

## 10章 流域管理計画

流域管理計画は、各コンポーネントにまたがる問題を取り扱うため主報告書（各コンポーネント毎に分冊となっている）には記載されておらず、報告書の構成上“要約”にのみ記載する。

### 10.1 基本的問題

ガラン川流域は、北はスマラン市、南は Kendal と Semarang の2つの県の行政区域内にある。中部ジャワ州州都であるスマラン市の人口増加率は年間 2.1%近く上昇しており、都市域は南部へと拡大している。人口増加率上昇の傾向はガラン川上流にも見られ、特に Gunungpati と Mijen 2つの郡の人口増加率は年間各々3.7、2.9%となっている。

この状況下、各種の都市開発計画は都市環境対策を含めておらず、対策を施していなかった。結果としてスマラン市は現在開発の副産物としての多くの問題に直面している。最初に認識すべきことはこれら負の問題は水に緊密に関連した問題であるということである。水問題を中心にして、細心の注意を払いながら全ガラン川流域とスマラン市中心部を対象とした流域管理という観点で現況の問題を調査し、全ての情報を考察・分析しなければならない。現在までの各種の調査結果から判明した主要な問題を以下に要約する。

- (1) 沿岸部の滞水層から商工業分野の地下水の過剰な利用に起因して地盤沈下は沿岸部と市中心部で起こっている。スマラン市の深井戸の数は 1989 年には 300 だったが、1997 年には 700 に増加した。また、無秩序な地下水開発により塩水が井戸に浸入し、地下水の質の悪化も引き起こしている。水質汚染を規制する PP20、1990 (Regulation for Water Pollution Control PP20, 1990) という条例があるがこの条例は表流水の規制を目的とした条例で地下水には適用できない。
- (2) スマラン市には家庭雑排水のための下水道システムも処理場もなく河川に排水するか地下に浸透させている。その排水は河川水と地下水の全有機負荷量 (total organic load) と微生物濃度を増大させている可能性がある。

- (3) 工場排水流出には処理施設を設置しているかどうかには関係なく水質規制がない。工場廃棄物には重金属や人間の健康に危険な物質が含まれており、州政府環境局の情報によると、スマラン市には 89 の工場があり、それらの企業のうち 18 が水道公社取水口の上流にある。
- (4) 固形廃棄物は現在、市清掃局 (the Municipal Cleaning Agency) により水道公社取水口 8.5 km 上流の市の埋立て処分場に投棄されている。収集処理される廃棄物は家庭ごみだけではなく工業廃棄物や医療廃棄物などの危険なものも含まれる。その廃棄物の量は一日当たり 1,130 m<sup>3</sup> と算定される。埋立処分場はクレオ川から僅かに離れた川沿いにあり、処分場からの浸出水や流出水に対しての防御対策はされていない。この状況はもし今後も適当な浸出・流出水対策が取られない場合重大な水質汚染を引き起こすであろう。
- (5) 急速な都市人口の増大に対応して、ガラン川流域の上流で宅地開発が進行中であり、今後も新たな開発が計画されている。新市街地開発がジャティバラングムの上流、Mijen 郡に計画されている。その開発規模は 1,220ha でありそのうちの約 50% が宅地として使われ、5,000 世帯以上が居住する計画となっているが、事業は財政難から計画が遅れている。宅地開発は流域管理と規制の観点からその影響評価に関係する重要な行為である。当然のことではあるが事業の規模と位置次第によっては、宅地開発は土壌浸食と大規模な洪水を引き起こすかもしれない表土移動を伴う可能性がある。
- (6) 地表を覆っていた自然な植栽が土地開発によって剥ぎ取られた事により、土壌浸食が流域の広い範囲で起こり、結果として川は下流にウォッシュロードと掃流土砂を運んでおり主に降雨時に起きる。土壌浸食は表流水の濁りと河床堆砂の主要な原因である。勾配変化点で河床堆砂が発生し、河道疎通能力の減少を招き、洪水時に越水が生じる原因となる。勾配変化点における河床勾配の平坦化を常に監視し、勾配平坦化が起きた時は河床の堆砂を除去する事が必要である。
- (7) スマラン市役所はガラン川とクレオ川で砂採取をする 17 の小規模な地元業者を正式に許可している。採取場所は 500m<sup>2</sup> から 2,000m<sup>2</sup> までの範囲でそれぞれの業者に配分されているが生産量は明確ではない。税務署によると、昨年の採砂会社からの税収は Rp.500/ton の計算で Rp.400,000 だった。従って年間生産量は当てにならない指標ではあるが総計 800 tons に達する。生産量は

