

インドネシア共和国  
公 共 事 業 省

インドネシア共和国  
東西ヌサトゥンガラ州地方給水計画  
事業化調査報告書

平成 18 年 9 月  
(2006 年)

独立行政法人 国際協力機構  
(JICA)

日本テクノ株式会社

無償

CR(2)

06-086

## 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にかかる事業化調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施いたしました。

当機構は、平成 18 年 2 月 19 日から 3 月 30 日まで事業化調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、インドネシア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ました。帰国後の国内作業の後、平成 18 年 9 月 3 日から 9 月 7 日まで実施された事業化調査成果概要書案の現地説明を経て、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 18 年 9 月

独立行政法人 国際協力機構  
理 事 黒 木 雅 文

## 伝 達 状

今般、インドネシア共和国における東西ヌサトゥンガラ州地方給水計画事業化調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴機構との契約に基づき弊社が、平成 18 年 2 月より平成 18 年 9 月までの 7.0 ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、インドネシアの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

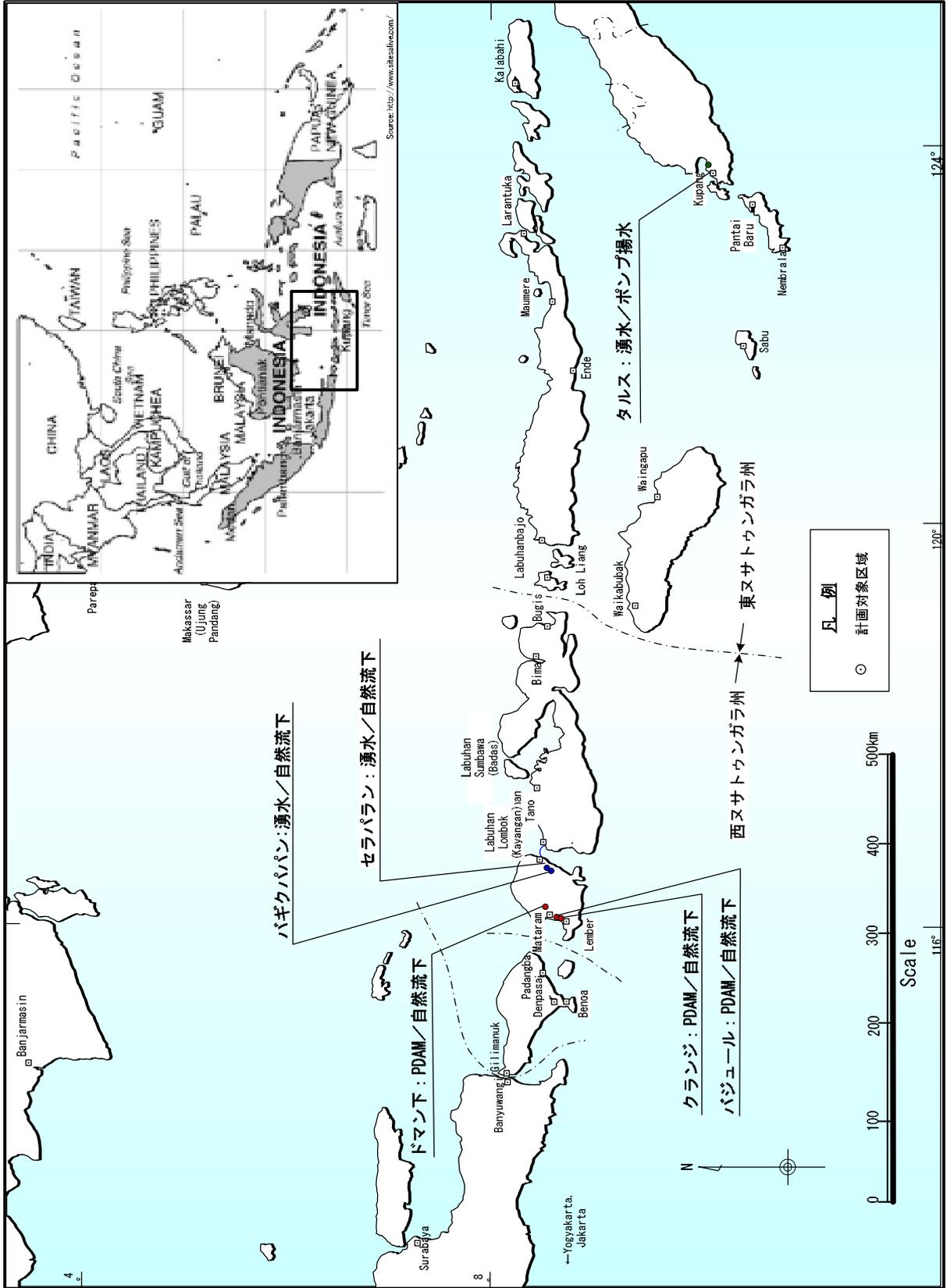
平成 18 年 9 月

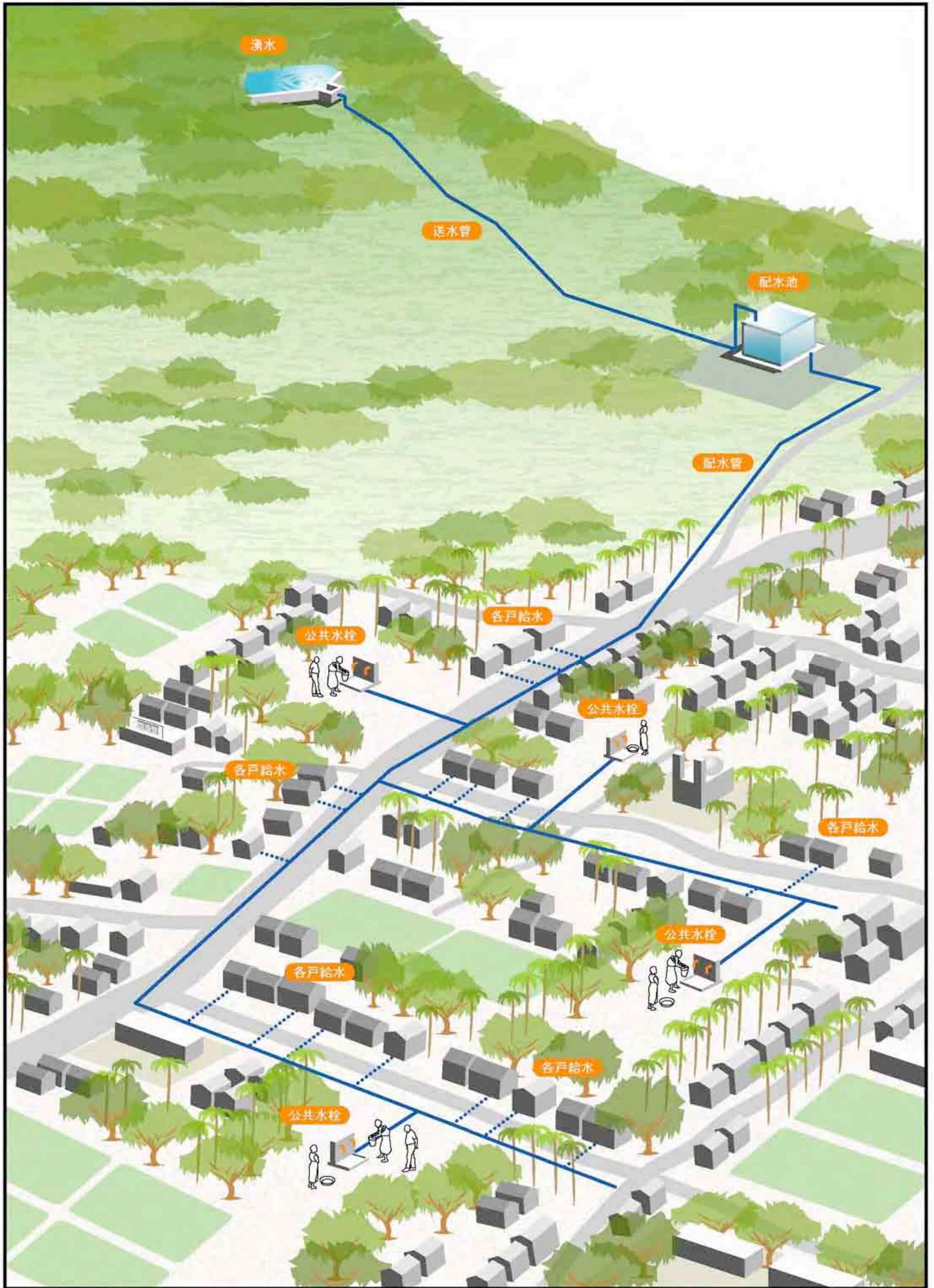
日本テクノ株式会社  
インドネシア共和国  
東西ヌサトゥンガラ州地方給水計画事業化調査団  
業務主任 石井信行

被援助国全体图



調査対象地域図





完成予想図

現地状況写真-1



NTB 州 西ロンボク県 公共事業局



NTT 州 クパン県 公共事業局



クランジ 村内の浅井戸



クランジ 村内の灌漑水路



バジュール 村内の浅井戸



バジュール 配管布設予定ルート



ドマン（上）住民が建設した導水配管



ドマン（上）PKPS 補助金による施設建設の表示板

現地状況写真-2



ドマン（下）住民が建設した配水管



ドマン（下）住民が建設した水栓



バギクパパン 水源（湧水）



バギクパパン 配管布設予定ルート



セラパラン PDAM 配管分岐位置



セラパラン 配管布設予定ルート



タルス 水源（湧水）



タルス 配管布設予定ルート

## 図表リスト

表 1-1	給水施設の維持管理タイプ	1- 5
表 1-2	NTB/NTT における建設業受注高	1- 7
表 1-3	NTB/NTT における給水事業	1- 7
表 1-4	NTB/NTT の人口比率	1- 7
表 1-5	全国建設事業協会（LPJK）の正協会員（カテゴリーA）	1- 8
表 1-6	政府系（PERSERO：KARYA 系）建設会社	1- 8
表 1-7	全国建設協会（AKI）に加盟している外資系建設関連企業	1- 9
表 1-8	給水事業協会（AKAINDO）及び小規模建設協会（GAPENSI）企業ランクと受注規模	1- 9
表 1-9	NTB 州の建設会社	1-10
表 1-10	NTT 州の建設会社	1-10
表 1-11	過去の無償資金協力給水関連案件	1-12
表 1-12	WSILC-2 プロジェクトの概要	1-13
表 1-13	WSILC-2 プロジェクトの進捗状況	1-13
表 1-14	ProAir プロジェクトの概要	1-14
表 2-1	NTB 及び NTT 州居住・地域インフラ局の職員数（2006 年 3 月）	2- 2
表 2-2	各県の公共事業局の職員数（2006 年 3 月）	2- 3
表 2-3	各県の PDAM の職員数（2006 年 3 月）	2- 5
表 2-4	各県の PDAM の給水事業（2006 年 3 月）	2- 5
表 2-5	各県の公共事業局の予算実績	2- 5
表 2-6	各県の PDAM の損益計算表	2- 6
表 2-7	タルス地区の発電施設	2-11
表 2-8	ロンボク島西地域（マタラス）の気象データ	2-11
表 2-9	ロンボク島東地域（セロン）の気象データ	2-12
表 2-10	ロンボク島西地域（マタラス）の降雨量	2-12
表 2-11	ロンボク島東地域（セロン）の降雨量	2-12
表 2-12	西チモール クパン地域の気象データ	2-13
表 2-13	西チモール クパン地域の降雨量	2-14
表 2-14	ロンボク島西地域（マタラス）の作業不能日	2-16
表 2-15	ロンボク島東地域（セロン）の作業不能日	2-17
表 2-16	西チモール クパン地域の作業不能日	2-17
表 2-17	各対象サイトにおける現況確認結果	2-17
表 2-18	クランジ 社会経済状況概要	2-18
表 2-19	バジュール 社会経済状況概要	2-18
表 2-20	ドマン地区 7 村落の人口・世帯数	2-19
表 2-21	バギクパパン 社会経済状況概要	2-19
表 2-22	セラパランの人口・世帯数	2-20

表 2-23	クランジの既存給水施設	2-20
表 2-24	バジュールの既存給水施設	2-21
表 2-25	バギクパパンの既存給水施設	2-23
表 2-26	セラパランの既存給水施設	2-23
表 2-27	タルスの既存給水施設	2-23
表 2-28	タルス湧水の水質関連データ	2-24
表 2-29	クランジ トイレ保有世帯数	2-25
表 2-30	クランジ 水因性疾患数の推移	2-25
表 2-31	バジュール 水因性疾患数の推移	2-26
表 2-32	ドマン地区 水因性疾患数の推移	2-26
表 2-33	バギクパパン 水因性疾患数の推移	2-27
表 2-34	セラパラン 水因性疾患数の推移	2-27
表 2-35	タルス 水因性疾患数の推移	2-28
表 3-1	CM 方式による無償資金協力事業に係る検討事項	3- 2
表 3-2	実施機関等の聞き取り調査による現地建設業者に関する評価	3- 4
表 3-3	CMR の業務範囲	3- 7
表 3-4	コンサルタントによるスポット監理業務	3- 8
表 4-1	プロジェクトの投入と成果	4- 1
表 4-2	プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM)	4- 2
表 4-3	基本設計調査対象村落と調査結果	4- 3
表 4-4	調査対象地域の月平均降水量 (2001-2006 年平均)	4- 4
表 4-5	NTB/NTT における建設業受注高	4- 5
表 4-6	事業化調査対象村落	4- 8
表 4-7	計画給水人口 (2011 年)	4- 9
表 4-8	計画給水量 (2011 年)	4- 9
表 4-9	給水施設設計基準	4- 9
表 4-10	主要品質管理表	4-26
表 4-11	資機材調達先	4-27
表 4-12	ソフトコンポーネント支援活動工程 (案)	4-32
表 4-13	ソフトコンポーネントの支援内容一覧	4-33
表 4-14	事業実施工程 (案)	4-34
表 4-15	日本側負担経費一覧	4-39
表 4-16	インドネシア国側負担経費一覧	4-39
表 4-17	県公共事業局の年間運営維持管理費用 (本プロジェクト分)	4-40
表 4-18	タイプ A 村落の運営維持管理収支計画	4-40
表 4-19	水利用者組合の年間運営維持管理費用	4-41
表 5-1	計画実施による効果と現状改善の程度	5- 1

図 1-1	NTB・NTT の 1 人当りの地域総生産推移	1- 6
図 1-2	州別 1 人当りの地域総生産ランク	1- 6
図 1-3	州別職業分布	1- 6
図 1-4	州別乳児死亡率 (2002)	1-10
図 2-1	公共事業省 居住・地域インフラ局の組織図 (2006 年 3 月)	2- 1
図 2-2	州 居住・地域インフラ局の組織図 (2006 年 3 月)	2- 2
図 2-3	県公共事業局の組織図 (2006 年 3 月)	2- 3
図 2-4	地方水道公社 (PDAM) の組織図 (2006 年 3 月)	2- 4
図 2-5	ロンボク島西地域 (マタラス) の月平均降雨量	2-12
図 2-6	ロンボク島東地域 (セロン) の月平均降雨量	2-13
図 2-7	西チモール クパン地域の月平均降雨量	2-14
図 2-8	インドネシア国地震発生箇所 (1971-1980)	2-15
図 2-9	インドネシア国地震発生箇所 (1981-1990)	2-15
図 2-10	インドネシア国地震発生箇所 (1991-2000)	2-15
図 2-11	ロンボク島周辺の設計震度	2-16
図 2-12	西チモール周辺の設計震度	2-16
図 3-1	CM アットリスク方式による事業実施体制	3- 2
図 4-1	システム 1 概要図	4-10
図 4-2	システム 2 概要図	4-10
図 4-3	システム 3 概要図	4-10
図 4-4	各戸給水管接続標準図	4-26
図 4-5	ソフトコンポーネントの支援体制	4-30
図 4-6	事業実施体制組織図	4-36

\* \* \* \* \*

## 略 語 表

ADB	Asian Development Bank
AKI	Asosiasi Kontraktor Indonesia ( Indonesian Contractors Association )
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)
BMG	Biro Meteorologi dan Geofisika (Meteorology and Geophysics Agency)
BPD	Village Representative Council
BPS	Biro Pusat Statistik (Central Bureau of Statistics)
CARE	Co-operative for Assistance and Relief Everywhere (International NGO)
CIDA	Canadian International Development Agency
Cipta Karya	Direktorat Jenderal Cipta Karya, Directorate Pengembangan Air Minum (Directorate General Cipta Karya, Ministry of Public Works)
GOI	Government of Indonesia
GOJ	Government of Japan
GTZ	German Technical Cooperation Agency
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development (World Bank)
JBIC	Japan Bank For International Cooperation
JICA	Japan International Cooperation Agency
Kelompok	An unofficial committee or group of people
Kimpraswil	Permukiman dan Prasarana Wilayah (Ministry of Settlement and Regional Infrastructure)
LKMD	Lembaga Ketahanan Masyarakat Desa (Village self reliance organization, village development council)
MOH	Ministry of Health
MOHA	Ministry of Home Affairs (Dalam Negeri)
MOU	Memorandum of Understanding
NGO	Non-governmental Organization
NTB	Nusa Tenggara Barat (West Nusa Tenggara)
NTT	Nusa Tenggara Timur (East Nusa Tenggara)
OECF	The former Overseas Economic Cooperation Fund of Japan (now JBIC)
P2SP	Proyek Pengembangan Prasarana dan Sarana Permukiman (formerly P3P) (Development of Housing Settlement and Infrastructure Project)
PDAM	Perusahaan Daerah Air Minum (Regional Drinking Water Enterprise)
PEMDA	Pemerintah Daerah. Local government at any level, usually MOHA
PKK	Pembinaan Kesejahteraan Keluarga (Local Women's Welfare Organization)
PKPS	Program for Compensation due to decrease field Price Subsidy

PLN	Perusahaan Listrik Negara (National Electricity Enterprise)
PMD	Department of Community Empowerment
POKMAIR	Kelompok Pemakai Air (WUG)
PU	Pekerjaan Umum (Public Works)
Puskesmas	Pusat Kesehatan Masyarakat (Village Health Center)
RDWS	GOI Rural Water Supply Development Program
RWSS	Rural Water Supply and Sanitation Project (ADB program)
TP-PKK	Women's Movement Organization
UNDP	United Nations Development Program
UNICEF	United Nation Children's Fund
USAID	United States Agency for International Development
WSLIC-2	The Second Water and Sanitation for Low Income Communities Project (World Bank program)
WUA	Water Users' Association
WUG	Water Users' Group

\* \* \* \* \*

## 単 位

### Length

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

### Electric Measurement

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

### Area

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

### Others

% = percent  
HP = horsepower  
°C = degrees Celsius

### Volume

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

### Derived Measures

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

### Weight

mg = milligram  
g = gram  
kg = kilogram

### Time as denominator

/s = per second  
/min = per minute  
/hr = per hour  
/d = per day  
/month = per month  
/yr = per year

## 通 貨

US\$ 米ドル  
IDR インドネシアルピア

US Dollar  
Rupiah

為替換算レート：2006年3月  
1 US\$ = 8,944.2 ルピア = 117.17 円

要約

## 要 約

インドネシアでは5年ごとに国家開発計画（PROPENAS）を策定し国家開発の目標としてきており、本地方給水事業の最上位計画と位置づけることができる。現行の国家5カ年計画は「RPJMN 2004-2009（Rencana Pentangunan Jangka Menengah Nasional）」が策定・公布されており、従来の5カ年計画の地方給水に関わる基本方針は概ね踏襲され、上水を含む住宅地の施設・インフラに関するサービスおよび管理の質を改善すること等、水源及び給水施設に関する開発・整備が述べられている。またこの最上位計画を達成すべく、国家企画庁（BAPPENAS）が中心となって公共事業省や厚生省、内務省などの関係省庁が「給水と衛生環境に関するコミュニティベース管理の国家政策2002」を策定している。本プロジェクトはこれら上位計画を達成すべく実施するものである。

インドネシア政府より要請があった東西ヌサトゥンガラ州は、同国の中でも最貧地域とされており、約50-60%の住民が安全な水を享受しているにすぎない。その他の住民は手掘りの浅井戸、湧水、雨水等を利用しており、衛生上の問題や乾期での水源枯渇の問題を抱えている。同地域の乳幼児死亡率は西ヌサトゥンガラ州（NTB州）がインドネシア国で最も高く、東ヌサトゥンガラ州（NTT州）が全国で6番目に高くなっている。このように衛生面・給水面での改善について緊急性が高い状況となっている。

