

## 第4章 環境予備調査

### 4 - 1 環境法制度（法令・規則・基準）

#### 4 - 1 - 1 憲法と環境管理基本法

「インドネシア共和国憲法（1945年）」には、環境権に関する規定はないが、第33条に天然資源管理に関する一般条項があり、次のように規定されている。

- 第33条：「そこ（領土内）に存在する土地、水、天然資源は国により支配され、国民の福祉のために利用される」

環境の基本法に該当する法律としては、1997年に制定された環境管理法がある。環境管理法は、まず1982年に旧環境管理法として制定されたが、1997年に改定された。同年、法律第23号の新環境管理法が制定され、これにより旧環境管理法は廃止されている。

- 「環境管理に関する法（Law No.23, 1997 on Environmental Management）」

新環境管理法の構成は以下のようになっている。

第1章	一般条項
第2章	基本目標、対象
第3章	コミュニティの権利、義務、役割
第4章	環境管理権限
第5章	環境機能の保全
第6章	環境遵守要求
第1節	許可
第2節	監督
第3節	行政処分
第4節	環境監査
第7章	環境紛争の解決
第1節	一般事項
第2節	法廷外の紛争解決
第3節	法廷での紛争解決
第8章	調査権
第9章	犯罪条項
第10章	移行期間に関する条項
第11章	結び（旧法の廃止と新法の発効、新法の範囲内で既存法の有効性を規定）

1997年の環境管理法の特徴として、事業活動に対する環境規制の強化、罰則強化、環境紛争の処理規定の強化、国民の環境情報に関する権利規定の導入などがあげられている。

「事業活動に対する環境規制強化」では、事業者が環境法規を遵守している状況の査察・監督権、違反に対する制裁措置、事業者による環境監査の実施義務、環境犯罪に対する政府職員の捜査権、環境事犯者の経費負担による損害回復措置や事業許可の取り消し処分などに関する規定が盛り込まれた。

「罰則強化」では、故意に環境汚染や環境損傷を引き起こした場合、5億ルピア（日本円で600万円から650万円相当）以下の罰金もしくは10年以下の懲役とされ、死者や重傷者の発生

を伴う重大な過失に対して、7億5000万ルピア以下の罰金もしくは15年以下の懲役を課すと規定した。さらに、企業がインドネシアの環境法規制を犯した場合は、罰金額は規定より更に3分の1増額され、環境犯罪の行為を命じた企業内の個人には犯罪責任があると規定した。

これらは、日本の水質汚濁防止法の排水基準違反に対する罰則措置で、30万円以下の罰金もしくは6ヵ月以下の懲役となっているのと単純比較すると、数値上では約10倍以上の量刑となっており、非常に厳しい罰則規定を課している。

「環境紛争の処理規定の強化」では、環境紛争の解決手段として、司法裁判による解決法とは別に、自主中立の第三者団体による調停・斡旋の規定が設けられた。環境団体や地域社会が環境に対する犯罪行為を提訴する権利も認めた。

「国民の環境情報に関する権利規定の導入」では、第5条第2項で、すべての国民が環境管理の役割に関する情報に接する(対する)権利を認め、同第3項では、誰しものが法規に基づく環境管理体系の中に役割を持つ(参加する)権利を認めた。同法の解説では、環境情報の例として、環境影響評価の報告書と関連書類、規制遵守状況と環境質の変化に関する環境モニタリングの結果、空間管理計画書などが示された。事業者には環境情報の提供も義務付けられた(第6条第2項)。

#### 4 - 1 - 2 生物・国土・水質環境関連の重要法令

環境管理法の他に、環境関連の重要法を以下に整理する。特に、本件調査に関係すると想定される自然・生態系の保全に関する法、国土空間の利用に関する法、水質汚染防止・有害廃棄物管理・悪臭防止に関する法令などである。環境影響評価に関する法規は、4 - 1 - 3項で記述する。

##### (1) 自然・生態系の保全に関する法規

- 生物資源とその生態系の保全に関する法律(1990年/法律第5号)  
(Law No.5/1990 on Conservation of Biological Resources and their Ecosystems)
- 自然環境の保全規準と該当区域に関する政令(1997年/政令第47号)  
(Government Regulation PP. No.47, 1997): 自然の保全規準(Preservation Criteria)と該当予想区域図(indicative area map)に関する規定。

##### (2) 国土空間の利用に関する法規

- 国土空間利用の管理に関する法律(1992年/法律第24号)  
(Law No. 24/1992 on Spatial Use Management): 空域、陸域、水域、海域、地下水、沿岸部を含む国土空間の開発(Spatial Development)に関する基本法。
- 国家国土空間計画に関する政令(1997年/政令第47号)  
(Government Regulation: National Spatial Plan (RTRWN) – PP No.47, 1997): 空間計画(Spatial Plan)とは、空域、陸域、水域、海域、地下水、沿岸部を含む国土空間に対する管理・利用計画を指す。保全区域に関する基準(Preservation Criteria)を含む。
- 国土空間計画の策定に際した住民の権利・義務・参加に関する政令(1996年/政令第

69号)

(Government Regulation PP. No. 69, 1996): 空間・土地利用計画 (Spatial Planning) に関する権利と義務の行使、住民参加の手順と形態に関する政令。

#### (3) 水質汚染防止・有害廃棄物管理・悪臭防止に関する法規

- 水質汚染の防止に関する政令 (1990年/政令第20号)  
(Government Regulation PP. No. 20/1990 on Water Pollution Control)
- 産業排水基準に関する環境大臣令 (1995年、環境大臣令第51号)  
(Decree of State Minister of Environment on Quality Standard for Industrial Wastewater; Kep-51/MENLH/10/1995)
- ホテル業の排水基準に関する環境大臣令 (1995年、環境大臣令第52号)  
(Decree of State Minister of Environment on Quality Standard for Wastewater from Hotel Activities; Kep-52/MENLH/10/1995)
- 有害廃棄物の管理に関する政令 (1994年、政令第19号)  
(Government Regulation PP. No. 19/1994 on Hazardous and Toxic Waste Management)
- 悪臭の基準に関する環境大臣令 (1996年、環境大臣令第50号)  
(Decree of State Minister of Environment on Standards for Offensive Odor Level; Kep-50/MENLH/11/1996)

#### 4 - 1 - 3 環境影響評価に関する法制度

本項では、環境影響評価の実施に関する基本的な法制度について述べる。「環境影響評価」は、インドネシア語では「AMDAL」、英語では「EIA (Environmental Impact Assessment)」と略記される。

EIA実施の根拠は、環境管理法に規定されている。この根拠法は1997年に改定されたものだが、それに先行して、リオ・サミット (1992年の国連環境開発会議) 後の1993年と1994年に、EIAの実施に関する政令や実施官庁に関する大統領令、EIA評価委員会に関する規定が策定された。その後、1997年に環境管理法の改定とともに、EIA実施後の環境管理計画と環境モニタリング計画の充実を図るための規定が策定された。2000年になると、インドネシア政府の地方分権化と行政再編に伴い、環境管理庁 (BAPEDAL) は環境省に統合され、一般的な事業のEIAの審査は、地方分権政策により環境管理庁 (BAPEDAL) から地方政府にその権限が委譲された<sup>1</sup>。それに従い、EIA報告書の評価法、州・県・市のEIA評価委員会の形成と作業指針、技術専門家チームに関する指針、EIAが必要とされる事業種分類規定、コミュニティの参加や情報開示に関する規定などが策定された。(1)と(2)に、これらの法令を整理した<sup>2</sup>。

インドネシアでは、現在、環境省内の環境影響評価審査部門で審査を受ける事業は、州境を超える事業や生物多様性・温暖化対策などの地球環境問題に関わるような戦略的な事業に限定

<sup>1</sup> 地方自治法 (1999年/法律22) と環境省の環境影響評価向上課課長からのヒアリングによる。

<sup>2</sup> 英語訳は、環境省、BAPPENASの担当部署、BAPPENAS図書館、JICAインドネシア事務所、Business News誌などが英訳を出している法令もある。

されている。バリ州の水資源管理・開発計画に関する事業のための EIA は、同州の公共事業局水資源部が実施官庁であり、州の環境管理局 (BAPEDALDA) が審査官庁である。EIA が実施された場合の最終承認は、州が組織した EIA 評価委員会の検討を経て、州知事名で出されるのが原則となる。ただし、特定県や市域に限定された事業については、当該県・市で EIA 評価委員会が形成される。(3) は、EIA の実施に関して、該当する自治体レベル (州・県・市) の環境局から承認が必要となる事項である<sup>3</sup>。

#### (1) EIA 実施の根拠となる法規

##### 根拠法

- 環境管理に関する法 (1997 年/ 法律 23)  
(Law No.23/ 1997 on Environmental Management): 特に第 15 節が環境に影響を与える事業での EIA の実施を要求している。

#### (2) EIA の実施方法に関する法規

- 環境影響評価に関する政令 (1999 年/ 政令第 27 号)  
(Government Regulation PP. No.27/ 1999 on Environmental Impact Assessment): 旧令として、1993 年/ 政令第 51 号がある。
- 環境管理庁 (BAPEDAL) に関する大統領令 (2000 年/ 大統領令第 10 号)<sup>4</sup>  
(Presidential Decree No.10/ 2000 on Environmental Impact Management Board (BAPEDAL)): 旧大統領令は、1994 年大統領令第 77 号。
- 環境影響評価 (AMDAL または EIA) の準備のための一般指針に関する環境大臣令 (1994 年/ 環境大臣令第 14 号)  
(Decree of State Minister of Environment on General Guideline for the Preparation of EIA; No.14/ MENLH/ 03/ 1994)
- 統合された活動と複数の部門にまたがる活動に係わる環境影響評価委員会 (AMDAL Commission) の設立に関する環境大臣令 (1994 年/ 環境大臣令第 15 号)  
(Decree of State Minister of Environment on Establishment of an EIA Commission for Integrated/ Multi-sector Activities; No.15/ MENLH/ 03/ 1994)
- EIA 報告書の評価指針に関する環境大臣令 (2000 年/ 環境大臣令第 2 号)  
(Decree of State Minister of Environment on the Guideline to evaluate EIA Document; No.2/ MENLH/ 2000)
- EIA 評価委員会 (AMDAL Commission) の作業指針に関する環境大臣令 (2000 年/ 環境大臣令第 40 号)  
(Decree of State Minister of Environment on Guidelines for Work System of EIA

<sup>3</sup> バリ州の BAPEDALDA での聞き取りでは、EIA 調査項目と範囲についての調査仕様書 (TOR) の承認は特に必要ないと回答があったが、この手続きは、インドネシア環境省規定 (2000 年/ 環境管理長官令第 9 号) にあり、JICA 新環境社会配慮ガイドラインも、この手続きを求めている。

<sup>4</sup> 2000 年以降、環境管理庁 (BAPEDAL) は環境省に統合され、EIA 審査を含む環境影響管理部門は環境省の 1 部門となった。

Evaluation Committee; No.40/ MENLH/ 2000 ): 関連する先行規定として、1994 年/ 環境大臣令第 13 号がある。

- 地方政府 ( 県/ 市 ) の EIA 評価委員会の形成指針に関する環境大臣令 ( 2000 年/ 環境大臣令第 41 号 )  
( Decree of State Minister of Environment on the Guideline for Regencies/ Municipalities to establish EIA Evaluation Committee; No.41/ MENLH/ 2000 )
- 中央 EIA 評価委員会メンバーと技術専門家チームの構成に関する環境大臣令 ( 2000 年/ 環境大臣令第 42 号 )  
( Decree of State Minister of Environment on the Membership Structure of Central EIA Evaluation Committee and Technical Team; No.42/ MENLH/ 2000 ): 関連する先行規定として、1994 年/ 環境大臣令第 13 号がある。
- EIA の実施が要求される事業・活動計画の種類に関する環境大臣令 ( 2001 年/ 環境大臣令第 17 号 )  
( Decree of State Minister of Environment on Types of Business and/or Activity Plans that are required to be completed with EIA; No.17/ MENLH/ 02/ 2001 ): 旧令として、1994 年/ 環境大臣令第 11 号がある。
- 著しい影響の確定のための指針に関する環境管理庁長官令 ( 1994 年/ 環境管理庁長官令第 56 号 )  
( Decree of BAPEDAL Chair on Guidelines for the Determination of Significant Impact; No.56/ 1994 )
- EIA の実施指針に関する環境管理庁長官令 ( 2000 年/ 環境管理庁長官令第 9 号 )  
( Decree of BAPEDAL Chair on Guidelines for Preparation of Environmental Impact Assessment Study; No.09/ 2000 )
- EIA プロセスでのコミュニティの参加と情報開示に関する環境管理庁長官令 ( 2000 年/環境管理庁長官令第 8 号 )  
( Decree of BAPEDAL Chair on Community Involvement and Information Disclosure in the process of EIA (AMDAL); No.08/ 2000 )
- 環境管理計画と環境モニタリング計画のガイドラインに関する環境管理庁長官令 ( 1997 年/環境管理庁長官令第 105 号 )  
(Decree of BAPEDAL Chair No.105/ 1997 on Environmental Management Plan (RKL) and Environmental Monitoring Plan (RPL) Guidelines) : 関連する先行規定として、1994 年/ 環境大臣令第 12 号がある。

### ( 3 ) EIA 審査の手続き

環境省の環境影響評価向上課<sup>5</sup>によれば、EIA の審査承認までの手続きとして、以下のアからウまでの手続きが通常要求されている。

---

<sup>5</sup> 環境影響評価向上課 ( Division for EIA Development ) の課長 Tina A. Sjarief との聴き取り、質問文調査による。

- ア．EIA 調査項目と範囲についての調査仕様書（TOR）の承認
- イ．EIA 審査委員会の形成に関する承認
- ウ．EIA 審査委員会による EIA の承認

EIA 実施時期について厳密な規定はないが、事業実施承認のためには EIA が終了し承認されていなければならないので、通常 FS 調査の段階で EIA が実施される。マスタープラン段階での実施については、明確な要求はない。

#### 4 - 1 - 4 行政の環境管理機能の参考となる規定

前項までに述べた法規定の他に、地方分権化に即した行政の環境管理機能に関して、参考となる法規として、以下のようなものがある。

- 地方行政法（Law No. 22, 1999）：地方政府への地方分権に関する基本法
- 中央・地方財政の均衡に関する法（Law No. 25, 1999）：  
地方政府と中央政府の財政支援に関する関係を規定した法。
- パブリック・コンサルテーションに関する政令（Government Regulation PP. No. 68, 1999）：  
上記の地方分権法（Law No. 22, 1999）に関連して、グッド・ガバナンス実施のための住民説明（パブリック・コンサルテーション）に関する手続きを規定した。
- 地方行政府の権限・機能に関する政令（Government Regulation PP. No. 25, 2000）：  
中央政府の権限と自治行政体としての各州の権限に関する規定。すなわち、地方分権化にともなう地方行政府の権限、機能について規定している。
- バリ州の特別法（Bhisama of Hindu's Priest 1993）：  
建築物は、聖なる場所（寺院）・聖なる泉から一定以上の距離をとることにするヒンドゥー教の規則

#### 4 - 2 環境関連の組織・制度

##### 4 - 2 - 1 中央政府の役割と機能

###### （1）国家開発計画庁（BAPPENAS）

プロジェクトの形成段階やマスタープラン段階の環境配慮・社会配慮については、国家開発計画庁土地利用・管理・環境課<sup>6</sup>（以下、BAPPENAS と略す）が関係機関の調整役となりながらプロジェクト・モニタリングの中心的役割を果たしてきた。

###### （2）環境省の一部門としての環境管理庁

環境管理庁（以下、BAPEDAL と記す）は、特定の事業に対する環境アセスメント（F/S 調査時など）、環境基準や排出基準作り、産業公害対策などを担当する機関である。2000

<sup>6</sup> インドネシア国家開発計画庁(BAPPENAS: National Development Planning Agency)土地利用・管理・環境課(Directorate for Spatial Planning, Land Management and Environment)

年以降、環境管理庁（BAPEDAL）は環境省（State Ministry for Environment）に統合され、EIA 審査を含む環境影響管理部門は環境省の 1 部門となった。

### （ 3 ）他省庁との役割分掌

インドネシアでは、国立公園は、森林省が管轄する。河川・湖沼・沿岸部湿地は、居住地域インフラ省水資源総局が管轄する。そして、産業公害は、環境省に統合された環境管理庁（BAPEDAL）が管轄する。

#### 4 - 2 - 2 バリ州の環境行政機能（特に、環境影響評価調査の実施に関する役割）

バリ州は、1 市<sup>7</sup>、8 県<sup>8</sup>からなり、その他ヌサ・ペニダ（Nusa Penida）などの島がある。

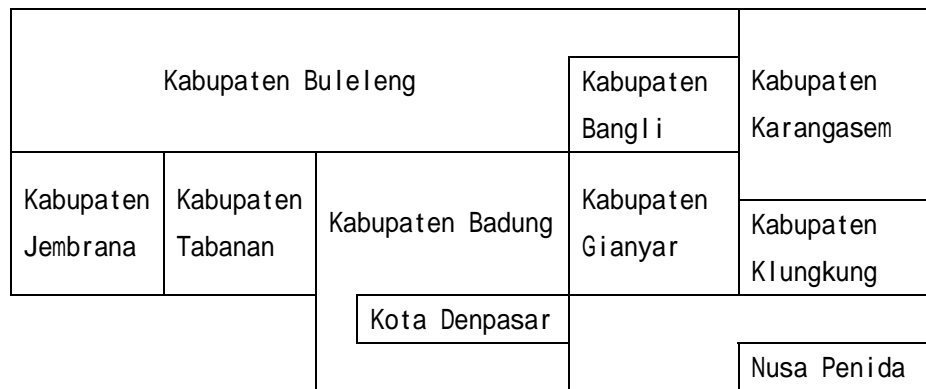


図 4 - 1 バリ州行政区配置概念図

#### （ 1 ）Dinas PU（旧・公共事業局、現・居住インフラ局）

本件調査で、環境社会配慮調査（インドネシア国内での制度として考えた場合は、環境影響評価（AMDAL）調査）を実施する主体は、Dinas PU 水資源部である<sup>9</sup>。この部署には、専任の環境社会配慮の担当はいない。各種事業を実施する場合は、地元のコンサルタントに業務委託する形である。

