

インドネシア国
東ジャワ州
農村水供給小規模貯水池建設計画
予備調査報告書

平成 17 年 4 月
(2005 年)

独立行政法人国際協力機構

| |
|-----|
| 無 償 |
|-----|

| |
|----|
| JR |
|----|

| |
|--------|
| 05-228 |
|--------|

序 文

日本国政府は、インドネシア国政府の要請に基づき、同国の東ジャワ州農村水供給小規模貯水池建設計画にかかる予備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しました。

当機構は、平成 16 年 11 月 29 日から平成 16 年 12 月 28 日まで予備調査団を現地に派遣しました。

この報告書が、関係者の参考として活用されれば幸いです。

最後に、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 17 年 4 月

独立行政法人国際協力機構

無償資金協力部

部長 中川 和夫

位置図



東ジャワ州内 サイト位置図



略語一覧

| 略語 | 正式名称 | 和訳 |
|--------|---|---------------|
| EIA | Environmental Impact Assessment | 環境影響評価 |
| HIPPA | Himpunan Petani Pemakai Air | 農民灌漑組合 |
| HIPPAM | Himpunan Petani Pemakai Air Minum | 農民飲料水利用組合 |
| IEE | Initial Environmental Examination | |
| MDG | Millennium Development Goal | ミレニアム開発目標 |
| NAP | National Action Plan | 国家活動計画 |
| PPK | Program Pengembangan Kecamatan | 市区町村開発プログラム |
| PTPA | Provincial Water Resources Management Committee | 州水利調整委員会 |
| PPTPA | Basin Water Resources Management Committee | 流域水利調整委員会 |
| USLE | Universal Soil Loss Equation | USLE 式土壌流出予測式 |
| WHO | World Health Program | 世界保健機構 |

序文
位置図
略語一覧

目 次

| | |
|----------------------------|-----|
| 第1章 調査概要 | 1 |
| 1. 要請内容 | 1 |
| 2. 調査目的 | 1 |
| 3. 調査団の構成 | 1 |
| 4. 調査日程 | 2 |
| 5. 主要面談者 | 3 |
| 6. 調査結果概要 | 3 |
| (1) 先方との協議結果 | 3 |
| (2) 現地調査（踏査）結果 | 7 |
| (3) 結論要約 | 19 |
| 第2章 要請の確認 | 24 |
| 1. 要請の経緯 | 24 |
| 2. サイトの状況と問題点 | 24 |
| 3. 要請内容の妥当性の検討 | 57 |
| 第3章 環境社会配慮調査 | 61 |
| 1. 先方政府が実施した環境社会影響評価等の実施内容 | 61 |
| 2. 環境社会配慮調査のスコーピング | 61 |
| 3. IEEレベルの環境社会配慮調査結果 | 80 |
| 第4章 結論・提言 | 111 |
| 1. 協力内容スクリーニング | 111 |
| 2. 基本設計調査に際し留意すべき事項等 | 111 |
| 添付資料 | 113 |
| 1. 署名ミニッツ | 115 |
| 2. 詳細協議議事録 | 141 |
| 3. 聞き取り調査表 | 148 |
| 4. 質問書および回答 | 151 |
| 5. 運転維持管理費の算定 | 181 |
| 6. 収集資料リスト | 205 |

第1章 調査概要

1. 要請内容

本計画は東ジャワ州の10箇所において、生活及び灌漑用水を確保するための小規模貯水池の建設が要請されたものである。(堤頂幅:35.0~165.0m、堤高:6.6~13.0m、導水路:0.8~8km、維持管理道路:0.3~10.8km、砂防ダム:8箇所)

2. 調査目的

要請書からは、維持管理体制・能力や計画の環境・社会への影響が不明なため、それらを確認するとともに本計画を無償資金協力で実施する必要性・妥当性・緊急性を評価するための調査を実施することとなった。

3. 調査団の構成

(1) 総括

稲葉 誠

JICA 無償資金協力部 管理・調整グループ長

(2) 計画管理

久下 勝也

JICA 無償資金協力部 業務第二グループ

農業・環境・防災チーム 職員

(3) 貯水池計画／自然条件調査

樋口 政男

みつばエンジニアリング

(4) 水供給計画／運営維持管理

野沢 逸男

OYOインターナショナル

(5) 環境社会配慮

松崎 憲四郎

イー・アンド・イーソリューションズ

4. 調査日程

| | | JICA | コンサルタント |
|-------|---|-----------------------------------|--|
| 日付 | | 稲葉。久下 | 樋口、野沢 松崎 |
| 11/29 | 月 | | 東京→ジャカルタ |
| 30 | 火 | | JICA 協議、公共事業省・環境省表敬 |
| 12/1 | 水 | | ジャカルタ→スラバヤ 東ジャワ州公共事業局・環境局 ブランタス事務所 |
| 2 | 木 | | サイト調査 (NG1、NG3) |
| 3 | 金 | | サイト調査 (KD1、KD2) |
| 4 | 土 | | サイト調査 (TR3) |
| 5 | 日 | | サイト調査 (PB3) |
| 6 | 月 | | サイト調査 (PB2、PB1) |
| 7 | 火 | | サイト調査 (PS4、PS1) |
| 8 | 水 | 東京→ジャカルタ | サイト調査 (MA2、MA1) |
| 9 | 木 | JICA 協議、ハペナス・公共事業省表敬 | 調査 |
| 10 | 金 | ジャカルタ→スラバヤ | 調査 |
| | | 公共事業省・東ジャワ州公共事業局・環境局・ブランタス事務所合同協議 | |
| 11 | 土 | | サイト調査 (PB2、PB1、PS2) |
| 12 | 日 | | サイト調査 (MA2、MA1) |
| 13 | 月 | | ブランタス事務所と協議 |
| 14 | 火 | | 東ジャワ州公共事業局・ブランタス事務所と合同協議 |
| 15 | 水 | スラバヤ→ジャカルタ ミニッツ協議 | 調査 |
| 16 | 木 | バペナス報告 | 調査 |
| 17 | 金 | JICA 事務所・大使館報告 ミニッツ署名 | 調査 |
| 18 | 土 | ジャカルタ→ | 調査 |
| 19 | 日 | →東京 | 調査 |
| 20 | 月 | | 調査 |
| 21 | 火 | | 調査 |
| 22 | 水 | | スラバヤ→パシタン サイト調査 (PC1) パシタン→ソロ |
| 23 | 木 | | ソロ→ジャカルタ |
| 24 | 金 | | 大使館報告 |
| 25 | 土 | | ジャカルタ→ 調査 |
| 26 | 日 | | →東京 調査 |
| 27 | 月 | | ジャカルタ→ |
| 28 | 火 | | →東京 |

5. 主要面談者

| 名前 | 職位 | 所属機関 |
|---------------------------|---|----------------|
| 福渡書記官 | | 在インドネシア日本大使館 |
| 加藤所長 | | JICA インドネシア事務所 |
| 中曽根所員 | | JICA インドネシア事務所 |
| 大橋所員 | | JICA インドネシア事務所 |
| 前田専門家 | | 公共事業省 |
| Mr. M. Basuki Hadimuljono | Director General of Water Resources | 公共事業省 |
| Mr. Her Wiryanto | Chief Division of Program 3 | 公共事業省 |
| Mr. Eko Subekti | Chief Director | 公共事業省 |
| Mr. Amir Hamzah | Chief Director | 公共事業省 |
| Mr. Imam Agus | Director | ブラントス事務所 |
| Mr. Djoko Judi | Manager for Planning | ブラントス事務所 |
| Mr. Didiek Moctaviyano | Manager for Procurement Raw Water Project | ブラントス事務所 |
| Ms. Gandes Sawihi | Staff for Planning of Dam & Electricity | ブラントス事務所 |
| Mr. Farar Hidatat | | 東ジャワ州公共事業局 |
| Mr. Anait Dunt | | 東ジャワ州公共事業局 |
| Mr. Seekar | | 東ジャワ州公共事業局 |
| Mr. Bissyaiforl S. | Staff | 東ジャワ州環境局 |
| Ms. Anjarwah | Staff | 東ジャワ州環境局 |
| Dr. Basuki Yusuf Iskandar | Director of Water Resource & Irrigaion | バペナス |
| Mr. Donny Azdan | Director of Water Resource & Irrigaion | バペナス |

6. 調査結果概要

(1) 先方との協議結果

1) 計画の目的

<同意事項>

- ・ 本計画は当該地域において、持続可能な農村開発を促進する上で大きな課題となっている、渇水期の水不足を緩和するための貯水施設が建設されることを目的とする。
- ・ 供給される水は、飲料水を含めた家庭用に利用されることを最優先とし、灌漑用を第二とする。

2) 維持管理

① 水質

<確認事項>

- ・ 現状では、当該地域の住民は渇水期中、煮沸した河川水や泉からの公共配水を飲料水として用いている。

- ・ 当該地域における村長への聞き取り調査によると、Brintik (PS4) では適切な処理を行わなかった水の利用により村民の 30% が下痢の症状を呈しており、2000 年には 7 名が死亡に至っているとのことである。
- ・ 当該河川の水を飲料水として用いる場合、一定の維持管理負担と技術力を要する濾過や塩素殺菌、煮沸等の浄化処理が必要である。

<合意事項>

- ・ 当方より、無償資金協力で飲料水の給水を行う場合、基本的に WHO 基準を満たす必要がある旨説明し、先方の理解を得た。
- ・ また、先方より、受益者の維持管理能力に見合った簡易な浄化処理とするよう申し入れがあり、引き続き検討することとなった。

② 堆砂

<確認事項>

- ・ 降雨後の計画サイトの河川を視察したところ、流水は濃い茶褐色をしており、降雨直後の土砂濃度は高いことが見て取れた。
- ・ 「イ」国側により完工したばかりのシドワヤ (Sidowayah、PS1) の貯水池 (堤高：13m、堤長：61m) を視察したところ、1、2回の降雨で既に 20cm 程度 (場所によっては 50cm) の土砂が堆積していることがわかった。貯水池両岸がコンクリート等による保護がなされておらず、大規模な土砂の流出跡が見受けられること、また、貯水池堤体から 100m 程度上流にある砂防堰 (堤高：約 2m、堤長：約 15m) の上流側には土砂が堆積していなかったことから、供給元は貯水池両岸の土砂であると考えられる。
- ・ 当該地域では雨期に多量の雨が降ること、また、森林の開発が急速に進んでいること等により、土石流の発生や土壌浸食による土砂の流出が多い。このような状況を改善するため、現在「イ」国側は、円借款を活用して流域保全計画のマスタープラン作りを行っている。

③ 運営管理

<確認事項>

- ・ 上記のとおり、貯水池の建設は、貯水の浄化処理や維持浚渫等により、受益者や中央/地方政府へ一定の運営維持管理負担をかけるとともに、技術力を要する。
- ・ 基本的に受益者から水料金は徴収しておらず、中央政府あるいは地方政府が運営維持管理費を負担する責任を負っている。「イ」国内の取り極めでは、貯水池完工後、2 年間は中央政府が運営維持管理費を支出し、その後、段階的に運営と維持管理が地方政府に移管される。
- ・ 地方政府への移管前の段階では、中央政府から約 100 万円程度の維持管理費 (自己資金で建設済みの 12 ヶ所の貯水池分) が支出されているが、大半は人件費にまわされ

ており、維持浚渫を含めた定期的な維持管理作業が実施されていない。また、既に運営維持管理が移管された貯水池は3ヶ所あるが、地方政府も定期的な維持管理作業を実施しておらず、また、年度毎の維持管理予算も計上していない。

- ・ 今回視察した築後7年の貯水池では、受益者がボランティアで毎年1回、貯水池上流部の維持浚渫を行っているが、貯水池内の浚渫はこれまで一度も行われていない。また、堤体周辺の樹木の伐採が行われておらず、堤体本体に灌木が樹生し、根が内部で伸長し続けている。
- ・ このように、中央/地方政府には、定期的に施設を維持管理する概念はなく、洪水等により施設を修復する必要が生じてから、予算要求等の措置を実施しているのが現状である。なお、類似案件「東ヌサテンガラ地域貯水池開発計画(94~96年度)」では、同様に地方政府が維持管理費を負担することになっていたが、実際には、予算措置がなされていない。
- ・ 類似案件実施地域は1年を通じて降雨が少ない事から堆砂の問題はあまり大きな問題となっていないが、本計画対象地域は雨季には豪雨となることもあり、堆砂問題や維持管理には細心の注意が必要である。
- ・ 受益者による利水組合(HIPPAM)は、一部のサイトにおいて存在し、料金徴収等を行っているが、大半は存在していない、もしくは、十分に機能していないことを確認した。
- ・ 灌漑組合(HIPPA)は公的なガイドラインにより規定されているが、HIPPAMはそのガイドライン自体がまだ策定されておらず、水に関する利害調整のために村落で自発的に形成された組織と考えられる。
- ・ 利水組合及び灌漑組合の具体的な組織化計画ならびにトレーニング計画は策定されていない。

<合意事項>

- ・ 当方から先方に対し、一定の受益者負担は部分的な維持管理費用の確保のみならず、受益者の当事者意識の向上の観点からも重要であること、また、それら受益者の意識改革なくしては、持続可能な農村開発はあり得ないことを説明し、先方の同意を得た。

3) 灌漑

<確認事項>

- ・ 当該地域の農作物はほとんどが売価の低い米とトウモロコシ、あるいはパラウィジャヤと呼ばれる穀物類であり、大きな維持管理費の支出は見込まれない。
- ・ クラビンド(PB1)以外では、既に一部で灌漑農業が行われているが、うち、半数は利水料金を徴収していない。
- ・ 灌漑が行われているほとんどのサイトで灌漑組合(HIPPA)が存在し、料金徴収等を行っているが、その半数はうまく機能していない。

<合意事項>

- ・ 当方より、灌漑施設を活用した持続可能な農村開発を達成するためには、まず、野菜や果実等の換金作物への転換を視野に入れた作付け計画の変更等により、施設の維持管理費を確保する必要があることを説明した。また、行政側により貯水池が建設されただけでは、上記作付け計画の変更等の営農改善は期待できないことから、受益者からの適切な利水料金を徴収することにより、受益者の農村開発に対する当事者意識を向上させることが重要であることも併せて申し入れ、先方の同意を得た。

4) 代替案／環境社会配慮

<確認事項>

- ・ 貯水池の建設により、田畑や道路が水没するため、今後、用地収用が必要であることを確認した。これまでのところ、用地収用に関する土地所有者との基本合意は全てのサイトで得られていない。

<同意事項>

- ・ これまで述べてきたとおり、貯水池の建設は施設の維持管理や用地収用により、大きな負担を伴うため、代替案を検討する必要がある旨、当方より申し入れた。併せて、当該地域の年間降雨量が約 1,800～2,000mm あることや、付近に高山が多く、伏流水の存在も期待されること、さらには、同地域で世銀による地下水開発が行われていることから、代替案として深井戸の建設が考えられることを説明した。
- ・ これに対し「イ」国側は、経験上、深井戸方式は貯水池方式よりコストが割高になることから、深井戸の建設に積極的な姿勢は示さなかったものの、地形学的調査の実施や維持管理負担を比較し、代替案の検討を行って欲しい旨回答した。なお、「イ」国側のコスト割高感、WHO 基準に見合った浄化処理を行わずに、貯水池の水をそのまま家庭用水として給水していることに起因しているものと考えられる。
- ・ 最終的な目標は当該地域における持続可能な農村開発であり、本計画の目的である渇水期の水不足の緩和は、上記目標を達成する上での一つの重要な克服課題であることを確認した。そのためには、下記事項に基づき、代替案を包括的に検討する必要があることを双方認識した。

- ① 水の需要と供給のバランス
- ② 中央/地方政府及び受益者の維持管理能力
- ③ 受益者の維持管理能力と収入に直接影響する作付け計画
- ④ 費用対効果
- ⑤ 環境・社会への影響
- ⑥ 堆砂量
- ⑦ 水質

5) 要請内容

- ・ 要請では 12 ヶ所の貯水池建設計画が含まれていたが、うちシドワヤ (PS1) は既に

「イ」側独自で建設済みであり、また、クラクセカン (NG3) とブリンティク (PS4) も来年建設予定であることから、3ヶ所の貯水池が要請から取り下げられた。

- ・ 東ジャワ地域では自己資金により、既に 12ヶ所の貯水池の建設が行われており、うち 3ヶ所については地方政府への移管が終了している。
- ・ 先方実施機関の公共事業省水資源総局長より、Pacitan 県の Kwangan を要請内容に含めるよう強い要望があった。同サイトは上記 Identification Study が実施されており、現状での家庭用水量が十分であることから、要請書ではその優先度は低いとされている。しかしながら総局長から、それは誤りであり、他のサイトと比較し、貧困であり水も不足しているとの説明があったため、今次調査において追加の調査を行い、比較検討することとした。

(2) 現地調査結果

1) 調査対象地域

対象地域は、平成 15 年 11 月の要請書では 13ヶ所であったが、Alang Alang Dowo (アラングアラングドヲ : PS2) が採石所として使われたため要請サイトから除かれ、要請サイトは合計 12ヶ所となっていた。しかし、その後 Sidowayah (シドワヤ : PS-1) 地域が「イ」国独自で建設済みとなっていた他、現地調査中に Kulak Secang (クラクセカン : NG-3) と Brintik (ブリンティグ : PS-4) の 2ヶ所も「イ」国独自で 2005 年度建設予定となるとともに、Kwangen (クワンゲン : PC-1) が要請サイトとして新たに加わったため、表 1.6.1 に示すように、最終的に要請サイトは合計 10ヶ所となった。

表 1.6.1 調査対象地域

| 連番 | 記号 | 村落名 | 貯水池名 | 調査対象地域 | 備考 |
|----|------|----------------------------|------------------|--------|------------|
| 1 | NG-1 | Oro Oro Ombo | Oro Oro Ombo | ○ | ○印は調査対象地域 |
| 2 | KD-1 | Petungroto | Winong | ○ | ×印は調査対象外地域 |
| 3 | KD-2 | Kalipang | Kalipang | ○ | |
| 4 | TR-3 | Sumberdadi | Nglentreng | ○ | |
| 5 | PB-1 | G. Tugel/ Tigasan/Kulon | Curah Bindo | ○ | |
| 6 | PB-2 | Sumberkare | Pelan Kerep | ○ | |
| 7 | PB-3 | Ourah Temu | Tegal Pao | ○ | |
| 8 | MA-1 | Baturentno | Lower Jati | ○ | |
| 9 | MA-2 | Argosari | Gentong | ○ | |
| 10 | PC-1 | Cokrokembang | Kwangen | ○ | 調査中に追加 |
| 11 | NG-3 | Jatigreges | Kulak Secang | × | 現地調査中に取り消し |
| 12 | PS-1 | Oro Oro Pule | Sidowayah | × | 現地調査前に取り消し |
| 13 | PS-2 | | Alang Alang Dowo | × | 同上 |
| 14 | PS-4 | Benerwojo | Brintik | × | 現地調査中に取り消し |

2) 小規模貯水池の現況

①建設計画・設計

有償資金協力「ウオノレジョ多目的ダム建設計画(1994)」の残預金により、2002年に実施された「Identification Study and Detailed Design of Small Ponds」の小規模貯水池建設計画では、「イ」国およびアメリカや日本のデザインマニュアル等に基づいて計画・設計されている。

②施工管理、施工状態

小規模貯水池の建設はブランタス川流域開発事務所により施工管理されている。パスルアン県のシドワヤ(PS-1)の堰(堰高 13m、堰長 61m)は同事務所の施工管理のもと 2004年 11月に建設完了したばかりである。しかしながら、以下のような不適切な施工が散見された。

- a. 堰体のコンクリートの養生が充分でなく、表面に小さな亀裂が散見された。
- b. 堰体右岸下流部の岩と境界部におけるコンクリートカバーが充分でないことが見て取れた。
- c. 余水路のコンクリート表面に間隙が散見され、コンクリート製造過程の粗悪さが見て取れた。
- d. 雨後の視察調査で行った村人へのインタビューによると、フラッシング・ゲートから漏水が見られたという話があった。
- e. 取水パイプに連なる取水口と堰体との境界部にコンクリートが変色した跡が見て取れた。
- f. 堰体上流部の両斜面の表土の剥ぎ取りが充分でなく、また張芝やソイルセメント等の法面保護工事がなされていない。
- g. 上流に堆砂対策として“石積み工”つまりサンドトラップが建設されているが、次の写真に示したように、標準仕様書に従って施工が実施されたとは思えないほどの粗悪な施工が見て取れた。
- h. 雨後の視察調査によると、次の写真に示したように、サンドトラップと河床との間にトンネル状の穴が形成されていた。これは石積み工建設時、河床を掘削することなく積み重ねたことを意味し、施工の悪さが見て取れた。

③ 堆砂状況

a. 既存小規模貯水池の概要と堆砂状況

公共事業省水資源総局第 2 地方局の一つの機関であるブランタス川流域開発事務所により施工管理され、既に建設された小規模貯水池は 12ヶ所である。2004年 11月に完工したばかりのパスルアン県のシドワヤ(PS-1)の堰(堰高 13m、堰長 61m)においては、2004年 12月に行われた降雨の前後での視察調査によると、完工された直後の雨後には既に粘土やシルトが 20 から 30cm 程度堆積していた。

建設時点と 2004年 12月時点での堆砂の状況を比較するため、測量資料がブランタス川

流域開発事務所に残されていた貯水池のうち、建設年度が違うテガレン(Tegaren)とスルー(Suruh)貯水池の2貯水池を深浅測量の対象地として選択し、深浅測量を再委託調査により実施した。

a) テガレン(Tegaren)貯水池

テガレン(Tegaren)貯水池は、1997年にテガレン村への給水を目的として建設された堰高14m・貯水容量13,872m³の小規模貯水池である。深浅測量の結果、1997年からの7年間に貯水容量の83.7%に相当する11,605m³の土砂が堆砂していることが判明した。

堆砂の主原因は、地方分権化政策下での森林の伐採や農地管理の劣悪化等が、また堆砂対策として建設されている石積み下に溜まった土砂浚渫が未実施のままである事等の維持管理の不確かさが列挙される。

b) スルー(Suruh)貯水池

スルー(Suruh)貯水池は、2000年にスルー村への給水を目的として建設された堰高10m・貯水容量38,170 m³の小規模貯水池である。深浅測量の結果、2000年からの4年間に貯水容量の79.1%に相当する30,176m³の土砂が堆砂していることが判明した。

一年間に発生する土壌流出は6,287m³と算定されているので、4年間分では25,148m³となる。この値は実際に堆砂した値より若干少ない値である。

堆砂の主原因は、テガレン貯水池と同様と考えられる。

b. 要請小規模貯水池堆砂予測

要請小規模貯水池の予測土砂生産量は、下記の表1.6.2のようにまとめられる。

表 1.6.2 土砂生産量算定値

| Code | Pond | 流域面積 (km ²) | 土砂生産量 | |
|------|--------------|----------------------------|---|------------------------|
| | | | (m ³ /km ² /year) | (m ³ /year) |
| NG-1 | Oro-Oro Ombo | 0.39 | 495 | 195 |
| KD-1 | Winong | 8.24 | 376 | 3,101 |
| KD-2 | Kalipang | 1.90 | 414 | 786 |
| TR-3 | Nglentreng | 0.39 | 1357 | 525 |
| MA-1 | Lowok Jati | 10.35 | 104 | 1,077 |
| MA-2 | Gentong | 1.90 | 294 | 559 |
| PB-1 | Curah Bindo | 15.81 | 7269 | 17,249 |
| PB-2 | Pelan Kerep | 3.18 | 113 | 385 |
| PB-3 | Tegal Pao | 7.34 | 14105 | 34,169 |
| PC-1 | Kwangen | 4.40 | 2811 | 12,369 |

④ 既存小規模貯水池施設の維持管理

ブランタス川流域開発事務所により施工管理され、建設された既存小規模貯水池12ヶ所のうち3ヶ所は県に移管されている。

通常、建設後 2 年を目途に、ブランタス川流域開発事務所から県に移管される。その際の維持管理は、図 1.6.1 に示すように、州・県・郡・村の協力体制を基に実施されている。しかし、水利用者組合が小規模貯水池を管理するため管理者を雇用して、小規模貯水池を管理した例はないという事であった。

県への移管前の段階で、3ヶ所分の維持管理費として約 240 万円が中央政府から支出されている。その内訳は事務所の電気・電話・水道、車両使用、並びに事務所修繕に約 140 万円、また残りの約 100 万円は、小規模貯水池の維持管理、つまり 1)雑草と雑木の伐採、2)石積み工の作成・設置、3)導水路の泥さらい、並びに 4)アクセス道路の改修等に回されている。その他の既存小規模貯水池 9ヶ所に対する維持管理費は計上されていない。

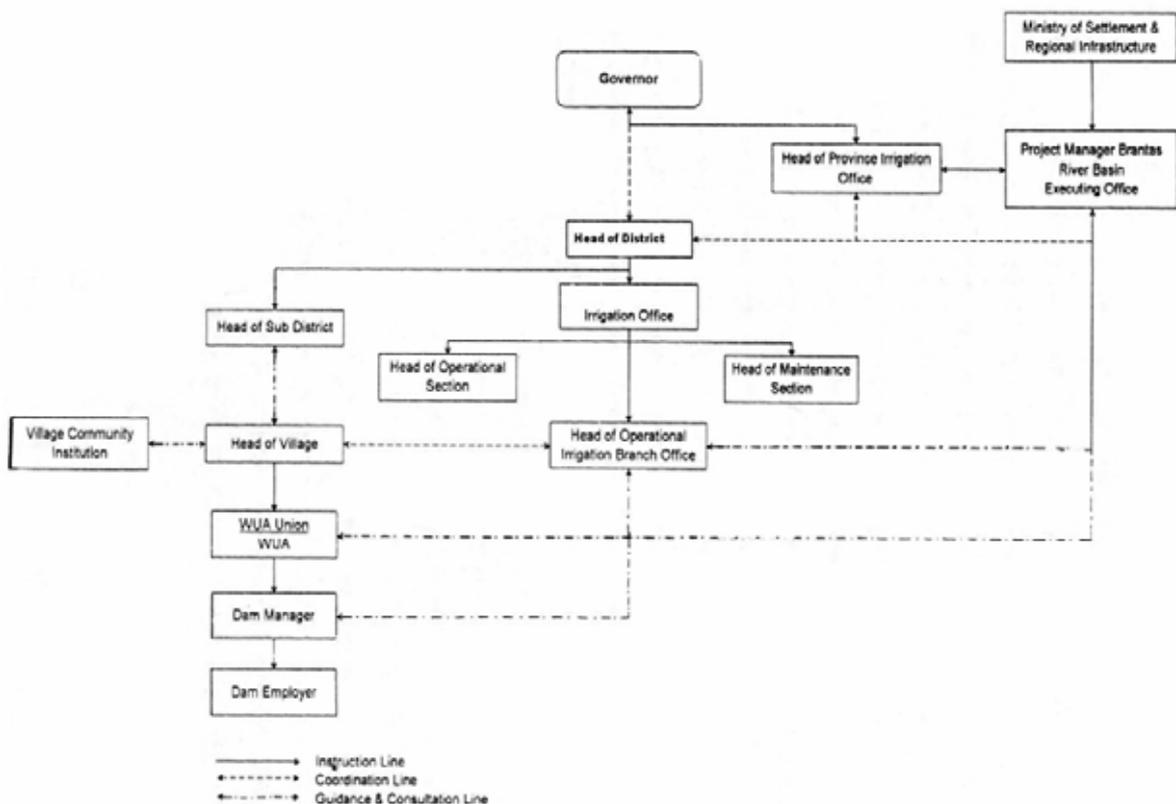


図 1.6.1 小規模貯水池の維持管理体制(ブランタス川流域開発事務所)

- 3) 農村水供給の現状
 - ① 農村水供給政策の概要
 - a. 上位計画・関連計画
 - a) 国家活動計画

2003 年 12 月策定の国家活動計画においては、水道の普及は公衆衛生の基礎であるとともに経済成長を促すものとして位置づけ、国家規模のプログラムとなっている。しかし、現段階では、インドネシアの全人口のうち約 1 億人は十分な水道水の供給を受けていない状態であると推定している。また、国際公約によりミレニアム開発目標 (MDG-Millennium

Development Goals) が掲げられたが、その中で水道と下水設備の分野に関する議題も取り上げられ、水道、下水設備の利用ができていない人口の半数に対してその普及を行うことを目標としている。

この30年間で飲料水供給量は当初の10倍(1969年の9,000ℓ/秒から1999年の93,000ℓ/秒)に増加したが、技術面、財政面、組織・運営関連の問題から、給水管による給水は、都市部で39%と農村部で8%にしか達していないと分析している。

このような現状を踏まえ、諸問題を改善することにより、2015年までにミレニアム開発目標で掲げた目的を達成しようとしている。

b) 関連計画

農村水供給関連計画として、市区町村 {Kecamatan (Subdistrict)} 開発プログラム (PPK: Program Pengembangan Kecamatan/Subdistrict Development Program) が挙げられる。この開発計画は地方の権限強化を通して貧困解決を促進しようという大統領布告5号(1993年)の実施を支援する枠組みの中で実施されて、次の選定基準に基づいて選ばれた地域を対象としている。

- ・発展から取り残された村の数が比較的多い Kecamatan
- ・貧困な人々が比較的多い Kecamatan。

中央政府はこの地方開発プログラムを1998年からスタートさせて、1998年から2002年までに第一期、第二期計画を実施済みである。

② 東ジャワ州の農村水供給の現状と課題

a. 東ジャワ州農村水供給の現状

居住・インフラ省(現公共事業省)では住居、教育、保健サービス施設、商業施設、インフラ施設整備・供給の最低基準(居住・地域基盤整備大臣決定 第534/2001号)を定めており、東ジャワ州でもその基準に沿って住居やインフラ施設の整備・供給に努力している。基準によれば、上水供給は都市部で60~220 lpcd(ℓ/人/日)、地方部では30~50 lpcd(ℓ/人/日)と定められている。

東ジャワ州の地方部の総人口は2004年末時点で約2,264万人、給水を受けている人口は約113万人であり普及率は5.5%程度と予想されている。この普及率は、基準最小目標値の55%、国家活動計画(NAP: National Action Plan)及びミレニアム開発目標値(MDG: Millennium Development Goal)の52.75%をはるかに下回っている。そのためジャワ州政府は2015年までにNAP及びMDGの目指す目標値を達成するため、毎年90万人~96万人、地方部総人口の4.3%の給水普及を目指している。そのための予算措置として普及人口一人当たりに対して、25万Rpを割り当てている。この給水普及計画は、簡易な過程で飲料水質基準を満たせるよう、すべて深井戸、あるいは湧水を水源とした給水施設によって行う計画である。

したがって、小規模貯水池による村落給水という本件要請は、適切な浄水施設の設置により飲料に供する水を提供できれば、東ジャワ州の給水開発計画の方向性とも合致してお

り、妥当性を有すると言える。

b. 東ジャワ州における飲料水利用組合(HIPPAM)の状況

地方部飲料水供給の管理組合として、HIPPAMが存在している。東ジャワ州の全体約8,000村のうち、6.5%程度の524村が上水の供給を受けている。上水供給が実施されている村には、ほぼHIPPAM組織が存在している。良好な組織運営状態にあるHIPPAM組織は155であり、上水供給が行われている村落のほぼ1/3にあたる村落は、良好な運営が行われていると思われる。また、良好および普通を合せると432となり、同様にほぼ80%の村落では、HIPPAMが上水供給の運営・管理機能を果たしているものと思われる。

c. 東ジャワ州農村水供給に関する他ドナーの動向

前述の関連計画に述べた市区町村 {Kecamatan (Subdistrict)} 開発プログラムのうち、東ジャワ州マラン県 (Kabupaten Malang) の地域開発計画プログラム (PPK) によれば、道路、橋梁、配管敷設、学校施設、市場施設、給水施設等各村々の要求に応じたインフラストラクチャー整備プログラムを実施・計画している。1999/2000のインフラストラクチャー建設費用は、総計74億ルピーとなっている。そのうち村落の自己資金は17億ルピー（ここでいう村落の自己資金とは、工事に関わる労力提供を人件費として換算したもので、実際に現金として支出したものではない。）、中央政府からの供与資金は57億ルピーである。

それらのインフラストラクチャー整備事業の中で、本件調査においてMA-1の貯水池建設の計画対象地域ともなっているSingosari地区Baturentno村では、1999年11月から2000年1月にかけて350所帯に対応した給水用深井戸(150m)施設および給水配管が設置され、現在給水サービスが行われている。この深井戸給水施設は、中央政府が世界銀行から調達した資金81.5百万ルピーと村落の自己資金95.0百万ルピー（上記かつこ内と同じ）、合計1億76.5百万ルピーによって建設されている。

③ 調査対象地域の水供給の現状

a. 対象地域の水利用の現状

聞き取り調査によって得られた対象地域の上水供給の現状を表1.6.3に示す。同表には、要請内容からの削除、追加地域もあわせ示す。浅井戸と湧水が基本的な水源であるが、深井戸水源、PDAMからの給水を利用しているところもある。

水使用量は、少ないところで25(1/HH/D)、50~80(1/HH/D)程度のところが比較的多い。

100(1/HH/D)を超えているところも見られる。

表 1.6.3 給水対象地域の現在人口と水利用の現況

| 連番 | 記号 | 村落名 | 水利用の現況 | | | | | |
|----|------|--------------|-----------------|------|-----|----|----|-----|
| | | | 使用量 (1/HH/D) | 飲料水源 | | | | |
| | | | | 浅井戸 | 深井戸 | 湧水 | 河川 | その他 |
| 1 | NG-1 | Oro Oro Ombo | 25 | ○ | | ○ | | |
| 2 | KD-1 | Petungroto | ? | ? | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|------|----------------------------|------|----------------|---|---|---|------|
| 3 | KD-2 | Kalipang | 75 | ○ | | ○ | ○ | |
| 4 | TR-3 | Sumberdadi | 60 | ○ | | ○ | | PDAM |
| 5 | PB-1 | G. Tugel/ Tigasan/Kulon | 60 | ○ | | ○ | | |
| 6 | PB-2 | Sumberkare | 80 | ○ | | ○ | | |
| 7 | PB-3 | Ourah Temu | 100 | ○ | | ○ | | |
| 8 | MA-1 | Baturentno | ?300 | ○ | ○ | | | |
| 9 | MA-2 | Argosari | ?25 | ○ | | ○ | | |
| 10 | PC-1 | Cokrokembang | ? | ○ | ○ | ○ | | PDAM |
| ×11 | NG-3 | Jatigreges | — | 調査中に対象地域から取り消し | | | | |
| × | PS-1 | Oro Oro Pule | — | 調査前に対象地域から取り消し | | | | |
| ×12 | PS-4 | Benerwojo | — | 調査中に対象地域から取り消し | | | | |

参考：聞き取り調査票

b. 水質

目視調査によれば、ほとんどの浅井戸水には濁りが見られる。ただし、PB-1 近隣の井戸（水深は 15～16m 程度）には揚水ポンプが取り付けられており、水質は比較的良好のように見えた。河川水は濁りもひどく、洗濯と水浴に使われているのみである。対象地域、MA-1 において世銀支援のもとに敷設された深井戸給水の水質は良好であり、塩素殺菌の必要も無くそのまま給水されている。

今回の水質試験結果によれば、濁度は各サイトで異なり、最小値は PB-3 サイトで 83,8(mg/l)、最高値は MA-1 サイトで 2,070 である。その他は、205～1176 の範囲にあり、平均値は 800 である。

