

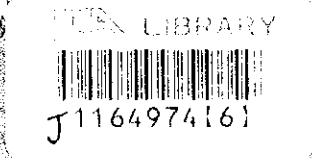
国際協力事業団

NO. 2

ブルキナ・ファソ国インフラ・住宅・都市省
ブルキナ国土地地理院

ブルキナ・ファソ国 南西部地域国土基本図作成調査

和文要約



2001年3月

朝日航洋株式会社

社調一
JR
01-36

換算レート

1 フランス・フラン = 100 センテ = 18.21 円 (2000 年 6 月)

国際協力事業団

ブルキナ・ファソ国インフラ・住宅・都市省
ブルキナ国土地地理院

ブルキナ・ファソ国

南西部地域国土基本図作成調査

和文要約

2001年3月

朝日航洋株式会社



1164974【6】

序 文

日本国政府は、ブルキナファソ国政府の要請に基づき、同国の南西部地域国土基本図作成調査にかかる開発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10年11月から平成13年2月までの間、4回にわたり、朝日航空株式会社 木村幸吉氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ブルキナファソ国政府関係者と協議を行うとともに、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、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進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13年3月

斉藤 邦彦

国際協力事業団
総裁 斉藤 邦彦

伝 達 状

国際協力事業団
総裁 斎藤 邦彦 殿

今般、ブルキナファソ国南西部地域国土基本図作成調査報告書を提出いたします。この報告は上記プロジェクトの形成に関係した日本国及びブルキナファソ国政府の関係機関の助言及び示唆を含んでいます。また、ワガドグにおいて実施された報告原案に基づく協議によってインフラ・住宅・都市省ブルキナ国土地理院の意見を含んでいます。

この調査は、ブルキナファソ国経済発展にとって重要な南西部地域 20600 平方キロメートルの 1/50,000 国土基本図の整備及び国土基本図作成技術に関する技術移転を行なうことを目的としています。

この目的を達成するため、地形図作成方法をアナログマッピングからデジタルマッピングへ改善し、技術基準・設備・数値地形情報・国土基本図等を整備しました。さらに数値地形情報から GIS 基盤データを生成し、セミナーにおいてパイロット GIS のプレゼンテーションを行ないました。

我々は、この調査成果を基に次の提言をしています。GIS 基盤データを利用する GIS の普及は、政策立案機関等の業務の効率化を促進し、砂漠化圧力に対抗できる持続的開発を展開することを助けます。また、整備したデジタルマッピングシステムを運用し、国土基本図及び GIS 基盤データの全国整備を促進することが期待されます。

我々は、貴事業団、外務省、国土交通省に謹んで感謝の意を表明します。また、本調査の間、我々に対して親切な協力及び助力をいただいたブルキナファソ国インフラ・住宅・都市省ブルキナ国土地理院及び関係諸機関に対し、心から感謝の意を表明します。

平成13年3月

ブルキナファソ国南西部地域
国土基本図作成調査
総括 木村 幸吉

要 約

1. 調査の目的と背景

ブルキナファソ国は、西アフリカの内陸国でサハラ砂漠の南縁に位置し、砂漠化の圧力が自然環境及び経済に深刻な影響を与えている。本調査地域は、スーダン型の熱帯性気候圏に属し、水資源に恵まれているが、風土病があったため、居住に適さず開発が遅れていた。しかし、90年代初期風土病撲滅キャンペーンが功を奏し、人口移動、農業開発が進み、ブルキナファソ国のGDPを押し上げる要因になった。ブルキナファソ国政府は、この地域において、水資源ダムの建設計画調査、米作物等に適した低奥地（Bas Fonds）の開発調査を推進している。このため自然環境と調和した持続的な大規模開発に必要な総合的な地理的空間情報を整備するため日本政府に対し本調査地域 20,600km²の国土基本図作成と技術移転を要請した。

2. 調査内容

本調査においては、目的を達成するため次の調査内容が実施された。

- (1) 情報社会を指向した低コスト、高効率のデジタルマッピングシステムを体系的に整備した
- (2) 新技術導入工程については、マニュアルの整備、OJT等により、整備したシステムが確実に運用されるように運用要員の教育訓練をした
- (3) 整備したシステム及びOJT要員を活用し、緊急度の高い南西部地域の経済開発に必要な国土基本図及びGIS基盤データを30ヶ月の期間で整備した
- (4) GIS基盤データを利用する業務用GISの普及のため農業開発、学校建設を支援するパイロットGISを開発した

3. 調査工程

1998年11月から2001年3月まで4回の現地調査において、次の調査工程が実施された。

- (1) 第1次現地調査は、対空標識設置、空中写真撮影、GPS観測等標定点測量、設備調査、写真判読キー作成が実施された。
- (2) 第2次現地調査は、技術基準・作業規程作成、地名決定制度改善、空中三角測量、数値図化、現地調査、GIS利用調査が実施された。
- (3) 第3次現地調査は、数値編集、数値地図値号構造化、GIS基盤データ構造化、技術基準・作業規程作成、GIS利用調査、一級図化機による空中三角測量が実施された。
- (4) 第4次現地調査は、ファイナルレポート協議、セミナー開催が実施された。

国内調査では、デジタルマッピングシステムの設計、パイロットGISの設計及び構築、空中三角測量、数値図化・数値地図記号構造化・GIS基盤データ構造化の一部、地図印刷工程が実施された。

4. 提言

技術協力の成果に基づいて次のとおり提言する。

- (1) GIS基盤データを利用する地域農業開発支援システム、地域環境シミュレーションシステム等の開発は、砂漠化圧力に対抗できる持続的開発政策を策定する技術力GIS基盤データを利用する簡単GISの普及は、政策立案機関等の業務の高度化、効率化の促進において、導入が容易で効果的である。を強化する。
- (2) GIS基盤データを利用する簡単GISの普及は、政策立案機関等の業務の高度化、効率化の促進において、導入が容易で効果的である。
- (3) 整備したデジタルマッピングシステムを運用し、国土基本図及びGIS基盤データの全国整備を促進することは、高度な国土管理に寄与する。整備したシステムをフル稼働すれば6年間で達成できる。



署名議事録の交換



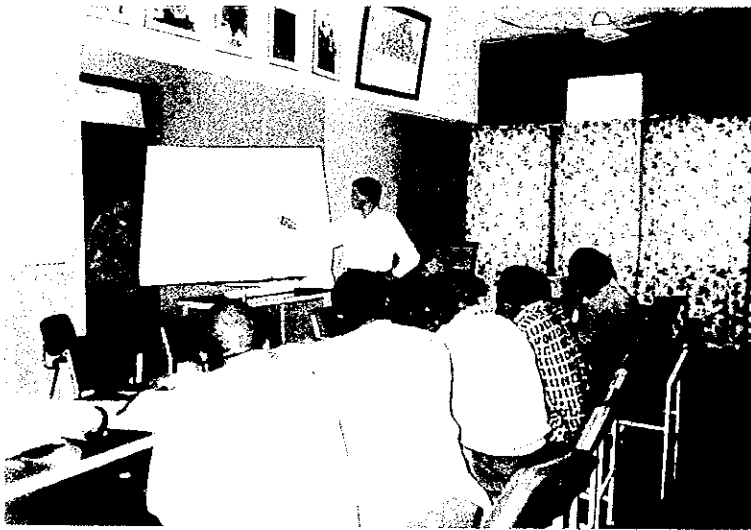
I G Bにおける運営委員会



I G Bにおける運営委員会



調査地域の風景



水準測量に関する技術協議



水準測量観測風景



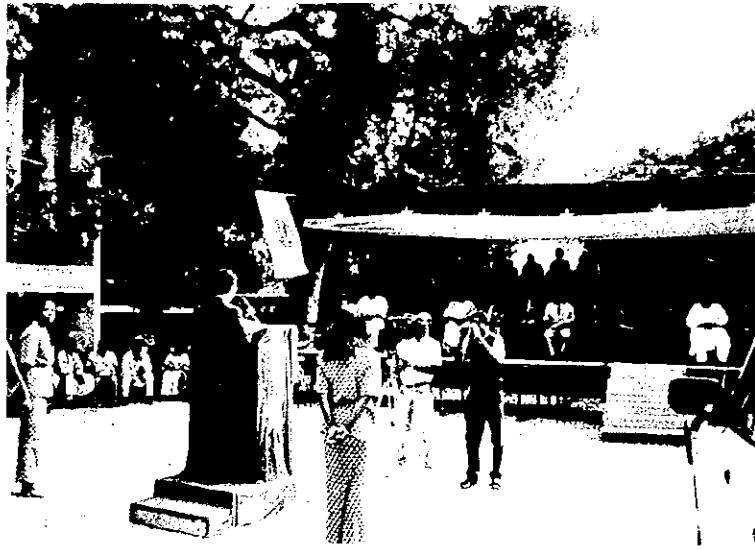
整備設備の説明



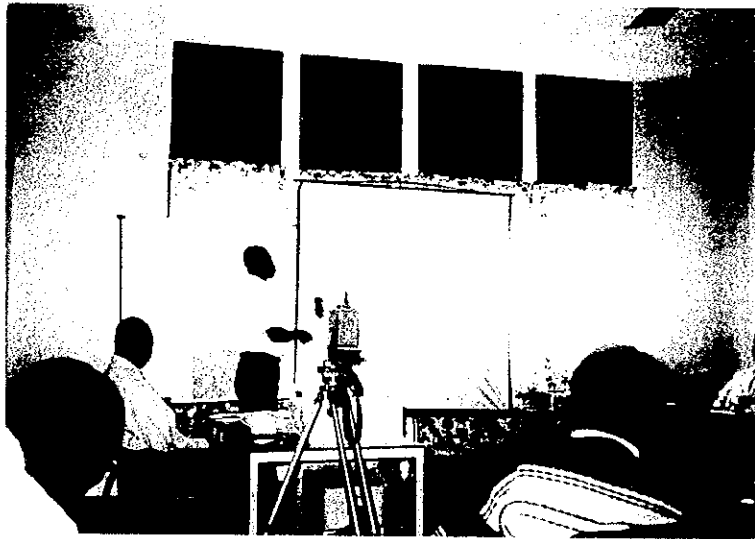
数値図化OJT



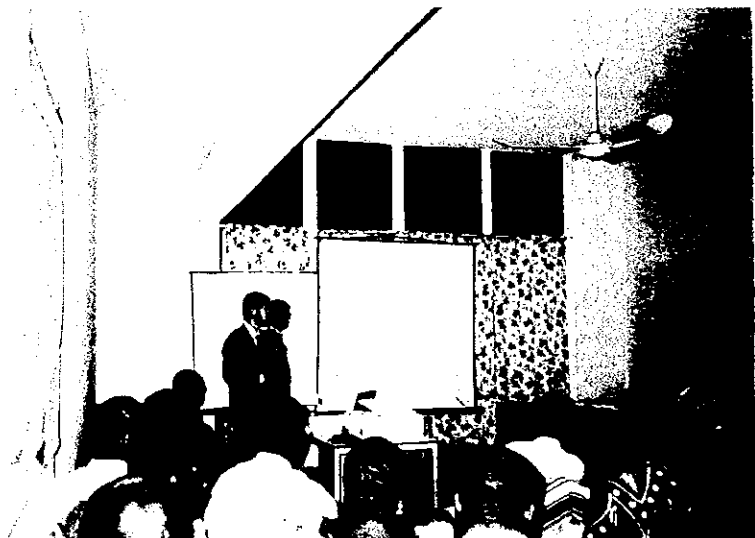
現場における現地調査の技術協議



セミナー開会式



セミナーにおけるカウンターパーソナルの技術発表



セミナーにおける調査団員の技術発表

目 次

1. 序論	2
1.1. 調査の背景	2
1.2. 調査の目的	2
1.3. 調査の最終成果構成	3
2. 調査地域の概要及び技術条件	4
2.1. 調査地域の概要	4
2.2. 五万分の一国土基本図整備計画及び現状	5
2.3. 国土基本図作成機関 IGB の技術力	6
3. 調査計画	9
3.1. 調査目的へのアプローチ	9
3.2. 運用計画	10
4. 調査内容	11
4.1. 五万分の一国土基本図デジタルマッピングシステムの整備	11
4.2. 五万分の一国土基本図デジタルマッピングシステムの運用及び管理要員の研修	18
4.3. 南西部地域五万分の一国土基本図及び数値地形情報等の整備	21
4.4. GIS 基盤データを利用するパイロット GIS の開発	26
5. 提言	32
5.1. 提言の背景	32
5.2. 五万分の一国土基本図及び数値地形データの運用に関する提言	34
5.3. 五万分の一国土基本図及び数値地形データの修正維持に関する提言	36
5.4. 五万分の一国土基本図及び数値地形情報の全国整備に関する提言	36

表

表 1 技術者の技術力調査結果	7
表 2 IGB 保有測量機材等	8
表 3 カスタマイズソフトの機能概要及びソフトの種別	17
表 4 OJT 研修対象者名簿	19
表 5 五万分の一国土基本図及び数値地形情報整備工程の工程別作業量	26

図

図 1 ブルキナファソ国南西部地域国土基本図作成地域	1
図 2 ブルキナファソ国における年間平均降雨量	1
図 3 調査最終出力の構成	3

図 4	沖積低地調査作業状況 (a, b)	5
図 5	五万分の一国土基本図整備計画	6
図 6	五万分の一国土基本図デジタルマッピングシステムを機能改善設計	12
図 7	数値編集、地図記号構造化、GIS 基盤データ構造化工程の設備整備	13
図 8	数値図化、数値編集、地図記号構造化、GIS 基盤データ構造化工程の基本ソフトの構成	14
図 9	記号置換機能メニュー画面	15
図 10	サブ入力メニュー	16
図 11	注記入力メニュー	16
図 12	地図作成及び数値地形情報整備調査工程及び調査実施方式	22
図 13	対空標識の構造	22
図 14	簡単 GIS で作成する水系図の例	27
図 15	沖積低地判読のための鳥瞰写真地図	28
図 16	沖積低地周辺の道路、村落、耕地形成状況	28
図 17	ガウア郡周辺地区のメッシュ単位児童の分布	30
図 18	ガウア郡既設学校近接メッシュ	30
図 19	クラスター中心地理論による学校新設位置の選択	31
図 20	学校建築物画像情報 (a, b)	31
図 21	砂漠化の進行における地域特性	32
図 22	地球地図を用いてメコン川流域の開発による環境変化をシミュレートした例	33
図 23	調査工程及びフローチャート	38
図 24	二等 GPS 基準点測量及び標定点測量設計図	39
図 25	三級水準測量設計図	40
図 26	航空写真撮影計画図	41
図 27	調査地域 1/50,000 国土基本図索引図	42
図 28	図式及び数値情報取得基準の概要	43
図 29	五万分の一国土基本図及び数値地形情報整備工程の調査時期	44
図 30	調査団及びカウンターパートの構成	45

添付資料

添付資料 1 ブルキナファソ国南西部地域国土基本図作成調査スコープ・オブ・ワーク

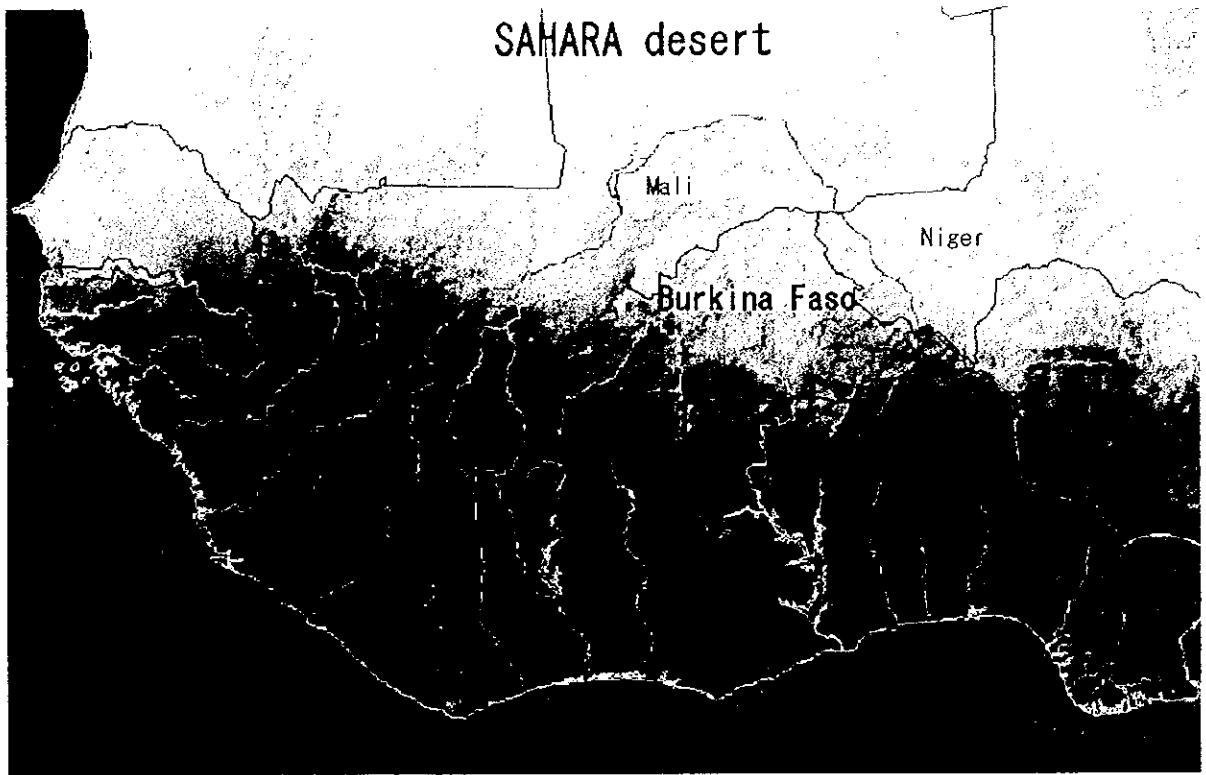
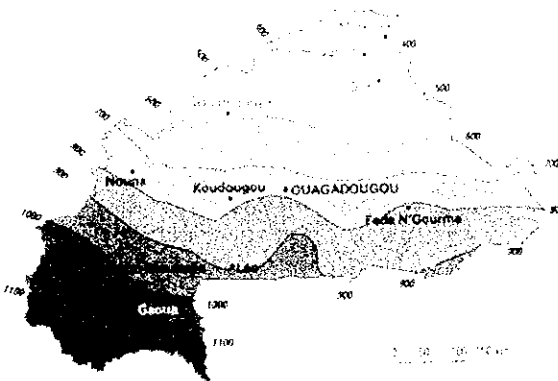


