

インドネシア国
デンパサール下水道整備計画調査
事前調査報告書

平成 3 年 5 月

国際協力事業団

インドネシア国デンパサール下水道整備計画調査事前調査報告書

平成三年五月

LIBRARY

社調二

91-056

国際協力事業団

22709

JICA LIBRARY



1092696(2)

22709

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、同国のデンパサールにかかる調査を実施することと決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することとなった。

国際協力事業団は、本格調査の実施に先立ち、安中徳二氏（建設省土木研究所下水道部長）を団長として平成3年3月6日から3月16日まで11日間にわたるS/Wミッションを現地に派遣した。

S/Wミッションは、本件の背景を確認すると共に、主として調査内容に関してインドネシア共和国政府と協議し、その協議内容を協議議事録にとりまとめた。

本報告書は、これら調査団の現地調査の経緯、インドネシア共和国政府関係者の意向、本格調査団派遣上の留意点などを収録したものであり、今後実施する本格調査の立案に際し参考となるものである。

最後に、これらの調査に際して多大な御協力と御支援をいただいたインドネシア共和国政府ならびに日本国政府関係機関の各位に対し、厚くお礼申し上げますと共に、今後の調査が順調に実施されることを期待するものである。

平成3年5月

国際協力事業団

理事 玉 光 弘 明

インドネシア国主要指標

1) 面積	1,905千km ² (日本の5.2倍)
2) 人口 (1988年)	総人口 174,800千人 人口増加率 1980 - 1988 2.1% 1988 - 2000 1.7% (予想)
3) 政体 元首	立憲共和制 大統領: スハルト (Soeharto)
4) 人種構成	インドネシア民族 (ジャワ族、スンダ族、ミナンカバウ族等の多数の種族に分かれる)
5) 言語	インドネシア語 (国語) のほか、ジャワ語、スンダ語等の多数の種族語が使用されている
6) 宗教	イスラム教徒86.9%、キリスト教徒9.6%、ヒンドゥー・仏教徒2.9%、その他0.6%
7) 教育	義務教育は、7~13歳の6年間 (初等教育) 就学率 (標準就学年齢に対する総就学者の比率) 初等教育 (1987年): 118% 中等教育 (1987年): 46% 高等教育 (1985年): 7%
8) 通貨 (1991年3月現在)	ルピア (1米ドル = 1,924ルピア)
9) 貿易 (1988年)	貿易額 (輸出入総額): 35,409百万米ドル 輸出額 (FOB): 19,677百万米ドル 主要相手国: 日本、米国、シンガポール、オーストラリア、フィリピン 輸入額 (CIF): 15,732百万米ドル 主要相手国: 日本、シンガポール、米国、西ドイツ、フランス
10) 外貨準備高 (1986年)	5,265百万米ドル
11) 対外公的債務残高 (1988年)	41,258百万米ドル
12) 債務返済比率 (1988年)	対GNP比: 9.9% 対輸出比: 34.1%
13) G N P (1988年)	83,220百万米ドル (GDP) 一人当たり440米ドル
14) インフレ率	8.5% (1980~88年平均)
15) 会計年度	4/1~3/31

出典: 経済技術協力国別資料 (1988年9月)、 World Development Report 1990 (World Bank)



◀ S/W 署名
('91. 3. 14)

排水路より河川へ流出する汚水
(生活雑排水により、水路はドブと化している) ▶



▲ 無処理で放流された魚肉加工廃水
(パサール魚市場、Badung川)



▲ 河川上に設置された排使用の囲い



◀ Mati川支流の汚濁状況
(洗濯排水のためか、Foamingが著しい)

黒濁したMati川で水浴する少年 ▶
(写真(▲)の下流にて)



▲ BTDC汚水処理施設 (左側：第1池、右側：第3池、奥：第2池)

目 次

序 文

インドネシア国主要指標

写 真

《総 論》

第1章 はじめに	1
1-1 事前調査の目的	1
1-2 調査団の構成	1
1-3 調査日程	2
第2章 事前調査結果の概要	3
2-1 要請背景・経緯	3
2-2 要 請 内 容	3
2-3 S/W協議の内容及び結果	3

《各 論》

第3章 インドネシア国の概要	9
3-1 自然状況	9
3-2 社会・経済状況	9
3-3 開発計画	10
3-4 下水道整備状況の現況	13
第4章 調査対象地域の概要	18
4-1 一 般	18
4-2 社会・経済状況	24
4-3 環境・衛生状況	34
第5章 調査対象地域の下水道整備に係る現状と問題点	46
5-1 下水道整備に係る組織と法令	46
5-2 関連プロジェクト	48
5-3 下水道整備に係る問題点	50
5-4 既存計画	57

第6章 本格調査の実施方針(案)	58
6-1 基本方針	58
6-2 調査実施上の留意点	60
6-3 調査項目と内容	63
6-4 調査スケジュール	64
6-5 要員構成	64
6-6 調査の執行体制	64
6-7 調査用資機材	65
6-8 相手方便宜供与	65
6-9 報告書の作成	65

附属資料

1. 主要面会者一覧	67
2. 主要収集資料リスト	68
3. 現地コンサルタント等	69
4. 要請文書	70
5. S/W及びM/M	89

＜ 総 論 ＞

第1章 はじめに

1-1 事前調査の目的

今回の事前調査の目的は、インドネシア国政府（以下、イ国あるいはイ側と略す）の要請の背景及び内容を確認し、日本側の調査に対する考え方を原案として作成された本格調査実施に係る細則（Scope of Work：S/W）について、イ側と協議を行うことであった。

また、施設の現況調査、資料収集等による現状把握を通じて、引き続き実施が予定される本格調査の実施方針を策定するために必要な調査も、出来る限り行った。

1-2 調査団の構成

	氏名	担当分野	現職
調査団長：	安中 徳二	総括／下水道計画	建設省土木研究所下水道部長
団員：	尾崎 昭彦	下水道施設計画	神戸市下水道局計画課計画係長
	中尾 正和	汚水・排水処理	日本下水道事業団東京支社 設計第二課課長代理
	小池 秀三	調査企画	国際協力事業団社会開発調査部社会開発調査第二課

1-3 調査日程

日順	月日	曜日	行 程	内 容	主 要 面 会 者
1	3/6	水	東京→ジャカルタ	往路 (GA 873)、日程調整	井上専門家
2	7	木		大使館、JICA事務所表敬訪問	上田一等書記官、北野所長、熊代所員
				Cipta Karya 表敬訪問、要請背景等確認	Ir. Soenarjono, Ir. Soeratomo, Ir. Darmawan, Ir. Krisno
3	8	金	ジャカルタ→ デンパサール	移動 (GA 662)	
				B T D C 汚水処理施設視察	Mr. Luki, Mr. Yadnya
4	9	土		ホテルサヌールビーチ、ホテルバリビーチ汚水処理施設調査、B T D C 表敬訪問・質疑	Mr. Putra Dr. Suwetja Dr. Bawono
				デンパサール市街地踏査、河川汚濁状況調査	
5	10	日		海域汚濁状況調査、サンゴ被害状況調査	
				団内打合せ	
6	11	月	デンパサール→ ジャカルタ	バリ州公共事業局と打合せ	Ir. Soerato, Ir. Kaleru
				移動 (GA 663)、団内打合せ	
7	12	火		S/W協議	Ir. Darmawan, Ir. Krisno
8	13	水		S/W、M/M協議	Ir. Darmawan, Ir. Krisno
9	14	木		S/W、M/M最終確認・署名	Ir. Soeratomo Ir. Darmawan
10	15	金	ジャカルタ→	大使館、JICA事務所へ結果報告	上田/石川一等書記官 北野所長、熊代所員
				イ出国 (GA 872)	
11	16	土	→東京	帰国	

第2章 事前調査結果の概要

2-1 要請背景・経緯

デンパサールは、人口約32万人（1989年）のバリ州の州都であり、同州の政治・経済の中心地としてのみならず、マリンリゾート観光エリアとして、その南部にクタビーチ、サヌールビーチ及びヌサドゥアビーチがあり、また、北部にはバリヒンドゥ寺院や芸術家村等を擁し、バリ島南部観光地区の中心地としても繁栄している。

当地を訪れる外国人観光客は、年間70～80万人にも達するといわれ、脱石油化政策を進めるイ国政府にとっての重要な外貨獲得手段になっている。

しかしながら、デンパサール及びその周辺観光地区に対する下水道施設は未整備で、生活雑排水等は未処理のまま河川等水路に排出されている状況にあるため、デンパサール市街地を流下する河川や海岸部は汚濁が進行している。

このため、これら河川は悪臭を放ち、海岸部では島を囲うサンゴ礁が既に被害を受け一部が死滅するなど、当該地区の自然環境の破壊は徐々にではあるが確実に進行しつつある。

このような現状からイ国政府は、公共事業省都市住宅総局（Directorate General of Human Settlements, Ministry of public Works）を実施機関として、デンパサール及びクタビーチ、サヌールビーチを対象とした下水道整備基本計画の策定、及びそのうちの優先整備地区を対象としたフィージビリティ調査の実施に係る技術協力を、1990年3月に我が国政府に要請した（附属資料3参照）。

この要請を受け、同年6月の日・イ技術協力及び無償資金協力に関する年次協議で本件を平成2年度に実施することが合意された。こうした経緯を経て、1991年3月に事前調査を実施し、S/Wを締結した。

2-2 要請内容

要請内容は、デンパサール及びクタビーチ、サヌールビーチを対象地域とし、調査期間を18カ月とした下水道整備に関するマスタープラン（M/P）とフィージビリティ調査（F/S）の実施である。

2-3 S/W協議の内容及び結果

イ側との協議は1991年3月12～14日の3日間行われた。S/Wは、事前調査団が携行した案に若干の修正を加えることで合意に達し、その他、協議の対象になった事項については議事録（M/M）にとりまとめた。

S/Wの修正点とM/Mの内容は以下のとおりである。

(1) S/Wの修正点

i) 調査名称

調査名称を「The Development Study on…」に変更する。

ii) 調査段階の呼称

当初案の「Master Plan Study (Phase I Study)」、「Feasibility Study (Phase II Study)」を、イ側から Feasibility Study を Phase I、II の 2 段階各 5 年間に分けて計画してほしいとの要請があったことから、各調査段階の呼称を「Master Plan Study (Part I Study)」、「Feasibility Study (Part II Study)」とすることとした。

iii) 調査対象区域

当初案では調査対象区域を、デンパサール、クタビーチ及びサヌールビーチとしていた。しかし、イ側からは、これらに加え、今後リゾート開発及び宅地開発が予定されている BTDC (バリ観光開発公社) の汚水処理施設近隣の集落については BTDC 施設への汚水取り込みの可能性があることから、Badung 半島一帯と、クタビーチと連続してリゾートエリアが広がる Legian 郡 (Kecamatan Legian) を含むよう、強い要請がなされた。

これに対し調査団は、Master Plan の策定では、人口密度が小さい区域を含んでも作業量には大きな変更はないことから、Badung 半島の一部と Legian 郡を調査対象区域に含めることで合意した。

注) イ側との協議では、Legian 郡を調査区域に含めるとの合意に達したが、バリ州人口統計 (Registrasi Penduduk Bali, 1989) では、Kecamatan Legian は存在せず、Legian Beach は Kelurahan Kuta に含まれるものと思われる。調査対象区域については、第 4 章を参照されたい。

iv) 調査内容

本件調査の範囲内で得られた知見を基に、調査対象地域以外でも参考となるような汚水処理施設の管理に関する提言を含むこととした。

(2) 協議経過及び議事録記載事項

S/Wの協議過程で議題に上り、議事録に記載されることとなったものは以下のとおりである。

i) 調査の開始時期

Cipta Karya 本局、Cipta Karya 地方支部、Bali 地方政府及び BAPPENAS 等を表敬訪問した際、または協議を行った際に、いずれの機関からも調査の開始を出来る限り早めてほしいとの要望があった。

これは、イ側で実施される IUIDP (Integrated Urban Infrastructure Development

Program)の下、本件調査区域を対象とした洪水制御計画、河口ダム建設計画調査の実施時期と、世銀の融資を以て実施予定のクタビーチを対象とした汚水処理計画の実施時期とが、本件調査の実施時期とほぼ同じであること、いずれの機関の担当者も、本件調査区域の水質汚濁が観光産業に影響するほどに進行していることを承知しており、本件調査の完了が遅れば、それだけ調査区域の水質汚濁が進行することを懸念しているためである。

これに対して、本件調査の実施に当たっては、日本の国家予算成立を待つ必要があること、本格調査団を選定するための準備期間が必要であること等を説明したうえで、調査を出来るだけ早期に開始する旨議事録に記すことで双方合意した。

ii) 調査対象区域について

我が方の対処方針としては、デンパサール、クタビーチ及びサヌールビーチを調査対象区域とすることで関係各省の合意を得ていたが、イ側からこのほかにレギアン及びヌサドゥアを調査区域に加えることが要望された。

① レギアン区は、クタビーチと連続するビーチを含み、技術的観点からマスタープランに含める必要性があり、また、ビーチエリア以外は人口散在地域であるため、調査区域に含めても作業量的に大きな変更はないと判断して、調査区域に含める。

② ヌサドゥア地区は、観光目的で開発された区域の一部について既に汚水処理を行っているが、その周辺地区にはこの処理計画に含まれない区域が存在する。これらの地域についても、水質汚濁軽減の観点からすれば汚水処理を行う必要がある。

これらのことから、BTDCの計画についてもその計画の適切さを検討し、可能であれば、これら周辺区域の汚水を既存のBTDC処理施設に取り込むことが可能か否か検討することとし、また、それが技術的、経済的に不適當であれば、個別処理区域として検討するというので、調査対象区域に含めることとした。

iii) 観光開発区域における汚水処理施設の管理に関する提言について

イ側からは、バリ州では本件調査区域外にも観光開発が可能な区域が多くあり、相次いでなされる開発許可申請に対し開発許可を順次与えているが、開発後のこれら施設に対する汚水処理の監督指導が十分になされていない状況にある。これは、条例等の整備が不十分なためであり、彼らは何を基準にして監督指導を行ってよいかについてのノウハウを持たない旨説明があった。このような状況に鑑み、イ側は、汚水処理施設の管理に関する監督指導を行うための条例等の検討を調査内容に加えることを要請した。

これに対し調査団は、条例制定はイ側の問題であり、直接的に条例制定について本件調査で触れることは出来ない旨を説明し、汚水処理施設の管理に関する方策準備（例えば条例の策定等）の参考と出来るよう、本件調査の範囲で得られた知見を基に、必要な提言を盛り込むことで双方合意した。（S/W：Ⅲ. 2.1）1参照）。

iv) 用語の定義について

本S/Wでいう「Wastewater Disposal System」とは、汚水の分散型処理システムすなわち個別処理システム（On-site System）と一般にいう集中型の下水道システム（Centralized Sewerage SystemまたはOff-site System）の両方を含むことを、双方確認した。

v) 環境影響評価の範囲について

環境影響調査については、イ側の法令（AMDAL：＜イ＞ Analisa Mengenai Dampak Lingkungan, ＜英＞ Impact Analysis Concerning Environment）：入手済み）に基づき行うことを確認した。

vi) 水質汚濁モニタリングシステムについて

イ側から、将来必要になるであろう、水質汚濁の監視システム整備に関する要望がなされた。内容は、水質分析体制の整備、分析装置の供与等を本調査の範囲内で実施するものであったため、調査団としては、本調査の中で水質分析装置等の供与を行うことは不可能であること、水質分析監視において必要な項目、実施体制等については本格調査の結果に基づき検討することとし、要請があったことについては議事録に記すこととした。

vii) バリの特性の考慮について

イ側からは、バリの社会的・文化的及び歴史的条件を考慮に入れて調査を進めることが要請された。

viii) 運営委員会、技術委員会の設置について

調査の円滑な実施とイ側意向を十分に調査内容に反映することを目的として、関係各部署から構成される運営委員会及び技術委員会の設置について協議し、その合意事項について議事録に記載した。

ix) C/Pについて

本格調査団の現地作業期間中、イ側の関係機関からC/P（カウンターパート）を調査団に配置し、技術移転を図るとともに、調査の円滑な進行を図る旨確認し、議事録に記載した。

x) イ側便宜供与について

調査の実施につき必要となる調査機材について協議し、イ側から以下の機材の供与が行われることを確認した。

a) 事務室関連

- ① 事務室（デンパサール）
- ② 電話1台
- ③ 製図機器1台
- ④ パーソナルコンピュータ1台

⑤ コピー機械 1 台

⑥ 必要数量の事務机、椅子等の事務備品

b) 車両

運転手付き調査用車両 1 台

xi) C/P 研修について

イ側から、日本及びインドネシアにおける C/P 研修の実施要望がなされた。

◁ 各 論 ▷

第3章 インドネシア国の概要

3-1 自然状況

イ国は、南太平洋からインド洋にまたがる広大な海域（東西に 5,110 km、南北に 1,877 km）に横たわる世界最大の島嶼国であり、大小合わせて約 13,700 の島々（住民のいる島は約 6,000）から構成されている。そのうち、総面積（1,905.4 万 km²、日本の約 5.2 倍）の 6.6% しかないジャワ、スマトラ両島に全人口の 65% が住んでおり、世界でも有数の人口密度が高い地域となっている。

イ国は、海洋性熱帯気候に属し、季節の変化に乏しく、雨期と乾期に大別される。雨期と乾期には若干の地域的な相違があるが、概ね雨期は 10 月から 3 月、乾期は 4 月から 9 月にかけてである。気温は年平均 26°C 前後であり、年間を通じて温度差はほとんどないが、雨期に若干気温が下がる。しかし、年間の温度差に比べて 1 日の気温較差は大きく、日中は約 33°C に達するが、朝方は約 24°C 近くまで下がり過ごし易い。年間降雨量についても地域的な較差が大きく、多いところでは年間降雨量 4,000 mm を越える所もあるが、ジャカルタ市や調査対象地域のデンパサールでは概ね 1,700 mm の年間降雨量を有する。また、年間降雨量の大部分は雨期に集中するが、乾期に全く降雨がないわけではなく、夕方に雷を伴った大雨（スコール）が降ることがある。

3-2 社会・経済状況

イ国は神への信仰、民族主義、民主主義、人道主義及び社会正義の 5 原則を国是とし、1945 年憲法に基づいて国政を行っている。現在のスハルト政権は「開発内閣」といわれ、国内経済の安定と開発を優先させながら、積極的に工業化、近代化を図っている。外交面では、積極自主外交と非同盟中立主義を基本方針として、特に ASEAN を中心とした近隣諸国との地域協力を推進するとともに、インドネシア援助グループ参加国との協調に努めている。

産業は、就業人口の約 65% が従事している農林水産業が中心であるが、これらの産品が輸出に占める割合はそれほど高くない。東南アジア最大の産油国であることから、輸出は石油・天然ガスが主体であり、このほかに錫などの一次産品が輸出されている。

経済の現状は次のとおりである。

- (1) GNP 832.2 億米ドル（1988 年）、一人当たり GNP 440 米ドル（1988 年）
- (2) 主要産品 原油、LNG、木材、ゴム、コーヒー、錫、ボーキサイト
- (3) 貿易額の推移（表 3-1 参照）
- (4) 国家予算の推移（表 3-2、3 参照）

表 3 - 1 貿易額の推移 (単位: 百万米ドル)

	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
輸 出	22,328	21,146	21,888	18,590	14,805	17,136	19,219	22,026
輸 入	16,859	16,362	13,882	10,259	10,718	12,370	13,249	15,922

出典: 世界各国要覧、Statistic Indonesia 1989

1989年度国家予算は、36兆5749億ルピア(約190億米ドル、1US\$ = Rp.1924として)であり、歳入に占める石油・ガスの比率は全歳入に対し22%、国内歳入に対し31%となっている。石油・ガス歳入に依存する比率は年々低下しており、1989年4月に始まった第5次5カ年計画終了時には、石油・ガス歳入の国内歳入に対する比率を24%程度にまで低減する計画である。

また、1986~89年までのGNPの成長率は概ね4%前後で安定した成長を続け、国際収支に関しては1986年に41億米ドルの赤字が生じたが、1989年には61億米ドルの黒字を生じているように、輸出の伸びは好調である。

一方、累積債務は1988年に約500億米ドルと見積られているが、デッドサービスレシオは約35%と、危機的水準にある。

今後の展望としては、1989年の4月に開始した第5次5カ年計画の中で2本の柱とされている、非石油輸出産業の振興と雇用機会の創出が挙げられる。雇用機会については、現在200万人の新規労働者が参入しているということで、これらの人々への雇用機会の提供が課題となっている。そして、非石油輸出産業の振興という点に関しては、民活化が重視されており、そのため中小企業育成のツー・ステップ・ローンが今後も進められることになろう。

3-3 開発計画

イ国は、1969年から5次にわたる社会開発5カ年計画を実施している。そして、各5カ年計画においては、計画の実施のために国家政策指針(GBHN)を定めている。

1989年に開始した第5次5カ年計画では、1994年からの国家のTake-offを目指して、都市住宅の分野に対して次のような政策指針を定めた。

- 1) 都市インフラストラクチャーの計画、建設、維持管理は地方政府の責任で行う。
- 2) 都市開発計画の策定及び投資の優先度付けにおいては、中央集中を避け、かつ各セクター間の調和のとれる方法を採用する。
- 3) 都市インフラストラクチャーの開発のため、地方政府の力を上昇させて、資源を活用し、財源の最適な使用を目指す。
- 4) 都市開発計画に関与するスタッフの技術力を向上させるため研修を実施し、必要な技術指針を整備する。

