

ケニア共和国

ケニア東部地区地図作成事業報告書

(第二年度)

昭和53年3月

国際協力事業団

7
4
F
ARY

国際協力事業団	
発行 月日 85.13.25	4070
登録No. 11239	55.6
	SDF

伝 達 状

昭和53年3月

国際協力事業団

総裁 法 眼 晋 作 殿

ケニア国東部地区地図作成事業

調査団長 金 井 靖 雄

貴職からの要請により、昭和51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。

第二年次測量作業（二等多角測量、二等水準測量、対空標識補修作業、撮影作業）の内撮影作業が現地天候不良のため延引をし計画量が完了しなかったことは遺憾であります。この報告書は第二年次測量作業の内容を明らかにしたものであります。派遣期間中に実施した日本の測量技術と成果が将来のケニア東部地区の開発計画及びケ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）のオモンデイ局長はじめ測量局職員並びに在ケニア日本大使館の各諸官、また国際協力事業団ナイロビ海外事務所村越所長以下の方々に対し心から感謝すると共に、撮影の残作業が好天に恵まれて速かに完了し、爾後の作業が促進実施されることを祈ってやみません。

JICA LIBRARY



1062536[6]



小雨期中のブッシュ内の道路
短時間の降雨で道路状況は、
泥道に激変する。
測地内中部のブッシュ内



測地内東部
イジアラ (Ijara) 付近



測地内西部
ガラナ (Galana) 付近



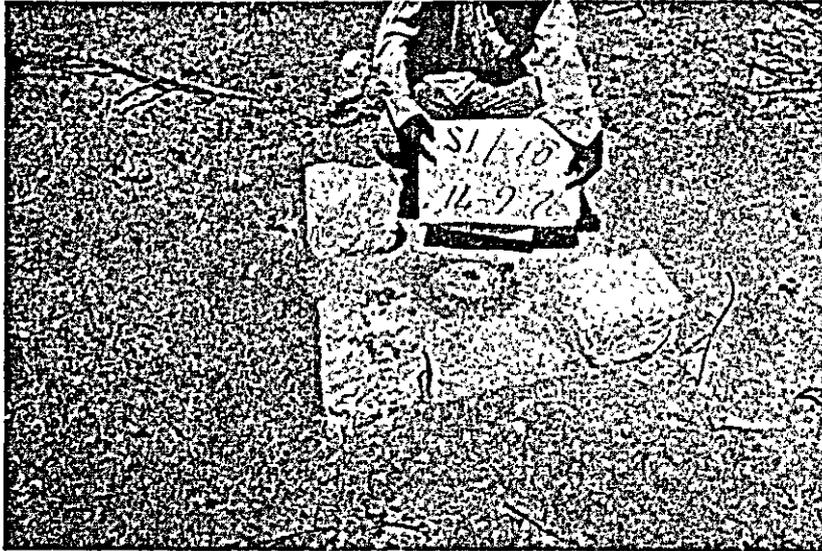
二等多角測量の観測風景



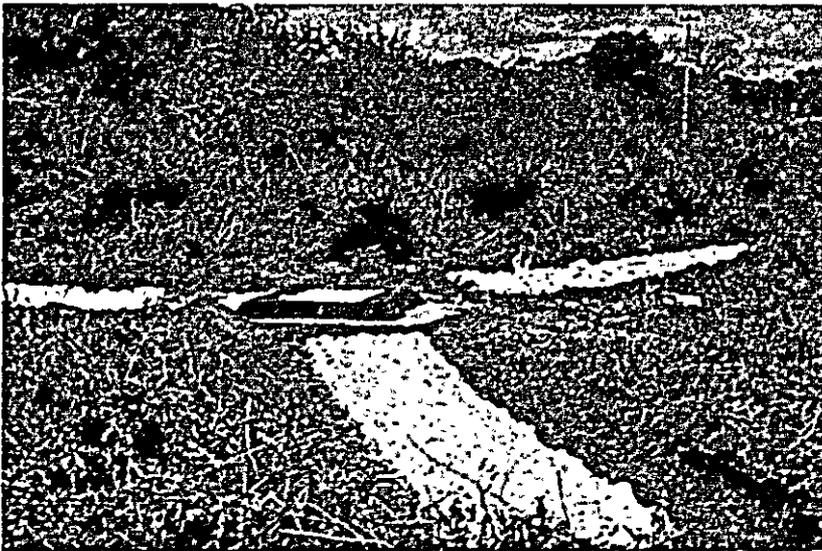
二等水準測量の観測風景



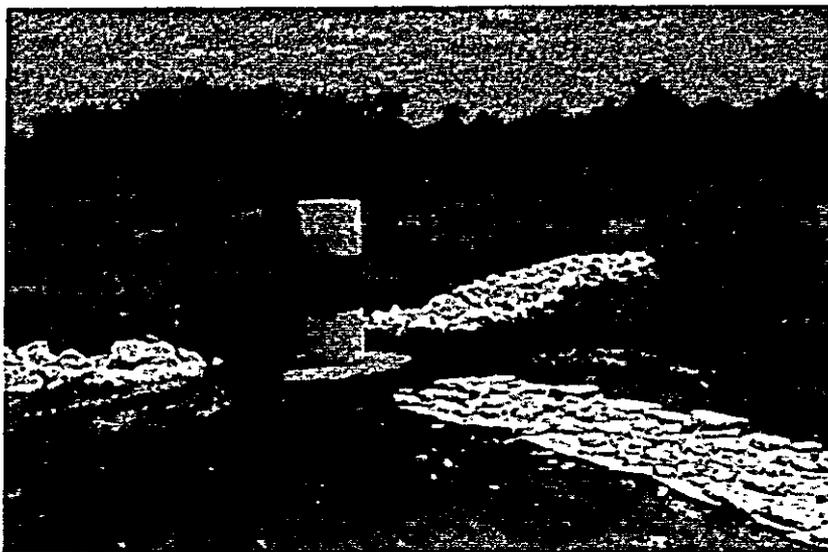
測量隊を野獣から保護する為にケニア政府より派遣された護衛（ゲームスカウト）



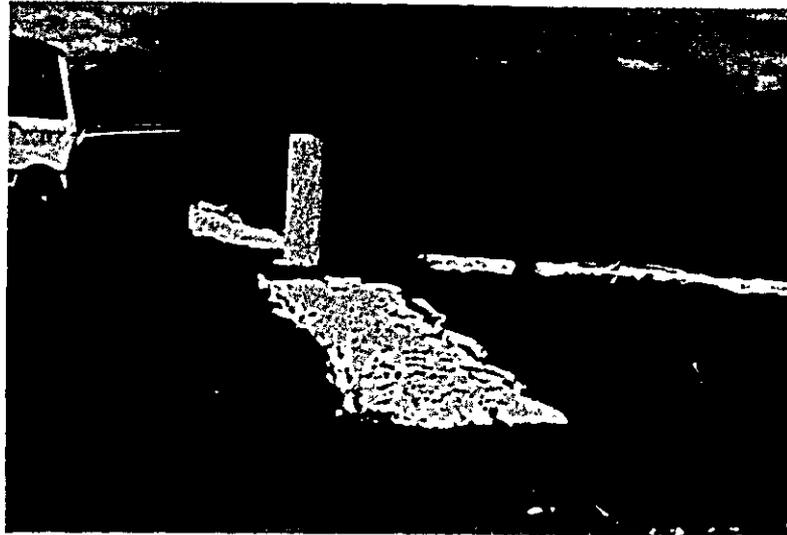
幹線道路沿いの保護石付き新設
二等水準点



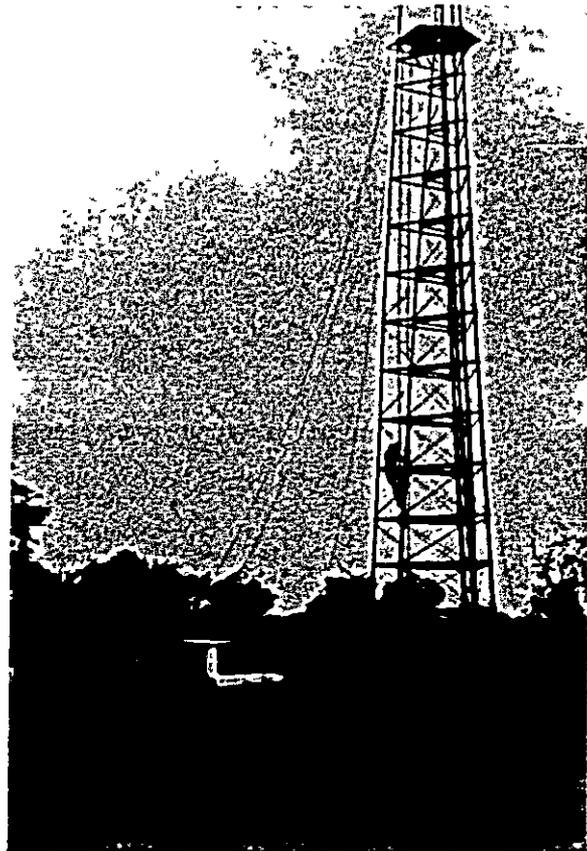
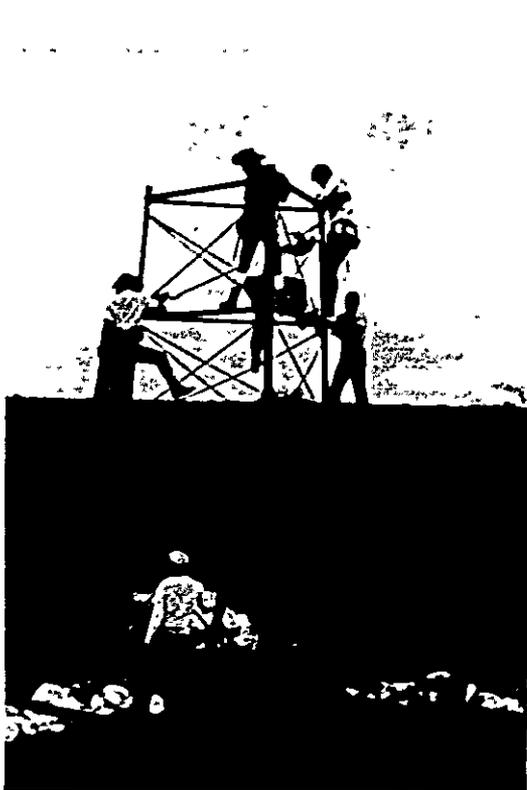
新設二等水準交点



新設二等多角点



対空標識補修後の既設基準点



二等多角測量に使用した20m高測標(ビルピタワー)の建設

第 1 部 現 地 作 業

二 等 水 準 測 量 作 業

二 等 多 角 測 量 作 業

对 空 標 識 補 修 作 業

目 次

I 現地作業の概要	1 頁
1. 目的	1
2. 地域	1
3. 期間	1
4. 作業種別及び作業量	1
4-1 二等水準測量	1
4-2 二等多角測量	1
4-3 対空標識補修作業	1
5. 作業期間中の天候	2
6. 地図作成事業に対する住民の認識	2
7. 道路の状況	2
8. 小雨期	3
9. 電力、電話施設	3
10. 物資の調達	3
11. 作業協力	4
12. 無線機	4
II 作業準備	5
1. ベースキャンプの設営	5
2. 現地人々夫の雇用	5
3. 編 成	5
3-1 二等水準測量班	5
3-2 二等多角測量班	6
III 二等水準測量	7
1. 目的	7
2. 二等水準測量の仕様	7
3. 路線の踏査及び選点	7
4. 水準路線名及び水準点名	8
5. 埋 標	9
6. 観測用器材	9
7. 観 測	9
8. 観測の精度	9
9. 与件となる一等水準点間の検測	10
10. 現地計算	10

