社会開発協力部報告書

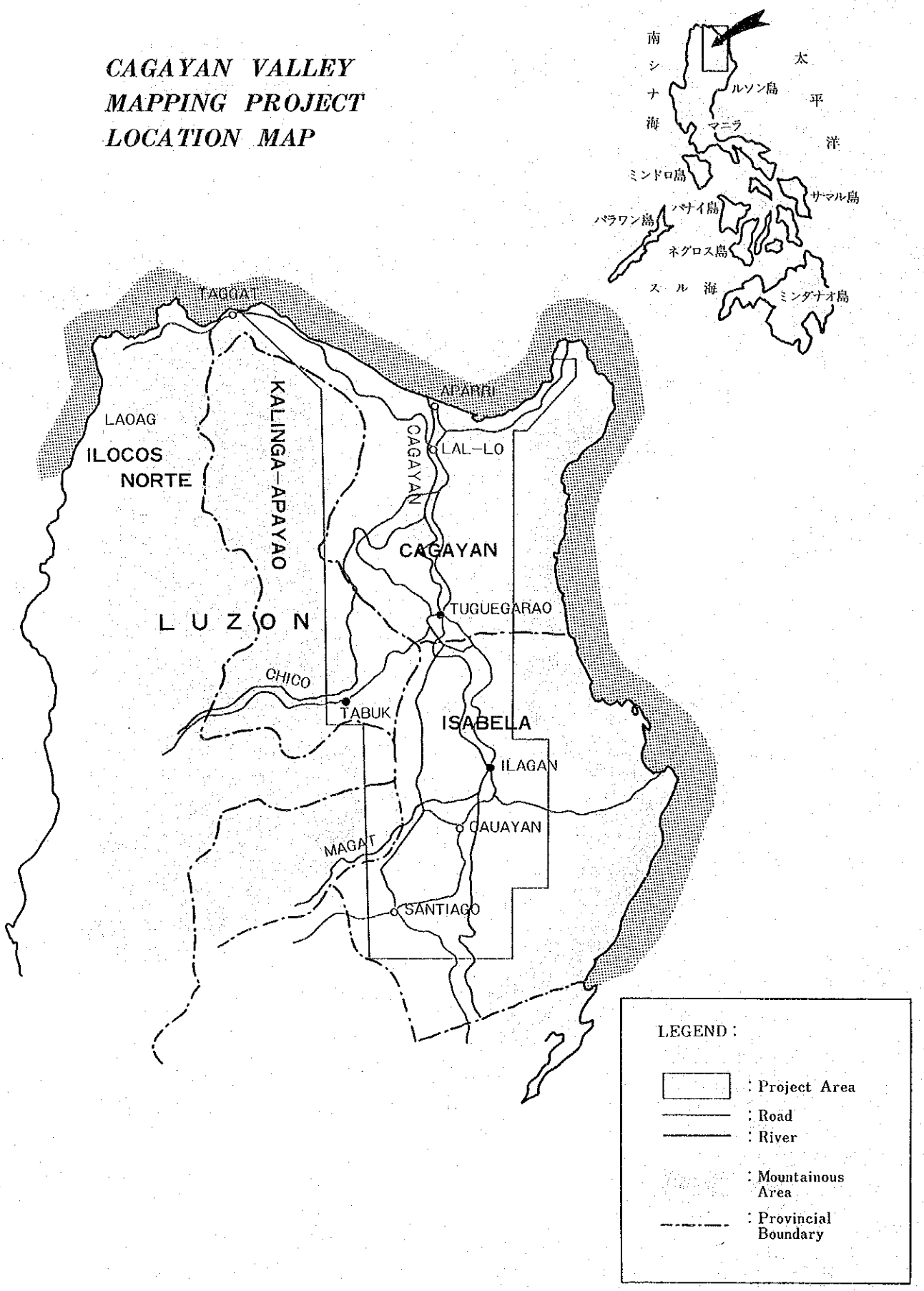
フィリピン国
カガヤンバレー地区地図作成事業
報告書
(第二年次)

基準点測量
刺針作業

昭和55年6月

国際協力事業団

CAGAYAN VALLEY MAPPING PROJECT LOCATION MAP



伝　　達　　状

昭和５５年６月

国際協力事業団

総裁　有　田　圭　輔　殿

社団法人　国際建設技術協会

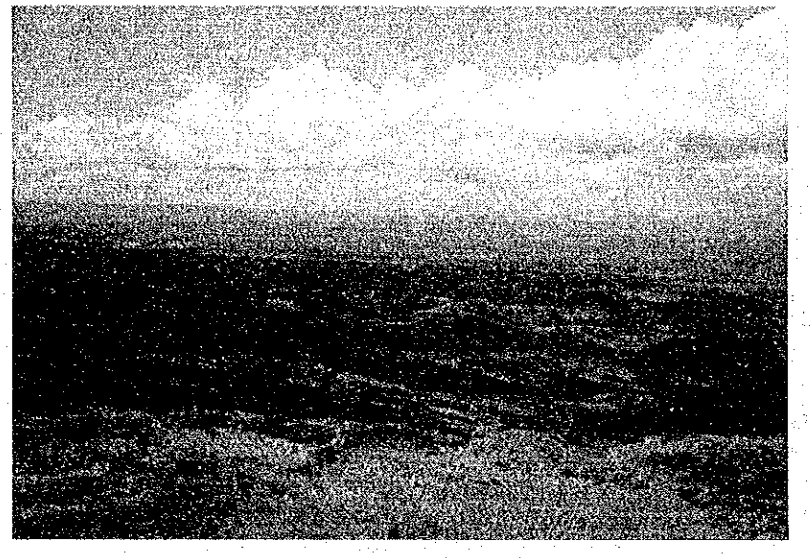
フィリピン国カガヤンバレー地区地図作成事業

調査団長　篠　　重　彦

貴事業団からの委託により、昭和５５年１月から同年５月まで実施致しました、フィリピン国カガヤンバレー地区地図作業第２年次作業（基準点測量、刺針）が終了しましたので、報告書を提出致します。本報告書は、第２年次に実施された、上記作業の内容を明らかにしたものであります。

第２年次の作業結果は、後続作業の基礎としての役割りを充分に果したと共に、現地作業の過程においてフィリピン国の測量技術の発展のために、大きな寄与をなしえたものと確信致します。

現地作業に当り御協力を頂いたフィリピン国沿岸測地測量局、在フィリピン日本大使館、国際協力事業団をはじめ日本政府関係官の方々に厚く御礼申し上げると共に、第３年次以降の作業が速やかに実施されることを、祈ってやみません。



ガガヤンバレー

比国測量機関（BCGS）との作業計画打合せ

選　点　作　業

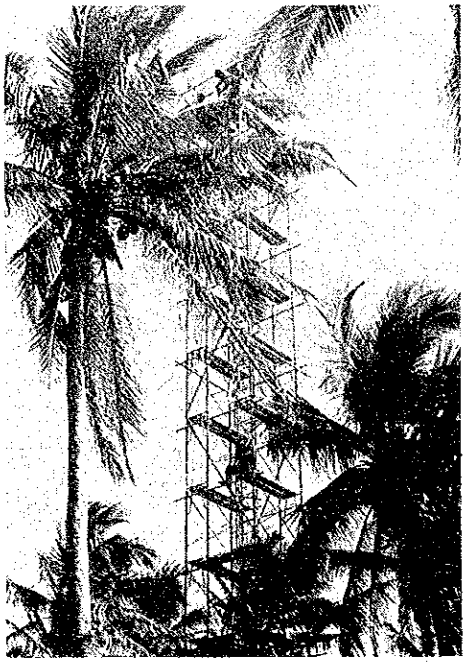
埋　標　作　業

設置埋標（No. 6地点）

タワー上での観測

AGAジオジメーター

観測用タワーの基礎工事



完成した観測用タワー（約２４ｍ）

ツゲガラオ本部事務所前庭

MINUTES調印

目　　次

I　作業の概要

I－1. 経　緯

昭和５１年１２月、フィリッピン国政府は、ルソン島北部、カガヤンバレーの河川流域の開発のために必要な、地図作成につき、技術協力要請を日本政府に対し行った。

日本政府は、本要請に応じて、昭和５３年１月事前調査団を派遣し、比国測量機関のBUREAU OF COAST AND GEODETIC SURVEY(BCGS)との協議及び対象地域の調査結果に基づき、本件の実施を決定し、昭和５３年度より開始することとした。

