

テュニジア共和国
ラデス・グーレット橋建設計画調査
報告書
本編

テュニジア共和国

ラデス・グーレット橋建設計画調査

報告書

本編

1991年1月

国際協力事業団

417
G15
SF

LIBRARY
90-134(2/4)

社調一
~~90-134~~
90-134(2/4)

JICA LIBRARY



1087736(3)

21977

テュニジア共和国

ラデス・グーレット橋建設計画調査

報 告 書

本 編

1991年1月

国際協力事業団

国際協力事業団

21977

序 文

日本国政府は、チュニジア共和国政府の要請に基づき、同国のラデス・ゲーレット橋建設計画に係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した。

当事業団は、1989年8月から1990年12月までの間、㈱パシフィックコンサルティングインターナショナルの中山武志氏を団長とし、同社及び日本工営㈱から構成される調査団を2回にわたり現地に派遣した。

調査団は、チュニジア共和国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書の完成の運びとなった。

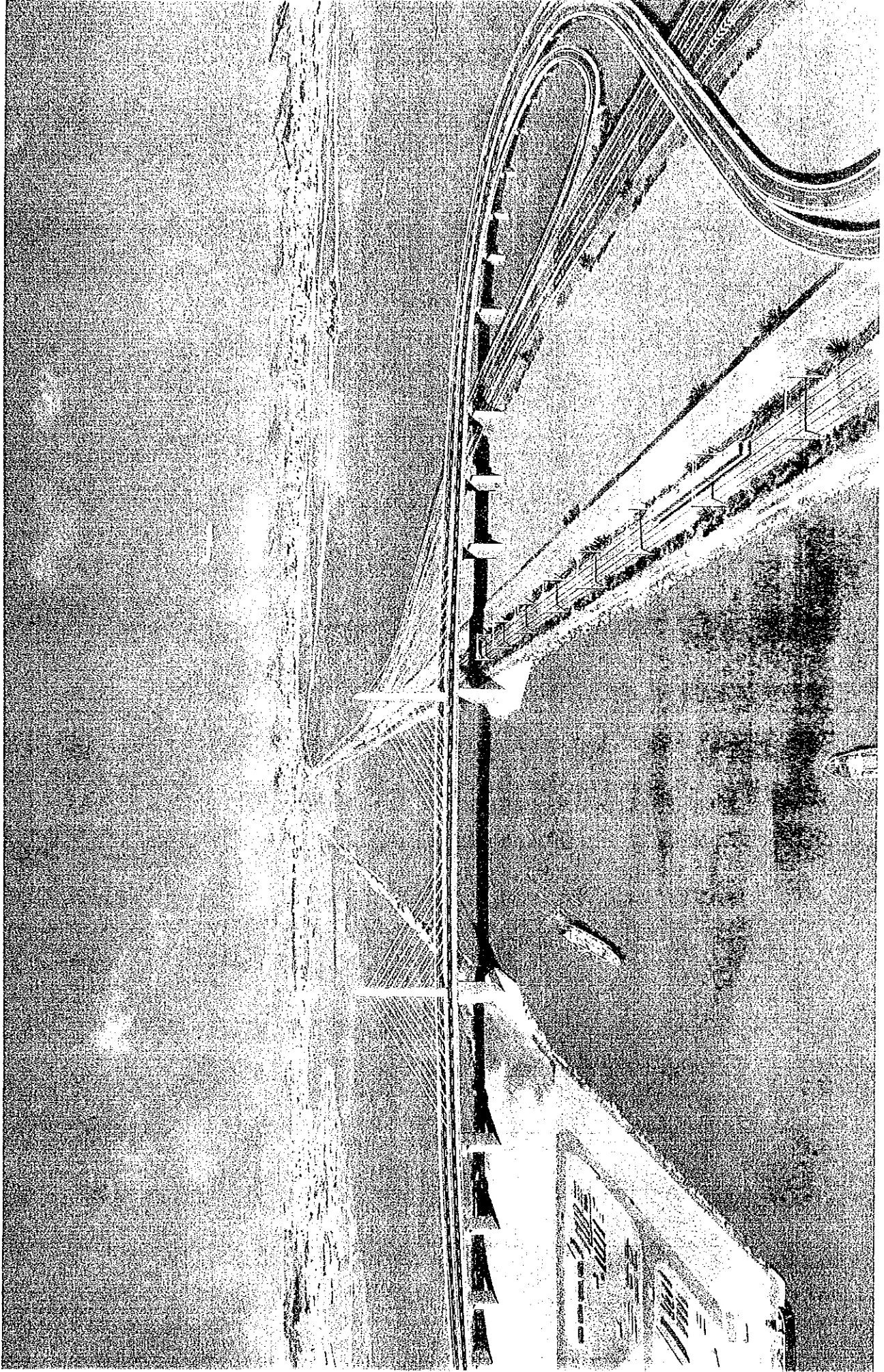
本報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

終りに、本件調査にご協力とご支援をいただいた両国の関係各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

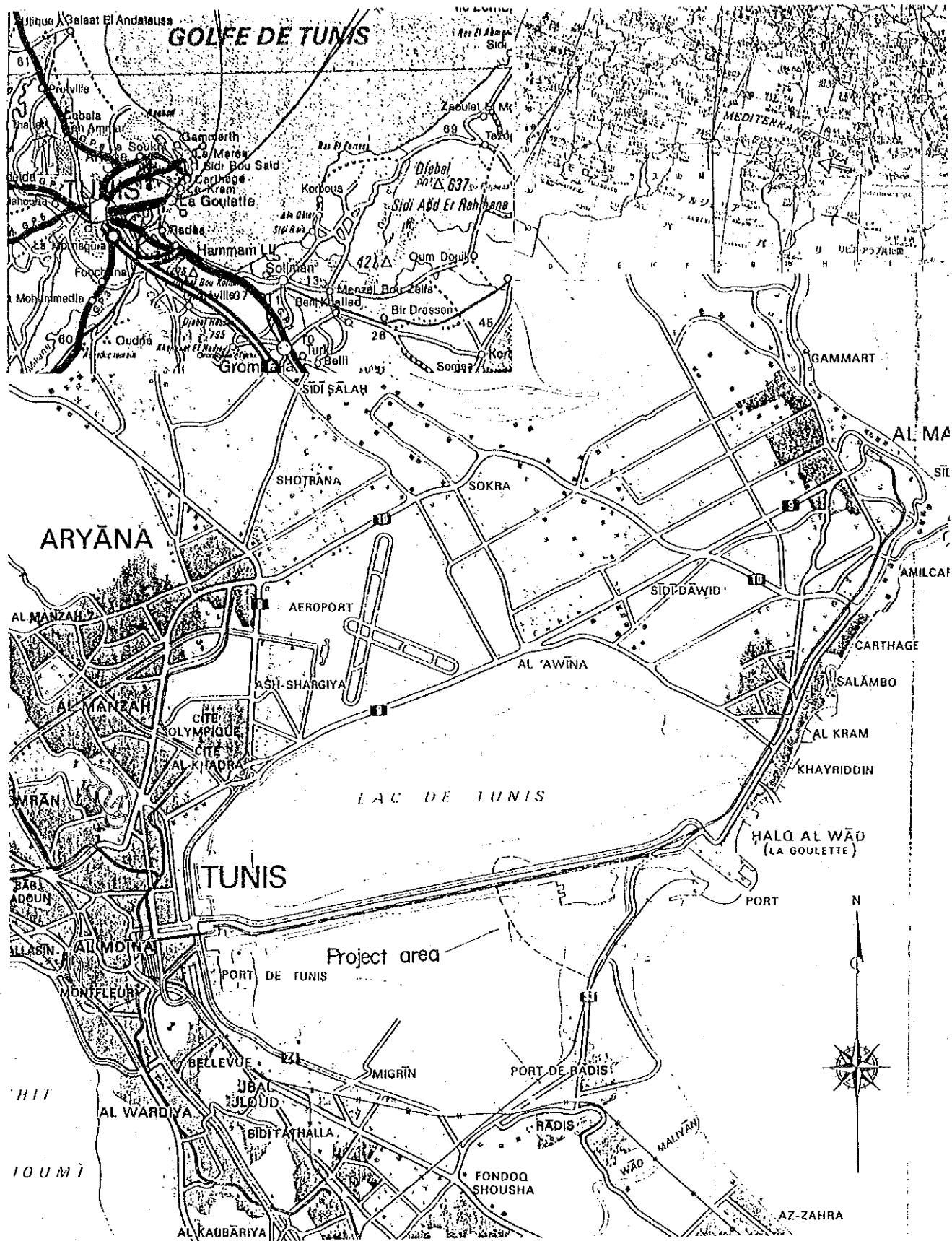
1991年1月

国際協力事業団

総裁 柳谷謙介



ラヂス・ゲーレット橋完成想定図



調査対象地域位置図

縮尺 1 : 100,000

チュニジア共和国
ラデス・グーレット橋建設計画調査
報告書 要約編

目 次

	頁
1. 調査地域の概要	1
2. テュニス首都圏の将来計画	3
3. 関連道路の現況と改良計画	3
4. プロジェクト道路の交通需要推計	7
5. プロジェクト道路の計画	9
6. プロジェクト道路の概要	13
7. 事業費と実施計画	16
8. 経 済 評 価	17
9. 提 言	17
10. 今後の課題	17

要約と提言

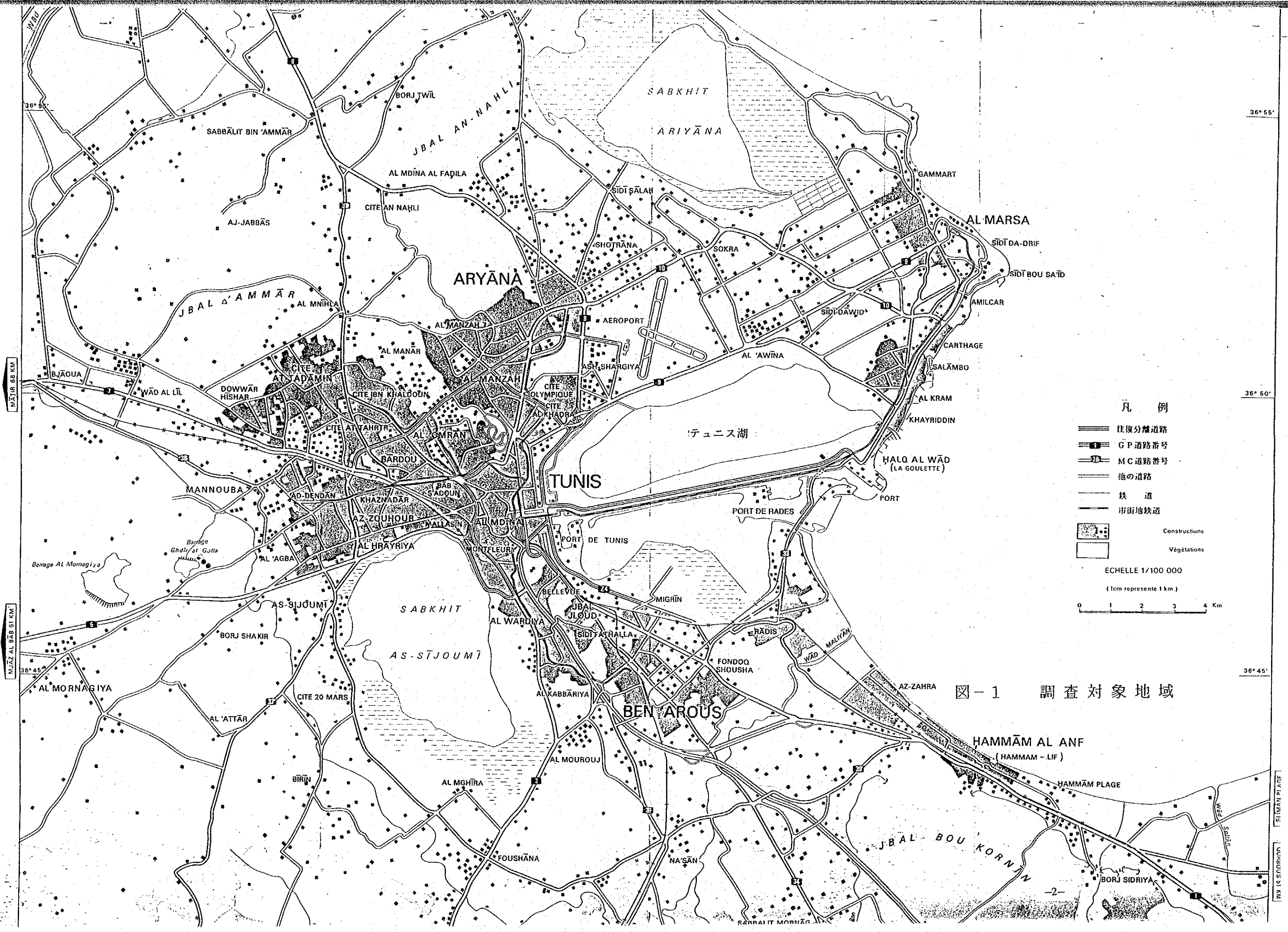
この要約と提言は、1989年9月より1990年11月に実施したラデス・ゲーレット渡河構造物建設計画調査について調査の概要と結果をとりまとめたものである。

1. 調査地域の概要（図-1参照）

チュニス首都圏はチュニス湾に面する面積約16万km²、人口約130万人の都市で、全国（750万人）の17%の人口が集中している。

チュニス湖は、砂洲で外洋から仕切られた直径約10km、水深約1mの潟湖であり、チュニスの市街地はこの西奥にある。砂洲の開口部からチュニス湖を通過してチュニス市街の港に船舶が入るため、チュニス湖を開削したチュニス運河が東西に約10km走る。

チュニス湖はチュニス運河によって南北に分断されており、また、地中海に面するゲーレットとラデスも同運河によって隔てられている。両地区の間の往来はフェリーボートに依存しているのが現状である。ゲーレットとラデス間の交通量及び物資の輸送量は近年の産業発展に伴い増大しているにもかかわらず、フェリーボート輸送では大型トラックの運搬が不可能なうえ、輸送効率も悪く、チュニス市内を大型車両などが通過するため交通渋滞を引き起こし、都市環境の悪化をまねいている。チュニス市街への交通負担を軽減すると同時に、チュニス首都圏の開発を今後一層促進するためにも、両地区を直結する連絡施設の建設が急務となっている。



凡例

- 往復分離道路
- GP 道路番号
- MC 道路番号
- 他の道路
- 鉄道
- 市街地鉄道
- Constructions
- Végétations

ECHELLE 1/100 000
(1 cm représente 1 km)

0 1 2 3 4 Km

図-1 調査対象地域

2. テュニス首都圏の将来計画

チュニジアの人口増加率はこの20年間 2～2.5%であるが、チュニス首都圏のそれは3.2%と農村より都市への人口集中が見られる。当局は人口の増加率をこれ以上増大させない政策を打ちだし、この目標は達成されてはいるが、都市圏の拡大に伴う諸問題が発生している。当局としては次のような問題を上げている。

- 輸送問題
- 駐車場問題
- 土地利用のスプロール化

このため当局としてはこれら都市機能のアンバランスを考慮し、主要な機能のバランスを回復させるのを目的として、次の選択を行なおうとしている。

- (1) 西部と南部での工業地区の建設
- (2) 都市圏の南部への拡張
- (3) 北部及び西南部への都市圏拡大の再編
- (4) 南部及び西部への都心構造の発展充実
- (5) 都市諸機能の整備強化と土地の最適利用

