

社会開発調査部報告書

国際協力事業団
ウガンダ共和国
測量地図局

No. 2

ウガンダ国ヴィクトリア湖北部 地形図作成調査

総合報告書

平成10年3月

JICA LIBRARY



J 1143220(0)

社団法人 国際建設技術協会
株式会社 パスコインターナショナル

社調一
JR
98-037

ウガンダ共和国
国際協力事業団

ウガンダ国ヴィクトリア湖北部
地形図作成調査
総合報告書

平成10年3月

株式会社
418
554
SSF
LIBRARY
国際建設技術協会
株式会社

国際協力事業団

ウガンダ共和国

測量地図局

ウガンダ国ヴィクトリア湖北部 地形図作成調査

総合報告書

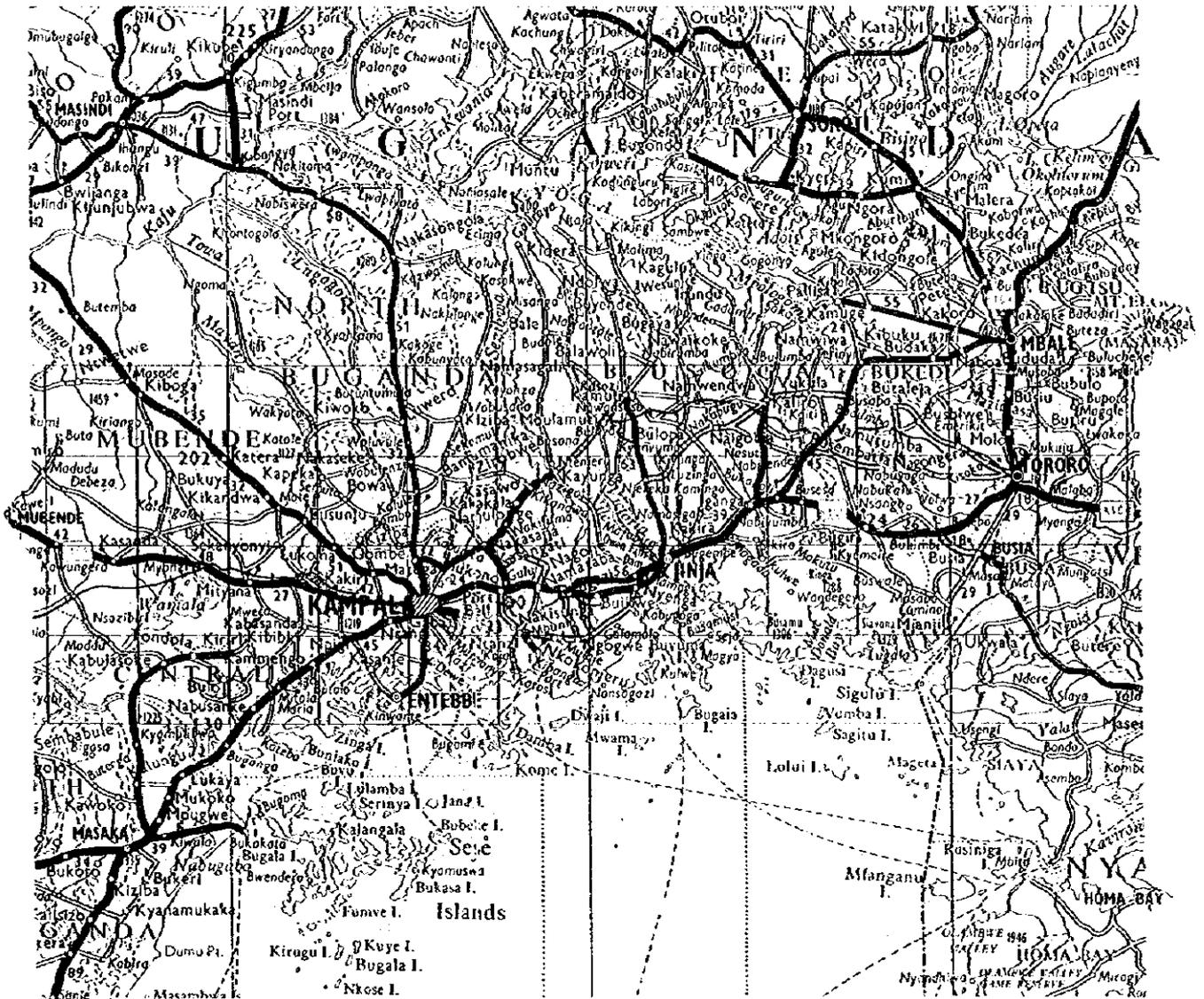
社団法人 国際建設技術協会
株式会社 パスコインターナショナル



1143220 {0}

ウガンダ共和国
 ヴィクトリア湖北部地形図作成
 調査対象地域

THE TOPOGRAPHIC MAPPING OF
 KAMPALA AND JINJA BLOCKS, NORTH OF LAKE VICTORIA
 IN THE REPUBLIC OF UGANDA

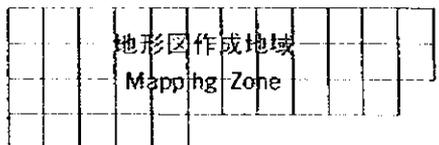


Kilometres 20 15 10 5 0 20 40 60 80 100 120 140 160 Kilometres

SCALE 1:2 000 000

- Trunk Roads
- Local Main Roads
- Secondary Roads
- Tracks & Minor Roads
- Distances in Kilometres
- Trunk Road Numbers
- Other Road Numbers
- Vehicular Ferries
- Lake Steamer Routes
- Railways with Stations

- Bridge
- Licensed Aerodromes
- Licensed Landing Grounds
- International Boundaries
- Provincial Boundaries
- District Boundaries
- Rivers (permanent)
- Rivers (seasonal)
- Intermittent or Dried-up Lakes
- Swamps
- Springs, Wells



- National Parks
- National Reserves
- Heights in Feet
- Tribal or Area Lines

TONGWE

序 文

日本国政府は、ウガンダ共和国政府の要請に基づき、同国のヴィクトリア湖北部地形図作成調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成6年12月から平成8年12月までの間、社団法人国際建設技術協会松田博幸氏を団長とし、同協会及びパスコインターナショナル株式会社から構成される調査団を数次にわたり現地に派遣しました。

調査団はウガンダ政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

本調査の成果が、ウガンダ国の社会・経済発展に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

ここに調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成10年3月

国際協力事業団

藤田 公郎

総裁 藤田 公郎



作業開始時のM/M署名



土地・住宅・都市開発省
への表敬



空中写真撮影機



写真検査



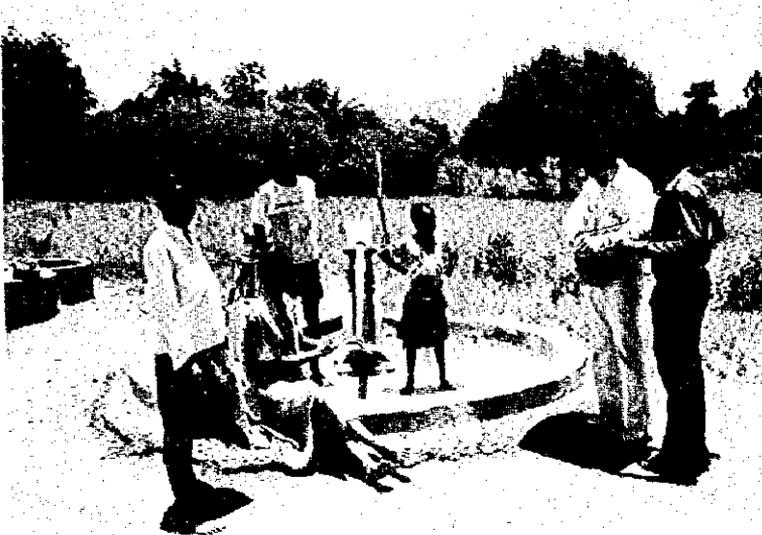
G P S 観測



対空標識設置



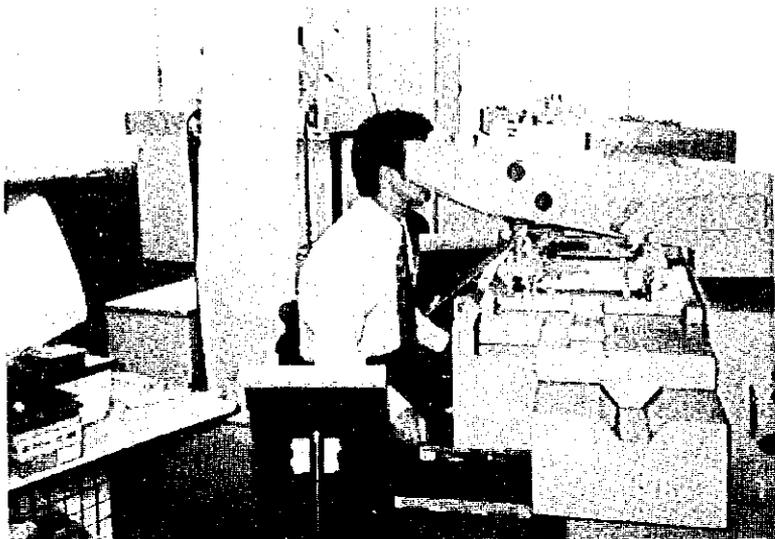
現地調査作業準備



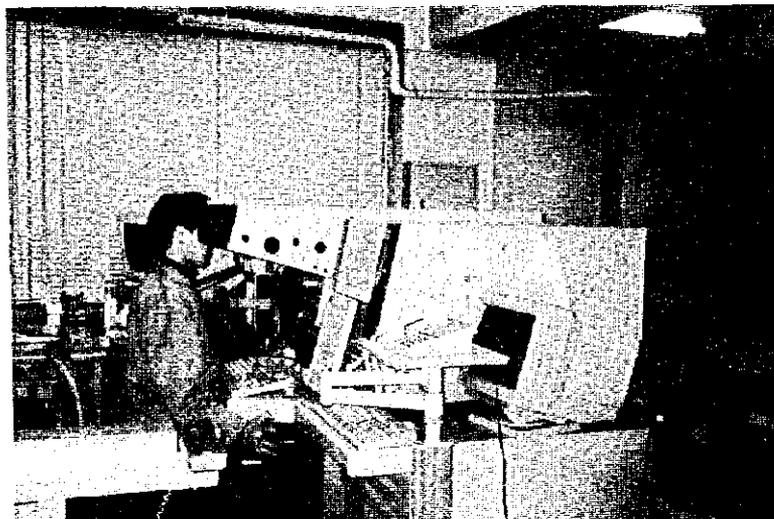
現地調査作業



ワークショップ



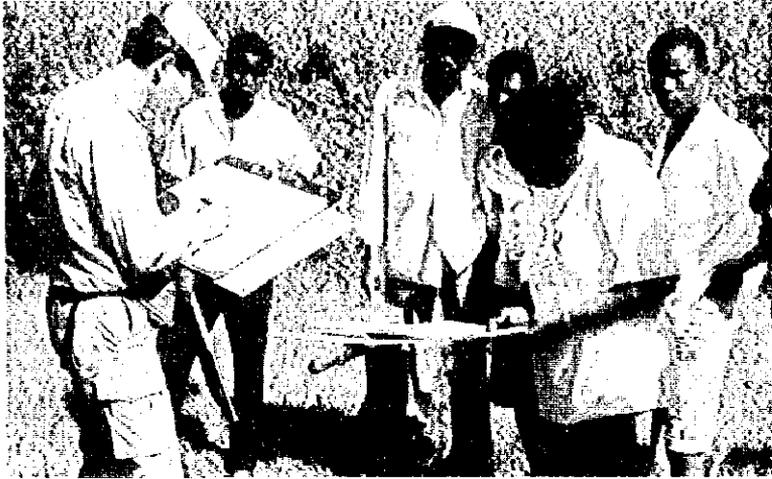
空中三角測量



図化



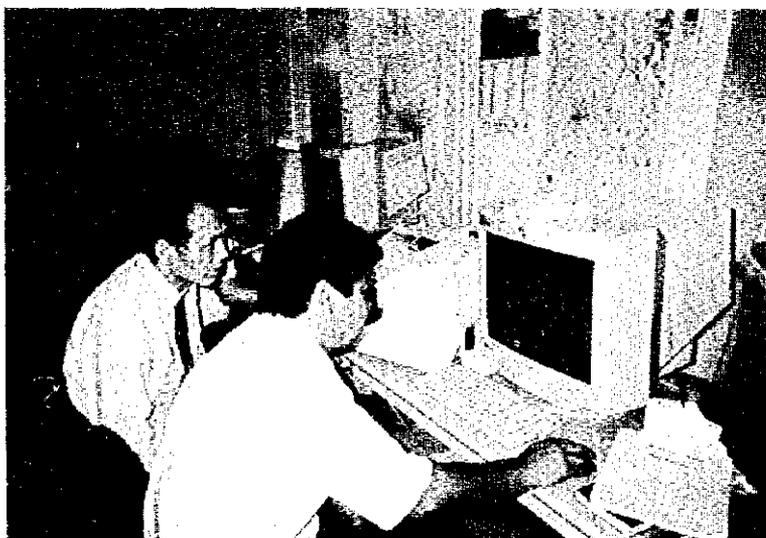
編集



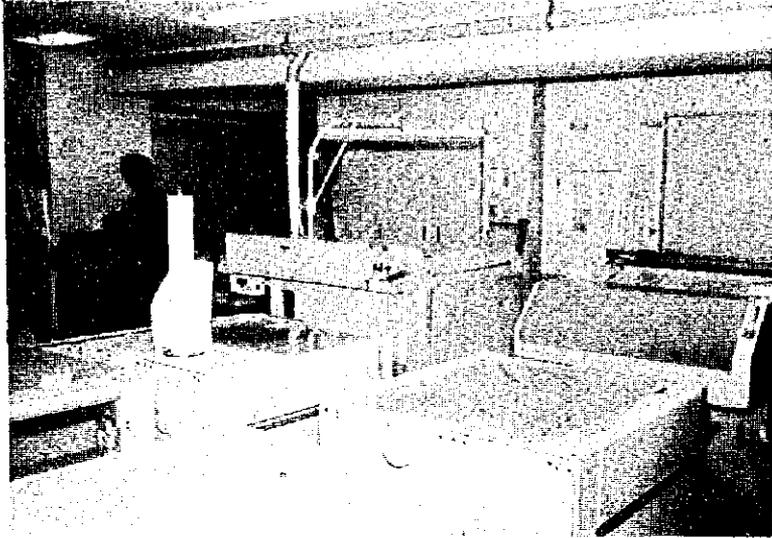
現地精測



注記検査



コンピュータによる
デジタル製図



イメージセッター
出力装置



製版装置



4色オフセット印刷機

ウガンダ共和国

ヴィクトリア湖北部地形図作成調査総合報告書

目 次

プロジェクト関係位置図

序 文

写 真

1. 序論	1
2. 調査の概要	2
2-1 ウガンダ国からの要請と調査内容	2
2-2 調査計画および実施	3
2-3 第4年次調査の概要	9
3. 技術報告	14
3-1 測量計画	14
3-2 対空標識の設置	21
3-3 空中写真撮影	23
3-4 標定点測量	27
3-5 刺 針	38
3-6 簡易水準測量	38
3-7 空中三角測量	43
3-8 現地調査	47
3-9 図 化	48
3-10 編 集	53
3-11 試し印刷図の作成	56
3-12 現地補測	57
3-13 デジタリ製図	58
3-14 印 刷	62
3-15 最終成果品	63

付 録

1. デジタル図式	(1)
2. Scope of Work & Minutes of Meetings on Scope of Work	(17)
3. ウガンダ国測量・地図局との協議議事録	(33)
3-1 第1年次現地作業開始時の協議議事録 (1994年12月)	(33)
3-2 第1年次現地作業終了時の協議議事録 (1995年2月)	(59)
3-3 第2年次現地作業開始時の協議議事録 (1995年9月)	(63)
3-4 第2年次現地作業終了時の協議議事録 (1995年11月)	(83)
3-5 第3年次現地作業開始時の協議議事録 (1996年10月)	(89)
3-6 第3年次現地作業終了時の協議議事録 (1996年12月)	(105)

1 序 論

ウガンダ国政府の要請により、国際協力事業団が実施したウガンダ国ヴィクトリア湖北部地域を対象とする、新規の縮尺1/60,000空中写真撮影による縮尺 1/50,000 地形図の作成調査は、1991年11月より開始し、1998年 3月までの4年次に亘り実施し終了した。

調査対象地域は東経31° 30′～34° 30′、北緯 0° 00′～1° 00′に囲まれるケニア国西部国境迄の面積 29,000km²の地域（巻頭の調査対象地域参照）であり、ウガンダの経済活動の中枢部を包括し、ビクトリア湖の南岸を含む範囲である。範囲内には首都 KAMPALA の他、第2の都市 Jinja、国際空港のあるEntebbe、そして Tororo、Bonbo 等の主要都市を含んでいる。

ビクトリア湖に面したこの地域は高原地帯であり、年間を通して冷涼であるため居住環境に適した場所である。

国内にあって人口が多く都市部の郊外でも多数の集落の散在する地区となっている。農業適地が多いにも拘わらず殆どが未開発の俣である。また商業・観光等々開発潜在能力の高い場所であり、今後さらに発展する地域として期待されている。

本報告書は、1/50,000地形図作成調査の各工程の解説とそれぞれの工程で作成された中間成果等について取りまとめたものである。本調査で作成した地形図、空中写真、標定点測量の成果等が、今後、この地域の開発、保全にかかわる各種の計画、調査に活用されることを期待するとともに、本報告書がこれらの成果を利用するうえで、役立つことを願うものである。

