

10.5.7 通信設備計画

通信設備計画としては列車運転の安全と能率向上および旅客サービスの向上並びに火災等の非常時に円滑に対応できることを目標に計画する。

そのための設備として自動および指令電話設備、列車無線および携帯無線設備、電気時計設備、放送設備および自動火災報知設備を設ける。

(1) 計画の前提

営業、運行管理、設備保全等の中核となる中央機関の所在地は、伝送設備の容量、通信回線の品質の決定に密接に関係するので本計画では中央機関の位置を車両基地内管理棟とする。

その他業務機関、保全関係、工場関係の業務機関は車両基地内に設備する。駅は主要駅と連動装置を有する駅と、それを持たない一般駅にわかれる。

案内放送は総合指令所に集中し自動化する。但し、放送設備を有する主要駅および地下駅は単独の案内放送も可能とする。図10.5.16に地平および高架の場合を、図10.5.17に地下を含む場合の通信設備概要を示す。

(2) 電話設備

鉄道運営を円滑に行うために電話設備として自動電話設備および指令電話を設ける。

(a) 自動電話設備

自動電話は各駅および管理部門等の関係箇所との業務連絡用として用い、車両基地の管理棟に自動交換機を設置し、各加入者回線を収容する。自動電話設備は加入者線電子交換機(EPABX)と加入電話(または内線電話とも呼ぶ)とから構成され、加入電話より部外の公衆電話への接続も交換機を通して可能である。

(b) 指令電話

運転指令電話は列車運行管理の円滑な推進と列車ダイヤ遅延、または事故時等の列車ダイヤの混乱等の場合等に、すみやかに平常ダイヤに復旧する際の情報の収集、指令等を行うために設けられる。

電力指令電話は列車運転との協調をとって電力供給稼働状況、電力設備の保守、運用において必要な情報の収集および指令を行うのに設けられる。

上記指令電話は個別呼出電話機にて構成され、センターの指令から各箇所の機関に個別

に呼出し、または一斉に呼出しができる。

さらにセンターより呼出しを受けていない間においては各箇所間で個々に連絡通話も可能である。

(3) 無線設備

(a) 列車無線設備

列車無線設備は列車運行業務の効率化、安全および輸送の確保、旅客サービスの向上等各種情報連絡のため、列車指令員と列車乗務員間の情報連絡に用いられる。

列車無線設備は中央運転指令所の操作卓および中央制御装置並びに各基地局および移動局より構成される。基地局と中央運転指令所装置との間は通信ケーブルを使用して音声周波の送受信を行う。

なお、トンネル区間で電波の届かないところにはLeaky Coaxial Cable(LCX)を布設し、通話を確保する。

(b) 携帯無線設備

携帯無線設備は車庫内における車両の分解、組成およびポイントの切替等の作業を迅速、適確に行うため構内作業掛、運転掛等が構内において各相互間、または必要な関係箇所と密接な連絡打合せを行うために設備する。

(4) 電気時計設備

電気時計設備は駅および管理機関の各関係箇所に列車運転時刻の正確性、サービスの向上並びに各業務機関の運營業務の能率向上のために設けられる。親時計を中央に設けられる電子交換機室に設置し、中継配電盤を通して駅および各業務機関に設備する子時計を制御する。

(5) 放送設備

放送設備は駅において列車の進入、出発状況や旅客の流動状況を監視しながら列車到着や危険防止のための案内放送を行い、また非常時には旅客を適確に誘導避難させる等旅客サービス向上のために設備する。

放送はセンターよりの自動放送、駅における手動放送が可能な設備とする。

(6) 自動火災報知設備(出水報知設備)

自動火災報知設備は事務所等で発生した火災を早期に検知し、火災初期の消火活動を可能とすると共に、火災による被害を最小限にとどめ人命の安全をはかるために設けられる。

出水報知設備は地下部における出水を検知する。これは常時中央に置いて監視できる設備とする。

(7) 通信ケーブル

前記の通信設備に使用するケーブルは次のとおりとする。

- 1 回線平衡度の良好なカット、ケーブルを使用し雑音の軽減をはかる。
- 2 通信ケーブルの対数は、主ケーブルについて、所要回線を検討し、若干の予備と、将来の増加を推定して決定する。
- 3 通信ケーブルの布設は信号ケーブルと共用のラック、またはダクトに収容する。

