社会開発協力部報告書

No. 8

# ペ ル ー 国

# フニン県サティポ地区地図作成事業

# 報 告 書

（第1年次作業・第2次撮影
第 2 年 次 作 業）

空中写真撮影
人工衛星観測（NNSS）
多 角 測 量
水 準 測 量

昭和58年12月

国 際 協 力 事 業 団

# ペ ル ー 国

# フニン県サティポ地区地図作成事業

# 報 告 書

（第１年次作業・第２次撮影
第 2 年 次 作 業）

空中写真撮影
人工衛星観測（NNSS）
多 角 測 量
水 準 測 量

国 際 協 力 事 業 団

# 伝　　達　　状

国際協力事業団

総裁　有　田　圭　輔　殿

貴事業団からの委託により昭和５８年４月から同年１２月まで実施致しましたペルー国フニン県サティポ地区地図作成事業第１年次作業（第２次撮影）および第２年次作業が終了しましたので，報告書を提出致します。

本報告書は上記作業で実施した現地作業（空中写真撮影・写真処理・人工衛星による基準点測量・多角測量・水準測量）の内容を明らかにしたものであります。

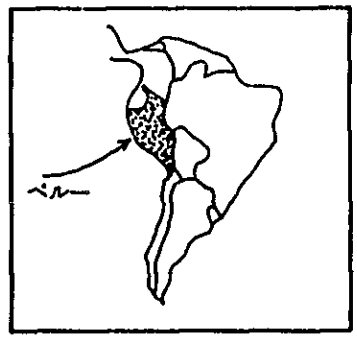
本作業の結果は，後続作業の基礎としての役割りを充分に果したとともに，現地作業の過程において，ペルー国の測量技術発展のため大きな寄与をなし得たものと確信致します。

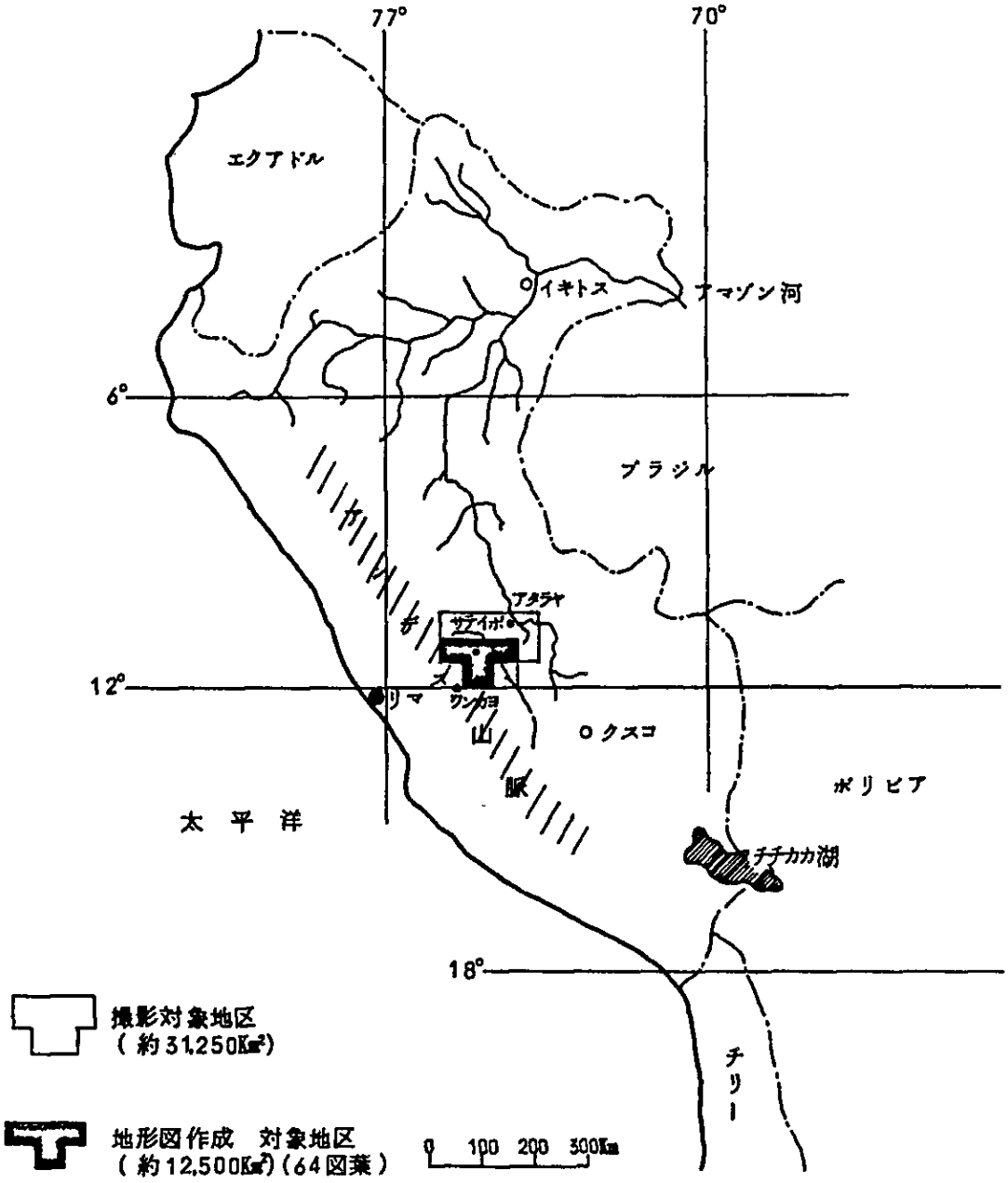
現地調査に当り，御協力をいただいたペルー国国土地理院外関係機関の方々，在ペルー日本大使館および国際協力事業団をはじめ日本政府関係者の方々等に厚く御礼申し上げるとともに，第３年次以降の調査が円滑に実施されることを祈ってやみません。

