

社会開発調査部

国際協力事業局

水資源・地下水資源整備計画調査

調査報告書

平成10年11月

調査協力機関：水資源開発国際センター、水資源開発国際センター、水資源開発国際センター

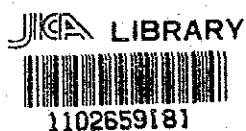
調査報告書
水資源・地下水資源整備計画調査
平成10年11月

インドネシア国
公共事業省

国際協力事業団

デンパサール下水道整備計画調査

要約報告書



24604

1993年1月

株式会社 パシフィック コンサルタンツ インターナショナル

国際協力事業団

24604

本報告書においては、プロジェクトのコストは1992年6月時価で表示し、
通貨換算率は1 US \$ = Rp. 2,020 = ¥ 127と仮定した。

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下水道整備計画にかかる調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成3年10月から平成4年11月までの間、3回にわたり、株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナルの村田直人氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

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

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

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成5年1月

国際協力事業団

総裁 柳谷 謙介

デンパサール下水道整備計画調査

伝 達 状

1993年1月

国際協力事業団

総裁 柳 谷 謙 介 殿

インドネシア国デンパサール下水道整備計画調査の最終報告書を提出いたします。本報告書は、1991年9月27日及び1992年6月3日に国際協力事業団と株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナルとの間で締結された契約に基づいて結成された調査団によって作成されました。

本報告書には、デンパサール市の衛生施設・下水道のマスタープラン及び緊急事業に対するフィージビリティ調査の調査結果が述べられています。

本報告書は、英文、和文の要約報告書、英文の主報告書、英文の付属報告書がそれぞれマスタープラン調査とフィージビリティ調査に分冊されています。英文及び和文の要約報告書は調査全体を簡潔明瞭にまとめ、主報告書には調査の背景、調査地域の状況、衛生施設・下水道のマスタープラン、緊急事業計画ならびに提言を記述しております。付属報告書には、各種調査、検討内容及び事業計画内容の詳細を記述致しました。さらに資料集も併せて作成しております。

本報告書の提出にあたり、全調査期間に亘り多大な御支援を賜った貴事業団、作業監理委員会、外務省、建設省、在インドネシア日本国大使館の諸賢ならびにインドネシア国政府諸機関の関係各位に対し心から感謝の意を表するとともに、本調査の成果がデンパサール市の下水道事業の実施を促進し、デンパサール市民の健康と衛生環境の向上の一助となることを希望する次第であります。

調 査 団 長

村 田 直 人

目 次

	ページ
1. 序 論	S - 1
2. 衛生施設・下水道計画マスタープラン調査	S - 3
3. 下水道計画フィージビリティ調査	S - 7

要 約

1. 序 論

デンパサルはバリ島の政治、経済及び観光の中心地として、近年、急速に都市化が進み観光開発が行なわれている。調査対象地域内の人口は1975年で25万6,000人、1990年に47万7,000人であったが、2010年には70万9,000人に増加すると予測されている。また、バリ島を訪れる観光客も1980年に124万人であったのに対し1990年には約2倍の255万人に伸びている。

しかし、この地域は都市開発や観光開発が急速に進行しているにも拘わらず、都市の衛生環境保全上必要となる下水道の整備は実施されていないのが現状である。

そのため、都市の衛生環境を改善し、この地域の観光資源である海の水質を保全するために包括的な衛生施設・下水道整備計画の策定が必要となった。

調査の目的を以下に示す。

- 調査地域全域を対象とした目標年次が2010年の衛生施設・下水道整備計画マスタープランを策定する。
- マスタープランによって選定された下水道整備優先地域に対して、フィージビリティ調査を実施する。

本調査は公共事業省住宅都市総局の協力の基に国際協力事業団によって1991年10月から1992年12月に亘り実施された。

調査対象地域は、デンパサル市とその周辺地域の237km²である。

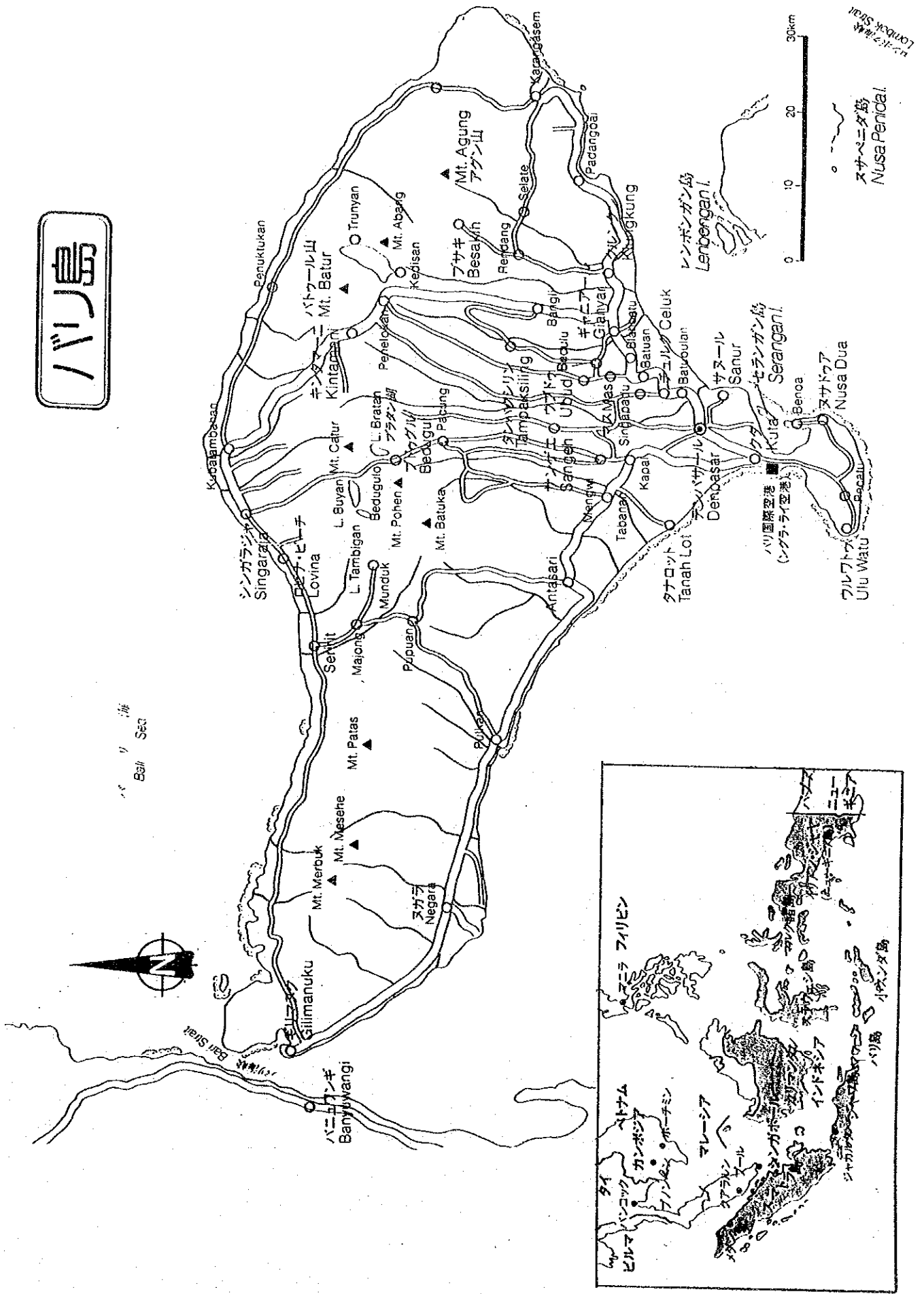
マスタープラン調査に引き続いて実施されたフィージビリティ調査は、デンパサル市の中心部の2,683haとサヌールの観光地区740haの合計3,423haを調査対象とした。

