

国際協力事業団
ガーナ共和国測量局

No. 1

ガーナ国南部地域 国土基本図作成調査 総合報告書

平成12年3月

JICA LIBRARY



J1158409(1)

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
00-062

国際協力事業団
ガーナ共和国測量局

ガーナ国南部地域
国土基本図作成調査
総合報告書

平成12年3月

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



1158409 [1]

BURKINA FASO

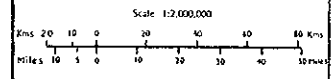
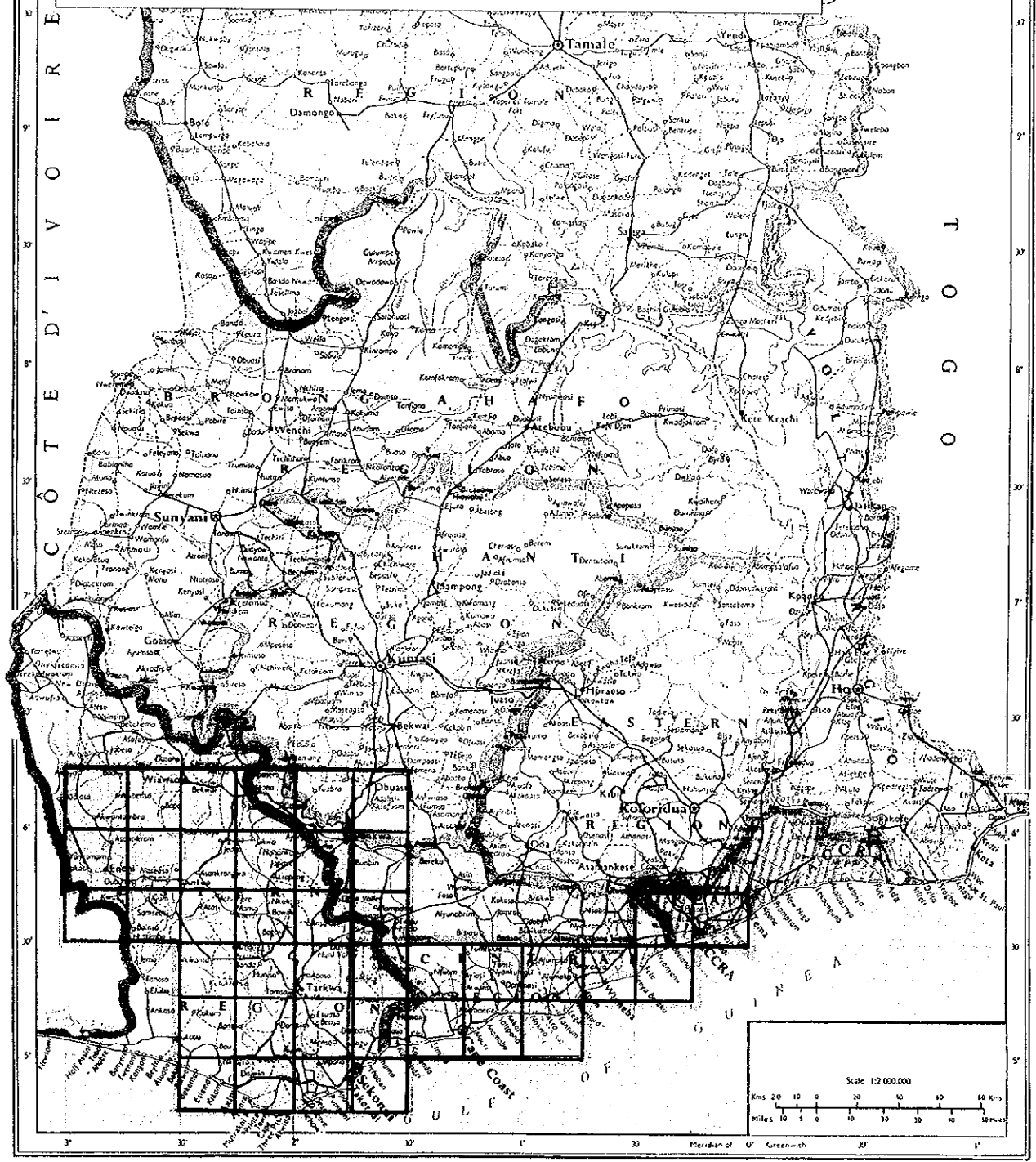
REFERENCE

