

タンザニア共和国

ムソマ地区地図作成事業報告書

(第二年次)

第1部 現地作業

水準測量作業

偏心刺針作業

現地調査作業

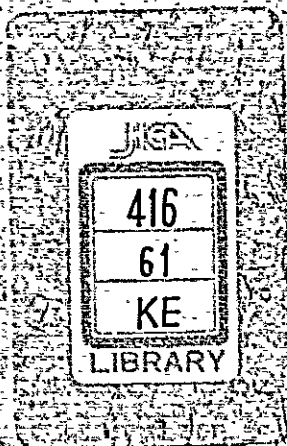
第2部 国内作業

空中三角測量作業

図化作業

昭和50年3月

国際協力事業団



国際協力事業団

受入
月日 84. 3. 18

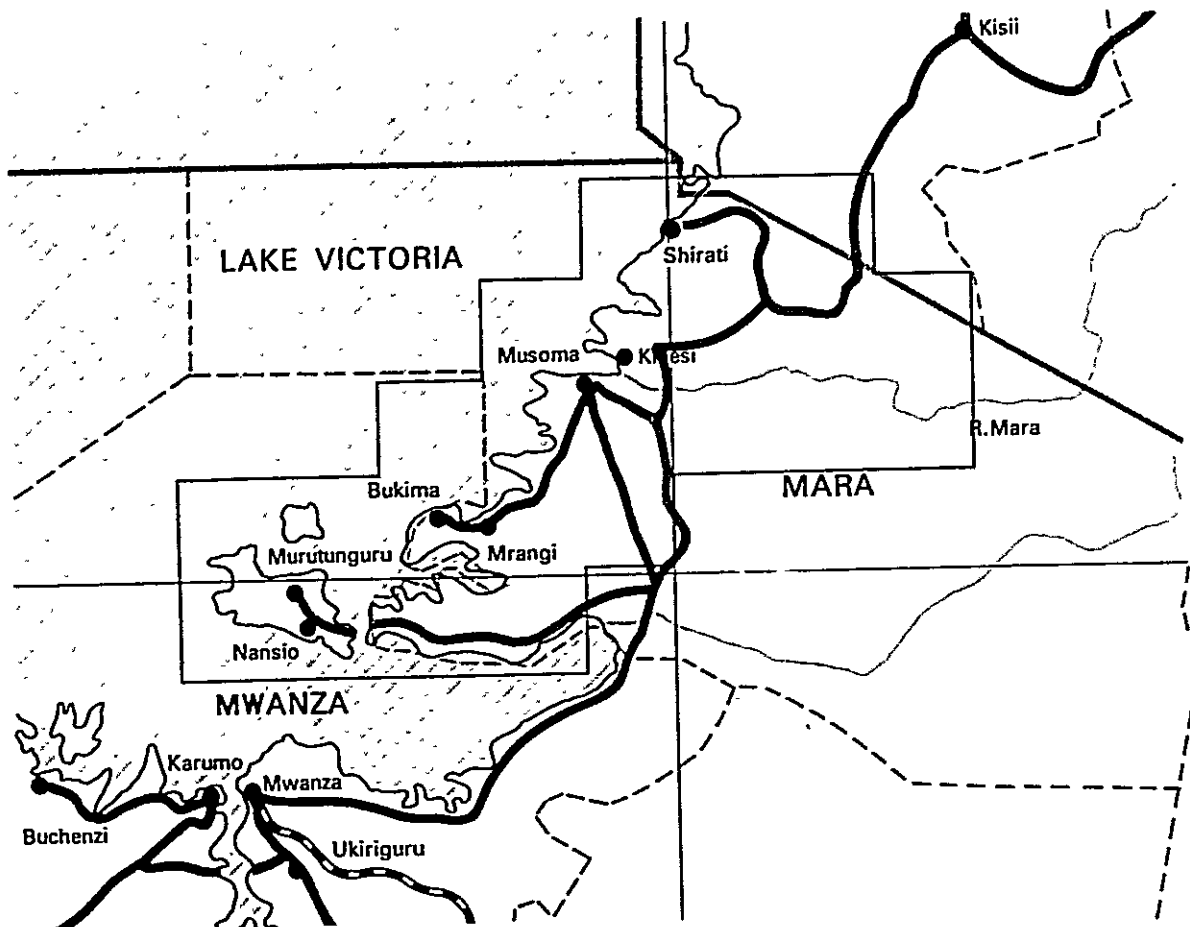
416

登録No. 00545

61

KE

对象地域略图



— 道路 — 湖·河川 — 国境 - - - 州界 □ 对象地域

伝 達 状

昭和50年3月

国際協力事業団

総裁 法 眼 晋 作 殿

タンザニア ムソマ地区地図作成事業

調査団長 小 林 重 平

貴職からの要請により昭和48年度から実施されておりますタンザニアムソマ地区地図作成事業に関し、第二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。

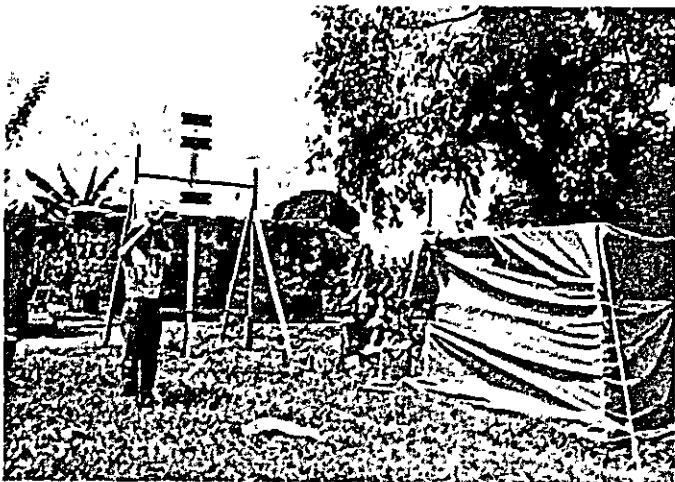
この報告書は、第二年次測量作業（水準測量作業、偏心刺針作業、現地調査作業、空中三角測量、図化作業）の内容を明らかにしたものでありますが、派遣期間中ならびに日本国内で実施された測量技術と成果が将来のムソマ地区の開発計画及びタンザニアの測量技術の改善進歩に対して大いに役立つものと確信いたしております。

現地調査期間、御協力を頂いたタンザニア共和国土地住宅省測量局のダニエル局長はじめ測量局職員並びに在タンザニア日本大使館の各諸官に対し、また海外青年協力隊に対し、心から感謝すると共にこれから第三年次（最終年次）の調査がすみやかに実施されることを祈ってやみません。

以 上



標定點測量



產海水準測量



二等水準測量

目 次

第1部 現地作業

A 現地作業の概要	1
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	2
6) 事業対象地域の現況	2
B 作業準備	4
1) キャンプ設営	4
2) 人夫の採用	4
3) 班編成	4
4) 空中査察	5
C 二等水準測量	5
1) 路線の踏査	5
2) 選点	5
3) 埋標	6
4) 観測	6
5) 現地計算	6
6) 渡海水準測量	6
7) 簡易検潮及び既設検潮儀への取付け	7
8) 測標水準観測	7
9) 一等水準点の検測	7
10) 刺針作業	7
D 偏心刺針作業	7
1) 選点	7
2) 観測	8
3) 現地概算	8

E	現地調査	9
1)	予察作業	9
2)	調査実施前の見解統一	9
3)	現地調査	9
4)	整理	9
5)	資料の収集	9
F	ケニア内作業	10
G	計算・整理	10
1)	多角測量の精算	10
2)	標定点の計算	11
3)	偏心刺針点の計算	11
4)	二等水準測量	11
5)	点の記の作成	11
6)	写真現調の整理	11
H	第三年次作業についての所見	12
1)	作業関係	12
2)	タンザニア測量局との協議事項	12
3)	編成	12
4)	車輛整備	13
5)	計画の際事前に調査し配慮すべき事項	13
第2部 国内作業		
A	国内作業の概要	17
1)	目的	17
2)	面積	17
3)	期間	17
4)	作業種別及び作業量	17
B	空中三角測量	17
1)	作業諸元と使用機材	17
2)	作業計画ならびに方法	18
3)	ベースポイント、タイポイントの選点	18

