

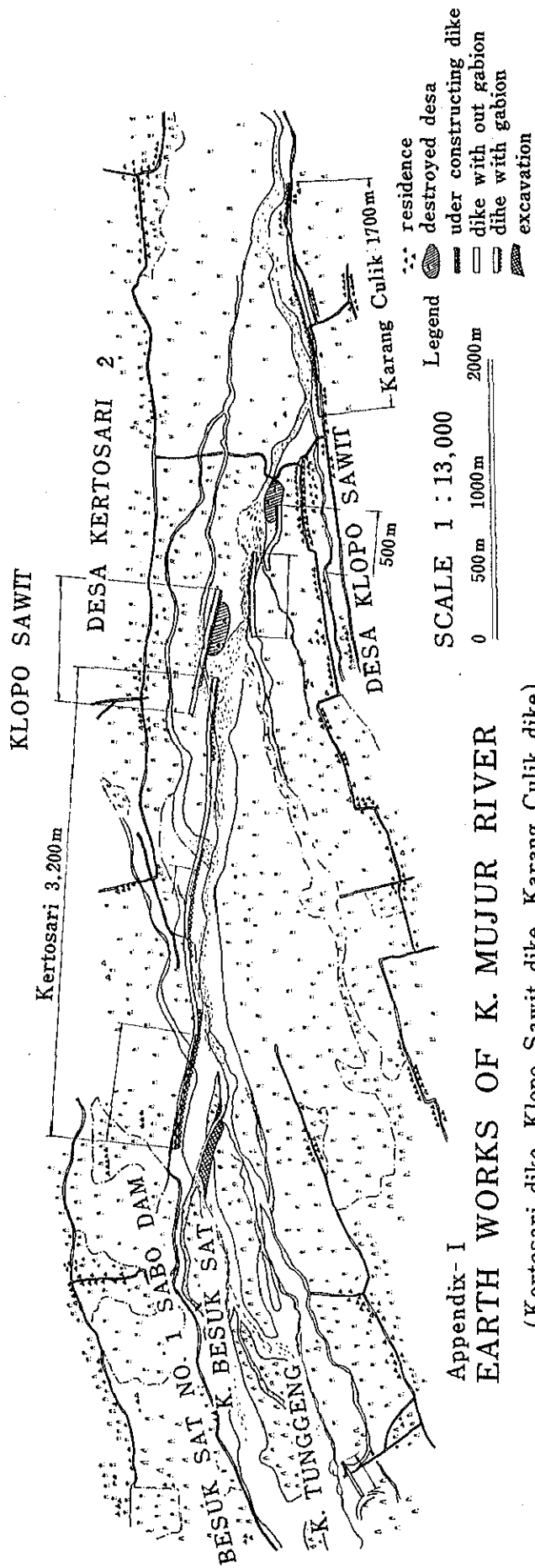
Appendix-II

**EARTH WORKS OF  
K. LEPRAK RIVER  
(K. Leprak dike)**

SCALE 1 : 10,000

- △△△ residence
- flooded area
- ▬ already constructed dike
- dike with out gabion
- ▨ dike with gabion





Appendix- I

**EARTH WORKS OF K. MUJUR RIVER**

(Kertosari dike, Klopo Sawit dike, Karang Culik dike)

残骸であろう巨礫を水をたたえた水田のなかに多くみることができた。

当地域での土石流発生の可能性は高く、それはスメル火山活動が続く限り、山腹に不安定に堆積した土砂の存在する限り続くといっても過言ではなからう。

この不安定な堆積物は、西はK. Glidik から東はK. Sesuk Sat に境されるスメル火山の南及び東斜面に分布しており、現地踏査も西からK. Glidik, K. Rejali, K. Mujur, K. Bondoyudo の四水系について行った。短期間の調査のため十分な考察はできなかったが、K. Glidik については、上流域は土石流々下によって一時的に河床は上昇するが、洪水後の平水によって遂次下方及び側方侵食され河床は低下傾向にあり、中流域は屹立した峡谷を流下するため掃流区間となっており土石の堆積はみられなかった。

K. Rejali については、原始河川の様相を呈しており、航空写真図化によって判読できようが、現地においても山地から平野に至る流頭部から流向を奔放に変えて流下していた様子を遠望することができた。従って現在の河道も、このような過程における一つの河相にすぎず、上流からの土石流々下によっては極めて容易にその河道を変えるものと思われる。従って上流から土石流々下をある程度規制することができれば、平野部での河道は下方侵食をくりかえし河道は安定化に近づくとと思われる。

K. Mujur については、全体的傾向として河床低下の傾向にあるが、土石流々下によって一時的に数メートルの河床上昇を生ずるが、洪水後の平水によって遂次侵食されて全体として低下傾向にあるのはK. Glidik と同様である。従って、土石流の先端部は段波のような状況で流下してくるものと思われるが、この状況が大規模なものであったり第一回の土石流々下によって一時的に河床上昇した状況に第二回の土石流々下があれば、河積断面は著しく減少して土石流は河道からあふれ出るであろう。

