

ケニア共和国

ケニア東部地区地図作成事業報告書

(第五年次)

第1部 現地作業

刺針・現地調査

第2部 国内作業

空中三角測量・図化

昭和55年3月

国際協力事業団

開調
J.R
80-119


7
F

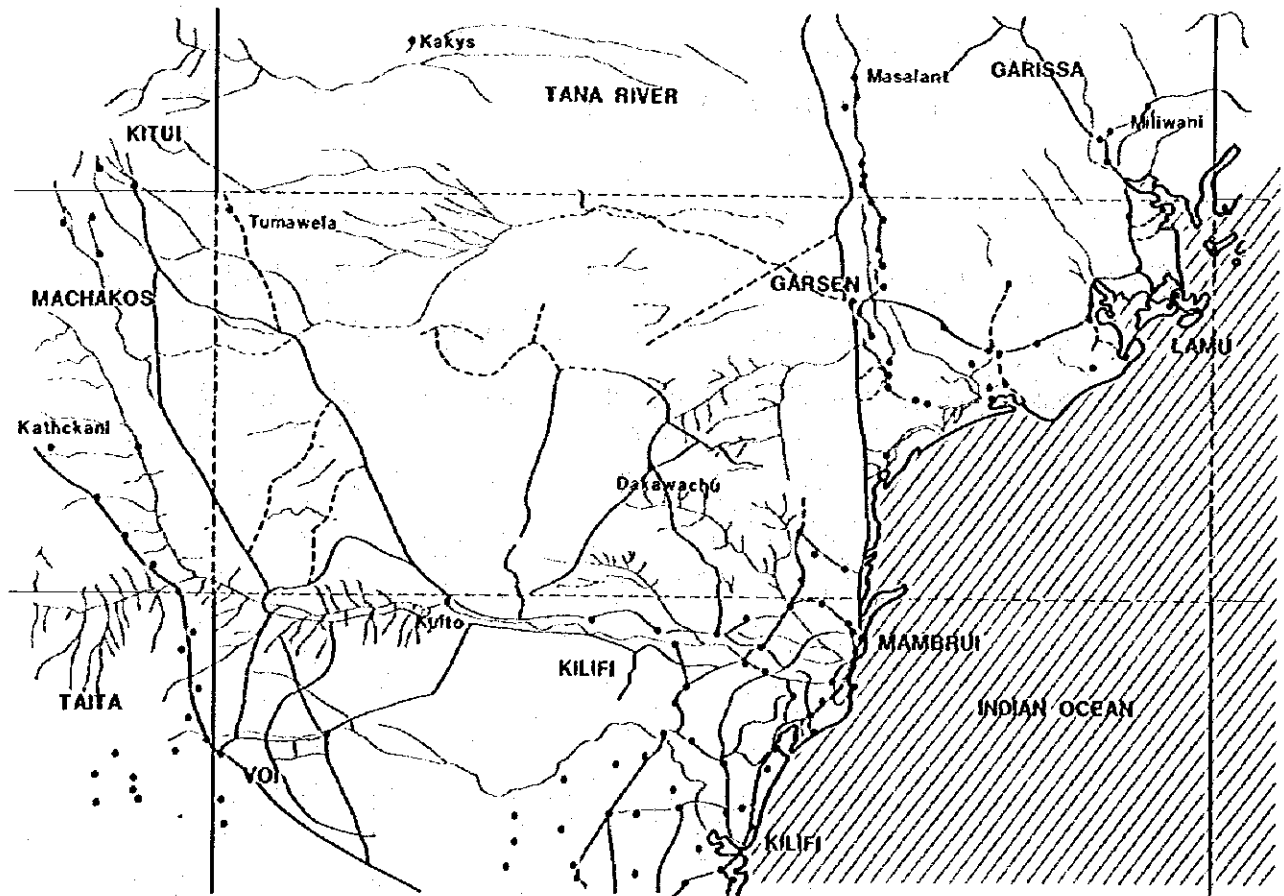
国際協力事業団	
受入 期	84.3.16
登録No.	00417
	407 61 SDH

国際協力事業団
購入 84.3.18 407
月日
登録No. 00417 61
SDB

Location Map of Project Area



JICA LIBRARY

 1062576121



 Road
  Sea and River
  Project area

伝 達 状

昭和 55 年 3 月

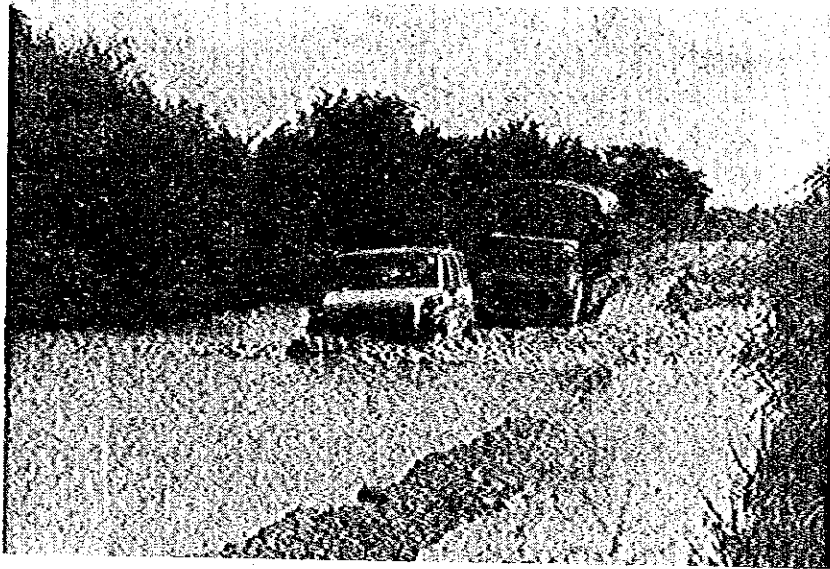
国際協力事業団
総裁 有 田 圭 輔 殿

社団法人 国際建設技術協会
ケニア東部地区地図作成事業
調査団長 武 曾 壮 茂

貴職からの要請により、昭和54年度実施致しましたケニア共和国ケニア東部地区地図作成事業
第五年次測量作業報告書が完成しましたので提出いたします。

この報告書は、第五年次測量作業（刺針作業、現地調査作業、空中三角測量、図化作業）の内容
を明らかにしたものでありますが、本作業を実施した日本の測量技術とその成果が、将来のケニア
東部地区の開発計画及び測量技術の改善進歩に対して、大いに役立つものと確信いたしておりま
す。

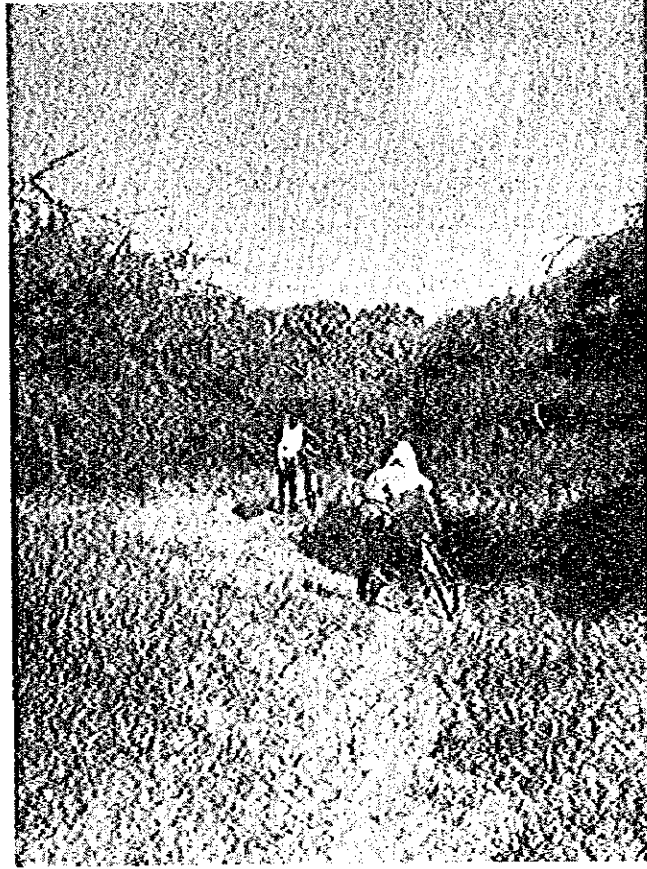
現地調査期間中御協力を頂いたケニア共和国土地入植省ケニア測量局（Survey of Kenya ,
Ministry of Land and Settlement）のオモンディ局長はじめ測量局職員並びに齊木大使はじめ
在ケニア日本大使館の方々、また国際協力事業団ナイロビ海外事務所の岡部所長以下の方々に対
し、心から感謝すると共に、第六年次の調査によって本事業が速かに完成されることを祈ってや
みません。