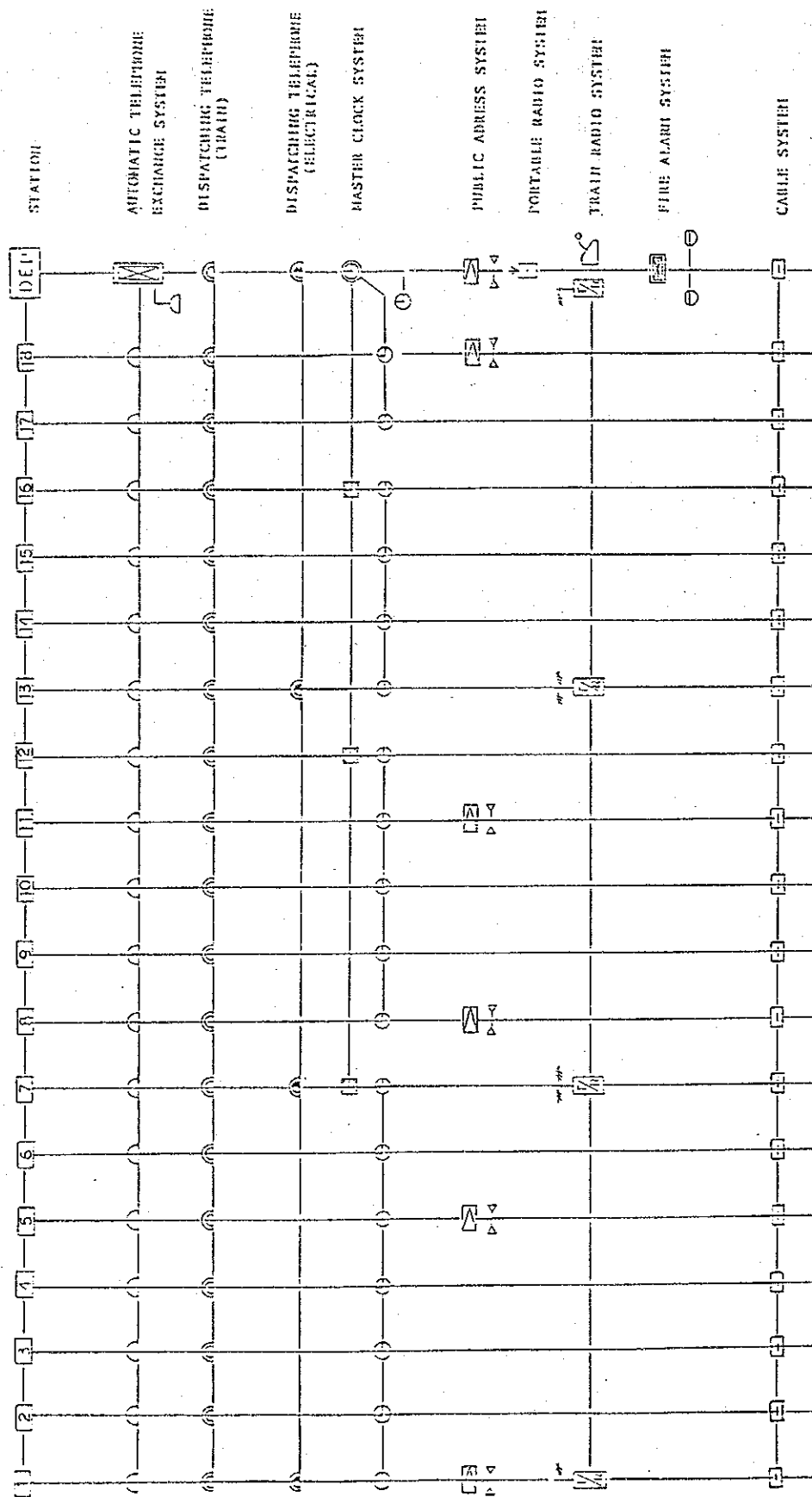


Fig. 10.5.16 Telecommunication Facilities (A-6)

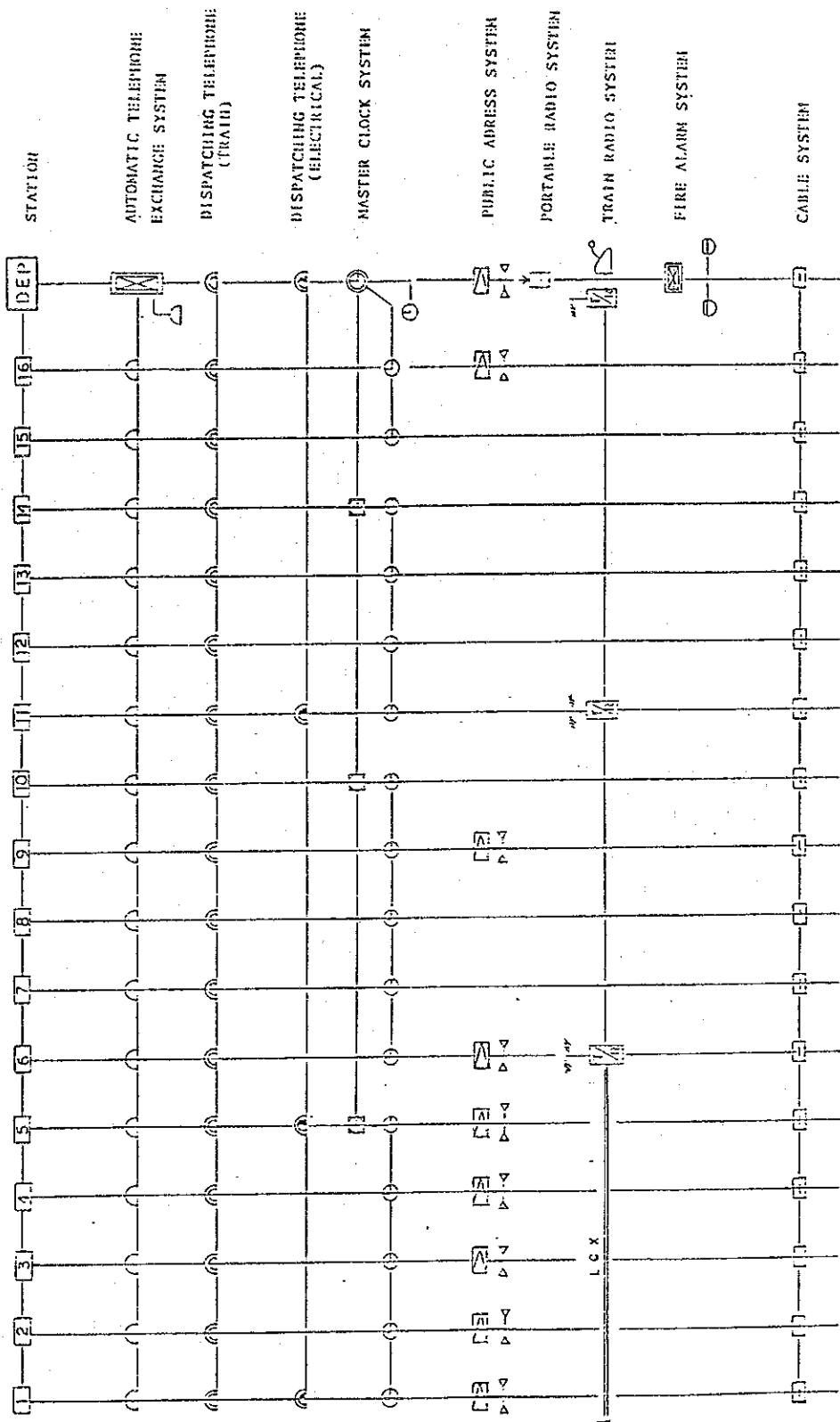


Fig. 10.5.17 Telecommunication Facilities (B-1)