表 3 - 2 インドネシア国家予算の推移 (歳入)

(単位:10億ルピア%)

歳入予算	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90		
					予算額	対前年度比 増減	構成比
A 国内歳入	18,677.9	17,832.5	17,236.1	25,803.0	5,249.8	15.8	69.0
I 石油・ガス歳入	11,159.7	9,738.2	6,938.6	8,855.8	7,899.7	△10.8	21.6
1. 石油会社税	9,479.6	8,145.5	5,978.0	7,774.5	6,702.7	△13.8	18.3
2. L N G 税	1,680.1	1,592.7	960.6	1,081.3	1,196.8	10.7	3.3
II 非石油ガス歳入	7,518.2	8,094.3	10,297.5	12,947.2	17,350.1	34.0	47.4
1. 所得税	3,074.0	2,880.5	3,315.9	3,762.1	4,947.6	31.5	13.5
付加価値税・奢侈品販売税	1,666.4	2,143.3	3,546.0	4,787.6	5,830.9	21.8	15.9
輸入税	717.1	580.0	661.7	1,068.3	1,421.2	33.0	3.9
消費税	963.3	1,054.8	1,075.9	1,331.5	1,487.0	11.7	4.1
輸出税	101.7	78.8	70.9	144.4	159.8	10.7	0.4
I P E D A (地方税納付)	167.4	—	—	—	—	—	—
不動産税	—	284.0	274.0	322.0	638.5	98.3	1.7
その他の税	96.4	119.0	189.5	272.0	424.6	56.1	1.2
その他(税外)収入	731.9	953.9	1,049.3	1,259.3	2,047.6	62.6	5.6
石油燃料販売収入	—	—	114.3	—	392.9	—	1.1
B 開発歳入	4,368.1	3,589.1	5,547.0	7,160.6	11,325.1	58.2	31.0
I プログラム援助	70.9	81.4	121.3	1,163.0	1,798.9	54.7	4.9
II プロジェクト援助	4,297.2	3,507.7	5,425.7	5,997.6	9,526.2	58.8	26.0
合計	23,046.0	21,421.6	22,783.1	28,963.0	36,574.9	26.3	100.0
実績	22,825.4	21,892.8	26,961.3	32,995.0	—	—	—
(対前年度比)	17.8	△4.1	23.2	22.4	—	—	—

出典:インドネシア・ハンドブック 1989/90年版

表 3 - 3 インドネシア国家予算の推移 (歳出)

(単位: 10億ルピア%)

歳出予算	1989/90						
	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89	予 算 額		
A 経常歳出	13,125.6	15,026.5	20,066.0	23,445.0	16.8	64.1	
I 人件費	4,177.3	4,212.6	4,316.9	4,816.3	5,966.5	23.9	16.3
1 米穀手当	482.5	482.5	482.5	482.5	616.4	27.8	1.7
2 給与、賃金・年金給	3,115.8	3,211.1	3,276.1	3,739.2	4,607.8	23.2	12.6
3 食糧現物支給	313.3	313.3	315.0	323.2	370.7	14.7	1.0
4 その他国内人件費	116.6	116.6	1,118.0	140.8	206.6	46.7	0.6
5 海外居住人件費	89.1	89.8	125.3	130.6	165.0	26.3	0.5
II 物件費	1,529.9	1,366.1	1,75.1	1,333.2	1,476.6	10.8	4.0
1 国内物件費	1,451.8	1,296.7	1,086.2	1,222.0	1,345.0	10.1	3.7
2 国外物件費	78.1	69.8	88.9	111.0	131.6	18.3	0.4
III 地方補助金	2,590.4	2,639.7	2,649.1	2,893.0	3,594.1	24.2	9.8
1 イリアンジャヤ	2,349.0	2,374.3	2,433.7	2,656.1	3,340.6	25.8	9.1
2 その他の他	241.4	265.4	215.4	236.9	253.5	7.0	0.7
IV 債務返済費	3,559.1	4,232.2	6,805.4	10,648.0	12,236.8	14.9	33.5
1 国内	30.0	40.0	40.0	40.0	148.8	72.0	0.4
2 国外	3,529.1	4,183.2	6,765.4	6,765.4	12,088.0	14.0	33.0
V 食糧備蓄費	-	417.4	-	-	-	-	-
VI その他の補助金	602.3	266.2	80.0	375.5	171.0	△54.5	0.5
1 石油補助金	532.3	142.4	-	266.5	-	-	-
2 その他の他	70.0	123.8	80.0	109.0	171.0	56.9	0.5
B 開発歳出	10,647.0	8,296.0	7,756.6	8,897.6	13,129.9	47.6	35.9
I ルピア支出	6,349.8	4,783.3	2,330.9	2,900.5	3,603.7	24.3	9.9
II プロジェクト援助	4,297.2	3,507.7	5,425.7	5,997.6	9,526.2	58.8	26.0
合 計	23,046.0	21,421.6	22,783.1	28,963.6	36,574.9	26.3	100.0
実 績	22,824.6	21,891.3	26,961.3	32,995.0	-	-	-
(対前年度比)	17.8	△4.1	23.2	22.4	-	-	-

出典: インドネシア・ハンドブック 1989/90年版

5) 都市開発をより効率的、効果的に進めるため、セクター間の調和を図る。

この政策指針に沿って、下水道を含む環境衛生の分野では以下に示す開発計画が立てられた。環境衛生計画の部門は、下水道、排水、廃棄物処理であり、都市部だけではなく農村部においても、公衆衛生の改善と向上を目指すものである。

下水道部門では、オンサイト施設及びオフサイト施設の建設を行う。

オンサイト施設は200の大都市（人口50万～100万）、中都市（人口10万～50万）、小都市（人口5万～10万）及び5,000の村落で建設される。公衆衛生教育及びデモンストレーションプロジェクトも施設建設と併行して行われる。

オフサイト施設（下水道）は、費用回収を考慮しながら大都市でのみ建設するものとする。下水道を建設する際は、極力私企業の参加を奨励する。私企業参加に必要な法律の整備や技術援助も併せて行う。

（廃棄物及び排水については省略）

3-4 下水道整備の現況

下水道整備の現況は表3-4に示すように、ようやく開始したところである（各都市の位置については図3-1に示した）。オランダ時代に建設された管渠を含めても、人口普及率（管渠の整備のみ）は1%に満たない。なお、ジャカルタについては、JICAの開発調査が実施され、マスタープランとフィービリティ調査が1990年に完了している。

下水道が整備されていない地域で、し尿を処理する施設として最もよく用いられているものは、セプティックタンクとリーチングピットである（図3-2、3）。

セプティックタンクはコンクリートの槽と流入管、流出管とで構成されている。滞留時間は、数日から60日程度で、その間に、し尿は嫌気性分解を受け、同時に上澄水は流出管から地中に浸透する。

一方、リーチングピットは地中に掘った樹の上部をレンガ等で造り水密に近いものとし、下部から、し尿中の水分を地中に浸透させるものである。いずれも、地下水位が低く、かつ土の浸透性が高いことが採用の条件である。数年間使用すると汚泥の引き抜きが必要となる。

し尿がある程度の処理をされているのに対して、雑排水は無処理で水路等へ排出されて、水質汚濁の大きな原因となっている。

表3-4(1)「イ」国下水道計画の一覧(JICA専門家作成資料より)1990年現在

項目	都市名	ジャカルタ	スラバヤ	メダン	バンドン	バレンバン	スマラン	ウジュンバンダワン	ジョクジャカルタ
人口(年)		9,407千人	1,737千人(1980)	1,726千人(1988)	1,368千人(1982)	850千人(1986)	820千人(1980)	639千人(1980)	583千人(1985)
面積(km ²)		650.0	290.44	65.10	80.98	224.00	364.81	175.77	32.57
既設下水設備 (主に管渠)		無	オランダ時代の管渠があり、排水人口は5000人	オランダ時代の合流式管渠がある。 詳細不明	オランダ時代の管渠16km、合流と分流	無	(不明)	合流式管渠(開渠)がある。詳細不明	オランダ時代の管渠がある。詳細不明
プロジェクトの有無と内容		IBRD融資 スティアアブデ イ、テベット 地区処理人口 171千人 3400 m ³ /日。 エアレイテッ ドラグーン法 1990年5月に Setia Budi 処 理場が供用開 始	無	現在、第1期 工事中。 140千人2000 年。第4期まで 60万人分の処 理を予定。第2 期で第1処理 場、第4期で 第3処理場。	A D B 融資によるB U D P 既設管のリハビリを含む合流式。B U D P には 東部排水区域のうち、管 渠140 km中51kmと排水設 備の一部が含まれている。 全体計画は、東部排水区 域管渠140 km、処理場は スタビリゼーションポン ド能力80800 m ³ /日、西 部排水区域：管渠140 km 処理場計画有	人口密度の高い地域にスモ ールボア下水道が計画され ている。計画 人口374千人 (2007年) 処 理方式は未定	処理区域 200 km ² 計画人口 1000千人 第1期(1991~ 1995) 管渠の一部 第2期 管渠及び処 理場処理方 式、未定	工場排水以外既設 管を利用する予定 処理場の計画無	無
衛生施設の現況									
・各戸便所 (S,T,L,P有)		42%	40%	(1980)44%	14%	(資料詳細不明)	(同左)	41%	34%
・各戸便所 (S,T,L,P無)		12%	7%	27%	35%			18%	15%
・共同又は公衆便 所その他 (注)		46%	53%	29%	50%			41%	51%
S T : セプティッ クタンク L P : リーチング ピット									

表 3-4 (2) 「イ」 国下水道計画の一覧 (JICA 専門家作成資料より) 1990年現在

項目	都市名	ボゴール	スラカルタ	タンゲラン	デンパサール	チレボン	トガル
人口 (年)	545千人 (1980)	470千人 (1980)	551千人 (1989)	314千人 (1989)	226千人 (1983)	135千人 (1985)	
面積 (km ²)	23.77	44.00	176.95	190.00	20.00	12.67	
既設下水設備 (主に管渠)	無	オランダ時代の管渠がある。 詳細不明	計画区域30ha、計画人口6000人の管渠が1982年に建設された。その後カローセル型活性汚泥法の処理施設が建設され、現在に至っている	無	オランダ時代の管渠20km。合流式。ポンプ場があり、排水区域面積180 ha、人口40千人分	無	
プロジェクトの有無と内容	市域の20%を分流通下水道で整備 予定処理水質 BOD 20mg/l SS 40mg/l	無	上記プロジェクトの完成は1991年。 この時点の処理人口は1500人。オランダの援助により、都市部860 haを対象としたM/Pが1980年8月に策定されている	人口密度の高い地域に対し、370 kmの管渠を整備。分流通スタビリゼーションポンド法。1973年策定のM/P	既設管のリハビリを含め、20km ² の区域を39kmの分流通を整備。処理場2カ所を計画。スタビリゼーションポンド法	第1期 (~1995) 計画区域 100 ha 計画人口 15万人 第2期 (~2000年) 計画区域 340 ha 計画人口 60万人 第3期 (~2005年) 計画区域 550 ha 計画人口 96万人	第1期で処理場を計画しているが方法は未定
衛生施設の現況	31%	26%	23%	57%	(資料なし)	16%	
・各戸便所 (S,T,L,P有)	12%	14%	13%	15%		8%	
・各戸便所 (S,T,L,P無)	57%	60%	63%	28%		76%	
・共同又は公衆便所その他 (注) S T : セプテイクタンク L P : リーチングピット							

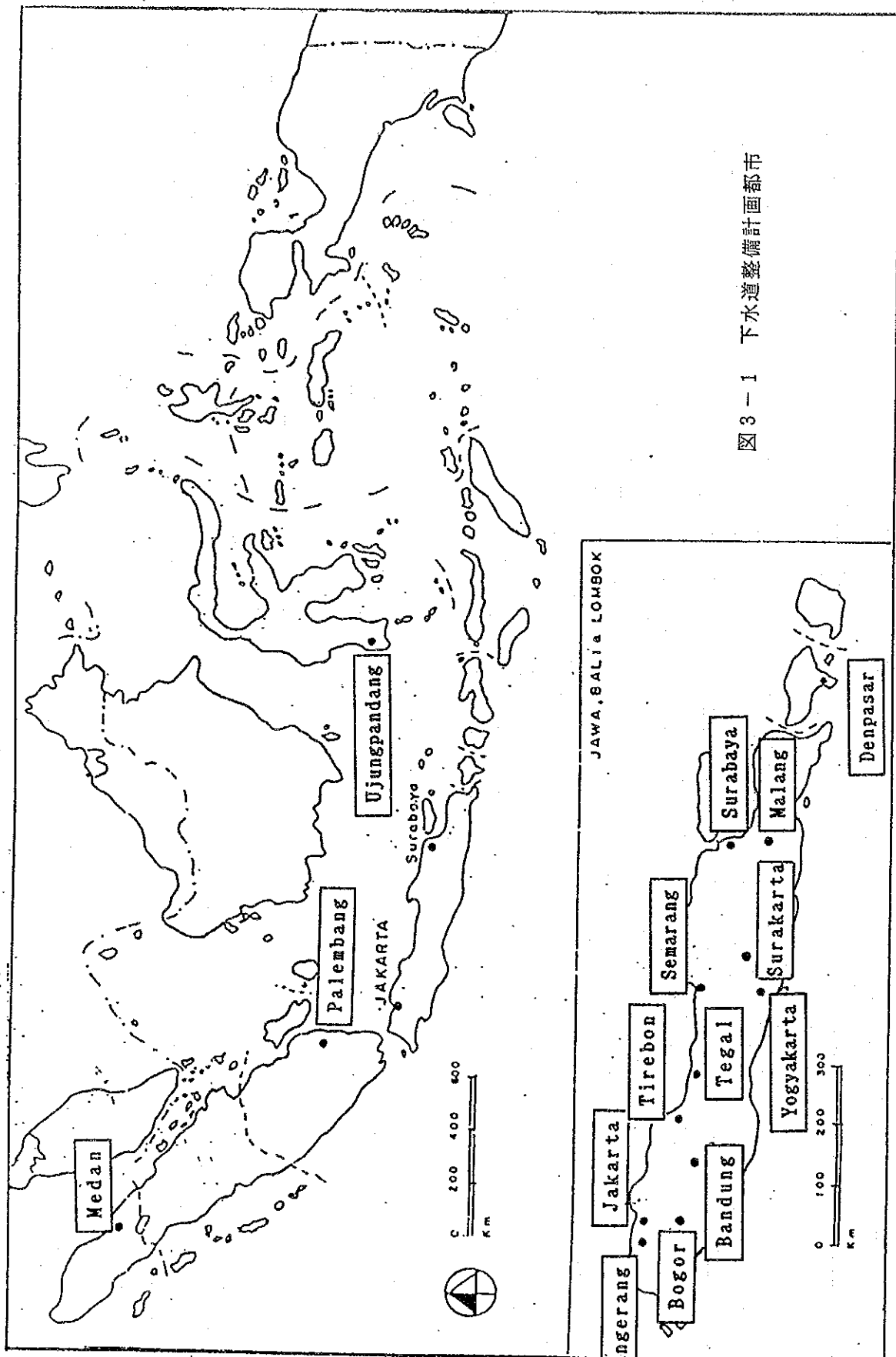


图 3-1 下水道整備計画都市

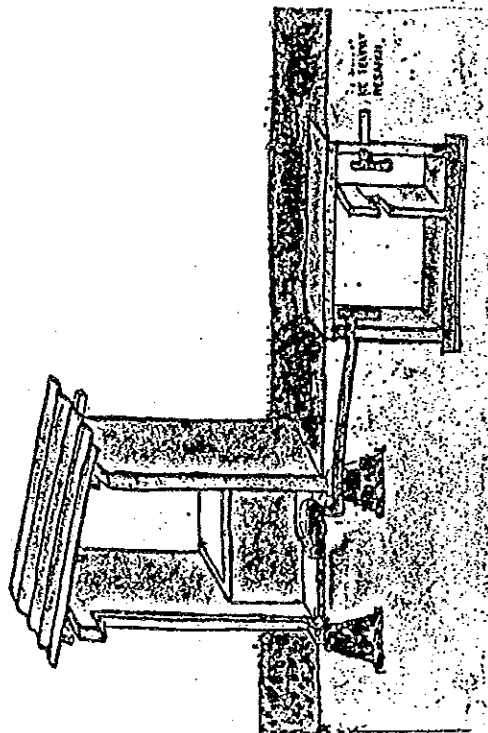


図 3-2 セプティックタンク (模式図)

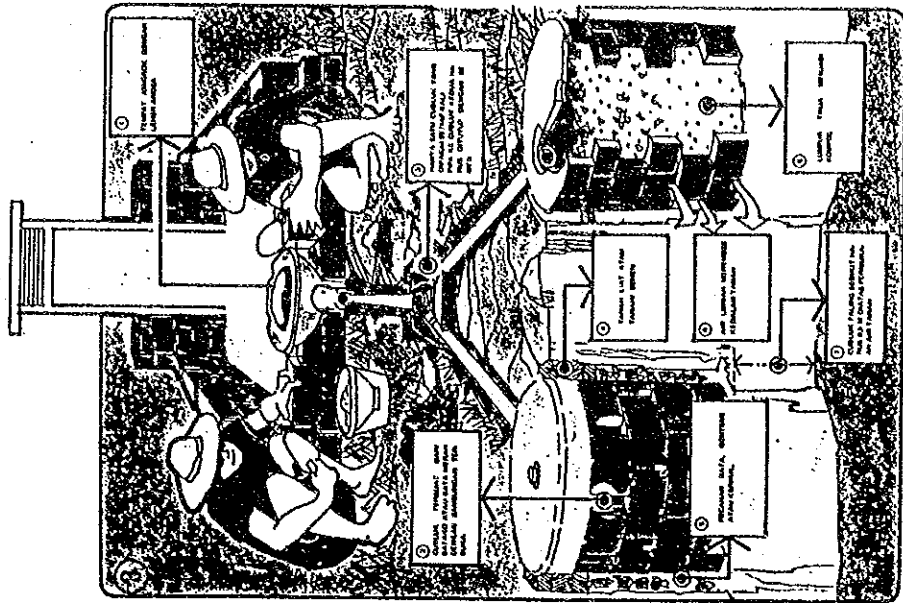


図 3-3 リーチングピット (模式図)

第 4 章 調査対象地域の概要

4-1 一般

1) 調査対象区域

本件調査の調査対象区域は、S/W本文及び添付された地図に示された Denpasar 3 郡 (Kecamatan Denpasar Selatan, Kecamatan Denpasar Timur, Kecamatan Denpasar Barat) 及びクタ郡の 7 町村 (Benoa, Jimbaran, Tuban, Kuta, Kerobokan, Canggu, Dalung) である。

図 4-1 に、調査対象地域全域を示す。調査対象区域の面積、人口及び人口密度は表 4-1 のとおりである。

表 4-1 調査対象区域の面積、人口及び人口密度

Kecamatan	面積(km ²)	人口(人)	人口密度(人/ha)
Denpasar Barat	50.06	135,454	27.1
Denpasar Timur	27.73	106,497	38.4
Denpasar Selatan	46.19	72,420	15.7
Kuta (対象区域小計)	102.55	78,023	7.6
(Benoa)	(30.67)	(13,390)	4.4
(Jimbaran)	(20.50)	(10,737)	5.2
(Tuban)	(4.59)	(11,656)	25.4
(Kuta)	(12.93)	(14,927)	11.5
(Kerobokan)	(15.98)	(14,577)	9.1
(Canggu)	(11.73)	(7,731)	6.6
(Dalung)	(6.15)	(5,005)	8.1
	226.53	392,394	17.3

出典：Resistrasi Penduduk Bali, 1989

イ側要請書に記されたサヌールビーチは Kecamatan Denpasar Selatan に、クタビーチは Kecamatan Kuta の Kelurahan Kuta に位置する。

また、下水道整備計画が公共用水域の水質汚濁防止に関して総合的な視野から策定されるべきものであることから S/W 協議で追加となったヌサドゥア (Nusa Dua) 及びレギアン (Legian) は、いずれもクタ郡に属す。

2) 調査対象地域の行政的位置付け

イ国の地方行政制度では、国内の各地域は、まず第 1 級地方自治体 (Level I) として 24 の州 (Propinsi) 及び 3 つの特別州 (ジャカルタ、ジョクジャカルタ及びアチェ) に分割さ

