

第5章 環境社会配慮

5 環境社会配慮

5.1 当該事業に関する環境影響評価（EIA）の現状と今後

5.1.1 開発調査時の環境影響評価の事業スコープ

本件無償事業の要請範囲は、JICA 開発調査「リンボト・ボランゴ・ボネ川緊急流域治水計画調査（2001年7月から2002年12月）」の優先事業がその選定の基礎となっている。

同開発調査の優先事業の事業スコープは、以下の事業で計画されていた¹。

1. ボランゴ川下流部の河川改修
2. タポドゥ堰の建設
3. タマラテ放水路の造成
4. アロポフ川、ビヨンガ川の河道修正とリンボト湖へのセディメント・トラップ（沈降物捕集装置）の設置

上記の開発調査の優先事業については、同開発調査のフィージビリティ・スタディの中で EIA 調査が実施されており、本件無償資金協力への要請内容は 1 および 2 の事業であるため、同 EIA のスコープに包含されていることになる。

5.1.2 EIA の承認に至るまでの審査背景

(1) EIA の実施に関する法令

同開発調査の報告書²によれば、この開発調査で実施された環境影響評価（EIA：インドネシア語で AMDAL）は、以下の法令に従って実施された。ゴロンタロ州知事の任命の下、副知事が委員長を務めた EIA 審査委員会により審査され、承認を受けた³。

<EIA 実施の根拠となる法>

- ・ 環境管理に関する基本法（1997 年法律第 23 号）

（Indonesian Law No.23/ 1997 on Environmental Management：特に第 15 節が環境に影響を与える事業での EIA の実施を要求している）

<EIA の技術的・手続き的な側面の規定>

- ・ 環境影響評価法（1999 年政府規則第 27 号）
（Governmental Regulation No.27/ 1999 on Environmental Impact Assessment）
- ・ 環境管理庁（BAPEDAL）に関する大統領令（2000 年大統領令第 10 号）

¹ 先の開発調査ファイナルレポート分冊 V のフィージビリティ調査報告書「JICA/GOI (December 2002); The Study on Flood Control and Water Management in Limboto-Bolango-Bone Basin in the Republic of Indonesia, Final Report Volume-V Supporting Report: Part-C Feasibility Study for Priority Projects, pp C8-15, C8-54」を参照。

² 同フィージビリティ調査報告書の C8.4 Environmental Impact Assessment, ppC8-14 から C8-74 までと、その報告書の下になったサムラトランギ大学調査研究所の同調査報告書「Environmental and Natural Resource Research Center, Research Institute, Sam Ratulangi University Manado (October 2002); Environmental Impact Analysis (EIA) on Flood Control and Water Management in Limboto-Bolango-Bone (LBB) Basin Gorontalo Province; pp1-3, pp96-100, pp107-119」の 2 冊を参照。

³ 2002 年 9 月 23 日にゴロンタロ州令（No.2）として、審査委員会による承認が発布されている

(Presidential Decree No.10/ 2000 on Environmental Impact Management Board (BAPEDAL))

- EIA 報告書作成が必要な事業活動のタイプに関する環境省令 (2001 年環境省令第 17 号)
(Decree of Environment Ministry No.17/ MENLH/ 02/ 2001 on Types of Activities that are required to prepare EIA Document)
- EIA の実施に関するガイドラインの環境管理庁長官令 (2000 年長官令第 9 号)
(Decree of BAPEDAL Chair No.09/ 2000 on Environmental Impact Assessment Arrangement Guidelines)
- 環境管理計画と環境モニタリング計画のガイドラインに関する環境管理庁長官令 (1997 年長官令第 105 号)
(Decree of BAPEDAL Chair No.105/ 1997 on Environmental Management Plan (RKL) and Environmental Monitoring Plan (RPL) Guidelines)

(2) EIA の審査

今次調査では、この EIA の承認までの法的根拠と手続きの妥当性について、ゴロンタロ州で形成された EIA 審査委員会の承認文書、ゴロンタロ州の環境管理局 (BALITBANGPEDALDA) の判断、国家環境省の環境影響評価向上課の判断について調査した。

インドネシアでは、一般的な事業の EIA の審査は、地方分権政策により環境省の環境影響管理部門 (旧 環境管理庁 (BAPEDAL)) から地方政府にその権限が委譲された⁵。現在、環境省内の環境影響評価審査部門で審査を受ける事業は、州境を超える事業や生物多様性・温暖化対策などの地球環境問題に関わるような戦略的な事業に限定されている。「リンボト・ボランゴ・ボネ川緊急流域治水計画」が対象とする事業は、ゴロンタロ州に限られた事業であるため、EIA の審査はゴロンタロ州知事の承認が必要とされる。この点で、先の開発調査での EIA は、その要件を満たしている。

(3) EIA 審査の手続き

環境省の環境影響評価向上課⁶によれば、EIA の審査承認までの手続きとして、以下のアからウまでの手続きが通常要求されている。

- ア. EIA 調査項目と範囲についての調査仕様書 (TOR) の承認
- イ. EIA 審査委員会の形成に関する承認
- ウ. EIA 審査委員会による EIA の承認

そこで、アからウについて、開発調査の EIA 審査手続きがどのように行われたか、以下で詳しく検討する。

⁵ 地方自治法 (1999 年/ 法律 22) と環境省の環境影響評価向上課課長からの調査回答による。2000 年以降、環境管理庁 (BAPEDAL) は環境省に統合され、EIA 審査を含む環境影響管理部門は環境省の 1 部門となった。

⁶ 環境影響評価向上課 (Division for EIA Development) の課長 Tina A. Sjarief との聴き取り、質問文調査による。

ア. EIA 調査項目と範囲についての調査仕様書 (TOR) の承認

この手続きの必要性は、次の「環境省の 2000 年省令第 40 号」の第 13 条に基づく「Decree of Environment Ministry No.40 of 2000 on Guidelines for Working Procedure of Evaluation Committee for EIA (Kep.MENLH No.40/2000) Article 13 paragraph (1)」。

この省令によれば、EIA の調査仕様に関する命令 (Decree) は、当該地域と事業の環境管理に責任のある行政府の長が發布する。これは通常、州の環境管理局⁷の長を意味する。ところが 2001 年の開発調査時には、ゴロンタロ州は独立して (2000 年) 間もなかったため、当時まだ環境管理局が設置されていなかった。従って、本件事業では、ゴロンタロ州知事もしくは知事により設置された EIA 審査委員会の委員長が EIA 調査仕様に関する命令を発するべきであったが、EIA 審査委員会では同命令に関する記録について認識がなかった⁸。つまり、ゴロンタロ州は新しい州であったため、州の環境管理局が未設置だったという事情が重なり、この点については認識が欠如していたようである。

また、EIA プロセスへの住民参加と情報開示に関する環境管理庁長官令⁹ (2000 年/ 環境管理庁長官令 8) は、次の 2 点に言及している。

- (1) EIA を実施しようとする事業主体 (project proponent) と所轄官庁は、事業の活動計画について市民に公告する義務がある。
- (2) 事業に関係する市民と地域住民 (public/communities) は、公告から休日を除く 30 日以内に、当該地域の所轄官庁に首長気付 (Governor attn.) で、当該事業活動に対する提案、意見、回答を提出する権利がある。

今回の予備調査団員の質問に応え、環境省環境影響評価向上課がゴロンタロ州の本事業に関する EIA 審査委員会に問合せたところ、同委員会はこの法規定を知らなかったとのことである。つまり、上記(1)と(2)の規定を満たすための市民公告は行われていない。(ただし、JICA 開発調査時に、事業計画について 3 度の住民代表参加型ワークショップは開かれている。)

イ. EIA 審査委員会の形成に関する承認

環境省令 (2000 年省令第 40 号) の第 1 条¹⁰では、「複数の地方自治体 (district/ regency/ city) にまたがる事業¹¹の EIA は州政府が設置する審査委員会 (Provincial Evaluation Committee) による審査を受けなければならない」と述べている。

開発調査で実施した EIA では、2002 年 6 月 4 日に「評価委員会形成に関するゴロンタロ州知事令 (2002 年州知事令第 231 号)¹²」により州の EIA 審査委員会が設置され、同 EIA を実際に審査した。

⁷ BAPEDALDA、BALITBANGPEDALDA など、地方分権の下、州により少しずつ名称と含まれる職掌が異なる。現在、ゴロンタロ州は、研究・開発・環境管理局 (BALITBANGPEDALDA) という部局を持つ。

⁸ 今回予備調査での EIA 手続きの妥当性に関する質問に応じて、環境省環境影響評価向上課の課長は、「ゴロンタロ州の当該 EIA 審査委員会に、該当する命令の番号について文書記録を問い合わせたが、委員会側にはその記録がなかった (認識がなかった)」と回答した。

⁹ Decree of BAPEDAL Chair No.08/ 2000 on Public Involvement and Information Disclosure in the EIA process

¹⁰ Decree of Environment Ministry No.40 of 2000 (the Kep.MENLH No.40/2000) Article 1 paragraph (5)

¹¹ リンボト・ボランゴ・ボネ川緊急治水計画事業は、ゴロンタロ市 (Kota) とゴロンタロ県 (Kabupaten) にまたがる。

¹² Gorontalo Governor Decree No.231, 2002 on Establishment of Evaluation Committee and Technical Team Member for

州事業であれば、通常は、州の環境管理局の長が委員長を務めるところだが、当時まだ環境管理局が設置されていなかったため、知事の命で、副知事が委員長を務めた。

ウ. EIA 審査委員会による EIA の承認

環境省令（2000 年省令第 40 号）の第 17 条¹³は、「州審査委員会により EIA 審査を受けた事業の環境適合性に関する法令（Decree）は州知事が発布しなければならない」と述べている。

これに対して、「リンボト・ボランゴ・ボネ川緊急治水計画」の EIA では、州 EIA 審査委員会の長（副知事）が、「ゴロンタロ州 EIA 審査委員会委員長命令第 2 号（2002 年）¹⁴」を出し、同計画の環境適合性に関して審査承認を宣言した。州知事ではなく、州 EIA 審査委員会の長による発令だった点については、同命令の文書コピーが州知事にも送付されていたことから、特に問題はないとされている¹⁵。

ゴロンタロ州 EIA 審査委員会委員長命令第 2 号の重要な点は、環境影響評価の承認とともに、環境管理計画（インドネシア語で RKL）と環境モニタリング計画（インドネシア語で RPL）についても内容の承認を与え¹⁶、該当する事業の実施に伴い、その適切な実施を要求している点である。これは、環境管理計画と環境モニタリング計画のガイドラインに関する環境管理庁長官令（1997 年長官令第 105 号）に添ったものでもある。事業者であるゴロンタロ州居住・地域インフラ局¹⁷（Dinas PU/Kimpraswil, Gorontalo Province）にとり、同事業の設計と実施に際して環境管理計画と環境モニタリング計画を適切に実行していくことが、環境配慮上、最も大切な責務となる。日本側もこの点について注意し、両計画の実施状況を適時モニタリングする必要がある。

5.1.3 社会環境配慮に関する留意事項

（1）今次 EIA の対象範囲

ゴロンタロ州 EIA 審査委員会委員長命令 2 は、第 3 条の第 3 段落で、同事業の環境管理計画と環境モニタリング計画の対策実施結果を、同命令発布後 6 ヶ月ごとに、以下のところに報告することを義務づけている。

- ・ 環境管理庁（BAPEDAL）¹⁸長官
- ・ 内務大臣

Environmental Impact Analysis, Gorontalo Province（英訳）

¹³ Decree of Environment Ministry No.40 of 2000（the Kep.MENLH No.40/2000）Article 17 paragraph（1）

¹⁴ Chair of Evaluation Committee on Environmental Impact Analysis, Gorontalo Province Decree No.02, 2002 on Environmental Suitability of Flood Control Activity in Limboto-Bolango-Bone（LBB）Basin, Gorontalo Province By Japan International Cooperation Agency（JICA）and Dinas PU/Kimpraswil, Gorontalo Province

¹⁵ インドネシア環境省環境影響評価向上課の見解による。

¹⁶ 「リンボト・ボランゴ・ボネ川緊急治水計画」の EIA では、該当事業を実施する場合に必要な環境管理対策と環境モニタリングの活動の一覧を提言している。

¹⁷ ゴロンタロ州 EIA 審査委員会委員長命令 2 は、第 3 条と第 7 条で、JICA もゴロンタロ州居住・地域インフラ局と同様の責務を負うと述べているが、JICA は開発調査の終了により一先ずその使命を終えており、開発調査以後の事業の全プロセスに関わる環境管理対策やモニタリング活動については、ゴロンタロ州居住・地域インフラ局と同様の活動を続けることはできない。従って、該当する部分の記述は不適切である。この点については、本予備調査のミニッツの 7-2-2 で、インドネシア側に実施の義務があることを確認している。

