政府職員から得られた情報および洪水氾濫解析結果を元に洪水ハザードマップを作成した。そのハザードマップに掲載した情報は以下の通りである。

- (1) 5年確率洪水における浸水想定区域および浸水深
- (2) 避難場所および避難経路
- (3) 警察署、消防署、レスキュー、災害調整委員会、災害対策指令センターおよび電力会社の電話番号
- (4) 学校や町舎、バラングイホール、教会等のランドマークの位置や写真
- (5) 洪水前および洪水時の心得としての「洪水時の行動」(フィリピン語で記載)
- (6) ハザードマップの目的と使用方法(フィリピン語で記載)

3.2.4 住民に対するハザードマップセミナーおよび避難訓練

カビテ州政府および地方政府は JICA 調査団のサポートを得て住民のハザードマップ理解を促進するために、セミナーおよび避難訓練を開催した。2008年9月に3回実施され、住民118名、政府職員32名が参加した。そのプログラムと内容は次の通りである。

- (1) 洪水メカニズムに対する説明および考察
- (2) 洪水ハザードマップの目的や使用方法についての説明
- (3) 図上訓練で実施した活動報告
- (4) 図上訓練で行ったグループ討論結果の確認とそれに対する提案
- (5) 避難場所までの実際の避難

3.2.5 政府職員に対する洪水ハザードマップ作成研修

2008年11月26日、カビテ州政府は、JICA調査団協力の下で、洪水ハザードマップ作成の技術移転を行うため1-dayセミナーを開催した。州政府、カビテ州ローランドの7つのムニシパリティ、DPWHカビテ事務所およびJICA調査団の合計45名の政府職員が参加した。

各ムニシパリティにあらかじめ対象バラングイを選定してもらっておき、上記で述べた図上訓練を行った。さらに、JICA調査団から提供された浸水想定区域図を重ね合わせて洪水ハザードマップ原案を作成した。各ムニシパリティでさらにハザードマップを改良していけるように、JICA調査団はGIS、Auto-CADおよびJPEGファイル形式でデータを送付している。

3.2.6 防災準備マニュアルの作成

洪水警報・避難に関する必要な行動や手順およびその目的を示した「防災準備マニュアル」を作成した。マニュアルの内容は以下の通りである。

表 15 防災準備マニュアルの内容

タイトル	内容
第1章 序論	背景、マニュアルの目的、カビテの洪水履歴、カビテの水文気象状況
第2章 カビテにおける災害準備	関係法令、洪水危険区域、洪水警報避難手順、洪水警報基準、情報伝達ネットワーク、各災害調整委員会間のネットワーク
第3章 コミュニティベースの洪水警報避難	バラングイ、バラングイ災害調整印会の設立と任務
第4章 避難	平時、洪水時の避難について
第5章 洪水ハザードマップ	ハザードマップの重要性、目的、内容
第6章 啓発活動	目的、図上訓練、セミナーおよび避難訓練、その他

3.2.7 洪水警報・避難に関するパイロット・プロジェクト評価

今回のパイロット・プロジェクトの評価結果は下記の通り（評価基準の説明は本文3.1.4節に記す）。

(1) 妥当性

調査対象地域は極めて高い頻度で甚大な被害に繋がる河川氾濫の危険に曝されている。さらに都市人口の増加や市街地の拡大に起因する洪水ピーク流出量の増大によって洪水被害はより深刻化することが予想される。このような状況にありながら、調査対象域の住民は洪水被害危険地区や洪水避難ルート・洪水避難センター位置の等の洪水避難に必要な情報提供を十分に受けられない状態にある。本プロジェクトの目的である洪水警報・避難システムの確立は、深刻な洪水氾濫が発生した場合の人的被害を最小にするために必須であり早期に実施すべき対策といえる。

さらにフィリピン国の国家地域開発計画（Medium-Term Philippine Development Plan 2004-2010）や公共事業道路省インフラ開発計画（Medium-Term DPWH Infrastructure Development Plan 2005 – 2010）等の国家開発計画においても洪水ハザードマップの開発・普及や洪水警報・避難システムの確立は重要な施策の一つとして取上げられており本プロジェクトの実施はそれら国家開発政策に沿ったものであると云える。

(2) 有効性

現在調査対象域には、洪水時に住民の安全な避難に役立つ十分な情報伝達手段が存在しない。さらに州政府やムニシパリティ等の地方政府は、洪水時の住民避難誘導を目的とした

災害対策委員会（通称州政府の PDCC やムニシパリティ MDCC）を組織しているが、これら組織による洪水ハザードマップの開発や洪水警報・避難に係わる具体的なプロセスの作成は未だ行われていない。

今回実施したパイロット・プロジェクトは、モデル地区（三つのバランガイ）を対象とした「①具体的な洪水ハザードマップの作成」、「②洪水避難・警報に係わる具体的なプロセスの設定」及び「③以上の①及び②の活動に係わる技術移転の実施」を主たる実施内容としたものであり、上記の洪水警報・避難に係わる問題を解消し、住民への便益がもたらされたと考えられる。

(3) 効率性

本パイロット・プロジェクトは日本人専門家1名と地方政府職員数名との共同作業により、3ヶ月間の実施期間をもって完了した事業であり、要した費用は36万ペソ（約1百万円）である。これらのプロジェクト実施に要した投入量は、世銀や JICA 等の技術援助を通じて実施している類似の洪水警報・避難システムプロジェクトに比べ極めて小さな規模といえる。小規模投入量となった理由は、プロジェクト実施対象地区を三つのモデル地区（バランガイ）に限定したことに起因しており、本プロジェクトはほぼ当初の工程通りに全ての作業を完了するとともにプロジェクト対象地区の住民に対し効率的な教宣・啓発活動を実施することができた。

(4) インパクト

本パイロット・プロジェクトの実施を契機として、調査対象域内の各ムニシパリティにおいても徐々にハザードマップが普及し、洪水避難・警報システムの整備が進められていくことが期待される。これによって住民はもちろん行政組織も洪水への危機意識が高まり、最終的には、危ない場所には住まない、土地利用を適正にしていこうという意識につながっていくことが期待される。また、国連開発計画（UNDP）によりカビテ州における洪水警報のための水文観測網の整備事業が予定されており、本プロジェクトを通じて提供される洪水ハザードマップ及び防災準備マニュアルの同整備事業への活用が期待される。

(5) 自立発展性

カビテ州政府は既存の州政府防災対策委員会（PDCC）、ムニシパリティ防災対策委員会（MDCC）及びバランガイ防災対策委員会（BDCC）を実施機関として、本パイロット・プロジェクトの継続を予定している。さらに州政府は、これら防災対策委員会による実施の調整・指導・モニタリングを実施する機関として洪水対策委員会(FMC)を企画し、2009年3月までにその創設と必要な予算処置を完了すること予定している。以上の組織・体制に確立により、本調査終了後も洪水ハザードマップの開発・更新や洪水警報・避難に係わる各種教宣・技術活動は継続されることが期待できる。

3.2.8 課題および提言

上記のパイロット・プロジェクトにおける課題および提言は以下の通りである。

- (1) 現在の避難場所の数箇所は洪水に対して安全でない可能性がある。また、避難民を収容できないであろう避難場所もある。そこで、避難場所や避難収容人数による避難場所の適格性の評価が必要である。
- (2) パイロット・プロジェクトで示された浸水想定区域は未だ試作段階であり、微地形を適切に考慮したものではない。各ムニシパリティは必要な現地調査を行い、実際の浸水状況を確認し、必要に応じて浸水想定区域図を修正する必要がある。
- (3) 将来の住民啓蒙ワークショップ/セミナーでは、洪水警報・避難に対する関係者の共通認識を持たせること、およびファシリテーターによる議論の方向性作りが重要である。
- (4) 洪水ハザードマップの重要性や洪水のリアルタイム情報を広く普及させるためマスメディアを有効に活用することをお勧めする。