原水のアルカリ度は、KD-1 サイトで 31.6、TR-3 サイトで 30.6、MA-1 サイトで 16.1 と比較的低い値を示している。

鉄分含有量は全てのサイトにおいて飲料水基準値を超えている。また、TR-3、PB-2、PB-3 サイトを除いて、マンガンの含有量が基準値を超えている。その他の項目は飲料水質基準項目基準値を満たしている。

c. 運営維持管理の現状

a) 運営維持管理組織

現在、各村落あるいは地域において農業水利利用者の組合として、HIPPA (Himpunan Petani Pemakai Air/Water Users' Association) という組織がある。HIPPA は組合長、秘書、財政担当、技士等のスタッフを置き、以下に規定する義務を行うことによって構成員の福利厚生への増強に効果的な成果を得るため、及び農業経営（生産）に水を導入するための社会的な目的を持った組織である。

他方、組織形態についての詳しい情報は得られなかったが、生活用水利用者の組合として、HIPAM (Himpunan Petani Pemakai Air Minum/Domestic Water Users' Association) という組織がある。

b) 生活用水施設

調査対象村 10 ヶ所のうち、HIPPAM（上水利用者の組織（組合））が水使用料金を徴収しているところは 2 ヶ所（KD-2、PB-1）、HIPPAM は存在するが機能していない所が 1 ヶ所（PB-3）である。Kalipang では、2 名の管理要員を配置している。また、HIPPAM とは異なる Karang Taruna（若者主体とのことである）という組織を持ち、2 名の管理要員を配置している所（NG-1）が 1 ヶ所、組織体は定かではないが 2 名の管理要員を配置している所（KD-1）が 1 ヶ所あった。それ以外は、特定の水利用者組織を持っていない。（聞き取り調査表参照）

水使用料金は 5 ヶ所（NG-1、KD-1、KD-2、TR-3、PB-1）で徴収しており、残りの 5 ヶ所では無料である。水使用料金は安いところで 500Rp/世帯/月、高いところで 5,000Rp/世帯/月である。大体 1,000～3,000Rp/世帯/月程度である。

c) 灌漑用水施設

調査対象地域 10 ヶ所中、HIPPA の存在している地域は 6 地域であった。しかし、何れの地域も実際の活動はほとんど行われていず、HIPPA としての機能は発揮されていないとのことであった。

灌漑用水使用料については、4 地域では無料との回答であった。利用料を取っている地域は 4 地域であり、年間利用料金、生産パターンに応じた利用料金、米作に対しては無料であるがそれ以外の作物生産に利用する灌漑用水に利用料を設定する等様々な料金体系となっている。

4) 環境社会配慮結果の概要

JICA 環境社会配慮ガイドライン（2004 年 4 月）に従って、スコーピングを行い、IEE レベル（*）（以下、初期環境影響評価）の環境社会配慮調査を行うための TOR を作成した。作成した TOR に従って行った初期環境影響評価の概要を以下に示す。

（*）「Initial Environmental Examination(IEE)レベル」とは、既存データなど比較的容易に入手可能な情報、必要に応じた簡易な現地調査に基づき、代替案、環境影響の予測・評価、緩和策、モニタリング計画の検討等を実施するレベルをいう。

① 代替案の検討

本プロジェクトの策定にあたり、インドネシア側は代替案の検討を行っていない。本プロジェクト対象地域で深井戸による水供給が行われていること、ジャワ州には約 1,700 本の深井戸があり、深井戸による水供給は可能であると考えられることから、深井戸による水供給を代替案として検討した。

② ステークホルダーとの協議

インドネシア側は「Identification Study and Detailed Design of Small Ponds」（以下、詳細設計（IS&DD））の調査の一環として、36 個所の貯水池候補地点の村を対象として、2002 年 6 月 20 日～7 月 2 日の 12 日間において聞き取り調査を行っている。最も多かった意見

は「土地への適切な補償を希望する」ものであった。聞き取り調査は短期間で実施されており、聞き取り方法、人数、年齢、性別、記録などが示されていないため、本プロジェクトの周知方法、周知範囲、周知レベル、村民の具体的意見などが不明である。今後、協議の方法について地域条件を考慮し、適切な方法をとる必要がある。また、実施した協議の完全な記録を残すことが必要である。住民の識字率が100%でないことから、説明用の資料に図、写真等を用いて理解しやすいようにする配慮することも必要である。

③ 環境社会関連の許認可

本プロジェクトは、堤体の高さ15m以下、貯水面積200ha以下であるため、EIAは必要とされない。

④ 大気汚染

本プロジェクトの建設工事は小規模で、建設工事期間も7ヶ月程度であり、周辺に人家もないことから大きな環境影響はないと考えられる。

⑤ 水質汚濁

本予備調査で2004年12月に採水した水質の分析結果によれば、TSS、Fe、Pb、NH₃-N、BOD、大腸菌群数が基準値を超えている。また、富栄養化の指標となる窒素、リンの濃度から判断すると富栄養化の状態となっている。以下のような要因が考えられる。

- ・ SS：降雨による土砂の流入
- ・ Fe、Pb：火山堆積物の鉱物中に含まれている自然由来のFeおよびPb
- ・ アンモニア態窒素：窒素肥料の流出、植物・動物の遺骸の分解、家畜のし尿による窒素分
- ・ BOD：植物・動物の遺骸の分解による有機物、家畜のし尿の有機物
- ・ 大腸菌群数：家畜のし尿の流入
- ・ 富栄養化：肥料の流出、家畜のし尿、植物・動物の遺骸の分解に起因する栄養塩類の流入

⑥ 廃棄物

建設時に発生する廃棄物としては、除去した植生、残土があげられる。これらの廃棄物は指定された場所に処分される計画となっている。供用時に発生する廃棄物としては、貯水池に堆積した土砂を除去することにより発生する。除去した土砂は、指定された場所に処分される計画となっている。今後、発生する廃棄物の、処分場の検討・決定、堆積した土砂の除去方法等について具体的な処分計画を立案することが必要である。

⑦ 騒音・振動

距離減衰を考慮した予測式を用いた予測結果では、使用予定の建設機器および車輛が同

時に稼動した場合においても、インドネシアの環境騒音基準：55 dB(A)（住宅地域）を満足する。本プロジェクトの建設工事は小規模で、建設工事期間も7ヶ月程度であり、周辺に人家もないことから大きな環境影響は発生しないと考えられる。

⑧ 地盤沈下

本プロジェクトにおいては地下水汲み上げを行わないため、地盤沈下をもたらすような要因は存在しない。

⑨ 悪臭

本プロジェクトサイト周辺の家畜舎付近においては家畜の糞尿による悪臭が存在する。既存の貯水池では悪臭が発生していないこと、周辺に人家もないことから大きな環境影響は発生しないと考えられる。

⑩ 地形・地質

プロジェクトサイトには断層、地質的に脆弱な地帯は確認されていないが、貯水池建設に伴う切土により裸地が生じることにより、適切な対策が取られない場合には土壌侵食等が促進される。また、土壌が貯水池に流入することにより堆砂量が増加することになる。今後、適切な土壌侵食防止対策を検討することが必要である。

⑪ 底質

堆砂により貯水量が減少し、水需要を満たすことができない事態が生じる可能性があるため、適切な対策を検討することが必要である。

⑫ 生物・生態系

水没するエリアは農用地として開発されており、重要な生態系は存在しないため大きな影響はないと考えられる。

⑬ 水利用

本プロジェクトにより貯水池が建設されると、下流側の流量が減少する。下流側の水利用に関する情報はほとんど得られていない。水資源に関する法律 No. 7」が2004年に制定された。この法律には「水利用権」および「水使用権」が定められているが、具体的な施行規則は作成されていない。今後、以下について調査することが必要である。

- ・ 下流側の水利用の位置、種類、利用量
- ・ 本プロジェクト実施後の下流側への流量
- ・ 本プロジェクト実施後の下流側の水利用への影響
- ・ 本プロジェクトの「水資源に関する法律 No. 7」の遵守状況

⑭ 事故

建設工事関連車両が村内を通過するため、交通事故が起こる可能性がある。今後、交通事故対策を策定することが必要である。

⑮ 地球温暖化

本プロジェクトは地球温暖化ガスを発生しないため、地球温暖化に及ぼす影響はない。

⑯ 土地取得

土地取得は、地方政府（Kabupaten）の責任となっている。プロジェクト用地の土地所有者の数および面積は表 1.6.4 のようになっている。

表 1.6.4 土地所有者数および面積

| 項目 | NG-1 | KD-1 | KD-2 | TR-3 | MA-1 | MA-2 | PB-1 | PB-2 | PB-3 | PC-1 |
|-------------|--------|------|------|------|-------|--------|-------|-------|-------|------|
| 私有地の数 | 13 | - | - | 11 | 34 | 23 | 6 | 1 | - | - |
| 私有地の面積 (ha) | 11.584 | 0 | | | 6.816 | 11.176 | 0.669 | 0.844 | 0 | 0 |
| 公有地の数 | - | 1 | 1 | - | - | - | 6 | 7 | 7 | 1 |
| 公有地の面積 (ha) | 0 | 0.67 | 0.5 | 5.0 | 0 | 0 | 3.504 | 8.823 | 8.242 | 0.38 |

土地取得については土地所有者の特定が行われている段階であり、小作農家の特定、補償額の算定、補償額の土地所有者への提示・協議・合意等の用地取得手続きはプロジェクト実施が決定された後に行われることになっている。今後、以下のような具体的な内容について確認することが必要である。

- ・ プロジェクト計画地内にある土地所有者を示した図
- ・ 取得される土地の土地利用
- ・ 取得される土地の小作農家
- ・ 補償額の算定方法
- ・ 補償の支払い方法
- ・ 小作農家への補償
- ・ 補償額の提示・協議方法
- ・ 用地取得・補償のスケジュール
- ・ 苦情処理
- ・ 土地取得に関する合意状況
- ・ 土地取得に適用される法規制および本プロジェクトの遵守状況

⑰ 非自発的住民移転

本プロジェクトによる住民移転は発生しない。

⑱ 地域経済

本プロジェクトサイト周辺における主要産は農業であり、本プロジェクトにより灌漑面積が増加し、地域経済にプラスの影響を与えられられる。

⑲ 土地利用および地域資源利用

本プロジェクトサイトおよびその周辺の土地利用は農地となっている。本プロジェクトによって影響を受ける農地の割合は0.001%~3.3%であり、土地利用に大きな影響はない。

⑳ 社会組織

水利用に関する組織として、農業用水利用者の組合：HIPPA (Himpunan Petani Pemakai) と生活用水利用者の組合：HIPAM (Himpunan Petani Pemakai Air Minum) があるが、機能を十分に果たしていない。今後、運転維持管理組織、料金徴収、維持管理方法等を含めた運転維持管理について検討することが必要である。

㉑ 既存の社会インフラおよび社会サービス

本プロジェクトの工事は地元業者において行われ、村民もプロジェクトへの参加・雇用を希望しており、外部からの労働者の流入はないため、本プロジェクトによる影響はない。本プロジェクトにより既存の水供給が改善される。

㉒ 貧困層・先住民族・少数民族

本プロジェクトサイトおよび周辺には先住民族・少数民族などの居住地は存在しないことから、本プロジェクトによる影響はない。

㉓ 被害と便益の偏在

本プロジェクトでは共同水栓を配置し、村民が利用する計画となっており、水利用による差別はない。今後、村民による水利用が偏在しないように、住宅分布等を考慮して共同水栓の位置を計画することが必要である。

㉔ 地域内の利害対立

本プロジェクトにより貯水池が建設されると、下流側の流量が減少する。本プロジェクト実施により地域内の利害対立が生じないように、今後、以下について調査することが必要である。

- ・ 下流側の水利用の位置、種類、利用量
- ・ 本プロジェクト実施後の下流側への流量
- ・ 本プロジェクト実施後の下流側の水利用への影響

㉕ ジェンダー

本プロジェクトサイト周辺において、水運搬は女性の役割として限定されてはいないが、

本プロジェクトにより水運搬の労働が軽減される。

②⑥ 子供の権利

本プロジェクトサイト周辺において、水運搬は子供の役割として限定されてはいないが、本プロジェクトにより水運搬の労働が軽減される。

②⑦ 文化遺産

本プロジェクトサイトには文化遺産は存在しないことから、本プロジェクトによる影響はない。

②⑧ HIV/AIDS 等の感染症

本プロジェクトの工事は地元業者において行われ、村民もプロジェクトへの参加・雇用を希望しており、外部からの労働者の流入はない。したがって、本プロジェクト建設工事における HIV/AIDS 等の感染症のリスクはきわめて小さい。

②⑨ 初期環境影響評価に基づくカテゴリ分類

本プロジェクトは小規模であり、EIA も必要とされない。環境影響は、物理的工事が行われるサイトおよびその近傍の範囲に留まり、プロジェクトサイトおよびその周辺地域には影響を受けやすい地域も存在しない。このようなことから、本プロジェクトはカテゴリ B に分類される。

(3) 結論要約

1) 農村水供給の問題点

今回の小規模貯水池建設による農村水供給の問題点としては、以下のようなものが挙げられる。

① 上水の水需要原単位

JICA、(株)日水コン「インドネシア国 スラウェシ島地方水道整備計画基本設計調査報告書」(2000年10月)の中で設定されている公共給水原単位：30 l/c/d (10戸/公共水栓)、また東ジャワ州の農村部での水需要原単位基準 30-50lpcd (Standar Pelayanan Minimal (SPM) Bidang, Permukiman:Kepmen KIMPRASWIL 534/2001) に比較して、今回の農村水供給事業においては、一人当たりの水供給量を 60lpcd としており、多少大きめの数値となっている。

② 原水水質

今回の小規模貯水池建設地域の水質は世界保健機構 (WHO) の水質基準はもとより、東ジャワ州の飲料水及び清浄水の水質基準を相当上回る濁度が得られている。さらに、大腸菌の混入が軒並み高い値である上、鉄分、マンガン、鉛等についても基準値以上の値が見ら

れる。

したがって、最低限の浄水施設（凝集・沈殿、急速ろ過、塩素殺菌）が必要であり、要請内容に示されるような簡易なる過のみの処理ではWHO基準はもとより、東ジャワ州の飲料水基準のみならず清浄水の水質基準でさえ満たすことは難しい。

要請の水供給計画の内容について、今回調査においてイ国側実施機関に幾度も確認したところ、飲料水を含む農村水供給案件との回答であった。しかしながら、小規模貯水池に簡易なる過装置を備えただけの本水供給計画は、水浴、洗濯等の生活用水及び家畜用水、灌漑用水に利用される原水供給が主目的であると言わざるを得ない。

③ 灌漑用水需要量

灌漑用水の需要量は、最も少ないところでKD-2地域の1,700m³/日、最も多いところでPB-2地域の29,400 m³/日程度と予想され、上水の需要量に対して10倍から300倍と圧倒的に大きい値である。すなわち、貯水池規模は、灌漑用水の需要量によって支配されてくる。

貯水池規模の設定に支配的な灌漑用水の需要量予測にあたっては、東ジャワ州の農業政策を調査するとともに、各地域の営農計画を十分分析した上で、裨益耕作面積やhaあたりの灌漑用水使用原単位を検討する必要がある。特に、水田稲作の場合、多量の水を必要とすることから、現地農民の営農意欲も含めた今後の営農計画を確認・調査することが必要である。

④ 運営維持管理

a. 運営維持管理組織

既設灌漑施設の管理組織としてHIPPAが存在するが、灌漑用水利用料金が無料のところも多く、施設の維持管理活動はどちらかといえば不活発である。また、生活用水利用組織としてのHIPAMについては、存在していてもほとんど機能していない状態である。

したがって、既存のHIPPAおよびHIPAMが小規模貯水池建設による灌漑用水、生活用水の供給施設の運転維持管理組織の核としての役割を担うためには、対象村落の住民を含め、料金徴収の意義・目的、運転方法・維持管理方法等運営維持管理についての相当の教育と訓練が必要と考えられる。特に、浄水場施設については高度な操業技術、高度な技術者の継続的確保が必要である。

b. 運営維持管理費用

参考までに、本件調査における水供給小規模貯水池の総運転維持管理費を試算してみた。現地調査によって得られた、現状1ヶ月当たりの水道料金（無料～5千Rp）、電気料金（PC-1地域の6千～7千Rp、MA-1の5万Rp、PB-3の3万Rpを除けば、1万～2.5万Rp）、PDAM（水道公社）の料金体系（0～10m³：850Rp/m³、10～20m³：950Rp/m³、20～30m³：1,175Rp/m³、30m³以上：1,250Rp/m³）を考慮すると、今回の調査でのヒアリングを基に勘案すれば1世帯当りの運転維持管理費を支払うことが可能と思われる地域は、MA-1のみである。これはMA-1地域の裨益人口が他の地域に比較して格段に多いため、その分一人当たり運転維持管理費が

小さくなっているためである。

2) 環境社会配慮

本件を実施する場合、環境社会に特に配慮する事項として以下があげられる

① ステークホルダーとの協議

聞き取り調査は短期間で実施されており、村民の具体的意見などが不明である。計画されているプロジェクトについて住民と協議することは、プロジェクトを人々に理解させ、摩擦を避けるために重要であり、今後、住民と十分に協議する必要がある。

② 廃棄物

堆積した土砂の具体的な処分計画（発生する廃棄物の量、堆積した土砂の除去方法、処分場の検討・決定）を立案することが必要である。また、土砂の堆積量を減少させるために適切な土壌浸食防止対策を検討することが必要である

③ 既存の水利用

貯水池が建設されると、下流側の流量が減少する。「水資源に関する法律 No. 7」が 2004 年に制定された。この法律には「水利用権」および「水使用権」が定められている。下流側の水利用への影響、水資源に関する法律 No. 7 の遵守状況を確認することが必要である。

④ 土地取得

用地取得はプロジェクト実施が決定された後に、行われる計画となっているため、具体的な内容について確認することが必要である。

3) 要請内容の妥当性の検討

① 予想される課題・問題点

原水水質、水需要量、運転維持管理の観点から現地調査結果の概要を前述したが、本要請案件については以下のような課題・問題点があげられる。

- a) 現地では、「水は神から賦与される」という考え方が強く、現地住民には水に対して料金を払う習慣がない上、行政側も住民から水代を徴収することに後ろ向きである。更に、本件のような小規模貯水池はメンテナンスフリーとの意識が強く、維持管理が必要であるとの意識が低い。
- b) 対象地域では雨期には水が過剰にあるため、年間を通じての水不足についての感覚が希薄であり、乾期用に雨水を貯水する等貯水池建設に替わる工夫が不十分である。
- c) 現地住民は現在無料で生活用水を入手していることから、今後貯水池の建設により実際に水が供給された場合に、10,000Rp 以上の費用を毎月支払うだけの強い要望と支払い意志があるか否かの確認が行われていない。なお、現地での聞き取り調査は 2,3 時間で村長や助役を対象にして行ったものであり、住民の直接の声を聞いたものではない。

- d) 直接飲料できる深井戸水質と薬品処理した浄水水質に対する住民の嗜好が不明である。
- e) 水伝搬性病気等の衛生・環境問題と生活用水との関連に対する意識が低く、環境・衛生改善という点から見た浄水の必要性という認識が不明である。
- f) 所得、支払い可能水道料金等の経済指標は目安的な値として聞き取っている。
- g) 短時間の聞き取りであり、1世帯あたりの維持管理費算出のための裨益人口、裨益世帯数の精度は高いとは思えない。今回調査時、要請書、詳細設計（IS&DD）における裨益人口、裨益世帯数は異なっている。
- h) 浄水場用地の確保、高度な技術を要する浄水場運転維持管理技術者の定常的な確保、浚渫土砂の処分場の確保等の問題が未解決である。
- i) 現在生活用水利用組合 HIPAM もなく維持管理組織の核となるべき組織がない。
- j) 高度な運転技術を要する浄水施設の運転維持管理を行っていくためには、深井戸給水の維持管理に比較して、格段の知識・技術が必要となる。
- k) MA-1 地域近隣では深井戸による給水が現に行われており、深井戸給水という代案も十分考えられる。その際、当然のことながら、深井戸による給水は上水のみであり、灌漑用水は含まれない。
- l) 聞き取り調査によれば、作物生産様式は今後とも現況の作物生産様式である Paddy-Paddy-Polowijo の様式を踏襲していくようである。しかしながら、農業従事者の所得向上の観点から考えると、野菜や果物の生産等より換金性の高い生産様式も検討の余地があると考えられるが、現地実施機関関係者には明確な作付様式改善についての方針がない。
- m) 小規模貯水池建設に当たっては、上水の需要量の他に灌漑用水の需要量予測も必要となってくる。当然ことながら、灌漑用水は原水のままで供給されることになるが、灌漑用水の需要量は土壌と作物生産様式に関係しており、1. に指摘した作物の生産様式に変更があれば、需要量も異なってくる。
- n) 対象地域は年間 1,800~2,000mm という豊富な降雨があるが、雨期に集中しているため土石流の発生や土壌浸食が著しい。また、上流域での森林伐採や不適切な流域管理により、乾期には涸川に近い川や沢が雨期には濁流となって下流域へ土砂を搬送する。既存の貯水池においても著しい堆砂が発生しており、この堆砂問題を回避するためには、行政、住民双方による継続的、細心の維持管理が不可欠である。
- o) 現地実施機関であるブランタス川流域開発事務所、東ジャワ州政府関係者の多くは、貯水池建設については積極的、熱心であるが、建設後の水利用内容、維持管理については住民任せの姿勢となっており、明確な方針を有していない。このため、住民の管理計画の改善や貯水池の維持管理に関わる住民支持体制が未整備である。
- p) 今回要請の中央政府窓口である公共事業省内部において、要請内容、対象地域等についての意思統一が行われておらず、今回協議した公共事業省幹部の発言にくい違いが目立った。要請の基となった調査が円借款の残余金を用い、本邦コンサルタント

トが受託していることから、本案件は日本側からオファーし、対象地域を日本側が選定しているとの理解も垣間見られ、オーナーシップに懸念が感じられる。

②無償資金案件としての妥当性

小規模貯水池を建設し、農村生活用水として村落近隣に河川水の原水を供給した例は見られる。しかし、同様な貯水池建設により農村に飲料水含む生活用水を供給するという本要請案件には前例がない上、前述のような問題点を抱えており、実例や実証的な事実が相当に不足している。

したがって、今後実施を念頭に入れた基本設計調査を実施するには、先ず実証事例による類推や前述の問題点に対する具体的な解決策を明らかにすることが必要である。一つの案として、近タイ側が独自予算で建設を予定している貯水池をパイロットとして実施し、小規模貯水池による農村水供給の諸問題点の解決策を見出すことも考えられる。このパイロットプロジェクトの実施時には、必要に応じて小規模貯水池・浄水施設を含む上水道施設の建設・運転維持管理、営農計画改善、表流水・地下水も含む総合的水収支計画当について適切な技術協力も必要と考えられる。

なお、パイロットプロジェクトを実施するに当たっては、十分な社会経済調査を行い、農村水供給の必要性、緊急性、裨益人口、所得、料金支払い能力、営農計画、利用可能用地等について、対象地域住民の意識を十分把握することが不可欠である。

以上のような理由から、本要請案件実施のための基本設計調査を行う以前に、調査すべき事は多いと考えられる。

4) 十分な社会・経済調査と代替案の推奨

農村水供給は国家活動計画やジャワ州の農村水供給計画から分かるように、必要性が高く、妥当な施策と考えられる。

しかしながら、裨益人口を始めとする社会経済調査が不十分であるとともに、小規模貯水池による水供給を想定した場合、5.章に述べたように、諸種の問題点が予想される。特に、高濁度かつ大腸菌を含んだ河川水を原水とするため浄水場が必要となり、運営維持管理において諸問題点を有している。

したがって、計画の前提として、前述したように、既存の上水道事業者の運営維持管理情報の収集や水汲み労働の実態、水伝搬性病気、裨益人口、所得、料金支払い能力、作物生産様式、利用可能用地、環境問題等農村水供給の必要性、緊急性、妥当性について、対象地域住民の意識を十分把握しておく必要がある。

また、灌漑用水供給と飲料水供給の水源を区分し、農村への飲料水供給としては、簡易なる過で飲料水質基準を満たすことが予想される湧水や深井戸による水供給を推奨したい。

第2章 要請の確認

1. 要請の経緯

インドネシア国（2000年、人口約2.1億人、GDP/C470ドル：以下「イ」国）の経済は、農林水産セクター及び石油・ガスセクターに大きく依存している。農林水産セクターの実質GDPに占めるシェアは、スハルト政権の工業化政策によって1970年の48.6%から1997年には14.8%まで低下した。しかし、就業人口構成で見ると、同セクターへの従事者数は依然として全就業人口の45.1%を占めており（2000年）、広大な国土を有する同国にとって最も重要な雇用吸収セクターとなっている。

気候区としては、高温・多湿な熱帯性気候に属しており、雨季と乾季を繰り返す。乾季（5～9月）にはオーストラリア大陸からの季節風が吹き、雨季（10～4月）にはアジア大陸、太平洋からの季節風が雨をもたらしている。

東ジャワ州（人口340万人）では1970年代以降、有償資金協力でブランタス川流域の灌漑事業が実施されており、多くの農村部において飲料水及び灌漑用水が年間を通じて確保されるようになった。しかしながら、同灌漑事業の対象外の農村部では、依然として乾季の飲料水及び灌漑用水が不足しており、生活水準向上の妨げとなっている。

このような状況下、1994年に着工した有償資金協力「ウオノレジョ多目的ダム建設計画」の残余金を活用した「Identification Study and Detailed Design of Small Ponds」が2002年に実施され、東ジャワ州内の15農村部における貯水池建設計画が提案された。

この提案を受けて、インドネシア政府はわが国政府に対し、12農村部において貯水池を建設するのに必要な施設の整備に係る無償資金協力を要請した。

2. サイトの状況と問題点

(1) 対象地域

平成15年11月の要請書では13ヶ所であったが、Alang Alang Dowo（アラングアラングドワ）（PS-2）が採石所として使われたため要請サイトから除かれ、要請サイトは合計12ヶ所となった。しかし、そのうちSidowayah（シドワヤ）（PS-1）地域は「イ」国独自で建設済みとなっていた他、現地調査中にKulak Secang（クラクセカン）（NG-3）とBrintik（ブリントィグ）（PS-4）の2ヶ所が2005年度建設予定となるとともに、Kwangen（クワンゲン）（PC-1）が要請サイトとして新たに加わり、最終的に要請サイトは合計10ヶ所となった。

表 2.3.1 調査対象地域

| 連番 | 記号 | 村落名 | 貯水池名 | 調査対象地域 | 備考 |
|----|------|----------------------------|------------------|--------|------------|
| 1 | NG-1 | Oro Oro Ombo | Oro Oro Ombo | ○ | |
| 2 | KD-1 | Petungroto | Winong | ○ | |
| 3 | KD-2 | Kalipang | Kalipang | ○ | |
| 4 | TR-3 | Sumberdadi | Nglenteng | ○ | |
| 5 | PB-1 | G. Tugel/ Tigasan/Kulon | Curah Bindo | ○ | |
| 6 | PB-2 | Sumberkare | Pelan Kerep | ○ | |
| 7 | PB-3 | Ourah Temu | Tegal Pao | ○ | |
| 8 | MA-1 | Baturentno | Lower Jati | ○ | |
| 9 | MA-2 | Argosari | Gentong | ○ | |
| 10 | PC-1 | Cokrokembang | Kwangen | ○ | 調査中に追加 |
| 11 | NG-3 | Jatigreges | Kulak Secang | × | 現地調査中に取り消し |
| 12 | PS-1 | Oro Oro Pule | Sidowayah | × | 現地調査前に取り消し |
| 13 | PS-2 | | Alang Alang Dowo | × | 同上 |
| 14 | PS-4 | Benerwojo | Brintik | × | 現地調査中に取り消し |

(2) 小規模貯水池

1) 水資源管理・流域管理

国家レベルでは、内務省・森林省・公共事業省・農業省が流域管理に関与する。州レベルでは、水管理委員会(PTPA)と水管理実行委員会(PPTPA)が、次の法令等に基づいて設立されている。

- a. 水資源開発に関する 1974 年第 11 号政令
- b. 水管理に関する 1982 年第 22 号政令
- c. 州の水管理委員会に関する 1993 年第 67/PRT 号の公共事業省大臣令
- d. 東ジャワ州水管理委員会設立に関する 1994 年第 59 号州知事令
- e. 州水資源管理の組織ガイドラインに関する 1996 年第 179 号内務省令
- f. 東ジャワ州水管理実行委員会設立に関する 1997 年第 131 号州知事令

ブランタス川流域の流域管理は、図 2.3.1 に示すように、国家・州・流域・県・郡レベルが共同で実施する体制になっている。

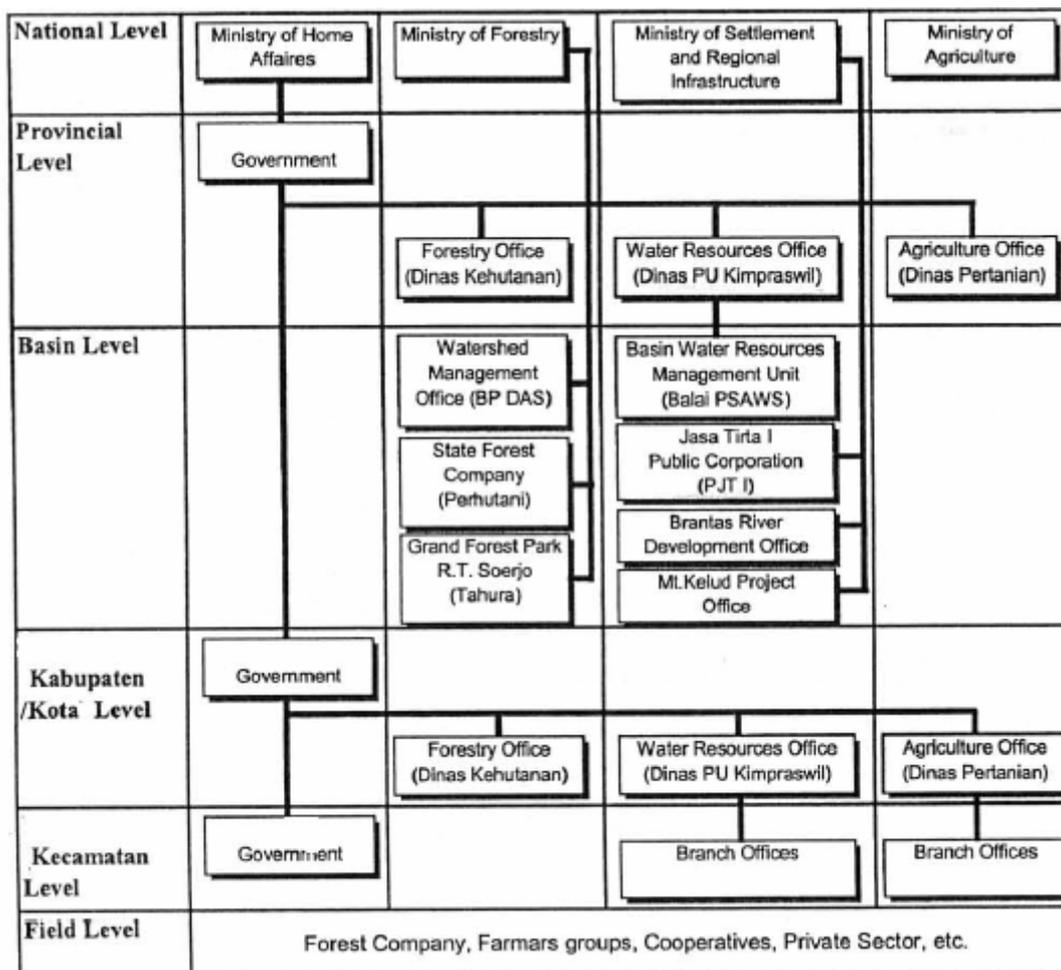


図 2. 3. 1 ブランタス川流域の水資源管理・流域管理行政(ブランタス川流域開発事務所)

新しい水資源法(2004年第7号政令)が、1974年第11号政令に代わって、2004年3月に交付された。地方分権化と公衆の関与を考慮して、環境・社会的にも持続可能な水資源管理を推進する事が謳われている。従って、新しい水資源法に基づいて PTPA と PPTPA も改変されようとしている。

しかしながら、実際的に地方行政に混乱も伺われる。それまでの中央集権的政策との整合性を整える機会もなく、地方政府に関する 1999 年第 22 号政令が 2001 年 1 月から施行され、地方分権化政策が推進された。州に関する 2000 年第 25 号政令に、中央、州並びに県の権限が定められているが、大まかな規定で具体性がないため、水資源分野のみならず各分野において、特に地方インフラの維持管理に関して、中央－州－県(市)間の責任・分担・調整関係に混乱が伺われる。

2) 建設計画・施工

①建設計画

2002 年に実施された「Identification Study and Detailed Design of Small Ponds」の小規模貯水池建設計画では、次に示すインドネシア国内外のデザインマニュアル等に基づい

て計画されている。

- a. Design of Small Dam, US Bureau of Reclamation, 1974
- b. Civil Engineering Hand Book, Imam Subarkah, NOVA, 1984
- c. Irrigation Design Criteria, Vol. 2, DGWRD, Ministry of Public Works, 1986
- d. Irrigation Design Criteria, Vol. 4, DGWRD, Ministry of Public Works, 1986
- e. Irrigation Design Criteria, Vol. 6, DGWRD, Ministry of Public Works, 1986
- f. Irrigation Design Criteria, Supporting Part, DGWRD, Ministry of Public Works, 1986
- g. Fill Dam, Engineering Manual for Irrigation and Drainage No.3, The Japanese Institute of Irrigation and Drainage, 1988
- h. Head Works, Engineering Manual for Irrigation and Drainage No.1, The Japanese Institute of Irrigation and Drainage, 1988
- i. Guideline on Fill Dam Design, Vol. 3 – Dam Foundation and Dam Body, JICA, 1999
- j. Guideline on Fill Dam Design, Vol. 4 – Appurtenances Structure, JICA, 1999

②施工管理、施工状態

小規模貯水池の建設はブランタス川流域開発事務所により施工管理されており、パスルアン県のシドワヤ (PS-1) の堰 (堰高 13m、堰長 61m) は 2004 年 11 月に建設完了したばかりである。しかしながら、以下のような不適切な施工が散見された。

- a. 堰体のコンクリートの養生が充分でなく、表面に小さな亀裂が散見された。
- b. 堰体右岸下流部の岩との境界部におけるコンクリートカバーが充分でないことが見て取れた。
- c. 余水路のコンクリート表面に間隙が散見され、コンクリート製造過程の粗悪さが見て取れた。
- d. 雨後の視察調査で行った村人へのインタビューによると、フラッシング・ゲートから漏水が見られたという話があった。
- e. 取水パイプに連なる取水口と堰体との境界部にコンクリートが変色した跡が見て取れた。
- f. 堰体上流部の両斜面の表土の剥ぎ取りが充分でなく、また張芝やソイルセメント等の法面保護工事がなされていない(次の写真参照)。
- g. 上流に堆砂対策として“石積み工”つまりサンドトラップが建設されているが、次の写真に示したように、標準仕様書に従って施工が実施されたとは思えないほどの粗悪な施工が見て取れた。
- h. 雨後の視察調査によると、次の写真に示したように、サンドトラップと河床との間にトンネル状の穴が形成されていた。これは石積み工建設時、河床を掘削することなく積み重ねたことを意味し、施工の悪さが見て取れた。