4)	パスポイント, タイポイントの点名	18
5)	写真座標の測定	18
6)	測地座標の変換計算	19
7)	調整計算	19
C	図化作業	21
1)	作業準備	21
2)	図化作業	21
3)	図化整理作業	22
4)	精度管理のための注意事項	22

附 図

第 1 部 現 地 作 業

水準測量（二等水準測量）作業

偏 心 刺 針 作 業

現 地 調 查 作 業

A 現地作業の概要

- 1) 目的 タンザニア国に対する技術協力として昭和48年度より実施されているムソマ地区1:50,000地形図作成事業の第2年次として計画されているPhase IIに相当する現地測量作業の実施。
- 2) 地域 ムソマ周辺地区 約12,730Km²
- 3) 期間 自 昭和49年6月13日
至 昭和49年11月1日
但し、先発隊日本出発日より最終日本到着日迄
- 4) 作業種別及作業量
 - i) 二等水準測量
 - a. 一等水準点検測 30Km
 - b. 二等水準点設置 98点
 - c. 二等水準測量観測計算 704Km
 - d. 測標水準測量 4点
 - e. ビクトリア湖水位測定 3ヶ所
 - f. 全 桟潮儀取付観測 1ヶ所
 - g. 渡海水準測量 1ヶ所
 - ii) 標定点測量
 - a. 標定点測量 9点
 - b. 刺針及偏心測量作業 73点
 - c. 磁針偏差測定 41点
 - iii) 現地調査作業 約12,730Km²

5) 作業期間中の天候

	6月	7月	8月	9月	10月	11月	計	%
晴	9	19.5	25	18	25	1	97.5	68.7
曇	9	8.5	3.5	8	4	0	33	23.2
雨	0	3	2.5	4	2	0	11.5	8.1
計	18	31	31	30	31	1	142	100.0

6) 事業対象地域の現況

(1) 地形図作成作業に対する住民の認識

本年は第二年次であったのでムソマの町では現地住民は我々の作業に理解を示してくれたが現地調査で調査地区内各地の部落に行くと住民への本事業に対する通知が徹底していない為我々の調査の目的或いは性質等について質問される事が多かったが事情が解れば調査に必要な我々の質問に進んで答えて貰うことが出来た。当初特に国境附近での調査に団員の安全を危惧し現地政府機関員の同行を考慮したが現地当局側で其の必要はないと思われるとの返事に我々団員と現地人の作業補助者で実施したが、本年はスワヒリ語の出来る団員がいた為上記の如く殆ど問題はなかった。しかし少し奥地に入ると部族語のみでスワヒリ語もよく通じないような事があった。

(2) ケニヤ国内での作業

ケニヤ内については両国政府間で充分諒解が付き予め入国予定日を通報してあったが末端の政府機関への連絡が悪く徹底していなかった為入国に手間どったが入国後は積極的な協力が得られ調査も全く自由に実施する事が出来た。

ムソマにある地方行政機関、警察、郵便局等は我々の調査に参考となるような情報の提供には協力を惜しまず調査の一助とする事が出来た。

7月下旬より9月下旬頃迄国際間の紛争によって軍事上の警戒態勢下にあったが現地側量調査には支障はなく又日常生活でも規制を受けるような事は無かった。

(3) 現地民の雇傭

測量作業の補助者としての現地人の雇傭は現地政府機関の仲介によって容易に行われた。

(4) Ujamaa の建設

昨年から今年にかけて、この地区にはこの国の政策として進められているウジャマ村の建設が盛んで既に300程の部落が出来ている。今後も尚増加する模様である。我々が使用した昨年度撮影空中写真にはこれが撮影されていないので今年の調査にはこの調査が

多きな負担となった。ウジャマ村建設に関する情報資料等が得られなかったのですべて現地の状況変化を調査して表示した。又出来る限り廃屋の抹消にも努力した。

(5) 電力、電話施設

電力線については現在ムソマの街中にある火力発電所からムソマの街の主要部にのみ供給されているが、今後タリメ、ブテイヤマ方面にも拡大することとなっている。

電話線はムソマ—ムアンザ間とムソマ—ブテイヤマ間が結ばれていて之もタリメ方面への拡張計画がある。

首都のダレスサラムへの電話はムアンザ経由で行われるが故障、混雑等がかからない事が多い。

(6) 道路状況

本年は乾期の入りが遅れた為作業着手当初路面上を流れる雨水によって路面の傷みがひどく、この為にランドクルーザーの転倒事故をひきおこした。本格的乾期に入っても補修があまり行われないうえ道路の凹凸で運転が難く土ぼこりが甚しい。道路網は比較的密であるが車の通行可能な道は少い。

(7) 物資調達

食糧品及生活用品等はムソマに於ては大体入手できるがサブキャンプ地では物によって手に入らないものがあった。

水はムソマの本部では豊富に使用する事ができた。しかしサブキャンプ地は水道のある場所を選んだが殆ど夜當地迄運搬を必要としたので不自由をした。特にケニア内のミゴリーでは飲料水も湧水を煮沸濾過して使用した。我々の作業に欠く事と出来ないガソリンは昨年比し約30%の単価上昇であり、かつ往々にして品切れになる事がありサブキャンプ地では一層調達困難なので常にドラムカンに予備ガソリンを積載して補給した。

車輛整備に必要な部品で重要なものは殆どムソマでは入手できずムアンザにもない場合があり其の時々の便によってアリュージャ、ダレスサラム、ナイロビから調達した。

(8) 作業協力

作業着手時において我々の仕事が円滑に行われるように測量局長の命令で技術顧問のムチャタ氏が6月22日本隊のダレスサラム出発より同行し7月6日迄ムソマに滞在した。此の間作業上の細部打合、見解の統一等の外現地政府関係者、有力者等との接渉などムチャタ氏を通して行なわれた。

ムソマに於ては昨年同様に測量支局長のシクター氏があらゆる面に於て我々の作業に協力をされた。

具体的には本部管轄地の借用はもとより現地政府関係者への紹介、現地人雇用に伴う事務上の助言、雇用者との意見調整、参考資料入手に際しての援助、ケニア入国に關しての交渉、州庁所属ポート借用の手配、ダレスサラムの測量局との連絡等の多岐に亘った。

B 作業準備

1) キャンプ設営

6月20日先発隊の一部が、ムソマ到着後直ちに、昨年と同じ場所で本部の設営に入った。キャンプ地は、ムソマ測量支局長のシクラー氏により、草刈り等の準備が進められており、取りあえず先発隊分のキャンプ設営から始め、21日からキャンプ生活を開始し、また日本よりの郵便物の受け入れのため、昨年設置した私書箱(P. O BOX 399 Musoma)の継続手続を行ない、6月21日より開設した。

2) 人夫の採用

人夫はダレスサラムより1名、現地ムソマより31名、計32名(通訳、案内人を含む)を採用し、7月1日本部に於いて、ムソマ測量支局長の立会いの許で、契約書を取り交した。6月30日までの人夫は仮雇傭として使用した。

3) 編成

現地作業隊は、写真現地調査班、二等水準測量班、偏心刺針班に大別し、さらに中を小班に細分し、次の如く班編成を行った。

○ 二等水準測量班

1 班	吉岡清	吉田秀雄
2 班	川上良一	増田隆義
3 班	飯島満寿雄	井古田武芳
4 班	福岡孝道	西山誠一郎

○ 偏心刺針班

1 班	青木孝	井上功	児玉完
-----	-----	-----	-----

○ 写真現地調査班

1 班	原田利之	小栗隆
-----	------	-----

2 班	柴生田 永 治	山 口 文 夫
3 班	新 井 隼	岡 広 睦
4 班	山 本 正 美	

4) 空中査察

6月25日、26日の両日、ダレスサラムより涌井作業監理要員と、本部団員を乗せて飛来したティムエアー社のセスナ機で、涌井要員の現地調査に便乗し、特に現調班が、マラ川流域の大湿地帯等の立入不可能な地域の調査を行った。これは対地高度300～400mで、約2時間半ずつ2回行い、現地の地形、道路、植生の状況及び、昨年度より大々的に行われている、ウジャマ村の建設と、これにともなう部落単位の集団移住の状況を、広範囲に知る上で、非常に役立った。

