

インドネシア国
ジョグジャカルタ特別州広域水道整備計画
事前調査報告書

平成 18 年 8 月
(2006 年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

環境
JR
06-101

インドネシア国
ジョグジャカルタ特別州広域水道整備計画
事前調査報告書

平成 18 年 8 月
(2006 年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

序 文

日本国政府は、インドネシア国政府の要請に基づき、ジョグジャカルタ特別州広域水道整備計画調査を実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施することといたしました。

当機構は本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成18年6月28日から同年7月17日までの20日間にわたり国際協力研修所の大村良樹 国際協力専門員を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともに、インドネシア国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するS/Wに署名しました。

本報告書は、今回の調査を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

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8月

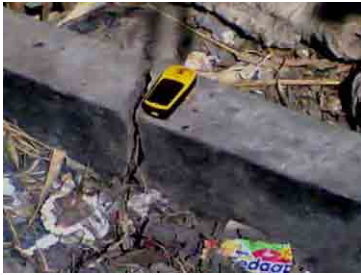
独立行政法人国際協力機構
地球環境部長 伊藤 隆文

写 真 集



プランバナンの遺跡の修復現場。前列の飾り石塔の数個が南北方向に倒れている（赤マークポイント）。

全ての石塔が転倒したわけではない。当地の震度階が6弱程度であったと示唆される。なお、地震後は立ち入り禁止区域で、地震被害をそのまま保持している。



建造物の開口クラックの分布方向は、クラテン県の GantiBarno 村落では東西方向に顕著であり（左の写真）、プランバナンの街では南北方向が卓越している（上の写真及び右写真）。



左：プランバナンの市街地の民家にある地震で埋まった浅井戸。地表から破片も落下しているが、住民は井戸底から砂が吹き上がり埋没したと言っている。

右：バンツール県 PDAM に集合した、全国から集められてきた給水車。



左：バンツール県 PDAM の施設。

2本の深井戸を利用 125m 深度
10L/秒/井戸で 1950 戸に配水
貯水タンク：4000m³

右：同施設の脇にある全壊家屋（所有者はこの土地を 150MRp で売却したという）。





左：プロゴ川の KarangTalun 取水地点
(赤マーク箇所)

右：KarangTalun 取水堰から導流施設を
見下ろす（青マークに湧き水群がある）。



左：青マークの取水堰左岸切り取り斜面
の湧水の様子。

右：スレーマン県 PDAM の Mino artani
水道施設（2 深井戸と 1 浅井戸を利用）。



左：浅井戸は民地を借り建設されていた。
近くに河川があり、深度 10m 弱、15L/
秒（右写真は貯水タンクに注がれる
浅井戸の水）。深井戸の水は鉄分濃
度が 4.5mg/L と高く処理が必要である。



左：鉄分濃度が高い深井戸水の処理施設
(10L/秒の井戸能力に対し能力不足)

右：メラピ山麓（標高 600m）で湧水を利用した SIPAS がある集落。



左：上記地点の湧き水集水施設（3L/秒：
密閉され衛生的）。

右：SIPAS や PDAM のサービス地域外
のスレーマン県の住民は各家に浅井
戸をもっている。





左：マゲラン県ボロブドゥール付近の民芸品製作店は浅井戸を利用している。
右：スレーマン県南西部山地1万人に低平地の井戸からブースターポンプで揚水する中継施設（SIPAS）。



左：ジョグジャ市 PDAM の KR Gayam 施設（沈殿地）。5 深井戸、1 浅井戸と湧水で 150 L/秒の能力。東部に給水する。
右：ジョグジャ市近郊の耕田請負人による農作業。



左：ジョグジャ市内の Alumni (SIPAS) で使われている湧水。
右：Alumni Area は SIPAS と PDAM の両メータをもつことが多く、加え浅井戸をもつ家がある。



左：ジョグジャ市内の SIPAS の跡。被災テント暮らし。1 浅井戸で 10 軒に供給していた。
右：バンツール県 Dlingo の PDAM サービス Area の住民。断水し天水を待っている。



左：Dlingo の PDAM 水源は谷底の湧き水。故障したポンプ場への道は壊れ、導水管に漏水痕跡がある。
右：バンツール県 PDAM の Trimulyo 事務所などでは UNICEF テントが準備されていたが、3 ポンプの修理はまだ開始されていない。



目 次

序 文

現場写真

目 次

略語表

第1章 事前調査の概要

1-1	要請の背景	1-1
1-2	事前調査の目的	1-1
1-3	調査団の構成	1-2
1-4	調査日程	1-2
1-5	相手国受入機関	1-3
1-6	協議概要	1-3

第2章 調査対象地域の概要

2-1	自然・社会条件	2-1
2-2	社会経済状況と将来の開発計画	2-8
2-3	土地利用状況	2-9
2-4	5月27日ジャワ中部地震による社会経済被害について	2-9
2-5	現在の水疾病発生率に対する予備的考察及び貧困層の比率	2-10
2-6	水資源管理上の問題点	2-11

第3章 上水道セクターの概要

3-1	組織・法制度(地方行政、PPP)	3-1
3-2	上位計画と関連計画	3-6
3-3	上水道セクターの開発政策と課題	3-11

第4章 ジョグジャカルタ特別州の上水道の現状と課題

4-1	上水道事業の現状	4-1
4-2	PDAM 水道施設と SIPAS の運転維持管理の現状	4-5
4-3	PDAM の財務状況	4-7
4-4	水道料金体系	4-9
4-5	上水道セクターにおける他ドナーの動向	4-12
4-6	水需要予測と上水道拡張整備計画	4-13
4-7	調査対象地域の上水道事業の問題点、課題	4-17

第5章 環境予備調査

5-1	環境関連の法律・制度	5-1
-----	------------	-----

5-2	プロジェクト概要及びプロジェクト立地環境	5-2
5-3	予備社会調査の結果	5-2
5-4	スクリーニング・スコーピング結果	5-4

第6章 本格調査への提言

6-1	調査項目とその内容・範囲	6-1
6-2	調査工程及び要員構成	6-3
6-3	相手国便宜供与	6-4
6-4	調査資機材	6-4
6-5	調査実施上の留意点	6-4

添付資料

- 資料1. 要請書
- 資料2. S/W 及び M/M

略 語 説 明

Abbreviation	Indonesian	English	Japanese
AIT	Asian Institute of Technology	Asian Institute of Technology	バンコクにあるアジア 工科大学
Almuni	Water supply Management in a small community of Yogyakarta	Water supply Management in a small community of Yogyakarta	ジョグジャヤ市内にある コミュニティ水道システム
ATP	Ability To Pay	Ability To Pay	支払い可能額
AMDAL	Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
ANDAL	Analisis Dampak Lingkungan Hidup	Prediction of Environmental Impact	環境影響予測
APBD-KAB (or APBD II)	Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah Kabupaten	Regency Revenue and Expenditure Budget (District budget)	県・予算
APBN	Anggaran Pendapatan dan Belanja Nasional	National Revenue and Expenditure Budget (National budget)	国家・予算
APY	Aglomerasi Perkotaan Yogyakarta	Yogyakarta Agglomeration Area	ジョグジャカルタ連坦 都市地域
B/C	Ratio Biaya Keuntungan	Benefit Cost Ratio	便益/費用比率
Balai PSDA	Balai Pengelolaan Sumber Daya Air	Water Resources Management Unit	水資源管理ユニット
BANJAR	Unit Administrasi di bawah Desa	Administrative Unit under Desa	村の下の共同体
BAPEDALDA	Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Daerah	Regional Environmental Control Agency	地域環境管理局
BAPPEDA	Badan Perencanaan Pembangunan Daerah	Regional Development Planning Agency	地域開発計画局
BAPPENAS	Badan Perencanaan Pembangunan Nasional	National Development Planning Agency	国家開発計画庁
BKPMMD-PROP	Badan Koordinasi Penanaman Modal Daerah Propinsi	Provincial Regional Investment Coordination Agency	州・地域投資調整局
BMG	Badan Meteorologi dan Geofisika	Meteorological and Geophysical Agency	気象・地球物理局
BOKOSURTAN AL	Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional	National Coordination Agency for Surveys and Mapping	国家測地調整局
BOT	Built, Operation and Transfer	Built, Operation and Transfer	BOT
BPAM	Badan Pengelola Air Minum	Drinking water board management	水道経営組織 (PDAM)
BPDAS	Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai	River Basin Management Agency	流域管理局
BPS	Badan Pusat Statistik	Central Bureau of Statistics	統計局
BUPATI	Kepala Kabupaten	Head of regency	県知事
CAMAT	Kepala Kecamatan	Head of District	郡長
CDM	Mekanisme Pengembangan Kebersihan	Clean Development Mechanism	京都議定書制定
CIDA	Badan Pengembang Internasional	Canadian International Cooperation	カナダ国際開発機構
Cipta Karya			人間移住総局
DAK	Dana Alokasi Khusus	Special Allocation Fund	特別割当金
DAU	Dana Alokasi Umum	General Allocation Fund	一般割当金
DBH	Dana Bagi Hasil	Revenue Sharing Fund	歳入配分金
DBOT	Design, Build, Operation and transfer	Design, Build, Operation and transfer	DBOT
DEP. PE	Departemen Pertambangan dan Energi	Ministry of Mining and energy	鉱山エネルギー省
DEPDAGRI	Departemen Dalam Negeri	Ministry of Home Affairs	内務省
DEPERINDAG	Departemen Perindustrian dan Perdagangan	Ministry of Industry and Trade	産業通産省
DEPHUT	Departemen Kehutanan	Ministry of Forestry	森林省
DEPKEU	Departemen Keuangan	Ministry of Finance	財務省
DEPPU	Departemen Pekerjaan Umum	Ministry of Public Work	公共事業省
DEPTAN	Departemen Pertanian	Ministry of Agriculture	農業省

Abbreviation	Indonesian	English	Japanese
DESA	Unit Administrasi di bawah	Village	村、行政村 (「農村地域」にある 郡の下位行政区)
DESA ADAT	Desa tradisional yang terdiri 2-3 Banjar	Traditional village with 2-3 Banjars	伝統的村落
Dinas PSDA	Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air	Water Resources Management Service Office	水資源管理局
Dinas PU-PROP	Dinas Pekerjaan Umu Propinsi	Provincial Public Works	州・公共事業局
DIPERTA-PROP	Dinas Pertanian Tanaman Pangan	Provincial Food Crops Agriculture Service Office	州・農業局
DISPENDA	Dinas Pendapatan Daerah	Provincial Revenue Service Office	州・歳入局
Dit. PSDA	Direktorat Pendayagunaan Sumber Daya Air	Director of Water Resources Utilization	水資源利用局
DIY	Daerah Istimewa Yogyakarta	Special Province of Yogyakarta	ジョグジャ特別州
DJSDA	Direktorat Jnderal Sumber Daya Air	Director general of Water Resources	水資源総局
DPR	Dewan Perwakilan Rakyat	House of Representative	議会
DPRD-KAB	Dewan Perwakilan Rakyat Daerah Kabupaten	Regency Parliament	県議会
DPRD-PROP	Dewan Perwakilan Rakyat Daerah Propinsi	Regency Parliament	県議会
DSDAN	Dewan Sur Daya Air Nasional	National Water Quality Standards	国家水質基準
EIA	Pilaian Mengenai Dampak Lingkungan	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EIRR	Pengembalian Inggkat Internal	Economic Internal Rate	経済内部収益率
FIRR	Financial Internal Rates of return	Financial Internal Rates of return	財政内部収益
FY	Fiscal Year	Fiscal Year	会計年度
G0J	Pemerintah Jepang	Government of Japan	日本国
GBHN	Garis-Garis Besar Haluan Negara	National Policy Guidelines	国家政策指針
GIS	Sistem Informasi Geografi	Geographic Information System	地理情報システム
GOI	Perimerintah Indonesia	Government of Indonesia	インドネシア国
GtongYorong	Gotongyorong	Self support system in Java society	ゴトヨロンという ジャワの相互扶助組織
GTZ		German Technical Cooperation	ドイツ技術協力 (機関)
GUBERNUR	Kepala Daerah Propinsi	Governor (Head of Province)	州知事
HAS	Hutan Suaka Alam dan Hutan Wisata	National Forest Reserve and Recreation Forest	国家森林保護
HKTI	Hhnpunan Kerukunan Tani Indonesia	Farmers Association	農業組合
IEE	Pemeriksaan Lingkungan Awal	Initial Environmental Examination	初期環境評価
IKK	Ibu Kota Kecamatan		郡中心町(郡庁所在町)
IKK			PDAMやSPASの前身の 水道事業の名称
INPRES	Instruksi Presiden	Presidential Instruction	大統領指令
IPAIR	Luran Pelayanan Irrigasi	Irrigation Service Fee	灌漑料金
IPEDA	Luran Pembangunan Daerah	Regional Development Fee	地域開発料金
JBIC	Japan Bank untuk Kerjasama Internasional	Japan Bank for International Cooperation	国際協力銀行
JICA	Badan Kerjasama Internasional Jepang	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
KADES/LURAH	Kepala Desa / Kelurahan	Head of Desa / Sub-district	村長 / 区長

Abbreviation	Indonesian	English	Japanese
Kartamantul	Yogyakarta, Sleman dan Bantul	Yogyakarta, Sleman and Bantul	ジョグジャカルタ市・スレイマン県・バンツール県の連携名称
KELIANDINAS	Kepala Banjar	Head of Banjar	バンジャールの長
KELIANSUBA	Kepala Subak	Head of Subak	スバツクの長
Kelurahan		Sub-district administered by the Lurah	行政区(「都市地域」にある郡の下位行政区)
KEPMEN	Keputusan Menteri	Ministerial Decree	大臣令
KEPPRES	Keputusan Presiden	Presidential Decree	大統領令
KIMPRASWIL	Pemukima dan Prasarana Wilayah	Settlement and Regional Infrastructure	居住および地域インフラストラクチャ
KUD	Koperasi Unit Desa	Village Cooperative Unit Village Welfare	デサ共同体
LSM	Lembaga Swadaya Masyarakat	Non Governmental Organization (NGO)	非政府組織
MDG	Millenium Development Goals	Millenium Development Goals	21世紀発展達成目標
MOH	Ministry of Health	Ministry of Health	保健省
MOU	Memorandums of Understanding	Memorandums of Understanding	確認議事録
Meneg. LH	Kementerian Negara Lingkungan Hidup	State Ministry of Environment	国務環境省
MPR	Majelis Permusyawaratan Rakyat	People Consultative Assembly	人民諮問機関
NGO	Non Governmental Organizations	Non Governmental Organizations	非政府組織支援団体
NPV	Nilai Bersih yang Ditampilkan	Net Present Value	純経済価値
NWRC		National Water Resources Council	国家水資源評議会
P.T	Perseroan Terbatas	Limited Company	有限会社
P2AT	Proyek Pengembangam Air Tanah	Ground water Development	地下水開発事業
P3KT	Program Pembangan Prasarana Kota Terpadu	Integrated Urban Infrastructure Development Program (IUIDP)	総合都市基盤整備計画
P3A, HIPPA	Asosiasi Petani Pemakai Air, Himpunam Petani Pemakai Air	Water User's Association (WUA)	水利用者協会
PDAM	Perusahaan Daerah Air Minum	Local Water Supply Enterprise	水道公社
Pemda	Pemerintah Daerah	Local Government	地方政府
PERPAMSI	Persatuan Perusahaan Air Minum di Seluruh Indonesia	Indonesian Water Dsitributors Association	インドネシア水道協会
PLN	Persahahan Listrik Negara	State Electric Enterprise	国営電力公社
Puskesmas		Public Health Center	公共診療所
PPMU	Provincial Project Managing Unit	Provincial Project Managing Unit	州プロジェクト経営ユニット
PPP		Public Private Partnership	パブリックプライベートパートナーシップ(官民協力事業)
PROPENAS	Program Pembagunan Nasional	National Develoment Program	国家開発計画
PVC	Poly polyvinyl chloride	Poly polyvinyl chloride	PVCパイプ
RKL	Dokumen Rencana Pengeloan Lingkungan	Environment Management Plan	環境管理計画
RKAKL	Rencana Kerja Anggaran Kementerian dan Lembaga	Work Plan budget of Ministry and Institution	省の開発計画予算
RTRW	Rencana Tata Ruang dan Wilayah	Regional Spatial Plan	州・空間(管理)計画
RTR	Rencana Tata Ruang	Spatial Management Plan	空間(管理)計画
SDC	Swiss Development Cooperation Agency	Swiss Development Cooperation Agency	スイス開発援助機構
RPL	Dokumen Rencana Pemantauan Lingkungan	Environmental Monitoring Plan	環境モニタリング計画

Abbreviation	Indonesian	English	Japanese
SEDAHAN AGUNG	Dulu, Sedahan Agung sebagai Perantara antara rajan dan petani, ...	In old times, Sedahan Agung was an intermediary between king and peoples, ...	スダハンアグン:王国時代に統治者とスバツクを仲介し人民から徴税したシステム
SekBer	Sekretariat Bersama	Joint Secretariat	共同事務局
SIPAS		Simple Clean Water Supply System	コミュニティ給水システム
SKB	Surat Keputusan Bersama	Joint Decree	共同令
SK-Bupati	Surat Keputusan-Bupati	Regency Head Decision	県知事命令
SK-Gub.	Surat Keputusan-Gubernur	Governor Decision	州知事命令
SNVT	Satuan Kerja Non Vertical tertentu	Certain non-vertically working unit	縦割り行政ではない水行政
SOS	Stasiun Pengamat Arus Air	Stream Gauging Station	河川水位測候所
SPAM	Sistem Penyediaan Air Minum	Drinking Water Supply System	上水供給システム
TIRTA MARTA			ジョグジャ市の別称
TOR	Term of Referrences	Term of Referrences	業務同意書
Triple-A	Atlas, devet Agenda & Aturan Main	Atlas, Agenda & Rules for Development	統計資料、議事録・規則
UGM	University of Gajah Madah	University of Gadj Madah	ガンジャマダ大学
UNICEF	United Nations Children Education Fund	United Nations Children Education Fund	ユニセフ基金
UNOSAT	United Nations Satelite Imaging	United Nations Satelite Imaging	国連機関の衛星写真
USAID	United States Agency	US Agency for International Development	US援助機関
WALIKOTA	Wali Kota	Mayor	市長
WATSAL	Pinjaman Penyesuaian Sektor Air	Water Sector Adjustment Loan	水セクター調整ローン
WISM	Pengelolaan Sektor Irigasidan Sumber Daya Air	Water Resources and Irrigation Sector Management	水資源・灌漑管理
WLGS	Stasiun Pengamat Muka Air	Water Level Gauging Station	水位観測所
WTP	Willingness To Pay	Willingness To Pay	支払い意思額
WR	Sumber Daya Air	Water Resources	水資源
YUDP		Yogyakarta Urban Development Project	ジョグジャカルタ都市圏開発プロジェクト
YW SSP	Yogyakarta Water Supply Sector Project	Yogyakarta Water Supply Sector Project	ジョグジャカルタ水供給セクタープロジェクト

第 1 章 事前調査の概要

1-1 要請の背景

ジョグジャカルタ市はジャワ島の中南部における政治・経済・文化の中心的役割を果たしている。また、周囲には世界遺産に登録されているボロブドゥール遺跡等があり、ジャワ島中部における観光の拠点となっている。

ジョグジャカルタ市とその周辺地域は人口が急増しており、同市の人口は現在約 50 万人で人口密度は約 16,000 人/km² とほぼ飽和状態に達し、都市人口は同市の南北に隣接するスレイマン県とバンツール県に広がってきている。

各市、県ではそれぞれの地方自治体の監督の下で水道公社が給水事業を実施している。上水道施設の拡張や整備は主に中央政府を通じた資金調達により進められてきたが、急速な需要の増加に対応しきれず、また、既存施設は老朽化しつつあり、給水サービスが悪化している。2000 年の給水普及率は、ジョグジャカルタ市で 48.5%、スレイマン県、バンツール県では 10%程度に過ぎず、給水されていない家庭では個人所有の浅井戸に頼っている。

本件開発調査の対象地域はメラピ山(標高 2900m)の麓に位置し、プロゴ川、オパク川の間広がっていることから地下水が豊富であり、水道水源のほとんどを地下水に依存している。しかしながら、近年は鉄/マンガンの濃度の上昇等の水質の悪化が報告されており、人体への影響や地下水の過剰な利用による地下水位の低下が懸念されている。

ジョグジャカルタ特別州は、ジョグジャカルタ市とバンツール県、スレイマン県に広がる周辺域の都市圏を「拡大ジョグジャカルタ」(The Greater Yogyakarta)と位置付け、上下水道や廃棄物処理等の都市問題の解決のために 1 市、2 県の公共サービスの改善のための調整を行っている。特別州では、水道水源については州内で十分な水量を確保できないと判断し、州北部に接するマゲラン県から用水 2000ℓ/秒を得ることを計画し、民間資本の参加を得て BOT(Build Operation Transfer)によって事業を実施する準備を進めている。

公共事業省とジョグジャカルタ特別州は、現在 1 市 2 県でそれぞれ運営されている上水道サービスを効率化、経営強化しつつ、住民へのサービスを向上させるために広域水道整備計画の策定が必要と考え、そのための調査について我が国に技術協力を要請した。

また、2006 年 5 月に発生した M6.3 の地震によりジョグジャカルタ特別州では約 14 万戸の家屋が崩壊、水道施設も被災したため、本件開発調査ではジャワ島中部地震災害復興の一環として緊急的復興への支援についても先方政府の期待が高い。

1-2 事前調査の目的

本件調査は、インドネシア政府の要請に基づき派遣されるもので、先方の要請を確認し本格調査の内容を検討するために下記を目的として派遣された。

- 1) 関係機関からのヒアリング、現地踏査によりプロジェクトに関わる基本情報を収集し、調査事項、及び、調査実施上の留意点を整理する。
- 2) インドネシア政府関係者との協議により先方実施体制、調査スコープ、スケジュール、先方負担事項、JICA 側負担事項について、S/W、M/M 署名をもって合意する。

3) ジョグジャカルタで活動する関係ドナーとの重複の有無を確認し、また、連携の可能性を検討する。

1-3 調査団の構成

No.	団員氏名	担当業務	所属
1	大村 良樹	総括	JICA 国際総合研修所国際協力専門員
2	益田 信一	調査企画	JICA 地球環境部第三グループ水資源第一チーム
3	角田 隆司	公共政策/組織体制	(株)エー・エス・エンジニアリング
4	野澤 逸男	上水道施設	OYO インターナショナル株式会社
5	鈴木 忠男	水理地質/ 社会環境配慮	日本テクノ株式会社