2 調査の概要

2-1 ウガンダ国政府の要請内容

2-1-1 要請の背景

ウガンダ国政府は、国の基本図としての地形図が国土の社会基盤の整備、都市農村の開発、振興、保全等の各種プロジェクトの計画とその実施にとって、きわめて重要な基礎資料であることを認識し、以下に述べるような理由のもとに、わが国に対して、ヴィクトリア湖北部地域の 1:50,000 地形図作成に関する要請を行ってきた。

1. ヴィクトリア湖北岸に位置する調査地域は、政治・商業の中心である首都カンパラを始め、ジンジャ、トロロなどの主要都市を含み、これらの周辺地域は農産物の主要生産地であり、同国の経済開発にとってきわめて重要な地域である。

2. この地域では、ウガンダ国政府の復興・開発計画 (REHABILITATION AND DEVELOPMENT PLAN 1993/94~1995/96) により、都市整備計画・産業開発計画・農地改善計画および道路改修計画等に関連した各種のプロジェクトが実施されている。

3. 同地域をカバーしている既存の 1:50,000 地形図は、1948年から1962年に撮影された空中写真を用いて作成されたものであるが、作成後30年以上を経過している。そのため、地図の内容に著しい経年変化が見られ、同国の開発計画策定のための基礎的資料としての利用に適さなくなっている。

わが国政府は、この要請に応え1994年2月下旬から3月中旬にかけて事前調査団を派遣し、本調査のカウンターパート部局であるウガンダ国、土地・住宅・土地開発省の測量・地図局（以下、SMDと呼ぶ）と協議を重ねた。そして、1994年3月16日に、両国間で本件調査計画（S/W）の合意が行われた。本件調査は、このS/Wに基づき、平成5年度を初年度とする4箇年を予定してヴィクトリア湖北部の地形図作成調査を行うことになったものである。

調査の実施は、国際協力事業団からの委託作業として社団法人・国際建設技術協会（Infrastructure Development Institute - Japan）を代表者とし（株）パスコインターナショナルを構成員とする地形

図作成調査共同企業体が行ったものである。

2-1-2 要請の内容と調査内容の決定

ウガンダ政府からの要請はヴィクトリア湖北部地域の現況を表現する縮尺 1/50,000 の地形図の作成である。このため、S/Wミッションはウガンダ国土地、住宅、都市開発省 (Ministry of Land, Housing and Physical Planning) 測量・地図局 (Surveys and Mapping Department) と具体的な調査対象地域、適用する測量技術基準、撮影計画、適用する図式等について協議し、その結果を Scope of Work および Minutes of Meetings on Scope of Work にとりまとめた。また、本調査に備え、既存基準点の調査に重点を置いた現地調査を実施した。

2-2 調査計画および実施

2-2-1 調査の仕様

1. 空中写真 : 縮尺 1/60,000 (超広角カメラ使用)
2. 基準点精度 : 相対位置精度 10^{-5}
3. a) 簡易水準測量精度 : 相互観測較差 $5 \text{ cm}\sqrt{S}$ S : km
b) 簡易水準刺針点間隔 : 地上 2 km
4. 地図作成
 - a) 投影法 : UTM
 - b) 準楕円体 : クラーク 1880
 - c) 図郭 : 緯度 $15'$ × 経度 $15'$
 - d) 等高線間隔 : 20 m
 - e) 印刷色数 : 5色
5. 地図の精度 : JICA作業規定に準ずる

2-2-2 調査計画

S/Wに基づいて計画したウガンダ国ヴィクトリア湖北部地域地形図作成調査は、1994年度を初年度とする4カ年計画で実施することとし、その年次別調査計画の概要は次のとおりである。

1. 第1年次

国内作業	調査計画・準備		
	報告書作成		
現地作業	対空標識設置	既設三角点	4点
	空中写真撮影	縮尺 1/60,000	約 29,000km ²
		撮影枚数	約 750枚
	標定点測量	GPS新設点	56点 (内埋標 56点)

2. 第2年次

国内作業	調査計画・準備		
	空中三角測量	720モデル	
	報告書作成		
現地作業	簡易水準測量		80km
	刺 針	新設標定点	56点
		既設水準路線	272km
		簡易水準路線	950km
	現地調査	28,000km ²	(湖沼部を除く面積)

3. 第3年次

国内作業	調査計画・準備		
	図 化	28,000km ²	(40 図葉)
	編 集	28,000km ²	(40 図葉)
	報告書作成		
現地作業	現地補測	28,000km ²	(湖沼部を除く面積)

4. 第4年次

国内作業	調査計画・準備		
	スライ'製図	28,000km ²	(40 図葉)
	印 刷	5色刷	各図葉 1,000枚
	総合報告書		

全調査の4年次に亘るフローは、表-1の通りである。

表一 1 年次別基本図作成調査の工程計画

年次	作業工程	成果品
第1年次 1994年度	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>対空標識設置</p> <p>空中写真撮影</p> </div> <div style="width: 40%; text-align: center;"> <p>標定点測量 埋標含む</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>計画準備 P/O 作成</p> <p>報告書作成</p> </div> </div>	<p>空中写真</p> <p>標定点測量成果</p> <p>水準測量成果</p> <p>報告書</p>
第2年次 1995年度	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%; text-align: center;"> <p>簡易水準測量</p> <p>刺針</p> <p>現地調査</p> </div> <div style="width: 40%; text-align: center;"> <p>空中三角測量</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>計画準備 P/O 作成</p> <p>報告書作成</p> </div> </div>	<p>標定点測量成果</p> <p>水準測量成果</p> <p>空中三角測量成果</p> <p>報告書</p>
第3年次 1996年度	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%; text-align: center;"> <p>図化</p> <p>編集</p> <p>現地補測</p> </div> <div style="width: 40%;"></div> <div style="width: 30%;"> <p>計画準備 P/O 作成</p> <p>報告書作成</p> </div> </div>	<p>図化素図</p> <p>編集原図</p> <p>報告書</p>
第4年次 1997年度	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%; text-align: center;"> <p>デジタル製図</p> <p>イメージセッター出力図</p> <p>印刷</p> </div> <div style="width: 40%;"></div> <div style="width: 30%;"> <p>計画準備</p> <p>総合報告書作成</p> </div> </div>	<p>デジタル地形図 (CD-ROM)</p> <p>印刷図</p> <p>総合報告書</p>

注 1. 現地および国内作業

現地作業— 国内作業—

2-2-3 調査実施の状況

本調査は前記の計画により進めたが、各年次の実施状況は以下の通りであった。以下、ウガンダ国測量・地図局をSMDと略記する。

1. 第1年次作業

- 1) 調査期間 自1994年11月28日 至1995年 3月28日
- 2) 現地調査期間 自1994年12月 6日 至1995年 2月18日
- 3) 現地調査人員 J I C A調査団15名 SMDスタッフ 5名

4) 計画と実施状況

工程別	計画	実施
対空標識設置	4点	5点
空中写真撮影	29,000km ²	29,000km ²
	750枚	866枚
標定点測量	56点	57点
(埋標)	56点	57点
報告書作成	30部	30部

2. 第2年次作業

- 1) 調査期間 自1995年 8月17日 至1996年 3月29日
- 2) 現地調査期間 自1995年 9月 3日 至1995年12月 1日
- 3) 現地調査人員 J I C A調査団16名 SMDスタッフ 8名

4) 計画と実施状況

工程別	計画	実施
簡易水準測量	272km	320km
刺 針		
標定点	57点	58点
簡易水準点	272km	320km
既設水準点	950km	950km
現地調査	28,000km ²	28,000km ²
空中三角測量	720飛行機	720飛行機
報告書作成	30部	30部

3. 第3年次作業

- 1) 調査期間 自1996年 8月22日 至1997年 3月28日
- 2) 現地調査期間 自1996年 9月28日 至1996年12月26日
- 3) 現地調査人員 JICA調査団11名 SMDカウンターパート 6名
- 4) 計画と実施状況

工程別	計画	実施
図 化	28,000km ²	28,000km ²
	(40面)	(40面)
編 集	28,000km ²	28,000km ²
	(40面)	(40面)
現地補測	28,000km ²	28,000km ²
報告書作成	30部	30部

4. 第4年次作業

- 1) 調査期間 自1997年 9月 4日 至1998年 3月25日

2) 計画と実施状況

工程別	計画	実施
スライフ製図	28,000km ²	
デジタル製図		28,000km ²
印刷	5色刷り (40面)	5色刷り (40面)
総合報告書	40部	40部

2-2-4 カウンターパートの来日

本調査業務の実施期間中に、日本に於ける技術研修の一環として、下記、4名のウガンダ国SMDの職員が3年次に亘り研修員として来日した。

氏名	職位	研修期間
Ms. Nabuma Margaret	測量・地図局 地積測量担当	自 1996年 2月15日 至 1996年 3月30日 45日間
Mr. Bwogi Justin Asst. Commissioner	測量・地図局 局次長	自 1997年 3月 5日 至 1997年 4月13日 40日間
Mr. Nantalima Charles Ms. Kabahuma Kaliisa Beatris	測量・地図局 地形図担当 測量・地図局 地積測量担当	自 1998年 1月 8日 至 1998年 2月15日 39日間

2-3 第4年次調査の概要

第1年次から始まる第3年次迄の調査については各年次報告書に調査経過を詳細に記録したが、第4年次の調査は本報告書にその概要について報告する。

4年次のスクライプ製図作業は、ウガンダ国測量・地図局のその後の要請により、アナログ（スクライプ）製図からデジタル製図に変更し、これを実施した。

2-3-1 調査概要

第4年次は、S/Wにより、第3年次までに作成した編集原図を用い、スクライプ製図を行って、最終成果となる5色刷り印刷図を作成することになっていた。

しかしながら、本調査の開始以降、ウガンダ測量局内ではフランスの援助によるコンピュータ支援による地形図修正および地積データ編集プロジェクト（CAMPUS PROJECT）が進められ、局内の設備環境は急速にコンピュータライズされた。これに伴い、ウガンダ測量局は、本調査のスクライプ製図にかえてコンピュータのドローソフトによるイメージスキャナーで取り込んだデジタル編集原図を下絵にしたデジタル製図への仕様変更要請があり、この要請を受けて製図の仕様を変更して作業を実施した。

2-3-2 作業計画

作業計画は次のように計画し、計画のとおり終了した。

作業内容	期 間
作業準備	1997年 5月上旬 ～ 1997年 5月下旬
デジタル製図	1997年 6月上旬 ～ 1997年 9月下旬
出力図検査	1997年10月上旬 ～ 1997年10月下旬
出力図検査確認 (SMD)	1997年10月下旬 ～ 1998年 2月下旬
製図校正刷り確認 (SMD)	1998年 2月上旬 ～ 1998年 2月中旬
印 刷	1998年 2月中旬 ～ 1998年 3月下旬
総合報告書作成	1994年 1月中旬 ～ 1998年 3月下旬

2-3-3 作業仕様

製図・印刷に関する主な仕様は次のとおりである。

1. 適用図式

適用する図式記号・整飾等の仕様はSMDと協議し、合意されたアフリカ統一図式とする。

基本的には、最近JICAが本調査と同様技術援助で作成した近隣地域であるケニア国南部地区およびタンザニア国ムワンザ・ゲイタ地域国土基本図に、ほぼ準じたものとした。

2. 色数

5色とし、これらの色の構成は次のとおりである。

- 黒 — 整飾、注記、グリッド、集落、2条道路、境界、植生記号
- 赤 — 軽車道、徒歩道、舗装道路、境界
- 青 — 河川、湖沼、水部注記、水表面、水生植生
- 緑 — 植生、森林界
- 褐 — 等高線、標高数値、砂泥等

3. 図葉数

40面

4. デジタル製図分版出力

6版（Boundaryの赤版を別版にした）

5. 印刷枚数

5色刷り 各図葉 1,000枚

2-3-4 版下原図の作成

印刷用版下原図の作成は等高線を除いて、色別による分版スクライプ法によらず、スキャニングしたデジタル編集原図を下絵として、最新の汎用的なコンピュータ・Draw Softwareにより実施した。作業は図式および図式適用規程に従い、色数および対象物に応じたレイヤー分類を行いながらコンピュータによる下絵のトレースを行い、各色別の版下としての高解像度フィルム出力図を作成した。コンピュータにはMacを使用し、ドローソフトは米国Adobe社のIllustrator Ver.5.5とした。作業の概要は以下の通りである。

1. 等高線スクライブ

編集原図の等高線のみは、描画形状の精度保持とコンピュータ・トレース描画の手間及び煩雑さの回避のために、スクライブ製図法により編集原図をスクライブシートへの画像焼き付けをしてスクライブを実施した。これは、従来法によりジアゾ感光液を塗布したスクライブシートへ、編集原図を密着焼き付けを行う方法によるものとした。

スクライブした等高線版はデジタルスキャンを実施しラスター・ベクター変換後、データの縮尺・偏歪等の調整補正を行い等高線データとした。

2. 図郭・グリッドデータの作成

各図葉のUTM投影法による経緯度・図郭線・UTM方眼線データは正確さを期するために、別途、GISソフト(Arc/Info)により作成した。

3. 図式・整飾データの作成

各図式・整飾データは仕様に従いドローソフトにより作成し、整飾データ共通項目は各図葉の図郭・グリッドデータに挿入した。

4. 注記データの作成

注記データは全リストをコンピュータで打ち込みテキスト形式にして準備し、図面対話編集の際の図面への挿入データとした。

5. 編集素図スキャニング

編集素図はコンピュータによる製図描画の際の下絵とするために、予めカラースキャナーによりスキャニングを行い、ラスター形式のIllustrator EPS. デジタルデータとする。また、このデータはスキャナーの電氣的な誤差等による画像データの縮尺誤差・画像の歪みを補正・調整した画像データを最終の下絵データとした。

6. 図面対話編集

前項迄に作成した各データはドローソフトにレイヤー分類をして取り込み、製図描画は編集素図の下絵に基づき、図式・線号等の仕様に従い、更にレイヤー細分を行いながらコンピュータ・ディスプレイの上でマウスの操作でトレースを実施した。

7. 出力検査

対話編集の終了した図面はカラープロッターによる出力を行い、描画内容の検査を実施した。

この検査にはウガンダ国測量・地図局のプロジェクト研修員も研修期間中に閲覧して内容の万全

を期した。

8. 印刷用版下図の作成

編集の出力図の検査および修正の完了した図面は、各色別の最終印刷用の版下図を作成した。版下図の出力には 3,500dpi の高解像度 DTP (Desk Top Publishing) 用レーザー露光装置であるイメージセッターによるフィルムへのポジ出力とした。

デジタル製図フロー

2-3-5 印刷

最終成果品である地形図の印刷は平板オフセット法により行った。

1. 製版用ポジフィルム

各図葉ごとに5色の6版（赤色の Boundary は赤イメージ上にも重複印刷をするために2版とした）の各レイヤー分別高解像出力を実施し、製版用ポジフィルムを作成した。

2. 製版

製版用ポジフィルムから、アルミ製PS版を用い、写真製版法により各色ごとの製版を行った。

3. 校正用印刷図

作成した印刷用製版を用い、全自動オフセット校正機により校正用印刷図を作成した。

4. 校正

校正用印刷図により各色の合い口および色の校正を行った。 合い口の不合なものは、校正の結果に基づき印刷版の再製版を行い調整をした。 また、色校正は前年次に提出し合意されたサンプル印刷図を色見本とし、研修員として来日中のSMDカウンターパートとも協議を行い、その合意により実施された。

5. 印刷

印刷に使用する用紙は、地図としての内容の再現性・耐用性等の物理的特性の優れたものを使用し、印刷インキにも色調のよい、退色のない高級なものを使用した。

6. 検査

印刷された地図は1枚ごとに、印刷の汚れ、線のカスレ、線画の欠落、各色版の合い口、色合い等について検査し、その結果、合格品のみを抽出し最終成果品とした。

検査による不合格の印刷図は全て廃棄処分とした。

7. 合版ポジフィルム

ウガンダ国内での予備の複製に備え、各色各レイヤーを1枚のポジフィルムとして纏めたものを出力作成した。

3 技術報告

3-1 測量計画

3-1-1 目的

ウガンダ国内の重要開発地域として位置づけられている、ヴィクトリア湖北部地域の現況を把握し、国家開発計画・行政計画策定等、多目的に用いられる地形図を作成する。このために対象地域の約 29,000 km²について縮尺1/60,000の空中写真を新規に撮影し、この写真により縮尺1/50,000地形図を作成するものである。すなわち、以下の調査を実施する。

1. 縮尺1/60,000 空中写真撮影 約 29,000 km²
2. 縮尺1/50,000 地形図作成 約 28,000 km²

また、本調査の実施を通じて、ウガンダ国側の測量技術者に対して地形図作成全般に亘る技術を移転することにより、両国間の親密な交流をはかる。

3-1-2 調査対象地域

調査対象地域はビクトリア湖の北沿岸部を含み、北緯 0° 00′ ~ 1° 00′ 東経 31° 30′ ~ 34° 30′ に囲まれる 29,000 km²とし、範囲内には首都 Kampala の他、主要都市を含む地域となっている。

District としては Kampala、Mpigi、Masaka、Mubende、Luero、Kamuli、Jinja、Iganga、Tororo、Mubale にまたがる。

3-1-3 調査の内容

本調査の目的達成のために、次の項目の調査を行うものとする。

1. 対空標識設置； 空中写真の撮影に先立ち、標定点として用いる既設三角点に対空標識の設置を行い空中三角測量の位置精度を高めるとともに設置方法の技術移転を行う。
2. 空中写真撮影； 焦点距離約 9 cmの超広角レンズ付き航空カメラを使用して、縮尺約 6 万分の 1の空中写真を、地形図作成に必要な地域、約 29,000km²について撮影する。
3. 標定点測量； 空中三角測量および図化のための位置基準点を設定する。これらの標定点は国家資産としての基盤整備のための埋標を実施する。写真上での位置確認は写真上への刺針による。