今回の調査では、S/W と M/M に記載されたとおり、インドネシア政府側、特に、バリ州政府の Dinas PU 水資源部が、マスタープラン段階での IEE、フィージビリティスタディ段階での EIA、調査全般を通して、ステークホルダーミーティングと情報公開などの社会的配慮に、実施責任主体として関わることになる。しかし、同部内の組織を見ると、直接それを実施していただくの人材と体制は手薄である。

その理由として、以下のような点があげられる。

- 従来の業務は、地元の委託業者に大きく頼った状態で実施されてきた（いわゆる、丸投げの状態、かつ特定のコンサルタントに大きく依存している）。そのことに対

<sup>7</sup> 市は、英語で City/ Municipality、インドネシア語で Kota。

<sup>8</sup> 県は、英語で Regency/ District、インドネシア語で Kabupaten。

<sup>9</sup> PU とは公共事業省・局のこと。中央では、居住・地域インフラ省（Kimpraswil）に名称が変わったが、地方州では、まだ PU という名称を使用しているところも多い。したがって、Dinas PU, Bali Province は中央での Kimpraswil にあたり、バリ州居住・地域インフラ局である。

する問題意識が、まだあまり認められない。水資源部内では、部長以下、現場状況の把握が十分にできておらず、情報も業者やプロジェクト事務所が保有し、水資源部自身で保有・管理するための体制作りが整っていない。

- 中堅職員の層が薄く、30代から40代前半ぐらいの活動的な職員の数が少ない(この年代の絶対数が少ないのか、この年齢層の役職者が少ないのかは不明)。一方、現場に設置された各種プロジェクト事務所長などは、活発な活動振りが見られた(関連情報をよく把握していた)。
- 英語が話せる職員がほとんどいない。部長と計画課長が英語をある程度使用するが、彼らは具体的な実務をこなし、事務処理を行う立場にない。本部でのコンピューターの利用度合いも低い。
- 情報媒体が立ち遅れている(部長、計画部長、部内に Email アドレスがない)。重要なファイルのやりとりにも、離れた場所に事務所をもつ業者の Email を利用している状況。インターネットへの接続は、バリ州全体に立ち遅れているともいえる(大学の化学研究室にも Email 接続がなく、別の技術センター内で利用している状態だった。観光客用のインターネットカフェだけは、観光地で多数見られるが、インターネットカードなどの便利な媒体は、まだ普及していない。)

このような点から、実施機関として環境社会配慮の役割を一貫して担える専任者の選定が欠かせないと考えられる。バリ州出身者であり、住民対応などに豊富な経験をもち、かつ英語やコンピューターなど実務能力ももつ中堅職員であるというのが理想だが、内部にそのような専任者を確保するのが困難な場合は、プロジェクト期間中、外部から雇用して、実施機関側の専任職員としてもらうことも考慮した方がよい。

なお、バリ州での環境社会配慮では、ウダヤナ大学の環境センターが調整役となって、多様な人材を確保することが多いようである。

## (2) BAPEDALDA (環境管理局)

現在、インドネシアでは、環境影響評価の審査権限と責任は、その事業が実施される自治体にある。州内の事業は州政府が、県内の事業は県自治体が審査・承認する。国の環境省(かつての環境管理庁 BAPEDAL を吸収統合している)が審査権限と責任をもつのは、特定の国家的戦略事業や複数の州にまたがるような事業の場合である。

本件調査は、州事業なので、バリ州の環境局(BAPEDALDA)が**環境影響評価(EIA: インドネシア語で AMDAL)**の報告書を審査する。審査の手順は、EIA 報告書が提出された時に始まり、技術チームと AMDAL 審査委員会が形成される。技術チームは、同局の技官や大学関係の専門家などから構成され、報告書の基本的な適合性を法的・科学的側面から検討・審査する。AMDAL 審査委員会は、州政府の関係部局の長、コミュニティの代表、科学者、NGO 代表などから構成される。報告書が提出されてから、AMDAL の審査が終了するまでに4ヵ月程度を要している。

インドネシアでは、EIA 調査の実施に先立って、調査の TOR (調査の範囲・内容・方法) について環境省(以前は BAPEDAL)の承認を受けることになっているが、バリ州の環境局



では、そのような手順は踏んでいない<sup>10</sup>。環境局によれば、このようなやり方で、これまで AMDAL 審査で大きな問題が生じた(AMDAL 結果に大きな問題が認められ、案件の進捗が止まったというような)ことはないと言っていた。とはいえ、現在の国際標準やインドネシア国の規定と比べ、少し審査体制が遅れているとの印象を持った。ただし、これはバリ州環境局の能力がないということでは必ずしもない。

時間的制約から、AMDAL 審査部の仕事状況を直接見ることはできなかったが、実務レベルではある程度の能力は持っているものと推察できる<sup>11</sup>。環境局の職員数は、常勤が 89 人で、そのうち技官が 50 人強、AMDAL 審査部には 18 人の職員がいるとのことである。毎年 5 件程度の事業に対する AMDAL の審査を実施している。

### (3) 本件調査のステークホルダー

インドネシア国内法の「EIA プロセスでのコミュニティの参加と情報開示に関する環境管理庁長官令(2000 年/環境管理庁長官令第 8 号)」や「パブリック・コンサルテーションに関する政令(Government Regulation PP. No. 68, 1999)」、JICA の新環境社会配慮ガイドラインに関連規定が設けられているように、環境社会配慮としての EIA を実施する際に、ステークホルダーに広く情報公開し、意見を聴く機会をもつことが、インドネシアでも JICA 調査でも欠かせない事項となっている。

本件調査に関係するステークホルダーに、どのような人々、組織が考えられるかという質問票に対して、本件調査のインドネシア側現地関係者は、次のような組織・グループを挙げている。調査の際には、ステークホルダーとの会合に、これらの組織・グループを含めることを考慮する必要がある。

#### ステークホルダー

州レベル	(意思決定者) (行政機関)	知事、州議会 Dinas PU 水資源部 バリ州水資源開発・管理機関 (PPSA Bali) バリ州原水供給機関 (PAB Bali) バリ灌漑プロジェクト (PIAB) バリ水資源開発・洪水防止機関 (PSAPB Bali)
県レベル	(行政機関)  (民間組織)	各県水資源課 (Sub Dinas Pengairan) Desa Adat SUBAK
産業・商業セクター		Banja PDAM PT. Tirtaartha Buana Mulya Bottling & Packaging Water Company
NGOs		Bali HESG Yayasan Wisnu PPLH
EIA 関連	(責任機関) (関係者)	BAPEDALDA 大学 BAPPEDA

<sup>10</sup> 環境局 (BAPEDALDA) で局長 (Director) と AMDAL 審査部の部長に対するヒアリングの回答。

<sup>11</sup> AMDAL 審査部長が質疑内容をよく理解したこと、局内職員の英語能力、GIS 部門などの技術を擁している点などから。

農業省 (Dinas Agriculture)  
公共事業局 (Dinas PU)  
観光局 (Dinas Tourism)  
宗教局 (Dinas Religion)  
文化局 (Dinas Culture)

#### 4 - 3 水汚染問題の現況・課題

##### 4 - 3 - 1 水汚染の概況

バリ島の河川は、中央部の火山性の山岳から、概して放射状に流下している。島周囲の海岸線に向かって、直進的に流れ出している。したがって、大陸の長河川のように流れる方向を様々に大きく変えながら、中流域の都市の廃棄物や汚水を取り込みながら流下し、下流部や河口部の大都市で更に汚染されるという様態ではない。バリ島の水汚染で問題となるのは、下流部・河口部に大きな町がある河川である。

一方、バリ島の経済は、灌漑農業と観光産業が中心であり、田園地帯は、古くからの灌漑組織を利用した水田耕作を中心とする農業が主体で、工業地帯や大規模工場などの産業は発達していない。観光産業は、南部バドゥン県とデンパサール市、北部ブレレン県などの有名な海浜、その他小規模な海水浴場やダイビングスポット、ウブドゥなど内陸の民芸が盛んな町、バトゥール湖・プラタン湖のような火山湖などに観光客を集めている。特に、国際的にも有名な海浜に集中して立地するホテル群からの排水、観光産業に付帯するサービス業の発達した都市の都市排水・廃棄物、観光地となった火山湖の水質劣化などが、観光産業との関連で問題になると見られる。

上記のような理由から、バリ島で水汚染が問題になっている主たる地域は、南部バドゥン県とデンパサール市、北部ブレレン県のシンガラジャ市である。当調査のカウンターパート機関である Dinas PU 水資源部への質問票に対する回答でも、水質劣化が問題になっている地域として、デンパサール市を流下するバドゥン川流域とシンガラジャ市のブレレン川下流部が挙げられた。主原因は都市ごみ・排水である。

水質汚染の原因は、下水処理がなされていないこと、住民の生活ごみが散乱して雨で河川に流入すること、あるいは増水時に浸水して河川に流れていくことなど、ごく一般的な理由である。主たる理由は生活排水と生活ごみで、資料では工場からの廃水も少し影響している。観光地であるクタビーチなどにも、プラスチック製品等のごみが頻繁に流れつくという状況がある（どこから流れてくるかは不明）。しかし、そのような現況に対するモニタリング活動が体系的に行われているとは言えず、JICA デンパサール下水道整備計画と、それに続く JBIC デンパサール下水道開発事業に関連して、対象流域の下水汚濁負荷量が調べられたケースなどのように、プロジェクトベースの現況把握が行われているに止まる。

上記のデンパサール下水道整備計画 (MP/FS-JICA,1993) による水質解析は、デンパサール・クタ・サヌールを含む地域の 11 河川 25 地点で、有機汚濁の指標である BOD 量を評価した。解析は、次表の地点について実施された。

表 4 - 1 デンパサル下水道整備計画の水質解析地点

マティ川 (Mati)	中流 (1) 下流 (2)
テガ川 (Tega)	中流 (3)
バドゥン川 (Badung)	上流 (4) 中流 (5) 下流 (6)
オオガン川 (Oongan)	上流 (7 - 2) 中流 (9 - 2) 下流 (12 - 3)
ランダ川 (Rangda)	中流 (12 - 2) 下流 (14)
プンガワ川 (Punggawa)	中流 (12 - 1) 下流 (13)
ロロアン川 (Loloan)	中流 (10 - 2) 下流 (11)
エ・アユン川 (Yeh Ayung)	中流 (7 - 1) 下流 (8)
アピアンバセ川 (Abianbase)	中流 (10 - 1) 下流 (9 - 1)
ペンゲゲ川 (Pengegeh)	下流 (15)
サマ川 (Sama)	下流 (16)

下表は、上記解析地点での、1993年現況（観測値・計算値）と2010年予測（計算値）である。それぞれ乾期と雨期の値が出されている。JBIC デンパサル下水道開発事業は、フェーズ1（2004 - 2008年）とフェーズ2に分かれており、2010年予測はフェーズ2の下水道事業を実施した場合と実施しない場合を比較している。2010年予測は、人口密度5,000人/km<sup>2</sup>以上の23の小行政区（サブディストリクト）を含む地域に対するもので、面積は3,759ヘクタールで、2010年想定人口は36万8,600人である。クタ（Kuta）・サヌール（Sanur）地区は含まれていない。フェーズ2を実施した場合、対象地域のほとんどの河川で2010年度の水質が、BOD値で10mg/lを下回ると予測されている。

表 4 - 2 河川水質解析結果

指標：BOD<sub>5</sub> (mg/l)

河川名	地点	乾期				雨期			
		現況 (1993)		将来予測 (2010)		現況 (1993)		将来予測 (2010)	
		観測値	計算値	現状 推移	Proj. 実施	観測値	計算値	現状 推移	Proj. 実施
マティ川	中流 (1)	7.8	6.4	8.3	7.6	11.9	9.5	17.1	14.3
マティ川	下流 (2)	11.6	8.7	21.9	13.4	17.2	12.8	23.8	16.7
テガ川	中流 (3)	13.5	11.9	29.5	10.6	14.2	14.0	27.3	11.6
バドゥン川	上流 (4)	13.2	12.5	19.3	7.4	19.8	13.9	22.0	7.9
バドゥン川	中流 (5)	29.8	26.7	50.2	8.2	32.1	28.7	47.6	7.4
バドゥン川	下流 (6)	33.6	27.6	53.6	12.5	21.3	27.4	46.6	8.4
エ・アユン川	中流 (7 - 1)	3.1	3.1	3.4	3.3	5.0	5.0	5.1	5.1
オオガン川	上流 (7 - 2)	5.0	5.0	5.5	5.4	4.5	5.9	6.0	6.0
エ・アユン川	下流 (8)	5.0	4.5	14.9	14.8	4.6	5.3	6.6	6.6
アピアンバセ川	下流 (9 - 1)	7.2	6.5	12.8	8.3	6.2	4.3	5.2	4.3
オオガン川	中流 (9 - 2)	22.3	20.0	29.9	19.4	16.0	14.2	13.4	11.2
アピアンバセ川	中流 (10 - 1)	6.7	5.2	10.0	5.8	15.6	16.5	33.5	15.7
ロロアン川	中流 (10 - 2)	21.3	16.1	31.2	17.9	14.4	15.0	30.9	14.3
ロロアン川	下流 (11)	22.0	18.2	27.0	19.4	26.5	15.0	30.9	16.7
プンガワ川	中流 (12 - 1)	29.2	29.5	59.2	8.7	23.1	24.1	39.0	4.2
ランダ川	中流 (12 - 2)	35.2	35.4	71.2	10.4	39.0	40.3	131.8	14.2
オオガン川	下流 (12 - 3)	51.4	51.7	103.9	15.2	50.5	52.4	85.3	9.2
プンガワ川	下流 (13)	24.0	25.4	53.0	8.4	22.8	20.4	35.6	4.8
ランダ川	下流 (14)	24.0	26.9	60.2	11.6	33.8	31.3	99.9	13.4

ペンゲゲ川	下流(15)	6.0	6.0	6.3	6.3	5.2	5.2	5.6	5.6
サマ川	下流(16)	4.1	5.9	5.9	5.9	2.7	2.7	6.4	6.4
平均		17.9	16.8	32.2	10.5	18.4	17.3	34.3	9.7

資料：デンパサル下水道整備計画調査報告書（MP/FS-JICA,1993）を基に作成

これらの地点での解析結果に基づく、産業別汚濁負荷の割合は次表のようになっている。都市排水（生活系・商業系）がほぼ9割の汚濁負荷となっており、JBIC事業では、工場を除く住居地区・商業地区・ホテル・レストランからの汚濁負荷について下水処理する計画である。

表4-3 産業別汚濁負荷の割合（1996年現況 2010年予測）

単位：%

	デンパサル地区		クタ地区		平均	
住居地区	67.7	55.0	43.9	34.6	55.8	44.8
商業地区	18.1	18.0	32.0	38.2	25.1	28.1
ホテル	2.3	3.0	18.4	18.3	10.4	10.7
レストラン	0.5	0.6	1.9	1.7	1.2	1.2
工場	11.4	23.4	3.8	7.2	7.5	15.2
計	100		100		100	

資料：JBIC デンパサル下水道開発事業に関する JICA 専門家提供資料

#### 4-3-2 水汚染問題に関する課題

バリ州全体の水管理・開発計画を立てていく上では、水汚染と水環境の概況を体系的に把握することが必要になる。それには、体系的な水質データの構築が重要である。南部バドゥン県とデンパサル市、北部ブレレン県のシンガラジャ市など都市排水・廃棄物による水質汚染・汚濁の心配される地域の他に、観光地となっている海浜とホテル関連産業周辺の河川と海、観光地となっている火山湖の水質、水源となっている主要な湧水などの水質環境を把握することが、重要な基礎データとなると考えられる。

次のようなモニタリング調査の実施と工夫が考えられる。

- 雨期・乾期の測定計画を立てること
- バドゥン県とデンパサル市など既存のデータが存在するところは、計測地点・解析地点を一致させて、経年比較の可能な継続的なデータを構築すること
- バドゥン県とデンパサル市以外の水質概況についても、体系的なデータを構築することなど

本件調査の課題として、次のことが提案できる。

マスタープランで広く分析して、水質モニタリングという方法を紹介すること（バリ州各県に、水管理計画の基礎として、モニタリングによる科学的な水質情報を構築するという方法論、測定の実績、測定網・体制づくりを促す教育効果を与える調査を実施する）。