10.5.8 支障送電線

- (1) Bルートの特2.9km～6.0km付近にRADの60kVの地下ケーブルが布設されている。MRTの構造物基礎等と競合、接近の可能性があるので工事実施時には、RADとの十分な協議が必要である。
- (2) Bルートの特6.0km～7.6km付近にRADの60kVの架空送電線があるが近い将来RADにより地中ケーブル化される。

この地中化工事にあたってはMRTの計画も考慮に入れて工事が行われることが望ましい。

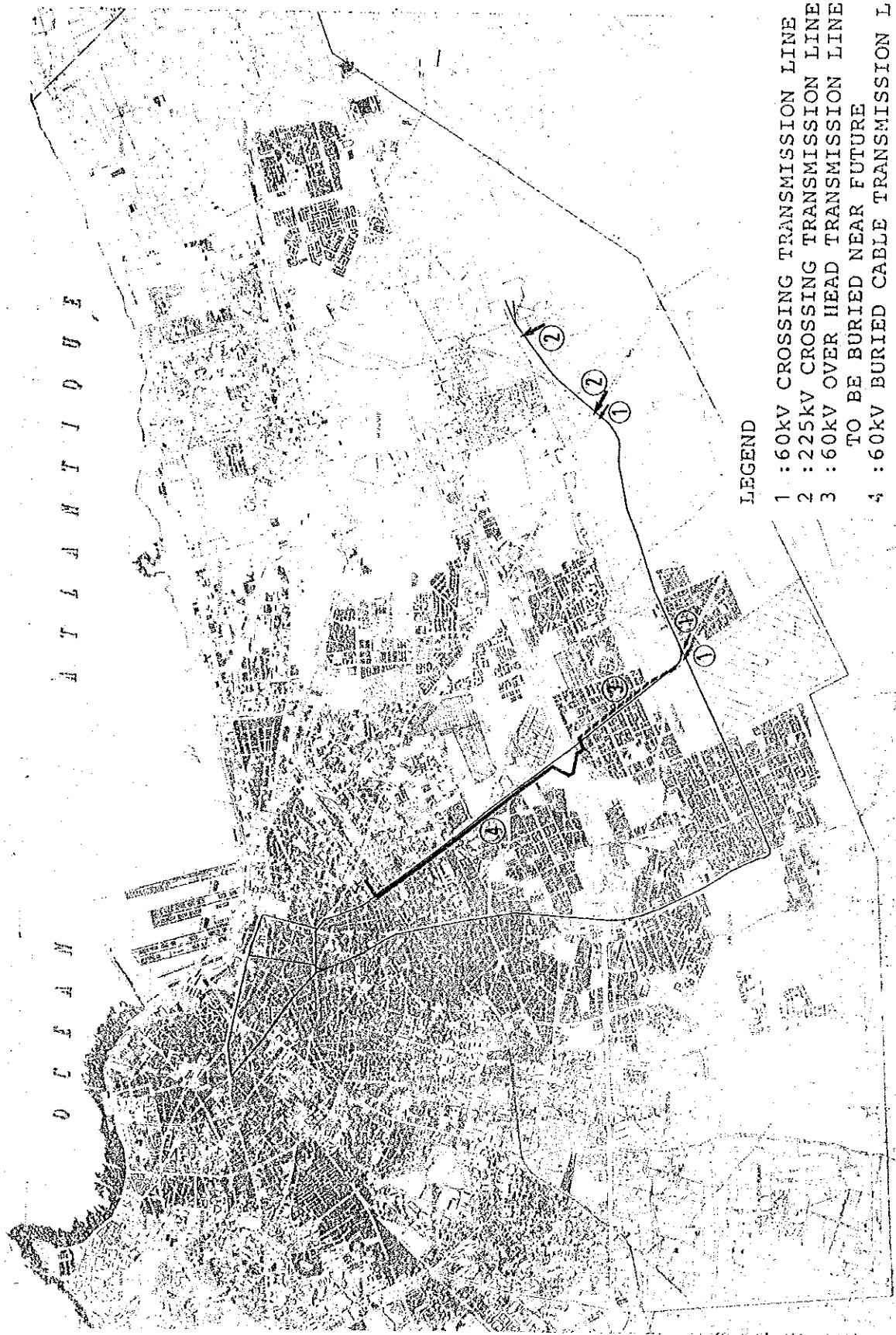
- (3) 現在A通りには、表10.5.3に示す送電線が横断しており、MRTが建設された場合の離隔が十分でないので改修する必要がある。

改修工事はモロッコの規定に従ってONEにより行われ工費は本計画に含まれる。

Table 10.5.3 Crossing Hindrance Transmission Line

Point (according to the Route A distance post, km)	Voltage (kV)	Number of lines
10.0	60	1 line x 2
13.1	60	2 lines x 1
13.1	225	1 line x 1*
14.5	225	1 line x 1*

*60 kV in use.