C 二等水準測量

1) 路線の踏査

第一年次の作業終了時に全二等水準路線が踏査され、ルート及び路線総距離680Km共タンザニア政府の証認済みのため、今回は乾季道を通るルートに限ぎって、再踏査を行った。

2) 選 点

水準点は長期保存、利用のしやすさ、発見の容易さ等を考慮しながら、水準路線に沿って点間距離約10Km毎及び、道路の交叉点、市街地、村落等の主要なヶ所に選点した、その結果水準点間平均距離は7.2Kmとなり、総点数は98点であった。

選点を実施するに当り、現地に行したムチャタ氏より、水準点設置場所に対するタンザニア政府側の希望及び、指示を受けた。付図-1は水準点網図である。

水準点名は、タンザニア測番局の指示により付したが、これはもよりの一等水準路線名、水準点の等級、一連番号より成る。例えば次の如くである。

H / 5 7 A / 2 / 1

H / 5 7 A 一等水準路線番号

2 二等級

1 一連番号

3) 埋 標

埋標はタンザニア測量局の仕様に従って行い、普通埋標91点、岩上埋標7点を設置した。

普通埋標は、金属標を埋め込んだコンクリートビーコンを用い、根固め及び上面舗装を行った。岩上埋標は岩上にタガネで掘った穴に、金属標を直接コンクリートで取付けた。

付図-2と3は埋標の断面、平面図である。

4) 観 測

観測はCARL ZEISS Ni2及び付属標尺を用い往復観測を行い、水準点と固定点で気温測定を行なった。

測定結果は手簿者、または観測者により記載され、本部に於いて、観測成果表を作成した。点検は記載者以外の者及び、監督者による2回の現地点検が行われた。

水準作業も現調と同様に測地内5ヶ所にサブキャンプを設けた。

5) 現 地 計 算

現地計算は観測値に、標尺の温度補正と縮円補正をして、往復差、環の閉合差共制限内にあることを確認した。精算は日本に於て、電子計算機で行った。

6) 渡海水準測量

渡海水準測量はキノリアと、ウケレウエ島、間約4kmで行った。

渡海水準点の選点と埋標には、涌井作業監理委員の御指導を頂いた。

埋標は、二等水準点と同様の埋標を行いウケレウエ島側は、水準点の長期保存及び重要性等を考慮し、フェリー待合室横の岩石上に、予備点を設置した。

観測は、WILD N3を使用し、兩岸にて10セットの同時観測を行い、これを1/2グループとし、13時をはさんだ対称時の、1/2グループの観測とを組合せ、1グループとした。測定は正午に観測者と器械を対岸と交換して、3日間12グループ行った。

測定結果及び計算は手簿者により、規定の用紙に記載され、観測者及び監督者による2回の現地点検が行われた。

観測者、器械の交換に使用したボートはムソマ州知事より借用した。

7) 簡易検潮及び既設検潮儀への取付け

簡易検潮は予定の3ヶ所において、昼夜徹して1時間毎2日間、48回の同日同時測定を行い、その中数値を算出した、簡易検潮点は、もよりの二等水準点に取付けた。

ムソマの既設検潮儀は、一等水準点H/57C/14に、WILD N3を使用し取付けた。

ヴィクトリア湖の水面高は、ムソマと3ヶ所の簡易検潮点の測定により、9月23～25日間の平均水位高が算出された。

8) 測標水準視測

4点の測標水準取付多角点の内2点(5-ST-2, 11-ST-2)は二等水準路線に直接組込み、残りの2点(5-ST-7, 13-ST-4)は二等水準と同じ視測及び制限で、もよりの二等水準点より取付けた。付図-4は直接水準値と間接水準値の比較表である。

9) 一等水準点の検測

今回二等水準測址の与点として使用する一等水準点に対して、経年変化及び異状の有無を調査するため、9ヶ所の検測を行い使用水準点全点に、異状のない事を確認した。

付図-5は検測値と成果との比較である。

10) 刺針作業

空中三角測量及び図化作業に関する対象地域内の一等水準点と二等水準路線について約2km毎に、2倍伸し航空写真上に刺針し、標高を算出した、刺針は、写真上ではっきり位置の確認が出来、かつ又高さの変化の少ない所に行った。

刺針点標高の計算には、二等水準の視測値を用いた。

D 偏心刺針作業(偏心刺針及び標定点の増設)

1) 選 点

偏心刺針点の選点は、航空写真上で、判読可能でしかも、明瞭に写っている地物を対象として行った。

写真上で対空標識の確認が出来る点及び本点位置が現地に於て、写真と対比し確認出来たものは、本点に刺針を行った。

本点刺針及び、偏心刺針の総数は73点であり、予定の60点より13点増加した。これは当初測地のケニア国側及び、フィンマップ(フィンランドの測地会社)が測量した南東部側の接合資料を入手して図化を行う計画であったが、これらの資料の入手が出来なくなったため、ケニア国内の9点と、フィンマップ設置基準点2点、それに標定点2点を増加したことによる。付図-6 網図参照。

偏心刺針を実施した測点は、2点以上刺針を行い1点を予備点とした。

標定点の選点は、あらかじめ航空写真上で検討し、明瞭な地物上に設置した。

2) 観 測

偏心刺針点の観測は、偏心距離により、それぞれの観測方法により行った。

刺針班も測地内6ヶ所にサブキャンプ地を設けた。

○ 偏心距離25m以内の観測は、平板とスチールテープを使用し、距離はスチールテープによる3回測定、偏心方向はアリダードによる2回、比高もアリダードによる3回の測定を行い、それぞれ中数を求めた。

○ 偏心距離が25m～100mの偏心は、WILD T3 と、スチールテープを使用し、距離はスチールテープによる3回、偏心方向は、WILD T3 による2対回、比高は同じくT3で、正方向より2対回の各測定を行った。

○ 偏心距離が100m以上の偏心は、WILD T3 とテルロメーターMRA101型を使用し、距離はテルロメーターで、正反両方向から粗測定2回、精測定10回ずつを1セットとする2セット(精測定40回)の測定を行った。又気象測定も合わせて行い、測定値に補正を行った。

偏心方向は、WILD T3により2対回測定し比高は正反両方向で2対回実施した。

○ 標定点の観測は、第一年次の標定点観測と全く同様に行った。

以上の各測定結果は手簿者により、規定の手簿に記載され、水準と同様に現地点検が行なわれた。また観測記録の作成及び計算は本部にて行い、手簿と同様2回の点検を行なった後、日本へ送付した。

3) 現地概算

現地概算は第1年次実施した二等多角点及び標定点の、仮座標を用いて行った。

E 現地調査（写真現調）

1) 予察作業

本部設営後、現地調査班は、日本で出発前に行った予察作業の仕上として、現地にて新に入手した資料を加えて、予察作業を行った。

2) 調査実施前の見解統一

作業着手前、タンザニア測量局長の代理として、ムチャタ測量局技術顧問が、6月22日～7月6日まで現地で、測量隊と行動を共にし、特に写真現地調査作業での、タンザニア測量局側と、測量隊との間の見解の統一と、調査項目、図面に記入する項目等の協議調整を行った、この後ムチャタ氏と現調班全員で、測地内の平均的な地形を選んで、2日間合同で調査を行い、各隊員の意志、調査基準、見解等の統一を行った。

