

インドネシア共和国技術協力（河川・砂防）
調査報告書

河川・砂防アドバイザーミッション

1976年1月

国際協力事業団
派遣事業部

108
61.7
EX

JICA LIBRARY



1054786E7J

国際協力事業団		
受入 月日	'84. 3. 19	108
登録No.	00791	61.7
		EX

序

このたび、国際協力事業団は、12月2日より14日まで、インドネシア国に対し、河川・砂防ミッションを派遣いたしました。周知のとおり、わが国のこの分野における対インドネシア技術協力は専門家派遣を中心に、13年余に及んでおり、その間多大な成果をあげ、インドネシア国関係者からも高く評価され、一方それにしたがいの数年来、協力の範囲は拡大してきています。

現在、インドネシアでは第2次5ヶ年計画期に入っており、この分野におけるわが国に対する協力要請の対象分野もしいに焦点が絞られてきており、この際、両国関係当局の幹部の交流を通じ、現在までの協力の評価と今後の協力の方向を検討することが有益であるとの考えに立って、本ミッションを派遣した次第となりました。

本報告書はこれらについて、ミッションとインドネシア関係当局者との検討結果をまとめたものであり、関係各位の参考に資すれば幸甚に存じます。

なお、本ミッションの派遣に際し、関係各省、在インドネシア日本大使館、インドネシア公共事業省等の関係各位に多大な協力を賜りましたが、この紙面をかりて、厚く感謝申し上げます。

昭和51年2月6日

国際協力事業団

理事 人見世志夫

目 次

I.	はじめに	1
	目的、調査団編成、日程	2
II.	結 論	7
	1. まえがき	7
	2. 問題点の指摘	7
	3. 結 論	11
III.	補 足 調 査（主として技術的側面からの助言）	17
	1. まえがき	17
	2. 河 川	17
	3. 砂 防	18
	4. 測 量	18
	5. 専門家派遣事業に関し改善を要すると考えられる事項	19
IV.	参 考 資 料	23
	1. 技術協力の経緯	23
	2. Suyono 水資源総局長との会談内容	26
	3. Sudaryoko 河川局長との会談内容	29
	4. ブンガワンソロ水系開発計画の概要	31
	5. ブランタス水系開発計画の概要	33
	6. インドネシアの砂防	34
	7. 調査に関連したインドネシア側スタッフ一覧表	51
	8. インドネシア共和国中央政府および水資源総局組織一覧表	53

I. はじめに

日本政府はコロンボプラン計画により専門家派遣、調査団派遣或は研修員受入れという形で公共事業電力省水資源総局に対し技術協力を行ってきた。専門家がはじめて水資源総局に派遣されて以来既に13年の歳月が過ぎ、技術協力は更に飛躍的な発展をとげつつある。派遣された専門家の数も既に40名に達する。しかし技術協力の増大に伴い、技術協力の効果的な実施に支障となるような種々の問題点が生じてきたことも又事実である。

一方、インドネシア政府においては、第1次5ヶ年計画を既に完了し、現在第2次5ヶ年計画の第2年目にあり、この第2次5ヶ年計画の効果的推進をはかるため、自らの機構改革を行うとともに、技術協力を一層拡大することにつき日本政府に要請越している。

このような事情から、今回技術協力に関する調査団がインドネシアに派遣され、従来の両国の技術協力をレビューし、現在かゝっている問題点を指摘し、その解決方法を探るとともに将来の技術協力の方向づけを行うこととなった。

時間的制約から現地調査は、技術協力が従来より、そして現在においても重点的に実施されている中部ジャワ、東部ジャワ及びバリ島のプロジェクトに限定して行われた。

調査は、1975年12月2日から14日にかけて行われた。そして技術協力に関するいくつかの問題点が指摘され、それらの問題点を解決するために技術協力は将来如何にあるべきかについて卒直に意見が交換された。

調査はインドネシア政府関係者及び日本から派遣されている専門家の人達の非常な協力を得て成功裏に完了することができた。ここに、私達に寄せられた協力に対しSuyono 総局長はじめ関係者の皆様に心から感謝の意を表します。

この調査の結果は、将来の河川、砂防の分野における両国の技術協力の有用な指針になるものと考えます。

調査団名簿

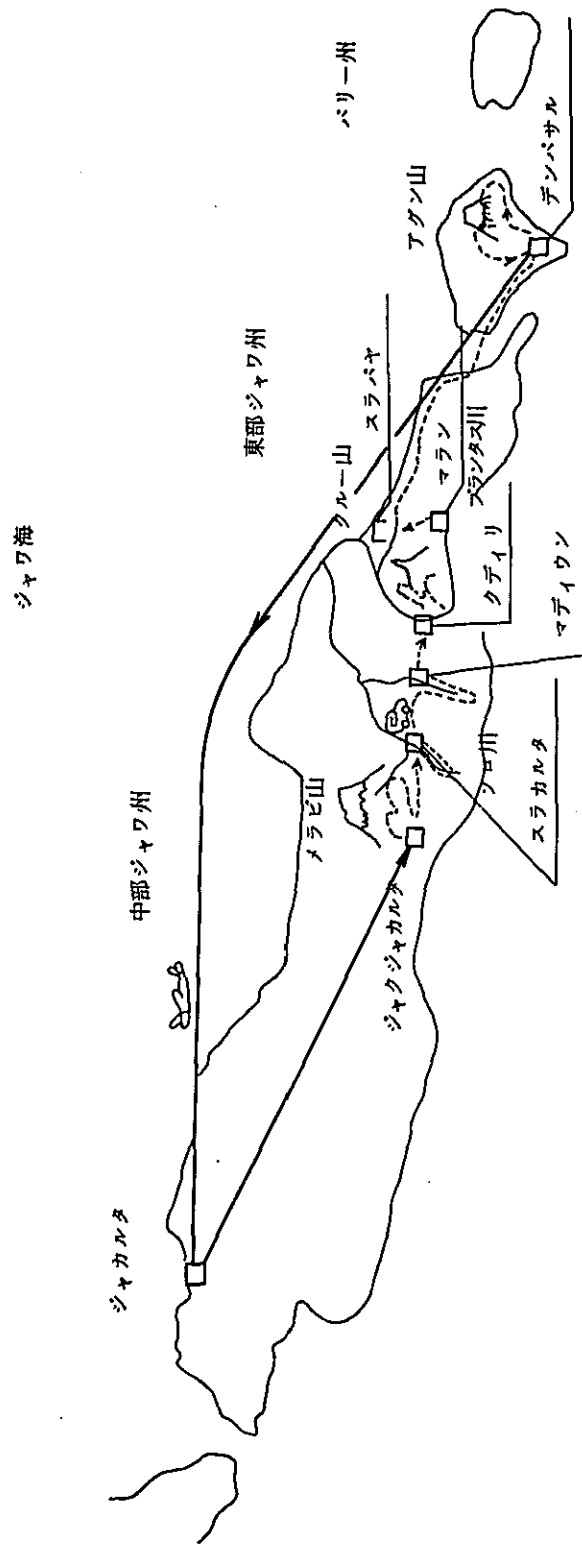
団長	梅野 康行	建設省河川局河川計画課長
	中村 二郎	砂防部砂防課長
	大井 英臣	河川計画課長補佐
	八島 継男	国際協力事業団派遣事業部派遣一課長補佐

調査日程

- 12月 2日(火) 東京－香港－シンガポール－ジャカルタ
- 3日(水) 須之部大使表敬、JICA事務所へ挨拶
在ジャカルタ専門家(神谷、松下、中広)及び都丸一等書記官より概括的な説明を受ける。
- 4日(木) 水資源総局表敬
ジャカルタ→ジョクジャカルタ
メラビ砂防プロジェクトについてofficeで説明を受けた後K. Putih及びK. Krasakを視察
- 5日(金) 午前 メラビ砂防プロジェクト(K. Woro)視察
ジョクジャカルタ→スラカルタ(自動車)
午後 ソロ河officeでSuminto 所長からソロ河改修計画について説明を受けた後、水理実験施設視察
夜、Sarbinin 計画課長、Suminto 所長、Suraji 水理実験担当課長を交え技術協力の問題点等についてディスカッション
- 6日(土) 午前 ウオノギリダム及びチヨロ堰の各サイト、ソロ河上流部改修計画を視察
午後 マディウン出張所にてRubianto 出張所長からマディウン河改修計画について説明を受けた後、マディウン市内の改修状況を視察
夜、技術協力の問題点、調査報告書作成方針についてmeeting
- 7日(日) クルー砂防プロジェクトについてofficeで説明を受けた後、河床上昇が著しいK. Konto 下流部を視察
午後 2班に分れ、梅野団長、八島はプランタス河中流部及びK. Ngrowo ウリンギダムを、中村、大井はクルー砂防(K. Konto 上流部)及びウリンギダムを視察

- 12月 8日(月) カランカテスダム及びラホールダム建設現場を視察した後マラン市へ。
 プラントスプロジェクトofficeにてPurt Duarsa 所長からプラント
 ス河開発計画について説明を受けた後、技術協力のあり方等について合同
 ディスカッション。
 K.Surabaya、K.Porong の改修状況及び改築されたばかりのLen-
 kongダムを視察。
 マイクロバスでバリ島。(Porong 発17:30、Denpasar着9日 7:00)
- 9日(火) 公共事業省宿泊所で仮眠(～10:00)
 Agung 所長からアグン火山噴火(1963)の際の被災状況、土砂対策等
 について説明を受けた後T.Unda、T.Buhuの砂防ダムを視察。
- 10日(水) Kuta 海岸の海岸侵食現場視察。
 デンバサル→ジャカルタ GA683(10:30～12:05)
- 11日(木) Suyono総局長と会見(Nainggol an次長、Atfamimi 渉外課長同席)
 し技術協力の問題点、将来の方向等について意見交換を行った他現地調査
 の感想等を述べる。(12:30～14:30)
 Hotel Indonesiaにて調査団主催パーティ。(19:00～21:20)
- 12日(金) Sudaryoko 河川局長と会談(Sarbini 計画課長、Kusudaryono建設
 一課長同席)(9:00～11:30)
 Suyono総局長主催の昼食パーティ。
- 13日(土) 資料整理、夜、須之部大使との会合
- 14日(日) ジャカルター香港-東京(GA 874、Pan Am)(梅野、中村、大井)
 なお、八島団員は21日まで現地に滞在し、本調査にかかるレポートの作
 成、資料の集収、および他の派遣専門家事業に関する調査を実施した。

現地調査コース



飛行機
自動車

インドネシア洋

Ⅱ. 結 論

1. まえがき
2. 問題点の指摘
3. 結 論

1. まえがき

本調査は、日本政府がインドネシア共和公共事業省水資源総局、とりわけ河川、砂防の分野において、ここ10数年来実施してきた専門家派遣事業を中心とした技術協力事業に関し、レビューするものである。

加えて、調査団はこの機会に現在の分野で派遣されている各専門家がもたえている技術上の諸問題についても可能なかぎり助言した。

本調査の観点は、これらの技術協力に関し、(1)過去の実績の評価、(2)現在存在している問題点抽出とその解決法の探求、(3)将来のこれら分野における技術協力のあり方の検討の3つである。とりわけ、本調査においてはこれら分野における技術協力を実施するところの両国の幹部の交流を通じ、相互の事情の認識を深めること。また、とくに日本側の観点からは、今後限られた人容 (Capacity) を活用して、効果ある技術協力を実施するため過去の協力の成果およびインドネシア国におけるこれら分野における行政組織体制なども考慮しつつ、専門家のあり方なども含めて、効果ある協力の方途を探求すること、さらに今後の技術協力を効果的円滑的に実施するため、わが国での支援活動 (Supporting activities) のあり方の探求等に重点をおいた。

2. 問題点の指摘

インドネシアは本来長い独自の文化的歴史をもつ古い国であるが、近代国家としてのインドネシア共和国は若い、発展しつつある国家である。1975年は第2次5ヶ年計画の第2年目にあたる。水資源開発に関する要請は非常に強く、洪水調節、砂防、かんがい、排水、工業都市用水の供給など多方面にわたっている。関係当局が水資源開発の分野であらゆる困難に対処しながら努力を続けておられることに深い敬意を表する。

日本政府は、インドネシア政府の要請に基づき、コロンボプランの一環として専門家派遣、調査団の派遣、技術研修に関する協力あるいは機材供与等を通じ、水資源開発の分野で技術協力を推進してきた。その結果、水資源開発の事業を推進し、技術の移転が行なわれたばかりでなく、日本、インドネシア両国民の親善にも役立つことは、まことに喜ばしい。

技術協力の成果について全般的な感想を述べると、まず河川工学の分野についていえば、いくつかの河川の改修計画の立案、技術研修に関する協力、河川管理問題、必要に応じての技術的助言、いくつかの項目に関するマニュアル案の作成などで地道な努力が継続されており、これが水資源開発、河川改修プロジェクトの推進に大きく寄与している。いくつかの重要プロジェクトが

次々と実施に移されている現状は、目を見張るものがあるが、これはまさに技術協力による技術の定着を意味するものであると考える。又、砂防工学の分野について言えば、これまでの日本側からの技術協力は、この国の砂防技術の進展に大きな貢献をし、その効果が顕著であつたことを強く印象づけられた。

英文による SABO ENGINEERING の技術マニュアルの完成により、砂防の技術がスマトラ島からイリアン、ジャワに至るまで広く、全インドネシアに紹介された。そして単に火山砂防のみならず、河川の erosion and debris control、Soil Conservation に至るまで全国において専門家の技術指導を得て、この国の土木技術の重要な一分野として定着しつつある。このマニュアルがインドネシア語に翻訳され、この国の実情に更にマッチしたものとなるよう強く希望するものである。

ジャワ島、バリ島の人口稠密地帯の活火山砂防（メラピ火山、クルー火山、アグン火山）のみならず Bengawan Solo の Soil Conservation を中心とした砂防、その他多くの主要河川の砂防に対しても積極的な技術指導を行ない、それらの防災対策に寄与してきた。このジャワ島、バリ島における砂防の問題点と将来の方針については、すでに 1974 年 6 月に 1 カ月間砂防調査団を派遣して意見具申を行ないその成果をふまえて、メラピ火山の防災対策マスタープラン作りのための調査が今後、進められようとしており、これと平行して、活火山砂防対策の技術的困難を克服するために 1975 年度には日本、インドネシア両国による「火山地帯における砂防工法に関する共同研究」が発足することとなり、活火山泥流の防災技術マニュアル作りに取り組むこととなつた。この国の砂防はゆつくりであるが着実に前進していると言える。

次に field における具体的なプロジェクトについての所見を述べると次のとおりである。

- a まず、ブンガワンソロプロジェクトオフィスにおける水理模型実験に関しては、既に施設及び組織があるていど整備され、インドネシアの担当技術者が育ちつつあり、既にいくつかの模型実験を実施し、その結果を現場に生かすことができるようになった。また、施設の拡充が計画され、実施されているが将来はソロ川だけでなく、広く他の河川、ダム、砂防などの実験にまで発展させていくことが、河川関係の技術の向上に大いに寄与すると考えられる。そのためには、実験施設の拡充のみならず組織の拡大、強化も必要となるであろう。
- b 測量及び地図作成の分野では、当面ブンガワンソロのプロジェクトが必要とする地図作成に関する監督、計画立案に対する協力とともに、測量技術者の養成、測量事業体制の確立に関する技術協力計画を作成する準備がすすめられている。
- c カリプランタス多目的プロジェクトにおける河川技術の分野では、プランタス中流部

(K. Ngrowo 合流点～K. Surabaya 分流点) に対する河川改修計画を立案するため基本的な測量が進められている。現在 K. Brantas 水系は、K. Brantas Multipurpose Proj. 東部ジャワ州公共事業部及び G. Kelud Project によつて事業が実施されている。K. Brantas Multipurpose Project に配属されている河川技術専門家は、単に K. Brantas 中流部の河川改修計画を立案するだけでなく、その上下流や支川、派川を含む水系全体の総合的な関係を配慮し、水系全体を一貫した河川管理問題に関し協力することが期待される。又、砂防については、まだ技術協力の歴史は新しいが、夫々のプロジェクトにおいて技術協力は比較的順調に行われており砂防施設の整備が一層促進され地域防災に或は下流部の河川改修に大いに役立つことが期待される。