我が国は2000-2002年に開発調査「東西ヌサトゥンガラ州地方給水計画調査」を実施し、その後インドネシア側から当該調査に基づく無償資金協力がわが国に対し要請された。これに対し我が国は、2003年1月に予備調査を実施し、2003年6月から7月にかけて基本設計調査団を派遣し、また、2006年2月から3月にかけて事業化調査団を派遣した。事業化調査では、対象サイトを踏査して基本設計・詳細設計調査実施当時から重大な状況変化の有無、最新の現地建設事情や信頼性の高い現地専門業者の存在等に関する確認調査を実施するとともに、コンストラクション・マネジメント(CM)方式による事業実施の検討等、本プロジェクトの実現に向け具体的な検討作業を行った。

その結果、ドマン(上)及びドマン(下)で、村落住民による給水施設の建設が行われていたことが判明し、公共事業省と協議の結果、実施対象はドマン(上)を除く6村落6給水システムの事業計画が策定された。2006年9月に事業化調査概要説明調査団が現地に派遣され、調査結果による計画内容に関してインドネシア政府関係者と協議を行い、事業計画について合意を得た。

事業化調査対象村落一覧

州	県	村落	方式		
			水源	取水	運営維持管理
西ヌサトゥンガラ	西ロンボク	クランジ	PDAMの送水管	分岐管/自然流下	PDAM
		バジュール	PDAMの送水管	分岐管/自然流下	PDAM
		ドマン(下)	PDAMの送水管	分岐管/自然流下	PDAM
	東ロンボク	バギクパパン	湧水	集水桝/自然流下	水利用者組合
		セラパラン	PDAMの送水管	集水桝/自然流下	PDAM
東ヌサトゥンガラ	クバン	タルス	湧水	ポンプ	PDAM

本プロジェクトはインドネシア国の公共事業省（責任機関）州居住インフラ局（監督機関）並びに県公共事業局（実施機関）が関係機関となって事業を行い、対象 6 村落 6 システムにおいて安全で安定した飲料水を供給することにより、給水人口が 2011 年に約 20,000 人になることを目標とし、西ヌサトゥンガラ州西ロンボク県に 3 ヶ所、東ロンボク県に 2 ヶ所、東ヌサトゥンガラ州クバン県に 1 ヶ所の給水施設の建設を行う。

本基本構想に基づき、本計画では以下の点に留意して水道施設設計を行う。

- 送配水方式は可能な限り自然流下方式とし、維持管理費の低減を図る。但し、ポンプを使用する場合は、電力消費量を考慮した経済的な管路口径およびポンプ運転時間とする。
- 配水池は地上設置型とし、原則として 1 システム 1 箇所に配置する。ただし村落内の集落が離れている場合は集落単位とし、それぞれに配水池を設置して公平な配分を可能とする。
- 公共水栓は維持管理が容易なスタンド型として、公共水栓 1 栓当たりの給水範囲を半径 50m とする。将来、公共水栓への給水管から分岐して、各戸給水栓に分水可能な構造とする。
- 資機材についてはインドネシア国内で調達可能な製品として事業費の低減を図るとともに、維持管理用のスペアパーツの入手が容易なようにする。
- 給水システムは水源および地形条件から以下の 3 システムとする。
  - システム 1：PDAM 送水管より分岐し自然流下で配水する。配水池は設けない。
  - システム 2：湧水を水源として自然流下で配水池を経由して配水する。
  - システム 3：湧水を水源としてポンプで配水池へ揚水し、配水池より自然流下で配水する。

対象 6 村落 6 システムの計画給水人口、設計水量、水道システムの概要を次表に示す。

州	県	村落	計画給水人口 (人)	施設設計水量 L/s	システムタイプ	動力源	導水管送水管 (km)	配水管 (km)	配水池
西ヌサトゥンガラ	西ロンボク	クランジ	1,894	1.35	1	不要	-	2.31	-
		バジュール	6,130	4.73	1	不要	-	2.30	-
		ドマン(下)	1,026	0.73	1	不要	-	1.81	-
	東ロンボク	バギクパパン	3,182	2.10	2	不要	2.23	3.86	1
		セラパラ	3,433	3.40	2	不要	4.40	1.16	1
東ヌサトゥンガラ	クバン	タルス	3,977	3.94	3	受電	1.37	5.11	1

施設の建設は各戸給水の布設工事を除き日本側の分担とし、インドネシア側の分担は各戸給水の資機材調達と布設工事とする。

施設建設の完成後は、維持管理形態によって地方水道公社(PDAM)あるいは村落に引き渡され、それぞれが引き渡された施設の運営維持管理を行う。インドネシア国では村落による施設の維持管理活動を支援するために、事業実施機関としての県公共事業局は県公共事業局職員、県保健局職員および PDAM 職員からなる

プロジェクトチームを結成することになっているが、本プロジェクトではこのプロジェクトチームの活動能力の向上を目的としてソフトコンポーネント支援を実施する。

施設建設後の運営・維持管理は施設によって管理主体が異なり、地方水道公社 (PDAM)が管理主体となるものと、村落に設立される水利用者組合が管理主体になるものとに分けられるが、後者に対して県公共事業局は、プロジェクトチームを結成して運営維持管理活動の支援を行うことになっている。しかしこの支援活動が十分なものではないため、プロジェクトチームに対してソフトコンポーネント支援を行うことにより啓発活動を行うプロジェクトチーム担当職員の意識と能力が向上し、その結果、水利用者組合の給水施設運営・維持管理能力が向上することが期待される。

インドネシア側が結成するプロジェクトチームに対して行われるソフトコンポーネント支援の内容は、住民組織強化・運営維持管理の日本人専門家 1 名とインドネシア人専門家 2 名からなる専門家チームがプロジェクトチームに対してトレーニングを行う TOT ( Training of Trainers ) 方式とし、実施期間は建設工事開始から建設工事完了までの期間延べ 4.83 ヶ月間とする。実施時期は施設建設工事以前の準備・指導段階 ( 3.33 ヶ月 ) と建設工事終了前の定着状況確認・評価段階 ( 1.5 ヶ月 ) の 2 段階とする。

ソフトコンポーネント支援の主たる活動内容は、準備・指導段階では 1) 準備作業、2) 啓発活動マニュアルの作成指導、3) 村落住民用の啓発活動資料の作成指導、4) 啓発活動研修の実施、5) モニタリング計画策定支援、6) モニタリング計画説明を行う。状況確認・評価段階では、7) モニタリング活動の追跡調査、8) 村落啓蒙活動の追跡調査を行う。

本協力対象事業は無償資金協力の単年度 1 期事業として実施される。事業実施は実施設計、入札、施設建設の工程からなり、それぞれ下記の期間とする。

- |                  |           |
|------------------|-----------|
| ( 1 ) 入札契約       | : 4.5 ヶ月  |
| ( 2 ) 建設工事       | : 10.5 ヶ月 |
| ( 3 ) ソフトコンポーネント | : 4.83 ヶ月 |

本プロジェクトの総事業費は約 2.14 億円と見積もられる。そのうち日本側の負担範囲の計画額は約 2.01 億円、インドネシア側の負担する概算事業費は約 0.13 億円である。

本プロジェクトの実施により 6 村落 6 給水システムの村落給水施設が建設され、約 20,000 人の住民が、安全で安定した量の飲料水を得ることができる。さらに衛生的な給水施設の増加により、対象地域の水因性疾病の疾患率が減少し、婦女子の水くみ労働が緩和され、生活環境が改善されるなどの効果が期待できる。

また、ソフトコンポーネント支援を行うことにより、プロジェクトチームの運営・維持管理支援能力が向上し、プロジェクトチームによって村落住民や水利用者組合に対する啓発活動が行われるため、住民による給水施設運営・維持管理能力が向上することが期待できる。さらに、プロジェクトチームが実施するモニタリン

グ活動により、運営・維持管理の実施状況が正確に把握され、かつプロジェクトチームによって適宜支援が行われるため、事業が確実に推進される。従って、我が国の無償資金協力による実施が妥当と判断される。

施設建設後、特に以下の点に十分な配慮がなされることによって、本プロジェクトは円滑かつ効果的に実施されると考えられる。

- インドネシア側により各戸給水施設の建設が実施されること
- 給水施設建設後に、各県プロジェクトチームにより 6 村落 6 システムの住民に対して継続的な運営維持管理支援が実施されること
- 水利用者組合による運営維持管理が継続的に実施されること
- PDAM 管理のシステムでは PDAM による施設の維持管理が継続的に実施されること
- モニタリング活動が継続して行われること

\* \* \* \* \*

**インドネシア共和国**  
**東西ヌサトゥンガラ州地方給水計画**  
**事業化調査報告書**

**目 次**

序 文	
伝達状	
被援助国全体図 / 調査対象地域図	.....
完成予想図	.....
現地状況写真	.....
図表リスト	.....
略語表	.....
要 約	.....
目 次	.....
<b>第 1 章 プロジェクトの背景・経緯</b>	<b>1-1</b>
1-1 当該セクターの現状と課題	1-1
1-1-1 現状と課題	1-1
1-1-2 開発計画	1-3
1-1-3 社会経済状況	1-6
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯および概要	1-10
1-2-1 要請の経緯	1-10
1-2-2 事業化調査の実施	1-11
1-3 我が国の援助動向	1-11
1-4 他ドナーの援助動向	1-12
<b>第 2 章 プロジェクトを取り巻く状況</b>	<b>2-1</b>
2-1 プロジェクトの実施体制	2-1
2-1-1 組織・人員	2-1
2-1-2 財政・予算	2-5
2-1-3 技術水準	2-8
2-1-4 既存の施設・機材	2-9
2-2 プロジェクト・サイトおよび周辺の状況	2-10
2-2-1 関連インフラの整備状況	2-10

2-2-2	自然状況	2-11
2-2-3	対象サイト別現地状況	2-17
<b>第3章</b>	<b>コンストラクション・マネジメント(CM)方式</b>	3-1
3-1	事業実施の基本的枠組み	3-1
3-2	無償資金協力事業の制度との整合性	3-2
3-3	CMR 及び現地専門業者の選定と契約形態	3-3
3-4	CM 方式による施工監理体制	3-6
<b>第4章</b>	<b>プロジェクトの内容</b>	4-1
4-1	プロジェクトの概要	4-1
4-1-1	上位目標とプロジェクト目標	4-1
4-1-2	プロジェクトの概要	4-1
4-2	協力対象事業の基本設計	4-3
4-2-1	設計方針	4-3
4-2-2	基本計画	4-7
4-2-3	基本設計図	4-13
4-2-4	施工計画	4-25
4-2-4-1	施工方針	4-25
4-2-4-2	施工上の留意事項	4-25
4-2-4-3	施工区分	4-25
4-2-4-4	施工監理計画	4-26
4-2-4-5	品質管理計画	4-26
4-2-4-6	資機材等調達計画	4-26
4-2-4-7	ソフトコンポーネント計画	4-27
4-2-4-8	実施工程	4-34
4-3	相手国側負担事業の概要	4-34
4-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	4-35
4-4-1	運営・維持管理の体制と方法	4-35
4-4-2	運営・維持管理体制の構築計画	4-37
4-4-3	タイプ別運営・維持管理体制	4-38
4-5	プロジェクトの概算事業費	4-39
4-5-1	協力対象事業の概算事業費	4-39
4-5-2	運営・維持管理費	4-40
<b>第5章</b>	<b>プロジェクトの妥当性の検討</b>	5-1
5-1	プロジェクトの効果	5-1
5-2	課題・提言	5-1

5-3	プロジェクトの妥当性 .....	5-3
5-4	結論 .....	5-3

## 資料編

1. 調査団員氏名
2. 調査行程
3. 相手国関係者リスト
4. 討議議事録
5. 事業事前評価表
6. CM方式による事業実施要領
7. CM方式による無償資金協力事業の実施に係る検討資料
8. 参考資料/入手資料リスト
9. その他の資料・情報
  - 9-1 施設位置図
  - 9-2 施設標準図
  - 9-3 自然条件調査
  - 9-4 社会条件調査
  - 9-5 管網水理計算

\* \* \* \* \*

## 第1章 プロジェクトの背景・経緯

# 第 1 章 プロジェクトの背景・経緯

## 1-1 当該セクターの現状と課題

### 1-1-1 現状と課題

#### (1) 地方給水セクターの現状と課題

##### 1) 担当組織現況

インドネシアの地方給水は施設建設、運営維持管理、衛生の普及・啓発の3分野をそれぞれ異なるレベル、機関で行っている。インドネシアは2001年1月より地方分権化政策を実施した。このため、地方給水事業にかかわる中央政府の役割は、国家政策の策定と調整業務となり、実際の政策実施機関は地方政府となった。地方政府は州、県、郡、村の4層となっている。州の役割は国の定めた政策ガイドラインに沿って、県に対して通達を行う他、所属県間の調整を主な業務としており、地方給水事業を実際に履行する機関は県公共事業局となっている。水道事業運営は、水道公社法により各県に一つ設立され、県知事が経営責任者となっている地方水道公社（PDAM）によって行われる。ただし遠隔地の村落給水施設の維持管理運営は村落が実施している。衛生の普及・啓発については中央の保健省の政策に基づき、県の保健局が村落における衛生教育を実施している。

##### 2) 施設建設

州レベルでは、州の居住・地域インフラ局（Dinas Permukiman dan Prasarana Wilayah Propinsi）が施設建設を行い、完成した施設はPDAMあるいは村落に移管される。県レベルでは県公共事業局（Dinas PU）が施設建設を行い、完成した施設はPDAMあるいは村落に移管される。施設の建設にPDAMや村落が関与しないために運営維持管理が不十分になりやすいことが課題となっている。

##### 3) 運営維持管理

運営維持管理形態からみた給水施設は、タイプA、タイプB、タイプCに区分される（表1-1参照）。タイプAはPDAMの運営維持管理によるもので、受益者は直接PDAMに使用料金を支払う。住民の義務は水道料金の支払いである。タイプBはシステムにポンプを使用するもので、水利用者組合が運営維持管理に責任を持ちPDAMは技術支援をおこなう。タイプCは自然流下方式で運営維持管理は水利用者組合が行う。タイプBやタイプCの運営維持管理については、県公共事業局やPDAMが必要に応じて支援する制度となっているが、本格的な支援体制が確立されておらず、実績が少ないことが課題となっている。

##### 4) 衛生の普及・啓発

保健衛生に関する啓発活動は、中央政府の保健省の普及・啓発政策に従って行われている。州の保健局の主な活動は、水質検査、モニタリング、保健衛生教育のトレーニングであるが、あわせて県が行う活動のアドバイスを行っている。県の保健局は、水系伝染病の低減を目的として、手洗いや衛生的な生活、浅井戸やトイレの改修・整備などを集合教育で行うことになっている。一方、クバン県では3年前までは国の予算配分で保健啓発活動を行っていたが、地方分権化以降予算がつか

ず現在は活動が停止している状態である。また、1999 年から行われた世銀の WSLIC (Water and Sanitation for Low Income Communities)プロジェクトでは、保健ボランティアが育成され活発な活動がされていたが、プロジェクト終了後活動は休止している。給水事業を行う場合、県公共事業局や保健局およびPDAMの職員からなるプロジェクトチームが結成されて衛生教育活動を含む啓発活動がなされる制度にはなっているが、実際は保健局とPDAMや県公共事業局との連携が少なく、また活動予算も乏しく経験も少ないため、実質的な活動が行えないことが課題となっている。

## **(2) 東西ヌサトゥンガラ州の現状と課題**

### **1) 自然条件**

東西ヌサトゥンガラ両州は、乾期と雨期の差がはっきりしているインドネシア国でも最も乾燥した地域に位置し、この気候条件と島嶼という地形条件から、特に乾期においては安定した水源を確保するのが困難な地域となっている。安全で安定した水源としては湧水が最も多く利用されているが、地域的に偏在しており開発・利用は容易ではない。また深層地下水の分布も偏在しているため、利用可能な地域は限定される。浅井戸や河川の水も利用されているが、乾期には安定した水量を確保するのが困難であり、かつ水質の面から飲料用としては不適な場合が多い。

### **2) 社会経済・保健衛生**

中央統計局資料によれば、2002年の東西ヌサトゥンガラ両州の人口は西ヌサトゥンガラ州(NTB州)415万人、東ヌサトゥンガラ州(NTT州)395万人である。このうち、農村人口の比率は全国平均60%に対して、NTB州約80%、NTT州約87%とかなり高い。一人当たりの地域総生産(GRDP)は、NTB州357万ルピア、NTT州191万ルピアと全国平均の652万ルピアと比較して非常に低くなっている。保健状態はインドネシア国全体の中でも劣悪である。2000年のNTB州における乳児死亡率は89人/1,000人と同国1位、NTTは57人/1,000人と同国第6位である。平均寿命はNTBが56歳と全国で一番短く、NTTは63歳と第7位の短命となっている。このためインドネシア政府は、東西ヌサトゥンガラ州地域の貧困の克服と保健衛生環境の改善を重点政策としている。

### **3) 現状から判断する東西ヌサトゥンガラ州におけるプロジェクト実施の課題**

上記のような自然条件下にある東西ヌサトゥンガラ州における給水プロジェクトの実施は、需要に足る水源の確保が第一課題である。既存の給水システムでは水源水量の減少が問題となっているが、その原因としては、(1)施設の維持管理が悪く水資源が有効に活用されていないもの、また(2)湧水源涵養林が無秩序に伐採されて涵養量が減少し、結果的に湧水能力が減少する場合などがある。

今回選定された給水システムの水源は湧水水源からなり、水量・水質とも計画を満足するものであるものの、取水設備や送水管などの給水システムや涵養林の保護などの維持管理が必要であることを受益者のみならず関係者に徹底させることが不可欠である。また、インドネシア国のなかでも特に貧困に苦しむ同地域にとって、給水システムの恒久的な維持管理は保健衛生状態の改善のために克服しなければならない重要な課題である。今回対象の村落では、支払い意思と能力が確認できているものの、住民が確実に水道料金の支払いを行いかつ恒久的な維持管理を行うことがプロジェクトの成否のために不可欠である。このため村落が運営維持管理するシステム(タイプC)では実施機関である県公共事業局を中心とした組織による維持管理支援体制の確立が課題である。

## 1-1-2 開発計画

### (1) 国家開発計画

インドネシアでは5年ごとに国家開発計画（PROPENAS）を策定し国家開発の目標としてきている。PROPENASはインドネシア国における各階層の政府機関が開発計画を策定・実施する上での基本となるガイドラインであり、基本設計調査で確認された「2000-2004 国家開発計画」では、「第9章地方の開発」、「B 政策指針」、「2.6 居住施設・インフラ開発プログラム」に、基本的な活動として、上水を含む住宅地の施設・インフラに関するサービスおよび管理の質を改善することが述べられている。さらにこの国家開発計画を達成すべく、地方給水事業実施大綱といえる政策が策定され「給水と衛生環境に関するコミュニティベース管理の国家政策 2002」としてまとめられている。この政策は、国家企画庁（BAPPENAS）が中心となり、公共事業省や保健省、内務省などの関係省庁が協調して策定されたもので、給水プロジェクトの目的を下記のように定めている。

給水と衛生設備に関するプログラムの目的は生活衛生の向上である。衛生的な給水施設や衛生施設を設置し、それらを改善することによって、健康状態の改善および将来的に村落での生活水準の向上や生産性の向上を目指す。

### (2) 地方給水政策基本方針

この目標達成に向けて以下の11の基本方針が述べられている。

- 水は経済的価値を持つ資産でありかつ公共の資産である
- 村落の需要と村落の意思決定に基づく開発
- 環境を考慮した開発
- 衛生に関する教育、啓発活動
- 貧困に焦点を合わせた開発
- 女性の意思決定への参画
- 計画段階におけるアカウンタビリティ（説明責任）の確保
- 政府はファシリテーターとして振る舞い、権限は村落に委譲される
- 積極的な村落の参加
- 成果志向の最適なサービス
- モニタリング・評価手法の改善

### (3) 地方給水導入計画(アクション・プラン)

上記の基本方針を実現するための導入計画（アクション・プラン）として以下の17項目が提案されている。

- 地方給水・環境・システムの計画に村落を積極的に参加させるための法的枠組みの開発
- 村落の人材開発に対する投資
- 地方給水・環境・システムのコスト・リカバリーと財務的持続性の確保
- 外国ドナーなど各種の資金の活用

