

国際協力事業団  
インドネシア共和国  
居住・地域インフラ省

# インドネシア国 東西ヌサトゥンガラ州地方給水計画調査

## 最終報告書

### 要約



2002年5月

日本工営株式会社  
株式会社 日水コン

社調二
J R
02-101

為替換算レート：2001年10月末価格

US\$1 = JP¥121.92 = Rp.10,435

## 序文

日本国政府は、インドネシア共和国政府の要請に基づき、同国の東西ヌサトゥンガラ州地方給水計画調査にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成13年3月から平成14年3月までの間、2回にわたり、日本工営株式会社の藤波正人氏を団長とし、同社及び株式会社日水コンから構成される調査団を現地に派遣しました。

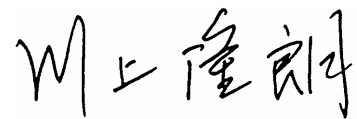
また、平成13年2月から平成14年5月の間、国際協力事業団大村良樹国際協力専門員を委員長とする作業監理委員会を設置し、本件調査に関し専門的かつ技術的な見地から検討・審議が行われました。

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

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

終わりに、調査にご協力とご支援を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14年5月



国際協力事業団  
総裁 川上 隆朗

## 伝達状

国際協力事業団  
総裁 川上隆朗 殿

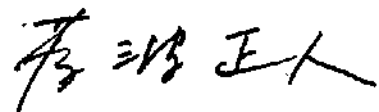
今般、インドネシア国東西ヌサトゥンガラ州地方給水計画調査を終了致しましたので、ここに最終報告書を提出します。

この調査はインドネシア国東西ヌサトゥンガラ州地方の村落住民への給水計画を策定する目的で東西ヌサトゥンガラ地方給水計画調査共同企業体（代表者：日本工営株式会社、構成員：株式会社日水コン）が平成13年2月から平成14年5月までの15ヶ月にわたり実施してまいりました。

今回の調査に際しましては、東西ヌサトゥンガラ州地方の村落給水の現状を十分に踏まえ、持続的開発に適した給水計画の策定につとめました。つきましては、本調査結果が東西ヌサトゥンガラ地方の給水計画に活用されるならば幸いと存じます。

本調査期間中貴事業団社会開発調査部およびインドネシア事務所の関係各位には多大の御協力と御指導をたまわりましたこと、御礼申し上げます。また、在インドネシア国日本国大使館およびインドネシア国の関係各位にも御礼申し上げます。

平成14年5月



東西ヌサトゥンガラ州地方給水計画調査団  
調査団長  
藤波正人

## 英文ファイナルレポートの構成

### **VOLUME I EXECUTIVE SUMMARY**

### **VOLUME II MAIN REPORT**

### **VOLUME III SUPPORTING REPORT 1**

#### **WATER SOURCES**

- Appendix 1 VILLAGE MAPS
- Appendix 2 HYDROMETEOROLOGICAL DATA
- Appendix 3 LIST OF EXISTING WELLS AND SPRINGS
- Appendix 4 ELECTRIC SOUNDING SURVEY / VES-CURVES
- Appendix 5 WATER QUALITY SURVEY / RESULTS OF WATER QUALITY ANALYSIS
- Appendix 6 WATER QUALITY STANDARDS AND ANALYSIS METHODS
- Appendix 7 TEST WELL DRILLING AND PUMPING TESTS

### **VOLUME IV SUPPORTING REPORT 2**

#### **WATER SUPPLY SYSTEM**

- Appendix 8 QUESTIONNAIRES ON EXISTING WATER SUPPLY SYSTEMS
- Appendix 9 SURVEY OF EXISTING VILLAGE WATER SUPPLY SYSTEMS AND RECOMMENDATIONS
- Appendix 10 PRELIMINARY BASIC DESIGN STUDIES

### **VOLUME V SUPPORTING REPORT 3**

#### **CONSTRUCTION PLAN AND COST ESTIMATES**

- Appendix 11 CONSTRUCTION PLAN
- Appendix 12 COST ESTIMATES

## **VOLUME VI SUPPORTING REPORT 4**

### **ORGANIZATION AND MANAGEMENT**

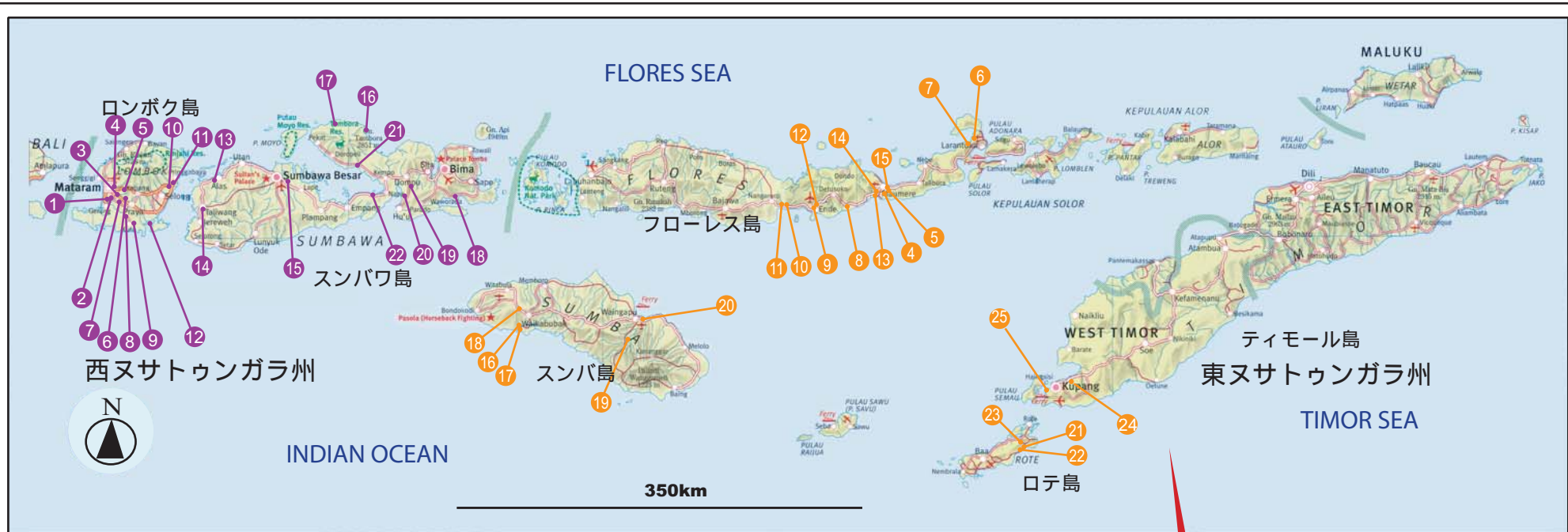
- Appendix 13 SOCIAL DATA
- Appendix 14 SUMMARY OF VILLAGE PROFILES
- Appendix 15 RAPID RURAL APPRAISAL / SUMMARY SHEETS  
OF RAPID RURAL APPRAISAL (RRA) SURVEY
- Appendix 16 SKETCHES OF VILLAGES
- Appendix 17 IMPLEMENTATION PROGRAM FOR HEALTH  
AND HYGIENE EDUCATION
- Appendix 18 MANUAL OF HYGIENE AND SANITATION  
EDUCATION
- Appendix 19 COMMUNITY OPERATION AND MAINTENANCE  
PLAN
- Appendix 20 PDAM DATA

### インドネシア語レポート

## **GARIS BESAR STUDI & SEMINAR UNTUK ALIH TEKNOLOGI**

### 和文最終報告書

#### 1. 要 約

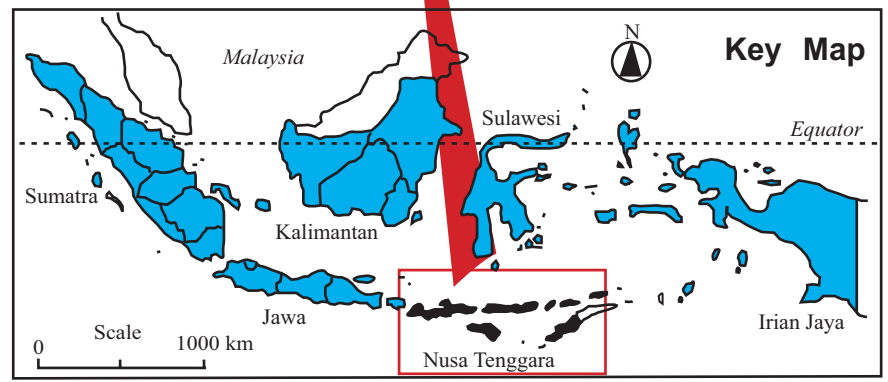


西ヌサトゥンガラ州 (NTB)  
< Village >

- 1 Kuranji\* Lombok Barat
- 2 Bajur\* Lombok Barat
- 3 Sembung\* Lombok Barat
- 4 Duman\* Lombok Barat
- 5 Peresak\* Lombok Barat
- 6 Jelantik Lombok Tengah
- 7 Labulia Lombok Tengah
- 8 Setanggor Lombok Tengah
- 9 Rembitan Lombok Tengah
- 10 Bagik Papan\* Lombok Timur
- 11 Selaparang\* Lombok Timur
- 12 Batu Nampar Lombok Timur
- 13 Labuhan Mopin\* Sumbawa
- 14 Labuhan Lalar\* Sumbawa
- 15 Poto Sumbawa
- 16 Piong\* Bima
- 17 Labuhan Kenanga Bima
- 18 Kawuwu\* Bima
- 19 Ranggo Dompu
- 20 Jambu Dompu
- 21 Hodo Dompu
- 22 Kwangko Dompu

東ヌサトゥンガラ州 (NTT)  
< District >

- 4 Mekendatung Sikka
- 5 Kokowahor Sikka
- 6 Sinar Hading\* Flores Timur
- 7 Ile Padung\* Flores Timur
- 8 Watuneso Ende
- 9 Borokanda Ende
- 10 Bheramari Ende
- 11 Nggorea Ende
- 12 Ndetundora 1 Ende
- 13 Hepang Sikka
- 14 Bloro Sikka
- 15 Watuliwang Sikka
- 16 Patialadete Sumba Barat
- 17 Welibo Sumba Barat
- 18 Weerame\* Sumba Barat
- 19 Kondamara\* Sumba Timur
- 20 Pulupanjang Sumba Timur
- 21 Oebau\* Kupang
- 22 Sonimanu Kupang
- 23 Nusakdale\* Kupang
- 24 Tarus\* Kupang
- 25 Bolok Kupang



注記：Kuranji\* 予備の基本設計対象村落

調査対象地域位置図

地名対比表

県名 (Kabupaten)		村落名 (Desa)	
Lombok Barat	西ロンボク	Kuranji	クランジ
		Bajur	バジュール
		Sembung	スンブン
		Duman	ドマン
		Peresak	ペラサック
Lombok Tengah	中央ロンボク	Jelantik	ジュランテック
		Labulia	ラブリア
		Setanggor	セタンゴール
		Rembitan	ルンビタン
Lombok Timur	東ロンボク	Batu Nampar	バギクパパン
		Selaparang	セラパラン
		Batunampar	バツナンプル
Sumbawa	スンバワ	Labuhan Mapin	ラブハンマピン
		Labuhan Lalar	ラブハンララル
		Poto	ポト
Bima	ビマ	Piong	ピオン
		Labuhan Kenanga	ラブハンケナンガ
		Kawuwu	カウウ
Dompu	ドンブ	Ranggo	ランゴ
		Jambu	ジャンブ
		Hodo	ホド
		Kwangko	クワンゴ
Sikka	シッカ	Mekendatung	メケンダツング
		Kokowahor	ココワホール
Flores Timur	東フローレス	Sinar Hading	シナルハディング
		Ile Padung	イレパドン
Ende	エンデ	Watuneso	ワツネソ
		Borokanda	ボロカンダ
		Bheramari	ベラマリ
		Nggorea	ンゴレア
		Ndetundora 1	ンツンドラ 1
Sikka	シッカ	Hepang	ヘパン
		Bloro	ブロロ
		Watuliwung	ワツリウング
Sumba Barat	西スンバ	Patialadete	パテイアラデテ
		Welibo	ウェリボ
		Weerame	ウィラメ
Sumba Timur	東スンバ	Kondamara	コンダマラ
		Pulupanjang	プルパンジャン
Kupang	クパン	Oebau	オエバオ
		Sonimanu	ソニマヌ
		Nusakdale	ヌサクダレ
		Tarus	タルス
		Bolok	ボロック



**インドネシア国**  
**東西ヌサトゥンガラ州地方給水計画調査**

調査期間: 2001年2月～2002年5月  
受入機関: 居住・地域インフラ省

**概 要**

**1. 目 的**

本調査の目的はインドネシア国側と署名・交換された S/W に基づき、東西ヌサトゥンガラ州において地下水および湧水を水源とした維持管理計画を含む地方給水開発計画の策定を行うこと、及び、調査を通じてインドネシア国側カウンターパートに対して技術移転を行うことである。

**2. 調査地域**

調査対象地域は東西ヌサトゥンガラ州の 12 県の 44 村落である。

**3. 計画の概要**

**3.1 村落の選定**

予備基本設計のための村落選定にかかわる基準は次の通りである。

- 住民に受け入れ意志があること

新しいシステムの導入にはまず住民の受け入れ意志があることが本質的前提条件であり、この前提条件に基づいたプロジェクトの計画や設計、実施、運転および維持管理における住民参加が長期的な持続可能性実現のために必須な条件である。

- 計画水需要量を満たしかつ水量が安定した水源が村落行政区域内にあること

安定した水源水量の確保は給水事業の基本である。また、水源は村落外に存在している場合、安定した水源の確保という観点で種々の問題が想定されるので、水源は対象村落内にあることを基準の一つとした。

- 水源水質がインドネシア国の水質基準を満たすことができること

簡便な施設で処理できる水は基準を満たすことができるとした。一方、過度の塩分などを含む水源は村落レベルの簡便な施設では処理できないので除外した。

- 維持管理が容易な施設が建設できること

村落給水は維持管理が容易に実施できることが大前提となる。このため、大規模な水質処理設備が必要な表流水の利用は考慮せず、また揚程が過度になるような水源もこのような維持管理の観点から利用しない事とした。

上記の選定基準により予備的基本設計のために、調査対象全 44 村落から 17 ヶ村落を選定した。

予備的基本設計対象村落

JICA No.	村名	県名	JICA No.	村名	県名
NTB-1	克蘭ジ	西ロンボク	NTB-18	カウウ	ビマ
NTB-2	バジュール	西ロンボク	NTT-6	シナールハディング	東フローレス
NTB-3	スンブン	西ロンボク	NTT-7	イレパドン	東フローレス
NTB-4	ドマン	西ロンボク	NTT-18	ウィラメ	西スンバワ
NTB-10	バギクパパン	東ロンボク	NTT-19	コンダマラ	東スンバワ
NTB-11	セラバラン	東ロンボク	NTT-21	オエバオ	クバン
NTB-13	ラブハンマピン	スンバワ	NTT-23	ヌサクダレ	クバン
NTB-14	ラブハンララル	スンバワ	NTT-24	タルス	クバン
NTB-16	ピオン	ビマ			

## 3.2 給水開発計画

### 3.2.1 計画策定のための基本方針.

- 設計は平易であることを基本とした。
- 全ての施設の種類と設計は維持管理が最小になるようにした。
- 自然流下方式をポンプシステムより優先した。
- 給水施設の設備の部品や機器は可能な限りインドネシア国内で調達できるものとした。
- 予備的基本設計の計画期間は 10 年とした。

### 3.2.2 給水計画

- 本計画調査で策定した給水計画は 17 村落・19 給水システムよりなる。
- 目標年次 2011 年の給水人口は西ヌサトゥンガラ州で約 31,000 人、東ヌサトゥンガラ州で約 11,000 人、全体として約 42,000 人となった。このうち各戸給水人口が 20,000 人、共同水栓給水人口が 22,000 人である。
- 日平均需要は西ヌサトゥンガラ州の対象 10 村落で約 1,570m<sup>3</sup>/日、東ヌサトゥンガラ州の対象 7 村落で 640 m<sup>3</sup>/日、両州合計 17 村落で合計 2,210 m<sup>3</sup>/日となった。
- 設備の構成は、各戸給水約 4,000 戸、全共同水栓約 280 箇所、公共タップ 150 箇所であり、導水管路及び配水管の口径は 50mm から 150mm で総延長は約 37 km となった。

## 4. 衛生教育計画・維持管理計画と PDAM の役割

### 4.1 衛生教育計画

村落給水事業における衛生教育の目的は、住民の衛生意識を向上せしめ、清浄で安全な水への欲求を高めることにより、施設を継続的に維持管理する意欲を向上させようとするものである。このため、広報教育活動手法と住民参加型の手法を活用しながら、衛生教育マニュアル作成、受け入れ意識高揚活動、衛生教育普及活動、住民参加型評価活動を通じて、長期的な衛生教育活動を実施することを提案した。

### 4.2 水利用者組合の維持管理計画

村落レベルの給水施設の維持管理手法は、次表のような選択肢があり、それぞれのタイプにあわせての維持管理手法を提案した。主な活動は、維持管理組織運営マニュアル作成、施設受け入れ準備意識高揚活動、水利用者組合（WUA）と水利用者小組合（WUG）活動指導支援および住民参加型評価活動からなり、上記衛生教育活動と並行協調して実施することを提案した。

### 維持管理タイプ別対象村落

タイプ別	NTB		NTT		合計
	村落名	システム数	村落名	システム数	
タイプ A: PDAM による維持管理	克蘭ジ バジュール スンブン ドマン(下) セラパラン ラブハンマピン	6	シナールハディング イレパドン タルス	3	9
タイプ B: コミュニティによる 維持管理 PDAM の サポート付き	ラブハンララル ピオン カウウ(下)	3	ウィラメ コンダマラ オエバオ	3	6
タイプ C: コミュニティによる 維持管理	ドマン(上) バギクパパン カウウ(上)	3	ヌサクダレ	1	4
合計	12		7		19

#### 4.3 村落給水における PDAM の役割と能力強化

PDAM（地方水道公社）は水道事業運営を経験したことがある唯一の既存組織であるものの、村落給水システムの運営に対する PDAM の能力は、強化される必要がある。また住民が維持管理の主要な責任を担っている場合（タイプ B と C）でも、複雑な修理などについては PDAM から技術的支援が必要なので、村落住民と PDAM 間の協調関係も強化されるべきである。

#### 5. 事業実施計画

本事業を段階的に開発するに当たって、二つの実施計画が考えられる。一つは、州ごとに開発する案（実施計画 1）で、他方は、両州並行して開発する案（実施計画 2）である。開発の段階数は全体の事業規模から考えて二段階とする。

##### 実施計画 1： 州ごとの開発

この実施案は、「地方分権化」というインドネシア国の現政策に沿ったもので合理的であり実現性が高い。本調査ではこの実施計画 1 を提案する。また、本事業の場合、東西ヌサトゥンガラ州を比較すると、西ヌサトゥンガラ州の方が、対象村落がより集まって位置しており島の数も少ないことから、経済的にもコスト安で実施しやすいといえるので、西ヌサトゥンガラ州を優先させフェーズ 1 で、東ヌサトゥンガラ州をフェーズ 2 で実施することを提案する。

## 実施計画 2： 両州並行した開発（両州並行案）

この計画は、フェーズ 1 およびフェーズ 2 とも両州並行して開発を手がける実施案（両州並行案）である。インドネシア国政府側が強く要望する案であり、本報告書では以降実施計画 1 とともに併記する。この実施計画 2 は、東西ヌサトゥンガラ州の両州に開発の機会が均等に与えられるという点が特徴である。

## 6. 事業費

### 6.1 積算事業

#### 積算事業費（実施計画 1 と 2）

計画案	項目	合計		国外資金分		自国資金分	
		円貨表示額 (百万円)	等価換算値 (十億ルピア)	円貨表示額 (百万円)	等価換算値 (十億ルピア)	円貨表示額 (百万円)	等価換算値 (十億ルピア)
実施計画 1	1 期(NTB)	521.6	44.6	489.2	41.9	32.5	2.8
	2 期(NTT)	441.1	37.8	415.1	35.5	26.0	2.2
	合計	962.7	82.4	904.3	77.4	58.5	5.0
実施計画 2	1 期	499.9	42.8	467.1	40.0	32.8	2.8
	2 期	479.8	41.1	450.7	38.6	29.2	2.5
	合計	979.7	83.9	917.8	78.6	62.0	5.3

註：積算基準年：2001 年 10 月

国外資金分： 国外の資金援助によるものと想定される金額（外貨分と内貨分とがある）

自国資金分： イ国政府の自己資金で負担される金額（全額内貨分である）

### 6.2 維持管理費用

年間維持管理費の見積もり

番号	項目	金額 (千円)	または (千ルピア)
1.	年間維持管理費	2,090	178,743

註： 積算基準年：2001 年 10 月

更新費の見積もり

番号	項目	更新周期	金額 (千円)	または (千ルピア)
1.	更新費	15 年	5,854	501,034

註： 積算基準年：2001 年 10 月、この更新費の見積もりについては、15 年ごとの更新費の負担に備え毎月各受益者から徴収し積み立てることとした。

## 7. 事業評価

### 7.1 経済評価

調査対象地域が地方農村地域であることから、全ての便宜を適正に定量化し正しく評価することは困難である。しかし得られる便益は、水汲み時間の短縮による生産活動時間の増加や、水へのアクセスの公平化、水汲み労働の担い手ある女性の社会的地位の向上、罹患率や乳幼児死亡率の減少等、すべて地域社会に不可欠なサービスに関わる人間としての基本的ニーズ（Basic Human Needs: BHN）に含むものである、村落給水施設の導入によるこれらの改善から、看過できない効果が期待できるものと考えられる。

### 7.2 財務評価

#### (1) タイプ A 村落

##### 建設費と維持管理費における財務評価

財務分析によれば、FIRR は負の値を示す。このことは、PDAM が建設費と O&M 費を共に負担するような事業の実施形態は財務的には正当化が困難であることを示している。

##### 維持管理費における財務分析

財務分析は、タイプ A の村落ごとに、PDAM の水道料金・維持管理コスト・支払い意思額・世帯の平均所得からでも示すことができる。この場合、初期投資としての施設建設費は外部から調達するものとするのでこの財務分析には含めない。

この分析によれば、初期投資としての施設建設費を外部から調達するものと仮定することによって、タイプ A 村落の給水施設は維持可能であると判断できる。

#### (2) タイプ B およびタイプ C 村落の維持管理における財務分析

タイプ B とタイプ C の村落ごとの財務分析は、維持管理費・支払い意思額・世帯の平均所得（3%）でおこなった。この分析によれば、施設の建設が外部の資金で行われると仮定することによって、維持管理費は住民からの支払いでまかなうことができると判断できる。

### 7.3 組織的評価

村落住民自身や建設中に関わる多くの組織（主に州居住・地域インフラ局／州水道建設事務所（P3P）／郡・村レベルの組織）と、建設後の維持管理を引き続き行う組織（主に PDAM や WUA/WUG）には、それらの組織が担う役割と責任から、正の効果がもたらされる。これらの組織には、国・州・県・郡レベルの組織も含まれる。

### 7.4 技術的評価

技術的な方針、組織強化手法、土地の所有権、環境に対する影響、プロジェクト管理などの技術的な観点から、プロジェクトの実現可能性と評価を行った。技術的な方針として安価で簡便な技術の導入をはかり、管理体制は既存の手法を応用してその強化を行うことにより、実施可能な施設の導入を図ることが可能になった。また、土地所有権や補償がプロジェクト実施の主要な問題になることはないといえる。スクリーニングの結果本プロジェクトが実施された場合、環境的に悪い影響を受けるおそれがある項目としては建設工事と共同水栓からの排水がある。建設工事は小規模であり、共同水栓の使用量は少なく排水量も少ないため周辺環境への影響は小さい。

### 7.5 社会的評価

村落において、水へのアクセスが改善され良質な飲料水の利用が満たされることによる社会的影響は非常に大きい。約 4 万人の住民が安全で安定した水の恩恵を受けるだけでなく、例えば、1 日に 1 家庭あたり給水にかかる時間は平均して現在の 57 分から 6 分まで短縮されて、51 分もの余剰時間が創出される。社会的便益は、健康や公衆衛生の向上のみならず、これによる派生効果としての村落開発の活発化や住民組織の強化、貧困の削減、住民の間やジェンダーの公正化や、生活環境の向上など、多岐に渡った効果が期待できる。

### 7.6 総合評価

施設の建設費を含めた財務分析では、当事業の正当性を評価することは困難である。しかし、建設費を外部から調達すると仮定した維持管理費に関わる財務分析では、本事業は実施可能であると判断できる。また、組織的評価、技術的評価ないし社会的評価ではいずれの場合も実施可能であり実施効果が期待できるとの判断となった。このため、建設資金を外部から調達できるという前提のもと、本事業の実施は十分に意義のあるものと考えられる。

## 8. 結 論

安全で信頼できる水の確保は確かな生存と最低生活を送るための人間としての基本的ニーズである（Basic Human Needs: BHN）。現在、東西ヌサトゥンガラ州地方では、このような安定した水が不足または欠如している。このため、本事業の実施は村落の低所得世帯にはかりしれない便益をもたらすとともに、組織の改良、技術的、社会的便益など定量化できない経済的効果を発生することが期待できる。建設費を含めた地方給水事業を財務の側面から正当化することは困難であるが、建設費を含めない維持管理のみに関わる収支分析では、住民の支払能力は十分あり、建設後の住民や PDAM による維持管理は可能であると判断される。

このため、建設資金を外部から調達できるという前提のもと、本事業の実施は十分に意義のあるものと考えられる。

## 9. 勧告

本計画は（1）給水施設の建設、（2）村民への衛生教育の実施、及び（3）維持管理組織の確立と教育、の3項目となっている。給水施設の建設やその施設の維持管理方法のみの導入では、この地域における過去の多くの事業と同様に好ましくない結果となりうるものと考えられる。このため、調査団は次の諸点を勧告するものである。

1. 教育広報特別対策本部が郡レベルに確立され、村落の衛生教育活動や水利用者組合などの設置や活動内容などを開発想定しなければならない。また、居住・地域インフラ省は保健省と連携しなければならない。
2. 専門家による村落での集中的な衛生教育と衛生促進キャンペーンを実施し、清潔な水への欲求を向上させなければならない。
3. 村長の指導のもとで、村民全員の合意と正式な手続きをへて、水利用者組合が設立されなければならない。給水計画は村落共同体の意志が反映されるべきである。結成された水利用者組合では、それぞれの役割分担が的確に理解され実行されるように訓練されなければならない。
4. PDAM は県の水道事業の重要な役割を果たしているので、経営の健全化と村落給水における役割と責任範囲を明確にし、強化されなければならない。
5. 上記1～4の事項は、建設の前か遅くとも建設開始と同時期に開始すべきである。
6. 上記衛生教育や維持管理組織の確立といった事項は、基本的には相手国の自助努力に期待しなければならない。
7. BHN といった観点にたつて、早急の実施が望まれる。