以上のように、全般的に日本の技術協力は成果をあげてきているが、それらの成果あらしめ、今後技術協力をさらに発展させるためには、次の点を指摘することができる。

- 1) まず最初に、技術協力全般に関し、インドネシア側と日本側の意志流通をもつと緊密にする必要がある。そのためには、優秀な Senior Expert を Jakarta に配属させることが大切である。
- 2) ダム、砂防、河道改修などの計画は個々の孤立したものではなく、水系を一貫した総合的な計画の一部であるので、技術者(専門家を含む)は計画立案に際し夫々の専門分野あるいは担当区域のみにとらわれることなく水系全体を見つめつつさらに相互に協力してこれにあたるようにしなければならない。
- 3) 各火山地域に対する噴出物処理の全体計画はなるべく早く作られるべきである。しかし、例えばメラピ火山の南西斜面をみてもわかる通り、これまでの工事は、いくつかの主要河川は別として他の多くの治水工事もそうであるように全体計画を樹て得ないまま当面必要な対策工事に追われてきたといえよう。これは火山砂防の自然的な性格、すなわち現象があまりにも大規模で、その機構がよく知られていないため、全体計画の作成は専門家の努力によつても非常に困難であることが大きな原因の一つであると考えられる。
この意味において火山泥流の発生と運動機構の解明のための「日」、「イ」両国による「火山地帯の砂防工法に関する共同研究」は全体計画の作成に大いに役立つものであると考える。
- 4) 一般的にいって、単独の専門家で処理しうる能力には限界がある。その理由は、その専門家の得意とする専門分野は限られていることにもよるが、もう一つの理由として河川工学あるいは砂防工学は極めて総合的な技術分野であり、高度な経験と広い視野にたつ判断を必要とする場合が多いことにもよる。この点を解決するため、日本においては各専門家は他の専門家と議

論したり、必要な場合にはより高度の専門家の意見を聞いて処理することが、Project等の適確な遂行に不可欠の要素として習慣化されている。従つてインドネシアにおいてもプロジェクトに配属されている専門家一彼らは人数が少ないなど、この点不利な条件にある一をも含めてインドネシアに滞在する日本人専門家全体を一つのGroupとして機能させお互いに協力し合うことによりその能力をフルに発揮させることができるであろうし、それが結果的に技術協力の成果を一層高めることになるものと考えらる。

もちろん、それぞれ配属が異なり、主要な業務が異なるのでそれなりの手続きと調整が必要であるが、相互に理解協力し合うことによつて、それぞれの専門家のもつ能力を最大限に発揮させることが期待される。

- 5) 従来、河川局本局に配属されていた河川、砂防専門家チームが取り扱つてきた業務は、プロジェクトの推進、河川改修計画の立案、マニュアルの作成、技術研修に対する協力、河川管理問題など多岐にわたつている。それらすべてに必要なことではあるが数人の専門家の実施しうる業務には限りがあるので、そのすべてを無計画に実施することは、かえつて技術協力の効果を減殺するおそれがある。したがつて、チームとしての長期目標及び短期目標を設定し、定期的に評価をおこなうなどにより、着実に成果をつみ上げていくことが望ましい。
- 6) インドネシア独自の技術者の不足が事業の有効な実施を妨げているということは、よく言われるとおりである。技術協力の目標の一つは、技術の移転により、優秀な技術者を数多く養成することである。このため、長期の見通しにたつた、計画的な養成計画がたてられることが望ましい。
- 7) 基礎的な資料、たとえば雨量、水位、流量などの水文資料、地図、縦横断測量、結果などは水資源開発事業の計画、実施に不可欠の要素である。又、これらの資料が十分生かされるためにはその量ばかりでなく精度も又重要なことである。技術者はこれを銘記しなければならない。これら精度ある基礎資料を収集する努力はもつと強力に継続していかなければならない。そのためには、水文観測施設の整備、基本資料の収集に関する技術者の養成が計画的、体系的になされることが望ましい。
- 8) 日本人技術者は、一般的にいって英語の力が不足しており、また日本という国の海外技術協力の歴史が浅いため、国際協力に関し経験のある技術者は数が少ない。したがつて語学力の必ずしも充分とはいえない専門家が派遣される場合もありうるが、この点をカバーするためには、積極性によつて相互の理解を深める必要がある。
- 9) 日本人専門家にとつて、インドネシアにおける技術的 境すなわち基礎資料の不足、一般的

技術水準、仕事の流れ、などが日本と較べて非常に異なるため、インドネシアに起任当初は、いろいろととまどいがちである。この点を克服するには、専門家が不断の努力によつてインドネシアの実情を認識するとともに、真に必要なものは何か、そのために何をなすべきかを常に考え、努力していかなければならない。このことは、インドネシア州と専門家との密接な意志流通が望まれる最大の理由である。

3 結 論

前 書 き

今回の調査は、全行程約2週間という短期間であり、かつ、現地調査をこれまでわが国がいろいろの形で多くの経済、技術協力を実施してきたMt. Merapi 週辺、ソロ川流域、Mt. Kulud 週辺、ブランドス河流域、Mt. Agung 週辺に限つたために、全国的な観点に立つて結論を述べることは出来ないが、この期間中現地の専門家からあるいは現地のインドネシアの工事々務所の人達から出来る限り聴取し、収集した資料をもとに、われわれの間で数回にわたる議論をした結果次のような結論を得たのでここにそれらを取りまとめ提案する。

- 1) 技術協力は単に日本の持てる技術をインドネシアに移転することのみが目的ではなく、その過程で得られる人間関係のつながりが両国の理解と友好の増進に役立つものである。

調査団は現地において非常に友好的な雰囲気のもとに現地を見、かつ議論をし、その結果技術協力の重要さと必要性を再確認した。

- 2) この技術協力をより有効にかつ効果的にするためには、両国政府間の関係各省、各総局相互の緊密な連絡と協力と支援が必要であることは言うまでもない。

今回派遣専門家の技術協力の実態を把握し、またインドネシア政府首脳との懇談の機会を得たが技術協力の有効な遂行に非常に有意義であることを認識した。これまでこのような機会が非常に少なかつたが今後このような交流の機会や、自由な意見の交換の場が出来るだけ定期的にかつ数多く持たれるよう努めることが必要であると認めた。

- 3) 現在の専門家は大きく二つの形態に分けられる。一つは中央に所属して河川行政全般、河川技術全般にわたり協力を行なっているものと、もう一つは地方の Project あるいは、Programme に所属して一つの特定の目的に対し協力を行なっているものである。前者はその性質上、比較的長期にわたり協力を継続することが必要であり、後者はその目的ごとに協力計画が設定されることが必要であろう。

このため、我々調査団としては、中央政府に所属する専門家については、内容に多少の変更

があるにせよほぼ現在の規模で当分の間継続し、後者に対しては臨機応変にProjectあるいはProgrammeごとに事前調査団等(含専門家)を派遣して、専門家あるいは調査団派遣計画を作成し、対処していくことが望しいと考える。

- 4) 現在の「イ」国における技術者の不足にかんがみ、長期的な技術者養成計画を樹立し、早急に実施に移す必要があると考えられる。

具体的な方法としては、たとえば、a) これらの研修のためのインドネシア人の講師を早急に養成し研修開催の機会を多くすることや、b) 専門家から受けた技術をCounterpartはSystematicallyに下部技術者に移転することや、c) 専門家が出来るだけ多くの人達に技術移転を出来るような機会(例えば専門家による研修等)をもつことなどが考えられる。調査団は、諸外国の技術協力がこれらの観点にももつと活用されるべきであると考えられる。

- 5) 基本的な資料、たとえば水文(雨量、水位、流量)資料、流砂資料、地形図、地質資料、諸統計資料等はかなり重要な河川に動いても不足しているため、主要河川においては直ちにこれらの基礎資料収集が開始され、整理されることが必要である。

Projectの計画が当を得ているか否かは、精度の良い基本的資料が十分あるかどうかにかかっている。たとえ高級な数式、解析方法が使われた計画であっても、基本的資料が不足していれば、その計画は必ずしも正しい計画とは言えない。技術者は数式や高級な解析方法を学ぶのと平行して、むしろそれ等を学ぶ前にこれ等基本的資料をどういふ風に精度正しく得るか或は観測するか、収集するかなどについて十分な知識を持つべきである。また基本的資料の重要性を認識しなければならない。

今回の調査全般を通じ調査団は、開発計画作成のためにはこれ等の項目をも含めて技術協力がなされることが好ましいとの強い印象を受けた。

- 6) 技術協力の主目的である技術の移転を早急にかつ効果的に行なうためには固定した専属のCounter Partがつけられ、一貫して全体的に専門家の技術を受け入れることが重要である。
- 7) わが国の技術協力の歴史は浅く、一コロンボプラン加盟1954年一全体的に専門家としての経験者は少ない。従つて英語力の十分でない専門家が派遣される場合もあるが、技術協力をより有効にする為には、日、「イ」双方の技術者が互に積極性によつて語学力の不足による技術伝達のマイナスをカバーし、相互の理解を深めるよう努力する必要がある。
- 8) 現地で専門家が直面している問題は多岐にわたり、また高度な経験と広い視野に立つた判断を必要とする場合が多い。従つて個人の能力に限界がある以上専門家としてその役割りを十分果たす為には、専門家全部が技術力を補い合うと言う意味でグループとして機能し、総合力を発

揮出来るようにする事が大切である。専門家は個別の活動のほか「イ」側の理解と協力によりこの様な機能をも更に高める必要がある。－Group discusscon－

- 9) 今回のミッションの成果をふまえると、調査団としても、これからは定期的に(年一回とか) follow up mission を派遣することを考慮し、派遣計画の見直し、改善、これからの見通し等について調査すると共に、専門家への技術的なアドバイスを行なえるように努力する事が必要であると思う。
- 10) 調査団は「イ」側が必要としている河川、砂防等の技術基準－manual・hand book－についてわが国としてもこれ等の日本語版を英訳し、「イ」技術者の一助となるように努力すると言うことから又、我が国の秀れた技術を短期間に移転すると言う事からも好ましいと考える。

Ⅲ 補足調査（主として技術的側面からの助言）

1. まえがき

調査団は、1975年12月2日から14日までインドネシア共和国を訪問し、水資源総局関係者及び同総局に日本から派遣されている専門家と意見交換を行うとともに、ジャワ島及びバリ島におけるプロジェクトについて現地調査を行った。

本巻は、Ⅱ. 調査結果の背景をなすものであるとともに、インドネシアの水資源開発に関連する河川、砂防、測量の分野の現状についてのいくつかの情報と紹介をも含むものである。

2. 河 川

1) ブランタス水系におけるK. Ngrowo, K. Widasaなどの河川でみられるように現在低湿地帯となっている区域は、洪水の自然調節の役割を果たしている。したがって、低湿地を開発しようとする場合には、その開発が水系の他の部分、とくに下流の流量増に与える影響を十分に予想し、対策を講じてから開発をすすめる必要がある。当面の効果だけを目的とする介視眼的な開発は後に問題を生ずる可能性がある。

2) カリコントの河床は非常に上昇し、従来多くの問題を起してきているが、カリコント下流部で実施された河床低下工事は、非常に有効であると考ええる。

3) ブランタス川中流部の河道の状況は、非常に限界的(critical)な状況にある。河床全体を低下させる工事をできるだけ早急に立案し、実施する必要が通感された。

クデイリ市の内水排除問題は、根本的にはブランタス川本川の河床低下によつて解決されるべき問題であるが、当面の対策としては排水路の改良や水路の末端をブランタス河の下流部へ付け替えることについて検討する必要がある。

4) 砂防区域も含めて堤防などの河川管理施設が、洗堀や法面崩壊などにより危険な状態になっているところがしばしば見受けられた。少し大きい出水があれば、容易に破壊されることが予想される。

施設の維持に要する費用は、破壊されてから修繕する費用に比べて格段に安上がりである。

洪水による被害を未然に防ぐ意味からも、また事業全体のコストを軽減させる意味からも、施設の維持、管理には更に十分な配慮が必要であると考ええる。

5) ウリンギダムプロジェクトは既に建設の段階に入っているが、ウリンギダムがその効果を十分発揮するためには、その上流に流入している諸支川の砂防工事(土砂対策)を現在以上に促進させる必要がある。

3. 砂 防

- 1) 火山砂防地域の砂防対策については、その地域の改修、開発の最終目標を明示した上で、その地域の全体計画をつくり上げることが必要である。メラピ火山のクラサク川、プティ川等の南西斜面で特に感じたことであるが、これまでに進めて来た工事は、全く暫定的な復旧、緊急対策に追われていたとの感じを強く受けた。
- 2) ひとつの流域の改修、開発計画作成に当っては、水資源総局の新らしい組織の機能を十分に生かしながら、河川技術と砂防技術を完全にコンバインさせ、上流から下流まで水系一貫した整合性のある開発計画をつくるのが、基本的に必要である。河川局計画課の中に調査係、河川係、砂防係の三つの Section があるので、十分に機能的である。個々バラバラに計画し実施していたのでは、有効な水利用と洪水のコントロール、合理的な土砂処理は殆んど不可能である。
- 3) 山の斜面や土地の土壌保全は国土保全の根幹である。インドネシア、特にジャワ島においてこの問題は真剣に取り組まれねばならない。1974年6月に来「イ」した砂防調査団（平尾公一、友松靖夫）が、この点に関して特に山地斜面の土地利用形態の改善等について指摘し、注意喚起した事は全く当を得ていると考える。
- 4) 砂防事業を一層促進させるためには、土壌保全も含め、砂防という仕事が国土保全の根幹となる大切な事業であるということ、官、民を問わず広く国民に認識させることが先ず大切であると考え。
- 5) この国の一ジャワ島とバリ島に限っているが一砂防事業の現状と問題点、そして将来の取り組み方に関しては前述の砂防調査団の報告書に詳しく指摘されておりその内容は次のように要約されるが、今回の調査団の現地踏査と討論においても、その指摘と問題提起は正しく、当を得ていることを確認した。
 - (1) メラピ火山周辺の防災計画の確立
 - (2) クルー火山区域における警戒避難体制の確立及び同火山、火口湖の排水計画の立案
 - (3) アグン火山周辺区域における土地利用計画の策定
 - (4) サンドポケット工の積極的採用と、これを十分機能させるための実験的研究の必要性

4. 測 量

測量に関する技術協力としては当面ソロ河に関するプロジェクトを重点に測量技術（航空写真測量による地形図作成を含む）の向上に努めているが、次のような問題点がある。

即ち、① 基礎的測量技術、精密基準量測量技術者の不足。

② 基準点測量から航空写真測量、地図作成にいたる一貫した作業工程を立案、監理できる技術者の欠除。

これらの問題をふまえた上で、「イ」御当事者と専門家でタイムスケジュールを作成し、これに必要となる供与機械を検討し早急に協力計画を策定する必要がある。

また、ソロ河のみではなく広く国全体を対象とした研修等による技術者の養成、作業規準の作成等に発展することが望ましい。

5 専門家派遣事業に関し改善を要すると考えられる事項

今回の調査において、インドネシア、水資源総局に派遣されている河川、砂防関係の専門家と直に接触し、その意見を聞きその活動状況をつぶさに識ることができた。

彼等は慣れない気候、風土、社会の中で不利な条件下にもかかわらず夫々能力いっぱい奮闘し勿論問題点はあるけれども、その活躍ぶりは Suyono 水資源総局長等の発言にもあるとうりインドネシアでは高く評価されているところであり、このことについては、須之部大使からも全く同感である旨の言葉をいたされた。

彼等の活動をバックアップする意味で、ひいてはそれが技術協力の成果を一層高めることになると考えるので、専門家派遣事業に関し気付いた点を次に記しておく。

(1) 単身赴任の場合、子女の一時呼寄せ制度に依つて、妻についても一時呼寄せ制度を設ける必要がある。むしろ一般には妻こそ先ずこの制度があつて然るべきであると考ええる。

