

インドネシア国南カリマンタン州
ネガラ河上流域地図作成事業
総合報告書

昭和61年1月

国際協力事業団

開	一
J	R
86-001	



インドネシア国南カリマンタン州

ネガラ河上流域地図作成事業

総 合 報 告 書

JICA LIBRARY



1049637[0]

国 際 協 力 事 業 団

国際協力事業団	
受入 月日 '86. 6. 20	108
登録No. 12769	554
	SDF

序 文

インドネシア共和国政府の要請にもとづき、日本政府は同国南カリマンタン州ネガラ河上流域の地形図作成事業（対象面積：約 6,500 km²）を行うことを決定し、国際協力事業団がこれを実施した。

国際協力事業団は、1983年7月から1984年9月にわたり、調査団を同国に派遣し、空中写真撮影を含む現地測量作業を行い、日本において空中三角測量、図化、スクライプ、印刷等の国内作業の後、同地域の地形図（1：50,000、9面）を完成すると共に本総合報告書を取りまとめた。

本報告書及び地形図が今後の同地域の開発の基礎資料として有益なものであり、かつ両国の友好親善に役立つことを願うものである。

最後に、本件事業の実施に当り調査団に御協力、御援助いただいたインドネシア共和国政府、特に水資源開発総局の関係者ならびに日本側関係者に心より感謝の意を表明するものである。

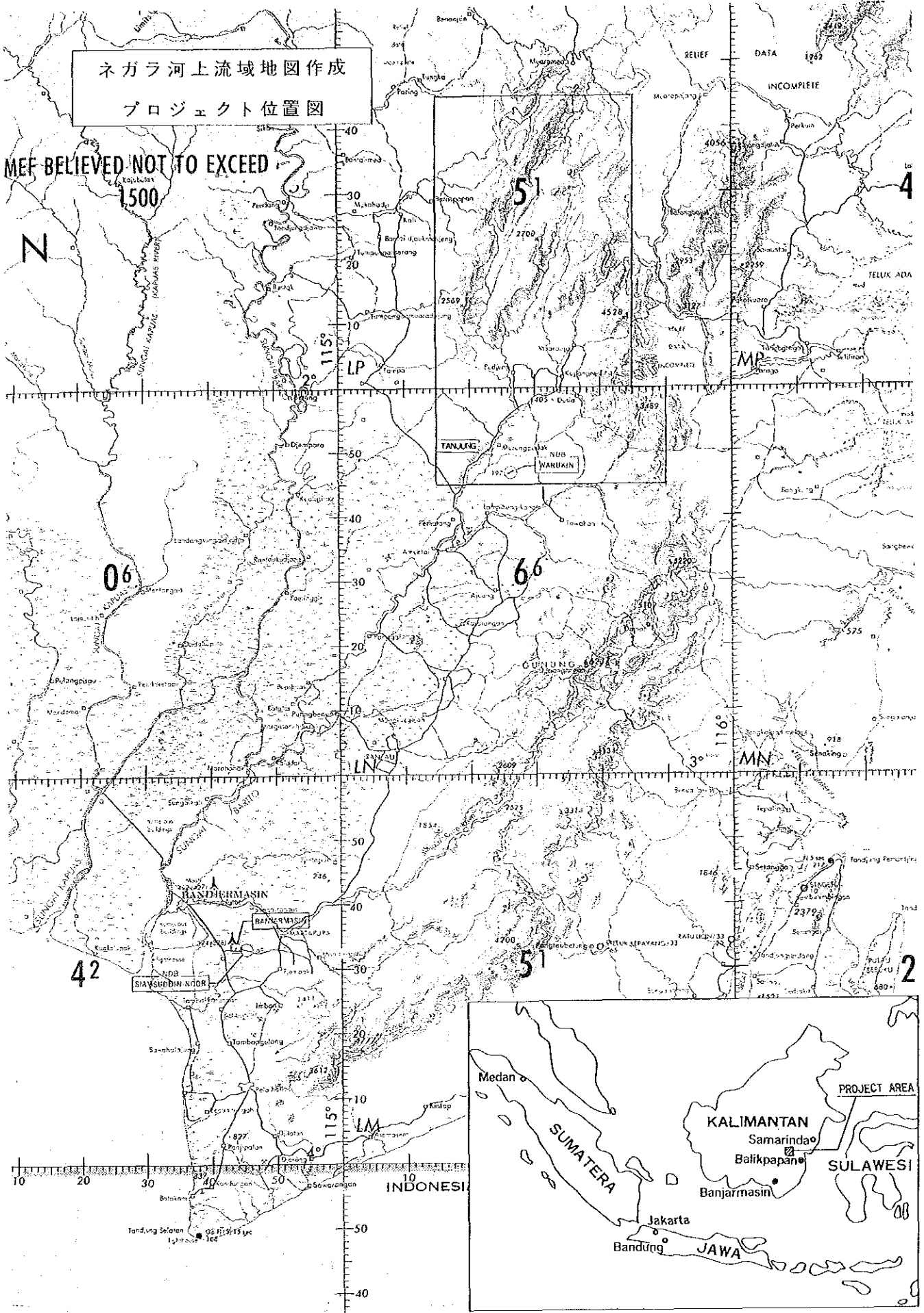
1986年1月

国際協力事業団

総 裁 有 田 圭 輔

ネガラ河上流域地図作成
プロジェクト位置図

MEF BELIEVED NOT TO EXCEED 1500



インドネシア国側との協議



← ミニッツの打合せ
(DPU)

