



フィリピン共和国
公共事業道路省

フィリピン国 全国洪水リスク評価及び 特定地域洪水被害軽減計画調査

最終報告書

-要約-

平成 20 年 3 月
(2008 年)



独立行政法人 国際協力機構 (JICA)



株式会社 建設技研インターナショナル

77° 事

JR

08-001



フィリピン共和国
公共事業道路省

フィリピン国 全国洪水リスク評価及び 特定地域洪水被害軽減計画調査

最終報告書

-要約-

平成 20 年 3 月
(2008 年)



独立行政法人 国際協力機構 (JICA)



株式会社 建設技研インターナショナル

本調査報告書で使用した為替レート:

US\$ 1.00 = PhP. 44.93 = Jp¥ 115.55

Jp¥ 1.00 = PhP. 0.3888

(2007年10月31日現在)

序 文

日本国政府はフィリピン国政府の要請に基づき、同国の全国洪水リスク評価及び特定地域洪水被害軽減計画調査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18年9月から平成20年3月の約1年7ヶ月の間に、5回にわたり、松本良治氏を団長とする株式会社建設技研インターナショナルによる調査団を現地に派遣しました。

調査団は、フィリピン国の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。

この報告書がフィリピン全国の洪水リスク評価及び洪水被害軽減計画策定業務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いただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成20年3月

独立行政法人国際協力機構
フィリピン事務所長 松田 教男

平成20年3月

独立行政法人国際協力機構
フィリピン事務所長 松田 教男 殿

伝 達 状

今般、フィリピン国全国洪水リスク評価及び特定地域洪水被害軽減計画調査を完了しましたので、ここに最終報告書を提出申し上げます。本報告書は、貴機構との契約に基づいて、平成18年9月から平成20年3月までの間、株式会社建設技研インターナショナルが、フィリピン国政府公共事業道路省（DPWH）との共同作業により実施した調査結果を取りまとめたものであります。

本報告書には、洪水リスク評価に基づき選定された優先地域と、選定された地域に対して策定された洪水対策計画が示されております。

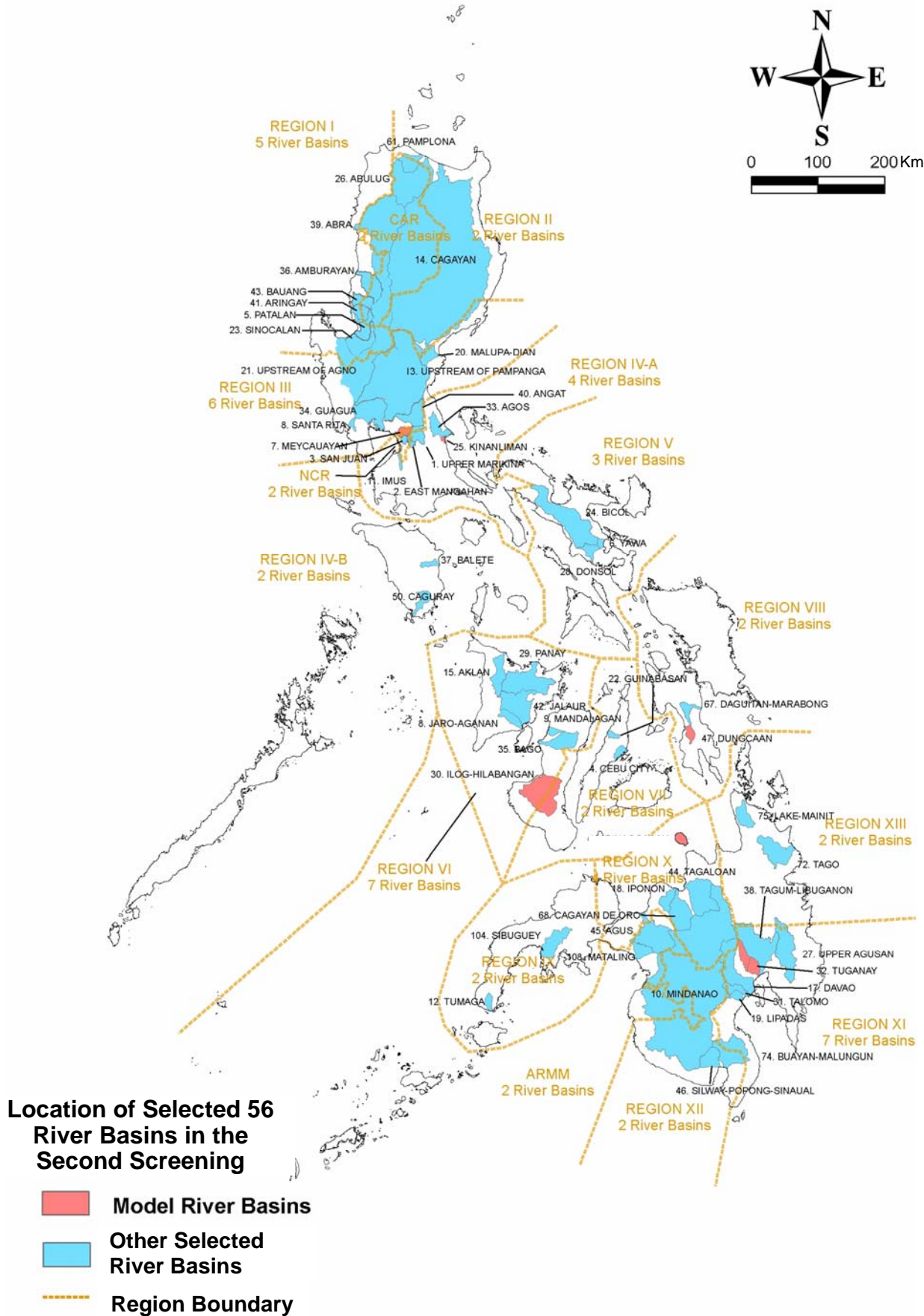
本調査結果が、フィリピン全国における洪水リスク評価及び洪水被害軽減計画策定業務の推進に寄与することを願うものです。さらに、この報告書が、両国間の友好関係の発展に貢献することを切に望みます。

本報告書を提出するにあたりまして、全調査期間にわたり多大なご指導とご支援を賜った貴機構の関係者各位に対し、心から感謝の意を表すものであります。また、公共事業道路省をはじめとするフィリピン国の関係諸機関、在フィリピン国際協力銀行ならびに在フィリピン日本大使館の関係者各位から調査期間中に頂いたご協力とご助力に対して深い感謝の意を表する次第です。

総括 松本 良治

フィリピン国全国洪水リスク評価及び
特定地域洪水被害軽減計画調査

位置图



要 旨

1. 序

1.1 調査の目的

本調査の目的は以下の通りである：

- (1) 洪水リスク評価に基づく優先地域を選定し、これら選定された地域に対する洪水対策計画を策定する。
- (2) 調査の過程を通じ DPWH カウンターパートに技術移転を行う。

1.2 調査対象域

本調査の対象域は国家災害調整委員会（NDCC）によって確認、提案された全国 947 の洪水被害危険都市を対象とする。

1.3 調査工程

本調査は 2006 年 9 月の国内作業から開始した。現地調査は同 9 月半ばに開始し、2008 年の 3 月で終了した。

1.4 調査実施の基本条件の設定

本調査を実施する上での基本条件として次の 2 点が確認されている：

- (1) 目標年次は 2034 年とする。
- (2) 洪水計画策定の安全度は 20 年確率とする。

2. 河川流域の第 1 次スクリーニング

2.1 第 1 次スクリーニングの手順

2.1.1 河川流域の確認

まず 947 の洪水被害危険都市がどの河川流域に位置するか、河川流域の確認を行った。その結果、下記の表に示すように、この 947 洪水被害危険都市が関係する流域は総計 1,164 河川流域であることが確認された：

表 2.1 河川流域数

River Basins	Number	Remarks
Independent Principal River Basins	376	Including 75 Tributaries of Major Rivers
Major River Basins	18	
Other River Basins	770	
Ground Total	1,164	Covering the Flood Prone Areas

注：この表において、プリンシパル河川流域およびメジャー河川流域は国家水資源庁（NWRB）が定義したもので、この定義に含まれない河川は本調査では「その他河川流域」とした。

2.1.2 第1次スクリーニング手法の選定

第1次スクリーニングの手法としては、以前行われた類似のスクリーニング手法を参考に検討した結果、最終的には、評価指標を選定しその指標に対する点数をつけ、更にその点数の他に、配慮すべき要素（地域的配分、フィリピン政府の洪水対策の戦略など）も含めたスクリーニングのガイドラインを設定して行う。

2.1.3 評価指標の選定

評価指標は自然条件および社会・経済条件の2点から、潜在的な洪水被害危険度を表す可能性のある14項目の指標を選定する。

2.1.4 評価結果

第1次スクリーニングの結果として、最終的に120河川流域が第2次スクリーニングの調査対象地域として選定された。

3. 第2次スクリーニング

3.1 第2次スクリーニングの手順

3.1.1 評価点による河川の優先順位

洪水対策事業の実施の優先度は、基本的には第1次スクリーニングで得られた評価点に、更にプロジェクト実施に対する経済効率（事業費と便益の関係）を考慮した評価点を加えた合計の評価点による順位を基本に考える。

3.1.2 投資可能な予算の設定

上記順位に対し、順位ごとの累加事業費を求め、目標年次である2034年までの26年間にDPWHが投資可能な予算を設定し、その比較から対象となる河川数の絞り込みを行う（投資可能な予算 \geq 累加事業費）。

3.1.3 洪水対策事業の地域的配分

国の開発は基本的に地域的差別なく均等に推進していく必要がある。この見地から洪水対策事業も各地域にある程度均等に振り分けられる必要がある。このことから第2次スクリーニングの河川流域は、各地域(17リジョン)に少なくとも数河川配分されるように選定する。

3.1.4 戦略的重要河川の配慮

上記のほか、メジャー流域のような従来戦略的に洪水事業を実施すべきとされているいくつかの河川について、ある程度順位が低くても優先的に、第2次スクリーニングのリストに残すことを考える。

3.2 第2次スクリーニングの結果

上記に示した検討の結果、第2次スクリーニングで選定された河川流域数および投資金額は以下のようなになる：

- 選定河川流域数 : 56 流域
- 投資金額 (2009-2034) : 236 billion pesos
- DPWH 予算伸び率 : 8.2%

3.3 優先順位および実施計画の作成

上記選定された 56 流域について、大きく次の2つのグループに分類し、それぞれ優先順位を検討し、事業実施計画という形で取りまとめた：(1) 外国資金援助プロジェクト (26 河川流域)、および (2) 自国政府予算プロジェクト(30 河川流域)。

4. グルーピングおよびモデル流域の選定

4.1 概説

前述のように第2次スクリーニングで 56 河川流域の選定が行われた。ここで以下の表に示すように、これら 56 河川流域を洪水被害のタイプ (溢水 (O)、フラッシュ洪水 (F)、河岸侵食 (B)、内水 (I)、土石流 (L) など) によっていくつかのグループに分類を行い、各グループからそれぞれ典型的な洪水タイプのモデル流域を選定する。

その結果、以下の 6 流域がモデル流域として選定された。

表 4.1 モデル流域

Group	Name of River Basin	Region	Catchment Area (km ²)	Ranking
F+O+B, F+B Type	Ilog-Hilabangan	VI, VII (Visayas)	2,162	30
O+B Type	Dungaan	VIII (Visayas)	176	47
F+O, O, F Type	Meycauyan	III, NCR (Luzon)	201	7
F+O+B+I, F+I Type	Kinanliman	IV-A (Luzon)	10	25
F+O+I, F+I+B, F+I Type	Tuganay	XI (Mindanao)	747	32
F+O+B+I+L Type	Dinanggasan	X (Mindanao)	29	16

F:フラッシュ洪水、O:溢水、B:河岸侵食、I:内水、L:土石流

5. モデル河川流域に対する洪水対策計画の策定

5.1 洪水計画策定の基本的条件

洪水計画の策定は次の条件で行う：

5.1.1 対象流域

計画策定の対象流域は次の6モデル河川流域である：イログ・ヒラバンガン、ドゥンガーン、メイカヤン、キナンリマン、ツガナイ、ディナガサン。

5.1.2 安全度および防御対象区域

計画の安全度は原則として20年確率を適用する。しかし、イログ・ヒラバンガン流域のように既に計画が進行している流域については、その設定済みの安全度を適用する。また洪水防御の対象域は現在被害がある地域を対象に考えるが、経済効率上効果が乏しい地域については、その効果を検討の上対象域から外すこととする。

5.1.3 適用可能な対策および最適対策の選定

適用可能な対策としては、構造物対策および非構造物対策の双方から検討する。ただし最適対策については種々の構造物対策の組み合わせから最適なものを選定するものとし、非構造物対策については流域の特性から判断して考えられる対策を個々に提案する。

5.1.4 プロジェクト評価

ここで策定されたプロジェクトの妥当性については、技術面、経済面、社会・環境面から評価を行う。ここで、経済評価については構造物対策についてのみ行い、非構造物対策についての経済評価は行わない。これは、非構造物対策の便益は、流域に妥当な洪水警報システムを検討することを目的として、これに係る直接被害軽減額のみを算定しているためである。

5.1.5 調査の精度

6流域を対象にした洪水対策計画策定の調査は実質3ヶ月の期間で行われており、その精度は非常にラフで調査の段階としては予備マスタープランとも言うべきものである。そのことから、当然ながらモデル流域での事業実施には今後マスタープラン調査、F/S調査を必要としている。

5.2 モデル流域に対する洪水対策計画の策定結果

先述のように調査の精度は非常にラフなものであるが、6流域の洪水対策計画策定結果として基本的に以下に述べる結果が得られた：

5.2.1 洪水状況

各モデル流域の洪水状況はそれぞれ違いはあるものの、基本的に以下の点が共通の問題としてあげられる：

- 洪水は毎年のように頻繁に発生しており、10年に1度は非常に深刻な洪水被害を被っている。
- 河川の流下能力はいずれも計画流量に比べ非常に乏しい。
- 洪水被害のタイプとして、基本的には溢水氾濫や河岸侵食によるものが深刻で、また流域によってはフラッシュ洪水・土石流などのタイプによる死傷者の発生などの人的被害が見られる。
- 洪水被害はいずれも市街地で発生しており、他に農地、フィッシュポンドなどにも多く発生している。

5.2.2 最適洪水対策手法

構造物対策および非構造物対策からなる最適洪水対策手法としては、最終的に以下に示す対策が選定された（表-1 参照）：

(1) 構造物対策

構造物対策としては、河川改修が基本的に選定されており、河岸侵食防御のために必要に応じて水制・護岸を設置している。その他、内水被害のある流域については内水排除施設、またフラッシュ洪水や土石流災害のある流域については砂防ダムなど土砂対策施設の整備を計っている。

(2) 非構造物対策

非構造物対策については以下の対策を全流域に提案している：

- 洪水警報システム
- 流域管理
- その他、防災管理体制の強化、災害危険図の作成など

5.2.3 プロジェクト評価

プロジェクト評価は技術、経済、社会、環境面の各観点から評価を行う。結論として、今回のモデル流域に対するプロジェクト評価としては基本的には技術的・経済的に実施可能であり、また社会的にも環境的にも理解されると判断した。

6. 結論および勧告

6.1 結論

本調査の目的に従い、今回の洪水危険地域に対するリスクの評価と優先度に基づいて策定された洪水事業実施計画およびモデル流域を対象に策定された洪水対策計画は妥当なものであり、今後フィリピン政府が洪水事業を実施していくうえで十分役立つものと判断される。

6.2 勧告

勧告は以下の点について行っている：

1. 選定された 56 流域の洪水対策事業を実施するために 8.2%の予算の伸び率を確保すること。
2. 本調査で提案された事業実施計画を中・長期計画策定のために活用すること。
3. 外国資金援助プロジェクトと国内資金プロジェクトの投資割合 95%と 5%の適正について適宜見直すこと。
4. 国内資金プロジェクトに分類されている事業費の比較的少ないいくつかの流域での洪水対策事業について早期実施が必要なものに対してはパッケージにし、外国資金援助によって事業を実施すること。
5. 各河川の流域界についてより精度の高い 1/50,000 地形図を用いて見直すこと。
6. 洪水被害データや他の統計データの更新にともない、1,164 河川流域の洪水危険度の評価を見直すこと。
7. より効率的な洪水対策を含む河川流域管理の実現のために河川流域の定義と関係機関の管理責任を明確にするための継続的議論を進めること。
8. 水理解析結果についてより精度の高い水理解析モデルや衛星画像を用いて見直すこと。
9. 本調査で作成された計画流量と河川改修事業費の関係について、今後新たな洪水対策事業が計画されるごとにそのデータを付け加えてその関係を更新すること。
10. 次の段階での調査では、土砂調節施設の諸元および費用について見直すこと。
11. 今回便益算定のために適用した被害率や被害額を便益に換算する割合などについて新たな洪水対策事業が行われるごとに見直すこと。
12. 本調査で開発された GIS データベースおよびシステムを維持・改善し、DPWH、特に FCSEC が洪水対策分野での政策立案の有効な道具としてこれを活用すること。
13. モデル流域に対して策定された洪水対策計画を他の洪水災害の類似流域での洪水対策計画策定に活用すること、および DPWH-FCSEC がその計画の改善を支援すること。

14. モデル流域に対する洪水対策についても追加資料やより詳細なデータを用いて今後更なる検討を行うこと。
15. 土砂災害に対応するために、土砂調節施設の十分な調節容量・諸元について、社会的必要性も鑑み検討すること。
16. DPWH カウンターパートに対する技術移転をより確実にするとともに、彼らが本調査のアウトプットを自身で調整、改善することが出来るようにするため、短期専門家の派遣を要請すること。

表 -1 モデル流域洪水対策計画の概要

Name of River Basin	Catchment Area (km ²)	Flow Capacity (m ³ /s)	Design Discharge (m ³ /s)	Safety Level (Return Period)	Major Flood Types	Flood Damage Area	Optimum Measures		Economic Evaluation			Overall Evaluation
							Structural Measure	Non-Structural Measure	Cost (mil. Pesos)**	Benefit (mil. Pesos/ year)	EIRR (%)	
Ilog-Hilabangan	2,162	250	3,690	25 year	Overflow and Bank Erosion	Built up Area, Agricultural Area and Fish Pond	River Channel Improvement*	Flood Warning System, Watershed Management and Others	1,537	208	18.9	At present, it is identified that the project is technically and economically feasible and will be accepted socially and environmentally.
Dungcaan	176	290	655	20 year	Overflow and Bank Erosion	Built up Area and Agricultural Area	River Channel Improvement*	Flood Warning System, Watershed Management and Others	154	21	18.8	At present, it is identified that the project is technically and economically feasible and will be accepted socially and environmentally.
Meycauayan	201	400	990	30 year	Overflow and Inland Flooding	Built up Area, Agricultural Area and Fish Pond	River Channel Improvement* and Drainage Facilities	Flood Warning System, Watershed Management and Others	4,985	850	23.3	At present, it is identified that the project is technically and economically feasible and will be accepted socially and environmentally.
Kinanliman	10	190	380	25 year	Flash Flood (Debris Flow) and Overflow	Built up Area	River Channel Improvement* and Sabo Dam	Flood Warning System, Watershed Management and Others	107	13	17.3	At present, it is identified that the project is technically and economically feasible and will be accepted socially and environmentally.
Tuganay	747	175	540	25 year	Overflow and Inland Flooding	Built up Area, Agricultural Area and Fish Pond	River Channel Improvement and Retarding Basin	Flood Warning System, Watershed Management and Others	1,948	266	19.1	At present, it is identified that the project is technically and economically feasible and will be accepted socially and environmentally.
Dinanggasan	29	180	296	20 year	Flash Flood (Debris Flow) and Overflow	Built up Area and Agricultural Area	River Channel Improvement*, Sabo Dam and Sand Pocket	Flood Warning System, Watershed Management and Others	108	12	15.7	At present, it is identified that the project is technically and economically feasible and will be accepted socially and environmentally.

*: River channel improvement including provision of revetment and spur dyke. **: Cost means economic cost.