建設後約1ヶ月時点の貯水池とのり面



左の写真撮影時から4日後の堆砂状況



サンドトラップと貯水池

サンドトラップと穴



3) 堆砂状況

公共事業省水資源総局第 2 地方局の一つの機関であるブランタス川流域開発事務所により施工管理され、2004 年 11 月に完工したばかりのパスルアン県のシドワヤ (PS-1) の堰 (堰高 13m、堰長 61m) において、2004 年 12 月に行われた降雨の前後での視察調査によると、完工された直後の雨後には既に粘土やシルトが 20 から 30cm 程度堆積していた。

河川水の目視調査によれば、雨期の河川水は濃い茶褐色であり、河川水には粘土分が多い浮遊物質が含まれており、河川水の濁度は非常に高いと判断される。雨期 12 月後半に実施された要請計画小規模貯水池における河川水の水質調査結果(再委託調査)によると、表 1 に示すように、河川水の濁度はほぼ 1,000 度であり、非常に高い。ちなみに、濁度のインドネシア国東ジャワ州水道の原水水質基準値は 25 度である。また要請小規模貯水池(MA-1)にある井戸深 160m の管井戸と浅井戸の井戸水は、それぞれ 0.69 度と 81.8 度であった。要請小規模貯水池(MA-2)にある湧水は、1.28 度であった。

①既存小規模貯水池

ブランタス川流域開発事務所により施工管理され、建設された小規模貯水池は、表 2.3.2 と図 2.3.2 に示すように、12 ヶ所である。

表 2.3.2 既存小規模貯水池 (Prantas 川流域開発事務所)

| No | 小規模貯水池 | 県への移管 | 県 | 建設年 | 予算 (百万 Rb) | 契約 (百万 Rb) | 堰高 (m) | 貯水量 (m ³) | 人口 |
|----|-----------------|-------|------------|---------|------------------|------------------|-----------|--------------------------|-------|
| 1 | Tegaren | | Trenggalek | 1996/97 | 678 | 652 | 14.0 | 13,872 | 1,093 |
| 2 | Gedangan Kulon | 移管済 | Malang | 1996/97 | 675 | 649 | 14.0 | 35,836 | 7,711 |
| 3 | Ngluyu/Tempuran | 移管済 | Nganjuk | 1997/98 | 1,169 | 1,189 | 9.5 | 134,918 | 625 |
| 4 | Watulimo | | Trenggalek | 1998/99 | 706 | 822 | 10.0 | 10,817 | 340 |
| 5 | Karet Wilangan | 移管済 | Nganjuk | 1998/99 | 3,045 | 3,677 | 1.0 | 1,400 | 1,410 |
| 6 | Kutukan | | Malang | 1998/99 | 703 | 714 | 10.0 | 23,500 | 442 |
| 7 | Sentul | | Blitar | 1999/00 | 764 | 764 | 10.7 | 29,358 | 638 |
| 8 | Sukodono | | Malang | 1999/00 | 791 | 791 | 9.0 | 10,678 | 606 |
| 9 | Suruh | | Trenggalek | 1999/00 | 1,084 | 1,004 | 10.0 | 38,170 | 932 |
| 10 | Margomulyo | | Blitar | 2001 | 1,100 | 1,063 | 10.0 | 14,923 | 354 |
| 11 | Ngemplak | | Trenggalek | 2002 | - | 1,393 | 9.5 | 6,509 | 553 |
| 12 | Sidowayah | | Pasuruan | 2004 | 1,701 | 1,441 | 10.0 | 15,371 | 303 |



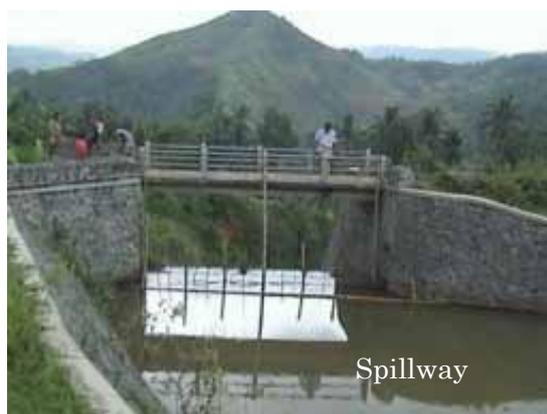
図 2.3.2 既存小規模貯水池(ブランタス川流域開発事務所)

測量資料がブランタス川流域開発事務所に残されていた貯水池のうち、建設年度が違うテガレン(Tegaren)とスルー(Suruh)貯水池の2貯水池を深浅測量の対象地として選択し、建設時点と2004年12月時点での堆砂の状況を比較するため、深浅測量を再委託調査により実施した。深浅測量は原則的に5mグリッド毎に測定された。

a. テガレン(Tegaren)貯水池

テガレン(Tegaren)貯水池は、1997年にテガレン村への給水を目的として建設された堰高14m・貯水容量13,872m³の小規模貯水池である(写真参照)。深浅測量の結果によれば、1997年からの7年間に貯水容量の83.7%に相当する11,605m³の土砂が堆砂していることが判明した。

堆砂の主原因は、地方分権化政策化での森林の伐採や農地管理の劣悪化等が、また堆砂対策として建設されている石積み工に溜まった土砂浚渫が未実施のままである事等の維持管理の不適確さが列挙される。



b. スルー(Suruh)貯水池

スルー(Suruh)貯水池は、2000年にスルー村への給水を目的として建設された堰高10m・貯水容量38,170 m³の小規模貯水池である(写真参照)。深浅測量の結果によれば、2000年からの4年間に貯水容量の79.1%に相当する30,176m³の土砂が堆砂していることが判明した。





一年間に発生する土壌流出は $6,287\text{m}^3$ と算定されているので、4年間分では $25,148\text{m}^3$ となる。この値は実際に堆砂した値より若干少ない値である。

堆砂の主原因は、地方分権化政策化での森林の伐採や農地管理の劣悪化ならびに、堆砂対策として建設されている石積み工が洪水により破壊されたにもかかわらず修繕されないままである事等の維持管理に対する行政・受益者の無関心さが列挙される。

②要請小規模貯水池

a. 河川流域における土砂移動

要請小規模貯水池 9 ヶ所において、2002 年の計画時点(Identification Study and D/D of Small Ponds)と 2004 年 12 月時点での河岸・河床の土砂移動状況を比較するため、表 2.3.3 に示すように計画ダム軸の前後で地形測量(25m 間隔の断面測量を表 2.3.3 に示した河川縦断距離について)を再委託調査により実施した。

表 2.3.3 河川縦断距離

| Code | Pond | 測量対象の河川縦断距離 (m) |
|------|--------------|-----------------|
| NG-1 | Oro-Oro Ombo | 325 |
| KD-1 | Winong | 325 |
| KD-2 | Kalipang | 300 |
| TR-3 | Nglentreng | 200 |
| MA-1 | Lowok Jati | 1,250 |
| MA-2 | Gentong | 475 |
| PB-1 | Curah Bindo | 320 |
| PB-2 | Pelan Kerep | 500 |
| PB-3 | Tegal Pao | 625 |

地形測量の調査結果は、地形表面の上下変化量から堆積と洗堀が計算され、表 2.3.4 と Appendix 1 に示すように、流域における土砂の移動、特に河床における土砂の移動、堆積・洗堀が認められる。

表 2.3.4 堆積・洗堀状況

| Code | Pond | 堆積 (m ³) | 洗堀(m ³) |
|------|--------------|----------------------|---------------------|
| NG-1 | Oro-Oro Ombo | 257 | 69 |
| KD-1 | Winong | 510 | 228 |
| KD-2 | Kalipang | 869 | 228 |
| TR-3 | Nglentreng | 197 | 279 |
| MA-1 | Lowok Jati | 1,356 | 593 |
| MA-2 | Gentong | 65 | 1,148 |
| PB-1 | Curah Bindo | 228 | 1,517 |
| PB-2 | Pelan Kerep | 12 | 2,010 |
| PB-3 | Tegal Pao | 785 | 1,908 |

b. 堆砂量の予測

土壌流出の予測式としては、USLE 式(Universal Soil Loss Equation)を用いる。USLE

式は、農地が水食により流亡する土壌量を予測する式として、元々米国農務省土壌保全局が開発したものである。インドネシア国の公共事業省や森林省でも、本式を土壌浸食・堆砂推定の標準式として流域保全のガイドラインに載せている。また多くの流域で流域保全の研究論文でも用いられており、インドネシア国の実情に合うように観測結果をもとに各係数が修正されている。以下にその式と係数を示す。

$$A = \alpha \cdot R \cdot K \cdot LS \cdot P \cdot C \text{ [m}^3\text{/km}^2\text{/年]}$$

A：単位面積あたりの年間土壌流出量

α ：重量から容積への変換係数

R：降雨係数、降雨エネルギーや降雨強度を示す

K：土壌係数、土壌の侵食性(受食性)を示す土壌固有の値で、0.1～0.36

LS：傾斜面長係数、斜面長(L)と傾斜(S)の度合いを示す地形要素の侵食指数

P：保全係数、浸食対策効果に関する指数

C：作物係数、作物の種類や生育状態などの作物栽培条件によって定まる係数

土壌流出予測式は自然的要因である降雨係数(R)を除けば、他の4つの係数(LS、K、C並びにP)は人間の営農活動に起因する人為的要因である。更に、この人為的要因は、作物の栽培方法(CとP)と農地の構造(LSとK)に起因すると見ることができる。また更に、作物の栽培方法の中でも、人為的に最も変更されやすい要因としては、作物の栽培管理条件と浸食対策であるとみることができる。従って、USLE式の係数の中で最も変更されやすいのは、作物係数(C)と保全係数(P)であると考えられる。Appendix-2に各係数の詳細を示す。

土壌流出量の算定計算は、表2.3.5の要請小規模貯水池3ヶ所と既存小規模貯水池1ヶ所の合計4ヶ所で実施された。

表 2.3.5 土壌流出量

| Code | Pond | 流域面積(km ²) |
|------|--------------|------------------------|
| PB-1 | Curah Bindo | 15.8188 |
| PB-2 | Pelang Kerep | 3.1868 |
| PB-3 | Tegal Pao | 7.3407 |
| | Suruh | 1.2830 |

土壌流出量算定計算で使用された数値地形、土壌係数、土地利用と作物係数、傾斜面長係数は、Appendix-2の図に示したとおりである。また、土壌図は Soil Type Map of East Jawa (Bureau of Agricultural Technology Research)、土地利用図は 2.5 万分の 1 地形図 (1993/1994 年撮影の航空写真使用)と 5 万分の 1 地形図(1999 年に実地調査実施)を

使用した。

以上の資料・仮定に基づいて計算された上記 4 ヶ所における土壌流出量の算定結果を表 2.3.6 に示す。

表 2.3.6 土壌流出量の算定結果

| Code | Pond | m ³ /km ² /yr | m ³ /yr |
|------|--------------|-------------------------------------|--------------------|
| PB-1 | Curah Bindo | 7,269.47 | 114,994.3 |
| PB-2 | Pelang Kerep | 635.27 | 2024.5 |
| PB-3 | Tegal Pao | 14,105.24 | 103,542.3 |
| | Suruh | 4900.22 | 6287.0 |

河岸浸食量は、地形・土壌調査結果から算定された値であり表 2.3.7 のようにまとめられる。また、火山噴火による土砂生産は、活火山である Kelud 山の影響が考えられうるが、調査対象地域には Kelud 火山からの火山灰の降灰もない事から、kelud 火山噴火による土砂生産量は零とした。

表 2.3.7 河岸浸食量

| Code | Pond | 流域面積 (km ²) | 土壌流出量 (m ³ /km ² /year) | 河岸浸食量 (m ³ /km ²) | Kelud 火山噴火による土砂生産量(m ³) |
|------|--------------|-------------------------|---|--|-------------------------------------|
| NG-1 | Oro-Oro Ombo | 0.39 | 1,897 | 292 | 0 |
| KD-1 | Winong | 8.24 | 1,099 | 2,727 | 0 |
| KD-2 | Kalipang | 1.90 | 1,414 | 292 | 0 |
| TR-3 | Nglenteng | 0.39 | 4,770 | 287 | 0 |
| MA-1 | Lowok Jati | 10.35 | 316 | 2,129 | 0 |
| MA-2 | Gentong | 1.90 | 1,006 | 14,177 | 0 |
| PB-1 | Curah Bindo | 15.81 | 7,269 | 3,050 | 0 |
| PB-2 | Pelan Kerep | 3.18 | 635 | 7,213 | 0 |
| PB-3 | Tegal Pao | 7.34 | 14,105 | 4,370 | 0 |
| PC-1 | Kwangen | 4.40 | 8,859 | - | 0 |

c. 堆砂のリスク評価

堆砂のリスクとしては、土壌流出量、河岸浸食量並びに Kelud 火山噴火による土砂生産量の 3 要素から評価される。土壌流出量と河岸浸食量の評価は表 2.3.8 および 2.3.9 に示す。

表 2.3.8 土壌流出量

| 土壌流出量(m ³ /km ² /yr) | 評価区分 |
|--|----------|
| >= 5000 | High |
| 2500 to 5000 | Moderate |
| 1000 to 2500 | Low |
| 1000 | Very Low |

表 2.3.9 河岸浸食量

| 河岸浸食量(m ³ /km ²) | 評価区分 |
|---|----------|
| >= 30000 | High |
| 10000 to 30000 | Moderate |
| 1000 to 10000 | Low |
| 1000 | Very Low |

従って、総体的な堆砂のリスク評価は表 2.3.10 のようになる。土砂生産量、河岸浸食量並びに Kelud 火山噴火による土砂生産量の 3 要素のうち、1 つでもより上のリスクが評価された場合は、そのより上の評価値を総体的な評価として評価された。

表 2.3.10 総合評価結果

| Code | Pond | 評価区分 | | | 総合評価 |
|------|--------------|--|---|---|----------|
| | | 土壌流出量 (m ³ /km ² /year) | 河岸浸食量 (m ³ /km ²) | Kelud 火山噴 火による土砂 生産量(m ³) | |
| NG-1 | Oro-Oro Ombo | Very low | Very low | Very low | Very low |
| KD-1 | Winong | Very low | Low | Very low | Low |
| KD-2 | Kalipang | Very low | Very low | Very low | Very low |
| TR-3 | Nglentreng | Low | Very low | Very low | Low |
| MA-1 | Lowok Jati | Very low | Low | Very low | Low |
| MA-2 | Gentong | Very low | Moderate | Very low | Moderate |
| PB-1 | Curah Bindo | High | Low | Very low | High |
| PB-2 | Pelan Kerep | Very low | Low | Very low | Low |
| PB-3 | Tegal Pao | High | Low | Very low | High |
| PC-1 | Kwangen | Moderate | - | Very low | Moderate |

d. 堆砂対策

土壌粒子の大小によって移動距離は違ってくるが、土壌粒子は数 10cm あるいは数 m 移動すると再堆積してしまう。従って、上記のように算定された土壌流出量は土壌粒子が小規模貯水池まで到達し、捕捉される量（土砂生産量と呼ぶ）と同量ではない。この割合は、捕捉率(trap efficiency)とも到達率(sediment delivery ration, SDR)とも呼ばれ、一般的には土壌流出量の 1/6 から 1/3 までと言われている。SDR の推定式、Engineer Manual 1110-2-4000 (US Army Corps of Engineers)によると、斜面傾斜、流域面積並びにマニングの粗度係数とから、下記のように表される。

$$SDR = S(1-0.8683A^{**0.2018})/\{2(S+50R)\} + 0.08683A^{**0.2018}$$

ここで、Sは斜面傾斜(%）、Aは流域面積(ha)並びにマンニングの粗度係数である。

以上の資料・仮定に基づいて算定された土砂生産量は、表 2.3.11 のように、まとめられる。上記の 4 ヶ所以外の要請小規模貯水池での土砂生産量計算は 2002 年に実施された Identification Study and D/D of Small Ponds の値を用いた。

表 2.3.11 土砂生産量

| Code | Pond | 流域面積 (km ²) | 土砂生産量 | |
|------|--------------|----------------------------|---|------------------------|
| | | | (m ³ /km ² /year) | (m ³ /year) |
| NG-1 | Oro-Oro Ombo | 0.39 | 495 | 195 |
| KD-1 | Winong | 8.24 | 376 | 3,101 |
| KD-2 | Kalipang | 1.90 | 414 | 786 |
| TR-3 | Nglentreng | 0.39 | 1357 | 525 |
| MA-1 | Lowok Jati | 10.35 | 104 | 1,077 |
| MA-2 | Gentong | 1.90 | 294 | 559 |
| PB-1 | Curah Bindo | 15.81 | 7269 | 17,249 |
| PB-2 | Pelan Kerep | 3.18 | 113 | 385 |
| PB-3 | Tegal Pao | 7.34 | 14105 | 34,169 |
| PC-1 | Kwangen | 4.40 | 2811 | 12,369 |

要請小規模貯水池には、堆砂対策として石積み工つまりサントラップ(sand trap)を設置する計画である。サントラップの高さは、1.5m を標準としているので、この高さに見合う堆砂容量は各要請計画小規模貯水池で表 2.3.12 のように決定できる。また、サントラップの個数は、捕捉量と貯水池の死水容量の合計値が年間土砂生産量より大きくなるように算出された。浚渫年数は、捕捉量と貯水池の死水容量の合計値と年間土砂生産量とから算出された。ただし、予備調査で再委託調査を実施した 3 ヶ所(PB1, PB2 並びに PB3)以外は、2002 年に計画(Identification Study and D/D of Small Ponds)された値を用いた。

表 2.3.12 堆砂容量

| Code | Pond | サントトラップ | | | 貯水池の 死水容量 (m ³) | 堆砂容量 (m ³ /year) | 浚渫年 数 |
|------|--------------|----------------------|----|----------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------|
| | | 容量 (m ³) | 個数 | 捕捉量(m ³) | | | |
| NG-1 | Oro-Oro Ombo | 800 | 1 | 800 | 1,808 | 195 | 9 |
| KD-1 | Winong | 1,333 | 1 | 1,333 | 2,261 | 3,101 | 1 |
| KD-2 | Kalipang | 470 | 2 | 940 | 74 | 786 | 1 |
| TR-3 | Nglentreng | 145.5 | 4 | 582 | 83 | 525 | 1 |
| MA-1 | Lowok Jati | 2,891 | 1 | 2,891 | 6,688 | 1,077 | 8 |
| MA-2 | Gentong | 1,775 | 1 | 1,775 | 2,303 | 559 | 7 |
| PB-1 | Curah Bindo | 3825 | 5 | 19,125 | 710 | 17,249 | 1 |
| PB-2 | Pelan Kerep | 1,632 | 1 | 1,632 | 336 | 385 | 5 |
| PB-3 | Tegal Pao | 3,132 | 12 | 37,584 | 1,925 | 34,169 | 1 |
| PC-1 | Kwangen | 1549.5 | 16 | 24,792 | 736 | 12,369 | 1 |

4) 維持管理

ブラントス川流域開発事務所により施工管理され、建設された小規模貯水池が、表 3.4.1 と図 3.4.1 に示すように、12ヶ所ある。12ヶ所の小規模貯水池のうち3ヶ所(ゲダンガンクロン(No.2)、グルコ(No.3)、並びにカレトウランガン(No.5))は県に移管されている。

通常建設後2年を目途に、ブラントス川流域開発事務所から県に移管される。その際の維持管理は、図 2.3.3 に示すように、州・県・郡・村の協力体制を基に実施されている。しかし、水利用者組合が小規模貯水池を管理するため管理者を雇用して、小規模貯水池を管理した例はないという事であった。

県への移管前の段階で、下記の既存小規模貯水池3ヶ所(テラガン(No.1)、スコドノ(No.8)、並びにマルゴムルヨ(No.10))の既存小規模貯水池の維持管理費として中央政府から約240万円が支出されている。その内訳は事務所の電気・電話・水道、車両使用、並びに事務所修繕に約140万円、また残りの約100万円は、表 2.3.13 のように、小規模貯水池の維持管理、つまり 1)雑草と雑木の伐採、2)石積み工の作成・設置、3)導水路の泥さらい、並びに 4)アクセス道路の改修等に回されている。

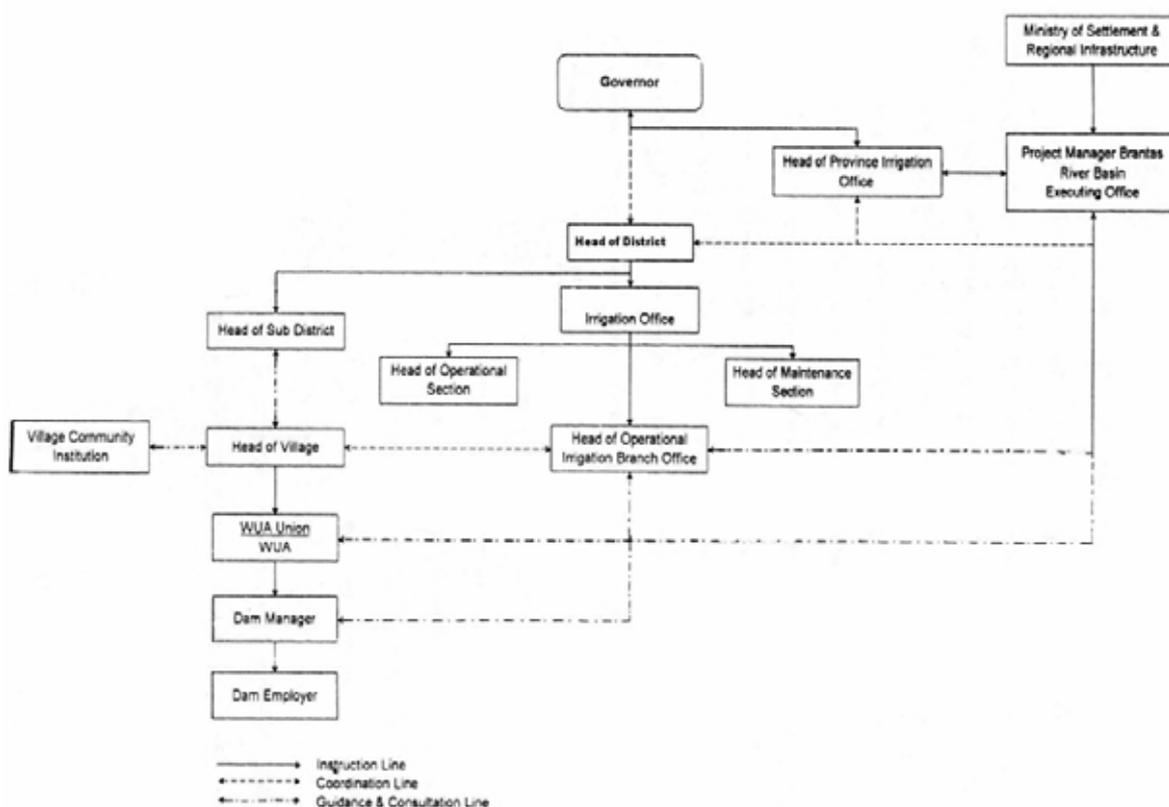


図 2.3.3 小規模貯水池の維持管理体制(ブランタス川流域開発事務所)

表 2.3.13 既存小規模貯水池の維持管理内容

| No | 既存小規模貯水池 | 県/郡/村 | 建設年 | 維持管理の内容 | 金額(百万 Rb) | Remarks |
|----|------------|-------------------------------|-----------|--|-----------|---------------------------------|
| 1 | Tegaren | Trenggalek/Tugu/Tegaren | 1996/1997 | 1)雑草・雑木の伐採、2)放水路の出口に 41 の石積み工 (4mx7mx1.5m) の作成・設置、3)導水路の泥さらい | 35 | 11 人で 60 日間の労働、石・砂・セメント等の資材 |
| 8 | Sukodono | Malang/Dampit/Sukodono | 1999/2000 | 1)雑草・雑木の伐採、2)放水路の出口に 36 の石積み工 (5mx8mx1m) の作成・設置、3)監視小屋の修繕 | 35 | 11 人で 64 日間の労働、石・砂・セメント・ペンキ等の資材 |
| 10 | Margomulyo | Blitar/Pangungrejo/Margomulyo | 2001 | 1)雑草・雑木の伐採、2)7 の砂防用石積み工 (4mx7mx1.5m) の設置、3)放水路の出口に 7 の石積み工 (5mx4mx0.7m) の作成・設置、4)アクセス道路の改修 | 20 | 9 人で 50 日間の労働、石・砂・セメント等の資材 |

その他の既存小規模貯水池 9ヶ所に対する維持管理費は計上されていない。

建設後の維持管理に費やされるべき費用としては、サンドトラップや貯水池に堆砂した土砂の浚渫、堤体の雑草・雑木の伐採、アクセス道路の改修、導水路の泥さらい、監視小屋等の修繕等が考えられる。この内極端に費用が嵩むのは、サンドトラップや貯水池に堆砂した土砂の浚渫費用である。

サンドトラップや貯水池に堆砂した土砂の浚渫は、浚渫の大部分を人力で行い、浚渫土砂を 4 トン積みダンプトラックで運搬・廃棄される。堆砂浚渫費用は、インドネシア国建設単価表に従い、積算された。1 m³の土砂を浚渫するのに一人で 4.5 時間かかり、1 時間当りの人夫件費が 2,500Rb で、概ね一人一日 9 時間働くとして 2m³浚渫できることとなる。その他ダンプトラック使用料と現場監督費がかかり、以上の合計の 10%の事務費がかかる。従って、1 m³の土砂を浚渫する費用は、16,191Rb という事になる。作業量と浚渫費用の概略は表 2.3.14 に示すとおりである。

表 2.3.14 総浚渫費

| 浚渫量(m ³) | 日・人 | 人夫費(Rb) | ダンプトラック 使用料(Rb) | 総浚渫費(Rb) |
|----------------------|--------|-------------|--------------------|-------------|
| 20 | 10 | 225,000 | 60,000 | 323,820 |
| 200 | 100 | 2,250,000 | 600,000 | 3,238,200 |
| 2,000 | 1,000 | 22,500,000 | 6,000,000 | 32,382,000 |
| 20,000 | 10,000 | 225,000,000 | 60,000,000 | 323,820,000 |

(3) 農村水供給

1) 農村水供給政策の概要

① 上位計画・関連計画

a. 国家活動計画

国家活動計画においては、水道の普及は公衆衛生の基礎であるとともに経済成長を促すものとして位置づけ、国家規模のプログラムとなっている。しかし、現段階では、インドネシアの全人口のうち約 1 億人は十分な水道水の供給を受けていない状態であると推定している。また、国際公約によりミレニアム開発目標 (MDG-Millennium Development Goals) が掲げられたが、その中で水道と下水設備の分野に関する議題も取り上げられ、水道、下水設備の利用ができていない人口の半数に対してその普及を行うことを目標としている。

この 30 年間で飲料水供給量は当初の 10 倍 (1969 年の 9,000ℓ / 秒から 1999 年の 93,000ℓ / 秒) に増加したが、技術面、財政面、組織・運営関連の問題から、給水管による給水は、都市部で 39%と農村部で 8%にしか達していないと分析している。

このような現状を踏まえ、諸問題を改善することにより、2015 年までにミレニアム開発目標で掲げた目的を達成しようとしている。

b. 関連計画

農村水供給関連計画として、市区町村 {Kecamatan (Subdistrict)} 開発プログラム (PPK: Program Pengembangan Kecamatan/Subdistrict Development Program) が挙げられる。この開発計画は地方の権限強化を通して貧困解決を促進しようという大統領布告 5 号 (1993 年) の実施を支援する枠組みの中で実施されており、次の選定基準に基づいて選ばれた地域を対象としている。

- ・ 発展から取り残された村の数が比較的多い Kecamatan
- ・ 貧困な人々が比較的多い Kecamatan。

中央政府はこの地方開発プログラムを 1998 年からスタートさせており、1998 年から 2002 年までに第一期、第二期計画を実施済みである。

②農村水供給の開発政策と課題

同上国家活動計画の中で、今後期待される水道開発のあり方として、次のようなことが述べられている。

- ・ ミレニアム開発目標で掲げた目的に従い、2015 年までに都市部 4,700 万人、農村部 1,700 万人、合計 6,400 万人に上水道システムで給水する。
- ・ 24 時間連続運転して、適量な水圧、水量で、水質基準にあった水道水の供給
- ・ 水道水に関するデータの収集管理、継続的に良質の水道水を供給する技術水準の確保
- ・ 水道施設管理の充実と地域に根ざした水道経営能力向上
- ・ 水道爾後結い運営における投資者の役割の明確化
- ・ 水道開発の円滑な実施促進のための規制や法整備

2) 東ジャワ州の農村水供給の現状と課題

① 東ジャワ州農村水供給の現状

居住・インフラ省では住居、教育、保健サービス施設、商業施設、インフラ施設整備・供給の最低基準 (居住・地域基盤整備大臣決定 第 534/2001 号) を定めており、東ジャワ州でもその基準に沿って住居やインフラ施設の整備・供給に努力している。基準によれば、上水供給は都市部で 60~220 lpcd (1/人/日)、地方部では 30~50 lpcd (1/人/日) と定められている。

表 2.3.15 は 1997 年から 2002 年間の東ジャワ州における上水供給の推移を示したものである。5 年間で受益人口は 42 万人ほど増加しているが、2002 年の地方部総人口 1,965 万人のうち給水受益者は 91 万人、総人口の 4.6% 程度である。

表 2.3.15 東ジャワにおける上水供給の推移

| No. | 項目内容 | 単位 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|-----|------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 都市部 | | | | | | | |
| 1 | 人口 | 人 | 10,442,863 | 11,171,455 | 11,913,700 | 13,906,274 | 14,399,920 | 14,887,889 |
| 2 | 受益人口 | 人 | 3,308,420 | 3,512,990 | 3,818,730 | 4,018,555 | 4,286,820 | 5,630,570 |
| | | % | 31.68 | 31.45 | 32.05 | 28.90 | 29.77 | 37.8 |
| 3 | 未受益人口 | 人 | 7,134,443 | 7,658,465 | 8,094,970 | 9,887,719 | 10,113,100 | 9,257,319 |
| 4 | 生産能力 | ℓ/秒 | 19,863 | 17,940 | 19,920 | 19,686 | 20,391 | 21,466 |
| 5 | 配水量 | m ³ /年 | 233,167,000 | 228,868,000 | 234,789,000 | 258,507,000 | 260,434,000 | 282,089,640 |
| | | ℓ/秒 | 7,394 | 7,257 | 7,445 | 8,197 | 8,258 | 8,945 |
| 6 | 受益世帯数 | 世帯 | 661,684 | 702,598 | 763,746 | 803,711 | 857,364 | 1,126,114 |
| | 地方部 | | | | | | | |
| 1 | 人口 | 人 | 22,814,661 | 22,276,015 | 21,740,821 | 20,094,397 | 19,885,604 | 19,654,776 |
| 2 | 受益人口 | 人 | 492,387 | 535,470 | 567,301 | 664,310 | 732,870 | 912,870 |
| | | % | 2.16 | 2.40 | 2.61 | 3.31 | 3.69 | 4.64 |
| 3 | 未受益人口 | | 22,322,274 | 21,740,545 | 21,173,520 | 19,430,087 | 19,152,734 | 18,741,906 |
| 4 | 生産能力 | ℓ/秒 | 749 | 780 | 807 | 870 | 1020 | 1235 |
| 5 | 配水量 | m ³ /年 | 20,687,616 | 21,665,232 | 23,242,032 | 23,935,824 | 28,981,584 | 34,658,064 |
| | | ℓ/秒 | 656 | 687 | 737 | 759 | 919 | 1099 |
| | 計 | | | | | | | |
| | 総人口 | | 33,257,524 | 33,447,470 | 33,654,521 | 34,000,671 | 34,285,524 | 34,542,665 |
| | 受益人口 | | 3,800,807 | 4,048,460 | 4,386,031 | 4,682,865 | 5,019,690 | 6,543,440 |
| | 未受益人口 | | 29,456,717 | 29,399,010 | 29,268,490 | 29,317,806 | 29,265,834 | 27,999,225 |

出典：東ジャワ飲料水統計、全国社会経済調査（Susenas）及びそれらに基づく算出結果

東ジャワ州の給水現況及び今後 10 年間の給水中期計画を表 2.2 に示す。ジャワ州の地方部の総人口は 2004 年末時点で約 2264 万人、給水を受けている人口は約 113 万人であり普及率は 5.5%程度と予想されている。この普及率は、表に示すように基準最小目標値の 55%、国家活動計画（NAP：National Action Plan）及びミレニアム開発目標値（MDG：Millennium Development Goal）の 52.75%をはるかに下回っている。そのためジャワ州政府は 2015 年までに NAP 及び MDG の目指す目標値を達成するため、毎年 90 万人～96 万人、地方部総人口の 4.3%の給水普及を目指している。そのための予算措置として普及人口一人当たりに対して、25 万 Rp を割り当てている。（表 2.3.16 参照）この給水普及計画は、簡易なる過程度で飲料水質基準を満たせるよう、すべて深井戸、あるいは湧水を水源とした給水施設によって行う計画である。

したがって、小規模貯水池による村落給水という本件要請は、適切な浄水施設の設置により飲料に供する水を提供できれば、東ジャワ州の給水開発計画の方向性とも合致しており、妥当性を有すると言える。

②東ジャワ州における飲料水利用組合（HIPPAM）の状況

地方部飲料水供給の管理組合として、HIPPAM が存在している。表 2.3.17 に東ジャワ州の地方部上水供給と HIPPAM とのかかわりを示したものである。時期は定かではないが、2002

年前後と状況と思われる。約 8,000 村のうち、6.5%程度の 524 村が上水の供給を受けている。上水供給が実施されている村には、ほぼ HIPPAM 組織が存在していることがわかる。良好な組織運営状態にある HIPPAM 組織は 155 であり、上水供給が行われている村落のほぼ 1/3 にあたる村落は、良好な運営が行われていると思われる。良好および普通を合せると 432 となり、同様にほぼ 80%の村落では、HIPPAM が上水供給の運営・管理機能を果たしているものと思われる。