開発及び経営に関する村落による意思決定

地方給水・環境・システムの開発に従事する村落の技術、財務、制度に関する能力の改善

地方給水・環境・システムの計画実施のためのガイドライン作成

村落がよりよい選択ができるように地方給水・環境・システムに関して技術支援を行う

村落の環境に配慮する機運の向上のために啓発活動を行う

環境保全、特に水資源に関する環境保全や環境管理の必要性を徹底させる

村落ベースでの地方給水・環境・システムの開発アプローチの推進

村落による地方給水・環境・システムの経営改善

利用者の関心向上

女性や貧困層への配慮

地方給水・環境・システム開発計画に目標を設定し、適切なモニタリング・評価モデル開発

地方給水・環境・システム開発に業績目標を導入

村落、県、州、中央政府の4つのレベルでモニタリング・評価の実施

#### (4) 国家開発計画の現状

本プロジェクトの基本設計調査の段階で確認されていた上記の5カ年開発計画(2000-2004)は既に終了し、新たな国家5カ年計画として「RPJMN 2004-2009 (Rencana Pentangunan Jangka Menengah Nasional)」が策定・公布されているが、従来の5カ年計画と同様にRPJMNにおいても地方給水に関わる基本方針は概ね踏襲され、水源及び給水施設に関する開発・整備が謳われており、地方給水に関する政策面で従来と大きな差異はない。RPJMNでは給水関連について「給水管理プログラム」として下記が記載されている。

給水管理プログラム (Program Penyediaan dan Pengelolaan Air Baku)

コミュニティの経済活動を強化するため、各世帯、市街地、工業への給水増加を目的とした調整されるべき活動として下記が挙げられている。

水源及び給水施設の運営・維持管理及び補修

ジャワ、カリマンタン州等の優先地域における取水施設及び給水施設の建設

洪水地域、離島、貧困地域における地下水開発

地下水開発、浄水プラント及び給水施設の複合プログラム

北スマトラ州等の被災地における地下水開発

#### (5) 水資源・給水に関する法令

従来の水関連法には地方給水の関する明確な規定がなく、河川水の利用・管理においても行政上の管轄や責任範囲が曖昧であったが、近年、水関連の法令整備が進み、本プロジェクト基本設計調査実施以後に下記3種の法令が発布されている。

- 2004年4月 No.7 : 水資源開発法 (UUNo.7 Tahun 2004 : Sumber Daya Air)
- 2005年3月 No.16 : 給水開発法 (UUNo.16 Tahun 2005 : Sumber Daya Air)
- 2005年3月 省令 : 公共事業戦略プラン (Renstra Departemen Pekerjaan Umum 2005-2009)

2004年4月に公布された水資源開発法では、「Article 40：居住地への給水」の中で飲料水の質、給水施設整備における衛生施設との統合、及びその推進について下記の既定が挙げられている。

煮沸を必要としない飲料水の供給

飲料水供給の改善のためのテクニカル及びノンテクニカル(管理・資金等)の統合と実施

中央及び地方政府による上記（煮沸を必要としない飲料水供給）の推進

PDAMによる飲料水供給の実施

給水システム開発における民間会社及びコミュニティの参画

水販売における適正な水料金、給水サービスと水消費量の適正なバランスを配慮した制度整備

上記～における衛生インフラ整備との統合

上記及びを衛生インフラ整備との統合、及びその推進委員会の設置

上記～の推進におけるPDAMと民間会社の役割に関する制度整備

2005年発令の給水開発法では、中央政府、州・県レベルの地方政府、村落側裨益者の役割と責任、運営・実施体制、投資とタリフ等が明記されている。また、2005年3月に交付された公共事業戦略プランは公共事業省が策定したもので、既存の給水システムは40%（45百万人）の都市住民と8%（7百万人）の村落住民への給水に留まり、貧困層は安全な水を得る上で困難な状況にあるとしている。なお、この戦略プランでは必要とする資金についても言及し、給水・衛生セクターの政策（150パッケージ）の推進に約1500億Rp、5,200地域における給水インフラ、及び276地域における下水システム整備には約4800億Rpの予算措置が必要であるとしている。

## (6) 地方給水における維持管理体制

インドネシア国における過去の教訓から、地方給水事業の最大の課題は継続的な維持管理活動の実現である。このため上記導入戦略に基づき、村落給水事業の維持管理は以下の3つのタイプで実施することと定められている。この維持管理活動は、国家機関の公共事業省が中心となり各州の指導・助言のもとに県が実施機関となって行うことになっている。

表 1-1 給水施設の維持管理タイプ

タイプ別	システム	県公共事業局	PDAM	村落
タイプA	自然流下/ポンプ揚水	施設の建設	運営維持管理	計画への参加
タイプB	ポンプ揚水	施設の建設	維持管理や運営に対する技術移転・技術支援	水利用者組合による運営維持管理
タイプC	自然流下	施設の建設、運営・維持管理に関する技術移転・技術支援	維持管理や運営に対する技術移転・技術支援	水利用者組合による運営維持管理

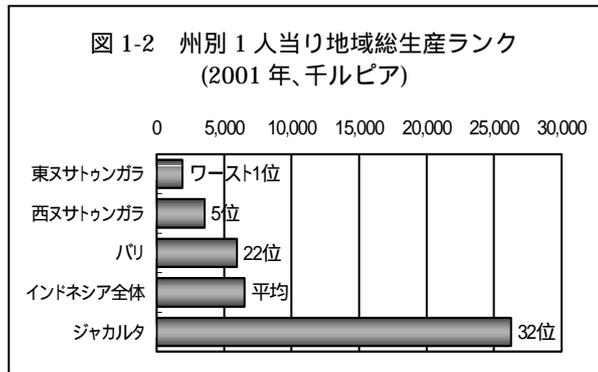
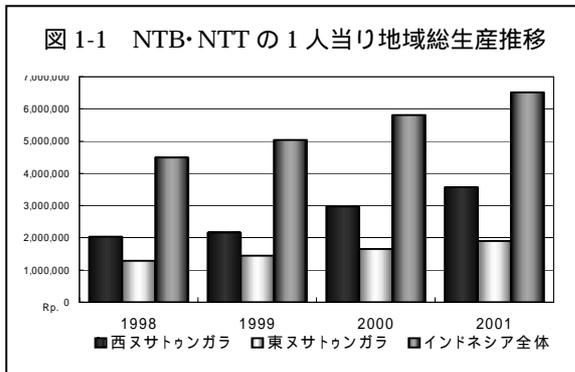
上記のように、県公共事業局は施設の建設のみならずタイプCでは運営・維持管理に関する技術移転・技術支援を行う役割を担う。また、PDAMは全てのタイプにおいて地方給水システムの維持管理や運営に対して支援する役割を負っている。

### 1-1-3 社会経済状況

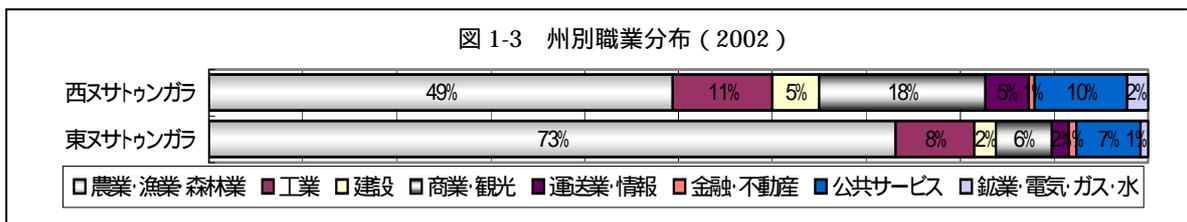
#### (1) 地域総生産(GRDP)

中央統計局の統計資料 (Statistic Indonesia 2002 BPS) から、東西ヌサトゥンガラ州の厳しい社会経済状況が浮きぼりにされる。州の人口は、2002 年には NTB 州で 415 万人、NTT 州は 395 万人で、1990～2000 年における人口増加率は NTB 州で 1.82%、NTT 州で 1.64%と、全国平均の 1.49%より高い数値である。また、平均世帯人数(2002 年)は NTB 州では 3.8 人だが、NTT 州は 4.7 人と全国最多である。

2002 年の一人当たりの地域総生産(GRDP)は、NTB 州で 357 万ルピア(全国平均の 55%)、NTT 州で 191 万ルピア (全国平均の 28%) と全国の州比較では低い方から 5 番目と 1 番目であり、全国平均の 652 万ルピアと比較しても非常に低くなっている。2002 年における貧困人口の割合は、NTB 州で 28%、NTT 州で 31%と全国平均の 18%と比較してもかなり高く、全国で 6 番目と 4 番目に高い。



成人(15 歳以上)の就労統計 (アンケート直前の週に就いた職種 : BPS,2002 年) によれば、NTB 州では 49%、NTT 州では 73%が、第一次産業である農業・漁業・森林業の分野で働いたと答えている。続いて商業・観光や工業が主な職業となっている。



#### (2) 建設業の動向

1997 年におけるアジア経済危機の影響によって、インドネシア国においても国民総所得 GNI マイナス 13.1%の経済危機に至ったが、その後順調な回復により 2005 年には 5%の安定した GNI を示している。この様な状況下でインドネシアにおける建設業界は、2000 年に比較すると次に示す様の通り受注量は 44%増加している。その中で NTB は 65.8%の増大に対して NTT では 31.3%の増

加にとどまっている。また、インドネシア全土の建設受注額に比べて NTB では 2002 年までは 3.8% であったが 2004 年には 4.3%以上を占めるようになっている。一方、NTT では 2003 年までは 3.3 ~ 3.4%であったが 2004 年には 3.1%とわずかに低下している。

表 1-2 NTB/NTT における建設業受注高

年度	インドネシア全土の 建設業 Mil. Rp	NTB における 建設業 Mil.Rp	占有率 (%)	NTT における 建設業 Mil.Rp	占有率 (%)
2000	16,944,628	635,778	3.8	566,446	3.3
2001	19,086,328	733,752	3.8	643,540	3.4
2002	22,177,359	846,822	3.8	731,380	3.3
2003	20,154,199	928,797	4.6	692,990	3.4
2004	24,340,912	1,054,186 増加率 65%	4.3	743,834 増加率 31%	3.1

また、NTB,NTT における給水事業の需要及び供給量は、次に示す通りである。

表 1-3 NTB/NTT における給水事業

年度	NTB			NTT		
	需要	供給	率	需要	供給	率
2000	3,053	2,868	93.9	1,463	915	62.5
2001	3,377	2,995	88.7	1,313	992	75.6
2002	3,482	3,009	86.4	1,347	771	57.2
2003	3,519	3,075	87.4	1,230	889	72.3

一方、NTB、NTT の給水事業者数は 1999 年以降 NTB で 6 社、NTT で 12 社でありインドネシア全体の 1.3%及び 2.5%と少なく、インドネシア全土の人口比率と比べて、特に NTB では給水事業者の数が少ない事が分かる。

表 1-4 NTB/NTT 人口比率

	インドネシア全国	NTB		NTT	
		人口	占有率	人口	占有率
2004 年	217,854,000	4,084,000	1.9%	4,156,000	1.9%

### (3) 現地建設業者の現状

インドネシア国における建設事業請負システムは、公共事業省 (PU) の管轄する全国建設事業協会 (LPJK 協会参加会社数 104、206 社) の中に正協会 12 協会、副協会 12 協会及び賛助協会 8 協会の 32 の専門協会が設立されており、その専門協会の中の正協会に登録されている建設企業が政府発注の工事を受注することが出来る。また、本給水事業計画については、大規模建設協会 (AKI) と給水事業協会 (AKINDO) 及び小規模建設協会 (GAPENSI) の登録を受けている企業が応札することができるシステムになっている。

また、全国建設協会の正協会員 (カテゴリー-A) は、各協会が独立しており各会社にライセンスを発行することができるが、副協会 (カテゴリー-B) の協会はライセンスの発行を LPJK に委託し

ており独立した権限を持たない。にカテゴリ-A に属している協会と会社数をインドネシア全土に比べて NTB 及び NTT の建設会社数を示す。

表 1-5 全国建設事業協会(LPJK)の正協会員 (カテゴリ-A)

正協会	協会名	インドネシア全土	NTB	NTT
GAPENSI	小規模建設協会	63,491	1,882	2,748
GAPENRI	エンジニアリング協会	51	0	0
GAPEKNAS	小規模建設協会	2,861	0	0
AKI	建設協会	82	0	0
AKAINDO	給水事業協会	3,957	180	322
AKLI		3,013	47	0
AABI	アスファルト・コンクリート協会	94	0	0
APPAKSI	重工業協会	35	0	0
APBI	建築協会	1,310	0	250
ASPEKINDO	小規模建設協会(地域)	7,075	0	0
GAPEKNAS	小規模建設協会(地域)	2,861	0	0
GABPEKINDO	小規模建設協会(地域)	4,923	0	480
登録正会員数 計		91,776	2,775	4,147

以上から、カテゴリ-A の中で給水事業に応札できる資格を持った会社は、AKAINDO では 180 社 (NTB) 322 社 (NTT) 及び GAPENSI では、1,882 社 (NTB) 2,748 社 (NTT) であり、合計 NTB2,062 社、NTT3,070 社となる。

全国建設協会 (AKI) は、政府系 (PERSERO)、日系を含む外資系、華僑系、財閥系など全国 110 社の大手建設会社が参加しており、NTT/NTB の業務についてはバリ支店が AKAINDO の登録しており給水事業に対応している。特に、政府が出資している PERSERO (KARYA 系) 企業は次の 8 社である。

表 1-6 政府系 (PERSERO:KARYA 系) 建設会社

Persero	政府出資	資本金	2004 年売り上げ
P.T. Adhi Karia	51%	330,478	2,764,448
PT. Brantas Abipraya	100%	20,014	208,685
P.T. Hutama Karia	100%	214,159	1,487,695
PT. Nindya Karia	100%	43,409	517,719
P.T.Pembangunan Perumahan	100%		
P.T. Waskita Karia	100%	260,863	2,040,237
P.T. Wijaya Karia	100%	313,156	2,506,427
P.T. Amarta Karia	100%	16,371	65,723

また、AKI に加盟している外資系企業 (日系建設会社を含む) は 21 社で次の通りである。外資系企業については、ほとんどが石油化学プラント会社であり、Fluor Daniel が建築関係を受注している。なお、AKI に加入していない日系建設会社として、熊谷組、五洋建設、東急建設、東亜建設、飛鳥建設、前田建設工業、三菱建設、若築建設などがあり、スラバヤに支店を持っているのは鹿島建設だけである。また、外資系建設会社の場合、履行保証については各企業が自国保険会社にて加入しているのが実態である。

表 1-7 全国建設協会(AKI)に加盟している外資系建設関連企業

1) PT. Kajima Indonesia	(鹿島建設：一般建設業)
2) PT. Taisei Indonesia Construction	(大成建設：一般建設業)
3) PT. Rinkai Nusantara	(リンカイ：港湾建設業)
4) PT. Sankyu Indonesia International	(サンキユウ建設：運輸関係)
5) PT. Shimizu Bangun Cipta Kontraktor	(清水建設：一般建設業)
6) PT. Takenaka Indonesia	(竹中建設：建築建設業)
7) PT. SMCC Utama Indonesia	(住友建設：一般建設業)
8) PT. Balfour Beatyy Sakti Indonesia	(英国：化学プラント建設)
9) PT. Ballast Indonesia Construction	(オランダ：化学プラント建設)
10) PT. Berca Indonesia	(英国：化学プラント建設)
11) PT. Bulfinger Berger Indonesia	(ドイツ：化学プラント建設)
12) PT. Dywdag Construction Indonesia	(ドイツ：石油プラント建設)
13) PT. Leighton Construction Indoneshia	(英国：化学プラント建設)
14) PT. Patrosea TBK	(オーストラリア、シガポール合併：石油プラント建設)
15) PT. Societe Auxiliare D'enterprises (SAEI)	(フランス：電力プラント建設)
16) PT. Amer Berca Indonesia	(英国：石油プラント建設)
17) PT. Aquanur Sinergindo	(シンガポール：化学プラント建設)
18) PT. Barclay Mowlem Indonesia	(英国：化学プラント建設)
19) PT. Fluor Daniel Indonesia	(米国：建築建設)
20) PT. IADECCO	(オランダ：化学プラント建設)
21) PT. RSEA Engineering Corporation	(台湾：一般建設業)

また、給水事業協会（AKAINDO）及び小規模建設協会（GAPENSI）では、年間 100 万ルピアの協会費を払った建設会社からなり、下表に示す如く建設受注金額の規模から各建設会社のランクが次の様に規定されている。なお、本規定は 2006 年 1 月において建設金額を Rp.1,000,000,000 基準に 2 分割に規制されているが、保険会社の査定には未だに各建設業者のランク付けは、B、M、K として評価されているのが実態である。なお、K ランクの多くは個人請負会社として現地の B 及び M ランク企業とのジョイントによって建設工事を受注している。

表 1-8 給水事業協会(AKAINDO)及び小規模建設協会(GAPENSI)の企業ランクと受注規模

企業ランク		建設受注金額の規模
大企業（： Besar）	B	Rp 10,000,000,000 以上の受注
中企業（： Menengah）	M1	Rp 3,000,000,000 – Rp 10,000,000,000 (US\$ 1,130,000)
	M2	Rp 1,000,000,000 – Rp 3,000,000,000 (US\$ 340,000)
小企業（： Kecil）	K1	Rp 500,000,000 – Rp 1,000,000,000 (US\$ 115,000)
	K2	Rp 100,000,000 – Rp 500,000,000 (US\$ 56,800)
	K3	Rp 0 – Rp100,000,000 (US\$ 11,500)までの受注

NTB・NTT における建設業者は、下表に示すように NTB/NTT の合計では B ランクが 7 社、M ランクが 460 社（NTB77 社、NTT383 社）及び K ランクで NTB1,726 社、NTT1,840 社、合計で 3,506 社あるが、AKAINDO に登録されている会社は、NTB180 社、NTT32 社で全体で 402 社（12%）である。

表 1-9 NTB 州の建設会社 (2006)

Provincial NTB	B	M		K			Total
		M1	M2	K1	K2	K3	
KOTA MATARAM	1	12	20	45	77	122	277
LOMBOK BARAT	0	1	4	15	63	110	193
LOMBOK TENGAH	0	0	3	19	50	127	199
LOMBOK TIMUR	0	0	7	43	86	175	268
BIMA	0	1	11	38	153	220	308
SUMBAWA	0	1	6	39	80	233	318
DOMPU	2	2	6	17	46	196	243
Total	3	17	60	216	327	1,183	1,806
AKAINDO 登録業者	1	28		151			180

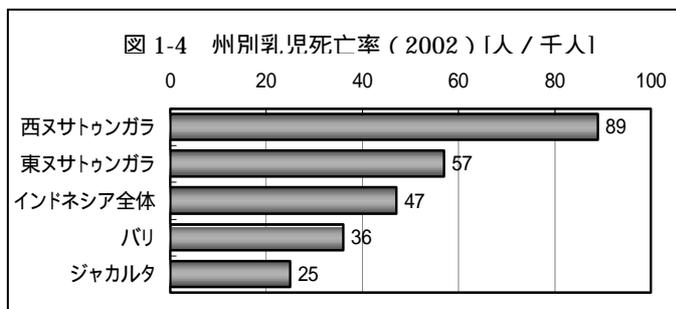
表 1-10 NTT 州の建設会社 (2006)

Provincial NTT	B	M		K			Total
		M1	M2	K1	K2	K3	
KUPANG	4	54	61	87	140	183	525
Total	4	131	252	385	552	903	2,327
AKAINDO 登録業者	2	76		224			322

なお、現地業者が本プロジェクトに参入する際に必要となる履行保証（パフォーマンス・ボンド）は、B ランク及び M ランクが対象となり、K ランクの企業では銀行証明、履行保障を受けるのが困難な状況にある。

### (3) 保健衛生分野

保健分野も、中央統計局の資料（Indicator child health,2001,BPS）によれば、厳しい現状が浮かび上がる。例えば、2000年のNTB州における乳児（1歳未満）死亡率は 89 人/1000 人中と全国 27 州のうち最も高く、NTT 州は 57 人/1,000 人と全国第 6 位である。



乳幼児（6歳未満）死亡率は、NTB 州は 108 人と全国第 2 位、NTT 州は 71 人で 5 位と何れも非常に劣悪である。平均寿命は、NTB が 56 歳と全国一位、NTT 州は 63 歳と全国 7 位に短く、厳しい保健衛生状況を示している。

## 1-2 無償資金協力要請の背景・経緯および概要

### 1-2-1 要請の経緯

今回要請のあった東西ヌサトゥンガラ州はインドネシアで開発が最も遅れている同国東部地域に位置している。当該地域の給水率は低く、乳幼児死亡率は高い状況で、給水事情改善及び衛生環境