- (5) 「防災準備マニュアル」に示されている活動を忠実に実施していくことが、コミュニティ防災の防災力向上のためには重要である。

4. 土地利用規制計画

4.1 都市成長管理型土地利用計画

市・ムニシパリティ自治体は、「Comprehensive Land Use Plan (CLUP)」と呼ばれる土地計画において、将来の土地利用計画を立案している。しかしながら、これら既存の土地利用計画は3つの大きな問題を抱えていると評価されている。この問題点の内容と、本フィージビリティ調査において提案した対応策について以下に述べる。

4.1.1 指定地域の都市開発

既往 CLUP の土地利用方針では、民間の高い開発需要に応えるため市街化可能地域を広く指定している。このような土地利用計画では将来の市街地が拡散する傾向があり、その結果、集積の効果や公共投資効率が悪くなる。さらに、行き過ぎた市街化を招き、都市景観の悪化や、交通渋滞等の問題が発生する。また、生産農地が集団的に残されず、農業生産性が低下する。

このような好ましくない土地利用効果を考慮し、JICA 調査団は、市街化区域のためのゾーンを特定し、集積効果のある市街地形成、効率的な公共投資が可能となるような都市開発を提案した（下図参照）。

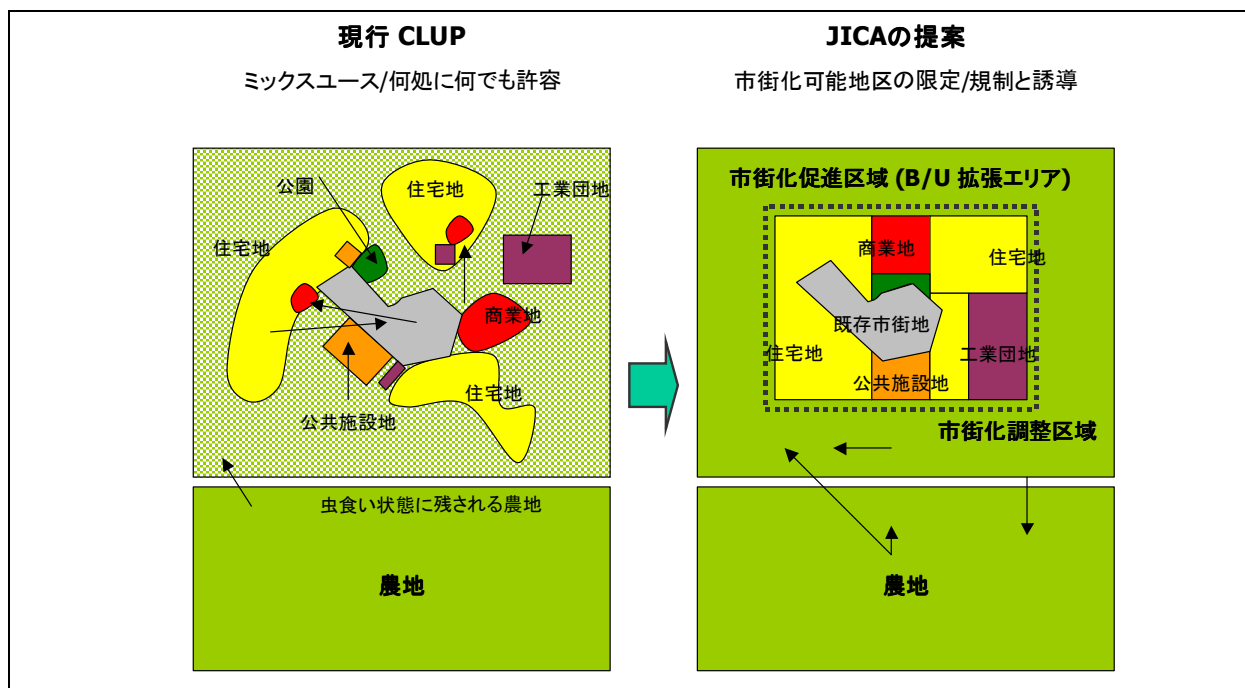


図 6 現行の CLUP と JICA 提案の土地利用方針の違い

4.1.2 市/ムニシパリティ自治体および州政府が立案した土地利用計画の整合

市/ムニシパリティ自治体の土地利用計画 (CLUP) とカビテ州の土地利用計画 (PPFP) との間には、指定している将来の市街化地区の面積と位置に大きな乖離がある。この乖離を解消するために、土地利用計画に関して以下の助言・勧告を行った。

- (1) 土地利用計画・ゾーニングのガイドライン(HLURBが作成)に従った凡例を使用する。
- (2) GIS、航空写真、衛星画像を用いて、それぞれの土地利用域の面積と位置を再確認する。
- (3) NEDAのガイドラインに従い、州全域を対象としたPPFPを見直す(市街化地区の改訂)。
- (4) 州の土地利用計画(PPFP)の承認および自治体の土地利用計画(CLUP)の承認手続きにおけるPLUCの役割と権限を強化する。

- (5) 市街化調整区域における開発許可申請に対する承認手続きにPLUCによる審査プロセス適用する。
- (6) 州政府の計画開発担当者（PPDO）の、最新の正確な空間情報の収集、加工、管理能力を強化する。

4.1.3 市街化拡張限界線の再設定

市・ムニシパリティが作成した土地利用計画図（CLUP）では、2020年における調査対象域の市街化率を65.2%としている。この予測は、これまでの過剰な人口増加が今後も継続するという仮定に基づいている。これに対しJICA調査団およびその他の関連報告書では、カビテ州の土地開発方針、出生率の減少、およびその他の要因により、将来の人口増加率は減少すると予測している。さらに、CLUPで予測された市街化地域は、(a)農地再生プログラムによって保護指定されている農地、(b)急傾斜地、洪水常襲地域、およびその他の環境保護区など、法規制により開発が禁止されている地域や市街化に適さない土地を含んでいる。

上記の観点から、マスタープラン調査において調査対象域内の2020年における市街化地域の境界線を再設定した。これにより、2020年における調査対象域の市街化率は42.7%となり、CLUPで予測された市街化率65.2%よりも大幅に小さくなった。