表 2.3.16 東ジャワ州の給水現況及び今後 10 年間の給水中期計画

| | 単位 | 基準最小 目標値 | 国家活動計画 及びMDG目標値 | 2004年末 想定値 | Development Plan up to 2015 | | | | | | | | |
|-------------|--|-------------|--------------------|---------------|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | | | 2005年 | 2006年 | 2007年 | 2008年 | 2009年 | 2010年 | 2011年 | 2012年 | |
| 地方給水 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 総人口 | 人 | | | 20,636,162 | 20,795,060 | 20,956,176 | 21,117,292 | 21,278,408 | 21,439,524 | 21,600,640 | 21,773,445 | 21,946,250 |
| 2 | 計画普及率 | (%) | 55 | 52.75 | 5.5 | 4.3 | 4.3 | 4.3 | 4.3 | 4.3 | 4.3 | 4.3 | 4.3 |
| 3 | 累積普及率 | (%) | | | 5.5 | 9.8 | 14.1 | 18.4 | 22.7 | 27.0 | 31.3 | 35.6 | 39.9 |
| 4 | 増加普及人口 | 人 | | | 1,134,989 | 894,188 | 901,116 | 908,044 | 914,972 | 921,900 | 928,828 | 936,258 | 943,689 |
| | 中央政府予算対応人口 (Central Government) 35% | | | | 397,246 | 312,966 | 315,390 | 317,815 | 320,240 | 322,665 | 325,090 | 327,690 | 330,291 |
| | 東ジャワ州政府予算対応人口 (Provincial Gov.) 20% | | | | 226,998 | 178,838 | 180,223 | 181,609 | 182,994 | 184,380 | 185,766 | 187,252 | 188,738 |
| | 県政府予算対応人口 (District Government) 45% | | | | 510,745 | 402,384 | 405,502 | 408,620 | 411,737 | 414,855 | 417,972 | 421,316 | 424,660 |
| 5 | 累積普及人口 | 人 | | | 1,134,989 | 2,037,916 | 2,954,821 | 3,885,582 | 4,830,199 | 5,788,671 | 6,761,000 | 7,751,346 | 8,756,554 |
| 6 | 増加普及分子算 (Million Rp) : 25万Rp/一人(2005年以降) | | | | | | | | | | | | |
| | 増加普及予算合計 | | | | | 223,546.9 | 225,278.9 | 227,010.9 | 228,742.9 | 230,474.9 | 232,206.9 | 234,064.5 | 235,922.2 |
| | 中央政府予算 (Central Government) 35% | | | | | 78,241.4 | 78,847.6 | 79,453.8 | 80,060.0 | 80,666.2 | 81,272.4 | 81,922.6 | 82,572.8 |
| | 東ジャワ州政府予算 (Provincial Gov.) 20% | | | | | 44,709.4 | 45,055.8 | 45,402.2 | 45,748.6 | 46,095.0 | 46,441.4 | 46,812.9 | 47,184.4 |
| | 県政府予算 (District Government) 45% | | | | | 100,596.1 | 101,375.5 | 102,154.9 | 102,934.3 | 103,713.7 | 104,493.1 | 105,329.0 | 106,165.0 |
| 都市給水 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 総人口 | 人 | | | 15,622,559 | 16,075,613 | 16,540,613 | 17,005,613 | 17,470,613 | 17,935,613 | 18,400,640 | 18,868,040 | 19,335,440 |
| 2 | 計画普及率 | (%) | 55 | 52.75 | 38.00 | 2.82 | 2.82 | 2.82 | 2.82 | 2.82 | 2.82 | 2.82 | 2.82 |
| 3 | 累積普及率 | (%) | | | 38.00 | 40.82 | 43.64 | 46.46 | 49.28 | 52.10 | 54.92 | 57.74 | 60.56 |
| 4 | 増加普及人口 | 人 | | | 5,936,572 | 453,332 | 466,445 | 479,558 | 492,671 | 505,784 | 518,898 | 532,079 | 545,259 |
| | 中央政府予算対応人口 (Central Government) 35% | | | | 2,077,800 | 158,666 | 163,256 | 167,845 | 172,435 | 177,025 | 181,614 | 186,228 | 190,841 |
| | 東ジャワ州政府予算対応人口 (Provincial Gov.) 20% | | | | 1,187,314 | 90,666 | 93,289 | 95,912 | 98,534 | 101,157 | 103,780 | 106,416 | 109,052 |
| | 県政府予算対応人口 (District Government) 45% | | | | 2,671,458 | 204,000 | 209,900 | 215,801 | 221,702 | 227,603 | 233,504 | 239,435 | 245,367 |
| 5 | 累積普及人口 | 人 | | | 5,936,572 | 6,562,065 | 7,218,324 | 7,900,808 | 8,609,518 | 9,344,454 | 10,105,631 | 10,894,406 | 11,709,542 |
| 6 | 増加普及分子算 (Million Rp) : 40万Rp/一人(2005年以降) | | | | | | | | | | | | |
| | 増加普及予算合計 | | | | | 181,332.9 | 186,578.1 | 191,823.3 | 197,068.5 | 202,313.7 | 207,559.2 | 212,831.5 | 218,103.8 |
| | 中央政府予算 (Central Government) 35% | | | | | 63,466.5 | 65,302.3 | 67,138.2 | 68,974.0 | 70,809.8 | 72,645.7 | 74,491.0 | 76,336.3 |
| | 東ジャワ州政府予算 (Provincial Gov.) 20% | | | | | 36,266.6 | 37,315.6 | 38,364.7 | 39,413.7 | 40,462.7 | 41,511.8 | 42,566.3 | 43,620.8 |
| | 県政府予算 (District Government) 45% | | | | | 81,599.8 | 83,960.2 | 86,320.5 | 88,680.8 | 91,041.2 | 93,401.6 | 95,774.2 | 98,146.7 |

出展：東ジャワ州 Cipta Karya

| No. | 県 | 上水供給 | | | HIPPAM の状況 | | | | | | 備考 |
|-----------------|-------------|------------|---------|---------|------------|-----|-----------|-----|-----|----|---|
| | | 村落部人口 | 受益人口 | 供給率 (%) | 村の数 | | HIPPAM の数 | 状態 | | | |
| | | | | | 計 | 受益村 | | 良好 | 普通 | 不良 | |
| 1 | Banyuwangi | 964,936 | | - | 179 | | | | | | データなし |
| 2 | Bondowoso | 435,355 | 159,825 | 36.71 | 192 | 45 | 45 | 7 | 26 | 9 | 3つの村については、組織状態のデータなし 供給率が 100%となっている村については疑いあり |
| 3 | Bojonegoro | 756,450 | 9,237 | 1.22 | 430 | 10 | 10 | 4 | 1 | 3 | 1つの HIPPAM については、組織状態のデータなし |
| 4 | Blitar | 660,859 | | - | 248 | | | | | | データなし |
| 5 | Bangkalan | 505,869 | 6,245 | 1.23 | 281 | 12 | 12 | 1 | 3 | 0 | 8つの HIPPAM については、組織状態のデータなし |
| 6 | Jember | 1,386,528 | 25,500 | 1.84 | 240 | 29 | 29 | 6 | 19 | 2 | 2つの HIPPAM については、組織状態のデータなし |
| 7 | Jombang | 733,606 | | - | 306 | | | | | | データなし |
| 8 | Gresik | 630,336 | 14,480 | 2.30 | 357 | 15 | 14 | 6 | 4 | 0 | 4つの HIPPAM については、組織状態のデータなし |
| 9 | Kediri | 899,781 | 58,140 | 6.46 | 344 | 21 | 59 | | | | ・HIPPAM に係る状況のデータなし ・HIPPAM の名称についてはデータに疑いあり |
| 10 | Lamongan | 791,915 | | - | 475 | | | | | | データなし |
| 11 | Lumajang | 620,431 | 64,086 | 10.33 | 200 | 54 | 54 | 47 | 0 | 7 | |
| 12 | Madiun | 433,840 | 31,489 | 7.26 | 206 | 29 | 29 | 1 | 23 | 5 | |
| 13 | Magetan | 446,991 | | - | 235 | | | | | | HIPPAM なし |
| 14 | Malan | 1,443,837 | 116,328 | 8.06 | 383 | 81 | 118 | 36 | 68 | 3 | ・11 の HIPPAM については、組織状態のデータなし ・HIPPAM の名称についてはデータに疑いあり |
| 15 | Mojokerto | 580,641 | 68,165 | 11.74 | 304 | 35 | 40 | 0 | 36 | 4 | |
| 16 | Ngawi | 565,619 | 28,755 | 5.08 | 215 | 22 | 13 | 7 | 5 | 1 | |
| 17 | Nganjuk | 664,642 | 40,228 | 6.05 | 277 | 27 | 24 | 3 | 13 | 0 | |
| 18 | Pamekasan | 450,201 | | - | 189 | | | | | | HIPPAM なし |
| 19 | Pacitan | 355,287 | | - | 164 | | | | | | データなし |
| 20 | Pasuruan | 893,760 | | - | 365 | | | | | | データなし |
| 21 | Probolinggo | 650,988 | 69,765 | 10.72 | 330 | 37 | 42 | 6 | 22 | 1 | 13 の HIPPAM については、組織状態のデータなし |
| 22 | Ponorogo | 581,669 | 19,560 | 3.36 | 303 | 14 | 14 | 0 | 13 | 1 | |
| 23 | Sidoarjo | 845,695 | 5,454 | 0.64 | 353 | 8 | 8 | 7 | 1 | 0 | |
| 24 | Situbond | 392,299 | | - | 135 | | | | | | データなし |
| 25 | Sampang | 477,087 | | - | 186 | | | | | | データなし |
| 26 | Sumenep | 637,723 | 4,995 | 0.78 | 332 | 4 | 4 | 3 | 0 | 0 | 1つの HIPPAM については、組織状態のデータなし HIPPAM、4つのみ？ |
| 27 | Tuban | 718,203 | 44,170 | 6.15 | 325 | 34 | 35 | 9 | 24 | 2 | ケレク郡のデータは疑いあり |
| 28 | Trenggalek | 436,380 | 15,790 | 3.62 | 157 | 24 | 24 | 12 | 4 | 8 | |
| 29 | Tulungagung | 635,810 | | - | 271 | | | | | | データなし |
| 30 | Kota Batu | 156,752 | 79,715 | 50.85 | 23 | 23 | 23 | 0 | 14 | 5 | 4つの HIPPAM については、組織状態のデータなし |
| East Jawa Total | | 19,753,490 | 861,827 | 4.36 | 8,005 | 524 | 597 | 155 | 277 | 59 | |

表 2.3.1
7
東ジャワにおける HIPPAM (飲料水利用住民組織) を通した上水供給率 出展: 東ジャワ州公共事業局

③ 東ジャワ州農村水供給に関する他ドナーの動向

1.1の(2)関連計画に述べた、市区町村 {Kecamatan (Subdistrict)} 開発プログラムのうち、東ジャワ州マラン県 (Kabupaten Malang) についての地域開発計画プログラム (PPK) についての資料¹を入手した。この資料によれば、道路、橋梁、配管敷設、学校施設、市場施設、給水施設等各村々の要求に応じたインフラストラクチャー整備プログラムを実施・計画している。1999/2000のインフラストラクチャー建設費用は表 2.3.18 に示すように、総計 74 億ルピーとなっている。そのうち村落の自己資金は 17 億ルピー、中央政府からの供与資金は 57 億ルピーである。

表 2.3.18 PPK プログラムによる Malang District のインフラ建設費用 (1999/2000)

| No. | Sub-District (Kecamatan) | 対象世帯数 | 費用(百万ルピー) | | |
|-----|-----------------------------|---------|--------------------|---------|---------|
| | | | PPK 費用 (中央政府供与) | 村落自己資金 | 総計 |
| 1 | Jabung | 3,372 | 817.4 | 57.2 | 874.6 |
| 2 | Poncoksumo | 0 | 732.2 | 373.6 | 1,105.8 |
| 3 | Wajak | 7,022 | 769.7 | 238.0 | 1,007.7 |
| 4 | Dampit | 29,807 | 680.5 | 160.0 | 840.5 |
| 5 | Wagir | 33,777 | 747.3 | 259.9 | 1,007.2 |
| 6 | Singosari | 7,624 | 728.8 | 234.6 | 963.4 |
| 7 | Kepamjen | 0 | 621.5 | 285.9 | 907.4 |
| 8 | Pagak | 22,045 | 607.3 | 112.2 | 719.5 |
| 合計 | | 103,647 | 5,704.7 | 1,721.4 | 7,426.1 |

それらのインフラストラクチャー整備事業の中で、本件調査において MA-1 の貯水池建設の計画対象地域ともなっている表 2.4 中の Singosari 地区 Baturentno 村では、1999 年 11 月から 2000 年 1 月にかけて 350 所帯に対応した給水用深井戸(150m)施設および給水配管が設置され、現在給水サービスが行われている。この深井戸給水施設は、中央政府が世界銀行から調達した資金 81.5 百万ルピーと村落の自己資金 95.0 百万ルピー、合計 1 億 76.5 百万ルピーによって建設されている。

3) 調査対象地域の水供給の現状

①対象地域の水利用の現状

小規模貯水池建設による給水対象地域は要請では 12 ケ所であった。しかしながら、調査途上において、3 ケ所が取り消されるとともに 1 ケ所が新たに追加されたことから、調査対象地域は最終的に 10 ケ所となった。

聞き取り調査によって得られた対象地域の上水供給の現状を表 2.3.19 に示す。同表には、要請内容からの削除、追加地域もあわせ示す。浅井戸と湧水が基本的な水源であるが、深

¹ Sub-District Coordination Team of Malang District, "Final Report of Implementation of Infrastructure and Economy on Sub-district Development Program", Phase I (Year 1998/1999, 1999/2000 and 2001), 2002

井戸水源、PDAMからの給水を利用しているところもある。

水使用量は、少ないところで25(1/HH/D)、50~80(1/HH/D)程度のところが比較的多い。100(1/HH/D)を超えているところも見られる。

表 2.3.19 給水対象地域の現在人口と水利用の現況

| 連番 | 記号 | 村落名 | 水利用の現況 | | | | | |
|-----|------|----------------------------|-----------------|----------------|-----|----|----|------|
| | | | 使用量 (1/HH/D) | 飲料水源 | | | | |
| | | | | 浅井戸 | 深井戸 | 湧水 | 河川 | その他 |
| 1 | NG-1 | Oro Oro Ombo | 25 | ○ | | ○ | | |
| 2 | KD-1 | Petungroto | ? | ? | | | | |
| 3 | KD-2 | Kalipang | 75 | ○ | | ○ | ○ | |
| 4 | TR-3 | Sumberdadi | 60 | ○ | | ○ | | PDAM |
| 5 | PB-1 | G. Tugel/ Tigasan/Kulon | 60 | ○ | | ○ | | |
| 6 | PB-2 | Sumberkare | 80 | ○ | | ○ | | |
| 7 | PB-3 | Ourah Temu | 100 | ○ | | ○ | | |
| 8 | MA-1 | Baturentno | ?300 | ○ | ○ | | | |
| 9 | MA-2 | Argosari | ?25 | ○ | | ○ | | |
| 10 | PC-1 | Cokrokembang | ? | ○ | ○ | ○ | | PDAM |
| ×11 | NG-3 | Jatigreges | — | 調査中に対象地域から取り消し | | | | |
| × | PS-1 | Oro Oro Pule | — | 調査前に対象地域から取り消し | | | | |
| ×12 | PS-4 | Benerwojo | — | 調査中に対象地域から取り消し | | | | |

参考：聞き取り調査票

②水質

目視調査によれば、ほとんどの浅井戸水には濁りが見られる。ただし、PB-1 近隣の井戸（水深は15~16m程度）には揚水ポンプが取り付けられており、水質は比較的良好のように見えた。河川水は濁りもひどく、洗濯と水浴に使われているのみである。

対象地域、MA-1において世銀支援のもとに敷設された深井戸給水の水質は良好であり、塩素殺菌の必要も無くそのまま給水されている。

表 2.3.20 は各対象地域の水質試験調査結果を示したものである。表にはインドネシア国の水質基準地もあわせ示してある。

今回の水質試験結果によれば、濁度は各サイトで異なり、最小値はPB-3サイトで83,8(mg/l)、最高値はMA-1サイトで2,070である。その他は、205~1176の範囲にあり、平均値は800である。

原水のアルカリ度は、KD-1サイトで31.6、TR-3サイトで30.6、MA-1サイトで16.1と比較的低い値を示している。

鉄分含有量は全てのサイトにおいて飲料水基準値を超えている。また、TR-3、PB-2、PB-3サイトを除いて、マンガンの含有量が基準値を超えている。

その他の項目は飲料水質基準項目基準値を満たしている。

表 2.3.20 各対象地域の水質試験調査結果一覧表

| PARAMETER | UNIT | Drinking Water | Clean Water | HASIL ANALISA (ANALYSIS RESULT) | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------|----------------|-------------|---------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|---------------|------------|-------------|---------|----------|---------|
| | | | | NG-1 | KD-1 | KD-2 | TR-3 | MA-1 | MA-1 GW | MA-1 Dug Well | MA-2 RIVER | MA-2 SPRING | PB-1 | PB-2 | PB-3 |
| Wama | TCU | 15 | 50 | 192.0** | 50.0* | 320.0** | 160.0** | 256.0** | 30.0* | 40.0* | 100.0** | 40.0* | 192.0** | 448.0** | 160.0** |
| Turbidity | NTU | 5 | 25 | 1020.0** | 600.0** | 654.0** | 610.0** | 2070.0** | 0.69 | 81.3** | 205.0** | 1.28 | 782.0** | 1176.0** | 83.8** |
| Total Disol. Solid (TDS) | mg/l | 1,000 | 1,500 | 277.5 | 271.8 | 377.6 | 357.16 | 374.8 | 289.8 | 433.4 | 217.6 | 260.65 | 409.8 | 388.73 | 259.8 |
| Total Susp Solid (TSS) | mg/l | | | 1000 | 525 | 2750 | 450 | 2200 | 3 | 100 | 155 | 3 | 300 | 575 | 20 |
| pH | | 6.5 – 8.5 | 6.5- 9.0 | 7.34 | 7.34 | 7.24 | 7.37 | 7.22 | 6.54 | 7.17 | 7.46 | 6.58 | 7.19 | 7.2 | 7.28 |
| Barium (Ba) | mg/l | 1 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Besi (Fe) | mg/l | 0.3 | 1 | 1.094** | 3.015** | 1.768** | 2.763** | 4.410** | 0.135 | 0.967* | 0.793* | 0.17 | 2.93** | 4.168** | 1.623** |
| Mangan (Mn) | mg/l | 0.1 | 0.5 | 0.327* | 0.456* | 0.233* | 0 | 0.426* | 0 | 0 | 0.426* | 0 | 0.136* | 0.053 | 0.012 |
| Tembaga (Cu) | mg/l | 1 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Seng (Zn) | mg/l | 5 | 15 | 0.117 | 0.154 | 0.106 | 0.014 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.013 | 0.023 |
| Chromium (Cr) | mg/l | 0.05 | 0.05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cadmium (Cd) | mg/l | 0.005 | 0.005 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.004 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Raksa (Hg) | mg/l | 0.001 | 0.001 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Plumbum (Pb) | mg/l | 0.05 | 0.05 | 0.047 | 0.054** | 0.037 | 0.082** | 0.071** | 0.01 | 0.091** | 0.063** | 0.031 | 0.100** | 0.066** | 0.107** |
| Aresen (As) | mg/l | 0.05 | 0.05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sianida (CN) | mg/l | 0.1 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sulhda (S) | mg/l | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fluorida (F) | mg/l | 1.5 | 1.5 | 0 | 0 | 0 | 0.133 | 0.059 | 0.207 | 0 | 0.059 | 0.281 | 0.059 | 0.059 | 0 |
| Klorida (Cl) | mg/l | 250 | 600 | 75.54 | 37.77 | 151.09 | 37.77 | 75.4 | 11.33 | 113.32 | 75.4 | 2.27 | 37.77 | 37.77 | 10.58 |
| Sulfat (SO ₂) | mg/l | 400 | 400 | 7.677 | 3.808 | 0.084 | 41.798 | 7.985 | 27.718 | 14.255 | 24.635 | 9.013 | 4.902 | 4.902 | 4.383 |
| Amonia (NH ₃) sgd N | mg/l | | | 0.097 | 0.393 | 0.266 | 0.287 | 0.245 | 0.224 | 0.118 | 0.16 | 0.414 | 0.688 | 0.562 | 0.172 |
| Nitral (NO ₃) | mg/l | 10 | 10 | 4.323 | 3.626 | 5.857 | 1.952 | 1.116 | 0 | 2.51 | 3.207 | 0 | 2.928 | 2.649 | 4.602 |
| Nitrit (NO ₂) | mg/l | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Zat Organik (KMn O ₄) | mg/l | 10 | - | 8.38 | 3.99 | 8.76 | 5.38 | 7.85 | 0 | 3.32 | 1.21 | 0.3 | 5.8 | 7.63 | 9.16 |
| Oksigen Terlarut (DO) | mg/l | - | - | 4.52 | 6.03 | 5.09 | 5.07 | 4.78 | 6.92 | 6.21 | 6.57 | 5.63 | 4.83 | 4.43 | 5.14 |
| BOD 5.20 | mg/l | - | - | 5.08 | 4.28 | 5.08 | 5.35 | 4.79 | 4.2 | 5.93 | 4.5 | 4.96 | 4.36 | 4.32 | 3.55 |
| COD | mg/l | -- | - | 8.75 | 8.53 | 8.36 | 8.43 | 8.7 | 6.93 | 9.35 | 6.92 | 8.44 | 7.47 | 7.93 | 6.7 |
| Total Alkalinity | mg/l | - | - | 68.01 | 31.59 | 55.69 | 30.63 | 16.06 | 97.46 | 84.07 | 66.94 | 80.32 | 70.29 | 78.18 | 68.54 |
| Minyak Iemak(Oil, Grease, Fat) | mg/l | - | - | 0.035 | 0.024 | 0.026 | 0.038 | 0.034 | 0.026 | 0.025 | | 0.002 | 0.036 | 0.039 | 0.029 |
| Phospat (PO ₄) | mg/l | - | - | 0.009 | 0.009 | 0.029 | 0.051 | 0.009 | 0.032 | 0.035 | 0.019 | 0.015 | 0.009 | 0.009 | 0.099 |
| Slicat (SiO ₂) | mg/l | - | - | 27.477 | 30.912 | 34.347 | 30.912 | 8.364 | 37.915 | 58.545 | 13.94 | 34.569 | 17.173 | 29.195 | 27.477 |
| Kesadahan(CaCO ₃) | mg/l | 500 | 500 | 43.68 | 72.8 | 54.6 | 131.04 | 43.61 | 161.61 | 240.24 | 98.28 | 113.56 | 61.15 | 185.64 | 91.72 |
| Total Coliform /100ml | | 0 | 50 | | | | | ≥2400** | 0 | ≥2400** | ≥2400** | ≥2400** | ≥2400** | ≥2400** | ≥2400** |

注：数値の右肩にある *は飲料水基準値を超えている値。同様に **は清浄水基準を超えている値。

③運営維持管理の現状

a. 運営維持管理組織

現在、各村落あるいは地域において農業用水利用者の組合として、HIPPA (Himpunan Petani Pemakai Air/Water Users' Association) という組織がある。HIPPA は組合長、秘書、財政担当、技士等のスタッフを置き、以下に規定する義務を行うことによって構成員の福利厚生を増強に効果的な成果を得るため、及び農業経営（生産）に水を導入するための社会的な目的を持った組織であり、組合規約を持つ。

- a) 農業用水を利用している農民に、公平な水分配に注意しながら、効果的なそして効率的な水供給を行う。
- b) 既存の第三次、第四次的な灌漑用水路、ポンプ、湧水を維持管理する。
- c) 活動計画を決める。
- d) 灌漑の増強と既存の第三次、第四次的な灌漑用水路、ポンプ、湧水を維持管理するために、水利用料金を調整・決定する。料金は現金あるいは生産物の供出でもよい。

他方、組織形態についての詳しい情報は得られなかったが、2.3 に述べたように、生活用水利用者の組合として、HIPPA (Himpunan Petani Pemakai Air Minum/Domestic Water Users' Association) という組織がある。

b. 生活用水施設

調査対象村 10 ヶ所のうち、HIPPA (上水利用者の組織 (組合)) が水使用料金を徴収しているところは 2 ヶ所 (KD-2, PB-1)、HIPPA は存在するが機能していない所が 1 ヶ所 (PB-3) である。Kalipang では、2 名の管理要員を配置している。また、HIPPA とは異なる Karang Taruna (若者主体とのことである) という組織を持ち、2 名の管理要員を配置している所 (NG-1) が 1 ヶ所、組織体は定かではないが 2 名の管理要員を配置している所 (KD-1) が 1 ヶ所あった。それ以外は、特定の水利利用者組織を持っていない。(聞き取り調査表参照)

水使用料金は 5 ヶ所 (NG-1, KD-1, KD-2, TR-3, PB-1) で徴収しており、残りの 5 ヶ所では無料である。水使用料金は安いところで 500Rp/世帯/月、高いところで 5,000Rp/世帯/月である。大体 1,000~3,000Rp/世帯/月程度である。(添付資料：3. 聞き取り調査表参照)

c. 灌漑用水施設

灌漑施設の運営維持管理組織として、HIPPA が設立されている。調査対象地域 10 ヶ所中、HIPPA の存在している地域は 6 地域であった。しかし、何れの地域も実際の活動はほとんど行われていず、HIPPA としての機能は発揮されていないとのことであった。

灌漑用水使用料については、多様な聞き取り結果が得られている。4 地域では無料との回答であった。利用料を取っている地域は 4 地域であり、年間利用料金、生産パターンに応じた利用料金、米作に対しては無料であるがそれ以外の作物生産に利用する灌漑用水に利用料を設定する等様々な料金体系となっている。

4) 飲料水・生活用水需要予測と給水施設計画

①飲料水・生活用水の需要予測

聞き取り調査で得られた受益者人口と2012年時点の推計人口及び生活用水需要量を表2.3.21に示す。2.3.15に述べた東ジャワ州から入手した水供給についての水需要原単位30-50lpcより多少大きな値ではあるが、一人当たり水需要量は要請書に示す60lpcdを採用する。ま

た、人口増加率については、表2.3.16より0.8%/年とする。

2012年時点における裨益人口は、最も少ない地域で820人、最も多いBatrentno地域で6,300人と見積もられる。

表 2.3.21 飲料水・生活用水需要予測

| 連番 | 記号 | 村落名 | 現時点人口 (人) | | | 2012年水需要 | |
|----|------|----------------------------|-----------|-------|-------|----------|--------------------------|
| | | | 年次 | 総人口 | 裨益人口 | 裨益人口 | 水需要量 (m ³)/日 |
| 1 | NG-1 | Oro Oro Ombo | 2004 | 1,446 | 800 | 850 | 51 |
| 2 | KD-1 | Petungroto | 2002 | 1,888 | ? | ? | ? |
| 3 | KD-2 | Kalipang | 2003 | 4,853 | 2,240 | 2,410 | 145 |
| 4 | TR-3 | Sumberdadi | 2003 | 3,489 | 917 | 990 | 60 |
| 5 | PB-1 | G. Tugel/ Tigasan/Kulon | 2004 | 7,509 | 1,338 | 1,430 | 86 |
| 6 | PB-2 | Sumberkare | 2003 | 4,979 | 1,380 | 1,480 | 90 |
| 7 | PB-3 | Ourah Temu | 2004 | 784 | ? | ? | ? |
| 8 | MA-1 | Baturentno | 2004 | 6,474 | 5,907 | 6,300 | 378 |
| 9 | MA-2 | Argosari | 2003 | 3,617 | 2,147 | 2,310 | 139 |
| 10 | PC-1 | Cokrokembang | 2004 | 3,081 | 768 | 820 | 50 |

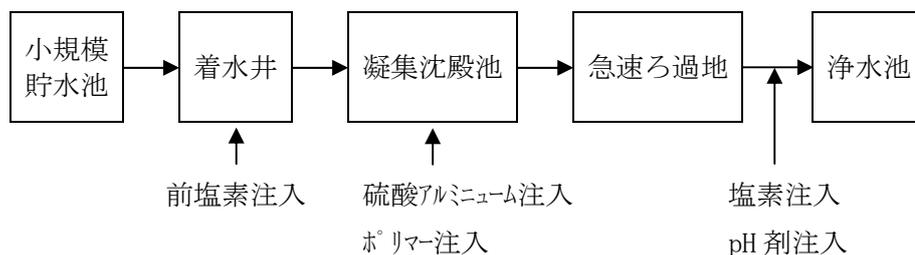
参考：聞き取り調査票

②給水施設計画

生活用水としては、飲料水、料理、水浴、洗濯等が挙げられるが、生活用水として給水する場合には、健康に最も影響のある飲料水の水質基準を確保した給水を行う必要がある。

一般的に言って、地下水や湧水の場合には、塩素殺菌等の簡易処理あるいは無処理で給水することが可能である。しかしながら河川水、溜池等の表流水や貯留水を水源とする場合には、適当な浄化処理が必要となってくる。

本件調査の場合、小規模貯水池に貯留された表流水が生活用水の原水である。今回の予備調査における水質検査の結果からも明らかなように、濁度が極めて高く、凝集・沈殿処理、ろ過処理、殺菌処理を施さなければ飲料の用に供する水を供給することは極めて難しいと考えられる。本対象村落において予想される浄水施設の概略フローを以下に示す。



③灌漑用水の需要予測

聞き取り調査を基にした今後の灌漑面積と穀物生産形態を表 2.3.22 に示す。表中には、上水需要量に対する比も合せて示してある。灌漑用水の需要量は、最も少ないところで KD-2 地域の 1,700m³/日、最も多いところで PB-2 地域の 29,400 m³/日程度と予想される。上水の需要量に対する比を見ると、10 倍から 300 倍の数値となっており、灌漑用水の需要量は上水需要量に比べて圧倒的に大きいことがわかる。

表 2.3.22 将来の灌漑面積、穀物生産形態と灌漑用水需要予測

| 連番 | 記号 | 村落名 | 灌漑面積、生産形態 | | 灌漑用水需要量 | | | 上水需要量に対する倍率 |
|----|------|----------------------------|-----------|---------|---------------------|-------------------------------------|-----|-------------|
| | | | 灌漑面積 | 生産形態 | 単位用水量 (l/sec/ha) | 水需要量 (m ³ /日) (l/sec) | | |
| 1 | NG-1 | Oro Oro Ombo | - | - | - | - | - | - |
| 2 | KD-1 | Petungroto | *27 | P-P-Pol | 1.6 | 3,732 | 43 | 73 |
| 3 | KD-2 | Kalipang | *12 | P-P-Pol | 1.6 | 1,659 | 19 | 11 |
| 4 | TR-3 | Sumberdadi | 15 | P-P-M | **1.8 | 2,333 | 27 | 39 |
| 5 | PB-1 | G. Tugel/ Tigasan/Kulon | 25 | *P-P-S | 2.0 | 4,320 | 50 | 50 |
| 6 | PB-2 | Sumberkare | 200 | P-P-Pol | 1.7 | 29,376 | 340 | 326 |
| 7 | PB-3 | Ourah Temu | 61 | P-T-Pol | 1.7 | 8,960 | 104 | - |
| 8 | MA-1 | Baturentno | *182 | P-P-Pol | 1.8 | 28,304 | 328 | 75 |
| 9 | MA-2 | Argosari | 80 | P-P-Pol | 2.0 | 13,824 | 160 | 99 |
| 10 | PC-1 | Cokrokembang | *23 | P-P-P | 1.8 | 3,577 | 41 | 72 |

参考：聞き取り調査票。*印の数値、記号は前述の IS\$DD 報告書による。

**印の数値は想定値。P=Paddy、Pol=Polowijo、M=Maize、T=Tobacco、S=Soybean

5) 農村水供給の問題点、

①上水の水需要原単位

JICA、(株)日水コン「インドネシア国 スラウェシ島地方水道整備計画基本設計調査報告書」、2000年10月によれば、同基本計画の設計条件は人間居住総局 (Cipta Karya) の水道技術計画指針と現地調査結果を基にして、生活用水原単位を以下のように設定している。

- a. 戸別給水原単位：100 l/c/d (4～7人/戸別給水栓)、

- b. 公共給水原単位：30 l/c/d (10 戸/公共水栓)
- c. 非生活用水：生活水の 10%～20%
- d. 無効率：20%

また、東ジャワ州から入手した水供給についての基準 (Standar Pelayanan Minimal (SPM) Bidang, Permukiman:Kepmen KIMPRASWIL 534/2001) によれば、都市部、農村部での水需要原単位はそれぞれ、60-220lpcd、30-50lpcd となっている。

今回の農村水供給事業においては、一人当たりの水供給量を 60lpcd としており、ジャワ州の基準より多少大きめの数値となっている。

②原水水質

水供給の原水となる河川水は、ほとんどの対象地域で濁りもひどく、洗濯と水浴に使われているのみである。ただし、PC-1 サイトは上流の溪谷部に位置しており、他のサイトに比べてにごりは少ない。

また、目視調査によれば、各サイトにある浅井戸水には濁りが見られる。ただし、PB-1 近隣の浅井戸 (水深は 1.5～1.6 m 程度) には揚水ポンプが取り付けられており、水質は比較的良好のように見えた。

スラバヤ市内を流れるブランタス川を取水源としている市内の浄水場を訪問した際に入手したブランタス川の水質分析結果によると、2004 年 2 月から 7 月の濁度は 4 月の 124 を最低とし 6 月では 680 という値が得られている。最も濁度の少ない結果は 9 月に見られ、18 となっている。季節によっては濁度が極めて大きな値となることがわかる。

表 2.3.23(1)、2.3.23(2) は東ジャワ州より入手した飲料水及び清浄水の水質基準である。表中には、参考までに世界保健機構 (WHO) の水質基準も合わせ示してある。表中 Drinking Water はまさに飲料水を示し直接飲料に供することのできる水であり、Clean Water とは清浄な水ではあるが直接飲むことはできず、沸騰させた後に飲料できる水とのものである。

今回の小規模貯水池建設地域の水質は世界保健機構 (WHO) の水質基準はもとより、東ジャワ州の飲料水及び清浄水の水質基準を相当上回る濁度が得られている。濁度を許容値以内に収める対策を取る必要がある。さらに、水質試験を行ったところでは、大腸菌の混入が軒並み高い値となっている。給水として飲料水の供給も含むものと考えれば、前述の濁度低減とともに、大腸菌への対処も必要である。その他、鉄分、マンガン、鉛等についての処理対策の必要である。

したがって、最低限の浄水施設 (凝集・沈殿、急速ろ過、塩素殺菌) が必要である。要請内容に示されるような簡易なるろ過のみの処理では、WHO 基準はもとよりインドネシア国の飲料水質基準のみならず清浄水の水質基準でさえみたくことは難しい。

要請の水供給計画の内容について、今回調査においてイ国側実施機関に幾度も確認したところ、飲料水を含む農村水供給案件との回答であった。しかしながら、小規模貯水池に簡易なるろ過装置を備えただけの本水供給計画は、水浴、洗濯等の生活用水及び家畜用水、灌漑用水に利用される原水供給が主目的であると言わざるを得ない。

③灌漑用水需要量

灌漑用水の需要量は、最も少ないところでKD-2地域の1,700m³/日、最も多いところでPB-2地域の29,400 m³/日程度と予想され、上水の需要量に対して10倍から300倍と圧倒的に大きい値である。すなわち、貯水池規模は、灌漑用水の需要量によって支配されてくる。

現地調査において、小規模貯水池が建設された場合の裨益灌漑面積についても聞き取りを行ったが、IS&DD報告書 Appendix9 に示されている数値と異なっている。今回の現地調査は前述のように村長、助役を対象としたものであり、村落住民の声が必ずしも反映されているものではない。

貯水池規模の設定に支配的な灌漑用水の需要量予測にあたっては、東ジャワ州の農業政策を調査するとともに、各地域の営農計画を十分分析した上で、裨益耕作面積やhaあたりの灌漑用水使用原単位を検討する必要がある。特に、水田稲作の場合、多量の水を必要とすることから、現地農民の営農意欲も含めた今後の営農計画を確認・調査することが必要である。