A T L A N T A J O R D U E

O C E A N

LEGEND

- 1 : 60KV CROSSING TRANSMISSION LINE
- 2 : 225KV CROSSING TRANSMISSION LINE
- 3 : 60KV OVER HEAD TRANSMISSION LINE TO BE BURIED NEAR FUTURE
- 4 : 60KV BURIED CABLE TRANSMISSION LINE

Fig. 10.5.18 Hindrance Transmission Line

10.6 車両および車両基地計画

10.6.1 車両計画

車両の主要諸元については、既に第7章において述べたが、本章においては、鉄車輪、ゴム輪、モノレールの3システムに対して、車両の特性比較を行うとともに、さらに細部の仕様について検討することとする。

(1) 走行条件

図10.6.1および図10.6.2は各国の都市高速鉄道が採用している最急勾配、最小曲線半径の分布を示したものである。最急勾配についてみると、鉄車輪では41都市中、34都市が40%以下を採用しており、全体の83%を占めている。また、それ以上の勾配を用いている都市でも最急勾配は50%程度(但し、例外的にBrusselは62%であり、この場合、車両は全電動車の編成となる。

それに対し、ゴム輪では、7都市中、4都市が65-70%、3都市が40-48%と鉄車輪に比べて急な勾配を用いている。すなわち、これはゴムタイヤ方式が鉄車輪方式よりも高い粘着特性を有するためである。

(a) 鉄車輪方式の最急勾配の設定

都市高速鉄道として用いられている最急勾配は最大50%程度であるが、この場合、車両は全電動車の編成であるために、車両コストが大となり得策ではない。最近の著しい車両性能の向上を考え、できるだけ電動車比率を下げるのが経済性の面から望ましい。

表10.6.1は電動車の数を半分とした編成(2M2T)の場合の勾配走行特性を算出したものである。すなわち、4両編成のうち1両の電動車が故障し、1M3Tで勾配起動を行った場合40%までは満車状態においても0.3km/h/sec以上の起動加速度が得られ、引き出しは可能である。しかし、45%となると満車状態では0.3km/h/secの加速度が得られず、十分とは言えない。また、電動車2両が故障し、後続列車で押しあげる時も全く同じ条件となる。

従って、本プロジェクトにおいては、鉄車輪方式の最急勾配を40%とし、車両編成を2M2Tとする。

(b) ゴムタイヤ方式の最急勾配の設定

モノレール、およびゴム車輪方式においては、ゴムタイヤの高粘着特性を生かし、最急勾配の限度を60%とする。

Table 10.6.1 Rolling Stock Performance in Gradient
Section Running

Item		Gradient	35%	40%	45%	Remarks
Congestion			Standing: 0.10 m ² /passenger Congestion: 246%			
Passenger capacity	At the time of nominal capacity		384 (4-car train formation 2M2T)			
	At the time of congestion		944			
Weight of rolling stock (ton)	Tare		109 (4-car train formation 2M2T)			
	Passengers		56.6			60kg/passenger
	Total weight		165.6			
Acceleration (km/hr./s)	When 1M car is off (1M3T)		0.61 ⊙	0.45 ⊙	0.28 ▲	Independent running if 1M car has a fault (1M3T)
	At the time of assistance (2M6T)		0.61 ⊙	0.45 ⊙	0.28 ▲	Fault of 2M cars

Note: Tractive effort of one main traction motor : 2,350 kg/MM
Starting resistance : 3 kg/t