10-1	標尺の常数補正計算	10 頁
10-2	楕円補正	11
11.	精計算	11
11-1	網平均調整計算	11
11-2	路線に対する観測の中等誤差	11
11-3	計算式に用いる重量	12
12.	成果の取りまとめ	12
IV	二等多角測量	13
1.	目的	13
2.	二等多角測量の仕様	13
3.	踏査及び選点	13
4.	埋標	13
5.	高測標の運搬及び設置	13
6.	観測用器材	14
7.	観測	14
7-1	水平角観測	14
7-2	鉛直角観測	14
7-3	距離測定	15
8.	観測の制限表	15
8-1	水平角	15
8-2	鉛直角	15
8-3	距離測定	15
9.	現地計算	16
10.	精計算	16
10-1	計算の要旨	16
11.	成果表	16
V	対空標識補修作業	17
1.	目的	17
2.	対空標識設置点の状況	17
3.	対空標識補修点及び追加点数	17
VI	第三年次以降作業について	18
	別紙及び付図	19

I 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年度より実施されている、ケニア東部地区1/50,000地図作成事業の、第2年次作業(二等水準測量、二等多角測量、対空標識補修作業)の実施。

2 地域

ケニア国東部、コースト州の内、ツァボ、ラム、マリンディ周辺地区、約27000km²

3 期間

自 昭和51年 7月15日

至 昭和51年12月17日

但し、先発隊日本出発日より最終隊日本到着日迄

4 作業種別及び作業量

4-1 二等水準測量	計 画	実 施
a 既設一等水準点の検測	2 区間	3 区間
b 二等水準点の設置	280点	284点
c 二等水準測量観測及計算	850km	863km
d 測標水準測量	11点	11点
4-2 二等多角測量	計 画	実 施
a 既設基準点の検測	3 点	3 点
b 二等多角点の設置	10 点	10 点
c 二等多角測量観測及計算	10 点	10 点
d 既設事故基準点の補修	7 点	7 点
4-3 対空標識補修作業	計 画	実 施
a 対空標識補修点	64 点	64 点
b 対空標識新設点	4 点	4 点
c 水準点交点	0 点	5 点

5. 作業期間中の天候

区分\月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計	%
晴	7.0	23.0	20.0	24.0	19.5	12.5	106.0	67.9
曇	5.0	4.0	5.5	5.5	7.5	3.0	30.5	19.6
雨	5.0	4.0	4.5	1.5	3.0	1.5	19.5	12.5
計	17.0	31.0	30.0	31.0	30.0	17.0	156.0	100.0

但し、上表集計の中には局地的な降雨や、短時間の降雨は雨とせず、曇又は晴とした。

期間は7月15日羽田を出発してから、12月17日羽田帰着まで。

6. 地図作成事業に対する住民の認識

第二年次現地作業開始前に、昨年度と同様にケニア測量局より局長名で、第二年次作業の紹介と本プロジェクトに対する協力依頼書を、関係州知事及び各郡長宛に送付して頂くとともに、調査団側も、それと並行して作業開始前、須田作業監理要員の同行を得て、作業地内の関係役所へ挨拶回りをし、地域住民への、PRを強力に行うよう、要請した。

今回は二回目の作業である事から、測地内の役所や、地域住民の当プロジェクトに対する認識は相当高まり、作業を実施する上での、現地住民とのトラブルは起きなかった。

7. 道路の状況

現地進入後すぐ、ベースキャンプの設営と並行して、8月上旬より測地内の、道路状況調査を開始したが、8月は大雨期が明けて間もない事と、まだ時々局地的な降雨があり、幹線道路はもとより、測地内の道路は大変荒れていた。

9月に入ってから、12月の観光シーズンを目差して、ケニア労働省、道路局による、道路整備は急ピッチで行なわれたが、10月～11月に掛けての小雨期で、整備後の道路も荒れてしまい、作業期間全体を通じて、道路状況は非常に悪かった。

道路の状況は、作業地内の奥地ブッシュ内に入る程悪くなり、特に小雨期中の僅かな降雨で、路面が急変し泥沼化する様は、正に脅威であった。この様な時は、数台のジープで編成した作業隊も、全く動きが取れず、車はぬかった道路上で立往生してしまい、隊員はその車の中で、野性動物の脅威にさらされながら夜営することがしばしばあった。

8 小 雨 期

8月中旬まで続いた、大雨期名残りの局地的な降雨がようやく終り、約1ヶ月半の乾期をはさんで、10月上旬から、作業地南東部より小雨期に入っていった。

今年の小雨期の降雨量は、例年に比べて非常に多く、所によっては相当大きな被害をもたらした。

測地内東部幹線道路以外の道路は、一般に砂利の入らない粘土質の道路のため、わずか数時間の降雨で泥道に激変し、時には一週間も通行不能となった。降雨の作業に与える影響は、雨そのものよりも、降雨後の道路の悪化による影響が甚大であった。

小雨期は作業地の南東部より始まり、西部に移り、さらに北東部へと移行して11月下旬まで続いた。

9 電 力、電 話 施 設

電力線については、モンバサよりベースキャンプを設置した、マリンディまで送電され、マリンディの主要部に供給されている。

電話線は、測地内東部にある幹線道路沿に、マリンディ、ガルセンを経由してラムまで、測地内唯一の電話線が通っている。したがって緊急時の連絡は、電話線沿線の主要集落でのみ電話を使用することが出来た。

10 物 資 の 調 達

埋標材料、雑器材、食糧品及び生活用品等は、マリンディに於ては大体入手できるが、サブキャンプ地では殆ど調達できなかつた。したがって必要品は、マリンディで購入し、サブキャンプ地へ輸送した。

水はマリンディのベースでは豊富に使用する事ができた。

サブキャンプ地の中で、ガラナとモコエに於ては比較的良質の水が入手出来たが、他のサブキャンプ地へは、マリンディより補給した。ガンリンも同様であった。

車輛整備に必要な部品は、モンバサ及ナイロビの、トヨタとイスズの代理店で、直接調達したが、部品によってはなかなか入手出来ず、時には代理店を通して日本のメーカーに注文した。しかし既してそれらの部品は2～3ヶ月待っても調達出来なかつた。

車輛の予備タイヤは、昨年（1964年）の苦い経験（1日に1台最高7回パンクするなど、作業中のパンク

が非常に多く、その修理に多大の時間を要した)から、トヨタのジープに1本づつ予備タイヤをふやし、各2本のスペアタイヤを装備した。このため、今回の作業中にパンク修理等に要する死節時を最小限におさえる事が出来た。しかし近年ケニアでは、ケニア産及びタンザニア産のタイヤしか購入出来ず、これらのタイヤは日本製などに比べ、驚く程消耗が早いことと、これらの古くなったタイヤは、時々走行中に破裂する悪い特性があり、これによる車輛事故が相当多く発生している事から、今回の作業では、常時タイヤの情態に最大限の注意を払った。

11 作 業 協 力

今年次も昨年に引き続き、カウンターパートとして、モンバサ測量支局次長のオイノ氏 (Mr Owino) が、測量隊の要請に応じて、いつも心良く協力してくれた。又今回は新しい試みとして9月上旬より作業終了まで、測量技術研修兼カウンターパートとして、ワユンバ氏 (Mr Wayumba) が、常時測量隊と行動を共にし、作業遂行に協力した。

ナイロビに於ける参考資料の入手、無線機の免許の取得、日本から送付した資機材の通関、その他関係官庁との意見調整等多岐に亘り、オモンディ測量局長及び、アブサラムス測量局長代理は、測量隊に最大限の協力を行った。

測地内の関係役所の測量隊に対する協力も、当マッピングプロジェクトの意義を良く理解してくれて、大変良好であった。

12 無 線 機

27.000 KHzにも及ぶ広大な作業地内での緊急時の連絡用として、第一年次よりの念願であった、長距離用無線機の使用許可を、ケニア測量局を通して7月中旬に取得し、無線機はナイロビでレンタルして使用した。

測量隊に与えられた周波数は、4,055 KHz、6,098 KHzであり、免許の取得と同時に水晶発振体を発注、8月24日より、マリンディベースキャンプの固定局及び車に取付ける移動局の設置を行い、9月上旬より無線機の使用を開始した。

無線機は、作業最終のサブキャンプ、ボディニとベースキャンプ間との連絡に、最も有効であった。

Ⅱ 作 業 準 備

1 ベースキャンプの設営

7月22日先発隊の一部が、マリンディ到着後直ちに、マリンディ町北部に、本部事務所用の空屋を借用し、その事務所を中心として、ベースキャンプの設営を開始した。取りあえず先発隊分のキャンプ設営から始め、24日よりキャンプ生活を開始した。

測量隊の連絡先として、昨年設置した私書箱（P.O.Box 119 MALINDI）の、継続手続を行い、7月24日より開設した。

先発隊は、ベースキャンプの設営、モンバサ測量局倉庫からの資機材の運搬、必要資材の購入等、手分けして作業を進め、8月2日日本隊のマリンディ到着までに、大体の設営を終らせた。

2 現地人々夫の雇用

測量作業の補助者としての、現地人の雇用は、ベースキャンプ設営を開始した、7月24日より行った、当初は昨年度使用した人夫の内から、10名を採用し、以後はマリンディ郡長、警察団会議員、その他政府役人の紹介状を持参した、現地人を主体に必要なに応じて順次採用していった。

今回採用した人夫は、使用期間が短い為、全員を臨時雇用として使用した。したがって人夫との間には特に契約書は作らなかった。

3 編 成

現地作業隊は、二等水準測量班、二等多角測量班に大別し、さらに中を小班に細分し、次の如く班編成を行った。

3-1 二等水準測量班

1班	客 野 豊	佐 藤 孝
2班	有 働 安 生	高 橋 太一郎
3班	小 坂 朋 治	田 口 栄 一
4班	井 上 功	大 西 良 忠
5班	平 岡 正	大 江 徳 厚

3-2 二等多角測量班

1 班	島 山 勝 行	長 島 則 文
2 班	青 木 孝	奥 垣 勝 之
3 班	堀 内 千 冬	浅 野 康 則
4 班	渋 谷 隆 治	奥 田 佳 久

作業は当初二等水準測量班と、二等多角測量班合同で、二等水準測量を実施した。作業計画では多角班が約1ヶ月、水準測量を行う事になっていたが、多角測量に使用する、ビルビタワの現地到着、受領が約1ヶ月遅れたため、多角班による水準測量実施期間がその分だけ延びた。したがって、水準測量の作業進度が大幅に進んだのに対し、多角班の作業の予定期間内完遂が困難となった。そこで、当初の計画では、昨年度実施した対空標識の補修作業は、多角班が多角作業終了後、実施する事になっていたのを、水準班に振り替えると共に、水準班の作業期間を一週間短縮し、反対に多角班を一週間延長する許可を、JICAより得て、全作業を完遂した。