K. Bondoyudo については1909年にK. Mujur の右支川K. Besuk Sat で発生した土石流が流域を越えてK. Bondoyudo の右支川K. Asem に流入し、Lumajang 市に被害を与えたことから、K. Mulur と密接な関係を有する河川であるが、オランダ統治時代から現在までの種々の対策工事を実施することによりK. Asem はK. Besuk Sat から完全分離され、かつて土石流々下した河道はBesuk Sat lama としてその痕跡を留めている。従って現在のK. Bondoyudo は上流域からの供給土砂量の故か河床は安定しており、K. Mujur の土石流対策を確実に実施することによってK. Asem 及びK. Bondoyudo の安全性は一層増大するであろう。

以上概観したように、K. Glidik, K. Rejali, K. Mujur を対象とした長期的視野に立った土石流対策を実施することが重要であると判断できる。

## (2) 土石流対策の基本概念

対象河川はいずれも原始河川の様相を呈しており、土石流の規模によっては、現河道が全く変貌する可能性もある。従って土石と洪水を可能な限り分離し、土石は上流域に

留め、洪水のみ連続的に下流域に流下させることができれば、下流域の河道は遂次侵食作用を受け、河道を掘込河道とさせることを終局の目標としたい。このためには

- ① 土石流の土石を上流域に留めるためには掃流力を急減させれば良いが、このためには大規模なサンドポケットが必要となろう。そして、できれば土石のうち細粒分については下流にフラッシュさせたい。
  - ② サンドポケットの妥当な位置は $1/10000$ の図化作業結果によって検討されようが、できるだけ現地地形を利用し、場所によっては土地利用の規制、現利用土地の代替地の検討まで必要となろう。
  - ③ K. Bondoyudoの河床はアーマコートが卓越化していたので、K. Bondoyudoでのアーマコート形成過程を調査し、対象河川にも積極的にアーマコートを形成させる検討をする。
  - ④ 集落に近接しているような箇所では緊急暫定的な対策として堤防も必要となろうが、越流に対しても堅固なものとしたい。
  - ⑤ 既設構造物の検討も緊急暫定対策として必要であろう。これは、K. Mujurの現地踏査で確認したが、河川横断橋が低水部分にしかなく高水敷部分は土盛り形式となっており、洪水流下を阻害するものである。
- (3) 洪水防禦計画の必要性と基本概念

土石流対策に要する期間はかなりの長期間に及ぶものと思われるが、それまでの間、災害特に人的被害を最小限に留めるためにも避難システムの確立が肝要である。現在でもK. Rejali, K. Mujur流域には多くのGumuk Relarianと呼ばれる土石流発生時の避難台地が古くから整備されており、また、集落の入口には日本の半鐘にあたる木等で作ったKentonganがあり、土石流襲来を住民に知らせるためにも利用しているようである。

防禦計画の基本概念としては、最終的には土石流発生の予報、警報システムを確立することであるが、自然現象に対する予知であり、未開発の部分が残された分野であるうえ、雨量を始めとする基礎的データもないので、当面は簡易的手法の開発によって対処せざるを得ないと思われる。

尚、スメル火山の標高1000m以上に雨量計がないため土石流がよく発生するK. Mujurの支川の流域3ヶ所に1ヶ月巻自記雨量計3台を設置し、土石流の発生と雨量の関係を知るべく行動は開始した。

## 2-3-5 土地利用の現況と開発ポテンシャル

### (1) 現況

#### (a) 概設

スメル火山南原麓からインド洋（インドネシア洋）に至る山麓及び平野部は河川水、

地下水を利用した稲、とうもろこし、砂糖きびの栽培が盛んでインドネシアの米及び砂糖の重要な生産地の1つとなっている。

スメル火山より流出する土砂により被害を受ける地域はケチャマタンに及び、この地域の中心都市であるルマジャン市も含まれている。

スメル火山南東地域の土地利用状況については1967年調査のものと、1981年7月撮影の縮尺1/10,000の航空写真が資料としてある。

(b) 人口、年齢構成

調査対象地域のほぼ全体を含むケチャマタン (Cnmajung, Tempeh, Pasiran, Candi puro) の人口は約27万人、人口密度、世帯数はtable- の通りである。この地域の中で1,512人/km<sup>2</sup>と最も人口密度の高いのはLumajangであり商業、交通網の中心である。

この地域の人口の年齢は図2-3-5-1の通りであり25~40才の就業可能年齢層が比較的多い。地域の主要な産業は農業であり現在の農業生産形態と年齢構成からすると将来に向けて労働人口は増大し、雇用の機会のニーズは増加傾向となる。

(c) 交通網

対象地域間の主要な交通施設は道路でありLumajangより北へProbolingo、西方向へスメル火山をとりまく様にしてMalangへ、東方向へはDjemberへ続く道路がある。

