

# スウェーデン地方水産資源計画



インドネシア共和国

スラウェシ島地方水道整備計画  
基本設計調査報告書

VOL. I

平成2年11月

国際協力事業団

国際協力事業団

21763

## 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、同国のスラウェシ島地方水道整備計画にかかる基本設計調査を行なうことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は平成2年5月7日より6月20日まで神奈川県内広域水道企業団計画課課長宇佐美紘雄氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

調査団はインドネシア共和国政府関係者と協議を行なうとともに、計画対象地域における調査を実施し、帰国後の国内作業、報告書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、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ある。

終りに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表すものである。

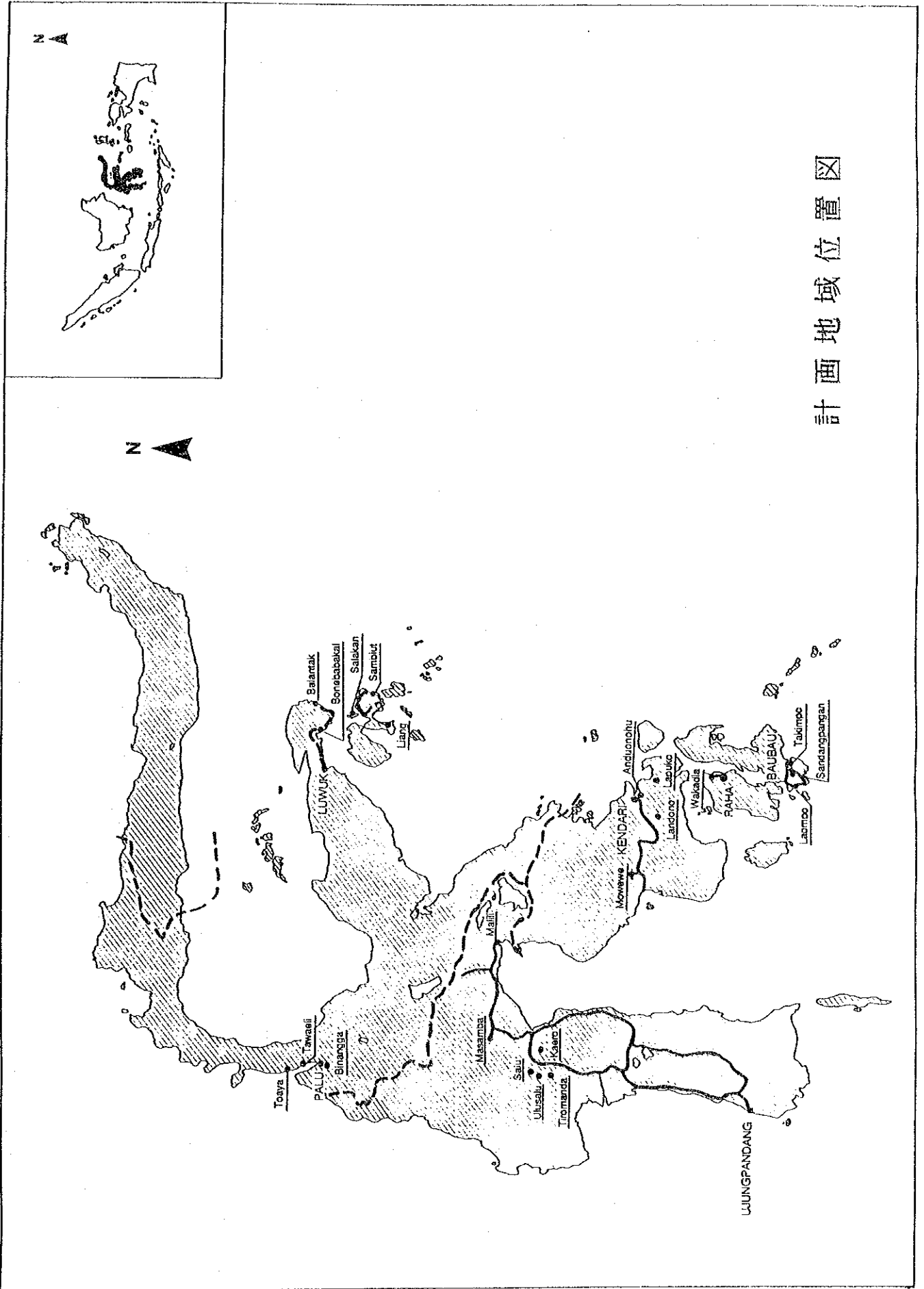
平成2年11月

国際協力事業団

総裁 柳谷謙介



計畫地域位置圖







# 目 次

	ページ
要 約	
第1章 緒 論	1 - 1
第2章 計画の背景	2 - 1
1. インドネシア共和国の概要	2 - 1
2. 上水道分野の概況	2 - 1
(1) 水道行政	2 - 1
(2) 地方水道事業の実施体制	2 - 3
3. 関連計画の概要	2 - 6
(1) 国家開発計画の概要	2 - 6
(2) 給水施設整備計画	2 - 7
4. 要請の経緯と内容	2 - 11
(1) I K K水道システム設計基準	2 - 11
(2) 要請施設	2 - 12
(3) 候補 I K K	2 - 12
第3章 計画地の概要	3 - 1
1. 計画地の位置および社会経済事情	3 - 1
(1) 計画地の位置	3 - 1
(2) 面積および人口	3 - 5
(3) 社会・経済	3 - 6
2. 自然条件	3 - 8
(1) 気 候	3 - 8
(2) 地質および水文地質	3 - 8
(3) 土地利用形態	3 - 9
3. 社会環境	3 - 10
4. 給水の現状と水道事業	3 - 12
(1) 給水の現状	3 - 12
(2) 水道事業	3 - 12
(3) 管理運営体制	3 - 14

第4章 計画の内容	4-1
1. 目的	4-1
2. 要請内容の検討	4-1
(1) 計画の妥当性・必要性	4-1
(2) 実施運営計画	4-2
(3) 類似計画等の関係	4-2
(4) 計画の対象 I K K の検討	4-3
(5) 協力実施の基本方針	4-3
3. 計画の概要	4-4
(1) 実施機関および運営体制	4-4
(2) 事業計画	4-5
(3) 計画地の位置および状況	4-7
(4) 施設・設備の概要	4-14
(5) 維持・管理計画	4-15
4. 技術協力	4-17
第5章 基本設計	5-1
1. 設計方針	5-1
2. 設計条件の検討	5-2
3. 基本計画	5-3
(1) 水道計画	5-3
(2) 水道施設設計	5-22
(3) 機材計画	5-60
4. 施工計画	5-65
(1) 施工方針	5-65
(2) 建設事情および施工上の留意事項	5-65
(3) 施工管理計画	5-66
(4) 資機材調達計画	5-66
(5) 実施工程	5-70
(6) 概算事業費	5-71

添付資料

1. 調査団員氏名
2. 調査日程
3. 相手国関係省リスト
4. 討議議事録
5. インドネシア国の概要
6. 設計資料

## 付 表 一 覧 表

表-2.1	第5次計画中の開発予算 .....	2-6
表-2.2	水道事業実績の財源と事業費 .....	2-8
表-2.3	人口別都市分類のプロジェクト規模 .....	2-10
表-2.4	Repelita- Vの都市水道整備達成目標 .....	2-10
表-2.5	候補 I K K .....	2-13
表-3.1	計画地域各州の面積・人口と人口密度 .....	3-5
表-3.2	3州の就業者数とその構造 .....	3-6
表-3.3	3州の国内総生産 .....	3-7
表-3.4	スラウェシ3州農村部の個人月支出階層分布 .....	3-7
表-3.5	計画地域の州都での月平均最高気温と最低気温 .....	3-8
表-3.6	計画地域の土地利用形態 .....	3-10
表-3.7	3州のBNA水道受益人口 .....	3-12
表-3.8	3州のI K K水道受益人口 .....	3-13
表-3.9	3州のPPSABの予算実績 .....	3-13
表-3.10	3州のBPAM、PDAMおよびスタッフの総数 .....	3-14
表-4.1	施設計画 .....	4-6
表-4.2	計画I K Kの概略 .....	4-8
表-4.3	維持管理費 .....	4-16
表-5.1	計画地域 .....	5-3
表-5.2	計画地域人口動態および増加率 .....	5-5
表-5.3	計画給水人口の推定 .....	5-6
表-5.4	計画日平均給水量 .....	5-8
表-5.5	給水人口の算出 .....	5-9
表-5.6	Masamba 病院の計画給水量 .....	5-9
表-5.7	各I K K別学校給水量 .....	5-10
表-5.8	計画時間最大給水量 .....	5-13

表-5.9	計画給水量	5-14
表-5.10	計画水源	5-16
表-5.11	計画水源の水理地質	5-17
表-5.12	インドネシアの飲料水水質基準	5-20
表-5.13	水質分析の考察書	5-21
表-5.14	給水システム設計諸元	5-26
表-5.15	取水場現況	5-27
表-5.16	計画地域別取水システム構造	5-34
表-5.17	除砂設備仕様	5-36
表-5.18	滞水層諸元	5-36
表-5.19	水位降下量と動水位	5-38
表-5.20	掘削および井戸諸元	5-39
表-5.21	取水ポンプ諸元	5-40
表-5.22	塩素処理設備諸元	5-42
表-5.23	配水池容量基準	5-43
表-5.24	計画配水池容量	5-44
表-5.25	送配水設備諸元	5-45
表-5.26	減圧槽仕様	5-46
表-5.27	給水栓数および公共給水所	5-47
表-5.28	概略送・配水管総延長距離	5-52
表-5.29 (1)	取水ポンプ仕様	5-54
表-5.29 (2)	水中ポンプ仕様	5-54
表-5.30	自家発電機仕様	5-55
表-5.31	エンジンポンプ仕様	5-55
表-5.32	薬品注入装置仕様	5-56
表-5.33	計画地域別薬品注入設備仕様	5-58
表-5.34	概略ポンプ室面積	5-59
表-5.35	配水池比較検討表	5-61
表-5.36	管種比較検討表	5-62
表-5.37	管継手比較検討表	5-63
表-5.38	管内水圧減圧方法比較検討表	5-64
表-5.39 (1)	資機材調達比較表 (1/2)	5-68
表-5.39 (2)	資機材調達比較表 (2/2)	5-69

表-5.40 (1) 事業実施工程表 (第1期工事)	5-72
表-5.40 (2) 事業実施工程表 (第2期工事)	5-73
表-6.1 事業効果	6-3

## 付 図 一 覧 表

図-2.1	公共事業省の地方水道事業実施体制 .....	2-3
図-2.2	水道がBPAMに移管された場合の管理体制 .....	2-4
図-2.3	水道がPDAMに移管された場合の管理体制 .....	2-4
図-2.4	地方政府の水道事業実施体制 .....	2-5
図-2.5	Repelita I-IVでの水道整備の実績 .....	2-9
図-3.1	南スラウェシ州 .....	3-2
図-3.2	中央スラウェシ州 .....	3-3
図-3.3	南東スラウェシ州 .....	3-4
図-3.4	BPAM/PDAMの組織図 .....	3-14
図-4.1	PDAM/BPAM管理体制 .....	4-4
図-4.2	PDAM/BPAM組織図 .....	4-4
図-5.1	給水システム .....	5-23
図-5.2	タイプA 自然流下での取水方法 .....	5-29
図-5.3	タイプB 自然流下での取水方法 .....	5-30
図-5.4	タイプC 自然流下での取水方法 .....	5-31
図-5.5	タイプD ポンプ取水 .....	5-32
図-5.6	タイプE 井戸の取水設備 .....	5-33
図-5.7 (1)	公共水栓 (1栓式) .....	5-48
図-5.7 (2)	公共水栓 (2栓式) .....	5-49
図-5.7 (3)	公共水栓 (5栓式) .....	5-50