4. 簡易水準測量； 空中三角測量の際の標高基準としての既存水準点の不足する対象地域北東部等の一部について既設点に結合する簡易水準測量を実施する。
5. 刺針； 新設標定点及び既設・新設水準点等の位置を、引き伸ばし空中写真上に正確に刺針する。
6. 空中三角測量； 図化対象地域全域の細部図化作業のための空中三角測量は独立モデル法によるブロック調整法により実施する。
7. 現地調査； 現地調査は、定められた図式適用基準に準じて予察を行った空中写真判読結果を現地で確認し、又、現地での照合・判読キーの採集をする。 地図として表現する地物の取捨選択及び注記事項等は既存資料等を用いて図化地域全域について調査を実施する。
8. 細部図化； 空中三角測量、現地調査、既設水準点、簡易水準測量等の成果を用いて、精密実体図化機により40図葉の縮尺5万分の1地形図の細部図化を実施する。
9. 編集； 現地調査の成果と図化素図をもとに縮尺5万分の1編集素図、40図葉を作成する。
10. 現地補測； 図化および編集作業で生じた疑問点・不明瞭事項・空中写真撮影後の経年変化等を現地補測により補測調査し、これらの成果により編集素図を修正して地形図原図を作成する。
11. デジタル製図； 地形図原図に基づく5色刷りカラー印刷図を作成するために、コンピュータによるデジタル製図法により各色毎の製版用原図を作成する。
12. 印刷； 地図の印刷はオフセット印刷機による5色刷りとし、各図葉1,000部の印刷地図を作成する。

以上の各項目別の業務量は表一2の通りである。

表一-2 各項目別業務量

項 目	内 容	数 量	備 考
対空標識設置	既設三角点	5 点	第1年次
空中写真撮影	縮尺 1/60,000	29,000 km ² 21 コース 約 866 枚	第1年次
標定点測量	GPS (干渉測位法)	57 点	第1年次
	埋標	57 点	
報告書作成	業務実施報告書	3 部	第1年次
	英文報告書	35 部	
簡易水準測量	5cm√S S: km	320 km	第2年次
刺 針	新設標定点	57 点	第2年次
	既設水準路線	950 km	
	簡易水準路線	320 km	
現地調査		28,000 km ²	第2年次
空中三角測量	解析法	720 飛行	第2年次
報告書作成	業務実施報告書	3 部	第2年次
	英文報告書	35 部	
図 化	40図葉 (15' × 15')	28,000 km ²	第3年次
編 集	40図葉 (15' × 15')	28,000 km ²	第3年次
現地補測		28,000 km ²	第3年次
報告書作成	業務実施報告書	3 部	第3年次
	英文報告書	35 部	
デジタル製図	40図葉 (15' × 15')	28,000 km ² (5巻)	第4年次
印 刷	40図葉 (15' × 15')	各 1,000 部 (5巻)	第4年次
報告書作成	業務実施完了報告書	1 部	第4年次
	総合報告書 (和文)	20 部	
	〃 (英文)	50 部	

3-1-4 調査対象地域の概要

1. 地形

東アフリカ地溝帯に囲まれ、地溝陥没によって出来たビクトリア湖の標高は 1,134m で対象地域の西側には 1,400m 前後の丘陵地がひろがる。東南端部には火山錐の一つである Elgon 山(標高 4,730m)がある他は平均標高で 1,200m の高原地帯となっている。

中央部にはヴィクトリア湖から Rosebery 水路・Buvuma 水路をえて国土中部に位置するキヨガ湖に流れるヴィクトリアナイル(ナイルの源流)が北の低地に向かって流れている。この調査地域での最低標高は概略 1,000m 程度で、全体的に北部測方向に低くなる地形となっている。

2. 気候・土壌

調査地域の西側と等北端の一部は東アフリカの高地気候となるが、その他は熱帯サバンナ気候分類にはいる。赤道直下にもかかわらず高原地帯のために年間を通じて朝夕は冷涼ですごしやすい。

この付近の赤道低気圧帯は、太陽の運行に沿って、北半球の夏には北へ冬には南へ移動する。降雨は、この赤道低気圧帯の動きにともなう北半球と南半球のモンスーンおよびインド洋からの南東貿易風等に影響され 3 月～5 月頃の大雨季と 11 月～12 月の小雨期にまとまっている。

ただ、カンパラ周辺の高地およびトロロ周辺は年間を通じて雲の発生が多く内陸部より雨量は多い。これらの雨期・乾期の周期は近年の地球環境の変化にともない、毎年、定常的でない傾向が強くなっている。

土壌は、全体にラテライト的赤色土が卓越しているが、東部のエルゴン山麓方面には肥沃な黒色土が広がっている。

3. 土地利用

ヴィクトリア湖沿岸部は年間を通して冷涼で農業に適した土地も多く、首都カンパラを中心に周辺地域には密集集落・散在集落が集中している。これらの散在集落の帯は東部にあるエルゴン山の西麓にまで広がり全国土内で最も集落の多い、いわば多集落帯を呈している。

このウガンダの南部地域は年間雨量が多く(平均 1,300mm)、年間を通じて耕作が可能であるといわれている。集落周辺の耕地には、主に主食となるバナナ・メイズ・キャッサバの他、サトウキビ・ピーナツ等を栽培し、換金作物としてコーヒー・紅茶等の栽培が見られる。沖積

地では水稻の耕作地もあり、東部を中心に綿花の栽培も行なわれている。また、1,500m 前後の高地ではコーヒー・紅茶の栽培が行われており、酪農の牧草地もある。

4. 交通

道路の整備状況は全体としては良くはないが、ヴィクトリア湖沿岸の幹線道路は改修されており、その他の幹線道路についても、かなりの改良が進んでいる。最近では、地方道路の改修が行われつつあり、通行する車両の数が増加の傾向にある。

隣国ケニア国側からトロロに至る鉄道は国土を西に貫通しカセセまで繋がり、トロロから北西に、ハクワチに延びる路線もある。

空路の国際空港は本調査地域内のエンテベであり、国内には 12 箇所の地方空港が設置されている。

3-1-5 作業計画

本調査は、平成6年11月より平成10年2月までに亘る4カ年計画で実施することとし、各年次別の計画業務量は表-2の通りである。

1. 第1年次（平成6年度）

(1) 対空標識設置

所期の平面精度を維持するためおよび対空標識設置に対する技術研修を目的として、撮影に先立ち調査地域内の既設一等三角点等に対空標識を設置する。

(2) 空中写真撮影

調査地域全域、29,000 km² について新規に空中写真の撮影を実施する。撮影は超広角カメラを使用して、その縮尺を1/60,000とする。

(3) 標定点測量

空中三角測量の精度を確保するために、平面基準点の不足する場所に標定点を設定し、これらを複数のGPS受信機による干渉測位方式により観測して測地座標を求め埋標を施す。

2. 第2年次（平成7年度）

（1）簡易水準測量

図化の為の標高の標定点として不十分な地域について、既設水準点に取り付ける簡易水準測量を実施して標高の基準点を設定する。

（3）刺針

新設標定点及び既設・新設の水準点の正確な位置を、引き伸ばした空中写真上で確認して刺針する。

（4）空中三角測量

基準点・刺針点等の成果を使用して、図化対象地域全域の空中三角測量を実施する。この際の調整計算は独立モデルによるブロック調整とする。

（5）現地調査

空中写真のみでは判明しない地図表現に必要な地理名称・地物・境界等について、定められた図式適用基準に準じて、現地に於いて調査し空中写真上に記録して関連資料とともに整理する。

3. 第3年次（平成8年度）

（1）図化

現地測量・現地調査の成果および空中三角測量の成果を用いて、28,000 km² の範囲について精密図化機により、縮尺1/50,000の細部図化を実施する。

（2）編集

編集は、現地調査の成果と図化素図をもとにして図式適用基準に準じた縮尺1/50,000の編集素図・40図葉を作成する。

（3）現地補測

細部図化および編集作業で生じた疑問点、不明瞭事項、空中写真撮影後の経年変化等を現地で補測調査を行い、地名注記・行政界等の地図上への表記事項についてウガンダ国側関係機関による確認・承認を得る。これらの現地補測の成果に基づき編集素図を修正して原図を作成する。

4. 第4年次（平成9年度）

（1）デジタル製図

編集原図を基にして5色カラー印刷用の印刷版作成に必要な分版原図等を作成する。作業方法はコンピュータによるデジタル製図法によるものとする。

この際、これらの原板は製版及び印刷に便利のように1色1版となるような合版ネガフィルムを作成する。

（2）印刷

製図の段階で作成した各色の版下出力図を用いて写真製版法により印刷版を作成する。

縮尺1/50,000地形図40面の5色カラー印刷をオフセット法により行う。各図葉の印刷部数は1,000部とする。

5. 作業工程

調査はほぼ計画通り、表一1に示す工程フローに基づき実施され平成10年3月末に完了した。

3-2 対空標識の設置

3-2-1 概要

空中三角測量および図化のための対空標識を設置する水平基準点として、地形図作成対象区域内の一・二等既設三角点の5点を撮影計画図を参照して選定し、対空標識を設置した。

3-2-2 対空標識の設置状況

対空標識は一・二等三角点の合計5点に設置したが、既設三角点のうち1点を除いて破損または亡失の状況であった。これらは、既存の点の記に記載された引照点等のデータによりほぼ正確な位置に標識を設置することが出来た。(図-1参照)

3-2-3 対空標識の形状等

対空標識の形状は3枚羽ないしは円形とし、3枚羽の1片の寸法を1m×2mの長方形とし、円形の場合はその直径寸法を3m～4mとした。

標識の材料は基盤岩石で形成し、これに白ペンキの塗布、或いは付近の岩石・倒木を集積して型を形成したものへの白ペンキの塗布とした。

3-3 空中写真撮影

3-3-1 概要

空中写真撮影作業は、隣国ケニアのナイロビに本社を置くフォトマップ社 (PHOTOMAP) と撮影業務に関する委託契約を締結し作業を実施した。

3-3-2 撮影作業

1. 撮影計画

撮影計画は5万分の1既成図およびこれらを20万分の1に縮小編纂した地図を使用して行った。撮影対象地域には複雑な湖岸の水涯線があり、尚かつ、北東部にエルゴン山の山麓の高地があるため、後続の空中三角測量でのモデル形成を確実にするために、湖岸部での補助コースと山麓部での補完コースを計画した。また、山麓部で撮影高度の変更をしないために、隣接写真との十分なオーバーラップを確保するために、この地域での露出間隔の時間を短くするように計画した。

2. 撮影基地

撮影基地は撮影対象地域の中央部にあたるムエンテベ空港とした。

3. 撮影機及び航空カメラ

撮影機： Piper Navajo PA31 twin engine turbo charged

航空カメラ： Wild RC-10 with a super-wide angle SAG-II (88mm)

4. 航法装置

GARMIN GPS 100ADV

WILD NF2

5. 航空フィルム： Kodak Double X Panchromatic Aerographic Film 2405

6. 印画紙： Kodacrom II RC

7. 撮影の実施

撮影作業は、基準面を1,200mとし、基準面からの撮影高度5,400mとして平成7年1月初旬～平成7年1月下旬の間に行われた。この期間は少乾期であったが曇量の多い日が連続した。幸い、小雨後の快晴日を狙い対象地域を完撮した。

7. 撮影写真の処理及び検査

撮影済みの航空写真は撮影後、直ちにムロンザで現像・焼き付け処理を行い下記の項目について撮影結果の検査を実施した。

- (1) オーバラップおよびサイドラップの適不
- (2) 雲 量
- (3) 撮影コースの計画コースとのずれ
- (4) 写真の傾き
- (5) ミストの量

結果としては、小乾期期のため雲の立ち上がりも多く、幾つかの計画コースが数コースに分断された。

3-3-3 撮影結果

撮影の結果は次の通りであった。(表-3参照)

撮影コース数： 40コース

撮影写真枚数： 866枚

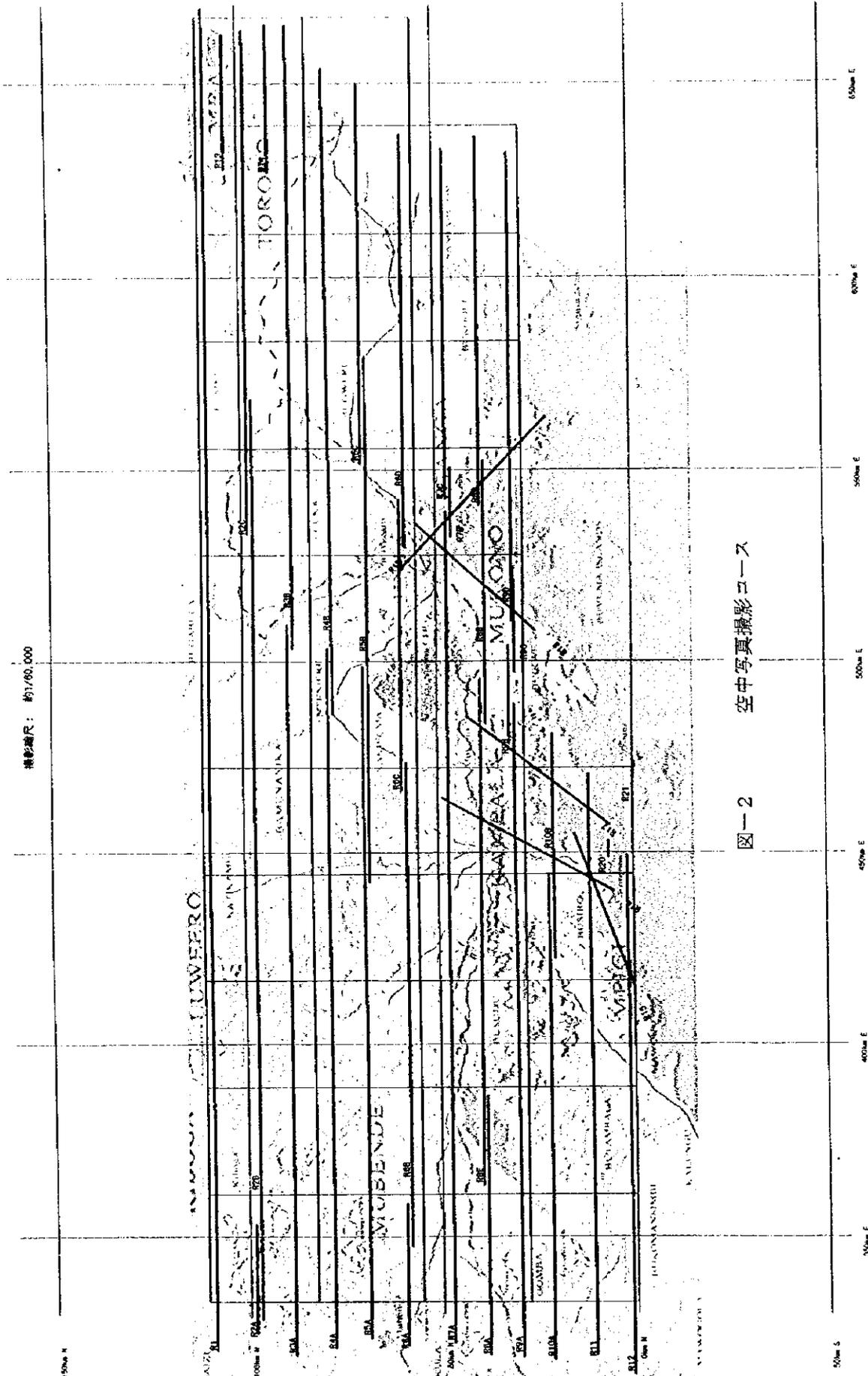
撮影コースは空中写真撮影標定図(図-2)の通りほぼ計画したとおりのルートで実施された。実作業に使用した写真は、866枚の中より選定したものを使用した。

3-3-4 撮影フィルムの編集

撮影されたフィルムネガは、SMDの指示に従い、各ネガの画面外側に地区名、撮影縮尺、撮影年月等の注記を施し、西から東に向かって整理番号を付した後密着写真の焼き付けを行い最終成果品とした。