鉄道はLumajangを通りProbolingo~Pasiranを結ぶ南北に走る鉄道及びLumajangより分岐しDjemberへ向う東西方向の鉄道があるが、その維持管理状況は良くない。

(d) 生活基盤施設

地域内には多くの泉、湧水ヶ所があり、(1966年調査図参照)山麓のエステート周辺においては共同給水施設が設けられており(共同使用蛇口)、雨期には山間部とは思えない水量が見られるヶ所もある。対象地域内には数多くの井戸が見受けられ現在も生活用水に使われている。

下水は集落内外の用水路及び河川に依存している。電力供給は需要に対して充分でなく定期的な停電によって需給の調整をはかっているようである。

(e) 社会文化施設

対象地域内の社会文化施設は表2-3-5-2の通りである。

(f) 農業

(i) 農業生産物

対象地域の約90%は農地として利用されており、その主要作物作付面積は表2-3-5-3の通りであり、米作(60%)とうもろこし(30%)の他、大豆、ピーナッツ等である。

(ロ) かんがい地域区分

稲田のうち約40%は非かんがい地区であり、この地区は各河川流域の中・下流部に多い。その範囲は上流側で取水するため用水量が不足すること、流出土砂の河床堆積により河川表流水が中流部で伏流し取水が困難になっていることなどである。

60%を占めるかんがい地区は用水施設の設置状況及び用水管理の状況によって、表2-3-5-4の様に技術かんがい地区、半技術かんがい地区、無技術かんがい地区の3地区に分類される。

◦ 技術かんがい地区

取水施設及び一次、二次、水路の建設並びに管理を政府機関が実施し、三次水路以下の建設管理は受益者である村が実施している地区。

◦ 半技術かんがい地区

取水施設の建設、管理を政府機関が実施し、他は全て受益者の村が実施している地区。

◦ 無技術かんがい地区

取水、用水施設の建設、管理の全てを受益者の村が中心に実施している地区。

技術かんがい地区と無技術かんがい地区の生産水準の差は用水の安定供給、作付回数、単位面積当り収量にあらわれる。

(イ) 作付回数

かんがい地区の約70%は2期作を行っていると言われているが、1981年7月撮影(乾期)の航空写真と雨期の現地調査等により確認することが望ましい。2期作地区は各河川流域の中・下流部に分布しているが、十分な用水が確認できれば2期作が可能であろう。

(ニ) 家蓄

対象地域における家蓄の種類等はtable- の通りである。

(2) 開発ポテンシャル

調査対象地域は年降雨量3000mmと豊かな水に恵まれさらに肥沃な土壤にも恵まれており農業生産地の安全性の確保、水供給の安定、供給量の増大により開発が期待される。

東部ジャワ州経済企画庁(BAPEDA)による東部ジャワ州開発計画は調査期間中には入手不可能であったが、開発計画における対象地域の位置づけについて明確に把握する必要があろう。

K. Rejali の中下流部扇状地の様な荒地では作物品目の転換が考えられ、又、1期作稲田を2期作に改良することが考えられる。これらの開発の重要なポイントは土地のラハール等に対する安全性の確保と十分な水供給である。少数ではあるが現地調査時の聞

きこみでは十分な水があれば稲の2期作ができるとか、とうもろこし等を稲作に転換できるとの話もきかれた。

水利系統については入手図以外の小規模な水利も見られる。これの改良により開発のポテンシャルは土地利用の面より見ても高まるものと思われるので水利の現況調査は開発ポテンシャルの検討把握のためにも必要である。

表 2 - 3 - 5 - 1 対象地域人口，世帯数

Kecamatan	面積	人口	人口密度	世帯数	摘要
Lumajang	55.62 <sup>km<sup>2</sup></sup>	84,077 <sup>人</sup>	1,512 <sup>人/km<sup>2</sup></sup>	17,110	
Tempeh	60.79	64,175	1,056	14,353	
Pasirian	129.84	69,086	532	14,961	
Candi puro	132.00	54,507	413	14,918	
計	378.25	271,845	719	61,342	

(出典：Statistics 1978)

表 2 - 3 - 5 - 2 社会文化施設

(戸)

Kecamatan	Mosque	Church	Little Hospital	Market	School
Lumajang	19	7	26	6	52
Tempeh	21	2	6	4	33
Pasirian	26	4	4	6	39
Candi puro	24	1	7	5	19
計	90	14	43	21	143

(出典：同上)

表 2 - 3 - 5 - 3 農業作付面積

(km<sup>2</sup>)

Kecamatan	Rice	Maize	Peanut	Soybean	
Lumajang	54.90	10.41	-	11.14	
Tempeh	38.20	24.94	-	10.38	
Pasirian	56.49	34.64	-	1.53	
Candi puro	61.83	21.22	1.54	-	
計	211.42	99.21	1.54	23.05	335.22



