

# チュニジア国地図作成事業

## 報告書

(2年次)

空中三角測量

図 化

編 集

現地補測

昭和62年3月

国際協力事業団

開	1
J	R
87-016	



# チュニジア国地図作成事業

## 報告書

(2年次)

空中三角測量

図 化

編 集

現地補測

JICA LIBRARY

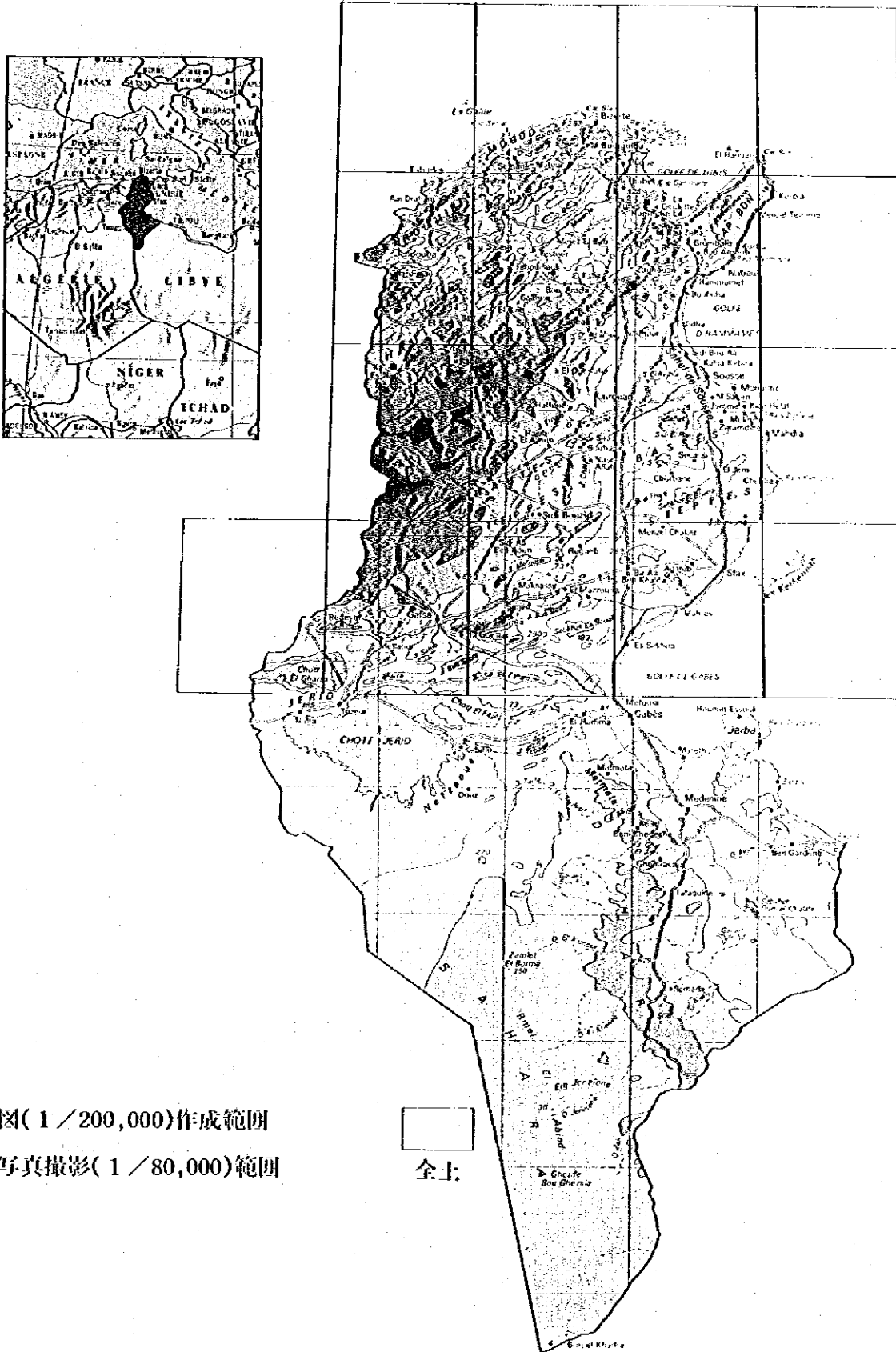


1040427〔5〕

国際協力事業団

国際協力事業団		
受入 月日	'87.10.21	417
登録 No.	16955	55.4
		SDF

# チュニジア国地図作成プロジェクト位置図



地形図(1/200,000)作成範囲

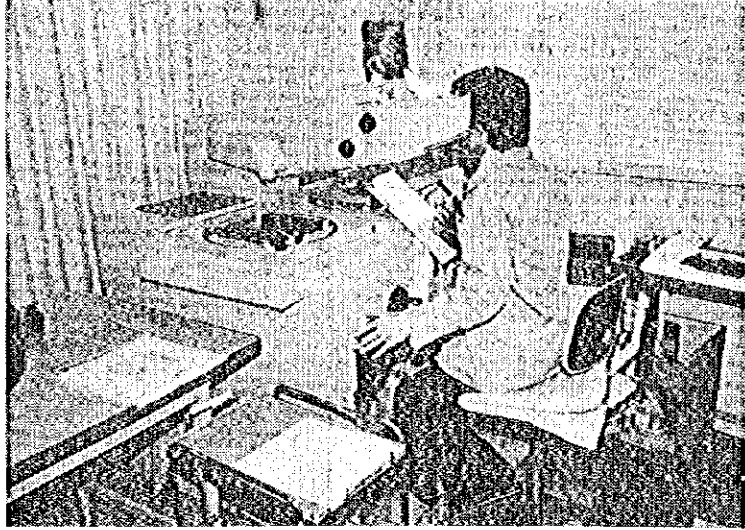
空中写真撮影(1/80,000)範囲

全土

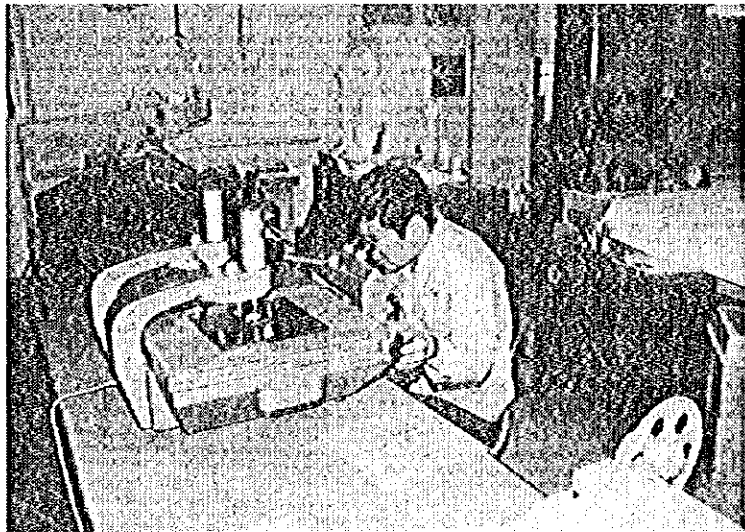


室内作業-1  
(1) 空中三角測量

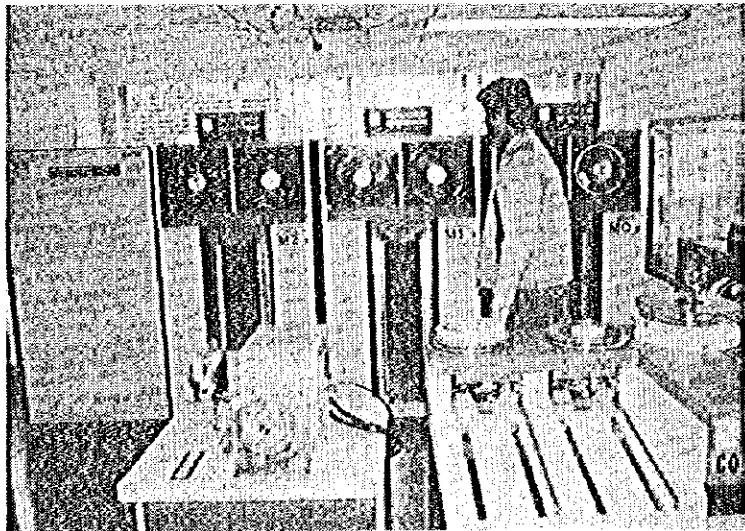
ステレオメーターによる  
写真座標の測定



点核機

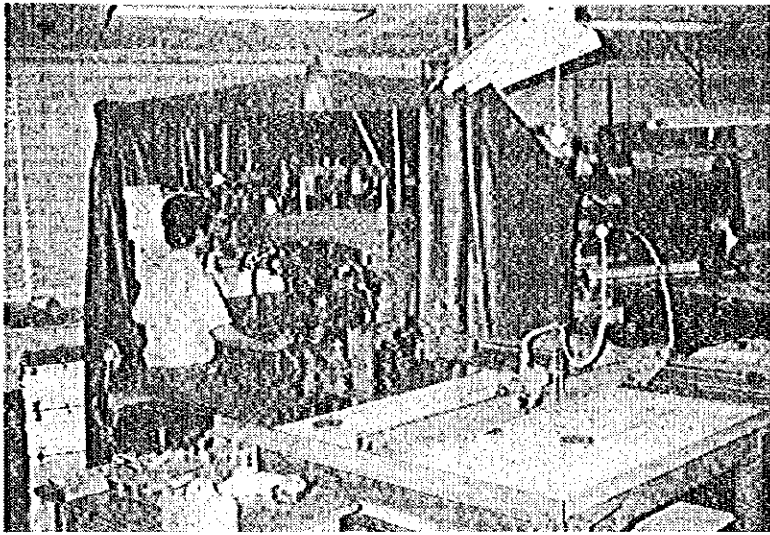


電算機  
FACOM M340



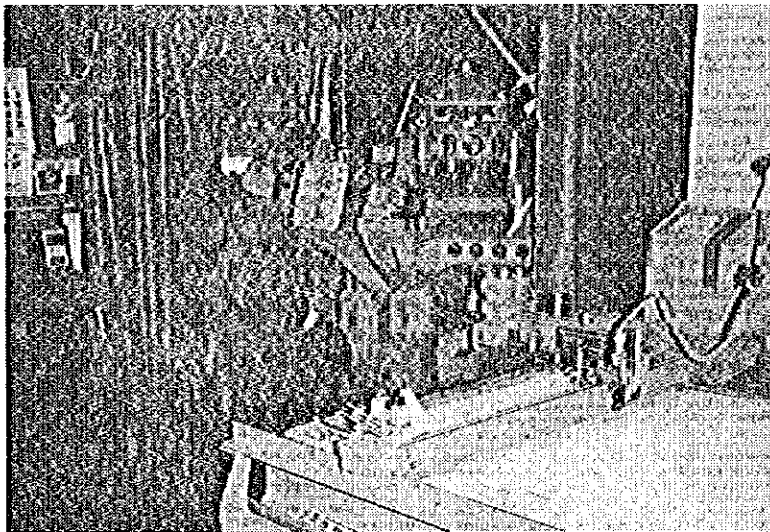




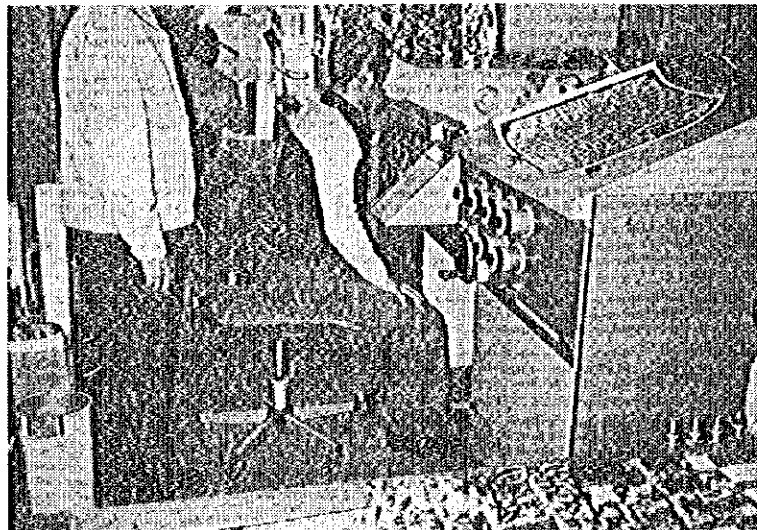


室内作業-2  
(2) 図化

オートグラフA7による  
図化作業



図化機  
オートグラフA8

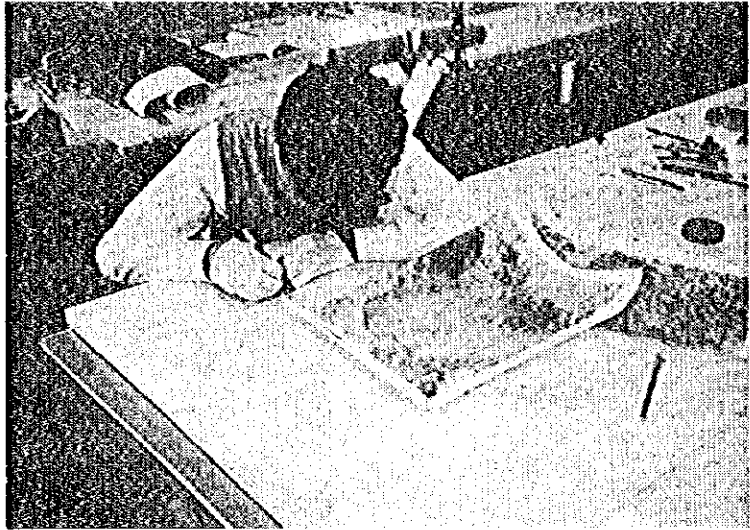


図化機  
メトログラフ



室内作業-3  
(3) 編集集

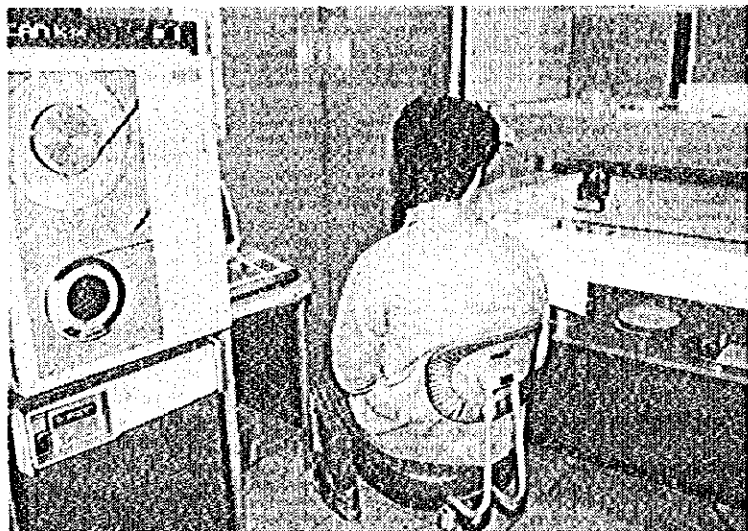
図化素図から  
1:200,000 図の編集



注記資料図の編集



図郭その他の展開に使用  
した自動製図機