水溜りとなった幹線道路



刺針作業のためのビルピタワーの建設



自転車による島の現地調査



ケニア測量局内で成果の検討

目 次

第 I 部 現地作業

A. 現地作業の概要

1) 目 的	1
2) 地 域	1
3) 期 間	1
4) 作業種別及び作業量	1
5) 作業期間中の天候	1
6) 事業対象地域の現況	2

B. 作業実施状況

1) 調査団の編成	3
2) 作業準備	3
3) 刺針作業	
3-1 目 的	4
3-2 踏査及び直接刺針	4
3-3 高測標の建設	5
3-4 偏心観測	5
3-5 偏心計算	6
3-6 偏心観測の精度	6
3-7 成 果	7
4) 現地調査作業	
4-1 目 的	7
4-2 調査実施前の図式検討	7
4-3 準備作業	9
4-4 現地作業状況	10
4-5 資料の収集	11
4-6 整 理	11
4-7 ケニア測量局による地名調査	11
4-8 ケニア測量局との成果の検討	12

5) 撤収作業	12
6) 車輛整備	12
C. 作業実施状況の視察と作業監理	13
D. ケニア測量局との協議事項	14
E. 第6年次作業について	21

第Ⅱ部 国内作業

A. 国内作業の概要	
1) 目的	23
2) 作業種別及び作業量	23
3) 作業期間	23
B. 空中三角測量作業	
1) 作業諸元及び使用機器	23
2) 作業計画並びに方法	24
3) 選 点	24
4) 写真座標の測定	25
5) 測地座標への変換計算	25
6) 調整計算と成果の精度	26
C. 図化作業	
1) 作業準備及び使用機器	26
2) 標 定	27
3) 標高点の測定	27
4) 細部図化	27
5) 接 合	27
6) 成 果	28

第 I 部 現 地 作 業

刺 針 作 業 現 地 調 查 作 業

A. 現地作業の概要

1) 目的

ケニア国に対する技術協力の一環として、昭和50年度以来実施されているケニア東部地区1：50,000地図作成事業の第五年次作業として、対象地域の基本図の図化に必要な刺針作業と現地調査作業を実施したものである。

2) 地域

ケニア東部地区1：50,000基本図図化対象地域（ツアボ、マリンデイ、ラム周辺）約27,000 km²

3) 期間

自 昭和54年 6月14日

至 昭和54年11月23日 163日間

但し、先発日本出発より最終日本到着日迄

4) 作業種別及び作業量

刺針作業 12点

現地調査作業 約27,000 km²

5) 作業期間中の天候

天候	6月	7月	8月	9月	10月	11月	計	%
晴	17	20	23	18	28	10	116	71.2
曇	0	10	8	11	3	10	42	25.8
雨	0	1	0	1	0	3	5	3.0
計	17	31	31	30	31	23	163	100.0

上表は日本出発より帰国日迄の全日数を示す。

但し集計には局地的な降雨や短時間の降雨は雨として計上していない。

6) 事業対象地域の現況

前記の天候表中には朝晩の降雨は含まれていないので、全般的には乾期としては雨が多かつた。作業期間中全く雨が降らず晴天が続いたのは10月の1ヶ月のみであつた。昭和54年はケニアでは4～5月に例年に比し特に降雨量が多かつた模様で、過去の作業時の測地の状態に較べ湿地区域が拡がり、道路に出来た水溜りで通過困難な所も多く屢々灌木の中を強行迂回しなければならなかつた。

ガルセンより東方にモコウエに至る道路は数個所で決潰し、9月中旬迄車輛の通行が出来なかつたので、この方面の刺針作業はガリッサ経山片道600kmの行程を往復する結果となつた。又小径や伐開道路では道の見分けもつかない程に草が繁つて、細い目の網を前面に付けてもラジエーターに草の実が詰るので、常にオーバーヒートに注意した。

道路、部落等の開発にからむ経年変化は、マリンデイ北西方でオーストラリアのプロジェクトによる農地開発の地域に見られた程度であつた。

本年も野生動物および密猟者の襲撃による被害は無かつたが、例年と異り蛇が多く特に日本でツチノコと呼ぶ太くて尾の短い種類に一日の内に2～3回出会うことがあつた。この蛇は猛毒ということで団員が悩まされたものの一つであつた。蚊は相変らず多く、マラリアの予防薬の服用は励行した。又本年は幸い蚊による被害は無かつた。

測量作業の補助者の雇傭には測地の状況を知悉していることと、日本の調査団の気風と作業の進め方に馴れていることから第三年次迄の経験者を優先的に採用し、取敢えず7月17日よりベースキャンプの設営、作業準備、測地の踏査等に着手した。8月1日に測量局モンバサ支局長のカシイ氏とマリンデイのレイバーオフィサーがベースキャンプに来り、武曾団長、鈴木業務調整との間で雇傭条件について協議し、合意の上両者立会の下に雇傭者全員に条件を説明して正式に採用を決定した。通常の雇傭契約では解雇には1ヶ月前の予告を必要とし、病欠欠勤にも支払わねばならず、又時間外勤務の計算も複雑となり短期間でもあるため全員全期間臨時雇とした。臨時雇は日払いが原則となっているが、現地での作業のため実際には月1～2回の支払いとなつた。現地作業に不可欠のガソリンはマリンデイでは常に十分に供給を受けられたが、測地内では道路の状況が悪かつた為かガルセン等の町でも殆ど入手出来ないで、マリンデイからドラム缶で運んだ。ガソリンの価格は昭和54年1月～3月の第四年次作業時に比較し25%程度の値上りとなつていたので、現地調査費の他の費目の節約により全体の予算の範囲内に納めることとした。その他政府によって価格が管理されていると思われる酒、煙草、ホテル代等もすべて値上りとなつていた。又米、小麦粉は配給統制となりDistrict Officeの承認を得ても入手迄には10日間を要した。

ケニア国内ではおそらく全車輛の30%以上日本車が使用されているが車輛部品の入手はマリンディは勿論モンバサ、ナイロビでも難しいものが多い。

其の他の生活必需品は豊富に出廻っている。

B. 作業実施状況

1) 調査団の編成

今年次調査団の編成は下記のとおり。

団 長 (総 括)	7月 ^H 12日 ~ 11月 ^H 23日	武 曾 壮 茂
業 務 調 整 (業務調整)	6. 14 ~ 11. 23	鈴 木 茂 雄
メカニック (車輛整備)	6. 14 ~ 11. 23	浅 見 裕
技 師 (隊長・ 現地調査)	7. 14 ~ 11. 12	大 平 文 男
同 (刺 針)	7. 12 ~ 9. 7	小 野 重 夫
技 師 補 (同)	7. 12 ~ 9. 7	青 木 孝
同 (現地調査)	7. 12 ~ 11. 12	乙 川 昌
同 (同)	7. 12 ~ 11. 12	新 井 実
同 (同)	7. 12 ~ 11. 12	佐 藤 孝
同 (同)	7. 12 ~ 11. 12	山 県 俊 雄
同 (同)	7. 12 ~ 11. 12	大 倉 照 高
同 (同)	7. 12 ~ 11. 12	木 谷 隆
助 手 (刺 針)	7. 12 ~ 9. 7	利根川 修
同 (同)	7. 12 ~ 9. 7	鈴 木 秀 孝
同 (現地調査)	7. 12 ~ 11. 12	佐 藤 健 一

2) 作業準備

先発として鈴木茂雄、浅見の2名が車輛整備および作業準備のため昭和54年6月14日日本を出発した。ナイロビ到着後直ちに車輛を整備工場に引渡し、整備について打合せ指示をすると共に、日本より貨物として送った部品の通関手続をして6月21日に引取り、工場に渡し整備作業の監督業務を行った。又トラックの車検とロードライセンス取得に対しての打合せ手続きと車輛保険についての打合せ及び無線ライセンス取得申請と機種選定を行った。

6月24日よりモンバサで測量支局長の打合せ後、マリンディに移動し、事務所用家屋の借り

上げ交渉、P.O. BOXの開設、銀行の外貨口座の開設、測量補助者雇傭に対する手配等をして28日ナイロビに戻った。7月6日より逐次整備を終了した車輛の検査を実施し7月12日全車終了した。