フィリピン国

全国洪水リスク評価及び特定地域洪水被害軽減計画調査

最終報告書

-要 約-

序文
伝達状
位置図
要旨
略語集
単位

目 次

	ページ
1. 序.....	1
1.1 調査の目的.....	1
1.2 調査対象域.....	1
1.3 調査工程.....	1
1.4 調査実施の基本条件の設定.....	1
1.4.1 目標年次の設定.....	2
1.4.2 治水の安全度.....	2
2. 河川流域の第1次スクリーニング.....	3
2.1 スクリーニングの手順.....	3
2.2 河川流域の確認.....	3
2.3 第1次スクリーニング手法の選定.....	3
2.4 評価指標の選定.....	4
2.5 評価指標に対する資料整理.....	4
2.6 評価結果.....	4
2.7 第1次スクリーニングに対するガイドラインの設定.....	4
2.8 第1次スクリーニングによる予備的100河川流域の選定.....	5
2.9 現地調査による確認.....	5
2.10 第1次スクリーニング結果.....	5
3. 河川流域の第2次スクリーニング.....	6
3.1 第2次スクリーニングの目的および手順.....	6
3.1.1 第2次スクリーニングの目的.....	6
3.1.2 第2次スクリーニングの手順.....	6
3.1.3 120河川流域の評価点及び順位.....	7

3.1.4	投資費用の分析	8
3.1.5	第 2 次スクリーニングによる河川流域の選定	8
3.2	優先順位付けおよび実施計画の策定	10
3.2.1	実施期間	10
3.2.2	河川流域の分類	10
3.2.3	優先順位の設定	11
3.2.4	実施計画	12
4.	グルーピング及びモデル流域の選定	13
4.1	概説	13
4.2	56 河川流域のグルーピング	13
4.3	モデル河川流域の選定	14
5.	モデル河川流域に対する洪水対策計画の策定	15
5.1	計画の策定手順	15
5.2	洪水計画策定の基本的条件	15
5.3	イログ・ヒラバンガン流域の洪水対策計画の策定	17
5.3.1	流域の特徴	17
5.3.2	洪水被害軽減の対象域	18
5.3.3	洪水対策手法	18
5.3.4	事業費の積算および便益算定	19
5.3.5	プロジェクト評価	19
5.4	ダウンガーン流域の洪水対策計画の策定	21
5.4.1	流域の特性	21
5.4.2	洪水被害軽減の対象域	21
5.4.3	洪水対策手法	22
5.4.4	事業費の積算および便益算定	24
5.4.5	プロジェクト評価	24
5.5	メイカヤン流域の洪水対策計画の策定	25
5.5.1	流域の特徴	25
5.5.2	洪水被害軽減の対象域	26
5.5.3	洪水対策手法	26
5.5.4	事業費の積算および便益算定	27
5.5.5	プロジェクト評価	28
5.6	キナンリマン流域の洪水対策計画の策定	29
5.6.1	流域の特徴	29
5.6.2	洪水被害軽減の対象域	29
5.6.3	洪水対策手法	30
5.6.4	事業費の積算および便益算定	31

5.6.5 プロジェクト評価	31
5.7 ツガナイ川流域の洪水対策計画の策定	32
5.7.1 流域の特徴	32
5.7.2 洪水被害軽減の対象域	33
5.7.3 洪水対策手法	33
5.7.4 事業費の積算および便益算定	34
5.7.5 プロジェクト評価	35
5.8 ディナガサン川流域の洪水対策計画の策定	36
5.8.1 流域の特徴	36
5.8.2 洪水被害軽減の対象域	37
5.8.3 洪水対策手法	37
5.8.4 事業費の積算および便益算定	38
5.8.5 プロジェクト評価	38
6. 結論および勧告	40
6.1 結論	40
6.2 勧告	40

表 目 次

表

表 2.1 河川流域数.....	3
表 2.2 指標および評価の配点.....	4
表 3.1 DPWH 成長率、可能な予算投資額、治水事業実施可能河川流域.....	9
表 3.2 DPWH中期投資計画（2005-2010）.....	11
表 3.3 河川流域の分類.....	11
表 4.1 モデル河川流域.....	14
表 5.1 各機関の責任分担.....	16
表 5.2 代替案比較表（イログ・ヒラバンガン流域）.....	18
表 5.3 経済評価結果（イログ・ヒラバンガン流域）.....	20
表 5.4 代替案比較表（ドゥンガーン流域）.....	23
表 5.5 経済評価結果（ドゥンガーン流域）.....	24
表 5.6 経済評価結果（メイカヤン流域）.....	28
表 5.7 経済評価結果（キナンリマン流域）.....	31
表 5.8 代替案の組み合わせ（ツガナイ流域）.....	33
表 5.9 代替案比較表（ツガナイ流域）.....	34
表 5.10 経済評価結果（ツガナイ流域）.....	35
表 5.11 代替案比較表（ディナガサン流域）.....	37
表 5.12 経済評価結果（ディナガサン流域）.....	38

図 目 次

図

図 1.1 調査工程.....	1
図 2.1 第1次スクリーニングの手順.....	3
図 3.1 第2次スクリーニングの基本的手順.....	6
図 3.2 中期投資計画の計画値と実績値比較.....	8
図 3.3 優先順位設定手順.....	11
図 4.1 グルーピングおよびモデル河川の選定.....	13
図 4.2 120河川流域洪水タイプによるグループ分類.....	13
図 5.1 洪水計画策定の基本的手順.....	15
図 5.2 流下能力および流量配分図（イログ・ヒラバンガン流域）.....	17

図 5.3 流下能力および流量配分図 (ドゥンガーン流域).....	21
図 5.4 下流河川模式図 (ドゥンガーン流域)	22
図 5.5 流下能力および流量配分図 (メイカヤン流域).....	25
図 5.6 流下能力および流量配分図 (キナンリマン流域).....	29
図 5.7 流下能力および流量配分図 (ツガナイ流域)	32
図 5.8 流下能力および流量配分図 (ディナガサン流域).....	36

付 表 目 次

付表.

付表 2-1 第1次スクリーニング選定120河川流域.....	T- 1
付表 3-1 120河川評価点順位.....	T- 2
付表 3-2 第2次スクリーニング選定56河川流域.....	T- 3
付表 3-3 河川流域の分類と評価点順位.....	T- 4
付表 3-4 選定河川地域分布.....	T- 5
付表 3-5 地域分布を考慮した優先順位.....	T- 6
付表 3-6 DPWH中期計画要請の河川.....	T- 7
付表 3-7 地域分布及び戦略的河川を考慮した優先順位.....	T- 8
付表 4-1 モデル河川流域の選定.....	T- 9

付 図 目 次

付図.

付図 2-1 第1次スクリーニング選定120河川流域位置図.....	F- 1
付図 3-1 各伸び率による投資額.....	F- 2
付図 3-2 第2次スクリーニング選定56河川流域位置図.....	F- 3
付図 3-3 実施計画.....	F- 4
付図 5-1 イログ・ヒラバンガン流域図.....	F- 5
付図 5-2 イログ・ヒラバンガン流域洪水対策計画概要図.....	F- 6
付図 5-3 ドゥンガーン流域図.....	F- 7
付図 5-4 ドゥンガーン流域洪水対策計画概要図.....	F- 8
付図 5-5 メイカヤン流域図.....	F- 9
付図 5-6 メイカヤン流域洪水対策対象域代替案図.....	F- 10
付図 5-7 メイカヤン流域洪水対策計画概要図.....	F- 11

付図 5-8 キナンリマン流域図.....	F- 12
付図 5-9 キナンリマン流域洪水対策計画概要図.....	F- 13
付図 5-10 ツガナイ流域図.....	F- 14
付図 5-11 ツガナイ流域洪水対策計画概要図.....	F- 15
付図 5-12 ディナガサン流域図.....	F- 16
付図 5-13 ディナガサン代替案ケース図.....	F- 17
付図 5-14 ディナガサン流域洪水対策概要図.....	F- 18

略語集

A&D	: 譲渡・処分可能地	Alienable and Disposable
AO	: 行政令	Administrative Order
ARC	: 農地改革コミュニティ	Agrarian Reform Community
ARMM	: (地域名)	Autonomous Region of Muslim Mindanao
B/C	: 費用対効果	Benefit/Cost Ratio
BRS	: 調査基準局	Bureau of Research and Standards, DPWH
BSWM	: 土壌水源管理局	Bureau of Soils and Water Management
CAR	: (地域名)	Cordillera Administrative Region
CBFEWS	: コミュニティーベース早期洪水警報システム	Community-Based Flood Early Warning System
CDCC	: 市災害調整委員会	City Disaster Coordinating Council
CHB	: 中空コンクリートブロック	Concrete Hollow Block
CPI	: 消費者物価指数	Consumer Price Index
CR	: 横断図	Cross Section
DA	: 農業省	Department of Agriculture
DAO	: 省令	Department Administrative Order
DAR	: 農地改革省	Department of Agrarian Reform
DCC	: 災害調整委員会	Disaster Coordinating Council
D/D	: 詳細設計	Detailed Design
DEM	: 数値標高モデル	Digital Elevation Model
DENR	: 環境天然資源省	Department of Environment and Natural Resources
DEO	: 地方事務所	District Engineering Office, DPWH
DND	: 国家防衛省	Department of National Defense
DOF	: 財務省	Department of Finance
DOST	: 科学技術省	Department of Science and Technology
DPWH	: 公共事業道路省	Department of Public Works and Highways
DSWD	: 社会福祉開発省	Department of Social Welfare and Development
ECA	: 環境脆弱地域	Environmentally Critical Areas
ECC	: 環境遵守証明書	Environmentally Compliance Certificate
ECP	: 環境危険事業	Environmentally Critical Projects
EIA	: 環境影響評価	Environmental Impact Assessment
EIRR	: 経済内部収益率	Economic Internal Rate of Return
EIS	: 環境影響表明書	Environmental Impact Statement
EMB	: 環境管理局	Environmental Management Bureau, DENR

FCSEC	: 治水砂防技術センター Flood Control and Sabo Engineering Center
FMB	: 森林管理局 Forest Management Bureau, DENR
FMC	: 洪水管理委員会 Flood Mitigation Committee
FVI	: 洪水脆弱性指標 Flood Vulnerability Index
F/S	: 実現可能性調査 Feasibility Study
GDP	: 国内総生産 Gross Domestic Product
GIS	: 地理情報システム Geographic Information Systems
GNP	: 国民総生産 Gross National Product
GOJ	: 日本国政府 Government of Japan
GOP	: フィリピン国政府 Government of the Philippines
I/A (I/P)	: 履行協定 Implementing Arrangement (Implementing Program)
IEE	: 初期環境検査 Initial Environmental Examination
JBIC	: 国際協力銀行 Japan Bank for International Cooperation
IWRM	: 総合水資源管理 Integrated Water Resources Management
JICA	: 国際協力機構 Japan International Cooperation Agency
KAMANABA	: (地域名) Kalocan, Malabon, Navotas and Valenzuela
L/A	: 借款契約 Loan Agreement
LGU	: 地方自治体 Local Government Unit
MDCC	: 町災害調整委員会 Municipal Disaster Coordinating Council
MGB	: 鉱物地質局 Mines and Geosciences Bureau, DENR
MHW	: 月平均満潮位 Mean Monthly Highest Water Level
MP	: 基本計画 Master Plan
MPDC/ MPDO	: 都市計画開発官/事務所 Municipal Planning and Development Coordinator / Municipal Planning and Development Office
MRB	: メジャー河川流域 Major River Basin
MTPDP	: フィリピン中期開発計画 Medium Term Philippine Development Plan
MTPIP	: 中期公共投資計画 Medium Term Public Investment Program, DPWH
NAMRIA	: 国家地図情報局 National Mapping and Resource Information Authority, DENR
NCR	: (地域名) National Capital Region
NDCC	: 国家災害調整委員会 National Disaster Coordinating Council
NEDA	: 国家経済開発庁 National Economic and Development Authority
NFMC	: 国家洪水管理委員会 National Flood Management Committee
NFMFP	: 国家洪水管理フレームワークプラン National Flood Mitigation Framework Plan
NGO	: 非政府組織 Non-Government Organization

NHRC	: 国家水理研究センター National Hydraulic Research Center, UPERDFI
NIA	: 国家灌漑庁 National Irrigation Administration
NPV	: 純現在価値 Net Present Value
NSCB	: 国家統計調整委員会 National Statistical Coordination Board
NSO	: 国家統計局 National Statistics Office
NWRB	: 国家水資源評議会 National Water Resources Board, DENR
NWRC	: 国家水資源評議会（前） National Water Resources Council
O&M	: 維持管理 Operation and Management
OCD	: 市民防衛局 Office of Civil Defense
ODA	: 政府開発援助 Official Development Assistance
OECF	: 海外経済協力基金 Overseas Economic Cooperation Fund (JBIC)
PAF	: プロジェクト被害家族 Project Affected Family
PAGASA	: フィリピン気象天文庁 Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration, DOST
PAP	: プロジェクト被害住民 Project Affected People
PAR	: フィリピン責任領域 Philippine Area of Responsibility
PCA	: フィリピン・ココナツ庁 Philippine Coconut Authority
PD	: 大統領令 Presidential Decree
PENRO	: 州環境天然資源事務所 Provincial Environment and Natural Resources Office
PHIVOLCS	: フィリピン火山地震研究所 Philippine Institute of Volcanology and Seismology, DOST
PMO	: プロジェクト管理事務所 Project Management Office
PRB	: プリンシパル河川流域 Principal River Basin
PRS	: フィリピン基準システム Philippine Reference System
PTM	: フィリピン横メルカトル Philippine Transverse Mercator
RDC	: 地域開発委員会 Regional Development Council
RA	: 共和国法 Republic Act
ROW	: 事業用地 Right-of-Way
RS&RDAD	: リモートセンシング・資源データ解析部 Remote Sensing and Resource Data Analysis Department, NAMRIA
SRTM	: レーダー地形測量ミッション Shuttle Radar Topography Mission
STM	: ステークホルダー会議 Stakeholder's Meeting
STW	: ステークホルダー・ワークショップ Stakeholder's Workshop
TOR	: 指示書 Terms of Reference
TSP	: 総浮遊粒子 Total Suspended Particulates

TWG	: テクニカル・ワーキング・グループ	Technical Working Group
UDHA	: 都市開発居住法	Urban Development and Housing Act
UP	: フィリピン大学	University of the Philippines
UPERDFI	: フィリピン大学技術研究開発協会	U.P. Engineering Research and Development Foundation Inc.
USEPA	: 米国環境保護庁	United States Environmental Protection Agency
UTM	: 国際横メルカトル	Universal Transverse Mercator
VOM	: (地域名)	Valenzuela, Obando and Meycauayan

単位

(長さ)

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

(時間)

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

(面積)

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

(体積)

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

(重量)

kg	: kilogram(s)
ton	: ton(s)

(速度)

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

1.4.1 目標年次の設定

優先地域選定の目的の一つとして、どの程度の期間をかけて、洪水対策を実施する地域を絞り込むのかということが挙げられる。この期間を確定するために目標年次を設定する必要がある。第1回のステアリングコミッティー会議（2006年9月）でこの目標年次としては、フィリピン国の中期フィリピン国開発計画が4期継続される（2011年から1期6年間で新たにスタートする）までの2034年を採用することでフィリピン側と調査団とで合意がなされた。

1.4.2 治水の安全度

優先順位決定には当然ながら種々の地域で策定されるいくつかの洪水計画の経済性を比較する必要が生じるが、この経済性を比較するために共通の安全度を設定する必要がある。この安全度の設定として、同じく第1回のステアリングコミッティーで20年確率を採用することで合意がなされた。

2. 河川流域の第1次スクリーニング

2.1 スクリーニングの手順

第1次スクリーニングは図 2.1に示す手順で行う。

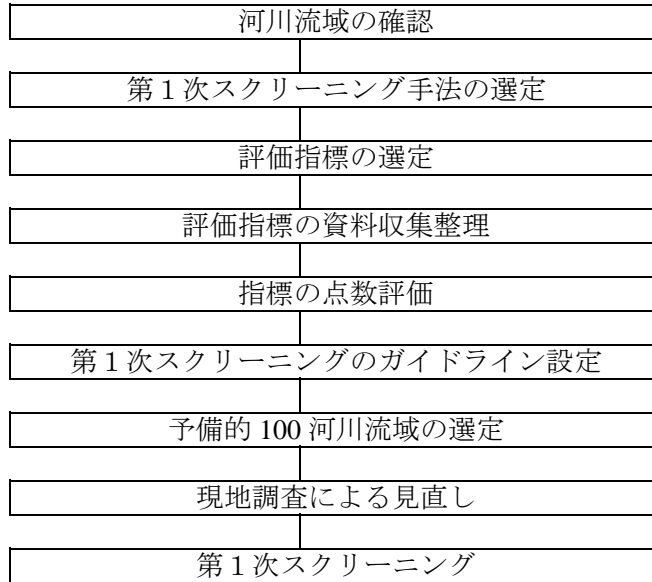


図 2.1 第1次スクリーニングの手順

各項目の内容は以下に示す通りである：

2.2 河川流域の確認

まず 947 の洪水被害危険都市がどの河川流域に位置するか、河川流域の確認を行った。その結果、下記の表に示すように、この 947 洪水被害危険都市が関係する流域は総計 1,164 河川流域であることが確認された：

表 2.1 河川流域数

River Basins	Number	Remarks
Independent Principal River Basins	376	Including 75 Tributaries of Major Rivers
Major River Basins	18	
Other River Basins	770	
Ground Total	1,164	Covering the Flood Prone Areas

この表において、プリンシパル河川流域 (Independent Principal River Basins) 及びメジャー河川流域 (Major River Basins) は国家水資源庁 (NWRB) が定義したもので、この定義に含まれない河川は本調査では「その他河川流域 (Other River Basins)」とした。

2.3 第1次スクリーニング手法の選定

第1次スクリーニングの手法としては、以前行われた類似のスクリーニング手法を参考に検討した結果、最終的には、評価指標を選定しその指標に対する点数をつけ、更にその点数の他に、配

慮すべき要素（地域的配分、フィリピン政府の洪水対策の戦略等）も含めたスクリーニングのガイドラインを設定して行う。

2.4 評価指標の選定

評価指標は自然条件及び社会・経済条件の2点から潜在的な洪水被害危険度を表す可能性のある指標として表 2.2に示す指標を選定する。

表 2.2 指標および評価の配点

Category	Sub-Category	Index		Assessment Score and Range
Socio-Economic Conditions	Poverty	S1	Poverty Incidence	1-5
	Population	S2	Population	1-5
	Population	S3	Population Movement	1-5
	Assets	S4	Production	1-5
	Land Uses	S5	Forest Cover Ratio	1-5
	Land Uses	S6	Built-up Area ratio	1-5
	Flood Damage Records	S7	Flood Casualties	1-15
	Flood Damage Records	S8	Flood Damages	1-15
Natural Conditions	Meteorology	N1	Frequency of Typhoons	1-5
	Hydrology	N2	Rainfall Intensity	1-5
	Topography	N3	River Gradient	1-5
	Geology	N4	Ratio of Hazards Zone of Volcano	1-5
	Flood Frequency	N5-C	Flood Frequency based on Flood Casualties	1-5
		N5-D	Flood Frequency based on Flood Damages	1-5

2.5 評価指標に対する資料整理

上記、選定された指標に対する資料は、州・市などの行政レベルでの資料ならびに GIS 資料として収集を行った。更にその行政レベルの資料は、GIS などを用いて河川流域レベルの資料に変換を行った。

2.6 評価結果

第1次スクリーニングで1,164河川流域に対して上記の指標に基づく評価点付けを行った。（評価点による上位100河川についてはメインレポートの付表3-10を参照）。

2.7 第1次スクリーニングに対するガイドラインの設定

第1次スクリーニングにおいて、評価点による順位だけで河川を絞り込むのではなく、他に配慮すべき要素もあるところから、これらを含めた第1次スクリーニングのためのガイドラインを以下に示すように設定し、まず予備的に100河川流域を選定する。

- 予備的に選定する 100 河川流域には既に洪水対策事業が実施もしくは実施が予定され、予算も計上されているラオアグ、パシッグのような河川流域が含まれているが、これらの河川はこの第 1 次スクリーニングの対象からは外す。
- DPWH 作成による“Water & Floods, March 2004”に示されるメジャー河川および洪水危険河川で、100 河川の中に含まれていない場合は、評価点による順位とは関わりなく、100 河川の中に追加で含める。
- 各行政地域（リジョン）から少なくともそのリジョンの中で評価点の高い 2-3 の河川流域は含めるようにする。
- 上記で残った枠についてプリンシパル河川流域とその他河川流域の割合を 80%対 20%の割合で含める。

2.8 第 1 次スクリーニングによる予備的 100 河川流域の選定

上記ガイドラインに基づき、まず予備的に 100 河川流域を選定した。この 100 河川流域についてはメインレポートの付表 3-12 に示す通りである。

2.9 現地調査による確認

上記予備的に選定した 100 河川が適正かどうか確認するために現地調査および DPWH 地域事務所、地元関係者との協議を行った。その結果、2 河川流域には洪水危険度がそれ程高くないことが判明した。また全国にある 17 の DPWH 地域事務所との話し合いの結果、メジャー河川に関連して 6 流域（事業実施予定はあるものの、事業には含まれていない本川上流域および支川流域）さらに地域事務所が判断する危険河川として 16 流域を新たに追加してもらいたい旨の要請があり、検討の上追加することとした。

2.10 第 1 次スクリーニング結果

上記の現地調査結果を考慮した第 1 次スクリーニングの結果、最終的に 120 河川流域(=100 - 2 + 6 + 16)が選定された。

付表 2-1 および付図 2-1 に第 1 次スクリーニングで選定された河川流域を示す。

3. 河川流域の第2次スクリーニング

3.1 第2次スクリーニングの目的および手順

3.1.1 第2次スクリーニングの目的

第2次スクリーニングの目的は、第1次スクリーニングで選定された120河川流域に対し、本調査の目標年次である2034年までの26年間（2009–2034年）で実施が可能な河川流域数に更に絞り込むことにある。

3.1.2 第2次スクリーニングの手順

(1) 第2次スクリーニングを実施する上での主要ポイント

第2次スクリーニングを実施する上で考慮すべきポイントとして以下のものがあげられる：

- 新たに得られた評価点に基づく順位による優先度
- 目標年次までに投資可能な予算
- 洪水対策事業の地域的配分
- 戦略的な重要河川の取り扱い

(2) 第2次スクリーニングの手順

上記のポイントに配慮し、第2次スクリーニングは以下の手順で行う：

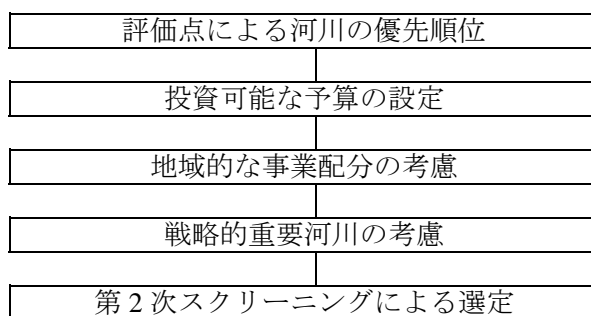


図 3.1 第2次スクリーニングの基本的手順

1) 評価点による河川の優先順位

洪水対策事業の実施の優先度は基本的には第1次スクリーニングで得られた評価点に更にプロジェクト実施に対する経済効率（事業費と便益の関係）を考慮した評価点を加えた合計の評価点による順位を基本に考える。

2) 投資可能な予算の設定

上記順位に対し、順位ごとの累加事業費を求め、目標年次である2034年までの26年間にDPWHが投資可能な予算を設定し、その比較から対象となる河川数の絞り込みを行う（投資可能な予算 \geq 累加事業費）。

3) 洪水対策事業の地域的配分

国の開発は基本的に地域的差別なく均等に推進していく必要がある。この見地から洪水対策事業も各地域にある程度均等に振り分けられる必要がある。このことから第2次スクリーニングの河川流域は各地域（17 リジョン）に少なくとも数河川配分されるように選定する。

4) 戦略的重要河川の配慮

上記のほか、メジャー流域のような従来戦略的に洪水事業を実施すべきとされているいくつかの河川について、ある程度順位が低くても優先的に、第2次スクリーニングのリストに残すことを考える。

3.1.3 120 河川流域の評価点及び順位

(1) 概説

第2次スクリーニングの段階では、120 河川を対象に洪水対策事業実施による費用（C）および便益（B）を配慮した経済効率を検討し、第1次スクリーニングで得られた評価点に、この経済効率を考慮した評価点を加え、その合計点で順位を求める。

(2) 経済効率に対する評価点

1) 経済効率を評価する指標

経済効率を評価する指標として一般的に内部収益率（EIRR）とともに用いられている次の2つの指標を適用する：

- 純経済価値（便益（B）－費用（C））
- 費用便益比率（B/C）

2) 上記評価指標の評価点

上記2つの指標に対する評価点として以下の理由から最大90点を与えるものとする：

- 第1次スクリーニングでは14の指標に対し、総計で90点を与えている。
- 経済効率指標はプロジェクト実施を決定するに際しての重要な要素であり、この第1次スクリーニングで与えた評価点（90点）と同じ値を純経済価値及び費用便益比率のそれぞれに適用する。

(3) 120 河川流域の順位

上記評価点による120 河川の順位は付表3-1に示す通りである。

3.1.4 投資費用の分析

(1) 中期投資計画の計画値と実績値の比較

財政的な見地で判断すると 2009 年から 2034 年の期間に 120 河川すべての洪水対策事業を実施することはほとんど不可能と考えられる。基本的に洪水対策事業の予算は DPWH の予算でまかなわれるところから DPWH の洪水対策事業予算の成長率について過去の中期計画における投資の実績及び計画値を参考にいくつかのケースを検討する。