1-4 調査日程

月日	官団員	役務提供団員
6/28	水	日本発→ジャカルタ着
6/29	木	インドネシア水道協会打合せ 公共事業省、BAPPENAS 打合せ JBIC 打合せ、JICA 事務所打合せ
6/30	金	公共事業省打合せ 在インドネシア日本大使館表敬 ADB 打合せ
7/1	土	ジャカルタ発→ジョグジャカルタ着 ジョグジャカルタ水道公社打合せ
7/2	日	団内打合せ
7/3	月	ジョグジャカルタ特別州表敬 ジョグジャカルタ特別州、ジョグジャカルタ市、スレイマン県、バンツール県の 関係機関合同会議
7/4	火	ジョグジャカルタ市、スレイマン県、バンツール県の水道公社との合同会議サイト 視察
7/5	水	スレイマン県、水道公社との打合せ サイト視察
7/6	木	ジョグジャカルタ特別州、ジョグジャカルタ市、スレイマン県、バンツール県の 関係機関打合せ バンツール県水道局打合せ、サイト視察
7/7	金	ジョグジャカルタ特別州打合せ S/W、M/M 協議
7/8	土	S/W、M/M 協議
7/9	日	団内打合せ

7/10	月	ジョグジャカルタ特別州との S/W、M/M 署名	
		ジョグジャカルタ発→ジャカルタ着	現地調査
7/11	火	公共事業省との S/W、M/M 署名	現地調査
		JICA 事務所報告、世銀打合せ ジャカルタ発	
7/12	水	成田着	
7月13日～7月16日			現地調査
7/17	月		成田着

1-5 相手国受入機関

- 1) 公共事業省居住総局飲料水開発局
- 2) ジョグジャカルタ特別州、ジョグジャカルタ市、スレイマン県、バンツール県の水道事業担当部局
- 3) ジョグジャカルタ市、スレイマン県、バンツール県の各水道公社

上記関係機関の意見調整のために調査実施期間にわたり公共事業省居住総局が議長を任ずるステアリングコミッティと技術委員会が組織される。

1-6 協議概要

調査団は、6月28日～7月11日に在インドネシア日本大使館、公共事業省、ジョグジャカルタ特別州、ジョグジャカルタ市、バンツール県、スレイマン県、インドネシア上水道協会、関連ドナー等と協議、情報収集した。7月10日にジョグジャカルタ特別州、7月11日に公共事業省と S/W、M/M を署名し本格調査の内容について合意した。

1-6-1 先方実施体制

本件はジョグジャカルタ市とその周辺地域(バンツール県、スレイマン県)に広がる都市圏の上水道整備計画とバンツール県、スレイマン県の地方部の給水計画を検討する。

調査は上記1市2県にまたがるものでありジョグジャカルタ特別州が実質的な責任機関となる。

水道事業は各市県がその実施の責任を追っており、さらに各市県に設立されている水道公社(PDAM)が市県の監督の下で水道供給のサービスを提供している。従って、各市、県においては公共事業局とPDAMをC/Pとして現地調査を行うことになる。

各市県の調査結果をもとに特別州としての計画にまとめていくために、本件実施のためのステアリングコミッティとテクニカルコミッティを設立することとした。

ステアリングコミッティは、中央政府、州政府、市/県で意思決定に関わる事項を整理し、テクニカルコミッティは担当機関で調査実施上の調整を行うことになる。

テクニカルコミッティについては、先方案に従い公共事業省居住インフラ総局、市県計画局(BAPPEDA)と居住インフラ局、PDAMが考えられている。

なお、これまで対象地域の市/県が給水事業に関し積極的に連携を行ってきたわけではない。下記に述べるように特別州が対象地域の上水道の水源開発を主導して進めてきた経緯から給水事業につ

いても、1市2県で一体的に検討する必要が高くなっており、州知事の強いイニシアティブのもとで本件開発調査が要請された模様である。実務的にはS/Wに署名した Bambang 氏(州官房長、Regional Secretariat、副知事に次ぐポスト)が州内で最終的な判断を行うキーパーソンと考えられる。

1-6-2 ジョグジャカルタを取り巻く水道セクターの動向

(1) 将来計画等

1) 中央政府

インドネシア政府はMDGs達成のために現在全国41%の給水普及率を2015年までに都市で80%(100ℓ/日人)、村落で60%(60ℓ/日人)まで高める目標を立てている。自治体に対してはそれぞれの能力に応じて右目標を念頭に入れた都市計画、水資源開発計画、水道施設整備計画を策定することを求めている¹。

2) ジョグジャカルタ特別州

特別州の分析によれば、1市2県のPDAM給水対象域の水需要は、2007年については2004年に比較して937ℓ/sの増加が発生している。

一方で水源の開発は進んでおらず、メラピ山の噴火によってジョグジャカルタ市の水源にもなっているスレイマン県の湧水の一部が使用できなくなっている。同湧水は市PDAMの水源の約30%を占めているが、噴火のため立ち入り禁止となっており、今後の使用について心配されている。

特別州では2020年までに1市2県の水道水源として2000ℓ/sが新たに必要であると考えており、その全量を特別州に隣接するマゲラン県からの湧水の買い入れにより確保する計画を持っていたが、水利権や社会環境配慮上の問題から具体化は進んでいない。現在、プロゴ川からの取水を含めて検討しているところである。

一方で州が開発する水源をジョグジャカルタ都市圏(1市2県)に供給するための施設計画や費用負担のあり方等については、州側にはポンチ絵的な構想はあるものの各市県を交えて議論されたものではない。特別州では現実性を持ったマスタープランの策定についてJICA開発調査に期待している。

(2) 水道水源の確保における民間資本参加

特別州では2020年までに必要とされる2000ℓ/sの水源を確保するため、マゲラン県の湧水を買入れる計画を持っており、2004年以来DBOT(Design Build Operation Transfer)による事業化が進められている。

州知事と民間資本(シンガポール)の間で2004年6月に合意した文書によれば、民間資本は定められた水量、水質の飲料水を各市県の貯水池に送水し、貯水池以降は各PDAMが給水を行う。民間資本は施設の設計、建設、運転の責務を負い、20年後に施設を特別州に引き渡すことになる。

¹ 中央政府では水道法(PP16/2005)に基づき今年中に水道整備に係る国家政策と戦略(2005-2009年)を政令として定める予定であり、既に草稿は出来上がっており調査団にも提供される予定。水道法では、各自治体は同政令に沿って水道施設整備方針と計画を策定することを求めている。

民間資本はこれまで EIA 等の調査を行った。今年 8 月には詳細設計が開始される予定で 2008 年には供用開始とされてあるものの、特別州では最近の具体的な進捗は把握できておらず今後の見通しは立っていない。

調査の過程で、当初予定されていたマゲラン県の湧水開発が困難となり、代替にプロゴ川を取水し浄水処理することになった結果、開発資金及び運転資金が増大し、特別州への買水価格が Rp1,150/m³から Rp1,600/m³に高騰することが民間資本側から明らかにされている。Bambang 氏によれば、民間会社は震災の影響もあり投資資金の回収可能性について懸念を持っているようである。なお、マゲラン県の湧水開発が先送りされた背景については、政治的な機微に触れるようであり、特別州側からは明確な回答は得られなかった。

中央政府においても 2005 年 5 月に同水源の BOT による開発について海外の資本に参加を求めているところ、現行の DBOT が実現に至らなかった場合も当面は民間資本による開発が模索されるものと予想される。

特別州は BOT 事業の規制機関である BPAM の設立を規定する文書(知事令と思われる)の起草を終えており、知事の承認待ちとなっている。

財務省令(2006 年 38 号)によりリスク管理実施ガイドラインが策定され、PPP の実施においては KKPPPI(インフラ委員会)を経て財務省リスク管理ユニットの承認を必要としている。公共事業省(居住インフラ総局長)は同財務省令に則って、特別州の DBOT 事業が進められるべきと考えているが、特別州においては同法令以前から準備が進められてきた経緯もあり問題と考えていないようである。JICA は特別州の方針に沿って調査を進める事、法令上の問題についてはインドネシア側で調整を行うべき課題として考える事を公共事業省側に伝えた。DOBT 事業は特別州と民間資本との契約によって成り立っているものであり、JICA 開発調査が関与すべきでないという点は、当事前調査団及び特別州で一致した考えを持っている。

(3) 都市圏の連携

ジョグジャカルタ市を中心とした都市域の拡大により 1 市 2 県でジョグジャカルタ都市圏における行政サービスの連携を図るために、2003 年～2005 年にかけて GTZ により Urban Quality(UQ)プログラムが実施された。

UQ では Kartamantul² Joint Secretariat を設立し、首長レベル、行政官レベルでの調整を進め、上下水道、廃棄物処理について定期的な協議を行い連携における枠組み形成が進められた。

Bambang 氏によれば、引き続き Joint Secretariat を活性化させたいとしており、開発調査の進捗、成果のフィードバックについてはこの枠組みも活用しようと思われる。

(4) 資金調達

特別州は、民間資本に対して Bulk Water の計画買取量を担保するためにも、受け皿となる都市圏の給水システムの整備、拡張に早期に着手したいと考えている。Bambang 氏はジョグジャカルタ震災対策事業として中央政府から十分な資金を確保できるとの見通しを立てている。

² Yogyakarta、Sleman、Bantul の略。

公共事業省居住インフラ総局長との協議では、開発調査の成果の事業化について日本政府による無償資金協力を期待しており、円借款あるいは自国予算による事業化は全く想定していないことが判明した。

BAPPENAS 担当者は、一般論として大都市の上水道整備事業については無償ではなく借款による資金調達が想定されるとしつつも、政府の負債(ODA、民間含む)を2009年までにGDPの32%まで縮減する計画にあり、本件が借款を用いて事業化される見通しについては留保し、開発調査の成果次第であると回答している。

一方、水道セクターについては、財務省においてPDAMの累積債務を中央と地方で分担し整理した上で、財務省が地方自治体に資金を貸与、同自治体がPDAMに転貸するスキーム(以下、転貸スキーム)を構築する調整が進んでいる。JBICインドネシア事務所では、同スキームが完成すれば地方自治体を通じたPDAMへの貸付を進めることができると考えている。地方自治体としてジョグジャカルタ特別州は当国内で相対的に力を有しており、同州に対する転貸スキームが実施できないようであれば他州では実現できないと考えており、本件開発調査との連携によるジョグジャカルタの水道分野への事業展開を前向きに検討している。JBICは水道セクターへの貸付可能性を検討するための調査を実施予定であり、10月にジョグジャカルタを対象とした調査を行う予定の由。

ADB、世銀の水セクター担当者との面談では水道セクターへの借款については当面実施は難しいと見ている。

ADBは2002年に”Water Supply & Sanitation Project”と称するT/Aを実施し、ジョグジャカルタ市を含めた都市水道施設整備のための案件形成を進めたが、インドネシア政府の判断により実施は見送られた。以来、水セクターへの支援については手がかりが得られないというのがADB担当者の所見であった。

WBは地方自治体を通じた転貸スキームについては、PDAMと地方自治体の財務状況を財務省がどのように評価するかが懸案としているが、財務省は厳しく査定すれば貸付可能なPDAMは極限られてくるであろうと楽観的ではなかった。ただ、マゲラン県PDAMに対する借款プロジェクトの可能性を探っているところではある。

(5) 各市/県の水道整備

1) 都市給水(PDAMによる事業)

公共事業省は、PDAMの財務評価を行った。右調査によれば38事業体がHealthy、73事業体がnot Healthy、残り207事業体がCriticalに分類され、バンツール、スレイマン、ジョグジャカルタはCriticalに評価されている。いずれのPDAMも水道料金が低いことが問題にされている。

水道料金はPDAMの提案に基づき各市県が議会決議を経て決定する。また、水道料金はMinistry of Home Affairによる法規に従う必要があり、住民所得の4%を超えてはならないとされている(詳細は要確認)。

スレイマンPDAMによれば、給水原価は運転コストと維持管理コストをもとにすれば2,020Rp/m³、運転コストのみで1,270Rp/m³と見積もられており、現行の水道料金1,000Rp/m³では経営が成り立たっておらず、2年前から経常赤字が発生している。今月(7月)から1,500Rp/m³に値上げすることについて調整がついたようである。それでも維持管理コストまでは賄うことができず、減価償却費と適正利潤まで含めての給水原価3,815Rp/m³の回収には程遠いとスレイマンPDAMは考えている。

ジョグジャカルタ市、バンツール県も経営状況は同様であり、施設の老朽化や人件費、動力費の高騰の一方で、廉価な水道料金が経営の足枷になっている模様である。

一方で PDAM の水道水質に対する市民の評判は一般に高くなく、市内で給水管が行き届いているジョグジャカルタ市でさえ給水普及率は 30～40%程度(人口 55 万人に対して顧客数 34,500 戸)であり、市民は浅井戸を好んで利用しているようである。

このような状況から水道サービスの改善や経営の合理化を行うことなく水道料金を上げることは困難な状況にある。

スレイマン、バンツールの PDAM は、特別州が進めている DBOT プロジェクトの Bulk Water の買入価格は水道料金で賄いきれない水準にあると調査団に伝えている。

2) 地方給水

PDAM による給水地域以外は、各市県居住インフラ局により村落給水整備が行われることになっている。村落給水は Community Water Supply System と称する施設が建設されている。いずれもコミュニティの要請に基づいて建設されるもので建設後の維持管理は各コミュニティによって行われる。施設は 300～1000 人を対象とする規模で、30～40ℓ/人、公共水栓によって給水される。

2001 年～2004 年に Energy Subsidy for Clean Water³ と呼ばれる特別予算が生まれ、中央政府によって資金が手当てされた。

当施設は各市県居住インフラ局によって登録されているが、建設後の維持管理についてはモニタリングが行われているようには見られなかった。

1-6-3 本格調査の範囲

(1) 対象地域

1) 緊急リハビリ

バンツール県が主な対象となることが想定されるが、州政府(計画局、居住インフラ局)の強い要望がありジョグジャカルタ市、スレイマン県も対象の範囲とすることで合意した。震災対応であることと M/M に記述したクライテリアによって選定を行うことを確認している。

バンツール PDAM との協議では、9 月開始を予定している旨伝えたと納得が得られている。また、PDAM からは 2000 個の水道メーターの供与の検討を依頼された。バンツール PDAM では震災により約 4000 戸の水道メーターが壊れ、水道メーターを設置せずに復旧した顧客に対しては基本料金のみ徴収としているため、徴収額が減り財政を悪化しつつある由。インドネシア事務所が実施している「地方給水プロジェクト」では、各戸の水道メーターの老朽化による不感知が無収水の主要な原因と指摘しており、メーター更新の効果をパイロット事業で検証することは意義が見出せるものと思われる。

スレイマン県やジョグジャカルタ市の PDAM では、震災による施設被害について話題に上がらなかったため、深刻な事態として考えられていないのかもしれない。PDAM 施設よりも Small Water Supply の改修のニーズの方が高いように想像される。

³ ガソリン、電気料金等の高騰の時期に貧困対策事業として時限で政府予算が手当てされた。Ministry of Corporation では経常予算として確保する方向で検討している由(公共事業省担当者からの情報)。

Small Water Supply については時限的な予算や NGO 等によって施設建設が行われた後は、維持管理をコミュニティに一任していることから十分な情報が得られていない。パイロットプロジェクトにより施設維持管理上の問題把握を行い、地方自治体の役割等を検討することが考えられる。

2) M/P

1 市 2 県の全域を対象とする。主には下記の色分けで調査の濃淡が図られる。まずは DBOT プロジェクトを所与としたジョグジャカルタ都市圏に対する給水計画を重点的に検討することになる。

- ① 都市：ジョグジャカルタ都市圏、それ以外の都市
- ② 地方：非 PDAM 給水区

(2) 調査 TOR に係る主な留意事項

調査 TOR については S/W に記載のとおりであるが若干の留意事項を記す。

1) DBOT と本件の関連性

DBOT は未だ流動的ではあるが、公共事業省、ジョグジャカルタ州政府は 2,000ℓ/s の水源を BOT によって開発する方針は変わっていない。従って、本件開発調査では DBOT で計画されている水量、水質が各市県の所定の配水池に送水されることを所与として計画を策定する。

その場合、施設整備計画(特に配水管の拡張/更新)、経営の合理化、水道料金の適正水準、各市県 PDAM の Bulk Water への支払い分担、水道料金で賄いきれない場合の州政府の対応方法等について検討や提言を行うことになる。

2) 調査工程(案)

フェーズ 1 からフェーズ 3 それぞれ半年ずつに分けて実施する。

フェーズ 1 では水道サービスの現状や市民意識等について対象地域の水道セクターの実態把握に努めつつ、州政府、市県自治体、PDAM 等の関係者で議論を深め、M/P 策定の前段となるビジョンや基本構想について一定の方向性を見極める。

フェーズ 2 で M/P を取りまとめ、フェーズ 3 では組織強化等のためのパイロットプロジェクトを実施しながら現場の情報に基づいたアクションプランを検討する。

また、緊急復興対応についてはフェーズ 1 に集中的に実施する。

3) キャパシティデベロップメント計画

州レベル、市県レベル、PDAM のそれぞれの階層での問題把握を行い、組織改善計画を検討する。また、それぞれの意見の連絡調整メカニズムや地方行政による PDAM の監督のあり方も検討される。

州レベルでは Bulk Water 導入における監督/モニタリングメカニズムの検討。

市県レベルでは都市給水における PDAM の監督のあり方(PPP 導入における留意も含む)、地方給水事業のかかわり方(維持管理体制への提言等)の検討。

PDAM に対しては無収水削減等の経営、技術的検討(ただし USAID との調整が必要)。

1-6-4 他ドナーの動向 (USAID、世銀)

USAID が Environmental Service Program(ESP)を 2006 年 4 月～2010 年に実施中である。同プログラムはジョグジャカルタ特別州内の PDAM に対する技術協力であり、水道事業に関して技術、経営等広範な協力メニューを提示している。

USAID ジョグジャカルタ事務所によれば、毎年 10 月に当該年度(10 月～9 月)の協力メニューを提示し先方の要請に応じて特定の協力をすることとしている。つまり、USAID が提示するメニュー全てを実施するものではない。

今期(2006 年 4 月～2006 年 10 月)は 7 月～9 月にバンツール県の全顧客(11,000 戸)に対して家計調査を実施するので、その情報提供を得て本格調査で実施する社会経済調査の参考にすることが可能である。

他に無収水調査、GIS、顧客満足度調査を予定している。無収水については方法論まで未だ検討されていないようであるが、漏水探査は行わずメーターリーディングのみで対応する模様。また、GIS については一般的な手法を職員に教えることに留まり機材供与や管路データの整備は行わない(なお、現在、各 PDAM では GIS による情報整備は行われていない)。

USAID プログラムのアプローチを察するに、本件調査では進捗に応じて調整する他はないと思われる。

世銀に関してはマゲラン県 PDAM に対する借款案件の形成に向けて準備中であり、相互情報を共有することとした。ただし、マゲラン県での水道整備の水源は、DBOT が水源として想定していた湧水よりも上流の湧水を予定しているので、DBOT に関連するような情報は世銀は持っていないと回答している。

第2章 調査対象地域の概要

2-1 自然・社会条件

2-1-1 人口・人口密度・都市化・水道普及率

ジョグジャカルタ特別州(以下、特別州と称する)はメラピ火山(標高約 2914m) 山頂を北限とし、メラピ火山山頂からおよそ 60km でインド洋に面している(海拔ゼロ)。

南斜面を主体とする幅約 50km に 4 県(スレイマン、クロンプロゴ、バンツール及びグヌンキドル)と 1 市(ジョグジャカルタ市)がある。主な県の面積及び人口を以下の表に示す。現在の各県の人口密度はバンツール県とスレイマン県で、それぞれ 1572 人/km²及び 1558 人/km²、ジョグジャカルタは 15,886 人/km²である。1980 年代から 10 年毎の人口増加傾向はジョグジャカルタ市近郊地域となるバンツール県とスレイマン県へのスプロール化が見られる。

一方、ジョグジャカルタ市の人口は 1980 年代末から頭打ちになっており、同市は土地の高度利用と密集化でほぼ開発の限界に達したと類推される。

表 2-1 ジョグジャカルタ特別州の行政区分面積と人口数の変遷など

	面積(km ²)	1998年 ^{#1}		2000年 ^{#2}		2006年 ^{#3}		2004年 ^{#4}	
		総人口	PDAMサービス人口	総人口	PDAMサービス人口	総人口	PDAMサービス人口	総人口	PDAMサービス人口
スレイマン県	574.82	243890	80826(33.1%)	838662	103038(12.3%)	895327		860104	Approx117000(13.7%)
ジョグジャ市	32.5	480954	158862(33%)	490433	239752(48.9%)	516296		398004	158082(39.7%)
バンツール県	506.85	195050	33000(17%)	764663	152934(20.0%)	796863			

出典: #1 YJIMS, Lokakarya Inventarisasi Aset dan Evaluasi Kinerja Aset-Aset Prasarana de Aglomerasi Perkotaan Yogyakarta (1999: Sektor Air Bersih 1-2P)
 #2 要請状(2003年)による
 #3 参考資料: E-1, ATLAS (27 MEI GEMPA BUMI 総括資料 by Swiss RedCross: Laporan Tanggap Darurat dan Rencana Rehabilitasi etc)
 #5上 参考資料: W-17, (Jenis Sumber Mata Air, Air Permukaan, Air Tasnah Dalam/Dangkal, lainnyaなど)
 #5中 Kota Yogya Dalam Angka Tahun 04 (from Data PDAM: Laporan Bulanan Keuangan dan Teknik Kota Yogyakarta, W-18)
 #5下 バンツール県PDAMIは被災直後で、データのまとめが十分でなかった

なお、上の表に示す PDAM(水道公社)に加え、コミュニティ給水施設(以下 SIPAS と称する)がある。ジョグジャカルタ市の SIPAS は 4 システム、バンツール県とスレイマン県の SIPAS はそれぞれ 39 システムある。SIAPS の詳細は各自治体の公共事業局や企画局も十分把握していない。平均で 300 世帯(約 2000 人)として、両県の人口の約 9%が SIPAS を、約 10%が PDAM のシステムを利用し、残る約 80%は各戸にある浅井戸などを利用していると推定される。

2-1-2 地形・地質・水理地質

バンツール県の東部とスレイマン県の南東部は標高 100m から標高 500m で瘦せた山岳地帯、第 3 紀鮮新世の石灰質または凝灰質岩で多孔質・低地下水位の基盤岩が露出している。同基盤岩はジョグジャカルタ市近郊にも独立丘が点在しているが、調査地域の大部分は現世のメラピ火山噴出物による扇状地性堆積物で広く覆われている。すなわち、プロゴ川とオパック川に挟まれた調査地域の大部分はメラピ火山から由来した未固結火山砕切物(ラハールや土石流堆積物)が扇状地地形を呈し、なだらかな火山特有のスロープを形成している。これら扇状地の未固結堆積物は大小の玄武岩質火山岩の岩塊を多く含み、またラハールや土石流による特徴的な粒度を形成しているため、必ずしも火山から離れるにしたがい粒度が小さくなっている訳ではない(良好な基礎支持基盤といえる)。局部的に地下水