少なく見積もられ報告されている可能性がある。

70人程度の労働者がこの仕事に従事しており、彼らは単に河床の中の砂をバケツですくいあげ、河岸にそれを積み上げて、時々来る仲買人にそれらを売る。現地引渡し価格は砂で Rp.20,000/m<sup>3</sup>であり、玉石は Rp.15,000/m<sup>3</sup>である。しかしながら、河床の過度の採石は河川構造物と水環境の両方に悪い影響を及ぼすであろう。

- (8) スマラン市水道公社は現在、ガラン川から約 1.0 m<sup>3</sup>/sec の水をポンプ取水している。浄水によって生ずるスラッジは取水口から約 50m 下流で川に戻されている。このシステムは下流域の堆積物を増加させる。
- (9) 行政における公共サービスと別に、河川環境の重要性に対して住民の意識や自覚を高めることは絶対に必要である。これは全河川流域管理のための基本的政策である。しかし、多くの住民は河川や水路を廃棄物の捨て場として考えている傾向がある。

## 10.2 流域管理に対する基本的な考えと対策

前述したような問題は互いに関連しており、ここ 2、30 年の大規模な人間の社会活動の自然への干渉によって発生している。基本的に、農村部では土地管理技術と保全が対策として実施され、都市部では構造物による対策と水理的な対策が実施されている。

長期的、短期的な対策としてそれぞれに効果的で経済的に実行可能な対策が考慮でき、対策は構造物対策と非構造物対策に分けることができる。短期的対策の目標年度を 2003 年、長期的対策の目標を 2008 年とし、流域管理の対策とその実行方法を以下に示す：

### 短期的対策

短期的対策は現在進行中の調査と種々の活動を支援し、完成させるための諸対策を実施する事である。構造物対策と非構造物対策が整合性を有している事が重要である。例えば、廃棄物収集と処理システムは新しいごみ埋立処分場と施設が共に改良されることが重要であるが、同時に埋立処分地の運営には処分場に危険な廃棄物が搬入されない様な規制システムが必要である。このような観点から罰則規定が制定されるべきである。

土壤保全計画は、植林と土壤浸食管理を促進する事の必要性を訴える環境キャンペーンの一部として実行されるべきである。これらの活動は土地と宅地開発規制を伴って、上流域で行われなければならない。浄化槽の設置も PROKASIH に従って促進されなければならない。地下水の汲み上げと地盤沈下の中の水文地質学的釣合いに関しては、詳細なデータ・情報がその分析結果と将来の行動計画のために無条件に必要である。短期的な対策を下表に示す。

各対策の取り組み方法および手法（短期的対策）

構造物対策	非構造物対策
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 浄化槽の設置</li> <li>- 新規のごみ埋立地の建設</li> <li>- ゴミ収集施設・機械の調達</li> <li>- 成長の早い植物による植林</li> <li>- 流域毎の土壤浸食保全・管理</li> <li>- 浄水場スラッジ処理の改善</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 制度間の整合と協力</li> <li>- 廃棄物の規制と管理システムの強化</li> <li>- 河川の水質と工場排水モニタリングシステムの確立</li> <li>- 廃棄物処分のための罰則規定の制定</li> <li>- 地盤沈下と地下水位のモニタリング実施</li> <li>- 最適地下水汲み上げ量を決定するための水文的バランスの調査</li> <li>- 水質汚染規則 PP20/1990 を改定し、地下水を対象に含める</li> <li>- 地下水開発の厳正な抑制と管理</li> <li>- 上流域の土地・宅地開発の規制</li> </ul>

### 長期的対策

長期的対策の中での最終的な構造物対策としては、表流水の水源開発と公共下水道および工場排水の浄化施設の設置が挙げられる。これらの事業の実施にあたっては巨額な投資や住民の総意という前提条件が必要である。この点に関しては、新規の法律または条例が制定されるべきであり、その中で下水システムの受益者に税金を負わせ、その歳入で施設の運営と管理を実施する事が可能となるようにすべきである。また、工場等が廃棄物処理施設を設置するために政府が財政的な補助または助成金を提供する事を提案する。

一方、公害発生者は厳正に処罰されなければならない。原因者負担を原則として、公害発生者は罰則金を支払う義務がある。長期的な対策を下表に示す。

## 各対策の取り組み方法および手法（長期的対策）

構造物対策	非構造物対策
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 表流水水資源開発</li> <li>- 公共下水道システムと下水処理施設の設置</li> <li>- 工場排水の浄化施設の設置または改善</li> <li>- 開発された土地の植林と植生による被覆</li> <li>- 砂防ダムの建設</li> <li>- 階段工法によるガリー侵食抑制</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 環境への住民意識の啓蒙</li> <li>- 河川の水質の改善と水質基準の明確化</li> <li>- ゴミ改修率 90%の達成</li> <li>- 汚染者支払いを原則とした法律または条例の制定</li> <li>- 企業、個人への政府助成金システムの設立</li> <li>- 河床材料採取の禁止</li> <li>- 勾配変化点は堆積土砂の除去</li> </ul>