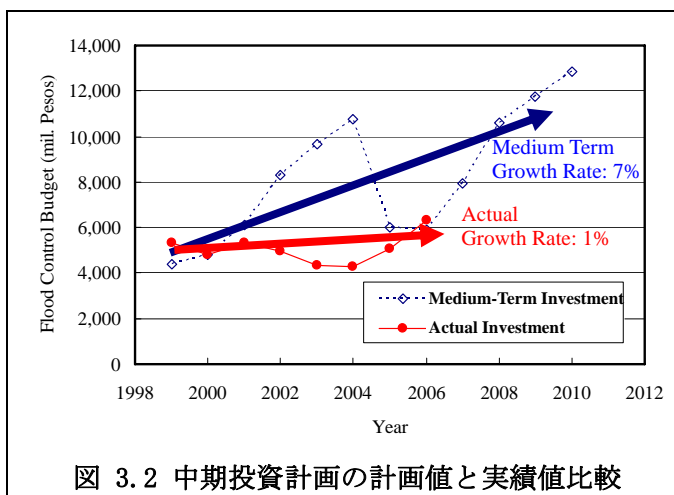


図 3.2 中期投資計画の計画値と実績値比較

図 3.2は 1999 年から 2010 年までの

中期投資計画の計画値と実績値を比較したものである。この図から判断すると実際の投資としてはほぼ 1%の伸びにとどまっているが、計画値としては 7%程度が採用されており、さらに 2006 年から 2010 年の計画値はほぼ 29%におよんでいる。

(2) 予想投資額

上記に示した比較から 1%～29%の間でいくつかの伸び率による投資の可能性が考えられる。付図 3-1 に各伸び率による投資額を参考として示す。

3.1.5 第 2 次スクリーニングによる河川流域の選定

(1) 評価点による優先順位

評価点による優先順位は付表 3-1 に示す通りである。

(2) 投資可能額

以下に述べるように、DPWH の予算の伸びに対してはいくつかのケースが考えられる（表 3.1参照）：

- 1999 年から 2006 年の間に見られた実績の予算成長率である 1%の場合。
- 同年間に見られて計画の予算成長率である 7%の場合。
- 同年間の 7%にさらに上積みした例えば 8%の場合。
- 近年の 2006 年から 2008 年の実績成長率である 11%の場合。
- 2006 年から 2010 年までの中期投資計画の成長率である 29%の場合。

これらの成長率の中で以下に述べる理由から 8%の場合を適用する：

- 成長率 1%は洪水対策事業の重要性から考えて、あまりに低い数字で非現実的である。

- 一方で成長率 29% というのも、26 年間の長期にわたる投資の継続性から考えて非現実的である。
- 11% という成長率は、対象となる 120 河川流域すべての洪水対策事業をカバーすることができるが、今まで過去 20 年間で洪水対策事業を実施した河川数がわずか 20 河川程度であることを考えると、実現は難しいと考えられる。
- 可能性のある成長率としては 7% もしくは 8% が考えられるが近年毎年のように発生する洪水災害のために地元から洪水対策の早期実施を要請されている現状を鑑み、8% を採用するのが望ましい。

表 3.1 DPWH 成長率、可能な予算投資額、治水事業実施可能河川流域

DPWH Growth Rate	Available Budget (mil. Pesos)	Number of Achievable Projects
1 %	82,006	13
3 %	108,569	13
5 %	145,235	23
7 %	196,117	33
8 %	228,718	47
9 %	267,257	111
11%	367,035	more than 120

ここで 8% の成長率を適用した場合、全可能投資額としては 228 billion pesos となり上記表に示すように 47 河川流域をカバーすることが出来る。

(3) 各地域への配分

洪水対策事業の地域配分の見地から、第 2 次スクリーニングで選定される河川流域リストに、17 リジョンから少なくともそれぞれ 2-3 河川流域を載せておく必要がある。一方前述の 47 河川流域の地域配分を見ると、1 流域しか無いリジョンが 5 リジョン(リジョン II, VI-B, VIII, IX 及び ARMM)、また全く治水事業対象流域がないのが 1 リジョン(リジョン XIII) がある(付表 3-1 参照)。ここでこれらの 6 リジョンについて少なくとも 2 流域は治水事業配分を行うものとする。

このためそれぞれ各リジョンで評価点が上位に位置する河川流域を計 7 流域(47+7=54) 加えると前述の予算伸び率 8% による投資額(228 billion pesos) に更に 6.4 billion pesos 上積みする必要がある(付表 3-1 参照)。

(4) 戦略的重要河川への配慮

フィリピンでは従来戦略的に重要な河川として特に社会経済的に影響の大きい 18 メジャー河川を中心に洪水対策を進めてきている。このことから先の 54 流域に含まれていない 2 つのメジャー河川を加える(54+2=56) と、投資額としては 1.3 billion pesos 上積みになる(付表 3-1 参照)。

(5) 第2次スクリーニングによる河川流域の選定

上記に示した検討の結果、第2次スクリーニングで選定された河川流域数および投資金額は以下ようになる（付表 3-2 および付図 3-2 参照）：

- 選定河川流域数 : 56 流域
- 投資金額 (2009-2034) : 236 billion pesos
- DPWH 予算伸び率 : 8.2%

3.2 優先順位付けおよび実施計画の策定

この選定された 56 河川流域に対して評価指標に対する評価点およびその他の要素も勘案して優先順位付けを行い、それに基づく実施計画を以下の条件で策定する：

3.2.1 実施期間

これら 56 河川流域の事業実施期間としては 2009 年から目標年次である 2034 年までの 26 年間とし、基本的に各流域についてフィージビリティ、詳細設計期間を含めて 8 年間で事業を実施する（既に調査が実施済みのものはその期間を除く）。ただ、カガヤン流域のような莫大な事業費のかかる流域についてはいくつかのフェーズに分けて実施する。

3.2.2 河川流域の分類

優先順位付けおよび実施計画の策定は対象とする 56 河川流域をその資金源を考慮し、次のように分類する：

(1) 資金源

236 billion pesos におよぶプロジェクト実施の資金源としては外国からの借入れ資金と自国政府資金の 2 つを考える。

(2) プロジェクトの分類

DPWH の中期投資計画（2005-2010）によると洪水対策プロジェクトとしては大きく（1）外国資金援助プロジェクトと（2）自国政府資金プロジェクトに分けて計画されているところからここでもこの 2 つに分けて考える。

(3) 外国資金援助プロジェクトと自国政府予算プロジェクトの予算配分

同じく DPWH 中期投資計画によると、表 3.2 に示すように外国資金援助プロジェクトと自国政府資金プロジェクトの投資費用割合はそれぞれ 95% と 5% になっている。本調査では、この 95% と 5% の投資割合を将来の投資に対しても適用する。

表 3.2 DPWH 中期投資計画 (2005-2010)

Item	Amount (billion Pesos)	Ratio(%)
Foreign Assisted Project	93.4	95.0
On-going	38.6	39.3
New Proposed	54.8	55.7
Locally Funded Project	4.9	5.0
Total	98.3	100.0

(4) 河川流域の分類

上記のことから、56 流域についてこの資金割合でそれぞれの事業費の大きいものを対象に外国資金援助プロジェクトに割り振ると、表 3.3に示すように 56 河川流域のうち 1.0 billion pesos を越える事業費の必要な 26 流域が外国資金援助プロジェクト、残りの 30 流域が自国政府資金プロジェクトに分類された。またその資金の額は外国資金援助プロジェクトに 223 billion pesos、自国政府資金プロジェクトが 13 billion pesosとなっている。

表 3.3 河川流域の分類

Classification	No. of River Basins	Total Project Cost (billion Pesos)	Share (%)
Foreign Assisted Project	26	223	95
Locally Funded Project	30	13	5

3.2.3 優先順位の設定

優先順位は上述のように河川流域を外国資金援助プロジェクトおよび自国政府資金プロジェクトの 2つのグループに分類し、それぞれのグループに対し図 3.3に示した手順で設定する：

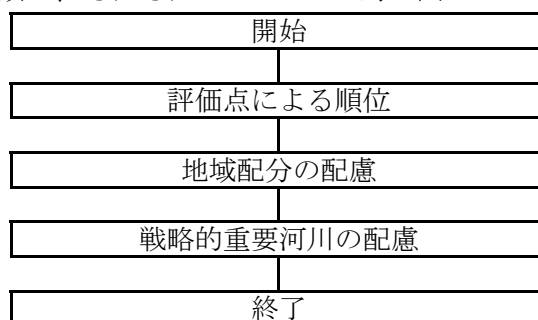


図 3.3 優先順位設定手順

(1) 評価点による順位

まず第 1 のステップとして外国資金援助プロジェクト 26 河川流域、自国政府資金プロジェクト 30 河川流域それぞれについて、評価点による順位で整理する (付表 3-3 参照)。

(2) 地域配分への配慮

この評価点による順位をみると上位に占める河川はほとんどがルソン島に集まっており、この評価点で優先順位を決めると他の地域から不満が出るのが予想される。こういった地域的偏在の問題を避けるために、例えばルソン・ビサヤ・ミンダナオといったような地域的なローテーションによる優先順位の設定を考える。外国資金援助プロジェクトの場合、河川数の割合はルソン 15、ビサヤ 4、ミンダナオ 7 で、一方自国政府資金プロジェクトはルソン 12、ビサヤ 6、ミンダナオ 12 となっている (表 3-4 参照)。

このことからローテーションとしては外国資金援助プロジェクトの場合、ルソン 2 流域、ビサヤ 1 流域、ミンダナオ 1 流域、自国政府資金プロジェクトの場合、ルソン 2 流域、ビサヤ 1 流域、ミンダナオ 2 流域という組み合わせで順番を設定する (付表 3-5 参照)。

(3) 戦略的重要河川の配慮

本調査が開始される前に既に DPWH では中期投資計画の中で、外国資金援助および自国政府資金プロジェクトの対象河川として早期実施のために数河川リストアップしている (付表 3-6 参照)。これら河川については既に早期実施が関係者の間で期待されているところから、これを全く無視して新たな優先順位で事業実施するのは、大きな問題を生じると考えられる。このことから、本調査での優先順位の設定としては、付表 3-7 に示すように、既に戦略的に重要と公表された河川について優先度を高めて行う。

(4) 優先順位の設定

前述までの検討結果から、56 流域に対する最終的な優先順位としては外国資金援助による 26 流域および自国政府資金による 30 流域に分け、さらに評価点順位、地域配分、戦略的重要河川を配慮して設定した順位を適用する (表 3-7 参照)。

3.2.4 実施計画

前記優先順位に基づく河川流域の 2009 年～2034 年までの事業実施計画は付図 3-3 に示す通りである。

4. グルーピング及びモデル流域の選定

4.1 概説

前述のように第2次スクリーニングで56河川流域の選定が行われた。ここで以下の図に示すように、これら56河川流域を洪水被害のタイプ（溢水（O）、フラッシュ洪水（F）、河岸侵食（B）、内水（I）、土石流（L）等）によっていくつかのグループに分類を行い各グループからそれぞれ典型的な洪水タイプのモデル流域を選定する。

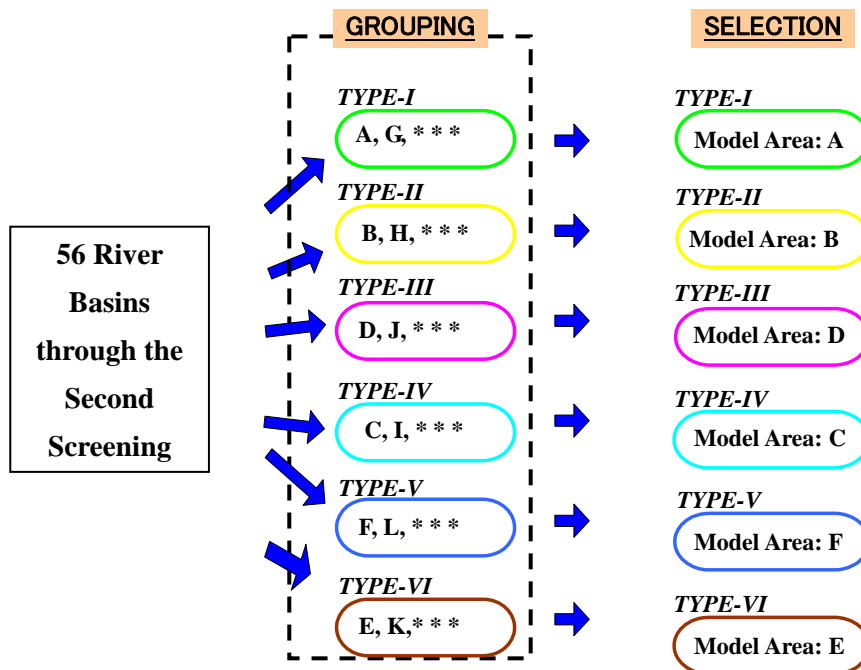


図 4.1 グルーピングおよびモデル河川の選定

4.2 56 河川流域のグルーピング

グルーピングは基本的には洪水の被害タイプによって行うが、現地調査などによるとほとんどの河川は単一のタイプによる洪水被害ではなく1流域の中で上流では局地的な集中豪雨による土石流（L）や洪水氾濫（F）、中下流では河岸侵食（B）や溢水（O）による洪水災害、更に下流での内水被害（I）など複数の洪水災害タイプが見られる。最終的にはこれら複数の災害タイプの組み合わせから6つのグループを選定した（図 4.2参照）。

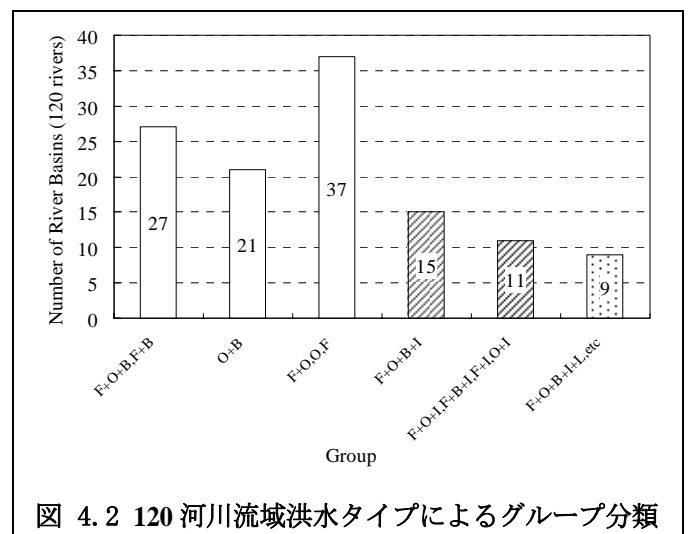


図 4.2 120 河川流域洪水タイプによるグループ分類

4.3 モデル河川流域の選定

モデル河川流域としてはそれぞれ6つのグループから以下の点を考慮してモデル河川流域を選定した：

- 各地域（ルソン、ビサヤ、ミンダナオ）からそれぞれ2流域ずつ選定する。
- 基本的には評価点の高い流域を選定する。
- ある程度資料が整備されている流域を選定する。

最終的に、上記を考慮し以下の表に示す流域をモデル河川流域として選定した（付表 4-1 参照）：

表 4.1 モデル河川流域

Group	Name of River Basin	Region	Catchment Area (km ²)	Ranking
F+O+B, F+B Type	Ilog-Hilabangan	VI, VII (Visayas)	2,162	30
O+B Type	Dungcaan	VIII (Visayas)	176	47
F+O, O, F Type	Meycauayan	III, NCR (Luzon)	201	7
F+O+B+I, F+I Type	Kinanliman	IV-A (Luzon)	10	25
F+O+I, F+I+B, F+I Type	Tuganay	XI (Mindanao)	747	32
F+O+B+I+L Type	Dinanggasan	X (Mindanao)	29	16

F:フラッシュ洪水、O:溢水、B:河岸侵食、I:内水、L:土石流

5. モデル河川流域に対する洪水対策計画の策定

5.1 計画の策定手順

モデル河川流域の洪水計画策定は以下の手順で行う：

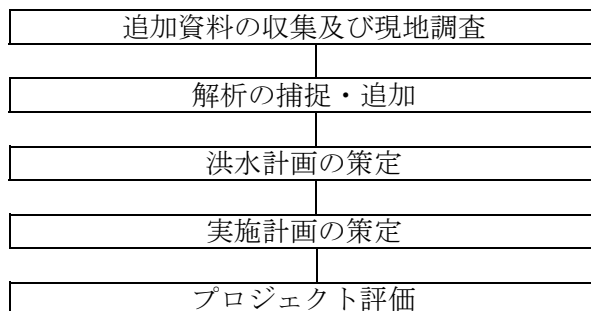


図 5.1 洪水計画策定の基本的手順

5.2 洪水計画策定の基本的条件

洪水計画の策定は次の条件で行う：

(1) 対象流域

計画策定の対象流域は次の6モデル河川流域である：イログ・ヒラバンガン、ドゥンガーン、メイカヤン、キナンリマン、ツガナイ、ディナガサン。

(2) 安全度および防御対象区域

計画の安全度は原則として20年確率を適用する。しかし、イログ・ヒラバンガン流域のように既に計画が進行している流域については、その設定済みの安全度を適用する。また洪水防御の対象域は現在被害がある地域を対象に考えるが、経済効率上効果が乏しい地域については、その効果を検討の上対象域から外すこととする。

(3) 適用可能な対策および最適対策の選定

適用可能な対策としては、構造物対策および非構造物対策の双方から検討する。ただし最適対策については種々の構造物対策の組み合わせから最適なものを選定するものとし、非構造物対策については流域の特性から判断して考えられる対策を個々に提案する。

(4) 実施計画

実施計画は原則としてF/SおよびD/Dの期間を含め8年間で実施するものとする。

(5) 事業費の積算

事業費の積算は構造物での最適対策について非常にラフな予備設計に基づき以下の要領で積算するものとし、非構造物対策についてはあくまでも参考資料として算定する（プロジェクトの評価には用いない）。

1) 単価

単価は DPWH が適用した既存の関連プロジェクトでの単価を参考に求める。

2) 交換レート

価格はフィリピンペソで算定し、その交換レートは 2007 年 10 月時点のレートである US\$1.00=44.93 ペソ=115.55 円を適用する。

(6) 便益の計算

事業実施による便益には直接便益や間接便益、インタンジブル便益がある。直接便益は建物や家財などの資産に対する被害軽減であり、間接便益は交通の阻害や商業や工場操業上の損害などである。インタンジブル便益は、健康上の被害や環境の破壊など、数量的に算定の困難なものである。

構造物対策の便益については、最適構造物案による 2006 年時点の便益を計算した。一方、非構造物対策の便益の内、洪水予警報システムについては適切なシステム検討のために概略の便益を計算したが、流域管理などについては定量評価が困難であることから便益の算定は行っていない。また、インタンジブル便益については考えないこととする。

(7) 各機関の責任分担

基本的に各機関の治水事業の構造物・非構造物に対する実施、維持、管理の責任分担は以下の表のように考えられる：

表 5.1 各機関の責任分担

Proposed Measures		Responsible Agency
Structural	River Channel Improvement	DPWH and LGUs
	Retarding Basin	DPWH and LGUs
	Sabo Dam	DPWH and LGUs
Non-Structural	Flood Warning	PAGASA and DCCs
	Watershed Management	DENR and LGUs
	Other Measures including Disaster Management	OCD and LGUs

(8) 初期環境評価 (IEE)

フィリピンにおける環境評価 (EIA) に関する法律的枠組みを見ると、マスタープラン段階では IEE は必要としていない。この調査はマスタープランの更に予備的調査であり、IEE は基本的に必要とされないが、この調査では JICA の環境社会配慮のガイドライン (2004 年 4 月制定) に基づいて調査を行う。

(9) プロジェクト評価

ここで策定されたプロジェクトの妥当性については、技術面、経済面、社会・環境面から評価を行う。このうち、経済評価については前述の(6) 便益の計算で述べた理由から、構造物対策についてのみ行い、非構造物対策についての経済評価は行わない。

(10) 調査の精度

6流域を対象にした洪水対策計画策定の調査は実質3ヶ月の期間で行われており、その精度は非常にラフで調査の段階としては予備マスタープランとも言うべきものである。そのことから、当然ながらモデル流域での事業実施には今後マスタープラン調査、F/S調査を必要としている。

5.3 イログ・ヒラバンガン流域の洪水対策計画の策定

5.3.1 流域の特徴

当流域の特徴として以下の点が挙げられる：

(1) 洪水及び洪水被害

イログ・ヒラバンガン流域(流域面積2,162km²)では毎年のように洪水災害に見舞われており、ほぼ10年に1度大災害に遭っている。洪水被害の主な形態としては上流でのフラッシュ洪水による災害、中下流の溢水および河道侵食である。特にこのうち下流の溢水による被害は深刻で河道をあふれた洪水は下流の広大な平坦地に氾濫し、農地やカバンカランおよびイログなどの市街地域に莫大な被害をもたらす。1984年の洪水ではその氾濫面積は下流平坦地のほぼ70%におよぶ125km²に達している。この状況は25年確率での洪水流量が3,690m³/sあるのに対し、現状河道の流下能力はわずか250m³/sから2,650m³/sしかないことから伺える(図5.2参照)。

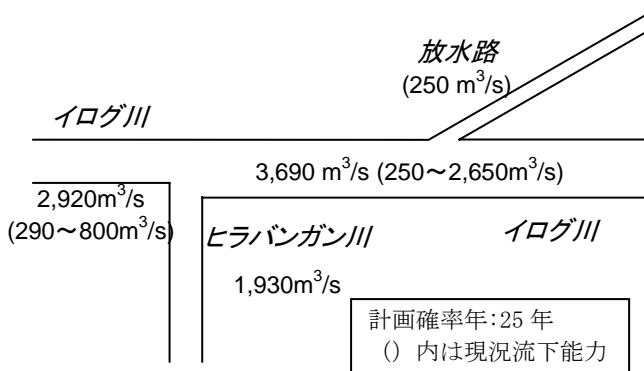


図 5.2 流下能力および流量配分図
(イログ・ヒラバンガン流域)

(2) 今までとられてきた対策及び既往の調査

こういった洪水被害の状況に対して、関係機関としてはその財政の許す範囲で対策を実施しているが、その中でも特筆されるのは1999年に旧イログ川を放水路として活用するための

浚渫および橋梁周辺での護岸工事である。この他、既往の調査として1991年にはJICAの協力でマスタープランが策定されている。ただ、資金的問題からこのマスタープランは実施されるまでに至っていない。