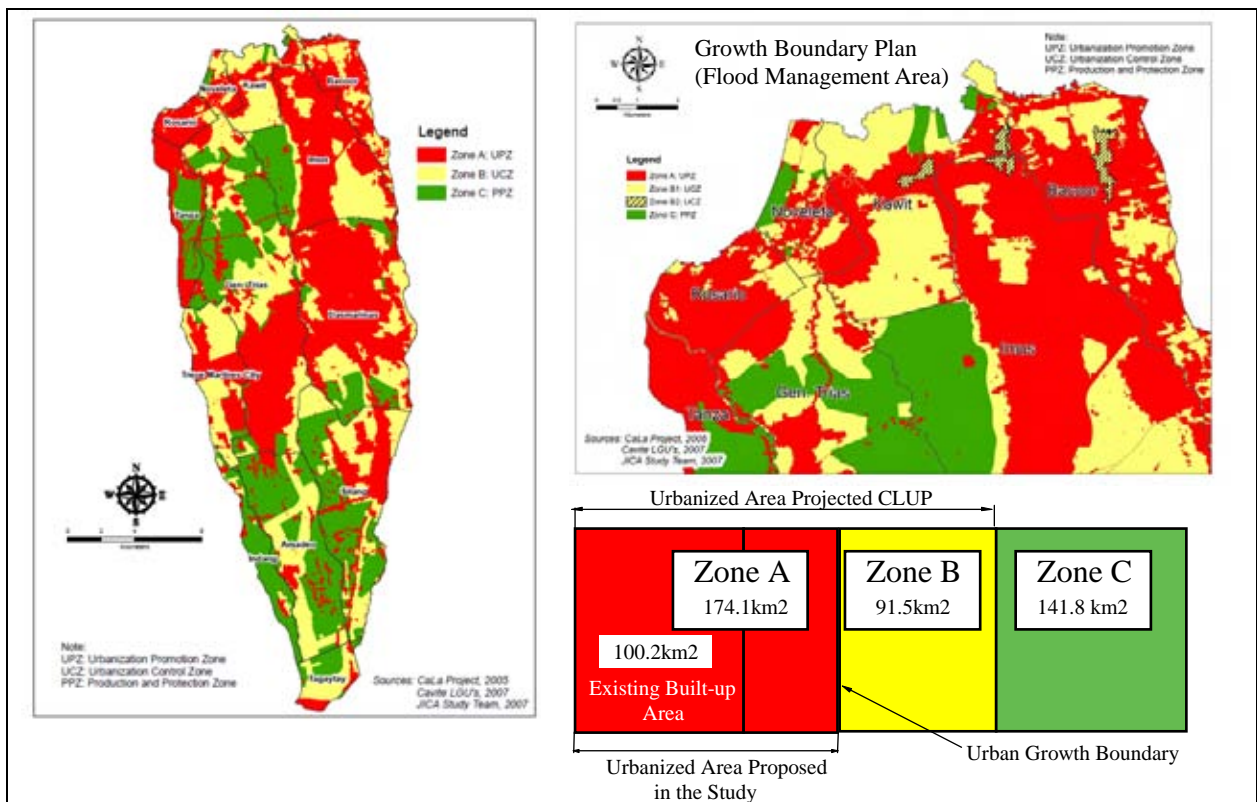


図7 調査対象地域の地区区分

JICA調査団は、市街化地域の過剰な拡大を制御するため、「市街化拡張限界線（Urban Growth Boundary）」を提案し、CLUPが指定した市街化対象区域を、Zone-A：市街化促進区域(UPZ: Urbanization Promotion Zone)とZone-B：市街化調整区域(UCZ: Urbanization Control Zone)に分割した（図7参照）。さらに、調査対象域の残りの区域をZone-C：農用地・保全地(Production and Promotion Zone)とするよう提案した。

Zone-A(市街化促進区域：UPZ)は、市街化が積極的に行われている既存の市街地を含んでいる。一方、Zone-B(市街化調整区域：UCZ)は、10ha以上の面積を有する地域のみ、開発のEIAを実施するという条件付で都市化開発が許されている。Zone-C(農用地・保全地)は、農業および漁業生産地であり、いかなる開発行為も許されていない。

Zone-B(市街化調整区域：UCZ)には、2年確率規模の洪水時に浸水深25cm以上となる洪水危険地域が109ha含まれている。この洪水常襲地域は、特にZone-B2と指定した。この地域内に新規に建てられる家屋／ビルディングでは、床面を地盤面より50cm以上高くする必要がある。

4.2 条例案

JICA調査団は、「新規開発における防災調整池設置義務条例」と「市街化拡張管理条例」の2つの条例案を提案した。両条例案とも調査対象地域における流域土地開発の影響による河川ピーク流出量の増加を最小限にすることを目的としている。

4.2.1 防災調整池設置義務条例

「新規開発における防災調整池設置義務条例」は、新規住宅分譲地からのピーク流出量の軽減を目的とする。この条例では、新規住宅分譲地の造成者はその造成地が5ヘクタール以上の場合、造成地下流端に防災調整池の建設を義務づけられている。しかしながら、造成者が負担すべき防災調整池の建設費用は次表に示す通り、法令PD956で規定された中・高コスト住宅用分譲地と法令BP220で規定された低コスト住宅用分譲地の違いにより異なる。

表 16 防災調整池設置の関連者費用分担

分譲地規模	中・高コスト住宅用分譲地 (法令PD957適用)	低コスト住宅用分譲地 (法令BP220適用)
5ヘクタール以上	分譲地造成者は防災調整池の建設費用の全額を負担する。	州政府は防災調整池建設費用として、分譲地1ヘクタールあたり百万ペソの補助金を分譲地造成者に提供する。残りの建設費用は分譲地造成者の負担となる。
5ヘクタール未満	分譲地造成者は防災調整池の建設を求められない。しかしながら、分譲地造成者は、分譲地1ヘクタールあたり百万ペソ相当の洪水影響費を当該の市・ムニシパリティに支払う。	分譲地造成者は防災調整池の建設を求められない。さらに分譲地造成者は左記の洪水影響費の支払いを免除される。

条例で規定している調整池の必要面積は、総事業敷地面積の3%である。また、分譲地造成者は、総事業敷地面積の30%を道路や娯楽施設などの公共用地とするよう、法により義務付けられている。調整池の必要面積は、公共施設等の機能を阻害しない限り、この公共用地に含ませることができる。

4.2.2 市街化拡張管理条例

成長管理条例は、州レベルでの過度な市街化推進抑制を管理するための条例として提案した。条例では、州政府の計画開発担当局（PPDO）が市街化促進区域（UPZ）と市街化調整区域（UCZ）を設定するよう定めている。さらに、州政府の計画開発担当局（PPDO）は、既存のCLUPを考慮し、市街化促進区域（UPZ）と市街化調整区域（UCZ）に関する記述をカビテ州の土地利用計画（PPFP）に書き加え、PPFPを更新する必要がある。

市街化促進区域（UPZ）では、現行の開発申請手続きを継続とする。一方、市街化調整区域（UCZ）では最小開発面積を10ヘクタールとし、PPFPとの整合性、開発による影響、インフラの有効性等を審査しなければならない。

4.3 条例案に対する合意形成

提案した2つの条例に関し、理解促進と合意形成を図るため、調査期間中に一連の会議を実施した（次表参照）。会議参加者は、中央政府代表としてのHLURB担当者、カビテ州議会議員、PLUC委員、各自治体の土地利用・開発課、その他の関係政府機関関係者であった。

各々の会議においてなされたコメントと提言に従い提案した条例案の内容を段階的に改訂し、2008年8月20日の会議において、最終的に州災害調整委員会（PPDC）、市計画開発調整官（CPDC）、およびムニシパリティの計画開発調整官（MPDC）により全体合意が得られた。

表 17 条例案に対する合意形成を目的として実施した会議

日付	議題	会議出席者
2007年3月4日	- 新規開発における防災調整池設置の意義に関する説明	- 州知事 - 州議会議員
2007年9月12～28日 2007年10月2～22日	- カビテ州における過剰な土地利用の制御についての現況と課題に関する協議	- HLURB - CPDC、MPDC
2008年2月10～27日 2008年7月7～18日	- 「新規開発における防災調整池設置義務条例」と「市街化拡張管理条例」基本理念に関する協議	- 各市長 - HLURB - MPDC
2008年7月16日	- 「新規開発における防災調整池設置義務条例」と「市街化拡張管理条例」基本理念に関する説明	- PLUCの委員
2008年7月21日	- 2つの新条例の草案に関する説明	- 州議会議員
2008年7月24日	- 2つの新条例の草案に関する説明	- PLUCの委員
2008年8月20日	- 2つの新条例の草案に関する協議	- PPDC - CPDC、MPDC

Note: HLURB=Housing and Land Use Regulatory Board (Central Government)=住宅・土地利用調整庁
 PLUC=Provincial Land Use Committee (Provincial Government)=州土地利用委員会
 PPDC=Provincial Planning and Development Coordinator (Provincial Government)=州計画開発調整官
 CPDC=City Planning and Development Coordinator (City Hall)=市計画開発調整官
 MPDC=Municipal Planning and Development Coordinator (Municipal Government)=ムニシパリティ計画開発調整官