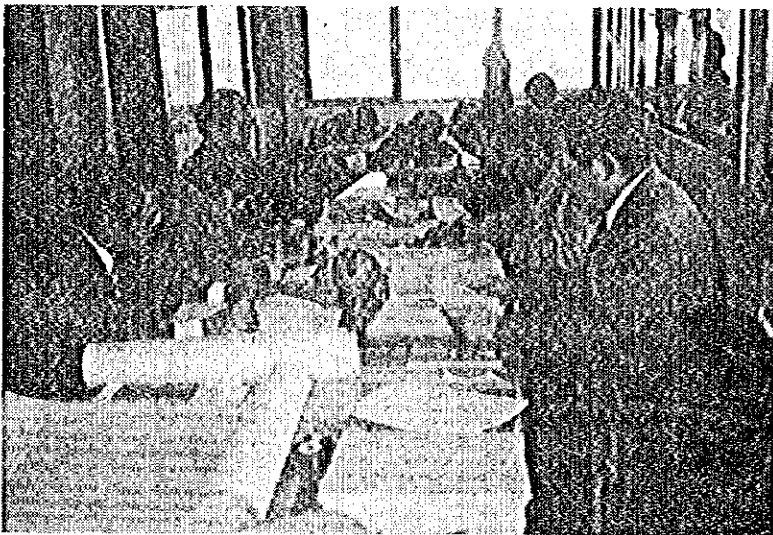






現地作業-1  
(1) 協議

現地補測に関する  
JST とMEH の協議



作業スケジュールの  
打合せ

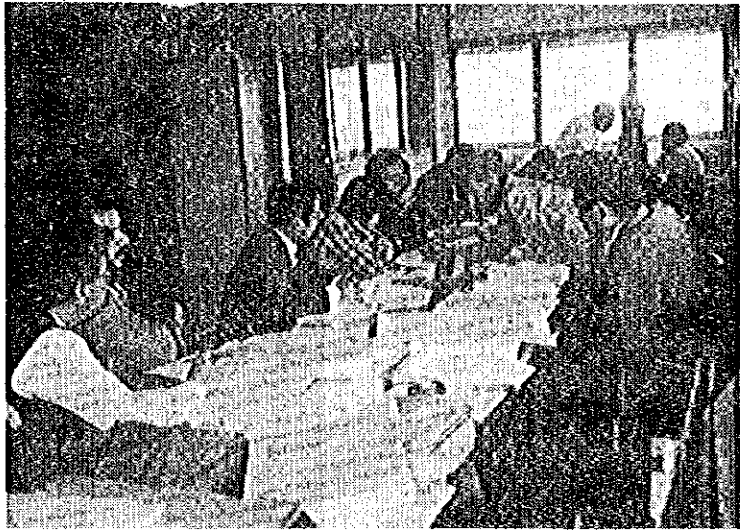


議事録の署名



現地作業-2  
(2) 現地補測

調査ルート  
の打合せ



カウンターパートによる  
地名の確認



図化素図の確認







現地作業-3  
(2) 現地補測



注記資料図の修正



国境資料図の点検



整 理



## 目 次

### プロジェクト位置図

### 写 真

1. 事業の経緯	1
2. 第2年次作業の概要	2
2-1 目的	2
2-2 作業地域の概要	2
2-3 作業期間	4
2-4 調査団の編成	4
2-5 作業量	5
2-6 計画と実績	5
2-7 主要機材	5
2-8 調査日程	6
2-9 チュニジア側との協議	6
2-10 チュニジア側カウンターパートの協力	7
3. 空中三角測量	9
3-1 作業概要	9
3-2 使用機材	9
3-3 選点および基準点の移写	12
3-4 写真座標の測定	12
3-5 調整計算と精度	15



4.	図 化	.....	16
4-1	作業概要	.....	16
4-2	作業仕様	.....	16
4-3	使用機材	.....	16
4-4	基準点等の展開	.....	16
4-5	標定	.....	18
4-6	細部図化	.....	18
5.	編 集	.....	20
5-1	作業概要	.....	20
5-2	編集細部	.....	20
5-3	点検	.....	22
6.	現地補測	.....	23
6-1	作業概要	.....	23
6-2	国内準備作業	.....	23
6-3	現地の作業準備	.....	23
6-4	現地作業	.....	24
6-5	整理	.....	25
7.	第2年次作業についての所感	.....	26
8.	第3年次作業への所見	.....	27