5.3.2 洪水被害軽減の対象域

上記既存の調査および現地調査から、洪水被害軽減の対象域としてはイログ川とヒラバンガン川の合流点から下流に位置する平坦地域とする（付図5-1参照）。

5.3.3 洪水対策手法

(1) 構造物対策

1) 適用可能な対策

前述のマスタープラン策定では適用可能な対策として、ダム・遊水地等種々の検討が行われ最適案として河川改修が選定されている。このマスタープラン策定の段階から当流域の洪水災害状況は放水路として活用するために旧イログ川が浚渫された以外にはほとんど変わっていない。このことから、洪水対策の適用可能な対策としてはイログ川本川の改修と旧イログ川を放水路として改修する案を検討する。

2) 代替案の組み合わせ

この河川改修及び放水路を適用可能な対策と考えた場合、代替案の組み合わせとして次のケースが挙げられる：

- ケース1： 放水路改修を行わず、河川改修のみ行う（放水路は維持流量のみ流下させ洪水時は閉鎖し分流施設は設置しない）。
- ケース2： 河川改修は行わず、放水路の改修を行う（今の河川は維持流量のみ流下させ洪水時は閉鎖し、分流施設は設置しない）。
- ケース3： イログ川および放水路両方改修する（この場合分流施設を設置する）。

3) 最適案

下記に示すように各代替案の事業費比較で見ると、ケース1、2でそれ程大きな差はないものの、現段階では1991年のマスタープランと同様、事業費が有利なケース1（イログ川本川の改修案）を最適案として採用する（付図5-2参照）。

表 5.2 代替案比較表（イログ・ヒラバンガン流域）

代替案	内容	事業費 (mil. Pesos)
ケース1	イログ川の河川改修のみ	2,106
ケース2	放水路の改修のみ	2,290
ケース3	イログ川と放水路の両方改修	12,944*

* 流量の管理のため、分流施設を建設する必要がある。

(2) 非構造物対策

非構造物対策のうち次の適用可能と考えられる対策を提案する：

1) 洪水予警報システム

現在 PAGASA で導入を計っている、地域限定の早期洪水警報システム (CBFEW) の導入を考える。 リジョン6および7をまたがるシステムの構築については、災害調整委員会 (DCCs) などの関連機関間における情報伝達の困難さが予想されることから、当初はリジョン6のみのシステムから始め、除々にリジョン7へ拡大するなどの考慮が必要である。

2) 流域管理の基本的活動実践の推奨

流域管理は洪水対策のみならず種々の観点から必要とされるものであるが、本調査では流域管理の基本的活動の実践として次のものを提案する：流域の特性の確認と流域管理計画の策定、少なくとも現在国家レベルで実施されている目標割合での植林、流域委員会の支援。

3) その他非構造物対策の提案

上記の他次の非構造物対策の導入を提案する：

- 流域浸水被害図の作成
- 近接する自治体間での情報交換の強化

5.3.4 事業費の積算および便益算定

(1) 事業費の積算

事業費の主なもの、一部ヒラバンガン川の改修も含むイログ川の改修である（非構造物に対してはメインレポート参照）。この事業費（構造物対策のみ）については下記に示すとおりである：

- 財務的費用：2,105.9 百万ペソ
- 経済的費用：1,537.3 百万ペソ

(2) 便益算定

同様に便益については以下に示す通りである（この便益は将来資産の増加に伴って増加するものとし、増加率は一人あたりの GNP 伸び率を適用した）：

- 便益：208 百万ペソ/年（2006年時点）

5.3.5 プロジェクト評価

(1) 技術的妥当性

今回当流域に適用された構造物対策および非構造物対策はいずれも通常一般に行われているものであり、フィリピンでも実績があるところから、プロジェクト実施における技術的問題はほとんどないと考えられる。

(2) 経済的妥当性

プロジェクトの経済的妥当性については一般に EIRR、B/C および NPV で評価される。下記の表に示すように、これらの値から本事業は経済的に十分実施可能である。

表 5.3 経済評価結果（イログ・ヒラバンガン流域）

Viability Index	
EIRR (%)	18.9
NPV (mil. Pesos)	268.6
B/C	1.31

(3) 社会・経済的妥当性

1) 社会的な環境影響

社会的な環境への影響として、河川改修に伴い河道拡幅および橋梁の建設工事が実施されるため、30 世帯ほどの住民移転および農地の土地収用の問題が発生する可能性がある。この問題については、簡単に結論の出せる話ではないが、今まで頻繁に洪水問題で悩まされてきた状況から考えると、住民や自治体など関係者との十分な対話をしながら事業を進めることで解決は可能と判断される。

2) 自然環境への影響

自然環境への影響としては河川沿いの植物やマングローブの除去があげられるが、これはある程度限定的なものであり、出来る限り別な場所への移転などの方策も取り込むことで十分事業実施は受け入れられると判断される。

3) 一般公共への影響

一般公共への影響として浚渫工事で発生する土砂の廃棄の問題がある。この問題については、これを実施するに当たって、十分な廃棄場所を確保することで、対処することは可能である。

4) 総合的判断

総合的判断として、環境に悪影響を与えるような項目については事業が次ぎに進む段階において事前に緩和もしくは無くすための環境管理軽減計画を検討しておく必要がある。今まで、環境問題について機会ある度に住民・関係者に説明・協議を行っており、これらの協議を通じた現段階での判断では、このプロジェクトは環境面においても実施が可能である。

5.4 ドゥンガン流域の洪水対策計画の策定

5.4.1 流域の特性

当流域の特徴は以下の通りである：

(1) 洪水及び洪水被害

ドゥンガン流域（流域面積：176km²）は頻繁に洪水災害を受けているが、中でも1972年および1994年に甚大な災害を被っている。特に1972年洪水では10,000人が洪水の影響を受け、250戸の家屋が完全に破壊されている。洪水の主な原因は上流での豪雨により発生した洪水が、流下能力の乏しい下流で溢水氾濫し市街地へ災害をもたらしている。その他、河岸侵食により農地が侵食される被害が報告されている。

当流域での計画流量 655m³/s に対し、流下能力はわずか 290m³/s である（図 5.3 参照）。

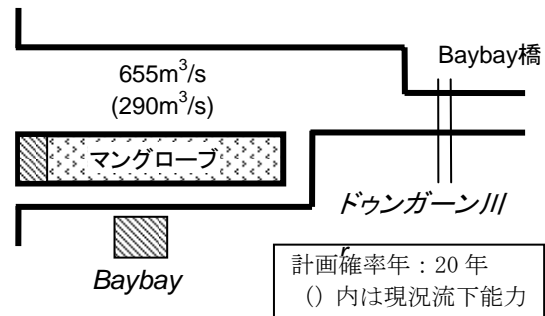


図 5.3 流下能力および流量配分図
(ドゥンガン流域)

(2) 今までとられてきた対策及び既往の調査

ドゥンガン川は下流にあるバイバイ橋の下流で、北側を流れる主河川と南側にある都市域とそれに隣接して生育しているマングローブ生育地を流れる派川とに分かれる（図 5.3 参照）。今まで取られてきた対策としては、この市街地への洪水の流入を防ぐために当河川の分流地点に設置されたコンクリート壁があるが、これは 2006 年に発生した洪水で壊れ、その修復は現在も行われていない。洪水対策に関する既存の調査としては今までとくに行われていないが、都市計画に関する調査は今進められているところである。

5.4.2 洪水被害軽減の対象域

現地調査及びワークショップを通じて、当流域での洪水被害軽減の対象域はバイバイ橋の下流の市街地ということで確認がなされた。バイバイ橋上流には河岸侵食や溢水などで農地の被害が発生するが、これは軽微なもので、投資が見合わないところから今回の対策対象域からは外すこととした（付図 5-3 参照）。

5.4.3 洪水対策手法

(1) 構造物対策

1) 適用可能な対策

基本的には当流域の洪水災害に対する対策としては遊水地や放水路など種々の対策が考えられるが、流域の地形条件などから判断するとこういった対策に適する場所が見当たらず、河川改修およびダム貯水池の可能性が検討の対象として挙げられる。ここでまず、種々の代替案設定の前に、ダム貯水池の可能性について概略検討した結果、メインレポート（第5章 5.3.4）に示すように経済的には河川改修と比較すると劣るところから、河川改修を適用可能な対策として代替案を検討する。

2) 代替案の組み合わせ

河川改修計画を検討するに当たって、当流域では次の2つの重要な環境問題が挙げられる（図5.4参照）。：

- 一方でマングローブ生息地帯を保全するように河川計画を作ると居住地住民の移転は避けられなくなる。
- 河川改修で下流にある約20所帯の居住地を守ろうとすると、同じく下流に生息するマングローブ地帯に大きなダメージを与える可能性が高い。

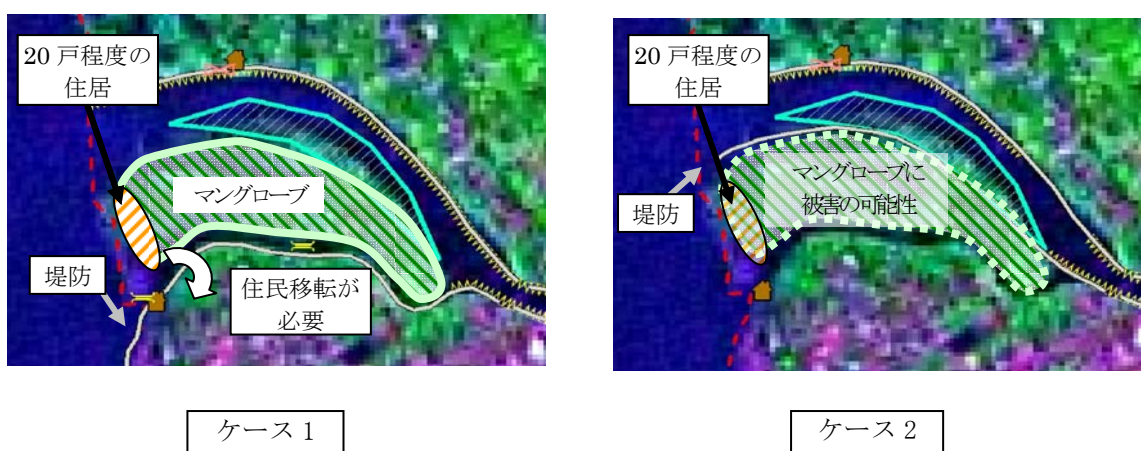


図 5.4 下流河川模式図（ドゥンガーン流域）

こういう状況から、基本的に河川改修に対して次の2つの代替案が考えられる：

- ケース 1: 河道左岸側の堤防法線をマングローブ生育地の後まで引いて、マングローブは保全し、住民移転を行う。
- ケース 2: 河道左岸側の堤防法線をマングローブ生育地の前において居住地を守る。

3) 最適案

これら代替案の事業費比較を見ると以下の表に示すように、それ程差は見られない。ただ、この場合、最適案は当然ながら経済性だけではなく、環境面も十分配慮して選定する必要がある。これについては、ステークホルダー会議等でも議論を行ったが、問題が非常に

難しいため結論を得るまでにはいたっていない。この件については当然ながら今後の更に慎重な調査と協議を必要とするものの、本調査では最適案として現段階での以下の判断からケース1を選定した（付図5-4参照）。

- もしマングローブ生息域を一旦破壊するとこれを将来復元することはほとんど不可能である。
- いうまでもなく、居住地を移転するというのは容易な話ではないが、もし今の生活形態にそれ程影響の無い形での移転が実現できるならば、ある程度、住民の理解は得られると考える（これは、現在の居住地に極めて近いところでの移転であれば実現できる話であるとする）。

表 5.4 代替案比較表（ダウンガーン流域）

代替案	内容	事業費 (mil. Pesos)
ケース1	河道左岸側の堤防法線をマングローブ生育地の後まで引いて、マングローブは保全し、住民移転を行う。	211.1
ケース2	河道左岸側の堤防法線をマングローブ生育地の前に置いて居住地を守る。	264.0

(2) 非構造物対策

非構造物対策のうち適用可能と考えられる次の対策を提案する。

1) 洪水警報システム

現在 PAGASA で導入を計っている地域社会を対象とした早期洪水警報システム(CBFEW)の導入を考える。ただし、洪水到達時間が非常に短いところからこのシステム導入で定量的に評価できる被害軽減を得るのは難しいと考えられる。

2) 流域管理の基本的活動実践の推奨

流域管理は洪水対策のみならず種々の観点から必要とされるものであるが、本調査では流域管理の基本的活動の実践として次のものを提案する：流域の特性の確認と流域管理計画の策定、少なくとも現在国家レベルで実施されている目標割合での植林、および流域委員会の支援。

3) その他非構造物対策の提案

上記の他、次の非構造物対策の導入を提案する：

- 地域社会レベルでの防災管理活動の強化と計画の見直し
- 流域災害危険図の作成と配布
- 避難活動システムの強化
- 情報教育キャンペーン活動

5.4.4 事業費の積算および便益算定

(1) 事業費の積算

河川改修の事業費として以下に示すように財務的費用と経済的費用の2種類で算定した：

- 財務的費用：211.1 百万ペソ
- 経済的費用：154.1 百万ペソ

(2) 便益算定

現在の流域状況でのプロジェクト便益は以下に示すとおりであり、この便益は将来一人あたりのGNPの成長割合に基づいて増加するものとする：

- 便益：21.1 百万ペソ/年（2006年時点）

5.4.5 プロジェクト評価

(1) 技術的妥当性

今回当流域に適用された構造物対策および非構造物対策はいずれも通常行われているものであり、フィリピンにおいても実績のあるところから、プロジェクト実施における技術的問題はほとんど無いと考えられる。

(2) 経済的妥当性

プロジェクトの経済的妥当性については一般にEIRR、B/CおよびNPVで評価される。下記の表に示すように、これらの値から判断して本事業は経済的に十分実施可能であると判断する。

表 5.5 経済評価結果（ドゥンガーン流域）

Viability Index	
EIRR (%)	18.8
NPV (mil. Pesos)	26.0
B/C	1.29

(3) 社会・環境的妥当性

1) 社会的な環境影響

社会的環境への影響として、河川改修に伴う住民移転が避けられなくなる。このため住民移転については十分な配慮のもとに枠組みを考える必要がある。現段階において今後更なる関係者との議論を進め、納得のいく住民移転の枠組みを作ることで、社会的にこの事業は十分受け入れられると判断する。

2) 自然環境への影響

自然環境への影響としては、前述の代替案で示したようにマングローブへの影響を配慮した堤防法線を設定するが、それでも一部マングローブの生息域に影響があることが考えら

れる。これについてはこのマングローブ地域への影響を最小限にするように事業実施に配慮することで、関係者の理解は得られるものと判断する。

3) 一般社会への影響

一般社会への影響として、河道の浚渫で発生する土砂の廃棄の問題がある。この問題については、これを実施するに当たって廃棄場所を確保することで、対処が可能と考える。

4) 総合的評価

総合的評価として、環境に悪影響を与えるような項目については事業が次ぎに進む段階において事前に緩和もしくは無くすための環境管理軽減計画を検討しておく必要がある。今まで、環境問題について機会ある度に住民・関係者に説明・協議を行っており、これらの協議を通じた現段階での判断では、このプロジェクトは環境面においても実施が可能である。

5.5 メイカヤン流域の洪水対策計画の策定

5.5.1 流域の特徴

当流域の特徴として以下の点が挙げられる：

(1) 洪水及び洪水被害

メイカヤン流域（流域面積：201km²）の最下流端地域は高潮と豪雨による常習的な内水氾濫地帯となっている。この洪水は毎年のように発生しているがその被害そのものは流域内にある家屋や家財および経済活動に対する被害が主なもので、州災害調整委員会からの資料をみると人命に関わる災害そのものは軽微なものに留まっている。下図 5.5 に流下能力および計画流量配分図を示す。

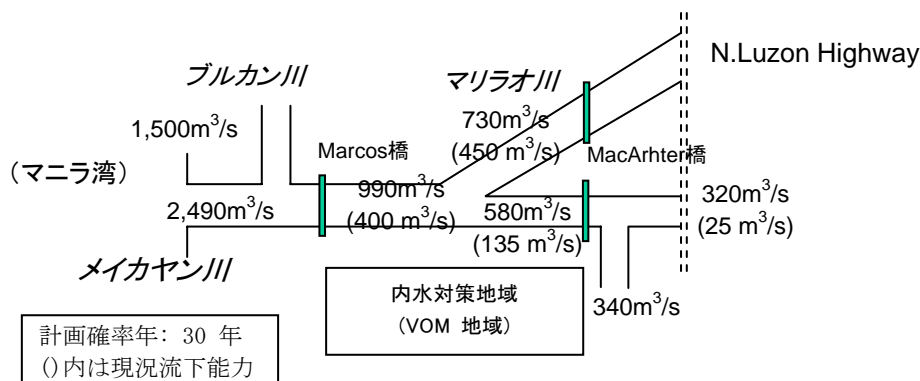


図 5.5 流下能力および流量配分図（メイカヤン流域）

(2) 今までとられてきた対策及び既往の調査

上記のような洪水状況に対して関係機関は今まで以下に示す対策を行ってきている：

- メイカヤンおよび支川マリラオ川沿いの堤防建設

- オバンド市の海岸堤の建設
- 排水ポンプおよびゲートの設置

しかしながら、これらの対策に対して堤防高の不足や排水ポンプ・ゲートの能力低下が指摘されている。この調査対象域はカラオカン、マラボン、ナボタスおよびバレンズエラの各都市を総称した KAMANABA 地域に隣接しているがこの KAMANABA 地域では現在 DPWH によって洪水対策事業が進められている。この KAMANABA プロジェクトの延長としてバレンズエラ、オバンドおよびメイカヤンの3都市域を総称する VOM 地域での排水システム改善の F/S 調査がメイカヤン流域の一部も含んで 2001 年に行われている。ここでこの調査はこの VOM 流域の F/S 調査を参考にしながら進める。

5.5.2 洪水被害軽減の対象域

基本的に現地調査およびワークショップなどを通じて、洪水被害軽減の対象域としては北ルソン高速道路の下流に位置するバレンズエラ、オバンド、メイカヤンの都市域を選定した（付図 5-5 参照）。

5.5.3 洪水対策手法

(1) 構造物対策

1) 適用可能な対策

当流域の河川状況から見て、通常考えられるダム・調整池・放水路などの対策は基本的に考えられない。一方、VOM 地域を対象にした F/S 調査では内水氾濫被害を軽減するために排水施設の設置と河川改修を提案している。このことから、ここでは河川改修と排水施設の設置を構造物対策として基本的に考える。

2) 代替案の組み合わせ

a) 洪水防御の対象域に対する代替案

前述のように洪水防御の対象域としては下流域に絞りこんでいるが、メイカヤン流域の場合さらに洪水防御対象域として次の代替案が考えられる（付図 5-6 参照）。

- ケース 1: 満潮時に沈む湿地も含めた高速道路下流全域
- ケース 2: VOM プロジェクトで提案されている湿地帯は含むものの、それ以外の湿地帯は除く。

b) 構造物に対する代替案

当流域での構造物対策で河川改修と排水施設の組み合わせでは特に代替案はこの調査段階では考えない。

3) 洪水防御対象域に対する最適案の選定

この洪水防御対象域に対する代替案のうち以下に述べる理由からケース 2 を採用する（付図 5-7 参照）：

- ケース1の場合ケース2で発生する事業費に河川改修だけで更に概略5,000(百万ペソ)の事業費が追加で必要となる。
- この莫大な事業費を賄うためには、湿地帯からの便益が確保される必要がある。
- 現状での土地利用状況はフィッシュポンドや生産性の低い農業が営まれている程度で、この状況では便益は確保出来ない。そのためには現在の土地が都市域として開発される必要があるが、現段階ではその予定はない。

(2) 非構造物対策

非構造物対策のうち次の適用可能と考えられる対策を提案する：

1) 洪水警報システム

現在 PAGASA で導入を計っている、地域社会を対象とした早期洪水警報システム (CBFEW) の導入を考える。リジョン3とNCRをまたがるシステムの構築については、災害調整委員会 (DCCs) などの関連機関による定期的会合を開催するなどして、関連機関間の円滑な情報伝達を図る必要がある。

2) 流域管理の基本的活動実践の推奨

流域管理は洪水対策のみならず種々の観点から必要とされるものであるが、本調査では流域管理の基本的活動の実践として次のものを提案する：流域の特性の確認と流域管理計画の策定および流域委員会の支援。

3) その他非構造物対策の提案

上記の他、次の非構造物対策の導入を提案する：

- 地域社会レベルでの防災管理活動の強化と計画の見直し
- 流域災害危険図の作成と配布
- 不法居住者の移転
- 廃棄物管理など地域社会レベルでの河川環境の改善
- 土地利用規制
- 隣接する LGU との連絡強化

5.5.4 事業費の積算および便益算定

(1) 事業費の積算

河川改修および排水施設の事業費として以下に示すように財務的費用と経済的費用の2種類で算定した：

- 財務的費用：6,828.1 百万ペソ
- 経済的費用：4,984.5 百万ペソ

(2) 便益算定

現在の流域状況でのプロジェクト便益は以下に示すとおりであり、この便益は将来一人あたりの GNP の成長割合に基づいて増加するものとする：

- 便益： 850 百万ペソ/年（2006年時点）

5.5.5 プロジェクト評価

(1) 技術的妥当性

今回当流域に適用された構造物対策および非構造物対策はいずれも通常行われているものであり、フィリピンにおいても実績のあるところから、プロジェクト実施における技術的問題はほとんど無いと考えられる。

(2) 経済的妥当性

プロジェクトの経済的妥当性については一般に EIRR、B/C および NPV で評価される。下記の表に示すように、これらの値から判断して本事業は経済的に十分実施可能であると判断する。

表 5.6 経済評価結果（メイカヤン流域）

Viability Index	
EIRR (%)	23.3
NPV (mil. Pesos)	1,874.6
B/C	1.67

(3) 社会・環境的妥当性

1) 社会的な環境影響

社会的環境への影響として、河川改修に伴う住民移転が生じる。このため住民移転については十分な配慮のもとに枠組みを考える必要がある。現段階において今後更なる関係者との議論を進め、納得のいく住民移転の枠組みを作ることで、社会的にこの事業は十分受け入れられると判断する。

2) 自然環境への影響

自然環境への影響としては、当流域では開発がかなり進んでおり特別に対象とすべき野生生物も居ないところから特に大きな問題は生じない。

3) 一般社会への影響

一般社会への影響として、河道の浚渫で発生する土砂の廃棄の問題がある。この問題については、これを実施するに当たって廃棄場所を確保することで、対処が可能と考える。

4) 総合的評価

総合的評価として、環境に悪影響を与えるような項目については事業が次ぎに進む段階において事前に緩和もしくは無くすための環境管理軽減計画を検討しておく必要がある。

今まで、環境問題について機会ある度に住民・関係者に説明・協議を行っており、これら

の協議を通じた現段階での判断では、このプロジェクトは社会・環境面においても実施が可能である。

5.6 キナンリマン流域の洪水対策計画の策定

5.6.1 流域の特徴

当流域の特徴として以下の点が挙げられる：

(1) 洪水及び洪水被害

キナンリマン流域（流域面積：10.0km²）では常襲的な洪水災害に見舞われているが、中でも2004年の台風ウィニー、ヨヨンがもたらした洪水は近年最大のものでリアル市では総計241人が死亡している。当流域の洪水被害原因は上流の豪雨による典型的なフラッシュ洪水で時に土石流も発生する。洪水被害の内容としては下流にある家屋、家財、橋梁、人命等である。