武曾団長以下本隊13名は、作業監理委員の国土地理院測量指導課長長木谷幸雄氏、国際協力事業団社会開発部村山秀樹氏と共に7月12日成田を出発し、ナイロビのケニア測量局で局長以下と打合せを行い、身分証明書、国立公園通行証を受領した。青木、山県、佐藤孝、佐藤健一の4名は7月16日先行してマリンデイに移動した。その他の者は17日作業用機材を通関受領し翌18日マリンデイに移った。ベースキャンプの設営には第三年次測量局のモンバサ倉庫に預けていた資材を数回に亘って運搬し、整理格納をすると共に車輛整備場の建設、無線柱の設置、本部無線機の据付、敷地外周のフェンスの設備、測量機材の開梱と点検、作業用資材の購入とサブキャンプの準備等を実施し概ね7月24日迄に終了した。木谷、村山氏と共に19日マリンデイに到着した武曾は、ガルセン方面及びガラナ方面の道路状況を調査し、ガラナキャンプの管理者にサブキャンプ設置の諒承を得た。23日にはマリンデイで関係ある官公署に挨拶連絡をして準備を完了した。

3) 刺針作業

3-1 目的

1977年と1979年に撮影した空中写真上で対空標識の確認出来ない12点について、現地でのその位置を確認し4倍部分伸写真上に直接刺針又は写真上明瞭な地物に偏心刺針することによって明示し、空中三角測量及び図化作業の与件資料とする。

3-2 踏査及び直接刺針

刺針作業着手時の道路状況及び測地内部の状況により、偏心観測に必要な観測タワーを運搬する大型トラックが基準点の近く迄進入することは困難であり、偏心観測点が増えることは作業日数が増大し、又車輛借上費も大巾に予算を超過するおそれがあるので、偏心点数の把握を急ぐ必要があった。

このため道路から離れていて基準点の発見が困難と思われ、かつ偏心が必要となる可能性のある測地中央北側のアーサー部落周辺及びガラナ南側の点から踏査を兼ねて作業を始めた。8月10日迄に偏心点は2点で他は直接刺針の見通しとなり、8月末日刺針作業終了の予想工程内で計画点数実施に自信を得ることができた。

計画予定点の内177-ST4の基準点は英国のD.O.Sの設置した点でアーサー部落より西方直線距離で約40kmにあり、1975年に対空標識を設置し、1976～1977年と二度

に亘って標識の補修を行った点であるにもかかわらず、今年次作業ではアーサー部落より案内人を備い、初年度この点の対標設置をした大平隊長も加わり刺針班3回、其の後現調班が調査作業の中で3回計6回の搜索で発見に努めたが、本年は雨が多く草や若木が繁り見通しが悪く、伐開道路も見分けがつかない状態である上、通常のD.O.S.の基準点の標石は地上高さ1m以上あるが、この点は0.3mと低いので遂に発見することが出来なかった。又たとえ発見出来たとしても偏心の為のタワーの搬入は困難であり直接刺針も困難と思われた。この点の東側アーサー部落に近い地点に177-ST5があり、2回目の調査で発見できた。この点は計画予定点ではなかったが、計画機関の承認を得て177-ST4の代替点として刺針を実施した。177-ST5は以前の点名が177-T1であって、D.O.Sで改測の上点名を変更したらしく、対標設置当時成果が不明であった。第3年次に引続き本年次も7月24日と9月5日の測量局との会議で提供を申入れていたが、測量局より英国のD.O.S本部に問合せ9月20日付で受領し、直ちに東京に送って空中三角測量の与件として計算することができた。其の他の直接刺針点は現地で基準点周辺の樹木、裸地等写真上明瞭な地物との関係位置と写真の白黒のコントラストにより確認することが出来た。

3-3 高測標の建設

偏心観測点は184-ST5と192-S6の2点となり、これらの本点にビルビタワーを建設した。マリンデイのベースキャンプよりガラナのサブキャンプ迄約100kmの道路は大型トラックを借上げて運搬した。

ガラナサブキャンプより184-ST5迄約75km、192-S6約30kmの運搬は調査団のトラックを使用し一基分を2回に分けて運んだ。高さは夫々地表面より15.32mと15.17mとなり、184-ST5は本点上に192-S6は15.91m偏心して建設した。

ガラナサブキャンプより夫々建設に2日、撤去に1日宛を要している。高測標は15m2基、20m2基の計4基であるが、刺針作業終了後ベースキャンプで分類整備、員数点検の上調査団より測量局長宛贈与した。

3-4 偏心観測

前項に記した2点から本点1点について予備点を含め2点宛実施した。

偏心4点はすべて写真上明瞭な樹木又は灌木を選定し高さは樹上を観測した。偏心観測の水平角観測にはウイルトT3を使用し2対回の観測を行った。零方向には測標を設けず回照器を使用した。高度角はウイルトT3及びT2を使用し正反両方向から各2対回の観測をした。184-ST5の偏心点(P_1)については近距離のため高度角を測定せず水準差を観測した。距離測定にはテルロメーター-MRA 101を使用し各点について正反両方向か

ら各2セット粗読定2回精読定5回の測定を行った。

又気象測定は半セットに2回観測の前後に実施した。但し184-ST5の(P₁)は本点より26.41mのため鋼巻尺により往復1セットの直接測定とした。

其の他の偏心距離は次のとおり。

184-ST5 (P ₂)	406.67 m
192-S6 (P ₁)	1,572.32 m
192-S6 (P ₂)	1,979.11 m

3-5 偏心計算

水平角、高度角、距離測定の観測簿より夫々記簿に記載し所要の補正をして平均決定値を算出すると共に、観測値が制限値内であることを点検した。

その後観測点为本点と同一でない192-S6の偏心補正、球面距離を平面距離に変換計算を行い、各与件基準点のUTM座標より経緯度へ換算して、零方向基準点と本点向の方位角を経緯度より算出する計算は電子計算機で実施した。以上の諸要素より偏心点のUTM座標と標高値を計算して成果とした。

3-6 偏心観測の精度

各偏心点に対する観測結果は次表のとおりであって、いずれも制限値内であった。

点名	水 平 角					高 度 角			測 距		
	倍角	倍角差	制限値	較差	観測値	制限値	高度角 高 常 数	常数差	制限値	セット間 較差	制限値
192-S6 (P ₁)	65.6	0.8	20"	-4.2	8.8	10"	398	6.3	15'	0.07 ^m	0.075 ^m
	65.8			+4.6			46.1				
								59'53"			
192-S6 (P ₂)	58.2	6.9	"	-5.4	6.5	"	439	1.8	"	0.05	"
	65.1			+1.1			45.7				
								7'			
184-ST5 (P ₁)	107.1	1.9	"	-0.9	1.9	"	518	0.3	"	0.06	"
	105.2			-2.8			515				
								6			
184-ST5 (P ₁)	88.6	13.6	"	-7.6	5.2	"	(水準差観測)		(鋼巻尺測距)		
	102.2			-2.4							

192-S6における偏心要素測定観測は次のとおりである。

点名	倍角	倍角差	制限値	較差	観測差	制限値	高度角	測距
192-S6 (C)	119.3	20.9	3'	-20.3	38.1	2'	(水準差観測)	(鋼巻尺測距)
	140.2			+17.8				

$$S_e = \frac{1557.81}{16.91} \div 98$$

偏心要素測定の制限値は海外測量作業規程の中から3級基準点測定の制限によった。

3-7. 成 果

刺針点明細表の成果は、直接刺針点についてはケニア測量局で保有する基準点成果より又偏心刺針点は偏心観測の結果よりUTM座標及び標高値を表示した。そのほか刺針点周辺の見取図と柱石高又は偏心点の樹高を記載し、地上写真と刺針した部分4倍伸実体空中写真対を貼付した。これらの刺針点明細表に偏心観測の観測手簿、観測記簿、計算簿一式を成果として一冊に取纏めた。

4) 現地調査作業

4-1. 目 的

ケニア測量局で地図作成に使用されている図式(East Africa Specification)に則り1:50,000基本図に必要な道路、建物、植生、川、湿地其他の事項について現地で調査し、この結果を密着空中写真上に色別表示して図化作業の資料とすることである。但し本作業では地名と川名等自然地形に関する名称の調査及び各種の境界調査はケニア測量局側で実施することとなったので、調査の対象としなかった。