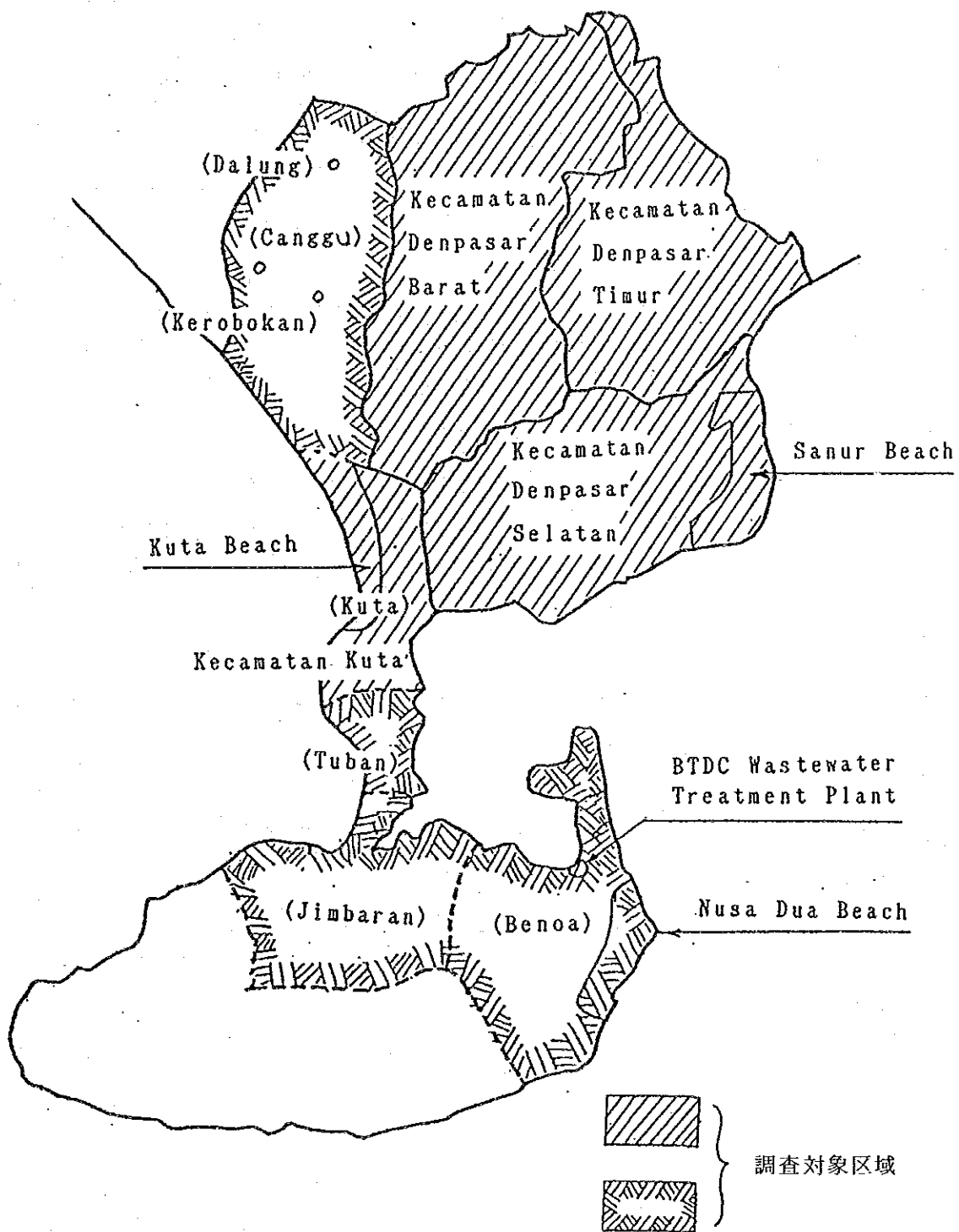


图4-1 調査対象地域

れ、各州は更に第2級地方自治体（Level II）の市（Kotamadya：都市部）及び県（Kabupaten：農村部）に分割される。

市及び県は更に複数の郡（Kecamatan）に分割され、郡は更に町（Kelurahan：都市部）及び村（Desa：農村部、通称）に分割されている。

州政府及び特別州の首長は知事（Gubernur）であり、議会の投票により選定された複数の候補の中から、内務大臣の推薦に基づいて大統領が任命する。県及び市の首長はそれぞれ Bupati 及び Walikota と呼ばれ、地方議会の投票によって選定された複数の候補者の中から、州知事の推薦に基づいて内務大臣が任命する。郡（Kecamatan）の長は Camat と呼ばれ、地方公務員がこれを務める。

これら各々の組織を日本の行政制度に例えると、第1級地方自治体は日本の県及び東京都の特別区に、第2級地方自治体は日本の市町村に相当し、日本の地方自治体に準ずる行政権限が付与されている。また、町（Kelurahan）及び村（Desa）は、日本の市町村内の町や大字に相当するもので、行政権限を付与された地方自治体ではない。

調査区域のデンパサールは、バリ州（Propinsi Bali）バドゥン県（Kabupaten Badung）の3つの郡（Kecamatan Denpasar Barat, Kecamatan Denpasar Timur, Kecamatan Denpasar Selatan）にまたがる人口密集地域の通称であり、市への昇格申請を行っているが、現在のところ認められてはいない。

しかし、バリ州政府の行政府はデンパサールに置かれており、デンパサールはバリ州の州都として位置付けられている。デンパサールには、バリ州、バドゥン県の行政機構だけでなく、総ての中央政府のバリ支局が置かれている。

また、クタ、レギアン、ヌサドゥアはクタ郡（Kecamatan Kuta）に属し、前2者はクタ町（Kelurahan Kuta）、後者はベノア町（Kelurahan Benoa）内の地名である。

図4-2に、調査対象地域の行政的位置付けを示す。

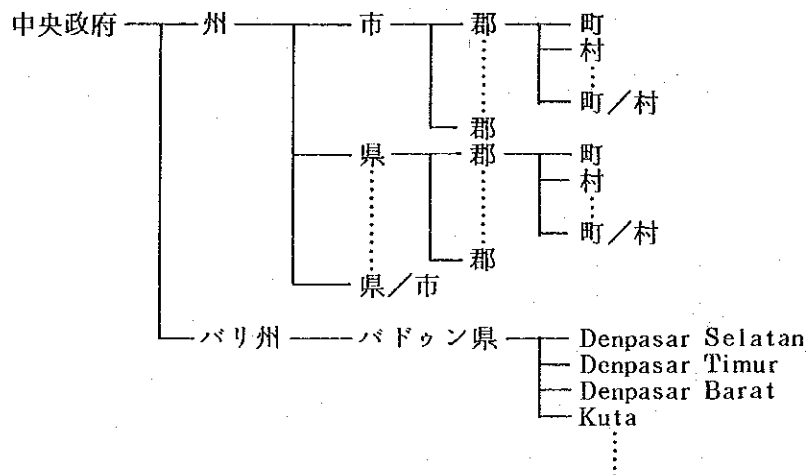


図4-2 インドネシア国の地方行政制度と調査対象地域

以上のことから、これら地域を対象に下水道整備を行った場合の管理責任者は、バドゥン県の長 (Bupati Badung) になり、日本で言う流域下水道的な管理は必要としないことになる。ただし、前述のようにデンパサール 3 郡は市 (Level II) への昇格申請を行っており、これが認められれば管理者はバドゥン県の長 (Bupati Badung) とデンパサール市長 (Walikota Denpasar) が、それぞれの管轄区域内の施設を管理し、両者にまたがる施設がある場合 (2 地区から発生した汚水をまとめて処理する施設が必要な場合等) には、バリ州知事 (Gubernur Bali) がこれを管理することになると考えられる。

3) 自然条件

調査対象地域のデンパサールは、東経 $115^{\circ}10'00'' \sim 115^{\circ}16'20''$ 、南緯 $8^{\circ}36'20'' \sim 8^{\circ}44'48''$ に位置し、クタ、レギアン及びヌサドゥアはデンパサールの西部と海を挟んだ南部に位置し、調査対象区域の総面積は 226.5 km^2 になる。

デンパサール地域は、バリ島南部の島頂部に位置し、北部の山岳地帯から南に下る一方向の勾配を持つ地形上に分布している。デンパサール地区北部の標高は約 75 m であり、 $8 \sim 15\%$ の緩やかな勾配で南に向かって下っている。

この地形のため、調査対象地区には北から南に向かって 3 つの大きな河川が流れており、また、勾配が緩やかであることから、これら河川は多くの支流を有し、調査対象地域を東西方向に小さく分割する格好となっている (図 4-3)。これら 3 河川は、マティ川 (Tukad Mati)、バドゥン川 (Tukad Badung) 及びアユン川 (Tukad Ayung) である。アユン川の河川水はデンパサール地区を対象とした水道事業 (PDAM (水道公社) が設置されている) の上水道源として利用されているほか、他の 2 河川とも灌漑用水、水浴及び洗濯等の用途に用いられている。

表 4-2 にこれら河川の流域面積と流路長を示す。

イ国は雨期と乾期のある海洋性熱帯気候区に位置し、デンパサール地区についても同様である。同地区の過去 5 年間の降水量等の気候条件を各月毎の平均値で示すと表 4-3 のとおりである。この地ではおおよそ、雨期は 11 月から 3 月、乾期は 4 月から 10 月にかけてであるが、図 4-4 に示すように年によって降水量も雨期明けの時期も異なっている。

表 4-3 によれば、11 月から 3 月にかけての 5 カ月間に、年間降水量の 7 割以上がこの時期に集中していることがわかる。

また、気温・湿度とも年間を通しての変化に乏しく、いずれも高く推移していることから、汚水処理の観点からみれば微生物による有機物分解が進行し易い条件が整っているといえる。しかし、これは適切な汚水処理システムが整っている場合には有利な条件となるが、現状のように効率的かつ効果的な汚水処理システムが整備されていない状況下では河川等水路で有機物の分解が生じ易く、衛生的に好ましくない状況が容易に出現することを意味する。

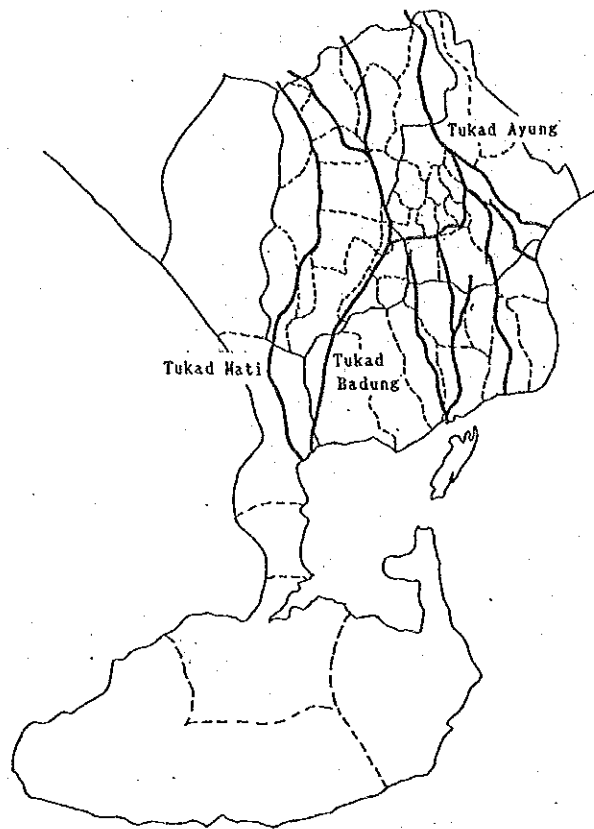


図 4 - 3 調査対象区域の主要河川

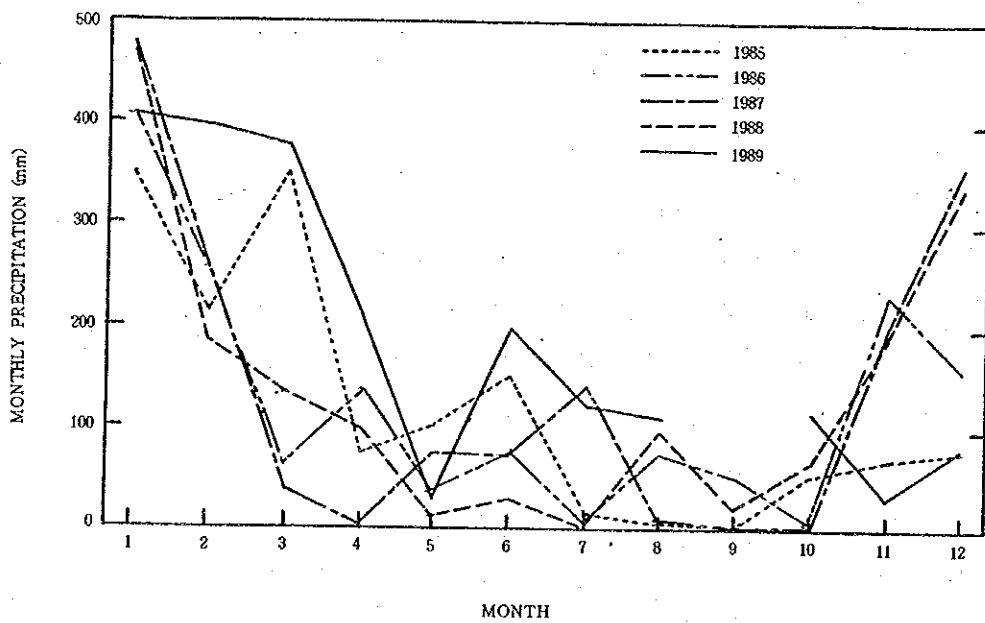


図 4 - 4 月別降水量 (1985 ~ 1989 年)

表 4-2 調査対象区域の主要河川

		河 川 名	長さ (km)	流域面積 (km ²)
112.		T. Ayung	62.5	109.30
	112. 1.	T. Siap	24.2	21.80
	112. 1. 1.	T. Sengkulung	5.5	5.525
	112. 1. 2.	T. Pengilian	3.3	2.525
	112. 1. 3.	T. Pungsu	16	19.55
	112. 1. 4.	T. Anggas	12	7.35
	112. 1. 5.	P. Tangleban	4.4	2.25
	112. 2.	T. Ngongkong	12	11.25
	112. 2. 1.	T. Kilap	9.6	11.575
	112. 2. 2.	T. Planting	6	4.175
	112. 2. 3.	T. Semanik	5	1.875
	112. 3.	T. Bangkong	21	24
	112. 3. 1.	T. Penataran	4	2.65
	112. 3. 2.	Y. Pipit	5	7.475
	112. 3. 3.	T. Dusa	4	5.775
	112. 4.	T. Bayat	13.5	25.70
	112. 4. 1.	T. Mengani	9	14.575
	112. 5.	T. Susut	6	5.825
116.		T. Badung	7	22.55
	116. 1.	T. Jurang	5.5	6.675
117.		T. Mati	12	25.40
	117. 1	P. Cuyangan	5	4.575
	117. 2	P. Puru	9	8.45

(注) 枝番の河川は支川を示す。

表 4-3 調査地域の気候データ (1985~89年の平均)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
降水量 (mm)	421.9	262.9	202.7	104.6	50.5	105.1	58.9	59.6	19.5	49.7	144.5	203.9	1683.8
(構成比)	(25.1%)	(15.6%)	(12.0%)	(6.2%)	(3.0%)	(6.2%)	(3.5%)	(3.5%)	(1.2%)	(3.0%)	(8.6%)	(12.1%)	(100%)
最高気温(°C)	31.2	31.3	31.7	31.7	31.2	30.3	30.0	29.8	30.8	31.6	31.8	31.7	—
最低	24.3	24.5	24.3	24.3	23.6	24.1	23.4	23.5	23.5	24.2	24.9	24.8	—
湿度 (%)	81.0	81.1	81.2	80.2	79.0	79.2	77.8	75.9	76.0	75.3	76.4	77.7	—

4-2 社会・経済状況

1) 人口動態

表4-4に、1985～1989年における調査対象地域の町村毎の人口、人口密度及び人口増加率を示す。表4-4に示した人口データは人口台帳に登録されたものであり、自然動態(出生、死亡による人口増減)や社会動態(転入、転出に伴う人口増減)についてのデータは不詳である。

表4-4に示されるように、近年の人口増加率は、イ全国平均では2%強であるが、バリ州平均では1%を切り、インドネシア全体での人口増加率平均を下回っている。しかし、デンパサール3郡の平均では1.3～2%の増加を示しており、デンパサール市街地周辺の町村

表4-4 調査対象地域の町村別人口の推移(1985～1989年)

Kecamatan	No	Kel/Desa	Area(km ²)	1985	1986	1987	1988	1989
Denpasar Seletan	1	Pemongan	9.71	6,354 6.5	6,458 6.7 (1.64%)	6,585 6.8 (1.66%)	6,752 7.0 (2.85%)	7,096 7.3 (5.09%)
	2	Pedungan	7.49	9,897 11.9	8,871 11.8 (-0.29%)	8,800 11.7 (-0.80%)	8,872 11.8 (0.82%)	8,915 11.9 (0.48%)
	3	Sesetan	7.39	11,654 15.8	11,946 16.2 (2.51%)	12,495 16.9 (4.60%)	13,148 17.8 (5.23%)	13,520 18.3 (2.83%)
	4	Serangan	1.01	2,558 25.3	2,560 25.3 (0.08%)	2,575 25.5 (0.59%)	2,583 25.8 (0.31%)	2,590 25.6 (0.27%)
	5	Sidakarya	3.89	3,585 9.2	4,542 11.7 (26.69%)	4,765 12.2 (4.91%)	4,984 12.8 (4.60%)	5,298 13.6 (6.30%)
	6	Panjer	3.59	9,563 26.6	9,758 27.2 (2.04%)	10,274 28.6 (5.29%)	10,644 29.6 (3.60%)	11,028 30.7 (3.61%)
	7	Renon	2.54	4,195 16.5	4,615 18.2 (10.01%)	4,817 19.0 (4.38%)	5,043 19.9 (4.69%)	5,162 20.3 (2.36%)
	8	Sanur Kauh	3.86	6,111 15.8	6,220 16.1 (1.78%)	6,302 16.3 (1.32%)	6,375 16.5 (1.16%)	6,430 16.7 (0.86%)
	9	Sanur	4.02	6,438 16.0	6,562 16.3 (1.93%)	6,828 17.0 (4.05%)	6,979 17.4 (2.21%)	7,111 17.7 (1.89%)
	10	Sanur Kaja	2.69	5,639 21.0	5,642 21.0 (0.05%)	5,119 19.0 (-9.27%)	5,169 19.2 (0.98%)	5,270 19.6 (1.95%)
	Sub-Total		46.19	64,994 14.1	67,174 14.5 (3.35%)	68,540 14.8 (2.03%)	70,549 15.3 (2.93%)	72,420 15.7 (2.65%)

Kecamatan	No	Kel./Desa	Area(km ²)	1985	1986	1987	1988	1989
Denpasar Timur	1	Danjin	1.42	6,878	6,993	7,157	7,329	7,578
		Puri		48.4	49.2	50.4	51.6	53.4
		Klod			(1.67%)	(2.35%)	(2.40%)	(3.40%)
	2	Sumerte	2.71	6,485	6,785	7,072	7,246	7,411
		Klod		23.9	25.0	26.1	26.7	27.3
				(4.63%)	(4.23%)	(2.46%)	(2.28%)	
	3	Kesiman	2.66	4,886	4,945	5,051	5,124	5,203
				18.4	18.6	19.0	19.3	19.6
				(1.21%)	(2.14%)	(1.45%)	(1.54%)	
	4	Kesiman Petilan	2.90	4,583	4,600	4,890	5,018	5,086
				15.8	15.9	16.9	17.3	17.5
				(0.37%)	(6.30%)	(2.62%)	(1.36%)	
	5	Kesiman Kertalangu	4.05	6,518	6,733	6,975	7,207	7,378
				16.1	16.6	17.2	17.8	18.2
				(3.30%)	(3.59%)	(3.33%)	(2.37%)	
6	Sumerte	0.52	5,284	5,587	5,789	6,015	6,249	
			101.6	107.4	111.3	115.7	120.2	
			(5.73%)	(3.62%)	(3.90%)	(3.89%)		
7	Sumerata Kaja	0.73	6,297	6,361	6,576	6,630	6,742	
			86.3	87.1	90.1	90.8	92.4	
			(1.02%)	(3.38%)	(0.82%)	(1.69%)		
8	Sumerta Kauh	0.89	6,284	6,352	6,467	6,585	6,535	
			70.6	71.4	72.7	74.0	73.4	
			(1.08%)	(1.81%)	(1.82%)	(-0.76%)		
9	Dangin Puri Kangin	0.75	7,780	8,349	11,923	13,185	13,058	
			103.7	111.3	159.0	175.8	174.1	
				(7.31%)	(42.81%)	(10.58%)	(-0.96%)	
10	Dangin Puri	0.85	13,894	13,758	13,718	13,676	13,518	
			213.8	211.7	211.0	210.4	207.9	
			(-0.98%)	(-0.29%)	(-0.31%)	(-1.17%)		
11	Dangin Puri Kauh	0.72	6,514	6,319	6,096	6,091	6,114	
			90.5	87.8	84.7	84.6	84.9	
			(-2.99%)	(-3.53%)	(-0.08%)	(0.38%)		
12	Dangin Puri Kaja	1.42	7,500	7,933	8,033	8,315	8,460	
			52.8	55.9	56.6	58.6	59.6	
			(5.77%)	(1.26%)	(3.51%)	(1.74%)		
13	Tonja	2.30	6,080	6,438	6,598	6,805	7,104	
			26.4	28.0	28.7	29.6	30.9	
			(5.89%)	(2.49%)	(3.14%)	(4.39%)		
14	Penatih	2.81	3,396	3,504	3,513	3,560	3,605	
			12.1	12.5	12.5	12.7	12.8	
			(3.18%)	(0.26%)	(1.34%)	(1.26%)		
15	Penatih Dangin Puri	3.20	2,415	2,438	2,447	2,446	2,458	
			7.5	7.6	7.6	7.8	7.7	
			(0.95%)	(0.37%)	(-0.04%)	(0.49%)		
	Sub-Total	27.73	94,794	97,095	102,305	105,232	106,497	
			34.2	35.0	36.9	37.9	38.4	
				(2.43%)	(5.37%)	(2.86%)	(1.20%)	