実施内容は以下の通りである。

調査対象地域：ルソン島北部、カガヤンバレー地区約１5,０００km²

作業期間：昭和５４年１月より、５ケ年間

作業内容：撮影１／３０,０００　　約１5,０００km²

１／２5,０００地形図　　約１１,０００km²

オルソフォト１／１０,０００図　　３００km²

上記決定に基づき、昭和５４年１月～５月間本事業の第一次度作業として、撮影及び写真処理作業を実施した。

撮影作業は、比国の治安法規により、比国民間企業が実施する事から、(社)国際建設技術協会(IECA)は、監督技術者を派遣し、比国民間測量会社に委託し実施させた。

第２年次作業は、基準点測量及び刺針作業を実施した。

I－2. 目　的

フィリピン・ルソン島北部のカガヤンバレー地域を対象とし、同地域の各種開発計画の基礎資料たる、１／２5,０００地形図及び主要都市部を対象とした１／１０,０００オルソフォト作成を目的とする。

第２年次作業は基準点測量及び刺針作業を実施したが、これはフィリピン国の基準点網の整備と空中三角測量の標定点としての目的で行なった。

I－3. 作業概要

(1) 対象地　フィリピン・ルソン島北部、カガヤンバレー流域の平地部の約１１,０００km²(付図参照)

(2) 作　業　１)撮影　１／３０,０００　約１5,０００km²

備考）オルソフォト1／10,000作成を考慮し、縮尺を1／30,000とした。

2）図化

1／25,000 地形図　約11,000km²・72シート（型式）

1／10,000 オルソフォト約300km²・12シート（主要都市部のみ）

3）工期

1979年～1983年迄の5カ年間とする。

I－4. 作業地域

ルソン島北部、北緯16°30′以北、東経121°と122°間のカガヤン川流域の平地部を主体とした約11,000km²の地域で、北はバブヤン海峡に面し、西はコーディレラ山地、東はシェラマドレ山地に囲まれている。

平地は肥沃な沖積土壌で、米の主生産地となっている。測地中央部及び南部の山地は標高400m位まではほとんど樹木がなく雑草に覆われている。

しかし、測地北部の山地は樹高20m以上の密林に覆われ、又平野部は水田地帯を除いては、ココ椰子の林が多く、視通障害となっている。

I－5. 本年度作業（作業種別・作業量）

作業種別

(1) 基準点測量

(2) 刺　　針

作 業 量

(1)	基準点設置	45点
(2)	JMR点取付観測	4点
(3)	基準点刺針	45点
(4)	JMR点刺針	13点

刺針作業のための航空写真は、一年次に作成したものを使用して実施した。

撮影縮尺　1／30,000	1年次終了
刺針用写真の作成	2倍伸し（縮尺1／15,000）

Ⅰ－6. 作業期間

作業準備

自　昭和５４年１１月２９日

至　昭和５４年１２月１６日

基準点測量、刺針作業

自　昭和５５年　１月　７日（先発隊日本出発）

至　昭和５５年　５月２８日（本部帰国）

Ⅰ－7. 編　　成

団　長（総　　括）	篠　　重　彦	昭和５５年 １月１５日－　１月２９日 ５月　８日－　５月２８日
副団長（測量全般）	長　島　敏　正	１月　７日－　５月２８日
団　員（業務調整）	宮　下　寿　峰	昭和５４年 １１月２９日－１２月１６日 昭和５５年 １月　７日－　５月２８日
〃　（メカニック）	斉　藤　　勇	昭和５５年 １月　７日－　５月２０日
〃　（基準点測量）	三　沢　忠　治	１月　７日－　５月２０日
〃　（　〃　）	堀　内　千　冬	１月　７日－　５月２０日
〃　（　〃　）	小　野　重　夫	１月１７日－　５月２０日
〃　（　〃　）	松　井　陽　二	１月　７日－　５月２０日
〃　（　〃　）	佐　藤　文　明	１月１７日－　５月２０日
〃　（　〃　）	原　田　敬　史	１月　７日－　５月２８日
〃　（　〃　）	増　田　隆　義	１月　７日－　５月２０日
〃　（　〃　）	加　藤　勝　弘	１月１７日－　５月２０日
〃　（　〃　）	山　下　勝　彦	１月１７日－　５月２０日
〃　（　〃　）	平　沢　啓　二	１月１７日－　５月２０日
〃　（　〃　）	三　好　貴　隆	１月１７日－　５月２０日
〃　（　〃　）	島　影　省　悟	１月１７日－　５月２０日
〃　（　〃　）	片　峰　義　治	１月１７日－　５月２０日
〃　（　〃　）	森　脇　良　治	１月１７日－　５月２０日
〃　（　〃　）	千　葉　一　博	１月１７日－　５月２０日

I－8. 主要機材

光波測距儀

1.	AGA GEODIMETER600	1台
2.	AGA GEODIMETER6BL	1台
3.	H.P. 3800B DISTANCE METER	1セット

経緯儀

1.	WILD T3	4台
2.	WILD T2	2台

発電器	HONDA EM300	2台
電流安定装置	SHOWA DENSI EDM1208	2台
気温計	TAMAYA TA－1	8セット
気圧計		8台
回光器		8個
回照器		8個
水準儀	SOKKISHA－B2	1台
FM無線送受信機	ANY（5W）	9台
トヨタランドクルーザー	（J. I. C. A. より貸与）	7台（うち2台はウインチ付）
トヨタトラック	（J. I. C. A. より貸与）	1台
電子計算機	MELCOM－COSMO500	1セット

Ⅰ－9. 作業期間中の天候

現地到着以来全作業期間を通じて、天候に恵まれ、雨による天候障害は、わずか4日間であった。この時期（1月～5月）は、所謂乾期で2月中旬までは気温も低く最適なシーズンであったが、その後気温が徐々に上昇し、4月中旬が最高であった。気温は連日35度を越したが、下旬からは雷雨が多くなり天候の急変による障害が多くなった。

天候の統計は下記のとおりであった。

	1月	2月	3月	4月	5月	小計	備考
晴	20.0	18.5	23.0	25.0	15.0	101.5	1月7日出発
%	83.3	63.8	74.2	83.3	55.6	72.0	
曇	3.5	10.5	5.5	4.0	11.0	34.5	
%	14.5	36.2	17.7	13.3	40.7	24.5	5月28日帰国
雨	0.5	0.0	2.5	1.0	1.0	5.0	除往復
%	2.2	0.0	8.1	3.4	3.7	3.5	
計	24.0	29.0	31.0	30.0	27.0	141.0	
%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	

Ⅰ－10. 日　程

昭和54年

11月29日	宮下団員、国際協力事業団（JICA）斉藤氏日本出発
12月10日	観測用タワー受領
12月12日	調査用車輛（8台）受領
12月16日	宮下団員マニラ市発帰国

昭和55年

1月　7日	長島副団長、宮下、斉藤、三沢、堀内、松井、原田、増田団員日本出発
1月　8日	調査準備作業開始
1月11日～13日	宮下・原田団員ツゲガラオにて準備作業
1月15日	篠団長日本出発
1月16日	木谷監理委員・国際協力事業団村山氏日本出発
1月17日	小野、佐藤、山下、加藤、三好、片峰、平沢、島影、森脇、