¹⁸ BAPEDAL は環境省に統合されているので、実際には環境省の環境影響管理部門長（副大臣）のこと。

- ・ ゴロンタロ州知事
- ・ ゴロンタロ市長とゴロンタロ県知事

同命令発布後、州研究・開発・環境管理局（BALITBANGPEDALDA）が設置されたので、同局に対する報告も必要な義務であると考えられる。

今回の事業は、要請範囲どおりのスコープで行われる限りは、新たな EIA の実施は必要ない。しかし、リンボト湖の土砂対策のための浚渫や掘削事業など、先の開発調査時の EIA で想定していなかった事業スコープが加わる場合は、新たな EIA の手続きが必要になることを留意しておくべきである。この点は、ゴロンタロ州 EIA 審査委員会委員長命令第 2 号の第 6 条と本件予備調査ミニッツの 7-2-1 でも、文書化された要求事項となっている。

（２）今次計画 EIA の有効期限

EIA の手続きに関する事項として、最後に、環境影響評価法（1999 年/ 政府規則 27: <Government Regulation No.27/ 1999 Article 24>）の第 24 条によれば、EIA の承認後 3 年（2005 年）を経過しても当該事業で実施・施工が全くなされなかった場合、同報告書の見直しが必要になる。

事業の実施に際しては、詳細設計書（D/D）、EIA 報告書、関係首長による事業承認（県知事、市長）、BALITBANGPEDALDA による立地承認（Site Certificate）が必要になる。

（３）漁業活動に関する社会配慮

予定されるタポドゥ堰の周辺、タポドゥ川沿い、リンボト湖沿岸には多くの漁民が暮している。下流側に住みタポドゥ川を小船で遡航し、リンボト湖での漁労や養殖池に通う漁民や、反対に、リンボト湖岸に暮し、小船で川を下り時々海へ漁にでる漁師もいる。この無償事業によりタポドゥ堰が作られ、河川水路が遮断された場合、河川を小船で行き来する彼らの生業は阻害される。開発調査で実施された EIA に付帯の環境管理計画は、包括的な内容であるが、この点に関する考察はあまりなされていない。また、事業が漁民の生活と漁業活動に対して与える影響については、現地政府・実施機関側の認識も希薄であった。適切な社会配慮策を検討するために先の EIA 調査を補完するものとして、これら漁民の生活条件、就労状況、生活圏などについて、社会配慮調査を実施することが必要であると考えられる。

次ページの統計は、リンボト湖での漁業生産である（県水産局の統計データ、統計年不詳）。件によるとタポドゥ川を遡行する主はウナギのみであるとの報告している。

表 5-1-1 リンボト湖での魚種別生産高

漁獲高

換算：¥/ Rp = 0.0147 (2003 年)

	魚 種	漁獲量 (トン)	市場価値 (百万ルピア)	市場価値 (万円)
1	Mujair 地方種	163.3	1,633	2,400
2	Gabus ナマズ	81.7	1,062	1,561
3	Payangka(Huluu) 地方固有種	70.6	494	726
4	Manggabai 地方固有種	63.3	190	279
5	Payangka(Kecil) 地方固有種	130.2	781	1,148
6	Udang エビ	116.5	583	856
7	Kepiting カニ	8.4	25	37
8	Sidat ウナギ	7.0	105	154
9	Ikan Lainnya その他	134.0	496	729
	総 計	775.0	5,342	7,853

淡水養殖 (浮き網)

	魚 種	漁獲量 (トン)	市場価値 (百万ルピア)	市場価値 (万円)
1	Nila (品種改良種)	196.9	1,969	2,894
	総 計	196.9	1,969	2,894

漁労従事者 1 人当たりの漁獲収入

Rp 3,435,434 / 年 = ¥ 50,501 / 年

Rp 286,286 / 月 = ¥ 4,208 / 月

養殖生産者 1 人当たりの養殖生産収入 (浮き網)

Rp 4,043,121 / 年 = ¥ 59,434 / 年

Rp 336,928 / 月 = ¥ 4,953 / 月

5.2 住民移転のための社会配慮手続きに関する現況

5.2.1 移転対象住民

本事業を実施した場合に生じる住民移転総数は、開発調査での地図上の読み取り調査によると、78軒になる。今次予備調査では、ゴロンタロ州居住・地域インフラ局（PU/Kimpraswil, Gorontalo Province）はそれよりやや多い数を算定し、移転の必要のある住民が合計 115 世帯（住民数にして 413 人）、土地収用が必要となる土地所有者の総数は 64 人と回答した¹⁹。

州居住・地域インフラ局の回答では、2003 年 6 月 2 日現在、移転に基本合意した世帯は、115 世帯中の 72 世帯、態度を保留した世帯が 13 世帯、現状での説明不足を理由に同意できないとした世帯が 30 世帯となっている。このうちゴロンタロ市の移転対象世帯は全て基本合意書に署名しており、態度保留および非合意世帯は、すべてタポドゥ川周辺のコロンタロ県の対象世帯に属しており、この地域では 67%（64 世帯中の 43 世帯）の合意が未だ得られていない。

また、2003 年 6 月 2 日現在、土地収用が必要となる土地の所有者のうち、土地収用に基本合意している土地所有者数は 64 人中 33 人で、21 人が態度を保留し、10 人が非合意となっている。土地所有者に関しても、ゴロンタロ県のタポドゥ川周辺地では、態度保留者・非合意者を合わせて 53%（58 人中の 31 人）に上っている。

(1) テンダ捷水路

ここで移転対象となるのは、地図からは 11 軒と読まれていたが、ゴロンタロ州居住・地域インフラ局が検討し直した結果、19 世帯が対象になる。この地区には、政府職員、商人・事業者、教師など、地域社会に地位を確立した人たち（establishment）が住んでいて、役所建物も含まれる。

今回の予備調査の直前から開始時期にあたる 2003 年 5 月 7 日から 10 日にかけて、ゴロンタロ市が行った基本合意書の取り付けに対しては、「プロジェクトの詳細説明がまだ十分なされていないという理由で基本合意書への署名を保留した人がある程度出ている」と、現地では説明があった。しかし、その後の文書による質問に対して、2003 年 6 月 2 日現在、移転対象の 19 世帯の全部が基本合意したと回答があった。

(2) ボランゴ右派川と左派川（両派川の合流点まで）

ボランゴ右派川では 12 軒の移転家屋が発生するというのが地図上の読みだったが、ゴロンタロ州居住・地域インフラ局の回答では、19 世帯が移転対象となる。左派川では移転家屋は発生しないと地図上では予想されていたが、2 世帯が移転対象となる。住民の職業は、やはり政府職員、商人・事業者などとされている。

2003 年 6 月 2 日現在、左派川沿いの移転対象 19 世帯、右派川沿いの 2 世帯の全てが移転基本合意書に署名した。右派川沿いでは、土地の収用対象となる土地所有者も 5 人いるが、全員基本合意している。

(3) ボランゴ川（タポドゥ堰からボランゴ川が 2 派川に分岐するところまで）

ここでは地図上の読みと同じく、州居住・地域インフラ局も、5 世帯の移転が見込まれると回答してい

¹⁹ 表 5-2-1 と表 5-2-2 を参照

る。2003年6月2日現在、5世帯とも移転基本合意書に署名を終えている。住民構成は、農家、政府職員、商人・事業者などである。

(4) タポドゥ堰とタポドゥ川（リンボト湖から、タポドゥ川とボランゴ川の合流点まで）

予定されるタポドゥ堰の周辺と直ぐ下流部の集落、タポドゥ川に沿って堰から300mから500m上流、1km上流にある集落、そして堰より1.5km程度上流の建設予定水路上の集落などが移転の対象になるようである。地図からは総数50軒と読まれていたが、州居住・地域インフラ局の回答では、合計70世帯、住民数にして245人の移転が見込まれる。そのうち64世帯はゴロンタロ県（Kabupaten）の住民、6世帯がゴロンタロ市（Kota）の住民である。とうもろこし畑、養鶏場なども予定水路上にあるので、移転対象となると予想される。2003年6月2日現在、市の移転対象6世帯は全て移転に基本合意しているが、県の移転対象64世帯のうち、基本合意しているのは21世帯で、13世帯が態度を保留しており、30世帯が現状での説明不足を理由に、現時点での合意はできないとした。

住民の多くは、リンボト湖で漁を営む漁民と農家である。土地所有者の中には、北スラウェシ州のマナドやジャカルタに居住する人もいる。2003年6月2日現在、収用の対象となる土地所有者58人中28人が基本合意に達しているが、21人が態度を保留し、10人が現時点で非合意の意思表示をしている。

表 5-2-1 2003 年 6 月 2 日現在の住民移転の基本合意者数

	市 (Kota)					県 (Kabupaten)	合計
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5-Kt)	(5-Kb)	
移転対象世帯数	19	19	2	5	6	64	115
移転対象住民数	76	65	10	17	15	230	413
移転基本合意書に署名した世帯数	19	19	2	5	6	21	72
移転基本合意書に態度保留している世帯数						13	13
移転基本合意書に同意しなかった世帯数						30	30

表 5-2-2 2003 年 6 月 2 日現在の土地収用に基本合意した土地所有者数

	市 (Kota)					県 (Kabupaten)	合計
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5-Kt)	(5-Kb)	
土地収用が必要となる土地所有者の人数		5			1	58	64
土地収用の基本合意書に署名した土地所有者数		5			1	27	33
土地収用の基本合意書に態度保留した土地所有者数						21	21
土地収用の基本合意書に同意しなかった世帯数						10	10

情報源：表 5-2-1/表 5-2-2 とともに、予備調査団に対する、ゴロンタロ州居住・地域インフラ局の回答

関係する事業区域の分類.

- (1) テンダ捷水路：Tenda Shortcut Area
- (2) ボランゴ右派川：Right Bolango (Stretch- II R, 左派川との合流点まで)
- (3) ボランゴ左派川：Left Bolango (Stretch- II L, 右派川との合流点まで)
- (4) ボランゴ川：Bolango River (Stretch-III, タポドゥ堰からボランゴ川が 2 派川に分岐するところまで)
- (5-Kt) タポドゥ堰とタポドゥ川 (リンボト湖から、タポドゥ川とボランゴ川の合流点まで)：市の行政界
- (5-Kb) タポドゥ堰とタポドゥ川 (リンボト湖から、タポドゥ川とボランゴ川の合流点まで)：県の行政界
- (合計) 当該事業による直接の被影響地区全体

5.2.2 住民移転に関する説明会 (Public Consultation Meeting)

ゴロンタロ州では、対象事業に伴い住民移転と土地収用の発生する地域で、本予備調査の開始直前の5月7日に住民（もしくは住民代表に対する）説明会が開かれ、5月7日から10日にかけて、移転・土地収用対象住民からの基本合意取り付けのための説明・合意書収集作業が行われた。

その説明活動の結果として、住民移転に関する基本合意書ファイル2冊組が予備調査団に手渡された。その説明会で使用された「住民移転対象者への事業説明概況報告」「住民移転説明会の手順に関するガイドライン」²⁰と、基本合意書ファイルの内容から、この説明会の手法は先の開発調査時のPCM手法による事業説明会の内容と方法を踏襲するものであったことが分かる。説明会の対象者には、開発調査優先事業スコープに含まれるが、本件無償事業のスコープに含まれていないタマラテ流域の住民なども含まれている。この混乱については、州居住・地域インフラ局も後に気づき、移転対象住民数等の情報を修正した。修正された情報を表5-2-1と表5-2-2に示す。ゴロンタロ県とゴロンタロ市でそれぞれ開かれた説明会について以下に記すが、このような混乱があったことに留意する必要がある。

(1) ゴロンタロ県 (Kabupaten Gorontalo)

本予備調査の開始直前の5月7日に、ティロテ村公会堂 (Tilote Village Meeting Hall) で説明会が開催された。説明は、州居住・地域インフラ局のスタッフが主導し、県居住・地域インフラ部が協力した。州居住・地域インフラ局の説明では、テンダ地区の当事業被影響者のうち、ゴロンタロ県の行政区界の居住者と土地所有者からなる約100人が参加した。40人が移転対象住民(代表)、60人が土地所有者だった。このうち80%は漁民、残り20%は農家、政府職員、小事業者であった。基本的に洪水防止という事業内容には全員賛成はしているが、事業概要と移転条件などの説明が不十分だと言う理由で40% (40人) が合意書に署名しなかった。そのうち30人程度が漁民、残りが他職種であった。土地所有者の中には、北スラウェシ州のマナドや、ジャカルタに住む人もいるため、それらの人たちに対する説明が今後の課題になっている²¹。

(2) ゴロンタロ市 (Kota Gorontalo)