Ⅲ 二等水準測量

1 目的

50,000分之1図化の高さの基準とし、かつタナ川農業開発計画や、ガラナ川パイプライン計画等の、諸プロジェクトの基礎とする為に、対象地域内に約860kmの、二等水準測量を実施した。

2 二等水準測量の仕様

ケニアに於ける二等水準測量は、今回の作業が最初であった。したがってケニア測量局には、二等水準測量に関する仕様書が無かった。そこで、今回二等水準測量を実施するに当り、日本側で仕様書案を作成し、第二年次作業開始前に、ケニア測量局側に提示した。

日本側で作成した、二等水準測量仕様書案は、第一年次作業終了時に行われた、須田教明作業監理要員と、アブサラムス、ケニア測量局長代理の協議に沿って作成された。同仕様書案は、第二年次作業開始前、ケニア測量局で、オモンディ測量局長(R. Omondi)アブサラムス測量局長代理(W. J. Absaloms)ガトミ測地課長代理(J. Gatome. Ag Supt of Surveys)須田作業監理要員、金井調査団長、飯島主任技師で検討協議し、二等水準測量仕様として承認された。

3 路線の踏査及び選点

二等水準予定路線の概略の踏査は、第一年次の作業終了時に行ったが、第二年次は雨期明けの道路状態の調査と、二等水準点埋標場所の選定を兼ねて、本踏査を8月5日より開始した。全予定路線の一括踏査は、路線長が長大で、移動及び水、ガソリン、食糧等の補給に相当な困難が予想されたため、それに代る方法として、全体を数個のブロックに分け、その各ブロック内にサブキャンプを設営して、そこから各ブロックごとに、踏査選点を行った。

二等水準点の選点は、予定路線に沿って、2~4km毎に設置する様に行った。測地内東部の幹線道路と、タナ川流域の重要部は平均点間距離、2kmを標準とし、中西部のブッシュ内は4kmを標準としたが、大河川の渡河部路線の交点、主要集落には、点間標準距離に関係なく設置した。

選点は水準点が損傷され難く、将来の測量に利用しやすい場所で、かつ発見の容易な所等の条件を考慮しながら行った。

選点総点数は284点であった。

付図-1は水準点配点図である。

4. 水準路線名及び水準点名

二等水準測量作業は今回が新規である事から、路線名及び水準点名が、正式に決まるまでに時間を要した。そこで当初、仮路線名、仮水準点名を付し、9月上旬ケニア測量局より、正式な名称が指示された時点で、付け換えた。

今回の二等水準路線網は、9路線からなり、その中に2つの環と、5つの交点、279の水準点及び、2既設点が含まれる。これらに付された名称は次の通りである。

○二等水準路線名 S1～S9

S……………セカンドオーダー（二等級）

1～9……………路線の一連番号

○二等水準点名 S1/1 S2/3

S1, S2……………路線名

1～60……………路線ごとの一連番号

○二等水準交点名 S/FBM1～S/FBM5

S……………セカンドオーダー（二等級）

FBM……………フアンダメンタルベンチマーク（Fundamental Bench Mark）

1～5……………FBMの一連番号

○二等水準環名 Circuit MSA・MSB.

Circuit ……環

M……………一級水準環名（今回の測地は一級水準の環名Mの中に含まれる）

S……………二等級

A又はB……………環名

5. 埋 標

二等水準点の埋標は、水準交点と一般水準点の2種類があり、その埋標方法は、日本側でプロポーザルし、ケニア測量局によって承認された仕様により実施した。

当初日本側で提案した、埋標方法は、水準点の発見を容易にするため、水準点上部を地上に約30cm露出させる様計画したが、ケニア測量局長より、水準点の長期保存を第一に考える事から水準点上面をグラウンドと同高になるまで、深く埋込む様、強い要望が出され、埋標仕様もその要望に添って変更された。

水準点を地上高まで埋込む事によって、水準点の発見が困難になるのを補うため、埋標点の近くに、見出し標を作る事を合せて要望された。見出し標は極力、自然物を使用する事になり、大きな立木、電柱、ケルン等に白と黒のペンキを塗布して作成した。又幹線道路沿いの水準点には長期保存を考慮して、サンゴブロック4ヶの保護石を設置した。

6. 観 測 用 器 材

CARL ZEISS Ni2 及び同附属精密標尺(インパール目盛付き)を使用した。

水準儀と標尺は、日本出発前に、日本測量協会技術センターで、検定を実施した。

7. 観 測

観測はZEISS Ni2 を用い、1視準1読定、最少読定単位は1mmとした。

測定値は手簿者または観測者により、所定の用紙に記載され、水準点間の比高を求める計算は手簿上で行い、その結果は全て手簿者以外の者及び、主任技師による2回の現地点検を実施した。

観測中の気温の測定は、観測の始めと終り及び、途中の固定点で行い、最小読定単位は1°Cとした。標尺距離の最長制限は大河川の渡河等の、特別の場合を除いて70mとした。

附図2は二等水準観測手簿である。

8. 観 測 の 精 度

二等水準の観測制限は、往復差、環閉合差とも $7.5 \text{ mm} \sqrt{S \text{ km}}$ として、所定の制限を越えた区間については、再測を行った。

再測を行った場合は、3個の測定値の内、良い方（出合い差を考慮して）2個の観測値を採用した。

一等水準基点（FBM MAMBURI）から、一等水準路線Ⅱ号線（Ⅱ／90）に閉合した路線（S7、S8）は、当初1cm程制限をオーバーした。そこでS7、S8路線全線の検測を実施したが、大きな誤測は発見出来なかった。しかし中で1cm近く差の出た、3区間の再測を行なって、全線としての制限内に収める事が出来た。

2つの環の閉合は、良好であった。

S7、S8路線の検測結果を検射したところ、水準基点（FBM・MAMBURI）と、一等水準点Ⅱ／90の間には、10cm程の較差が有るものと推測される。

9. 与件となる一等水準点間の検測

与件として使用した、一等水準点の経年変化及び、異状の有無を調査する為、与点間の検測を行った。

一等水準点Ⅱ／90については、当初前区間のⅡ／88からⅡ／90までの、二区間の検測を行った、その後S7、S8路線の観測及び検測の閉合差を、検射した結果、出合差が大きい所から、Ⅱ／90の検測をⅡ／92まで拡大した。しかし水準点Ⅱ／90の異状は、特に認められなかった。

FBM（MAMBURI）の検測は、近くの一等水準点が全て亡失しており、FBMと一等水準点間の検測は実施出来なかった。したがってFBMについては、本点（地下埋標）と、補助点（地上標）とで、検測を行った、その結果FBM本点の異状は認められなかった。

一等水準点間の検測は、二等水準測量の観測仕様に準じて実施した。附図3は成果と検測値の比較表である。

10 現地計算

現地計算は、観測手簿上の計算及び整理が終了し、それらの点検が終わった後、環の閉合差による、観測結果の良否を点検する為に、次の計算を行った。

10-1 標尺の常数補正計算

水準点間の所定制限内にある、往復観測値の中敷に、観測時の温度変化に依る、インバール標尺の伸縮が、観測比高に与える誤差の補正である。

同補正は、現地へ出発前、日本測量協会技術センターが、標尺の検定を行って作成した、補正表により実施した。

付図-4は、その補正表である。

10-2 楕円補正

地球が楕円体である為の補正であり、補正計算は水準路線の緯度の変化量と、標高に依り行った。

現地で行った楕円補正計算は、仮計算とし、正計算は帰国後電算機にて行った。

11 精 算

精計算は帰国後、電子計算機（TOSBAC3400モデル41）を使用し、観測方程式により、網平均計算を行った。

11-1 網平均調整計算

計算式（観測方程式）

$$U(h) = -x_i + x_j - (h_i - h_j + \Delta h)$$

但し

$h_i \cdot h_j$ 水準点 $i \cdot j$ の仮定標高

$x_i \cdot x_j$ 水準点 $i \cdot j$ の仮定標高に対する補正

Δh 水準点 $i \cdot j$ 間の観測比高

11-2 路線に対する観測の中等誤差

計算式

$$m \pm \sqrt{+ \left(\frac{U_i^2}{S_i} \right) \frac{1}{n}}$$

但し

U_i 各鎖部の往復差

S_i の距離（単位m）

n 鎖部数

付図-5は水準観測1km当りの中等誤差である。

11-3 計算式に用いる重量

$$P = 1/S$$

但し

S 路線長 (単位km)

P 重量

12 成果の取りまとめ

精計算終了後、所定の用紙を使用して、水準点成果簿を作成した。

付図-6 は二等水準成果簿である。

Ⅳ 二等多角測量

1 目 的

50,000分之1図化に必要な、水平位置の基準とし、又将来の地域開発に使用する基準点として、対象地域内に10点の、二等多角点を設置した。

新設点は既設三角点、既設多角点を出発点とし、又これらに閉合させる、二等多角測量により設置した。

2 二等多角測量の仕様

二等多角測量の仕様は、ケニア測量局の仕様を尊重しながら、現地及び最近の測量にマッチし、かつ、最良の測量結果が得られると、考えられる測量方法を、作業前、日本側で作成し、二等水準測量の仕様と同様に、ケニア測量局に提示し、承認された仕様にしたがって実施した。

3 踏査及び選点

踏査は、測量時に使用する、高測標運搬用大型車輛の、新設点予定地までの進入可否を判断するため、道路状況調査を主体として行った。

選点は、今回新規に4点行い、第1年次選点した6点を含めて3本の二等多角路線を作成した。

4 埋 標

二等多角点の埋標は、ケニア測量局作業規定により実施した。

付図-7、は二等多角点埋標図である。

5 高測標の運搬及び設置

作業地内の大部分が平坦地である上に、新設予定地付近は樹木が多く、測点間相互の視通が取れない為に、新設点全点と、使用既設点の一部は高測標を必要とした。

高測標は、鉄製ビルピタワー（高さ20m 2基、15m 2基）4基を、日本で購入し現地に給

便にて送付した。

高測標の運搬には、一基当たり約4 tの重量が有るため、大型車輛が必要であった。大型トラックは、マリンディで10 t車をレンタルして使用した。

測地内中西部の新設点には、大型トラックが直接進入出来たが、東部の測点には近ずけず、途中でイスズトラック(3 t車)に、積替で輸送した。

今回の二等多角測量を実施する上で、ビルピタワーの建設地までの搬入及搬出は、最も困難な作業の一つであった。

高測標は、20 mと15 mのタワーを交互に使用したが、今回の測地内では、丁度適当なタワー高であった。

6. 観測用器材

ウイルド T₃ (Wild T₃)…………… 水平角、鉛直角観測に使用。

テルロメーター-MRA101…………… 距離測定に使用。

回光器、回照器…………… 測角時の目標として使用。

ウイルドT₃ 及び、テルロメーター-MRA101は現地へ出発前に、日本測量協会技術センターで検定を行った。又テルロメーターは現地に於いて、定期的に周波数カウンターで、周波数の点検を実施した。

7. 観 測

7-1 水 平 角 観 測

水平角の観測は、ウイルドT₃ による方向観測法で、9対回測定した。最少読定単位は0.1秒である。観測時間は正午前後をなるべくさけて、朝夕に測定を行う事を原則とした、目標には主として回光器を使用した。