## 10.3 実施中の対策

## (1) 地下水モニタリングと規制

環境省の下部機関である環境影響評価委員会（Environmental Impact Assessment Board）は国家環境計画（the national environmental program）としてイギリス政府の技術援助によって BAPEDAL-ODA Program と呼ばれる地下水モニタリングと規制のためのプロジェクトを実行中である。スマラン市は最も優先度が高かったのでパイロット・プロジェクト実施地域として選定された。このプロジェクトは 1996 年 4 月に始まり、1998 年 3 月に完了した。このプロジェクトにおいて中部ジャワ州鉱山局はプロジェクト調整者としての役割を果たしており、バンドン地質総局もプロジェクトに関連する調査に参与している。

プロジェクトはスマラン市の地下水の保全に重要な沿岸部滞水層とウンガラン滞水層に焦点を絞って、地下水の管理と規制の制度的な強化のための技術的な援助とその手法を示している。パイロットプロジェクトの中では、28 の観測井が地下水の汲み上げと水質モニタリングのために主に沿岸部に設置された。

調査結果は地下水の過剰開発の結果として地下水位の低下が沿岸地域に起こり、その後地盤が沈下している事を示した。調査ではまた、地下水位が広範囲な地域で 10 m 低下しており、そしてスマラン市の東部で 20 m も低下している事を明らかにした。その結果として、地下水位が 20 m 低下すると 5 m の地盤沈下が生じる可能性があるということを警告している。地下水低下により塩水の地下水への浸入が生じ水質の悪化を引き起こす可能性もある。

現在のスマラン市の地下水汲み上げ量は明確でない。バンドンの水文地質部により 1993 年に行われたスマラン市とその周辺の地域の地下水保全調査レポートによれば、一日当りの取水はスマラン市とスマラン県全体を網羅する地域で  $100,800 \text{ m}^3$  と推定されている。

沿岸部の地盤沈下と地下水汚染に対する危機的状态から、地下水の消費を減らすために Tugu 県と Genuk 県に現在の工業地域を移設が計画されている。地下水汲み上げの制限・規制とは別に表流水の水源開発を進めることも必要である。これはどちらかという長期計画ではないが、基本概念は水文地質学的な釣合いを考慮して最適な地下水資源の使用を決定する事であり、短・長期的に取り組んでいかなければならない。

## (2) 表層水水源開発

提案されたジャティバラ多目的ダムとは別に、スマラン市の南東約 50 km にあるクドンオンボダムが完成し、上水用として  $2.25 \text{ m}^3/\text{s}$  が確保されている。この表流水の水源開発はスマラン市民の利益のために長く期待されていた。市水道公社はクドンオンボ貯水池からクランプ堰を通してスマラン市の北東に位置するクドゥ浄水場に送水する計画である。

上述の送水計画はジュラトンセルナプロジェクトオフィスによって実施されている。第一期工事において  $1.25 \text{ m}^3/\text{s}$  の都市用水を開発し、その工事は 2000 年の終わりまで完成する予定である。水道公社水供給計画ではクドゥから第一期に  $1.25 \text{ m}^3/\text{s}$ 、第二期に  $1.00 \text{ m}^3/\text{s}$  の水を取水するために設計されていた。しかしながら、第一期工事は主に財政的な困難に起因して計画が遅れており、現在も進行中であるが 2000 年の終わりまでに全ての工事が完了する可能性は低い。第一期は IBRD によって融資されているが第二期は BOT システムで実施予定である。

## (3) 土壌保全

ガラン川の上流域の土壌保全は 2 つの異なった機関、州開発計画委員会 (BAPPEDA) と関連する複数の県森林局によって実施される。実際の業務と活動は以下のようなものである。

### (a) 州開発計画委員会 (BAPPEDA)

BAPPEDA のもとでガラン川流域農業気候学及び土地形態調査が、ボゴ

ールの土壌調査センター (Soil Research Center of Bogor)、食料植物防護局 (Food Plant Protection Agency (BPTP)) 及びフランスの Center for International Cooperation in Agricultural Research for Development (CIRAD) が共同して流域管理の一部として現在調査中である。調査は土壌侵食防止と保全の観点から営農計画と植付け作物の種類を森林伐採地域に確立し、段々畑に対しての最適品種作物を選定し地元の農民にその栽培方法を紹介、上記援助機関による技術指導を実施することを目的の一部としている。作物管理によるそのような土壌保全は現在、3つのパイロットファーム、Pagrsari (3 ha)、Gunungpati (4 ha) 及び Gonoharjo (3 ha) において実行されており、それらの土地では、最適品種として選定されたスイカ、トウモロコシ、玉葱、ピーナッツ、生姜、青唐辛子等の作物が集約的に作付けされている。