## 略 語 — 覧 表

A D B	アジア開発銀行
BAPPEDA	州政府経済企画局
BAPPENAS	経済企画庁
B P A M	地方水道整備プロジェクト事務所支所
C A R E	アメリカに本部をおく民間ボランティア団体
CIPTA KARYA	住宅都市総局
D A B	水道局
D E S A 水道	村落水道
G D P	国内総生産
I B R D	世界銀行
I D W S S D	国連の水と衛生の10年
I E C	国際電気標準会議
I K K	人口 3,000人から20,000人の郡庁所在地
I U I D P	都市基盤整備プログラム
J E C	電気規格調査会標準規格
J E M	日本電機工業会標準資料
J I C A	国際協力事業団
J I S	日本工業規格
KECAMATAN	郡
Q /c/d	リットル/人/日
Q /bed/d	リットル/床/日
P A B	県/市庁内の水道部
P D A M	水道公社
P L N	電力供給公社
P M D U	州政府監察局
P P S A B	地方水道整備プロジェクト事務所
P U	公共事業省
REPELITA	国家開発計画
U N I C E F	国連児童基金



# 要 約



## 要 約

インドネシア共和国の水道整備事業は国家開発計画の中でも大きなウェートを占めている。しかしながらその目標の達成は大幅に遅れており、特に地方水道の整備は開発予算の不足から給水普及率が第4次5ヶ年計画までに達成すべき目標の55.5%にとどまっている。地方水道の中にI K Kシステムと呼ばれる人口3,000人から20,000人の郡庁所在地（I K K : Ibu Kata Kecamatanの略）を対象とする水道システムがあり、このシステムに該当するI K K地域が全国に約3,500ある。しかし1988年度に終了した第4次5ヶ年計画（1984-1989年）までに水道整備が実施されたI K Kは合計1,100程度に過ぎない。その他の未整備のI K Kは現在水道施設を持たず直接河川、泉、浅井戸等から飲料水を得ている状況にある。そのために水系疾病による死亡率が極めて高く、また乳幼児死亡率が出生1000に対し62（1988年）と高いのは、その一つの原因として安全な飲料水の不足が言われている。

このような現状でインドネシア政府は、第5次5ヶ年計画において更に地方水道整備に力を入れ、給水普及率を60%まで高める計画を立てた。そのために投資の増大もさる事ながら、援助による資金も地方水道に配分される計画である。これら援助に関しては同時に国連の水と衛生の10ヶ年（IDWSSD）の提唱も地方水道整備推進の契機となり、各援助機関（アジア開発銀行、世銀、C A R E等の民間ボランティア団体）や各国（オーストラリア、フランス、オランダ、西ドイツ、スイス、アメリカ）からの援助実績もかなりある。

インドネシア政府は従来インドネシア西・北部の水道開発に力を注いで来たが、今後は開発の立ち遅れているインドネシア東部で、水道整備計画を実施する上での条件（道路・水源）がある程度整っているスラウェシ島内の南スラウェシ、中央スラウェシ、南東スラウェシの3州について、水道整備計画を所管している公共事業省都市住宅総局の立案に基づき日本政府に対し無償資金協力プロジェクトとして要請して来た。

この要請内容を基に、その後、実施されたJ I C Aの事実確認調査を経てさらに具体化され、1990年日本政府は23のI K Kシステムによる水道整備計画にかかわる基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は同調査団をインドネシア国に派遣した。

本計画対象地域のスラウェシ3州の全体面積は170,193km<sup>2</sup>、人口1千万人（うち南スラウェシは7百万人）、人口密度60人/km<sup>2</sup>であり、南スラウェシ州（州都ウジュンパンダン）を除くと過疎地域と言える。主要産業は農業で米、コーヒー、カカオ、コショウ等は全国でも有数の産地である。また南スラウェシは非鉄金属、南東スラウェシは天然アスファルト等地下資源の産出地でもある。1人当りG D Pは全国27州中、南スラウェシ20位、南東スラウェシ21位、中央スラウェシ22位と低位にランクされている。

計画対象3州の地方水道の現況は水道施設により給水を受けている世帯は約11%、27万世帯である。60%の世帯は浅井戸より飲料水を得ており、残り29%の世帯は河川水、湧水を飲料としている。これら浅井戸、湧水、河川水の取水源は乾期には水源が涸れたり、汚水が混入し、雨期には濁りがはげしく、水量・水質共に劣悪な条件におかれている。また、良好な水源を得るために山や谷深く入る事は非常に労力を要することでもある。現況からも住民の水に対する困窮度は非常に高いものがある。

以上のような現況を踏まえ、本事業計画策定において①出来るだけ多くの人々に給水できること、②施設の維持・管理が技術的・経済的に現地の実情に合致していること、③公益企業体として水道事業の運営が可能であること、④日本の無償資金協力システムに整合すること等を基本方針として基本設計調査を実施した。その計画概要は以下のとおりである。

## 計 画 概 要

<u>項 目</u>	<u>計 画 概 要</u>
1. 実施機関	: 公共事業省都市住宅総局、水道局   地方水道局 ( P P S A B )   維持管理…… { 地方水道局支所 ( B P A M ) 水道公社 ( P D A M )
2. 計画地域	: 22地域 (中央スラウエシ州Pendolo は除く) 南スラウエシ州 6地域 合計人口 25,300人 中央スラウエシ州 8地域       "       33,600人 南東スラウエシ州 8地域       "       35,800人
3. 事業計画年	: 10年
4. 給水目的	: 飲料水 (住宅・学校・病院)
5. 給水レベル	: 公共水栓による給水とするが水量設計には戸別給水 (全体給水の50%) も含める。
6. 水 源	: 深井戸 …… 3ヶ所 湧 水 …… 18ヶ所 沢 水 …… 1ヶ所

## 7. 処理システム

： 重力式給水 …… 12ヶ所

ポンプ給水 …… 10ヶ所

給水システムは、取水設備、配水池、送・配水管設備及び公共水栓によって構成される。

ポンプ給水は、ポンプを使用する取水方法であり、重力式は水の落差により取水する方法である。

本計画の建設工事期間は計画地域が22ヶ所と多く、また地域的にも北部を除くスラウェシ島内全域に点在し、半島、島部もあり、1期で全てを完成させるには工事管理上かなりな無理がある。よって2期に分割して実施するのが適当であると考えられる。

本事業でインドネシア国側の負担は各施設を設置するに要する用地、電源の引込み（必要箇所）、水源に至る工事用道路、配管工事後の舗装道路の修復、水源のフェンス、工事用事務所輸入機材の関税費用である。

事業費総額約 22.97億円（第1期 10.59億円、第2期 12.38億円）となる。この内訳は、日本国負担分が約 21.97億円（第1期 10.04億円、第2期 11.93億円）で、インドネシア国負担分が約 1億円（Rp 12.78億）（第1期 0.55億円、第2期 0.45億円）である。

本計画の実施により改善される生活環境の指標として各 I K K の給水人口を実施前と後について比較すると3州の平均給水人口は現状 3.8%であるが事業実施後には82%の給水率（給水人口/地域全人口）となり、約90,000人の人々に新たに安全な水を供給する事ができ、国家開発計画での地方水道整備計画にも寄与する。さらに本計画の実施は、同地域の生活環境の改善に資するところも大きく、社会的厚生の上という意味でも意義は大きいものであると判断される。



# 第 1 章 緒 論





## 第 1 章 結 論

インドネシア共和国政府は、日本・インドネシア両国による1989年度年次協議の場でスラウェシ島内の南スラウェシ、中央スラウェシ、南東スラウェシの3州の611 K K についての上水道整備計画の実施を日本政府に要請した。

この要請書を基に、国際協力事業団（J I C A）は本事業の具体的実施段階として専門家と現地コンサルタントに事実確認調査を委託し、1989年9月に調査報告書を作成した。この報告書の中で本事業実施のための基本条件を考慮した上での30 I K K の優先順位がつけられた。

本事実確認調査にある実施候補 I K K の優先順位に従って日本国政府は23ヶ所の I K K を対象とした基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は1990年5月7日より6月20日まで神奈川県内広域水道企業団計画課課長宇佐美紘雄氏を団長として基本設計調査団を派遣し以下の内容の調査を実施した。

1. I K K も含む地方水道行政の現状と国家5ヶ年計画と地方開発計画の内容の調査
2. 計画給水地域23ヶ所すべての住民の水道設備に対する要望
3. 社会経済および技術的調査に基づく要請の妥当性の確認
4. 積算諸元と設計諸元（水源・水量・水質・水理・設備配置）を決定するための現地調査
5. 既設水道事業の維持管理体制の現状等調査

以上の現地調査の結果ならびにインドネシア共和国関係者との協議の結果得られた基本的な合意事項は議事録としてとりまとめ、双方の代表者が署名を行なった（巻末添付資料4参照）。

さらに1990年9月23日から10月12日まで基本設計調査団団長の宇佐美紘雄氏を団長としてドラフト・ファイナルレポート説明のためのミッションを現地へ派遣し、インドネシア政府関係者に基本設計調査結果の説明を行ない協議を行なった。この協議の結果得られた基本的な合意事項は議事録として取りまとめ、双方の代表者が署名を行なった（巻末添付資料4参照）。

本基本設計調査報告書は現地調査をもとに国内における解析を通じて計画の妥当性、最適な規模、事業計画の内容等を検討しとりまとめたものである。

## 第 2 章 計画の背景



## 第 2 章 計画の背景

### 1. インドネシア共和国の概要

巻末添付資料 5 参照

### 2. 上水道分野の概況

#### (1) 水道行政

水道分野に係る国家レベルでの組織として次の 4 省がある。

- 公共事業省 - Ministry of Public Works (PU)
- 自治省 - Ministry of Home Affairs (Dalam Negeri)
- 保健省 - Ministry of Health
- 大蔵省 - Ministry of Finance

各々の所管について次に述べる。

#### a. 公共事業省

公共事業の実施官庁であり、我国の建設省に相当する。同省には都市住宅、道路、水資源の 3 総局があり、都市計画、都市基盤施設整備等は都市住宅総局 (Cipta Karya) が所管している。Cipta Karya には計画局、地域計画局、住宅局、公共建築局、環境衛生局および水道局があり、水道行政は水道局 (DAB) が担当している。水道局は各州に地方水道局 (PPSAB) を設け水道施設の建設および整備を行なっている。建設された水道施設は地方水道局支所 (BPAM) または水道公社 (PDAM) により維持管理される。また、PPSAB および DAB はプロジェクトの立案、サイトの選定、予算分配、基本設計、実施設計、施工管理、試験運用まで、つまりプロジェクトの完成までの一切を行ない、かつ、BPAM 設立の認可、BPAM 運営の人的、技術的および財政的援助、BPAM から PDAM へ移行の認可、PDAM に対する助成、技術や管理面での助言を行なっている。

## b. 自治省

地方行政の監督官庁である。同省には農村開発、地域開発、行政・自治・社会政治の3総局があり、州行政や県／市行政の人事、監督、指導を行なっている。地方レベルでの水道行政は実質的には県／市庁が担当しており、水道整備のプロジェクトを企画立案している。プロジェクトの実施機関は県／市庁内の水道部（PAB）であり、村落（Desa, Kulurahan）水道や給水施設の建設を主体に行なっている。各プロジェクトの調整・予算配分は州政府の計画局（BAPPEDA）が担当している。BAPPEDAの計画に基づき、州知事は Cipta Karya に PPSAB のプロジェクトとして実施を要請する。また、州政府内には水道公社（PDAM）を管理する組織 PMDU（Provincial Monitoring Development Unit）がある。しかしながら、新たに建設されたシステムを PDAM や BPAM が運営・維持管理するとは限らず、町村の住民組織が運営・維持管理を行なうケースが多い。自治省は県長／市長の人事権を持っており、県長／市長は PDAM や BPAM の長の人事や、PDAM および BPAM へ人的援助を行なっているため自治省は間接的ではあるが、PDAM や BPAM の経営や管理に責任を有している。

## c. 保健省

伝染病予防環境衛生総局が農村部の水道を含む衛生改善や水質に関してガイダンスや助言を与えている。また、UNICEF 援助の水道資材の供給、村落水道その他の給水施設建設に対する技術指導も担当している。

## d. 大蔵省

同省は国家予算の配分、収税、国債の発行などの権限を有している。下部機関である経済企画庁（BAPPENAS）は、国、州、県および市レベルの全ての分野の開発計画の立案、調整について責任と予算配分の権限を有している。また、水道公社（PDAM）は州政府の PMDU、厚生省（Ministry of State Wealth）を通し、大蔵省よりローンを得ることができる。