図 1 ブルキナファソ国南西部地域国土基本図作成地域

Mean annual rainfall (in mm)
over a 30-year period, 1966-1995



Source: National Meteorological Department

図 2 ブルキナファソ国における年間平均降雨量

SAHARA desert

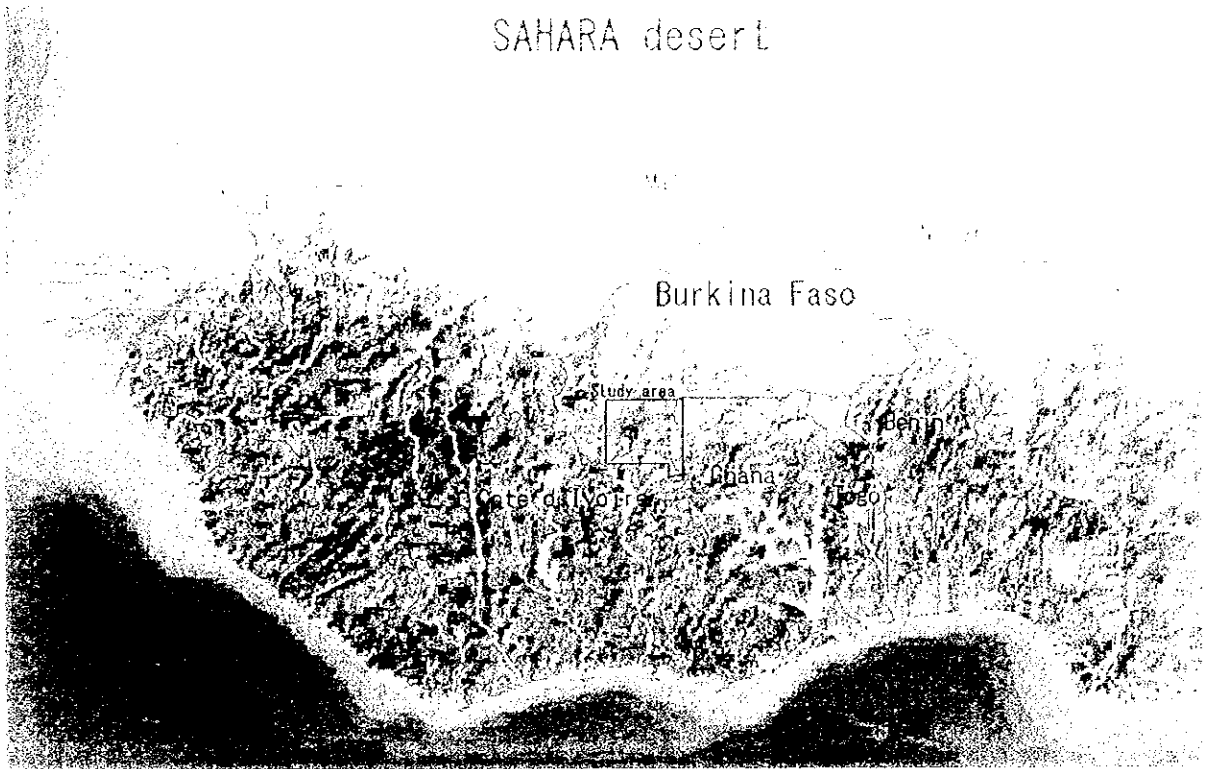


Figure 1: Map of the Sahara desert region in West Africa.

Map of the Sahara desert region in West Africa



Figure 2: Map of the Sahara desert region in West Africa.

1. 序論

1.1. 調査の背景

ブルキナファソ国は、西アフリカの内陸国でサハラ砂漠の南縁に位置し、砂漠化の圧力が自然環境及び経済の中核となっている農牧畜産業に深刻な影響を与えている。(図 1 ブルキナファソ国南西部地域国土基本図作成地域 参照) ブルキナファソ国政府は、「国土開発第二次五ヶ年計画」に基づいて国土の開発、整備を総合的に推進しているが、環境と調和した持続的な開発、経済発展のために、国土空間の総合的な情報把握の必要性に直面し、「国土基本図作成基本計画 (Schema Directeur de Cartographie et Territoire, SDCT)」を定め、執行中である。

ブルキナファソ国の南西部に位置する本調査地域は、スーダン型の熱帯性気候圏に属し、水資源に恵まれているが、ギニアウオーム、トリパノーゾーマ症、オンコセルカ症の風土病があったため、居住に適さず開発が遅れていた。ブルキナファソ国政府は、国連の支援のもと、風土病撲滅キャンペーンを推進した結果、この政策が功を奏し、南西部地域への人口移動、農業開発が進み、ブルキナファソ国の GDP は、旱魃や雨季の到来に左右されながらも、長期的には向上しており、全般的に農業の不振なサヘル地域においては立派な業績として評価されている。

ブルキナファソ国政府は、引き続きこの地域において、水資源ダムの建設計画調査、米作物等に適した低奥地 (Bas Fonds) の開発調査を推進している。このことは自然環境と調和した持続的な大規模開発段階へ引き上げる課題に直面して、課題解決にあたり総合的な地理的空間情報を把握することを求められていることを意味する。このため、日本政府に対し本調査地域の国土基本図作成調査技術協力を要請したものである。

1.2. 調査の目的

事前調査結果に基づき、事前調査団及び IGB の間でスコープオブワークが署名締結された。調査の目的は次の 2 点である。

- (1) ブルキナファソ国南西部地域約 20,600K m² について、縮尺五万分の一国土基本図を作成する。
- (2) 調査の実施を通じて、ブルキナファソ国側カウンターパートへの技術移転を図る。

実施工程において従来技術を改善して実施する工程はつぎのとおりである。

(1) 図化工程

図化は、10m 等高線間隔による五万分の一数値地形データを作成する。

(2) 編集工程及び構造化工程

数値地形データは位相的な構造化を行なう。

全調査期間は約 30 ヶ月とする。

1.3. 調査の最終成果構成

国土基本図作成調査の最終出力は多様な成果となり、本プロジェクトにおいては、図 3 プロジェクト最終出力の構成 に示されるようになる。本プロジェクトの成果を管理・発展させる立場からは主報告書が重要であり、運用・操作する立場、情報を利用する立場からは主報告書以外の各種資料が併せて参照されなければならない。

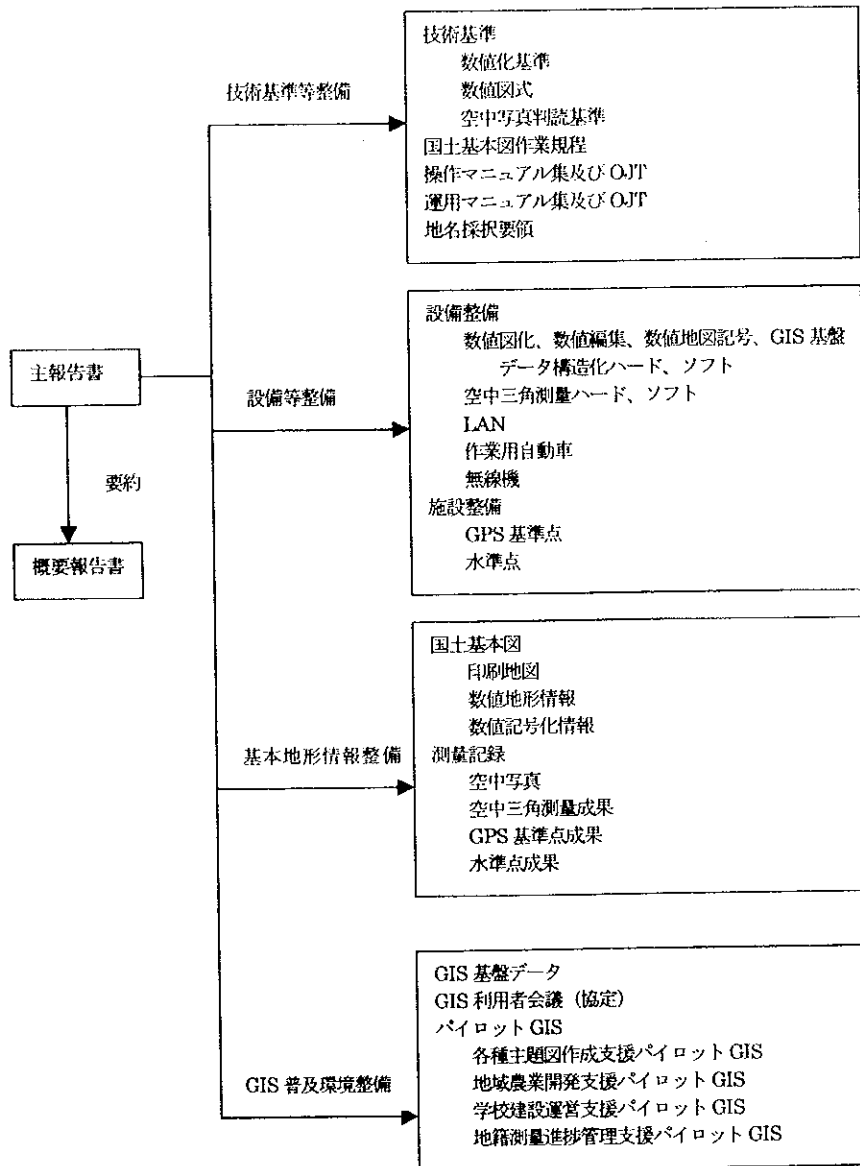


図 3 調査最終出力の構成

2. 調査地域の概要及び技術条件

2.1. 調査地域の概要

2.1.1. ブルキナファソ国の経済動向と南西部地域の役割

ブルキナファソ国は、経済発展途上の内陸国である。世銀「世界開発報告1991」によると、国民一人当たりのGDPを基準とする評価法では、ブルキナファソ国は、世界160か国のうちで第18番目の貧しい国である。しかし、1989年には、第7番目であったから状況は著しく改善されつつある。

全労働人口の85%前後が農業と牧畜に従事しているため、農業はGDPの約30%を占め、輸出による外貨収入の60%以上を農産物が占めている。自給自足的な天水農業に大きく依存しているため、1972年から1973年にかけて大旱魃によって大打撃を受けた。その後も1983年から1984年にかけての大旱魃のために、農業生産は大きい被害を被っている。

1984年から1985年にかけてのように雨のよく降る年は経済の回復は目覚ましい。GDPは、年平均で10.5%もの成長を記録している。しかし、1987年には雨季の始まるのが遅く、この年のGDPの成長率は7%であった。また、1989年には旱魃のため、農業生産は振るわず、GDPは0.4%のマイナス成長を記録している。しかし、1982年から1990年にかけての長期的なGDPの成長率をみると人口増加率3%を上回る、実質で平均3.7%の成長を遂げている。

この要因は南西部地域の風土病であるオンコセルカ症等の撲滅キャンペーンを政府・国連が積極的に推進してきたことによるとみられている。この政策が功を奏して比較的水資源に恵まれた肥沃な南西部地域を開拓することが可能となり、南西部地域での農業生産の増大が国全体の農業生産、GDPをおしあげた。図2によって、ブルキナファソ国南西部地域の降水量特性を把握できる。

2.1.2. 大規模開発段階と早期整備の必要性

ブルキナファソ国における開発計画は、1967年から1986年までの間に1次から4次まで実施された。また、1986-1990年は新たに第1次国民開発5ヶ年計画として①食料自給と生活水準向上のための農業部門に対する重点的な投資と水資源の開発（全投資金額の43.8%）②森林の保護による砂漠化の防止③貿易収支の赤字の圧縮等を個別的な目標としている。

第2次国民開発5ヶ年計画（1991-1996）は①社会的・環境的均衡を保ちつつ農業畜産生産の増大、②民間部門の投資環境の整備による企業活動の活性化、③公的部門の縮小と効率化④初等教育とグラスルートでの保険サービスの強化による人的資源の活性化を目標としている。

より具体的なレベルで、南西部地域の開発構想、開発計画を要請書の中でみることができるが、開発レベルは風土病撲滅により、人口移動が進み、農耕地が拡大した開発段階と質的に異なっているこ

とをみる必要がある。現段階でも農耕化による自然環境への負荷は大きいですが、今後の開発計画等は、近代的な技術導入に加え規模も大きく、自然環境と調和した持続的な生産の可能な開発を推進するために、総合的な国土空間情報を把握し、より高度な視点から計画し、開発する必要があります。

南西部地域は、年間降雨量が 1000mm を超えているだけでなく、ムウン川、コモエ川の氾濫によって肥沃な土壌が形成された沖積低地が広がる地形条件にも恵まれている。サヘル地域を抱えるブルキナファソ国にとっては換金性の高い米作物の可能なこの地域の開発は優先度の高いことが理解できる。

現在、開発構想を具体化するために、国連の指導の下に沖積低地の調査が進められているが、五万分の一国土基本図がないため、二十万分の一国土基本図を十万分の一に引き伸ばし、五万分の一空中写真から沖積低地を判読し、十万分の一引き伸ばし図に移写し、デジタイズする方法がとられている。これは、五万分の一国土基本図の図化工程で判読描画し、デジタル化できる問題であり、一刻も早い五万分の一国土基本図の提供が望まれる。(図 4 参照)

また、地域農業開発計画のため、ほぼ同様の手法で十万分の一土壌図等が整備されつつあるが、この場合も上記同様、早期整備、提供がされなければならない。

現在、進行中の開発計画調査は殆ど多かれ少なかれ、五万分の一国土基本図がないため、似たような不便な状況、調査精度の低下、コストの重複、調査速度の低下を呈している。

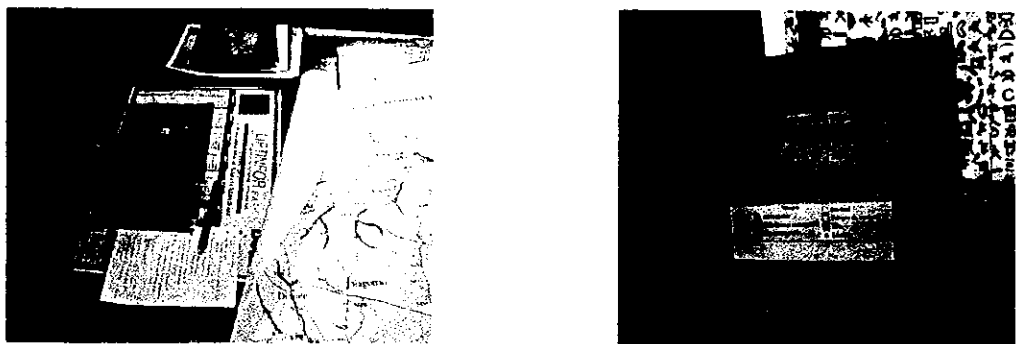


図 4 沖積低地調査作業状況 (a, b)

2.2. 五万分の一国土基本図整備計画及び現状

ブルキナファソ国の国土基本図整備は、第二次国民開発五ヶ年計画を上位計画として、1990 年に閣議決定された国土基本図整備マスタープラン (SDCT) に従って実施されている。この計画は国連アフリカ経済委員会 (CEA) が採択したアフリカ諸国の国土基本図整備に関する原則及び、ブルキナファソ国の国土基本図利用機関を網羅するアンケート調査等を経て、整備優先順位がつけられ、緻密に審議され、閣議決定されている。SDCTの中で最も中核をなすものが五万分の一国土基本図整備計画で、その内容は図 5 に示されている。なお、図 5 にはブルキナファソ国南西部地域国土基本図作成調査によって整備される図葉が付記されている。

BURKINA FASO

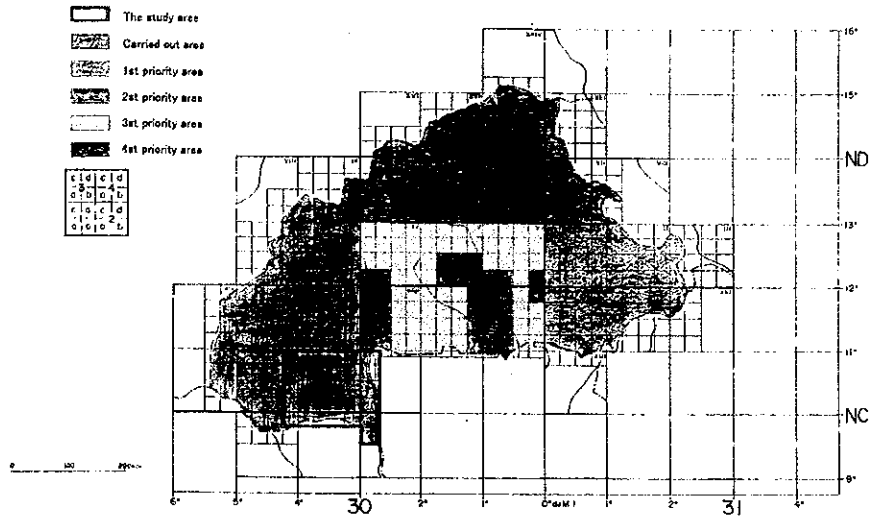


図 5 五万分の一国土基本図整備計画

2.3. 国土基本図作成機関 IGB の技術力

2.3.1. 測量基準

国土基本図を整備する上で、水平位置、標高の基準を保証するものは、国家基準点、水準点網である。ブルキナファソ国では、測地原点、水準原点が適正に定義され、整備されている。プロジェクト地域については、二等 GPS 基準点及び三等水準点の増設が必要である。

2.3.2. 技術者の技術力

技術移転の要請に対応するために、五万分の一国土基本図整備工程に関する IGB 技術者の技術力が口頭質問形式で調査された。評価の仕方は、二段階とし、A は技術的な助言及び精度等の管理を行なう程度でよいもの、B は IGB スタッフにとって未経験技術のためトレーニングの必要を認めるものとしている。その結果を表 1 に示す。

表 1 技術者の技術力調査結果

工 程	評価	備 考
対空標識設置	A	IGB 単独で実施した実績が十分ある。
GPS基準点測量	A	2 名はスイスでトレーニングを受けている。スイス連邦測量公社、ローザンヌポリテクニクから技術者が来ブして指導した。IGB が単独で測量した実績がある。
水準測量	A	IGB 単独で実施した実績が十分ある。
空中三角測量	B	オランダ ITC 留学経験者 1 名、従事者 5 名。PATM386 ソフトを所有するがブロック調整の経験なく、単モデル毎に標定点測量を行ない標定している。理由は PATM386 ソフトのバージョンが古くインストール不可とのこと。
数値図化	B	オランダ ITC 及びフランス教育省・教育機関留学 1 名。カナダで数値図化トレーニングを受けたもの 2 名。その他の従事者 3 名。受託業務が多く経験は積んでいるが、国土基本図用にカスタマイズする新システムでトレーニングする必要があると判断。
現地調査	A	英国 CLIDE 社と共同作業をした実績が十分である。
数値情報処理	B	フランス民間会社でトレーニングを受けた者 1 名。カナダでトレーニングを受けた者 4 名。ベルギーでトレーニングを受けた者 1 名。二十万分の一国土基本図からデジタイズする GIS データ構築の実績、衛星画像による 1970-1990 の土地利用変化解析の実績は大きい。五万分の一国土基本図用にカスタマイズされる新システムのトレーニングは必要と判断。