以上



# インドネシア国東西ヌサトゥンガラ州地方給水計画調査

## 最終報告書

### 目次

調査対象地域位置図

地名対比表

調査概要

	頁
<b>第 1 章 序 論</b> .....	<b>1</b>
1.1 調査の背景.....	1
1.2 調査の目的.....	1
1.3 調査対象地域.....	1
<b>第 2 章 調査方法</b> .....	<b>2</b>
2.1 はじめに.....	2
2.2 社会経済調査.....	2
2.3 技術調査.....	2
2.3.1 水源調査.....	2
2.3.2 給水施設調査.....	2
2.4 組織制度調査.....	3
<b>第 3 章 調査地域の概況</b> .....	<b>4</b>
3.1 自然条件.....	4
3.1.1 地勢.....	4
3.1.2 地形.....	4
3.1.3 地質.....	4
3.1.4 水文気象.....	5
3.2 社会経済状況.....	5
<b>第 4 章 調査地域の現状</b> .....	<b>7</b>
4.1 給水施設の現況.....	7
4.1.1 使用水源.....	7
4.1.2 村落給水施設.....	7
4.1.3 水道メーターと料金支払い.....	8
4.1.4 プロジェクトの受け入れ.....	8
4.1.5 技術と施設管理の現状.....	8
4.1.6 水道施設の建設、運転、管理体制.....	9
4.2 村落の水利用の現状.....	9
4.2.1 水源までの距離.....	9

4.2.2	支払い意思額 .....	9
4.2.3	衛生習慣と水利用 .....	10
4.3	水源開発可能性評価 .....	10
4.3.1	はじめに .....	10
4.3.2	西ヌサトゥンガラ州 .....	10
4.3.3	東ヌサトゥンガラ州 .....	11
<b>第 5 章</b>	<b>給水計画 .....</b>	<b>14</b>
5.1	給水計画策定村落の選定 .....	14
5.1.1	調査対象 44 ヶ村の定義 .....	14
5.1.2	村落選定のための基準 .....	14
5.1.3	選定された村落 .....	15
5.1.4	予備的基本設計に選定されなかった村落 .....	15
5.1.5	次に予備的基本設計から除外された村落 .....	15
5.1.6	プロジェクトの他資金源との重複問題 .....	16
5.2	給水計画 目標年次 .....	16
5.3	給水開発計画 給水区域・給水人口の設定 .....	16
5.4	予備的基本設計 設計基準および技術的実用ガイドライン .....	17
5.5	技術的実用ガイドライン .....	17
5.5.1	給水原単位 .....	17
5.5.2	水需要量の算定 .....	17
5.5.3	ポンプ設備 .....	17
5.5.4	貯水施設 .....	18
5.5.5	塩素消毒 .....	18
5.5.6	配管 .....	18
5.5.7	配水管網 .....	19
5.5.8	共同栓および公共栓 .....	19
5.5.9	各戸給水 .....	19
5.6	開発計画・予備的基本設計概要 .....	20
<b>第 6 章</b>	<b>衛生教育計画・維持管理計画および PDAM 組織制度 .....</b>	<b>28</b>
6.1	衛生教育の現況と計画 .....	28
6.1.1	衛生環境の現況 .....	28
6.1.2	目的 .....	28
6.1.3	基本方針と実施計画 .....	28
6.2	住民による維持管理の現況と計画 .....	30
6.2.1	地方給水維持管理の現況 .....	30
6.2.2	目的 .....	30
6.2.3	基本方針と実施計画 .....	30
6.3	PDAM 組織の評価と提案 .....	32
6.3.1	はじめに .....	32
6.3.2	プロジェクト地域の PDAM の現況 .....	33

<b>第 7 章</b>	<b>事業実施計画</b> .....	<b>39</b>
7.1	段階的開発.....	39
7.2	実施機関.....	39
7.3	実施工程.....	40
7.4	実施時のコンサルタントの体制.....	40
7.4.1	組織体制および要員数の見積もり .....	40
7.4.2	詳細設計および施工監理 .....	41
7.4.3	ソフトコンポーネント・サービス .....	41
<b>第 8 章</b>	<b>事業費積算</b> .....	<b>50</b>
8.1	積算条件.....	50
8.1.1	積算基準年 .....	50
8.1.2	通貨換算率 .....	50
8.1.3	事業費の構成 .....	50
8.2	積算事業費.....	51
8.3	維持管理費.....	52
8.3.1	年間維持管理費 .....	52
8.3.2	更新費 .....	53
<b>第 9 章</b>	<b>事業評価</b> .....	<b>54</b>
9.1	経済評価.....	54
9.2	財務評価.....	54
9.3	組織的評価.....	57
9.4	技術的評価.....	57
9.5	社会的評価.....	58
9.6	総合評価.....	58
<b>第 10 章</b>	<b>結論と勧告</b> .....	<b>59</b>
10.1	結 論 .....	59
10.2	勧 告 .....	61

## 附表

表 4.3.1	水資源評価要約表(1/2)-(2/2).....	12
表 5.1.1	プロジェクト対象村落の選定結果-ロンボク島.....	21
表 5.1.2	プロジェクト対象村落の選定結果-スンバワ島.....	22
表 5.1.3	プロジェクト対象村落の選定結果-フローレス島.....	23
表 5.1.4	プロジェクト対象村落の選定結果-スンバ島.....	24
表 5.1.5	プロジェクト対象村落の選定結果-ロテ島.....	24
表 5.1.6	プロジェクト対象村落の選定結果-チモール島.....	24
表 5.3.1	給水人口および水需要予測.....	25
表 5.6.1	プロジェクトの概要.....	26
表 6.3.1	PDAM（地方水道公社）の実態.....	36
表 6.3.2	PDAM（地方水道公社）の評価概要.....	37
表 6.3.3	PDAM（地方水道公社）運営能力向上の提案.....	38

## 附图

図 5.1.1	予備的基本設計対象村落位置図.....	27
図 7.2.1	（実施計画 1 による）実施機関の体制.....	42
図 7.2.2	（実施計画 2 による）実施機関の体制.....	43
図 7.3.1	（実施計画 1 による）計画実施工程.....	44
図 7.3.2	（実施計画 2 による）計画実施工程.....	45
図 7.4.1	（実施計画 1 による）フェーズ 1 コンサルタントの実施体制.....	46
図 7.4.2	（実施計画 1 による）フェーズ 2 コンサルタントの実施体制.....	47
図 7.4.3	（実施計画 2 による）フェーズ 1 コンサルタントの実施体制.....	48
図 7.4.4	（実施計画 2 による）フェーズ 2 コンサルタントの実施体制.....	49

## 略語

ADB	Asian Development Bank
APBD I	Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah Tingkat I (Provincial Budget)
APBD II	Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah Tingkat II (District Budget)
APBN	Anggaran Pendapatan dan Belanja National (National Budget)
ARI	Acute Respiratory Infections
AusAID	Australian Agency for International Development
BAPPEDA	Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Tingkat-I and Tingkat-II (Development Planning Board for Provincial and District Level)
BAPPENAS	Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (National Development Planning Board)
BDD	Bidan di Desa (Village midwife)
BHN	Basic Human Needs
BMG	Biro Meteorologi dan Geofisika (Meteorology and Geophysic Agency)
BPAM	Badan Pengelola Air Minum (Management Board for new Drinking Water Projects before being established as a PDAM)
BPD	Village Representative Council
BPL	Below Poverty Line
BPS	Biro Pusat Statistik (Central Bureau of Statistics)
BPT	Break Pressure Tank
Broncaptering	Any small structure built to 'capture' a water source
Buis beton	Traditional concrete rings used to line hand-dug wells
Bupati	Kepala Kabupaten (Head of a District; sometimes called "Regent")
Camat	Kepala Kecamatan (Head of a Sub-District)
CARE	Co-operative for Assistance and Relief Everywhere (International NGO)
CCF	Christian Children's Fund
CIDA	Canadian International Development Agency
Cipta Karya	Direktorat Jenderal Cipta Karya (Directorate General of Human Settlements DGHS)now restructured and integrated into Ministry of Settlement and Regional Infrastructure
CMR	Child Mortality Rate
DATI I	Daerah Tingkat I (Provincial Government Level)
DATI II	Daerah Tingkat II (District Government Level)
Desa	Rural village, lowest level of local Government
DG	Directorate General
Dinas	Provincial or District level governmental department
DIP	Daftar Isian Proyek (List of Development Projects)
DPU	Generic term for all departments of Public Works now included in Kimpraswil.
Dukun	Traditional birth attendant
DUPDA	Daftar Usulan Proyek Daerah (List of Proposed Yearly Development Projects at Tk.II.)
Dusun	Sub-Village/Hamlet in rural area
EC	Electric Conductivity
EIIKK	Eastern Islands IKK Water Supply and Sanitation Project (Aus AID program)
ESWS	NTB Environmental Sanitation and Water Supply Project (Aus AID program)

FGD	Focus Group Discussions
FIRR	Financial Internal Rate of Return
FLOWS	Flores Water Supply and Sanitation Reconstruction and Rural Development Project (AusAID program)
FRP	Fiber Reinforced Plastics
GIP	Galvanized Iron Pipe
GL	Ground Level
GOI	Government of Indonesia
GOJ	Government of Japan
GRDP	Gross Regional Domestic Product
GSP	Galvanized Steel Pipe
GTZ	German Technical Cooperation Agency
Hamlet	A small rural community not recognized as a Dusun
HC	House Connection (To a piped water supply system, usually metered)
HDPE	High Density Polyethylene Pipe
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development (World Bank)
IEC	Information, Education and Communication
IGA	Income Generation Activities
IKK	Ibu Kota Kecamatan (Core Area of a Sub-District)
IMR	Infant Mortality Rate
Ir.	Insinyur (The Professional title 'Engineer')
JBIC	Japan Bank For International Cooperation
JICA	Japan International Cooperation Agency
K. Desa	Kepala Desa (Head of a Village - Lowest official level of local Government)
Kabupaten/Kab	District/Regency (Local Government level II or Tk.II)
Kampung	General term for any sub-village or hamlet, but more commonly used in urban and rural areas
Kecamatan	Sub-District
Kelompok	An unofficial committee or group of people
Kelurahan	Urban village, the lowest administrative unit in status equal to a Desa
Kepala Desa	Head of a Village (Lowest official level of local Government)
Kepala Dusun	Head of a Hamlet
Kepala Suka	Traditional Religions Leader (In Sumba)
Keputusan	Decree
KFW	German Development Bank
KHPPIA	Kelangsungan Hidup Perkembangan Perlindungan Ibu dan Anak (Development and Protection for Mother and Child)
Kimpraswil	Permukiman dan Prasarana Wilayah (Ministry of Settlement and Regional Infrastructure)
KK or K/K	Kepala Keluarga (Head of a family)
KLP	Koperasi Listrik Pedesaan
Kotamadya	City - equivalent administrative status to a Kabupaten
LBW	Low Birth Weight
LKMD	Lembaga Ketahanan Masyarakat Desa (Village self reliance organization, village development council)
LRWSS	Lombok Rural Water Supply and Sanitation Project (AusAID program)
Lb.	Labuhan (Common place name) Coastal plain behind the seashore
M.A.	Mata Air (Spring)
MOH	Ministry of Health

MOHA	Ministry of Home Affairs (Dalam Negeri)
MOU	Memorandum of Understanding
MSRI	Ministry of Settlement and Regional Infrastructure
Musbangdes	Musyawaharah Pembangunan Desa (Village development planning discussion)
NGO	Non-governmental Organization
NTB	Nusa Tenggara Barat (West Nusa Tenggara)
NTT	Nusa Tenggara Timur (East Nusa Tenggara)
O&M	Operasi dan Pemeliharaan (Operation and Maintenance)
O/H	Overhead (High tension electric power line)
OECF	The former Overseas Economic Cooperation Fund of Japan (now JBIC)
P2AT	Proyek Pengembangan Air Tanah (Groundwater Development Project)
P3P	Proyek Peningkatan Prasarana Pemukiman (formerly P3AB) (Development and Management of Water Supply Construction Projects)
PAM	Perusahaan Air Minum (Water Enterprises) Generic term used for PDAM and BPAMs
PDAM	Perusahaan Daerah Air Minum (Regional Drinking Water Enterprise)
PEMDA	Pemerintah Daerah. Local government at any level, usually MOHA
PERPAMSI	Persatuan Perusahaan Air Minum Seluruh Indonesia (Indonesian Water Supply Association)
Peraturan	Regulation
PH	Public Hydrant
PKK	Pembinaan Kesejahteraan Keluarga (Local Women's Welfare Organization)
PLN	Perusahaan Listrik Negara (National Electricity Enterprise)
PMD	Department of Community Empowerment
POKMAIR	Kelompok Pemakai Air (WUG)
Polindes	Poliklinik Desa (Village health sub-clinic)
Propinsi	Province (First level of local government Tk.I.)
Puskesmas	Pusat Kesehatan Masyarakat (Village Health Center)
PVC	Unplasticized Polyvinyl Chloride (Pipe)
PVP	Photovoltaic System
Rakorbang	Rapat Koordinasi Pembangunan (Project/Budget selection discussion at Tk.II) (Coordination Meeting for Development Budget Planning)
RC	RC (Reinforced Concrete)
RDWS	GOI Rural Water Supply Development Program
RESV	Reservoir
RK	Rukun Kampung (Hamlet in a rural area)
RRA	Rapid Rural Appraisal
RT/RW	Rukun Tetangga (Neighborhood)/Rukun Warga (Hamlet in an urban area)
RWSS	Rural Water Supply and Sanitation Project (ADB program)
Sawah	An area of irrigated land used for growing paddy
SC	Specific Capacity
Sekretaris	Secretary, as in Sekretaris Desa
SISKES	GOI Health Services Improvement Program
SSF	Slow Sand Filter (Water Treatment Plant)
SWL	Static Water Level
T	Temperature

TB	Tuberculosis
TBA	Traditional Birth Attendant
TNI	Tentara Nasional Indonesia. The Indonesian armed force
TP-PKK	Women's Movement Organization
Tk.I	Tingkat I. The first level of local government. I.e. Province
Tk.II	Tingkat II. The second level of local government. I.e. District
U5MR	Under 5 Mortality Rate
UDKP	Usulan Kecamatan (List of Development Planning Proposals)
UFW	Unaccounted-for-Water
UNDP	United Nations Development Program
UNICEF	United Nation Children's Fund
UU	Undang Undang (Law)
VAP	Village Action Plan
VES	Vertical Electric Sounding
WSS	Water Supply and Sanitation
WSSLIC	Water Supply and Sanitation Project for Low Income Communities (World Bank program)
WTP	Water Treatment Plant
WUA	Water Users' Association
WUG	Water Users' Group



## 單位

### **Length**

mm = millimeter  
cm = centimeter  
m = meter  
km = kilometer

### **Area**

cm<sup>2</sup> = square centimeter  
m<sup>2</sup> = square meter  
km<sup>2</sup> = square kilometer  
Ha/ha = hectare

### **Volume**

cm<sup>3</sup> = cubic centimeter  
m<sup>3</sup> = cubic meter  
L = liter  
MCM = million cubic meter

### **Weight**

mg = milligram  
g = gram  
kg = kilogram

### **Time as denominator**

/sec. = per second  
/min. = per minute  
/hr. = per hour  
/day = per day  
/month = per month  
/yr. = per year

### **Electric Measurement**

V = Volt  
A = Ampere  
Hz = Hertz  
W = Watt  
kW = Kilowatt  
MW = Megawatt

### **Others**

% = percent  
HP = horsepower  
°C = degrees Celsius

### **Derived Measures**

L/c/day = liter per capita per day  
kWh = kilowatt-hour  
MWh = megawatt-hour  
kVA = kilovolt ampere  
mg/L = milligram per liter  
 $\mu$  g/L = microgram per liter  
meq/L = milliequivalent per liter  
mS/m = millisiemens per meter

### **Abbreviation**

m.bgl = meter below ground level  
m.agl = meter above ground level  
m.asl = meter above mean sea level  
m.bsl = meter below mean sea level

# 第1章 序 論

## 1.1 調査の背景

インドネシア国政府は、開発が遅れている東部地域の社会基盤改善に努力し、地域住民の生活向上を目指しているが、その努力にもかかわらず、東部地域の多くの人々は、未だに安全な飲料水が得られない状況に置かれている。すなわち、本地域の人々は厳しく不利な自然条件下に生活し、水質的に安全ではなく水量も不安定な水源－浅井戸や表流水、雨水－を使用している。このため水源からの水運搬は日常の慣習であり、特に乾期には長距離の運搬を強いられている。また水系疾患も多発している。このような実情から安全で安定した飲料水を供給する持続性のある給水システムの設置が急務となっている。

以上の様な給水状況を改善すべく、インドネシア国政府は東西ヌサトゥンガラ州における地方給水計画を立案するための開発調査を日本政府に要請した。

## 1.2 調査の目的

本調査の目的は次の2点である。これらはインドネシア国側と署名、交換された S/W で合意されたものである。

- 東西ヌサトゥンガラ州において地下水および湧水を水源とした維持管理計画を含む地方給水開発計画の策定を行う。
- 本調査を通じてインドネシア国側カウンターパートに対して技術移転を行う。

## 1.3 調査対象地域

調査対象地域は東西ヌサトゥンガラ州の12県の44村落である（調査対象地域位置図参照）。

## 第2章 調査方法

### 2.1 はじめに

本調査は、社会経済調査、技術調査および組織制度調査などから構成され、それぞれの調査は、以下に記述する調査方法で実施した。

### 2.2 社会経済調査

社会経済調査はインタビュー調査と簡易農村調査の手法を採用した。インタビュー調査は調査団の監督の下に現地再委託業者によって、無作為抽出法で44村落において行い、また簡易農村調査は地域の特徴を配慮して調査対象44村落の中から7村落を選択して調査団の住民参加団員、組織・維持管理／衛生教育団員が実施した。これら現地社会経済調査と水利用の現況から衛生教育計画と水利用組合の運営維持管理計画を策定した。

### 2.3 技術調査

技術調査は下記に記述するように、水源調査と給水施設調査とからなり、調査対象44村落すべての村落について行った。これら技術調査を実施するに当たっては、それぞれ2名ずつ配置した地質・水文団員、給水計画団員、施工計画団員をそれぞれ1名ずつに分けて2チームを編成し、西ヌサトゥンガラ州と東ヌサトゥンガラ州において同時期に実施した。

#### 2.3.1 水源調査

水源調査では、現地踏査・水質試験調査・電気探査・試掘調査・PDAM（地方水道公社）施設調査の各調査を実施した。現地調査は対象44村落すべてについて行い、簡易水質試験・水量調査・聞き取り調査および試験室での詳細水質試験のために採水を実施した。続いてこの現地調査結果をうけて電気探査を実施し、さらに地下水開発が有望と考えられる6村落において試験井戸調査を実施し、また4カ所の既存水源については揚水試験を行った。水源をPDAM施設に求める村落については、その水源の確認もあわせて実施した。これらの結果に基づき、開発可能な水源を提案した。

#### 2.3.2 給水施設調査

給水施設調査は2段階に分けて実施した。第1段階では、地方給水の現況を把握するために給水計画団員による現場調査と聞き取り調査を実施し、社会経済調査結果と水

源調査の結果とあわせて、44 村落のスクリーニングを行った。第 2 段階では、スクリーニングで選択された 25 村落において予備的基本設計に供するための追加現地踏査を実施した。この段階で、最終的な予備設計対象村落は 17 村落となり、施設設計作業はこの 17 村落を対象に行った。なお施設設計では現地再委託業者により作成された地形図を使用した。

これらと並行して、施工計画団員は資料を収集するとともに事業費の積算や施工計画などの予備的事業実施計画を作成した。

## 2.4 組織制度調査

組織制度調査は村落における関連組織制度と PDAM（地方水道公社）の組織制度調査とからなり、村落関連組織は既述社会経済調査のなかでインタビュー調査と簡易農村調査（RRA 調査）の手法を用いて実施した。一方、PDAM の組織制度に関する調査は、資料収集調査及び各県の PDAM における聞き取り調査と施設視察調査によって実施した。PDAM の組織制度調査は、インドネシア国の制度上、村落給水を含むすべての給水施設が PDAM の支援下におかれることと、一部の調査対象村落の給水施設が PDAM 施設拡張となるために実施したものである。

## 第3章 調査地域の概況

### 3.1 自然条件

#### 3.1.1 地勢

調査対象地域の東西ヌサトゥンガラ諸島は、インドネシア国ジャワ島の東方に位置する内バンダ火山弧状列島から構成される。これら諸島はアジアとオーストラリアの動植物相境界でバリ島とロンボク島の間を通るウォーレス線の東側に位置している。東西ヌサトゥンガラ諸島は、北にフローレス海、西にロンボク海峡、南にインド洋に囲まれ、東部の境界はチモール島中央部にて東チモール領と接している。

#### 3.1.2 地形

東西ヌサトゥンガラ諸島は、険しい山岳地形で特徴づけられる。ロンボク島やスンバワ島及びフローレス島では新旧の円錐形火山地形が特徴的である。一方スンバ島、ロテ島、チモール島では、火山地形は見られず地質は堆積岩類が分布している。対象地域すべての島では、平地部は海岸部に限られ、かつ海岸線は複雑に入り組んでいる。

調査対象地域に分布する山稜の標高は700mから3,000mが多い。最高峰はロンボク島のリンジャニ山で標高は3,726mに達する。山腹斜面は一般に急斜面で、 $45^{\circ}$ ～ $60^{\circ}$ の斜度に達する斜面も多い。下刻する沢の平面的分布形態は地質状況を反映し、円錐形火山地帯では放射状分布を示し、他地域では樹枝状形態を示している。沢自体の形状は上流域ではV字谷、中流域ではU字谷となり、下流域では徐々に沢の流路は広がった形状を示している。

#### 3.1.3 地質

調査対象地域の地質は、(1)火山岩地帯、(2)堆積岩地帯、と大きく2分され、その境界はフローレス島とスンバ島・チモール島の間横たわるサバ海となっている。

火山岩は主にロンボク島、スンバワ島及びフローレス島に分布している。これらの火山は第三紀から現世にかけて活動したもので、活火山もいくつかみられる。安山岩質～玄武岩質の火山角礫岩、ラハール、凝灰岩、火山灰及び溶岩などから構成されている。これらの島々には小規模ではあるが隆起性珊瑚質石灰岩からなる堆積岩類も分布している。

一方、主に堆積岩類が分布する地域はサバ海の南から東南に位置するスンバ島、ロテ島及びチモール島である。これらの島々の堆積岩は、第三紀から第四紀に形成された石灰岩や火山砕屑岩類を介在する泥質石灰岩を主とし、白亜紀の堆積岩類や古第三紀の火山岩類も小規模分布している。

東西ヌサトゥンガラ諸島には以上の地質のほかに海岸・河岸段丘や礁堆積物、沖積層などが部分的に分布している。

### 3.1.4 水文気象

ビマ（スンバワ島）、マウメレ（フローレス島）及びワインガブ（スンバ島）では、年間降水量が 1,000mm 以下となっている。また多くの観測所では年の可能蒸発散量が年間降水量を上回っている。統計解析では、8 観測所の内 5 観測所までが 1/10 乾燥年で年間降水量が 1,000mm を下回っており、特にスンバ島のワインガブでは 586mm と非常に小さな降水量となっている。東西ヌサトゥンガラ諸島はインドネシア国で最も乾燥した地域といえる。

#### 水文気象解析結果

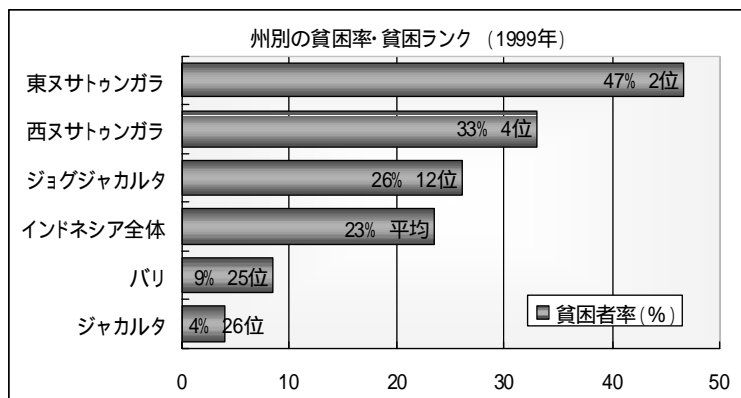
州	島	観測所	年降水量 P (mm)			温度 (°C)	蒸発散 (Ep) (mm)	P-Ep (mm)	P-Ep<0 の期間 (月)
			平均	平年	1/10 乾燥年				
NTB	ロンボク	Ampenan	1,687	1,779	1,275	26	1,559	128	6
	スンバワ	Sumbawa Besar	1,377	1,391	966	27	1,641	-264	8
	スンバワ	Bima	985	1,004	755	27	1,816	-831	9
NTT	フローレス	Maumere	980	925	715	27	1,949	-969	10
	フローレス	Laramtuka	1,202	1,208	975	27	1,838	-636	9
	スンバ	Waingapu	801	839	586	26	1,644	-843	9
	ロテ	Baa	1,563	1,523	1,195	27	1,694	-131	8
	チモール	Kupang	1,581	1,592	1,227	27	1,713	-132	8

### 3.2 社会経済状況

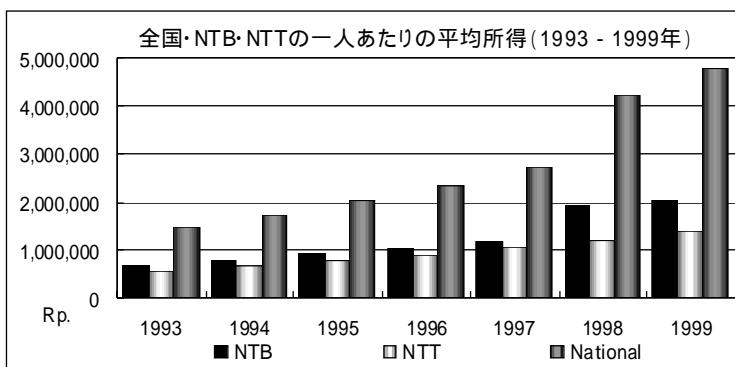
1999 年の国勢調査によると、1999 年の総人口は NTB (西ヌサトゥンガラ州) では 390 万人、86 万世帯で、NTT (東ヌサトゥンガラ州) では 370 万人、73 万世帯である。農村人口の割合は、NTB では 80%、NTT では 87% と、全国平均の 60% と比べて非常に高い。1990 年から 2000 年の 10 年間ににおける平均人口増加率は、NTB は 1.31% / 年、NTT は 1.92% / 年である。