Boundaries
International
Regional

Regional Headquarters
District & Sub-District
Headquarters

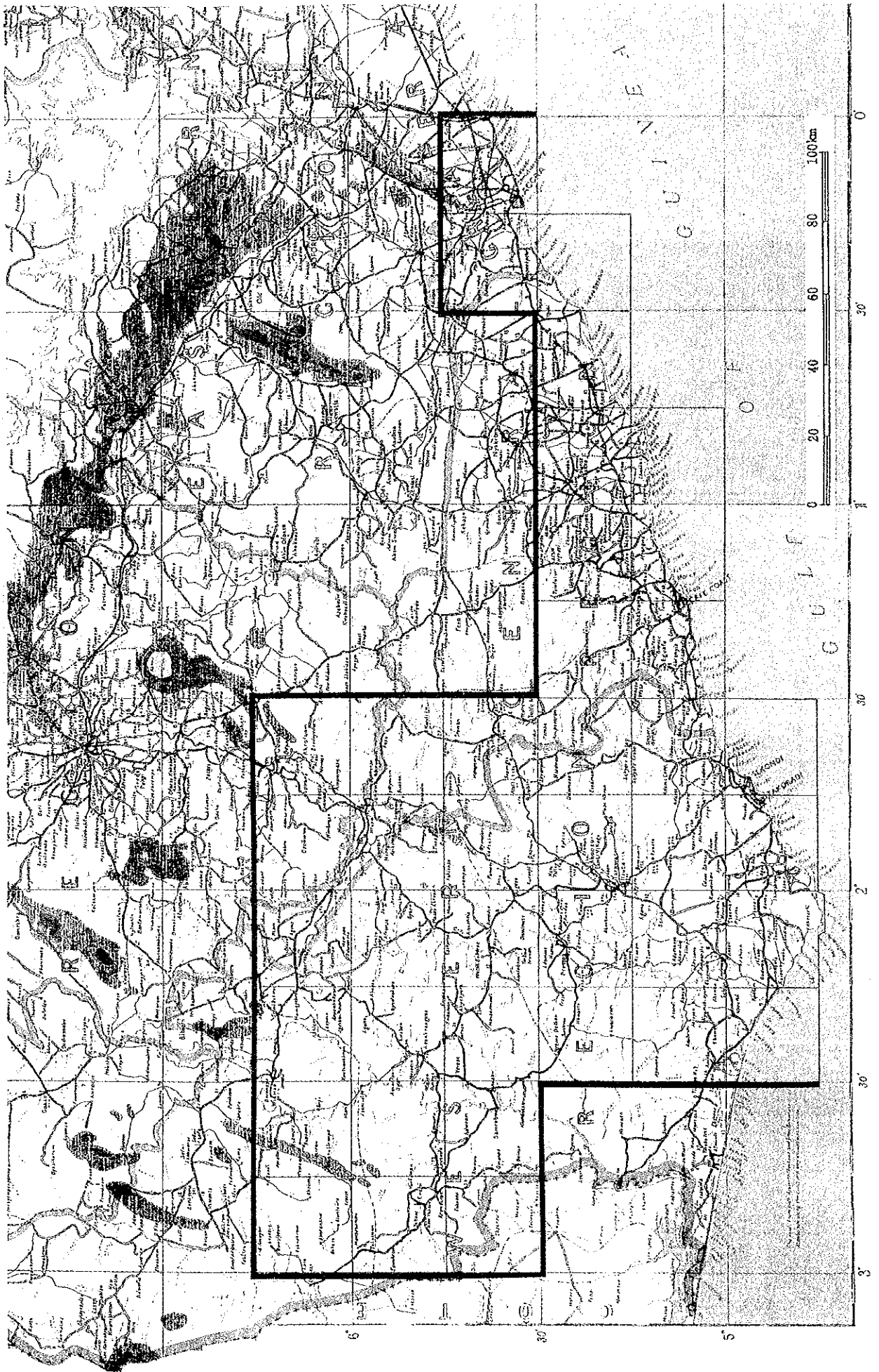
Roads
1st Class
2nd
3rd & Paths
Railways

ガーナ国南部地域
国土基本図作成調査対象地域
TOPOGRAPHIC MAPPING OF SOUTHERN PART
OF THE REPUBLIC OF GHANA



Meridian of 0° Greenwich

TOPOGRAPHIC MAPPING AREA



序 文

日本国政府は、ガーナ共和国の要請に基づき、同国の南部地域国土基本図作成調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの事業を実施いたしました。

当事業団は、平成 8 年 1 月から平成 12 年 3 月までの間、6 回にわたり社団法人国際建設技術協会上西時彦氏を団長とし、同協会および株式会社パスコインターナショナルから構成される調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ガーナ共和国政府関係者と十分な協議を行うとともに、本調査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、ここに最終成果である調査地域の縮尺 1 : 50,000 国土基本図および同数値地図データ、および作成経過を取りまとめた本報告書を作成しました。

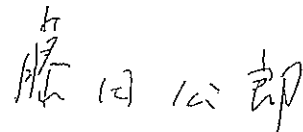
本調査で作成された国土基本図、同数値データおよび本報告書が、本調査地域の開発・発展に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、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 12 年 3 月

国際協力事業団

総 裁 藤 田 公 郎

Handwritten signature of Hiroshi Fujita in black ink, written in a cursive style.