フィージビリティ調査の優先プロジェクト対象地域に対しては、マスタープラン時の測定と合わせて、測定・分析を反復することにより、より有意なデータを構築する。

#### 4 - 3 - 3 水質基準

ジャカルタの居住・地域インフラ省水資源総局が規定している河川の水質基準は、表 4 - 4 の通りである。

#### 4 - 3 - 4 水質分析

バリ州では、ウダヤナ大学の化学分析室 (UPT-LABORATORIUM ANALITIK) で、水質分析のサービスを受けられる。化学分析についての単価表を持っており、外部からのサンプル分析委託の業務に対応できる。実際に分析室を見たところ、クロマトグラフや原子吸光光度計なども揃っており、分析体制はある程度整っている。基本項目、BOD、COD、重金属類、洗剤等フェノール類、油分、シアンなどの分析能力を持っている。ただし、有機塩素化合物や農薬類などを分析するための高度な分析機器は、まだ揃っていない (分析は機械が入れば可能だが、バリ州で評価基準が作成されていない)。表 4 - 5 は、ウダヤナ大学の化学分析室で分析可能な水質関連項目と分析参考単価の表である。

その他、バリ州には、保健所関係の分析室 (医療系、微生物系の分析)、上水道公社の分析室 (水道基準項目)、Dinas PU 水資源部内にも水分析室があると聞いたが、測定項目はそれぞれの分野に限定される傾向があるということだった。総合的な分析は、上記大学の分析室ということになると思われる。

ジャワ島のマランやジャカルタにサンプルを運べば、有機塩素化合物や農薬類などの分析も可能になると考えられるが、分析単価は高くなる。

表 4 - 4 河川水質の基準

	指標項目	利用対象	最大許容量			
			処理なし	処理あり	水産業用	灌漑用
	<b>物理指標</b>					
1	導電率: umhos/cm; 25					2250
2	臭気					
3	全溶解物 (TDS); Total zat terlarut		1000			
4	全溶解物 (TDS); Zat pada terlarut			1000	1000	2000
5	濁度: NTU		5			
6	味					
7	温度: ( + - 3 )		体気温	標準体気温	標準体気温	標準体気温
8	色度: TCU					
	<b>化学指標</b>					
1	水銀 (Hg)	mg/l	0.001	0.001	0.002	0.005
2	アルミニウム (Al)	mg/l	0.2			
3	フリーアンモニア	mg/l		0.5	0.02	
4	ヒ素 (As)	mg/l	0.05	0.05	1	1
5	ホウ素 (B)	mg/l				1
6	バリウム (Ba)	mg/l	1.0	1.0		
7	鉄 (Fe)	mg/l	0.3	5		
8	フッ化物 (Fluoride)	mg/l	0.5	1.5	1.5	
9	カドミウム (Cd)	mg/l	0.005	0.018	0.01	0.01
10	コバルト (Co)	mg/l				1

11	遊離塩素 (Cl)	mg/l			0.03	
12	炭酸カルシウム硬度	mg/l	500			
13	塩化物 (Chloride)	mg/l	250	600		
14	六価クロム (Cr)	mg/l	0.05	0.05	0.05	0.003
15	マンガン (Mn)	mg/l	0.1	0.5		60
16	Na アルカリ塩	mg/l				10
17	ニッケル (Ni)	mg/l				0.5
18	ナトリウム(Na)	mg/l	200			
19	硝酸態窒素 (NO <sub>3</sub> -N)	mg/l	10	10		
20	亜硝酸態窒素 (NO <sub>2</sub> -N)	mg/l	1.0	1.0	0.06	
21	銀 (Ag)	mg/l	0.05			
22	溶存酸素 (DO)	mg/l		> 6	> 3	
23	PH		6.5 - 8.5	5 - 9	6 - 9	6 - 9
24	セレン (Se)	mg/l	0.01	0.01	0.05	0.05
25	亜鉛 (Zn)	mg/l	5	5	0.02	2
26	ナトリウム吸着率 (SAR)	mg/l				0.2
27	シアン (CN)	mg/l	0.1	0.1	0.02	
28	硫化物	mg/l	400	400		
29	硫化水素 (H <sub>2</sub> S)	mg/l	0.05	0.1	0.002	
30	銅 (Cu)	mg/l	1.0	1.0	0.02	0.2
31	残留炭酸ナトリウム (RSC)	mg/l				1.25 - 2.50
32	錫 (Sn)	mg/l	0.05	0.1	0.03	1
	<b>有機化学指標</b>					
1	アルドリン・ディルドリン	mg/l	0.0007	0.017	0.21	
2	ベンゼン	mg/l	0.01			
3	ベンツピレン	mg/l	0.00001			
4	クロルデン (全異性体)	mg/l	0.0003	0.003		
5	クロロフォルム	mg/l	0.03			
6	2,4-D (カブタホル)	mg/l	0.10			
7	DDT	mg/l	0.03	0.042	0.002	
8	洗剤	mg/l	0.5			
9	1,2-ジクロロエチレン	mg/l	0.01			
10	1,1-ジクロロエチレン	mg/l	0.0003			
11	エンドリン	mg/l		0.001	0.004	
12	フェノール	mg/l		0.02	0.001	
13	ヘプタクロル・ ヘプタクロルエポキシサイド	mg/l	0.003	0.018		
14	カーボンクロロフォルム抽出物	mg/l		0.05		
15	ヘキサクロロベンゼン	mg/l	0.00001			
16	リンデン	mg/l	0.004	0.056		
17	メトキシクロル	mg/l	0.03	0.0035		
18	油分・グリース	mg/l		Nil	1	
19	有機リン・カルバメート	mg/l		0.1	0.1	
20	PCB	mg/l		Nil		
21	メチレンブルー活性物質	mg/l		0.5	0.2	
22	トキサフェン	mg/l		0.005		
23	ペンタクロルフェノール	mg/l	0.01			
24	農薬総量 (Total Pesticide)	mg/l	0.1			
25	2,4,6-トリクロルフェノール	mg/l	0.01			

26	有機化合物 (KMnO <sub>4</sub> )	mg/l	10			
<b>微生物指標</b>						
1	糞便製大腸菌	Total/100ml	0	2000		
2	全大腸菌群	Total/100ml	3	10,000		
<b>放射能</b>						
1	全アルファ線量	Bq/l	0.1	0.1	0.1	0.1
2	全ベータ線量	Bq/l	1.0	1.0	1.0	1.0

資料：居住・地域インフラ省水資源総局(Direktorat Jenderal Sumberdaya Air)「地方河川水資源計画ガイドライン(Pedoman Perencanaan Sumberdaya Air Wilayah Sungai)；第4巻水質、pp9 - 10」

表4-5 現地で分析可能な環境水と排水の分析項目(単価表例)

単位：1,000ルピア

	指標項目	参考分析単価(1サンプルあたり)		
		1 - 4サンプル	5 - 9サンプル	>10サンプル
<b>物理指標</b>				
1	導電率	5	5	5
2	浮遊物・蒸発残留物	20	20	15
3	臭気	1	1	1
4	味	1	1	1
5	濁度	7.5	7.5	7.5
6	色度	7.5	7.5	7.5
<b>化学指標</b>				
7	PH	5	4	3
8	BOD <sub>5</sub>	15	12.5	10
9	COD	20	15	12.5
10	アンモニア態窒素(NH <sub>3</sub> -N)	25	20	15
11	溶解酸素(DO)	10	7.5	5
12	過マンガン酸カリウム(KMnO <sub>4</sub> )	15	15	15
13	塩分	15	12.5	10
14	ホウ素(B)	15	13.5	12.5
15	カルシウム(Ca)	15	13.5	12.5
16	塩素(Cl)	15	12.5	10
17	マグネシウム(Mg)	15	13.5	12.5
18	硬度	15	10	10
19	カリウム(K)	15	13.5	12.5
20	リン(P)	15	12.5	10
21	ナトリウム(Na)	15	13.5	12.5
22	イオウ(S)	15	12.5	10
23	水銀(Hg)	25	20	15
24	アルミニウム(Al)	15	13.5	12.5
25	ヒ素(As)	20	15	12.5
26	鉄(Fe)	15	13.5	12.5
27	カドミウム(Cd)	15	13.5	12.5
28	クロム(Cr)	15	13.5	12.5
29	マンガン(Mn)	15	13.5	12.5
30	ニッケル(Ni)	15	13.5	12.5
31	銀(Ag)	15	13.5	12.5
32	セレン(Se)	20	15	12.5
33	亜鉛(Zn)	15	13.5	12.5
34	銅(Cu)	15	13.5	12.5
35	鉛(Pb)	15	13.5	12.5
36	コバルト(Co)	15	13.5	12.5
37	シアン(CN)	15	12.5	10
38	フッ素(F)	15	12.5	10
39	洗剤	20	15	12.5
40	フェノール	20	15	12.5
41	油分(Oils)	20	17.5	15.5

42	重炭酸 ( Bicarbonate )	15	12.5	10
43	炭酸 ( Carbonate )	15	12.5	10
44	リン酸 ( PO <sub>4</sub> )	15	12.5	10
45	硫酸 ( SO <sub>4</sub> )	15	12.5	10
46	硝酸 ( NO <sub>3</sub> )	15	12.5	10
47	亜硝酸 ( NO <sub>2</sub> )	15	12.5	10
	<b>微生物指標</b>			
48	大腸菌・大腸菌群 ( Coliforms/ E.Coli )	45	45	45

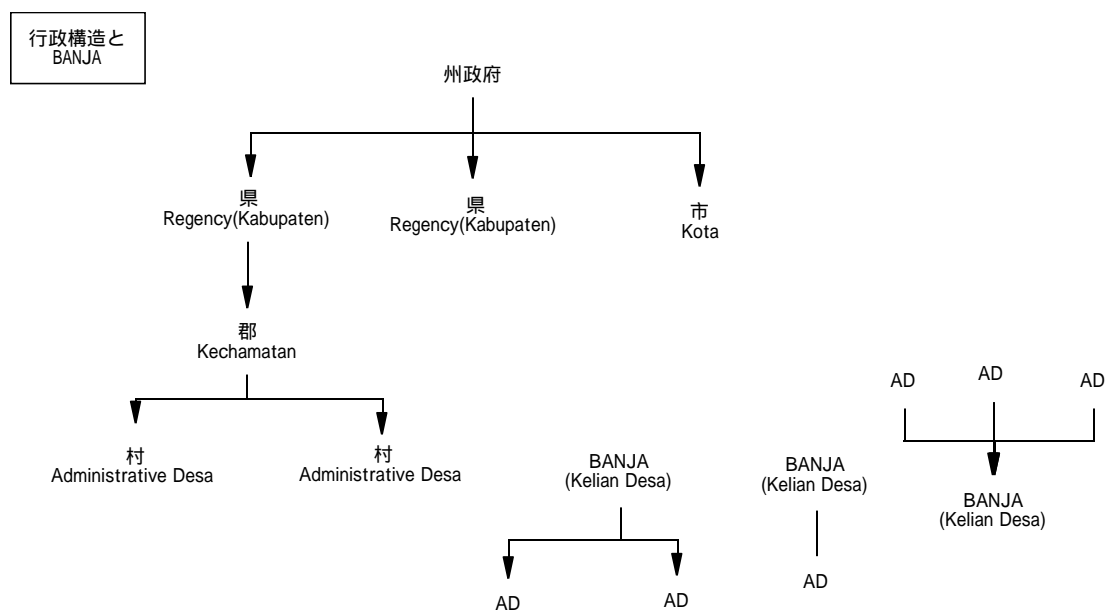
資料：ウダヤナ大学分析実験室 ( UPT-Laboratorium Analitik UNUD ) の 2004 年度参考単価表

#### 4 - 4 社会的・文化的配慮事項と課題

バリ州には、バンジャという伝統的な村組織や、灌漑システムにより結びつく SUBAK という組織があり、住民は、ヒンドゥー教や自然信仰を中心とする宗教観と組織的結びつきを重視しながら社会経済活動を営んでいる。開発計画立案に際しては、これらの組織に配慮しなければならない。

##### 4 - 4 - 1 バンジャ ( BANJA )

バリ州には、行政的な村 ( Administrative Desa ) と伝統的な村 ( Kelian Desa: BANJA ) がある。前者を仮に AD ( Administrative Desa )、後者を TD ( Traditional Desa ) と呼ぶと、ひとつの AD にいくつかの TD が含まれる場合、ひとつの AD がひとつの TD と同じ場合、いくつかの AD がひとつの TD に含まれる場合の、いずれの場合もある。



バンジャは、行政区界とは別に、領土区分 ( Territory )、社会関係、宗教的な結びつきに基づく伝統的な村組織である。今でも、様々な村の意思決定は、このバンジャを単位として行われている。したがって、次項に述べる水田灌漑用の水利用組織としての SUBAK とはまた別の村組織 ( Banja と並立する場合も多い ) であるが、水資源計画に当たり、地域の意思決定に関わる重要なステークホルダーと考えられる。

事例 1 は、バンジャが開発事業のステークホルダーとして、重要な役割を演じている事例である。



## 事例 1 . バリビーチ保全プロジェクトの事例

- 1989年 有名な観光地となっているバリ島南部の海浜保全のために、JICA 調査が始まった。4つの地区(1.クタ、2.サヌール、3.ヌサドゥア、4.カナロット)を対象とした。
- 1992年 海浜保全のための突堤などの施設建設に向けて、OECF (JBIC の前身)による詳細設計調査と EIA が実施された。
- 1996年 OECF による円借款が決定された。
- 1997 - 1998 年 設計レビューがなされた。
- 1998 年 インドネシアで政変が起きる。  
直後に、保全のために突堤を建設するという考えに対してクタ住民の反対運動が起きた。(理由:1968年の空港工事で滑走路が海に張り出したことで、ビーチの砂が浸食された。また、同じようなものを作るのか?)
- 2002年 世銀が、「クタ地区の戦略的構造計画 (Strategic Structural Plan for Kuta)」を計画した(計画のみ)。

住民の反対運動の核となったのがバンジャ (Banja) 組織。バンジャは、行政村 (official administrative village) に対して、伝統的な村 (Traditional Village/ Kelian Desa) の機能をもつ。バンジャでは、住民の選挙でメンバーが選出され、土地 (Territory) と社会関係、宗教的な絆で結びついている。

一方、村には「Parum Samikita」というシンクタンクがあり、この組織は世銀の上記 SSPK 計画と密接な繋がりがあった。シンクタンクには、地元政治家、学者、実業家などが属していた。

このシンクタンクを通して、世銀 SSPK 計画とバンジャの運動が結びつき、反対運動を形成した。4つのバンジャの内、2つが、護岸建設・砂とさんごの保護をめくり、プロジェクトに反対した。

2002年 当初、プロジェクト側と住民との直接対話が難航したので、ローカル NGO (Pratista) が、JBIC プロジェクトと地元との調整役となり、対話が開始された。

現在 設計変更を巡り、検討・対話中。NGO の仲介もあり、対話が進んでいる。

### 4 - 4 - 2 スバック (SUBAK)

#### (1) スバックの概要

SUBAK は、バリ州で古くから存在するヒンドゥー教を中心とした水利 (水田灌漑) のための農民組織で、超自然的な神との調和、人同士の調和、環境との調和を基本的な価値観として持っている。寺院や祭式に取り巻かれていると同時に、灌漑堰や水路網のような施設を所有し、自治的に運営し、内部のもめごと (水資源をめぐる問題が多い) や外部との関係でも、長を中心として自治機能を持った単位として活動する (慣習ルールをもつ)。

更に、資金集めの機能や紛争解決の機能をもつ非常に高度に成熟した、バリ州農村部の伝統的なコミュニティである。また、最近では、政府の村落開発プログラムや新技術普及のためのプログラムの媒介組織（パートナー）としても機能するようになっている。バンジャと同様、本件調査の重要なステークホルダーになる組織だと考えられる。水利用をめぐる彼らの意見を踏まえない計画は考えられない。水利用に影響を与える計画（水資源開発、給水など）を立てる際に、対象地と下流域にある SUBAK を確認し、その長を通して SUBAK と最初から話し合っていくことが必須になる。

一方、非常に整然としたまとまりをもつ組織単位であることから、計画に対する対話は成立する。適切な配慮をもって計画に対する対話が SUBAK となされた場合は、プロジェクトとコミュニティの協力関係が生まれるということは、後にのべる事例からも実証されているようである（事例3）。

## 事例2 . アユン川 (Ayung) 上流ダム計画地の事例

**場所：**  
 Petang 郡 Getasan 村 Buangge バンジャ地区アユン川支流の Batulantang 川沿いにあり、5つの SUBAK が関係する。

**現況：**  
 Dinas PU 水資源部の委託でボーリング調査中。Tangluk 寺院には、Gianjar 県から 200 家族が参詣する。

**課題：**  
 ここは、まだ具体的な問題は生じていないが、計画に対する情報公開も実施されていない。しかし、ここには、バンジャと SUBAK の両方の村組織が関係し、河川合流点には、地域信仰の対象である寺院がある。数 km 上流には、ラフティング・ボート観光もある。

このように、伝統的社会組織・宗教的シンボル・観光など、バリにとって重要で、かつバリ島の他の地域にも共通する可能性もあり、バリに特徴的で配慮すべき要素が複合して含まれている。今後更に計画を進めていく際に、情報公開をして計画への意見を聴く必要があるとともに、他の開発計画でも同様の社会的配慮が求められることを考えるのにより事例となっている。

The diagram illustrates the Ayung River system. It shows the Batulantang River flowing into the Ayung River. Key features labeled include:
 

- 川下り (Rafting):** Indicated by an arrow pointing upstream on the Batulantang River.
- Tangluk 寺院:** A temple located at the confluence of the two rivers.
- ダム建設予定地:** A rectangular area labeled as the planned dam construction site on the Ayung River.
- アユン川:** The main river flowing downwards from the confluence.

