

インドネシア共和国

タウン・ダムかんがい農業開発計画

プロジェクトファインディング調査報告書

平成4年10月

社団法人 海外農業開発コンサルタンツ協会

まえがき

インドネシア国政府は、これ迄の累次の国家開発五ヵ年計画において、国民の主食である米を中心に食料の増産を最重点施策の1つとし、灌漑農業開発の事業の振興に努めて来た。この努力の成果として、1984年には念願の米の自給の達成をみた。しかし年率2.0%で急増する人口による米の需要増加に対し、大都市近郊では優良灌漑水田の宅地等への転がが多く、米の需給バランスを大きく崩すものがあり、これらに対処する新たな灌漑開発事業が必要となっている。

従って今次の第5次国家開発五ヶ年計画（Repelita-V, 1989/90～1993/94）においては、灌漑セクターについては既存施設の維持・管理、修復のほか、新規灌漑開発については、500,000haと目標値をかけるなど、従前と同様重要な役割が強く求められている。

開発事業はこれまで事業の経済性が優先され、結果として開発のポテンシャルの低い地域が取り残され、開発の歪として地域間の所得の格差が生じ、社会問題として貧困の軽減が叫ばれるようになった。このような背景のなかで、東部ジャワ州西北部のKening河流域は、開発が遅れて代表的な貧困地区の1つとされており、水資源開発を中心とする農村総合開発がこの問題解消のための最適アプローチと思料されるところ、この分野での十分な技術と経験を有するわが国の協力が強く求められているところである。

このたびADCはメンバー企業である日本技研株式会社取締役 和田清男及び同社顧問 木村克彦の2名からなる調査団を編成、インドネシアに派遣し、1992年7月9日から同月18日までの10日間の現地調査を実施した。現地では、日本大使館の1等書記官 角谷徳道氏、JICA事務所、JICA派遣専門家の斎藤俊樹氏、植松宇之助氏及び尾崎正美氏の御指導御尽力を仰ぎました。また資料情報収集や現地調査にあたっては、水資源总局河川局及びソロ河流域開発事務所等「イ」側政府関係者の多大なる御協力を得たものである。

ここにこれら関係各位に対し、深甚なる感謝の意を表するものである。

平成4年10月
日本技研株式会社

一般計画図

計画位置図

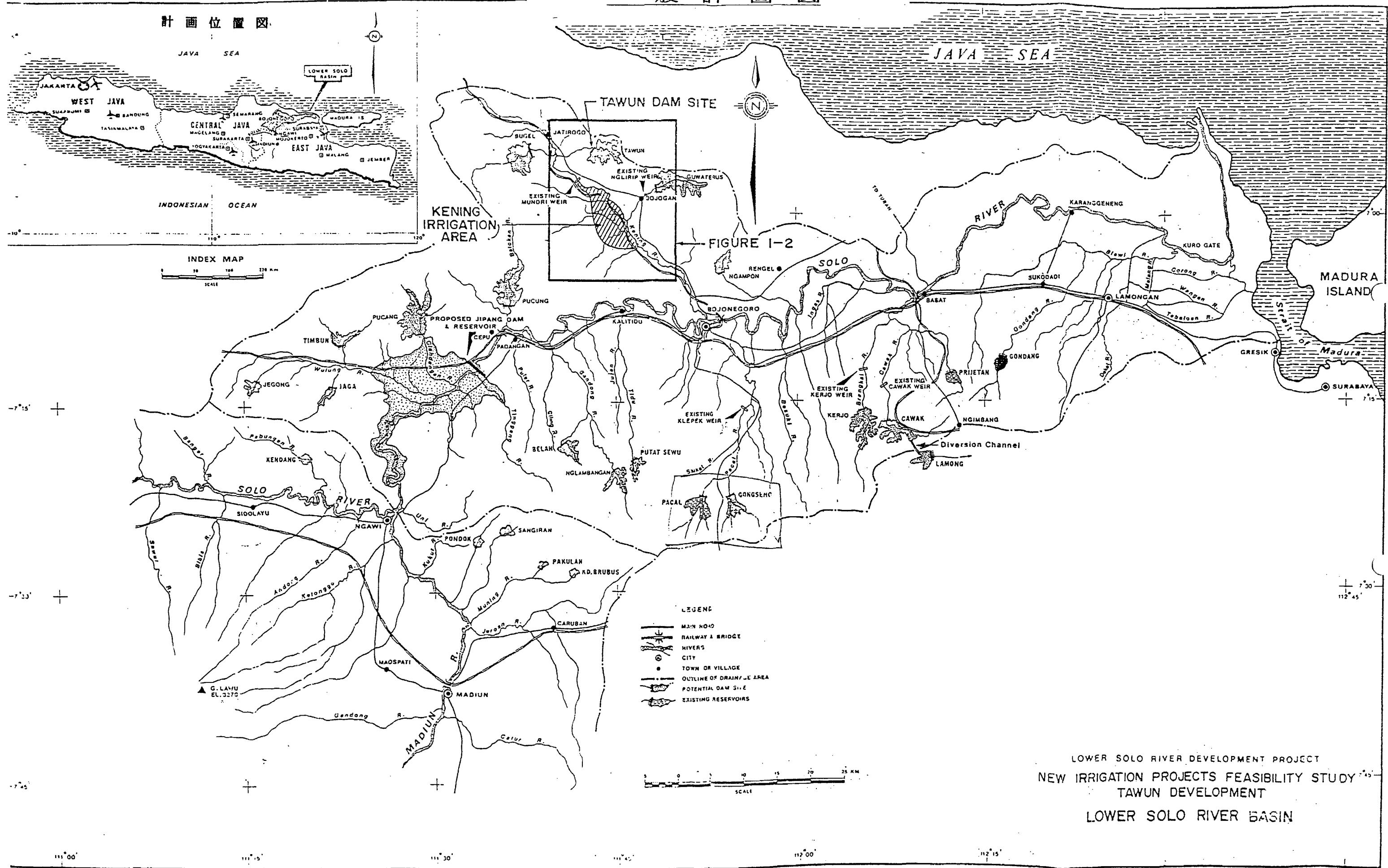
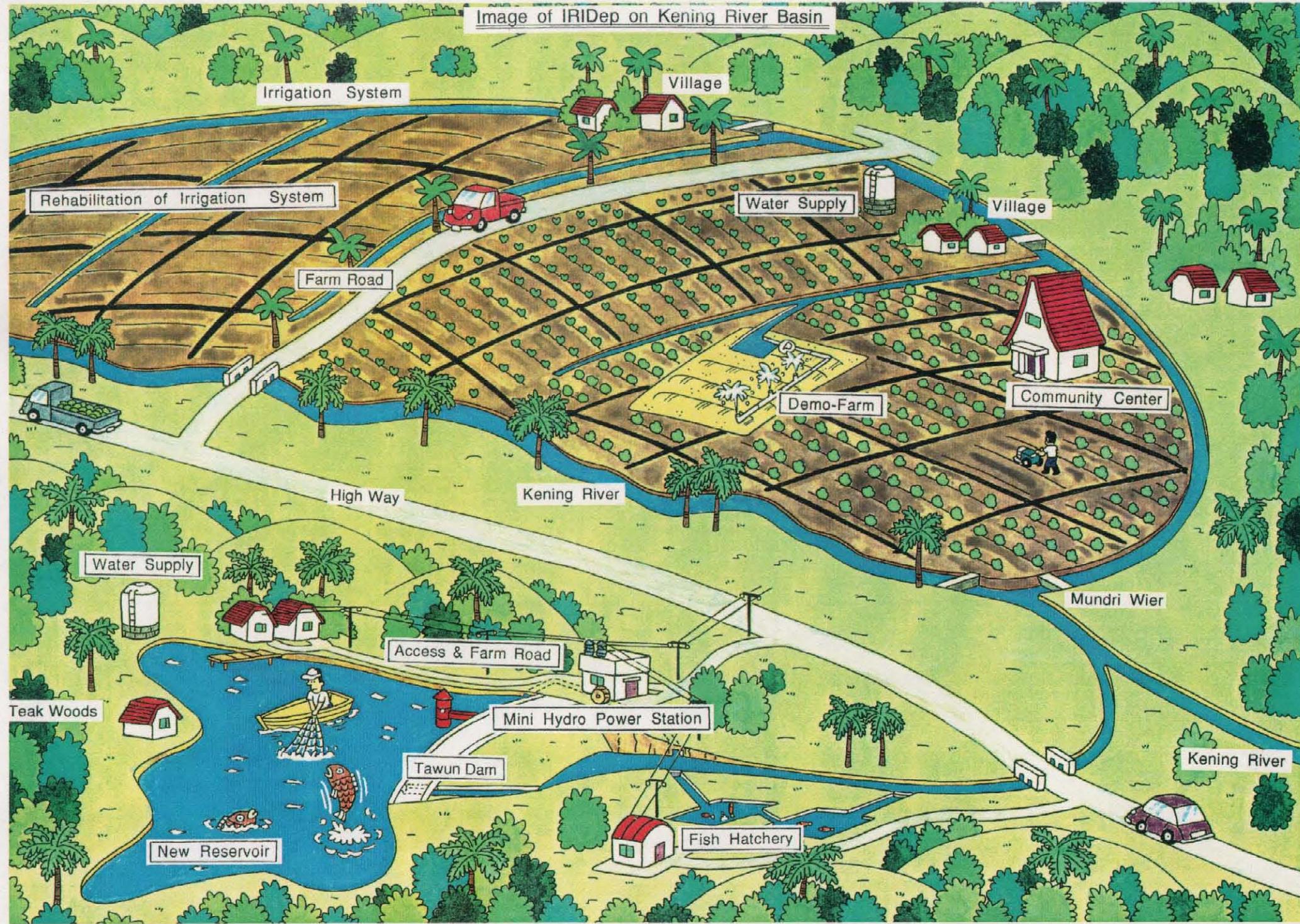