4-2. 調査実施前の図式検討

使用する図式に示されているものがどのような性質のものか、又表示するものの限度と表現の方法等の適用法について現地で協議したい旨測量局に申入れていたところ、7月31日からマリンディのベースキャンプにおいて、Mr Ogutu (Senior Cartographer) および、Mr Odero (Surveyor) と武曾、大平ほか現地調査担当団員全員及び鈴木業務調整との間で協議を行った。

第1日の議題は下記のとおり。

- (1) 道路分類の基準と現地調査写真上の表示法について
- (2) ケニア側の地名調査資料を受領する期限と日本隊の調査結果(特に道路資格分類)について、ケニア測量局の合意を得る手順について

8月1日、モンバサの測量支局長Mr Kasyi が加わりケニア側3名と武曾、大平、鈴木で第2回の協議を行った。まず、日本側より15項目の質問状が提示され、ケニア側の回答について討議した。

ついで、Mr Ogutu と Mr Odero の兩名に武曾、大平、鈴木のほか現調班全員が加わりマリンディ北方約60kmのハドウ迄巡回し、各所で停車して道路、建物の表示区分と植生分類を主として現地で確認した。

以上の結果に基づき議事録を作成し、8月6日Mr Ogutu, Mr Odero と武曾が協議書に

署名交換した。武曾団長は議事録と現地確認の結果を、大平隊長以下現調班全員に説明して作業者によって調査結果が不統一にならないよう注意した。Mr Odero は引続いて地名調査のためマリンディに滞在し、8月10日ガラナサブキャンプで現調班全員と植生判別について検討した。図式に対する会議の際日本側より提示した質問事項とこれに対する回答検討結果は次のとおりである。

(1) 一次点、二次点、其の他の基準点の記号の分類表示の資料は何か。

(回答) 成果表上に示されている。

(2) 図上に示す共同墓地の最小面積はどのくらいか。小さいものには記号一つのみの表現は出来ないか。

(回答) 公共墓地のみを表示する。墓地記号の適用については調べて後日連絡する。又墓石一個でも著名なものは注記する。

(3) 古代遺跡とは何か。測地内にあるのか。

(回答) 全ての収録されている遺跡は大きさにかかわらず表示する。未収録の遺跡を発見した時は、モンバサカラムの博物館で協議して表示する。遺跡は測地内に存在する。

日本側から Mr Odero に資料を入手するよう依頼した。

(4) 廃墟とは何か。測地内にあるのか。

(回答) 廃墟と遺跡の区別は難しいが収録上 Ruin と示されているものを廃墟とする。

(5) Beacon とは何を意味するか。測地内にあるか。

(回答) 燈台と Beacon の違いについては調べて報告する。

(6) 水上飛行機基地とは何か。測地内にあるのか。

(回答) 水上飛行機の着水するのに相応しい水域を云う。本地域にこの基地があるか否か調べてみる。

(7) 競技場とは何か。測地内にあるか。

(回答) 競技場として図上に示すものは自動車競技場と競馬場である。この地域にあるか否かは確かでない。

(8) 上記3～7の項目についての情報を何れかの官庁から得ることが出来るか。又その必要があるか。

(回答) 必要である。疑いがある時は関係者を調べる必要がある。

(9) ラム、モコウエ間の海底ケーブルはどうするか。

(回答) そのような例を経験したことがないが、現在電話線が地下に埋設されつゝある

ので海底及び地下ケーブルについての新記号導入を話し合ってみることにする。

00 図上に示す橋の最小はどの位か。小さい橋でも表現してはどうか。

(回答) 図上一条で示す川の橋は長さ図上2mmで道路線の記号より両側0.5mmの巾とする。二条河川は川の水涯線から両側に0.5mm加えた長さとし、巾は一条河川と同様に示す。図上に示す橋は大きさに関係なくすべてとする。

00 図式で鉄道の項目に示されている盛土と切取部の記号は道路にも適用するか。

(回答) 盛土と切取部の記号は道路でも墨版上に表示する。

02 綿、もろこし等ケニアの図式に含まれていない作物の畑はどうするか。

(回答) 通常コーヒー、アカシア、カシューナッツ、茶、砂糖、サイザル等の多年生植物の農園のみを表示し、もろこし、綿等の一年生の作物は表示しない。

03 学校の敷地のような広い面積の空地はどのように表現するか。

(回答) 広い空地は垣記号で囲んで表示する。Mr Ogutu は最新の記号凡例を日本隊に提出することを約束する。

04 流水方向を示す川の最小の川巾と川の長さはどの位か。

(回答) 川巾30m以上の川は二条で示し、流れの方向が分り難い場合矢印で之を示す。

05 Well, Spring, Waterhole, Borehole の違いはどうか。又記号で示す時のそれらの最大の大きさはいくらか。我々はそれらが十分な大きさの場合は、その形状によって表示する。

(回答) これらはこの地域に多いのでその違いについては日本測量隊と現地で踏査した。

その他

日本測量隊は政策に触れる軍事情報については収集しないことに決定した。そのためMr Ogutuは測量局長より日本隊に軍事情報リストを提出されるよう依頼された。Mr Ogutu はリストを入手次第Mr Kasyi を通じて日本測量隊に速かに送付する。

4-3. 準備作業

現地調査班は7月24日迄にベースキャンプの設営と並行してサブキャンプ設営の準備をし、翌25日より27日迄水準点の刺針を兼ね西部方面の現地の踏査を行った。28日より31日迄気圧測高計の点検観測実験と出発前東京で充分実施できなかった予察の補足作業に従事した。31日と8月1日は全員前項の図式検討に参加し2日より実作業に着手した。現地作業用として現調用及び水準点刺針用写真、参考図及び道路調査図用地図、水準観測簿の写し、気圧測高計観測手簿等を準備し、ケニア測量局に作成を依頼していた各種の参考資料は作業着手時には入手できなかった。資器材としてはサブキャンプ設営資材、車輛用資材の

ほか気圧測高計、実体鏡、平板器材、コンパス等を準備した。

4-4. 現地作業状況

当初の予定では比較的調査日数を必要とする東部の海岸方面から着手することとしていたが、道路が不通の為西部より作業を開始した。水準点の刺針は現地調査班が作業着手時に路査を兼ねて7月25日より27日迄、8月2日より4日迄の6日間実施した。其の後は刺針班が実施した。

現地調査のサブキャンプは、ガラナ、ボレ、アーサー、ガルセン、モコウエの5地点に設置した。そのほかガラナからダカヅマヒル、又モコウエから島の調査のためキタウ、フアーザー、パテ、オダ、シュー、マンダの各部落にマリンディよりウイトウ、ガオ、キビニヘ夫夫1~2日宛分派宿泊をして現地の作業を行った。各サブキャンプでの調査は1週間を標準とし、その間に数日ずつを整理の日数としたが、モコウエのみは18日間の連続作業とした。

調査の方法としては参考図のほか、現地で収集した資料及び現地民からの聞き込みを参考とし、車輛による進入可能な道路はすべて通過して行った。特に重点項目としては道路の経路と資格分類、部落位置と形状、注記又は略注記を要する建物の有無とその位置、名称、植生分類及び遺跡等であった。車輛による調査と共にタナ川沿の部落は湿地帯で進入困難なため、モーターボートを採って借上げて実施した。

ラム方面の島の間連絡には発動機船を借上げ、各々の島の内部の調査は車が使用できず全て借上げた自転車をい各所の部落に仮泊しつつ行った。又、海岸附近に点在する遺跡は殆ど草に埋まれたような状態で車の進入が出来ない所も多く屢々徒歩によらざるを得なかった。測地内で現在開発の進められている区域は、マリンディ西北方のオーストラリアによる Magarini Scheme と称される農業開発地域とタナ川周辺及び東部方面のケニヤッタ湖近傍の農業開発地域であった。Magarini Scheme の区域は今後道路の新設があるものと思われるが、外周に設けられた基準点の成果を入手できたので図化の参考資料とした。タナ川周辺については未だ1:50,000図に表現される程の変化はなく、ケニヤッタ湖附近については道路の形状は空中写真上に撮られていて家が増えている現状であった。

図化の参考として各所で気圧測高計の観測を実施した。現地調査開始直後の8月7日より8日間マリンディにおいてベースの観測を1時間毎に測定し、同時にガラナサブキャンプでも測定して比較したところ気圧の差が大きいため以後はマリンディでの観測は取止めサブキャンプ地でベースの観測を行うこととした。このため現調班の内1パーティは交代に団員1名のみで調査作業をすることとなった。