これまでの調査では、データの記録時間があまりにも短すぎるため資料を分析できていない。よって、選定された作物が土壌保全と侵食管理に量的にどのくらい寄与しているかは把握されていない。

(b) スマラン県

ガラン川の最上流約 80 km<sup>2</sup> の地域はスマラン県の管轄で、1994年に設立以来ウンガラン森林事務所によって管理されている。この事務所は土壌保全と地下水涵養に関連した実際の現場業務を行っており、その計画のための運営方法として現在事務所は、2つの主要な活動として植林の推進と建設的な手法の導入を実施中である。過去3年間の事務所の記録によると、植林は主にウンガラン郡の斜面約 170 ha で実施されている。事務所は1年間に40万本の植樹を計画していたが、実際は少ない予算ため目標の10%を実施しただけである。

事務所業務の一部として、構造物対策、例えば砂防ダム、地下水涵養井戸及び貯水池の建設と段々畑の補修を実施している。その中でも井戸の掘削が表面流出の防御や地下水涵養等に重要であると考え、重点的に実施されている。

(c) ケンダル県

クレオ川の最上流部はケンダル県が管轄しており、Limbangan と Boja の2つの郡から構成されており両方合わせて約 26 km<sup>2</sup> である。ケンダ

ルの森林事務所は同県の中に7ヶ所、合計4haの種苗場を所有し森林管理を担当している。18名の森林拡張技術者がおり、そのうちの2名がLimbangan、3名がBojaで直接従事している。

事務所は地元の農家と協力しLimbanganにおいて25haの植林を1994年度に始めた。その時以来事業運営は予算削減による1997年度を除いて毎年25haずつ実行している。これまで、75haの植林と25haの段々畑の補修が2つの郡において完了した。構造物対策に関しては、事務所は42の小貯水池と45の地下水涵養井戸の掘削を実施した。

#### (4) 固形廃棄物管理

固形廃棄物管理対策として現在調査がSSUDPによって進行中であり新規の埋立地が調査中であり、6箇所の候補地がスマラン市に提案されている。最終決定は関連する地元関連機関の間での十分な議論の上で出されるはずである。新規の最終処分埋立地は現在の埋立地が2003年に使用できなくなるという予想の基に早期の事業実施が期待されている。この事業は、工場および医療廃棄物が持ちこまれる事を避けるためにゴミの質と量を両方を規制する管理システムの検討を含むであろう。

### 10.4 地盤沈下

10.1 “基本的問題”の中で示した流域管理に関する諸問題の中で、地盤沈下が最も重要で緊急に解決されるべき問題である。それ故、現在の状況及び現在実施中かまたは今後実施すべき地盤沈下対策を以下に示す。

#### (1) 現況

過去10年間、工場による地下水の過剰な汲み上げを原因とする地盤沈下がスマラン市沿岸部で起こっている。JICA調査団によって市中心部に設置された8ヶ所のベンチマークの水準測量の結果、1997-98年の1年で1.2cmから10cmの幅で平均4.0cm沈下している事が判明した。