### 事例3．タバナン県テラガ・トゥンジュン・ダム (Bendungan Telaga Tunjung) の事例

**場所：**タバナン県アダト村 (Desa Adat) ; Pacut バンジャと Timpag バンジャが属す。

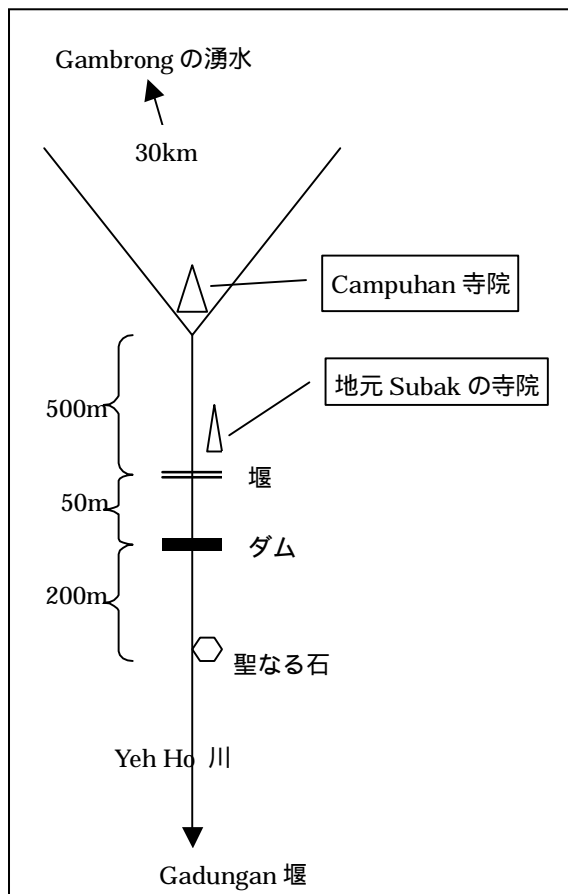
**現況：**ほぼ完成に近づいている (フェーズ3)

#### 問題の推移：

上水道公社が上流部の Gambrong 湧水から水を引こうとしたが、下流部の SUBAK が灌漑用の水が減ってしまうと反対した。水道公社は、灌漑用水と上水の確保を両立するために、湧水からの導水ではなく、ダムによる貯水池をつくる計画に変更した。

ダムの上流に SUBAK 用の灌漑堰を作り、灌漑用水を優先的に確保した上で、ダムで貯水される余剰水を上水用とすることを住民側に説明し、住民の同意を得たのである。河川合流部には、3000 世帯の参詣を受ける Campuhan 寺院があるが、ダムで水没する。Campuhan 新寺院と地元 SUBAK300 世帯のための寺院が新たに建立されることになり、タバナン県政府から 10 億ルピアが支出されることになった。更に、ダムの下手には、地元信仰の対象である聖なる石があり、400 世帯が崇拝している。この石の保存工事も必要になり、プロジェクト側が資材と 30 万ルピアを提供し、住民が労力を提供した。

当初、下流部の SUBAK 住民の反対により計画が頓挫し、プロジェクト側は計画の大きな軌道修正 (湧水導水からダム貯水へ) を余儀なくされたが、住民組織と粘り強く対話したことで、水供給という目的は実現可能になった。ただし、大きな社会的配慮 (灌漑用水の優先的確保、宗教シンボルの保存) とそのためのコストが必要だった。現在は、住民との関係も良好であるということだった。



#### (2) SUBAK という組織の詳述

SUBAK は、バリ島のヒンズー社会で 900 年以上<sup>12</sup>の伝統をもつ水利共同体組織で、「流水の分配」を意味する「SEUWAK」を語源としている。ヒンズー教は、水資源の不安定なインド亜大陸で起こった宗教なので、もともと水の存在をすべての出発点とする地母神信仰が盛んだった。これがバリ島のアニミズム的汎神論 (精霊信仰) と結びつき、水の神格

<sup>12</sup> 1000 年以上という説もある (ウダヤナ大学ニョマン・スタワン氏の論文「Multi-functional Roles of Balinese SUBAK」による)。

化がなされ、SUBAK でのあらゆる行事は、水を中心とする神事と一体的な関係をもっているといわれる。このような SUBAK 組織は、現在もバリ島全体でおよそ 1,200 を数え、総管理面積は約 10 万ヘクタールにのぼる<sup>13</sup>。

灌漑組織としての特徴は、この分野の専門家であるウダヤナ大学ニョマン・スタワン教授（退官）により、以下の 3 点に整理されている。

- 組合員（members of association）の水田に灌漑するための共有水源を持っている。
- 豊饒の女神（Dewi Sri）を祀るベドゥグル（Bedugul）と呼ばれる水田寺院（複数の場合もある）を共有する。
- 組織内のことを取り仕切る自治機能（Internal Autonomy）と外部の組織との接触や繋がりを取り決める自治裁量機能（External Autonomy）を持っている。

SUBAK の日常活動のルールや規則は、ヒンドゥー教徒のバリ人にトゥリ・ヒタ・カラナ（THK: Tri Hita Karana）として知られる。これは、「幸せの 3 つの原因」という意味で、超自然的な秩序・全能神への信仰（parhyangan）、社会秩序（pawongan）、環境の秩序（palemahan）の 3 要素からなる。人間社会の幸福と安寧は、神への信仰心と、人間の仲間同士の調和、人と環境との調和により得られるということの意味している。例えば、SUBAK では parhyangan を祀る寺院と儀式がたくさん見られ、SUBAK の組織は pawongan を代表するルールや規則（awig-awig）に従い、灌漑設備や水田には動植物 palemahan が構成要素として含まれているところに、そうした考えが現れている。

そこで、SUBAK については、次のような定義もされている。

- 明確な境界線を持つ水田の集合体である。＜物理・生態系のシステム＞
- 堰・ダム、導水トンネル、運河・水路、水分配構造物（water division structures）からなる灌漑ネットワークである。＜技術システム＞
- 農民グループが自ら組織づくった灌漑組合である。＜社会システム＞
- 社会・宗教的慣習法に基づく農業共同体である。＜文化システム＞

SUBAK は、このような多面的な機能をもつ、非常に成熟した組織体系を持っており、更に特記すべき以下のような機能を持っている。

#### 1) 資金集め（Fund raising）の機能

SUBAK は、儀式と灌漑施設の修繕のために次のような資金収集能力を持つ。

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. SUBAK の規則を破った者が支払う罰金</li><li>2. 収穫期後に会員が拠出する寄進</li><li>3. 労働力を提供する代わりに支払うお金</li><li>4. 随時、緊急時・必要時に全会員から募る募金</li><li>5. アヒル飼育のために水田を借りる賃貸料</li><li>6. SUBAK 組織の資金を借用した農民の支払う利息金</li></ol> |
|---|

<sup>13</sup> 真勢徹「水がつくったアジア(1994)」の P9 を参照。

## 2) 紛争解決 ( Conflict Resolution ) の機能

SUBAK の紛争は、ほとんどの場合水資源をめぐるもので、通常、水資源が乏しい地域で起こる。闘争に発展することはめったになく、一般的に SUBAK 単位で解決される。非常にまれなケースとして、より上位のオーソリティである地方行政政府 ( the Sedahan Agung ) に持ち込まれる。SUBAK の長が会員間の紛争を処理するが、彼が解決できない場合は Sedahan ( 行政の最小単位 ) に持ち込まれる。そのレベルでも解決困難な場合は the Sedahan Agung に持ち込むことになる。

## 3) 村落開発プログラムでの行政のパートナーとしての機能

1961 年にインドネシア政府が、「国家食糧自給計画」を開始してから、SUBAK は新しい農業技術普及の媒体とされてきた。SUBAK の長は、様々な村落開発プログラムの開始を地域社会に伝え、プログラム実施を指示するために、州政府各局が開く会合に招待されてきた。SUBAK の長が政府職員の 1 人であるかのような時期もあった。

### 4 - 4 - 3 社会的・文化的に配慮すべき課題

既述したように、バリ島では、河川合流点の上部には、寺院が建立されていることがよく見られる。また、ヒンドゥー教・地元信仰などに関連した神のシンボルや自然物が、バンジャヤ SUBAK など地域組織の生活と関連しながら存在する。バンジャヤ SUBAK など地域組織に、プロジェクト当初から、情報開示し、計画を共有しながら、地域の水の確保と宗教的なシンボルの保護を図る配慮を行うことが重要になる。話合いの当初は対立が生じることがあるが、対話を進めることで平和的な解決を図るという伝統的な社会合意が生きているということが、事例でも実証されている。ただし、情報の開示が不足したり、村組織を通さなかったりすると、根強い抵抗や反対が生じるようである。

バンジャヤ、SUBAK に対しては、次のようなことが重要な留意点である。

- 水資源利用計画に関して、バンジャヤと SUBAK は重要なステークホルダーである。
- 対象地域、流域にあるバンジャヤと SUBAK を見落とさないことが重要である。明確な社会単位になっているので、調べれば見落とすことはない。
- バンジャヤ、または SUBAK の長を通して、計画初期段階から、計画形成のための話合いに参加してもらうことが、彼らの利害と齟齬のない計画形成にとって重要である。
- バンジャヤと SUBAK は、問題を話合いにより解決していく歴史的に培われた能力をもっている。(ただし、彼らとの話合いには、彼らの価値観を共有するか、共感する生活習慣をもっているバリ出身者に、仲介者になってもらうことが得策である。)
- 彼らの共有資源 ( 水資源・海浜など自然的遺産など ) を減少させるような場合は、代償措置が必要になる。

## 第 5 章 本格調査の実施方針

### 5 - 1 調査の目的及び基本方針

本件調査は、バリ州における洪水被害が軽減され、地域住民への安全かつ安定的な水の供給がなされるように、以下の 3 点を目的として実施するものである。

- 2025 年までのバリ州における総合水資源開発・管理のためのマスタープラン(M/P)を策定する。
- M/P の中で選定された優先度の高い緊急プロジェクトに係る F/S を実施する。
- インドネシア国側の C/P に対して、調査やトレーニングプログラムへの直接参加を通して総合的な水資源開発・管理に関する技術移転を行う。

### 5 - 2 調査対象地域

バリ州全域を対象とする。但し、F/S 段階では、M/P で選択された優先プロジェクトの区域を対象とする。

### 5 - 3 調査の項目及び内容・範囲

本件調査は、2004 年 2 月 20 日に署名・交換された Scope of Works ( S/W ) 及び協議議事録 ( M/M ) に基づき実施するものであり、コンサルタントは「S/W の 4. 調査の内容」に示す調査内容を実施するものとし、調査の進捗に応じ、「S/W の 7. 報告書」に記載されている調査報告書を作成し、先方政府に対して説明・協議を行うものとする。本格調査は、調査の全工程 ( 約 20 ヶ月間 ) を 3 つのフェーズに分けて次の通り実施する。

- フェーズ 1：水資源開発管理のフレームワークの策定
- フェーズ 2：総合水資源開発管理のマスター - プラン作成
- フェーズ 3：フィ - ジビリティ調査

注：これまでの調査では、上記のフェーズ 1 とフェーズ 2 を一つのフェーズとして、マスタープラン作成調査としていたのが一般的であるが、新水法に関連して、インドネシア国側からの要望で、二つのフェーズに分けた。

下記の調査項目・内容は、基本的には時系列となっているが、各項目の作業機関には長短があり、また並行作業や継続作業もあるので、必ずしも一つの項目で終わって次の項目へ進むということではないことに留意するものとする。

なお、業務指示書には、より詳細な内容を示すが、この調査報告書では、作業項目のみ示すものとする。

## フェーズ 1：水資源開発管理のためのフレームワーク策定

### 【国内準備作業】

- (1) 既存資料の収集・分析及び質問票案の作成
- (2) インセプション・レポート(IC/R)の作成・提出

### 【第1次現地調査】

- (1) IC/Rの説明・協議
- (2) 環境社会影響に関するスコーピング及び初期環境影響調査の準備
- (3) 第1回ステークホルダーとの協議(パブリック・コンサルテーション)
- (4) 現地状況把握踏査
- (5) 既存データ収集・分析
- (6) 個別詳細現地調査(再委託可能調査)
  - 調査1：洪水氾濫・土砂災害調査
    - 洪水氾濫実態調査
    - 土砂災害調査
  - 調査2：水管理施設インベントリ - 調査
  - 調査3：GIS データベース構築
  - 調査4：河川水位流量観測
  - 調査5：水質調査 Water Quality Survey
- (7) 気象・水文解析
- (8) 洪水流出・氾濫解析と洪水被害予測
- (9) 水質状況分析と評価
- (10) 水資源利用状況の整理分析と水資源ポテンシャルの検討
- (11) 水需要予測
- (12) 水収支解析
- (13) 水資源に係る課題の抽出
- (14) 水資源管理計画のためのフレームワーク策定
- (15) プロGRESS・レポート(P/R)(1)の作成・説明・協議(13)第1回ワークショップの開催(第2回ステークホルダーとの協議も同時開催)

## フェーズ 2：水資源開発管理のマスタープラン策定

### 【第1次現地調査(継続)】

- (1) 水源開発・管理代替案の作成・検討
- (2) マスタープランの予備策定
- (3) 初期環境評価の支援
- (4) 環境社会配慮への支援
- (5) マスタープラン策定
  - 1) 総合水資源開発・管理計画の策定
    - 水資源開発計画

- 洪水・土砂災害対策計画
  - 河川水質改善対策計画
  - その他開発計画（必要な場合）
  - 水資源管理計画（モニタリング体制構築、法制度改善、流域保全、土地利用計画、住民参加、水利権への提案など）
- 2) 概略施設設計
  - 3) 概略事業費積算、事業実施工程の作成、段階別事業実施計画
  - 4) 人材育成計画
  - 5) M/P の全体評価（技術面、経済・財務面、社会環境面など）
- (6) バリ州の水資源管理政策に対する提言
  - (7) 優先プロジェクトの選定
  - (8) インテリム・レポート（IT/R）の作成・説明・協議
  - (9) 第2回ワークショップの実施（第3回ステークホルダー協議を同時開催）

### **フェーズ 3：フィージビリティ調査**

（M/P の中で選定された優先度の高い緊急プロジェクト及び対象地域に係る F/S の実施）

#### **【第2次現地調査】**

- (1) 追加情報資料収集分析及び現地補足踏査
- (2) EIA 調査のフレームワーク作成
- (3) 加個別詳細現地調査（仮設定）（再委託可能調査）
  - 調査1：河川縦横断測量
  - 調査2：水収支の GIS モデル作成
    - （以下、対象プロジェクトの内容によってオプションとして追加する。）
    - オプション調査1：導水管計画調査
      - 導水管路線測量
      - 導水管路線地質・土質調査
      - 浄水場サイト測量及び地質・土質調査
    - オプション調査2：貯水池計画調査
      - 貯水池サイト測量
      - 地質・ボーリング調査
    - オプション調査3：水質調査
  - 調査3：住民参加社会調査
- (4) EIA 調査実施の支援
- (5) 環境社会配慮に対する支援
- (6) プロGRESS・レポート（2）(P/R(2)) の作成・説明・協議
- (7) F/S のプロジェクトに対する実行計画策定
  - 施設的・非施設的対策計画
  - 各施設の予備設計
  - 施行計画(概略)



- 建設費、プロジェクト費用概算
- 実施スケジュール
- 経済・財務評価
- 維持管理計画（概略）
- 関連組織制度改善計画

( 8 ) 提案された F/S でのプロジェクトの総合評価

( 9 ) 水利用組合の能力支援計画

(10) ドラフトファイナル・レポート DF/R の作成・説明・協議

(11) 第3回ワークショップの開催（第4回ステークホルダー協議を同時開催）

(12) ファイナル・レポート（F/R）作成・提出

#### 5 - 4 再委託調査業者に関する情報

本件調査では、再委託調査が必要となる調査項目が多い。その再委託業者に係る情報入手については、短期間で多くの情報活動が必要になったこともあり、十分とはいえなかったが、国内帰国後もメールなどで情報入手に努め補った。

##### 5 - 4 - 1 バリ州水資源部からの情報

当初は、バリ州水資源部から実績と能力のある現地コンサルタントの紹介があるものと予定していたが、紹介されたコンサルタントは、すべて中小規模で、ほとんどが JICA 調査を支援するレベルとしては不足を覚えた。紹介されたのは、次の 6 社である。

- CV. ASTA PRIMA ( Jl.Pulau Saelus II No.18A, Denpasar )
- PT GURNAGASA BIMA GRATAMA ( Jl.Pulau Saelus II No.18A, Denpasar )
- CV. PERENCANA UTAMA ( Jl.Pulau Misol Gg. 7A No.9, Denpasar )
- CV SIGMA BHUWANA ( Jl.Batuyan Gg. Merpai I No.35, Denpasar )
- CV ASA CUTRA GROUP ( Jl.Gunung Catur II Blok E No.6, Denpasar )
- CV ADWITYAM ( Jl.Sandat No.15, Denpasar )

これらのうち、比較の実績があるのは、CV. ASTA PRIMA 及び PT GURNAGASA BIMA GRATAMA であるが、両社は、実質的に同じグループでほぼ共有する社員がいる。バリ州水資源部からコンサルタントに受注しており、バリ州の水資源に関する各種情報もむしろ州政府より持っていた。水資源部からの信頼感も高い。従って、この 2 社（実質的 1 社）からは、本格調査において、何らかの協力を求めることが有効かつ必要と判断した。

再委託予定分野において、各コンサルタントがどの分野の実績があり担当可能かという質問に対しては、表を作成して記入を求めたところ、ほとんどが、半分以上の分野の調査実績があるという記入をしてきた。しかし、例えば、10 分野中 6 分野で担当出来ると聞いたコンサルタントを訪問したところ、事務所は住宅街の一軒を使っており、社員数人といった感じで、今どんな仕事をしているのか聞いたところ、しばらく何もしていなくて、次の仕事を探している状態とのことであった。しかも、英語を話せる人はいなかった。