図-2は当局が作成した首都圏の将来計画である。

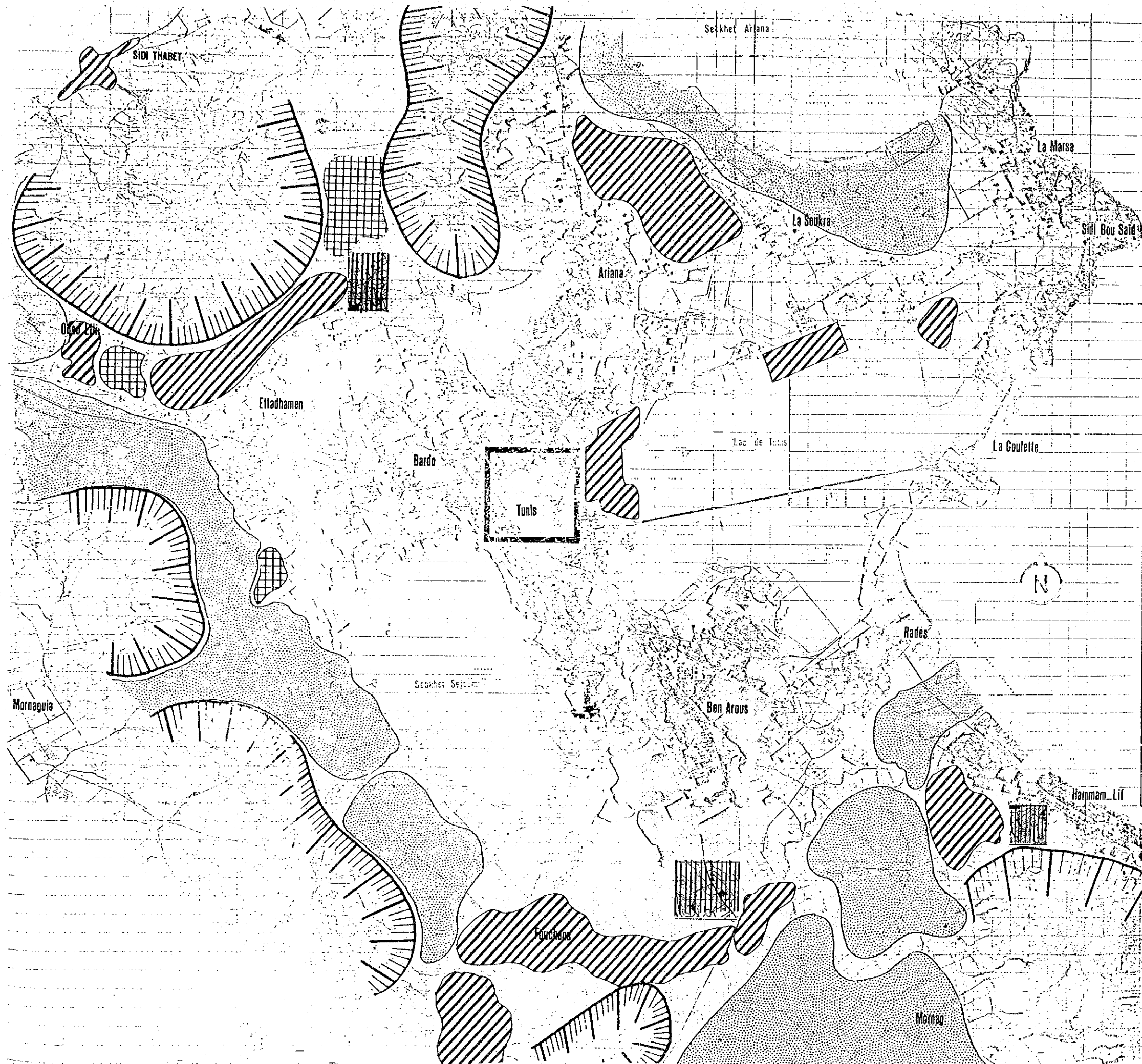
3. プロジェクト関連道路の現況とその改良計画

チュニス首都圏の道路網は、不完全な環状線をもった放射環状型を形成している。現況道路は、2車線道路を除き広い中央分離帯と路肩をもっている。

ここでの交通問題は、都市中心部への出入路の交差点の混雑と都市部の混雑である。主要幹線道路の1987年の断面交通量は、1982年に比べ年間5%から15%の増加率を示している。(表-1)

このため、当局は交差点の連続高架化、インターチェンジ化及び改良を含む新規道路の建設を急いでいる。これらを図-3に示している。

当プロジェクトに直接関連する道路としては、接続道路を含めMC-33、GP-9、Voie Express、GP-1、Z-4、高速道路(チュニス-Hammamat)、MC34及びMC39である。



DISTRICT DE TUNIS

都市基本計画

Date: 17月, 1989

Carte n°3

開発調整計画

凡 例






-  開発困難地域
-  市街化開発地域
-  地方市街化中心都市
-  工業地域
-  農業地域

図-2 首都圏の将来計画

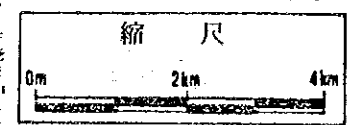


表-1 関連道路の交通量(1987年)

道 路 名	日 交 通 量	備 考
Voie Express	18.000	テュニス北部
GP-9	29.700	
GP-8	25.000	
GP-10	32.281	
X. 2	19.124	
Lesseps	20.550	
X. 4	16.625	
X. 3	14.571	
MC-130	24.625	
MC-31	18.950	
北 部 合 計	219.426	54.6 %
GP-7	15.501	テュニス西部
GP-5	21.200	
RVE 539	15.400	
Sortie Ouest	14.528	
MC-37	7.530	
西 部 合 計	74.159	18.4 %
GP-3	5.700	テュニス南部
Sortie Sud	41.218	
GP-1	39.878	
Z. 4	21.818	
南 部 合 計	108.614	27 %
地 区 合 計	402.199	100 %

Source: District du Tunis

DISTRICT DE TUNIS

地域交通基本計画

Date: 3月, 1989

Carte n° A3

実施中及び計画中のプロジェクト

凡 例

PROJETS EN COURS DE RÉALISATION 実施中プロジェクト

▬▬▬▬ Dédoulement et Aménagement de Routes 拡幅改良

▤▤▤▤ Viaduc 高架計画

⊗ Echangeur インターチェンジ

●●●● Création d'Infrastructure 新規設備

PROJETS ÉTUDIÉS OU A L'ÉTUDE 計画中プロジェクト

⋯⋯⋯ Aménagement de Routes 改良

⋯⋯⋯ Nouvelles Routes 新規道路

▤▤▤ Aménagement de Nœuds 交差点改良

⊗ Echangeurs Projétés インターチェンジ化

図-3 道路改良計画



4. プロジェクト道路の交通需要推計

プロジェクト道路の将来交通量は、現在OD表より将来OD表を推計し、これを基に算定した。工事の着手を1992年として供用開始時（1996年）、その10年後（2006年）、20年後（2016年）のプロジェクト道路を通る交通量（台/日）は下記のとおりである。

	1996年	2006年	2016年
日交通量 (乗用車換算)	22,500	39,000	51,000

上記交通量の方向別交通量（台/日）（2006年）は下記のとおりである。

橋の南部と北東部間の交通	20,774 (53%)
橋の北東部と南西部間の交通	6,477 (17%)
橋の南部と北部間の交通	5,968 (15%)
橋の南部と西部間の交通	5,923 (15%)
計	39,142 (100%)

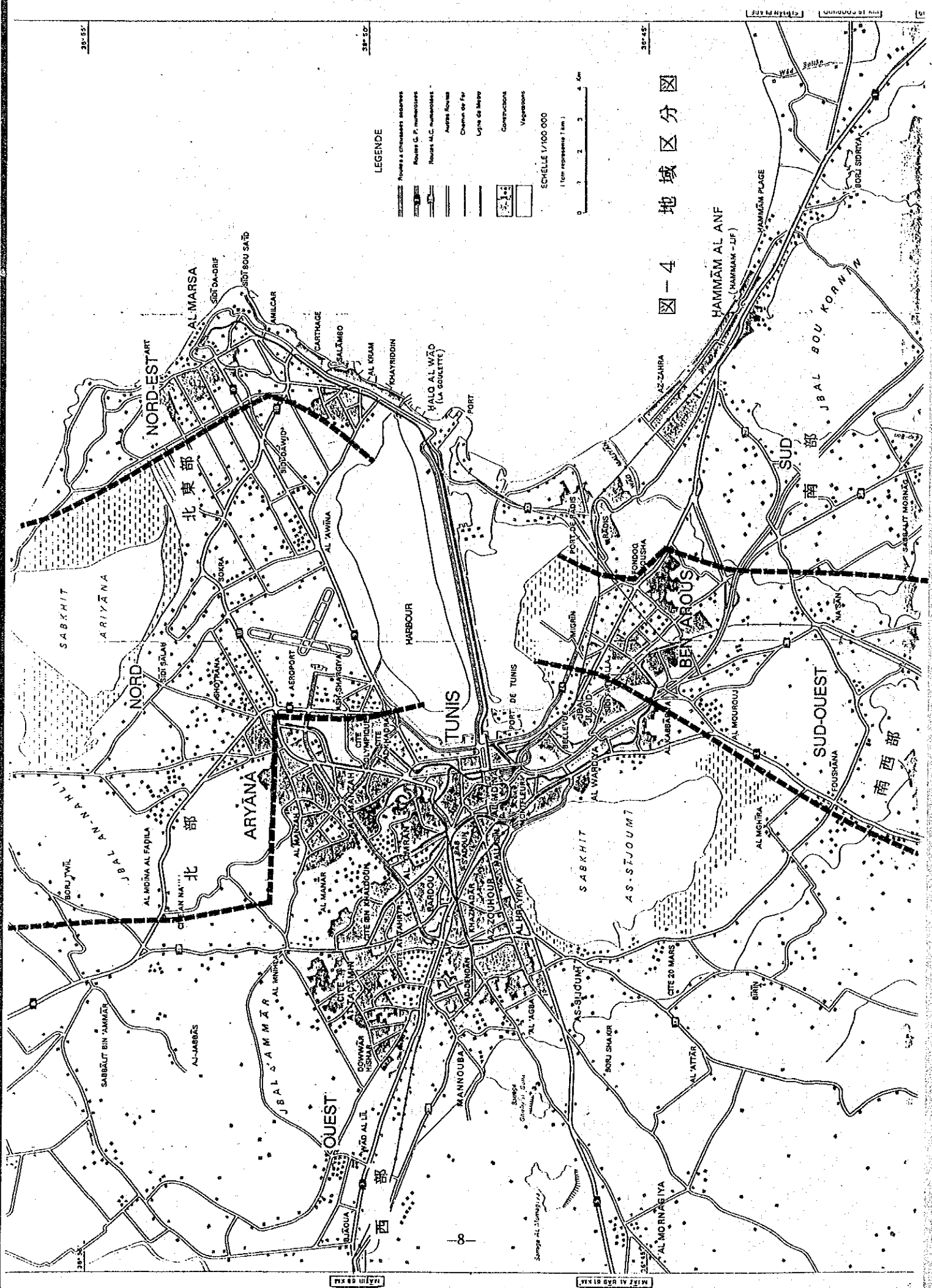
地区別における発生、集中交通量（2006年）は下記のとおりである。

ラデス及びゲーレット地区	21,262 (27%)
北東部および北部（ゲーレットを除く）	26,318 (34%)
西部	5,923 (8%)
南西部および南部（ラデスを除く）	24,781 (32%)
計	78,284 (39,142×2)

上記における地域の定義は次のとおりである。（図-4参照）

北東部	: 橋の北（ゲーレット、カルタージュ、ラ・マルサ）
北部	: Sidi Daoud, La Soukra, L'Ariana, 空港
西部	: テュニス湖の西およびテュニス市
南西部	: Ben Arons, Megrine
南部	: 橋の北（ラデス、Hammam-Lif, etc.）

本プロジェクト道路はラデス-ゲーレット間の交通に寄与するだけでなく、テュニス首都圏における南-北東交通、北東-南西交通、南-北交通に寄与することとなる。特に南-北交通（33,219台）のかなりの部分（フェリーによる交通ならびに誘発交通部分を除く）はテュニス市内の交通から除かれることとなり、その分市内交通を緩和することとなり、本道路を利用しない交通も本道路によって便益を受けることとなる。すなわち、本プロジェクト道路はテュニス首都圏における道路網全体の中において、その東部における最重要幹線になるといえる。



LEGENDE

- Routes à chaussées séparées
- Routes G.P. nationales
- Routes M.C. nationales
- Autoroutes
- Chemins de fer
- Lignes de Metro
- Constructions
- Vegetations

ECHELLE 1/100 000
 (1 cm représente 1 km)



图-4 地域区分图

20°55'

30°50'

30°45'

20°55'

30°50'

30°45'

5. プロジェクト道路の計画

(1) 道路の設計基準

本道路の基本的な設計基準は、チュニス首都圏の発展に寄与すべき機能と将来交通需要、本道路と接続する道路（Vole ExpressとMC-33）の現状と将来計画、ならびに本道路の建設コスト等を考慮し、フランスの道路基準を参考にチュニジア当局と協議して設定した。その主要事項は下記のとおりである。

1) 設計速度	本線部	60km/h
	インターチェンジ部	40km/h
(2) 平面最小半径	本線部	250 m
	インターチェンジ部	50m
(3) 縦断最小半径	本線部	(凸部) 3,000 m
		(凹部) 1,700 m
	インターチェンジ部	(凸部) 1,200 m
		(凹部) 1,100 m
(4) 最急勾配	6%	
(5) 幅員構成	図-5	

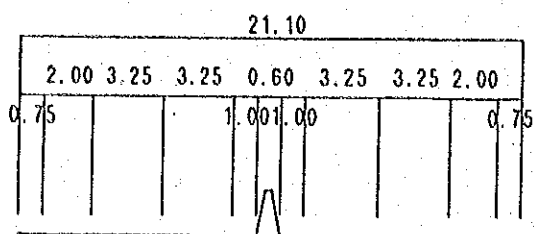
(2) 代替案の検討および最適案の選定

本調査では、最適案の概略設計に至るまでに様々な側面から多数の代替案を比較検討した。列記すると以下の通りである。

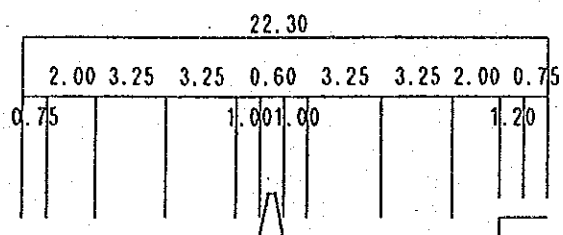
- 1) 航路横断ルート（3案）の比較検討（図-6）
- 2) 横断ルート別航路高さ（各ルート2、3案）の比較検討
- 3) 横断ルート別構造物（橋梁型式各案及びトンネル案）の比較検討

これら各案の組合せにより28案の検討ケースが生じ、これら各ケースについて、航路、港湾への影響、交通の需要予測、建設コスト、IRRの算出を行なった。表-2にこれら結果のまとめが表示されている。（表中の橋梁には各ルート、各航路高さにおける最適橋梁型式が適用されている。）

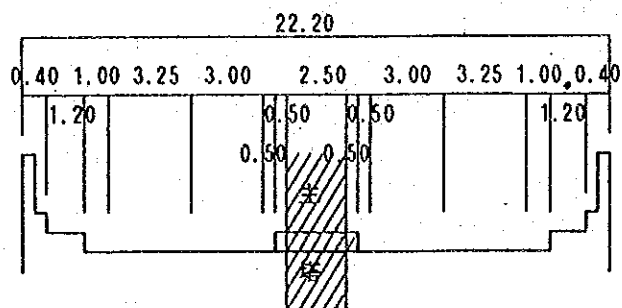
盛土部 (歩道なし)