(2) 任期を終えて帰国する際の旅行を認めることを制度化することが望ましい。現行制度では、任期プラス順路直行に要する旅行期間をもつて派遣職員の辞令が交付されているので、仮りに帰途他の国に立ち寄る場合には先方政府の了解を取り付けた上で JICA 総裁宛申請せねばならない。この手続をとれば実質的に旅行することは可能であるが、先方政府の了解を取り付けることが煩わしいこと及び当該旅行期間中の身分が保証されないという問題点がある。

従つて、例えば、帰国に際しては実際に身辺整理、業務引継ぎ等に相当の日数を要するので（外務省職員が任地から帰国する場合 30 日、建設省職員が国内で転勤する場合でも 7 日の赴任期間が認められている。）これら帰国準備に当然必要となる期間を適当に評価し、この期間を任期に加えた期をもつて派遣職員の期間とし、もし帰国準備が早く完了した場合には右期間内で旅行を認める、というような方法も考えられる。

海外に出た機会に、たとえ短時日であつても少しでも多くの国を知ることは将来のために大

きなプラスとなると考えるので、帰国途次の旅行の制度化を強く希望する。

- (3) 住宅手当については金額的には大巾に改善されたようであるが、住宅を探すのに専門家が多くの時間と労力を費しているのが現状である。専門家としての任務の遂行にも支障となりかねないので、住宅を探すことについてはJICAが主体となつてやることが望ましい。

さらに、最近住宅事情がますます逼迫しつつある現状に鑑み、この抜本的対策としてJICAにおいて専門家用の住宅の建設又は長期契約による借り上げ等の方策を検討する必要があると考える。

- (4) わが国の協力(技術協力、経済協力)で実現したプロジェクトについては、当該国、国民に広くPRすることが協力の効果を一層高めることになると考えるので、国によつては事情が異なる場合もあろうが、可能な方法(新聞、パンフレット、碑、等)を検討し実施することが望ましい。

IV. 参考資料

1. 技術協力の経緯
2. Suyono 水資源総局長との会談内容
3. Sudaryoko 河川局長との会談内容
4. ブンガワンソロ水系開発計画の概要
5. ブラントス水系開発計画の概要
6. インドネシアの砂防
7. 調査に関連したインドネシア側スタッフ一覧表
8. 水資源総局組織表

1. 技術協力の経緯

日本のインドネシアに対する技術協力は、1954年に日本がロンボ計画に加盟して以来続けられているが、水資源開発に関する分野での協力は著しいものがある。

これらを項目別にながめると次のようになる。

(1) 専門家派遣事業

専門家派遣には、短期派遣と長期派遣の2種類があるが、このうち、任期1年以上の長期派遣専門家は、1962年以来、合計43名が水資源総局へ派遣されている。その実績の図-1のとおりであり、逐次増加していることがわかる。その内訳は河川関係16名、砂防関係8名、測量関係2名、かんがい関係17名となつている。

1975年12月現在の派遣状況は次のとおりである。

ジャカルタ	河川	2
	砂防	1
	かんがい	2
バンドン	かんがい	5
アラン	河川	2
ソロ	河川(模型実験)	1
	測量	2
	かんがい	2
ジョクジャ	砂防	1
クデイリ	砂防	1
シドアルジョ	かんがい	1
ランボン	かんがい	1

(2) 開発調査事業

プロジェクト等に関する事前調査、予備調査、フィージビリティ調査等に対し、調査団を派遣して協力するもので、これまでに水資源総局に対しておこなわれた調査は次のとおりである。

バリト河総合開発計画調査(1969, 1970年)

ウラル河浚渫計画調査(1970年)

北スマトラ諸河川洪水防衛計画調査(1970年)

プランタス河流域水資源開発調査(1971, 1972年)

バリト河流域地形図作成調査(1971, 1972, 1973年)

- スラバヤ川改修計画調査(1971年)
- ソロ川流域開発基本計画調査(1972, 1973年)
- ウンブ、ブングブアン地区農業開発計画調査(1972年)
- ワイラレムアブン地区かんがい計画調査(1973, 1974年)
- 南スラウエン州中部水資源開発計画予備調査(1973年)
- ウオノギリダム、フィージビリテイ調査(1974年)
- ウオノギリダム関連かんがい計画調査(1975年予定)
- ソロ川上流部河川改修計画調査(1975年予定)

(3) 研修員受入れ事業

1954年度以来実施されているが、インドネシアからの建設関係研修生は既に100名以上にのぼっている。

水資源総局関係からの最近の研修生の数は、1972年度7名、1973年度8名、1974年度9名、1975年度16名となっている。

(4) 機械供与事業

専門家の活動を支援するために必要な機械を供与するもので、水資源総局に対する実績は次のとおりである。

1971年	7百万円	河川形測用機材
1972年	26 "	水資源形測用機材
1973年	10 "	"
1975年	6 "	水理模型実験用機材
	2 "	土質試験機器

図-1 水資源総局関係長期派遣専門家

1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	水工 研究所
8	宮下(水理)	2		3	藤塚(水理)	2	谷本(水理)	2							河川 チーム
8	山下(土質)	2													砂防 チーム
															ソロ川
															アラン チーム
															かんがい 局
															東シヤブ
															ランポン

1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	水工 研究所
8	宮下(水理)	2		3	藤塚(水理)	2	谷本(水理)	2							河川 チーム
8	山下(土質)	2													砂防 チーム
															ソロ川
															アラン チーム
															かんがい 局
															東シヤブ
															ランポン

1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	水工 研究所
8	宮下(水理)	2		3	藤塚(水理)	2	谷本(水理)	2							河川 チーム
8	山下(土質)	2													砂防 チーム
															ソロ川
															アラン チーム
															かんがい 局
															東シヤブ
															ランポン

1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	水工 研究所
8	宮下(水理)	2		3	藤塚(水理)	2	谷本(水理)	2							河川 チーム
8	山下(土質)	2													砂防 チーム
															ソロ川
															アラン チーム
															かんがい 局
															東シヤブ
															ランポン

1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	水工 研究所
8	宮下(水理)	2		3	藤塚(水理)	2	谷本(水理)	2							河川 チーム
8	山下(土質)	2													砂防 チーム
															ソロ川
															アラン チーム
															かんがい 局
															東シヤブ
															ランポン

1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	水工 研究所
8	宮下(水理)	2		3	藤塚(水理)	2	谷本(水理)	2							河川 チーム
8	山下(土質)	2													砂防 チーム
															ソロ川
															アラン チーム
															かんがい 局
															東シヤブ
															ランポン

1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	水工 研究所
8	宮下(水理)	2		3	藤塚(水理)	2	谷本(水理)	2							河川 チーム
8	山下(土質)	2													砂防 チーム
															ソロ川
															アラン チーム
															かんがい 局
															東シヤブ
															ランポン

1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	水工 研究所
8	宮下(水理)	2		3	藤塚(水理)	2	谷本(水理)	2							河川 チーム
8	山下(土質)	2													砂防 チーム
															ソロ川
															アラン チーム
															かんがい 局
															東シヤブ
															ランポン

2. Suyono 総局長との会談

12月11日 12:30~14:30

出席者 Suyono 総局長、Nainggolan 次長、Attamimi 渉外課長、

都丸一等書記官、飯島 JICA 事務所長補佐

調査団 4 名

冒頭、梶野団長から Suyono 総局長に対し、今回の調査に際し水資源総局関係者から非常に協力してもらったこと、各現地 office において専門家がお世話になっていること等について謝意を述べたあと Suyono 総局長から会談の前置きとして要旨次のような発言があった。引きつづいて、中村団員から砂防分野における所見が表明された。

「インドネシアは、まだ非常に若い国で開発計画もやつと第 2 次 5 年計画の第 2 年目にすぎず、日本に較べて非常に遅れている。

開発に対する一般の要請は非常に強く、特に中、東部ジャワで見られたような食糧増産のための水田の冠水域は河岸の欠壊に伴う被害の防除についての要請が強い。

技術協力については、特に河川、砂防の専門家派遣による技術協力に感謝している。技術協力は単に技術の移転にとどまらず国際的理解 (international understanding) を深めることにも役立つもので、技術協力はこの面でもその目的を果していると考えている。」

次に本論に入り、調査団側からの質問に対し総局長が回答するという形式で会談が進められた。

1. 「技術協力について、全般的に率直な意見を聞かせて欲しい。」

全般的にはうまくいっており満足している。

しかし、困難な点の 1 つにコミュニケーションの問題がある。専門家の任期が短いので専門家がインドネシア語を学ぶことができず、又インドネシア側で日本語をマスターするのも困難である。そこで 1 つの提案として、これは以前から考えていたことであるが、通訳をつけることにしたらどうだろうか。1 つのグループに 1 人程度。会議には必ず出席させて通訳をやらせたり、英文のレポートを作らせることは専門家の活動を非常に助けることになるだろう。プロジェクトベースではあるが、コンサルタント (三佑、日本工営) には、チームリーダーに対する Secretary を実際におくことにしている。こうすることによつて専門家はもつと技術的な仕事に専念することができるであろう。

2. 「第 3 次 5 年計画ではどういう点に重点がおかれると考えられるか。」

現行の第 2 次 5 年計画の重点事項は、食糧増産 (灌漑、災害防除等)、人口問題及び地方における工業化であるが、第 3 次 5 年計画においてもこの方針は変わらないだろう。

外国からの技術協力は、当面、プランタス河、ソロ河、ランボン、3つの火山プロジェクトに重点的に集中させたいと考えている。

3. 「カウンターパートを量、質ともに充実させる必要があると考える。このことについては日本人専門家も不満を持っており、特にジャカルタの場合は明確なカウンターパートがないようである。」

man to man 方式、更に望ましいのは1人の専門家に対し数人のカウンターパートがつくというが良いことはよくわかる。より一層努力したい。しかし、スペースがないこと及びカウンターパートも他に仕事を持っていることが障害となつている。

カウンターパートがいつも専門家の横にいるべきであるとの考えには全く同感で、その旨、通達を発出しておいた。しかしカウンターパートが専門家の近くにいたとしてもコミュニケーションが不足すれば何もならない。

「言葉の障害 (Language barrier) はむずかしい問題ではあるが、双方の関係者の積極性により克服できるものと考え。又、カウンターパートは自分の修得した知識を更に他のスタッフに教えるというように組織的な知識の吸収伝達をはかるべきではないか。」

2年前に専門家による集団研修をやつてもらつたが非常に効果があつたと考える。

今後もこのような方法で多くのスタッフを指導して欲しい。

4. 「今後技術協力はどのような内容に重点をおく方針であるか。」

ジャカルタはインドネシア全土に対し計画段階から工事、管理に至るまで全てを統括しているので、在ジャカルタ専門家にはマニュアルの作成をはじめ全般的な協力をお願いしたい。

地方の場合には、特にプロジェクトの計画、設計に重点を置きたい。

5. 「河川も砂防も内容が多岐に亘ること、広い経験に基づく総合的な判断を必要とする分野であること等により専門家個人ではどうしても能力に限界があるので、多くの専門家が同時に議論し相互に補い合いチームとして機能しながらやつていくことが技術協力の成果を一層高めることになるのではないかと考える。この問題についてはマランの事務所でも議論したが、彼等も全く同じ意見で、マランからジャカルタヘデイスカッションに行くばかりでなく、ジャカルタからも是非来て欲しいということであつた。」

非常に良い考え (Very good idea) であると思う。その場合河川では神谷専門家、灌漑では林専門家が夫々のグループのリーダーとなるだろう。

6. 「プランタス河には、マラン office、東部ジャワ州政府土木部及びクダリ office が関係しているが、夫々の責任の分担が不明瞭のようであるが。」

基本的には、正式の責任者（ formal authority ）は州政府であり、技術的事項も全て州政府土木部が責任を負い、ジャカルタは技術的指導（ technical guidance ）をしているにすぎない。資金は中央及び州の両方から出される。大プロジェクトの場合に建設事務所を設ける。

従つてマラン office はブランダス河の全てをカバーするのではなく特定のプロジェクトの建設のみに限定される。クルー火山関係は州政府がクルー火山砂防事務所にて任せており、ブランタス中流部は現在まだ調査の段階であるので、いぜんとして州政府にある。

「維持管理についてはどうなるのか。」

基本的には全てのプロジェクトは完成した段階で州政府が維持管理をすることとしているがカリコント、カランカテスの2つのダムは現在工事中ということでマラン office が担当しているが、完成後の維持管理は州政府にとって大きな負担であろうから公団方式等種々の方式を検討中である。

浚渫は州政府で実施しているが資金は中央政府から出ている。

7. 「ソロの水理実験所の将来の取扱いについてどう考えているか。河川技術のレベルアップのために、ソロ以外の河川、更に砂防、ダム等の実験もやれるようにしてはどうか。」

Thank you. しかし、この実験所はソロプロジェクトのために生まれたものであり、全体的にはバンドンの水工研究所がある。

ソロ河については良い成果を得ているが、現在はまだ第1段階（ first stage ）にあり、第1段階はまだ完了していないと考えている。第2段階でソロ河以外も担当するよう考えていた。

又、測量関係専門家については、最初はやはりソロ河に関する測量、地図の整備に力をつけている。しかし、航空写真等はジャカルタで発注しているがこのスーパーバイズはやつてもらいたい。

8. （中村団員）

- (1) インドネシアにおける火山活動や流出土砂礫によつて起つている災害の特徴を知つて、日本とインドネシア両国が同じ困難な問題をかかえていることがよくわかつた。
- (2) 日本の砂防は約百年前にオーストリー等ヨーロッパ諸国に学び、その後日本の地形や地質に適した砂防技術を開発し今日では、治水事業の中の重要な部門として住民の要請に十分応えつつある。

われわれの技術もまだまだ完全なものではないが、長い間の貴重な経験はインドネシアの

砂防のためにも役にたつものと確信している。

- (3) インドネシアの砂防については、1970年以来すでに8人の専門家が派遣されました、1972年以来6人のインドネシアの技術者が日本で研修をうけている。

これらの専門家の技術協力とインドネシアのスタッフの方々の日常の努力により、Mt. Kelut や各地において一歩一歩良き成果を挙げられつつあることを知り大変嬉しく思った。

- (4) Mt. Merapi のような活火山対策としては火山全体についてのマスタープランを策定する必要がある、火山から流出する砂礫の特性やその対策の難さを考えると、夫々の専門家がチームとして相互に協力しあうことがより効率的であり特に長期的な目標として日本とインドネシアとの間で火山流山物の運動機構等を理論的に解析するための共同研究の必要性を痛感した。

- (5) 砂防事業は極めて地味な基礎的な仕事であり、今後長期にわたり忍耐強くすすめるべきものとするが今後とも両国の共通の問題として専門家の派遣や研修ということだけではなくあらゆる面で出来る限りの協力をしたいと考える。

- (6) 砂防に関する技術協力は比較的問題なく順調に行われていると考えているが、この際特に意見があれば聞かせて欲しい。

資金の面で障害はあるものの、砂防については全般的にうまくいっており満足している。

9. 「ブラントス河を見た印象を述べると、中流部の河道の状況は非常に危険な状態にある、又ウリングダム計画に関連してダム上流部の砂防を促進する必要があると考える。マランofficeの2人の専門家(杉浦、大町)は、ブラントス中流部を担当しているようであるが、カリストラバヤ、カリポロンの改修、カランカテス、レンコン堰等の操作等他の分野についても十分助言を与えることができるようであろう。」

3. Sudaryoko 河川局長との会談

12月12日 9:00~11:00

出席者 Sudaryoko 河川局長, Sarbini 計画課長
Kusudaryono 建設一課長, 神谷・松下両専門家
都丸一等書記官
調査団4名

前日行われたSuyono総局長との会談と同じ項目について、ほぼ同じ要項で行われた。

1. 「日本の専門家に何を期待するか。又、技術協力についての全般的印象はどうか。」

非常によい (very good)。地方ではレクリエーション施設もないが、家族も含め近所とも良い関係にあるようだ。

彼等はインドネシア語も学んでいるが、なんといつても英語が国際語であるので、英語をもつと勉強するより希望する。

インドネシアは、日本とは違った状況にあるので、日本のやり方がそのままインドネシアで適用できるとは限らない。専門家は技術の供与のみではなくインドネシアの状況、経験をよく知つて欲しいし、又インドネシアからも学ぶところがあるかも知れない。このようにして専門家は2～3年後には国際人 (internationalist) になるだろう。