昭和５８年１２月

社団法人 国際建設技術協会
ペルー国フニン県
サティポ地区地図作成事業
調査団長　高　崎　正　義

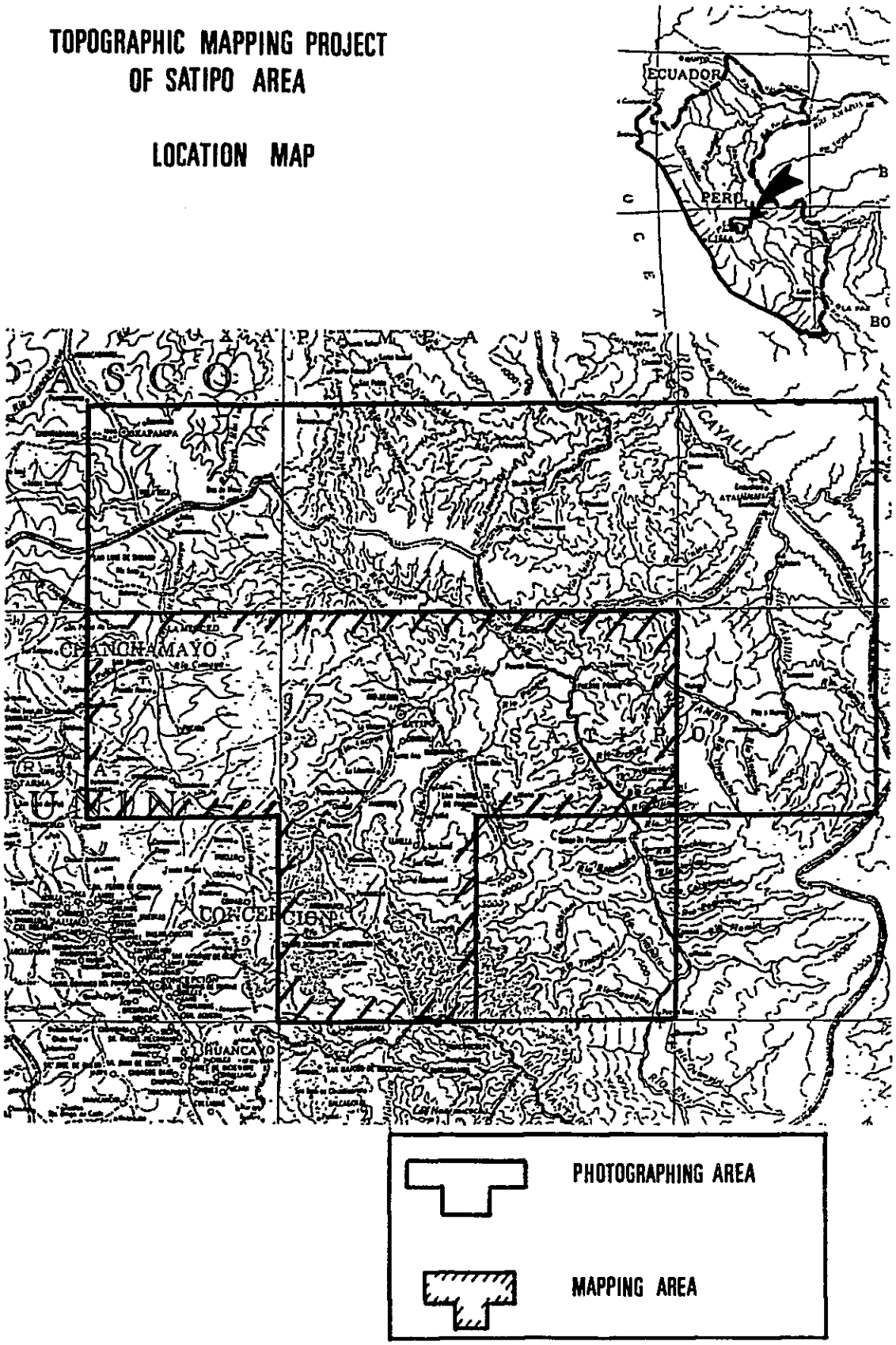
ペルー国フニン県サテイポ地区
地図作成プロジェクト位置図



# TOPOGRAPHIC MAPPING PROJECT OF SATIPO AREA

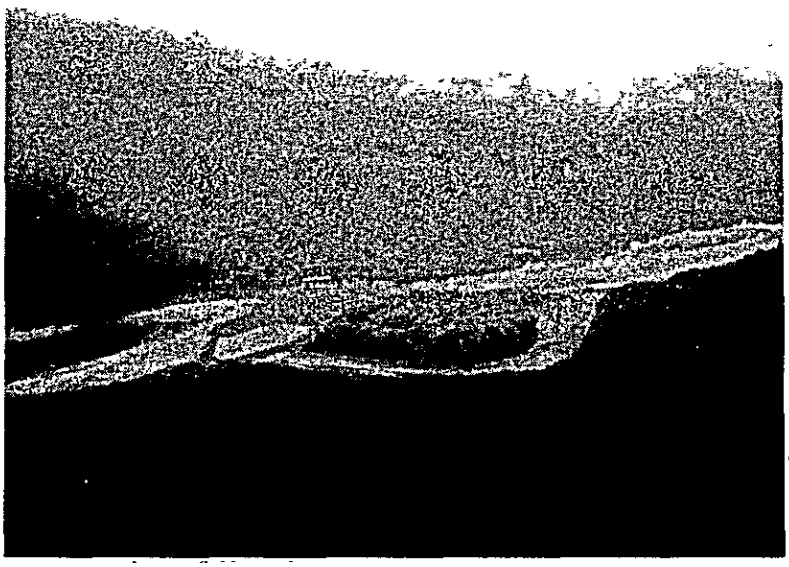
## LOCATION MAP



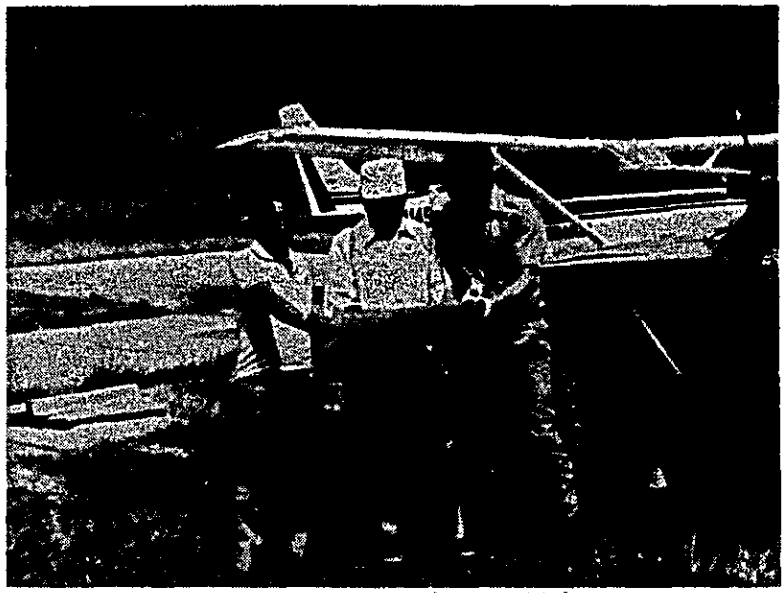
## 作業地域の概観

高山地帯
標高 4,000m～4,500m
（チャンテァマヨ）

アマゾン河上流域の密林地帯に
漸移する山間地帯
標高 600m～1,000m
（サティポ）

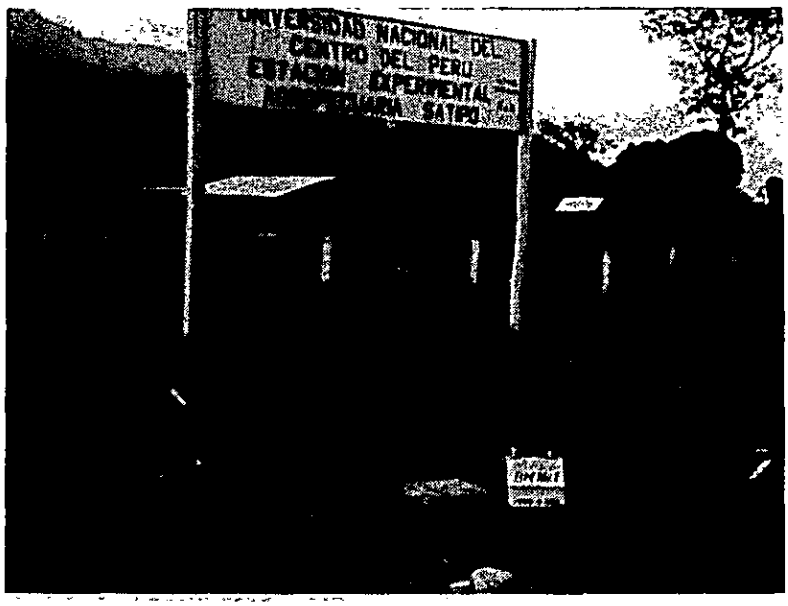


人跡未踏の密林地帯
標高 200m～400m
（エネ川）



現地踏査に先立ち，ペルー側
カウンターパートとの打合せ
後方セスナ機を使用
（サティポ飛行場）

土砂崩れにより寸断された
道路の修復，測地内いたる
ところに見受けられた。
（ユリナキ付近）

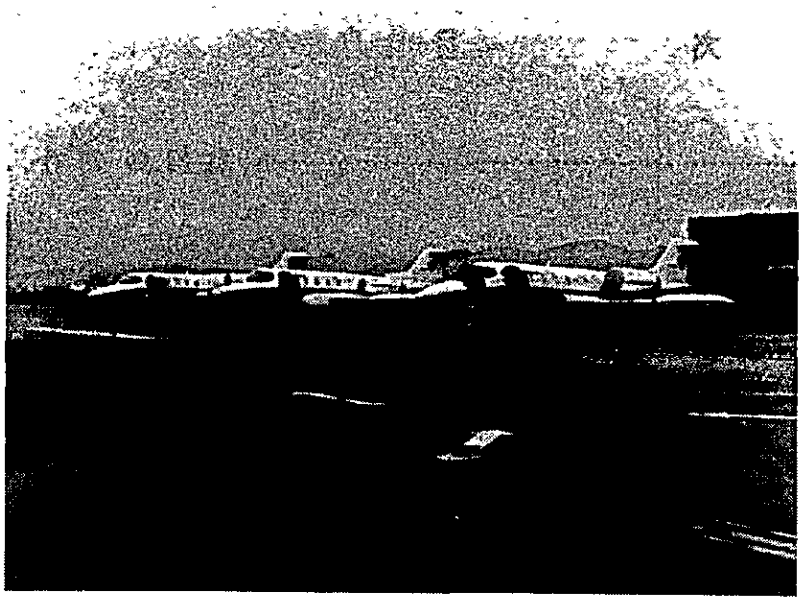



埋設点
（NNSS　10点
多角点　20点
水準点　20点）
（写真はBM№1サティポ付近）

標高 4,5 0 0 m付近に於ける
人工衛星観測
（ティピコウチャ）

山間地帯に於ける伐木
（写真は既設点フティシェ）

密林地帯を踏査する
人工衛星観測班
（プエルトオコパ付近）

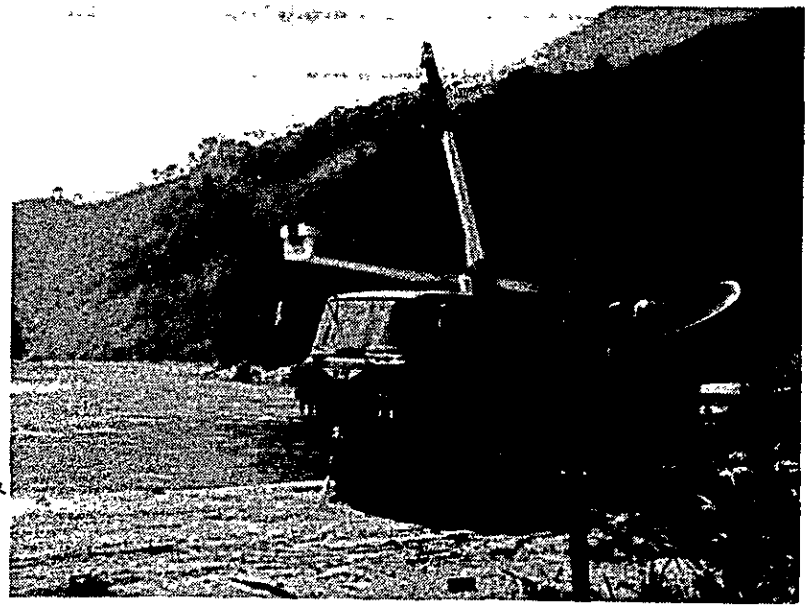


撮影機

REAR JET 25B

REAR JET 36A

（ラスパルマス空軍基地）



クレーン車によるボート積込み

（イボキ付近）

・既設点フニン付近を走る酸素呼吸器を装備したランドクルーザー　（標高4,500ｍ）

# 目　　次

# 1. 作業の経緯

ペルー国フニン県サティポ地区地図作成事業は，昭和５７年１月のコンタクトミッションによる協議に引き続き，同年２月から４月にかけ事前調査が実施され，日本・ペルー両国政府間でS/Wが調印された。

第１年次作業は，このS/Wに基づいて空中写真撮影を実施したが，作業地域の極めて厳しい自然条件のため，全作業を完了できなかった。

第１年次作業第２次撮影は，前回作業の未完了地域を対象に，空中写真撮影および写真処理を実施した。また第２年次作業は，図化作業に必要な基準点測量（人工衛星観測，多角測量，水準測量）を実施した。

# 2. 作業の概要

## 2－1 目　　的

ペルー国フニン県サティポ地区は森林資源に富み，農業開発も進められている。又豊富な水量を利用しての電源開発および発電所建設の計画もある。しかし，これら諸計画に必要な当地方の地形図は1/450,000があるのみで，開発計画用地図としては内容的に充分である。したがって，新たに25,000㎢の1/60,000空中写真を撮影すると共に，1/25,000地形図を作成し，同地区の（国土）基本図を整備することとした。

## 2－2 作業地域

本プロジェクトにおける地形図作成対象地域は，同国のほぼ中央に位置し，西部にはアンデス山脈が連なり，これよりアマゾン河上流域の密林地帯に漸移する山間地帯である。

測地北部には，ペレネ河が流れ，この河に沿ってサンティポからサンラモンを経て，リマに通ずる唯一の国道が整備されている。又，サティポから標高4,500ｍの峠を越えて，ウアンカヨに通ずる国道があり，この２路線が幹線道路となっている。集落は主としてこの道路周辺に集中しており，アマゾンの支流であるタンボ河，エネ河，流域は密林地帯で，軽飛行機又はボート以外に交通手段はない。この川沿いに点在する集落を除いては，大部分が人の住まぬ密林地帯である。

## 2－3 作業期間

| | |
|---|---|
| 空中写真撮影・写真処理 | 自昭和５８年　４月　８日　至１０月１８日 |
| 基準点測量 | 自昭和５８年　６月１９日　至１０月２２日 |

## 2－4 調査団員

| | | |
|---|---|---|
| 団　長（総　　括） | 高崎正義 | ６月２１日－　７月　８日<br>１０月　９日－１０月２２日 |
| 副団長（総括補佐） | 長島敏正 | ６月２１日－１０月２２日 |
| 団　員（業務調整） | 宋　駿敏 | ６月１９日－１０月２２日 |
| 〃（メカニック） | 喜多正弘 | ６月１９日－１０月２２日 |
| 〃（主任技師） | 中島大吉 | ６月２６日－１０月１３日 |
| 〃（人工衛星観測，水　　準） | 田中和成 | ６月２６日－１０月１３日 |
| 〃（　　〃　　） | 畠山勝行 | ６月２６日－１０月１３日 |

| | | |
|---|---|---|
| 団　員（人工衛星，水準） | 戸嶋義弘 | 6月26日－10月13日 |
| 〃（　〃　） | 永井武夫 | 6月26日－10月13日 |
| 〃（　〃　） | 清水祥男 | 6月26日－10月13日 |
| 〃（　〃　） | 増井利行 | 6月26日－10月13日 |
| 〃（多　角） | 石橋秀夫 | 6月26日－10月13日 |
| 〃（　〃　） | 大西俊次 | 6月26日－10月13日 |
| 〃（　〃　） | 小田義長 | 6月26日－10月13日 |
| 〃（　〃　） | 宮城島茂樹 | 6月26日－10月13日 |
| 〃（　〃　） | 山中悦夫 | 6月26日－10月13日 |
| 〃（　〃　） | 豊岡　猛 | 6月26日－10月13日 |
| 〃（撮影監督） | 村木　中 | 4月　8日－10月18日 |
| 〃（写真処理） | 河野信一 | 4月　8日－10月18日 |

## 2－5 作業量

(1) 空中写真撮影

面　積　25,000㎢　コース数　18コース

写真枚数　720枚　コース延長　3,357㎞

撮影縮尺　1/60,000

(2) 基準点測量

i）人工衛星観測（NNSS）　12点（内2点既設点）

（トランスロケーション方式）埋設　10点

ii）3級多角測量　200㎞

埋設（標準10㎞毎）　20点

iii）3級水準測量　80㎞

埋設（標準4㎞毎）　20点

## 2－6 計画と実績

| 工　種 | 計　画 | 実　績 | 事業実施比率 |
|---|---|---|---|
| 空中写真撮影 | 3,357㎞ | 1,449.5㎞ | 43.17% |
| 人工衛星観測 | 12点 | 12点 | 100 % |
| 多角測量 | 200㎞ | 200㎞ | 100 % |
| 水準測量 | 80㎞ | 80㎞ | 100 % |

## 2－7　主要資機材

(1)　空中写真撮影

撮　影　機　REAR JET 25B №522．№523

REAR JET 36A №524．№525

航法装置　COLINS INS－61－B

LITTON 72

航空カメラ　WILD RC－10 №2335

レンズ：ユニバーサルアビオゴン UAG Ⅱ 1101

F＝151.39㎜

WILD RC－10A №5017．№5018

レンズ：ユニバーサルアビオゴン UAG A

№13035　F＝152.83㎜

№13044　F＝152.76㎜

№13046　F＝152.77㎜

フィルム　コダック PLUS－X エアログラフィック 2402

(2)　写真処理

現　像　機　モース社製 プロセッシングキット（リワインド型）

プリンター　ログエレクトロニック電子プリンター

乾　燥　機　ロウブロウァ社製 A－10ドラムドライヤー

処理薬品

フィルム現像　現像液　コダック社 DK－50

定着液　〃　フィクサー

安定液　〃　ハイポ・クリーニングエイジェント

印　画　焼　付　現像液　〃　D－72

停止液　2％氷酢酸

定着液　コダック社フィクサー

印　画　紙

標定検査用　コダック社 シングルウエイト A20 2号 3号

納　品　用　〃　ダブルウエイト A20 2号 3号

(3) 基準点測量

| | | | |
|---|---|---|---|
| ＪＭＲ－４ＡＴ | レシーバー | | １台 |
| ＪＭＲ－４Ａ | レシーバー | | １台 |
| パワーサプライ | | | ２台 |
| アンテナセット | | | ２セット |
| プリンター | | | ２台 |
| カセットリーダー | | | １台 |
| シグナルシュミレーター | | | １台 |
| ＪＭＲ－１ | レシーバーセット | | ２セット |
| 気圧計 | 英国ネケレッティ＆サンプラ社 １９７５/Ａ | | ２台 |
| 気圧計 | （アネロイド） | | ３台 |
| 通風乾湿計 | （SATO式） | | ４台 |
| 短波無線送受信機 | （8,612KHz） ＪＲＣ，ＩＣＯＭ | | ６台 |
| 電子計算器 | ACOSシステム３５０ | | １台 |
| 経緯儀 | WILD T2 | | ２台 |
| 光波測距儀 | HP3808A | | １台 |
| 〃 | HP3800B | | １台 |
| 水準儀 | 測機舎 Ｂ－２ | | ３台 |
| スチールテープ | | | ２本 |
| 反射鏡 | ＨＰ社製 | | ４セット |
| 回光器 | TAMAYA | | ６台 |
| 太陽観測プリズム | ＷＩＬＤ | | １台 |
| ＦＭ無線送信機 | | SHINWA | ６台 |
| 発電機 | HONDA EM2200 | | １台 |
| 発電機 | HONDA EM400 | | ３台 |
| チェンソー | | | ３台 |
| 酸素呼吸器 | | | ３台 |
| 救命具 | | | ９セット |
| テント | | | ６セット |
| 四輪駆動ワゴン | （TOYOTAランドクルーザー） | （ＪＩＣＡより貸与） | ６台 |
| 四輪駆動トラック | （ 〃 ） | （ 〃 ） | ２台 |
| 〃 | （HINO 中型 ） | （ 〃 ） | １台 |
| トラック | （ 〃 ） | （ 〃 ） | １台 |
| モーターボート | （YAMAHA ） | （ 〃 ） | ３台 |
| 飛行機（セスナ） | | （借上げ ） | １機 |

## 2－8 日　　程

### (1) 空中写真撮影

| | | |
|---|---|---|
| 昭和５８年 | ４月　８日 | 村木，河野団員日本出発 |
| | ９日 | 上記団員リマ到着 |
| | １１日 | 契約交渉開始 |
| | １５日 | SERVICIO AEROFOTOGRAFICO NACIONAL（SAN）との契約調印 |
| | ６月　７日 | 河野団員ＳＡＮの気象観測員配置状況点検のため出発 |
| | １３日 | 河野団員リマ帰着 |
| | ９月　２日 | ＩＧＮ院長に撮影進捗状況報告 |
| | １０月１４日 | ＳＡＮからの成果品を検査，受領 |
| | １８日 | 高崎団長，村木団員ＳＡＮと議事録調印<br>村木，河野団員リマ発 |
| | １９日 | 上記団員帰国 |

### (2) 基 準 点 測 量

| | | |
|---|---|---|
| 昭和５８年 | ６月１９日 | 宋，喜多団員日本出発 |
| | ２１日 | 上記２名リマ着<br>須田監理委員（建設省国土地理院），浮谷監理委員（国際協力事業団），高崎団長，長島副団長，日本出発 |
| | ２２日 | 上記４名リマ着 |
| | ２３日 | 日本大使館表敬，ＪＩＣＡ事務所と打合せ。<br>ペルー国国土地理院（IGN）に対し第２年次基準点測量作業概要等説明，協議 |
| | ２６日 | 中島団員他現地調査班１２名日本出発 |
| | ２８日 | 上記１３名リマ着　ＪＩＣＡリマ事務所と打合せ |
| | ２９日 | 須田，浮谷，高崎，長島測地内視察（陸路） |
| | ７月　２日 | 上記４名リマ帰着（空路）<br>中島他１３名リマ発 |
| | ３日 | 上記１４名サティポ着 |
| | ４日 | サティポに事務所開設，ＩＧＮと協議 |
| | ５日 | IGN との議事録に調印 |

| | | |
|---|---|---|
| 昭和５８年 | ７月　６日 | 須田，浮谷，高崎リマ発 |
| | | 現地作業着手 |
| | ７日 | 長島，宋，リマ発，サティポ着 |
| | ８日 | 須田，浮谷，高崎帰国 |
| | １２日 | 長島，中島，カウンターパート，軽飛行機により現地踏査 |
| | １５日 | 人工衛星観測班観測開始 |
| | ２０日 | 多角測量班埋石開始 |
| | ２５日 | 多角測量班観測開始 |
| | ８月１２日 | 多角測量班選点終了 |
| | ９月　６日 | 水準測量班観測開始 |
| | ７日 | 人工衛星観測班観測終了 |
| | １２日 | 多角測量班埋石終了 |
| | ２０日 | 多角測量班観測終了 |
| | ２３日 | 水準測量班観測終了 |
| | １０月　１日 | 全団員リマ帰着（陸路） |
| | ９日 | 増田監理委員，浮谷，高崎，日本出発 |
| | １０日 | 上記３名リマ着 |
| | １１日 | 日本大使館表敬，ＪＩＣＡリマ事務所と協議，ＩＧＮと第２年次成果および第３年次作業内容協議，中島他12名リマ発 |
| | １２日 | ＩＧＮと協議 |
| | １３日 | IGN及びＳANと協議，中島団員他１２名帰国 |
| | １４日 | 増田，浮谷，高崎，長島測地内視察（陸路） |
| | １６日 | 上記４名リマ帰着（陸路） |
| | １７日 | IGNおよびＳANと協議 |
| | １８日 | IGNとの議事録に調印，車輌およびボート贈呈式（IGNにて） |
| | １９日 | 増田，浮谷，高崎他３名リマ発 |
| | ２２日 | 上記６名帰国 |