Image of IRIDep on Kening River Basin



要 約

1. 調査の背景及び目的

これ迄の開発は経済効率の優先で、農業開発は国全体としての自給の達成に目標が置かれて来たが、開発ポテンシャルの低い地域は取り残されて結果として所得の地域格差と貧困問題を顕著化することとなった。

今次の第5次開発五カ年計画では、米の自給維持のほか、上記の地域格差の是正と貧困問題の軽減を最重要課題とし、解決に取り組んでいる。本地区は水資源開発が遅れて農業生産が上らずジャワ島での貧困地域となっている東部ジャワ州の西北端に位置するKening川流域地区を対象とするものである。インドネシア政府は地域農民参加による真のBottom Up アプローチによる貧困撲滅のための農村農業総合開発事業を当地域で実行し、パイオニア事業として他の貧困地域開発のモデル地区となる事を図っている。

本調査はKening川流域の農村農業総合開発計画策定のためのプロジェクト・ファインディング調査を行い、計画の構想、総合開発としての事業構成、協力の妥当性等について検討を行ったものである。

2. 総合開発構想

1) 貯水池ダム建設	流域面積 36 km ²
	純貯水量 18 MCM
	堤高 22 m
	堤体積 301×10^3 m ³
2) Kening灌漑施設の復旧	灌漑面積 2,522 ha
3) 畑地灌漑デモ・ファームの建設	4ヶ所
4) 生活飲料水施設	4ヶ所
5) 稚魚増殖施設	1ヶ所
6) 小水力発電施設	1式
7) 農村道の改良 幅4.0 m	10 km
8) 公民館	4ヶ所

3. 概算事業費

1) 貯水池（タウン・ダム）建設費	13.1億円
2) その他施設建設費 小計	6.4億円
3) エンジニアリング・サービス	1.9億円
合計	21.4億円

インドネシア共和国タウン・ダムかんがい農業開発計画
プロジェクト・ファインディング調査報告書

目 次

まえがき

計画位置図

計画概念図

要 約

頁

第1章 調査の概要

1. 1 調査の背景	1
1. 2 調査の目的	2
1. 3 調査の実施	2
1. 4 調査団の構成	2

第2章 計画地域の概要

2. 1 地域の現況	3
2. 2 計画対象地区の概要	3

第3章 計画の概要

3. 1 事業の必要性	5
3. 2 事業計画の概要	5

第4章 総合所見

4. 1 本件協力の意義	9
4. 2 計画検討上承知すべき事項	9
4. 3 制度面での対応	9

添付資料

第1章 調査の概要

1. 1 事業の背景

インドネシアの農業は、就業人口で全体の55%、生産はG N P の21%と最大の産業で、またその国民の生活・文化の基盤として極めて重要な分野となっている。インドネシア国民の主食である米は、1984年自給を達成したものの、旺盛なる人口増加、優良灌漑農地の他用途転用、食生活の向上による米消費量の増加などがありこれに対処して、米自給定着化のための灌漑事業の拡充が必要とされている。米の増産には単収増対策（B I M A S 計画により灌漑施設整備水田を対象に実施中）と灌漑事業の拡充が重要である。このうち米の単収はPelita- IVでは飛躍的な増加をみたが主産地であるジャワ島で頭打ちとなりインドネシア全体として鈍化の傾向にある。加えて優良灌漑農地の他用途転用による農地の改廃がジャワの主要都市近郊で進行中である。このためインドネシアの灌漑事業は従前からの灌漑施設の機能維持・回復のためのリハビリ事業に併せて、新規灌漑施設の開発がより一層重要となってきた。Repelita-Vではこの新規灌漑開発の目標面積を500,000ha と設定し、その達成に努めている。