県と同じ5月7日に第2副秘書官の事務所で、市長 (Walikota)、区長 (Chamat)、村長 (Lurah²²)、村落長 (Kepara Desa)、地域共同体組織の代表 (LPM: Community Empowerment Institute) からなる約30人が集まり、プロジェクトと移転の必要性に関する説明会が開催された。主催したのは、第2副秘書官と州居住・地域インフラ局の部長および副部長である。参加者は、プロジェクトの目的には、例外なく賛成しており、協力の意志を示したと説明を受けた。昨年度、村長 (Lurah) と住民の代表が市議会と州知事を訪問して、できるだけ早く洪水軽減対策をしてほしいと訴えたように、洪水に対して市民がかなり疲弊しているという事情が背景にあり、本事業の基本目的には強い賛同をしているということである。

一方、移転の必要がある住民に対する直接の説明は、公開説明会の形でなく、戸別訪問の形で第2副秘書官のスタッフにより実施された。住民の基本合意取り付けは、県と比較すると難航した²³。第2副秘書官事務

²⁰ 収集資料リストを参照。佐阪収集資料の1から5まで。

²¹ 数字は、タマラテ流域住民を含んでいるため、表5-2-1と表5-2-2の数字とは一致していない。

²² LurahはKepara Kelurahan (Head of Village)

²³ 現地調査時の、州居住・地域インフラ局と、ゴロンタロ市庁第2副秘書官事務所での聞き取りの際の説明による。表

所によると、住民が事業協力に対する基本合意書を、移転受託の正式合意書と考えて、早急な署名を渋ったという。この地域には、経済的地位を確立した人が多く、移転契約には慎重な態度を示すという。州居住・地域インフラ局の担当者によれば、政府職員、教師、事業主、労働者、海での漁労従事者などが住んでいるが、それぞれ何十年も暮している土地を離れるということには、困難も感じているようである。

5-2-3 住民移転プロセスの管理委員会

今回の対象事業では、住民移転と土地収用が必要になる。そこで、それが関係者全員の合意の下に行われることを重視して、今回の予備調査のミニッツには、移転対象者と土地収用の対象者全員から、基本合意が得られることを基本設計調査実施の前提条件とした²⁴。また、基本合意書への署名という結果だけではなく、そこに到る住民説明の過程、移転実施の過程が適切にかつ情報の透明性をもって進められることも、同様に重要であると考えられる。そこで、州居住・地域インフラ局をはじめとする州側（県・市を含む）実施機関が、住民移転プロセス全体についてのアクションプラン（RAP）を策定することを求め、対象者全員に対する適切な住民説明会の開催と移転候補地の確保を、次の事業ステップへ進むための重要な条件とした²⁵。

このような住民移転の実施過程の全体を適切に管理するために、現場で活動する州居住・地域インフラ局のプロジェクトチームだけではなく、全体を指揮・管理する住民移転管理委員会を設けることもミニッツに確認した。インドネシアには、このような委員会の形成を定めた下記法令があり、インドネシア側は、その法令に従って住民移転管理委員会を立ち上げることを約束した。

- ・ 公共の利益に適う建設事業のための土地収用に関する大統領令（1993 年大統領令第 55 号）（Presidential Decree of the Republic of Indonesia No.55/ 1993 on Land Acquisition for Construction in the Public Interest）

同令第 6 条によると、公共の利益に関わる建設事業²⁶の土地収用は、州知事の招集した土地収用委員会により進められる。こうした委員会は、すべての県・市（second level government）で形成される。2 つ以上の県・市にまたがる事業の場合は、州知事の率いる州土地収用委員会により、進められる。

このような委員会は、以下のように 9 つの構成員から組織される²⁷（通称：Nine Organizations Committee と呼ばれている）。

5-2-1 と表 5-2-2 では、6 月 2 日現在、市の移転・土地収用対象者の全員が基本合意書に署名した。両者の内容に開きがあるので、今後も、説明合意の内容とプロセスをモニタリングしていく必要がある。

²⁴ 本予備調査のミニッツ 7-1-2 を参照。

²⁵ 本予備調査のミニッツ 7-1-1 と 7-1-2 を参照。

²⁶ 政府が開発・保有し、非営利目的の公共建築物を指す。同令第 5 条によれば、公共道路・公共水路、貯水池・ダム・灌漑用水路、公共安全管理施設なども含まれる。

²⁷ 地方分権制への移行により、4 および 5 は、州の関係部局に統合された。

1. 県・市の長（委員長）
Regent/ Head of Second Level Government, as leader and member
2. 県・市の土地管理局長（副委員長）
Head of Regency Land Affairs, as vice leader and member
3. 固定資産税務課の長（委員）
Head of Property Tax Department, as member
4. 国の資産管理局の地方出張所長（委員）
Head of Local Government Agency that is responsible in property, as member
5. 国の農業局の地方出張所長（委員）
Head of Local Government Agency that is responsible in Agriculture as member
6. 郡長（委員）
Sub-district Head, as member
7. 村長（委員）
Head of Village, as member
8. 県・市の行政管理担当の助役（第1事務局長、非委員）
Assistant Secretary of Second Level Government in Administration Section, as First Secretary, non-member
9. 県・市の農業局長（第2事務局長、非委員）
Head of Agriculture Section in Local Government, as Second Secretary, non-member

本予備調査の現地調査の段階では、当該事業に対する州の9組織委員会（Nine Organizations Committee）は未だ形成されておらず、今後、事業の実施決定を待って立ち上げると、実施機関側は回答した。

5.2.4 移転候補地

(1) ゴロンタロ市

1. Botu 地区の新市街建設地
2. ボランゴ第 8 橋の南西に約 0.5 km の丘陵地にある Pilolodaa 地区
3. 北ゴロンタロ地区 (Desa Dembe, Kecamatan Kota Utara) の水田地帯

Botu (ボトゥ) 地区は、市街の中心からボネ第 2 橋を東へ渡ったところで、市街から約 2 km、テンダ地区から約 3 km の距離にある。低い山の斜面のブッシュに覆われたところだが、小高い所に土地造成が始まっており、州知事の新庁舎と行政機関の一部が移転する予定である。州居住・地域インフラ局担当者の説明では、州知事の新庁舎を中心に新市街を形成する予定になっており、一般住宅の建設も見込まれている。ここにテンダ地区やボランゴ川沿いからの移転住宅を受け入れる案が検討されている。広さは十分で、土地は政府が所有している。

タポドゥ堰に近いボランゴ第 8 橋の南西方向約 0.5 km の丘陵地に Pilolodaa 地区がある。ブッシュに囲まれながら、メイズや豆などを栽培する農家が点在する。水源は山腹に 3 カ所ほどあり、農家の飲料用と下方にある市民プールの水供給源になっている。水源の心配はないが水質管理は不十分と思われる。電気は引かれておらず、灯油ランプを使用していると村人から聞いた。政府所有地の山林と民家の私有地が混在する。北ゴロンタロ地区に比べると、生活条件は少し劣ると見られる。

ゴロンタロ市の北部地区は、ボランゴ川寄りの南部地区に比べると、人口密度が低く、水田等も広がっている。テンダ地区から約 8 km、タポドゥ地区から約 9 km 程度離れた平地である。この地域には空き空間が多くあり、住民移転の第 3 候補地である。電気は引かれており、水も問題なさそうである。土地は農地などの私有地が多いが、道路沿いなどの水田所有者は、機会があれば水田を売りたいと考えている土地所有者が多いという。これは、米価が低く抑えられているので稲作による収入が低く、現金が得られれば転業を考えている所有者が多いためとのことであった。土地価格は、1 平米当たり 3 万ルピア程度 (市街地に近い方は、1 平米 5 万ルピア程度) で、平均的な住宅は家と土地を合わせて 200 から 300 平米程度の広さになるようだ。

(2) ゴロンタロ県

1. リンボト湖周辺
2. リンボト湖近郊、ゴロンタロ市内の低価住宅

リンボト湖周辺にはたくさんの県所有地があるというのがゴロンタロ県庁での説明で、リンボト湖で漁や養殖を営む漁民の移転先として考えられている。

また、リンボト湖近郊やゴロンタロ市側には、政府の助成金により政府・銀行・民間開発業者が建てた現地で Rumah Sederhana (Simple House) と呼ばれる石造りの低所得者用住宅が多くある。湖から 500m 程度の距離にも、このような住宅があり、これらも漁民などの移転先として考えられている。

5-3. 住民移転の実施過程のモニタリング

今回対象となる事業は、州居住・地域インフラ局が事業の直接的な実施機関となり、住民移転の具体的な作業を進める。5-2-3 節で述べた「州の9組織委員会」は住民移転プロセスの管理委員会として、その作業を全体的な見地から見て、計画の適切さと実施課程の透明性などを管理する。さらに、住民移転の実施過程の適切さを、第三者の立場からモニタリングできるチームを設置することが、今回予備調査のミニッツで合意された。インドネシアでは、土地収用法に規定される9組織委員会が、公共事業の土地収用の適切な実施をモニタリングする機関だが、同時に、インドネシア国内で政府が実施する住民移転対策に根強い不信感が国民の側にあるため、大学やNGOなど第三者機関が実施課程の公平性・透明性などを監視・調整することで、移転プロセスをスムーズに進めることが目的である。5-3-1 節ではモニタリングの候補となる機関を検討し、5-3-2 節でモニタリングチームを提案する。

5-3-1. モニタリングの候補機関

(1) 環境行政機関：州研究・開発・環境管理局 (BALITBANGPEDALDA)

ゴロンタロ州の環境影響管理を一般的に扱う行政機関として、州研究・開発・環境管理局 (BALITBANGPEDALDA)²⁸がある。州政府に属し、州知事に対して責任を負う技術機関としての位置付けである。組織案内には、主たる責務と職務は、次のように要約されている。

主たる責務：研究、開発、環境影響管理の分野で州知事を補佐すること。

主たる職務：a. 上記責務に添った技術面の政策を策定すること

b. 研究と地方開発の分野で、行政活動に資すること

c. 環境影響管理の分野で、行政活動に資すること

組織体制は次のような部門から構成されている。

局長 (Kepala)

総務事務局 (Secretaris)

ガバナンスと地域社会部門 (Bidang Pemerintahan dan Kemasyarakatan)

農業・海洋・資源部門 (Bidang Pertanian, Kelautan, dan Sumberdaya)

環境管理・回復部門 (Bidang Pengelolaan dan Pemulihan Lingkungan)

環境影響管理部門 (Bidang Pengendalian Dampak Lingkungan)

機能的役割の専門家グループ (Kelompok Jabatan Fungsional)

この中で、環境影響管理部門は、さらに、以下の3課で構成される。

1. モニタリングと EIA 審査課 (Sub Bidang Monitoring dan Penilaian AMDAL)

2. 環境基準課 (Sub Bidang Standar dan Baku Mutu Lingkungan)

3. 環境研究・汚染管理課 (Sub Bidang Penelitian Lingk. Peng. Pencemaran)

²⁸ Badan Penelitian, Pengembangan, Dan Pengendalian Dampak Lingkungan Daerah Provinsi Gorontalo (Board on Research, Development and Environmental Impact Management)：現在、国立ゴロンタロ教育大学調査研究所のキャンパス内に、庁舎を置いている。

開発事業に伴う EIA の実施に際しては、どの事業でも関係機関の代表者を集めた EIA 審査委員会と、関係する専門分野の専門家を集めた技術審査委員会が形成される。EIA 審査委員会の委員長は、通常、州研究・開発・環境管理局の局長が務める²⁹。

事業の実施に伴う環境管理計画と環境モニタリング計画の実施状況についても、同局が一般行政手続きとしてモニタリングしていくことになる。しかし、通常それは関係機関からの報告を受ける形であり、同局が自ら情報収集するという意味ではない。同局は州政府に属し、その局長は州知事の任命によっているので、州政府の事業活動自体を第三者の立場からモニタリングする立場にはない。

(2) 大学

ゴロンタロ州には、ゴロンタロ大学、国立ゴロンタロ教育大学、イスラム大学がある。そのうち、リンボト町にあるゴロンタロ大学の調査研究所と、下流域のゴロンタロ市内にある国立ゴロンタロ教育大学の調査研究所で、社会科学分野、特に住民移転過程のモニタリング・調整業務に経験のある専門家を探した。

ゴロンタロ大学は、ゴロンタロ州の独立後に出来た新しい大学であり、年齢も 30 歳前後の若い専門家が多い。国立ゴロンタロ教育大学は、州独立以前からの伝統ある大学で、年齢も 40 歳代から 60 歳前後の専門家が多い。特に、ゴロンタロ大学のラザク・ウマル (Razak Umar³⁰) と、国立ゴロンタロ教育大学のヌルディン・ダマ (Nurdin Dama³¹) は、住民移転の調整経験を持つ適任者であると言える。それぞれの大学が、リンボト湖に近いリンボト町と下流域のゴロンタロ市内にあって、それぞれゴロンタロ県とゴロンタロ市を代表できること、彼らの年齢が 27 歳と 61 歳ということで、それぞれ若者と高年者の立場から関係住民の立場を見ることができることなど、彼らがモニタリング・チームに同時に加わることで、このようなバランスある視点と立場が満たされることになる。聴き取りの結果では、1 日あたり 50 万ルピアの報酬が必要になると見られる。