なお、バリにおいても、大規模コンサルタントの支社や事務所はあるのではないかと何度か

また何人かに聞いたが、明確な返答は得られなかった。

#### 5 - 4 - 2 ジャカルタでの情報

バリでの情報が予定と違っていたので、帰国時に立ち寄ったジャカルタにて、半日の時間しかなかったが、追加情報収集を行った。その結果、帰国後のメールを使っての情報収集も含めて、次のような情報を得た。

政府系のコンサルタント大手 5 社があり、各々規模が大きく、実績もあり信頼できるレベルに思えた。以下にその 5 社を示す。括弧内に、各社の主たる実績分野を示すが、各社ともその他の分野でも実績があるとのこと。

- PT BINA KARYA (主として、建築、交通関係に実績)
- PT INDRA KARYA (主として、ダム・水力関係に実績)
- PT YODYA KARYA (主として建築関係に実績)
- PT VIRAMA KARYA (主として、灌漑関係に実績)
- PT INDAH KARYA (主として灌漑関係)

上記のうち、PT BINA KARYA のみ訪問できた。まずは、バリでのコンサルタントとの規模や信頼度の違いを感じた。

- 英語でのコミュニケーションに全く問題がなかった。
- 会社らしい建物に事務所があった(バリでは自宅兼用という感じ)。
- 常勤社員のみでも、300人以上、そのうち技術者・専門家は約 250人であった。
- 実績としては、交通、建築部門が主であるが、水資源及び環境分野の実績もある。また、代表者(社長)は、元プランタス河開発事務所で経験を積んだ技術者である。
- PT INDRA KARYA は、訪問する時間がなかったが、インドネシアの河川水資源開発の先駆的役割を果たしたプランタス河開発事務所が、政府系、建設系、コンサルタント系に分かれた際に出来たコンサルタントであり、本社はジャカルタである。東部ジャワのマラン市にも大きな支店を持っている。
- 政府系でないコンサルタントもあるが、政府系の方が規模は大きいとのことである。政府系でない民間コンサルタントとしては、参考として、PT. INDOSO GEMA UTAMA からメールによる情報を得たが、送られてきた資料から、対応には信頼出来る感じに思えた。

#### 5 - 4 - 3 その他の情報

上記の内容から、実績と能力と規模では、ジャカルタ(またはバンドン)に本社を持つようなコンサルタント会社に協力を求めるのが無難という考えにもなるが、次の面も考えて検討する必要がある。

- 個別の比較はしていないが、単価的にはバリ島でのコンサルタントのほうが安く、さらに追加の移動費用もかからない。
- バリ島でのコンサルタントは、現地情報を多く持っており、現地状況も熟知して

いる。

- バリ島は、インドネシア国第二の都市であるスラバヤに比較的近く、今回は調査できなかったが、大手コンサルタントは、スラバヤにも支店を持っているものと思われる。
- バリ島のコンサルタントは、自社で技術者・専門家を常時抱えていなくても、必要に応じて、迅速に個人コンサルタントや大学等から人材を調達できる情報と実績を持っている。バリ島のコンサルタントが小規模でも、かなりの技術力を要するような調査を受注しているのは、そのことによるものと思われる。
- 専門家は、外部から集められるにしても、測量やボーリングなど調査機材が必要なものはどうするのか聞いたところ、これも大学などから比較的容易に借用・調達できるとのことであった。
- なお、ボーリング調査では、アユンダムサイトで実施中のコントラクターに聞いたところ、SIJANTI DINAMIKA TEKNIKA (マラン)という、ブランタス河での地質調査の経験をベースにしている会社であったが、元請はバリ島のコンサルタント会社であった。
- なお、インドネシアでは、契約額によって受注できる規模のコンサルタントが決まっている。以前は、大、中、小の区分だったが、最近大、小の2区分になって、大手が比較的小規模な契約を受注しやすくなっている。但し、JICA 調査では、この規則は適用する必要はないと考える。

#### 5 - 4 - 4 添付会社情報

今回の事前調査において、見積もり作成への協力を得た次の会社には、会社情報も記入してもらったので、参考として添付する。

- PT BINA KARYA
- PT INDESO GEMA UTAMA
- PT Purnajasa Bimapratama

#### 5 - 5 調査実施体制

本格調査は JICA により選定されたコンサルタントが実施する。その調査団は、JICA 調査団として派遣される。

インドネシア国側実施機関は水資源総局 (DGWR) 及びバリ州である。本格調査実施にあたっては、調査を効率的かつ円滑に実施するために、ステアリングコミティーが設置される予定である。同コミティーは、調査の進捗を把握し、必要に応じて、政策、規則、手続き等に関してガイダンスを行い、調査の改善と支援を行うものである。

ステアリングコミティーのメンバーとしては、次のような機関が予定されている。

- Head of Bali Provincial Public Works Service as the Chairman
- Head of Bali Provincial Water Resources Development Office, as Secretary
- Head of Planning Service of Bali Provincial Water Resources Office
- Head of Bali Provincial Irrigation Section

- Provincial Development Planning Service (BAPPEDA)
- Ministry of Settlement and Regional Infrastructure (KIMPRASWIL)

また、ステアリングコミティーとは別に、テクニカルワーキンググループも設置されることになっている。調査において情報・資料の提供を含めて技術面及び科学面から支援するのが目的であり、次のようなメンバーから成る予定である。

- KIMPRASWIL (代表)
- The Provincial Office
- Regency Office

また、日本側の大使館、JICA 事務所、JBIC 事務所の他、関係プロジェクト事務所やドナー機関事務所とも、必要に応じ適宜情報交換・協調体制を築くことになる。

## 5 - 6 調査工程及び団員構成

### 5 - 6 - 1 調査工程

本調査は、平成 16 年 5 月下旬に開始し、約 20 ヶ月後の平成 17 年 12 月末の終了を目途とする。調査は基本的に次の 2 フェーズに分けて行うものとする。

フェーズ 1 : マスタ - プラン (M/P) 作成

バリ島全体を対象とした現地調査結果に基づき、水資源開発・管理のマスタ - プラン作成をする。また、次のフィージビリティ調査を行う対象分野と区域・流域を比較検討して提案する。

フェーズ 2 : フィージビリティ調査 (F/S)

M/P で選択されたプロジェクトについてフィージビリティ調査を行う。

フェーズ 1 は、ほぼ 9 ヶ月間で終了するものとし、その後の約 11 ヶ月でフェーズ 2 が行われることを目途としている。

調査工程及び各報告書の作成時期は、目途として次図に示すとおりとする。

調 査 工 程 ( 案 )

月 数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Phase1: Master Plan Study	■																				
Phase2: Feasibility Study										■											
Reports	IC/R			P/R(1)			IT/R			P/R(2)			DF/R			F/R					

### 5 - 6 - 2 団員構成

調査団は、次の各分野を担当するメンバ - から構成される。

( 現時点で参考として記入した団員案 )

総括/水資源開発管理計画

河川・治水  
ダム・砂防  
水文・水理  
地質・地下水  
農業・灌漑  
上水道計画  
組織・法制度  
社会・経済・財務  
環境・水質  
社会配慮・住民参加  
施設設計・積算  
GIS

## 5 - 7 調査実施上の留意点

本格調査実施上の留意点については、業務指示書に各項目の詳述をするものとするが、本報告書本文では、項目のみ示すものとする。

- (1) 環境社会配慮ガイドラインの尊重
- (2) IEE 及び EIA におけるインドネシア国側の協調と責任の確認
- (3) IEE 及び EIA 調査におけるインドネシア国側の対応への指導
- (4) 調査の過程での重要事項についてステークホルダーから同意を得ることの必要性
- (5) Public Consultation の必要性和重要性
- (6) 情報開示の必要性
- (7) バリ島の特異条件に配慮（ヒンズー教、SUBAK、観光など）
- (8) F/S で対象とするプロジェクト及び対象地域選定への配慮  
（水供給、洪水対策、水質改善関係から 3~4 プロジェクトの目安）
- (9) 他ドナーとの連携・協調、情報収集
- (10) 関連プロジェクトとの整合性
- (11) 給水計画に係る既存 IBRD の調査などへの配慮
- (12) 洪水対策・土砂災害対策の調査・検討に係る重点地区選定などへの配慮
- (13) 河川流量整理・分析時の灌漑取水状況への配慮
- (14) 水質調査及び改善対策計画に係るインドネシア国の生活習慣、ごみ問題、下水道整備などへの配慮
- (15) 既存灌漑計画は調査するが基本的には新たな改善計画までは策定しないこと
- (16) 既存水利権への配慮
- (17) 地方分権法及び水資源分野の構造改革（WATSAL）との関係への配慮
- (18) 新水資源法への配慮
- (19) 長い歴史と実績に支えられた水利用最大の組織 SUBAK への配慮
- (20) 住民参加型手法による計画立案手法の検討

- (21) インドネシア国側の調査実施（対象）機関との連携体制の構築
- (22) 有効かつ効果的な技術移転への配慮
- (23) 重要産業である観光分野への配慮
- (24) データベース構築と GIS 使用への対応
- (25) 基本的にほとんど現地調査にて実施することを検討
- (26) 現時点で明確に出来ない F/S 調査時の再委託調査項目の想定
- (27) バリ州全体を一流域として総合的な調査計画を進めることと多くの中小河川からなる流域区分方法への配慮
- (28) 治安状況の確認及び安全確保への配慮

## 5 - 8 その他調査参考情報

### 5 - 8 - 1 既存資料の状況

本格調査に関するの収集資料は、本報告書の付属資料に添付した通りであるが、特に参照すべき代表的な資料は、それ以外にも各種あると考えるが、本報告書を除いて次の通りである。

#### ( 1 ) 既存の水資源に係る全体計画

本格調査に係る調査・計画として、個別の関連プロジェクトの他に、バリ島全体または広域を対象とした調査・計画の報告書として次のようなものがある。

- Need Assessment and Assistance in the Preparation of Water Resources Management Plan for Bali, June 1993, by CIDA
- Master Plans, Bali Water Supply, May 2000, by SMEC 他
- Bali Urban Infrastructure Project, Oct 2002, by IBRD Loan

#### ( 2 ) バリ州作成水資源に関する報告書

- Konsep Rancangan Kebijakan Sumber Daya Air Propinsi Bali (June 2003)
- Summary of Expected Projects (April 2002)

#### ( 3 ) 気象・水文・水質データ

- Publikasi Data Hidrologi Dan Kualitas Air Propinsi Bali (Annual Book)
- Publikasi Data Hirologi Bali, Tahun 1993-1997

#### ( 4 ) その他

- 各種地形図・地図（特に Periplus Editions の Bali Street Atlas）
- Ayun ダム関連既存報告書及び図面

### 5 - 8 - 2 調査用資機材

コンサルタントは、現地調査用として、次のような資機材を必要とすることが考えられる。

< 現地調達分 >

パソコン（Windows、Office 等必要ソフト、消耗品等含む）、プリンタ、スキャナー、GIS ソフト、GIS 空間分析ソフト、その他データベース関連ソフト、非常用電源バックアップ、コピー機、ファックス機、GPS、高度計など。

< 本邦調達分 >

プランメータ、流速計、簡易水質分析器、簡易井戸用水位計、実体鏡、測距儀、プロジェクター、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、ハンドレベルなど。

## 付 属 資 料

- 付属資料 1 . インドネシア国政府要請書
- 付属資料 2 . Scope of Works
- 付属資料 3 . Minutes of Meeting
- 付属資料 4 . 主要面会者リスト
- 付属資料 5 . 質問書及び回答書
- 付属資料 6 . 打合せ議事録
- 付属資料 7 . ローカルコンサルタントのリスト
- 付属資料 8 . 収集資料リスト
- 付属資料 9 . 事業事前評価表



APPLICATION FORM  
FOR JAPAN'S DEVELOPMENT STUDY PROGRAM

Date of Entry: Month December 30 Year 1998

Applicant: The Government of the Republic of Indonesia

1. Project Digest

(1) Project Title:

Comprehensive Study on Water Resources Development and Management for Bali Island  
(Comprehensive Study on River Environmental Conservation for Denpasar City and  
Surrounding Areas in The Republic of Indonesia)

(2) Location (province/county name): Bali

(city/town/village name): Denpasar the capital city of province

from the metropolis (Jakarta, the capital city of Indonesia): about 2.0 hours'  
ride/flight

(3) Implementing Agency

Agency : Ministry of Settlement and Regional Infrastructure  
Person in charge : Minister (DR.Ir. Soenarno, Dipl.HE.)  
Address : Jl. Pattimura No.20, Kebayoran Baru, Jakarta-Selatan (12110)  
Telephone No. : 021-720 3962

Agency : Directorate General of Water Resources  
Person in charge : Director General (DR.Ir. Roestam Syarif, MNRM.)  
Address : Jl. Pattimura No.20, Kebayoran Baru, Jakarta-Selatan (12110)  
Telephone No. : 021-722 2804

Agency : Directorate of Technical Guidance  
Person in charge : Director (Ir. Mohammad Hasan, Dipl.HE.)  
Address : Jl. Pattimura No.20, Kebayoran Baru, Jakarta-Selatan (12110)  
Telephone No. : 021-739 7241

Agency : Provincial Water Resources Office of the Bali  
Person in charge : Head of the Office (Ir. I. Gusti Nyoman Sura Adnyana, MSc.)  
Address : Jl. Kapten Tjok Agung Tresna No.9, DENPASAR.  
Telephone No. : 0361-235 023

#### (4) Justification of the Project

##### - Present conditions of the sector:

Bali is an island which is the most famous tourist destination in Indonesia and widely known throughout the world. It is one of the provinces in Indonesia, where the acquisition of foreign currency from tourism in this area makes a major contribution to the national budget. Denpasar is the capital city of the province, which is known not only for its tourism development and cultural centers but also as the center of economic activities in the province.

The population of Bali Province was 2,938,500 as of 1998, and the annual population increase rate is 1.20 % between 1992 and 1998.

Table-1 Population

Item	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Annual Rate
Indonesia (Mil. prs.)	184.49	487.60	190.68	193.75	196.80	199.84	202.91	1.60 %
Bali Province	2,736,090	2,764,889	2,798,548	2,828,026	2,874,075	2,906,582	2,938,500	1.20 %
-Denpasar City	335,196	342,431	350,524	364,419	371,424	376,990	382,555	2.23 %
-Other Prefectures	2,400,894	2,422,458	2,448,024	2,463,607	2,502,651	2,529,592	2,555,945	1.05 %

The main industry in Bali Province is the service sector (tourism), which accounts for 46% of the provincial GRDP (31.4% of trade/hotels/restaurants and 14.6% of services). The second largest industry is agriculture/forestry/fisheries, which accounts for 20% of the provincial GRDP. It means that these two sectors alone account for two-thirds of the total GRDP in Bali Province. The GRDP growth rate in Bali Province was 7.5%, 7.8%, 8.2%, 5.81% and -4.0% in 1994, 1995, 1996, 1997 and 1998 respectively - a rate consistent with the national average.

Table-2 GRDP in Bali Province as of 1998 at Constant Prices in 1993

Item	GDP of Indonesia		GRDP in Bali Province	
	GDP (Rp.10 <sup>6</sup> )	Ratio (%)	GRDP (Rp.10 <sup>6</sup> )	Ratio (%)
1) Agriculture, Forestry and Fisheries	64,434	17.2	1,452	20.0
2) Mining and Quarrying	36,788	9.8	54	0.7
3) Manufacturing Industry	94,808	25.3	607	8.4
4) Electricity, Gas and Water Supply	5,702	1.5	95	1.3
5) Construction	21,116	5.6	328	4.5
6) Trade, Hotels and Restaurants	59,572	15.9	2279	31.4
7) Transport and Communication	28,051	7.5	900	12.4
8) Financial and Business Services	28,372	7.6	476	6.6
9) Services	35,875	9.6	1060	14.6
<Total>	374,718	100.0	7251	100.0

For the Government of Indonesia, which is putting efforts into the acquisition of foreign currency, the tourism industry in Bali is on a large scale proud to the world. In the five years between 1990 and 1994, the number of foreign tourists became more than doubled from 490,000 to 1,000,000 and was 1.2 million in 1998, while its annual increase rate shows 8.23 % between 1992 and 1998. The number of hotels on the island has also increased by three times over the past 10 years. As of 1998, the number of hotels and hotel rooms stood at 102 and 16,371 respectively.

Table-3 Number of Foreign Tourists Arriving Directly in Bali

Item	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Annual Rate
Tourists	738,5	885,5	1,030,944	1,014,081	1,138,891	1,230,316	1,187,151	8.23 %

According to statistical data, the number of foreign tourists visiting Bali averages 1,187,153 persons in 1998 which is targeted to increase threefold in the coming years based on the National Development Policy. Due to its significance on a regional and national level, preservation and conservation of Bali's natural resources has been targeted in line with national policy in the framework of encouraging tourism sector for foreign exchange earnings which contribute significantly to the country's economic potential.

**- Sector development policy of the national/local government:**

Considering with the National Development Program 2000-2004 (*Program Pembangunan Nasional/PROPENAS 2000-2004*) that one of the programs focuses on environmental degradation suffering natural resources for human life and motivating participation of the people as stakeholders in development process. The Ministry of Settlement and Regional Infrastructure (*KIMPRASWIL*) has set up policy for integrated water resources development as "one river, one plan and one management".