この灌漑開発に係る主な施策は次のとおり。

1) 既耕地の生産性向上を図るため

- ① 大規模灌漑地業（外島でのプロジェクト・アプローチを中心に）
- ② 中小規模灌漑事業（早期効果、農村総合開発）
- ③ 灌漑施設リハビリ事業（施設機能回復）
- ④ O & M事業（効果発揚、機能維持）

2) 米自給達成・維持のため（地域毎の努力）

- ① 灌漑農業開発事業（外島でのプロジェクト・アプローチ）
- ② 人口急増州における大規模灌漑農業開発事業（同上）

3) 貧困軽減、地域間所得格差の是正を図るため

- ① 既入植地及び入植中の地区に対する灌漑排水事業（外島）
- ② 開発から取り残された地区に対する足の早い小規模灌漑排水事業
- ③ 東部インドネシアに対する溜め池(Embung)開発および地下水開発事業

4) 農民の灌漑事業への参加促進

- ① 基幹水利施設の維持管理費（用水使用料）の受益農民負担化
- ② P, A (水利組合) の育成・強化による末端施設及び500ha 未満の灌漑事業施設の農民自主管理化

1. 2 調査の目的

本調査は、東部ジャワ州西北端、ソロ河支流クニン河流域の農業の現況ことに後進性と貧困問題を調査し、問題を克服するため、タウン・ダム灌漑開発を中心とする農業総合開発の案件形成等のプロジェクトファインディングを行うものである。

1. 3 調査の実施

本調査は、1992年 7月 9日より1992年 7月18日までの10日間にわたり、ジャカルタの公共事業省水資源総局、中部ジャワ州ソロ市のブンガワンソロ流域開発事務所及び東部ジャワ州ボジョネゴロ県並びにスバン県のクニン河流域に於いて調査を実施した。

1. 4 調査団の構成員

1) 和田清男	
昭和41年 3月	愛媛大学農学部農業土木科卒業
昭和41年 4月～48年 5月	三祐コンサルタンツ 技師
昭和48年 5月～48年 8月	日本土質開発研究所 技師
昭和48年 9月～54年 5月	日本技研㈱ 主任技師
昭和46年 6月～61年 3月	同上 部長
昭和61年 4月～現在	同上 取締役 技術本部副本部長
2) 木村克彦	
昭和31年 3月	岐阜大学農学部農業工学科卒業
昭和31年 4月～63年 5月	農林水産技官
昭和63年 5月～平成 4年 5月	(財) 農業土木総合研究所 専門研究員
平成 4年 6月～現在	日本技研㈱ 顧問

第2章 計画地域の概要

2. 1 地域の現況

東部ジャワ州の北西部のソロ河支流Kening川流域は開発可能な資源に恵まれず、開発から取り残されてジャワ島での貧困地域となっている。このKening川は、流域面積約830km²で源を中部ジャワ州の東北端に発し、東部ジャワ州に流入し南東に向けて流下しソロ河下流に左岸から合流する。このKening川には伝統的な数多くの灌漑施設が数十年前から開発されて来たが、上流域の森林が伐開されて流況が悪化し、また2州にまたがる事から効率的な水管理が出来ず下流では昨今水不足の問題が起きている。さらに灌漑施設の老朽化は灌漑効率の低下をもたらしている。従って、最近過去10ヶ年間に灌漑作付率は200%から130%に低下し、多くの農民は、乾季には灌漑稻作から天水によるPalawija作付に転換を余儀なくされている。

Kening川流域は先にも述べたように経済的には最も立ち遅れた地域であり、G R D P（地域粗生産高）は一人当たり平均Rp256,000（218us\$, 1986年時点）と東部ジャワ州でも最低値となっている。これは乾季が厳しく、用水が不足して農業の生産性が極めて低いことに起因するものである。

農作物の多様化は、1984年の米生産自給達成以来農家所得の増大化のほかに、生活水準の向上や国民栄養の改善のために重要視されている。そこで畑作のための灌漑最適技術の選定と普及が、水の効率利用とPalawija生産の最大化のために緊要となっている。

今日、農民受益者の事業参加、いわゆるBottom-Up アプローチが事業の成功と持続性確保のために重要とされている。また農村の貧困問題の軽減や農家所得拡大のためには、単独事業によるものではなく、農業総合開発アプローチが極めて効果的とされているが、経験の不足や縦割行政の弊害からこの種の農村総合開発事業の実績はほとんどない。

このような背景のもとこの地域開発の障害を排除し農業総合開発の具現化のために水資源総局は開発構想の策定をはじめ地域農民、そのリーダー等の地域開発に向けての啓蒙のための活動を始めている。

2. 2 計画対象地区の概要

事業地区は東部ジャワ州の北西部で、ボジョネゴロ市から北西約40kmの地域で、Tuban県とBojonegoro県にまたがっている。気候は典型的な高温、多湿の熱帯型で、KrinjoとSendangの年平均降雨量はそれぞれ1,670mmと2,003mmでありKening灌漑

事業地区内の年平均降雨量は 1,655mmである。

Kening川は流域面積約 830km²のソロ河の支流で、ソロ河下流の左岸に流入する。Kening川はその源を中部ジャワ州の北西端に発して東部ジャワ州に入るが、この水系には中部ジャワ州に11ヶ所、東部ジャワ州に18ヶ所の中小規模の灌漑施設がある。このKening川の中流にKening灌漑事業 (2,522ha) があり、Mundri堰から取水されている。しかし近年流域内の森林伐開が進み、水源涵養機能が劣化して乾季の流況が悪化し、渇水流量が大幅に減少した。

Kening灌漑事業地区の面積は2,522ha であり、雨季の稻の作付率は100%であるが、乾季の稻の作付面積は約400ha と低下し、残りは天水による大豆、とうもろこし等 Palawijaの作付となっている。政府は作物の多様化を唱えているが、ここでは灌漑用水は不足し、また畑作灌漑の適切なる技術がなく Palawijaの生産は低調である。加えてこの地域は一般に地下水にも恵まれず、乾季となると生活用水確保のために婦女子は遠くの泉から水運びをすることが日課としての重労働となっている。

このようにジャワ島にありながらこの地区は貧困地区として厳しい生活を余儀なくされている。

第3章 計画の概要

3. 1 事業の必要性

この事業は、農村灌漑総合開発事業として、国家開発計画の政策に従って直接農村及び農家の所得拡大と生活水準の向上に貢献するものである。貧困軽減はもう一つの重要な国家開発戦略となっており農業生産の拡大は貧困低減の速効性ある手段とされている。

農作物の多様化は、第5次国家開発5ヶ年計画（Repelita-V）の農業及び灌漑セクターの中で、その重要性が強調されているが、青鮮野菜、畑作物等への畠地灌漑、ことに圃場レベルでの実用技術が不備である。そこで畠作灌漑技術のデモンストレーション・ファームによる技術の展示と普及が急務とされている。