改善は当該地域の重要な課題となっている。この状況に鑑みわが国は 2000-2002 年に開発調査「東西ヌサトゥンガラ州地方給水計画調査」を実施し、この調査を通じて 17 村落 19 給水システムの建設が提案された。これを受けてインドネシアではこれら村落給水システム建設に対する無償資金協力をわが国に対し要請した。

わが国は 2003 年 1 月に予備調査団を派遣して現地状況を確認するとともに本邦での検討の結果、運営維持管理が容易で先方負担が少ないと判断される 8 村落 9 給水システムの基本設計調査を行う方針として現地調査に臨み、インドネシア側の合意を得た。要請内容の主な変更および双方の負担事項は以下のとおりである。

- 日本側は 8 村落 9 給水システムの給水施設建設をおこなう。
- インドネシア国側は施設建設後の維持管理および啓発活動を行う。

### 1-2-2 事業化調査の実施

基本計画に従って 2004 年に交換公文が締結され、詳細設計を経て、2005 年 1 月から 4 月にかけて数度の入札が行われたがいずれも不成立となったため、我が国は 2006 年度以降の再度の実施を検討することとなった。我が国は 2006 年 2 月から 9 月にかけて事業化調査を実施し、対象サイトを踏査して基本設計・詳細設計調査実施当時の重大な状況変化の有無を確認した結果、ドマン(上)及びドマン(下)で、村落住民による給水施設の建設が行われていたことが判明し、公共事業省と協議の結果、実施対象はドマン(上)を除く 6 村落 6 給水システムとなった。

また、事業化調査では、コンストラクション・マネジメント(CM)方式による事業実施の検討とともに、最新の現地建設事情や、信頼性の高い現地専門業者の存在等について調査を実施し、本プロジェクトの実施に向けた具体的な検討作業を行った。

### 1-3 我が国の援助動向

我が国の対インドネシア援助の重点事項として、民間主導の持続的な成長、民主的で公正な社会造り、及び 平和と安定、の 3 項目が挙げられている。

「民間主導の持続的な成長」実現のための支援  
財政の持続可能性の確保、投資環境改善のための経済インフラ整備、裾野産業・中小企業振興、経済諸制度整備、金融セクター改革等

「平和と安定」のための支援  
アチェ、マルク、パプア等の平和構築・復興支援、治安確保 (テロ・海賊対策・海上保安体制強化 )等

「民主的で公正な社会造り」のための支援  
貧困削減 ( 農漁村開発による雇用機会の創出及び所得・福祉の向上、教育及び保健・医療などの公共サービスの向上等 )、ガバナンス改革 ( 司法改革・警察改革、地方分権支援等 )、環境保全等

インドネシアにおける近年の我が国援助動向は以下の通りである。

- (1) プロジェクト方式技術協力：インドネシア水道環境衛生訓練センタープロジェクト  
(1991年～1997年)
- (2) 当該実施責任機関（居住・地域インフラ省）に派遣されている給水関係長期専門家：  
「水道行政専門家」2001年6月～2003年5月に1名、2003年7月より2年間の予定で1名
- (3) 開発調査：東西ヌサトゥンガラ州地方給水計画調査（2001～2002年）
- (4) 有償資金協力(JBIC)：地方インフラ整備事業（Ⅲ） E/N:2001年7月、供与限度額 200.39  
億円、地方村落における道路などのアクセス用インフラ、簡易上水道衛生関連施設、小規模灌漑施設の建設及びコンサルティングサービスの費用

表 1-11 過去の無償資金協力給水関連案件

案件名	実施年度	供与限度額	案件概要
スラウェシ島 地方水道整備計画	(1) E/N: 2001年2月	7.32億円	スラウェシ島内の19箇所において、取水・ 浄水・配水施設などの建設を行い約4万人 に対して安全な水道水の供給を行う。
	(2) E/N: 2001年9月	8.39億円	
	(3) E/N: 2002年7月	8.64億円	
東西ヌサトゥンガラ州 地方給水計画調査	E/N: 2004年7月	2.23億円	東西ヌサトゥンガラ州の3県6村落に給水 施設を整備し、運営・維持管理及び衛生教育 に関する住民の能力向上を図る。

#### 1-4 他ドナーの援助動向

東西ヌサトゥンガラ州において、村落給水プロジェクトを実施しているドナーは、国際復興開発銀行（IBRD）、ドイツ技術協力公社（GTZ）及びドイツ復興金融公庫（KfW）である。その他、米国国際開発庁（USAID）がインドネシア全国で地方水道公社（PDAM）の経営改善プロジェクトを実施しているが、当該地域には含まれていない。

事業化調査では、これらの給水プロジェクトを他ドナーと共に推進する保健省との面談調査を行い、各プロジェクトの最新動向についてのヒアリングを行った結果、西ヌサトゥンガラ州 東西ロンボク県及び東ヌサトゥンガラ州 クパン県では、新たな給水プロジェクト活動や対象地域を拡大する計画等はなく、プロジェクトの重複はないことが確認された。

##### (1) 国際復興開発銀行（IBRD）

WSLIC-2 はインドネシア地方村落の給水・衛生環境の向上を目的として 2001 年に計画され、翌 2002 年から 2006 年まで実施されているが 2007 年まで延長が決定しているとのことである。NTB 州等を含む 6 州 35 県を対象とし、2007 年までに合計 2,500 の地方村落で活動が行われる予定で、裨益人口は 370 万人が見込まれている。

WSLIC-2 は、貧しい村落の健康状況、生産性、生活の質を向上させることを目標として掲げ、WSLIC-1 の教訓を反映させながら実施されており、教訓として、財政管理を含めて住民が意思決定を行う、住民は建設費の一部を負担する、計画と運営に関するトレーニングが必須である、プロジェクト運営管理費と契約を簡潔化する、などが挙げられている。

表 1-12 WSLIC-2 プロジェクトの概要

カウンターパート機関	保健省
実施年	2001—2006
対象地域	西ヌサトゥンガラ州を含む 6 州、32 県、2,000 村
資金	77.4 百万 US ドル (世銀借款) 6.5 百万 US ドル (AusAID 無償資金) 12.2 百万 US ドル (インドネシア政府負担) 10.6 百万 US ドル (村落負担)
受益者負担	給水施設建設費の 4% (現金) 16% (資機材)

また、同プロジェクトの実施体制として特記すべきこととして、全体が 4 つのコンポーネント(村落・組織開発とトレーニング、保健、給水・衛生施設、マネージメント)で構成されており、特に県レベルでの体制に力を入れている。更にファシリテーターは村落に寝泊りしながら、住民との信頼関係を築きながらプロジェクトを推進している。基本設計調査でスンプンが WSLIC-2 プロジェクトと重複していることが確認された。

WSLIC-2 の特徴は、ファシリテーターが住民をまとめ、施設計画の策定から施設建設、運営・維持までコミュニティベースで推進する点にあり、住民側により自然流下式配管給水、浅井戸、雨水タンク等の選択肢から建設される施設が選定され、工事実施についても住民自身による建設、業者への委託、又はその複合等や、住民負担分等についてファシリテーターの技術的なアドバイスの下で住民協議により決定される。2005 年 10 月までの WSLIC-2 の進捗状況は下表の通りである。

表 1-13 WSLIC-2 のプロジェクト進捗状況

施設建設状況	住民契約数 (2005 年 10 月)	2007 年までの目標数
自然流下式給水施設の建設数	1,056	1,144
その他の給水施設建設数	1,300	1,366
合計	2,420	2,500

## (2) GTZ・KfW (ProAir)

ProAir は、GTZ (ドイツ技術協力公社) 及び KfW (ドイツ復興金融公庫) により村落レベルの給水・衛生事業の強化を目指して 2002 年 2 月に開始されたプロジェクトで、給水施設の建設に伴う住民の組織化、給水施設及び衛生施設建設、施設運営・維持管理方法などに関する住民へのトレーニングを推進し、一連の活動を通じて住民や県レベルの能力強化を図っている。当初 2007 年 9 月に修了予定であったが 2008 年まで活動期間が延長されている。

このプロジェクトは NTT 州 5 県を対象としているが、現在進められているのは Sumba Barat 県、Sumba Timur 県、及び Tmor Tengah Selatan 県の対象 27 村落で、残り 2 県については対象サイトの施設設計を行っている段階にある、2006 年 3 月時点における対象村落数は合計で約 50 (裨益人口 105,000 人相当) である。

表 1-14 ProAir プロジェクトの概要

カウンターパート機関	保健省
実施年	2002—2006
対象地域	東ヌサトゥンガラ州、5 県、175,000 人
資金	3.45 百万ユーロ (90% KfW 借款、10% 県政府負担): 機材、トレーニング費
受益者負担	給水施設建設費の 4% (現金) を運営維持管理費として予め貯蓄

プロジェクト実施体制は、クパンに調整業務のためのドイツ人専門家を配置し、県レベルに GTZ よりコミュニティ支援活動のコンサルタント 1 名、KfW より施設建設のコンサルタント 1 名を配置し、地元専門家と共に技術と村落組織開発を担当している。更に、選別され訓練を受けた啓発専門家を村落に県予算で派遣し、村落の組織化や啓発普及活動を推進している。

村落では、住民組織の形成、計画書の策定、設計書の作成、運営維持管理費の徴収、建設、住民組織の訓練等が行われる。建設費の 4% の資金を予め銀行に預けた村からプロジェクトを開始し、その資金は施設完成後の運営維持管理費として住民によって活用されることになっている。啓発専門家が村落に滞在して啓発活動を実施しながら、住民の施設に対するオーナーシップをプロジェクトの初期段階から高めることを重視している。

事業化調査における NTT 州 3 県での ProAir 活動状況を確認したところ、住民側からのイニシャルコストの未払いや、水源に起因する技術的な問題も出てきており、NTT 州 3 県で活動が進められている 27 村落のうち 5 村落で活動が停滞しているとのことであった。プロジェクト活動成果の定着にはフォローアップが必要との意見もあり、特に独自の文化をもつスンバ島では具体的な成果を生むまでには時間を要するとのことである。

GTZ によるその他のプロジェクトとして、メナンマタラム PDAM の水質検査技術向上に関する専門家派遣事業が実施されている。1998 年から専門家が派遣されており、水質検査用の機材が完備され、PDAM 職員も水質検査の資格を得るほどにまで能力が育成されている。

\* \* \* \* \*

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

## 第2章 プロジェクトを取巻く状況

### 2-1 プロジェクトの実施体制

#### 2-1-1 組織・人員

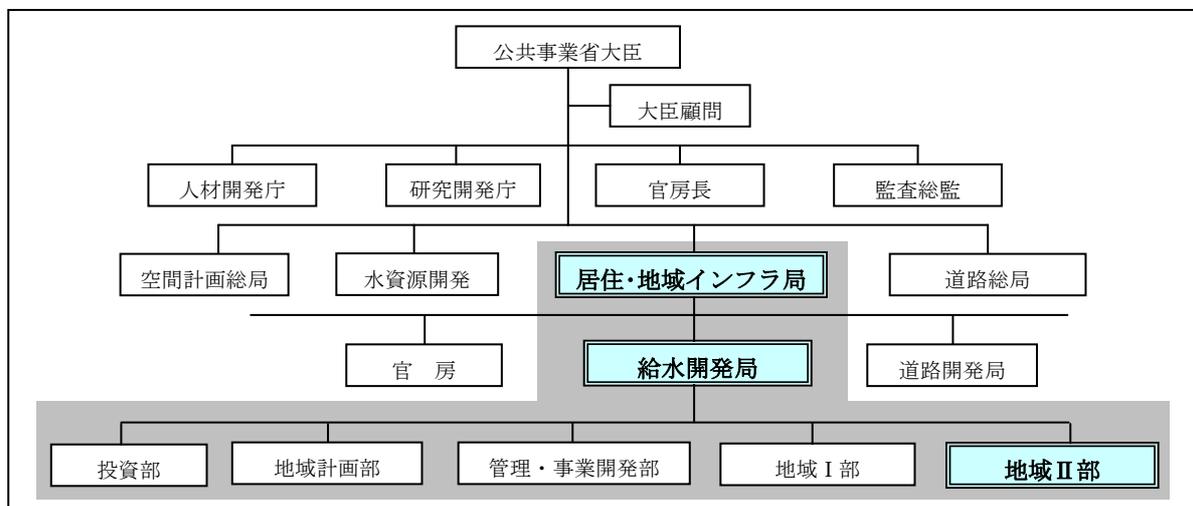
東西ヌサトゥンガラ州地方給水計画では、日本側が主要な給水施設を建設し、インドネシア側が各戸給水部分の施設建設と施設建設後の運営維持管理を行うことが合意されている。インドネシア側は本プロジェクトの実施に当たり、インドネシア政府と州、県の間でMOU (Minutes of Understanding : 業務同意書) を取り交わし、各レベルでの責任・役割分担が明文化されている。NTB (西ヌサトゥンガラ) 州 東西ロンボク県及び NTT (東ヌサトゥンガラ) 州クパン県において、このMOUの遵守が本事業化調査で改めて確認されている。

すなわち、公共事業省が実施責任機関となり、NTB州とNTT州の指導・調整の下に関係各県の公共事業局が対象村落の給水システムの計画・運営維持管理の支援業務を担当することになる。プロジェクト実施体制は、公共事業省 居住・地域インフラ局の責任下で、州居住・地域インフラ局が監督機関としてプロジェクトを統括し、県公共事業局がプロジェクトの実施機関となって、施設建設後の運営・維持管理を行う地方水道公社 (PDAM) や住民組織との調整業務を行うこととなっている。また、本プロジェクトの給水システムの運営・維持管理は、地方水道公社 (PDAM) が行う給水システムと村落 (水利用者組合) が行う給水システムに分けられる。

#### (1) 公共事業省 居住・地域インフラ局

本プロジェクトの責任機関である公共事業省 (Departmene Pekerjaan Umum : Ministry of Public Works) 居住・地域インフラ局は、無償資金協力事業における日本との調整等の中央政府レベルの取り纏めを行う。実施責任機関は居住・地域インフラ局 (Ditjen Cipta Karya : Directorate general of Human Settlements) 下の「給水開発局」(Direktorat Pengembangan Air Minum : Directorate of Water Supply Development) である。

図 2-1 公共事業省 居住・地域インフラ局の組織図(2006年3月)



給水開発局は、「地域Ⅰ部」、「地域Ⅱ部」、「地域計画部」、「投資部」、「管理・事業開発部」の5部で構成され、2006年3月現在の給水開発局職員数は97名である。本プロジェクト担当部局は「地域Ⅱ部」(Sub Direktorat Wilayah II : Sub Directorate Region II)で職員数は18名となっている。居住・地域インフラ省の本事業における役割は以下のとおりである。

- 1) 無償資金協力事業の日本政府との調整
- 2) 中央政府レベルでのコーディネーションチームのまとめ
- 3) 地方給水の国家方針の準備と指導
- 4) 本事業の無税手続きの援助
- 5) プロジェクトのモニタリングと評価

## (2) 州 居住・地域インフラ局

州 居住・地域インフラ局は、当該州における各種プロジェクトに関する中央政府と地方・地域レベルの調整業務を実施する他、州レベルでの開発計画・プログラムの設計、実施、工事監理、施設維持管理や、県・群レベルの調停関連業務を行っている。州 居住・地域インフラ局における本プロジェクトの担当部局は、「居住・特別計画部」及び「水管理・開発活動特別ワーキングユニット」である。「水管理・開発活動特別ワーキングユニット」は、公共事業省の居住・地域インフラ局に所属し、中央からの指示を受けつつ州政府関連機関との調整を行い、給水事業を推進している。

図 2-2 州 居住・地域インフラ局の組織図(2006年3月)

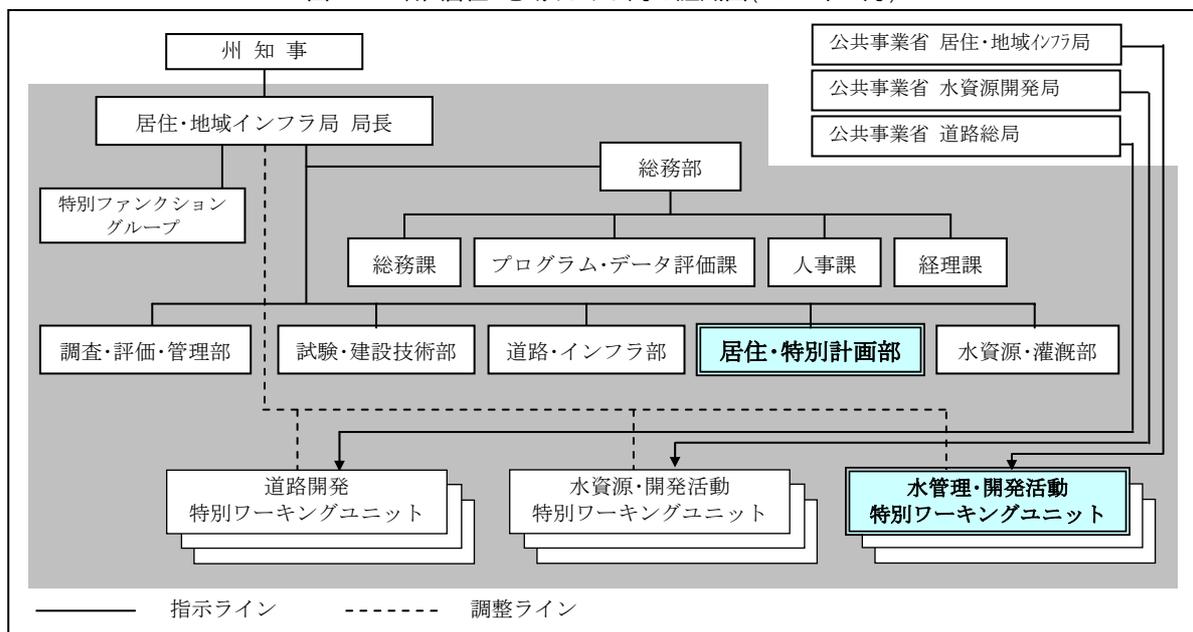


表 2-1 NTB 及び NTT 州居住・地域インフラ局の職員数(2006年3月)

州 別	州 居住・地域インフラ局 職員数			居住・特別計画部の職員数	水資源・灌漑部の職員数	水管理・開発活動特別ワーキングユニットの職員数
	技術系	事務系	合計			
NTB 州	547	43	617	213	79	31
NTT 州	251	160	411	NC	NC	27

NC : 不明

州居住・地域インフラ局の本事業における役割は以下のとおりである。

- 1) 管轄地域内の無償資金協力事業の監督とモニタリング
- 2) コーディネーションチームの結成

### (3) 県公共事業局

県公共事業局は、県レベルの各種公共施設整備を担い、給水事業においては、県・郡レベルで実施される開発事業の施設設計・管理も行う。自然流下式給水システム等で村落住民が運営・維持管理を行う場合は、県公共事業局の担当職員を中心とした活動ユニットが結成され、住民啓発活動やモニタリングを実施する。県公共事業局における本プロジェクトの担当部局は、「居住・インフラ部」及び「水資源部」である。以下に県別の公共事業局組織図、職員数、両担当部局の職員数は下表の通りである。

図 2-3 県公共事業局の組織図(2006年3月)

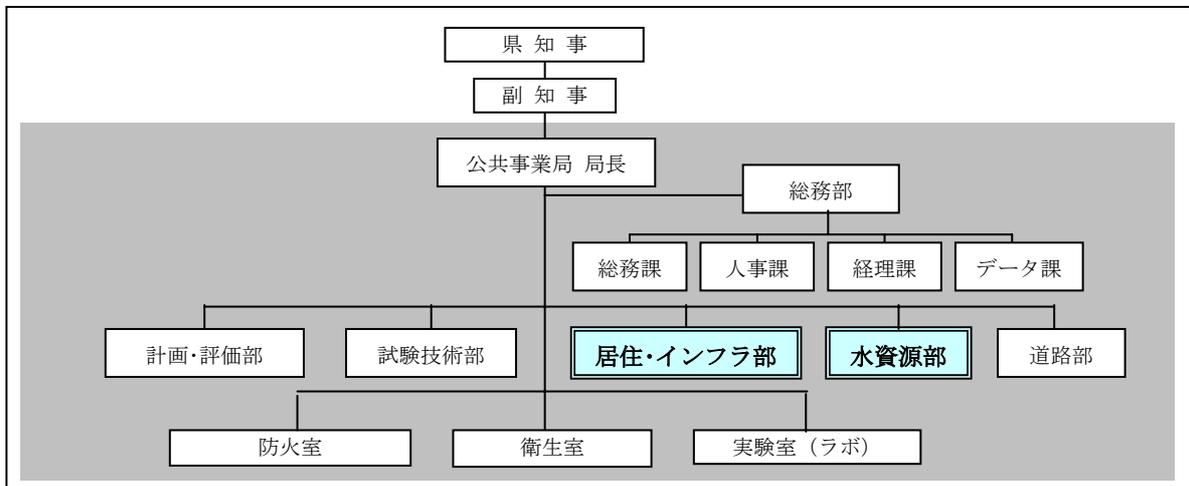


表 2-2 各県の公共事業局の職員数(2006年3月)