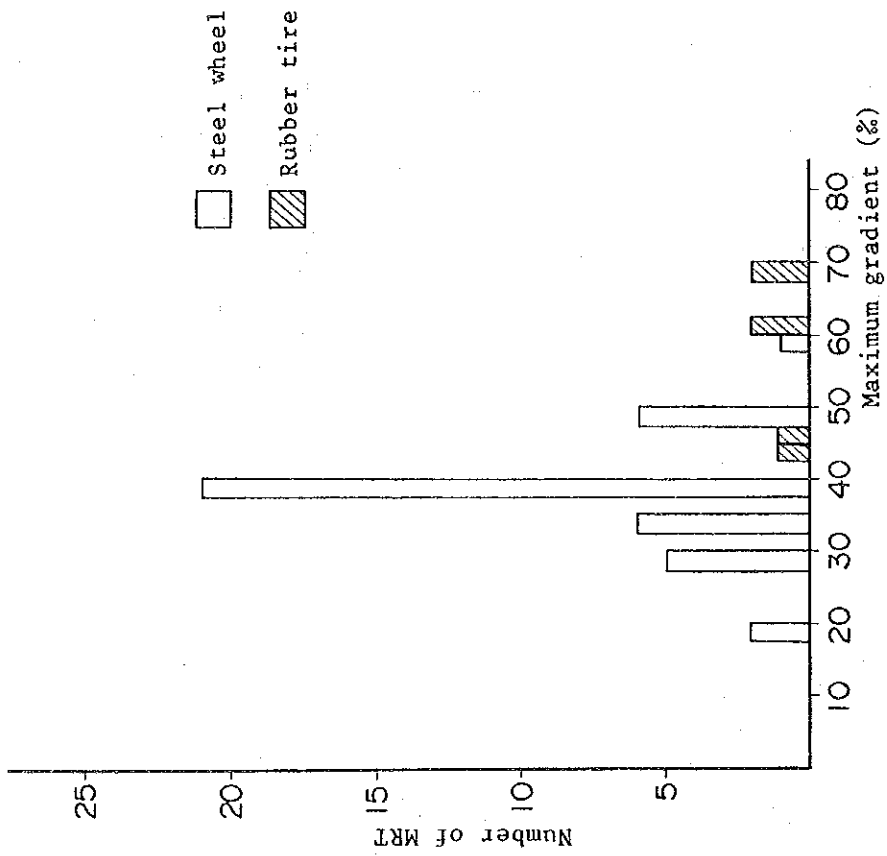


Fig. 10.6.1 MRT and Maximum Gradients

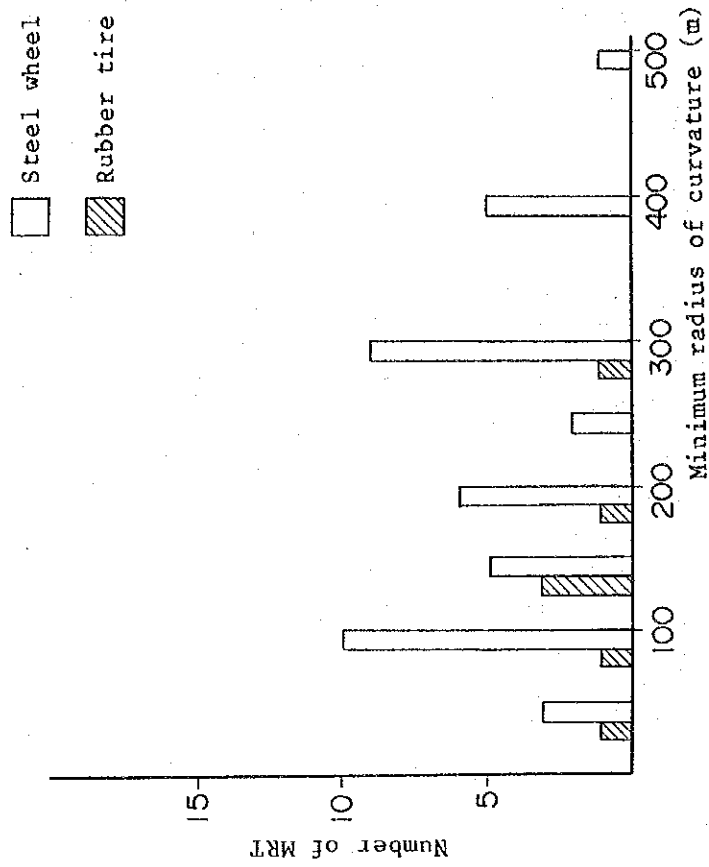


Fig. 10.6.2 MRT and Minimum Radius of Curvature

(2) 車両性能

カサブランカ大都市圏は丘陵地に開けており、その地形は起伏に富んでいる。都心部を形成する海岸線付近の低地から南部郊外の丘陵の高地までは、150m程度の高低差があり、厳しい勾配が連続している。今回の現地調査の結果設定されたA、Bルートにおいても、部分的に、40-60%の急勾配が500~700m続いている。また、都市交通手段として利便性を図ることから、駅間距離は都心部で500mと短く、郊外部においては1km程度となる。このような線区を走行する車両としては、高加速、高減速性能が求められると同時に、最高速度も十分高くとることが必要となる。車両の粘着性能および経済性を考慮し、各システムの車両性能を表10.6.2のとおり設定する。

Table 10.6.2 Fixing Rolling Stock Performance

Rolling stock performance		System	Steel wheel	Rubber tire
		Maximum speed (km/hr.)		80
Acceleration (km/hr./sec.)			3.0	3.5
Deceleration (km/hr./sec.)	Service		3.0	4.0
	Emergency		3.5	4.5

(3) 車両の規模

(a) 車両編成

想定される輸送量および輸送計画に基づき、車両の基本編成を4両とする。鉄車輪およびゴムタイヤそれぞれの方式の編成方法は次のとおりである。

- ・鉄車輪方式においては、電動車と付随車の比率(MT比)を1とする。また付随車は運転台付とし、中間車を電動車とした編成とする。

車両編成： 2M2T



Tc: Control trailer

M: Electric motor car

- ・ゴムタイヤ方式においては、ぎ装スペースの制約から、機器の分散が必要なこと、および高粘着特性、高加速・減速特性をフルに活用することから、全電動車の編成の編成とする。

車両編成： 4M



Mc: Electric motor car with controller

M: Electric motor car

(b) 車両限界と建築限界

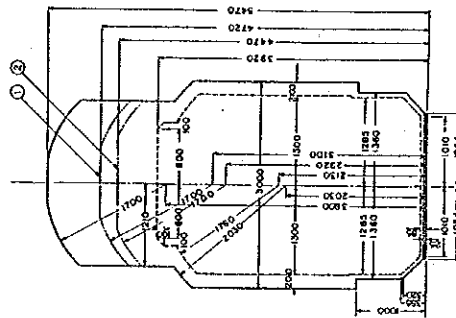
輸送需要、インフラ構造物の経済性、およびA、Bルート of 最小曲線半径を考慮し、小型車両を採用することとする。鉄車輪、ゴム輪およびモノレールの車両限界と建築限界の関係を図10.6.3に示す。ここで、鉄車輪およびモノレールは地上部分のもの、ゴム輪は地下部分のものである。

(c) 車両寸法と乗車人員

鉄車輪、ゴム輪およびモノレールの車両外形図を図10.6.4に示す。また、表10.6.3のとおり車両寸法、および乗車人員を設定する。車両のドア数については、ラッシュ時の乗降を考慮し、鉄車輪の場合、1両当たり片側3とし、ゴム輪およびモノレールの場合、1両当たり片側2とする。