上記の提案した2つの条例案に関する分譲地造成者の理解促進と合意形成を図るため、2008年8月20日の会議の数週間後に公聴会を開催する予定としていた。しかしながら、公聴会の主催者側の都合により、未だ開催されていない。関係する中央/地方諸官庁と分譲地造成者を含むすべてのステークホルダーとの会議は、州議会が2つの条例案に関する決議を下す前に開催されなければならない。(次表参照)

表 18 条例案の決議に先立ち開催する必要がある会議

会議の目的	会議の対象者
2つの新条例の草案に関する公聴会	HLURB (住宅・土地利用調整庁)、分譲地造成者
2つの新条例の草案に関する協議	HLURB (住宅・土地利用調整庁)、分譲地造成者、CPDC (市計画開発調整官)、MPDC (ムニシパリティ計画開発調整官)、市/ムニシパリティの技官
2つの新条例の草案に関する決議	州議会議員

このような状況から、提案の条例の議決は2009年3月、施行は同年7月以降となる予定である。

4.4 組織・人材開発

4.4.1 組織開発

組織開発の対象とする組織は、州土地利用委員会 (PLUC)、州計画開発室 (PPDO)、市/ムニシパリティ計画開発室 (CPDO/MPDO) とする。これらの組織において強化されるべき機能を以下に述べるとおり提案する。

(1) 州土地利用委員会 (PLUC) の機能

- (a) 州計画開発室 (PPDO) が立案した州の土地利用計画 (PPFP) に対して、NEDAの「州/地方自治体計画歳出管理ガイドライン (Guidelines on Provincial/Local Planning and Expenditure Management)」との整合性の観点から審査する。
- (b) 市/ムニシパリティ計画開発調整官 (CPDC/MPDC) が立案した土地利用計画 (CLUP) に対して、州の土地利用計画 (PPFP) との整合性、CLUPに適用された社会経済データの妥当性、およびCLUPにおける土地利用区分と区画計画との整合性、の観点から審査する。
- (c) 市街化調整区域 (UCZ) 内での開発申請に対して、PPFPとの整合性、開発の影響、インフラ・公共サービスの有用性の観点から審査する。

(2) 州計画開発室 (PPDO) の機能

- (a) GIS情報および入手可能な航空写真・衛星画像を利用し、1/50,000地形図より高い精度で、州の土地利用計画 (PPFP) を改訂する。
- (b) GIS情報および入手可能な航空写真・衛星画像を利用し、1/50,000地形図上で、市街化拡張限界線 (Urban Growth Boundary) を指定する。
- (c) 市/ムニシパリティ計画開発調整官 (CPDC/MPDC) からの開発事業計画の複製を取得し、最新の開発状況をモニタリングする。
- (d) 前述の州土地利用委員会 (PLUC) の審査業務を支援する。
- (e) 州計画開発室 (PPDO) のIT課の下にGIS班を設立し、必要な開発モニタリング図を作成させ、解析を行わせる。

(3) 市/ムニシパリティ計画開発室 (CPDO/MPDO) の機能

- (a) 市街化拡張限界線 (Urban Growth Boundary) の制定に伴い改訂される州の土地利用計画 (PPFP) との整合性を保つよう、土地利用計画 (CLUP) を改訂する
- (b) 各市/ムニシパリティの市街化調整区域 (UCZ) 内での開発申請に対して、州計画開発室 (PPDO) の審査・許可を受けることを義務付けるよう、市/ムニシパリティの申請手続きや申請書様式を変更する。
- (c) JICA調査団が実施した洪水氾濫シミュレーション結果に基づき、2年確率規模の洪水時に浸水深25cm以上となる洪水危険地域 (Zone-B2) の範囲を指定する。
- (d) 防災調整池の定期的検査および保守管理に関するガイドラインを作成し、防災調整池の維持管理を行う。

4.4.2 人材開発

複数の会議やワークショップを通じて技術移転を行った。技術移転の実施においては、(1) 過度な都市開発と低地部における洪水悪化の現状、(2) 過剰な都市開発管理計画の理念、(3) 提案した2つの条例案「新規開発における防災調整池設置義務条例」と「市街化拡張管理条例」の内容、への理解を促進させることに主眼を置いた。

上記の会議やワークショップを通じて技術移転を行った結果、JICA調査団は前向きな反響を得ることができた。Trece Martires市およびBacoorムニシパリティではJICA調査団の提案に従って市街化拡張管理に関する条項を、各々の土地利用計画 (CLUP) 改訂時に盛り込むことを決定した。また、会議やワークショップのすべての出席者は、防災調整池の必要性とそのメカニズムを非常によく理解した。

5. 河川区域管理のためのデータベース整備

5.1 データベース整理の目的

河川区域内への不法な侵入を防ぎ、河川の流況や河川構造物、河川形状およびその他の河川環境を適正に保全するためには河川区域の管理が必要である。河川管理を促進するために、その基本情報として河川区域に関するデータベースの整備が提案されている。

5.2 河川区域の境界設定

5.2.1 横断方向の境界

大統領令 1067号によって、河川の水域と河道沿いの一定幅の区域が河川区域とされている。さらに、この大統領令は都市部の場合にはその一定幅を3mと定義している。

しかしながら、水域の幅は河川流量規模に応じて大きく変動することから、河川域の境界は曖昧になっている。そのため、マスタープラン調査において、2年確率洪水の流量が流下する範囲を水域として予備的に想定した。

フィージビリティ調査において上記の水域について再検討を行った結果、全ての断面に対して2年確率洪水の流下範囲と定義することは、未だに不明確な部分を含んでいることから、河川区域は次のように区分することとした。

- 河川堤防には含まれている範囲および堤防の法尻から3mの堤内地を河川区域とする。
- 無堤区間については、乾季に水が流下する水の幅を水域と想定し、その水域および水際から3mの堤内地を河川区域とする。

5.2.2 縦断方向の境界

Imus、San Juan 及び Canas の3河川下流部において、河川沿いに深刻な河川区域への家屋等の侵入が発生している。その総延長は約29kmであり、上流端は下表に示すとおりである。これらの区間を初期の河川区域データベースの作成対象として提案する。

表 19 深刻な河川区域への家屋等の不法侵入が発生している区間

河川名	対象河川区間の上流端			
	延長	基準となる橋梁名	バラングアイ名	ムニシパリティ名
Imus	6,000 m ^{*1)}	Tomas Mas Cardo	Tanzang Luma I/Palico III	Imus
Bacoor	4,920 m ^{*2)}	Aguinaldo Highway	Panapaan VI	Bacoor
Julian	4,840 m ^{*2)}	Julian	Bayan Luma IX	Imus
San Juan	4,480 m ^{*1)}	Ilang-Ilang Bridge I	San Antonio II	Novelata
Canas	9,150 m ^{*1)}	NIA Maintenance	Bunga	Tanza
合計	29,390 m	-	-	-

Note: *1): 河口からの距離

*2): Imus川との合流点からの距離

5.2.3 河川区域の分割ならびに境界線設定

河川区域は、縦断方向に数キロの長さを持つため、発生した河川管理上の問題箇所を認識することは非常に難しい。この問題に対応するため、河川区域を縦断方向に約100mずつの「横断境界線(cross-sectional boundary line)」でいくつかの小さなブロックに分割する。さらに、河川区域の外側の境界は、河川区域が簡単に分かるように上記の横断境界線の両端に設定する。河川沿いに河川区域の境界標識としてコンクリート杭を設置することが望ましい。また、住民に河川区域を通知する看板を1000m間隔で設置するとよい。