調査対象地域を図-1に示す。

本調査は、以下の6部の報告書で構成されている。

- (1) EXECUTIVE SUMMARY
- (2) MAIN REPORT
- (3) SUPPORTING REPORT I (MASTER PLAN STUDY)
- (4) SUPPORTING REPORT II (FEASIBILITY STUDY)
- (5) DATA BOOK
- (6) DRAWING

バリ島



2. 衛生施設・下水道計画マスタープラン調査

2.1 河川、海域の水域環境

本調査地域内の発生汚水量は、急速な都市開発と観光開発のために2010年には現在の約2倍になると推定される。従って、もし、現在の様に河川及び海域への汚水の垂流しが、将来にわたって行われるような事になれば水域環境は悪化し、観光産業にとって深刻な問題となることが懸念される。

- (1) アンバサー市の中心部と南部を流れる河川の平均水質は、1990年にBOD₅値が27.2mg/lであったが、2010年にはBOD₅値が55.0mg/lにまで悪化すると予測され、一部の区間ではBOD₅値が100mg/lにまで達するであろうと推定される。
- (2) サヌール海岸、クタ海岸及びヌサドア海岸などの海域の現況の平均水質は(*)CODcr値で5mg/lであったが、一部の海域ではCODcr値8mg/lを越えており、観光地としての海域の水質としては限界値である。
- (3) 本調査地域内の一般家庭のトイレのうち90%以上のトイレが地下浸透処理施設を有している。しかし、大部分の家庭雑排水は道路側溝、河川または水路に直接排水され、その結果、非衛生的な生活環境を醸している。この様な非衛生的な生活環境は人口密度の高い地域に集中している。
- (4) アンバサー市の中心部と南部は、し尿の地下浸透処理のために地下水汚染が著しい。また、リゾート海浜地区であるサヌール、クタ及びヌサドアでさえ地下水の汚染状況は限界に達している。
- (5) 以上の結果として、本調査地域内の水系伝染病の年間1,000人当りの罹患率は57.1人と高いものになっている。

(*) 本調査においては、化学的酸素要求量 (COD値) について、日本国内で一般に用いられる過マンガン酸カリウムによる検出値 (COD_{Mn}) ではなく、インドネシア国で用いられている重クロム酸カリウムによる検出値 (COD_{Cr}) を採用した。

2.2 汚水処理システム別の区域分け

調査区域の衛生環境状況は地域によって異なっているため、地域別に適切な汚水処理システムを計画する必要がある。

汚水処理システムは次の方針に基づいて決定した。

- (1) 河川水質はBOD₅値20mg/l以下を遵守する。
- (2) リゾート海浜地区の海域の水質はCODcr値5mg/l、または、少なくとも現況の水質以下に保つ。
- (3) リゾート海浜地区の衛生環境は国際的リゾート地として満足される状態に保つ。
- (4) 人口密度が高い地域には高級処理である下水道システムを、人口密度が中程度の地域には中級処理である個別処理システムを提案する。
- (5) 下水の地下浸透処理は十分な管理を行ない、地下水汚染を抑制する。

汚水処理システムの区域分けは次の通りである。

- (1) 完全分流式下水道システムはデンバサル市の中心部とサヌール、クタ及びヌサダアのリゾート海浜地区に適用し、し尿及び家庭雑排水を収集・処理する。処理水の目標水質はBOD₅値20mg/lとする。
- (2) 高級個別処理対象地域であるデンバサル市の南部地区には上向流フィルター付セプティックタンクを提案し、し尿及び家庭雑排水を処理する。目標処理水質はBOD₅値60mg/lとする。
- (3) 上記以外の地域には、リーチングピット付セプティックタンクの設置を提案する。

各汚水処理システムの処理区域面積と処理人口を次に示す。

	処理区域面積		処理人口	
	(ha)		(2010年)	
完全分流式下水道	4,207	(18%)	335,020	(47%)
上向流フィルター付 セプティックタンク	3,614	(15%)	107,700	(15%)
リーチングピット付 セプティックタンク	15,832	(67%)	266,580	(38%)
合 計	23,653	(100%)	709,300	(100%)

汚水処理システム別の処理区域を図-2に示す。

2.3 下水道整備計画

完全分流方式による下水収集システムをデンパサル地区の2,683 ha、クタ地区の648ha、サヌール地区の740 haに提案する。また、バリ観光開発公社(BTDC)の現況の完全分流式下水収集システムは、タンジュンプノア地区の136 haの下水を取り込むために拡張することを提案する。

デンパサル地区、クタ地区及びサヌール地区の下水はプノア湾に沿ったスウォン地区に計画したエアレーテッドラグーン方式の下水処理場で処理する。また、クタ地区の下水の一部は「東ジャワ・バリ州都市インフラストラクチャー整備計画」で建設予定の下水処理場で処理するが、将来の増加分は、本計画の処理場にて処理する計画である。タンジュンプノア地区は現在の下水処理場を酸化池方式からエアレーテッドラグーン方式に改修して対処する。

下水道整備計画マスタープランの主な概要を表-1に、下水道施設配置を図-2に示す。

下水道整備の総事業費は1992年価格で2,536億ルピアで、完全稼働する2010年の年間の総維持管理費は26億7,000万ルピアである。

下水道整備の総事業費及び年間の総維持管理費の内訳を表-2に示す。

2.4 プロジェクト評価

(1) 水質汚濁削減効果

本プロジェクトを実施することにより、調査対象地域内の将来の河川水質をBOD₅値で20mg/l以下に改善することができる。デンパサル市の中心部と南部の現況及び将来の河川水質を比較すると次の様になる。

	(BOD ₅ mg/l)	
	範 囲	平 均
現況 (1990年)	15.6 - 52.1	27.2
プロジェクトが実施されなかった場合 (2010年)	21.7 - 101.5	55.0
プロジェクトが実施された場合 (2010年)	9.3 - 23.1	16.4