3) 現地調査

現調班は、測量隊員、通訳隊員、案内人、人夫各1名の編成で、それぞれ受持の測地で調査に当たった、昨年より大々的にウジャマ村の建設が進められ、この建設が進むにつれて、今までの部落は街を除いて、どんどん壊され廃墟となる、したがって航空写真上に写っている家屋の殆んどが、調査後抹消され、その反面新しく建設されているウジャマ村が、多数測量して記入された、タンザニア政府の計画によると、昨年から今年にかけて、ムソマ地区だけで300村以上が移動する事になっている。

調査作業は測地が12,730Km²の広範なため、中を6地区に分け、ムソマ以外の5地区にサブキャンプを設けた。

島の調査には、ムソマとムアンザから州知事のボートを借用して行った。

4) 整理

全ての調査事項は各班統一した、図式、記号、注記法によって、写真上に整理記入された、整理は通訳隊員が3人編成のため、4調査班の内3班外業、1班内業のローテーションを組み各班とも、4日に1日の整理を行い、その外に記入方法や見解等の統一をするため、週1日の割で全員での整理日を設けた。

5) 資料の収集

調査作業と並行して、測地内にある、政府出先機関にて、調査及び図化のための、資料の収集を行ったが、必要な資料は、殆ど入手出来なかった。

F ケニア内作業

先発隊がダレスサラムに到着しダニエル局長との第一回目の協議において、8月1日よりケニア国内に立入り現地調査と刺針作業をする計画を説明し、立入り許可申請の手続及び基準点成果の受領を要請した。

7月25日測量局技術顧問のムチャタ氏が直接ナイロビに出張し、ケニア測量局長と協議を行い、測量隊のケニア内立入測量の許可証と、基準点成果を持参しムソマ本部を訪れた、早速シククー測量支局長、武曾副団長、飯島隊長とでケニア作業の最終打合せを行い、8月2日朝武曾副団長、飯島隊長以下現調班7名刺針班3名の計12名は、ケニア国に出発した。11時シラリに到着、入国手続を開始したが、ケニア側イミグレーションはナイロビより、日本測量隊入国許可の連絡が来ていない事を理由に、我々の持参した許可証を正式と認めず入国を許否した、我々は測量作業の内容及び重要性を説明し、入国許可を強く要請し、彼らも無線でナイロビと交信を行ったが、連絡がつかず入国が許可にならないため、やむなく16時30分で国境での接渉を打ち切り、タリメに引返した。

タリメでの待期が長びくのを考慮し、サブキャンプを設けタリメ地区の資料を急遽取り寄せ、作業を進め、これと並行しシククー支局長にケニア入国の交渉方を要請した。

シククー氏は自からケニアに出張し交渉に当たり、8月10日ようやく立入出来る事になり、8月12日朝再びケニアに出発したが、ケニア側の連絡不備のため再度入国を止められ、国境で半日待期させられ、入国出来たのは14時であった。

入国後早速ケニア、ミゴリの測量支局長に指示された場所に、サブキャンプを設営し翌日から作業を開始した。

ケニア内作業は入国の困難さに比べ、ケニア政府が大変協力的な事もあって、大変順調に進み予定より早く8月22日終了した。

武曾副団長と飯島隊長は、ケニアに入国した翌日の午前中、ミゴリのケニア政府出先機関及び測量支局長と協議打合せを済ませ、午後よりナイロビに行き、測量局と日本大使館に挨拶と連絡をし、ケニア測量局より資料を受領して15日、ミゴリのサブキャンプに帰着した。

G 計算・整理

1) 多角測量の精算

第一年次実施した多角点の精計算は、今年度実施した測標水準の成果を用いて行った。

一等三角点の標高は、以前よりある標高と、今回新しく求められた標高の二通りを成果表に並記し、算出年度の注記を付けた、多角点の調整計算は、2段階に分けて行い、第1段階をステージ1とし計算プログラムTR51を用い、第2段階をステージ2とし、同じくTR52を使用した。

2) 標定点の計算

1) で算出した二等多角点の成果を用いて、多角点と同様に同じプログラムで標定点も、成果を算出した。

3) 偏心刺針点の計算

二等多角点及び標定点の最終成果を使用し、偏心刺針点の成果を算出した。

4) 二等水準測量

第一年次実施した、一等水準測量セロナ～ブンダ間の測量成果は、ブンダのF. B. M. において、1.950mの差異が生じたが、タンザニア政府測量局がその原因を調査した結果1.171mの誤りが発見されセロナF. B. M. の新しい標高が、タンザニア政府より与えられ、これにより第一年次実施の、一等水準測量の成果を改算した結果、ブンダF. B. M. の差異は0.78mとなった、このくい違いは、検潮所の異なる事による、潮位の差と思われる。

本年実施した、二等水準測量の調整計算は、測地内を通る、フィンランド実施一等水準点を、タンガよりの新成果に改算したものを与点として行った、したがって測地内の標高はすべて、タンガ原点に統一された、これはタンザニア政府の指示による。

二等水準測量の環閉合誤差及び、各水準路線と全線1Km当りの平均自乗誤差は、付図-7と8に示した。

5) 点の記の作成

二等水準点の点の記は、現地の調査と航空写真により作成した。

二等多角点の点の記も、本年実施した二等多角点の最終成果を記入して完成した。

6) 写真現調の整理

現調班は帰国後、写真上の記入事項の再点検を行った。

H 第三年次作業についての所見

明年度の現地補測点検作業は次の各項について配慮する必要があると思われる。

1) 作業関係

- (1) 行政上の境界については本年中に送られてくる予定の資料は恐らく図上に適確に描入し得る様なものとは思われず又地形上も川以外に根拠となるものがないので、明年度タンザニア政府の決定によるより仕方のない箇処が相当にあるものと思われる。
- (2) 自然動物公園等の境界についても前項と同様の状態にある。
- (3) 行政名は州庁で一元的に調査し得れば最もよいが、之のような資料を保有している部署がなかったので恐らく各地区の政府機関又は現地で調査する必要があると思われ政府の承認を得なければならぬ。
- (4) 地名の綴りの決定も最終的にはタンザニア政府の承認による。
- (5) 現地調査以後のウジャマ村の新設と周辺の道路の新設及戸数の極端な増加又既存部落の内抹消を要するものの調査に注意しなければならない。
- (6) その他調査の重点は次の通り
 - ・ 記号又は注記すべき建物の移動、新設
 - ・ 電話線の新設
 - ・ 道路資格の適否
 - ・ 植生分類の適否
 - ・ 井戸の新設

2) タンザニア測量局との協議事項

- (1) 前項の境界、地名に対する承認
- (2) 接合資料の受渡と其の処理
- (3) 各図上に表示する磁針偏差量
- (4) 製図作業の為の線号及記号の大きさの基準
- (5) 原図校正承認の手順
- (6) 印刷用紙と色の承認

3) 編 成

作業の性質上本年と同様現地スワヒリ語の堪能な隊員が必要であり又車輛整備要員も不可

欠である。

4) 車 輛 整 備

二ヶ年の現地作業によりランドクルーザーは平均50,000Kmを走って居り悪路の為損耗が著しい。本年度も磨耗又は破損部の部品交換はしているが明年度着手時に整備も先行し点検する必要がある。