## 付図

図-1	空中三角測量に使用した基準点	10
図-2	空中三角測量を実施した空中写真のコース	11
図-3	1:100,000図化素図一覧	17
図-4	1:200,000編集素図の図名と図番号	21

## 付 録

1. 調査日程
2. チュニジア側との協議  
(1) 現地補測着手時の協議議事録  
(2) 現地補測終了時の協議議事録
3. 1:200,000地図図式





## 1. 事業の経緯

チュニジアは1956年に独立して以来、数次の社会経済発展計画が実施された。これらの計画により、チュニジアの経済は農業分野で順調な発展を記録した。また、数年前から工業部門は政府の奨励政策のもとに重要な役割を演じ始めている。

しかしながら、歴史的な理由により、この国の経済的基盤と諸設備の大半は沿岸地域に集積することとなった。その1つはチュニスであり、もう1つは他の臨海地帯である。その結果、チュニジアには二重の不均衡が生じている。すなわち、首都圏と地方、沿岸地域と内陸地域の格差である。このような状況が、都市部への人口集中によるスラム街の増加と失業の増大を引き起こしたのである。

それゆえ、第6次社会経済発展計画(1982~1986)では、2つの目標が優先して取り扱われた。それは、不均衡を緩和するための地方開発であり、失業状態を徐々に改善するための新規雇用の増進である。

しかしながら、これらを計画する段階で国土に関する基礎的な資料である基本図が不備であったため、それらの計画に正確さを欠く結果を生じた。

チュニジアの基本図は旧宗主国であるフランスによって約50年まえに作成されたが、その後維持管理が行われていない。1970年以降、フランスの援助により1:200,000地図が北緯34度以南の主に砂漠からなる地域のみ作成されている。したがって、国土計画の主要対象地域である北緯34度以北に新しい基本図を欠いている。このためチュニジア政府は国土計画等の立案に不可欠な基本図の整備とりわけ1987年から発足する第7次経済・社会開発5ヵ年計画の立案に必要な1:200,000地図作成とその技術援助を日本政府に要請してきたものである。

本事業にかかわる事前調査は、国際協力事業団(以下JICAと書替える)により、第1次調査団が、昭和59年10月1日より同年10月21日まで、第2次調査団が、昭和59年11月17日より同年12月19日までの2回にわたり実施された。

事前調査において、住宅設備省(Ministere de l'Equipement et de l'Habitat以下MEHと書替える)等との協議を経て、昭和59年12月14日に両国間でScope of Work(S/W)の調印が行われた。

本事業は、S/Wにもとづき、昭和60年度から同62年度までの3ヵ年で実施する計画となっており、その事業規模は次のとおりである。

空中写真撮影	1:80,000	約164,000km <sup>2</sup>
地図作成	1:200,000	約83,000km <sup>2</sup>



## 2. 第2年次作業の概要

### 2-1 目的

本業務は、チュニジア国の第7次経済・社会開発計画作成の基礎資料および基本図整備の一環に資するため、新しい地図を欠く北緯34度以北のチュニジア国の主要部について1:200,000地図を作成することを目的とする。

このため、第1年次は現地作業として、空中写真撮影、標定点測量、基準点の刺針および現地調査を実施し、国内においてそれらの整理を行った。

第2年次は、第1年次の成果を用いて空中三角測量、図化作業、編集作業を行い、図化素図を作成し、図化素図を帯行して現地補測を実施して地図原図を作成する。

### 2-2 作業地域の概要

チュニジアは、アフリカ大陸の北端で、東経7度30分-11度40分、北緯30度10分-37度30分に位置する。北部と東部は地中海に面し、西部はアルジェリアに、南部はリビアに接している。国土の面積は約16万km<sup>2</sup>、首都は地中海に面したチュニスで、チュニジアにおける政治、経済、文化等の中枢都市を形成している。

チュニジアの人口は約670万人で、地中海沿岸のチュニス(Tunis)、スファックス(Sfax)、スース(Sousse)、ビゼルテ(Bizerte)などの主要都市に集中している。主要な産業は農業、鉱業、観光業などである。

チュニジアの国土は、北側と東側が地中海に面し南北に伸びて分布する。北半部はアトラス山脈の東端にあたり、アルジェリアに接する北西部は高度千数百米に及ぶ山地からなり、それらの山稜は北東に伸びて地中海に没する。これらの山地の谷沿いや東側の沿岸には肥沃な平野が発達する。国土の中央に位置するジェリド湖(Chott el Jerido)以南は起伏に乏しく、ガベス(Gabes)南方に丘陵性の山地が見られるが、その他は概して平坦な砂漠地帯となり、サハラ砂漠の一角を構成している。

チュニジアの気候は大まかに区分すると、北部沿岸は温暖な地中海式気候、中部のステップ、南部砂漠地域はサハラ型の気候からなっている。

チュニジアは日本とほぼ同じ経緯度帯に位置するため、6月から10月までが夏期で気温があがり、暑い日が続く。10月から5月までが冬期で、12月から3月までは気温が下がり、昼夜の温度差が大きい。



チュニジアは、全般に雨量がすくないが、最も多い北部沿岸で年降水量600<sub>mm</sub>—1,500<sub>mm</sub>、南部のガベス湾 (Golfe de Gabès) 沿岸からサハラ砂漠では200<sub>mm</sub>以下である。降水量の多い北部では冬期の12月、1月に集中して雨が降る。

植生の分布は気候の特徴を反映し、北部の地中海沿岸では森林や農耕地が発達するが、中部の半乾燥地帯は草原が広く分布し、さらに乾燥した南部はサハラ砂漠へと移行する。

北西部の山地は森林に覆われ、松、コルク樅が主要な樹種となっている。降水量の比較的多い北部の平野部は農耕地として利用され、主に、小麦、野菜が栽培されている。チュニスの近郊からボン岬にかけては野菜やブドウ、オレンジの栽培が盛んであり、ボン岬以南の地中海沿岸の広大な平野部はオリーブの栽培地帯となっている。このオリーブ栽培地帯の内陸部はやや乾燥した草原地帯で、牧畜が広く行われ、高地部では牧畜のほかバルブの原料となるアルファが栽培されている。

南部の沿岸域や点在するオアシスでは、ナツメヤシが栽培されており、小規模ではあるが地下水の汲み上げによる野菜の栽培が砂漠の一部にみられる。

本プロジェクトの地図作成地域はジェリド湖の北側、北緯34度以北の約83,000<sub>km</sub><sup>2</sup>の地域である。



## 2-3 作業期間

### 国内作業

(空中三角測量)

昭和61年6月6日から昭和61年7月10日まで

(図化作業)

昭和61年7月20日から昭和61年10月10日まで

(編集作業)

昭和61年10月1日から昭和61年12月25日まで

(現地補測準備)

昭和61年12月15日から昭和62年1月11日まで

(現地補測整理)

昭和62年2月27日から昭和62年3月24日まで

### 国外作業

(現地補測)

昭和62年1月12日より昭和62年2月26日まで

## 2-4 調査団の編成

総括	斉藤 祥	昭和62年1月12日より2月26日(46日間)
業務調整	宋 駿敏	〃
メカニック	皆川 研一	〃
通訳	岩淵 清一	〃
主任技師	小林 一武	〃
現地補備	日高 忠士	昭和62年1月22日より2月19日(30日間)
〃	細田 秀人	〃
〃	中山 正邦	〃
〃	小川 博美	〃
〃	伊藤二治男	〃
〃	大仲 実則	〃
〃	吉岡 登	昭和62年1月31日より2月19日(20日間)





## 2-5 作業量

### 空中三角測量

ブロック調整 1ブロック (906モデル)

単コース調整 1コース (5モデル)

### 図化

図化縮尺 1 : 100,000 28面

### 編集

縮尺 1 : 200,000 17面

## 2-6 計画と実績

計画と実績は下記の通りであり、計画に変更はなかった。

作業区分	作業量	
	計画	実績
空中三角測量	911モデル	911モデル
図化	28面	28面
編集	17面	17面
現地補測	8,300km <sup>2</sup>	8,300km <sup>2</sup>

## 2-7 主要機材

第2年次作業で使用した機材は、次のとおりである。

### 空中三角測量

- (1) ブリッキング デバイス: PUG4型 (ウィルド社)
- (2) ステレオコンパレーター: ステコメーター (ツァイス イエナ社)
- (3) 電子計算機: FACOM M340 (富士通社)

### 図化、編集

- (1) 自動製図機: XP1100 (第2精工舎)
- (2) 図化機: Autograph A8 (ウィルド社), その他



## 2-8 調査日程

第2年次の現地における調査日程は（付録 1）に収録した通りである。

## 2-9 チュニジア側との協議

本プロジェクトの実施に関し、チュニジア側と協議を行ったのは、現地補測の着手時および終了時である。それぞれの協議の概要は次の通りである。

### 1) 現地補測着手時の協議

チュニジア国住宅設備省（MEH）において、現地作業の開始に先立ち、あらかじめ用意した作業計画書（案）にもとづいて、次の報告書および協議を行った。

（1）第2年次作業として、日本国内で実施した空中三角測量、図化、編集について JICA調査団（JST）より、報告が行われ、チュニジア側は了承した。

（2）1月14日より、2月24日までの期間で実施を予定している現地補測の調査

①図化、編集作業における疑問事項の調査

②地名の調査、確認

③編集素図の現地確認

④国境等の資料収集

これらについて調査方法、調査日程について協議した。その協議の結果、本調査の終了時までにはフランス語注記資料図の訂正および国境等の資料図の作成を終了し、JSTが受領することで合意した。

