

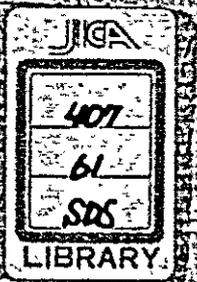
ケニア共和国

ケニア東部地区地図作成事業報告書

(第一年度)

昭和51年3月

国際協力事業団



国際協力事業団

受入
月日 '84. 3. 16

407

登録No. 00407

61

SDS

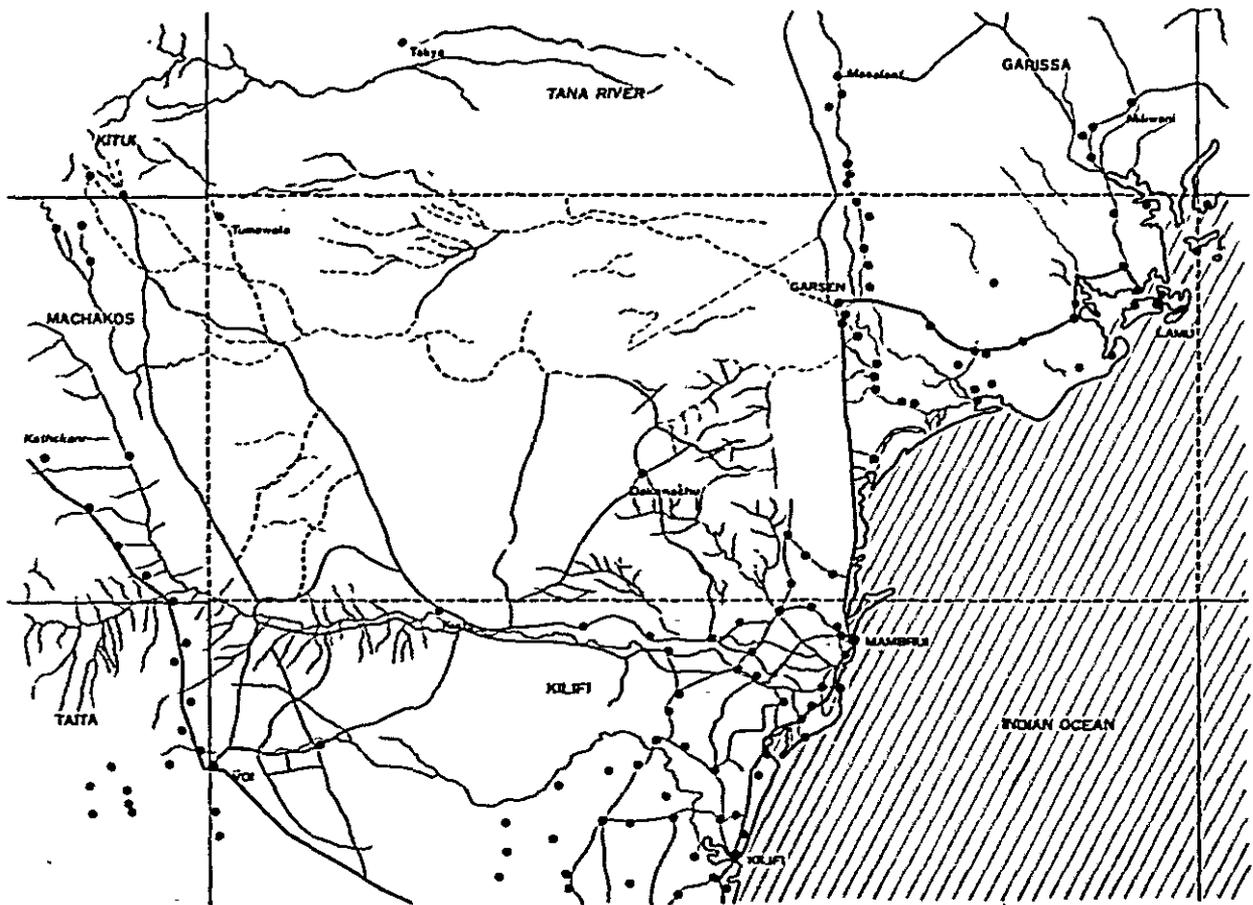
地図作成対称地区



JICA LIBRARY



1062579[6]



— 道 — 海及び川 □ 対称地区

は し が き

日本政府は、ケニア政府の要請にもとづき、同国東部及び東北部における地図作成計画につき昭和49年2月中旬から約1カ月間事前調査を行ない、昭和50年度から東部地区（ツアボ・マリディ・ラム地区）の地図作成事業（対象面積27,000㎢、Scale $\frac{1}{50,000}$ ）の実施を決定した。

国際協力事業団は、昭和50年度において第1年次作業として対象地区における対空標識の設置及び2等多角点の新設を行なうこととし、その業務の実務を（社）国際建設技術協会に実施させると共に、地図作成事業作業監理委員会を通じてこの業務の適正かつ効率的な運営を行った。

現地作業は、国際建設技術協会編成による13名の調査団（団長 金井靖雄 パシフィック航業海外プロジェクト室）により昭和50年11月末から昭和51年3月初までケニア国土地入植省測量局とそのカウンターパートの密接な協力を得て実施された。当事業団は、現地作業監理のため建設省国土地理院参事官村岡一男氏を昭和50年11月末から12月中旬まで、また同院測地部測地第三課長須田教明氏を昭和51年1月末から2月中旬まで派遣した。

上記諸作業が極めて適正かつ円滑に実施し得たことは作業に直接従事した人々の大きな努力と関係者の絶大な協力と支援の賜であり、第1年次作業の完了にあたり支援と協力を惜しまなかったケニア政府関係各省、在ケニア日本国大使館、日本政府関係各省、国土地理院、また国際建設技術協会傘下の民間測量会社等の関係各位に対し深甚の謝意を表明するものである。

昭和51年3月

国際協力事業団

総裁 法 眼 晋 作

伝 達 状

昭和51年3月

国際協力事業団

総裁 法 眼 晋 作 殿

(社) 国際建設技術協会測量部会
技術委員会測地専門委員
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50年度実施致しましたケニア国ケニア東部地区地図作成事業、
第一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、第一年次測量作業（対空標識設置作業、多角測量選点）の内容を明らかにした
ものでありますが、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 Lands and Settlement）のオモンディ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、これから第二年次以降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。