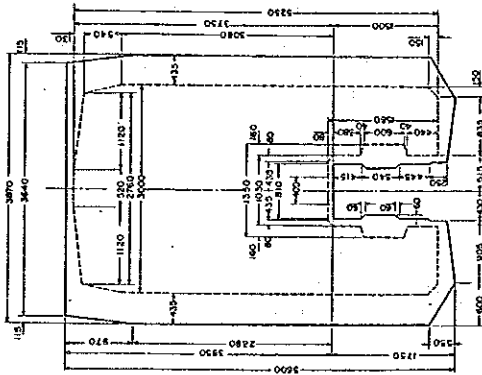
a. Steel wheel type

Aboveground part



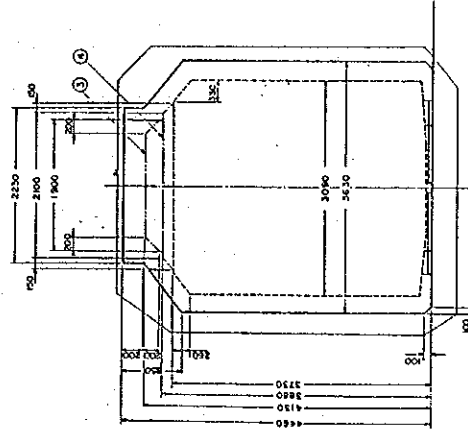
b. Monorail

Aboveground part



c. Rubber tire type

Underground part



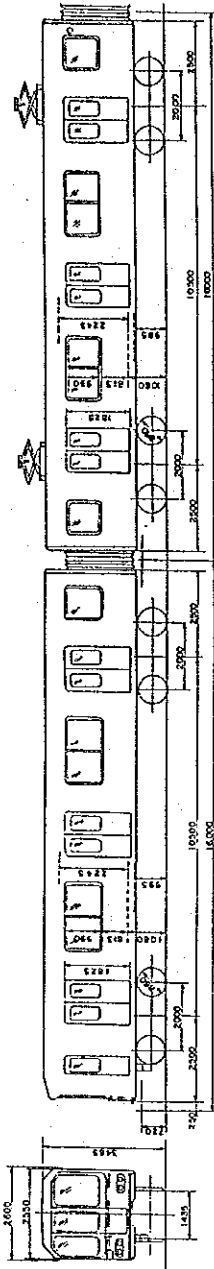
- ① Approximate minimum construction gauge of bridges, overpass, boarding and alighting place structures, short tunnels, caves and other constructions
- ② Approximate minimum construction gauge of tunnels (except short ones)

- Construction gauge,
- - - - - Rolling stock gauge

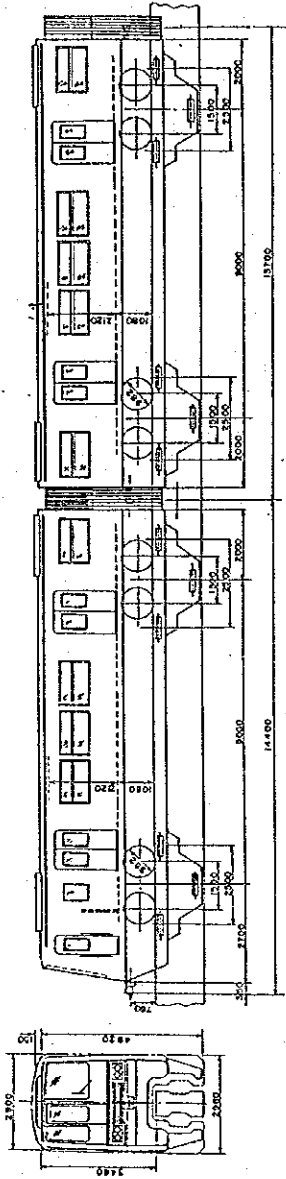
- ③ Pantograph working limit (lower side of contact line),
- ④ Upper side of folded pantograph

Fig. 10.6.3 Construction and Rolling Stock Gauges

a. Small-sized steel wheel electric railcar



b. Monorail car



c. Rubber tire electric railcar

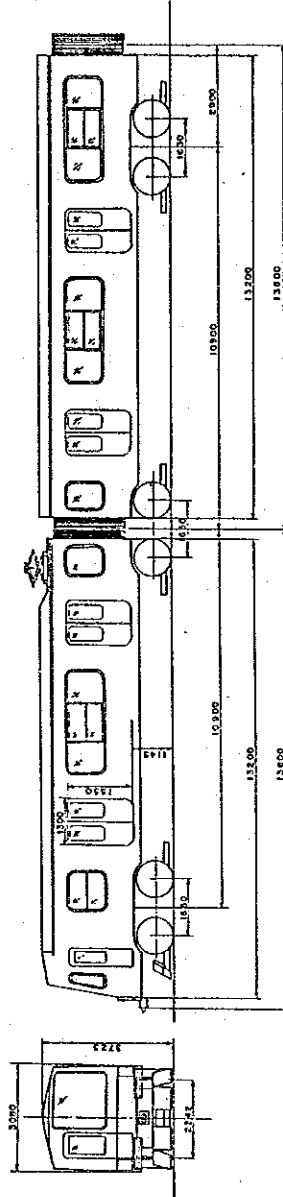


Fig. 10.6.4 Outlines of Rolling Stock

Table 10.6.3 Car Dimensions

System		Steel wheel	Rubber tire	Straddle type monorail	Note	
Car dimensions (L x W x H) (m)		16.0x2.6x3.5	13.8x3.0x3.7	14.1x2.9x3.6		
Passenger capacity per car	At the time of nominal capacity utilization :100%	Seated	40	37	37	Standing 0.35m ² /passenger
		Standing	56	55	53	
		Total	96	92	90	
	At the time of congestion :190%	Seated	40	37	37	Standing 0.14m ² /passenger
		Standing	140	138	133	
		Total	180	175	170	
	At the time of maximum riding :250%	Seated	40	37	37	Standing 0.10m ² /passenger
		Standing	196	193	186	
		Total	236	230	223	
Number of doors (per side of carriage)		3	2	2		

(d) 車両重量と車体材質

市中心から終端となるシディ・モーメンまでの平均勾配は、Aルートでは約13%、Bルートでは約16%と大きい。このような勾配線区を走行するために、管理運営費の中に運転動力費の占める割合が極めて高い。従って、極力車両の軽量化を図ることが必要であり、車体の材質としては、軽合金を使用することが得策である。また、耐食性に優れた軽合金を使用することにより車体の保守の軽減を図ることも可能である。表10.6.4に車両重量を示す。