伝 達 状

国際協力事業団

総 裁 藤 田 公 郎 殿

貴事業団との契約に基づき、平成7年度より5年次にわたり実施しました、ガーナ国南部地域国土基本図作成調査が完了しましたので、その総合報告書を提出いたします。

この報告書は、5年次にわたる作業の経過報告と技術報告を総括したものであります。

本調査は、平成8年1月から平成12年3月にわたり、社団法人国際建設技術協会および株式会社バスコインターナショナルが共同企業体を結成して実施したものであり、その成果品は、縮尺1:60,000空中写真、スポット衛星画像、南部地域の縮尺1:50,000国土基本図、およびその数値地形図データ等であります。

本報告書は、これら成果と合わせて活用されることにより、この地域における開発およびガーナ国の基本図整備の推進に寄与するものと確信しております。

作業実施にあたり、ご指導頂いた政府関係者、およびご協力を頂いたガーナ国政府関係者、並びに在ガーナ日本国大使館の関係者に対し、心から感謝いたします。

平成 12 年 3 月

ガーナ国南部地域国土基本図作成調査

調査団長 上 西 時 彦

上 西 時 彦

要 約

1. 背景

世界の国々で、国家全土をカバーする1/50,000地形図が、国土計画の基本的な標準的地形地図として作成される。1/50,000地形図は、国土の現況を詳細に表すことから、国土の重要な基礎構造を示すものであり、社会経済システムの開発、環境保全、都市や地方の開発、地域産業振興等種々のプログラムや基本計画の策定に際して、非常に基礎的な情報源として用いられる。

ガーナ国で保有される既存の1/50,000地形図は、1972年から1975年に撮影された空中写真を基にカナダとイギリスの援助によって作成された。これらの地図が作成されてから既に25年以上経過しているが、地形図は更新されていない。特に、アクラを含む都市域の拡大と土地利用の変化により、実状は既存の地図と非常に異なっていた。更に、既存図では高さがフィート単位で表示されていた。このため、“c.g.s”単位を採用する同国で、地形図上での高さ表示を、フィート表示からメートル表示に変換する必要があった。

このような状況下で、ガーナ政府は、農業・漁業また産業の中心である南部沿岸地域での地域開発と環境保全のための社会インフラ整備促進と、北西部での金採掘を含む鉱工業地域での開発を推進するという方針のもとに、日本政府に対し1/50,000地形図の作成する技術協力と技術移転を要請した。

日本政府はこの要請を検討するため、技術協力の実施機関である国際協力事業団（以下「JICA」という）が、1995年3月から4月に、ガーナ国に調査団を派遣した。調査団はガーナ国のカウンターパート機関であるガーナ測量局（以下「SDG」という）と協議した。その結果、約25,500km²の地域の調査を行なうためのS/Wが、日本とガーナ両国の間で1995年3月17日合意された。

2. 調査計画の変更

合意された S/W にもとづき、本調査はアナログ方式の地図作成として着手された。しかし、空中写真の撮影が3年度にわたり4回実施されたが、調査地域の50%程度しか撮影できなかった。このような状況のなかで、ガーナ側から、本調査の成果として、印刷図のほかにデジタル地図データの提供と、それにかかわる技術移転の強い要請があった。

このため、JICA は未撮影地域の対応と、デジタルデータの要望について協議を行なう調査団をガーナに派遣した。協議の結果、未撮影地域については、ガーナ側が古い内容のまま数値化した1/50,000地形図データを、人工衛星画像等を用いて更新して新規地図データを作成し、撮

影済みの地域についても、数値地図データを作成することが合意され、以後の調査はデジタル方式による地図作成に変更され、データ処理に関する技術移転も行なうことが合意された。

3. 変更後の調査実施の基本方針

変更後の調査目的は、基礎的な数値地理情報を作成することであり、以下の方針で調査が実施された。

- 1) 調査地域における、空中写真、人工衛星画像および入手可能な既存の航空写真等を最大限利用する。
- 2) 調査対象面積は広大であるが、変更後においても極力、費用と工期の削減に努める。
- 3) 1)と 2)の基本方針を実施するために、技術協力で初の試みである人工衛星画像を利用して地図データを取得する。データ処理は、最新のコンピュータ技術を利用して実施する。
- 4) 本プロジェクトで、カウンターパート機関のデータ処理能力向上のため、日本から持ち込まれたハード、ソフトを用い、SDGの技術者に対しデータ処理に関する技術移転を行なう。
- 5) 調査団はカウンターパート機関と親密な関係を維持し、双方が情報交換して、調査期間中の問題解決にあたる。

4. 調査の実施

当初の調査計画は5年次(43ヶ月)であったが、計画変更にあたっては、大幅な工期延期を避けるという方針のもとで検討された結果、終了年度は変更されず、7ヶ月の延長にとどまった。

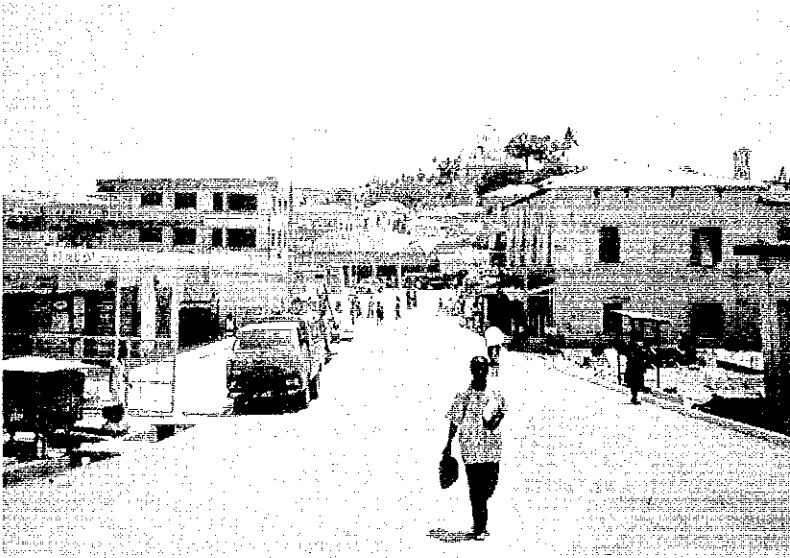
調査がアナログ方式からデジタル方式に変更されたことにより、国内における業務量が増加したが、調査団の努力により、ほぼ計画通り完了することができた。