## ２－９　作業監理及び視察

現地作業期間中，作業監理・指導およびペルー国政府との協議のため，次の各担当が訪ペした。

現地作業監理委員

建設省国土地理院測地部計画課　課長　須　田　教　明

昭和５８年6月２１日から7月8日まで

建設省国土地理院測地部計画課　課長補佐　増　田　　実

昭和５８年１０月９日から１０月２２日まで

国際協力事業団社会開発協力部開発調査第１課　参事　浮　谷　　明

昭和５８年　６月２１日から　７月　８日まで

〃　　１０月　９日から１０月２２日まで

# 3. 現　地　作　業

## 3－1　第1年次作業　第2次撮影　　空中写真撮影

### 3－1－1　作業実施状況

a）撮　影　計　画

(1)　撮影コースは対象地域の気象条件と地形を考慮し，アンデス山脈にほぼ平行になるように設定した。（付図1および付図2参照）

又，平野部と山岳部とでは，撮影基準面を変えて計画した。

(2)　撮影の作業規程は，国際協力事業団の海外測量（基本図用）作業規程（案）に基づいて作成した。

b）撮　影　契　約

(社)国際建設技術協会は，ペルー国唯一の空中写真撮影機関であるＳＥＲＶＩＣＩＯ ＡＥＲＯＦＯＴＯＧＲＡＦＩＣＯ　ＮＡＣＩＯＮＡＬ（ＳＡＮ）と4月11日より契約交渉を開始した。契約の骨子は前回作業に準ずる事から，契約交渉は支障なく進み，全面的に日本側の要求をとり入れ，4月15日円満に契約を締結した。

c）撮　影　基　地

対象地区内にはジェット機が離着陸できる飛行場が無いため，ラスパルマス空軍基地をベースとした。

しかし，霧により，離着陸困難な時は，プカルパ空港およびタラポト空港を使用した。

d）作業従事者の編成

本作業に従事したＳＡＮの職員は以下の通りである。

作業監理者

CORONEL．M.SANCHEZ.M

CAPITAN．D.GAMMARRA.M

操　縦　士

CORONEL．　F.CHAVEZ.N

COMANDANTE　N.PEPPE.B

MAYOR．　J.REYES.V

撮　影　士

TECICO　T.VILLEGAS

〃　G.TIZON

写真処理

CORONEL C.VINDROLA.F

CAPITAN C.TASSARA.L

e) 気象観測員

撮影地区の天候を把握し，撮影の好機を逃さないようにするため，契約に基づきＳＡＮに対し必要かつ十分な気象観測員を配置するよう指示した。ＳＡＮは指示に従いオクサパンパ，オベンテニ，アンダマルカに観測員を配置し，気象観測を開始した。

観測員は，午前７時より１時間毎に気象状況を無線機により撮影基地に通報した。

オクサパンパおよびアンダマルカの周辺の撮影が７月２日に終了したため，観測員をビジャリカおよびマリポーサに移動させた。

また，気象観測の効果を高めるため，撮影コース，地形による視界等を考慮しマリポーサの観測員を８月１２日マサマリに移動させた。

対象地域は，地形条件によって気象の状況が大きく異なることから，ＳＡＮに対し観測員の増員を指示し，８月２６日エネ河沿いに１名の観測員を配置した。

f) 気　象　状　況

(1) 本年度は例年にない異常気象（エルニーニョ現象）によりペルー全土の気象条件が悪く，乾期の始まりが遅れ，北部では過去に例を見ない程の大洪水が発生した。

(2) これら異常気象の影響により，本件対象地区内の天候も例年以上に雨量が多く，気象状況は，芳しくなかった。

### ３－１－２　空中写真撮影

a) 撮　　影

本件対象地区には撮影航法に使用できる適切な地図がないため，撮影航法はLITTON72およびCOLINS　INS－61－Bの慣性航法装置を使用し，撮影開始点と終了点の座標を慣性航法装置にインプットして撮影飛行を行った。

航法装置の調整は，出発する空港で行うが，誤差は時間とともに増加するため，航跡のずれが大きく，他のコースに進出する事があった。

この地区は雲の多発生地区であり，気象の変化が早いため，気象観測員の好天という通報により撮影飛行をしても，撮影地区上空ではすでに気象が変化しており，引返す事が多々あった。撮影後，直ちに写真処理を実施し，検査を行い，各コース共に断雲があるものおよび写真の主点上に雲があるものについて，再撮影の指示をした。

撮影カメラの露出はＰＥＭ自動露出計を使用した。撮影高度が１2,１２０ｍと高いこと，又空港から撮影地区（平均距離３００km）に到達するのに平均４０分を要することから実際の撮影時間は，１回の飛行につき，約２時間４０分程度であった。

本作業の撮影の概要は次の通りであった。

撮影作業日数　１７５回

撮影飛行回数　２４回　総飛行時間６１時間０１分

（内訳）撮　影　９回　飛行時間２５時間５１分

引返し　１５回　〃　３５時間１０分

b）撮　影　日　報

| 日順 | 月日 | 作業状況 | 飛　行　状　況 | 備　　考 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 4.19 | 準　備 | | 曇 |
| 2 | 20 | 〃 | | 曇一部雨 |
| 3 | 21 | 〃 | | 〃 |
| 4 | 22 | 〃 | | 〃 |
| 5 | 23 | 〃 | | 〃 |
| 6 | 24 | 〃 | | 曇 |
| 7 | 25 | 〃 | | 曇一部雨 |
| 8 | 26 | 待　機 | | 曇 |
| 9 | 27 | 〃 | | 〃 |
| 10 | 28 | 〃 | | 〃 |
| 11 | 29 | 〃 | | 曇一部雨 |
| 12 | 30 | 〃 | | 〃 |
| 13 | 5. 1 | 〃 | | 曇 |
| 14 | 2 | 〃 | | 〃 |
| 15 | 3 | 〃 | | 〃 |
| 16 | 4 | 〃 | | 曇一部雨 |
| 17 | 5 | 〃 | | 曇 |
| 18 | 6 | 〃 | | 曇一部雨 |
| 19 | 7 | 〃 | | 曇 |
| 20 | 8 | 〃 | | 曇一部晴 |
| 21 | 9 | 〃 | | 曇一部晴，一部雨 |

| 日順 | 月日 | 作業状況 | 飛　行　状　況 | 備　　考 |
|---|---|---|---|---|
| 22 | 5.10 | 待　　機 | | 曇一部晴 |
| 23 | 11 | 〃 | | 曇 |
| 24 | 12 | 〃 | | 曇一部雨 |
| 25 | 13 | 〃 | | 〃　〃 |
| 26 | 14 | 〃 | | 〃　〃 |
| 27 | 15 | 〃 | | 曇一部晴 |
| 28 | 16 | 〃 | | 曇一部晴　一部雨 |
| 29 | 17 | 〃 | | 曇 |
| 30 | 18 | 〃 | | 曇一部晴 |
| 31 | 19 | 〃 | | 曇 |
| 32 | 20 | 〃 | | 曇一部雨 |
| 33 | 21 | 〃 | | 曇一部雨 |
| 34 | 22 | 〃 | | 〃 |
| 35 | 23 | 〃 | | 曇 |
| 36 | 24 | 〃 | | 曇一部雨 |
| 37 | 25 | 〃 | | 曇 |
| 38 | 26 | 〃 | | 曇一部晴 |
| 39 | 27 | 引 返 し | 11:00～13:00　2時間0分 | 晴 層雲，積雲4　撮影不能 |
| 40 | 28 | 〃 | 9:40～11:15　1時間30分 | 晴 積雲2 巻層雲1 撮影不能 |
| 41 | 29 | 待　　期 | | 晴一部曇　一部雨 |
| 42 | 30 | 〃 | | 〃 |
| 43 | 31 | 〃 | | 曇一部雨 |
| 44 | 6. 1 | 〃 | | 〃 |
| 45 | 2 | 〃 | | 〃 |
| 46 | 3 | 〃 | | 曇一部晴 |
| 47 | 4 | 〃 | | 曇 |
| 48 | 5 | 〃 | | 〃 |
| 49 | 6 | 〃 | | 曇一部晴 |
| 50 | 7 | 〃 | | 〃 |
| 51 | 8 | 〃 | | 〃 |

| 日順 | 月日 | 作業状況 | 飛　行　状　況 | 備　　考 |
|---|---|---|---|---|
| 52 | 6. 9 | 待　　機 | | 曇一部晴　一部雨 |
| 53 | 10 | 〃 | | 〃　　〃 |
| 54 | 11 | 〃 | | 曇　一部晴 |
| 55 | 12 | 〃 | | 曇　一部雨 |
| 56 | 13 | 〃 | | 曇　一部晴 |
| 57 | 14 | 〃 | | 曇　一部晴　一部雨 |
| 58 | 15 | 〃 | | 曇　一部雨 |
| 59 | 16 | 〃 | | 曇　一部晴 |
| 60 | 17 | 〃 | | 〃 |
| 61 | 18 | 〃 | | 晴一部曇 |
| 62 | 19 | 〃 | | 〃 |
| 63 | 20 | 〃 | | 〃 |
| 64 | 21 | 撮影作業 | 8:50～11:35　2時間45分 | L－23，24，25　106枚 |
| 65 | 22 | 待　　機 | | 晴一部曇 |
| 66 | 23 | 〃 | | 曇一部晴　一部雨 |
| 67 | 24 | 〃 | | 曇一部晴 |
| 68 | 25 | 〃 | | 曇一部晴　一部雨 |
| 69 | 26 | 〃 | | 曇一部晴 |
| 70 | 27 | 〃 | | 雨 |
| 71 | 28 | 〃 | | 曇 |
| 72 | 29 | | | 曇 |
| 73 | 30 | 引 返 し | 11:50～12:55　1時間05分 | 晴，積雲2 高積雲1 撮影不能 |
| 74 | 7. 1 | 待　　機 | | 晴一部晴 |
| 75 | 2 | 撮影作業 | 7:15～11:05　3時間50分 | L－20，21，22　150枚 |
| 76 | 3 | 引 返 し | 11:10～12:25　1時間15分 | 晴　積雲2　撮影不能 |
| 77 | 4 | 待　　機 | | 曇一部晴 |
| 78 | 5 | 〃 | | 曇一部晴　一部雨 |
| 79 | 6 | 〃 | | 曇一部晴，一部雨 |
| 80 | 7 | 引 返 し | 10:30～11:30　1時間0分 | 晴　積雲4　撮影不能 |
| 81 | 8 | 待　　機 | | 曇一部晴 |

| 日順 | 月日 | 作業状況 | 飛　行　状　況 | 備　　考 |
|---|---|---|---|---|
| 82 | 7. 9 | 待　　機 | | 曇一部晴 |
| 83 | 10 | 〃 | | 〃 |
| 84 | 11 | 〃 | | 曇一部雨 |
| 85 | 12 | 〃 | | 〃 |
| 86 | 13 | 引 返 し | 8:30～10:05　1時間３６分 | 晴　高積雲２　撮影不能 |
| 87 | 14 | 待　　機 | | 曇一部晴 |
| 88 | 15 | 〃 | | 〃 |
| 89 | 16 | 〃 | | 〃 |
| 90 | 17 | 〃 | | 〃 |
| 91 | 18 | 〃 | | 〃 |
| 92 | 19 | 〃 | | 曇一部雨 |
| 93 | 20 | 〃 | | 曇一部晴 |
| 94 | 21 | 引 返 し | 11:20～13:00　1時間４０分 | 晴　積雲２　撮影不能 |
| 95 | 22 | 待　　機 | | 曇一部晴 |
| 96 | 23 | 〃 | | 〃 |
| 97 | 24 | 〃 | | 〃 |
| 98 | 25 | 〃 | | 〃 |
| 199 | 26 | 〃 | | 〃 |
| 100 | 27 | 〃 | | 曇 一部雨 |
| 101 | 28 | 〃 | | 曇一部雨　一部晴 |
| 102 | 29 | 撮影作業 | 7:55～10:07　2時間１２分 | L－１２，１３　２０枚 |
| 103 | 30 | 待　　機 | | 曇 |
| 104 | 31 | 〃 | | 曇一部晴 |
| 105 | 8. 1 | 〃 | | 曇一部晴　一部雨 |
| 106 | 2 | 〃 | | 曇一部雨 |
| 107 | 3 | 〃 | | 曇一部晴　一部雨 |
| 108 | 4 | 〃 | | 曇一部晴 |
| 109 | 5 | 〃 | | 〃 |
| 110 | 6 | 〃 | | 〃 |
| 111 | 7 | 引 返 し | 8:55～12:25　3時間３０分 | 晴　積雲１　撮影不能 |

| 日順 | 月日 | 作業状況 | 飛　行　状　況 | 備　　考 |
|---|---|---|---|---|
| 112 | 8. 8 | 待　　機 | | 曇一部晴 |
| 113 | 9 | 〃 | | 〃 |
| 114 | 10 | 〃 | | 曇 |
| 115 | 11 | 〃 | | 曇一部雨 |
| 116 | 12 | 〃 | | 曇一部晴 |
| 117 | 13 | 〃 | | 〃 |
| 118 | 14 | 〃 | | 曇一部晴　一部雨 |
| 119 | 15 | 〃 | | 曇 |
| 120 | 16 | 〃 | | 曇一部雨 |
| 121 | 17 | 引 返 し | 8:15～10:00　1時間45分 | 晴　積雲2　撮影不能 |
| 122 | 18 | 待　　機 | | 曇一部晴 |
| 123 | 19 | 〃 | | 曇一部晴　一部雨 |
| 124 | 20 | 〃 | | 曇 |
| 125 | 21 | 〃 | | 〃 |
| 126 | 22 | 〃 | | 曇一部晴 |
| 127 | 23 | 〃 | | 〃 |
| 128 | 24 | 撮影作業 | 9:50～12:40　2時間50分<br>8:00～10:15　2時間15分 | L−12,13,15,16 68枚<br>L−14　18枚 |
| 129 | 25 | 待　　機 | | 曇一部晴 |
| 130 | 26 | 〃 | | 〃 |
| 131 | 27 | 〃 | | 曇一部雨 |
| 132 | 28 | 〃 | | 曇 |
| 133 | 29 | 〃 | | 曇一部雨 |
| 134 | 30 | 〃 | | 曇一部晴 |
| 135 | 31 | 〃 | | 曇一部雨 |
| 136 | 9. 1 | 〃 | | 雨 |
| 137 | 2 | 〃 | | 曇 |
| 138 | 3 | 〃 | | 曇一部雨 |
| 139 | 4 | 〃 | | 曇一部晴 |
| 140 | 5 | 引 返 し | 10:25～12:45　2時間20分 | 曇　撮影不能 |
| 141 | 6 | 待　　機 | | 曇一部晴 |