一人当たりの地域総生産 (GRDP) は、NTB では 210 万ルピア (全国平均の 39%)、NTT では 147 万ルピア (全国平均の 27%) と、インドネシアの全国平均の 538 万ルピアと比較して非常に低い (1999 年

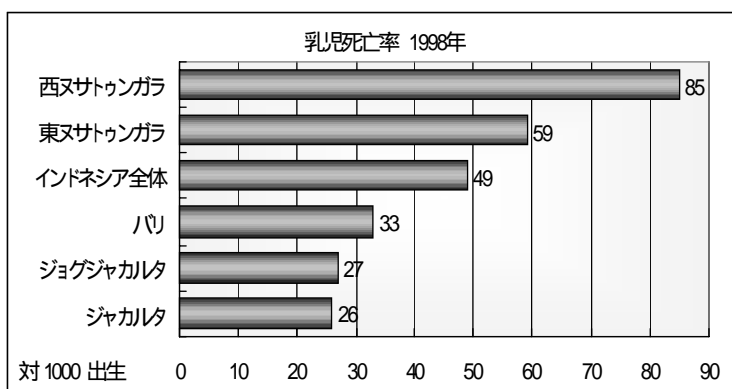
データ)。インドネシア貧困評価によると、貧困人口の割合は、NTT で 47%、NTB で 33% と全国で 2 番目と 4 番目に高い州である (出典: BPS 2000)。



NTTの農村人口のうち、  
 ほぼ半数（49％）が貧困  
 ライン以下の生活を余儀  
 なくされている。NTBと  
 NTTにおける1999年の  
 一人あたりの平均所得は  
 200万ルピアと140万ル  
 ピアで、それぞれ一人あ  
 たりの全国平均所得の42%と24%である（出典：BPS 2000）。



保健指標は、NTBとNTT  
 の保健状態が国全体の中  
 でも劣悪であることを示  
 している。例えば、1998  
 年のNTBにおける乳児死  
 亡率は1,000人当たり85  
 人と、インドネシアの州の  
 中で最も高い数値である。  
 また、NTTも59人と4番  
 目に高い州である（出典：BPS 2000）。



安全な水を利用できる農村人口の割合をみると、NTBで約57%、NTTでは54%である（資料：NTB州開発計画局、NTT州居住・地域インフラ局）。NTBとNTTの両州では、水道普及率を2003年までに80%まであげることが目標としている。

## 第4章 調査地域の現状

### 4.1 給水施設の現況

#### 4.1.1 使用水源

対象村落において最も多い既存水源は手掘りの浅井戸で直径約1 m深さ約10mまでのものである。浅井戸の水位は季節によって大きく変動し、乾季に水位が低下して水が枯渇し、海岸地域では塩水を引き込んだりする場合がある。

地域によっては、湧水が水源になっている場合も多い。このような村落における小規模な湧水は、通常手を加えられることもなく村人共有の場所として、洗濯、入浴などに利用されている。ごく稀ではあるが、湧水の場所に水槽を造り、飲み水と洗濯、入浴用水を分離させている所もある。その他、雨水を利用している村落も多い。



湧水で洗濯する婦人たち

#### 4.1.2 村落給水施設

調査した44ヶ村のうち、配管を伴う給水施設は33ヶ所にのぼっている。いくつかの村は2、3の複数の給水施設をもっていた。これらの施設は離れた水源から自然流下方式で、最大12kmの長い送水管を持つものもある。調査した33カ所の施設のうち16ヶ所では、全く供用不能の状態であった。殆どはごく最近建設されたばかりであるにもかかわらず放置されている。6ヶ所の施設は、部分的に供用可能であった。多くの場合、使用不能の原因は送水管に対する物理的損傷にある。このような物理的損傷は配管のみにとどまらず、共同栓貯水タンクの蓋の破損や盗難、蛇口の破壊などに及んでいる事もある。

また、共同水栓からの各家庭へのビニールホースによる不法な分水やそれによる水の垂れ流しの結果、下流給水地域に十分な水が到達せず、結果的に多数の空の貯水タンクが放置されているという結果にもなっている。



共同水栓からの不法分水

これらの原因は給水施設建設後の維持管理が適切に行われていないことに起因している。すなわち、多くの援助機関は建設資金を供給し、そのあとの維持管理の責任を地方政府に委ねるのが通常の運用となっているが、現実的には、州や県レベルでは日



常業務として村落給水施設を管理する責任、制度になっておらず、村落給水施設を技術面、運営面で支えるための効果的な体制は整っていない。このような背景から、多くの村落水道施設が放置され、住民は十分なサービスが提供されず、不満が絶えないのが現状となっている。

#### 4.1.3 水道メーターと料金支払い

PDAMが運転管理する水道施設では例外なく水道メーターが取り付けられており利用者には各戸給水あるいは共同栓で利用した水量に対し料金が課せられている。しかしながら前項で既述したような維持管理体制の不備から、多くの給水施設では必要な時に必要な給水が得られるような状態にはなっていない。しかし、たとえ上記の理由で給水されなくても、基本料金は徴収される事になっている。利用者は、これに憤慨し、不十分なサービスに抗議するため、メーターに損傷を加えたり、取り外したり、盗水したりしている、といった悪循環が生じている。

#### 4.1.4 プロジェクトの受け入れ

地域によっては、居住地周辺に浅井戸や雨水貯留槽などの水源を有し、乾期を除いて、不衛生ではあるが無料で利用できる所もある。給水プロジェクトが実現し、通年清浄な水が家庭で利用できるとなれば、住民はそれを歓迎するであろう。しかし、居住地周辺の水源が無料で使える時期もあるのに、通年に渡って遠方の共同栓から水を運搬し、かつ料金を払う理由が理解でき難いのが現実である。つまり、清浄な水の重要性が良く認識されていない。

プロジェクトが受け入れられるためには、まず住民参加と公衆衛生教育が必須である。村長に直結して正式に設立され、認定された水利用者組合が必要といえる。水利用者組合はプロジェクトの取捨選択、計画、用地、設計、財政計画、建設、運転、維持管理に全体的に参加し、特に村で実施されるプロジェクトの所有権を認識する必要がある。また、村のなかでの自分たちのプロジェクトであるという意識をもつことが重要である。

#### 4.1.5 技術と施設管理の現状

既存の手掘り井戸や関連する構築物はすべて例外なく村人たちが管理している。村では、外部からの援助がなくても、浅井戸場所の選定や建設は可能である。

一方、深井戸利用の水源や電動水中モーターポンプ、高架水槽、さらに配管施設を伴う共同水栓や各戸給水などの運転や維持管理に関する知識や経験は村にはない。このため、このような施設を村落に導入する場合には適切な組織制度の構築が不可欠になっている。

#### 4.1.6 水道施設の建設、運転、管理体制

水道施設の建設や再建、拡張、復旧にかかわる工事は旧公共事業省（現在は州居住・地域インフラ局あるいは州水道建設事務所）の責任で行われる。これらの工事費は、州や県の開発予算からプロジェクトベースで資金が用意されるか、あるいは、国際援助機関や二国間の援助機関、NGOなどが提供した開発資金が利用されている。

すべての県において、水道施設の管理や日常の運転、維持管理はその県にある地方水道公社の責任で行われることが原則となっている。しかし、採算性の低い地方給水施設の維持管理は実質的に住民任せになっているのが現実である。

### 4.2 村落の水利用の現状

#### 4.2.1 水源までの距離

水道施設が完備していない村落では女性の80%が水汲み労働を担っており、一回につき10～40リットルを担ぎ、1日の内に水源と家との間を約3、4回往復している。水源までの距離は多様であるが、1日に歩く距離はNTBでは約1km、NTTは約5kmである。多くの人々が既存の給水設備に満足しておらず、各戸給水や共同／公共栓のような給水設備を望んでいる。現在対象村落では機能している水

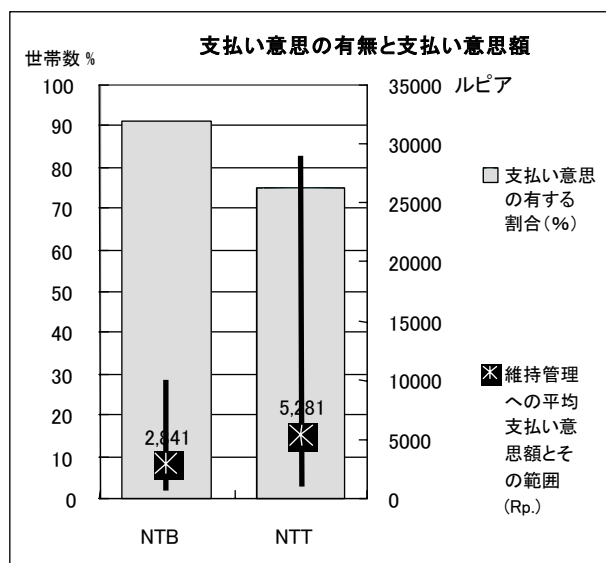


水を運ぶ少女たち

利用者組合はほとんど存在していない。しかし、インタビュー調査によると、93%に及ぶ世帯が、もし給水施設が改善されるならば水利用者組合を設立し参加したいと答えている。

#### 4.2.2 支払い意思額

44ヶ村落におけるインタビュー調査によると、対象村落の給水施設が改善されるならば、ほとんどの世帯(NTBの90%、NTTの75%)が、給水施設の維持管理費（水道料金）を支払うと答えている。すなわち、多くの世帯が維持管理の重要性を理解しているといえる。支払い意思額は、平均すると1世帯当たり1か月につきNTBで約



2,800 ルピア、NTTで約 5,300 ルピアである。また支払い意思額の幅は、NTBではおよそ 1,000 ルピアから 1 万ルピア、NTTでは 1,000 ルピアから 2 万 9 千ルピアとなっている。平均所得は NTTの方が NTB よりも低いにもかかわらず、NTTの住民の支払い意思額は高く、水への高いニーズがあることを示している。

#### 4.2.3 衛生習慣と水利用

インタビュー調査から、衛生慣習および環境衛生が貧しいことがわかる。調査地域における世帯の半分は飲み水を沸騰せず、手を洗う習慣はあまりなく、また、生活排水は垂れ流しにされる。多くの村落ではすでに既存水源の管理と水使用や、衛生慣習に関する伝統的な不文律がある。これら伝統的な衛生慣習が清浄で安全な水の確保に対する意識改善の障害になっている。



村会議

これらの慣習を無視することはできないが、住民に習慣を改善することから生じる利点を伝える必要がある。

### 4.3 水源開発可能性評価

#### 4.3.1 はじめに

調査対象村落 44 ヶ村において、地元住民や PDAM などが提示した水源の現地調査を実施し、水量や利用可能性の確認、水質調査などを実施した。その後、開発の可能性のある地点において帯水層の有無を推定する電気探査や試掘井戸掘削、水質試験、現地再確認調査などを実施した。調査結果は表 4.3.1 (1/2)-(2/2) としてまとめた。下記にその要約を示す。

#### 4.3.2 西ヌサトゥンガラ州

西ヌサトゥンガラ州ロンボク島では、調査対象 12 ヶ村のうち 8 村で利用可能な水源が確認された。ただしこの 8 村のうち 1 村はすでに新規の PDAM 施設が運用されているので除外し、本調査計画の対象村落は 7 村となった。水源としては、PDAM の既存配水管から取水するものと、湧水から取水するものとに分類できる。PDAM 施設利用の水は塩素消毒されている。湧水には大腸菌などが含まれているが、その他の項目ではインドネシアの基準を満たしている。水源が確認できなかった残りの 4 村は、中央ロ

ンボク県の大規模湧水を利用した既存の広域水道計画に含まれているものであり、個別の開発は全体計画に合致しないものであった。

西ヌサトゥンガラ州**スンバワ島**では、調査対象村落 10ヶ村のうち 7村での水源が開発可能であると判断した。このうち 5村について湧水や地下水（井戸）の水源を確認でき、また他 2村では新規井戸開発による水源の開発が可能であると評価した。このうち湧水には大腸菌や雑菌が含まれているが、他の項目ではインドネシアの基準を満たしている。開発が難しいと判断された他の 3村の理由は次の通りである。(a) 2村では試験井戸で揚水した地下水に飲料水基準を超える塩分が含まれており飲料に不適、(b)他の 1村では湧水が確認されたが塩分が飲料水基準を越えかつ給水対象となる住民が居住していなかった。

#### 4.3.3 東ヌサトゥンガラ州

東ヌサトゥンガラ州**フローレス島**では、調査対象村落 12ヶ村のうち東フローレス県のわずか 2村で開発可能な 1ヶ所の水源が確認されたにすぎない。ただし、この水源は湧水なので大腸菌などの雑菌が確認されている。しかし、その他の項目ではインドネシアの基準を満たしている。その他の村落で開発可能な水源が確認できなかった理由は次の通り；(a)水源そのものが確認できない村落（3村）、(b)水量水質とも飲料に適する深井戸が存在するがその所有権について村内の合意がとれていない村落（1村）、(c)水量水質ともに飲料として不適な井戸（2村）、(d)水源が近隣の他の村落に存在していて利用困難な村落（3村）、(e)水源となりうる湧水はあるが水への料金支払い意思が確認できない村落（1村）。

東ヌサトゥンガラ州**スンバ島**では、調査対象村落 5ヶ村のうち 3村について開発可能な水源が確認できた。すべて湧水であり大腸菌やその他雑菌が確認されているが、他の項目ではインドネシアの基準を満たしている。開発可能な水源が確認できない村落の理由は次の通り；(a)水源そのものが確認できない村落（1村）、(b)水源はあるが伝統的な 1集落によって排他的に利用されているため、複数の集落の水道水源として利用はできない村落（1村）。

東ヌサトゥンガラ州**ロテ島**では、調査対象 3ヶ村のうち 2村について開発可能な水源が確認できた。湧水（洞穴水）利用であるため、大腸菌などの雑菌類が確認されているものの、その他の水質項目についてはインドネシア国の基準を満たしている。他の 1村については、水源としての湧水は確認できたものの、村落までの揚程が 80m 程度となり、維持管理の面で困難を伴うものと判断した。

東ヌサトゥンガラ州**チモール島**では、調査対象 2ヶ村ともに水源そのものは確認できている。

表 4.3.1 水資源評価要約表 (1/2)

西ヌサトゥンガラ州 ロンボク島						
村落番号	村落	県	取水地点	水量	水質	備考
NTB-1	クランジ	西 ロン ボク	PDAM 配水管	25.7 L/sec	基準内	-
NTB-2	バジュール		PDAM 配水管	66.7 L/sec	基準内	-
NTB-3	スンブン		PDAM 配水管	170 L/sec	基準内	-
NTB-4	ドマン (上)		湧水 Trawasan	乾期で 4 L/sec	大腸菌あり	-
	ドマン (下)		PDAM 配水管	2.1 L/sec	基準内	-
NTB-5	ペラサック		湧水 Pura Petong	23.9 L/sec	基準内	-
NTB-6	ジュランテック	中央 ロン ボク	PDAM 広域水道計画または既存井戸	-	-	広域水道計画に含まれるため個別開発は困難
NTB-7	ラブリア		(PDAM 広域水道計画内)	-	-	
NTB-8	セタンゴール		( - 同上 - )	-	-	
NTB-9	ルンビタン		( - 同上 - )	-	-	
NTB-10	バギクパパン	東 ロン ボク	湧水 Balas	8 L/sec	大腸菌あり	-
NTB-11	セラバラン		湧水 Lemor	乾期で 250 L/sec	基準内	-
NTB-12	バツナンプール		(PDAM 施設)	-	-	新規 PDAM 施設建設済み
西ヌサトゥンガラ州 スンバワ島						
村落番号	村落	県	取水地点	水量	水質	備考
NTB-13	ラブハンマビン	ス ン バ ワ	湧水 Remas	乾期で 11 L/sec	大腸菌あり	-
NTB-14	ラブハンララル		JICA 試掘井 TW-01	3.5 L/sec	基準内	-
NTB-15	ポト		JICA 試掘井 TW-02	0.8 L/sec	塩水、基準を満たさず	-
NTB-16	ピオン	ビ マ	新井戸建設提案	需要 2.0 L/sec を満たすと想定	井戸建設時に水質試験実施を提案	-
BTB-17	ラブハンケナンガ		湧水 Nanga Nae	103 L/sec	大腸菌あり	村民は現況満足
NTB-18	カウウ (下)		新井戸建設提案	需要 0.7 L/sec を満たすと想定	井戸建設時に水質試験実施を提案	-
	カウウ (上)	湧水 Mpubeda	乾期に 0.5 L/sec	大腸菌あり	-	
NTB-19	ランゴ	ド ン ブ	JICA 試掘井 TW-03 及び新規井戸提案	TW-03 から 2.8 L/sec、需要を満たすために新規井戸必要	基準内	現在既存施設を修理建設中
NTB-20	ジャンプ		JICA 試掘井 TW-04	1.5 L/sec	塩水、基準を満たさず	-
NTB-21	ホド		湧水 Hodo	294 L/sec	塩水、基準を満たさず	対象村落なし
NTB-22	クワンゴ		(PDAM の深井戸)	1.5 L/sec	基準内	既存施設

表 4.3.1 水資源評価要約表 (2/2)

東ヌサトゥンガラ州 フローレス島						
村落番号	村落	県	取水地点	水量	水質	備考
NTT-4	メケンダツング	シツカ	水源なし	-	-	-
NTT-5	ココワホール		P2AT 建設井戸 IKI-05	4.5 L/sec	基準内	井戸所有権を巡り 合意が得られない
NTT-13	へパン		JICA 試掘井 TW-05	水量不十分	基準を満たさず	-
NTT-14	プロロ		水源なし	-	-	-
NTT-15	ワツリウング		JICA 試掘井 TW-06	水量不十分	基準を満たさず	-
NTT-6	シナールハディング	東 フロー レス	-	-	-	イレパドンの湧水 (Wai Langu) を 共用・両村合意済み
NTT-7	イレパドン		湧水 Wai Langu	乾期に 20 L/sec	基準内	
NTT-8	ワツネソ	エン デ	他村落に水源あり、 距離約 7 km	2 L/sec	大腸菌あり	村落内に水源なし
NTT-9	ボロカンダ		他村落に水源あり	2 L/sec	大腸菌あり	同上
NTT-10	ベラマリ		水源なし	-	-	-
NTT-11	ヌゴレア		他村落内にある湧水 Maurongga	10.0 L/sec	大腸菌あり	同上
NTT-12	ンツンドラ I		湧水群	0.6 - 6.0 L/sec	大腸菌あり	料金支払い意志なし
東ヌサトゥンガラ州 スンバ島						
村落番号	村落	県	取水地点	水量	水質	備考
NTT-16	パティアラデテ	西 スンバ	水源なし	-	-	-
NTT-17	ウェリボ		湧水 WEE KARARA	3.0 L/sec	大腸菌あり	水源は 1 集落が排 他的に使用、聖地と なっている。
NTT-18	ウイラメ		湧水 Wee Paneru	9.0 L/sec 以上	大腸菌あり	石灰岩洞穴水、揚水 必要
NTT-19	コンダマラ	東 スンバ	湧水 Lailama	乾期に 25 L/sec	大腸菌あり	放棄された施設の 水源
NTT-20	ブルパンジャン		水源なし	-	-	-
東ヌサトゥンガラ州 ロテ島						
村落番号	村落	県	取水地点	水量	水質	備考
NTT-21	オエパオ	ク パン	石灰岩洞穴水	5.0 L/sec 以上	大腸菌あり	縦坑利用ポンプ揚 水
NTT-22	ソニマヌ		湧水 Vuvuno	5.0 L/sec	大腸菌あり	80 m のポンプ揚水
NTT-23	ヌサクダレ		湧水 Meakoen	2.0 L/sec	大腸菌あり	放棄された施設の 水源
東ヌサトゥンガラ州 チモール島						
村落番号	村落	県	取水地点	水量	水質	備考
NTT-24	タルス	ク パン	湧水 Tarus	25.0 L/sec	大腸菌あり	広域水道施設の湧 水
NTT-25	ポロック		P2AT 建設井戸 BPM-22	9 L/sec	基準内	放棄された水道施 設の水源

## 第5章 給水計画

### 5.1 給水計画策定村落の選定

#### 5.1.1 調査対象 44 ヶ村の定義

地方分権化の潮流の中で、地方政府の行政区域は細分化する方向で急速に変更されつつある。本調査段階でも、予備調査段階での村落行政区域からの変更が多数みられた。このため、調査対象村落の範囲を再確認しなければならなかった。

本調査では、調査対象村落の範囲を、「調査団が現地調査を実施した段階で聴取した行政区分範囲」と定義付け、この定義に基づいて村落選定を実施した。

#### 5.1.2 村落選定のための基準

予備的基本設計のための村落選定にかかわる基準は次の通りである。

- 住民に十分な受け入れ意志があること

住民自体がプロジェクトを必要と考え歓迎するものでなければならない。新しいシステムの導入にはまず住民の受け入れ意志があることが本質的前提条件であり、この前提条件に基づいたプロジェクトの計画や設計、実施、運転および維持管理における住民参加が、長期的な持続可能性実現のための必要条件となってくる。

- 計画水需要量を満たしかつ水量が安定した水源が、村落行政区域内にあること  
安定した水源の確保は給水事業の基本であるが、調査地域は長い乾期を反映して、水源の確保が困難な場合も多い。このため、水源の確保が重要となっている。さらに、いくつかの対象村落の水源は村落外に存在している。このような場合は安定した水源を利用するという点で種々の問題があるので、水源は対象村落の区域内にあることを基準の一つとした。

- 水源水質がインドネシア国の水質基準を満たすことができること

選定された水源の多くは大腸菌などの雑菌を含んでいるが、これらの水は簡便な施設で処理できるので、基準を満たすことができると判断した。一方、村落レベルでは塩分が多い水を簡便に処理することが困難なので塩分を基準以上に含む水源は選定外とした。

- 維持管理が容易な施設が建設できること

村落給水は維持管理が容易に実施できることが前提となる。このため、手数のかかる水処理施設が必要な表流水の利用は避けた。また揚程が過度になるような水源もこのような維持管理の観点から利用しない事とした。

### 5.1.3 選定された村落

調査対象 44 村落を、現在の水利状態や水源の利用可能性をもとに表 5.1.1～表 5.1.6 に示すような、Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳの 4 タイプに分類した。表中のタイプⅠ、Ⅱ、Ⅲの 25 村落を予備的基本設計の対象として選定した。

タイプⅠは、とくに問題なくプロジェクトを実施できる村落である。タイプⅡは、試験井や揚水試験により水質、水量の確認が必要な村落、あるいは、住民の支払い意思の確認を要する村落である。また、タイプⅢは、県の地方水道公社が計画施設の長期的持続可能な維持管理を受け入れることが必要な村落である。選定されなかったタイプⅣ村落について次項で記述する。

### 5.1.4 予備的基本設計に選定されなかった村落

以下の理由からタイプⅣに分類された村落は、予備的基本設計の対象から除外した。(a) 持続可能な水道に必要な水源がない、(b) 地方水道公社あるいは村営の水道施設が既に存在する、(c) 住民の要求がないか、住民が存在しない、あるいは (d) 住民自体の因襲的な問題がある。以上より 19 村落を予備的基本設計のリストから除外した。

### 5.1.5 次に予備的基本設計から除外された村落

ポト、ジャンプ、へパン、ワツリウングの 4 村落では、提案した水源の妥当性が確認できなかった。さらにペラサック、ランゴ、ココワホール、ボロックの 4 村落では、利用可能な水源があるにもかかわらず別の水道計画があったり、既に他の援助機関が建設を進めているといった理由から取り消しとなった。したがって、予備的基本設計の対象村落は 25 ヶ村から 17 ヶ村に減少した (図 5.1.1 参照)。



### 予備的基本設計対象村落

JICA No.	村名	県名	JICA No.	村名	県名
NTB-1	克蘭ジ	西ロンボク	NTB-18	カウウ	ビマ
NTB-2	バジュール	西ロンボク	NTT-6	シナールハディング	東フローレス
NTB-3	スンブン	西ロンボク	NTT-7	イレパドン	東フローレス
NTB-4	ドマン	西ロンボク	NTT-18	ウィラメ	西スンバワ
NTB-10	バギクパパン	東ロンボク	NTT-19	コンダマラ	東スンバワ
NTB-11	セラパラン	東ロンボク	NTT-21	オエバオ	クパン
NTB-13	ラブハンマピン	スンバワ	NTT-23	ヌサクダレ	クパン
NTB-14	ラブハンララル	スンバワ	NTT-24	タルス	クパン
NTB-16	ピオン	ビマ			

#### 5.1.6 プロジェクトの他資金源との重複問題

本調査中に NTB 州の本調査対象村落の内 15 村落が、先行する世界銀行の WSSLIC プロジェクト対象村落と重複していることが確認された。ただし、この世銀 WSSLIC プロジェクトは地元負担分に関して調整中であった。調査団は、他ドナーが先行するプロジェクトは調査継続困難との立場からインドネシア側の調整を促した。これに対して NTB 州 BAPPEDA 主催、中央政府居住・地域インフラ省担当者出席の公式調整会議が行われた。この結果関係県当局はこれら 15 村落を JICA 調査に含めることに同意した。

そもそも、我が国に調査が要請されたすべての村落は、開発優先村落として地方政府のリストに取り上げられているものである。地方政府はこのリストを提示して各年の予算要請を行っている。しかし一方では、インドネシア政府は地方政府から提出されたこのリストを各援助機関に提示してプロジェクトの実施を要請しているのが実態である。援助機関や資金源を特定するような調整は一切なされていない。このため他ドナー先行のプロジェクトでも、他ドナーの資金で実施に移される可能性が常に存在している。

#### 5.2 給水計画 目標年次

予備的基本設計を進めるにあたっての目標年次は 2011 年とした。

#### 5.3 給水開発計画 給水区域・給水人口の設定

**計画給水区域**：新規の給水区域は、村長の意向を採り入れた上で自然流下方式を前提に地形や水源水量等を考慮して決定した。また、選択された給水区域は、調整を行った。

**給水レベル**：予備的基本設計に採用した各戸給水利用者と共同栓利用者の計画人口割合は、各戸給水利用者：共同栓利用者＝0：100～80：20 の範囲で村毎に決定した。（表 5.3.1 参照）。

**現在人口**：給水計画区域の現在人口は、基本的には村内の集落毎の人口を把握している村長や助役に対するヒアリングを通じて調査した。

**計画給水人口**：出生率の減少により人口増加率は過去30年間に亘り一貫して減少している。この傾向が今後も続くものと仮定し、過去30年間の県別の平均人口増加率を算出したのち、各県ベースで対象村落に対しての人口予測を行った。結果は表5.3.1にまとめた。目標年次2011年における計画給水人口の合計は対象17ヶ村で約42,000人、このうち各戸給水対象人口は約22,000人、共同水栓対象人口は約20,000人となった。