表 2 - 3 - 5 - 4 かんがい地域区分

(km<sup>2</sup>)

Kecamatan	Tehcnical	Semi Technical	Non Technical	Total
Lumajang	26. 05	13. 36	—	39. 41
Tempeh	1. 36	15. 47	5. 71	22. 54
Pasirian	9. 21	11. 48	13. 02	33. 71
Candi puro	—	6. 18	21. 59	27. 77
計	36. 62	46. 49	40. 32	123. 43

表 2 - 3 - 5 - 5 家畜

Kecamatan	House	Cow	Buttalo	Pig	Csat	Sheep	Duk	Chicken
Lumajang	73	3,125	201	289	1,422	1,787	6,102	70,546
Tempeh	209	6,401	177	—	4,041	1,899	4,864	41,129
Pasirian	275	8,001	372	349	3,360	10,892	—	58,281
Candi puro	185	3,328	919	157	2,773	1,297	—	38,235
計	742	20,855	1,669	795	11,616	15,875	10,966	208,191

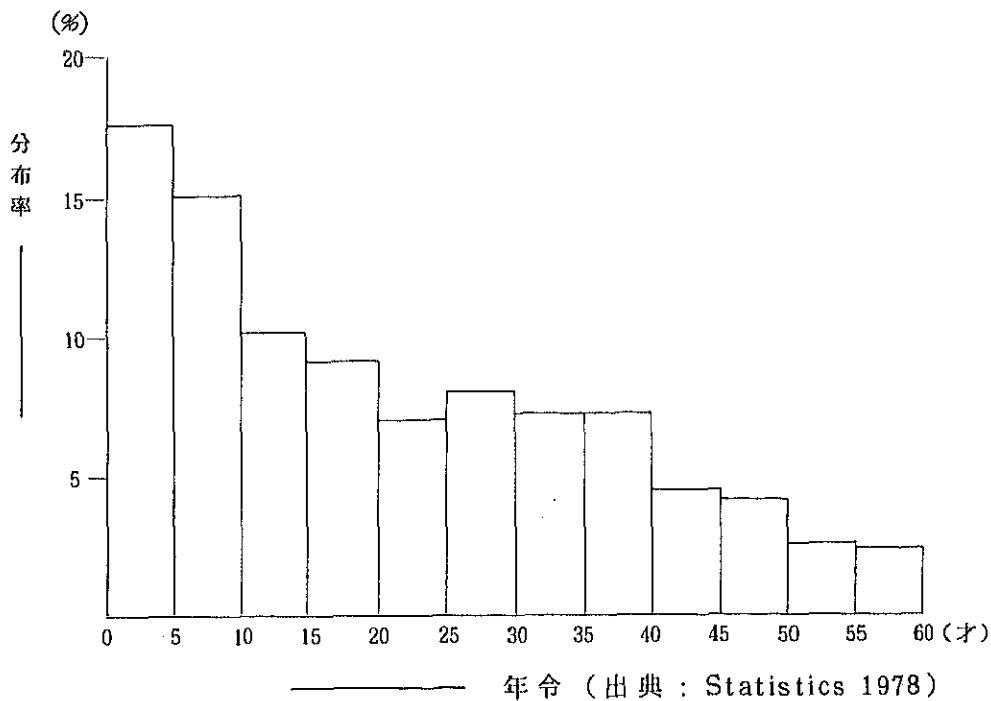


図 2 - 3 - 5 - 1 年令構成分布図

## 2-3-6 水利用の現況と開発ポテンシャル

### (1) 水利用の現況

オランダ統治時代から主として砂糖きび用の灌漑水路網が整備されてきたものが現在に引継がれており、更にその水路網は拡充されており、1966年調査の水路網図を入手できた。

用水型農業としては、砂糖きびの他に稲作が主であるが、水量が潤沢な地区では2期作を行っている。

また伏流水が泉として湧出しているヶ所が随所にあり、K. Bondoyudo右支川K. Rannk流域では1ヶ所以上の泉があり、水浴やかんがい利用されていた。泉源調査は1966年に実施した資料を入手したが、現地踏査の結果では記載漏れの泉源もあることを確認した。山間部における泉源は集落内の簡易水道として利用されている場合が多く、水道のない地区では掘抜き井戸によって生活用水を汲みあげている。

利用水量としては表流水が圧倒的に多く、K. Bondoyudoでは河状が安定しているため本格的な横断構造物を設け確実に取水しており、K. Asemのそれはかんがい面積11970 ha 取水量20ヶ所と大規模なものであった。

しかし、K. Rejali, K. Mujurの取水施設は河床低下が著しいのと、土石流を瀕発にうけるため、土石の積上げによった極めて幼稚な取水施設しか設けられておらず河床低下に伴って呑口は上流へ上流と付替えがなされ、水路も土石流入によって閉塞されていたものもあり、立ち枯れ寸前の水稲田も見受けられた。