²⁹ 2002 年の JICA 開発調査時には、州研究・開発・環境管理局がまだ設置されていなかった。

³⁰ Razak Umar は、住民移転に関する 2 つの経験を持つ。ゴロンタロ国立公園事業 (1998 年) の土地収用に関して、30 世帯の移転活動を調整した。イスラム大学の建設 (1999 年) 時の 2 世帯の移転を実施監理した。

³¹ Nurdin Dama は、さとうきび畑の土地収用 (1987 年 CIDA プロジェクト: Paguyaman, Kabupaten Gorontalo) に際して土地収用管理委員会に加わり、住民に対する説明・調整に関わった。2000ha の広大な土地を対象にしたもの。州知事庁舎と新市街の開発計画 (現在、ゴロンタロ市東丘陵部に用地造成中である) に関する EIA が実施された際、その EIA 審査委員会にも加わった。

(3) NGO

州研究・開発・環境管理局、JICA 専門家、州居住・地域インフラ局などの関係機関に、本件事業の住民移転プロセスの監視と報告をする第三者モニタリング・チームとしての可能性のある NGO について、聞き取り調査したところ、以下のような NGO の名があげられた。

- ・ JAPESDA 環境 NGO (KELOLA とよく連携している)
- ・ KELOLA 環境 NGO
- ・ LP2G (Institute for Gorontalo Development Study)
行政機関連携、貧困児童保護、グッド・ガバナンスなどの分野で活動中
- ・ JP3S ジャカルタをベースに活動する NGO で、水資源事業の活動経験が豊富
- ・ WCS (Wildlife Conservation Society)
野生生物保護を推進する、リーダーは Jonathan Riley
- ・ FSPM 活動状況はよく分らない

JAPESDA と KELOLA は環境 NGO としてよく連携しており、KELOLA は北スラウェシ州などでも活動中だが、州政府と一部対立している模様である。JP3S は、州居住・地域インフラ局が推薦したが、ジャカルタを中心に活動しているので、ゴロンタロ州でのモニタリング・チームに入るには、費用面など問題が発生する。WCS は野生生物保護の推進が主目的なので、本件業務の主目的とは重ならない。FSPM については、活動状況に関する情報が不足していた。以上から、行政組織間の連携や市の土地収用交渉の調整経験などを持つ LP2G について、その活動概要を表 5-3-1 以下に整理する。

表 5-3-1 LP2G 組織概要表

LP2G (NGO)	
事務所	Perumahan PLN No.03, Kelurahan Dulalowo, Kota Utara, Kota Gorontalo
代表者	Arusdin Bone
連絡先	Email: arusdinbone@hotmail.com Tel: 0435-828051, 0812-4310078
スタッフ	15名のスタッフが在籍し、2名が英語での意思疎通が可能。 大学卒業者が中心。 Sugandi Hamzah(コミュニティ開発)、Abdul Aziz Ali(社会経済)、Deko M. Ali(社会経済)、Thariq M. (英語通訳可能)
創立	1999年4月
活動/経験	(1)ゴロンタロ市からの委託で、市中心部のバスターミナル建設に伴う約100世帯の住民移転・土地収用の交渉を行った。住民と事業者側の誤解を避けるのが目的で、事業の概要と目的、事業の便益(よい効果)について説明した。6ヵ月から1年を擁したが、当初、いつまでにという期日上の制約は厳格にはなかった。1世帯の移転費用として、住宅1戸あたり1億5千万ルピア、土地は平米15万ルピアを費やした。

	市から LP2G への活動費として 8 千万ルピアが支払われた。 (2)リンボト総合流域管理のために関係組織の協力体制を構築する活動を実施中。 (3)貧困児童保護、グッド・ガバナンス（説明責任と行政の透明性の実現）などの活動も進めており、事務所ではストリートチルドレンのための読書き塾を開いている。
--	---

5-3-1 節での検討を踏まえると、モニタリング・チームとして、表 5-3-2 のようなチーム構成が考えられる。表の 1 にリーダーとして挙げたジャイラニ・フサイン氏 (Jailani Husain) は、ゴロンタロ州出身であるためゴロンタロ現地語を話し、現地の住民との意志疎通も問題ないものと考えられる。また、インドネシア語と英語の通訳者としての能力も高く、日本側とのコミュニケーションにも適任である。また、リンボト・ボラゴ・ボネ川緊急治水計画の EIA 調査団の 1 人であり、事業背景と EIA 内容をよく理解している。土壌学を専門とする点では、社会科学系の専門とは異なるが、北スラウェシ州のサムラトゥランギ大学の講師を務めており、ゴロンタロ州の各政府機関にも広い人脈をもつ。また、ゴロンタロ大学や教育大学にも知人が多く、表 5-3-1、5-3-2 のメンバーにも先輩・教え子が含まれている。LP2G のアルスディン・ボネ (Arusdin Bone) もサムラトゥランギ大学の卒業生である。このように、住民と政府機関と日本側のコミュニケーション役にふさわしいこと、モニタリング・チーム内での関係調整役にふさわしいこと、当該事業と EIA の背景をよく知る立場にあったことなどの点から、このモニタリング・チームのまとめ役としては、適任であると言える。

表 5-3-2 モニタリング・チーム構成案

	名 前	所 属	役 割
1	Jailani Husain (Dr.)	サムラトゥランギ大学講師	チーム・リーダー
2	Nurdin Dama	国立ゴロンタロ教育大学調査研究所/ サムラトゥランギ大学 両大学講師	メンバー
3	Razak Umar	ゴロンタロ大学調査研究所事務局長	メンバー
4	Arusdin Bone	LP2G (NGO)	メンバー

第6章 治水計画

6 治水計画

6.1 流域治水計画概要

2.1.2 で触れたとおり、ゴロンタロ州のリンボト・ボランゴ・ボネ川流域における持続的な治水と水管理に関するマスタープランが JICA 開発調査「リンボト・ボランゴ・ボネ川流域治水計画調査（2002 年）」において策定された。

(1) 治水マスタープラン

施設的対策：現河道の改修計画を軸とした下記の案からなる：

- 1) 河川改修案：ボランゴ・ボネ川水系のボネ、タマラテ、ボランゴ川、およびリンボト湖水系のビヨンガ、メルオポ、マリサ、アロ・ポフ、リンテンガ川を 20 年確率洪水に対処できるように改修する。河川改修には河道掘削、築堤、護岸および排水樋門を含む。
- 2) 放水路案：タマラテ放水路の建設。ゴロンタロ市南部の洪水の原因の一つであるタマラテ川の洪水を放水路により全量をボネ川に放流し、下流タマラテ川を市内排水幹川とする。
- 3) リンボト湖管理案：(a) 湖岸堤の建設、(b) タポドゥ川の改修（ゲートを含む）、および、(c) 湖内土砂捕捉施設の建設。

これらの施設の配置を図 2.1 に、流量配分を図 6.1(1)に示す。

非施設的な対策：

- 1) 水源地管理；関連機関・地域住民とともに上流山地流域を保全し、洪水・土砂流出を抑制するように管理する。時間はかかるが流域の健全な維持を計る。
- 2) 氾濫原管理；被災地住民が自衛の立場から行う防災活動を普及・支援し、実質的な洪水被害軽減を計る。

(2) 優先事業のフィージビリティ調査

優先事業として下記の施設的対策が選定され、フィージビリティ調査が行われた。

- 1) ボネ川下流およびボランゴ川下流の河川改修計画
- 2) タポドゥ川改修およびタポドゥ堰の建設計画
- 3) タマラテ放水路建設計画
- 4) リンボト湖土砂捕捉施設の建設計画

更に、非施設的対策として水源地管理および氾濫原管理に関する調査が行われた。

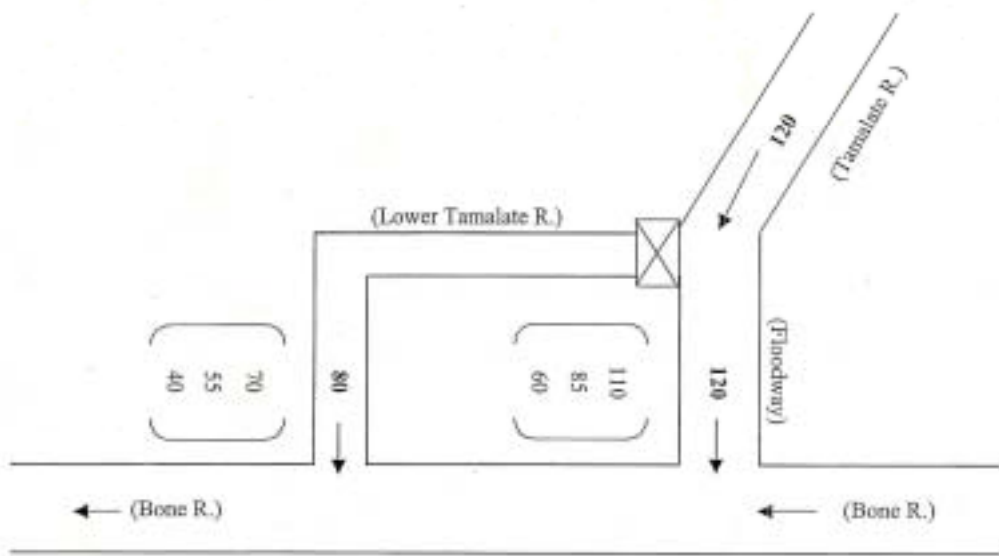
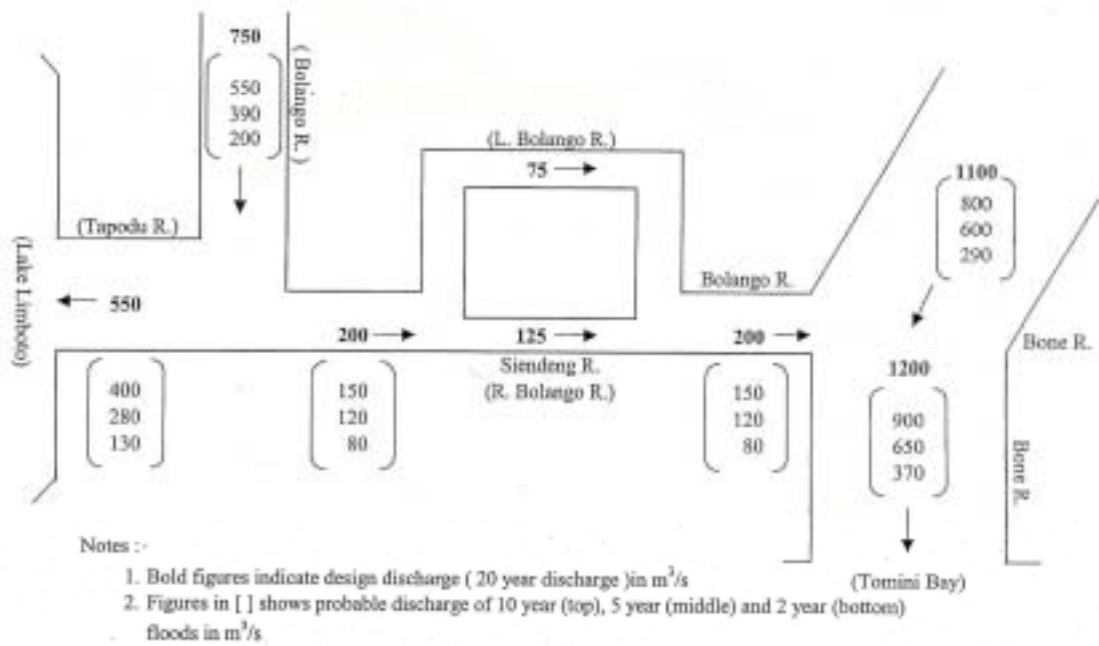


图-6.1(1) 流量配分图

(3) 今次無償資金協力「リンボト・ボランゴ・ボネ川流域緊急治水計画」への要請内容

上記の調査結果を踏まえて、インドネシア政府より我が国無償資金協力に対し要請された今次緊急治水計画は下記のとおり。図-6.1(2)～(4)に施設計画平面図を示す。

- 1) ボネ、ボランゴ川およびタポドゥ川の改修
- 2) タポドゥ堰の建設
- 3) 秩序ある持続的な洪水被害軽減活動のための組織づくりと洪水被害軽減、流域管理よび洪水氾濫原管理活動に関わる人材育成のための支援。