脈を形成する古ラハール跡が地下に伏在している。

浅井戸水の水質は、都市部において有機汚染に注意が必要である。ジョグジャカルタ市とそのスプロール化地域では、民家が密集しその生活用水を浅井戸や深井戸に依存している。一般民家では、トイレと井戸が近接して配置され汚染流入の危険性は否めない。本格調査では現地簡易水質分析と室内水質分析を行ない地下水汚染の実態を把握し、最適な地下水利用を提案する必要がある。

古ラハールなどの土石流堆積物は著しく高い地下水流動があり、これが当地域に点在する大規模な湧水群を形成している。しかし、基盤岩の旧地表面を土石流やラハール堆積物が不整合で覆っているため、伏在する地下水脈を現地地形から類推することは困難である。

メラピ火山体も古い火山体を最近の噴出物が覆うため、古富士山の構造と同様、洪積世の古い火山体の分布を明らかにすることは容易ではない。高い鉄分やマンガン濃度の深井戸分布から推定される地質断面模式図（図 2-2）に示すように、主としてメラピ山からの溶岩とラハールなどの流下でせき止められた旧火山湖による湖成堆積物が伏在し、化石地下水（高い鉄分とマンガン濃度）が滞留していると思われる。詳細な深井戸の分布、深度、スクリーン位置から深部帯水層を本格調査で細分し、井戸水の水質分析をして水理地質構造を明らかにするとともに、最適な地下水開発計画を検討する必要がある。

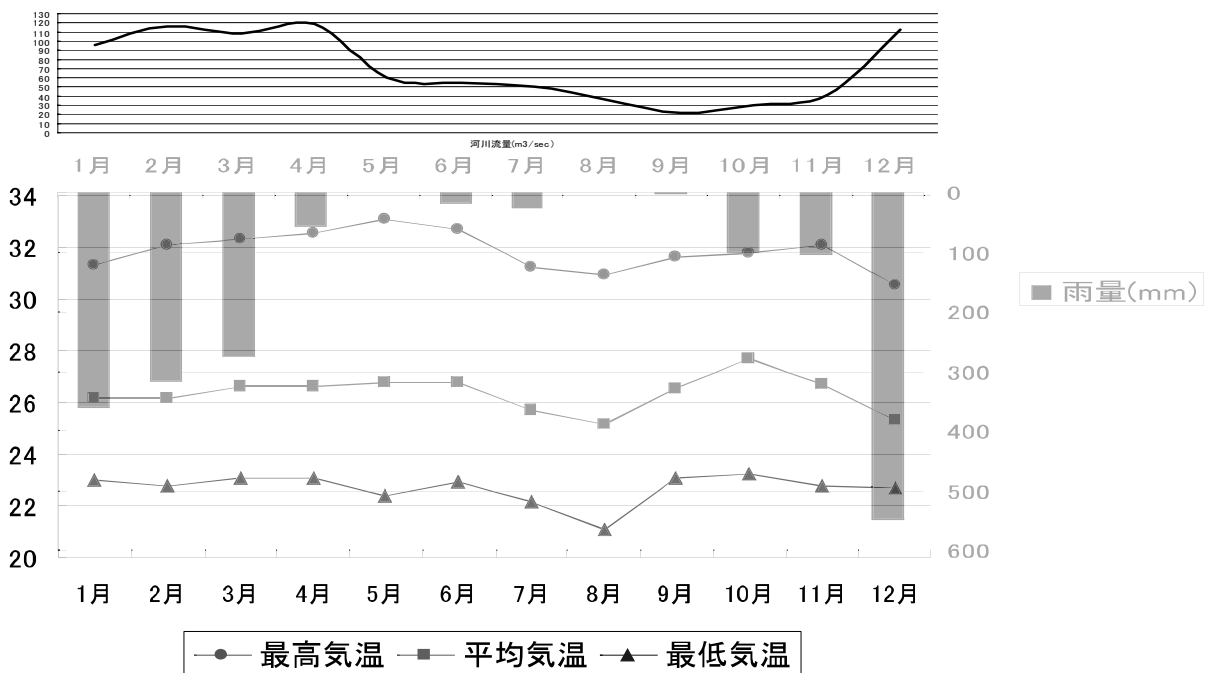


図 2-1 プロゴ川の 05 年の月別気象データと平均河川流量(資料 N-12 と N-13)

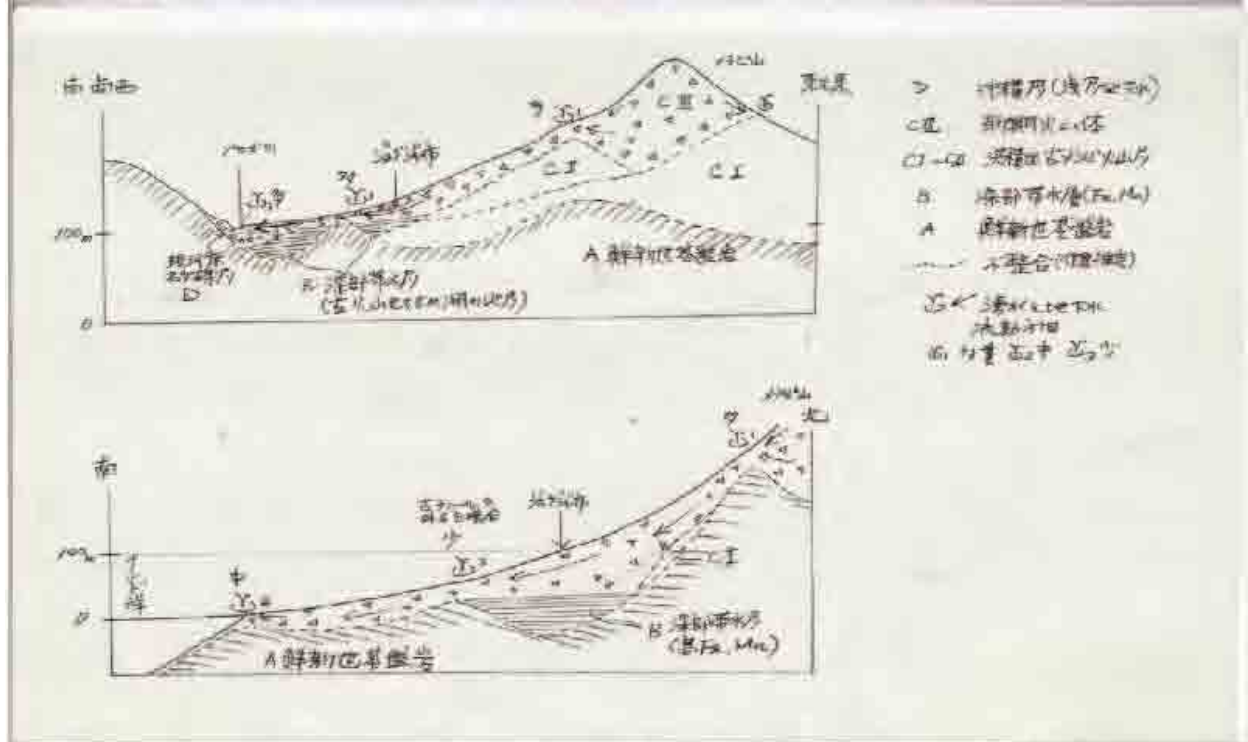
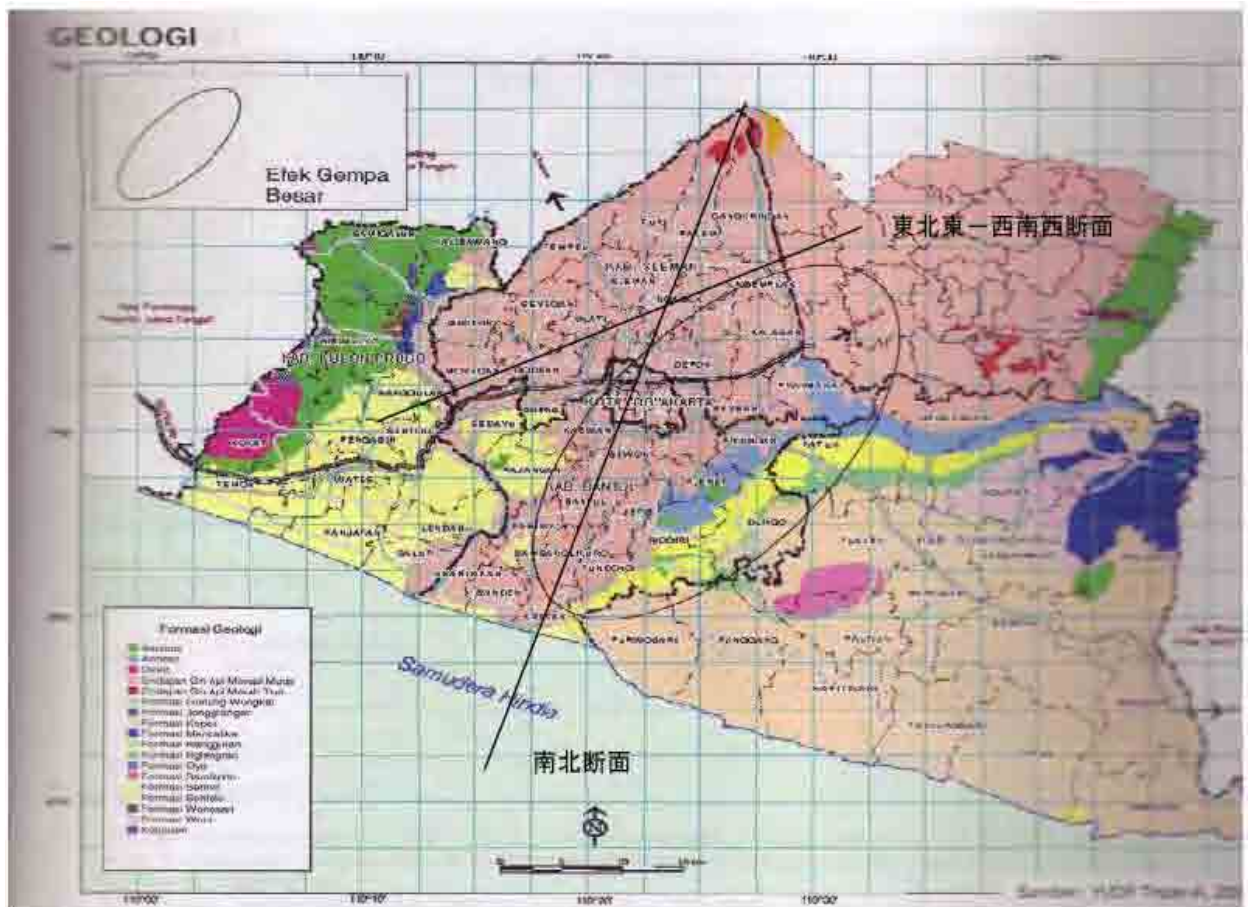
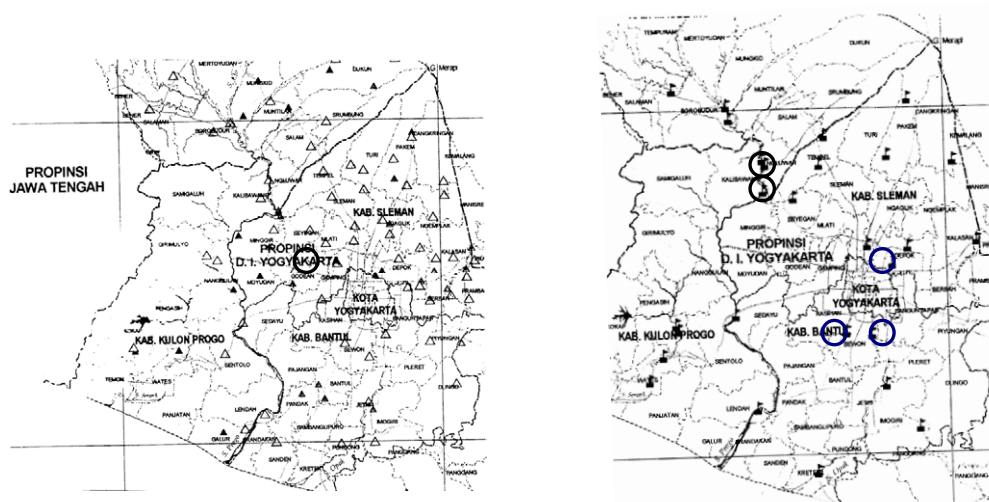


图 2-2 地質平面圖 (Swiss Red Cross 資料 E-1) 及び断面圖 (当調査団作成)

3000mm、メラピ山の標高 2000m を超える山地で 4000mm を越す雨量がある。



注：塗りつぶしの三角は雨量観測所、黒丸(01～05年)と青丸(03年)は今回収集したデータ位置

図 2-4 気象観測所(左)と河川流量観測所(右)位置図

2-1-4 地下水の水収支(概算)

次頁に既存の深井戸位置を示す。現在の地下水涵養量と揚水量の概略を検討し、過剰揚水による地下水障害の有無やポテンシャルを予備的に検討し本格調査における調査の留意点を指摘しておく。

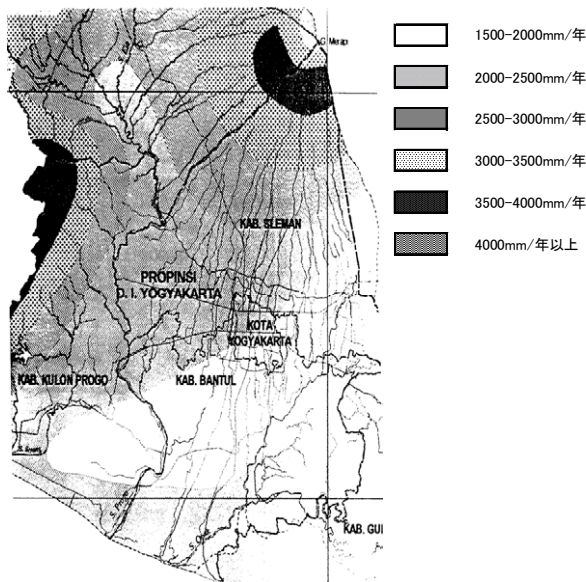


図 2-5 等雨量分布図(資料 N-1 による)

今回は下記条件で計算した。

年平均雨量：2500mm (安全側を採用)

地下浸透量：降雨の 5% と仮定する。(粗い河川密度と火山碎屑物表土であるから、一部、10% まで考える事は可能)

流域面積：オパック川とプロゴ川に挟まれた地域(約 1100 km²)。

河川水からの供給・流出を考えない。

年間地下水涵養量はおおよそ、137,500,000 m³/1100 km² 以上(=4L/秒/km²<)と計算される。浅井戸を主とし、1日 10 時間、1人あたり 100 リッター/日の地下水を汲み上げるとき、km² 当り 1400 人が利用できる涵養がある。また、特別州の全人口(220 万人)が主に浅井戸に依存しているとすると湧水と地下水の使用量は 80,300,000m³/年になると推定される。さらに灌漑や産業用の地下水の

将来需要量はほぼ現在の汲上げ量のまま推移すると考えるので、全汲上げ量に対し補給される涵養量は十分に上回っていると判断される。最適な地下水開発を行えば将来、深刻な地下水不足や障害(地

地下水位の低下による浅井戸障害)はないと予想でき、当地域の地下水ポテンシャル(開発可能量)は依然として多いと判断される。しかし、地下水位低下や低下に伴って生じる水酸化鉄などの酸化析出と井戸スクリーンの目詰まり、空気が入り酸化鉄が帯水層に付着する恐れ、などに配慮する必要がある。なので涵養量に見合った汲み上げに留めることが肝要である。

当地の井戸の一般揚水量(10L/秒)の場合、2 km² (=150 × 150m)につき、10L/秒程度の能力の井戸1つに抑えれば、持続的に地下水が利用できると考えられ汲上げ量については安全であるといえる。なお、水質については今後、取水対象の帯水層の特徴を精査して検討する必要がある。

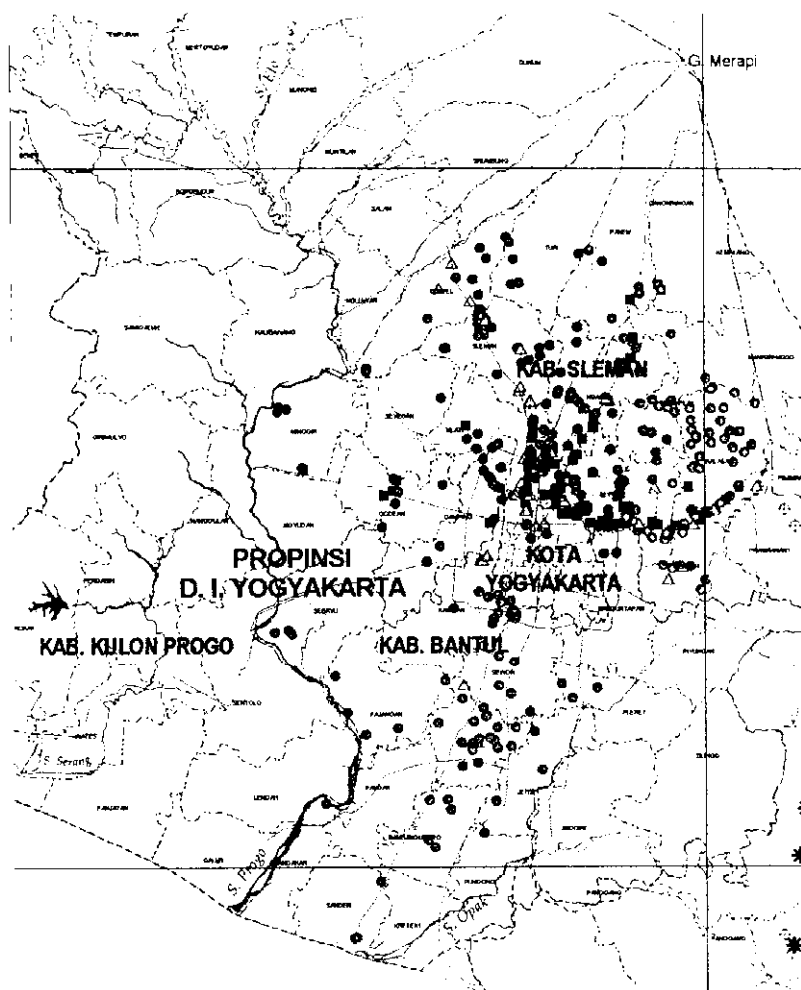


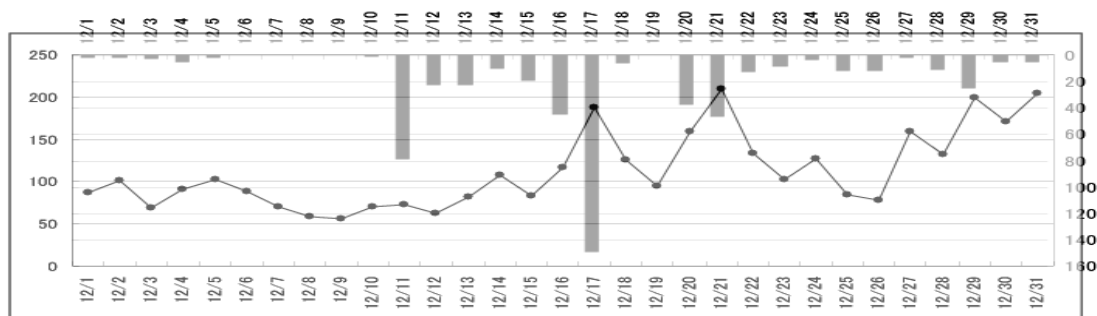
図 2-6 深井戸位置図(資料 N-1 による。大部分が給水と多目的の深井戸)

ジョグジャカルタ市とその周辺には深井戸が密集している。また、ジョグジャカルタ市から西南部に深井戸が少ない原因は、その深部地下水に高い鉄分とマンガン濃度があり、産業や飲料用として不適かまたは浄水処理のため不経済であることに因るものと推定できる。ジョグジャカルタ市とその近郊の PDAM の深井戸状況を視察したところ、狭い敷地内(約 200m × 200m)に 2~3 本の深井戸が常時運転されている。その敷地周辺部は局所的に著しい地下水位の低下を招き、ポンプ揚呈の増大による高い電気代、地下水の水質劣化、スクリーンの目詰まりによる井戸の短命、直下流での浅井戸の障害が懸念される。

2-1-5 河川の流量

メラピ山に源を発する河川は西より順に、Krasak 川、Bedog 川、ジョグジャカルタ市内を流れる Winogo 川、Code 川、Gajahwan 川、オパック川しかなく、河川の分布密度が小さい。

下図 2-7(上)に示すように、プロゴ川の流出パターンは、我が国同様に短く急勾配の河川であるため、降雨は流出量にすぐレスポンスしてくる。なお、渇水期の取水配分(水利権)は、当プロゴ川取水 DBOT の推移をみつつ、注目すべき事項である。農民からの聞き取りによると水代は無料とされている。8 月末頃に水路清掃点検があり 7~10 日間、断水する。この時期は同取水堰から下流への維持流量が少ない。通年の流量-雨量関係図(2005 年)を図 2-7 に示す。同図から、基底流量は 10 m³/秒以下であると判断される。



プロゴ川取水堰における 05 年 12 月の日河川流量(折れ線)と日雨量図(資料 N-12 他)

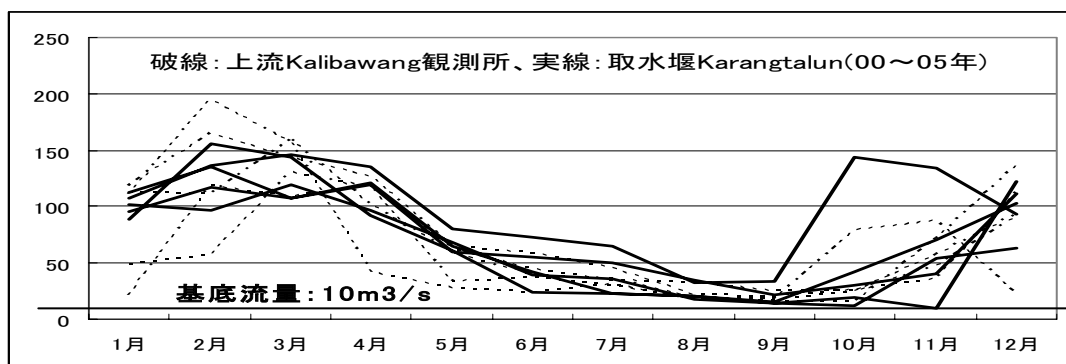


図 2-7 プロゴ川取水堰とその上流の 2 観測所の 01~05 年間流量データ

2-1-6 マゲラン湧水及び地下水の水質

前述した図 2-2 の地質断面図やマゲラン湧水群の存在が示すとおり、火山体の地下水は豊富で安定している。湧水は良質であるので、スレイマン県の上麓部の住民は火山噴火がない限りローム質の肥沃な土地と灌漑による高い農業生産、安定した生活用水の恩恵を受けることができる。