### (2) 開発ポテンシャル

水利用開発ポテンシャルを得るためには次のような調査検討が必要である。

#### ① 表流水の開発ポテンシャル

K. Bondoyudoでは水位観測もなされているのでBondoyudo流域をモデル河川として低水流出解析を実施し他河川にアプライする。

#### ② 地下水開発ポテンシャル

6ヶ所に設置した11台の自記水位計と、2台のポータブル水位計を利用して雨期、乾期の地下水コンターを描き地下水の開発賦存量を把握する。

#### ③ 1966年調査の水路網をチェックする。

#### ④ K. Mujur, K. Rejaliからの安定取水方法を検討する。(ex, 集水埋渠)

## 2-4 基礎調査資料

これまでの調査によって収集された資料の一覧表は次の通りである。

### 2-4-1 全体計画

#### 1 平面図

##### 標題と内容

注) K-MUJUR平面 あまり詳しくない。EL、1225m~EL、100m  
KALI BESUK SAT-KALI MUJUR (1:20,000)

注) REJACI川の下流(標高500m以下の部分)  
K. LEPRA-REGOYO-REJALT (1:10,000)

注) K. GLIDIK上流部  
K. BESUK SARATIK BESUK BANG(1:10,000)  
GLIDIK 平面図

南東斜面涌泉並に灌漑水路分布図

#### 2 横断図、縦断図

KALI BESUK KEMBAR (横断図)

" (縦断図)

KALI BESUK BANG (横断図)

K. MUJURの縦断図、横断図(同じもの2枚)

KALI REGOYO (横断図)

KALI LEPRAK ( " )

KALI REGOYO (河川縦断図)

KALI LEPRAK (河川縦断図)

KALI MUJUR及びKALI REJALIの横断図 S = 1/2,000

KALI REGOYO (横断図) (c p. ~57~59. c p. 66~67)

KALI BESUK CUKIT (横断図)

KALI LEPRAK (横断図)

KALI LENGKONG (横断図)

KALI GLIDIK (横断図)

K. MUJUR 横断図

"

"

"

3 構造物の図面

○ intake

凡 例      △ 砂防ダム

( 1 / 3 )      × 堤 防

標 題 と 内 容

- K. Mujur の intake の図面 ①  
PEMBUATAN BANTIR SCHERM DESA PANDAUWANGT  
DI K. MUJUR
- K. Mujur の intake の図面 ②  
RENCANA PEMBUATAN TANGKIS K. MUJUR
- K. Mujur の intake の図面 ③  
RENCANA PEMBUATAN TANGKIS K. MUJUR
- K. Mujur の intake の図面 ④  
PENBUATAN BANJIR SCHERM KLEREK DI KMUJUR
- K. Mujur の intake の図面 ⑤  
PERBAIKAN TANGGUL DAN INTAKE SOPONYONO
- K. Mujur の intake の図面 ⑥ ( B. Sat )  
PERBAIKAN INTAKE B. SAT DI COBANGH
- K. Mujur の intake の図面 ⑦  
PERBAIKAN INTAKE B. SAT DI ROWOGEDANG
- × K. Besuk Sat の堤防の図面  
GAMBAR RENCANA TANGGUL KERTOSARI I
- × K. Besuk Tunggeny の堤防の図面  
GAMBAR RENCANA TANGGUL KERTOSARI ( NO. 2 )
- × K. Besuk Tunggeng の堤防の図面  
GAMBAR RENCANA TANGGUL TUNGGEUG BAWAH
- ×                    "                    "  
GAMBAR RENCANA TANGGUL SUMBERSARI
- × 堤 防  
PEMBUATAN TANGGUL K. BESUK. SAT
- × 堤 防  
RENCANA PEMBUATAN TANGGUL LECES
- K. Rejali の intake の図面

RENCANA PEMBUATAN BAUJIR SCHERM K. REJALI  
K. LEPRAKの堤防

- × RENCANA PEKERJAAN PEMBUATAN TANGGUL JUGOSARI  
K. LEPRAKの堤防  
PEKERJAAN SWAKELOLA PEMBUATAN TANGGUL
- × K. LEPRAK DESA: TUGOSARI KEC CANDIPURO ~

	"	
×	GAMBAR RENCANA TANGGUL      LEPRAK	X
	"	
×	"	8
	"	
×	"	IX
	"	
×	"	6
	"	
×	"	V
	"	
×	"	3
	"	
×	"	2
	"	
×	"	7
	"	
×	"	IV

K. LEPRAK. I の砂防ダム の図面

- △ GAMBAR KONSTRUKSI CHECK DAM LEPRAK. I  
砂防ダム 図面 ( 3 枚 )

- △ ( BESUK SAT I. BESUK SAT II. BESUK. SAT III )  
砂防ダム 図面

RENCANA PEMBUATAN CHECK DAM

- △ KOBOKAN TAHAP KE III  
堤防の図面 ( KAB. LUMAJANG )