5.3 データベースに記録すべき情報

データベースに記録すべき項目については後述するが、河川区域の適切な管理に必要な情報を考慮して選択した。

表 20 データベースに記録すべき情報

シート	項目	分類	記録する情報
シートA	河川区域の分割ブロック情報	横断境界線認識番号	河口もしくは本川との合流点からの距離を示すID番号
		横断境界線位置	緯度・経度、ムニシパリティ名およびバラングアイ名
		河川区域の幅	水域の幅、左右岸の陸地幅、河川区域の全体幅
シートB	河川区域の土地利用	河川区域陸地面積	左右岸の陸地面積(m ²)
		家屋数	左右岸の河川区域内の家屋数
		土地利用	住宅地、商業地、空き地、その他に分類した河川区域の土地利用
		流下阻害度	その土地利用が洪水の安全な流下を阻害するかどうかの評価結果
シートC	河川構造物	河川堤防	構造形式、損傷状況
		護岸	構造形式、損傷状況
		橋梁	橋梁名、構造形式、損傷状況
		堰・ダム	ダム・堰の名称、構造形式、損傷状況
		その他	構造形式、その他特筆すべき特徴
シートD	河川区域の特徴	河川堤防の特別な状況	河川堤防および河道について特記すべきこと
		土地利用の特別な状況	河川区域およびその後背地の土地利用について特記すべきこと

5.4 Imus川のデータベース

本調査期間中に、上の 5.3 節で述べた情報を取りまとめた Imus 川データベースを作成し、それを具体的な参考例とした。その詳細を以下に述べる。

(1) 河川区域分割

Imus 川沿いの、河口からアギナルド・ハイウェイ(G.E Aginaldo Highway)の交差点までの約 6km 区間は特に家屋等の侵入が激しい。この河川区域を管理優先区域として設定し、前述のデータベース作成要領に従い、約 100m 間隔の横断境界線により 58 ブロックに分割する。さらに、各々のブロックに関する詳細情報をシート A に記録した。

上記作業の結果、Imus 川の管理優先区域は Bacoor 町の 8 つのバラングイと Imus 町の 10 のバラングイに跨り、河川区域（横断境界線）の平均幅は約 72m で、そのうち水域幅が 47m、左岸側陸地部分の幅が 9m、右岸側の陸地幅が 16m である。また、河川区域の幅は、最低 26m～最高 249m まで変化する。

(2) 河川区域の土地利用データベース

Imus 川河川区域内の現況土地利用に係わるデータベース（シート B）を作成した。その結果、河川区域の一部として定義される河川の陸地部分は合計 5.4ha (53,756m²) で、その大部分は住宅地として利用されていることが分かった。つまり、河川区域 58 ブロックのうち右岸 11 ブロックおよび左岸 32 ブロックが住宅地となっている。

河川区域にある家屋数は合計 323 戸（左岸側 37 戸、右岸側 286 戸）で、河川区域への侵入は、特に右岸側河川沿いの河口から 3.4～5.7km が激しく 234 戸にのぼる。さらに、このうち 110 戸は洪水の流下に明らかに影響し、洪水被害の危険が高い家屋と評価できる。

(3) Imus 川の構造物データベース

Imus 川の河川区域にある主な構造物に係わるデータベース（シート C）を作成した。主要構造物として土盛堤、コンクリート垂直壁堤、石積・コンクリート護岸及び 4 つの橋梁（コンクリート T 桁橋梁の①Island Cove 橋、②建設中橋梁、③Bina Kayan 橋、および④Palico, Imus 橋）が記録されている。

(4) 河川区域の特殊性データベース

河川管理には定期的な河川区域の巡視が必須となる。巡視の結果は蓄積され、ある一定期間に蓄積された情報はデータベースにまとめられることとなる。この観点から、JICA 調査団はカウンターパートと協力して河川巡視を行い、河川構造物の被害や洪水の危険性がある家屋といった特記事項を記録した。また、巡視の結果、家屋侵入が特に激しい河川区域を、シート D に記録した。

5.5 データベース整備担当組織ならびにデータベース整備に必要とされる活動の提案

5.5.1 データベース整備担当組織

下記の観点から洪水対策委員会(FMC)の中核メンバーである公共事業道路省地方事務所（Trece Martires 市地方事務所）によるデータベースの開発ならびに更新が最も適切と考えられる。

- 公共事業道路省の地方事務所は現場の河川構造物、河川形態、河川水理等に精通しており、さらに河川堤防や護岸の維持・管理を実施している。これらの事務所が有する河川管理に係わる知識は河川情報の収集ならびにデータベースの開発・更新に極めて有効であると考えられる。
- また同事務所は FMC の中核メンバーであり、河川区域内の家屋の登記や非正規居住者に係る情報を同様に FMC のメンバーを通じて容易に収集することが可能である。

5.5.2 データベース整備に必要な活動

Imus 川については、本調査期間中に、データベースのフォーマットを決定し、データ入力を行った。公共事業道路省地方事務所は、そのフォーマットを見直し、必要な改訂を行わなければなら

ない。さらに、Bacoor 川、Julian 川、San Juan 川および Canas 川のデータを収集し、データベースとして整備していかなければならない。

データベースは、年に 1 回更新し、更新時期は洪水発生期間直後が望ましい。これによって、次の雨期に対する河川の必要な維持管理の基礎データとなる洪水被害危険度が明確となる。

6. 能力開発

6.1 活動概要

カウンターパートに対する能力開発は、構造物並びに非構造物洪水対策に関する分析、設計、計画策定に係る技術移転を目的としている。この能力開発をさらに住民や他のステークホルダーに広げ、提案した洪水対策に関する知識を普及した。

6.2 カウンターパートに対する能力開発

次の 6 つの活動をカウンターパートの能力開発として実施した。

(1) 日々のオンザジョブトレーニング

関連データ収集、現地踏査、室内解析、計画策定およびその他の調査に関する活動にカウンターパートを可能な限り参加させた。特に水文・水理解析においては、DPWH からのエンジニア 2 名に対して、2007 年 4 月～10 月の現地調査時に集中的に技術移転を行った。

(2) 本邦研修

本邦研修は、日本で実施されている各種総合治水対策に関する見学および講義を通じて、総合的な洪水対策への理解を促進するために、4 名のカウンターパートに対して行われた。この研修は 2008 年 6 月の 2 週間で実施された。

(3) フィリピン国における現場視察

2000 年に完成したオルモック洪水対策事業は、オルモック市および DPWH がメンバーである洪水対策委員会によって良好な施設の運用・管理が行われている。このプロジェクトにおける成功点や問題点を学習するために、2007 年 9 月、10 名のカウンターパートが事業現場への視察を行った。

(4) カウンターパートに対する技術移転のためのワークショップ

本ワークショップは、本調査において提案した洪水対策に関する技術移転を行うために定期的に 15 回開催された。ワークショップの主なテーマは(a)様々な解析・計画策定に必要な技術および(b)洪水対策計画の基本方針・基本概念、であった。

(5) 技術移転セミナー

技術移転セミナーは日本およびフィリピン国における洪水問題に関する様々な知見並びに参考資料を共有するために、本調査期間中に 3 回実施された。

(6) ステアリングコミッティ会議及びテクニカルワーキンググループ会議

SC もしくは TWG メンバーおよび JICA 調査団は、本調査結果の説明および議論、調査の円滑な実施のために合計 8 回の会議を行った。

6.3 ステークホルダーに対する能力開発

カウンターパート以外のステークホルダー能力開発のために、次の 3 つの活動を行った。

(1) ステークホルダー会議

JICA 調査団の支援の下、カビテ州政府は合計 6 回のステークホルダー会議を開催した。会議では、プロジェクト実施による住民移転と土地収用が与える社会環境への影響についての説明と議論がなされた。最初の 3 回の会議においては、マスタープランで提案された

洪水対策についてであったが、残りの3回の会議は、フィージビリティ調査の優先プロジェクトの内容についての理解の促進と合意形成が目的であった。

(2) 住民公聴会

JICA 調査団は、本調査で提案した洪水対策について住民からの意見や提案を反映させるために住民公聴会を合計8回開催した。公聴会への参加人数は、正規居住者および非正規居住者を含め合計240人であった。