現地における調査に際しては、現地状況に詳しいSDGの技術スタッフの協力により、成果の品質は保証された。また、SDGの技術スタッフが、調査団の業務に可能な限り参加する事により、技術移転が行なわれた。更に、調査団は本調査で使用されたコンピュータ等のハード、およびソフトを用いて、SDGの技術者に対し、データ処理に関する技術移転を行なった。

5. 成果品の利用

調査の成果は、地理情報システム(GIS)の基礎データとして利用が可能である。ガーナ国のカウンターパート機関は既に成果を利用しはじめたが、このような試験的運用は、将来のGIS開発の潜在的な可能性を証明した。

写真-1 調査地域風景



調査地域内の風景
(タクロの町並み)



調査地域内の風景
(テマ郊外の水田)



調査地域内の風景
(ダנקワ〜ウイワソ間
工事中の道路)

写真一2 会議・署名



SDGとのP/O
の協議

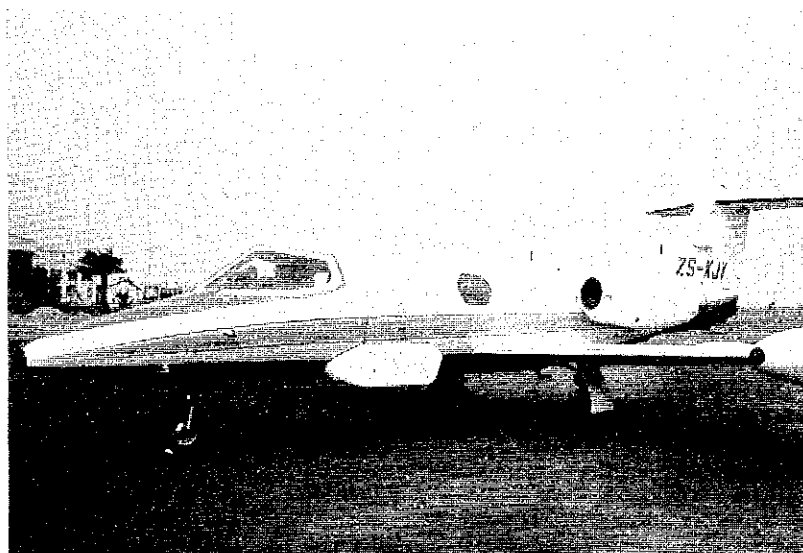


同 上

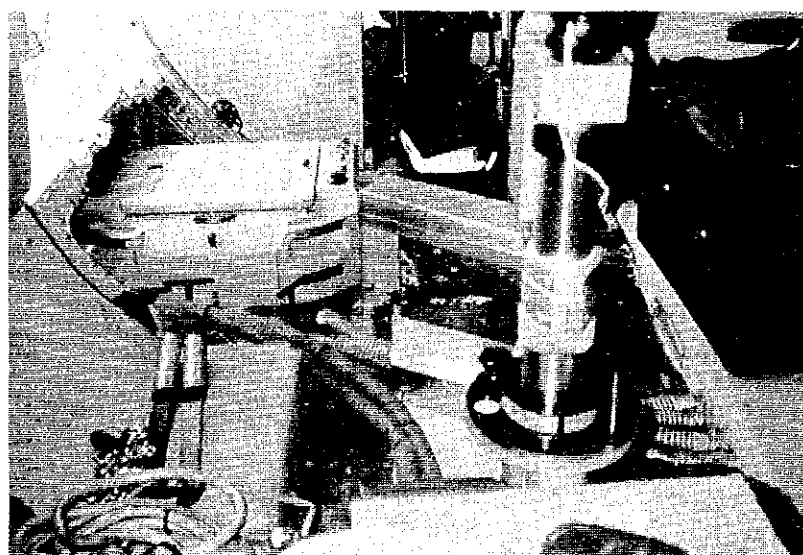


協議議事録の署名

写真—3 撮影機・車輛



航空写真撮影機
(Gates Learjet 24)



航空写真撮影用カメラ
(RMK-A 8.5/23)



作業車輛
(ケープコーストにて)

写真一4 GPS観測



GPS 観測
(GPS受信機4000SSE)



同 上
(GPSアンテナ)



同 上
(アンテナ高の測定)

写真一5 対空標識・偏心測定



対空標識の設置



水準測量の観測
(デジタル水準儀による)