明年度は本年以上に作業期間内の部品交換が多くなるものと思われる。

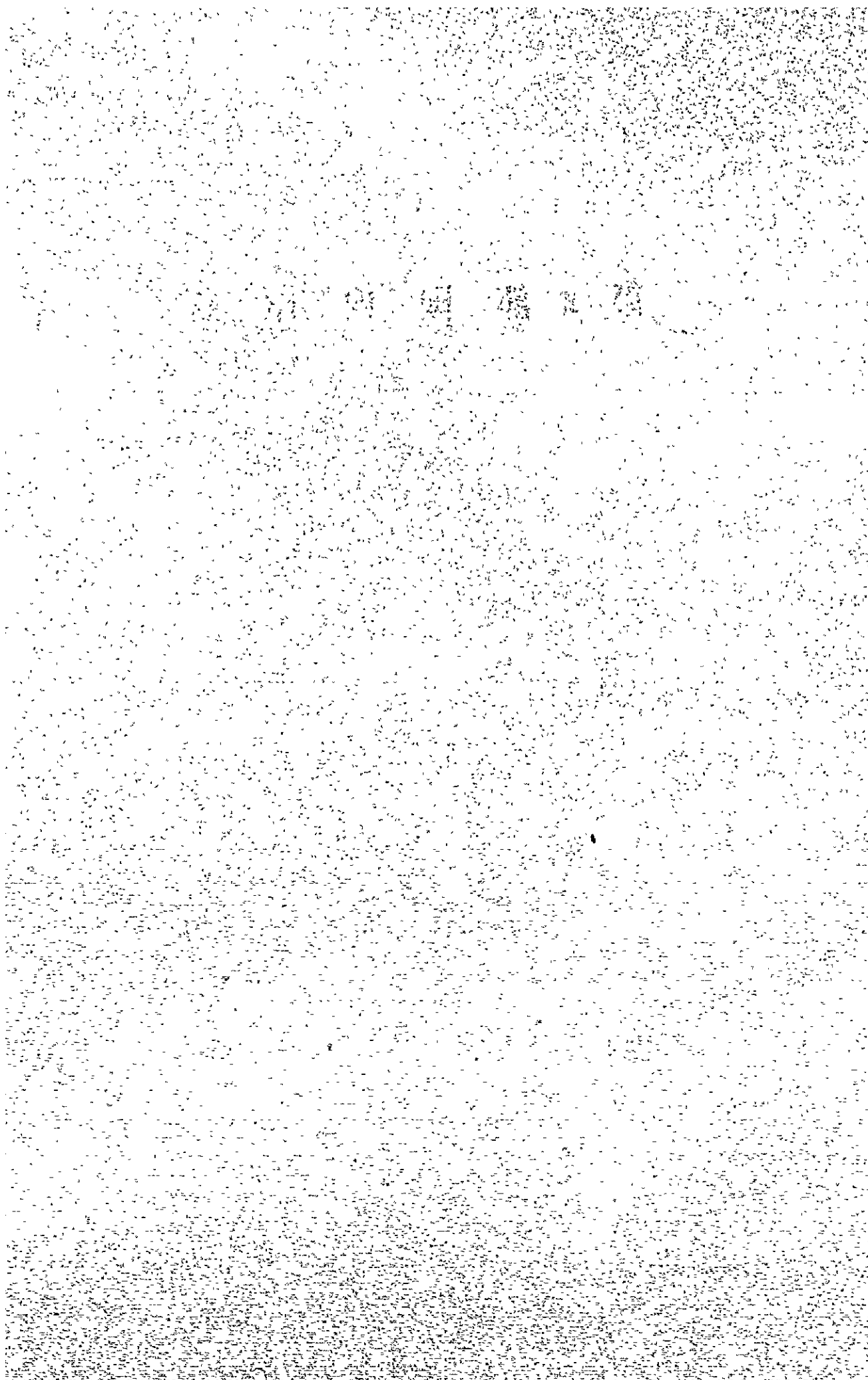
5) 計画の際事前に調査し配慮すべき事項

- (1) 一般物価の上昇率
- (2) ガソリンの単価と需給状況
- (3) 政府公定労働賃金
- (4) 第二年次作業の際タンザニア及びケニアに於て購入出来なかった車輛部品について現地で入手可能の可否

E

第 2 部 国 内 作 業

空 中 三 角 測 量 作 業
圖 化 作 業



A 国内作業の概要

- 1) 目的 タンザニア国に対する技術協力として昭和48年度より実施されているムソマ地区1:50,000地形図作成事業の第2年次として計画されているPhase II に相当する国内作業の実施。
- 2) 面積 約12,730 Km²
- 3) 期間 自 昭和49年11月1日
至 昭和50年3月10日
- 4) 作業種別及び作業量
 - I) 空中三角測量
 - a モデル数 579モデル
 - II) 図化作業
 - a 図化面数 実面数5.5面(形式面数6面)
1図葉は15'×15'
 - b 図化モデル数 130モデル

B 空中三角測量

- 1) 作業諸元と使用機材
 - a. 写真縮尺1:50,000
 - b. 撮影カメラ RC-10スーパーワイド
 - c. 焦点距離 87.94mm
 - d. 空中三角測量用密着写真及びポジフィルム
 - e. 空中三角測量コース数:50(骨幹コースを含む)
 - f. 空中三角測量モデル数:579
 - g. 空中三角測量に必要な現地確認基準点, レベル点
 - h. 使用機材・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 モデル41

上記の資料及び機械にてスーパーワイドの航空カメラにて撮影した空中写真に依る、広域ブロックの空中三角測量を実施した。

実施一覧図は付図-9の通りである。

2) 作業計画並びに方法

解析法を用い、基準点の分布(配点状況)を考慮して、全体を5ブロックに区分して、ブロック毎にブロック調整計算を実施した。尚空中三角測量の電子計算プログラムの中には、球面補正、大気中の光の屈折の補正、焦点距離補正が加えられている。尚ブロックの構成コースは〔1-7〕にて記載してある。

3) パスポイント・タイポイントの選点

パスポイント、タイポイントは後続作業に支障の無い様に、密着上及び、ポジフィルム上に、正しく刺針して、写真上に於いては、赤のインクで、その刺針位置を中心に、赤円でインキングして囲み、ポジフィルム上ではパスポイントについて赤色、タイポイントについては、青の色鉛筆で、刺針位置を中心に、円で囲んだ。

4) パスポイント・タイポイントの点名

パスポイントの点名については、写真主点付近のものを当該写真番号のb点として、東西コースに於いては、北側のパスポイントを当該写真番号のa点とし、南側の点をc点として、南北コースに於いては、西側のパスポイントを、当該写真番号のa点とし、東側のパスポイントをc点とした。不完全モデル(湖が含まれる部分)に於いてのパスポイントの点名は、a, b, c, 以外のe, f等の文字を使用した。

タイポイントの点名については、一方コースの、コース番号に連続番号を付し、尾語とTの文字を付した。

タイポイントの数は、1コースの片側2モデルに1点以上とし、ほぼ等隔に選んだ。

5) 写真座標の測定

ステレオコンパレーターに依り、各モデルに含まれる、指標、基準点(レベルを含む)、パスポイント、タイポイント、及び特に指示された点、並びに、高さの参考として選んだ、

ビクトリア湖の水面を測定した。此れ等測定した，データーにより，内部標定，相互標定，接続標定，の順に作業を進め，仕様書の制限値を越える点については，更に測定を行った。

6) 測地座標の変換計算

ブロック調整法に於いての，測地座標への変換は同一ブロック内に含まれる，すべての基準点（レベル点を含む）に基づいて行った。

測地座標への変換式は，平面位置に於いては一次又は二次の等角写像変換式によって行い高さについては一次，二次，三次式のいずれかによって補正した。

7) 調整計算

各ブロックの調整計算順位は次の通りに行った。

①ブロック → ②ブロック → ③ブロック → ⑤ブロック → ④ブロック

尚④ブロックについては，③ブロック，⑤ブロックで，密着写真，ポジフィルム上に刺針した接合点を標定点に利用し，現地調査基準点を含めて，④ブロックの調整計算を行い計算を終了した。

各ブロックの構成

ブロックの区分	コース番号	作業時の振替コース番号	写真番号	モデル数	
1ブロック	7 B	6 7	1～ 4	3	6
	6 A	6 6	6～ 9	3	
2ブロック	5 A	6 5	2～ 5	3	31
	4 A	6 4	1～ 9	8	
	3 A	6 3	1～ 9	8	
	3	7 3	4～ 5	1	
	2 A	6 2	5～10	5	
	J	9 0	1～ 7	6	
3ブロック	10 (左側)	1 0	2～12	10	
	9 (左側)	9	4～13	9	
	8 A	8	6～19	13	
	7 (左側)	7	7～20	13	
	6	6	2～21	19	
	5	5	1～23	22	