## 5.4 予備的基本設計の設計基準および技術的実用ガイドライン

予備的基本設計に採用した設計基準は、人間居住総局発行の「水道技術計画指針」（1995年12月発行）を基準とした。水道施設の詳細設計、建設、維持管理を容易にするために、これらの基準に加えいくつかの技術的実用ガイドラインの提言を行った。

## 5.5 技術的実用ガイドライン

### 5.5.1 給水原単位

旧公共事業省の標準設計基準に従い、給水原単位は次のように設定した。

共同水栓利用者：30リットル／人・日

各戸給水利用者：60リットル／人・日

### 5.5.2 水需要量の算定

時間最大水需要量は、対象地域の生活様式を考慮して日平均の2倍とした。無効水量は全水需要量の20%を仮定した。日平均に対する日最大水需要量の余裕分や家事用水以外の需要量は、それぞれ季節変動が少ないことと、村落水道という観点から考慮していない。計画村落毎の水需要予測を表5.3.1にまとめて示す。

### 5.5.3 ポンプ設備

村落給水では例外を除けば、村人による発電機の維持管理は困難である上、照明やテレビの電力に悪用されたりすることがあり、採用されるべきではない。国営電力公社からの電力が利用できる所では、小容量の電動水中モーターポンプを採用すべきである。この場合ポンプは井戸や取水施設の中に設置し、地上には電力メーターとオンオフのスイッチだけとすべきである。また、軸流タービンポンプは使用すべきではない。国営電力公社の電力が利用できない所では、ディーゼルエンジン直結で中間に電動機

の要らない遠心力ポンプが望ましい。水源水量に余裕があれば、ポンプ設備や関連する配管施設は8時間で一日の水需要量全部を供給できる容量とすべきである。運転時間は最小限とすべきである。可能であるなら、必要容量の3分の2の容量をもつ同仕様のポンプ2台を並列に設置することが望まれる。ポンプ設備は、天候から護り、盗難予防が考慮された場所に据付けられなければならない。また守衛室ないし作業員室が用意されるべきである。

#### 5.5.4 貯水施設

貯水施設が必要な場所では、地上式の配水池にすべきである。また、貯水施設にはすべて安全面を考慮しフェンスを施すべきである。流入管、流出管は埋設し、意図的な破壊行為から護る必要がある。ポンプシステムでは、一日の全水需要量に見合ったポンプ運転時間に流入する水量を考慮して配水池容量を計画すべきである。配水池からの各戸給水や共同栓、公共栓への給水は自然流下方式とする。

#### 5.5.5 塩素消毒

調査団は、塩素注入設備を設置すべきであると考え（既に塩素注入がなされている西ロンボク地方水道公社の配水池から用水供給を受ける対象村落を除く）。塩素注入設備は、緊急時の場合（例えば、コレラの発生など）、利用が可能であり、また、住民が公衆衛生教育を通じて住民間の同意ができた時、あるいは十分な監視と薬品の供給が可能であれば日常の使用も可能である。

#### 5.5.6 配管

計画で使用する管種はインドネシアで調達可能でかつ給水工事において優先的に使用される、硬質塩化ビ管および亜鉛メッキ鋼管とする。管は、標準土被り75cmに埋設し、承認された砂などで保護されなければならない。河川横断や岩地質のためやむおえず露出配管となる所では、亜鉛メッキ鋼管を使用すべきである。ヘーゼン・ウィリアムズの公式の流速係数は次のように仮定する。

硬質塩化ビ管 120

亜鉛メッキ鋼管 100

長距離にわたる送水管路において空気弁や泥吐き設備が必要となる場合、これらの設備は盗難や破壊の目標物となることから、場所の選定、仕様を十分考慮すべきである。

### 5.5.7 配水管網

新たに地方水道公社によって運転、維持管理されることになる配水施設には、その用水供給地点に流量計を設置すべきである。

共同栓、公共栓、各戸給水へ繋がる給水管はすべて口径 25 mm の亜鉛メッキ鋼管とし、口径 25 mm の止水栓を取りつけるべきである。予備的基本設計の段階での設計数量概算にあたって、各戸給水・共同栓へは、平均口径 25mm の亜鉛メッキ鋼管 20m、公共栓へは口径 25mm の亜鉛メッキ鋼管 10m の給水管を仮定している。地方水道公社により運転、維持管理されることになる施設では、口径 25mm の水道メーターが設置されるべきである。共同栓および各戸給水の他に、すべての学校、保健所、モスク、教会への給水がなされるべきである。公共栓の利用は散村等で勧められる。

### 5.5.8 共同栓および公共栓

共同栓および公共栓の詳細な位置決めは、村落に設立された水利用組合の同意のもとで行われるべきである。共同栓間の距離は、一般に 200m 以上とする。全部の共同栓の位置が決められたならば個々の給水地域について共同栓が 125 人あるいは 25 世帯毎に 1 ヶ所の割合で配置されているかどうかを確認すべきである。共同栓は、インドネシアで入手可能な FRP（繊維強化プラスチック）製の標準設計に基づいた給水タンク型式とする。給水栓は、無駄水をおさえるためバネ式にすべきである。公共栓は、2 個のバネ式給水栓からなる単純なコンクリート製のスタンドパイプで、配水管路沿いで人がまばらに居住している地域で利用されるものである。地方水道公社が管理する水道施設の共同栓、公共栓には、メーターを設置すべきである。村落により運転管理される施設では、メーターは不要である。共同栓のタンク内には、フロート弁が必要である。

注 共同栓 (Public Hydrant) : 給水箇所を設置された給水タンクに取り付けられている水栓。  
公共栓 (Public Tap) : 給水箇所配水管から直接分岐したパイプに取り付けた水栓。

### 5.5.9 各戸給水

予備的基本設計においては、各戸給水はそれぞれ 5 人に給水すると仮定した。水道公社が運転管理する水道施設の各戸給水には、メーターを設置すべきである。メーターは、地上の安全な場所に設置し、検針員がいつでも点検できるようにすべきである。すべての地上配管および給水管への接続は、口径 25mm の亜鉛メッキ鋼管とする。止水弁は、メーターの利用者側に設置し、メーターの供給側は給水管に溶接されるべきである。止水弁以降の配管の据付、管理は利用者の責任である。

## 5.6 開発計画・予備的基本設計概要

17村落の19ヶ所の計画に対して予備的基本設計を行った。それらを表5.6.1にまとめて示した。開発計画及び予備的基本設計の概要は次の通りである。

プロジェクト概要要約

州	給水区域 (ha)	共同栓 (箇所)	公共栓 (箇所)	各戸給水 (箇所)	共同栓人口	各戸給水人口	総給水人口	日平均需要 (m <sup>3</sup> /日)
NTB	278	215	82	2,437	18,423	12,631	31,054	1,572
NTT	490	64	70	1,377	4,037	6,882	10,919	641
合計	768	279	152	3,814	22,460	19,513	41,973	2,213

目標年次2011年における計画給水人口は約42,000人、このうち各戸給水人口が約20,000人、共同・公共水栓給水人口が約22,000人となり、日平均水需要量は約2,210m<sup>3</sup>/日と見積もられる。州別にみると、西ヌサトゥンガラ州(NTB)の給水人口が東ヌサトゥンガラ州(NTT)の約3倍であり、日平均水需要も同様の規模となった。

17村落の給水システムは合計19給水システムよりなる。各戸給水箇所数は約4,000であり、これによる給水人口は約20,000人となる。全共同・公共水栓の数は約430箇所、これによる給水人口は約22,000人となった。

19システムの配水池の大きさは4m<sup>3</sup>から40m<sup>3</sup>規模となり、また導水管及び配水管の口径は50mmから150mmで総延長は約37kmとなった。

メナンマタラム（西ロンボク県）水道公社より給水される4村落については、その供給地点および需要水量に関して、公社の技術部長と協議し確認を行った。

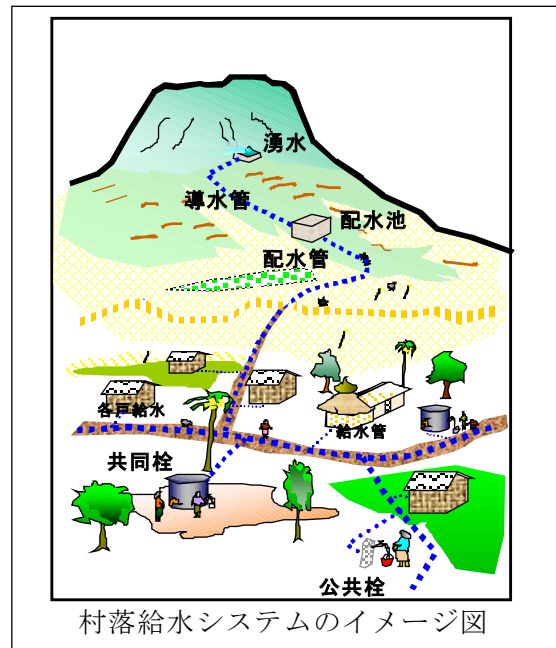


表 5.1.1 プロジェクト対象村の選定結果 - ロンボク島

No.	村	県	総人口	総面積 (Ha)	利用可能な水源	プロジェクトの内容	コメント・提言	選定結果 (タイプ)
1	クランジ	西ロンボク	5,100	600	PDAM 用水供給事業 PDAM 供給水量の確認	送水管500 m、給配水管 20 共同水栓および各戸給水	効果的なプロジェクト	III
2	バジュール	西ロンボク	7,104	320	PDAM 用水供給事業 PDAM 供給水量の確認	送水管1.0 km、給配水管 25 共同水栓および各戸給水	効果的なプロジェクト	III
3	スンブン	西ロンボク	2,874	164	PDAM 送水管および既存配 水管	給配水管、15 共同水栓および各 戸給水	効果的なプロジェクト	III
4	(a) ドマン	西ロンボク	5,244	1,400	トラワサン湧水	配水管10 km 既存施設の改修、拡張	やや効果的なプロジェクト	I
					トラワサン湧水または PDAM 送水管	送水管2 km、20 共同水栓およ び各戸給水	効果的なプロジェクト	III
5	(c) ペラサク	西ロンボク	10,000	670	2ヶ所の既存湧水	既存水道の再建および拡張 20 共同水栓および各戸給水	やや効果的なプロジェクト	I
					近隣のスラナデ村の湧水群 または PDAM送水管	取水施設 送水管1.0 km および給配水管 25 共同水栓および各戸給水	いくつかの代替案あり	III
6	ジュランテック	中央ロンボク	8,100	776	PDAM広域水道計画あり、 その他の水源なし	なし	短期的であり効果なし	IV
7	ラプリア	中央ロンボク	8,860	1,060	PDAM 広域水道計画あり、 その他の水源なし	なし	短期的であり効果なし	IV
8	セタンゴール	中央ロンボク	4,950	1,176	利用可能水源なし	なし	開発プロジェクトなし	IV
9	ルンビタン	中央ロンボク	7,500	1,475	PDAM 給水計画あり、 その他の水源なし	なし	短期的であり効果なし	IV
10	バギクパパン	東ロンボク	8,975	900	既存のプラス I 湧水	既存施設の改修、拡張、 25 共同水栓	やや効果的なプロジェクト	I
11	セラパラン	東ロンボク	3,566	800	PDAM 広域水道 その他の水源なし	PDAM 送配水管の復旧、更新 送配水管 5.0 km 程度	効果的なプロジェクト (PDAMとの調整が必要)	III
12	バツナンブール	東ロンボク	4,161	924	新設PDAM 水道あり	なし	プロジェクト不要	IV

注： (a)：高地区の散小集落群、(b)：低地区の小集落群、(c)：村西部の密集小集落群、(d)：村東部の散小集落群  
 タイプについて： タイプ I： とくに問題なくプロジェクトを実施できる村落  
 タイプ II： 水源の水量・水質あるいは住民の支払い意思の有無の確認が必要  
 タイプ III： 県の水道公社が計画施設の長期的持続可能な維持管理を受け入れる村落  
 タイプ IV： 持続可能な水道に必要な水源がない、地方水道公社あるいは村営の水道が既に存在する、住民の要求がない、住民が存在しない、  
 住民自体に因襲の問題がある、などによりプロジェクトが成り立たない村落

表 5.1.2 プロジェクト対象村の選定結果 - スンバワ島

No	村	県	総人口	総面積 (Ha)	利用可能な水源	プロジェクトの内容	コメント・提言	選定結果 (タイプ)
13	ラブハンマピン	スンバワ	5,021	2,369	既存 PDAM 水道	取水施設の復旧 配水管の拡張	効果的なプロジェクト	III
14	ラブハンララル	スンバワ	3,656	3,079	新規地下水開発 (可能性は良好)	試験井 (深井戸)、ポンプ設備 15 共同水栓および各戸給水	効果的なプロジェクト	II
15	ポト	スンバワ	2,332	1,367	新規地下水開発 (可能性は普通)	試験井 (深井戸)、ポンプ設備 15 共同水栓および各戸給水	効果的なプロジェクト	II
16	ピオン	ビマ	1,708	36,600	新規地下水開発 (可能性はかなり高い)または、 以前の TNI水道の再建	深井戸およびポンプ設備、 送水管 3.0 km 5 共同水栓および各戸給水	代替案としての効果的なプロジェクト	II
17	ラブハンケナンガ	ビマ	1,700	2,383	プロジェクト不要	なし	プロジェクト不要	IV
18	(a) カウウ	ビマ	841	1,324	新規地下水開発 可能性は良好	井戸およびポンプ設備 2 共同水栓	効果的なプロジェクト	II
	----- 現在利用している湧水				既存水道施設の修復、更新	やや効果的なプロジェクト	I	
19	ランゴ	ドンブ	5,560	5,425	新規地下水開発 可能性は良好	試験井、深井戸およびポンプ設備 4ヶ所、 30 共同水栓および各戸給水	効果的なプロジェクト	II
20	ジャンプ	ドンブ	3,383	3,550	新規地下水開発 可能性は普通	試験井 (深井戸)、ポンプ設備 25 共同水栓	効果的なプロジェクト	II
21	ホド	ドンブ	-	-	プロジェクト不要	なし	プロジェクト不要	IV
22	クワンゴ	ドンブ	2,100	2,383	プロジェクト不要	なし	プロジェクト不要	IV

注: (a) 低地区の小集落 ランテ  
(b) 高地区の小集落 カレンバ

表 5.1.3 プロジェクト対象村の選定結果 - フローレス島

No.	村	県	総人口	総面積 (Ha)	利用可能な水源	プロジェクトの内容	コメント・提言	選定結果 (タイプ)
4	メケンダツング	シッカ	1,712	527	利用可能な水源なし	なし	開発プロジェクトなし	IV
5	ココワホール	シッカ	1,330	393	P2AT 深井戸	ポンプ施設、送水管 1.0 km、配水池および給配水管、6 共同水栓	揚水試験の結果次第	II
6	シナルハディング	東フローレス	1,345	1,922	イレパドン村より用水供給	ポンプ施設、送水管 2.0 km 10 共同水栓	県知事の判断により、新規 PDAM 広域水道となる可能性、社会的、効果的プロジェクト	III
7	イレパドン	東フローレス	1,151	2,235	ワイラング湧水	以前の AusAID 水道の再建	県知事の判断により、新規 PDAM 広域水道となる可能性、社会的、効果的プロジェクト	III
8	ワツネソ	エンデ	1,508	371	隣村のアイケレ湧水	なし	開発プロジェクトなし	IV
9	ボロカンダ	エンデ	1,607	1,488	隣村のロワアエウロンガ湧水	なし	開発プロジェクトなし	IV
10	ベラマリ	エンデ	1,925	1,440	利用可能な水源なし	なし	開発プロジェクトなし	IV
11	ンゴレア	エンデ	1,863	1,214	隣村のアエソング湧水	なし	開発プロジェクトなし	IV
12	ンツンドラ I	エンデ	718	590	PDAM 給水計画あり	なし	開発プロジェクト不要	IV
13	ヘバン	シッカ	2,526	447	新規地下水開発可能性は良好	深井戸およびポンプ施設、送水管 200 m、配水池 配水管 800 m、11 共同水栓	村の一部に PDAM 水道あり 新規プロジェクトは試験井の結果次第	II
14	プロロ	シッカ	1,478	1,553	利用可能な水源なし	なし	開発プロジェクトなし	IV
15	ワツリウング	シッカ	1,761	678	新規地下水開発可能性は良好	深井戸およびポンプ施設、送水管 100 m、配水池 配水管 5 km、20 共同水栓	試験井の結果次第	II



表 5.1.4 プロジェクト対象村の選定結果 - スンバ島

No	村	県	総人口	総面積 (Ha)	利用可能な水源	プロジェクトの内容	コメント・提言	選定結果 (タイプ)
16	パティアラデテ	西スンバ	1,210	3,541	なし	なし	開発プロジェクトなし	IV
17	ウェリボ	西スンバ	1,522	899	なし	なし	開発プロジェクトなし	IV
18	ウィラメ	西スンバ	2,294	1,026	ウィパネル洞穴水	取水施設およびポンプ設備、送水管 500 m、配水池、配水管 3 km 給水管および 21 共同水栓	揚水試験の結果次第	II
19	コンダマラ	東スンバ	1,600	3,120	ライラマ湧水	ポンプ設備、既存施設の再建および拡張	社会教育の必要あり	II
20	プルパンジャン	東スンバ	1,544	6,930	なし	なし	開発プロジェクトなし	IV

表 5.1.5 プロジェクト対象村の選定結果 - ロテ島

No	村	県	総人口	総面積 (Ha)	利用可能な水源	プロジェクトの内容	コメント・提言	選定結果 (タイプ)
21	オエバオ	クパン	940	2,800	オエクピ洞穴水	ポンプ設備、送水管 1.2 km、配水池、配水管 2 km、7 共同水栓	揚水試験の結果次第	II
22	ソニマヌ	クパン	574	576	ブプノ湧水(位置が低すぎる)	なし	開発プロジェクトなし	IV
23	ヌサクダレ	クパン	841	769	メアコエン湧水	取水施設、送水管 200 m、配水池、配水管 1.5 km、3 共同水栓	社会教育の必要あり	II

表 5.1.6 プロジェクト対象村の選定結果 - ティモール島

No	村	県	総人口	総面積 (Ha)	利用可能な水源	プロジェクトの内容	コメント・提言	選定結果 (タイプ)
24	タルス	クパン	6,436	1,019	PDAM タルス湧水	ポンプ設備、送水管 2 km、配水池、配水管 4 km、40 共同水栓	村の一部にPDAM 水道あり PDAMとの調整が必要	III
25	ボロック	クパン	1,744	1,276	P2AT 深井戸水	ポンプ設備、送水管 2 km、高架水槽、配水管 3 km、16 共同水栓	揚水試験の結果次第	II

表 5.3.1 給水人口および水需要予測

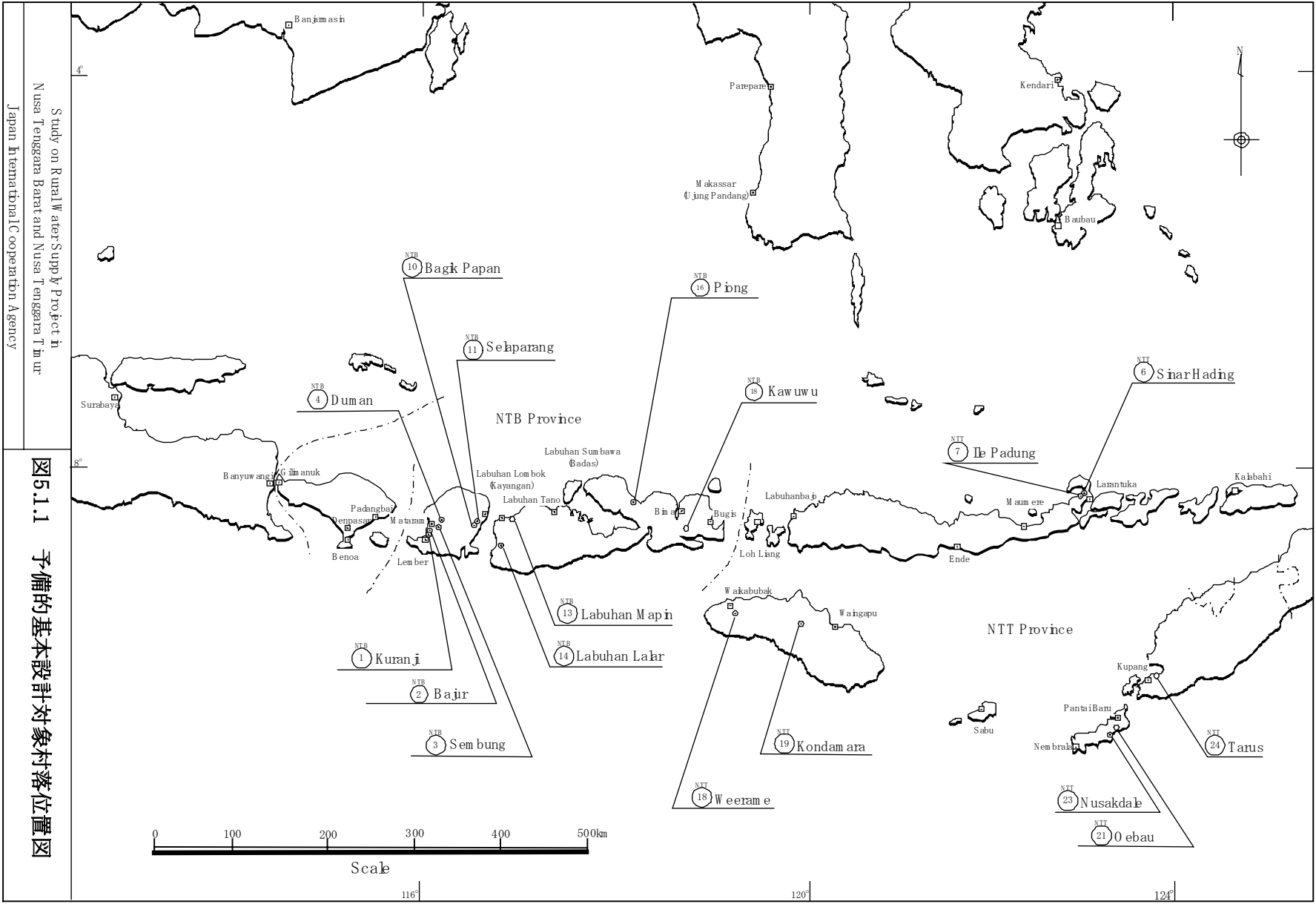
JICA No.	村	県	計画給水 区域人口 (2001年)	予想平均 人口増加率 (%/年)	目標年次 (2011年) 計画給水 人口	人口比		各戸給水 人口	共同栓 人口	基本 水需要 (m3/day)	日平均水需要				時間最大水需要		目標年次 (2011年) 推定総人口	推定総人口 に対する計画 給水人口比 率(%)
						各戸給水 (%)	共同栓 (%)				(m3/day)	(m3/hr)	(L/sec)	(m3/hr)	(L/sec)			
西 ヌ サ ト ウ ン ガ ラ 州	1	クランジ	西ロンボク	1,787	0.5855	1,894	30	70	568	1,326	73.86	88.63	3.69	1.03	7.38	2.06	5,407	35
	2	バジュール	西ロンボク	5,782	0.5855	6,130	40	60	2,452	3,678	257.46	308.95	12.87	3.58	25.74	7.16	7,531	81
	3	スンブン	西ロンボク	2,099	0.5855	2,225	30	70	668	1,557	86.79	104.15	4.34	1.21	8.68	2.42	3,047	73
	4 (a)	ドマン(上)	西ロンボク	2,903	0.5855	3,078	20	80	616	2,462	110.82	132.98	5.54	1.54	11.08	3.08	3,419	90
	4 (b)	ドマン(下)	西ロンボク	1,817	0.5855	1,926	30	70	578	1,348	75.12	90.14	3.76	1.04	7.52	2.08	2,140	90
	10	バギクババン	東ロンボク	2,974	0.6775	3,182	20	80	636	2,546	114.54	137.45	5.73	1.59	11.46	3.18	9,602	33
	11	セラバラン	東ロンボク	3,209	0.6775	3,433	80	20	2,746	687	185.37	222.44	9.27	2.57	18.54	5.14	3,815	90
	13	ラブハンマビン	スンバワ	3,119	1.3605	3,570	75	25	2,678	892	187.44	224.93	9.37	2.60	18.74	5.20	5,747	62
	14	ラブハンララル	スンバワ	2,740	1.3605	3,136	30	70	941	2,195	122.31	146.77	6.12	1.70	12.24	3.40	4,185	75
	16	ピオン	ビマ	1,537	0.7835	1,662	40	60	665	997	69.81	83.77	3.49	0.97	6.98	1.94	1,847	90
	18 (a)	カウウ(下)	ビマ	383	0.7835	414	20	80	83	331	14.91	17.89	0.75	0.21	1.50	0.42	461	90
	18 (b)	カウウ(上)	ビマ	374	0.7835	404	0	100	0	404	12.12	14.54	0.61	0.17	1.22	0.34	449	90
	東 ヌ サ ト ウ ン ガ ラ 州	6	シナルハディング	東フローレス	1,224	0.5570	1,294	80	20	1,035	259	69.87	83.84	3.49	0.97	6.98	1.94	1,422
7		イレバドン	東フローレス	1,061	0.5570	1,122	80	20	898	224	60.60	72.72	3.03	0.84	6.06	1.68	1,217	92
18		ウイラメ	西スンバ	1,350	1.8175	1,616	80	20	1,293	323	87.27	104.72	4.36	1.21	8.72	2.42	2,747	59
19		コンダマラ	東スンバ	1,500	1.9975	1,828	20	80	366	1,462	65.82	78.98	3.29	0.91	6.58	1.82	1,950	94
21		オエバオ	クバン	513	2.1145	632	10	90	63	569	20.85	25.02	1.04	0.29	2.08	0.58	1,159	55
23		ヌサクダレ	クバン	365	2.1145	450	10	90	45	405	14.85	17.82	0.74	0.21	1.48	0.42	1,037	43
24		タルス	クバン	3,226	2.1145	3,977	80	20	3,182	795	214.77	257.72	10.74	2.98	21.48	5.96	7,934	50
<b>合 計</b>			<b>37,963</b>		<b>41,973</b>			<b>19,513</b>	<b>22,460</b>	<b>1,845</b>	<b>2,213</b>					<b>65,116</b>	平均 <b>64</b>	