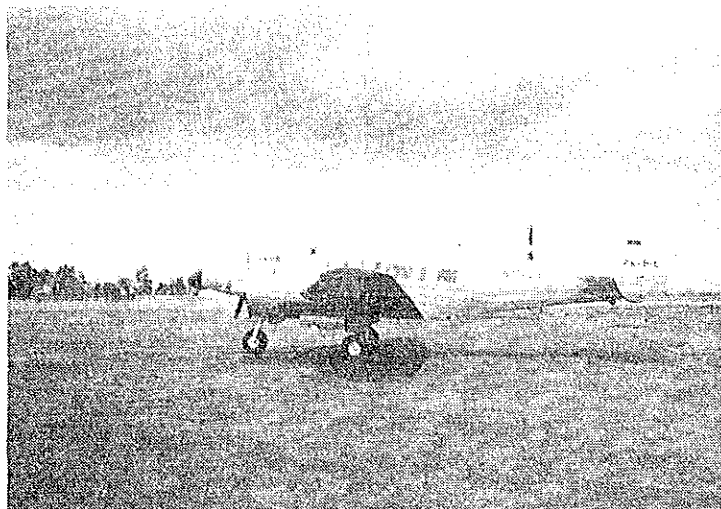
↙ 図式内容についての打合せ
(BAKOSURTANAL)



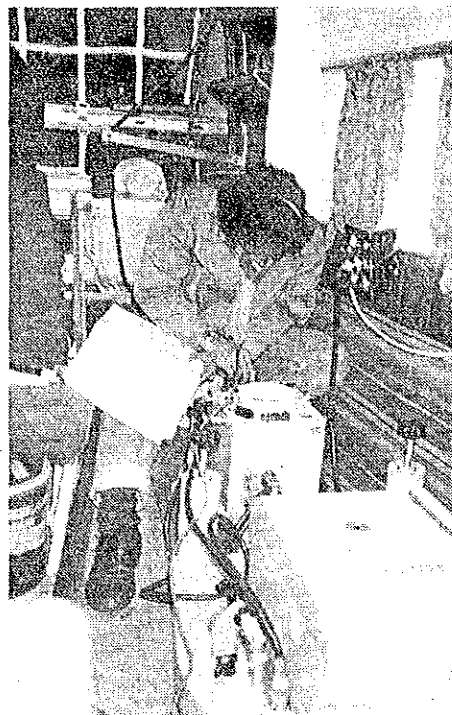
補備測量時における
行政界，行政名等の
確認作業
(タバロン県庁)



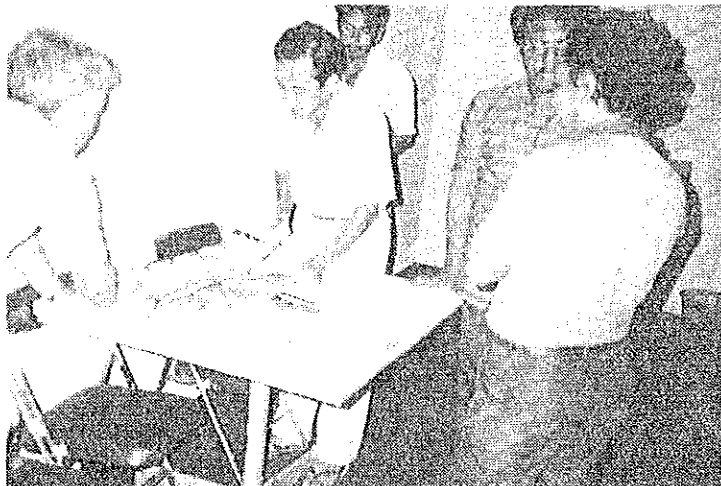
撮影および写真処理



バンジャルマシン・サムスティン・
ノール空港に滞在中の撮影機
(BEECHCRAFT SUPER H-18)



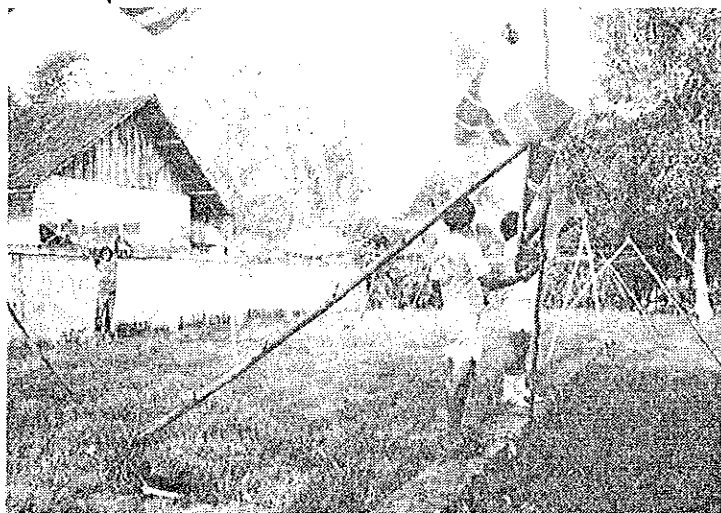
空中写真撮影の機内と航空カメラ
(ZEISS/JENA MRB-A)