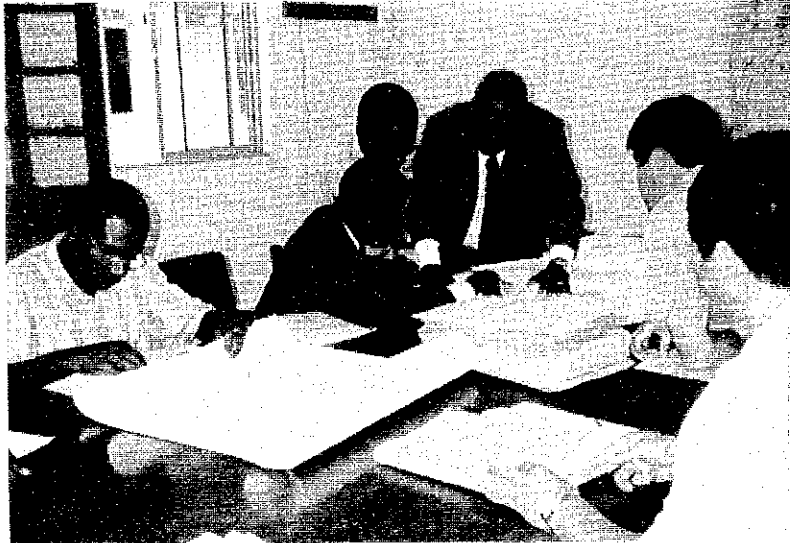


平板測量法による
偏心要素の測定

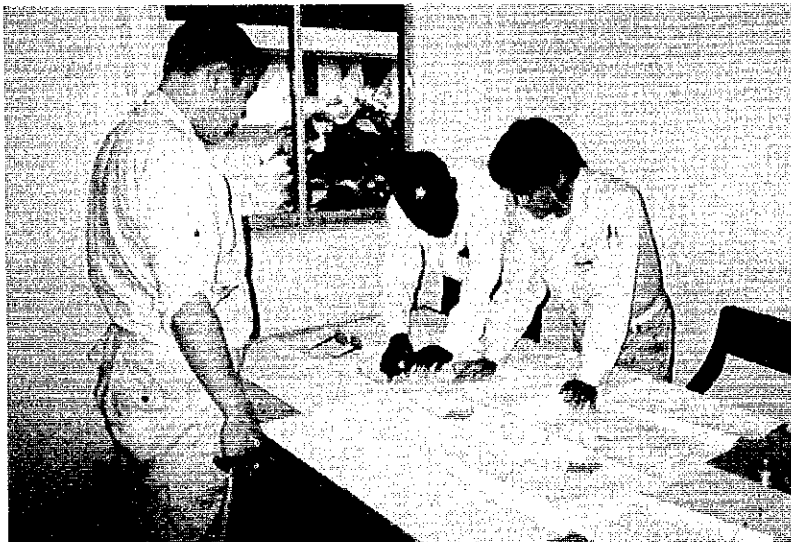
写真一6 室内作業



室内作業
(写真判読作業)



既存資料の確認



現地出発前の
測量計画の確認

写真一7 現地調査



地方での現地調査
(航空写真を使用して)