専門家としては、コミュニケーションの能力のある人を派遣してもらいたい。私としても部下に対し絶えず英語を学べと言っている。

機械を送つてもらつて感謝している。今後ともつと送つてもらいたい (ソロ実験所)。

2. 「今後どのような項目 (item) に技術協力の重点をおく方針か。」

インドネシアでは全てを最初からやらなければならないので、基準の作成、マスタープランの作成から始まつて全てが重要であり項目毎のプライオリティもつけ難い。

3. 「砂防と河川、ジャカルタと地方の専門家が一体となつてグループとしての機能を発揮することが技術協力をを行う上で極めて効果的であると考えるがどうか。」

プランタスについては私の立場からは何とも言えない。しかし、不可能ではなく支障のない限り総局長の了解をとつて相互に協議を行うことは可能である。

プランタス以外については相互に協議を行うことは実質的に殆んど問題を生じることはなく従来とも局長の了解をとつてやつていることである。

専門家としては、地方では特殊な分野に精通した専門家が必要であり、ジャカルタは全インドネシア (Whole Indonesia: 地域及びプロジェクトの分野の両方の意味がある) に対し責任があるので allmighty な専門家を希望する。

4. 「カウンターパートについてどう考えているか。」

地方の場合には、カウンターパートがついているはずである。専門家は河川、砂防、ダムというように分野別であり、インドネシア側は計画、工事、管理というように組織が分かれているので、man to man 方式ではつき難い。

しかし、地方に於てもいろいろ不満があることは十分承知しているので、近く改善する方針である。

5. 「ソロ水理実験所の将来についてどう考えているか。」

第1段階ではソロ河に限定し、第2段階で河川局全体の実験所とする構想である。但し、現在はまだ第1段階であり、将来いつ第2段階に移るかについては現在のところ見通しはたっていない。

6. 「砂防についての意見を聞かせてもらいたい。」

かつて日本を訪問し、日本の砂防を見せてもらったことがあるが日本の砂防をそのままインドネシアに適用することはできない。インドネシアの事情をよく見てもらい、互に十分議論しそこからインドネシアに適したものを見出すようにしたい。

7. (Kusudaryono 課長の補足説明)

マランとジャカルタとの間の専門家の交流については、これは手続の問題である。

従来とも杉浦氏がジャカルタに来てディスカッションしている。(ここでSudaryono 局長からも心配するには及ばない (you need not worry.) との発言があつた。)

8. (Sarbini 課長の補足説明)

専門家の任期2年は短かすぎる。少なくとも3年は必要であると考える。

4. プンガワンソロ水系開発計画の概要

1. 流域概要

Bengaman Sala は Java 島最大の河川で、中部及び東部ジャワ州にまたがり、流域面積は、16,100 Km²、流路延長約600 Kmである。流域は大別して3つの地域に分けることができ、Upper Sala、Madiun 川流域及びLower Salaである。流域の73%は耕地で、森林面積は22%にすぎない。流域内人口は約920万人と推定されている。

主な都市としては、Upper Sala にSurakarta市、Madiun 川にMadiun市、Lower Sala にはBojonegoro市がある。

2. 洪水と防御施設

ソロ川の現在の河道通水能力は非常に小さく、500 m³/s をこえると氾濫をはじめる。そのため毎年93,600 ha の土地と55,100 戸の家屋が被害を受け、被害額は約173万ドルにおよぶ。特に1966年及び1968年には大洪水があり、また1975年3~4月にも大出水があり大きな被害を生じている。

これに対し、洪水防御施設は、Skrakarta 市周辺に2 Km、Madius 川沿いに40 Km、下流左右岸に合わせて約100 Kmの堤防があるにすぎず、その断面も充分とはいえない。このため特に下流部ではより重要な右岸を守るため、左岸沿いに遊水池を作るなどの配慮を余儀なく

されている。

3. 流域開発マスタープラン

ソロ川流域開発のマスタープランに関する調査は、O T C A の調査団により実施され、20
ヶ月にわたる現地調査のうち1974年4月に報告書が提出された。

それによると次の諸プロジェクトが提案されている。

A. 短期計画

1) Upper Sala

- a. Wonogiri 多目的ダム
- b. Wonogiri 灌漑開発計画
- c. Surakarta 上流の河道改修計画

2) Madiun 川流域

- a. 同川沿い危険箇所及びMadiun 市周辺の改修
- b. Bendo 多目的ダム
- c. Bendo 灌漑計画

3) Lower Sala

- a. 危険箇所4.5 Kmの改修、下流部堤防の嵩上げ及びJero 湿地の排水計画
- b. Jipang 多目的ダム
- c. Jipang 灌漑計画

4) 流域全体の灌漑施設改良計画

B. 長期計画

1) Madiun 川全区間の河道改良と、Madiun 市迂回放水路計画

2) Lower Sala の Babat より上流の河道改修と Jabung 遊水池計画

3) Badegan 多目的ダムと同灌漑計画

4) Upper Sala の Sarakarta より下流部の河道改修計画

5) 第一目的の支流貯水池灌漑計画

6) 砂防計画と再植林計画

4. 実施中あるいは実施予定のプロジェクト

(1) Wonogiri 多目的ダム

マスタープランの作成にひきつづき、プライオリティ第1位のWonogiri 多目的ダムの
フィージビリティスタディがJ I C A の調査団により実施された。その結果にもとずき、

O E C F のローンにより事業実施が予定されている。

- (2) Upper Sala の河道改修計画及び Wonogiri 関連灌漑計画 1976 年 1 月に J I C A の調査団が派遣され、フィージビリティスタディを実施する予定である。

5. ブランタス水系開発計画の概要

1. 流域概要

Brantas 川は東ジャワ州にあり、流域面積 12,000 Km²、河川延長約 320 Km のジャワ島第 2 の河川である。河口付近にはスラバヤ市を控え、流域内人口は約 1,000 万人と推定される。耕地面積は 730,000 h、うち水田は 321,000 ha であり、灌漑施設をもっているのは 77,000 ha である。

この川は、治水、利水の両面にとつて非常に重要な河川である。

2. 開発の経緯

従前、この川は灌漑施設の老朽化、灌漑用水の不足、例年のようなこう水の氾濫、クルー火山を源とするぼろ大な土砂による河床の上昇などに悩まされてきた。このため、独立後いち早く開発に着手され、日本の賠償及び円借による 3 K ダムのうちの 2 つ、カランカテスダムとスロレジョダム (カリコトダム) が建設され、それぞれ 1972 年、1970 年に完成している。これらは水資源総局の直轄プロジェクトとしてブランタス河開発事業部が設置され、そのもとに実施されてきた。一方、下流部においてはブランタスデルタ灌漑事業、カリボロン川改修事業が O E C F のローンにより実施された。(1971~1972)

1971 年度には、O T C A 派遣調査団によりスラバヤ川改修計画のフィージビリティ調査が実施され、また、それと並行してその後の全体的な開発計画を調整、整理するためブランタス川水資源開発調査が実施され、次の開発プロジェクトが提案されている。

- (1) Wlingi 多目的ダム及び関連灌漑計画
- (2) ブランタス川中流部改修計画
- (3) Pace-Nganjuk (Kali-Widas) 灌漑計画
- (4) Ngrowo 川洪水防御計画
- (5) Blitar-Kediri 灌漑計画

一方、クルー火山の噴出物をコントロールするため、水資源総局河川局の下にクルー火山プロジェクトが設置され、日本人専門家の協力のもとに砂防ダム、サンドポケットの建設等が実施されている。

3. 実施中のプロジェクト

(1) カランカテスダム 2nd Stage

3号発電機の設備及びラホールダムの建設であり、これは発電プロジェクトである。

(2) Wlingi 多目的ダム

カランカテス発電所の道調整、灌漑用水の確保及び発電を目的として、OECDのローンにより実施中である。

(3) Sarabaya 川改修計画

左派川Sarabaya川を本川より分離し、改修してSarabaya市を洪水の感から解放するとともに、諸施設を改良するもので、OECDのローンにより現在実施中である。

4. 今後のプロジェクト

(1) 中流部河川改修事業

1975年5月末に杉浦、大町両専門家が派遣され、この調査を行ない促進することになっている。

(2) Widas 川洪水防御及び灌漑計画

1975年IGGIリストに技術協力案件として提出されている。左支川Widas川流域の開発プロジェクトである。

(3) Ngrowo 川洪水や管理計画

(4) ブラントス水系水管理計画

6. インドネシアの砂防

(インドネシアの侵食防止と火山噴出物の処理)

概 説

インドネシアには百を超える活火山があり、そのうちのいくつかは、人口の稠密地帯、よく耕された肥沃な、集約した土地利用地帯に位置しているため、爆発のたびごとに大きな災害をもたらし、その流出した土砂、火山灰により作物、コーヒー、こしより等の農園(エステート)、ゴム園、人家、家畜、田畑、その他の公共施設が被害を蒙っている。これはジャワ島、バリ島の火山地域において顕著である。また、活火山地帯以外の地域においても、地質構造上の脆弱な地帯に沿って、日本のフォッサマグナ周辺に見られるような土砂流出をしている地帯が広がっておりまた、熱帯の熱い太陽と、豊富な水の作用で、土壌の風化が著しく、洪水期(雨期)だけでなく乾期においても川の水は赤。コロート色をなしており、土壌が年々失なわれて海に運びこまれて

いる。これら肥沃な土壌が上、中、下流部のいずれにおいても、年々失なわれていくという現象に対して、最近インドネシア政府は土壌保全 (Soil Conservation) をしきりに強調している。このようにインドネシアの砂防はまことにスケールが大きく、それは大きく分けると、土砂が出てくることによって起こる。肥沃な土地が砂にりずまってしまうという災害に対する対策と侵食によって、肥沃な土地がけずり取られて、失なわれていくという災害に対する対策の二つに分けることができる。

インドネシアでは、1969年4月にこの国として初めて発足した第1次5カ年計画(その主要目標は、経済の安定とインフレの克服、食糧の自給を達成し国際収支のバランスをとるの2点であった)が1974年3月に終了し、新たに1974年4月から第2次5カ年計画が発足した。われわれの実施している砂防の仕事も、この中に組み込まれ、食糧増産を目的とした灌漑施設の拡充と有機的に結びついて、進めていくことになっている。

1. 砂防工事を実施する組織と予算

インドネシアにおいては、公共事業省水資源総局が砂防工事を実施している。

1. 公共事業省水資源総局

組織図(図-2)のとおり、水資源総局の河川局に火山砂防事業本部が設けられており、ここにおいて、ジャワ島のクルマ火山、メラピ火山およびバリ島のアグン火山の三活火山を

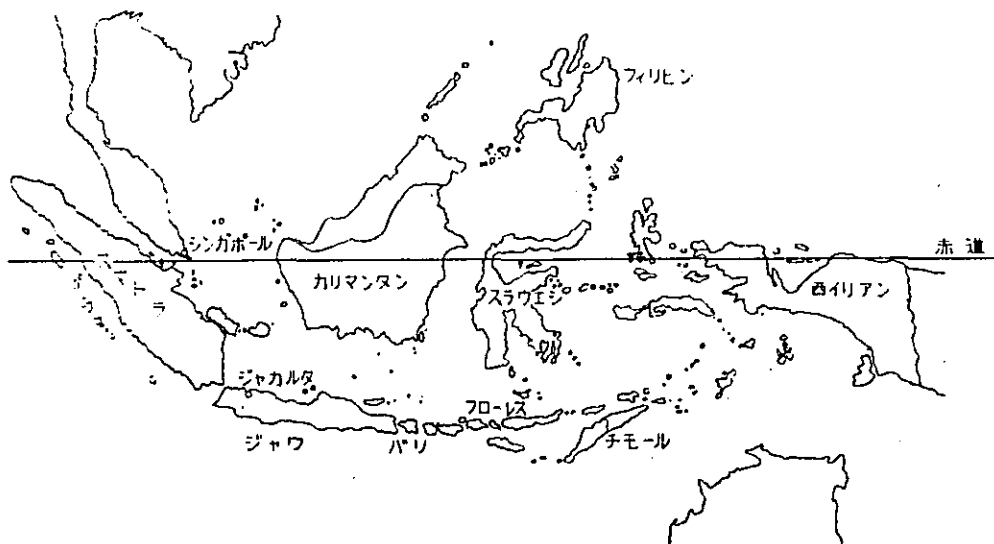


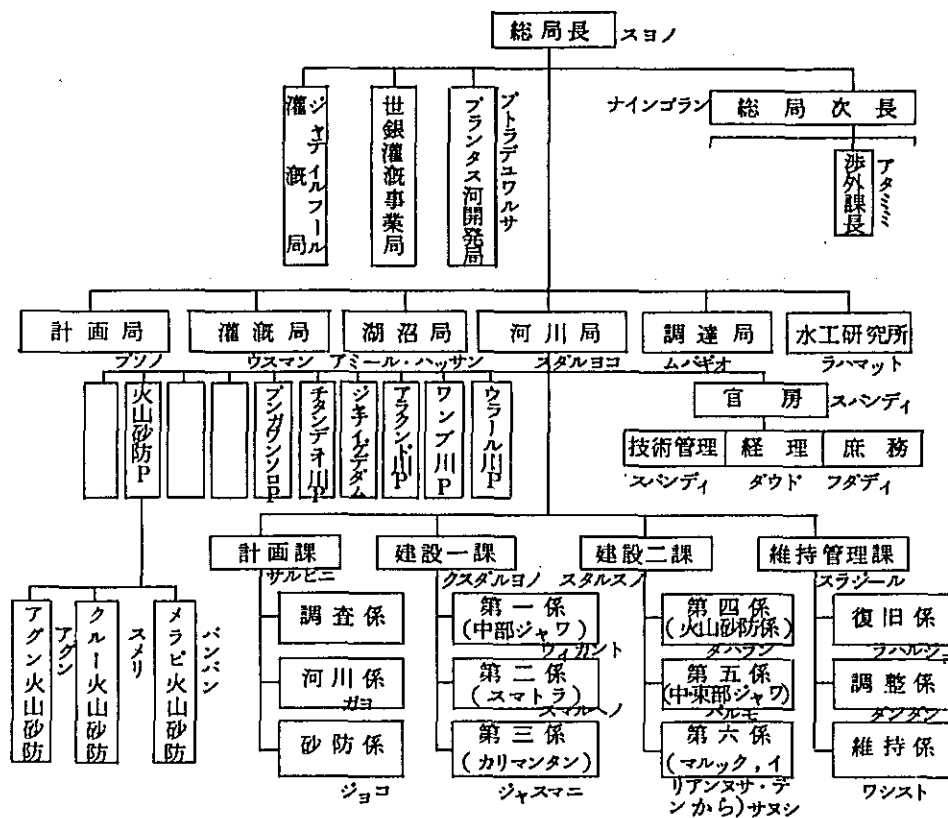
図-1 インドネシア全図

対象として、それぞれの火山に直轄の砂防工事事務所を置き、具体的に調査、計画、施工を実施している。この本部長はスダルヨコ河川局長が兼任しており、主任担当官にスラジールあたり、スタッフにはバンドンの地質研究所から火山学者も参加して対策に頭を悩ませている。またこの事業本部とは別に、河川局が前記火山以外の地域の侵食防止や土砂害に対して積極的にその対策に取り組んでいる。スマトラヤスラウェンも当然その対象となっている。公共事業省は国内の各州（例えば東部ジャワ州とか北スラウエン州）に公共事業局（建設省の地方建設局に相当する）を置いており、主として灌漑と道路事業を実施している。この公共事業局にはさらに州内の各行政区ごとに工事事務所が置かれていて、ここが実際に工事を担当しており、砂防工事はこの中の灌漑部門の中に組み込まれて実施されている。しかしながらジャカルタの河川局内の火山事業本部はそのほとんどが兼任で、実際には組織図のとおり命令系で処理されていないようである。

