

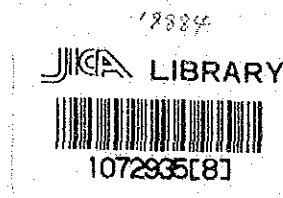
インドネシア・プロジェクト形成基礎調査 (地形図関連) 報告書

昭和63年12月

国際協力事業団

地 域
JR
88 — 15

インドネシア・プロジェクト形成基礎調査
(地形図関連)
報告書



昭和63年12月

国際協力事業団

国際協力事業団

18884

は し が き

インドネシアでは、昭和60年より機密保持を理由とし、開発調査に使用される地形図作成用資料の国外持出しに対する制限処置がとられた。これによって、4開発調査案件が中断する結果となった。日伊双方による再開への努力は続けられたが根本解決にまで至らないことから、中断している4案件の作業再開のための協議と、インドネシア国内での地形図測量図化の現状を調査するため、昭和62年12月13日から20日までプロジェクト形成基礎調査団（団長：鈴木治夫企画部地域課長）を派遣した。

本報告書はこの調査結果ならびに調査団収集資料を整理したものである。

本調査に協力をいただいた関係各位に深甚な謝意を表すとともに、本報告書が開発調査の円滑な実施に活用されることを希望するものである。

昭和63年12月

国際協力事業団

企 画 部 長

インドネシア側協議関係者



Drs. Soekrisno Head Bureau of International Cooperation, Ministry of Public Works	Mr. M. Widodo Gondowardgo Head Bureau of Technical Cooperation, Cabinet Secretariat	Mr. P. Suharto Deputy Chairman National Coordinating Agency for Survey and Mapping (BAKOSURTANAL)	Ir. Tubagus Haedar Ali Director Center for Mapping and Data Processing (PUSDATA) Ministry of Public Works	Mr. Sabirin Center for Survey and Mapping, Ministry of Security and Defence	Mr. Noorkusadi Center for Survey and Mapping, Indonesian Armed Force
---	---	--	---	---	--

目 次

はしがき

1. 調査団派遣概要	1
1.1 調査団派遣の目的	1
1.2 調査団構成	1
1.3 日 程	2
2. インドネシア「地形図問題」経緯	4
3. 調査結果	
3.1 総括報告（協議経過と合意事項）	6
3.2 各協力分野・案件にかかる協議概要	8
3.2.1 社会開発協力分野・案件に関する協議概要	8
3.2.2 農林業開発協力分野・案件に関する協議概要	15
3.3 インドネシアにおける測量・図化に関する実態	17
3.3.1 地形図作成にかかる諸制度および実施体制	17
3.3.2 民間航空測量会社の実態	19
3.3.3 日本とインドネシアの測量図化作業の相違点	23
4. 資 料	
4.1 議事録	34
4.2 面会者リスト	40
5. インドネシアにおいて測量図化を実施する際の留意点（収集資料分析結果）	43

1. 調査団派遣概要

1.1 調査団派遣の目的

昭和62年度第11回対インドネシア技協・無償年次協議（昭和62年7月14日～17日）における合意に基づき、作業の中断している開発調査協力プロジェクト4件（① Lower Asahan Basin Development Project, ② Batang Kum Irrigation Project, ③ Air Selagan Irrigation Project, ④ Cikampek—Cirebon Tollway Project）の再開についての解決策を協議するとともにインドネシア国内の航空測量業者の地形図作成技術力の調査と、地形図作成に関する諸体制、業者の作業への参加に必要とされる基礎資料を収集すること、を調査目的とした。

1.2 調査団構成

調査団団員と担当事項

氏名	担当事項
団長：鈴木治夫地域課課長 JICA企画部	— 総括
協力政策：天野哲郎事務官 外務省経済協力局 開発協力課	— 技術協力一般 — Mapping Center 関連問題に対するわが国の対応（案件の実施時期等）
地図管理：太島和雄測量管理官 建設省国土地理院	— 地形図作成に係る検定、法律、行政体制の調査
社会開発：宮沢昭七専門調査役 JICA社会開発協力部	— 懸案案件再開のための関係省庁との調整
農業開発：川路賢一郎課長代理 JICA農林水産計画調査部 農林水産技術課	— 懸案案件再開のための関係省庁との調整
地図作成：宮本一民技術第一部長 (社)日本測量協会 測量技術センター	— 航空測量企業の実態調査 1) 技術面 ・施設 ・設備 ・人材の熟練度 ・実績 ・仕様 ・作成工程 2) 契約一般 ・契約方法 ・契約書書式、条件 ・支払、積算用資料 3) 業者のリスト作成と格付け

1.3 日 程

調査期間：昭和62年12月13日～20日（8日間）

日順	月日(曜)	調 査 内 容
1	12/13 (日)	11:00 16:35 東京 → ジャカルタ移動 (GA873) JICA 事務所, 派遣専門家と打合せ
2	14 (月)	大使館表敬・打合せ 公共事業省訪問 (スクリスノ国際局長)
3	15 (火)	インドネシア政府関係者と協議 (於, 公共事業省) 議長: スクリスノ国際局長およびハエダル・アリ PUSDATA 所長 <ul style="list-style-type: none"> ・ 4 プロジェクトの現状, JICA 側の対処見込み ・ 国内での図化の方法 ・ PUSDATA の役割 ・ ミニッツ案検討 (原図持出条項の追記等) 地形図業者訪問 <ul style="list-style-type: none"> ・ Aero Karto ならびに Geojaya 社 太島団員 東京 → ジャカルタ移動 (GA873)
4	16 (水)	インドネシア政府関係者とりまとめ会議 議長: ウィドド事務局長 (技調委) <ul style="list-style-type: none"> ・ ミニッツ案検討 ・ PUSDATA の役割 ・ 原図の持出し 国土地理院訪問 (BAKOSURTANAL) 地形図業者訪問 Exsa 社
5	17 (木)	Cikampec - Cirebon 道路プロジェクト対象地区踏査 地形図業者訪問 Exsa 社ならびに Indah karya 社
6	18 (金)	インドネシア技術協力調整委員会と M/M 署名 大使館, JICA 事務所報告

日順	月日(曜)	調 査 内 容
		カナダ大使館(CIDA)訪問 川路閉員 ジャカルタ発 19:25 JL722
7	19(土)	コンサルタント現地事務所からのヒアリング等 ジャカルタ発 19:25 JL722
8	20(日)	東京着 06:25

2. インドネシア「地形図問題」経緯

1.1で述べたとおり、今次調査団派遣のきっかけは昨年、の年次協議であったが、その前段階における、個々のプロジェクト（開発調査案件）に関連した地形図問題を発生順にとりまとめると以下のようである。

- 60.3～6 「バタン・クム農業開発計画」、「アサハン川下流開発計画」の案件につき「航空写真持ち出しの許可が出ない」旨本格調査団より報告あり。
- 60.7 第9回技協・無償年次協議において早期解決を申し入れ、技調委ウィドド事務局長が早期解決を約束。
- 60.9 国軍測量センターおよび陸軍測量部がセキュリティの関連で許可を発出しない旨の報告あり。
- 60.10 本件進捗状況に係わるわが方照会に対し、公共事業省より、地形図作成をインドネシア国内で実施する可能性を検討してもらいたい旨示唆あり。
- 61.4 インドネシア側より以下の3点に係わるわが方対応につき照会あり。
- ① セキュリティー・オフィサーの費用負担
 - ② 許可手続に係わる組織の一元化
 - ③ 地形図作成の業務分担
- わが方より上記照会に対し以下の通り回答。
- ① セキュリティー・オフィサーの費用はインドネシア側が負担する。
 - ② 許可手続に係わる組織の一元化を進めることを望む。
 - ③ 地形図作成の業務分担については、調査実施上、精度の問題がないものについては可能な限りインドネシア国内で実施する。
- 61.7 第10回技協・無償年次協議において、インドネシア側より、本件についてはセキュリティ・オフィサーをわが方へ派遣して、図化過程に立ちあわせることにより、解決の目途が立ちつつあるとの応答あり。
- 61.11 公共事業省スクリスノ国際局長より、本件については本年度年次協議時の見通しに反して、現在国軍測量センターおよび陸軍測量部が、地形図作成は全てインドネシア国内で行うとの態度を再び固持するようになり、許可の発出は困難との説明あり。
- 61.12 公共事業大臣の発議により本件が閣議に懸けられたが、スハルト大統領の結論は「No Reaction」との連絡あり。
- 62.6 技調委ウィドド事務局長よりの書簡で、地形図作成は全てインドネシア国内で行

うとすることを正式に決定したとの通知あり。

62.6 JICA インドネシア事務所より地形図作成の実態と問題点ならびに調査に使用される地形図の作成業務を国内航測業者に依頼した場合の検討結果を報告。(JICA IN 62-428号)

62.7 第11回技協・無償年次協議において、航空写真データの国外持出許可が発出されないため、作業の停止している4開発調査協力要件について協議調査団を日本側より派遣することで双方合意。

62.8 技術調整委員会ウィドド事務局長より書簡をもって、インドネシア国内の地形図作成能力の実態ならびに「Mapping Center」に対する技術協力プロポーザルの提出。

62.12 プロジェクト形成基礎調査団「地形図関連」(鈴木治夫地域課長団長)派遣。

3. 調 査 結 果

3.1 総括報告（協議経過と合意事項）

2.で詳述したとおり、「地形図問題」は60年7月にはじまり、2度の年次協議の場で解決の途が議論され、今回のプロジェクト形成基礎調査でいわばカタがついた。今次調査団がインドネシア側と合意した内容は「資料」（4.1）としてこの報告書に再録しているが、その骨子は、中断している4件の開発調査プロジェクトについて、インドネシアの航測企業に地形図作成（図化作業）をやってもらうこととして、なるべく早く再開し、あるいは1からスタートさせようということ、第2原図は公共事業省の仲介によって、JICA調査団が当該プロジェクトの必要作業（国内作業）のために持出すことができるものとするという、案外単純なことなのである。

とはいえ事態の方は単純に推移したとはいえないであろう。その背景の一つはこれも2.に書かれているとおり、調査案件のカウンターパートたる公共事業省の予想をこえて軍部の強い意志が働いたからであるが、それ以外にもさまざまな事情があった。

案件をみてわかるとおり、4件ともいわゆる交付金による開発調査案件であって、同様に地形図作成が不可欠な水力発電案件（通産省委託費で実施）は制限の対象とされていないかの如くである。現に60年7月以降をみても、2件の大型水力発電にかかるS/W署名を終えており、それでいて「地形図問題」はおきていない。インドネシア側をみると問題提起をした軍部と、協力相手たる公共事業省を調整するべく早くから援助の窓口であるSEKABの、それもウィドド事務局長自身がかかわっているのにもかかわらず、電力公社（PLN）が相手の調査となると航空写真の持出しに何らの制限も、少くとも表立っては加えられていないのは何故か。つまり「地形図問題」を対インドネシア開発調査協力共通の暗礁ととらえ、わが方としてはかなり思い切った方法（それがインドネシア側の強い要望である）を提示することによって、従来なんらの支障もきたしていない（同じJICAの）水力発電関連調査にまで弊が及ぶことになってよいのか、という議論があった。60年7月以前の事例も加え、鉱工業計画調査部（資源調査課）所掌の水力開発調査における地形図作成の実際は後掲するが、結論だけをいうと、そこではJICA側の経費負担で現地航測会社が地形図を作っていた。しかし日本で図化しようとすればできたであろう合意内容になっていたのである。

他の事情としては、インドネシア側が提案してきたプロポーザルの内容に、「『地図センター』を設立したいので専門家派遣等を考えてほしい」という部分があったことから、地形図作成をインドネシア企業に委ねるのみならず（これは「開発調査」という協力方式の中で解決し得る）、あらたな技術協力プログラムを組むことの可否が検討されねばならなかった。軍部の地図作成部門があり、公共事業省にはPUSDATA（JICAによるリモートセンシング技術協力のカウンターパート機関であった）があり、そのうえ「地図センター」とは何なのか。日本人専門家は、たとえば、開発調査関連の地形図作成をいわば調査団の「測量」担当団員にかわって常駐監理する

役割を担うのか、インドネシア人のスーパーバイザーを指導・訓練するのか。インドネシア側の用意した書面は、「地形図作成はインドネシア航測業者でもやれる」ことを証明する企業実態調査報告書という体裁であるにもかかわらず、このような技術協力プロポーザルを含んでいたために誰が（日本のどの省庁が）対インドネシア折衝の矢面に立つことになるのかという議論に発展しかねないものであった。最終的には、開発調査のスキームで対応し得る解決案を携えて行くべきであるという結論が出され、「地図センター」については、必要があれば話をきいてくるという対処方針となったのである。（結果、インドネシア側はこの構想にまったく言及しなかった。）