2.3.3.IGB の保有する測量機材等

IGB が保有する測量機材等は表 2 IGB 保有測量機材等に示すとおりである。

表 2 IGB 保有測量機材等

測量機材等名称	員数	備考
(1) 測地、地形測量用機材 ・セオドライト ・水準儀 ・RDS (測距儀) ・MICROFIX ・DI5 ・GPS 受信機 (ライカ 2000) ・GPS 受信機 (ライカ 3000) ・基線解析ソフト (SAI-Ver.2.1)	15 台 9 台 2 台 6 組 1 台 2 台 2 台 1 式	
(2) 写真測量機材 ・図化機 (A10) ・図化機 (B8S) ・図化機 (B8S) ・プラニカルト ・PUG-4 ・ソフト マイクロソフト Ver.5 (英語版数値化ソフト) ・ 3DD (フランス版数値化ソフト) ・ PAT-M386 (空中三角測量ソフト)	1 台 2 台 1 台 1 台 1 1 1	本事業で修理 エンコーダ付 1 台 解析図化機に改造 故障
(3) 写真処理機材 ・現像機 (FE120) ・写真焼付機 ・引き伸ばし機 ・フィルム乾燥機 (TG-24)	1 台 2 台 1 台 1 台	
(4) 情報処理、数値化機材 ・ワークステーション (SUN) ・スキャナー (A0 カラー: CT-3600) ・デジタイザー (A0) ・プロッター (HP755MC) ・プロッター (MH MX) ・PC586 ・PC486 ・ソフト (ARCINFO UNIX) ・ (ARCVIEW) ・ (Avenue UNIX)	3 台 1 台 1 台 1 台 1 台 1 台 5 台 7 台 3 12 2	
(5) 地図編集機材 ・地図製版用カメラ (KLIMSCH) ・連続現像機 (KLIMSCH) ・KARGL 修正プロジェクター ・密着用真空プリンター	1 台 1 台 1 台 1 台	
(6) 現地用車両 ・トヨタ BJ45 ・トヨタ BJ60 ・トヨタ ダブルキャビン ・プジョー	1 台 1 台 1 台 1 台	

3. 調査計画

3.1. 調査目的へのアプローチ

3.1.1.五万分の一国土基本図デジタルマッピングシステムの整備

(1) 作成コスト及び作成速度の優れたシステム

現在、実用技術の水準で比較すると、デジタルマッピングは、アナログマッピングに比し、コストで20%節減され、作成期間で40%節減されるまでになっている。特にアナログマッピングにおける編集製図、スクライビングは経験及び継続的な集中力並びに高度な技能が要求され、技能者養成に時間がかかるため、作成コスト及び作成速度並びに技能者養成の視点でデジタルマッピングシステムを設計、整備する。

(2) 情報化社会を指向したGIS基盤データを生成するシステム

情報技術の高度化及び情報インフラストラクチャーの整備が進んだため、ブルキナファソ国においても、デジタル情報の価値は、飛躍的に高くなっている。特に国土基本図の数値地形情報は、汎用性の高いGIS基盤情報として、行政をはじめ、あらゆる社会活動に関係する空間情報の基盤となり、総合的で高度な意思決定を迅速に行ない、情報が価値を生み出す時代の中核となる。このことからGIS基盤データが半自動的に生成できるシステムとすることが求められる。さらに数値情報は常に利用されていないと変化修正がされず古い情報となり、情報操作法も忘れられ、情報資産の陳腐化を招くことから、将来利用に備え蓄積するのではなく、直ちに利用できるシステムを整備する。

3.1.2.システムの運用及び管理要員の研修

整備された五万分の一国土基本図デジタルマッピングシステムが本調査終了後も継続的にIGBによって、維持管理運用されるための技術要員の養成及び将来にわたり、システムの改善ができる幹部技術要員の養成が求められる。

3.1.3.南西部地域国土基本図及び数値地形情報の整備

南西部地域 20,600k m²の五万分の一国土基本図印刷図及び数値地形情報並びにGIS基盤データの整備については、本地域において大規模な開発調査等が進行中であり、早期整備がもとめられる。(約30ヶ月)

3.1.4. GIS 基盤データを用いるパイロット GIS の開発

五万分の一国土基本図デジタルマッピングシステムによって生成される GIS 基盤データを用いるパイロット GIS を構築し、数値地形情報の利用について技術移転及び提言を行なう。

3.2. 運用計画

3.2.1. 調査の工程及びフローチャート

本調査の調査工程及びフローチャートは図 2 3 に示す。図 2 3 は調査へのアプローチに基づいて分類し、また、相互関係がわかるようにまとめている。

図 2 3 において、工程番号が枝番号で示される工程は、各年度協議において追加要請があり、追加された工程を示す。

3.2.2. 測量設計

(1) 二等 GPS 基準点及び標定点測量

二等 GPS 基準点測量及び標定点測量設計図を図 2 4 に示す。

(2) 三級水準測量

三級水準測量設計図を図 2 5 に示す。

(3) 航空写真撮影

航空写真撮影計画図を図 2 6 に示す。

3.2.3. 運営委員会の設置等

IGB が主体的に実施する工程、JICA 調査団が主体的に実施する工程の総合調整及びブルキナファソ国の技術的条件に整合し、かつ、移転された技術が継続的に運用され発展させられることを目的として運営会議を設置する。

工程別技術専門分野に関する緊密な相互理解を形成するために分野毎の調整連絡責任者を相互に指名し、日常的に調整連絡に当たらせる。

3.2.4.GIS 基盤データ利用関係機関協議体の形成

本調査によって整備される数値地形データ等の高付加価値化、利用促進を図るため、GIS 基盤データを用いる GIS の活用普及を目的とする GIS 基盤データ利用関係機関協議体の形成に努める。

4. 調査内容

4.1. 五万分の一国土基本図デジタルマッピングシステムの整備

4.1.1.アナログシステムからデジタルシステムへ機能改善

調査アプローチに基づいて、五万分の一国土基本図デジタルマッピングシステムを機能改善した。設計概要を図 6 五万分の一国土基本図デジタルマッピングシステムの機能改善設計概要に示す。

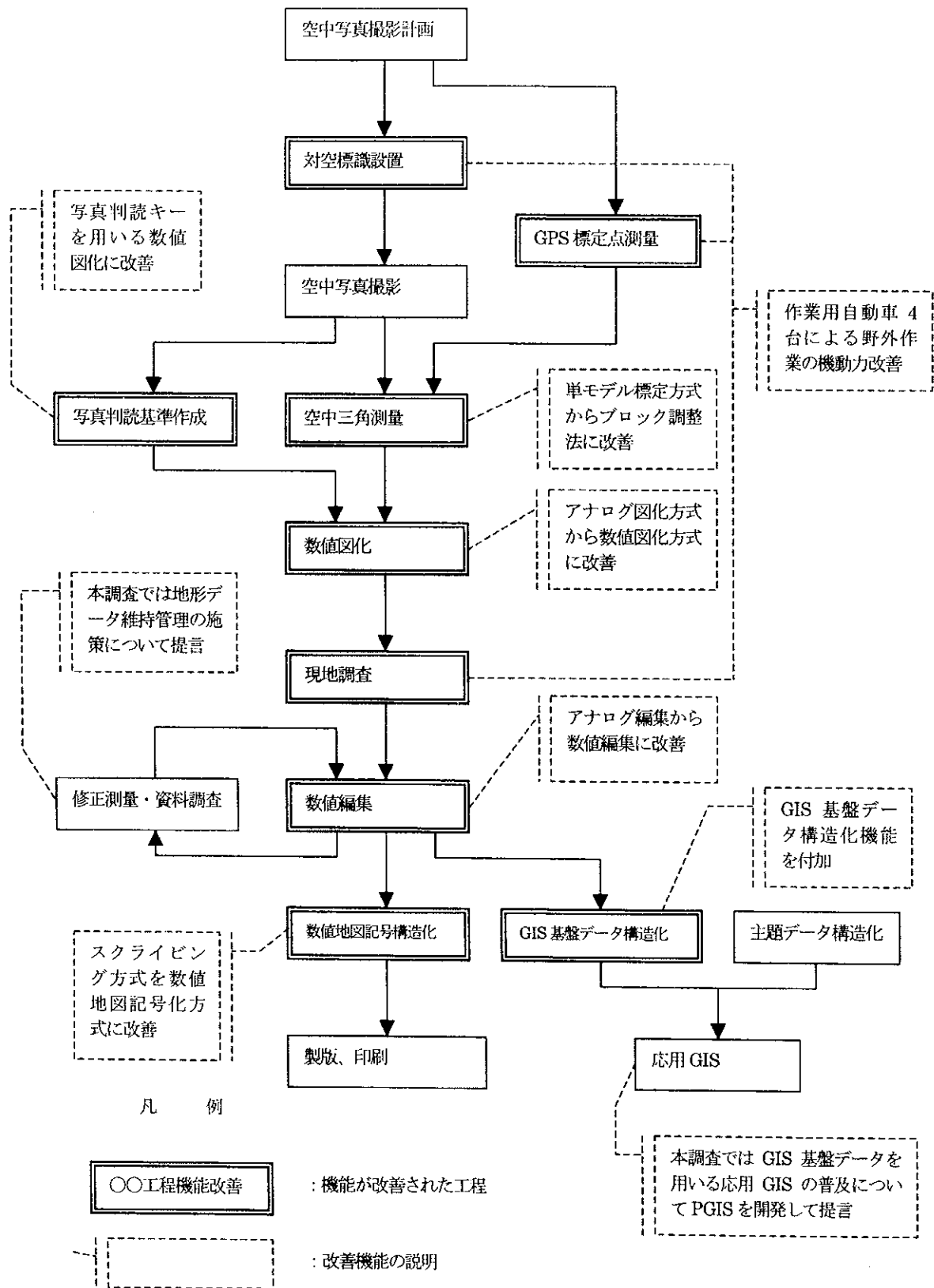


図 6 五万分の一国土基本図デジタルマッピングシステムを機能改善設計

4.1.2. 空中三角測量工程の設備改善整備

一級図化機 Wild A10 の機械的故障を修理した。エンコーダーから発生するパルス座標値へ変換し、磁気テープへ記録する機構は、パルス数値座標変換機を製作し、PC 上で写真モデル座標測定の精度管理及び PATM-386 入力ファイル作成機能を持つソフトを新規開発した。

4.1.3. 数値図化工程の設備改善整備

数値図化方式については、①アナログ描画出力部における数値化方式②精密光学解析部における数値化方式③数値化画像解析方式の 3 方式について比較検討をし、要求精度、設備投資経費、実用的技術としての成熟度を評価し、選択した。

4.1.4. 数値編集、地図記号構造化、GIS 基盤データ構造化工程の設備整備

数値編集工程、地図記号構造化工程、GIS 基盤データ構造化工程は、既存設備がない新規導入工程であること及びコンピューター情報処理技術を用いる工程であることから、PC 及び基本ソフトを図 7 に示すように整備した。

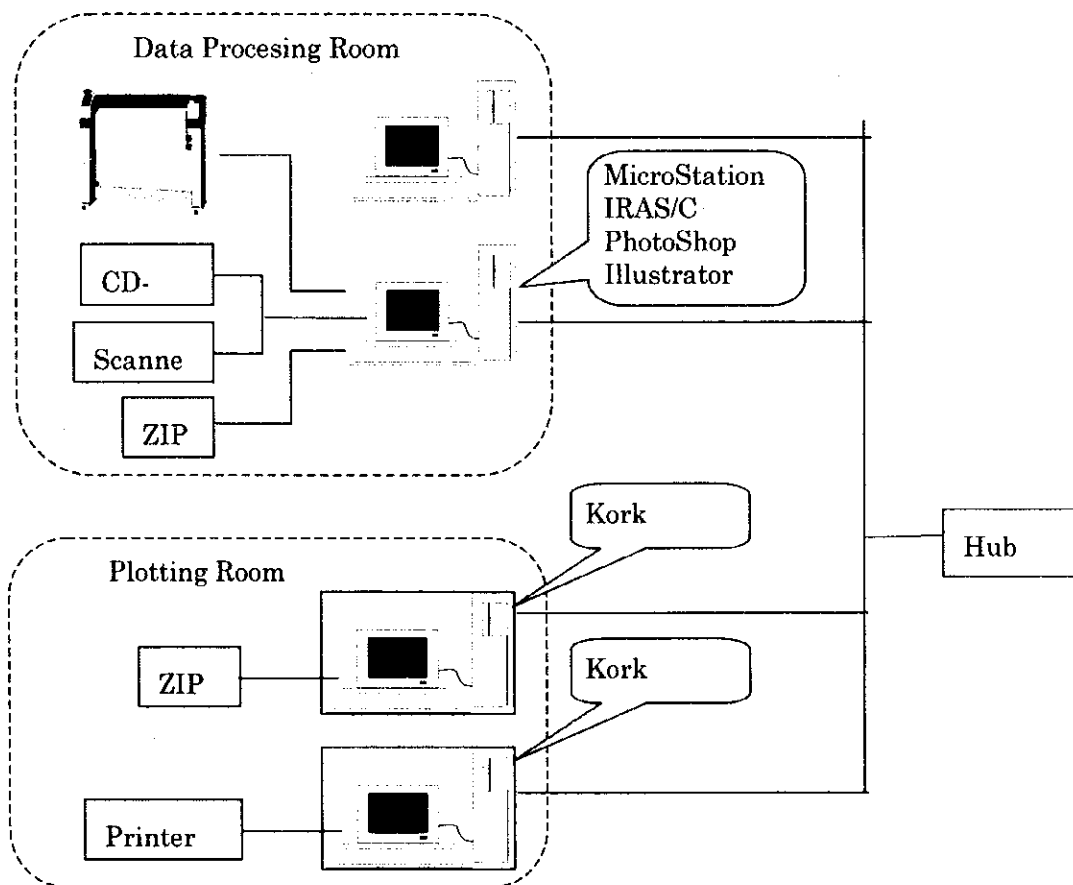


図 7 数値編集、地図記号構造化、GIS 基盤データ構造化工程の設備整備

4.1.5. 数値図化、数値編集、地図記号構造化、GIS 基盤データ構造化工程のカスタマイズ

(1) 基本ソフト

汎用性があり価格が安い市販ソフトを基本にし、IGB の技術者の習得している技術を活用することを念頭に選択した結果、図 8 に示す基本ソフトの構成とした。

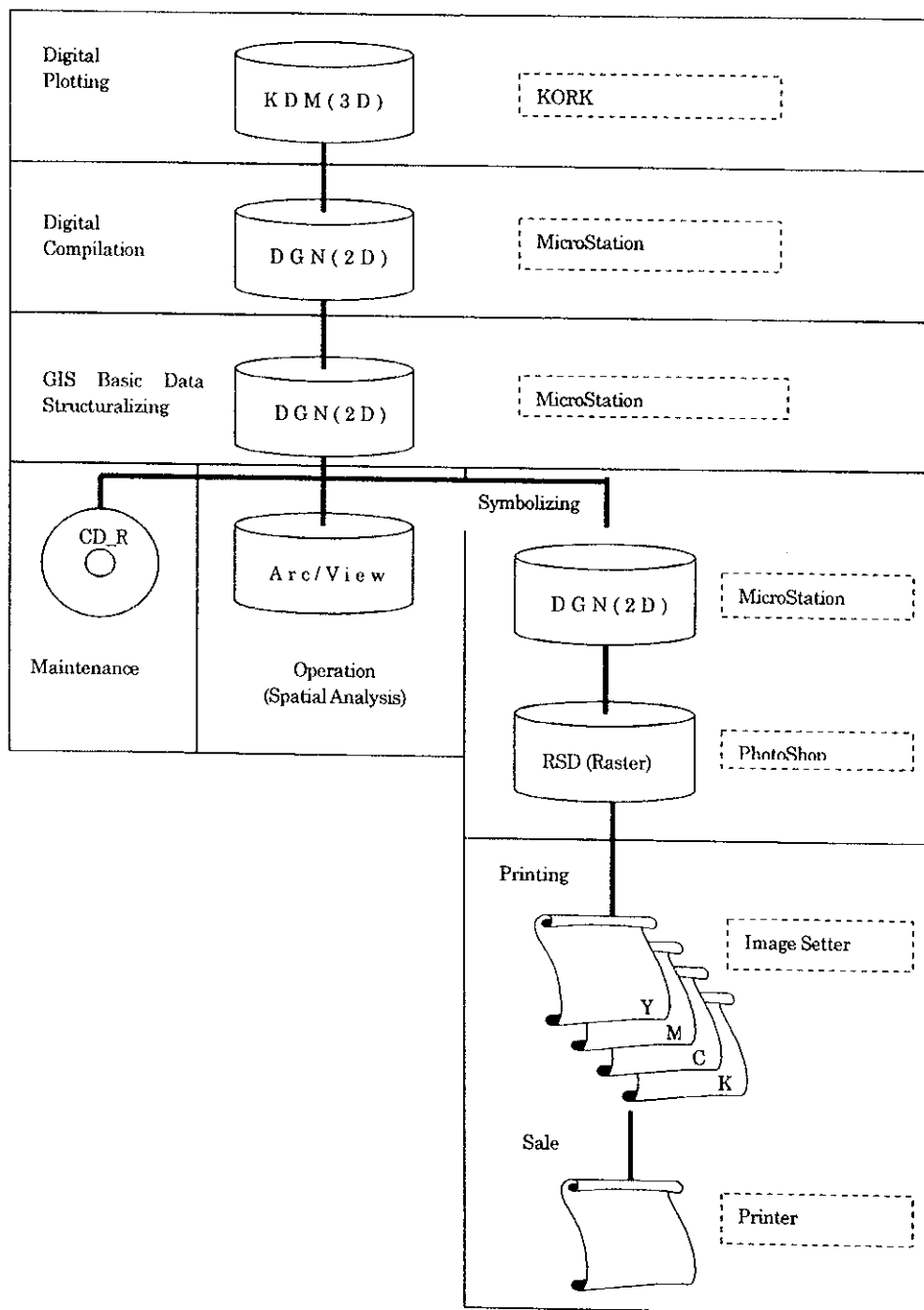


図 8 数値図化、数値編集、地図記号構造化、GIS 基盤データ構造化工程の基本ソフトの構成

(2) 数値図化及び数値編集工程のカスタマイズ

数値図化工程では、写真判読基準に基づいて判読し、図式表現分類に基づいて図化されるが不確実性が含まれる。これは現地調査工程によって確認され、数値編集工程で修正される。