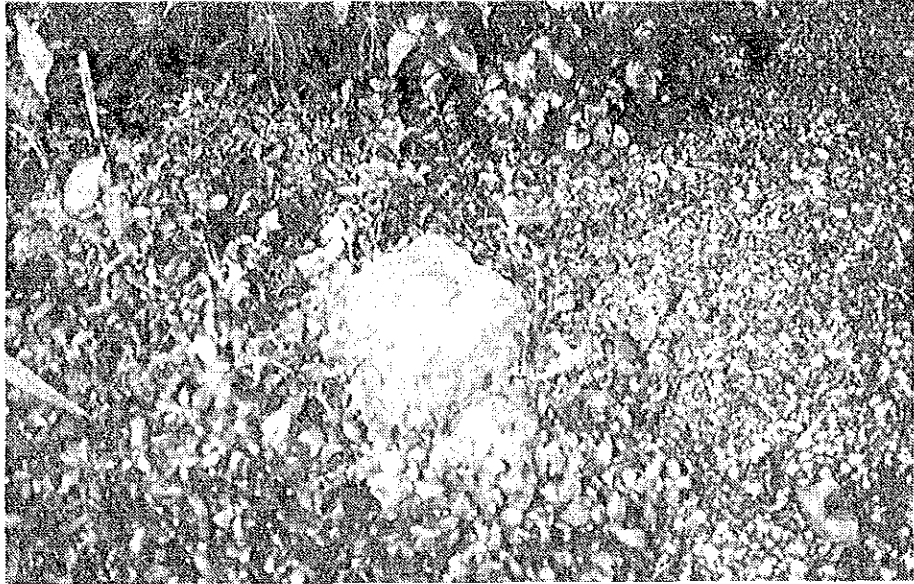
現地における空中写真
の検査と仮標定



撮影済みフィルムの自然乾燥現場



現 地 作 業



↑ タンジュン市にあるインドネシア国によって埋石された二等水準起点 (PUTL BM-18)