注： ドマン(上)：高地区の散小集落群、ドマン(下)：低地区の小集落群、カウウ(下)：低地区の小集落 ランテ、カウウ(上)：高地区の小集落 カレンバ

表 5.6.1 プロジェクトの概要

JICA No.	村	水源	ポンプ		送・配水管				水管橋		配水池、接合井		給水施設							
			水中ポンプ	陸上ポンプ	150 mm	100 mm	75 mm	50 mm	>15 m	<15 m	個所数	総容量	給水区域	共同栓	公共栓	各戸給水	給水管			水道メーター
					(m)	(m)	(m)	(m)	(No.)	(No.)							75 mm	50 mm	25 mm	
					(m)	(m)	(m)	(m)	(No.)	(No.)							(m)	(m)	(m)	
NTB 1	クランジ	PDAM	-	-	-	-	360	-	-	1	-	-	28	17	10	114	1,560	1,380	2,720	141
2	バジュール	PDAM	-	-	-	580	-	-	-	3	-	-	25	35	15	490	440	2,403	10,650	540
3	スンブン	PDAM	-	-	-	-	500	-	-	2	-	-	16	17	10	134	1,250	1,140	3,120	161
4(a)	ドマン(上)	湧水	-	-	-	-	1,650	1,655	-	1	6	47	26	33	10	123	-	1,670	5,970	-
4(b)	ドマン(下)	PDAM	-	-	-	1,900	-	-	2	2	-	-	48	18	10	116	2,110	2,700	2,780	144
10	バギクパパン	湧水	-	-	-	-	2,435	-	1	-	1	30	19	25	5	127	-	3,175	3,190	-
11	セラバラン	湧水	-	-	800	1,240	2,500	-	1	-	2	84	15	15	10	549	420	1,820	11,380	574
13	ラブハンマビン	湧水	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	7	-	446	-	1,810	8,460	454
14	ラブハンララル	深井戸	1 x 4.0 kW	-	-	2,800	-	-	2	4	1	40	42	24	5	188	1,350	2,720	4,290	-
16	ピオン	深井戸	1 x 1.5 kW	-	-	-	590	-	-	-	1	20	19	8	5	133	-	3,270	2,970	-
18(a)	カウウ(下)	大口径井戸	1 x 1.5 kW	-	-	-	-	1,140	-	-	1	4	5	3	2	17	-	-	480	-
18(b)	カウウ(上)	湧水	-	-	-	-	100	100	-	-	-	-	6	3	-	0	-	-	100	-
NTT 6	シナールハディング	イレバドン村	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	10	5	10	207	-	3,150	4,340	222
7	イレバドン	湧水	-	2 x 2.2 kW 2 x 0.5 kW	-	3,500	1,340	115	-	-	3	17	10	7	-	180	-	2,850	3,890	202
18	ウイラメ	洞穴水	-	2 x 2.2 kW	-	-	550	-	-	-	1	26	45	8	10	259	420	2,330	5,440	-
19	コンダマラ	湧水	-	2 x 2.2 kW	-	-	3,275	4,025	-	3	-	-	306	15	20	73	-	-	1,960	-
21	オエバオ	洞穴水	-	1 x 0.75 kW	-	-	1,080	-	2	-	2	8	8	10	10	13	-	4,950	560	-
23	ヌサクダレ	湧水	-	-	-	-	-	1,500	-	3	-	-	16	6	10	9	-	1,000	400	-
24	タルス	湧水	2 x 7.5 kW	2 x 7.5 kW	-	3,700	100	-	1	-	2	70	95	13	10	636	1,100	5,600	13,080	659
<b>合計</b>			<b>5</b>	<b>11</b>	<b>800</b>	<b>13,720</b>	<b>14,480</b>	<b>8,535</b>	<b>9</b>	<b>19</b>	<b>21</b>	<b>366</b>	<b>768</b>	<b>269</b>	<b>152</b>	<b>3,814</b>	<b>8,650</b>	<b>41,968</b>	<b>85,780</b>	<b>3,097</b>

注： ドマン(上)：高地区の散小集落群， ドマン(下)：低地区の小集落群， カウウ(下)：低地区の小集落 ランテ， カウウ(上)：高地区の小集落 カレンバ



Study on Rural Water Supply Project in  
Nusa Tenggara Barat and Nusa Tenggara Timur  
Japan International Cooperation Agency

図5.1.1 予備的基本設計対象村位置図

## 第6章 衛生教育計画・維持管理計画およびPDAM組織制度

### 6.1 衛生教育の現況と計画

#### 6.1.1 衛生環境の現況

調査結果から東西ヌサトゥンガラ州における高い水系疾患・罹患率・乳児死亡率が明らかになった。このような劣悪な健康状況は、貧弱な衛生習慣や環境から生じている。

#### 6.1.2 目的

村落給水事業における衛生教育の目的は、住民の衛生意識を向上せしめ、清浄で安全な水への欲求を高めることにより、施設を継続的に維持管理する意欲を向上させようとするものである。過去の事例では、衛生教育の進展に伴って支払い意思額が格段に上昇し、持続的な施設の維持管理に貢献して衛生状況が大幅に改善されたとの報告もある。

この目的を達成して清浄で安全な水を供給可能ならしめ、衛生教育の本来の目的である、下痢・皮膚病・目や寄生虫などの水系疾患の罹患率を下げ、住民の健康促進と生活の向上をはかることを最終目標とする。

#### 6.1.3 基本方針と実施計画

本計画で提案する衛生教育は、集中的な教育と普及促進活動を通じておこなう。当地域で実践し、衛生環境を改善させるための実施方針と実施計画を次に提案する。

##### (1) 基本方針

当地区における他の類似プロジェクトの経験から、以下の点を考慮した手法を提案する。

- 地域性に着目した衛生教育・訓練・活動マニュアルを作成する。
- 衛生に関わる意識改革をはかるため、広報教育活動（IEC\*）の手法を採用し、地域に密着した持続的な活動をおこなう。
- 住民自身が改善状況をモニターしその結果をフィードバックするため、住民参加型評価手法を用いる。
- 県の保健省と居住・地域インフラ省の連携を促す。

\*IEC: Information, education, and communication

## (2) 実施計画

住民の衛生教育計画は、次の4段階で行う。

### 第1段階：初期活動（1）マニュアル作成等作業

郡政府に広報教育活動対策本部の設立を促す。そこで村落衛生教育、広報教育活動、ジェンダーなどの各専門家が地元広報対策本部員や保健センターの職員、環境衛生ボランティアなどともに衛生教育や訓練、広報などに関するマニュアルを作成する。この広報教育活動対策本部の衛生教育活動は保健省の協力が不可欠なので、居住・地域インフラ省は保健省との調整を行わなければならない。この活動はプロジェクトの実施前に開始する。

### 第2段階：初期活動（2）村落受け入れ準備意識高揚活動

村落においては住民に対して受け入れ準備の意識向上のため、村落衛生普及員が啓蒙活動をおこなう。この活動は上記と同様プロジェクトの実施前に開始する。

### 第3段階：住民教育啓蒙活動

衛生教育は作成された衛生教育マニュアルに基づき、広報教育活動の手法を用いて集約的に行う。この活動は各専門家の指導監督のもの、村落衛生普及員が対象村落に訪問し、保健衛生ボランティアと共に、家庭訪問・村落集会・グループ集会・討論や、宗教団体等による文化行事などを通じておこなう。この教育啓蒙活動を通じて、村落の状況に即した水利用の方法、排泄習慣、衛生習慣と保健環境に対応した教育を提供し、知識・態度と生活習慣の改善をはかる。女性の活発な参加も実現する。また、トイレなどの衛生関連施設の建設を促す。これら活動は、プロジェクトの開始前か開始と同時に実施し、プロジェクトの期間を通して持続的長期的におこなう。

### 第4段階：住民参加型評価

住民自らが保健衛生に関するモニタリングと評価をおこない、その結果をフィードバックできるよう、広報教育活動をおこなう。この活動はモニタリング専門家や参加型計画専門家が県や郡の保健省職員を担当者として実施する。

## 6.2 住民による維持管理の現況と計画

### 6.2.1 地方給水維持管理の現況

多くの開発途上国における地方給水プロジェクトでの経験では、必ずしも長期にわたる持続的で効果的な施設の運用はされていない。住民のニーズを反映させてこなかったことによるものと考えられている。この反省から、近年インドネシアの地方給水分野において、住民参加型維持管理に対する関心が高まってきている。またこれは、インドネシアの中小規模給水施設と衛生施設の開発政策の草案(2000年10月)にも打ち出されている。

### 6.2.2 目的

持続的に村落給水施設の利用を続けられるような維持管理体制を整え、指導や支援を通して住民や関係組織の育成を目的とする。

### 6.2.3 基本方針と実施計画

#### (1) 維持管理手法の設定

村落の給水施設の維持管理形態は、PDAM（地方水道公社）との関係や計画施設の規模などから次のように分類できる。これらの管理手法を選択するにあたっては、住民参加型維持管理促進の観点から、村落内のリーダーや地元政府機関の関係者と協議し、基本的な合意を得た。

- タイプ A. PDAMによる維持管理
- タイプ B. タイプ A と C 混合型、主に維持管理は住民自身で行うが、技術的な支援は PDAM が実施。
- タイプ C. 水利用者組合（WUA）と水利用者小組合（WUG）を設立し、これらを通じた住民による維持管理。

### 維持管理タイプ別対象村落

タイプ別	NTB		NTT		合計
	村落名	システム数	村落名	システム数	
<b>タイプ A:</b> PDAMによる維持管理	クランジ バジュール スンブン ドマン(下) セラパラン ラブハンマピン	6	シナールハディング イレパドン タルス	3	9
<b>タイプ B:</b> コミュニティによる 維持管理、PDAMの サポート付き	ラブハンララール ピオン カウウ(下)	3	ウィラメ コンダマラ オエバオ	3	6
<b>タイプ C:</b> コミュニティによる 維持管理	ドマン(上) バギクパパン カウウ(上)	3	ヌサクダレ	1	4
合 計	12		7		19

水利用者組合の目的・役割・責任は、維持管理タイプ別によってそれぞれ異なる。タイプ A の施設については、利用者は水道料金を PDAM に支払うので、財務管理に対する住民参加は非常に限られたものである。一方、タイプ B と C は、PDAM によって技術提供はされるものの、住民が施設の維持管理のすべてに全面的な責任を担う。

#### (2) 住民参加型維持管理計画策定の基本方針

維持管理計画策定に関わる基本方針は次の通りである。

- 広報教育活動の徹底を計り、施設の維持管理手法の確立において住民の意思決定を最大限促す。住民が参加できない事項に関しては、住民に詳細説明を行い合意を得る。
- 住民参加型維持管理の活動母体として水利用者組合（WUA）や水利用者小組合（WUG）を結成する。水利用者組合は村落内の給水施設の全利用者を代表し、水利用者小組合は村落内の個々の共同水栓や公共水栓の利用者で組織される。
- 水利用者組合や水利用者小組合は、維持管理形態タイプ A・B・C の区別に関わりなくすべての対象村落に設立することができる。
- 長期にわたる持続的な施設利用を実現する為に、プロジェクトの全ての段階に適切な人員の投入を計画する。



### (3) 実施計画

住民参加型維持管理計画は、衛生教育活動と同様に、次の4段階で行う。

#### 第1段階：初期活動（1）マニュアル作成等作業

施設維持管理専門家が施設の維持方法マニュアルを作成する。同時期に村落開発専門家が、水利用者組合や水利用者小組合の組織形態や住民の役割分担などを定めるための、水利用者組合運用マニュアルを作成する。マニュアルには、維持管理のための技術やマネージメント・経理・組織規約策定・参加型による計画や評価などの方法が含まれる。この活動はプロジェクト開始前または開始と同時に行う。

#### 第2段階：初期活動（2）村落受け入れ準備意識高揚活動

村落開発普及員によって、施設受け入れ準備意識の高揚のために、啓蒙活動を通して施設の維持管理体制に関する住民合意を取り付ける。この活動はプロジェクト開始前または開始と同時に実施する。

#### 第3段階：水利用者組合・水利用者小組合運営支援

村落開発専門家の指導のもと村落開発普及員が村落に常駐し、住民が組合を通じて給水施設の管理を持続的に行えるよう教育訓練を行う。維持管理体制が定着し習慣化するまでには時間を要するので、この活動はプロジェクトを通しておこなう。

#### 第4段階：住民参加型評価

住民自らが維持管理状態のモニタリングと評価をおこない、その結果をフィードバックできるよう、広報教育活動をおこなう。この活動はモニタリング専門家や参加型計画専門家が、プロジェクトの完了後適宜おこなう。

## 6.3 PDAM組織の評価と提案

### 6.3.1 はじめに

PDAM（Perusahaan Daerah Air Minum）の主な役割は県の都市や町の給水事業を行うことである。これまで、PDAMによる村落給水へのサービスはあまり行われていない。しかし、近年地方給水の重要性が唱えられていることを背景に、東西ヌサトゥンガラ州の県や州では、PDAMのサービス範囲を村落まで積極的に拡大し、サービス水準の向上に努めようとしている。

本調査では、提案した 19 施設のうち 14 の村落給水施設が PDAM の支援下ないしは運営下に入ることに鑑み、対象 PDAM のプロジェクトへの貢献能力と、プロジェクト実施による PDAM 経営への影響評価を実施して必要な提案を行った。

調査は予備的基本設計の当初対象村落を管轄するすべての県の 10 ヶ所の PDAM すなわちメナンマタラム（西ロンボク）、東ロンボク、スンバワ、ドンブ、ビマ、クパン、シッカ、東フローレス、東スンバと西スンバで行った。

### 6.3.2 プロジェクト地域の PDAM の現況

#### (1) PDAM の位置づけと役割

PDAM は、インドネシア政府政令で県毎に設立が定められている地方水道公社である。各県政府では政令を受けて PDAM に関わるそれぞれの県令を定めている。

それらによれば、東西ヌサトゥンガラ州の PDAM は、県の主要都市の水道事業を運営する組織であり、独立採算を基本とする企業体（公社）である。水道施設の維持管理や料金徴収も PDAM の職務に含まれる。しかし、新施設の建設や大規模な補修工事は PDAM の役割には含まれない。これらは通常中央政府や州政府あるいは県政府の資金援助によって実施され、工事担当は州政府の居住・地域インフラ省（Kimpraswil）となっている。竣工した施設は各 PDAM に移管される制度となっている。

#### (2) 対象地域 PDAM の現況

本調査で調査分析した PDAM の組織評価を、(a) 政策体制、(b) 組織構成と人的配置、(c) サービス水準、(d) 財務管理、(e) 技術的な問題の諸点からおこなった。対象地域の PDAM 組織実態の要約、および組織評価を表 6.3.1、表 6.3.2 に示した。これによると PDAM 組織の現況は下記の通りである。

- PDAM 運営実績の実態

PDAM 運営実績の実態を経営・管理・財務の実績から分析した。

PDAM 運営の実態は各県の PDAM によって大きくばらついている。PDAM メナンマタラム（マタラム市及び西ロンボク県）は財務的に高い実績を示し、対象 10 ヶ所 PDAM の中で唯一利益を得ている公社である。次にクパンの PDAM の評価指標が優良であるが、利益は上がっていない。

他の PDAM は全て非効率な運営がなされており、利益もでていない。たとえば職員配置でみると、効率のよいマタラムでは 1,000 カ所の接続に対して 6 職員の配置に対し

て、PDAM スンバワでは同接続数に対して 18 人もの職員が配置されており、年に約 10 億ルピアの損失があるうえに、70 億ルピア以上も累積赤字が蓄積されている。

- 水道料金の問題：

PDAM メナンマタラム以外の全ての PDAM では、現在原価以下の価格で水を供給している。単純に運営費用と収入を等しくする為には、最低 18%（クパン）から最大 94%（スンバワ）の値上げが必要である。

- 制度的な問題：

現在の県の政策および制度的枠組みでは、PDAM の効率的な経営の運営を実現することは困難である。持続可能な運営を可能とする水準まで水道料金をあげるには、政治的支援が不足している。低い料金設定は、維持管理活動に対する必要な投資を制限させる結果となり、サービスの質の低下と顧客満足度の低下につながっている。このような現況下、顧客は不十分なサービスに対して支払いを拒み、その結果として需要が減少し、負債が更に増加するという悪循環になっている。

このような PDAM のあり方については、その役割や制度的位置付け、事業形態など、地方政府の中でも議論になっている。

### (3) 村落給水における PDAM の必要性

上記のような問題点があるが、PDAM には県の水道部門における経験が豊富に蓄積されており、技術的な基盤が確立されている。現在 PDAM に代わることのできる組織は存在しない。よって県の組織である PDAM の重要性と改善の必要性を認識し、今後とも PDAM が中心となって村落給水の支援ないしは維持管理を実施すべきであると考ええる。

ただし、PDAM 組織の運営を健全かつ効率的なものにするためには、職員の能力向上を主体とした改善が必要である。特に商業的経営技術・財務管理技術・顧客サービス・維持管理技術などの向上において、改善が必要である。

### (4) 村落給水プロジェクトが PDAM 運営に与える影響

本計画で PDAM が村落給水施設の維持管理を直接的に実施するタイプ A の施設は、メナンマタラム（西ロンボク）・東ロンボク・スンバワ・東フローレス・クパンの 5 県である。これら 5 県の給水施設の年間維持管理費増加分は、総計では年間 1 億 5000

万ルピアである。一方予想される収入増分は年間1億6500万ルピアなので、本計画全体では適切な財務負担の水準となっていると考えられる。

しかし、東フローレス PDAM とクパン PDAM においては、本村落給水プロジェクトを実施することにより、財政負担が増加する。最悪の実績を示す PDAM 東フローレスでは、年間2300万ルピアの収入増予測とくらべて、PDAMの維持管理費の増加分は、年間3400万ルピアと推定され、純負担増は約1100万ルピアとなる。しかし、これは年間PDAM運営費用の約2.3%相当で、それほど大きくなく、PDAM内部で賄える範囲である。クパン PDAMの負担増は年間運営費用の約0.2%相当と、大きな負担にはならないものと判断できる。

一方、タイプ B と C の給水施設建設による、PDAM 事業への影響はほとんどないと考えられる。ビマ、西スンバと東スンバの3県の PDAM は、対象村落（タイプ B）に対して維持管理の支援を提供する役割を担い、特にポンプや大型パイプラインの修復管理を行う事がその職務となる。これらの支援をする人員は、余剰職員から割振ることが可能である為、維持管理の為に必要とされる人員は最小で、大きな負の影響はないと考えられる。

#### (5) PDAM 組織強化改善の提言

持続可能で長期的な運営を実現する為に、事業計画の策定や、水道料金の値上げに向けた調整・ワークショップを通して、村落給水施設の維持管理を行う責任をもつ PDAM 自身に対し、下記項目の強化改善を提案する。

- 独立採算性の企業としての組織・制度の強化
- 同上財務・運営管理能力強化
- 村落給水施設維持管理のための組織改善・職員配置
- 村落施設維持管理技術の強化

対象 PDAM と提案内容概要を表 6.3.3 に示した。また、訓練を行うだけでなく、村落給水施設の維持管理のために必要な基本的な施設・予備部品・工具・必要機材が提供される必要もある。

さらに、村落と PDAM 間の協調関係も強化されるべきである。これにより、村落住民が維持管理の主要な責任を担っている場合（タイプ B と C）でも、より複雑な修繕が必要な際は、PDAM から技術支援が可能となる。

表 6.3.1 PDAM（地方水道公社）の実態

項目	単位	PDAM（地方水道公社）									
		メナンマタラム	東ロンボク [9]	スンバワ	ドンブ	ビマ	クパン	シッカ	東フローレス [4]	東スンバ [5]	西スンバ
設立年度 [6]	年	1986	1991	1992	1992	1991	1986	1991	2000	1991	2000
給水栓数	No.	31,004	7,750	9,326	4,183	9,226	21,756	6,132	3,611	5,189	244
職員数	人	174	89	165	46	123	231	87	63	74	31
職員数/1000 給水栓	人	6	11	18	11	13	11	14	17	14	37 [1]
基本料金	ルピア/m <sup>3</sup>	345	300	400	300	450	210	200	200	350	150
料金改定年度	年	2001	1999	1998	2001	2001	1994	1995	1992	2001	1991
年間収入	千ルピア	10,350,546	NA	1,345,695	628,202	1,555,973	5,548,390	828,070	414,160	936,956	NA
税引き利益（損益）	千ルピア	1,415,525	NA	(972,791)	(307,876)	(536,039)	(962,458)	(166,690)	(44,977)	(391,787)	NA
総資産	千ルピア	48,497,397	NA	8,532,846	3,547,178	3,409,360	18,777,617	2,600,308	8,121,294	4,938,440	NA
累積利益（損益）	千ルピア	1,801,580	NA	(7,273,526)	(4,524,330)	(5,286,448)	(5,030,787)	(1,294,473)	(44,977)	(1,232,524)	NA
年間収入に対する割合	%	17%	NA	(540%)	(732%)	(340%)	(91%)	(156%)	(11%)	(132%)	NA
受取勘定（債務）	千ルピア	1,884,586	NA	967,302	677,278	1,173,540	1,287,646	259,639	210,133	335,746	NA
年間収入に対する割合	%	18%	NA	72%	110%	75%	23%	31%	26%	36%	NA
平均水道料金	ルピア/m <sup>3</sup>	932	NA	848	510	805	732	591	NA	520	NA
平均水道原価	ルピア/m <sup>3</sup>	840	NA	1647	772	1,100	867	712	NA	793	NA
平均請求額	ルピア/月	25,583	NA	10,662	12,319	13,834	21,034	11,222	NA	13,975	NA
年間処理水量	m <sup>3</sup> /年	14,108,944	5,124,356	2,162,789	1,927,207	2,970,670	9,372,181	1,986,645	NA	2,790,000	NA
処理水量	L/s	447	162	68	61	94	297	63	NA	88	NA
使用水量	m <sup>3</sup> /給水栓/月	27.4	27.5	12.6	19.1	17.2	28.7	18.6	19.5	26.9	NA
無収水量	%	28%	50%	35%	57%	36%	20%	30%	NA	40%	NA
運転時間	時間/日	24	24	7 - 24	8 - 24	16 - 24	9 - 24	8 - 24	4 - 17	24	NA
給水率	%	42%	27%	41%	40%	25%	54% [2]	39% [2]	NA	58%	NA
水道システム数	No.	14	11	11	3	8	8	6	3	4	5
水源 [7]	R, S, GW	S,R	S,R	R,S,GW	R,S,GW	R,S,GW,D	S,GW	R,S,GW	R,S,GW	S	S
ポンプ・自然流下方式 [8]	P, G	G	G,P	P,G	G,P	P,G	P,G	P,G	G,P	G	G,P
浄水場数	No.	1 [3]	1 [3]	4	1 [3]	2	1 [3]				

注：原則として 2000 年度データに基づいた。[1]現在運転休止中のワイカブバック水道を含む。もし、これを除けば 127 となる。 [2] 県庁所在地のみ [3] 緩速ろ過池のみ。薬品処理なし。 [4] 東フローレスの財政データは一貫性がなく、最終結論としては利用できない。 [5] 東スンバの財政データは 1999 年度資料による。 [6] 実効設立年度で法的設立年度ではない。 [7] S = 湧水; R = 河川水; GW = 地下水（井戸）; D = ダム水 [8] G = 自然流下方式; P = ポンプ方式 [9] 2001 年 3 月

表 6.3.2 PDAM（地方水道公社）の評価概要

基本的事項	組織および職員数	サービス水準	財務管理	技術的問題点
<b>PDAMの使命、役割</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>使命、役割に関して、水道公社と地方政府間の混同</li> <li>営利企業なのか、それとも社会的責任ともつ機関なのか</li> </ul>	<b>職員のレベルおよび能力</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>一般的にみて職員数は過剰</li> <li>一般職員と技術職員数がアンバランス</li> <li>一般的資格はあるものの、特定の管理、技術能力に欠ける</li> </ul>	<b>サービス地域の範囲</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>県庁所在地でさえも、限られた範囲の給水区域</li> <li>給水区域範囲：25%～58%.</li> <li>供給水量に限界あり</li> </ul>	<b>料金制度</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>維持管理費、減価償却費、債務返済に見合わない料金体系</li> <li>なかなかできない料金値上げ</li> </ul>	<b>無収水量</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>一般に、過度の無収水量</li> <li>無収水量は20～50%.</li> <li>メーター不備や精度に問題があるため、データは正確とはいえない</li> <li>8地方水道公社における無収水量は年間81億ルピアに達する</li> </ul>
<b>水道料金</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>しばしば政策的に低料金</li> <li>維持管理費、減価償却費、債務返済をカバーすべきである</li> <li>低料金のため、資産の維持や施設の運転を危うくさせている</li> <li>消費者の不満が増し、その結果、営業収益や持続可能性に悪影響をもたらしている</li> </ul>	<b>理事会</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>サービス活動の焦点に欠ける</li> <li>理事会が有効に機能せず、公社運営との関連がない</li> <li>消費者代表が理事会に参加していない（クバンを除いて）</li> </ul>	<b>処理水量</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>一般的に十分な水量を供給している</li> <li>各公社によって違いがある</li> <li>地域によっては、特にスンパワプサルでは制限給水がおこなわれている</li> <li>特にスンパワでは、営業収入を圧迫している</li> </ul>	<b>利益（損益）</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>メナンマタラム PDAM 以外はすべて赤字財政</li> <li>水道公社の累積債務は全体で230億ルピア</li> <li>スンパワ、ドンブ、ビマの水道公社の累積債務が特に顕著</li> </ul>	<b>工事、設備のレベル</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>水圧試験の不備、土被りの足りない埋設配管など、手抜き工事の実態</li> <li>ライフサイクルコストを考慮しない設備の調達（例えば、家庭用水道メーター）</li> <li>資機材調達や建設には、殆どの場合関与しない</li> </ul>
<b>社会的透明度</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>地方政府が実際の維持管理費に対して、援助をさしのべている</li> </ul>	<b>技術面の計画・維持管理</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>計画能力は弱い</li> <li>設計、計画を外部に依頼することによる悪影響がある</li> <li>維持管理は、定期点検、保守というよりは、事後処理である</li> </ul>	<b>給水サービス時間帯</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>24時間給水は、一般に自然流下方式のシステムに限られる</li> <li>5～24時間/日</li> </ul>	<b>受取勘定（債務）</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>殆どのPDAMが、かなりの債務を抱える</li> <li>フォローアップに欠ける</li> <li>会計基準では、負債が少なめに計上される</li> <li>多くの負債を帳簿より抹消すべき</li> </ul>	<b>ワークショップ、倉庫</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ワークショップ施設は、一般に初歩的なものを備えている</li> <li>資材倉庫は、初歩的であり機能していない</li> <li>不十分な資機材管理.</li> <li>適切な在庫管理に欠ける</li> </ul>
<b>責務と効率</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>任務遂行結果を説明する理事会の開催がない</li> <li>適切な経営計画がないため、実際的なパフォーマンス目標が存在せず</li> <li>適切なレベルのサービスを提供できないことの言い訳としての政治的干渉</li> </ul>	<b>運営方針</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>的を得た経営計画がない</li> <li>報告事項が多く、運営の基本となる要求事項に焦点があてられていない</li> <li>報告書が活用されていない（無収水量、債務などの重要問題に対するフォローアップに欠ける）</li> </ul>	<b>水圧</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>一般に設計基準値より低い</li> <li>メナンマタラム PDAM は例外</li> </ul>	<b>資産</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>固定資産は、全体で800億ルピアに達する</li> <li>帳簿上にある機能してない資産は抹消すべきである</li> <li>いくつかの水道公社では、累積債務が帳簿上の固定資産値を上回っている</li> </ul>	<b>計画、データ処理</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>県庁所在地の主要都市でも長期計画がない</li> <li>施設の増強や拡張を検討するための水理模型、プログラムをもっていない</li> <li>技術面で計画に利用できる竣工図書や資産台帳が整理されていない</li> </ul>
<b>活動範囲の限界</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>地方水道公社は計画、投資に関する意志決定に参加できない</li> <li>所有権、責任に対する感覚が弱い</li> </ul>	<b>民間資源の利用</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>限られた範囲での民間資源の利用</li> <li>民間資源の導入によって、運営、技術面の改善が望まれる</li> </ul>	<b>水質</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>データが少ない</li> <li>物理、化学的な水質は一般に問題ない</li> <li>季節によって変化する場合あり</li> <li>細菌面の水質は塩素消毒がなされておらず、基準に満たない</li> </ul>	<b>コンピューターの活用</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>いくつかの水道公社では、十分に活用されていない</li> <li>東西ヌサトゥンガラ州内での基準になるものがない</li> </ul>	