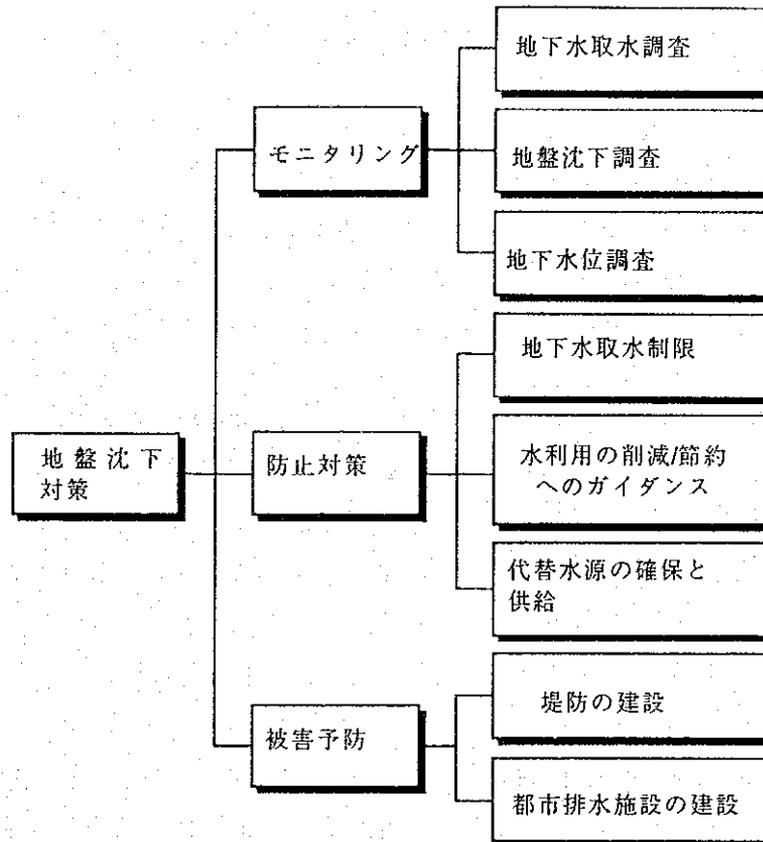
#### (2) 地盤沈下対策

地下水は表流水の利用に比べ相対的にコストが低いので、家庭から工場まで幅広く利用されている。一方、深井戸からの地下水の取水は地域社会に巨大な損失をつくる地盤沈下の原因であり、その利用は注意深く、包括的に計画

されるべきである。

地盤沈下に対する対策は以下の図のように(1)モニタリング、(2)防止対策及び(3)被害予防に分類される。

### 地盤沈下対策



モニタリングは地盤沈下、地下水取水及び地下水位調査を実施する。防止対策は地下水取水の制限だけではなく、地下水利用の制限・節約計画と水源の効果的な転換のための他にとりうる水供給計画もまた実施するべきである。構造物対策として本調査で設計を行っているダム建設は代替水源として必要である。

#### (3) 現在の規制・条例

以下の条例はスマラン市の地下水を規制するために制定されている。

**Provincial Regulation No. 5/1985 on Groundwater Intake** では如何なる目的のためであろうとも井戸を掘ったり地下水を利用するには州政府の認可を必要とする。その条例の24条は無許可の地下水取水は最高6ヶ月の禁固刑を課し

ている。The Letter of the Governor of the Central Java Province (No. 546.2/029618, dated: October 6th 1993) on Closing of Part of Semarang Municipality and Demak Regency for New Groundwater Intake/Drilling は飲料水または家庭利用を除きスマラン市内の沿岸地区殆ど全てにおいて地下水の取水認可の新規発行及び再認可を禁じている。従って、全ての井戸は現在の認可が切れた後(3年)は地下水の取水は飲料水と家庭用を除き不許可となる。

The Decision of the Governor of the Central Java Province (No. 546.2/108/1992) on Establishment of Groundwater Control and Supervision Committee は地下水取水の規制と監視のための組織の設立を規定している。その委員会は州の関連する機関の長から構成されており議長は地下水業務を担当する鉱山局長である。

一方、the Decision of the Mayor of Semarang Municipality (No. 546.2/148/1994) on Obligation to Make Absorption Well は新規に建物を建てる場合、丘陵部における建造物の建設等の開発がその地域の地下水層への雨水の浸透能力を減少させるので、地下水層に雨水を導入する注入井戸の設置を要求している。

(4) 地盤沈下の監視

JICA 調査団が 1997 年と 98 年に行った市中心部の水準測量を除き地盤の沈下を直接調査した資料は無い。スマラン市における地盤沈下の現況を把握するため水準測量が重要である。JICA インドネシア事務所は JICA 調査団が設置したベンチマークの水準測量を行うためと関連する資料収集のため専門家を 2000 年に派遣することを決めた。

(5) 効果的な地下水規制と地盤沈下防止の提案

上述のように地下水開発を規制する条例がいくつかあるにしても、これらの規則は効果的には利用されず、結果として地盤沈下はスマラン市の沿岸部と中心部で現在も進行している。以下にこのような状況にあるスマラン市の更なる地盤沈下の進行を防ぐ地下水取水規制と方策を提案する。

(a) 地盤沈下防止の調査・研究

地盤沈下防止の見地から①地盤沈下、地下水位、地盤標高の調査、②沈下のメカニズムの研究、③地下水汲み上げの抑制、④地下水涵養及

び地盤標高測量と地下水位測定の調査・研究が促進される事が望まれる。また、研究、調査、測定のための関連する機関の責任を明確にすべきである。

(b) 違反摘発のための人的・予算的な割当

違反の摘発には州鉱山局の鉱山監理部、開発監理課の職員が当るべきである。同時に摘発のための十分な予算が割当てられるべきであり、規則の中に新しく罰金を課す規定を設け、その罰金を予算の一部に当てる事もできる。