インドネシアから航空写真が持ち出せないということがポイントであるならば、インドネシア国内において日本人調査団員が航測会社の機材を借りて図化作業をするという方策がとられないかという議論も当然の如くあった。スーパーバイザーと称して、事実上作業員になった事例も過去にはあったようであるし、インドネシアの航測会社の力量についての情報不足、あるいは「やはり精度に問題がある」という評価がこの議論の背景であった。成果品の検定をどうするかも大きなネックであった。海外経済協力基金（OECS）とJICAの定期連絡会の場で、OECS側は、「従来JICA作成の地図を信頼し、詳細設計段階で地図を作り直すといったことはしなかったが、今後はそれが必要になるかも知れない。事態を憂慮して見守っている」（62年10月9日）と発言している。この点については、しかし、インドネシア側の提案しているように、作業はインドネシア航測会社に委ねるということで会議に臨み、精度の確保については各プロジェクト毎に工夫するという事で合意されるに至っている。（PUSDATAは航測会社の推せん等しかるべき助力はしたいと発言し、議事録には（Annex II）「JICAチームに関連情報を提供する」という形でこの申し出をとりこんでいる）。

次節では各分野での協議結果を述べる。

インドネシアの航測会社による地形図作成の実例
（通産省委託費案件および交付金案件）

	チバサン水力発電	ラナウ水力発電	アユン水力発電	ネガラ河下流域 （第1次）	ネガラ河下流域 （第2次）
受注業者	P.T. Wiratman	P.T. Exsa	P.T. Geojaya Teknik	P.T. Exsa	P.T. Exsa
対象面積	① 10 km ² ② 85 km ²	108 km ² （既存写真使用）	158.8 km ² （既存写真使用）	6300 km ² （撮影）	1200 km ² （撮影）
縮尺	① 5000分の1 ② 1万分の1	5000分の1	5000分の1	2万分の1	2万分の1
契約金額	不明	¥1,039,508	¥8,209,185	¥78,750,000	¥26,292,000 （写真焼付含む）
契約期間	1985.8～12 （4カ月）	1986.12～1987.6 （6カ月）	1987.6～10 （4.5カ月）	1983.7～11 （4カ月）	1985.1～3 （2カ月）
実施方法	（インドネシア側 予算）	コンサルタント契約の 現地調査から支出	同左	同左	同左

3.2 各協力分野案件にかかる協議概要

3.2.1 社会開発協力分野案件における協議概要

1. 要 約

- 1) チカンベック・チレボン道路建設計画 (Cikampek—Cirebon Tollway Project) (以下 C—CTP と略記) の F/S は、1985年5月にインドネシア公共事業省 (DPU) から昭和59年度年次協議において合意された Cikampek—Padalarang プロジェクトの F/S^{*} 要請を取り下げ、これに代えて実施して欲しいと非公式に要請越したものであり (* F/S はフランスの援助で完了済み)、昭和60年度年次協議 (1985年7月) において合意されたものである。
- 2) C—CTP は、しかしながら、開発調査用地形図を作成するにあたっての航空写真のインドネシアからの持出し問題に該当する案件として、62年度年次協議 (1987年7月) において他の3件と共にその再開について別途協議されることとなり、その結果待ちとなっていた。
- 3) 今般派遣された調査団により地形図作成に関する解決策が合意されたので、C—CTP は新規案件としてコンタクト・ミッション (予備調査団) および S/W チームを派遣して、本格調査について道路総局 (以下 Bina Marga と略記) と具体的に協議し実施できることとなった。
- 4) Bina—Marga およびインドネシア道路公社 (以下 Jasa Marga と略記) は C—CTP は有料道路の建設に民間資金を活用する BOT 方式の計画に含めており、現在建設工事中のジャカルターチカンベック間の完成 (1989年8月予定) に引き続いて着工したいとして、JICA による F/S の早期実施を強く要望している。

* BOT: Build, Operate and Transfer … 政府公共事業の実施 (実現) にあたり、国外の出資者を求め、建設、建設後の事業運営と出資金の回収までを出資者に委ねるが、その後はその施設・設備を出資者から当該政府に移譲する方式。トルコ・オザール首相の BOT 方式が有名で、火力発電所、鉄道などの前例がある。

- 5) ついては、地形図作成問題のため F/S 実施の合意からすでに約2年半もの空白期間があったことから、インドネシア側の今後の建設計画も勘案のうえ Bina Marga の要望に応じて、1988年1月末にはコンタクト・ミッションを派遣し、同年6月より航測図化による地形図作成を開始し、相手の立場に立って協力するというわが方の技術協力の真の姿勢を示すべきである。

2. C—CTP の位置づけ

—C—CTP はジャワ島横断道路 (Trans—Java Tollway System) の主要区間—

- 1) Java 島西端の Merak から首都ジャカルタを経て東端のスラバヤを結び同島を東西に縦貫する Trans Java Tollway System (以下 TJTS と略記) は、ジャカルタを起点として東西

の両方に延伸しつつあり、C-C T Pはジャカルタから東方に向かい建設工事中のジャカルターチカンベック間の完成(1989年8月予定)に引き続いて、チカンベックからチレボンに延長するもので、T J T Sの主要区間をなすものである。(図-1)

2) 1987年12月現在、有料道路として供用中の区間または建設工事中の区間は後掲表のとおり。(表-1、表-2)

A. 供用中の区間

a. ジャカルタの西方：MerakまでのうちTangerangまでの27.0 km

b. ジャカルタの東方：ジャカルターチカンベックのうちブカシ(Bekasi)までの24.4 km (section A)

B. 建設工事中の区間

ジャカルターチカンベックのうちブカシからチカンベックまでの47.5 km (section B. C) (1989年8月完成予定)

3) 有料道路として計画されている区間は次のとおり。(表-3)

a. ジャカルタの西方：TangerangからMerakまでの約76 km

b. ジャカルタの東方：チカンベックからチレボンまでの約130 km

c. ジャカルタの東方：チレボンからTegalまでの約69 km

いずれもBOT方式により実施することとして、a. は既にJasa Margaと投資企業グループとの間にジョイント・ベンチャー(JV)の合意が成立し、近く着工の見込みであり、b. は交渉中である、c. はPreF/S実施済みである。

4) 前項の計画区間が完成すれば、MerakからTegalまで延長約380 km(東名・名神：東京一大垣間の距離に相当)が有料道路で結ばれ、インドネシアの経済発展と地域開発に大きく貢献するものであり、更にはJasa MargaとBOT方式により、これに参加する投資企業にとっても寄与するものである。

3. C-C T Pの建設、運営方式

—Jasa MargaはBOT方式により出資者と交渉中—

1) インドネシア政府は、限られた道路予算では都市部での交通混雑の解消と開発のための地方道路の整備は同時に進められないところから、交通需要が大きく、また、道路利用者に財源負担能力があると考えられる大都市周辺および大都市問題については、道路利用者に財源を負担させる有料道路方式で道路整備を進め、地方部の道路は一般の財源により整備を進めるという道路政策のもとに、1978年政令によって有料道路制度を発足させ、その事業実施機関として同年3月Jasa Margaを設立した。

Jasa Marga設立当初の有料道路は、Bina Margaが計画・建設したものを現物出資してJasa Margaが運営・管理しているが、最近完成した有料道路はJasa Margaが道路債券を

発行して建設コストの一部を負担しており、今後は Jasa Marga が資金手当ができれば、計画・建設は Jasa Marga が行うことになる。

2) インドネシア政府は、公共事業関係の予算を毎年度大幅に縮小しており、道路予算も例外ではなく、その資金不足を補うため民間資金を導入し BOT 方式によることが決定され、表-3 の有料道路がその対象として公表されている。

3) Jasa Marga が現在までに出資者と交渉が成立した道路は次のとおり。

a. Jakarta Intra Urban : Jasa Marga とインドネシア国内企業 7 社 (銀行, 建設会 (North-South Link) 社, セメント会社) で JV 成立, 1987 年 4 月 20 日着工。

b. Tangerang-Merak : Jasa Marga と西独・Dywidac 社 + イ・Hanurata・Humppas グループは JV の合意成立, 近く着工の予定。

4) Jasa Marga が現在出資者と交渉中の道路は次のとおり。

a. チカンベック-チレボン : 熊谷組 + Citra Lamtoro Gung グループ, ただし, 資金手当の問題で中断している。

b. スラバヤ-Gresik : 仏・GTM International + PT Pariahido Dharma-tama

c. チカンベック-Padalarang : 英・Trafalgar House 社 + Citra Lamotoro Gung グループ (交渉開始の予定)

5) 本邦の熊谷組と Jasa Marga との交渉では, 出資比率が熊谷組は 40%, Jasa Marga は 20% で残りの 40% は他の資金源によることとしているが, これは OECF または ADB を見込んでいるとの情報もあり, いずれにしても資金手当が交渉の問題点となっている模様である。

4. C-CTP の F/S

—Bina Marga は Pre F/S を実施済み, F/S の早期実施を要望—

1) C-CTP に関連のある既往調査は次のとおり。

a. ジャワ島を東西に縦貫する Trans-Java Highway のマスタープランは, 1973 年に世銀の援助で米国のコンサルタントが作成している。しかし, これは一般道路を前提とした現道改良の計画であり, 現在の有料道路計画とは調査目的, 対象の異なるものとみられる。

b. 熊谷組は Jasa Marga に C-CTP の BOT に関するプロポーザルを提出するに先立って, チカンベック-チレボン区間について交通量需要予測を主とする F/S を英国のコンサルタント (FFL: Freeman Fox Ltd; HFA: Halcrow Fox Associate) に委託して実施した (1986 年末-1987 年央)。

c. Bina Marga はチカンベック-スラバヤ間について有料道路を前提とした Pre F/S を実施した (1986 年-1987 年央)。

2) Bina Marga はジャカルターチカンベック (section B.C.)間の有料道路の完成 (1989年8月予定)に引き続いて、C-CTPをBOT方式により実施したいとしてJICAによるF/Sの早期実施を次のスケジュールで要望している。(表-4)

- a. コンタクト・ミッションの派遣 : 1988年1月
- b. S/Wの署名 : 1988年3月
- c. 地形図の作成 : 1988年6月~1989年3月(乾季・4月~9月を有効に利用)
- d. F/Sの実施 : 1989年5月~1990年5月

Bina Marga は前項の各種の既往調査の結果を活用できること。また、調査はSimplified F/Sでよいとしている。(これに関してはコンタクト・ミッションを派遣の際に、具体的に調査の内容、精度についてBina Margaの意向を確認のうえ協議する必要がある。)

参考資料

1. General Information for Investors TOLL ROADS IN INDONESIA
2. 桜井 裁之「インドネシアの有料道路公社の概要」(高速道路と自動車 1987年11月号)
3. 久田 勇・桑原 和秀「インドネシアの有料道路」(高速道路と自動車 1981年11月号)

TRANS JAVA TOLLWAY SYSTEM

チカンプンベック・チレボン
道路建設計画区間

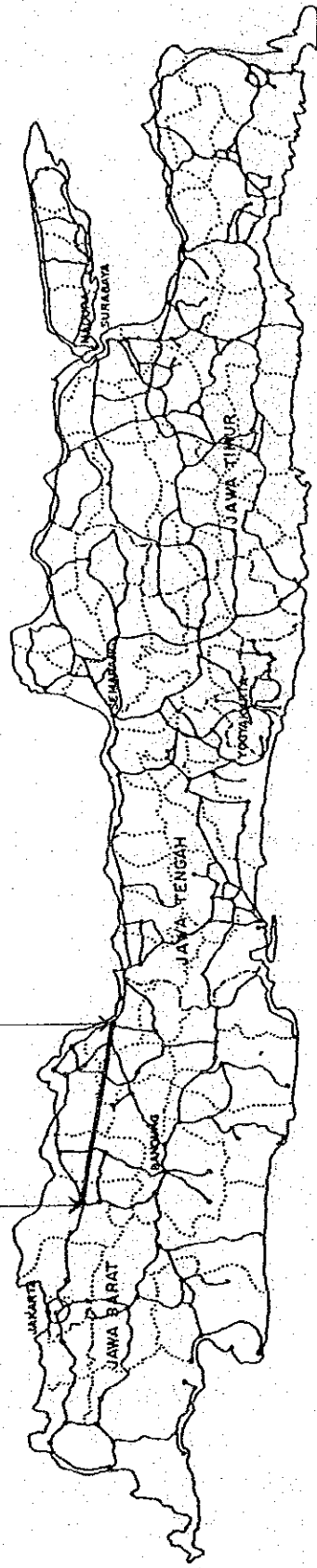


表-1

TOLL FACILITIES ALREADY IN OPERATION

	Road Link	Length (in km)	Starting date of operating
1.	Jagorawi	53	09-03-1978
2.	Citarum bridge		14-08-1979
3.	Tallo Lama bridge		26-08-1981
4.	Kapuas bridge		27-01-1982
5.	Mojokerto bridge		15-07-1982
6.	Semarang Artery (section B)	6,3	09-07-1983
7.	Ciujung and Serang by pass freeway	12,0	28-01-1984
8.	Prof. Dr. Ir. Sedyatmo	14,0	27-04-1985
9.	Jakarta - Tangerang	27,0	27-11-1984
10.	Belmera	34,6	15-12-1986
11.	Surabaya - Gempol	39,4	26-07-1986
(12)	Jakarta - Cikampek (section A)	24,4	20-04-1987
13.	Cawang-Semanggi	6,7	20-04-1987
	TOTAL	217,4	