盛土部 (歩道あり)



主橋梁部 (歩道あり)



取付橋梁部 (歩道あり)

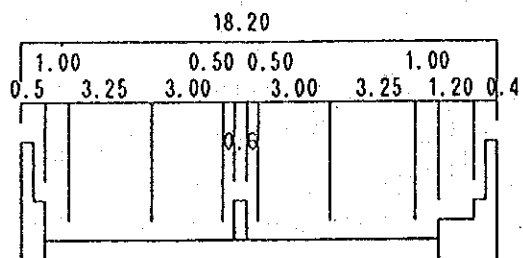


図-5 標準横断図 (単位m)

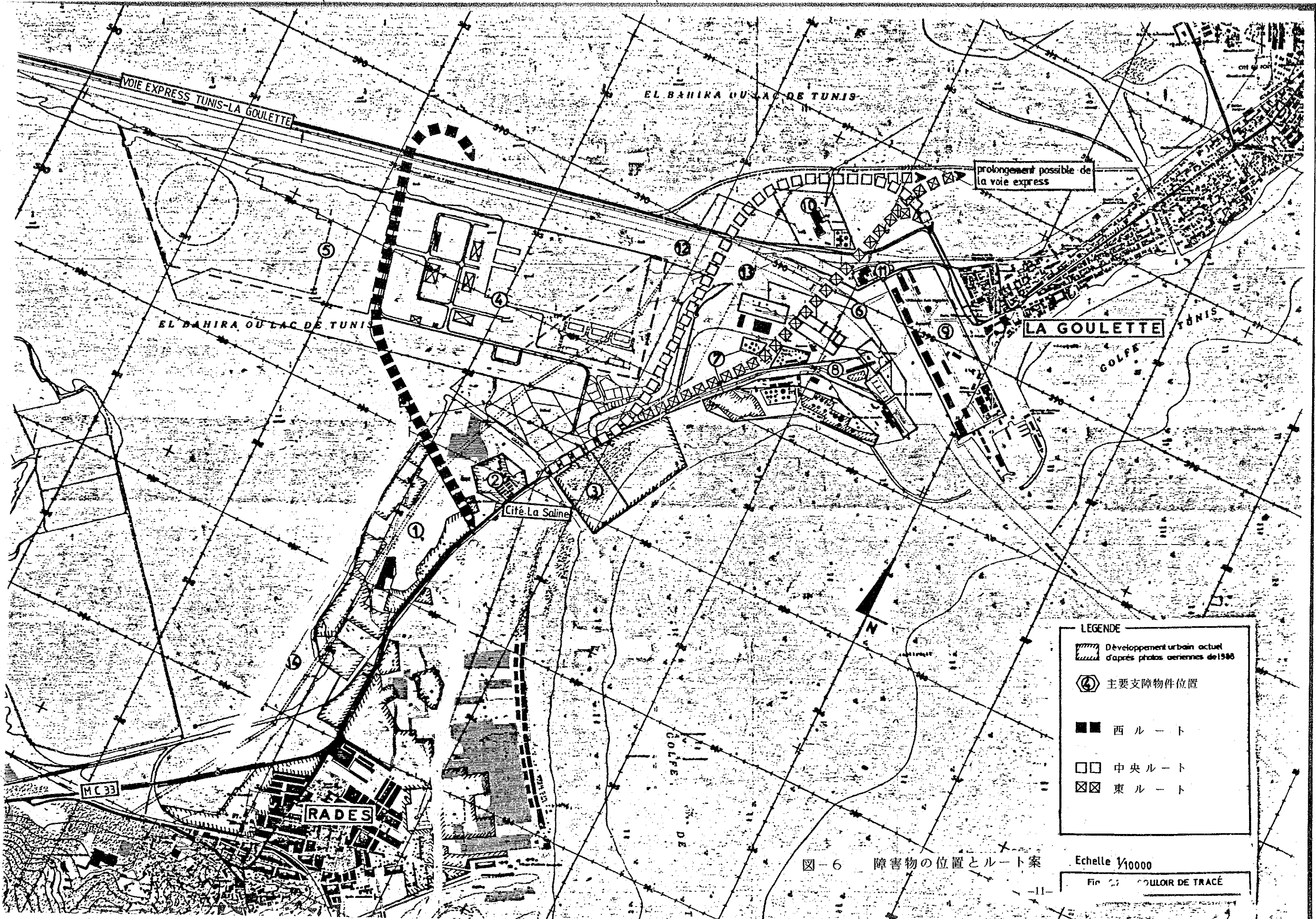


図-6 障害物の位置とルート案

表-2 各代替案概略比較検討表

	東ルート		中央ルート		西ルート					
	橋	トンネル	橋	トンネル	橋	可動橋	トンネル			
航路高さ (M)	55.0	45.7	55.0	45.7	45.7	30.0	15.0			
航路深さ (M)	-	-	-	-	-	-	-7.5			
橋梁中央径間長 (M)	320	320	220	200	150	150	80			
橋梁高架延長 (M)	2,330	2,180	2,270	1,970	1,890	1,370	540			
道路延長 (M)	4,565	4,565	4,610	4,610	6,860	6,745	6,745			
建設費の比	2.11	1.79	1.87	1.43	1.43	1	0.56			
交通需要予測 (台/日)	(1994年)	21,853		24,160			19,887			
	(2004年)	37,747		37,610			37,104			
	(2014年)	45,579		48,137			48,478			
I R R (%)	通 常	10.5	11.3	12.6	15.1	14.6	18.7	24.9	13.6	12.6
	建設費15%増 便 益15%減	8.0	8.6	9.7	11.9	8.3	8.3	14.9	20.1	10.5

(注) ・建設費比較は西ルート、航路高さ80mの建設費を基準(1.0)とした時の他の各案の値を示す。建設費を算出するに際しては、各代替案における最適構造型式(コストミニマム)を適用している。

・交通需要予測の年度は各案の比較の段階においてのみ、1994年、2004年、2014年とした。

これより基本的に次のようなことが判明した。

- (1) 各ルートによる交通量には有意な差異は見られない。
- (2) トンネル案は橋梁案よりも建設コストおよび完成後の管理費が割高で、かつ予測される交通量に対して、橋梁案よりも交通管理上の問題が多い。

他方、同一航路高さにおける橋梁案においては、東ルートよりも中央ルート、中央ルートよりも西ルートが港湾機能に与える影響が少ない。

このため最適案の選定は、西ルートの橋梁案における航路高さの選定により行なわれることとなった。

西ルートの橋梁案における航路高さは、チュニジア政府により30mが選定された。

航路を横断する橋梁としては航路条件、周辺環境との景観上への配慮、建設コスト、完成後のメンテナンス等を考慮のうえ、中央径間長 150mの橋下クリアランス30mのコンクリート斜張橋が選定された。

6. プロジェクト道路の概要

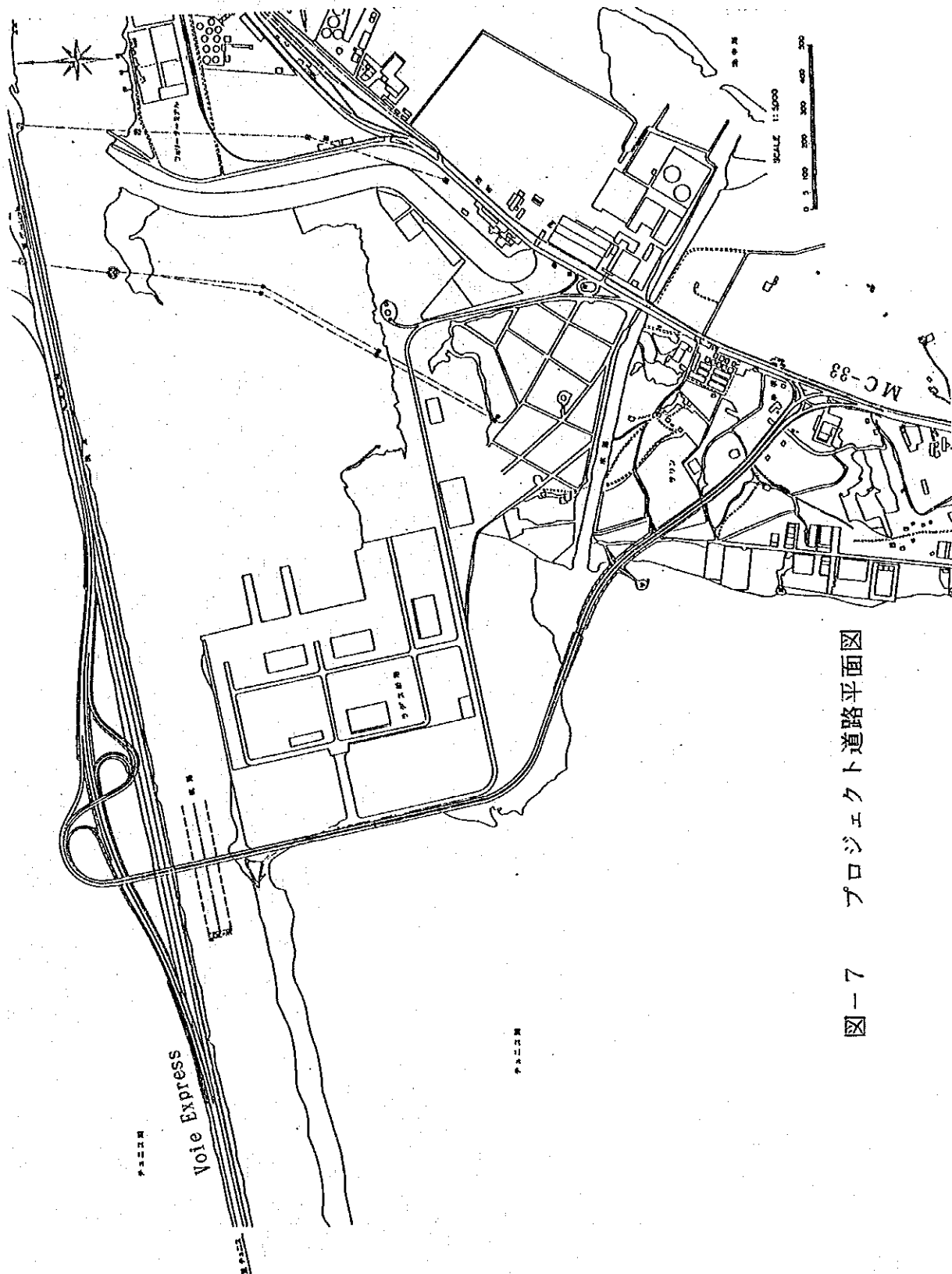
(1) プロジェクトの概要

本道路はラダス新港の域内の西端にてチュニス港への水路を南北に横断しており、全長は約 5.7km（うち Vole Express の迂回路約 2kmを含む）である。このうち、橋梁延長は約 1.6km、土工延長は約 4.1kmである。

アプローチ橋梁は近接道路のコントロール条件、主橋梁との景観上のバランス、建設コスト、メンテナンス等を考慮し、コンクリート橋とした。

既存道路との接続方法としては、北側においては交通量の多いVole Expressとの接続となるため立体交差（インターチェンジ形式）とし、南側においては交通量の少ないMC-33との交差となるため平面交差とした。

道路の平面図、橋梁の一般図を図-7、8に示す。



図一七 プロジェクト道路平面図

(2) プロジェクトの工事範囲

図-7に示すとおり Vole Express との接続地点よりMC-33との接続地点までの約3.7kmと Vole Express の付け換え道路約2kmが本プロジェクトの工事範囲である。

7. 事業費と実施計画

(1) 実施計画

概略実施計画を下表に示す。

	1991	1992	1993	1994	1995	1996
1. 資金調達	—					
2. 詳細設計		—				
3. 入札契約業務			—			
4. 用地取得			—			
5. 工事実施				—	—	—
下部工			—	—		
上部工				—	—	—

(2) 事業費

事業費は下記のとおりである。

工 事 費	57,140,000 DL
設計、施工管理費	5,714,000 DL
用地補償費	500,000 DL
設備省の管理費	570,000 DL
予 備 費	9,588,000 DL
合 計	73,508,000 DL

8. 経済評価

プロジェクトの経済評価は実施計画とプロジェクトコストに従って便益、コスト分析により行なった。便益には、車両の走行、時間便益、建設投資の波及効果等を考慮したが地域開発便益は定量化が困難なため検討の対象とはしなかった。

チュニジアにおける資本の機会費用は約12%である。これに対して本プロジェクトの内部収益率は通常にて18.6%、建設コスト15%増、便益15%減にて14.7%であり、これにより本プロジェクトは非常にフィージブルなプロジェクトであると言える。

9. 提 言

前記のとおり本プロジェクトは、内部収益率との観点から考えても非常にフィージブルであり、また大チュニス圏の均衡のある発展のためにも不可欠なものである。それは、サンフランシスコにおけるゴールデンゲイト橋、あるいはイスタンブールにおけるボスポラス橋を想定してみれば明らかである。1976年にフランス国の SETEC社において行なわれた調査においても、本プロジェクトはその時点でフィージブルであると報告されている。

本来ならば、本プロジェクトはチュニジア国の文化水準ならびに経済力からして、かなり以前の段階にて完成されていなければならないものであったと言える。また、本地域ではプロジェクト完成後の効果のほかに、プロジェクト実施中の効果、すなわち投資による景気の刺激効果も大きく期待される。

以上のようなことから、調査団としては本プロジェクトが可能な限り早期に実施されることを提言する。

10. 今後の課題

- (1) 本プロジェクトにおける交通需要予測においては、関連する道路における各種の改良計画が計画どおりに実施されることが前提となっている。このため、本プロジェクトが完成後において予測どおりの投資効果を発揮するためには、これらの計画を計画どおりに実現して行く必要がある。

特に本プロジェクト道路の延長上にある、グーレット～カルタゴ間におけるMC33とMC33E3間の交通は、現状にてすでに飽和状態である。このため、このプロジェクトの有効性を保持するためには、グーレット～カルタゴ間における上記道路の迂回道路を本プロジェクトの完成時期である1996年までに完成させることが必要であると言える。

- (2) 本プロジェクト道路はチュニス北湖の南岸部においてVoie Express（高速道路）と接続されるため、この地点にてインターチェンジとVoie Expressの付け換え道路を設ける必要がある。また、本プロジェクトに関連してチュニス北湖の東岸部において、Voie Expressをカルタゴ方向に延伸させることが計画されている。しかし、これら両地点においては、チュニス湖開発公社(SOCIETE PROMOTION DU LAC DE TUNIS)において湖岸部の開発計画がなされ、これらが一部実施に移されているところもある。このため、本プロジェクトの実施にあたっては、これらの計画との調整が重要であり、このため設備住宅省とチュニス湖開発公社においてこれらに関する協議を早期に実施する必要がある。
- (3) 本プロジェクト地域は軟弱地盤地域である。調査前の予測では橋梁基礎の支持層は約50mの深さに存在すると想定されていたが、ボーリング調査の結果、支持層の深さは約100mであることが判明した。このため、当初予定していた5ヶ所のボーリングが時間等の制約により2ヶ所に限定せざるを得なくなった。2本のボーリングデータの類似性ならびに既存の30m深さの既存データの土質構成より見てその変動は少なく、支持地盤位置の急変は考えられないが、なお調査の精度を上げるため詳細設計の時点で追加ボーリングを行なうことが望まれる。
- (4) 本橋梁の基礎杭の先端は、地盤の支持力として確実な値が期待される地下約100mの地層まで貫入させている。しかし、グーレット側のランプ部における一部小支間橋梁で反力の小さい箇所では、これよりも浅い地層内にて杭の先端を止める設計も考えられるが、現段階では技術的な確実さを重視して支持杭方式を採用した。しかし、経済性をはかる意味から摩擦杭方式について検討する必要もあるが、この場合に安全率をよく大きくとるのが一般的であり、そうするとかえって不経済となることもあるので、詳細設計の段階にて慎重に検討される必要がある。