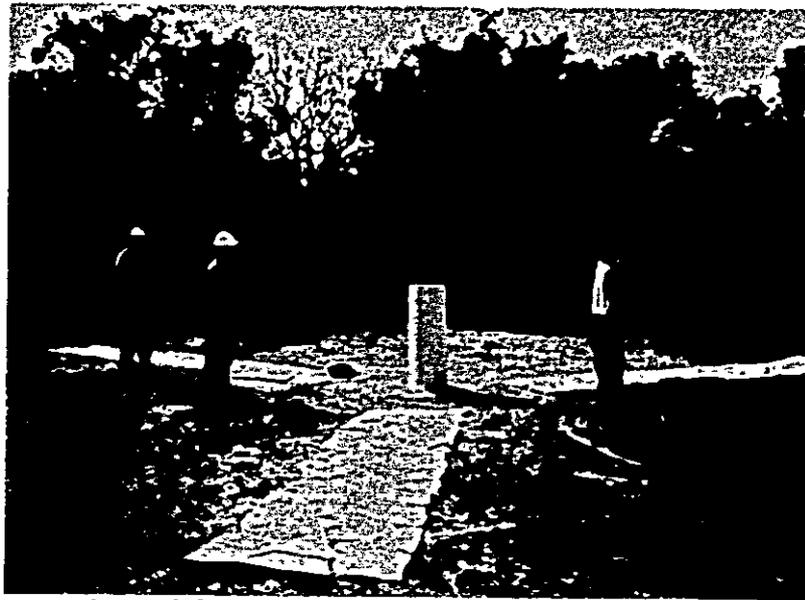
サブキャンプ
Bodhei



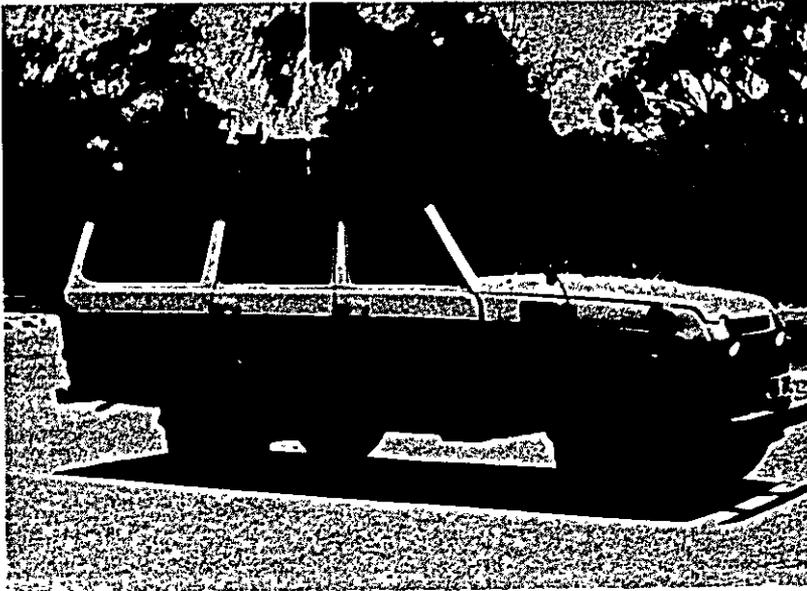
ケニア測量局高官の現地作業視察



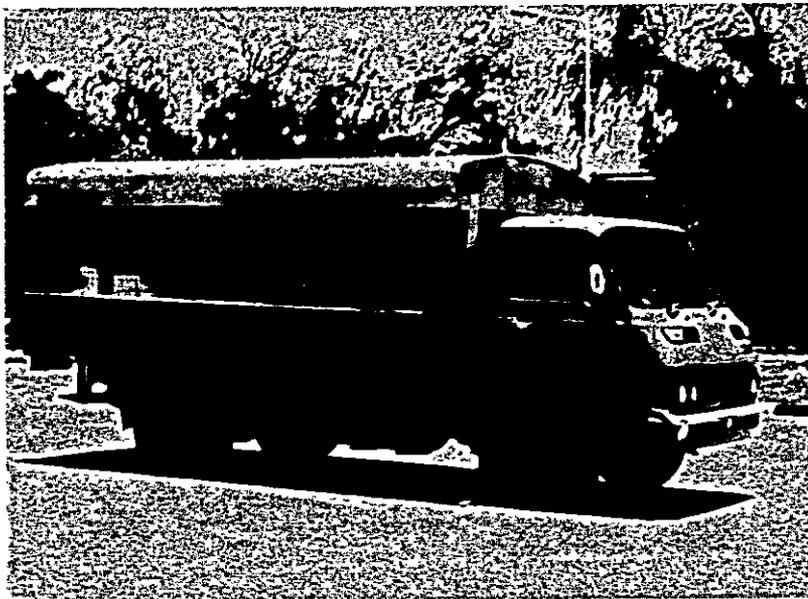
ベースキャンプにて対空標識の材料作成



対空標識設置点



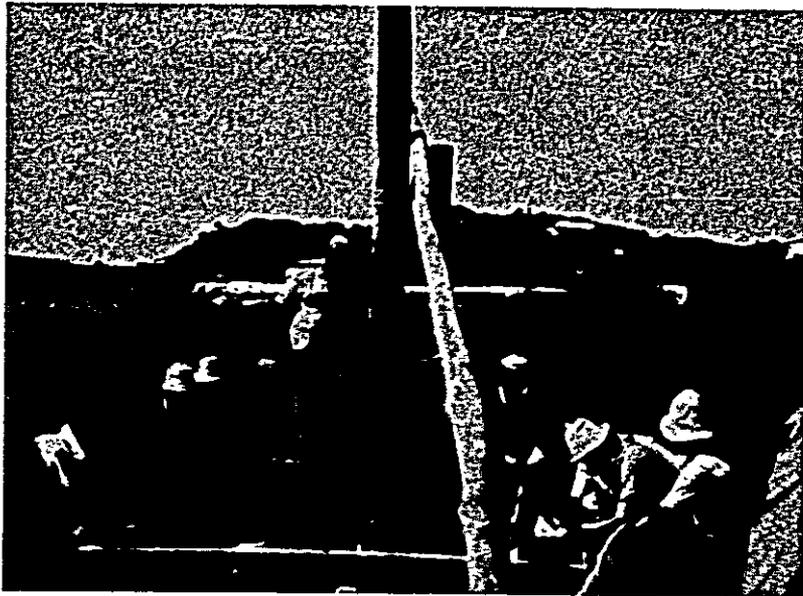
使用車輛トヨタランドクルーザー



いすゞ31トラック



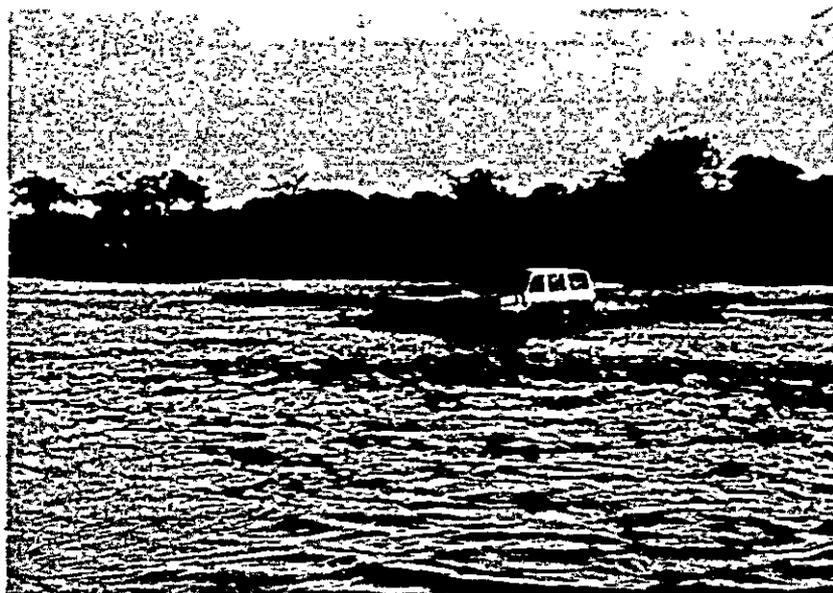
この日、11回目のパンク修理



測地東部インド洋岸及び島内基準点の対標設置作業
(ボートをチャーターして)



ブッシュ内の道路、象による倒木が多くその度びに
チェーンソーで伐開、クリヤーが必要



ガラナ川の渡河

目 次

A 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	1
B 作業準備	2
1) ケニア政府との協議	2
2) キャンプの設営	2
3) 車両資機材の輸送	2
4) 人夫の採用	3
5) 班編成	3
C 対空標識設置作業	4
1) 現地踏査	4
2) 対空標識の設置	4
D 多角点の選点及び対空標識	6
E 作業の経過	7
1) 作業協力	7
2) 車両の整備	7
3) 資材の調達	7
4) 通信連絡	7
5) 道路の状況	8
6) 地形図作成作業に対する地元関係役所の認識	8
7) サブキャンプ地の設営	8
8) 自動車事故	8
9) 鉛の借上	9
10) 衛生環境	9
11) 野生動物	9
12) 現地視察	10