2. 日本から派遣されている砂防専門家の役割

現在、水資源総局内には3名の日本人砂防専門家が派遣されている。身分はコロンボ計画に基づいて、各専門家が国際協力事業団から委託を受けて、任地に派遣されているものである。総員3名のうち現在ジャカルタに1名（松下）、東部ジャワのクルー火山砂防工事事務所に1名（草田）、中部ジャワのメラピ火山砂防工事事務所に1名（水原）、が派遣され、それぞれ苦戦中である。ジャカルタにいる専門家は、日本でいえば、建設本省の砂防部内に一室をおき、全国の砂防を必要とする地域を対象として、その調査、計画、施工について、インドネシア側の要請を受けて、彼らにアドバイスしていくという難しい仕事を行なっている。メラピ及びクルー火山工事事務所に駐在している2名の専門家は、中央と連絡を密にしながら、各火山の砂防工事を、実地に指導していくという役割をもっており、測量の指導はもとより、調査、計画、施工に関し具体的な問題と取り組んでいる。この技術指導、または技術の移転の他に、ジャカルタに駐在している専門家は自らの専門としている分野においてこの国が当面している困難があれば、そのために日本から調査団を派遣することや、この国の発展のために必要な開発計画をつくり出して、その実施について、必要があれば日本から資金の援助が受けられるようにインドネシア政府と日本政府に対してアドバイスしていくという重要な役割がある。これらの仕事を実施していく上で、われわれの障害となっているのは、言葉であり、英語はぜひともマスターしておきたいものである。

水資源総局



3. 予 算

砂防工事実施のための予算は次の通りである。なお予算年度は4月～3月である。

(1 USドル=415ルピア)

表-1. 第1次5ヶ年計画 単位百万ルピア

年度	メラビ火山	クルー火山	アグン火山
1969	231	140	35
1970	180	100	20
1971	155	118	45

年度	メラピ火山	クルー火山	アグン火山
1972	155	218	70
1973	165	254	95
計	886	830	265

表-2. 第2次5ヶ年計画

1974	275	292	175
1975	278	407	205

1976年度以降については、当初計画額が大巾に修正されたので削除した。

災害関係予算（河川局の予算）

1973	250
1974	370
1975	2,000

Ⅱ. 砂防工事を必要としている地域と災害の実態および対策

インドネシアで現在砂防工事を実施している地域は、前述のとおり火山砂防事業本部（Erosion and Volcanic Debris Control Project）が実施している地域と、それ以外の地域に分けられる。

1. 火山砂防事業本部が実施している地域

火山砂防事業本部は現在ジャワ島のクルー火山（東部ジャワ）、メラピ火山（中部ジャワ）およびバリ島のアグン火山にそれぞれ直轄の砂防工事事務所を置いて工事を実施している。その他、各地の火山地帯の実態調査や計画の立案（工事実施まではいかない）を行ない、適正な工事が実施されるよう総局長や大臣に報告と勧告を行なっている。

1) クルー火山

(1) クルー火山は東部ジャワに位置し、ブランタス河の水源の一部となつている。クルー火山は1,731mの比較的低い活火山であり、山頂にある火口湖近くまで、車で行くことができる。最近の爆発は1966年であるが、1811年から1966年の約150年間に10回爆発しており、爆発周期は3～37年、平均15年となっている。ブランタス河は12,000 Km²の流域面積を有し、水資源や熱帯の明るい気候等、豊かな自然

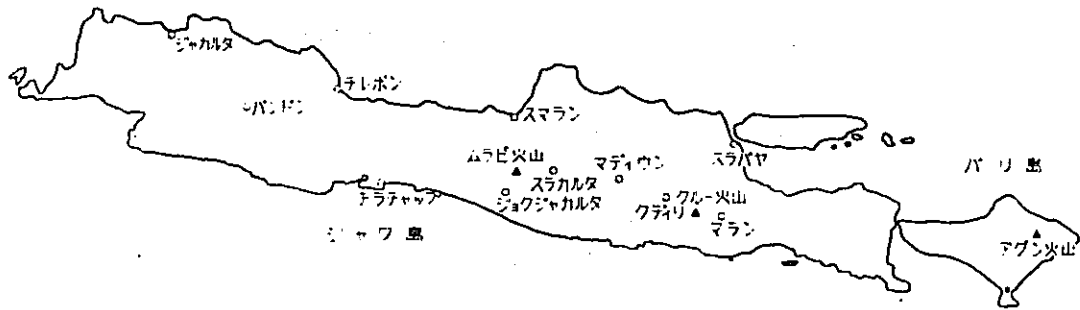


図-3 ジャワ島とバリ島

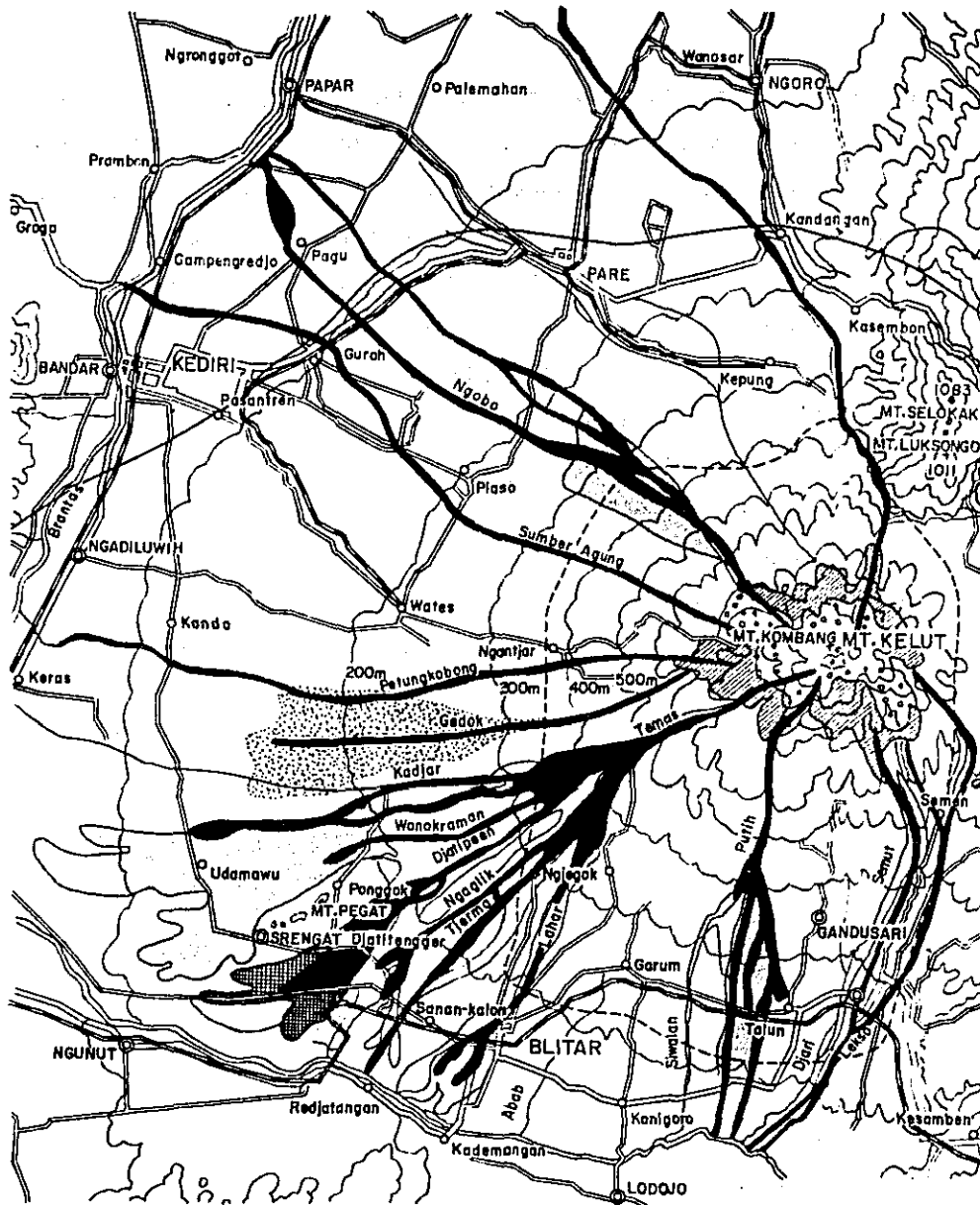
条件に恵まれている。

流域内には約10百万人(1971年)の人が住んでおり、ジャワ島の人口の約13%、インドネシア全人口の約8%を占めている。人口密度は850人/Km²である。流域内の主たる産業は農業であり、流域人口の約70%が従事している。農地は73万haで、流域面積の60%を占めている。主たる産物は米、サトウキビ、カッサバ(シンコン)、大豆、メイズであり、米(milld rice)は1971年で60万トン(国内生産の約5%)、砂糖は年間約23万トンを生産し、それは国内生産高の30%を占めている。この農地73万haのうち、稲田が32万1千haを占め、そのうち7万7千haが灌漑されている。この東部ジャワの穀倉地帯を流れるブランタス河に対して、クルー火山は過去長年の間大いなる恩恵とそしてまた大きな被害とを与えてきた。

- (2) クルー火山は、いつもそのクレーター内に水をたたえており、大量の水が貯えられているときに、一たび爆発が起ると、この火口湖水と混じり合った莫大な量の熱い土砂流が溢れ出し、あらゆるものを破壊しつくしてしまう。この熱い土砂流を“第一次ラハール”(Primary Lahar)と呼んでいる。1919年の爆発後、火口湖を減水するための排水用トンネル工事が始められたところ、1951年の爆発前には180万m³にまで減水することに成功したため、大爆発にもかかわらず、トンネルの一部をこわしたものの、この第一ラハールが大きく発生するのを食止めることができたわけである。トンネルの掘削は1972年まで7回にわたって実施され、メイン・トンネルも貫通して、現在火口湖水量は約400万m³にまで減水している。過去の記録から推定して、現在の火口湖水量が維持されるとすれば、次回の爆発時の第一次ラハールの到達距離は約13kmと推定される。

この第一次ラハールとは別に、爆発時に山腹斜面や溪流に堆積した火山灰をはじめとした火山噴出物が、特に雨期において（5月頃から10月頃まで）大量の水と共に下流部に流下していく。これを第二次ラハール（Secondary Lahar）と呼んでいる。これら大量の火山噴出物が、爆発のたびごとに数年間にわたりプランタス河本川に流れ込んでいる。山腹斜面に堆積した噴出物の量は、1966年の爆発時には約90百万 m^3 、1951年時には192百万 m^3 と推定された。

- (3) 1966年の爆発後、クルー火山の南および西斜面に対して砂防工事が実施されることとなった。その目的は、①ラハールによる流下物が広がるのをできるだけ抑え、山腹の局地、局部に限るようにする（Localizeする）。②山麓の危険地帯の安全をはかる。③ラハールによる流下物がプランタス河に入り込むのを防止することであった。インドネシアの関係者の手により、これまで蛇かごによる床固コンクリートによる低い砂防ダムが作られてきたが、彼らがまさに力を注いできたのは、山麓に構築したサンドポケットであった。現在まで約3千6百万 m^3 のサンドポケットの容量が完成しており、ほぼ満砂の状態にある。1970年に日本の横田専門家が、インドネシアに乗り込んで以来、サンドポケットだけでなく、日本の砂防工法を多彩にとり入れて指導にあたり、現在、山の奥地、中流部、下流部とその地域の特性を考慮した砂防工事を実施している。
- (4) 1951年の爆発後から始められたプランタス河の測量結果によると、河道堆積量は爆発後5年以内に急に増大している。1951年から1971年までの河道堆積量（上流部カウロンから河口まで）は約48百万 m^3 である。また流水によって運搬されるBed LoadとWash Loadはサンプリング調査の結果によれば、1年間にBed Loadが約100万 m^3 、Wash Loadが約450万 m^3 にのぼっている。これらの結果をグラフにしたものを参考のために掲載する（図-5）。
- 2) メラビ火山



LEGEND

- Primary lahar, 1848.
- Primary lahar, 1919.
- Primary lahar, 1966.
- Secondary lahar, 1966.
- Area destroyed and scorched by nuées ardentes, 1951.
- Area destroyed and scorched by nuées ardentes, 1966.
- Distribution of lapilli, 1966.
- Distribution of ash, 1966.

MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND POWER	
MT. KELUT VOLCANIC DEBRIS CONTROL PROJECT	
DISTRIBUTION OF LAHARS AND NUÉES ARDENTES DURING THE ERUPTIONS OF 1848, 1919, 1951 & 1966	
DESIGNED	
DRAFTED	
APPROVED	
FIG. No. A-1	DATE: MARCH, 1969

図-4 クルー火山、ブラントス河周辺図

- (1) メラピ火山は中部ジャワのジョクジャカルタ市から北方約30 Kmのところであり、標高は2,986 mである。活動の休止期間は最大5年であり、現在世界で最も活動的な火山の一つである。山頂はラバ・ドームを形成し、爆発のたびごとに変化している。火山活動の最盛期に、はき出された熱い噴出物(Nuees ardentes)は、山腹斜面を真赤に焦がし、つつ流れ落ち、中流部の居住区域にまで達して被害をおよぼすこともあり、雨期には激しい降雨と共に第二次ラハールとなって下流部を襲い、大きな脅威を与えている。
- (2) この火山からは大きく分けて三つの河川流域に土砂が流れ込んでおり、そのいずれもが土砂害に悩んでいる。南西斜面から出てくる溪流は、プロゴ河に入り込んで、インド洋に至り、南斜面の溪流は、オパ河に入り込んで、同じくインド洋に至っており、南東斜面の溪流はデンケン河に入り込み、このデンケン河はソロ河に注ぎ、速くラスパヤまで下ってジャワ海峡に至っている。
- (3) 最近の爆発は1972年末から1973年いっぱい続いてきたが、その前は1967年10月から1969年1月まで断続的に爆発をくり返していた。この1月の最盛期の活動だけで650万 m^3 の火山噴出物(Nuees ardentes およびPyroclastics)が生産され、この年の爆発では1千万 m^3 以上の土砂が山腹斜面に堆積したと推定された。火口の形からして南西斜面に最も噴出物が流入し易く、土砂の堆積量その危険度のポテンシャルティは最も高い。
- (4) この火山爆発に対してとられている対策は以下のとおりである。
- 爆発前においては、
- ① 砂防ダム、堤防、護岸、貯砂地の建設。
 - ② 火山爆発の予知と警報装置の改良。
 - ③ 火山活動に関連して起る危険地域の設定。
 - ④ 火口直下流のブロンケンからラマツ川へのラハールの流入を防ぐ(ムンテイラン市を守るため)ための堤防の建設。
- 爆発期間においては、
- ① 第一次ラハールによって孤立した地域の救済。
 - ② 破壊された通信施設の応急的な復旧。
- 爆発終了後においては、
- ① 被害を受けた村や住居の再定住化。

- ② ダム、堤防、灌漑施設の復旧と改良。
- ③ 通信施設の再配置。
- ④ 被害を受けた森林の再植林。

AMOUNT OF SAND MATERIALS THAT COME INTO THE KALI BRANTAS. WITHIN EACH FIVE YEARS.