表-2

TOLL FACILITIES UNDER CONSTRUCTION
(as of April 1987)

No.	Road Link	Length (in km)	Starting of construction	Operations schedule
(1)	Jakarta - Cikampek (section B & C)	47,5	1983	1988
2.	Semarang Artery freeway (section A)	8,7	1985	1987
3.	Semanggi-Grogol	10,0	1985	1988
4.	Padalarang-Cileunyi	34,0	1987	1989
5.	North-South Link	14,0	1987	1991
6.	Tangerang-Merak	75,0	1987	1991
	TOTAL	189,2		

表-3

PLANNED TOLL FACILITIES

No.	Road Link	Length (in km)	Status	Remarks
1.	Semarang artery section C	12,0	FS	V
2.	Surabaya - Gresik	9,0	FE	X
3.	Harbour Road	22,0	FE	V
4.	Jakarta Outer Ringroad	54,1	FE	V
5.	Cikampek - Padalarang	34,0	FE	X
6.	Grogol-Pluit	7,0	FS	V
7.	Medan - Binjai	24,0	FS	V
8.	Cikampek - Cirebon	130,0	FS	X
9.	Semarang - Bawen	21,0	PFS	V
10.	Surakarta - Yogyakarta	60,0	PFS	V
11.	Cirebon - Tegal	69,0	PFS	V
12.	Semarang - Batang	75,0	PFS	V
13.	Tegal - Batang	69,0	PFS	V
14.	Surabaya - Mojokerto	39,0	PFS	V
15.	Gempol - Malang	56,0	PFS	V
16.	Gempol - Pasuruan	26,0	PFS	V
17.	Padang By Pass	18,0	FE	V
18.	Palembang By pass	9,0	PFS	V
Total		734,1		

Notes :

PFS - Pre Feasibility Study Completed
 FS - Feasibility Study Completed
 FE - Final Engineering Completed.

V - Still open for investment
 X - Already closed for investment

3.2.2 農業開発分野・案件に関する協議概要

1. 農業開発分野で懸案となっている ① バタンクム農業開発計画 ② アサハン河下流域開発計画 ③ アイルスラガンかんがい開発計画の3案件について、公共事業省水資源総局の関係者から各案件毎の進捗状況の説明を受けるとともに、上記案件の今後の調査実施スケジュールについてわが方の案を提示した。

1) 案件の進捗状況

(1) バタンクム農業開発計画 (F/S)

59. 11. 14 ~ 11. 25 事前調査

(11. 24 S/W署名)

60. 5. 27 ~ (11. 30) ~ 61. 2. 28 地形図作成契約。

60. 5. 27 ~ (61. 3. 15) ~ 61. 3. 28 実施調査契約。

60. 6. 5 地形図チーム現地でのりこみ。

60. 6. 11 写真撮影許可申請および地上測量開始。

60. 8. 12 写真撮影許可が得られないまま調査団帰国。

61. 2. 28 契約変更により履行期限を延長し、撮影許可を待ったが見込みが得られず、契約終了。

61. 2. 22 公共事業省から陸軍測量部に対し撮影許可申請し、61. 2. 24 ~ 3. 24 間の1カ月間の暫定許可がおりる。

61. 9. 4 公共事業省が再度申請。許可期間 61. 8. 25 ~ 61. 9. 25

61. 9. 18 ~ 9. 24 この間、撮影業務の再委託先であった P. T. EXSA International Co. Ltd. が公共事業省の指示のもとづき調査対象地域 600 km² を写真縮尺 1/20,000 で撮影。

その後進展なし。

(2) アサハン河下流域開発計画 (M/P)

57. 12. 5 ~ 12. 24 コンタクト調査

59. 7. 16 ~ 7. 29 事前調査 (社会開発協力部と合同)

59. 10. 17 ~ 60. 3. 30 第一次実施調査 (Part I) (同 上)

60. 5. 17 ~ 11. 9 第二次実施調査 (Part I) (同 上)

60. 12. 中間報告書提出 (同 上)

地形図作成関係 写真スケール 1/20,000 撮影範囲 3,600 km²

図化スケール Part I 1/5000 1 m コンター 200 km²

Part II 1/2500 ~ 1/5000 未定

Part I は社会開発協力部で実施したが、Part II は農林水産計画調査部で実施することに

なっている。

写真の持ち出しが問題となったことから Part II は（中間報告書の提出後）進展がない。

(3) アイラスラガンかんがい開発計画（F/S）

60.7年次協議で60年度案件としてとりあげることをコミットしたが、地形図問題が起こったため、全く手をつけていない。

2) 今後の実施スケジュール(案)

わが方のスタンスとして、予算の都合もあり、62年度の実施は困難である旨述べた。

暫定的なスケジュールは下記のとおりであるが、予算の配分をみて、できるだけ前向きに対処していきたい旨述べておいた。

	1988		1989		1990		1991	
	1月	12月	1月	12月	1月	12月	1月	12月
バタン・クム		6月 Mapping	3月 F/S					
アサハン河下流域			6月 Mapping	10月		10月 M/P		
アイラスラガン					S/W Mapping		F/S	

2. バタンクム農業開発計画（地形図作成）にかかる現地測量業者との協議

バタンクム農業開発計画については、公共事業省よりすでに写真撮影を終えているとの情報を得たため、再委託先となっていた P. T. EX SA International Co. Ltd. を訪問し、事実関係について聴取した。その結果は上記 1.1 に記述したとおりである。

3. バタンクム農業開発計画にかかる今後の対応

写真の撮影については、すでに完了しているわけであり、あらためて陸軍測量部の許可を得て対象地域の写真撮影を行うことはほとんど不可能である。

したがって調査の実施にあたっては、写真の著作権を買い取る等の方法により対処せざるを得ないと思われる。また、入手した写真の技術的精度を確認し、地上測量の補完により現地業者を使った図化作業を行わざるを得ないと思われる。

3.3 インドネシアにおける測量図化に関する実態

3.3.1 インドネシアにおける地形図作成に係る諸制度および実施体制

出発前の関心事についてとりあえず概要を以下に記す。

1) 作業仕様書

地形図作成作業に使用する作業仕様書(または作業規程)は、実施官庁が独自に制定したもの、または請負会社が提案したものが使用されており、各機関が共通に使用できる標準的な仕様書の類はない。

国土地理院(BAKOSURTANAL)では、2万5千分の1および5万分の1地形図、PUSDATAでは、5千分の1地形図の作業仕様書を制定している。

2) 測量成果および測量機器の検定

測量成果については、各工程毎に請負会社によるチェックは行われているようだが、中立的機関による一定の標準的な基準に基づいた検定は行われていない。

測量機器については、航空カメラ以外のものについての検定要領はあり、一応チェックが行われているようである。

3) 測量会社の登録制度

請負会社を選定するためのリストを作成するため、測量会社の登録制度を設けている。ただし、全官庁共通のものではない。

4) 保険/補償制度

航測会社が行っている契約方法は、自社のみ責任制で、測量成果に瑕疵があったり、工期が延長したりするなどの契約不履行に対する保険/補償制度のようなものはとくにない。

5) 測量教育

測量に関する教育/トレーニングは、主として高校で行われているが、高校卒業生に対して1年間教育する学校や大学の一部でも行われている。これらの学校では、品質管理のための作業管理および検査に関する教育は、ほとんど行われていないようである。何人かの技術者は、日本で長期間の研修を受けた経験を持っており、技術水準は必ずしも低くはない。

なお、測量技術者の資格認定制度はない。

6) 公共事業省の実施体制

公共事業省での公共事業用地図作成に関する技術的な事項は、公共事業省の1機関であるPUSDATAが行うことになっている。そのため、各プロジェクトに含まれる地形図作成作業にも、自動的にPUSDATAが何らかの形で関与することになる。

7) 許認可等

航空写真撮影作業等を実施する際、関係官庁の許可が必要になるが、許可されるまでかなりの期間(例えば、7週間)を要するほか、少なからぬ金が必要なようである。

また、官庁発注の測量作業を外国の企業が受注しようとする場合、現地会社の手持ちの業務

量等を堪案して、ジョイントベンチャーを組む現地会社を、行政指導の形で指定されることがあるようである。

8) 航測会社の概要

(1) 主要測量機器／設備の整備状況および使用方法

大手の航測会社は、日本の航測会社並みの測量機器／設備を有し、航空写真測量作業を実施し得る技術力を有していると考えられるが、次のような特徴または問題点が見受けられる。

- ① 図化機は、中縮尺図（1万分の1以下）作成用の2級Bが多く、大縮尺図（5千分の1以上）作成用の1級、解析、2級Aは、比較的少ない。
- ② 空中三角測量は、解析図化機、1級図化機またはコンパレータにより行うのが通常であるが、これらの機械が少ないので、2級図化機に自動座標読取装置を連結することにより行うことがあるようである。
- ③ 図化機、カメラ等の精密機器は、ホコリを非常に嫌うが、これらの作業室には土足で出入りしており、また精密機器にはホコリよけのカバーもなく、機器のメンテナンスに問題がありそうである。
- ④ 日本では1人で行う図化作業を2人で行ったり、逆に2人で行う図化作業を1人で行うなど、作業方法にいくつかの相違がありそうである。

(2) 技術者の能力

地形図作成作業は、作業効率を高めるなどの理由により、空中三角測量、図化、編集、製図、印刷などの各工程を、独立した作業とする分業体制で実施されている。これらの作業は、一定期間のトレーニングを受けた者なら誰でも一応は行うことができるものである。作業の効率、正確さなどの点において、個人の能力差はかなりあるが、それは自動車の運転の場合と同様、おおむね経験の差に起因するものである。従って作業員については、今後適切な指導をしていけばほとんど問題がないと思われる。

しかし、測量作業の監督、検査および作業員の指導を行うことができるシニアクラスの技術者については、幅広く種々の作業を経験したり、高度の研修を受ける機会が少ないため、あまり育っていないようである。

(3) 会社経営の特徴

インドネシアの航測会社の経営には、次のような特徴があるといわれている。

- ① 経営が苦しく、ほとんどの会社が自転車操業を行っている。
- ② 入札価格を不当に低く抑えて落札することが少なくない。
- ③ 受注したいため、1級図化機が必要な作業では、1級図化機がなくてもあるといい、実際には2級図化機を使用して作業をするようなこともある。
- ④ 経営が苦しいために、できるだけ手抜きをしようとする。
- ⑤ 図化を行うオペレータは図化だけを、製図を行うオペレータは製図だけを行うなど、

職務分担方式が確立してしまっている。

- ⑥ 作業監理を行うことができる技術者は非常に少ないため、作業監理は日本人または欧米の技術者に依存する場合がある。

3.3.2 民間航空測量会社の実態

インドネシア国における民間航空測量会社の実態を17社のうち4社を訪問して調査した。その結果は、開発調査に必要な航空写真から地形図作成の図化作業がようやく独立してできる状態になっていると言い得よう。しかし、問題点も多く存在し、日本の民間航空測量会社の援助が必要である。以下にその状況を報告する。

1) 実態調査を実施した会社

技術調整委員会ウイドド事務局長から日本大使館の平山一等書記官に宛てた文書のなかで、インドネシア国における図化作業が可能と思われる民間航空測量会社17社が提示された。