空中写真撮影コース

撮影縮尺： 約1/60,000



図一-2 空中写真撮影コース

表一 3 新規撮影空中写真リスト

Run No	撮影日	計器番号	整理番号	枚数	Run No	撮影日	計器番号	整理番号	枚数
R- 1	Jan. 13	2333 - 2414	1 - 82	82	R- 9A	Jan. 16	2943 - 2975	33 - 1	33
R- 2A	Jan. 13	2470 - 2542	73 - 1	73	R- 9B	Jan. 19	3442 - 3448	1 - 7	7
R- 2B	Jan. 15	2739 - 2744	1 - 6	6	R- 9C	Jan. 22	3507 - 3513	1 - 7	7
R- 2C	Jan. 19	3398 - 2405	1 - 8	8	R- 9D	Jan. 17	3139 - 3162	24 - 1	24
R- 3A	Jan. 15	2747 - 2784	1 - 38	38	R-10A	Jan. 16	2978 - 3000	1 - 23	23
R- 3B	Jan. 22	3550 - 3582	33 - 1	33	R-10B	Jan. 17	3028 - 3039	12 - 1	12
R- 4A	Jan. 15	2699 - 2734	36 - 1	36	R-11	Jan. 17	3041 - 3069	29 - 1	29
R- 4B	Jan. 14	2579 - 2611	1 - 33	33	R-12	Jan. 17	3073 - 3098	1 - 26	26
R- 5A	Jan. 14	2614 - 2677	64 - 1	64	R-13	Jan. 13	2442 - 2459	1 - 18	18
R- 5B	Jan. 22	3584 - 3595	12 - 1	12	R-14	Jan. 13	2424 - 2440	17 - 1	17
R- 5C	Jan. 19	3407 - 3411	5 - 1	5	R-15	Jan. 19	3352 - 3361	10 - 1	10
R- 6A	Jan. 14	2683 - 2690	1 - 8	8	R-16	Jan. 12	2311 - 2321	1 - 11	11
R- 6B	Jan. 19	3369 - 3395	1 - 27	27	R-17	Jan. 19	3341 - 3350	10 - 1	10
R- 6C	Jan. 22	3603 - 3618	1 - 16	16	R-18	Jan. 22	3496 - 3504	9 - 1	9
R- 6D	Jan. 22	3527 - 3548	1 - 22	22	R-19	Jan. 22	3483 - 3494	12 - 1	12
R- 7A	Jan. 16	2858 - 2900	43 - 1	43	R-20	Jan. 22	3472 - 3475	1 - 4	4
R- 7B	Jan. 15	2792 - 2810	1 - 19	19	R-21	Jan. 21	3461 - 3647	1 - 7	7
R- 7C	Jan. 19	3421 - 3425	1 - 5	5					
R- 8A	Jan. 16	2906 - 2940	1 - 35	35					
R- 8B	Jan. 19	3424 - 3440	14 - 1	14					
R- 8C	Jan. 22	3515 - 3523	9 - 1	9					
R- 8D	Jan. 15	2812 - 2825	14 - 1	14					
R- 8E	Jan. 19	3362 - 3366	5 - 1	5					
				607					259
								Total	866

3-4 標定点測量

3-4-1 概要

空中三角測量及び図化のための新設標定点は、撮影範囲内に空中写真上で明確な 58地点（図-1 参照）を選点して埋標を施した。これらの位置の測量は4台のGPS受信機による静的干渉測位法により行われ、同時に観測した一等既設三角点からのベクトルを解析して測地座標を確定した。

3-4-2 標定点の埋標

標定点の選点にあたっては、空中写真上でその位置が明瞭に確認でき、正確に写真上に刺針可能な場所とした。

標定点の埋標は簡便なものとし、その材料と形状を下記のとおりとした。埋標物は付近の住民による破損を回避するよう目立たないようにし、その頂部を地表面の高さとし、埋標後に地上写真を撮り点の記を作成した。

- a. 材料： 砂利およびコンクリート
4隅を10mm鉄筋で補強
- b. サイズ： 25cm × 25cm × 60cm
- c. 頭部： 十字刻み測量紙を埋め込み

3-4-3 GPSの観測

GPSの観測は既設三角点の5点に取り付け、総計62点で実施した。観測は4台の受信機に依る4点での同時観測を1セッションとして、合計31セッションの観測を行った。（図-3）

1. 観測

観測は米国トリンプル社製4000SSE2周波受信機4台を用い5点の既設三角点(59X1, UP65, 72X6, UP50, 64X7)を交えて31セッションについて、計57点の新設標定点の観測を行った。観測日は平成6年12月30日から平成7年1月28日にわたった。

この際、受信された衛星はSV2、4、5、7、14、15、16、18、19、24、26、27、29、31等で衛星の高度角 15° 以上の位置での信号について受信した。また、各セッションでの連続受信時間は2時間を基準とし、各々のセッションでの同時観測衛星数は5衛星以上を目処として実施した。

2. 観測値の処理

解析計算に使用したデータ数は各セッションとも30秒間隔の1,000~1,400であった。観測値の解析には受信した衛星の軌道情報の予報歴を用い、Trimble社の基線解析プログラムを使用し、衛星の準拠楕円体であるWGS-84に対応する地心座標に基づく解析を行った。

このソフトによる解析は、4点において同時に観測された値から2点間の座標差すなわちベクトルを計算し、4点の辺ベクトルを計算して閉合差を求める事により観測値の良否を判断する事ができる。今回の観測結果の各観測セッションの閉合差は表-4の通りであった。

図-3に示す各BLOCKの閉合の結果は表-5に示す通りであった。

表一4 GPS観測セッションのベクトル閉合差

セッション	総辺長距離 (m)	閉合比 (ppm)	セッション	総辺長距離 (m)	閉合比 (ppm)
1	87,724.848	1.8009	17	140,475.080	1.0358
2	104,847.383	0.0114	18	127,374.191	0.0105
3	117,728.713	0.7595	19	115,012.866	0.8175
4	49,421.527	0.0110	20	117,770.906	0.0780
5	65,880.344	0.0049	21	129,578.194	0.6706
6	111,304.954	0.0416	22	61,725.983	0.0192
7	121,272.259	0.0351	23	94,001.766	0.0055
8	95,105.610	0.0421	24	100,936.010	0.0407
9	119,107.261	0.0416	25	177,293.626	0.0210
10	88,152.487	0.0309	26	128,540.293	0.0272
11	109,913.243	0.0179	27	161,919.700	0.3263
12	112,769.412	0.1757	28	111,312.301	0.0314
13	80,716.567	0.0152	29	127,960.282	0.0555
14	137,693.309	0.0238	30	100,032.902	1.0310
15	112,026.301	1.1282	31	111,809.838	0.0382
16	119,117.667	0.0063			

表一5 BLOCKごとの閉合比

観測辺 (BLOCK)	Δx (m)	Δy (m)	Δz (m)	総辺長距離 (m)	閉合比 (ppm)
BLOCK 1(5401→0641・・・→5401)	-0.213	0.022	-0.081	323,699.053	0.7083
BLOCK 2(0625→0621・・・→0625)	0.117	-0.128	0.139	343,492.133	0.6471
BLOCK 3(0613→0614・・・→0613)	0.189	0.255	0.032	318,413.505	1.0017
BLOCK 4(0602→0601・・・→0602)	-0.076	-0.094	-0.016	432,245.204	0.2817
All BLOCK(5401→0641・・・→5401)	0.017	0.055	0.074	936,044.094	0.0995

4. 計算

基準点の最終網平均計算は、第2年次現地作業の水準測量の成果を取り込み、既設一等三角(UP50, UP65)および二等三角点(59X1, 64X7, 72X6)を与点として、これらの座標差による同時平均計算を行った。この際、衛星観測の測地系 WGS-84 とウガンダ国の準拠楕円体・クラーク 1880 の両座標系の3軸は互いに平行である条件でクラーク準拠楕円体座標に厳密変換処理を行った。使用したソフトウェアは(株)パスコで開発された測量厳密網平均計算汎用プログラム(PAG-U)である。与点以外の求点の標高は第2次作業で直接水準を取り付けた29点に取り付けて他の求点の標高値を算出した。

各楕円体の要素は次のとおり

WGS-84	$a = 6\,378\,137.000\text{ m}$	$1/f = 298.257$
クラーク(改訂)1880	$a = 6\,378\,249.200\text{ m}$	$1/f = 293.466$

平均計算の結果は平面位置の標準偏差 43.0mm・標高の標準偏差 89.7mm であった。また、GPS 観測時の各セッションの各辺(平均距離 28.7km)に対する標準偏差は 134.9mm であった。

表-6 は各点の最終座標成果に対する各々の標準偏差を表す。

表一 6 - 1

基準点・網平均標準偏差

St. No.	Standard Deviation			Geoid height (m)	Height above sea level
	SN (m)	WE (m)	H (m)		
59GP1	0.0319	0.0401	0.0910	7.350	1,098.12
59GP2	0.0396	0.0454	0.1102	6.235	1,398.46
59GP3	0.0336	0.0391	0.0808	5.093	1,182.53
59GP4	0.0377	0.0469		4.621	1,238.088
59GP5	0.0265	0.0337		7.122	1,141.540
60GP1	0.0394	0.0473	0.0933	6.068	1,083.42
60GP2	0.0376	0.0464	0.0763	4.671	1,079.18
60GP3	0.0362	0.0430		3.245	1,122.766
60GP4	0.0426	0.0569	0.0883	5.315	1,076.14
61GP1	0.0379	0.0455		3.744	1,137.385
61GP3	0.0383	0.0462	0.1037	3.876	1,088.07
61GP4	0.0425	0.0506		4.474	1,073.650
62GP1	0.0398	0.0481		3.543	1,064.205
62GP2	0.0239	0.0338		3.176	1,074.124
62GP3	0.0206	0.0298	0.0648	1.625	1,124.71
62GP4	0.0361	0.0485		0.573	1,152.180
62GP5	0.0429	0.0516		1.845	1,067.482
63GP1	0.0411	0.0538		1.043	1,086.523
63GP2	0.0331	0.0463		0.168	1,113.291
63GP3	0.0289	0.0385		-1.265	1,087.093
63GP4	0.0408	0.0532	0.0774	1.566	1,113.10
64GP1	0.0387	0.0514		0.759	1,150.769
64GP2	0.0314	0.0452		0.361	1,200.310
64GP3	0.0320	0.0420		-0.452	1,119.228
64GP5	0.0342	0.0483	0.0878	4.933	1,377.20
64GP6	0.0564	0.0723	0.1464	3.869	1,477.95
69GP1	0.0412	0.0474		4.859	1,283.611
69GP2	0.0421	0.0489	0.0729	3.324	1241.30

表一 6 - 2

基準点・網平均標準偏差

St. No.	Standard Deviation			Geoid height (m)	Height (m) above sea level
	SN(m)	WE(m)	H(m)		
69GP3	0.0400	0.0460	0.0658	1.334	1,222.51
69GP4	0.0376	0.0434	0.0507	1.456	1,151.61
69GP5	0.0373	0.0433		3.207	1,210.882
69GP6	0.0349	0.0405		2.822	1,255.965
70GP1	0.0400	0.0459	0.0662	2.008	1,248.72
70GP2	0.0410	0.0469		1.251	1,206.045
70GP3	0.0402	0.0460	0.0668	1.091	1,138.36
70GP4	0.0435	0.0524		1.981	1,195.657
70GP5	0.0412	0.0470	0.0848	2.796	1,124.60
71GP2	0.0321	0.0340		1.975	1,155.957
71GP3	0.0463	0.0522		0.744	1,167.365
71GP4	0.0536	0.0509	0.1783	-0.024	1,151.48
71GP5	0.0263	0.0270	0.0785	0.205	1,179.94
71GP6	0.0240	0.0252		-0.046	1,210.309
72GP1	0.0260	0.0314		0.788	1,186.084
72GP2	0.0311	0.0373	0.0743	0.993	1,167.67
72GP3	0.0354	0.0422	0.0873	-1.305	1,137.44
72GP4	0.0357	0.0425	0.0885	-1.053	1,140.54
72GP5	0.0314	0.0402	0.0725	-1.474	1,134.90
72GP6	0.0310	0.0404	0.0619	0.467	1,133.41
72GP7	0.0295	0.0368	0.0589	0.378	1,307.12
73GP1	0.0410	0.0499	0.1174	1.090	1,146.46
73GP2	0.0339	0.0439	0.0676	1.186	1,170.17
74GP1	0.0340	0.0444		1.554	1,179.329
79GP1	0.0555	0.0673		0.000	1,227.798
49GP1	0.0292	0.0379		8.186	1,091.674

表一 7 - 1

標定點最終座標成果

St. No.	Latitude	Longitude	N(m)	E(m)	H(m)
59GP1	0° 56' 32"390	31° 31' 08"082	104, 181. 37	335, 192. 72	1, 098. 12
59GP2	0° 44' 22"391	31° 30' 15"761	81, 763. 47	333, 566. 64	1, 398. 47
59GP3	0° 40' 11"972	31° 45' 30"499	74, 064. 97	361, 845. 08	1, 182. 53
59GP4	0° 47' 23"590	31° 56' 53"391	87, 312. 96	382, 959. 37	1, 238. 088
59GP5	1° 00' 01"950	31° 41' 58"422	110, 700. 63	355, 300. 67	1, 141. 510
60GP1	0° 59' 10"772	32° 04' 23"202	109, 023. 03	396, 869. 39	1, 083. 42
60GP2	0° 49' 31"567	32° 14' 31"082	91, 235. 08	415, 654. 68	1, 079. 17
60GP3	0° 34' 08"329	32° 12' 08"833	62, 889. 77	411, 252. 91	1, 122. 766
60GP4	0° 58' 21"738	32° 19' 56"066	107, 510. 65	425, 702. 74	1, 076. 13
61GP1	0° 43' 11"944	32° 31' 39"291	79, 575. 34	447, 434. 28	1, 137. 385
61GP3	0° 55' 52"420	32° 52' 10"244	102, 919. 51	485, 481. 63	1, 088. 08
61GP4	0° 59' 11"509	32° 41' 22"571	109, 032. 89	465, 464. 91	1, 073. 650
62GP1	0° 59' 56"114	33° 09' 48"179	110, 401. 11	518, 178. 05	1, 064. 205
62GP2	0° 51' 06"710	33° 03' 15"075	94, 147. 99	506, 029. 17	1, 074. 124
62GP3	0° 39' 31"163	33° 09' 53"903	72, 794. 96	518, 356. 51	1, 124. 71
62GP4	0° 37' 07"369	33° 28' 53"755	68, 382. 603	553, 588. 33	1, 152. 180
62GP5	0° 54' 58"522	33° 22' 55"586	101, 266. 85	542, 514. 64	1, 067. 482
63GP1	0° 59' 37"794	33° 38' 14"168	109, 845. 07	570, 904. 21	1, 086. 523
63GP2	0° 46' 36"280	33° 37' 25"781	85, 850. 86	569, 412. 72	1, 113. 291
63GP3	0° 32' 27"264	33° 54' 12"283	59, 788. 42	600, 528. 63	1, 087. 093
63GP4	0° 55' 53"731	33° 54' 13"506	110, 341. 32	600, 555. 73	1, 113. 10
64GP1	0° 59' 13"016	34° 09' 57"864	109, 100. 29	629, 746. 95	1, 150. 769
64GP2	0° 53' 03"709	34° 10' 37"590	97, 760. 59	630, 978. 79	1, 200. 310
64GP3	0° 46' 07"339	34° 01' 46"702	84, 971. 05	614, 571. 08	1, 119. 228
64GP5	0° 48' 29"613	34° 22' 38"670	89, 351. 05	653, 278. 48	1, 377. 18
64GP6	0° 55' 24"751	34° 21' 25"952	102, 098. 63	651, 020. 76	1, 477. 94
69GP1	0° 29' 57"978	31° 30' 28"933	55, 216. 72	333, 966. 31	1, 283. 611
69GP2	0° 16' 28"632	31° 36' 21"050	30, 360. 02	344, 849. 34	1, 241. 31

表一 7 - 2

標定點最終座標成果

St. No.	Latitude	Longitude	N	E	H
69GP3	0° 02' 31"316	31° 32' 15"065	4,647.84	337,241.76	1,222.53
69GP4	0° 01' 8"629	31° 49' 19"534	7,634.53	368,916.92	1,151.62
69GP5	0° 26' 4"273	31° 56' 28"256	48,031.40	382,174.62	1,210.882
69GP6	0° 28' 30"086	31° 42' 44"016	52,512.95	356,693.29	1,255.965
70GP1	0° 13' 37"737	32° 03' 07"114	25,107.97	394,502.79	1,248.72
70GP2	0° 00' 9"012	32° 00' 48"381	276.70	390,213.07	1,206.045
70GP3	0° 03' 49"201	32° 15' 38"201	7,037.04	417,720.87	1,138.34
70GP4	0° 13' 26"016	32° 20' 03"396	24,746.35	425,919.25	1,195.657
70GP5	0° 24' 30"747	32° 14' 54"147	45,155.79	416,361.08	1,124.60
71GP1	0° 29' 48"037	32° 31' 19"096	54,894.60	446,807.78	1,172.128
71GP2	0° 20' 30"823	32° 37' 30"144	37,787.04	458,276.04	1,155.957
71GP3	0° 05' 53"270	32° 30' 07"034	10,845.79	444,578.33	1,167.365
71GP4	0° 07' 31"223	32° 41' 25"759	13,852.73	465,558.44	1,151.49
71GP5	0° 12' 54"741	32° 46' 47"544	23,784.71	475,505.11	1,179.91
71GP6	0° 17' 01"858	32° 55' 44"942	31,371.02	492,116.18	1,210.309
72GP1	0° 27' 30"680	33° 13' 06"725	50,676.20	524,317.16	1,186.084
72GP2	0° 15' 49"732	33° 08' 52"637	29,156.84	516,463.78	1,169.01
72GP3	0° 17' 09"143	33° 13' 00"421	31,594.87	524,122.76	1,137.44
72GP4	0° 13' 07"222	33° 15' 52"527	24,167.93	529,442.75	1,140.54
72GP5	0° 17' 14"077	33° 24' 01"395	31,746.89	544,553.71	1,134.90
72GP6	0° 21' 15"755	33° 26' 41"865	39,166.82	549,513.61	1,133.40
72GP7	0° 22' 21"792	33° 15' 06"930	41,193.37	528,032.93	1,307.11
73GP1	0° 10' 41"368	33° 33' 43"685	19,690.92	562,553.32	1,146.07
73GP2	0° 19' 53"675	33° 48' 26"922	36,649.44	589,855.20	1,170.17
74GP1	0° 19' 19"937	34° 01' 51"155	35,615.83	614,717.18	1,179.329
79GP1	-0° 21' 6"068	31° 33' 34"122	-38,880.60	339,689.19	1,227.798
49GP1	1° 07' 42"646	31° 35' 41"336	124,760.99	343,649.74	1,091.674

3-5 刺針

新設の標定点は容易に現地で確認出来るように、空中写真の4倍伸し写真上に正確に刺針を行った。同時に標定点からの主要な、空中写真で明瞭に確認出来る地点への偏心点を刺針して偏心測量を実施した。この偏心測量は標定点から太陽観測法により偏心点の方位角を観測してこれらの測地座標を計算するものである。これらの座標値は標定点の刺針点の位置とあわせて、空中三角測量の精度保持に供された。