この地域の乾季は厳しく、水資源の開発は地域住民の飲料水の確保となりBasic Human Needs に応える観点から重要である。この地域では、乾季には子女が遠くの泉や川床から毎日水運びをすることが重要な日課となっているが、集落の近くに飲料水を確保することができれば、この重労働から解放されることとなる。また畠地灌漑による作物の多様化は大豆の増産を保障し、水汲みから解放された労動力はTempe（大豆醸酵加工品）等の農産加工等家内工業の振興を助長する。

灌漑等のための貯水池開発は農村電化を図る小水力発電を可能とし、また湖面での養魚事業を可能とする。この淡水漁業の振興は、大豆の増産、Tempe加工とともに農村地域住民の栄養改善ことに蛋白質の供給に大いに寄与するものとなる。乾季の畠作灌漑は、青鮮野菜の生産を可能とする。近傍には、乾季野菜の生産基地のないことから市場性の高い農作物となる。この野菜の荷痛みを避け他の農産物の流通を容易とする農村道は、これ迄この地域にはなく、その整備が重要となっている。

上記のように各種多用な事業が、農民所得の増大、農村生活の向上に重要であり、又これらはそれぞれ密接に関連して相互不可分となっている。従って縦割行政の壁を越えて有機的な連携のもとそれぞれの構成部門の最適化に基く農村総合開発のアプローチが必要であり、またこの種の事業の事例が希れであり、反面今後のニーズの高いことからこの案件はバイオニヤ事業として大いに期待されるところである。

3. 2 事業計画の概要

3. 2. 1 事業の目的

A. 直接目的

- 1) 灌漑農業基盤の整備による農村所得の増大

- 2) 生活用水、栄養改善ことに蛋白質の供給、農村電化及び農村道の改良による農村生活水準の向上
- 3) 農村貧困問題軽減のための緊急パイオニヤ事業
- 4) 乾季畑作振興のための節水灌漑システムの展示

B. 長期的目的

- 1) 農村灌漑総合開発アプローチによる事業の普及のためのデモンストレーション効果
- 2) 農村貧困問題の軽減と、地域格差の縮小

3. 2. 2 事業の概要

A. 事業の工程概要

- 1) 基本設計及び詳細設計の実施
- 2) 施設建設
- 3) 研修プログラムの準備及びその実施並びに必要な委員会の設置、運営

B. 事業の構成内容

- 1) 貯水池ダム建設（既存F/Sを修正）

① 貯水池

集水地域	36 km ²
粗貯水量	26 M ³
純貯水量	18 M ³
貯水面積	430 ha

② ダム

タイプ：修正均一フィルダム

堤高	22 m
堤長	700 m
築堤量	301,000 m ³

③ 仮排水工（1/20年）

流入量	213 m ³ /s
排出量	22 m ³ /s
トンネル径	2 m
トンネル長	160 m

④ 灌溉取水施設

最大取水量	4 m ³ /s
調整扉門	2ヶ
非常用扉門	2ヶ

⑤ 余水吐

堰長	10 m
余水吐シート及び静水池	90 m
最大排水量 (PMF)	1,117 m ³ /s

2) Kening灌漑施設の復旧	2,522 ha
3) 畜地灌漑デモ・ファームの建設	4ヶ所
① ファーム・pond 50m × 50m	4ヶ所
② デモファーム (スプリンクラー及びドリップ灌漑施設を含む)	4.0 ha
4) 生活飲料水施設	4ヶ所
5) 稚魚増殖施設	1ヶ所
6) 小水力発電施設	1式
7) 農村道の改良 幅員4.0 m	10 km
8) 公民館 (貯倉庫を含む)	4ヶ所

C. 事業実施体制及び受益者事業参加

1) 社会的措置・対策の検討

- 社会分野；社会構造、社会認識、社会関係のパターン及び社会行動様式
- 経済分野；住民の職業、所得、財産
- インフラの現況
- 社会制度；法制度、地域慣行、地域社会自助組織

2) 運営委員会及び実行委員会を夫々中央及び州政府レベルに設置し、運営実施する。
受益者は、言わゆる “Bottom Up アプローチ” として積極的な事業参加が前記の委員会組織に組み込まれる。

3) 職能別、職階別等の総合的効果的研修

D. 概算事業費

(単位 : Thousand US\$)

1) タウン・ダム	10,620
- 準備工	500

— 仮排水路工	640
— 堤体工	7,280
— 余水吐工	1,500
— 灌溉取水工	700
2) 灌溉施設リハビリ	440
3) 畑地灌漑デモ・ファーム	650
4) 農村簡易給水施設	1,000
5) 養魚用稚魚増殖施設	200
6) 小水力発電施設	1,500
7) 農村道改良	1,200
8) 公民館	200
9) エンジニアリング・サービス	1,580
合計	17,390
(換算率 1 US\$=¥123)	= 21.4億円

3. 2. 3 実施工程計画

当Kening河流域農村灌漑総合開発事業建設には日本国政府の無償資金援助が強く期待され、近々正式要請が行われる見通しである。その基本設計は1993/94、詳細設計及び建設実施は1994/95 から1995/96 の2ヶ年間。

第4章 総合所見

4. 1 本件協力の意義

これ迄の国家開発計画は事業の経済効率が優先され、農業及び灌漑セクターに於いては、国全体としての食料、なかんずく米の自給達成が最大の目標となって來た。努力の結果、1984年には米の自給を達成したが、開発の効率優先の歪として、開発ポテンシャルの低い地域は取り残され、結果として所得の地域格差と貧困問題を惹起した。本件はこの貧困問題解消の最有効手段となる総合開発事業を、足が早く「イ」国のタテ割り行政の障害を越える事の出来る我が國無償資金協力により、総合開発アプローチの有効性を実証することは有意義である。これ迄、この種の総合開発事業はインドネシアでは希で、ジャワにはない。

4. 2 計画検討上承知すべき事項

本件は農村総合開発であり、その中心となるものは水資源、灌漑多目的溜池の建設によるものである。この根幹となる灌漑事業のF／Sは1986年にカナダ政府の協力によりF／Sが実施され、その妥当性は確認されたものの単独では事業規模が小さく、国際金融機関等の融資に馴染まず事業の着手に至らなかった。

その後、Repelita-Vの後半、貧困問題が国家社会開発上、極めて重要課題となり至り、当地域の後進性、貧困度から、この溜池灌漑を中心とする農村総合開発アプローチによる開発構想が、州及び県レベルの地元から創出されてきたものである。

この溜池(Tawun Dam)造成には約430haの水没がある。これは集落の水没は回避出来るが、430haの池敷の一部は生産性の低い天水農地となっている。そこで水資源総局はこの溜池地域全体も、下流と併せ一体とし開発対象とし、受益者の一員となるような方策を考えている。代替農地の準備、湖面漁業開発、生活用水供給、農村電化等が検討事項とされている。