湧水の水質は以下表 2-2 のとおり良質である。プロゴ川の水質データはジョグジャカルタ特別州水資源灌漑局にある。また、深井戸水質は地区毎に異なるので本格調査で収集し表流水の水質の季節変化や地域毎の深井戸水質の特徴と旧火山堰止湖からの鉄分が高い地下水の分布位置を明らかにするよう提案する。

表 2-2 湧水（地下水）の水質

	Magerang の Kanoman	Progo river water	深井戸	「イ」国水質基準(01年)
出典	W-2, Laporan Akhir PT. Puser Bumi Con	今回入手できなかった		
分析年月	2001年			
NTU	1.2			
水温(°C)	22.5			
TDS	92 mg/l			1000
pH	7.13			6 - 9
EC (μmhos)	194.5			
Fe	0.0 mg/l			0.3
K MnO4	0.6952 mg/l			
Mn	0.1 mg/l			0.1
F	0.87 mg/l			1.5
SO4	1 mg/l			400
Cl ⁻ (Klorida)	56.8 mg/l			600

2-2 社会経済状況と将来の開発計画

2-2-1 社会経済の現況

特別州では観光及び民芸品製造が主産業である。オランダ時代にサトウキビと精糖業が盛んであったとされるが、今日、サトウキビ畑は低収入のため主食の水田に転換が進み、製糖工場はクラテン県とスレイマン県に各1つだけに衰退した。図2-8に主な工場の分布位置図を示す(出典:E-1 Swiss Red Cross)。同図は主な工場位置を示しているが大工場ではない。ジョグジャカルタ市に多く工場が存在する。特徴ある工場を敢えて挙げれば、マゲラン県は三菱自動車の部品製作工場と湧水を用いる豆腐業、クラテン県は精糖とタバコ産業、特別州は零細金属、機械と化学工場、バティック、民芸品、陶芸等である。

農業分野ではメラピ高地でのミルクと野菜の生産、スレイマン県 Kawasan 地区の地鶏、他は水田と野菜である。スレイマン県 PDAM による湧き水を利用したボトリング業も特筆できる。

産業への震災損害は資料 E-1 の ATLAS によると、150～200MRp (Kompas, 5 Juni 06)とされている。

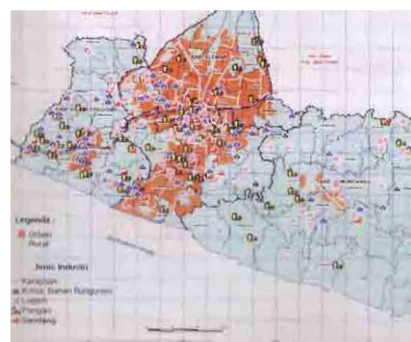


図 2-8 特別州の産業位置図(資料 E-1 より)

産業への甚大な影響として、ジョグジャカルタ市とその周辺に多数開店したホテル群や商業施設の被害がある。一方、農業分野では灌漑施設の被害によって次の収穫に影響し、農業収入源が減ることを懸念する新聞報道もあった。

特別州の将来の展望としては、ガジャマダ大学を筆頭とする当国の学術と科学の中心であるので、IT 産業が期待できよう。しかし、上記零細な産業と遺跡観光に頼っているのが現状である。

2-3 土地利用状況

最新の土地利用実態は UNOSAT の衛星写真から、以下の状況を読み取ることができる；



図 2-9 UNOSAT 衛星写真(上)と土地売買の案内看板(下)

- ◇ メラピ山の危険地区や溶岩が露出する高地まで、農地として開墾されている。標高 800m 以下で濃い青色と暗緑色のゾーンが等高線に沿って分布し、山麓に向け分布する。ここが湧き水の滲出ラインで、地下水の露頭と称して差し支えない。続いて青色のゾーン（水田耕作）がある
- ◇ ジョグジャカルタ市とその周辺部及び主要な道路に沿う赤色ゾーンは市街地である
- ◇ 緑色部分は畑または高密度に栽培されている農業地帯である。乾いた水田も含まれる
- ◇ 明るい緑色部分が特別州の東部山地から西部海岸部分に見られる。ここは低い土地利用で水の便がかなり悪く、人口密度が小さい(500 人/km²でバンツール県やスレイマン県の中心部に比し、その 1/3 以下である(グヌンキドル県とクロンプロゴ県)。

ジョグジャカルタ市周辺は都市化に伴い人口の約 9 割に達すると考えられている小作民の農業形態は変化した。小作民の一部は、巻頭写真に示すように、機械整備に明るい農民は耕田請負人として 50 軒程度の農家の作業を請負ったり、兼業農家として市内で各種商業や交通・運送・サービス業等で生計を立てている。一部土地所有者は土地の貸転売の不動産業を行い、彼らは市内に住んでいると考えられる。

2-4 5月27日ジャワ中部地震による社会経済被害について

事業に直接影響する、また、その他の被害を以下の表 2-3 に示す(出典は E-1)。

表 2-3 震災被害の総覧(抜粋)

施設内容	被害額 (juta Rp)または面積(m ²)		
	ジョグジャカルタ市	スレイマン県	バンツール県
上水道施設(額)	3.937250	2.110500	6.666177
ジョグジャカルタ市の下水道(要請分)	One juta Rupia (from seperti MCK)		
学校(TK, SD, SLTP, SLTA, SMK)数	573 校	1,179 校	1,082 校
被害病院施設数	18	17	26
公共施設数(政府建物)	12	71	147
公共施設数(市場建物)	4	6	15
倒壊家屋数	5,245	18,389	39,861
灌漑施設(額)	4,050	7,450	26,300
鉄道・道路など(額)	0.01(鉄道)、0.71(道路)、0.31(橋)		
地震による死者	218 人	246 人	4,143 人

遺跡被害：12の遺跡に大小の被害が報告されており、修復に要する費用は約600MRpとされている（資料E-1参照）。このうち、Prambanan、Praosan*、Sojiwan及びKotagede遺跡の被害が特に大きい。

2-5 現在の水疾病発生率に対する予備的考察及び貧困層の比率

震災で保健省出先機関が多忙であったため、今回は過去の水因性疾患にかかる諸データの入手が困難であった。多忙の中ジョグジャカルタ市保健局から以下の情報を得た（資料：S-3のまとめ）。

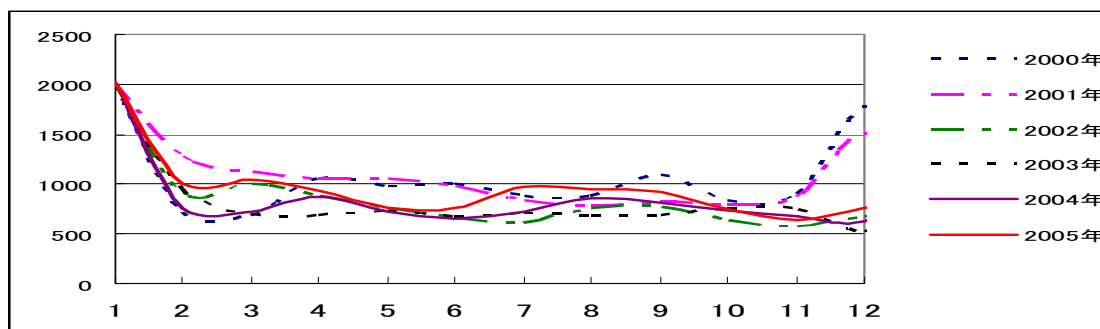


図 2-10 ジョグジャカルタ市の公共診察所(Puskesmas)が扱った下痢患者の総数(00～05年)

表 2-4 地震直後の病状発生状況

病名	患者数
下痢	1008
急性下痢	9
マラリア	0
DBD: Demam Berdarah	1
ISPA	5559
ヘルニア	14
Campak	10
切り傷	1137
トラウマ	19631
少食病(食欲減退)	59
チフス	7
ヘパタイト	1
Tetanus	26

[www.Kabupaten Bantul.Go.id](http://www.KabupatenBantul.Go.id)

雨が多い12月下旬から1月に水疾病に起因すると考えられる病状の発生が多くなっている。これはセプティックトイレの改善不足、衛生指導の欠如、下水・排水施設の悪化が原因していると推定される。

* 8～12世紀に建立されたアンコール遺跡と同様に世界遺産である。Samaratunnga王が8世紀にボロブドゥール仏教寺院を、Pikatango王が856ADにPrambananヒンドゥー教寺院を建立した。当地の最古寺院が778ADのPraosanの釈迦寺と考えられている。マゲランの最大仏陀建築はベトナムのチャンバ遺跡に類似する。南スマトラのSriwijaya遺跡と本遺跡群との関連は未解明である。

2-5-1 貧困層

震災被害の各種統計資料(資料 E-1)によると、貧困層の現状は以下に示す表の通りである。貧困の定義は、月収が 126,748Rp(バンツール県)以下、13,4371Rp(特別州)以下とされる。今回の地震により、バンツール県は経済混乱があるため下表に示した数値以上に悪化しているものと懸念される。

表 2-5 貧困層の比率(2004 年:Sensas, Badan Pusat Statistik Propinsi DIY)

市または県	ジョグジャカルタ市	スレイマン県	バンツール県
貧困者数と人口に占める比率(%)	50,400(12.77%)	146,500(15.535)	151,400(18.55%)

2-6 水資源管理上の問題点

プロゴ川灌漑用取水堰(Karangtalun)は30m³/秒の取水能力で2つに分流された水路で30,000haに送水可能であるが、1986年から乾期の河川水が不足しているため、年間送水可能量に対し、約80%の送水しかできないとされる。

プロゴ川の水管理はジョグジャカルタ特別州水資源灌漑局が行っている。社会環境影響評価はDBOTの責任の下、解決されるとの前提条件であるが、受益灌漑農民から予期せぬ反対意見が出ないとも限らないので、DBOT計画が具体化した時点で水管理に関する情報収集に努める必要がある。

YUWSP(ジョグジャ州水供給プロジェクト)はBulk Waterを受け入れる段階で、既存の水源を廃棄する方針を非公式に表明しているようであるが、例年8月には灌漑水路の清掃(受益者農民による奉仕作業)と保守・点検があるためBulk Waterの送水が不可能になること、将来の水需給に余裕がないことが明らかになった場合は既存水源を維持しておくことが賢明である。

東部の地下水の乏しい地域は基本的に各サービス地域内に湧水がある場合はそれからポンプアップする。水源がない場合は低平地に新設する深井戸などからポンプアップする案を考慮する。

SIPASの将来の展望・方向性をよく確認する必要がある。通常、SIPASは湧水や深井戸などの点水源を利用しているので、水資源管理上の問題はないと考える。

第3章 上水道セクターの概要

3-1 組織・法制度(地方行政、PPP)

1999年に地方分権化法とそれに伴う財政制度の再編成法が成立し、インドネシアは一举に中央集権式行政システムから地方分権式システムへと転換し、中央政府の上水道セクター開発政策とジョグジャカルタ特別州に関する地域政策の枠組みも根本的に異なったものとなった。

3-1-1 地方分権化と地方行政

1990年代末にアジア各国は深刻な経済危機に見舞われ、政治・社会をも大きく揺さぶられた。インドネシアでは四半世紀にわたる長期政権が交替し、経済危機と政治的混乱からの回復に向けて政治・行政・経済・社会の各面で「改革」が進められた。1999年に地方分権法が成立し、独立後半世紀以上続いた中央集権体制は終焉した。

(1) 地方分権の法制度

現在の地方行政制度は、以下のように1999年法と2004年の改正法に基づいている。

- 1999年の地方分権法および中央政府・地方政府間の財政に関する法
- 2004年の改正地方分権法および中央政府と地方政府の財政関係法

(2) 1999年の地方分権化法：地方政府に関する法(22/1999)と地方・中央政府間の財政に関する法(25/1999)

インドネシアでよく知られている「多様性の中の統一(Bhineka Tunggal Ika)」というスローガンに見られるように、独立から1999年地方分権法成立までは「統一」に重点が置かれた。同法律の成立以降は「多様性」(地域の多様性など)に焦点が移った。以下のような特色がある。

- 地方分権法以前：強力な中央政府による統治の確立、国家開発計画の地方へのブレークダウンなど。
- 地方分権法以降：地方自治の確立、ボトムアップによる経済社会開発、国家計画と地方計画の双方向性(中央政府のガイド機能、中央・地方の相互協議)など。

(3) 地方行政・財政の抜本的变化

従来、省庁は州レベルに地方局(Kanwil)をおき、中央政府の国家開発計画を地方にブレークダウンし地方開発を実施してきたが、2001年1月の22/1999法の実施に伴い地方局は基本的に廃止され、Kanwilの権限・要員は州政府の局(Dinas)に移行した。公共事業省では、各州におかれた公共事業局(Kanwil)は権限・要員とともに州政府の公共事業局などに移動した。また、地方・中央政府間の財政に関する法(25/1999)により、中央政府から地方政府への権限・業務と要員の移動に伴う財政面の再編成がおこなわれた。

(4) 地方政府の役割と中央政府との関係

州や県市の固有の領域内の行政サービスや事業(複数の県市には関連しない事業)は州政府、県・

市政府の権限・責任となった。中央政府は、地方政府が国の法律や基準などを適切に運用しているかどうかをチェックするとともに、地方政府が策定する開発計画やセクター計画に国家レベルの方針や基準、戦略が反映されるよう「ガイドする」役割をもつ。このような地方政府の役割・中央政府の役割は、例えば「水供給システム開発令」(PP16、後述)の各パートにおいても明記されている。

(5) 2004年の地方分権化法の改正：一部地方政府の法律 32/2004 (法 22/1999 の改定)と地方政府・中央政府の財政関係法 (33/2004)

22/1999年法により、州政府は中央政府の地方局機能とその組織・人員を全面的に受け継いだため、中央政府と地方政府の位置関係の中で「中央政府の出先機関」としての性格が際立ち、地方自治体としての州政府の役割や県・市政府との関係が明確でなかった¹。一方、半世紀にわたる強力な中央集権体制のもとで県・市政府の行政能力や受け持った権限に対する責任意識など地方分権の基礎的部分に脆弱なところがあり問題や混乱もあったといわれている。

このような背景のもと 22/1999年地方自治法は 2004年に「地方政府に関する法律 32/2004」へと改正され、州政府の地方政府としての役割、県・市政府との関係が明確にされた。すなわち、県・市政府圏域が州政府圏域内にあることが明確にされ、州政府は県・市政府の行政運営をガイドするとともに、複数の県・市に関わる課題に関して県・市政府を支援する役割が明確にされた。

(6) 地方行政組織と行政区域

インドネシアの地方行政区域には(首都特別州を除いて)次の2つのカテゴリーがある。

- 「第1レベル自治区域」：州 (Province)。選挙で選ばれた州知事のもとに、州政府がある。
- 「第2レベル自治区域」：県 (Kabupaten) ・市 (政令市 ; Kotamadya)。選挙で選ばれた県知事 (Bupati) または市長 (Walikota) もとに県・市政府がある。ジョグジャカルタ市は政令市。

第2レベル自治区域には県・市政府の元で下位の領域と行政組織がある。

- 県・市の圏域は、郡 (Kecamatan) によって構成されている。「行政町」 (Kota Administratif) となっている郡もある (Bantul など)。
- 郡は、村 (Desa) によって構成されている。都市地域にある Desa は区 (Kelurahan) と呼ばれている。Desa が最小行政組織である。Kecamatan, Desa の行政組織は県政府・市政府のもとにある。(図 3-1 参照)

なお、Desa/Kelurahan は地域住民と直結した行政単位で、住民選挙でその長を選ぶ (Kepala Desa / Lurah)。Desa/Kelurahan には、住民自身による自治組織 RT-RW (Rukun-Tetanggan) がある。これは Desa/Kelurahan など行政側と個々の住民とをとりもつ組織である。

¹ Catalysts for Sustainable Urban and Regional Development in Southeast Asia: A Study of Best Practice Approaches (University of Canberra, prepared for ADB, June 2005)

地方行政区の構成

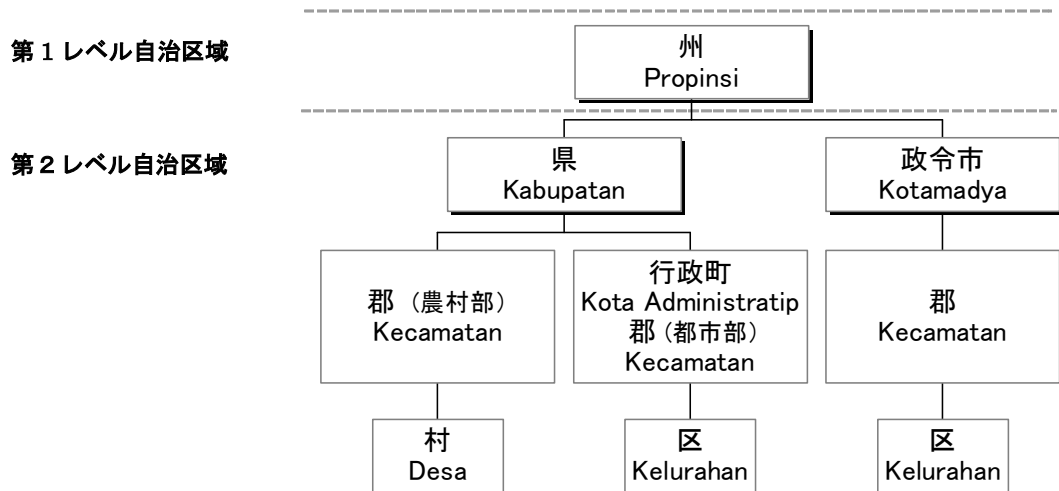


図 3-1 地方行政区の構成

3-1-2 水供給セクターに関わる組織

(1) 中央政府の水供給セクターに関わる組織

1) 公共事業省居住総局水供給開発局

2005年6月に大統領が調印し制定された「水供給システム (SPAM) 開発令」(PP16/2005, 後述) は、国民生活におけるあらゆる水供給システムとその廃水処理の最終的責任が大統領にあり、その具体的な行政責任機関が公共事業省であることを明記している。公共事業省における担当組織は、居住総局水供給開発局である。水供給開発局には水道開発に関連する部として技術・計画部、PDAM 部、民営化部、実施1部、実施2部がある。(図 3-2 参照)

- ジョグジャカルタ特別州に関する水供給開発に関わるのはジャワ島・スマトラ島を担当する「実施1部」である。その中に「ジャワ島セクション」がある。
- 各地のPDAMの技術・運営面について「PDAM部」、PPPに関して「民営化部」がある(事前調査ではそれ以上の情報を得ていない)

水供給開発に関する政策・計画は「技術部」が担当している。

公共事業省水資源局関連

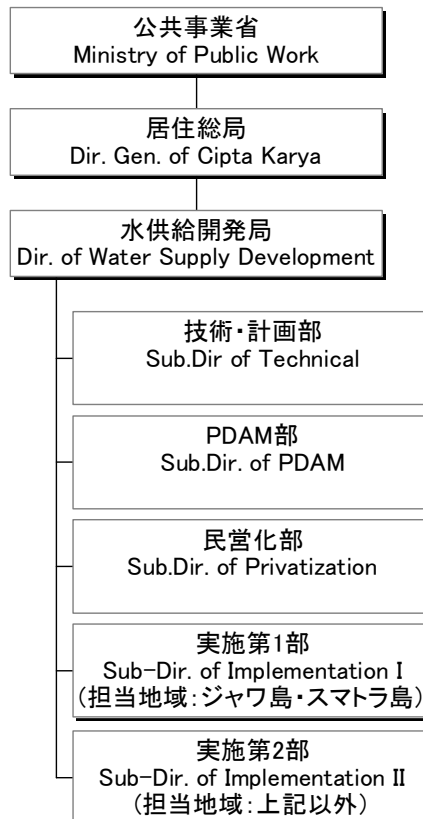


図 3-2 公共事業省の水供給システムに関わる組織

(1) 地方行政における水供給関連組織

1) 県・市政府 Bappeda (地方開発局) インフラストラクチャー部門

水道システムに関する開発・整備・普及などの計画は、県・市政府の Bappeda (地方開発局) のインフラストラクチャー部門が担当する。県・市政府の法定計画である 10 年空間(管理)計画に整備方針・地区レベルの方針などが文言と図で示される。計画システムとしては、地方政府の空間管理計画に基づいて、上水セクターについては PDAM がその 5 年企業計画を作成することになっている。空間管理計画は策定の 5 年後にレビューされ、次期 PDAM 5 年企業計画に反映させることができる。

2) PDAM

水の供給は、一般に、州、県・市が所有する水道会社 (PDAM) が行う。ジョグジャカルタ市と隣接するスレイマン県・バンツール県はそれぞれ PDAM をもっている。ジョグジャカルタ市を中心とする都市圏の水道運営に関して、1 市 2 県は水道に関する行政間協力協定を結んでいる²。

² 行政間協力の場合は、Kartamatul Joint Secretariate (2001 年設立)。詳細は後述。

3-1-2 水供給分野・上水道セクターに関する法制度

(1) 水資源法 7/2004 : Law No. 7/2004 Regarding Water Supply

水資源法は、国家（大統領）の最終責任のもと中央政府と地方政府の責任・役割の分担、水源開発、利用、管理、運営などにかかわる組織や集団の行為の範囲や責任を規定している。また水資源開発に対する民間参入への促進が出されている。

(2) 水供給システム (SPAM) の開発に関する政令 (PP16/2005): Government Regulation on Development of Water Supply System

2005年6月に大統領が調印した「水供給システム (SPAM) 開発令」は上水道やコミュニティ水道(簡易水道)など水道システムによる水供給および個人・共同・コミュニティが利用する井戸など非水道システムを含むすべての水供給システム(SPAM)、さらに、水利用の結果である排水処理をも含んだ総合的統合的な水供給システムに関する政令で、2008年1月までに実施されるよう定められている。

多様な水供給システム・手段を定義し、管理運営・計画などの主体となりうる機関・組織(公的セクター、民間セクター、コミュニティ組織など)を定め、責任、活動内容などを定義している。