## e. その他の省庁

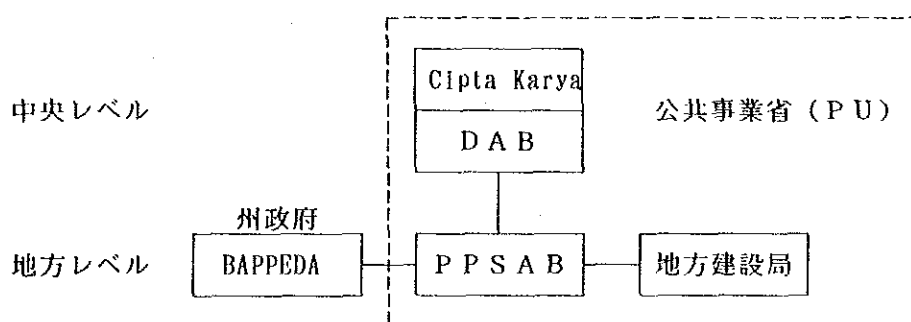
鉱山エネルギー省（Ministry of Mines and Energy）は地下水開発を担当しており、関連データを収集している。人口・環境省（Ministry of Population and Environment）は汚染防止や環境保全の法律を立案している。教育・文化省（Ministry of Education and Culture）は学校で衛生、保健に関する教育や訓練を実施している。

インドネシア政府組織は添付資料5参照。

## (2) 地方水道事業の実施体制

地方水道の整備事業は大別すると公共事業省が主管する事業と地方政府（県／市）が主管する事業がある。公共事業省では Cipta Karyaが所轄しており、その下に水道局（DAB）がある。Cipta Karya は全国各州に水道整備プロジェクト事務所（PPSAB）を置き、州政府の経済企画局（BAPPEDA）と緊密な関係の下に水道整備サイトの選定、調査、計画を行ない、DABの管理の下に設計、入札業務、施工監理を行なう。各PPSABは、計画および実施の段階で公共事業省の各地方建設局と緊密な関係を取りつつ業務を実施している。これら各機関の関係を図-2.1に示す。

図-2.1 公共事業省の地方水道事業実施体制



出典： Water Supply and Sanitation Sector, Final Report vol. II - Appendices, 1990

完成した水道施設は試験運転の後、水道事業体である地方水道局支所／水道公社（BPAM/PDAM）に移管されBPAM/PDAMが経営、運用、維持管理にあたる。BPAM/PDAMは県／市単位で設立されており、1989年現在、全国でBPAMが148団体、PDAMが137社あり、水道の運営にあっている。BPAMは自主採算ができるまでの間 Cipta Karyaが財政、技術、管理面で援助しており、PPSABの管理下にある。

BPAMは自主採算ができる状態になったと Cipta Karyaが判断した場合には、PDAMとして独立し、州政府のPMDUの管理下におかれる。Cipta Karya はBPAMから移行したPDAMに対し、BPAM時代の赤字が解消されるまでの間、財政面で補助を与えるが、これは原材料の支給に限られている。なお、公共事業省は1993年末までに全てのBPAMをPDAMに移行させる計画である。

水道管理体制は、完成した水道がBPAMまたはPDAMのいずれに移管されるかによって異なり、BPAMに移管された場合、図-2.2に示す体制となり、PDAMに移管された場合は図-2.3に示すとおりである。

図-2.2 水道がBPAMに移管された場合の管理体制

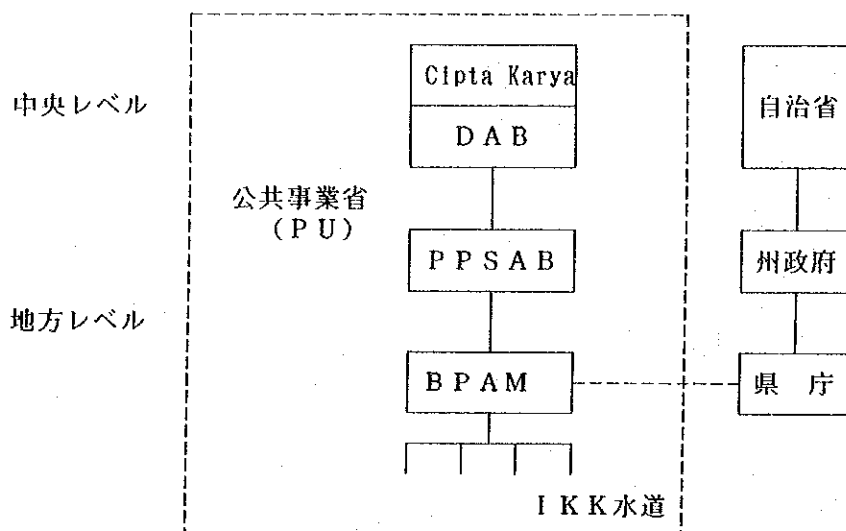
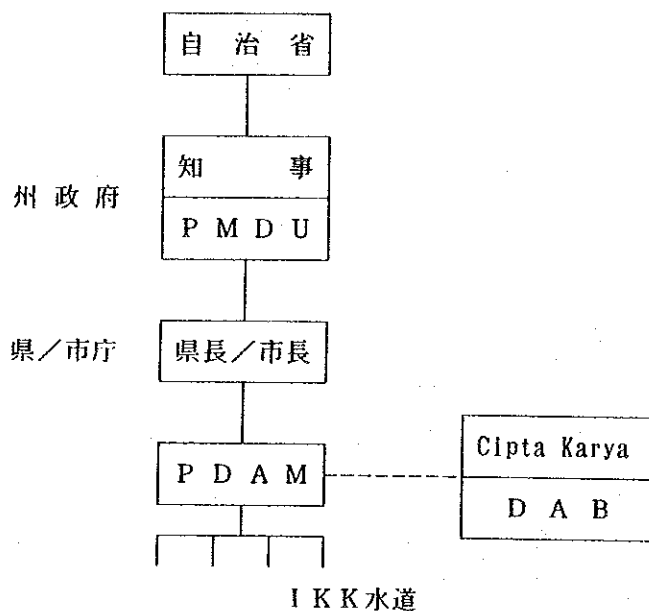


図-2.3 水道がPDAMに移管された場合の管理体制



出典：Water Supply and Sanitation Sector Study, Final Report  
vol. II-Appendices, 1990

IKK（郡/市の中心都市）水道は人口規模 3,000人から20,000の町を対象とした水道施設である。

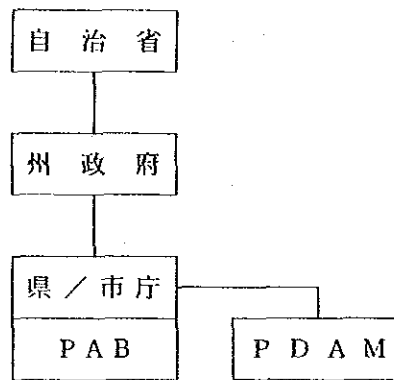
なお、各IKK水道の維持管理は2～3名で行なわれている。



地方政府（県／市）が主管する事業には管轄のP A Bが実施する村落給水プログラムとP D A Mが運営している水道施設を拡張・整備する事業がある。村落給水プログラムは、Desa水道と呼ばれる村落を対象とした水道整備プログラムより成っている。これらの施設は完成後、村の住民組織に運営、維持管理が移管される。なお、P D A Mに移管されている例もある。

P D A Mは自主財源や大蔵省より得たローンで自身が経営する水道システムの拡張や整備を行っており、都市基盤整備プログラム（I U I D P）では水道部門で重要な役割を担っている。このプログラムでは Cipta KaryaがP D A Mと組んでプロジェクトを実施する計画が多い。ここで地方政府の水道事業実施体制を図-2.4に示す。

図-2.4 地方政府の水道事業実施体制



出典：Water Supply and Sanitation Sector Study,  
Final Report vol. II-Appendices, 1990

### 3. 関連計画の概要

#### (1) 国家開発計画の概要

インドネシア政府は1969年以来、国家開発5ヶ年計画（Repelita）を4次にわたり実施した。現在、1989年から第5次5ヶ年計画を実施しており、これは、第1次25ヶ年長期開発計画における最終計画であり、第6次5ヶ年計画をもって始まる第2次長期計画の基礎となるものである。

これら5ヶ年計画は、①開発成果の公正な配分、②十分な経済成長、③健全かつ活気ある社会的安定の3大原則をもとに立案されており、重点は経済開発、とくに①食糧自給と作物多様化を中心とする農業開発、②輸出促進・労働力供給・農産品加工・機械工業振興を中心とする工業開発におかれている。

第5次5ヶ年計画の最大の課題は増加する人口に伴い急増する労働力に十分な雇用機会を与えることである。このためには実質年5%の経済成長を遂げる必要があり、工業セクターの大きな成長に期待している。このような経済成長を実現するための投資源資は、非石油・ガス輸出の増加（5ヶ年間に少なくとも倍増）と一般租税収入の増加（5ヶ年間に約3倍）に依存するとしている。このため、政府投資の不足する分は民間投資に期待しなければならず、1985年以来の投資規制、政策の緩和を継続強化し、民間企業活動を活発化しなければならない。さらに不足する分は外国援助に依存し、5ヶ年間に合計 239.1兆ルピアの投資を行なう計画である。この投資は5ヶ年平均でGDPの26.4%と予測されている。また、政府の開発予算は外国援助を含め合計 107.5兆ルピアと計画されている。

各年ごとの開発予算計画を表-2.1に示す。

表-2.1 第5次計画中の開発予算財源

(10億ルピア)

	1980/90 (予算)	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	計
I. 政府財源	1.804.8	4.602.9	8.264.9	13.492.0	18.949.6	47.114.2
II. 外国援助	11.325.1	11.566.0	12.644.8	12.195.0	12.687.0	60.417.9
計	13.129.9	16.168.9	20.909.7	25.687.0	31.636.6	107.532.1

出典：インドネシア第5次開発5ヶ年計画要約、1989

## (2) 給水施設整備計画

上水道は民生の安定、国民の保健衛生の向上を図るための重要な要素であり、Repelitaでは施設の整備、拡充をはじめ水道事業体の施設の運営・維持管理の強化、技術レベルの向上を推進してきた。しかしながら、政府の財政の困窮と人材の不足等の事情により、全般的には給水計画の進捗は遅れており、Repelita-IVの終了時（1989年）で水道普及率が都市部で70%、農村部で55%の達成率が目標であったが、現実には都市部で60%、農村部で30.5%まで達成したにすぎないと報告されている。また、Repelita-IVでは公共事業省は人口2万人から50万人規模の地方都市に重点をおき水道整備に努めた。これは、BNA水道プログラムと呼ばれ Cipta KaryaのDABが所管した。このプログラムは Repelita-Vでも継続して実施される。

このような現実を省みた政府は Repelita-Vで都市部で80%、農村部で60%の水道普及率を達成する計画を立案した。事業費は5年間で38.788億ルピアを予定しており、820都市水道（IKK水道を含む）、1,000の村落水道の整備と2,000村の給水システム（井戸、天水貯水槽などのポイントソース）の整備を行なう計画である。初年度は3.659億ルピアが計上された。1次から4次までのRepelitaによる水道整備の実績を図-2.5に示す。

この実績に要した費用と資金分担を表-2.2に示す。

地方水道の整備はその必要性の割にCost Benefitが低いので、Repelita-Vでは郡（Kecamatan）の中心地（IKK）の水道整備を行なうIKK水道プログラムに重点的に予算を配分している。