その17社のうちから、図化作業に必要な一連の機械を整備していると思われる10社について当初現地調査を実施する計画を立案した。しかし、現地に入り、打合せを実施したところ、インドネシア政府の国土基本図作成作業の発注時期と重複し、各社とも多忙のため対応することができないとのことで、公共事業省の特別の計らいにより、下記の4社について調査を実施したにとどまった。

- (1) Aero karto (アエロカルト)
- (2) Geojaya (ジオジャヤ)
- (3) Exsa (エクサ)
- (4) Indar Karya (インダア・カリア)

2) 実態調査の項目

前記民間航空測量会社を訪問し、調査表(ウイドド書簡添付の調査報告書中に示されたもの)に表示してある図化作業に必要な機械の調査のほか、次の項目について重点的に調査を行った。

- (1) 管理体制について
- (2) 技術者について
- (3) 契約方式について
- (4) 成果品、その他関連事項について

3) 調査結果について

- (1) 管理体制について

わが国の測量作業は、測量法に基づいて測量作業規程を作成し、これを建設大臣の承認を得たのち測量作業に使用するようになっている。とくに近年の作業規程は、工程管理、制度管理に重点がおかれている。それらの状況を念頭におき、責任者に対して質問を行った。その内容は、次のとおりである。

- ① 各工程における検査は、どのように実施しているか。
- ② 完成品に対する検査は、どのように実施しているか。
- ③ 図化作業における作業体制は、どうしているか。

この質問に対して各社の責任者とも、各工程に対しては、委託者の点検を受けたのち先の工程に進む。または、コーディネーターが点検している。成果品については、スーパーバイザー（外国企業より派遣を求めている）による点検を受けている。

作業員の配置体制は、交代で実施する会社が多かった。

(2) 技術者について

調査を実施した4社のうち、3社（下表参照）は日本の民間測量会社と技術提携を行っているので、何名かは提携先の会社において3～6カ月間の研修を受けていた。しかし、他の大部分の技術者については自社のみの研修であるから、図化作業の各工程について一貫した教育はなされていないと思われる。人員については、提示された内容を満たしていると思われた。

(3) 契約方式について

わが国における測量作業の契約は、発注会社のほかに補償会社を設けるのが通例であるが、インドネシア国では、受注会社のみで契約をする方式になっている。これは、もし受注会社が作業実施能力が不能になった場合のことを考慮すると危険が大きい。そのため、日本の民間測量会社は相手の選択に十分配慮するとともに、監督・指導を十分実施する必要がある。

(4) 成果品、その他の関連事項について

成果品については、調査を実施した2社において図化作業（図化素図、製図作業）を実施中であったので、その実態を調査した。図化素図作成作業は良好であった。製図作業は、日本のように烏口を使用せず、ロットリングを使用しているため線描が太く、山地における急峻な地域は等高線が重複または空白となっていた。これは仕様あるいは図式等を的確に指示すれば、解消される問題である。

なお、各社の実態調査を実施した際に、次の事項を質問した。その回答内容は次表のとおりである。

質問項目	会社名 アエロカルト (Aero Karto)	ジオジャヤ (Geojaya)	エクサ (Exsa)	インダー・カリヤ (Indar Karya)
1. 日本の民間測量会社と業務提携を行ったことがあるか。	(株)パスコ	国際航業(株)	アジア航測(株)	Grand Control Asia
2. 通常空中写真を撮影するときは自社の航空機で行うのか。	航空機をレンタル	航空機をレンタル	ビーチクラフト	航空機をレンタル
3. もし、撮影会社に委託するとすれば、請負制かそれとも買取り制か。	—	—	—	—
4. 撮影会社は、インドネシアの国内会社なのか、それとも外国の会社なのか。	—	—	—	—
5. 空中写真撮影の許可は、どこの役所が担当しているのか。	移民局	内務省	軍当局	軍当局
6. 撮影許可をもらうのに何週間位必要か。	1ヶ月位	2ヶ月間	7週間位	—
7. 測量用空中写真は、対空標識を設置してそれを空中三角測量に使用するのか、それとも刺針をして使用するのか。	対空標識を設置してこれを使用する。刺針はしない	同 左	同 左	同 左
8. インドネシアでは、空中写真の縮尺と図化縮尺の比率はどの位になっているのか。	コンター5m 1/2万 → 1/5千 コンター2m 1/1.5万・1/1万 → 1/5千	4～5倍	コンター5m 1/2万 → 1/5千 コンター2m 1/1.5万・1/1万 → 1/5千	3倍
9. 空中三角測量は自社で行っているのか。もし、自社だとしたら解析図化機で行うのか、ステレオコンパレータで行っているのか。	自 社 解析図化機	同 左	自 社 ステレオコンパレータ	自 社 解析図化機

10. 現地調査を行う人と図化を行うオペレーターは別々の人か、またオペレーターは、図化素図からの編集を行わないのか。	別々が多いようである	同 左	同 左	同 左
11. 空中写真、空中三角測量の計算成果、図化素図、編集原図等の検査を行っているのか。	実施している	同 左	同 左	同 左
12. 工程の管理や品質の管理はどのようにして行っているのか。	委託先の検査とスーパーバイザーによる検査	各工程においてコーディネーターが検査する	ブリティッシュコンサルタントのスーパーバイザーが各工程について検査	スーパーバイザーが検査する

(5) 図化用機械について

開発計画に使用する地形図は、国全体をカバーする地形図と異なり、1/1,000, 1/2,500, 1/5,000の大縮図が必要である。大縮尺図を図化するための図化機械は、1級または2級Aクラスのものでなければならない。しかし、インドネシア国の民間航空測量会社には、1台しか所有していない会社が多く、2台を所有している会社は少ない。

また、図化に必要な周辺機械は各社とも一通りは所有しているので、支障はないものと思うが、全般的に老朽しているものが多かった。

4) まとめ

実態を調査した会社は、インドネシア国における民間航空測量会社17社のうちの4社ではあったが、そのうちの3社が日本の民間航測会社の大手と技術提携を実施していることから、これらの会社はインドネシア国においても大手の航測会社と思われる。とはいえ図化作業において、図化機・技術者・工程管理等の各項目について、十分であるとはいえない。

そのため、作業を実施させる場合には規程を完備するとともに、技術者（監督・指導）の派遣と、作業期間、発注時期等も考慮する必要があると思われる。

なお、参考までに図化作業を受注してから完成までの期間は、図化面積の大小にも左右されるが、撮影許可に必要な期間が2カ月間必要で、その後の作業は300 km²位の面積を図化するために4～6カ月位の期間が必要となるため、撮影を効果的に実施できる乾期との関係を考慮して発注時期を決定することが望ましい。

3.3.3 日本とインドネシアの測量化作業の相違点

1. 日本とインドネシアの測量の相違点

1) 職務機能の相違

インドネシアにおける職務機能は、測量に限らず欧米方式である。すなわち、観測者は観測のみで、計算者は別人であり、図化機のオペレーターは製図には全く関与しない。また、アシスタント・オペレーターは、余程のことがない限り、オペレーターになれないようになっている。これらの分業方式をまとめているのが、インシニョールと言われる技術者で、地位も高い。しかしながら、彼らは一般的に、大学で教科書により写真測量を学んだのみで現場を知らない。このため、実作業員はただ作業するのみで、地図作成の目的、趣旨等を知らない。このため種々のトラブルが発生しているのが現状である。

2) 作業方法の相違点

(1) 航空写真撮影

使用機材はほぼ日本と同じであるが、航空カメラは、日本では数少ない東独製のカメラを使用している会社が多い。ただし技術的には全く問題ない。撮影の計画、実施においては、地上の比高を考えて、各飛行コースの飛行高度を変えて、撮影縮尺を維持することがまだ当国では十分に考慮されていない。また、撮影に使用する1/50,000程度の地形図が完備していない事情もあり、とくに撮影コースと隣のコースとの重なり（side lap）がない場合（gapが生じる）が多い。その他、カメラ操作ミス等も多い。撮影実施の季節も、各島々によって異なる。また、雨量等のデータも少ないので、撮影シーズンは過去の経験にもとずき、ベスト・シーズンを提案されることが多い。実作業は、撮影士はカメラ操作のみで、ナビゲーターと2名で共同して行う。（日本では撮影士1名で、ナビゲーターも兼ねている。）

(2) 写真処理・モザイク

使用機材等問題ないが、写真一枚毎の色調を合わせるような細かい配慮はなされていない。このため写真を貼り合せたモザイクは、色調がバラバラなものが多い。

(3) 現地測量

地形条件が異なり、また既存の三角点が少ないため、図化に必要な現地での測量は、インドネシアの慣習も含め、日本式のやり方と多少相違する。地形条件（平坦で、森林が多い）より地形図作成に必要な標定点はほとんど多角測量により求め、その多角路線も、伐採をさけるため、既存の道路を選ぶことになる。そのため、長距離の測距儀は使用せず、2～4 kmの測距・測角を行うことになり、ひいては、観測辺数が多く、誤差が生じやすい。また通行可能な道路、河川が少ないため、高さの基準となる水準測量も、多角路線と同一となることが多い。このようにして求められた標定点を、写真に移写する刺針作業は、写真判読作業に慣れた作業員が少ないため、誤った位置を写真に移写するミスが多い。このためインドネシアにおいては刺針を行うより、予め標定点に対空標識を設置することが多い（日

本では1/5,000より小縮尺の図化の場合、対空標識は設置しないが、インドネシアでは1/10,000, 1/25,000図化作業でも対空標識を設置する)。他方、水準測量によって求められた高さの位置は、どうしても写真上にその位置を移写(刺針)する必要があるため、とくに構造物のない地区については刺針のミスが多い。

また前述のとおり、作業員の分業体制が決まっているため、観測者と計算者のコーディネートがなく、とくにデータが多い場合のデータの取りまとめ時に、ミスが多い。

(4) 航空三角測量

原則的に日本と同じ方法を採用している。会社によっては、日本のように図化作業に必要な写真上の点(タイ・ポイント、パス・ポイント)の観測を、専用機(ステコメーター等)でやるところと、その代わりに観測を図化機でやるところがあるが、技術的には問題ない。当作業でのミスは、単純作業である入力作業によって生じたのか、または現地測量のミスなのか、その原因を求めずに図化することによることが多い。

(5) 図化(機械図化)

図化機のオペレーターは、各種の目的に応じた仕様書がないため、学校で訓練された方法のみに固執している。このため、日本と比し表現が単純である。一般的に熟練したオペレーターは少なく、また、オペレーターは他の現地作業や製図作業を経験した者が少ないため、応用がきかないところがある。

(5) 編集(エディット)

オペレーターによって描画された地形は、写真を判読することおよび地形要因を考慮して編集することになるが、日本においては専門職がこの作業を行い、不整合なところがあればオペレーターに再チェックするよう協議するが、インドネシアにおいては製図を行うものが実施する。このため、編集作業の熟練者が少なく、オペレーターのミスをそのまま製図することが多く、場合によっては水が逆さに流れるようなケースも生じる。

(6) 製図

日本のように線のサイズ等の細かい規定がないため均一性がなく、かつ烏口も使用せず、ロットリングによる墨入れを行っている。

2. インドネシア側で地図作成する場合の留意点

信頼される民間の航測会社は、後述のとおり3~4社であると言える。これらの3~4社へ日本の技術移転を行うことは、ひいては中小航測会社にも波及し、インドネシア全体の技術レベルの向上につながるものと考えられる。日本とインドネシアの測量の方法の違いは、両国の慣習の違いもあり、早急に日本と同等の技術を求めることが不可能であるため、ステップ・バイ・ステップに技術移転を行うことにならざるを得ないであろう。インドネシアの民間航測会社に外注する場合、地図の使用者にとって一部不都合を生じることもあり得るが、その不都合を最小限にす

るための留意点としては以下のことが考えられよう。

1) JICA の発注形態

技術移転を主眼におくならば、地図作成業務を日本の航測会社に直接発注することが望ましい。日本の航測会社は、インドネシアの測量会社に地図作成業務を外注し、その管理・指導を行うことによって、技術移転を行う。もしコンサル契約の一部として地形図作成作業を組み込むと、工期、費用の点で航測会社は制約をうけ、インドネシアの測量会社の管理のみに終わり、指導・技術移転が充分に行えない恐れがある。

2) 日本人技師による管理・指導

各作業工程における管理・指導検査が当初は必要である。各工程毎の日本人技師の役割は次のとおり

総括(団長)……………測量全体計画・相手国政府との折衝・外注契約等(全期間)

撮影(1名以上)……………撮影計画・運航管理・撮影結果の採否・写真処理管理等(撮影完了時まで)

現地測量技師(2名以上)……………作業計画・多角測量および水準測量の管理・計算チェック、
刺針作業の指導(できれば航空三角測量の結果が判明するまで)