- 国民が安全で衛生的、生産的な生活を維持するために必要な水供給システムは最終的に大統領の責任である。
- 直接的には地方政府(州政府と県・市政府)がその圏域の住民が必要とする水供給システムを開発する責任がある。
- 関係組織・機関は、水供給開発に関するマスタープラン(M/P)を作成し、フィージビリティスタディ(F/S)を行う。
- 水供給システムとは、原水から飲料水までの全プロセス(水源確保・生産プロセス、管理運営、モニタリングなど)および廃水処理に関する全てを含む。
- 上水道は地方政府の責任のもと、政府所有企業(中央政府・地方政府)が実施する。上手く行かない場合は私企業も参加できる。
- コミュニティ水供給には、さまざまな組織、共同体、私企業が参加できる。
- 末端行政組織である村(Desa)はコミュニティ水供給システムについて把握し県・市政府に報告する義務がある。
- 大統領は、SPAM全般に関する適切な指導・調整を行うため、専門家による委員会を公共事業省大臣の下に設置するとともに(委員は5名以内)、委員会事務局を組織する。

PP16はPPPそのものには直接言及していないが、PPPに関わる公的セクターと民間セクターの活動や責任などは、PP16の計画・建設・運営・維持・管理の各分野で定められている。

3-1-3 水道分野における PPP (Public Private Partnership)

(1) 低減する政府のインフラ整備への支出

「地方と中央政府の財政に関する法 33/2004」は中央から地方への財源委譲、地域開発や水道施設などインフラ整備への財政支援と財源を定めている。90年代後半以降、経済危機に瀕し「イ」国は国民総生産に対するインフラ整備への財源も減少し国際的にも低い水準に陥っている。

(2) インドネシア・インフラストラクチャー・サミット（ジャカルタ、2005年1月）

メガワティ政権は経済危機に伴いインフラ財源が逼迫した中で、長期的なインフラ整備戦略として「民間資金と技術の導入、官民協力（Public Private Partnership）」を明確にした。

同サミットにおいて「イ」国政府は交通、ガスパイプライン、電力、水供給・水資源、通信の各分野のインフラ整備事業として91プロジェクトを示し、国際民間資本の参加を求めている。これら事業を2005～2009年に展開し「イ」国の経済成長を6%以上アップするとした。また「イ」国政府は次期5ヶ年間に必要な総インフラ投資額を1,500億ドルと見積もり、その1/3を政府支出など含む国内資源から、100億ドルを国際金融機関から、残る900億ドルを外国投資家に期待すると表明した。

公共事業省は、水道事業分野で収益の期待される24プロジェクトをリストアップし、その中にジョグジャカルタ広域用水供給事業もある。第4章でも述べられているように、ジョグジャカルタ広域用水供給事業は、用水供給量を2000L/秒とし、総事業費を4500万ドルと見積もり、2004年からジョグジャカルタ特別州と投資会社との間のDBOT事業として進められている。

(3) インドネシアにおけるPPPの実績

公共事業省の資料によると、1980年代から「イ」国政府は料金徴収、水道メータ読み取り、保守業務などの分野において小規模なPPPを実施しているが、1990年以降、以下のような水供給分野の本格的なPPPが実施されるようになった。

- Serang Utara (1993年～)BOT事業によるバタム島給水(1995年)：良質な水供給、水供給サービスや施設の改善。水道普及率が1995年の20%から2004年には80%に上昇した。
- Medan 水供給事業：メダン市PDAMと民間企業のBOT事業
- PDAM Badung (バリ州)と民間企業によるPPP
- ジャカルタ西部地域のPDAM Tangerangと民間企業による水供給事業(1998年)：PDAMの現有スタッフの下で、良質で十分な量の水供給、運転・メンテナンスに関する国際標準を達成。

公共事業省資料によると、供給に関わる量・質の改善、事業の前提となった水需要の確保（水道普及率の向上）などが成功した要因となっているようである。

3-2 上位計画と関連計画

3-2-1 地方分権後の中央・地方の開発計画・セクター別計画のシステム

(1) 新しい(5ヶ年)国家開発計画(PROPENAS)とセクター別計画など

1999年地方分権法成立に伴い、1950年以降半世紀にわたった「5ヶ年国家開発計画(PELITA)」の根拠法が廃止され、新しい国家開発計画(PROPENAS)を定める法律が制定され、2000年に最初の「国家開発計画(PROPENAS 2000-2004)」が定められた。

従来の5ヶ年国家開発計画(PELITA)は、BAPPENASが素案を作成し、全体的な政策・戦略、具体的な各セクターの政策・戦略、地方開発政策が定められていた。各州・各州市のBAPPEDAによる地方開発計画、各省地方局による地方セクター計画が立てられた。

一方、新しい国家開発計画PROPENAS(2000-2004)は中央政府としての基本政策や各分野の基本政策が包括的に示されたもので、セクター別戦略や地域別戦略を具体的に示してはいない。ライン省庁は、PROPENASの基本政策に基づいた具体的な中期開発計画を策定する。また、地方開発計画

についても、各州が省庁の中期開発計画を踏まえながら、地方開発計画やセクター別地方計画を策定する。

(2) PROPENAS 2004-2009 のもとでの水供給・水道分野の国家政策・戦略

現在の国家開発計画は PROPENAS 2004-2009 である。水供給分野は経済開発の章に、前期計画を受け継いで貧困層に配慮した安全な水供給システムの改善についての基本方針が示されている(数値目標ではない)。

セクター別国家政策と戦略は、ライン省庁の中期開発計画(2004-2009)において策定される。Bappenas の「2004-2009 年中期開発計画」(2005 年)を踏まえ、関連各省が中期開発計画を策定中である。

(3) 水供給分野の国家政策と戦略の策定状況

公共事業省「中期開発計画(RPJMN 2004-2009)水供給分野」素案が策定中である。国家レベルの政策・戦略についてはフレームワーク素案ができており、その資料を入手した。地域別の政策・戦略はまだ素案ができていなかった(2006 年 8 月段階)。これは、水供給システム(SPAM)開発法(PP16)を踏まえ、2004 年の全国の現状、長期目標としての 2015 年 Millennium Development Goal を考慮したものである。

(4) 公共事業省「中期開発計画(RPJMN 2004-2009)水供給分野」素案(全国的な政策・戦略・目標)

公共事業省居住総局水供給開発部(技術計画部)によると、国家開発計画における国民の水確保に関する基本方針に変化はなく、2004-2009 年の政策・戦略を以下のように検討している。

2004 年の社会階層や給水手段別、PDAM の経営状態など、国民の飲料水確保手段の現状を踏まえ、以下のような分野の重点的な改善・強化を行い、2009 年の目標レベルを達成する。長期的目標である Millennium Development Target (MDT) 2015 年の達成を目指す。

以下に、素案段階の政策・戦略フレームを整理した。

(5) インドネシア国民の飲料水など確保の現状(2004 年)

全体像	<ul style="list-style-type: none"> ● 上水施設(パイプ施設)により飲料水などを確保しているのは、国民全体の 18%にすぎない。 ● 特に、貧困層の多くは水道以外の手段により水を手入しているが、水質に保証がない水を 7000 万人が利用している。
非水道施設の水を利用する人々	<p>貧困層以外で、非水道飲料水等を利用している人口：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 水質補償のある水を利用：3,091 万人(全て都市地域に居住) ● 水質保証のない水を利用：3,677 万人(全て都市地域に居住) <p>貧困層で、非水道飲料水等を利用している人口：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 水質保証のある水を利用：5,042 万人(都市地域：426 万人、4,616 万人) ● 水質保証のない水を利用：6,998 万人(都市地域：507 万人、5,491 万人)
水道施設の水を利用する人々	<p>318 の公的セクター所有の水道企業のうち、321 が PDAM(県市所有)経営状態：66%が極めて悪い。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 極めて悪い：207 PDAM (66%, 1,270 万人) ● あまりよくない：73 PDAM (23%, 1,670 万人) ● 良い：38 PDAM (12%, 1,010 万人)

(6) 国の水供給政策と戦略

以下のような多面的なアプローチにより、水道供給の質と供給エリアの向上を図る。

1. 法的・政策的側面の強化・改善

- インドネシア国家の法令に基づいて計画し実施する。
- 適切な安定した（規則的な）水供給機能を確保するよう PDAM の能力を強化する
- PDAM に企業経営と組織管理の原則を導入する
- 関連する法令を整備する

2. 資金面の強化

- 支出超過に関する各 PDAM の傾向に基づいた多様な収入源確保をはかり、SPAM 全体における資金配分のあり方を改善する
- PDAM の財政力を強化する

3. 一般の水道水の水質と供給状態

- 飲料水への利用者の要望にあわせて、給水状態を改善する
- 河川流域での水源管理を改善する
- 水道水への汚染物質の混入を防止する

4. コミュニティや民間セクターの役割の向上

- SPAM の経営・管理面における民間セクターやコミュニティの役割を向上させる

5. 水道供給の質と供給エリアの向上

- 安定した水供給など水道サービスの質を向上させ普及拡大を図る
- 水道システムの修繕・補修の技術向上により、漏水を減少させる
- 低所得階層に対する水道整備・水道普及の優先度を上げる

(7) 2009 年の国家レベルの水供給達成目標（RPJMN（国家中期開発計画セクター部門））

水道施設利用により水を確保する人々：5,563 万人。

- 都市地域：21.64%（1,715 万人）
- 農村地域：31.19%（2,159 万人）

（非水道施設で）水質保証のある水を利用する人々：45%から 37%に低減し、1,028 万人にする。

PDAM の経営状態の改善：健全経営（ランク：よい）を 33%にする。水道施設の漏水率を 20%に低減する。

(8) 長期目標：2015 年ミレニアム開発目標（MDG 2015）

- インドネシア人口の 82%（2 億 880 万人）が、上水道から、または、非水道だが水質保証のある水を利用する。

(9) 中央政府と地方政府の開発計画の関係

1999 年地方自治法制定以前には、第 1 レベル・第 2 レベルの自治区域は、中央政府（内務大臣）のもとにあり、中央政府—州政府—県・市政府は明確な上下関係にあったが、地方分権法のもとではそのような上下関係ではなく、州政府、県市政府は第 1 レベル・第 2 レベル区域内の行政施策・生活関連サービスなどについて広範な自治権が認められた地方自治体となった。「国と州、県・市、

「州と県・市」は、空間的な包摂関係から「上位一下位」の関係があり上位空間の政府が下位空間の政府に対して広域的公共性の観点や法令・基準の適正な運用の観点などからガイドするという関係がある。

国家開発計画と地方開発計画との関係は Consultative な関係にあると表現され、中央政府の「国土・国民・国家の観点からの政策・戦略」をガイドプランとして、地方政府は地域間調整のとれた地方計画を作成する。

州政府は複数の県・市の問題の調整と県や市の行政に対し指導する。県や市の行政を越える課題については県・市の協力関係（協定や協議など）を側面より支援する任務がある。同様な構造で、中央政府は複数の州に関連し調整の必要な課題に関して、側面より支援することとなっている。

3-2-2 ジョグジャカルタ都市圏に関する水道計画・水供給計画

ジョグジャカルタ都市圏ないし1市2県（本格調査対象地域）に関連する水道計画や水源確保など関連計画で、現在に繋がっているものは、以下の3つのグループになる。

- (1) ジョグジャカルタ都市圏プロジェクト「ジョグジャカルタ都市開発プロジェクト (YUDP) 水道基本計画」(1990年～1996年)、2001年に1市2県水道整備協力協定に調印。
- (2) ジョグジャカルタ都市圏 3PDAM に対する用水供給に関するジョグジャカルタ特別州と投資会社の DBOT 方式による事業(2004年～)
- (3) 3PDAM の「(5ヶ年) 企業計画 (Corporate Planning)」と「1市2県政府の空間管理計画 (10ヶ年)」および「特別州政府の空間管理計画・戦略計画」

- (1) 「ジョグジャカルタ都市開発プロジェクト (YUDP) 水道基本計画」(1996年) および 2001年1市2県水道整備協力協定調印

「ジョグジャカルタ都市開発プロジェクト (YUDP) 水道基本計画」 (1996年)

ジョグジャカルタを中心とする市街地（都市地域）は、1980年代からジョグジャカルタ市行政境界を越えて、隣接するスレイマン県・バンツール県へと拡大した。特にスレイマン県デボック地区 (Kecamatan) はジョグジャカルタ市と継ぎ目のない市街地となった。

このような背景から、特別州政府の支援のもと、一体となった都市圏の市民生活を支えるインフラストラクチャの計画・整備を1市2県の行政協力によって対応しようというコンセンサスが形成され、「ジョグジャカルタ都市開発プロジェクト (YUDP)」(1990～1995年) が GTZ の協力のもとにすすめられた。

1996年に「水道基本計画」が作成された。以下のように、都市圏水道基本計画として総合的なスコープを持っている：

- 将来の都市圏水道計画範囲の設定：都市化の動向、2県内の分散する都市地域と PDAM システム (IKK：郡の中心地区) などを考慮。
- 将来水需要想定を左右する要因の設定：水道需要のベースとなる地区別（都市地域）人口の想定、将来の水道供給区域の設定と都心から同心円をなす3ゾーン別水道普及率の設定、水利利用原単位（人口当たりの家庭用・業務など非家庭用）の設定など
- 将来水需要の推計
- 将来水道普及率（普及区域）を達成するための水道配管網の拡張・連携計画

- 将来水道整備（水道開発）事業量（新增設配管の地区別延長、コスト概算）
 - 将来水需要をまかなう 3PDAM の水源確保の検討
- など。

1市2県の行政協力組織 Kartamantul Joint Secretariat の設立

2001年、1市2県の行政協力組織 Kartamantul Joint Secretariat が設立され、同時に、1市2県は「YUDP 水道基本計画」の方向で水道整備をすすめる協力協定に調印した。

なお、Kartamantul Joint Secretariat は、2006年1月、水道分野をふくむ7セクターの活動をレビューし、報告書「行政間協力カルタマンツール」(Inter-Municipal Cooperation Kartamantul) を公刊している。なお、報告書に示されている2014年将来水需要想定的人口フレーム、水需要想定結果ともに「YUDP 水道基本計画」の数値とは一致していない。

(2) 3PDAM の「(5ヶ年) 企業計画 (Corporate Planning)」と「1市2県政府の空間管理計画 (10ヶ年)」および「特別州政府の空間管理計画・戦略計画」

県市の開発計画・都市計画

県市による公式の開発計画・都市計画は、10ヶ年空間（管理）計画 (Rencana Tata Ruang) である(ジョグジャカルタ市では「空間（管理）基本計画」と命名されている)。各県市 Bappeda が素案を作成し、最終的には「各県市政府空間管理計画」として承認される。Bappeda には都市整備方針や土地利用方針など計画セクションと道路・水道などインフラセクションがあり、インフラセクションは空間計画に水道整備方針を立てることになっている。

- 前期空間管理計画では、ジョグジャカルタ市空間管理基本計画以外には、水道セクターについての記述はみられなかった。
- 次期空間管理計画では、ジョグジャカルタ市が前期計画を引き継ぎ水道普及優先地域と水道ネットワーク整備区域を示している。スレイマン県計画は将来都市地域を図示するとともに、都市地域の水道普及率目標を明記している。バンツール県の次期計画をみることはできなかったが、バンツール県空間管理詳細計画では水道整備に関して地区レベルの方針が示されている。

(3) PDAM の5ヶ年企業計画

本来は、県市の10ヶ年空間管理計画の整備方針をうけて、各PDAMは施設整備・拡張計画などを5ヶ年企業計画に織り込むものとされているが、各市県空間管理計画と各PDAM企業計画がその点で相互連携を保っているかどうかは確認できなかった。

第4章で述べられているように、各PDAMは将来水需要の想定作業を行っている。

(4) 州政府の水道整備方針

1) 中期目標

州公共事業局水供給開発セクションの報告によると、州政府はジョグジャカルタ特別州水道セクターの中期的整備目標を中央政府の中期計画(方針)、すなわち2015年ミレニアム開発目標(MDT)の実現においている。

- 特別州全体として、安全で清潔な水を、配管システム・非配管システムあわせて、人口の

60%に供給する。

- 都市地域では人口の80%、農村地域では人口の60%を目標とする。

水道整備・開発計画そのものは県・市政府および各PDAMの責任分野であり、特別州政府は近い将来に不足する3PDAMの水源確保を広域水道計画に関連する州政府の最重点課題として、以下のDBOT事業にとりくんでいる。

2) ジョグジャカルタ特別州と投資会社のDBOT方式による事業：「ジョグジャカルタ都市圏3PDAMに対する中長期的な用水供給事業」

ジョグジャカルタ特別州は、「ジョグジャカルタ都市地域3PDAMに対する安定した良質の用水供給」を目的として、2004年に民間投資会社を核とする民間セクターとのPPP（官民協力）をDBOT方式により行うことを決定した。1市2県首長はそれに同意する文書に署名している。

フィージビリティスタディおよび環境調査を終え、特別州政府と民間セクターは広域用水供給事業に関するDBOT協定をとりかわし、2006年8月末を期限として民間セクターによるD/Dが実施されているところである旨、ジョグジャカルタ特別州政府より説明があったが、同調査は遅滞している模様であり、関連情報の入手はできなかった。

3-3 上水道セクターの開発政策と課題

3-3-1 政府の上水道セクターに対する政策

(1) 国家開発計画における水道政策の変遷と課題

「イ」国政府は1950年より開始したPELITA（国家開発5ヶ年計画）の国家開発戦略の中でも「公衆衛生の基礎であり経済成長を促す水道普及」を優先度の高い国家規模プログラムと位置付けてきた。当初、水道料金はコストを無視し低く設定されていたが、PDAMを独立採算企業として自立し持続的に水供給ができるよう「採算経営」の観点を導入し、合理化やトレーニングを行い、健全な企業経営をめざすように政策転換された（表3-1参照）。

(2) 水道セクターに関する中期的な国家方針

インドネシアではこの間に都市地域への大量の人口移動、都市地域の人口増加が続き、インドネシア政府の半世紀にわたる取り組みにも関わらず、インドネシアにおける上水道普及率は都市部でも40%以下となっている。3-2で述べたように、経済危機後、インフラ整備財源が減少する中で、「イ」国政府の国際的公約でもあるミレニアム開発目標（MDG）実現へのハードルはきわめて高いといえる。

事前調査の公共事業省居住総局長ヒアリング、特別州居住局長ヒアリングでは、実現方策として都市地域と農村地域への2つのアプローチが強調されていた。

- 都市地域：水需要が増大し民間による投資ポテンシャルが高い大都市の水供給システム開発など今後大きな投資を要する分野では、PPPなどによる民間資金と技術力の導入による水道開発
- 農村地域：安定した水供給が確保されていない地域として調査対象地域に隣接するグヌンキドル州のパイロット事業で、建設・管理運営への住民（コミュニティ）参加による小規模給水

プロジェクト

公共事業省「国家アクションプラン調査（水道分野）」では、都市インフラ整備予算が限られている条件のもとで都市地域を中心とする水道施設の拡大普及を図るために、PDAM など水道供給企業が持続可能な水道整備を行うことができるように経営基盤を確立することが重要課題とし、以下の改善課題を示している。

技術面：

- 水質や供給の季節的安定度に対する利用者の不満が改善されていない。
- 水量と水質や運転管理が不安定で運転時間が短い。
- 給水設備は運転や維持レベルが基準に達していないため不経済・非効率である。
- 未収水率が 35%以上と高い。

財政面：

- 水道料金で運営費用が賄えない（運営費用と維持費用に対する水道料金の比率は 0.4）（利用者の評価が低いサービス、貧困層が多いなど値上げ阻止要因がある）
- 資金が十分でないため PDAM の借入金元金、金利、遅滞料など返済義務額は多額

組織・運営面：

- PDAM の人材・能力不足。
- PDAM の水道管理運営に対する経営的観点の欠如。
- PDAM のデータ収集と事業報告が不適切である。
- モニタリングの評価が活かされていない。
- 地域社会や民間企業の参加機会が少ない。

法律面：

- 開発政策が管理的。
- 水関連法規の効力が弱い。’

3-3-2 ジョグジャカルタ都市圏の広域水道計画に関わる課題について

(1) 州政府の用水開発計画と PDAM による水道施設拡充計画の連携の確保

給水サービスは市・県の責任により計画が作成され、その実施については都市部については各県・市に設立されている水道公社 (PDAM) が責任を負う。ジョグジャカルタ市周辺に拡大しつつある連坦都市地域 (APY) では、水道システムとしての合理性により隣接しあう PDAM システムの共同化・一本化を図るべき地域が想定される。また、行政区域を越えた宅地化がますます進行し、3PDAM が独立したシステムであっても相互の関係はますます深まると考えられる。2001 年に 1 市 2 県の首長は「上水供給に関する行政間協定」に調印した。1 市 2 県の行政協力機構である Kartamantul Joint Secretariat を介した水供給面での行政間協力、3PDAM の協力・連携が一層重要になると考えられる。

州政府による用水供給計画は、3PDAM への広域的一元的対応によるものであり、県市にまたがる広域事業として州政府の役割にそったものといえる。しかしながら、同事業は PPP によって準備が進められており、事業管理による州政府のイニシアティブは限定的であり、投資会社からの情報は

州政府においても十分に把握されていない。また、州政府と県市や各 PDAM との対話は十分になされていない現状にある。

PPP 事業を含む複数の相互に関連し依存しあうような事業スキームを連携させるプラットフォームを構築することが実現性のある事業計画策定にとって大きな課題となる。Kartamantul Joint Secretariat の事務局機能はまだ脆弱だが、水供給セクターを含む都市圏行政各セクターの連携プラットフォームとなる可能性がある。

(2) 将来水需要の想定に関して

ジョグジャカルタ都市地域についてさまざまな水需要想定が行われているが、目的や時期などが異なり、水需要想定のコモン基盤がない。

入手された資料から現行の需要想定について下記に列挙する問題が見受けられる。水需要想定に関する基礎的データ、地域の将来開発フレーム、上水による将来給水区域（水道システム拡張・整備区域）、水利用に係る原単位の設定等について見直しを行い、適正な需要想定を行う必要がある。

- PDAM による需要者数の想定は、水道料金徴収データに基づいている。同想定によれば、今後将来にわたって人口増加が続くと想定しているが、2000 年人口センサスで明白になった人口横ばい傾向が反映されていない。さらに、2000～2004 年の市人口を 50 万人前後と、人口センサスなど統計局データより 10 万人程度（20%強）も多く見積もっている。
- PDAM による将来地域フレームは州・県市政府による計画との整合が考慮されていない。州政府の中期計画（ジョグジャカルタ都市地域成長戦略（州 Bappeda, 2004）など）をベースに空間計画との整合性を保つ必要がある。
- 水道システムが整備されながら人口減少傾向にある区域、水道システムを拡張しやすい区域など、都市インフラ整備条件が空間計画に相互に反映しあう必要がある。

(3) 都市整備戦略と水道整備計画

将来のジョグジャカルタ都市圏の成長に関して、人口増加に伴う郊外へ展開する住宅地、公共施設や新産業施設などに安定して清潔な飲料水・生活用水を供給することは不可欠の条件である。したがって、中期的な上水道整備計画は、都市開発・地域開発との相互関係・連携を強める必要がある。