同 上

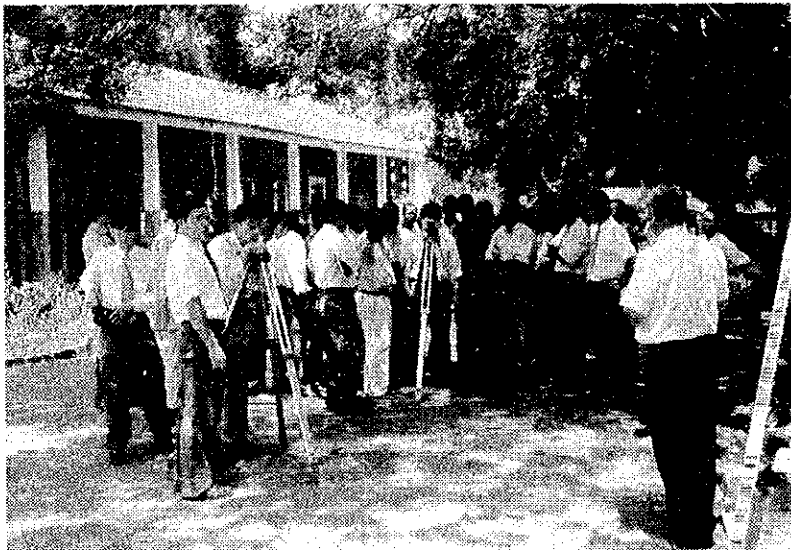


同 上

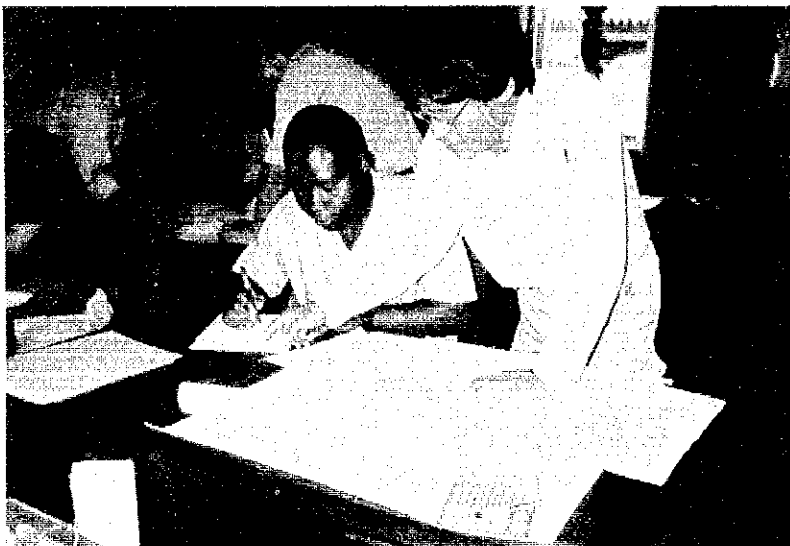
写真-8 技術移転



標定点測量の技術指導
(トータルステーションによる)



水準測量の技術指導
(デジタルレベルによる)

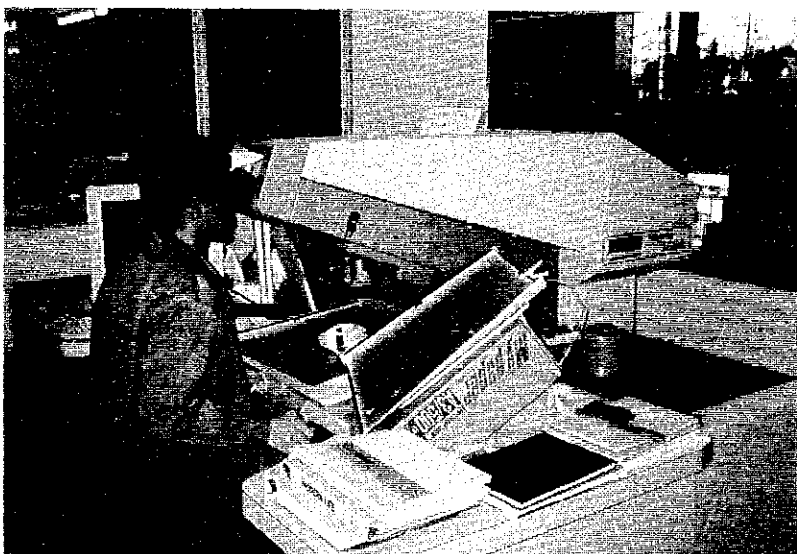


現地調査の技術指導

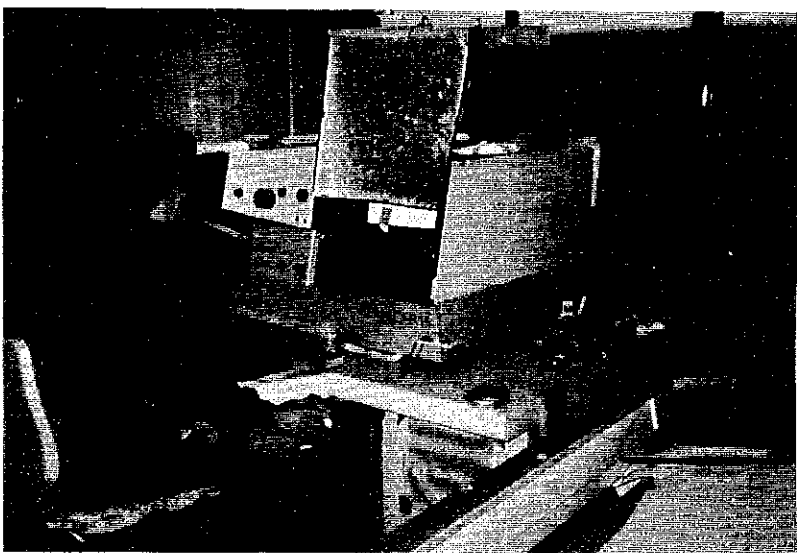
写真一9 図化作業



図化作業
(KERN DSR-14による)

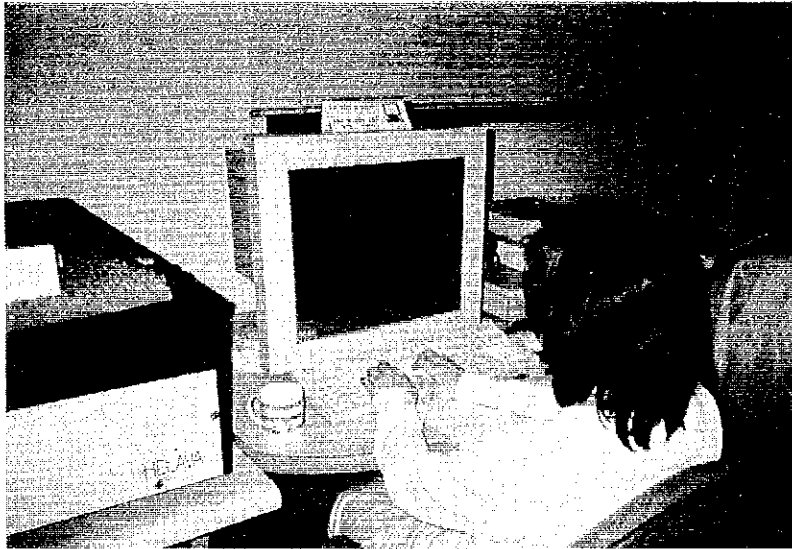


図化作業
(DAT-EM DMAによる)