Table 10.6.4 Car weight

System	Steel wheel	Rubber tire	Straddle type monorail	Note
Tare/ formation (ton)	109	80	104	4 car-train
Axle load (ton)	12	12	10	

(e) 制御方式

車両のスペックを検討する上で、制御方式は極めて重要なファクターであり、車両のライフサイクルのトータルコストに与える影響は大きい。車両の制御方式としては、従来から鉄道車両に使用されている抵抗制御方式と近年急速に普及しているサイリスタ素子、あるいはGTO素子を用いたチョップ制御、VVVF (Variable Voltage Variable Frequency) 制御方式（以下、チョップ制御、VVVF制御方式をサイリスタ制御方式と言う）がある。このシステム別、制御方式別評価を表10.6.5に示す。サイリスタ制御方式は抵抗制御方式に比べ、次のような利点を有する。

- ・連続制御であるため、高粘着特性を有すること
- ・機器の無接点化により、信頼度の高いこと、保守が簡易であること
- ・電力回生ブレーキの使用により、動力費を節減できること。特に、本ルートにおいては動力費のウェイトが高いので、その節減効果は大きい。

Table 10.6.5 Evaluation of Rolling Stock Traction Control System

System		Steel wheel			Rubber tire		Monorail		
		All-M rheostatic type	2M2T rheostatic type	2M2T thyristor type	All-M rheostatic type	All-M thyristor type	All-M rheostatic type	All-M thyristor type	
Evaluation item	Traction Control								
	Car performance	Gradient running characteristic	Less 60%	△	▲	▲	○	◎	○
Less 40%			○	△	◎	○	◎	○	◎
Countermeasure to unit fault		○	▲	○	○	○	○	○	
Reliability		△	△	◎	△	◎	△	◎	
Car life		△	△	◎	△	◎	△	◎	
Ease of maintenance		△	△	◎	△	◎	△	◎	
Profitability	New manufacture cost	512	404	496	491	532	551	591	
	Maintenance cost	290	230	204	289	263	289	263	
	Power cost	405	368	263	487	341	527	378	
	Inspection & repair cost	98	98	98	51	51	51	51	
	Total	1305	1100	1061	1318	1187	1418	1278	
	Evaluation of economic efficiency of rolling stock	△	◎	◎	△	○	△	○	
Total evaluation		△	▲	◎	△	◎	△	◎	

Note: Conditions of calculating profitability
 Life cycle : 30 years
 Number of cars : 76

(Unit: 1 million DH)

Legend:

- ◎ Excellent
- Good
- △ Fair
- ▲ Failure

反面、車両新製価格が高くなることが難点であるが、新製費、保守費、動力費、検修機械設備費を含めた車両のライフサイクルコスト（30年間）で見れば鉄車輪式（2M2T）、ゴムタイヤ式、いずれの方式ともサイリスタ制御方式が有利である。従って、制御方式としてはサイリスタ制御方式を採用することとする。

（f） サービス設備の検討

① エアコンディション

換気装置を設けることとし、冷房装置については次の理由により設備しない。

- ・年間を通じて、猛暑となる期間は3ヶ月程度であり、また、割合湿度が低く十分な換気がなされればそれほど不快感が伴わないこと
- ・ONCFにおいては、一部長距離列車に冷房を使用しているが、カサブランカ、ラバト間の優等電車（TNR）に対しては、短距離のために冷房を使用していないこと

② 座席のレイアウト

次の理由によりロングシートとする。

- ・ラッシュ時における立席数をできるだけ多くすること
- ・乗車距離が短く、乗客にとって苦痛とはならないこと

③ 便所、洗面所

次の理由により車両には便所、洗面所の設備は設けない。

- ・都市内交通であり、乗車距離の短いこと
- ・各駅に便所、洗面所が設備されること

10.6.2 車両検査、修繕計画

(1) 基本的考え方

今回導入を計画している輸送システムの車両検査、修繕計画の策定に当たっては基本的には予防保全方式を採用することとし、高信頼度の機器に対しては、極力保守の簡素化を図り、車両検査修繕回帰を延伸することで検討する。

(2) 車両検査修繕の種別

車両を常に良好な状態に維持するための検査、修繕を機能的に大別すれば

- ① 運用に付帯する常時の点検、整備
- ② 予防保全のための定期的検査、修繕
- ③ 必要に応じて臨時的に行う検査、修繕

に分けられる。

日本とモロッコにおける検査体系の比較を表10.6.6に示す。

両国鉄とも車両の検査修繕の実績を踏まえながら、積極的に期間、キロの延伸を実施中である。

(3) 車両検査修繕の周期

日本およびモロッコにおける検査体系の推移を十分考慮し、当面車両検査修繕の周期を表10.6.7のとおり定めることとする。

Table 10.6.6 Inspection Systems in Comparison

Kind of rolling stock	System	Japan	Morocco
Electric locomotives	Steel wheel	<p> (A) Daily inspection 3 days (B) Monthly inspection 3 months (C) 18 months 200,000 km (D) 6 years 800,000 km </p>	<p> (A) Filter inspection (VF) (B) 3-month inspection (VC) (C) 4 years 500,000 km (D) 8 years 1,000,000 km </p>
	Rubber tire and monorail	<p> (A) Daily inspection 2 days (B) 2-month inspection (C) 2 years 300,000 km (D) 4 years </p>	<p> (A) Arrival inspection (VR) (B) 4-month inspection (VC) (C) 1,000,000 km (scheduled) (D) Not scheduled </p>
Electric railcar	Steel wheel	<p> (A) Daily inspection 3 days (B) Monthly inspection 3 months (C) 3 years 400,000 km (D) 6 years 800,000 km </p>	<p> (A) 1 year (B) 2 years (C) 4 years 500,000 km (D) 8 years 1,000,000 km </p>
	Rubber tire and monorail	<p> (A) Daily inspection 2 days (B) 2-month inspection (C) 2 years 300,000 km (D) 4 years </p>	<p> (A) Arrival inspection (VR) (B) 4-month inspection (VC) (C) 1,000,000 km (scheduled) (D) Not scheduled </p>