地図作成の際の細部図化に必要な標高の基準点として、ウガンダ国の独立以前に英国が実施した水準点を航空写真上で正確に確認し、これらの地点の刺針を実施した。

調査地域内の既存水準路線は図-4に表示する延べ約950kmである。このうち鉄道に沿う約50kmについては、後年、マイルポストの付け替えが行われた為に、古い測量の「点の記」との照合が困難となり、既存水準点は殆んど見つけることは出来なかった。その他の路線についても、地盤下50cm前後の埋設であるために、全路線で確認・刺針を実施出来た地点は僅か97地点のみであった。(表-8-1) また、これらの既設水準点からの写真上への刺針点標高取り付けは92地点であった。(表-8-2)

3-6 簡易水準測量

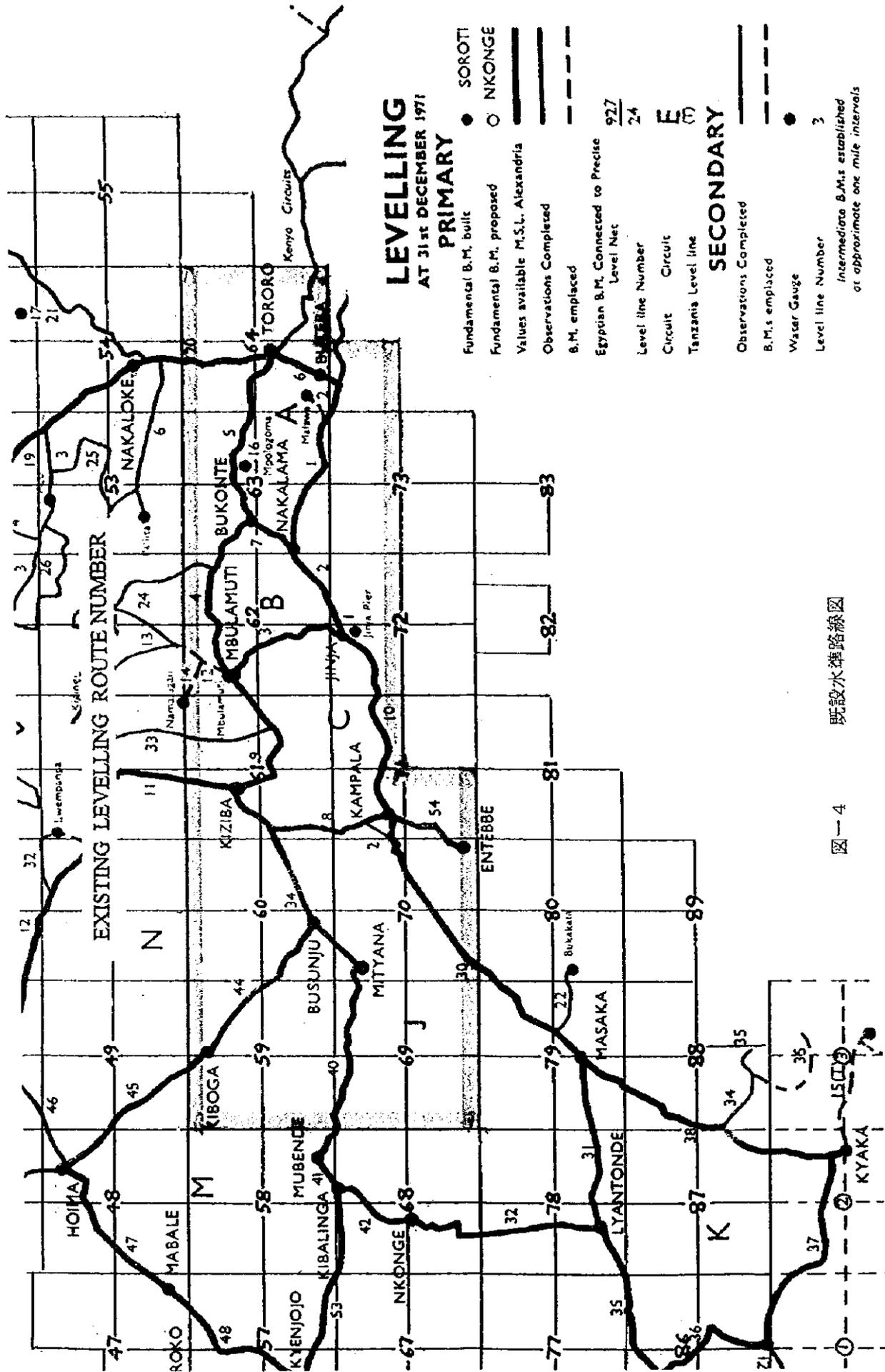
簡易水準測量は標高の標定点(刺針既設水準点)を補完するために、図-1に示す路線について実施した。この際、新設の57点のGPS基準点の内、29点については付近の既設水準点より簡易水準測量による標高の取り付け作業を実施した。(表-9)

新たに簡易水準測量を実施した路線上には総計90点の刺針を実施し標高基準点を設定した。簡易水準測量を実施した路線長は約320kmである。(図-1)

簡易水準測量の実施は往復観測を行い、往復観測による許容閉合誤差は下記のとおりとした。

$$\text{閉合誤差：} \quad 5\text{cm} \sqrt{S} \quad (\text{Skm; } S \text{ は観測路線長})$$

観測はウィルド社の最新式「コード」標尺による自動読み取り水準儀 NA2000 を使用したために再測もななく良い成果を得ることが出来た。



LEVELLING AT 31st DECEMBER 1971

- PRIMARY**
- Fundamental B.M. built
 - Fundamental B.M. proposed
 - Values available M.S.L. Alexandria
 - Observations Completed
 - B.M. emplaced
 - Egyptian B.M. Connected to Precise Level Net
 - Level line Number
 - Circuit
 - Tanzania Level line

927
 24
 E (M)

- SECONDARY**
- Observations Completed
 - B.M. emplaced
 - Water Gauge
 - Level line Number
 - Intermediate B.M.s established at approximate one mile intervals

既設水準路線図

図一四

表-8-1 確認既存水準点一覧表

BM	Height (m)	BM	Height (m)	BM	Height (m)	BM	Height (m)
1/12	1,157.208	8/29	1,160.186	30/15	1,161.046	34/42	1,167.559
1/29	1,127.380	8/32	1,145.031	30/17	1,175.802	34/43	1,132.264
1/31	1,095.601	9/19	1,073.153	30/18	1,212.086	40/ 3	1,241.743
1/38	1,130.206	9/21	1,065.837	30/21	1,164.502	40/ 9	1,194.207
2/ 3	1,148.678	9/22	1,065.195	30/23	1,197.098	44/ 5	1,111.164
2/24	1,162.235	9/24	1,087.643	30/27	1,179.720	44/ 6	1,125.953
2/27	1,146.027	9/29	1,070.622	30/32	1,183.889	44/17	1,136.252
Nakalama	1,125.530	9/32	1,068.217	30/34	1,160.190	44/18	1,171.219
3/ 1	1,050.249	9/33	1,080.352	30/35	1,183.589	44/22	1,287.356
3/ 8	1,051.473	9/34	1,089.075	30/36	1,156.137	44/23	1,264.360
3/16	1,065.184	9/36	1,100.800	30/41	1,190.885	44/25	1,261.430
3/26	1,091.556	10/ 3	1,151.505	30/42	1,162.703	44/29	1,184.393
3/27	1,097.742	10/10	1,187.026	30/43	1,157.327	44/30	1,138.005
5/16	1,122.586	10/35	1,184.968	30/44	1,149.538	44/31	1,129.383
5/32	1,063.340	10/41	1,182.452	30/45	1,149.921	44/34	1,151.943
5/35A	1,068.433	10/49	1,149.828	30/47	1,166.177	54/12	1,181.067
5/42	1,121.777	Jinja	1,176.064	34/ 1	1,256.934	54/15	1,159.877
6/ 2	1,183.903	J.34	1,171.758	34/11	1,158.206	54/18	1,162.706
Buteba	1,198.895	20/17	1,172.786	34/19	1,127.252	54/19	1,176.868
6/10	1,099.264	20/18	1,176.015	34/22	1,138.706	54/22	1,151.428
6/12	1,158.532	20/20	1,156.859	34/23	1,130.662	54/25	1,147.163
6/20	1,190.692	20/22	1,184.687	34/26	1,195.717	54/26	1,184.180
6/21	1,212.742	30/ 4	1,161.041	34/27	1,169.281		
8/14	1,164.808	30/ 9	1,195.797	34/40	1,213.229		
8/27	1,192.388	30/14	1,197.774	34/41	1,158.978		

表-8-2

既設水準点からの標高取り付け刺針点

Pt. No.	Height(m)	Pt. No.	Height(m)	Pt. No.	Height(m)
1/12-1	1,157.269	9/33-1	1,079.116	34/19-1	1,127.826
1/29-1	1,127.678	9/34-1	1,089.168	34/22-1	1,139.248
1/31-1	1,095.610	9/36-1	1,101.072	34/23-1	1,131.362
1/38-1	1,130.799	10/ 3-1	1,151.555	34/26-1	1,195.628
2/ 3-1	1,148.349	10/10-1	1,186.886	34/40-1	1,214.286
2/24-1	1,163.368	10/35-1	1,185.568	34/41-1	1,158.403
2/27-1	1,145.557	10/41-1	1,182.610	34/42-1	1,167.164
FBM Nakalama	1,125.530	10/49-1	1,150.660	34/43-1	1,131.920
3/ 1-1	1,049.641	J.34-1	1,170.645	40/ 3-1	1,239.071
3/ 8-1	1,052.780	20/17-1	1,173.130	40/ 9-1	1,195.301
3/16-1	1,067.254	20/18-1	1,176.555	44/ 5-1	1,117.941
3/26-1	1,092.338	20/20-1	1,157.243	44/ 6-1	1,121.913
3/27-1	1,098.585	20/22-1	1,185.695	44/17-1	1,139.182
5/16-1	1,123.672	30/ 4-1	1,161.760	44/18-1	1,173.691
5/32-1	1,063.787	30/ 9-1	1,195.929	44/22-1	1,288.519
5/35A	1,068.433	30/14-1	1,194.140	44/23-1	1,266.873
5/42-1	1,122.594	30/15-1	1,161.626	44/25-1	1,263.924
6/ 2-1	1,183.383	30/17-1	1,176.693	44/29-1	1,183.696
FBM Buteba-1	1,198.974	30/18-1	1,212.785	44/30-1	1,134.119
6/10-1	1,099.522	30/23-1	1,197.215	54/12-1	1,181.028
6/12-1	1,159.166	30/27-1	1,180.466	54/15-1	1,160.977
6/20-1	1,191.809	30/32-1	1,184.387	54/18-1	1,162.838
6/21-1	1,213.191	30/34-1	1,161.004	54/19-1	1,179.092
8/14-1	1,164.070	30/35-1	1,185.796	54/22-1	1,152.486
8/27-1	1,191.854	30/36-1	1,159.202	54/25-1	1,146.672
8/29-1	1,154.050	30/41-1	1,190.952	54/26-1	1,184.095
8/32-1	1,145.474	30/42-1	1,164.631		
9/19-1	1,074.417	30/43-1	1,154.611		
9/21-1	1,066.543	30/44-1	1,148.939		
9/22-1	1,066.805	30/45-1	1,153.599		
9/24-1	1,087.519	30/47-1	1,167.586		
9/29-1	1,070.730	34/ 1-1	1,257.877		
9/32-1	1,068.874	34/11-1	1,159.640		

表一9 直接水準による標高取り付けGPS点一覧表

S Point (levelled)	BM(originated)	Route Length(km)	Height (m)	Remarks
59GP1	44/25	2.0	1,238.088	
59GP5	44/34	25.8	1,141.540	
60GP3	44/5	8.3	1,122.766	
61GP1	8/14	3.5	1,137.385	
61GP4	9/36	36.1	1,073.650	
62GP1	62GP2	20.6	1,064.205	New leveling route
62GP2	3/1	2.7	1,074.124	New leveling route
62GP3	3/16	6.9	1,124.710	
62GP4	2/3	0.7	1,152.180	(Lost)
62GP5	632-2	34.4	1,067.482	Lost route of BM
63GP1	63GP2	24.7	1,086.523	New leveling route
63GP2	5/42	10.4	1,113.291	New leveling route
63GP3	1/12	5.0	1,087.093	
64GP1	20/17	7.4	1,150.769	
64GP2	20/20	2.6	1,200.310	
64GP3	5/16	0.1	1,119.228	
69GP1	FBM Mubende	17.3	1,283.611	(Lost)
69GP5	40/9	5.4	1,210.882	
70GP2	30/47	5.8	1,206.045	
70GP4	30/21	0.8	1,195.657	
71GP1	8/27	1.0	1,172.128	
71GP2	10/49	6.4	1,155.957	
71GP3	54/19	2.1	1,167.365	(Lost)
71GP6	10/35	11.8	1,210.309	(Lost)
72GP1	2/24	0.4	1,186.084	
74GP1	6/2	25.5	1,179.329	New leveling route
49GP1	59GP5	18.1	1,091.674	
79GP1	31/14	0.4	1,227.798	
69GP6	69GP5	33.2	1,255.965	
Watermark	54/25	0.2	1,134.418	For water level on photos

3-7 空中三角測量

3-7-1 概要

空中三角測量は、ダイアポジティブに焼き付けた空中写真を使用して細部図化作業に必要なパスポイント・基準点及び各撮影写真コース間の結合点となるタイポイント等の位置をステレオコンパレータにより測定した後、基準点の成果に基づき、解析法により独立モデルによるブロック調整法による調整計算を日本国内で実施し、各写真モデルの標定要素及びパスポイント等の測地座標を決定した。ブロック調整計算は、全地域を1ブロックとして実施した。(図-5 参照)

3-7-2 作業内容

1. 仕様

写真縮尺	約 1:60,000 (対地飛行高度 5,400m)
解析コース数	19 コース
空三モデル数	720 モデル
標定点の数	平面 58 点 標高 118 点 (その他、撮影時の湖面標高を使用)
調整計算	独立モデル法 (PAT M-43 プログラムを使用)

2. 主要使用機器

点刻器	PUG-4 (ウィルド社)
ステレオコンパレータ	ステレオメーター (ツアイス・イエナ社)
電子計算機	FACOM-M 1600/2 (富士通社)

3. 航空カメラ諸元

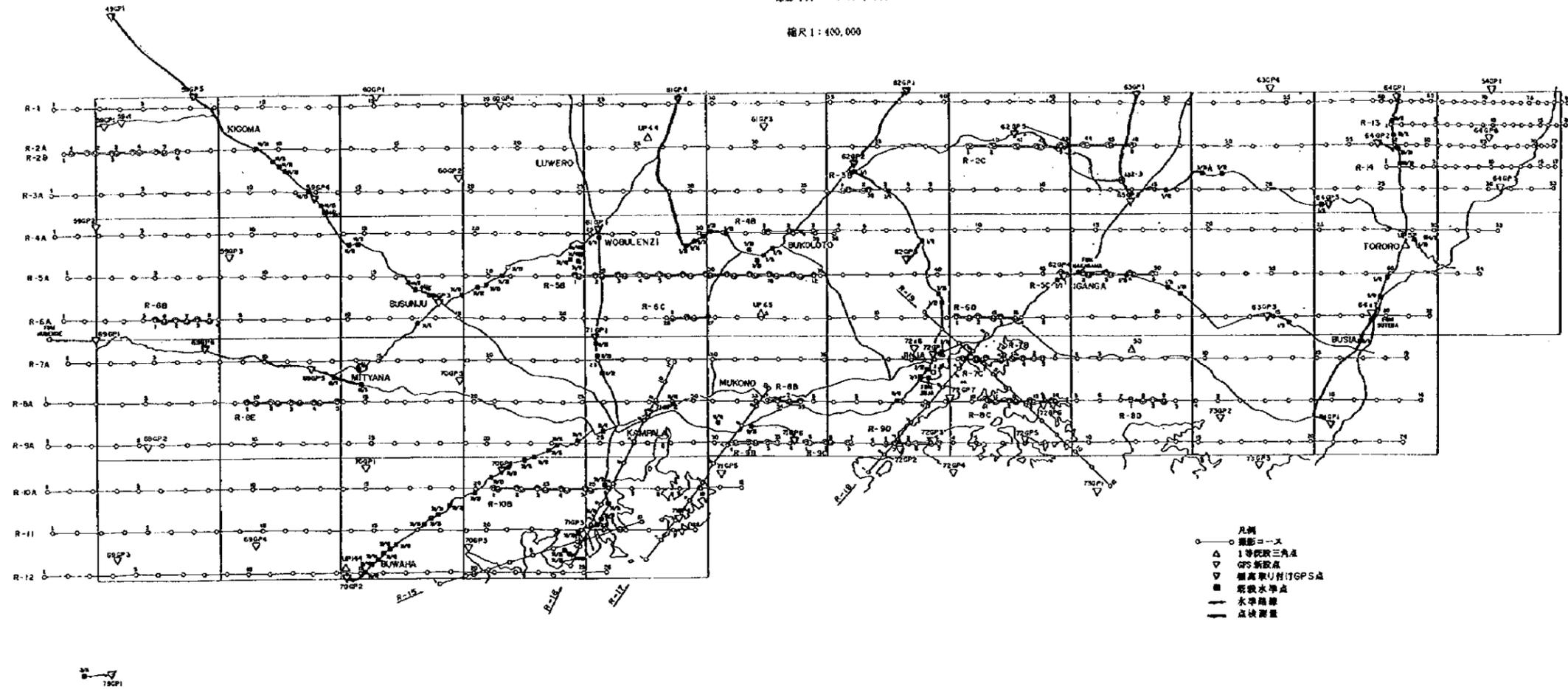
航空カメラ	WILD-RC10
	焦点距離 88mm
	レンズ SAG-11 No.2147