チュニジア共和国
ラデス・ゲーレット橋建設計画調査
報 告 書

目 次

第1章 緒 論	1- 1
1.1 調査の背景	1- 1
1.2 調査の目的	1- 2
1.3 調査の実施	1- 2
1.4 プロジェクトの工事範囲	1- 2
1.5 報告書の編成	1- 2
第2章 調査地域の概要	2- 1
2.1 概 要	2- 1
2.2 自然条件	2- 3
2.2.1 気 象	2- 3
2.2.2 地 震	2- 6
2.2.3 海 象	2- 8
2.2.4 塩 分	2- 8
2.3 テュニジア国の経済成長シナリオ	2- 9
2.3.1 経済成長シナリオの仮定	2- 9
2.3.2 過去における経済成長	2- 9
2.3.3 第7次5ヶ年計画の成長予測	2-10
2.3.4 長期的経済成長の見通し	2-11
2.3.5 結 論	2-12
2.4 テュニス大都市圏の成長展望	2-13
2.4.1 概 要	2-13
2.4.2 過去の動向と現状	2-13
2.4.3 人口と雇用の将来予測	2-15
2.5 土地利用計画	2-16
2.5.1 各種シナリオの検討	2-16
2.5.2 調整シナリオの内容	2-17
2.5.3 雇用と人口の動向	2-17
2.6 テュニス湖開発計画	2-18

第3章 プロジェクト関連道路交通と他の輸送施設	3- 1
3.1 道路網	3- 1
3.1.1 道路網の現況	3- 1
3.1.2 道路網拡張計画	3- 3
3.1.3 主要道路の交通の現況	3- 4
3.1.4 道路上の走行速度	3- 6
3.2 フェリーの現況	3- 6
3.3 港	3- 9
3.3.1 概 要	3- 9
3.3.2 港湾の現状	3- 9
3.4 交通調査と解析	3-11
3.4.1 交通調査の内容	3-11
3.4.2 交通解析	3-18
第4章 代替渡河ルート案と航路高さ、航路深さ、航路幅	4- 1
4.1 代替渡河ルート	4- 1
4.1.1 渡河地点の状況	4- 1
4.1.2 ルート選定上考慮すべき主要障害物	4- 1
4.1.3 渡河ルート	4- 2
4.2 航路高さ、航路深さ、航路幅	4- 5
4.2.1 概 要	4- 5
4.2.2 航路高さ（橋梁案）	4- 5
4.2.3 船舶の大きさ	4- 6
4.2.4 各ルート別航路高	4-12
4.3 航路幅と航路深さ	4-14
第5章 交通需要予測	5- 1
5.1 交通予測の主な段階	5- 1
5.2 交通量総需要予測	5- 1
5.2.1 軽量車両の交通予測	5- 1
5.2.2 大型トラックの交通量予測	5- 2
5.2.3 観光バスの交通量予測	5- 2
5.2.4 要 約	5- 3
5.3 人口および雇用予測	5- 3
5.3.1 地域（ゾーン）別人口予測	5- 4
5.3.2 地域別雇用予測	5- 4

5.4	将来におけるOD（出発地・目的地）マトリックスの策定	5- 5
5.4.1	余裕幅（マージン）計算	5- 5
5.4.2	OD（出発地・目的地）別予測	5- 5
5.5	道路網	5- 5
5.5.1	リンクのコード化	5- 5
5.6	車両運行費と時間価値	5- 7
5.7	配分モデルの補正	5- 8
5.8	誘発交通量および便益の計算	5- 8
5.9	渡河構造物交通量予測と利用者便益	5- 9
5.9.1	各代替案	5- 9
5.9.2	調査結果とコメント	5- 9
5.9.3	その他の結果	5-13
5.10	プロジェクト道路の交通需要推計	5-15
第6章 最適案の検討		6- 1
6.1	概 要	6- 1
6.2	ゾーン別渡河ルート of 検討	6- 1
6.2.1	東ルート	6- 1
6.2.2	中央ルート	6- 5
6.2.3	西ルート	6- 6
6.3	橋梁案の検討	6- 9
6.3.1	概 要	6- 9
6.3.2	橋脚位置の選定	6-11
6.3.3	各ルートにおける橋梁型式	6-12
6.3.4	予備設計とコスト	6-18
6.4	トンネル案の検討	6-26
6.4.1	トンネル工法の種類	6-26
6.4.2	形式比較	6-27
6.4.3	各ルートの検討	6-27
6.4.4	建設工事費	6-30
6.4.5	形式の選定	6-37
6.5	経済評価	6-39
6.5.1	評価のための前提	6-39
6.5.2	プロジェクトコスト	6-39
6.5.3	プロジェクト便益	6-40
6.5.4	内部収益率	6-43

6.6	最適案の選定	6-48
6.6.1	渡河構造物代替案相互間の比較	6-48
6.6.2	渡河構造物のルートおよび航路高さの選定	6-51
6.6.3	橋梁型式の選定	6-57
6.6.4	最適案の選定	6-67
第7章	概略設計	7- 1
7.1	概 要	7- 1
7.2	土質調査と材料調査	7- 1
7.2.1	調査概要	7- 1
7.2.2	地質概要	7- 1
7.2.3	サウンディング調査	7- 3
7.2.4	土質試験	7- 6
7.2.5	盛土材料調査	7- 8
7.2.6	設計用土質定数と設計条件	7- 9
7.2.7	解析結果	7-16
7.3	詳細測量	7-20
7.4	道路の概略設計	7-22
7.4.1	設計条件	7-22
7.4.2	平面線形計画	7-28
7.4.3	縦断線形計画	7-30
7.4.4	横断計画	7-32
7.4.5	歩道計画	7-34
7.4.6	舗装計画	7-35
7.4.7	インターチェンジ計画	7-37
7.4.8	平面交差計画	7-37
7.5	橋梁概略設計	7-39
7.5.1	設計基本事項	7-39
7.5.2	設計条件	7-40
7.5.3	橋梁形式の選定	7-43
7.5.4	概略設計	7-48
7.5.5	数量計算	7-52
7.6	施工計画	7-53
7.6.1	概 要	7-53
7.6.2	建設資材	7-53
7.6.3	建設機械	7-55

7.6.4	建設施設	7-55
7.6.5	作業条件	7-56
7.6.6	建設施工法	7-58
7.6.7	建設工程	7-61
第8章	事業費の積算	8- 1
8.1	事業費積算の基本方針	8- 1
8.2	工事費	8- 1
8.2.1	直接工事費	8- 1
8.2.2	間接工事費	8- 7
8.3	詳細設計・施工管理費	8- 7
8.4	用地費・補償費	8- 7
8.5	設備・住宅省の管理費	8- 8
8.6	予備費	8- 8
8.7	総事業費	8- 8
第9章	経済評価	9- 1
9.1	概要	9- 1
9.2	建設費	9- 1
9.3	維持管理費	9- 1
9.4	利用者便益	9- 3
9.4.1	車両走行費	9- 3
9.4.2	時間評価値	9- 4
9.4.3	モデルで使用された数値	9- 5
9.4.4	利用者便益	9- 6
9.5	フェリー廃止に伴う関連費用の節約	9-10
9.6	建設投資の波及効果	9-10
9.7	費用・便益分析	9-13
9.7.1	分析のための諸前提	9-13
9.7.2	内部収益率 (I R R)	9-15
9.8	Ecnomic Impact	9-15
9.9	経済評価	9-19
第10章	実施計画	10-1
第11章	提 言	
第12章	今後の課題	11-1

目 次

第 2 章

2.1.1	チュニジア国の行政区	2- 2
2.2.1	チュニスの風速・風向発生頻度	2- 5
2.5.2.1	首都圏の将来計画	

第 3 章

3.1.1	道路改良計画	3- 2
3.2.1	フェリーによる交通量の推移	3- 7
3.2.2	フェリーによる交通量 (1987年 7月)	3- 7
3.2.3	フェリーによる交通量 (1988年 8月)	3- 8
3.4.1.1	調査地点位置図	3-12
3.4.1.2	調査の全体的計画	3-15

第 4 章

4.1.3.1	障害物の位置とルート案	4- 3
---------	-------------	------

第 5 章

5.10.1	地域区分図	5-16
--------	-------	------

第 6 章

6.2.1.1	東および中央ルート検討案	6-2
6.4.4.1	沈埋トンネル標準断面図	6-32
6.4.4.2	西ルート沈埋工法 H = -11m	6-33
6.4.4.3	西ルートシールド工法 H = -11m	6-34
6.4.4.4	西ルート沈埋工法 H = -7.5m	6-35
6.4.4.5	西ルートシールド工法 H = -7.5m	6-36
6.6.2.1	西ルート平面図	6-56
6.6.3.1	西ルート橋梁代替案の特徴比較	6-58

第 7 章

7.2.3.1	土質調査位置図	7-4
7.2.3.2	土質縦断図	7-5
7.2.6.2	e-log P 曲線	7-12
7.2.6.3	e-log P 曲線	7-11
7.2.7.1	計画盛土高さが必要盛土高さの関係	7-17
7.4.1.1	標準横断図	7-23
7.4.2.1	各部コントロールポイント	7-29
7.4.3.1	主橋梁部縦断線形計画	7-31
7.4.4.1	湖部護岸工	7-33
7.4.4.2	軟弱地盤対策工	7-34
7.5.2.1	固有周期と水平震度	7-42
7.5.3.1	塔の形状	7-44
7.5.3.2	主桁の支持形式	7-45
7.5.3.3	橋梁形式別の支間と工事費の関係	7-47
7.5.4.1	PC斜張橋の断面図	7-49
7.5.4.2	PC斜張橋の曲げモーメント図(設計荷重時)	7-49
7.6.6.2	架設桁架設工法施工要領図	7-60
7.6.6.3	場所打杭施工要領図	7-62
7.6.6.4	サンドドレーン杭施工要領図	7-63

7.6.7.1 ラデス・ゲーレット橋の建設工程案	7-65
--------------------------------	------

第 8 章

8.1.1.1 事業費積算の体系	8- 1
------------------------	------

表 目 次

第 2 章

2.6.1	施設計画とその面積一覧表	2-19
-------	--------------	------

第 3 章

3.3.2.1	港湾年間取扱貨物量	3-9
3.4.1.1	アンケート数内訳	3-16
3.4.2.1	地点別車種別自動車交通量	3-21
3.4.2.2	地点別車種別旅客交通量	3-22
3.4.2.3	地点別車種別貨物トン数内訳	3-24
3.4.2.4	移動目的別・1人当月収別搭乗者の分布	3-26

第 4 章

4.2.2.1	バラ積み船の積算重量別マスト高さおよび吃水深さの割合	4-7
4.2.2.2	標準船型船のマスト高さ	4-8
4.2.2.3	特定船舶のマスト高さ	4-9
4.2.3.1	船舶の標準的諸元	4-10
4.2.3.2	世界の大型船舶	4-11

第 5 章

5.9.2.1	ラデス・ゲーレット渡河構造物、各代替案の交通量と便益	5-10
5.9.2.2	当プロジェクト構造物の1日当り交通量(西No.1ルート)	5-10
5.9.2.3	ラデス・ゲーレット渡河構造物、構造物交通量および 利用者便益(西No.1ルート案)	5-11

第 6 章

6.2.1.1	ルート総合比較表	6-3
6.2.3.1	代替案総合比較表	6-8
6.3.1.1	橋梁上部工型式とその適用スパン長	6-10
6.3.3.1	適用橋梁型式の比較	6-13
6.3.3.2	東ルートにおける橋梁型式比較	6-14

6.3.3.3	中央ルートにおける橋梁型式比較	6-15
6.3.3.4	西ルートにおける橋梁型式比較	6-16
6.3.4.1	対象橋梁の表示	6-19
6.3.4.2	予備設計時の概算工事数量	6-20
6.3.4.3	概算事業費（橋梁案）	6-24
6.4.5.1	沈埋・シールド工法比較検討	6-38
6.5.3.1	車輛走行費	6-40
6.5.3.2	プロジェクトによる建設部門投資の波及効果	6-42
6.5.4.1	内部収益率	6-44
6.5.4.2	キャッシュフロー	6-46
6.5.4.3	キャッシュフロー	6-47
6.6.1.1	各代替案総合比較検討表	6-49
6.6.1.2	周辺環境と各ルート代替案	6-50
6.6.2.1	バラ積み船の積載重量別マスト高さおよび吃水深さの割合	6-53
6.6.2.2	標準船型船のマスト高	6-54

第 7 章

7.2.3.1	地層と変形係数 E_p	7-6
7.2.6.1	土質定数	7-10
7.2.6.2	地層断面と諸係数	7-14
7.2.6.3	地層断面と諸係数	7-15
7.2.7.1	地盤の強度特性	7-18
7.4.1.1	車線数の選定	7-27
7.4.7.1	インターチェンジ形式検討一覧表	7-38
7.6.2.1	主要建設資材	7-53
7.6.5.1	作業可能日数	7-57

第 8 章

8.2.1.1	労務単価	8-3
8.2.1.2	材料単価	8-4
8.2.1.3	主要機械台数および時間当り単価	8-5
8.2.1.4	外貨・内貨と税金の構成比率	8-6
8.7.1	事業費内訳	8-8
8.7.2	ラデス・ゲーレット橋工事費積算	8-9

第 9 章

9.2.1	経済評価用事業費（税抜）	9- 2
9.4.4.1	利用者便益（1990年価格）	9- 7
9.5.1	フェリーの年間経費	9-11
9.5.2	フェリー維持費（1990年予算）	9-12
9.6.1	プロジェクトによる建設部門投資の波及効果	9-14
9.7.2.1	キャッシュフロー	9-16
9.7.2.2	キャッシュフロー	9-17

第 10 章

10.1	実施計画	10-2
10.2	年度別事業費積算	10-2

第 1 章 緒 論

第 1 章 緒 論

1.1 調査の背景

マグレブ（太陽の沈む所の意）と呼ばれる北アフリカ西部にある国のひとつ、チュニジア国は地中海に面し、領土は西のアルジェリアと東のリビアにはさまれている。南北に細長く（約 800km、東西約 300km）、アルジェリアから標高 1,000m 以上のアトラス山脈が入り込み、その北側は丘陵地となり、南側はサハラ砂漠に続く。

チュニス首都圏はチュニス湾に面する、面積約 16 万 km²、人口約 180 万人の都市で、全国（750 万人）の 17% の人口が集中している。

チュニス湖は、砂洲で外洋から仕切られた半径約 10km、水深約 1 m の潟湖であり、チュニスの市街地はこの西奥にある。砂洲の開口部からチュニス湖を通過してチュニス市街の港に船舶が入るため、チュニス湖を開削したチュニス運河が東西に約 10km 走る。

チュニス湖はチュニス運河によって南北に分断されているため、地中海に面するグーレットとラデスも同運河によって隔てられている。両地区の間の往来はフェリーボートに依存しているのが現状である。グーレットとラデスの間の交通量および物資の輸送量は近年の産業発展に伴い増大しているにもかかわらず、フェリーボート輸送では大型トラックの運搬が不可能なうえ、輸送効率も悪く、チュニス市内を大型車輛などが通過するため交通渋滞を引き起こし、都市環境の悪化をまねいている。チュニス市街への交通負担を軽減すると同時に、チュニス首都圏の開発を今後一層促進するためにも、両地区を直結する連絡施設の施設が急務となっている。