（3）チュニジア側が行うアラビア語注記ポジフィルムを作成について両者で協議し、次のように合意した。

① チュニジア側の調査により、アラビア語地名調書を作成し、昭和67年2月20日までに、そのコピー各1部をJSTに渡す。

② JSTが用意したマイラーベースを用い、チュニジア側はアラビア語の注記版および整飾版の製図を昭和62年7月30日までに終了する。

③ チュニジア側が作成した上記②の製図の成果は昭和62年8月25日までにJSTに届ける。（付録2-1参照）



## 2) 現地補測終了時の協議

チュニジア国住宅整備省において、現地補測の終了に伴い次の協議を行い、それぞれ、確認あるいは合意した。

(1) JICA調査団およびチュニジア側の協力により、当初、計画された現地補測調査が予定通り終了した。その結果、チュニジア側が次の資料を作成し、昭和62年2月20日、これをJSTが受領した。

- |                  |      |
|------------------|------|
| ① 修正済みフランス語注記資料図 | 17面  |
| ② 国境および行政界資料     | 17面  |
| ③ アラビア語地名調書      | 各 1部 |

(2) JSTは、第3年次に予定している地図の製図および地図について暫定スケジュールを説明し、この暫定的なスケジュールに基づいて、今後、両者の業務を進めることで合意した。

(3) 日本国内で行われる1:200,000地図の製図について、JSTが用意した試作印刷図に基づいて、技術的な打合せを行い、その細部について合意した。

(以上付録2-2参照)

### 2-10 チュニジア側カウンターパートの協力

第2年次作業はチュニジア側カウンターパートの協力を得て、国内作業および現地作業を効率よく行うことができた。チュニジア側との協力により遂行した業務およびこれに参加したカウンターパートは次の通りである。

#### 1) 国内作業

[業務内容]

- (1) 図化素図の点検
- (2) 注記資料図の点検、修正
- (3) 編集素図の点検



F. SUMIDA Office de la Topographie et de la Cartographie  
(OTC)

期間 昭和61年5月12日～同年6月25日

B. HOUCHATI OTC

期間 昭和61年8月5日～同年10月2日

H. ALI OTC

期間 昭和61年11月27日～同年12月10日

## 2) 現地作業

### [業務内容]

(1) 業務実施に関する協議

(2) 作業計画

Y. HAMD I MEH 期間 昭和62年1月14日～同年2月24日

B. HOUCHATI OTC 期間 同上

F. SUMIDA OTC 期間 同上

### [業務内容]

(1) 地名調査(アラビア語)

(2) フランス語注記資料図の点検、修正

(3) 国境資料、行政界資料の作成

(4) 製図、印刷作業の協議

B. HOUCHATI OTC 期間 昭和62年1月21日～同年2月20日

A. HAMMADI 同上 期間 同上

H. ALI 同上 期間 同上

B. OMRANE 同上 期間 同上

F. ABDERRAZAK 同上 期間 同上

K. SADOK 同上 期間 同上

G. HABIB 同上 期間 同上

H. AYADI 同上 期間 昭和62年2月2日～同年2月13日

Y. KRICHEN 同上 期間 同上

Y. OUKHAI 同上 期間 同上





### 3. 空中三角測量

#### 3-1 作業概要

空中三角測量は、図化に必要なバスポイントおよびタイポイントの座標値を求める作業で、方法は解析法とし、座標値のブロック調整は独立モデル法によった。

空中三角測量の対象としたコースは2/3から36までの各コースとした。海岸の多サイドラップのモデルは、バスポイント・タイポイントの選点に支障のないように1枚置きに選定した。

ケルケナ島を撮影した35コースは、本土と分離しているため、単コース調整によることとした。コース1のガタタ諸島は1モデルのため既設三角点3点と海面(0m)を基準にモデル標定を行い図化することとした。又、その他の島は旧1:50,000地形図よりモデル標定して図化をすることとし、空中三角測量の対象から除外した。(図-1、図-2)

作業量および使用基準点数	
写真縮尺	1/80,000
コース数	34コース
モデル数	911モデル
基準点(平面)	31点
〃(高さ)	114点

#### 3-2 使用機材

移写機	PUG4型(ウィルド社)
観測機	ステコメーター(ツァイス イエナ社)
計算機	FACOM-M340(富士通社)



図-1 空中三角測量に使用した基準点

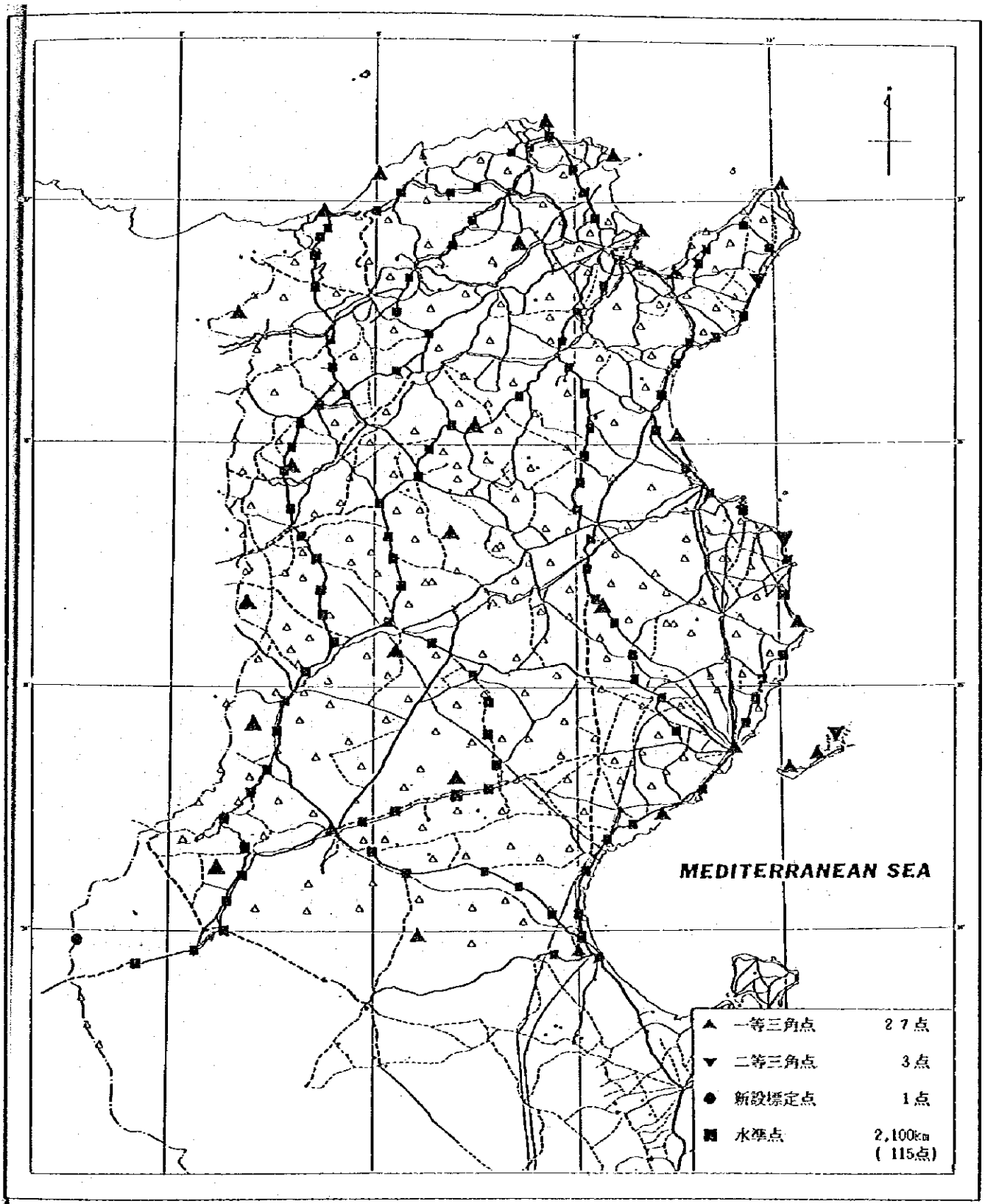
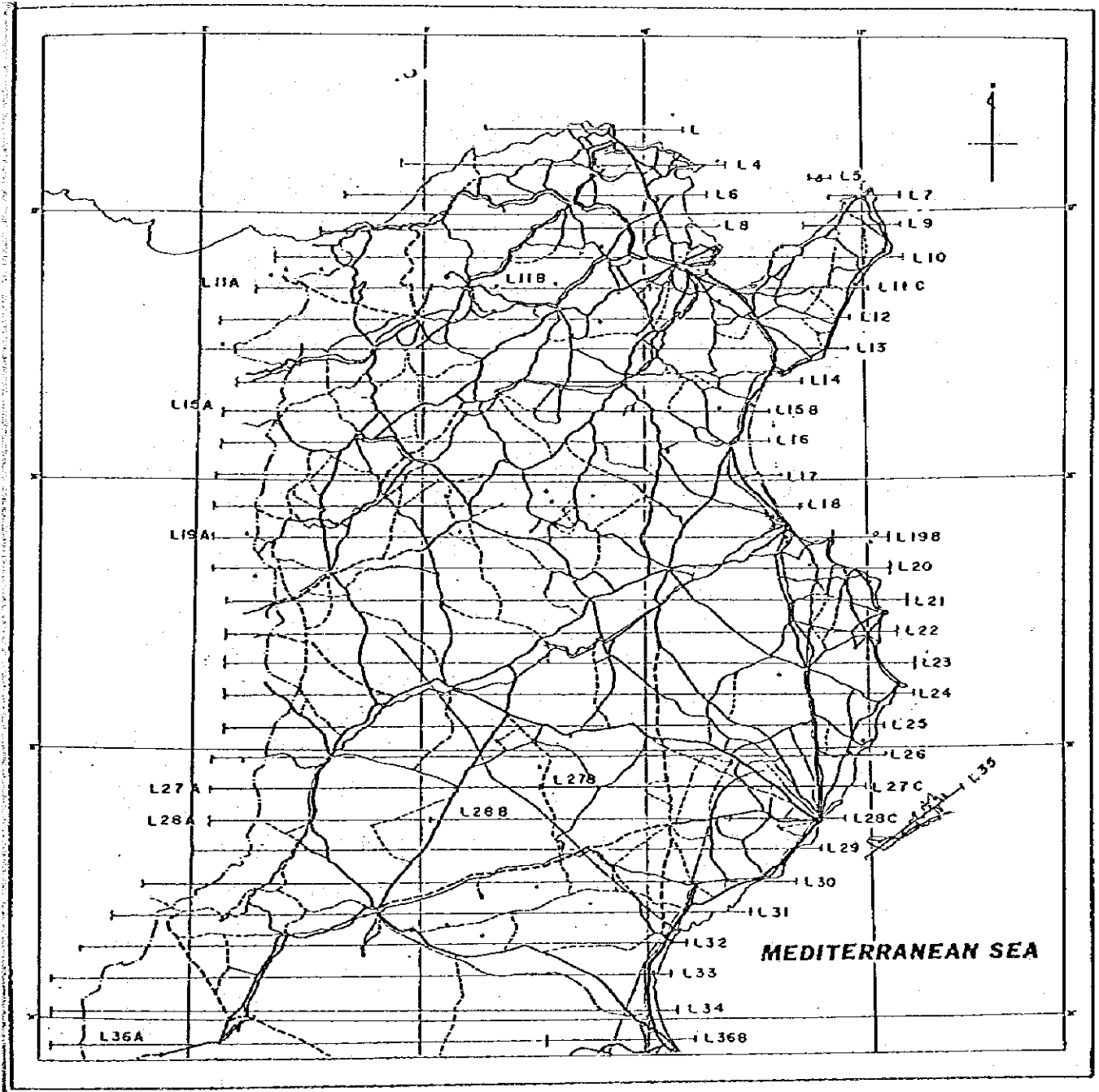