表 6.3.3 PDAM（地方水道公社）運営能力向上の提案

分野	対象 PDAM	提案する PDAM の運営能力向上	
政策、制度	メナンマタラム 東ロンボク スンバワ 東フローレス クパン	内容	事業計画、予算執行計画、料金政策の立案訓練と支援
		対象	PDAM 管理職、県政府の計画担当部署
		目的	事業計画基本方針の改善を通して PDAM の持続性を強化する
財務、管理	メナンマタラム 東ロンボク スンバワ 東フローレス クパン	内容	適切な水道料金を設定するための訓練と支援
		対象	PDAM 管理職および県政府の計画担当部署
		目的	PDAM の健全な運営を維持するために必要な適切な水道料金の設定を確実にする。 県からの適切で透明性のある補助金政策を考慮する
組織、職員	メナンマタラム 東ロンボク スンバワ 東フローレス クパン ビマ、 東スンバ 西スンバ	内容	本計画で提案される地方給水事業を運営する上で必要となる事項の訓練と支援
		対象	PDAM 職員
		目的	地方給水利用者からの要望に適切対応できるような運営体制を確実にする
運営、維持 技術	メナンマタラム 東ロンボク スンバワ 東フローレス クパン ビマ、 東スンバ 西スンバ	内容	地方給水施設の運営維持管理のために必要な適切な基本的な設備や予備部品、それらの使用方法などに関わる訓練や支援
		対象	PDAM 職員
		目的	地方給水施設に運営維持管理に必要な技能が確実に取得されることを確実にする

## 第7章 事業実施計画

### 7.1 段階的開発

本事業を段階的に開発するに当たって、二つの実施計画が考えられる。一つは、州ごとに開発する案（実施計画 1）で、他方は、両州並行して開発する案（実施計画 2）である。開発の段階数は全体の事業規模から考えて二段階とする。以下にそれぞれの実実施計画について述べる。

#### 実施計画 1： 州ごとの開発

この実施案は、「地方分権化」というインドネシア国の現政策に沿ったもので合理的であり実現性が高い。本調査ではこの実施計画 1 を提案する。

次の理由から、西ヌサトゥンガラ州（NTB）を優先させフェーズ 1 で、東ヌサトゥンガラ州（NTT）をフェーズ 2 で実施することを提案する。

- 段階的開発を計画する事業の場合、融資または無償供与する側の援助機関は、実施面（経済性・容易性など）でより有利な地区から手がける計画を採択しようとする。
- 本事業の場合、東西ヌサトゥンガラ州を比較すると、NTBの方が、対象村落がより集まって位置しており島の数も少ないことから、経済的にもコスト安で実施しやすいといえる。
- 以上より、NTBを優先させフェーズ 1 に計画することは、資金調達への近道に通じる。

#### 実施計画 2： 両州並行した開発（両州並行案）

この計画は、フェーズ 1 およびフェーズ 2 とも両州並行して開発を手がける実施案（両州並行案）である。インドネシア国政府側が強く要望する案であり、本報告書では以降実施計画 1 とともに併記する。この実施計画 2 は、東西ヌサトゥンガラ州の両州に開発の機会が均等に与えられるという点が特徴である。

### 7.2 実施機関

援助国あるいは国際機関との交換公文を、インドネシア国外務省が行った後、事業の実施は居住・地域インフラ省に移管される。

居住地域・インフラ省では、都市・地方総局局長がコンサルタントの雇用契約書および工事の調達契約書に署名する。各契約書の履行実務は、本省がプロジェクト・マネージャーとしての権限を与える（委任する）州政府職員が行うが、総局のもとで東西ヌサトゥンガラ州方面を担当する東部地域局が時々コーディネーターを派遣してこれをモニターする。コーディネーターは、関係各者や各役所・機関の間に立って意見や手続きの調整もする。



実施時における実施機関の組織体制を図 7.2.1（実施計画 1）および図 7.2.2（実施計画 2）に示す。

### 7.3 実施工程

本調査の完了後、次のようなプロセスを経て工事着工にいたると予定される。

- 1) 資金調達
- 2) 環境影響評価
- 3) 土地収用
- 4) コンサルタントの選定・雇用契約
- 5) 詳細設計
- 6) 各村落での建設受け入れ体制づくり
- 7) 施工業者の事前資格審査（PQ）および入札

施工期間中はコンサルタントが工事監理の実務を行い、並行して村落での衛生教育・訓練など住民への普及活動を行う。

竣工後、工事請負業者には1年間の瑕疵担保期間が課せられる。同じく竣工後、コンサルタントは普及活動の成果を3ヶ月にわたってモニタリングする。

工期（実施計画 1 および実施計画 2 とともに）は、フェーズ 1 およびフェーズ 2 でそれぞれ 8 ヶ月および 7 ヶ月を予定する。予定される全体事業実施工程を図 7.3.1（実施計画 1）と図 7.3.2（実施計画 2）に示す。

### 7.4 実施時のコンサルタントの体制

#### 7.4.1 組織体制および要員数の見積もり

設計、施工監理およびソフトコンポーネント・サービスに関わるコンサルタントの要員数は次表のとおりである。

コンサルタント要員人月数（実施計画 1）

（単位：M/M）

作業内容	フェーズ 1			フェーズ 2			合計
	(F)	(L)	小計	(F)	(L)	小計	
1. 設計	21	16	37	21	16	37	74
2. 施工監理	22	51	73	21	54	75	148
3. ソフトコンポーネント・サービス*1	19	234	253	14	171	185	438
1) マニュアル	(10)	(24)	(34)	(7)	(23)	(30)	(64)
2) その他のサービス	(9)	(210)	(219)	(7)	(148)	(155)	(374)
<b>合計</b>	<b>62</b>	<b>301</b>	<b>363</b>	<b>56</b>	<b>241</b>	<b>297</b>	<b>660</b>

Note:

(F): 外国人専門家・エンジニア

(L): ローカル・コンサルタント（普及員を含める）

\*1: 普及員(L)の要員数は、フェーズ 1 およびフェーズ 2 でそれぞれ、154 M/M および 95 M/M である。

## コンサルタント要員人月数（実施計画 2）

（単位：M/M）

作業内容	フェーズ 1			フェーズ 2			合計
	(F)	(L)	小計	(F)	(L)	小計	
1. 設計	21	16	37	21	16	37	74
2. 施工監理	22	51	73	20	57	77	150
3. ソフトコンポーネント・サービス*1	19	203	222	14	208	222	444
1) マニュアル	(10)	(24)	(34)	(7)	(23)	(30)	(64)
2) その他のサービス	(9)	(179)	(188)	(7)	(185)	(192)	(380)
<b>合計</b>	<b>62</b>	<b>270</b>	<b>332</b>	<b>55</b>	<b>281</b>	<b>336</b>	<b>668</b>

Note:

(F): 外国人専門家・エンジニア

(L): ローカル・コンサルタント（普及員を含める）

\*1: 普及員(L)の要員数は、フェーズ 1 およびフェーズ 2 でそれぞれ、123 M/M および 132 M/M である。

- － 設計は、主に事務所内作業であり、（実施計画 1）と（実施計画 2）とで差は生じない。
- － 施工監理やソフトコンポーネント・サービスは、屋外作業によるところが大きく、（実施計画 1）よりも地域的広がりの大きい（実施計画 2）場合の方が M/M を多く必要とする。
- － ソフトコンポーネント・サービス(L)が、フェーズ 1 では（実施計画 2）の方が（実施計画 1）に比べ小さいのは、対象とする村落数と PDAM 組織数の関係から普及員を少なく配置したからである。また、フェーズ 2 ではこの逆になっているのも普及員の配置のためである。

実施計画 1 による場合、フェーズ 1 およびフェーズ 2 のコンサルタントの組織体制をそれぞれ図 7.4.1（実施計画 1）および図 7.4.2（実施計画 1）に示す。

実施計画 2 による場合、フェーズ 1 およびフェーズ 2 のコンサルタントの組織体制をそれぞれ図 7.4.3（実施計画 2）および図 7.4.4（実施計画 2）に示す。

### 7.4.2 詳細設計および施工監理

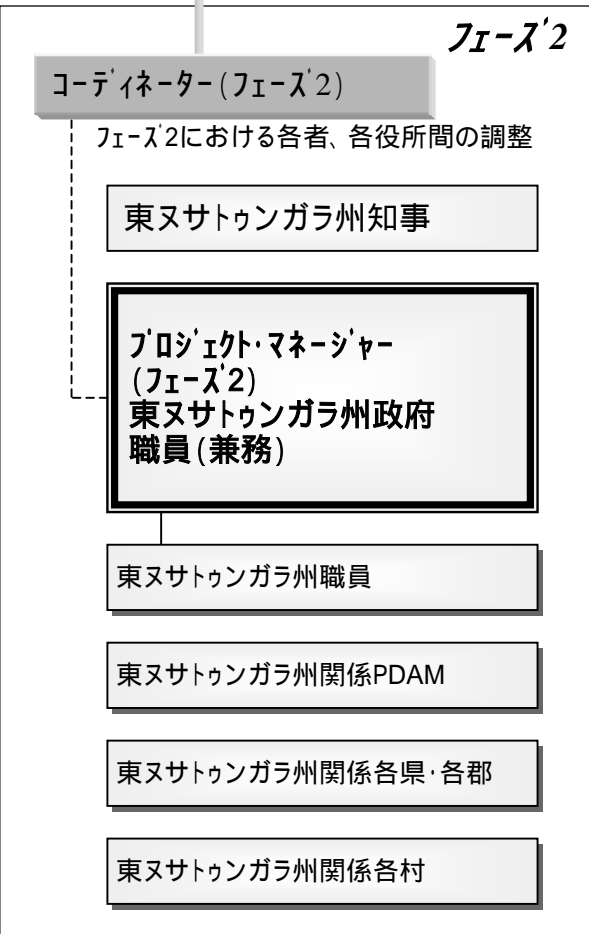
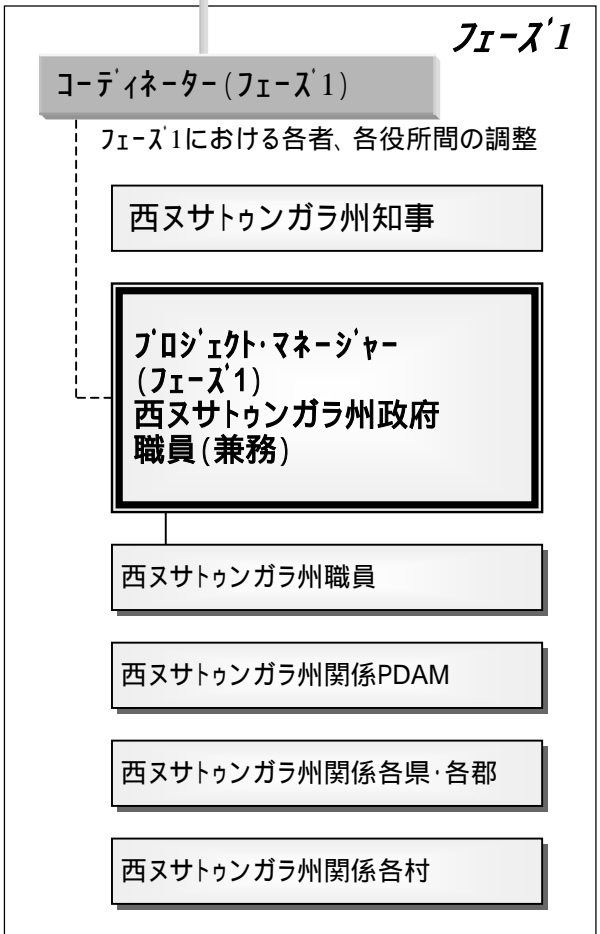
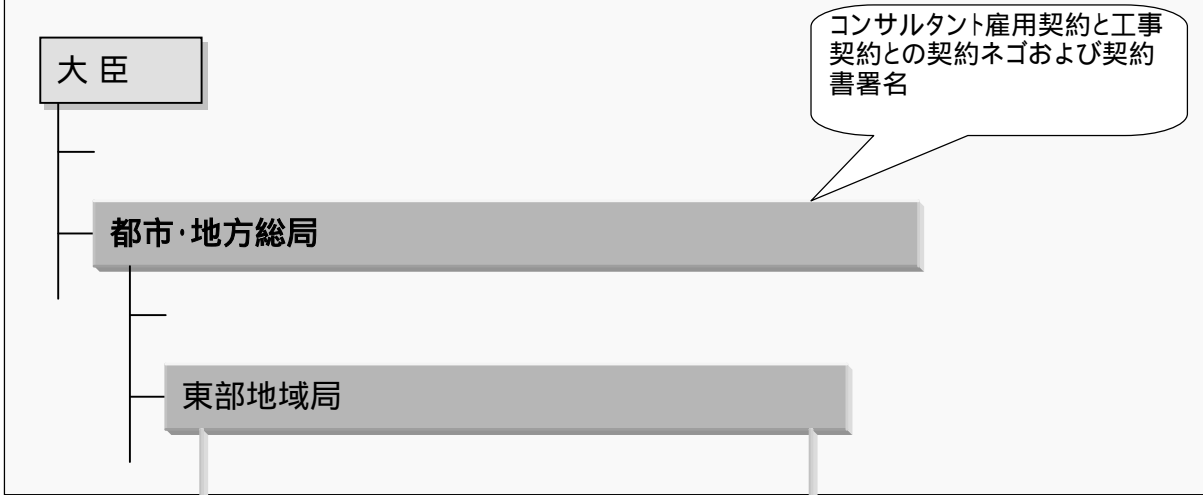
詳細設計は各フェーズごとに行うこととし、各々のフェーズで外国人専門家・エンジニアは 6 名配置することを計画した。作業の多くは現場事務所で行われる。

施工監理では、各々のフェーズで外国人専門家・エンジニアは 3 名配置することを計画した。この外国人専門家・エンジニアは主に現場事務所で作業するが、必要に応じ現場事務所と出先事務所との間を車両、フェリーまたは飛行機などを使って往復する。

### 7.4.3 ソフトコンポーネント・サービス

ソフトコンポーネント・サービスは初期活動(1)として外国人専門家の指導により衛生教育・住民参加型継持管理のマニュアル作成等を行う。初期活動(2)として村落の住民意識高揚活動を村落普及員が行う。建設開始後、住民教育啓蒙活動、水利用者組合運営支援、および PDAM の組織強化が各専門家と普及員によって行われる。

居住地域インフラ省(ジャカルタ)

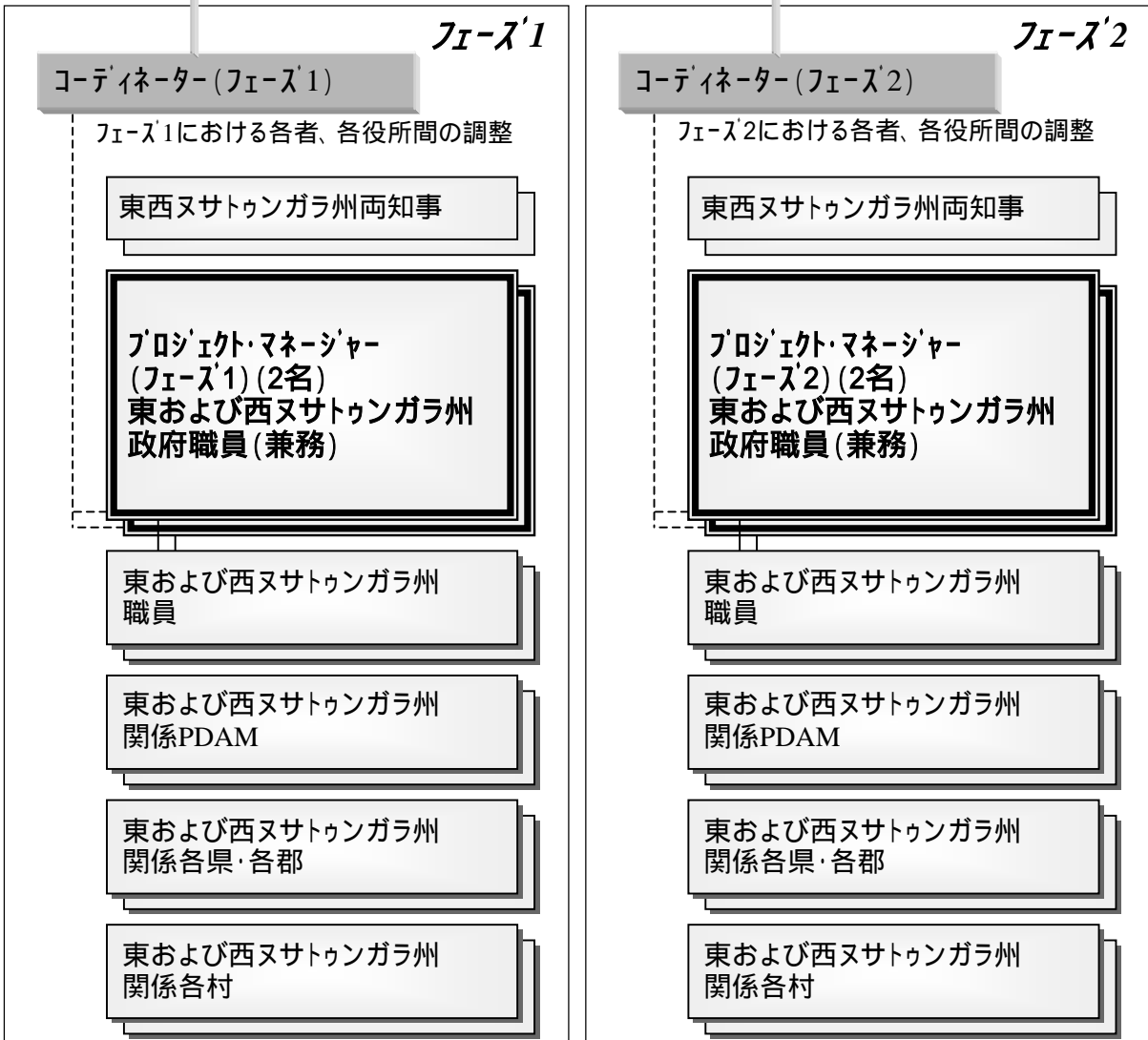
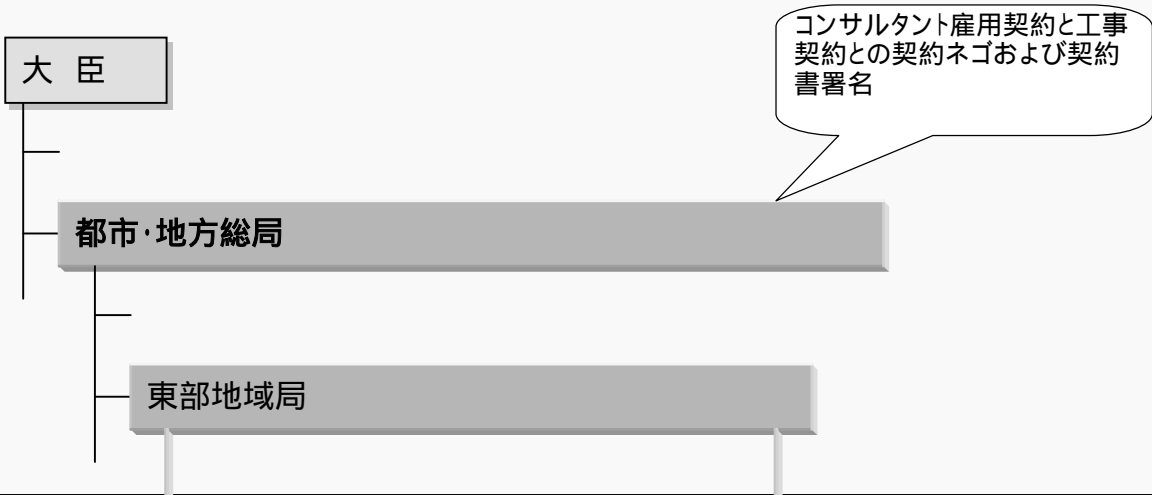


東部地域局は、西ヌ州(フェーズ1)と東ヌ州(フェーズ2)の州政府職員にプロジェクト・マネージャーの権限を与え事業の運営管理にあたらせる。  
また、同局は各フェーズでコーディネーターを派遣し、事業のモニタリングや関係各者、役所、機関の間に立った調整役を務めさせる。

Study on Rural Water Supply Project in  
Nusa Tenggara Barat and Nusa Tenggara Timur  
Japan International Cooperation Agency

**図7.2.1(実施計画1)**  
**実施機関の体制**

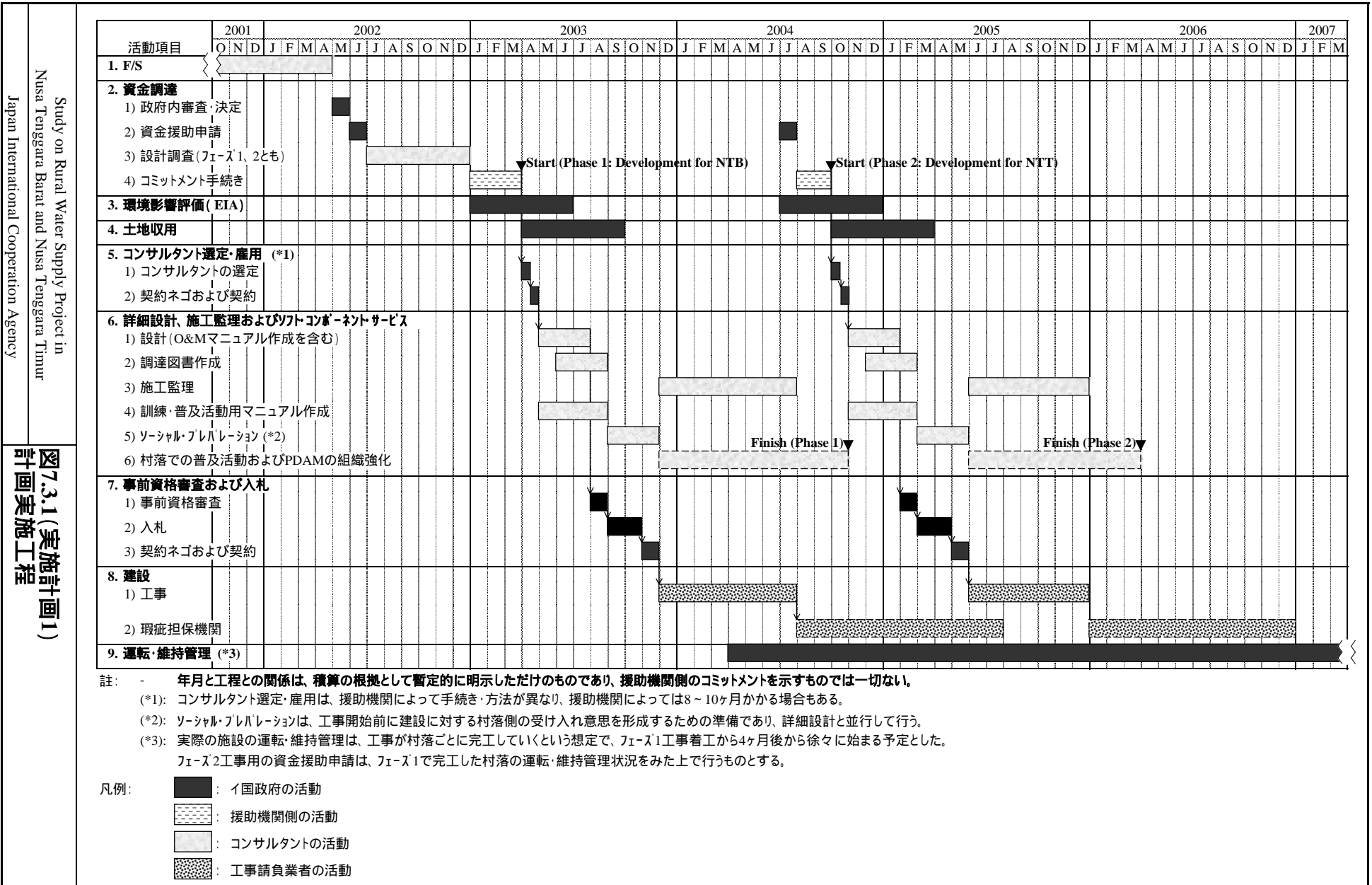
居住地域インフラ省(ジャカルタ)