表 2.3.23(1) 東ジャワ州飲料水及び清浄水の水質基準

| Classification | Test Item | | Unit | Drinking Water | Clean Water | WHO Guideline (2003) | | Applicable Item |
|--------------------------------------|---|------------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|----------------------|----------|-----------------|
| | Item | Notation | | Allowable Value | Allowable Value | GV (*1) | ACV (*2) | |
| 1. Bacteriological | Coliform | CT | MPN/100ml | 0 | 50 | 0 | - | ○ |
| | Escherichia coli | E-coli | MPN/100ml | 0 | 10 | 0 | - | ○ |
| 2. Toxic Substances | Lead | Pb | mg/l | 0.05 | 0.05 | 0.01 | - | ○ |
| | Arsenic | As | mg/l | 0.05 | 0.05 | 0.01 (P) | - | ○ |
| | Selenium | Se | mg/l | 0.01 | 0.01 | 0.01 | - | ○ |
| | Chromium | Cr | mg/l | 0.05 | 0.05 | 0.05 (P) | - | ○ |
| | Cyanide | Cn | mg/l | 0.1 | 0.1 | 0.07 | - | ○ |
| | Cadmium | Cd | mg/l | 0.005 | 0.005 | 0.003 | - | ○ |
| | Barium | Ba | mg/l | 1.00 | - | 0.7 | - | ○ |
| | Mercury | Hg | mg/l | 0.001 | 0.001 | 0.001 | - | ○ |
| | Silver | Ag | mg/l | 0.05 | - | - | - | ○ |
| 3. Affecting Human Health Substances | Fluoride | F | mg/l | 1.50 | 1.5 | 1.5 | - | ○ |
| | Nitrate | NO ₃ ⁻ | mg NO ₃ /l | 10.0 | 10 | ? | - | ○ |
| | Nitrite | NO ₂ ⁻ | mg NO ₂ /l | 1.0 | 1.0 | 50 (*3) | - | ○ |
| 4. Domestic Use Concerning Items | Color | | TCU | 15 | 50 | - | 15 TCU | ○ |
| | Turbidity | | NTU | 5 | 25 | - | 5 NTU | ○ |
| | Taste | | dilution (*7) | - | - | - | - | - |
| | Odour | | dilution (*7) | - | - | - | - | - |
| | pH | | | 6.5 - 8.5 | 6.5 - 9.0 | - | - | ○ |
| | Total Dissolved Solids | TDS | mg/l | 1,000 | 1,500 | - | 1,000 | ○ |
| | Total Hardness | (CaCO ₃) | °f (*8) | 500 | 500 | - | - | ○ |
| | Calcium | Ca | mg/l | - | - | - | - | - |
| | Magnesium | Mg | mg/l | - | - | - | - | - |
| | Magnesium + Sodium SO ₄ | | mg/l | - | - | - | - | - |
| | Sulfate | SO ₄ | mg/l | 400 | 400 | - | 250 | ○ |
| | Chloride | Cl | mg/l | 250 | 600 | - | 250 | ○ |
| | Iron | Fe | mg/l | 0.3 | 1.0 | - | 0.3 | ○ |
| | Manganese | Mn | mg/l | 0.1 | 0.5 | 0.4 | 0.1 | ○ |
| | Copper | Cu | mg/l | 1.0 | - | 2 (P) | 1 | ○ |
| | Zinc | Zn | mg/l | 5.0 | - | - | 3 | ○ |
| | Biochemical Oxygen Demand | BOD | mg/l | - | - | - | - | ○ |
| | Chemical Oxygen Demand | COD | mg/l | - | - | - | - | - |
| | Oxygen abs KMnO ₄ | | mg/l | 10.0 | 10.0 | - | - | ○ |
| | Ammonium (NH ₃ + NH ₄) | | mg/l | - | - | - | 1.5 | ○ |
| | Total Nitrogen (Excluding NO ₃) | | mg/l | - | - | - | - | ○ |
| | Aldrin and Dieldrin | | mg/l | 0.0007 | 0.0007 | 0.00003 | - | ○ |
| | Benzene | | mg/l | 0.01 | 0.01 | 0.01 | - | ○ |
| | Benzo{a}pyrene | | mg/l | 0.00001 | 0.00001 | 0.0007 | - | ○ |
| | Chlordane | | mg/l | 0.0003 | 0.007 | 0.0002 | - | ○ |
| | Chloroform | | mg/l | 0.03 | 0.03 | 0.2 | - | ○ |
| | 2,4-D | | mg/l | 0.1 | 0.1 | 0.03 | - | ○ |
| | DDT | | mg/l | 0.03 | 0.03 | 0.001 | - | ○ |
| | Detergent | | mg/l | 0.05 | 0.5 | - | - | ○ |
| | 1,2Dichloroethane | | mg/l | 0.01 | 0.01 | 0.03 | - | ○ |
| | 1,1Dichloroethene | | mg/l | 0.0003 | 0.0003 | 0.03 | - | ○ |
| | Heptachlor and Heptachlor Epoxide | | mg/l | 0.003 | 0.003 | - | - | ○ |
| Hexachlorbenzene | | mg/l | 0.00001 | 0.00001 | - | - | ○ | |
| Lindane(Gamma-HCH) | | mg/l | 0.004 | 0.004 | 0.002 | - | ○ | |
| Methoxychlor | | mg/l | 0.03 | 0.10000 | 0.02 | - | ○ | |
| Pentachlorophenol | | mg/l | 0.01 | 0.01 | 0.009 | - | ○ | |
| Pesticide Total | | mg/l | 0.1 | 0.1 | - | - | ○ | |
| 2,4,6Trichlorophenol | | mg/l | 0.01 | 0.01 | 0.2 | - | ○ | |

表 2.3.23(2) 東ジャワ州飲料水及び清浄水の水質基準 (続き)

| Classification | Test Item | | Unit | Drinking Water | Clean Water | WHO Guideline (2003) | | Applicable Item |
|-----------------------------|----------------------------------|------------------|------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------|-----------------|
| | Item | Notation | | Allowable Value | Allowable Value | GV (*1) | ACV (*2) | |
| 6. Substances Setted WHO-AV | Residual Chlorine | Cl ⁻ | mg/l | - | - | - | 0.6 - 1.0 | - |
| | Hydrogen Sulfide | H ₂ S | mg/l | 0.05 | - | - | 0.05 | ○ |
| | Aluminium | Al | mg/l | 0.2 | - | - | 0.2 | ○ |
| | Sodium | Na | mg/l | 200 | - | - | 200 | ○ |
| 7. Others | Temperature | T | °C | ± 3 | | - | - | ○ |
| | Electrical Conductivity | EC | mS/m | - | | - | - | |
| | Alkalinity | | | - | - | - | - | |
| | Radio Activity -Gross α Activity | | | 0.1 | 0.1 | - | - | ○ |
| | - Gross β Activity | | | 1.0 | 1.0 | - | - | ○ |
| | | | | | | | | 47 |

(*1) : Guideline Value in “WHO Guidelines for Drinking-Water Quality -DRAFT-,17 February 2003~11, March 2003”

(*2) : Acceptable Value in “WHO Guidelines for Drinking-Water Quality -DRAFT-,17 February 2003~11, March 2003”

(*3) : guideline value for short-term exposure in bottled-fed infants

(*4) : guideline value for short-term exposure in infants

(*5) : Provisional guideline value for long-term exposure

(*6) : measured value in ISO7887(1994)

(*7) : number of necessary dilution until taste or odor disappear

n. o: not objectional, n. m: not mentioned

④運営維持管理

既設灌漑施設の管理組織として HIPPA が存在するが、灌漑用水利用料金が無料のところも多く、施設の維持管理活動は不活発である。また、生活用水利用組織としての HIPPAM については、存在していてもほとんど機能していない状態である。

したがって、既存の HIPPA および HIPPAM が小規模貯水池建設による灌漑用水、生活用水の供給施設の運転維持管理組織の核としての役割を担うためには、対象村落の住民を含め、料金徴収の意義・目的、運転方法・維持管理方法等運営維持管理についての相当の教育と訓練が必要と考えられる特に、浄水場施設については高度な操業技術、高度な技術者の継続的確保が必要である。

参考までに、本件調査における水供給小規模貯水池の総運転維持管理費を試算してみた。試算においては、浄水場の運転形態として次の3つのケースを想定した。

ケース 1 : 年間を通じて定常運転 (60lpcd を確保)、

ケース 2 : 乾期は定常運転 (60lpcd)、雨期は定常運転の半分の浄水量 (30lpcd)、

ケース 3 : 乾期のみ定常運転、雨期は運転休止。

表 5.2 は、各対象村落についての貯水池維持管理費 (浚渫費) と浄水場運転維持管理費を合わせた水供給小規模貯水池の想定総運転維持管理費を要約したものであり、毎月運転維持管理費が徴収できる場合、生活用水の必要に迫られる乾期時のみでしか運転維持管理費を徴収できないと想定した場合の 1 世帯当りの運転維持管理費を示している。1 世帯当りの運転維持管理費のうち大きい方の数字はケース 1 に対応し、小さいほうの数字はケース 3 に対応している。ケース 2 の場合には、その中間である。

表 5.2 には、現地での聞き取り調査によって得られた、現状 1 ヶ月当たりの水道料金、電気料金、将来支払い可能と予想している水道料金も備考欄に示してある。現在の水道料金

は無料～5千Rp、電気料金はPC-1地域の6千～7千Rp、MA-1の5万Rp、PB-3の3万Rpを除けば、1万～2.5万Rpである。一般的に、電気料金を超える水道料金は有り得ないとのことである。

他方、Nganjuk県のOro Oro Ombo(NG-1)、Jatigreges(NG-3)地域の調査の際に入手した情報によれば、PDAM(水道公社)の料金体系として、以下の数字が得られている。

0～10m³ : 850Rp/m³、10～20m³ : 950Rp/m³、20～30m³ : 1,175Rp/m³、30m³以上 : 1,250Rp/m³

また、PDAMに浄水を供給しているスラバヤ市内にあるSIDOARJO浄水場訪問時に得られた情報では、PDAMは、2,500Rp/m³の料金としているとのことであった。

上述の水道料金、電気料金等を考慮すると、今回の調査でのヒアリングを基に勘案すれば1世帯当りの運転維持管理費を支払うことが可能と思われる地域は、表2.3.24に○、△、×の記号で示したように、MA-1のみである。これはMA-1地域の裨益人口が他の地域に比較して格段に多いため、その分一人当たり運転維持管理費が小さくなっているためである。

表 2.3.24 小規模貯水池総運転維持管理費（貯水池維持管理費＋浄水場運転維持管理費）

| 記号 | 貯水池名 | 裨益人口 | 世帯当り人数 | 徴収月数 | 1世帯当り総運転維持管理費 (Rp/M) | 判定 | 備考 |
|------|--------------|-------|--------|------|----------------------|----|---|
| NG-1 | Oro-Oro Ombo | 860 | 3.8 | 毎月 | 28,000-30,000 | × | 水道料は無料。支払い可能料金：回答無し。電気料は1万～1.5万 Rp。 |
| | | | | 6ヶ月 | 58,000-60,000 | × | |
| | | | | 3ヶ月 | 113,000-121,000 | × | |
| KD-1 | Winong | ? | ? | | | | |
| KD-2 | Kalipang | 2,410 | 3.1 | 毎月 | 10,000-11,000 | △ | 水道料は1～5千 Rp。支払い可能料金：回答なし。電気料は1万～1.5万 Rp。 |
| | | | | 6ヶ月 | 21,000-23,000 | × | |
| | | | | 3ヶ月 | 40,000-46,000 | × | |
| TR-3 | Nglentreng | 990 | 3.5 | 毎月 | 25,000-27,000 | × | 水道料は5千 Rp。支払い可能料金：2千 Rp。電気料は2万 Rp。 |
| | | | | 6ヶ月 | 52,000-54,000 | × | |
| | | | | 3ヶ月 | 101,000-108,000 | × | |
| PB-1 | Curah Bindo | 1,430 | 3.3 | 毎月 | 74,000-76,000 | × | 水道料は0.4～1.5千 Rp。支払い可能料金：3千 Rp。電気料は1～1.5万 Rp |
| | | | | 6ヶ月 | 150,000-152,000 | × | |
| | | | | 3ヶ月 | 298,000-304,000 | × | |
| PB-2 | Pelan Kerep | 1,490 | 3.7 | 毎月 | 17,000-19,000 | × | 水道料は無料。支払い可能料金：5千 Rp。電気料は3万 Rp。 |
| | | | | 6ヶ月 | 35,000-37,000 | × | |
| | | | | 3ヶ月 | 67,000-75,000 | × | |
| PB-3 | Tegal Pao | ? | ? | | | | |
| MA-1 | Lowek Jati | 6,300 | 3.4 | 毎月 | 5,000-7,000 | ○ | 水道料は無料。支払い可能料金：1万 Rp。電気料は5万 Rp。 |
| | | | | 6ヶ月 | 12,000-15,000 | △ | |
| | | | | 3ヶ月 | 20,000-30,000 | × | |
| MA-2 | Gentong | 2,310 | 3.6 | 毎月 | 19,000-21,000 | × | 水道料は無料。支払い可能料金：1万 Rp。電気料は2.5万 Rp。 |
| | | | | 6ヶ月 | 39,000-42,000 | × | |
| | | | | 3ヶ月 | 76,000-83,000 | × | |
| PC-1 | Kwangen | 820 | 3.8 | 毎月 | 181,000-183,000 | × | 水道料は無料。支払い可能料金：1万 Rp。電気料は6～7千 Rp。 |
| | | | | 6ヶ月 | 362,000-365,000 | × | |
| | | | | 3ヶ月 | 722,000-730,000 | × | |

3. 要請内容の妥当性の検討

1) 予想される課題・問題点

原水水質、水需要量、運転維持管理の観点から現地調査結果の概要を前述したが、本要請案件については以下のような課題・問題点があげられる。

- a) 現地では、「水は神から賦与される」という考え方が強く、現地住民には水に対して料金を払う習慣がない上、行政側も住民から水代を徴収することに後ろ向きである。

- 更に、本件のような小規模貯水池はメンテナンスフリーとの意識が強く、維持管理が必要であるとの意識が低い。
- b) 対象地域では雨期には水が過剰にあるため、年間を通じての水不足についての感覚が希薄であり、乾期用に雨水を貯水する等貯水池建設に替わる工夫が不十分である。
 - c) 現地住民は現在無料で生活用水を入手していることから、今後貯水池の建設により実際に水が供給された場合に、10,000Rp 以上の費用を毎月支払うだけの強い要望と支払い意志があるか否かの確認が行われていない。なお、現地での聞き取り調査は2,3時間で村長や助役を対象にして行ったものであり、住民の直接の声を聞いたものではない。
 - d) 直接飲料できる深井戸水質と薬品処理した浄水水質に対する住民の嗜好が不明である。
 - e) 水伝搬性病気等の衛生・環境問題と生活用水との関連に対する意識が低く、環境・衛生改善という点から見た浄水の必要性という認識が不明である。
 - f) 所得、支払い可能水道料金等の経済指標は目的的な値として聞き取っている。
 - g) 短時間の聞き取りであり、1世帯あたりの維持管理費算出のための裨益人口、裨益世帯数の精度は高いとは思えない。今回調査時、要請書、詳細設計（IS&DD）における裨益人口、裨益世帯数は異なっている。（表 2.3.25 参照）
 - h) 浄水場用地の確保、高度な技術を要する浄水場運転維持管理技術者の定常的な確保、浚渫土砂の処分場の確保等の問題が未解決である。
 - i) 現在生活用水利用組合 HIPAM もなく維持管理組織の核となるべき組織がない。
 - j) 高度な運転技術を要する浄水施設の運転維持管理を行っていくためには、深井戸給水の維持管理に比較して、格段の知識・技術が必要となる。
 - k) MA-1 地域近隣では深井戸による給水が現に行われており、深井戸給水という代案も十分考えられる。その際、当然のことながら、深井戸による給水は上水のみであり、灌漑用水は含まれない。
 - l) 聞き取り調査によれば、作物生産様式は今後とも現況の作物生産様式である Paddy-Paddy-Polowijo の様式を踏襲していくようである。しかしながら、農業従事者の所得向上の観点から考えると、野菜や果物の生産等より換金性の高い生産様式も検討の余地があると考えられるが、現地実施機関関係者には明確な作付様式改善についての方針がない。
 - m) 小規模貯水池建設に当たっては、上水の需要量の他に灌漑用水の需要量予測も必要となってくる。当然のことながら、灌漑用水は原水のままで供給されることになるが、灌漑用水の需要量は土壌と作物生産様式に関係しており、1. に指摘した作物の生産様式に変更があれば、需要量も異なってくる。
 - n) 対象地域は年間 1,800~2,000mm という豊富な降雨があるが、雨期に集中しているため土石流の発生や土壌浸食が著しい。また、上流域での森林伐採や不適切な流域管理により、乾期には涸川に近い川や沢が雨期には濁流となって下流域へ土砂を搬送

する。既存の貯水池においても著しい堆砂が発生しており、この堆砂問題を回避するためには、行政、住民双方による継続的、細心の維持管理が不可欠である。

- o) 現地実施機関であるプランタス川流域開発事務所、東ジャワ州政府関係者の多くは、貯水池建設については積極的、熱心であるが、建設後の水利用内容、維持管理については住民任せの姿勢となっており、明確な方針を有していない。このため、住民の管理計画の改善や貯水池の維持管理に関わる住民支持体制が未整備である。
- p) 今回要請の中央政府窓口である公共事業省内部において、要請内容、対象地域等についての意思統一が行われておらず、今回協議した公共事業省幹部の発言にくい違いが目立った。要請の基となった調査が円借款の残余金を用い、本邦コンサルタントが受託していることから、本案件は日本側からオファーし、対象地域を日本側が選定しているとの理解も垣間見られ、オーナーシップに懸念が感じられる。

表 2.3.25 裨益人口、裨益世帯数の比較

| 記号 | 貯水池名 | 現地調査 | | 要請書 | | IS&DD | |
|------|-----------------------|-------|-------|--------|-----|------------|-------|
| | | 裨益人口 | 裨益世帯数 | 人口 | 世帯数 | 裨益人口(2012) | 裨益世帯数 |
| NG-1 | Oro ² Ombo | 800 | 209 | 1,419 | ? | 生活用水不要 | |
| KD-1 | Winong | ? | ? | 2,112 | ? | 1,124 | ? |
| KD-2 | Kalipang | 2,240 | 720 | 4,459 | ? | 1,597 | ? |
| TR-3 | Nglentreng | 917 | 262 | 3,301 | ? | 588 | 147 |
| PB-1 | Curah Bindo | 1,338 | 403 | 12,578 | ? | 6,467 | 1,617 |
| PB-2 | Pelan Kerep | 1,380 | 370 | 3,967 | ? | 1,856 | 464 |
| PB-3 | Tegal Pao | ? | ? | 676 | ? | 生活用水不要 | |
| MA-1 | Lowek Jati | 5,907 | 1,718 | 5,413 | ? | 2,047 | 512 |
| MA-2 | Gentong | 2,147 | 592 | 3,260 | ? | 955 | 239 |
| PC-1 | Kwangen | 820 | 200 | 3,071 | ? | 847 | 212 |

2) 無償資金案件としての妥当性

小規模貯水池を建設し、農村生活用水として村落近隣に河川水の原水を供給した例は見られる。しかし、同様な貯水池建設により農村に飲料水含む生活用水を供給するという本要請案件には前例がない上、前述のような問題点を抱えており、実例や実証的な事実が相当に不足している。

したがって、今後実施を念頭に入れた基本設計調査を実施するには、先ず実証事例による類推や前述の問題点に対する具体的な解決策を明らかにすることが必要である。一つの案として、近々側が独自予算で建設を予定している貯水池をパイロットとして実施し、小規模貯水池による農村水供給の諸問題点の解決策を見出すことも考えられる。このパイロットプロジェクトの実施時には、必要に応じて小規模貯水池・浄水施設を含む上水道施

設の建設・運転維持管理、営農計画改善、表流水・地下水も含む総合的水収支計画当について適切な技術協力も必要と考えられる。

なお、パイロットプロジェクトを実施するに当たっては、十分な社会経済調査を行い、農村水供給の必要性、緊急性、裨益人口、所得、料金支払い能力、営農計画、利用可能用地等について、対象地域住民の意識を十分把握することが不可欠である。

以上のような理由から、本要請案件実施のための基本設計調査を行う以前に、調査すべき事は多いと考えられる。

なお、MA-1 地域で実施されているような深井戸施設による生活用水供給事業は、水道料金の支払い意志・能力の確認さえ行えれば、十分実施可能な代替案と考えられる。ただし、当然のことながら、深井戸による給水は上水のみであり、生活用水に比較して極端に多量の灌漑用水は含まれない。灌漑用水の供給に対しては、別様の供給システムを検討する必要がある。

3) 十分な社会・経済調査と代替案の推奨

農村水供給は国家活動計画やジャワ州の農村水供給計画から分かるように、必要性が高く、妥当な施策と考えられる。

しかしながら、裨益人口を始めとする社会経済調査が不十分であるとともに、小規模貯水池による水供給を想定した場合、5.章に述べたように、諸種の問題点が予想される。特に、高濁度かつ大腸菌を含んだ河川水を原水とするため浄水場が必要となり、運営維持管理において諸問題点を有している。

したがって、計画の前提として、前述したように、既存の上水道事業者の運営維持管理情報の収集や水汲み労働の実態、水伝搬性病気、裨益人口、所得、料金支払い能力、作物生産様式、利用可能用地、環境問題等農村水供給の必要性、緊急性、妥当性について、対象地域住民の意識を十分把握しておく必要がある。

また、灌漑用水供給と飲料水供給の水源を区分し、農村への飲料水供給としては、簡易なる過で飲料水質基準を満たすことが予想される湧水や深井戸による水供給を推奨したい。

第3章 環境社会配慮調査

1. 先方政府が実施した環境社会影響評価等の実施内容

インドネシア国の環境管理法（Law No. 23/1997 concerning Environmental Management）の第15条において、環境に重大な影響を与える可能性のある事業・活動に対し、AMDAL（Analisis Mengenai Dampak Lingkungan：環境アセスメント）が要求されることを定めている。State Minister of Environment Decree No. 17/2001は、AMDALの実施を義務付けるプロジェクトの種類・規模を規定しており、ダム・貯水池プロジェクトについては以下のように規定している。

- ・ 高さが15m以上、または、貯水面積が200ha以上のダム・貯水池はAMDALが必要

本プロジェクトは堤体の高さ15m以下、貯水面積200ha以下であるため、EIAは必要とされない。

インドネシア側は1994年に着工した有償資金協力「ウオノレジョ多目的ダム建設計画」の残余金を活用した「Identification Study and Detailed Design of Small Ponds」を実施している。この調査の一環として、本プロジェクトを含む36個所の貯水池が立地する村を対象として、以下のような工程で現地踏査、聞き取りによる環境調査が行われている。

- ・ 2002年6月11日～17日：質問状の作成
 - ・ 2002年6月19日：スラバヤ Wiyung のウオノレジョ多目的ダム建設プロジェクト事務所において調査内容について協議
 - ・ 2002年6月20日～7月2日：現地踏査、聞き取り調査
 - ・ 2002年7月3日：スラバヤ Wiyung のウオノレジョ多目的ダム建設プロジェクト事務所において調査結果について報告
- 2002年7月5日～21日：レポート作成

この調査は環境現況の情報を収集する目的で実施されたものであり、環境に及ぼす影響の予測・評価、対策の検討等を行われていない。調査結果は、「Environmental Study, July 2002」レポートとしてまとめられている。

2. 環境社会配慮調査のスクーピング

本プロジェクトはカテゴリBの無償資金協力であり、また、インドネシア国の法規制において環境影響評価が必要な規模以下であり、環境影響評価は実施されていない。このよ

うなプロジェクトについて、JICA 環境社会配慮ガイドライン（2004年4月）は、以下のよう
に定めている。

- ・ 環境影響評価等が実施されていない場合など、環境社会配慮調査が必要な場合、環境社
会配慮に必要な調査団員を派遣し、予備調査等にて環境社会配慮調査のスクーピングを
行う。
- ・ 具体的には、ニーズの把握、影響項目、調査方法、プロジェクトを実施しない案を含む
代替案の検討、スケジュール等を内容とする環境社会配慮調査の TOR を作成し、相手国
政府と協議の上その合意を得る。
- ・ JICA は、TOR に従い、IEE レベルの環境社会配慮調査を行う。
- ・ IEE レベルの調査が終了した段階で、2回目のスクリーニングを行う。

上記ガイドラインに従って、本予備調査において、スクーピングを行い、IEE（初期環境影
響評価）レベルの環境社会配慮調査を行うための TOR を作成した。スクーピングレポート
を以下に示す。

Preliminary Study
on
the Project for East Java Small Ponds Construction for Rural Water Supply
インドネシア国東ジャワ州農村水供給小規模貯水池建設計画予備調査

1. Title of the Cooperation Project, and Names of Project Proponent and Consultants

1. 協力事業名、事業者名、コンサルタント

- Title of the Cooperation Project: East Java Small Ponds Construction for Rural Water Supply
 - ・協力事業名：東ジャワ州農村水供給小規模貯水池建設計画
- Names of Project Proponent: Ministry of Public Works
 - ・事業者名：公共事業省
- Consultants: Kenshiro Matsuzaki, E&E Solutions Inc.
 - ・コンサルタント名：イー・アンド・イー ソリューションズ (株)
松崎憲四郎

2. Outline of the Project (Location, Scale of Operation, Lot Area and so on)

2. 事業概要（場所、事業規模、事業面積等）

The project is to construct small ponds in East Java Province, Indonesia. The purpose of the project is to improve the water shortage condition in rural areas by construction of small ponds and water supply system to store the rainy water for dry season use. The proposed project is summarized in Table 3.2.1 The twelve small ponds were originally applied for grant aid projects. The application of the three pond of PS-1, PS-4 and NG-3 were rescinded from the proposed project because PS-1 had been already constructed in 2004, and PS-4 and NG-3 will be constructed in 2005 by its own funds. PC-1 was additionally requested by the Indonesian side. Therefore, ten small ponds are subjected to scoping.

本プロジェクトは、インドネシア国東ジャワ州に小規模貯水池を建設するプロジェクトである。本プロジェクトは、農村における水不足の改善およびの乾期における水供給の改善を目的としたものである。プロジェクトの概要を表2に示す。当初、12箇所の小規模貯水池について無償資金協力が要請された。これら12貯水池のうちPS-1は2004年に自己資金によって建設された。また、PS-4およびNG-3は2005年に自己資金で建設予定となっていることから要請から取り下げられたが、PC-1が追加要請された。従って、対象とするプロジェクトは10貯水池とする。

Table 3.2.1 Summary of the Project

| No. | Project | | Weir | | Volume (m ³) | Surface Area (m ²) | Canal (km) | O&M road (km) | No. of check dam |
|-----|-----------|----------------|------------|------------|--------------------------|--------------------------------|------------|---------------|------------------|
| | Code | Name | Length (m) | Height (m) | | | | | |
| 1. | NG-1 | Oro-Oro Ombo | 87.5 | 9.0 | 12,396 | 1.25 | 2.2 | 1.0 | - |
| 2. | NG-3 (*1) | Kulak Secang | 85.0 | 10.0 | 15,942 | 1.27 | 1.0 | 2.3 | 1 |
| 3. | KD-1 | Winong | 52.5 | 10.3 | 1,759 | 0.67 | 8.0 | 2.3 | 1 |
| 4. | KD-2 | Kalipang | 52.5 | 9.3 | 6,584 | 0.50 | 2.3 | 0.3 | 1 |
| 5. | TR-3 | Ngilentreng | 75.0 | 9.7 | 10,584 | 0.28 | 2.6 | 0.6 | - |
| 6. | MA-1 | Lower Jati | 165.0 | 9.9 | 14,435 | 3.45 | 1.5 | 0.3 | 1 |
| 7. | MA-2 | Gentong | 92.5 | 11.7 | 18,668 | 1.11 | 1.0 | 0.4 | - |
| 8. | PS-1 (*2) | Sidowayah (*2) | 35.0 | 10.0 | 1,390 | 0.46 | 1.1 | 0.5 | 1 |
| 9. | PS-4 (*1) | Brintik | 60.0 | 6.6 | 1,051 | 0.26 | 1.3 | 5.9 | 1 |
| 10. | PB-1 | Curah Bindo | 54.0 | 9.8 | 1,584 | 1.12 | 4.5 | 4.0 | - |
| 11. | PB-2 | Pelan Kerep | 105.0 | 13.0 | 10,453 | 0.78 | 1.8 | 0.7 | 1 |
| 12. | PB-3 | Tegal Pao | 72.5 | 10.3 | 1,747 | 1.28 | 0.8 | 3.5 | 1 |
| 13. | PC-1 (*3) | Kwangan | 37.5 | 9.0 | 5,237 | 0.38 | 1.0 | 0.3 | - |

(*1) The application of these small ponds was rescinded because the ponds will be constructed in 2005 by own funds.

(*2) The application of this small pond was rescinded because the pond was already constructed in 2004.

(*3) This small pond was additionally requested by the Indonesian side.

3. Overall Environmental and Social Condition on the Project Area (Environmental Pollution, Ecosystem, Land use, Population, Environmental Quality Criteria, Legal regulations regarding to Urban Planning and so on)

Based on the existing information and key findings during site visit between December 1 2004 and December 8 2004, environmental and social conditions in and around the project sites are summarized below.

(1) Air pollution

The projects sites and around the areas are primarily rural. There is no air pollution source in and around the project sites. It is expected that pollution levels of ambient air quality are low.

(2) Water pollution

Water quality visually observed during site visit is shown in Table 3.2.2.

Table 3.2.2 Water Quality

| No. | Code | Project name | Water Quality |
|-----|------|--------------|--|
| 1. | NG-1 | Oro-Oro Ombo | Due to rainwater runoff, high turbid river water was observed. |
| 2. | KD-1 | Winong | Could not go to the site because road was blocked by heavy rain. |
| 3. | KD-2 | Kalipang | Turbidity in the river was high due to rainwater runoff. |
| 4. | TR-3 | Ngilentreng | Relatively low turbid river water was observed. River bottom could be seen visually. |

| No. | Code | Project name | Water Quality |
|-----|------|--------------|--|
| 5. | MA-1 | Lower Jati | Turbidity in the river was high due to rainwater runoff. |
| 6. | MA-2 | Gentong | Relatively low turbid river water was observed. River bottom could be seen visually. |
| 7. | PB-1 | Curah Bindo | Turbidity in the river was high due to rainwater runoff. |
| 8. | PB-2 | Pelan Kerep | Turbidity in the river was high due to rainwater runoff. |
| 9. | PB-3 | Tegal Pao | Turbidity in the river was high due to rainwater runoff. |
| 10. | PC-1 | Kwangan | Relatively low turbid river water was observed. River bottom could be seen visually. |

According to information from Ministry of Environment, algal blooms (blue-green algae) proliferated in Sutami dam in Brantas River due to sewage inflow from Malang that is located upstream from the dam. Eutrophication is concerned in small pond.

On December 12, 2004 JICA study team visited the Gedangan Kulon small pond (PS-1) that had been constructed in 1997. No eutrophication conditions were observed.

(3) Soil pollution

The land of the project sites has been used as agricultural purpose. There is no source that causes soil contamination.

(4) Waste

The land of the project sites has been used as agricultural purpose. No disposed waste was observed in the project sites during the site visit.

According to information from Ministry of Environment, there are difficulties in utilization of removed sediments from dams. These difficulties arise from the fact that the sediments contain domestic wastes (especially plastics) that are dumped upstream and trapped at dams. JICA study team visited on December 4, 2004 the existing pond of Prambon on the Kedoengmaron river. No disposed waste was observed in the sediments.

(5) Noise and vibration

The projects sites and the surrounding areas are primarily rural. There are no noise and vibration sources in and around the project site. It is expected that background noise and vibration levels are low.

(6) Odor

No noticeable odor was detected in the project sites. Odors were detected from the livestock houses in the communities during the site visit.

(7) Topography and geology

Conditions of topography and geology visually observed during site visit are shown in Table 3.2.3

Table 3.2.3 Topography and Geology

| No. | Code | Project name | Topography and Geology |
|-----|------|--------------|---|
| 1. | NG-1 | Oro-Oro Ombo | Both sides of the river are contoured slopes that are used for agricultural land. No natural hazard area was observed. |
| 2. | KD-1 | Winong | Could not go to the site because road was blocked by heavy rain. |
| 3. | KD-2 | Kalipang | Proposed axis location lied on the steep river bank. Both sides of the river are contoured slopes that are used for agricultural land. No natural hazard area was observed. |
| 4. | TR-3 | Nglenteng | The site is dominated by undulating and steep area. Right side of the river is slope that is used for agricultural land. No natural hazard area was observed. |
| 5. | MA-1 | Lower Jati | Proposed axis location is at the steep river bank. Both sides of river are slopes covered with bamboo and broadleaf trees. Adjacent areas to the slopes are used for agricultural land. No natural hazard area was observed. |
| 6. | MA-2 | Gentong | Right river bank height is about 1m. Adjacent areas to the slopes are used for agricultural land. No natural hazard area was observed. |
| 7. | PB-1 | Curah Bindo | Both sides of river are slopes covered with bamboo and broadleaf trees. Many stones were observed on river bed, erosions were observed in river bank. Adjacent areas to the slopes are used for agricultural land. No natural hazard area was observed. |
| 8. | PB-2 | Pelan Kerep | Both sides of river are slopes covered with low-density vegetation. Many stones were observed on riverbed. No natural hazard area was observed. |
| 9. | PB-3 | Tegal Pao | The site is dominated by undulating and steep area. Adjacent areas to the slopes are used for agricultural land. No natural hazard area was observed. |
| 10. | PC-1 | Kwangan | The river bank is steep, river body is dominated by big stones. No natural hazard area was observed. |

(8) Bottom sediments

JICA study team visited on December 4, 2004 the existing pond of Prambon on the Kedoengmaron river. The pond was constructed in 2000 for irrigation purpose. The deposited sediments with the thickness ranging from 2 m to 3 m were observed in the pond. No dumped waste in the sediments was observed.

JICA study team visited on December 7, 2004 the Curah Bindo small pond (PS-1) that was constructed in 2004. The deposited sediments with the thickness ranging from 0.2 m to 0.3 m were observed in the pond. No dumped waste in the sediments was observed.

(9) Biota and ecosystem

The project sites are cultivated for agricultural purposes. No ecologically important area was

observed. Conditions of biota and ecosystem visually observed during site visit are shown in Table 3.2.4.

Table 3.2.4 Biota and Ecosystem

| No. | Code | Project name | Biota and Ecosystem |
|-----|------|--------------|--|
| 1. | NG-1 | Oro-Oro Ombo | Vegetation is varied, such as paddy, mango, cassava and bushes. |
| 2. | KD-1 | Winong | Could not go to the site because road was blocked by heavy rain. |
| 3. | KD-2 | Kalipang | Cassava, banana and others were planted. |
| 4. | TR-3 | Nglenteng | Paddy, cassava, coconut, corn, bamboo and others were planted. |
| 5. | MA-1 | Lower Jati | Vegetation is bamboo, banana, coconut, broad leaf trees and bushes. |
| 6. | MA-2 | Gentong | There is paddy field on right river bank. The left river bank covered by bamboo, bushes and upper left river bank is village road. |
| 7. | PB-1 | Curah Bindo | Both sides of river are slopes covered with bamboo and broadleaf trees. Adjacent areas to the slopes are used for agricultural land. |
| 8. | PB-2 | Pelan Kerep | Both sides of river are slopes covered with low-density vegetation. Adjacent areas to the slopes are used for agricultural land. Paddy, banana, bamboo and others were planted. |
| 9. | PB-3 | Tegal Pao | Both sides of river are slopes covered with low-density vegetation. Adjacent areas to the slopes are used for agricultural land. |
| 10. | PC-1 | Kwangan | At the left river bank is covered by bushes and bamboo. There is village road adjacent to the left river bank. Broad leaf trees, bamboo, coconut and banana trees were observed at the right river bank. |

(10) Water usage

River water of the project sites are used for domestic and irrigation purposes.

(11) Settlement

There is no settlement at the project sites.

(12) Local economy

Agriculture is the main income source for the communities around the project sites.