付図-8、9は水平角観測手簿である。

7-2 鉛 直 角 観 測

鉛直角の観測は、午前10時より午後3時の間に行い、両方向から各4セットの同時観測を行った。各セット間隔は、おおむね1時間とし、目標には主として、回照器を使用した。1セットの観測は、望遠鏡正反の測定各2回である。

付図-10、は鉛直角観測手簿である。

7-3 距離測定

距離の測定は、テルロメーターMRA101を用いて、測辺の両端から2セット（粗読定8回、精読定40回）の、観測を行った。

気象測定（気圧、乾球、湿球）は、各半セットにつき、2回観測の始めと終りに、測辺の両端で測定した。

付図-11、は距離測定手簿である。

8 観測の制限表

8-1 水平角

対回数	対回間の較差	観測方法	目 標	観測時刻	備 考
9	10'	方向観測法	回光器、回照器	任意（正午前後はなるべくさける）	

8-2 鉛直角

セット数	各セットの常数差	観測方法	目 標	観測時刻	備 考
4	10'	正反同時観測	回照器、回光器	10時～15時	

8-3 距離測定

セット数	2セット間の測定値の平均の較差	観測方法	気象観測	観測時刻	備 考
2	1/75000	粗読定 8回 精読定 40回	半セットにつき2回 （観測の始めと終り）	1セットづつ午前と午後に分ける	

9. 現 地 計 算

水平角、鉛直角、距離測定の手簿上の計算整理終了後、所定の制限内であることを点検し、水平角記簿、鉛直角記簿、距離測定記簿を、所定の用紙を用いて作成した。

付図-15.16.17. は水平角、鉛直角、距離測定の手簿である。

座標計算は現地で手計算により、座標閉合差の点検を行うと共に、計算資料を日本へ送付し、電算機による概略計算も合わせて実施し、測量の結果が所定の制限内であることを、現地で確認した。

各手簿、各記簿上の計算は、終了後直ちに班長、主任技師が点検を行った。

座標閉合差の制限は、ケニア測量局の仕様によった。

10. 精 算 算

精計算は全て東京に於いて、電算機を使用し、所定の計算式を用いて、網平均計算を行った。

10-1 計算の要旨

計算原子はClarke 1880 ($a = 6378249.145m$ $1/f = 293.4663$)を用いて計算を行った。

11. 成 果 表

精計算終了後、所定の用紙を使用して二等多角点成果表を作成した。

付図-12 は成果表である。

V-7 対空標識補修作業

1 目 的

第一年次設置した対空標識全点について、調査を行ない、対空標識の補修を行なった。

2 対空標識設置点の状況

昭和50年12月から、昭和51年2月の間に対空標識は、その後大雨期を経過した為、降雨による白色ペンキの剝離、背高雑草の繁茂による、対空標識カバー等が全点に見られた。そこで今回は、雑草の除去及び、白色ペンキの再塗布等の補修を、全点について実施した。

第一年次作業時に、一番心配された対空標識の人為的破損は、作業実施時に対空標識の材料、設置方法等を充分検討して、対空標識を設置した結果、対空標識の保存状態は大変良好であった。

付図-13. は今回実施した、対空標識補修点一覧表である。

3 対空標識補修点及び、追加点数

対空標識補修点	64点
対空標識新設点	4点(二等多角新設点の内、今年次選点分)
二等水準交点	5点(ケニア測量局の要望による)
二等水準点	若干(水準点の刺針が著しく困難と思われる所)

Ⅵ 第三年次以降作業について

ケニア測量局との協議

昭和51年12月10日ケニア測量局(S.K.)の本部でオモンディ測量局長出張のためアブサラムス測量局長代理と日本側、木田作業監理要員、JICA木村参事、金井調査団長、飯島主任技師、藤田業務調整、JICANAイロビ海外事務所村越所長が出席して、第三年次以降の現地作業について協議し、別紙のとおりミニッツを作成した。

標定点測量(多角測量、水準測量)については、日本側にて作業仕様書を作成し現地作業着手前にケニア側に提示する。

現地調査は

- (1) 地名については原則としてSKにおいて責任を負う。
- (2) このため日本チームの現地調査時、最少限2名のSKのエキスパートを現地に派遣する。
- (3) 日本側において必要なすべての車輛を準備してほしい。

但しSKにおいても車輛1台準備出来るかもしれない。

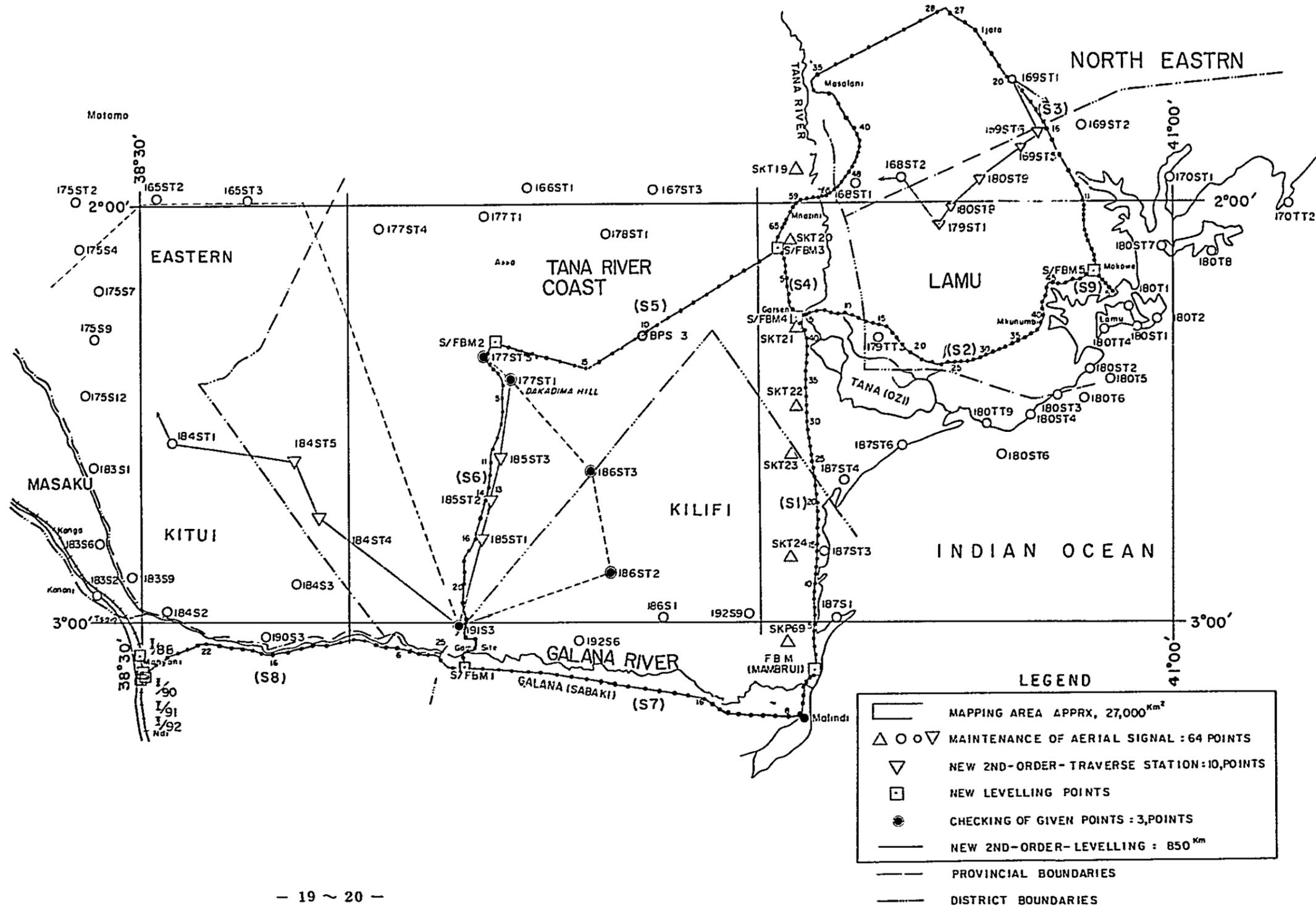
- (4) 行政界の調査は図化後、図化素図によりSKによって実施する。
- (5) 現地調査実施に先立ち、日本及びケニアのエキスパート両者立会いによりサンプルシートを選んで現地調査を実施し図式の意志統一をはかる。

以上が主な内容である。

TOPOGRAPHIC MAPPING IN EAST KENYA

SECOND YEAR SURVEY

SCALE 1:1,000,000



FIELD SHEETS OF SECOND ORDER LEVELING										151
ROUTE (51) FROM N ^o /39 TO N ^o /40 (I)										
Date: 23. Aug. '76			Weather: Fire			File page No.				
Instrument: Carl Zeiss NiZ No 26350			Rods: 7613, 7614			Circuit: MSA				
Observer: Z. Omishi			Checked: J. J. J. J.			IV-29				
PT.	DIST.	SCALE			DIFFERENCE		REMARKS			
		BACK-SIGHT	FORE-SIGHT	+	-					
	m	m	m	m	m					
1	60	0.954	2.784	1.172			N ^o /39 10°16' 28"			
2	60	2.407	2.257	0.202						
3	60	2.004	2.070	0.206						
4	60	2.259	2.779	0.200						
5	60	1.561	2.774		1.113		+3.183			
6	60	2.612	2.778		0.166					
7	60	0.176	1.555	1.621						
8	60	0.214	2.190	0.065						
9	60	2.752	2.451	0.051						
10	60	2.425	2.965		0.565					
11	60	2.911	2.724		0.013					
12	60	2.115	0.502		1.417		27"			
13	60	2.176	2.917		0.747		+5.327			
14	60	0.707	1.021	2.411			-2.141			
15	60	0.150	2.505	0.015			+3.183			
16	60	2.452	2.406	0.016			+0.593			
17	60	2.414	2.409		0.075					
18	12	2.050	2.607		0.557		N ^o /40 10°51' 20"			
	I=	9903								
	I=	9903								
		19003								
TOTAL		40.951	45.2352	2.669	4.953		I ₁ = 28.0			
CHECK			+ 3.7163	3.7163			I ₂ = 32.0			
RESULT	1/2 Δh				+ 1.858		I ₃ = 30.0			
FROM N ^o /39 TO N ^o /40 (I) = +1.858 (II): S.P. 77-32										

CHECK RESULT OF GIVEN POINT
IN
SECOND ORDER LEVELING

BENCH-MARK NO.	FINAL RESULT TABLE	1 ΔH	2 VALUE OF CHECK SURVEY (FROM TABUL.)	1 - 2 DIFF.	REMARKS
II /88	^m 543.219 ✓	^m + 2.703 ✓	^m + 2.702 ✓	^{mm} + 1 ✓	
II /90	545.922 ✓	- 0.349 ✓	- 0.346 ✓	- 3 ✓	
II /91	545.573 ✓	+ 6.089 ✓	+ 6.078 ✓	+ 11 ✓	
II /92	551.662 ✓				

標尺補正数表

(会社名: パシフィック航業KK)

No.