(3) パイロット・プロジェクト

上述したように、本調査におけるパイロット・プロジェクトを通じて、コミュニティベースの洪水対策活動を行った。パイロット・プロジェクトは(a)河川/排水路の美化・清掃と(b)効果的な洪水警報・避難という2つの異なるテーマで実施された。ワークショップ、現場訓練、室内演習および活動資料の配布を通して、コミュニティや関係政府職員だけでなくカウンターパートにも技術移転がなされた。

7. 洪水対策委員会 (FMC) 活性化のための提案

7.1 FMCのメンバーおよび活動

コミュニティベースもしくは地方政府による洪水対策を推進するために次表のメンバーからなるFMCがマスタープラン調査の終盤に組織化されている。FMCのメンバーは調査対象地域のコミュニティベースもしくは地方政府の洪水対策の指導者でFMCに求められる全ての活動は彼らの協調によって実施される。

表 21 FMCのメンバー

役職	組織および担当者
委員長	州政府計画・開発調整官 (PPDC)
副議長	Trace Martires市にあるDPWHの地域担当技官
委員	フィリピン国家警察 (PNP) の州長官
委員	州政府環境・自然資源局 (PG-ENRO) 長
委員	州政府住宅・都市開発局長
委員	州の技術局 (POE) 長
委員	Trace Martires市にあるDENR地域局の責任者
委員	NaicにあるNIA地域局の責任者
委員	州政府官房長 (Provincial Action Officer)

注：書記局は州政府計画・開発調整局 (PPDO) におく

FMCは既にフィージビリティ調査実施期間中に地方政府およびNGOと連携して、その活動の一部を開始している。FMCによって行われた活動は今のところ(a)河川/排水路の美化・清掃および洪水警報・避難に関するパイロット・プロジェクトの実施、(b)提案している防災調整池設置条例および市街地成長管理に関する合意形成、(c)本調査で提案されている洪水対策の理解促進のためのステークホルダー会議の開催、である。

7.2 FMC活性化のための提案

7.2.1 組織作り

FMCは既にフィージビリティ調査実施期間中に洪水対策活動の一部を実施している。しかしながら、FMCはJICA調査団主導で編成されており、地方政府を適切に考慮したものにはなっていない。こうした未完のFMCであるから、数名のメンバーが活動に参加しているのみで、多くのメンバーは未だ名義だけの状態である。

この状況を改善するために、FMCの委員長であるPPDOおよびFMCに任命されているメンバーは組織化の必要な改正を行うために審議を行う必要がある。FMC設立に係る州知事令についても、早い時期に発令されなければならない。

7.2.2 FMC の職務

地方政府による洪水対策は、大きく、(a)コミュニティベースの洪水対策の推進、(b)土地利用規制に関する条例の策定支援、(c)プロジェクトによって影響を受ける住民の移転支援および(d)次表に示す構造物の継続的な維持管理支援、に分類される。これらの活動の大部分は、上述したように、地域レベルにおいて既往の活動の延長および現在実施している活動の一部として実際に行われている。

従って、FMC の主な役割は関係機関間の調整となる。しかしながら、FMC もまた、ステークホルダー会議の開催、住民啓蒙のための資料作り、状況に応じたその他の活動といった地域レベルの洪水対策を直接指導していく役割を担う必要がある。そのため、FMC は次に示す項目について年間調整プログラムを作成し、実施していかなければならない。

表 22 FMC により調整・推進されるべきタスク

タスク分類	職務詳細	関係機関
コミュニティベースの洪水軽減活動	河川/排水路の美化・清掃活動に関する住民啓蒙	PG-ENRO, CENROs and MENROs
	洪水ハザードマップの作成および洪水警報・避難（共同）	PDCC, CDCC/s, MDCCs and BDCCs
	河川管理区域への不法占拠に対する管理	PHDMO, PNP
過剰土地開発の規制	本調査で提案している「新規に建設される住宅地への防災調整池設置条例ならびに市街地成長管理条例」の立法および合意形成	PPDC, CPDCs and MPDCs
	本調査で提案された市街地成長管理の概念に基づいた州開発フレームワークプランおよび各市町の土地利用計画の修正	PLUC, CPDCs and MPDCs
洪水に対する構造物対策の実施	プロジェクトによって影響を受ける住民（PAPs）の移転に関する合意形成	PHDMO, IRTF, DPWH,
	センサス調査およびPAPsの識別作業	PHDMO, IRTF, DPWH
	住民移転サイトの準備	PHDMO
	PAPsの社会復帰および収入回復のための支援	IRTF
構造物の維持管理	遊水地の維持管理	DPWH
	防災調整池の維持管理	HLURB
	河川堤防の維持管理	DPWH
	内水排除施設および海岸堤の維持管理	City and Municipal Offices

7.2.3 予算措置

FMC の活動のための予算措置は未だなされておらず、これは早急に行わなければならない。FMC の活動の必要経費は、(1)調整委員会、公聴会やその他の会議の開催費、(2)住民啓蒙のための資料作成費を含む。これらの直接経費以外に、人件費が必要となるかもしれないが、これは実質的には既存の事務所の運営費として配分されている年間予算でカバーできる。

FMC の活動に対する年間の必要経費は、パイロット・プロジェクトの実費を元に、おおよそ 760,000 ペソと見積もった。FMC はこうした年間の必要経費を拠出できる財源を確保しなければならない。

7.2.4 関係機関との共同

上述したように、FMC は現在実施中のプロジェクトと様々な関係機関との調整を行わなければならない。関係機関との密な関係を維持するには定例会議の年間計画の策定し、FMC とその関係機関の連絡員を任命する必要がある。

8. 全調査結果に対しての評価および提言

8.1 概説

調査対象地域は、極端に低い地盤高と河川や排水路の流下能力不足により洪水に対して極めて脆弱な状態にある。さらに急激な市街地の拡大が流域洪水ピーク流量の増加を引き起こし、同時に洪水危険区域内の資産と洪水被害ポテンシャルの増加する傾向にある。一方、調査対象域内の特に下流河川沿いには多くの家屋が密集しており、フィリピン国でこれまで実施してきた河川堤防

建設を中心とする従来型の河川改修事業による洪水対策は大規模な住民移転を必要とし実施が困難な状況にある。

以上のような複雑な洪水被害の要因に対処するために、流域の洪水流出抑制と必要最小限の河川能力の確保を可能とする「①必要最小限の河川改修」、「②遊水池建設」、「③都市計画手法（土地利用規制及び分譲地開発業者への防災調整池建設義務化）」の三つの施策を統合して実施する必要がある。①、②は構造物対策に属する施策であり、事業化効果が高いと評価されており、調査対象地域内で市街化が進行している状況を鑑み事業用地を早急に取得する必要がある。一方、③は非構造物対策に属する施策であり、今後いかに実効性をもたせるかが重要な課題である。この施策を実施するには、特に地方自治自治体による「制度を実行に移すための細則作り」と「開発審査や許可当の組織や人材育成等の体制づくり」が今後求められる。