	千葉団員日本出発
1月２０日	木谷監理委員、村山氏、篠団長・長島副団長現地視察
1月２３日	団員１７名陸路にて現地進入
1月２４日	ツゲガラオに事務所開設
1月２５日	現地踏査開始
1月２６日	木谷監理委員、村山氏マニラ市発帰国
1月２９日	篠団長マニラ市発帰国
1月３１日	選点作業開始
2月　５日～１９日	A隊アパリに分宿し選点・埋石作業実施
2月19日～3月4日	B隊カワヤンに分宿し選点・埋石作業実施
2月26日～3月1日	長島副団長、宮下団員マニラにて業務報告
3月　３日	A隊ツゲガラオ地区にて基準点観測開始
3月３日～４月２日	A隊アパリに分宿し、選点・基準点観測実施
3月１０日～１５日	原田団員マニラにて、写真処理作業をBCGSに指示、監督
3月２０日	A・B隊アパリ地区にて基準点観測合同実施
4月１０日～２１日	A・B隊カワヤンに分宿し、基準点観測実施
4月１６日～２０日	宮下団員マニラにて、業務報告及びBCGSと業務打合せ
5月　１日～　３日	宮下団員マニラにて業務報告及びBCGSと業務打合せ
5月　８日	篠団長日本出発
5月１０日	現地作業終了
5月１３日	全団員陸路にてマニラ市帰着
5月１４日	白井監理要員、国際協力事業団木村氏日本出発
5月１５日～１６日	第２年次成果、第３年次作業内容等につきBCGSと協議
5月１９日～２２日	白井監理要員、木村氏、篠団長、長島副団長測地内視察
5月２０日	三沢、堀内、松井、小野、増田、山下、佐藤、加藤、島影、平沢、片峰、斉藤、三好、森脇、千葉団員マニラ市発帰国
5月２６月～２７日	第２年次成果、第３年次作業内容等につき議事録作成
5月２７日	議事録署名調印
5月２８日	篠団長、長島副団長、宮下、原田団員、白井、木村氏マニラ発帰国

I－11. 作業監理及び視察

現地調査期間中、作業監理、指導、フィリピン国政府との協議及び作業用車輛の受領・保管のため、次の各氏が訪比された。

現地作業監理委員

建設省国土地理院

企画部　測量指導課長　　木　谷　幸　雄

昭和５５年１月１６日から１月２６日まで

現地作業監理要員

建設省国土地理院

企画部　企画調整課々長補佐　　白　井　顕　一

昭和５５年５月１４日から５月２８日まで

国際協力事業団

社会開発協力部開発調査課　　村　山　秀　樹

昭和５５年１月１６日から１月２６日まで

同　　同　　参　事　　木　村　　博

昭和５５年５月１４日から５月２８日まで

I－12. フィリピン側（BCGS）が実施した作業

本事業のImplementing Arrangementに基づきＢＣＧＳは、下記の作業を実施した。

(1) ＪＭＲ観則　　１３点

(2) 一等水準測量（復旧）　　４５７.１km

ＪＭＲ点は地形的な制約を受ける地区、特にアパリ東西については、作業範囲が海岸線に沿い細長く計画されたことからこの地区を主体に設置した。又、南北約２００kmの基準点網との相互関係をつけるため、緯度約３０分毎に東西に配点した。

一等水準測量は、国道３号線、５号線に設置してある既設水準点が道路改修のため亡失しており、特に３号線については事前調査の結果、８割近くが亡失していたことから、５号線を含め、全面的に復旧した。

また、日本側作業の円滑な遂行のためにBCGSカウンターパート２名が、全作業期間にわたり日本測調査団と行動をともにした。

Ⅱ　作　業　準　備

Ⅱ－1. 作業準備

昭和５４年１１月２９日から１２月１６日迄の１８日間、宮下団員は日本より発送した、観測用タワーの受領･保管業務・更に事務所・宿舎等の借上げ交渉を主任務とし、準備作業を実施した。

調査用車輌（８台）受領・保管業務は、国際協力事業団から派遣された斉藤氏が行なったが、観測用タワーと共に同時期、BCGSの協力により無事、受領業務を完了し、観測用タワーは、BCGSに、車輌はナンバー取得後、マニラ市内の倉庫会社に調査開始時迄、保管する事とした。更に、BCGSと調査スケジュール・ドライバー雇用手配・銀行業務・資機材調達調査の後、ツゲガラオに於いて事務所借上げ交渉を実施した。

Ⅱ－2. 設営（本部およびベース・サブキャンプ）

Ⅱ－2－1　本部事務所

ツゲガラオ市内の下記に本部事務所を開設した。ツゲガラオは、カガヤン州の首都で、交通、文化の中心地である。又この地区は、測量区域の中央部に位置する。作業管理及び処理、資材の保管、補給、車輌の点検、マニラ及び日本との調整、経理事務等を実施した。

所在地　PEREZ COMPOUND, DALZATN, TUGUEGARAO,
CAGAYAN, 1101.

電　話　TUGUEGARAO, 446－1768

Ⅱ－2－2　ベース・サブキャンプ

ベースキャンプは、測量対象地域内の中央部に位置する本部事務所より、徒歩で７～８分のペンションに設置した。

測量対象地域が南北に長い（約２００km × ６０ km）という条件のもとに、サブキャンプはカガヤン川河口の町アパリに、又測量対象地域の南部の町カワヤンにそれぞれ設営した。測量対象地域の中央に本部、北部及び南部にそれぞれサブキャンプと、いづれも中央部に国道５号線が位置し、距離はそれぞれ約１００km ～ １２０km と離れている。

Ⅱ－3. 作業隊編成

隊長　三沢忠治主任技師

堀内、松井団員をA隊及びB隊の長として、その隊をさらに3ケ班編成とし、A隊（堀内）は主にアパリ地区を担当し、B隊（松井）は主にカワヤン地区を担当した。

当初、ツゲガラオ地区は合同作業とし、A隊がアパリ地区に移動した場合は、B隊がツゲガラオ地区をと分割していたが、地域的状況により、アパリ及びカワヤン両地区共、観測用タワーを設置し、A隊、B隊の合同隊となり、当初固定された隊も状況により流動的にその処理にあたった。

BCGSより同行したカウンターパートはA隊、B隊にそれぞれ編成されて行動した。その間交渉、調整、技術の修得等大きな役割を成し得た。

Ⅱ－4. 通信関係

調査開始前、Implementing Arrangement に基づき、日本から搬入した電波機器は、BCGSを通じ、Bureau of telecommunication より正式使用許可を取得した。

ツゲガラオ本部事務所にアンテナを設置し、各作業班との指示、連絡は無線器により実施したが、アパリ・カワヤンの両サブキャンプとの交信状態が悪く、ベースとサブキャンプとの交信は電話により実施した。

Ⅱ－5. ＩＤカード発給及び安全対策

全団員に対しフィリピン政府より、ＩＤカード（身分証明書）を発給してもらい、団員は常に携行する事とした。

山間部での作業に際しては、作業前に所轄の警察へ入山の届けを行い、必ず、地元住民又は警察の同行のもとに作業を実施した。

Ⅲ　現　地　作　業

Ⅲ－1. 基準点測量

Ⅲ－1－1　基準点配点計画

基準点の配点は、BCGSで実施するJMR点の配点計画を考慮し、つとめて対象地域内の主要道路に沿い既知点として利用し易い位置を選定した。又対象地域内には、三角測量によって既に基準点が設置されているので、測地座標系との関連をつけるため、事前調査によって確認された亡失点を除く3点を多角網に組み入れた。（付図参照）