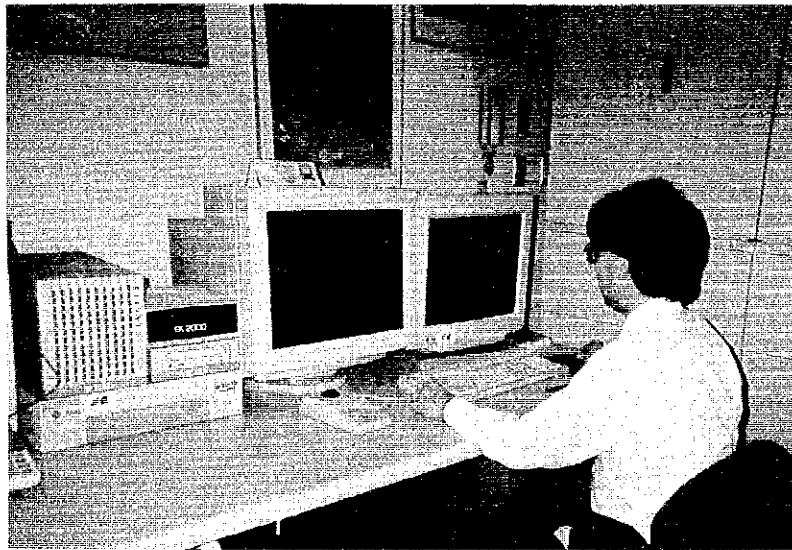


図化作業
(KERN DSR-14による)

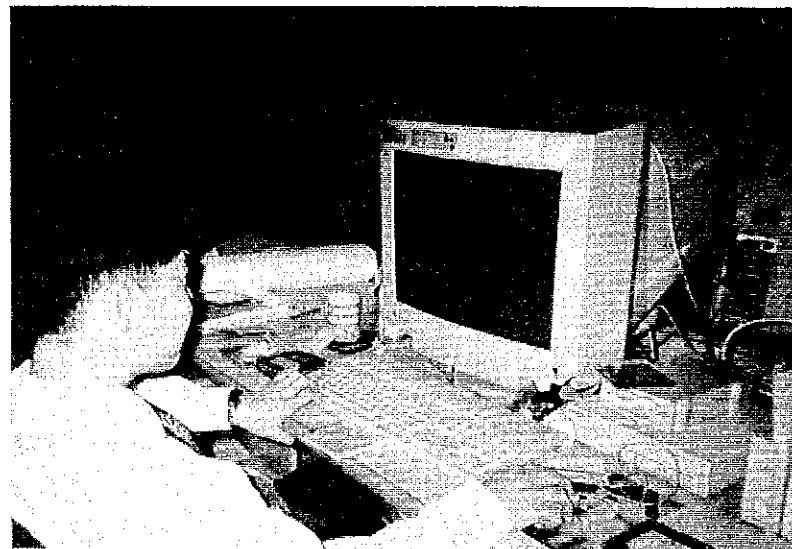
写真一10 編集作業



地図編集
(Sun SS20)