ツアリス
一等標尺

昭和57年6月20日 検定

単位 μ

(膨張係数 1.0×10^{-6})

温度(°C)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	723	+24	+26	+27	+28	+29	+30	+31	+32	+32	+33	+34	+34	+35	+36	+37	+38	+39	+40
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			

温度(°C)	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
1	+41	+42	+43	+44	+45	+46	+47	+48	+49	+50	+51	+52	+52	+53	+54	+55	+56	+57	+58
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			

国土地理院の検定要領により検定、日盛りの精度良
2級水準測量に使用可
測量技術センター
技術士 太田晃



社団法人 日本測量協会測量技術センター

指導・点検者

橋 敏 孝



TABULATION OF SUPERVISION-ACCURACY

(SECOND ORDER LEVELING)

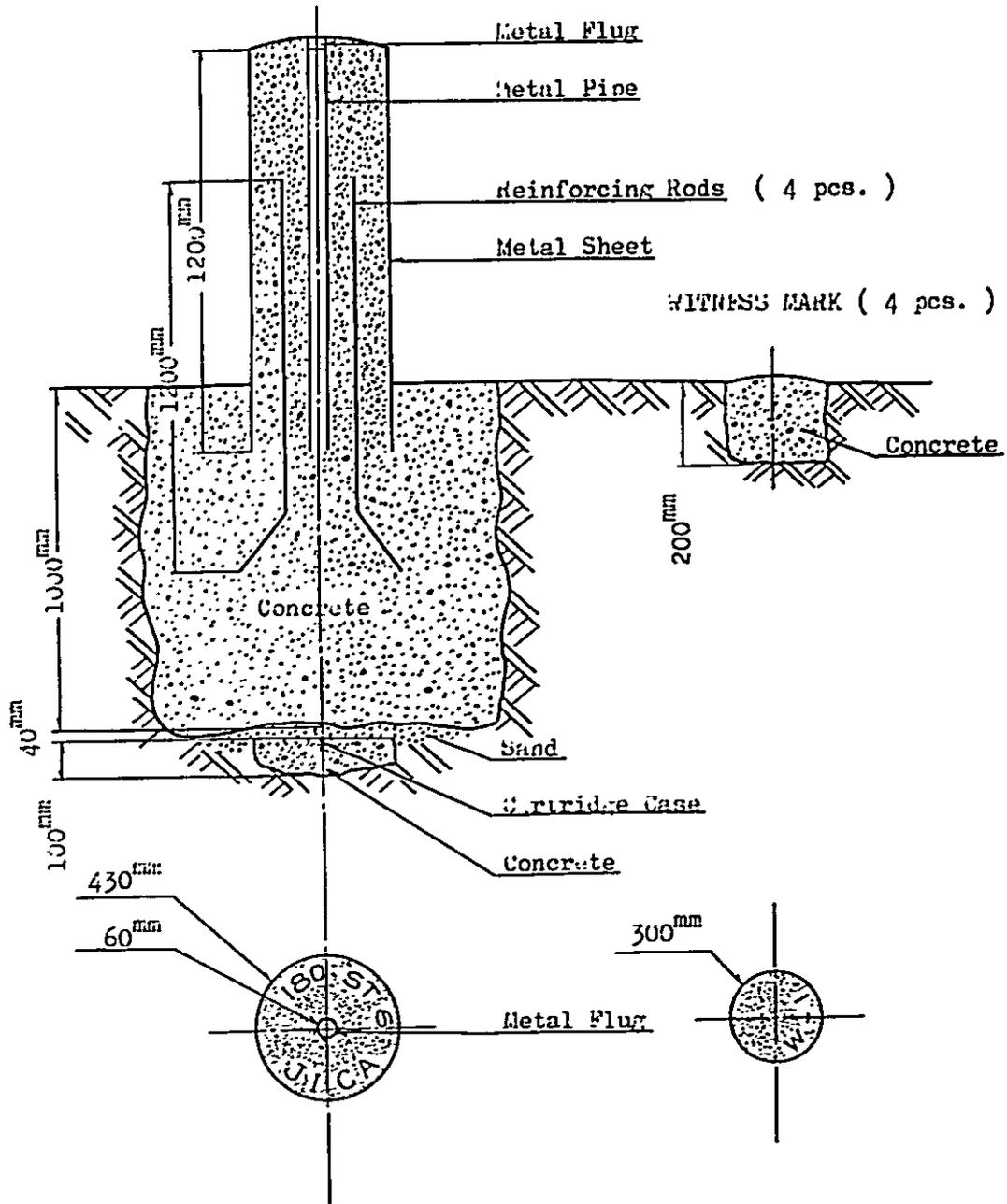
ROUTE	DIST.	M.S.E	INSTRUMENT	RODS. No.	OBSERVER
(1)	K 94.264 ✓	mm 1.43 ✓	Carl Zeiss Ni2	Carl Zeiss	Y. KYAKUNO
(2)	107.130 ✓	1.52 ✓	No. 116 815 ✓	No. 7605 ✓	Y. UDO
(3)	200.065 ✓	1.72 ✓	No. 116810 ✓	7606 ✓	T. KOSAKA
(4)	22.151 ✓	1.98 ✓	No. 86350 ✓	NO. 7603 ✓	I. INOUE
(5)	93.047 ✓	1.73 ✓	No. 116 800 ✓	7604 ✓	T. HIRAOKA
(6)	116.391 ✓	1.61 ✓	No. 8630 ✓	No. 7613 ✓	K. HATAKEYAMA
(7)	112.122 ✓	1.75 ✓	No. 116 817 ✓	7614 ✓	T. AOKI
(8)	107.660 ✓	2.10 ✓	No. 86307 ✓	No. 7607 ✓	C. HORIUCHI
(9)	10.708 ✓	1.50 ✓		7608 ✓	T. SHIBUYA
All Route	863.538 ✓	1.68 ✓		No. 7611 ✓	Y. OKUDA
				7612 ✓	T. SATO
				No. 7601 ✓	T. TAKAHASHI
				7602 ✓	E. TAGUCHI
				No. 7609 ✓	Y. ONISHI
				7610 ✓	T. OE
					N. NAGASHIMA
					K. OKUGAKI
					Y. ASANO

REMARKS

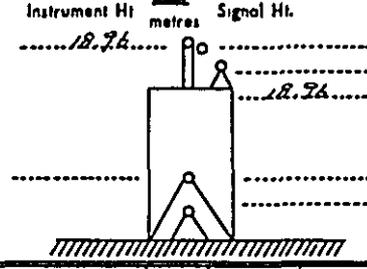
TOTAL OF DISTANCE 863.538 ✓^K

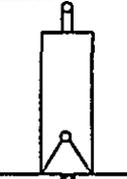
FINAL RESULT TABLE FOR (SECOND) ORDER LEVELING			
ROUTE (5)		From S/FBM.3 (UNDERGROUND)	To S/FBM.2 (UNDERGROUND)
Station	Distance	Elevation	Remarks
S/FBM.3		33.772	✓ UNDERGROUND ✓
S5/1	4.137 ✓	37.579 ✓	✓
S5/2	4.223 ✓	45.101 ✓	✓
S5/3	4.245 ✓	52.574 ✓	✓
S5/4	4.026 ✓	61.484 ✓	✓
S5/5	4.694 ✓	71.882 ✓	✓
S5/6	4.314 ✓	84.507 ✓	✓
S5/7	4.354 ✓	102.984 ✓	✓
S5/8	4.497 ✓	114.677 ✓	✓
S5/9	4.359 ✓	125.273 ✓	✓
S5/10	4.135 ✓	130.339 ✓	✓
S5/11	4.450 ✓	142.095 ✓	✓
S5/12	4.071 ✓	150.621 ✓	✓
S5/13	4.316 ✓	158.695 ✓	✓
S5/14	4.401 ✓	160.422 ✓	✓
S5/15	4.580 ✓	155.927 ✓	✓
S5/16	4.175 ✓	170.077 ✓	✓
S5/17	4.307 ✓	172.974 ✓	✓
S5/18	4.403 ✓	181.291 ✓	✓
S5/19	3.980 ✓	185.237 ✓	✓
S5/20	4.356 ✓	193.965 ✓	✓
S5/21	4.401 ✓	200.130 ✓	✓
S/FBM.2	2.591 ✓	205.762 ✓	✓ SURFACE ✓
S/FBM.2	0.032 ✓	205.492 ✓	✓ UNDERGROUND ✓
	.	.	
	.	.	
TOTAL ...	93.047 ✓	.	
	.	.	
	.	.	

TRAVERSE POINT



HORIZONTAL & VERTICAL ANGLE OBSERVATIONS.						Station:				
Instrument Ht. \leftarrow metres Signal Ht. \leftarrow 12.80				Notes on observing		Observer: C. Horvicki				
				Conditions:		Date: 7 Nov '76				
				Booker: Y. Aaroe		Sin Page 1 of 2 3				
				Reduced: Y. Aaroe						
				Checked: [Signature]						
				Ins. No. 7503067						
				Weather: Fine						
				Visibility: Good						
Station	Face	Signal		Reading		Mean	Reduced. Read'g		Remarks	
				A	B					
119-ST-2	R	Lamp	18435	0	289	284	57.5	0	0	0.0
119-ST-1		Lamp		26	58.2	58.7	118.5	26	59.2	59.6
	L			26	20	27	23.5	27	0.0	
				120	0	289	57.5	0	0	0.0
	L			240	0	278	55.5	0	0	0.0
				276	26	58.2	58.2	26	29.5	59.2
	R			96	26	58.4	58.3	26	58.7	
				10	0	282	56.8	0	0	0.0
	R			120	2	288	56.5	0	0	0.0
				156	26	58.0	58.8	26	59.8	59.0
	L			226	26	58.2	58.4	26	58.1	
				200	0	282	56.8	0	0	0.0
	L			200	0	280	56.7	0	0	0.0
				236	26	58.2	58.4	26	58.7	58.8
	R			56	26	49.2	49.0	26	48.9	
				20	0	187	47.8	0	0	0.0
	R			80	2	194	48.5	0	0	0.0
				18						
				116	26	49.2	49.1	26	49.1	10.6
	L			276	26	52.0	52.2	26	52.7	
				250	0	248	52.7	0	0	0.0
	L			320	0	29.2	29.2	0	0	0.0
				381	26	47.7	48.0	26	47.3	4.0
	R			102	26	53.2	53.4	26	54.0	
				100	0	280	57.7	0	0	0.0

VERTICAL ANGLE OBSERVATIONS.						Station: 184-57-4	
Instrument Hi ^{metres} Signal Hi.18.76..... 			Notes on observing		Observer: <i>C. Horvicki</i>		
			Conditions:		Booker: <i>Y. Adams</i>		
					Reduced: <i>Y. Adams</i>		
					Checked: <i>C. Horvicki</i>		
					Ins. No. <i>T-23067</i>		
					Weather: <i>Fine</i>		
					Visibility: <i>Good</i>		
						Date: <i>19 Oct '76</i>	
						Sin Page <i>2 of 2</i>	
						48	
Station	Face	Signal	Reading		Mean	Reduced. Read'g	Remarks
184-57-4	R	Helio	12° 10'	89 54 58.2, 58.4	118.75		
	L			90 4 42, 41.6	89.5	0	8 102.25
				180 0 , ,	7.65	70	8 102.25 = 2
	L			90 4 26, 21	4.75		
	R	Helio	13° 20'	89 54 58.2, 58.4	118.75	0	8 150
				180 0 , ,	4.45	90	8 150 = 2
						90	8 76.5 = Mean
	R	Helio	14° 20'	89 54 58.2, 58.4	118.75		
	L			90 4 40, 41	89.5	0	8 100
				180 0 , ,	8.85	90	8 100 = 2
	L			90 4 40, 41	89.5		
	R	Helio	16° 32'	89 54 58.2, 58.4	118.75	0	8 122
				180 0 , ,	4.05	90	8 122 = 2
						90	8 126 = Mean