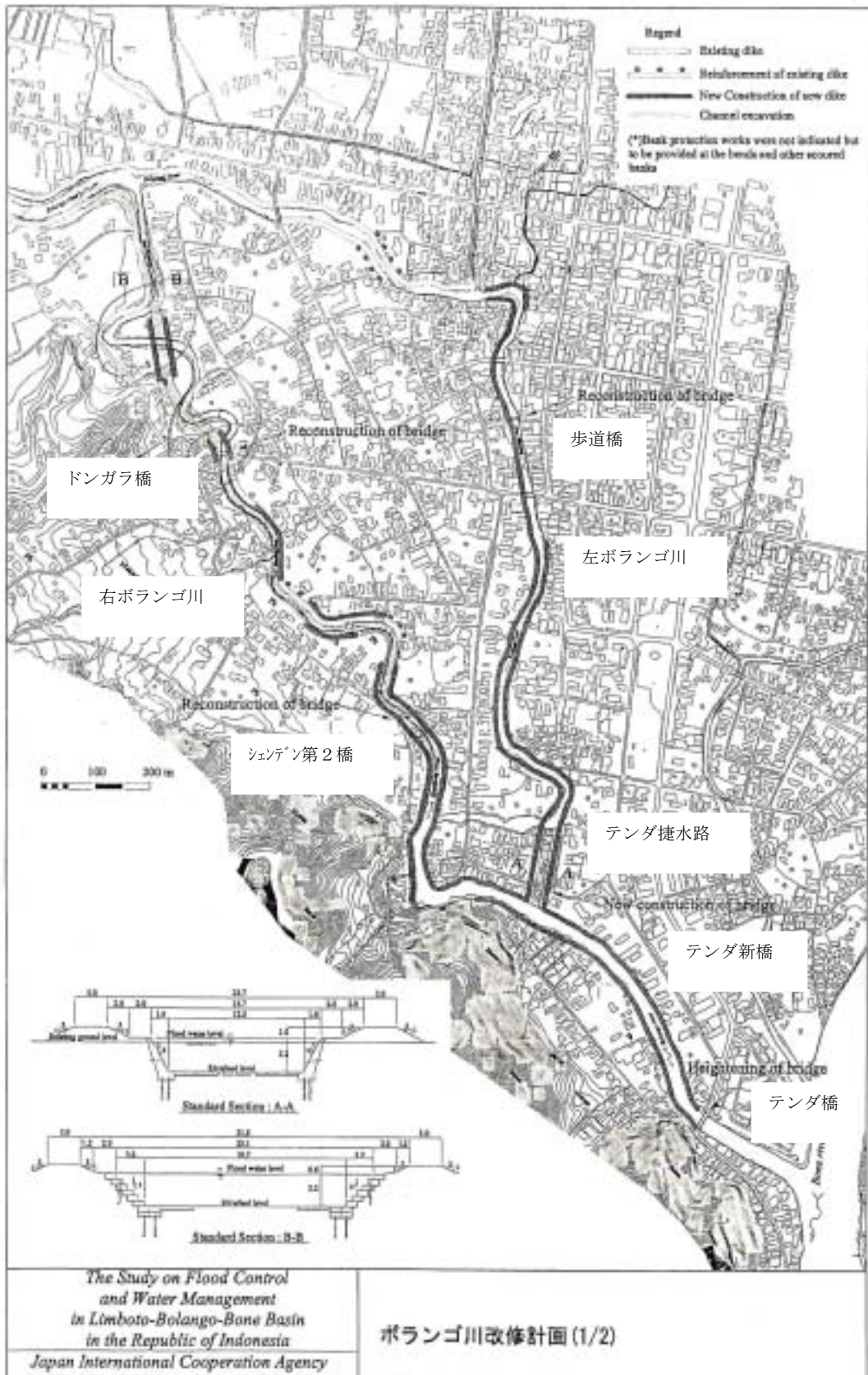


図-6.1(3) ボランゴ川下流部改修

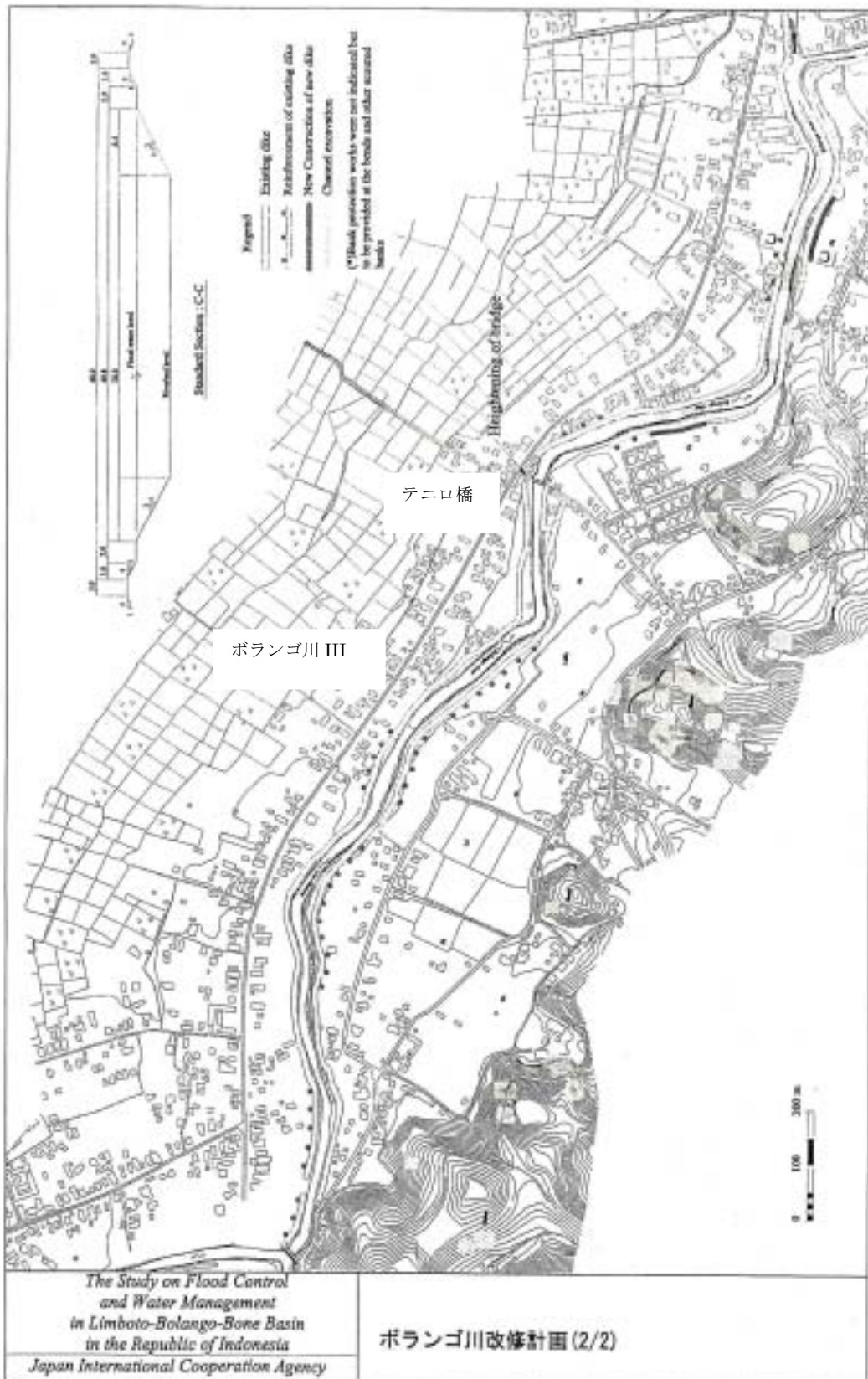


図-6.1(3) ボランゴ川下流部改修

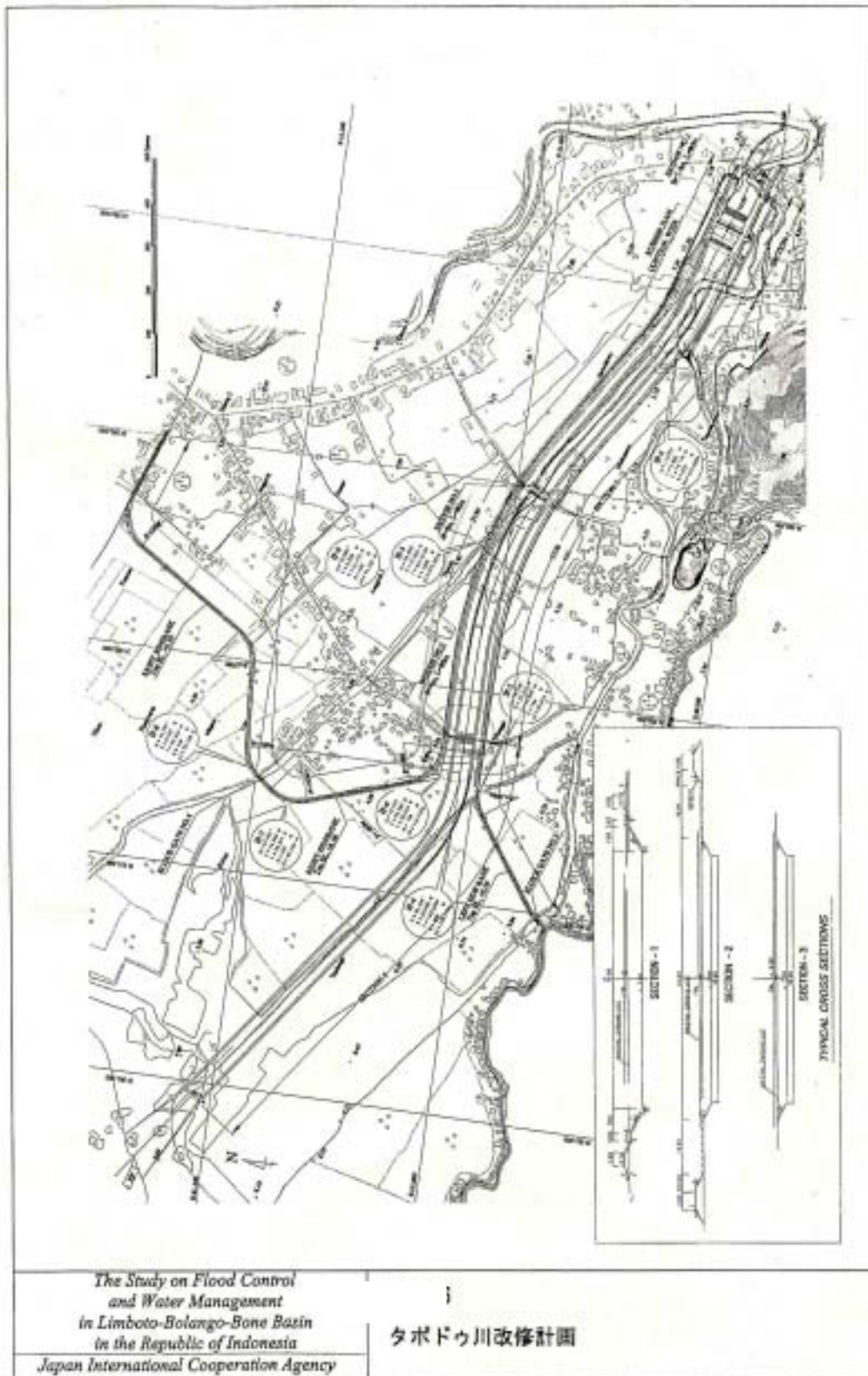


図-6.1(4) タボドゥ川改修

(3) 河川施設計画

開発調査で提案された治水施設計画は、図-6.1(1)の上の流量配分図のとおり、リンボト湖とボランゴ川での洪水時に生じる水位の差を利用し、タポドゥ川を通じてボランゴ川からの流れを一時的にリンボト湖に流入させて洪水調節を行うものである。

本河川施設計画の基本となる対象河川の水位および流量変化の設定は、当該流域の雨量の実測データが整備されている地点に限られているため、その中で最もデータが整備されているジャラルディン空港の雨量実測データから推定される1時間～3日間の確率降雨量に基づく中央集中型降雨パターンを当該流域一様に与えており、流出量への変換は小流域毎に合成単位図法を適用している。

当該流域の20地点の雨量観測点での年最大降雨生起日は観測地点毎にバラついており、流域一様降雨の仮定は計画上安全側の設定とも考えられる。一方、本施設計画のように自然湖の貯留機能を利用した治水計画では実績降雨に基づく一雨降雨量の多寡が計画に大きく影響する。また、降雨から流出量への変換モデルに当該流域の実測流量が反映されていないため、推算される洪水時の河川水位が実際の河道水位に対しどの程度整合性がとれているかは不明である。

以上のように、本施設計画は限られた雨量データに基づいて策定されているため、実際にどの程度の降雨パターンに対応できるかを定量化することは開発調査レポートから判断する限り困難である。右を明らかにするためには、下記1)の調査を実施した上で、2)3)の解析を行う必要がある。

- 1) 流域内の洪水時降雨データの整備、および主要地点での少なくとも1雨期の洪水観測に基づく水位一流量関係に基づく河川水位流量データの蓄積、整備
- 2) 実績の流域内降雨データ、および主要地点での河川流出量観測データに基づく流域の降雨流出モデルの構築
- 3) 流域内の実績降雨分布に基づく降雨パターンを反映した流出解析