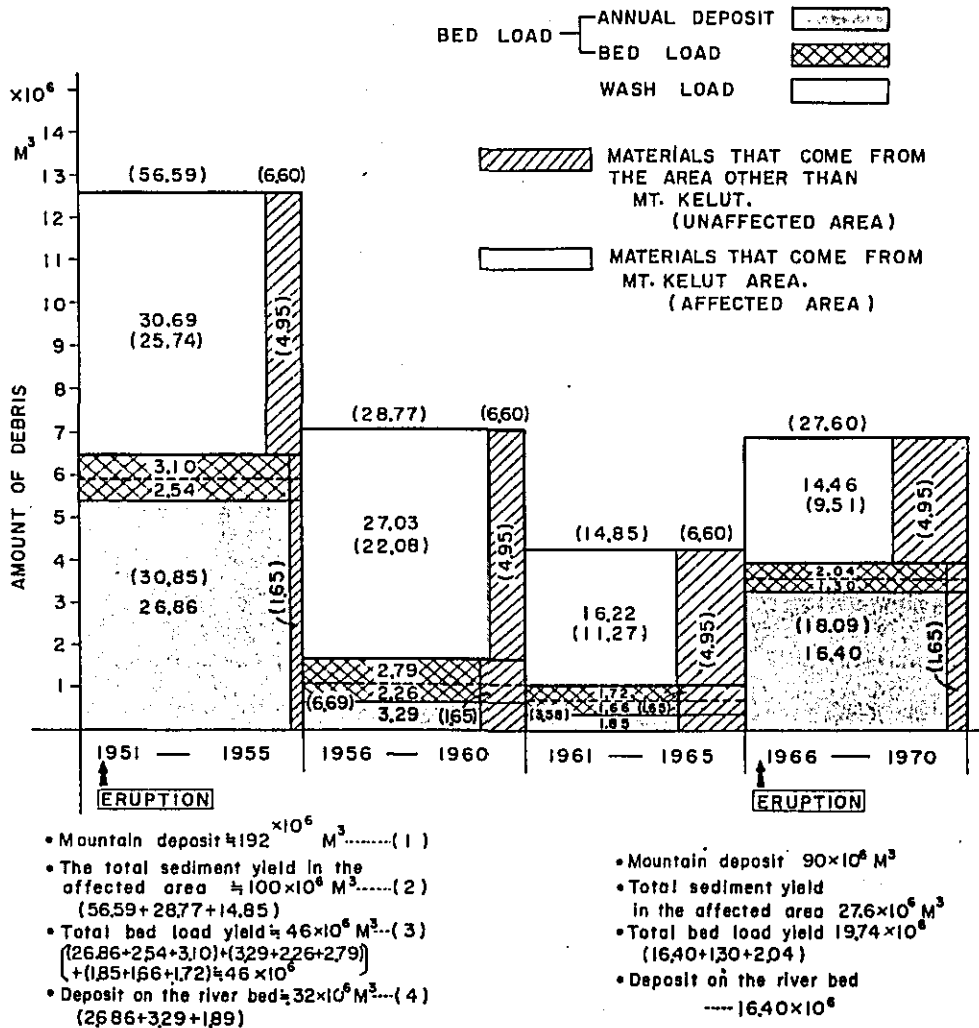
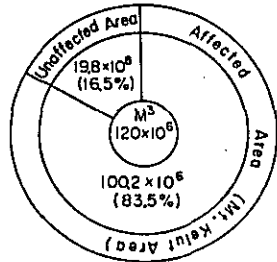
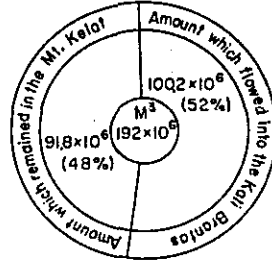


図-5(a) ブラントス河の土砂堆積、運搬図

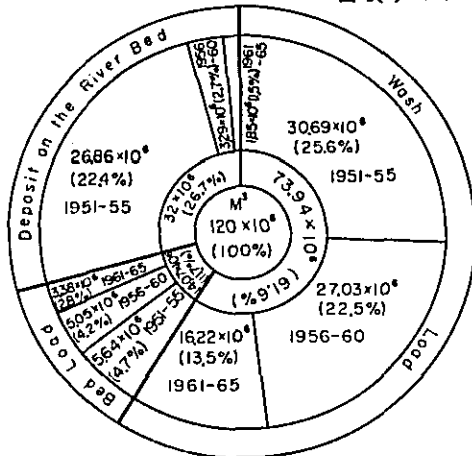


THE AMOUNT OF SEDIMENT WHICH FLOWED INTO THE KALI BRANTAS IN THE DURATION FROM 1951 TO 1965.

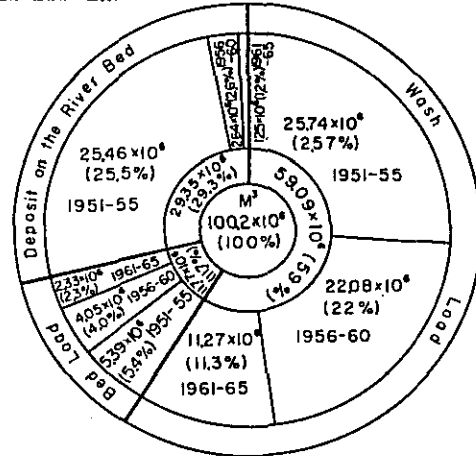


THE CLASSIFICATION OF SAND MATERIALS WHICH WERE PRODUCED IN 1951 ERUPTION OF MT. KELUT, IN THE DURATION OF 15 YEARS (1951-1965)

図-5(b) ブラントス河の土砂堆積、運搬図



SEDIMENT YIELD WHICH FLOWED INTO THE KALI BRANTAS FROM WHOLE AREA IN THE DURATION FROM 1951 TO 1965



SEDIMENT YIELD WHICH FLOWED INTO THE KALI BRANTAS FROM THE MT. KELUT AREA IN THE DURATION FROM 1951 TO 1965

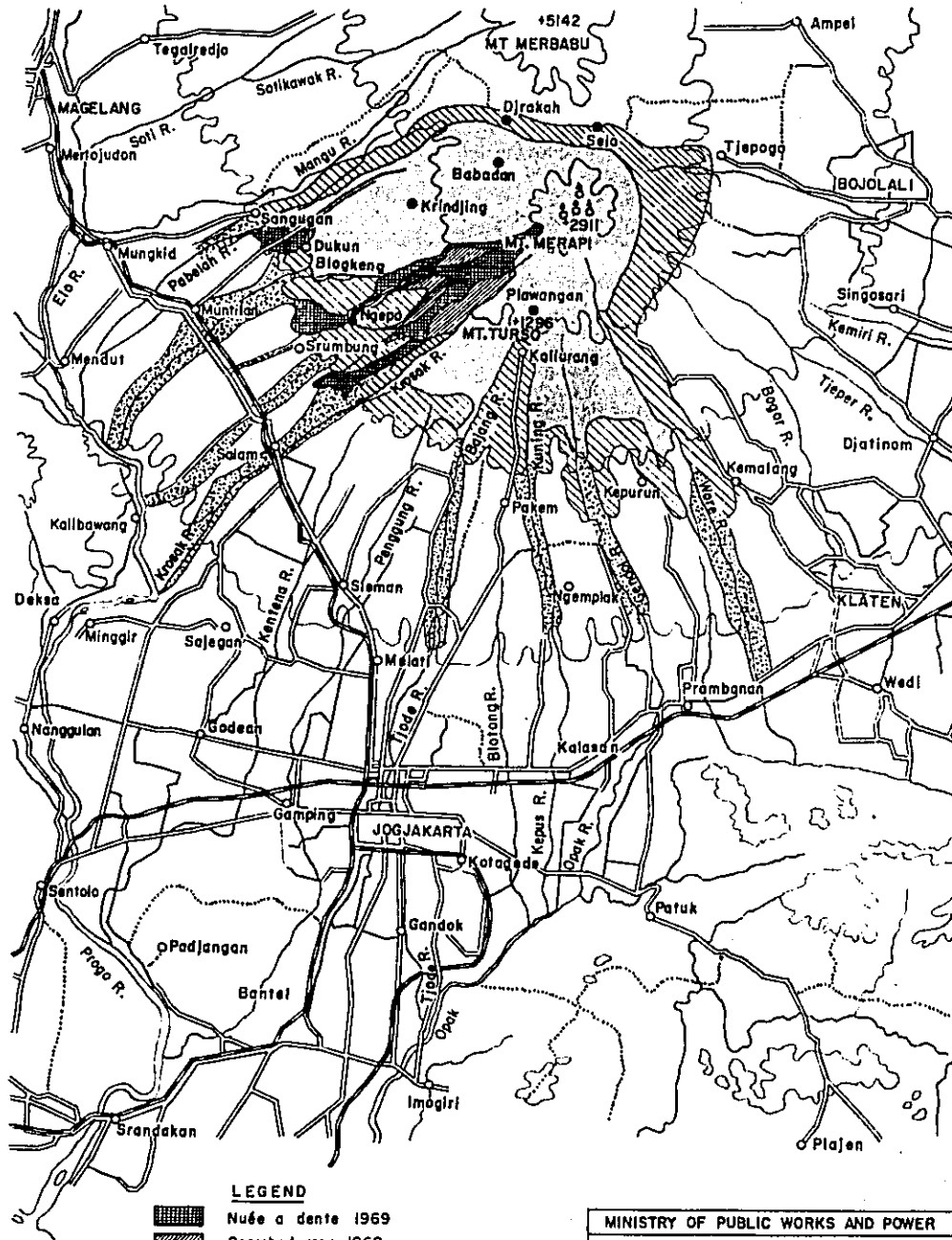
図-5(c) ブラントス河の土砂堆積、運搬図

⑥ 土地の開墾。

⑦ 適正な措置をとるための噴出物の特性の分析。

⑧ ウォロ川に砂防ダム、貯砂地を建設すること。

以上の対策は火山砂防事業本部においてつくられたものであり、クルー火山、アグン火山についても同様の対策が立てられており、爆発期間中の救済や、被害を受けた村や住居の再定住化については、社会福祉省が予算を持って担当している。



- LEGEND**
- Nuée ardente 1969
 - Scorched area 1969
 - Lahar deposit 1969
 - Fumaroles
 - Close area
 - 1st danger zone
 - 2nd danger zone
 - Volcanological observatory

MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND POWER	
MT.MERAPI VOLCANIC DEBRIS CONTROL PROJECT	
SPREADING OF LAHARS AND NUÉES ARDENTES BURING THE ERUPTION OF 1969	
DESIGNED	
DRAFTED	
APPROVED	
FIG. No.	DATE: MARCH, 1969.

図-6 ムラビ火山周辺図

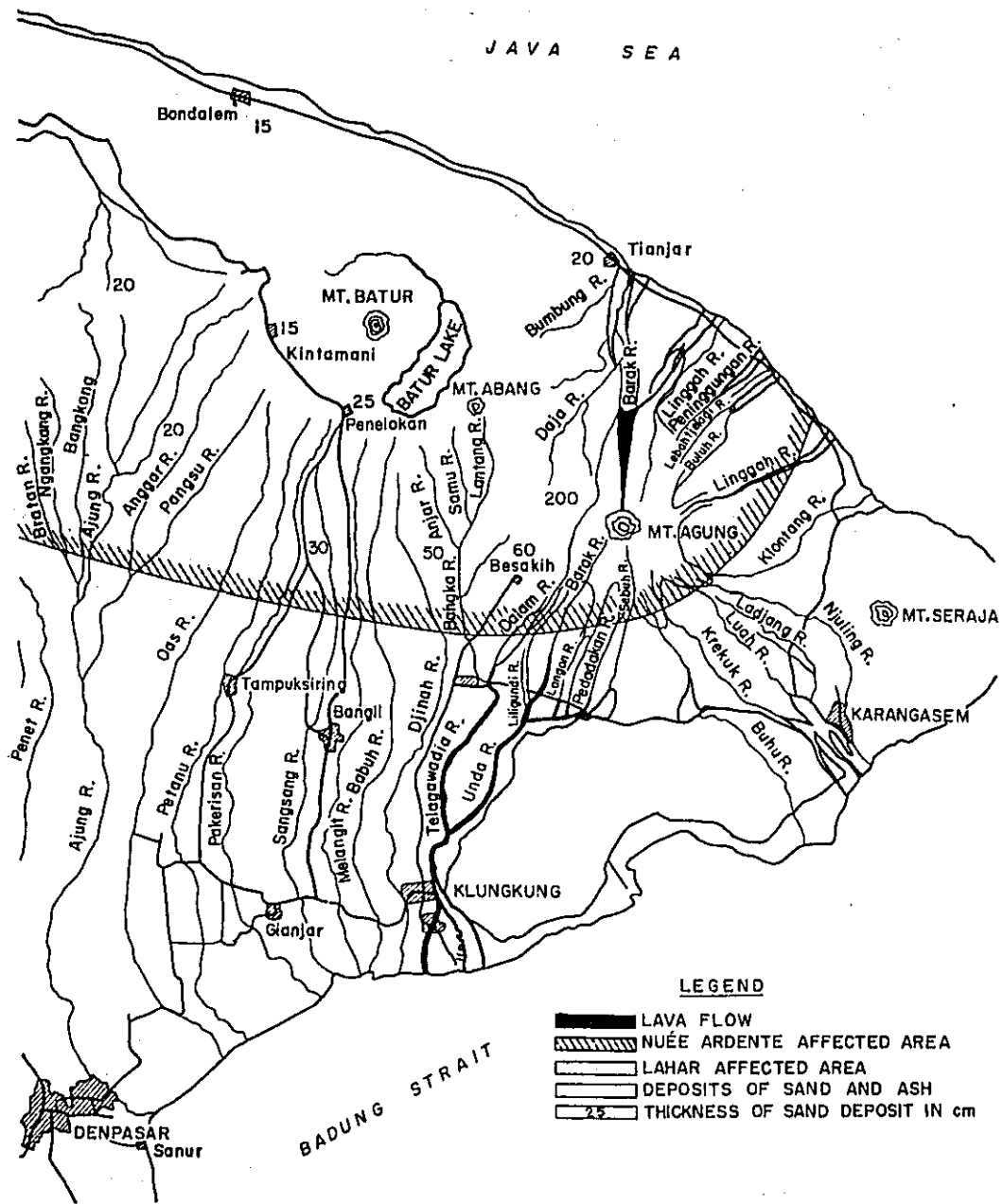


図-7 アグン火山周辺図

3) アグン火山

- (1) アグン火山はバリ島にある活火山である。海拔3,142mでインドネシアでは最も高い活火山である。その活動周期は、最近の爆発の期間についていえば、132年である。最近の爆発は1963年であったが、その爆発後について起った土石流によって、クルンクン市およびカラングセン市の大半が破壊され、爆発後5年経っても復旧に本格的に取り組むことができず、10年後の今日、ようやく開始されるという状況であった。
- (2) 最も新しい爆発は、前述のとおり、1963年であったが、そのときの噴出土砂量は3億 m^3 以上と推定されている。そのうち、約1億 m^3 にのぼる hot lahar が、南および北斜面に流れ込み、河道内に堆積したといわれている。このときの爆発および爆発後の雨期の雨とともに起った土石流によって、1022人が死亡、286人が負傷し、16,500haの稲田が火山灰や砂でおおわれ、さらに17,343haがなんらかの被害を受け、100,000haにのぼる土地が、その後3年間生産不能の状態であった。
- (3) このアグン火山に対する対策の基本方針は、ムラピ火山、クルー火山における場合と全く同様であり、具体的な重点工事箇所としては、クルンクン市に流れ込んでいるウンダ河の上流部の各河川およびカラングセン市に入り込んでいるブフ河をはじめとした各河川等主としてアグン火山南斜面の一帯に集中している。北斜面は一帯が火山砂、火山礫のガラガラした荒廃した斜面の連続であり、稲、野菜等の重要作物をうけつけない荒れた土地でこれら噴出物は、直接ジャワ海に雨と共に流れ込んでいる。この北斜面においては道路維持のための蛇かごによる補強工事を実施しているのが現状である。

2. 河川局が所掌している地域

前述の火山砂防事業本部が担当している三つの活火山、すなわち、クルー火山、メラピ火山、アグン火山地域以外のインドネシア全土に起っている。侵食、山くずれ、地すべり、土壌流失等、自然災害の防止に関する仕様はすべて、河川局の組織を通して実施している。こういう種類の災害は、山があり、水があり、土があればどこにでも転がっている現象であって、広い国土を有し、かつ情報網が発達していないこの国にあっては、中央の局がすべての災害地域を掌握しておらず、新聞のニュース、地方からの報告を得て、初めてかかる災害の起っていることを知る場合が圧倒的に多い、したがって対策としては常に、後手、後手となっており、現地に出かけた時点においては、すでに手遅れの天井川になっていたり、稲田がすでに埋没していたりといった悲惨な結果を招来している例が多い。