州政府の用水開発計画と 1 市 2 県 PDAM による水道システム拡張・整備は車の両輪の関係にあり、それらの実現により「ジョグジャカルタ都市圏の経済的・都市的成長を支える安定し清潔な水供給」が可能になる。二つの大きな都市インフラ整備事業が、さまざまな都市開発・地域開発アクションを包摂するジョグジャカルタ都市圏成長戦略の中に適切に位置付けられ、関連事業の実施において連携が図られるようなプラットフォームが確立されることが望ましい。

(4) 水道事業における PPP 導入の課題

PPP では、設計段階での事業の枠組みの検討や判断が重要であるが、地方政府にはそれを行う専門家集団はいない。現在の地方政府の実施体制では、PPP において民間事業者が行う設計、施工、運営に係る問題点を適切に監理することが困難である。

インドネシア政府はインフラ整備の実現方策として PPP 導入・民間活力導入を積極的に推進する戦略であるが、それをインフラ整備の本来の目的に合致させるためには、地方政府の組織強化/人

材育成に加えて、地方政府の PPP スキームで起こりやすい「公的セクターの専門家不在による諸問題」に対して「専門家派遣」や「専門家紹介」システムなどを中央政府でも検討し用意する必要があると思われる。

(5) PDAM の上水道整備の課題

各地の PDAM がかかえる共通の課題（公共事業省「国家アクションプラン調査（水道分野）」など）のほかに、調査対象地域の PDAM の課題として以下の諸点が考えられる。

- 利用者が満足するような安定・良質の水の供給
- ジョグジャカルタ市都市圏に含まれるスレイマン、バンツール両県 PDAM ユニットの拡張と相互の連携・一元化のあり方
- ジョグジャカルタ都市圏外のスレイマン、バンツール両県 PDAM ユニットの改善のあり方
- 料金徴収システム、分散するシステムの管理及び業務の効率化
- 水需要想定の要件となる「水利用原単位」設定に係る適切なデータ収集・分析
- 県市空間計画との関連付けのある「5 ヶ年 PDAM 企業計画」の策定・運用・見直しにかかる体制・方法
- 「改善プログラム」と「トレーニングシステム」などの開発と蓄積・共有化

表 3-1 国家開発計画 (PELITA) 各期の水道開発政策と実施状況 (1950~1999)

期間	政策と実施方法	技術面	財政面	関連機関/ 法律関連
1950-1969 の 10 年間 (国家開発 5 ヵ年計 画)	<ul style="list-style-type: none"> 水道開発事業は公共事業である 開発は大都市数箇所でのみ行う 	<ul style="list-style-type: none"> オランダ時代の基盤を基にサービス範囲を絞る。 水の総供給量: 9,000 L/秒。 小規模な都市や農村は、湧水を利用 	<ul style="list-style-type: none"> 水道料金は社会性を重視。安価に設定 	<ul style="list-style-type: none"> 水道開発を専門に扱う機関がなかった (運営は地方政府が担当)
1969-1979 (第 1 次・ 第 2 次国 家 開 発 5 ヵ年計 画: PELITA 1/ 2)	<ul style="list-style-type: none"> 国の経済成長の影響を受け水道インフラ投資と運営が向上 (主に都市部) 外国からの融資により都市開発を進める (120 都市に反映) 技術機関・部門が水道整備を担当すべきとする 	<ul style="list-style-type: none"> 供給量は 225% 増で 20,250 L/秒となる 農村の飲料水は主に井戸水、川水、湧水 農村で小規模な水道設置開始 (NGO-UNICEF による協力) 農村で WHO、UNDP が技術協力 	<ul style="list-style-type: none"> 水道料金は社会性を重視。安価に設定 	<ul style="list-style-type: none"> 水道開発、運営機関である水道開発管理プロジェクト (PPSAB) と水道管理運営庁 (BPAM) を設立
1979-1989 (第 3 次、 第 4 次国 家 開 発 5 ヵ年計 画: PELITA 3/ 4)	<ul style="list-style-type: none"> 都市部の基本的ニーズを取り組む政策 (BNA) を採用、平均供給量一人平均 600/日为目标 中央から地方政府への援助としてパッケージシステムと IKK システム (郡の中心地区への水道整備) で水道整備を促進 水道管理運営の責任と権限を中央から地方政府に移譲 	<ul style="list-style-type: none"> 供給量は 52,050 L/秒に増加、2,158 万人への供給が可能 農村での水道建設は個別型/自治体型 (厚生省、UNICEF) に重点を置き、配管は公共事業省が可能な範囲内で行う 	<ul style="list-style-type: none"> PDAM は投資や管理運営の必要がある場合、地方企業体としての借り入れが可能 (第 4 次国家開発 5 ヵ年計画) P3KT プロジェクトにより原価回収を目的とした展開を開始 	<ul style="list-style-type: none"> 水道管理運営庁 (BPAM) から PDAM に組織変更される (本 10 ヶ年計画期間の間に、184 の BPAM が PDAM となる 87 年政令第 14 号施行
1989-1999 (第 5 次、6 次 国 家 開 発 5 ヵ年 計 画) : PELITA 5/ 6)	<ul style="list-style-type: none"> パッケージ・システムとスタンダード・システムを続行する (供給主導) PDAM 以外に建設プロジェクト形態で技術機関/部門で開発を行う PDAM は原価回収 (full cost recovery) の条件で借入 民間企業とのパートナーシップを模索 海外からの支援プログラム (低所得地域水道・下水設備普及事業/WSSLIC、農村給水・下水普及プロジェクト/RWSSP) で 12,116 村の水道を建設 	<ul style="list-style-type: none"> 都市の水道供給率は 39% (国家開発 5 ヵ年計画における達成目標は 80%) 水の供給量は 93,000 L/秒 水の無収水率は 30% 以上 農村の水道建設は 8% が水道管システムを導入 (58% が点水源システム) 	<ul style="list-style-type: none"> PDAM は事業開発のため直接借入を行うことができるようになる PDAM の投資・運営の非効率な現状が問題となる 政府援助も少なくなる 経済危機の影響を受け建設実施と資金確保が難しいため、PPP を検討 	<ul style="list-style-type: none"> 訓練制度を用い、PDAM の経営能力を高める PDAM 財政情報システム改良開始 PDAM 改革 (民間企業導入) が本格化

出典: 「国家アクションプラン調査 水道部門」 (Studi National Action Plan Bidang Air Bersih)

第4章 ジョグジャカルタ特別州の上水道の現状と課題

4-1 上水道事業の現状

4-1-1 ジョグジャカルタ特別州における上水道事業

表4-1はジョグジャカルタ特別州（以下、特別州と称する）の統計局作成による2000年から2004年の上水道事業の推移である。

特別州はクロンプロゴ県（Kulonprogo）、スレイマン県、ジョグジャカルタ市、バンツール県およびグヌンキドル県（Gunungkidul）の1市4県から成っている。水道事業体はジョグジャカルタ市と4県に水道事業体（PDAM）があるがその他にも一つの事業体があり、合計6事業体からなっていると判断される。

2000年の生産量を除くと、2001年から2004年における生産量は1,500 l/sから2,000 l/s程度である。2000年の生産量は他の年の数値と比較すると2.5倍以上という極めて高い数値となっている。今回調査ではこの数値のもとになった基礎資料を確認できていないので、必要な場合には、本格調査時に統計局に確認する必要がある。水源別の生産量を見ると、地下水源による生産が最も多く、約7割以上を占める。水源別生産量の合計は、2003年は3,400万m³、2004年は3,480万m³などとなっている。

表4-1 ジョグジャカルタ特別州の上水道事業の推移

項目	単位	2000	2001	2002	2003	2004
水道事業体	数	6	6	6	6	6
生産量	l/sec	5,294	1,501	2,041	1,841	1,998
有効生産量	l/sec	1,316	1,115	1,443	1,393	1,570
水源別生産量						
河川	1,000m ³	2,744	3,716	4,044	4,354	4,568
湧水	1,000m ³	2,339	8,257	6,615	6,985	8,410
貯水池	1,000m ³	-	82	89	89	208
地下水	1,000m ³	25,711	19,940	19,147	22,603	21,611
合計		30,794	31,995	29,895	34,031	34,797

出展：D. I. Yogyakarta Province BPS-Water Supply Statistics

表4-2は2000年から2004年までの水道施設への接続数を示している。

水道への接続数の合計は2004年で約106,600、2000年に比べ16,700程増加している。接続戸数は2000年から2004年の5年間に16,000増加しているため、一般家庭の接続数が増加接続戸数の大部分を占める。一方、商工業施設の接続は毎年2,200程度である。

表 4-2 ジョグジャカルタ特別州の上水道接続数の推移

接続分類	2000	2001	2002	2003	2004
住居	83,105	89,333	92,078	94,043	99,409
政府機関	1,700	1,650	1,646	1,639	1,688
商業施設	2,185	2,207	2,168	2,066	2,186
工業施設	-	-	30	138	33
公共施設	2,002	2,095	2,160	2,933	2,463
その他	939	733	759	759	808
合計	89,931	96,018	98,841	101,578	106,587

出展：D. I. Yogyakarta Province BPS-Water Supply Statistics。

2000年、2001年においては商業接続数の中に工業接続数も含まれている。

4-1-2 調査対象地域の水道施設

図 4-1、4-2 および 4-3 は今回の調査対象地域であるスレイマン県、ジョグジャカルタ市及びバンツール県、1市2県の PDAM 水道施設の配置図である。

スレイマン県の PDAM 水道施設は、ジョグジャカルタ市周辺のメラピ山麓に比較的密であり、その東西部は比較的疎の配置である。メラピ山中腹より高い地域では、送水管は配置されているものの配水管路はほとんど疎になっている。PDAM 水道施設のサービスを受けていない地域には、コミュニティの運営によるコミュニティ給水施設（SIPAS）や浅井戸水源を数世帯で共有する等して生活用水へのアクセスを確保している。

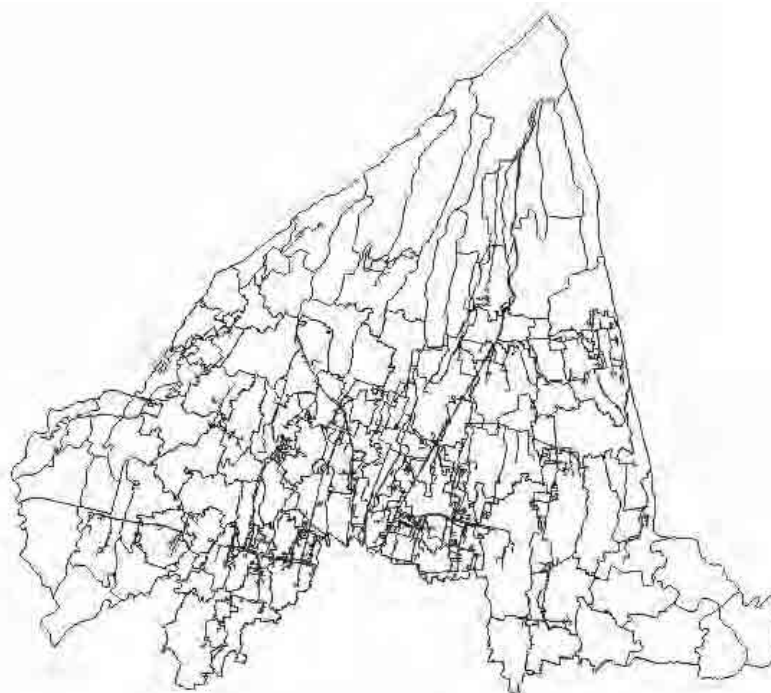


図 4-1 スレイマン県 PDAM 水道施設配置図

図 4-2 はジョグジャカルタ市の PDAM 水道施設を示したものである。同市の PDAM 水道施設は市の全域をカバーするが、市南部地域と西部地域の一部で比較的疎の管網である。



図 4-2 ジョグジャカルタ市 PDAM 水道施設配置図

図 4-3 に示すバンツール PDAM の水道施設は、ジョグジャカルタ市付近に比較的密に配置されている。オパック (Opak) 川沿いおよびプロゴ (Progo) 川とベドク (Bedog) 川間の丘陵部には施設が見られない。PDAM 施設でカバーされていない地域には、スレイマン県の場合と同様、SIPAS と浅井戸により生活用水へのアクセスを確保している。

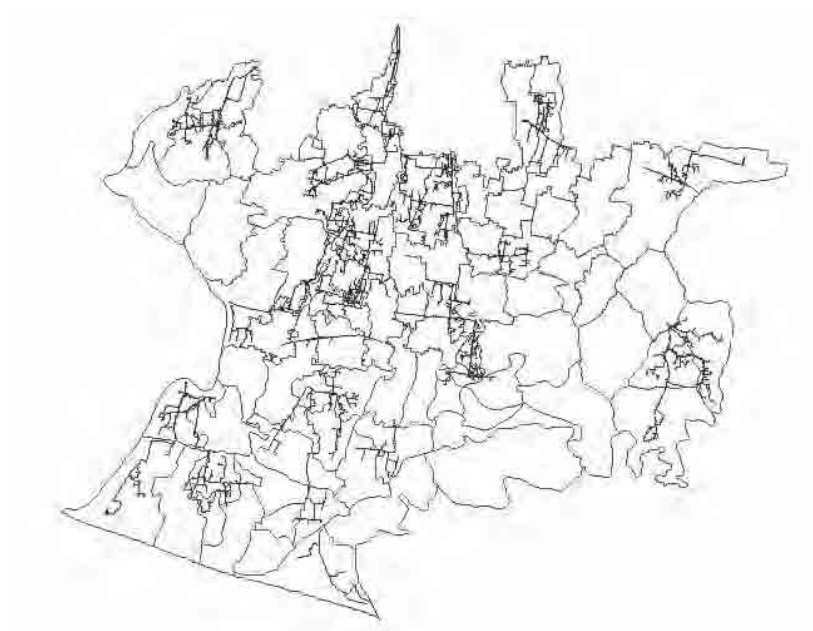


図 4-3 バンツール県 PDAM 水道施設配置図

表 4-3 は 1 市 2 県の水道事業諸指標を示したものである。給水率はスレイマン県、ジョグジャカルタ市、バンツール県でそれぞれ 12%、64%、8%となっている。国家活動計画 (NATIONAL ACTION PLAN BIDANG AIR MINUM, December 2003) によると、ミレニアム開発目標 (MDG) をもとに、2015 年までに都市

部の給水率を 80%、農村部のそれを 60%という目標であるが、現況給水率はジョグジャカルタ市を除き、目標の達成はかなり難しい。

水源を見ると、スレイマン県では深井戸 47%、湧水 38%、浅井戸 15%の割合である。ジョグジャカルタ市は、60%が深井戸、浅井戸 24%、湧水他 16%となっている。バンツール県についての情報は得られていない。調査対象地域の深井戸の水質は鉄分とマンガン濃度が高く水質に問題ありとされている。今回調査においては、バンツール県においてのみ深井戸の水質試験データが入手できた。水質試験の中には、インドネシア国の飲料水水質基準に示される鉄分含有量 0.3mg/l、マンガン含有量 0.1mg/lをはるかに上回る 1.67 mg/l、1.15 mg/lの数値を示した水質試験記録も見られた。

水生産量や配水量について入手した情報によると、2005 年の年間の水生産量はスレイマン県では 980 万 m³程度、またジョグジャカルタ市では 1,840 万 m³程度となっている。バンツール県については 2005 年の年間配水量 340 万 m³という情報を得られたが、生産量についての情報は得られなかった。

無収水量は、スレイマン県、ジョグジャカルタ市、バンツール県でそれぞれ、46%、31%、41%とされている。かなり高い無収水量で改善が必要である。2005 年時点の接続数（顧客数）は、それぞれ 18,000、34,800、10,600 程度である。

従業員数はスレイマン県、ジョグジャカルタ市、バンツール県で、それぞれ 196、293、107 人となっている。

鉄分やマンガン分濃度の高い地下水を処理する簡単な曝気装置と急速ろ過装置がある。他に主な施設は送・配水管路がある。送配水管路の総延長は、表 4-3 に示すように、スレイマン県、ジョグジャカルタ市、バンツール県で、それぞれ約 1,070km、1,670km、510km となっている。ジョグジャカルタ市には 4000m³ から 100m³ の配水池 4 基が設置されている。

表 4-3 1 市 2 県の水道事業諸指標 2005 年時点

項 目	スレイマン	ジョグジャカルタ	バンツール
人口	890,000	414,083	810,809
給水率 (%) (接続数×6 人/人口)	12.1%	64.0%	7.9%
給水地域数 (会計単位)	20	28	13
水源数	30	48	20
水源能力 (l/s)	N. A	N. A	N. A
生産量/能力 (l/second)	290	584	177
深井戸	137	369	N. A
湧水	110	N. A	N. A
浅井戸	43	N. A	N. A
配水能力 (l/second)	0	N. A	167
給水時間 (hour/day)	14	N. A	16
生産量 (m ³)	9,776,160	18,430,031	N. A
配水量 (m ³)	N. A	N. A	3,385,821
販売水量 (m ³)	5,234,976	N. A	2,009,368
無収水量 (m ³)	4,541,184	N. A	1,376,453
無収水率 (%)	46%	(31%)*1	41%
総接続数	19,579	N. A	N. A
実接続数	17,997	34,750	10,632
従業員数	196	293	107
配水地容量 (m ³)	N. A	4,000x1	N. A
	N. A	2,500x1	N. A
	N. A	1,000x1, 100x1	N. A
総配管長 (Km) (2004 年 3 月時点)	1,067	1,670	509
主要配管 (≧150mm)	135	N. A	39
その他の配管 (≦100mm)	932	N. A	470

*1 : PERPAMSI の 2005 年 4 月付け情報

出典:1 市 2 県の資料より調査団作成

4-2 PDAM 水道施設と SIPAS の運転維持管理の現状

4-2-1 PDAM 施設

(1) 運転維持管理要員

1) ジョグジャカルタ PDAM の従業員 (293 人) 内訳は表 4-4 に示すとおりである。

内部監理に比較的多くの人員が配置されているものの、生産、配水、水泳場に配置されている

人数は150人であり、全体の51%にすぎない。

表 4-4 ジョグジャカルタ市の PDAM 従業員内訳

部 門	計画	生産	配水	内部 監理	財政	顧客 サービス	水泳場	合計
人 数	19	82	49	58	26	40	19	293

出展：ジョグジャカルタ PDAM 資料

2) スレイマンの PDAM では収集情報によれば、全従業員 196 人のうち全体の 48% の 95 人が技術スタッフで、ポンプ運転や配水管の維持管理、水質管理に当たっている。ほぼ半数の従業員が直接の運転維持管理に携わっている。ジョグジャカルタ市 PDAM とほぼ同程度の運転維持管理要員を確保している。また、顧客サービス部門にはメーター計量者 37 人を含む 45 人が配置されている。

3) バンツール PDAM については、従業員の内訳情報は得られていない。

(2) 水質試験

1) ジョグジャカルタ市 PDAM は井戸水源について 6 ヶ月に 1 回化学分析試験を実施している他、配水については 2 ヶ月に 1 回化学分析試験と大腸菌検査を行っている。また、深井戸については月 1 回の鉄分検査、すべての配水地において毎日 1 回残留塩素試験を実施している。PDAM の水質試験とは別に、公共事業局の衛生部門で月 1 回の大腸菌検査を行っている。

2) バンツール県の PDAM は、年に 2 回（4 月から 5 月頃および 10 月から 11 月頃）水質試験を実施している。水質試験項目は次の 30 項目である。

[水質試験項目]

鉛 (Pb) , ヒ素 (As) , クロム (Cr) , シアン (Cn) , カドミウム (Cd) , 水銀 (Hg) , フッ素 (F) , 硝酸塩 (NO₃⁻) , 色, 濁度, 味, 臭気, pH, 蒸発残留物, 全硬度 (CaCO₃) , マグネシウム (Mg) , 硫酸塩 (SO₄) , 塩素 (Cl) , 鉄 (Fe) , マンガン (Mn) , 銅 (Cu) , 亜鉛 (Zn) , アンモニア (NH₃+NH₄) , ホウ素 (B) , ニッケル (Ni) , 亜硝酸塩 (NO₂⁻) , 硫化水素 (H₂S) , ナトリウム (Na) , 温度 (T) , 洗剤 (Detergent)

3) スレイマン県の PDAM については水質試験関係の情報は得られていないが、バンツール県と同様なやり方が採用されているものと思われる。

4-2-2 SIPAS 水道施設

コミュニティ給水施設である SIPAS 水道施設は、ほとんどの場合コミュニティの申請により市、県の公共事業局が施設を建設し、運転維持管理はコミュニティが行なっている。しかし、コミュニティ自身が計画、建設資金調達、建設、運転維持管理のすべてを行うケースもある。

今回 SIPAS 施設の運転維持管理情報についてはほとんど得られなかったが、SIPAS 施設現地での聞き込みによれば、概ね 300 世帯程度の給水を目的にした施設とのことである。

コミュニティがどのような運営組織を持っているかは不明であるが、月1回の料金徴収を行い管理運営費に当てているとのことである。水道料金はPDAM 施設での料金の1/3程度の場合が多い。メラピ山の湧水から重力配水するコミュニティ施設は2,500Rp/(戸・月)で済むが、バンツール県の東南部山岳地帯では西の低平地の深井戸から2つのブースターポンプ施設の電気代が高いため、5000Rp/m³という高い水道代を課すコミュニティ給水事業もある。施設建設費を除き、いずれも政府の運営補助金を出していない。コミュニティ給水事業の運営関係者や利用者へのヒアリングでは、水道水質は一般に良好であるとの評判であった。

また、スレイマン県では民間資本の協力を得て建設されたSIPAS 施設もある。コミュニティ自身が計画、建設資金調達、建設、運転維持管理のすべてを行い、TELKOM 社から5,000万Rpの資金を借入れ、接続数60(1世帯で複数の接続を有しているところもあり、ほぼ40~50世帯数、300人程度の給水人口に対応)に供給されている。2年間での返済を計画しているため、1接続数あたり52,000Rp/月の水道料金を徴収し運営している。

1市2県の公共事業局水道担当者によれば、SIPAS はジョグジャカルタ市に2、スレイマン県およびバンツール県に其々、39施設が稼動しているとのことである。

4-3 PDAMの財務状況

4-3-1 スレイマン県PDAMの財務状況

表4-5にスレイマン県PDAMの2002年から2005年までの損益を示す。2003年はかすかに利益が出たが、それ以外の年はすべて赤字運営となっている。赤字も年々増えつつあるように見える。