Survey _____		Job No. _____		Master al: <u>185-57-1</u>	
TELLUROMETER LINE MEASUREMENT (BY MRAIOI)				Remote al: <u>181-5-3</u>	
 Indicate instrument level by arrow		Eccentricity Diagram		Time: <u>5h 30m</u>	
				Weather: <u>Cloudy</u>	
				Visibility: <u>Good</u>	
				Booker: <u>Y. Amano</u>	
				Checked: <u>C. Horuchi</u>	
				Date: <u>12 Oct '76</u>	
				Measure No: <u>3-4</u>	
				File Page No. <u>55</u>	
Master Inst. No: <u>277</u>	Hi: <u>1891</u>	Operator: <u>C. Horuchi</u>		Calc'n: <u>Y. Amano</u>	
Remote Inst. No: <u>773</u>	Hi: <u>0.25</u>	Operator: <u>T. Aoki</u>		Checked: <u>C. Horuchi</u>	
Carrier	F	R	Mean	Graph	
<u>1.0</u>	<u>422</u>	<u>422</u>	<u>422</u>		
<u>2.0</u>	<u>410</u>	<u>410</u>	<u>410</u>		
<u>3.0</u>	<u>412</u>	<u>418</u>	<u>415</u>		
<u>4.0</u>	<u>425</u>	<u>424</u>	<u>424</u>		
<u>5.0</u>	<u>422</u>	<u>429</u>	<u>426</u>		
<u>6.0</u>	<u>431</u>	<u>434</u>	<u>432</u>		
<u>7.0</u>	<u>438</u>	<u>427</u>	<u>432</u>		
<u>8.0</u>	<u>442</u>	<u>442</u>	<u>442</u>		
<u>9.0</u>	<u>422</u>	<u>425</u>	<u>424</u>		
<u>2.0</u>	<u>404</u>	<u>409</u>	<u>406</u>		
Sum			<u>4233</u>	Pressure Mbs	
Mean			<u>423</u>	Temp °C	
No of Rds	M. Baro	Start			
<u>10</u>	No. <u>2577</u>	Finish	<u>989</u>	<u>27.0</u>	<u>23.2</u>
Swing	R. Baro	Start			
<u>36</u>	No. <u>982</u>	Finish	<u>985</u>	<u>28.2</u>	<u>26.4</u>
		Sum	<u>987</u>	<u>27.6</u>	<u>23.0</u>
		Mean	<u>977</u>	<u>27.0</u>	<u>22.0</u>

COARSE		A	<u>4</u>	<u>2</u>	<u>2</u>
READINGS		E	<u>6</u>	<u>4</u>	
Initial		D	<u>2</u>	<u>6</u>	
		C	<u>1</u>	<u>3</u>	
		B	<u>2</u>	<u>1</u>	
Carrier					
Tune 1.0		<u>2</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>6</u>
			<u>4</u>	<u>2</u>	<u>2</u>
Final		A	<u>4</u>	<u>0</u>	<u>4</u>
		E	<u>6</u>	<u>4</u>	
		D	<u>2</u>	<u>6</u>	
		C	<u>1</u>	<u>2</u>	
		B	<u>2</u>	<u>1</u>	
Carrier					
Tune 2.0		<u>2</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>6</u>
			<u>4</u>	<u>0</u>	<u>4</u>

CALCULATION	
Met correction factor $Q = 1.000325/n - 1$	
$(n-1) \times 10^6 = A + (B(P-1000))$	
A and B obtained from table under 1 and 1-1'	
$P = \frac{987}{10}$	$P-1000 = -12$
$1 = \frac{27.0}{10}$	$B = 0.238$
$1-1' = \frac{22.0}{10}$	$B(P-1000) = -2.856$
	$A = 24.144$
$(n-1) \times 10^6 =$	21266
	$Q = -0.000214$
	21264.23
	$D = \text{Ind. Dist.}$
	0.10
	21263.13
	$L = \text{Sum}$
	0.05
	21263.08
	Zero Corr
	Field Length

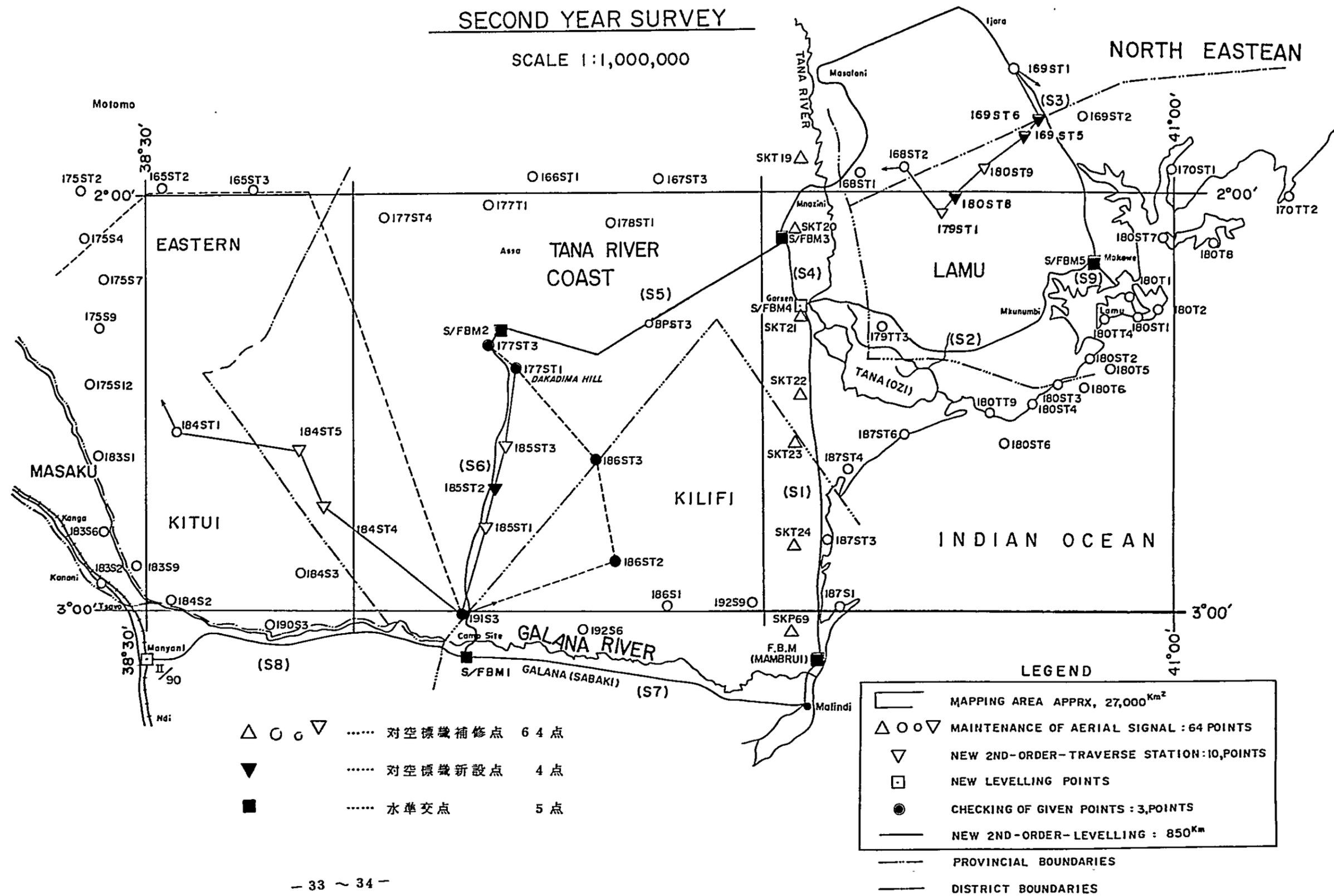
TRIG. INDEX CARD			
Name of Station	No. of Station	Order	Projection
	169-ST-5	II	U.T.M.Zone: 37
Location	IJARA	Map Ref.	169
Abstract No.	T. C. No.	Comps. No.	
Latitude & Longitude		Co-Ordinate	Scale Factor
Lat. =	1° 53' 40.8838 (S)	N = 9790513.36	///
Long. =	40 37 38.8350 (E)	E = 681024.21	///
Conv. =	+ 0 3 13.7612	H = 34.13	///
To Station	Azimuth	Distance	Remarks
169-ST-6	53° 56' 29.380	6426.627	/// GEOD. DIST. ///
180-ST-9	238 3 39.290	13244.815	/// " ///
	.	.	
	.	.	
	.	.	
	.	.	
	.	.	
	.	.	

TRIG INDEX CARD			
Name of Station	No. of Station	Order	Projection
	169-ST-6	II	U.T.M.Zone: 37
Location	IJARA	Map Ref.	169
Abstract No.	T. C. No.	Comps. No.	
Latitude & Longitude		Co-Ordinate	Scale Factor
Lat. =	1° 51' 37.7143 (S)	N = 9794291.37	///
Long. =	40 40 26.9356 (E)	E = 686223.21	///
Conv. =	+ 0 3 15.7256	H = 30.551	///
To Station	Azimuth	Distance	Remarks
169-ST-5	233 50' 23.880	6426.627	/// GEOD. DIST. ///
169-ST-1	338 23 44.590	14952.873	/// " ///
	.	.	
	.	.	
	.	.	
	.	.	
	.	.	
	.	.	