図-2 空中三角測量を実施した空中写真のコース





### 3-3 選点および基準点の移写

精密移写器(Prieking Device)を使用して各写真を実体視しながら選点し、ポジフィルム上に点刻及びマーキングを行った。

#### (1) バスポイント

バスポイントは、川および湖などの場合を除き、原則として写真主点付近に1点、主点付近を通り主点基線におおむね直角な線上の両端に各々1点、さらにその中間に各々1点を選点した。選点位置は、なるべく平坦で連続3枚の写真上で十分実体視可能な場所を選び、ポジフィルム上に点刻し、赤丸でマーキングを行った。

#### (2) タイポイント

タイポイントは1モデルに1点以上選点した。隣接するコースの重複部分に測点可能で明瞭な位置に選点した。

タイポイントは点名の後に「T」の文字を付けて表示した。

#### (3) 基準点の移写

基準点刺針明細簿及び水準刺針写真から現地で刺針した位置を精密移写器を使用して、ポジフィルム上に実体視しながら移写した。

### 3-4 写真座標の測定

空中写真に含まれるバスポイント、タイポイント、基準点、指標の座標は、ステレオコンパレーターを用いて測定した。

#### (1) 点の名称

基準点、バスポイント、タイポイント等の名称は、算用数字の8桁で表示し、その方法は下記の通りである。





a) パスポイント

密着写真に表示する名称は、1、2、3に区分し、主点付近のものを当該写真の2とし、その北側を1、南側を3とする。補助点は、4、5、6と表示する。観測簿、計算簿等の名称は、当該写真のコース、写真番号、パスポイント番号、種別を入れた8桁で表示する。

例	0	2	1	3	0	2	0	1
	コース番号		写真番号		パスポイント番号		パスポイントはすべて同じ01と表示される。	

b) タイポイント

密着写真に表示する名称は、当該コースの左側から一連番号とTを付ける。観測簿、計算簿等の名称は、コース、タイポイント番号、種別を入れた8桁で表示する。

例	0	2	0	1	0	0	0	2
	コース番号		タイポイント番号		タイポイントはすべて0.0		タイポイントはすべて02と表示される。	



C) 基準点

密着写真、観測簿、計算簿等の名称は、下記に示す通りである。

基準点の名称	空中三角測量の名称	基準点の名称	空中三角測量の名称
BIZERTE	40010003	Sidi Bou Said	30090003
KEF ESSOLLAH	40050003	No. 5414	30110003
SOLIMAN	40100003	KEF BERDA	30130003
HERGRA	40120003	SIF	30170003
ERGECHCHEBBA	40190003	KROUMAT EL ARBI	30150003
Hir OUED SELI	40220003	BAZINA	30160003
OULED AMARA	40230003	(II) DARMTAELALFA	30170003
LAKHMI	40260003	EL KAT KETATIR	30180003
BORJ YOUNGUA	40270003	GHOOR SOUANI	30200003
FRONTALIER	40310003	GAFSA	30210003
BOU DMAGH	30020003	ZAHANIET	30240003
G HAR EL MELH	30030003	DJ DISSA	30250003
CAP BON	30040003	III 10408	40280003
OUM DISS	30060003		
ENSARIN	30070003		
HIR YAHBOU	30080003		

(2) 測定作業

パスポイント、タイポイント、基準点及び指標をそれぞれ独立に2回ずつ測定を行い、その較差が0.02mm以内の場合は平均値を採用した。これらは測定終了後、コンピュータによって検出されるとともに、データの編集が行われる。



### (3) 測定の結果

本調査地域の南西部は、砂漠のため一部視差々の測定が困難を来し、若干の再測を要した。それ以外は、前もって機械の点検調整を実施したために再測はほとんど見られなかった。

#### 3-5 調整計算と精度

調整計算は、全地域を2ブロックとして平面、高さの同時調整計算を行った。

精度は下表の通りである。

包含する コース	モデル数	基準点数		基準点残差 (平面位置)		基準点残差 (高さ)		タイポイント (平面位置)		タイポイント (高さ)	
		平面	高さ	標準 偏差	最大 値	標準 偏差	最大 値	標準 偏差	最大 値	標準 偏差	最大 値
L2/3- 34, 36	モデル 906	点 28	点 114	m 3.20	m 9.50	m 1.37	m 10.53	m 0.71	m 7.44	m 0.71	m 4.93
L35	5	3	18	0.63	0.89	0.97	2.30	0.90	2.16	1.37	3.20



## 4. 図化

### 4-1 作業概要

第1年次、第2年次で実施した空中写真および基準点測量、現地調査、空中三角測量等の成果を使用して、図化機により1:200,000地図の作成に必要な各表現事項を測定描画し、図化素図を作成した。

図化の対象地域は、小都市や集落が広範に分布し、道路網も密で、集約的な土地利用が行われている。また、山地は起伏に富み、地形を表す等高線も複雑となり、図化素図に測定描画を必要とする事項が多い。このような状況から図化の縮尺は

1:100,000とした。(図-3)

### 4-2 作業仕様

図化縮尺 1:100,000

図化面積 83,000<sup>km</sup><sub>2</sub>

等高線 主曲線 50m、計曲線 200m、間曲線 25m

(間曲線は状況に応じて表示する)

投影法 UTM図法

図郭線 東西1°×南北1°

図紙 ポリエステルベース#500

### 4-3 使用機材

図化機 ステレオプロッターA-8(ウィルド社)

メトログラフ(ツアイス社)

自動製図機 PX1100(第2精工舎)

### 4-4 基準点等の展開

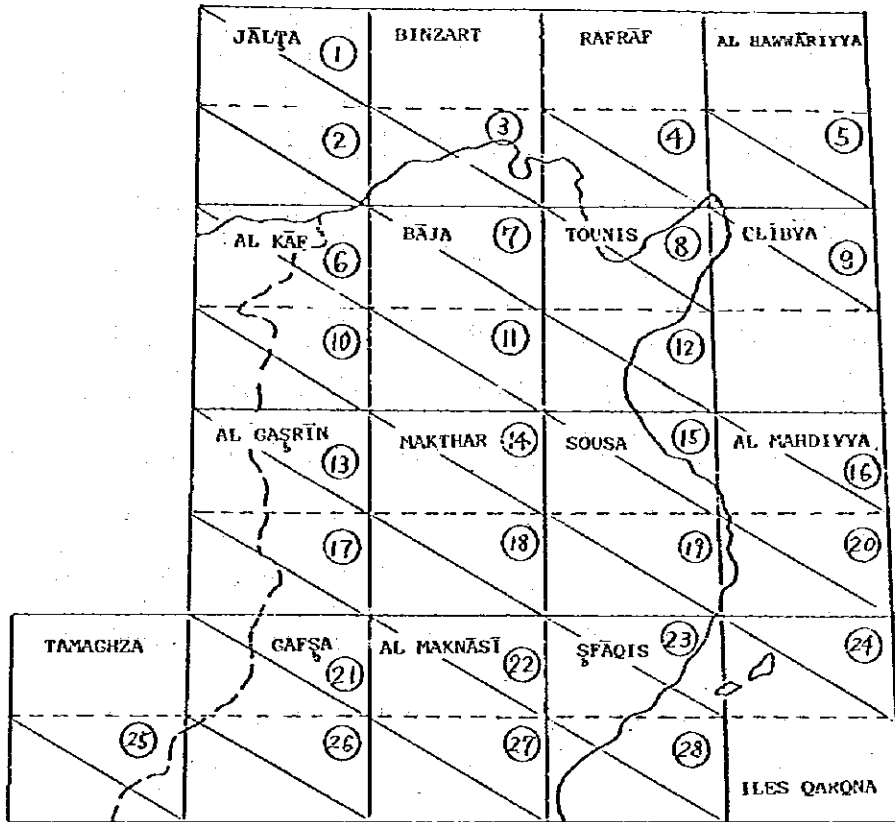
図郭線、方眼線、経緯線、標定点、三角点(受領した成果の全て)及びバスポイント、タイポイントを図紙上に自動製図機により展開した。