| 日順 | 月日 | 作業状況 | 飛　行　状　況 | 備　　考 |
|---|---|---|---|---|
| 142 | 9. 7 | 待　　機 | | 曇一部晴 |
| 143 | 8 | 〃 | | 曇一部雨 |
| 144 | 9 | 〃 | | 〃 |
| 145 | 10 | 〃 | | 〃 |
| 146 | 11 | 〃 | | 〃 |
| 147 | 12 | 〃 | | 曇 |
| 148 | 13 | 引 返 し | 9:12～13:36　4時間24分 | 晴　積雲3　撮影不能 |
| 149 | 14 | 〃 | 8:58～11:12　2時間14分 | 晴 層雲，積雲2　撮影不能 |
| 150 | 15 | 撮影作業 | 8:53～10:37　1時間44分 | L－7　9枚 |
| 151 | 16 | 待　　機 | | 曇一部雨 |
| 152 | 17 | 〃 | | 曇一部晴 |
| 153 | 18 | 〃 | | 〃 |
| 154 | 19 | 引 返 し | 9:00～12:30　3時間30分 | 曇　撮影不能 |
| 155 | 20 | 待　　機 | | 曇 |
| 156 | 21 | 撮影作業 | 9:40～13:15　3時間35分 | L－11，15　24枚 |
| 157 | 22 | 待　　機 | | 曇一部晴 |
| 158 | 23 | 〃 | | 〃 |
| 159 | 24 | 撮影作業 | 8:20～11:30　3時間10分 | L－13，14，15　59枚 |
| 160 | 25 | 〃 | 8:10～11:40　3時間30分 | L－7，8，9　51枚 |
| 161 | 26 | 待　　機 | | 曇一部晴 |
| 162 | 27 | 引 返 し | 10:15～12:50　2時間35分 | 晴 積雲1 高積雲3 撮影不能 |
| 163 | 28 | 待　　機 | | 曇一部晴　一部雨 |
| 164 | 29 | 引 返 し | 8:34～13:15　4時間41分 | 晴　高積雲1　撮影不能 |
| 165 | 30 | 待　　機 | | 曇一部晴　一部雨 |
| 166 | 10. 1 | 〃 | | 曇一部雨 |
| 167 | 2 | 〃 | | 〃 |
| 168 | 3 | 〃 | | 曇一部晴 |
| 169 | 4 | 〃 | | 〃 |
| 170 | 5 | 〃 | | 曇一部雨　一部晴 |
| 171 | 6 | 〃 | | 曇一部晴 |
| 172 | 7 | 〃 | | 曇一部雨 |
| 173 | 8 | 〃 | | 曇一部晴 |
| 174 | 9 | 〃 | | 曇 |
| 175 | 10 | 〃 | | |

c）気象観測記録

| 観測点 | 天候 / 月 | 快晴 | | 晴 | | 曇 | | 雨 | | 計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 日 | % | 日 | % | 日 | % | 日 | % | 日 |
| ANDAMARCA | 5 月 | 2.0 | 6.7 | 6.5 | 21.7 | 21.0 | 70.0 | 0.5 | 1.6 | 30.0 |
| | 6 月 | 1.5 | 5.0 | 11.0 | 36.7 | 15.5 | 51.7 | 2.0 | 6.6 | 30.0 |
| | 7 月 | 2.0 | 66.7 | 1.0 | 33.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 |
| | 計 | 5.5 | 8.7 | 18.5 | 29.4 | 36.5 | 57.9 | 2.5 | 4.0 | 63.0 |
| MARIPOSA | 7 月 | 0.5 | 2.1 | 7.0 | 29.2 | 14.0 | 58.3 | 2.5 | 10.4 | 24.0 |
| | 8 月 | 1.0 | 12.5 | 4.0 | 50.0 | 3.0 | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 8.0 |
| | 計 | 1.5 | 4.7 | 11.0 | 34.4 | 17.0 | 53.1 | 2.5 | 7.8 | 32.0 |
| MAZAMARI | 8 月 | 0.0 | 0.0 | 9.5 | 47.5 | 9.5 | 47.5 | 1.0 | 5.0 | 20.0 |
| | 9 月 | 0.5 | 1.7 | 10.0 | 33.3 | 17.5 | 58.3 | 2.0 | 6.7 | 30.0 |
| | 10 月 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 33.3 | 5.5 | 61.1 | 0.5 | 5.6 | 9.0 |
| | 計 | 0.5 | 0.8 | 22.5 | 38.1 | 32.5 | 55.1 | 3.5 | 5.9 | 59.0 |
| OXAPAMPA | 5 月 | 0.0 | 0.0 | 9.5 | 31.7 | 18.5 | 61.7 | 2.0 | 6.6 | 30.0 |
| | 6 月 | 0.5 | 1.7 | 13.5 | 45.0 | 15.5 | 51.7 | 0.5 | 1.6 | 30.0 |
| | 7 月 | 0.5 | 1.6 | 14.5 | 46.8 | 15.5 | 50.0 | 0.5 | 1.6 | 31.0 |
| | 8 月 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 25.0 | 6.0 | 75.0 | 0.0 | 0.0 | 8.0 |
| | 計 | 1.0 | 1.0 | 39.5 | 39.9 | 55.5 | 56.1 | 3.0 | 3.0 | 99.0 |
| VILLA RICA | 8 月 | 0.0 | 0.0 | 1.5 | 6.5 | 20.5 | 89.1 | 1.0 | 4.4 | 23.0 |
| | 9 月 | 0.0 | 0.0 | 6.5 | 21.7 | 21.5 | 71.7 | 2.0 | 6.6 | 30.0 |
| | 10 月 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 11.1 | 7.5 | 83.3 | 0.5 | 5.6 | 9.0 |
| | 計 | 0.0 | 0.0 | 9.0 | 14.5 | 49.5 | 79.8 | 3.5 | 5.7 | 62.0 |
| OBENTENI | 5 月 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 10.7 | 21.0 | 75.0 | 4.0 | 14.3 | 28.0 |
| | 6 月 | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 20.0 | 20.0 | 66.7 | 4.0 | 13.3 | 30.0 |
| | 7 月 | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 19.4 | 24.0 | 77.4 | 1.0 | 3.2 | 31.0 |
| | 8 月 | 0.0 | 0.0 | 6.5 | 21.0 | 23.5 | 75.8 | 1.0 | 3.2 | 31.0 |
| | 9 月 | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 20.0 | 21.0 | 70.0 | 3.0 | 10.0 | 30.0 |
| | 10 月 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 5.6 | 8.5 | 94.4 | 0.0 | 0.0 | 9.0 |
| | 計 | 0.0 | 0.0 | 28.0 | 17.6 | 118.0 | 74.2 | 13.0 | 8.2 | 159.0 |
| PUERTO OCOPA | 8 月 | 0.0 | 0.0 | 1.5 | 30.0 | 3.5 | 70.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 |
| | 9 月 | 0.0 | 0.0 | 2.5 | 20.8 | 9.0 | 75.0 | 0.5 | 4.2 | 12.0 |
| | 計 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 23.5 | 12.5 | 73.5 | 0.5 | 3.0 | 17.0 |
| MISION | 9 月 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 8.3 | 5.5 | 91.7 | 0.0 | 0.0 | 6.0 |
| 全観測地 | 合計 | 8.5 | 1.7 | 133.0 | 26.8 | 327.0 | 65.8 | 28.5 | 5.7 | 497.0 |

### 3－1－3 写 真 処 理

a）写 真 処 理

撮影したフイルムは直ちに現像処理を行った。現像は，リワインド現像のため，リーダーを十分とり，現像ムラの出ないように注意した。

b）仮　検　査

標定用密着写真をコース毎に略モザイクしてテープで止め，雲，サイドラップ，その他後続作業への支障の有無を仮検査し，規定にはずれた場合には，直ちに再撮影を指示した。

撮影範囲の確認，写真主点位置のプロットにはランドサット映像のモザイク写真図を使用した。仮検査に合格した部分については，精度検査用の密着写真を作成し，国際協力事業団の海外測量（基本図用）作業規程（案）に基づく仕様に従って精度検査を行い，精度管理表を作成した。この精度管理表は，上記作業規程に示されたものを英訳し使用した。

今年度使用したRC－10およびRC－10Aカメラにはレベルが画面に写し込まれていないため，$\varphi$，$\omega$の測定ができず，これは帰国後実施することとした。

また標定に使用した地図は精度も悪く，標高も記入されていないため，写真からの撮影高度の点検も困難であった。

再撮影の主な理由は次の２点である。

(1) 航跡のずれが大きい。

(2) 雲および雲影が多く，かつ写真主点上に雲のあるものがあった。

### 3－1－4 撮 影 結 果

撮影作業は４月１９日より撮影作業準備態勢に入り，１０月９日まで実施したが，天候に恵まれず全コースを完全に終了することが出来なかった。

本年作業の撮影成果は次の通りであり，撮影標定図は付図３に示す通りである。

| | |
|---|---|
| フイルム本数 | 2本 |
| 撮影枚数 | ５０５枚 |
| 最終成果写真枚数 | ３７７枚 |

コース別撮影枚数は別表１の通り。

別表－1　コース別撮影枚数

| コースNo. | 写　真　No. | 編　集　No. | 枚　　数 |
|---|---|---|---|
| L－　7A | 513～520 | 1～　8 | 8 |
| L－　7B | 380～376 | 1～　5 | 5 |
| L－　8A | 479～487 | 1～11 | 11 |
| L－　9A | 474～481 | 1～　8 | 8 |
| L－12A | 362～350 | 1～13 | 13 |
| L－12B | 272～262 | 1～11 | 11 |
| L－13A | 275～279 | 1～　5 | 5 |
| L－13B | 280～290 | 1～11 | 11 |
| L－14A | 459～468 | 1～10 | 10 |
| L－15A | 325～309 | 1～17 | 17 |
| L－15B | 411～432 | 1～22 | 22 |
| L－16A | 327～342 | 1～16 | 16 |
| L－16B | 457～436 | 1～22 | 22 |
| L－20 | 213～256 | 1～44 | 44 |
| L－21 | 205～165 | 1～41 | 41 |
| L－22 | 112～149 | 1～38 | 38 |
| L－23 | 3～　35 | 1～33 | 33 |
| L－24 | 68～　37 | 1～32 | 32 |
| L－25 | 74～103 | 1～30 | 30 |
| | | | 計　377 |

## 3－2 第２年次作業　　基準点測量

### 3－2－1 作業実施状況

a）作　業　準　備

作業事前準備および車輌整備のため，宋，喜多両団員が昭和５８年６月１９日日本を出発した。リマ到着後，直ちに車輌の確認を行い，整備を開始するとともに，日本から送った資器材の受領，ドライバーの雇傭手配，資器材の購入，銀行業務等を行った。

b）設　営（本部およびベースキャンプ）

サティポ市内の下記住所に本部事務所を開設した。サティポはフニン県の重要な都市のひとつで，農産物の集荷場となっており，また東部に広がるジャングル地帯進入の基地となっている。

所在地　COLONOS FUNDADORES №496 SATIPO, PERU

ベースキャンプは，本部事務所より徒歩２分のサティポ市内に設営した。またサンラモン，タルマにサブキャンプを設置した。

c）通　信　関　係

本部とサブキャンプおよびＪＭＲ班との相互連絡は，日本から搬入した短波無線機を使用し，定時交信を行った。

d）ＩＤカードの発給

全団員に対し，ＩＧＮよりＩＤカード（身分証明書）を発給してもらい，団員は常に携行した。

### 3－2－2 人工衛星観測（NNSS）

a）配　点　計　画

人工衛星観測点の配点については将来，ペルー国において永久的国家財産として使用できることを主目的とし，かつ，後続の空中三角測量の標定点として使用できることを考慮した。ＮＮＳＳ方式により得られる新設基準点の座標値を，ペルー国測地座標系に換算するため，既設基準点２点を含み，合計１２点を配点した。

b）選　　点

新設点の選点に当っては，常にＩＧＮのカウンターパートの協力を得て，標石の保存，交通の難易，地形の状況および前項を考慮して選定した。（付図４参照）

c）埋　　標

新設点の埋標はＩＧＮと事前に協議された仕様に従い実施した。埋標に当ってはＩＧＮカ

ウンターパートの全面的協力を得た。埋標点については「点の記」を作成した。(付図7参照)

d) 観　　測

基準点の位置決定はＮＮＳＳ方式により人工衛星から発信される電波のドプラー偏位をＪＭＲ−１型，ＪＭＲ−４Ａ型およびＪＭＲ−４ＡＴ型観測機計３台（外に予備１台）を使用して観測した。

観測方法は３点同時観測によるトランス，ロケーション方式を採用し，既設点との相対位置を決定できるようにした。しかし作業後半ＪＭＲ−４Ａ型が故障し，予備として持参していたＪＭＲ−１型も正常に作動しなくなったため，２点同時観測によるトランス，ロケーション方式に切り替えて観測を実施した。観測は２４時間連続して実施したが山岳地帯では地形的条件が悪いことがあり，また１日の観測衛星数が少なかった日もあり，１ブロックの観測は平均６日を要した。

各点での受信状況は次のとおりである。

| | JUTISHE | No. 5 | No. 9 | | No. 5 | No. 6 | No. 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 測　器 | 1 型 | 4A型 | 4AT型 | 測　器 | 1 型 | 4AT型 | 4A型 |
| 観測数 | 40 | 36 | 34 | 観測数 | 45 | 27 | 34 |
| 有効数 | 25 | 25 | 25 | 有効数 | 22 | 22 | 22 |
| | | | | | | | |
| | No. 9 | No10 | No11 | | No11 | No. 7 | No12 |
| 測　数 | 4AT型 | 1 型 | 4A型 | 測　器 | 1 型 | 4AT型 | 4A型 |
| 観測数 | 53 | 57 | 29 | 観測数 | 41 | 41 | 47 |
| 有効数 | 27 | 27 | 27 | 有効数 | 24 | 24 | 24 |
| | ASTORO FIX | | | | ASTORO FIX | | |
| | ATALAYA | No. 3 | | | ATALAYA | No. 4 | |
| 測　器 | 1 型 | 4AT型 | | 測　器 | 1 型 | 4AT型 | |
| 観測数 | 54 | 47 | | 観測数 | 48 | 45 | |
| 有効数 | 35 | 35 | | 有効数 | 44 | 44 | |

※ 観測数：良好な状態で受信した数
有効数：トランス，ロケーションとして使用する数

### 3－2－3 多 角 測 量

a) 配 点 計 画

多角点の配点は，後続の空中三角測量の標定点として使用することを主な目的とし，既設基準点が配点されていないサティボからタルマまでの間，延長約２００kmについて結合多角測量を計画した。多角路線中，多角本点２０点について埋石し，節点を含めて５０点について３級多角測量を行うこととした。（付図５参照）

b) 選 点

既設基準点JUTISHEを出発点として，つとめて国道沿いに選点を実施した。当初閉合点として，タルマ北方にあるPACLLA PUNTAを計画していたが，調査の結果既設基準点が不明なため，タルマ南方２０kmのJUNIに変更した。又新設JMR点２点を経由するよう選点を行った。

多角本点の新設に当っては次の諸点に留意した。

1) 各種基準点測量の与点として利用し易い位置であること。

2) 埋設した永久標識が発見し易くかつ保全に適する場所であること。

3) 空中三角測量の標定点として判別し易く，刺針が容易な場所であること。

c) 埋 標

多角本点の埋標は，IGNと事前協議された仕様に従い実施した。埋標に当ってはIGNカウンターパートの全面的協力を得た。又将来これらの多角本点が有効に活用されることを考慮し方位標を埋標した。方位標は節点をえらび埋標型式及び刻字についてはIGNカウンターパートと協議し決定した。（付図７および付図８参照） 埋標した本点および方位標について「点の記」を作成した。

d) 観 測

1) 距 離 測 定

ヒューレット，パッカードの測距儀を使用し，各辺につき２セットづつ測定した。セット間の較差は1/40,000以内とした。

2) 水 平 角 観 測

観測点は既設基準点，新設JMR点，多角本点，方位標点及び節点を含め５４点とした。この間水平角の点検ができないので，既設基準点２点を除く全点について観測者を交替し，進行方向２対回（0° 90°），逆方向２対回（45° 135°）の角を測定し，各測点毎に360度の条件を点検した。観測の制限は倍角差１２秒，観測差７秒とし，２級基準点測量の制限を適用した。視準標は回光灯を使用した。