Kecamatan	No	Kel./Desa	Area(km ²)	1985	1986	1987	1988	1989
Denpasar Barat	1	Podang Sambian Klod	4.12	3,978 9.7	4,522 11.0 (13.68%)	4,630 11.2 (2.39%)	4,828 11.7 (4.28%)	5,503 13.4 (13.98%)
	2	Pemecutan Klod	4.50	12,141 27.0	11,653 25.9 (-4.02%)	11,585 25.7 (-0.58%)	11,546 25.7 (-0.34%)	11,553 25.7 (0.06%)
	3	Dauh Puri Kauh	1.90	4,658 24.5	5,407 28.5 (16.08%)	6,389 33.6 (18.16%)	6,824 35.9 (6.81%)	7,224 38.0 (5.88%)
	4	Dauh Puri Klod	1.88	11,937 63.5	11,536 61.4 (-3.36%)	11,896 63.3 (3.12%)	12,328 65.6 (3.63%)	12,555 66.8 (1.84%)
	5	Dauh Puri	0.60	12,234 203.9	11,557 192.6 (-5.53%)	10,429 173.8 (-9.76%)	10,593 176.6 (1.57%)	10,678 178.0 (0.80%)
	6	Dauh Puri Kongan	0.59	6,797 115.2	5,961 101.0 (-12.30%)	5,197 88.1 (-12.82%)	5,162 87.5 (-0.67%)	5,150 87.3 (-0.23%)
	7	Pemecutan	2.44	21,562 88.4	23,050 94.5 (6.90%)	24,709 101.3 (7.20%)	25,258 103.5 (2.22%)	25,687 105.3 (1.70%)
	8	Podang Sambian	4.01	5,112 12.7	5,711 14.2 (11.72%)	7,155 17.8 (25.28%)	7,456 18.6 (4.21%)	7,548 18.8 (1.23%)
	9	Pemecutan Kaja	3.85	14,141 36.7	13,577 35.3 (-3.99%)	13,276 34.5 (-2.22%)	13,573 35.3 (2.24%)	13,810 35.9 (1.75%)
	10	Dauh Puri Kaja	1.09	10,305 94.5	9,594 88.0 (-6.90%)	9,691 88.9 (1.01%)	9,730 89.3 (0.40%)	9,750 89.4 (0.21%)
	11	Podang Sambian Kaja	4.09	3,345 8.2	3,549 8.7 (6.10%)	4,187 10.2 (17.98%)	4,250 10.4 (1.50%)	4,306 10.5 (1.32%)
	12	Ubang	1.03	3,524 34.2	4,200 40.8 (19.18%)	4,427 43.0 (5.40%)	4,723 45.9 (6.69%)	4,959 48.1 (5.00%)
	13	Ubang Kaja	4.00	5,285 13.2	4,905 12.3 (-7.19%)	4,578 11.4 (-6.67%)	4,672 11.7 (2.05%)	4,764 11.9 (1.97%)
	14	Peguyangan	6.44	4,978 7.7	4,966 7.7 (-0.24%)	4,998 7.8 (0.64%)	5,030 7.8 (0.64%)	5,048 7.8 (0.36%)
	15	Peguyangan Kangin	4.16	3,063 7.4	3,145 7.6 (2.68%)	3,652 8.8 (16.12%)	3,684 8.9 (0.88%)	3,665 8.8 (-0.52%)
	16	Peguyangan Kaja	5.36	3,040 5.7	3,582 6.7 (17.83%)	3,219 6.0 (-10.13%)	3,234 6.0 (0.47%)	3,254 6.1 (0.62%)
	Sub-Total	50.06	126,100 25.2	126,915 25.4 (0.65%)	130,018 26.0 (2.44%)	132,891 26.5 (2.21%)	135,454 27.1 (1.93%)	

Kecamatan	No	Kel./Desa	Area(km ²)	1985	1986	1987	1988	1989
Denpasar Total			123.98	285,888 23.1	291,184 23.5 (1.85%)	300,863 24.3 (3.32%)	308,672 24.9 (2.60%)	314,371 25.4 (1.85%)
Kuta(Study Area)			102.55	—	—	—	—	78,023 7.6
Kabupaten Badung			542.50	539,236 9.9	550,236 10.1 (2.04%)	562,397 10.4 (2.21%)	572,240 10.5 (1.75%)	579,899 10.7 (1.34%)
Propinsi Bali			5632.86	2,558,479 4.5	2,600,396 4.6 (1.64%)	2,618,369 4.6 (0.69%)	2,632,323 4.7 (0.53%)	2,644,127 4.7 (0.45%)
Indonesia			1919.44 (1,000 km ²)	164,630 0.86	168,348 0.88 (2.26%)	172,010 0.90 (2.18%)	175,589 0.91 (2.08%)	179,136 0.93 (2.02%)

Source) Registrasi Penduduk Bali, 1989

Bencana Teknis Prasarana dan Sarana Air Limbah Domestik Di Kota Denpasar,
DF/R, May 1990

注) 年次欄の上段:人口(人)、中段:人口密度(人/ha)、下段:前年に対する人口増加率(%)
ただし、インドネシア全国では、人口は千人で示している。

では4~5%の人口増加を示すものもあり、デンパサール地区への人口集中は依然として継続していることがわかる。

この表に示された結果を用いて、1985年と1989年について各町村毎に人口密度を図示すると、図4-5のようになる。2つの図の時間的間隔が小さいので大きな変化はないが、デンパサール市街地の人口集中町村周辺での人口密度増加がこれら2図より読み取れる。これは、デンパサール市街地中心部では既に都市形成がかなり進んでいるために、その周辺部へと開発が拡大している状況を示している。また図4-5には、Kecamatan Denpasar Barat西部地区での人口増加が示されており、デンパサール市街地が現在の中心部を核とした拡大だけではなく、周辺地域と連担して拡大することを示唆しており、将来の市街化区域は、相当広大になると考えられる。

実際、事前調査団が現地踏査を行った限りにおいても、市場(Pasar)を中心として市街地の形成は著しく、建物は密に、しかも、かなり広範囲に分布している。污水収集のための管渠敷設を道路交通を通行止めにして実施することが出来るだろうと思われるほど、市街化は進んでいる。

図4-6に、別件調査での人口の張り付き状況の調査結果を示す。この図から、家屋等は道路や河川沿いにますます広がり、デンパサールへの人口集中がスプロール化して、その都市域を拡大させていることがわかる。

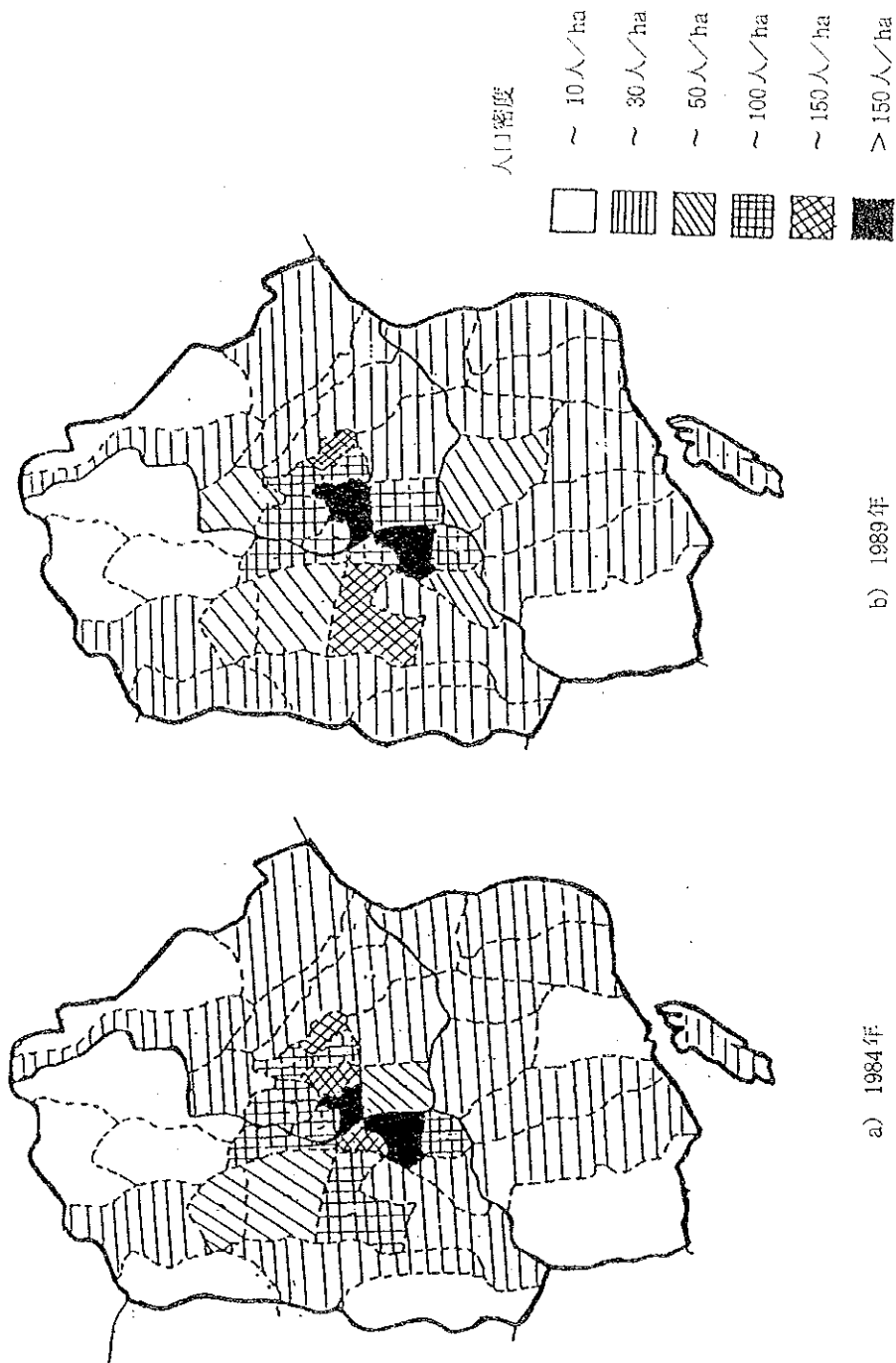


図 4 - 5 町村別人口密度の変化 (1984、1989)

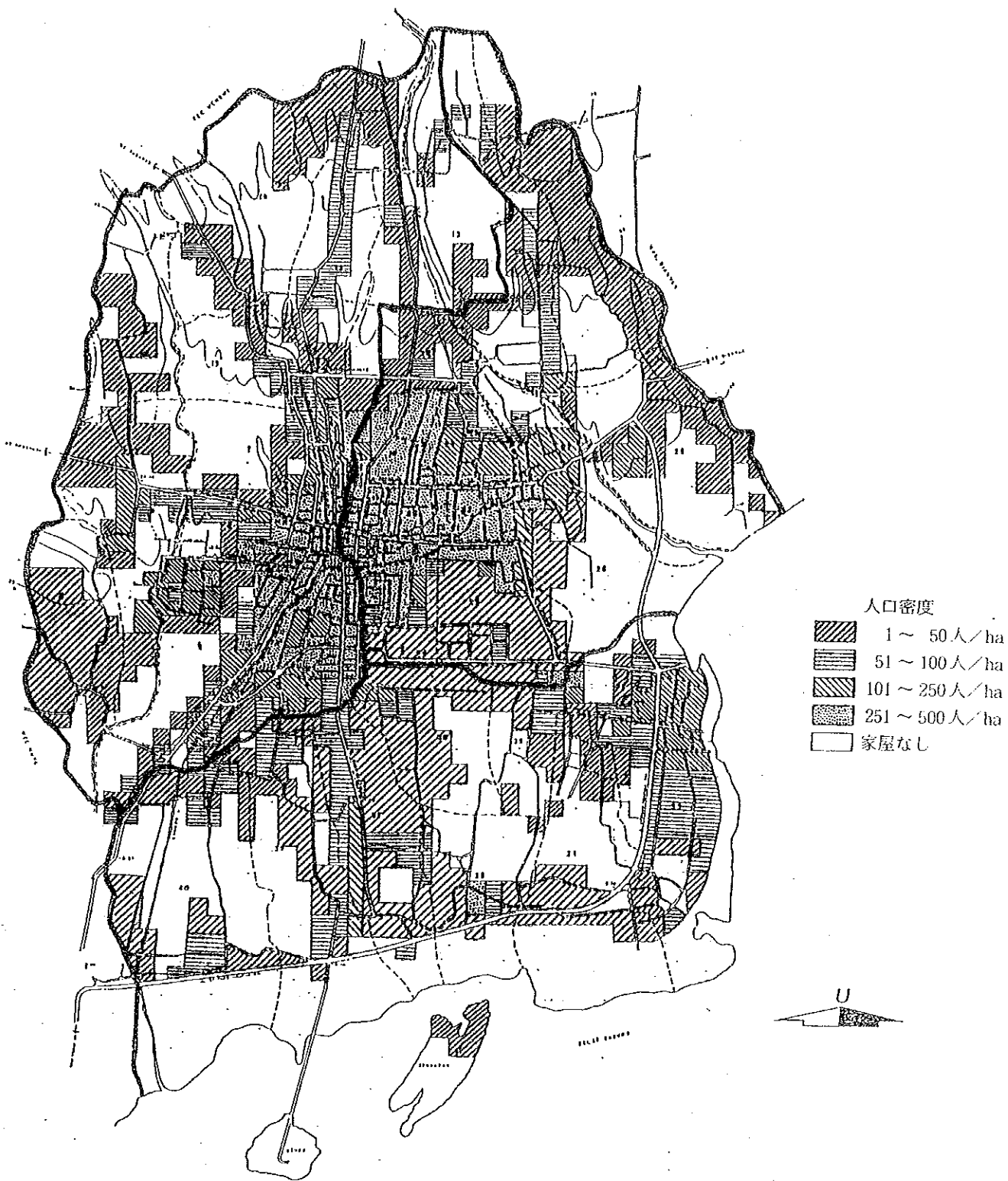


図4-6 デンパサー3郡の人口分布(1989年)

2) 観光人口の現状

表4-5に、イ国全体での外国人入国状況、直接バリへ入国した外国人員数の推移を示す。表から明らかなように、バリ島を訪れる外国人（観光客）は確実に年々増加していることがわかる。

しかしジャカルタ等の他の都市から入国した後にバリを訪れた外国人の数は、これらからだけでは明確ではない。そこで、デンパサール地区に宿泊した人数に関する統計資料を表4-6に示す。表4-6は宿泊者数を施設の等級別に集計したものである。表中のClassified Hotelとは、その施設の充実度によって1~5の星を与えられた、サヌール、クタ及びデンパサールの各ホテルについて集計されたものである。同じく表中のNon Classified Hotelとは、バドゥン県の星表示が無いホテル等の宿泊施設を示す。正確を期せば、後者には本件調査区域外の宿泊施設に宿泊したのも含まれるが、全体の宿泊者数からみれば比率が小さく、与える影響も少ないと解釈して、そのままの数字を掲載した。

表4-6から判断して、1989年現在で、約56万人の外国人が本件調査対象地区を訪れていたと考えられ、その増加率は依然として大きいことがうかがわれる。

3) 産業

表4-7に、バリ州の業種別生産高の推移を示す。表中の数値は、1983年価格換算値である。

表から判断して、バリ州全体では依然として農産物の生産割合が高く、その生産額自体は増加しているものの、全体生産額に占める比率は1985年には約45%であったものが1989年には39%にまで低下しており、その間に、貿易/ホテル/レストランと交通サービス項目の合計は24%から31%へ上昇している。また、工業生産額が小さいことも特徴的である。

表4-5 外国人入国者数

年	インドネシア全体		直接バリへ		
	①	増加率	②	増加率	②/①
1982	—	—	150,673	—	—
1983	—	—	166,575	(10.6%)	—
1984	—	—	188,833	(13.4%)	—
1985	749,351	—	211,222	(11.9%)	(28.2%)
1986	825,035	(10.1%)	243,354	(15.2%)	(29.5%)
1987	1,060,347	(28.5%)	309,292	(27.1%)	(29.2%)
1988	1,301,049	(22.7%)	360,413	(16.5%)	(27.7%)
1989	1,440,000*	(10.7%)	436,358	(21.1%)	(30.3%)

*) 推計値

出典: Statistik Indonesia 1989
Statistik Bali 1989

表4-6 宿泊客数の推移

年	Classified Hotel			Non Classified Hotel			Total		
	Foreign	Domestic	Sub Total	Foreign	Domestic	Sub Total	Foreign	Domestic	Total
1984	—	—	—	6,865*	53,807*	60,672*	—	—	—
1985	223,304 (###)	86,087 (###)	309,391 (###)	7,778* (13.3%)	55,743* (3.6%)	63,521* (4.7%)	231,082 (###)	141,830 (###)	372,912 (###)
1986	294,726 (32.0%)	110,203 (28.0%)	404,928 (30.9%)	12,796* (64.5%)	62,053* (11.3%)	74,850* (17.8%)	307,521 (33.1%)	172,256 (21.5%)	479,778 (28.7%)
1987	403,378 (36.9%)	114,641 (4.0%)	518,019 (27.9%)	18,528* (44.8%)	64,456* (3.9%)	82,984* (10.9%)	421,906 (37.2%)	179,097 (4.0%)	601,003 (25.3%)
1988	473,727 (17.4%)	109,179 (-4.8%)	582,906 (12.5%)	27,369* (47.7%)	74,130* (15.0%)	101,499* (22.3%)	501,096 (18.8%)	183,309 (2.4%)	684,405 (13.9%)
1989	530,521 (12.0%)	130,328 (19.4%)	660,849 (13.4%)	28,809 (5.3%)	82,112 (10.8%)	110,921 (9.3%)	559,330 (11.6%)	212,440 (15.9%)	771,770 (12.8%)

*) 1989年のBadung県の宿泊客数とBali州全体の宿泊客数の比率で修正して得た data

出典: Statistik Bali, 1989

表 4-7 産業別生産額の推移 (バリ州、1983年価格)

(百万ルピア)

Lapangan Usaha	1985	1986	1987	1988	1989
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
01. Pertanian (農業)	430456,38	456457,08	496649,48	518542,91	543566,88
1.1. Tanaman Bahan Makanan (食品作物)	293150,65	312109,80	341413,88	344115,31	351178,30
1.2. Tanaman Perkebunan (農園)	19550,59	23460,71	25138,15	40854,16	28801,55
1.3. Peternakan dan hasil-hasilnya (畜産)	96029,81	100083,46	104533,65	106981,13	134910,08
1.4. Kehutanan (林業)	156,19	161,10	66,79	17,79	11,10
1.5. Perikanan (漁業)	21569,14	20642,01	25497,01	26574,52	28665,85
02. Pertambangan dan Penggalian (鉱業)	4226,79	3629,61	3666,83	3964,07	4145,94
03. Industri (工業)	48939,41	57394,90	67493,01	70018,70	79055,27
3.1. Industri Besar dan Sedang (大中規模)	14005,45	21190,62	30439,28	30483,14	35178,57
3.2. Industri Kecil (小規模)	14713,02	9358,09	9556,63	10552,86	13277,92
3.3. Industri Rumah Tangga (家内工業)	20220,94	26845,19	27497,10	28982,70	30598,78
04. Listrik, Gas dan Air Minum (電気・ガス・水道)	10159,71	11216,13	13954,81	14126,33	15998,11
4.1. Listrik (電気)	9106,02	9962,48	12333,46	12714,55	14555,50
4.2. Gas (ガス)	-	-	-	-	-
4.3. Air Minum (水道)	1053,69	1253,65	1621,35	1411,78	1442,61
05. Bangunan (建設)	64195,72	63435,58	65210,33	68808,93	73320,40
06. Perdagangan, Hotel dan Restoran (貿易ホテル レストラン)	167433,01	184999,14	204381,01	239969,26	269779,15
6.1. Perdagangan (貿易)	109538,17	119918,23	130851,31	157262,65	170298,92
6.2. Hotel dan Pension (ホテル)	37533,02	42871,49	48819,31	56059,70	67974,16
6.3. Restoran dan Warung (レストラン)	20361,82	22209,42	24710,39	26646,91	31506,07
07. Pengangkutan dan Komunikasi (交通・通信)	101328,81	111484,74	139825,15	159113,78	177441,44
7.1. Angkutan Darat (陸上交通)	40854,63	42469,18	43235,78	45679,03	49831,25
7.2. Angkutan Laut (海上交通)	13370,52	13744,05	14936,93	15660,91	16559,85
7.3. Angkutan Udara (航空)	25569,39	29944,31	52147,47	61502,73	67310,61
7.4. Jasa Penunjang Angkutan (運輸)	15709,42	18839,47	21317,18	26538,63	33154,71
7.5. Komunikasi (通信)	5824,85	6487,73	8187,79	9732,48	10585,02
08. Perbankan dan Lembaga Keuangan Lainnya (銀行・金融)	21988,62	24197,83	24605,78	30323,43	39867,27
09. Sewa Rumah (貸家業)	8993,14	9132,75	9510,03	9718,67	9897,70
10. Pemerintahan dan Pertahanan	96548,54	98236,45	100054,23	103115,89	113004,70
11. Jasa-jasa (その他)	118453,21	132629,25	139548,82	156088,97	167507,24
11.1. Jasa Perusahaan (その他企業)	1006,26	1268,88	1596,75	1717,31	1901,66
11.2. Jasa Sosial dan Kemasyarakatan (公共)	11152,16	12186,74	14057,98	15589,84	16261,65
11.3. Jasa Hiburan dan Kebudayaan (公営・公益)	2559,23	2665,86	2918,59	3328,26	3802,44
11.4. Jasa Perorangan dan Rumah Tangga (個人・家内)	103735,56	116507,77	120975,50	135453,56	145541,49
Produk Domestik Regional Bruto	1072723,34	1152813,46	1264899,48	1373790,94	1493584,10