↑ インドネシア側により本作業のために埋石された基準点

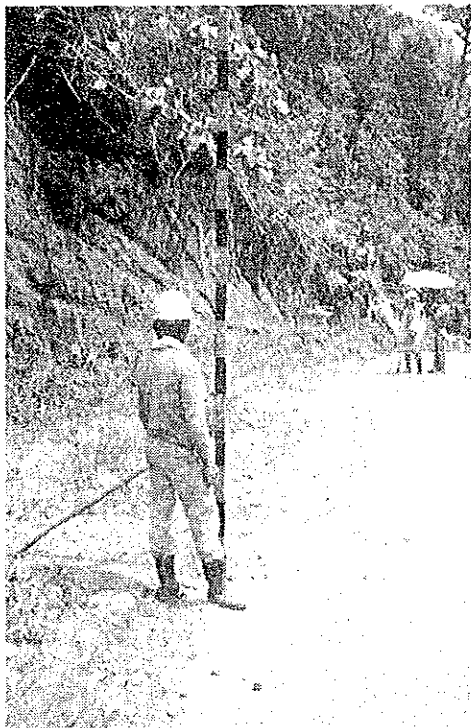


↑ インドネシア側により本作業のために埋石された水準点



D-A 609 (人工衛星観測点No.9) 地点の全景と対空標識および観測用アンテナ。

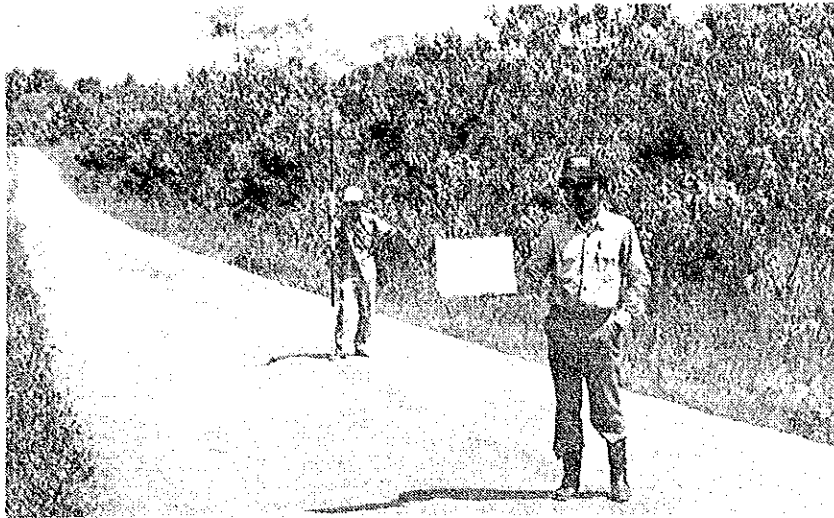
小屋内における人工衛星観測



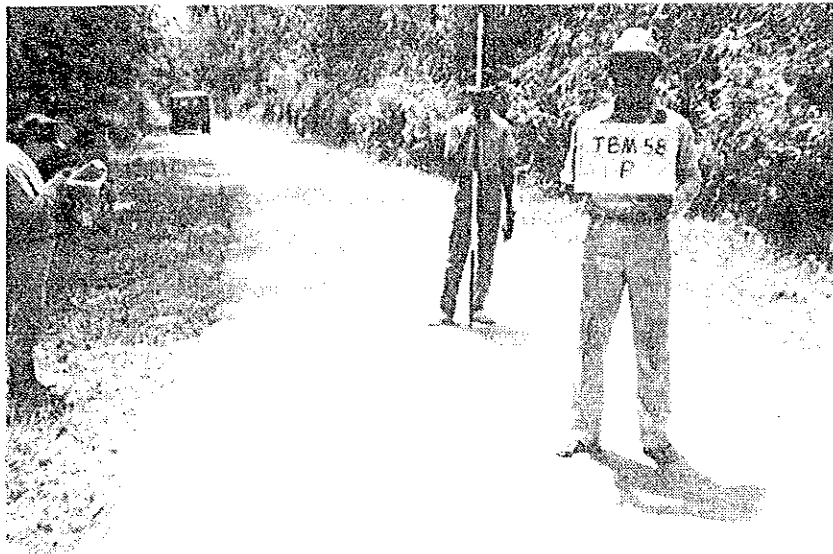
カンパニー道路における三級水準測量



国道における二級水準測量。
起伏の大きい国道におけるわずかな平坦部である。



刺針作業



道路補測作業

タンジュン市内とムルンブダ
ック市を結ぶ新設幹線道路平
板測量





— 国 道



カンパニー道路 →
(木材搬出用道路)