キナンリマン川の下流橋脚部における流下能力は190m³/sで計画洪水は380m³/sと算定されている（図5.6参照）。

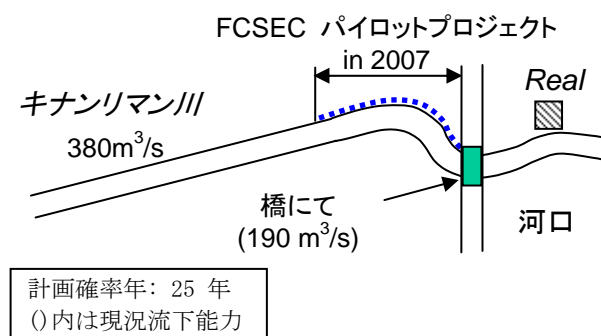


図 5.6 流下能力および流量配分図
(キナンリマン流域)

(2) 今までとられてきた対策及び既往の調査

上記のような洪水状況に対して関係機関は今まで主に国道にかかるキナンリマン橋や周辺の住居を守るための護岸工事などを行ってきた。このほか、DPWHのFCSECがパイロットプロジェクトとして2007年に砂防ダムも含む河川改修の基本計画の策定（安全度として25年確率を適用）、詳細設計の実施を行っている。この河川改修の実施は2008年に予定されている。

5.6.2 洪水被害軽減の対象域

基本的に現地調査およびワークショップなどを通じて、洪水被害軽減の対象域としてはキナンリマン川河口からキナンリマン橋上流側660mにわたり広がる住宅地と、この橋を守ることにする。（付図5-8参照）。

5.6.3 洪水対策手法

(1) 構造物対策

1) 適用可能な対策

当流域の河川状況から見て、通常考えられるダム・調整池・放水路などの対策は基本的に考えられない。フラッシュ洪水に対する洪水災害軽減の対策としては河川改修および砂防ダムの設置が考えられる。

2) 代替案の組み合わせ

当流域での河川改修と砂防ダムの組み合わせによる対策は、それぞれ計画諸元がある程度設定されると一義的に施設が決まるため、代替案は考えない。

3) 洪水防御対象域に対する最適案の選定

基本的にキナンリマン川流域に対する最適案の組み合わせは河川改修と砂防ダムの建設であるが、当流域の計画流出土砂を完全に調節するためには砂防ダムの建設に莫大な費用がかかる。このため、現段階では、土石流フロントをキャッチし、流木の補足を目的とする砂防ダム1箇所を提案する。したがって、土砂流出が原因で発生する洪水災害は完全に防ぐことは出来ないが洪水そのものが起因する災害は河川改修によって軽減する（付図5-9参照）。

(2) 非構造物対策

非構造物対策のうち次の適用可能と考えられる対策を提案する：

1) 洪水警報システム

現在PAGASAで導入を計っている地域社会を対象とした早期洪水警報システム(CBFEW)の導入を考える。ただ、流域が小さく、洪水の到達時間が非常に短いためこのシステムで定量的に洪水災害を軽減することはほとんど不可能である。

2) 流域管理の基本的活動実践の推奨

流域管理は洪水対策のみならず種々の観点から必要とされるものであるが、本調査では流域管理の基本的活動の実践として次のものを提案する：流域の特性の確認と流域管理計画の策定、国家レベルと少なくとも同じ割合での植林、および流域委員会の支援。

3) その他非構造物対策の提案

上記の他、次の非構造物対策の導入を提案する：

- 地域社会レベルでの防災管理活動の強化と計画の見直し
- 流域災害危険図の作成と配布

5.6.4 事業費の積算および便益算定

(1) 事業費の積算

河川改修および砂防ダムの事業費として以下に示すように財務的費用と経済的費用の2種類で算定した：

- 財務的費用：146.4 百万ペソ
- 経済的費用：106.9 百万ペソ

(2) 便益算定

現在の流域状況でのプロジェクト便益は以下に示すとおりであり、この便益は将来一人あたりのGNPの成長割合に基づいて増加するものとする：

- 便益：12.9 百万ペソ/年（2006年時点）

5.6.5 プロジェクト評価

(1) 技術的妥当性

今回当流域に適用された構造物対策および非構造物対策はいずれも通常行われているものであり、フィリピンにおいても実績のあるところから、プロジェクト実施における技術的問題はほとんど無いと考えられる。

(2) 経済的妥当性

プロジェクトの経済的妥当性については一般にEIRR、B/CおよびNPVで評価される。下記の表に示すように、これらの値から判断して本事業は経済的に十分実施可能であると判断する。

表 5.7 経済評価結果（キナンリマン流域）

Viability Index	
EIRR (%)	17.3
NPV (mil. Pesos)	10.9
B/C	1.18

(3) 社会・環境的妥当性

1) 社会的な環境影響

社会的環境への影響として、ある期間キナンリマン橋梁の架け替えに伴い交通が阻害される。これについては現段階において今後更なる関係者との議論を進めることで、十分受け入れられると判断する。

2) 自然環境への影響

自然環境への影響としては、多少、木や植物の伐採など生じる可能性があるが、その影響程度から考えて、問題とはならないと判断する。

3) 一般社会への影響

一般社会への影響として、河道の浚渫で発生する土砂の廃棄の問題がある。この問題については、これを実施するに当たって廃棄場所を確保することで、対処が可能と考える。

4) 総合的評価

総合的評価として、環境に悪影響を与えるような項目については事業が次ぎに進む段階において事前に緩和もしくは無くすための環境管理軽減計画を検討しておく必要がある。今まで、環境問題について機会ある度に住民・関係者に説明・協議を行っており、これらの協議を通じた現段階での判断では、このプロジェクトは社会・環境面においても実施が可能である。

5.7 ツガナイ川流域の洪水対策計画の策定

5.7.1 流域の特徴

当流域の特徴として以下の点が挙げられる：

(1) 洪水及び洪水被害

ツガナイ川流域(流域面積：747km²)の特徴として下流域の平坦地に広大な農業地域が開発されているということがあげられる。ここにはツガナイ川のほか、主要な支川としてアニボンガワ川、イシン川が流下している。洪水の

特徴としては平坦地での溢水氾濫で、1-7日間程度続く溢水氾濫が年に2-3回発生する。このような状況で洪水被害そのものは農業や公共施設などへの被害が主で、人的な被害は小さなものに留まっている。この溢水氾濫はこの下流を流下するツガナイ、アニボンガ、それにイシンからの溢水でその他排水システムの不良による被害が生じている。これら各河川の流下能力と計画洪水流量は図5.7に示す通りである。

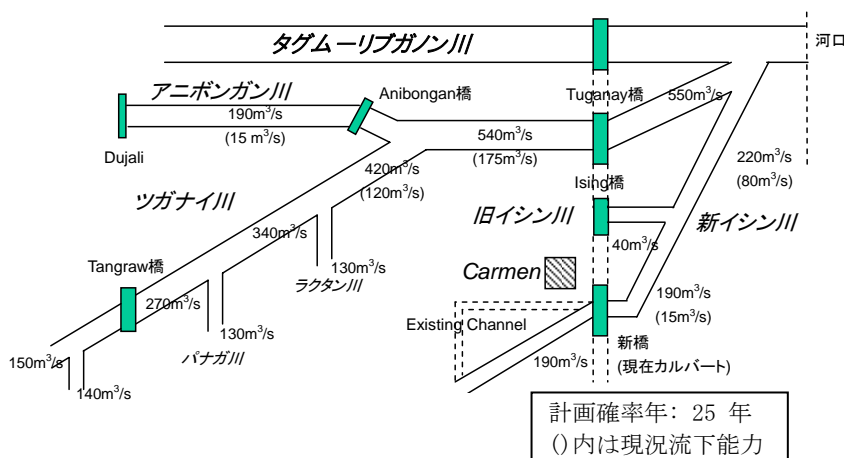


図 5.7 流下能力および流量配分図 (ツガナイ流域)

(2) 今までとられてきた対策および既往の調査

上記のような洪水状況に対して洪水対策としては特に実施されていないが、洪水対策に関わる調査としては近隣を流下するツグム・リブガノン川の堤防設置に関わる調査が行われている。

5.7.2 洪水被害軽減の対象域

基本的に現地調査およびワークショップなどを通じて、洪水被害軽減の対象域としてはツガナイ川下流に広がる平坦地とする（付図 5-10 参照）。

5.7.3 洪水対策手法

(1) 構造物対策

1) 適用可能な対策

当流域の河川状況から見て、通常考えられるダムはメインレポート(5.6.4 参照)に記述するように他の対策と比べ経済的に見合わない。ここではこの下流の洪水対策として河川改修、遊水地・放水路などの対策を主として考える。

2) 代替案の組み合わせ

当流域での洪水対策代替案を設定する上で次のことが考えられる：

- まずツガナイ川の洪水はその支川であるアニボンガン川の洪水に背水影響を与えているところからまずこのツガナイの対策を初めに検討し、その対策による影響を考慮してアニボンガンの対策を検討する必要がある。
- もう一つの支川であるイシン川は旧イシン川と新イシン川から構成されるが、この河川は特にツガナイ川の対策の影響を受けないところから独立して対策を検討する。

このような考え方の基に以下の代替案を設定した：

表 5.8 代替案の組み合わせ（ツガナイ流域）

河川名	代替案	内容
ツガナイ川	ケース T-1	河川改修のみ
	ケース T-2	河川改修+遊水地
アニボンガン川*	ケース A-1	河川改修のみ
	ケース A-2	河川改修+ゲート+遊水地
	ケース A-3	河川改修+ゲート+放水路
	ケース A-4	河川改修+ゲート+排水施設
イシン川	ケース I-1	河川改修のみ
	ケース I-2	河川改修+遊水地

* アニボンガン川の対策はツガナイ川の対策の影響を考慮する。

3) 洪水防御対象域に対する最適案の選定

最適案の選定は基本的に費用比較で行った（表 5.9参照）。 その結果以下の最適案が選定された（付図 5-11 参照）：

- ツガナイ川：河川改修＋遊水地
- アニボンガン川：河川改修でツガナイ川との合流点に水門はつけない。
- イシン川：河川改修＋遊水地

表 5.9 代替案比較表(ツガナイ流域)

河川名	代替案	内容	事業費 (mil. Pesos)
ツガナイ川	ケース T-1	河川改修のみ	1,668
	ケース T-2	河川改修＋遊水地	1,537
アニボンガン川	ケース A-1	河川改修のみ	674
	ケース A-2	河川改修＋ゲート＋遊水地	782
	ケース A-3	河川改修＋ゲート＋放水路	879
	ケース A-4	河川改修＋ゲート＋排水施設	7,322
イシン川	ケース I-1	河川改修のみ	476
	ケース I-2	河川改修＋遊水地	457

注) 詳細はメインレポート 5.6.4 参照。

(2) 非構造物対策

非構造物対策のうち次の適用可能と考えられる対策を提案する：

1) 洪水警報システム

現在 PAGASA で導入を計っている地域社会を対象とした早期洪水警報システム(CBFEW)の導入を考える。

2) 流域管理の基本的活動実践の推奨

流域管理は洪水対策のみならず種々の観点から必要とされるものであるが、本調査では流域管理の基本的活動の実践として次のものを提案する：流域の特性の確認と流域管理計画の策定、国家レベルと少なくとも同じ割合での植林、および流域委員会の支援。

3) その他非構造物対策の提案

上記の他、次の非構造物対策の導入を提案する：

- 地域社会レベルでの防災管理活動の強化と計画の見直し
- 流域災害危険図の作成と配布
- 現況の堤防の安全度評価を実施、安全度の低い部分について流域災害危険図に提示
- バナナプランテーションに対する土地利用規制
- 近隣する LGU と連絡の強化

5.7.4 事業費の積算及び便益算定

(1) 事業費の積算

河川改修および遊水地の事業費として以下に示すように財務的費用と経済的費用の2種類で算定した：

- 財務的費用：2,669.0 百万ペソ
- 経済的費用：1,948.4 百万ペソ

(2) 便益算定

現在の流域状況でのプロジェクト便益は以下に示すとおりであり、この便益は将来一人あたりの GNP の成長割合に基づいて増加するものとする：

- 便益：266.3 百万ペソ/年（2006年時点）

5.7.5 プロジェクト評価

(1) 技術的妥当性

今回当流域に適用された構造物対策および非構造物対策はいずれも通常行われているものであり、フィリピンにおいても実績のあるところから、プロジェクト実施における技術的問題はほとんど無いと考えられる。

(2) 経済的妥当性

プロジェクトの経済的妥当性については一般に EIRR、B/C および NPV で評価される。下記の表に示すように、これらの値から判断して本事業は経済的に十分実施可能であると判断する。

表 5.10 経済評価結果（ツガナイ流域）

Viability Index	
EIRR (%)	19.1
NPV (mil. Pesos)	363.7
B/C	1.33

(3) 社会・環境的妥当性

1) 社会的な環境影響

社会的環境への影響として、住民移転および橋梁の修復などが予定される。これについては現段階において今後更なる関係者との議論を進めることで、十分受け入れられると判断する。

2) 自然環境への影響

自然環境への影響としては、多少、木や植物の伐採など生じる可能性があるが、その影響程度から考えて、問題とはならないと判断する。

3) 一般社会への影響

一般社会への影響として、河道の浚渫で発生する土砂の廃棄の問題がある。この問題については、これを実施するに当たって廃棄場所を確保することで、対処が可能と考える。

4) 総合的評価

総合的評価として、環境に悪影響を与えるような項目については事業が次ぎに進む段階において事前に緩和もしくは無くすための環境管理軽減計画を検討しておく必要がある。今まで、環境問題について機会ある度に住民・関係者に説明・協議を行っており、これら

の協議を通じた現段階での判断では、このプロジェクトは社会・環境面においても実施が可能である。

5.8 ディナガサン川流域の洪水対策計画の策定

5.8.1 流域の特徴

当流域の特徴として以下の点が挙げられる：

(1) 洪水及び洪水被害

ディナガサン流域では毎年のように洪水災害を受けているが、中でも甚大な被害を受けたのは、2001年台風ナンがミンダナオ島北部を通過したときで、この時は当流域の位置するカミギン島全体では死亡者116名、行方不明84名、負傷者146名の大災害となっている。当流域は火山性岩が堆積しており、豪雨時にはフラッシュ洪水となって大量の土砂が下流域に流下し、災害を起こす。その災害の内容としては農地および都市域への被害で大量の土砂によって橋や道路など公共施設も被害を受けている。また当流域の特徴として、隣接して流下するコンポル川が大出水時には時には流域界を越えて洪水が流入し、また逆のケースとしてディナガサン流域の出水がコンポル川に流れ込むこともある。

これら各河川の流下能力と計画洪水流量は図5.8に示す通りである。

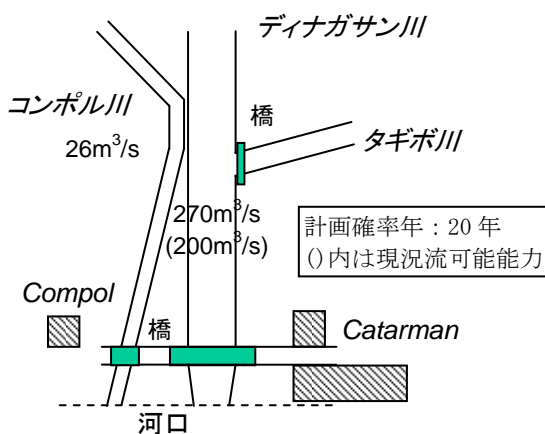


図 5.8 流下能力および流量配分図
(ディナガサン流域)

(2) 今までとられてきた対策及び既往の調査

上記のような洪水状況に対して関係機関は洪水対策として、ディナガサンの左岸側に650m、右岸側80mの延長で堤防を建設している。また関連調査として、“フィリピン・ミンダナオ、カミギン島の災害防止および修復プロジェクトの基礎調査(2003年12月JICA)”が実施されている。この報告書ではディナガサン流域に対する対策は特に言及されていないが流域の特性について評価がなされている。

5.8.2 洪水被害軽減の対象域

基本的に現地調査及びワークショップなどを通じて、洪水被害軽減の対象域としては下流に位置する農地および市街地で、河川区間としては0.0kmから1.6kmの1.6km区間である（付図5-12参照）。

5.8.3 洪水対策手法

(1) 構造物対策

1) 適用可能な対策

当流域の河川状況から見て、当流域に適用可能な対策として次のものが考えられる：河川改修および砂防ダム、サンドポケット。

2) 代替案の組み合わせ

この河川改修および砂防ダム・サンドポケットの組み合わせにおいてはそれぞれ計画諸元（洪水流量および流出土砂量）が求められると一義的に施設の規模が決められるので、特に代替案の組み合わせは検討する必要がないと考えられる。ただ、前述のように隣接するコンポル川の洪水がディナガサン川に流れこんだり、また逆の現象も生じるためこの状況についての対策として次のケースが考えられる（付図5-13参照）：

- ケース1： ディナガサン川とコンポル川を統合しコンポル川の洪水がディナガサンに流れ込む様に導流堤を設置する。
- ケース2： ディナガサン川とコンポル川を別々に取り扱い、双方が流れ込むことがない様背割堤を建設する。

3) 洪水防御対象域に対する最適案の選定

最適案の選定は基本的に費用比較で行った（表5.11参照）。その結果各ケースの差は大差ないが、ここではケース1であるディナガサン川とコンポル川と統合する案が現段階では最適案として提案する（付図5-14参照）。

表 5.11 代替案比較表(ディナガサン流域)

代替案	内容	事業費 (mil. Pesos)
ケース1	ディナガサン川とコンポル川を統合。	147.5
ケース2	ディナガサン川とコンポル川を別々に扱う。	149.8

(2) 非構造物対策

非構造物対策のうち次の適用可能と考えられる対策を提案する：

1) 洪水警報システム

現在PAGASAで導入を計っている地域社会を対象とした早期洪水警報システム(CBFEW)の導入を考える。

2) 流域管理の基本的活動実践の推奨

流域管理は洪水対策のみならず種々の観点から必要とされるものであるが、本調査では流域管理の基本的活動の実践として次のものを提案する：流域の特性の確認と流域管理計画の策定、国家レベルと少なくとも同じ割合での植林、および流域委員会の支援。

3) その他非構造物対策の提案

上記の他、次の非構造物対策の導入を提案する：

- 地域社会レベルでの防災管理活動の強化と計画の見直し
- 流域災害危険図の作成と配布

5.8.4 事業費の積算および便益算定

(1) 事業費の積算

河川改修および砂防ダム・サンドポケットの事業費として以下に示すように財務的費用と経済的費用の2種類で算定した：

- 財務的費用：147.5 百万ペソ
- 経済的費用：107.7 百万ペソ

(2) 便益算定

現在の流域状況でのプロジェクト便益は以下に示すとおりであり、この便益は将来一人あたりの GNP の成長割合に基づいて増加するものとする：

- 便益：11.8 百万ペソ/年（2006年時点）

5.8.5 プロジェクト評価

(1) 技術的妥当性

今回当流域に適用された構造物対策および非構造物対策はいずれも通常行われているものであり、フィリピンにおいても実績のあるところから、プロジェクト実施における技術的問題はほとんど無いと考えられる。

(2) 経済的妥当性

プロジェクトの経済的妥当性については一般に EIRR、B/C および NPV で評価される。下記の表に示すように、これらの値から判断して本事業は経済的に十分実施可能であると判断する。

表 5.12 経済評価結果（ディナガサン流域）

Viability Index	
EIRR (%)	15.7
NPV (mil. Pesos)	3.5
B/C	1.06

(3) 社会・環境的妥当性

1) 社会的な環境影響

社会的環境への影響として、住民移転および橋梁の修復などが予定される。これについては現段階において今後更なる関係者との議論を進めることで、十分受け入れられると判断する。

2) 自然環境への影響

自然環境への影響としては、多少、木や植物の伐採など生じる可能性があるが、その影響程度から考えて、問題とはならないと判断する。

3) 一般社会への影響

一般社会への影響として、河道の浚渫で発生する土砂の廃棄の問題がある。この問題については、これを実施するに当たって廃棄場所を確保することで、対処が可能と考える。

4) 総合的評価

総合的評価として、環境に悪影響を与えるような項目については事業が次ぎに進む段階において事前に緩和もしくは無くすための環境管理軽減計画を検討しておく必要がある。今まで、環境問題について機会ある度に住民・関係者に説明・協議を行っており、これらの協議を通じた現段階での判断では、このプロジェクトは社会・環境面においても実施が可能である。

6. 結論および勧告

6.1 結論

本調査では、洪水危険地域と認定された 947 都市が、流域単位では 1,164 流域と関連していることが明らかになった。これら 1,164 の河川流域について経済的条件および自然的条件に関する統計データに基づく指標を用いて、洪水リスクの程度を評価した結果、最終的に第 1 次スクリーニングで 120 河川流域が選定された。更に第 2 次スクリーニングで洪水対策事業を実施した場合の経済効率を考慮した評価を行い、最終的に DPWH の予算規模でかつ目標年次内で事業が実施しうる優先流域として 56 河川流域を選定した。

この選定された 56 河川流域に対してこれらを外国資金援助プロジェクトと自国政府資金プロジェクトに分類し優先順位付けを行った上でその事業実施計画を策定した。さらにこの 56 河川流域から洪水災害タイプをもとに、6 つのモデル流域を選定して洪水対策計画を策定した。

この洪水リスク地域の選定および優先順位付け、さらにモデル流域に対して検討された洪水対策計画は妥当なものであり、今後フィリピン政府が洪水対策を実施していく上で十分に役立つものと判断する。

6.2 勧告

1. 本調査では、最終的に選定された 56 河川流域の洪水対策事業の優先順位に基づく実施計画が示されている。この 56 河川流域は DPWH の洪水部門の予算が今後 2034 年までの目標年次まで平均して 8.2%成長するという前提で絞りこまれている。ここでまずこの 8.2%の成長を確保することを確認するとともに、もしその成長が困難な場合、この実施計画に絞り込む河川を随時見直す必要がある。
2. この予算成長率の確認とあわせて、この事業実施計画が関係機関、特に DPWH が洪水部門の中期・長期計画を策定する上で十分活用されることを勧告する。
3. 実施計画策定においてこれら 56 河川流域を外国資金援助によるプロジェクト対象流域(26 流域)と自国政府資金によるプロジェクト対象流域(30 流域)の 2 つのグループに分けている。この分類は DPWH の中期投資計画(2005-2010)で示された予算の実績配分(95% : 5%)に基づいている。今後この配分は当然国家予算および国際援助機関の資金量に関わってくるため、今後その状況に応じて見直す必要がある。
4. 上記の分類において、通常事業費の大きなものについては外国資金援助に依っていることを考慮し、事業費の規模が 10 億ペソを上回る流域は、外国資金援助プロジェクトに分類している。しかし、自国政府資金プロジェクトに分類されているアゴス・タガロアンなどの流域は既に早期実施のために外国資金援助要請プロジェクト対象流域として中期投資計画の中にリストアップされている。このことから、こうした小規模事業費で賄える河川の事業の促進を容易にするため、これらいくつかの流域をパッケージにして一括で外国資金援助プロジェクト対象流域として要請することが考えられる。