Plantation として表示し得るものとしてはラム島のココナツ畑とモコウエ附近に小面積

のカシューナッツの畑が見られた程度であったが、ココナツについては11月のナイロビにおける協議で測量局側より要求されたので、これを分類表示した。又地図上に表現する海岸の水涯線は申し合せから満潮界を示した。地図上に表現しない保安施設は測地内には1個所のみで、これは写真上で抹消とした。

4-5. 資料の収集

現地調査に着手した比較的早い時期に測量局より入手した資料としては、Gazetteerと道路番号の資料、海図等で我々が調査結果の中で車の入れない所で部落の脱落のないように、又行政機関の調査洩れのないように最も必要とした行政に関する資料と遺跡に関する資料が得られなかった為聞き込みによって調査を行っていた。8月28日現在で国勢調査が行われたので、部落名に関する資料がある筈との見込みで交渉した結果Lamu Districtの範囲についてはリストを入手することが出来た。又、ガルセン周辺のキビニ、ムクンビ、ガオ等では直接地区長より情報を得た。遺跡については測量局の調査にかゝるので直接資料を入手されたいとのことなので、モンバサとラムの博物館に収録されている遺跡の名称と位置の情報を調査して参考とした。

4-6. 整理

調査結果について図式に則り密着空中写真上に色インクで分類表示した。ガルセン、ラム、ウイトウ、ゴメニの4個所については建物が稠密のため部分2倍伸写真上に表示した。このほかに空中写真のみでは道路の経路が明らかでないため、1:100,000又は1:50,000の既成図上に資格により色別表示し、道路番号のある道路は付記すると共に現調写真の界を記入して道路調査図とした。気圧測高計の測定簿は気圧変化と温度による補正をして標高を決定し、現調写真上に点番号と標高を記入した。既成図との接合については、経年変化部以外は既成図を尊重して行った。又各調査写真間についても不合のないよう道路資格、植生等の接合を実施した。

4-7. ケニア測量局による地名調査

7月31日Mr. Odero以下測量局職員による地名調査班がマリンディに到着し、我々のベースキャンプの敷地の隣に天幕を張り作業準備をした。8月6日迄日本測量隊との図式に関する協議に参加したMr. Oderoは翌7日よりマリンディを中心として広範囲の地名調査に着手した。地名調査作業の参考として空中写真1組を測量局長に提供したが、作業の成果は既成図上で行われた。10月中頃には西部方面に更に別の調査班が作業に入ったとのことであったが、Mr. Oderoも其の後ガルセンに移動しモコウエ附近迄調査を続行していた。

この成果は逐次地名委員会の承認を得るべくナイロビに送られた。我々としては11月の

帰国時迄に地名委員会承認済の全地区の成果を提供されるよう要請していたが、ラム周辺の島の調査に船の借上げが出来ず、11月中旬には再びモコウエへの道が途絶したとかで、帰国時には海岸附近3面が受領出来なかった。成果としては調査図のほか変更ある地名のリストが付されている。

4-8. ケニア測量局との成果の検討

現調班帰国直前の11月5日より測量局のField HQ. でMr Obel (Supt. of Surveys), Mr Ogutu, Mr Obel と其の後に生じた図式解釈上の疑問点について協議すると共に、道路資格の分類については日本測量隊の調査結果とケニア測量局職員の判定とが一致すれば道路の維持管理を管轄する公共事業省の承認を受ける必要はないとのことなので、地名調査で現地を踏査したMr Odero と検討をし、道路調査図上に同意を証明する署名を受けた。

この時点では測量局で収集した遺跡に関する情報を表示した図が出来ていたのもので、我々の調査結果と比較検討を行った。その中で湿地で車が入れなかった区域で調査洩れが見出されたが、これについては明年の補備作業で現地確認をすることとした。一方日本側が調査して表示した遺跡でケニア側の資料に示されていなかった所が数箇所あり、ケニア測量局で再度調査することになった。その他我々が調査中に発見した既成図上の地名についての誤りを参考として伝えた。

5) 撤収作業

刺針班の使用した測量器材の内日本に返送するものについては8月29、30日の両日で点検整備、梱包を施し、9月3日マリンディよりナイロビに移動の途次予め連絡してあったモンバサのNaku Line (運送会社) に引渡し返送を依頼した。

現調班は10月29日より11月1日迄返送器材の整備、梱包とベースキャンプの取片付、清掃引渡し、残留資材の点検整備及びモンバサ測量局倉庫への運搬格納等を行った。残留資材の内第6年次作業で使用する見込みのものについては区別して格納した。現調班の返送器材もモンバサから航空貨物として発送した。

6) 車輛整備

第3年次の現地作業の際ケニア国内で購入出来ず整備することの出来なかった部品について航空貨物として送り、ナイロビの修理工場において全車の修理を実施した。この修理は7月12日に完了し、翌13日岡部JIOAナイロビ事務所長による検査確認を受け、同日現地に移動した。マリンディのベースキャンプに修理用器材格納テントを設け、傍にコンクリートブロック

に鉄筋を入れて車輛整備場を建設した。メカニックより全団員に始業時の車輛点検事項と走行使用中の注意を与え、不注意による事故と車の損傷のないよう徹底を期した。調査班教に対し車輛台数に全く予猶がないため、連日朝夕7時に行うサブキャンプとの無線連絡の中で車輛の状況について報告させると共に、サブキャンプよりベースキャンプに引揚げた夜の集會に各車輛毎に担当団員より異状個所をメカニックに伝えた。メカニックはこの報告を参考とし休日中に走行に危険を伴うおそれのあるもの、走行不能となり易い個所を優先的に実施した。現調班がベースキャンプで整理作業を行っている期間は多少時間の予猶があるので団員からの報告以外についても全般的に点検を行った。

9月上旬に刺針班が帰国後は順次時間をかけて整備することが出来た。現地サブキャンプへはガラナ、モコウエへ各1回応急修理のため派遣した。本年は振動による各部の亀裂の発生が多かったため、早い時期から最終引揚時迄酸素溶接の器材を借上げ使用した。現地状況の項にも記した如く本年は測地内の草の繁茂が著しくラジエーターの網目が詰り、冷却能力が落ちるので度々取外して清掃すると共に、前面に更に金網を取付けた。又、ラジエーターとファンの間に枯木を捲き込み、ラジエーターが潰れて水洩れを生じた故障が2回発生した。今回はランドクルーザーの燃料タンクを全て交換した為タンク内部の錆による燃料詰りは無かったが、サブキャンプでは殆どガソリンの入手が困難なのでベースキャンプより運んだドラムカン内の錆、水等の吸上げによってフィルターが詰ることがあった。ホイールナットの振動による弛みは危険なので充分注意した。部品の入手は相変わらず困難で、マリンディで注文しても時間のかゝる場合屢々モンバサ、ナイロビで探したが入手出来なかったものがあった。現地作業の終了時期には現調の整理期間があったので、全車一通りの点検整備をすることが出来たが、ナイロビに移動後の11月4日より交代に整備工場で分解点検を実施し同月20日に終了し、JICAナイロビ事務所の山本氏及び同社会開発部の村山氏により検査確認を受け倉庫に格納して返納手続を終了した。

C. 作業実施状況の視察と作業監理

ケニア測量局の局長代理 Mr Absaloms はモンバサ支局長の Mr Kasyi と共に8月9日午後ナイロビからマリンディに到着し日本隊のベースキャンプを訪問した。武曾からこの日迄の作業経過と今後の計画について説明報告をした。時間も無く団員も不在のため、現地の巡視は行わず、隣のケニア測量局の地名調査班のキャンプを視察し翌日帰庁した。又、10月24、25日に Mr Obel (Supt. of Surveys) が Mr Kasyi と共にベースキャンプに來り、予て我

我から要求していた資料の一部を提供すると共に、武曾より提出した疑問事項について協議をし、現地調査の成果を視察して26日ナイロビに戻った。今年次は測量局長も現地視察を希望されていた模様であったが、多忙のため行われなかった。

作業準備の項に記した如く作業監理委員の木谷幸雄氏とJICA社会開発部村山秀樹氏は7月12日ナイロビ着、翌13日測量局で局長との会議を行い、JICAナイロビ事務所及び作業隊との打合せの後、17日ナイロビ発途中ツアボ、モンバサ経由測地を視察して19日マリンディに着いた。ガルセン、ガラナ及びマリンディ附近で測地状況を視察され、測量隊の作業実施について指示を与えられた。23日武曾、鈴木と共に経空路ナイロビに戻り、翌24日測量局のField HQで局長代行との打合せ会議を行い、26日ナイロビ発帰国された。