13)	既設水準点の標石調査	10
14)	既設基準点の高さの成果について	10
15)	D.O.S 成果の受領について	10
F	計算・整理	11
1)	対空標識偏心点の計算	11
2)	点の記の作成	11
G	第2年次以降作業について	12
1)	ケニア測量局との協議	12
2)	水準測量	12
3)	多角測量	12
4)	その他	13
H	付 図	
1)	既設基準点の異状	15
2)	対空標識の使用材料	17
3)	対空標識、実施設置数	19
4)	新設多角点の選点位置	21
5)	既設基準点の高さの成果	23
6)	対空標識の形状及び大きさ	25
7)	距離観測手簿	26
8)	水平角観測手簿	27
9)	鉛直角観測手簿	28
10)	偏心対標点測定用紙	29
11)	偏心対標点、座標及び標高の計算簿	30
12)	距離観測記簿	31
13)	水平角観測記簿	32
14)	鉛直角観測記簿	33

B 作業準備

1) ケニア政府との協議

作業に先立ち、ケニア測量局の本部において昭和50年12月1日より12月4日の間協議が行なわれた。

すでに昭和50年2月～3月国際協力事業団(略称JICA)より派遣された事前調査団とケニア測量局との間で合意を得ているScope of work(案)にもとづき、特に日本側としては初年度作業であるため、ケニア側の便宜供与の実行についての要望を行なった。

協議者は下記のとおりであった。

(ケニア側)	ケニア測量局長	R. Omondi
	ケニア測量局長代理	W.J. Absaloms
	マッピング・セクション	F. Muuthia

(日本側)	作業監理委員長	村岡一男	国土地理院参事官
	JICA 社会開発協力部	木村 博	参事
	調査団長 金井靖雄	隊長 飯島啓弘	渉外 早川清人
	業務調整 藤田 徹		

その他在ケニア日本大使館市川書記官、JICA ナイロビ海外事務所村越所長が出席して行なわれた。

2) キャンプの設営

ベースキャンプをMalindi 郊外に設営した。

事務所として借上げた民家は予めJICAナイロビ海外事務所に依頼し、ケニア測量局の紹介にて事前交渉が進んでいたため、スムーズに事務所借上げの手続が行なわれた。

12月6日、先発隊の一部がMalindiに到着後直ちにベースキャンプの設営に入った。

ベースキャンプ住所はP.O. Box 119 MALINDI KENYA であった。

3) 車輛資機材の輸送

JICAにより購入されたトヨタランドクルーザーステーションワゴン6台、イスズトラック(エルフ)2台を12月1日付にてJICAナイロビ海外事務所において借用した。

このうち、イスズトラック2台については、タンザニア南部沿岸道路プロジェクト現地

作業終了後、杉田隊員によりタンザニア、ダレスサラームより陸送した。

タンザニアとケニアの国境にて通関上のトラブルがあったが、12月9日ナイロビに到着した。

これらの車輛は日本より送られた作業用資機材及びナイロビにて購入した資機材・キャンプ用具を積載し、12月16日日本隊の隊員によりMalindiに陸送した。

4) 人夫の採用

人夫はMalindiのLabour officeを通して採用したが、臨時雇用の人夫は必要な人数をその都度ベースキャンプ及びサブキャンプにおいて直接採用した。

5) 班編成

現地作業隊は次のとおり班編成を行なった。

1班	大平文男	生川晃
2班	客野豊	長島則文
3班	村石公典	田口英一
4班	青木孝	鶴木宗夫

C 対空標識設置作業

1) 現地踏査

12月22日よりランドクルーザーを用い、作業地域内を東西に分け、1、2班及び3、4班がそれぞれ担当し道路網及びサブキャンプ設営予定地の調査から行なった。

2) 対空標識の設置

i) 既設基準点の異状

現地調査の結果、既設基準点の異状は下記のとおりであった。(付図1参照)

亡失点	167ST1 180T7	6点
	BPST1, 2, 4, 5	
不明点	177ST2 180TT3 180TT10	3点
標石転倒点	167ST3 169ST1 175S9	5点
	179TT3 184S2	
標石破損点	175S12 183S1 183S9	3点
		<hr/>
	計	17点

亡失点、不明点については、他の既設点に振替えて設置した。又、標石の転倒及び破損点は埋石されていた位置が確認出来たためその位置に対空標識を実施した。

ii) 設置の方法

対空標識の形状及び大きさは付図6のとおり仕様書にもとづき実施した。使用材料については現地の状況により下記のとおりであった。(付図2参照)

- (a) 岩石又は岩塊が多い場所には対標の形状に白ペンキ塗布
- (b) コンクリート塊に白ペンキ、白色石灰を塗ったものを対標の形状に敷きつめる。
……自動車に対標点の近くまで接近可能な場合。
- (c) 石灰質の白色ブロック塊をうちくだいて対標の形状に敷きつめ、白色石灰を塗布
……現場に人力にて運搬可能な場所
- (d) 木材を対標の形状に敷きつめて、白ペンキ又は白色石灰を塗布……海岸沿いの丘陵地及びブッシュ内等で交通の非常に不便なところ。

iii) 対空標識の偏心

偏心した対空標識点は下記のとおりであった。(手簿、計算簿の様式 付図7~14)

- (a) 本点に設置出来なかった点

165ST2 165ST3 180ST3 3点

(b) 本点に設置したが、別に偏心点として設置した点

180ST1 186ST3 2点

注) 撮影時ハレーションのため写真に対空標識が写らない可能性が大きい点

IV) 対空標識の数量

既設基準点の対空標識は予定通り58点実施した。

この内にはD.O.S (イギリス海外開発省海外測量局)新設の177T1、177ST4の2点が含まれる。

新設多角点には6点の対空標識を設置した。

尚、予備点として180T8の他D.O.S 47 (166ST1偏心点)、DOS49 (167ST3偏心点)、D.O.S 51、D.O.S 66 に対空標識を設置した。(付図3参照)

D 多角点の選点及び対空標識

新設多角点については当初6点を予定していた。

このうちTsavo east national parkの北部3点については、昭和51年1月より2月にかけてD.O.Sが基準点を設置し、20mのビルピタワーを使用して観測中であり、この点を使用することが可能であったので、新設多角点は選点せず、このD.O.S点に対空標識を設置した。

ラム地区については、ヤシ等の熱帯の樹木が繁茂しており、樹木高15～20mと高く、当初の予定通りのルートには新設点の設置が困難であったため、出来るだけ当初予定に近いルート上に新設点を設置することとして選点した。

使用する高測標の高さを15～20mとした場合、この多角路線の新設点は5点、平均延長は約1.4kmとなる。

尚、対空標識は測地内の点2点に設置した。

今回の測量範囲のうち中央部のTsavo east national park地域は基準点の配点密度が粗であるうえ、既設点177ST2が不明点であるため、この地域に新設点を設置することとして選点した。

この地域はブッシュ地帯であり、新設点に15mの高測標を設置することとして選点した結果、新設路線は2路線新設点5点となる。対空標識は4点設置した。(付図4参照)