チュニジア共和国政府は、第 7 次国家開発 5 年計画（1987～1991）に基づいて、チュニス首都圏道路網整備を実施している。1990 年の中頃には、第 7 次計画の見直しと評価が行なわれ、第 8 次計画に盛りこむべき開発整備の素案が確定される。ラデス・グーレット間の連絡道路建設計画は、この第 8 次開発 5 年計画の最重点プロジェクトに位置づけられている。

このためチュニジア共和国政府は 1988 年 4 月にわが国に対して本件にかかるプロジェクト調査を要請した。日本政府はこの要請に応え、1989 年 3 月に佐伯彰一を団長とする事前調査団を派遣し、同調査団はチュニジア政府と調査の実施および内容について合意した。

日本政府は本調査に当って、技術協力の公式機関として国際協力事業団を指名し、同事業団は、調査団を編成した。

1.2 調査の目的

ラデス・グーレット橋建設計画調査は当渡河構造物の工学的検討を行なうと共に、経済的、技術的に実施可能な渡河構造物を提案することである。

1.3 調査の実施

本調査は、2つのフェーズ（フェーズⅠおよびⅡ）に分け実施された。各段階での調査内容は、次のように大別されている。

フェーズⅠ：プロジェクトを取りまく諸条件の調査と評価と渡河ルートおよび渡河構造物形式の選定

フェーズⅡ：選ばれた渡河構造物に対する概略設計と評価

フェーズⅠ調査は1989年9月にチュニジア政府にインセプションレポートの説明をもって開始され、1990年2月にプログレスレポート（Ⅱ）の提出をもって終了した。調査は交通データ、社会経済データ、過去の調査と開発計画、道路網、港湾土地利用等のデータの収集解析および交通量調査、交通需要予測に基づき、渡河構造物の代替案の検討を行ない、最適案の選定を行なった。そして、この最適案に対して地形測量と地質調査を行なった。

フェーズⅡ調査は日本国内において行なわれた。調査ではフェーズⅠで選定された最適案に対してその概細設計、施工計画、プロジェクトコストの積算を行ない、プロジェクトの実施および経済的な観点から総合的にプロジェクトを評価した。

ドラフト・ファイナルレポートは1990年11月に提出され、最終報告書はコメントを含み1991年1月に提出された。

1.4 プロジェクトの工事範囲

本プロジェクトには道路施設として、土工区間、橋梁区間、インターチェンジ、平面交差点が含まれている。その延長は Voie Express との接続地点より MC 33との接合地点までの約 3.7kmと Voie Express の迂回路約 2 kmである。

1.5 報告書の編成

本報告書は4分冊より構成されており、第一巻は要約編、第二巻は本編（要約編を含む）、第三巻は資料編、第四巻は図面集となっている。

本編には、調査結果に至る代替案の検討から提言までを含んでいる。図面集には、本編で提案されたプロジェクト道路の平面図、縦断図および構造物一般図等が収録されている。

第 2 章 調査地域の概要

第2章 調査対象地域の概況

2.1 概況

チュニジア国は図2.1.1に示すように、23県から成り立っており、このうちチュニス(Tunis)、アリアナ(Ariana)、ベナルース(Ben Arous)の3県をグラン・チュニスと総称している。グラン・チュニスの各県間の調整は内務省のチュニス地区事務所が行なっている。都市としての経済活動は3県にまたがっており、とくにチュニス運河を境にして、北のチュニスと南のベナルースの関係は極めて深い。調査地域は、おもに直径約10kmのチュニス湖とその周辺が対象となる。

チュニス市街はチュニス湖の西側に広がり、旧市街(メディナ)を中心に商業地として機能している。チュニス湖の北側の国道に沿って約5km東にチュニス・カルタージュ空港がアラブ諸国や欧州からの旅行客を受け入れている。チュニス湖北岸一帯は、埋立てが進行しており、宅地開発が行なわれるという。さらに東に進み、海岸地方に出ると別荘や遺跡のあるカルタージュ、ケレディンに至る。カルタージュの北にはシディ・ブ・サイードやマルサなどの観光地が休日に賑わっている。夏のレクリエーションは海水浴やヨットセーリングである。ケレディンの南はグーレットという港町であり、外航旅客船の発着ターミナルがある。旅行客は、ここからカルタージュの別荘保養地や10kmの高速道路でチュニス市街のホテルに投宿できる。ケレディンやグーレットには、ベナルースやラデスの商工業地に通勤する人も多く住んでいる。チュニス市街とグーレットは軽量鉄道でも結ばれており、ラデスと比べてはるかに交通事情に恵まれている。グーレット港には長さ約1kmの船着場に旅客船や貨物船が接岸し、100mごとに倉庫が並んでいる。船着場を西に運河に沿って600mほど道路を走るとフェリーのはしけに着き、150mはなれた対岸のラデスに渡ることができる。フェリー埠頭のある一帯は軽量鉄道や道路が輻輳し、北側のチュニス湖に突出した埋立地には発電所が建っている。

グーレット港から河幅200mの運河を隔てた南岸には、ラデス港の埠頭がある。この埠頭はグーレット港の拡張のため築港されたものであるが、港湾局ではラデス港と呼んでいる。ラデス港には鉄道ターミナル駅があり、5km南のラデス市街をつなぎ、さらにチュニス市街や枝分かれして南部にも鉄道が伸びている。チュニス湖南側のメグリーヌやラデスは開発が比較的新しく、そのため郊外には工場が進出している。この工場群を幹線道路(GP1)が貫いている。ラデス港の西端にフェリー埠頭があり、2車線道路(MC33)が砂洲状のラデス半島(仮称)を縦貫し、ベナルースに向かっている。ラデス港の西側にラデス新港が開かれている。

連絡施設の架設地であるチュニスは、東部海岸の観光リゾート、コリドーの発進地でもある。約70km北に走ればアフリカ最北端のブラン岬があり、65km南下すれば海浜リゾートのハマメットに出る。

TUNISIE: Subdivision Administrative



図 2.1.1 テュニジア国の行政県

2.2 自然条件

2.2.1 気 候

(1) 気 象

1) 陸地の気象

プロジェクト地域の気象は穏やかで、日照時間の多い地中海性気候である。5月から9月にかけての乾期では高温で湿度は低いが、10月から4月にかけての雨期では温暖である。

2) 海水温度

海水温度はグーレットにおいて最高温度が8月の27.1度、最低温度が1月の11.6度、平均は19.2度である。

(2) 気 温

チュニスーカルタゴ地方気象台によるチュニスの1901年より1987年の気温は次表のとおりである。

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均気温	11.1	11.8	13.2	15.6	19.2	23.3	26	26.6	24.4	20.3	15.9	12.3
絶対最低気温	-1.7	-1.4	0.4	2.6	5.9	9.4	12.9	11.2	12.2	5.5	2.4	-0.4
絶対最高気温	25.2	29.8	35.2	33	40	45.2	46.6	46.8	44.0	36.9	31.6	25.9

(3) 降 雨

雨期は通常は11月から3月であるが、往々にして9月から5月となることもある。国立気象庁によるチュニス地方の1924年より1987年の降雨記録は下記のとおりである。

平均降雨日数

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
Tunis/Carthage 1924/1987	12	11	10	8	5	3	1	2	5	9	9	13	88

平均降雨量(mm)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
Tunis/Carthage 1924/1987	64	53	46	39	23	10	1.7	7.6	26.7	62	56	65	464

(4) 風

1951年より1987年間の観測結果によるとプロジェクト地域においては西風、北西風または東風が多い(図 2.2.1参照)。支配的な風は冬の西風と夏の東風である。

シロッコといわれる風は南西または南東風である。この風は乾燥した熱風で多くの砂塵を含んでいる。この風速は通常午前中ゆるやかであるが、午後には強くなり、突風をとまることが多い。海上では水分の蒸発を促進し、不快感を増大させる。期間はまちまちで数時間から数日続くこともある。これによって気温は容易に45℃を超えることとなる。1946年より1987年においてプロジェクトサイト近くで観測されたシロッコの日数は下記のとおりである。

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tunis/Carthage	0	3	6	15	84	152	269	223	69	24	10	1

詳細は資料編 2.2.1.1参照。

期 間 : 1951-1987

Figure 2.2.1

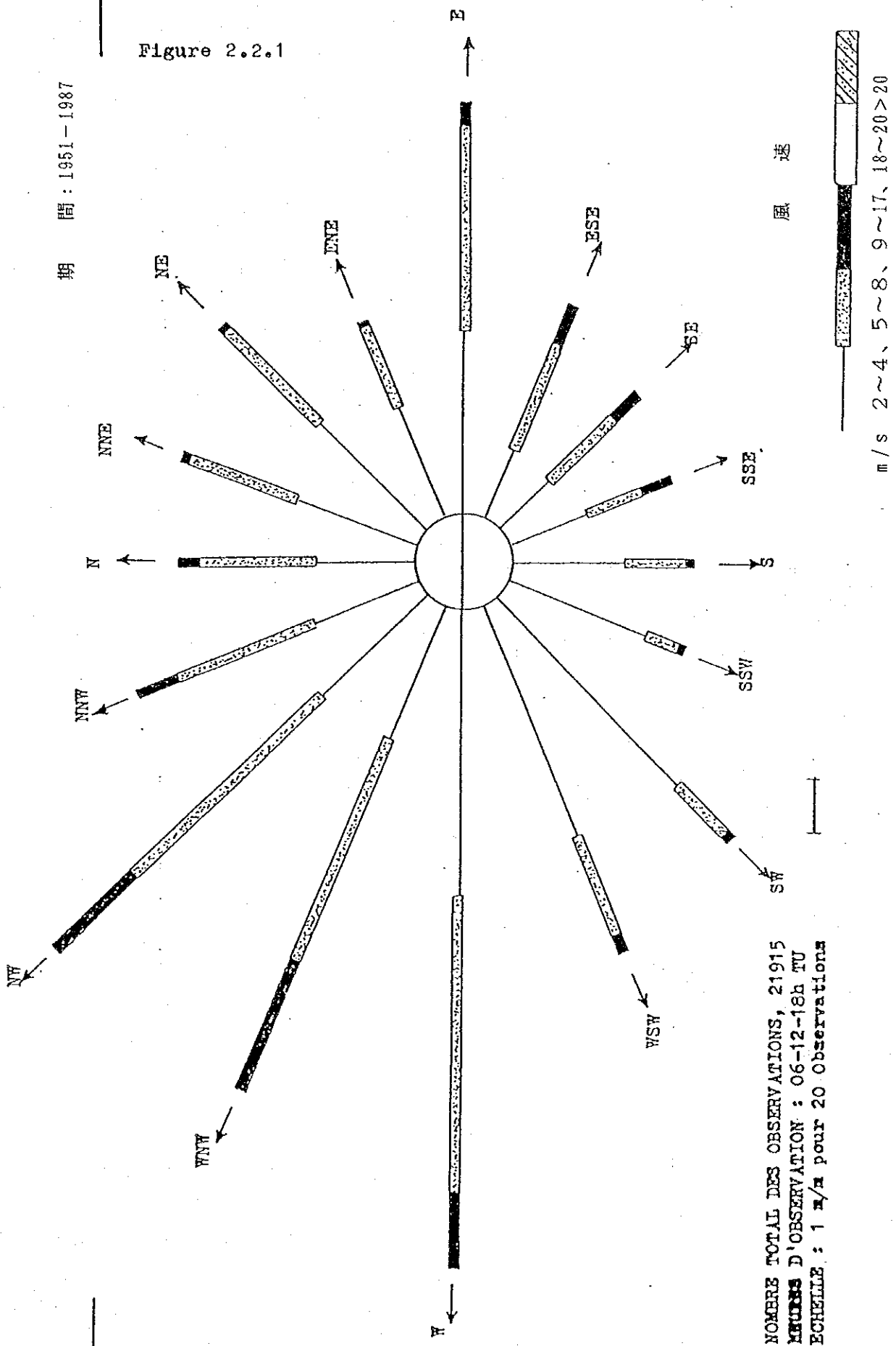


図 2.2.1 テュニスの風速・風向発生頻度

(5) 湿度

年間平均湿度は68.2%で、最少平均が58%、最大平均が78%である。5年間における平均降雨量は395.2mmで、最高は1987年の671.3 mm、日最大雨量は1975年の195 mmである。

(6) 蒸発

年間の水分蒸発は1,000mmを優に超えている。チュニス観測所による1946年より1987年間の観測記録によると月間の蒸発量は次表のとおりである。

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
Tunis/Carthage	67	69	86	107	141	173	208	190	139	105	82	70	1,439

(7) 雲と霧

チュニジア地方においては曇天率は平均14%で7月と8月はより少ない。霧はきわめて少なく年間15日程度でそれは日が昇るとともに早急に消滅する。

2.2.2 地震

チュニス地方はチュニジアにおける地震発生地域の一つである。1881年よりチュニス地区にて記録された地震は140回である。チュニスより50km圏内において発生した地震の震度はメルカリ等級にして3から7で、時には8となっている。

チュニス地方における地震記録より判断して当地方における震度の最大はメルカリ等級にて8から9と推定でき、これはマグニチュードにして5から6に相当するものである。

チュニス地方における地震記録表

日 時	地 域 名	震 度 (メルカリ)
07.10.1922	Zhana-Gournata-Chouiggui-Utique	V
20.02.1933	Eddekhila	VI
29.05.1948	Chaouat	VI
19.05.1970	Chaouat-Mabtouha	VII
01.12.1970	Chouiggui-sidi-Othman	VI
01.02.1970	Tunis-Carthage	VI
01.12.1970	Sidi-Thabet	VIII
12.12.1970	Chouat-Mablouha	VII
12.12.1970	Kalaat Andalous	VII
12.12.1970	Besbassia-Sidi-Othman	VII
12.12.1970	Chouiggui-Utique	VII
12.12.1970	Zhana	VII
12.12.1970	Tunis-Carthage	IV
09.04.1979	Ras Jebal-Ghar El Melh-Raf-Raf	VI
18.05.1981	Kalaat El Andalous	V
13.10.1982	Utique	VI
30.04.1984	Kechabta-Zhana	VI
12.08.1985	Kechabta	V
18.09.1985	Ghar El Melh	IV
12.10.1985	Jedeida	II
07.11.1985	Grombalia	II
04.12.1985	Golfe de Tunis	II
26.12.1985	Jedeida	III
08.01.1986	Jebal Nahli	II
18.04.1986	Side-Thabet (Ressentie)	III (Replique)
24.05.1986	Golfe de Tunis	III
11.06.1986	Birine	II
18.08.1986	Kechabta	II (Suive de 5 repliques)
17.02.1987	Grombalia	II
05.04.1987	Oued Elilil (Ressentie)	II
28.09.1987	Ghar El Malh	III
29.03.1989	Tunis et Bablieu	IV
27.08.1989	Grombalia	II
27.08.1989	SW de Ketchabta	II

2.2.3 海 象

波高は最大で約30cm、平均24cmである。港湾局の年表によると海面の高低差は暴風雨または強い低気圧時には例外的に60cmとなることもある。潮汐は満潮と干潮が1日2回ずつあり、その高低差は約50cmである。

2.2.4 塩 分

当地域における水分蒸発ははげしいため、海水の塩分含有率は相対的に高く1リッター当たり約38gである。

2.3 テュニジア国の経済成長シナリオ

2.3.1 経済成長シナリオの仮定

大チュニスの総合的交通需要予測を立てるには、経済成長の正確な構図を描く必要がある。つまり、全体需要予測は、これを支える経済的仮定の枠組がぜひとも必要なのである。

チュニス地方の道路輸送の発展は、もちろん乗用車でのトリップについてはモータリゼーション率に依存している。現実には、この乗用車普及率自体はチュニジア人の所得の成長如何にかかっている。チュニス地方の輸送の全体的需要予測を行なうための経済発展シナリオを特徴づけるに用いるのがこの変数である。