(13) Land use and utilization of local resources

The project sites and the surrounding areas are cultivated for agricultural purposes.

(14) Existing social infrastructures and services

Existing social infrastructures and services around the project sites are in poor conditions.

(15) The poor, indigenous of ethnic people

No indigenous people inhabit in and around the project sites.

(16) Misdistribution of benefit and damage

Common taps are used to supply for domestic water. No misdistribution of benefit and damage has reportedly been raised for water use.

(17) Local conflict of interest

There is reportedly no local conflict of interest has been raised for water use.

(18) Cultural heritage

The project sites are cultivated for agricultural purposes. There is no cultural heritage.

(19) Infectious diseases

According to interviews with village heads, most of them were not aware of infection status of water-borne diseases and water-related diseases. However, head of Brintik village told that approximately 600 people were infected with diarrhea diseases in 2000, and 7 people were died.

(20) Population

Population of the village is summarized in Table 3.2.5.

Table 3.2.5 Population

| No. | Project | | Village | Population |
|-----|---------|--------------|--------------|------------|
| | Code | Name | | |
| 1. | NG-1 | Oro-Oro Ombo | Oro-Oro Ombo | 1,419 |
| 2. | KD-1 | Winong | Winong | 2,112 |
| 3. | KD-2 | Kalipang | Kalipang | 4,459 |
| 4. | TR-3 | Nglentreng | Nglentreng | 3,301 |
| 5. | MA-1 | Lower Jati | Lower Jati | 5,413 |
| 6. | MA-2 | Gentong | Gentong | 3,260 |
| 7. | PB-1 | Curah Bindo | Curah Bindo | 3,740 |
| 8. | PB-2 | Pelan Kerep | Pelan Kerep | 3,967 |
| 9. | PB-3 | Tegal Pao | Cura Temu | 676 |
| 10. | PC-1 | Kwangan | Cokrokenbang | 3,071 |

(21) Environmental Quality Criteria

Government Regulations concerning Control of Water Pollution No.82 of 2001 established ambient water quality standards. The ambient water quality standards are classified into 4 classes:

- Class I: Water that can be used as raw water for drinking water and/or other uses requiring the same water quality standards
- Class II: Water that can be used for recreation, freshwater fish aquaculture, farming, plantation irrigation purposes and/or other uses requiring the same water quality standards
- Class III: Water that can be used for freshwater fish aquaculture, animal husbandry, plantation irrigation purposes and/or other uses requiring the same water quality standards

- Class IV: Water that can be used for plantation irrigation purposes and/or other uses requiring the same water quality standards
4. Adverse Environmental and Social Impacts (Spatial and Time Range, Range of Impacts to be assessed, Methods of Prediction and Evaluation)

Table 3.2.6 summarized potential environmental and social impacts that are generally considered by construction and operation of a small pond.

Table 3.2.6 Potential Environmental and Social impacts

| No. | Check Item of JICA guidelines | Potential Impact | |
|-----|--|--|--|
| | | Construction Phase | Operation Phase |
| 1. | Air Pollution | Exhaust gas, dust from construction equipment and activities | |
| 2. | Water Pollution | Drainage from construction activities. | Eutrophication by nutrients retention in pond. |
| 3. | Wastes | Disposal of spoils | Disposal of removed sediments from the pond. |
| 4. | Noise and Vibration | Noise and vibration from construction equipment | |
| 5. | Odor | | Odor due to vegetation decay and exposed mudflats in pond. |
| 6. | Topography and Geology | Alteration of topography by site preparation, quarrying and borrow pits. | Soil erosion |
| 7. | Bottom Sediments | | Sedimentations in pond. |
| 8. | Biota and Ecosystem | Loss of vegetation, loss of wildlife habitats, impact on threatened or endangered species. | Disruption of migration routes, habitat fragmentation, blocking of fish migration |
| 9. | Water Usage | | Infringement of water rights, conflicting demands for water use. |
| 10. | Accidents | Traffic accident related to construction and camp service vehicles. | |
| 11. | Global warming | | Greenhouse gases from rotting vegetation in the pond. |
| 12. | Involuntary resettlement | Dislocation of people living in project areas. | |
| 13. | Land Acquisition | Land acquisition for the project areas. | |
| 14. | Local Economy | Employment opportunities for construction works, purchase of goods and services, worker expenditures | Increase of productivity of agricultural land. |
| 15. | Land Use and Utilization of Local Resources | Loss of lands by inundation to form pond. | Expansion of agricultural land. |
| 16. | Social institutions | | Social structure/organization of operation and maintenance of pond and water supply. |
| 17. | Existing Social Infrastructures and Services | Increased demands for housing and public facilities and services due to immigration of workers. | Improvement of supply of domestic water and irrigation water. |

| No. | Check Item of JICA guidelines | Potential Impact | |
|-----|---------------------------------------|---|---|
| | | Construction Phase | Operation Phase |
| 18. | The Poor, Indigenous of Ethnic People | Loss of lands that are closely related to livelihood, infringement of vested rights | Changes on culture, custom and lifestyle. |
| 19. | Misdistribution of Benefit and Damage | | Improper distribution of water supply. |
| 20. | Local Conflict of Interests | Conflict between immigrated workers and resident people. | Conflicts associated with water distribution. |
| 21. | Gender | | Benefits to women if women are the primary collectors and transporters of domestic water. |
| 22. | Children's rights | | Benefits to children if children are the primary collectors and transporters of domestic water. |
| 23 | Cultural Property | Damage of historic, cultural, archeological or paleontological features by construction activities. | Loss of historic, cultural, archeological or paleontological features by inundation |
| 24 | Infectious Diseases | Introduction of HIV/AIDS by immigrated workers. | Introduction of water-borne or water-related diseases. |

Table 3.2.7 shows a generalized matrix that indicates relationship between check items of JICA guidelines and activities of construction and operation of a small pond.

Table 3.2.7 Matrix of Potential Environmental and Social impacts

| Activity Check Item of JICA Guidelines | Construction Phase | | | | | | Operation Phase | | |
|---|-----------------------------|------------------|--------------------|---------------------|--|------------------------|----------------------------------|------------------|--------------|
| | Construction equipment uses | Site preparation | Disposal of spoils | Traffic of vehicles | Extraction of sand, gravel, and quarry | Immigration of workers | Demand of construction materials | Storage of water | Use of water |
| Air Pollution | √ | √ | √ | √ | √ | | | | |
| Water Pollution | | √ | √ | | √ | | | √ | |
| Wastes | | | √ | | | | | √ | |
| Noise and Vibration | √ | √ | | √ | √ | | | | |
| Odor | | | | | | | | √ | |
| Topography and Geology | | √ | | | | | | √ | |
| Bottom Sediments | | | | | | | | √ | |
| Biota and Ecosystem | | √ | √ | | √ | | | √ | |
| Water Usage | | | | | | | | | √ |
| Accidents | | | | √ | | | | | |
| Global warming | | | | | | | | √ | |
| Involuntary resettlement | | √ | | | | | | | |
| Land Acquisition | | √ | | | | | | | |
| Local Economy | | | | | | √ | √ | | |
| Land Use and Utilization of Local Resources | | √ | | | | | | | √ |
| Social institutions | | | | | | | | | √ |
| Existing Social Infrastructures and Services | | | | | | √ | √ | | |
| The Poor, Indigenous of Ethnic People | | √ | | | | | | | √ |
| Misdistribution of Benefit and Damage | | | | | | | | | √ |
| Local Conflict of Interests | | | | | | | | | √ |
| Gender | | | | | | | | | √ |
| Children's rights | | | | | | | | | √ |
| Cultural Property | | √ | | | √ | | | √ | |
| Infectious Diseases | | | | | | √ | | √ | √ |

Check mark of √ indicates potential environmental and social impacts

The environmental and social impacts by the project to be predicted and assessed are selected considering the followings:

- Generally considered environmental and social impacts by construction and operation of a pond as shown in Table 3.2.6

- Generalized matrix that indicates relationship between check items and activities of construction and operation of a small pond as shown in Table 3.2.7
- Project plans
- Existing conditions in and around the project sites

Selected/not selected items to be predicted and assessed for the project are summarized in Table 3.2.8.

Table 3.2.8 Selected/not Selected Items to be Predicted and Assessed for the Project

| No. | Check Item of JICA guidelines | Selected/not selected item and its reasons | |
|-----|--|--|--|
| | | Selected | Reasons |
| 1. | Air pollution | Yes | Air pollution may be caused by the exhaust gas, dust from construction equipment and activities. Air pollution during construction is predicted and assessed. |
| 2. | Water pollution | Yes | Water pollution may be caused by drainage during construction. Eutrophication may be caused during operation. Water pollution during construction and operation are predicted and assessed. |
| 3. | Wastes | Yes | Spoils will be generated from construction activities. Removed sediments from pond will be generated during operation. Treatment and disposal of the wastes generated during construction and operation are predicted and assessed. |
| 4. | Noise and vibration | Yes | Noise and vibration will be generated during construction. Impacts by noise and vibration during construction are predicted and assessed. |
| 5. | Odor | Yes | Odor may be caused by vegetation decay and exposed mudflats in pond. Impacts of odor are predicted and assessed. |
| 6. | Topography and geology | Yes | Topography will be altered by site preparation, quarrying and borrow pits. Soil erosion may be caused during operation. Impacts on topography are predicted and assessed. |
| 7. | Bottom sediments | Yes | Sediment will deposit in pond. Impacts by sedimentation are predicted and assessed. |
| 8. | Biota and ecosystem | Yes | Biological resources and ecosystem may be affected by construction activities and operation (e.g. loss of vegetation and wildlife habitats). Impacts on topography are predicted and assessed. |
| 9. | Water usage | Yes | The project may cause infringement of water rights and conflicting demands for water use. Impacts on water usage is predicted and assessed. |
| 10. | Accidents | Yes | Construction and camp service vehicles may cause traffic accidents. Traffic accidents is predicted and assessed. |
| 11. | Global warming | No | No global warming gas will be emitted from the project. There was no possibility that the project cause global warming. |
| 12. | Involuntary resettlement | No | There will be no involuntary resettlement under the project. |
| 13. | Land Acquisition | Yes | Land acquisition will be required for the project. Impacts by the land acquisition are predicted and assessed. |
| 14. | Local economy such as employment and livelihood etc. | Yes | Construction activities will contribute to local economy (employment opportunities for construction works, purchase of goods and services, worker expenditures). The project will contribute to increase productivity of agriculture lands. Contributions to local economy are predicted and assessed. |
| 15. | Land use and utilization of local resources | Yes | Existing land use will be changed by inundation to form pond. The project will contribute to expansion of agricultural land after operation. Loss of lands by inundation and expansion of agricultural land are predicted and assessed. |

| No. | Check Item of JICA guidelines | Selected/not selected item and its reasons | |
|-----|--|--|---|
| | | Selected | Reasons |
| 16. | Social institutions such as social infrastructure and local decision-making institutions | Yes | There are two associations for water users: HIPPA (Himpunan Petani Pemakai Air: Agriculture Water Users Association) and HIPPAM (Himpunan Petani Pemakai Air Minum: Domestic Water Users Association). However, these associations are not currently functioning at most of the project sites. Organization will be required for operation and maintenance of pond and water supply. Required organizations are predicted and assessed. |
| 17. | Existing social infrastructures and services | Yes | Demands for housing and public facilities and services due to immigration of workers may be increased during construction. However, construction workers will not immigrate because construction of the project is a small scale. The project will improve existing water supply after operation. Impacts on water supply after operation are predicted and assessed. |
| 18. | The poor, indigenous of ethnic people | No | No indigenous people inhabits in and around the project sites. |
| 19. | Misdistribution of benefit and damage | Yes | Improper distribution of water supply may cause misdistribution of benefit and damage. Misdistribution of benefit and damage of water supply are predicted and assessed. |
| 20. | Local conflict of interests | Yes | Construction workers will not immigrate because construction of the project is a small scale. Conflict between immigrated workers and resident people will not occur. Local conflict of interest may be raised for downstream water use. Impacts on local conflict of interest after operation are predicted and assessed. |
| 21. | Gender | No | Women are not the primary collectors and transporters of domestic water. |
| 22. | Children's rights | No | Children are not the primary collectors and transporters of domestic water. |
| 23. | Cultural Property | No | There is no cultural property in the project site. |
| 28. | Infectious diseases such as HIV/AIDS etc. | Yes | Immigrated workers may introduce HIV/AIDS. However, construction workers will not immigrate because construction of the project is a small scale. In the Brintik village, approximately 600 people were infected with diarrheal diseases, and 7 people were died. Impacts on infectious diseases after operation is predicted and assessed. |

5. Alternatives including without project option

(1) Water supply systems

Deep wells ranging in depth from 130 to 160 m are installed to supply domestic water around the MA-1 and PS-4 project sites. There are also many deep wells in East Java Province. Therefore, it is expected that there are aquifers capable of supplying groundwater to domestic use. The water quality of river water is bad. Chlorination of river water is not sufficient treatment to supply water for drinking purpose. Conventional water treatment system including coagulation, flocculation and rapid sand filtration is required to supply water for drinking purpose. Drilling of deep wells is considered prospective for alternative water supply system.

(2) Without project

The residents living around the project sites face insufficient water supply, and water shortage in dry season. Agriculture is affected by drought.

Table 3.2.9 shows alternative comparison of small pond and deep well.

Table 3.2.9 Alternative Comparison

| Item | Small Pond | Deep Well |
|-----------------------|---|---|
| Site | Necessary to identify the site to storage demand water. | Necessary to identify the site in the saturated zone (water table or aquifer) |
| Water quality | Suspended solids are contained due to runoff from catchment area. Water quality is affected by metrological conditions and inflows. | Change in water quality is small. Water quality is generally good. |
| Water treatment | Water treatment including coagulation, filtration and chlorination is necessary. | No treatment or chlorination is necessary. |
| Required area | Large | Small |
| Inundation area | Result in inundation area (0.38ha - 3.45ha) | No inundation area |
| Land acquisition | Relatively large scale (0.38ha - 11.176ha) | Relatively small scale (10 m ² – 20m ²) |
| Water supply capacity | Large | Small |
| Time for construction | Relatively long (7 months) | Relatively short (3 months) |
| Construction cost | Relatively high | Relatively low |
| Maintenance cost | Relatively high (removal of sediments in pond and water treatment) | Relatively low (maintenance of water pumps) |
| Environmental impact | Sedimentations in pond, loss of vegetation, land acquisition, impacts to downstream water use. | Noise and vibration during well drilling. |

6. Terms of Reference (Objectives, EIA requirements, Study area, Study period, Scope of Work, Information Disclosure and Public Participation)

6.1 Objectives

Objectives of this Terms of Reference (TOR) are to perform IEE-level environmental and social considerations studies (hereinafter referred to as “EIA study”). Items to be predicted and assessed are according to the selected items in Table 4-3.

6.2 EIA requirements

Indonesian laws specified that EIA process is required for a dam more than 15 m in height and/or a reservoir more than 200ha. Therefore, EIA process is not required for the project.

6.3 Consultations with stakeholders

The environmental study was conducted in 2002 as a part of Identification Study and Detailed Design of 36 Small Ponds. Hearing to limited village people at 35 villages was made during field survey from June 20, 2002 to July 2, 2002. Formal consultations with stakeholders have not been conducted.

Consultations with stakeholders are important to: inform the stakeholders about the project; identify

issues and concerns of the stakeholders; increase public understanding; reduce conflict with stakeholders. Recommendations are made to consult with stakeholders. Recommendations include selection of target areas, methods to reach stakeholders, consultation methods, materials to inform the project.

6.4 The Study Area

The study area should include the followings:

- Directly affected areas by the project itself (weirs, canals, O&M roads, check dams, inundation areas)
- Directly affected areas by the construction activities (e.g. quarries sites, borrow pits, temporary access roads)

6.5 Project Description

Based on the existing information, summary of the project is described. The concise includes needs for the project, locations, structures, inundation areas, canals, and roads.

6.6 Impact Prediction and Assessment

(1) Air Pollution

The levels of air pollution depend mainly on number and type of existing emission sources. There is no emission source around the project site because the proposed project site and the surrounding area are primarily rural. It is expected that pollution levels of ambient air quality are low. Therefore, ambient air quality levels are qualitatively estimated based on the emission sources around the project site. Air pollutants will be emitted by construction equipment and activities. The potential environmental impacts on air quality during construction are expected to be temporary and reversible in nature. Impacts on air quality are quantitatively predicted and assessed based on the collected information of the construction plans.

(2) Water Pollution

JICA study team conducted water sampling and analysis of the project sites. Ambient water quality of the rivers is described based on the analysis results. During construction, water pollution may be caused by drainage from construction activities. During operation, water pollution may be caused by deterioration of water quality in pond by inflows from lands and eutrophication by plants at inundation zone and nutrient inflows.

Impacts on water quality during construction are predicted and assessed based on the planned mitigation measures.

Deterioration of water quality in pond is predicted and assessed based on information of contamination sources, and drawing on water pollution problems in the similar type of existing ponds.

(3) Wastes

Improper waste treatment and disposal will cause water pollution due to runoff. Wastes generated during construction are spoils. Impacts by the wastes generated during construction are predicted and assessed based on the planned mitigation measures. Wastes generated during operation are removed sediments from the pond. Disposal plans provided by the Indonesian side are reviewed to assess the environmental impacts.

(4) Noise and Vibration

The levels of noise and vibration depend mainly on number and type of existing noise and vibration sources. There is no noise and vibration emission source around the project site because the proposed project site and the surrounding area are primarily rural. It is expected that ambient levels of noise and vibration are low. Therefore, ambient noise and vibration levels are qualitatively estimated based on the emission sources around the project site.

Noise and vibration will be emitted by construction equipment and activities. The potential environmental impacts on noise and vibration during construction are expected to be temporary and reversible in nature. Impacts by noise and vibration are predicted and assessed based on the collected information of the construction plans, and the distance from the project sites to sensitive receptors.

(5) Odor

Odor may be caused by vegetation decay and exposed mudflats in pond. Impacts of odor are predicted and assessed based on the odor sources of the project, and distance from project site to sensitive receptors.

(6) Topography and Geology

Information on unstable terrain and other geologically hazardous areas (e.g. unstable slopes, areas of potential high erosion, and areas prone to landslides, etc.) are described in and vicinity of the project site. Impacts on topography and geology are predicted and assessed based on the affected locations and areas by the project to the existing unstable terrain, other geologically hazardous areas and the collected information of the construction plans.

(7) Bottom Sediments

Sedimentation in pond loses its storage capacity. JICA study team conducted water sampling and analysis of the project sites. Amount of sedimentation is predicted based on the analysis results. Impacts by sedimentation in pond are predicted and assessed based on the sediment management plans and watershed management plans provided by the Indonesian side.

(8) Biota and Ecosystem

The potential environmental impacts to biota and ecosystem are mainly caused by elimination or disturbances of sensitive habitats, disruption of migration routes, and changes in water balance due to existence of facilities.

The existing conditions of vegetation in and vicinity of the project site are described. The existing conditions of threatened or endangered species in and vicinity of the project site are described. Information on ecologically important areas (e.g. national parks, protected areas, tropical rainforests, and breeding, feeding, spawning and nesting areas) in and vicinity of the project site are described. Impacts on terrestrial and aquatic flora and fauna are predicted and assessed based on the affected locations and areas by the project.

(9) Water Usage

The project will reduce downstream water flow. Conflicting demands for water use can cause problems when multiple demands for limited water resources. Information on existing water uses of the river is described. Information on existing water rights is described. Impacts on water usage is predicted and assessed based on the collected information of water right permits for the project.

(9) Accidents

Movement of construction and camp service vehicles may cause traffic accidents. Impacts by traffic accidents are predicted and assessed based on the collected information of the construction plans.

(10) Land Acquisition

Land acquisition will be required for the project implementation. Land acquisition may cause hardship, impoverishment, and social impacts unless appropriate measures are planned and carried out. Land acquisition plans are reviewed and assessed including; total land area acquired for the project; the areas affected by land acquisition; type and land use; ownership, tenure, and land use patterns; land acquisition procedures and compensation; legal framework for land acquisition and compensation; compensation framework; valuation and compensation for lost assets; timetable and budget for the land acquisition; grievance redress.

(11) Local Economy

Construction activities will contribute to local economy (employment opportunities for construction works, purchase of goods and services, worker expenditures). Contribution to local economy during construction is predicted and assessed based on the collected information. Agriculture is the main income source for the communities around the project sites. The project will contribute to increase productivity of agriculture lands. The possibility of increase in agriculture productivity is predicted and assessed based on the collected information.

(12) Land Use and Utilization of Local Resources

Agriculture is the major land use in the project sites. Existing land use will be changed by inundation to form pond. Impacts on land use and utilization of local resources are predicted and assessed based on the affected locations and areas by inundation.

The project will contribute to expansion of agricultural land after operation. Potential expansion of agricultural land are predicted and assessed.

(13) Social institutions

There are two associations for water users: HIPPA (Himpunan Petani Pemakai Air: Agriculture Water Users' Association) and HIPPAM (Himpunan Petani Pemakai Air Minum: Domestic Water Users' Association). However, these associations are not currently functioning at most of the project sites. Organization will be required for operation and maintenance of pond and water supply. Required organization is predicted and assessed.

(14) Existing Social Infrastructures and Services

The project will improve existing water supply after operation. Impacts on existing water supply are predicted and assessed based on the collected information of existing water supply.

(15) Misdistribution of Benefit and Damage

Improper distribution of water supply may cause misdistribution of benefit and damage. Impacts on misdistribution of benefit and damage are predicted and assessed based on the collected information of water distribution plans.

(16) Local Conflict of Interests

The project will reduce downstream water flow. Local conflict of interest may be raised for downstream water use after project implementation. Impacts on downstream water use are predicted and assessed based on the collected information of water use.

(17) Infectious Diseases

The project will contribute to decrease in water-related infectious diseases. The possibility of decrease in water-related infectious diseases is predicted and assessed drawing from similar cases.

3. IEE レベルの環境社会配慮調査結果

(1) はじめに

本 IEE レベルの環境社会配慮調査（＊）（以下、初期環境影響評価）は、JICA 環境社会配慮ガイドライン（2004 年 4 月）に基づいて行ったものである。

（＊）「Initial Environmental Examination(IEE)レベル」とは、既存データなど比較的容易に入手可能な情報、必要に応じた簡易な現地調査に基づき、代替案、環境影響の予測・評価、緩和策、モニタリング計画の検討等を実施するレベルをいう。

本プロジェクトは無償資金協力であり、カテゴリ B に分類されている。また、インドネシア国の法規制において環境影響評価が必要な規模以下であり、環境影響評価は実施されていない（インドネシア国の法規制ではダム・貯水池プロジェクトにおいて環境影響評価が必要とされる規模は、堤体の高さが 15m 以上または貯水面積が 200ha となっている）。このようなプロジェクトについて、JICA 環境社会配慮ガイドラインは、以下のように定めている。

- ・ 環境影響評価等が実施されていない場合など、環境社会配慮調査が必要な場合、環境社会配慮に必要な調査団員を派遣し、予備調査等にて環境社会配慮調査のスコーピングを行う。
- ・ 具体的は、ニーズの把握、影響項目、調査方法、プロジェクトを実施しない案を含む代替案の検討、スケジュール等を内容とする環境社会配慮調査の TOR を作成し、相手国政府と協議の上その合意を得る。
- ・ JICA は、TOR に従い、IEE レベルの環境社会配慮調査を行う。
- ・ IEE レベルの調査が終了した段階で、2 回目のスクリーニングを行う。
- ・ カテゴリ分類が変更されカテゴリ A とされたものについては、開発調査等のスキームを用いて本ガイドラインの 3.3 を踏まえて必要な環境社会配慮調査を行うことや協力の中止を含めた対応策を外務省に提言する。再度カテゴリ B とされたものについては、環境社会配慮調査の結果を B/D に反映させ、基本設計報告書を完成後速やかに情報公開する。カテゴリ分類が変更されカテゴリ C とされたものについては、環境社会配慮の作業を終了する。

上記ガイドラインに従って、スコーピングを行い、初期環境影響評価調査を行うための TOR を作成した。作成した TOR に基づいて初期環境影響評価を行った。

(2) 初期環境影響評価の結果

作成した TOR に従って行った初期環境影響評価の結果を以下に示す。

1) プロジェクトの概要

東ジャワ州では東ジャワ州では 1970 年代以降、有償資金協力でブランタス川流域の灌漑事業が実施されており、多くの農村部において飲料水及び灌漑用水が年間を通じて確保されるようになった。しかしながら、同灌漑事業の対象外の農村部では、依然として乾期の飲料水及び灌漑用水が不足しており、生活水準向上の妨げとなっている。このような状況下、1994 年に着工した有償資金協力「ウオノレジョ多目的ダム建設計画」の残余金を活用した「Identification Study and Detailed Design of Small Ponds」が実施され、東ジャワ州内の 15 農村部における貯水池建設計画が提案された。この提案を受けて、インドネシア政府はわが国政府に対し、12 農村部において貯水池を建設するのに必要な施設及び機材の整備に係る無償資金協力を要請した。本プロジェクトの概要を表 3.3.1 に示す。要請された 12 貯水池のうち PS-1 は 2004 年に自己資金によって建設された。また、PS-4 および NG-3 は 2005 年に自己資金で建設予定となっていることから要請から取り下げられたが、PC-1 が追加要請された。従って、対象とするプロジェクトは 10 貯水池とする。

表 3.3.1 プロジェクトの概要

| No. | プロジェクト | | 堰 | | 貯水容量 (m ³) | 貯水池面積 (ha) | 水路 (km) | O&M 道路 (km) | 砂防ダムの数 |
|-----|-----------|--------------|--------|--------|------------------------|------------|---------|-------------|--------|
| | 記号 | 名前 | 長さ (m) | 高さ (m) | | | | | |
| 1. | NG-1 | Oro-Oro Ombo | 87.5 | 9.0 | 12,396 | 1.25 | 2.2 | 1.0 | - |
| 2. | NG-3 (*1) | Kulak Secang | 85.0 | 10.0 | 15,942 | 1.27 | 1.0 | 2.3 | 1 |
| 3. | KD-1 | Winong | 52.5 | 10.3 | 1,759 | 0.67 | 8.0 | 2.3 | 1 |
| 4. | KD-2 | Kalipang | 52.5 | 9.3 | 6,584 | 0.50 | 2.3 | 0.3 | 1 |
| 5. | TR-3 | Nglentreng | 75.0 | 9.7 | 10,584 | 0.28 | 2.6 | 0.6 | - |
| 6. | MA-1 | Lower Jati | 165.0 | 9.9 | 14,435 | 3.45 | 1.5 | 0.3 | 1 |
| 7. | MA-2 | Gentong | 92.5 | 11.7 | 18,668 | 1.11 | 1.0 | 0.4 | - |
| 8. | PS-1 (*2) | Sidowayah | 35.0 | 10.0 | 1,390 | 0.46 | 1.1 | 0.5 | 1 |
| 9. | PS-4 (*1) | Brintik | 60.0 | 6.6 | 1,051 | 0.26 | 1.3 | 5.9 | 1 |
| 10. | PB-1 | Curah Bindo | 54.0 | 9.8 | 1,584 | 1.12 | 4.5 | 4.0 | - |
| 11. | PB-2 | Pelan Kerep | 105.0 | 13.0 | 10,453 | 0.78 | 1.8 | 0.7 | 1 |
| 12. | PB-3 | Tegal Pao | 72.5 | 10.3 | 1,747 | 1.28 | 0.8 | 3.5 | 1 |
| 13. | PC-1 (*3) | Kwangan | 37.5 | 9.0 | 5,237 | 0.38 | 1.0 | 0.3 | - |

(*1) 2005 年に自己資金で建設予定であり要請から取り下げられた。

(*2) 2004 年に自己資金で建設済みであり要請から取り下げられた。

(*3) M/D で追加要請された。

プロジェクトサイトの位置を図 3.3.1 に示す。また、各プロジェクトサイトの写真を図 3.3.2 に示す。

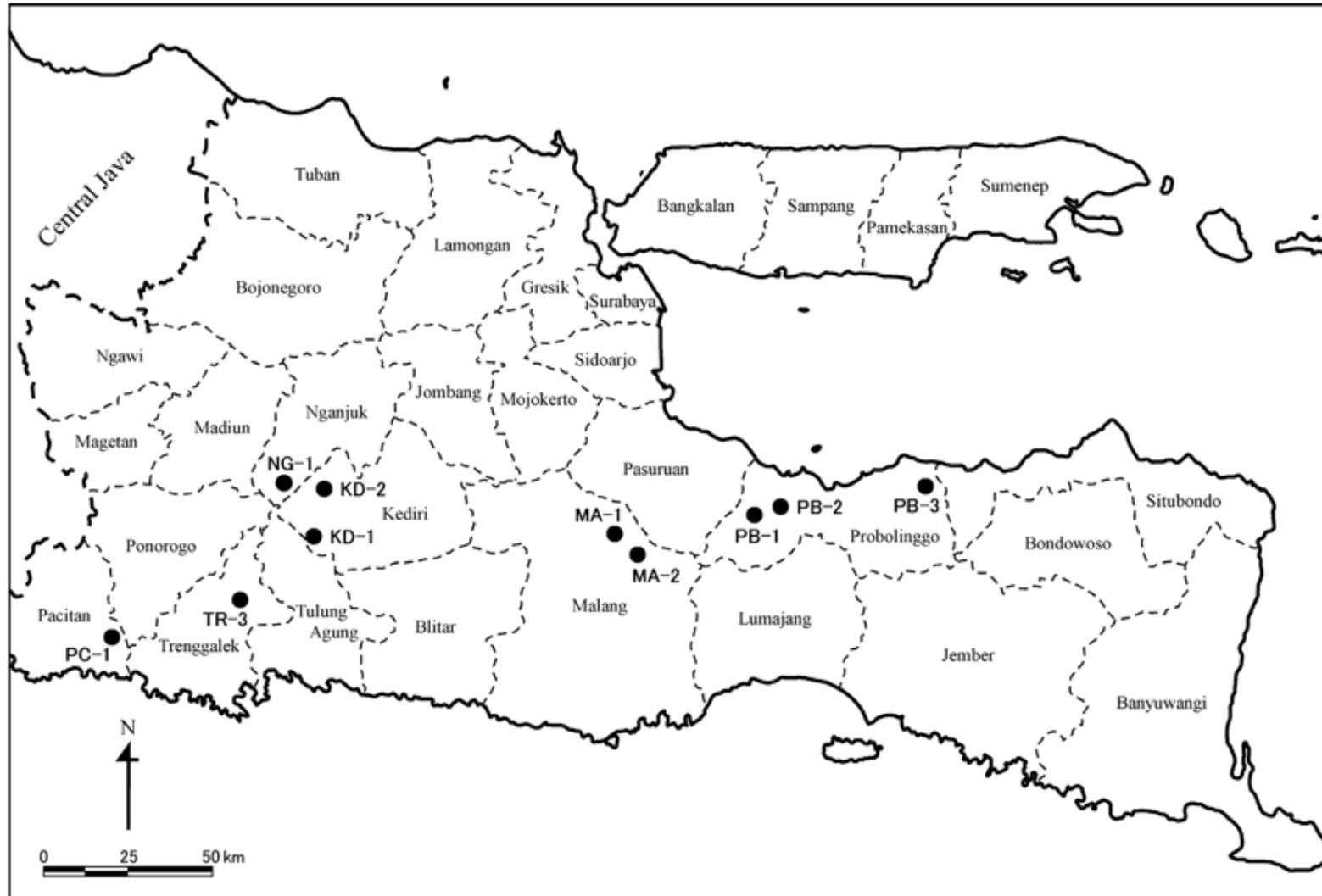


図 3.3.1 プロジェクトサイト位置図



NG-1
Oro-Oro Ombo



KD-2
Kalipang



TR-3
Nglentreng



MA-1
Lower Jati



MA-2
Gentong



PB-1
Curah Bindo



PB-2
Pelan Kerep



PB-3
Tegal Pao



PC-1
Kwangan

図 3.3.2 プロジェクトサイト写真

2) 代替案の検討

本プロジェクトの策定にあたり、インドネシア側では代替案は検討されなかった。本プロジェクトにおける代替案として、以下のようなものが挙げられる。

- ・ 深井戸による水供給
- ・ 可能であれば、河川水と地下水を水源として併用し、水源の確保に柔軟性を持たせる

① 深井戸による水供給

本予備調査において、本プロジェクト対象地域で表 3.3.2 に示すような深井戸による水供給が行われていることを確認した。

表 3.3.2 深井戸による水供給

| 位置 | 目的 | 井戸の深さ (m) | 給水量 |
|--------------------|-------------------|-----------|---------------------------------|
| Brintik 村 (PS-4) | 養鶏場の給水、乾期には村人にも給水 | 130 | 3L/sec、50m ³ /day 使用 |
| Baturento 村 (MA-1) | 350 世帯に給水 | 160 | 5L/sec |

また、ジャワ州には約 1,700 本の深井戸があり、深井戸による水供給は可能であると考えられる。

貯水池と深井戸による水供給の比較を表 3.3.3 に示す。

表 3.3.3 貯水池と深井戸による水供給の比較

| 項目 | 貯水池 | 深井戸 |
|--------|---|--|
| 立地地点 | 必要な水量を貯水できる地点を選定することが必要 | 地下水が賦存する地点を探査し選定することが必要 |
| 水質 | 流域からの土砂が流入するため懸濁物質が多い。水質は気象条件、流入負荷に影響を受ける | 一般に水質は安定しており、良好 |
| 水処理 | 凝集沈殿、濾過、塩素処理が必要 | 無処理または塩素処理程度で水供給可能 |
| 所要面積 | 大きい | 小さい |
| 水没面積 | 0.38ha - 3.45ha | なし |
| 供給水量 | 多い。生活用水のみでなく灌漑用水も供給できる | 少ない。生活用水の供給は可能であるが、灌漑用水を供給できる水量を確保するのは困難な場合が多い |
| 土地取得規模 | 比較的大きい (0.38ha - 11.176ha) | 小さい (10 m ² - 20m ²) |
| 建設期間 | 比較的長い (7ヶ月) | 比較的短い (3ヶ月) |
| 建設費 | 比較的大きい | 比較的小さい |
| 維持管理 | 浄水施設の運転維持管理に高度な運転技術を要する | 揚水ポンプの維持管理が必要である |
| 維持管理費 | 堆砂の除去、水処理施設に費用がかかる。 | 揚水ポンプの維持管理に費用がかかる。 |
| 環境影響 | 堆砂、植生の除去、土地取得、下流側の水利用への影響が発生する | 井戸掘削時における騒音・振動などの影響で環境影響は小さい |

② 河川水と地下水の併用

生活用水と灌漑用水を供給する場合に、生活用水は深井戸により供給し、灌漑用水を貯水池で供給することが考えられる。生活用水の分だけ貯水池の容量が小さくなり、環境影響を小さくすることが可能である。

③ プロジェクトを実施しない案

乾期において用水源の不足が続き、水を媒介とする伝染病等の水関連保健・衛生上の問題が継続する。

3) ステークホルダーとの協議

インドネシア側は、1994年に着工した有償資金協力「ウオノレジョ多目的ダム建設計画」の残余金を活用した「Identification Study and Detailed Design of Small Ponds」を実施している。この調査の一環として、本プロジェクトサイトを含む36個所の貯水池が立地する村を対象として、現地踏査、聞き取りによる環境調査が行われた。調査結果は、「Environmental Study, July 2002」レポート（以下、環境調査報告書（2002年））としてまとめられている。環境調査報告書（2002年）に記載されている村民への聞き取り調査結果を表3.3.4に示す。