ウガンダ国・ヴィクトリア湖北部地形図(1:50,000)作成調査

簡易水準測量網図及び既設水準点刺針配点図

撮影縮尺 1:60,000
撮影年月 1995年1月

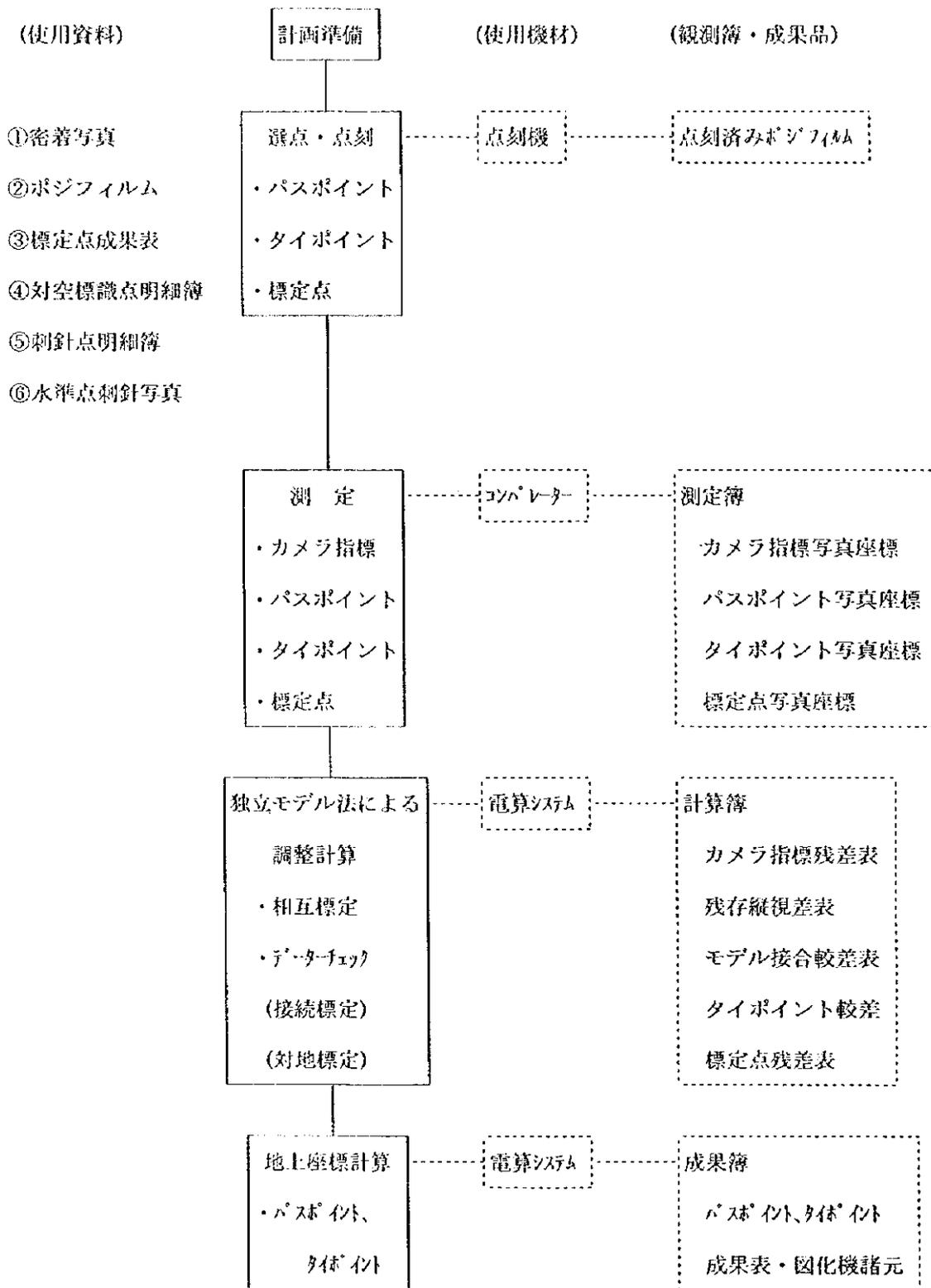
縮尺 1:400,000



図一5 空中三角測量実施図

3-7-3 空中三角測量の工程

空中三角測量作業は下記のフローに従って実施され、各々の観測簿および成果品がえられた。



3-7-4 空中三角測量の実施

空中三角測量を実施する空中写真の各ステレオモデルに6点のパスポイントを設定し、撮影コース間にはタイポイントを設け、これらの写真座標から測地座標を算出した。

パスポイント・タイポイントの各写真座標の測定は 0.02mm の許容誤差で2回の測定を行い、測定値としてこれらの平均値を採用した。

計算に際してのモデル標定およびブロック調整計算は次の許容誤差で実施した。

残存示標誤差： 0.03mm

相互標定残差： 0.02mm

パスポイント・タイポイント較差： 2.7m

結果として、平均平面基準点残差は 2.16m、平均標高基準点残差は 3.78m で実施された。

表-11 空中三角測量実施モデル

コースNo.	空三実施写真No.	枚数	コースNo.	空三実施写真No.	枚数
R-1	2 - 59 - 79	67	R-9A	2 - 32	30
R-2A	1 - 57 - 73	64	R-9B	1 - 7	6
R-2B	1 - 6	5	R-9C	1 - 6	5
R-2C	1 - 8	7	R-9D	1 - 22	21
R-3A	2 - 38	36	R-10A	2 - 22	21
R-3B	1 - 32	31	R-10B	1 - 11	10
R-4A	2 - 36	34	R-11	2 - 26	24
R-4B	2 - 32	30	R-12	2 - 21	19
R-5A	1 - 26	25	R-13	5 - 17	6
R-5A	33 - 63	30	R-14	10 - 15	5
R-5B	1 - 12	11	R-15	1 - 9	8
R-5C	1 - 5	4	R-16	2 - 9	7
R-6A	2 - 8	6	R-17	2 - 6	4
R-6B	1 - 27	26	R-18	1 - 7	6
R-6C	1 - 16	15	R-19	1 - 12	11
R-6D	2 - 20	18	R-20		0
R-7A	1 - 43	42	R-21		0
R-7B	1 - 18	17			
R-7C	1 - 5	4			
R-8A	2 - 35	33			
R-8B	1 - 14	13			
R-8C	2 - 9	7			
R-8D	1 - 12	11			
R-8E	3 - 4	1			
				合計	720枚数

3-8 現地調査

3-8-1 概要

現地調査は、地図の図式に基づく地図表現に必要な地物・地理名称等の現地での確認調査で、既存地形図の複製図及び2倍伸ばし空中写真を使用して行った。

現地調査に使用する空中写真の2倍伸ばしは約283枚を作成し現地に携行した。

3-8-2 図式及び適用規定

地図表現に必要な地図図式および図式の適用規定は、予め調査団が東アフリカ統一図式を基に作成した図式集にもとづき、SMDの担当者と協議を行い修正し合意した図式を使用することとした。

3-8-3 調査の実施

調査はSMDからのカウンターパートと協力し、現地において2倍伸ばし空中写真および既存地形図と照合しながら次の項目について実施した。

- 一国内に於いて、事前の予備調査として写真上に記入しておいた地理名称・地物等の確認
- 一道路、鉄道およびこれらの関連施設、公共建物、河川、橋およびフォード、井戸等の写真上での確認
- 一既存基準点の確認
- 一植生、地形・地貌等の調査
- 一注記の確認・収集

行政界、森林保護区界の調査は、既存地形図上でSMD側が調査・再確認を行うことを依頼した。この結果、一部の境界線は現地での確認事項として、これらの調査は図化・編集後の現地補測時に実施することとした。

都市および集落の名称は、最新の公式調書がないために大蔵・経済企画省統計局がUNDPの援助によって1991～1995年に実施したCENSUS資料およびデータを収集して、これらに基づいた注記を採用した。

現地調査の調査結果は、河川・丘陵等の地形名称を既存地形図複製陽画焼き図上に、集落名等その他の注記は2倍伸ばし空中写真上にいずれも赤インクで整理して現地調査の成果品とした。

3-9 図化

3-9-1 概要

図化は、空中三角測量および現地調査の結果に基づき、地形図としての各種表現事項を精密図化機を使用して測定描画し、図化素図を日本国内で作成した。

地形図の作成範囲は 28,000km² で、各図葉の図郭割および図葉名は図-6の通りである。

3-9-2 図化の仕様

- | | |
|------------|---|
| a. 空中写真縮尺； | 1:60,000 |
| b. 図化縮尺； | 1:50,000 |
| c. 図化面積； | 28,000 km ² |
| d. 図葉数； | 40 面 |
| e. 図郭線； | 東西15' X 南北15' |
| f. 投影法； | UTM図法(Zone No.36) |
| g. 等高線； | 主曲線 20m 計曲線 100m 間曲線 10m (平坦地) |
| h. 使用図紙； | 平面・地形版 ホリエステルペーパ #500
基準点資料図 ホリエステルペーパ #300
用紙サイズ 60 cm X 80 cm |
| i. 使用機材； | 図化機一： DSR-12 / DSR-14 (Zeiss)
Autograph-A10 (Wild)
Stereo-Metrograph G (Zeiss)
Aviomap AMH (Wild)
Topocarto D (Zeiss JENA)
座標展開機一： XP-1100 (第2精工舎) |

ウガンダ国ヴィクトリア湖北部地形図(1:50,000)作成調査

INDEX TO ADJOINING SHEETS

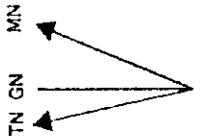
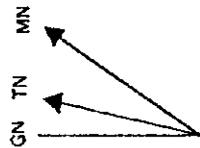
48/4 NYARWEYO	49/3 BUTEMBA	49/4 KYANKWANZI	50/3 NGOMA	50/4 KAKOGE	51/3 KABUNYATA	51/4 BALE	52/3 BALAWOLI	52/4 NAWAIKOKE	53/3 PALLISA	53/4 KAMUCE	54/3 MBALE	54/4 BUDADIRI	55/3 ELGONY
58/2 KAKUMIRO	59/1 NTWETWE	59/2 KIBOGA	60/1 WAKYATO	60/2 LUWERO	61/1 KIKYUSA	61/2 KAYONZA	62/1 KAMULI	62/2 NAMWENDWA	63/1 BUSEMBATIA	63/2 BUSOLWE	64/1 NACONGERA	64/2 BUBULO	
58/4 MUBENDE	59/3 DEBEZA	59/4 KASSANDA	60/3 KATEERA	60/4 BOWA	61/3 BOMBO	61/4 KAYUNGA	62/3 KAGOMA	62/4 ICANGA	63/3 BUSESA	63/4 BUCIRI	64/3 TORORO	64/4 MALABA	
68/2 LUSIBA	69/1 MUSOZI	69/2 WAMALA	70/1 MITYANA	70/2 KAKIRI	71/1 KAMPALA	71/2 LUGAZI	72/1 JINJA	72/2 MAYUGE	73/1 NANKOMA	73/2 LUMINO	74/1 BUSIA		
68/4 KYAMUKAMA	69/3 MADOU	69/4 KANONI	70/3 MITALA MARIA	70/4 ENTEBBE	71/3 KAJANSI	71/4 KIBANGA PORT	72/3 BWEENA	72/4 MAGYO	73/3 DAGUSI	73/4 SIGULU	74/3 SAMIA		
78/2 SEMBABULE	79/1 KAWOKO	79/2 LUKAYA	80/1 BUNJAKO	80/2 LULAMBA	81/1 KOME	81/2 DAMBA							

図一 6 図割図及び図葉名

図一 6

ウガンダ国ヴァクトリア湖北部地形図(1:50,000)作成調査

磁針偏差及び真北方向角一覧表(秒単位)



59/1 NTWETWE 0° 12' 6" 3' 30" /yr 0° 1' 16"	59/2 KIBOGA 0° 13' 12" 3' 30" /yr 0° 1' 2"	60/1 WAKYATO 0° 14' 18" 3' 30" /yr 0° 0' 48"	60/2 LUWERO 0° 15' 18" 3' 24" /yr 0° 0' 34"	61/1 KIKYUSA 0° 16' 12" 3' 24" /yr 0° 0' 21"	61/2 KAYONZA 0° 17' 6" 3' 24" /yr 0° 0' 7"	62/1 KAMULI 0° 17' 48" 3' 18" /yr -0° 0' 7"	62/2 NAMMENDWA 0° 18' 30" 3' 18" /yr -0° 0' 21"	63/1 BUSEMBATIA 0° 19' 0" 3' 12" /yr -0° 0' 34"	63/2 BUSOLWE 0° 19' 30" 3' 12" /yr -0° 0' 48"	64/1 NAGONGERA 0° 20' 0" 3' 12" /yr -0° 1' 2"	64/2 BUBULO 0° 20' 18" 3' 6" /yr -0° 1' 16"
59/3 DEBEZA 0° 9' 36" 3' 30" /yr 0° 0' 54"	59/4 KASSANDA 0° 10' 48" 3' 30" /yr 0° 0' 44"	60/3 KATEERA 0° 11' 54" 3' 30" /yr 0° 0' 34"	60/4 BOWA 0° 12' 54" 3' 24" /yr 0° 0' 25"	61/3 BOMBO 0° 13' 48" 3' 24" /yr 0° 0' 15"	61/4 KAYUNGA 0° 14' 36" 3' 24" /yr 0° 0' 5"	62/3 KAGOMA 0° 15' 18" 3' 18" /yr -0° 0' 5"	62/4 IGANGA 0° 16' 0" 3' 18" /yr -0° 0' 15"	63/3 BUSESA 0° 16' 36" 3' 12" /yr -0° 0' 25"	63/4 BUGIRI 0° 17' 0" 3' 12" /yr -0° 0' 34"	64/3 TORORO 0° 17' 24" 3' 12" /yr -0° 0' 44"	64/4 MALABA 0° 17' 42" 3' 6" /yr -0° 0' 54"
69/1 MUSOZI 0° 7' 6" 3' 30" /yr 0° 0' 32"	69/2 WAMALA 0° 8' 18" 3' 30" /yr 0° 0' 27"	70/1 MITYANA 0° 9' 24" 3' 30" /yr 0° 0' 21"	70/2 KAKIRI 0° 10' 18" 3' 24" /yr 0° 0' 15"	71/1 KAMPALA 0° 11' 12" 3' 24" /yr 0° 0' 9"	71/2 LUGAZI 0° 12' 6" 3' 24" /yr 0° 0' 3"	72/1 JINJA 0° 12' 48" 3' 18" /yr -0° 0' 3"	72/2 MAYUGE 0° 13' 24" 3' 18" /yr -0° 0' 9"	73/1 NANKOMA 0° 14' 0" 3' 12" /yr -0° 0' 15"	73/2 LUMINO 0° 14' 30" 3' 12" /yr -0° 0' 21"	74/1 BUSIA 0° 14' 48" 3' 12" /yr -0° 0' 27"	
69/3 MADDU 0° 4' 36" 3' 30" /yr 0° 0' 11"	69/4 KANONI 0° 5' 42" 3' 30" /yr 0° 0' 9"	70/3 MITALA MARIA 0° 6' 48" 3' 30" /yr 0° 0' 7"	70/4 ENTEBBE 0° 7' 48" 3' 24" /yr 0° 0' 5"	71/3 KAJANSI 0° 8' 42" 3' 24" /yr 0° 0' 3"							

凡例

- シートNO
- シート名
- 磁針偏差
年変化
- 真北方向角

図一 7 各図葉の磁針偏差計算結果 (Model:ICRF95 - Sep. 1, 1997 標高1,200m)

3-9-3 基準点の展開

細部図化に使用する図紙は、あらかじめ、その上に図郭線、方眼線、標定点、SMDより成果を受領した既設基準点およびパスポイント、タイポイントを自動座標展開機により精密に展開した。

展開の誤差は、図紙上で 0.2mmを越えないこととした。

3-9-4 標定

細部図化に際しての各モデルの標定、図紙に対する標定は空中三角測量の図化機標定要素諸元の成果等を利用して、次のとおり実施した。

1. モデルの相互標定は6個のパスポイントを使用して行った。このさいの、残存縦視差は密着ボジフィルム上で 0.02mmを超えないこととした。
2. 対地標定は、空中三角測量によって決定されたパスポイント、タイポイント成果および基準点、対空標識点、刺針点、水準刺針点等を用いて行った。図紙標定の際の許容誤差は、図紙上に展開された、これらの点において平面位置で 0.3mm以内、標高で 5m以内とした。

3-9-5 細部図化

1. 細部図化は、現地調査写真を参照し、調査団・SMD双方で合意した図式に基づいて道路、鉄道、河川等の線状地物、家屋、植生の平面地物、そして等高線の順序で測定・描画した。

2. 図化に使用したペンの色区分は以下のとおりである。

黒	—	二条道路、鉄道、その他の線状物、建物、露岩、植生記号
赤	—	軽車道、構囲、小物体、被覆、指示点等
紫	—	湖岸線、河川、湖沼、水生植生
緑	—	植生界
橙	—	等高線

3. 細部図化では、建物は現況を出来る限り忠実に表現するために、密集地でも総描せずに、全てを描画した。
4. 等高線の描画は、標高精度の保持と地形の形状を損なわないことに注意を払って実施した。