この修正作業を効果的に行うため、線の表現分類コード変更、記号の変更、地物の部分変更等の機能をカスタマイズした。図 9 記号置換機能メニュー画面を示す。

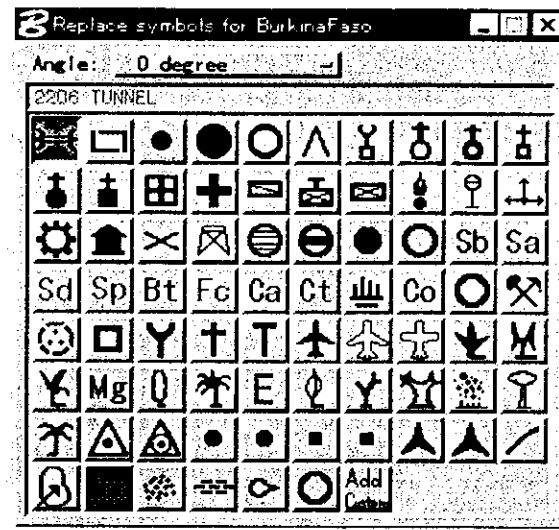


図 9 記号置換機能メニュー画面

IGB から提出された国土基本図サンプルを基に詳細な図式设计図を作成し、注記フォントとともに登録した。

さらに、数値編集作業を効果的に行うため、メイン入力メニュー、サブ入力メニュー、注記入力メニュー、編集支援機能等をカスタマイズした。これにより、現地調査からの指示および等高線・標高単点間の矛盾箇所並びに道路・水路・建物等との関係位置の不合理的箇所の自動認識による修正、注記・行政界の入力等の編集を効率的に正確に実施することを可能とした。

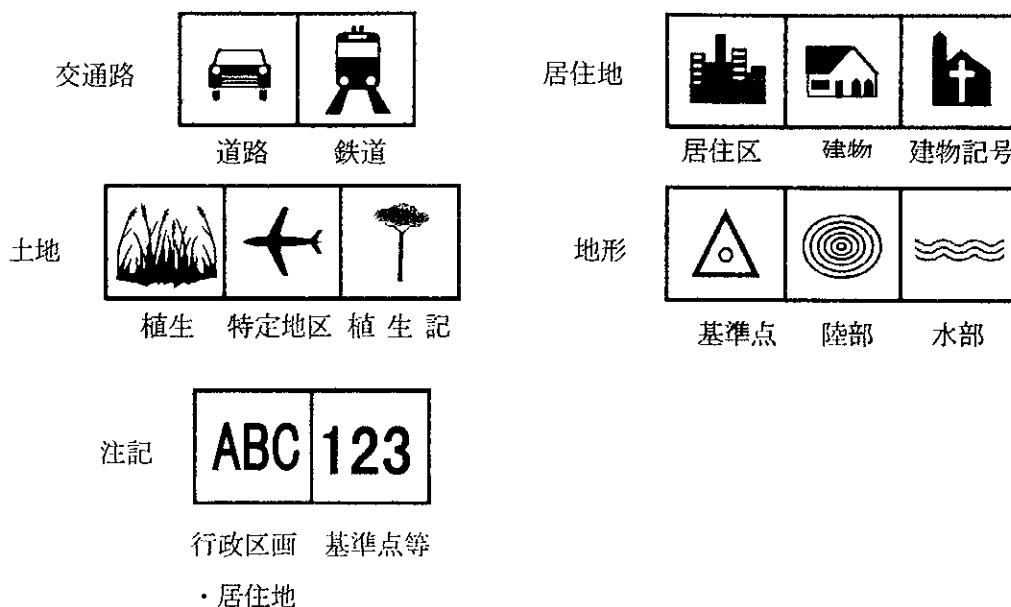


図 10 サブ入力メニュー

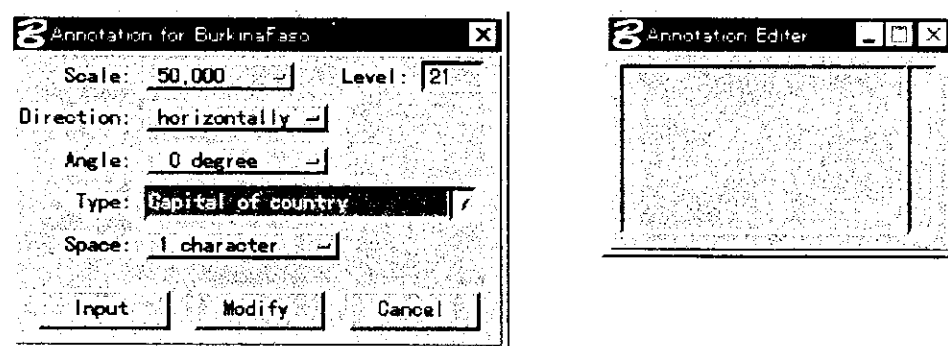


図 11 注記入力メニュー

なお、数値編集は、構造化と明確に区分し、地図記号構造化及びGIS構造化データがプログラム処理により円滑に変換できるようなデータを作成し、数値地形情報の管理及び更新の中核的ファイルとなるように構築した。

(3) GIS 基盤データ構造化工程のカスタマイズ

GISにおいて空間解析を行うためには、空間情報の数学的厳密な関係が成立していなければならない。そのために結線、一本化、面の生成、面への属性付与等を可能とする機能をカスタマイズした。その際、データに論理的不具合箇所がある場合には、その箇所を自動的に指摘することにより、GIS基盤データ構造化操作の誤りを減少させ、かつ、操作者の緊張による疲労の軽減を図った。

(4) 数値地図記号構造化工程のカスタマイズ

一般に、数値地形データからの地図印刷は、Illustrator に代表される画像処理ソフトに数値地形データをインポートし、そのソフト上で対話的に記号化が行われ、効率が悪い。本調査では、数値地形データから半自動処理による地図記号構造化を行ない、地図表現の優先順に並べ替えながらラスターに変換し、四色刷りオフセット印刷製版出力ができるようにカスタマイズされている。

(5) カスタマイズソフトの機能概要及びソフトの種別

各工程におけるカスタマイズソフトの機能概要及びソフトの種別を表3に示す。

表3 カスタマイズソフトの機能概要及びソフトの種別

工 程	機 能 概 要	種 別
数 値 図 化	編集図化メニュー等	マクロ
	数値図化データから数値編集データへの変換	バッチ
現 地 調 査	属性内容の変更	MDL
	記号の置換	MDL
	地物の部分変更(stged1)	MDL
数 値 編 集	表現分類コードの展開	バッチ
	入力メニュー	MDL
	注記入力メニュー	MDL
	形態の調整	バッチ
	属性の複写	MDL
GIS基盤データ構造化	結線	バッチ
	線の一本化	バッチ
	交差線の分割	バッチ
	面の生成	バッチ
	面と属性記号の整合性点検	バッチ
地 図 記 号 化	複線の記号化	バッチ
	線の貼り付け記号化	バッチ
	面の展開記号化	バッチ
	文字・記号のアウトライン化	バッチ
	印刷順データ並べ替	バッチ
	印刷用ラスター作成	バッチ

4.1.6.IGB 庁内数値地形情報ネットワーク及び安定化電源設備整備

五万分の一国土基本図デジタルマッピングシステムに関連する部署間のデジタル情報の通信によって効率的、かつ、正確な情報処理を行なうため、IGB 庁内 LAN を整備した。また、国土基本図デジタルマッピングシステムの稼働中に、停電等が発生すると電子機器の損傷が生じるだけでなく、操作中の情報に甚大なダメージを受ける可能性があるため、安定化電源設備を整備した。

4.1.7. 野外調査における機動力の強化

野外調査における機動力を確保するために、野外調査用四輪駆動自動車を四台整備した。また、数台の GPS 受信機を同期させて運用することによって GPS 観測の効率化を図るため、IGB 庁舎にキーステーションをおき、野外調査用四輪駆動自動車に移動局を持つ野外調査用無線通信設備を整備した。

4.1.8. 地名決定制度の改善

ブルキナファソ国の国家地名学委員会の任務は、長期に渡るフランス植民地時代の影響を受けた地名の中で、民族の尊厳と独立心を損なう地名を修正することにある。国家地名学委員会は、長い時間をかけて歴史的、言語学的研究を基礎として調査解決する必要があった。

一方で国土基本図の早期整備もブルキナファソ国の文化的、経済的発展にとって重要な要素である、二つの条件を満足する制度として、IGB に IGB 地名委員会を組織し、“現地現名主義”（現地で現在用いられている地名を採用することを原則とすること）の原則に基づいて、現地において複数分野の権威者から意見を聴取して迅速に検討の上、国土基本図に用いる地名を採択し、調査結果を直ちに国家地名学検討委員会に報告し、国家地名学委員会の審議促進に寄与する制度とした。

4.1.9. 五万分の一国土基本図デジタルマッピングシステム技術基準及び作業規程の整備

五万分の一国土基本図及び数値地形データ等の整備において、各工程間の技術的整合性を維持しながら技術水準を発展させるため、また、総合的な品質を確保する目的で五万分の一国土基本図デジタルマッピングシステム技術基準及び作業規程を整備した。

4.2. 五万分の一国土基本図デジタルマッピングシステムの運用及び管理要員の研修

4.2.1. システム運用要員の研修

国家事業として自力で継続発展させる技術水準の達成を目標として、新規に導入された技術工程については、設備等のシステム整備を行ない、マニュアルを整備し、五万分の一国土基本図及び数値地形情報等の作成をしながら訓練するオンザジョブトレーニングの方法を用いて研修した。

オンザジョブトレーニングによる研修対象者は、国土基本図整備事業の規模等を考慮して、IGB が任命した。OJT 研修対象者名簿を表 4 に示す。

表 4 OJT 研修対象者名簿

工 程 番 号	研 修 内 容	研 修 人 員 数		シ ス テ ム 管 理 者	係 員 氏 名
		課 長	ス タ ッ フ		
【5-1】	GPS 測量におけるジオイドアンジュレーションの補正	1	2	SAWADOGO Jean	ZIO Issa SANOU Yaya
【21】	空中三角測量2	1	3	COMPAORE Désiré	TOURE Ladj NIKIEMA Sagado
【22】	数値図化2	1	5	COMPAORE Désiré	TOURE Ladj NIKIEMA Sagado KOUDOUGOU Sibiri J SANOGO Sié
【35】	数値編集構造化2	1	6	KABORE Salifou	SOMDA Lucie KIEMA Béatrice YAGO Idrissa BOULSA Charles BOLLY Ahamadou BAKOUAN Hortense ☆COMPAORE Désiré
【36】	地図記号構造化2	1	6	KABORE Salifou	SOMDA Lucie KIEMA Béatrice YAGO Idrissa BOULSA Charles BOLLY Ahamadou BAKOUAN Hortense ☆COMPAORE Désiré
【37】	GIS 基盤データ構造化2	1	4	KABORE Salifou	TAPSOBA Martine OUEDDOUDA Rosalie PARE Francis BOLLY Ahamadou ☆COMPAORE Désiré
【47】	パイロット GIS 運用	1	4	KABORE Salifou	DEMBELE Ousmane YAGO Idrissa BOLLY Ahamadou ☆COMPAORE Désiré

4.2.2. システム管理要員の研修

システムの一部工程の管理者が、システム管理要員として指名されている。システム管理要員は、本調査終了後システム運営上の課題が生じた時適切な措置を指示し、解決する役目を持っている。

研修手法は、次によっている。

- (1) 全てのシステム管理者は、本調査の運営委員会に必要なに応じて参加し、本調査を通じてシステム管理上の課題やその解決方法を体験する。
- (2) 新技術導入工程のシステム管理者は、オンザジョブトレーニングの必要な部分に参加している。

(3) システム全体の管理、将来のシステム改善開発を考慮して、空中三角測量工程及び数値図化工程のシステム管理者は、日本における長期集団研修「国家測量事業計画・管理コース」に参加している。

参加者名： Mr.COMPAORE Desire (空中三角測量、数値図化工程担当課長)

研修期間：自 2000 年 10 月 2 日 至 2001 年 7 月 29 日

4.2.3.GIS 基盤データを用いる GIS 設計・構築に関する研修

本調査における GIS 基盤データの生成及びパイロット GIS の開発は、五万分の一国土基本図数値地形データの有効利用を直ちに推進することを提言するために実施されている。

これに対して、IGB 及び関係省庁代表者等から構成される「GIS 利用者会議」のメンバーから、GIS 基盤データを用いる GIS の設計・構築に関する技術移転が強く要請され、第三年次調査に採択追加された。

研修は次の通り実施された。

(1) IGB の GIS 開発部門が新設され、部門責任者が日本国内で個別研修をうけた。

研修参加者： Mr.BOLLY Ahamadou (IGB,GIS 開発部門責任者)

研修期間：自 2000 年 9 月 27 日 至 2000 年 10 月 28 日

(2) パイロット GIS の操作マニュアルの作成及び IGB、GIS 担当技術者、パイロット GIS 業務を担当する GIS 利用者会議メンバーに対する操作トレーニングを実施した。

(3) GIS 利用者会議のメンバー及び IGB の GIS 担当技術者を対象とする GIS 基盤データを用いる GIS の設計・構築に関するセミナーが実施された。

4.2.4.高級幹部研修

日本、ブルキナファソ両国の技術協力を円滑に推進するために、また、国家測量事業の実績の長い日本の実状を把握する目的で、Mr.Ousseny TARNANGUIDA IGB 院長が 1999 年 6 月 21 日から 7 月 3 日まで、Mr.Claude Obin TAPSOBA 技術部長が 1999 年 6 月 21 日から 7 月 16 日まで日本において国土地理院の他、各種測量教育機関、測量機器関連団体企業、測量業関連団体及び企業等を視察・懇談した。

4.2.5.総合セミナーの実施

総合セミナーは次の構成によって実施された。

(1) ブルキナファソ国大臣、日本大使等両国代表者による五万分の一国土基本図デジタルマッピングシステム整備設備及び南西部地域基本図・数値地形データ・GIS 基盤データ等の諸成

果の引き渡し式典及び政策決定者に対する P/GIS のプレゼンテーション。

- (2) GIS 関係省庁の代表者から構成される「GIS 利用者会議」メンバー及び IGB 内 GIS 担当技術者を対象とする GIS 基盤データを利用する GIS を普及するためのセミナー
- (3) 国土基本図利用機関、IGB 内職員を対象とする本調査の総合的な成果を説明するセミナー

4.3. 南西部地域五万分の一国土基本図及び数値地形情報等の整備

4.3.1. 地形図作成における技術的基準

地形図作成における技術的基準の概要は次のとおりである。

準拠楕円体名：クラーク 1880

赤道半径：6,378,249m

扁平率：1/293.4663

単位：メートル

地図投影：UTM

地図縮尺：1/50,000

等高線間隔：10m

図郭線：15'×15'

また、図式及び数値情報取得基準の概要を図 28 に示す。

4.3.2. 調査作業工程及び実施方式

五万分の一国土基本図デジタルマッピングシステムの整備において、ブルキナファソ国の技術的条件を考慮して、空中写真撮影工程及び地図製版印刷工程は外注方式を採用した。空中写真撮影工程は CINTEC 社に再委託し、地図製版印刷工程は当初隣国コートジボアールにおいて再委託する計画であったが、実施時期に政情が不安定となり、入国禁止勧告が発せられたため、日本においてナカシャクリエイティブ株式会社に再委託した。

また、IGB の五万分の一国土基本図デジタルマッピングシステムの設備規模は図化機の台数を 2 として整備している。加えて、数値図化工程、数値編集工程、地図記号構造化工程、GIS 基盤データ構造化工程は新技術導入工程で、OJT 方式で生産されるため、生産速度には限界がある。以上の事情を考慮して、これらの工程の一部は日本において生産した。調査作業工程は図 12 に示す。

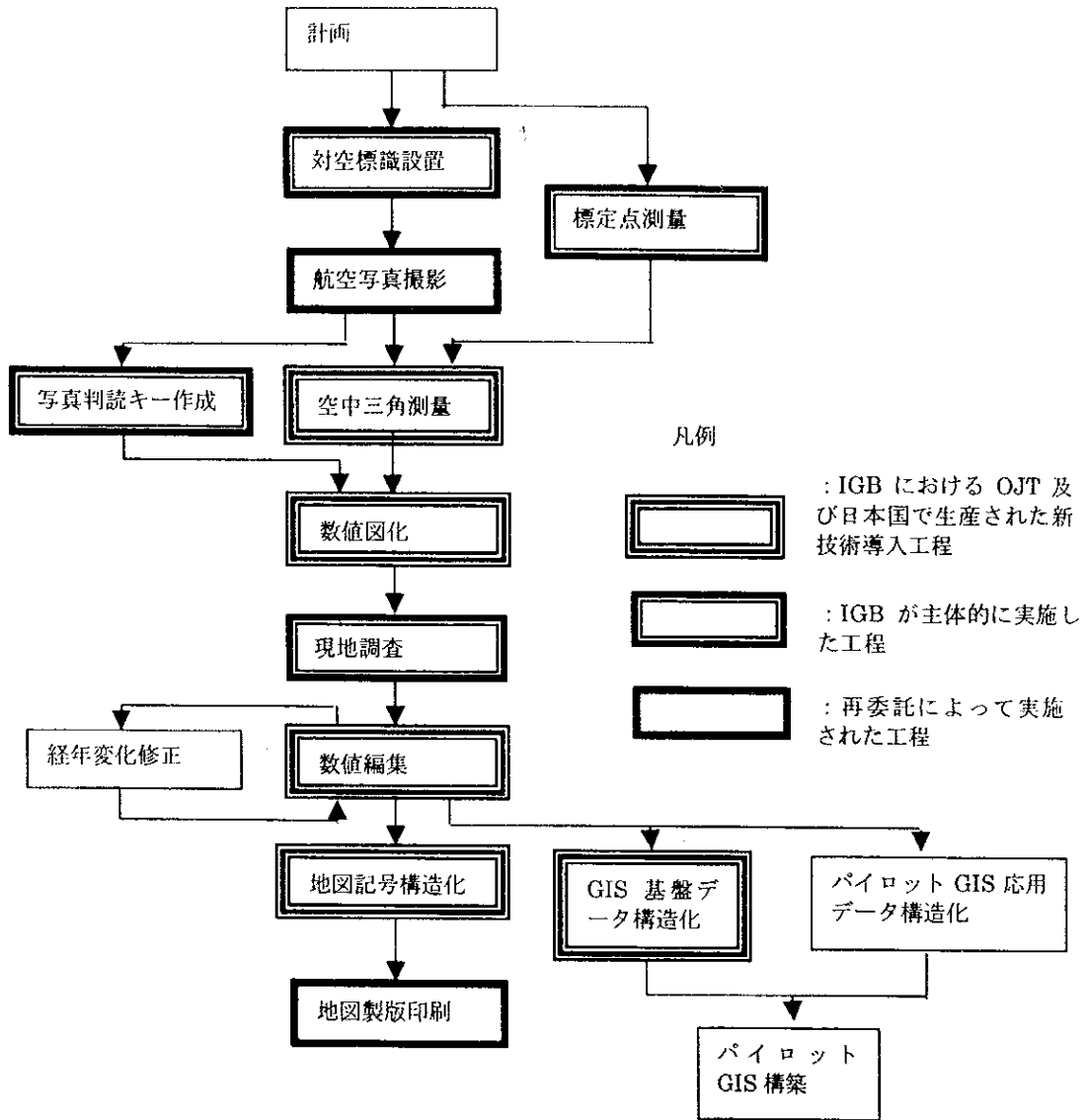


図 12 地図作成及び数値地形情報整備調査工程及び調査実施方式

4.3.3.地形図作成工程作業内容

(1) 対空標識設置工程

航空写真測量の対置標定のため、対空標識を設置した。構造は図 13 のとおり設計されている。材料は保存を考慮し、現地で人手できる直径 10 ないし 20cm 程度の石を敷き詰め白ペンキを塗布している。対空標識の設置位置は図 2 4 に、数量は表 5 に示す。