5. この調査では 947 の洪水危険都市に対して、関係する流域の選定に 250,000 分の 1 地形図を利用した。この 250,000 分の 1 地形図は縮尺が粗いため十分の精度で流域界を確定できていない。このことから今後より詳細な例えば 50,000 分の 1 地形図を用いて、この河川流域界を見直すことが望ましい。
6. この 1,164 河川流域の洪水災害に対する脆弱性を評価するのに経済状況、自然状況を表す統計資料に基づく 14 の指標を作成した。この 14 の指標のうち中でも洪水脆弱性を評価するのに重要な指標が洪水被害額や死傷者数など直接洪水被害の程度を表す資料である。この洪水被害データは他のデータも同様であるが、毎年更新されるものであり、今後こういった新しい資料を追加して洪水被害に対する脆弱性の評価見直しをする必要がある。
7. 本調査では、上記の 1,164 河川流域をメジャー河川、プリンシパル河川、その他河川の 3 つに分類している。このうちメジャー河川流域（流域面積 1,400km²以上）、プリンシパル河川流域（流域面積 40km²以上）はNWRB が定義した河川流域を適用しており、他の河川流域を便宜上その他河川流域と分類した。しかし、その他河川流域の中には流域面積が 40km²以上のものが多く含まれており、またこの分類した河川の管理責任（事業実施、運用、維持管理など）に対する組織・法制度の整備が明確でないという指摘がなされている。この河川分類の定義および行政的責任を明確にすることは、より効率的な河川管理行政を実施する上で非常に重要であるところから、今後関係機関の間でこの問題に対しての継続的な議論を進める必要がある。
8. 第 2 次スクリーニングにおいて、プロジェクト実施に伴う事業費および便益を考慮した経済効率を検討し、指標として採用し評価点に加えている。この事業費および便益を算定するため、水理解析モデルであるヘクラスモデルにランドサットセブンによる衛星画像を使って洪水氾濫域を求めた。このヘクラスモデルおよび衛星画像の精度はそれ程高いものでないため、将来はより精度の高い水理解析モデルおよび衛星画像を利用して氾濫解析の精度を高めることが望ましい。
9. 同じく第 2 次スクリーニングにおいて河川改修によるプロジェクトコストを既往調査結果で得られた計画流量と 1km あたりの河川改修事業費の関係を用いて求めた。この関係は新しい洪水対策の調査が行われた際には、必ず利用して更新することが望ましい。
10. この事業費算定において、土砂災害が洪水原因に含まれるいくつかの流域は、別途砂防施設の事業費も算定して加えている。この砂防施設の事業費は砂防施設のサイトや生産土砂量など非常に粗い精度で求めている。このことから次の段階では、この砂防施設の費用について十分見直す必要がある。
11. 第 2 次スクリーニングでの便益計算には、被害率や被害額を便益に換算する換算レートなど過去の調査結果を基に得られた、いくつかのレートを適用している。このレートについても今後新たに洪水対策の調査が行われた際には付け加えて見直すことが必要である。
12. 今回調査で第 1 次スクリーニングおよび第 2 次スクリーニングに関わる GIS データベースとシステムを整備し DPWH の FCSEC のコンピューターに保存した。このシステムおよびデータは今後逐一更新を行い単に洪水の脆弱性評価に利用するだけでなく、洪水部門の

政策決定の基礎的資料として活用することを勧告する。特に DPWH の FCSEC は今後洪水情報の発信基地として重要な役割を果たすことが期待されており、このシステムの維持とデータの更新することで、DPWH 全体がフィリピンにおける洪水対策部門での政策決定のために、より効果的な道具としてこれらを活用することを勧める。

13. 本調査で選定された6つのモデル流域を対象に種々の洪水災害パターンに対しての洪水対策計画の手順を示すために計画が策定された。今後フィリピン政府の関係機関がこれらの洪水対策計画を参考に類似の洪水災害パターンに応じて他の流域での洪水対策立案に活用し、また DPWH-FCSEC は今後この洪水対策計画の内容の改善について支援することを要望する。
14. 6流域のモデル流域の洪水対策計画検討のため非常に限られた資料及び時間で IEE を含んだ調査を行っているため、ここで得られた結果は非常に精度が粗いものとなっている。このモデル流域に対する事業が実施のために次の段階に行く際には、更に多くの資料を基に詳細に検討し精度を上げる必要がある。
15. 6流域のモデル河川流域の中にはラハールや土石流被害など土砂による災害を軽減するために砂防施設が必要な河川流域がいくつかある。ただ、この砂防施設は流域によっては得られる便益の割りに費用がかかるため経済的に見合わない場合がある。このため、本調査では経済的に見合うようにするため、砂防施設についてある程度規模を抑えて提案しており、土砂災害には十分対応出来ていない。今後、こういった砂防施設の必要な流域については社会的・技術的見地から土砂災害に必要な諸元による砂防施設を検討する必要がある。
16. この調査を通して、オンザジョブトレーニング、ワークショップ、各種レポートの説明・協議などでこの調査で活用された技術の移転を行っている。この結果基本的な技術移転は行われたと理解しているが、この調査で利用された技術の量に比べ、技術移転の機会が十分あったとは必ずしもいえない状況である。このことから、本調査の成果を利用し、フィリピン政府側のカウンターパートが独自に洪水対策事業および政策を進めていく上で、十分な知識を確保するため必要に応じてフォローアップのための短期専門家の派遣を要請することを勧告する。

付 表

付表 2-1 第 1 次スクリーニング選定 120 河川流域

No.	River Name	Region	Basin Area (km2)	Category	1st Screening Result		No.	River Name	Region	Basin Area (km2)	Category	1st Screening Result	
					Score	Rank						Score	Rank
1	ABRA	I	4,951	M	52	7	61	SIBUGUEY	IX	994	P	29	349
2	AMBURAYAN	I	1,307	P(D)	55	3	62	MAPANGI	IX	1,306	P	28	485
3	SINOCALAN/MAROSAY(DAGUPAN)	I	1,023	P	53	6	63	TAGOLOAN	X	1,762	M	30	236
4	PATALAN/CAYANGA/ANGALACAN	I	656	P	51	10	64	CAGAYAN DE ORO	X	1,365	M	29	349
5	ARINGAY	I	421	P	51	10	65	DINANGGASAN(CATARMAN-1S)	X	25	O(D)	52	7
6	BARARO	I	192	P	37	59	66	MARANDING	X	634	P	28	485
7	BACARRA-VINTAR	I	627	P	36	69	67	IPONAN	X	412	P	27	607
8	BALINGCUGUIN/MABINI PANGSINAN	I	378	P	36	69	68	MANDULOG	X	780	P	26	721
9	SILAG-SANTA MARIA	I	310	P	35	81	69	BUAYAN-MALUNGUN	XI	1,400	M	31	170
10	BUAYA	I	246	P	33	101	70	DAVAO	XI	1,992	M	29	349
11	ALAMINOS/TAGOONG	I	221	P	32	125	71	TAGUM-LIBUGANON	XI	2,434	M	32	125
12	NANGALISAN/BAGGAO-PARED(CAGAYAN)	II	27,743	M	53	6	72	PADADA MAINIT	XI	1,216	P	30	236
13	PAMPLONA	II	698	P	37	59	73	HIO	XI	642	P	30	236
14	PALANAN-PINACANULAN	II	755	P	36	69	74	MACO	XI	30	O	30	236
15	BANURBOUR/LAL-LOI	II	511	O	36	69	75	MINDANAO	XII	20,673	M	35	81
16	CLAVERIA(CABCUNGAN)	II	270	P	33	101	76	TRAN	XII	808	P	40	36
17	BAUA	II	118	P	33	101	77	SILWAY-POPONG-SINAUAL(POLOMOLOK)	XII	577	O	29	349
18	GUAGUA	III	1,605	O(D)	56	2	78	SIGUEL	XII	358	P	27	607
19	SANTA RITA/KALAKLAN(OLONGAPO CITY)	III	102	O(D)	32	125	79	SURIGAO	XIII	1,770	P(D)	30	236
20	SANTO TOMAS-GABOR	III	334	P(D)	31	170	80	TAGO	XIII	1,370	P	34	91
21	BUCAO	III	664	P(D)	31	170	81	LAKE MAINIT-TUBAY	XIII	473	P	32	125
22	ANGAT	III	917	P	51	10	82	BOSTON	XIII	43	O	32	125
23	MALUPA-DIAN(AGUANG)	III	666	P	36	69	83	AMINAY	IV-B	495	P(D)	30	236
24	NAYUM	III	229	P	31	170	84	MAGASAWANG TUBIG	IV-B	443	P(D)	28	485
25	AGOS	IV-A	483	P(D)	37	59	85	KAGURAY	IV-B	361	P	45	25
26	IMUS	IV-A	112	P(D)	35	81	86	BALETE	IV-B	132	P	40	36
27	CALUMPANG(KAPUMPONG)	IV-A	446	P(D)	31	170	87	BONGABONG	IV-B	574	P	39	44
28	IYAM/LUCENA	IV-A	158	P(D)	30	236	88	PULA	IV-B	245	P	35	81
29	DOMACAN/TAMBAK(TAYABAS)	IV-A	45	O(D)	29	349	89	ALAGI-MALAYLAY-BACO	IV-B	505	P	33	101
30	UMIRAY	IV-A	628	P	46	21	90	MAGBANDO/BUSWANGA	IV-B	466	P	33	101
31	KALWA	IV-A	468	P	44	26	91	BAROC	IV-B	162	P	33	101
32	TIGNOAN	IV-A	87	P	37	59	92	POLA	IV-B	140	P	33	101
33	LALAVINAN(REAL-2)	IV-A	46	O	40	36	93	AGUS/BUAYAN	ARMM	1,898	M	31	170
34	KINANLIMAN(REAL-1)	IV-A	10	O	40	36	94	MATALING	ARMM	420	P	29	349
35	GENERAL NAKAR-2(b)	IV-A	17	O	39	44	95	NITUAN	ARMM	365	P	28	485
36	GENERAL NAKAR-2(a)	IV-A	37	O	38	52	96	MATABER	ARMM	197	P	26	721
37	KABILUGAN/VELASCO(BATO LAKE/BICOL)	V	2,999	M	57	1	97	ABULUG	CAR	2,766	M	52	7
38	YAWA/BASUD/QUIRANGAY(LEGAZPI CITY)	V	126	O(D)	36	69	98	BAUANG	CAR	510	P	49	15
39	DONSOL/MANLATO	V	413	P(D)	35	81	99	UPSTREAM of AGNO(include AMBAYAWAN, BANILA)	I	5722	P(D)	47	17
40	LABO	V	931	P	37	59	100	UPSTREAM of PAMPANGA(include RIO CHICO)	III	8122	P(D)	47	17
41	DAET-BASUD	V	277	P	35	81	101	MEYCAUAYAN	III	154	O(D)	46	21
42	QUINALE-B	V	182	P	33	101	102	UPPER MARIKINA	NCR	515	P(D)	46	21
43	RAGAY	V	176	P	33	101	103	EAST MANGAHAN	IV-A	84	P(D)	39	44
44	HLOG-HILBANGAN	VI	2,162	M	41	33	104	SAN JUAN	NCR	90	P(D)	34	91
45	JALAU	VI	1,534	M	37	59	105	JARO-AGANAN	VI	464	P(D)	32	125
46	PANAY/MAMBUSAO	VI	2,311	M	38	52	106	CAIRAWAN	VI	77	P(D)	28	485
47	BAGO	VI	868	P	40	36	107	SIBALOM	VI	690	P(D)	32	125
48	AKLAN	VI	1,010	P	39	44	108	DALANAS	VI	184	P(D)	24	957
49	MANDALAGAN(BACOLOD CITY)	VI	187	O	35	81	109	TIBALAY	VI	72	P(D)	24	957
50	HIMOCAAN	VI	462	P	36	69	110	SIPALAY	VI	336	P(D)	30	236
51	CEBU/MANDAWA	VII	241	O(D)	31	170	111	IMANANGA	VII	86	P(D)	29	349
52	COMBADO(BALAMBAN)	VII	237	P	31	170	112	GUINABASAN	VII	131	P(D)	27	607
53	SAPANG DAKO	VII	169	P	31	170	113	BANTAYAN	VIII	89	O(D)	29	349
54	SIPOCONG/STA.CATALINA/CAWITAN	VII	320	P	27	607	114	DALE	VIII	169	P(D)	30	236
55	CATARMAN	VIII	632	P(D)	31	170	115	CADACAN	VIII	523	P(D)	30	236
56	DUNGAAN(PAGBANGANAN)	VIII	176	P	43	28	116	BALATUKAN	X	221	P(D)	25	831
57	DAGUPAN/MARABONG	VIII	292	P	36	69	117	TUGANAY	XI	747	P(D)	25	831
58	PAGSANGA-AN	VIII	511	P	34	91	118	LIPADAS	XI	163	P(D)	27	607
59	TUMAGA	IX	255	P(D)	22	1121	119	TALOMO	XI	279	P(D)	27	607
60	DISACAN-MANUKAN(JOSE DALMAN POGOTI)	IX	274	O	30	236	120	UPPER AGUSAN	XI	1745	P(D)	46	21

M : Major River Basin, P : Principal River Basin, O : Other River Basin, (D) : Dangerous River Basin

附表 3-1 120 河川評價點順位

Ranking by Score	River Name	Basin Area (km ²)	Score				Project Cost (MP)	Total Amount (MP)	Region	Category	Group		
			1st	B-C	B/C	Total							
1	UPPER MARIKINA	515	46	90	85	221	13,469	NCR IV-A	P(D)	u	O	3	
2	EAST MANGAHAN	64	39	90	90	219	2,650	IV-A NCR	P(D)	u	O+H	5	
3	SAN JUAN	90	34	90	90	214	2,280	18,890	NCR	P(D)	u	O	3
4	CEBU/MANDAWE	241	31	90	90	211	2,368	21,257	VII	Q(D)	u	F+O+H	5
5	PATALAN/CAYANGA/ANGALACAN	656	51	90	61	202	2,318	23,575	I CAR	P	g	F+O+B	1
6	YAWA/BASUD/QUIRANGAY(LEGAZPI CITY)	126	36	56	90	182	475	24,050	V	O(D)	g	F+O+H+B+L	6
7	MEYCAUAYAN	201	46	90	30	166	7,180	31,231	III, NCR	O(D)	u	O	3
8	SANTA RITA/KALAKLAN(OLONGAPO CITY)	102	32	36	90	158	479	31,710	III	O(D)	g	F+O+H+B+L	6
9	MANDALAGAN(BAGOLOD CITY)	187	35	32	90	157	214	31,924	VI	O	g	F+O	3
10	MINDANAO	20,673	35	90	29	154	15,870	47,794	XII, ARMM	M	g	F+O+H+B	4
11	IMUS	112	35	77	41	153	2,377	50,170	IV-A	P(D)	u	F+O	3
12	TUMAGA	255	22	40	90	152	483	50,653	IX	P(D)	g	F+B	1
13	UPSTREAM of PAMPANGA(include RIO CHICO)	8,122	47	72	6	125	21,856	72,510	III	P(D)	g	F+O+B	1
14	NANGALISAN/BAGGAG-PARED(CAGAYAN)	27,743	53	59	3	115	52,826	255,335	II, CAR	M	g	F+O+B	1
15	AKLAN	1,010	39	16	52	107	366	125,102	VI	P	g	F+B	1
16	DINANGASAN(CATARMAN-1S)	29	52	6	48	106	117	125,819	X	O(D)	g	F+O+H+B+L	6
17	DAVAO	1,992	29	39	35	103	1,369	127,188	XI	M	g	F+O	3
18	IPONAN	412	27	17	54	98	357	127,545	X	P	g	O+B	2
19	LIPADAS	163	27	10	54	91	198	127,744	XI	P(D)	g	F+O+B	1
20	MALUPA-DIAN(AGUANG)	666	36	17	37	90	540	128,284	III	P	g	F+O+H+B	4
21	UPSTREAM of AGNO(include AMBAYAWAN, BANILA)	5,722	47	36	5	88	11,850	140,134	I	P(D)	g	F+O+B	1
22	GUINABASAN	131	27	16	45	88	433	140,567	VII	P(D)	u	F+O	3
23	SINOCALAN/MAROSOY(DAGUPAN)	1,023	53	22	8	83	3,890	144,458	I, CAR	P	g	F+O+B	1
24	KABILUGAN/VELASCO(BATO LAKE/BICOL)	2,999	57	14	3	74	12,095	156,553	V	M	g	F+O+B	1
25	KINANILAMAN(REAL-1)	19	40	2	31	73	32	156,585	IV-A	O	g	F+O+H+B	4
26	ABULUG	2,766	52	13	6	71	2,989	159,574	CAR, II	M	g	F+O+H+B	4
27	UPPER AGUSAN	1,745	46	15	10	71	2,013	161,586	XI	P(D)	g	F+O+B	1
28	DONSOL/MANLATO	413	35	3	27	65	82	161,668	V	P(D)	g	F+B	1
29	PANAY/MAMBUSAO	2,311	38	21	5	64	6,068	167,736	VI	M	g	F+O+B	1
30	ILOG-HILABANGAN	2,162	41	13	10	64	1,638	169,374	VI, VII	M	g	F+O+B	1
31	TALOMO	279	27	9	28	64	359	169,733	XI	P(D)	g	F+B	1
32	TUGANAY	747	25	25	13	63	2,563	172,296	XI	P(D)	g	O+H	5
33	AGOS	483	37	8	14	59	680	172,976	IV-A	P(D)	g	O+B+L	6
34	GUAGUA	1,605	56	1	1	58	31,715	204,691	III	O(D)	u	F+O+H	6
35	BAGO	868	40	6	12	58	595	205,287	VI	P	g	F+O+H+B	6
36	AMBURAYAN	1,307	55	1	1	57	676	205,963	I, CAR	P(D)	g	O+B	2
37	BALETE	132	40	4	13	57	259	206,222	IV-B	P	g	F+O+H+B	4
38	TAGUIM-LIBUGANON	2,434	32	16	7	55	3,517	209,739	IV	M	g	O+H	5
39	ABRA	4,951	52	1	1	54	2,984	212,723	I, CAR	M	g	O+B	2
40	ANGAT	917	51	1	1	53	9,014	221,737	III	P	u	F+O+H	5
41	ARINGAY	421	51	1	1	53	822	222,560	I, CAR	P	g	F+O+H+B	4
42	JALAU	1,534	37	10	5	52	3,249	225,809	VI	M	g	O	3
43	BAUANG	510	49	1	1	51	358	226,167	CAR, I	P	g	F+O+H+B	4
44	TAGOLOAN	1,762	30	9	11	50	980	227,147	X	M	g	O+B	2
45	AGUS/BUAYAN	1,898	31	7	12	50	681	227,828	ARMM, X	M	g	O	3
46	SILWAY-POPONG-SINAUAL(POLOMOLOK)	577	29	6	14	49	406	228,234	XII	O	g	F+O	3
47	DUNGCAAN(PAGBANGANAN)	176	43	2	4	49	89	228,323	III	P	g	O+B	2
48	UMRAY	629	46	1	1	48	92	228,515	IV-A	P	g	F+O+H+B	4
49	DAET-BASUD	2,777	35	5	7	47	887	229,402	IV	P	g	O	3
50	CAGURAY	361	45	1	1	47	794	230,196	IV-B	P	g	F	3
51	GENERAL NAKAR-2(a)	37	38	2	7	47	17	230,213	IV-A	O	g	F+O+H	5
52	KALIWA	468	44	1	1	46	1,003	231,216	IV-A	P	u	O+B	2
53	TRAN	808	40	1	1	42	641	231,858	XII, ARMM	P	g	O	3
54	LALAVINAN(REAL-2)	46	40	1	1	42	20	231,876	IV-A	O	g	F	3
55	BONGABONG	574	39	1	1	41	523	232,399	IV-B	P	g	O+B	2
56	GENERAL NAKAR-2(b)	17	39	1	1	41	50	232,450	IV-A	O	g	F+O+H+B	4
57	HIMOCAAN	462	36	2	2	40	374	232,824	VI	P	g	O+B	2
58	LABO	931	37	1	1	39	1,715	234,538	V, IV-A	P	g	F+B	1
59	SIBALAY	336	30	3	6	38	319	234,917	IV	P(D)	g	F+O+H+B	4
60	BARARO	192	37	1	1	38	319	235,236	I	P	g	O	3
61	PAMPLONA	698	37	1	1	38	280	235,516	II, CAR	P	g	F+B	1
62	TIGNOAN	87	37	1	1	39	28	235,544	IV-A	P	g	F+O+H+B	4
63	PALANAN-PINACANAUAN	755	36	1	1	38	1,447	236,991	II	P	g	F+O+H+B	4
64	BALINGCUGUIN/MABINI PANGSINAN	378	36	1	1	38	717	237,707	I	P	g	F+O+B	1
65	BACARRA-VINTAR	627	36	1	1	38	556	238,264	I	P	g	O+B	2
66	BANURBOUR(LAL-LO1)	511	36	1	1	38	328	238,592	II	O	g	O	3
67	DAGUITAN-MARABONG	292	36	1	1	38	308	238,901	VIII	P	g	F+O	3
68	CAGAYAN DE ORO	1,365	29	3	5	37	728	239,629	X	M	g	F+O+B	1
69	PULA	245	35	1	1	37	610	240,239	IV-B	P	g	O+B	2
70	SANTO TOMAS-GABOR	334	31	2	4	37	434	240,557	IIA	P(D)	g	F+O+H+B	6
71	SILAG-SANTA MARIA	310	35	1	1	37	355	241,012	I, CAR	P	g	F+O	3
72	TAGO	1,370	34	1	1	36	2,169	243,181	XIII	P	g	F+O+B	1
73	PAGSANGA-AN	511	34	1	1	36	879	244,060	VIII	P	g	O+B	2
74	BUAYAN-MALUNGUN	1,400	31	2	3	36	527	244,587	XI, XII	M	g	O	3
75	LAKE MAINIT-TUBAY	473	32	2	2	36	214	244,801	XIII	P	g	O	3
76	ALAG(MALAYLAY-BACO)	505	33	1	1	35	734	245,535	IV-B	P	g	O+B	2
77	MAGBANDO/BUSWANGA	466	33	1	1	35	632	246,167	IV-B	P	g	F+O+B	1
78	CLAVERIA(CABICUNGAN)	270	33	1	1	35	586	246,753	II, CAR	P	g	O	3
79	BUAYA	246	33	1	1	35	484	247,247	I	P	g	F+O+B	1
80	QUINALE-B	182	33	1	1	35	447	247,694	V	P	g	F+O+H+B	6
81	BAUA	118	33	1	1	35	325	248,019	II	P	g	F+H+B	5
82	POLA	140	33	1	1	35	306	248,325	IV-B	P	g	O	3
83	BAROC	162	33	1	1	35	225	248,550	IV-B	P	g	F+O+B	1
84	RAGAY	176	33	1	1	35	180	248,730	V	P	g	F	3
85	ALAMINOS/TAGOONG	221	32	1	1	34	998	249,728	I	P	g	F+O	3
86	JARO-AGANAN	464	32	1	1	34	755	250,484	VI	P(D)	u	O+B	2
87	SIBALOM	690	32	1	1	34	265	250,748	VI	P(D)	g	F+O+H+B	4
88	BOSTON	43	32	1	1	34	44	250,792	XIII, XI	O	g	O+B	2
89	CALUMPANG(KAPUMPONG)	446	31	1	1	33	3,693	254,485	IV-A	P(D)	u	O+H	5
90	COMBADO(BALAMBAN)	237	31	1	1	33	812	255,297	VII	P	u	O+B	2
91	BUCAO	664	31	1	1	33	508	255,805	III	P(D)	g	F+O+H+B	6
92	INAYUM	229	31	1	1	33	481	256,286	III, I	P	g	O	3
93	SAPANG DAKO	169	31	1	1	33	324	256,511	VII	P	u	F+O	3
94	CATARMAN	632	31	1	1	33	56	256,666	VIII	P(D)	g	O+B	2
95	AMNAY	495	30	1	1	32	1,149	257,818	IV-B	P(D)	g	O	3
96	IYAM/LUCENA	158	30	1	1	32	670	258,485	IV-A	P(D)	g	F	3
97	HJO	642	30	1	1	32	566	259,052	XI	P	g	F+O+B	1
98	PADADA MAINIT	1,216	30	1	1	32	480	259,532	XI, XII	P	g	O+B	2
99	CADAC-AN	523	30	1	1	32	461	259,993	VIII	P(D)	g	F+O+B	1
100	SURIGAO	170	30	1	1	32	318	260,311	XIII	P(D)	g	O	3
101	DALE	169	30	1	1	32	134	260,445	VIII	P(D)	g	O	3
102	DISAGAN-MANUKAN(JOSE DALMAN PONOT I)	274	30	1	1	32	70	260,515	IX	O	g	F+H	5
103	MACO	30	30	1	1	32	12	260,527	XI	O	g	F+O+B	1
104	SIBURUYEY	984	29	1	1	31	2,493	263,020	IX	P	g	F+H+B	6
105	DOMACAN/TAMBAK(TAYABAS)	45	29	1	1	31	269	263,289	IV-A	O(D)	g	F+O+H	5
106	BALATUKAN	221	25	2	4	31	165	263,454	X	P(D)	g	F	3
107	MANANGA	86	29	1	1	31	165	263,619	VII	P(D)	u	F+O	3
108	MATALING	420	29	1	1	31	109	263,729	ARMM	P	g	O+B	2
109	SIGUEL	358	27	2	2	31	83	263,812	XII	P	g	F+O	3
110	BANTAYAN	89	29	1	1	31	48	263,860	VIII	O(D)	g	F+O	3
111	MAPANGI	1,306	28	1	1	30	2,717	266,576	IX, X	P	g	O+B	2
112	MAG-ASAWANG TUBIG	443	28	1	1	30	1,048	267,625	IV-B	P(D)			