Ⅲ－1－2　選　　点

選点は配点計画に従い実施した。既設三角点においては標石上の観測を原則とした。

基準点の新設に当っては、次の諸点に留意して選点した。

(1)　埋設した永久標識が発見しやすく、保全がよいと考えられる場所であること。

(2)　空中三角測量の標定点として、判別しやすく、刺針作業が容易な場所であること。

(3)　地域的に判断して偏心観測もとり入れること。

（事前調査の際観測用タワー設置の必要性は確認されていた）

測量対象地域が狭長であること、地形、植生等が変化に富んでいる事等を考慮して区分すると3地区になった。

A　アパリ～アルカラ地区　（北部）

B　アルカラ～イラガン地区　（中部）

C　イラガン～サンチャゴ地区　（南部）

以下、3地区について述べる。

A）アパリ～アルカラ地区

ほぼ全域がカガヤン州に属し、西側一部がカリンガ・アパヤオ州にかかる。北側半分は、主に水田地帯である。又、ココナッツヤシの農園があり、これらの樹高は、15m～20m程度であった。南側は、主に丘陵地であり中央東部には、シエラ・マドレ山脈の支稜が張出している。

この丘陵地、山地は、20m程度の樹木が散在している森林地帯である。ほぼ中央にカガヤン川が位置し、その東側に添って、国道5号線があり又、北側東西に国道3号線がある。

アパリ付近では学校の屋上を使用し、アブルグとブグエイ付近はココナッツヤシの農園が多く

樹高も２０ｍ程度と高い為、視通の関係でタワー建設を必要とした。

アラカパン付近は、丘陵地であったが樹高が２０ｍ～２５ｍという大木が散在している為、了承のもとに伐木を行い視通を確保した。

Ｂ）アルカラ～イラガン地区

中央付近に州境があり、北側はカガヤン州、南側はイサベラ州、西側に山地部カリンガ・アパヤオ州がある。ほぼ中央部には南北に縦走する低い褶曲山稜がある。ツゲガラオの西側一体は大規模なシュガーケーンの農園が広まっており全体に立木の少ない丘陵地及び山地であった。東側にカガヤン川が流れカガヤン川に沿って川の東側に国道５号線がある。又、西側にはチコ川が流れている。この地区は、シュガーケーン農場と山地にて野焼が多く、時により視通障害になった。

Ｃ）イラガン～サンチャゴ地区

ほぼ全域がイサベラ州に、南西部に多少キリノ州がかかる。ほぼ中央部に国道５号線が通っている。農産物は米で、広大な水田が広がっており樹木は村落に散在するのみであった。これら水田地帯には、水路及び、農道が比較的良く完備されており、車での移動がスムーズであった。サンチャゴより南部は丘陵地であり、配点計画どおり実施できた。

Ⅲ－１－３　埋　　標

新設基準点における埋標は、事前協議された仕様に従い、本点（４０㎝×４０㎝×７０㎝）と補助点（３０㎝×３０㎝×５０㎝）をその大きさで区分した。

又、事前調査の際種々の条件で今回新設予定地等に既設の埋標等が発見された場合はその埋標を代用する事も了解を得ていた。

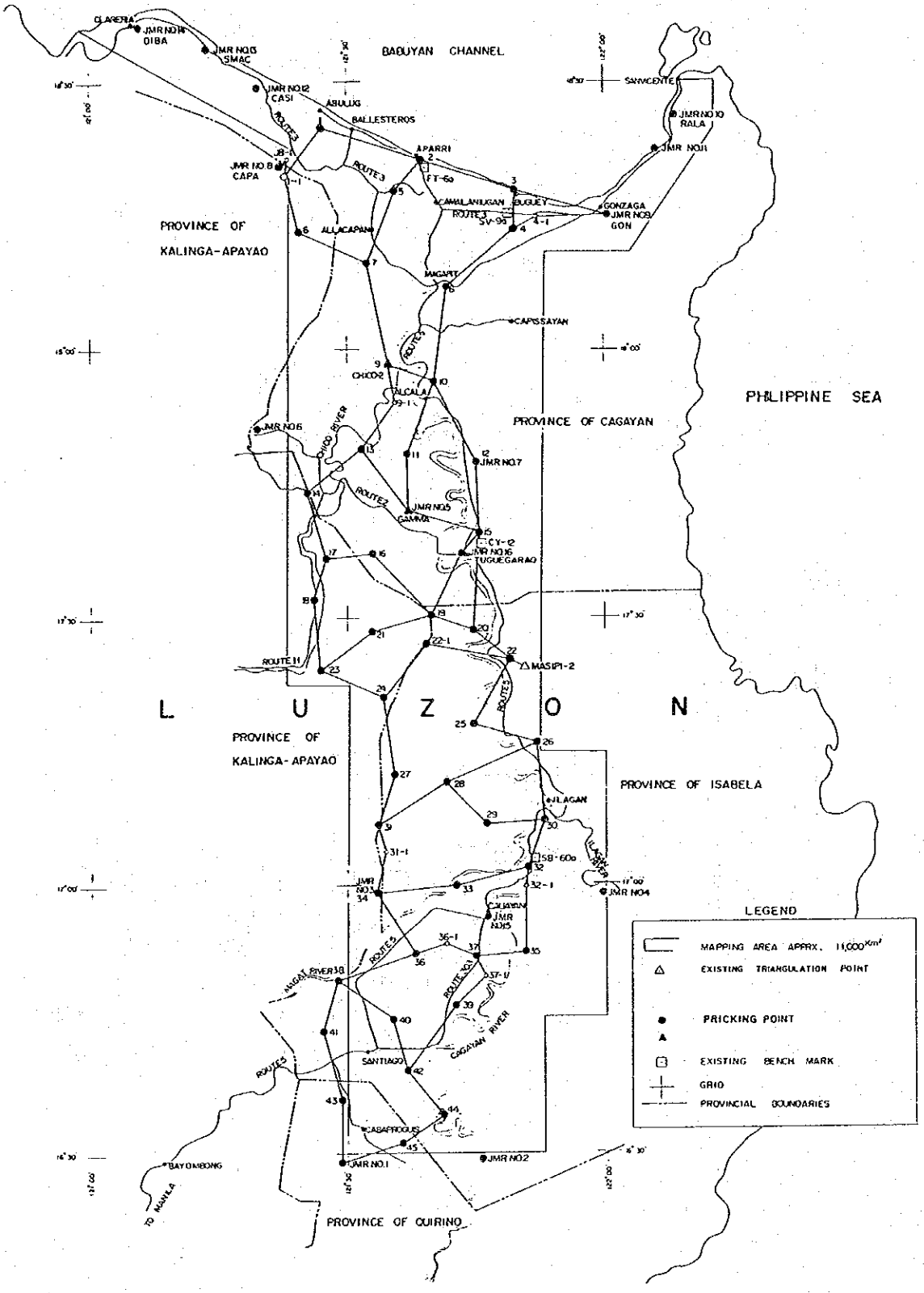
埋標にあたり、当初その維持管理等に多少の問題は予想されていたが、同行したカウンターパートの説明等が交渉した町長（メイヤー）、村長（バランガイキャプテン）、住民等によく理解され、後続作業に影響が少なかった。（付図参照）