更に国土地理院企画調整課長平井 雄氏は作業監理委員として11月8日ナイロビに到着、9日に測量局長に面会打合せを行い、翌10日現地調査の成果の検査と武曾団長よりの作業経過報告を聴取された。12、13の両日武曾と共にツアボ方面にて測地の視察をし、14日にナイロビに到着されたJICA村山氏と今後の本事業の実施に関し測量局と協議すべき事項を検討されるほか、爾後の工程について調査団に指示を与えられ、更に19、20日の両日測量局側と協議し、Field HQの視察をして、11月22日村山氏、武曾、鈴木、浅見と共にナイロビ発帰国された。

JICAナイロビ事務所からは10月24、25日に岡部所長が、8月21日より23日迄山本職員がマリンディのベースキャンプに來られ、調査団の作業状況と現地の視察をされた。

D. ケニア測量局との協議事項

ケニア測量局との協議は下記の日時に行われた。

1) 7月13日 (金)

ナイロビの測量局長室にて

出席者

ケニア側 Onondi 局長、Absaloms 次長

日本側 大使館 熊谷書記官

木谷作業監理委員、JICA 山本氏、村山氏、調査団、武曾団長以下全員

協議事項

- a. 第五年次作業の仕様書を提出し、この中に示した図中に表示する標高点密度と接合の
不具合に対する処置について同意した。

- b. 等高線間隔は20mとしタナ川周辺についてのみ主曲線を10mとする。
- c. 東北部の延伸部は図業番号180Eに Inset として示すこととなった。
- d. 標石を有する水準点は図中の指示点と標高値の後に B.M. と表示する。
- e. 図名の決定を依頼した。
- f. 図式解釈の見解統一のため現地に派遣される測量局職員との協力方法について協議し、7月30日、31日に現地に到着するよう依頼した。
- g. ケニア測量局の地名調査班の作業方法と使用する車輛については、日本側測量隊と別行動とし、車輛は測量局で準備することとなった。
- h. 測量調査作業の補助者の雇傭とゲームスカウト派遣について協力を依頼した。
- i. 測地周辺の地方行政官署へ協力について連絡を依頼した。
- j. I.D カードと National Park の通行証の発行を依頼した。
- k. 無線機使用のための電波許可申請は日本側で行う。
- l. 現地調査作業の参考として21項目に亘る資料の作成を依頼したが、これについては Mr Obel (Supt. of Surveys) に作成させると回答された。
- m. 接合のための各種資料の借用を依頼。
- n. 177-ST5 の成果を交付されるように要求した。
- o. 1980年現在の磁針偏差資料の作成を依頼した。
- p. 本事業完成月日の延長に関する Scope of Work の改訂について協議し同意した。

2) 7月24日 (火)

測量局長室にて

出席者

ケニア側 Absaloms 次長、Obel 部長

日本側 木谷監理委員、JIOA 山本、村山氏、調査団、武曾団長、鈴木

- a. 地方行政官署への連絡文書の写しを請求し、翌25日に受領した。
- b. 地名調査を担当する測量局職員は、Mr Odera で7月31日マリンディに着く。又図式解釈の協議のため現地に出張する職員は Mr Ogutu で、彼は合意のための権限を有する。
- c. 現地調査の資料として、Gazetteer, 図名一覧図、道路番号を付した1:50,000 図、Route Map、海図、作業用地図等を受領した。
- d. 日本側で撮影した空中写真の内5枚に雲が入っているので、この部分の旧写真の密着

とポジフィルムの借用を依頼した。

e. タナ川周辺で10m曲線を描入する図について、その範囲と図葉数10面と決定した。

測量局としてはこの地域の図は早く利用したいとのことなので、編集図で陽画各2部と複製可能なポリエステルベース各1部宛を提供することとした。

f. 177-ST5 の成果は空中三角に必要なので8月末迄に交付されるよう要求した。

g. Inset の図のサンプルを要求した。

h. S/W の改訂は11月に行うこととした。

3) 9月5日 (水)

測量局 Field HQ 次長室にて

出席者

ケニア側 Mr Absaloms (Asst. Director)
Mr Ndonga (Chief Cartographer)
Mr Gitao (Cartographer Grade 1)
Mr Kinele (Officer in Charge for 1:50,000 Maps)

日本側 武曾団長、鈴木及び刺針班全員

a. Mr Absaloms の現地視察の礼と刺針班帰国挨拶

b. M.O.W. (公共事業省) の道路管理に関する新しい資料を現地調査の参考として要望したが、新しい資料が無く日本側の調査結果と測量局の地名調査班による判定が一致すれば、M.O.W. の検査は必要としないこととなった。

c. マリンディにおける図式に関する協議で未定となっていた事項について次のとおり協議した。

(1) Beacon の定義については、Beacon も Light House も海上航行のためのもので Light House は陸地の位置を知らせるため遠く迄光が到達することが出来るもので、上部に光を出す部屋のあるものを言い、Beacon はこれより規模が小さく、海岸線を知らせる程度である。(我々としては燈台と灯標の区別と理解した。)

(2) 水上飛行機の基地の資料は未だ出来ていない。この地区にはないと思うが、あったならば示して貰いたい。

(3) 海底又は地下のケーブルの表示法は、Telephone Line の記号で示しその範囲の両端に 0.75mm の Tick をして、Submarine 又は Underground の注記をする。長距離の場合は両端に注記する。字形、字大は Pipe Line と同様とする。

- (4) 最新の Legend については印刷中なので、出来次第送付される。
- (5) 軍事保安施設のリストも出来次第送付される。この地区では G.S.U. (General Service Unit) のキャンプがモコウエにあり、その他海岸沿の Navy の施設 (V.H.F. 高周波送信施設) 等である。
- d. 西部方面の調査結果では接合既成図と植生分類に差異を生じていると報告したが、少くとも接合部では既成図に合わせて貰いたいと回答された。
- e. 今回国勢調査が行われたが、我々としては少くとも部落名の情報を得たいので入手出来ないかとの申入れに対し、調べて可能ならば送ることとされた。
- f. 地名調査の成果の交付を要請したが、現在終了した 10 面について検査中なので検査後渡されることとなった。
- g. 177-ST5 の成果は現在ケニア測量局にないとのことなので、英国の D.O.S に連絡して調査することを依頼した。測量局としては Mr Ogutu がロンドンに行っているのので調べさせると回答があった。
- h. 受領した磁針偏差の資料が月日不明なので調査を依頼した。(最終的には測量局で 1981 年 3 月の値を再作成して調査団に渡された。)
- i. マリンディのオーストラリアの事務所で実施した水準成果が測量局にあるとのことなので、この写しを要求した。(結果としては我々が直接マリンディで交渉して入手した。)

4) 10月25日 (木)

マリンディのベースキャンプにて

出席者

ケニア側 Mr Obel (Supt. of Surveys)

Mr Kasyi (Provincial Surveyor of Coast Province)

日本側 武曾団長、鈴木業務調整

- a. Ruin の資料と予て要求していた日本側の空中写真の雲の部分に相当する旧写真を提供された。この写真では不足部が生ずる恐れがあるので、更に両端の写真を請求し、11月5日に受領することとした。
- b. 地名調査の現地作業は 10 月中に終了するよう要望した。
- c. 接合部の既成空三成果の借用を申し入れたが、入手困難なので日本側で行う空三作業には組入れられないであろうとの返事があった。
- d. 空中写真に撮影されている海面高の参考として 1977 年と 1979 年の Tide Table の

入手について依頼した。

- e. 既成図中に行政境界点の表示されているものがあるので、この成果をナイロビの測量局の成果係で調査されるよう依頼した。
- f. ケニヤッタ湖近傍の開発計画図をナイロビで採されるよう要望した。
- g. 磁針偏差は1981年(印刷終了時)のものを示すこととなり、測量局で準備する。
- h. 地図上に表示する空中写真の主点位置記号に付記する項目と表示法について決定した。
- i. 東北部の延伸部の島は3面にかゝるので、Insetで表示する方法について検討されるよう要望した。
- j. 最新の整飾のサンプルを交付されるよう要求し、ナイロビで受領することとした。

5) 11月6日 (火) 同 7日 (水)