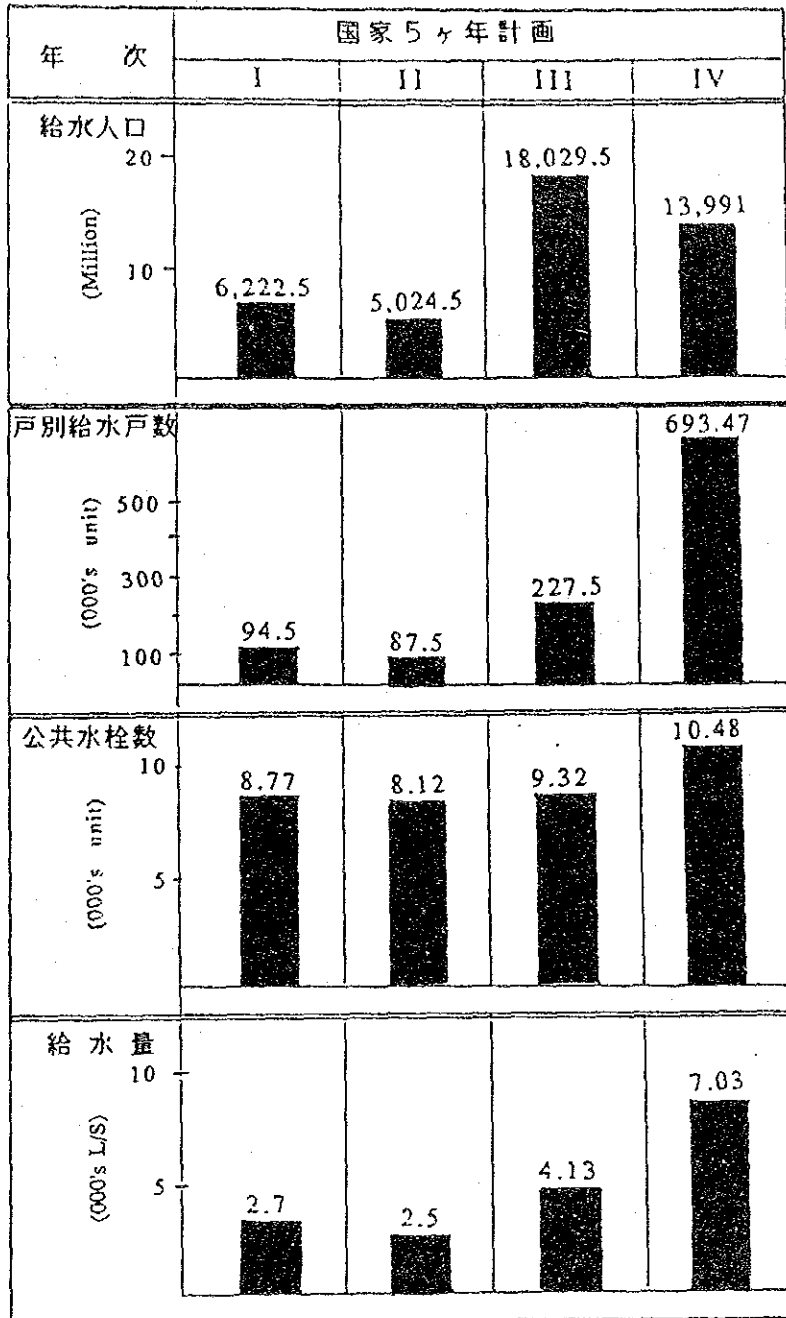
このIKK水道プログラムは人口規模3,000人から20,000人の町を対象としており、Cipta Karya/DABが所管している。

Repelita-Vではさらに都市を対象に水道を含めた都市基盤整備プログラム（IUIDP）を立案しており、中央・地方の関係機関が協力して限られた資源と予算を有効に使い、総合的に都市を開発しようとしている。この資金はローンによって得、原則的には受益者が料金や税などで支払うことで返済する計画である。このプログラムは人口2万人以上の都市を対象としている。ここで、Cipta Karyaの人口別都市分類を表-2.3に示す。

表-2.2 水道事業実績 (1983-1989) の財源と事業費

	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89
	(10億円)						(%)					
<b>事業費</b>												
<b>開発費</b>	60.8	81.7	106.5	90.2	242.7	195.1	48.6	49.7	52.6	45.5	68.9	60.1
政令都市水道	12.4	7.1	16.6	11.9	54.0	25.9	9.9	4.3	8.2	6.0	15.3	8.0
大都市水道	8.9	15.0	15.3	12.4	46.4	48.6	7.1	9.1	7.6	6.2	13.2	15.0
中都市水道	14.3	28.4	27.1	19.5	76.7	79.5	11.4	16.1	13.4	9.8	21.8	24.5
村落水道	14.5	14.9	16.0	20.9	29.1	21.0	11.6	9.1	7.9	10.5	8.2	6.5
送費・研修費 他	10.7	13.3	31.5	25.6	36.6	20.1	8.5	11.1	15.6	12.9	10.4	6.2
<b>地方プロジェクト</b>	18.5	24.3	52.2	30.9	22.5	31.3	14.8	15.1	12.5	15.6	6.4	9.6
<b>維持管理費</b>	45.8	57.9	70.7	77.0	87.0	98.3	36.6	35.2	34.9	38.9	24.7	30.3
<b>合計</b>	125.1	164.4	202.4	198.1	352.2	326.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
<b>財源</b>												
<b>国家予算</b>	46.9	50.3	62.9	31.2	61.8	57.7	37.5	30.6	31.1	15.8	17.6	17.8
都市住宅総局	45.2	48.5	58.7	29.8	55.3	53.0	36.1	29.5	29.0	15.0	15.7	16.3
水資源総局	1.7	1.8	4.2	1.4	6.5	4.7	1.4	1.1	2.1	0.7	1.8	1.5
<b>外国援助</b>	10.4	23.7	32.6	46.9	145.5	103.2	8.3	14.4	16.1	23.1	41.3	31.8
都市住宅総局	10.4	23.7	32.5	44.6	138.0	98.3	8.3	14.4	16.1	22.5	39.2	30.3
水資源総局	0.0	0.0	0.1	2.3	7.5	5.0	0.0	0.0	0.0	1.1	2.1	1.5
<b>小計(国家予算+外国援助)</b>	57.3	54.0	75.5	78.1	207.4	161.0	45.8	45.0	47.2	39.4	58.9	49.6
<b>国内借入れ</b>	3.5	7.7	11.0	12.1	35.3	36.7	2.8	4.7	5.4	6.1	10.0	11.3
<b>自主財源</b>	64.2	82.7	95.9	107.9	109.5	127.0	51.4	50.3	47.4	54.5	31.1	39.1
レベル I	3.8	4.5	3.5	5.1	8.5	9.4	3.0	2.7	1.7	2.6	2.4	2.9
レベル II	1.5	1.7	1.3	4.3	2.1	2.4	1.2	1.0	0.6	2.2	0.6	0.7
P D A M	58.9	76.5	91.1	98.5	98.9	115.2	47.1	46.5	45.0	49.7	28.1	35.5
<b>地方予算小計</b>	67.7	90.4	106.9	120.0	144.8	163.7	54.2	55.0	52.8	60.5	41.1	50.4
<b>合計</b>	125.1	164.4	202.4	198.1	352.2	324.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

図-2.5 Repelita I - IVでの水道整備の実績



出典：Overall Review of The Water Supply and Sanitation Sector, 1989

表-2.3 人口別都市分類のプログラム規模

都市分類	人口	水道整備プログラム	都市開発プログラム
1. 大都市 (Metropolitan)	100 万人以上	BNA	IUIDP
2. 大 (Large)	50万人～ 100万人		
3. 中 (Medium)	10万人～ 50万人		
4. 小 (Small) -1	5万人～ 10万人		
小 -2	2万人～ 5万人		
小 -3	1万人～ 2万人	IKK	
小 -4	3千人～ 1万人		
小 -5	3千人以下		DESA

出典：Housing and Human Settlements Development in Repelita V.1989

以上のプログラムの他に地方自治体独自が実施する村落給水プログラムがある。このプログラムはDesa水道と呼ばれる総人口 3,000人以下の村落を対象とした水道整備プロジェクトと小規模給水施設（井戸、天水貯水槽などのポイントソース）整備プログラムより成っている。県/市庁は自主財源が乏しいので州政府、国軍保健省、外国援助団体などより資金や資材援助を受け、プログラムを推進している。

Repelita-VでのIKK水道を含む都市水道の整備目標はRepelita-IVを上廻るものであり、給水人口で1,300万人の増加を目標としている。この計画の都市水道整備達成目標を表-2.4に示す。

表-2.4 Repelita-Vの都市水道整備達成目標

年 度	施設規模 (I/s)	各戸給水 (戸)	公共水栓 (個所)	給水人口 (人)
1989/90	1.400	140.000	1.500	1.130.000
1990/91	2.000	250.000	2.200	1.980.000
1991/91	2.800	350.000	3.800	2.830.000
1992/93	3.800	400.000	4.900	3.290.000
1993/94	4.000	460.000	5.500	3.770.000

出典：Housing and Human Settlements Development in Repelita V.1989

#### 4. 要請の経緯と内容

第4次国家5ヶ年計画は1988年度に終了したが、水道整備については地方水道の目標達成が大幅に下回り結果的に給水普及率が30.5%にとどまった。その内 I K K レベルでの水道施設は約 3,500ある I K K の中でわずか 1,100程度である。ほとんどの I K K は現在水道施設を持たず直接、河川水、湧水、浅井戸等から飲料水を得ている状況にある。その為に水系疾病に依る死亡率が高く、その中でも乳児死亡率が62%（1988年）と高い。

この様な現状でインドネシア政府は第5次国家開発5ヶ年計画では、地方水道整備に力を入れ、給水普及率を60%まで高める計画を立てた。また、そのために投資の増大だけではなく、援助による資金も地方水道に重点的に配分する計画である。

インドネシア政府は従来ジャワ島西・北部の水道開発に力を注いで来たが、今後は開発の立ち遅れているインドネシア東部に対しても水道整備を推進しようとしている。その中でもある程度上水道整備計画を実施する上での条件（道路・水源）が整っているスラウェシ島内の南スラウェシ、中央スラウェシ、南東スラウェシの3州について公共事業省都市住宅総局の立案に基づき日本・インドネシア両国による経済・技術協力に関する1989年年次協議の場で要請して来た。

更にインドネシア政府から要請のあった61候補 I K K について協力の位置づけを検討するために J I C A は、現地コンサルタントと J I C A 専門家に事実確認調査を委託し、1989年9月に調査報告書を作成した。この調査では住民の水に対する要求度、水源が湧水で質量共に十分である事、アクセス等が整っている事、メンテナンスが容易で未処理で飲料として使用出来るシステムが適用出来る地形である事を勘案して30ヶ所の候補地が選択された。

この事実確認調査の報告書に基づき、日本国政府は30 I K K 中23 I K K について基本設計調査を実施する事を決定した。具体的要請内容は以下の通りである。。

##### (1) I K K 水道システム設計基準

- 給水地域 : 給水対象人口の50%以上
- サービスレベル : 各戸給水と公共水栓の給水比を50 : 50
- 給水原単位 : 各戸給水90ℓ /cap/day、公共水栓30ℓ /cap/day
- 無効水量 : 15%

(2) 要請施設

取水設備、送水設備（必要があればポンプも含む）

配水池、滅菌設備（必要であれば）、浄水設備（必要であれば）、配水設備、共同水栓設備およびこれら設備の据付工事である。

(3) 候補 I K K

表-2.5を参照

本計画の実施機関は、公共事業省都市住宅総局で、各州 P P S A B にプロジェクト室を組織し、各プロジェクトマネージャーが現地での責任者となる。プロジェクトマネージャーは原則として各州 P P S A B の所長が兼務する。また、各サイトでは B P A M または P D A M が P P S A B の意向を受けて各々本プロジェクトに協力する。



表-2.5 候補 I K K

## 南スラウェシ州

番号	県名	I K K名	人口 (1989/1990)
1.	Tana Toraja	Ulusalu	3.125
2.	"	Salu	3.128
3.	"	Kaero	2.839
4.	"	Tiromanda	1.832
5.	Luwu	Malili	7.034
6.	"	Masamba	9.671

## 中央スラウェシ州

番号	県名	I K K名	人口 (1989/1990)
1.	Donggala	Toaya	3.710
2.	"	Binangga	5.859
3.	"	Tawaeli	11.199
4.	Banggai	Bone Bobakai	1.130
5.	"	Sumbiut	3.105
6.	"	Balantak	2.860
7.	"	Salakan	2.158
8.	"	Liang	2.017
9.	Poso	Pendolo	2.068

## 南東スラウェシ州

番号	県名	I K K名	人口 (1989/1990)
1.	Kendari	Landono	3.635
2.	"	Anduonohu	3.845
3.	"	Lapuko	2.367
4.	Kolaka	Mowewe	3.218
5.	Muna	Wakadia	1.956
6.	Buton	Laompo	3.191
7.	"	Sandangpangan	2.408
8.	"	Takimpo	7.382



### 第 3 章 計画地の概要



### 第3章 計画地の概要

#### 1. 計画地の位置および社会経済事情

##### (1) 計画地の位置

スラウェシ島はインドネシア共和国のほぼ中央にあり、北緯2度から南緯6度、東経118度から125度に位置している。北はセレベス海、東はモルッカ海およびバンダ海、南はクロレス海、そして西はマカッサル海峡に面している。