展開誤差は、図上0.2<sup>mm</sup>を越えないこととした。





图-3 1:100,000 图化素图一览





#### 4-5 標定

- (1) 相互標定は6個のパスポイントを使用して行った。残存縦視差は密着ポジフィルムで0.02mmを越えないこととした。
- (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、タイポイント成果及び基準点、刺針点、水準刺針点等を用いて行った。対地標定の許容誤差は、平面位置で0.5mm以内、標高で7m以内とした。  
対地標定完了後その結果は図化標定記録簿に記録した。

#### 4-6 細部図化

- (1) 細部図化は、線状対象物、建物、植生、等高線の順序で行い、描画モレの生じないように実施した。
- (2) 図化作業に使用する記号は、原則として図式規程に準じたが、記号が複雑であることと色区分での記号もあることから、略記号を使用して実施した。
- (3) 図化作業には、現地調査写真を使用した。オペレーターの判読と現地調査写真とが異なる箇所については、現地調査写真上にマークまたはコメントを付け編集、補備の確認事項とした。
- (4) 細部図化の色分けは、次のとおりとした。

赤色	道路
青色	湖岸線・河川
黒色	等高線(計曲線)・工作物・諸記号・建物
緑色	植生界・湿地界
橙色	等高線(主曲線・間曲線)

- (5) 道路の描画は、道路中心を赤1条線にて図化した。
- (6) 密集家屋表示は編集時における転移、形状表示等の検討及び検査を考慮し、描画の段階では3~5軒に1軒として描画した。
- (7) 植生、耕地、未耕地、湿地等は形状、色調、模様陰影等による判読作業と現地調査写真とを対照しながら実施した。
- (8) 等高線の描画においては、地形形状を損なわないように十分な注意を払って行った。変形地は等高線モレを防ぐため、標高点とは別に標高を測定しておいた。



(9) 標高点は独立に2回測定を行い、その平均値を採用し、測定単位は1mとした。

標高点の測定密度は、基準点を含み、図上間隔で概ね5cm程度とした。

標高点の位置は、基準点資料図及び図化素図に刺針し、測定値は基準点資料図に記録した。

標高点の測定位置は下記を原則とした。

- i 主要な山頂、大きな鞍部
- ii 道路の主要な分岐点
- iii 主な傾斜の変換点
- iv その付近を代表する地点
- v 凹地の底
- vi その他地形を明確にするために必要な地点



## 5. 編集

### 5-1 作業の概要

第2年次作業で作成した図化素図にもとづいて、編集作業を実施した。

作業の概要は下記のとおりである。

編集縮尺	1/200,000
面積	83,000km <sup>2</sup>
面数	17面(1面は1/100,000で拡大編集)
図郭	1.0°×1.0°(UTM 32 ZONE)

### 5-2 編集細部

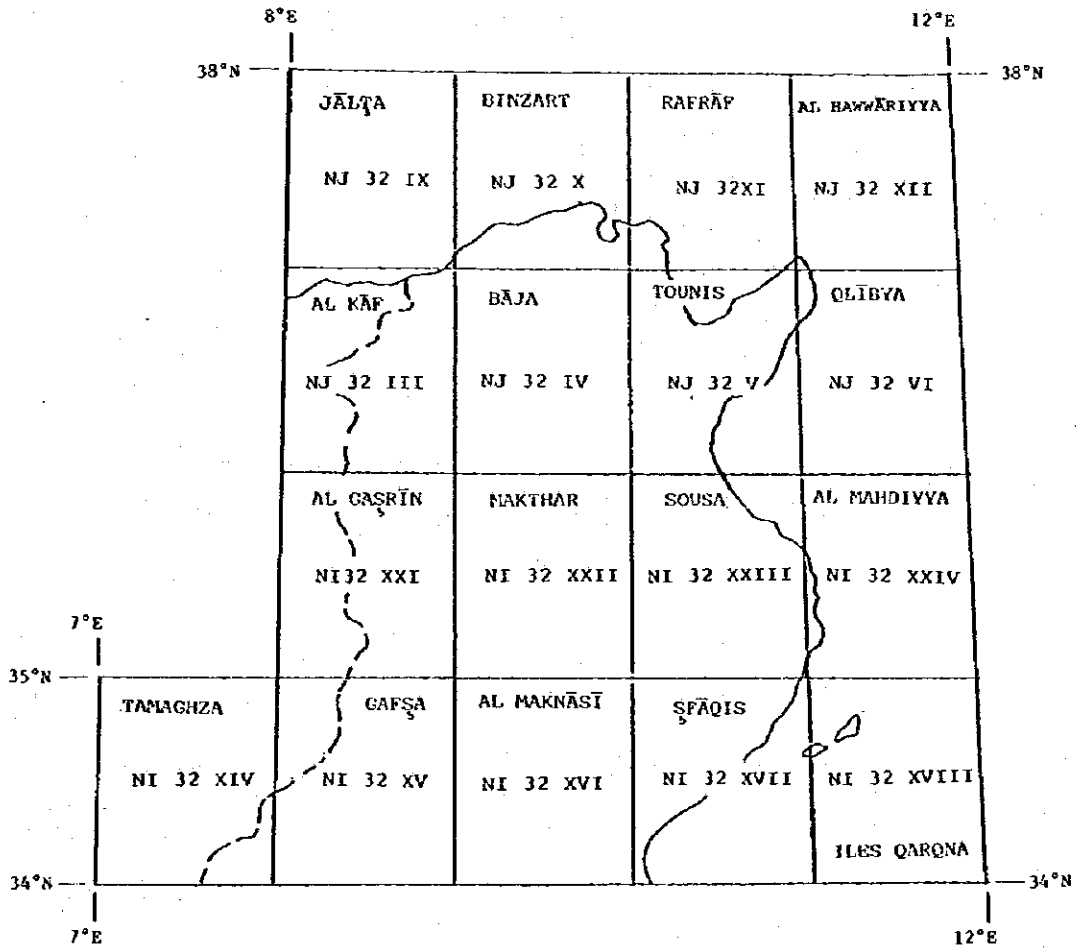
編集は、現調写真、図化素図の縮小版、基準点資料図縮小版を使用し、以下の要領で実施した。

- (1) 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で行った。後続のスクライプ作業を効率的に実施するため別に道路資料図、注記資料図、植生資料図、水海面資料図の4種の資料図を作成した。
- (2) 編集原図用の図紙は、伸縮の少ない厚さ#500のポリエステルベースを使用した。図紙には図郭コーナー、図郭線上15'毎の経緯度ティック、30'毎の経緯度線、基準点、200km毎のUTM方眼線、100km毎のUTM方眼線ティックを描入した。
- (3) 図業名称は、チュニジア国より提供されたものを使用することにした。
- (4) 編集原図上での色区分は下記のとおりとした。
  - a) 赤 記号道路
  - b) 黒 記号道路のうち未舗装道路以上、建物、等高線(計曲線及び山地の主曲線)その他
  - c) 青 水系、井戸
  - d) 緑 植生界
  - e) 茶 等深線
  - f) オレンジ 平地の主曲線
- (5) 到達注記は補測時に記入することにした。





図-4 1:200,000編集素図の図名と図番号





- (6) 集落の様子は、図式に従って実施した。
- (7) 点描された建物は、その地域の形状に合うように注意した。
- (8) 山岳地は等高線が錯綜しており、地形を損なわないように留意した。
- (9) ガス、送電線は図化判読が出来ないのでチュニジア国の資料より記入した。
- (10) TUNISの図葉は土地利用が複雑であるため、1/100,000で拡大編集した。
- (11) 既成図との接合は、チュニジアより受領した複製写図を使用して、新規作成の図葉間の接合はポリエステルベースの複製図を使用した。
- (12) 資料図は後続作業における効率をよくするため下記の3種に分類して作成した。
  - a) 注記資料図  
字大、字隔、書体位置はチュニジアの指定に従い、名称の綴りの間違いを防ぐため、レタリングを行った。
  - b) 道路資料図  
道路の種別毎に色分けし、表示もれ、接合不良、誤りをなくすよう注意した。
  - c) 植生資料図、水海面資料図  
平面地物の正描が完了した時点で、ポリエステルベースの複製図を作成し、植生種別毎に色区分し、表示もれ、接合不良、誤りをなくすよう注意した。

### 5-3 点 検

作業終了後ホワイトユニバー#150を被せ、現調写真との照合、等高線と標高点との関連性、図式規程との整合を点検した。これと同時に疑問事項も記入し、現地補測時の確認事項とした。

特に、注記資料図の点検は、来日中のチュニジア側カウンターパートにより、入念に行われた。



## 6. 現地補測

### 6-1 作業概要

現地補測の工程では、編集素図を現地で点検し、補完して地図原図とし完成するために必要な調査を行った。このため、図化、編集の工程で生じた疑問事項の調査、編集素図や注記資料図の現地における確認および訂正、国境その他の地図上に表示を必要とする事項の資料の収集等を実施した。

なお、チュニジア側が作成するアラビア語版注記ポジフィルムについて、作成の方法、完成の時期、日本側の受領の方法等について協議、確認した。

また、この調査が現地におけるチュニジア側との協議の最後の機会となるので、第3年次に予定されている地図の製図、印刷の工程について、その実施の方法を具体的に協議、確認した。