基準点配点図

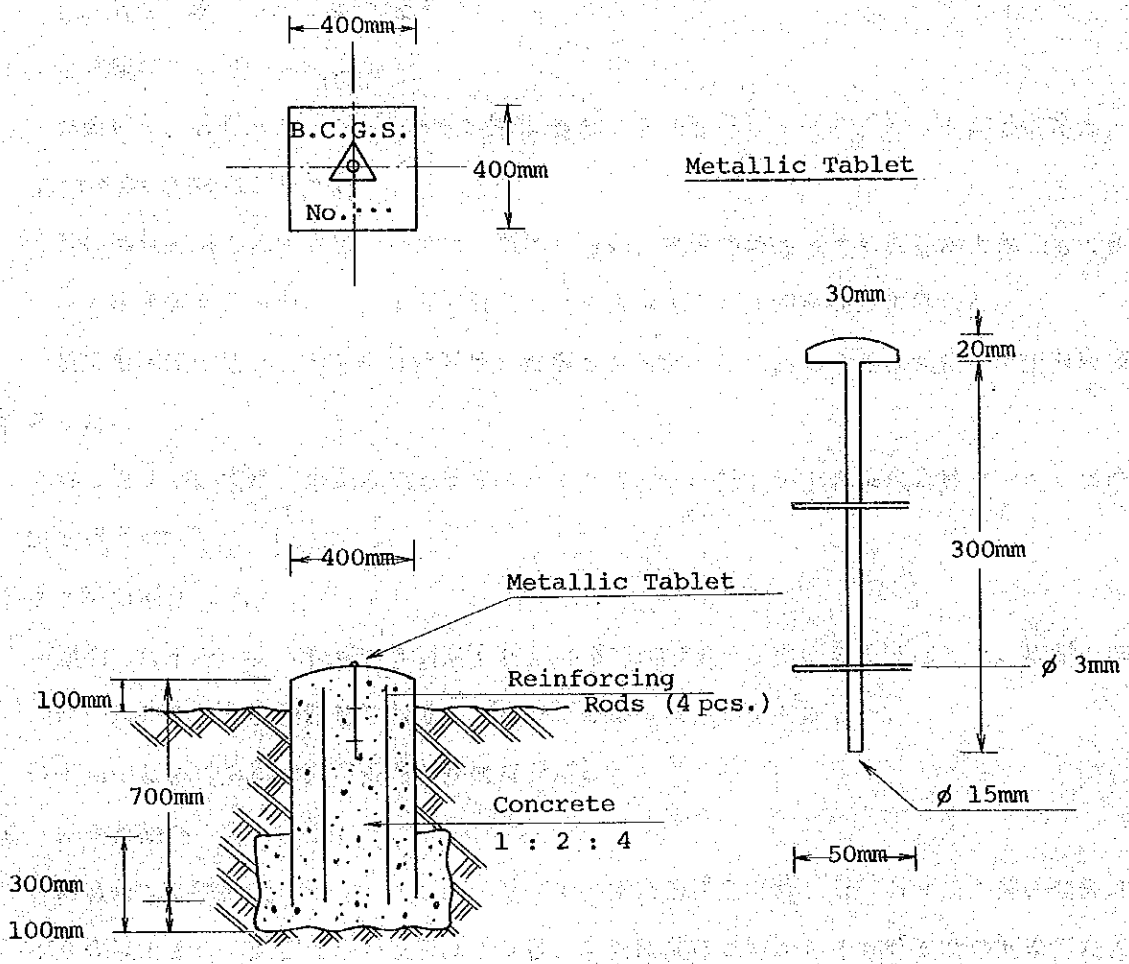
CAGAYAN VALLEY TOPOGRAPHIC MAPPING

SECOND STAGE SURVEY SCALE 1:1,000,000

PRICKED GEODETIC CONTROLS



埋標図


400mm
B.C.G.S.
No.
400mm
Metallic Tablet
30mm
20mm
300mm
ø 3mm
ø 15mm
50mm
400mm
Metallic Tablet
Reinforcing
Rods (4 pcs.)
100mm
700mm
Concrete
1 : 2 : 4
300mm
100mm

Ⅲ－1－4　観　　測

観測作業実施にあたり、測量器械の検定、及び調整を行ないツゲガラオ付近より本観測に入った。

以下5項目について述べる。

A）距　離　観　測

B）水　平　角　観　測

C）鉛　直　角　観　測

D）天　文　観　測

E）水　準　測　量

A）距離観測

測距儀は、ＡＧＡジオジメーターを使用、観測は各辺2セットとし、セット間の較差は、1／75000以内とした。

この制限を越えるものについては、再測を行い、制限内であっても較差が大きいものについては検測を行った。セット間の間隔は30分以上とし、精度向上に努めた。

長距離測定の場合、気象条件は精度に影響を及ぼすために、この気象測定には十分に留意した。

特に温度の測定は、地上の幅射熱をさけるため、温度計を地上3ｍ以上にセットして測定を行った。

B）水平角観測

観測はウイルドＴ3を用い3対回（0°　60°　120°）の観測を実施した。観測の制限は倍角差12秒、観測差7秒としこれ以上の場合は再測を実施した。

遠距離のため視準標は回照器及び回光器を用いた。

C）鉛直角観測

鉛直角は2対回を1セットとし、4セットの同時観測を実施した。各セット間の間隔は10分以上とし、高度常数の較差は10秒、観測時間は9時から16時までの間に行なった。

D）天文観測

方位角規正用とし、測地内の3点について北極星による簡易天文測量を実施した。測器はウイルドＴ3を用い4対回（0°　45°　90°　135°）の観測を行なった。

観測点は№2（方位標№5）、№15（方位標ＪＭＲ№16）、№36（方位標№36－1）の3点である。

E）水準測量

新設基準点の標高決定のため主要幹線道路に設置してある既設点を与件とし、測地内の4点について測標水準測量を実施した。観測した点は№2、№3、№15、№32である。往復の較差は$10^{mm}\sqrt{Skm}$である。

Ⅲ－1－5 計　算

(A) 現地概算

観測した水平角、鉛直角および気象、傾斜、投影の各補正をした距離を用いて座標および高低計算を行なった。これは環の精度を検証する為に実施した計算で、試算の結果すべて制限内に収まり良好な結果を得た。（別表参照）