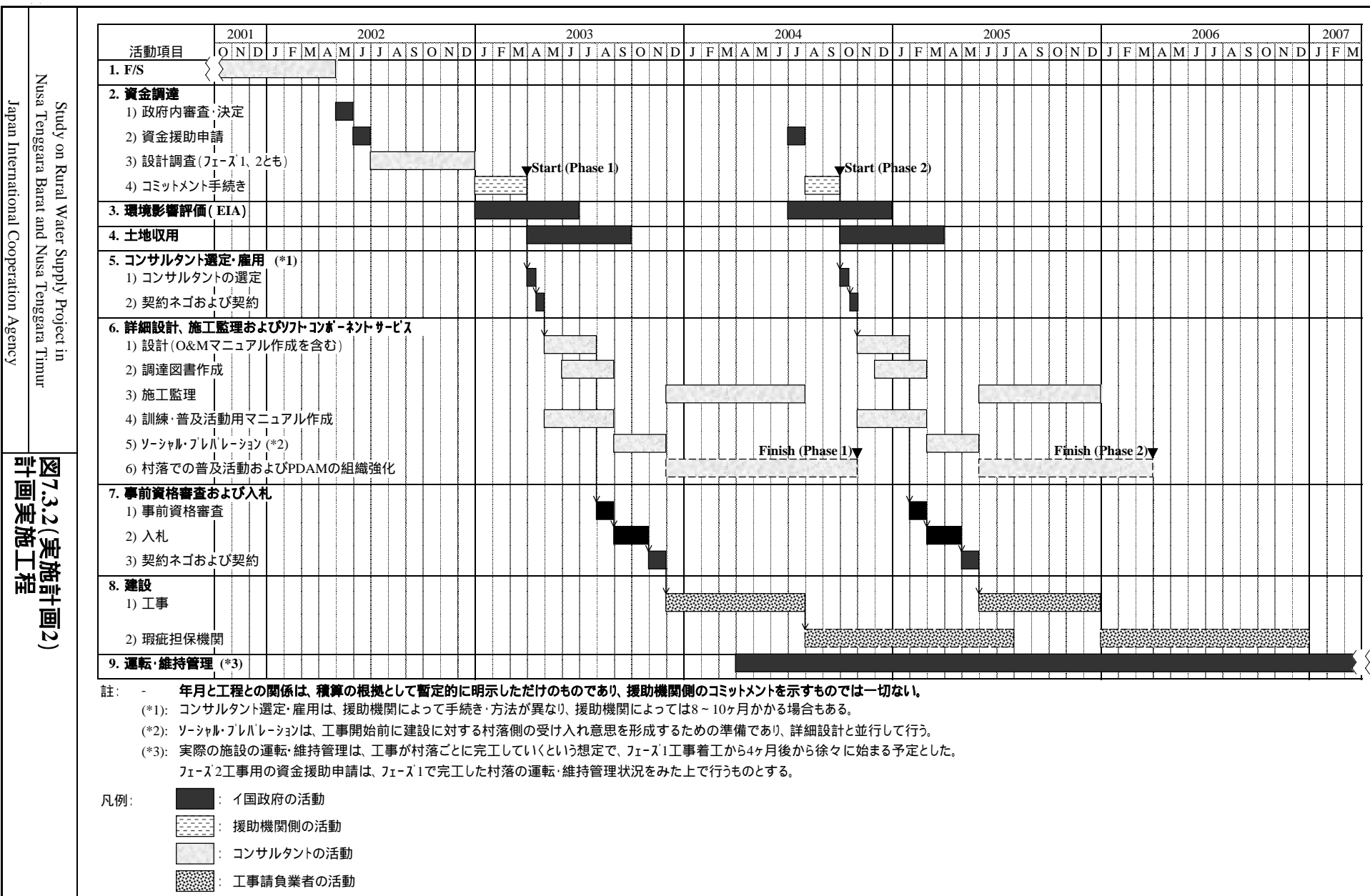


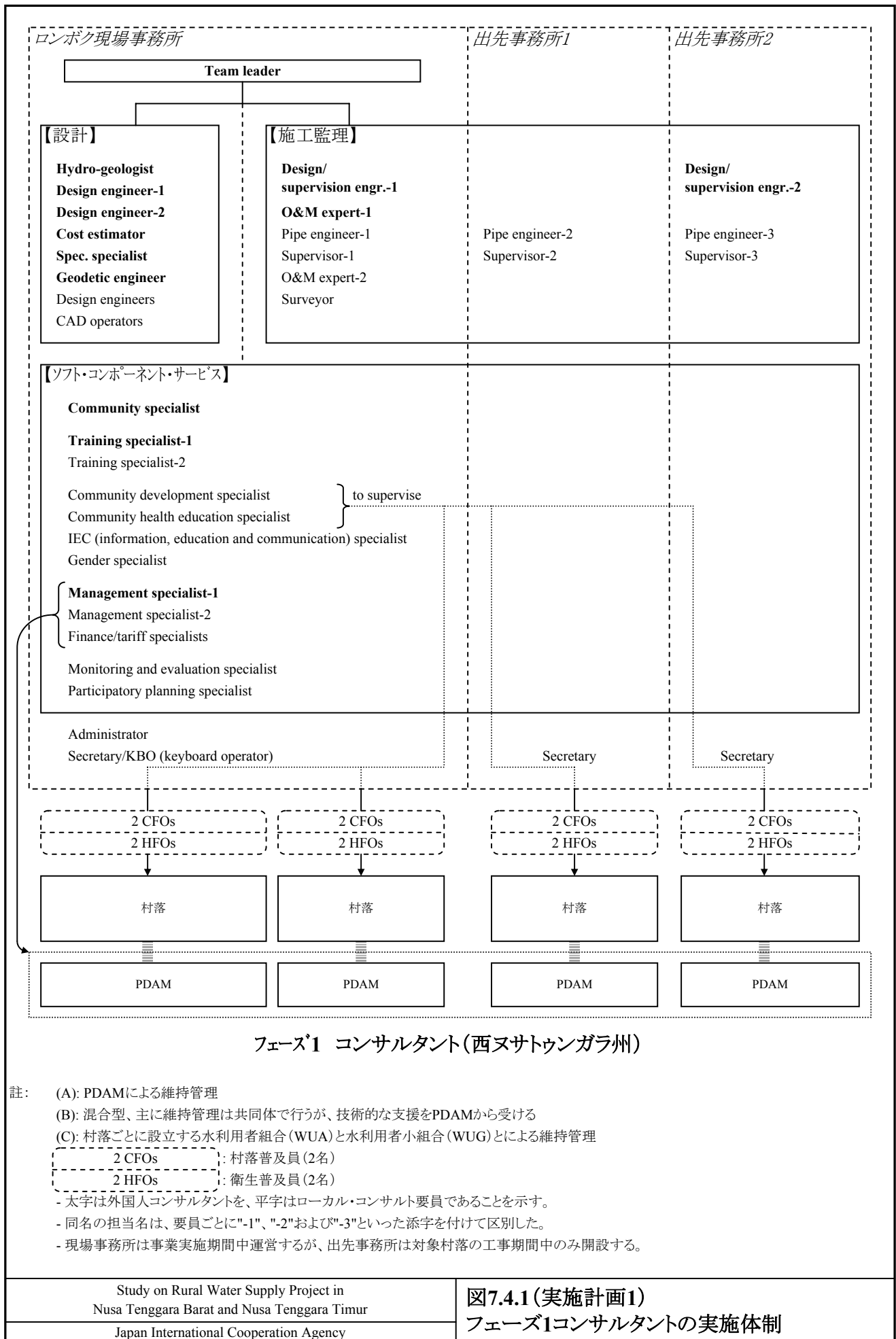
東部地域局は、各フェーズごとに、東ヌ州および西ヌ州の州政府職員(各1名、計2名)にプロジェクト・マネージャーの権限を与え事業の運営管理にあたらせる。また、同局は各フェーズでコーディネーターを派遣し、事業のモニタリングや関係各者、役所、機関の間に立った調整役を務めさせる。

Study on Rural Water Supply Project in  
Nusa Tenggara Barat and Nusa Tenggara Timur  
Japan International Cooperation Agency

図7.2.2(実施計画2)  
実施機関の体制



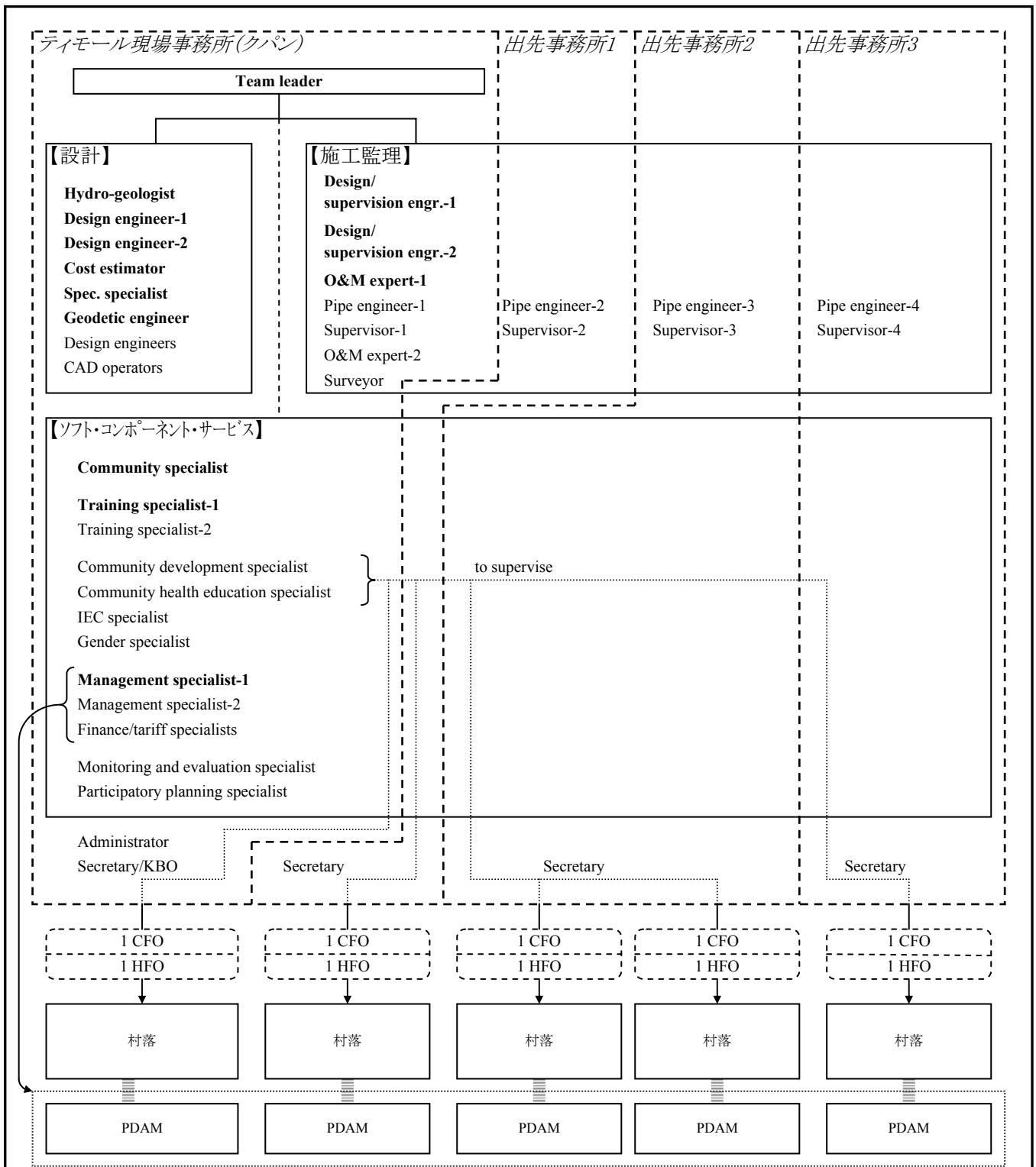




註: (A): PDAMによる維持管理  
 (B): 混合型、主に維持管理は共同体で行うが、技術的な支援をPDAMから受ける  
 (C): 村落ごとに設立する水利用者組合(WUA)と水利用者小組合(WUG)とによる維持管理

2 CFOs : 村落普及員(2名)  
 2 HFOs : 衛生普及員(2名)

- 太字は外国人コンサルタントを、平字はローカル・コンサルト要員であることを示す。  
 - 同名の担当名は、要員ごとに"-1"、"-2"および"-3"といった添字を付けて区別した。  
 - 現場事務所は事業実施期間中運営するが、出先事務所は対象村落の工事期間中のみ開設する。



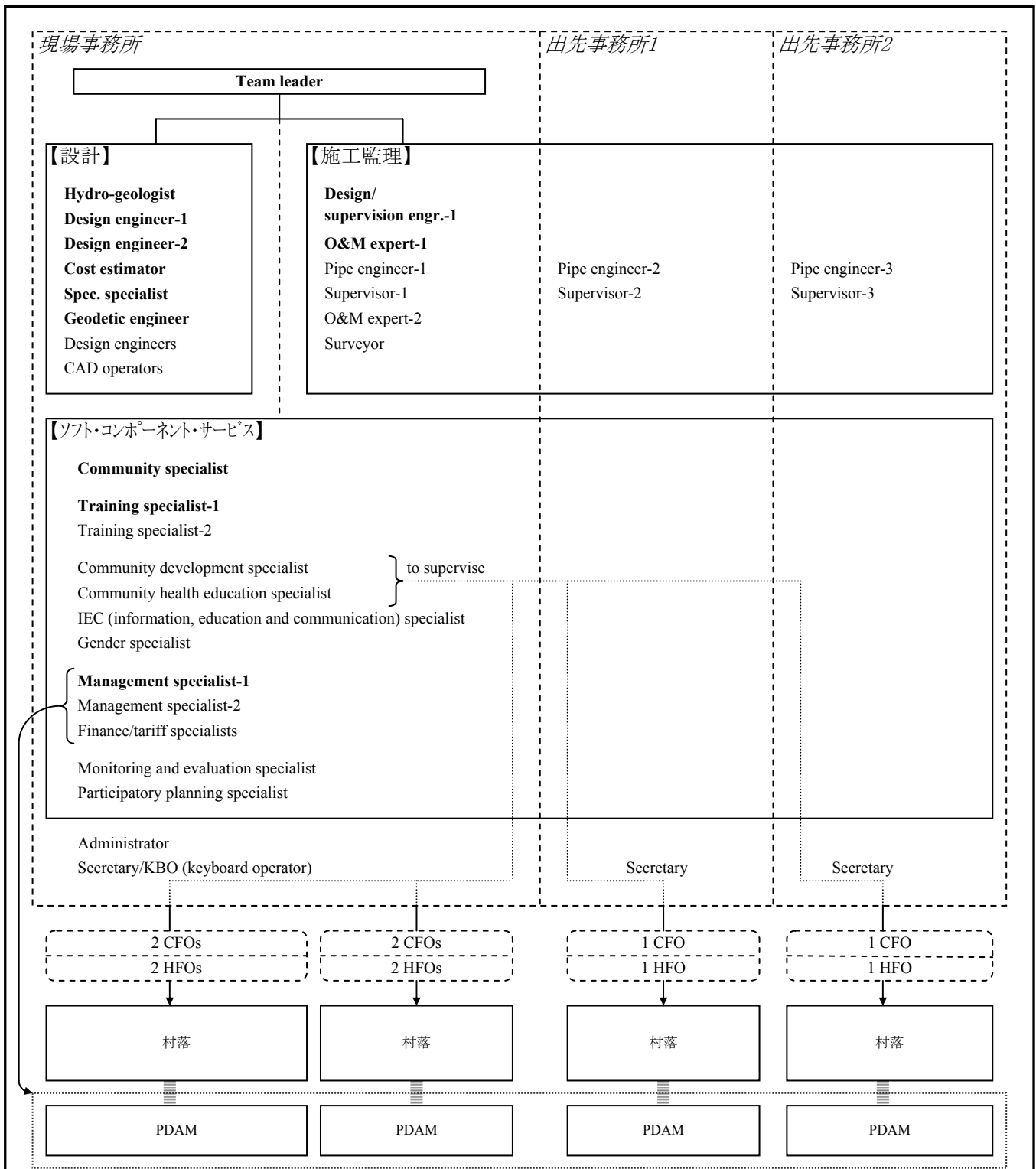
**フェーズ2 コンサルタント(東ヌサトゥンガラ州)**

- 註:
- (A): PDAMによる維持管理
  - (B): 混合型、主に維持管理は共同体で行うが、技術的な支援をPDAMから受ける
  - (C): 村落ごとに設立する水利用者組合(WUA)と水利用者小組合(WUG)とによる維持管理
- 2 CFOs : 村落普及員(2名)  
 2 HFOs : 衛生普及員(2名)
- 太字は外国人コンサルタントを、平字はローカル・コンサルト要員であることを示す。
  - 同名の担当名は、要員ごとに"-1"、"-2"および"-3"といった添字を付けて区別した。
  - 現場事務所は事業実施期間中運営するが、出先事務所は対象村落の工事期間中のみ開設する。

Study on Rural Water Supply Project in Nusa Tenggara Barat and Nusa Tenggara Timur  
 Japan International Cooperation Agency

**図7.4.2(実施計画1)**  
**フェーズ2コンサルタントの実施体制**



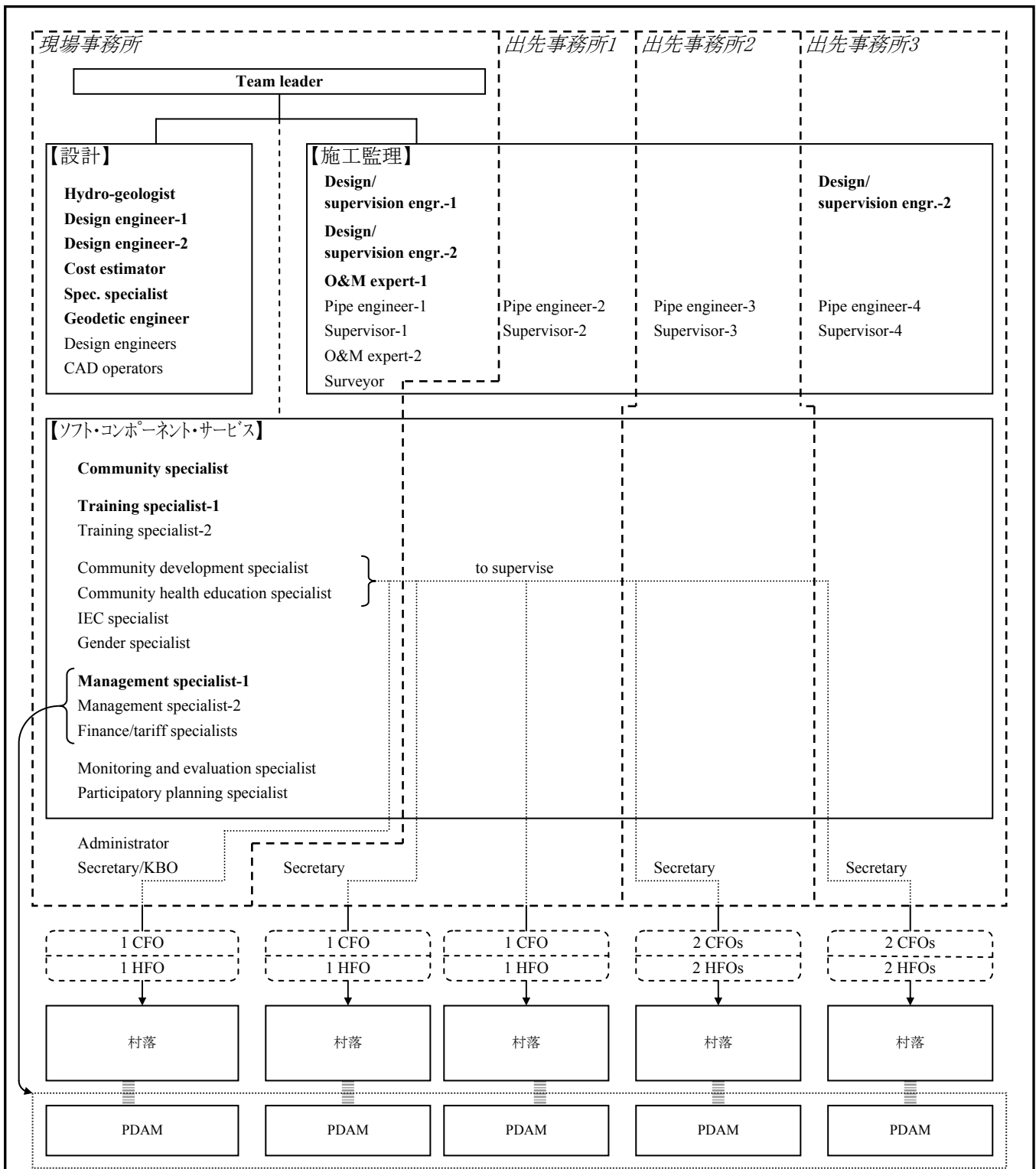


フェーズ1 コンサルタント

- 註: (A): PDAMによる維持管理  
 (B): 混合型、主に維持管理は共同体で行うが、技術的な支援をPDAMから受ける  
 (C): 村落ごとに設立する水利用者組合 (WUA)と水利用者小組合 (WUG)とによる維持管理
- 2 CFOs : 村落普及員 (2名)  
 2 HFOs : 衛生普及員 (2名)
- 太字は外国人コンサルタントを、平字はローカル・コンサルト要員であることを示す。
  - 同名の担当名は、要員ごとに"-1"、"-2"および"-3"といった添字を付けて区別した。
  - 現場事務所は事業実施期間中運営するが、出先事務所は対象村落の工事期間中のみ開設する。

Study on Rural Water Supply Project in Nusa Tenggara Barat and Nusa Tenggara Timur  
 Japan International Cooperation Agency

図7.4.3 (実施計画2)  
 フェーズ1コンサルタントの実施体制



**フェーズ1 コンサルタント**

- 註:
- (A): PDAMによる維持管理
  - (B): 混合型、主に維持管理は共同体で行うが、技術的な支援をPDAMから受ける
  - (C): 村落ごとに設立する水利用者組合 (WUA) と水利用者小組合 (WUG) とによる維持管理
- 2 CFOs : 村落普及員 (2名)
- 2 HFOs : 衛生普及員 (2名)
- 太字は外国人コンサルタントを、平字はローカル・コンサルト要員であることを示す。
  - 同名の担当名は、要員ごとに"-1"、"-2"および"-3"といった添字を付けて区別した。
  - 現場事務所は事業実施期間中運営するが、出先事務所は対象村落の工事期間中のみ開設する。

## 第8章 事業費積算

### 8.1 積算条件

#### 8.1.1 積算基準年

積算基準年は、2001年10月とした。

#### 8.1.2 通貨換算率

積算に使用した通貨換算率は次のとおりである（2001年10月末時点、売買レートの間値）。

US\$	1.0	=	¥	121.92
US\$	1.0	=	Rp.	10,435
¥	1.0	=	Rp.	85.59

#### 8.1.3 事業費の構成

事業費の構成は次のとおりとした。

- (1) 建設費
- (2) コンサルタント雇用費
- (3) 事業運営費
- (4) 土地収用費
- (5) 税金

註： - 項目(1)および(2)は、税金を含まない。  
- 項目(3)および(4)は、税金を含む。  
- 項目(5)は、項目(1)および(2)に関わる税金である。  
- 項目(1)～(5)は、各項目に物理的予備費および价格的予備費を含む。

建設費の内、各戸給水栓の末端工を除く全ての工事部分とコンサルタント雇用費とは、有償または無償による国外からの援助資金により負担されると想定される。建設費の内、各戸給水栓の末端工工事費、事業運営費、土地収用費および税金は自国（インドネシア国政府）の資金で負担されるものと想定する。

## 8.2 積算事業費

積算事業費を次に示す。

### 積算事業費（実施計画1による場合）

番号	項目	合計		国外資金分		自国資金分	
		円貨表示額 (百万円)	等価換算値 (十億ルピア)	円貨表示額 (百万円)	等価換算値 (十億ルピア)	円貨表示額 (百万円)	等価換算値 (十億ルピア)
<b>フェーズ1 西ヌサトゥンガラ州</b>							
1.	建設費	301.7	25.8	283.3	24.2	18.4	1.6
2.	コンサルタント雇用費	205.9	17.6	205.9	17.6	0	0
(内訳)	1) 設計	(70.9)	(6.1)	(70.9)	(6.1)	(0)	(0)
	2) 施工監理	(73.8)	(6.3)	(73.8)	(6.3)	(0)	(0)
	3) ソフト・コンボ・ネット・サービス	(61.2)	(5.2)	(61.2)	(5.2)	(0)	(0)
	i) マニュアル <sup>*1</sup>	((19.0))	((1.6))	((19.0))	((1.6))	((0))	((0))
	ii) その他のサービス <sup>*2</sup>	((42.2))	((3.6))	((42.2))	((3.6))	((0))	((0))
3.	事業運営費	12.1	1.0	0	0	12.1	1.0
4.	土地収用費	0.08	0.007	0	0	0.08	0.007
5.	税金	1.8	0.16	0	0	1.8	0.16
	小計 (フェーズ1)	<u>521.6</u>	<u>44.6</u>	<u>489.2</u>	<u>41.9</u>	<u>32.5</u>	<u>2.8</u>
<b>フェーズ2 東ヌサトゥンガラ州</b>							
1.	建設費	237.2	20.3	226.3	19.4	10.9	0.9
2.	コンサルタント雇用費	188.8	16.2	188.8	16.2	0	0
(内訳)	1) 設計	(68.3)	(5.8)	(68.3)	(5.8)	(0)	(0)
	2) 施工監理	(71.9)	(6.2)	(71.9)	(6.2)	(0)	(0)
	3) ソフト・コンボ・ネット・サービス	(48.6)	(4.2)	(48.6)	(4.2)	(0)	(0)
	i) マニュアル <sup>*1</sup>	((14.0))	((1.2))	((14.0))	((1.2))	((0))	((0))
	ii) その他のサービス <sup>*2</sup>	((34.6))	((3.0))	((34.6))	((3.0))	((0))	((0))
3.	事業運営費	14.0	1.2	0	0	14.0	1.2
4.	土地収用費	0.03	0.003	0	0	0.03	0.003
5.	税金	1.1	0.09	0	0	1.1	0.09
	小計 (フェーズ2)	<u>441.1</u>	<u>37.8</u>	<u>415.1</u>	<u>35.5</u>	<u>26.0</u>	<u>2.2</u>
	合計	<b>962.7</b>	<b>82.4</b>	<b>904.3</b>	<b>77.4</b>	<b>58.5</b>	<b>5.0</b>