**- Problems to be solved in the sector:**

In fact, social infrastructure development in Bali, especially in Denpasar and surrounding areas has been unable to keep up with dramatic increases in population and the number of tourists who visit the area. As a result, deterioration of river water quality and the environment, shortage of drinking water supply, damages from flooding and inundation, settlement problems especially in the Mt. Agung volcano area and so on, have become major issues. Since this lack of social infrastructure development could have a large detrimental effect on both local inhabitants and the tourism industry, countermeasures are urgently required.

**- Outline of the Project:**

In view of this situation, in July 1997, the Ministry of Public Works (PU) sent a letter to IDI (Infrastructure Development Institute) Japan, requesting a study mission to carry out a Preliminary Study on Denpasar Water Environmental Management.

In response to the above request, the IDI dispatched a study mission to Denpasar (Bali) in December 1997. In carrying out the preliminary study, the mission made a close cooperation with the local government and the Ministry of Public Works. As a result, the IDI presented a Preliminary Study Report on River Environment Conservation for Denpasar City and Surrounding Areas to the Government of Indonesia in March 1998.

However, due to the change of situation during the interval period after conducting the said preliminary study not only in monetary crisis but also in natural condition and future demand on water supply in other areas of Bali Province, the Government officials of relevant agencies have realized necessity of expanding the Study Area covering all Bali Province.

Furthermore, several seminars or workshops held by the government and non-governmental organizations (NGO) such as a most recent workshop attended by the

Governor of Bali Province on March 28, 2000 with a title of "Problem Solution for Sustainable Development in Bali – Effective & Efficient Use of the Limited Water Sources" have shown the absolute necessity of preparing a Master Plan on Water Resources Development throughout the province.

**- Purpose (short-term objective) of the Project:**

- 1) To formulate a master plan for water resources development, targeting the year of 2020, in the Bali Province;
- 2) To conduct a feasibility study for high priority projects to be implemented immediately from among those proposed in the master plan;
- 3) To transfer of technology for investigation and planning to the Indonesian counterparts through their direct participation in the study and training programs.

**- Goal (long-term objective) of the Project:**

~~Water Resources Development and Management for Bali Island and River Environmental Conservation for Denpasar City and Surrounding Areas.~~

**- Prospective beneficiaries:**

Sustainable Water Resources in Bali Island in line with the Ministry of Settlement and Regional Infrastructure (*KIMPRASHIL*) policy for integrated water resources development ~~in the river; one plan and one management~~.

**- The Project's priority in the National Development Plan/Public Investment Program:**

In line with the programs focuses on environmental degradation suffering natural resources for human life and motivating participation of the people as stakeholders in development process of National Development Program 2000-2004 (*Program Pembangunan Nasional/PROPENAS 2000-2004*).

**(5) Desirable of Scheduled time of the commencement of the Project:**

month August year 2003

**(6) Expected funding source and/or assistance (including external origin) for the Project:**

Japan International Cooperation Agency (JICA)

**(7) Other relevant Projects, if any.**

None

## 2. Terms of Reference of the proposed Study

### (1) Necessity/Justification of the Study:

#### <Mitigation of Flood Damage>

Many large urban areas have been damaged annually by flood and inundation water in Denpasar, Jembrana and other areas of Bali island, especially in rainy season due to the rapid construction of roads to meet the sharp expansion of the tourism industry without careful consideration of drainage water in urban areas, and also due to the greatly increased volume of discharge water caused by changing the land use pattern for newly constructed houses and hotels. It is urgently necessary to mitigate the flood not only for inhabitants but also for tourists.

To cope with the flood control for tourist areas such as Kuta and Sanur, the channel improvement of the Badung River including the main drainage system (such as city drainage channel and SUBAK: special Bali traditional irrigation and drainage system) may be promising measures. In addition to the above, a spillway works has been constructed at Beratan Lake because of floodwater damage in 1990 to temples, restaurants and other facilities around the Lake. The objective of the spillway construction is to enable 10 m<sup>3</sup>/sec of maximum flood discharge to flow into the Pendet River. Other related on-going project in the lower areas is the Estuary Reservoir project, which may become worse condition for flood control. These on-going projects should be carefully examined in the course of the study and plan for the flood control in Study Area.

In the Jembrana Regency where is one of the tourist gates from Java, the large flood-damages occurred in 1998. The local government took the emergency construction measures with temporary gabion mattress to protect the riverbanks and damaged roads, but no sufficient flood control measures were taken for the time being.

#### <Source Development for Water Supply and Water Quality Improvement>

Drinking water in Denpasar and surrounding areas currently depends on the surface water of Ayung River and the ground water by deep wells. In compliance with expansion of tourism industry and urbanization, it is estimated that 2,340 liter/sec (or 202,000 m<sup>3</sup>/day) of drinking water will be required by the year 2000. For total Bali area, according to the latest data (May 2000), total drinking water required for Bali Province is 4,344 liter/sec by the year 2000 and will be doubled to 8,002 liter/sec by the year 2010. For the supply of drinking water, Estuary Reservoir project for Phase-I (300 liter/sec = 26,000 m<sup>3</sup>/day) is almost completed at the outlet of the Badung River. However, the water of Badung River is heavily contaminated by both solid waste and domestic/industrial wastewater. Furthermore, as the water quantity is not sufficient for the targeted water supply in the future, Phase-II Estuary Reservoir will be required for water resources from other rivers. To cope with the current and future requirements for securing domestic water in these areas, the following actions will be inevitable.

- 1) Sources development of the excess river water
- 2) Water sources development at the lakes using the storage capacity of the lake
- 3) Water transport from the rivers with abundant water

**(2) Necessity/Justification of the Japanese Technical Cooperation:**

The Government of the Republic of Indonesia wishes to request the Government of Japan for assistance in view of Japan's experience of this field in Indonesia. The Government of Japan would provide a team for the Study (the Study Team).

**(3) Objectives of the Study:**

The objectives of the Study, covering the ~~whole~~ <sup>entire</sup> area of the Bali Province, are as follows:

- 1) To formulate a master plan for water resources development, targeting the year of 2020, in the Bali Province;
- 2) To conduct a feasibility study for high priority projects to be implemented immediately from among those proposed in the master plan;
- 3) To transfer of technology for investigation and planning to the Indonesian counterparts through their direct participation in the study and training programs.

**(4) Area to be covered by the Study:**

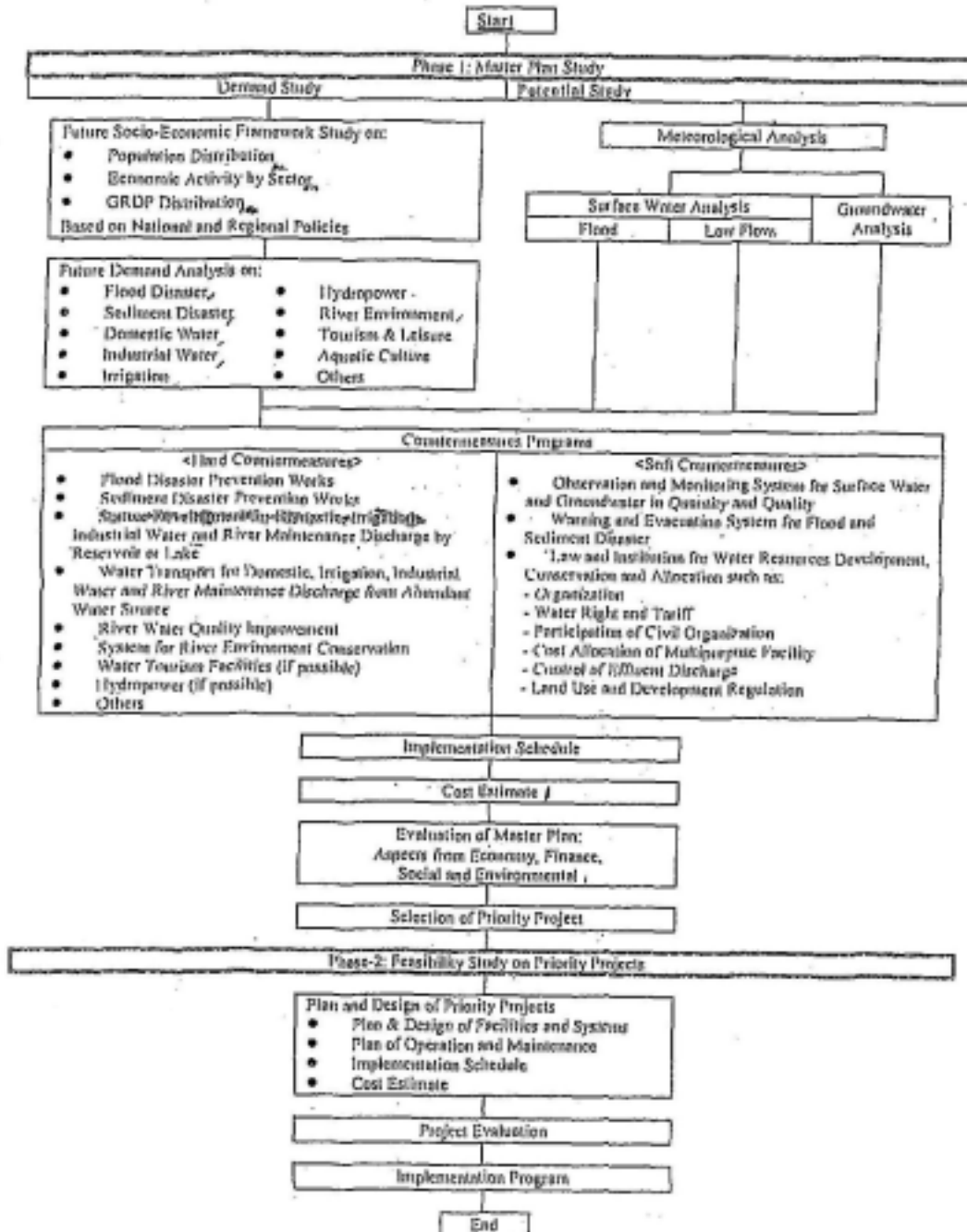
In administrative terms, Bali Province is divided into Denpasar City and the eight prefectures of Jembrana, Tabanan, Badung, Gianyar, Klungkung, Bangli, Karangasem and Buleleng (refer to Figure-1).



(5) Scope of the Study:

<Study Framework>

The Study is composed of two phases: Phase-1 (Master Plan Study) and Phase-2 (Feasibility Study). Details are shown below.





<Study Contents>

Phase 1. Master Plan Study

(1) Collection of Existing Data and Information

To clarify the present situation in the Study Area, and also to identify the problematic areas of the sectors related to water resources development, the following existing data are to be collected and analyzed.

- Socio-economy
- Regional development plans
- Tourism activities
- Topography and geology
- Meteorology and hydrology
- Hydrogeology and groundwater
- Water use
- Land use
- Flood control and past damages
- Sediment discharge control and past damages
- Drainage system
- Agriculture and irrigation
- Aquatic culture
- Water supply for drinking water, industrial water and irrigation water
- Water quality and environment
- Hydropower
- Navigation in rivers
- Tourism and leisure in rivers
- Watershed management including land erosion
- Institutional structures for related sectors
- Laws, regulations, policies and customary practices related to water resources development and water use (or water right)
- Existing study results and existing system/facilities on flood control, water resources, water quality and environment
- Existing development programs
- Others being necessary

(2) Identification of Issues

Collected data and information are reviewed and analyzed to identify the water related issues covering the following areas:

- Disaster due to flood and sediment discharge
- Water demand and supply including domestic water, agricultural & aquatic cultural and industrial water
- Hydropower development
- Water quality and River environment
- Tourism and leisure
- Others

### (3) Study of Potential

The Study shall evaluate water resources potential in the Study Area, clarifying the distribution of water resources potential in space and time, regarding surface water (flood and low flow including water in lakes) and groundwater (including spring water).

#### (3-1) Meteorology

To clarify the meteorological conditions in the study area, meteorological study on the following items will be conducted.

- Probable rainfall (annual, monthly, daily) by station and by river basin
- Annual mean isohyetal map
- Flood rainfall pattern
- Evaporation, humidity, wind speed, sunshine hour etc. by station

#### (3-2) Surface Water

Potential study on surface water consists of two studies: flood study and low flow study. Each study shall cover the following items:

##### <Flood Study>

- Preparation of computer simulation model (flood discharge) by main river basins
- Preparation of computer simulation model (flooding) by main river basins
- Computation of probable flood discharge by main river basins
- Computation of flooding area and damage by probable flood
- Preparation of flood hazard maps for flood prone basins
- Estimate of annual mean flood damage by main river basins

##### <Low Flow Study>

- Preparation of computer simulation model (low flow) by each river basin including river channel and lakes.
- Computation of low flow in long term by each river basin
- Compilation of flow regime by each river basin
- Evaluation of probable low flow including draught discharge by each river basin

The following field surveys will be carried out by the Study Team to support the above studies.

- Hydrometric survey (flow measurement of flood and low flow) at the main existing observation stations and/or designated points
- Water sampling at designated points and water quality tests
- Longitudinal and cross-sectional surveys for flood prone river
- Plane survey for flood prone areas

#### (3-3) Groundwater

Groundwater potential study will be conducted to obtain hydrogeological water balance in the Study Area, clarifying, identifying, evaluating and determining the following items:

- Groundwater occurrence and movement
- Aquifer recharge zones and origin of groundwater
- Promising groundwater extraction zones
- Promising springs
- Hydraulic characteristics of aquifer concerned
- Piezometric groundwater level conditions
- Water quality in different aquifers

The above study will be carried out on the basis of the collected existing data and the following supplementary field surveys.

- Periodic groundwater observation in existing wells
- Water sampling at existing wells and water quality tests

#### (4) Study of Demand

Study of demand (up to the year of 2020) for water resources development shall cover the following sectors:

- Flood disaster prevention
- Sediment disaster prevention
- Domestic water
- Industrial water
- Irrigation
- Hydropower
- River water quality and environment
- Tourism and leisure
- Aquatic culture
- Others

##### (4-1) Preparation of Future Socio-Economic Framework

To decide quantitative and qualitative demand of each sector, the future socio-economic framework shall be studied covering the following items.

- Economic sector activity and development, highlighting tourism
- Population distribution including tourists
- GRDP distribution

##### (4-2) Projection of Future Demand

Based on the future socio-economic framework studied above, future demand for water resources development shall be examined covering the following sectors:

- Water related disaster prevention (flood control and sediment discharge control), clarifying the location, scale, urgency and so on
- Water demand of domestic, industrial, agricultural and aquatic culture use, identifying the user, location, quality, quantity, demand trend and so on
- Hydropower (if possible)

- River environment water (or maintenance discharge) in quality and quantity by main river basin
- River and lake water for tourism and leisure showing the location and water quality & quantity
- Others

(5) Preparation of Master Plan

To fill the gaps between current capacities or situations and future demand in the year of 2000, various countermeasures shall be studied covering the following sectors

<Hard Countermeasures>

- Flood disaster prevention works
- Sediment disaster prevention works
- Source development for domestic, irrigation, industrial water and river maintenance discharge by reservoir or lake
- Water transport for domestic, irrigation, industrial water and river maintenance discharge from abundant water source
- River water quality improvement
- System for river environment conservation
- Water tourism facilities (if possible)
- Hydropower (if possible)
- Others

<Soft Countermeasures>

- Observation and monitoring system for surface water and groundwater in quantity and quality
- Warning and evacuation system for flood and sediment disaster
- Law and institution for water resources development, conservation and allocation, such as:
  - Organization
  - Water right and tariff
  - Participation of civil organization
  - Cost allocation of multipurpose facility
  - Control of effluent discharge
  - Land use and development regulation

Among the alternative plans by each sector, the most promising sector plan shall be selected and entered into the master plan. The proposed master plan shall show the implementation schedule and the cost estimate.

(6) Evaluation of Master Plan

The proposed master plan shall be evaluated from the economic, financial, social, environmental and technical aspects

(7) Selection of Priority Projects

The Study Team will propose the priority projects (or countermeasures) among the projects proposed in the master plan. For these proposed priority projects, the scope of work will be

prepared and the feasibility study will be carried out in the following phase.

#### Phase 2 Feasibility Study

##### (1) Plan and Design of Priority Projects

Regarding the selected priority projects, more detailed study shall be conducted covering the following items:

- Plan and design of systems and facilities
- Implementation Schedule
- Cost Estimate

To support this study, the several field surveys will be proposed by the Study Team.

##### (2) Project Evaluation

The proposed priority projects shall be evaluated from the economic, financial, social, environmental and technical aspects

##### (3) Implementation Program

The Study shall propose the implementation program for the priority projects discussing the following items:

- Implementation System
- Project components and packaging
- Procurement method
- Financial schedule

#### Transfer of Knowledge

The transfer of knowledge and training of government staff shall be conducted by carrying out necessary surveys, investigations and planning through the on-the-job training.

#### Reports

The following reports will be prepared in English by the Study Team:

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1) Inception Report    | : 30 copies, beginning of the Study               |
| 2) Progress Report (1) | : 30 copies, within 8 months after starting date  |
| 3) Interim Report      | : 30 copies, within 12 months after starting date |
| 4) Progress Report (2) | : 30 copies, within 18 months after starting date |
| 5) Draft Final Report  | : 50 copies, within 21 months after starting date |
| 6) Final Report        | : 50 copies, within 24 months after starting date |

(6) Study Schedule:

The Study will be carried out in accordance with the tentative schedule shown in Table-3.