測量局 Field HQ にて

出席者

ケニア側 Mr Obel, Mr Ogutu, Mr Odera

日本側 武曾団長、大平隊長、鈴木

- a. ケニア測量局で調査した地名資料の中に示されていない部落名等は、日本側で作成する原図には表示するので明年の測量局での点検で決定すること。
- b. 図式中のダムの表示法につき質疑。
- c. ココナツツの農地には Palm 記号を入れず CCN と表示する。混ざっている場合は混用する。
- d. Thicket の植生中に Palm 記号を混用してよい。
- e. Scattered Tree 又は Scrub with Scattered Tree の植生中に Palm 記号を混用してよい。
- f. Vegetation 記号の粗密は標準のものを貼り、粗の場合適宜削除し混用の場合は手入をする。
- g. Forest の中に Thicket, Scrub 等を混用して差支えない。
- h. 不定水準線は写真上確認困難なものとする。季節的なものではない。
- i. 町の中で注記が錯雑し該当位置に表示困難で町の傍に並列注記する場合は Administrative の注記を優先表示し、其の他はどのようにしてもよい。
- j. 道路番号は Foot Path でも付して差支えない。
- k. Ruin と Antiquity の区別は収録されているか否かによる。測量局より提供された遺

跡資料に示されているものは、Antiquityの記号とする。この点についても明年編集原図上で更に検討する。

- l. 字隔は大部分写真植字の歯送りによる。其の他は地形、地物の形状大きさによって決定する。特に定めはない。
- m. 注記の字体分類の意味不明なものについて説明を受けた。

6) 11月9日(金)

測量局長室にて

出席者

ケニア側 Omondi 局長、Absaloms 次長

日本側 大使館 熊谷書記官

平井作業監理要員(国土地理院企画調整課長)、JICA 山本氏、武曾団長、鈴木

- a. S/W 改訂に関する日本側原案を手交し検討を依頼し、取扱いについて協議。
- b. 本事業に関連し空三、図化について各1名を研修員として招く計画のあることを説明し、人選と手続を依頼した。

7) 11月19日(月)

測量局長室にて

出席者

ケニア側 Omondi 局長、Absaloms 次長、Obel 部長

日本側 平井監理要員、JICA 山本氏、村山氏、武曾団長、鈴木業務調整

- a. 10m 曲線指示区域内の図葉番号180/2の図中に一部島が含まれるが、島の内部については20mを主曲線とすることに同意した。
- b. 明年10m 曲線指示範囲の図については、陽画複製可能なベースと陽画を提供することとなっているが、其の他の図について測量局での点検用以外の陽画は必要としない。
- c. 明年編集素図を測量局で点検する場合の陽画は3部必要とし、日本隊ケニア到着の2週間前に測量局に送付することが望ましい。
- d. 1:50,000 図上に地籍を表示すると聞いたが、そのようにするのか。若し必要ならば、その資料を明年1月中に送付されるよう質問した処、表示したいので送付すると回答された。

- e. 各種の境界については、編集素図の陽画上に挿入する。この為必要な陽画は2部とし、明年8月中旬迄に完成させる。
- f. 境界を挿入する陽画の図郭部上に到達注記を表示されたいので、予め選定をしておくよう依頼し諒承された。
- g. 植生記号及び各種のStick up の用紙の購入可能であるのか。又その手続方法について質したが、手続について調べることとなった。
- h. 標石を有する水準点についてのみB M と付記して表示する。又その標高値は米位以下は五捨五入して米位で示し、FBMの水準点は標石上の高さを示す。
- i. 測量局で調査した地名資料では、部落名が殆ど示されていないか、又はArea Name となっている。日本側としては個々の部落名が重要と思い、又Gazetteerでも部落名が最も多いので、現地で相当程度確認している。又Name List に記されていない名称の中で資料の地図上に抹消されているものと、いないものがある。図上で抹消されていないものについての扱い方についての質問に対し、部落名は必要であり、抹消されていないものも示し、又日本側で調査したものを加えて編集素図を作成し明年検討することとした。この為予め地名の調査結果について再検討をしておくよう要望した。
- j. 研修員の申請書は来週中に提出する。
- k. 1981年1月頃製図作業が終り印刷に着手する頃、この両工程の検査と承認の権限を有する人を日本に派遣できるか。可能ならばJICAで考慮されるよう伝えたいという申入れについて測量局として検討することとした。
- l. S/W の改訂についての書類は既に日本大使館より送られた。
- m. 其の他の事項として明年1月末迄に地名資料の残りとRuin の資料を測量局より日本に送ることとなった。

8) 11月20日 (火)

測量局長室にて

出席者

ケニア側 Omondi 局長、Absaloms 次長、Obel 部長

日本側 平井監理委員、JICAナイロビ事務所岡部所長、山本氏、村山氏、武曾団長、鈴木業務調整

- a. 昨19日の会議の議事録について確認署名交換を行った。
- b. 植生記号等の用紙については測量局でネガを保有しているので、日本側で印画紙を準

備すれば焼付けると回答された。

E. 第6年次作業について

1) 昭和55年度に実施される第6年次作業は図化作業(第5年次作業分15面を除く残22面)、編集作業(全37面)、補測確認作業、製図作業、印刷と5工程に亘り、しかもその間検査、検定期間があるため各工程毎に工期に注意し、計画工程内での完了を期さなければならぬ。

2) 図化作業については前年度同様精度の許容誤差内での保持を第一とし、現調成果を参考として判読を行い、接合に注意すると共に、図化上の疑問不明個所は適確に補測作業に伝えるようにする。

又、新写真で雲に蔽われた区域については、ケニア測量局より借用した空中写真を使用し両写真上に共通した明瞭な地物を新写真によって図化ベース上に選定し、これを旧写真の図化標定上の与点として描画する。10m曲線表示区域についても図化作業時参考として必要に応じ5m曲線を描示し、東北部のInsetとする島は図郭外も全島を描画する。

3) 編集作業にはケニア測量局との協議による図式適用と地物の多い区域での転位及び地形表現に注意し、製図作業で各種の資料が活用し得るよう明瞭に整理して作成する。又スクライプベースへの焼付けを考慮して鉛筆の濃度に配慮して実施する。

4) 補測確認のための現地作業としては、湿地、道路不通等で進入出来なかった部落、遺跡、道路の確認と図化編集時の疑問不明個所の調査整理及び開発事業進行中の地域の変化の状況の調査を主として行い、図化作業時雲のため旧写真を使用した部分については、道路、部落等の地物のない区域であるので特に点検作業は実施しない。測量局との点検作業では道路資格の確認と部落名、Area Name等注記の決定、Reefの表現等について合意すると共に、各種境界と到達地名についての情報及び整飾表示事項を入手することにある。

5) 製図作業では線号、破線間隔、点の大きさ等図式の規定に則って統一に心掛け、凡例その他整飾様式がケニア測量局作成図と差違を生じないように配慮し、特に座標線のズレのほか複合に注意する。印刷工程での修正を極力少くするため、充分検査修正を行い、注記を主としてケニア測量局職員の合意を得るものとする。

6) 印刷ではケニア測量局の同意を得た用紙を使用し、各色版毎にズレを生じないように注意すると共に、ケニア測量局職員の合意を得た色調濃度で全面統一を計るものとする。

7) 車輛については、各年次毎に保守、部品交換等を行い走行可能な状態となっているが、現

在途の走行距離も多く現地の状況も悪いため、車体各部に亀裂と部品の磨耗による損傷の恐れがある。このため使用に際しては一層の注意と保守に関する配慮が必要である。

- 8) 本事業の最終年度に当り、ケニア測量局との一層緊密な連絡と現地官公署及び現地民との交流により親善の増進を心掛けたい。

第Ⅱ部 国内作業

空中三角測量
図 化 作 業

A. 国内作業の概要

1) 目的

ケニア国に対する技術協力として第5年次現地作業までの各種成果に基づき、国内で実施する作業である。

2) 作業種別及び作業量

- a) 空中三角測量 860モデル
- b) 図化作業 形式面数全37面中
第5年次の作業量
実面15面(計式15面)
1図葉は15' × 15'

3) 作業期間

自 昭和54年9月3日
至 昭和55年3月10日

B. 空中三角測量

1) 作業諸元及び使用機器

- a. 写真縮尺 1 : 60,000
- b. 撮影カメラ RC-10 スーパーワイド
- c. 焦点距離 88.86 mm (1977年撮影)
87.76 mm (1979年撮影)
- d. 空中三角測量コース数 : 74 (骨幹コースを含む)
- e. 空中三角測量モデル数 : 860
- f. 準拠基準点 対空標識設置基準点
刺針点、水準刺針点
- g. 使用機器 ブリッキングデバイス
ステレオコンパレーター