(B) 本 計 算

(1) 座標の計算は次の区分により実施した。

i）JMR№5（GAMMA）の座標及び№2、№15、№36各測点に於て観測した天文方位角を与件とした計算。

ii）№9（$CHICO_2$）、$MASIPI_2$ 及びJMR№5（GAMMA）の測地座標を与件とした計算。

iii）JMR№8（CAPA）、JMR№9（GON）及びJMR№16（CAG）の座標を与件とした計算。

計算はminutes に従い以上の3種類を座標同次網平均により決定し、最終成果はii)を採用値とした。この計算に用いた原子は次の通りである。

楕　円　体		1866年クラーク楕円体
原点の座標	縦	0m
	横	500,000
縮尺系数		0.99995
座　標　系		Ⅲ系

(2) 高低計算は直接水準を実施した№2、№3、№15、№32を与件とし、高低同次網平均計算により実施した。

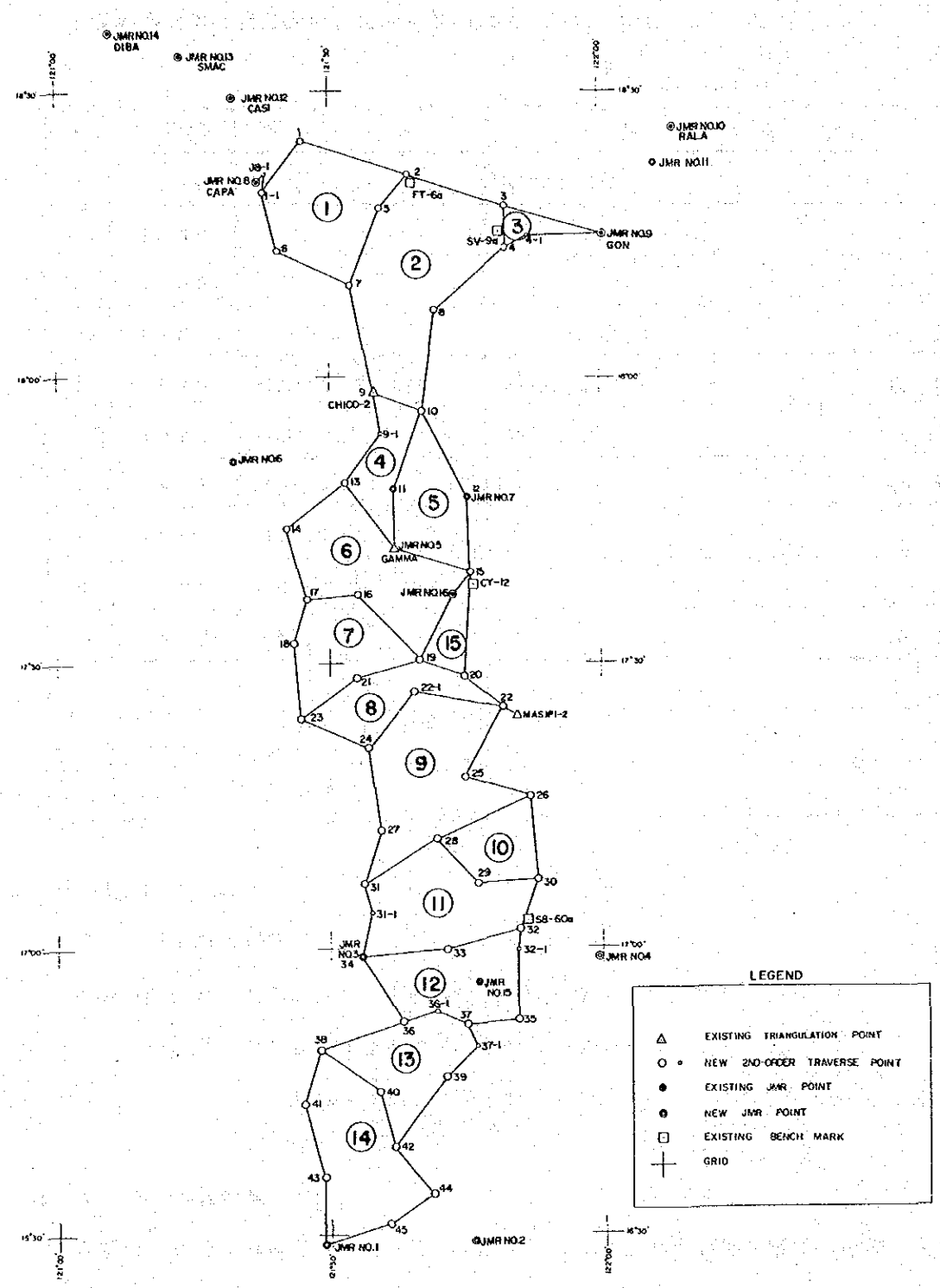
ACCURACY

No.	ΣS	dα	dx_i	dy_i	dh_i	dH
1	85.2 k	±6.12	m	m		±1.08 m
		−3.26	−0.064	+0.242	1／340千	−0.78
2	120.2	±7.07				±1.34
		−5.86	+0.505	+0.268	1／210	+0.96
3	49.1	±5.00				±0.79
		+3.30	+0.371	+0.126	1／125	−0.26
4	76.7	±6.12				±0.96
		+4.37	−0.007	−0.329	1／233	−0.20
5	75.8	±5.59				±1.02
		−1.27	+0.233	+0.211	1／241	+0.18
6	105.3	±7.07				±1.15
		+0.24	+0.248	−0.314	1／263	−0.07
7	76.1	±6.12				±0.95
		−1.17	+0.136	−0.344	1／313	−0.36
8	90.9	±6.61				±1.05
		+3.63	+0.479	+0.439	1／139	−0.14
9	125.0	±7.07				±1.34
		+1.68	+0.010	+0.147	1／850	+0.65
10	59.9	±5.00				±0.92
		+3.59	+0.206	+0.257	1／182	+0.17
11	96.3	±7.07				±1.06
		−0.08	+0.185	−0.269	1／295	−0.43
12	87.6	±7.07				±1.00
		+0.93	−0.285	+0.072	1／297	+0.66
13	86.0	±7.07				±0.98
		−2.11	−0.339	−0.376	1／169	+0.19
14	98.2	±7.07				±1.04
		−1.54	+0.402	+0.311	1／193	−0.26
15	48.5	±5.00				±0.79
		+3.50	+0.369	+0.026	1／131	+0.35

備考：上段制限、下段閉合差

CAGAYAN VALLEY TOPOGRAPHIC MAPPING

SECOND STAGE SURVEY SCALE 1:1,000,000



Ⅲ－1－6　JMR観　測

BCGSが実施したＪＭＲ点は１３点で、その内訳は表の通りである。ＪＭＲ点の配点については日本側木谷監理委員、比国側BCGSと協議し決定した。

内　　容

No.	観測図	点　　名	備　　考
1	1980		測地網取付　　刺　針
2	1980		刺　針
3	1980		刺　針
4	1980		刺　針
5	1978	CAPA	測地網取付　　刺　針
6	1978	GON	測地網取付　　刺　針
7	1978	PALA	刺　針
8	1980	PORT	再　設　　刺　針
9	1978	CASI	刺　針
10	1978	SMAC	刺　針
11	1980	DIBA	再　設　　刺　針
12	1972	CAUAYAN church	刺　針
13	1972	CAG	測地網取付　　刺　針