3) 鉛 直 角 観 測

鉛直角は各方向1対回とし高度常数の較差は１０秒とした。観測は水平角と同じく観測者を交替し精度の向上に努めた。

4) 天 文 観 測

出発点および閉合点において，与点となる既設基準点が亡失又は不明なため太陽による方位取付観測を行った。又多角路線中に新設したＪＭＲ№９，ＪＭＲ№１０においても同様の観測を行った。観測はソーラープリズムを用い既設基準点においては３セット（ 0° 60° 120° ）（20° 80° 140°）（ 40° 100° 160° ），ＪＭＲ点においては２セット（0°60° 120° ），（ 30° 90° 150° ）実施した。

5) 水 準 測 量

新設多角点の標高決定のため，幹線道路に設置してある既設水準点を与件とし，８点について測標水準測量を行った。観測した点は№１，№５０６，№８，AUX－６，AUX－９，AUX－１１，№１９である。往復の較差は２０mm$\sqrt{s}$（Ｓは片道距離km単位）とした。

## 3－2－4 水 準 測 量

a) 配 点 計 画

水準点の配点は後続の空中三角測量の標定点および水準網の補充を目的とし，サティポ地区４６ｋ（１１点），サンラモン地区３４ｋ（９点）を計画した。（付図６参照）

b) 選　　点

新設点の選点に当っては常にＩＧＮカウンターパートの協力を得て標石の保存に適する場所でかつ刺針が容易な位置を選んだ。

c) 埋　　標

水準点の埋標は，ＩＧＮと事前協議された仕様に従い実施した。（付図 8 参照） 埋標点は点の記を作成した。

d) 観　　測

自動水準儀を用い，標尺距離は７０ｍ以内とし，つとめて固定点を設け往復の較差を点検した。しかし観測中，通路補修用のブルトーザーにより固定点が破損され，又拡巾工事が多い，他に固定点の設置が妨げられる事もあった。往復の較差は１０mm$\sqrt{s}$とした。

## 3－2－5 計　　算

a）人工衛星観測（NNSS方式）

人工衛星観測による基準点新設は，既設の基準点の不足を補うことを目的とするものであり，この成果は現地における既存の測地座標系に統一する必要がある。今回の観測は既設基準点のASTORO FIX ATALAYA及びJUTISHEを使用し，トランスロケーション方式で実施した。これによって，WGS－72楕円体上決定されたNNSS方式による経緯度を南米原点系（国際楕円体使用）に換算した。

トランスロケーション結果

| ブロック | 点名 | Lat | Lon | H | 備　考 |
|---|---|---|---|---|---|
| | No. 9 | ° ′ ″ | ° ′ ″ | m | |
| 1 | No.10 | −10° 55′ 47″.046 | −75° 14′ 39″.899 | 89320 | |
| | No.11 | −11 21 24.850 | −75 19 25.924 | 1477.77 | |
| 2 | No. 2 | −11 08 26.830 | −74 30 0.579 | 1444.00 | JUTISHE |
| | No. 5 | −11 28 21.381 | −74 28 37.115 | 1008.23 | |
| | No. 9 | −10 55 39.926 | −74 52 38.315 | 607.83 | |
| 3 | No. 5 | | | | |
| | No. 6 | −11 43 30.478 | −74 47 56.823 | 2505.11 | |
| | No. 8 | −12 00 03.706 | −74 54 51.228 | 3676.60 | |
| 4 | No.11 | | | | |
| | No.12 | −11 35 05.305 | −75 26 46.669 | 4489.65 | |
| | No. 7 | −11 42 57.431 | −75 04 44.594 | 3326.39 | |
| 5 | No. 1 | −10 43 49.9153 | −73 45 02.2467 | 235.46 | ASTRO FIX ATALAYA |
| | No. 3 | −11 12 30.501 | −73 54 53.307 | 293.86 | |
| 6 | No. 1 | | | | ASTRO FIX ATALAYA |
| | No. 4 | −11 40 15.413 | −74 01 11.495 | 367.30 | |

No.1.（ASTRO FIX ATALAYA）
No.2（JUTISHE）
第2ブロックが終った後に第1ブロックの計算を行った。

b）多 角 測 量

1）現 地 概 算

観測した水平角および気象，傾斜，投影の各補正をした距離を用い座標計算を行った。又太陽による方位角を算出し，角の閉合を点検した。

高低計算は，測標水準によって決定した標高を与件として計算を行った。閉合結果は別表のとおりである。

2）本　計　算

Ⅰ）JUTISHEとJUNIの座標を固定し，単路線により各点の成果を算出した。中間にJMR.No.9，JMR.No.10の2点が含まれているが，与点扱いとせず，すべて既設基準点にもとづく測地成果を算出した。従ってこれらの点については2通りの成果表を作成した。

Ⅱ）高低計算は測標水準点8点を条件とし，現地概算に準じて行った。なお既設基準点（JUTISHE，JUNI）の成果は本計算値に更新した。

c）水　準　測　量

既設水準点成果表を基に各点の標高を算出した。

比　高　の　閉　合　差

| 区　　間 | 点数 | $\Sigma S^2$ | 閉合差 | 制　限 | 備　　考 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 点 | K | m | m | |
| JUTISHE～No.1 | 2 | 50.30 | − 1.03 | ± 0.21 | 成果 1444.00<br>実測 1442.97<br>（計算） |
| No.1～No.3 | 3 | 58.10 | − 0.04 | ± 0.22 | |
| No.3～506 | 8 | 186.52 | + 0.02 | ± 0.40 | |
| 506～No.8 | 2 | 77.90 | + 0.24 | ± 0.26 | |
| No.8～AUX-6 | 6 | 160.17 | − 0.10 | ± 037 | |
| AUX-6～AUX-9 | 9 | 119.35 | − 0.16 | ± 0.32 | |
| AUX-9～AUX-11 | 6 | 148.61 | + 0.15 | ± 0.36 | |
| AUX-11～No.19 | 4 | 103.81 | − 0.09 | ± 0.30 | |
| No.19～JUN1 | 4 | 76.90 | + 1.37 | ± 0.26 | 成果 4470.10<br>実測 4471.47<br>（計算） |

制限　$3\,\mathrm{cm}\sqrt{\Sigma S^2}$

# 4. 第3年次作業への所見

第3年次作業では，現地において作業監理委員と協議の結果，第2年次作業で未了の空中撮影と，全体計画に従った現地調査，刺針作業，空中三角測量及び図化が予定されている。

第1年次及び第2年次作業の実績と測量成果，収集した関係資料等の解析の結果，第3年次作業実施に関しての所見は次の通りである。

## 1. 空中写真撮影

(1) 撮影の実施時期は，作業準備期間を含め4月より10月初旬までが最も適していると考えられる。

(2) 本地域は気象の変化が激しく，未撮影地域は雲発生の比率が高く，綿密な気象観測が必須である。気象観測結果の速やかな伝達及び迅速な撮影飛行実施の徹底をはかるために，日本人の気象観測員配置が必要である。

(3) コース全域に亘る広域の撮影が困難と思われる場合でも，最少8枚の撮影が可能な場合は撮影飛行を実施させる。

(4) 撮影が可能な時間は太陽高度が山岳部で30度以上，平野部で25度以上である。

又，雲量は写真主点に雲の無い写真で5％以下が望ましい。しかし対象地域の特殊な気象状況を考慮すれば，図化に支障のない範囲内で，上記の撮影条件の若干の緩和も必要と思われる。

## 2. 現地調査及び刺針

(1) 本地域は9月上旬より徐々に天候が悪化し，山岳地域は豪雨による災害のため，交通が規制されることがある。従って作業の実施は山岳地域より着手することが望ましい。

(2) 図化対象地域には既設基準点が7点配点されており，後続作業の空中三角測量の精度の向上のためには，この既設点の効果的な利用が必要である。

この既設点のうち，1点は亡失していることが現地で確認されているが，他の基準点は未調査であるため，確認しなければならない。

第3年次作業では，この既設基準点の確認，刺針が重要であり，後続作業に与えるキーポイントになると考える。

(3) 図化対象地域は道路整備状況が悪く，全域に亘る現地調査は困難である。従って，進入不可能な森林地域は植生の代表的な地区を抽出し，航空機を使用して，写真判読キーを作成する

必要がある。

(4) 第２年次作業は，ＩＧＮ側の積極的な協力・支援により作業を進めることができた。

第３年次作業実施にあたっても，尚一層事前の緊密な連絡により，相互理解を深め，信頼関係を確立させることによって，強力な体制のもとで遂行することが望ましい。

# 5. 所　　感

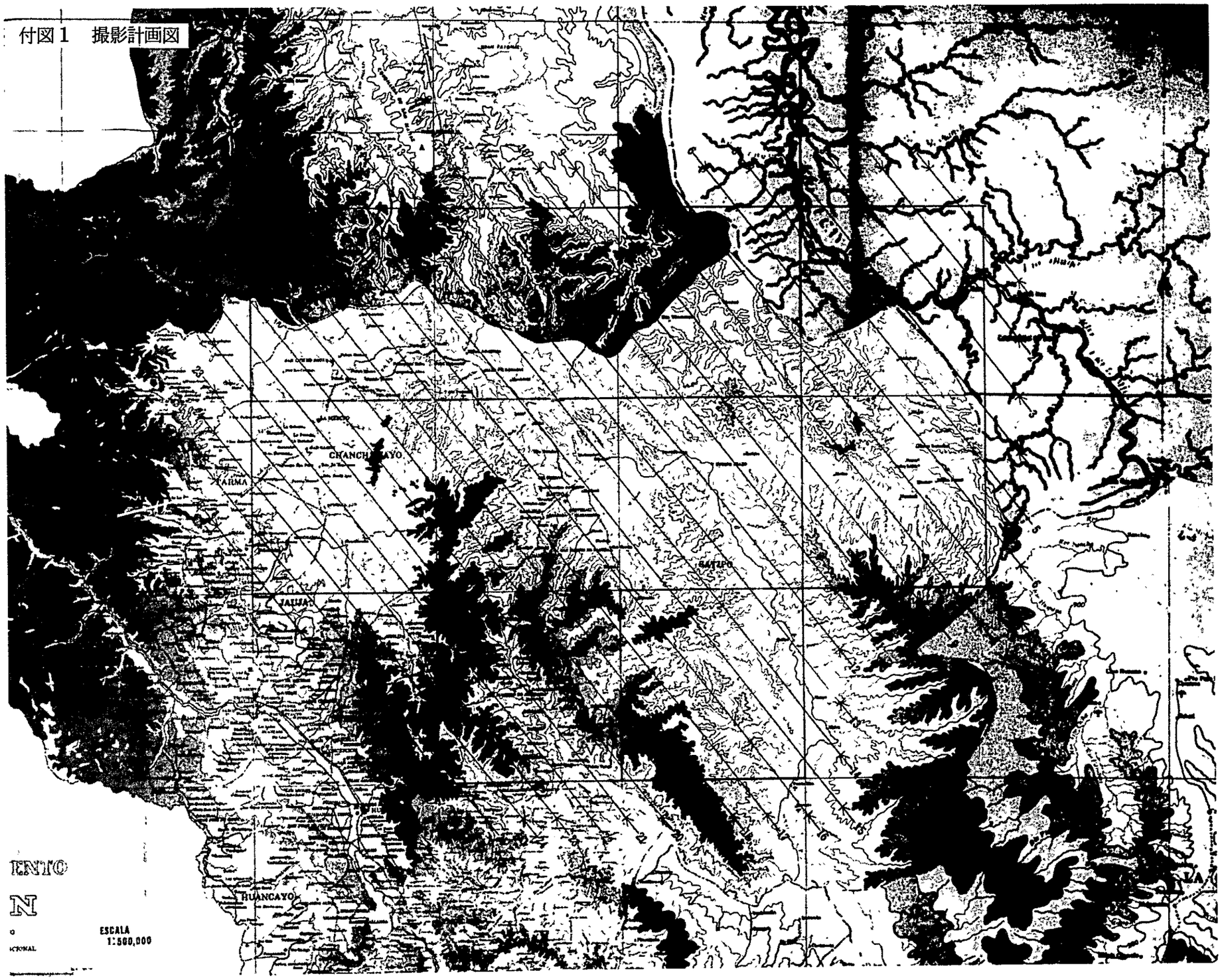
測量対象地域は，アンデス山脈の標高4,500mの山地からアマゾン上流の標高300mの盆地に移行する地区で，比高差が大きく，厳しい自然環境下における困難な作業であったが，IGNを中心とするペルー側の全面的な協力を得て無事終了することができた。本作業を通じて，日ペ友好親善の実をあげ，かつ本事業の意義も逐次浸透し，地元民とのトラブルもなく予定の作業を遂行することができた。作業実施期間中にIGN副院長をはじめ測図部長，測地部長も現地を訪れ協力親善の実をあげることができた。又作業期間を通じて，日本側の測量技術の外，本プロジェクトを遂行するための計画，実行等の手順についてもペルー国側が学ぶところが大きかったと確信する。

現在ジャングル地帯の開発は急速に進められているが，計画に必要な地形図の整備が遅れているため，総合的な開発計画に支障をきたしており，ペルー政府は本プロジェクト完成に大きな期待がかけられている。第3年次作業は，撮影終了地区の現地調査，刺針等が予定されている。これらの作業が第2年次作業の経験を生かし，綿密な計画準備のもとに遂行され，立派な地形図が完成することを期待するものである。