インドネシア国の行政区分によるとスラウェシ島は、南 (South Sulawesi)、南東 (South East Sulawesi)、中央 (Central Sulawesi) および北 (North Sulawesi) の4つの州 (Province) に区分され計画地域の23の I K K はそれぞれ次の州に属する。

南スラウェシ州 : Masamba, Salu, Tiromanda, Utusalu, Kaero,  
(6 I K K) Malili

中央スラウェシ州 : Toaya, Tawaeli, Binangga, Balantak, Bonebobakal,  
(9 I K K) Safakan, Sambit, Liang, Pendolo (関連内容は第4章  
2 (4) 参照)

南東スラウェシ州 : Mowewe, Anduonohu, Lapuko, Landono, Wakadia,  
(8 I K K) Takimpo, Sandangpangan, Laompo

各 I K K の位置は図3.1~3.3に示す通りである。

南スラウェシ州の州都は Ujung Pandang であり、スラウェシ島の表玄関ともいえる役割を担っている。この地域での計画 I K K は Makale に県都 (Kabupaten) を持つ Tana Toraja 県と Palopo に県都を持つ Luwa 県の中にそれぞれ 4 I K K と 2 I K K がある。Ujung Pandang より Makale まで 310km、Palopo まで 367km の所にあり、交通手段は、Malili に行く一部 2km を除き全てアスファルト道路で完備されているため、車での交通が最も便利である。

中央スラウェシ州の州都は Palu であり、Ujung Pandang より飛行機で約1時間10分の所にある。この定期便は現在毎日2便または3便運行されている。

図 3.1 南スラウェシ州

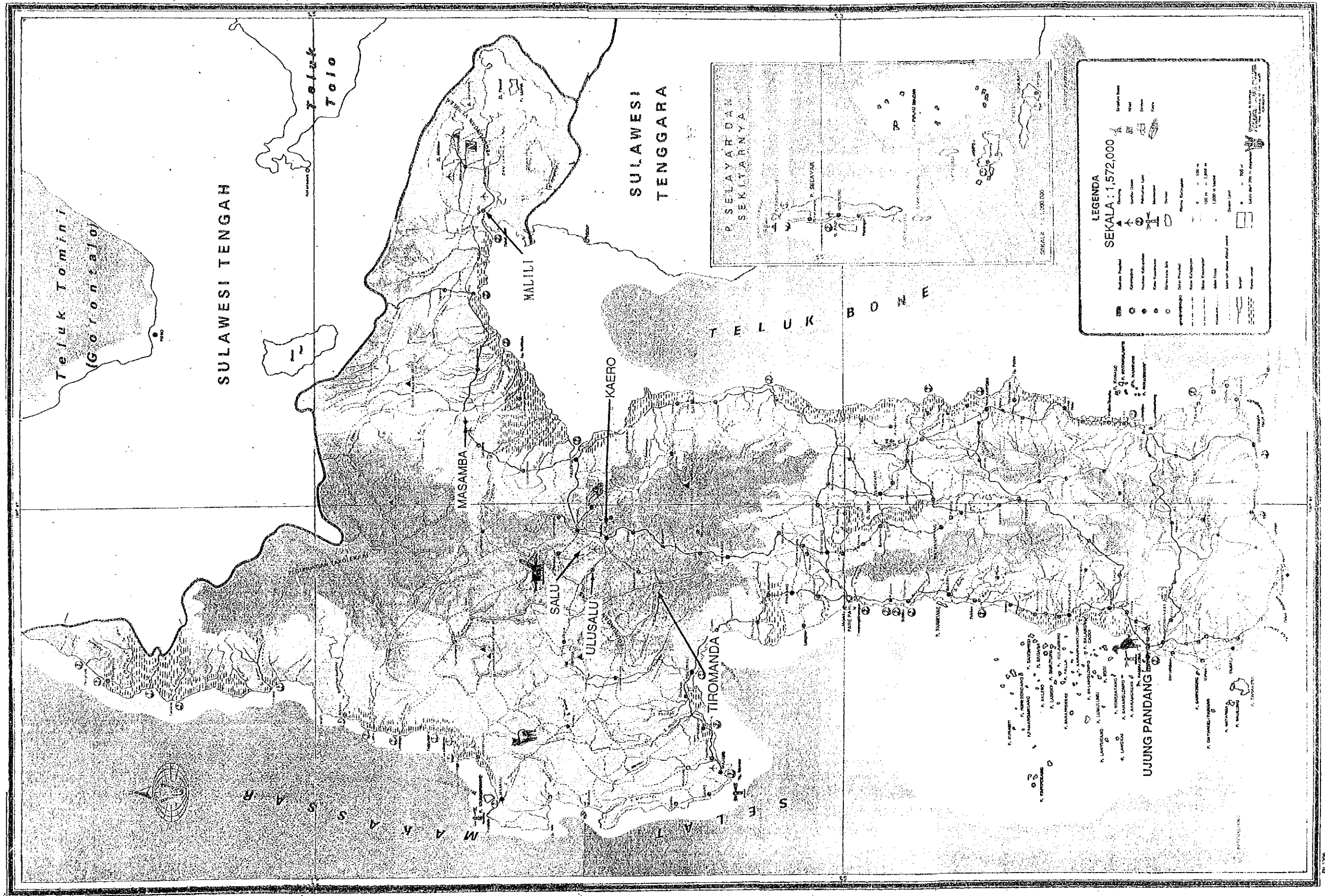
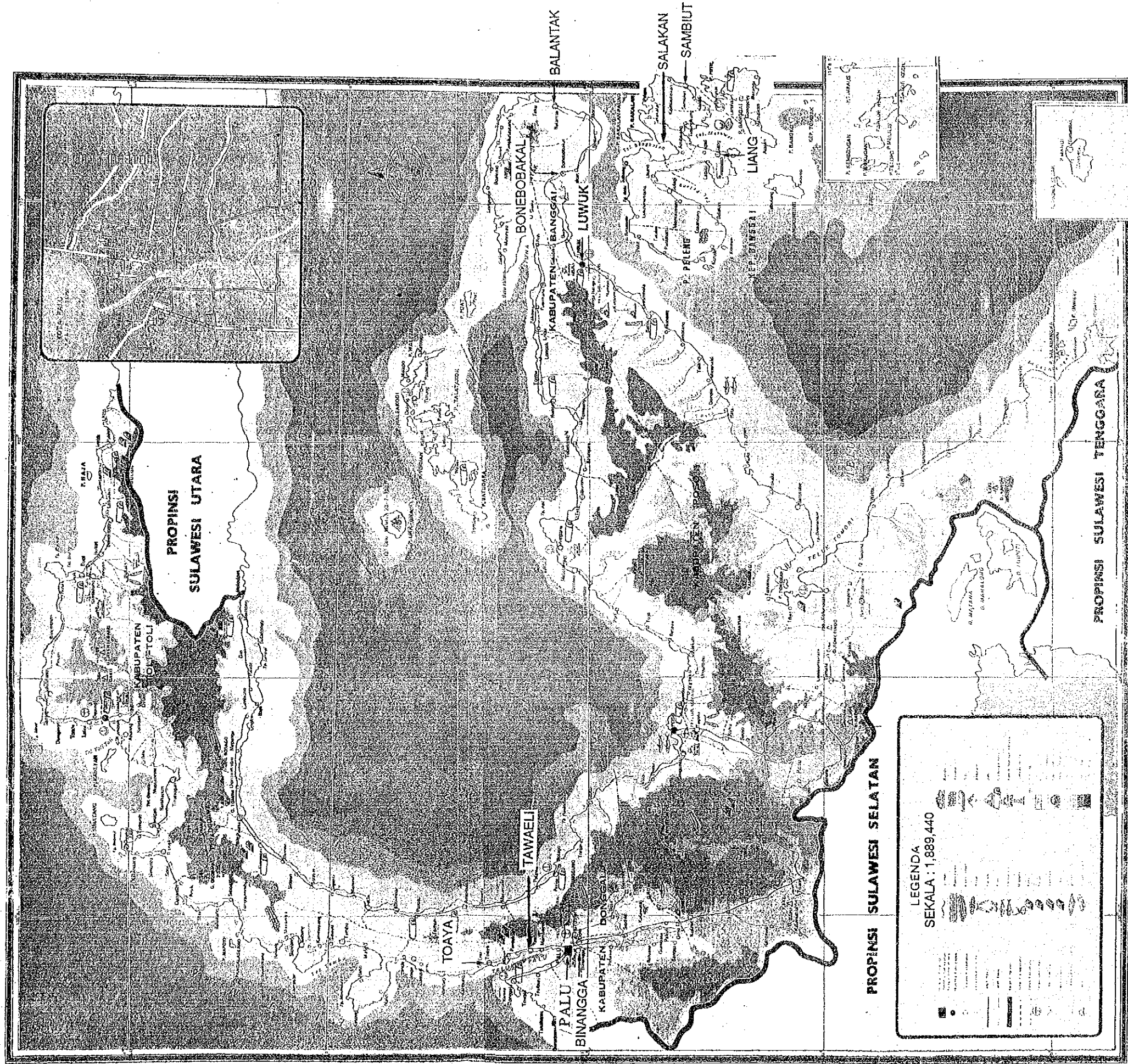


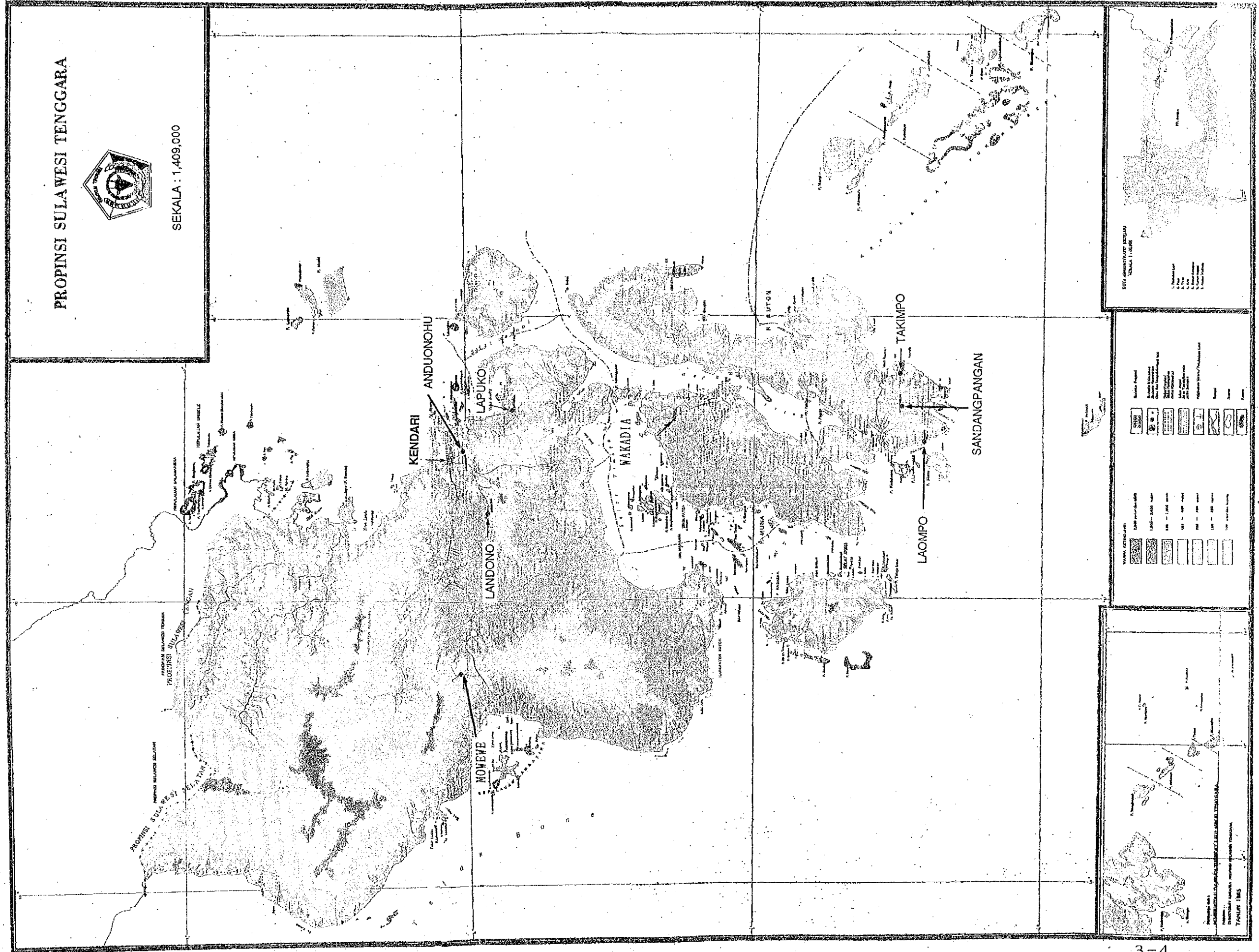
図 3.2 中央スラウェシ州



PEMBAGIAN ADMINISTRASI PEMERINTAH DAERAH PROPINSI SULAWESI TENGAH  
IBU KOTA PROPINSI KOTA ADMINISTRATIF PALU 6 KABUPATEN 61 KECAMATAN