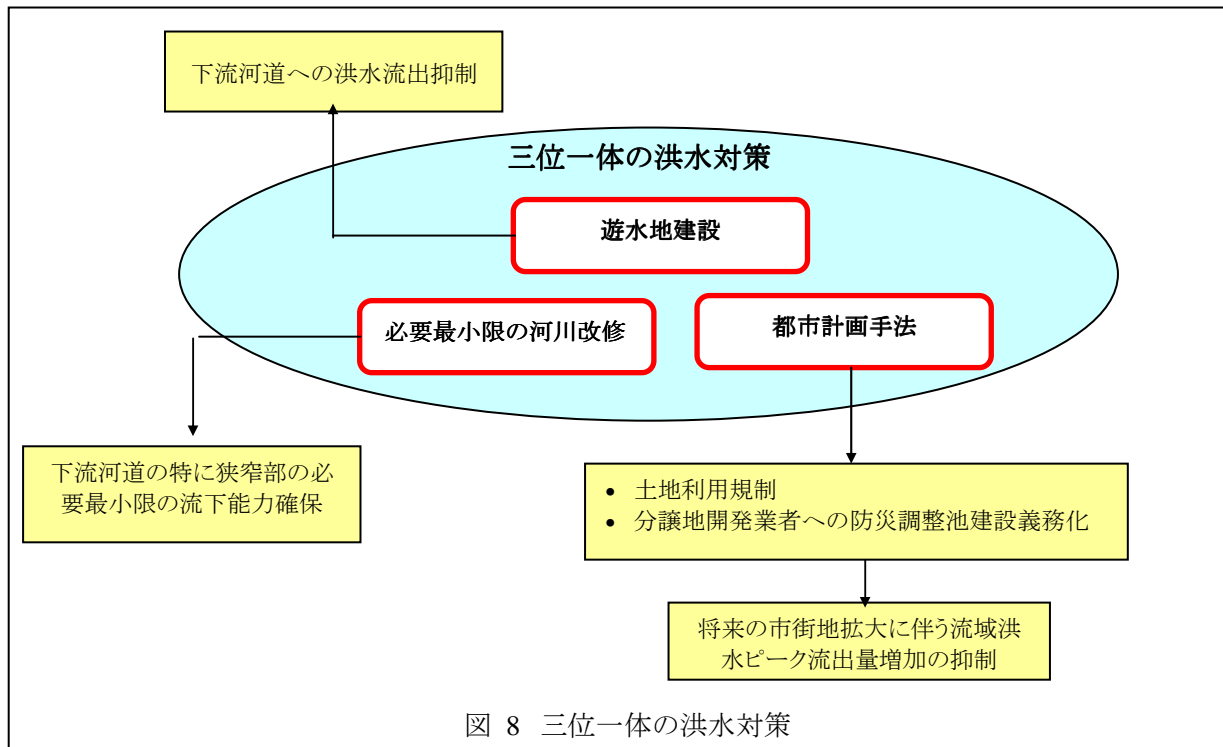


図 8 三位一体の洪水対策

8.2 構造物対策に対する評価と提言

構造物対策は全体として経済評価では実施可能とされ、社会・自然環境にも深刻な影響は与えないと評価されている。EIRR、事業費および事業完成年を以下に示す。

表 23 構造物対策の主な諸元

記載事項	単位	全計画	優先プロジェクト
事業費 (Initial Investment Cost) ¹	Mil. Php.	6,858	1,845
事業費 (O&M cost) ²	Mil. Pesos/year	37.9	4.7
事業完成年	A.D.	2020	2013
洪水対策によって利益を得る家屋数	House	24,700 ²	12,800 ³
本事業によって影響を受ける家屋数 ⁴	House	470	12
EIRR	%	22.2	26.0

Note: 1: 物価上昇費は含まない

2: この数値は、河川洪水対策による17,700戸と内水対策による7,000戸を含む

3: Imus川の河川洪水に対する優先プロジェクト単独実施による裨益家屋数

4: 事業実施に伴い退去・移転が必要となる家屋数

8.2.1 遊水地

調査対象地域の主要河川 Imus 川および San Juan 川の下流は 2 年確率洪水に対してさえも対応できないように極端に流下能力が小さい。しかしながら、下流域は河川沿いに家屋が密集し、洪水貯留施設なしで全川改修を行うには、2,000 戸以上の移転が必要となる。移転家屋数を最小にし、洪水軽減を早期に発現させるため、洪水貯留施設としての遊水地の建設を強く推奨する。

提案する遊水地は 10 箇所、約 200ha の用地が必要となる。この事業用地は明らかに大きい、遊水地というものは、洪水軽減だけでなく、非洪水期には農地や娯楽空間等多目的に使用できるような設計されるものである。さらに、ゾーンの 1 つは滅多に浸水しない（5 年に 1 回程度）ように設計されるため、より安定した土地利用が可能となる。

提案する遊水地位置は、現時点での非市街地である。しかしながら、近年の急激な都市化の進行は事業実施が遅れるにつれ遊水地の適地にも広がっていく。さらに、遊水地は 3 年以下の短い建設期間で早期に効果を発現させることができる。従って、遊水地の建設は提案した実施工程に従って早急に行われなければならない。

8.2.2 部分改修

上述した遊水地では、Imus 川や San Juan 川河口部の高潮洪水からは守れない。また、Bacoor 川や San Juan 川に沿って遊水地だけでは河川洪水を防げないようなボトルネックがいくつか存在する。これらの理由により、河口部の合計 5.4km および Bacoor 川 Julian 川の中流にあるボトルネック部約 15.5km には河川の部分改修が必要である。

河川の部分改修規模は、上流の遊水地の建設によって最小限に抑えられる。さらに、遊水地が洪水ピーク流量を低減しなければ河道改修区間でも河川堤防損傷の原因となる河川からの越流がしばしば発生することになる。これらの観点から、遊水地は河川部分改修の必要条件となる。

8.2.3 防災調整池

上流での都市化の進行は、流域の洪水ピーク流量を増加させてしまう。しかしながら、遊水地の容量を洪水ピーク流量の増加に合わせて徐々に大きくしていくことは事実上難しい。同時に、洪水ピーク流量の増加を見越して遊水地を設計すると、過大もしくは過小な遊水地を作ることになる。

上記のような背景から、防災調整池の設置を提案する。この防災調整池は、都市化の進行にともない徐々に設置することができ、都市化によって増加するピーク流量を相殺するものである。この防災調整池を実現するために、宅地開発者にその建設を課す条例を提案する。この条例の概念はフィリピンにおいては新しい取り組みで、関係者との合意形成が難しく未だ法律として定められていない。それでもやはり、防災調整池設置条例は日本の地方条例では広く適用されており、防災調整池の大きな効果が確認されている。洪水ピーク流量の増加対策がなされない場合の都市化は、調査対象地域の洪水状況を明らかに悪化させるため、防災調整池設置条例の策定を強く推奨する。

8.2.4 排水路改善

海岸沿いのムニシパリティは排水路改善が、1 つの主要課題である。特に Kawit 町は高潮洪水から低平地を守る構造物の建設を熱心に希望している。排水路改善は、63 億ペソという巨額の投資と 300 戸以上の住民移転を伴う人口密集地で行わなければならない。このような状況から、長期の実施工程が必要となり、EIRR も 6% 以下となる。巨額の事業費と多くの住民移転、低い EIRR を勘案すると、最低限必要な 2 年確率を設計規模とし、提案する改善作業は、危険区域の優先構造物の建設に限られる。

8.3 非構造物対策に対する評価と提言

非構造物対策は、構造物対策に比べると安価で早期の効果が期待できると共に、あらゆる洪水に対してある程度の軽減効果がある。このような観点から、非構造物対策の実施が推奨され、その一部は既に本調査において実施している。

8.3.1 過剰な土地開発の抑制

土地利用規制は、市街地成長管理と新規宅地開発に伴う防災調整池の適用という 2 つのメインテーマからなっている。市街地成長管理は、流域の洪水ピーク流量の増大を防ぎ、必要な農地を保全するために必要である。市街地成長管理および防災調整池設置に関する条例は、本調査を通じて既に作成されている。しかしながら、この法制度化へ向けての活動は未だ進行中であり、関係者との合意形成が早期の条例化に向けてはさらに必要である。さらに合意形成完了後には、上述の通り「制度を実行に移すための細則作り」と「開発審査や許可当の組織や人材育成等の体制づくり」の実施が地方自治体に求められる。この実施に関しては、カビテ州政府が希望している通り、JICA からのさらなる技術支援を導入することが好ましいと考えられる。