5. 空中写真のうち、R-20、R-21に含まれる小島の図化は、空中三角測量の実施が不可能であったため、各々、単モデル標定により行った。

6. 基準点資料図

細部図化では各図葉に含まれる基準点・航測単点を、別途、基準点資料図として作成したオーバーシートに下記の要領で展開した。

(1) 基準点等は図式記号で表示し、名称、番号、標高を記入した。

(2) 水準点の位置は、図化機でプロットし、点番号、標高を記入した。

ただし、簡易水準測量による標高の刺針点は、標高のチェック点としての独立標高点として扱った。

(3) 航測による標高点は、2回の測定値を記録し、その平均値をm単位で記入した。

(4) 標高点の測定位置は次の点に重点を置いて選定した。

- ・主な丘陵の頂部、および大きな鞍部
- ・道路の主要な分岐点
- ・主な傾斜の変換点
- ・その付近の標高を代表する地点
- ・凹地の底、その他、地形を明確にするために必要な地点等々

3-10 編集

3-10-1 概要

編集は、図化素図を基図として現地調査成果、現地での収集資料等を用いて、図式および同適用規定に従って表示内容をまとめ、編集原図を作成した。

範囲および図郭割は図化と同様である。

3-10-2 仕様

- a. 編集縮尺： 1:50,000
- b. 編集面積： 28,000 km²
- c. 図葉数： 40 面
- d. 図郭： 15' × 15' (UTM 36 ZONE)
- e. 使用図紙： 編集素図； - ホリステルペーシ #500
各種資料図； - ホリステルペーシ #300

3-10-3 編集準備

編集に使用する図紙は、図化に使用した図紙とは別に、再度、図郭、基準点等を自動座標展開機を使用して精密に展開し準備した。 図郭線及びその対角線の、それぞれの所定の長さに対する誤差は、図郭線 0.3mm以内、対角線 0.4mm以内とした。

3-10-4 編集作業

1. 編集素図は、調査団・SMD双方の合意した図式に従って作成された。 また、地図の表現内容の各作業班間での均一性を保つために、編集作業指示書を作成した上で模範となる編集図を作り、これに基づき、編集要領の統一を図った。
2. 編集方法はオーバーレイ方式とし、平面、等高線ともに同一シート上に行った。 なお、注記については注記版として別版を作成した。 更に、内容の確認、隣接図との接合の確かさを図るために基準点資料図のほかに、道路資料図、植生資料図、水系資料図の4種の資料図を作成した。
3. 図郭内には1km 毎の方眼線の他、図郭線上に5' 毎の経緯度線テックを描入した。

4. 図葉名称及び図葉番号は図一6の通りである。

5. 編集素図上での色区分は下記の通りとした。

- 黒 一 二条道路、鉄道、建物、標高点、植生記号、その他の線状物、等高線数値
- 赤 一 軽車道、行政界、小物体、構囲、副記号
- 緑 一 植生界、グラウト
- 橙 一 等高線
- 紫 一 湖岸線および河川、池等の水部

3-10-5 編集上の細部事項

1. 道路、鉄道はすべて記号道路及び鉄道とした。
2. 小径および徒歩橋は、SMDと協議で採用しないこととした。
3. 各道路の到達注記は補測時に、カソカパートと協議して記入した。
4. 集落の総描は図式に従って実施した。
5. 点描された建物は、その地域の集落の形状を壊さないように記号化した。
6. 行政名はSMDの資料および現地の各管轄機関で収集した資料にもとづいた。
7. 各部落の小字名は、学校等の公共施設のある主要なもののみを注記した。
8. 行政界、森林保護区界はSMD側が現地調査・現地補測時に描入した。
9. 調査範囲外に隣接する既成図との接合は、軽車道、植生等明瞭な経年変化が見られるものについては、SMDとの協議の上、敢えて接合しないこととした。

既成図との接合および新規作成の図葉間の接合は、ボリスカパートスへの複製図を使用した。

10. 各図葉の磁針偏差値は、最新の国際標準磁気分布係数(IGRF-95)を使用して国際公式に基づき算定したものを採用した。(図一7)
11. 各図葉の注記は、注記版として別版を作成した。注記の字大、字隔、書体等は規定の指示に従い写真植字で行ったが、日本で入手できない書体についてはSMD担当者と協議の上、日本で使用されている似通った書体とした。

12. 各図葉について、注記資料図の他に下記の4種の資料図を作成した。

a. 道路資料図

図式に基づき、舗装道路、その他の全天候道路、乾期道路、軽車道等について色区分を施した道路図を作成した。

b. 植生資料図

植生のなかで、森林、プランテーション等のマスク版の作成を必要とする図葉は、植生資料図を作成した。植生資料図は、編集素図のポリスタルベースへの焼き付け図に、植生毎に色分け区分を行った。

c. 水系資料図

湖、河川、沼地等のマスク版の作成を必要とするものについて、植生資料図と同様にして水系資料図を作成した。

d. 基準点資料図

基準点資料図には、基準点、水準点、標高点を表示した。

上記のいずれの資料図も、その内容の検査と隣接図との接合の検査にも使用された。

3-1-1 試し印刷図の作成

3-1-1-1 概要

現地補測時に於けるSMDとの最終の製図・印刷の打ち合わせに際して、地図の色合い等のSMDからの合意を得るために、調査範囲の1図葉について、現地補測調査に先がけて試作印刷図を作成した。

3-1-1-2 試作図の作成

試作図の選定にあたっては、出来るかぎり代表的な図面としたが、40面のうちから、集落密集地もほどほどに含む「70/4 ENTEBBE」を選定した。

試作図は本印刷と同じ地図用紙を使用し、平台印刷機を使用して5色印刷を実施した。この際、等高線等の茶色及び森林等の緑色について、少しずつ色調の異なる3種類のを準備し、この試し印刷図を現地補測時に携行しSMDとの協議資料とした。

3-1-2 現地補測

3-1-2-1 概要

本調査では、編集素図およびその他の資料図に表示した地形、地物、地名等の重要事項と、図化、編集の工程で生じた疑問、不明事項を現地において調査・確認をした。また、空中写真撮影後の変化については、重要なものについて現地で補測を行った。

3-1-2-2 調査の実施

現地補測の実施は編集素図のデルミナ紙に焼き付けた複製図を現地に持ち込み、下記のとおり行った。

1. 現地補測では、主に地名、部落名の再確認を実施した。この結果、注記の位置が適切でないもの、省略するもの、或いは追加すべきもの等の変更が多くみられた。
2. 二条道路の種別区分および各図葉図郭到達は再確認を実施した。
3. その他の地形・地物および編集時の疑問事項は地名、部落名の確認と並行して実施した。
4. 編集図上に表示する森林保護区、自然公園等の特別区域界は、SMDが収集した資料に基づき図上に展開した。
5. 行政界（郡界）は、SMDにより資料に基づき編集素図の複製図に描入された。
6. 現地調査時に作成した図葉毎の注記リストは現地補測の結果に従い、これを修正した。
7. 現地補測の結果は、全てSMDによりチェックされ、現地成果図の上に、SMDからの承認印を受けた。

3-1-2-3 編集素図の修正

現地補測の成果は、編集素図上に訂正・追加として盛り込み、点検を行って地形図原図とした。同時に、道路資料図等の関連資料も、製図・印刷のために必要なため、これに修正を施した。

3-13 デジタル製図

3-13-1 概要

製図は、色鉛筆にて清絵された編集原図をカラースキヤニングしたラスターデータを基に、コンピュータを使用したドローソフトによりラスター編集原図を下絵として、ヘッドアップデジタイズ方式のデジタル製図を実施した。デジタル製図の終了後、DTP(Desk Top Publishing)による印刷用版下図の出力を行った。

3-13-2 使用器材及びソフトウェア

本作業に使用した器材は次のとおり。

1. スキャナー

- a. HF-80 RENATUS (大日本スクリーン) ……モ知
- b. サーチカル SPECTA (Vidar System Corporation)

2. コンピュータ

- a. EWS (UNIX)
SUN Ultra / SUN SS-20 (サンマイクロシステム) 等
- b. PC (Windows95)
Endeavor ATX-7000 (イプソン) 等
- c. Mac
Power Macintosh 7600/132, 7600/166, 8500/180, 9600/233 等

3. カラープロッター

- a. HP-750C (ヒューレットパッカート)
- b. Tech JET 5500 (NS Cal Comp)

4. イメージセッター

- a. Genasett 3100 (大日本スクリーン)

5. ソフトウェア

- a. Illustrator Ver. 5.5 (アドビー)
- b. Imagine (イマジン)

c. Arc/Info (エスリー)

d. Excel (マイクツツ)

3-13-3 デジタル製図の実施

デジタル製図はドローソフトによりコンピューターで実施した。ドローソフトでの編集原図のラスターイメージは、別途、Arc/Info により正確に作成した各図葉の UTM 投影方眼線と複合させて、ラスターイメージ画像の歪み補正を行った。

ドローソフトによるデジタイズは、各図式毎に100以上のレイヤーに分類を行いながら最終的に色別のレイヤーを纏め、これらのデータを高解像度出力装置であるイメージセッターによって各色別製版用ポジフィルムに出力した。

色別分版出力図の内訳は以下のとおりで各色毎に製版用出力図を作成した。ただし、行政界（マスク）線の赤はコンピューターでの同色マスクの重ね合わせが不可能なために、別途、行政界線の出力図を作成して別版とした。各色別の製版用ポジフィルム出力図は、印刷に供するための図郭外の4辺の中心に十字レジスターマーク、そして図郭四隅に角形レジスターマークを記入した。

1. 墨版レイヤー

- a. 整飾・注記・建物記号・標高数値等
- b. 方眼線及び方眼数値・経緯度
- c. 植生記号
- d. 地物
- e. 市街地（マスク）

2. 藍版レイヤー

- a. 水系注記
- b. 水系
- c. 水表面（マスク）
- d. 湿地（マスク）
- e. マングローブ（マスク）

3. 赤版（1）レイヤー
 - a. 注記
 - b. 軽車道
 - c. 道路（マスク）
4. 赤版（2）レイヤー
 - a. 行政境界（マスク）
5. 緑版レイヤー
 - a. 森林（マスク）
 - b. 藪（マスク）
 - c. 森林保護区境界（マスク）
 - d. 農園（マスク）
 - e. 沼地（マスク）
5. 褐版レイヤー
 - a. 標高数値
 - b. 等高線
 - c. 砂地（マスク）

3-13-4 各色合版ポジフィルムの作成

各色の合成データは、簡易複製のための原稿とするためにマスクレイヤーを排除し、全レイヤーを1版に合成して黒色の合版ポジフィルム出力図を作成した。

3-14 印刷

3-14-1 概要

地形図の印刷はオフセット法による5色刷りとした。印刷は成果品の最終工程となっている、従って、本印刷の前に校正用出力図を作成し、社内検査、SMD側の点検確認を行い、誤り等の校正後暫定版の印刷図作成後、本印刷を行った。

3-14-2 製版

製版は、デジタル製図によって出力作成された1色1版に合版したポジフィルムを用いて各色版別アルミ製PS版で写真製版法により印刷版を作成した。

3-14-3 暫定刷り

暫定刷りは印刷版を用いてオフセット印刷機によって作成した。作成された暫定刷り図はその色調、合い口、印刷図の寸法、画線の良否を綿密に検査された。検査の結果、不適格なものは地形図原図その他の資料を修正後、再製版を行った。暫定刷りのSMDによる再検査後、本印刷が実施された。

3-14-4 使用した用紙

印刷に使用した用紙は四六判(坪量90g/m²)を用い、用紙の特質は、耐折、引っ張り、破裂、引き裂等の強さが適性であり、伸縮の少ない量質なものとした。

3-14-5 印刷

印刷はオフセット法により各図葉1,000枚を実施した。

3-15 最終成果品

3-15 最終成果品

本調査に於いて、次の成果品をJICAに提出した。

1. 対空標識設置

- | | |
|-------------------------------|----|
| (1) 対空標識明細簿 | 1冊 |
| (対空標識一覧図、偏心要素測定簿、設置点表示空中写真含む) | |
| (2) 精度管理表 | 一式 |

2. 空中写真撮影

- | | |
|--------------|-------|
| (1) ネガフィルム | 5本 |
| (2) 密着ポジフィルム | 12ケース |
| (3) 密着印画 | 8ケース |
| (4) 標定図 | 一式 |
| (5) 撮影記録 | 1冊 |
| (6) 精度管理表 | 一式 |

3. 標定点測量

- | | |
|-------------------------|----|
| (1) 標定点測量成果簿 | 2冊 |
| (観測手簿、観測記録、計算簿、精度管理表含む) | |
| (2) 標定点成果表、点の記、標定点位置図 | 1冊 |

4. 簡易水準測量 (上記標定点簿冊に合冊)

- | | |
|----------------|----|
| (1) 観測手簿 | 一式 |
| (2) 計算簿、成果表 | 一式 |
| (3) 刺針点点の記、路線図 | 一式 |
| (4) 精度管理表 | 一式 |

5. 刺針	(上記対空標識の設置の簿冊に合冊)	
(1) 刺針点明細簿		一式
(2) 偏心要素測定簿及び計算簿		一式
(3) 刺針点表示空中写真		一式
(4) 刺針点一覧図		一式
(5) 精度管理表		一式
6. 空中三角測量		
(1) 空中三角測量成果及び実施一覧表		2冊
(2) パスポイント及びタイポイント表示密着ポジフィルム		一式
(3) パスポイント及びタイポイント表示密着空中写真		一式
(4) 基準点残差及びタイポイント較差表		1冊
(5) 観測簿		1冊
(6) 精度管理表		一式
但し、(2) (3) は上記密着印画ケースに同梱		
7. 現地調査		
(1) 調査事項を整理した2倍伸し空中写真		16ケース
(2) 精度管理表		一式
8. 図化		
(1) 図化素図		40面
(2) 基準点資料図		40面
(3) 標定記録簿		一式
(4) 精度管理表		一式
9. 編集		
(1) 編集素図		40面

(2) 注記資料図	40面
(3) その他関連資料図	一式
(4) 精度管理表	一式
10. 現地補測	
(1) 地名、行政界確認資料図 (同意書付き)	一式
(2) その他関連資料	一式
(3) 精度管理表	一式
11. デジタル製図	
(1) ラスタ形式原データ (CD-ROM)	一式
(2) 総合カラー出力図	一式
(3) 総合合成ポジフィルム	一式
(4) 精度管理表	一式
12. 印刷	
(1) 印刷図	40面×1,005枚
(2) 製版用色別合成ポジフィルム	一式
(3) TIFF形式ラスター地図 (CD-ROM)	一式
13. 報告書	一式

付 録

1. デジタル図式	(1)
2. Scope of Work & Minutes of Meetings on Scope of Work	(17)
3. ウガンダ国測量・地図局との協議議事録	(33)
3-1 第1年次現地作業開始時の協議議事録 (1994年12月)	(33)
3-2 第1年次現地作業終了時の協議議事録 (1995年2月)	(59)
3-3 第2年次現地作業開始時の協議議事録 (1995年9月)	(63)
3-4 第2年次現地作業終了時の協議議事録 (1995年11月)	(83)
3-5 第3年次現地作業開始時の協議議事録 (1996年10月)	(89)
3-6 第3年次現地作業終了時の協議議事録 (1996年12月)	(105)

1. デジタル図式

UGANDA 1/50,000 MAP SYMBOLS

No.1

ITEMS 分類	No.	NAME 名称	FINAL PRODUCT 地図記号	SPECIFICATIONS 仕様(線号mm)	COLOR 色	LEVER レイヤー名
Communications and Associated Features 交通及びその関連物	1	全天候道路 堅固路面		0.47  0.73 	M 100% BL 100%	1-1道路アミM100 1-1道路(堅固路) OV
	2	全天候道路 軟弱路面		0.47  0.73 	M 40% BL 100%	1-2道路アミM40 1-2道路(軟弱路) OV
	3	乾期道路		0.47  0.73 	WHITE BL 100%	1-3乾期道白ぬき 1-3乾期道 OV
	4	なし				
	5	市街地道路		0.27  0.53 	WHITE BL 100%	1-5市街地道白ぬき 1-5市街地道 OV
	6	主要軽車道		 0.3	M 100%	1-6主要軽車道 OV
	7	その他の軽車道 及び徒歩道		 0.15	M 100%	1-7徒歩道 OV
	8	なし				
	9	鉄道		 0.6	BL 100%	1-9鉄道 OV

UGANDA 1/50,000 MAP SYMBOLS

No.2

ITEMS 分類	No.	NAME 名称	FINAL PRODUCT 地図記号	SPECIFICATIONS 仕様 (線号m/m)	COLOR 色	LEAYER レイヤー名
Communications and Associated Features 交通 及 び そ の 関 連 物	10	軽便鉄道			BL 100%	2-10軽便鉄道 OV
	11	なし				
	12	鉄道側線			BL 100%	2-12鉄道側線 OV
	13	駅・停車場			BL 100%	4-3A指示建物 OV
	14	トンネル			BL 100%	各々の該当 道路レイヤー
	15	平面交差部	tc	Coad No.170 Futura Regular 6 pt	BL 100%	170文字 OV
	16	切り土・盛り土			BL 100% 地色ぬき 等高線切る	2-16切り土・盛り土
	17	橋・立体交差			BL 100%	2-17橋・立体交差 OV
18	高架橋			BL 100%	2-18高架橋 OV	

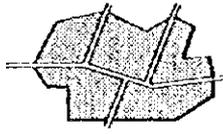
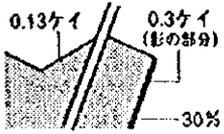
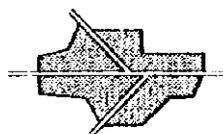
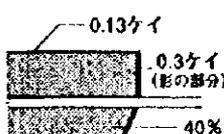
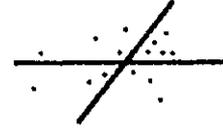
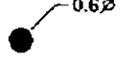
UGANDA 1/50,000 MAP SYMBOLS