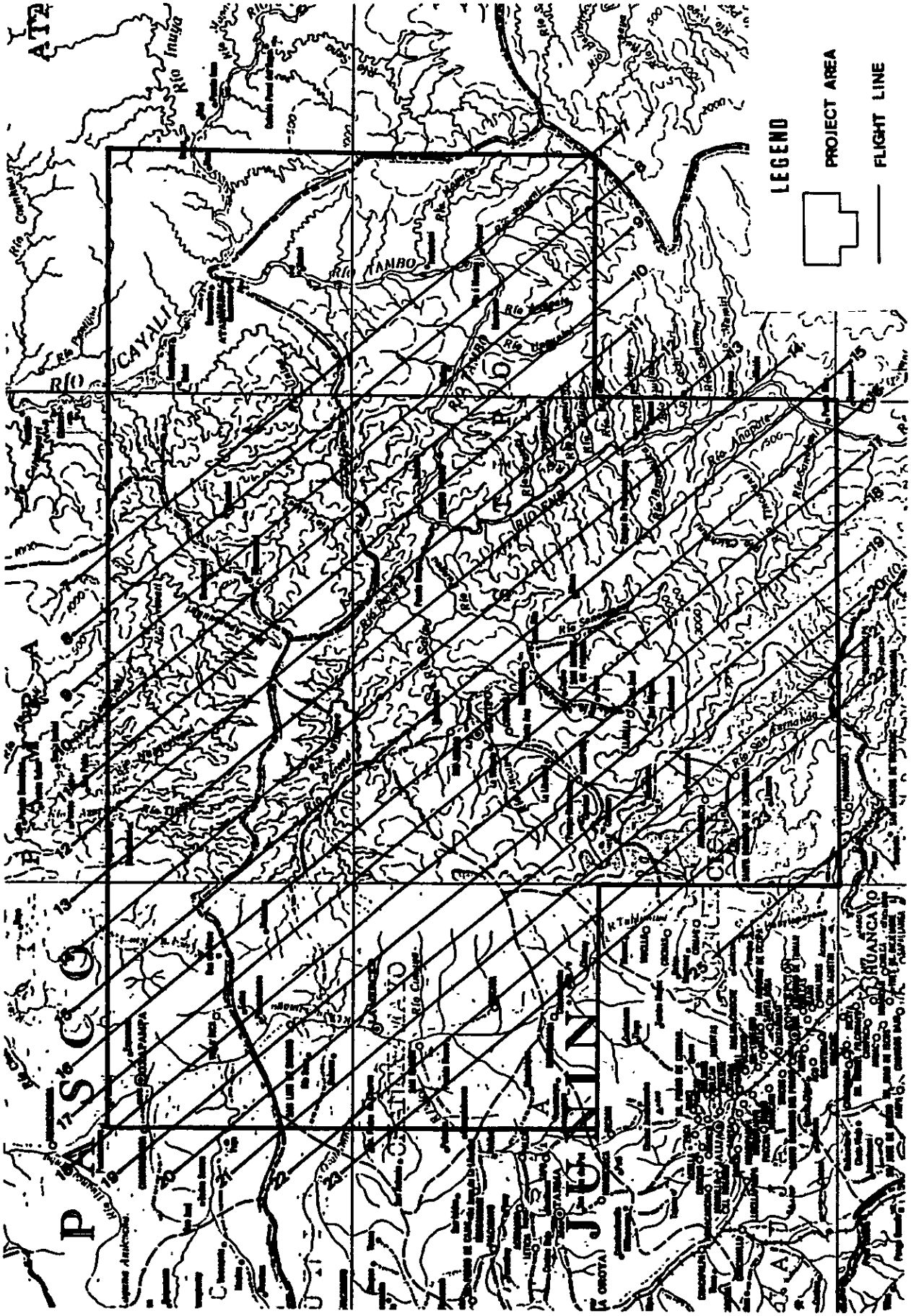
実作業に当って，御世話になったIGNをはじめ，サティポ，サンラモン，タルマ各市役所，地元警察，在ペルー日本大使館，国際協力事業団，建設省国土地理院の関係者の方々に厚く御礼申し上げる次第です。