Table-3 Implementation Schedule of the Study

Work Items	Month																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	Phase-1: Master Plan Study												Phase-2: Feasibility Study											
Work in Indonesia	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	X				X	
	Stage-1						Stage-3						Stage-5											
Work in Japan																								
							O						O											
	Stage-2												Stage-4						Stage-6					
<Report>	V							V					V							V				V
	IC/R							P/R(1)					IT/R							P/R(2)				DF/R
																								F/R

IC/R: Inception Report, P/R(1): Progress Report(1), IT/R: Interim Report, P/R(2): Progress Report(2), DF/R: Draft Final Report, F/R: Final Report

(7) Expected Major Outputs of the Study:

- Master Plan and its Evaluation
- Proposal for Priority Project
- Preparation of Priority Project Plan and its Evaluation
- Preparation of Implementation Program for Priority Project

(8) Possibility to be implemented/Expected funding resources:

National and Regional Budget (APBN and APBD)

(9) Requested of the Study to other donor agencies, if any:

None

(10) Other relevant information

HDI-Japan conducted a preliminary study started in December 1997 and report of the study result was issued in March 1998

Local Government of Bali Province (Governor) sent a strong request letter to Bappenas and PU on December 30, 1998

Governor of Bali Province sent strong request letters to Kimpraswil and Bappenas on June 23, 2000

Secretary General of the Kimpraswil sent the letter of project proposals to Bappenas on August 29, 2000

Bappenas sent the letter of project proposal to the Embassy of Japan on December 6, 2000  
Governor of Bali sent request of the project to the Embassy of Japan on May 21, 2001

Bappenas sent the letter of project proposals to the Embassy of Japan on February 8, 2002  
Governor of Bali sent re-requesting of the project to the Embassy of Japan and CC to JICA-Jakarta and Bappenas on May 27, 2002

Directorate General of Water Resources (Kimpraswil) sent a strong request letter to JICA-Jakarta and CC to the Embassy of Japan on July 31, 2002

### 3. Facilities and information for the Study

#### (1) Assignment of counterpart personnel of the implementing agency for the Study:

The implementing agency will provide counterpart personnel of university graduated with experiences at least 4 (four) years in similar work for following fields.

- Water resources development
- Hydrology
- River
- Groundwater
- Agriculture and irrigation
- Water supply
- Facility design
- Construction plan and cost estimate
- Geology and soil mechanics
- Law and institution
- Socio-economy and project evaluation
- Land use and water use
- Water quality and environment
- Topographic survey

#### (2) Available data, information, documents, maps, etc. related to the Study:

Available data consist of;

- Yearly Statistical Books published by Provincial or Regional Statistic Offices (*BPS Propinsi or Kabupaten*)
- Topographical Maps (1/25.000), 1998 published by National Coordination Board for Surveying and Mapping (*BAKOSURTANAL*)
- Land Use Map, Geological Map, other thematic maps and several relevant studies were conducted by provincial or regional offices concerned in Bali.

#### (3) Information on the security conditions in the Study Area:

Safety for foreigners

### 4. Global Issues (Environment, Gender, Poverty, etc.)

In fact, social infrastructure development in Bali, especially in Denpasar and surrounding areas has been unable to keep up with dramatic increases in population and the number of tourists who visit the area. As a result, deterioration of river water quality and the environment, shortage of drinking water supply, damages from flooding and inundation, sediment problems especially in the Mt. Agung volcano area and so on, have become major issues. Since this lack of social infrastructure development could have a large detrimental

effect on both local inhabitants and the tourism industry, countermeasures are urgently required.

(2) Anticipated environmental impacts (both natural and social) by the Project, if any.

None

(3) Women as main beneficiaries or not.

Yes

(4) Project components which require special considerations for women (such as gender difference, women specific role, women's participation), if any.

Yes

(5) Anticipated impacts on women caused by the Project, if any.

None

(6) Poverty alleviation components of the Project, if any.

Yes, the project will reduce poverty alleviation by offering jobs opportunities

(7) Any constraints against the low-income people caused by the Project.

None

##### 5. Undertakings of the Government of (the recipient country)

In order to facilitate the smooth and efficient conduct of the Study, the Government of (the recipient country) shall take necessary measures:

1. To secure the safety of the Study Team,
2. To permit the members of the Study Team to enter, leave and sojourn in (the recipient country) in connection with their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees,
3. To exempt the Study Team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of (the recipient country) for the conduct of the Study,
4. To exempt the Study Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with the implementation of the Study,



5. To provide necessary facilities to the Study Team for remittance as well as utilization of the funds introduced in (the recipient country) from Japan in connection with the implementation of the Study,
6. To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study,
7. To secure permission for the Study Team to take all data, documents and necessary materials related to the Study out of (the recipient country) to Japan, and,
8. To provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable to members of the Study Team.
9. The Government of (the recipient country) shall bear claims, if any arise against member(s) of the Japanese Study Team resulting from, occurring in the course of or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or wilful misconduct on the part of the member of the Study Team.
10. (The implementing Agency) shall act as counterpart agency to the Japanese Study Team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
11. (The implementing Agency) will, as the executing agency of the project, take responsibilities that may arise from the products of the Study.

Signed: \_\_\_\_\_

Title: Ir. Moch Hasan, Dipl.HE

Director of Technical Guidance (*Bintek*)

On behalf of the Government of Indonesia

Date: August 1, 2002



REPUBLIK INDONESIA  
 DEPARTEMEN PERUMUKIMAN DAN PRASARANA WILAYAH  
 DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR  
**DIREKTORAT BINA TEKNIK**

Jl. Patihaura No.20 / Perc. 7 Kebayoran Baru, Jakarta Telp. 7397241 - 7396616  
 KODE POS 12042 - Fax. 7260862

No. of Ref  
 Attachment

HL.02.02-AT/ASWD/18  
 1. List of PDIS  
 2. PDIS of Projects Concerned

Jakarta, May 20, 2002

Mr. Kusda  
 President Representative of  
 JICA - JAKARTA  
 Plaza BII Tower II 27 th Floor  
 Jl. M.H. Thamrin No.51  
 JAKARTA-10350

Subject : Submission of Project Brief Information Sheet (PBIS) for Sabd  
 (Disaster Mitigation Sector).

Dear Sir,

We would like to express our sincere gratitude to the Government of Japan through the Japan Cooperation Agency (JICA) for the fruitful contribution and participation given to development of Indonesia, especially for the development of water resources.  
 However, as you may notice, natural disasters involving movement of sediment and debris flow have occurred in several locations lately. The occurrence seemed to be more frequent and resulting even loss of lives.

Concerning the mitigation works of the natural disasters, hereby we would like to inform you the following :

- 1) Our JICA Expert for Sabo planning (Mr. Kazunori FUJISAWA) has conducted field inspection in order to evaluate the causes of sediment related disasters in several islands. He recognized that the management for mitigating the sediment related disasters should encourage local people participation.
- 2) In line with the above, we would like to request your assistance for several sabo projects as presented in the attached list. Beside to rehabilitate the environment that damaged by sediment related disasters occurred in the last year, in some places, these projects will increase functions of several existing sabo facilities as irrigation and raw water intakes, micro hydro power plants, and submerged bridge. All these infra structures are to support regional development, particularly in the rural areas.

Based on the above, we expect assistance from the Government of Japan through JICA for the above project. For your consideration, we attach herewith the Project Brief Information Sheet (PBIS) of the said proposal.

Thank you very much for your kind attention and cooperation.



Cc :

1. Director of Bureau of Food, Agriculture and Water Resources, Bappenas
2. Head of Bureau of Planning and International Cooperation, KIMPRASWIL
3. Director General For Water Resources, Ministry of Settlement and Regional Infrastructure (KIMPRASWIL) in Jakarta
4. JICA Expert for Sabo Planning-KIMPRASWIL in Jakarta (Mr. Kazunori FUJISAWA);
5. File.

## 4.2 Natural Conditions

Bali Island is located immediately east of Java across the Bali Strait and is the most western island of the Minor Sunda archipelago. As is the case with other islands in the Minor Sunda archipelago, Bali was formed by volcanic activity; its highest point of Mt. Agung has an altitude in excess of 3,000 m, and there is a mountain range of altitude in excess of 2,000 m stretching from the east to the west in the north of the island. This mountain range blocks the movement of rain clouds from the south to the north, and rivers possessing abundant flow run down from the southern slopes to the lowlands.

The climate of Bali is tropical and generally hot and humid, however, maritime winds and the high altitude of the island relieve the intense heat to a certain extent. In Denpasar City, the annual average temperature of 28.1 °C hardly fluctuates at all throughout the year. However, the temperature in high altitude areas falls to around 20 °C. Seasons in Bali are divided into the dry season lasting from May through October and the rainy season lasting from November through April. The annual average rainfall is 1,750 mm in Denpasar, however, as can be inferred from isohyetal map of Bali shown in Figure-4, annual rainfall greatly varies according to altitude and location. Annual rainfall reaches as high as 3,000 mm in the mountainous areas.

Bali is one of the smallest provinces in Indonesia, covering an area of 5,561 km<sup>2</sup>. The 20 hydrological systems (SUB. SWS. 03.01.01~20) can be found on the island as shown in Figure-3. Of these hydrological systems, the unit SUB. SWS. 03.01.01 is located near the capital city of Denpasar and are mainly composed of the basins of Ayung River (300 km<sup>2</sup>), Badung River (37 km<sup>2</sup>) and Mati River (37 km<sup>2</sup>). Ayung River, which possesses the largest river basin, originates from spring water in Mt. Batur and Beratan Lake and generally flows from north to south through the mountains. As it runs from the north to the south, this river provides irrigation water for extensive paddy field and domestic water supply, and it finally flows into the Badung Strait in the Indian Ocean. Badung River and Mati River, which act as drainage channels for Denpasar and provide irrigation water and domestic water for inhabitants, flow into the Bay of Benoa.

Possible inundated areas are pointed in Figure-2, classified into inundation areas under and over 100 ha. This figure shows that severe flood-damaged areas are Denpasar and its surrounding area as well as the Jembrana Regency, corresponding to the hydrological systems of SUB. SWS. 03.01.01, 03.01.05 and 03.01.06.

Areas that are prone to continual damage from flooding and inundation in Denpasar and its surrounding areas extend to the tourist resorts of Kuta and Sanur, etc. The range of inundation damages has been widened as a result of the over-hasty construction (with no consideration given to floodwater drainage) of roads linking the airport to Denpasar and Sanur. Moreover, as a recent problem, since the water level in the estuary reservoir is fixed at EL. 1.7 m, the impact of backwater in Badung River is leading to problems in terms of drainage on agricultural land.

The Jembrana Regency is located in the south west of Bali Island, where one of the high rural development index (more than 5% annual) has been recorded during the last five years and also one of the important gates of tourism from Java Island. On October 14 and 16, 1998, big floods occurred in Tukad Daya River and Tukad Bitukpoh River. These floods caused inundation damages of 1,569ha of paddy field and 132.5 ha of settlements with 257 houses, of which 237 houses were totally damaged.

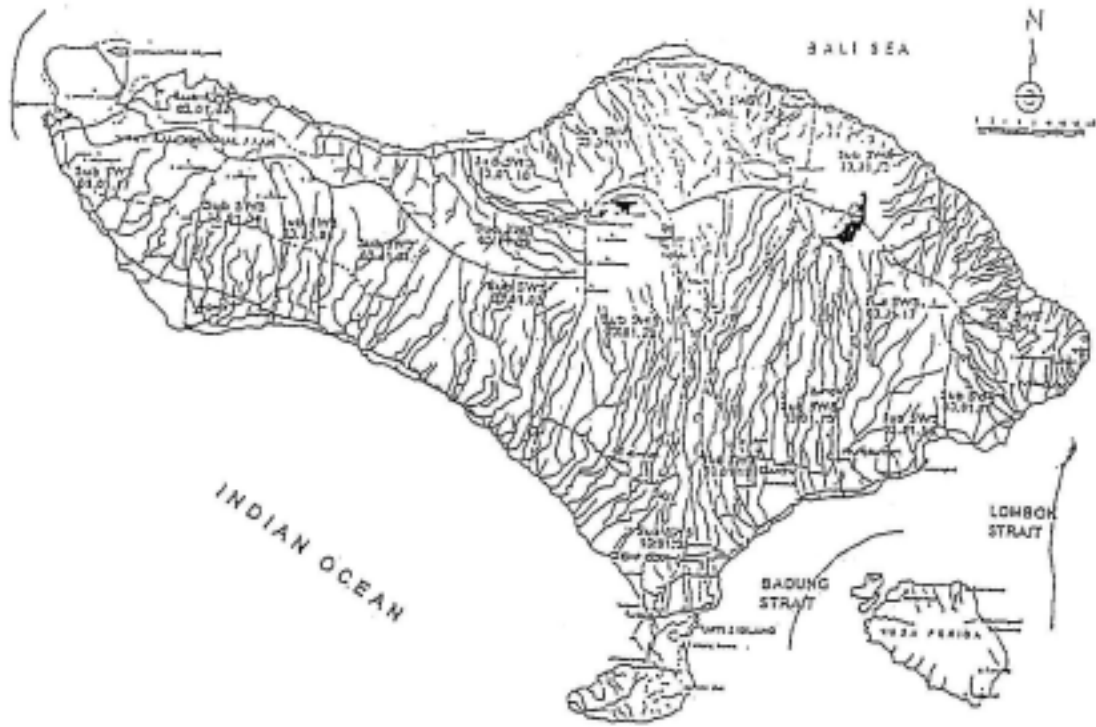


Figure-3 Hydrological Systems in Bali Province

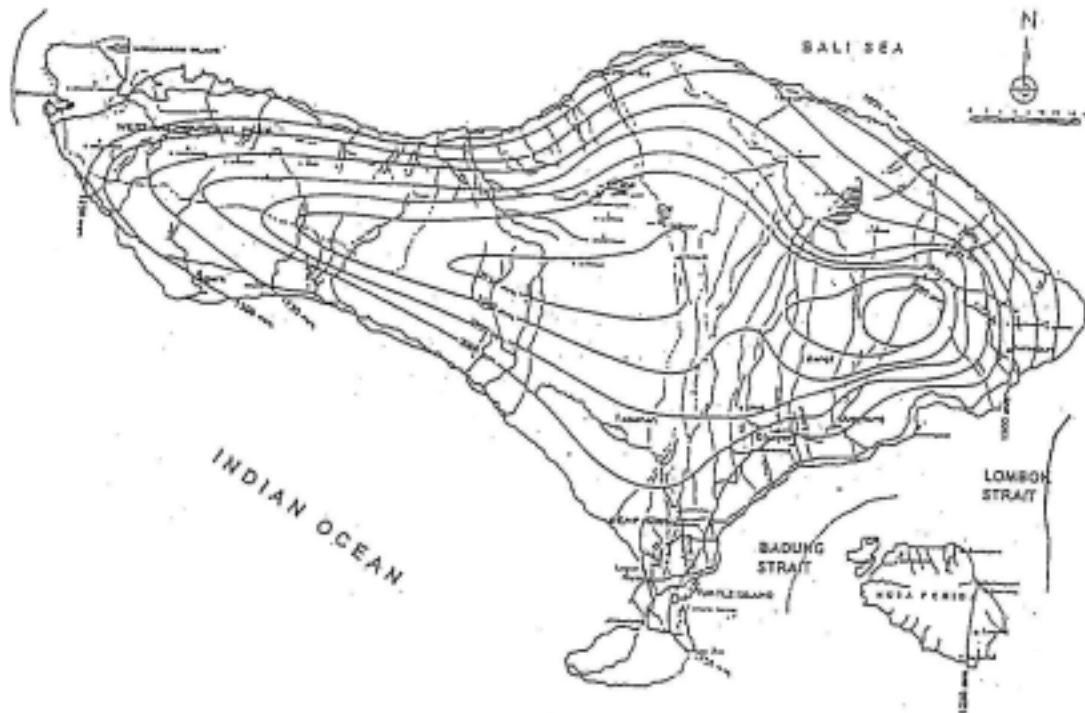


Figure-4 Isohyetal Map in Bali

(8)

Table-4 Meteorological Conditions in Denpasar

Items	Year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total/ Average
Rainfall (mm)	1996	546	499	217	7	92	0	4	9	19	258	254	269	2174
	1997	577	548	69	24	8	11	13	0	1	1	39	30	1321
	1998	169	129	163	48	31	48	66	0	56	283	169	582	1749
Average minimum temperature (C)	1996	24.9	25.0	21.5	24.8	24.0	25.1	24.3	24.1	22.8	25.0	24.7	25.9	24.7
	1997	24.9	25.2	24.8	25.2	24.0	23.9	22.4	22.5	23.3	23.9	22.3	25.9	24.0
	1998	26.4	26.2	26.1	26.4	26.0	25.1	25.3	25.7	25.1	25.9	25.5	25.1	25.7
Average temperature (C)	1996	31.4	31.5	31.5	31.9	30.5	30.3	30.0	30.3	31.0	32.0	31.7	31.7	31.2
	1997	31.1	31.0	31.8	31.9	31.5	30.7	29.2	29.6	30.3	31.3	32.3	32.7	31.1
	1998	33.2	33.9	33.4	33.6	31.9	32.3	31.6	31.5	31.6	32.2	31.8	31.3	32.4
Relative humidity (%)	1996	79	81	80	78	78	80	77	76	75	78	80	77	78
	1997	79	83	77	79	78	78	78	78	80	81	81	86	80
	1998	78	78	79	79	82	79	80	74	78	82	80	82	79
Average Percentage Sunshine (%)	1996	65	60	81	92	92	93	93	93	93	96	78	63	83
	1997	60	45	93	89	96	98	87	95	98	94	84	75	83
	1998	76	80	76	89	82	81	84	97	89	79	65	54	79