出典: Produk Domestik Regional Bruto Propinsi Bali, 1985-1989

4) その他

表4-8に、宗教別の人口比率を示す。表に示されるように、イ国全体としてはイスラム教徒が大部分を占めているが、バリ州ではヒンドゥ教徒がその大部分を占めており、S/W協議においてイ側から要望があったように、独自の文化圏を形成しているのが特徴的である。

表4-8 宗教別人口比率(%)

	イスラム教	キリスト教	ヒンドゥ教	仏教	その他
インドネシア全国	86.9	9.6	1.9	1.0	0.6
バリ州	5.3	1.0	93.1	0.6	0.0
バドゥン県	7.6	2.9	88.3	1.2	0.0

出典：Statistik Bali 1989, Statistik Indonesia, 1989

4-3 環境・衛生状況

1) トイレの普及状況

表4-9に、トイレの普及率をバリ州及びイ国全体について示す。この表は、左端に示した種類のトイレを有する世帯数をまとめたものである。表には、イ国全体の平均と比較してバリ州都市部の各戸当たりのトイレ普及率が高いことが示されており、これはバリ州都市部での収入レベルがイ国全体の都市部平均に比較して高いことによるものと考えられる。

表4-10に、デンパサール3郡でのトイレ普及率を示す。データはトイレの人口普及率について示したものである。この表中に示されるセプティックタンク及び汲み取り式トイレは各戸所有のものであり、デンパサール3郡ではバリ州都市部の各戸便所普及率平均を更に上回っている。

しかし、依然として約3割の住民はトイレのない家屋に住んでいる。

また、し尿については、ある程度の処理施設が整備されているようであるが、その他の雑排水は、道路側溝等の既存の水路に未処理のまま垂れ流しにされている。

また、セプティックタンクの汚泥については、デンパサール及び3つの業者がそれぞれ1台ずつ所有する計4台のパキュームカーで収集・運搬され、ゴミ処分場敷地内に素掘りのピット(深さ約3m、面積5~10㎡)を設け、汚泥を投棄している。各セプティックタンクからの汚泥引き抜きの頻度は、その大きさや使用状況により異なるが、平均して3年ないし5年に1回の割合で行われているとのことである。

汚泥の引き抜き料金は、1回当たりRp. 30,000~Rp. 45,000(運搬距離により異なる)である。

表4-9 トイレの普及状況

(単位:世帯)

	バリ州			インドネシア		
	都市部	農村部	小計	都市部	農村部	合計
各戸便所	48,439	60,088	108,527	3,527,869	1,828,932	5,356,801
腐敗槽付き	(45.3%)	(13.5%)	(19.7%)	(38.4%)	(6.8%)	(14.9%)
各戸便所	12,985	42,456	55,441	1,565,875	5,518,614	7,084,489
腐敗槽無し	(12.2%)	(9.5%)	(10.0%)	(17.0%)	(20.7%)	(19.7%)
共同/公衆便所	45,463	342,905	388,368	4,095,858	19,375,299	23,453,157
その他	(42.5%)	(77.0%)	(70.3%)	(44.6%)	(72.5%)	(65.4%)
合計	106,887	445,449	552,336	9,189,602	26,694,845	35,897,447

出典: Statistik Indonesia, 1989

表4-10 デンパサールのトイレ普及率(人口普及率)

セプティックタンク	57.4%
共同トイレ	11.7%
汲取式トイレ	14.7%
畑・河川	16.2%
合計	100%

出典: Rencana Teknis Prasarana dan Sarana Air Limbah
Domestik di Kota Denpasar, Mei 1989

2) 大規模ホテルでの汚水処理状況

事前調査調査団が、現地調査の際に調査した大規模ホテルの汚水処理状況を以下にまとめる。

(1) ホテル・サヌールビーチ

ホテル・サヌールビーチは、サヌールビーチ南部に位置する客室数321部屋、収容人員642人の大規模ホテルである。このホテルは4星のホテルである。

同ホテルでは、汚水(し尿、雑排水)を処理し、その一部を再利用する専用の施設を有している。この処理施設は、し尿及び雑排水をセプティックタンク→沈殿池→好気性生物反応槽→沈殿池→砂ろ過→活性炭吸着で処理出来るようになっている(図4-7)。この施設を用いて必要な量だけ高度に浄化された処理水は、ホテル内の修景池、庭園の散水、消防用水及びクーリングタワーの冷却水として再利用され、事前調査時に目視確認した限りでは、水質は極めて良好であった。

セプティックタンク以降の処理施設は、上水使用量の削減(水道料金の節減)のため

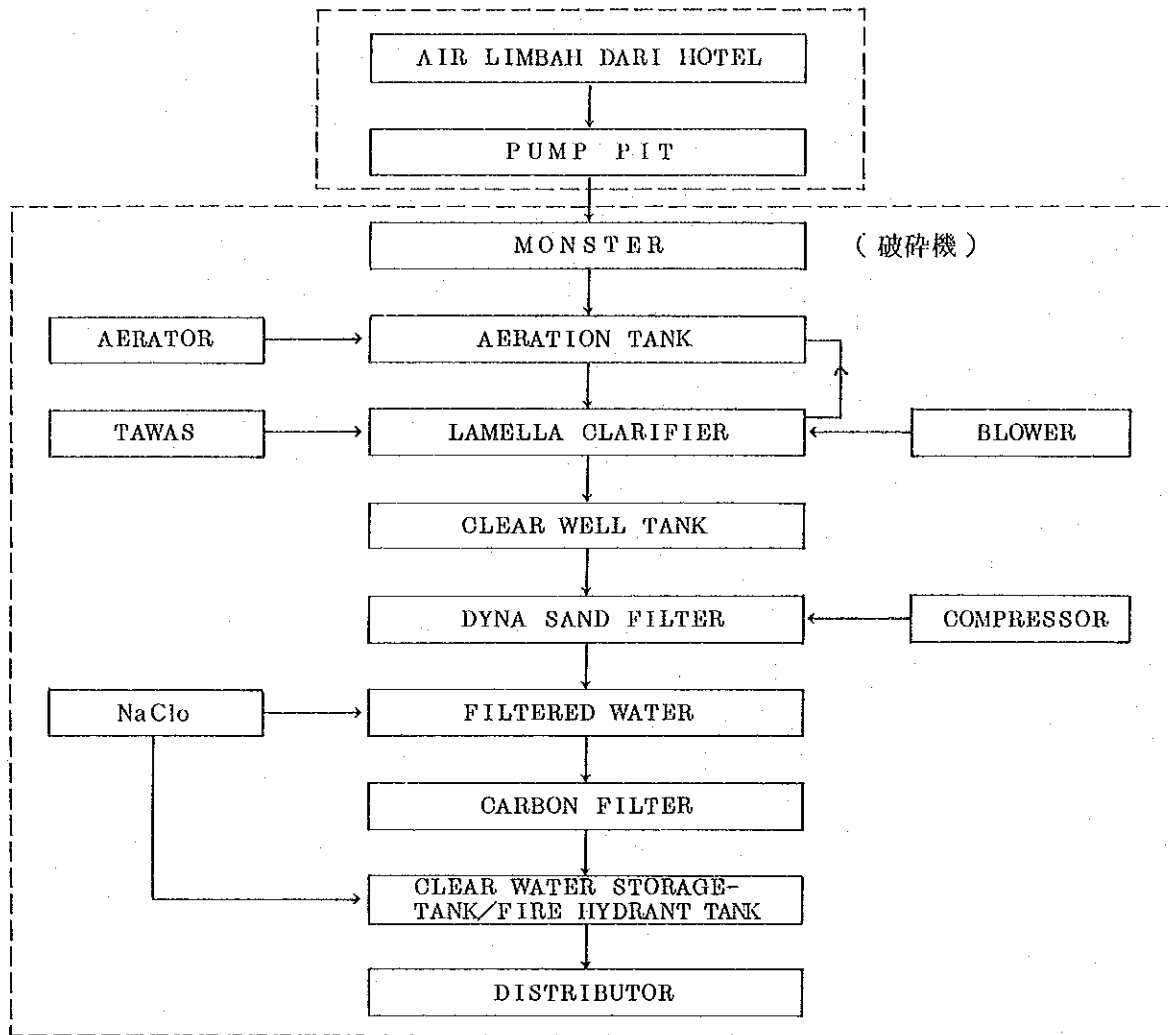


図4-7 ホテル・サヌールビーチの処理水再利用化施設

に専ら使われており、公共用水域の水質保全のために処理施設を運転しなければならないという意識は乏しいようである。

<参考>

維持管理費用（電力料金、薬品代）：ホテル水管理技術責任者から聴取

Rp. 2,000,000/month → Rp. 190/m³ (350m³/d/30 days)

市水購入単価

Rp. 1,000/m³ (大口消費者、1991年1月からはRp. 1,500/m³)

(2) ホテル・バリビーチ

ホテル・バリビーチは、サヌールビーチ北部に位置する4星のホテルであり、1966年に日本の戦後賠償の一環として建設されたものである。同ホテルは総客室数605部屋、収容人員1,056人の大規模ホテルである。

同ホテルでは、ホテル関連施設より排水される全汚水を、セプティックタンクで処理し、その上澄水の一部は塩素消毒された後、隣接するゴルフコースのウォーターハザードに導かれ、酸化池処理を受けるほか、その一部はゴルフコース芝生へ散水される。

このホテルでは、市水は一切使用しておらず、4本の深井戸(65m、1本当たり10ℓ/sec.、現在更に1本建設中)を水源としている。

深井戸使用者に対しては、州政府の深井戸税的な税の徴収がある(Rp. 3,000,000/月/本)。

このホテルの水管理技術責任者は、バリ観光資源の保全のために下水道整備が必要であることを理解しており、公共の下水道が整備されれば積極的に加入する意志があることを示した(下水道料金の支払い意志もある)。また、汚水の収集に伴って新たに必要となる散水用水等は、新規に井戸を掘削して賄うつもりである旨述べた。

(3) ヌサドゥア・ホテル・コンプレックス

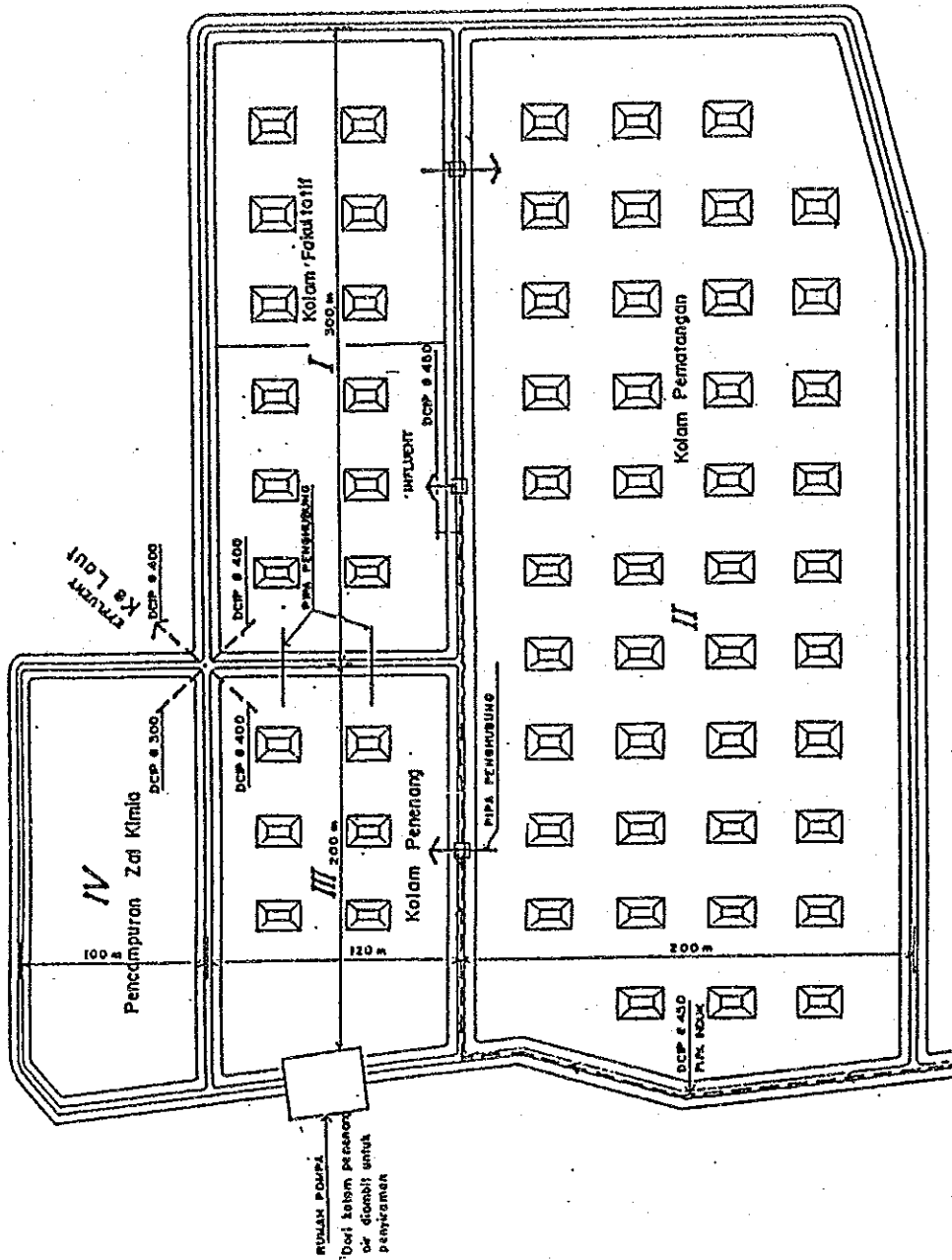
ヌサドゥア・ホテル・コンプレックスは、イ国政府が1970年代に計画的に開発した大規模リゾート地であり、1983年のホテル・ヌサドゥアの誕生以来、広大な敷地に、設備の整った高級ホテルが建設され、東洋一のリゾートビーチとして成長している。

このホテル・コンプレックスの開発は、バリ観光開発公社(BTDC: Bali Tourism Development Corporation)が実施しており、ホテル・コンプレックスから排出される汚水(し尿、雑排水とも)は総てBTDCの所有する酸化池で処理されている。

表4-11に、同コンプレックスに位置する宿泊施設の規模や、汚水処理施設の諸元等を、図4-8に処理施設平面図を示す。

表4-11 ヌサドゥア・ホテル・コンプレックスの概要

開発区域	
区域面積:	428 ha
宿泊施設規模:	全9ホテル、3,699室
(内訳、室数)	Hotel Club Bualu: 50室、Nusa Dua Beach hotel: 450室、 Putri Bali: 425室、Melia Bali Sol: 500室、 Club Med, Nusa Dua: 350室、Grand Hyatt Hotel Bali: 750室、 Sheraton Lagoon Nusa Dua Beach: 275室、 Bali Hilton Hotel: 540室、Nusa Indah Hotel: 359室
汚水処理施設概要	
計画汚水量:	2,160 m ³ /日 (25 ℓ/sec.)
処理方式:	酸化池(4池直列)
滞留時間:	約100日間
処理施設概要:	深さ 1.25~1.50 m
	面積 16 ha
	容積 約220,000 m ³



CAMBAR 2.7

图 4-8 BTDC 污水处理施設

3) 河川及び海域の汚染状況

組織的な調査が行われていないので水質汚濁について定量的に論ずることはできないが、全般的に汚濁が無視できないレベルまで進行していることは事実であり、早急に対策を講ずべき必要が痛感された。以下に、目視等を含めた現地踏査の概要を述べる。

(1) 河川の汚濁状況

事前調査団はデンパサール市街地の河川の汚濁状況について確認を行った。対象としたマティ (Mati) 川はデンパサールとクタ郡のほぼ境界区域を、バドゥン (Badung) 川はデンパサール市街地中心部を通り、それぞれ北から南に向かって流下している (図 4-3 参照)。

マティ川には多くの家庭污水が流入し、人口集中地区周辺では硫化水素臭を伴う、黒濁したものとなっており、明らかに人為汚濁が進行していることがうかがわれた。ただし、水系全体をみると、ベノア湾近くのその下流部では汚濁の程度が小さい部分もあるなど、河川水の利用のための切り回しが多様であることを示していた。例えば、河川水の一部は各所で農業用水として分水されており、下流部でまた元の河川と合流するなど、人口集中地域で汚染された河川水と、上流部で分水され、比較的汚濁されずに流下した灌漑用水と合流したり、汚濁されても水田で汚濁物質が沈殿除去されたために結果として浄化された水とが合流するために、本川の汚濁が希釈されている所などがあつた。

デンパサール中心部を流れるバドゥン川では、河川水は黄濁し、かつ悪臭を放っており、この原因は明らかに人為的な有機性汚濁と判断される。

また、固形廃棄物 (ゴミ) の河川等水路への投棄が行われているため、橋梁橋脚部や堰にこれらが堆積し、美観上、衛生上、そして水質汚濁防止上からも好ましくない状況に置かれている。ゴミの投棄は、昼日中に堂々として行われており、その行為がどのような結末に至るかについての認識が欠如しているように思われる。

また、トイレの普及状況の項で述べたように、河川上に排使用の囲いを設置している家庭も見受けられる。

夕刻になると、比較的水質汚濁の程度が低い灌漑用水路や、河川等水路で水浴を行う人々があり、調査団は偶然にも、先述の黒濁したマティ川で、母親に連れられた男児が水浴する場面に出会わせた。河川の汚濁状況も相当深刻であるが、これほど汚染された河川水を用いざるを得ない状況を、出来る限り早期に解決する必要があることを確認した。

河川水質についてのデータ整備状況について確認したが、地元の公的機関では調査を行っていないとのことであり、実施調査で必要な水質データ等を収集する必要がある。

(2) 海域の汚濁状況

調査団は、イ側の要請背景の1つであるサンゴ礁の生息状況等の海域の汚濁状況につい

ても調査を行った。調査当日の海は荒れ模様であったため、サヌールビーチ一帯についてのみ調査を実施した。海域の汚染状況については、以下のような所感をもった。

サヌールビーチ北部については、サンゴ礁内側の礁湖では死滅したサンゴの破片が海底一面に分布し、裸足では歩けない状況にある。この水域では海水は青色というよりも、黄色がかっており、調査を行ったボートの操縦者をして「Aqua Yellow」と言わしめたのは、このままでは、もはやこのビーチが地上最後の楽園たり得ないことを物語っている。

また、海底には海草が繁り、海水中の栄養塩類濃度が清澄な海水に比較してかなり高いことがうかがわれる。これは、明らかに人為的な汚染の蓄積によるものと考えられる。これがサンゴの死滅の原因とはデータも不十分であり直ちに断言できないが、この一帯のサンゴは白く変色し、表面には沈殿物が観察されるなど、素人目にも死滅しているのが確認できた。

一方、サヌールビーチ南部については、サンゴは北部のように白色化しておらず、被害は未だ小さいようにも思えるが、やはり北部同様、海草の発生がみられ、人為的な汚染が進行していることが示唆された。

バリ島はサンゴ礁に囲まれた島であるので、サンゴ礁内側の礁湖では水の動きが穏やかであるため、陸地から放流された河川水等に含まれる浮遊性の汚濁物質はこの水域で沈殿し、汚濁物質の蓄積が生じる。すなわち、サンゴ礁は巨大な沈殿池の役割を果たしているものと考えてよい。このような現象を考慮した汚水処理・処分計画を策定することが必要である。

また、サヌールビーチには、直接流出する主だった河川がないことから、これら汚濁物質は潮流により運ばれるものと考えられ、処理水の放流位置（あるいは下水処理施設の設置位置）は、潮流等による拡散を考慮して決定すべきである。

4) 上水道の整備状況

本件調査対象地域には、水道公社（PDAM）が実施する水道事業がある。この事業は、1987年に策定された2010年を計画目標年度とした基本計画に基づき実施されている。

表4-12に上記PDAM事業の上水道整備基本計画を、表4-13に1989年現在での類型別上水道接続状況を、また、図4-9には現状の上水道給水区域を示す。

これらの上水道事業の計画諸元等は、事前調査で入手した資料では不詳であるが、得られた範囲の資料を用いて給水状況を逆算すると、計算結果は表4-14のとおりである。

表4-14に示した計算結果からは、戸別給水では給水人口一人当たり約230ℓ/人・日の給水量となるが、イ政府が推進した第4次5カ年計画（1983/84～1987/88）での上水道整備計画の給水目標値が、中都市（人口規模10万人～50万人）に対し90ℓ/人・日であったことや、大都市ジャカルタでは漏水率が50%を超えるとの報告があることなどから、上記の計算

表 4-12 上水道整備基本計画

Tahun (年)	1985	1987	1990	1995	2000	2005	2010
Jumlah Penduduk (総人口)	318,248	344,118	386,639	468,599	566,841	684,860	825,051
Penduduk yang dilayani (給水人口)	155,166 49%	174,037 51%	203,795 53%	365,507 78%	442,136 78%	526,957 77%	627,039 76%
Sambungan langsung (各戸給水)	144,783 93%	153,033 88%	168,768 83%	255,855 70%	327,181 74%	395,281 75%	470,279 75%
Kran Umum (公共栓)	10,383 7%	21,004 21%	35,027 17%	109,652 30%	114,955 26%	131,739 25%	156,760 25%

表 4-13 上水道接続状況 (1989年)