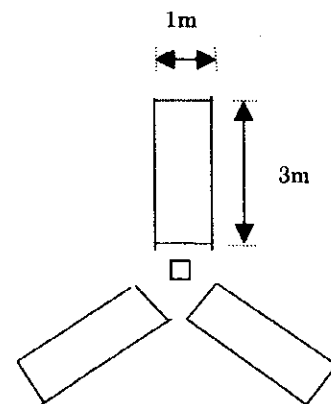


図 13 対空標識の構造

(2) 標定点測量工程

二等 GPS 基準点の観測は、1セッション2時間の観測を実施する。1等基準点を既知点とする網平均計算が実施された。標高で表示するため、ローカルジオイド法による補正を行なった。標高の精度を確保するため、3級水準測量による水準路線の設定、刺針作業を実施した。これらの位置及び作業数量は図2-4及び表5に示す。

(3) 航空写真撮影

現地における企業の技術条件、価格等を調査し、最も適切な CINTEC 社に委託した。撮影基地をボボジュラツ空港とした。IGB との協議、CINTEC 社との契約、対空標識設置作業を優先し、撮影をハルマタンの到来前に終了させることができた。

航空機：Cheftain Navajo

航空カメラ：RC-10 (f=88.01mm)

フィルム：AGFA AVIPHOT PAN 200 PEI

撮影縮尺：1/50,000

撮影コースを図2-6に示す。

写真処理後、JICA 作業規程に準じて検査を行い、検査基準を満たすことを確認した。

(4) 空中三角測量工程

精度の統一性を確保するため、OJT成果と別に、全モデルについてブロック調整法による空中三角測量を実施した。

① 主要機器

点刻機：PUG II・IV型 (WILD 社)

座標観測機：ステコメーター (CARL ZEISS JENA 社)

計算機：ACOS PX7800(NEC 社)

② 作業内容

- 1) パスポイントの選点においては、超広角カメラ撮影を考慮し、1写真当たり5点選点した。
- 2) タイポイントの選点においては、接続強度を増すため、1モデル当たり2点選点した。
- 3) 基準点の確認及び移写は、基準点明細表に基づいて実体視して確認及び移写した。
- 4) 水準点の確認及び移写は、4倍引き伸ばし写真刺針資料に基づいて座標観測した。

- 5) 座標観測は、独立に2回測定し、格差による大誤差の点検を行い、また、観測後多項式法による大誤差の点検を行なった。
- 6) ブロック調整計算は、バンドル法によって行なった。

③調整結果

1) 使用した基準点の数	52点 (平面)
	128点 (標高)
2) 基準点残差から推定した標準偏差	±0.616m (平面)
	±0.633m (標高)
3) パスポイント・タイポイントの標準偏差	±6.56μ (座標成分)

(5) 写真判読基準作成工程

数値図化において、空中写真を適切に判読し、図式規程に沿った情報を個人差がない様に取得し、精度の統一を図るために作成した。

作成方法は、図式規定を基準にして適用の基準、サンプル空中写真、サンプル地上写真、数値図化の表示方法、数値編集の表示方法等を見やすく整理する方法で作成した。

収録される対象は、次のとおりである。

道路の種別

河川、季節的な河川

集落とその範囲

植生

地形

(6) 数値図化工程

数値図化工程では、空中三角測量結果を用いて、写真モデルを標定した。次に写真判読基準に基づいて取得すべき情報を判読し、線情報・位置情報等によって表現される地物情報、植生情報、地形情報等を情報取得基準に基づいて描画また属性記号を付して取得した。

数値図化工程の情報取得においては、カスタマイズされた図式表現分類に基づいて効率的、系統的に図化作業が進行した。IGBが担当した地域、2150平方kmは、OJTによって数値図化が行なわれた。

(7) 現地調査工程

数値図化出力図を現地に携行し、写真で取得できなかった地名、地物の情報を取得し、また、情報取得もれ、判読誤りを修正した。地名については現地語発音をフランス語で正しく表記するために、テープレコーダーで収録し、新設された IGB 地名委員会が慎重に検討の上、決定した。

(8) 数値編集工程

現地調査において、確認した数値図化情報の不足を補描し、また、誤りを修正し、さらに数値情報取得基準に整合していない線情報の結線や面情報の閉合などを整理した。また、地名、地物の注記、行政界等を編集した。

これらの編集は、カスタマイズされた数値編集ソフトによって、論理チェックが自動的に行なわれるなど効率よく、また、チェック漏れが生じないように行なわれた。IGB が担当した地域、1500 平方 km は、OJT によって行なわれた。

(9) 地図記号構造化工程

地図記号構造化工程においては、数値編集工程において編集されたデータを印刷地図として出力するために図式規程に基づいて線情報、面情報等の記号化、地物、植生等の記号化等及びベクター型データからラスター型データへの変換並びに色分版に応じたレイヤ分けをカスタマイズされた地図記号構造化ソフトによって半自動的に行なった。IGB が担当した地域、1500 平方 km は、OJT によって行なわれた。

(10) GIS 基盤データ構造化工程

GIS 基盤データ構造化工程においては、数値編集工程において編集されたデータを GIS 基盤データとして生成するために、数値編集された地理的情報を空間演算に適した論理構造に構造化した。

この工程は、カスタマイズされた GIS 基盤データ構造化ソフトによって半自動的に行なわれた。

IGB が担当した地域、1500 平方 km は、OJT によって行なわれた。

(11) 地図製版印刷工程

地図製版印刷工程は、地図記号構造化データを緑色、橙色、青色、黒色に色分版し、製版フィルムを作成し、地図を印刷する工程である。

当初、地図製版印刷工程は、ブルキナファソ国の隣国、象牙海岸国で、委託により実施することになっていたが、実施時期に政情が不安定になり、入国禁止勧告が発せられたため、日本で実施された。

4.3.4. 五万分の一国土基本図及び数値地形情報整備工程の調査時期及び作業量

五万分の一国土基本図及び数値地形情報整備工程の調査時期を、図29に示す。

五万分の一国土基本図及び数値地形情報整備工程の工程別作業量を表5に示す。

表5 五万分の一国土基本図及び数値地形情報整備工程の工程別作業量

調 査 工 程	作 業 量	備 考
対空標識設置	51点	
標定点測量 (GPS)	69点	
標定点測量 (水準、GPS 水準)	521 km	2 GPS 水準測量
航空写真撮影	20600 平方 km	委託実施
写真判読基準作成	1 式	
空中三角測量	618 モデル	
数値図化	18450 平方 km	2150 平方 km を OJT によって実施
現地調査	20600 平方 km	
数値編集	19100 平方 km	1500 平方 km を OJT によって実施
地図記号構造化	19100 平方 km	1500 平方 km を OJT によって実施
GIS 基盤データ構造化	19100 平方 km	1500 平方 km を OJT によって実施
製版印刷	32 図葉	委託実施

4.3.5. 整備された五万分の一国土基本図

整備された五万分の一国土基本図の索引図を、図27に示す。

4.4. GIS 基盤データを利用するパイロット GIS の開発

4.4.1. GIS 利用者会議

GIS 基盤データを用いる GIS の応用を普及促進する目的で関係機関の代表から構成される「GIS 利用者会議」が結成された。GIS 利用者会議は、引き続いて、今後とも GIS 基盤データを利用する本格的な GIS の開発普及について、利用者としての行政施策、技術的課題に関する提言者、IGB との共同開発者として、重要な役割を果たすことが期待される。

4.4.2.パイロット GIS の構築

(1) 簡単 GIS

これは、150 種に及ぶ膨大な地理情報を含む五万分の一国土基本図情報から構築された GIS 基盤データを市販されている GIS エンジンで操作する簡単な GIS である。

GIS 基盤データから、主題にしたがって情報を抜き出して使用する簡単な GIS の利用普及は、GIS の普及にとって極めて重要である。

市販され普及している GIS エンジン購入しやすく、普及している PC を用いて容易に利用できるこの利用法を普及することは業務に GIS を取り入れようとする人々を拡大する。図 14 に水系図を作成した例を示す。

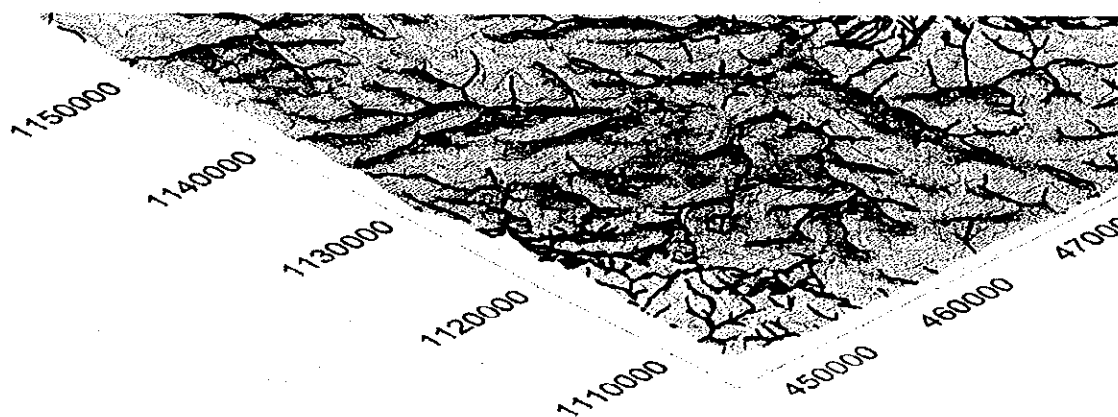


図 14 簡単 GIS で作成する水系図の例

(2) 地域農業開発支援パイロット GIS

このパイロットシステムは、次の機能によって、地域農業開発におけるマスタープラン作成に貢献する。

① 地形的特徴の顕在化

ブルキナファソ国南西部地域は、一般的に地形の起伏が少なく、ムウン川、コモエ川等の氾濫によって、肥沃な土壌によって形成された沖積低地 (Bas Fonds) がある。沖積低地は保水力も高く、米作等にも適しており、農業開発ポテンシャルが高い。

10m 等高線によっても地形的特徴は把握できないが、GIS による三次元地形モデルを作成し標高成分の縮尺を拡大して鳥瞰図として表示することにより、地形的特徴が明瞭となる。

② 航空写真植生情報等の付加による正確な沖積低地の情報取得

この三次元地形モデルに植生に関する情報量の豊富な航空写真を張り付け、鳥瞰写真地図を表示すれば沖積低地の範囲は正確に判読でき、正確な沖積低地の情報が取得される。

③水資源の評価等

開発地点の集水面積を算出し、月別降雨量を掛け合わせることで、水資源評価の一部が可能となる。

④土地利用、開発インフラストラクチャーの評価支援

沖積低地区域に道路、集落、耕地等をオーバーレイすることにより、開発インフラストラクチャー、土地利用の条件について評価を可能とする。



図 15 沖積低地判読のための鳥瞰写真地図

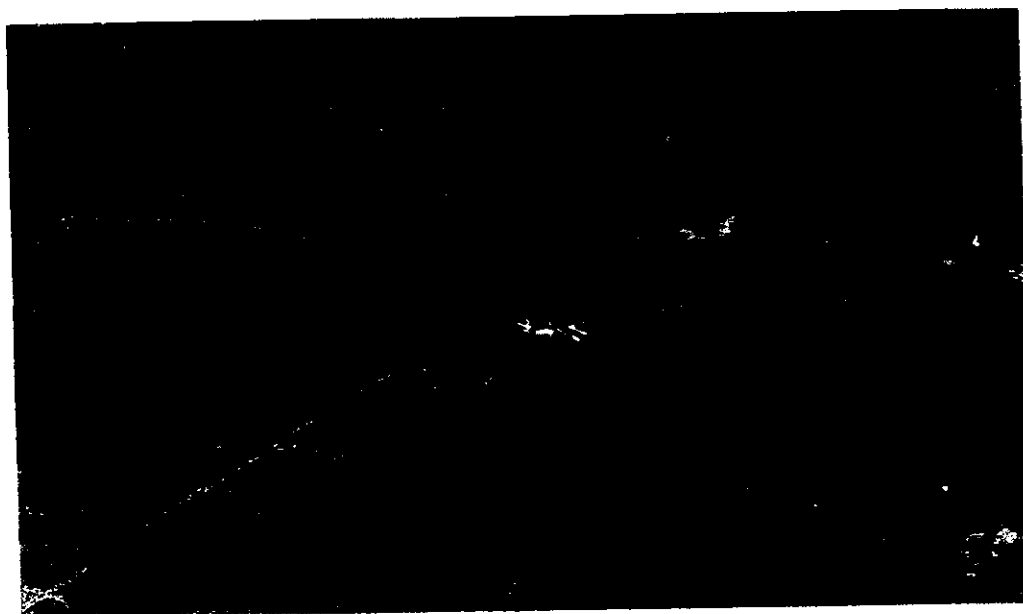


図 16 沖積低地周辺の道路、村落、耕地形成状況

(3) 小学校建設管理運営支援パイロット GIS

このシステムは、小学校の新設あるいは増設また維持管理等の管理運営を支援するパイロット GIS である。その主要な機能は次の通りである。

①児童の地域的分布の推定

500mの格子状メッシュによって検討地域を区画し、メッシュ毎の家屋数を計数する。行政地域ごとの人口統計から児童数を求め、その行政地域の一メッシュごとの児童数を、メッシュの家屋数に比例すると仮定して算出する。

②既設小学校増設計画支援

既設小学校から4 km圏内のメッシュに含まれる児童は、学校充足地域内児童とみなす。学校充足地域内の各メッシュが、どの学校に最も近いかが判別し、最も近い学校に所属する学校近接メッシュとする。

児童は最も近い学校に通学すると考え各学校毎に、学校近接メッシュ内の児童数を合計し、全児童収容数とする。近い将来の目標就学率を計画し、全児童収容数にかけ、収容計画児童数とする。収容計画児童数を収容するため、現在の学校収容数を増やす必要がある場合、収容計画児童数－現在の収容可能児童数＝増築必要児童数として増築計画を立案する。

③小学校新設計画支援

既設小学校から4 km圏外のメッシュに含まれる児童は、学校新設要望地域内児童とする。学校新設要望児童について、クラスター中心地理論に基づいて学校の効率的配置を設計し、収容児童数を算出し、学校建設計画基準数とする。

その後、道路、河川、地形のオーバーレイをかけ、周辺状況に整合させ修正する。

④学校情報

このパイロット GIS は、学校建築物の主要構造をビジュアルに示す画像情報及び施設、教師、児童数等の情報を備えており、地図上の学校位置をクリックすることにより表示でき、学校の管理運営業務を支援する。