(c) 違反に対する効果的な処罰

地下水規制を効果的且つ適時に実施できる様に規制の中に新たな以下に示すような罰則が制定されるべきである。

**罰金:** 地下水は一般に表流水利用より安いためよく利用される。従って罰金は違反が割高になるように、利用者が表流水に転換するように充分高くするべきである。また、規制を実施するために必要な予算は、一部罰金からの歳入によって調達することができる。

**違反者の公表:** 罰金だけでは違反に十分な効果を与えない場合がある。その場合、常習者や度重なる違反者の名前は公表されるべきである。公害に対する悪評判は罰金をいとわない違反者にとって大変損失が大きなものであることがある。

**深井戸の閉鎖:** 新規に掘る深井戸は容易に発見し得るが、現在ある井戸を利用しての取水はそれを確認し摘発することは困難である。従って、浅井戸を除く深井戸は認可が満了した後使用されないように閉鎖するか密閉されるべきである。

(d) 代替水源の確保・供給と水利用の節約

新規水源を開発し工業用水を安定して供給する事が代替水の安定した供給を確保するために必要であり、また水の効率的な使用を推進して他の用途に充当するようにすべきである。

(e) ベンチマークの水準測量

1997年にJICA調査団によって市内に設置されたベンチマークの水準測量を少なくとも年一回継続して実施し地盤沈下の資料とする。



## 11章 プロジェクトの実施

### 11.1 プロジェクトのコンポーネント

本プロジェクトは、下記の3つのコンポーネントから構成されている。

- (1) コンポーネント A：西放水路/ガラン川改修
- (2) コンポーネント B：ジャティバラ多目的ダムの建設
- (3) コンポーネント C：スマラン市内排水施設改修

### 11.2 実施体制

1999年10月にインドネシア政府の組織体制が大きく変更された。2000年8月時点では、プロジェクトの実施主体は、コンポーネント A と B は、居住・地域開発省地方開発総局 (Directorate General of Rural Development, Ministry of Settlement and Regional Development)、コンポーネント C は、居住・地域開発省都市開発総局 (Directorate General of Urban Development, Ministry of Settlement and Regional Development) が担当すると予想されている。

### 11.3 実施方法

本プロジェクトの詳細設計は JICA の技術開発調査プログラムにより実施し、詳細設計終了後、ただちに工事施工に移る予定となっている。プロジェクトは、海外の援助国からの融資を受けて実施されることが期待されている。従って、実施にあたってはインドネシア政府の工事入札システム及びエンジニアリングサービスの調達ガイドラインに従うほか、海外融資機関が定めるガイドラインを参考にして実施手続きを進める。プロジェクトの実施スケジュールと融資条件については次節に述べる。

### 11.4 コンポーネント A：西放水路/ガラン川改修の実施

#### パッケージング

効果的なプロジェクトの実施のため、全体工事を次のように3つのパッケージに分けた。

## 11章 プロジェクトの実施

パッケージ1: 西放水路/ガラン川の改修

パッケージ2: シモンガン堰の改築

パッケージ3: 鉄道橋の嵩上げ

### 実施スケジュール

予想される実施工程を下表に示す。

主要項目	期間
1. 詳細設計	
1-1. 入札書類・図書作成を含む詳細設計	1997年8月 - 2000年3月
1-2. ANDALとRKL/RPLの承認	1999年8月
2. プロジェクトの施工	
2-1. パッケージ1	2001年4月 - 2003年11月
2-2. パッケージ2	2001年2月 - 2003年10月
2-3. パッケージ3	2001年4月 - 2002年10月

### 11.5 コンポーネントB: ジャティバラン多目的ダム建設の実施

#### パッケージング

全体工事を次のように2つのパッケージに分けた。

パッケージ1: ダム本体及び付帯構造物の建設

パッケージ2: ダム管理事務所及びゴアクレオ歩道橋の建設

#### 実施スケジュール

予想される実施工程を下表に示す。

主要項目	期間
1. 詳細設計	
1-1. 入札書類・図書作成を含む詳細設計	1997年8月 - 2000年8月
1-2. ANDALとRKL/RPLの承認	1999年8月
2. プロジェクトの施工	
2-1. パッケージ1	2001年4月 - 2004年12月
2-2. パッケージ2	2002年4月 - 2004年4月

## 11.6 コンポーネントC：スマラン市内排水施設改修の実施

パッケージング

全体工事を次のように3つのパッケージに分けた。

パッケージ1：スマラン川排水施設改修

パッケージ2：アシン川排水施設改修

パッケージ3：バンドルハルジョ排水施設改修

実施スケジュール

予想される実施工程を下表に示す。

主要項目	期間
1. 詳細設計	
1-1. 入札書類・図書作成を含む詳細設計	1997年8月 - 2000年8月
1-2. ANDALとRKL/RPLの承認	1999年8月
2. プロジェクトの施工	
2-1. パッケージ1	2002年1月 - 2003年10月
2-2. パッケージ2	2001年1月 - 2003年4月
2-3. パッケージ3	2001年1月 - 2002年4月

