

2. 技術報告

鉱業や農業及び工業開発が期待されるキタ地域の 1/50,000 地形図 48 面と、GIS にも活用できる地図データが作成された。

本調査でこれら成果を作成する手順工程に於いて以下に示す。

2-1 作業計画

(1) 測量諸元の確認

調査を始めるに当たって以下の測量諸元を確認した。

- 準拠楕円体：CLARKE1880
長半径：6378249.145m、偏平率：1/293.465
- 位置の基準：Point58
緯度 N 13° 5 40.629 、経度 W 9° 30 43.2326
- 高さの基準（ダカルル原点）
既存の水準点の標高値を使用
- 地図投影法
UTM Zone29 を使用
- 図式
既存図面をベースに協議して決定

(2) 収集資料

本調査を実施するに当たり収集・利用した資料は以下のものである。

- 1/200,000 地形図 3 面（KITA、SIRAKORO、BAFING-MAKANA）
- 既測 1/50,000 地形図
- 既測 1/20,000 地形図（バマコ、Nord-est, Nord-ouest, Sud-est, Sud-ouest）
- 天測点成果表及び点の記
- 12 度平行圏測量資料(Final Report of the 12th Parallel Survey in the Republic of Mali)
- 図式規定
- 磁石方位
- 1/20 万図図郭割図
- キタ郡人口統計データ
- 送電線位置図
- 道路建設計画図

(3) 貸与資料

- SPOT 画像データ（20 シーンのステレオ画像データ）

2-2 図式及び整飾の協議

地形図、及び地図データに盛り込む項目について、マリ国協議を重ね決定した。基本的には既存の 1/50,000 地形図と整合を取ることを、デジタル処理に耐えうるものとするを基本に決定した。既存資料を基に日本側が図式(案)を作成し、これを基にマリ国の意見を加え、その規定案でサンプル図を作成し、最終の地形図の図式を決定した。この後、実際に取得したデータを使ったサンプルの作成を行い、色、文字の大きさ等、若干の修正を行い決定した。整飾についても同様に既存の事例から調査団が整飾(案)を作成し、これを基に協議決定した。

使用した既存資料

- ・ 既存図 1 : 50,000 KHOSANTO
- ・ Carte de France 1:50,000 Edition 1980

2-3 衛星画像の取得と空中写真の撮影

本調査地域は基本的に SPOT 画像を利用して地図データの取得を行った。しかし、10m の解像度を持つ SPOT データでは細部の情報を取得することが困難なため、1/50,000 空中写真を資料として併用することとした。

(1) 衛星画像の撮影

SPOT 画像の撮影は JICA が直接、撮影の指示・購入し、調査団に貸与された。調査地域は 20 モデルで覆われている。

撮影に使用された衛星は SPOT1 号,2 号,4 号と多種類にわたったこと。4 号衛星から画像のフォーマットが変わったため、1 号と 4 号などと異機種のセンサーで収集されたデータのステレオペアが構成されたため、ソフトウェアの操作で多少の混乱を生じた。

また、シーンの一部に雲、影、水部のハレーション等があり、立体観測ができない箇所が生じた。この箇所は、後続のステレオマッチング、オルソフォト作成および数値図化等の作業に影響を与えるばかりでなく、精度も悪くなるために、既存図、航空写真等の資料を補助的に使用するためにその箇所を記録しておいた。