8.3.2 コミュニティによる洪水対策

コミュニティによる洪水対策活動は、(1)河川・排水路の美化・清掃に係わる教宣活動および(2)コミュニティによる洪水警報・避難の促進を目的としている。上記の 2 つのテーマでのパイロット・プロジェクトが、関係地方政府機関、NGO、地域住民および JICA 調査団の共同活動によって実施された。パイロット・プロジェクトで行った演習は繰り返し広く住民にも広めなければならない。この観点から地方自治体は、調査が完了した後もこの活動を続けていくべきである。特に洪水対策委員会のイニシアチブがコミュニティによる洪水対策活動継続の鍵となる。この洪水対策活動継続にあたっては、カビテ州政府が希望している通り、特に洪水ハザードマップの作成に係わる JICA からのさらなる技術支援を導入することが好ましいと考えられる。

8.3.3 河川区域管理

河川区域境界は未だ明確に定義されておらず、河川区域管理を難しくしている。その結果、河道沿いに深刻な家屋侵入が発生している。この好ましくない状況を改善するために、明確な河川区域境界および最新の河川区域状況のデータベース構築に基づいて適切な河川区域管理を行う必要がある。Imus 川管理のためのデータベースおよびデータ入力の本調査において既に完了している。洪水対策委員会が主導して、データベースのさらなる作成のために関係実施機関を指定する必要がある。

8.3.4 洪水対策委員会の活性化

洪水対策委員会は地方自治体の管轄下であるコミュニティ防災活動を率先して行うために、予備的に創設された。しかしながら、洪水対策委員会の設立は JICA 調査団の推薦を基に行われており、地方自治体自身によって適切に熟慮されたものではない。そのため、メンバーの数名が活動に参加したのみで、その他の多くのメンバーは名義だけの状態になっている。地方自治体は、現在の FMC 組織を見直し、早い機会に執行命令を下し、FMC の持続的活動のための予算措置を講じなければならない。

8.4 プロジェクト実施主体に対する提言

防災調整池以外の提案する構造物対策には、数十億ペソの費用が必要であり、このような大規模なインフラプロジェクトの予算の許容範囲から判断すると、適当な事業実施機関としては DPWH となるべきである。しかしながら、地方自治体はプロジェクト実施の影響を受ける住民(RAPS)の識別作業を含む土地収用、住民移転に関して PAPs との合意形成、移転先の準備および PAPs の社会復帰・収入回復の支援等の協力をすることになる。地方自治体はまた前述した過剰な土地開発の抑制、河川排水路の浄化教宣活動やコミュニティベースの洪水対策といった非構造物対策も実施する必要がある。

8.5 環境社会配慮に係わる提言

本調査マスタープラン調査において提案した 2020 年を完成目途とした全体洪水対策事業計画では、470 世帯の家屋移転を必要とする。このような大規模家屋移転に対処するため、フィリピンの移転政策 (DPWH の土地買収・移転・先住民配慮政策(通称 LARIPP)に基づく移転行動計画 (RAP) を策定し、同計画に基づく移転を遅滞なく実行することが本洪水対策事業実施に必須の事項となる。移転行動計画の実施にあたっては、まずセンサス調査や識別調査を通じて、家屋移

転対象世帯を特定し、それら調査の後で移転補償を得る目的で居住を開始する不正な行為を防ぐ必要がある。

さらに全体事業計画では河口部の河川改修ならびに海岸沿いの海岸堤防建設（高潮対策）の実施に伴い 4.1 ヘクタールのマングローブ林の伐採が必要となる。このマングローブへの影響緩和策として、事業実施に先立ってマングローブの移植あるいは再生に係わる調査を実施し、必要な移植・再生地の確保ならびに移植・再生作業の実施が求められる。

全体事業計画のうち三つの遊水池建設に関しては、優先プロジェクトとして選定された事業コンポーネントであり、2013年の完成を目指している。この優先プロジェクトでは12世帯の移転世帯にとどまるもののやはり地方政府とNGOの協力によるすみやかな移転計画の策定ならびに実施が求められる。なおこの優先プロジェクトの実施にともなうマングローブ等の貴重動植物への影響は発生しない。

8.6 事業実施計画

それぞれ提案されている項目の実施期間および外国からの技術的・財政的支援の必要性が事業費および外国の支援の妥当性を考慮して以下に示すとおり提案されている。

表 24 (1/2) 事業実施プログラム

事業細目	実施期間	外国の支援*	現在の状況
I. 2020年を完成目途とした事業計画			
1. 構造物対策			
1.1 優先プロジェクト (短期プロジェクト)			
(1) Imus 遊水地 (RB-II)	2010-2013	必要	Proposed
(2) Bacoor 遊水地 (RB-B4)	2010-2012	必要	Proposed
(3) Julian 遊水地 (RB-J1)	2010-2013	必要	Proposed
(4) 補償	2010-2012	-	Proposed
1.2 長期プロジェクト			
(1) 河川の部分改修 (Imus川、Bacoor川およびJulian川)	2014-2018	必要	Proposed
(2) Imus 遊水地 (RB-B1, B2, B3)	2013-2016	必要	Proposed
(3) 河川の部分改修 (San Juan川およびYlang-Ylang川)	2015-2019	必要	Proposed
(4) San Juan 遊水地 (RB-S1, Y1, Y2)	2017-2020	必要	Proposed
(5) 排水改善	2011-2019	必要	Proposed
(6) 補償	2011-2018	-	Proposed
2. 非構造物対策			
2.1 河川・排水路浄化教宣活動			
(1) パイロット・プロジェクト	2007-2008	必要	Completed
(2) 延長プログラム	2009-Onward	-	Projected
2.2 土地利用規制			
(1) 市街地成長管理条例の制定	2007-2009	-	On-going
(2) 防災調整池設置条例の制定	2007-2009	-	On-going
(3) CLUPの見直し	2007-2010	-	On-going
(4) PFPの見直し	2009-2010	-	Proposed
(6) 調査団による組織・人材育成	2007-2008	必要	Completed
(7) LGUによる組織・人材育成	2009-Onward	-	Proposed
2.3 河川区域管理			
(1) 河川区域境界の設定	2008-2009	-	Proposed
(2) 河川区域データベースの作成	2008-2010	-	Proposed
(3) 管理計画の策定と実施	2009-Onward	-	Proposed
2.4 コミュニティベースの洪水警報・避難			
(1) 地域の災害調整委員会の設立	2007-2009	-	On-going
(2) 災害準備計画の策定	2007-2009	-	On-going
(3) 災害指令センター・避難場所の創設	2008-2009	-	On-going
(4) 洪水ハザードマップの作成	2008-Onward	必要	On-going
(5) 水文観測ネットワークの構築	2008-2010	必要	On-going
(6) 洪水警報・避難の訓練	2007-Onward	必要	On-going

表 24 (2/2) 事業実施プログラム

事業細目	実施期間	外国の支援*	現在の状況
II. 2020年以降の気候変動適応策			
1. 構造物対策			
1.1 遊水池の拡充	Indefinite	必要	Conception
1.2 雨水排水路網の拡充 (調査対象域と西地区対象)	Indefinite	必要	Conception
1.3 Kawit地区排水機場建設	Indefinite	必要	Conception
1.5 Noveleta、Rosario、Tanza地区への海岸堤の延長	Indefinite	必要	Conception
2. 非構造物対策			
2.1 気候変動モニターならびに対策組織の設立	2021		Conception
2.1 市街地成長条例の改定 (都市計画ゾーニングの見直し)	Indefinite	必要	Conception
2.2 河川境界の再定義・河川域内土地利用再調整	Indefinite	必要	Conception
2.3 洪水警報・避難システム強化	Indefinite	-	Conception

*: 技術的・財政的支援含む