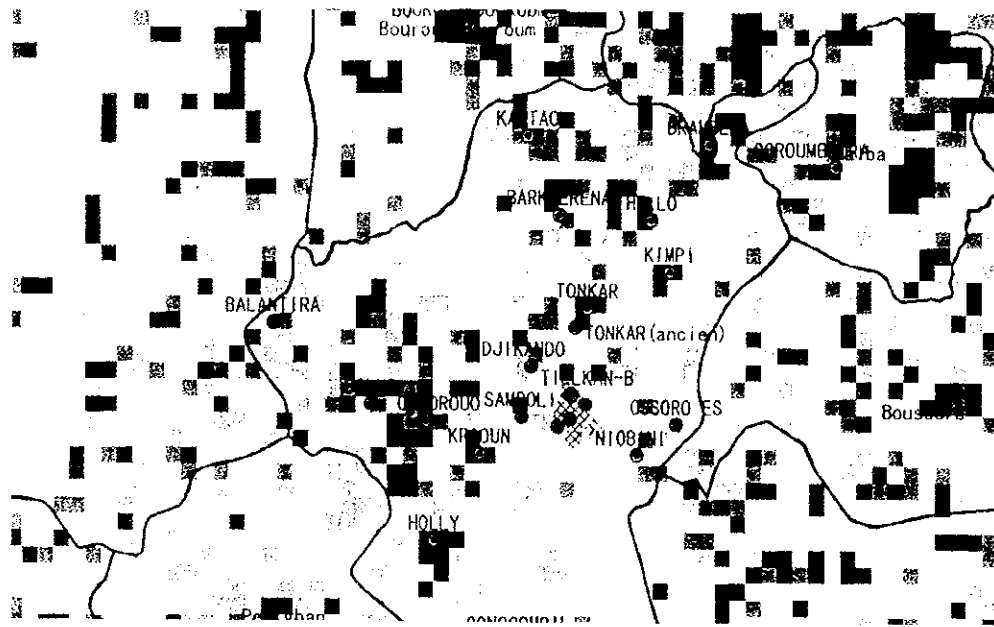


図 17 ガウア郡周辺地区のメッシュ単位児童の分布

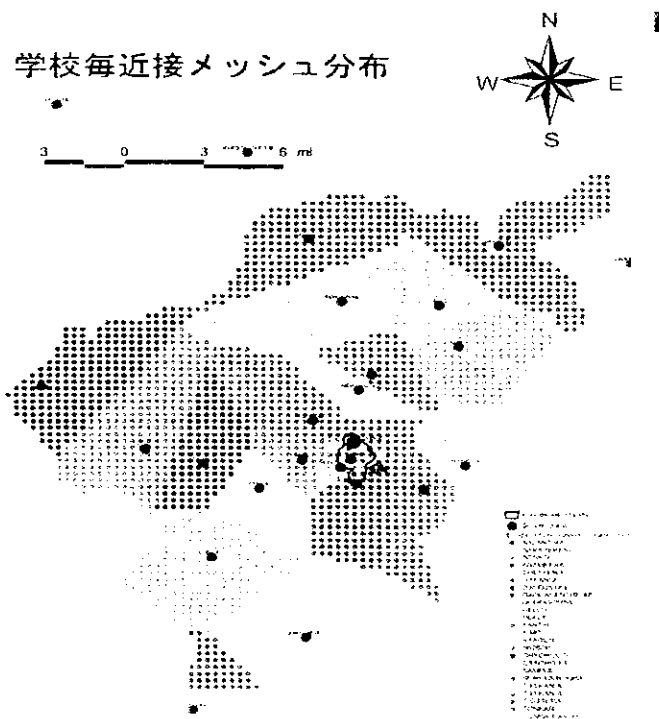


図 18 ガウア郡既設学校近接メッシュ

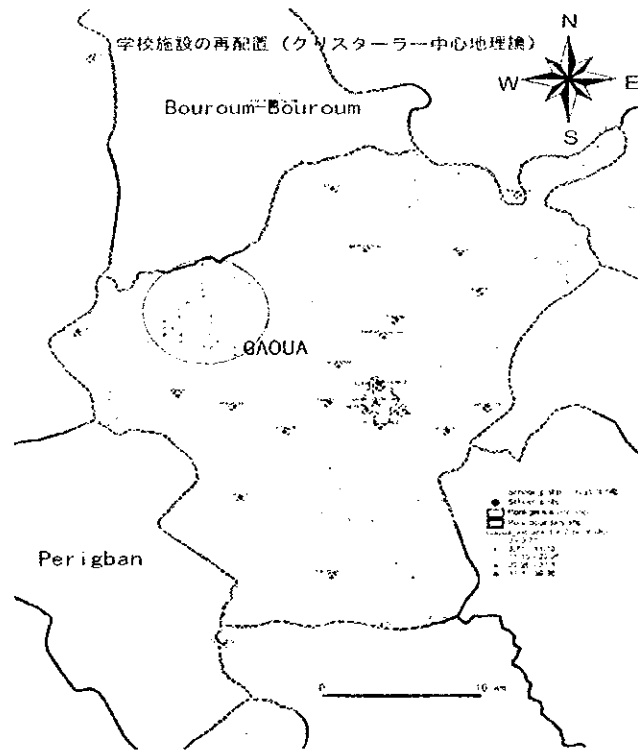


図 19 クラスター中心地理論による学校新設位置の選択

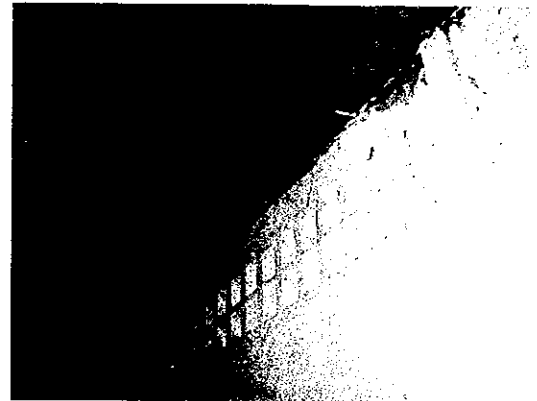


図 20 学校建築物画像情報 (a, b)

5. 提言

5.1. 提言の背景

5.1.1. スーダンサヘル地域における砂漠化圧力

ブルキナファソ国は、基本的にはサハラ砂漠の南縁に位置するスーダンサヘル地方に共通する砂漠化圧力との戦いが社会開発の基調をなしている国である。

乾燥地における土地の荒廃（UNEP, 1993）等調査によると、土地の荒廃速度は砂漠の中心から遠く離れた半乾燥地帯に集中している。これは人口増加に伴って農耕や牧畜の場が、乾性半湿潤地帯から半乾燥地帯へ人間活動が拡大したためである。

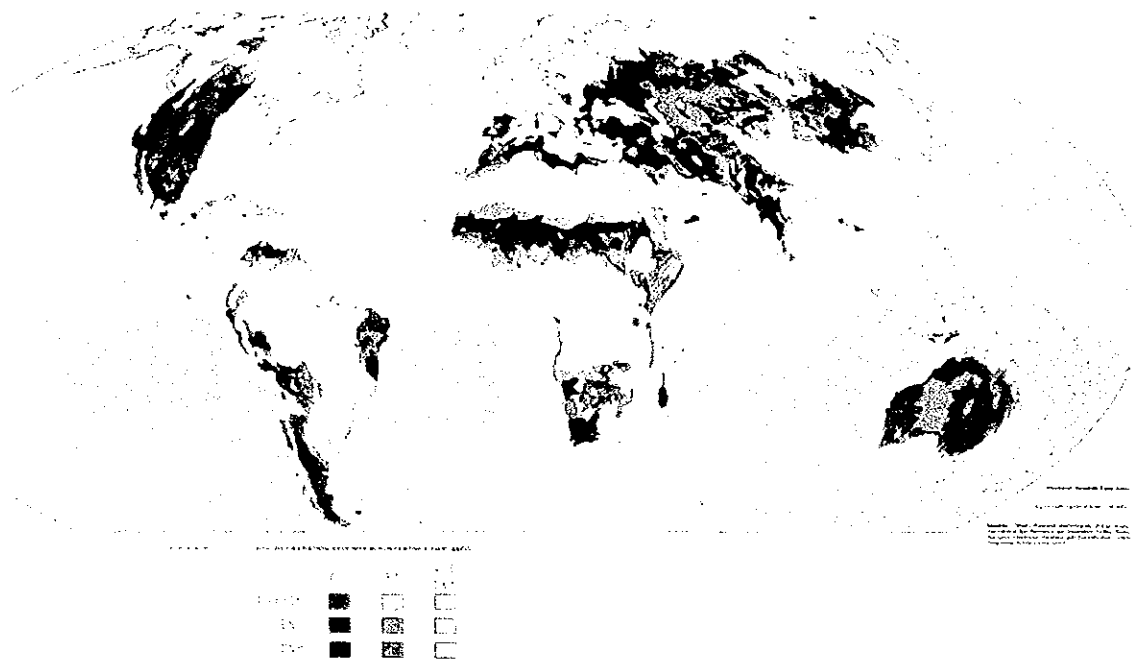


図 21 砂漠化の進行における地域特性

5.1.2. 持続的開発における統合的な戦略アプローチ

砂漠化防止対策に関する国家のアプローチの仕方は、開発発展のための自然的社会的経済的均衡の回復及び維持という大目標に向けて、その活動の選択と実施において、国家と地域住民とが協調することである。このアプローチは、農業、牧畜業の経営単位、部落、郡、県、及び国家規模に至るまで各レベルに分けられ、それぞれのレベルにおいて活動、協力・協調、管理方法など成すべき事が明確になっていることが求められる。

5.1.3.地理的情報の役割

国連アジェンダ 21 は、最終章「意思決定のための情報」で砂漠化との戦いを含む持続可能な開発と環境の維持のための鍵が意思決定のための情報にあることを示している。

(1) 地球地図等

地球規模あるいは大陸規模の環境分析、開発計画の基盤情報は、地球地図構想として 1992 年に日本によって提唱されて以来、1997 年国連環境開発特別総会において、その必要性が採択文書の中で確認され現在地球地図国際運営委員会によって推進されている。

ブルキナファソ国は、1997 年に参加を表明している。参加表明国は、2000 年 11 月 81 か国に達している。ブルキナファソ国は、IGB の努力によって、二十万分の一の国上基本図のデジタル化を基本的に完了しているので、JICA が実施する「地球地図作成に必要な技術移転のための研修」に参加することにより、ブルキナファソ国の地球地図データを完成させることができる技術力を持っていると評価できる。もとより、サヘル地域の各国が整備しなければ一国だけの整備では強力な情報資源には、ならないがブルキナファソ国が西サヘル地域のアドバイザーとして、リーダーシップを発揮することが重要である。

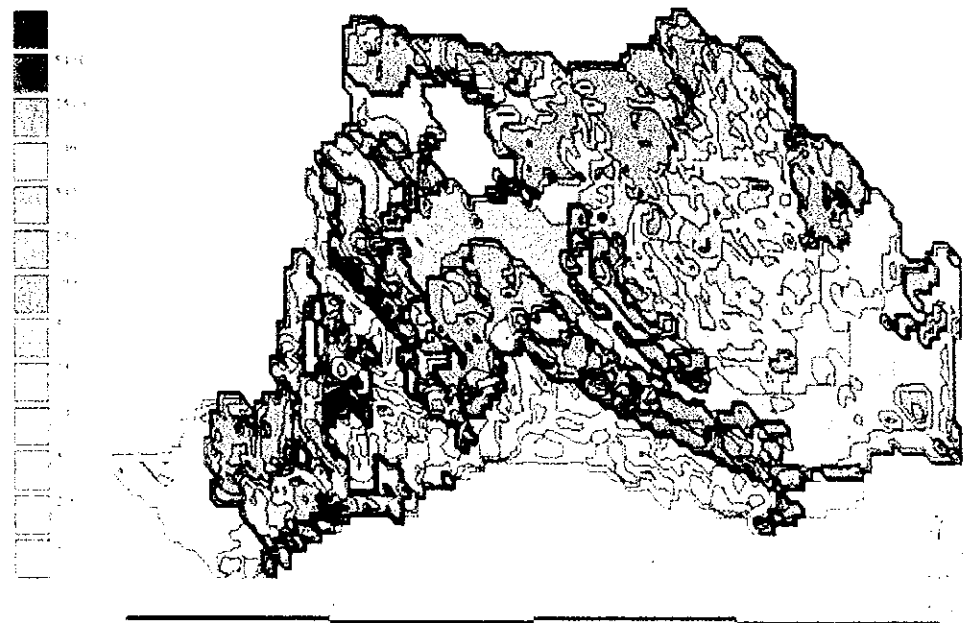


図 22 地球地図を用いてメコン川流域の開発による環境変化をシミュレートした例

グローバルな視点からは、時間分解能が高い、高解像度衛星画像の利用について検討し、必要に応じて利用することが重要である。

また、近隣諸国と関連情報の交換を行なうために、アフリカ地図協会が提唱する Web GIS の構想が重視されるべきである。

(2) 五万分の一国土基本図及び数値地形データ

国家レベル、地方行政機関レベル、村落レベルあるいは比較的大規模な農業、牧畜業を含む個別経営レベルの施策情報は、尤も基本的な情報価値を有することになる。このレベルにおいては、農業、牧畜業を含む個人レベルで、環境と調和する国家開発計画と整合的に、自らの持続的開発行為を計画し、能動的に参加する情報環境を提供できる。このようなレベルの基盤情報として五万分の一国土基本図及び数値地形データ等が中核的な役割を果たすことになる。

(3) 地籍図等の整備

従来、地籍測量は、都市部で局地座標系に基づいて行われていたが、今後は国家統一座標系に基づいて統一的な図面として、環境政策と整合的に土地利用がコントロールされる施策が必要になる。

5.2. 五万分の一国土基本図及び数値地形データの運用に関する提言

5.2.1. 簡単 GIS の普及

GIS の利用状況を調査するため、業務上地理的情報を扱う官庁を訪問調査した。訪問調査の結果によると約70%の機関は、パーソナル・コンピューターおよび市販されている GIS エンジンを持っていた。しかし、業務用データベースを構築し、有効に運用している機関の数は、パーソナル・コンピューターおよび市販されている GIS エンジンを持っていた機関の数の約20%にすぎなかった。これらの状況から判断できるように業務用 GIS の普及において、データベース構築が負担となっていることを示している。

この調査で整備された GIS 基盤データは、汎用性の高いデータの種類が約150項目あり、業務用としてデータベースを構築していない場合でも簡単な業務支援が可能である。従ってデータベース構築が経済的あるいは技術的に完成していない段階でも、先に説明した簡単 GIS として、普及ができる。

そして、簡単 GIS の普及は、ブルキナファソ国における各分野の数値情報化を促進する。

5.2.2.本格的な GIS 開発段階へ

(1) 地域農業開発支援システムの構築

ブルキナファソ国の人口の圧倒的多数を占め、国民総生産の多数をなしている農業に対する開発推進政策のための地域農業開発が重要と考えられる。本調査において構築した地域農業開発支援パイロット GIS の評価及び第二次国民開発五ヶ年計画における農業開発計画に沿って本格的なシステムの開発が推奨される。このシステムは農業省開発計画局、土壌局、各農業研究所、地方機関等の業務を総合的に整理再構築し、効率化を図るシステムである必要がある。

地域農業開発計画は、五万分の一 GIS 基盤データが一部地域だけに整備されている段階でも、利用効果が大きく、早い時期に構築が推奨されるプロジェクトである。

(2) 地域環境評価シミュレーション GIS の構築

ブルキナファソ国においては、スーダンサヘル地域特有の砂漠化圧力の中における持続的な開発発展を追求しなければならない。このため開発計画の策定においては、環境への影響を評価する仕事が必要である。地球規模、あるいはスーダンサヘル地域全体の規模の環境評価は、基盤データとして、地球地図等が大きな役割を果たすが、地域開発においては、地域規模の環境評価が必須であり、五万分の一 GIS 基盤データの利用による地域環境評価シミュレーション GIS の構築が推奨される。このシステムは、環境省、農業省、都市住宅インフラ省、鉱業省等関係機関を網羅し、開発されることにより、行政事務の効率化に大きく寄与できる。

(3) 地理的情報を扱う行政機関、研究機関等の業務 GIS の構築

地理的情報を取り扱う行政機関や研究機関で、情報データベースがないために、コンピューターや GIS エンジンがあまり有効に利用されていないところが散見された。また、GIS の利用が効果の大きい業務では、優先的に業務 GIS を開発し、活用することが推奨される。

特に地方自治体業務は、一般的に土地に密着した業務を行っており、設備、操作者等条件の整った機関で業務システムを開発することが推奨される。地方自治体業務は各地方自治体に共通的な業務が多いため、僅かのカスタマイズを施すことによって、開発システムが各自治体共通に利用できるためシステム開発の効率性が高い。

5.2.3.印刷地図の利用普及

村落レベルでは、コンピューターさえ導入されていない場合がある。この場合でも印刷地図は有用であり、主要地方に委託販売拠点を設ける等の措置を取り、入手利用しやすい措置を講じておくべきである。五万分の一国土基本図の整備されている地方では、学校教育に地図の読図法、利用法を取り入れることが推奨される。

5.2.4.GIS 基盤データの提供と管理

GIS 基盤データは、全てのレベルで利用されることが重要であり、国家の構成員にとっては、欠かすことのできないものとなるように普及されなければならない。

情報の著作権者でもある IGB に情報の使用权を譲渡する権利を与えることが適当と考えられる。利用者に対しては、情報の使用权のみが譲渡され、複製、譲渡権は与えられない。IGB から使用权を譲渡されたものは、管理者を定め、あるいは自ずから管理者となつて、管理義務を負う。一方 IGB は、譲渡した GIS 基盤データの登録管理を行なう。

5.3 五万分の一国土基本図及び数値地形データの修正維持に関する提言

一般に国土基本図情報に変更を与える開発機関は、道路、農地開発、都市整備等に多いから、関係機関に、開発情報を提供するように依頼する。この場合、開発情報によって、国土基本図情報を修正した場合は、新バージョンの国土基本図または GIS 基盤データは、無償で提供し、アジェンダ 21 に述べられる情報のユーザーが情報のプロバイダーとなる関係を築くことが重要である。

開発機関の設計図或いは確定測量図が、国家測量基準に基づいて実施され、かつデジタル化されていれば、この作業は、最高のコストパフォーマンスが得られる。従つて、十分に協議し、協定に盛り込むことが重要である。

5.4. 五万分の一国土基本図及び数値地形情報の全国整備に関する提言

5.4.1.早期全国整備による情報資源価値の向上

国土基本図は、全国整備することによって、その情報の価値は、質的に著しく高い情報となる。全国を所管する行政機関は、全国整備がされていない国土基本図情報を利用する業務システムを導入することをためらう。なぜなら、同じ目的の業務のために整備された地域と、整備されていない地域の二種類の業務システムが必要となり、業務が煩雑になるからである。

全国がカバーされれば、ある GIS アプリケーションシステムは全国で利用できることになり、普

遍性が増す。このような意味で、全国を可能な限り短期間にカバーすることは、GIS 基盤データ及び GIS 応用システムの利用価値を相乗的に高める。

5.4.2.五万分の一国土基本図デジタルマッピングシステムによる全国整備期間

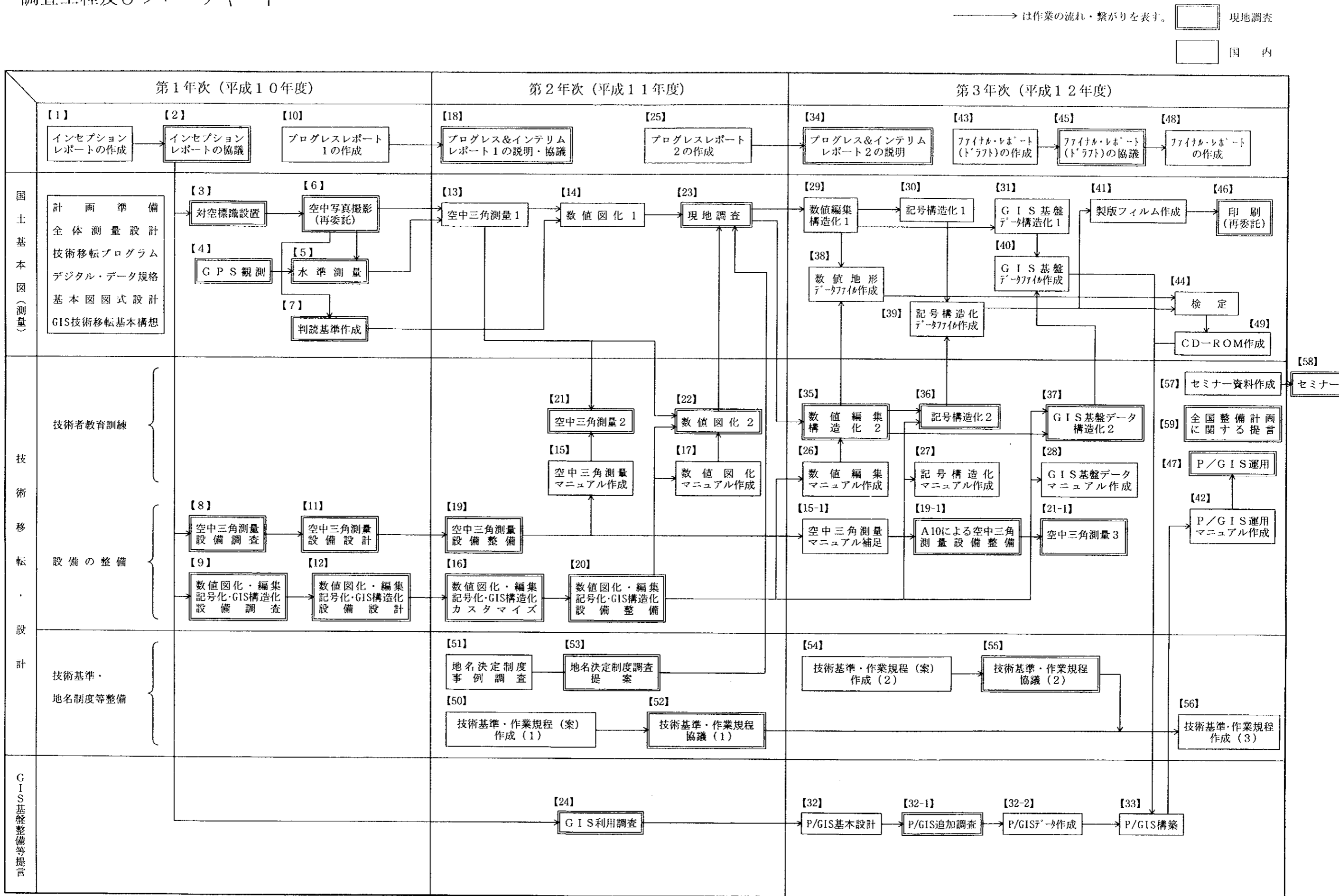
本調査において整備された五万分の一国土基本図デジタルマッピングシステムを稼働した国土基本図作成能率は、本調査において整備した図化機 1 台を 1 日 7 時間稼働すると、1.2 モデル/台・日の図化能率である。