上記の新設路線の変更については須田作業監理要員と現地踏査して決定した。

E 作業の経過

1) 作業協力

I) カウンターパートの派遣

ケニア測量局モンバサ測量支局の次長 J. Owino 及び同職員の E. Monyoro の 2 名がケニア測量局よりカウンターパートとして派遣され、作業隊の希望する期間ベースキャンプ及びサブキャンプにおいて作業協力を行なった。

II) ゲームスカウトの派遣

作業地域の大半が野生動物保護地域であり、動物による危険度が非常に高い。このため作業中常時 2 名のゲームスカウトが Game scout office より派遣された。又作業班数が多い作業については 2 名の増員を依頼した。

2) 車輛の整備

車輛は連日の悪路上の酷使であったが、新車であり、又整備士杉田隊員の努力により作業に差しかえることはなかった。

しかし、作業上車輛を道路のないブッシュ内に進める場合が多く、このため多くのトゲによるタイヤのパンクが発生した。

対策として、ランドクルーザーに装備されていたタイヤのサイズ 7.00×16 インチ (6 プライ) より一回り大きい 7.50×16 インチ (8 プライ) に新規購入分を順次変えていくことにした。

トラック 2 台のうち 1 台には資機材の盗難予防のため荷台にボディをつけ、又ランドクルーザーには長方物の資機材の運搬が出来るようにルーフ・キャリアを付けたが、全車輛が付け終ったのは作業終了間際であった。

3) 資材の調達

作業資材の調達は主として Malindi より求めたが、自動車部品、セメント、ペンキ、石灰等は Malindi には数量の確保が出来ず、Mombasa より調達した。

他の資材、日用品等は殆んど Malindi にて調達可能であった。

4) 通信連絡

ベースキャンプに電話を設置したが、電話事情が悪く Nairobi, Mombasa 及び日本への電

話連絡は殆んど出来なかった。

従ってこれらへの連絡は電報又は郵便による他なく、又ベースキャンプとサブキャンプとの間の連絡は直接出掛ける方法に依った。

5) 道路の状況

今年度の作業期間は乾期であったため降雨による道路の破損の影響はなかった。しかし道路網は粗で一部の道路を除いて整備が進んでおらず悪路であり、このため作業の進行をスムーズにするためサブキャンプ地を出来る限り多くした。

6) 地形図作成作業に対する地元関係役所の認識

作業に先立ちケニア測量局より関係州知事を通じて文書による下部機構への作業実施の徹底化、作業隊本部による関係役所挨拶および作業のPR、ベースキャンプにおける作業のPR、協力依頼のためのパーティの開催、身分証明書(I.Dカード)の携行等の処置を行なった。

しかし、今年度は初年度作業であり、必ずしも我々の作業について徹底しているとはいえなかった。

7) サブキャンプ地の設営

サブキャンプは動物及び密猟者よりの危険防止のため、できるだけ近くに人家のあるところに設営した。

サブキャンプによる作業は水、ガソリン、作業材料、食料品の補給及び苛酷な熱帯地域の自然条件における作業者の体力保持の問題より1週間～10日単位とした。

サブキャンプ地は下記のとおりであった。

Garsen, Tsavo, Mutomo, Galana (Kasave), Mokowe, Asa, Bodhei

その他数ヶ所において仮宿した。

8) 自動車事故

2月9日MalindiのベースキャンプよりサブキャンプGalanaに移動中マリンディより50kmの地点にてランドクルーザーの転倒事故が発生した。

運転手の鶴木隊員及び同乗人夫4人はたゞちにMalindiのDistrict Hospitalにて応急手当の後、同夜Mombasaのcoast general Hospitalにてレントゲン検査を受けた。

輪木隊員は第6頸椎骨前方脱臼及び左側頸部裂創にて絶対安静と診断され Oatharine Bibby Hospital に入院したが、その後経過良好で3月26日帰国、日本にて療養中である。

同乗人夫は軽い打撲傷のみにて他に異状なく、キャンプに滞り作業に従事した。車輛の修理はモンバサの修理工場にて行なった。

9) 船の借上

タナ川デルタ地帯及び Lamu 周辺の島部の作業のため Malindi 及び Lamu より船を借上げた。政府所有の船を長期間借用出来ないため、主として Lamu より District commissioner の紹介により 5 ton 程度 (20~30 人乗り) の発動機船を借上げた。

長距離の地点、例えば Lamu-Faza 間は片道4時間を要し、このような場合、船の内で仮宿して作業を進めた。

10) 衛生環境

i) この地域はマラリアの汚染地区であり、予防薬の服用を励行した。

ii) タナ川等この地域の河川及び沼は住血吸虫に95%汚染されているといわれる。作業にさいし、極力直接水には触れぬよう注意した。

帰国後、東大医科学研究所で精密検査を受けたが全員異状はなかった。

iii) 猛毒をもつ蛇、例えばコブラ、グリーンズネーク、ブラックズネーク等がこの地域に多いといわれるが、乾期のせいか幸い殆んど見られなかった。

作業時期は乾期であったが、最も暑い季節にあたり内陸部で直射日光にてすぐ46°Cにも達したが、隊員の健康状態は全般に良好であった。

サブキャンプにてサソリに刺された隊員がいたが幸い大事にいたらなかった。

11) 野生動物

ガラナ川より北方の Tsavo east national park 内の象、サイ、水牛、ライオン等の動物は観光客をオフリットしているため野生的で狂暴性があり、特に注意が必要であった。

この地域の作業にはゲームスカウトを増やし、単独で車より離れて行動することを禁じた。

12) 現地視察

ケニア測量局のW.J. Absaloms 局長代理及びF.M. Kasyi モンバサ測量支局長が1月14日より16日にわたり現地を視察された。

1月14日ベースキャンプにおいて作業に対する討議を行ない、15日、16日の両日にわたり現地の作業状況の視察がなされた。

13) 既設水準点の標石調査

当地域内の既設水準路線としてMalindiの北方15kmのMambuiより北進しGaloleを経てGarissaに至る47号線とMambuiよりTsavo east national parkを通りMuthaを経てIkuthaに至る48号線がある。

次年度以降の作業に既設水準点を使用するため標石調査を実施したところ、完全な状態で保存されている水準点は1点F. B. M(MAMBRUI)のみであり、標石は残っているが現地の形状より判断して成果として使用出来ない水準点は2点(47)-21 (48)-15他の点は亡失と判断された。

尚、Mombasa～Nairobi間の水準路線の水準点は鉄道施設の永久構造物を利用しているため使用することが出来る。

14) 既設基準点の高さの成果について(付図5参照)

ケニア測量局より受領した既設基準点の高さの成果については、同時平均により求めた点、2～3点の与点より求めた点、海岸特に島部等にて直接、間接水準測量が困難であり気圧測高によった点に分けられるが、その他、ケニア測量局にて計算した結果、長距離トランバレー路線であるため出合差大きく計算の出来ない既設点があった。次の10点である。

177ST1 177ST3 180T8 184ST1 184S2
184S3 186ST2 186ST3 192S9 BPST3

15) D.O.S 成果の受領について

D.O.Sによる新設点の測量成果の計算はイギリスにおいて実施し、今年(昭和51年)の秋には計算完了の予定であり、ケニア測量局を通じてD.O.S本部より成果受領することになる。

F 計算・整理

測量学実習の成果報告書

1) 対空標識偏心点の計算

測図の成果を整理して (1)

既設基準点の成果より、U.T.M.座標により対空標識偏心点の計算を行なった。

2) 点の記の作成

新設多角点の点の記は成果を除いて完成した。

G 第二年度以降作業について

1) ケニア測量局との協議

2月13日ケニア測量局のField Head 'Quarters'においてR. Omondi 局長出張中のためW. J. Absaloms 局長代理と第二年度以降作業、主として多角測量、水準測量の仕様についてケニア測量局の意向を打診した。