Ⅲ－2. 刺 針 作 業

Ⅲ－2－1　写真処理作業

刺針用実体写真（２倍伸し）の作成は、BCGSに依頼し実施した。

作業量：写真枚数１１６枚（全面伸し７枚含む）

（新設点４５点、ＪＭＲ点１３点）

Ⅲ－2－2　刺針作業

刺針は、新設基準点及びＪＭＲ点の刺針作業である。刺針作業は後続の空中三角測量を第一に考慮して、できるだけ偏心測定を多く実施した。（付図参照）

新設基準点刺針　　４５点

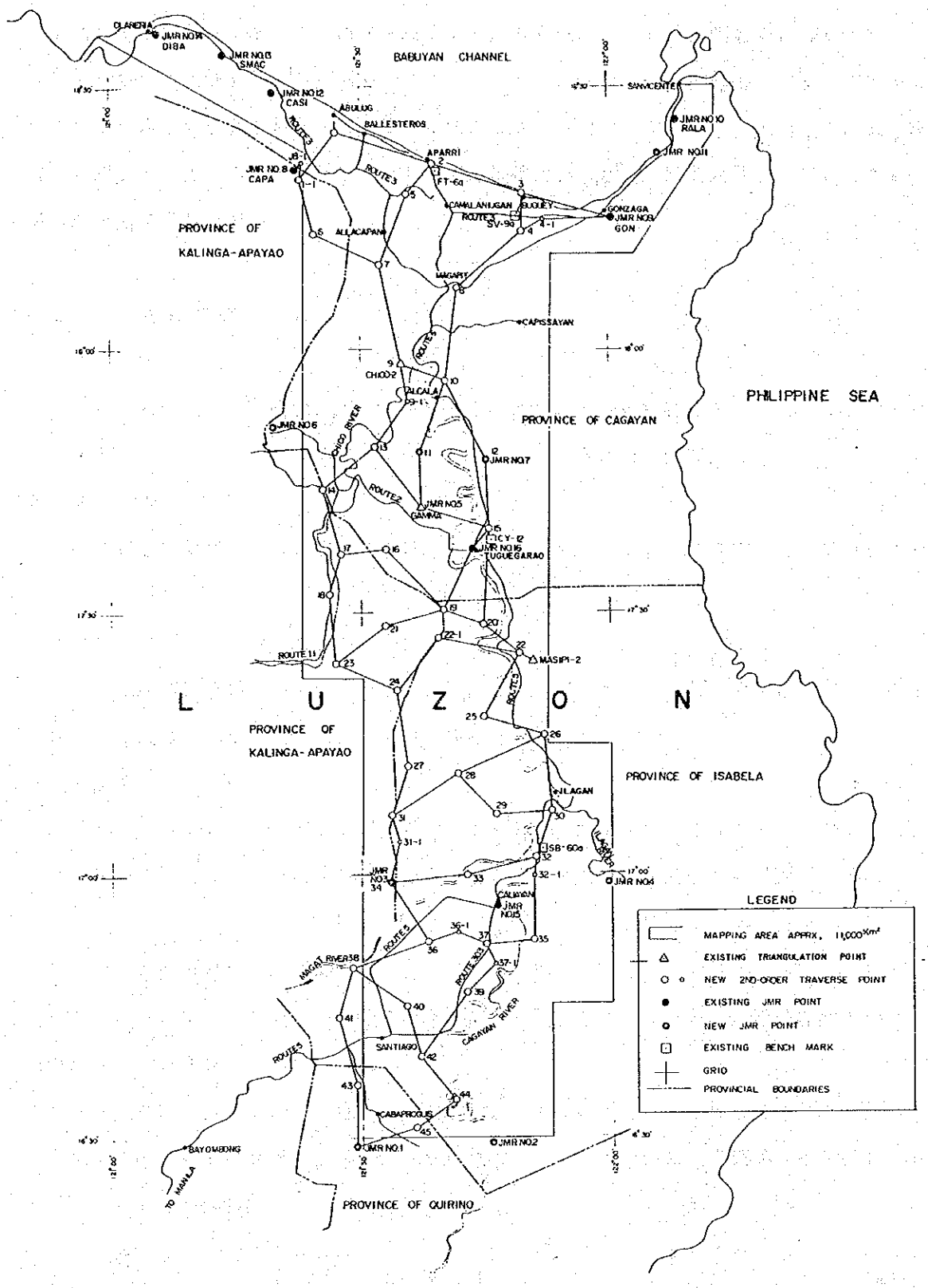
ＪＭＲ点 刺 針　　１３点

合　　計　　５８点

刺針作業実施図

CAGAYAN VALLEY TOPOGRAPHIC MAPPING

SECOND STAGE SURVEY SCALE 1:1,000,000



Ⅲ－3. 作業関連事項

Ⅲ－3－1　土地所有者へのコンタクト

土地の使用においては、その所属が国有地又は私有地かを調査し、私有地に関しては、土地所有者の事前承諾を得た。所有者が不在、又は遠方に在住の場合は村長（バランガイキャプテン）を通じて承諾を得た。この交渉にはカウンターパートがあたり、本事業の主旨を所有者に対して説明することにより、スムーズな了解が得られた。新設基準点４５点のうち、個人所有地は２２点であった。

Ⅲ－3－2　現地雇用

１）人　　夫

伐開、観測用タワー建設、埋標、資材運搬等に多数の人夫を必要としたためカウンターパートを介し、ツゲガラオ・アパリ・カワヤンの３地区において雇用した。

２）案内人

特に選点作業時土地の状況及び地理に不慣れなため又、山間地では安全等を考慮して案内人を雇用した。

３）ガードマン

本部敷地内の資材及び車輛の安全確保又、タワー建設においては危険防止に、サブキャンプでは資材、車輛の危険防止、安全確保の為雇用した。

４）ドライバー

ドライバーはB. C. G. Sより雇用手配してもらい、原則として団員の運転は禁止した。これは、フィリピンの交通事情及び走行規則が全く違うという事由からである。

Ⅲ－3－3　観測用タワーの設置

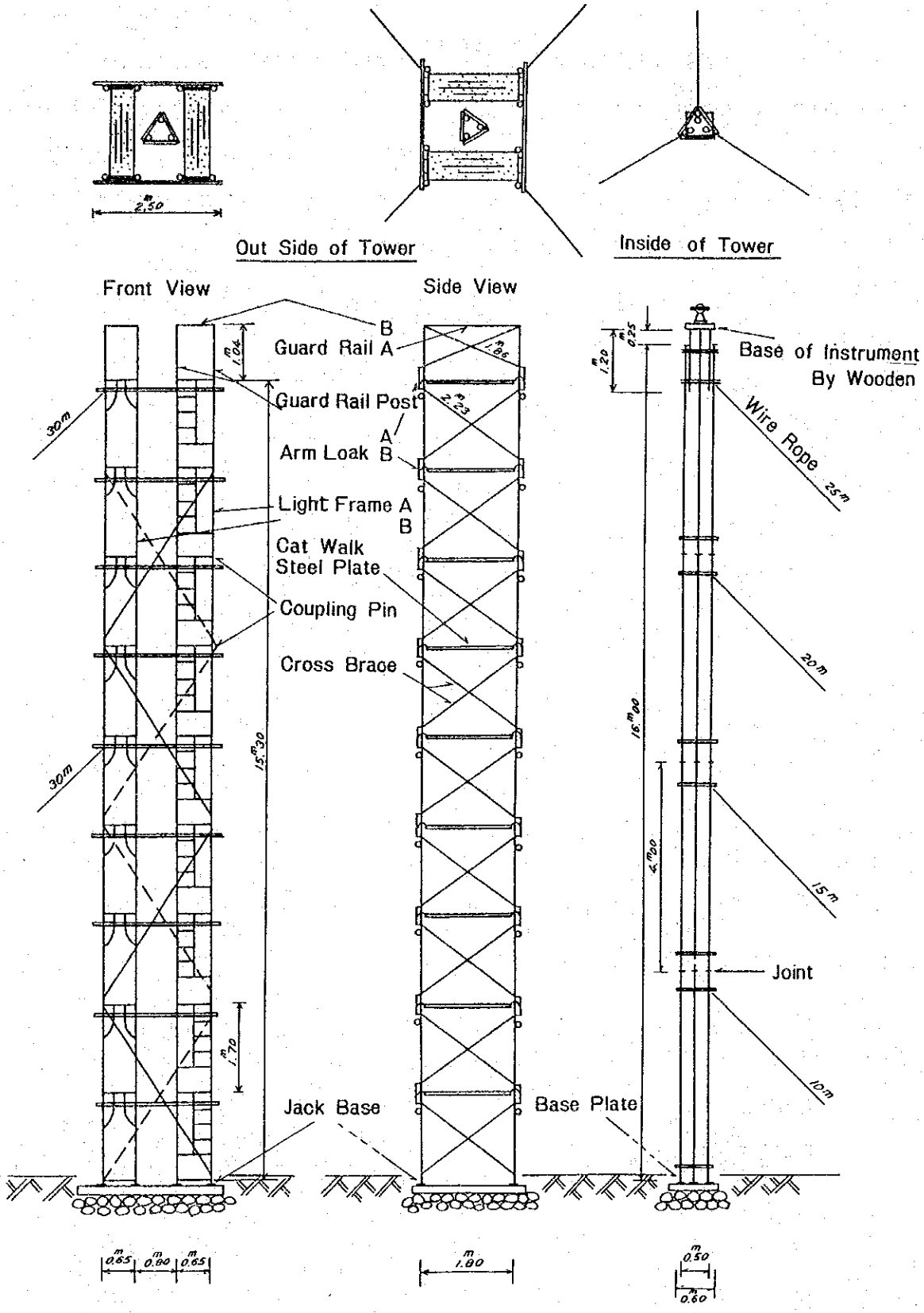
タワー設置に関し、事前調査の際その必要性が提案されていたため、ビル建設用の架設足場却材を３基分準備した。

このタワーは、１基１７ｍの仕様であるが、付図のように下部より上部までのブロックはすべて同型であり高さは状況に応じて、適宜に調整できるものである。設置場所は下記のとおりであった。（付図参照）

№　1	11.62m	アパリ地区	№37	8.41m	カワヤン地区
№　3	2,3.49m		№42	2.87m	

Tower For Observaition scale 1 : 100

観測用タワー図



Ⅲ－３－４　移動及び輸送

測地内の南北に、幹線道路（国道５号線）が位置し、主要地区への移動及び輸送は、この道路を中心に利用できた。

この幹線道路を除く支線はほぼ砂利道であるが、比較的道路網が発達している。しかし、東西に延びる支線には大きな河川（カガヤン川、チコ川）があり、橋が少ないため、フェリーの利用や、迂回することにより時間を要した。

人員及び物資の輸送は、主にランドクルーザーであったが、アパリ・カワヤン両地区に観測用タワーを必要としたので、その資材及び骨材等の大量の輸送には、トラック（２ｔ車）がその威力を発揮した。