4. 3 制度面での対応

この案件は、総合開発として構成部門が数多くあり計画面では部門間のバランスの調整等が重要となるが、他方個々の構成部門を技術面で見るときには、高度で先端的なものは特がない。総合開発の難しさは、それぞれの構成部門の行政所管が、中央から州レベルに至るまで異なることがある。殊に総合開発アプローチの場合には受益者の事業参加や地域住民の啓蒙が極めて重要となる。これらは社会心理学的

な分野と行政制度面と併せて、新たな対応に迫られている。

そこで水資源総局は、この課題に対処するため新たな試みとして、中部ジャワの州都スマランにある国立Deponegoro大学に次のような事項の委託調査を準備中である。

- 当該事業により影響を受ける人々の社会的処理 (Social engineering) 手法の検討
- 計画の段階から、地域住民及び受益者の事業参加を図るとともに、事業によるマイナスの影響の最少化対策
- 当該事業により影響を受けるであろう人々の社会福祉の増進対策

また関係省庁間の調整には、中央レベルでは当公共事業省水資源総局が事業の実施主体である事から、事務局となって運営委員会 (Steering Committee) を設立し、州レベルでは、州知事を長とする実行委員会 (Operational Committee) を設けて、この総合開発事業の実施にあたるものと計画されている。

添付資料

1. 調査の日程
2. 面談者一覧表
3. プロジェクトの開発概念図
4. クニン灌漑事業作付面積減少推移表
5. 灌漑農業生産、事業前・後対比表
6. タウン・ダム概要図
7. 現地写真集

調査の日程

平成4年

- 7月 9日（木） 成田発G A 873便 Jakarta 入り
- 10日（金） 公共事業省水資源総局計画局及び河川局を訪問・表敬、打合せを行う。JICA派遣専門家を表敬後、日本大使館及びJICA事務所を夫々訪問・表敬し調査目的等の説明を行う。
- 11日（土） 水資源総局等にて資料及び情報の収集
- 12日（日） Jakarta 市からSolo市に空路移動
- 13日（月） 本件業務を直接所管するソロ河流域開発事務所を訪問。調査目的を説明して便宜供与依頼を行う。ソロ河事務所にて打合せ後、東部ジャワ州ボジョネゴロ市に移動。
- 14日（火） ソロ河事務所、下流事務所（在ボジョネゴロ）にて打合せ。カウンターパート協力を得てKening Irrigation Project 視察。東部ジャワ州Pangilan公共事業出張所にて資料収集。Tawun Dam 予定地踏査。
- 15日（水） Tuban 県Bappeda 所長から地域開発構想聴取。午後、ボジョネゴロ経由ソロ市に移動。
- 16日（木） ソロ河事務所へ報告後空路JKTに移動。D G W R D 打合せ、協議、JICA専門家に報告。
- 17日（金） 大使館、JICA報告・説明。
- 18日（土） JKTにて資料整理。
- 19日（日） 自社業務
- （
- 8月24日（月） G A 872便22時50分発にてJKT、インドネシア出国。
- 25日（火） 同便にて成田着 8時00分着。

面談者一覧表

日本大使館

角谷徳道

一等書記官

JICA インドネシア事務所

高田裕彦

所職員

JICA 専門家

斎藤俊樹

水資源総局計画局

植松宇之助

水資源総局灌漑 II 局

尾崎正美

水資源総局灌漑 I 局

公共事業省水資源総局

Ir. Djoko Sardjono

計画局長

Drs. Slamet Hadiwijono

計画局海外協力管理部長

Ir. Soeradj Dipl HE

河川局調査設計部長

同上総局 ソロ河流域開発事務所 (P B S)

Ir. Susilo Soekardi

General Manager

Ir. Moegijantoro

Deputy General Manager for Planning

Ir. Aris Hananto

Assistant for General Planning

Ir. Wiswo Kartman

Manager for Lower P B S in Bojonegoro

Ir. Mudakir

Assistant Manager

プロジェクトの開発概念図

(国家レベル)

米自給維持

環境保全

(地域レベル)

所得の向上

所得の地域
格差の是正

貧困の撲滅

生活水準の向上

畑作生産性の低迷

作付率の低下

用水不足

乾季水不足

かんがい
生活用水

婦女子の水運搬
重労働

低所得

低生活

畑かん技術の不足

灌漑効率の低下

河川流域の劣化

上流は中部ジャ
ワ州で、上流優
先利水慣行あり

雇用機会の不足

流通機能劣悪

栄養の不足

農民の事業参加
不足

畑かん
デモ・ファーム

新技術の導入

灌漑施設リハビリ

貯水池・ダム建設

灌漑農業

飲料水

ミニ発電

湖面漁業

農村道改良

コミュニティー
センター

農民啓蒙

大豆加工

米自給維持
農業生産拡大

所得の増大

生活水準向上

環境保全
貧困故に現金
収入のための
薪伐採中止

農業農村開発政策 ← 地区の問題点 → 開発阻害要因 ← 対策 → 効果
(農村総合開発
アプローチ)

Change of the Cropping Intensity of the Kening Irrigation Project (A=2,522 ha)