KATEGORI	JUMLAH SAMSUNGAN(接続数計)	
	NOPEMBER 1989	%
Sosial (公共) A	52	0.27
Sosial (#) B	27	0.14
Rumah Tangga (各戸) C	180	0.95
Rumah Tangga (#) D	15,933	84.38
Pedagang Kecil (小規模商店) E1	2,333	12.35
Pedagang Besar (大規模商店) E2	16	0.08
Industri Kecil (小規模工業) F1	186	0.98
Industri Besar (大規模工業) F2	28	0.14
Kran Umum (公共栓) G	125	0.71
Pelabuhan (港) H	1	-
TOTAL	18,881	100

Sumber : PDAM Kabupaten Badung, Nopember 1989

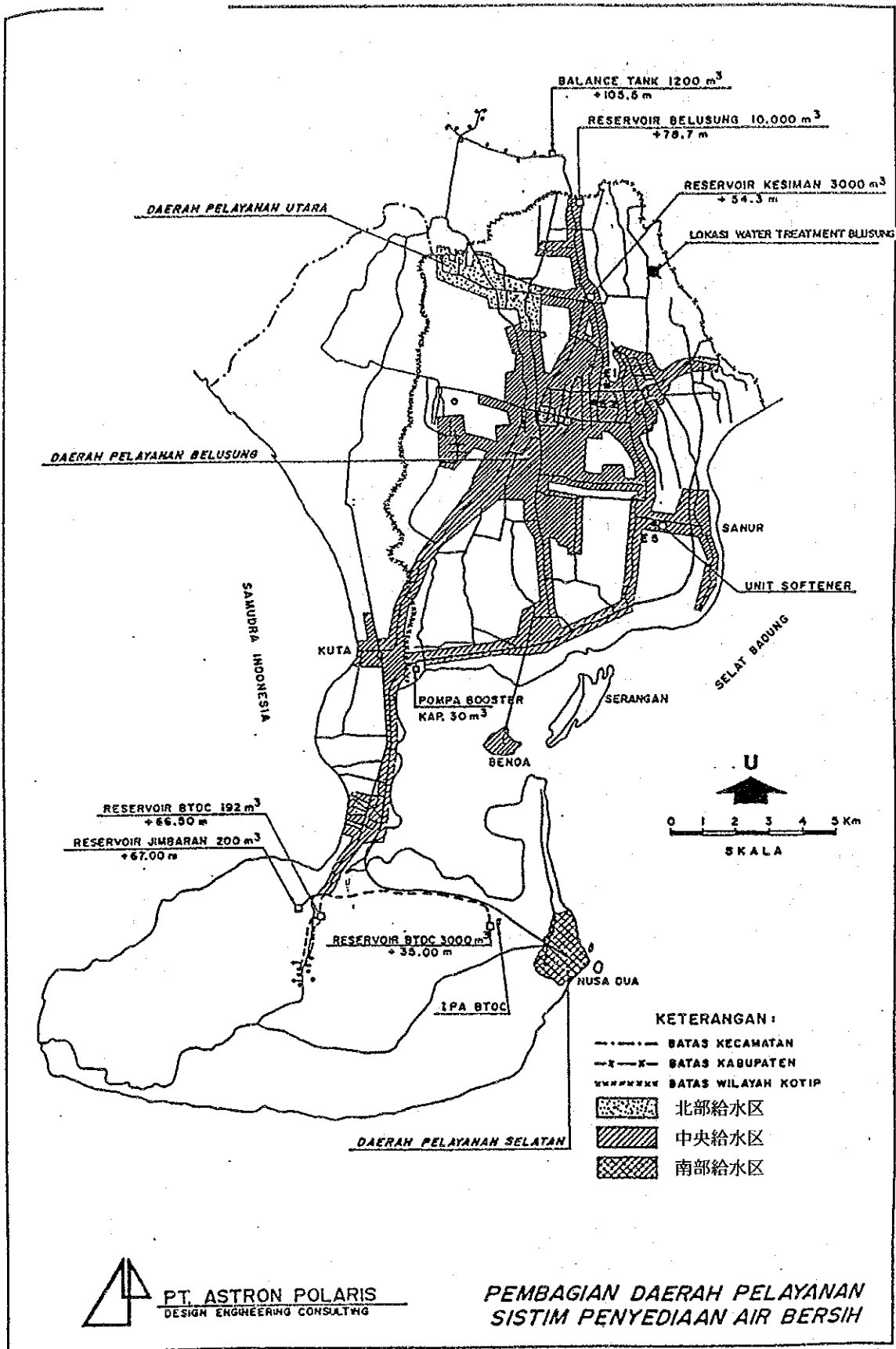


图 4-9 上水道給水区域

表 4-14 給水状況の検討結果 (1989年末現在について)

戸別給水	
給水戸数	: 16,301戸
給水人口 (推計値)	: 88,700人 (16,301戸 × 5.44人/戸*)
給水実績	: 7,532,159 m ³ /年
給水量原単位 (推計値)	: 227 ℓ/人・日 (1年 = 365日として計算)
公共水栓	
給水人口	: 128栓
給水人口 (推計値)	: 89,650人 (178,350** - 88,700人)
給水人口 (推計値, 1栓当たり)	: 700人/栓 ⇨ 130家族
給水実績	: 84,569 m ³ /年
給水量原単位 (推計値)	: 2.6 ℓ/人・日 (1年 = 365日として計算)

出典: *) Resistrasi Penduduk Bali 1989 よりデンパサール3郡の1戸当たりの家族数平均値を計算

***) Rencana Teknis Prasarana dan Sarana Air Limbah Domestik di Kota Denpasar, DF/R, Mei 1990

その他は、Statistik Air Minum Bali, 1989 による。

値が実際に給水されているかという点には疑問が残る。

また、公共用水栓使用者の使用水量計算値は2.6 ℓ/人・日であり、戸別給水利用者の使用量に比べて極端に小さく、おそらく、これらの人々が河川や灌漑用水を利用して水浴等を行っているであろうと想像させるに足る数字ではあるが、それが正しいかどうかは確認できない。

更に、前述のホテル・バリビーチのように、地下水を利用している施設もあるので、調査対象地域の全水使用量については明らかではない。しかし、井戸(深井戸)には深井戸税的税の徴収が行われていることから、これらを特定することは可能であろう。

いずれにしろ上水道使用量は、汚濁負荷解析や汚水処理計画策定のために必要であり、本格調査では正確な水使用量及びその用途に関するデータを収集し、現況把握に努める必要がある。

5) その他

調査対象地域では、ゴミの収集・運搬が行われており、町中にはゴミ収集用のコンテナが置かれているが、河川の汚濁状況の項でも触れたように、河川等へ平気でゴミを投棄する慣習があり、現地踏査時に行ったバリ州公共事業局との会議に参加した同局職員からも、これが有効に機能していない旨の説明を受けている。

表4-15に、バリ州での伝染病患者数の推移を示す。事前調査で入手した資料では、コレラ等の代表的な水系伝染病に関する最近の患者数は報告されていないが、表中に示すように下痢患者数が記載されていた。この下痢患者が単なる腹具合の悪い患者を示すものかどうかは不明であるが、ジャカルタ等の大都市では水系伝染病罹患者のデータが整備されていること、現地踏査で確認した水環境の劣悪さや近年での下痢患者数の著しい増大等を考えると、衛生教育が徹底していないために、コレラ等の水系伝染病患者が単なる下痢患者として計上されているのではないかと考えられる。

しかし、「4-3、3）、(1)河川の汚濁状況」で述べたように当地の水系汚濁は相当進行しており、コレラ等の水系伝染病が蔓延する可能性は高いものと考えられる。

表4-15 伝染病患者数の推移(バリ州)

	コレラ	マラリア	結核	らい病	下痢	デング熱
1985	65	181	867	56	7,206	141
1986	65	245	973	75	6,009	153
1987	2	512	818	59	69,181	142
1988	2	1,338	929	71	71,687 (22,228)	1,273 (871)
1989	0 (0)	1,403 (35)	1,223 (364)	130 (47)	68,343 (23,371)	239 (176)

注) 1988、1989年の()内の数値はバドゥン県の患者数

出典: Statistik Bali, 1989

Statistik Lingkungan Hidup Bali, 1988

資料4-1に、1991年2月7日の読売新聞夕刊で報道されたイ国旅行の後にコレラに感染した日本人旅行者に関する記事を示す。

同記事によれば、1991年に入ってから2月7日までの1カ月余りの間に、イ国を旅行した日本人旅行者のうち26名が真性コレラ患者であることが判明し、これは1990年1年間に海外で感染したとみられるコレラ患者62人(うち、イ国旅行者は11人)に比較して異常に多いことが報じられている。この記事で気になるのは、これらコレラ患者のほとんどがバリのレストランで食事をとっていると報じられている点である。記事中には、このバリのレストランがどこのレストランであるかについては記事の性格上明示されていないが、バリ島観光のパンフレットを調べてみると、本件調査対象区域内のレストランである可能性は否定できない。

インドネシア帰りのコシヨ旅行

厚生省注意呼びかけ

厚生省は一部二時五限及び
 この中にはインドネシア・バリ島の
 シン・バリ島、シン・茶一
 ルを回って先月二十日
 帰国したクルーズ客船
 中、一人が発熱したと
 や、インドネシア旅行から
 先月二十日に帰国した
 人クルーズ客船の乗客
 者という例があった。
 今年はいくつかの
 患者は十七人で、この
 が、美と二十人がイン
 ドネシア旅行からの帰国
 で、残り一人がインドネ

シア・バリ島の
 コシヨ患者の状況などの調
 査を依頼するとして、海
 外旅行業者への注意を講
 念を呼び、申し入れた。
 日本旅行業協会(JATA)
 では「日本をほしめ
 刺し身など生食は平気だ
 が、現地は水前も生食な
 らない。観光に行ったら
 食習慣の違いを肝に銘じた
 らない。観光 厚生 国
 民を呼び、手洗いを徹底す
 るよう呼びかけた」とい

は、インドネシア・バリ島の
 コシヨ患者の状況などの調
 査を依頼するとして、海
 外旅行業者への注意を講
 念を呼び、申し入れた。
 日本旅行業協会(JATA)
 では「日本をほしめ
 刺し身など生食は平気だ
 が、現地は水前も生食な
 らない。観光に行ったら
 食習慣の違いを肝に銘じた
 らない。観光 厚生 国
 民を呼び、手洗いを徹底す
 るよう呼びかけた」とい

インドネシア旅行から帰国した観光客の中で、今
 年に入ってから、おおよそ一カ月余りで二十人ものコシ
 ヨ患者が確認されていることが、十七日までの厚生
 省の調べで明らかになった。海外旅行者二十万人時
 代を考えると、感染率の割合をみると、同数は、感染
 に罹患していることを重視し、インドネシア大
 使館、通商館を呼び取り、旅行業者には、個別の注意
 喚起を呼び掛けている。

ひと月に
 26人も

第5章 調査対象地域の下水道整備に係る現状と問題点

5-1 下水道整備に係る組織と法令

下水道整備は、第2級地方政府（「第4章、4-1、2）調査対象地域の行政的位置付け」参照）が所管することとされているが、実際のプロジェクト実施に際しては、地方政府の技術者不足などの理由から国が直接関与する例が多い。

国（中央政府）の下水道担当部局は、公共事業省都市住宅総局（Cipta Karya）環境衛生局下水道課である。環境衛生局には、ほかに管理課、技術開発研修課、廃棄物課、都市排水課が設置されている。下水道課は全国総ての市（Kotamadya）及び県（Kabupaten）の下水道事業とし尿処理に関して、技術的なアドバイスを与えることとされている。

下水道事業を市町村の固有事務とする規定はあるが、各市町村には下水道部局は設置されていない。実際には後述するような手順で、施設の計画、設計、建設、維持管理が行われている。また、下水道及び排水に関する法制度は整備されておらず、更に建設の費用を海外援助に頼っているため、財政上の分担も明確ではない。

図5-1に、都市住宅総局の組織・機構を示す。

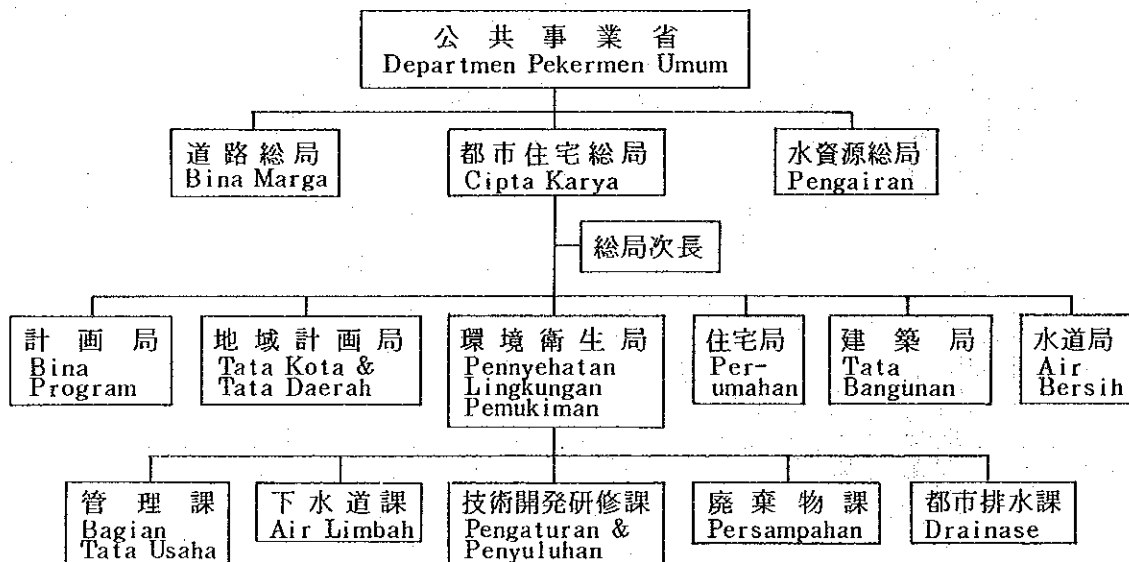


図5-1 都市住宅総局の組織・機構

計画局は、他の5局が所掌する業務を調整・統括する局で、総てのプロジェクトが、この承認を経て実施される仕組みになっている。

下水道事業は、各段階毎に表5-1のような手順で実施されている。

表 5 - 1 各事業ステージにおける事業の実施

事業ステージ	事業実施者
マスタープラン	: Cipta Karya の各事業局が所管
フィージビリティスタディ	: Cipta Karya 計画局 (Bina Program) が所管
詳細設計 & 建設	: Temporary Project が実施
第 1 期施設の維持管理 (当初の 1 ~ 2 年)	: Temporary Organization
それ以降の維持管理 & 拡張	: Enterprize

Temporary Project については、ジャカルタの下水道施設の場合、JSSP (Jakarta Sewerage and Sanitation Project) の一部として建設が行われている。一方、メダンやバンドンの場合は、MUDP/BUDP (Medan/Bandung Urban Development Project) を組織して、その 1 セクターとして事業を実施している。図 5 - 2 に、これら Temporary Project の組織を示す。

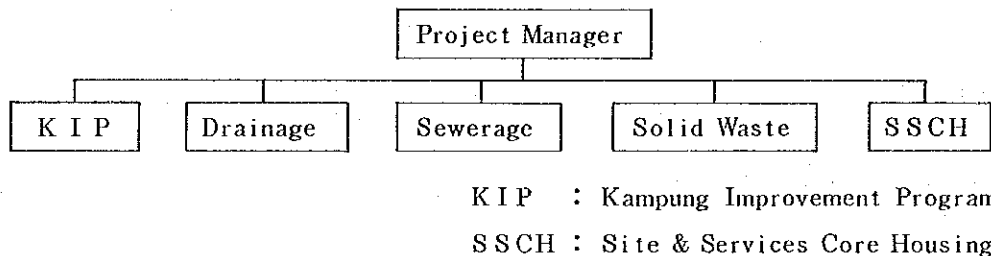


図 5 - 2 Temporary Project の組織図

第 1 期施設が完成した後は、1 ~ 5 年の維持管理を経て恒久的な Enterprize が組織される。この Enterprize は、第 2 期以降の拡張工事、施設の維持管理 (補修を含む) を行う企業体で、必要な費用は総て料金収入によることとされている。

Temporary Project/Organization 及び Enterprize は Cipta Karya の職員と地方政府 (第 1 級及び第 2 級) の職員で構成されるが、Manager の出身母体に定則はなく、Case by case で決定される。

また、上記 Temporary Project が組織される前の段階でマスタープラン作成やフィージビリティ調査を行う場合は、環境衛生局の地方事務所である Proyek PLP (Penyehatan Lingkungan Pemukiman、27 州総てにある) が担当する。

下水道に関する国レベルの法令は未だ整備されていない。地方レベルでも、清掃と公衆衛生に関する法律 (バンドン) など、ごく一部の都市で制定されているにすぎない。

環境整備一般に関するものとしては、1982 年に制定された人口環境大臣 (KLH) による生活環境管理基本法 (法第 4 号) がある。

この法は憲法及び国民協議会の規定に基づくもので、総ての資源は国民の福祉と発展のために用いられるという主旨で、大統領から国民協議会へ法発令の諮問がなされたものである。その概要は以下のとおりである。

前文 国の発展のために調和と均衡のとれた生活環境を保持することが不可欠である。

- イ. 環境基準は受認限界を表すために定める。
- ロ. 公害とは人間の生産活動だけではなく、自然活動による環境の質の悪化も含む。
- ハ. 総ての国民が良好で健康な生活環境を有する権利を持つと同時に、生活環境を維持し、公害を防止する義務を負う。
- ニ. 原因者が償う。
- ホ. 故意または過失にかかわらず、違反者には収監または罰金の罰則を適用する。
- ヘ. 基準等は別に定める法令による。

5-2 関連プロジェクト

バリ州における下水道関連プロジェクトとして、クタ地区の下水道整備計画（IBRDのローンによる）と、バリ州IUIDPがある。

(1) クタ地区下水道整備計画

クタ地区より発生する汚水及びセプティックタンクの汚泥処理を行うものであり、計画概要は以下のとおりである。

用地面積	1.1 ha	バドゥン県の所有地 (3.6 ha に用地拡張を要望中)
計画汚水量	40 l/sec.	(4,324 m ³ /day)
処理人口	16,000 人	
汚濁負荷量	BOD 40 g/人・日	(流入水 BOD = 148 mg/l)
処理方式	オキシデーションポンド (嫌気性池 + 酸化池 + 沈殿池)	
	HRT = 3 days + 2 days + 3 days	

下水処理場の建設を含めて、クタ地区における下水道プロジェクトの調査を実施中であるが、同計画ではクタビーチのみを対象としていることから、隣接するレギアンビーチを含んだ計画とするよう計画の見直しが求められている。

(2) バリ州IUIDP計画

IUIDP (Integrated Urban Infrastructure Development Program) は、都市インフラストラクチャー整備のための地方レベルの能力を上げ、かつ各セクター間の調整を十分に行うために Cipta Karya が開発した手法である。以下にその原則を述べる。

- ① インフラ整備を州単位で行うため、外国からの援助を基に州政府の公共事業局にチームを結成する。
- ② チームは、州政府の計画局と共にNUDS (National Urban Developmat Strategy) を見直し、集中的な都市開発のための州全体の戦略作りを行う。この戦略には、段階施工と優先順位付けが含まれる。
- ③ 次にこのチームは優先度の高い都市の担当局・計画局と業務を開始する。チームによる技術援助を受けながら、都市の職員が総てのインフラ整備をセクター毎に調整して、数年間にわたる詳細な投資計画を策定する。投資計画は承認済みの都市計画と整合したものとするが、このような都市計画がない場合には、概略の計画をIUIDPの中で策定する。
- ④ この投資計画の中では、個々のプロジェクトの投資計画が決定され、費用算定、優先度付け、建設計画作成が行われる。ただし、主務は、あくまでも都市(地方自治体)であって、コンサルタントチームは技術的な援助を行うにとどまる。
- ⑤ 各都市の整備計画を実行可能とするような財源計画を策定する。総ての財源(外国からの援助、中央政府・地方政府からの補助金など)を考慮して総合的に配分する(従来は、セクター毎に考えられていた)。
- ⑥ 次に、提案された計画は州レベルで見直され、包括的な州政府としての計画がCipta Karyaに提出される。
- ⑦ 建設も同様で、州レベルのチーム、コンサルタントの技術援助を受けて、自治体を主務として実施される。
- ⑧ 自治体のレベルアップ(研修あるいは技術援助の過程を通じての)も、この手法の一部を構成している。

バリ州IUIDPも上記の原則に従って行われたもので、1990年3月に報告書が提出されている。第5次5カ年計画の中で、その最終年(1993/94年)には人口の80%が排水処分のサービスを受けるべきであるとされており、この報告書もその主旨に沿ったものとなっている。

計画対象地域はデンパサール市、セクターは都市排水、街路、廃棄物、下水道、カンポン改善及び市場改善である。報告書のうち、下水道(汚水処分)セクターの概要は以下のようなものである。