電子計算機

TOSBAC 3400/M41

IBM 370/158

h. 使用材料 密着空中写真、ポジフィルム

2) 作業計画並びに方法

解析法を用い、基準点の配点状況を考慮して、当初全体を3つのブロックに区分した。各ブロック間は骨幹コースの位置でオーバーラップするように構成した。各ブロックの構成モデル数、利用した基準点数は下記のとおりである。

ブロック名	モデル数	基準点の数	
		平面	高さ
I	391	27	102
II	298	27	129
III	233	34	112

調整計算のステップは、これらのブロック毎に独立モデル法による調整計算を行った。この計算による基準点残差、パスポイントを含むタイポイントの較差の結果に基づき、調整計算から除外すべき点を決定した。これらの残差又は較差は主として写真の撮影状態、基準点の性格等によるものである。点名の変更或いは除去し各ブロック内で不合理な誤差を消去して仕様に適合するまで、この操作を繰り返した。その後全ブロックを一括して調整計算を行い、規程に適合した結果を得た。

調整計算には基準点を全点使用したが、最終的には基準点の写真の撮影状態及びその性格から平面或いは高さの値を参考値としたものは次の4点である。

- a. 170 - UT - 1 高さ採用、X, Yは参考
- b. 180 - ST - 1 高さ、X, Y共に参考
- c. 180 - UT - 26 高さ採用、X, Yは参考
- d. BP - ST - 3 X, Yを採用、高さ参考

BP - ST - 3 は刺針点で、他は対標点である。全ブロックのモデル構成数は860モデルとなり、基準点は平面に対して73、高さに対して284であった。

3) 選 点

パスポイントは写真主点に2点、及び主点基線に直交する方向の両端に各1点を選び、タイポイントは上下コースの重複部分の中央付近で写真上明瞭な点を2モデルに1点以上は採

等間隔に選定した。特にコースの連結部と骨幹コースが交叉する箇所はタイポイントを密に配置した。以上のパスポイント、タイポイントは予め密着写真上で選定し、ブリッキングデバイスを使用してポジフィルム上に刺針した。密着写真上の刺針位置には赤インクで円を表示し点番号を付記し、ポジフィルム上は赤鉛筆で円を囲み表示した。

パスポイントの点名は主点附近の点をb点とし、主点基線に対して上側のものをa点、下側の点をc点とし、b点に近接して下側の点をd点とした。

其の他に海岸、島等の不完全モデルの場合はa,b点間にe点を、b,c点間にf点を補入している。

タイポイントの点名は、一方のコースのコース番号に連続番号を付し、その後Tの文字を付した。

4) 写真座標の測定

ステレオコンパレーターを使用して、各モデルに含まれる写真指標、対標又は刺針基準点、選抜使用されている水準刺針点、パスポイント、タイポイントについて独立2回の測定を行い、測定値の較差が 20μ 以内の場合その平均値を採用し、制限を越える場合更に1回の測定を実施して全測定値の平均を採用した。

5) 測地座標への変換計算

基準点、コース番号、パスポイント、タイポイント及び各モデルに計算に使用するコード番号を付して電子計算機による計算を行った。ブロック調整に用いられたプログラムは西独 Stuttgart 大学で開発された独立モデル法による“PAT-M 43”である。調整計算にあたっては、各点の使用目的に応じ重量を与えた。

- | | | |
|---------------------------|----------------|-------------|
| a. モデルポイント | X, Y : 1.000 | Z : 1.000 |
| b. 投影中心点 | X, Y : 0.250 | Z : 1.000 |
| c. 平面の調整計算に使用する基準点 | X, Y : 100.000 | |
| d. 高さの調整計算に使用する基準点 | | Z : 100.000 |
| e. 調整計算に使用せずに、単に比較のための基準点 | X, Y : 0.0 | Z : 0.0 |

この重量行列は一表として計算書に示してある。基準点に対する重量は、写真上での測定精度は 20μ 以内で実施されているので、実距離では1.2 mとなり基準点の精度がcm単位とすれば、空中三角測量の計算では1/100以下となるようにしなければならぬので、測定された基準点に100倍の重量を与える必要があるものとして実施した。各モデル、基準点に与え

たコード番号は配点図に示した。又タイポイント等の番号の付し方は計算簿の最初に説明書で示されている。

6) 調整計算と成果の精度

調整計算の計算過程は平面→高さ→平面→高さ→地球の曲率補正→平面の順序で行った。各過程での調整計算の収束状況が繰り返し計算の計算書上で示されている。最終精度としては、モデルポイント、投影中心、基準点に重量を与えた結果等について夫々平均二乗誤差を表わした。調整計算に使用しなかった基準点について、その計算値と入力データ値との差の平均二乗差を示した。

測地座標への変換計算の結果基準点残差、タイポイント(バスポイントを含む)較差の大きい点を見出し易くするためモデルポイント、投影中心の平均二乗誤差の3倍値を検定値とした。これを越えるものに1を付して示した。変換計算の後に同一点に関連するモデル毎の値を統一調整してモデル毎に示し、さらに点番号順に決定値を成果表として打ち出している。計算書の末尾に各モデル毎の標定要素が付されている。

調整計算の精度として算出された平均二乗誤差の結果は次表のとおりである。

ブロック名	モデル数	基準点数		基準点平面位置残差		基準点高さ残差		タイポイント平面最大較差	タイポイント高さ最大較差
		平面	高さ	平均二乗誤差	最大値	平均二乗誤差	最大値		
I	391	27	102	0.013	0.02	0.018	0.05	1575	1431
II	298	27	129	0.013	0.04	0.022	0.05	1927	1565
III	233	34	112	0.019	0.05	0.028	0.08	2311	3525
全ブロック	860	73	284	0.017	0.036	0.024	0.071	2718	3525

C. 図化作業

1) 作業準備及び使用機器

図化作業に必要な基準点測量、現地調査等の現地作業の成果、空中三角測量の成果及び図式その他のケニア国内で入手した参考資料を収集するほか図郭経緯度より UTM 座標への換算、図郭辺長及び対角線長計算を電子計算機によって算出した。図化用のベースとしては、マイクロトレース NSW # 500 を使用し、このポリエステルベース上に UTM 座標によって図郭隅角、基準点及同偏心点、バスポイント、タイポイント及び 5 km 毎の座標線を展開して

準備した。

使用機器としては、座標展開機のほか図化機として、プランマート、プランカート、トポカルト、オートグラフ A 10 を使った。

2) 標 定

空中三角測量によってポジフィルム上に点刻されたバスポイント、タイポイント、対標点、刺針点及び水準刺針点によって標定し、対地標定の結果を標定記録に記入した。対地標定の許容誤差は平面位置図上 0.5 mm 以内、標高誤差 5 m 以内としたが、各モデル共制限内であった。

3) 標高点の測定

標高点の密度としては、基準点、水準点を含め図上 5 cm 間隔程度とし、主として頂部、谷会、道路分岐点等に選定し、図化機により米単位で独立に 2 回観測を行い、測定値をオーバーレイ上に記録して、その中数値を決定値とした。

4) 細部図化

現地調査写真を参考として、図式に則り道路、河川、送電線、建物、植生、その他平面位置の描画を要するもの及び等高線の順序で色別して描画した。

今年度中作業としては測地の西部地区の図葉番号 176-1, 176-2, 176-3, 176-4, 177-1, 177-2, 177-3, 177-4, 184-1, 184-2, 184-3, 184-4, 185-1, 185-2, 185-3 の形式 15 面 (実 15 面) について図化作業を実施した。

等高線の間隔は、20 m を主とし必要に応じ 10 m 曲線を補入して表示している。図化機による判読の結果が現地調査写真と異なる個所については図化素図の裏に色鉛筆でマークし、補備測量の参考とした。

5) 接 合

測地外周の既成図についてケニア測量局よりフィルムベースで受領していたので、図化作業で接合した。南側既成図は等高線が Feet 単位で描示されていて接合出来なかった。北側既成図は図化素図であったが、等高線の不合が 1 ヶ所見出された。西側については、経年変化以外は問題無く全般的に良好であった。又測地内各図葉間の接合は写図を作成せず直接に移写して実施した。

6) 成 果

成果の点検作業としては、展開点の検査、図郭辺長の再検、標定記録上の対地標定誤差の点検、標高点測定値の較差と中数値の点検、基準点、水準点、標高点標高に対して等高線描画の良否の点検のほか現調写真との照合、接合の検査等を行った。図化作業の成果としては次のとおりである。

- a. 図化素図
- b. 基準点資料図
- c. 標定記録