← 徒 歩 道





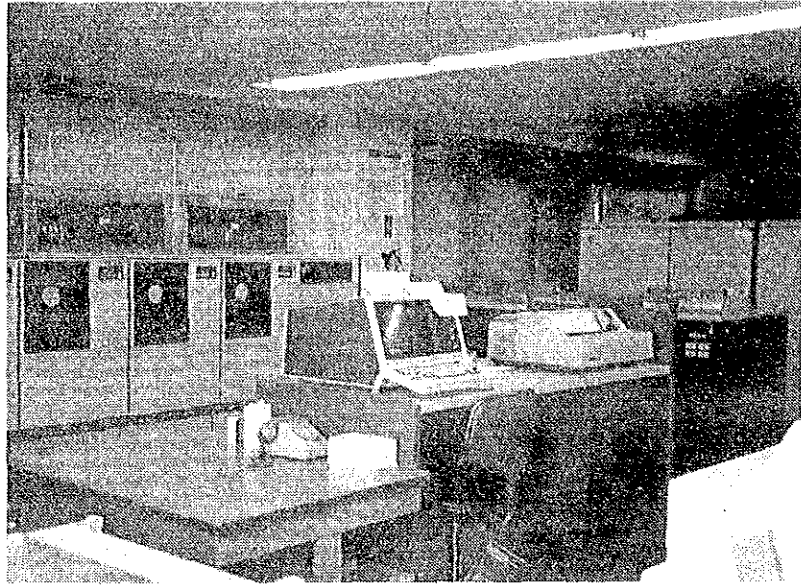
現地調査
カンパニー道路



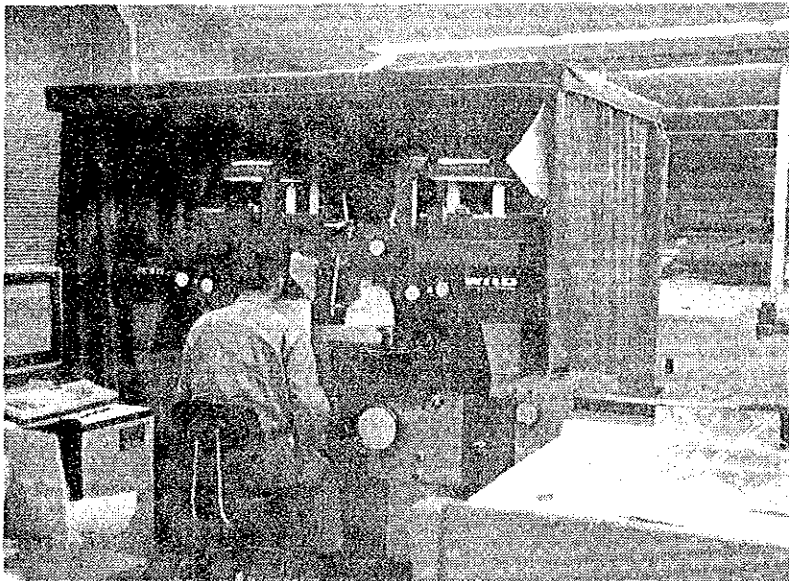
補備測量
仮設小屋の調査



国内作業

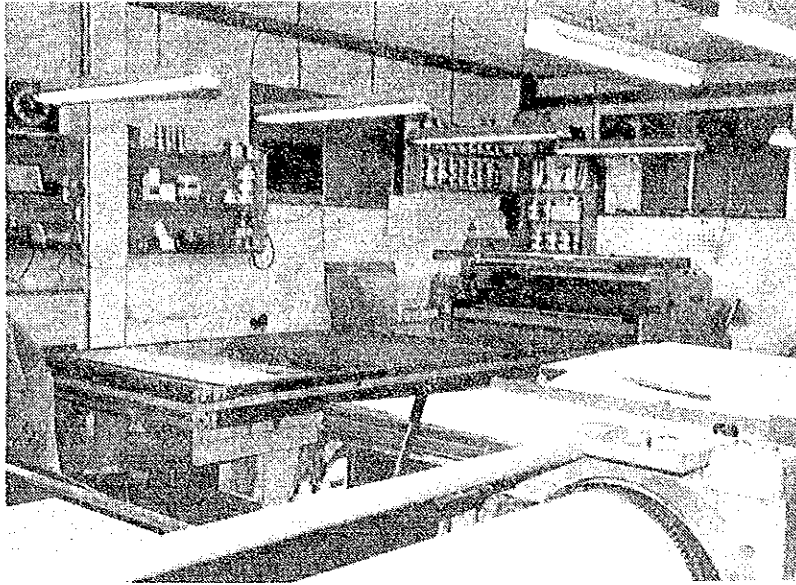


↑ 空中三角測量「コンピューター」

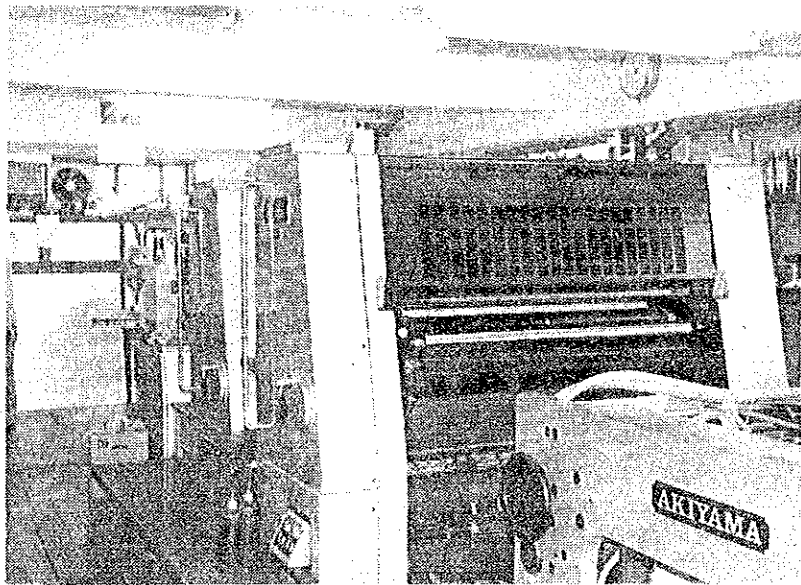


↑ 図化機「ステレオプロッター A-10」

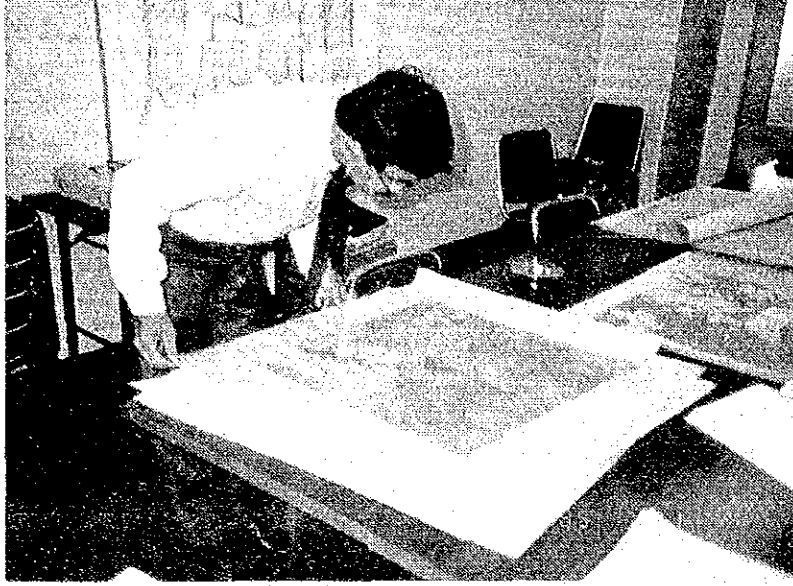
印 刷



印刷校正機



印刷機「2色機」



校正刷検査



目 次

序 文

プロジェクト位置図

写 真

1. 序 論	1
2. 事業の概要	2
2-1. 事業の経緯	2
2-1-1. 要請の背景	2
2-1-2. 要請の概要	2
2-1-3. 事前調査団について	5
2-1-4. 事業の経緯	6
2-2. 事業の内容	6
2-3. 計画と実績	8
2-4. 現地作業監理員	9
2-5. 各年次の事業概要	9
2-5-1. 第 1 年 次	9
2-5-2. 第 2 年 次	10
2-5-3. 第 3 年 次	11
3. 測量設計	13
3-1. 概 要	13
3-2. 全体計画	13
3-2-1. 測量地域	13
3-2-2. 空中写真撮影	14
3-2-3. 基準点測量(水平位置)	14
3-2-4. 水準測量	14
3-2-5. 刺 針	14

3-2-6.	現地調査	14
3-2-7.	標石	14
3-2-8.	空中三角測量	15
3-2-9.	図化	15
3-2-10.	補備測量	15
3-2-11.	製図	15
3-2-12.	印刷	15
3-3.	年次計画	15
3-3-1.	第1年次	15
3-3-2.	第2年次	16
3-3-3.	第3年次	16
4.	技術報告	17
4-1.	空中写真撮影	17
4-1-1.	概要	17
4-1-2.	対空標識の設置	17
4-1-3.	撮影作業の仕様	17
4-1-4.	撮影作業に使用した資機材	18
4-1-5.	撮影	18
4-1-6.	写真処理	19
4-1-7.	撮影結果	20
4-2.	基準点測量	23
4-2-1.	概要	23
4-2-2.	仕様	23
4-2-3.	人工衛星観測	23
4-3.	水準測量	29
4-3-1.	概要	29
4-3-2.	直接水準測量	29
4-3-3.	間接水準測量	32
4-3-4.	計算	32
4-3-5.	刺針作業	34