# 付　図

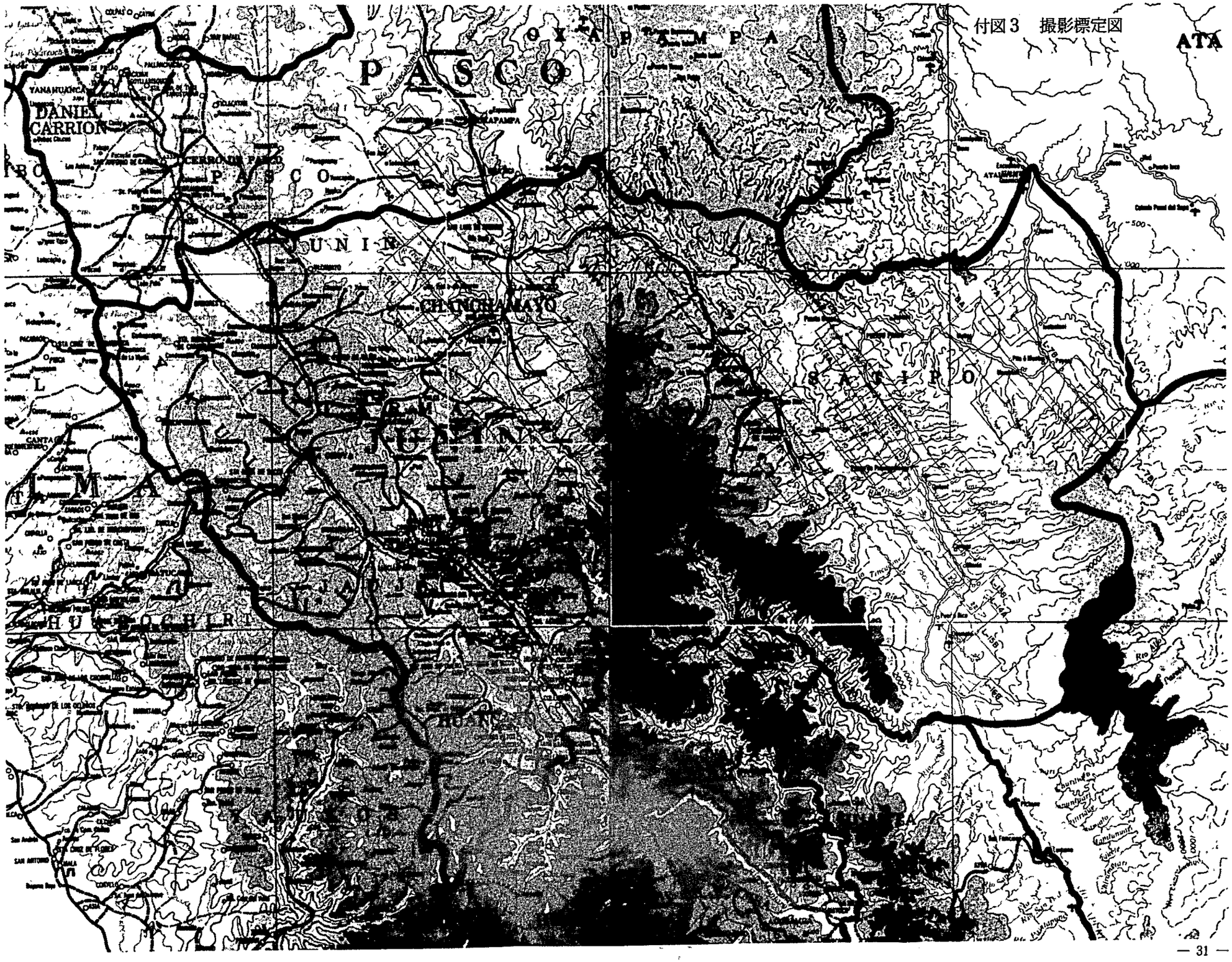
付図１　撮影計画図



付図２　第２次撮影計画図

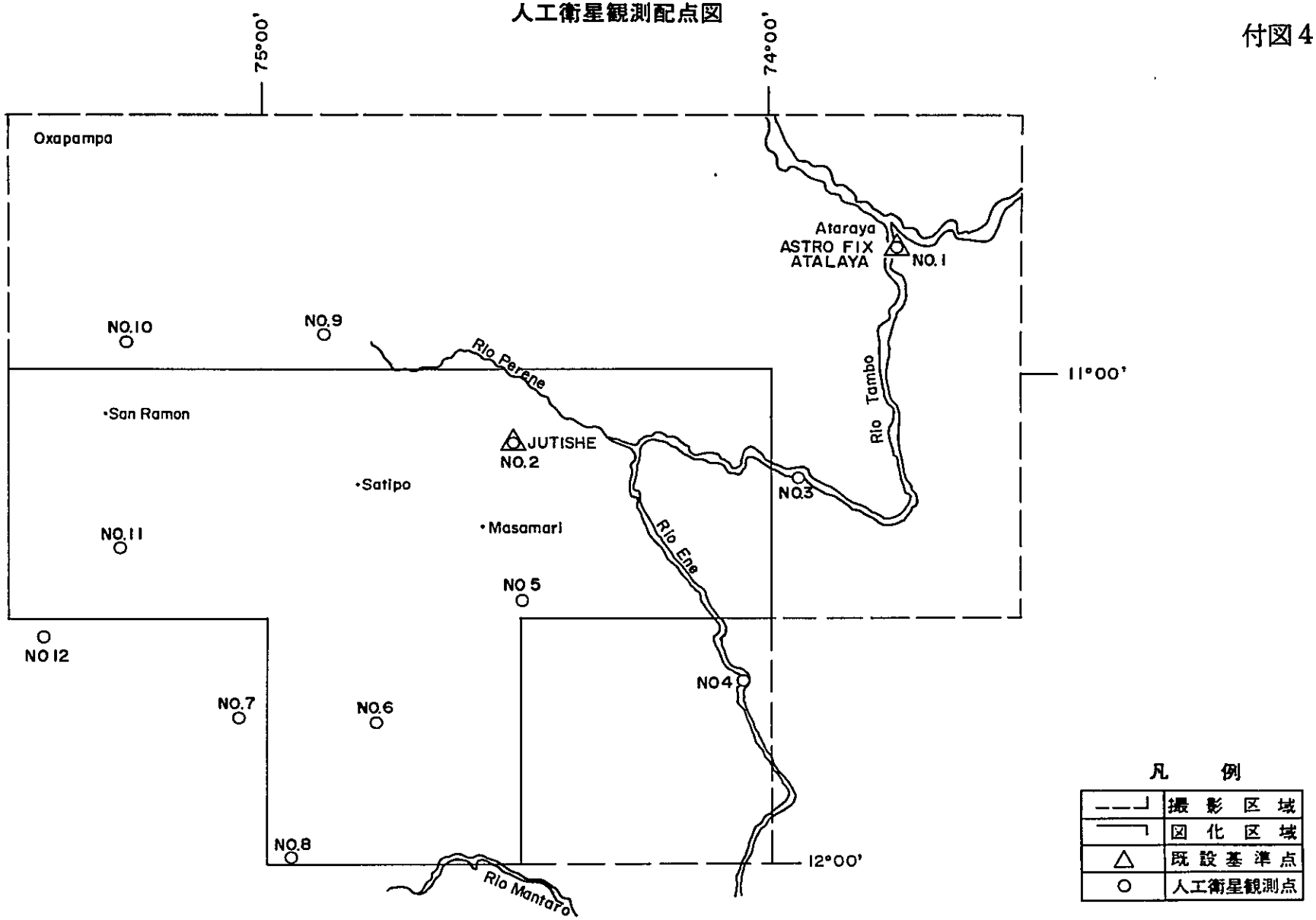


付図３　撮影標定図


PASCO
DANIEL CARRION
CERRO DE PASCO
JUNIN
CHONCHAMAYO
SATIPO
JAUJA
HUANCAYO
HUANCAVELICA
ATA

付図4

# 人工衛星観測配点図

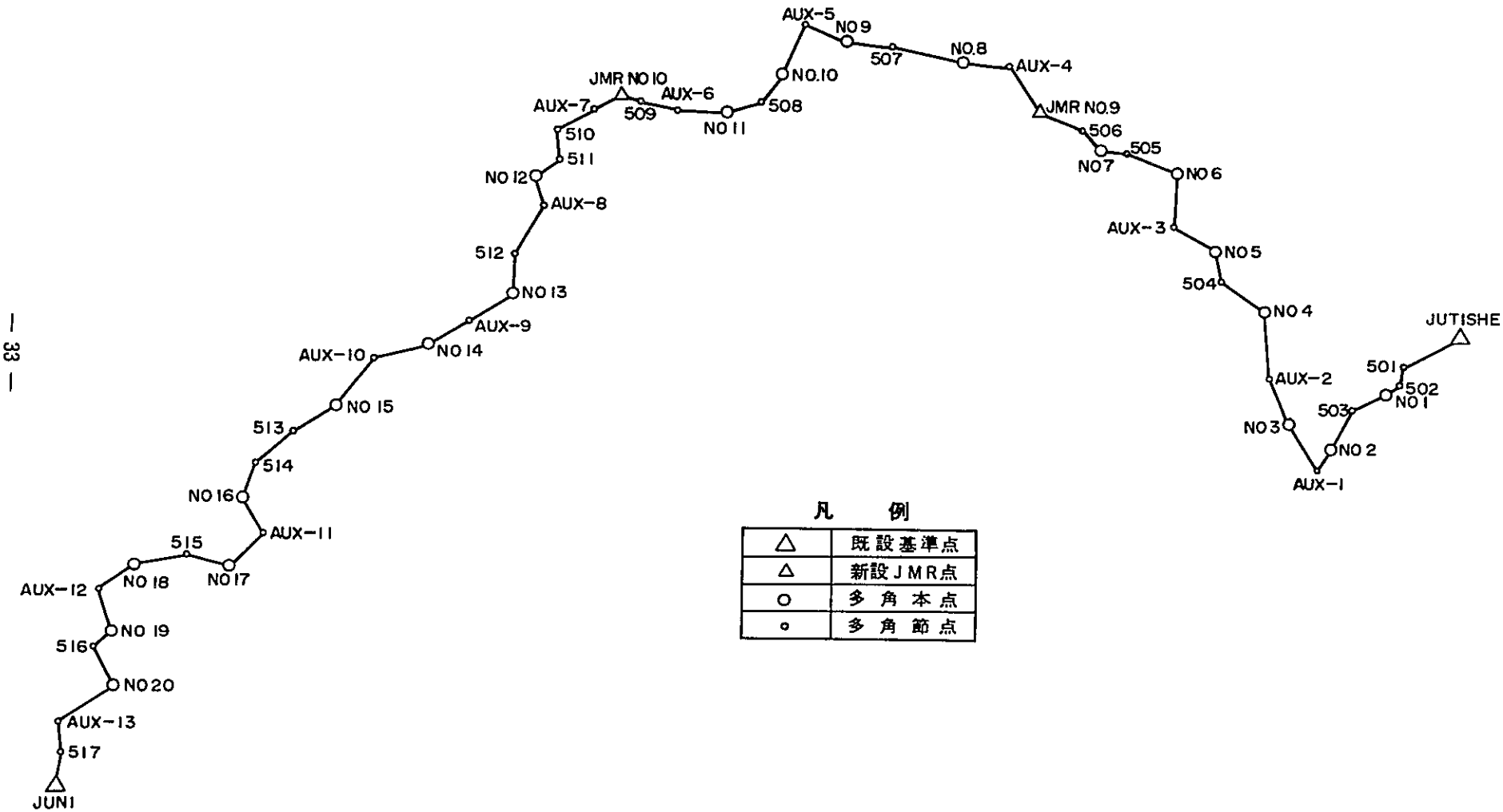



凡　例

| | |
|---|---|
| ―― | 撮影区域 |
| ―― | 図化区域 |
| △ | 既設基準点 |
| ○ | 人工衛星観測点 |

付図5

# 多角路線図

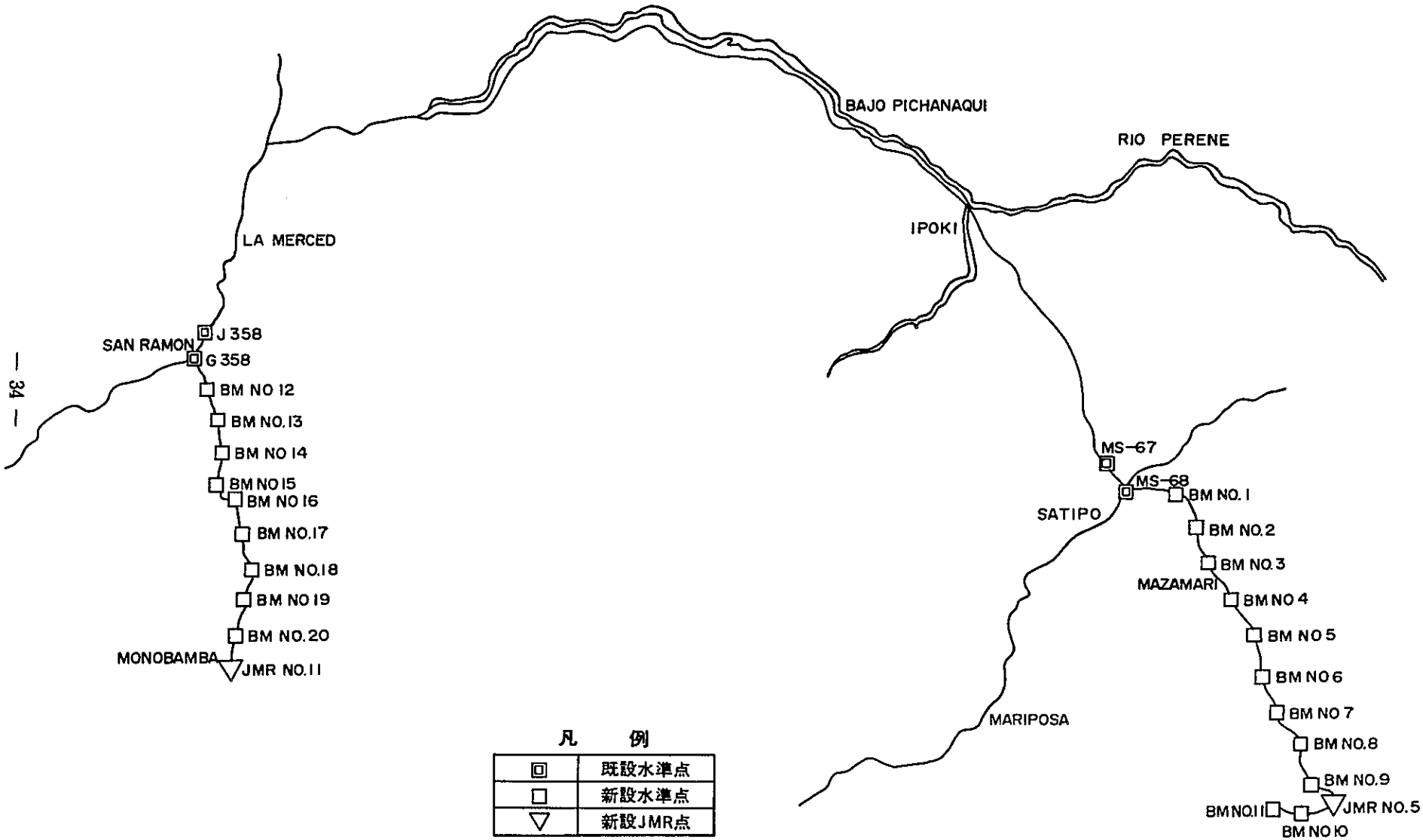



凡　例

| | |
|---|---|
| △ | 既設基準点 |
| △ | 新設ＪＭＲ点 |
| ○ | 多角本点 |
| ∘ | 多角節点 |

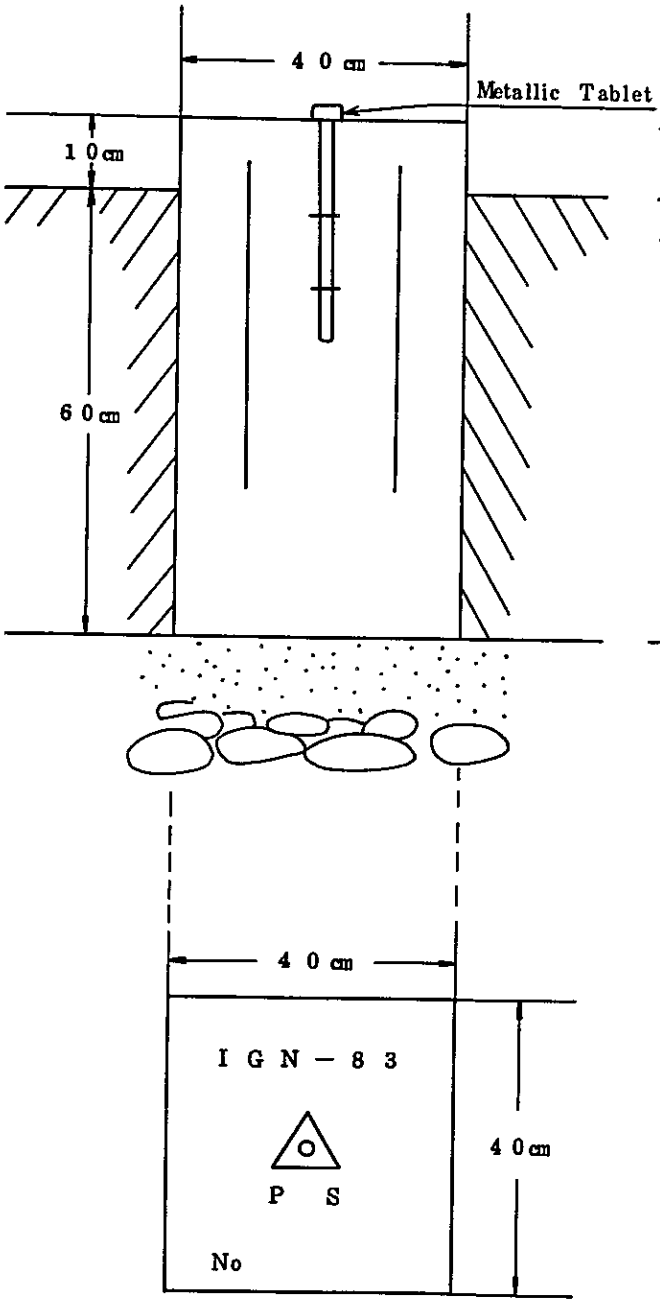
# 水準路線図

付図6


BAJO PICHANAQUI
RIO PERENE
IPOKI
LA MERCED
SAN RAMON
J 358
G 358
BM NO 12
BM NO.13
BM NO 14
BM NO 15
BM NO 16
BM NO.17
BM NO.18
BM NO 19
BM NO.20
MONOBAMBA
JMR NO.11
MS-67
MS-68
BM NO. 1
SATIPO
BM NO.2
BM NO.3
MAZAMARI
BM NO 4
BM NO 5
BM NO 6
BM NO 7
BM NO.8
BM NO.9
JMR NO.5
BM NO.11
BM NO 10
MARIPOSA
凡　例
既設水準点
新設水準点
新設JMR点

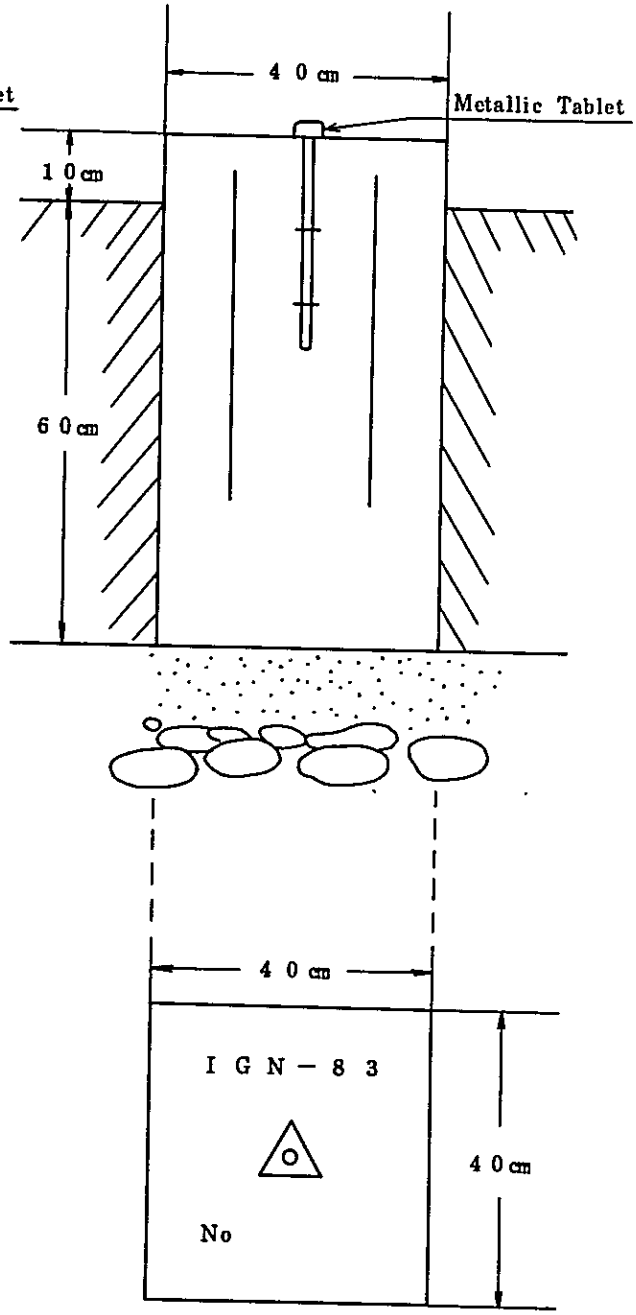
人工衛星観測

$S = \frac{1}{10}$




多角点

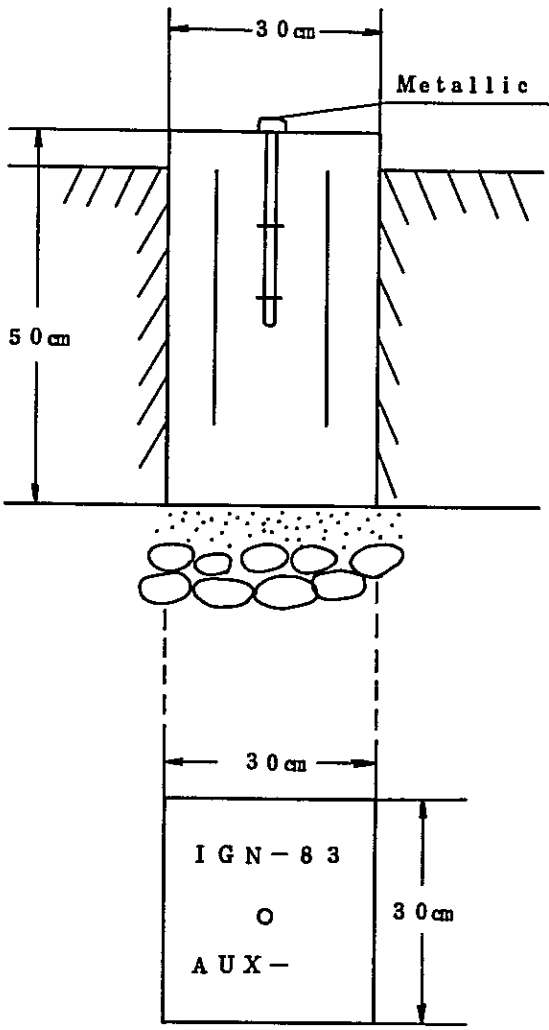
$S = \frac{1}{10}$



付図8

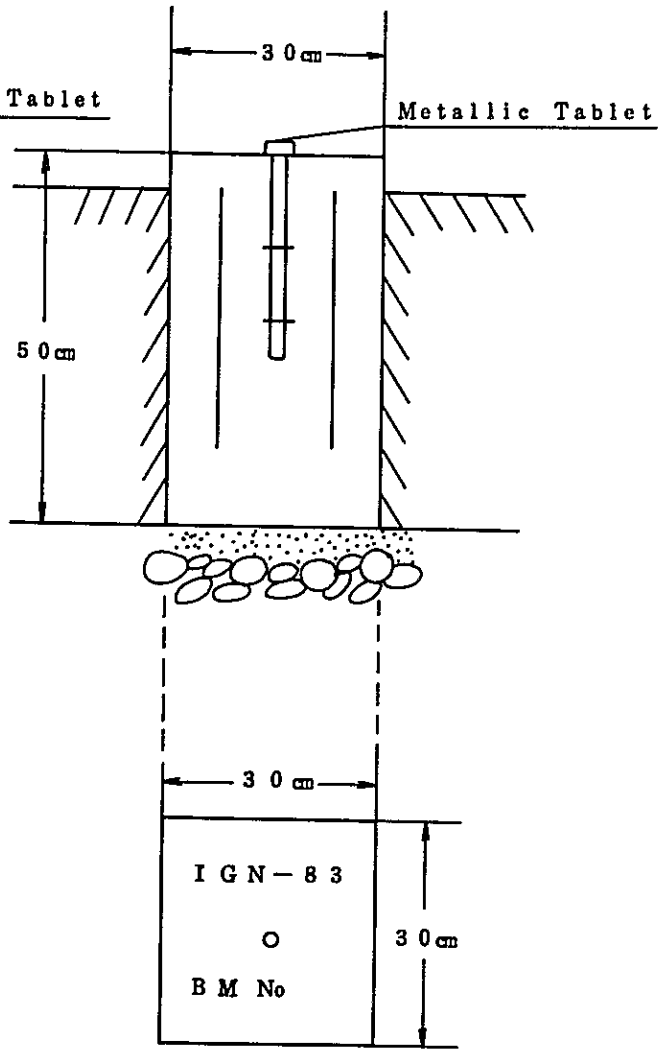
方　位　標

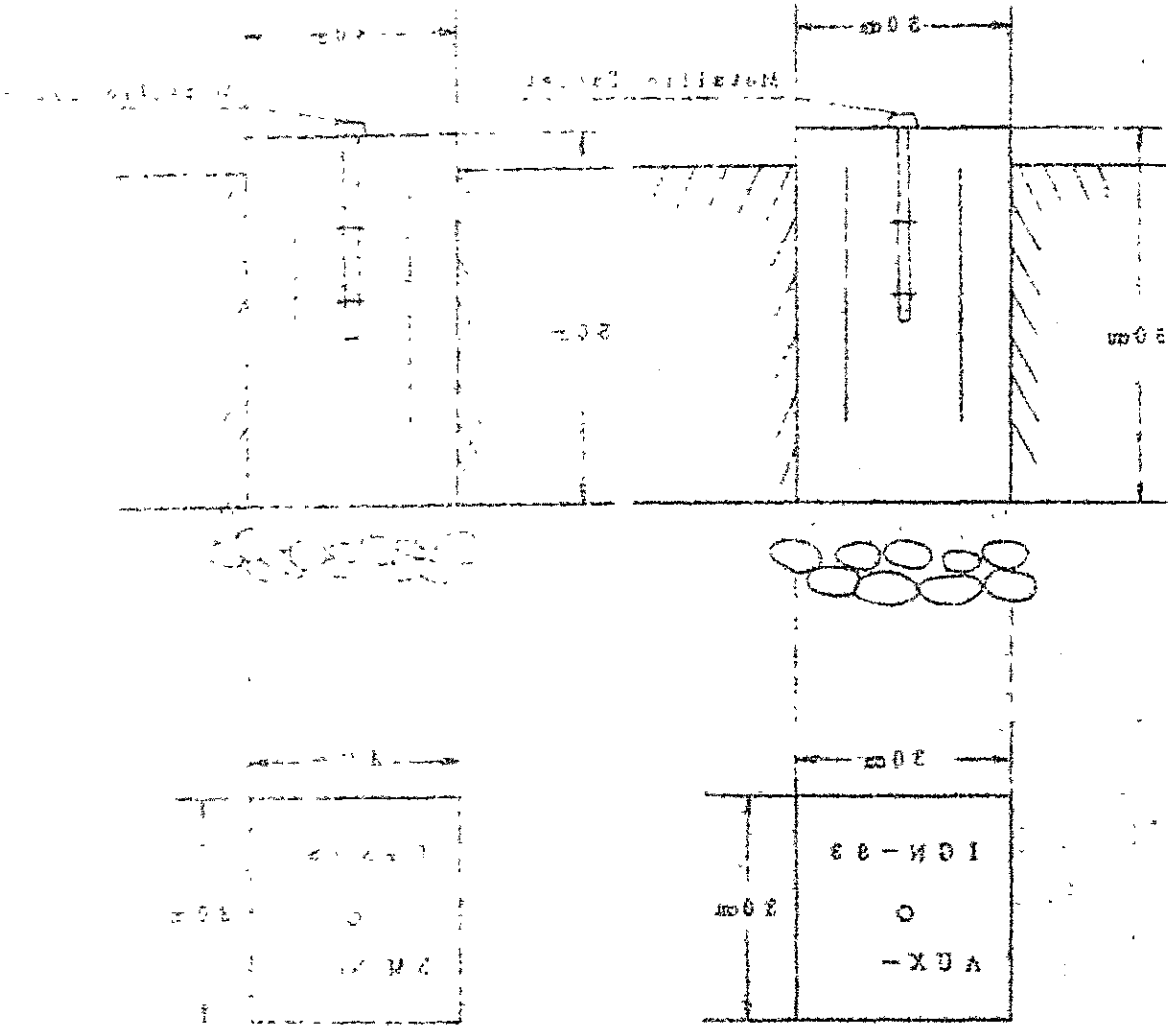
$S = \frac{1}{10}$




水　準　点

$S = \frac{1}{10}$




30cm
30cm
30cm
30cm
ICN-33
ADX-

# 議　事　録

PROCEEDING OF THE MEETING

ON

TOPOGRAPHIC MAPPING PROJECT OF SATIPO AREA

DEPARTMENT OF JUNIN, PERU

DATE : 24th, June '83

PLACE : Instituto Geográfico Nacional (IGN)

ATTENDANCE: Mr. NORIAKI SUDA, Technical Advisor
Mr. AKIRA UKIYA, Advisor
Mr. MASAYOSHI TAKASAKI, Leader
Mr. SHIGERU TAKAGI, Advisor
Mr. MASATOSHI NAGASHIMA, Deputy Leader
Mr. TOSHIYOSHI SO, Coordinator

Gral Brig ALBERTO DELGADO V, Director
Col. Eng. JOSE TASAICO DEL S, Deputy Director
Lt. Col. Eng. VICTOR MONTOYA ASTULLE, Head of Photogrammetry Div.