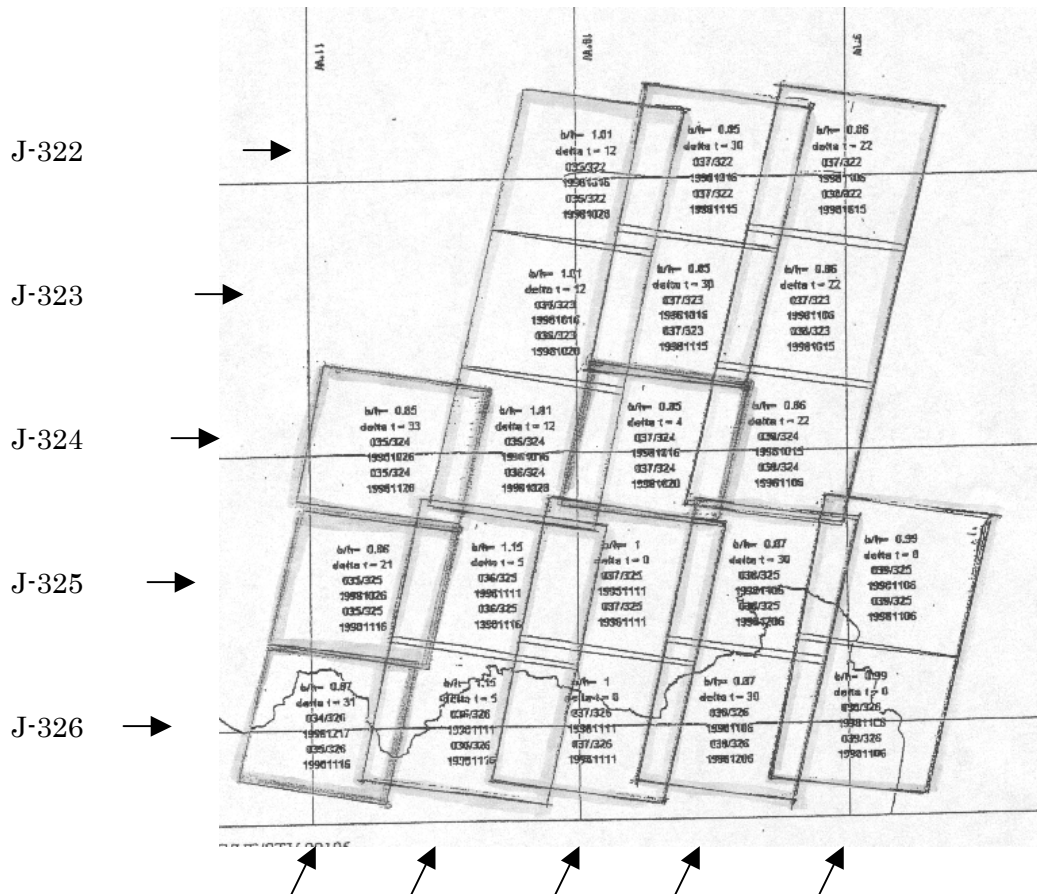


図 2-3-1 スポット画像の標定図

(2) 空中写真の撮影

本調査地域の一部にはすでにドイツの援助で 1995 年に撮影された 1/50,000 空中写真があった。この空中写真はオーバーラップが 50%、サイドラップ 0%という仕様で撮影されており、一部に雲が写っている写真があったが本調査に利用できることが分かった。そこで、利用できる写真を選別し、不足する地域に関しては本調査で新規に撮影を実施することとした。

また、各写真は写真判読用として使用するため 2 倍伸写真を作成した。

表 2-3-1 使用カメラ諸元等

	既存撮影写真	新規撮影写真
カメラタイプ		
写真サイズ	230 x 230 mm ²	230 x 230 mm ²
焦点距離	154.401mm	154.401mm
撮影コース数	44	22
撮影写真枚数	596	334