註：積算基準年： 2001年10月  
 国外資金分： 国外の資金援助によるものと想定される金額（外貨分と内貨分とがある）  
 自国資金分： インドネシア国政府の自己資金で負担される金額（全額内貨分である）  
 \*1：マニュアル作成： 村落普及活動とPDAM組織強化に向けての料金設定を含む経営計画とのマニュアルの作成  
 \*2：その他のサービス： 普及員の雇用と訓練、事前普及活動、村落普及活動とPDAM組織強化

### 積算事業費（実施計画2による場合）

番号	項目	合計		国外資金分		自国資金分	
		円貨表示額 (百万円)	等価換算値 (十億ルピア)	円貨表示額 (百万円)	等価換算値 (十億ルピア)	円貨表示額 (百万円)	等価換算値 (十億ルピア)
<b>フェーズ 1</b>							
1.	建設費	276.4	23.7	259.2	22.2	17.3	1.5
2.	コンサルタント雇用費	207.9	17.8	207.9	17.8	0	0
(内訳)	1) 設計	(71.4)	(6.1)	(71.4)	(6.1)	(0)	(0)
	2) 施工監理	(76.1)	(6.5)	(76.1)	(6.5)	(0)	(0)
	3) ソフト・コンポーネント・サービス	(60.4)	(5.2)	(60.4)	(5.2)	(0)	(0)
	i) マニュアル <sup>*1</sup>	((19.0))	((1.6))	((19.0))	((1.6))	((0))	((0))
	ii) その他のサービス <sup>*2</sup>	((41.3))	((3.5))	((41.3))	((3.5))	((0))	((0))
3.	事業運営費	13.8	1.2	0	0	13.8	1.2
4.	土地収用費	0.07	0.006	0	0	0.07	0.006
5.	税金	1.7	0.15	0	0	1.7	0.15
	小計 (フェーズ 1)	<u>499.9</u>	<u>42.8</u>	<u>467.1</u>	<u>40.0</u>	<u>32.8</u>	<u>2.8</u>
<b>フェーズ 2</b>							
1.	建設費	267.3	22.9	255.1	21.8	12.2	1.0
2.	コンサルタント雇用費	195.6	16.7	195.6	16.7	0	0
(内訳)	1) 設計	(69.4)	(5.9)	(69.4)	(5.9)	(0)	(0)
	2) 施工監理	(70.7)	(6.1)	(70.7)	(6.1)	(0)	(0)
	3) ソフト・コンポーネント・サービス	(55.5)	(4.8)	(55.5)	(4.8)	(0)	(0)
	i) マニュアル <sup>*1</sup>	((14.0))	((1.2))	((14.0))	((1.2))	((0))	((0))
	ii) その他のサービス <sup>*2</sup>	((41.5))	((3.6))	((41.5))	((3.6))	((0))	((0))
3.	事業運営費	15.7	1.3	0	0	15.7	1.3
4.	土地収用費	0.04	0.003	0	0	0.04	0.003
5.	税金	1.2	0.10	0	0	1.2	0.1
	小計 (フェーズ 2)	<u>479.8</u>	<u>41.1</u>	<u>450.7</u>	<u>38.6</u>	<u>29.2</u>	<u>2.5</u>
	合計	<b>979.7</b>	<b>83.9</b>	<b>917.8</b>	<b>78.6</b>	<b>62.0</b>	<b>5.3</b>

注：積算基準年： 2001年10月  
 国外資金分： 国外の資金援助によるものと想定される金額（外貨分と内貨分とがある）  
 自国資金分： インドネシア国政府の自己資金で負担される金額（全額内貨分である）  
 \*1：マニュアル作成： 村落普及活動と PDAM 組織強化に向けての料金設定を含む経営計画とのマニュアルの作成  
 \*2：その他のサービス： 普及員の雇用と訓練、事前普及活動、村落普及活動と PDAM 組織強化

## 8.3 維持管理費

### 8.3.1 年間維持管理費

年間維持管理費は、PDAM 職員の人件費、薬品費、村落水組合の組合員への報酬、ポンプの運転に必要な電気代・燃料代およびポンプやディーゼル機関の維持・修理費を積み上げて算定した。

計画全村の上水施設を対象とした年間維持管理費は合計で次のとおりとなる。

#### 年間維持管理費の見積もり

番号	項目	金額(千円)	等価換算値(千ルピア)
1.	年間維持管理費	2,090	178,743

注：積算基準年： 2001年10月

### 8.3.2 更新費

据え付け機械・納入機材の類は、給水施設（配管工）に比べ耐用年数が短い。本事業では、ポンプおよび発電機がこの据え付け機械に相当し、この耐用年数を 15 年と考え、15 年ごとにこれを更新するものと想定した。他方、主な配管材料である PVC 管は、全て地下約 75 cm の土かぶりでは埋設されかつ荷重も小さいことから配管材料の耐用年数は約 20 年と考え、これを事業施設の耐用年数とした。

計画全村の上水施設を対象とした 1 回あたり更新費は合計で次のとおりとなる。

#### 更新費の見積もり

番号	項目	更新周期	金額 (千円)	等価換算値 (千ルピア)
1.	更新費	15 年	5,854	501,034

注： 積算基準年： 2001 年 10 月

この更新費分については、15 年ごとの負担に備え毎月各受益者から徴収し積み立てることを想定した。

## 第9章 事業評価

### 9.1 経済評価

経済評価は、コストと便益の比較を通して、経済的な実現可能性を検討するものである。しかし、調査対象エリアが地方農村地域であることから、全ての便宜を適正に定量化し正しく評価することは困難である。便益としては、水汲み時間の短縮による生産活動時間の増加が考えられるほか、定量化が困難な便益として、水へのアクセスの公平化や、これまでの水汲み労働の担い手であった女性の社会的地位の向上、さらに日常生活の衛生環境の向上による疾病率や乳幼児死亡率の減少等が考えられる。これらはすべて地域社会に不可欠なサービスに関わる人間としての基本的ニーズ（Basic Human Needs: BHN）に含むものである。村落給水施設の導入によるこれらの改善からは、定量化が困難ではあるものの看過すべきでない効果が期待できるものと考えられる。

### 9.2 財務評価

#### (1) タイプ A 村落の建設費と維持管理費における財務評価

タイプ A 村落ごとのコスト・初期の投資コスト・便益から財務分析を行う。下の表は、タイプ A 村落ごとの B/C 比率（便益費用比率）、キャッシュ・フロー、FIRR を分析した。

タイプ A 村落の B/C 比率、キャッシュフロー、財務内部収益率（FIRR）

村 落	B/C 比率	キャッシュフロー (Rp.)	FIRR
克蘭ジ	0.02	-3,689	-22.1%
バジュール	0.05	-4,570	-14.3%
スンブン	0.02	-3,707	-20.9%
ドマン (下)	0.02	-3,977	-22.3%
セラパラ	0.03	-5,090	-20.1%
ラブハンマピン	0.05	-4,168	-14.9%
シナールハディング } イレパドン }	0.02	-8,232	-35.7%
タルス	0.03	-5,962	-51.8%

上記表によれば、PDAM が建設費と O&M 費を共に負担するような事業の実施形態は財務的な正当化が困難であることを示している。

#### (2) タイプ A 村落の維持管理における財務分析

財務分析は、タイプ A の村落ごとに、PDAM の水道料金・維持管理コスト・支払い意思額・世帯の平均所得からでも示すことができる。この場合、初期投資としての施設建設費は外部から調達するものとするのでこの財務分析には含めない。

## タイプ A 村落の維持管理における財務分析

(単位: ルピア/世帯/月)

村落	PDAM			住民	
	水道料金		維持管理費 (支出)	支払い 意思額	支払い可能額 平均所得の 3%
	HC	PH			
克蘭ジ	6,605	1,742	1,590	2,200	25,205
バジュール	6,605	1,742	720	1,500	25,205
スンブン	6,605	1,742	1,399	1,700	25,205
ドマン (下)	6,605	1,742	1,567	1,015	25,205
セラパラン	4,200	1,580	1,799	1,000	25,205
ラブハン・マピン	6,350	1,940	1,088	5,900	25,205
シナルハディン	7,140	2,570	6,977	2,500	17,472
イレバドン	7,140	2,570	6,977	3,500	17,472
タルス	3,390	1,256	4,797	10,000	17,472
平均	6,071	1,876	2,990	3,257	22,628

HC: 各戸給水 (平均値)

PH: 共同栓 (平均値)

### ● PDAM 財務

計画全体では、PDAM の水道料金 (収入) が維持管理費 (支出) を大きく上回っており、財務的には負の影響は与えないであろう。各 PDAM を個別に見ると、本事業の完成後の維持管理費 (支出) が水道料金 (収入) を上回るのは東フローレスとクパンの PDAM ある。しかし第 6 章の分析では、本プロジェクト実施による PDAM の維持管理費の増分は、東フローレス PDAM で現況の 2% ほど、クパン PDAM では 1% 未満となるため無視できる範囲であるといえる。

### ● 支払意思額

全体的な支払い意思額は、水道料金よりも低くなっている。一方ラブハンマピンとタルスは、他の村落に比較して格段に高い支払い意思額になっている。この理由は、ラブハンマピンでは清浄な水に対する強い欲求が確認されていることと、タルスではすでに水の購入が日常化しているため標準的な水料金水準が理解されていることによる。すなわち、清潔な水の必要性やそれを得るための標準的な代償を理解することにより、支払意思額は増加する。

これまでの他の事例によれば、適切な啓蒙教育・衛生教育および住民参加型維持管理への支援がされることで、住民の意識が向上し、支払い意思額は確実に増加すると考えられるので、住民による水道料金の支払いは可能でありかつ実施されうると判断される。このことはすでに他のプロジェクトで証明されている。例えば AusAID で実施された東部インドネシア郡庁所在地 (EIKK) 上水衛生プロジェクト (1987-90) のビマ県マリア村、オオ村とドンゴ村では集中教育プログラムの結果大部分の住民は今でもきっちり支払っている。さらに、貧困な家庭では低料金の共同栓/公共栓を使用している。



- 支払能力

水道料金が平均的な世帯所得の3%を超過してはならないという世界銀行の基準から算出された数値を表に示した。この基準に基づくと、PDAMの水道料金は、世帯が十分に支払いうる範囲のものである。

### 一世帯当たりの平均所得の3%

(単位: ルピア)

州	一人当たりの平均所得	一世帯当たりの平均所得	一世帯当たりの平均所得の3%
NTB	168,032	840,160	25,205
NTT	116,483	582,415	17,472

注： 一世帯当たりの人数5人

### (3) タイプBとタイプC村落の維持管理における財務分析

タイプBとタイプCの村落ごとの財務分析は、以下のように維持管理費・支払い意思額・世帯の平均所得(3%)で示される。

### タイプBとタイプC村落の維持管理における財務分析

(単位: ルピア/世帯/月)

村落	タイプ	維持管理費	支払い意思額	支払い能力 平均所得の3%
ドマン(上)	C	392	1015	25,205
バギクパパン	C	389	1000	25,205
ラブハンララル	B	1,880	9300	25,205
ピオン	B	1,853	875	25,205
カウウ(下)	B	5,704	675	25,205
カウウ(上)	C	1,115	675	25,205
ウィラメ	B	3,792	1,810	17,472
コンダマラ	B	3,250	1,000	17,472
オエバオ	B	3,169	1,025	17,472
ヌサクダレ	C	1,050	1,107	17,472
平均		2,259	1,848	22,111

- 水道料金

住民参加型維持管理による村落の水道料金は、維持管理費を補填できる程度に設定することができる。よって、給水施設の規模とタイプによって維持管理費が異なることから、村落間で設定する水道料金には差が生じる。

- 支払意思額

支払い意思額を見ると、幾つかの村落において、維持管理費より僅かに低くなっている。これは住民が改良された水道と安全な水の価値の重要性を理解していないためである。包括的な教育活動が安全な水の真の価値について目ざませることを助け、支払

い意思額を増加させうると考えられる。実際に RRA 調査（農村簡易調査）で支払い意思額はグループ討議を通して増加することが明らかになっている。例えば、クバン県の東隣の南中央ティモール県ヌサ村で実施された太陽光発電ポンプ給水プロジェクトでは当初一戸あたりの支払い意思額は 350 ルピア／月であった。しかし給水施設の維持管理について集中教育活動を行った後、彼らは維持管理費の重要性を理解し 3 年以上継続して 2,500 ルピア／月の維持管理費を支払っている。

- 支払能力

一人当たりの所得を示す統計資料から算出した世帯の平均所得の 3% は、一世帯当たりの維持管理費を大きく超えている。このため住民の支払能力はあると判断できる。また、たとえ世帯の収入が州平均の半分だったと仮定しても、算定される支払い可能額は維持管理費を上回り、実現可能なレベルの計画となっており、住民による持続的な維持管理は財政的に可能である。

### 9.3 組織的評価

組織的評価では、各レベルの各組織がプロジェクトの実施段階とその後における組織に対する影響を分析した。また、組織としての役割を強化する為の、例えば主要な組織に対するサポートや訓練の必要性を提案し、持続可能性を十分に考慮した。村落住民自身や建設中に関わる多くの組織（主に州居住・地域インフラ局／州水道建設事務所／郡・村レベルの組織）と、建設後の維持管理を引き続き行う組織（主に PDAM や WUA/WUG）には、それらの組織が担う役割と責任から、正の効果がもたらされる。これらの組織には、国・州・県レベルの組織も含まれる。

### 9.4 技術的評価

技術的な方針、組織強化手法、土地の所有権、環境に対する影響、プロジェクト管理などの技術的な観点から、プロジェクトの実現可能性と評価を行った。技術的な方針としては、プロジェクト地域である村落事情にあった技術を取り入れ、ポンプの利用を最小限にとどめ、自然流下の安価な給水施設を策定した。さらに、貧しい家族でも水道料金を支払うことができるように、安い施設の選択肢を設け、公共水栓を村の状況に合わせて取り入れるように計画した。また、地元で手に入るスペアパーツを給水施設で使用すると共に、男性にも女性にも利用可能な技術を考慮した。村落給水施設の維持管理体制は、他の援助機関などが開発した手法を活用し、PDAM による管理や、水利用者組合を結成・育成することを通じた管理等、地元の状況にあわせた手法を活用した。土地所有権や補償がプロジェクト実施の主要な問題になることはないといえる。スクリーニングの結果本プロジェクトが実施された場合、環境的に悪い影響を受

けるおそれがある項目としては建設工事と共同水栓からの排水がある。建設工事は小規模であり、共同水栓の使用量は少なく排水量も少ないため周辺環境への影響は小さい。

## 9.5 社会的評価

村落において、水へのアクセスが改善され良質な飲料水の利用が満たされることによる社会的影響は非常に大きいといえる。約4万人の住民が安全で安定した水の恩恵を受けるだけでなく、例えば、1日に1家庭あたり給水にかかる時間は平均して現在の57分から6分まで短縮されて、51分もの余剰時間が創出される。社会的便益は、村落開発を活発化させ、住民組織の強化がされ、貧困削減を達成し、住民の間やジェンダーの公正をもたらし、生活環境の向上などの他、健康や公衆衛生の向上による効果まで、多岐に渡ってもたらされる。

## 9.6 総合評価

安全で信頼できる水の確保は確かな生存と最低生活を送るための人間としての基本的ニーズである。東西ヌサトゥンガラ州地方では、このような安定した水が不足または欠如している。このため、本事業の実施は村落の低所得世帯にはかりしれない便益をもたらすとともに、組織の改良、技術的、社会的便益など定量化できない経済的効果が発生することができるものと考えられる。建設費を含めた地方給水事業を財務の側面から正当化することは困難である。しかしながら、建設費を含めない維持管理のみに関わる収支分析では、住民の支払能力は十分あり、建設後の住民やPDAMによる維持管理は可能である。

## 第10章 結論と勧告

### 10.1 結論

1. 調査対象 44 村落のうち、予備的基本設計の対象として選定した村落とプロジェクトは、西ヌサトゥンガラ州 10 村落 12 プロジェクト、東ヌサトゥンガラ州 7 村落 7 プロジェクトの、合計 17 村落 19 プロジェクトである。
2. 目標年次 2011 年の給水人口は西ヌサトゥンガラ州で約 31,000 人、東ヌサトゥンガラ州で約 11,000 人、全体として約 42,000 人となった。日平均水需要は西ヌサトゥンガラ州、東ヌサトゥンガラ州でそれぞれ約 1,570m<sup>3</sup>/日、640 m<sup>3</sup>/日で、合計 2,210m<sup>3</sup>/日となった。
3. 本事業が地理的にも行政面からみても散点的な開発であるという特徴から、これを二段階（フェーズ 1 およびフェーズ 2）に分け州ごとに実施することを提案した。この場合、西ヌサトゥンガラ州をフェーズ 1 で、東ヌサトゥンガラ州をフェーズ 2 で実施する計画を提案した。
4. 一方、東西ヌサトゥンガラ両州の開発に対する機会均等性という観点から、前記「州ごとの実施案」の他に、フェーズ 1 およびフェーズ 2 とも両州並行して開発を行う実施案（両州並行案）がイ国政府側から強く要望された。
5. 財務評価が負の値を示した。このため建設費を含めた地方給水事業を財務の側面から正当化することは困難である。しかしながら、維持管理のみに関わる収支分析では、住民の支払能力は十分あり、建設後の維持管理は可能である。
6. 一方、現地調査によって、既存の地方給水施設の維持管理に関わる様々な問題点が浮き彫りになった。
7. 東西ヌサトゥンガラ州地方の村落水道施設の多くは適切に維持管理されておらず、住民は十分なサービスの提供をうけていない。給水施設の破損が各所でみられ、空の貯水タンクも多い。また共同栓からの不法分水管も多く、水が浪費（垂れ流し）されている。結果的に下流域の住民の水が不足するといった事態が発生している。
8. 大半の援助機関は建設資金や施設は供給するが、そのあとの維持管理の責任を地方政府に委ねている。しかし、現実的には州や県政府では、村落水道の管理を日常業務として行うような組織や制度、責任体制になっていない。また、施設導入にあたっては便益を受ける住民の意向が反映されておらず、施設の必要性についての意識も低い。

9. 持続可能な村落給水システムを確立するためには、住民自身がプロジェクトを必要視し歓迎しなければならない。さらに、プロジェクトの各段階での効果的な住民参加が、長期的な持続性のための本質的前提条件である。このため、本調査計画では住民教育重視の提案を行った。
10. 給水施設の長期的な維持を可能にするためには、清浄な水への強い欲求が必要であり、このような欲求は衛生知識の向上に比例するという立場から、一貫した衛生教育プログラムを提案した。この提案は、マニュアル等作成業務、受け入れ準備意識高揚活動、衛生教育啓蒙活動、住民参加型評価の4段階からなり、プロジェクトの実施時期を通しておこなう。この長期的な活動により住民衛生意識の向上と定着を目指す。
11. 一方、村落レベルの給水施設の維持管理は村落レベルの水利用者組合(WUA)によって行うことを提案した。水利用者組合(WUA)は3つのタイプ(A,B,C)別に設立する。各タイプで維持管理の目的、役割、責任はそれぞれ異なり、それぞれタイプA: PDAM主体、タイプB: PDAMが支援し住民が主体、およびタイプC: 住民主体の管理体制である。
12. 住民主体の維持管理を確実にするためには、オーナーシップやマネージメント・経理・組織規約の確立とともにそれら確実な定着が必須である。このため、衛生教育活動と同様、マニュアル等作成、受け入れ準備意識高揚活動、水利用者(小)組合運営指導支、及び住民参加型評価活動、の4活動を提案した。この活動は、衛生教育活動と並行してプロジェクト期間を通じておこない、NGOやローカルコンサルタントなどが村落に定着して実施するものである。
13. 本計画ではPDAMが重要な役割を果たすため、その現況調査を実施した。その結果、(1) PDAMは制度的位置付け不明瞭、(2) PDAMは要員過剰であり、(3) 財務的にも健全でない、などの問題点が浮き彫りにされた。このため、PDAMは、事業計画策定や技術的運営計画能力の向上や、利用者に対してのサービスのあり方についても意識改革が必要である。とくに、組織・制度面で明確な位置づけを確立必要がある。
14. 安全で信頼できる水の確保は確かな生存と最低生活を送るための人間としての基本的ニーズである。東西ヌサトゥンガラ州地方では、このような安定した水が不足または欠如している。このため、本事業の実施は村落の低所得世帯にはかりしれない便益をもたらすと同時に、組織の改良、技術的、社会的便益など定量化できない経済的効果を発生させることができるものと考えられる。

本調査で提案された給水開発計画は以下に示す勧告を考慮して行うことによって実施が可能となる。

## 10.2 勸告

本調査計画での提案事項は、(1) 給水施設の建設、(2) 村民への衛生教育の実施、及び(3) 維持管理組織の確立と教育、の3項目となっている。給水施設の建設や操作方法の訓練みの導入では、この地域における過去の多くの事業と同様な結果となりうるものと考えられる。このため本事業を成功裏に実施・継続させるためには、上記すべての活動が必要不可欠であると認識する。従い、調査団は次の諸点を勧告するものである。

- 1.\* 教育広報特別対策本部が郡レベルに確立され、村落の衛生教育活動や水利用者組合などの設置や活動内容などを開発策定しなければならない。また、居住・地域インフラ省は保健省と連携しなければならない。
- 2.\* 専門家による村落での集中的な衛生教育と啓蒙活動を実施し、清浄な水への欲求を向上させなければならない。
- 3.\* 村長の指導のもとで、村民全員の合意と正式な手続きをへて、水利用者組合が設立されなければならない。給水計画には村落共同体の意志が反映され、結成された水利用者組合では、それぞれの役割分担が的確に理解され実行されるように訓練されなければならない。
- 4.\* PDAMは県の水道事業の重要な役割を果たしているので、経営の健全化と村落給水における役割と責任範囲を明確にし、強化されなければならない。
5. 上記の事項は、給水施設受け入れ準備を整えるといった意味があるので、建設の前か少なくとも建設開始と同時期に開始すべきである。
- 6.\* 上記衛生教育や維持管理組織の確立といった事項は、基本的には相手国の自助努力に期待しなければならない。
7. しかし、BHNの観点にたった早期のプロジェクトの実現を望むものである。

---

(注) \*印は次ページ以降を参照。

注釈

<p>勧告1.* (組織受け入れ体制の確立)</p>	<p>本事業がもし外部から資金・技術援助を受けて実施される場合、その責任機関は全国の社会基盤インフラ政策を担当している居住・地域インフラ省となろう。しかし地方分権化の現況からすると、事業実施時にあたって同省は「窓口」として機能するのみと考えられ、代わりに各州や県等の地方自治体が事業を直接実施することになる。しかしこれら自治体は本案件に類似する事業を実施した経験に乏しく、能力のあるスタッフの人数も十分とは言えない。従って地方自治体の実施体制と自助努力が事業化の可否に大きな影響を与えよう。同時に居住・地域インフラ省をできるだけ積極的に案件実施に関わらせ、他省庁との調整等に努めさせるよう注意を払わなければならない。</p>
	<p>本事業実施の是非を判断するために居住・地域インフラ省に対し地方分権化政策に従い保健省や内務省と協力して関係州・県・郡・村に本案件対象村落における具体的な衛生教育計画の作成とその実行組織の設立を求める。その経過と問題点を報告させてその結果をまとめれば事業実施の判断材料となろう。</p> <p><u>計画提出</u>：どの程度の計画（本調査の報告書にある計画との比較）が作れるかによって自助努力の具合を判断する。</p> <p><u>経過報告</u>：計画の達成度、実施の成果、住民参加率（%）、等によって住民の熱意、県・郡・村当局の意欲やプロジェクト管理体制・指導能力・作業効率を推定する。これから活動予算が足りない、人材が確保できない、中央・州政府との連携がうまくできない等の問題点が明白になる。</p> <p>すでに東フローレス県のイレパドン村とシナルハデイン村は県知事の強い指導力で同一水源を用いてPDAM（地方水道公社）の運営・管理による給水システムの建設に両村同意の文書を作成した。一方セミナーの参加状況からみてPDAMに自助努力を期待することはかなり困難のようである。本件は調査対象村落の重複等に見られるように村、県、州、あるいは居住・地域インフラ省、保健省、州のBAPPEDAなどで村落給水プロジェクトに対する認識が異なっているが今後は地方分権化政策に従って実施条件のために州の居住・地域インフラ局やBAPPEDAの果たす責任と役割は大きい。関係機関の連携組織や給水プロジェクトの受け入れ体制が整い自助努力としての衛生教育が成功すれば事業化は困難でないであろう。</p>

<p>勧告 2.* (衛生教育・啓蒙活動)</p>	<p>村落の衛生教育は保健省が行っているがインタビュー調査の結果から過去の成果は十分とは言えない。住民の水に関する衛生意識が低くければ水の価値を理解せず給水施設を持続的に使用するのは困難である。従って水利用者に負担すべき費用、水の使用方法などを理解させるために自助努力による参加型アプローチの衛生教育・訓練が不可欠である。</p>
<p>勧告 3.* (水利用者組合 (WUA) の設立)</p>	<p>水利用者組合 (WUA) の設立のためには組合員となる受益者にその目的と経済的負担を理解させる必要がある。水利用者組合の大きな目的は給水施設の適正な維持管理の他に持続性を確保するために給水施設の建設に受益者の意思 (共同栓の位置選定など) が織り込まれることにもある。このため水利用者組合の設立準備は事業化が決定した後、事業開始 (詳細設計) と同時に行う必要がある。</p>
<p>勧告 4.* (水道公社 (PDAM) の強化)</p>	<p>本調査で提案した村落給水事業は各 PDAM の事業の一部にすぎない。しかし PDAM の具体的な強化策は当然 PDAM 全事業を対象としたものになる。個々の具体策は実施を前提とした段階でしか確認できないが本案件実施の是非の判断を行うために、PDAM が組織運営強化方針を策定し、それが県知事により承認されたものであれば具体策の実施の可能性は高いと判断されよう。またタイプ A とタイプ B の WUA の維持管理に PDAM は不可欠であり WUA に対する PDAM、村・郡・県の役割を明確にする必要がある。</p>
<p>勧告 6.* (自助努力)</p>	<p>本調査で提案した 17 村落の給水計画は事業評価の結果、住民の支払い能力は十分あり建設後住民や PDAM による維持管理は可能と結論された。しかしながらもし外部から資金・技術援助をうけて事業化する場合には過去の失敗した事業の教訓から住民と関連地方政府組織は上記に示したような事業実施のための自助努力を示す必要がある。自助努力の結果十分な受け入れ体制が準備できれば外部からの資金・技術協力援助の事業化の際の普及啓蒙活動のソフト支援にかかる時間・費用は軽減されるであろう。</p>