4-4. 現地調査	34
4-4-1. 概要	34
4-4-2. 現地調査の基準	35
4-4-3. 現地調査	37
4-4-4. 資料収集	37
4-4-5. 整理	37
4-5. 空中三角測量	39
4-5-1. 概要	39
4-5-2. 仕様	39
4-5-3. 調整計算	39
4-5-4. 使用機材	41
4-6. 図化	41
4-6-1. 概要	41
4-6-2. 仕様	41
4-6-3. 細部図化	41
4-7. 編集	43
4-7-1. 概要	43
4-7-2. 編集	43
4-8. 補備測量	44
4-8-1. 概要	44
4-8-2. 注記, 境界に関する確認	44
4-8-3. 編集素図の点検	44
4-8-4. 整理	44
4-9. 製図および印刷	46
4-9-1. 製図	46
4-9-2. 印刷	50
5. 考察	52
5-1. 空中写真撮影	52
5-2. 人工衛星観測	52
5-3. 図式の特徴	54

5-3-1.	高層建物およびその他の建造物	55
5-3-2.	輸送路(道路, 鉄道)	55
5-3-3.	地形および基準点	56
5-3-4.	植 生	56
5-3-5.	行 政 界	57
5-3-6.	水 系	57
5-3-7.	注 記	57
5-4.	図化・編集	57
5-4-1.	家 屋	57
5-4-2.	徒歩道および小河川	58
5-4-3.	植 生	58
5-4-4.	現 地 補 測	58
5-5.	製図及び印刷	59
5-5-1.	線 号	59
5-5-2.	印 刷	59
5-6.	既成図との接合	60
6.	測量成果の利用	62
6-1.	基準点成果	62
6-2.	水準測量成果	62
6-3.	空中写真	62
6-4.	5万分1地形図	63

図および表

図- 1	インドネシア国南カリマンタン州ネガラ河上・下流域地図作成プロジェクト	3
図- 2	ネガラ河上流域地区基準点配置と撮影計画	7
図- 3	空中写真撮影標定図	22
図- 4	ネガラ河上流域地形図作成基準点配点図	24
図- 5	標石の仕様	25
図- 6	バリト河流域地形図作成プロジェクト水準路線	30
図- 7	ネガラ河上流域地形図作成水準測量路線図	31

図- 8	現地調査計画図	38
図- 9	空中三角測量標定図	40
図- 10	地形図図葉番号および図葉名	42
図- 11	行政名一覧図	45
図- 12	印刷工程図	47
図- 13	各図葉の重複部	49
図- 14	ポイント・ポジショニングの緯度、経度、高さの計算値の収束(左図)とトランスポレーションによる測位結果例(右図)	53
図- 15	ネガラ河下流域トラバース測量路線図	61
表- 1	事業の経緯	6
表- 2	ネガラ河上流域地図作成事業実績表	12
表- 3	撮影コース別写真枚数	21
表- 4	人工衛星観測の状況	26
表- 5	人工衛星観測点の標準偏差	27
表- 6	人工衛星観測値と変換測地座標との比較	28
表- 7	UTMへの変換座標値	28
表- 8	水準測量成果表	33
表- 9	人工衛星観測点の標高調整値	34
表- 10	空中三角測量の基準点における標準偏差	39
表- 11	図葉別・版別一覧表	48
表- 12	印刷に使用した用紙の性質	51
表- 13	広報暦および精密暦による人工衛星観測点の座標計算値	54
表- 14	PUTAS-3の座標の差	60
表- 15	写真判読の難易の程度	64

参 考 資 料

1.	インドネシア国 1:50,000地形図図式	(1)
2.	水準点・基準点明細簿	(37)
3.	Scope of Work	(83)
4.	協議議事録	(99)
(1)	第1年次議事録	(99)
(2)	第2年次議事録	(114)

1. 序 論

インドネシア国政府の要請により、国際協力事業団が実施したネガラ河上流域を対象とする、縮尺1:50,000地形図の作成事業は1983年7月に開始し、3ヶ年計画で実施して1986年1月をもって終了した。

対象地域のあるカリマンタンはジャワ・スマトラに匹敵あるいはしのぐ程の広さがありながら、そのほとんどの地域は、新たな開発の手が入ることなく今日に至っている。ネガラ河はこのカリマンタン中央部の平野を流れるバリト河の支流であり、その上流域は主として森林に被われる山地からなるが、中・下流域は低湿地となっている。これらの湿地は、バリト河下流域と共にカリマンタン最大の湿地帯を形成している。ネガラ河流域の東部に広がる山地とこの湿地帯の間には丘陵性の台地が広く発達し、灌木そうまたは疎林を混じえた草原となっている。この台地の一部では、すでに政府による移住計画を基本構想とする地域開発が進められつつあり、湿地帯の農業開発、ネガラ河上流域の水資源開発等、開発の可能性が非常に高い地域となっている。

本対象地域は、1974年にやはりわが国の技術協力により作成された、縮尺1:50,000バリト河流域地形図の地域と、その南部で一部重複するもので、今回作成された地形図および測量成果が、これらの地域開発のための基礎資料として、今後この地域の発展に寄与することを願うものである。