2.3.2 過去における経済成長

1966年から87年までの20年間についてみると、チュニジアの経済成長は、GNPで測って、年間約3.5%の成長率でコンスタントに達成されてきた。同じ期間中、チュニジアの人口は4.623百万人から7.481百万人に伸びたが、これは年間で2.2%の増加率である。

以上のことから、同期間の1人当りGNPは平均年率1.3%でコンスタントに伸びたことになる。

この大まかな数字の裏には、各時期のかなりばらつきの大い成長率が隠されている。つまり、最初の10年間(1967-1977)の成長率は全体として非常に高かった。1977年以降はその伸びが甚だしく鈍った。77年まではインフレ率は全体として低かったのが、その後の10年間でかなり急ピッチのインフレが出現することになった。

(2) 最近の5ヶ年計画期間中の経済成長

1982年から1986年にかけての5ヶ年計画(第6次)期間を通じての経済動向は、表2.3.1の示す通りであった。

表2.3.1 1980年度の物価コンスタントで評価した第6次5ヶ年計画中の資源と雇用

(単位 百万ディナール)

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	6次プラン82-86	
							計	平均伸び率(%)
1. GNP (市場価格) (年間伸び率%、以下同じ)	3,736.0	3,718.0 -0.5	3,892.0 4.7	4,115.0 5.7	4,348.0 5.7	4,294.0 -1.2	20,367.0	2.9
2. 財・サービス輸入(%)	1,824.6	1,841.0 0.9	1,800.0 -2.2	1,902.0 5.7	1,654.0 -13.0	1,636.0 -1.1	8,833.0	-1.1
3. 資源 + 雇用計(%)	5,560.6	5,559.0 0.0	5,692.0 2.4	6,017.0 5.7	6,002.0 -0.2	5,930.0 -1.2	29,220.0	1.6
4. 公 共 消 費(%)	554.8	596.0 7.4	631.0 5.9	673.0 6.7	685.0 1.8	685.0 0.0	3,270.0	5.5
5. 民 間 消 費(%)	2,336.0	2,403.0 2.9	2,514.0 4.6	2,657.0 5.7	2,748.0 3.4	2,755.0 1.0	13,097.0	3.8
6. 総 消 費(%)	2,890.8	2,999.0 3.7	3,145.0 4.9	3,330.0 5.9	3,433.0 3.1	3,460.0 0.8	16,367.0	4.2
7. 投 資	1,144.4	1,242.0 8.5	1,190.0 4.2	1,231.0 3.4	1,130.0 -8.2	946.0 -16.3	5,739.0	0.1
8. 在 庫 変 動	51.7	-54.0	-28.0	34.0	-30.0	-34.0	-112.0	
9. 国 内 需 要(%)	4,066.9	4,187.0 2.4	4,307.0 2.9	4,595.0 6.7	4,553.0 -1.3	4,372.0 -3.6	21,994.0	2.5
10. 財・サービス輸出(%)	1,473.7	1,372.0 -6.9	1,385.0 0.9	1,422.0 2.7	1,469.0 3.3	1,558.0 6.1	7,206.0	-0.7

この表は、第6次計画中に実現した主な経済成果を明らかにしている。とくに次の点が浮び上っている。

- 市場価格で評価したGNPの伸び率は、年平均 2.9%であった。
- 家計消費の伸び率は年平均 3.8%であった。同じ期間中の人口増加率が、年 2.33%であったことを考え合わせると、とくに次のことがいえる。
 - ・ 国民1人当たりGNPの伸びは年平均約 0.6%であった。
 - ・ 1人当たり家計消費の伸び率は平均約 1.4%であった。

このように家計消費の伸びがGNPの伸びを上回ったという事実は、同期間の年率 0.1%という低い投資の伸び率に反映している。

2.3.3 第7次5ヶ年計画の成長予測

表2.3.2 は、1987年から1991年にかけての第7次5ヶ年計画中に期待される成長に関する基本的データを要約したものである。

表2.3.2 1980年度の物価コンスタントで評価した第7次5ヶ年計画中の資源と雇用

(単位: 百万ディナール)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	7次プラン87-91	
							計	平均伸び率 (%)
1. GNP (市場価格) (年間伸び率%、以下同じ)	4,294.0	4,484.0 4.4	4,654.0 3.8	4,816.0 3.5	5,012.0 4.1	5,207.0 3.9	24,173.0	4.0
2. 財・サービス輸入 (%)	1,636.0	1,844.0 0.5	1,666.0 1.3	1,676.0 0.6	1,676.0 0.0	1,733.0 3.1	8,395.0	0.8
3. 資源 + 雇用計 (%)	5,930.0	6,128.0 3.3	6,320.0 3.1	715	6,688.0 3.0	6,940.0 3.8	32,568.0	3.1
4. 公共消費 (%)	685	695 1.5	705 1.4	715 1.4	726 1.5	736 1.4	3,557.0	1.5
5. 民間消費 (%)	2,775	2,853.0 2.8	2,927 2.6	3,018 3.1	3,118 3.3	3,227 3.5	15,143.0	2.9
6. 総消費 (%)	3,460.0	3,548.0 2.5	3,632.0 2.4	3,733.0 2.8	3,844.0 3.0	3,963.0 3.1	18,720.0	2.6
7. 投資	946.0	869.0 -8.1	913.0 2.4	913.0 0.0	948.0 3.8	1,008.0 5.8	4,646.0	-0.6
8. 在庫変動	-34.0	39.0	-28.0	22.0	27.0	-17.0	77.0	
9. 国内需要 (%)	4,372.0	4,456.0 1.9	4,307.0 2.9	4,668.0 2.6	4,819.0 3.2	4,949.0 2.7	23,443.0	2.3
10. 財・サービス輸出 (%)	1,558	1,672 7.3	1,385.0 0.9	1,824 3.1	1,869 2.5	1,991 6.5	9,125.0	5.3

前表に見られるように、第7次プランが予測通りに実現したものとすると、GNPの伸び率が家計消費の伸びを1ポイント上回るという点で、第6次プランの実績に対する手直しを目指している。つまり、GNPの伸び率が約4%であるのに対し、家計消費は2.9%を超えないものとしている。

今回は再調整は投資について行なわれるのではなく、国際収支に向けられることになる。輸入の伸び率が年0.8%に抑えられるのに対し、財・サービスの輸出は年率5.3%で伸びるものと仮定されている。この予測ははっきりと当局の意気込みを示しており、実績が果してこの通りになるかどうかは多少疑わしい。

我々に関して感心の中心は、1人当たり消費の予測である。この点に関しては、一方に人口増加の予測を控えて、年率約0.5%という消費の伸び率はやや低過ぎ、とくにチュニス地方に関しては、あまりに低過ぎるように思える。我々としては、1989年から94年にかけての5年間に、1人当たり家計支出の伸び率をこの地域(つまりチュニス市)について年間大体1.2%と見込んでいる。

2.3.4 長期的経済成長の見通し

我々の知る限り、チュニジア政府当局による長期経済成長予測は存在しない。このことはなにもチュニジアに限ったことではない。

長期予測に関するもっとも重要な作業は、OECD内のInter-Futurグループが

行なったもので、その目的はまさに、この機関の加盟各国の長期的将来を占うことにあった。

この作業結果が出てからすでに数年を経過しているとはいえ、まだそこからいくつかの貴重な知見を引き出すことができる。この研究は4つのシナリオを描いていた。この4つの内、現在すでにこの研究において立てられた予測期間に突入していることを踏まえて、もっとも可能性の高い道筋を眺めてみるることができる。

すでにふれたチュニジアの最近の実績を振り返って、これら4つのシナリオについて分析した結果、我々としては、長期的将来の見通しとして、以下の成長率を提案したい。

- 1994年から2004年までの期間についてはG N P、家計消費共に年率 3.8%で伸びる。この期間中の人口の伸び率は 2.1% (年) であるから、1人当たり所得の年平均伸び率は、約 1.7%ということになる。
- それ以後、つまり2004年以降については、G N Pおよび家計支出の成長率は年 3.3%、また人口増加率は年 1.4%とする。このことから、1人当たり所得の伸びは年間約 1.9%となる。現実には、この率はとくに以下に揚げるチュニジアの産児制限政策の成功を前提とするものである。この仮定は、国家人口委員会の作業においてH 2と名付けられる産児加速制限策に基づいている。

2.3.5 結 論

結論として、本研究に出ている主要項目の伸びについて我々が提案する仮定を以下の表の形に要約しておく。

チュニジアにおける経済成長のシナリオ

項 目	1989-1994	1994-2004	それ以降
1. G N Pおよび家計消費の成長	3.7 %	3.8 %	3.3 %
2. 人 口	2.5 %	2.1 %	1.4 %
3. 1人当たり所得	1.2 %	1.7 %	1.9 %

2.4 テュニス大都市圏の成長展望

2.4.1 概 略

(1) 一般に認められている個人の1日のトリップの発生を規定するもっとも有意なファクターは次のようなものである。

- 人口の大小とその遍在（住宅地）
- 雇用の大小とその場所
- 各調査対象地域の家計所得

この最後の変数も、モータリゼーション率という点から、トリップ方法の選択に関与してくるものである。

本項の目的は、したがって、調査対象地域の現在の人口と経済の動勢を示すことにある。この現状記述と並行して、過去の動向を分析することにより、主なトレンドを浮び上らせ、将来をその延長線上に展望することにする。

(2) 入手できる経済的データは断片的なものが大半である。しかし、テュニス市では、最近、非常に重要な、この首都圏の現状と将来についての分析作業が行なわれた。この作業結果は1989年3月に公表されており、本項では主としてこの報告書に基づいて展望を行なう。

2.4.2 過去の動向と現状

(1) テュニジアの人口の一般的動向

1) 1987年のテュニジアの人口は7,481,000人であった。1975年の国勢調査では5,575,000人と推定されていたが、これを踏まえると人口の伸び率は年2.5%であった。

この動向は、それ以前の過去についても大体当てはまる。つまり1966年の人口は4,533,000人であった。これからすると、9年間の年平均増加率は2.3%であったことになる。この率は、それ以前の1956-66年の伸び率が2.6%であったことからすると、やや鈍ったことを示している。

2) 国全体の人口伸び率の裏には、農村部と都市部での伸び率の格差が隠されている。つまり、テュニジアの人口のもっとも特徴的な点は、事実、社会的にもっと

も進んだ地方（都市部）の人口の急増にあるのである。言い換えれば農村から都市への脱出が顕著であり、これによって都市人口が膨脹し、農村部のそれを大きく上回りつつある。

この特徴的現象は、とくにチュニス市において顕著であることは前項で述べた。

(2) テュニス大都市圏の過去の動向

1977年から、多くのファクターを考慮するとチュニス市当局は、グランチュニスに関しては人口の伸びを年率 3.2%に安定化する方向を政策として打ち出していた。この目標が達成されたとはいえ、それは必ずしもこの地方全体の都市化を十分に抑制しえたことにはならないと当局はみている。事実、チュニス地方の都市圏拡大をざっと眺めただけでも、一連の機能麻痺が目につくのである。

当局は、次のような難題を挙げている。

- － 輸送問題
- － 駐車場問題
- － 非合法的土地区画の蔓延

(3) テュニス地方の住宅

グラン・チュニス当局は、住宅建設に力を注いできた。1975年から84年にかけて、97,098戸の住宅が建設されたが、これは年間 7,200戸という計画目標をはるかに上回り、年に10,700戸という実績である。年 5.2%という住宅戸数の増加率は 3.2%に抑えられた人口伸び率（年）に対応して妥当な線であった。

単に住宅の量的増大ではなく、これには設備と居住条件の改良が伴った。例えば、住居の電化率は1975年の78%から、1987年の98%にまで引き上げられた。過去10年間に、住宅内の1人当たりが占める面積は増大した。1975年には1戸当たり 6.7人占めていたものが、1984年には 5.2人になった。個人所有の住宅の占める割合もこの10年間に48%から56%に伸びた。

(4) テュニス地方の雇用と産業

1) 1975年には、失業率15%で就業総人口は 285,000人と推定されていたが、今日ではこれが 470,000人となっている。

この10年間に失業を解消しようという努力が行なわれたが、それでも未だに78,000人ほどが失業中であり、失業率は17%となっている。つまり、10年来失業率は改善されていないわけで、この状態はここ当分続く見込みである。

2) 全就業人口の66.7%が集中するチュニス府（都）には、雇用口の大半が集中している。つまり、本地区が工業地帯を西方に伸ばそうと望んでいるにもかかわらず、そのカクールサイド地区に建設された工業団地はたった50haに過ぎない。工業団地建設がもっとも盛んに行なわれたのはこの都市圏の南部であり、ベン・アルース地区では475haが新設され、労働人口はこれにより南に引き寄せられたのである。この動向は、通勤区間の短縮をもたらさなかった。チュニス府、そしてベン・アルースに工業雇用口が集中している（当地方全体の工業雇用の86%）。ところが、都市圏北部のアリアナ府で起こった加速的な都市化が、本都市圏全体または一部を通勤圏に変えてしまったために、必然的に交通機関の麻痺を生じている。

2.4.3 人口と雇用の将来予測

チュニス市当局によると、今後の予測は次のようなものである。

(1) 人口の動向と住宅

1) 人 口

当地区の人口増勢は来たる10年間にやや緩和されるかも知れない。伸び率（年）は、現在の3.2%から3%に低下するだろう。2001年までに新たに加わる人口は、650,000人ということになる。この時点でグラン・チュニスの人口は2,350,000人となる。また、2004年以降のチュニスの人口増加率は年間2.8%である。

2) 住 宅

住宅の追加需要は、チュニス市当局により、次の仮定で弾き出されている。

- 1家庭の規模は1984年の5.23人から、2001年には5.1人に縮小されよう。
- 住宅占有率は低下し続け、1984年の1.16家族から、2001年には1.12家族（1戸当り）となる（“同居”現象）。
- 1%と推定される住宅の廃用は、空き家率（1984年は12.4%）の低減により緩和されよう。

以上の仮定を踏まえると、今から2001年までの追加住宅需要は115,000戸となり、年間約1万戸建設すれば足りることになるだろう。

他方、これらの住宅は主としてチュニス郊外に立てられることになる。これに対してチュニス中心部の人口の増加は止まることが予測される。

地区毎の人口動向予測を立てる（後述）上で、この現象はぜひ念頭に置いておく必要がある。

(2) 雇用の動向

雇用というパラメーターは予測が困難であるが、チュニス市当局によれば、次の2つの仮定を設けることができる。

1) 第1の仮定

失業率が今後も変わらないとして、2001年に創り出される雇用は180,000人であろう。この仮定は、一方では投資が再び活発化すること、他方では欧州諸企業のチュニジア進出が起ることを前提とする。

2) 第2の仮定

国の生産体制の構造的再編が行なわれ、さらに欧州企業の進出がよりゆっくり実現するものと想定すると、2001年までは失業が深刻化し、今の15%から20%に上昇する恐れがある。この仮定の下では、追加雇用は、1988年から2001年の間に、160,000人を上回ることはまずあるまい。

3) 現実には、チュニス・グーレット（港の入口）の交通量の検討にとって、以上の2つの仮定はそれほどお互いに関係が離れたものではない。したがって、我々はその中間をとって、今後2001年までに約170,000人の雇用が創り出されるものとみることにする。

2.5 土地利用計画

2.5.1 各種シナリオの検討

前項までに大ざっぱに計算してきた人口、住宅および雇用の様々な今後の動向から、次に土地の利用図式を引き出さなければならない。この点については、いくつかの可能性が考えられる。当局は次の3つを示唆している。