- × PEMBUATAN TANGGUL DESA: KERTOSARI KEC; SENDURO

KAB. LUMAJANG

堤防の図面

× GAMBAR SITUASI DAN TANGGUL KERTOSARI

砂防ダムの図面 ( BESUK SAT I )

△ MANTELISASI CHECK DAM BUSUK SAT I (SATU)

砂防ダムの図面 ( 図面 2 種類あり ) ( 3 枚あり )

△ CURAH KOBOKAN II

( 図面 2 枚あり )

△ CURAH KOBOAN I

砂防ダム、intেকে、堤防等の配置図。

4 避難警報システム関係

標 題 と 内 容

避難台地位置図

警報システム

5 災 害 関 係

History of Co struction damage and iver damacfs

災害状況図

被災の可能性のある構造物

Besuk Sat ( K. Mujur の年度別災害……土石流 )

1981年3月28/29日の土砂流下図

スメル火山周辺災害及び危険地帯図

1981年5月14日の災害図

1981年5月災害の調査工程表 ( 2 枚あり )

1895年以来のスメル火山による被害 ( 表 )

DAMAGES BY LAHAR ( ラハールの被害 )

2-4-2 地形、地質

1 航 空 写 真

撮影縮尺 1 / 10,000 の航空写真が 1981年7月インドネシア政府により撮影 ( 約 640km<sup>2</sup> ) されているが、雲による不鮮明 ( 少なくとも 5ヶ所はある ) のための撮影し直しと Lumajang 市付近の追加撮影が必要であり、その旨インドネシア政府に要請した

承された、図一 2 - 4 - 2 - 1 参照

## 2 地 質

地質図 ( B - 4 サイズ )

G - 6

## 3 土 質

Soil test 等資料

### 2 - 4 - 3 気象、水文

#### 1 水文、水理資料収集

当調査団は自記雨量計 1 ヶ月間 3 台と、自記水位計週間 1 1 台 ( 地下水位観測用 ) と携帯式地下水位計 2 台、量水抜 1 m 垂直型 1 5 m 分を機材として搬入した。

雨量計と水位計については図 2 - 4 - 3 - 1 様に設置ヶ所を選定した。携帯式水位計も含めてその取扱い方、メンテナンスについて実習により指導した。

#### 2 収集資料リスト

Possible inundcted area ( S = 1 : 5 0,0 0 0 )

氾濫予想区域 ( 作業図 )

流域分割図 ( 作業図 )

TABLE、1 ~ TABLE、3 4 土地利用、雨量、収穫量等のデータ

雨量観測所

雨量データ ( バラ )