2. 事業の概要

2-1. 事業の経緯

2-1-1. 要請の背景

インドネシア国南カリマンタン州のバリト河流域は、1970年その総合開発を目的とした調査がわが国の技術協力によって行なわれた。これにより低地帯は灌漑・排水等の設備を十分施すことにより、農業開発の高い可能性のあることが指摘され、前回作成されたバリト河流域地形図等を利用し、主に米の生産を目的とした干拓事業が実施されてきている。他方、ネガラ河流域ではこのような開発事業がほとんど進行していない状況である。

ネガラ河流域の沿岸低地帯を干拓し、この地域の農業開発を促進するためには、計画等の基礎となる地形図の整備を必要としている。

また、ネガラ河上流域については、特に下流域の灌漑に影響を及ぼす水資源開発のため、地形図の作成を必要としている。

このような背景のもとに、1982年2月、日・イ技術協力に関する第6回年次協議において、インドネシア側から、「ネガラ河流域における写真測量法による地図作成」の案件が要請された。

2-1-2. 要請の概要

要請案件の年次協議に先立って、1981年1月、インドネシア国側から提出された要請内容 (Terms of Reference) の概要は次の通りであった。

(1) プロジェクト名

— ネガラ河流域における写真測量法による地図作成 —

1) 空中写真撮影 — 12,500km²

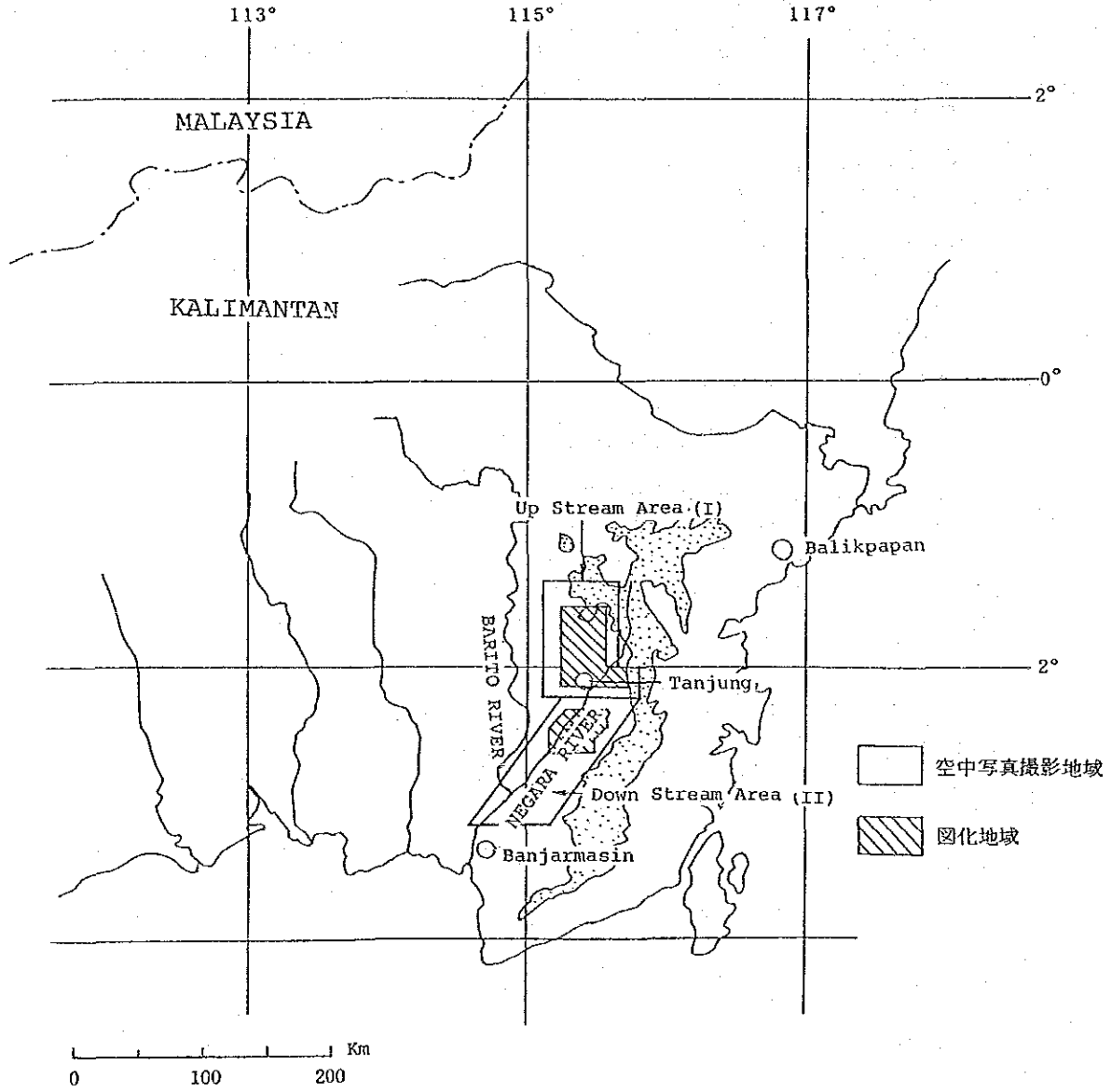
2) 地形図作成

I. 縮尺1:50,000地形図作成 — 5,000km²

II. 縮尺1:5,000地形図作成 — 7,500km²

対象地域は図-1を参照のこと。

図-1. インドネシア国南カリマンタン州ネガラ河上・下
流域地図作成プロジェクト位置図



(2) 組織体制

地形図作成にあたっては、インドネシア国公共事業省(DPU)水資源開発総局計画局(DGWRD)の水資源開発プロジェクト(P3SA)が対応する。

(3) 外国政府に対する要請とインドネシア国の分担

1) 外国政府に対する要請

— 本プロジェクトにおいて重要な要素となる基準点測量に関する技術移転のための外国人専門家チームの要請。

外国人専門家の構成

I. 測量技術者 8名 6ヵ月

II. 測量技術者 8名 4ヵ月

— 空中写真撮影および地図作成についての援助。

2) インドネシア国政府の分担

— カウンターパートの派遣および設備の提供。

(4) 写真測量法による地図作成の事業内容

	(I)	(II)	(計)
<u>撮 影</u>			
面 積	5,000km ²	7,500km ²	12,500km ²
縮 尺	1:50,000	1:20,000	
対 標	10点	15点	25点
<u>基準点</u>			
衛星観測	10点	15点	25点
水準測量	100km	400km	500km
多角測量	-	400km	400km
<u>図 化</u>			
縮 尺	1:50,000	1:5,000	
面 積	5,000km ²	7,500km ²	12,500km ²
解析空三	210モデル	1,950モデル	2,160モデル
図化製図	5,000km ²	7,500km ²	12,500km ²

(6) 作業計画

全工程を2年間で実施する。

2-1-3. 事前調査団について

(1) コンタクトミッション

インドネシア政府から要請のあったネガラ河流域地図作成プロジェクトについて、インドネシア国側と討議するため、日本政府は1982年12月、コンタクトミッションをインドネシア国に派遣した。