また、海域への流入負荷量も以下に示すように削減される。

	(BOD ₅ ton/日)
	海域への流入負荷量
現況 (1990年)	10.8
プロジェクトが実施されなかった場合 (2010年)	21.9
プロジェクトが実施された場合 (2010年)	10.2

さらに、本プロジェクトの実施によって、調査対象地域の海域の水質は現況水質のレベルで維持することができる。現況及び将来の海域の水質が目標水質であるCODcr値5mg/l以上に汚染される海域の面積を以下に示す(図-4参照)。

	CODcr値5mg/l以上の海域の面積 (km ²)
	現況 (1990年)
プロジェクトが実施されなかった場合 (2010年)	36.5
プロジェクトが実施された場合 (2010年)	28.6

(2) 水系伝染病の軽減

水系伝染病に罹患した場合の経済的損失は、医療費とその患者が就労出来ない事による経済損失である。本調査対象地域内で発生する水系伝染病による経済的損失は、現在38億900万ルピアに及ぶと推定されるが、本プロジェクトの実施によってこの経済的損失のかなりの部分が解消される。

(3) 観光収入の増加

本調査対象地域で将来、下水道プロジェクトが実施され、その他の関連したインフラストラクチャーが整備された場合、1990年に1,830億ルピアであった観光収入が、2010年には7,170億ルピアに増加すると推計される。しかし、下水道プロジェクトが実施されずに河川及び海域の水質が現況より悪化した場合、将来の観光収入は前述の予測値より大きく減少することが予測される。

したがって、本プロジェクトの実施は将来の観光収入を大きく伸ばすことになると考えられる。

(4) 財務分析

一般家庭及び事務所などの下水道料金の支払い意志調査によると、2010年の下水道整備区域内から徴収可能な下水道料金は年間44億6,000万ルピアとなり、2010年の年間の維持管理費26億7,000万ルピアを大きく上回る結果となる。

また、調査地域内のインフラストラクチャーの開発予算は本プロジェクト実施予定期間の1994年から2010年の17年間で3兆2,460億ルピア(1992年価格)と推定される。これは本プロジェクト実施のための初期費用2,540億ルピアを十分に賄える額である。

3. 下水道計画フィージビリティ調査

フィージビリティ調査対象地域はデンパサール市の中心部の2,683 haとサヌール地区の740haの合計3,423 haである。

3.1 下水道整備計画

(1) 下水管渠計画

1) 全体計画

目標年次2010年のデンパサール地区とサヌール地区の下水管渠基本計画はマスタープランで策定された方針及び計画諸元を基に実施する。

デンパサール地区の2010年の下水道整備全体計画の処理区域面積は公園等の20haを除いた2,663 haで、計画処理人口は284,100人である。

収集方式は完全分流方式で計画する。

サヌール地区の2010年の下水道整備全体計画の処理区域面積は、ゴルフ場の14haを除いた726 haとし、計画処理人口27,800人である。収集方式は完全分流方式とする。

デンバサル地区の下水は4.4 kmの下水幹線よって、サヌール地区からの下水は5.2 kmの下水圧送管よって共通の下水処理場へ送られる。デンバサル地区とサヌール地区の下水道整備全体計画の主な概要を表-3に、幹線管渠計画を図-3に示す。

2) 緊急下水道整備プロジェクト

目標年次2000年のデンバサル地区とサヌール地区の緊急管渠整備計画はそれぞれの全体計画を基に策定する。

デンバサル地区の緊急下水道整備プロジェクトは、市の中心部の最も開発が進んでおり、人口密度も高く、かつ、下水道整備の投資効率が最も高い地区1,030.8 haを対象とする。計画処理人口は117,864人である。また、プロジェクトが速やかに実施可能となるよう事業費を極力低額にするため、優先整備区域1,030.8 haのうち、714.6 haを完全分流方式で、残りの316.2 haは遮集管方式で汚水を収集する計画とする。

サヌール地区の緊急下水道整備プロジェクトは、サヌール地区の観光資源の保全の重要性に鑑み、サヌール海岸地区の331.8haを対象とする。計画処理人口は11,513人である。収集方式は全域にわたって完全分流方式を採用する。

緊急下水道整備プロジェクトに於いては、収集された下水は全体計画と同じ方法で下水処理場へ送られる。

デンバサル地区とサヌール地区の緊急下水道整備プロジェクトの主な概要を表-3に、緊急幹線管渠計画を図-3に示す。

(2) 下水処理場

下水処理場はエアレーテッドラグーン方式を採用し、処理場予定地はブノア湾沿いのスウォン地区に提案する。

下水処理場は2000年まではデンバサル地区とサヌール地区からの下水のみを処理するが、将来はクタ地区からの下水も取り込む予定とする。

下水処理場の計画処理能力は2000年及び2010年でそれぞれ44,000、117,000 m³/日である。

緊急下水処理場計画は目標年次を2000年とし、容量70 m³/分の流入ポンプ、エアレーテッドラグーン（エアレーター：75 kW x 6基）、通性エアレーテッドラグーン（エアレーター：22 kW x 6基）、安定池、汚泥乾燥床とそれらの関連施設の建設からなっている。下水処理場に必要な用地面積は9.2 haである。

(3) 事業費及び実施計画

緊急下水道整備プロジェクトの事業費及び年間維持管理費は1992年価格でそれぞれ824億ルピア、11億9,400万ルピアである。プロジェクトの事業費及び年間維持管理費の内訳を表-4に示す。

3.2 社会経済及び環境影響評価

(1) 水質汚濁削減効果

本緊急プロジェクトはデンバサル市の中央部及び南部を流下する河川の将来水質の悪化を抑制し、その結果、2000年では緊急下水道整備プロジェクトによって改善される河川の水質は以下の様になる。

	(BOD ₅ mg/l)	
	範 囲	平 均
現況 (1990年)	22.9 - 51.8	32.2
下水道未整備の場合 (2000年)	35.1 - 80.3	52.7
下水道を整備した場合 (2000年)	15.3 - 30.8	23.0

また、同様に海域へ排出される汚濁負荷量も削減され、2000年での海域への流入負荷量は以下の様に改善される。

	(BOD ₅ ton/日)
	海域への流入負荷量
現況 (1990年)	10.8
下水道未整備の場合 (2000年)	17.2
下水道を整備した場合 (2000年)	11.6

本緊急プロジェクトを実施した場合、2000年の海域の水質はほぼ現況のレベルを維持する事が可能となる。現況(1990年)及び将来(2000年)で海域の水質が目標水質であるCOD_{Cr}値で6mg/l以上となる海域の面積を以下に比較して示す(図-5参照)。

	COD _{Cr} 値6mg/l以上の海域の面積
	(km ²)
現況 (1990年)	28.3
下水道未整備の場合 (2000年)	35.3
下水道を整備した場合 (2000年)	31.1