KABUPATEN/KOTA	Kecamatan	Luas (km <sup>2</sup> )	Jumlah Penduduk	Jumlah Desa
KABUPATEN BANGGAI	Banggai	1.200	100.000	10
	Banggai Selatan	1.200	100.000	10
	Banggai Tengah	1.200	100.000	10
	Banggai Utara	1.200	100.000	10
	Banggai Barat	1.200	100.000	10
	Banggai Timur	1.200	100.000	10
KABUPATEN BANGGAI SELATAN	Banggai Selatan	1.200	100.000	10
	Banggai Selatan Barat	1.200	100.000	10
	Banggai Selatan Tengah	1.200	100.000	10
	Banggai Selatan Timur	1.200	100.000	10
	Banggai Selatan Utara	1.200	100.000	10
	Banggai Selatan Selatan	1.200	100.000	10
KABUPATEN BANGGAI TENGAH	Banggai Tengah	1.200	100.000	10
	Banggai Tengah Barat	1.200	100.000	10
	Banggai Tengah Tengah	1.200	100.000	10
	Banggai Tengah Timur	1.200	100.000	10
	Banggai Tengah Utara	1.200	100.000	10
	Banggai Tengah Selatan	1.200	100.000	10
KABUPATEN BANGGAI UTARA	Banggai Utara	1.200	100.000	10
	Banggai Utara Barat	1.200	100.000	10
	Banggai Utara Tengah	1.200	100.000	10
	Banggai Utara Timur	1.200	100.000	10
	Banggai Utara Utara	1.200	100.000	10
	Banggai Utara Selatan	1.200	100.000	10
KABUPATEN BANGGAI BARAT	Banggai Barat	1.200	100.000	10
	Banggai Barat Barat	1.200	100.000	10
	Banggai Barat Tengah	1.200	100.000	10
	Banggai Barat Timur	1.200	100.000	10
	Banggai Barat Utara	1.200	100.000	10
	Banggai Barat Selatan	1.200	100.000	10
KABUPATEN BANGGAI TIMUR	Banggai Timur	1.200	100.000	10
	Banggai Timur Barat	1.200	100.000	10
	Banggai Timur Tengah	1.200	100.000	10
	Banggai Timur Timur	1.200	100.000	10
	Banggai Timur Utara	1.200	100.000	10
	Banggai Timur Selatan	1.200	100.000	10

図 3.3 南東スラウェシ州







この州の計画 I K K は、Paluに県都のあるDonggala県の中に3 I K K、Luwuk に県都のあるBanggai 県に5 I K K、Poso県に1 I K K、合計3県9 I K Kである。PosoはPaluの東約 200kmの所にある。また、Paluと Luwukまでは約 600kmの距離であり、飛行機（プロペラ機）1時間20分の行程である。

南東スラウェシ州の州都は Kendariであり、Ujung Pandang より飛行機で約1時間の所にある。この定期便は現在毎日1便または2便運行されている。この計画 I K K は、 Kendariに県都のある Kendari県の中に3 I K K、Kolakaに県都のあるKolaka県の中に1 I K K、Rahaに県都のあるMuna県に1 I K K、Ban Ban に県都のある Buton県の中に3 I K K、合計4県8 I K Kである。Kolakaは Kendariの西約 150kmの所にあり、Ujung Pandang への定期バスを運ぶフェリーの発着所もある。Rahaへは Kendari港よりフェリーが毎日1日運行されている。また、LalneaよりTampo へのフェリー便も毎日1便運行されている。Bau Bau へは Kendari より直行の船便があるが所用時間は13時間である。Raha経由のフェリー便もある。いずれにしても Kendariから Bau Bauまで2日間の行程が必要である。

## (2) 面積および人口

島内は行政上4州に分けられており、本事業の計画地域は中央スラウェシ州、南スラウェシ州および南東スラウェシ州である。これら3州の面積および人口は表-3.1に示すとおりであり、総面積は17万km<sup>2</sup>、人口は 1,021万人（90年の推定値）、人口密度は60人/km<sup>2</sup>である。これら3州の内では南スラウェシ州が人口が最も多く、人口密度も全国平均の95人（90年の推定値）とほぼ等しいが、他の計画地域は過疎地域と言える。

表-3.1 計画地域各州の面積・人口と人口密度

年 州	面積 (km <sup>2</sup> )	人口 (百万人)				人口密度 (人/km <sup>2</sup> )			
		1961	1971	1980	1990	1961	1971	1980	1990
中央スラウェシ	69,726	0.69	0.92	1.29	1.79	10	13	18	25
南スラウェシ	72,781	4.53	5.17	6.06	7.08	62	71	83	97
南東スラウェシ	27,686	0.57	0.72	0.94	1.34	20	26	34	48
3 州	170,193	5.79	6.81	8.23	10.21	34	40	48	60

出典：Statistik Indonesia, 1988

### (3) 社会・経済

南スラウェシ州の南部は15世紀頃から諸王国が栄え、特に現ウジュンパンダンを首都としたゴア王国は16世紀から17世紀半ばにかけて一大海洋国家を形成し東カリマンタンよりマリク諸島、小スンダ列島、オーストラリア北岸までを領土とした上、インドネシアおよびマレーシア海域をほぼ独占した。現在のウジュンパンダンは人口70万人を擁しスラウェシ島の一大中心地になっている。この地方は古くから栄えていたので歴史的遺跡が多く、観光資源となっている。また、多民族であり、有力な民族はブギス族、マカッサル族、マンダル族、トラジャ族などである。一方、中央スラウェシ州や南東スラウェシ州は未開のままとり残された地方で独立後に本格的な開発が着手された。

主要産業は農業であり、林業および漁業を含めた1次産業の従事者は南スラウェシ州で全就業人口の60%、他の2州で75%前後である。南スラウェシ州の主要作物は米で生産高は約120万トンであり、全国でも有数の産地で国内各地に移出されている。その他、コブラ、コーヒー、カカオなどが主要作物である。南スラウェシ州では食品、飲料、木工、家具、非鉄金属などの工業があり、この生産額は516億ルピア（77年現在）あるが、全体の9割を越す企業が小規模手工業であり、州内各地に分散しているのが現状である。他の2州ではみるべき工業はない。また、南スラウェシ州のタナトラジャ地方は観光資源に恵まれているため、ホテルなどのサービス業に力を入れている。

表-3.2 3州の就業者数とその構造 (1987)

州	全就業者数 (千人)	就業率 (%)	失業率 (%)	産業別従事者率 (%)	
				1位	2位
中央スラウェシ	631.2	57.3	2.2	農 75.2	サ 13.6
南スラウェシ	2,430.1	49.3	1.6	農 59.5	サ 13.2
南東スラウェシ	448.0	56.3	1.0	農 76.7	サ 10.4
全 国	70,402.4	57.4	2.6	農 55.0	サ 15.9

注：農＝農業、サ＝サービス業

出典：Statistik Indonesia, 1988

このような背景のため、3州共1人当り国民総生産は低く全国平均の60%強にすぎない。また、インドネシア経済におけるその規模はGDPで3.7%（86年）であり、面積比、人口比から較べても小さい。1人当りGDPは27州中、南スラウェシ20位、南東スラウェシ21位、中央スラウェシ22位と低位にランクされている。

表-3.3 3州の国内総生産 (1986)

州	GDP (10 <sup>9</sup> Rps)	1人当りGDP (10 <sup>3</sup> Rps)
中央スラウェシ	546.6	354.9
南スラウェシ	2,580.4	389.7
南東スラウェシ	408.9	357.7
全 国	95,823.1	576.0

出典： Statistik Indonesia, 1988

今回の調査では一家族当月収入と月支出を郡長や役所の担当者から得た。あまり信頼の高い数字ではないと思われるが、統計を取ると23計画地の月平均収入は80,000ルピア、標準偏差23,000ルピアである。最も高い地方はタナトラジャ地方、最も低い所はベレン島のリアングで、次に低い所は南東スラウェシ州のクングリ県のランドノ、ラブコであった。月平均収入の約80,000ルピアは一家族5人構成とみると個人年収は19.2万ルピアで1人当りGDPの約50%にあたる。一方、一家族当りの月平均支出の平均は約68,000ルピア、標準偏差21,000ルピアである。各地共、月支出額は月収入額と同額かまたは多少少ない程度であるが、中央スラウェシ州のBone bobakaiでは30,000ルピアもの開きがある。その理由として、かつおを主とした遠洋漁業を行っており、会社からの支給物資が多く、支出を抑えることができると地元では説明している。月平均支出の約68,000ルピアは一家族5人構成とみると個人月支出は約13,600ルピアで3州農村部の個人月支出階層分布(表-3.4)からみると中位から中の下位に当たる。

表-3.4 スラウェシ3州農村部の個人月支出階層分布 (1987)

州	10,000ルピア以下	10,000~15,000	15,000~20,000	20,000ルピア以上
中央スラウェシ	14.0%	29.6%	24.0%	32.4%
南スラウェシ	21.8%	37.9%	23.0%	17.3%
南東スラウェシ	35.5%	34.5%	17.6%	12.4%
全 国	14.5%	33.2%	24.0%	28.3%

出典： Statistik Indonesia, 1988

## 2. 自然条件

### (1) 気 候

スラウェシ島の気候は熱帯雨林気候区に属するが、山岳の影響によって降雨量が地域によって異なる。沿岸部では11月から4月までが雨期、5月から10月までが弱い乾期である。南スラウェシ州や中部山岳地帯では降雨量が年2000mmから5000mmと多いが、南東スラウェシ州南部で年1500mm～2000mm中央スラウェシ州の東部で年1000mm～1500mm、西部パル付近では年1000mm以下と少ない。パル付近が特に少ないのは地溝帯に立地するためフェーン現象が起りやすいためである。気温は沿岸部では年間を通じて高温であり、月平均最高気温が27℃から35℃の間、最低気温が22℃から24℃の間である。

表-3.5 計画地域の州都での月平均最高気温と最低気温 (1987)

(℃)

		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
Palu	最高	31.7	31.2	33.3	34.0	33.7	34.6	35.0	34.4	35.6	35.7	34.5	34.3
	最低	23.2	22.8	22.8	23.5	23.9	23.6	22.9	23.2	23.3	23.9	24.1	23.9
Ujung Pandang	最高	29.0	29.5	31.0	31.7	32.3	33.6	33.6	33.9	34.5	34.4	32.9	29.7
	最低	23.2	23.4	22.9	23.4	23.3	22.2	21.5	21.8	22.1	23.1	24.2	23.6

出典：Statistik Indonesia, 1988

### (2) 地質および水文地質

スラウェシ島の地質構造は4枚のプレートが交錯する結果、非常に複雑になっており、数多くの断層によって地層分布は切断され断片化している。また、岩体は圧力や温度によって変成されているものが多い。

スラウェシ島東部にはインドネシア地域最古の岩体と考えられる古生代（～先カンブリア紀）の結晶片岩類が分布しており、その分布はブル、セラム、チモール、スンバ島へと延びるバンダ弧にそい見うけられる。非変成の上部古生界はスラウェシ島へと延長するバンダ弧にそい見うけられる。