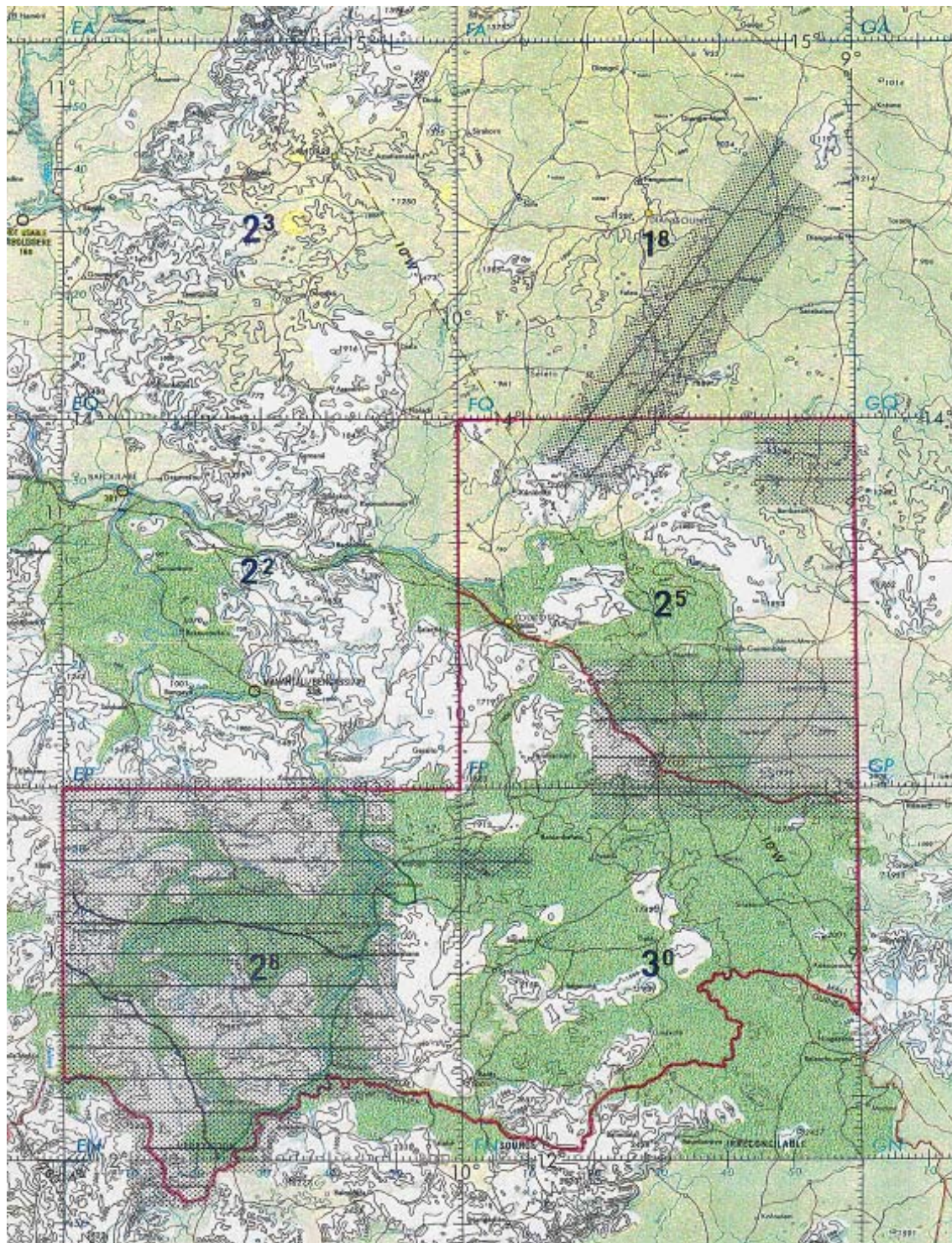


图 2-3-2 空中写真撮影範圍

2-4 写真判読

SPOT 画像は解像度が 10m と低いため、数値図化時に直接判読描画することが困難となるため、既存及び新規に撮影した空中写真を基に写真判読により地図に盛り込む内容を調査し、事前に現地調査を行い、図化する際の資料を作成することとした。

(1) 調査範囲の確認

図化する範囲を確認し、調査範囲を覆おう全空中写真を区分し、現地調査する範囲の確認を行った。

(2) 各図葉を覆う空中写真の確認

調査地域は既存の空中写真と今回新規に撮影された空中写真との2種類で構成されているため、各図葉を覆う空中写真を選択し、現地調査のための準備を行った。

(3) 写真判読キーの作成

空中写真及び衛星写真から取得項目を判読する際、判読する基準を統一するため写真判読キーを作成した。取得項目毎に分類し、1/200,000 地形図による位置及び地図表現、1/50,000 空中写真による立体イメージの形成、現地写真により現況の理解ができるようにカードに整理し、写真判読キーを作成した。