(2) 水系伝染病の軽減

本緊急プロジェクト対象地域内の水系伝染病罹患者は、2000年で年間延べ7,387人に達し、その経済損失は10億3,200万ルピアになると予測される。したがって、本緊急プロジェクトは水系伝染病の罹病率を軽減し、それに係わる経済損失を大きく軽減する。

(3) 観光収入の増加

デンパサール地区とサヌール地区の観光収入は1990年に年間403億8,800万ルピアであったが、本緊急プロジェクトが実施され、その他の関連したインフラストラクチャーが整備された場合、観光収入は2000年に949億8,600万ルピア、2010年には1,612億5,000万ルピアに達すると予測される。

しかし、下水道プロジェクトが実施されずに河川及び海域の水質が現在より悪化した場合、将来の観光収入は前述の予測値を大きく下回るものと推定される。

デンパサール地区とサヌール地区の本プロジェクトによって生じる観光便益は2000年に107億8,800万ルピア、2010年は366億2,800万ルピアになると予測される。

(4) 経済評価

デンパサール地区とサヌール地区の本プロジェクトの経済効果は以下の様に評価される。

－ 純現在価値 (NPV)	:	423億2,100万ルピア
－ 費用便益比率 (B/C)	:	1.40
－ 経済的内部収益率 (EIRR)	:	14.1%

(5) 環境影響評価

本プロジェクトは環境改善のための下水道プロジェクトであり、環境への悪影響はほとんどないと思われる。特に、下水処理場は住宅地から離れており、周辺には将来はマングローブが植林される予定であり、周辺環境への影響はない。

3.3 財務分析及び組織制度

(1) 下水道に対する料金支払い意志

緊急下水道整備区域内の下水道料金支払い意志の年間総額は2000年には1992年価格で13億1,400万ルピアとなる。2010年には下水道整備区域はデンパサール地区とサヌール地区の全域に拡大され、支払い意志の年間総額は1992年価格で35億8,200万ルピアとなる。

また、2000年及び2010年の年間維持管理費はそれぞれ11億9,400万ルピア、26億7,000万ルピアとなり、いずれも支払い意志の年間総額が年間維持管理費を上回っている。

(2) 観光産業の負担能力及び観光産業への寄与

本プロジェクトは都市の衛生環境を改善するという重要な社会的役割を担っているとともに、経済的にも十分裏付けられている。それ故に、事業費の大部分は受益者が負担し、残りを政府が負担することになろう。

本プロジェクトによって保全される美しい海の第一受益者はホテルである。したがって、下水道整備区域内のホテルは本プロジェクトの建設費を応分に負担する必要がある。ホテルの下水道建設負担金は個別の合併浄化槽の建設費が上限と考えられる。

また、デンパサール地区とサヌール地区の下水道整備が完成した場合、マスタープラン調査地域全域の観光産業に多かれ少なかれ利益を生むことになる。したがって、マスタープラン調査地域全域の観光産業、特にホテル及びレストランが下水道建設費の相当部分を負担する必要がある。

(3) 下水道料金

1) 下水道料金

下水道料金は下水道に直接接続している全ての受益者から徴収する。受益者別の1ヵ月当りの下水道料金を次の通り設定した。

一般家庭	:	22	ルピア / 床面積 m ²
ホテル (高級)	:	125	ルピア / 床面積 m ²
(その他)	:	50	ルピア / 床面積 m ²
レストラン	:	50	ルピア / 床面積 m ²
商店 (大規模)	:	70	ルピア / 床面積 m ²
(その他)	:	30	ルピア / 床面積 m ²
事務所	:	30-50	ルピア / 床面積 m ²

一般家庭の場合、1ヵ月の下水道料金は平均月収の0.935%と推定される。2010年までの総下水道料金の現在価値は、2010年までの総維持管理費の1.4倍に相当する。

2) 受益者負担金

受益者負担金は下水道整備域内に現存するホテル及び将来建設されるホテルから徴収する。受益者負担金は高級ホテルには1部屋当り197万ルピア、中小ホテルには1部屋当り141万ルピアを提案する。受益者負担金のプロジェクトの建設費に対する寄与率は5.8%である。

3) 観光税

マスタープラン調査対象地域内のホテルとレストランには現在その売り上げに対して、2%の観光税が課せられている。このうちの0.7%をプロジェクトの初期費用の返済に充てるよう提案する。

この観光税は一旦政府によって徴収された後、補助金として下水道組織へ交付する。

0.7%の観光税がプロジェクトの建設費に対する寄与率は55.4%となる。

(4) 財務分析

財務分析の前提条件は次の通りである。

- 1) 建設費の35%は中央又は地方政府からの補助金で賄い、残りの65%は中央政府からの長期借款で賄う。
- 2) 予備費（機械等の更新費用）は下水道組織の自己資金で賄う。
- 3) 全体の維持管理費は下水道料金で賄う。
- 4) 中央政府から借入した建設費の返済には、受益者負担金と観光税収入を充てる。

以上の前提条件を基に財務分析を行なった結果、財務内部収益率(FIRR)は5.5%となる。

(5) 下水道組織

独立した下水道組織を新設するよりも、現在のPDAM（水道公社）の中に下水道を運営する部門を設置することを提案する。

3.4 提言

- (1) 観光産業及びプロジェクト地域の包括した衛生環境を改善するために本プロジェクトの早急な実施が肝要であり、速やかに財源の確保を計る必要がある。

- (2) プロジェクト地域のより良い環境管理を行なうために、河川、海域及び井戸の水質のモニタリングシステムを開発し、十分な技術者と器材を揃えた実験室を早急に設立することを提案する。

表-1 各処理区の主要施設

Item	Denpasar	Kuta	Sanur	Tanjung Benoa	Total
Service Area (ha)	2,683	648	740	136	4,207
Served Population in 2010	284,100	21,580	27,800	1,540	335,020
Wastewater Generation (m ³ /day)	75,300	18,400	16,800	4,220	114,720
Secondary & Tertiary (km)	418.4	65.7	97.2	3.1	584.4
Main (km)	50.9	12.5	10.9	3.4	77.7
Conveyance Sewer (km)	4.4	1.2	-	-	5.6
Force Main (km)	-	5.2	5.2	-	10.4
Sub-total	473.7	84.6	113.3	6.5	678.1
Lift/Booster Pump (place)	2	4	4	1	11
Treatment Plant		1		1	2

表-2 処理区別の事業費及び年間維持管理費

	Denpasar	Kuta	Sanur	Tanjung Benoa	Total
Project Cost (million Rp.)					
Direct Const. Cost	129,335	41,640	33,199	7,135	211,309
Collection Sewer	113,794	33,673	23,078	3,957	174,502
Force Main	-	4,965	6,644	-	11,609
Treatment Plant	15,541	3,002	3,477	3,178	25,198
Administration Cost	2,869	554	642	161	4,226
Engineering Cost	11,477	2,218	2,567	643	16,905
Physical Contingency	14,366	2,776	3,214	804	21,160
Total	158,047	47,188	39,622	8,743	253,600
O&M Cost (million Rp./yr.)	1,581	424	537	128	2,670

Note: The construction cost and O&M cost of the integrated treatment plant are allocated for Denpasar, Kuta and Sanur in proportion to the wastewater generation of each area.