① 汚水処分の基準

井戸の深さにより対象地域を3つに分け(1.5 m以下、1.5~5.0 m、5 m以上)、それぞれの地域で人口密度の段階毎に処分方法を定めている。

② 汚水処分の現状

デンパサール市域の町毎に衛生サービス(給水、汚水処分)の現状に関するデータを示

すとともに、ニーズ調査を行っている。

③ 戦略の開発と処分計画の優先度付け

町単位に整備の順序を決め、具体的な整備方法（パイロットプロジェクト、啓蒙活動、施設の改善と新設などを含む）を定める。

④ 財政計画

前項で定めた整備計画について、初期投資及び維持費用を算定する。

5-3 下水道整備に係る問題点

下水道は、①雨水の排除、②周辺環境の改善、③トイレの水洗化、④公共用水域の水質保全等の機能/効果を有し、快適な都市生活を営むうえで必要不可欠な施設である。

表5-2に、先進諸国の下水道普及率を示す。表中に示した数値は、各国の国全体としての平均の下水道人口普及率であるが、各国の都市部では、その数値は更に高く、100%に近い数値となっている。

表5-2 先進国の下水道普及率

国名	下水道普及率(年度)
アメリカ	73%(1986)
イギリス	95%(1982)
カナダ	74%(1980)
ドイツ(旧西ドイツ)	91%(1983)
フランス	64%(1983)
イタリア	55%(1980)
日本	42%(1990)

出典：平成2年 日本下水道

下水道の始まりは、都市部への人口集中と、汚水の垂れ流し等による衛生状態の悪化の結果生じるコレラ等の水系伝染病の蔓延防止が目的であった。コレラ等水系伝染病は、し尿・雑排水が適切に処理されることなく公共用水域に排除され、この汚濁された水を適切に処理することなく利用することで発生する。ロンドンやパリ等の大都市でのコレラ大発生の苦い経験から、これら水系伝染病を解消するための施設として下水道は今日のように広く普及し、現在の先進諸国の普及率にみられるように高普及状況となった。そして今日では、もはやコレラの発生は下水道が普及したところではみられなくなっている。他方、下水道が未整備の地域では、現在でもコレラ等水系伝染病の蔓延の危機にさらされている。第4章で述べたように、バリ島では現に、コレラの感染の原因となる状況が存在すると指摘されている。また、南米のペルーを中心とした地域では、多数のコレラ患者が発生し、無視し得ない数の患者が死亡し続け、風土病

としての扱いを受けつつある（資料5-1）。これは、下水道整備の遅れが主たる原因である。

都市域への人口集中は、なにも先進国に限って生じる社会現象ではなく、開発途上国でも同様なことは、それ以上の事態が生じているといえる。

開発途上国の特徴と問題点は、大都市への一極集中という形で顕在化し、事態をより深刻なものとしているといえる。イ国の例でいえば、首都ジャカルタ市の人口は現在約880万人とされているが、10年前は650万人、20年前は450万人であった。短い期間の間にすさまじい人口の集中が生じてきたことが特徴である。

そして深刻なことは、このような状況の下では、既存の污水排水システムは、もはやどのような形であれ衛生面、環境保全面からは成り立たなくなっており、既存のシステムを補完する、あるいは新しいシステム作りを行わなければならないにもかかわらず、その対策のないままに街が成長してしまったことである。

例えば、ジャカルタ市では、ほぼ東京都都区部に相当する面積（約650km²）と人口（約880万人）を有するが、彼らは汚水処理/処分システムを持たないため、市内の河川や近海域の汚濁は相当進行し、その生活環境は劣悪なものとなってしまっている。

この事実から考えると、発展のレベルに関係なく人口が一定の集中を来すところでは、開発途上国といえども表5-2に示した先進諸国と同様な下水道の普及が必要な状況となっているのである。

しかし、開発途上国の多くの都市と同様に下水道等の衛生施設整備が必要な状況下に置かれながら、主に経済的な理由から下水道等の整備が不十分なまま放置され、そこでの生活を余儀なくされているのがイ国都市部に暮らす住民の現状である。

国を海に囲まれ、乾期・雨期のサイクルの中で汚染が進みにくく、人口もそれほど集中しなければ、歴史的に下水道を必要としないで済んだという社会的・地理的特性が下水道整備の遅れの大きな原因であるが、状況が変化して緊急にその整備が必要とされる背景の下でも一向にイ国で下水道整備に本格着手できない原因としては幾つかが考えられる。

それらは、

- ① 衛生観念の未発達、認識の欠如
- ② 下水道そのものの特性から Cost Recovery が困難であること
- ③ 財政力の弱さ
- ④ 法制度、実施組織の未整備

等であろう。

第1点目の衛生観念の未発達、認識の欠如については、住民レベルと政府レベルがある。

まず住民レベルの衛生観念等の欠如に関しては、古くからの生活習慣と関連する家庭ゴミ等の河川水路等への投棄、依然として行われる河川や畑での用便（家屋内にトイレの設置がない）

コレラ惨禍に揺れるペルー

患者10万人、貧困層を襲う

汚染井戸から飲料水

下水は川にたれ流しに

【リマ1日中井貞則】「貧窮の国がある」とすれば、それはコレラだ。一月末、ペルーの太平洋岸から始まったコレラは、二カ月間でペルー全土に十万人近い患者を出した。人口二千二百万人のうち千三百万人を占める貧困層に患者は集中している。清潔な飲料水がなく、下水は川にたれ流しというコレラ菌繁殖にうってつけの不衛生な地区に住んでいるためだ。上中流階級の患者はほとんどいない。約八十億の対外債務、テロ、インフレ、経済危機と被れ切ったペルーの国家を襲ったコレラ惨禍。もう一つの解決不能の窮乏となつてのしかかる。

首都リマに隣接する人口六十万人の港湾都市カシャオ。一九三三年創立の古ぼけた国立カリオオン病院二階のコレラ病室で、医師アン・ドレス・メンドサさん(56)は点滴を受けながら、ボンヤリと天井を覗いていた。

「二日ほど前、町に出て屋台で魚を食った。家に帰ったら猛烈な下痢と吐き気で歩けなくなった。体重が一日で五、六減ったよ」コレラ汚染を恐れて、全輸出の一四割を占める水産物の輸出が減り、国内消費も落ち込んだ。メンドサさんは収入が六割も減ったうけなかつたのかね」

リマ首都圏の汚水処理場の能力は十分で、生活排水の多くは直接、川や海に放出される。海水浴でコレラにかかると危険もある。ビセンテさんの家には、閉鎖するよう指導している。またコレラ治療、入院



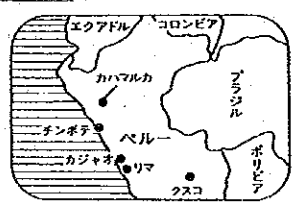
「この子で家族三人目のコレラ患者」とウンベルト君を看病するビセンテさん(カジャオ市の病院で) 中井貞則撮影

伝染病から風土病へ

国境越え、周辺にも拡大

セビッテ(ペルーの伝統的な魚料理)を食べたのがいけなかつたのかね」

政府は、水道には浄化剤を入れた水を配給させて飲むよう、不衛生な食べ物屋は閉鎖するよう指導している。またコレラ治療、入院



費用はすべて無料。有料で検査する人は病院に行かない。「たね」とサハラ院長はいう。「退院したのにまた『下痢だ』とかけ込む人がいる。再びコレラにかかったのだ。衛生教育の不足だ。しかし、入院すればただで食事にありつけると考えた人もいる」

「少なくとも十年間水道や下水、衛生設備には何の改善もなかった。このままで広がってはコレラ菌を根絶するのは難しい。伝染病ではなくなっても、風土病として根づくだろう。衛生教育、上水道処理、医療サービス、どれをとっても金がかかる。コレラはペルーの経済危機のシンボルだ。サハラ院長はため息をついた。

ペルー政府はコレラ対策に四千万を支出している。隣接するブラジル、アルゼンチン、チリなどが医薬品を送り、欧米諸国や中

国からも医薬品、医療器具などが届いている(金額は不明)。日本政府は二回にわけて、合計約三千万円

の緊急援助を行った。しかしコレラ患者は三月二十六日現在で九万七千七百十五人、死者六百九十九人に達した。発生地域はリマ、カジャオ、チンボテなどの太平洋岸の町から北部アンデス山中の町カマルカに、さらに国境を越えてエクアドル(三月二十九日現在、患者不明、死者二三人)、コロンビア(三月二十八日現在患者十人、死者なし)にも広がった。

「中の上階級が住む地区から来た患者は一人だけ。患者は低所得層がほとんどだ。栄養不足で抵抗力がないから発病しやすい」と同院長。

この病院では三月末までに約二千六百人のコレラ患者を診察し、うち十二人が死亡した。患者の三割は子供だ。訪れた日も、コレラにかかった赤ちゃん六人が動かないよう添え木で腕や脚を固定され、点滴を受けていた。

が挙げられる。雑排水が既存水路へ未処理で放流されていても、これをそのまま使う生活慣習や、汚濁された河川等の中でそのまま生活を送っている現状をみると、住民が河川水路等の水質改善といった生活環境改善・保全について問題意識を有していないようにみえる。しかし、資料5-2に示すように、一部住民の目は公共用水域の水質保全の必要性に向けられていることが報道されており、住民の意識も少しずつではあるが変化の兆しが見られる。

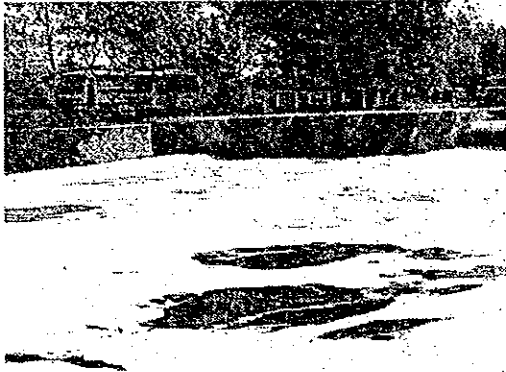
水質環境の保全がその経済基盤と深く関係する大規模ホテル等では、し尿や一部雑排水をセプティックタンクで処理しているが、汚泥の引き抜き等の維持管理が不適切であり、また、その状態が目に見えないこともあって、その処理程度が不十分なまま、セプティックタンク上澄水は地中浸透や既存水路への排除により処分されているなど、問題意識の欠如が見られる。第4章で述べたように、大規模ホテル等では汚水処理施設の設置が義務付けられている（ようである）が、全量を相当程度にまで浄化・処理しているのは先述のBTDCの処理施設のみではないかと、事前調査の実施結果からは推察された。ホテル内での施設はほとんどがセプティックタンクによる貯留と簡易な処理が行われている程度と考えるべきであり、高度な処理施設の運転されている場合は、処理水の再利用による上水使用量の削減（水道料金の削減につながる）を目的としている場合に限られているようである。したがって、河川や海の水質保全のために汚水処理施設を運転することの重要性は理解されていないものと考えられる。特に、大型のホテルから排出される汚濁負荷量は無視できない大きさであると推察されるため、これら施設の管理責任者に、公共用水域の水質保全のために十分な汚水処理を行うことの必要性を認識させることは極めて重要なことである。

政府レベルでの認識については、今日の状況に至るまで河川水路等の汚濁進行を野放しにしてきたことで認識の程度がうかがわれるが、JSSP (Jakarta Sewerage and Sanitation Project)、JICAが実施したジャカルタ市下水・都市排水計画調査、及び大都市域での下水道事業着手や、今回の事前調査で本格調査を出来るだけ早期に着手・完了させてほしい旨の要望がなされたように、中央政府 (Cipta Karya、BAPPENAS等)での下水道整備の必要性に関する認識は徐々に変化しつつあるように思われる。

第2点目としてのCost Recoveryの困難さについては、イ国政府のインフラ整備に関する基本的思想によれば、投資にあたってはCost Recoveryを十分配慮することとされている。しかしながら、下水道整備でもたらされる生活環境の向上（例えば、蟬や蚊がいなくなる、河川の汚濁が解消される、河川で水遊びが可能になる等）等の便益は絶大であるが、これらは費用として計上できるものではなく、経済学的な物差しでは快適さを直接的に評価することが困難であること等により、Cost Recoveryの考えとはなじみ難い本質を有している。つまり下水道は、Cost Recoveryとは別に、近代文明の下では最小限具備すべき生活基盤のためのインフラストラクチャーとして捉えられるべきものなのである。しかし、一般的には少し前の感覚で認

公害工場に不買運動

インドネシアの環境保護団体



河川水質の悪化著しく

【ジャカルタ30日ロイター】環境保護団体も消費者団体が連携し、インドネシアの急速な工業化の陰で悪化する環境破壊、とくに生活に密着した河川の汚染に対して環境保護団体も消費者団体が

を求める法廷戦術にも訴える。立ち上がり、汚染源工場の製造の初め不買運動に乗り出すことになった。悪質な工場には操業を止め、政府側に対応が注目される。

工場経営者らに近隣環境を破壊しないよう防止を申し入れているが、いずれも工場排水と河川の汚染との



阻害する(商工会議所会頭)と否定的だ。環境団体側は「企業と役人が癒着しており、汚染問題の解決を複雑にしている。一九八二年に施行された公害発生責任者に最高で禁固十年の罰則を定めた環境法が有効に適用されたことがない」と反発。政府高官や軍幹部が企業活動と密接に結びついている背景がある限り、関係の名のもとに住民の健康も福祉が無視される現実を指摘する。

政府・財界は否定的な態度

不買運動を呼びかけているのは「インドネシア環境フォーラム」、「インドネシア消費者団体」などの全国組織のほか、ジャカルタや中部ジャワのスマラン、ソロ市などの十五の非政府組織。

環境団体は独自の調査をもとに、中部ジャワの十数カ所のパルプ、化学、食品、繊維、洗剤工場の排水などが河川や養殖池、水田

ワのある市長は「不買運動は多数の工場労働者の雇用を危うくしたり、収入の減少につながる恐れがある」と、開発、雇用拡大優先を理由に不買運動の見直しを要求した。

不買運動に対して政府は「環境を汚染している」と決めつけられるべきだ。運動は治安を乱すことを画策する第三者に悪用される恐れがある(ストモ調整相)、経営界も「買物のない不買運動は激怒を生み出し、国家開発プログラムを成功に苦慮せよ」とだ。

環境団体は独自の調査をもとに、中部ジャワの十数カ所のパルプ、化学、食品、繊維、洗剤工場の排水などが河川や養殖池、水田

工場からの排水などで泡だらけの川にインドネシア・ジャワ島で酒井憲太郎

消費者団体などは、工場の直接責任のほか、汚染の垂れ流しに有効な対策を取っていない地元自治体へも不満をぶつけている。地元紙報道によると、中部ジャ

政府は環境保護や開発の成果の適正な配分、社会的格差の是正などを強調しているだけに、のど元突きつけられた不買運動への対応に苦慮せよとだ。

識されることが多く、重点投資の対象とはなり難いというのが開発途上国の共通した状況である。そのため、投資効果が目に見えて現れる他分野に政府の投資は振り向けられがちである。

第3点目の財政力については、経済発展を遂げつつある国でもあり、財政力に大きな余裕はないといえるが、下水道は多大な建設費と長期にわたる建設期間を要するものであるから、この点からも下水道整備着手に二の足を踏む結果になり易い。

1989/90年度のI国政府の予算(案)をみると、全体予算36.5兆ルピア(国内歳入25.2兆ルピア、外国援助11.3兆ルピア)であり、国内歳入の約3分の1は石油・天然ガス歳入によるものである(表3-2参照)。歳出内訳(表3-3)を見ると、全体予算の約36%に当たる13.1兆ルピアが開発予算に当てられ、その内訳を示すと表5-3のとおりである。国内歳入からは、まず経常歳出を賄い、残りを開発予算に当てがうものと考え、国内歳入から開発予算に回せる資金は2兆ルピア弱であり、開発投資予算額の残りは総て外国援助で賄う必要があることになる。すなわち、下水道整備の必要性に対する認識が低い現状で下水道整備を推進することを進言することは、外国からの借金(援助)を増やせと言うようなものであり、この点からも、まずI国政府の認識を変えることが必要であろう。

第4点目の法制度・実施組織の未整備については、第1~3点目に述べたことから、下水道を整備する必要性の理解が小さいであろうから、これら必要な根拠や手段が未整備であるのは当然であろう。しかし、下水道整備を行うには、その根拠となる法/制度が必要であり、また、下水道を整備することが必要な状況下に置かれていることはまぎれもない事実であるので、このために必要な法/制度の整備は行わなければならない。

これらの状況下で快適な生活環境(基本的な健康保持を保證する衛生環境)を維持するためには、住民意識を改善し、何が必要か、なぜ必要か、についての教育や広報活動から始めなければならないと考えられる。これは時間のかかる、根気の要る事柄であるが、常に問題提起を行いつつ、少しずつでも全体の認識を高めていくことが是非とも必要である。

また、下水道の整備を行えば、その結果としてどのように生活環境が改善され、河川等の水質が良くなるかを事例を持って体験させることが必要であり、最も効果的である。そのためには、一刻も早く下水道施設建設に着手させること、そして総花的ではなく地域を絞って、例えば小さな区域であってもその効果が素早く発揮でき、関係者がその効果を実感できるような区域/ケースの選定を、F/S調査で立案される計画の中に織り込むことが必要である。

また、生活環境保全のためには、下水道整備による水環境の保全のみでなく、都市廃棄物の収集システムの確立、開発指導、排水規制等水質管理システムの構築などの、総合的な施策が必要である。

表 5 - 3 部門別開発予算の推移

(単位：10万ルピア %)

	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90				
					ルピア 支 出	プロジェ クト援助 輸出信用	計	構成比	伸び率
農業かんがい	1,430.3	1,105.5	1,180.7	1,299.5	319.6	1,674.6	1,994.2	15.2	53.5
工業	655.1	489.3	229.7	243.4	26.8	315.0	341.8	2.6	40.4
鉱業・エネルギー	1,301.7	1,036.6	1,129.1	1,217.4	37.8	1,576.9	1,614.7	12.3	32.6
交通・通信・観光	1,425.4	1,063.3	1,288.1	1,654.4	519.5	2,002.6	2,522.6	19.2	52.4
道路	621.7	581.1	744.5	879.7	407.1	973.2	1,380.3	10.5	56.9
陸上交通	238.1	146.1	108.3	205.1	23.8	271.9	296.7	2.3	44.2
海上交通	274.7	146.3	161.0	189.4	25.7	259.8	285.5	2.2	50.7
航空	190.4	103.0	172.4	260.9	50.7	327.6	378.3	2.9	45.0
郵便・電話	71.6	68.7	84.8	93.1	5.2	139.7	144.9	1.1	55.6
観光	28.9	18.1	17.1	26.1	7.1	30.4	37.5	0.3	43.7
商業・協同組合	128.8	111.6	132.5	147.4	38.3	161.6	199.9	1.5	35.6
労働・移住	676.8	394.5	156.6	226.0	161.7	173.6	335.3	2.6	48.4
労働	98.5	69.1	45.4	52.2	28.4	45.4	73.8	0.6	41.4
移住	578.3	325.4	111.2	173.8	133.8	128.2	261.5	2.0	50.5
地域都市開発	868.2	938.9	873.8	1,032.2	1,244.5	307.5	1,552.3	11.8	50.4
宗教	63.6	41.9	15.6	17.8	21.8	4.6	26.4	0.2	48.3
教育・文化・青年	1,510.8	1,145.9	1,021.5	1,075.6	380.6	1,302.6	1,683.2	12.8	56.3
保健・福祉・ 家族計画	413.4	311.6	207.7	289.2	290.7	143.4	434.0	3.3	50.1
住宅	437.7	332.7	412.0	438.3	60.1	560.0	620.1	4.7	41.5
法務	80.7	40.6	14.0	21.1	24.1	4.8	28.9	0.2	37.0
国防・治安	714.1	544.0	510.0	555.0	200.0	612.6	812.6	6.2	46.4
情報・報道	67.7	41.5	24.0	31.4	17.3	28.9	46.2	0.4	47.1
科学・技術	207.9	169.6	158.6	193.6	119.3	159.6	278.9	2.1	44.1
政府機構	176.4	127.0	45.4	71.6	75.3	23.9	99.2	0.8	38.5
企業活動推進	229.2	202.0	191.1	207.9	11.1	280.2	291.3	2.2	40.1
自然環境	259.2	189.5	166.3	175.8	55.0	193.8	248.8	1.9	42.2
合計	10,647.0	8,296.0	7,756.6	8,897.6	3,603.7	9,526.2	13,129.9	100.0	47.6

出典：インドネシア・ハンドブック 1989/90年版

5-4 既存計画

本件調査対象区域に係る下水道整備に関連する既存計画としては、1973年にオーストラリアの援助で策定されたデンパサール下水道整備マスタープラン（Master Plan for Sewerage for Denpasar, Bali, 1973）がある。その概要は以下のとおりである。

1) デンパサール3郡の将来人口予測としては、以下の数値がマスタープラン策定に用いられている。

1971年：87,500人（実績値）

1980年：118,000人（推計値）

1990年：213,500人（推計値）

これに対し、デンパサール3郡の実際の人口推移は以下のとおりであった。

1980年：216,263人（実績値）

1987年：300,863人（実績値）

1990年：351,350人（上記の人口増加率を用いた推計値）

2) デンパサール区域を5つの処理区域に分割し、各々集合処理または個別処理により汚水処理を行う。

3) 汚水の収集方式として、自然流下方式が採用され、維持管理費の低減化が図られている。

4) 上記の5処理区から発生する汚水の処理方式として酸化池（Oxidation Pond）が提案されており、クタを含む西部処理区に対して4.4 haの、中部及び東部処理区に対しては95 haの処理施設建設用地が必要とされている。

このマスタープランの概要をみると、最も基本的な計画諸元である将来人口予測が実際の人口増加と大きく異なっていることに気づく。これは、このマスタープラン策定時の社会情勢及び想定した情勢変化が、その後の実際の社会情勢変化を捉えきれていないことを意味している。すなわち、本件調査対象区域に係る下水道整備計画を策定するうえで、この既存マスタープランを利用することはできず、調査を一からやり直す必要性が示唆されている。