1) スラウエン島島状況

この地域の特徴は、ジャワ島、バリ島の活火山地域の土砂生様式、災害の起り方と異なり、日本のそれと酷似している。スラウエシは地質構造的にみて、破碎帯、断層線が至るところに発達し、山麓、海岸線、河川本流沿いには大きな扇状地が形成され、それに対してなんらの対策もとられていないために、降雨のたびごとに、水みちが変り、道路、橋梁、田畑がそのたびに大きな被害を受けている。その典型は、中部スラウエシのバルー河の諸支川およびバルー湾に注いでいる諸河川である。また、北部スラウエシのボネ河の支川は花崗岩地帯を流下しているため、典型的な天井川を形成してしまっており、下流部では降雨のたびに流水が田んぼに溢れ出し、土砂がおおわれてしまうという被害を繰り返しており、一方、上、中流部では乱流、蛇行のために、貴重な土地が流水で削りとられていくと

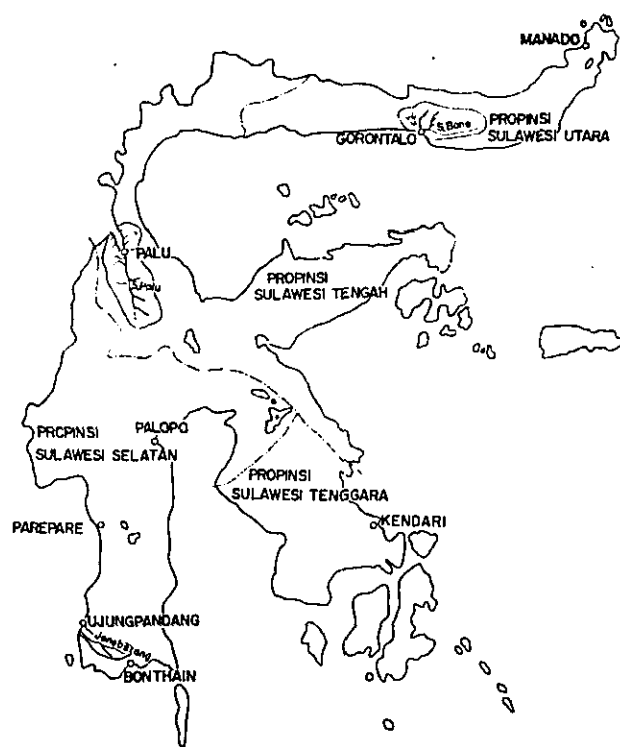


図-8 スラウエシ島



図-9 南スマトラおよびランボン

いう悪循環を繰り返している。このスラウエシには、1973年に、はじめて砂防技術の紹介が、松下専門家によってなされ、地域の灌漑施設と密接に結びついた砂防工事を進めている。この地域以外にも、土砂によって生じる被害はこの島の中にもまだまだ枚挙にいとまがないほどであり、当地の新聞を注意していると、雨期にはこの種の災害が数多く寄せられている。

2) スマトラ島の砂防の状況

この島では、故横田専門家が、熱帯熱マラリアにおかされることとなった、ブンクル州の山岳部タクウン河の上流部の大崩壊地域およびランボン州のインドネシア洋（当国では、インド洋のことをインドネシア洋と呼ばせている）側のリワ市近郊に起きている地すべり性の大侵食地域、西スマトラ州のブキッド、ティンギ市のシラスの大崩壊及びパダン市の海岸侵食が挙げられる。

ブンクル州のタクウン河上流部の大崩壊は、ちょうど、日本でいえば、日光の稲荷川の源頭部、赤産山の崩壊とそっくりであり、山腹斜面の半分が、そっくり山抜けし、その土石流のために、上中流部の谷の様相は一変し、流路が替ったり、滝が新しく形成されたりしてしまったものである。その大崩壊は1961年に起ったものであるが、そのために埋没した田んぼ約900haは、13年後の今日でも未だ復旧されていない。昨年より、公共事業省の手で、灌漑施設の復旧と改良を中心としたこの地域の再開発が進められること

になり、その計画の一環として、この地域の土砂処理計画を立案する必要が生じ、その調査のために、横田専門家の現地へ赴き、病に倒れたものである。目下、故横田専門家の基本的構想をもとにした、土砂処理計画のうち、サンド・ポケットと、越流部の堰が完成した。この他、クダウン河上流部の諸支川は（上流部といってもこの地域は盆地となっており、平野部が広がっている）天井川が多く、これ以上、現河床を上昇させない、できるだけ、河床を下げる工夫をするという原則のもとに、砂防工事を進めており、すでに牧田専門家の手による砂防ダム（蛇籠）が一基完成している。

また、ランボン州のリワ市における災害は、シラス台地に似た田んぼの中に新たに下流部より、深い侵食谷が刻まれてきており、30年に500m～1,000mの割合で、雨期の大降雨の際に、地すべりをともなって、谷が形成されている。このため、この国の人にとって最も大切な稲田が、年々削りとられ、それが荒廃した不毛の谷になっていくという、なげかわしい現象を呈している。この地域のみならず、貴重な土地が削り取られていく災害は、土砂によって貴重な土地が埋没されていく災害と同じ位に、風化の激しい国では、各地に見られる災害といえる。

西スマトラのパダン市では、インドネシア洋の荒い波と、河川をつけ替えたことによる流砂の変化および、沿岸の影響により、海岸が著しく侵食を受け、沿岸の人家、公共施設に大きな脅威を与えている。これに対し、インドネシア政府は目下、海岸堤の建設等、懸命の対策を行なっている。

又、西スマトラ州のブキット・ティンギ市は、シラス台地の上にあり、市を横切るシガライ、シアヌク川は、シラス台地を侵食して出来た大峡谷は、インドネシアの絵ハガキになっているほど有名であるが、一方では、そのシラス台地の侵食、崩壊で、市の中心部の一部が危機に瀕している。この対策に約30百万円を投じて砂防工事を実施した。目下のところ、侵食線後退は止まっている。

3) ジャワ島の砂防

火山砂防以外では、ブンガワンソロの水源部、マディウン川に対して、ブンガワン、ソロ開発プロジェクトが積極的に実施している。又、西部ジャワのボゴール市郊外のチアブス川には道路事業費で施工された、床固ダムを含め3基の砂防施設が完了し、去る10月にはスタミ公共事業大臣を迎えて竣工式をおこなった。又、中部ジャワのセララン川における砂防計画の作成、東部ジャワのグリーン、デュル川の砂防計画作成とダム施工、インドネシアで一番高い活火山、スメル火山の砂防調査etc. 枚挙にいとまが無い。

4) アンボン及びセラム島の砂防

アンボン市は、いくつかの小さい川から出来上った扇状地の上にあるため、各河道の疎通能力不足と相まって、降雨毎に市は洪水に見舞われている。目下100百万Rpで河川敷を占用している家屋の立退き調査を実施している。

5) イリアンジャヤの砂防

マノクワリ市郊外の大崩壊による土石流災害に対し、砂防工事の指導を実施した。

6) ロンボック島

この地域の州都を流れる蛇行河川の侵食に対して調査を終了し、目下砂防計画作成中である。

ア. 調査に関係したインドネシア側スタッフ一覧表

Mr. Suyono Sosunodarsono	水資源総局長
Mr. H. Nainggolan	水資源総局次長
Mr. Sudaryoko	河川局長
Mr. Busono	計画局長
Mr. M. Attamimi	計画局渉外課長
Mr. Sarbini	河川局計画課長
Mr. Kusdaryono	河川建設一課長
Mr. Raharjo	河川維持管理課復旧係長
(メラビプロジェクト)	
Mr. Strisno	所 長
Mr. Suparman	計画課長
(ソロプロジェクト)	
Mr. Suminto	所 長
Mr. Hartono	
Mr. Pramudo	ウオノギリ担当課長
Mr. Rubianto	マディウン出張所長
Mr. Surajil	水理実験所長
(クループロジェクト)	
Mr. Suherman	

Mr. Djoko

Mr. Ketut

(プランタスプロジェクト)

Mr. Putra Duarsa

所 長

Mr. Husni

計画課長

Mr. Rob Suharno

管理課長

Mr. Almizan Abdulah

工事課長

Mr. Rutito

カリボロン出張所長

(アグンプロジェクト)