航空三角測量専門家(1名以上)……………観測・入力データのチェック・結果の採否(作業完了時まで)

図化オペレータ(1名以上)……………マニュアル作成および作業指導(作業完了時まで)

編集専門家(1名以上)……………当面の間は実作業

製図作業については、日本式に製図を行いたい場合、当面のあいだ編集された原図を日本に持ち返り、日本で製図するのが良いと思われる。理由は、日本の製図方式とインドネシアの製図方式の違いがあまりにも大きいことによる。もしインドネシア方式を採用するとすれば、編集専門家が製図完了時まで管理する。

3) 日本人による検査

各工程毎の検査を実施することにより、ミスの原因を発見し、訂正、修正または再調査を行う必要がある。作業方法・統一仕様書がないため、現在日本で行っている様式の検査は適用できないと思われる。

4) 技術移転

各作業工程毎の技術移転の難易度および方法について述べる。

航空写真撮影……………撮影計画について実地指導を行う。

現地測量……………実作業による実地指導を行う。

空中三角測量……………特殊作業でない限りインドネシア側で充分である。

図化……………マニュアルを作成し、実地指導を行う。

編集……………経験を要する作業のため、図化オペレーターを日本で研修せしめ、日本の

方式を教え、逐次インドネシア側で行えるようにする。

製 図……日本とインドネシアの方法があまりにも違いすぎるため、インドネシアのトレーサーを日本で研修せしめ、日本の方法に慣れた頃にマニュアルを作成し、逐次インドネシア側で行えるようにする。

3. 契約金額

上記に基づき、従来の日本人で全作業を行う場合と、今後の方式との費用の比較を行うと、別添（図化費用比較表）の通り従来より約 1/3 程度安くなることになる。なおサンプルとしてスマトラ島の河川流域の面積 20,000 ha を任意に抽出し、縮尺 1/5,000 の地形図作成（5 m コンター）を行うことで、積算比較を行った。

4. 政府測量機関

政府による測量機関は、下記に述べる通り十分な施設を保有しているが、民間と比し非能率であり、かつ実作業は民間に発注しているのが実情である。

1) BAKOSURTANAL

日本の国土地理院にあたり、大統領府（SECNEG）の直属の機関である。インドネシア全土の国土基本図（1/50,000, 1/100,000, 1/250,000）や測地網（衛星測地による）の整備を行うとともに、最近の測量技術の開発研究を行っている。世銀の融資をうけ、撮影を除く最新の器材を保有しているが、実作業のほとんどは民間に委託しているのが現状である。

他方、基本図以外の地図作成については技術的関与は全く行わず、民間が行う作業の許認可を通じ情報を管理することになっているのみであるが、実際には、その機能もうまく働いていない。

2) JANTOP

陸軍の測量局であり、軍事用の地形図作成、測量を行っている。このため外国の軍隊との結びつきが多く、オーストラリアの援助でスマトラとイリアンの 1/120,000 撮影をオーストラリア空軍に実施してもらったり、カナダからはスラウェシとカリマンタンの撮影の援助をうけて 1/50,000 図を作成しているが、BAKOSURTANAL との調整はうまくとれていない。他方、民間の P. T. Aero Topografia を通じ、軍用地形図以外にも手を伸ばしている。

3) Mapping Center

公共事業省の PUSDATA の一機関で、撮影を除く器材をオランダの援助により保有しているが、他の機関と比し作成能力が小さく、公共事業省の一部の地形図作成を行っているのみである。

4) AGRARIA

内務省に属する地籍局で、十分な施設を保有しており、一部分の作業を民間に委託している。

地籍調査が主体のため、高低は重視しておらず、コンターなしの写真図または伸ばし写真を作成し、一般的な地形図（line map）を作成することはまれである。

5) DPPT

ジャカルタ特別市に属する測量機関で、ジャカルタ市内のみの地形図（1/1,000）を作成している。国家測地網とは関係なく独自の測地網を作り、ほとんどの作業を民間に発注している。

5. 民間測量機関

インドネシアの民間測量会社の集りであるAPSPIには約20社が加盟している。しかしながら、航測の十分な施設と技術者をもつ会社は3～4社である。他社は役所等の外注を当てにし、格好だけ器材を保有している会社やコンサルタント会社の一部門として器材を保有している会社が多く、信頼性に乏しいと言える。この状況は、まず第一に、航測も含めた測量につき、日本やその他の先進国のように登録、資格制度がないことにより、未経験者でも値段が安ければ落札すること、また役所とのコネクションで落札することが多い。信頼できる（と言っても100%委託できる訳ではないが）大手航測会社は、Aero Karto Indonesia, Exsa International, Geojaya Teknik, PENASと言える。

1) P. T. Aero Karto Indonesia

オランダの航測会社KLM Aerokarto社が現地資本と合弁会社を設立したのが前身である。現在はオランダ資本は100%引き揚げ、全てインドネシアの資本となっているが、オランダの引き揚げ後、優秀な技術者が流出しマネージメントに問題がある。日本のパスコと協力関係にあるが、日本の援助プロジェクトの経験がないため、現時点においてはやや不安が残る。

2) P. T. EXSA International

Aero Karto社の技術者が独立して設立した会社である。最近インドネシア人の経営者が手を引き100%中国系インドネシア人の経営になり、作業所もジャカルタに移転してきた。日本の援助のプロジェクトも経験している。他社と違い営業主導型の会社であるが、難点は精度の高い図化機数が少ないことである。

3) P. T. Geojaya Teknik

P. N. Virama Karyaの航測部門の技術者が設立した会社で、現在はインドネシアでの最大の売り上げを達成している技術主導型の会社である。日本の国際航業と協力関係にあり、日本の援助プロジェクトも数多く経験してきている。マネージメントもしっかりしている100%インドネシア資本の会社である。

4) Perum PENAS

インドネシア空軍傘下の国営会社である。国営で最新の機材を投入しているため、一見すると日本の中堅会社以上の施設を保有しているが、実態は技術者がついていけず、また従業員も意欲に乏しい。民間会社としての体質改善がなされていないため、最も得意である航空写真撮影作

業以外は受注が少なくなってきた。ただし軍との結びつきが多いため、治安に問題ある地区については独占的に受注を行っている。

以上の4社のほか航空測量の施設をもつ会社は、次のとおりである。

5) P. T. Aero Topografia

JANTOP(4, 2)を参照)の民間作業受注のための代理店で、実質はJANTOPが実作業を行っている。日本人のスーパーバイザーが参加できるかどうか不明な点がある。

6) P. T. BIEC International

道路、農業等の分野のコンサルタントで、最近地図作成分野にも進出しつつある。しかし十分な器材・技術者はなく、ほとんど外注で作業を行っている。作業所はバンドンにある。

7) P. T. Indar Karya

上記BIECと同様に専業はコンサルタントで、最近地形図作成分野に進出しつつある。技術・器材面においてジャカルタ市測量局(BOPPT)の支援を受けている。

8) P. T. MEGAPLANA

図化機一台の新しい会社であり、実績も少ない。

図化費用比較表

地区：スマトラ中部 縮尺：1/5,000 面積：300km²

費用項目	従 来 方 式	新 方 式
I. 直接経費	¥137,000,000	¥83,650,000
1. 調査旅費	¥15,200,000	¥13,350,000
2. 現地調査費用	団 長 1名 75日 撮影管理 1名 55日 現地測量 9名 75日 ¥10,200,000	団 長 1名 220日 撮影管理 1名 55日 現地測量 3名 100日 空三指導 1名 30日 図化指導 1名 60日 編集指導 1名 50日 ¥4,000,000
3. 資機材購送費	車輛・人夫・返送費等 ¥10,600,000	主たるものは日本人技師に必要な車輛のみ(715台日×5,000) ¥500,000
4. 外注費	現地測量の損料、器材送料等 ¥18,000,000	国内での資料購入のみ ¥30,300,000
5. 図化費	撮影費 600km ² ×30,000円 ¥64,500,000	撮影費 600km ² ×30,000円 現地測量 300km ² ×25,000円 図化費 (製図を除く) 300km ² ×70,000円 ¥18,000,000
6. 人件費	図 化 300km ² ×215,000円 ¥18,500,000	製図費 300km ² ×60,000円 ¥17,500,000
II. 間接経費	¥26,000,000	¥33,950,000
諸 経 費	¥26,000,000(測量)	¥33,950,000(コンサル)
合 計	¥163,000,000	¥117,600,000

作業数量 (1/20,000) 600km²
 撮影 10点
 対空標識 100km
 多角測量 200km
 水準測量 300km²
 図 化

会社名	P.T.GEOJAYA TECHNIK		資本金 345万ルピア		年間売上 約2億ルピア	
保有機材	撮影	現地測量	航空三角測量	図	画像	写真
	(航空カメラ) MR8 15/23 (1) RC-8 15/23 (1)	(測距儀) TOPCON DMC3 (2) 測器舎 SDM (1) Tellurometer 101 (1) (トランジスト) WILD T2 (4) WILD T3 (1) (レベル) WILD N3 (1) 他 多数	(点刻機) WILD PUG (1) (座標読取装置) Coordineter D (1) (計算機) Superbrain 64 (1)	(2級A図化機) Stereometrograph (1) Topocart C (1)	(スキヤナー) Orthophoto D (1)	
	航空機はチャーター一。日本で訓練された撮影士が実施している。	長短距離測距儀あり。特に問題ない。	Stereometrograph にCoordineter Dをつけ観測している。計算はマイクローコンピュータで自社処理している。	大縮尺・特殊な図化にも心配ない。	図化機 Topocart C にOrthophoto Dをつけ写真図を作成している。	

会社名	P.I.Exsa International		資本金		年間売上	
	撮影	現地測量	航空三角測量	図化	写真	図
保有機材	(航空機) Wichita T-18 (3) (航空カメラ) MRB 9/23 (1) MRB 15/23 (2) RMK 15/23 (1) WILD RC-8 (1)	(紅星測地システム) JMR-1A (2) MX1502 (5) (測距機) Autoranger (4) Fennel 2,000 (2) Fennel 4,000 (1) Tellurometer CA 1,000 (1)	(点刻機) WILD PUG=4 (2) (観測機) Stecometer (1) (計算機) General Automation (128KB) (1)	(2級A図化機) Topocart B (1) (2級B図化機) WILD B8 (1) WILD B8S (2)	(スキャナー) Orthophoto D (1)	
	作業方法& コメント	上記は、撮影専門の小さい会社に保有させ、実施させている。	(トランシット) WILD T2 (5) 他 多数 (レベル) WILD NK2 (5) 他 多数 資機材は充分である。	日本方式で航空三角測量専用のStecometerを保有している。	他の機材に比し図化機Topocart-Bに換るが貧弱である。大縮尺としての図化に不安がある。	図化機Topocart-Bに換り87.3月に移転の際機材は故障していた。

会社名	Perum PENAS			資本金		年間売上	
	撮影	現地測量	航空三角測量	図	写真	図	図
保有機材	(航空機) セスナ206等 (5) (撮影カメラ) WILD RC-10等 (6)	(衛星測地システム) JMR-1 (3) (測距儀) 不明 (19) (トランシット) 不明 (22) (レベル)	(点刻機) TRANS MARK (1)	(解析図化機) Planicomp C-100(1) (2級A図化機) Planicart D (2) Topocart C (1)	(スキヤナー) Orthophoto D (1)		
作業方法 & コメント	前身在空軍の会社のため十分な機材を保有	資機材は充分であるが、作業員の質が問題	点刻機と解析図化機の最新の機材を描えているが作業員の質が極端に悪い	同	左	図化機Topocart Cに接続し写真図を作成している	

会社名	P.T. Aerokarto Indonesia		資本金	年間売上		
撮影	地形	測量	航空三角測量	図化	写真	真図
保有機材	(航空カメラ) WILD RC-10 (1) WILD RC-8 (1)	(測距儀) 測機舎 SDH 1C (3) WILD DI-10 (1) (トランシット) WILD T2 (13) (レベル) 多数	(点刻機) WILD PUG-4 (1) (座標記録装置) WILD EK22 (1) WILD EK8 (1)	(2級A図化機) WILD A8 (3) (2級B図化機) WILD AG-1 (1) SANTONI II-C (2)	(スキヤナー) WILD PPO-8 (1)	
作業方法 & コメント	撮影機をチャーターし長距離測量は、保有していない。 実施している。	長距離測量は、保有していない。	図化機 WILD A8に座標2級B図化機は、小縮尺図化機 WILD A8に記録装置 WILD EKをつ地図用で日本では使用PP0-8をつ写真図を作成している。 計算は外注されていない。 (但し、'87.4月時点で故障中)			

4. 資 料

4.1 議 事 錄

MINUTES OF MEETING
ON
THE AERO PHOTOGRAMMETRIC MAPPING
FOR
THE DEVELOPMENT SURVEY PROJECT
IN
THE REPUBLIC OF INDONESIA

1. With reference to the Record of Discussion concerning the 11th Annual Consultation on Technical Cooperation and Grant Aid exchanged on July 17, 1987 between the Delegation of the Government of Japan and the Delegation of the Republic of Indonesia, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched a Project Formulation Survey Team (hereinafter referred to as "The Team") headed by Mr. Haruo Suzuki, Head of the Regional Study and Coordination Division, Planning Department, JICA, to Indonesia from December 13 to 20, 1987 with a view to working out mutually satisfactory solution on the Aero Photogrammetric Mapping problems of four Development Survey Projects as listed below:
 - 1) Lower Asahan Basin Development Project
 - 2) Batang Kumu Irrigation Project in Riau Province
 - 3) Air Selagan Irrigation Project
 - 4) Cikampek-Cirebon Tollway Project
2. During the stay, the team had a series of discussions with the Indonesian authorities concerned and carried out on-the-spot survey on mapping capabilities from December 14 to 18, 1987. The list of the participants of meeting is attached as Annex I.
3. Discussions were conducted in a most friendly and cordial atmosphere, and both sides finally agreed to record the following points;
 - 1) The Indonesian side explained its position with regard to photogrammetric mapping works, which are necessary for carrying out the development survey projects through Japanese technical cooperation scheme.
 - 2) General procedures of aero photogrammetric mapping works that shall be conducted in Indonesia for implementation of

the pending four projects are as indicated in Annex II.