Unit in Ha

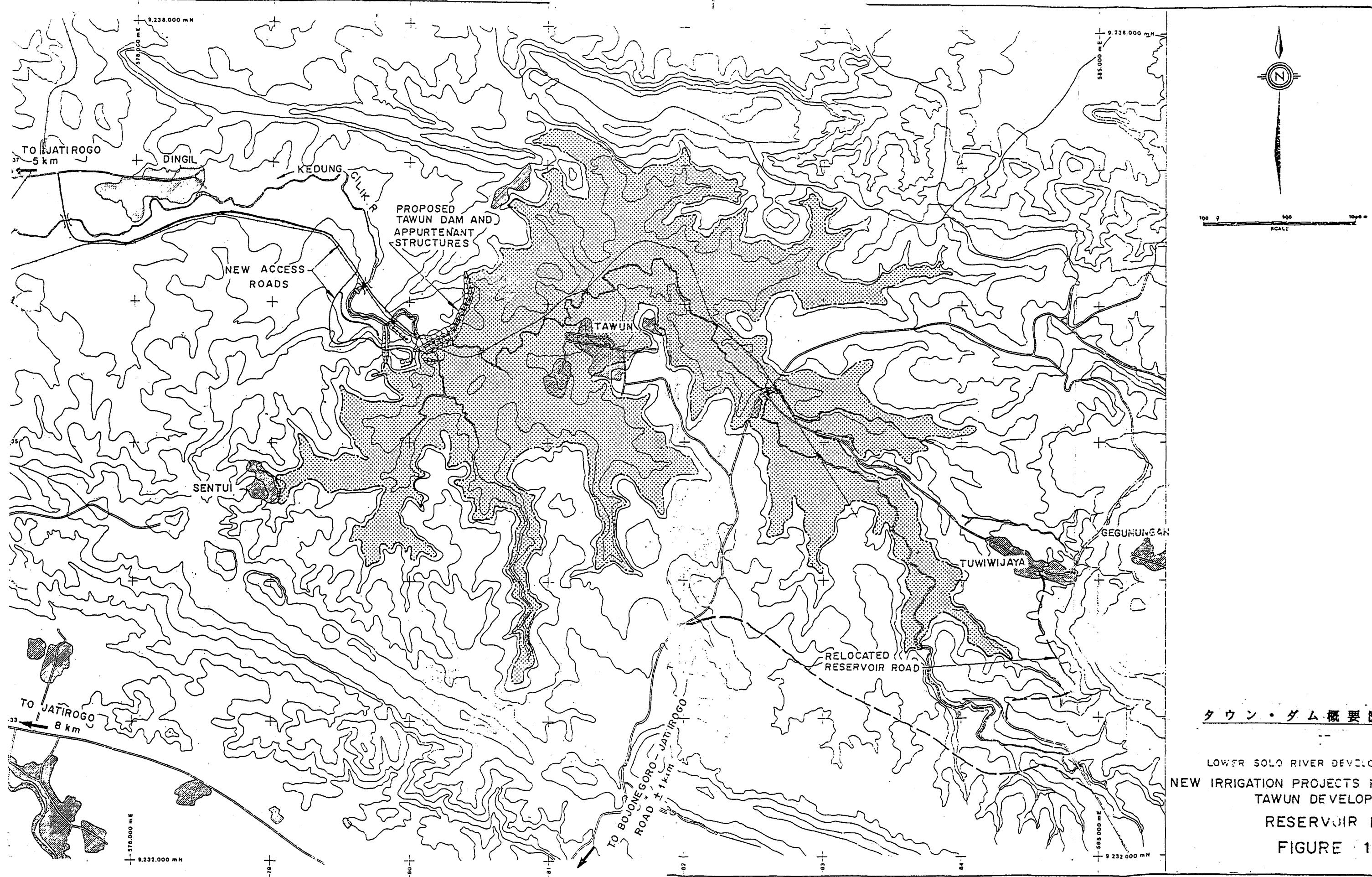
Year	Wet Season		Total		Dry Season I			Total		Dry Season II			Total		%	
	Padi	Palawija	Cult.	%	A	B	Palawija	Cult.	%	A	B	Palawija	Cult.	%	Total	Irrig.
79/80	2,406	-	2,406	100	2,167	95	2,262	94	-	295	1,865	2,160	90	284	202	
80/81	2,406	-	2,406	100	1,774	476	2,250	93	-	-	2,015	2,015	84	277	174	
81/82	2,406	-	2,406	100	1,375	911	2,286	95	-	-	2,150	2,150	89	284	157	
82/83	2,406	-	2,406	100	1,572	750	2,322	96	-	-	2,050	2,050	85	281	165	
83/84	2,406	-	2,406	100	1,404	1,002	2,406	100	-	-	1,925	1,925	80	280	158	
84/85	2,406	-	2,406	100	305	1,000	1,101	2,406	100	-	-	1,920	1,920	80	280	152
85/86	2,406	-	2,406	100	355	1,021	1,030	2,406	100	-	-	1,950	1,950	81	281	157
86/87	2,406	-	2,406	100	355	1,021	1,030	2,406	100	-	-	157	157	6	206	157
87/88	2,406	-	2,406	100	392	332	1,682	2,406	100	-	-	478	478	20	220	130
88/89	2,406	-	2,406	100	-	80	2,315	2,395	100	-	145	53	201	8	208	109
89/90	2,522	-	2,522	100	349	714	1,459	2,522	100	-	183	957	1,140	45	245	179
90/91	2,522	-	2,522	100	437	333	1,738	2,522	100	-	154	956	1,110	44	244	137
91/92	2,522	-	2,522	100	462	283	1,777	2,522	100	-						130

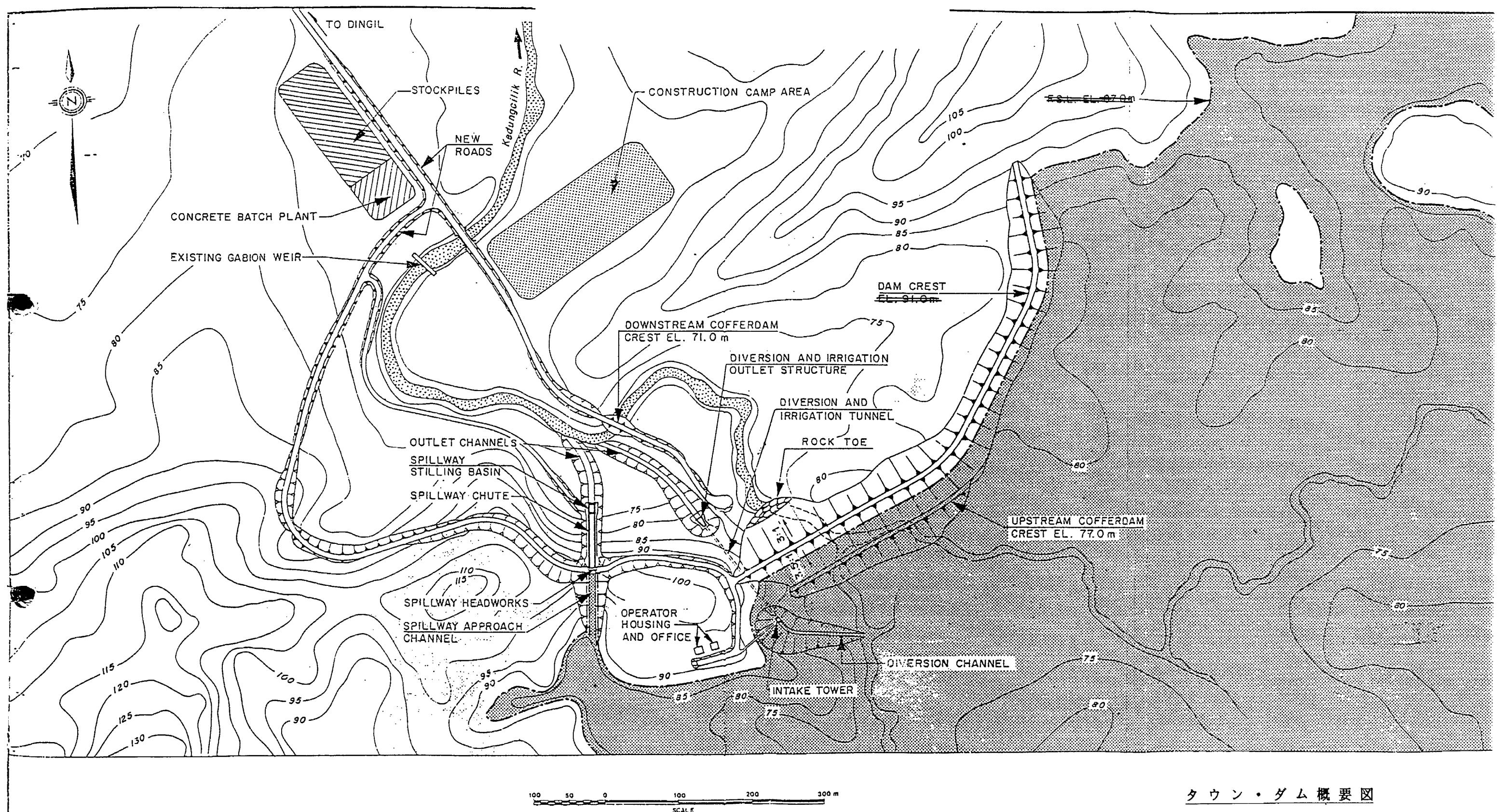
A ; Irrigated Padi with permitted water use