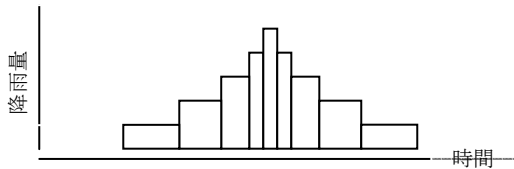
日本での洪水防御計画策定に用いられる手法と、開発調査でとられた手法との比較を下表に示す。

比較項目	日本の技術基準（*1）による方法	今回の設定方法
雨量パターンの設定	<ul style="list-style-type: none"> ・既往洪水、降雨・水位流量データを基に選定 ・降雨継続時間を流域の大きさ、洪水継続時間、降雨の原因等から決める。日本では1日～3日とすることが多い。 ・計画降雨の時間分布および地域分布は既往降雨パターンを伸縮することから設定する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・流域内の雨量観測所のうち最も観測データの信頼性、整備のよい1地点のデータを利用。27年間の年最大1日、2日、3日雨量、更に11年間の年最大1hr、3hr、6hr、12hr、24hr降雨量を選定。 ・降雨継続時間を3日としている。（確率3日雨量に占める確率1日雨量が70～80%になる） ・時間分布は上記確率雨量から求めた中央集中型分布（*2）のパターンとし、地域分布は流域で一様としている。
洪水波形の	<ul style="list-style-type: none"> ・計画降雨から流量への変換は単位図法、 	<ul style="list-style-type: none"> ・単位図法の一つである合成単位図法（*）

策定方法	貯留関数法、特性曲線法のいずれかを用い、実績洪水、将来の流域条件を基にモデル定数を決定する。	3) によっている。流域面積、流域勾配、延長、地覆分類等の条件からモデル定数を決定している。
------	--	--

(※1) 建設省河川局監修、社団法人日本河川協会編：改定新版 建設省河川砂防技術基準（案）同解説、計画編、山海堂、平成10年3月10日

(※2) 降雨の中央集中型分布は、時間分布の一種であり、種々の時間に対応する確率降雨量を基に、下図のような中央でピークをとりその両側で漸減する分布を表す。



(※3) ここで用いられた合成単位図法は種々の流域で得られた実績降雨と流出量から作成された単位図から地形特性に基づいて人工的に合成した単位図を用いることにより、流出量の未観測地域の降雨から流出量の推定に用いられる。米国土壌保全局により開発された(1972年)。

6.2 堆砂対策

(1) マスタープランにおける堆砂対策

リンボト湖の平均年堆砂量が 100 万 m³～200 万 m³ と推定されている。これらの流入土砂を湖内全域は分散させずに、湖内北部の特定地区へ道流・捕捉するための土砂補足施設の設置が計画されている。この土砂捕捉は試験事業として実施され、土砂捕捉地での流入土砂の計測とともに捕捉土砂の利用方法の試験を行うとしている。土砂捕捉施設としては簡易な柵工等が考えられ、土砂の利用については周辺低地の干拓、建設材料の採取等が考えられている。

(2) リンボト湖の堆砂に関する検討

1) リンボト湖の地質学的な考察(*1)(*2)

① 湖の起源と地形学的な特徴

- ・ もともとラグーンであったが古い地質年代における穏やかな地殻変動により海と分離して湖となった。すなわち細長いミナサ半島は北からのプレートの沈み込みにより南北方向の圧縮を受けて、湖の北側と南側が隆起して山地となり、中間部分が東西に細長い谷部となって湖が形成された。
- ・ 湖に注ぐ河川の河道は局所的な断層運動、傾斜運動により移動した。
- ・ 山地部における最近の侵食の激化に伴う流出土砂により、堆砂の促進により、現在、リンボト湖の消滅が加速されている。東から流入するボネ川からの土砂流出は、北から南へ流れるボランゴ川の末端における流路を西に追いやることになった。
- ・ ボネ川末端部は南側山地の隆起の時代にも侵食を続けて河道を維持した。

② 長期的な歴史

- ・ 湖周辺からの流入河川からの激しい土砂の流出が続いた。
- ・ その後の乾燥気候と更なる地殻隆起により地表における侵食が進み、また、定期的な洪水による流出土砂により湖は徐々に縮小した。
- ・ 間歇的な多雨の期間における砂質～砂質ロームの堆積により比較的浅い湖が形成された。
- ・ 最近では流入河川から排出された土砂により扇状地が形成された。
- ・ ボランゴ川は最近の地質時代にはリンボト湖へ流入していたが、軽微な地殻の隆起と断層変位により東側に河道がシフトした。

③ 最近の歴史

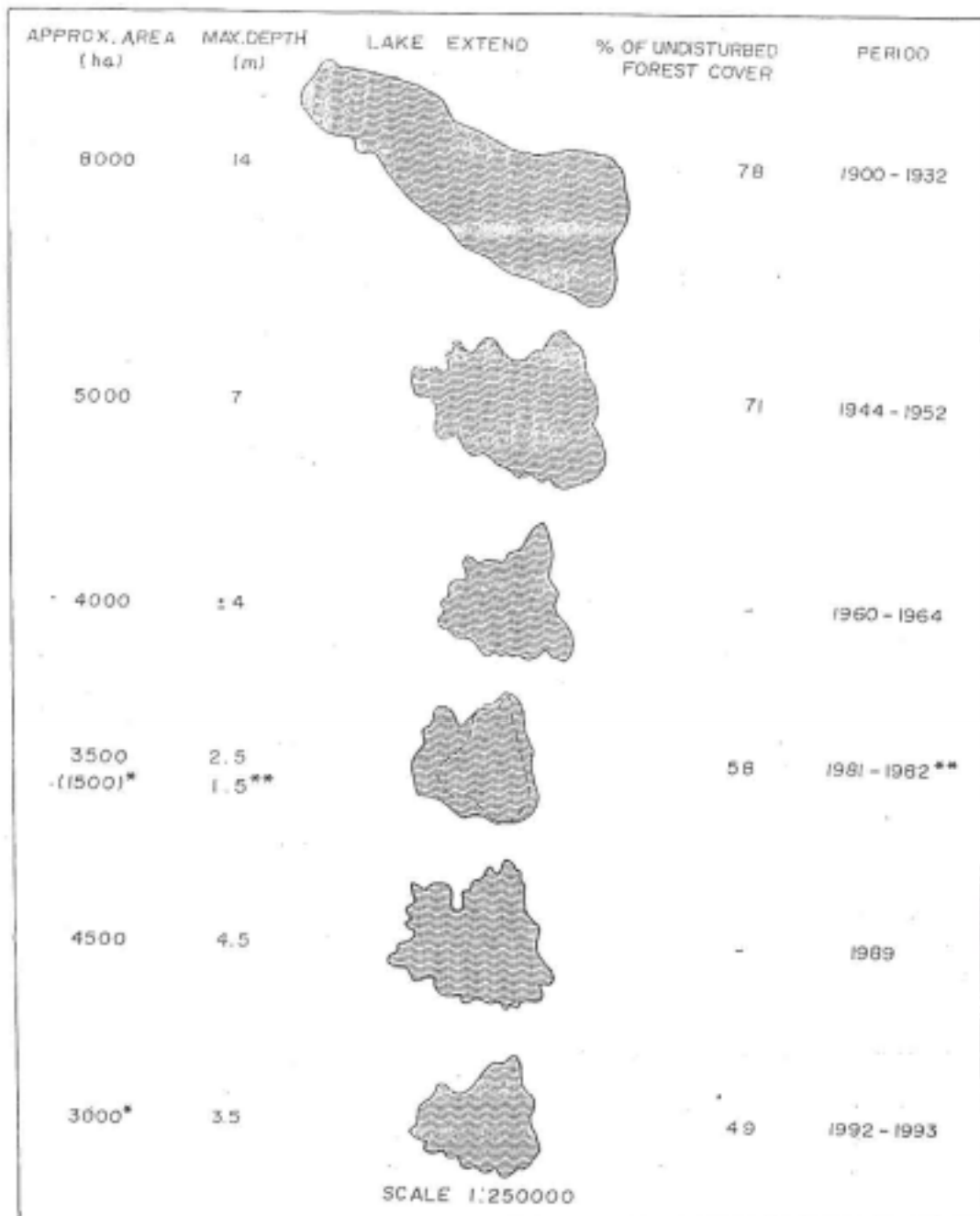
- ・ 1900－1993 年間の湖の変化が図-6.2 に示される。
- ・ 1900－1932 の頃は山地の上部、中部、下部の大部分では森林に覆われていた。
- ・ 第 2 次世界大戦後、人口の急増、人間活動により森林伐採、森林の農地への転換が行われた。農地が斜面の下部から中部へと拡大し、その結果、シート、リル、ガリ、河岸侵食が引き起こされた。
- ・ 火山岩や火成岩と共に堆積岩上の第一次林、或いは成熟した第二次林における被覆土は少なくとも 70cm～100cm の厚さがある。一方、同じ材料でも特に、石灰岩と火砕岩上を覆う土の厚さは 15cm 以下であり、多くの地域では基盤が露出している。
- ・ 湖の面積+は 1900 年代初頭には 8000ha あったものが 1990 年代の 3000ha (乾季) 程に減少した。

流域における森林面積は 1990 年代始め頃には約 49%あったが、2000 年には 19%にまで減少している。

(*1)Integrated Watershed Management and Development Plan for the Limboto-Bolang-Bone Basins Main Report Volume 1, Technical Report No.15, August, 1994, Canadian International Development Agency(CIDA) Project, pp.2.1-2.20

(*2)The Study on Flood Control and Water Management in Limboto-Bolango-Bone Basin in the Republic of Indonesia, Final Report Volume-II, Main Report, Dec. 2002, JICA, pp.2-2~2-3

を基に記述した。



Note: The extent of the Lake refers to the dry season when interpreted from air photos or satellite imagery, * ... Dry Season, ** ... Very Wet Year.

Source: Compiled and interpreted from: Algemeene Schetskaart van Nedrl.- Indie, Blad 81-85/XVI-XVII 1939 (Data 1900-1932); Jog, US Army 1:250,000 1967; MSS LANDSAT. 1:250,000 scale Satellite Imagery, CC 1989 October; 1:250,000 scale black and white aerial photography, BAKO. 1992 and 1981 black and white 1:100,000 aerial photography (BAKO), Dr. Karl P. Kucera, Nov 1993.

図-6.2 リンボト湖面積の変化

2) リンボト湖流域からの流出土砂量について

リンボト湖の流域面積は 890 km^2 であり、年間の堆砂量が JICA 開発調査で 100 万 m^3 ~200 万 m^3 (EL.4.0m+MSL 以下) と推定されていることから、単位面積あたりのリンボト湖流域の年間平均比堆砂量は約 $1,100\text{m}^3 \sim 2,200\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ と推定できる。流域の生産土砂量はこれよりも多いと考えられるが、仮にこの値で日本での流出土砂量と比較すると図 6.3 のようになり、ほぼ②の上限となる。②は阿賀野川、庄川、吉野川、木曾川等にあたり、流出土砂量の多い河川とされる。

参考として、北スラウェシ州のトンダノ湖流域での年平均生産土砂量がゴロンタロ州森林省でのヒアリングの値である年平均比侵食量：24 トン/ha/年、流域面積：282 km^2 を用いるとトンダノ湖流域での年平均生産土砂量は約 68 万トンとなる。湖内での堆砂時の空隙率を 0.7、比重を 2.6 とすると年平均比流流出土砂量は約 $3,080\text{m}^3/\text{km}^2/\text{year}$ となる。