県 別	公共事業局 職員数			居住・インフラ部	水資源部	
	技術系	事務系	合 計			
NTB 州	西ロンボク県	105	86	191	36	18
	東ロンボク県	231	51	282	17	22
NTB 州	クバン県	NC	23	NC	55	28

NC：不明

県公共事業局の本事業における役割は以下のとおりである。

- 1) 調整チームとプロジェクトチームの結成
- 2) 関係機関との調整、本事業に必要な資金の支援
- 3) プロジェクトの計画、実施、施設の維持管理を支援するための村落への啓蒙
- 4) プロジェクトの進捗管理
- 5) 以下の負担事項の履行
  - ① 土地の準備、提供
  - ② 施設周囲の囲いの建設（必要な場合）
  - ③ 駐車場の建設（必要な場合）

- ④ 各戸給水栓の資機材の調達と布設
  - ⑤ 動力線の引き込み
  - ⑥ 港からプロジェクト・サイトへの運搬費の負担（必要な場合）
  - ⑦ 無償資金協力事業費に含まれない追加の施設建設に必要な資金の提供
- 6) 施設完成後、施設の維持管理についてのモニタリングと評価レポートの作成・提出

県公共事業局の本プロジェクトの重要な役割の一つに建設される給水事業の促進と完成後のモニタリングがある。各県で差異があるものの、これまで県公共事業局は建設だけを実施し、完成後はタイプAのシステムはPDAMにタイプCのシステムは村落に移管される。完成後の運営維持管理(タイプC施設)については、県公共事業局が中心となったプロジェクトチームが指導支援を行うことになっているが、適切な活動は行われていない。従って、村落への運営維持管理の技術支援やモニタリング活動については支援・強化する必要がある。

#### (4) 地方水道公社(PDAM)

地方水道公社 (PDAM) は県公共事業局の下で、水道事業の運営維持管理を担う公益法人である。組織構成は各公社によって若干異なるが基本的には県知事を管理者としてその下に総裁を頂点として維持管理を担当する技術部門と財務・総務を担当する管理部門に分かれている。県議会への決算報告の義務があり、料金設定は県議会の承認を必要としている。

PDAM は県レベルで唯一の水道事業体であり、民間を含めて他に水道事業を行う機関はなく、村落システムへの給水に関わる専門技術支援を行うことができる唯一の機関である。村落システムへの技術支援は県公共事業局の指揮の下にプロジェクトチームの一員として参加することになる。本プロジェクトにおける PDAM の維持管理能力は、漏水、盗水が放置されているラブハンマピンを除けば、問題はないと考えられる。

図 2-4 地方水道公社(PDAM)の組織図(2006年3月)

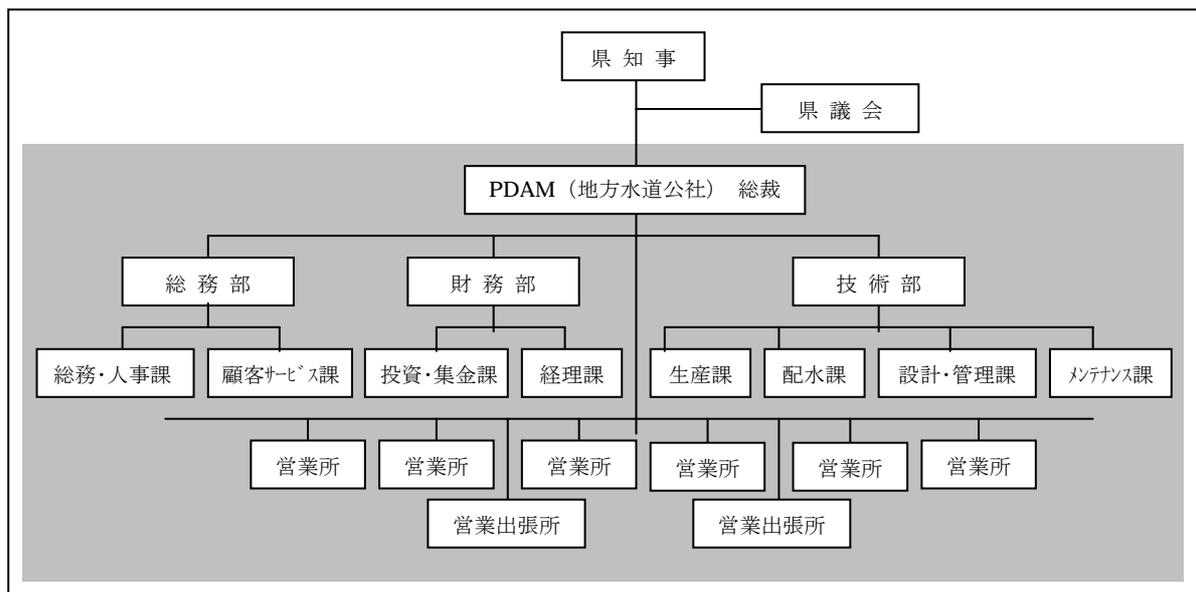


表 2-3 各県の PDAM の職員数(2006 年 3 月)

県 別		技術系	事務系	合 計
NTB 州	西ロンボク県 PDAM	113	116	229
	東ロンボク県 PDAM	31	58	89
NTB 州	クバン県 PDAM	99	105	204

表 2-4 各県の PDAM の給水事業(2006 年 3 月)

県 別		コネクション数	給水人口
NTB 州	西ロンボク県 PDAM	33,096	232,610
	東ロンボク県 PDAM	11,525	171,110
NTB 州	クバン県 PDAM	24,942	155,360 *

\* : 2005 年データ

PDAM における給水事業は 2005 年の水法 (UUNo.16 Tahun 2005 : Sumber Daya Air) に基づいて実施される。地方水道公社は管轄する県の議会に決算報告の義務があり、水料金の設定などの重要事項は議会の承認を必要とする。現在、各県下の PDAM では不明水量 (無収水量) が多く、経営悪化の原因となっている。

## (5) 村 落

施設 (タイプ C) の建設に合わせて、村落は水利用者組合を結成して維持管理に必要な資金を利用者から徴収して運営維持管理に充てることになる。しかしながら過去の多くの援助プロジェクトでは建設後に継続的な支援が必ずしも実施されていたわけではない。本プロジェクトでは水利用者組合の結成から運営維持管理まで県公共事業局が中心となって結成するプロジェクトチーム (構成員は県公共事業局、県保健局、PDAM の各職員) が村落を支援する。しかし支援の責任はあくまでも事業実施責任者の県公共事業局が負うものとする。

## 2-1-2 財政・予算

### (1) 県公共事業局

本プロジェクトにおける県公共事業局の役割は、建設事業の県レベル担当、給水事業の促進 (啓発活動) と完成後のモニタリング活動である。以下の表に各県公共事業局の給水事業担当セクションにおける 2003 年から 2005 年の予算実績を示す。

表 2-5 各県の公共事業局の予算実績

単位 (百万ルピア)

県公共事業局	西ロンボク			東ロンボク			クバン		
	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005
職員人件費	14.9	22.0	3.5	40.3	29.3	31.2	27.0	23.2	35.9
手当	0.6	3.8	4.7	1.4	10.7	6.6	65.6	86.8	91.2
事務所費用	5.0	9.9	6.0	7.0	13.2	11.2	12.7	1.8	2.0
車輛燃料費	-	-	-	-	2.0	1.4	13.0	-	-
材料費	487.1	400.7	739.8	867.5	450.0	716.0	2,657.0	1,451.0	955.0
備人費	-	-	10.8	30.8	32.5	36.0	18.1	15.8	23.4
その他	1.0	2.0	3.0	104.0	4.0	104.2	-	-	-
合計	508.6	438.3	766.7	1,051.0	541.7	906.6	2,793.4	1,578.6	1,107.5

西ロンボク、東ロンボク両県では人件費が減少を示しているが、クパンでは増加傾向にあり、残業、出張等の諸手当も東西ロンボク県では僅かであるが、クパンでは全体予算（材料費を除く）に占める割合が大きくなっている。

東西ロンボク両県では上表の費目に「その他」が計上されているが、その内訳は西ロンボク県では、車両と OA 機器（コンピュータ）の維持管理費となっているが、東ロンボク県では、車両及びバイクの維持管理費（約4百万ルピア/年）の他、2003年には、管轄郡・村落への給水事業の補助金（100百万ルピア）計上されている。また、2006年の「その他」の費目内訳には、同年の本プロジェクト工事実施を見込んで実施機関側負担業務に関わる経費（人件費、車輛燃料費、各戸給水栓工事費、モニタリング費用等、合計98.4百万ルピア）が計上・取得されていたが、実施延期のため既にインドネシア政府へ返納している。

## (2) 地方水道公社(PDAM)

### 1) 財政状況

PDAMにおける給水事業は2005年の水法（UUNo.16 Tahun 2005 : Sumber Daya Air）に基づいて実施される。近年、各公社とも水道顧客拡張に努めており、西ロンボク県とマタラム市を範囲とするPDAMメナンマタラムでは着実に販売額を伸ばし利益を計上しているのが上表から読み取れる。PDAM東ロンボクでは、数年来損失を出していたが2004年に黒字に転化しているが、PDAMクパンでは総務費（給与及び賃金、事務所管理費、減価償却費など）の増加で全体では損失を生じている。2003年～2005年の管轄PDAMの損益計算表を下表に示す。

表 2-6 各県の PDAM の損益計算表

単位：百万ルピア

PDAM		西ロンボク (ナムタラム)			東ロンボク			クパン			
年		2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	
直 接 費	収入	水道料金	11,281	12,848	14,021	2,088	2,718	NC	4,725	7,433	4,803
		接続費・遅延金・罰則金等	2,177	2,673	2,774	226	386	NC	476	500	332
		その他	463	270	461	34	30	NC	18	59	20
		小計 (A)	13,921	15,791	17,256	2,348	3,134	NC	5,219	7,992	5,155
	支出	水源費	778	950	1,035	265	270	NC	740	1,530	698
		製造費（薬品費等）	275	177	144	27	11	NC	16	46	39
		給・配水費（補修費等）	5,129	6,158	6,525	916	1,037	NC	1,817	2,813	1,945
		その他	27	37	48	18	53	NC	18	59	2
	小計 (B)	6,209	7,322	7,752	1,226	1,371	NC	2,591	4,448	2,684	
	計 (C = A - B)	7,712	8,469	9,504	1,122	1,763	NC	2,628	3,544	2,471	
総務費 (D)	6,300	6,028	6,435	2,030	1,491	NC	2,649	4,616	3,301		
損益 (E = C - D)	1,412	2,441	3,069	-908	272	NC	-21	-1,072	-830		

NC：不明

インドネシアではすべての水道公社は管轄する県の議会に決算報告する義務があり、水料金の設定などの重要事項は議会の承認を必要とする。PDAMの決算報告が県議会で承認されると、水道会計の不足分は原則として県の会計で補填されることとなっているが、県の財政事情から必ずしも実施されていないようである。

現在、インドネシア全国各県下の PDAM では不明水量（無収水量）が多く、東ロンボク県及びクパン県の PDAM においても、無収水量の正確な把握も難しい状況にあり経営損失の一因となっている。近年における PDAM クパンは、直接費では黒字となっており、損失額は収入の約 13～16% である。現在、各 PDAM では売上げを伸ばすべく、水道サービスの向上と顧客拡張に努めており、今後、現状の執行体制を強化・維持しながら顧客の増加を図れば、経営状況の好転が期待される。

## 2) 料金徴収にみる各 PDAM の運営状況

### A) PDAM 西ロンボク(メナンマタラム)

本社に 16 名の検針員と営業所毎に検針員を配置し、毎月 10 日までに検針を行っている。住民の水道使用量は本社に集められ、コンピュータに入力してから請求書及び領収書をプリントアウトしてマタラム市内の住民に届けられる。住民は本社の収納窓口に出向き、決められた日（通常毎月 20 日）までに料金を納める。収納窓口には 6 人のキャッシャーが配置されている。広い待合室は冷房が効いていて、多くのベンチが用意されている。よく清掃されていて、住民サービスに努めていることが覗える。

マタラム市以外の住民は決められた日までの午前中に営業所の窓口に行き、用意された請求書の料金を納付して領収印を押した領収書を受け取る。料金を請求されて 20 日以上経過すると延滞金が加算される。長期滞納者については、本社の住民サービス課の職員が住民の家に赴き納付を督促するとともに、納付拒否する住民に対して給水元栓を閉鎖する。このようなシステムのもとで、料金を確実に徴収し、長期滞納者の増加を防いでいる。

### B) PDAM 東ロンボク

本社には検針員を配置していない。各営業所で検針を行い、本社に集められ、コンピュータに入力してから請求書及び領収書をプリントアウトして各営業所に届ける。本社には広い会議室があるにも拘わらず料金収納窓口がない。県都のセロン市内の住民は決められた日（通常毎月 20 日）までの午前中に、PDAM セロン営業所の収納窓口に出向き料金を納める。延滞金の加算や長期滞納者についての取り扱いは PDAM メナンマタラムと同じであり、料金は確実に徴収している。

### C) PDAM クパン

クパン市内の料金徴収業務は本社で行なっているが、市外の徴収業務は営業所を配置して行なっている。他の水道公社と同じように遅延金、罰則金や水道供給停止等の制度を設けて、料金徴収を効率的に実施している。しかし、本社の料金収納窓口には待合室がなく、収納時期になると多くの市民が屋外（日除け、ベンチあり）で待たされる状況である。

PDAM では水道事業の他に、給水システムのない地域や乾期に水不足となる地域では給水車を運営している。クパン県の例では、給水地域外及びタルス村を含む近隣区域へは給水車（5,000ℓ 及び 4,000ℓ 車の 2 種）による給水も行われている。クパン県 PDAM は保有する 8 台の 5000ℓ 給水車のうち 2 台をタルス地域へ割り当てている。給水車の運営は、住民の要望に応じて PDAM がクーポン（1,200Rp/m<sup>3</sup>）を販売し、各戸に据付けられた貯水槽に水を配るシステムをとっている。民間の給

水車の場合は、住民が運転手に直接料金を支払い、水運搬を依頼するケースが多いとのことである。給水車による水運搬はクパン市内中心部の配管による水料金（240Rp/m<sup>3</sup>）と比較して非常に割高であるが、住民側の安全な水への需要は大きく、給水車による水供給は増える傾向にあるという。

### 3) 村落（水利用者組合）

施設の建設に合わせて、村落は水利用者組合を結成して維持管理に必要な資金を利用者から徴収して運営維持管理に充てることになる。しかしながら過去の多くの村落給水プロジェクトでは、村落による運営維持管理が適切に行われてきていない。東西ヌサトゥンガラ州地方では村落に対する啓発活動は県公共事業局が中心となって結成されるプロジェクトチームが担当することになっているが、本協力対象事業ではこのプロジェクトチームの啓発活動能力を向上させるための支援を行い、村落による維持管理活動を確実にすることを旨とする。

## 2-1-3 技術水準

### (1) 県公共事業局

県公共事業局の職員は多くの村落給水施設建設の経験を有しているため、建設技術に関する問題は少ない。一方、本事業で建設される給水施設は PDAM あるいは村落の水利用者組合が運営維持管理を行うことになる。各県の公共事業局は村落給水施設の運営維持管理支援のためにプロジェクトチームを結成して啓発活動と施設完成後のモニタリング活動を行う計画である。しかし、県公共事業局（プロジェクトチーム）は運営維持管理のための啓発活動やモニタリング活動の経験が少なく、過去の村落給水プロジェクトでは有効に機能してきていない。このため県公共事業局が中心のプロジェクトチームを対象とした啓発活動能力・モニタリング活動能力の向上支援を行う必要がある。この支援はソフトコンポーネントの枠組の中で実施することを提案する。

### (2) 地方水道公社(PDAM)

PDAM は県で唯一の給水事業組織であり技術的にもこれに代わることのできる組織は存在しない。よって本事業で建設される給水施設への技術支援は PDAM によって行われる必要がある。各 PDAM に共通する技術的問題点としては、水道メーター管理の不備、無収水量、不十分な資機材管理・補修体制などである。PDAM は今まで資機材調達や建設に関与せず施設が完成した段階で管理を任されていた。このために施設の維持管理を行う上での技術情報が不足して十分な維持管理ができない。このため本計画では万全な維持管理を行うためにプロジェクトチームを通し設計段階、施工中から PDAM のスタッフをプロジェクトに参加させるように配慮する。

### (3) 村落(水利用者組合)

水利用者組合が管理を行うのは東ロンボクのバギクパパンである。バギクパパンでは、一部の住民が AusAid により建設された老朽化したシステムを補修しながら利用している。これらを見る限り対象村落における現在の維持管理の技術水準は高いとはいえないものの、県公共事業局や PDAM の継続的な支援があれば新規施設の維持管理を行うだけの技術水準を確保することは可能と思われる。

## 2-1-4 既存の施設・機材

### (1) PDAM 西ロンボク (メナンマタラム)

#### A) 給水状況

当社の営業範囲は、西ヌサトゥンガラ州の州都であり西ロンボク県庁所在地であるマタラム市を含めた西ロンボク県全域で、本社をマタラム市に置き、10 箇所の営業所を県内に配置し、職員数 229 名で約 79 万人の住民に飲料水を供給している。水道の普及率は約 32%（基本設計調査）とかなり低い、安定して水道水を供給している。普及区域内で、所得が低く、自分の家に給水管を引き込めない住民には、区域ごとに給水槽を設置して共用水栓利用の便宜を図っている。

#### B) 既存施設

水道既存施設の建設は、県の公共事業局が行い、無償で公社に引き渡されている。PDAM メナンマタラム水源はリンジャンニ山の裾野にある複数の大規模湧水で、これを配水池に送水して全て自然流下で配水している。このためポンプを使用することなく十分な水圧で給水されており、維持管理上大きな問題はない。配水池では塩素消毒をおこない、末端でも十分な残留塩素が確認された。西ロンボク県の該当プロジェクトは、これら既存の配水管から分水をするもので特別な維持管理は必要としない。

### (2) PDAM 東ロンボク

#### A) 給水状況

当社の営業範囲は、東ロンボク県庁所在地であるセロン市を含めた東ロンボク県全域で、本社をセロン市に置き、県内に 12 箇所の営業所を配置し、職員数 89 名で約 17.1 万人の住民に飲料水を供給している。水道の普及率は約 21%（基本設計調査）でかなり低く、セロン市以外では、安定した水道水供給は行われていない。

#### B) 既存施設

水道施設は無償で県の公共事業局から公社に引き継がれる。本地域もメナンマタラム同様水源はリンジャンニ山の裾野にある複数の大規模湧水である。しかしながら配水管の施工状況や維持管理状況が良好とはいえ、本プロジェクトの対象村落の一つであるセラパランの住民の不満は断水と水圧の低下である。セラパランでは配水管の敷設と新規配水池の設置でこれらの問題は解決が見込まれる。

### (3) PDAM クバン

#### A) 給水状況

当社の営業範囲は、東ヌサトゥンガラ州の州都でありクバン県庁所在地であるクバン市を含めたクバン県全域で、本社をクバン市に置き、県内に 6 箇所の営業所を配置し、職員数 204 名で約 15.5 万人の住民に飲料水を供給している。水道の普及率は約 54%（基本設計調査）で、高い普及率を示しているが、給水状況は隔日給水の状況である。給水区域内に共用水栓を設けるとともに、区域以外の住民には、要望に応じて、給水車（タンク車）を用意して水道水を供給する事業も行っている。

## B) 既存施設

水源の管理やポンプ所の運転管理は生産課が行い、各家庭への引き込み管の工事や住民サービスに配水課が直接従事している。水源は大部分が山地にある大型湧水であり、広域な範囲に自然流下で給水されている。本プロジェクトの対象村落のひとつであるタルスは、低地にあるためポンプで当該地域へ送水を行っている。タルス地域では、大部分の地表に石灰岩が直接露出しており、この地域での配管工事は地表露出配管が多く見られる。