## 11.7 資金調達

事業費と融資適格額

事業費の構成は以下の通りである（6章参照）。

1. 本工事費
2. エンジニアリングサービス費
3. 補償費
4. 事務管理費
5. 工事予備費
6. 物価予備費
7. 付加価値税

一方、海外援助機関からの融資額は、上記費用の内融資に適格なものが算入される。融資適格額は、本工事費、エンジニアリングサービス費及びこれらに関する工事予備費及び物価予備費の一部からなる。

3つのコンポーネントの事業費及び融資適格額を下表に整理する。

コンポーネント	事業費		融資適格額		
	(百万 Rp)	(百万 ¥)	(百万 Rp)	(百万 ¥)	%
(a) 西放水路／ガラン川改修	321,270	5,320	275,544	4,562	85.8
(b) ジャティバラン多目的ダム	578,294	9,576	482,180	7,984	83.4
(c) スマラン市内排水施設改修	239,642	3,968	200,835	3,325	83.8
計	1,139,206	18,864	958,559	15,871	84.1

### 年度別事業費

本プロジェクトの年度別事業計画は、工事工程計画に従い下表の通りとなる。

(百万 Rp)

コンポーネント	2000	2001	2002	2003	2004	Total
(a) 西放水路／ガラン川改修	1,109	107,602	127,572	84,987	0	321,270
(c) ジャティバラン多目的ダム	838	83,451	100,328	161,850	231,827	578,294
(c) スマラン市内排水施設改修	440	43,019	123,195	72,988	0	239,642
計	2,387	234,072	351,095	319,825	231,827	1,139,206

(百万 ¥)

コンポーネント	2000	2001	2002	2003	2004	Total
(a) 西放水路／ガラン川改修	18	1,782	2,112	1,408	0	5,320
(d) ジャティバラン多目的ダム	14	1,381	1,662	2,680	3,839	9,576
(c) スマラン市内排水施設改修	7	712	2,040	1,209	0	3,968
計	39	3,875	5,814	5,297	3,839	18,864

また、年間の運転・維持・管理及び部品交換に要する費用は下記のとおりとなる。

コンポーネント	西放水路／ガラン川改修	ジャティバラン多目的ダム	スマラン市内排水路改修
年間維持管理費	Rp. 578 百万	Rp. 1,040 百万	Rp. 366 百万
本工事費	Rp. 208,995 百万	Rp. 332,533 百万	Rp. 150,531 百万
何貫維持管理費の本工事費に占めるパーセント	0.28 %	0.31 %	0.24 %

# 表









表 3.2 シモンガン堰改築工事工程計画

Work Item	Unit	Quantity	1st year												2nd year												3rd year											
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1. Preparation Works	L.S	1	[Gantt chart bars for Preparation Works]																																			
2. Simongang Weir Cutting and Dewatering	L.S	1	[Gantt chart bars for Simongang Weir]																																			
Relocation of Parts of Existing Weir	L.S	1	[Gantt chart bars for Relocation of Parts of Existing Weir]																																			
Demolition and Excavation	m	66,500	[Gantt chart bars for Demolition and Excavation]																																			
Filling and Embankment	m	14,200	[Gantt chart bars for Filling and Embankment]																																			
Foundation (P.C. Pile, L=12m)	pcs	680	[Gantt chart bars for Foundation]																																			
Steel Sheet Pile and P.C. Sheet Pile	m	8,700	[Gantt chart bars for Steel Sheet Pile and P.C. Sheet Pile]																																			
Concrete	m	11,700	[Gantt chart bars for Concrete]																																			
Gate Works	L.S	1	[Gantt chart bars for Gate Works]																																			
Retaining Wall and Revetment	L.S	1	[Gantt chart bars for Retaining Wall and Revetment]																																			
Bridge	L.S	1	[Gantt chart bars for Bridge]																																			
Control House	L.S	1	[Gantt chart bars for Control House]																																			

表 3.3 鉄道橋嵩上げ工事工程計画

DESCRIPTION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ancillary works																									
Location/relocation of utilities																									
Temporary access works																									
Temporary support works																									
Temporary coffering																									
Substructure works																									
Excavation works																									
Backfill works																									
Piling																									
Abutment																									
Foundation concrete																									
Wall concrete																									
Piercap concrete																									
Pier																									
Foundation concrete																									
Post concrete																									
Beam concrete																									
Superstructure works																									
Raising works																									
Slab																									
Track works																									
Ballast track																									
Alignment																									
Remarks																									