ブロック区分	コース番号	作業時の振替コース番号	写真番号	モデル数	ブロック内 モデル数
	4	4	2~21	19	
	3	3	11~26	15	
	2	2	5~15	10	
	A	8 1	2~11	9	
	B(左側)	8 2	3~ 7	4	
	B(右側)	9 2	8~11	3	
	C	8 3	1~18	17	
	D(左側)	8 4	1~18	17	
	H(左側)	8 8	2~ 8	6	
	H(右側)	9 8	9~24	15	
	11(左側)	1 1	2~11	9	210
4ブロック	18	1 8	1~ 6	5	
	17	1 7	1~14	13	
	16	1 6	1~17	16	
	15(右側)	3 5	5~19	14	
	14(右側)	3 4	5~28	23	
	13A(右側)	3 3	7~11	4	
	13	5 3	1~21	20	
	12A(右側)	3 2	8~24	16	
	12	5 2	1~ 5	4	
	11(右側)	3 1	10~29	19	
	10(右側)	3 0	11~32	21	
	9(右側)	2 9	12~32	20	
	8A(右側)	2 8	18~31	13	
	8	4 8	3~15	12	
	7(右側)	2 7	19~30	11	
	E	8 5	1~23	22	
	F	8 6	1~18	17	
	G	8 7	1~15	14	
	I	8 9	1~24	23	

ブロック区分	コース番号	作業時の振替コース番号	写真番号	モデル数	ブロック内モデル数
	15(左側)	15	2~6	4	
	14(左側)	14	1~6	6	
	13A(左側)	13	2~8	6	
	12A(左側)	12	3~9	6	
	HA	9.5	5~20	15	
	D(右側)	9.9	17~25	8	332
	合計コース数				合計モデル
	50				579

C 図化作業

1) 作業準備

図化、図化整理原図用のベースは、伸縮比を、チェックした結果、テイジンマット（井500）、図紙の大きさは、120cm×80cmとする。コーディネイト、グラフを使用して、図郭コーナー、基準点、偏心点、バスポイント、タイポイントを、図化ベース及び、図化整理用ベースを重ねた状態で、同時に展開し、展開点には、紅墨を挿入し、後続作業に支障の無い様にした。又、標高点測定オーバーレイは、日本製ユニバーを150とし、図紙の大きさは、120cm×80cmとした。

2) 図化作業

使用図式は、1:50000東アフリカ三国共通仕様書を用いて図化した。

但し、図化整理原図の作業工程を考慮して、道路、家屋は赤色、水部、湿地等は、紫色、曲線・主曲線は黒色、計曲線は茶色、地類界、変形地、露岩、散岩等は緑色の5色で区分、図化した。

対地標定が、完了した段階で、標定記録に標定要素、等を記入させ、平面位置誤差は図上0.4mm、標高の誤差は5mの図化規程により、各モデルの精度を、チェックした。その結果、制限を越えた点は無かった。

水準点は、全点図化原図上にプロットし、曲線のチェックに、使用した。

独立標高点は、標高点オーバーレイ上に、細部図化の前に測定し、整理した。

接合は、ケニア側の分が、入手出来なかったため、図化案図整理迄、保留した。

3) 図化整理作業

図化原図上に図化整理用の、ベースを重ねて、東アフリカ三国共通使用図式により、道路、家屋、地類界、水部等を、図式化して整理した。

2条道路、水部、湿地、家屋、曲線は黒色、主要道路、一般道、小径、は赤色、地類界は緑色の3色で区分整理を実施した。

水準点に関しては、(一等、二等、水準)図式に記号が無いので、スポット、ハイトの記号で図上に表示した。

これに関しては、機械測定の高値値と実測値との、区分が出来ないと、言い点で問題が残る。この点に関しては、今後補備測量で再度タンザニア政府と、打合せし解決する様にした。

又、州、地方、地区、国立公園等の境界は、現地より、資料が入手出来なかった為に、図化整理原図上には図上表示を実施していない。湿地界は通常は表示しないが、今回の作業では、スクライブ作業を考慮して地類界で表示した。

植生界の表示の最少の面積は図上で5mm×5mmと決めてそれ以下の植生界は、総めて表示した。

4) 精度管理のための注意事項

所定の精度を維持するため、図化準備、図化、図化整理の各工程において作業責任者が次の様な注意を払った。

a. 図化準備

展開された、基準点、パスポイント、タイポイント、図郭のコーナー等を、再度コージネイト、グラフで、各々の成果と照合し、展開誤差が図上0.2mm以内かどうかをチェックした。

b. 図化

図化された物が現調写真通り正しく描画されているか、等高線、標高値が精度内に入っているかを図化機によってチェックした。

標定記録により、基準点パスポイント、タイポイントが精度内に入っているかをチェックした。

c. 図化整理

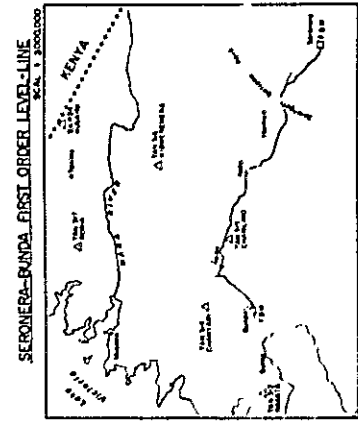
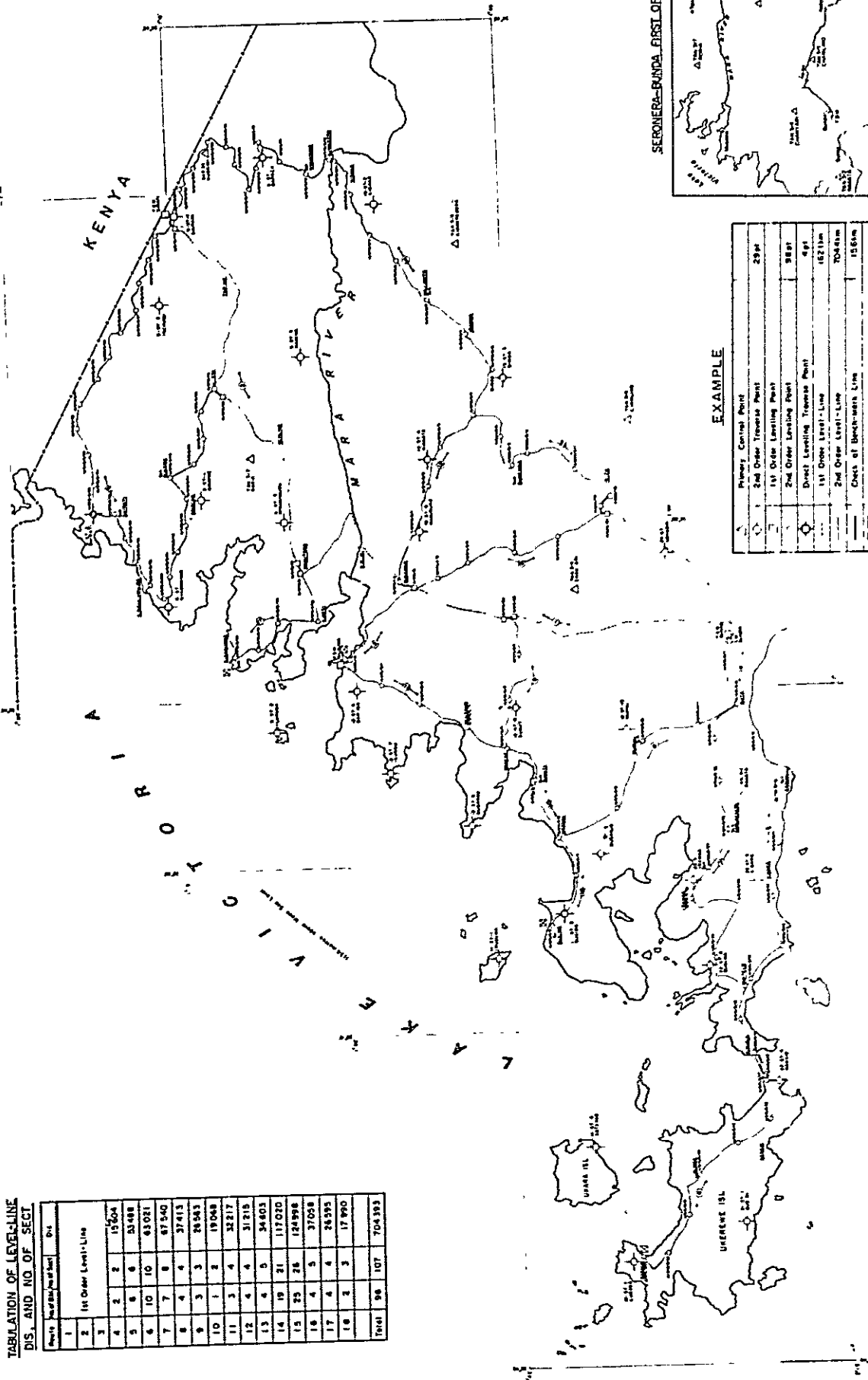
図化素図と図化整理原図とを照合し、整理モレが無いか、現調写真と照合し、現調通り図上に表示されているか、図式通り表現されているか、標高点が曲線と不合でないか、図化素図とのズレが無いかをチェックした。