日本側は作業監理要員須田教明国土地理院測地第三課長、調査団長・金井靖雄、隊長・飯島啓弘が出席した。

作業方法、手簿、計算簿等の用紙については日本側のものを使用する。

但し、精度については、ケニア測量局の survey manual と同じとする。

多角点の埋標型式はケニア測量局の survey manual と同一のものとし、二等水準点の埋標型式は地上標、地下埋いずれでもよい。

これらの点は今後ケニア測量局において使用することになるので、第二年度作業着手前に日本において作成した作業仕様を呈示し、予め了解を取付けておく必要がある。

2) 水準測量

前述のとおり測地内に利用出来る既設水準点はFMB (MAMBRUI) 一点しかないことより、水準網を形成する水準路線が必要と思われる。又、タナ川流域の開発のため、これらの地域に水準点の設置が望ましいことを考慮して、水準路線を決定する必要がある。

作業期間は熱帯地方の悪条件下の作業であり、年間を通じて最も気候のよい大雨期あけの6月よりが望ましい。

3) 多角測量

前述のとおり、新設点を観測するために高測標が必要である。

Nairobi 市内に鉄骨メーカーの業者があるが、工場の規模が小さいこと、紹介者のD. O. S の意見として10m程度のものであれば可である、無線塔の経験はあるが高測標はない、等より工期、信用度に不安があり、むしろ日本にて実績のある業者に製作させ、ケニア船便にて送ることを考えるべきであろう。

4) その他

無線設備の装備について

今回の測量地域はベースキャンプとサブキャンプ・現地作業地との連絡が非常に困難であるが、動物が多く危険度の高い地域であり、無線設備の必要性が痛感される。

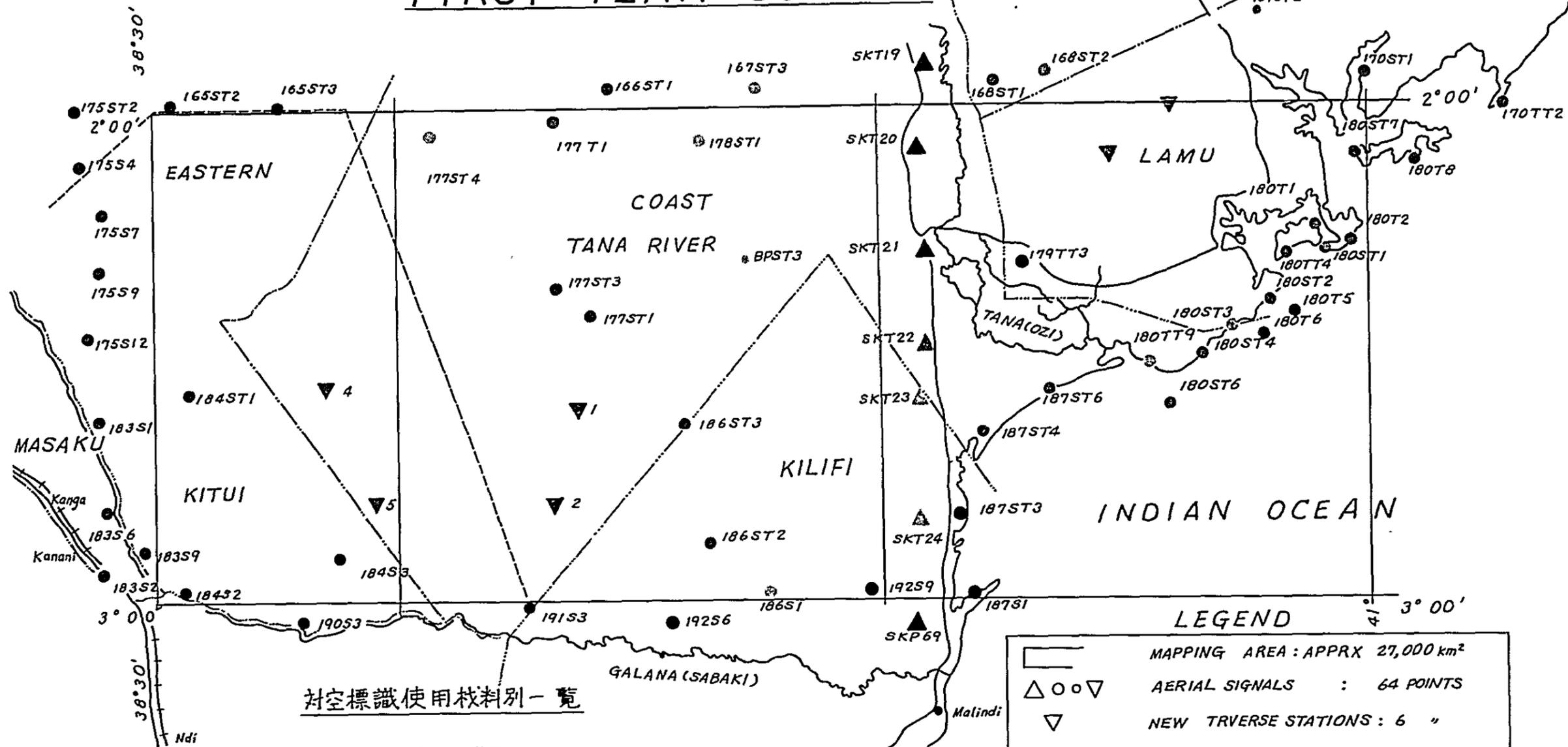
(注) 無線のライセンスの申請より無線機の発注、受領まで期間がかかることより、と
りあえずケニア測量局を通じてPost officeに周波数使用許可(4.055及び6.908
MHz)の申請が行なわれている。