表-3 全体計画及び緊急プロジェクトの処理区別の主要施設

Item	Denpasar		Sanur		Total	
	Overall	Urgent	Overall	Urgent	Overall	Urgent
Service Area (ha)	2,663	1,030.8	726	331.8	3,389	1,362.6
Served Population	284,100	117,864	27,800	11,513	311,900	129,377
Secondary & Tertiary Sewer (km)	418.4	126.02	97.22	32.72	515.62	158.74
Main Sewer (km)	48.75	15.14	10.94	4.31	59.69	19.45
Conveyance Sewer (km)	4.39	4.39	-	-	4.39	4.39
Force Main (km)	1.07	-	5.16	5.16	6.23	5.16
Total (km)	472.61	145.55	113.32	42.19	585.93	187.74
Lift/Booster Pump (place)	2	-	4	3	6	3
(m ³ /min.)	54.0	-	43.28	23.17	97.28	23.17
Treatment Plant (m ³ /day)	-	-	-	-	117,000*	44,000

Note: * including wastewater of Kuta area

表-4 緊急プロジェクトの事業費及び年間維持管理費

	(1992 price)		
	Denpasar	Sanur	Total
Project Cost (million Rp.)			66,000
Direct Const. Cost			
Collection System	42,634	11,166	53,800
Secondary & Tertiary Sewer	16,933	3,657	20,590
Main Sewer	14,143	4,222	18,365
Conveyance Sewer	11,558	-	11,558
Force Main	-	1,992	1,992
Lift/Booster Pump	-	1,295	1,295
Treatment Plant			12,200
Land Acquisition			500
Administration Cost			1,320
Engineering Cost			7,920
Physical Contingency			6,660
Total			82,400
O&M Cost (million Rp./year)			
Collection System			160
Treatment Plant			849
Overhead			185
Total			1,194