付図1 ムソマ

縮尺 1 : 750,000

TABULATION OF LEVEL-LINE DIS. AND NO. OF SECT

Order	No. of Stations	Dist.
1	1	15704
2	2	53488
3	3	43081
4	4	87540
5	5	27413
6	6	28583
7	7	18048
8	8	32217
9	9	31215
10	10	54403
11	11	117070
12	12	124998
13	13	37008
14	14	26393
15	15	17990
Total	96	704393



EXAMPLE

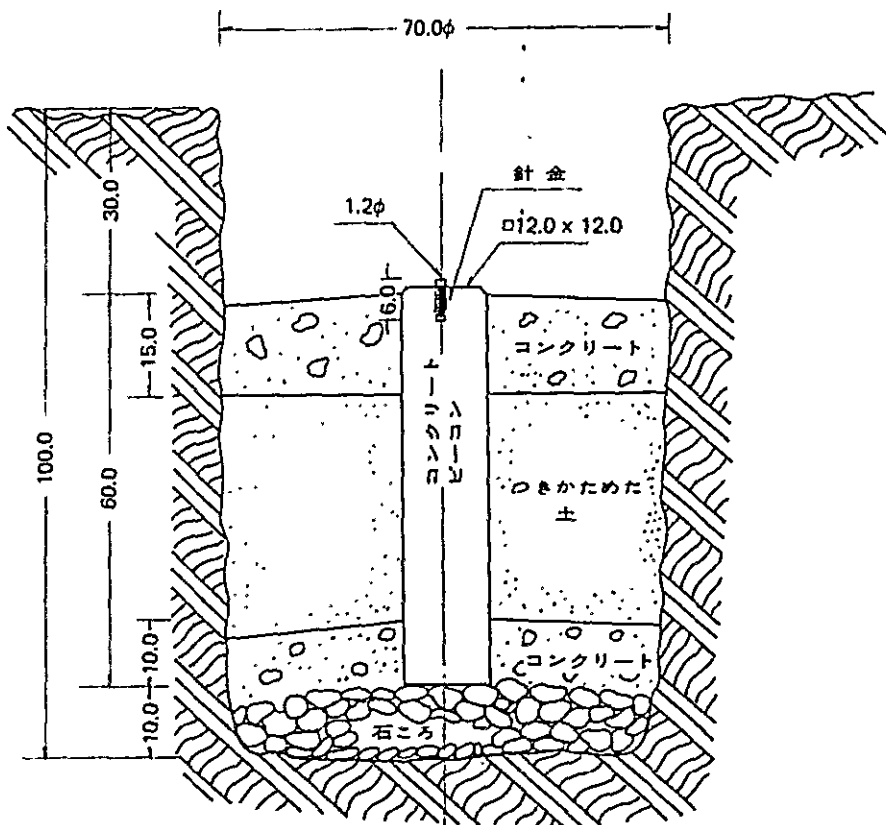
Primary Control Point	29 pt
2nd Order Triangulation Point	38 pt
1st Order Leveling Point	49 pt
2nd Order Leveling Point	182 pt
Direct Leveling Triangulation Point	704 km
1st Order Level-Line	155 km
2nd Order Level-Line	4 km
Check of Benchmarks Line	
Overseas Leveling	
Temporary Ties Observation Station	
Route Number	

Checked on 1973

付図2 埋石図

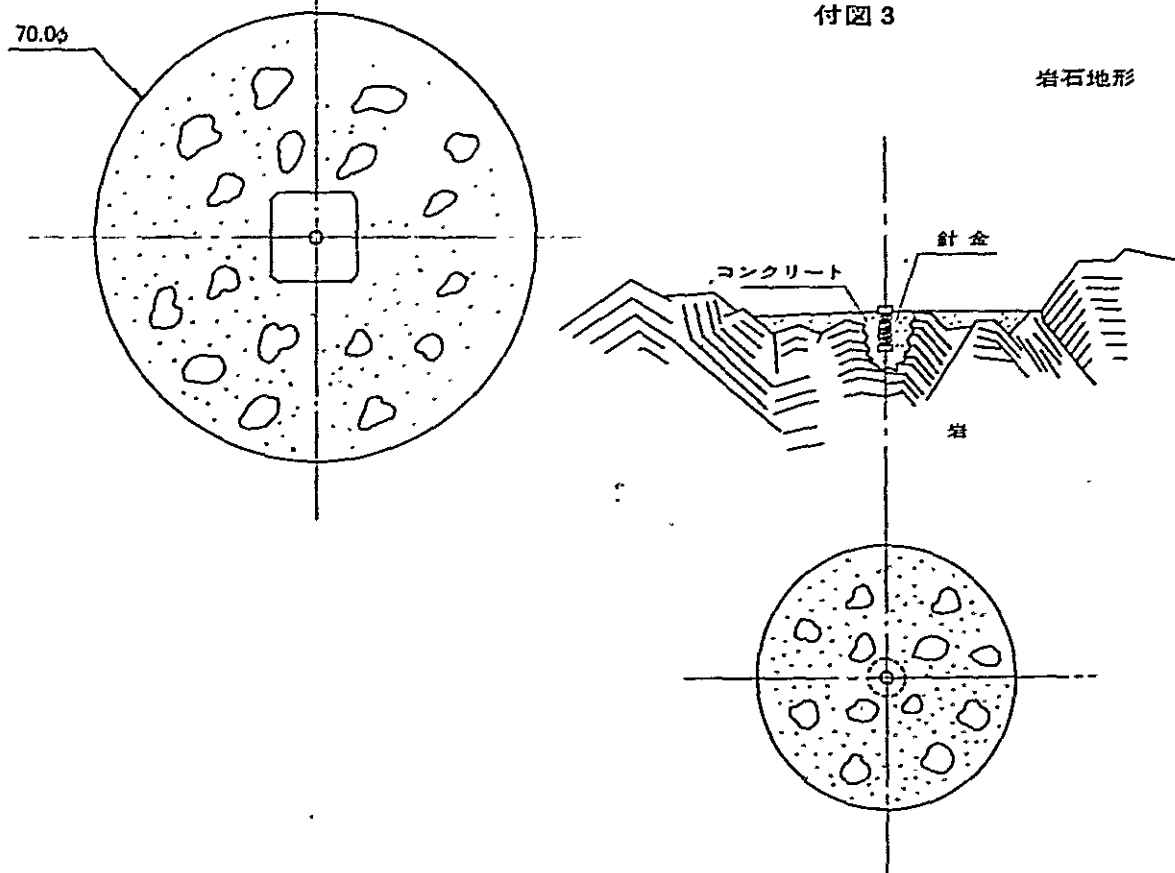
縮尺 1:100 単位:CM

標準地形



付図3

岩石地形



付図 4

直接水準測量値と間接水準測量値の差

測点	直接水準測量 m	間接水準測量 m	差 m
5 - ST - 2	1,177.145	1,176.44	+0.70
6 - ST - 1	1,656.842	1,656.88	-0.04
11 - ST - 2	1,169.905	1,169.03	+0.87
13 - ST - 4	1,175.850	1,175.49	+0.36