表4-5 スレイマン県PDAMの損益の推移

項目	2002	2003	2004	2005
I 収入 (1,000Rp)				
水道料金	2,937,035	5,258,443	5,352,562	5,203,185
水道料金以外(接続費用他)	449,216	485,546	441,487	578,147
収入合計	3,386,251	5,743,989	5,794,049	5,781,333
II. 直接費(1,000Rp)				
地下水利用料	1,022,426	1,387,853	1,764,535	1,951,317
水処理費	175,113	255,170	407,849	368,676
送配水費	384,283	574,095	1,768,903	1,734,386
直接費合計	1,581,821	2,217,119	3,941,287	4,054,380
III 損益総額(1,000Rp)	1,804,431	3,526,871	1,852,763	1,726,953
IV 管理・総務費	3,743,060	2,069,919	5,259,962	5,069,149
V 純損益(1,000Rp)	-1,938,630	1,456,951	-3,407,200	-3,342,196
VI その他の収入、支出				
収入	25,537	92,422	274,175	164,846
支出		0	121,070	320,386
その他の収支合計	25,537	92,422	153,105	-155,540
VII 税引き前損益	-1,913,093	1,549,373	-3,254,095	-3,497,735
税金 (PPh BADAN)	1,328,087	1,214,868	0	0
Penghasilan Pajak Tangguhan	0		13,120	
VIII 純損益合計(1,000Rp)	-3,241,179	334,505	-3,240,974	-3,497,735

出展：スレイマン県PDAM損益計算書

4-3-2 ジョグジャカルタ市の PDAM の財務状況

表 4-6 にジョグジャカルタ市 PDAM の 2002 年から 2005 年までの損益を示す。同市の PDAM は 2000 年までは赤字運営であったが、2001 年からは黒字運営となったとのことである。

損益表から見ても、黒字運営となっている。黒字幅は順調に伸びている。

表 4-6 ジョグジャカルタ市 PDAM の 2002 年から 2005 年までの損益

項目	2001	2002	2003	2004	2005
I 収入 (1,000Rp)					
水道料金	9,472,134.6	13,067,313.3	12,622,394.6	14,949,388.3	17,730,613.7
水道料金以外 (接続費他)	765,792.8	644,631.8	710,862.4	699,896.7	770,159.9
収入合計	10,237,927.4	13,711,945.1	13,333,257.0	15,649,285.0	18,500,773.6
II. 支出 (1,000Rp)					
地下水利用料	2,214,999.1	2,677,304.7	3,062,741.7	3,380,589.8	4,016,147.4
処理費	788,074.2	1,265,144.8	1,388,183.4	1,692,554.5	2,267,699.5
送配水費	2,103,193.3	2,399,434.3	2,352,547.8	2,597,383.3	2,720,531.2
支出合計	5,106,266.6	6,341,883.8	6,803,472.9	7,670,527.6	9,004,378.1
III 利益総額	5,131,660.8	7,370,061.3	6,529,784.1	7,978,757.4	9,496,395.5
IV 管理・総務費	3,611,814.0	5,048,104.0	4,440,166.2	5,651,289.2	6,488,714.2
V 純利益	1,519,846.8	2,321,957.3	2,089,617.9	2,327,468.2	3,007,681.3
VI その他の収入支出					
収入	1,267,825.1	1,176,654.8	1,015,705.2	1,043,656.1	793,959.7
支出	390,375.5	379,840.4	349,251.9	441,287.7	483,163.3
その他の収支合計	877,449.6	796,814.4	666,453.3	602,368.4	310,796.4
VII 税引き前利益	2,397,296.4	3,118,771.7	2,756,071.2	2,929,836.6	3,318,477.7
税金 (PPh BADAN)	479,095.1	1,081,727.4	703,301.0	803,281.1	944,894.0
Penghasilan Pajak Tangguhan		13,279.2	45,849.2	14,408.1	57,882.6
VIII 税引き後利益	1,918,201.3	2,050,323.5	2,098,619.4	2,140,963.6	2,431,466.3

出展：ジョグジャカルタ市 PDAM 損益計算書

4-3-3 バンツール県 PDAM の財務状況

表 4-7 にバンツール県市 PDAM の 2002 年から 2005 年までの損益を示す。同県の PDAM はこの間、赤字と黒字の運営を繰り返している。繰越金残高を見ると以前に比べて確実に減っており、厳しい運営を続けてきたように推察される。

表 4-7 バンツール県 PDAM 損益表

項目	2002	2003	2004	2005
I. 収入 (1,000Rp)				
水道料金	2,447,574	2,734,798	3,005,963	3,300,525
水道料金以外	234,851	275,803	556,501	433,720
罰金	23,406	28,675	37,449	58,863
その他	300,358	3,695,283	396,285	512,383
収入合計	3,006,188	6,734,559	3,996,199	4,305,492
II. 支出 (1,000Rp)				
人件費	953,032	1,101,141	1,167,998	1,195,151
管理・総務費	723,889	971,617	910,232	898,144
薬品費	0	0	0	288
地下水利用費	10,876	11,228	10,344	41,610
発電費/電力費	684,276	869,079	1,055,350	1,215,268
投資/資材費	325,101	3,175,660	835,550	701,985
短期・長期借入金支払い	6,331	7,083	0	0
維持管理費	127,259	210,600	140,842	202,783
その他	63,785	454,767	1,800	17,213
支出合計	2,894,548	6,801,175	4,122,115	4,272,441
III. 損益	111,641	-66,616	-125,916	33,050
前年繰越金	321,937	433,578	366,572	240,656
本年残金	433,578	366,962	240,656	273,706

出展：バンツール県 PDAM 損益計算書

4-4 水道料金体系

1市2県の水道料金体系はほとんど同じ料金区分となっている。

表 4-8、4-9、4-10 にそれぞれ、ジョグジャカルタ市、スレイマン県、バンツール県の水道料金体系を示す。

料金区分は大別して、公共施設、非商業施設（住居・家屋）、商業施設、工業施設となっている。ジョグジャカルタ市の場合のみ、特別に文化施設の区分がある。料金は従量制となっている。

表 4-8 ジョグジャカルタ市の水道料金 (2005 年 10 月改定)

料金区分	料金区分内容	水道料金 (Rp/m ³)			
		0-15m ³	16-30 m ³	31-50 m ³	>50 m ³
I	公共施設				
A	一般公共施設：公共水栓、公共トイレ等	750	800	800	800
B	特別公共施設：公衆衛生機関、病院／政府のクリニック、宗教施設、孤児院、幼稚園、小・中・高等学校	750	1,250	1,650	2,350
II	非商業施設、世帯				
	A1：貧困地域の仮設家屋世帯	750	1,650	2,400	3,850
	A2：都市あるいは地方の貧困地域内の簡易家屋世帯	1,000	1,650	2,400	3,850
	A3：通常～高級家屋世帯	1,650	1,950	2,750	3,850
	B：営業活動用家屋世帯	1,650	1,950	2,750	3,850
	政府機関／施設	1,250	2,400	3,150	3,850
III	商業施設				
	小規模商業施設	2,150	2,775	4,850	4,850
	大規模商業施設	4,250	4,250	6,300	6,300
IV	工業施設				
	小規模工業施設	3,200	3,200	5,550	5,550
	大規模工業施設	4,675	4,675	6,300	6,300
V	文化施設	25	25	25	25

出展：ジョグジャカルタ PDAM の水道料金表

表 4-9 スレイマン県の水道料金 (2003 年 12 月改定)

料金区分	料金区分内容	水道料金 (Rp/m ³)			
		0-10m ³	11-20 m ³	21-30 m ³	>31 m ³
I	公共施設				
A	一般公共施設：公共水栓、公共トイレ等	1,000	1,000	1,000	1,000
B	特別公共施設：公衆衛生機関、病院／政府のクリニック、宗教施設、孤児院、幼稚園、小・中・高等学校	1,000	1,200	1,400	1,500
II	世帯				
	世帯 A1	1,000	1,200	1,600	1,750
	世帯 A2	1,100	1,500	1,900	2,300
	世帯 A3	1,400	1,540	1,960	2,400
	世帯 A4	1,540	1,750	2,450	2,600
	世帯 A5	1,540	1,750	2,450	2,600
III	商業施設				
	小規模商業施設	2,800	2,800	5,000	6,000
	大規模商業施設	3,400	3,400	5,800	7,000
IV	工業施設				
	小規模工業施設	4,400	4,400	5,000	6,000
	大規模工業施設	4,600	4,600	5,800	7,500
V	その他				
	空港施設	-	-	-	-
	給水車	4,900	4,900	4,900	4,900

出展：スレイマン PDAM 水道料金表

表 4-10 バンツール県の水道料金 (2002 年 2 月改定)

料金区分	料金区分内容	0-10m ³	11-20 m ³	>21 m ³
I	公共施設			
	一般公共施設：公共水栓、公共トイレ等	800	800	800
II	特別公共施設，貧困世帯，政府機関			
	特別公共施設：公衆衛生機関、病院／政府のクリニック、宗教施設、孤児院、幼稚園、小・中・高等学校	1,000	1,250	1,500
	世帯 A1	1,000	1,250	1,500
	政府機関／施設	1,500	1,875	2,250
III	小商工業施設，世帯			
	世帯 A2	1,600	2,000	2,400
	世帯 B	1,600	2,000	2,400
	小規模商業施設		2,500	3,000
	小規模工業施設		2,500	3,000
IV	大規模商工業施設			
	大規模商業施設		3,000	3,600
	大規模工業施設		5,000	6,000

出展：バンツール PDAM 水道料金表

4-5 上水道セクターにおける他ドナーの動向

現在進行中であり本調査とも関わりがあると思われる計画は USAID による環境サービスプログラムである。本プログラムは 2006 年 9 月までにジョグジャカルタ PDAM への技術援助、財務的な援助を計画しているものである。技術支援プログラムとしては、

- ① コーポレートプランの展開と実施
- ② 顧客中心の計画を通じたサービス改善
- ③ 無収水の削減
- ④ 生産と配水能力の増強
- ⑤ 年貧困層への給水改善

また、財政的支援プログラムとしては、

- ⑥ 財務条件と時系列的な財務傾向の分析
- ⑦ 潜在的顧客の特定と最適な上水購入に対するその位置づけ
- ⑧ 配水ネットワーク拡張に伴う費用と財務計画
- ⑨ 拡張計画およびカルタマンツールプロジェクト (Kartamantul Project) 上水購入の実行可能性の評価と全体的な財務計画

⑩ その他

更に、2006年10月から2009年9月にわたり、バンツール県PDAMへの技術援助が計画されている。

4-6 水需要予測と上水道拡張整備計画

4-6-1 水需要計画

2004年2月、「The Utilization of Progo River for Clean Water System for MANTAB(Sleman, Yogyakarta and Bantul)」(Pemanfaatan Kali Progo untuk Sistem Air Bersih MANTAB)と題して、特別州のうち、スレイマン県、ジョグジャカルタ市およびバンツール県の2020年までの水需要計画が提案されている。表4-11(1)、4-11(2)、4-11(3)はジョグジャカルタ市PDAMより入手した1市2県の水需要計画を示したものである。表中、世帯接続数については、毎年10%ずつ、増加すると見込んでいるようである。スレイマンPDAMの計画接続数は、表4-11に示す2005年度の実績接続数よりもはるかに低いため、本格調査において作表の根拠となっている数字を再確認する必要がある。ジョグジャカルタPDAMは同様に2005年の実績に照らしてみると、1割程度高め、また、バンツールPDAMについては若干低めの数字となっている。これらの水需要計画を基にすれば、2020年では1市2県において63,177千 m^3 (2,0001/s)の需要が見込まれる。

4-6-2 上水道拡張整備計画

上水道拡張整備計画のひとつとして、前述した上水供給事業としてのDBOTプロジェクトが挙げられる。本計画はフェーズ1、フェーズ2からなり、フェーズ1の段階では1,0001/s、フェーズ2の段階で2,0001/sの上水を供給するプロジェクトである。本プロジェクトは特別州とシンガポール企業の資本系列であるPT. Citra Tirta Mataram社との間で契約されているプロジェクトであるが、水源問題に加え計画水道料金の問題や既存施設の上水受け入れ能力について未検討等の問題もあり現時点においてプロジェクトはあまり進展していない模様である。

他方、大きな漏水率や水道メーターの不良、80%程度の料金徴収率、運転費用を賄えない水道料金等のため慢性的な赤字運営体質となっているスレイマンPDAMは、水道メーターの修理・置き換え、料金徴収率の改善、漏水率の改善等を目標にした運営改善計画を立案・策定している。現在のところ、未だ提案段階と思われる。

バンツールPDAMは、地震被害復旧業務が最優先課題であり、拡張整備計画についての情報は得られていない。ジョグジャカルタPDAMについても、拡張整備計画についての情報は得られていない。

表 4-11(1) スレイマーン県 PDAM の水需要計画

上段；接続数、下段；年間水需要量 (m³)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	単位水需要量
世帯	2,292 501,948	2,521 552,099	2,773 607,287	3,051 668,169	3,356 734,984	3,691 808,329	4,060 889,140	4,466 978,054	4,913 1,075,947	1接続当り 219m ³ /年
公共水洗	60 32,850	61 33,398	62 33,945	63 34,493	64 35,040	65 35,588	66 36,135	67 36,683	68 37,230	1接続当り 547.5m ³ /年
Social	13 5,694	15 6,570	17 7,446	19 8,322	21 9,198	23 10,074	25 10,950	27 11,826	29 12,702	1接続当り 438m ³ /年
事務所/機関	25 21,900	26 22,776	27 23,652	28 24,528	29 25,404	30 26,280	31 27,156	32 28,032	33 28,908	1接続当り 876m ³ /年
商業施設	18 47,304	20 52,560	22 57,816	24 63,072	26 68,328	28 73,584	30 78,840	32 84,096	34 89,352	1接続当り 2,628m ³ /年
工業施設	0 0	1 10,950	1 10,950	1 10,950	2 21,900	2 21,900	2 21,900	3 32,850	4 43,800	1接続当り 10,950m ³ /年
合計	609,696	678,353	741,096	809,534	894,834	975,755	1,064,121	1,171,541	1,287,939	
世帯	2,012 5,404	2,013 5,945	2,014 6,539	2,015 7,193	2,016 7,913	2,017 8,704	2,018 9,574	2,019 10,532	2,020 11,585	単位水需要量 1接続当り
公共水洗	69 37,778	70 38,325	71 38,873	72 39,420	73 39,968	74 40,515	75 41,063	76 41,610	77 42,158	1接続当り 547.5m ³ /年
Social	31 13,578	33 14,454	35 15,330	37 16,206	39 17,082	41 17,958	43 18,834	45 19,710	47 20,586	1接続当り 438m ³ /年
事務所/機関	34 29,784	35 30,660	36 31,536	37 32,412	38 33,288	39 34,164	40 35,040	41 35,916	42 36,792	1接続当り 876m ³ /年
商業施設	36 94,608	38 99,864	40 105,120	42 110,376	44 115,632	46 120,888	48 126,144	50 131,400	52 136,656	1接続当り 2,628m ³ /年
工業施設	4 43,800	5 54,750	5 54,750	6 65,700	6 65,700	7 76,650	7 76,650	8 87,600	8 87,600	1接続当り 10,950m ³ /年
合計	1,403,024	1,540,008	1,677,650	1,839,381	2,004,617	2,196,351	2,394,437	2,622,744	2,860,907	

表 4-11(2) ジョグジャカルタ市 PDAM の水需要計画 上段；接続数、下段；年間水需要量 (m³)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	単位水需要量
世帯	30,738	33,812	37,193	40,912	45,004	49,504	54,454	59,900	65,890	1接続当り
公共水洗	8,084,094	8,892,556	9,781,759	10,759,856	11,836,052	13,019,552	14,321,402	15,753,700	17,329,070	263m ³ /年
Social	303	309	315	322	328	335	341	348	355	1接続当り
事務所/機関	199,071	203,013	206,955	211,554	215,496	220,095	224,037	228,636	233,235	657m ³ /年
Social	428	437	445	454	463	473	482	492	502	1接続当り
事務所/機関	187,464	191,406	194,910	198,852	202,794	207,174	211,116	215,496	219,876	438m ³ /年
Social	1,100	1,111	1,122	1,133	1,145	1,156	1,168	1,179	1,191	1接続当り
事務所/機関	963,600	973,236	982,872	992,508	1,003,020	1,012,656	1,023,168	1,032,804	1,043,316	876m ³ /年
Social	1,593	1,625	1,657	1,691	1,724	1,759	1,794	1,830	1,866	1接続当り
商業施設	5,233,005	5,338,125	5,443,245	5,554,935	5,663,340	5,778,315	5,893,290	6,011,550	6,129,810	3,285m ³ /年
Social	11	12	12	12	13	13	13	13	13	1接続当り
工業施設	120,450	131,400	131,400	131,400	142,350	142,350	142,350	142,350	142,350	10,950m ³ /年
Social	12	12	12	12	12	12	12	12	12	1接続当り
文化施設	52,560	52,560	52,560	52,560	52,560	52,560	52,560	52,560	52,560	4,380m ³ /年
合計	14,840,244	15,782,296	16,793,701	17,901,665	19,115,612	20,432,702	21,867,923	23,437,096	25,150,217	
世帯	2,012	2,013	2,014	2,015	2,016	2,017	2,018	2,019	2,020	単位水需要量
公共水洗	72,479	79,726	87,699	96,469	106,116	116,728	128,400	141,240	155,364	1接続当り
Social	19,061,977	20,967,938	23,064,837	25,371,347	27,908,508	30,699,464	33,769,200	37,146,120	40,860,732	263m ³ /年
事務所/機関	362	369	377	384	392	400	408	416	424	1接続当り
Social	237,834	242,433	247,689	252,288	257,544	262,800	268,056	273,312	278,568	657m ³ /年
事務所/機関	512	522	533	543	554	565	576	588	600	1接続当り
Social	224,256	228,636	233,454	237,834	242,652	247,470	252,288	257,544	262,800	438m ³ /年
事務所/機関	1,203	1,215	1,227	1,240	1,252	1,264	1,277	1,290	1,303	1接続当り
Social	1,053,828	1,064,340	1,074,852	1,086,240	1,096,752	1,107,264	1,118,652	1,130,040	1,141,428	876m ³ /年
事務所/機関	1,904	1,942	1,981	2,020	2,061	2,102	2,144	2,187	2,231	1接続当り
Social	6,254,640	6,379,470	6,507,585	6,635,700	6,770,385	6,905,070	7,043,040	7,184,295	7,328,835	3,285m ³ /年
事務所/機関	14	14	15	15	16	16	17	17	18	1接続当り
Social	153,300	153,300	164,250	164,250	175,200	175,200	186,150	186,150	197,100	10,950m ³ /年
事務所/機関	12	12	12	12	12	12	12	12	12	1接続当り
Social	52,560	52,560	52,560	52,560	52,560	52,560	52,560	52,560	52,560	4,380m ³ /年
事務所/機関	27,038,395	29,088,677	31,345,227	33,800,219	36,503,601	39,449,828	42,689,946	46,230,021	50,122,023	

表 4-11(3) バンツール県 PDAM の水需要計画 上段；接続数、下段；年間水需要量 (m³)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	単位水需要量
世帯	8,088	8,897	9,786	10,765	11,842	13,026	14,328	15,761	17,337	1接続当り
公共水洗	1,771,272	1,948,443	2,143,134	2,357,535	2,593,398	2,852,694	3,137,832	3,451,659	3,796,803	219m ³ /年
Social	45	46	47	48	49	50	51	52	53	1接続当り
事務所/機関	24,638	25,185	25,733	26,280	26,828	27,375	27,923	28,470	29,018	547.5m ³ /年
商業施設	150	158	165	174	182	191	201	211	222	1接続当り
工業施設	65,700	69,204	72,270	76,212	79,716	83,658	88,038	92,418	97,236	438m ³ /年
合計	92	93	94	95	96	97	98	99	100	1接続当り
世帯	80,592	81,468	82,344	83,220	84,096	84,972	85,848	86,724	87,600	876m ³ /年
公共水洗	21	22	23	24	26	27	28	30	32	1接続当り
Social	55,188	57,816	60,444	63,072	68,328	70,956	73,584	78,840	84,096	2,628m ³ /年
事務所/機関	2	5	7	9	11	13	15	17	20	1接続当り
商業施設	43,800	109,500	153,300	197,100	240,900	284,700	328,500	372,300	438,000	21,900m ³ /年
工業施設	2,041,190	2,291,616	2,537,225	2,803,419	3,093,266	3,404,355	3,741,725	4,110,411	4,532,753	
合計	2,012	2,013	2,014	2,015	2,016	2,017	2,018	2,019	2,020	単位水需要量
世帯	19,071	20,978	23,076	25,384	27,922	30,714	33,786	37,164	40,881	1接続当り
公共水洗	4,176,549	4,594,182	5,053,644	5,559,096	6,114,918	6,726,366	7,399,134	8,138,916	8,952,939	219m ³ /年
Social	54	55	56	57	59	60	61	62	63	1接続当り
事務所/機関	29,565	30,113	30,660	31,208	32,303	32,850	33,398	33,945	34,493	547.5m ³ /年
商業施設	233	244	256	269	283	297	312	327	344	1接続当り
工業施設	102,054	106,872	112,128	117,822	123,954	130,086	136,656	143,226	150,672	438m ³ /年
合計	101	102	103	104	105	106	107	108	109	1接続当り
世帯	88,476	89,352	90,228	91,104	91,980	92,856	93,732	94,608	95,484	876m ³ /年
公共水洗	33	35	36	38	40	42	44	47	49	1接続当り
Social	86,724	91,980	94,608	99,864	105,120	110,376	115,632	123,516	128,772	2,628m ³ /年
事務所/機関	22	24	26	28	30	32	34	36	38	1接続当り
商業施設	481,800	525,600	569,400	613,200	657,000	700,800	744,600	788,400	832,200	21,900m ³ /年
工業施設	4,965,168	5,438,099	5,950,668	6,512,294	7,125,275	7,793,334	8,523,152	9,322,611	10,194,560	

4-7 調査対象地域の上水道事業の問題点、課題

調査対象地域の上水道事業は、深井戸の地下水の水質、給水率、運転維持管理等について問題点が見られる。

(1) 地下水水質

深井戸の地下水には鉄分マンガン分が高濃度で含まれており、その除去のために前塩素処理、エアレーション、急速ろ過装置を設置しているところがある。処理に要する費用も嵩むことから、スレイマン PDAM は地下水から浅井戸取水に切り替える計画も検討中との話をしていた。地下水も含め、良好な水源を開発する必要がある。

(2) 給水率向上

ジョグジャカルタ市を除き、スレイマン PDAM、バンツール PDAM とも 10%内外の給水率である。MDG 目標を念頭に、国家活動計画では 2015 年までに都市部で 80%、農村部で 60%の給水率を目指しており、給水率向上に向けて相当の取り組みが必要と思われる。