### 2 - 4 - 4 経済、社会

SKHEMA DAERAH IRIGASI、Besuk streak , Mujur Pengamet  
Tempeh

水路系統図

SKHEMA DAERAH IRIGASI、Besuk streak Mujur Pengamat  
Pasirian

水路系統図

Besuk Streak Tempeh Lumejang No. DP. 3 9

土地利用図

//

No. DP. 3 9

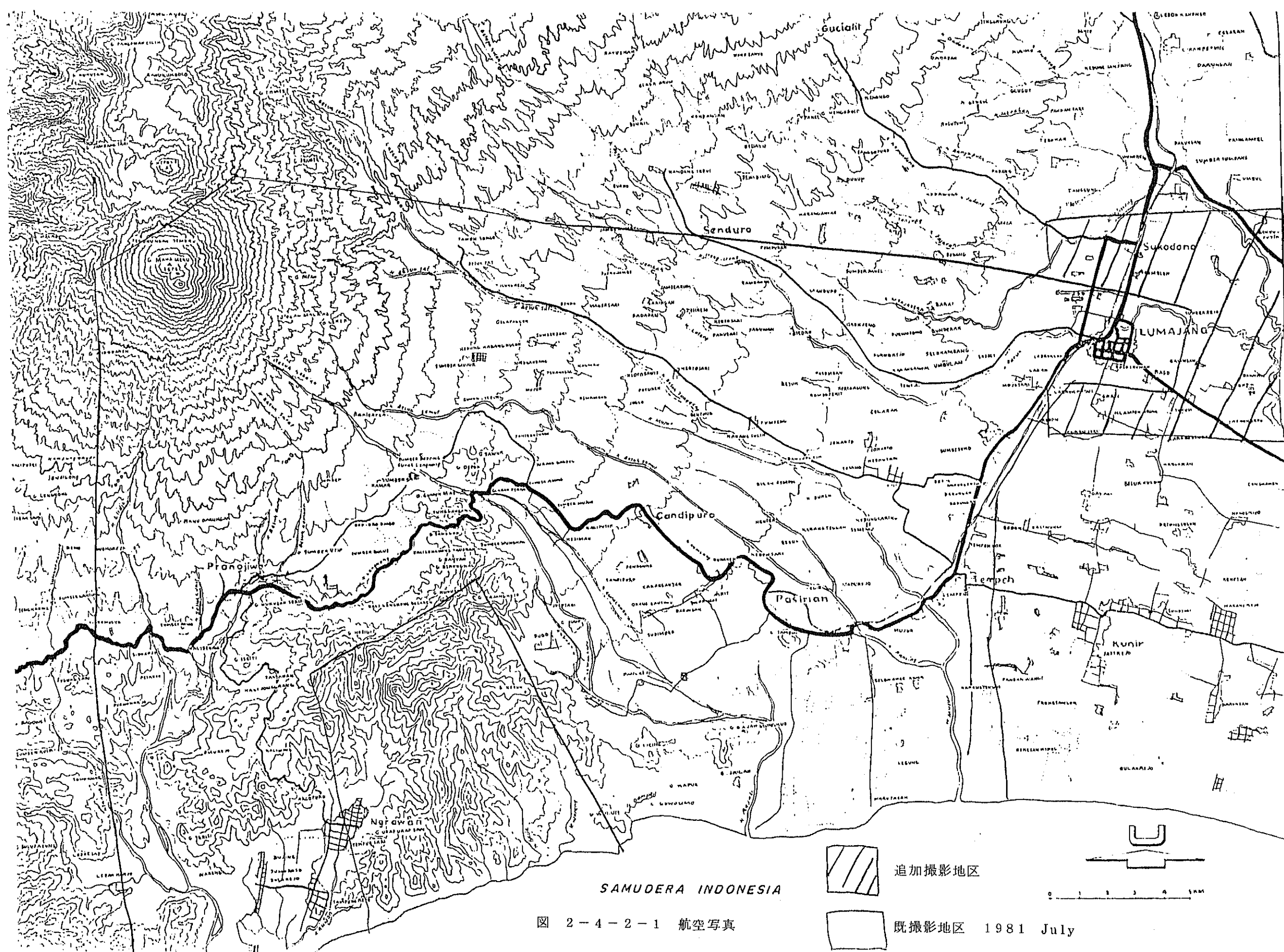
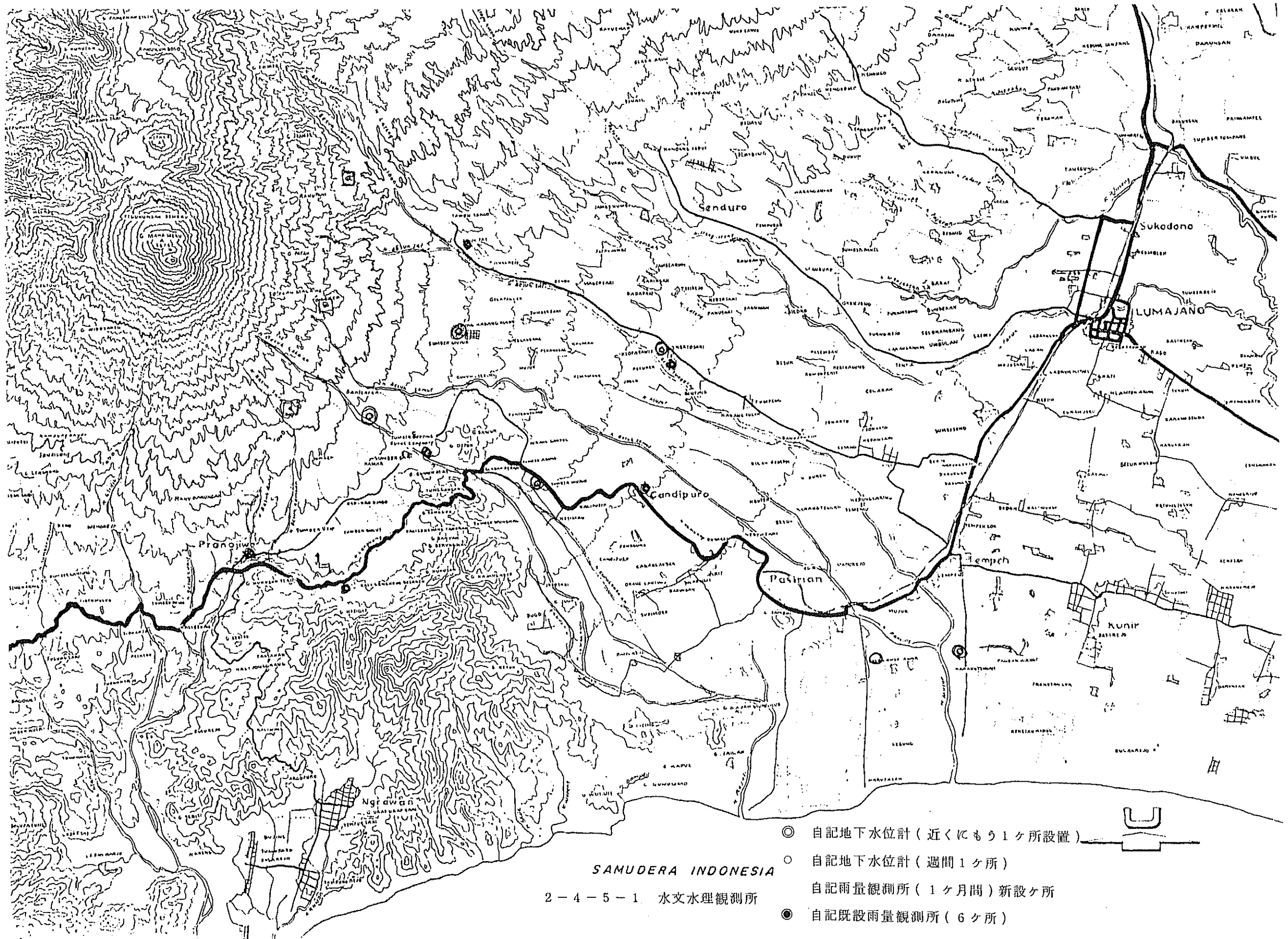