クパン地域の水供給量は需要に比較して少ないことから、2001年12月にJBICにより完成しているTILONGダムがクパン地域の水源の一つとなっている。タルス東に位置するこのダムは、堰高さ45m幅162mのロックフィル形式で、流域面積36.47km<sup>2</sup>、湖水面積154.9haで、貯水量19,674,000m<sup>3</sup>の灌漑及び給水用ダムである。ダム取水口から約1km下流に第一浄水場(WTP1：沈殿槽のみ)、更に西側7km先に第2浄水場(WTP2：急速式沈砂池+滅菌)がダムと同時に建設され、浄水能力150L/sで、週3日(1日10時間)の稼働で、現在、クパン東部の飛行場方面の村落等に給水されている。

## 2-2 プロジェクト・サイトおよび周辺の状況

### 2-2-1 関連インフラの整備状況

#### (1) アクセス、道路

本プロジェクトの実施場所は、6箇所がロンボク島、1箇所がチモール島に位置する。ロンボク島への資材運搬などのアクセスは、資機材の供給元となるジャワ島のスラバヤからバリ島経由のフェリーが一般的で、大型トラックによる資機材の運搬が可能である。島内の主要道路は舗装されており、対象6サイトのうち西ロンボクのドマン(上)を除き、サイトへのアクセスに大きな問題はない。

ドマン(上)のアクセス道路はほとんど舗装されておらず、また道幅も狭く雨期におけるアクセスは困難を極める。また、ドマン(上)と東ロンボクのバギクパパンでは水源へのアクセスが悪く、雨期に湧水、河川の水量が大幅に増加した場合にはアクセスが問題となる可能性もある。

チモール島への資材運搬はスラバヤなどからの貨物船による。港はタルスから30分ほどのクパン市の西に位置する。タルスは国道沿いにありアクセスに問題はなく、村落内の道路はほとんど舗装されていないものが雨期においても車両等の走行に問題はない。

#### (2) 電力

本プロジェクトは自然流下による送水、配水を原則としているが、クパン県タルスは新設のポンプ場の建設を予定しており、安定した動力源の確保が重要となる。タルスの既存のポンプ場は電力を使用しており、クパンでの州政府、州政府との協議においてインドネシア側より建設時には十分な電力が用意されることが約束された。なお電力供給の詳細についてNTT地区のPLN(電力会社)と協議を行なった結果、タルスの電力事情に問題ないことが確認された。

タルス地区への給電は、クアニノ(Kuanino)発電所、及びテナウ(Tenau)発電所のディーゼル発電機によるもので、それぞれの発電設備容量は下表のとおりである。

表 2-7 タルス地区の発電施設

年次	Kuanino 発電所	Tenau 発電所	合計
2003 年 9 月 (基本設計調査時)	2,500 kw × 2 set	2,544 kw × 4 set 5,218 kw × 3 set	30,830 kw
2004 年増設	4,896 kw × 1 set	2,100 kw × 2 set	9,096 kw
2005 年増設	—	4,896 kw × 1 set (Sewa)	4,896 kw
2006 年 3 月 (本事業化調査時)	9,896 kw	34,926 kw	44,822 kw

上記発電設備容量に対し、実際の発電出力は 15,400kW (2003 年 5 月実績) と約 50%で運転されており、ピーク発電は午後 7 時頃で 19,000kW が記録されている。停電については、20kV 送電線が木の枝などに接触した地落 (短絡) により週 3 回 15 分程の事故が発生しているとの報告が PLN クパンよりあった。

上表に示す如く、基本設計実施後の 2004 年及び 2005 年に発電背粒の増設が行われており、タルスのポンプ新設に伴う発電容量に関する問題はない。新規契約した場合、接続工事に一般家庭で一週間程度、その他で 1 ヶ月から 3 ヶ月が必要とのことであった。またタルスのポンプ場の接続費用としては 100,000,000 ルピア程度必要である。PLN の供給範囲は、需要者の積算電力計まで敷設工事を行いそれ以降は需要者側にて行う。計画ポンプ出力が 20kW 以下の場合、既存積算電力計で対応できるとのことであった。従って、PLN との新たな接続契約は必要ない。

## 2-2-2 自然状況

### (1) 西ヌサトゥンガラ州 東西ロンボク県

#### 1) 地形・地質

インドネシア国ジャワ島東に位置するロンボク島は、バリ島との間に通るウォーレス線の東側に位置しており内バンダ火山弧状列島にある。最高峰はリンジャニ山で標高 3,726m に達し円錐形火山地帯で、山腹傾斜は 45～60 度の急傾斜で放射状の地質分布を示し第三紀に活動した安山岩～玄武岩質の火山角礫岩、ラハール、凝灰岩、火山灰及び溶岩から構成されている。この様な状況から、トンダ(Tonda)山の山頂から放射状に流下している溪谷部を水源として湧水がある。一方で、各プロジェクト対象サイトでは所々に硬質花崗岩塊が露出しており、配管埋設工事などの際に障害物となる可能性がある。

#### 2) 気象・降雨量

表 2-8 ロンボク島 西地域(マタラス)の気象データ

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
温度	27.1	27.4	27.2	26.9	26.3	25.6	25.2	25.0	25.4	27.1	27.6	27.1	26.5
湿度	83	80	80	73	65	65	65	70	75	80	78	80	74.5
日射	70	75	80	90	90	95	90	92	85	83	80	78	84

表 2-9 ロンボク島 東地域(セロン)の気象データ

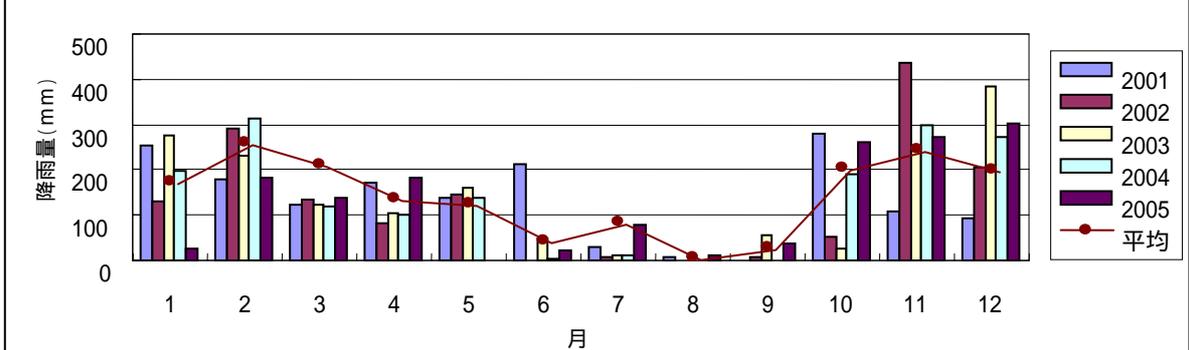
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
温度	25.3	25.2	25.2	24.9	24.0	24.9	24.3	25.2	25.7	25.8	24.8	24.6	25.0
湿度	75	72	70	68	68	70	70	72	75	70	72	73	71.3
日射	70	68	70	82	88	90	90	95	90	85	85	80	82.8

ロンボク島における近年の降雨量（2001－2005年）は基本設計時のデータ（1991－2000年）と比べて次頁の図表のように変化している。ロンボク島西地区（マタラス）では、年間降雨量に大きな変化はないが、平均降雨量は2000年までの降雨量に比べて僅かに減少しているのが伺える。しかし、東地区や西チモールと比べて2003年の降雨量の影響はなく、10月から4月までが雨季である。

表 2-10 ロンボク島 西地域(マタラス)の降雨量

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
91-00年平均	174	280	213	136	129	46	84	8	29	209	245	201	1,738
2001年	254	178	122	172	139	211	29	6	0	280	110	93	1,594
2002年	129	290	134	83	146	0	6	0	9	53	436	205	1,491
2003年	277	233	123	103	162	47	11	0	56	26	247	385	1,670
2004年	196	313	120	100	138	4	10	0	0	190	289	274	1,644
2005年	26	181	137	183	0	21	80	10	36	261	272	302	1,509
01-05年平均	178	239	127	128	117	57	27	4	25	162	273	252	1,587

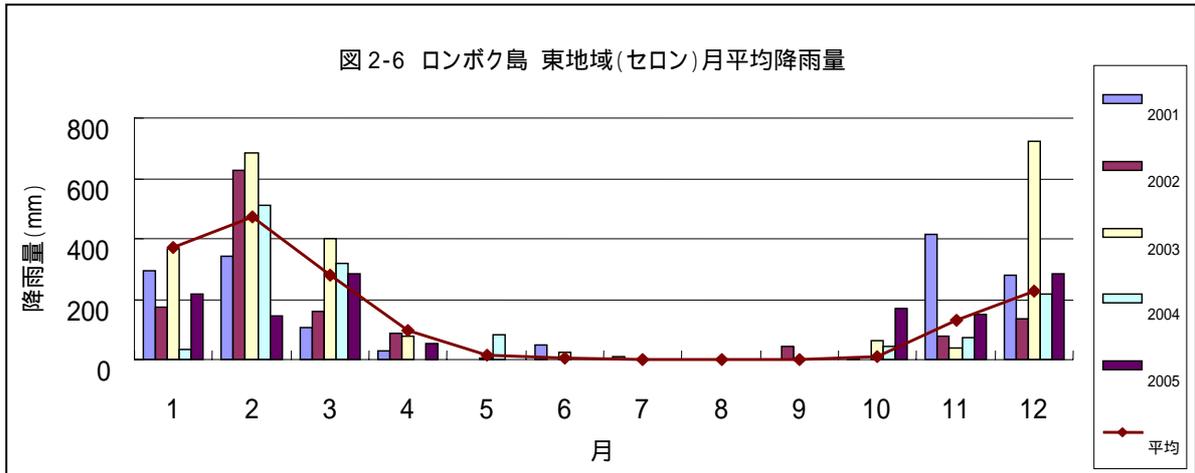
図 2-5 ロンボク島 西地域(マタラス)月平均降雨量



一方、ロンボク島東地区（セロン）では、年間降雨量に大きな変化はないものの2001年、2002年と渇水状況にありながら2003年に2000mmを超える雨量が確認されている。このような変化はエルニーニョによる影響も考えられ、異常気象を受けやすい地域である。平均降雨量は2000年までの降雨量に比べて僅かに減少しているのが伺え、10月から4月までが雨季となる。

表 2-11 ロンボク島 東地域(セロン)の降雨量

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
91-00年平均	234	300	218	149	66	54	44	17	19	159	227	149	1,635
2001年	290	158	0	116	22	76	6	0	2	64	80	179	993
2002年	291	0	86	79	0	0	0	0	0	13	198	203	870
2003年	578	189	171	201	7	0	0	9	125	51	276	422	2026
2004年	520	289	427	0	156	0	0	0	0	16	111	242	1761
2005年	507	196	252	175	0	0	0	14	5	47	62	501	1759
01-05年平均	437	166	187	114	37	15	2	6	33	38	145	309	1490



### 3) 水文

ロンボク島ではトンダ山を山頂に円錐火山地形を示し、各河川は急傾斜の放射上に流下している。よって、河川上流部では流速が早く洗掘の影響を受けるがインターセクションポイント（遷移点）を境に下流では堆砂を受ける。現地調査では下流平坦部において遷移点が確認できたので、ドマン上流取水箇所、セラパラン地区及びバギクパパン取水箇所は流速の早い急流箇所である。また、河口付近にあるクランジ地区では干潮河川の影響も考えられ洪水時の水位や塩害の影響を考慮する必要がある。

## (2) 東ヌサトゥンガラ州 チモール島 クバン県

### 1) 地形・地質

チモール島クバン市北部に位置するタルス地区は、陰しく入り組んだ標高100m程の丘陵地域で、地質は海岸隆起による堆積岩で構成された未固結の珊瑚質石灰岩である。これらの堆積岩の中には第三紀から第四紀に形成され固結石灰岩も所々に点在している。また、タルス地区の中央にマニキ（Maniekin）川が貫流しており、その川岸には溪谷内に扇状地を残しており花崗岩、チャートなどの玉石などが分布している。特にタルス地区上流にはこれらの玉石を砕いた碎石所があり建材として現地で販売されている。この様な地質から、上流河川から浸透した伏流水はタルス地区の下流の地下水盆に集水し湧水として噴出している。

### 2) 気象・降雨量

表 2-12 西チモール クバン地域の気象データ

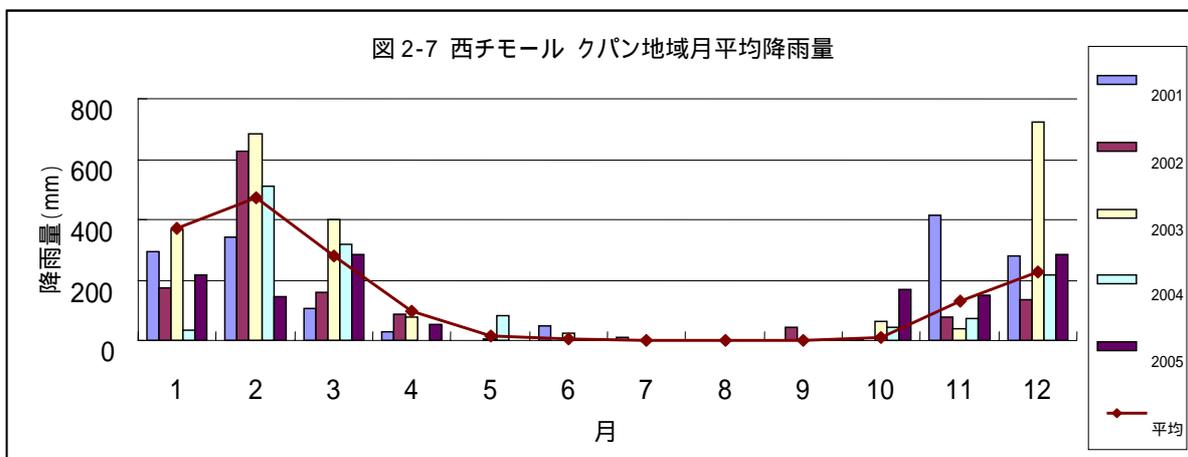
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
温度	28.0	27.6	28.0	28.3	28.0	27.0	26.2	26.2	27.0	28.3	29.1	28.8	27.5
湿度	80	80	80	75	69	68	67	68	70	69	70	74	72.5
日射	59	65	76	82	90	92	87	93	93	92	79	72	81.7

西チモールでは、特に2003年に異常降雨が確認でき、その後2004年、2005年の平均降雨が比較的少ないことが確認できる。この様な変化はエルニーニョなどの影響も考えられるが、平均降雨

量としては 1,557mm であり基本設計の降雨量に比べてほぼ一致しており、雨季も 10 月から 3 月に集中している。タルス地区における近年の降雨量（2001－2005 年）は基本設計時のデータ（1991－2000 年）と比べて次表のように変化している。

表 2-13 西チモール クバン地域の降雨量

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
91-00 年平均	371	473	278	97	16	6	1	1	2	8	128	226	1,606
2001 年	294	344	104	29	0	49	9	0	0	3	416	279	1,527
2002 年	175	627	159	86	0	0	0	0	43	0	75	133	1,298
2003 年	367	685	402	77	3	24	0	0	0	65	40	722	2,385
2004 年	35	511	316	0	80	1	0	0	0	44	72	219	1,278
2005 年	218	144	284	51	0	0	0	0	0	167	151	284	1,299
01-05 年平均	218	426	253	49	17	15	2	0	9	56	151	327	1,557



### 3) 水文

タルス地域の中央に流れているマニキ川は、上流 20km のハウベシン Haubesin 村でファウツメタン Fautmetan 川とネオ Naog 川が合流してできた河川で、合流後の所々に自然の貯水池や湿地帯を溪谷部に抱えており安定した水を確保している。また、タルス地区東部 3.0km には、貯水量約 2,000 万 m<sup>3</sup> (流域面積 36.47km<sup>2</sup>) のテロン Telong 灌漑ダムがあり、ハウベル Haubelu 川を流下してマニキ川と合流している。合流箇所では約 50ha の湿地帯があり伏流水として下流幹線道路付近に流れており、タルス地区の湧水として利用されている。この様な状況から、マニキ川の洪水被害は少ないが、給水事業による河川横断箇所では、洪水時の水位を考慮しなければならない。(2003 年 12 月には流量 240m<sup>3</sup>/s 水位上昇約 1.6m が観測されている)

### (3) 地震

#### 1) 地震発生箇所

インドネシア国気象地理地質協会 BMG の資料より、東西ヌサトンガラ諸島は円錐形火山地形が特徴的であるため、次頁にインドネシアにおける地震発生箇所を示す。

図 2-8 インドネシア国地震発生箇所 (1971-1980)

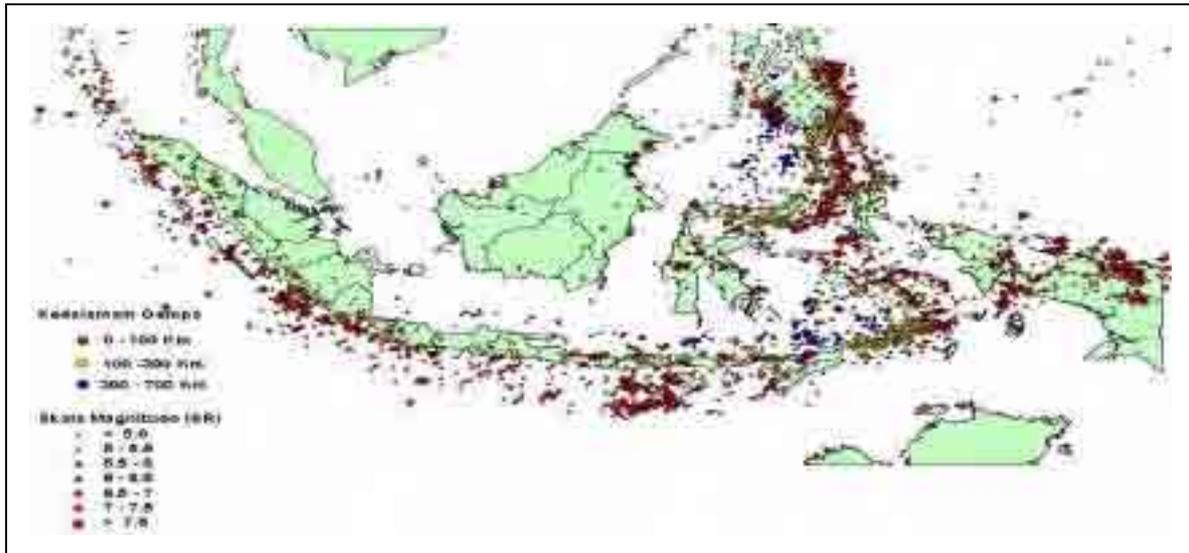


図 2-9 インドネシア国地震発生箇所 (1981-1990)