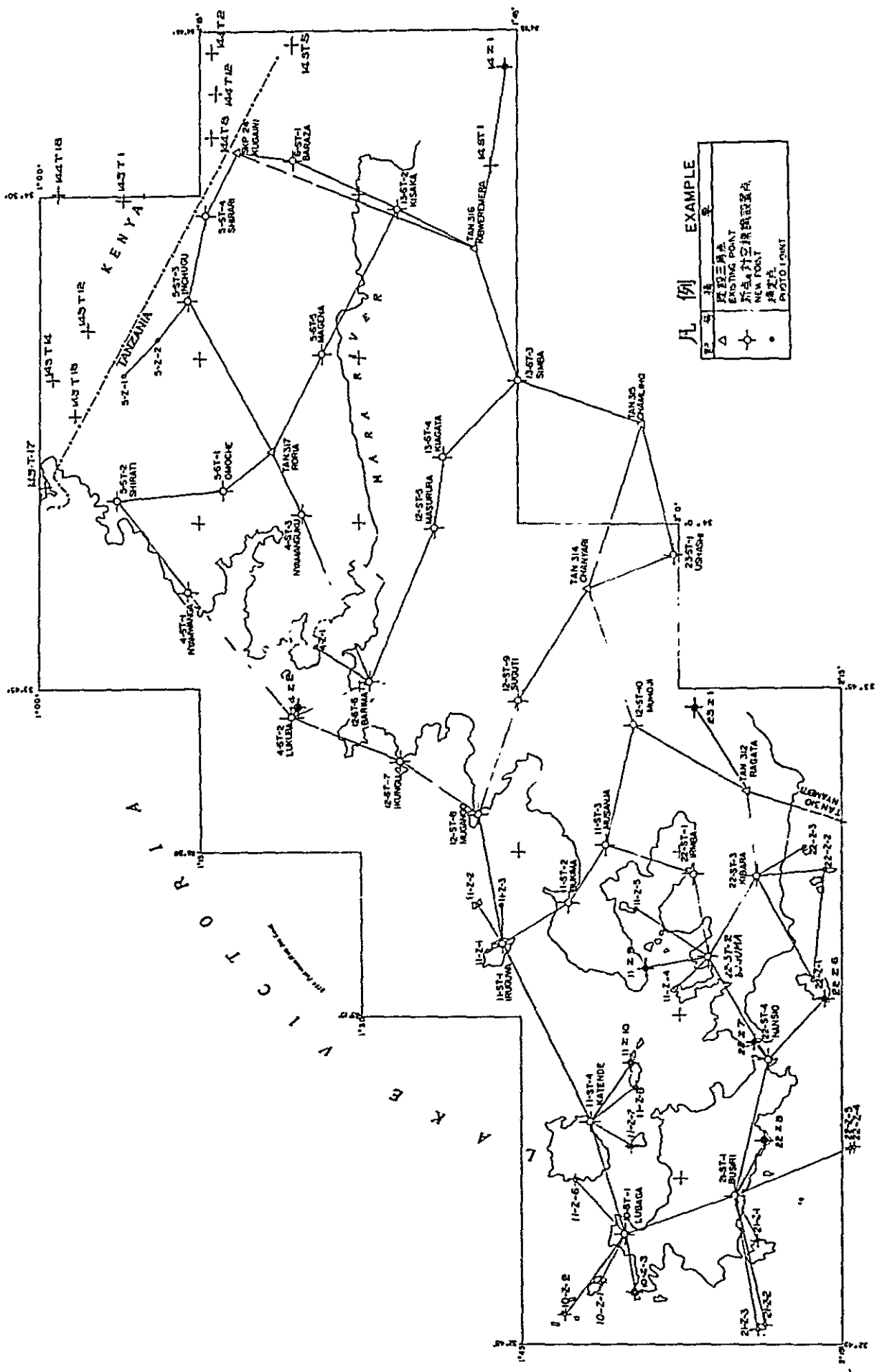
付図 5

一等水準点の点検のための二等水準測量の結果

測量地点	測点 測量方向	距離 km	調整標高 (一等水準測量) m	観測標高 (二等水準測量) m	差 mm	許容誤差
						$\pm 12\text{mm}\sqrt{S}$ mm
F.B.M. BUNDA	S.M. BUNDA	0.016	1,235.073	1,235.073	0	1
H/57A/22	H/57A/23	1.755	1,266.118	1,266.129	-11	16
H/57B/1A	H/57C/2	1.794	1,266.8560	1,266.8593	-3.3	16
H/57B/21	H/57B/22	1.194	1,177.646	1,177.643	+3	13
H/57B/45	H/57B/46	1.731	1,230.827	1,230.829	-2	16
H/60A/80	H/60A/79	2.155	1,444.692	1,444.691	+1	18
H/60A/79	H/60A/78	2.213	1,474.143	1,474.145	-2	18
F.B.M. SIRARI	H/57B/70	2.682	1,636.216	1,636.218	-2	20
F.B.M. MUSOMA	H/57C/14	2.090	1,136.791	1,136.793	-2	17

付図6 ムンマ地区観測図

縮尺 1 : 750,000



凡例 EXAMPLE

△	既設三角点 EXISTING POINT
+	新設対空標設置点 NEW POINT
●	標高点 PHOTO POINT

付図 7
水準測量精度一覧表

二等水準測量

No.	路線番号	距離 km	閉合差 mm	制限誤差 mm	$\pm 7.5\text{mm}\sqrt{S}$ (S:km)
1	5,7	121.0	+41	82	
2	9,11	58.8	-33	57	
3	4, 8, 9, 10	98.6	+ 8	74	
4	16	37.1	- 7	45	
5	12, 13	65.8	-31	60	
6	12, 14	148.2	+27	91	
7	15	125.0	+12	83	

渡海水準測量

M.S.E. $\pm 2.3\text{mm}$
制限誤差 M.S.E. $\pm 9.3\text{mm}$ $\pm 5\text{mm}\sqrt{S}$ (S:km)

付図 8
観測差のM.S.E. (全路線)

路線番号	距離 km	M.S.E. mm	区間数	誤差度数			注
				+	-	0	
4	15.604	1.34	2	1	1	0	Observer
5	53.488	2.30	6	6	0	0	I.E.C.A.
6	63.021	2.01	10	6	2	2	K. Yoshioka H. Yoshida
7	67.540	1.77	8	4	4	0	R. Kawakami T. Masuda
8	37.413	2.70	4	4	0	0	M. Iijima T. Ikota
9	26.563	2.01	3	3	0	0	T. Fukuoka S. Nishiyama
10	19.068	2.67	2	2	0	0	Instrument
11	32.217	1.41	4	1	3	0	CARL ZEISS Ni2
12	31.215	2.50	4	4	0	0	No. 54021 No. 86307
13	34.603	1.41	5	5	0	0	No. 86320 No. 86350
14	117.020	1.47	21	12	8	1	Rod for CARL ZEISS
15	124.998	1.73	26	17	9	0	No. 1A, B No. 4A, B
16	37.058	1.80	5	2	3	0	No. 8347, 8348 No. 8338, 8349
17	26.595	1.75	4	3	1	0	
18	17.990	2.16	3	2	1	0	Observation Period
Total	704.393		107	72	32	3	

6 July 1974
25 Sept. 1974

(全路線) M.S.E. = $\pm 1.85\text{mm}$

区間数
107

$$m = 1 \quad m = \pm \sqrt{\frac{1}{4n} \left(\frac{\mu^2}{D} \right)}$$

n: 区間数
D: 距離
 μ : 正反読定差

付図9 タンザニア・ムソマ地区