Mr. Agung

所 長

Mr. Jalantik Sushila

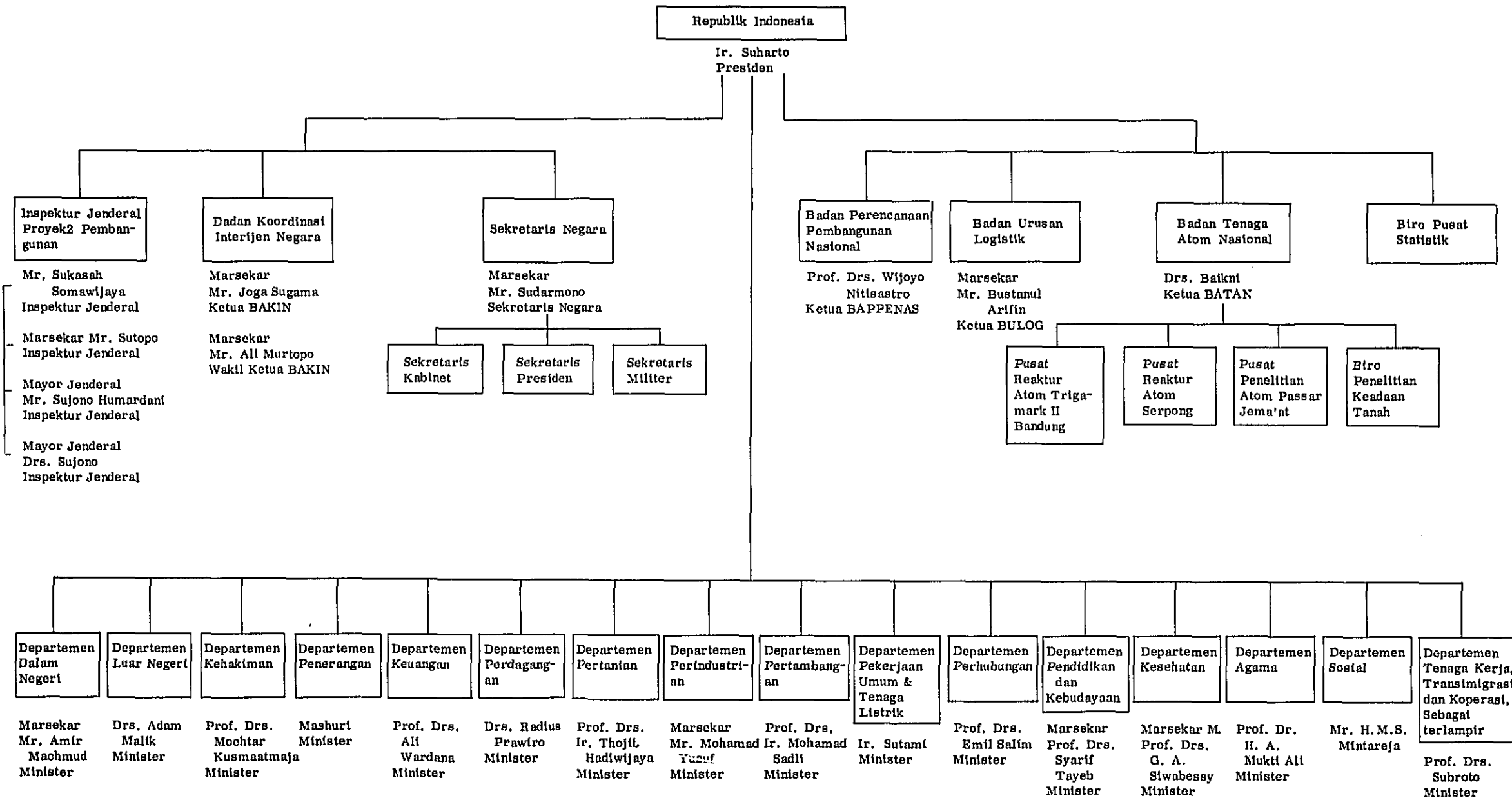
灌漑課長

Mr. Sumitro

アグンプロジェクト課長

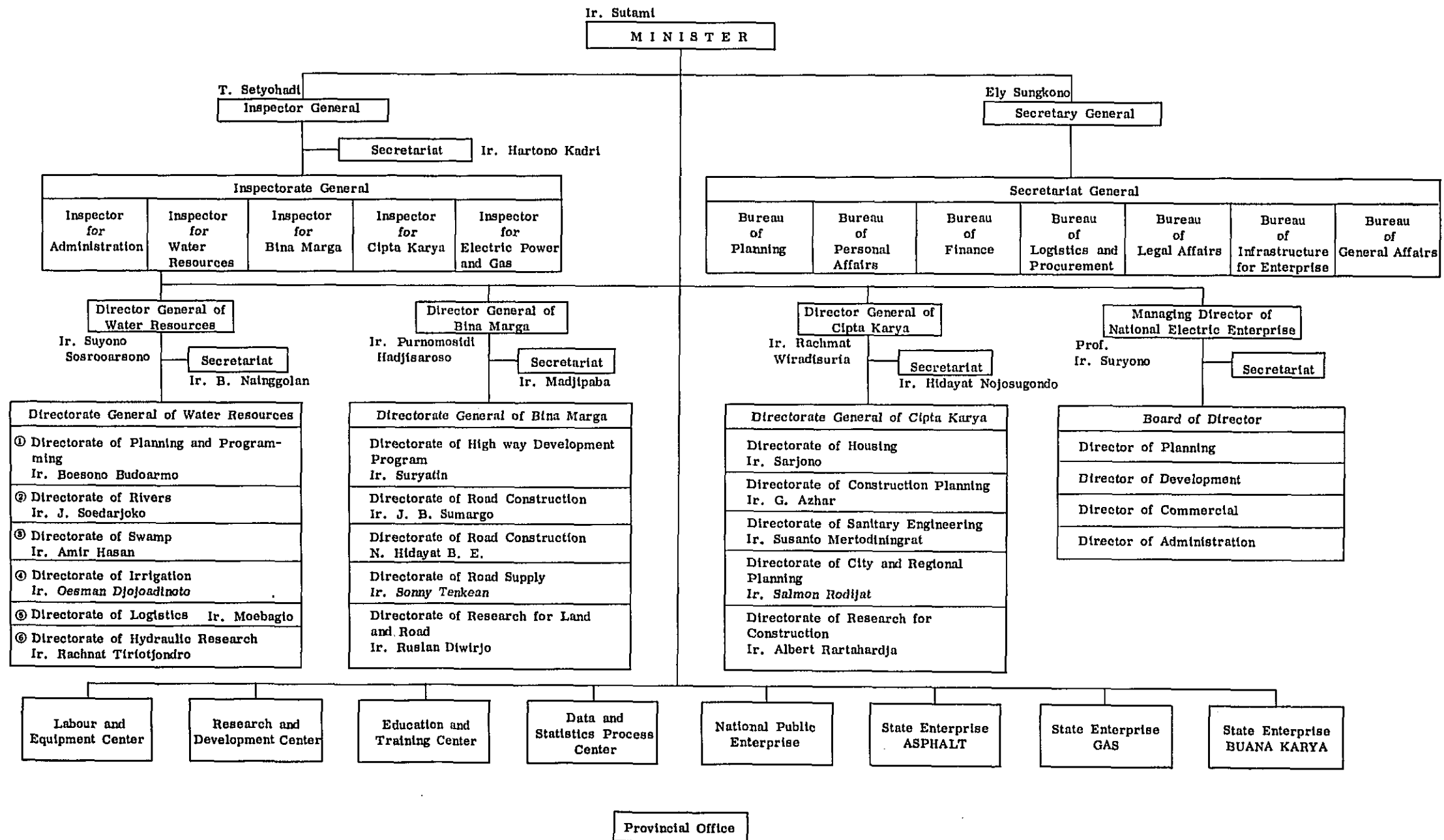
8. インドネシア共和国中央政府および水資源総局組織図

1) 中央政府

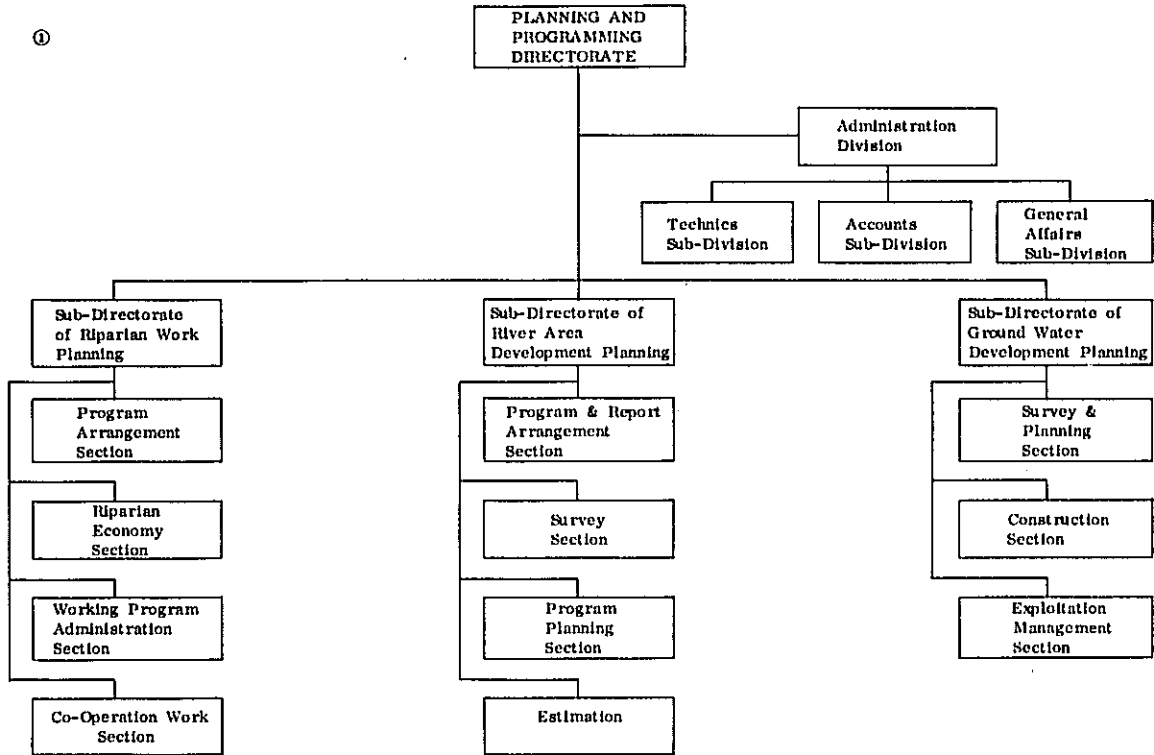


2) 水資源総局

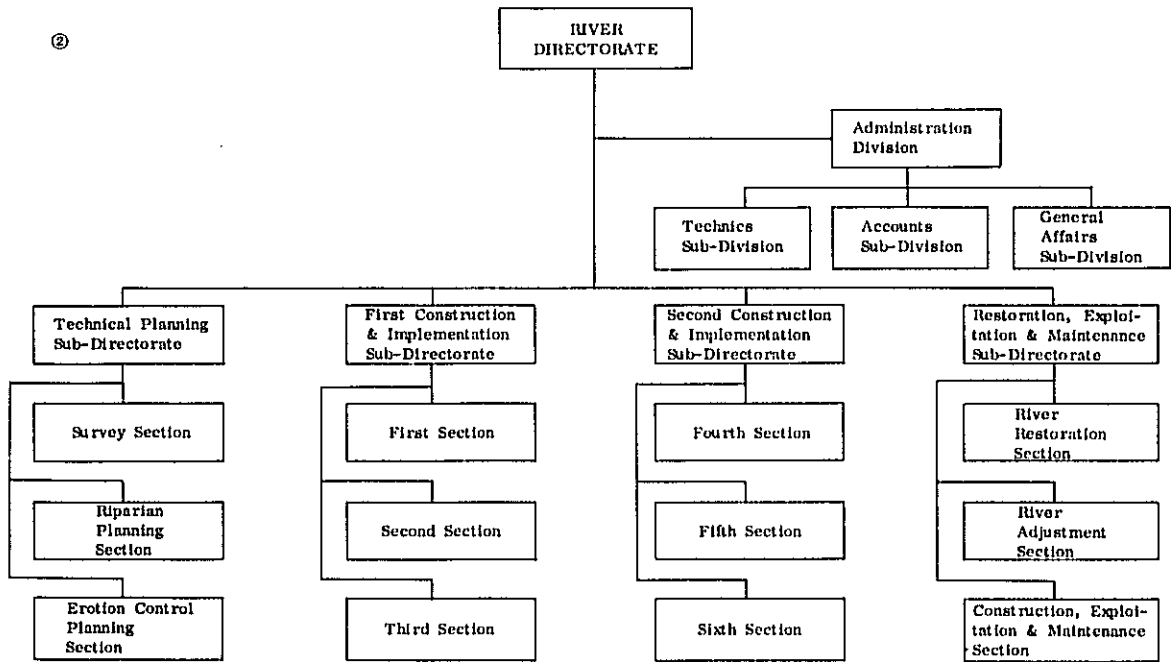
ORGANIZATION STRUCTURE OF DEPARTMENT P.U.T.L.



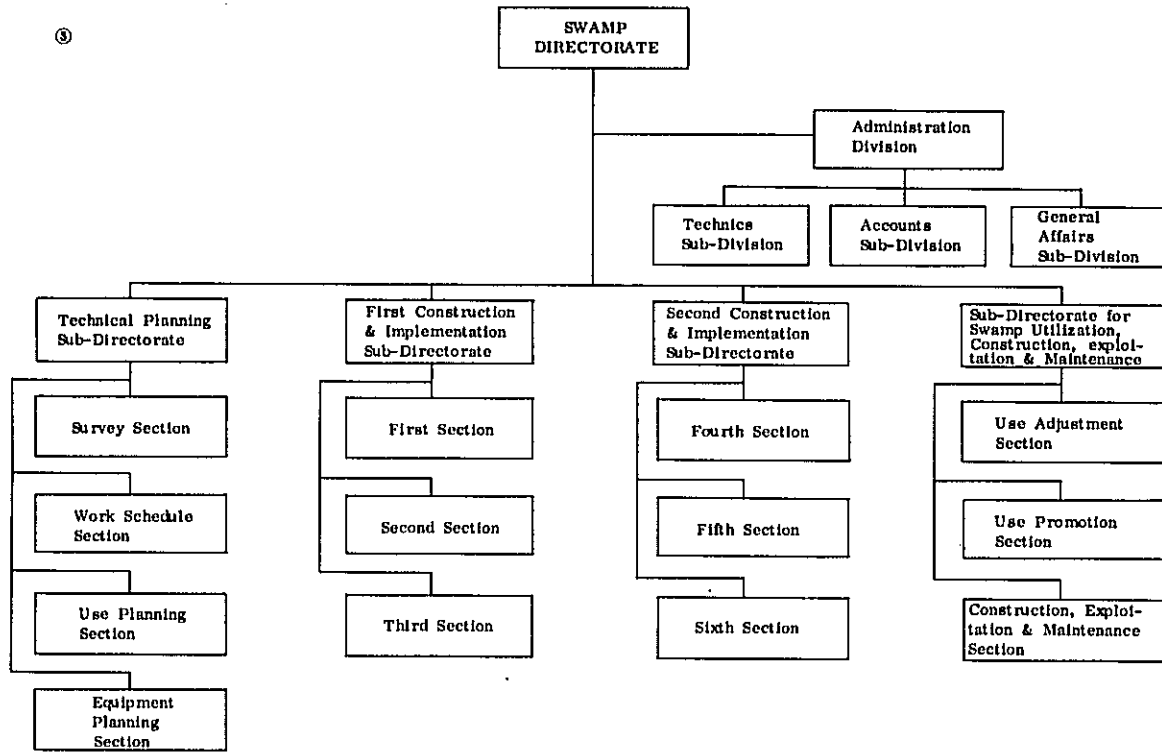
①



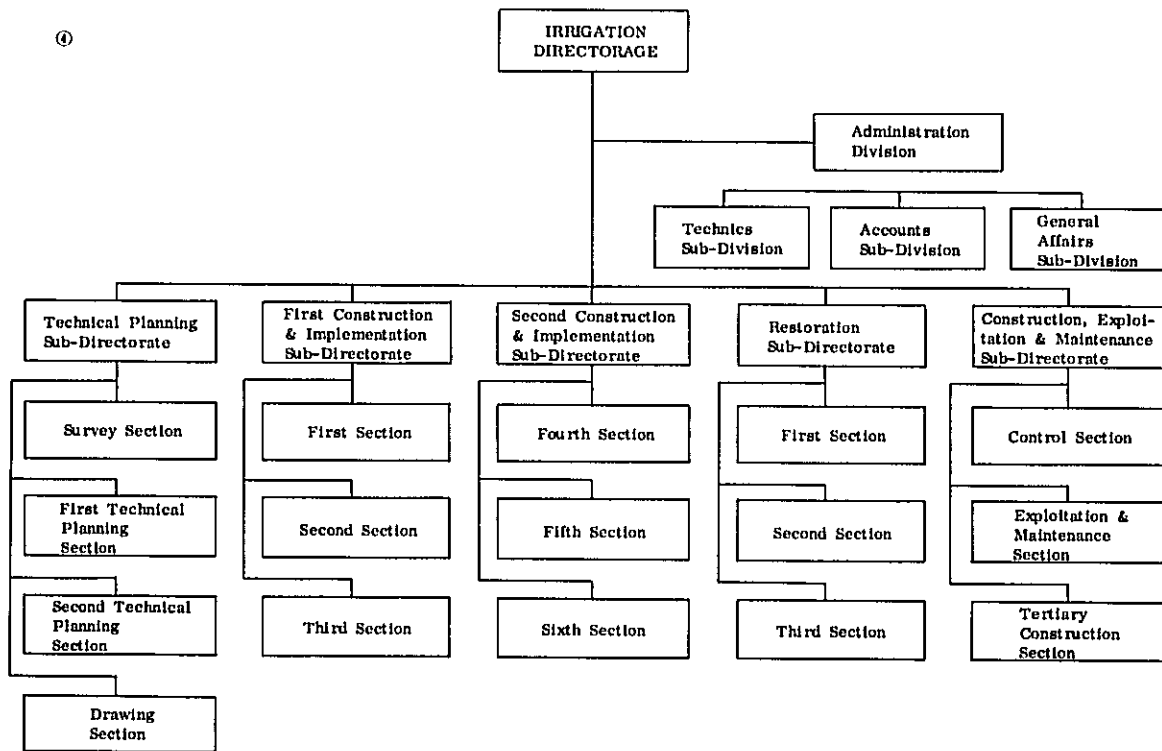
②



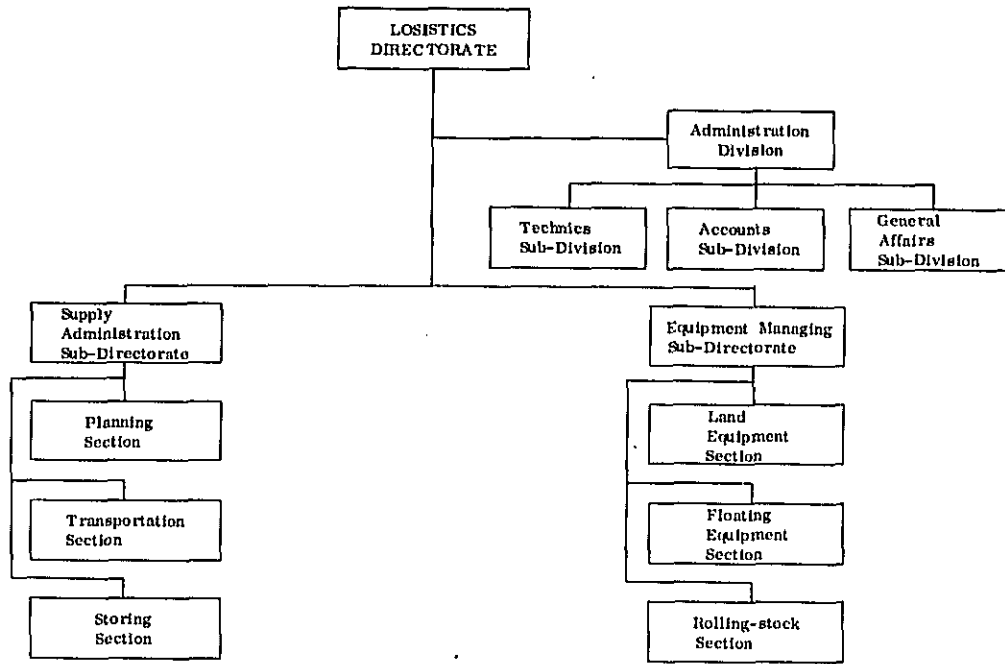
③



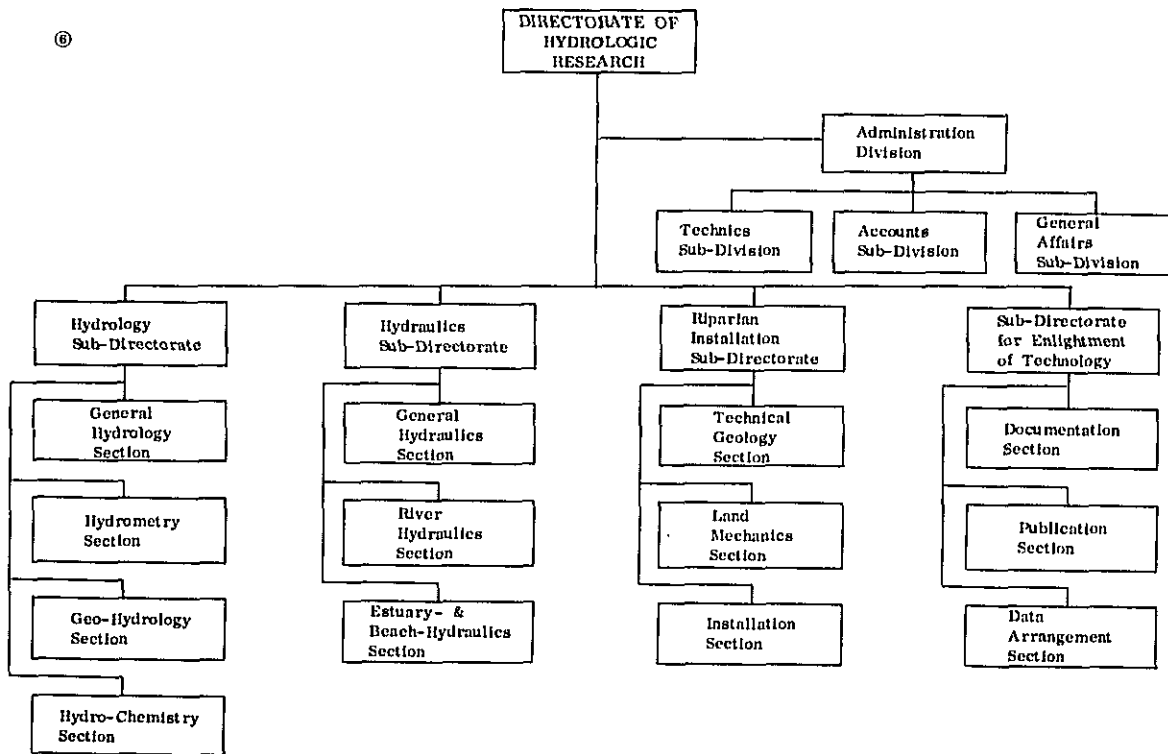
④



⑤



⑥



3) ブランタス総合開発実行委員会