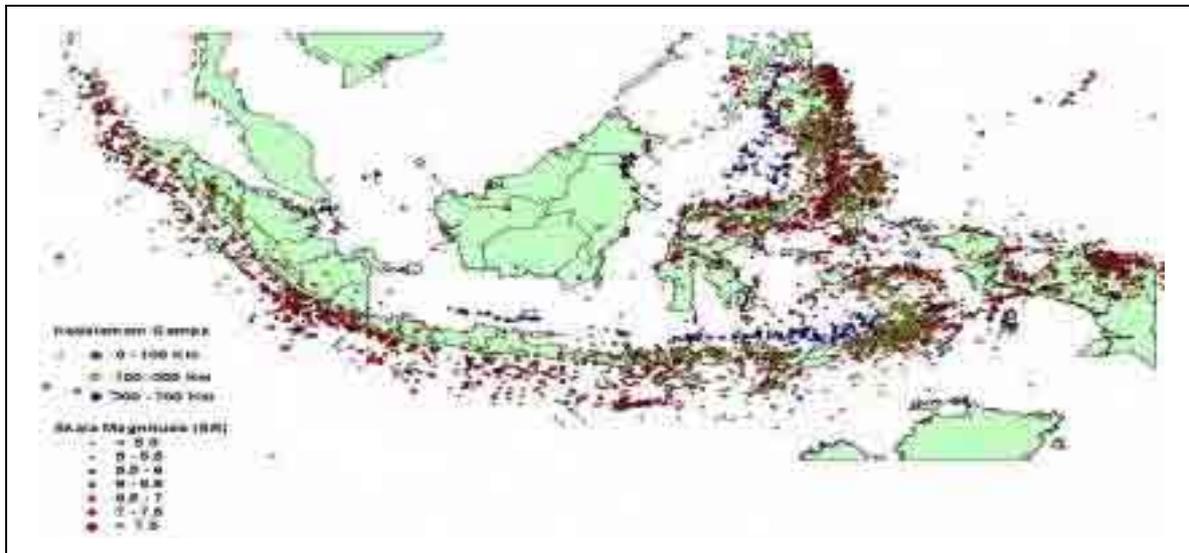
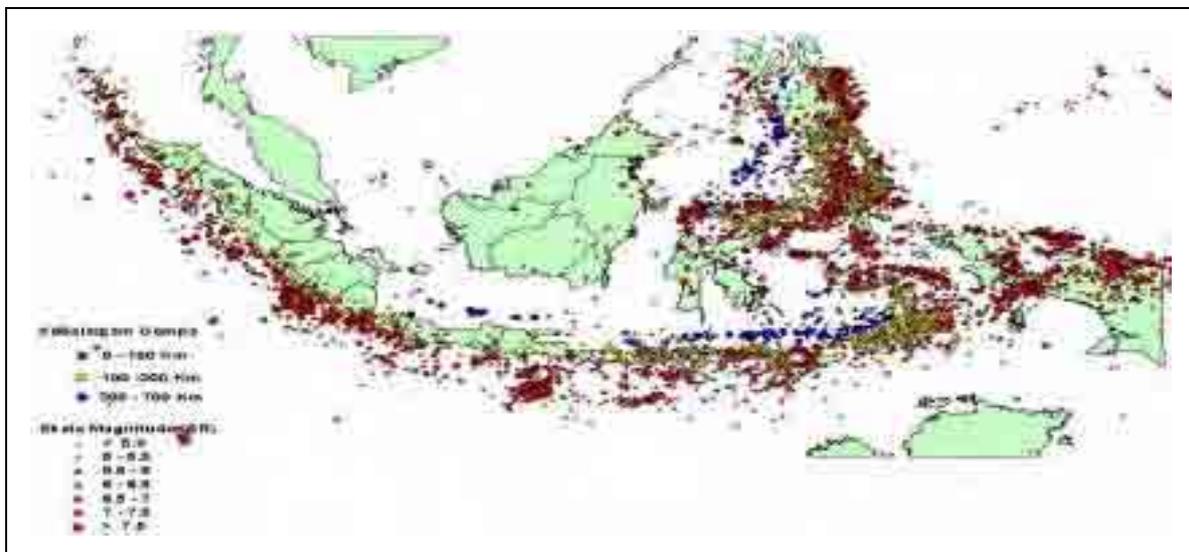


図 2-10 インドネシア国地震発生箇所 (1991-2000)



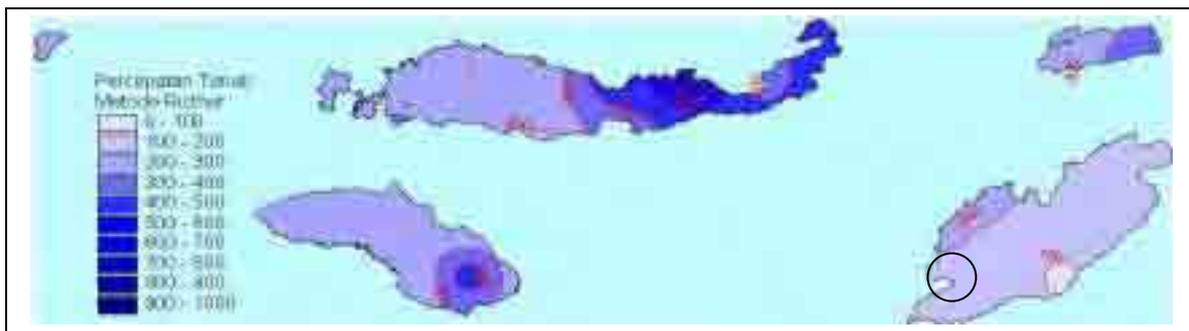
## 2) 設計震度

ロンボク島における給水計画箇所は、100年確率年度で100～200Galの地区である。よって、構造物の設計において設計震度を0.12と考えても問題はない。スンバ島、ロテ島及びチモール島においては火山地形は見られず石灰岩などの堆積大地であり、タルス地区における100年確率の地震加速度は以下に示すとおり200gal以下である。よって、施設など構造物に適応する設計震度は0.12でも問題がないと考えられる。

図 2-11 ロンボク島周辺の設計震度



図 2-12 西チモール周辺の設計震度



## (4) 自然条件と作業不能日

ロンボク島では東西とも1日10mm以上の降雨量から作業不能になる日は、基本設計時の稼働係数とはほぼ同じであり、稼働率における問題は少ない。

表 2-14 ロンボク西地域(マトラム)の作業不能日

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1991年より2000年まで (基本設計時)													
平均	5.9	7.4	6.5	5.0	2.1	1.4	1.1	0.6	1.3	4.3	8.0	7.4	51.0
2001年以降													
2001	8	8	4	7	4	6	2	0	0	6	3	3	51
2002	4	9	3	2	3	0	0	0	0	2	11	8	42
2003	8	8	4	1	3	2	1	0	2	1	7	12	49
2004	5	6	5	3	3	0	0	0	0	4	8	8	42
2005	1	8	5	5	0	1	3	0	1	4	6	9	43
平均	5.2	7.8	4.2	3.6	2.6	1.8	1.2	0	0.6	3.4	7.0	8.0	45.5

表 2-15 ロンボク東地域(セロン)の作業不能日

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1991年より2000年まで (基本設計時)													
平均	7.5	7.7	6.8	4.6	1.9	1.5	0.9	0.4	0.6	3.7	6.8	4.2	46.6
2001年以降													
2001	8	6	0	2	1	3	0	0	0	3	3	8	34
2002	8	0	3	4	0	0	0	0	0	0	5	8	28
2003	20	6	3	5	0	0	0	0	1	1	9	11	56
2004	11	10	12	0	5	0	0	0	0	0	2	8	48
2005	10	5	6	6	0	0	0	1	0	1	1	14	44
平均	11.4	5.4	4.8	3.4	1.2	0.6	0	0.2	0.2	1.0	4.0	9.8	42.0

一方、西チモールでは基本設計に比べて、作業不能日が8日ほど減少しているのので、僅かに稼働率が上がると考えられるが、基本設計時の稼働係数を変更するほどの問題ではない。

表 2-16 西チモール クバン地域の作業不能日

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1991年より2000年まで (基本設計時)													
平均	11.2	13.0	7.0	2.7	0.7	0.2	0	0	0.1	0.4	4.6	6.5	46.4
2001年以降													
2001	7	10	5	1	0	1	0	0	0	0	7	11	31
2002	6	14	6	2	0	0	0	0	1	0	4	2	33
2003	6	14	10	2	0	1	0	0	0	2	2	14	51
2004	0	13	11	0	2	0	0	0	0	2	2	6	36
2005	7	4	5	3	0	0	0	0	0	3	4	11	37
平均	5.2	11.0	7.4	1.6	0.4	0.4	0	0	0.2	1.4	3.8	8.89	37.6

### 2-2-3 対象サイト別現地状況

事業化調査では調査対象7サイトを踏査し、社会経済状況、保健衛生状況、水利用状況等の確認を行った。調査の結果、下記に示す如くクランジ、バジュール、バギクパパン、セラパラン、タルスの5サイトについては基本設計実施当時から重要な状況変化はなかった。ドマン(上)及びドマン(下)については、本プロジェクトにおける計画内容とは異なる給水施設建設が村落住民により実施済みであることが判明した。

表 2-17 各対象サイトにおける現況確認結果

対象サイト	社会経済状況、保健衛生状況、水利用状況の現況確認結果
1) クランジ	基本設計内容の見直しが必要と判断される重大な変化はない。
2) バジュール	基本設計内容の見直しが必要と判断される重大な変化はない。
3) ドマン(上)	村落住民により給水施設建設(計画内容は本プロジェクトと異なる)が実施済み。当該施設の運営維持管理も住民組織により行われている。
4) ドマン(下)	
5) バギクパパン	基本設計内容の見直しが必要と判断される重大な変化はない。
6) セラパラン	基本設計内容の見直しが必要と判断される重大な変化はない。
7) タルス	基本設計内容の見直しが必要と判断される重大な変化はない。

## (1) 社会経済状況

### 1) クランジ

クランジは 10 集落 (Sub-Village) で構成されており、このうち本プロジェクトの対象となるのは 3 集落で人口 2,249 人、世帯数は 718 (2005 年) である。海岸沿いの地域であり、米やピーナッツ等の農業と漁業を兼業としている世帯が多く、家畜は自家消費が主になっている。

表 2-18 クランジ 社会経済状況概要

クランジ集落		人口	世帯
プロジェクト対象 (3 集落)		2,249	718
その他 7 集落		3,075	1,011
クランジ地域合計		5,324	1,729

主産業	農業	漁業	家畜飼育	商業	その他
世帯数	320 (19%)	675 (39%)	32 (2%)	124 (7%)	— (%)

クランジ地域の公共施設では、学校 (Elementary) が 4 ヶ所、大小のモスクが 14 ヶ所、ヒンズー寺院が 3 ヶ所あり、医療関連施設としては保健センター出張所が 1 ヶ所ある。助産婦 (伝統的な産婆) が村内の集落毎に在住している。住民の約 95% がイスラム教徒である。

### 2) バジュール

バジュール地域は 8 集落 (Sub-Village) で構成されており、このうち本プロジェクトの対象となるのは 4 集落で人口 3,488 人、世帯数は 655 (2005 年) である。住民は米、豆類、タバコ等を主とする農業を営み、小商いを兼業する世帯、家禽以外の牛や馬等の大型家畜を飼育する世帯が多い。

表 2-19 バジュール 社会経済状況概要

バジュール集落		人口	世帯
プロジェクト対象 (4 集落)		3,488	655
その他 4 集落		4,265	1,440
バジュール地域合計		7,753	2,096

主産業	農業	家畜飼育	商業	その他
世帯数	1,147 (55%)	1,283 (61%)	1,356 (65%)	413 (%)

村内の公共施設としては、学校が 5 ヶ所 (Elementary)、大小のモスクが同じく 5 ヶ所あるのみで、医療施設は保健センター出張所が 1 ヶ所ある。伝統的な助産婦 (産婆) のいる産院も 1 ヶ所あるとのことである。ヒンズー教徒は 25 世帯で、バジュール住民のほとんどがイスラム教徒である。

### 3) ドマン(上・下)

ドマン地区は、下記の 7 村落で構成されており、2005 年に住民が施設建設を計画する際に行った調査データによる総世帯数は 1,713、人口 5,925 人である。主産業である農業の耕地面積は 4,500

ヘクタール（2004年データ）で、Doman Upper と称される北部6村落の住民は、米、トウモロコシ等を主とする農業を営み、養蜂などもある。一方、Doman Lower と称される Duman Desa 村では米、トウモロコシの他にサツマイモやトマト等の栽培しており、家禽やアヒルだけでなく大型家畜（牛約500頭、馬約20頭、ヤギ約30等）の飼育も盛んである。河川に生簀舟を設置して川魚を獲る住民や、河川域を生簀とした魚の養殖業を営む住民もいる。また、2004年のNTB州の記録では経済規模はわずかながら、7ヶ所の民芸品クラフト工房が記録されている。

表 2-20 ドマン地区 7 村落の人口・世帯数

村落名		人口	世帯数
ドマン(上)	① Kebon Baru	593	174
	② Montong Galur	844	235
	③ Leong	598	139
	④ Seraye Duman	142	43
	⑤ Duman Utara	678	216
	⑥ Duman Dasan	1,144	285
小計		3,999	1,093
ドマン(下)	⑦ Duman Desa	1,926	620
ドマン 合計		5,925	1,713

ドマン地域の公共施設としては、学校が8ヶ所（Elementary School=5、Secondary School=2、High School=1、生徒総数854名、教師41名）、宗教施設にはモスクが1ヶ所、小規模なイスラム礼拝所が7ヶ所、ヒンズー寺院が1ヶ所あり、医療関係施設としてDuman Desa村にヘルスセンターがある。

#### 4) バギクパパン

バギクパパン地域は9集落（Sub-Village）で構成されており、このうち本プロジェクトの対象となるのは3集落で人口3,180人、世帯数916（2005年）である。住民は米、トウモロコシ、ピーナッツ、オニオンなどを主とした農業を営み、ヤギ、牛、家禽など家畜の飼育も僅かではあるが行っている。自作農は55名で、他は小作農とのことである。

村内の公共施設としては、学校（Elementary School）が2箇所、モスクが3箇所、保健センター出張所（医師はおらず看護師のみ）が1箇所ある。住民のほぼ100%がイスラム教徒の村である。

表 2-21 バギクパパン 社会経済状況概要

バギクパパン集落	人口			世帯		
プロジェクト対象（3集落）	3,180			916		
その他6集落	6,836			2,031		
バギクパパン地域合計	10,016			2,947		

主な産業の世帯数	農業			役人	商業	その他
	自作	小作	計			
プロジェクト対象（3集落）	55	824	879	5	5	32
その他6集落	88	1,800	1,888	46	23	74
バギクパパン地域合計	143	2,624	2,767	51	28	106

## 5) セラパラン

セラパラン地域は4集落（Sub-Village）で構成されており、このうち本プロジェクトの対象となるのは2集落で人口2,991人、世帯数は981（2005年）である。住民のほとんどが米、ピーナッツ、タバコ、トマト等を主とする農業を営む。家畜は農耕・自家消費が主になっている。

セラパラン地域の公共施設としては、学校（Elementary）が5ヶ所、保健センター出張所が1ヶ所ある。宗教関連施設はモスクが4ヶ所、小モスク（礼拝所）は10ヶ所あり全住民がイスラム教徒である。助産婦（伝統的な産婆）が村内に在住しているが医療施設はない。

表 2-22 セラパランの人口・世帯数

セラパラン集落	人口	世帯
プロジェクト対象（2集落）	2,249	718
その他2集落	3,075	1,011
セラパラン地域合計	5,324	1,729

## 6) タルス

タルス村は人口6,739人、世帯数1,205（2005年12月：タルス保健センター調査）で、住民はトウモロコシ、ピーナッツ、カッサバ、カンクン（ほうれん草の一種）、陸稲、カボチャなどを主とした農業を営み、家禽、ヤギ、豚など自給消費家畜の飼育も僅かではあるが行っており、沿岸部には漁業従事者もいる。

タルス村内の公共施設としては、学校が3箇所（Elementary School=2, High School=1）、教会が2箇所、モスクが1箇所あるのみで、3名の助産婦（伝統的な産婆）が村内に在住しているが病院・クリニックはない。住民の約60%がキリスト教徒で、イスラム教を抑えて多数派を占めている。

### (2) 水利用状況

#### 1) クランジ

現在、クランジ地域では、住民は主に浅井戸から生活用水を得ている。2004年の時点でクランジ地域10集落の浅井戸数は393となっていたが、2005年にNTB州公共事業局により49ヶ所の補修が行われ、浅井戸の新設も86ヶ所で行われた。プロジェクト対象3集落における浅戸数は、現在146ヶ所となっている。

表 2-23 クランジの既存給水施設

クランジ集落	既存浅井戸 (2004)	NTB新設・補修(2005)		既存浅井戸 (2006)
		新設	補修	
プロジェクト対象（3集落）	127	19	16	146
その他7集落	266	67	33	333
クランジ地域合計	393	86	49	479

クランジ地域内にある浅井戸の深度は3～4mで、雨季の水位は約3mで、住民からのヒアリング

では、乾季には0.5m程度の水位降下があるが枯れることはなく、水質にも特に問題はないという。但し、トイレが既存の浅井戸近くに設けられている場合が多く、汚染が懸念される。

## 2) バジュール

村内には合計267の浅井戸があり、このうち120カ所の浅井戸に電動ポンプが設置されており、屋内給水が行われている例もある。浅井戸のほか村内に4カ所の小湧水があり近隣の住民に使用され、飲用する場合には煮沸を行っているとのことである。バジュール地域では、村落住民の75%が河川や灌漑水路からの水を生活用水に使用しているといわれる。

表 2-24 バジュールの既存給水施設

水利用状況	箇所数	利用人口	対村落人口比	備考
浅井戸（電動ポンプ）	120	720	20.6 %	電動ポンプにより屋内給水している例もある
浅井戸（ハンドポンプ）	0	0	0.0 %	ハンドポンプの使用例はない
浅井戸（釣べ式）	147	1,344	38.5 %	現在使用されていない浅井戸を含む
雨水タンク	0	0	0.0 %	周辺村落では使用されていない
小湧水	4	?	?	近隣住民が使用している
河川・灌漑用水・その他	?	?	?	住民の約75%が生活用水に使用

## 3) ドマン(上・下)

2004年にNTT州に提出されたドマンの村落プロファイの記録によると、ドマン7村落における飲料水の取得先は、200世帯が浅井戸、小口径配管(湧水)が600世帯、公共水栓(河川水をポンプで給水)からが100世帯、河川水の使用が200世帯となっている。Duman Desa村(ドマン下)には、90年代初頭にNGOにより河川水を汲み上げるポンプと公共水栓が3セット設置されたが、ポンプが故障して以来これら公共水栓は使われておらず廃棄されていた。上記の状況に加え、ドマンでは住民により新たな給水施設が建設されていることが本事業化調査のサイト現況確認で判明した。その経緯や建設済み施設内容は以下の通りである。

### A) 住民による施設建設の経緯

県公共事業局は我が国無償資金協力事業による給水施設着工を待っていたが、ドマン住民から早期施設建設の陳情を何度も受け、2005年9月までに2回のデモンストレーションがあり、県公共事業局としては我が国無償資金協力事業による施設建設がいつ実現するか不明なため、住民の要求に抗し切れず、PKPSプログラム(下記の注を参照)の補助金を利用した施設建設を認めた。PKPSの補助金はドマン(上)、ドマン(下)及びその中間に点在する5村落、計7村落を一つの地域(ドマン)として適応された。

#### 注) PKPS (Program for Compensation due to decrease field Price Subsidy)

インドネシア政府が統計局の資料から未開発・貧困地域や村落を選定し、補助金(Rp 250million/村落)を拠出するプログラムで、2005年は全国で365村落を選定された。補助金の用途は給水、衛生、灌漑、漁業、ハウジング等の中から、同プログラムが別途入札で選定するローカルコンサルにより住民側へ提案される。

住民は OMS (Local Community Organization) を結成して補助金の使途の決定を行う。補助金は資材購入に当てられ、工事は住民自身 (OMS) が行う。同時に KPP (Users Maintenance Group) が結成され、施設完成後の維持管理は KPP が行う。

## B) ドマンに建設された施設

2005 年 10 月にインドネシア政府によりローカルコンサルが選定され、住民により下記施設が建設された。(工事期間は 2005 年 11 月－2006 年 2 月)

### ① PKPS プログラムの補助金で住民が建設した導水施設

- 取水堰：ドマン(上)村の水源としてプロジェクトが計画した湧水ポイント付近に建設
- 減圧槽：プロジェクトが計画していた減圧槽の建設位置付近に建設
- 導水管：取水堰からドマン(下)村まで PVC を布設 (PVC：総延長 7.85km)  
PVC の内訳は 3”=52m 2.5”=1,500m 2.0”=6,295m, 計 7,847m  
GSP 約 15m (河川横断部分)

### ② 7 村落の住民側の出費により建設された配水施設

- 給水管：上記導水管から各 7 村落への分岐管布設 (PVC：総延長 2.7km)  
ドマン(上) 6 村の分岐管布設：3/4” 及び 1/2” 計 2,400m  
ドマン(下) 村の分岐管布設：3/4” 及び 1/2” 計 300m
- 貯水槽：上記 7 村落に各 1 槽 (水栓付) が建設された (容量：約 4m<sup>3</sup>)

### ③ ドマン(下)の住民の出費によりドマン(下)村落内に建設された給水施設

- 公共水栓の設置 (7 基)
- 各戸給水栓の設置 (5 箇所)

本プロジェクトの基本設計での施設計画では、ドマン(上)は湧水を水源とし、ドマン(下)では PDAM の既存配管からの分岐を水源とする別々のシステムとして設計されていたが、上記建設済みの施設は、ドマン(上)の湧水をドマン(下)まで導水し、7 村落がこの導水管から分岐管を自助努力で建設して給水を得るものである。建設された取水堰には沈砂槽がないため、水質への苦情を漏らす住民や、施設建設に関する村落内部での情報開示が充分でない点を指摘する住民もいる。現時点 (2006 年 3 月上旬) では、ドマン(下)以外の村落では公共水栓及び各戸給水の建設に着手していない。

## C) 建設された施設の維持管理

施設完成後の維持管理は、7 村落から選出された代表者で構成される KPP (Users Maintenance Group) が行っている。現在、KPP は各戸給水栓の接続料として Rp100,000- (低所得者の場合 Rp50,000-) を徴収し、水料金については 1 栓当たり定額 Rp5,000/月と定めているが、現在水料金の値上げを検討中とのことである。