- 3) The team explained that a contact and/or preliminary study team would be sent to resume discussions which are necessary to implement each development survey project.

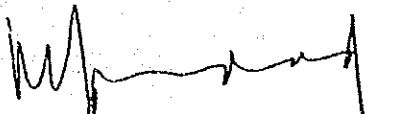
The S/W and necessary arrangements for each project shall be agreed upon by both sides.

4. With respect to taking the second original maps out of Indonesia, both sides agreed that the Ministry of Public Works is responsible for making necessary arrangements.

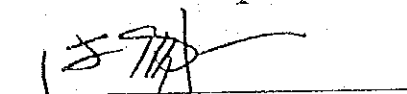
It was also understood by both sides that the second original maps are going to be used exclusively for implementation of the concerned project.

5. Both sides will mutually consult each other in Annual Consultation Meeting, in respect of any matter that is not agreed upon in this Minutes of Meeting.

Jakarta, December 18, 1987



Moh. Widodo Gondowardojo
Head,
Bureau for Technical
Cooperation,
Cabinet Secretariat of
The Republic of Indonesia



Haruo Suzuki
Leader,
Project Formulation Survey
Team,
Japan International
Cooperation Agency

List of Participants

JAPANESE SIDE

JICA Survey Team

1. Mr. Haruo SUZUKI (Leader)
Head, Regional Study and Coordination Division,
Planning Department, Japan International Cooperation Agency
 2. Mr. Tetsuro AMANO
Official, Development Cooperation Division,
Economic Cooperation Bureau, Ministry of Foreign Affairs
 3. Mr. Kazuo TAJIMA
Inspector, Planning Department, Geographical Survey
Institute, Ministry of Construction
 4. Mr. Shoshichi MIYAZAWA
Senior Coordinator, Social Development Cooperation
Department, Japan International Cooperation Agency
 5. Mr. Kenichiro KAWAJI
Deputy Head, Technical Affairs Division, Agriculture, Forestry
and Fisheries Planning and Survey Department,
Japan International Cooperation Agency
 6. Mr. Kazutami MIYAMOTO
Japanese Association of Surveyors
Embassy of Japan
Mr. Koichi UZUKA
First Secretary
- JICA Office in Indonesia
- Mr. Norio MATSUDA
Assistant Resident Representative

LIST OF PARTICIPANTS

INDONESIAN SIDE

1. Cabinet Secretariat

Mr. Moh. Widodo Gondowardojo SH. : Head, Bureau of
Technical Cooperation.

2. National Development Planning Board (BAPPENAS)

Drs. Qomarozzaman Sulhani : Bureau of Foreign Economic
Cooperation.

3. Ministry of Security and Defence

Mr. S a b i r i n : Center for Survey and Mapping.

4. Indonesian Armed Forces

Mr. Noorkusadi : Center for Survey and Mapping.

5. National Coordinating Agency for Survey and Mapping (BAKOSURTANAL)

Mr. Paul Suharto : Deputy Chairman

6. Ministry of Public Works

(1) Bureau of International Cooperation

Drs. Soekrisno : H e a d

Mr. Budihardjo : Chief, Division of Bilateral
Relations.

Mr. Darminto : Division of Bilateral Relations.

(2) Center for Mapping and Data Processing

Ir. Tubagus Haedar Ali : Director

Mr. Wirahastirto : Chief, Mapping Division.

Mr. S u n a r t o : Mapping Division.

Mr. Benny Achmad : Mapping Division.

(3) Bureau of Planning

Mr. J.C. K a t u u k

(4) Directorate General of Water Resources Development

Ir. Mohammad Sidharto : Chief, Sub-Dit. of River Basin
Development Planning, Dit. of
Planning and Programming.

Mr. Aziz Bockings : Sub-Dit. of Foreign Aid Adminis-
tration, Dit. of Planning and
Programming.

Mr. E.M. Sumardi : Dit. of Irrigation I.

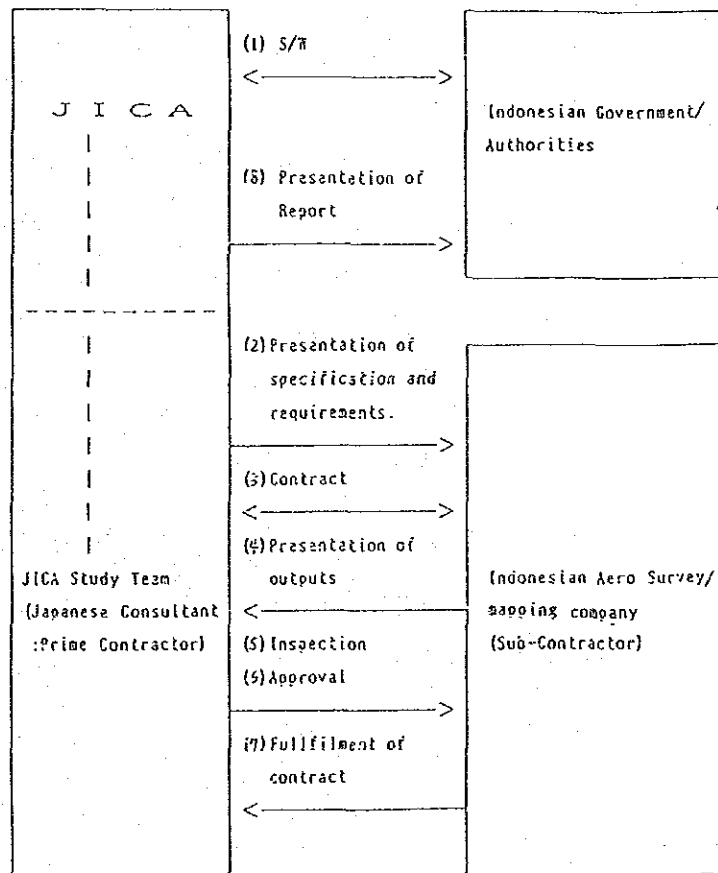
Mr. Soenardjo : Dit. of Irrigation II.

(5) Directorate General of Highways

Ir. Bambang Sunyoto : Chief, Administration Division,
Dit. of Planning.

General Procedures of Aero Photogrammetric Mapping for Development Survey Projects by JICA in the Republic of Indonesia

1. JICA dispatches a study team to complete the Project agreed upon in S/W.
2. The JICA study team will employ an Indonesian aero survey/mapping company to conduct aero photogrammetric mapping works in Indonesia.
3. PUSDATA of the Ministry of Public Works will provide information necessary for the mapping works to the JICA study team.
4. JICA study team has full responsibility for the final products and the Indonesian aero survey/mapping company must satisfy the specification and requirements stipulated in the contract and then be approved by the JICA study team.
5. The outline of the General procedures is shown in the diagram below.



4.2 面会者リスト

1. 在インドネシア日本大使館

① 塩崎 修 一等書記官

② 宇塚 公一 ”

2. インドネシア事務所

① 北野 康夫 所長

② 松岡 和久 次長

③ 松田 教男 所員

3. JICA派遣専門家

① 木村 克彦 公共事業省 水資源総局

② 道久 義美 ” ”

③ 桜井 裁之 ” 道路公社

④ 佐竹 隆 ” 道路局

4. インドネシア政府関係者

① Cabinet Secretariat

Mr. Moh. Widodo Gondowardojo SH. : Head, Bureau of
Technical Cooperation.

② National Development Planning Board (BAPPENAS)

Drs. Qomarozzaman Sulhani : Bureau of Foreign Economic
Cooperation.

③ Ministry of Security and Defence

Mr. S a b i r i n : Center for Survey and Mapping.

④ Indonesian Armed Forces

Mr. Noorkusadi : Center for Survey and Mapping.

⑤ National Coordinating Agency for Survey and Mapping (BAKOSURTANAL)

Mr. Paul Suharto : Deputy Chairman

⑥ Ministry of Public Works

1) Bureau of International Cooperation

Drs. Soekrisno : H e a d

Mr. Budihardjo : Chief, Division of Bilateral
Relations.

Mr. Darminto : Division of Bilateral Relations.

2) Center for Mapping and Data Processing

Ir. Tubagus Haedar Ali : Director

Mr. Wirahastirto : Chief, Mapping Division.

Mr. S u n a r t o : Mapping Division.

Mr. Benny Achmad : Mapping Division.

3) Bureau of Planning

Mr. J.C. K a t u u k

4) Directorate General of Water Resources Development

Ir. Mohammad Sidharto : Chief, Sub-Dit. of River Basin
Development Planning, Dit. of
Planning and Programming.

Mr. Aziz Bockings : Sub-Dit. of Foreign Aid Adminis-
tration, Dit. of Planning and
Programming.

Mr. E.M. Sumardi : Dit. of Irrigation I.

Mr. Soenardjo : Dit. of Irrigation II.

5) Directorate General of Highways

Ir. Bambang Sunyoto : Chief, Administration Division,
Dit. of Planning.

5. インドネシアにおいて測量図化を実施する際の留意点（収集資料分析結果）

本章は、国際協力事業団がインドネシア国に対して開発事業を援助するに際し、その基礎となる地図作成作業をインドネシア国内にある民間航測会社が実施する場合における必要な次の事項を社団法人日本測量協会に委託しまとめたものである。

- (1) インドネシア国における民間航測会社が行っている地図作成作業の実態調査を行ない得られた諸資料の整理。
- (2) インドネシア国における地図作成作業にかかる制度、手続、業者との委託契約の手順。
- (3) 地図作成工程における精度管理と検定による所要精度確保のための重要な着眼事項等。

目 次

I. インドネシア国において収集した資料	3
II. 地図作成上で重要な精度管理	4
III. 検定による精度の確保	11
IV. インドネシア国内の制度、手続、業者との 委託契約の手順	16
V. 資 料	19

1. インドネシア国において収集した資料

インドネシア国における国際協力事業団の開発援助事業に関係のある公共事業省及び民間航測会社より収集した資料は、下記のとおりである。

1. 公共事業省地図センターの概要	資料 1
2. 公共事業省地図センターの仕様書	資料 2
3. Exsa社の入札書	資料 3
4. Geojaya社の入札書	資料 4
5. 実態調査を実施した各社の事業案内	資料 5
6. インドネシア国の民間航測会社が作成した地図	資料 6

II. 地図作成上で重要な精度管理

各種の開発事業を実施する場合に、その基礎となる地図（地形図）は、開発事業を遂行するために必要な精度を保持したものでなければならない。地図が現況を精確に表現しているか、否かは開発事業の円滑な進捗を左右し、ひいては事業の目的の成果にかかわることになる。

このため、地図作成のための綿密な計画を行ない、各作業工程において十分な工程管理、精度管理がなされなければならない。地図作成の為の作業工程と、精度管理のための着眼点は次のとおりである。