付表 3-2 第 2 次スクリーニング選定 56 河川流域

No.	Ranking by Score	River Name	Basin Area (km ²)	Score				Project Cost (MP)	Total Amount (MP)	Region	Category	Group		
				1st	B-C	B/C	Total							
1	1	UPPER MARIKINA	515	46	90	85	221	13,469		NCR, IV-A	P(D)	u	O	3
2	2	EAST MANGAHAN	84	39	90	90	219	3,161	16,630	IV-A, NCR	P(D)	u	O+I	5
3	3	SAN JUAN	90	34	90	90	214	2,260	18,890	NCR	P(D)	u	O	3
4	4	CEBU/MANDAWA	241	31	90	90	211	2,368	21,257	VII	O(D)	u	F+O+I	5
5	5	PATALAN/CAYANGA/ANGALACAN	656	51	90	61	202	2,318	23,575	I, CAR	P	g	F+O+B	1
6	6	YAWA/BASUD/QUIRANGAY(LEGAZPI CITY)	126	36	56	90	182	475	24,050	V	O(D)	g	F+O+I+B+L	6
7	7	MEYCAUAYAN	201	46	90	30	166	7,180	31,231	III, NCR	O(D)	u	O	3
8	8	SANTA RITA/KALAKLAN(COLONGAPO CITY)	102	32	36	90	158	479	31,710	III	O(D)	g	F+O+I+B+L	6
9	9	MANDALAGAN(BACOLOD CITY)	187	35	32	90	157	214	31,924	VI	O	g	F+O	3
10	10	MINDANAO	20,673	35	90	29	154	15,870	47,794	XII, ARMM	M	g	F+O+I+B	4
11	11	JMUS	112	35	77	41	153	2,377	50,170	IV-A	P(D)	u	F+O	3
12	12	TUMAGA	255	22	40	90	152	483	50,653	IX	P(D)	g	F+B	1
13	13	UPSTREAM of PAMPANGA(include RIO CHICO)	8,122	47	72	6	125	21,856	72,510	III	P(D)	g	F+O+B	1
14	14	NANGALISAN/BAGGAAO-PARED(CAGAYAN)	27,743	53	59	3	115	52,226	125,335	II, CAR	M	g	F+O+B	1
15	15	AKLAN	1,010	39	16	52	107	366	125,702	VI	P	g	F+B	1
16	16	DINANGGASAN(CATARMAN-1S)	29	52	6	48	106	117	125,819	X	O(D)	g	F+O+I+B+L	6
17	17	DAVAO	1,992	29	39	35	103	1,369	127,188	XI	M	g	F+O	3
18	18	IPONAN	412	27	17	54	98	357	127,545	X	P	g	O+B	2
19	19	LIPADAS	163	27	10	54	91	198	127,744	XI	P	g	F+O+B	1
20	20	MALUPA-DIAN(AGUANG)	666	36	17	37	90	540	128,284	III	P	g	F+O+I+B	4
21	21	UPSTREAM of AGNO(include AMBAYAWAN, BANILA)	5,722	47	36	5	88	11,850	140,134	I	P(D)	u	F+O+B	1
22	22	GUINABASAN	131	27	16	45	88	433	140,567	VII	P(D)	u	F+O	3
23	23	SINOCALAN/MAROSOY(DAGUPAN)	1,023	53	22	8	83	3,890	144,458	I, CAR	P	g	F+O+B	1
24	24	KABILUGAN/VELASCO/BATO LAKE(BICOL)	2,999	57	14	3	74	12,095	156,553	V	M	g	F+O+B	1
25	25	KINANLIMAN(REAL-1)	10	40	2	31	73	32	156,585	IV-A	O	g	F+O+I+B	4
26	26	ABULUG	2,766	52	13	6	71	2,989	159,574	CAR, II	M	g	F+O+I+B	4
27	27	UPPER AGUSAN	1,745	46	15	10	71	2,013	161,586	XI	P(D)	g	F+O+B	1
28	28	DONSOL/MANLATO	413	35	3	27	65	82	161,668	V	P(D)	g	F+B	1
29	29	PANAY/MAMBUSAO	2,311	38	21	5	64	6,068	167,736	VI	M	g	F+O+B	1
30	30	ILOG-HILABANGAN	2,162	41	13	10	64	1,638	169,374	VI, VII	M	g	F+O+B	1
31	31	TALOMO	279	27	9	28	64	359	169,733	XI	P(D)	g	F+B	1
32	32	TUGANAY	747	25	25	13	63	2,563	172,296	XI	P(D)	g	O+I	5
33	33	AGOS	483	37	8	14	59	680	172,976	IV-A	P(D)	g	O+B+L	6
34	34	GUAGUA	1,605	56	1	1	58	31,715	204,691	III	O(D)	u	F+O+L	6
35	35	BAGO	868	40	6	12	58	595	205,287	VI	P	g	F+O+B+L	6
36	36	AMBURAYAN	1,307	55	1	1	57	676	205,963	I, CAR	P(D)	g	O+B	2
37	37	BALETE	132	40	4	13	57	259	206,222	IV-B	P	g	O	3
38	38	TAGUM-LIBUGANON	2,434	32	16	7	55	3,517	209,739	XI	M	g	O+I	5
39	39	ABRA	4,951	52	1	1	54	2,984	212,723	I, CAR	M	g	O+B	2
40	40	ANGAT	917	51	1	1	53	9,014	221,737	III	P	u	F+O+I	5
41	41	ARINGAY	421	51	1	1	53	822	222,560	I, CAR	P	g	F+O+I+B	4
42	42	JALAU	1,534	37	10	5	52	3,249	225,809	VI	M	g	O	3
43	43	BAUANG	510	49	1	1	51	358	226,167	CAR, I	P	g	F+O+I+B	4
44	44	TAGLOAN	1,762	30	9	11	50	980	227,147	X	M	g	O+B	2
45	45	AGUS/BUAYAN	1,898	31	7	12	50	681	227,828	ARMM, X	M	g	O	3
46	46	SILWAY-POPONG-SINAUAL(POLOMOLOK)	577	29	6	14	49	406	228,234	XII	O	g	F+O	3
47	47	DUNGGAAN(PAGBANGANAN)	176	43	2	4	49	89	228,323	VIII	P	g	O+B	2
48	50	CAGURAY	361	45	1	1	47	794	229,116	IV-B	P	g	F	3
49	61	PAMPLONA	698	37	1	1	39	280	229,397	II, CAR	P	g	F+B	1
50	67	DAGUITAN-MARABONG	292	36	1	1	38	308	229,705	VIII	P	g	F+O	3
51	68	CAGAYAN DE ORO	1,365	29	3	5	37	728	230,433	X	M	g	F+O+B	1
52	72	TAGO	1,370	34	1	1	36	2,169	232,602	XIII	P	g	F+O+B	1
53	74	BUAYAN-MALUNGUN	1,400	31	2	3	36	527	233,129	XI, XII	M	g	O	3
54	75	LAKE MAINIT-TUBAY	473	32	2	2	36	214	233,344	XIII	P	g	O	3
55	104	SIBUGUEY	994	29	1	1	31	2,493	235,837	IX	P	g	F+I+B	5
56	108	MATALING	420	29	1	1	31	109	235,946	ARMM	P	g	O+B	2

Note: M: Major River Basin, P: Principal River Basin, O: Other River Basin, (D): Dangerous River Basin

付表 3-3 河川流域の分類と評価点順位 (L: Luzon, V: Visayas, M: Mindanao)

Fund Type	Ranking by score	River Name	Basin Area (km ²)	Project Cost (MP)	Total Amount (MP)	Region	Area
Foreign Assisted Project	1	UPPER MARIKINA	515	13,469	13,469	NCR, IV-A	L
	2	EAST MANGAHAN	84	3,161	16,630	IV-A, NCR	L
	3	SAN JUAN	90	2,260	18,890	NCR	L
	4	CEBU/MANDAWE	241	2,368	21,257	VII	V
	5	PATALAN/CAYANGA/ANGALACAN	656	2,318	23,575	I, CAR	L
	7	MEYCAUAYAN	201	7,180	30,755	III, NCR	L
	10	MINDANAO	20,673	15,870	46,625	XII, ARMM	M
	11	IMUS	112	2,377	49,002	IV-A	L
	13	UPSTREAM of PAMPANGA(include RIO CHICO)	8,122	21,856	70,858	III	L
	14	NANGALISAN/BAGGAO-PARED(CAGAYAN)	27,743	52,826	123,684	II, CAR	L
	17	DAVAO	1,992	1,369	125,054	XI	M
	21	UPSTREAM of AGNO(include AMBAYAWAN, BANILA)	5,722	11,850	136,904	I	L
	23	SINOCALAN/MAROSOY(DAGUPAN)	1,023	3,890	140,794	I, CAR	L
	24	KABILUGAN/VELASCO/BATO LAKE(BICOL)	2,999	12,095	152,890	V	L
	26	ABULUG	2,766	2,989	155,878	CAR, II	L
	27	UPPER AGUSAN	1,745	2,013	157,891	XI	M
	29	PANAY/MAMBUSAO	2,311	6,068	163,959	VI	V
	30	ILOG-HILABANGAN	2,162	1,638	165,597	VI, VII	V
	32	TUGANAY	747	2,563	168,160	XI	M
	34	GUAGUA	1,605	31,715	199,875	III	L
38	TAGUM-LIBUGANON	2,434	3,517	203,392	XI	M	
39	ABRA	4,951	2,984	206,376	I, CAR	L	
40	ANGAT	917	9,014	215,390	III	L	
42	JALAU	1,534	3,249	218,640	VI	V	
72	TAGO	1,370	2,169	220,808	XIII	M	
104	SIBUGUEY	994	2,493	223,301	IX	M	
Locally Funded Project	6	YAWA/BASUD/QUIRANGAY(LEGAZPI CITY)	126	475	475	V	L
	8	SANTA RITA/KALAKLAN(OLONGAPO CITY)	102	479	954	III	L
	9	MANDALAGAN(BACOLOD CITY)	187	214	1,168	VI	V
	12	TUMAGA	255	483	1,651	IX	M
	15	AKLAN	1,010	366	2,018	VI	V
	16	DINANGGASAN(CATARMAN-1S)	29	117	2,134	X	M
	18	IPONAN	412	357	2,492	X	M
	19	LIPADAS	163	198	2,690	XI	M
	20	MALUPA-DIAN(AGUANG)	666	540	3,230	III	L
	22	GUINABASAN	131	433	3,663	VII	V
	25	KINANLIMAN(REAL-1)	10	32	3,695	IV-A	L
	28	DONSOL/MANLATO	413	82	3,777	V	L
	31	TALOMO	279	359	4,136	XI	M
	33	AGOS	483	680	4,816	IV-A	L
	35	BAGO	868	595	5,411	VI	V
	36	AMBURAYAN	1,307	676	6,088	I, CAR	L
	37	BALETE	132	259	6,347	IV-B	L
	41	ARINGAY	421	822	7,169	I, CAR	L
	43	BAUANG	510	358	7,527	CAR, I	L
	44	TAGOLOAN	1,762	980	8,507	X	M
45	AGUS/BUAYAN	1,898	681	9,188	ARMM, X	M	
46	SILWAY-POPONG-SINAUAL(POLOMOLOK)	577	406	9,594	XII	M	
47	DUNGCAAN(PAGBANGANAN)	176	89	9,683	VIII	V	
50	CAGURAY	361	794	10,477	IV-B	L	
61	PAMPLONA	698	280	10,757	II, CAR	L	
67	DAGUITAN-MARABONG	292	308	11,065	VIII	V	
68	CAGAYAN DE ORO	1,365	728	11,794	X	M	
74	BUAYAN-MALUNGUN	1,400	527	12,321	XI, XII	M	
75	LAKE MAINIT-TUBAY	473	214	12,535	XIII	M	
108	MATALING	420	109	12,645	ARMM	M	

Note: Shaded row shows river basins in the list of request for foreign assisted project in DPWH Medium-Term Public Investment Program

附表 3-4 選定河川地域分布 (L: Luzon, V: Visayas, M: Mindanao)

Fund Type	Ranking by score	River Name	Basin Area (km ²)	Project Cost (MP)	Total Amount (MP)	Region	Area	Nos.
Foreign Assisted Project	1	UPPER MARIKINA	515	13,469	13,469	NCR, IV-A	L	Luzon: 15 River Basins
	2	EAST MANGAHAN	84	3,161	16,630	IV-A, NCR	L	
	3	SAN JUAN	90	2,260	18,890	NCR	L	
	5	PATALAN/CAYANGA/ANGALACAN	656	2,318	21,208	I, CAR	L	
	7	MEYCAUAYAN	201	7,180	28,388	III, NCR	L	
	11	IMUS	112	2,377	30,765	IV-A	L	
	13	UPSTREAM of PAMPANGA(include RIO CHICO)	8,122	21,856	52,621	III	L	
	14	NANGALISAN/BAGGAO-PARED(CAGAYAN)	27,743	52,826	52,826	II, CAR	L	
	21	UPSTREAM of AGNO(include AMBAYAWAN, BANILA)	5,722	11,850	64,676	I	L	
	23	SINOCALAN/MAROSOY(DAGUPAN)	1,023	3,890	68,566	I, CAR	L	
	24	KABILUGAN/VELASCO/BATO LAKE(BICOL)	2,999	12,095	80,662	V	L	
	26	ABULUG	2,766	2,989	83,650	CAR, II	L	
	34	GUAGUA	1,605	31,715	115,366	III	L	
	39	ABRA	4,951	2,984	118,350	I, CAR	L	
	40	ANGAT	917	9,014	127,364	III	L	
	4	CEBU/MANDAWE	241	2,368	129,732	VII	V	Visayas: 4 River Basins
	29	PANAY/MAMBUSAO	2,311	6,068	135,800	VI	V	
	30	ILOG-HILABANGAN	2,162	1,638	137,438	VI, VII	V	
	42	JALAU	1,534	3,249	140,687	VI	V	
	10	MINDANAO	20,673	15,870	156,557	XII, ARMM	M	Mindanao: 7 River Basins
17	DAVAO	1,992	1,369	157,926	XI	M		
27	UPPER AGUSAN	1,745	2,013	159,939	XI	M		
32	TUGANAY	747	2,563	162,502	XI	M		
38	TAGUM-LIBUGANON	2,434	3,517	166,019	XI	M		
72	TAGO	1,370	2,169	168,187	XIII	M		
104	SIBUGUEY	994	2,493	170,680	IX	M		
Locally Funded Project	6	YAWA/BASUD/QUIRANGAY(LEGAZPI CITY)	126	475	475	V	L	Luzon: 12 River Basins
	8	SANTA RITA/KALAKLAN(OLONGAPO CITY)	102	479	954	III	L	
	20	MALUPA-DIAN(AGUANG)	666	540	1,495	III	L	
	25	KINANLIMAN(REAL-1)	10	32	1,527	IV-A	L	
	28	DONSOL/MANLATO	413	82	1,608	V	L	
	33	AGOS	483	680	2,288	IV-A	L	
	36	AMBURAYAN	1,307	676	2,964	I, CAR	L	
	37	BALETE	132	259	3,224	IV-B	L	
	41	ARINGAY	421	822	4,046	I, CAR	L	
	43	BAUANG	510	358	4,404	CAR, I	L	
	50	CAGURAY	361	794	5,198	IV-B	L	
	61	PAMPLONA	698	280	5,478	II, CAR	L	
	9	MANDALAGAN(BACOLOD CITY)	187	214	5,692	VI	V	Visayas: 6 River Basins
	15	AKLAN	1,010	366	6,058	VI	V	
	22	GUINABASAN	131	433	6,491	VII	V	
	35	BAGO	868	595	7,087	VI	V	
	47	DUNGAAN(PAGBANGANAN)	176	89	7,176	VIII	V	
	67	DAGUITAN-MARABONG	292	308	7,484	VIII	V	
	12	TUMAGA	255	483	7,967	IX	M	Mindanao: 12 River Basins
	16	DINANGGASAN(CATARMAN-IS)	29	117	8,084	X	M	
18	IPONAN	412	357	8,441	X	M		
19	LIPADAS	163	198	9,719	XI	M		
31	TALOMO	279	359	15,118	XI	M		
44	TAGOLOAN	1,762	980	980	X	M		
45	AGUS/BUAYAN	1,898	681	1,661	ARMM, X	M		
46	SILWAY-POPONG-SINAUAL(POLOMOLOK)	577	406	3,450	XII	M		
68	CAGAYAN DE ORO	1,365	728	5,057	X	M		
74	BUAYAN-MALUNGUN	1,400	527	5,584	XI, XII	M		
75	LAKE MAINIT-TUBAY	473	214	21,524	XIII	M		
108	MATALING	420	109	22,233	ARMM	M		

Note: Shaded row shows river basins in the list of request for foreign assisted project in DPWH Medium-Term Public Investment Program

付表 3-5 地域分布を考慮した優先順位 (L: Luzon, V: Visayas, M: Mindanao)

Fund Type	Ranking by score	River Name	Basin Area (km ²)	Project Cost (MP)	Total Amount (MP)	Region	Area
Foreign Assisted Project	1	UPPER MARIKINA	515	13,469	13,469	NCR, IV-A	L
	2	EAST MANGAHAN	84	3,161	16,630	IV-A, NCR	L
	4	CEBU/MANDAWA	241	2,368	18,998	VII	V
	10	MINDANAO	20,673	15,870	34,868	XII, ARMM	M
	3	SAN JUAN	90	2,260	37,127	NCR	L
	5	PATALAN/CAYANGA/ANGALACAN	656	2,318	39,445	I, CAR	L
	29	PANAY/MAMBUSAO	2,311	6,068	45,513	VI	V
	17	DAVAO	1,992	1,369	46,883	XI	M
	7	MEYCAUAYAN	201	7,180	54,063	III, NCR	L
	11	IMUS	112	2,377	56,440	IV-A	L
	30	ILOG-HILABANGAN	2,162	1,638	58,077	VI, VII	V
	27	UPPER AGUSAN	1,745	2,013	60,090	XI	M
	13	UPSTREAM of PAMPANGA(include RIO CHICO)	8,122	21,856	81,946	III	L
	14	NANGALISAN/BAGGAO-PARED(CAGAYAN)	27,743	52,826	134,772	II, CAR	L
	42	JALAU	1,534	3,249	138,022	VI	V
	32	TUGANAY	747	2,563	140,585	XI	M
	21	UPSTREAM of AGNO(include AMBAYAWAN, BANILA)	5,722	11,850	152,435	I	L
	23	SINOCALAN/MAROSOY(DAGUPAN)	1,023	3,890	156,325	I, CAR	L
	38	TAGUM-LIBUGANON	2,434	3,517	159,842	XI	M
	24	KABILUGAN/VELASCO/BATO LAKE(BICOL)	2,999	12,095	171,938	V	L
26	ABULUG	2,766	2,989	174,926	CAR, II	L	
72	TAGO	1,370	2,169	177,095	XIII	M	
34	GUAGUA	1,605	31,715	208,810	III	L	
39	ABRA	4,951	2,984	211,794	I, CAR	L	
104	SIBUGUEY	994	2,493	214,287	IX	M	
40	ANGAT	917	9,014	223,301	III	L	
Locally Funded Project	6	YAWA/BASUD/QUIRANGAY(LEGAZPI CITY)	126	475	475	V	L
	8	SANTA RITA/KALAKLAN(OLONGAPO CITY)	102	479	954	III	L
	9	MANDALAGAN(BACOLOD CITY)	187	214	1,168	VI	V
	12	TUMAGA	255	483	1,651	IX	M
	16	DINANGGASAN(CATARMAN-1S)	29	117	1,768	X	M
	20	MALUPA-DIAN(AGUANG)	666	540	2,308	III	L
	25	KINANLIMAN(REAL-1)	10	32	2,340	IV-A	L
	15	AKLAN	1,010	366	2,706	VI	V
	18	IPONAN	412	357	3,064	X	M
	19	LIPADAS	163	198	3,262	XI	M
	28	DONSOL/MANLATO	413	82	3,344	V	L
	33	AGOS	483	680	4,024	IV-A	L
	22	GUINABASAN	131	433	4,457	VII	V
	31	TALOMO	279	359	4,816	XI	M
	44	TAGOLOAN	1,762	980	5,796	X	M
	36	AMBURAYAN	1,307	676	6,472	I, CAR	L
	37	BALETE	132	259	6,731	IV-B	L
	35	BAGO	868	595	7,327	VI	V
	45	AGUS/BUAYAN	1,898	681	8,008	ARMM, X	M
	46	SILWAY-POPONG-SINAUAL(POLOMOLOK)	577	406	8,414	XII	M
41	ARINGAY	421	822	9,236	I, CAR	L	
43	BAUANG	510	358	9,594	CAR, I	L	
47	DUNGCAAN(PAGBANGANAN)	176	89	9,683	VIII	V	
68	CAGAYAN DE ORO	1,365	728	10,411	X	M	
74	BUAYAN-MALUNGUN	1,400	527	10,939	XI, XII	M	
50	CAGURAY	361	794	11,732	IV-B	L	
61	PAMPLONA	698	280	12,013	II, CAR	L	
67	DAGUITAN-MARABONG	292	308	12,321	VIII	V	
75	LAKE MAINIT-TUBAY	473	214	12,535	XIII	M	
108	MATALING	420	109	12,645	ARMM	M	