B ; Irrigated Padi without permitted water use

Annual Agricultural Production "Without" and "With" Tawun

Season	Crop	"Without"			"With"		
		Area (ha)	Yield (t/ha)	Production (t)	Area (ha)	Yield (t/ha)	Production (t)
1st Crop	Padi-Irrigated	2,180	5.3	11,554	2,185	6.0	13,110
	Padi-Irrigated	-	-	-	70	5.3	371
	Padi-Rainfed	300	3.5	1,050	230	3.5	788
2nd Crop	Padi-Irrigated	400	5.3	2,120	1,480	6.0	8,880
	Soybean Irrigated	-	-	-	1,000	2.8	2,800
	Soybean Rainfed	990	1.2	1,188	-	-	-
	Maize Rainfed	380	1.5	578	-	-	-
3rd Crop	Soybean Irrigated	-	-	-	2,480	2.8	6,944
	Soybean Rainfed	940	1.2	1,128	-	-	-
	Maize	1,540	1.5	2,310	-	-	-
Production		"Without" (t/yr.)		"With" (t/yr.)		"With" - "Without" (t/yr.)	
Padi		14,724		23,149		+ 8,425	
Soybean		2,316		6,944		+ 4,628	
Maize		2,888		-		Δ 2,888	

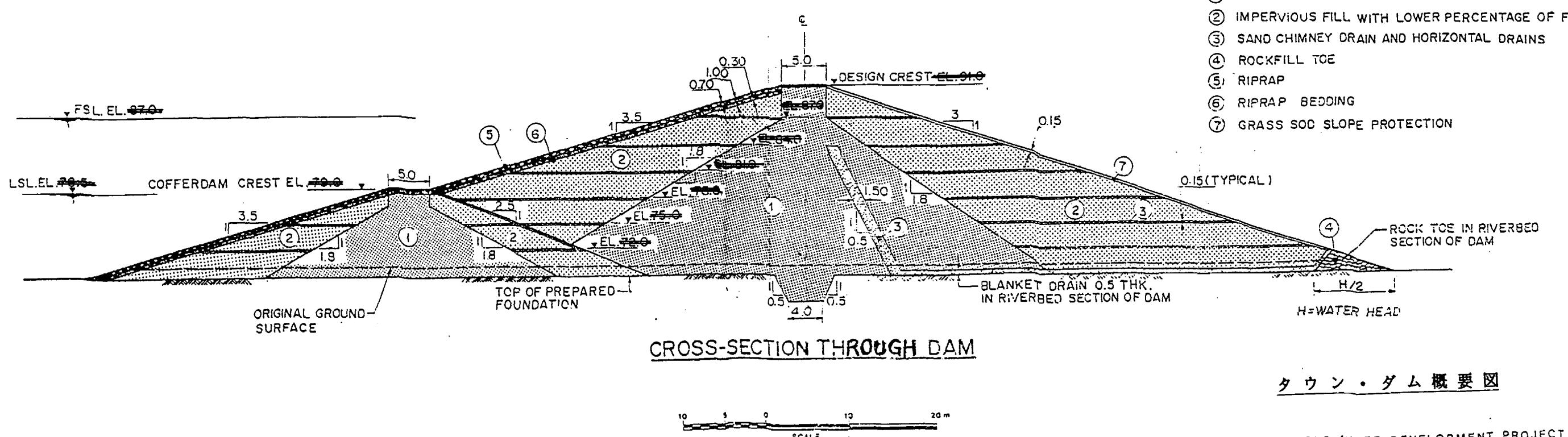
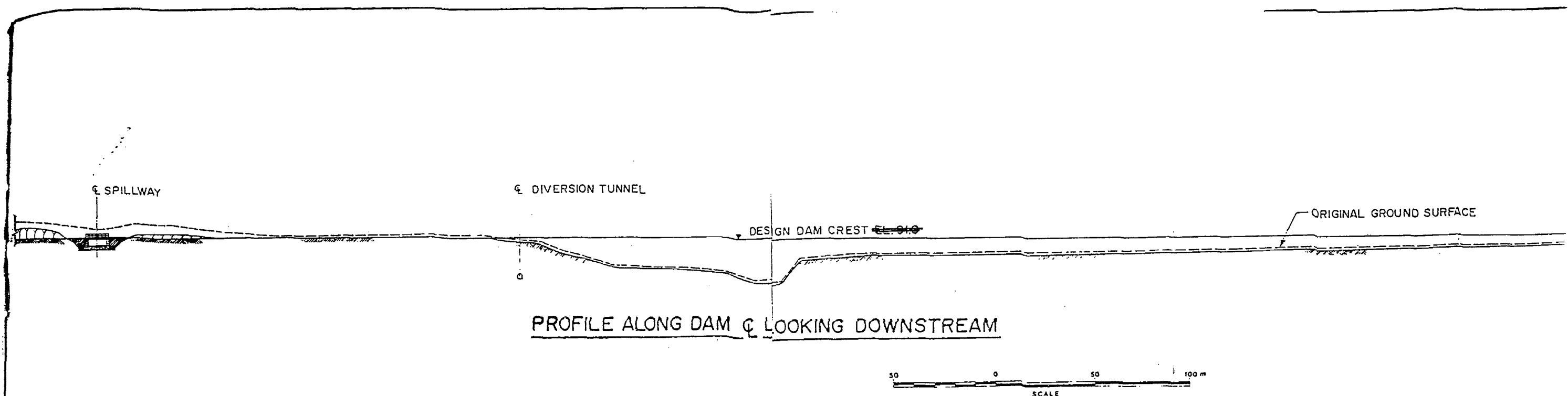