表 3.3 铁道橋嵩上げ工事工程計画

DESCRIPTION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Auxiliary works																									
Location/extension of address																									
Temporary locate marks																									
Temporary support works																									
Temporary shoring																									
Substructure works																									
Elevation marks																									
Backfill marks																									
Plans																									
Abutment																									
Foundation concrete																									
Wall concrete																									
Pier																									
Foundation concrete																									
Pier concrete																									
Beam concrete																									
Superstructure works																									
Frame marks																									
Soil																									
Track works																									
Frame dash																									
Alignment																									
Remarks																									















表 8.1 環境管理計画

Pre-Construction Stage

Managing Item	Managing Approach
Land ownership	Restrictions of private property transaction are required to control land speculation around the dam and reservoir areas.
Social unrest	Respecting Presidential decree No.55/1993, Tough nego-tiation is expected to reach agreement with project-affected families on land acquisition. Reasonable assets evaluation should be considered for the compensation.
Roadside trees	Trees are to be transplanted temporarily in flood plain during the dike embankment works. Proper care needs to be taken under the guidance of specialist in this field.
Illegal land use	Acquired land should be fenced up to protect the proposed site of Asin retarding pond from being intruded by squatters.

Construction Stage

Managing Item	Managing Approach
Noise	Control of speed of vehicles and equipment is absolutely necessary to keep the noise level below 60 dBA. Working hours should be limited to daytime.
Air pollution	Particularly dust control is required in this regard. Access road needs to be watered from time to time and materials should be covered with sheet. Air quality standard KEP decree No.02/MENLH//1988 is applicable in this regard.
Traffic disturbance	Schedule adjustment may be necessary for equipment mobilization, and traffic control is required at the project site with construction sign board.
Sedimentation	Installation of sand settling pond or protection fence may be required in an effort to keep soil suspended level at 100 to 250 mg/l in river water. Dredging work should be carried out from the downstream portion.
Road damage	Regular check and inspection is required for the maintenance of village road as well as access road, and damaged portion is to be repaired if necessary.
Water quality	Every effort needs to be made for the protection against spilt soil and concrete into the river. Protection fence may be necessary at the downstream direction. Government regulation No.20/1990 is applicable to the water quality.
Aquatic biota	Base camp sanitary conditions must be well managed against river water pollution. Sediment control should also be taken into account for aquatic environment.
Water intake facilities	For Garang river improvement, temporary cofferdam is to be constructed to maintain water level for the intake. During dredging work, protection fence should be set around PDAM intake facility.
Sand quarry operation	Restrictions need to be imposed on sand quarry activities at the downstream section from Tugu Suharto.
Railway bridge	Bridges over west floodway and Asin river are to be reconstructed due to the rise of river banks.
Ferry boat service	Schedule control is required during the dredging work in both Garang river and west floodway.
Dredged material	Due to the concentration of heavy metals, use of water-proof sheet is required for the transportation of dredged material from Asin, Semarang and Baru rivers. It should be treated with cement to protect against leachate and disposed in designated land reclamation site.

Post-Construction Stage

Managing Item	Managing Approach
Reservoir water quality	Complete land clearance is expected before impounding, and domestic waste discharge into the reservoir should be strictly controlled.
Land slide	Slope stabilization or protection may be required for reservoir surrounding areas to mitigate land slide due to the fluctuation of water level.
Land use pattern	Future land use plan should be reviewed in collaboration with other agencies concerned. EIA must be conducted for any project in upper river basin to assess impacts on dam reservoir and its surrounding areas.
Fish farming	Restrictions need to be imposed on any fish farming activities in reservoir in terms of water pollution control.
River water quality	Occasional flush out may be necessary at Simongan weir to improve water quality of floodway. Control of domestic waste discharge should also be considered as a long-term measure.
Water intake facilities	Water level can be adjusted by the gate operation in order to facilitate existing water intake facilities.
River morphology	Sand quarry operations should be prohibited in the downstream portion from Tugu Suharto in order to maintain stable river bed. River mouth morphological survey may be required to figure out environmental changes on estuary due to the pump drainage system.
Pump operation	Garbage cleaning is frequently required in retarding pond as well as pumping station so as not to suspend pump operation.
Retarding pond	Periodical dredging will be necessary to maintain design capacity of retarding pond, and dredged material should be well treated before being disposed.
Land subsidence	Monitoring on land elevation needs to be conducted periodically for the proposed urban area. In this connection, the base station for BM must be carefully selected in the stable site.