After exchanging the greeting the following matters were agreed and confirmed by the both parties on the second phase works of the Topographic Mapping Project of the Satipo Area, Department of Junin, Peru and were presented by Japanese party.

1. Japanese Mapping Team explained the schedule of the 2nd. year work and requested to the IGN cooperation with Japanese Mapping Team.

2. IGN accepted Mr. TAKASAKI's request on customs clearance. Regarding customs clearance:

   - IGN is going through the customs formalities and these action will be concluded in the forthcoming days.

- IGN also agreed that all surveying instruments and equipments will be stored IGN, Peru.

3. Mr. N. SUDA, Technical Advisor, explained in detail the specific work as follows:

   a. Aerial photography
   b. Establisment of Control Point
      (1) N.N.S.S. 12 points (2 points at existing points)
      (2) Traversing (200 km)
      (3) Levelling ( 80 km)

   Item (b) was explained through in the second phase of work and IGN agreed with the original plan (Annex N° 01).

4. Field identification will not be carried out this year, due to the fact of no advancing aerial photography.

5. Japanese Mapping Team requested cooperation to ensure the safety in the project area. This was agreed on.

   As IGN participants, the following members are nominated: Ing. Gerardo PEREZ DEL AGUILA as IGN representative, Medical Assistant, Assistance Radio Operator, boat mechanic and 10 drivers.

6. Blood Serums for snake biting are being procured by IGN. IGN will teach to the Japanese Team in emergency treatment before going to the Satipo Area.

7. Japanese Mapping Team will prepare the camping tent for the IGN participants during the JMR observation.

8. As the details of the work concerned following day are schedule to discusses between both parties.

IGN will arrange the training of one person for technical transfer of aerial photography or control survey which will be conducted in Japan from end of October '83.

As no other points for discussion were available, the meeting was adjourned, and the present proceeding was drafted, having read and found in good order, was signed by the heads of both delegations, on 5th July nineteen eighty three.

NORIAKI SUDA
Technical Advisor of
Geographic Survey Institute (GSI) Ministry of Construction

ALBERTO DELGADO V.
Director General del Instituto Geográfico Nacional

## TOPOGRAPHIC MAPPING PROJECT BETWEEN THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY AND THE GOVERNMENT OF PERU

### PROCEEDING OF THE MEETING BETWEEN THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY AND THE SERVICIO AEROFOTOGRAFICO NACIONAL

IN LIMA, CAPITAL CITY OF THE REPUBLIC OF PERU, A MEETING WAS HELD FROM 13TH THROUGH 17TH OCTOBER NINETEEN EIGHTY THREE, IN THE OFFICE OF SERVICIO AEROFOTOGRAFICO NACIONAL (TO BE REFERED TO AS SAN) BETWEEN THE SURVEY MISSION SENT BY THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (TO BE REFERED TO AS JICA) AND THE SAN, TO SET UP THE REPORT OF THE AERO PHOTOGRAPHY TAKING IN 1983 AND THE GUIDELINES FOR THE AERO PHOTOGRAPHY THAT WILL BE TAKEN IN 1984.

DELEGATIONS WERE AS FOLLOWS:

FOR JAPAN: MR. MINORU MASUDA, TECHNICAL ADVISOR, GEOGRAPHICAL SURVEY INSTITUTE (GSI), MINISTRY OF CONSTRUCTION; MR. MASAYOSHI TAKASAKI, TEAM LEADER; MR. TOSHIMASA NAGASHIMA, DEPUTY TEAM LEADER; MR. TADASHI MURAKI, CHIEF SUPERVISOR OF AEROPHOTOGRAPHY; MR. SHINICHI KOHNO, SUPERVISOR; AND MR. AKIRA UKIYA, SENIOR STAFF, THE 1ST. DEVELOPMENT SURVEY DIV., SOCIAL DEVELOPMENT COOPERATION DEPT., JICA.

FOR PERU: MAJOR GENERAL FAP OSCAR CARRERA CANEPA, DIRECTOR GENERAL, SAN; AS CHAIRMAN; COLONEL FAP MARIO SANCHEZ MORENO JIMENEZ, HEAD OF PLANNING DIRECTION; CAPTAIN FAP WILAR GAMARRA MOLINA, MEMBER OF PLANNING DIRECTION; AND ING JUAN LUNA A., TECHNICAL ADVISOR.

THE CONSENTS WERE AS FOLLOWS:

1. DURING THE MEETING, SAN REPORTED THAT THE RESULTS OF THE TAKING AERO PHOTOGRAPHY OF THIS YEAR WAS AROUND THE 43% OF THE CONTRACT FOR THE PRESENT YEAR.

2. THE MISSION RECOGNIZED THE EFFORT DONE BY SAN, TAKING THE AERO PHOTOGRAPHIES, NEVERTHELESS THE BAD WEATHER CONDITIONS, CAUSED BY THE CLIMATE CHANGES DUE TO THE NIÑO CURRENT PHENOMENON.

3. NEVERTHELESS SOME STAFF MEMBERS OF THE JAPANESE GOVERNMENT CONSIDERED THAT THE PROJECT SHOULD BE STOPPED BECAUSE THE AERO PHOTOGRAPHY ADVANCE WAS SO SLOW, THE REQUEST OF ACCOMPLISHMENT OF THE PROJECT GIVEN BY THE GOVERNMENT OF PERU HAVE BEEN ATTENDED AND ACCEPTED BY THE JAPANESE GOVERNMENT, THE AEROPHOTOGRAPHY WILL CONTINUE IN 1984, AND SAN PROMISED TO GIVE THE FIRST PRIORITY TO THE CONTRACT.

4. THE FOLLOWING POINTS WERE DISCUSSED IN DETAIL:

a, THE SHORT ADVANCE IN THE TAKING OF AERO PHOTOGRAPHIES WAS IN PART FOR THE CHANGE OF WEATHER CAUSED BY THE NIÑO CURRENT PHENOMENON, JOINED WITH SOME TROUBLE IN USING THE NEW SOPHISTICATED INSTRUMENTS OBTAINED BY SAN.

b. INTERNATIONAL ENGINEERING CONSULTANTS ASSOCIATION (IECA) WILL TAKE IN CONSIDERATION, THE ACCEPTANCE OF AERO PHOTOGRAPHIES WITH MORE THAN 5% OF CLOUDS, THAT NOT DISTURBE THE MAPPING COMPILATION.

c. FOR THE NEXT YEAR WILL CONTINUE THE WEEKLY MEETINGS TO EVALUATE THE ADVANCE OF TAKING AERO PHOTOGRAPHIES.

d. JAPANESE MISSION ACCEPTED, THE OFFERING FROM SAN TO FLY WITH THE CREW DURING THE TAKING OF AERO PHOTOGRAPHIES.

e. SAN ACCEPTED TO INCREASE THE NUMBER OF WEATHER OBSERVERS FOR THE NEXT YEAR.

f. SAN WILL IMPROVE NEW TECHNIQUES AND METHODS TO TAKE AERO PHOTOGRAPHIES FOR THE NEXT YEAR, AS WELL AS THE USE OF THE SATELITE RADAR, TO OBTAIN THE METEOROLOGICAL INFORMATION MORE EXACTLY.

g. SAN REQUESTED TO JAPANESE MISSION TO SEND PERSONNEL FOR TRAINING IN AERO PHOTOGRAPHY IN JAPAN.

AS NO OTHER POINTS FOR DISCUSSION WERE AVAILABLE, THE MEETING WAS ADJOURNED, AND THE PRESENT PROCEEDING WAS DRAFTED, HAVING READ AND FOUND IN GOOD ORDER, WAS SIGNED BY THE HEADS OF BOTH DELEGATIONS, ON 17TH OCTOBER NINETEEN EIGHTY THREE.

T. Muraki

MR. TADASHI MURAKI
CHIEF SUPERVISOR OF
AEROPHOTOGRAPHY (IECA)
INTERNATIONAL ENGINEERING
CONSULTATS ASSOCIATION

MARIO SANCHEZ MORENO J.
COLONEL FAP
HEAD OF PLANNING DIRECTOR, OF SAN
SERVICIO AEROFOTOGRAFICO NACIONAL

M. Takasaki

MR. MASAYOSHI TAKASAKI
TEAM LEADER
INTERNATIONAL ENGINEERING
CONSULTANTS ASSOCIATION

OSCAR CARRERA CANEPA
MAJOR GENERAL FAP
DIRECTOR GENERAL, SERVICIO
AEROFOTOGRAFICO NACIONAL

TOPOGRAPHIC MAPPING PROJECT BETWEEN THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY AND THE GOVERNMENT OF PERU

## PROCEEDINGS OF THE MEETING BETWEEN THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY AND THE INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL

In Lima, the capital of the Republic of Perú, meetings were held from 13 to 18 October, 1983, in the office of the Instituto Geográfico Nacional (to be refered to as IGN), between the Survey Mission sent by the Japan International Cooperation Agency (to be refered to as JICA) and the IGN. Its purpose was to report the work of the present year and to set up the guidelines for the work of next year.

Delegations were as follows:

JICA Mission : Mr. Minoru MASUDA, Technical Advisor
Mr. Akira UKIYA, Coordinator
Mr. Masayoshi TAKASAKI, Leader
Mr. Toshimasa NAGASHIMA, Deputy Leader
Mr. Tadashi MURAKI, Supervisor of Aerophotography

IGN : Brigadier General Alberto DELGADO VELAZCO, Director, Instituto Geográfico Nacional

Colonel Engineer José TASAICO DEL SOLAR, Deputy Director, IGN

Colonel Engineer Juan BAZAN VIVAR, Inspector, IGN

Lt. Colonel Víctor MONTOYA ASTULLE, Chief of the Photogrammetry Dept., IGN

Major Gerardo PEREZ DEL AGUILA, Assistant Chief of the Geodesy Dept., IGN

After the exchange of greetings, the meetings were held in an open and friendly atmosphere from beginning to end.

Both parties discussed and consented to following items:

1. Evaluation of the 2nd year's work

The second year's work, which was based on the proceedings established on 24 June 1983, has been executed by the JICA Mission, in close cooperation with the IGN and SAN. Aerophotography work resulted in completion of part of the projected area. Other 2nd year's work consisting of satellite geodesy, traversing and levelling was completed in close cooperation with many IGN participants and obtained excellent results.
The results of the work were as follows:

a. Aerophotography

| | |
|---|---|
| Plan | 25,000 km2 |
| Result approx. | 10,700 km2 |

b. Satellite Geodesy

| | |
|---|---|
| Plan | 12 stations (including 2 existing control station) |
| Result | 12 stations ( - do - ) |

c. Traversing

| | |
|---|---|
| Plan | 200 km |
| Result | 200 km |

d. Levelling

| | |
|---|---|
| Plan | 80 km |
| Result | 80 km |

2. Adoption of basic source for 2nd year's work

These indispensable factors for the 2nd year's work were decided by mutual consent:

Ellipsoid : International Ellipsoid PSAD 1956

DATUM : CANOAS Venezuela

Ellipsoid Constants:

| | |
|---|---|
| Semi Major Axis | : 6'378,388.0 meters |
| Semi Minor Axis | : 6'356,911.9461 meters |
| Excentricity | : 0.006722670 |
| Flattering | : 0.0033670034 |
| Scale factor | : 0.99960207 for the central meridiam |

Datum Shift constants:

| | |
|---|---|
| Delta X | : -281 plus or minus 1 meter |
| Delta Y | : 104 plus or minus 3 meters |
| Delta Z | : -398 plus or minus 2 meters |
| Delta A | : -253 meters |
| Delta F | : -0.14223913 times 10 power 4 |

3. Basic plan of the 3rd year's work

a. Classification

b. Aerial triangulation

c. Stereo Plotting and Editing

Aerophotography: In response to a request by the Minister of Army, Division General Oscar BRUSH NOEL, and the Director of IGN, the continuation of aerophotography is under active consideration by the Government of Japan.

4. Transfer of cartographic technology in Japan

JICA is continuing to follow the necessary procedure for the transfer of cartographic technology in Japan.

Name of the applicants:

Eng. Col. José TASAICO DEL SOLAR,
Deputy Director

Eng. Lt. Col. Víctor MONTOYA ASTULLE,
Chief of Photogrammetry Div.

5. Contributions by the IGN necessary for the execution of the 3rd year's work

For the smooth and effective implementation of the 3rd year's work, the IGN will provide all the following necessary contributions:

a. To secure the use of all vehicles and boats which was contributed by JICA.

b. To callaborate in the field identification and surveying of geographical names.

c. Continue to follow and abide by the proceedings of the meeting of October 4, 1982.

At the closing of the meeting, the IGN expressed its sincere hope that close and continuous cooperation by the Japanese Government would aid in the completion of this project.

The JICA Mission has expressed its gratitude for the cooperation of the IGN and will exert its best effort for the accomplishment of the project.

There were no other points for discussion, and the meeting was adjourned. The present proceedings were drafted, read and found in good order, and were signed by the heads of both delegations, on 18 October 1983.

M. Masuda

Mr. MINORU MASUDA
Technical Advisor
JICA Mission

ALBERTO DELGADO VELAZCO
General Brigadier
Director, IGN

M. Takasaki

Mr. MASAYOSHI TAKASAKI
Leader, JICA Mission

JICA