また、工程管理は、円滑な作業の推進を図り予定の期日に成果が得られることを目的とするもので、精度管理とともに、高度の技術者が担当しなければならない。

1. 作業工程

- (1) 作業計画
- (2) 標定点測量
- (3) 対空標識設置作業
- (4) 撮 影
- (5) 現地調査
- (6) 空中三角測量
- (7) 図 化
- (8) 編 集
- (9) 現地補測作業
- (10) 原図作成（製図）
- (11) 成果等の整理

2. 各作業工程における精度管理のための着眼点

(1) 作業計画

作業計画の良否は、作業の進捗、成果の良否を左右する。

- 1) 技術者のレベル及び編成等が適切であるか。
- 2) 工程別作業期間が適切で、納期完了が危ぶまれないか。
- 3) 使用する機器が、図化目的に適応したものであるか。
- 4) 撮影基地が適切であるかどうか。

(2) 標定点測量

標定点測量は、空中三角測量及び図化に必要な地上の基準点を新設する測量である。このため全国的な広域基準点網及び水準点網が十分な配点密度及び系統的ならびに相当精度で整備されていなければならない。この骨格となる基準点及び水準点を基準として、作成する地図の縮尺に応じた標定点を新設することになる。

また、発展途上国の多くは全国的、広域基準点網の整備が十分でない場合が多く、従って標定点測量は勿論、広域網の整備から始めることが必要な場合が多い。

- 1) 基準となる基準点、水準点の密度及び精度が十分であるか。
- 2) 縮尺及び空三に応じた配点密度が適切であるかどうか。
- 3) 調整計画等を始め測量方式等が適切であるか。
- 4) 使用する機器が適切であるかどうか（トランシット、測距儀、レベル、スタッフ等）。
- 5) 観測した値が規程等の制限内に入っているかどうか。
再測量が適切に行われているか、恣意がないか。
- 6) 計算に誤りがなく、閉合差及び較差が許容範囲内にあるか。
- 7) 閉合差等の調整計算が誤りなく行われているか。
- 8) 成果表及び各種報告書類は、記載内容に誤りがないか。
- 9) 全体にわたり作業規程及びその運用が、精度上十分であるか。

(3) 対空標識設置作業

対空標識は、標定点等地上点を空中写真に明瞭に表示するために設置するものである。

- 1) 対空標識の規格が適切か。使用材料、大きさ、形状が良いか。
- 2) 設置位置が適切か。
- 3) 偏心したときの観測方法が適切か。
- 4) 報告書類の記載内容に誤りがないか。

(4) 撮影作業

- 1) 撮影基地の選定が適切かどうか。(気象状況の把握と撮影との関係)
- 2) 撮影飛行が適切かどうか。(傾斜角、重複度等)
- 3) 写真処理が適切かどうか。(現像ムラ、汚れ等)
- 4) 画面に障害があるかどうか。(キズ、雲等)
- 5) 指標が明確に撮影されているかどうか。
- 6) 撮影記録に計画との矛盾と違法がないか。
- 7) ネガフィルムに規定の余白、つぎ目の支障があるか、フィルム編集が適正であるかどうか。
- 8) 標定図の記載事項が適正か、区域外撮影主点のプロットが良いか。
- 9) 撮影日誌が撮影記録と矛盾していないか。

(5) 現地調査作業

- 1) 計画に変更があるかどうか。
- 2) 現地調査用写真が適切かどうか。
- 3) 現地調査事項に脱落、誤りが有るか、無いか。
- 4) 撮影後に変化が有るか無いか。
- 5) 地名、境界ならびに基準点の確認をしているか。
- 6) 図式の適用が正確に実施されているか。
- 7) 写真上の整理が適切に行われているか。
- 8) 接合関係が良好かどうか。
- 9) 報告書等の処理が適切かどうか。

10) 注記調査団の注記の脱落がないか、注記範囲が適切か。

(6) 空中三角測量作業

- 1) 表示密着空中写真のバスポイント、タイポイントの選点と点刻が適正かどうか。
- 2) バスポイント、タイポイントの表示密着空中写真の整理が適切かどうか。
- 3) 座標測定簿における標定、観測が適切かどうか。
- 4) 指標の残差誤差を求める計算が妥当か。
- 5) 空中三角測量成果表及び実施一覧図が適正に整理されているか。
- 6) 図化範囲が適正であるかどうか。
- 7) 図化不能部の処置が適正かどうか。
- 8) 図式の適用が正しいかどうか。
- 9) 基準点資料図の基準点、標高点の誤りはないか、標高点の選点及び配点密度は適正かどうか。
- 10) 接合図が適切に作られているか、隣図との接合に不合理はないか。

(7) 編集作業

- 1) 使用した材料が適切かどうか。
- 2) 各種資料及び現地調査用空中写真との編集が良いかどうか。
- 3) 編集における地形地物の総合描示、取捨選択が適切に実施しているか。
- 4) 標高と等高線に不合理がないか、また各種記号が適正に使用されているか。
- 5) 判読困難、図化不能地域の処理が適切に行われているか。
- 6) 整飾事項が適切に実施されているか、また現地補測結果の表示が良いかどうか。
- 7) 到達注記が適正かどうか。
- 8) 各種資料図に記載もれ、誤りの有無、不採用点の処理及び注記位置が適切かどうか。
- 9) 道路区分が適切かどうか。
- 10) 接合写真の隣図間との不合はないか、不自然な接合部はないか。

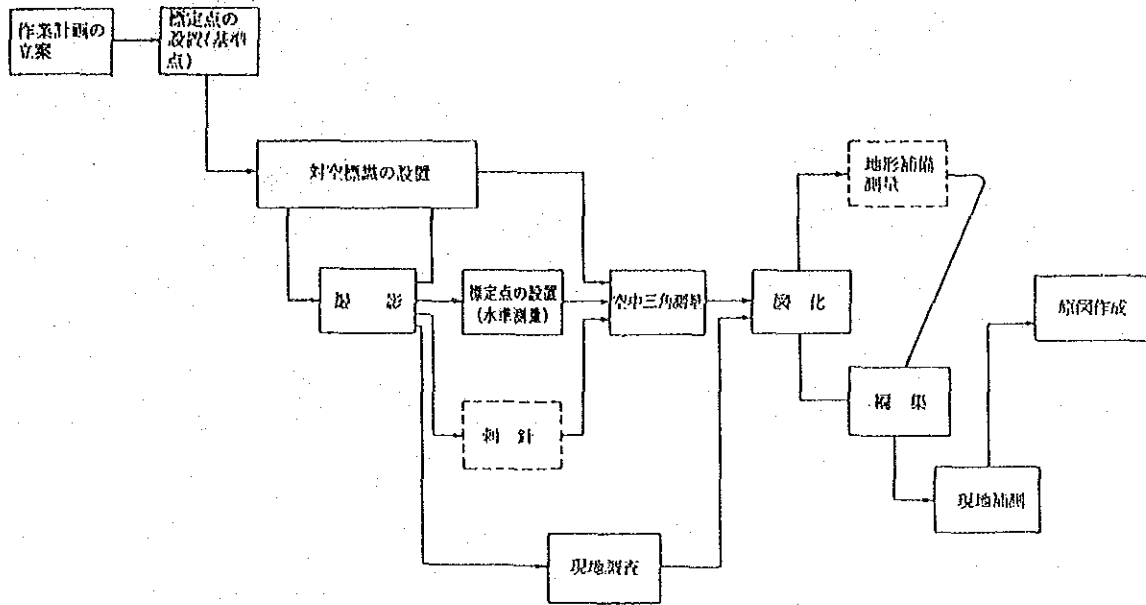
(8) 現地補測作業

- 1) 判読困難、図化不能部分の補測が適切に行われているか。
- 2) 編集作業後の疑問点の確認が適切に実施されているかどうか。
- 3) 補測図の整理が良くなされているかどうか。

(9) 原図（製図）作成作業

- 1) トレースは良いかどうか。
- 2) 墨の濃度または黒焼図の画線がよいかどうか。
- 3) 複製用ポジ原図作成時の損傷があるかどうか。
- 4) 接合写図が適切に作られているか、不都合があるかないか。
- 5) 複製用ポジフィルムの材料を適正なものを使用しているか、画線が良く出ているかどうか。

写真測量による地図作成工程

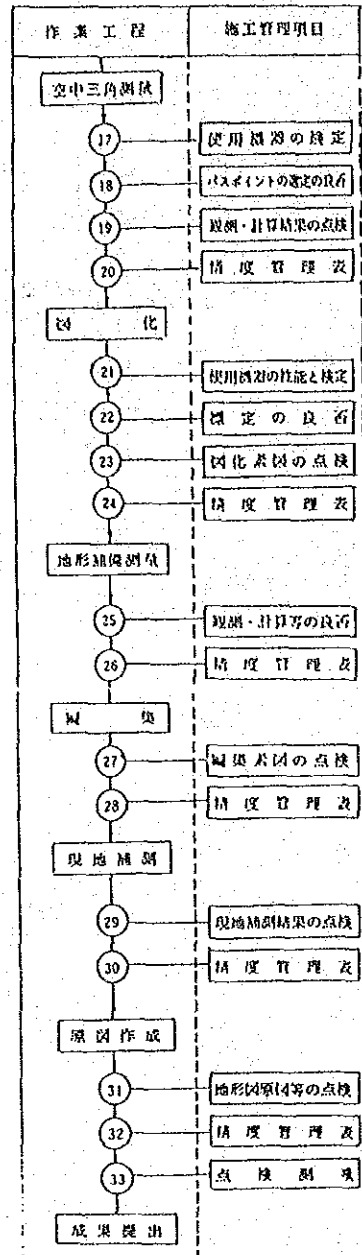
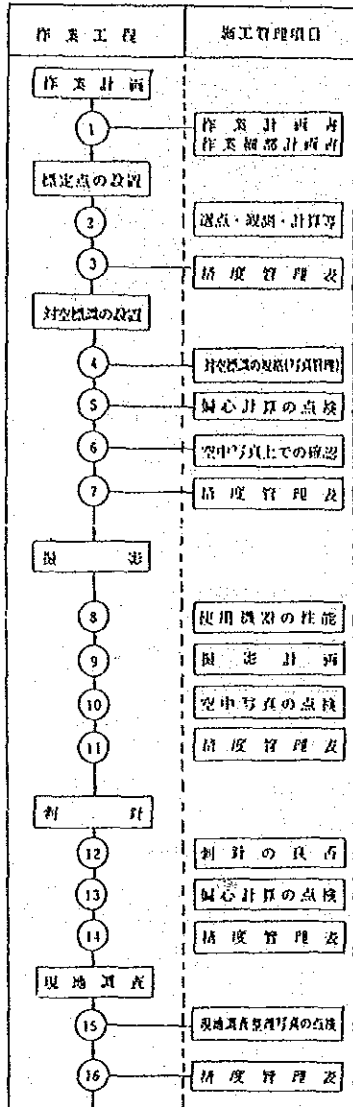


注1 破線枠は、必要に応じて実施する工程

注2 前工程 → [] …前工程終了後着手可能を示す

前工程 → [] …前工程の一部が終了すれば着手可能であることを示す

地図作成工程における施工管理項目



Ⅲ. 検定による精度の確保

1. なぜ検定を必要とするか。

測量成果は、一般に次のような特徴をもっていると考えられる。

- (1) 測量成果は、地表面に関する情報を適当な形で表したものであり、点の位置を数値で表したり、地表面の現況を記号等で表現している。
- (2) 特定の目的のために得られた測量成果であっても、同地域で行われる他の事業計画、施工、管理等にも利用可能なものも多い。
- (3) 測量成果がもつ情報は冗長度（情報が正しく伝達される確率）が小さく、わずかな瑕疵（誤り）のため、別の意味の情報になることもあり、測量成果の品質の良否（瑕疵の有無・程度）が後続する事業に与える影響が大きい。
- (4) 測量は多くの部分を技術者の専門的知識・経験・注意力等に依存するとともに、工場で大量生産される工業製品と異なり、単品、受注生産性及び現場依存性等の特徴をもつため、測量成果の一つ一つについて瑕疵が発生しうるものである。
- (5) 測量成果は、後続する工事等の基礎的資料になるだけでなく、他の測定の基準となることも多く、均一された精度が要求される。

以上のように、測量成果は後続する事業の最も基本的な資料となるものであるため、その所要精度、正確さの確保が強く要望されているためである。

2. 検定における点検項目と着眼点

地図作成は、その各工程において実施会社の作業責任者、計画機関における監督者が点検を実施すれば瑕疵のない成果が得られる筈であるが、点検項目が多く、多岐に亘るために前項の特徴を満足させるため中立機関による検定を次に掲げる工程別着眼点により実施することが肝要である。