オルソイメージ作成

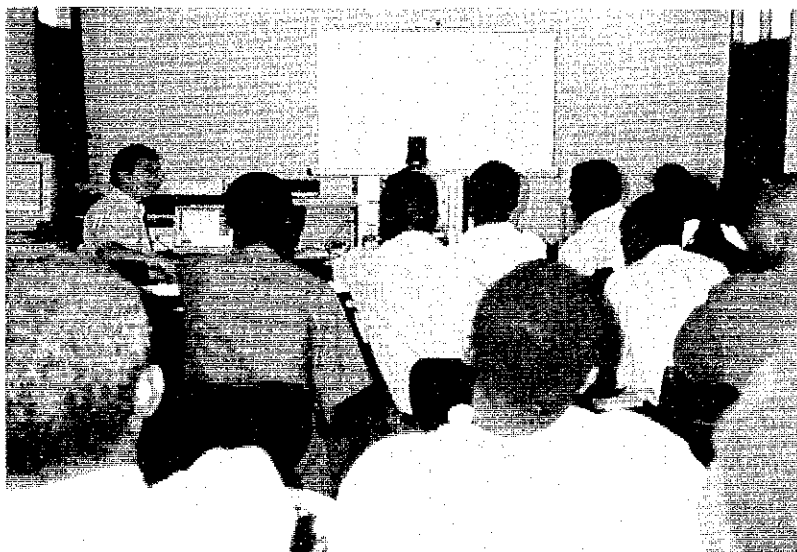


地図編集

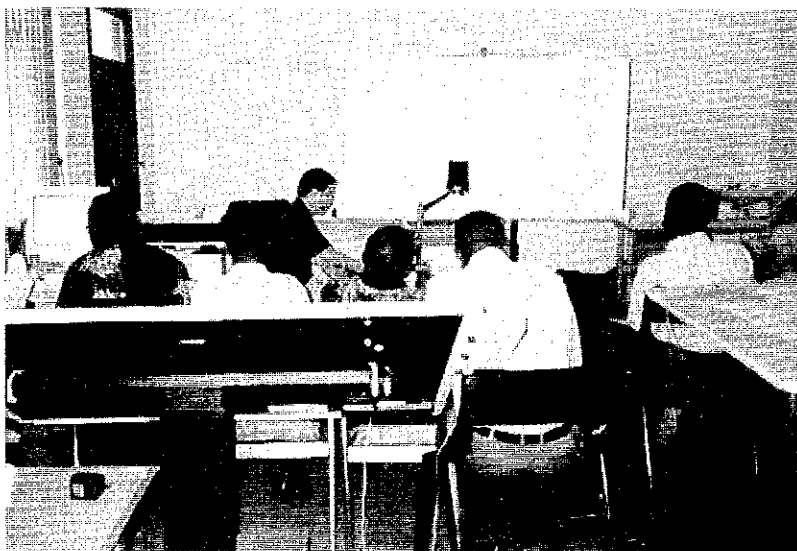
写真-11 数値地図データ処理に関する技術移転



構造化に関する説明



数値地図編集に関する説明



同上

目次

| | |
|-------------------------|----|
| 1. 序 論..... | 1 |
| 2. 調査の概要..... | 2 |
| 2-1 ガーナ国からの要請と調査内容..... | 2 |
| 2-2 調査計画の変更..... | 7 |
| 2-3 技術移転..... | 10 |
| 2-4 年次別調査の内容..... | 11 |
| 2-5 調査の期間..... | 12 |
| 2-6 第5年次調査における概要..... | 12 |
| 3. 技術報告..... | 16 |
| 3-1 調査概要と作業スケジュール..... | 16 |
| 3-2 対空標識設置..... | 19 |
| 3-3 空中写真撮影..... | 20 |
| 3-4 標定点測量..... | 27 |
| 3-5 簡易水準測量..... | 48 |
| 3-6 刺針..... | 55 |
| 3-7 空中三角測量..... | 58 |
| 3-8 現地調査..... | 63 |
| 3-9 数値図化..... | 65 |
| 3-10 衛星画像処理..... | 67 |
| 3-11 衛星画像現地調査..... | 72 |
| 3-12 既存地形図データ修正..... | 73 |
| 3-13 地図化編集..... | 76 |
| 3-14 現地補測..... | 77 |
| 3-15 データ補測編集..... | 78 |
| 3-16 製版用フィルム作成..... | 79 |
| 3-17 印刷..... | 80 |
| 3-18 数値データファイル作成..... | 81 |
| 3-19 成果品及び資料の内訳..... | 81 |

| | |
|----------------------------------|----|
| 4. 考 察..... | 87 |
| 4-1 対空標識設置..... | 87 |
| 4-2 空中写真撮影..... | 87 |
| 4-3 標定点測量..... | 88 |
| 4-4 簡易水準測量..... | 88 |
| 4-5 標定点の刺針..... | 89 |
| 4-6 水準点の刺針..... | 89 |
| 4-7 現地調査..... | 89 |
| 4-8 空中三角測量..... | 90 |
| 4-9 数値図化..... | 90 |
| 4-10 衛星画像処理..... | 91 |
| 4-11 衛星画像現地調査..... | 91 |
| 4-12 既存地形図データ編集..... | 91 |
| 4-13 地図化編集..... | 92 |
| 4-14 現地補測..... | 92 |
| 4-15 データ補測編集..... | 92 |
| 4-17 印刷..... | 93 |
| 4-18 CD-ROM 作成..... | 93 |
| 5. ガーナ国地形図整備長期計画に関する提言..... | 94 |
| 5-1. はじめに..... | 94 |
| 5-2. 維持・修正に関する一般原則..... | 94 |
| 5-3. 測量局の行う維持・修正に関する基本的な考え方..... | 95 |
| 5-4. 測量局の行う維持・修正手法..... | 96 |

1. 序 論

本調査はガーナ国政府の要請により、国際協力事業団が実施したガーナ国南部地域を対象に、平成7年3月にガーナ測量局、および国際協力事業団より派遣された調査団との間に結ばれた本案件における調査計画(Scope of work:以下、「S/W」と呼ぶ)に基づき、平成8年1月より5年次に亘りガーナ国南部地域を対象とする縮尺 1:50,000 国土基本図の作成を実施し終了した。

本調査対象地域は、同国の工業生産の中心地帯であること、世界第3位のココアの生産地、さらに本調査対象地域西北部は、主な外貨獲得源である金の産出拠点でもあることから、今後の開発ポテンシャルの最も高い地域である。これら各種計画策定のために現況を正しく把握した国土基本図作成が有効であり、今回要請を受けて作成した縮尺 1:50,000 国土基本図、およびデジタルデータがガーナ国の経済復興計画に寄与する効果は絶大である。

本報告書は、縮尺 1:50,000 国土基本図作成の各工程の解説と、それぞれの工程で作成された成果等について取りまとめたものである。本調査で作成した国土基本図、空中写真、および測量成果等が、今後この地域の開発、保全に関する各種計画、および各種調査等に有効に活用されると共に、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。