- 現在の都市圏発展が今後も続くものとみる、趨勢追従型の図式。
- 公共事業としての住宅建設、とくに土地利用に重点を置く、強力政策志向のシナリオ。
- 中間的（いわゆる「調整」）シナリオ。これは以上の2つの中間を狙うもので、その目標を現在の機能麻痺を緩和すること、また可能な限り住宅土地政策の施工を強力に進めつつ、バランスをとり戻す方向を狙うことにある。

この最後の解決策がもっとも実現の可能性の大きいことははっきりとしており、本研究ではこれを採用することにする。この図式は次に示す通りである。

2.5.2 調整シナリオの内容

現在起こっている都市機能のアンバランスを考慮して、調整シナリオはこの麻痺状態を解消し、主要な機能のバランスを回復させる条件の整備を狙いとするものである。

この図式は90年代の半ば以降、本地方全体において、麻痺状態の是正、都市生活を圧迫する進行症状の逆行を試み、それについてチュニス当局は次の選択を行なおうとしている。

- 1) 西部と南部での工業地区の建設
- 2) 都市圏の南部への拡張
- 3) 北部および西南部への都市圏拡大の再編
- 4) 南部および西部への都心構造の発展充実
- 5) 都市諸機能の整備強化と土地の最適利用

グランチュニス規模でのこのバランス回復政策は、地方全体の発展のための施策を前提にしている。現実には、調整計画のオプションには、チュニジア西部の経済成長と人口増加をいかに手際よく制御するか、つまりはチュニジア全体の土地整備の総合的かつ調和のとれた運用が要求される。これを単にチュニス地方に限定するだけでは不十分である。

2.5.3 雇用と人口動向

チュニス都市圏整備計画の主要なオプションを決定した後、残るはこれをグランチュニスの22地区、およびチュニジアの他の地方について選ばれた7地区における人口と雇用についてあてはめ、施策を検討することである。結局、都市圏とくに

チュニスのゲールを渡る交通流のモデル化にとって、この段階を経ることは絶対必要なことである。

グランチュニスに関しては、先に述べた調整シナリオの実施に際して、まず当局の専門家の助力を得て、22地区における人口と雇用の推定から始めなければならぬ。本調査の後半（第5章）では、この推定を行なう。

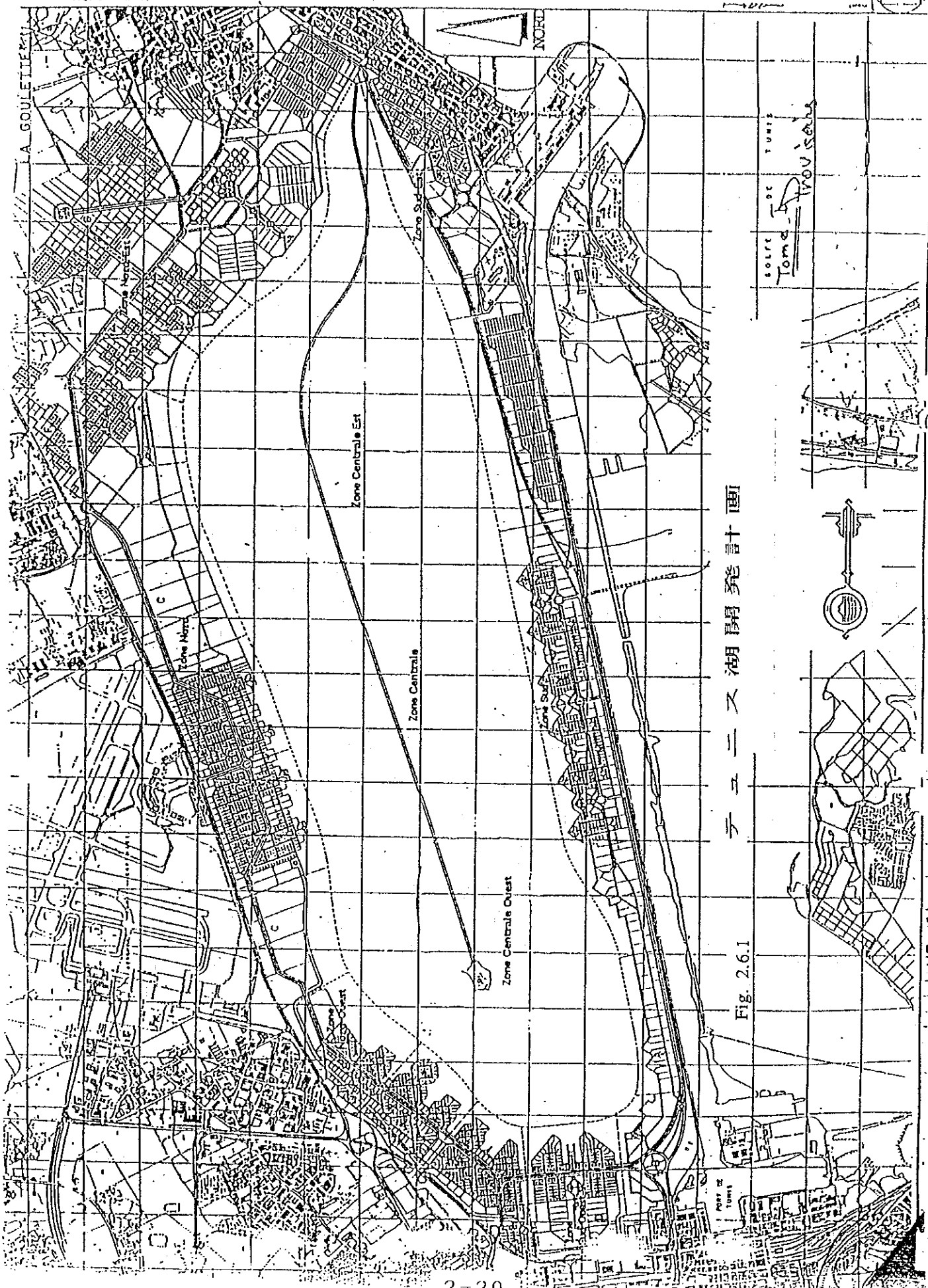
2.6 チュニス湖開発計画

LAC DE TUNISの埋立計画は以前から存在したが、資金上の問題でその実施は遅れていたが、チュニジア政府とサウジアラビア資本の共同出資により北湖の埋立計画が実行されることとなった。現在、北湖の埋立は北の空港側は完了しているが、北湖の南側は未完了である。インフラの整備を含め計画全体の完了は約20年後で、30万人の人が住むといわれている。埋立地は6 ZONEに分譲地区が分かれており、そのうち空港に近いZONEでは1988年より分譲が始まっており、そこでは現在、この事業の推進機関である SOCIETE PROMOTION DU LAC DE TUNISの本社ビルが完成している。

表2.6.1 と図2.6.1 に各計画の面積と位置が示されている。

表 2.6.1 施設計画とその面積一覧表

	SUD OUEST	NORD OUEST	NORD	NORD EST	SUD EST	SUD	TOTAL
1. 敷地面積 (ha)	210.11	159.24	310.05	526.52	221.19	166.76	1,593.87
2. 駐車場用面積 (ha)	16.22	8.20	19.50	37.70	20.05	13.86	115.53
3. 駐車場収用台数	6,488	3,280	7,800	15,080	8,019	5,545	46,213
4. 自然地区敷地面積 (ha)	74.31	92.53	38.45	263.29	82.00	72.86	623.44
5. スポーツ用地面積	0	0	90.85	11.76	0	0	102.63
6. ホテル用地S.II.O 面積 (ha)	33,000	18,000	18,000	18,000	9,000	9,000	105,000
7. ホテルベッド数	1,100	600	600	600	300	300	3,500
8. 住居用地S.II.O 面積 (km ²)	539,057	356,766	595,952	1,093,285	329,219	397,910	3,312,191
9. 住居数	5,391	3,568	5,960	10,933	3,292	3,979	33,122
10. インフラ用地面積 (ha)	25.69	14.53	22.28	56.82	25.17	21.81	166.31
11. 工業及び手工業用地 S.II.O 面積 (km ²)	149,297	41,757	49,596	289,605	577,526	65,031	1,172,812
12. 公共施設用地S.II.O 面積 (km ²)	181,362	67,119	89,236	192,474	81,342	102,386	713,921
13. オフィス用地S.II.O 面積 (km ²)	339,610	144,694	94,884	335,162	140,434	107,735	1,162,519



テュニス湖開発計画

Fig. 2.6.1

第3章 プロジェクト関連道路交通と他の輸送施設

第3章 プロジェクト関連道路交通と 他の輸送施設

3.1 道路網

3.1.1 道路網の現況

(1) テュニス市当局が1985年に作成した地方交通基本計画に基づいて、この記述を行なう。この計画書に含まれるいくつかの要素、幹線道路網の構造と利用を総合した内容部分を以下に再録する。

チュニスの幹線道路網は、市中心部とその外縁部を結ぶ放射道路と一本の不完全な市の外を走るバイパス道路（X道路）および市中心部を囲む一本の変形した環状道路からなる。

これらの放射道路を通じて地方と市との連絡が行われ、またインター・セクター間の連絡道路としては次のようなものである。

- Z4 : 南北軸
- X道路 : 市内交通の配分と北西部との連絡用
- 西出口（道路） : 南部および西部との連絡用

都市部の地形の関係で、幹線道路網はほぼ完全に北、南、西に分割されており、ただ一本のバイパス道路が北地区と西地区を結んでいる。しかし現在、南西部周縁との連絡道路建設が着手されている。

南部にX道路のような道路を欠いていることが、この道路網の大きな欠陥となっており、南入口とくにバブ・アレウア付近での深刻な交通渋滞の原因となっている。陸橋のAVEU・ドラ・レピュブリックに出る延長部までZ4を南に延長する工事により、アフリカ広場の交通量が減らせ、南北連絡は今より楽になるだろう。近い将来南地区への連絡道路が完成すれば、バブ・アレウア交差点の渋滞は大きく緩和されることになる。

一般的にこの道路網の利用は、市中心部への各入口の状態如何にかかっている。入口の数は少なく、かなり渋滞気味である。

次頁の図は、現在の主要道路とその改良計画を示す。

DISTRICT DE TUNIS





地域交通基本計画

Date: 3月 1989

Carte n° A3

実施中及び計画中のプロジェクト

凡 例

- PROJETS EN COURS DE RÉALISATION 実施中プロジェクト
-  Dédoublement et Aménagement de Routes 拡幅改良
 -  Viaduc 高架計画
 -  Echangeur インターチェンジ
 -  Création d'Infrastructures 新規設備





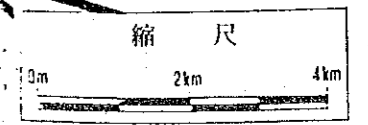
- PROJETS ÉTUDIÉS OU À L'ÉTUDE 計画中プロジェクト
-  Aménagement de Routes 改良
 -  Nouvelles Routes 新規道路
 -  Aménagement de Carrefours 交差点改良
 -  Echangeurs Projétés インターチェンジ化



図 3.1.1 道路改良計画



3.1.2 道路網拡張計画

(1) 現在着工中のもの

着工されている主なプロジェクトは、とくにチュニス地区での幹線道路の改良を目的とするもので、以下の通りである。

- 1) チュニスとラ・マルサを結ぶG P 9道路の整備。これはチュニス湖の北岸に沿い、かつては、飛行場に向う唯一の道路であった。
- 2) Z 4道路をチュニスとベン・アルースを結ぶため南に延長する工事。
- 3) Z 4とG P 1の陸橋での連絡工事。
- 4) 南部との連絡道路。

南部貫入道路は、南部高速道路をG P 1およびZ 4に結ぶもの。この点で、この新道は南北連絡をチュニス湖沿いに著しく容易にするので、この調査で取り上げることにする。

- 5) G P 7道路によりチュニス西出口の整備
- 6) 南高速道路によるチュニス南出口の整備

1～5のプロジェクトはすべてチュニス・グーレット渡河橋工事計画にとって重要なものばかりである。事実、これらは北部各地（ラマルサ、シディブーサイド、ラグーレット）からくる。また、都市圏の南（ベル・アルース、ラデス、ハمامリフ）に向う利用者にとって、チュニス湖畔迂回の条件を改善することになる。西出口に関わる最後のプロジェクトは本計画にとっては他ほどの重要度はもたない。

(2) 現在検討中のプロジェクト

いくつかのプロジェクトが現在検討中であるが、これらもグーレ・ド・チュニス工事のフィージビリティ・スタディにとってかなりの重要性をもっている。本計画にとくに関連がある主要プロジェクトは次の3つである。

- 1) グーレの北で、ラグーレットの都市部をバイパスする道路計画。これは高速道路がラグーレットの市内を通過するのを避けるため。
- 2) ブールヴァール・アンテルコミュナル（大通り）の新設工事計画。この大通りは南からテュニス湖沿いに交通の便を加える。この意味で本調査の対象となる。
- 3) RVE 560 によるMC 33道路の延長計画。

これによりGPIがMC 34と結ばれる。テュニス1次道路網改善の一環としての以上3つのプロジェクトを、それが実際に開通するであろう期日を現実的に考慮しながら、将来道路網に加えて考える必要がある。しかし、第1期（1996年）の目標としては、これらのプロジェクトを考慮する必要はない。しかし、第2期スタディ（2006年）の考慮対象にはとり入れることができよう。

3.1.3 主要道路の交通の現状

地方交通基本計画に含まれる情報によれば、現状に関する主なデータは以下の通りである。

(1) 交通量（1987年の平均週日）

- 1) 日交通量はそれぞれの道路（網）により異なる。
 - 南道路網（S.Sud と GPI）では4万台
 - 北道路網では2万5千から3万台
 - 西地区の放射道路（複）で約2万台
- 2) 大体40万台の車が日常、1次道路網の放射道路を走っており、内、
 - 54.6%は北と東北道路（複）
 - 27.0%が南道路（複）
 - 18.4%が西道路
- 3) 環状道路上の日交通量は区間により、2万5千台から5万台と変化する。（乗用車換算）

- ヘディ・サイディ道路は日に5万台
- 9アヅリル道路は44,000台
- メド・サンク (Med V) は2万5千台

4) バイパス道路Xの交通量はそれ以上である。北地区がもっとも利用率が高い。西の各地区はそれほどでもない。もっとも混む区間はX2とX4の間(車台数のもっとも多い地区を結んでいる)で、日に42,300uvpである。

(2) ピーク時交通量

ピーク時は道路により異なるが、一般的に次の時間帯になる。

- 朝は7~8時。ピーク率7.6%。
- 夕方は18~19時。ピーク率8.4%

朝のピーク時に市中心部へのすべての入口および環状道路の北と西の区間が渋滞する。

(3) 道路網上での交通量の推移

1) 放射道路上の交通量の増加率は、1983年から87年にかけて年率約+5%であった。この伸び率に関しては、地区別のバラツキがあまりない。

- 北道路網は+5.2%
- 西道路網は+5.8%
- 南道路網は+4.3%

2) 環状道路と市中心部のメイン道路では、交通量の伸びは以上ほどではなかった。

- 環状道路で+3.5%(年)
- 中央道路網で+2.5%

3) バイパス道路Xでは交通の伸びは著しい。

- 81-85年の期間に、区間により+6~15%

3.1.4 道路上の走行速度

(1) テュニスのグーレを越える構造物建設に主として関わる幹線道路網上の走行速度に関してはいくつかの調査が実施された。これらは主としてテュニス湖畔を西から迂回する道路群である。

(2) しかしながら、交通の道路網への配分モデルを最適に調整できるよう、幹線道路の大半について補足的情報を入手することは重要である。

テュニス市当局が地方交通基本計画を策定した際に作成した書類中に、いくつかの速度調査の結果が記載されており、これはピーク時と閑散時の両方を対象としている。これらの情報は必要に応じて、交通量配分モデルのインプットデータとして用いられる。