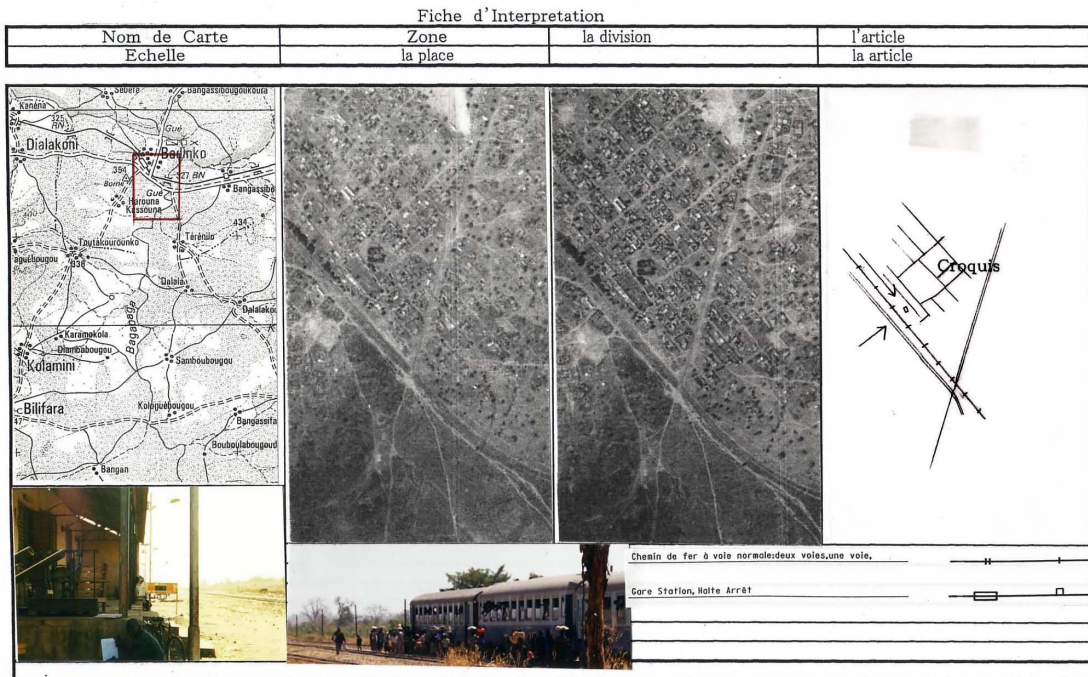


図 2-4-1 写真判読キーの一例（鉄道と駅）

(4) 写真判読

写真判読は2倍伸写真(縮尺1/25,000)を使用し、写真判読キーに従い、マリ国カウンタートパートとともに立体視観測により実施した。写真判読を行ったとき、疑問の生じた事項に関してはリストを作成し、疑問・不明箇所の図上位置およびその内容をまとめ、現地調査のための資料を作成した。

(5) 点検・検査

写真判読の終了した空中写真は漏れがないかを点検し、その最終版を検査し、結果を精度管理表としてまとめた。



図 2-4-2 撮影空中写真の検査

Control sheets for new aerial photography						16.Nov.1998
Liste de controle des nouvelles photos aeriennes						
Kita (1:200,000)						
Numero zone	Numero photos	Total	Pas bon	Remarques	Observations	
24	3466-2223	22	2135,2134,2133	Nuage	Reprise	
35	3599-3603,2164-2181	24	2165,2164,2097	Nuage, 2097manque	Reprise	
36	3758-3766,2152-2161,2090-2092	22	Bon			
37	3303-3299,837-819	22		827,819	Exposition default Reprise	
38	2328-2365,840-834	23	Bon		2358 et 836(egalle)	
39	2350-2355,812-888	23	Bon			
40	2253-2265,816-825	23	Bon			
42	1165-1187	23	Bon			
43	1303-1314,1307-1320	26	1307-1320	14photos	Exposition default Reprise	
44	1246-1268	23	Bon		11256-1268 Reprise	
45	1219-1197	23	Bon		1209-1197 Reprise	
Sous total		294	Photos			
Sirakoro(1:200,000)						
47	736-758	23	Bon		747-758 Reprise	
49	724-730,716-723,797	27	Bon			
50	253-251	19		252,253,232	Manque Reprise	
52	312-320,321-332	21	Bon		333(Manque)	
53	385-386,385-374	22	Bon			
54	409-416,417-430	22	Bon			
55	683-689	6	Bon			
56	609-594	16	Bon			
58	627-642	16	Bon			
63	643-654,655-657	13	Bon			
66	671-684	14	Bon			
69	685-692	8	Bon			
Sous total		208	Photos			
Bafine Makana(1:200,000)						
47	1232-1245,1231-1237,136-737	23	Bon		1232-1235 Reprise	
49	731-735,1214-1230	22	Bon		1214-1229 Reprise	
50	256-270,254-255	17	Bon		255-258 Reprise	
51	300-304	5	Bon		300-304 Reprise	
52	305-311	7	Bon		305-307 Reprise	
53	401-399	6	Bon		401-400 Reprise	
54	402-408	7	Bon		402-404 Reprise	
56	617-610	8	Bon		617-614 Reprise	
60	618-630	13	Bon		618-622 Reprise	
63	658-666	9	Bon		659-662 Reprise	
66	667-673	7	Bon		667-669 Reprise	
69	693	1	Bon			
Sous total		125	Photos			
Dinguiraye(1:200,000)						
Sub total		0				
Diemna(1:200,000)						
27	4526-4540	15				
28	4095-4103,4734-4739	15				
29	2678-2692	15				
30	2563-2567	15				
31	2462-2476	15				
32	2969-2982	15				
33	2770-2784	15				
Sous total		105				
Bamako oeste(1:200,000)						
55	588-584	5	Bon			
53	373-370	4	Bon			
Sous total		9	Photos			
Grand total		596	Photos			
Area total pour la photographie aeriennes nouveau						
Priorite						
A	Bafine Makana + Dinguiraye	7,300	km ²			
B	Kita nord	400	km ²			
C	Sirakoro	200	km ²			
D	Diema	500	km ²			
E	Banlieue de Kita	2,200	km ²			
Total		10,600	km ²			

表 2-4-1 撮影空中写真の検査票