タウン・ダム概要図

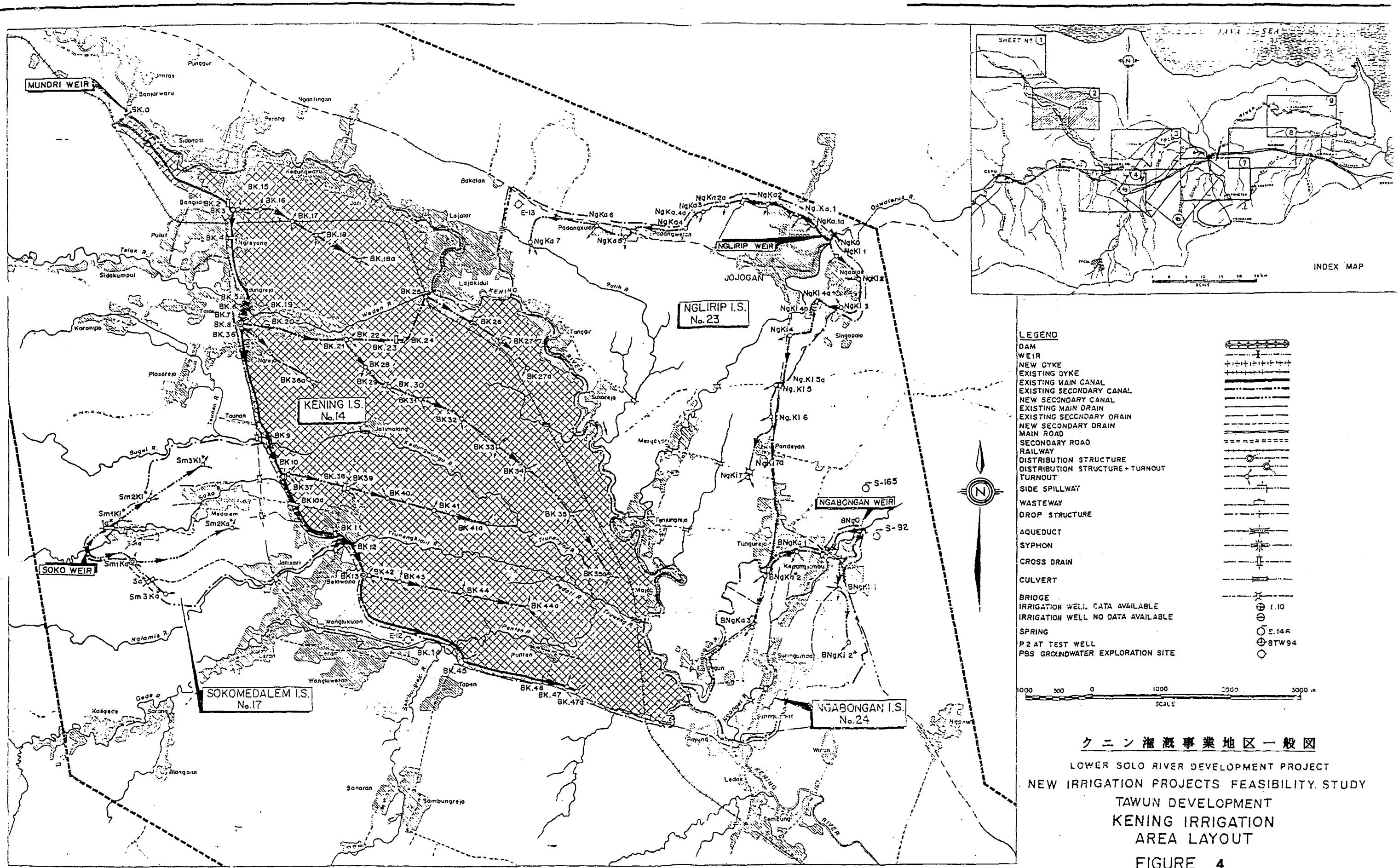
LOWER SOLO RIVER DEVELOPMENT PROJECT
NEW IRRIGATION PROJECTS FEASIBILITY STUDY
TAWUN DEVELOPMENT
GENERAL ARRANGEMENT

FIGURE 2



タウン・ダム概要図

LOWER SOLO RIVER DEVELOPMENT PROJECT
NEW IRRIGATION PROJECTS
FEASIBILITY STUDY
TAWUN DEVELOPMENT
DAM PROFILE AND SECTION



現 地 写 真 集

改良区間の支線水路と
灌漑受益地



東部ジャワ州
Bangilan公共事業出張所



上記出張所での
聴取り作業



用水不足で干ばつ被害の
稲作



炊事用水を泉から運ぶ
子供



現金収入源となっている
薪売りの農夫
Tawun 村にて



Tawun ダム予定地
鎖線はダム軸予定線



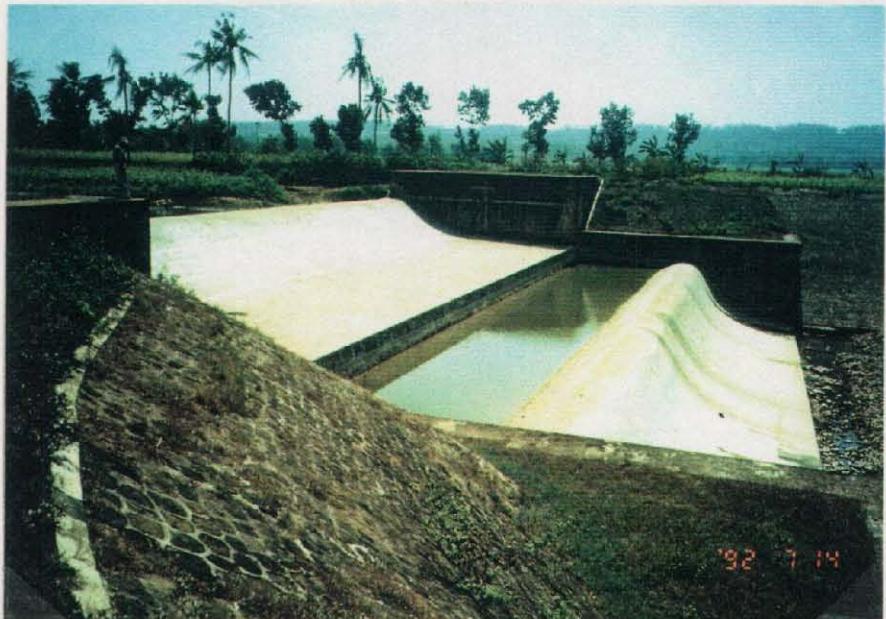
Tawun ダム予定地の河床



Tawun ダム調査
ボーリング孔



Kening川中流にある
Mundri堰



Mundri堰の沈砂池から
幹線水路の起点



支線水路から第3次
水路への分水工



Tawun ダム貯水予定地内の
農地



Tawun 村



Tawun 村と周辺の天水田