Note: Shaded row shows river basins in the list of request for foreign assisted project in DPWH Medium-Term Public Investment Program

付表 3-6 DPWH 中期計画要請の河川

Fund	Name of River Basin	JBIC loan applied	Budget Allocation	Implementation schedule	Ranking	Remarks (Present Status)
Foreign-Assisted Project	Mt Pinatubo (Phase III)	27th	2006	2008-2010	-	
	Pasig-Marikina (Phase II)	27th	2007	2007-2013	-	accepted
	Cagayan	27th	2006	2009-2011	39	
	Panay (1st Stage)	27th	2008	2009-2014	17	
	Bicol	-	2006	2008-2012	21	
	Agno & allied (Phase-III)	-	2008	2009-	27	
	VOM (Meycauayan)	-	2008	2009-2013	6	
	Mayon volcano	-	2008	2009-	7	
	Lower Cotabato	-	2008	2009-2011	11	
	Davao urban drainage	-	2008	2009-2010	14	
	Tagaloan	-	2008	2009-2010	40	
	Upper Agusan	-	2008	2008-2011	33	
	Tagum-Libuganon	-	2008	2009-2011	45	
	Agus	-	2008	2009-2011	48	
	Buayan-Malungun	-	2008	2009-2011	44	
	Tarlac	-	2008	2009-2013	27	
	Iloilo (Phase-II)	-	2008	2009-2014	-	
	Ilog-Hilabangan	-	2008	2009-2010	28	
East-Mangahan	-	2009	2009-2014	2		
Locally Funded Project	Kinanliman*	-	2008		25	Implementation will be started soon
	Yawa	-	2008		6	Updating of M/P and F/S is requested
	Agos*	-	2008		33	Detailed design is requested
	Dinalupihan-Hermosa-Lubao*	-	2008		-	Not included in 56 river basins

*: Not listed in the DPWH Medium-Term Public Investment Program (2005-2010)

付表 3-7 地域分布及び戦略的河川を考慮した優先順位

Fund Type	Prioritization	Ranking by score	River Name	Basin Area (km ²)	Project Cost (MP)	Total Amount (MP)	Region	Area
Foreign Assisted Project	1	2	EAST MANGAHAN	84	3,161	16,630	IV-A, NCR	L
	2	7	MEYCAUAYAN	201	7,180	54,063	III, NCR	L
	3	29	PANAY/MAMBUSAO	2,311	6,068	45,513	VI	V
	4	10	MINDANAO	20,673	15,870	34,868	XII, ARMM	M
	5	14	NANGALISAN/BAGGAAO-PARED(CAGAYAN)	27,743	52,826	134,772	II, CAR	L
	6	21	UPSTREAM of AGNO(include AMBAYAWAN, BANILA)	5,722	11,850	152,435	I	L
	7	30	ILOG-HILABANGAN	2,162	1,638	58,077	VI, VII	V
	8	17	DAVAO	1,992	1,369	46,883	XI	M
	9	24	KABILUGAN/VELASCO/BATO LAKE(BICOL)	2,999	12,095	171,938	V	L
	10	34	GUAGUA	1,605	31,715	208,810	III	L
	11	4	CEBU/MANDAWAWE	241	2,368	18,998	VII	V
	12	27	UPPER AGUSAN	1,745	2,013	60,090	XI	M
	13	1	UPPER MARIKINA	515	13,469	13,469	NCR, IV-A	L
	14	3	SAN JUAN	90	2,260	37,127	NCR	L
	15	42	JALAU	1,534	3,249	138,022	VI	V
	16	38	TAGUM-LIBUGANON	2,434	3,517	159,842	XI	M
	17	5	PATALAN/CAYANGA/ANGALACAN	656	2,318	39,445	I, CAR	L
	18	11	IMUS	112	2,377	56,440	IV-A	L
	19	32	TUGANAY	747	2,563	140,585	XI	M
	20	13	UPSTREAM of PAMPANGA(include RIO CHICO)	8,122	21,856	81,946	III	L
	21	23	SINOCALAN/MAROSOY(DAGUPAN)	1,023	3,890	156,325	I, CAR	L
	22	72	TAGO	1,370	2,169	177,095	XIII	M
	23	26	ABULUG	2,766	2,989	174,926	CAR, II	L
	24	39	ABRA	4,951	2,984	211,794	I, CAR	L
	25	104	SIBUGUEY	994	2,493	214,287	IX	M
	26	40	ANGAT	917	9,014	223,301	III	L
Locally Funded Project	1	6	YAWA/BASUD/QUIRANGAY(LEGAZPI CITY)	126	475	475	V	L
	2	25	KINANLIMAN(REAL-1)	10	32	2,340	IV-A	L
	3	9	MANDALAGAN(BACOLOD CITY)	187	214	1,168	VI	V
	4	44	TAGOLOAN	1,762	980	5,796	X	M
	5	45	AGUS/BUAYAN	1,898	681	8,008	ARMM, X	M
	6	33	AGOS	483	680	4,024	IV-A	L
	7	8	SANTA RITA/KALAKLAN(OLONGAPO CITY)	102	479	954	III	L
	8	15	AKLAN	1,010	366	2,706	VI	V
	9	74	BUAYAN-MALUNGUN	1,400	527	10,939	XI, XII	M
	10	12	TUMAGA	255	483	1,651	IX	M
	11	20	MALUPA-DIAN(AGUANG)	666	540	2,308	III	L
	12	28	DONSOL/MANLATO	413	82	3,344	V	L
	13	22	GUINABASAN	131	433	4,457	VII	V
	14	16	DINANGGASAN(CATARMAN-IS)	29	117	1,768	X	M
	15	18	IPONAN	412	357	3,064	X	M
	16	36	AMBURAYAN	1,307	676	6,472	I, CAR	L
	17	37	BALETE	132	259	6,731	IV-B	L
	18	35	BAGO	868	595	7,327	VI	V
	19	19	LIPADAS	163	198	3,262	XI	M
	20	31	TALOMO	279	359	4,816	XI	M
	21	41	ARINGAY	421	822	9,236	I, CAR	L
	22	43	BAUANG	510	358	9,594	CAR, I	L
	23	47	DUNGCAAN(PAGBANGANAN)	176	89	9,683	VIII	V
	24	46	SILWAY-POPONG-SINAUAL(POLOMOLOK)	577	406	8,414	XII	M
	25	68	CAGAYAN DE ORO	1,365	728	10,411	X	M
	26	50	CAGURAY	361	794	11,732	IV-B	L
	27	61	PAMPLONA	698	280	12,013	II, CAR	L
	28	67	DAGUITAN-MARABONG	292	308	12,321	VIII	V
	29	75	LAKE MAINIT-TUBAY	473	214	12,535	XIII	M
	30	108	MATALING	420	109	12,645	ARMM	M

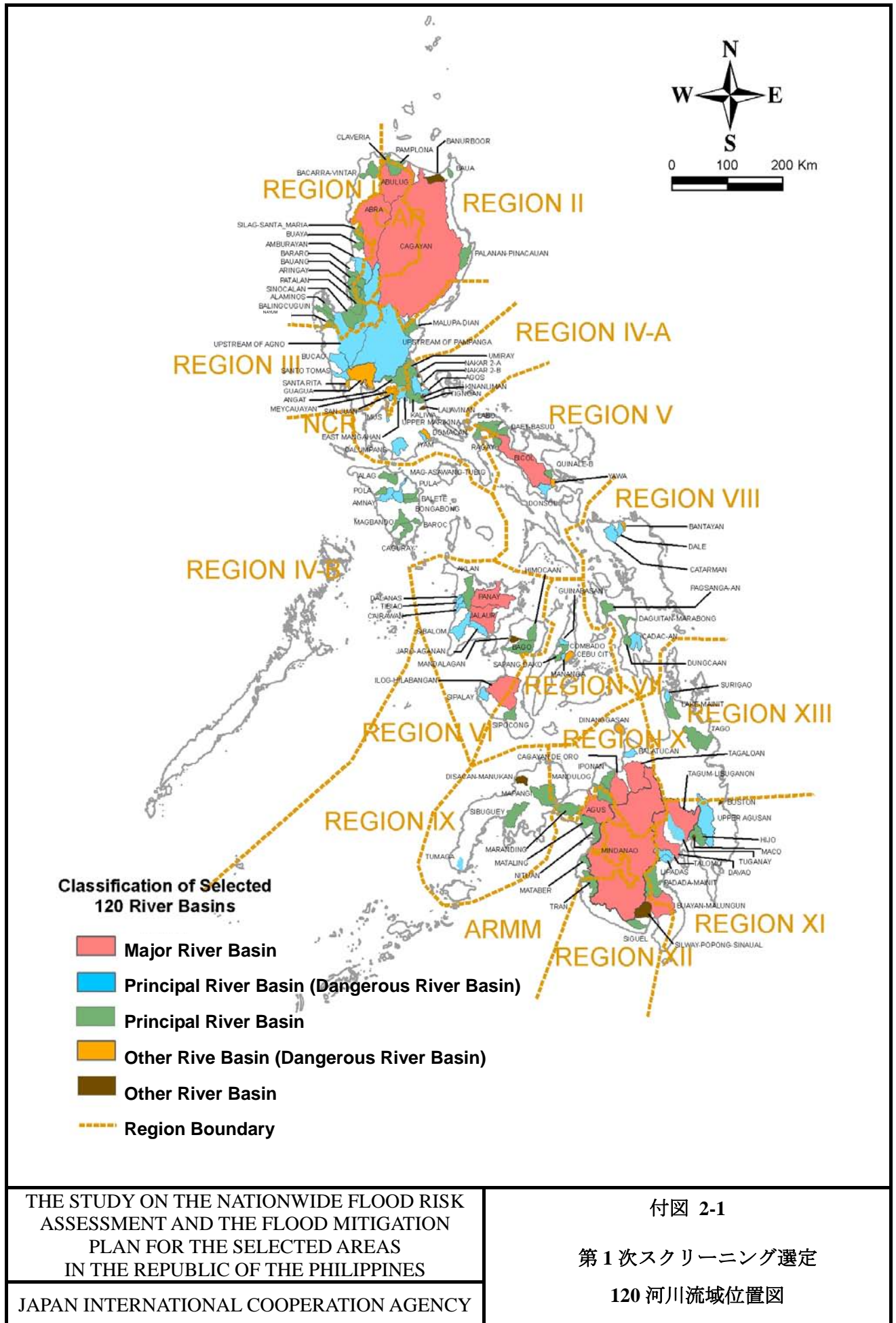
Note: Shaded row shows river basins in the list of request for foreign assisted project in DPWH Medium-Term Public Investment Program

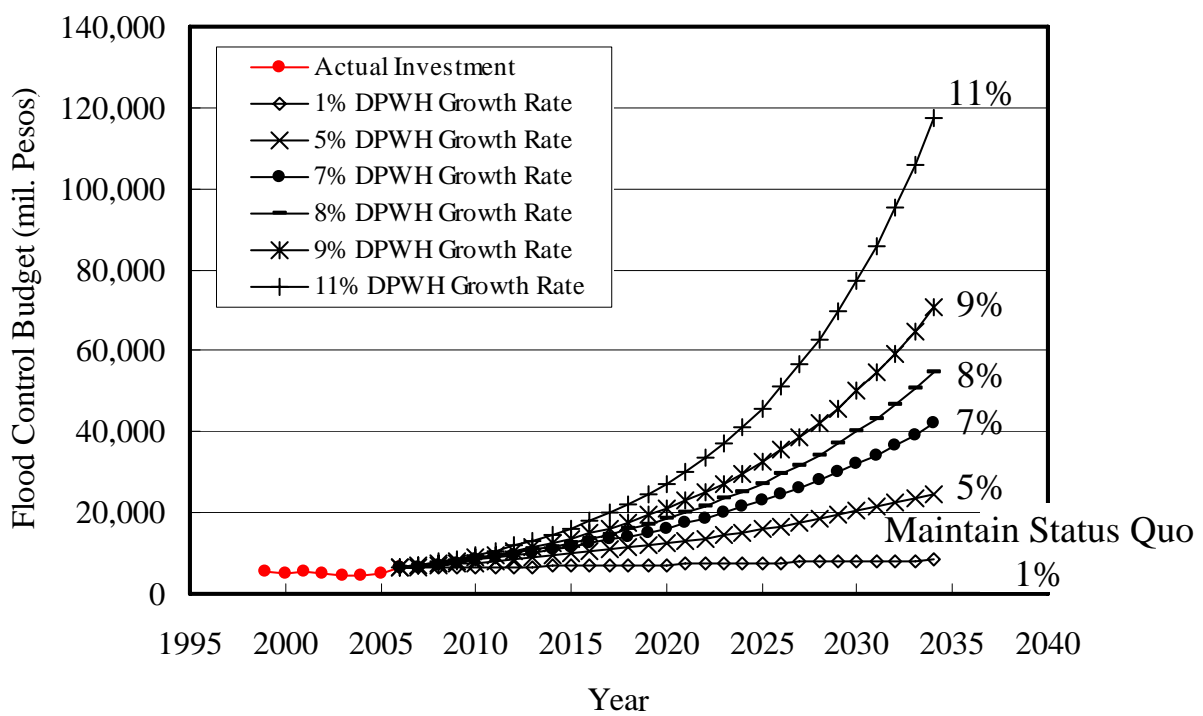
付表 4-1 モデル河川流域の選定

Group No.	Grouping	Luzon			Visayas			Mindanao			Total Number
		Rank	Region	River name	Rank	Region	River name	Rank	Region	River name	
1	F+O+B/F+B	5	I,CAR	PATALAN/CAYANGA/ANGALACAN	15	VI	AKLAN	12	IX	TUMAGA	17
		13	III	UPSTREAM of PAMPANGA(include RIO CHICO)	29	VI	PANAY/MAMBUSAO(Major River Basin)	19	XI	LIPADAS	
		14	I,CAR	CAGAYAN(Major River Basin)	30	VI,VII	ILOG-HILABANGAN(Major River Basin)	27	XI	UPPER AGUSAN	
		21	I	UPSTREAM of AGNO(include AMBAYAWAN,BANILA)				31	XI	TALOMO	
		23	I,CAR	SINOCALAN/MAROSOY(DAGUPAN)				68	X	CAGAYAN DE ORO(Major River Basin)	
		24	V	BICOL(Major River Basin)				72	XIII	TAGO	
		28	V	DONSOL/MANLATO							
2	O+B	61	I,CAR	PAMPLONA							6
		36	I,CAR	AMBURAYAN	47	VIII	DUNGAAN(PAGBANGANAN)	18	X	IPONAN	
		39	I,CAR	ABRA(Major River Basin)				44	X	TAGOLOAN(Major River Basin)	
3	F+O/O/F							108	ARMM	MATALING	15
		1	NCR,IV-A	UPPER MARIKINA	9	VI	MANDALAGAN(BACOLOD CITY)	17	XI	DAVAO(Major River Basin)	
		3	NCR	SAN JUAN	22	VII	GUINABASAN	45	ARMM,IX	AGUS/BUAYAN(Major River Basin)	
		7	III,NCR	MEYCAUAYAN	42	VI	JALAU(Major River Basin)	46	XII	SILWAY-POPONG-SINAUAL(POLOMOLOK)	
		11	IV-A	IMUS	67	VIII	DAGUITAN-MARABONG	74	XI,XII	BUAYAN-MALUNGUN(Major River Basin)	
		37	IV-B	BALETE				75	XIII	LAKE_MAINIT-TUBAY	
		50	IV-B	CAGURAY							
4	F+O+B+I	20	III	MALUPA-DIAN(DAGUPAN)				10	XII,ARMM	MINDANAO(Major River Basin)	6
		25	IV-A	KINANLIMAN(REAL-I)							
		26	CAR,II	ABULUG(Major River Basin)							
		41	I,CAR	ARINGAY							
5	F+O+I/F+B+I/F+I/O+I	43	CAR,I	BAUANG							6
		2	IV-A,NCR	EAST MANGAHAN	4	VII	CEBU/MANDAWA	32	XI	TUGANAY	
6	F+O+B+I/L/F+O+B+L F+O+L/O+B+L	40	III	ANGAT				38	XI	TAGUM-LIBUGANON(Major River Basin)	6
								104	IX	SIBUGUEY	
		6	V	YAWA/BASUD/QUIRANGAY(LEGAZPI CITY)	35	VI	BAGO	16	X	DINANGGASAN(CATARMAN-IS)	
		8	III	SANTA RITA/KALAKLAN(OLONGAPO CITY)							
		33	IV-A	AGOS							
		34	III	GUAGUA							
Total Number		27			10			19			56

Note: Shaded row shows the selected model river basins

付 図



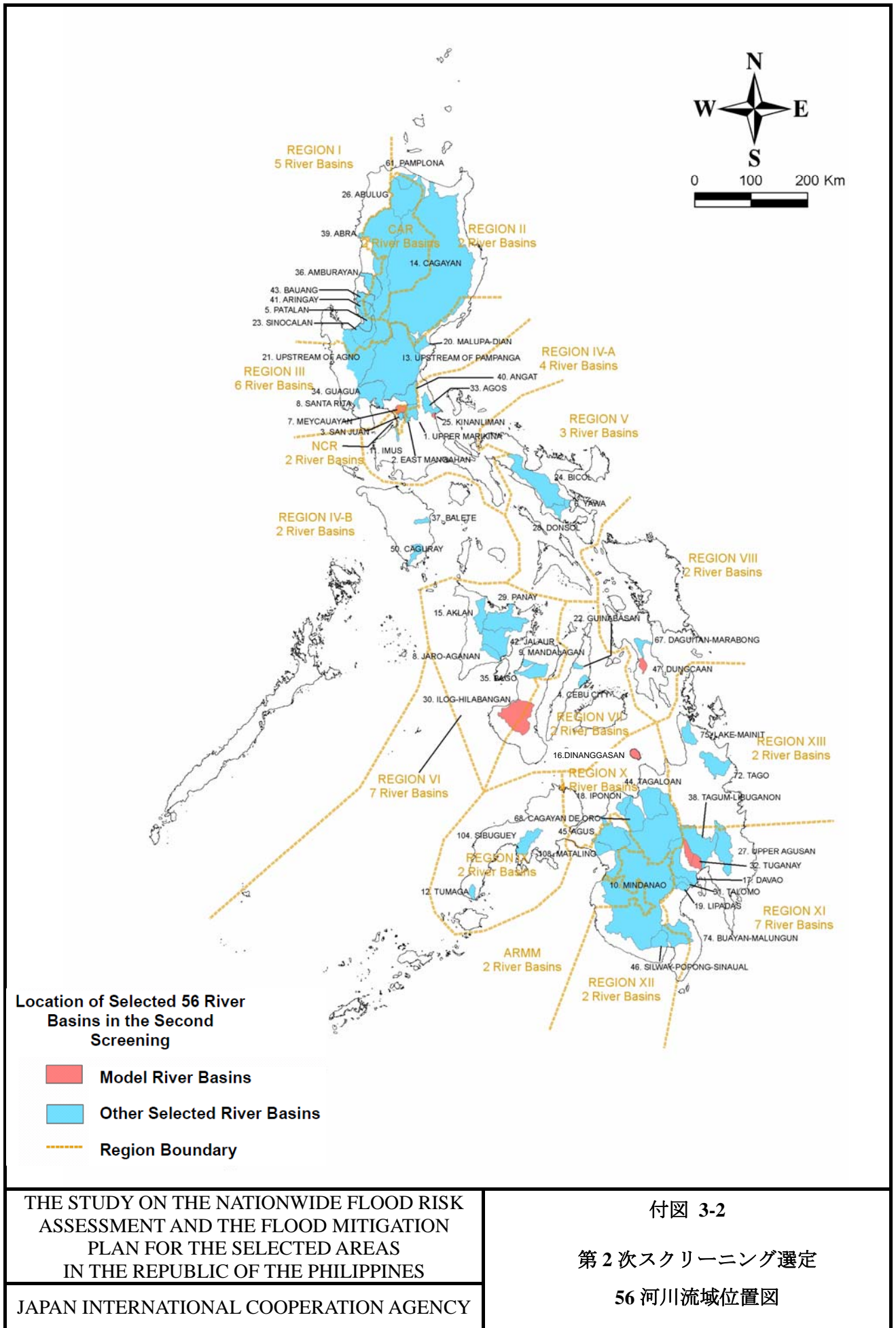


THE STUDY ON THE NATIONWIDE FLOOD RISK ASSESSMENT AND THE FLOOD MITIGATION PLAN FOR THE SELECTED AREAS IN THE REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

付図 3-1

各伸び率による投資額



THE STUDY ON THE NATIONWIDE FLOOD RISK ASSESSMENT AND THE FLOOD MITIGATION PLAN FOR THE SELECTED AREAS IN THE REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

付図 3-2
 第2次スクリーニング選定
 56 河川流域位置図