### 6-2 国内準備作業

現地補測の準備作業として、JSTは国内で次の準備を行った。

- (1) 現地補測に使用するため、編集素図および注記資料図の複製、編集素図と注記資料図の重ね焼き図の作成。
- (2) 現地確認事項、調査箇所の抽出。
- (3) アラビア語版注記ポジフィルム作成用のポリエステルベースを用意し、これに図郭線を展開。
- (4) 1:200,000地図の製図、印刷の打合わせのための試作図の作成と打合わせ事項の整理。
- (5) その他現地作業のため携帯する資料、機材の取りまとめ。

### 6-3 現地の作業準備

現地作業を着手するにあたり、業務の円滑な進行と安全の確保を図るため、次の準備を行った。

#### (1) 本部事務所の設置

本部事務所はチュニジア側政府機関との連絡、調査の便利等を考慮し、チュニジア側より提供されたOTC事務室(チュニス市内)に設置した。

#### (2) 作業用車輛

現地作業に使用する車輛は、第1年次作業に用意したランドクルーザー8台を整備して使用した。



### (3) 運転手の雇用

短期間の運転手の雇用は困難が予想されたため、前もってMEHに依頼し運転手の確保を図った。応募のあった運転手の中から運転技術の優れている者を雇用した。雇用した運転手にはメカニックの指導のもとに運転訓練を実施し、運転の安全を図った。

### (4) 通行許可証等の携帯

現地作業に支障を来さないよう、予め、チュニジア政府より通行許可証、地図等の携帯許可証の発行を受け、これを携帯して行動した。

## 6-4 現地作業

現地作業はチュニジア側カウンターパートの協力をえて、事前に打合わせた日程により進めた。

現地における調査班の構成は、原則として日本人技術者1名、OTCカウンターパート1名、運転手と人夫1名の4人構成とし、6班の構成により調査を実施した。

### (1) 編集素図及び注記資料図の点検、確認及び訂正

編集素図および注記資料図の点検は、先ず、最近に作成された1:25,000地形図やその他資料との照合を行い、次いで、現地における調査によって行った。調査内容は野帳に記録すると共に注記資料図(コピー)等に訂正、記入した。

現地補測を終了し、訂正や補測の行われたフランス語注記資料図はMEHによる最終確認が行われ、昭和62年2月20日JSTが受領した。

### (2) 国境資料等の作成

国境の1:200,000図化素図上への記入は、チュニジア側によって行われ、これをMEHが確認し、昭和62年2月20日JSTが受領した。

また、チュニジア側により、行政界資料の作成が行われ、国境資料と共に、JSTに渡された。

### (3) 製図、印刷に関する協議

第3年次に予定されている地図の製図、印刷については、あらかじめ、スクライブ法により試作図1図葉を作成し、その結果に基づいてチュニジア側と協議し、実施方法について別紙の通り協議結果を取りまとめた。





その主な事項は次の通りである。

① 地図用紙

○90kg/m<sup>2</sup>の地図用紙とする。

② 整飾版

○凡例の文字はチュニジア側で作成し、日本側はポジフィルムを帰国時までに（1987年2月23日までに）受領する。

○行政ボックスには州名および州界を表示する。行政界資料は1987年2月16日までにチュニジア側が作成し、JST が受け取る。

③ 注記資料（フランス語版）

○チュニジア側は地名調書に基づき、注記資料図を1987年2月16日までに修正する。

④ その他の資料

○主要道路に網点で赤色を表示する。これに必要な資料をチュニジア側で作成し、JST はその資料に基づいて製図を行う。

○到達注記はチュニジア側で1987年2月16日までに作成し、JST に渡す。

○タムの平水時の資料をチュニジア側が1987年2月16日までに作成し、JST に渡す。

⑤ 図式規定の変更および追加

○等深線および等深線数値は青で表示する。

○編集原図に表示されている道路の名称は製図原図では次のように変更し、表示する。

G.P. → R.N.

H.C. → R.R.

R.V.E. → R.L.

○ヤシの記号を地図の凡例に表示する。

○アルファ、森林、かん木の植生界は表示しない。

○二条線の道路記号と交る等高線は、道路記号の部分を間断する。

（付録2－2添付資料参照）



#### (4) アラビア語注記ボジの作成

アラビア語による地名はチュニジア側カウンターパートにより調査が行われ、各図ごとに地名調書が作成された。この地名調書を用い、アラビア語注記資料図を作成した。

この注記資料は、日本側で用意したマイラーベースに、OTC技術者により製図され、本年8月末までに来日するチュニジア側カウンターパートによりJSTにとどけられる。

なお、JSTは新たに作成したアラビア語地名調書1組を現地補測の終了時に受取り、資料として持ち帰った。

#### 6-5 整理

現地補測の成果は、いずれも編集素図または注記資料図上で訂正、補描された。この整理の終了により、1:200,000地図原図が完成した。



## 7. 第2年次作業についての所感

第2年次作業は、空中三角測量、図化、編集、現地補測の工程を実施し、1:200,000地図原図を完成した。

空中三角測量は作成する地図の縮尺が1:200,000であることから、これに見合った仕様により実施したものであるが、精度の向上に努めた結果、基準点における平面位置、高さの残差の標準偏差は、制限値の約1/3以内となった。これは、5万分の1地形図の図化に使用可能なことを示している。

空中三角測量が良好な結果を得られた背景としては、三角点、水準点の成果が均質で、かつ、良好であったこと、空中写真の画像の質が比較的良好であったことと加えて、写真座標の測定等が適切に行われてたことを示している。

図化作業は、縮尺約1:80,000空中写真を用い、1:100,000で図化を行った。これは、縮尺1:200,000で図化することにより、描画が繁雑となり、その結果、図化精度が低下することをさけるため行ったものである。その結果、図化作業が容易となり、充実した地図表現が可能となった。

この図化素図を用いて縮尺1:100,000で編集を行えば、1:100,000地形図として使用することも可能である。

何れの図葉も縮尺1:100,000の図化素図から編集するという方法を取ったため、きめの細かい編集素図を作成することができた。編集は1:100,000または1:200,000で行った。1:100,000で編集した「TUNIS」の図葉は編集の後、1:200,000に縮小した。

現地補測は地図原図を完成する上で重要な工程である。この工程では各編集素図上の表現が適切であるかどうかの点検を行ったが、特に地名等、注記の点検、補完に注意を払った。これらの調査をはじめ、国境等の資料作成など、チュニジア側カウンターパートの全面的な協力を得てとどこおりなく終了することができた。

日本で行われた図化、編集作業の段階ではチュニジア側カウンターパートが研修のため来日し、国内作業に関する各種の打合せ、成果の点検などが行われ、これにより業務を順調に進めることができた。



## 8. 第3年次作業への所見

第2年次作業の終了により、フランス語版の1:200,000地図の原図および関係資料図の作成は全て終了した。

一方、アラビア語版の1:200,000地図の作成に必要な注記資料図はすでにチュニジア側で作成を終了している。これらの製図作業はチュニジア側で、1987年7月末日までに実施し、日本で、行われる校正刷の開始までにMEHよりJSTに送付される手はずとなっている。

第3年次作業は、1:200,000地図の製図、印刷を予定している。このため、第3年次作業に備え、JSTは1面について試験的に製図、印刷を行い、試作図を携行して、チュニジア側と第3年作業の実施について具体的に協議済みである。

第3年次業務の実施に当っては、業務を遅延なく進め、品質の良好な成果品を得るため、次の点に留意して進めることとしたい。

- (1) チュニジア側で作成するアラビア語版注記版の製図について連絡を密にし、製図作業の着実な進捗をはかり、作業スケジュールに支障をきたさないようにする。
- (2) 製図成果の点検、修正を充分に行って、後続作業で手もどりが生じないようにする。  
また、チュニジア側からカウンターパートの日本における研修の機会を利用し、製図成果のカウンターパートによる点検を併せて実施し、地図の表示に誤りの生じないように努める。
- (3) 各図葉について校正刷りを作成し、校正を徹底する。なお、チュニジア側カウンターパートによる校正も行い、校正刷りにより印刷図の色調を決定する。
- (4) 地図用紙は、あらかじめチュニジア側と協議した用紙を用意し、地図の印刷はその用紙に最も適したインキを使用し、チュニジア国カウンターパートの同意を得た後実施する。
- (5) 印刷は、色ズレ、線号のホソリ、カスレ、などの不良品が混入しないよう生産管理を徹底する。





# 付 録

1. 調 査 日 程……………付-1
2. チュニジア側との協議文書
  - (1) 現地補測着手時の協議議事録……………付-2
  - (2) 現地補測終了時の協議議事録……………付-3
3. チュニジア国1：200,000地図図式……………付-4



## 1. 調査日程

昭和62年1月12日	月	本部要員5名 AF 273 便にて成田出発。
13日	火	同上にてパリ着、JICAパリ事務所に本事業経過報告。
14日	水	本部要員5名 AF 2701 便にてチュニス到着。
15日	木	日本大使館、JICAチュニジア事務所、住宅設備省(MEH) へ挨拶の後 MEHと業務打合せ。
16日	金	地形図事務所(OTC) へ挨拶の後、MEH、OTC と現地作業に関する協議。
17日	土	MEH、OTC と現地作業に関する協議。
18日	日	作業監理員 LH 334 便でチュニス到着。
19日	月	DGAT、OTC と現地作業の実施に関する協議。
20日	火	OTC に現地作業本部開設、調査団の受入れ準備。
21日	水	現地作業計画に関する協議結果をMINUTES に取りまとめ、署名。
22日	木	調査団員6名 AF 2701 便でチュニス到着。OTC で現地作業の実施に関する協議。
23日	金	住宅設備省リヤ大臣表敬。作業監理員 KL 576 便にてチュニス発、帰国。作業準備。
24日	土	作業準備。
25日	日	団内打合せ。
26日	月	資料調査。
27日	火	OTC で現地調査の実施に関する協議。
28日	水	現地調査。
29日	木	現地調査。
30日	金	現地調査。
31日	土	現地調査。
2月1日	日	現地調査。調査団員1名 AF 2701 便でチュニス到着。
2日	月	現地調査。担当者による製図、印刷に関する打合せ開始。
3日	火	現地調査。
4日	水	現地調査。
5日	木	現地調査。
6日	金	現地調査。
7日	土	現地調査。
8日	日	現地よりチュニスに移動、団内打合せ。
9日	月	調査結果の整理、点検。
10日	火	同上。
11日	水	同上。
12日	木	同上。
13日	金	地図の製図、印刷に関する協議、取りまとめ。
14日	土	チュニジア側作成資料の点検、確認。
15日	日	資料整理。
16日	月	車両整備、調査団員7名帰国準備。
17日	火	調査団員7名 TU 788便でチュニス発、帰国。チュニジア側作成資料の点検、確認。
18日	水	調査の終了に伴う協議 (MEH、OTC)。
19日	木	同上。
20日	金	チュニジア側作成資料の受領。調査の終了に伴うMINUTES の作成、署名。車両のチュニジア政府への贈呈に立会う。
21日	土	帰国準備。
22日	日	帰国準備。
23日	月	日本大使館、JICAチュニジア事務所、MEH、OTC、帰国挨拶。
24日	火	本部要員5名 TU 788便でチュニス発、帰国。
26日	水	本部要員5名成田着。