#### 4) バギクパパン

バギクパパン村既存給水施設は科表の通りである。住民は浅井戸、河川からの水を煮沸して飲用しているが、生活用水には村落内にある灌漑用水を住民のほぼ全員が使用しているとのことである。サイト現況調査時に、路傍で鍋を洗う女性に2ヵ所で遭遇した。そのうちの1人からの聞き取りでは、鍋や釜等の洗浄には自宅裏の灌漑用水路の水を使うとのことである。

表 2-25 バギクパパンの既存給水施設

水利用状況	箇所数	利用人口	対村落人口比	備考
浅井戸（釣べ式）	8	1,641	51.6 %	現在使用されていない浅井戸1ヵ所を含む
河川水（重力式ホース配管）	12	1,200	37.7 %	ビニールホースで重力式により給水
灌漑用水・その他	—	—	—	生活用水に使用されている

村内の浅井戸は NTB 州公共事業局により建設されたもので、深度は 18～25m である。雨季の水位は 15～20m で、乾期には 2～2.5m ほど水位が下がるという。また、ビニールホースを用いた重力式による河川水の引込みも村落内で見られた。

#### 5) セラパラン

セラパラン地域では、河川を水源とする灌漑用配管（2.5 ｲﾝﾁ）を住民が布設しており、飲料水や生活用水にもこの配管からの水を利用しているが、灌漑用の配管であることから十分な水量を得られない状況にある。また、レモール（Lemor）湧水を水源とする PDAM 配管も利用され、コネクション数 128 となっているが、住民からの聞き取りでは、断水が多く、夜間の水圧は低いとのことである。セラパラン地域では浅井戸はなく、水不足から洗濯や水浴等の生活用水には河川や灌漑用の水が使用されている。

表 2-26 セラパランの既存給水施設

水利用状況	箇所数	利用人口	対村落人口比	備考
河川（配管）	1	1,995	37.5 %	灌漑用配管を利用
PDAM（配管）	1	1,536	28.9 %	断水・水圧に問題がある
灌漑用水・その他	—	—	—	生活用水に使用されている

#### 6) タルス

現在、タルス村民は、浅井戸、湧水、給水車等から生活用水を得ている。タルス保健センターの調査（2005 年 12 月）によるタルス村の水利用は以下の通りである。

表 2-27 タルスの既存給水施設

水利用状況	箇所数	利用人口	対村落人口比	備考
浅井戸（電動ポンプ）	1	437	6.5 %	—
浅井戸（ハンドポンプ）	0	0	0.0 %	タルス村・周辺村落ではハンドポンプの使用例はない
浅井戸（釣べ式）	436	4,568	67.8 %	箇所数 436 は現在使用されていない浅井戸を含む
湧水（配管）	1	79	1.2 %	タルスのスプリングより配管（約 3km）
雨水タンク	0	0	0.0 %	周辺村落では使用されているがタルスにはない
河川・その他	—	?	?	—

タルス村の多くの村民は浅井戸より生活用水を得ているが、現在使用されている浅井戸は行政側から資金や技術的な支援は得ずに住民自身により建設されたものである。村内の井戸水位はタルス北部（下流域）では15～30m、南部（上流域）では6～10m程あり、乾期に水位が2～3m降下する井戸が多いとのことである。

聞き取り調査を行ったタルス中部の浅井戸のケースでは、1996年に4人の村民が中心となって井戸掘りを行い、完成に3ヶ月間を要している。建設費については井戸を所有する者がセメント28袋を購入した以外は、住民の持ち寄った資材で建設している。井戸深度は27mで雨期の水位は25m前後、乾期の水位降下は約1mである。付近14家族がこの井戸より生活用水を得ている。

タルスの既存取水場（湧水）は1988年に建設され、給水車の取水場としてクパン市内住民への給水にも使用されている。取水場を管理するPDAM職員によると、現在の湧水からの揚水量は20L/s程で、季節により湧水表面水位が10cm程度上下するものの、過去15年間に大きな変動はなく安定しているとのことである。

滅菌は現在行われておらず、PDAM側はその理由として、湧水の汚染による水因性の疾患が過去に発生していないこと、住民が薬品臭を嫌うこと等を挙げている。水質については県保健局が定期的（年2回）にバクテリアの検査を行っているとの説明であったが、確認に必要な記録が逸散し、PDAMにも保管されておらず、検査は必ずしも励行されていないのが実態である。

現在確認されている水質関連の記録データは下表の通りである。記録データの散逸には予算不足が起因しているものと判断される。なお、目視による検査では濁度の低い透明無臭の水である。湧水からの揚水量についても、水質記録と同様に検査記録が逸散している。

表 2-28 タルス湧水の水質関連データ

水質検査 実施年月	バクテリア		pH	TDS	有機物	重金属	備 考
	ECOR	CORFORM					
2002年5月	—	—	7.0	24	7.9	No	左記を含む11項目が検査されている
2004年9月	9	17	—	—	—	—	バクテリア以外の検査項目は不明
2005年7月	0	0	—	—	—	—	バクテリア以外の検査項目は不明

既存の取水場内の施設には3基のポンプが設置されている。近隣（半径約3kmの範囲）への給水用ポンプ1基、給水車への送水用ポンプが1基、スタンバイが1基で、6名のPDAM職員によりポンプの運転・維持管理が行われている。本プロジェクトでの給水計画では、タルス村への導水用ポンプを設置する予定であるが、ポンプ室内へ新たにポンプを設置することに支障はない。滅菌薬剤の注入用コンクリートボックスがポンプ室の裏手に設置されているが、現在は使用されていない。

## 7) 給水施設に対する意思

ベースライン調査によると全村の大部分の世帯が既存の給水施設に満足しておらず、衛生的な給水施設を望んでいる。また支払い意思もほとんどの世帯が（西ロンボク県で80%以上、その他が100%）あると答えている(基本設計調査)。

ベースライン調査により全村落の支払い意思額を確認したが各村落ではかなり差があり一番低いドマン（上）で1,690ルピア/月、一番高いタルスで11,225ルピア/月である。さらにドマン(上)、バギクパパン、セラパランではCVM法により給水施設の建設、維持管理について具体的な説明を行う支払い意思額調査を行った。

その結果、バギクパパンではほぼ同じ結果であったが、ドマン(上)、セラパランでそれぞれ4,023ルピア/月と13,359ルピア/月となり、ベースライン調査よりかなり高い支払い意思額を示した。これはプロジェクト成功のためには、給水施設建設前にプロジェクトの実施機関が住民に給水施設について十分な説明を行う必要性を示している。

### (3) 保健衛生状況

#### 1) クランジ

クランジ保健センターによる記録では、同地域の10集落のうちトイレを保有する世帯は87世帯で全世帯のうち12%となっており、プロジェクト対象3集落では718世帯のうち47世帯で6.5%と低い状況にあり、住民への衛生施設の必要性に関する啓発が望まれる。

表 2-29 クランジ トイレ保有世帯数

クランジ地区集落	トイレ保有数	保有率
プロジェクト対象 (3 集落)	47	(6 %)
その他 7 集落	40	(6 %)
クランジ地域合計	87	(12 %)

また、同保険センターの来院患者数と水因性疾患の患者数及び疾患の内訳は以下の通りである。2005年の来院記録では、全疾患3,700人のうち約27%の1,000人が何らかの水因性疾患と診断され、下痢、皮膚疾患、目疾患が多く発症していることが伺える。

表 2-30 クランジ 水因性疾患数の推移

年	保険センター 来院患者数 (人)	水因性疾患 の患者数 (人)		水因性疾患の内訳 (人)						
				下痢症	皮膚 疾患	眼疾患	寄生虫 疾患	マラリア	チフス	その他
2001年	1,681	680	40%	210	315	99	2	28	0	26
2002年	1,481	574	37%	123	312	66	2	46	0	25
2003年	1,344	648	48%	144	353	24	2	56	0	69
2004年	5,164	1,423	28%	455	656	234	1	77	0	0
2005年	3,773	1,022	27%	310	458	236	0	18	0	0

#### 2) バジュール

バジュール地域を管轄する保健センターの記録では、バジュール地域のトイレ保有世帯数は147世帯（村落世帯数比7%）で、非常に低い状況にあり、保健センターでは浅井戸を飲料水として利用する際に煮沸する等の衛生指導を行っている。また、同保険センターの来院患者数と水因性疾患の患者数及び疾患の内訳は以下の通りである。2005年の来院患者3,300人のうち約20%の600人

が水因性と診断されている。

表 2-31 バジュール 水因性疾患数の推移

年	保険センター 来院患者数 (人)	水因性疾患 の患者数 (人)		水因性疾患の内訳 (人)						
				下痢症	皮膚 疾患	眼疾患	寄生虫 疾患	マラリア	チフス	その他
2001年	5,211	863	17%	61	621	67	0	30	84	0
2002年	4,586	895	20%	42	722	52	0	27	52	0
2003年	3,590	701	20%	35	517	77	0	41	31	0
2004年	4,013	1,188	30%	40	1,022	41	0	15	70	0
2005年	3,358	603	20%	47	402	66		23	65	0

### 3) ドマン(上・下)

ドマン7村落を管轄する保健センターは Duman Desa 村の東部にある。現在、同センターには常勤の医師はおらず、救急士と看護師の計3名と助産婦1名によりドマン7村落、約6,000人への保健衛生サービスが行われている。

同センターの記録によると、2005年の来院記録では、保健センター来院患者数約3,970人のうち約26%の1,035人が水因性疾患と診断され、下痢や皮膚疾患の発症が多く、水因性疾患の約7割を超えている。水因性疾患の患者数は2003年(33%)及び2004年(31%)と比較して若干ずつではあるが減少して来ている。

表 2-32 ドマン地区 水因性疾患数の推移

年	保険センター 来院患者数 (人)	水因性疾患 の患者数 (人)		水因性疾患の内訳 (人)						
				下痢症	皮膚 疾患	眼疾患	寄生虫 疾患	マラリア	チフス	その他
2001年	不明	1,223	—	288	495	105	3	13	99	220
2002年	不明	1,239	—	273	578	102	2	12	116	156
2003年	2,653	885	33%	196	434	81	0	0	79	95
2004年	3,524	1,087	31%	189	546	109	6	2	87	148
2005年	3,970	1,035	26%	221	524	96	2	3	73	116

### 4) バギクパパン

バギクパパン村(3集落)のうちトイレを保有する世帯は、村長宅のみであり、ほとんどの住民は灌漑水路や人目のない畦に出て用をたすとのことである。住民への衛生施設の必要性に関する啓発が強く望まれるところである。

バギクパパンを管轄する保険センターの来院患者数と水因性疾患の患者数記録及び疾患の内訳は以下の通りである。2005年の来院記録では、953人の患者が水因性疾患と診断されており、これは同年の保健センター来院患者数1,269人の約75%であり、本プロジェクトの対象サイトの中で最も水因性疾患の割合が多い。劣悪な衛生環境がその原因であることが容易に想像される。例年、下痢が最も多発し、皮膚疾患や眼疾患がこれに次いでいる

表 2-33 バギクパパン 水因性疾患数の推移

年	保険センター 来院患者数 (人)	水因性疾患 の患者数 (人)		水因性疾患の内訳 (人)						
				下痢症	皮膚 疾患	眼疾患	寄生虫 疾患	マラリア	チフス	その他
2001年	1,257	896	71%	288	150	175	60	3	75	57
2002年	1,195	782	65%	258	207	169	25	67	41	25
2003年	1,467	1,004	68%	376	276	203	17	57	32	13
2004年	1,365	873	64%	294	174	216	48	61	37	43
2005年	1,269	954	75%	317	225	273	20	37	46	36

## 5) セラパラン

セラパラン地域を管轄する保健センターでは来院記録が整備されておらず、正確な記録の収集が困難であった。同センターの2003年の来院記録では、全疾患のうち約37%が水因性疾患と診断されている。トイレについては村長への聞き取り調査では、セラパラン地域1,729世帯のうちトイレを保有するのは447世帯(約26%)との回答を得ている。

表 2-34 セラパラン 水因性疾患数の推移

年	保険センター 来院患者数 (人)	水因性疾患 の患者数 (人)		水因性疾患の内訳 (人)						
				下痢症	皮膚 疾患	眼疾患	寄生虫 疾患	マラリア	チフス	その他
2003年	1,448	517	37%	92	177	26	13	10	0	199
2004年	2,267	不明	—	202	221	27	0	93	0	不明
2005年	不明	442	—	62	79	19	0	26	5	不明

## 6) タルス

クパン県には23箇所の保健センターがある。対象サイトであるタルス村には3名の助産婦(伝統的な産婆)が村内に在住しているが医療施設はなく、タルス保健センターが唯一の医療機関となっている。同保健センターの現在(2006年3月時点)のスタッフは、医師2名、歯科医1名、助産婦4名、看護師5名、アシスタント4名、計16名で、タルス村を含む6村落、22,000人を対象に保健衛生サービスを行っている。

また、同保健センターは、職員が年3回4ヶ月毎に村落を巡回し、保健衛生指導・調査を行っているが、2005年12月の調査によると、タルス村の1,205世帯のうちトイレある世帯数は975世帯(村落世帯数比81%)がトイレを使用しており、このうち満足な衛生状態にあるトイレを有する世帯数は580で、トイレ総数の約60%である。

保健センターでは浅井戸を飲料水として利用する際に煮沸するよう定期的に指導を行っている。同保険センターの2005年の来院記録では、保健センター来院患者数2,076人のうち約41%が水因性疾患と診断されている。タルスの保健衛生状況に関する特徴として、他の本プロジェクト対象サイトと比べてマラリアの発症が多いことがあげられる。2005年には水因性疾患のうち47%にあたる約400人の住民がマラリアに罹患している。

表 2-35 タルス 水因性疾患数の推移

年	保険センター 来院患者数 (人)	水因性疾患 の患者数 (人)		水因性疾患の内訳 (人)						
				下痢症	皮膚 疾患	眼疾患	寄生虫 疾患	マラリア	チフス	その他
2001年	6,157	2,510	41%	782	648	72	52	814	142	0
2002年	4,321	2,032	47%	602	512	46	48	720	109	5
2003年	4,127	1,585	38%	545	320	48	28	543	101	0
2004年	2,743	771	28%	204	98	42	37	303	87	0
2005年	2,076	855	41%	217	67	38	33	406	94	0

#### (4) 対象サイト別自然条件

##### 1) クランジ

クランジ村は灌漑施設が非常に発達した地域で、灌漑水路が網目状にあるため、配管布設では河川横断が多く、狭い路地にはブロック舗装など設置されており掘削後の復旧が必要になる。また、クランジ村への給水は PDAM 既存給水管 (10 インチ) から分岐で行う計画である。PDAM 給水本管より分岐する場所が、舗装幹線道路下になっており道路部の撤去復旧が必要である。

##### 2) バジュール

バジュール地域はクランジ地域より約 2km に内陸部の地区である。本プロジェクトでは、バジュールへの給水は、クランジ村同様に PDAM 既存給水管よりの分岐分水となっている。この PDAM 既存配管の水源は、マタラム市より東方 24km のコンド山 (標高 2,947m) の麓にあるスナマディ湧水で、途中地点 (マタラム市より 15km) のナルマダ貯水槽から給水されている。

バジュール村の給水配管は、狭い路地に布設する計画となっており、路地には 50cm 前後の段差や下水管の横断もあり、障害物の多い箇所である。配管布設工事の実施計画では、隣接した門扉や塀、家屋の基礎などに掘削の影響を与えぬよう充分配慮が必要である。

##### 3) ドマン(上・下)

取水堰は、ドマン地区の尾根より約 2km 渓谷部に入った森林部に位置し (標高約 340m)、露頭した花崗岩の川原に計画されている。よって、この部分に堰を設置するためには露頭花崗岩の移動や掘削が必要になるが、非常に硬質で施工が困難と思われる。さらに下流部 (貯水槽) までは山林の中に約 2 km の上下する小さな尾根越えがあり、幹線道路には所々に花崗岩塊が露頭しており、配管埋設設置のための掘削は難しい。

本プロジェクトのドマン(下) への導水は、東南約 3.5km の位置にある PDAM 配管より分岐する計画となっている。分岐地点 (Bugbug) は、マタラム市内へ給水する貯水槽 (2 基 : 400m<sup>3</sup>+500m<sup>3</sup>) があり、約 2km 離れた湧水 (Sarasta 及び Saraswara: 合計 200l/s) と 約 10km 離れた湧水 (Ranget: 280l/s) より導水されている。ドマン(下)村へ向かう導水ルート上には河川横断箇所が 3 箇所ある。ドマン(下)村では、給水管設置箇所にコンクリート舗装、アスファルト舗装及びブロック舗装など既に施されているため設置後復旧が必要になる。

#### 4) バギクパパン

バギクパパンへの給水施設計画における取水堰は、貯水槽より溪谷を150m程降りた谷底にあり、基本設計の図面類から計画場所の特定が困難であった。現地確認調査に同行したPDAM職員の説明によると、溪谷部の湧水地点にコンクリートによって堰を設置して、これを水源として標高約240mの高台に建設される貯水槽へはポンプで汲み上げるという。

取水堰の計画地は、露頭している硬質の花崗岩に囲まれており、堰を設置するにはこれらの岩塊の調整、岩掘削など困難な作業であり資材や建材の運搬も容易ではないと考えられる。また、貯水槽建設予定地への導水管ルートは、谷の中腹にある灌漑用水路に沿って計画されており、この灌漑用水路の両側は私有地で、山側は花崗岩が所々露出した斜面になっており、谷川は水田が段状に谷下まで続く傾斜地である。導水管は1.43km露出配管で計画されているが、詳細な布設方法については実施段階で検討が必要である。

貯水槽からバギクパパン村への給水は自然流下で行う計画である。しかし、村落内の路地・区画等の現状と基本設計時の給水管配管図の間に差異が認められる箇所もある。さらに、村内の狭い路地ではコンクリート等によって舗装されている箇所や、下水管が路地を横断している箇所も各所にみられることから、実施段階において配管布設位置の詳細な検討、道路の復旧工等の検討が望まれる。

なお、村長によると、バギクパパン地域はドマンと同様にPKPSの補助金を利用した給水施設建設が可能な状況であったが、住民は我が国無償資金協力事業による施設建設を最良と判断して、施設建設は見合わせたとのことである。

#### 5) セラパラン

セラパランへの施設計画は、水量の豊富なレモール湧水を利用したPDAM既存配管より分岐配管を設置し導水するものである。本湧水は主に灌漑事業用水路の水源として利用されているものである。セラパラン地区の給水管配管は水田地区からの分岐となり畦道に並行して幹線道路まで送水する。よって、所々に灌漑用の水路を横断しなければならない。この地域でも花崗岩が露頭しているので配水管は地上を横断するようになる。計画では配管が幹線道路に並行に布設される計画となっているが、アスファルト舗装のところも多く、敷設後の舗装復旧も適切に見込む必要がある。

#### 6) タルス

タルス村はクパン市より北東部に位置し、海岸隆起による石灰岩の丘陵地である。ほとんどの地表部は珊瑚質石灰岩で比較的な軟岩である。このような部分を人力掘削する場合、施工速度が遅く通常の掘削に対して作業歩掛を小さくする事が考えられるので掛かる作業員を増加しなければならない。現地の墓堀からのヒアリングで2.0m<sup>3</sup>の掘削に2名の作業員が3日かかっているとのである。一方、タルス村北部では花崗岩を含む玉石などが堆積していることから、タルス村中央を貫流するマニキ Maniekin 川が扇状地を形成していたことが伺える。給水ルートはほとんどが石灰岩の道路に並行しているものの、タルス村南部ほど石灰岩は硬くなく、所々扇状地のように一般土が堆積している。軟岩の場合は、ブレイカーを使用することで人力掘削

は可能と思われる。

導水管及び給水管の布設予定ルート幅員は4～5mで、一部には3m程度の狭い箇所も見られる。路肩への配管布設が困難な箇所については、賠償等で道路沿いの私有地に布設することを県公共事業局が確約している。貯水槽建設予定地には民家があり、住居として使用されているが、建設が始まれば住人は立ち退き、民家は撤去されるとのことである。また、所々にアスファルト舗装があり掘削後復旧を必要とされる部分がある。

また、タルス地区中央部にマニキ川の河川横断箇所（河川幅は約50m）があり伏越配管にて横断を計画しているが、2003年12月の洪水時に河床より1.8m程水位が上昇した事であるので、兩岸の集水柵の設置レベルについて検討する必要がある。また、伏越管埋設における河床は石灰岩の軟岩掘削で洗掘を考慮して埋め戻しの方法を検討する必要がある。

\* \* \* \* \*