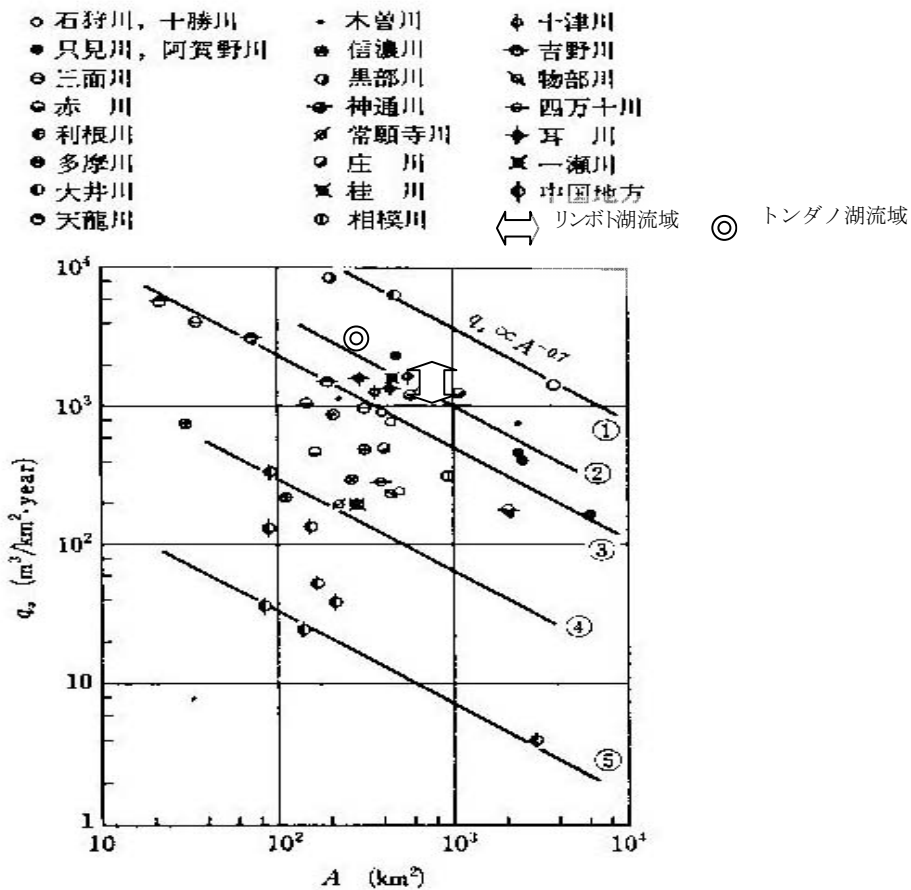


図-6.3 流域面積と年間比流流出土砂量の関係

3) リンボト湖の貯水容量の概略変化予測

一般に、貯水池や湖に流入する土砂は貯水容量と年平均総流入量との比に応じて、貯水池や湖に捕捉される割合が図-6.4 のように変化する。この関係から、以下のようにリンボト湖の貯水容量の変化を推定した。

条件： 流域面積 $A=890\text{km}^2$

年平均堆砂量： $V=100 \text{ 万 m}^3 \sim 200 \text{ 万 m}^3$ (平均 150 万 m^3)

年平均総流入量： $I=500\text{mm}\times 890\text{km}^2=4$ 億 4500 万 m^3

(但し、リンボト湖流域年平均流出高を 500mm とした)

現在のリンボト湖の貯水容量 $C=4740$ 万 m^3

但し $\text{EL}+4.0\text{m,MSL}$ (平均海水面) 以下を対象

$C/I=0.107$ より図-6.4 の標準曲線から補足率は 90%となる。

従って、年平均流入土砂量は 150 万 $\text{m}^3/0.9=167$ 万 m^3 となる。*1)

*1) 本プロジェクトの運用後は洪水時のボランゴ川からの逆流に伴う流入土砂量が増加し、リンボト湖で捕捉されると考えられるがここではその影響は考慮していない。

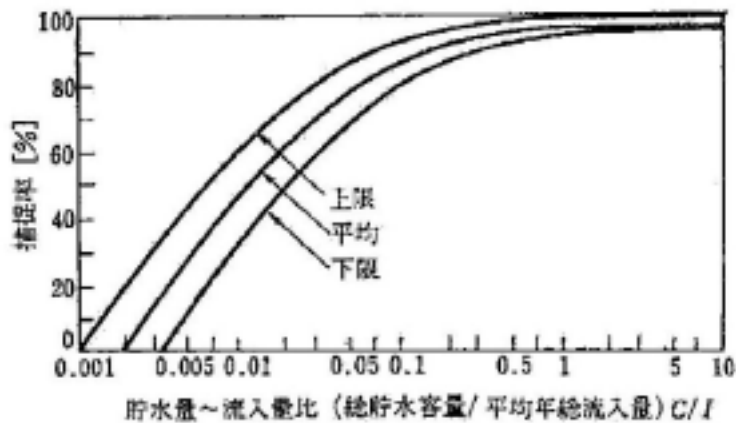


図 6.4 Brune の捕捉率

経年的な流入土砂量の内、湖で捕捉される土砂量による貯水容量の変化を算出すると表-6.1、図-6.5 のようになる。この結果、リンボト湖流域からの流出土砂量が継続する場合、リンボト湖の貯水容量は 5 年後には現在の約 84%となり、10 年後には約 69%となる事が判る。

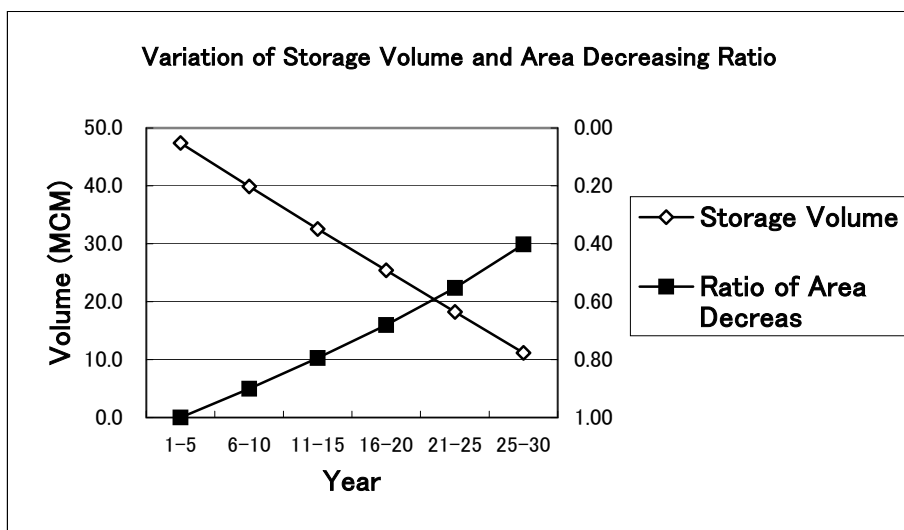


図-6.5 リンボト湖の貯水容量と湖水面積率の経年変化

表-6.1 リンボト湖の貯水容量の変化と湖水面積の変化について

年堆砂量 1.5 百万 m3
 年流入土砂量 1.67 百万 m3
 SS 分の割合: 0.41
 掃流砂、浮遊砂 0.98 百万 m3
 年総流入量 I = 445 百万 m3
 湖水面積 25.11 km2

年	貯水容量 C 百万 m3	C/I	捕捉率	年堆砂量 百万 m3	貯水容量率	年平均流入 土砂量(SS 分を除く) 百万 m3	湖水 面積 km2	貯水容量減少 量(SS分以外 の流入土砂によるもの) 百万 m3	SS 分による貯水容量 減少量 百万 m3	SS 分堆積厚 m	貯水容量におけるSS 分率	湖水 面積 率
1-5	47.4	0.107	0.90	1.50	1.00	0.89	25.11	4.43	3.08	0.12	0.10	1.00
6-10	39.9	0.090	0.88	1.47	0.84	0.87	22.60	4.33	3.01	0.13	0.12	0.90
11-15	32.6	0.073	0.86	1.43	0.69	0.85	19.95	4.23	2.94	0.15	0.14	0.79
16-20	25.4	0.057	0.86	1.43	0.54	0.85	17.10	4.23	2.94	0.17	0.19	0.68
21-25	18.2	0.041	0.85	1.42	0.38	0.84	13.89	4.18	2.90	0.21	0.27	0.55
25-30	11.2	0.025	0.84	1.40	0.24	0.83	10.10	4.13	2.87	0.28	0.50	0.40

4) リンボト湖の洪水調整機能の変化

本プロジェクトでは洪水時のボランゴ川のピーク流量をタポドゥ川を通じてリンボト湖に一時貯留することにより、ボランゴ川下流の洪水ピーク流量を低減させる計画となっている。リンボト湖の洪水調節機能は常時の湖水面以上の洪水調整容量（EL.4.40m～EL.5.50m、MSL）が用いられる。リンボト湖内での堆砂が進行することにより貯水容量が減少すると共に、湖水面積に依存する洪水調節容量も減少する。

湖内での堆砂の進行による湖水面積の変化を以下の仮定のもとで図-6.6のようにモデル化を行った。

- A) 流入土砂の内ウォッシュロード（粒径の非常に細かい粘土、シルトからなる）と浮遊砂の一部は湖内に広く分布して堆積する。
- B) 流入土砂の内、掃流砂と浮遊砂の一部は河口部付近でデルタを形成する。
- C) 湖水面積はデルタの進行による貯水容量の減少率で減少する。

流入土砂の中でSS量（浮遊砂、ウォッシュロード量）の推定

流入河川で推定されたSS濃度は高水時：1,100ppm、低水時：33ppm、（CIDAレポートによる）である。今、年間を通じて高水時のSS濃度でリンボト湖へのSSの流入量を算出すると年平均約48.9万トン（62万m³）となる。この量は堆積土砂量の約41%に相当し、一般的な貯水池への流入土砂に対して妥当と考えられる。

SS量は湖内で広く分布して堆積し、それ以外の流入土砂は河口付近でデルタを形成すると考えられる。従って、経年的に、湖全体の水深が減少すると共に、デルタの進行による湖水面積の減少が生じる。

湖水面積は貯水容量の内デルタ進行による貯水容量の減少分の比率で減少すると考えると、その経年変化は表6.1のように推定できる。

この事により、もし、洪水時のボランゴ川からの逆流流量が現在のリンボト湖に対するものと同じとすると、リンボト湖の水位上昇は現在のリンボト湖に対するものよりも増大することを意味する。

厳密にはリンボト湖の水位とボランゴ川の水位との関係からボランゴ川からの逆流流量が規定されるが、ボランゴ川の水位上昇がリンボト湖の水位上昇に比べて早く生起するため、ほぼ、上記のような現象が当面は生じると考えられる。

従って、リンボト湖の最高水位が設計最高水位(+5.5m,MSL)以下である時点までは、その洪水調節機能を維持すると考えると、以下の試算により洪水調節機能を維持する概略の期間を推定することが出来る。

現在のリンボト湖の洪水調整時の水位変化：+4.4m,MSL～5.2m,MSLより、 $(5.2-4.4)/(5.5-4.4)=0.73$ 倍となる時点は前述の湖水面積変化図から約12年後と推定される。この値は、本プロジェクトのリンボト湖の持つ洪水調節機能が堆砂により影響を受け始める時期を示すと考えられる。

同様の検討により、流入土砂量が200万m³の時、更に100万m³の時に対して、それぞれ、約9年後、及び約18年後と推定される。

これらのリンボト湖の湖水面積減少に伴う、洪水調節機能（治水安全度）への影響については、深淺測量等さらなる自然条件調査の実施した上で、リンボト湖、タポドゥ堰、タポドゥ川、ボランゴ川、ボ

ネ川を含めた河川系に対するシミュレーション計算等により検討することが必要と考えられる。*

(*) 本件に関し、開発調査コンサルタントによる「ボネ・ボランゴ・タポドゥ川河川改修計画」におけるリンボト湖の堆砂による治水機能への影響に関する検討 平成15年7月によると、同検討結果によると、リンボト湖の年平均堆砂量が100~200万m³の時に、リンボト湖の計画高水位(+5.5m, MSL)に対する20年の確率治水安全度が10~20年間は確保され、その後、ボランゴ川下流の同治水安全度が25~50年間確保される。

5)リンボト湖流域とトンダノ湖流域の土壌特性について

ラトゥランギ大学の土壌専門家であるジャイラニー博士へのヒアリングを基にリンボト湖流域とマナド近くのトンダノ湖流域の土壌特性を比較すると以下ようになる

リンボト湖流域	トンダノ湖流域
土壌は酸性	土壌は肥沃
降雨量が少ない(年間約1700mm)	降雨量が多い(年間約3000mm)
表土の厚さが薄い。	表土が厚い(1.5m以上)
作付けの種類が限られる(米、トウモロコシ) 農家の収入が少ない。	作付けの種類が多い(米、野菜、丁子、バナ ナ、カカオ等) 農家の収入源となる。

これらの結果、リンボト湖流域では農家は斜面でコスト、労力のかかるテラスを作ることよりトウモロコシの作付けすることになっていると考えられる。

(3) タポドゥ川の堆砂の可能性について

洪水時にはボランゴ川の水位が上昇し、リンボト湖の方へ洪水流が流下する。この時はまだ、リンボト湖の水位上昇は小さいため、水路内の水面勾配が大きく、流送される土砂の粒径は大きい。一方、洪水のピーク後にリンボト湖からボランゴ川に向かう流れは水面勾配は小さくなるため水路内の流速も小さくなり、流送される土砂の粒径は前記のものより小さくなる。この結果、タポドゥ川内および、リンボト湖の出口付近には洪水ピーク後の順流時の水面勾配で流送されない土砂が堆積すると考えられる。