3.2 フェリーの現状

グーレットとラデス間においてフェリーが運行されている。基本的な事項は以下のとおりである。

- | | |
|--------------|-------------------|
| 1. 運行時間（通常） | : 5時30分より21時15分 |
| 2. 船舶台数 | : 2台 |
| 3. 船舶トン数 | : 100トンと150トン |
| 4. 積載台数 | : 19台と32台 |
| （積載可能最大車両重量） | |
| 5. 従業員数 | : 38人 |
| 6. 年間管理費用 | : 662,000 ディナール |
| 人件費 | : 127,000 ” |
| 資材費 | : 435,000 ” |
| 減価償却費 | : 100,000 ” |
| 7. 年間輸送台数 | : 2,776,704 ディナール |
| 8. フェリー利用の実態 | : |

1981年より1988年の間におけるグーレットでのフェリーの利用交通量はDRTにより測定されており、それによると1986年にピークに達し、1987年と1988年に図3.2.1に示すように急に落ち込んでいる。このような落ち込みはテュニス首都圏における交通量の増加とは矛盾するものである。

調査によるとこの期間における時間及び日交通量はほぼ一定値に近い値を示している（図3.2.2、図3.2.3）が、これより潜在的な交通量はこれらの値より大きな値であるといえる。これは1987年と1988年において船舶が故障し、1台のフェリーにより運行していたことによるものである。この時2台の船舶が故障したが、必要な部品が政治、経済的な理由により購入出来なかったものである。

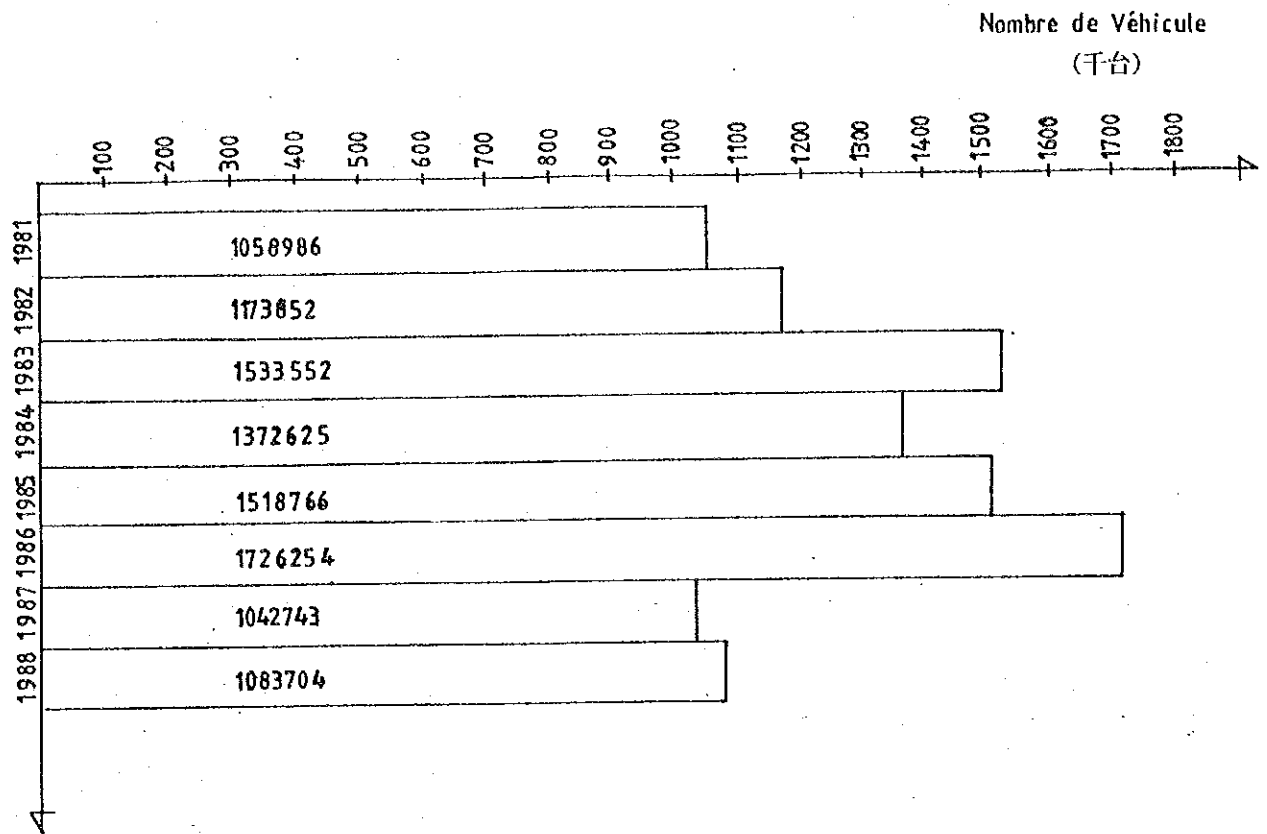


図 3.2.1 フェリーによる交通量の推移

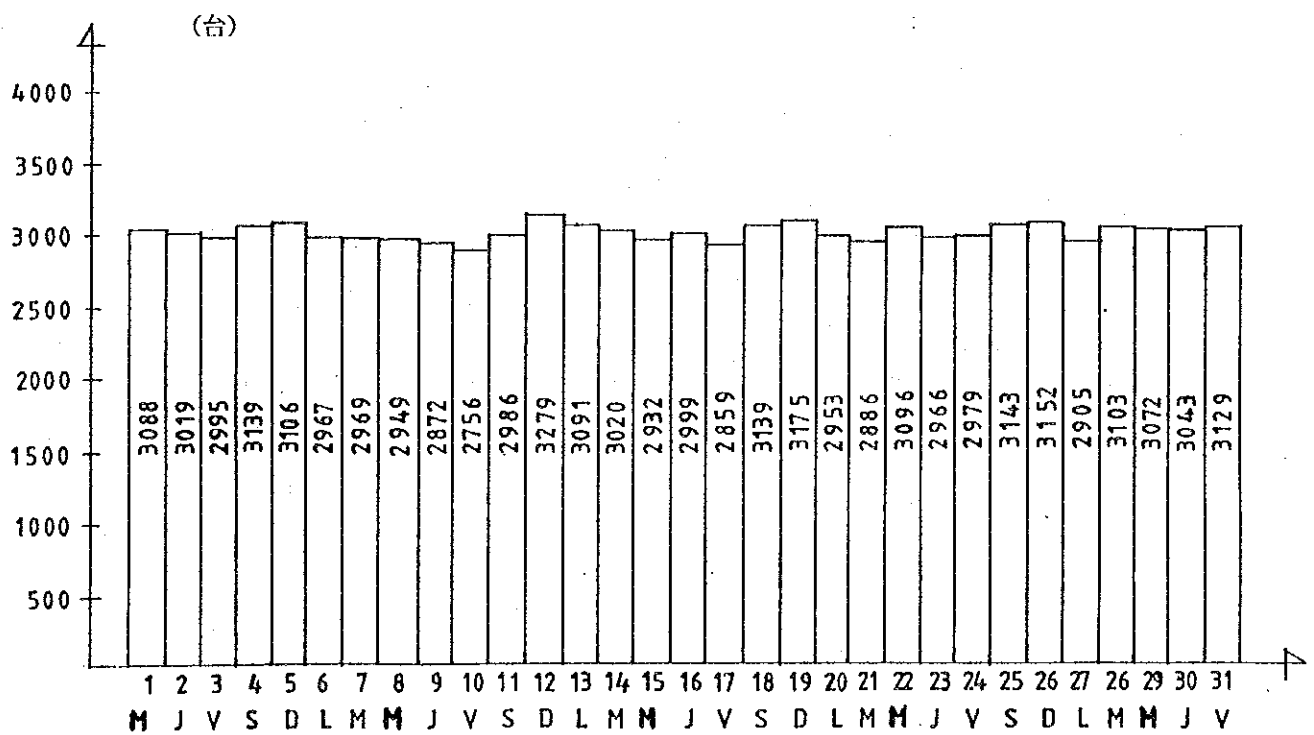


図 3.2.2 フェリーによる交通量 (1987年7月)

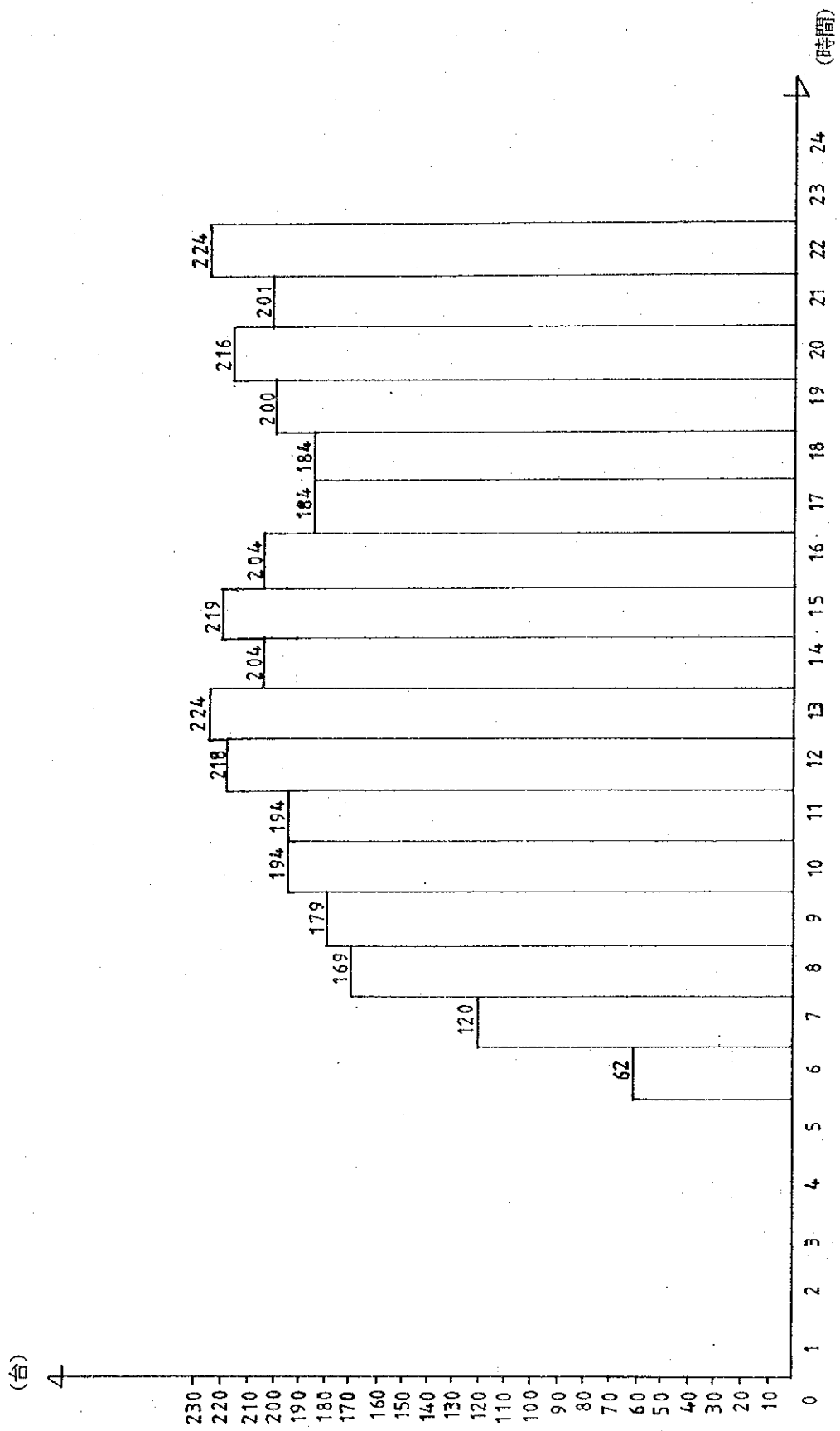


図 3.2.8 フェリーによる交通量 (1988年8月)

9. フェリーの運行

- 往復必要時間 : 約15分
通常約20台の車両が待機しており、フェリーの出発後乗れない車両が数台残ることとなる。
- 車両の乗船時間 : 平均11秒
- 車両の下船時間 : 平均7秒

3.3 港

3.3.1 概要

本プロジェクト地域にはGoulet 港、Rades 港、Rades 新港、Tunis 港が東西方向に相互に接近して存在し、渡河構造物はこれら港湾地域内を南北に横断することとなる。このため、渡河構造物とこれら港湾地域との間には密接な関係があり、渡河構造物の位置、構造型式、航路高さ、航路幅、航路深さ等の選定並びに渡河構造物上を通過する将来交通量予測においては、これらの関係を十分考慮することが必要である。以下の記述はこれら3港の現状に関することがらである。

3.3.2 港湾の現況

首都テュニスの港湾は、港湾コンプレックス（複合体）と呼ばれ、大きく3港から構成されている。テュニス湖の外洋への出入口は、北と南から砂洲が付き出して湾を塞ぐかたちで形成されている。出入口の両岸にゲーレット港（北側）とラデス港（南側）が開かれ、出入口から西に向けて運河を開削し、テュニス湖奥のテュニス市街に接するテュニス港に続いている。ラデス港の西側にラデス新港が1987年1月に完成している。テュニス港を除く他の3港は、テュニス市街から約10km離れている。

テュニス港湾コンプレックスの年間取扱貨物は1988年で約300万トンにのぼり、同国では最大である。一般貨物はこのうち150万トンである。

各港の内訳は表-3.3.2.1のとおりである。最大の取扱貨物の種類は、リン酸の150万トン、石油精製品が50~70万トンである。

表-3.3.2.1 港湾年間取扱貨物量

(単位:万トン)

テュニス港	30
ラデス港(新・旧)	100
ゲーレット港	170
合計	300

約 100年前に開港したデュニス港は、水深21フィート(6.4m)の係船岸が設置され、5000トン級の船舶が着岸可能であり、年に 350隻が利用している。専用倉庫も 3万㎡の大きさである。デュニス港では、穀類、野菜が荷揚げされ、ジャガイモは 1988年で1200トンに上る。

グーレット港は1965年から1967年かけて築港され、一般貨物や客船の取扱がデュニス港から移管された。1080mの係船岸が設備され、年間約 120万トンの一般貨物を取扱い、マルセイユ、ジェノバからのフェリー定期船が週5便往来し、年間に車輛6万台、旅客数で30万人が利用する。1973年から1983年には貨物ローローターミナルとして使われ、栈橋幅が拡張されると同時に、対岸のラデス側の穀類専用の栈橋が追加された。グーレット港の現状施設は、カーフェリー専用(2万5000トン級船)と一般貨物専用(1万5000トン級)の栈橋が設備されている。

対岸のラデス側はその後ラデス港なり、現状の施設としては穀類専用栈橋(3万トン級)、石油専用(1万トン級)、リン酸とセメント専用(3万トン級)の各栈橋が機能している。

ラデス新港は、1976年から開始した計画調査で、収益率10.5%のプロジェクトとして評価され、その後世銀のファイナンスで建設され、1987年1月に完成した。航路水深 9.5m、奥行 500mを確保、船回場の直径 400m、RoRo船 7隻が同時に接岸できる。一番奥の係船岸にコンテナ船が着岸できる。第7岸壁は現在 180mの延長があるが、将来需要にそなえて 250m延長する計画がある。ほかにも、冷凍用倉庫やオフィス、コンテナ専用クレーンも計画中である。係船岸としては、ほかに3隻分しかないので、2000年以降には東側に岸壁を増設する予定である。また港湾当局としては、このラデス新港の西側に新たな港湾を建設することを考えているが、現段階では計画は具体化しておらず構想の段階である。

各港湾の機能並びに統計資料は資料編3.3.2.1に記載されている。