コンタクトミッションは、ネガラ河上流域および下流域について、必要とする地図の範囲、種類、縮尺等について、DGWRDと討議を行い、図化縮尺等について下記通り決定した。

1) 図化縮尺

- 上流域地図作成 縮尺1:50,000
- 下流域地図作成 縮尺1:10,000

2) 縮尺1:50,000地形図は、インドネシア国国土地理院(BAKOSURTANAL)の所管であるが、DPUが対応・実施する。

(2) 事前調査

コンタクトミッションの調査報告に基づき、1983年2月から4月にかけて、事前調査、事業内容の締結を目的として、インドネシア国に調査団が派遣された。調査団は、インドネシア国側の関係機関であるDPU-DGWRD、BAKOSURTANAL、DPU南カリマンタン州支局と協議を行った。このうち上流域についての合意事項は次のとおりである。

- 1) 縮尺1:50,000地形図の仕様は、インドネシア国国土基本図に合わせる。
- 2) 地形図作成面積は、当初、5,000km²で検討したが、今後の基本図の整備計画、既成図との整合性の問題を配慮し、6,500km²とする。
- 3) 対象地域には、BAKOSURTANALが撮影した縮尺1:100,000空中写真があるが、雲等のため2割程度しか使用できない。従って、空中写真は、撮影縮尺1:60,000を標準とし、対象地域10,000km²の新規撮影を行う。
- 4) 図化対象地域には基準点がないため、基準点を新設する。この場合、森林地帯を考慮し人工衛星によるドップラー観測方式とする。

等を骨子とする事業計画とし、併せて、下流域については、空中写真撮影6,300km²、縮尺1:10,000写真図の作成1,200km²を主な事業内容とする事業計画をとりまとめた。

2-1-4. 事業の経緯

ネガラ河上流域地図作成事業の全体の経緯は次表の通りである。

表-1. 事業の経緯

年 月 日	項 目	内 容
1976年1月	要 請	インドネシア国政府より日本政府への当該地区地図作成に関する技術協力の要請
1982年12月2日 ～12月27日	事 前 調 査	事情聴取のためのコンタクトミッション
1983年2月22日 ～ 4月15日	事 前 調 査	S/W案の討議、現地調査
1983年7月19日 ～10月22日	第 1 年 次 作 業	第1年次作業実施についての打合せ。 現地作業（対標・空中写真撮影・標定点）
1984年1月24日 ～ 3月 7日	Bedy Juwadi 氏来日	個別研修（空中写真測量）
1984年6月18日 ～ 9月 4日	第 2 年 次 作 業	現地作業（空中写真撮影・水準刺針・現地調査）
1984年8月中旬 ～12月中旬	第 2 年 次 作 業	国内作業（空中三角測量・細部図化・編集）
1984年11月1日 ～12月10日	Baban Ali Syabana 氏来日	個別研修（空中写真測量）
1985年6月中旬 ～12月中旬	第 3 年 次 作 業	国内作業（スクライプ製図・印刷）
1985年7月23日 ～ 8月21日	Bebas Purnawan 氏, Mohamad Rusfai Nurdin 氏来日	個別研修（空中写真測量）
1985年8月14日 ～ 8月23日	Mohamad Sidharta 氏来日	個別研修（地形図印刷）
1985年11月下旬 ～12月初旬	印 刷	印刷および検定
1985年11月～ 1986年1月	報 告 書	総合報告書作成

2-2. 事業の内容

日本国調査団とインドネシア国との間で合意された本事業の内容は次のとおりである（図-2参照）。

図-2. ネガラ河上流域地区基準点配置と撮影計画