表 3.3.4 村民への聞き取り調査結果

| No. | プロジェクト | | 聞き取り調査結果 |
|-----|--------|--------------|---|
| | 記号 | 名前 | |
| 1. | NG-1 | Oro-Oro Ombo | <ul style="list-style-type: none"> ある村民はプロジェクトサイトに危険な場所があるため事故が起ることに懸念していた。 村長は事故を防ぐために建設前に式典することを望んでいた。 村民は土地の補償が重要であると言っていた。村民の 1 人は Rp25,000,000 の補償額を希望していた。 建設工事へ参加することができる。 |
| 2. | KD-1 | Winong | <ul style="list-style-type: none"> 貯水池建設について懸念はしていない。社会的格差も生じない。 貯水池での魚釣り、レクリエーションができることを希望する。 村民はプロジェクトにより灌漑用地が増加することを希望していた。 水没する土地への適切な補償を希望していた。 |
| 3. | KD-2 | Kalipang | <ul style="list-style-type: none"> 水没する農地は借地であり、水没することについて懸念はしていない。 植え付けている作物の補償を希望していた。 建設工事に参加することができる。労役の提供はこの村の良い習慣である（助役の言） 灌漑用水と乾期の生活用水を確保するために、早期にプロジェクトが実施されることを希望していた。 |
| 4. | TR-3 | Nglentreng | <ul style="list-style-type: none"> 下流の村に 1984 年に建設された貯水池に村民は良い評価をしており、貯水池の恩恵を知っている。 村民は乾期における水源とし、稲作を拡大するために、貯水池建設に合意している。 村民は適切な土地の補償を希望していた。 貯水池建設について懸念はしていない。社会的格差も生じない。 |
| 5. | MA-1 | Lower Jati | <ul style="list-style-type: none"> 乾期には常に農業用水および生活用水が不足する。 村民は適切な土地の補償を希望していた。 プロジェクトで雇用されることを希望していた。 貯水池の堆砂を少なくするため植栽することを希望していた。 村民は乾期における用水源および自家消費の魚を採るためにプロジェクトを希望していた。 |
| 6. | MA-2 | Gentong | <ul style="list-style-type: none"> 村民は適切な土地の補償を希望していた。 プロジェクトで雇用されることを希望していた。 大部分の村民はプロジェクトを受け入れていた。 |
| 7. | PB-1 | Curah Bindo | <ul style="list-style-type: none"> 村民は適切な土地の補償を希望していた。 プロジェクトで雇用されることを希望していた。 |
| 8. | PB-2 | Pelan Kerep | <ul style="list-style-type: none"> 村民は適切な土地の補償を希望していた。 プロジェクトで雇用されることを希望していた。 村には灌漑農地がないため、村民の大部分がプロジェクトについて十分に理解していないようであった。 |
| 9. | PB-3 | Tegal Pao | <ul style="list-style-type: none"> 貯水池建設について懸念はしていない。社会的格差も生じない。 村民は、最初のうちは土地を手放すことに反対していたが、情報を提供し、話をしているうちに、適切な土地の補償が得られれば土地を手放す意向を示した。 貯水池での魚釣り、レクリエーションができることを希望する。 |

| No. | プロジェクト | | 聞き取り調査結果 |
|-----|--------|---------|---|
| | 記号 | 名前 | |
| 10. | PC-1 | Kwangan | <ul style="list-style-type: none"> ・ プロジェクトで雇用されることを希望していた。 ・ 貯水池の堆砂を少なくするため植栽することを希望していた。 ・ 村民は、概してプロジェクトに合意していた。 ・ 水没する農地は借地であり、水没することについて懸念はしていなかった。 ・ 植え付けている草木の補償を希望していた。 ・ 村民は、乾期における灌漑用水確保の問題が解決されることについて十分理解しており、早期に建設されることを希望していた。 |

上記の聞き取り調査は短期間（36箇所を2002年6月20日～7月2日において実施）されており、聞き取り方法（個別に行ったのか、集会を開いたのか、説明に使用した資料等）、人数、年齢、性別、記録などが示されていないため、本プロジェクトの周知方法、周知範囲、周知レベル、村民の具体的意見などが不明である。

本予備調査においても、裨益世帯、水供給の現況、維持管理、収入源、所得などの情報を得るために村長・助役を対象として聞き取り調査を行った。聞き取り項目は人口、世帯数、農業世帯数、所得、裨益地区人口、水田面積、作付パターン、畑地面積、灌漑可能面積、生活用水源、灌漑用水使用量、生活用水使用量、灌漑用水維持管理組織・維持管理費、生活用水維持管理組織・維持管理費、灌漑用水料金、生活用水料金、電気使用料金、生活用水支払い可能料金、水あるいは水生生物等を媒介とする伝染病、水供給の必要性などについて質問し、関連情報を収集した。現地での聞き取り調査は2～3時間で村長や助役を対象にして行ったものであり、住民の直接の声を聞いたものではない。

計画されているプロジェクトについて住民と協議することは、プロジェクトを人々に理解させ、摩擦を避けるために重要であり、今後、住民と十分に協議する必要がある。住民との協議方法には種々の方法があり、代表的な方法の例を表3.3.5に示す。

表 3.3.5 住民との協議方法

| 方法 | 内容 |
|--------|---|
| 情報の提示 | 住民がアクセスする場所にプロジェクトに関するパンフレット等を掲示・提供する。住民が理解できるような内容・表示にすることが必要。 |
| 面談 | 質問表を作成し、回答を記入する。適切な回答が得られるような質問表を作成することが必要。 |
| 公開会合 | 住民を集めて意見を聞く。住民が参加しやすい開催場所、時間帯を選定することが必要。開催について住民へ適切に通知することが必要。 |
| グループ協議 | グループに分かれて協議する。意見の異なる住民をグループに入れることが必要。 |
| 現場での協議 | プロジェクトサイトで状況を確認しながら協議を行う。プロジェクトの内容を視覚的に確認できる。 |

住民の関心事を理解するためには、大きな会合よりも多数の小会合及び個人面談の方が

より有効な場合もあり、あるいは、事前に個別聞き取りを行い、その後、大きな会合を開くといった方法も考えられる。協議の方法について、地域条件を考慮し、適切な方法をとる必要がある。また、実施した協議の完全な記録を残すことが必要である。これには、対象とした範囲、住民への周知方法、協議の方法、日時、場所、参加者のリスト、意見および回答が含まれる。さらに、環境調査報告書（2002年）によれば、以下のように住民の識字率が100%でないことが示されている。説明用の資料に図、写真等を用いて理解しやすいようにする配慮することも必要である。

- ・ Oro-Oro Ombo 村 (NG-1) では1,419人のうち55人が小学校を卒業していない。
- ・ Sumberkare 村 (PB-2) では3,967人のうち、32人が高校を卒業、69人が中学校を卒業、442人が小学校を卒業しているが、残り3,242人は小学校を卒業していないか教育を受けていない。

4) 環境社会関連の許認可

State Minister of Environment Decree No. 17/2001 は、EIAが必要なプロジェクトの種類・規模を規定している。ダム・貯水池については、堤体の高さが15m以上または貯水面積が200ha以上のプロジェクトについてEIAが必要とされている。本プロジェクトは表3.3.6に示すように、堤体の高さ15m以下、貯水面積200ha以下であるため、EIAは必要とされない。

表 3.3.6 本プロジェクトの EIA の必要性

| No. | プロジェクト | | 堰 | | 貯水池面積 (ha) | EIA の必要性 |
|-----|--------|--------------|-------|-------|------------|----------|
| | 記号 | 名前 | 長さ(m) | 高さ(m) | | |
| 1. | NG-1 | Oro-Oro Ombo | 87.5 | 9.0 | 1.25 | 必要とされない |
| 2. | KD-1 | Winong | 52.5 | 10.3 | 0.67 | 必要とされない |
| 3. | KD-2 | Kalipang | 52.5 | 9.3 | 0.50 | 必要とされない |
| 4. | TR-3 | Nglentreng | 75.0 | 9.7 | 0.28 | 必要とされない |
| 5. | MA-1 | Lower Jati | 165.0 | 9.9 | 3.45 | 必要とされない |
| 6. | MA-2 | Gentong | 92.5 | 11.7 | 1.11 | 必要とされない |
| 7. | PB-1 | Curah Bindo | 54.0 | 9.8 | 1.12 | 必要とされない |
| 8. | PB-2 | Pelan Kerep | 105.0 | 13.0 | 0.78 | 必要とされない |
| 9. | PB-3 | Tegal Pao | 72.5 | 10.3 | 1.28 | 必要とされない |
| 10. | PC-1 | Kwangan | 37.5 | 9.0 | 0.38 | 必要とされない |

5) 大気汚染

本プロジェクトサイトおよび周辺地域の土地は、農用地および山林であり、大気汚染の発生源はないため、環境大気質の汚染レベルは低いと考えられる。本プロジェクトによる大気汚染への影響は建設機器からの排ガスおよび掘削・車輛の移動に伴い発生する粉塵があげられる。本プロジェクトで使用される建設機器および車輛は表 3.3.7 に示すような計画となっている。

表 3.3.7 使用予定の建設機器および車輛

| 建設機器の種類 | 仕様 | 使用予定数 |
|------------|-----------------------|-------|
| ブルドーザー | 15 トン | 1 |
| トラクターショベル | 2.3m ³ | 1 |
| バックホウ | 0.6m ³ | 1 |
| リッパー掘削機 | 2.3m ³ | 1 |
| ダンプトラック | 8 トン | 4 |
| 振動ローラー | 8 トン | 1 |
| エアーコンプレッサ | 13.5m ³ /分 | 1 |
| コンクリートミキサー | 1.2m ³ /分 | 4 |

建設計画によれば、本プロジェクトの建設工事は小規模で、建設工事期間も7ヶ月程度であり、周辺に人家もないことから大きな環境影響は発生しないと考えられる。

6) 水質汚濁

本プロジェクトが立地する河川における水質の測定は行われていなかったため、予備調査団は再委託調査により 2004 年 12 月に採水を行い、水質を分析した。水質の分析結果および環境水質基準を表 3.3.8 に示す。

水質の分析結果を環境水質基準クラス I（飲料水あるいは飲料水と同等の水質が要求されるその他の用途に利用可能な水）と比較すると、全浮遊懸濁物質（TSS）、鉄（Fe）、鉛（Pb）、

アンモニア態窒素(NH₃)、BOD、大腸菌群数が基準値を超えている。これらの要因としては以下のようなことが考えられる。

① 全浮遊懸濁物質 (TSS)

降雨による土砂の流入により水中の浮遊懸濁物質が増加したものと考えられる。

② 鉄 (Fe)および鉛 (Pb)

全測定地点で基準値を超えているため、火山堆積物の鉱物中に含まれている自然由来の鉛および鉄によるものと考えられる。

③ アンモニア態窒素(NH₃)

周辺の土地利用は農用地、灌木地、林であるため窒素肥料の流出、植物・動物の遺骸の分解、牛、山羊、鶏等の家畜のし尿による窒素分が寄与しているものと考えられる。

④ BOD

周辺の土地利用は農用地、灌木地、林であるため植物・動物の遺骸の分解による有機物、牛、山羊、鶏等のし尿の有機物が寄与しているものと考えられる。

⑤大腸菌群数

牛、山羊、鶏が飼われており、これらのし尿の流入が寄与しているものと考えられる。

表 3.3.8 水質測定結果および環境水質基準

| 項目 | 単位 | 水質測定・分析結果 | | | | | | | | | 水質環境基準 (*1) | | | |
|------------------------|------|-----------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|-------------|--------|---------|--------|
| | | NG-1 | KD-1 | KD-2 | TR-3 | MA-1 | MA-2 | PB-1 | PB-2 | PB-3 | クラス I | クラス II | クラス III | クラス IV |
| 色度 | TCU | 192.0 | 50.0 | 320.0 | 160.0 | 256.0 | 100.0 | 192.0 | 448.0 | 160.0 | — | — | — | — |
| 濁度 | NTU | 1020.0 | 600.0 | 654.0 | 610.0 | 2070.0 | 205.0 | 782.0 | 1176.0 | 83.8 | — | — | — | — |
| 全溶存固形物質 (TDS) | mg/L | 277.5 | 271.8 | 377.6 | 357.16 | 374.8 | 217.6 | 409.8 | 388.73 | 259.8 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| 全浮遊懸濁物質 (TSS) | mg/L | 1000.0 | 525.0 | 2750.0 | 450.0 | 2200.0 | 155.0 | 300.0 | 575.0 | 20.0 | 50 | 50 | 400 | 400 |
| pH | — | 7.34 | 7.34 | 7.24 | 7.37 | 7.22 | 7.46 | 7.19 | 7.20 | 7.28 | 6~9 | 6~9 | 6~9 | 5~9 |
| バリウム (Ba) | mg/L | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1 | — | — | — |
| 鉄 (Fe) | mg/L | 1.094 | 3.015 | 1.768 | 2.763 | 4.410 | 0.793 | 2.93 | 4.168 | 1.623 | 0.3 | — | — | — |
| マンガン (Mn) | mg/L | 0.327 | 0.456 | 0.233 | 0.000 | 0.426 | 0.426 | 0.136 | 0.053 | 0.012 | 0.1 | — | — | — |
| 銅 (Cu) | mg/L | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.2 |
| 亜鉛 (Zn) | mg/L | 0.117 | 0.154 | 0.106 | 0.014 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.013 | 0.023 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 2 |
| クロム (Cr) | mg/L | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | — | — | — | — |
| カドミウム (Cd) | mg/L | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.004 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 水銀 (Hg) | mg/L | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.002 | 0.002 | 0.005 |
| 鉛 (Pb) | mg/L | 0.047 | 0.054 | 0.037 | 0.082 | 0.071 | 0.063 | 0.100 | 0.066 | 0.107 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | — |
| ヒ素 (As) | mg/L | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.05 | 1 | 1 | 1 |
| シアン化物 (CN) | mg/L | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | — |
| 硫化水素性硫化物 (S) | mg/L | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | — |
| フッ素 (F) | mg/L | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.133 | 0.059 | 0.059 | 0.059 | 0.059 | 0.000 | — | — | — | — |
| 塩素 (Cl) | mg/L | 75.54 | 37.77 | 151.09 | 37.77 | 75.4 | 75.40 | 37.77 | 37.77 | 10.58 | 600 | — | — | — |
| 硫酸塩 (SO ₂) | mg/L | 7.677 | 3.808 | 0.084 | 41.798 | 7.985 | 24.635 | 4.902 | 4.902 | 4.383 | 400 | 400 | — | — |

| 項目 | 単位 | 水質測定・分析結果 | | | | | | | | | 水質環境基準 (*1) | | | |
|-----------------------------|-----------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------|---------|--------|
| | | NG-1 | KD-1 | KD-2 | TR-3 | MA-1 | MA-2 | PB-1 | PB-2 | PB-3 | クラス I | クラス II | クラス III | クラス IV |
| アンモニア態窒素 (NH ₃) | mg/L | 0.097 | 0.393 | 0.266 | 0.287 | 0.245 | 0.160 | 0.688 | 0.562 | 0.172 | 0.5 | — | — | — |
| 硝酸態窒素 (NO ₃) | mg/L | 4.323 | 3.626 | 5.857 | 1.952 | 1.116 | 3.207 | 2.928 | 2.649 | 4.602 | 10 | 10 | 20 | 20 |
| 亜硝酸態窒素 (NO ₂) | mg/L | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | — | — | — | — |
| 過マンガン酸消費量 | mg/L | 8.38 | 3.99 | 8.76 | 5.38 | 7.85 | 1.21 | 5.80 | 7.63 | 9.16 | — | — | — | — |
| 溶存酸素 (DO) | mg/L | 4.52 | 6.03 | 5.09 | 5.07 | 4.78 | 6.57 | 4.83 | 4.43 | 5.14 | 6 | 4 | 3 | 0 |
| BOD | mg/L | 5.08 | 4.28 | 5.08 | 5.35 | 4.79 | 4.50 | 4.36 | 4.32 | 3.55 | 2 | 3 | 6 | 12 |
| COD | mg/L | 8.75 | 8.53 | 8.36 | 8.43 | 8.70 | 6.92 | 7.47 | 7.93 | 6.70 | 10 | 25 | 50 | 100 |
| アルカリ度 | mg/L | 68.01 | 31.59 | 55.69 | 30.63 | 16.06 | 66.94 | 70.29 | 78.18 | 68.54 | — | — | — | — |
| 油脂類 | mg/L | 0.035 | 0.024 | 0.026 | 0.038 | 0.034 | | 0.036 | 0.039 | 0.029 | — | — | — | — |
| リン酸 (PO ₄) | mg/L | 0.009 | 0.009 | 0.029 | 0.051 | 0.009 | 0.019 | 0.009 | 0.009 | 0.099 | — | — | — | — |
| 珪酸 (SiO ₂) | mg/L | 27.477 | 30.912 | 34.347 | 30.912 | 8.364 | 13.940 | 17.173 | 29.195 | 27.477 | — | — | — | — |
| 硬度 (CaCO ₃) | mg/L | 43.68 | 72.80 | 54.60 | 131.04 | 43.61 | 98.28 | 61.15 | 185.64 | 91.72 | — | — | — | — |
| 大腸菌群数 | Jml/100mL | | | | | ≥ 2400 | ≥ 2400 | ≥ 2400 | ≥ 2400 | ≥ 2400 | 1,000 | 5,000 | 10,000 | 10,000 |

(*1) Government regulation of the Republic of Indonesia Number: 82 of 2001 regarding Water Quality Management and Water Pollution Control

- ・ クラス I : 飲料水あるいは飲料水と同等の水質が要求されるその他の用途に利用可能な水
- ・ クラス II : レクリエーション、淡水魚養殖、農業・プランテーションへの灌漑を目的とする、あるいは同等の水質が要求されるその他の用途に利用可能な水
- ・ クラス III : 淡水魚養殖、畜産業、プランテーションへの灌漑を目的とする、あるいは同等の基準が要求されるその他の用途に利用可能な水
- ・ クラス IV : プランテーションへの灌漑を目的とする、あるいは同等の水質が要求されるその他の用途のために利用可能な水

富栄養化の指標となる窒素、リンの濃度を表 3.3.9 に示す。また、富栄養化の限界値および階級を表 3.3.10 に示す。表 3.3.10 に示した富栄養化の限界値と窒素、リンの濃度を比較すると水質は富栄養化の状態にあるといえる。富栄養化の主な要因としては上流側における肥料の流出、家畜のし尿、植物・動物の遺骸の分解に起因する栄養塩類の流入が考えられる。

表 3.3.9 窒素、リンの濃度 (単位: mg/L)

| 項目 | NG-1 | KD-1 | KD-2 | TR-3 | MA-1 | MA-2 | PB-1 | PB-2 | PB-3 |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| アンモニア態窒素 (NH ₃) | 0.097 | 0.393 | 0.266 | 0.287 | 0.245 | 0.160 | 0.688 | 0.562 | 0.172 |
| 硝酸態窒素 (NO ₃) | 4.323 | 3.626 | 5.857 | 1.952 | 1.116 | 3.207 | 2.928 | 2.649 | 4.602 |
| 亜硝酸態窒素 (NO ₂) | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 全無機態窒素 | 4.42 | 4.019 | 6.123 | 2.239 | 1.361 | 3.367 | 3.616 | 3.211 | 4.774 |
| リン酸 (PO ₄) | 0.009 | 0.009 | 0.029 | 0.051 | 0.009 | 0.019 | 0.009 | 0.009 | 0.099 |

表 3.3.10 富栄養化の限界値および階級

| 項目 | 貧栄養 | 中栄養 | 富栄養 | 出典 |
|-----|------------|-------------|-----------|--------------------------|
| 全窒素 | 0.02~0.2 | 0.1~0.7 | 0.5~1.3 | 坂本 (1966) |
| | <0.4 | 0.4~0.6 | 0.6~1.5 | Forsberg & Ryding (1980) |
| 全リン | 0.002~0.02 | 0.01~0.03 | 0.01~0.09 | 坂本 (1966) |
| | <0.015 | 0.015~0.025 | 0.025~0.1 | Forsberg & Ryding (1980) |

7) 廃棄物

建設時に発生する廃棄物としては、除去した植生、残土があげられる。これらの廃棄物は指定された場所に処分される計画となっている。

供用時に発生する廃棄物としては、貯水池に堆積した土砂を除去することにより発生する。除去した土砂は、指定された場所に処分される計画となっている。

Brantas 川流域に建設された Sutami ダムにおいては堆積した土砂にゴミ（特にプラスチック類）が混入しているため、処分場所を確保することが難しくなっている。また、既存の貯水池においても、堆積した土砂を除去する作業は行われていないこと等から、今後、以下について具体的な処分計画を立案することが必要である。

- ・ 発生する廃棄物の量
- ・ 処分場の検討・決定
- ・ 堆積した土砂の除去方法

8) 騒音・振動

本プロジェクトサイトおよび周辺地域の土地は、農用地および山林であり、騒音・振動の発生源はないため、現況の騒音レベルは 45dB(A) 程度と考えられる。

本プロジェクトによる騒音・振動への影響は建設機器および車輛の移動による騒音・振動の発生があげられる。本プロジェクトで使用予定の建設機器・車輛および騒音レベルを表 3.3.11 に示す。

表 3.3.11 使用予定の建設機器・車輛および騒音レベル

| 建設機器の種類 | 仕様 | 騒音レベル(*) | 使用予定数 |
|------------|-----------------------|----------|-------|
| ブルドーザー | 15 トン | 105 | 1 |
| トラクターショベル | 2.3m ³ | 105 | 1 |
| バックホウ | 0.6m ³ | 95 | 1 |
| リッパ掘削機 | 2.3m ³ | 105 | 1 |
| ダンプトラック | 8 トン | 80 | 4 |
| 振動ローラー | 8 トン | 105 | 1 |
| エアーコンプレッサ | 13.5m ³ /分 | 105 | 1 |
| コンクリートミキサー | 1.2m ³ /分 | 90 | 4 |

(*)機側 1m での騒音レベル (dB(A))

騒音レベルは騒音源からの距離により減衰し、次式で表される。

$$Lp_2 = Lp_1 - 20 \log (r_2 / r_1)$$

ここで、

Lp_2 : r_2 (m)離れた地点での騒音レベル (dB(A))

Lp_1 : r_1 (m)離れた地点での騒音レベル (dB(A))

r_1, r_2 : 騒音減からの距離 (m)

また、複数の騒音減からの騒音レベルの和は次式で表される。

$$Lp_{total} = 10 \log \left(\sum_{i=1}^N 10^{Lp_i / 10} \right)$$

ここで、

Lp_{total} : 騒音レベルの和 (dB(A))

Lp_i : 各騒音源の騒音レベル (dB(A))

N : 騒音源の数

本プロジェクトで使用される建設機器および車輛が同時に稼動した場合（最大稼動時）を想定して、騒音の距離減衰による予測式を用いた予測結果を表 3.3.12 に示す。

表 3.3.12 距離減衰による騒音レベルの予測

| No. | 騒音源 | プロジェクトサイトから最寄の住宅地への距離 (m) | | | | | | | | | |
|------------------------------|-------------|---------------------------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|
| | | NG-1 | KD-1 | KD-2 | TR-3 | MA-1 | MA-2 | PB-1 | PB-2 | PB-3 | PC-1 |
| | | 1,000 | 1,000 | 750 | 1,000 | 750 | 750 | 750 | 750 | 750 | 750 |
| (1) | ブルドーザー | 45 | 45 | 47 | 45 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 |
| (2) | トラクターシヨベル | 45 | 45 | 47 | 45 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 |
| (3) | バックホウ | 35 | 35 | 37 | 35 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 |
| (4) | リッパー掘削機 | 45 | 45 | 47 | 45 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 |
| (5) | ダンプ1 | 20 | 20 | 22 | 20 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| (6) | ダンプ2 | 20 | 20 | 22 | 20 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| (7) | ダンプ3 | 20 | 20 | 22 | 20 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| (8) | ダンプ4 | 20 | 20 | 22 | 20 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| (9) | 振動ローラー | 45 | 45 | 47 | 45 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 |
| (10) | コンプレッサ | 45 | 45 | 47 | 45 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 |
| (11) | コンクリートミキサー1 | 30 | 30 | 32 | 30 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 |
| (12) | コンクリートミキサー2 | 30 | 30 | 32 | 30 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 |
| (13) | コンクリートミキサー3 | 30 | 30 | 32 | 30 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 |
| (14) | コンクリートミキサー4 | 30 | 30 | 32 | 30 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 |
| (1)~(14)の和 dB(A) (a) | | 98 | 51 | 51 | 54 | 51 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 |
| 現況騒音レベル dB(A) (b) | | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 |
| 予測騒音レベル dB(A) : (a) + (b) | | 52 | 52 | 52 | 54 | 52 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 |

インドネシアの環境騒音基準：55 dB(A)（住宅地域）

予測結果によれば、建設機器および車輛が同時に稼働した場合においても、インドネシアの環境騒音基準：55 dB(A)（住宅地域）を満足する。また、建設計画によれば、本プロジェクトの建設工事は小規模で、建設工事期間も7ヶ月程度であり、周辺に人家もないことから大きな影響はないと考えられる。

9) 地盤沈下

本プロジェクトにおいては地下水汲み上げを行わないため、地盤沈下をもたらすような要因は存在しない。

10) 悪臭

本プロジェクトサイトおよび周辺地域の主要産業は農業であり、農家は牛、鶏、山羊などを飼育している。これらの家畜舎の付近においては家畜の糞尿による悪臭が存在する。

本プロジェクトから発生する可能性のある悪臭としては、植物の腐敗臭、貯水池の干潟における有機物の腐敗臭があげられる。既存の貯水池では悪臭が発生していないこと、周辺に人家もないことから大きな環境影響は発生しないと考えられる。

11) 地形・地質

本プロジェクトサイトの地形・地質の現況を表 3.3.13 に示す。

表 3.3.13 地形・地質の現況

| No. | プロジェクト | | 地形・地質の現況 |
|-----|--------|--------------|---|
| | 記号 | 名前 | |
| 1. | NG-1 | Oro-Oro Ombo | NG-1 は Ledok 川に立地する。地形は比較的起伏が少ない。左岸の傾斜は約 20 度、右岸の傾斜は約 30 度で、谷の長さは約 100m。表土の厚さは、右岸：約 4m、左岸：約 5m～13m。地質は沖積層、崩積層、火山角礫岩。断層、地質的に脆弱な地帯はない。粘土、シルト、風化された岩石は現場で採取可能、強度のある岩石は、南方 1km で採取可能であるが、砂は現場で採取できない。 |
| 2. | KD-1 | Winong | KD-1 は Winong 川に立地する。地形は起伏が少ない。左岸の傾斜は約 45 度、右岸の傾斜は約 45 度で、谷の長さは約 50m。表土の厚さは、右岸：約 5m、左岸：約 2m～5m。地質は沖積層、崩積層、火山角礫岩。断層、地質的に脆弱な地帯はない。粘土、岩石、風化された岩石は現場で採取可能であるが、砂は現場で採取できない。 |
| 3. | KD-2 | Kalipang | KD-2 は Kandangan 川に立地する。地形は比較的急勾配である。左岸の傾斜は約 30 度、右岸の傾斜は約 40 度で、谷の長さは約 50m。表土の厚さは、右岸：約 1.5m～5m、左岸：約 1m。地質は沖積層、崩積層、火山角礫岩。断層、地質的に脆弱な地帯はない。粘土、岩石、風化された岩石は現場で採取可能であるが、砂は現場で採取できない。 |
| 4. | TR-3 | Nglentreng | TR-3 は Pendem 川に立地する。地形は比較的急勾配である。左岸の傾斜は約 45 度、右岸の傾斜は約 30 度で、谷の長さは約 75m。表土の厚さは、右岸：約 10m、左岸：約 11.5m。地質は沖積層、崩積層、火山角礫岩。断層、地質的に脆弱な地帯はない。粘土、シルト、岩石、風化された岩石は現場で採取可能であるが、砂は現場で採取できない。 |
| 5. | MA-1 | Lower Jati | MA-1 は Urung-urung 川に立地する。地形は起伏が少ない。左岸の傾斜は約 20 度、右岸の傾斜は約 30 度で、谷の長さは約 150m。表土の厚さは、右岸：約 2m、左岸：約 6m。地質は沖積層、残留土層、砂岩。断層、地質的に脆弱な地帯はない。粘土、砂、風化された岩石は現場で採取可能であるが、強度のある岩石は現場で採取できない。 |
| 6. | MA-2 | Gentong | MA-2 が立地する川には名前が付けられていない。地形は起伏が少ない。左岸の傾斜は約 40 度、右岸の傾斜は約 30 度で、谷の長さは約 150m。表土の厚さは、右岸：約 15m、左岸：約 15m。地質は沖積層、残留土層。断層、地質的に脆弱な地帯はない。粘土、シルトは現場で採取可能であるが、強度のある岩石、砂は現場で採取できない。 |
| 7. | PB-1 | Curah Bindo | PB-1 は Curah Bindo 川に立地する。地形は起伏が少ない。左岸の傾斜は約 30 度、右岸の傾斜は約 30 度で、谷の長さは約 40m。表土の厚さは、右岸：約 15m、左岸：約 15m。地質は沖積層、崩積層、火山角礫岩。断層、地質的に脆弱な地帯はない。粘土、シルト、砂礫は現場で採取可能であるが、強度のある岩石現場で採取できない。 |
| 8. | PB-2 | Pelan Kerep | PB-2 は Krangan 川に立地する。地形は起伏が少ない。左岸の傾斜は約 10 度、右岸の傾斜は約 35 度で、谷の長さは約 100m。表土の厚さは、右岸：約 6m、左岸：約 7m。地質は沖積層、崩積層。断層、地質的に脆弱な地帯はない。粘土、シルト、砂礫、岩石、風化された岩石は現場で採取可能である。 |

| No. | プロジェクト | | 地形・地質の現況 |
|-----|--------|-----------|--|
| | 記号 | 名前 | |
| 9. | PB-3 | Tegal Pao | PB-3 は Curah temu 川に立地する。地形は起伏が少ない。左岸の傾斜は約 30 度、右岸の傾斜は約 40 度で、谷の長さは約 80m。表土の厚さは、右岸：安山角礫岩、左岸：約 10～15m。地質は沖積層、崩積層、安山岩。断層、地質的に脆弱な地帯はない。粘土、シルト、強度のある安山岩、風化された岩石、ある程度の量の砂は現場で採取可能である。 |
| 10. | PC-1 | Kwangan | PC-1 は Cerbon 川に立地する。地形は比較的急勾配である。左岸の傾斜は約 45 度、右岸の傾斜は約 60 度で、谷の長さは約 50m。表土の厚さは、右岸：約 9.5m、左岸：約 6m。地質は沖積層、崩積層、安山岩。断層、地質的に脆弱な地帯はない。粘土、シルト、強度のある岩石、風化された岩石、ある程度の量の砂は現場で採取可能であるが、砂は現場で採取できない。 |

プロジェクトサイトには断層、地質的に脆弱な地帯は確認されていないが、貯水池建設に伴う切土により裸地が生じることにより、適切な対策が取られない場合には土壌侵食等が促進される。また、土壌が貯水池に流入することにより堆砂量が増加することになる。予備調査団が訪問した既設の貯水池では、法面には保護工が施工されていなかった。今後、適切な対策を検討することが必要である。

12) 底質

貯水池に堆積する堆砂量は表 3.3.14 に示す量が予測されている。

表 3.3.14 堆砂量の予測結果

| No. | プロジェクト | | 堆砂量の予測値 (m ³ /年) (*) |
|-----|--------|--------------|---------------------------------|
| | 記号 | 名前 | |
| 1. | NG-1 | Oro-Oro Ombo | 195 |
| 2. | KD-1 | Winong | 3,101 |
| 3. | KD-2 | Kalipang | 786 |
| 4. | TR-3 | Nglentreng | 866 |
| 5. | MA-1 | Lower Jati | 1,077 |
| 6. | MA-2 | Gentong | 599 |
| 7. | PB-1 | Curah Bindo | 14,008 |
| 8. | PB-2 | Pelan Kerep | 174 |
| 9. | PB-3 | Tegal Pao | 33,061 |
| 10. | PC-1 | Kwangan | 24,207 |

(*) Component Study (1) Final Report Volume IV Small Pond Development
October 2002, Appendix 9 Summary Report of Hydrology Analysis

貯水池の堆砂により貯水量が減少し、水需要を満たすことができない事態が生じる可能性がある。今後、適切な対策を検討することが必要である。

13) 生物・生態系

本プロジェクトサイトの生物・生態系の現況を表 3.3.15 に示す。

表 3. 3. 15 生物・生態系の現況

| No. | プロジェクト | | 水利用に関する情報 |
|-----|--------|--------------|--|
| | 記号 | 名前 | |
| 1. | NG-1 | Oro-Oro Ombo | 川の両岸に続く土地は農用地であり、階段状に農地が開墾されている。植生は、稲、マンゴー、キャサバ、アカシア、灌木となっており重要な生態系はない。 |
| 2. | KD-1 | Winong | 川の両岸に続く土地は農用地であり、階段状に農地が開墾されている。植生は、稲、キャサバ、コーン、バナナ、ココナツ、マホガニー等となっており重要な生態系はない。 |
| 3. | KD-2 | Kalipang | 川の両岸に続く土地は農用地であり、階段状に農地が開墾されている。植生は、稲、キャサバ、ピーナツ、バナナ、コーン等となっており重要な生態系はない。 |
| 4. | TR-3 | Nglentreng | 川の両岸に続く土地は農用地である。植生は、稲、キャサバ、ココナツ、バナナ、コーン、竹、ジャックフルーツ等となっており重要な生態系はない。 |
| 5. | MA-1 | Lower Jati | 川の両岸に続く土地は農用地である。植生は、稲、サトウキビ、キャサバ、コーン、竹、マホガニー等となっており重要な生態系はない。 |
| 6. | MA-2 | Gentong | 川の両岸に続く土地は農用地である。植生は、稲、野菜、竹、灌木等となっており重要な生態系はない。 |
| 7. | PB-1 | Curah Bindo | 川の両岸に続く土地は農用地である。植生は、バナナ、キャサバ、ナツ等となっており重要な生態系はない。 |
| 8. | PB-2 | Pelan Kerep | 川の両岸に続く土地は農用地である。植生は、稲、バナナ、キャサバ、竹等となっており重要な生態系はない。 |
| 9. | PB-3 | Tegal Pao | 川の両岸に続く土地は農用地である。植生は、稲、タバコ、バナナ、ジャックフルーツ等となっており重要な生態系はない。 |
| 10. | PC-1 | Kwangan | 両岸は、広葉樹、ココナツ、竹、灌木等となっており重要な生態系はない。 |

本プロジェクト実施により、水没する植生が失われるが、水没するエリアは農用地として開発されており、重要な生態系は存在しないため大きな影響はないと考えられる。

14) 水利用

インドネシア国における水利権に関する基本法は、2004年に制定された「水資源に関する法律 No.7」(Law of the Republic of Indonesia Number 7 of 2004 Regarding Water Resources)である。この法律は、100条の条文から成り、国の包括的な水資源管理の方針が定められており、水利権に関する方針もこの法律に含まれている。「水資源に関する法律 No.7」の水利権について規定している条文を表 3.3.16 に示す。なお、この法律に基づいて制定される施行規則は、今後、作成される。