第6章 本格調査の実施方針（案）

イ国の要請に基づき、デンパサールにおける下水道事業について平成3年3月に事前調査団がイ国を訪問し、S/Wの協議を行った。数度に及ぶ協議の結果、S/Wについて日本側とイ側は最終的に合意した。また、協議の過程での問題点及び合意事項については議事録（M/M）として残した。

6-1 基本方針

イ国の要請に基づき、デンパサール及びその周辺地域の下水道事業について、西暦2010年を目標年次とする基本計画を策定し、その中で決定される目標年に向けての最優先プロジェクトについてフィージビリティ調査を実施する。

この際、フィージビリティ調査に基づく下水道整備計画はPhase I及びPhase IIの2段階（例えば各5年間）に分けて策定するものとする。

計画の策定に当たっては、本地域における下水道整備の緊急性に鑑み、可能な限り水路、側溝等既存の施設の活用を図ることを念頭に置いたものとする必要がある。

なお、ここでいう下水道とは、下水を排除し、また処理するための施設で、いわゆる一般の集中型の下水道システム（Centralized Sewerage SystemまたはOff-site System）に加え、汚水の分散型処理システム、すなわち個別処理によるシステム（On-site System）も含むものとする。

本格調査は、事前調査団がイ側と合意したS/W、M/M並びに同調査団の報告書の内容、主旨を踏まえて調査方針を検討するものとする。

(1) 目標年次

長期計画（基本計画）の計画目標年次は西暦2010年とする。そして、この基本計画の下で位置付けられた最優先プロジェクトのための目標年に向けての実施可能な下水道整備計画を策定する。

本件調査が終了するのは、概ね1992年（平成4年）12月ごろであり、最優先プロジェクトに対する計画年次を10年程度にとれば、西暦2000年付近がフィージビリティ調査の目標になる。ただし、最優先プロジェクトの規模は必ずしも最終目標年の西暦2010時点の規模と時間的に整合させる必要はなく、西暦2010年時点での計画は、あくまでも最終のターゲットと考えるべきである。

最優先プロジェクトの実施可能性をより現実的なものとするため、フィージビリティ調査は前半（例えば5年間）の計画（Phase I）と後半（例えば5年間）の計画（Phase II）に

分けて策定するものとする。

(2) 調査区域

M/P調査で対象とする調査区域は、東デンパサル郡（Kecamatan Denpasar Timur）西デンパサル郡（Kecamatan Denpasar Barat）、南デンパサル郡（Kecamatan Denpasar Selatan）及びクタ郡（Kecamatan Kuta）内の7町村（詳細は「第4章4-1」参照のこと）（内で下水道計画が必要な区域）とする。

(3) 下水道計画の範囲

本件下水道計画は、汚水を排除し、また処理するためのシステムに対するものを基本とする。

また本件調査で用いる下水道の定義としては、地下に埋設した管渠等で汚水を特定の公的処理施設に収集して処理を行う、いわゆる集合型の下水道のほかに、河川水路等の公共用水域の水質保全及び地下水汚染防止が本件調査の目的であることを考慮して、戸別または複数家屋から発生する汚水を個別に処理するオン・サイト方式による処理の適用も考えるものとする。

雨水排除に係る計画の策定については、本件調査には含めないものとし、その総合計画の策定の必要性を記述するにとどめるものとする。

ただし、本件調査の対象区域のうち、デンパサル及びサヌールビーチでは、道路側溝を用いた雨水排除施設がかなり整備されており、事前調査実施時にはクタビーチで道路側溝整備を行っているのが見受けられた。道路側溝を雑排水の放流先として用いる家庭がほとんどであると考えられることから、晴天時の汚水収集への利用可能性の検討の面から、また、雨天時の流出汚濁負荷についての検討の面から、これら水路の流出特性等を調査する必要があると考える。

また、本計画で策定する汚水収集システムの計画が、雨水排除計画の妨げとならないよう配慮する必要がある。調査対象地域ではイ側による洪水制御（Flood Control）計画策定作業が進行中であるので、必要な情報交換を行って調整する必要がある。

(4) 既存施設の活用の検討

デンパサル市街地内の河川等水路及び海域の汚濁・汚染状況を勘案すると、速効性のある下水道整備計画を念頭に置いて計画を策定する必要がある。

- ① 道路側溝及び水路等の汚水収集施設としての活用の可能性
- ② ホテル及びBTDCの有する汚水処理施設の有効利用
- ③ 洪水制御（都市排水計画を含む）と汚水収集利用水路の計画上の整合性、計画の適切さ
- ④ 河川、道路側溝、灌漑用水路等の既存水路の改修計画及び統廃合計画等と下水道整備

計画との整合性。

(5) サンゴの保全・回復計画と下水道整備計画の整合

本計画策定に当たっては、サンゴの保全・回復を念頭に置いて実施すべきであり、特にサンゴの死滅に関する因果関係は追求しないものの、以下の点について配慮が必要である。

- ① 処理水の放流位置（汚濁負荷の拡散に対する配慮）
- ② 処理水の水質レベル（汚濁負荷の程度）
- ③ 雨天時の流出負荷に対する検討（都市排水計画に対する配慮事項の提言）

(6) 既存計画との整合

イ国では IUIDP 計画に基づきクタビーチ汚水処理計画、洪水制御計画（Flood Control）、河口ダム計画（Estuary Reservoir）が実施される予定である。これらの諸計画と整合性を持たせた計画を策定する必要がある。

- ① クタビーチに対する汚水処理計画が世銀の援助を得て実施中であり、事前調査実施時点では、汚水処理施設整備計画調査の D F / R がイ側に提出されていた。同計画ではクタビーチのみが対象とされ、これに連続するレギャンビーチが計画に含まれていないことから、イ国公共事業大臣が計画を再検討するよう指示している旨の報告があった。

また同計画では、Badung 県の所有する 1.1 ha の土地を汚水処理施設用に用いることを計画しているが、処理水放流先の検討結果をも踏まえ、これと同じ土地に本計画の処理場を整備することが可能か否か、また、それが適切か否か、を検討する必要がある。

- ② 本計画で整備計画を策定する汚水収集管渠・水路が、洪水制御計画（都市排水計画）の事業実施と前後することで、影響を受けないよう、考慮・調整をする必要がある。
- ③ その他の都市計画（道路、河川改修、水利計画、土地利用計画、観光施設開発計画等）との整合を考える必要がある。また、必要であれば、これら都市計画に盛り込むべき事項を本計画調査の中で提言する。

(7) 環境影響評価の実施

イ側の要請に基づき環境影響評価に係る情報提供調査を実施する。調査はイ側の法令〈AMDAL : 〈イ〉Analisa Mengenai Dampak Lingkungan, 〈英〉Impact Analysis Concerning Environment〉 : 入手済み) に基づき行うものとする。

(8) バリの特性に対する配慮

バリの社会的・文化的及び歴史的条件を考慮に入れて調査を進めるとともに、施設設計や計画にその特性を配慮・反映させるものとする。

6-2 調査実施上の留意点

- 1) システムとしての下水道は、施設（ハード）と維持管理（ソフト）の両輪がうまく作動し

て、初めて事業の成功といえるものであって、維持管理はそれが必要とされる限り継続されるものである。これは下水道の大きな特質の一つであり、他の公共施設とは大きく異なる。

このことから、下水道を維持していくうえでは、管理・運営（財政計画を含んで）を如何に上手に行うかが重要なポイントであり、これらを考慮して、経済的にフィージブルな施設計画、維持管理体制の整備、受益者の設定、下水道使用料金制度の検討等を行うことが必要である。

2) イ側からは、バリ州では本件調査区域外にも観光開発が可能な区域が多くあり、相次いでなされる開発許可申請に対し開発許可を順次与えているが、開発後のこれら施設に対する汚水処理の監督指導が十分になされているとはいえない状況にある旨説明があった。これは、条例等の整備が不十分なためであり、彼らは何を基準にして監督指導を行ってよいかについてのノウハウを持たない旨説明があった。このような状況に鑑み、イ側は、汚水処理施設の管理に関する監督指導を行うための条例等の検討を論査内容に加えてほしい旨の要請があった。条例制定はイ側の問題であり、直接的に条例制定について本件調査で触れることはできないが、汚水処理施設の管理に関する方策準備（例えば条例の策定等）の参考とし得るよう、本件調査の範囲で得られた知見を基に、必要な提言を盛り込むことで双方合意している。

3) 河川等水路及び海域の汚濁状況の現状を把握し、汚濁負荷解析を行うためにも、各水系の水質データの収集に努める必要がある。

また、汚濁負荷解析に必要な河川等水路の流量データや、処理場運転水位を決定するために必要な河川水位等のデータが未整備であるので、これらのデータについても収集する必要がある。

更に、サンゴの被害状況を調査し、その分析状況を地形図上にまとめ、汚濁負荷との因果関係があるのかどうかを検討する必要がある。

イ側から、将来必要になるであろう水質汚濁の監視システム整備に関する要望がなされた内容は、水質分析体制の整備、分析装置の供与等を本調査の範囲内で実施するものであったため、調査団としては、本調査の中で水質分析装置等の供与を行うことは不可能であること、水質分析監視において必要な項目、実施体制等については本格調査の結果に基づき必要な検討を行うことで合意している。

4) 調査地域では、今回調査を行ったバリビーチホテルのように上水を地下水に依存する施設が多いと思われる。これは、ホテル等の大口消費者に対する上水道使用料金が高く(Rp. 1,500 / m³)、また大規模な施設になれば自前の井戸を運営管理していくほうが安価なためである。現在のところ揚水される地下水は量的にも、質的にも十分満足のいくものとなっている。

デンパサール周辺の地形的条件をみれば、北から南に向かって下る地形勾配を有し、地下水もこの勾配に沿って流下しているものと考えられる。このような地形上に、ホテル等の施

設は南部に位置し、その北側（水理的には上流側）に、デンパサール市街地が分布している。このことは、上流側で地下浸透式の汚水処理施設を整備する計画を策定すると、下流側の地下水利用に悪影響を与える可能性が含まれることを意味する。

よって、調査対象地域の地質条件（浸透性等）を調査し、地下浸透式の汚水処理施設の整備が妥当であるか否かを検討する必要がある。

5) 調査対象区域の地形は、北部から南部へ向かって下っていく、一方向の地形勾配を有しており、この勾配に沿って、無数の水路（河川、道路側溝、農業用水路等）が流下しているため、このような地形に見合った計画となるよう考慮する必要がある。

6) 下水処理水の放流先の検討に当たっては、計画対象地域の地形的条件、汚水の拡散を考慮して最適な位置を検討し、確保可能な処理場用地を勘案しつつ、最終的に処理場用地を選定する必要がある。

このために必要な汚水の拡散に関するデータの収集を行う。

7) 資料、データの収集に当たっては、その情報をどこから得たかによって異なる情報を得ることがある。情報収集に当たっては、どの情報が最新のものであり、正確であるかの裏付けを伴う確認が必要である。

8) 調査の実施に当たっては、関係機関のC/Pと共に作業を実施することになるが、インドネシアは意志決定がトップダウンでなされる国柄でもあることから、C/Pの意見（特に調査方針と直接関連する場合）がCipta Karyaないしイ政府を代表するものであるか否かを確認するとともに、必要に応じてCipta Karya等と協議を行う必要がある。

9) イ側は本調査に基づく建設プロジェクトを早期に実施することを期待している。したがって、無償または有償のいずれの経済協力になるにしても、このための要請時期を考慮した調査計画を立てる必要がある。

10) 調査対象地域に対する地形図の整備状況を確認したところ、入手可能な地形図の縮尺は1/25,000及び1/50,000であった。下水道整備計画では効率よく作業をするために、地形図による全体的な把握が重要であり、また計画する施設の建設費が地表勾配に大きく関係するので、地形図の果たす役割は大きく、詳細な地形図（通常1/2,500程度）の入手が必要となる。

上記以上に詳細な地形図の存在については、事前調査団のイ国滞在中に回答は得られなかったが、その後のJICA専門家の調査により、不備であることを確認した。

よって本格調査では、まず既存の地形図（縮尺1/25,000）を用いてM/Pを検討し、その結果選定される最優先整備地区に対して縮尺1/5,000程度の地形図を作成し、これを基にF/S調査を実施するものとする。

6-3 調査項目と内容

調査は、イ国内における現地調査と、イ国と日本両国における分析作業から成る。調査の項目と内容は、概ね以下のように要約できる。

ただし、調査項目及び内容は、必ずしも時系列的順序で記述できないので注意されたい。

1) パート1スタディ：基本計画の策定

① データ収集・整理・分析

自然条件、社会条件、環境条件、行財政及び法制度に関するデータの収集・整理・分析を行う。

② 既存施設の状況調査

汚水排除・処理・処分の現状分析、既存水路等の整備状況／能力／利用現況等の調査を行う。

また、上水道整備状況、井水利用状況、河川水等の利用状況について調査する。

③ 環境・衛生状況調査

河川、水路及び海域の汚濁状況（水質分析を含む）調査を行い、②で得た結果を用いて汚濁負荷解析を行う。また、サンゴ礁等の環境被害の現況についての調査及び放流する処理水の拡散について調査を行い、処理水の放流が許される位置について検討を行う。

また、地中浸透式の汚水処理システムの適用が可能か否かについての検討を行う。

④ 既存調査・計画のレビュー

既存M/Pのレビューだけでなく、上位計画、関連計画についても内容を調査する。

⑤ 調査対象地域の特性、問題点の明示

⑥ 計画諸元の設定

計画目標年次の調査対象区域の状況を推測し、計画基準、計画対象区域、計画人口、計画下水水量等の設定を行う。

⑦ 代替案の設定と比較・検討

下水道整備計画について、技術、環境、社会・経済及び財政面から実施可能な複数の案を設定し、比較・検討する。

⑧ 実施計画の策定

社会分析、経済・財務分析を行い、複数準備した実施可能な代替案の中の最適案に対して実施計画を策定する。

⑨ 最優先地域の提示

緊急性、必要性等の観点から事業を優先して実施すべき地域を明らかにする。

⑩ 観光開発区域における汚水処理施設の管理に関する提言

2) パート2スタディ：フィージビリティ調査

① F/Sの対象範囲の確認

② F/Sのための追加・補足調査

地形図作成、測量、地質調査等の実施を含み、F/S調査実施に必要な資料等を収集、または作成する。

③ 施設計画

設計基準を設定し、代替案を作成するとともに比較・検討を行う。施設の概略設計と費用の積算から、最適な下水道システムを明らかにする。

④ 組織・制度整備計画

施設計画と並んで、料金徴収に関する提言を含んだ運営・管理システムや組織・制度について計画を策定する。

⑤ プロジェクト評価

環境影響を分析し、経済・財務評価を行う。

⑥ 実施スケジュール

事業実施計画と、必要があれば債務支払い計画を立案する。

6-4 調査スケジュール

本格調査は、S/Wに示したスケジュールに従って、全体16カ月で完了する。

ただし、本報告書でも述べているように、F/S調査に必要とされる精度の地形図が未整備であり、これをF/S調査に先立って作成する必要があるため、この点を十分に考慮して調査スケジュールを検討する必要がある。

6-5 要員構成

本格調査には、概ね以下のような要員構成が必要である。

総括、下水道計画、下水道施設計画、下水道施設設計、下水処理計画、拡散観測及び解析、水文・水理、環境衛生・水質、社会・経済・財務分析、組織運営・制度、測量監督

6-6 調査の執行体制

本調査の実施に当たっては、JICAの設置する作業監理委員会の技術的諮問を受けつつ作業を執行するものとする。

他方、本調査に係るイ側の直接のC/P機関は公共事業省都市住宅総局（Cipta Karya）であるが、イ側はバリ州政府等、関係機関を構成員とした監理委員会と技術委員会を設置することとなっている。

6-7 調査用資機材

現地調査に必要な資機材として、以下のものが考えられる。

測量機器（トランシット、レベル等）、簡易水質分析装置（水質分析値のクロスチェック用）、水中カメラ、流速計、複写機、パーソナルコンピュータ及び関連ソフト、ワゴンタイプ車両

6-8 相手方便宜供与

イ側は、S/W第VI章に記載の事項について便宜供与するほか、M/Mに記載の監理/技術委員会の設置、カウンターパート及び機材を提供する。

6-9 報告書の作成

調査期間中、以下の6種の報告書を作成する

インセプション・レポート	30部
プロGRESS・レポート（I）	30部
インテリム・レポート	30部
プロGRESS・レポート（II）	30部
ドラフト・ファイナル・レポート	50部
ファイナル・レポート	50部

附 属 資 料

1. 主要面会者一覧
2. 主要収集資料リスト
3. 現地コンサルタント等
4. 要 請 文 書
5. S/W 及び M/M

附属資料 1. 主要面会者一覧

《 経済開発企画庁 (BAPPENAS) 》

Mr. Saad A. Basaib

Bureau Chief of
Social Welfare and Public Housing

Drs. Freddy Tulung

Staff,
Public Housing and Environment Division

《 公共事業省都市住宅総局 (Cipta Karya) 》

Ir. Soenarjono Danoedjo

Director General

Ir. Soeratmo Notodipoero

Secretary

Ir. Darmawan Saleh

Director of Environmental Sanitation

Ir. Krisno Darusman

Head of Wastewater Subdirectorate

《 バリ州公共事業局 》

Ir. Soerato Martomidjojo

Head of Bali Province office
of Public Works (公共事業省バリ州支局長が兼務)

《 JICA 専門家 》

井上弥九郎 (下水道計画)

公共事業省都市住宅総局環境衛生局

国包 章一 (水道及び環境衛生)

公共事業省都市住宅総局水道局 / 環境衛生局

《 在日日本国大使館 》

上田 敏

一等書記官

石川 浩

一等書記官

《 JICA インドネシア事務所 》

北野 康夫

事務所長

熊代 輝義

事務所員

附属資料2. 主要収集資料リスト

事前調査団が収集した主な資料は以下のとおりである。

No	資料名	形態	内容	発行機関
1	*Registrasi Penduduk Bali, 1989	イ語	登録人口統計	1)
2	*Statistik Air Minum Bali, 1989	イ語	飲料水統計	1)
3	*Rencana Teknis Prasarana Dan Sarana Air Limbah Domestik Di Bali, Mei 1990, DF/R	イ語	デンパサール下水道計画	1)
4	*Technical Assistance for The Development of Water Supply Systems Based on Estuary Reservoirs, F/S, Exective Summary.	英語	河口ダムを用いた上水道整備計画	
5	*Guideline for AMDAL Studies of Public Works Waste Water Treatment Projects	英語	AMDAL	
6	*Statistics Bali, 1989	イ語	バリ州統計書	1)
7	*Housing and Human Settlements Development in REPELITA V	英語	第5次5カ年計画における都市・住宅政策	2)
8	*Statistik Lingkungan Hidup Bali, 1988	イ語	生活環境統計	1)
9	*Indikator Industri Besar Dan Sedang Provinsi Bali, 1988	イ語	分類別工業指標	1)
10	*Tingkat Penghunian Kamar Akomodasi Provinsi Bali, 1989	イ語	規模別宿泊施設	1)
11	*Statistik Perhubungan Dan Pariwisata Bali, 1988	イ語	通信・観光統計	1)
12	*Direktori Pariwisata Bali, 1986	イ語	観光施設案内	1)
13	*Produk Domestik Regional Bruto Propinsi Bali, 1985-1989	イ語	産業統計	1)
14	*Statistik industri Besar & Sedang Bali, 1986-1987	イ語	規模別産業統計	1)
15	*Statistik Keuangan dan Harga-harga Bali, 1987	イ語	財政・物価統計	1)
16	*Statistik Indonesia, 1989	イ語	イ国統計書	3)

※発行機関

- 1) Kantor Statistik, Propinsi Bali
- 2) Cipta Karya, Ministry of Public Works
- 3) Biro Pusat Statistik

附属資料 3. 現地コンサルタント等

バリ州のCipta Karya Proyek PLP より回答のあった、現地で活用可能なコンサルタント等（水質分析、地形測量）は、以下のとおりである。

1) 水質分析関連

A Class : 1. PT. TRIPOD ASI

Jalan Tanimbar No. 41. Telpon 0361-22748

2. PT. CIPTA SURYA WAHANA

Jalan Tenggilis Meloyo Selatan IV/32

Surabaya 60292. Telpon 031-818520

B Class : 1. PT. ALFACON Cab. Denpasar

Jalan Tukad Saba No. 10 A. Telpon 0361-28291

2. PT. INDAH KARYA Cab. Denpasar

Jalan Durian No. 8. Telpon 0361-22373

3. PT. SKE DISAIN

Jalan Tukad Unda No. 21. Telpon 0361-26527

2) 地形測量関連

A Class : 1. PT. ALFACON Cab. Denpasar

Jalan Tukad Saba No. 10 A. Telpon 0361-28291

2. PT. CIPTA SURYA WAHANA

Jalan Tenggilis Meloyo Selatan IV/32

Surabaya 60292. Telpon 031-818520

なお、コンサルタントのクラス分けは、A、B、Cの順で、より高い技術を有している。

上記のうち、「1) 水質分析関連」のコンサルタントは、以下の4分野に関する技術者を要しており、単に水質分析を委託するだけでなく、汚濁負荷解析を行う際に必要な各種データの収集にも活用可能である。

- ① Solid Waste Management
- ② Water Supply
- ③ Drainage
- ④ Wastewater disposal