中性代の三疊系はインドネシア地域に普遍的に分布するが、ジュラ系は東スラウェシからバンダ弧にそって分布するほかは、スマトラやカリマンタンにわずかに分布するにすぎない。また、白亜系もスラウェシ島東部からバンダ弧の各島に分布する。このようにスラウェシ島東部にはインドネシア地域の基盤岩を構成する中生界の地層群が連続して分布する。また、K字型をしたスラウェシ島の東部く型の部分には中生界の超塩基性貫入岩体が広く分布している。一方、I型の部分には新生代第三紀の花崗岩類が各地で貫入している他、新生代の溶岩や火山碎屑岩類、堆積岩類が基盤岩類を覆って広く分布している。

スラウェシ島の沿岸部の各地には段丘がみられるが、そのほとんどが新生代の礫性石灰岩より成っている。また、山岳部であるタナトラジャ地方でもこの礫性石灰岩が山々を形成している。平野部の大部分は沖積堆積物より成り、また湖の沿岸では湖性堆積物もみられる。

計画地の地質図を添付資料6-7に示す。

一般にスラウェシ島で沖積層の内の砂礫層、礫性石灰岩層、火山碎屑岩類層が帯水層の条件となる透水性や間隙率が高い。しなしながら、帯水層の層厚、地質構造、涵養域への連続性や涵養域の広さが十分でなければ豊富な地下水を得ることはできない。固結層や岩類では透水性や浸透性はないが、割れ目があれば透水性や浸透性が生ずる。計画地の水源は1-2を除き必要に十分な水量を産出しており、富帯水層の存在が今回の調査で確認された。沿岸部でみられた塩水化の問題は帯水層が不被圧帯水層であり渇水期に淡水層が薄くなり、汽水となった所以である。

### (3) 土地利用形態

土地利用形態は中央スラウェシ州は険しい山岳地帯が多いため未利用地が多い。南スラウェシ州は平野部が多く、降雨に恵まれているため水田が多くインドネシア有数の米作地帯に数えられている。また、南東スラウェシ州は降雨に恵まれていないため畑作地が多いのが特徴である。土地利用形態を表-3.6に示す。

表-3.6 計画地域の土地利用形態 (1985)

( 96 )

州	面積 (km <sup>2</sup> )	林業地	水田	農園	草地	荒地・焼畑	宅地	その他
中央スラウェシ	69.726	9.9	1.6	3.6	1.7	3.9	0.6	78.7
南スラウェシ	72.781	11.0	7.6	4.4	5.8	10.4	2.3	58.5
南東スラウェシ	27.686	11.3	1.9	9.8	3.4	10.7	3.1	59.8
3州	170.193	10.6	4.2	4.9	3.7	7.8	1.7	67.1
全国	1,948,732	10.4	3.9	4.7	1.7	6.1	2.4	70.8

出典：Statistik Indonesia, 1988

### 3. 社会環境

スラウェシ島は山国であり、山々は険しく、また、海岸まで迫っている所も多い。この地形が道路整備を立ち遅らせる要因となっており、未だ3州間を結ぶ道路がない。3州間の交通は空路や海路に依存しているのが現状である。現在、計画地の1つであるペンドロを通る南スラウェシ州と中央スラウェシ州間の道路建設が行なわれている。また、南スラウェシ州と南東スラウェシ州間 (Malili-Malamala間) の道路も建設中である。島内の道路網は極めて疎であり、1km当りの道路延長は183mにしかない。また、人口1人あたりについての密度でみると3mとなる。州内の道路事情は南スラウェシ州は道路網が北西部を除く全州を網羅している。幹線道路はほぼ100%舗装されている。現在、架橋の架け替え工事が中央東部で行なわれており、近い将来、東北部への交通はよりスピードアップできる。南東スラウェシ州はクングリーコラカ間の国道を始め、中央部、南部では道路網が整備されている。ムナ島およびグトン島南部もよく整備されている。中央スラウェシ州は、州都パルー、県都ポソ、ルウック周辺は道路が整備されているが、これら都市間の道路は未整備である。パルー-ポソ間では架橋が老朽化しており、ポソ-ルウック間は架橋のない所が多い。ペレン島ではサラカン-サンピュート、サラカン-リアング間の道路整備が終了しており、サラカンから10kmほどは舗装もされているが、山間部では未だ一般車輛の通行の困難な所がある。全般的に幹線道路や都市内道路はほぼ完全にアスファルト舗装されているが、地方道はほとんどアスファルト舗装されていない。しかしながら、舗装されているとはいえ、排水、路肩の弱さ、メンテナンスの立ち遅れが指摘される。また、地方では架橋状況がよくない上、大部分が木造で重量制限がある。橋が流された所では、復旧のため地元が募金している所も多く、地方財政の貧しさの一端をのぞかせている。

インドネシア国では電力公社（PLN）が住民に給電している。計画地では数ヶ所を除き全てPLNが発電所を設けている。しかしながら、これら計画地では時間給電を行なっているのが現状であり、給電時間は午後6時頃から午後12時頃までとテレビの放送時間に合せている所が多い。PLNは電気料金を徴収しているので全ての家庭に給電している訳ではなく給電を受けていない家庭も多い。今回の調査では給電を受けている家庭と各戸給水をのぞんでいる家庭とほぼ一致することがわかった。PLNが給電していない計画地では地元の協力組合などが小型発電機を持ち、組合員に給電をしている所もある。

通信については通信公社（ブルムテル）が運営している。スラウェシ島では都市を除くと電話、電信共普及しておらず、いずれの計画地でもないのが現状である。かわりに各I K Kには郡庁に無線がある。各都市共電話交換機の老朽化または型式の混在化等で故障が多い。また、普及率も低い。また、都市間の通話状態は回線数が少ないため、待ち時間が長く良好とは言えない。

インドネシアにおける保健衛生状況は、東南アジアにおける他の国々と同様に糞口伝染病、気道感染症、昆虫媒介感染症など先進国には稀な各種感染症が多数発生している。1980年の抽出標本調査によると上位10疾病中7つまでが感染症であり、また死亡の60%が感染症に起因している。特に5才以下の小児においては罹患疾病の64.5%が感染症で占められている。これら疾患のうち、罹患率の高いものは上気道感染症、感染性皮膚疾患、気管支炎、肺炎、下痢症、結核、眼疾患、マラリアなどで、5才以下の小児においては、インフルエンザ、気道感染症、気管支炎、結核、腸管感染症、皮膚感染症となっている。

死因としては、上気道感染症（19.9%）、下痢症（18.8%）、結核（8.4%）、破傷風（6.5%）、腸チフス（3.3%）である。また、糞口感染が主たる感染ルート of 肝炎の発生率も高く、流行性肝炎も年間100回近く発生している。

これら感染症は特に、飲料水、下水、トイレなど生活環境に起因する場合が多く、環境改善が最も重要な事項である。

乳幼児死亡率が出生1000に対し、Repelita III 完了時（1983年）に90.3であったものが、Repelita IV 完了時（1988年）に62と減少したことは、地方水道の整備が大きく影響していると報告されている。しかしながら、日本の乳幼児死亡が5以下という事からまだこの62は高いと言える。



#### 4. 給水の現状と水道事業

##### (1) 給水の現状

1985年の統計によると全国約 3,600万世帯のうち水道の水を飲料水としている世帯が約 390万世帯であり、約11%にすぎない。他は非衛生的な浅井戸、天水あるいは無処理の表流水（湧水や河川水）を飲料水としているのが現状である。地方では飲料水の運搬に過大な労力と時間を費している所も未だ多数あり、女性や子供の重要な仕事となっている。また渇水期の水量の不足や水質の悪化も大きな問題となっており、質的に安全で、量的に安定し、かつ安価な水を供給する公共水道の建設が急がれている。スラウェシでは全世帯の約60%を占める 145万世帯が浅井戸に依存しており、水道より給水を受けている世帯は全体の約11%、27万世帯であった。計画地の内、地域住民に水道施設の運営がまかされているところでは、漏水、盗水、施設の老朽化とメンテナンスの悪さが目立った。その原因は地域住民の組織が弱体であるため運営・維持管理が実質的に皆無に等しく、この状態が施設の機能低下や老朽化を早めている。BPAM/PDAMが経営する水道は、料金を徴収し運営されており、維持管理についても問題はない。

##### (2) 水道事業

公共事業省の管轄する地方水道事業には、前述のBNA水道プログラムとIKK水道プログラムがある。Repelita IVの後半2年間にBNA水道プログラムを重点的に予算配分したことにより、IKK水道を除く都市水道の受益者数は88年から90年の2年間に 1,724万人から 1,916万人に増加している。90年3月現在、各戸給水は 152万ヶ所、共同水栓 1万9千ヶ所あり、各戸給水に重点が置かれている。計画地の属する3州のBNA水道には90年現在、以下の受益者があると推定される。

表-3.7 3州のBNA水道受益人口 (1990)

	受益人口(人)	受益人口/州人口(%)
中央スラウェシ州	114,730	6.4
南スラウェシ州	394,620	5.5
南東スラウェシ州	107,070	8.0

注：ウジュンパンダン水道は除く

出典：CIPTA KARYA資料

一方、I K K水道プログラムは1980年に発足し、1987年末までに 608システム、89年3月までに 1,175システムの整備を実現している。受益者数は1987年時点で485万人で1システム当りの受益者は約 8,000人である。計画地の属する3州においては87年現在、表-3.9に示すと通りのI K K水道数と受益人口がある。

表-3.8 3州のI K K水道受益人口 (1987)

	I K K水道数	受益人口	受益人口/州人口 (%)
中央スラウェシ州	16	93,156	5.2
南スラウェシ州	20	148,771	2.1
南東スラウェシ州	10	47,100	3.5

出典：環境衛生プロジェクト計画作成指導事業報告書、1989

南スラウェシ州はI K K水道の受益者率が少なく、I K K水道の整備が遅れているとみられる。

以上の事業に要した費用は表-3.9に示すとおり、各PPSABの年間予算から推定することができる。ただし、これらの数字には開発予算ばかりではなく、経常予算も含まれている。

表-3.9 3州のP P S A Bの予算実績

( $\times 10^6$  Rps)

予算年 PPSAB	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89	89/90
中央スラウェシ	593.2	850.0	761.1	524.4	496.5	989.9	480.0	1,190.0	1,121.0	2,131.1
南スラウェシ	796.2	1,200.0	1,465.7	1,199.4	1,300.0	1,638.0	750.0	1,881.2	1,763.0	4,373.7
南東スラウェシ	687.6	910.0	899.3	505.8	599.7	770.2	430.0	947.6	796.3	1,059.7

出典：CIPTA KARYA資料

地方政府関連事業については、前述した村落水道 (Desa水道) プログラムと村落給水施設整備プログラムがある。全国で66,979のDesa (一部は Kelurahan) があり、その数が膨大なため中央では水道や給水施設の整備状況が掴めていない。地方政府は乏しい財源のため、事業の推進に自主財源の他に、国軍、保健省、外国援助団体より資金や資材を得ている。例えば、中央スラウェシ州ではアメリカの援助団体であるCAREの一部助成によって建設された水道施設の数78年以来、97システムを数え、受益者は延べ96,800人にのぼる。

(3) 管理運営体制

水道の管理運営体制は第2章 2. (2) に述べたとおりに本事業の関係3州でも実施されており、各州別のBPAMおよびPDAMの数およびスタッフの総数を表-3.10に示す。

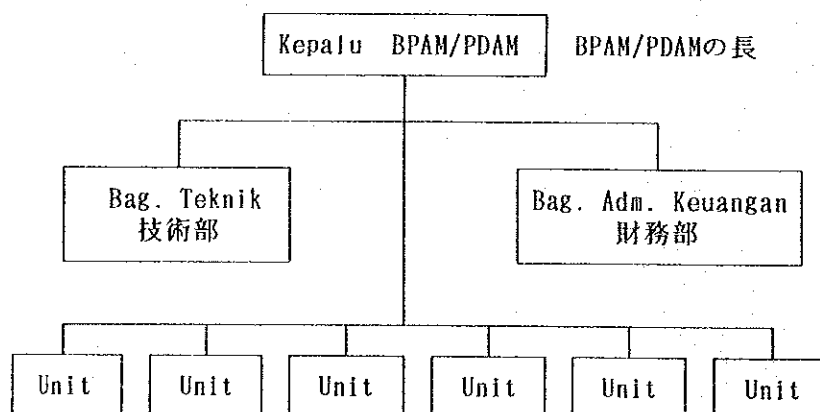
表-3.10 3州のBPAM、PDAMおよびスタッフの総数

	BPAM	PDAM	スタッフ総数
中央スラウェシ州	2	2	211
南スラウェシ州	15	5	810
南東スラウェシ州	4	1	167

出典：CIPTA KARYA資料

BPAM/PDAMの内部組織は、本部に財務部と技術部を置き、各システムには個別にユニットを設けている。組織図を図-3.4に示す。

図-3.4 BPAN/PDAMの組織図



各ユニットはI K K水道の場合2～3名であり、内訳は、所長1、保守・料金徴収1、オペレーター1である。

地方政府の建設したDesa水道や村落給水施設は完成後Desaの住民組織に運営・維持管理が移管される。なお、PDAMに移管されている例もある。前述した通り、地域住民に移管された場合、組織が弱体であり、運営・維持管理が満足に行なわれていないシステムが多く、早急に組織強化が望まれる。