TOPOGRAPHIC MAPPING IN EAST KENYA

SECOND YEAR SURVEY

SCALE 1:1,000,000



- △ ○ ◊ ▽ 对空標識補修点 64点
- ▼ 对空標識新設点 4点
- 水準交点 5点

- LEGEND
- MAPPING AREA APPRX, 27,000 Km²
 - △ ○ ◊ ▽ MAINTENANCE OF AERIAL SIGNAL : 64 POINTS
 - ▽ NEW 2ND-ORDER-TRAVERSE STATION: 10 POINTS
 - NEW LEVELLING POINTS
 - CHECKING OF GIVEN POINTS : 3 POINTS
 - NEW 2ND-ORDER-LEVELLING : 850 Km
 - - - PROVINCIAL BOUNDARIES
 - DISTRICT BOUNDARIES

第 2 部 撮 影 作 業

ケニア国東部地図作成事業

航空写真作業報告書



第2部 撮影作業

I	撮影作業の概要	39	頁
1.	目的	39	
2.	地域	39	
3.	作業量	39	
4.	撮影実施期間	39	
5.	使用機材	39	
6.	使用材料	40	
7.	撮影条件	40	
II	気象状況	41	
III	撮影実施状況	42	
IV	撮影結果	43	
V	後続作業について	44	

付 図 完了撮影コース図

付 表 1 未撮影コース延長距離表

付 表 2 マリンデイにおける撮影期間中降雨量表

付 表 3 採用空中写真一覧表

付 属 書 撮影に関する記録



I 撮影作業の概要

1 目的

航空写真撮影の目的は対象地域の基本図を作成するために必要な垂直空中写真を撮影することである。

2 地域

ケニア東部の1:50,000基本図図化対象地区の全域(Tsavo Lamu, Malindi 周辺) 約30,000Km²

3 作業量

撮影縮尺 1:60,000
計画撮影面積 約30,000Km²
完了撮影面積 18,000Km² (全作業量の60%)
残作業量 約12,000Km² (全作業量の40%)
(付図および付表1参照)

4. 撮影実施期間

自 昭和52年1月 3日

至 昭和53年3月15日

5. 使用機材

- a 航空機 セスナ・エアクラフト社製双発エンジン
セスナ 402A 登録番号51-AMS
- b 航法機器 スペリー社C12コンパスシステム付
シグナー社ドブラーSK-1000
- c カメラ ウイルド社NF2ナビゲーションサイト付
RC-10 航空カメラ 機械番号1349及び2903
- d レンズ ウイルド社超広角スーパーアピオゴンII
レンズ番号SAG2056 焦点距離f=88.86mm

- e フィルムカセット 番号1250, 1573, 2855, 2853
- f 現像機 フィルム用 ツアイスEE-120 機械番号 120-730
- g 乾燥機 フィルム用 ツアイスTG-24 機械番号 116-945
印画用 コダックドラム乾燥機 機械番号 T24R-1407
- h 焼付機 ミリガン電子プリンターCP10A 機械番号 517

6. 使用材料

- a フィルム コダックダブルXエアログラフイック 長さ500ft
- b 印画紙 コダックWSG印画紙
- c 現像液 フィルム用 コダックDK50
印画用 コダックUnifix
- d 定着液 フィルム用 コダックRT-Fixer
印画用 コダックDA-163
- e 水滴防止液 コダック Photo-F10

7. 撮影条件

- a 撮影縮尺 約1:60,000
- b 撮影高度 指定高度: 平均海面上 5500m
高度許容誤差: 指定高度の7%以内
- c 重複度 同一コース上: 60%を標準
隣接コース間: 30%を標準
- d 傾斜角 カメラ光軸の鉛直軸方向に対する傾きが5%以内
- e 偏流角 コース中心に対し10°以内で後続の図化作業に支障ないもの
- f 許容雲量 ステレオ有効範囲内で地図表現上重要な地域及び基準点、写真主点に雲がないもの

Ⅱ 気 象 状 況

例年東アフリカ地域では1、2月が最も降雨量が少く撮影の適期となっているが昭和51年12月より52年2月の間、及び53年の同時期は天候不良で雲が多く時々降雨もある状態であった。

又小乾期に相当する昭和52年7月より9月も同様な状況でケニアでは稀な異状気象であった。加うるに対象地域が印度洋に接しているため条件は一層厳しいものとなっている。

このため測地内でも西の方面ほど撮影が早く終了した。又晴天日でも日照の強くなる8時半過ぎには短時間で雲が発生して撮影が出来なくなった。雲は一般に低く層となって連り多い時は2層となっていた。このため撮影高度では通常雲の上を飛行することとなる。高雲のある場合は日照が強いので雲影が強く現れる。地域的にはガルセン以東に樹木が多いことは年間を通じ比較的雨量の多い状態を示すものと思われる。

撮影作業実施期間のマリンディにおける降雨量は付表2のとおりであった。

全地域の撮影作業が完了しなかったことは遺憾であるが、その原因としては上述のとおり気象状況によるものである。

Ⅲ 撮影実施状況

撮影基地としてはナイロビのウイルソン空港におかれ、特に気象状況の好転が予想された9月2、3日及び同月10日より10月28日まではマリンディの空港に移動した。いずれの場合も連日朝7時の対象地域の気象状況の把握と整備の点検が行われ、天候の好い場合は撮影飛行が行われた。特にウイルソン空港で待機していた時期にはマリンディおよびモンバサ空港の情報のほか観光用飛行機からの無線による情報も得ていた。

作業期間437日の内撮影が実施されたのは、2月5日、9日、19日、9月4日、10日、24日、25日、27日、29日、10月4日、6日、13日、19日、20日、22日、23日、25日、26日で、昭和52年2月中に3日間、9月中に6日間、10月中に9日間の計18日で総日数に対し4%となっている。

又この間における飛行時間は引返しの場合を含め98時間38分、飛行回数71回であった。(附属書 撮影記録参照)

撮影時における特殊な状況として9月下旬より10月にかけて対象地域内では晴天日に野焼きが行われ、この煙が撮影実施上障害となった。

Ⅳ 撮 影 結 果

撮影された空中写真は逐次検査用印面を作成し適否の判定を行った。その結果コースずれおよび空中三角測量実施に不適な部分が除外された。計画時より雲が懸念され撮影にも最大の条件となったが、撮影された成果ではコースによって小さい雲の点在する部分を含んでいるコースがあるが、すべて空中三角測量と図化には支障ないものと認められた。

撮影高度、重複度、偏流角等の条件も大部分適当と判定した。全般的に多少ミストのかかったコースが多いが図化には支障がないと思われる。

写真の機械番号の不鮮明なコースがあるが、注記によってこの点を補っている。又撮影時刻の早いもの、又は遅いものがあるが、地表面の起伏が無いので図化に支障ない状態である。写真上対空標識点の判別し難い点があるので現地における刺針作業で確認をする必要がある。

以上の諸点から使用し得ると認められた写真の内図部外及びコース重複部で不要な写真を除外して必要な注記を付して成果を作成した。写真注記についてはケニア測量局と数度にわたる検討の上同意した表示方法によって実施した。完了したコース別写真枚数は付表3のとおりである。

V 後続作業について

撮影の残作業量は全作業量に対し40%となっているが、これに対し新しい契約によって早急に計画する必要がある。

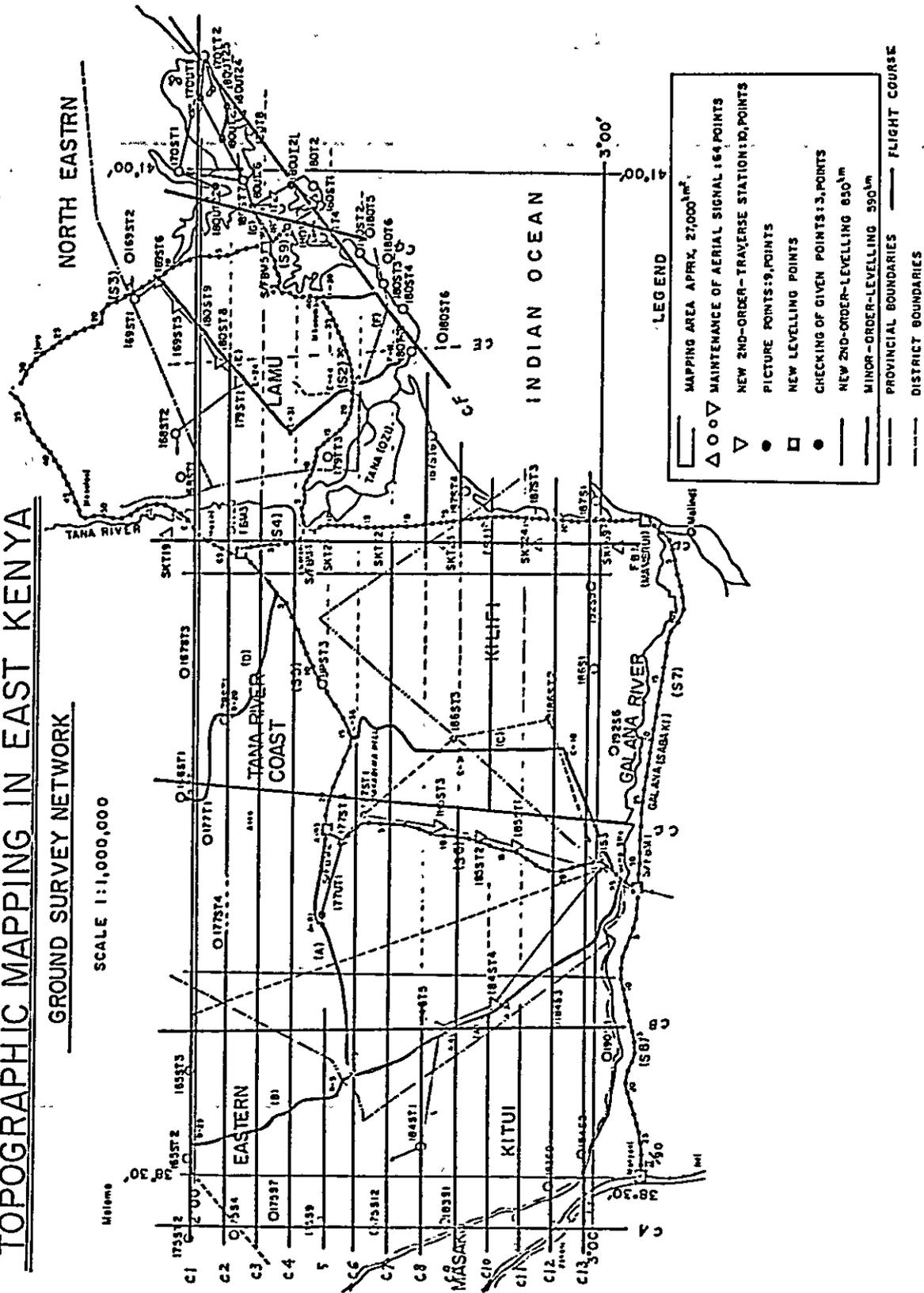
実施時期については昭和53年3月の撮影監理要員の報告にもあるとおり実績と過去のデータから9月～10月が妥当であるが、6月にも数日のチャンスが期待されるということなので、この時期の実施も考慮することが望ましいと思われる。更に次の機会としては昭和54年1月～2月と考えられる。

撮影完了後は速かに空中三角測量及び図化作業のため写真上対空標識の不明確な点の確認又は偏心刺針作業を行う必要があり、又同時に最終工程迄の日程の検討がされることとなる。

TOPOGRAPHIC MAPPING IN EAST KENYA

GROUND SURVEY NETWORK

SCALE 1:1,000,000



LEGEND

- MAPPING AREA APPROX. 27,000 km²
- △ ○ ○ MAINTENANCE OF AERIAL SIGNAL : 64 POINTS
- ▽ NEW 2ND-ORDER - TRAVERSE STATION : 10 POINTS
- PICTURE POINTS : 19 POINTS
- NEW LEVELLING POINTS
- CHECKING OF GIVEN POINTS : 13 POINTS
- NEW 2ND-ORDER - LEVELLING 630 m
- MINOR - ORDER - LEVELLING 590 m
- PROVINCIAL BOUNDARIES
- DISTRICT BOUNDARIES
- FLIGHT COURSE