2. チュニジア側との協議文書

2-(1) 現地補測着手時の協議議事録

MINUTES OF THE MEETING  
BETWEEN THE JICA STUDY TEAM (J.S.T.) AND  
THE MINISTERÈ DE L'EQUIPEMENT ET DE L'HABITAT (M.E.H.)

21th January, 1987

Chief of Project



Sho SAITO

Chief of Project



Youssef HAMDI



MINUTES

The JICA Survey Team (J.S.T.) arrived in Tunisia on January 14, 1987, to conduct field completion as part of the second year work of the Tunisian Mapping Project.

Meeting were held between J.S.T. and M.E.H. during the period from January 15 to January 20, to discuss the work for this year and next year.

Name of the participants are as follows.

Japanese Side

N. SUDA  
Y. YAMADA  
S. SAITO  
K. KOBAYASHI  
T. SOU  
S. IWABUTI  
K. MINAGAWA

Tunisian Side

Y. HAMDI  
B. HOUCHATI





1. Prior to discussion of the field survey, J.S.T. reported to M.E.H. on the parts of the second year work that were performed in Japan as follows.

- (1) Aerial triangulation (911 models)
- (2) Plotting (28 sheets of 1:100,000 restitution manuscripts)
- (3) Compilation (17 Sheets of 1:200,000 compilation manuscripts)

M.E.H. expressed their understanding and approval of the J.S.T. report.

2. J.S.T. explained about the current field completion to M.E.H. as follows, based on the Work Plan (Draft) prepared under separate cover.

- 1) J.S.T. will check, verify, and supplement the 1:200,000 compilation manuscripts on site and complete them as original manuscripts.
- 2) For the purpose of 1) above, J.S.T. will conduct a survey from January 14 to February 24 in collaboration with the Tunisian side.
- 3) (a) Clarification of questions raised in the process of plotting and compilation conducted in Japan, (b) Survey



- 6) Preparation of national boundary information.
- 7) Meeting on details of cartographic work and printing.

3. After J.S.T.'s explanation on 2 above, J.S.T. and M.E.H., through consultation, agreed as follows.

- 1) M.E.H. accepts in principle the Work Plan for Field Completion (Draft) as proposed by J.S.T., and agrees to the plan being implemented in collaboration between the two side.
- 2) Specifically, field work will be conducted by J.S.T. members and Tunisian counterparts. J.S.T. will make survey vehicles available for use.
- 3) Checking and correction of the French annotation overlay will be completed by February 16 by Tunisian. After being signed for aproval by the Tunisian representative, it will be delivered to J.S.T. by February 20, 1987 .
- 4) M.E.H. will complete the record on Arabic annotation by February 20, 1987, and provides to J.S.T. one copy each of the record.
- 5) M.E.H. will delineate the national boundaries in the 1:200,000 complation manuscripts and deliever it to J.S.T. by February 23,1987, for their representation in the 1:200,000 map.
- 6) M.E.H.will complete cartographic work of Aravic annotations and marginal information by july 30, 1987, and deliver it to J.S.T. by August 25, 1987.



7) By the time field completion is concluded, the two sides will discuss problems involved in implementation of the cartographic work and printing planned for the third year, based in the 1:200,000 map prepared by J.S.T. on a trial basis.

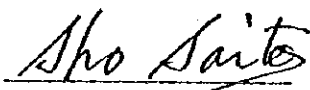


2-(2) 現地補測終了時の協議議事録

MINUTES OF THE MEETING  
BETWEEN THE JICA STUDY TEAM (J.S.T.) AND  
THE MINISTERÈ DE L'EQUIPEMENT ET DE L'HABITAT (M.E.H.)

20th January, 1987

Chief of Project



Sho SAITO

Chief of Project



Youssef HAMDI





## MINUTES

Based on the minutes agreed on January 21, 1987 between J.S.T. and M.E.H., field completion work was conducted for the topographic mapping project in Tunisia.

Work schedule for the 3rd year was drafted and expressed by J.S.T. and the meeting to discuss the technical matters of the work in the 3rd year was held between the both parties from 13 to 20, February.

Farther, in the course of the field completion and upon its completion, meeting took place times between the both parties in a cordial atmosphere.

Name of the participants are as follows.

### Japanese Side

S. SAITO  
K. KOBAYASHI  
T. SOU  
T. HIDAKA  
N. YOSHIOKA

### Tunisian Side

Y. HAMDI  
B. HOUCHATI  
H. AYADI  
Y. KRICHEN  
Y. OUKHAI



The followings were agreed upon between the both parties:

1. J.S.T. explained the tentative work schedule for the 3rd year to M.E.H. and agreed upon as follows:
  - I) Cartography from June to August 1987.
  - II) Printing from September to November 1987.
2. Technical matters of cartography and printing in the 3rd year were agreed upon by the both parties as per attached sheets herewith.
3. J.S.T. and M.E.H. agreed upon that the following sentences should be shown as marginal information of the printed maps at scale of 1:200,000:-
  - I) This map prepared under the mutual technical cooperation between the governments of Tunisia and Japan (MEH, OTC-JICA).
  - II) The state boundaries ; Tunisian data  
Where, the state boundaries shall be based on data of the government of Tunisia.

The followings were confirmed between the both parties.

1. The both parties confirmed that cartographic work of arabic annotation for 17 sheets should be completed by delivered to J.S.T. by August 25, 1987.
2. The parties confirmed that eight (8) vehicles of Toyota Landcruiser which were used for field work were presented by JICA and M.E.H. received them on February 18, 1987.

J.S.T. received the following data from the Tunisian side on February 20, 1987:-



- I) Annotation overlay in French verified by the field work .....17 sheets
- II) Records of Arabic annotation .....17 copies
- III) Data of state and administrative boundaries.....  
.....1 set



TOPOGRAPHIC MAPPINGS AT SCALE OF 1/200,000 TECHNICAL MATTERS OF  
CARTOGRAPHY AGREED UPON BETWEEN J.S.T. AND M.E.H

1. Printing Paper

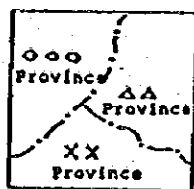
Printing maps should be prepared by using printing papers of have 90g/m in weight.

2. Marginal Infomation plate

a) Lettering for the legend should be prepared by the Tunisian side and their film positives should be provided to the Japanese side by February 23, 1987 when J.S.T leaves for Japan.

b) "'Est du Meridien International"' should be shown on the maps.

c) The administrative box should be represented as shown in the following figure. The material for administrative boundary should be provided by February 16, 1987.



3. Annotation (French edition)

The source map for annotation should be modified according to the place name survey results by Tunisian side by February 16, 1987.

4. Other Materials

a) Representation of main roads in red half dots should be performed by the Tunisian side based on the source map.

b) The annotation for the place of destination should be made by Tunisian side and provided by February 16, 1987.

c) Topographic map at scale of 1/50,000 should be provided as reference for ordinary water levels of dams.

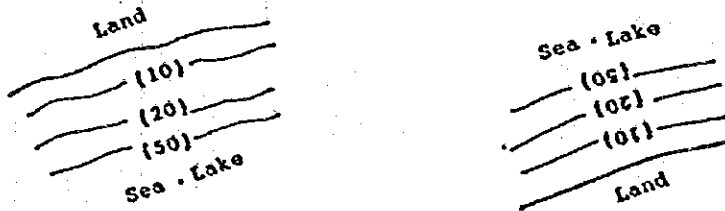
*Tajik 20.87*  
*Houchate*





5. Alteration and addition to the legend.

- a) Isobathymetric lines and their values should be indicated in blue colour as follows:

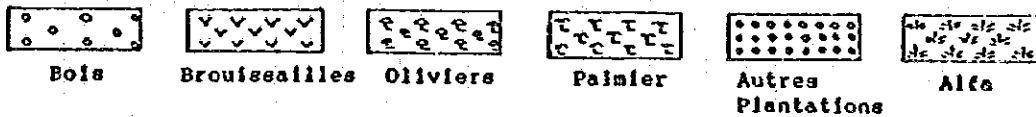


- b) Alteration of road's names  
Road's names mentioned on compilation sheet should be altered as follows on original sheet:

G.P → R.N, M.C → R.R, RV.E → R.L

- e) Vegetation symbols  
The symbol for Palmiers should be indicated on marginal information plate.

Location (order) is as follows:



- d) Vegetation boundaries of alfa, forest and bush should not be indicated.

- e) Contour lines should be interrupted where crossed by double line roads as shown in the figure below.