图 2-4-2-1 航空写真





SAMUDERA INDONESIA

2-4-5-1 水文水理観測所



土地利用図

Laban Gubug Domos Lumajang Lumajang No. DP. 34

水路等 (土地利用図)

Besuk Streek Tempeh Lumajang No. DP. 39

//

無題 (土地利用毎に記号で分類)

PETA PENGGUNAAN TANAH DAERAH G. SEMERU

青焼に色抜

//

//

社会文化状況図

(人口、人口密度)

//

(irrigation)

//

(社会 or 公共施設)

//

(産業 主に農業)

土地利用図 (青焼+着色)

(青焼+着色)

Lumajang の村界、町界、州界等の入った図

TABLE・1~TABLE・34 (土地利用、雨量、収穫量等のデータ

人口、面積等に関する資料 (ゼロックス)

//

(雑書)

#### 2-4-5 他の開発プロジェクト

インドネシア全図 (JAWA 全島)

//

東部ジャワ

//

(その1のゼロックス)

ジャカルタ市街図

パンフレット (ダム等) 4部あり

Brantas 計画に関する資料 (平面図)

インドネシア共和国

Atlas Canaco コピーあり

KELUT 山

プロジェクト遂行の流れ

積算資料

標題と内容

Quantity Calculation sheet (1) Curah Kobokan Sabo DAM  
(2) Besuk Sat No 4  
Unit Price List for Sabo dam  
積算資料  
スメル火山プロジェクトの予算

文献報告書 1/2

Program Penanggulangan kali konto ---- (インドネシア語)  
Implementation Program for mt.Semeru urgent,  
rehabilitation Project Sept. 1981  
Terms of reference for feasibility study of ---- (ToR)  
Minutes of meeting on the S/W of F/S of Ieneberang river  
flood control project (PII)  
S/W on F/S of PHASE II  
(draft) S/W for F/S for the Madium river urgent improvement  
Project.  
Outline of the Brantas Baisin Development. 1980  
Study of irrigation project in Indonesia. 1977  
Prefeasibility on the Debris flow control in the south-east  
slope of Mt. Semeru.  
Feasibility study on the Langkemme ivigation Project  
Nov.1980  
Lahar control Plan Surroundings Mt. Semeru.  
Report of the advisory team on the quidline for Mt. Semeru  
Project (青色) JAICA MAY 1981  
REPORT ON Mt. Semeru activities and disaster (インドネシア語)  
Survey Keadaan umum social gunung ----- (インドネシア語)  
○ Program Pelita III Sub Sektor Pengairan Bidang Perbaikan,  
Pengamanan dan Pergaturan Sungai DPU

文 献、報 告 書

標 題 と 内 容

- Preliminary survey report on the volcanic debris. (英文)
- Suavey report on the sediment problem --- (英文)
- Caporan Kegiatan dan masalah Gn. Semeru (インドネシア語)
- Basic Concepts for debris Control ----  
in Mr.Kelud STJAVA
- Reservoir sedimentation study ---
- Study on sedimentation in Karanglotes Reservoir
- Laporan. hasil Renyelidiku Tahan Dan ---- (インドネシア語)
- KEPUTUSAN DIREKTUR JENDERAL --- (インドネシア語) 1977
- Feasibility study on the Komering I irrigation development  
Project in the upper Komering river basin
- Lahar control plan surrounding Mt.Semeru.
- Preliminary survey report or the volconic debris
- Basic Concept for Debris Control Work.---- in Mr.Kelud
- East Jasa Graund Sulvey Dec.1979 ODA Vol 1~3
  - Gunung K. dul Grounculatei Project Oct. 1980 ODA
  - Survey Iavestigasi dan Pempluatan Master Plan Kali Besuk Sat,  
Kdbujateu Lumajang Java Timur Feb. 1981











JICA