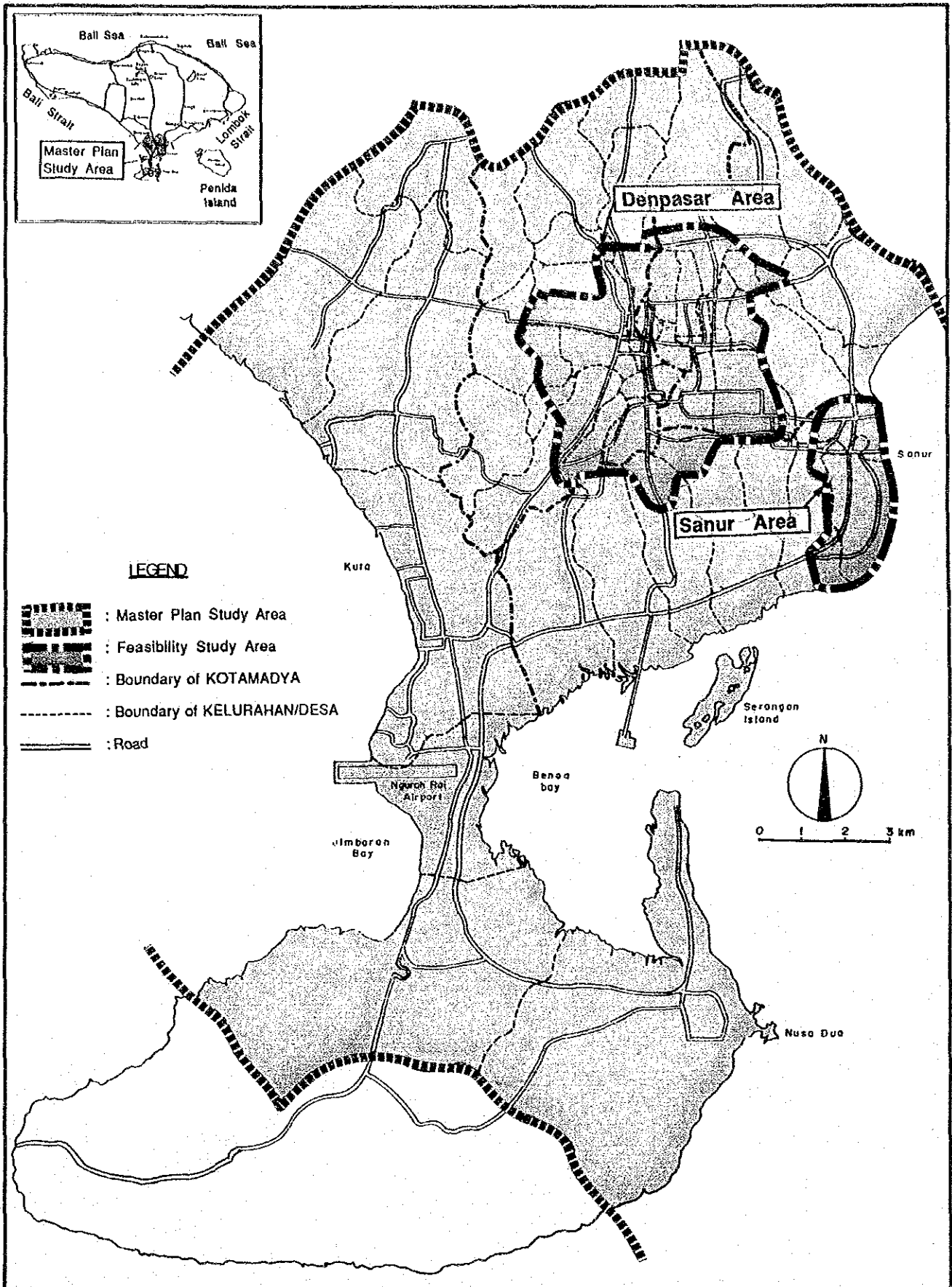


図-1

マスタープラン及びフィージビリティ調査対象地域

THE DEVELOPMENT STUDY ON WASTEWATER DISPOSAL FOR DENPASAR

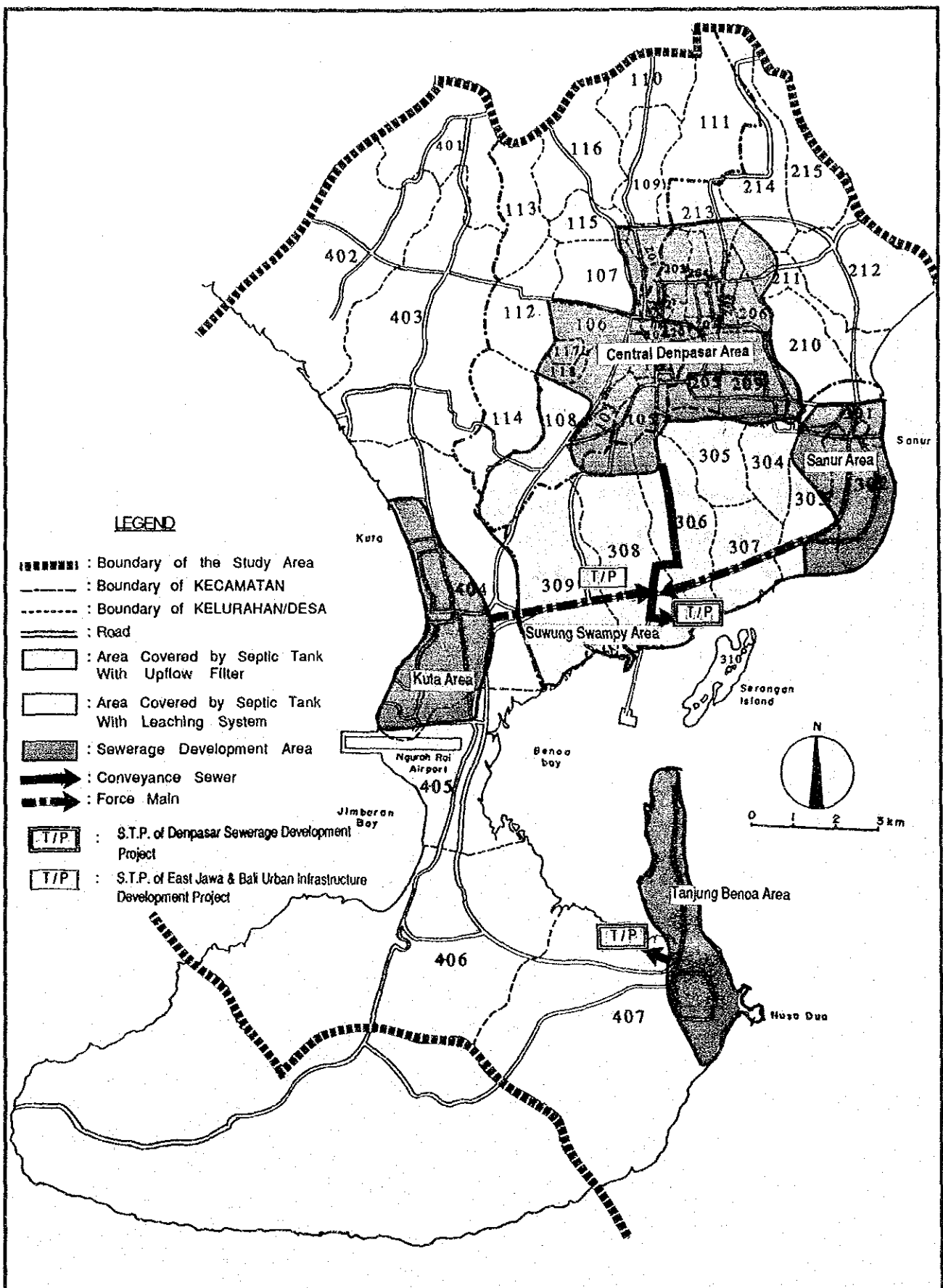


図-2

地域別汚水処理システム

THE DEVELOPMENT STUDY ON WASTEWATER DISPOSAL FOR DENPASAR

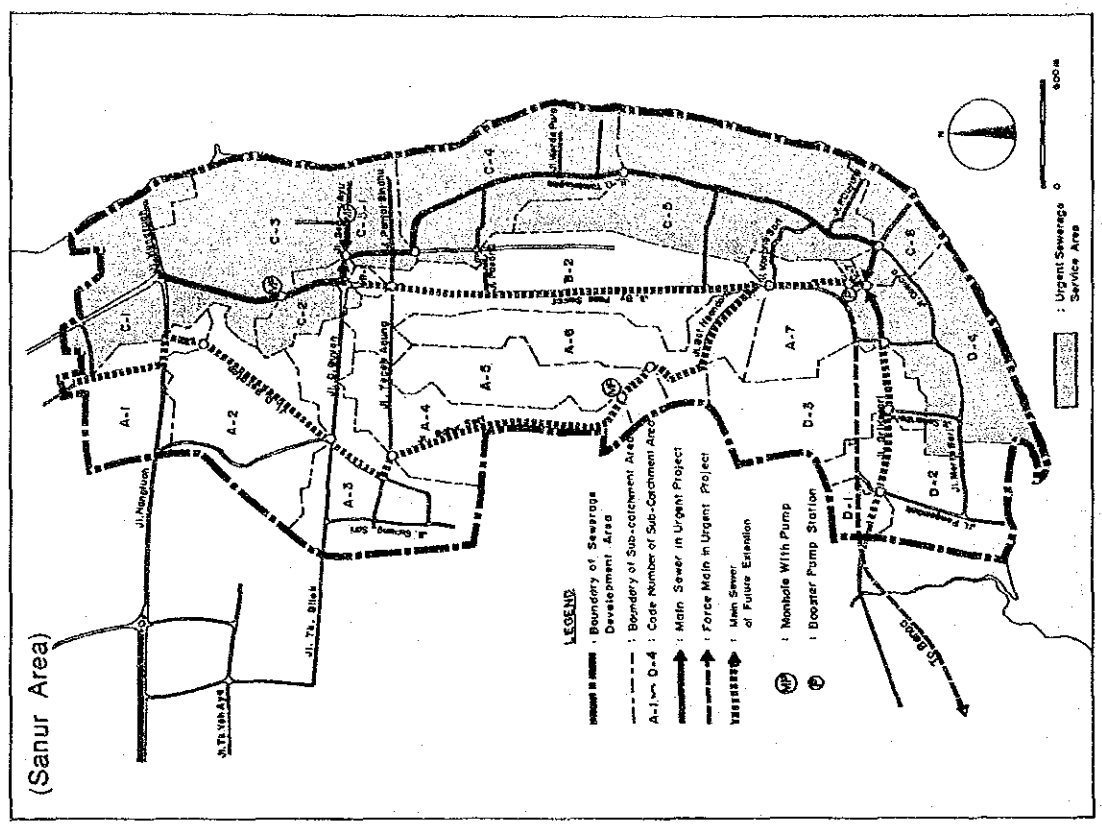