(3) 運転維持管理

① 無収水率改善

スレイマン、ジョグジャカルタ市、バンツールいずれの PDAM も 40%内外の高い無収水率であり、経営改善のためにも無収水率低減対策を早急に講じる必要がある。

② 従業員の再配置

現況従業員の約半数が運転維持管理要員に配置されているが、無収水率改善対策のため、漏水発見、防止対策の実施は急務である。そのために内部監理要員を維持管理に振り向けるなど、要員の再配置計画は必要と思われる。

③ 財務状況改善

ジョグジャカルタ PDAM を除き、スレイマン PDAM もバンツール PDAM も事業の損益状況はよくない。水道料金の改定や管理・総務費（人件費を含む）の圧縮、無収水量の低減も含めて財務状況改善に力を注ぐ必要がある。

漏水量削減、水道料金回収率の向上、置き換え・修理によって水道メーターの精度を向上させ使用量にあった水道料金の徴収等諸経営改善提案を検討中であるため置き換え・修理等スレイマン PDAM で検討しているような経営改善策を検討する必要がある。

第5章 環境予備調査

5-1 環境関連の法律・制度

「イ」国の環境影響評価（EIA）は86年に制定された。当時の環境管理法第16条は93年に政令第51号で設定され、さらに99年に改定された（第27号、参考資料N-8：環境EIA法律：ANALISIS MENGENAI DAMPAK LINGKUNGAN HIDUP）。01年17号の環境大臣令及び参考資料N-3. AMDAL 手引き書：INFO AMDAL（環境省）や05年と04年の資料によると、防衛と保安施設、農業、森林植林、保健・病院、運輸・交通施設、宇宙技術、工業、ダムや灌漑等の公共施設、エネルギー・鉱山、観光、原子力発電、有害廃棄物、遺伝子操作工学など14分野の大きなプロジェクトはEIAを実施しなければならないと規定されている。

ジョグジャカルタ特別州が実施しているDBOTによる用水開発事業は公共施設分野、水の使用量が2000L/secであるから、EIA手続きが必要であり、マゲラン湧水を取水する案は州際間にまたがるため、中央政府（環境省）が審査・許可する手順を踏むことになるが、この案はスレイマン県の通過料とマゲラン県の水源料が解決できないことが判明したため、EIA手続きを実施するに至らなかった。

プロゴ川から引水する案は同じ特別州内の事業であるので州環境局が審査する（DBOTによるD/D調査で一連の許可・審査手続きが進められたと認識しているが、本件調査では未確認である。

通常、これらプロセスは右図のフローチャートに示すとおり、審査期間に5ヶ月を要し、現地調査の作業を入れると1年要すると考える。

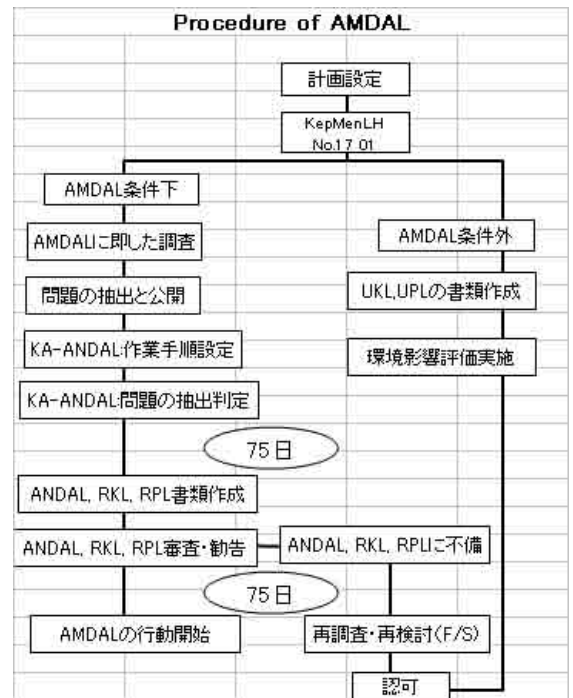


図5-1 フローチャート

審査に必要な書類として、環境影響評価実施計画書（KA-AMDAL 或いは、TOR）、環境影響評価書（AMDAL）、環境管理計画（RKL）、環境モニタリング計画（RPL）を作成しなければならない。環境影響評価の権限は事業を所管する中央政府、州政府に与えられている。各政府には環境影響評価委員会とそれを支援する評価委員会技術チーム及び評価委員会事務局が設けられている。

事業者（Yokjakarta Water Supply Sector Project）はTORを作成し環境影響事務局を通じて所管の承認機関に提出し、環境影響評価委員会等による評価に従い、対応する必要がある。TOR承認後、事業者であるYWSSPはAMDAL、RKL、RPLも評価を得なければならない。

5-2 プロジェクト概要及びプロジェクト立地環境

本件は、Bulk Water を受け取る施設から下流（サービス地域）を対象としており、本調査では、DBOT 事業が操業開始するまでの期間を短期プロジェクト、操業以降を中・長期プロジェクトと仮称する。

短期プロジェクト

現在の PDAM システムを活用した短期の対応。また、PDAM や SIPAS のシステムを受けていない住民への給水について短・中長期的な検討を行う。いずれも導水管延長が 10km 以下で湧水・浅井戸を水源とする計画であり、特別な TOR 書類を作成する必要はないが、計画策定では社会環境に十分な配慮と検討をする必要がある(地下水障害が主検討項目である)。

A: PDAM システムについて

スレイマン県とバンツール県の PDAM は赤字で、新規に事業を展開するには障害がある。ジョグジャ市近郊など効率の良い場所は事業展開を進められようが、大多数を占める閑散とした集落については困難である。従い、本格調査では主としてパイロット事業実施を通じ PDAM 事業の抱える問題点などをモニタリングする必要がある。同時に本格調査で無収水率の低減に向けた調査を行う必要がある。

B: SIPAS システムについて

SIPAS プロジェクトはその需要と必要度がかなり高いと判断されるものの、先方政府の対応、特に管理体制が必ずしも明確ではないこと、住民の組織化および持続的な運営体制が未確認であるため、事業計画の策定は慎重に行う必要がある。今回、気象庁の事務所脇にみられた SIPAS システムのように、操業されていないシステムについて原因解明と分析を行ない、適正な将来計画を策定するよう提案する。

中・長期プロジェクト

プロゴ川引水の DBOT 事業にかかる環境影響評価結果報告書は入手しておくのが望ましい。本格調査で以下の分析を行う。具体的には；

A: プロゴ川の引水事業；DBOT の D/D 調査結果、EIA 審査結果を確認する。

B: Bulk Water を受けた後の施設の拡充計画、サービス地域までのシステム計画に関し、主として社会環境配慮について行う必要がある。

5-3 予備社会調査の結果

表 5-1 に示す 4 者に対し水道に関する質問を行い、計 26 人より回答を得た。その回答が当地域の全ての意見ではないが、参考までに回答を整理した結果を次表に示す。

良い水質であれば、月額の水代は 3 万 Rp 程度まで受け入れる回答が多い。PDAM サービス向上を要望する声が高い。プロゴ川引水計画はその基本情報、予想される問題まで回答者に説明する時間的な

余裕が十分になかったこと、農民に対して微妙な水利権について、無用な心配を与えてはいけないため、当方の質問の趣旨を理解した上での回答ではなかった。PDAM の受益者に対する各種広報と会計報告説明を望む声がある。

本格調査では質問票の内容を改善し、特に収入額についての的確に得られるよう、かつ、婉曲的に回答者の機微に触れないよう配慮し作成する必要がある。

表 5-1 予備社会調査の結果

アンケート対象者	数	特に質問票で配慮した部分	主な回答内容
PDAM のユーザ	7	現在支払っている水道料金/月	現水道代は 2.5 万 Rp : 1 名、未回答 1 名 3.5 万 Rp : 1 名、4 万 Rp : 1 名、6 万 Rp : 2 名
		初期接続コスト	3 万 Rp は高い 2 万 Rp 位が理想。4.2 万 Rp (DIY)。5 万 Rp (DIY) は安かった。
		WTP	希望水道代は 1~2 万 Rp : 4 名、2 万 Rp 以上 : 2 名。
		PDAM へのコメントなど	申し込み希望者がいても来てくれない (職員不足?)。 会計明瞭で給水時間・水質とも満足 (DIY)。 会計が不明瞭と思う、水質悪い (DIY)
		3PDAM が統合されたら?	歓迎(水質改善を期待する)。 分からないが良くなるならば? と期待する。 赤字で値上げの時だけ会計説明あるが黒字の時は公開しない不審今の PDAM のままでよい (BTL)
		プロゴ川の引水	知らない : 2 名、分からない : 1 名 (BTL) 水源危機のため必要 : 1 名 そんなこと夢物語としか思えない(実現しない) : 1 名 将来は必要になると思う : 1 名
PDAM サービス地域にいながらこれを使わないグループまたは PDAM システムから遠隔地に住んでいる人	10	PDAM の水を使わない理由	震災で機能しなかった(被災地の中) : 1 名 良い井戸水がある : 4 名 SIPAS がある : 1 名、SIPAS (Almuni) がある : 1 名及び(1) 名 1km 離れた井戸水を運搬している(他に手段がない) : 1 名 特に理由はない : 1 名 以前使ったが 7 年前中止(子供下痢発生と黒黄色の水のため) : 1 名
		現在水に係る支出額	0.2 万 Rp (SIPAS) : 1 名 0.5~1 万 Rp : 2 名 1 万 Rp 以下 : 1 名 1~2 万 Rp : 1 名 3.5~4 万 Rp (4 万 Rp までなら OK) : 2 名 5 万 Rp 前後 : 2 名
		3PDAM 統合、プロゴ川	知らない無関心 : 6 名 将来必要になると思う : 4 名 水質が良くなるなら歓迎する : 1 名 川水を飲料用にきれいにできるのか? : 1 名
プロゴ川灌漑用水を使っている農民	7	収入または収穫高	25 万 Rp : 1 名 5 ha の農地 : 1 名
		現在の水源	浅井戸 : 6 名、近くに PDAM パイプがあるので分けてもらえる : 1 名
		飲料水にかかる支出額	0.5 万 Rp : 1 名 0.5~1 万 Rp : 1 名 1~2 万 Rp : 3 名 2 万 Rp 以上 : 2 名(電気代の合計が 8 万 Rp)
		プロゴ計画に対するコメント	引水計画は必要と思う : 3 名 未回答、分からない : 3 名 会計透明性を望む : 1 名
不特定一般市民	4	現在の水源	浅井戸 : 4 名
		飲料水にかかる支出額	0.5 万 Rp : 1 名 (50 万 Rp の月収より推定) 0.5~1 万 Rp : 1~2 万 Rp : 1 名 2 万 Rp 以上 : 2 名
		プロゴ計画に対するコメント	知らない : 3 名 将来必要と思う : 1 名、PDAM の現状体制のままでよい : 1 名

5-4 スクリーニング・スコーピングの結果

当地点で考えられる有望な水源にはプロゴ川、メラピ山麓に分布する湧水と地下水がある。以下に、予備的スコーピングの結果を示す。中・長期プロジェクトでは社会環境配慮項目が重要な調査項目である。以下に要点を記す：

- 地下水案はジョグジャ市 PDAM の限られた所有土地内で地下水開発する事に限界があるので隣接するスレイマン県で地下水や湧水を開発することになると考える。県や市の間の調整はジョグジャカルタ特別州が行うことになる。また、メラピ火山山麓の湧水と地下水については、火山活動による影響有無について検討する必要がある
- 中・長期プロジェクトとして、プロゴ川から引水された Bulk Water を受け取る関連施設について環境評価を行う

表 5-2 予備的なスコーピング結果

(◎：殆ど問題ない、○：問題少ない、▲：問題あり、X：重要な問題あり)

環境項目及びプロジェクト (水源)	短期プロジェクト	中・長期プロジェクト
	湧水・地下水開発	プロゴ川事業関連施設
1. 自然環境配慮項目		
大きな土地変更の有無(景観に及ぼす影響)	◎	◎
生物種の保全に対し悪影響の有無	◎	◎
地盤沈下と地下水の低下	○	◎
表流水や地下水の汚染(浄水施設からの発生量)	◎	○
メラピ火山の将来活動による施設への影響の有無	▲ メラピ周辺	◎
2. 社会環境配慮項目		
土地収用の大きさ	○	○
工事の大小(工事期間、騒音、振動、工事残土や工事による汚水の発生量の多寡)	○	○
文化遺跡への影響の有無	◎	◎
水利権と行政(県市町間にまたがるか否か)問題の有無	本件調査期間では水源候補が特定されていないためコメントできない	
浄水場からの汚泥発生の有無	◎	▲
施設の操業による汚水、悪臭、騒音、振動の発生有無	○	○

第6章 本格調査への提言

6-1 調査項目とその内容・範囲

被災地域住民の困難な現地事情を踏まえ実のある本格調査を行うため、本格調査は以下に示す項目について実施することを提案する；

(1) パイロット事業として施設を修復し運営状況をモニタリングする

パイロット事業として、震災被害が特に甚大であるバンツール県で、水道施設を復旧し、住民の参加、持続的運営をモニタリングしつつ、その成果を本格調査の結果に反映する。本件調査では第一年次(2006年度)に限り、被災した水道施設の改修を緊急パイロットプロジェクトとして実施する。緊急パイロットプロジェクトの目的は、①将来の地震等の災害に対する水道施設の建設等に関わる留意事項の検討、②運営維持管理、施設更新の効果等の実証的な分析を行うことにあり、右で得られた知見をマスタープランにフィードバックする。

本件調査では対象の1市2県において、①インドネシア側優先順位、②緊急性、③有効性、④他ドナー、NGOとの重複の有無、⑤マスタープラン策定へのフィードバック、の観点から対象サイトを選定する。

対象施設は以下を想定している。

- ① PDAMの水道施設：ポンプ、配水管、給水メーターの更新
- ② 村落給水施設：各市県が所掌する村落給水施設の改修

(2) Bulk Water 計画

現在、プロゴ川を水源とする DBOT 計画による詳細設計が進行中である。DBOT 事業の進捗状況を踏まえつつ、諸水源について検討の後、最適な水道事業を提案する。

ジョグジャカルタ市と隣接するスレイマン県及びバンツール県の周辺域(以下、ジョグジャカルタ都市圏)に対して、2,000 ㍓/秒の飲料水を開発するプロジェクト(以下、Bulk Water プロジェクト)が特別州の下で構想され、特別州は 2004 年 6 月に民間資本と Design Build Operation Transfer (DBOT) 合意文書を交わし、実施に向けて準備が進められている。

DBOT 合意文書では、第1段階で最低 1,000 ㍓/秒、第2段階で 2,000 ㍓/秒、第3段階で 3,000 ㍓/秒までが計画されており、下記の水質を満たすことが記されている。25年の運転後にインドネシア側に施設が引き渡される事になっているが、各段階の時間的なスケジュールは記されていない。水源は当初特別州北側に隣接するマゲラン県の湧水が予定されたが、これまでの調査の結果、プロゴ川に変更された模様である。

NO	水質項目	単位	許容値	NO	水質項目	単位	許容値
1	Turbidity	NTU	25	7	Manganese	mg/l	0.5
2	Colour	TCU	50	8	Nitrate	mg/l	10
3	Iron	mg/l	1.0	9	Nitrite	mg/l	1.0
4	Fluoride	mg/l	1.5	10	pH	-	6.5-9.0
5	CaCO ₃	mg/l	500	11	Sulfate	mg/l	400
6	Chloride	mg/l	600	12	Organic Carbon	mg/l	10

Bulk Water プロジェクトは、特別州がプロジェクトの実施主体であり、1市2県の各PDAMは各貯水槽でBulk Waterを引き受けた後、給水サービスを行うことになる。Bulk Waterの費用は1市2県のPDAMが分担して支払い、特別州が保証の責務を負う。

今後、民間資本側は施設設計を行い、特別州知事、1市2県の首長と各PDAM責任者が連名のOfftake Agreementの署名をもって施設建設が開始される予定であるが、現在のところ計画は遅滞し開始時期の見込みは立っていない。

特別州は本件開発調査については水源が確保されていることを前提とし、貯水槽以降の送配水施設計画と給水サービスの経営合理化策の検討を期待している。

本件開発調査では、特別州を通じてBulk Waterプロジェクトの進捗状況を把握しつつ、同プロジェクトが実施されることを前提としたジョグジャカルタ都市圏の水道サービスの適正化策を検討することが主題となる。

具体的には、以下についての検討が必要になると考えられる。

- ① ジョグジャカルタ都市圏の範囲：Bulk Waterを給水することが妥当な地理的範囲の検討
- ② 送配水施設：1市2県で独立した配水ネットワークの連携のあり方
- ③ 運営体制：1市2県のPDAMの運営の綿密な連携、さらには広域水道化の検討
- ④ 水道料金：サービスの質に見合った、住民の納得が得られる水道料金の検討
- ⑤ 水需要：当該地域の水利用の実態に即した現実的な水需要の想定

(3) 対象地域の水道供給に係る行政と事業者等の合意形成

「イ」国では水道法により給水事業は各市県が独立して実施する事になっている。対象地域においても1市2県の地方自治体の監督の下で各PDAMが独立して給水事業を行ってきた。

上述のとおり、本件調査は特別州の総合的な調整のもとでジョグジャカルタ都市圏における持続可能な上水道計画を策定するが、1市2県の地方自治体と各PDAMによる合意形成が必要不可欠である。

(4) 水道事業の範囲

対象の1市2県は大きく分けて下記の給水サービスの形態に分類される。しかしながら、各地域分けは明示されていないので、開発シナリオも含めて検討する必要がある。

給水区	水道事業の形態
ジョグジャカルタ都市圏	1市2県の各PDAMによる上水道
それ以外の都市	2県のPDAMの各PDAMによる上水道
村落部	コミュニティが独自に維持管理する村落給水

(5) 水需要と支払い意思額(Willingness to Pay : WTP)の検討

対象地域では浅層地下水が豊富であるため、PDAMの給水対象区においても浅井戸が飲用に広く活用されている。PDAMによる水道水は、深井戸を水源とするため鉄、マンガン等が多く含まれており、水道水質に対する住民の評判は一般に高くない。

将来の水需要の想定や水道水に対するWTPの検討においては、住民の多くが代替水源を持っている点を十分配慮する必要があり、水利用実態調査や家計調査等の社会経済調査が重要と考えられる。

(6) 民間資本参加への対応

「イ」国政府は水道事業における民間資本の参加を進めており、ジャカルタ市、パダン市等で官民連携(PPP: Public Private Partnership)の実績がある。しかしながら、PPP に関わる法制度は整備途上にあり運用面で様々な課題が見られる。

特別州では上述の Bulk Water プロジェクトに加えて、PPP によるホテル地域への給水も構想として有しているが、インドネシアの法制度に則りつつ適切な運用を行うための体制作りについて特別州関係者の中で十分な検討が行われていない。

本件開発調査では、インドネシアにおける PPP の法制度、運用面の留意点を整理し、特別州で導入する上での課題を関係者と協議し、実施体制の整備のあり方について具体的な検討を行う必要がある。

(7) 他ドナーとの調整

USAID は Environmental Service Program (ESP) を 2006 年 4 月～2010 年に実施中である。同プログラムは特別州内の PDAM に対する技術協力であり、漏水調査、GIS、顧客満足度調査、経営改善等の研修を行っている。

毎年 10 月に各 PDAM の要望に基づいて年間計画を策定するので、本件調査では USAID プロジェクトと情報交換しつつ、相互補完的な協調関係が築けるように調整する必要がある。

(8) 水に関わる衛生改善策の検討

本件開発調査は上水道整備を目的としたものであるが、給水量の増大に伴う生活廃水等による汚染対策についても検討する必要がある。

6-2 調査工程及び要員構成

調査工程は 18 ヶ月を目処として、3つのフェーズ分けで実施する。

- フェーズ1 マスタープランのビジョンの形成
- フェーズ2 マスタープランの基本計画の作成
- フェーズ3 行動計画の作成

作業の工程を考慮したバーチャートを表 6-1 に示す。

表 6-1 作業工程表

月	順	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
全体工程		[Shaded area representing the overall project duration from month 1 to 23]																						
報告書		IC/R						PR/R1						IT/R			PR/R2					DF/R		F/R
		← フェーズ1							← フェーズ2							← フェーズ3 →								

要員構成と各主業務は以下の通り；

- 1) 総括/上水道計画

- 2) 公共政策
- 3) 社会経済
- 4) 企業経営/財務分析
- 5) 上水道施設 I(送配水施設)
- 6) 上水道施設 II(浄水施設)
- 7) 漏水対策
- 8) 水理地質/水質
- 9) 村落給水
- 10) 都市衛生(生活廃水)
- 11) 施工計画/事業費積算
- 12) 経済分析/プロジェクト評価
- 13) 環境社会配慮
- 14) パイロットプロジェクト指導&評価(2名程度)

6-3 相手国便宜供与

- 1) DBOT にかかる資料の提供
- 2) DBOT 事業の詳細設計資料提供
- 3) DBOT 事業の EIA 調査結果提供
- 4) その他 M/P に必要な資料の提供
- 5) 事務所スペース、いす・机、電気・電話施設の提供(ただし電話代は JICA 調査団負担)
- 6) 調査団が持ち込み及び持ち帰る資機材の免税処置

6-4 調査資機材

本格調査における必要な機材(損料ベース)として以下の機器を考慮する

- 1) 調査団が持ち込み及び持ち帰る資機材の免税処置
- 2) GPS 及びレーザ測距儀
- 3) 簡易水質分析キット
- 4) 電気探査機
- 5) 漏水検知器

6-5 調査実施上の留意点

- 1) DBOT 事業の進捗状況及び EIA 手続きの進捗状況をよく確認しつつ、本調査を進める。
- 2) 現地再委託で時期を逸することなくパイロット事業施設を建設する。
- 3) USAID との連携を念頭に入れ、無駄なく実がある調査を行う。パイロット事業のモニタリング結果を調査成果に反映する。
- 4) 現在、不統一に PDAM、コミュニティ水供給システム(SIPAS)、各戸独自の浅井戸利用などが行われており、都市計画と地方給水改善に沿った最適な水給水計画を立案する。
- 5) 住民の飲料水に対する質・安定供給・料金に対する要望レベルが高いことを認識し、最適な給水事業を確立するために必要な提案をする社会調査はインタビューで、収入額をできる限り精

度よく調べるのが肝要である。しかし、東南アジア、特にプライバシーと恥を重んじる「イ」国の国民性から、収入を直接聞き取る事はできない*。従い、農地の広さ、収穫量、職業の具体的な質問、就労時間と仕事内容など、細かい質問を加えてできる限り正確に支払い可能額 ATP(=Ability To Pay)を聴取する必要がある。

* 「イ」国政府による地震による救援では、住民税の未払いの住民は認定されないため、救援資金を受給されない多数の被災者が抗議行動を起した、とする新聞報道があった。未登録の住民がジョグジャカルタ市などに多いと考えられ、正確な人口統計や経済数値が公表できない1つの原因と思われる