TOPOGRAPHIC MAPPING IN EAST KENYA

FIRST YEAR SURVEY

NORTH EASTERN

SCALE 1/1,000,000



封空標識使用材料別一覽

- (a) 石又は岩石
- (b) コンクリート塊
- (c) 白色石灰質ブロック
- (d) 木材

LEGEND

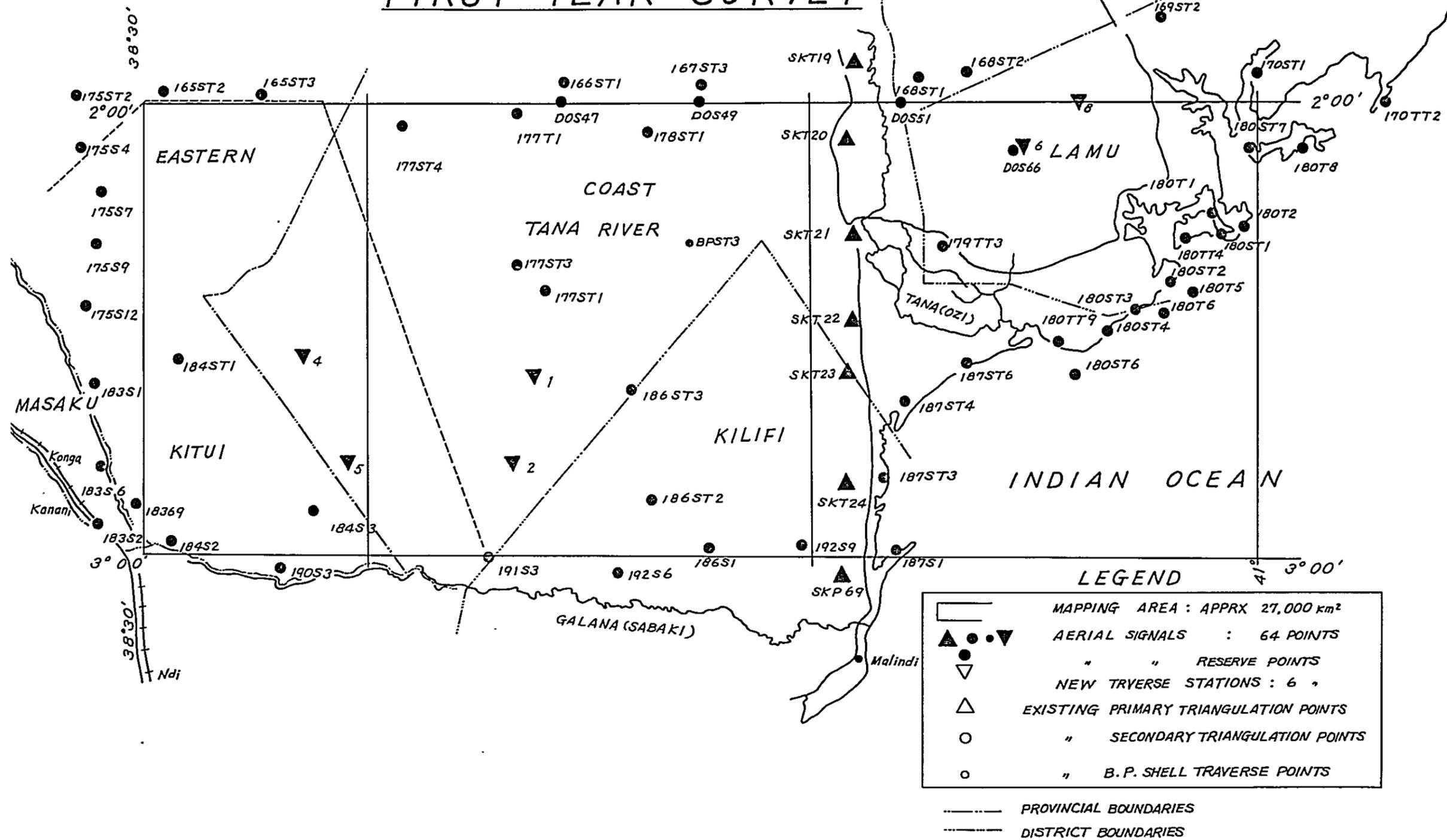
- MAPPING AREA : APPRX 27,000 km²
- △ ○ ○ ▽ AERIAL SIGNALS : 64 POINTS
- ▽ NEW TRVERSE STATIONS : 6 "
- △ EXISTING PRIMARY TRIANGULATION POINTS
- " SECONDARY TRIANGULATION POINTS
- " B.P.SHELL TRAVERSE POINTS
- PROVINCIAL BOUNDARIES
- DISTRICT BOUNDARIES