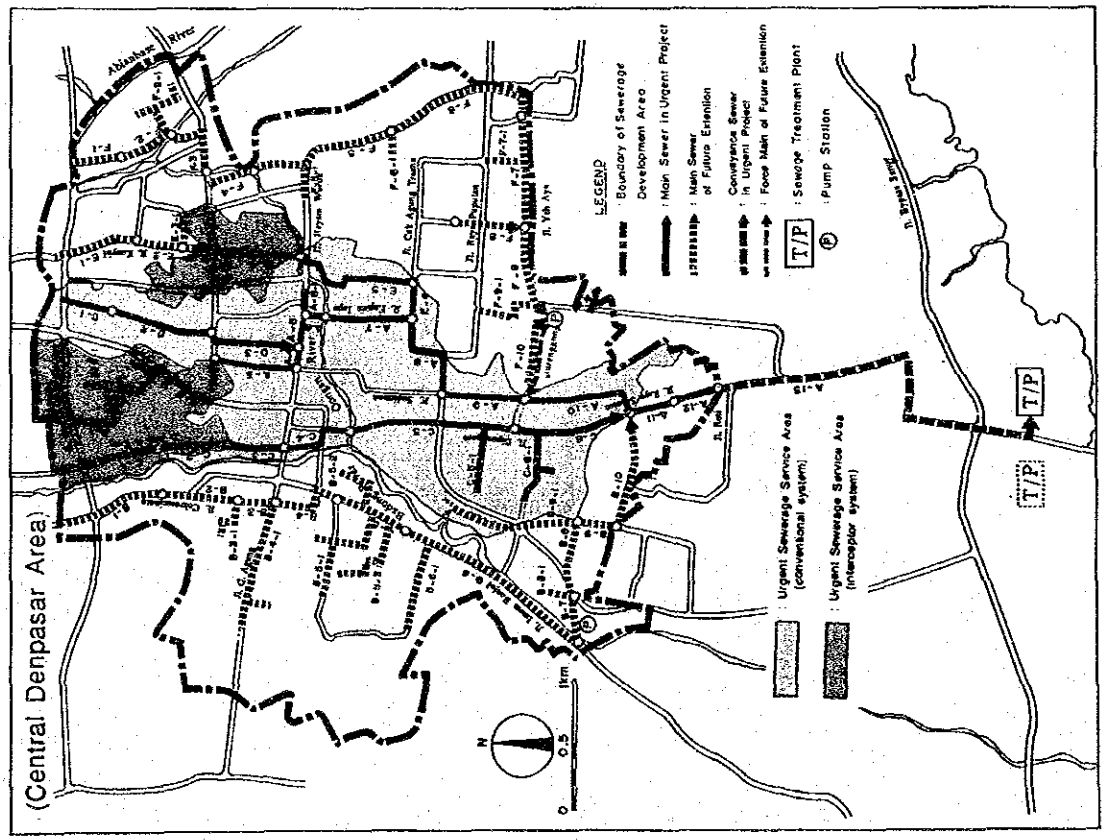
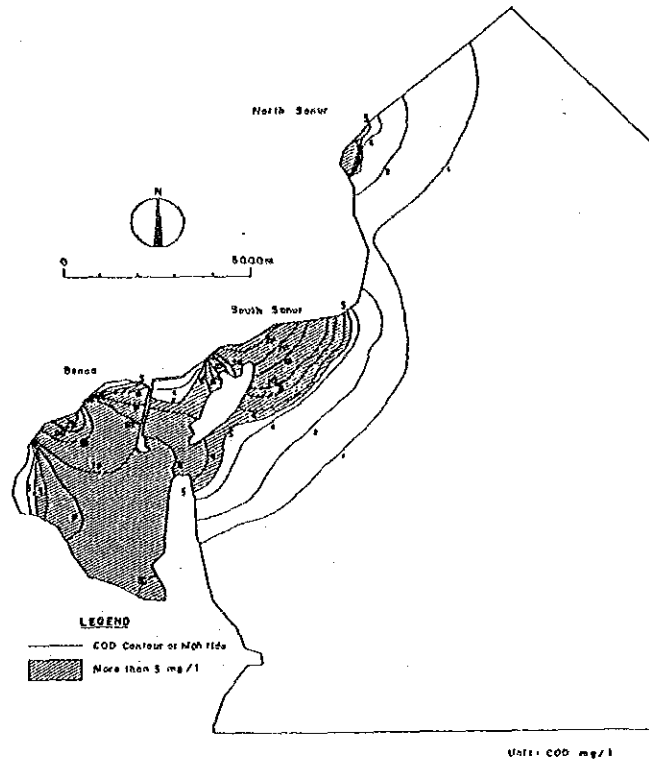


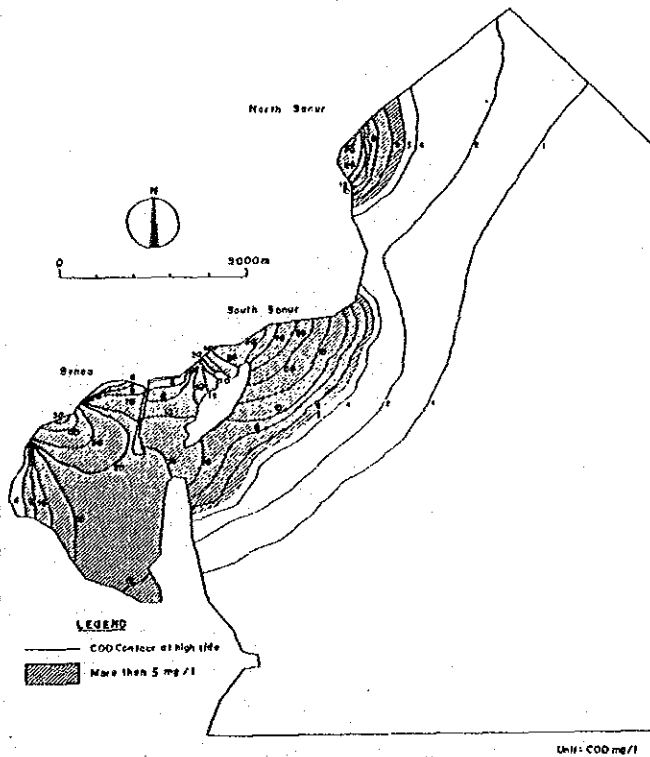
図-3

下水道全体計画及び緊急幹線管渠計画

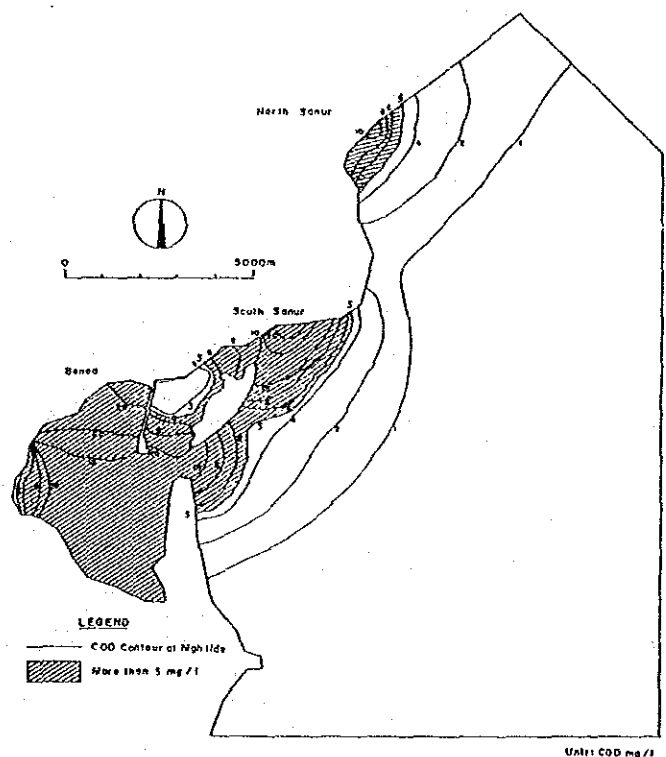
THE DEVELOPMENT STUDY ON WASTEWATER DISPOSAL FOR DENPASAR



COD DISTRIBUTION IN DRY SEASON (EXISTING)