ケニア東部地区未撮影コース延長距離表

53.3.20

コースNo	計画延長(km)	未撮影延長(km)	残%	コースNo	計画延長(km)	未撮影延長(km)	残%
1	335	0	0	A	132	0	0
2	330	179	54	B	126	0	0
3	320	123	38	C	131	0	0
4	302	110	36	D	133	0	0
5	300	242	81	E	82	82	100
6	281	174	62	F	50	0	0
7	275	163	59	G	115	0	0
8	240	156	65				
9	220	155	70				
10	210	71	34				
11	210	162	77				
12	210	68	32				
13	210	0	0				
小計	3443	1603	47	小計	769	82	11
				総計	4212	1685	40

撮影完了コース割合 = $100\% - 40\% = 60\%$

Station: Malindi Meteorological Station

降 雨 量 表 (mm)

Date	1977 Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	1978 Jan	Feb	Mar	備 考
1	NIL	NIL	NIL	TR	55	TR	43	NIL	05	TR	225	21	TR	02	TR	1978年3月 13日調査
2	"	"	"	TR	284	05	NIL	TR	NIL	NIL	05	NIL	NIL	NIL	NIL	
3	"	"	"	03	29	38	06	NIL	37	TR	42	09	"	TR	"	
4	"	"	"	NIL	NIL	240	NIL	"	NIL	NIL	NIL	NIL	"	NIL	"	
5	02	"	"	74	06	TR	19	"	TR	1.1	"	TR	"	"	1.1	
6	NIL	"	"	78	14	11	06	"	NIL	14	"	NIL	"	01	5.5	
7	0.9	"	"	464	218	20	04	599	"	246	"	"	"	NIL	NIL	
8	NIL	"	"	NIL	32	NIL	NIL	7.7	"	65	15	"	"	"	"	
9	"	"	"	90	NIL	"	"	TR	"	06	03	"	"	"	"	
10	"	"	"	10	02	02	"	84	32	31	5.8	"	"	"	"	
11	TR	"	"	NIL	16	190	29	29	45	253	1.7	"	"	"	"	
12	NIL	"	"	92	11	NIL	05	21	03	TR	91	"	"	"	"	
13	"	"	"	29	NIL	"	03	NIL	12	NIL	234	"	"	"	"	
14	"	"	"	490	"	04	03	10	28	83	217	143	"	"	"	
15	"	"	"	NIL	03	NIL	6.1	446	65	20	NIL	TR	"	"	"	
16	"	02	"	"	05	04	09	30	NIL	88	TR	NIL	"	"	"	
17	"	NIL	"	03	NIL	TR	NIL	27	"	NIL	NIL	10.	01	"	"	
18	TR	"	"	06	TR	51	08	05	26	"	"	04	48	TR	"	
19	NIL	"	"	160	NIL	138	20	38	29	10	"	06	02	TR	"	
20	"	"	23	NIL	228	02	31	TR	59	65	"	139	TR	04	"	
21	"	"	NIL	"	70	83	NIL	04	30	NIL	"	28	11	NIL	"	
22	"	"	"	TR	18	TR	07	23	NIL	"	"	NIL	TR	"	"	
23	"	"	"	TR	90	NIL	05	TR	18	"	103	69	NIL	"	"	
24	"	"	"	07	NIL	"	NIL	NIL	19	"	NIL	NIL	"	02	"	
25	"	"	"	13	11	"	TR	"	TR	"	"	"	TR	TR	"	
26	"	"	"	TR	145	"	04	"	NIL	"	49	"	06	NIL	"	
27	"	"	07	02	68	"	NIL	"	TR	17	148	"	NIL	"	"	
28	"	TR	38	NIL	10	"	"	82	TR	08	21	"	"	"	"	
29	"	"	11	"	06	06	"	TR	02	197	179	"	"	"	"	
30	TR	"	NIL	01	41	122	TR	NIL	TR	552	NIL	02	"	"	"	
31	TR	"	21	"	NIL	"	NIL	"	"	380	"	NIL	TR	"	"	
合計	11	02	100	1517	1362	916	263	147.5	410	204.6	140.8	431 (年間)	68	09		
累計	11	13	113	1630	2992	3708	4171	564.6	605.6	810.2	951.0	9941	68	77		
降雨日数	0	0	4	10	17	9	6	12	12	15	13	6	2	0		

注: NIL……降雨なし TR……湿つた程度

降雨日数は雨量1.0mm以上の降雨日の計

ケニア東部地区採用空中写真一覧表

昭和53年3月

コース名	写真番号	枚数	コース名	写真番号	枚数
1	3168 ~ 3179	12	A (14)	0966 ~ 0996	31
1	1784 ~ 1800	17	B (15)	2331 ~ 2359	29
1	2707 ~ 2759	53	C (16)	2655 ~ 2683	29
2	2820 ~ 2842	23	D (17)	2096 ~ 2125	30
2	1811 ~ 1827	17	F (19)	2281 ~ 2294	14
2	2772 ~ 2786	15	G (20)	2253 ~ 2276	24
3	0779 ~ 0824	46			
4	0871 ~ 0886	16			
4	0828 ~ 0862	35			
5	0891 ~ 0905	15	小計		157
6	0910 ~ 0938	29			
7	1831 ~ 1846	16			
7	3243 ~ 3263	21			
8	2629 ~ 2639	11			
8	1868 ~ 1882	15			
9	2616 ~ 2622	7			
9	1887 ~ 1902	16			
10	1907 ~ 1922	16			
10	2794 ~ 2816	23			
11	2004 ~ 2019	16			
12	1944 ~ 1957	14			
12	3187 ~ 3211	25			
13	1960 ~ 1973	14			
13	2405 ~ 2421	17			
13	3213 ~ 3237	25			
小計		514	総計		671

撮影に関する記録

年月日	離陸時刻	着陸時刻	飛行時間	作業状況	撮影延長距離	備考
52. 1. 3				待機		
4				,		
6				,		
7	08.00	09.10	1.10	雲多く引返し		
8				待機		
9				,		
20				,		
21	08.00	09.10	1.10	雲多く引返し		
22	08.15	08.45	0.30	,		
23	08.10	08.45	0.35	,		
24				待機		
25	07.40	09.40	2.00	雲多く引返し		
26	08.30	10.00	1.30	,		
27				待機		
28	08.10	09.40	1.30	雲多く引返し		
29				待機		
30				,		
31	07.55	08.50	0.55	雲多く引返し		
2. 1	08.10	09.20	1.10	,		
2				待機		
3	07.55	09.25	1.30	雲多く引返し		
4				待機		
5	08.00	12.45	4.45	コースA 3,4,5,6,の一部撮影	580km	
6	07.55	09.05	1.10	雲多く引返し		
7	07.55	09.15	1.20	,		
8				待機		
9	08.00	10.15	2.15	タイコースA撮影	132km	
10	07.55	09.10	1.15	雲多く引返し、		
11	08.05	09.10	1.05	,		

年月日	離陸時刻	着陸時刻	飛行時間	作業状況	撮影延長 距離	備考
52. 2. 12	07.55	08.55	1.00	雲多く引返し		
13				待機		
14				,		
15	07.55	08.45	0.50	雲多く引返し		
16	08.10	08.45	0.35	,		
17				待機		
18	08.00	09.05	1.05	雲多く引返し		
19	07.55	09.45	1.50	コースNo1の一部撮影	60Km	
20				待機		
21				,		
24				,		
25	07.55	08.50	0.55	雲多く引返し		
26				待機		
27				,		
3. 1				,		
2	08.00	09.00	1.00	雲多く引返し		
3	07.55	08.25	0.30	,		
4	07.54	09.04	1.10	,		
5	07.55	09.00	1.05	,		
6				待機		
7				,		
9				,		
10	07.45	08.45	1.00	雲多く引返し		
11	07.45	08.45	1.00	,		
12	07.50	08.50	1.00	,		
13	07.45	08.45	1.00	,		
14	07.50	09.40	1.50	,		
15				待機		
16				,		
17				天候悪く待機		
18				,		

年月日	離陸時刻	着陸時刻	飛行時間	作業状況	撮影延長 距離	備考
52. 9. 3				マリンディ空港に移動待機		
4	07.15	12.15	5.00	コースA1.2.7.8.9.10.12.13の 各コースの西側一部撮影	508Km	
5				ナイロビウィルソン空港で待機		
6						
7						
8						
9						
10	07.25	09.25	2.00	マリンディ空港に移動 コースA11の西側一部撮影	63Km	
11	07.00	07.30	0.30	雲多く一部雨引返し		
12				待機		
13						
14						
15	08.00	08.50	0.50	雲多く引返し		
16	14.55	16.25	1.30			
17	07.10	08.15	1.05			
18				待機		
19						
20	07.30	08.55	1.25	雲多く引返し		
21	07.20	08.15	0.55			
22				待機		
23	07.05	07.45	0.45	雲多く引返し		
24	15.25	16.10	0.45			
25	07.20	08.45	1.25	コースA13の一部撮影	52Km	延長77Kmの内 25Km重複
26	06.30	07.50	1.20	コースA13の一部再撮影	0Km	重複撮影
27	07.15	08.32	1.17	雲多く引返し		
28	07.10	07.40	0.30			
29	15.00	16.40	1.40	タイコースF及びG撮影	165Km	
30				待機		
10. 1	07.00	07.30	0.30	雲多く引返し		
2				待機		

年月日	離陸時刻	着陸時刻	飛行時間	作業状況	撮影延長 距離	備考
52.10.3				待機		
4	15.25	16.25	1.00	タイコースD撮影	133km	
5	06.55	07.25	0.30	雲多く引返し		
6	07.00	09.15	2.15	コースNo9及び12の一部撮影	63km	延長92kmの内 29km重複
7				待機		
8				,		
9	06.55	07.26	0.31	雲多く引返し		
10	06.55	08.15	1.20	,		
11				待機		
12				,		
13	07.00	08.20	1.20	コースNo12の一部撮影	29km	延長37kmの内 8km重複
14				待機		
15				,		
16				,		
17						
18	07.00	07.20	0.20	雲多く引返し		
19	07.00	08.05	1.05	コースNo8,9の東側海岸付近 撮影	85km	
20	06.50	09.20	2.30	タイコースC撮影	131km	
21				待機		
22	14.30	17.00	2.30	コースNo1の一部撮影	223km	延長250kmの内 27km重複
23	07.00	09.00	2.00	コースNo2,10の一部撮影	256km	延長277kmの内 21km重複
24	07.00	08.40	1.40	雲多く引返し		
25	12.15	14.15	2.00	,		
26	06.50	08.35	1.45	,		
27	14.40	17.00	2.20	コースNo1の東端撮影	31km	
28	07.00	10.40	3.40	コースNo7,12,13の一部撮影	337km	延長371kmの内 34km重複
29				待機		
30	07.30	09.00	1.30	ナイロビウィルソン空港に移動		
31				天候悪く待機		
32				,		
33				,		
12.7						
8	07.00	08.00	1.00	雲多く引返し		

年月日	離陸時刻	着陸時刻	飛行時間	作業状況	撮影延長距離	備考
52.12.9				天候悪く待機		
10				,		
11	07.00	08.30	1.30	雲多く引返し		
12	07.00	07.20	0.20	,		
13				天候悪く引返し		
}				,		
18				,		
19	07.00	08.30	1.30	雲多く引返し		
20	07.00	08.30	1.30	,		
21				天候悪く待機		
}				,		
53.3.15				,		
計			h m 98:38		2974 Km	計画延長距離 4212 Km に対し 70.6%
				採用分	2527 Km	計画に対し 60.0%