基準点測量

対象	点検の項目	点検の主な内容(着眼点)
選点および平均図	図形, 平均方向	図形の良否, 重要方向線の有無, 平均方向の良否, 配点密度の良否
水平角観測手簿	記載, 整理	記載の良否, 観測値の作為および作為的訂正, 再測理由の適否
	観測角, 手簿上の計算	観測差, 倍角差, なお計算過程での較差, 閉合差の大きいものは特に実施する
	偏心要素の測定および計算	測定状況, P, C, Bと φ の計算数値
鉛直角観測手簿	記載, 整理	記載の良否, 観測値の作為および作為的訂正, 再測理由の適否
	観測角, 手簿上の計算	零点誤差(高度常数差), 器械高, 観測高, なお較差の大きいものは特に実施する
距離観測簿	記載, 整理	記載の良否, 観測値の作為および作為的訂正, 再測理由の適否
	測定, 手簿上の計算	測定法の良否, 測定値の較差, 計算の正否
水平角観測記簿	成果表, 手簿よりの転記, 整理	成果表の適否, 転記数値, 記載, 整理
	中数から観測方向角平均の結果	中数値, 偏心補正の適否, 計算
鉛直角観測記簿	手簿よりの転記, 整理	成果の適否, 転記数値, 記載, 整理
	測定値, 注記記載全般	測定値, 注記
三角点高低記簿	点名, 数値全般	手簿上よりのi, Iおよび標識番号等
偏心補正計算簿	手簿上よりのe, φ , B, P, Cの転記	手簿上よりのe, φ , B, P, Cおよび要図の区分の適否
	計算方向数観測方向角	φ 角とSの適否, 偏心が2ヶ以上の場合の区分の適否
	計算Sの正否X'までの計算	関係方向数の適否, X'とその符号, 計算桁数, 計算式
測標水準測量手簿	全般	記載, 作為および作為的訂正, 再測値および再測理由の適否
現地概算 {座標計算 三角形計算 高低計算}	与件, 観測件	転記数値の良否, 再測, 改算に関する訂正もれの有無
	出合差, 中数	各値の出合差, なお出合差の大きいものは計算等を見る。また制限内か否か
座標計算	平均計画表入力データ	網図と照合, 入力データの良否
	印字紙上の整理精度	印字紙上の番号, 各点, 注記および, 残差精度
経緯度計算	与件の印刷結果	与件の印刷結果, 注記

対 象		点 検 の 項 目	点 検 の 主 な 内 容 (着 眼 点)
高 低 計 算		与 件 観 測 件 の 印 刷 結 果	与件、観測件の良否、注記の良否、残差精度、整理
成 果 表		記 載 事 項 全 般	記載の良否、記載事項の適否、汚れの状況 複写の可否
		数 値 お よ び 符 号 全 般	数値の良否、符号の正否および脱落の有無 その他全般
点 の 記		記 載 事 項 全 般	記載事項全般の良否、汚れの状況、複写の 可否
		要 図	要図としての要素、注記の適否、順路
地 上 写 真		撮 影 の 方 向 , 撮 り	撮影の方向、撮り、点番号、月日等の確認
基 準 点 網 (鎖) 図		全 般	記号、表示位置、脱落の有無
敷 地 関 係 調 書		全 般	書式、所在地、住居表示の適否、所有者の 資格の当否
そ の 他	座 標 換 算	与 件 の 転 記 相 算 状 況	与件の数値、相算状況
	座 標 差 に よ る S. T. 計 算	与 件	三角形の計算、L-Tの符号
精 度 管 理 表			記載事項もれ、数値および制限
器 械 検 定 簿			

水準測量

対 象		点 検 の 項 目	点 検 の 主 な 内 容 (着 眼 点)
観 測 手 簿		全 般	読定値の作為的訂正および作為の有無 往復差の制限
計 算 簿		網 平 均 の 与 件 観 測 件	与件、観測件の転記
		正 規 方 程 式	相算状況、点検項の良否
		変 動 補 正 計 算	再測あるときの観測日の訂正の有無、 異常点の場合の補正の良否
		新 旧 変 動 量 計 算	異常変動と思われるものは、手簿より 再調査
成 果 表		観 測 成 果 表	記載、数値、その他全般
		平 均 成 果 表	記載、数値、汚れの状況、その他全般
点 の 記		全 般	記載、所有者資格、要図の適否、注記、 汚れの状況
敷 地 関 係 調 書		全 般	所在地表示の適否
変 動 量 線 図		全 般	点の位置、番号、数値、等変動量曲線の 閉合状況
精 度 管 理 表		全 般	記載事項もれ、数値、制限

撮 影

対 象	点 検 の 項 目	点 検 の 主 な 内 容 (着 眼 点)
密着印画 想定図	コース方向重複度 (O.L)	同一コース内の隣接写真画面の重複度の適否
	コース間重複度 (S.L)	隣接コース間の写真画面の重複度の適否
	偏流角 (K)	航跡に対する各空中写真の回転角の適否
	傾斜角 (φ , ω)	鉛直線に対するカメラの光軸の傾きの適否
	航 跡 の ず れ	撮影計画コースに対する撮影実施コースのずれの量の適否
	階 調	濃度及び鮮明度
	ハレーション, シャドースポット	空中写真上の位置, 大きさ及びその強弱による影響度
	暗 影 部	暗影の有無, 濃淡及び範囲の程度
	雲, 雲の影, 煙	雲等の有無及びその位置, 大きさの程度
	煙 霧 等	ヘイズ, ミスト, スモッグ等の有無及びその程度
	積雪, 冠水, その他	積雪等の有無とその程度
	静電気, カリ, ケラレ, 糸, ル	静電気, カブリ, ケラレ, ボケ及びブレの有無とその程度
	現像むら, きず, 汚れ	フィルムのきず, 汚れ及び現像むらの有無とその程度
指 標 , 計 器	指標, 諸計器の目盛・文字等の明否	
撮 影 高 度	計画高度に対する実施高度差の適否	
フ ィ ル ム 編 集	編集事項の誤り及び脱落の有無	
標 定 図	記載事項の誤り, 脱落の有無及び様式等の良否	

地 図 作 成

対 象	点 検 の 項 目	点 検 の 主 な 内 容 (着 眼 点)
地図原図	図郭寸法, 対角線, 分目盛, 方眼	規定寸法に対する誤差の量
	基準点, 標高点数値	数値の誤り, 脱落及び測定値の誤りの有無
	注記と注記資料図との対照	文字の誤り, 脱落の有無及び注記位置, 字大, 字隔の適否
	標高数値と等高線との関係	標高数値と等高線の不合の有無
	線状対象物と等高線との関係	傾斜の適否及び等高線のもつれの有無
	原図と資料との対照	原図と資料との不合, 資料の記載誤り及び脱落の有無
	編集素図及び図化素図等との合	画線の脱落, 誤り, 変形及びずれの有無
	各 種 記 号	記号の誤り, 脱落の有無及び表示位置, 記号規格の適否
	線 号	線号の太さ及び均一性
	接 合	隣接図との画線等の合致
	整 飾	記載事項の表示の適否及び誤り, 脱落の有無

地 図 編 集

対 象	点 検 の 項 目	点 検 の 主 な 内 容 (着 眼 点)
編集原図	図郭寸法・分目盛	規定寸法に対する誤差の量
	基準点・標高点	数値の誤り, 脱落の有無及び位置, 密度の適否
	注 記	注記の脱落, 誤字, 書体, 字大, 字隔, 字形の誤りの有無及び位置と選択の適否
	地 物	総描, 転位, 省略等及び位置の適否
	地 形	等高線, 等深線, かけ, 岩等の総描, 転位及び数字等の表示の適否
	整 飾	記載事項の表示の適否および誤りの有無
	接 合	隣接図の画線等の合致
そ の 他	諸記号等の寸法の適否, 画線の良否	

IV、インドネシア国内の制度、手続、業者との委託契約の手順

1、制度

(1) 作業規程・仕様書

インドネシア国内で地図作成に使用する作業規程及び仕様書は、実施官庁が独自に制定したもの又は、請負会社が提案したものが使用されていて、各機関が共通に使用できる標準的なものはない。

我が国では、建設省が公共測量作業規程の準則ともいえる共通的な規程を作成し、これを基準にして各計画機関は、目的によりそれとほぼ類似した規程を作成して測量法に規定されている測量の重複を避けるようにしている。

(2) 測量成果及び測量機器の検定

測量成果については、各工程毎に請負会社内において点検が実施されているが、中立機関による一定の標準的な基準に基づいた検定は実施されていない。会社内部における点検は、どうしてもひいきめになったり、業務繁多の場合には、めこぼしが出る人が多いので、中立機関による異なった立場での検定が必要である。

測量機器については、航空カメラ以外の機器についての検定要領があり、一応チェックが実施されているようである。この検定は、おそらく社内における自社検定の部分に属するもので、中立機関による検定とは異なるものと思われるので、検定時の諸資料を入手して点検する必要がある。

(3) 測量会社の登録制度

測量会社の登録制度は、請負会社を選定するためのリストを作成するために設けているが、ただし全官庁共通のものではない。インドネシア国内には、100社あまりの測量会社があるが、航測会社は10社ほどである。そのため、図化作業に伴う請負会社を選定する際、特に配慮すべき点は、オペレータの経験、業務能力の残存状況及び資本力であるとしている。

我が国では、測量法の規定により測量業を営もうとする者は、測量業者の登録を受けなければならない。日本における測量会社の数は、約10,000社で、そのう

ち航測会社は100社程度である。業者を選定する場合は、各計画機関とも有資格者名簿から、保有機器、技術者の能力、業務能力の残存状況、過去における実績等を勘案して、約10社を選定するようにしている。

(4) 契約に伴う保険・補償制度

譜負測量作業において、測量成果に瑕疵があったり、工期が延長したりするなどの契約不履行に対する保険・補償制度のようなものは特にないようである。

我が国での測量作業の場合は、落札した測量会社と同程度の測量会社が補償会社となり、契約事項に納期遅延及び瑕疵が生じた場合には、延滞金及び再作業が規定されている。特に図化に伴う撮影作業は、天候障害に大きく左右される場合が生じる。

(5) 測量教育

測量に関する教育・トレーニングは、主として高校で行われている。また、高校卒業生に対して一年間教育する学校や大学の一部でも実施しているが、これらの学校では、品質管理のための作業管理及び検査に関する教育は、ほとんど行われていないようである。

我が国では測量法により、公共測量に従事する測量技術者は、一定の資格（測量士又は測量士補）を有し、国土地理院に登録された者でなければならない。これらの技術者を養成する機関は、大学の土木工学、地球物理学等の学科、測量に関する専門の養成施設および一部実業高校がある。また、建設大学校、日本測量協会などが測量に関する高度な専門的知識の研修及び講習会を実施している。

(6) 撮影許可

インドネシア国では、国防上の問題から軍の許可が必要で、これに要する期間は約2ヵ月位である。

我が国では、何時でも撮影可能であるが、特殊な場所（飛行場、原発、米軍施設）についてのみ協議を行って撮影を実施している。

2. 手 続

(1) 業者選定

インドネシア国において開発事業に必要な地図作成作業は、機密保持のため空中写真を国外に持出すことが不可能となり、今後はインドネシア国の民間航測会社が図化作業を実施することになった。それに伴い国際協力事業団の開発援助計画に必要な地図作成については、インドネシア国公共事業省の地図センターが、適当と思われる民間航測会社を数社推薦し、その中から選定することになった。しかし、日本の大手民間航測会社は、既にインドネシア国の民間航測会社と業務提携をしているために計画が決定した場合（日本における航測会社が落札した時点）は、事業を円滑に推進するためにも早急にその旨の手続きが必要となる。

(2) 撮影許可

撮影許可の権限は、インドネシア国軍が持っている。許可を得るための手続きは、主官庁を通じて撮影時期を失しないように早急な手続きをする必要がある。

(3) 地図の国外持出し

地図の国外持出しも軍が権限を持っている。図化をした原図は持ち出しが出来ないが、第二原図は公共事業省を通じて許可を得れば持出しは可能である。

3. 業者との委託契約の手順

インドネシア国における民間航測会社との委託契約は

- (1) 競争入札による最低額会社との契約
- (2) 相手会社を決定して随意契約
- (3) 見積合わせをして予定額に近い会社と契約

の三通りである。

しかし、制約にあたっての補償会社の設定、納期延期に伴う延滞金の納付、瑕疵に伴う再測量はないようである。