表 3. 3. 16 「水資源に関する法律 No.7」の水利権に関する規定

| 条項 | 条文 |
|--------|---|
| 第1条13項 | 水利用権 (Water usage right) とは、各種の目的のために水資源を取得、使用または開発する権利を意味する。 |
| 第1条14項 | 水使用権 (Water use right) とは、水を取得および使用する権利を意味する。 |

表 3.3.16 「水資源に関する法律 No. 7」の水利権に関する規定

| 条項 | 条文 |
|------|--|
| 第6条 | (1) 水資源は国家によって管理され、公益を最大にするように使用されなければならない。 (2) 第(1)項の水資源の管理は、国家/地域政府によって行われなければならない。地域が伝統的に所有している権利および他の類似の権利は、国家の利益および法規制に抵触しない限り認定しなければならない。 (3) 第(2)項の地域が伝統的に所有している水資源の権利は、その権利が存在し、関連法規により認められている限り認めなければならない。 (4) 第(1)項の水資源を管理する国家の権利に基づいて、水利権は決定される。 |
| 第7条 | (1) 第6条(4)項の水利権は、水使用权および水開発権から構成されなければならない。 (2) 第(1)項の水利権は、一部または全体を賃貸、譲渡してはならない。 |
| 第8条 | (1) 水利権は、灌漑システム内にある個人および公共農業に基礎的に必要な日量については許可なく取得できる場合がある。 (2) 第(1)項の水利権は、以下の場合には許可が必要となる。 (a) 水源の自然条件による使用方法の変更 (b) 大量の水を必要とする集団が使用する (c) 既存の灌漑システム外の公共農業が使用する (3) 第(2)項の許可は、国家政府または地方政府の当局が発行する。 (4) 第(1)項の水利権は、隣接する他人の土地を通過して水を導水する水路も含まれる。 |
| 第9条 | (1) 水開発権は、国家政府または地方政府の当局が発行する許可に基づいて、個人または企業に与えられる場合がある。 (2) 水開発権の保有者は、土地所有者の承認を受けて、他の人々に水を送ることもできる。 (3) 第(2)項の承認は、支払または補償の合意書による場合がある。 |
| 第10条 | 第7条、第8条および第9条で定める水利権の細目は施行規則で規定する。 |

本プロジェクトが立地する川の水利利用について、環境調査報告書（2002年）で聞き取り調査結果が示されている。聞き取り結果を表 3.3.17 に示す。

表 3.3.17 川の水利利用に関する情報

| No. | プロジェクト | | 河川名 | 川の水利利用に関する情報 |
|-----|--------|--------------|--------------------|---|
| | 記号 | 名前 | | |
| 1. | NG-1 | Oro-Oro Ombo | Ledok 川 | 雨期には洪水が発生し、水田が冠水する。乾期には水が流れない。下流の水利利用についての情報は記載されていない。 |
| 2. | KD-1 | Winong | Jepun 川 | 川の水は灌漑に利用している。水は枯れない。雨期には洪水が発生する。下流の水利利用についての情報は記載されていない。小魚が生息するが、漁業は行われていない。 |
| 3. | KD-2 | Kalipang | Kandangan 川 | 川の水は灌漑に利用している。乾期には水が不足する。下流の水利利用についての情報は記載されていない。小魚が生息するが、漁業は行われていない。 |
| 4. | TR-3 | Nglentreng | Pendem 川 | 川の水は灌漑、洗濯、水浴に利用している。乾期には水は枯れる。雨期には洪水が発生する。下流の水利利用についての情報は記載されていない。小魚が生息するが、漁業は行われていない。 |
| 5. | MA-1 | Lower Jati | Mati/Urung-urung 川 | 川の水は灌漑、洗濯、水浴に利用している。乾期にも水は流れている。下流の Nampes 村でもこの川の水を灌漑および生活用水として利用している。小魚が生息するが、漁業は行われていない。 |

| No. | プロジェクト | | 河川名 | 川の水利用に関する情報 |
|-----|--------|-------------|---------------|--|
| | 記号 | 名前 | | |
| 6. | MA-2 | Gentong | Keningar 川 | 川の水は灌漑、洗濯、水浴、家畜の水浴に利用している。乾期にも水は枯れたことはない。洪水も発生したことはない。下流の水利用についての情報は記載されていない。 |
| 7. | PB-1 | Curah Bindo | Curah Bindo 川 | 川の水は飲用、洗濯、水浴、家畜の水浴に利用している。乾期には水が不足する。川の水は年間のうち6ヶ月程度流れている。貯水池建設により下流の水利用に影響を及ぼす可能性があるが、一時的なものである。 |
| 8. | PB-2 | Pelan Kerep | Puring 川 | 川の水は灌漑に利用している。乾期には水が不足する。洪水発生したことはない。下流の水利用についての情報は記載されていない。小魚が生息するが、漁業は行われていない。 |
| 9. | PB-3 | Tegal Pao | Bening 川 | 川の水は灌漑、洗濯、水浴に利用している。乾期には流れはないが、少量の水がある。雨期には洪水が発生する。下流の水利用についての情報は記載されていない。魚、エビが生息するが、漁業は行われていない。 |
| 10. | PC-1 | Kwangan | Cerbon 川 | 川の水は灌漑に利用している。乾期にも水は枯れたことはない。乾期には水が不足する。下流の水利用についての情報は記載されていない。小魚が生息するが、漁業は行われていない。 |

本プロジェクトにより貯水池が建設されると、下流側の流量が減少する。下流側の水利用に関する情報はほとんど得られていない。また、「水資源に関する法律 No. 7」も本プロジェクトに適用されるため、今後、以下について調査することが必要である。

- ・ 下流側の水利用の位置、種類、利用量
- ・ 本プロジェクト実施後の下流側への流量
- ・ 本プロジェクト実施後の下流側の水利用への影響
- ・ 本プロジェクトの「水資源に関する法律 No. 7」の遵守状況

15) 事故

建設工事関連車両が村内を通過するため、交通事故が起こる可能性があるが、建設計画では交通事故対策は検討されていない。今後、交通事故対策を策定することが必要である。

16) 地球温暖化

本プロジェクトは地球温暖化ガスを発生しないため、地球温暖化に及ぼす影響はない。

17) 土地取得

用地取得は、地方政府 (Kabupaten) の責任となっている。表 3.3.18 に用地取得を行う地方政府を示す。

表 3.3.18 用地取得を行う地方政府

| No. | プロジェクト | | 用地取得を行う地方政府 (Kabupaten) |
|-----|--------|--------------|----------------------------|
| | 記号 | 名前 | |
| 1. | NG-1 | Oro-Oro Ombo | Nganjuk |
| 2. | KD-1 | Winong | Kediri |
| 3. | KD-2 | Kalipang | Kediri |
| 4. | TR-3 | Nglentreng | Trenggalek |
| 5. | MA-1 | Lower Jati | Malang |
| 6. | MA-2 | Gentong | Malang |
| 7. | PB-1 | Curah Bindo | Probolinggo |
| 8. | PB-2 | Pelan Kerep | Probolinggo |
| 9. | PB-3 | Tegal Pao | Probolinggo |
| 10. | PC-1 | Kwangan | Pacilan |

これらの地方政府によって土地所有者のリストが作成されている。3.3.19～表 3.3.28 に土地所有者のリストを示す。

表 3.3.19 土地所有者リスト (NG-1)

| No. | プロジェクト | | 土地所有者 | | | 内訳 |
|-----|--------|--------------|-------|------------------|---------|----|
| | 記号 | 名前 | No | 名前 | 面積 (ha) | |
| 1. | NG-1 | Oro-Oro Ombo | 1 | Mr. Parmi Baderi | 0.189 | |
| | | | 2 | Mr. Yahman | 2.393 | |
| | | | 3 | Mr. Sarini | 0.961 | |
| | | | 4 | Mr. Ngaini | 1.286 | |
| | | | 5 | Mr. Matngali | 1.267 | |
| | | | 6 | Mr. Pardi | 0.526 | |
| | | | 7 | Mr. Hartono | 1.650 | |
| | | | 8 | Mr. Wakijo | 0.426 | |
| | | | 9 | Mr. Suparno | 0.605 | |
| | | | 10 | Mr. Sapuan | 0.326 | |
| | | | 11 | Mr. Sarih | 0.879 | |
| | | | 12 | Mr. Maeman | 1.077 | |
| | | | 13 | Mr. Parmi Baderi | 0.189 | |
| | | | 計 | 11.584 | | |

表 3.3.20 土地所有者リスト (KD-1)

| No. | プロジェクト | | 土地所有者 | | | 内訳 |
|-----|--------|--------|-------|-------------|---------|----|
| | 記号 | 名前 | No | 名前 | 面積 (ha) | |
| 2. | KD-1 | Winong | 1 | Forest Dpt. | 0.670 | |

表 3.3.21 土地所有者リスト (KD-2)

| No. | プロジェクト | | 土地所有者 | | | 内訳 |
|-----|--------|----------|-------|-------------|---------|----|
| | 記号 | 名前 | No | 名前 | 面積 (ha) | |
| 3. | KD-2 | Kalipang | 1 | Forest Dpt. | 0.500 | |

表 3.3.22 土地所有者リスト (TR-3)

| No. | プロジェクト | | 土地所有者 | | | 内訳 |
|-----|--------|----|-------|----|---------|----|
| | 記号 | 名前 | No | 名前 | 面積 (ha) | |
| | | | | | | |

| No. | プロジェクト | | 土地所有者 | | | 内訳 |
|-----|--------|------------|-------|-------------|---------|----|
| | 記号 | 名前 | No | 名前 | 面積 (ha) | |
| 4. | TR-3 | Nglentreng | 1 | Mr. Senen | 0.400 | |
| | | | 2 | Mr. Jiran | 0.650 | |
| | | | 3 | Mr. Mulani | 0.350 | |
| | | | 4 | Mr. Iswadi | 0.400 | |
| | | | 5 | Mr. Sukiran | 0.350 | |
| | | | 6 | Mr. Panijan | 0.500 | |
| | | | 7 | Mr. Tukiran | 0.650 | |
| | | | 8 | Mr. Pairin | 0.700 | |
| | | | 9 | Mr. Sarji | 0.300 | |
| | | | 10 | Mr. Yakin | 0.350 | |
| | | | 11 | Mr. Tambir | 0.350 | |
| | | | 計 | 5.000 | | |

表 3.3.23 土地所有者リスト (MA-1)

| No. | プロジェクト | | 土地所有者 | | | 内訳 |
|-----|--------|------------|-------|--------------------------|---------|----|
| | 記号 | 名前 | No. | 名前 | 面積 (ha) | |
| 5. | MA-1 | Lower Jati | 1 | Mr. Sariah Busar | 0.141 | |
| | | | 2 | Mr. Salim | 0.039 | |
| | | | 3 | Mr. Moh. Jaiman | 0.089 | |
| | | | 4 | Mr. Miskun Ponidin | 0.011 | |
| | | | 5 | Mr. Brahim P. Imam | 0.273 | |
| | | | 6 | Mr. Dulazis Mu'in | 0.189 | |
| | | | 7 | Mr. Siam Said | 0.211 | |
| | | | 8 | Mr. Akhyak Mbok Bakri | 0.164 | |
| | | | 9 | Mr. Mudayib Si'un | 0.049 | |
| | | | 10 | Mr. Serati Seneman | 0.038 | |
| | | | 11 | Mr. Fathollah Mbok Ramli | 0.010 | |
| | | | 12 | Mrs. Yatminten | 0.400 | |
| | | | 13 | Mr. Mardi Kerto | 0.049 | |
| | | | 14 | Mr. Ragi Mbok Siti | 0.067 | |
| | | | 15 | Mrs. Wahid Kasinten | 0.072 | |
| | | | 16 | Mr. Mardi Kerto | 0.252 | |
| | | | 17 | Mr. Jumawi | 0.343 | |
| | | | 18 | Mrs. Khotijah | 0.276 | |
| | | | 19 | Mr. Khosen | 0.131 | |
| | | | 20 | Mr. Saleh | 0.625 | |
| | | | 21 | Mr. Sarib | 0.102 | |
| | | | 22 | Mr. Sadran | 0.037 | |
| | | | 23 | Mr. Riah | 0.054 | |
| | | | 24 | Mr. Rasmi | 0.684 | |
| | | | 25 | Mr. Ngadi | 0.469 | |
| | | | 26 | Mrs. Murtiah | 0.185 | |
| | | | 27 | Mr. Irsyah | 0.169 | |
| | | | 28 | Mr. Khairun | 0.407 | |
| | | | 29 | Mr. Khairun | 0.068 | |
| | | | 30 | Mr. Ngadimin | 0.480 | |
| | | | 31 | Mr. Duni | 0.407 | |
| | | | 32 | Mr. Salamun | 0.040 | |

表 3.3.23 土地所有者リスト (MA-1)

| No. | プロジェクト | | 土地所有者 | | | 内訳 |
|-----|--------|----|-------|------------|---------|----|
| | 記号 | 名前 | No. | 名前 | 面積 (ha) | |
| | | | 33 | Mr. Poniah | 0.074 | |
| | | | 34 | Mr. Satiah | 0.065 | |
| | | | 計 | | 6.816 | |

表 3.3.24 土地所有者リスト (MA-2)

| No. | プロジェクト | | 土地所有者 | | | 内訳 |
|-----|--------|---------|-------|----------------------|---------|----|
| | 記号 | 名前 | No. | 名前 | 面積 (ha) | |
| 6. | MA-2 | Gentong | 1 | Mr. Marsiah Dasminah | 0.492 | |
| | | | 2 | Mr. Juri Sarun | 0.046 | |
| | | | 3 | Mr. Jasam Satiah | 1.327 | |
| | | | 4 | Mr. Supini Tarimo | 0.509 | |
| | | | 5 | Mr. Naim Ali | 0.827 | |
| | | | 6 | Mr. Tukah Durahim | 0.305 | |
| | | | 7 | Mr. Darmun Rosmah | 0.583 | |
| | | | 8 | Mr. Sujud P. Ram | 0.506 | |
| | | | 9 | Mr. Supingi Surah | 0.303 | |
| | | | 10 | Mr. Supingi Surah | 0.701 | |
| | | | 11 | Mr. Satuah Sera | 0.885 | |
| | | | 12 | Mr. Nmaun Kasmo | 0.382 | |
| | | | 13 | Mr. Juri Sarun | 0.111 | |
| | | | 14 | Mr. Kasdi Temu | 1.700 | |
| | | | 15 | Mr. Sarah Sarpun | 0.300 | |
| | | | 16 | Mr. Darmun Kasman | 0.104 | |
| | | | 17 | Mr. Sri Dasmun | 0.541 | |
| | | | 18 | Mr. Sujud P. Ram | 0.245 | |
| | | | 19 | Mr. Satimah Senen | 0.714 | |
| | | | 20 | Mr. Kantor Karsumo | 0.125 | |
| | | | 21 | Mr. Darmon Rasman | 0.098 | |
| | | | 22 | Mr. Supingi Sarah | 0.329 | |
| | | | 23 | Mr. Sujud P. Ram | 0.043 | |
| | | | 計 | | 11.176 | |

表 3.3.25 土地所有者リスト (PB-1)

| No. | プロジェクト | | 土地所有者 | | | 内訳 | | |
|-----|--------|-------------|-------|--------------|---------|-----|----|---------|
| | 記号 | 名前 | No. | 名前 | 面積 (ha) | No. | 用地 | 面積 (ha) |
| 7. | PB-1 | Curah Bindo | 1 | Forest land | 0.720 | | | |
| | | | 2 | Forest land | 0.540 | | | |
| | | | 3 | Forest land | 0.350 | | | |
| | | | 4 | Forest land | 0.700 | | | |
| | | | 5 | Forest land | 0.525 | | | |
| | | | 6 | Mr. Mandar | 0.109 | | | |
| | | | 7 | Mr. Riyadi | 0.085 | | | |
| | | | 8 | Mr. Suto | 0.225 | | | |
| | | | 9 | Road Village | 1.200 | | | |
| | | | 10 | Mr. Riyadi | 0.120 | | | |
| | | | 11 | Mr. Mandar | 0.026 | | | |
| | | | 12 | Mr. Riyadi | 0.104 | | | |
| | | | | | | | | |

表 3.3.26 土地所有者リスト (PB-2)

| No. | プロジェクト | | 土地所有者 | | | 内訳 | | | | | |
|-----|--------|-------------|-------|--------------|---------|-----|----|---------|-------|-----------|-------|
| | 記号 | 名前 | No. | 名前 | 面積 (ha) | No. | 用地 | 面積 (ha) | | | |
| 8. | PB-2 | Pelan Kerep | 1 | Forest land | 2.100 | No. | 用地 | 面積 (ha) | | | |
| | | | 2 | Forest land | 2.103 | | | | | | |
| | | | 3 | Mr. Sunarsu | 0.844 | | | | 1. | 堰 | 4.203 |
| | | | 4 | Forest land | 1.470 | | | | 2. | 水没エリア | 5.064 |
| | | | 5 | Forest land | 1.120 | | | | 3. | 水路・パイプライン | 0.0 |
| | | | 6 | Forest land | 1.630 | | | | 4. | 道路 | 0.240 |
| | | | 7 | Forest land | 0.160 | | | | 5. | 建設用地 | 0.160 |
| | | | 8 | Village land | 0.240 | | | | 計 | | 9.667 |
| | | | 計 | | | | | | 9.667 | | |

表 3.3.27 土地所有者リスト (PB-3)

| No. | プロジェクト | | 土地所有者 | | | 内訳 | | | | | |
|-----|--------|-----------|-------|-------------|---------|-----|----|---------|-------|-----------|-------|
| | 記号 | 名前 | No. | 名前 | 面積 (ha) | No. | 用地 | 面積 (ha) | | | |
| 9. | PB-3 | Tegal Pao | 1 | River bank | 4.115 | No. | 用地 | 面積 (ha) | | | |
| | | | 2 | River bank | 0.987 | | | | | | |
| | | | 3 | River bank | 1.020 | | | | 1. | 堰 | 1.220 |
| | | | 4 | Forest Land | 0.750 | | | | 2. | 水没エリア | 6.122 |
| | | | 5 | River bank | 0.470 | | | | 3. | 水路・パイプライン | 0.0 |
| | | | 6 | Forest Land | 0.700 | | | | 4. | 道路 | 0.700 |
| | | | 7 | Forest Land | 0.200 | | | | 5. | 建設用地 | 0.200 |
| | | | 計 | | | | | | 8.242 | | |

表 3.2.28 土地所有者リスト (PC-1)

| No. | プロジェクト | | 土地所有者 | | | 内訳 |
|-----|--------|---------|-------|-------------|---------|----|
| | 記号 | 名前 | No. | 名前 | 面積 (ha) | |
| 10. | PC-1 | Kwangan | 1 | Forest Land | 0.38 | |

環境調査報告書 (2002 年) に土地取得に関する聞き取り調査結果が示されている。この聞き取り調査結果を表 3.3.29 に示す。

表 3.3.29 土地取得に関する聞き取り調査結果

| No. | プロジェクト | | 土地取得に関する聞き取り調査結果 |
|-----|--------|--------------|---|
| | 記号 | 名前 | |
| 1. | NG-1 | Oro-Oro Ombo | <ul style="list-style-type: none"> ・ 村長 Mr. Sri Widiyano は、村民は適切な補償が得られれば、土地を手放すであろうとの見解であった。 ・ 村民は土地の補償が重要であると言っていた。村民の 1 人は Rp25,000,000 の補償額を希望していた。 |
| 2. | KD-1 | Winong | 水没する土地への適切な補償を希望していた。 |
| 3. | KD-2 | Kalipang | <ul style="list-style-type: none"> ・ 水没する農地は借地であり、水没することについて懸念はしていなかった。 ・ 植え付けている草木の補償を希望していた。 |
| 4. | TR-3 | Nglenteng | 村民は適切な土地の補償を希望していた。 |
| 5. | MA-1 | Lower Jati | 村長は、村民は適切な補償が得られれば、土地を手放すであろうとの見解であった。 |

| No. | プロジェクト | | 土地取得に関する聞き取り調査結果 |
|-----|--------|-------------|--|
| | 記号 | 名前 | |
| 6. | MA-2 | Gentong | 村民は適切な土地の補償を希望していた。 |
| 7. | PB-1 | Curah Bindo | 村民は適切な土地の補償を希望していた。 |
| 8. | PB-2 | Pelan Kerep | 村民は適切な土地の補償を希望していた。 |
| 9. | PB-3 | Tegal Pao | 村民は、最初のうちは土地を手放すことに反対していたが、情報を提供し、話をしているうちに、適切な土地の補償が得られれば土地を手放す意向を示した。 |
| 10. | PC-1 | Kwangan | <ul style="list-style-type: none"> ・ 水没する農地は借地であり、水没することについて懸念はしていなかった。 ・ 植え付けている草木の補償を希望していた。 |

土地取得については土地所有者の特定が行われている段階であり、小作農家の特定、補償額の算定、補償額の土地所有者への提示・協議・合意等の用地取得手続きは実施されていない。用地取得はプロジェクト実施が決定された後に、行われる計画となっているため、具体的な内容について、プロジェクト実施前に以下について確認することが必要である。

- ・ プロジェクト計画地内にある土地所有者を示した図
- ・ 取得される土地の土地利用
- ・ 取得される土地の小作農家
- ・ 補償額の算定方法
- ・ 補償の支払い方法
- ・ 小作農家への補償
- ・ 補償額の提示・協議方法
- ・ 用地取得・補償のスケジュール
- ・ 苦情処理
- ・ 土地取得に関する合意状況
- ・ 土地取得に適用される法規制および本プロジェクトの遵守状況

18) 非自発的住民移転

本プロジェクトによる住民移転は発生しない。

19) 地域経済

本プロジェクトサイト周辺における主要産業を表 3.3.30 に示す。

表 3.3.30 主要産業

| No. | プロジェクト | | 地域経済 |
|-----|--------|--------------|---|
| | 記号 | 名前 | |
| 1. | NG-1 | Oro-Oro Ombo | 約 98%の世帯が農業に従事している。収入は 2,304,000Rp/世帯/年。 |
| 2. | KD-1 | Winong | 約 89%の世帯が農業に従事している。 |
| 3. | KD-2 | Kalipang | 約 90%の世帯が農業に従事している。収入は 80,000~100,000Rp/世帯/月。 |

| No. | プロジェクト | | 地域経済 |
|-----|--------|-------------|--|
| | 記号 | 名前 | |
| 4. | TR-3 | Nglentreng | 約 83%の世帯が農業に従事している。収入は 400,000Rp/世帯/年。 |
| 5. | MA-1 | Lower Jati | 約 75%の世帯が農業に従事している。その他の世帯は大工、会社の仕事に従事。 |
| 6. | MA-2 | Gentong | 約 48%の世帯が農業に従事している。その他の世帯は大工、会社の仕事に従事。 |
| 7. | PB-1 | Curah Bindo | 約 99%の世帯が農業に従事している。その他の世帯は大工、会社の仕事に従事。収入は 700,000Rp/世帯/年。 |
| 8. | PB-2 | Pelan Kerep | 約 99%の世帯が農業に従事している。収入は 1,000,000Rp/世帯/年。 |
| 9. | PB-3 | Tegal Pao | 約 99%の世帯が農業に従事している。収入は 7,000,000Rp/世帯/年。 |
| 10. | PC-1 | Kwangan | 約 50%の世帯が農業に従事している。その他の世帯は会社の仕事、海外での出稼ぎに従事。収入は 400,000Rp/世帯/月。 |

本プロジェクトサイト周辺における主要産は農業であり、灌漑可能面積を表 3.3.31 に示す。

表 3.3.31 灌漑可能面積

| 地点 | NG-1 | KD-1 | KD-2 | TR-3 | MA-1 | MA-2 | PB-1 | PB-2 | PB-3 | PC-1 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 灌漑可能面積 (ha) | | 27 | 12 | 15 | 182 | 80 | 25 | 22 | 61 | 23 |

本プロジェクトにより灌漑用水供給が行われた場合には、地域経済にプラスの影響を与えると考えられる。

20) 土地利用および地域資源利用

本プロジェクトサイトおよびその周辺の土地利用は農地となっている。本プロジェクトによって影響を受ける農地の割合は表 3.3.32 に示すとおりであり、土地利用に大きな影響はない。

表 3.3.32 影響を受ける農地の比率

| No. | プロジェクト | | 農地面積 (ha) | | | | 用地取得面積 (ha) | 比率 (%) |
|-----|--------|--------------|-----------|--------|---------|---------|-------------|--------|
| | 記号 | 名前 | 灌漑水田 | 雨水利用水田 | 畑地 | 計 | | |
| 1. | NG-1 | Oro-Oro Ombo | 227 | - | 180 | 407 | 11.584 | 2.8 |
| 2. | KD-1 | Winong | 108 | - | 490 | 598 | 0.607 | 0.1 |
| 3. | KD-2 | Kalipang | 117 | - | 434 | 551 | 0.5 | 0.1 |
| 4. | TR-3 | Nglentreng | 20 | 26 | 170 | 216 | 5.0 | 2.3 |
| 5. | MA-1 | Lower Jati | 31,000 | 13,935 | 498,913 | 543,848 | 6.816 | 0.001 |
| 6. | MA-2 | Gentong | 106 | 15 | 277 | 398 | 11.176 | 2.8 |
| 7. | PB-1 | Curah Bindo | - | - | 1,500 | 1,500 | 4.704 | 0.3 |
| 8. | PB-2 | Pelan Kerep | 600 | 150 | 855 | 1,605 | 9.667 | 0.6 |
| 9. | PB-3 | Tegal Pao | 4 | 12 | 231 | 247 | 8.242 | 3.3 |
| 10. | PC-1 | Kwangan | 254 | - | | | 0.38 | 0.2 |

21) 社会組織

水利用に関する組織として以下の2つの組織がある。

- ・ 農業水利用者の組合：HIPPA (Himpunan Petani Pemakai)
- ・ 生活水利用者の組合：HIPAM (Himpunan Petani Pemakai Air Minum)

農業用水については、調査した10ヶ所中、HIPPAの存在している地域は6地域であったが、実際の活動はほとんど行われておらず、HIPPAとしての機能は発揮されていないとのことであった。

生活用水については、調査した11ヶ所のうち、HIPAMが水使用料金を徴収し2名の管理要員を配置している所(KD-2: Kalipang)が1ヶ所、HIPAMとは異なるKarang Tarunaという組織を持ち、2名の管理要員を配置している所(NG-1: Oro Oro Ombo)が1ヶ所、組織体は定かではないが2名の管理要員を配置している所(KD-1: Winong)が1ヶ所あった。それ以外は、特定の水利用者組織を持っていない。

上記のように、HIPPAおよびHIPAMが存在するが、機能を十分に果たしていない。今後、運転維持管理組織、料金徴収、維持管理方法等を含めた運転維持管理について検討することが必要である。

22) 既存の社会インフラおよび社会サービス

本プロジェクトの工事は地元業者において行われ、村民もプロジェクトへの参加・雇用を希望しており、外部からの労働者の流入はないため、本プロジェクトによる影響はない。本プロジェクトにより既存の水供給が改善される。

23) 貧困層・先住民族・少数民族

本プロジェクトサイトおよび周辺には先住民族・少数民族などの居住地は存在しないことから、本プロジェクトによる影響はない。

24) 被害と便益の偏在

本プロジェクトでは共同水栓を配置し、村民が利用する計画となっているため、水利用についての差別は発生しないと考えられる。村民による水利用が偏在しないように、今後、住宅分布を考慮して共同水栓の位置を計画することが必要である。

25) 地域内の利害対立

本プロジェクトにより貯水池が建設されると、下流側の流量が減少する。既設12箇所の貯水池において、水利用に関する利害対立は生じていないとのことであるが、本プロジェクト実施により地域内の利害対立が生じないように、今後、以下について調査することが必要である。

- ・ 下流側の水利用の位置、種類、利用量
- ・ 本プロジェクト実施後の下流側への流量
- ・ 本プロジェクト実施後の下流側の水利用への影響

26) ジェンダー

本プロジェクトサイト周辺において、水運搬は女性の役割として限定されてはいないが、本プロジェクトにより水運搬の労働が軽減される。

27) 子供の権利

本プロジェクトサイト周辺において、水運搬は子供の役割として限定されてはいないが、本プロジェクトにより水運搬の労働が軽減される。

28) 文化遺産

本プロジェクトサイトおよび近傍は農地であり、文化遺産は存在しないことから、本プロジェクトによる影響はない。

29) HIV/AIDS 等の感染症

要請から取り下げられた PS-4 地点の Brintik 村における聞き取りでは、村長から 2000 年に下痢症が発生し、人口の約 30% (約 600 人) が罹患し、7 人が死亡したという情報が得られた。

建設工事中に外部から建設作業員が流入する場合、HIV/AIDS 等の感染症が持ち込まれる可能性がある。本プロジェクトの工事は地元業者において行われ、村民もプロジェクトへの参加・雇用を希望しており、外部からの労働者の流入はない。したがって、本プロジェクト建設工事における HIV/AIDS 等の感染症のリスクはきわめて小さい。

30) モニタリング

モニタリング計画は策定されていないため、プロジェクト実施前に、環境の現況、プロジェクト内容などを考慮してモニタリング計画を策定することが必要である。モニタリング計画には最低限以下を含むことが必要である。

①水質

- ・ 採水地点：貯水池の 1 地点
- ・ 項目：水温、pH、濁度、TSS、BOD、COD、DO、NH₃-N、T-P、全大腸菌群数、糞便性大腸菌群数
- ・ 頻度：年 2 回（雨期および乾期）

② 堆砂

- ・ モニタリングエリア：貯水池
- ・ 項目：貯水池の水深
- ・ 頻度：年1回

(3) カテゴリ分類

JICA 環境社会配慮ガイドラインは「プロジェクトを、その概要、規模、立地、当該国の環境影響評価制度の内容等を勘案して、以下に示すように環境・社会的影響の程度に応じて3段階のカテゴリ分類を行う」としている。

① カテゴリA

環境や社会への重大で望ましくない影響のある可能性を持つようなプロジェクトはカテゴリAに分類される。また、影響が複雑であったり、先例がなく影響の予測が困難であるような場合、影響範囲が大きかったり影響が不可逆的である場合もカテゴリAに分類される。さらに、相手国政府等が定めた環境に関連する法令や基準等で詳細な環境影響評価の実施が必要となるプロジェクトはカテゴリAに分類される。影響は、物理的工事が行われるサイトや施設の領域を超えた範囲に及びうる。カテゴリAには、原則として、影響を及ぼしやすいセクターのプロジェクト、影響を及ぼしやすい特性を持つプロジェクト及び影響を受けやすい地域あるいはその近傍に立地するプロジェクトが含まれる。

② カテゴリB

環境や社会への望ましくない影響が、カテゴリAに比して小さいと考えられる協力事業はカテゴリBに分類される。一般的に、影響はサイトそのものにしか及ばず、不可逆的影響は少なく、通常の方策で対応できると考えられる。

③ カテゴリC

環境や社会への望ましくない影響が最小限かあるいはほとんどないと考えられる協力事業。

初期環境影響評価に基づく本プロジェクトの評価を表3.3.33に示す。本プロジェクトは小規模であり、EIAも必要とされない。また、環境影響は、物理的工事が行われるサイトおよびその近傍の範囲に留まり、プロジェクトサイトおよびその周辺地域には影響を受けやすい地域も存在しない。このようなことから、本プロジェクトはカテゴリBに分類される。

今後、本プロジェクト実施にあたっては初期環境社会配慮調査の結果を反映させることが必要である。

表 3.3.33 初期環境影響評価に基づくカテゴリ分類の評価

| 項目 | 環境・社会的影響の評価 |
|------------------------------|---|
| プロジェクトの規模 | 堰の高さ：9.0～13.0m、貯水池面積：0.28～3.45haの小規模貯水池を建設するものであり、影響はプロジェクトサイトおよびその近傍の範囲に留まる。 |
| EIAの必要性 | インドネシア国の法規制ではダム・貯水池について、堤体の高さが15m以上または貯水面積が200ha以上のプロジェクトについてEIAが必要としている。本プロジェクトは堤体の高さ15m以下、貯水面積200ha以下であるため、EIAは必要とされない。 |
| 大規模非自発的住民移転 | 本プロジェクトサイトに住居地域はないため住民移転は生じない。 |
| 大規模な埋め立て、土地造成、開墾 | 本プロジェクトは小規模貯水池を建設するものであり、大規模な埋め立て、土地造成、開墾は必要とされない。 |
| 大規模な森林伐採 | 本プロジェクトサイトおよび周辺は農用地であり、大規模な森林伐採は必要とされない。 |
| 保護対象地域 | 本プロジェクトサイトおよび周辺は農用地であり、保護対象地域はない。 |
| 生態学的に重要な生息地、貴重種の生息地 | 本プロジェクトサイトおよび周辺は農用地であり、生態学的に重要な生息地および貴重種の生息地はない。 |
| 大規模な塩類集積あるいは土壌浸食の発生する恐れのある地域 | 本プロジェクトサイトおよび周辺には大規模な塩類集積あるいは土壌浸食の発生する恐れのある地域はない。 |
| 砂漠化傾向の著しい地域 | 熱帯モンスーン気候区に属し砂漠は存在しない。 |
| 考古学的、歴史的、文化的に固有の価値を有する地域 | プロジェクトサイトおよび周辺は農用地であり、考古学的、歴史的、文化的に固有の価値を有する地域はない。 |
| 少数民族あるいは先住民 | プロジェクトサイトおよび周辺は農用地であり、少数民族あるいは先住民、伝統的な生活様式を持つ遊牧民の人々の生活区域、もしくは特別な社会的価値のある地域はない。 |

第4章 結論・提言

1. 協力内容スクリーニング

前章までに述べたように、わが国無償資金協力により小規模貯水池を建設し、農村に飲料水を含む生活用水を供給するという本要請案件は、適正な実例や実証的な事実が相当に不足している上、前述のような問題点を抱えている。

したがって、無償資金協力案件として本要請案件を進めていくにあたっては、先ず一つの実証事例により前述の問題点に対する具体的な解決策を明らかにすることや隠れている問題点・課題の抽出が必要であり、本要請案件を直ちにを進めていくことは、妥当ではないと判断される。

そこで、どうしても本要請案件を進めて行くということであれば、次のようなステップを経て、無償資金援助としての本要請案件の可能性を改めて検討すべきと考える。

1) 社会・経済調査の実施

対象地域住民及び近隣住民、既存水道事業体、関係地方自治体・機関等に対して社会・経済調査を行い、小規模貯水池建設による農村水供給の必要性、緊急性、妥当性、裨益効果を詳細に検討するとともに対象地域住民の意識を十分把握する。

主な調査項目は、水汲み労働の実態、水伝搬性病気、裨益人口、所得、運営維持管理体制、料金支払い能力、作物生産様式、利用可能用地、環境問題が想定される。

2) パイロットプロジェクトの実施

本要請案件のように、堆砂対策や通常の浄水施設を必要とするような農村水供給施設の前例はない。そのため、社会・経済調査により、本要請案件の緊急性、妥当性、裨益効果や対象地域住民の要望が明らかになった場合には、先ず、パイロットプロジェクトを実施し、施設建設・運転維持管理上の問題点を洗い出す必要がある。

パイロットプロジェクト実施に際しては、当然のことながら日本側の技術協力が必要と考えられる。

2. 基本設計調査に際し留意すべき事項

「イ」国としてまた東ジャワ州としても農村水供給の重要性は指摘しており、本要請案件の妥当性はある。しかしながら、現地調査結果によれば、必要性、緊急性、裨益効果等が不明瞭であるとともに、特に運営維持管理上の大きな問題点も抱えている。したがって、直ちに実施することは妥当でないと判断される。