## 第4章 計画の内容



## 第4章 計画の内容

### 1. 目的

国家5ヶ年計画で水道整備を行なっているが、目標の達成は大幅に遅れており、特に地方水道は国の財政難から給水普及率は30.5%にとどまっている。1988年に終了した第4次5ヶ年計画ではI K Kシステムによる水道整備の実績は、当初計画の5%以下となり大幅に下回ったものとなった。これは、財源の確保が出来なかったことが最大の原因となっているが、事業管理の不備、水道事業運営のための人材不足に起因している。

このような地方水道整備の遅れに対処するため、同国政府は1989年から開始された第5次5ヶ年計画終了時に地方水道の普及率を60%に高めることを目標に援助資金も地方水道に重点的に配分するものとして、I K Kシステムによる水道を全国に1,000ヶ所整備する計画を策定している。今回、要請のあった計画は、このうちスラウェシ島、中央・南・南東の3州を対象としてI K Kシステムによる水道施設を整備し生活環境改善を図ることを目的とする。

### 2. 要請内容の検討

#### (1) 計画の妥当性、必要性

要請の対象とされたI K Kの水需要は農家が主体であり、その他公共施設として役場、学校、病院等があるが、民間事業所はほとんどない。したがって工業用水、営業用水の需要はなく、飲料水、台所用水、水浴水、便所洗浄水の生活用水が主なものである。また水源としては、湧水、沢水、河川水、浅井戸を使用している。

しかし、現在使用されている水源は湧水の場合、人家近くに位置することは希であり、運搬に労力を必要とする上、家畜、農作業による汚染が見られる。沢水の場合、乾期に涸れ、雨期に濁るなど年間を通しての使用が不可能である。河川水の場合、雨期には濁りが増大する。浅井戸の場合、民家に隣接しており、生活習慣で水浴、便所などの場所を近くに置くため汚染され、また乾期には涸れることもあり、海岸近くでは塩水化する場所もある。給水施設の設置されている少数のI K Kにおいても、水源水量の不足、漏水による給水量不足、施設の給水区域がI K Kの一部でしかない等の状況にある。このように多くの問題点があり、安全で衛生的な飲料水の供給はなされていない。

今回計画される I K K システムによる水道整備を実施することにより、利便性、水量、水質の安定が確保され、上記の問題点は解決される。

従って I K K システムによる地方水道の整備は国の第 5 次 5 ヶ年計画に合致すると共に、量と質の安定給水の確保をし I K K 住民の生活環境を向上させ、民生の安定を図ると共に、I K K 水道整備技術の向上に役立ち無償資金協力対象案件として妥当であると判断される。

## (2) 実施運営計画

地方水道事業の既存の運営体制については前に記述した通りである。今回、無償資金協力によって建設される I K K 水道システムによる地方水道施設は、既存の運営体制である P D A M または B P A M が行なうこととなる。現在、各地方には複数の B N A システム、I K K システムによる水道施設が存在し、これらは各地方、区域にまとめ、複数の水道施設を P D A M または B P A M が運営する。運営管理に携わる P D A M / B P A M 共にその組織、職員数に現在は不足はないと思われるが、今後、水道施設の増加に伴い技術者の補充が必要となる。

運営費用については独立採算を基本としており、運転維持管理費は水道料金および加入者負担金で回収することとしている。既存の I K K システムによる水道事業の収支の例によれば、政府補助金を 10% 程度受けて収支がバランスしていた。この例では建設費の償還は不可能となる。

住民への調査の結果、水道料金の支払いの意志は確認され、その額は 1,000Rp ~ 2,000Rp 月額であった。しかし現在は、施設の不備により満足な給水がなされていないことに起因して料金収集は不完全である。このため料金の設定、徴収方法は今後の課題となる。

## (3) 類似計画等の関係

水道施設整備に関する海外援助は、I B R D、A D B、オーストラリア、フランス、西ドイツ、オランダ、スイス、アメリカ、日本などによって行われている。このうち、I B R D は特に水道部門の抱えている問題点、課題、行政機構と組織形成に重点を置いている。A D B は I K K と小都市に対する技術援助としての調査を実施し、制度、組織、維持管理設計基準等の策定を行なっている。その他諸国は、いくつかの水道施設建設プロジェクトを実施している。

しかし、これら援助は今回対象となる I K K に関して直接には関係していない。

#### (4) 計画の対象 I K K の検討

インドネシア共和国の要請に基づき要請のあった23ヶ所について現地調査を実施する事を CIPTA KARYAと本調査団との間で確認し、計画の対象とすべき I K K の選定を下記条件により行なった。

- 1) 住民の生活用水としての水の困窮度
- 2) 簡単なシステムが設計できる水源、地形条件である事により、維持管理費が廉価で、維持管理が簡単に出来る。
- 3) 周辺道路が整備されていて工事用車輛の通行が可能な事。
- 4) 複数ヶ所が近隣した位置にあり、工事管理が容易である事。

この結果、Pendolo については上記条件の内 3) の条件が悪く、工事車輛の進入が不可能である。これは Pendoloに至る道路は2ヶ所あり、一つは南スラウェシより入る行程で、この道路は将来幹線道路のトランススラウェシハイウェイとして1990年末に完成する予定であるが、現在行程の大巾な遅れにより、工期終了の目途が立てられない状況にあり、従って、その州境の山中は現在道路というには程遠いものである。一方、北側からのルートはPoso湖を迂回するものであるが、同様に現在大型車輛の進入は不可能に近い道路状況である。

以上の事を総合するに、Pendolo はここ1～2年の間工事の実施は不可能に近い。よって、本事業での実施対象は Pendoloを除いた22ヶ所とする。

#### (5) 協力実施の基本方針

本計画の実施については、以上の検討により計画目的の妥当性、必要性、インドネシア国の実施能力等が確認されたこと、本計画の効果が無償資金協力の制度に合致していること等から、日本の無償資金協力で実施することが妥当であると判断された。よって、日本の無償資金協力を前提として以下に計画の概要を検討し、基本計画を実施することとする。ただし、計画の基本方針として、要請の一部を変更することが適当であることは、計画の対象 I K K の検討において述べた通りである。



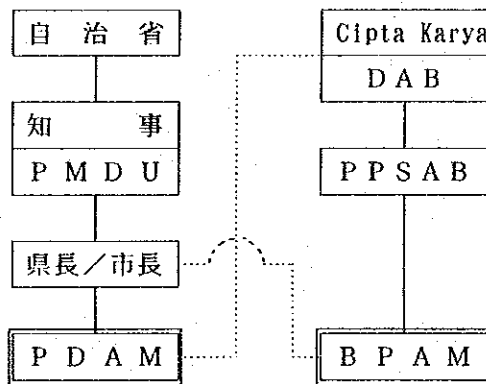
### 3. 計画の概要

#### (1) 実施機関および運営体制

今回の計画が完了したのちは既存のPDAMまたはBPAMが CIPTA KARYAの指導によって運営・管理を行なうこととなる。PDAM/BPAM共に組織・体制はすでに出来ており、これらは複数の地方水道施設を運営管理している。

PDAM/BPAMの管理体制は図-4.1に示す通りである。

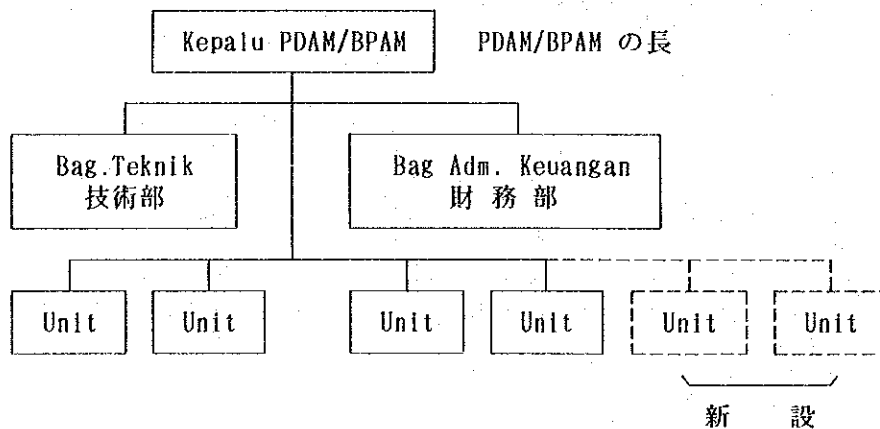
図-4.1 PDAM/BPAM管理体制



PDAMは地方政府、BPAMは公共事業省の水道局の管理下にあるが、それぞれに繋がりを持っており、実質的には相互に連絡を取りながら運営されている。しかし財源上の理由により、別の管理体制の下におかれている。

PDAM/BPAMの内部組織は同様であり、図-4.2に示す通りである。

図-4.2 PDAM/BPAM組織図



PDAM/BPAMの内部組織は本部に、財務部、技術部があり、各水道施設の維持・管理に個別のユニットを設けている。IKK水道システムの増加により、このユニットが新設されることとなる。このユニットは今回のIKK水道システムの場合、所長1人、オペレーター1人、料金徴収1人を基準とし、ポンプ設備を設置するシステムにはオペレーター1人を追加する。3人～4人のユニットを新設し、維持・管理を行ない、また、PDAM/BPAMの内部は新設されるユニットの増加に伴い既存組織の規模との関連で増強される。

## (2) 事業計画

検討の結果、中央スラウェシ州8IKK、南スラウェシ州6IKK、南東スラウェシ州8IKKの計22IKKにおけるIKK水道システムを計画する。

各IKKは水源の種別、水質・地形により計画内容が異なる、即ち水源が湧水の場合は取水施設、地下水の場合は井戸施設を必要としており、水質の汚染の恐れがある場合は滅菌設備を設ける。また、地形的に給水地域、送水管路が高い位置にある場合は、取水ポンプを必要とする。これらをまとめ表-4.1に施設計画として示す。

表-4.1 施 設 計 画

対象 I K K 名	取水施設	取水ポンプ	井戸設備	送水設備	配水池	配水設備	共同水栓	滅菌設備
1. 南スラウェシ								
1-1 ULUSALU	○			○	○	○	○	○
1-2 SALU	○			○	○	○	○	○
1-3 KAERO	○			○	○	○	○	○
1-4 TIROMANDA	○			○	○	○	○	○
1-5 MALILI	○			○	○	○	○	
1-6 MASAMBA		○	○	○	○	○	○	○
2. 中央スラウェシ								
2-1 TOAYA	○			○	○	○	○	○
2-2 BINANGGA	○			○	○	○	○	○
2-3 TAWAELI	○			○	○	○	○	○
2-4 BONEBOBAKAL	○	○		○	○	○	○	
2-5 SAMBIUT	○			○	○	○	○	
2-6 BALANTAK	○			○	○	○	○	
2-7 SALAKAN		○	○	○	○	○	○	
2-8 LIANG	○			○	○	○	○	○
3. 南東スラウェシ								
3-1 LANDONO		○	○	○	○	○	○	
3-2 ANDUONOHU	○	○		○	○	○	○	○
3-3 NOWEWE	○	○		○	○	○	○	○
3-4 WAKADIA	○	○		○	○	○	○	○
3-5 LAOMPO	○	○		○	○	○	○	○
3-6 LAPUKO	○			○	○	○	○	○
3-7 SANDANPANGAN	○	○		○	○	○	○	○
3-8 TAKIMPO	○	○		○	○	○	○	○