図化機の稼働能率をあげるため、2 台の図化機について 7 時—13 時、13 時—19 時の 2 交代制を採用すれば、1 年間 250 日稼働するとして、年間 46.6 図葉の整備ができる。

単純な仮定をしているが、全国整備の期間は、約 6 年間で整備できることになる。

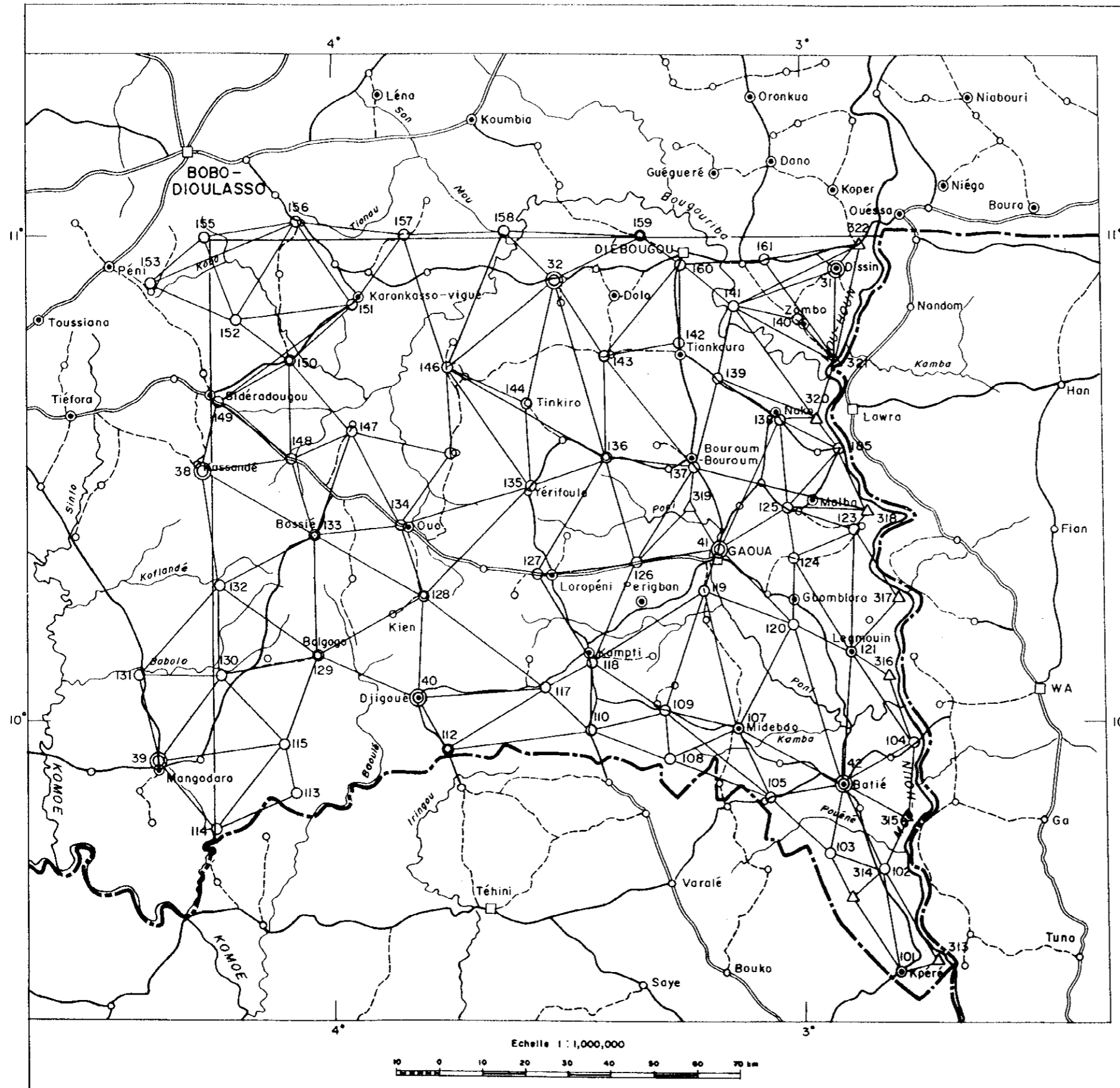
調査工程及びフローチャート

図 2 3



二等 GPS 基準点測量及び標定点測量網図
GPS Network

- ◎ First order control points (7 points)
- Second order control points (54 points)
- △ New control points (10 points)



三級水準測量路線図

Leveling Routes

□ New bench mark (31 points)

Length of leveling route

① 64km

② 140km

③ 79km

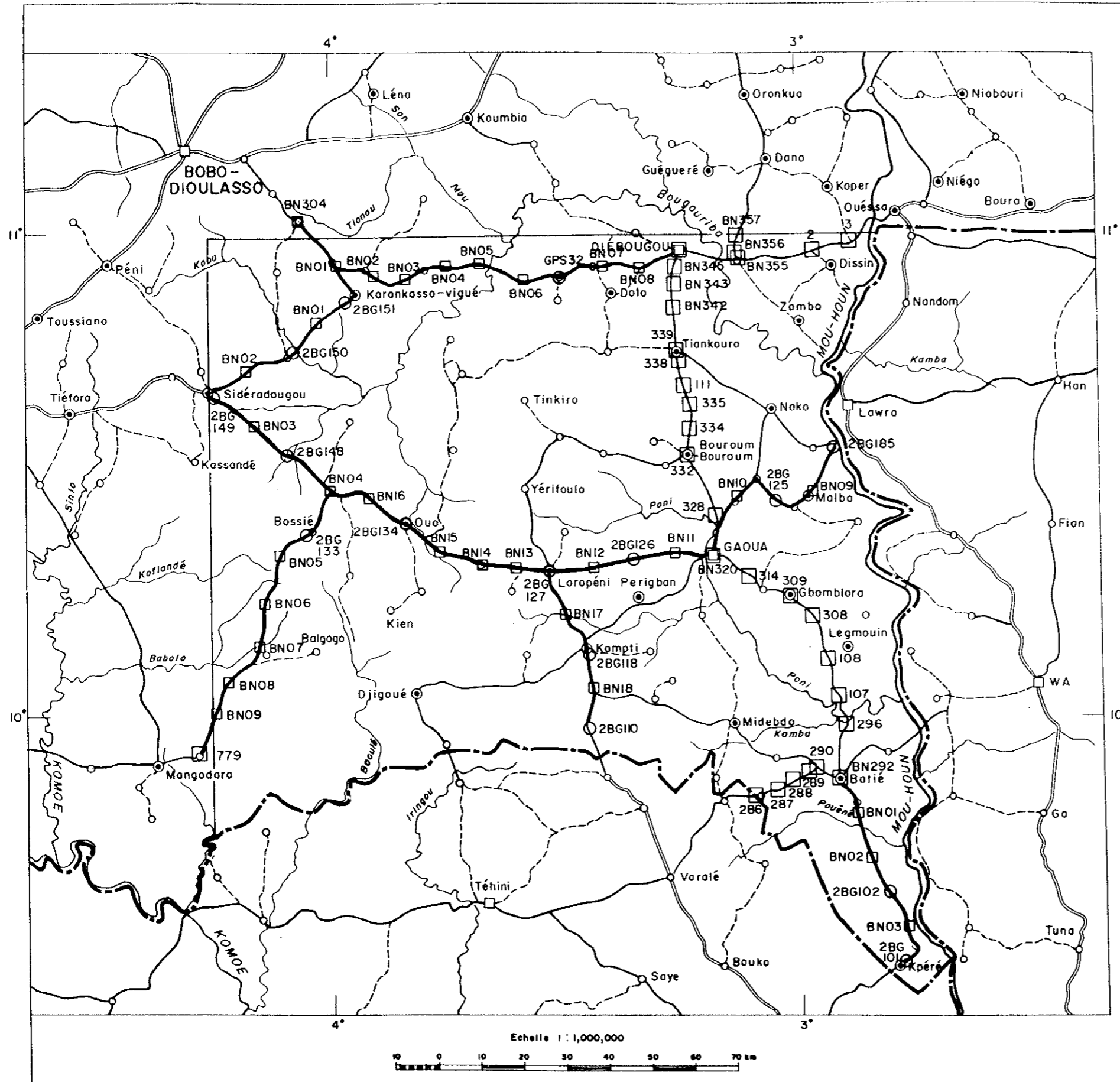
④ 47km

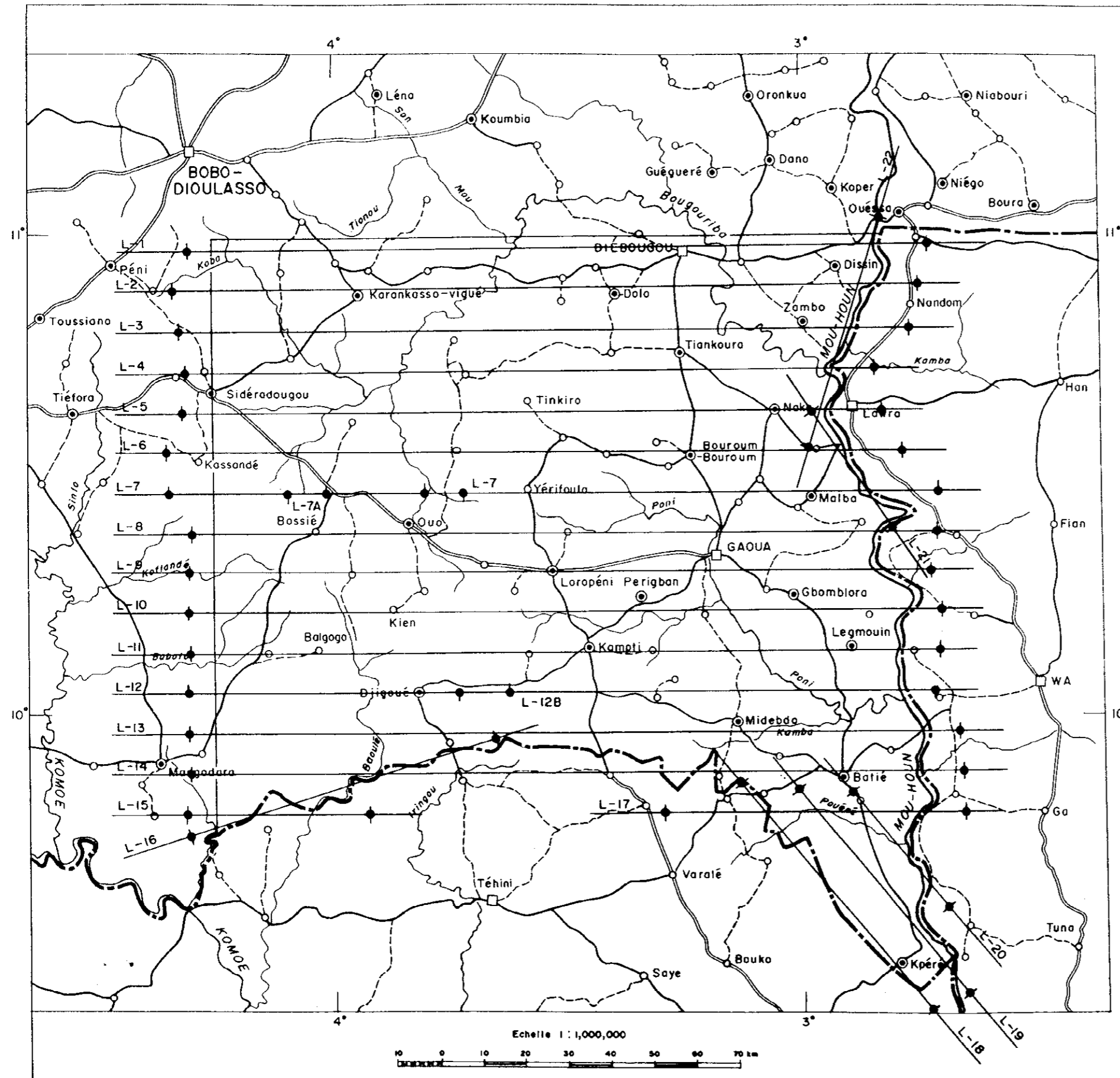
⑤ 50km

⑥ 55km

⑦ 87km

Total 522km





航空写真撮影コース図

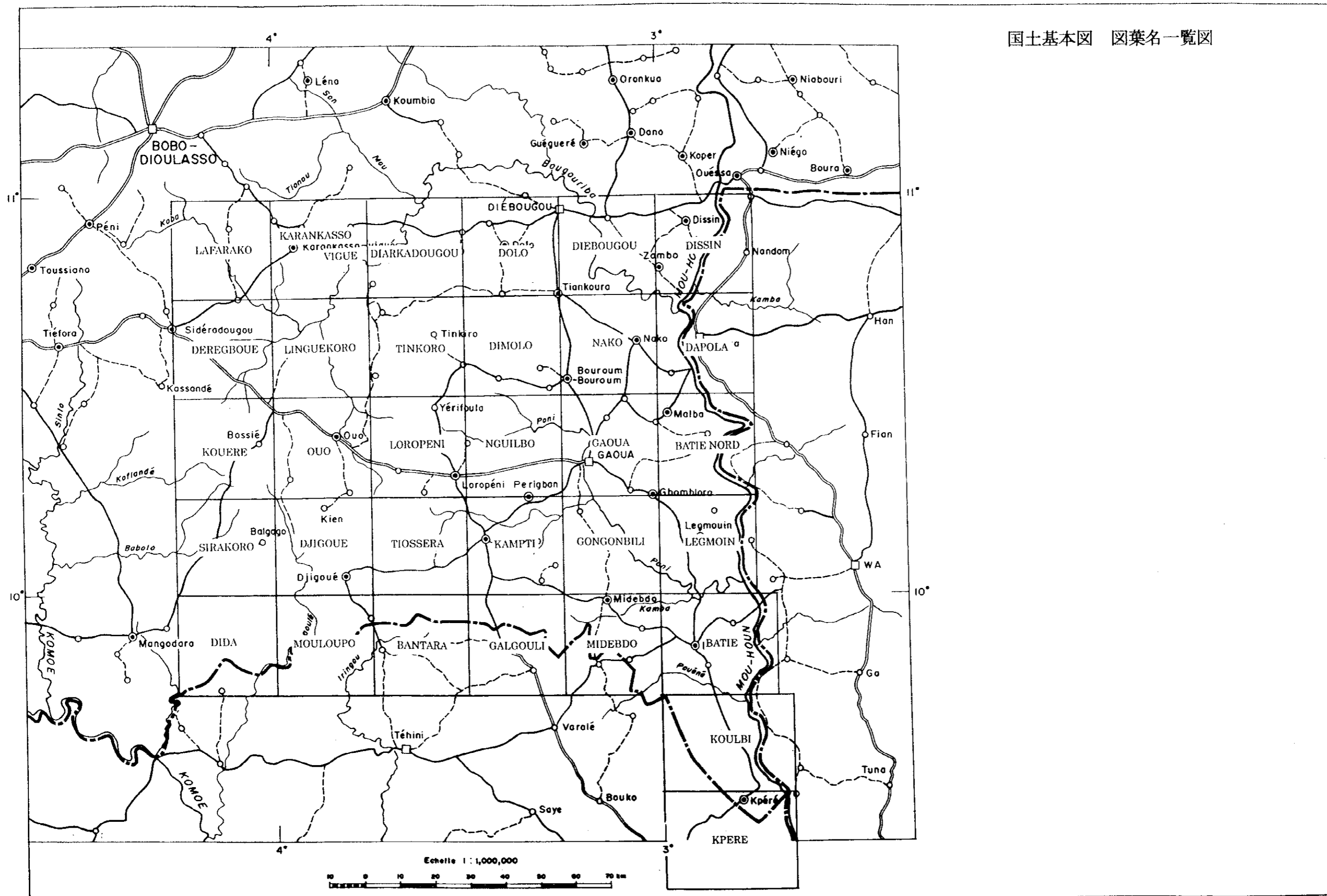
Index Map of Aerial Photography

Total area photographed	= 20,600km ²
Scale	= 1:50,000
Focal length of camera(f)	= 88.03
Overlap	= 60%
Sidelap	= 20%
Size of camera	= 23 x 23






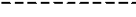







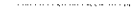
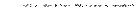


Map index of 1/50,000 national topographic map in the study area

図 27






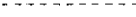

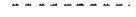
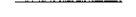
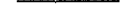