TOPOGRAPHIC MAPPING IN EAST KENYA

FIRST YEAR SURVEY

NORTH EASTERN

SCALE 1/1,000,000

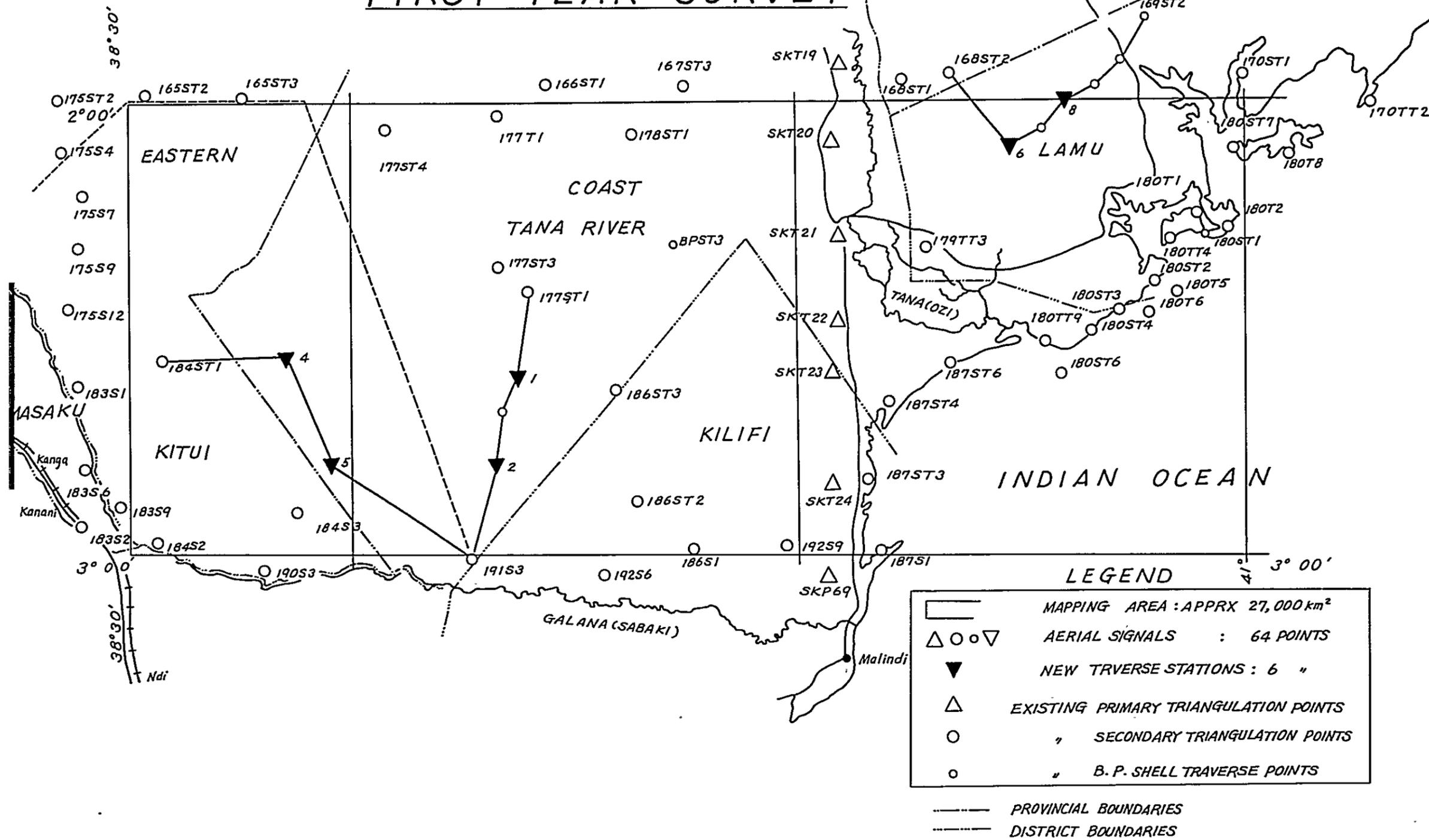


TOPOGRAPHIC MAPPING IN EAST KENYA

FIRST YEAR SURVEY

NORTH EASTERN

SCALE 1/1,000,000

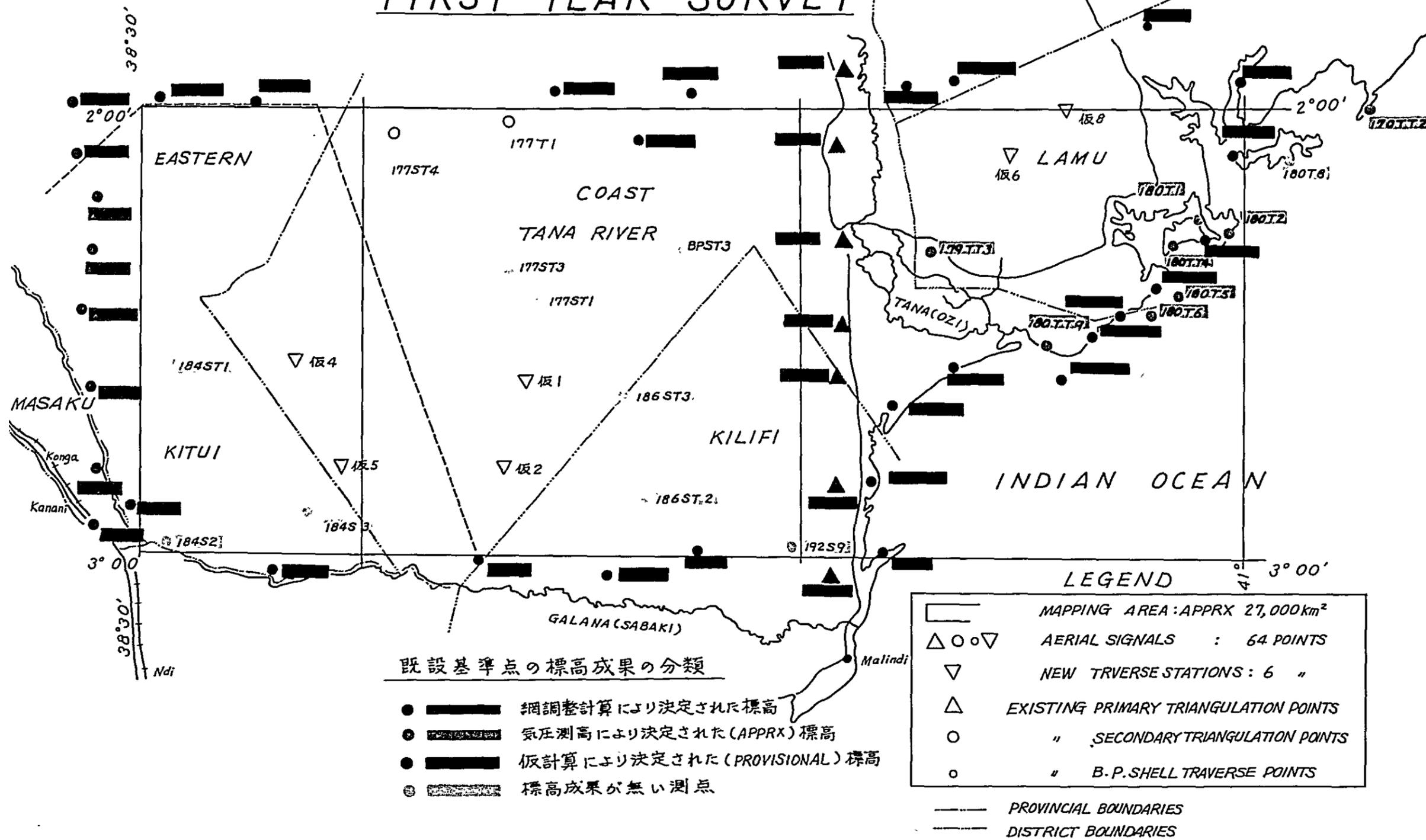


TOPOGRAPHIC MAPPING IN EAST KENYA

FIRST YEAR SURVEY

NORTH EASTERN

SCALE 1/1,000,000



既設基準点の標高成果の分類

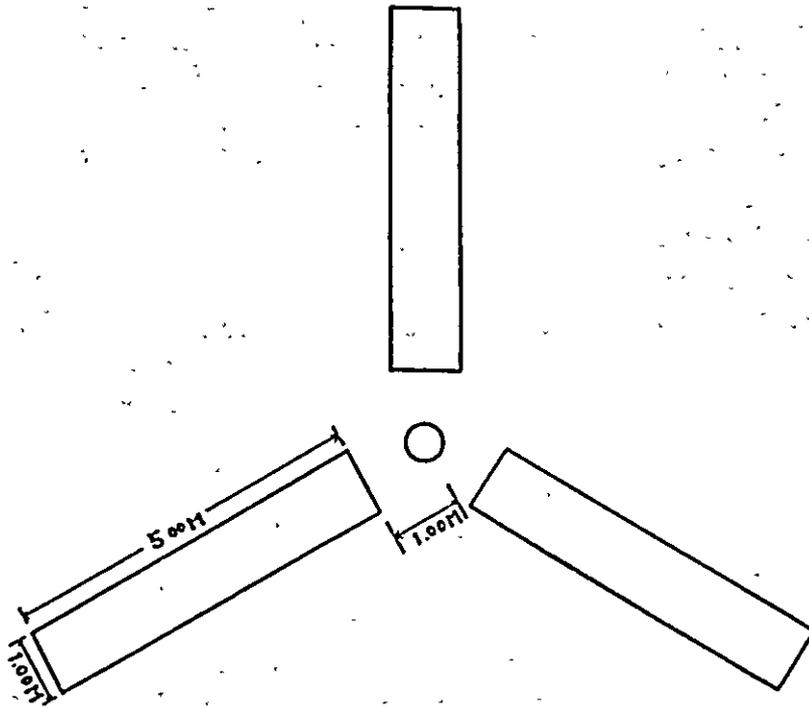
- 網調整計算により決定された標高
- 気圧測高により決定された (APPRX) 標高
- 仮計算により決定された (PROVISIONAL) 標高
- 標高成果が無い測点

LEGEND

- MAPPING AREA: APPRX 27,000 km²
- △ ○ ○ ▽ AERIAL SIGNALS : 64 POINTS
- ▽ NEW TRVERSE STATIONS : 6 "
- △ EXISTING PRIMARY TRIANGULATION POINTS
- " SECONDARY TRIANGULATION POINTS
- " B.P. SHELL TRAVERSE POINTS
- PROVINCIAL BOUNDARIES
- - - DISTRICT BOUNDARIES