Ⅳ　第３年次作業への所見

第３年次作業は水準測量、現地調査が予定されている。現地の天候状況から考えれば４月上旬から急激に暑くなりこの時期における水準測量は、かげろうによる作業障害が予想されるので、乾期のみによる作業でなく、雨期における作業も考慮せざるを得ない。幸い雨期の後半は一日中降り続くことはなく、現地作業は可能と考える。ただ雨期の間、スリップ等により走行不可能な道路もあるのでこの点に留意し、作業可能な地区より着手すれば雨期の問題は解決出来ると考えられる。

第２年次作業は、ＢＣＧＳ側の積極的な協力により作業を進めることが出来た。第３年次作業も相互に理解を深め、信頼関係をきずき、一層強力な体制のもとで遂行することが望ましい。

V　所　　感

今回の測量対象地域は、ルソン島北部のカガヤン川に沿った南北に細長い地形であった。測地のほぼ中央にカガヤン川が流れ、この川にかかる橋は国道５号線の幹線を除いてはわずか３ケ所しかなく、対岸の移動は多くの移動時間を要した。

しかし、事前調査時工事中であったマガピット（アパリ地区）の橋が完成したことにより、アパリ西側の作業がスムーズに進展したことは幸いであった。現地作業中は全団員病気、けが及び地元民とのトラブルもなく又天候に恵まれ予定の作業を完了することが出来た。

作業実施に当って、御世話になったフィリピン国沿岸測地測量局、在フィリピン日本大使館、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ある。

Republic of the Philippines
Ministry of National Defense
BUREAU OF COAST AND GEODETIC SURVEY
M a n i l a

MINUTES OF THE MEETINGS ON CAGAYAN VALLEY
TOPOGRAPHIC MAPPING PROJECT

Date : 15, 16, 23 & 26, May 1980

Place : Bureau of Coast and Geodetic Survey
Ministry of National Defense, Manila

Attended By :

Antonio P. Ventura, Commodore, BCGS - Director
Oliver F. Castro, Capt., BCGS - Asst. Director
Mr. Mario C. Manansala
Claudio S. Ramos, Ens., BCGS
Mr. Ponciano C. Ciceron
Basilio D. Apostol, Lt., BCGS

JICA SURVEY TEAM

Mr. Shirai - Geographical Survey Institute
Mr. Kimura - JICA
Mr. Shino - Survey Team Leader
Mr. Nagashima - Deputy Survey Leader
Mr. Miyashita - Staff, Survey Team
Mr. Harada - Staff, Survey Team

BACKGROUND :

- JICA Survey Team explained its 2nd year activities for the establishment of geodetic controls which had been conducted in the region from January to May 1980.

- BCGS explained its work in the establishment of JMR controls and 1st order levelling.

- JICA Survey Team also briefed the work plan for the 3rd year program which is expected to start from December 1980.

- The following matters were discussed and confirmed by both parties.

I. The Second Year Work (Geodetic Control)

1. Work carried out by BCGS :

a. 1st order levelling has been run in the project area along Highway No. 3 & 5 totaling 457.1 km. length. A copy of the results have been handed over to the JICA survey team in January 1980.

b. JMR observations were conducted on thirteen (13) stations; The precise processing results on six (6) points have been submitted to the JICA survey team and the results on four (4) points are to be submitted around July 1980.

c. The BCGS sent three (3) officers as counterparts to coordinate activities with JICA in the project area.

2. Work carried out by JICA (ANNEX " A ") :

- During the period from January to May 1980, JICA Survey Team had accomplished the following :

a. Established forty - five (45) geodetic control stations,
b. Tied four (4) stations to BCGS JMR stations,
c. Pricked forty + five (45) geodetic controls and thirteen (13) JMR stations.

3. Outline of the results of the preliminary computation by JICA, Annex " B ". These results have been found to be within limits of Geodetic Control Specification and therefore, it can also be concluded that the results of the final computation will also be within limits.

4. Treatment of the azimuth of the net and discrepancy with existing triangulation and JMR geodetic control :

- Considering that the net established by the JICA survey team is rigid, the following alternatives have been considered to connect the net to BCGS existing geodetic control points.

a. JMR # 5 (GAMMA) is assumed fixed and the azimuth will be determined by azimuth observations at Stations Nos. 2, 15 & 36.

b. The JICA net will be connected to triangulation stations No. 9 ($CHICC_2$), MASIP 1_2 & JMR No. 5 (GAMMA) and adjusted by least square method.

c. The JICA net will be connected to JMR Station Nos. 8, 9 (GON) & 16 (CAG) and then adjusted by least square method.

- Both parties (BCGS & JICA) agreed to adapt alternative " b " and the results will be compared to the results using alternative " a " and " c " for evaluation.

Note : The Station JMR No. 5 has been occupied by the JICA Survey Team, but no JMR observations had been made at this station.

5. Submission of Annual Report on the progress of the work by JICA to BCGS.

- Annual report on the progress of the work by JICA, including the final results of the computations and other data, will be submitted to BCGS by the end of September 1980.

II. The Third Year Work (Minor Vertical Controls and Field Identification)

1. Outline of the Work :

a. JICA will undertake establishment of auxilliary vertical controls and field identification,

b. BCGS will gather data on administrative boundaries, highway or road classification, and geographic names.

2. Submission of Map Symbols and detailed specifications to JICA by BCGS.

- Because of the importance of symbols in field identification, discussions on the specification for the 1/25,000 maps, particularly in symbolization, have been made. Draft of the specification has been submitted to the JICA Survey Team. (ANNEX " C ") A final revision on the specification will be submitted on July 1980.

3. Enlargement of aerial photo for use in the field identification and pricking for vertical controls.

- Uncontrolled mosaic is most suitable tool for field identification and placing geographic names, administrative boundaries, and road classification. BCGS agreed to send aerial negatives to Japan through diplomatic channels for the production of such uncontrolled mosaic, enlargement and the diapositives.

- Two (2) security officers (one from BCGS and one from J - 2) will accompany the film negatives and stay in Japan during the duration of the production of the mosaics. JICA will accept the security officers as trainees under the Colombo Plan.

4. Field Identification and Establishment of Vertical Control Points by JICA.

- Area to be covered :

Auxilliary Vertical Control	:	App. 1,000 km.
Field Identification	:	App. 11,000 Km^2.

- In remote or inaccessible areas establishment of auxilliary vertical controls maybe indirect method.

- First - order benchmarks will be pricked for purposes of placing them on the map, and photo control points will be pricked for aerial triangulation purposes.

5. BCGS will send counterparts to the project area to act as liaison officers.

6. BCGS will take the necessary measures to ensure the safety of the JICA survey team.

7. BCGS and JICA agreed that less completeness of field identification in remote and hardly accessible area will be tolerated.

III. Other Items :

1. Availability of JICA Vehicles :

- Relating to the 3rd year work, BCGS requested JICA Manila Office to make some kind of arrangement on the availability of JICA'S Land Cruiser Station Wagon (2 Vehicles) to be used for the prelinary survey (data collection of administrative boundaries and geographical names) until the arrival of JICA Survey Team.

- In connection with the request, discussions were made and BCGS proposed the following conditions :

1. The Vehicles shall solely be used for the Project,
2. All the expenses related to maintenance and operation shall be borne by BCGS,
3. In case of accident, BCGS shall promptly inform all the details to the JICA Manila Office and follow its directions,
4. BCGS shall, when necessary, bear the Minimum Charge for repairs, as the JICA Vehicles are all insured,
5. BCGS shall prepare Log Book for maintenance and operation of each vehicle.

- Availability of the vehicles will be realized as soon as JICA Headquarter's approval.

2. A copy of the format of the 1:25,000 topographic map ANNEX " D "; and a copy of the work flow diagram ANNEX " E " for the production of the 1:25,000 maps were furnished to the JICA survey team.

APPROVED :

ANTONIO P. VENTURA, Commodore, BCGS
Director

MR. KENICHI SHIRAI
Geographical Survey Institute

Date : 27 May 1980