また、ボランゴ川とタポドゥ水路との合流点ではタポドゥ川の敷き高の方が低いため、洪水時のボランゴ川の掃流砂がタポドゥ川に入りやすい構造となっている。

堰部、分流部(合流部)の構造については複雑な水流、土砂移動が生じると考えられるため、対策工も含めた水理模型実験による詳細な検討が必要と思われる。

なお、開発調査時には堰付近の堆砂速度は明確にされていないため、今後、堆砂速度を解明するとともに、対応策の必要性について検討する必要がある。浚渫等の「イ」側に大きな費用負担を要する対応が必要と判明した場合には、年間の運営維持管理費を推算した上で「イ」側の予算計画と比較し、計画の妥当性を慎重

に評価する必要がある。

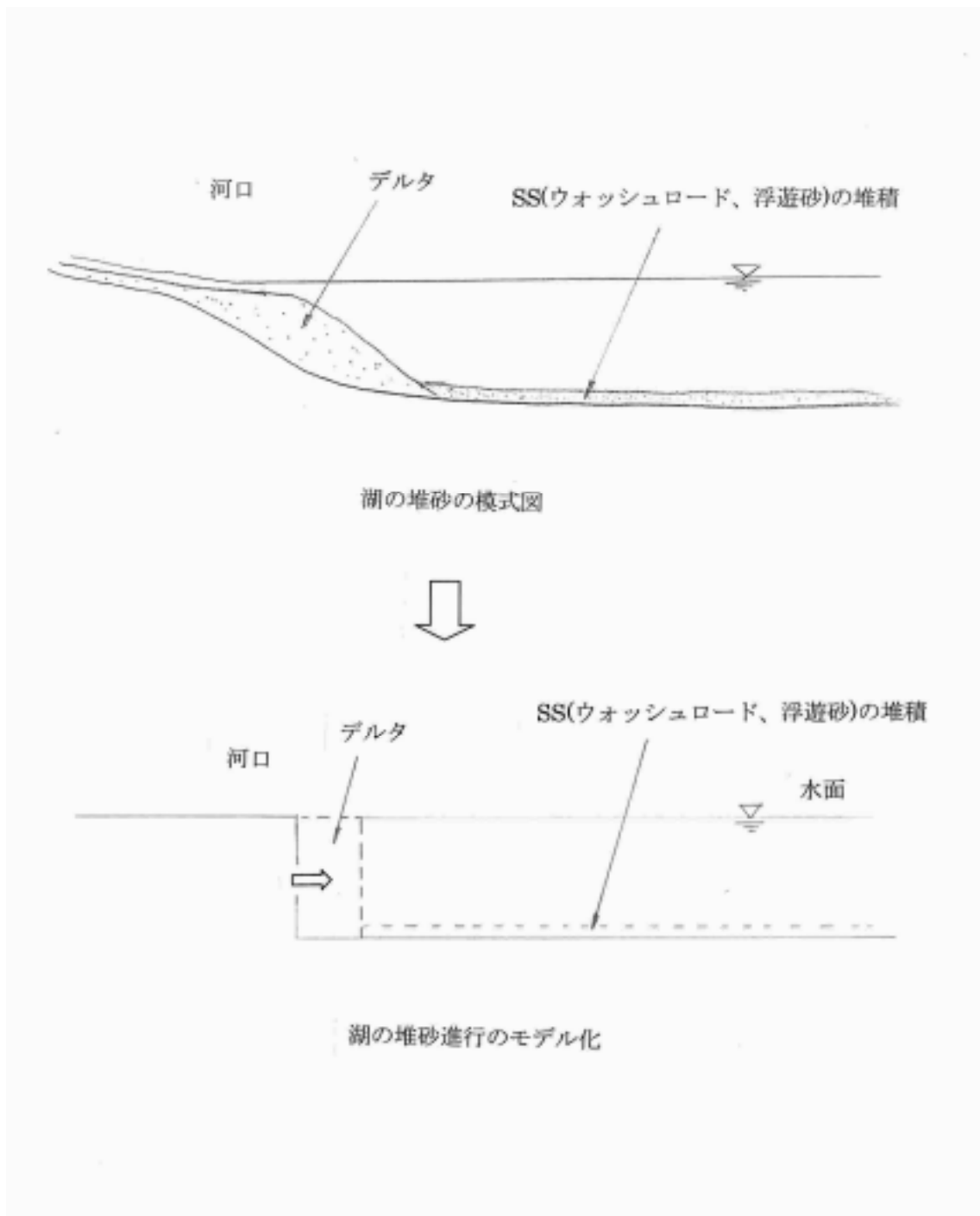


図 -6.6 リンボト湖内での堆砂進行のモデル化

第7章 総括

7 総括

7.1 無償資金協力実施の必要性・緊急性

2.2.1 で述べたとおり、ゴロンタロ市都市部は毎年雨季に洪水による人的、物的被害を被っており、地域の経済発展の重大な阻害要因となっている。都市防災の観点から、洪水対策事業への必要性・緊急性は極めて高い。

7.2 無償資金協力実施の妥当性

(1) リンボト湖の堆砂

本河川改修事業では堆砂が進行しつつあるリンボト湖を洪水調整機能として用いる計画であるが、6.2 で述べたとおり、今次予備調査の結果、湖への平均年堆砂量を開発調査での推定値 100～200m³程度とした場合、およそ 10～20 年後に開発調査で設計対象とした 20 年確率洪水に施設として対応できなくなる可能性がある」と推察された。上記湖の平均年堆砂量は当該流域の深淺測量等の自然条件データに基づいて推算されているため、おおよその目安として認識されるべきものであることを踏まえれば、効果発現期間の観点から計画の妥当性を評価することは困難であると判断される。

上記妥当性を評価するためには、リンボト湖の深淺測量と周辺近傍の地形測量、リンボト湖の代表流出入河川およびボランゴ川の土砂濃度測定等の自然条件調査を十分に実施し、湖の平均年堆砂量を明らかにする必要がある。なお、代表流域河川の土砂濃度測定に関しては、信頼のあるデータを得るために、土砂運搬量の多い雨期（10～2月）に月 2 回以上採水測定を実施すべきである。

(2) 流域内の洪水時の流出モデル

河川施設計画は、限られた雨量実測データから推定した降雨パターンを、合成単位図法によって変換することで得られる河川流出量変化に基づいて策定されている。しかしながら、この仮定・推算を含む河川流出量変化は当該地域実測値との比較がなされておらず、実際の自然現象に対してどの程度整合性が取れているかは不明である。

よって、当該地域で少なくとも 1 雨期の洪水観測を実施し、水位—流量関係に基づく河川流出量データを蓄積した上で、開発調査時に提案された洪水時河川流出モデルの実測値に対する整合性を評価するべきである。さらに、新たに蓄積される流出量データと流域内降雨データを解析の上、実測値と整合性の取れた降雨流出モデルを構築する必要がある。

(3) タポドゥ堰付近の堆砂

本施設計画のとおり、タポドゥ堰を設置した場合、洪水時の湖への流入速度と常時の流出速度の差から堰付近に堆砂が進行するものと推察される。場合によっては、浚渫等、先方に相当大きな費用負担を強い対応が必要になることが考えられるが、これまで堰付近の堆砂速度は推算されていないため、維持管理費用の

観点から、計画の妥当性を評価することは現時点で困難である。

よって、堰近傍の堆砂速度を明らかにしつつ、対策工も含めた最適な堰およびその周辺部の河川施設の構造・形状等を策定し、施設の運営維持管理に要するコストを推算する必要がある。そのための調査手法として水理模型実験や堆砂シミュレーション等が考えられるが、今後、どの手法が適切か、費用対効果の観点から十分に検討されるべきと考えられる。

(4) 技術レベル

本要請内容にも、治水構造物の建設の他に、「洪水対策、流域管理および氾濫域管理に関わるスタッフの人材育成を含む持続可能な洪水軽減対策のための組織作りへの技術協力」が含まれていることから明らかとなり、2000年にできたばかりのゴロンタロ州では、水資源セクターだけでも4人の技術者が中央政府から派遣されており、公共事業局水資源セクターに従事する人員の技術力、管理能力および行政能力は不足している。したがって、本件を実施するためには流域管理および施設の運営維持管理に関する技術協力の実施が前提である。

(5) 治水施設の設置が漁業活動に与える社会環境評価

5.1.3で述べたとおり、開発調査で実施され、2002年に州の環境影響評価委員会で承認されたEIAは総括的な内容であるが、事業がリンボト湖漁民の漁業活動に与える社会環境影響評価はあまりなされていない。この点に関しては、現地政府・実施機関側の認識も希薄であった。適切な社会配慮策を検討するために先のEIA調査を補完するものとして、治水施設の設置がこれら漁民の生活条件、就労状況、生活圏に与える影響を調査することが必要であると考えられる。

(6) 住民移転

本計画で移転対象となる住民は115世帯（住民数にして413人）であり、計画の実施は、2004年4月に策定予定のJICA社会環境配慮ガイドライン及び「イ」国の法令に基づいた、適切な住民移転の実施が前提となる。考えられる住民移転プロセスと本件実施スケジュールの関係は以下の通り。

- 1) 基本合意形成段階：全移転対象住民との、補償合意を含まない基本合意の形成が基本設計調査実施の前提条件（今次調査のミニッツで確認）
- 2) 最終合意形成段階：全移転対象住民との補償内容に関する最終合意形成が詳細設計にかかるE/N締結の前提条件
- 3) 住民移転段階：全移転対象住民の移転完了が本体工事にかかるE/N締結の前提条件

また、適切な住民移転を実施する上でのゴロンタロ州の実施体制に関しては、北スラウェシ州に属していた時は、各行政部門ともゴロンタロには州出張事務所に数人の所員を置く程度であったが、独立後急ぎ足で州政府機関を整備している状況にある。環境影響の管理を担当する州研究・開発・環境管理局（BALITBANGPEDALDA）も本年設置されたばかりである。

現在、インドネシアでは環境影響評価の審査は事業が実施される地方政府に審査の権限があるため、州の事業としての当事業の前提となる EIA 審査も州の承認を法的に得ている。その点では、正式な法的手順が踏まれているが、EIA 実施時の調査 TOR に対する承認を与える手続きや、EIA と当該事業に対する住民への公告の義務などに対する認識の不足が認められた。

当事業は切実な洪水問題を解決するためのものであり、洪水の影響を受ける流域の住民はほぼ例外なく事業の進展を望んでいることは確信できる。しかし一方、無償資金協力の事業としては、事業に伴い必要になると予想される住民移転世帯と移転者の数が、実施機関による 2003 年 6 月 2 日現在の見積りで、115 世帯(413 人)という大きな数となることも事実である。また、かつてインドネシア国内では、スハルト政権の時代に行われた大規模な強制移住や、植林された私有地が国有地に転じてしまったこと、しっかりとした契約書が交わされずに移転させられたことなどの記憶から、政府の進める住民移転や土地収用に対して根強い住民の不信感があると言われる。

本無償事業を実施するに際して、このような背景と新しい州であるゴロンタロ州の行政機関の能力を考慮し、環境社会配慮と住民移転の手続きの適切な実施と、事業内容や補償内容に関する関係者への透明な情報開示の促進のためには、日本側の技術的支援が必要である。具体的には、住民移転計画の立て方、行政機関の役割分担と連携、移転プロセスの日程の組み方と進捗モニタリング、配慮の内容、配慮計画のモニタリングなどについて、日本側が支援できるものとする。また、同国では政府説明に対する住民の不信感を軽減するために、NGO や大学関係者が公共の事業に関して住民と政府の仲介をする例も一般的になってきている。そこで、住民への情報の透明性をより高めるために、第三者機関による住民移転プロセスのモニタリングを行うことが、事業の不必要な滞りをさけるための配慮として有効な方法だと考えられる。

7.3 結論

今後、計画の妥当性を評価するためには、上記(1)～(6)について十分な検討を行う必要がある。ただし、今次調査のミニッツ(添付資料2参照)では、全移転対象住民との基本合意の形成が基本設計調査実施の前提条件としているため、先方に費用負担が生じる補償合意形成段階以前、つまり、基本設計調査実施前には、少なくとも上記(1)～(3)の施設計画に関する妥当性評価を済ませておく必要がある。そのために必要となる調査内容は以下のとおり。

- ① リンボト湖の深浅測量と周辺近傍の地形測量、代表流域河川の土砂濃度測定等の自然条件調査
- ② 河川流出量と降雨量の追加観測およびそれら実測値に基づいた降雨流出モデルの解析・構築
- ③ 水理模型実験や堆砂シミュレーション等による堰付近の堆砂速度の推定および維持浚渫等の施設の維持管理にかかる先方の人的・金銭的負担の推算

なお、③の堰およびその周辺部の水理模型実験や堆砂シミュレーションの解析精度を確保するためには、①および②で得られるリンボト湖の地形や代表流出入河川の土砂濃度、降雨流出モデル等の詳細な自然条件データと一定の実験費用が必要になる。よって、上記(1)～(6)についてさらなる調査を実施する場合、

③の水理模型実験実施の是非については、上記①および②の調査を実施し、河川施設計画の効果発現期間の妥当性を評価した上で慎重に検討すべき。