COD DISTRIBUTION IN DRY SEASON (FUTURE)
- WITHOUT PROJECT

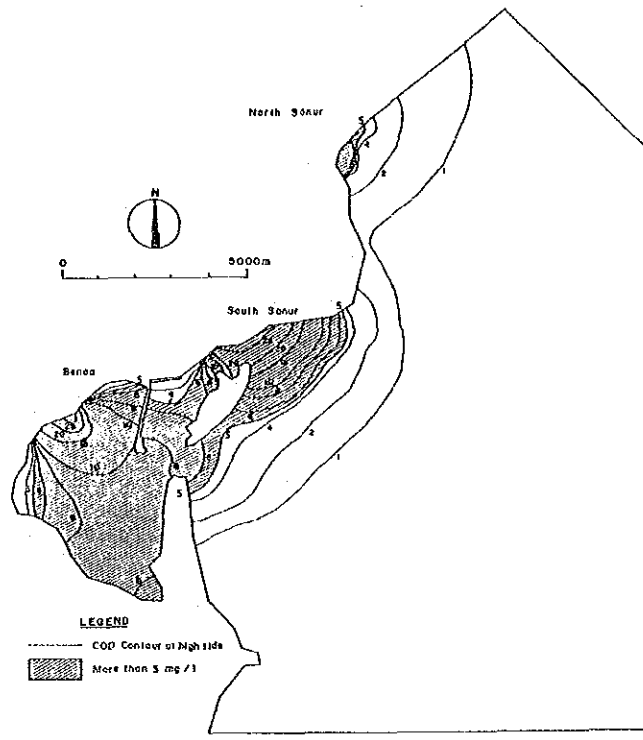


COD DISTRIBUTION IN DRY SEASON (FUTURE)
- WITH PROJECT

図 4

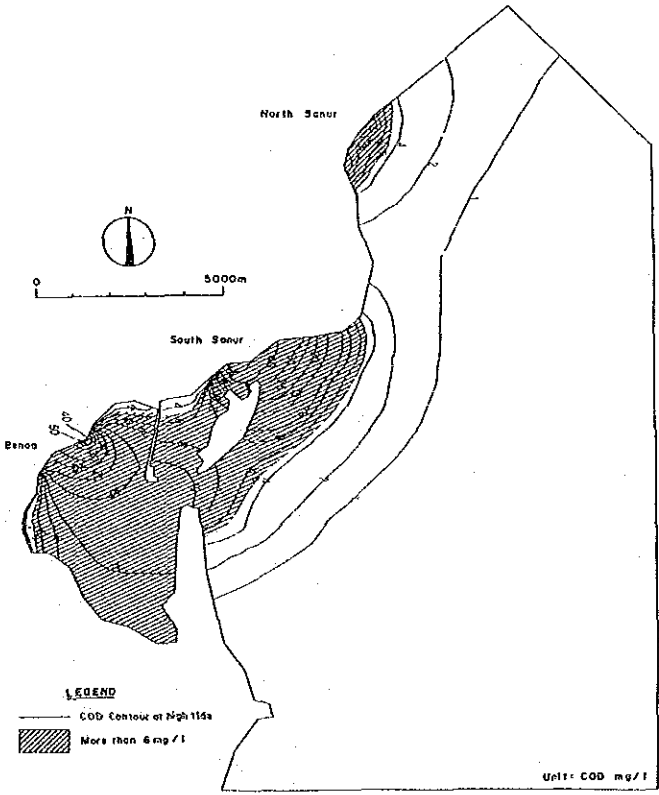
乾期におけるCOD分布 (現況及び2010年)

THE DEVELOPMENT STUDY ON WASTEWATER DISPOSAL FOR DENPASAR



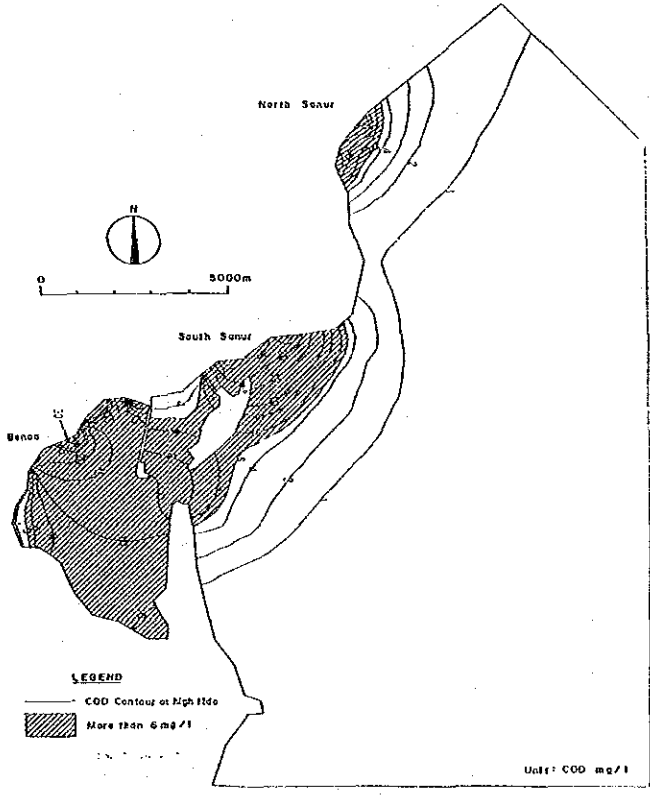
Unit: COD mg/l

COD DISTRIBUTION IN DRY SEASON (EXISTING)



Unit: COD mg/l

COD DISTRIBUTION IN 2000 (DRY SEASON)
- WITHOUT URGENT PROJECT



Unit: COD mg/l

COD DISTRIBUTION IN 2000 (DRY SEASON)
- WITH URGENT PROJECT

図 5

乾期におけるCOD分布 (現況及び2000年)

THE DEVELOPMENT STUDY ON WASTEWATER DISPOSAL FOR DENPASAR