国土基本図 図彙名一覧図



図式情報取得要領

分類コード	名称	記号	データタイプ	取得要領
21 01 00	中央分離帯のある舗装道路		ライン	結線を行う
21 02 01	舗装道路(大)		ライン	結線を行う
21 02 02	舗装道路(小)		ライン	結線を行う
21 03 00	常時使用できる未舗装道路		ライン	結線を行う
21 04 00	季節変動のある未舗装道路		ライン	結線を行う
21 05 00	4輪駆動車なら通れる道路		ライン	結線を行う
21 06 00	道路並木		シンボル	
21 10 00	建設中の道路		ライン	結線を行う
21 11 00	建設中の分離帯のある舗装道路			
21 12 00	建設中の舗装道路(大)			
21 13 00	建設中の舗装道路(小)			
21 21 00	歩道		ライン	結線を行う
21 22 00	小道		ライン	結線を行う
21 31 00	橋		ライン	結線を行う
21 32 00	インバードまたは潜水道路		ライン	結線を行う
21 33 00	渡船場		ライン	結線を行う
22 01 00	複線鉄道線路		ライン	結線を行う
22 02 00	単線鉄道線路		ライン	結線を行う
22 03 00	駅、停車場		ライン	結線を行う
22 04 00	停車場		ライン	結線を行う

図式情報取得要領

分類コード	名称	記号	データタイプ	取得要領
21 01 00	中央分離帯のある舗装道路		ライン	結線を行う
21 02 01	舗装道路(大)		ライン	結線を行う
21 02 02	舗装道路(小)		ライン	結線を行う
21 03 00	常時使用できる未舗装道路		ライン	結線を行う
21 04 00	季節変動のある未舗装道路		ライン	結線を行う
21 05 00	4輪駆動車なら通れる道路		ライン	結線を行う
21 06 00	道路並木		シンボル	
21 10 00	建設中の道路		ライン	結線を行う
21 11 00	建設中の分離帯のある舗装道路			
21 12 00	建設中の舗装道路(大)			
21 13 00	建設中の舗装道路(小)			
21 21 00	徒歩道		ライン	結線を行う
21 22 00	小道		ライン	結線を行う
21 31 00	橋		ライン	結線を行う
21 32 00	インバードまたは潜水道路		ライン	結線を行う
21 33 00	渡船場		ライン	結線を行う
22 01 00	複線鉄道線路		ライン	結線を行う
22 02 00	単線鉄道線路		ライン	結線を行う
22 03 00	駅、停車場		ライン	結線を行う
22 04 00	停車場		ライン	結線を行う

南西部地域国土基本図及び数値地形データ等の整備における工程別工期

工程	1998 会計年度	1999 会計年度	2000 会計年度	備考
	11・12・01・02・03	04・05・06・07・08・09・10・11・12・01・02・03	04・05・06・07・08・09・10・11・12・01・02	
対空標識設置	■			
標定点測量	■■■■			
空中写真撮影	■			
空中三角測量		■ ■■■■	■	
写真判読基準作成		■		
数値図化		■ ■■■■		
現地調査		■		
数値編集			■ ■■■■	
数値地図記号構造化			■ ■■■■	
GIS 基盤データ構造化			■ ■■■■	
製版印刷				■ ■

凡例： ■■■■■ ブルキナファソ国内・IGB ■■■■■ 日本国内・JICA ■■■■■ 再委託

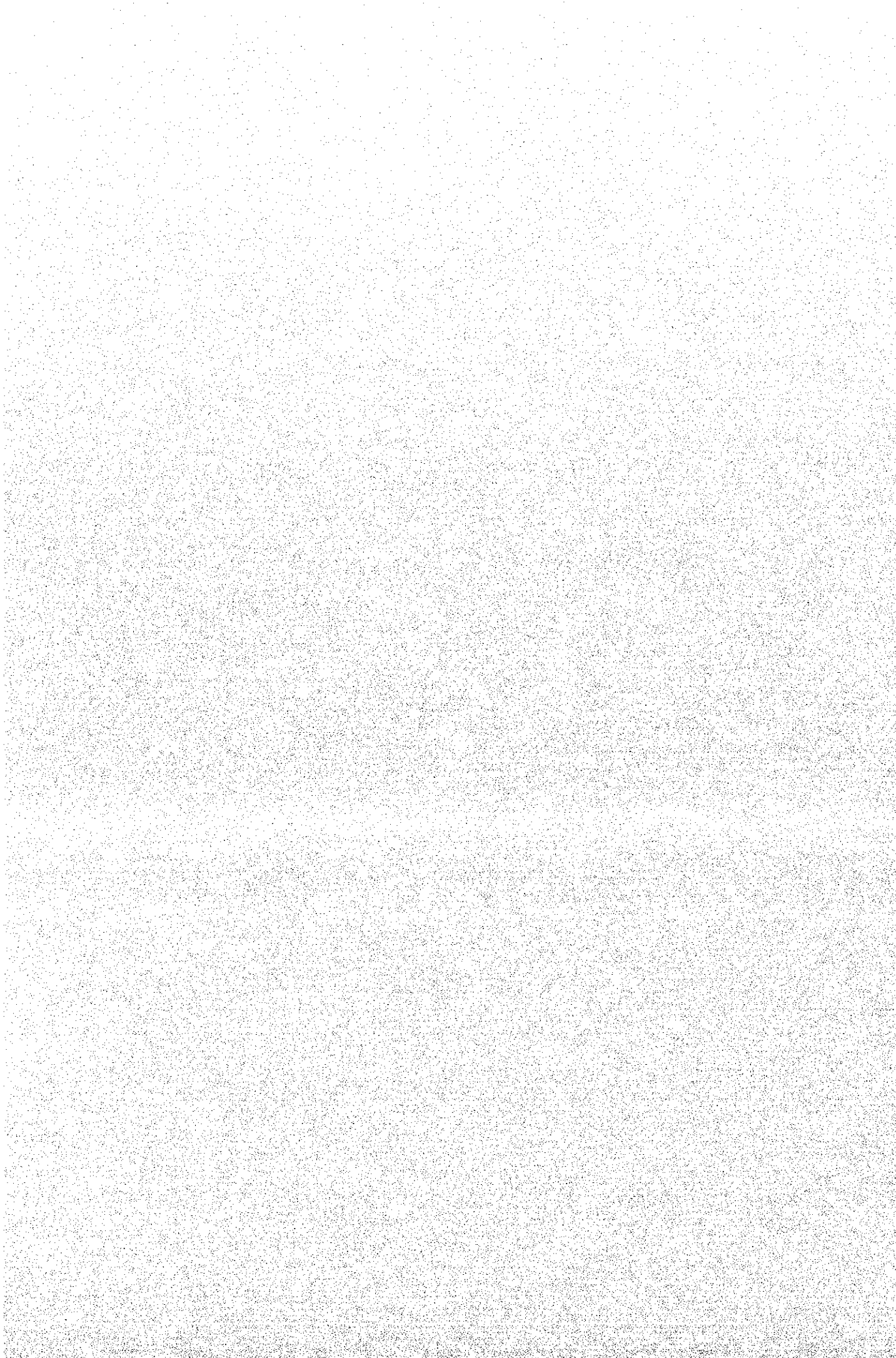
調 査 団

担 当	氏 名	所 属
総 括	木 村 幸 吉	朝日航洋(株)
副総括／再委託管理	畠 山 勝 行	〃
G P S 観測監督	M. P. B. セーナカリ	〃
水準測量監督	小笠原 吉 一	〃
判読基準作成	白 田 健太郎	〃
空中三角測量監督	中 西 清 司	〃
数値図化監督	戸 村 高 士	〃
現地調査監督	白 田 健太郎	〃
数値編集構造化監督 1	津 留 宏 介	〃
数値編集構造化監督 2	吉 本 正 美	〃
G I S 指導	西 岡 規一郎	〃
DMシステム設備整備(改造)	松 下 博 至	(株)エニーテック
G I S 追加調査	家 城 隆	朝日航洋(株)
業務調整	大 内 勇 二	〃
業務調整	五 島 直 樹	〃
通 訳	丸 山 忠 雄	テクノスタッフ(株)

IGB Key Persons

Name	Position
Oussény TARNANGUIDA	Gneral Director
Claude Obin TAPSOBA	Technical Director
Ernest ILBOUDO	Chief du projet cartographie de base de la région du Sud - Ouest
Salifou KABORE	Chief of Information Processing Service
Justin R. YAMEOGO	Chief of Photogrammétric Surveying Service
Ousmane DEMBELE	Chief of controle service
Jean ZONGO	Chief of Aerial Photography Section Ousséni KONATE
Ousséni KONATE	Chief of Laboratory
Lucie SOMDA	Chief of Map Compilation Section
Thierry SOUAHIBOU	Computer Engineer
Yay SANON	Chief of Topographic Service

別 添 資 料



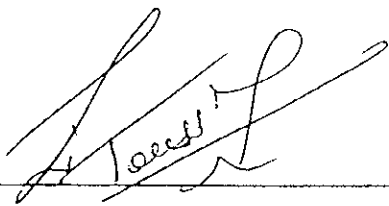
SCOPE OF WORK
ON
THE NATIONAL TOPOGRAPHIC MAPPING
OF
THE SOUTHWESTERN AREA
IN
BURKINA FASO

AGREED UPON BETWEEN

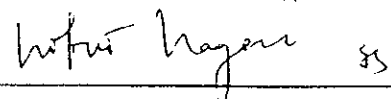
INSTITUT GEOGRAPHIQUE DU BURKINA,
MINISTERE DES INFRASTRUCTURES, DE L'HABITAT ET DE L'URBANISME
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

OUAGADOUGOU

August 3rd, 1998



Mr. Oussény TARNANGUIDA
Directeur Général
Institut Géographique du Burkina,
Ministère des Infrastructures,
de l'Habitat et de l'Urbanisme



Mr. Nobuo NAGAI
Leader,
Preparatory Study Team
Japan International Cooperation Agency

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of Burkina Faso, the Government of Japan has decided to conduct "The National Topographic Mapping of The Southwestern Area in Burkina Faso" (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation program of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Government of Burkina Faso.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are

- 1) to prepare digital topographic data for regional development plans and infrastructure development projects in southwestern area, and
- 2) to transfer related technology to Burkina counterpart personnel.

III. STUDY AREA

The digital topographic mapping shall cover the southwestern area (approximately 20,600 km²) including Gaoua region and its surroundings. The location of digital topographic mapping area is shown in ANNEX-1.

IV. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the objective mentioned above, the Study shall cover following items.

1) Signalization

Before starting aerial photography, signals shall be established on the necessary ground control points.

2) Aerial photography

Black and white aerial photos covering the study area shall be taken at the scale of 1:50,000.

3) Ground control point survey

Ground control point survey with GPS survey shall be carried out by using the existing geodetic network in the study area.

4) Leveling

Leveling shall be carried out to determine the geoid model.

5) Aerial triangulation

Aerial triangulation shall be carried out to establish photo control points.

6) Interpretation criteria

The criteria shall be prepared for the interpretation of aerial photos.

7) Plotting

Plotting shall be carried out to prepare 1:50,000 scale digital topographic data with 10 m contour intervals.

8) Field identification

Field identification shall be carried out in the study area to identify natural and artificial terrain features, geographic names and boundaries which are difficult or impossible to recognize on the aerial photographs.

9) Compilation

Compilation of the plotted data shall be carried out based on the result of field identification.

10) Structurization

Topological structurization shall be carried out for completion of digital topographic data.

11) Printing of maps

Digital topographic data shall be printed at the scale of 1:50,000.

12) Technology transfer

In order to facilitate technology transfer to the counterpart personnel, a part of process of making digital topographic data shall be carried out by Burkina Faso side under the technical supervision of

the Study Team.

V. STUDY SCHEDULE

The Study shall be conducted in accordance with the attached tentative schedule shown in ANNEX-2.

VI. REPORTS AND FINAL PRODUCTS

JICA shall prepare and submit the following reports and final and intermediate products of topographic mapping works to the Government of Burkina Faso.

1. Inception Report (written in English)
20 copies At the beginning of the Study
2. Progress Reports (written in English)
20 copies At the end of the first year and the second year
3. Draft Final report (written in English and French)
20 copies At the end of the third year
4. Final report (written in English and French)
20 copies At the end of the Study
5. Final and intermediate products of topographic mapping
 - a. Negative films of aerial photos 1 set
 - b. Contact prints of aerial photos 1 set
 - c. Result of ground control point survey 1 set
 - d. Result of aerial triangulation 1 set
 - e. 1:50,000 scale topographic maps
 - films for printing 1 set
 - printed maps 500 copies
 - f. 1:50,000 scale digital topographic data
 - digital data files (eg. CD-ROM) 50 sets

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF BURKINA FASO

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Burkina Faso shall take the following necessary measures:

85

OT

- (1) to secure the safety of the Study Team ;
- (2) to permit the members of the Study Team to enter, leave and sojourn in Burkina Faso for the duration of their assignment therein and exempt them from alien registration requirements and consular fees;
- (3) to exempt the member of the Study Team, from taxes, duties, fees and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of Burkina Faso for the conduct of the Study;
- (4) to exempt the member of the Study Team from income taxes and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowance paid to the members of the Study Team for their services in connection with implementation of the Study;
- (5) to provide necessary facilities to the Study Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Burkina Faso from Japan in connection with the implementation of the Study;
- (6) to secure permission for entry into private properties and restricted areas for the implementation of the Study;
- (7) to secure permission to acquire necessary radio frequency for the implementation of the Study ;
- (8) to secure permission for the Study Team to take all data and documents including topographic maps, original manuscripts, aerial photos related to the Study out of Burkina Faso;
- (9) to secure necessary permission for aerial photography by foreign registered aircraft for the implementation of the Study;
- (10) to obtain the necessary permission from the Government of Ivory Coast and the Government of Ghana for the execution of aerial photography by the Study Team at the area of border line; and
- (11) to provide the medical services as needed, including Air transportation. Its expenses will be chargeable on the members of the Study Team.

2. The Government of Burkina Faso shall bear claims, if any arises against the members of the Study Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Study Team.

3. Institut Géographique du Burkina, Ministère des Infrastructures, de l'Habitat et de l'Urbanisme (hereinafter referred to as "IGB") shall act as a counterpart agency to the Study Team

and also as a coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study, and IGB shall support the Study Team technically for the implementation of the Study .

4. IGB shall, at its own expense, provide the Study Team with the following, in cooperation with other organization concerned:

- (1) Available data and information related to the Study;
- (2) Counterpart personnel;
- (3) Suitable office space with necessary equipment in Ouagadougou ;
- (4) Vehicles with drivers; and
- (5) Credentials or identification cards.

VIII. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

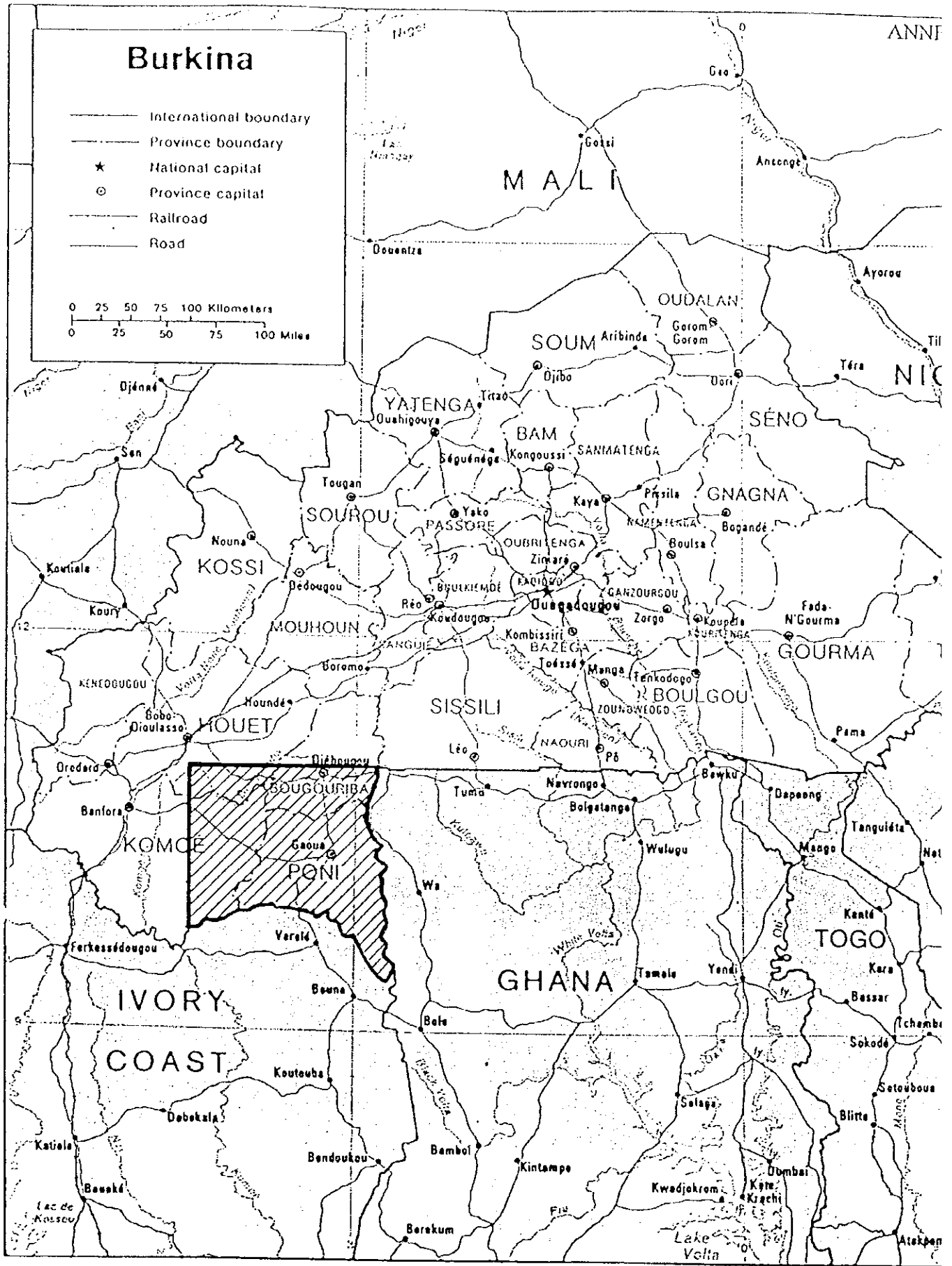
- (1) to dispatch, at its own expense, the Study Team to Burkina Faso; and
- (2) to pursue technology transfer to the Burkina counterpart personnel in the course of the Study.

IX. CONSULTATION

1. IGB and JICA shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

2. The Scope of Work was written in English and French, and their validity should be equivalent. However, in case that any contradiction arises in writing, the English text shall be predominant.

85



 Study area

DT

TENTATIVE SCHEDULE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Work in Burkina	[]				[]				[]				[]				[]															
Work in Japan	[]					[]	[]						[]	[]										[]								
Report and Final Products	△ IC/R					△ PG/R1											△ PG/R2					△ DF/R					△ F/R	△ F/P				

IC/R : Inception Report
 PG/R: Progress Report
 DF/R: Draft Final Report
 F/R : Final Report
 F/P : Final Products

5

01

JICA