付図 6

AERIAL SIGNAL

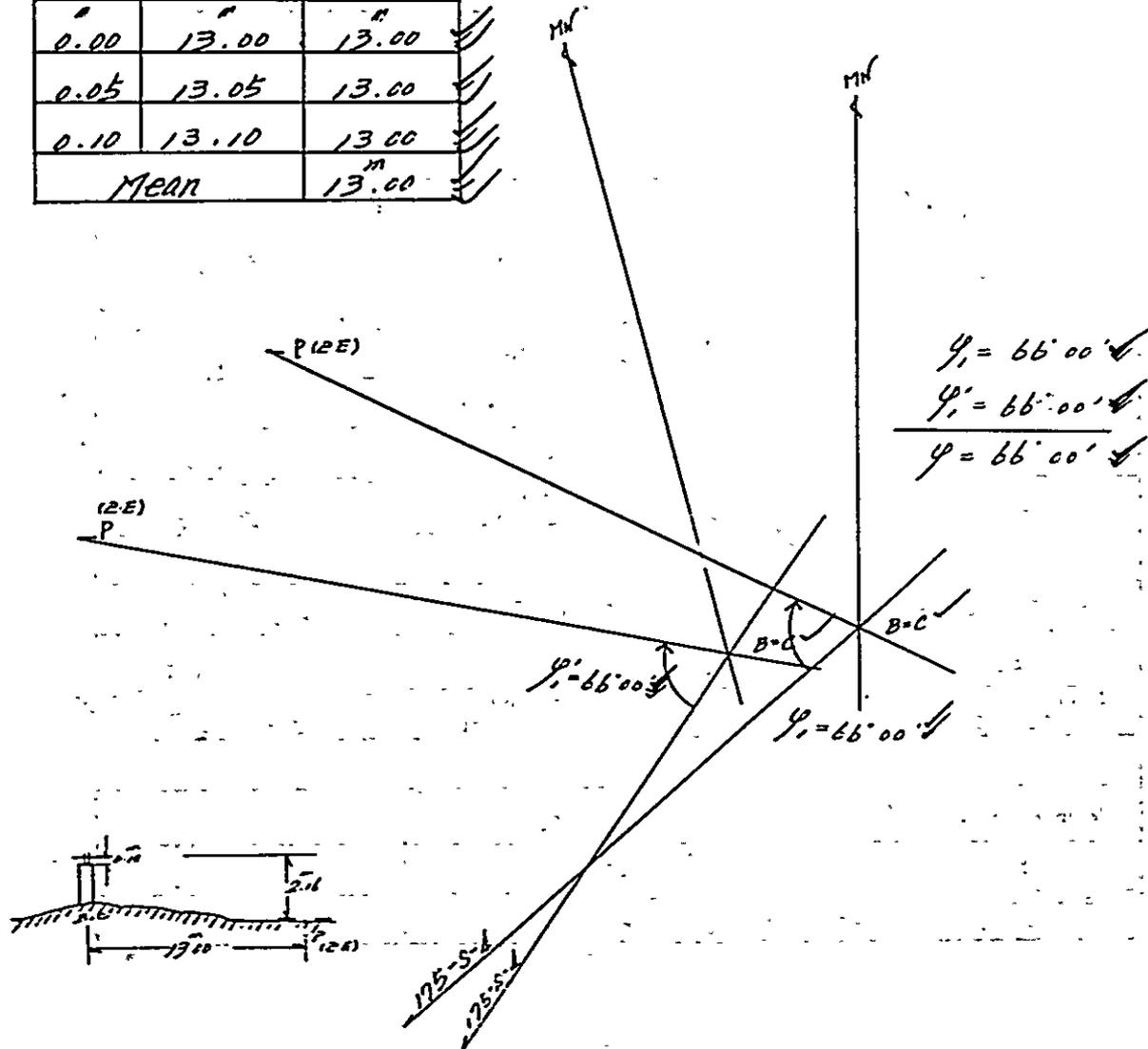


S=1:100
UNIT=M

HORIZONTAL & VERTICAL ANGLE OBSERVATIONS.						Station: 190.57.1		
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> Instrument Ht. ^{feet} metres </div> <div> Signal Ht. 1.47 (190.57.1) </div> </div>			Notes on observing		Observer: T. Aoki			
			Conditions:		Booker: N. Nagahira			
		Reduced: N. Nagahira		5th Page of				
		Checked: T. Aoki						
		Ins. No. T ₂ 83106						
		Weather: Cloud						
		Visibility: Good						
Station	Face	Signal		Reading		Mean	Reduced. Read'g	Remarks
190.57.1-E	L	Hl ₂	13:30	90	126	162	163	220
	R			89	22	226	229	22
					179	47		26.7
190.57.1-E R	R			89	22	226	229	22
	L			90	126	162	163	220
					179	47		26.7
						MEAN = -1	26.2	
						Σ = 91	26.2	
190.57.1	L	Hl ₂		90	12	184	180	76.4
	R			89	46	69	51	28.6
					179	47		28.6
			Check					
190.57.1	R			89	46	67	69	9.6
	L		13:40	90	12	126	128	27.0
					179	47		27.0
						MEAN = -0	27.1	
						Σ = 90	27.1	

OBSERVATION SHEET
OF
ECCENTRIC ELEMENTS

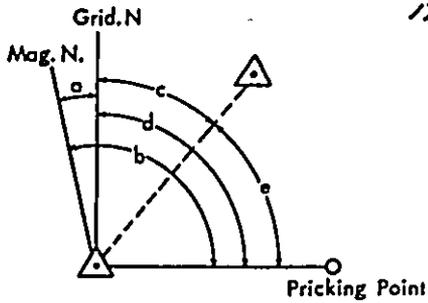
Station No.		165-ST-2		Operated by	F. Odaira
Date		7-1-76		Checked by	T. K. K. K.
	Distance	Ins. Height	Division	Targets Height	
1		0.10	0.05	2.16	
2		0.10	0.0	2.16	
3		0.10	0.0	2.16	
Mean	13.00	0.10	0.0	2.16	
B.S	F.S	Re			
0.00	13.00	13.00			
0.05	13.05	13.00			
0.10	13.10	13.00			
MEAN		13.00			



COMPUTATION OF COORDINATES & HEIGHTS

STATION: 165-ST-2
(165-ST-2-E)

Computed by: E. Inoue
Checked by: Y. Kyakumaru



175-S-4

Azimuth	237° 09' 49"
Convergence	- 0° 0' 58"

Variation (a) or Dir. Angle (c)	237° 9'
Included Angle (b or e)	66° 00'
Dir. Angle (d)	303° 9'

COORDINATES		HEIGHTS	
Dis.	13.00 m	Dis.	13.00 m
Dir. Angle (d)	303° 9'	Division tanθ	0.0
Sin (d)	-0.83724	Diff.	0.0 m
Cos (d)	+0.54623	Ins. Height	+ 0.10 m
ΔE	- 10.88 m	Targets Height	- 2.16 m
ΔN	+ 7.11 m	Diff. of Elevation (ΔH)	- 2.06 m
Main Point (E)	+ 448 670.36 m	Main Point (H)	541.29 m
ΔE	- 10.88 m	ΔH	- 2.06 m
Pricking Point (E')	+ 448 659.48 m	Pricking Point (H')	539.23 m
Main Point (N)	+ 9780 383.33 m		
ΔN	+ 7.11 m		
Pricking Point (N')	+ 9780 390.44 m		

840

Obs Sheet No.	Set of	Set of	Set of	Set of	Set of	Set of	Diagram & Remarks.
Date/Time	h m	h m	h m	h m	h m	h m	
9-2-71 12:42 m							
Type of target	HELIO						
Theodolite No.	T-3 82104						
Observer	T. Aoki						
Conditions	Good						
From R O	120-T-1						
To S in	120-ST-1-E						
Round 1	12.7	12.5	12.3	12.1	11.9	11.7	
2	12.9	12.7	12.5	12.3	12.1	11.9	
3	12.6	12.4	12.2	12.0	11.8	11.6	
4	12.5	12.3	12.1	11.9	11.7	11.5	
5	12.4	12.2	12.0	11.8	11.6	11.4	
6	12.3	12.1	11.9	11.7	11.5	11.3	
7	12.2	12.0	11.8	11.6	11.4	11.2	
8	12.1	11.9	11.7	11.5	11.3	11.1	
9	12.0	11.8	11.6	11.4	11.2	11.0	
10	11.9	11.7	11.5	11.3	11.1	10.9	
11	11.8	11.6	11.4	11.2	11.0	10.8	
12	11.7	11.5	11.3	11.1	10.9	10.7	
Sum $\Sigma v v$	126.7	126.6	126.5	126.4	126.3	126.2	
Mean, $\Sigma v v / n(n-1)$	49	49	49	49	49	49	
Set Angle							
σ_m Set							
Diff Set							
Accepted Angle	174.50	50	49				
Date	5-3-76						
Abstracted by	T. Aoki						
Checked by	Y. Koyama						
File Page No.							
Station	120ST-1						

ABSTRACT OF HORIZONTAL ANGLES.