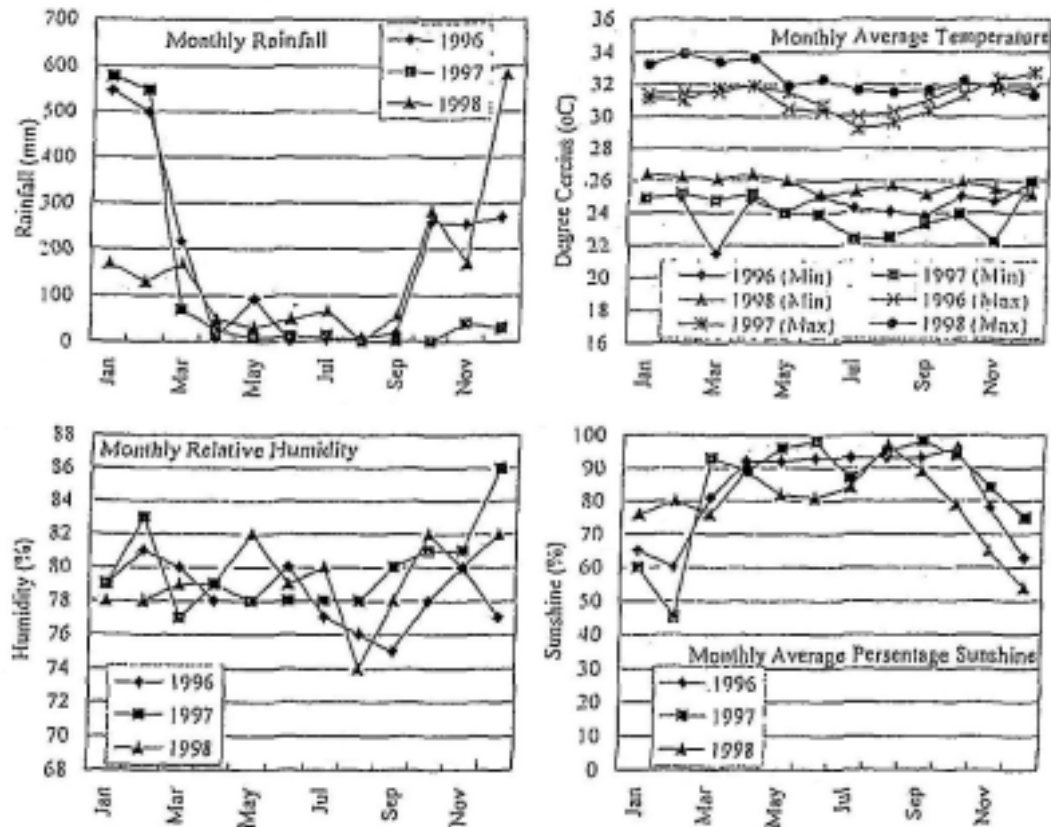


Figure-5 Meteorological Conditions in Denpasar

## 5 SCOPE OF WORK

### 5.1 Study Framework

The Study is composed of two phases: Phase-1 (Master Plan Study) and Phase-2 (Feasibility Study). Details are shown in Figure-6.

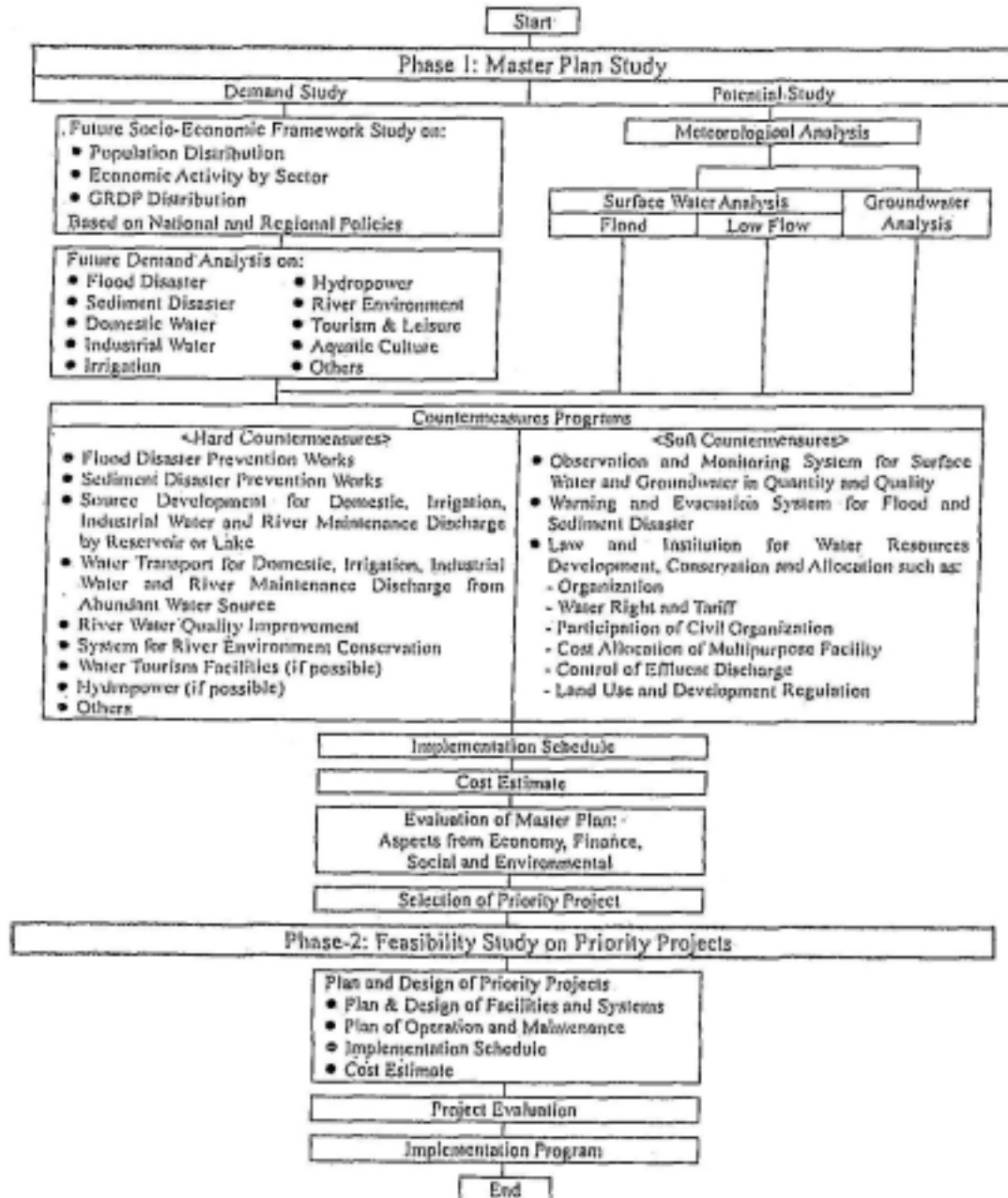


Figure-6 Framework of the Study

## 5.2 Study Contents

### Phase I Master Plan Study

#### (1) Collection of Existing Data and Information

To clarify the present situation in the Study Area, and also to identify the problematic areas of the sectors related to water resources development, the following existing data are to be collected and analyzed.

- Socio-economy
- Regional development plans
- Tourism activities
- Topography and geology
- Meteorology and hydrology
- Hydrogeology and groundwater
- Water use
- Land use
- Flood control and past damages
- Sediment discharge control and past damages
- Drainage system
- Agriculture and irrigation
- Aquatic culture
- Water supply for drinking water, industrial water and irrigation water
- Water quality and environment
- Hydropower
- Navigation in rivers
- Tourism and leisure in rivers
- Watershed management including land erosion
- Institutional structures for related sectors
- Laws, regulations, policies and customary practices related to water resources development and water use (or water right)
- Existing study results and existing system/facilities on flood control, water resources, water quality and environment
- Existing development programs
- Others being necessary

#### (2) Identification of Issues

Collected data and information are reviewed and analyzed to identified the water related issues covering the following areas:

- Disaster due to flood and sediment discharge
- Water demand and supply including domestic water, agricultural & aquatic cultural and industrial water
- Hydropower development
- Water quality and River environment
- Tourism and leisure
- Others

### (3) Study of Potential

The Study shall evaluate water resources potential in the Study Area, clarifying the distribution of water resources potential in space and time, regarding surface water (flood and low flow including water in lakes) and groundwater (including spring water).

#### (3-1) Meteorology

To clarify the meteorological conditions in the study area, meteorological study on the following items will be conducted.

- Probable rainfall (annual, monthly, daily) by station and by river basin
- Annual mean isohyetal map
- Flood rainfall pattern
- Evaporation, humidity, wind speed, sunshine hour etc. by station

#### (3-2) Surface Water

Potential study on surface water consists of two studies: flood study and low flow study. Each study shall cover the following items:

##### <Flood Study>

- Preparation of computer simulation model (flood discharge) by main river basins
- Preparation of computer simulation model (flooding) by main river basins
- Computation of probable flood discharge by main river basins
- Computation of flooding area and damage by probable flood
- Preparation of flood hazard maps for flood prone basins
- Estimate of annual mean flood damage by main river basins

##### <Low Flow Study>

- Preparation of computer simulation model (low flow) by each river basin including river channel and lakes.
- Computation of low flow in long term by each river basin
- Compilation of flow regime by each river basin
- Evaluation of probable low flow including draught discharge by each river basin

The following field surveys will be carried out by the Study Team to support the above studies.

- Hydrometric survey (flow measurement of flood and low flow) at the main existing observation stations and/or designated points
- Water sampling at designated points and water quality tests
- Longitudinal and cross-sectional surveys for flood prone river
- Plane survey for flood prone areas

#### (3-3) Groundwater

Groundwater potential study will be conducted to obtain hydrogeological water balance in the Study Area, clarifying, identifying, evaluating and determining the following items:



- Groundwater occurrence and movement
- Aquifer recharge zones and origin of groundwater
- Promising groundwater extraction zones
- Promising springs
- Hydraulic characteristics of aquifer concerned
- Piezometric groundwater level conditions
- Water quality in different aquifers

The above study will be carried out on the basis of the collected existing data and the following supplementary field surveys.

- Periodic groundwater observation in existing wells
- Water sampling at existing wells and water quality tests

#### (4) Study of Demand

Study of demand (up to the year of 2020) for water resources development shall cover the following sectors:

- Flood disaster prevention
- Sediment disaster prevention
- Domestic water
- Industrial water
- Irrigation
- Hydropower
- River water quality and environment
- Tourism and leisure
- Aquatic culture
- Others

##### (4-1) Preparation of Future Socio-Economic Framework

To decide quantitative and qualitative demand of each sector, the future socio-economic framework shall be studied covering the following items.

- Economic sector activity and development, highlighting tourism
- Population distribution including tourists
- GRDP distribution

##### (4-2) Projection of Future Demand

Based on the future socio-economic framework studied above, future demand for water resources development shall be examined covering the following sectors:

- Water related disaster prevention (flood control and sediment discharge control), clarifying the location, scale, urgency and so on
- Water demand of domestic, industrial, agricultural and aquatic culture use, identifying the user, location, quality, quantity, demand trend and so on
- Hydropower (if possible)
- River environment water (or maintenance discharge) in quality and quantity by

- main river basin
- River and lake water for tourism and leisure showing the location and water quality & quantity
- Others

#### (5) Preparation of Master Plan

To fill the gaps between current capacities or situations and future demand in the year of 2000, various countermeasures shall be studied covering the following sectors

##### <Hard Countermeasures>

- Flood disaster prevention works
- Sediment disaster prevention works
- Source development for domestic, irrigation, industrial water and river maintenance discharge by reservoir or lake
- Water transport for domestic, irrigation, industrial water and river maintenance discharge from abundant water source
- River water quality improvement
- System for river environment conservation
- Water tourism facilities (if possible)
- Hydropower (if possible)
- Others

##### <Soft Countermeasures>

- Observation and monitoring system for surface water and groundwater in quantity and quality
- Warning and evacuation system for flood and sediment disaster
- Law and institution for water resources development, conservation and allocation, such as:
  - = Organization
  - = Water right and tariff
  - = Participation of civil organization
  - = Cost allocation of multipurpose facility
  - = Control of effluent discharge
  - = Land use and development regulation

Among the alternative plans by each sector, the most promising sector plan shall be selected and entered into the master plan. The proposed master plan shall show the implementation schedule and the cost estimate.

#### (6) Evaluation of Master Plan

The proposed master plan shall be evaluated from the economic, financial, social, environmental and technical aspects

#### (7) Selection of Priority Projects

The Study Team will propose the priority projects (or countermeasures) among the projects proposed in the master plan. For these proposed priority projects, the scope of work will be prepared and the feasibility study will be carried out in the following phase.

## Phase 2 Feasibility Study

### (1) Plan and Design of Priority Projects

Regarding the selected priority projects, more detailed study shall be conducted covering the following items:

- Plan and design of systems and facilities
- Implementation Schedule
- Cost Estimate

To support this study, the several field surveys will be proposed by the Study Team.

### (2) Project Evaluation

The proposed priority projects shall be evaluated from the economic, financial, social, environmental and technical aspects

### (3) Implementation Program

The Study shall propose the implementation program for the priority projects discussing the following items:

- Implementation System
- Project components and packaging
- Procurement method
- Financial schedule

## 5.3 Transfer of Knowledge

The transfer of knowledge and training of government staff shall be conducted by carrying out necessary surveys, investigations and planning through the on-the-job training.

## 5.4 Reports

The following reports will be prepared in English by the Study Team:

- |                        |   |   |
|------------------------|---|---|
| 1) Inception Report    | : | 30 copies, beginning of the Study               |
| 2) Progress Report (1) | : | 30 copies, within 8 months after starting date  |
| 3) Interim Report      | : | 30 copies, within 12 months after starting date |
| 4) Progress Report (2) | : | 30 copies, within 18 months after starting date |
| 5) Draft Final Report  | : | 50 copies, within 21 months after starting date |
| 6) Final Report        | : | 50 copies, within 24 months after starting date |

## 6 IMPLEMENTATION SCHEDULE

The Study will be carried out in accordance with the tentative schedule shown in Table-5

Table-5 Implementation Schedule of the Study

Work Items	Month																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
	Phase-1: Master Plan Study												Phase-2: Feasibility Study													
Work in Indonesia	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	X					X			
	Stage-1				Stage-3				Stage-5																	
Work in Japan									O	O	O								O	O	O			O		
	Stage-2												Stage-4						Stage-6							
<Report>	V								V				V						V				V			
	IC/R		P/R(1)				IT/R		P/R(2)				DF/R		F/R											

IC/R: Inception Report, P/R(1): Progress Report(1), IT/R: Interim Report, P/R(2): Progress Report(2), DF/R: Draft Final Report, F/R: Final Report

## 7 EXTERNAL INPUT

### (1) Study Team

The Government of Japan will dispatch, as its own expense, the Study Team to the Study Area. A total expert input as shown below is about 140 man-months including field work in Indonesia and domestic work in Japan.

- Team leader
- Water resources development
- Hydrology
- River
- Groundwater
- Agriculture and irrigation
- Water supply
- Facility design
- Construction plan and cost estimate
- Geology and soil mechanics
- Law and institution
- Socio-economy and project evaluation
- Land use and water use
- Water quality and environment
- Topographic survey

### (2) Field Investigations

The following field investigations will be subcontracted to the local consultants, according to the specifications prepared by the Study Team, under the supervision of the Study Team.

- Topographic Survey
- Hydrometric Survey (including installation work of hydrometric stations)
- Groundwater Survey
- Water Use Survey
- Water Quality Survey
- Environmental Survey
- Others

(3) Material and Equipment for the Study

The material and equipment necessary for the Study will be supplied by the Study Team, and will be financed by JICA.

- 5 vehicles (4WD-type)
- 3 sets of table computers
- 3 sets of current meters
- 1 set of topographic survey equipment
- 1 copy machine
- 1 facsimile machine

8 UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF INDONESIA

- (1) In order to facilitate the smooth and efficient conduct of the Study, the Government of the Republic of Indonesia shall take necessary measures:
  - 1) To secure the safety of the Study Team;
  - 2) To permit the members of the Study Team to enter, leave and sojourn in (the recipient country) in connection with their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees;
  - 3) To exempt the Study Team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of (the recipient country) for the conduct of the Study;
  - 4) To exempt the the Study Team from income tax and other charges of any kind imposed on or in connection with the implementation of the Study;
  - 5) To provide necessary facilities to the Study Team for remittance as well as utilization of the funds introduced in (the recipient country) from Japan in connection with the implementation of the Study;
  - 6) To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study;
  - 7) To secure permission for the Study Team to take all data, documents and necessary materials related to the Study out of (the recipient country) to Japan, and;
  - 8) To provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable to members of the Study Team.
- (2) The Government of the Republic of Indonesia shall bear all claims, if any arise against member(s) of the Japanese Study Team resulting from, occurring in the course of or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the member of the Study Team.
- (3) The Implementing Agency: Directorate General of Water Resources (DGWR), Ministry of Settlement and Regional Infrastructure shall act as counterpart agency to the Japanese Study Team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
- (4) DGWR shall, at its own expenses, provide the Study Team with the following in cooperation with other relevant organizations:
  - 1) Available data and information related to the Study;
  - 2) Necessary number of counterparts including a project coordinator throughout the Study period;
  - 3) Suitable office space with necessary normal office equipment and;
  - 4) Credentials or identification cards.