No.3

ITEMS 分類	No.	NAME 名称	FINAL PRODUCT 地図記号	SPECIFICATIONS 仕様(番号n/m)	COLOR 色	LEAYER レイヤー名
Communications and Associated Features	19	徒歩橋			BL 100%	3-19徒歩橋 OV
	20	カルバート			BL 100%	3-20カルバート OV
	21	キ口枕		*文字:Coad No.170 Futura Regular 6pt 	BL 100%	170文字 OV 3-21キ口枕 OV
	22	フェリー(車用)		*文字:Coad No.170 Futura Regular 6pt 	BL 100%	170文字 OV 3-22フェリー
	23	フェリー(歩行者)		*文字:Coad No.170 Futura Regular 6pt 	BL 100% M 100%	170文字 OV 1-7徒歩道 OV
	24	渡河道		Coad No.170 Futura Regular 6 pt	BL 100%	170文字 OV
	25	電信・電話線			BL 100%	3-25電信・電話線 OV
交通 及び その 関連 物	26	電力線			BL 100%	3-26電力線 OV
	27	囲い		*文字:Coad No.170 Futura Regular 6pt 	BL 100%	170文字 OV 3-27囲い OV

UGANDA 1/50,000 MAP SYMBOLS

No.4

ITEMS 分類	No.	NAME 名称	FINAL PRODUCT 地図記号	SPECIFICATIONS 仕様 (線号n/m)	COLOR 色	LEAYER レイヤー名
Buildings and Abbreviation Signs 建築物及び省略記号	1	市街地			ケイ BL 100% アミ部分 BL 30%	4-1市街地ククリ OV 4-1市街地マスク
	2	村落			ケイ BL 100% アミ部分 BL 40%	4-2村落ククリ OV 4-2村落マスク
	3	永久建物		<ul style="list-style-type: none"> ・ 0.8×0.8は注記・記号の対象となるものの極小 ・ 0.6×0.6は実型永久建物の極小とする 	BL 100%	4-3A指示建物 OV 4-3B永久建物 OV
	4	小屋			BL 100%	4-4小屋 OV
	5	モスク	M	記号	BL 100%	4-5モスク・Ch OV
	6	Ch 教会	+Ch	<ul style="list-style-type: none"> + : 記号 Ch : Coad No.170 Futura Regular 6 pt Tr 50 	BL 100%	4-5モスク・Ch OV 170文字 OV
	7	Sch 学校	Sch	<ul style="list-style-type: none"> Coad No.170 Futura Regular 6 pt Tr 50 	BL 100%	170文字 OV
	8	Sch-Ch 教会及び学校	Sch Ch	<ul style="list-style-type: none"> + : 記号 • : 永久建物 Sch, Ch : Coad No.170 Futura Regular 6 pt Tr 50 中黒はOption+shift+@ で出す 	BL 100%	4-5モスク・Ch OV 4-3A指示建物 OV 170文字 OV

UGANDA 1/50,000 MAP SYMBOLS

No.5

ITEMS 分類	No.	NAME 名称	FINAL PRODUCT 地図記号	SPECIFICATIONS 仕様(線号mv/m)	COLOR 色	LEAYER レイヤー名
Buildings and Abbreviation Signs 建築物及び省略記号	9	DHQ 郡行政事務所	DHQ	Coad No.170 Futura Regular 6 pt Tr 50	BL 100%	170文字 OV
	10	CHQ 市行政事務所	CHQ	Coad No.170 Futura Regular 6 pt Tr 50	BL 100%	170文字 OV
	11	SCHQ 区界行政事務所	SCHQ	Coad No.170 Futura Regular 6 pt Tr 50	BL 100%	170文字 OV
	12	CHo 裁判所	CHo	Coad No.170 Futura Regular 6 pt Tr 50	BL 100%	170文字 OV
	13	Hoso D. so 病院・診療所	Hoso D. so	Coad No.170 Futura Regular 6 pt Tr 50	BL 100%	170文字 OV
	14	MLi 公設マーケット	MLi	Coad No.170 Futura Regular 6 pt Tr 50	BL 100%	170文字 OV
	15	MoW 土木建設局	MoW	Coad No.170 Futura Regular 6 pt Tr 50	BL 100%	170文字 OV
	16	PO 郵便局	PO	Coad No.170 Futura Regular 6 pt Tr 50	BL 100%	170文字 OV

UGANDA 1/50,000 MAP SYMBOLS

No.6

ITEMS 分類	No.	NAME 名称	FINAL PRODUCT 地図記号	SPECIFICATIONS 仕様(線号m/m)	COLOR 色	LEAYER レイヤー名
建築物及び省略記号	17	PS 警察署	PS	Coad No.170 Futura Regular 6 pt Tr 50	BL 100%	170文字 OV
	18	PP 交番	PP	Coad No.170 Futura Regular 6 pt Tr 50	BL 100%	170文字 OV
	19	RH 公設休養所	RH	Coad No.170 Futura Regular 6 pt Tr 50	BL 100%	170文字 OV
	20	I 電話施設	I	Coad No.170 Futura Regular 6 pt Tr 50	BL 100%	170文字 OV
	21	IC 商業センター	IC	Coad No.170 Futura Regular 6 pt Tr 50	BL 100%	170文字 OV
	22	Col.S 綿花集荷場	Col.S	Coad No.170 Futura Regular 6 pt Tr 50	BL 100%	170文字 OV
	23	Col.S コーヒー集荷場	Col.S	Coad No.170 Futura Regular 6 pt Tr 50	BL 100%	170文字 OV
	24	UEB ウガンダ電力公社	UEB	Coad No.170 Futura Regular 6 pt Tr 50	BL 100%	170文字 OV

UGANDA 1/50,000 MAP SYMBOLS

No.7

ITEMS 分類	No.	NAME 名称	FINAL PRODUCT 地図記号	SPECIFICATIONS 仕様(線号mm)	COLOR 色	LEAYER レイヤー名
Other Facilitie and Conventinal Signs その他の施設及び記号	1	滑走路(舗装)		0.15ケイ M100%	ケイ BL 100% アミ部分 M 100%	7-1滑走路ほか OV 7-1滑走路マスク OV
	2	滑走路(赤土)		0.15ケイ M40%	ケイ BL 100% アミ部分 M 40%	7-1滑走路ほか OV 7-1滑走路マスク OV
	3	滑走路(草)		0.15ケイ Green 40%	ケイ BL 100% アミ部分 Green 40%	7-1滑走路ほか OV 7-1滑走路マスク OV
	4	競技場		0.13ケイ 170文字 Coad No.170 Futura Regular 6pt	BL 100%	7-1滑走路ほか OV 170文字 OV
	5	墓地		0.13ケイ 170文字 Coad No.170 Futura Regular 6pt	BL 100%	7-1滑走路ほか OV 170文字 OV
	6	廃墟	なし			
	7	遺跡	✦	✦ : 記号 注記: Coad No.180 Linotext Regular 8pt Tr20	BL 100%	7-7記号 OV 180文字 OV
	8	燈台	⊐	記号	BL 100%	7-7記号 OV
	9	標高塔	⊐	記号	BL 100%	7-7記号 OV
	10	無線塔	△WM	△ : 記号 WM : Coad No.170 Futura Regular 6 pt Tr 50	BL 100%	7-7記号 OV 170文字 OV
	11	採鉱所	✧	記号	BL 100%	7-7記号 OV

UGANDA 1/50,000 MAP SYMBOLS

No.8

ITEMS 分類	No.	NAME 名称	FINAL PRODUCT 地図記号	SPECIFICATIONS 仕様(線号m/m)	COLOR 色	LEAYER レイヤー名	
境界	1	国境界			ケイ BL 100% アミ部分 M 30%	8-1国境界 OV 8-1境界マスク M30 OV	
	2	郡境界			ケイ BL 100% アミ部分 M 30%	8-2郡境界 OV 8-1境界マスク M30 OV	
	3	市町界			ケイ BL 100% アミ部分 M 30%	8-3市町界 OV 8-1境界マスク M30 OV	
	4	区界・地域界			M 30%	8-4区界・地域界 OV	
	5	国立公園・ 保護区界	なし				
	6	凡例抜粋中の境界	なし				

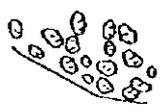
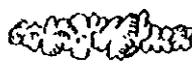
UGANDA 1/50,000 MAP SYMBOLS

No.9

ITEMS 分類	No.	NAME 名称	FINAL PRODUCT 地図記号	SPECIFICATIONS 仕様(線号m/m)	COLOR 色	LEAYER レイヤー名
Control Points	1	一等三角点	UP50 UP65 △ △ 1319 1184	△△:記号 注記:Univers Regular 7 pt 0V	BL 100% 0V	9-1基準点関係
	2	二等三角点	64X7 72X5 ▽ ▽ 1339 1281	▽▽:記号 注記:Univers Regular 7 pt 0V	BL 100% 0V	
	3	その他、三・四等	24Y3 27Y4 ○ ○ 1265 1284	○○:記号 注記:Univers Regular 7 pt 0V	BL 100% 0V	
	4	GPS基準点	GPS ▽ 1278	▽:記号 注記:Univers Regular 7 pt 0V	BL 100% 0V	
基準点	5	水準点	・ 1246 BM	・:記号 0.3mm 丸ベタ 注記:Univers Regular 7 pt 0V	BL 100% 0V	
	6	標高点	・ 1154	・:記号 0.3mm 丸ベタ 注記:Univers Regular 7 pt 0V	BL 100% 0V	
他	7	写真主点	JCA/95 + R38-3	+:記号 注記:Futura Light 6 pt 0V	BL 100% 0V	
	8	境界石	なし			

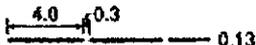
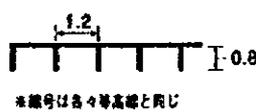
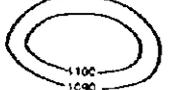
UGANDA 1/50,000 MAP SYMBOLS

No.10

ITEMS 分類	No.	NAME 名称	FINAL PRODUCT 地図記号	SPECIFICATIONS 仕様(線号m/m)	COLOR 色	LEAYER レイヤー名
Natural Topographic Features and Countour Lines 自然地形表現及び等高線	1	平岩	なし			
	2	散岩		線号0.15 実型	BL 100% 地色ぬき 等高線切る	10-2岩等
	3	露岩		線号0.15 実型	BL 100% 地色ぬき 等高線切る	10-2岩等
	4	懸岩		線号0.15 実型	BL 100% 地色ぬき 等高線切る	10-2岩等
	5	溶岩	なし			
	6	噴火口		極小間隔 0.7 実型・極小 0.5 0.3	BL 100% 地色ぬき 等高線切る	2-16切り土・盛り土
	7	石切場・採石場		線号0.15 実型	BL 100% 地色ぬき 等高線切る	10-2岩等
	8	崩土		極小間隔 0.7 実型・極小 0.5 0.3	BL 100% 地色ぬき 等高線切る	2-16切り土・盛り土
	9	砂泥(内陸)		Screen	Brown100%	10-9砂泥 OV

UGANDA 1/50,000 MAP SYMBOLS

No.11

ITEMS 分類	No.	NAME 名称	FINAL PRODUCT 地図記号	SPECIFICATIONS 仕様 (線号m/m)	COLOR 色	LEAYER レイヤー名
Natural Topographic Features and Countour Lines 自然地形表現及び等高線	10	砂泥(海岸)		Screen	Brown100%	10-9砂泥 OV
	11	砂丘	なし			
	12	等高線(主曲)			Brown100%	11-12等高線 OV
	13	等高線(計曲)			Brown100%	11-12等高線 OV
	14	補助曲線			Brown100%	11-12等高線 OV
	15	不明定等高線	なし			
	16	凹地			Brown100%	11-12等高線 OV
	17	等高線数値		Helvetica Light 5.5 pt	Brown100%	11-17等高線数値 OV

UGANDA 1/50,000 MAP SYMBOLS

No.12

ITEMS 分類	No.	NAME 名称	FINAL PRODUCT 地図記号	SPECIFICATIONS 仕様(線号m/m)	COLOR 色	LEAYER レイヤー名
Hydrography and Others 自然 水系 及 び そ の 他	1	海岸線		0.18	青100%	12-1海岸線 OV
	2	不定海岸線		2.4 0.6 0.18	青100%	12-2不定海岸線 OV
	3	湖(大)		0.18ケイ 20%(Screen)	青100% 青20%	12-3湖 OV 12-3水部マスク
	4	湖(小)		0.18ケイ 20%(Screen)	青100% 青20%	12-3湖 OV 12-3水部マスク
	5	池		池内ベタ	青100%	12-5池 OV
	6	二条河川		0.18ケイ 20%(Screen)	青100% 青20%	12-6二条河川 OV 12-3水部マスク
	7	一条河川 流水線		0.15	青100%	12-7一条河川 OV
	8	不定水涯線		2.4 0.6 0.15	青100%	12-8不定水涯線 OV
	9	分岐流水		0.18ケイ 0.25ケイ	青100%	12-9分岐流水 OV
	10	池	(小) (大)	(小) (大)実型 0.4 0.18ケイ 0.75	青100%	12-10滝・急流 OV

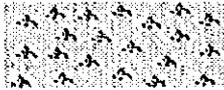
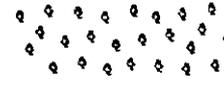
UGANDA 1/50,000 MAP SYMBOLS

No.13

ITEMS 分類	No.	NAME 名称	FINAL PRODUCT 地図記号	SPECIFICATIONS 仕様(線号m/m)	COLOR 色	LEVER レイヤー名	
Hydrography and Others	11	急流・早期	(小) (大)	(小) 0.18ケイ (大) 実型	青100%	12-10滝・急流 OV	
	12	ダム (大)		*文字: Coad No.170 Future Regular Ept Tr.50 0.25ケイ 0.3ケイ -20%Screen	青100% 青20%	13-12ダム OV 12-3水部マスク	
	13	ダム (小)		*文字: Coad No.170 Future Regular Ept Tr.50 0.18ケイ 1.8 1.2 ベタ	青100%	13-12ダム OV	
	14	地下ダム		*文字: Coad No.170 Future Regular Ept Tr.50 0.18ケイ 1.8 1.2	青100%	13-12ダム OV	
	15	掘抜井・井戸・ 水溜・泉	● ○ ○ ●	● (BH 掘抜井戸) 記号 ○ (Well 井戸) 記号 ○ (WH 水溜) 記号 f (Spring 泉) 記号	青100%	13-15記号 井戸等 OV	
	自然 水系 及び その 他	16	水タンク	●	記号	青100%	13-15記号 井戸等 OV
		17	オイルタンク	○	記号	BL100%	7-7記号 OV
		18	水路・溝等		*文字:Coad No.170 Future Regular Ept Ditch 0.15ケイ	BL100% 青100%	170文字 OV 13-18水路・溝等 OV
		19	排水・ パイプライン等	 	Under Ground Pipe Line 0.13ケイ 0.8 1.2 Pipe Line *文字: Coad No.170 Future Regular Ept Tr.50	BL100% 青100%	170文字 OV 13-19排水・ パイプライン等 OV

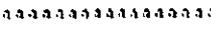
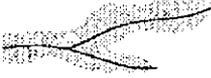
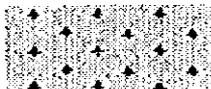
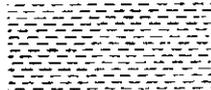
UGANDA 1/50,000 MAP SYMBOLS

No.14

ITEMS 分類	No.	NAME 名称	FINAL PRODUCT 地図記号	SPECIFICATIONS 仕様(線号m/m)	COLOR 色	LEVER レイヤー名
Vegetation 植 生	1	森林		記号 地 Green ベタ	BL 100% Green100%	14-1森林 14-1植生マスク
	2	ヤブ・繁み		記号 地 Green ベタ	BL 100% Green100%	14-2ヤブ・繁み OV 14-1植生マスク
	3	竹林		記号 地 Green ベタ	BL 100% Green100%	14-3竹林 OV 14-1植生マスク
	4	プランテーション: コーヒー・サイザル・ シュガー・茶・米		C S Su Coad No.170 Tea Rice Futura Regular 6 pt Tr50 地 Green ハッチ 45° 0.2mmケイ 間隔0.9	BL 100% Green100%	170文字 OV 14-4プランテーション マスク
	5	散木		記号	BL 100%	14-5散木 OV
	6	灌木		記号	BL 100%	14-6灌木 OV
	7	散在樹木		記号	BL 100%	14-7散在樹木 OV
	8	灌木・散木の混合		記号	BL 100%	14-8灌木・散木 の混合 OV

UGANDA 1/50,000 MAP SYMBOLS

No.15

ITEMS 分類	No.	NAME 名称	FINAL PRODUCT 地図記号	SPECIFICATIONS 仕様(線号m/m)	COLOR 色	LEAYER レイヤー名
Vegetation 植 生	9	ヤシ林		記号	BL 100%	15-9ヤシ林 OV
	10	耕地	Cultivation	Coad No.170 Futura Regular 6 pt	BL 100%	170文字 OV
	11	列状樹		記号	BL 100%	14-7列状樹 OV
	12	川沿樹木		Green ベタ	Green100%	14-1植生マスク
	13	マングローブ湿地		記号 地 20%Screen	青100% 青20%	15-13マングローブ湿地 OV 12-3水部マスク
	14	木の生えた湿地		記号 地 20%Screen	青100% Green20%	15-14木の生えた湿地 OV 15-14緑湿地マスク
	15	パピルス湿地・ 沼地・泥地		記号 地 20%Screen	青100% Green20%	15-15パピルス湿地 OV 15-14緑湿地マスク
16	季節的湿地		Screen	青100%	15-16季節的湿地	