Table 10.6.7 Rolling Stock Inspection and Repair System (I)

Cat. of inspection Division	Item	Inspection interval		Running kilometerage		Inspection item
		Steel wheel	Rubber tire & monorail	Steel wheel	Rubber tire & monorail	
Inspection	Daily inspection	Within 3 days	Within 2 days	Within 1,600 km	Within 1,200 km	Power collector, ground brush, bogie and running gear, brake equipment, coupling device, door operating equipment, etc.: condition and function inspection from outside.
	Monthly inspection	Within 4 months	Within 3 months	Within 35,000 km	Within 25,000 km	Power collector, traction motors, control equipment, bogie and running gear, security brake equipment, door operating equipment, etc.: in-position inspection of condition and functions.
Repair	Intermediate overhaul	Within 4 years	Within 3 years	Within 400,000 km	Within 300,000 km	Power collector, traction motors, control equipment, bogie and running gear, coupling device, car body, door operating equipment, security brake equipment, announce device, etc.: disassembling of principal parts and inspection of condition and functions. Electric equipment: measuring insulating resistance. After completion of general inspection: test run

Table 10.6.7 Rolling Stock Inspection and Repair System (II)

Cat. of inspection Division	Item	Inspection interval			Running kilometerage		Inspection item
		Steel wheel	Rubber tire & monorail	Rubber tire & monorail	Steel wheel	Rubber tire & monorail	
Repair	General overhaul	Within 8 years	Within 6 years	Within 800,000 km	Within 600,000 km	Power collector, traction motors, control equipment, bogie and running gear, coupling device, car body, door operating equipment, security brake equipment, marker lamps, auxiliary supply, batteries, etc.: disassembling of main parts and careful inspection of the mechanism condition and functions. Electric equipment: insulating resistance measuring and dielectric strength testing. After completion of general inspection: test run	
		Occasional					Should be carried out if necessary when body paint color deteriorates.
		Occasional					This occasional inspection should be carried out as to the condition and functions of parts or the whole structure of rolling stock upon: . Manufacture or purchase of rolling stock . Collision or other serious accident . More than 6 months' shutdown
Others	Rubber tire inspection and exchange (Rubber tire and monorail)	—	Within 1 month	—	Within 12,000 km	Forecast the exchange timing of running rubber tires mainly by measuring their abrasive loss and checking to their whole circumference whether cracking, damage or deformation has occurred and whether proper internal pressure is given. If necessary, exchange them.	
	Body painting	Occasional					Should be carried out if necessary when body paint color deteriorates.

10.6.3 車両基地計画

輸送計画により策定された輸送力を確保するとともに、安全で安定した輸送を行うために必要となる車両基地について以下検討を行う。

(1) 車両基地の位置

ルートの終端となるシディ・モーメン地区は、現在都市の再開発が進行中であり、車両基地の位置選定に当たっては、当地区の都市整備計画および上下水道整備計画を十分考慮することとした。現地踏査、現地関係者による討議を踏まえ、沿線の環境、確保可能な用地面積等を考慮し検討を行った結果、シディ・モーメン地区にある石切場跡地の盛土付近が適当であると考えられる。

(2) 車両基地の機能

計画される輸送システムは、都市内交通として割合地域の限定されたシステムであることから、合理的なシステムの運用を行うためには、各種機能を集中的に管理することが得策であると考えられる。従って、広い面積を有する車両基地に輸送システムの諸機能をもたせることで検討する。

今回、車両基地に集約する機能としては、総合管理、列車運行管理、電力管理、車両留置および車両、電路、線路、建物等の保守機能である。

(a) 総合管理機能

管理棟を設置し、総合的な管理を行う。次のような施設を設ける。

- ・総務、運輸、技術部等の事務室
- ・運転指令、電力指令等の総合運行管理室
- ・乗務員管理室 ・宿泊施設
- ・信号機器室、通信機器室
- ・その他施設

(b) 車両留置および車両保守機能

車両保守に必要な諸施設および設備を設置する。

- ・車両留置線および入換線
- ・車両検査棟および検査設備
- ・車両修繕棟および修繕設備
- ・車両洗浄設備および塗装設備
- ・タイヤ交換場およびタイヤ倉庫（但し、ゴム輪、モノレール）

(c) 電路・線路保守機能

信号・通信機器および分岐器並びに変電所、電車線等の電路設備、軌道桁・支柱（またはレール・マクラギ）およびその付帯設備等の線路設備の保守に要する施設を設置する。

- ・電路・線路保守要員の詰所および部品検修場
- ・本線および車両基地への電力供給用変電所
- ・電路・線路設備の検修を行う作業用車および作業用車の検修庫

(d) その他

- ・資材倉庫
- ・動力室および排水処理施設
- ・食堂、浴場等の付帯施設
- ・駐車場、バイク置場
- ・モノレールの場合

事故等緊急時に使用する応急桁置場

建設中の軌道桁製作設備（モールド設備）

(3) 車両基地の規模

車両基地の規模を次のとおり設定する。

(a) 配置両数 (2005年時点)

輸送計画から査定された配置両数は表10.6.8のとおりである。

Table 10.6.8 Number of Cars to be stored (2005 year)

Route \ System		Steel wheel	Rubber tire	Straddle type monorail	Note
A-Route	Number of cars	72-76	76	72-76	4-car train
	Number of formation	18-19	19	18-19	
B-Route	Number of cars	48-52	48-52	48	4-car train
	Number of formation	12-13	12-13	12	

(b) 所要敷地面積

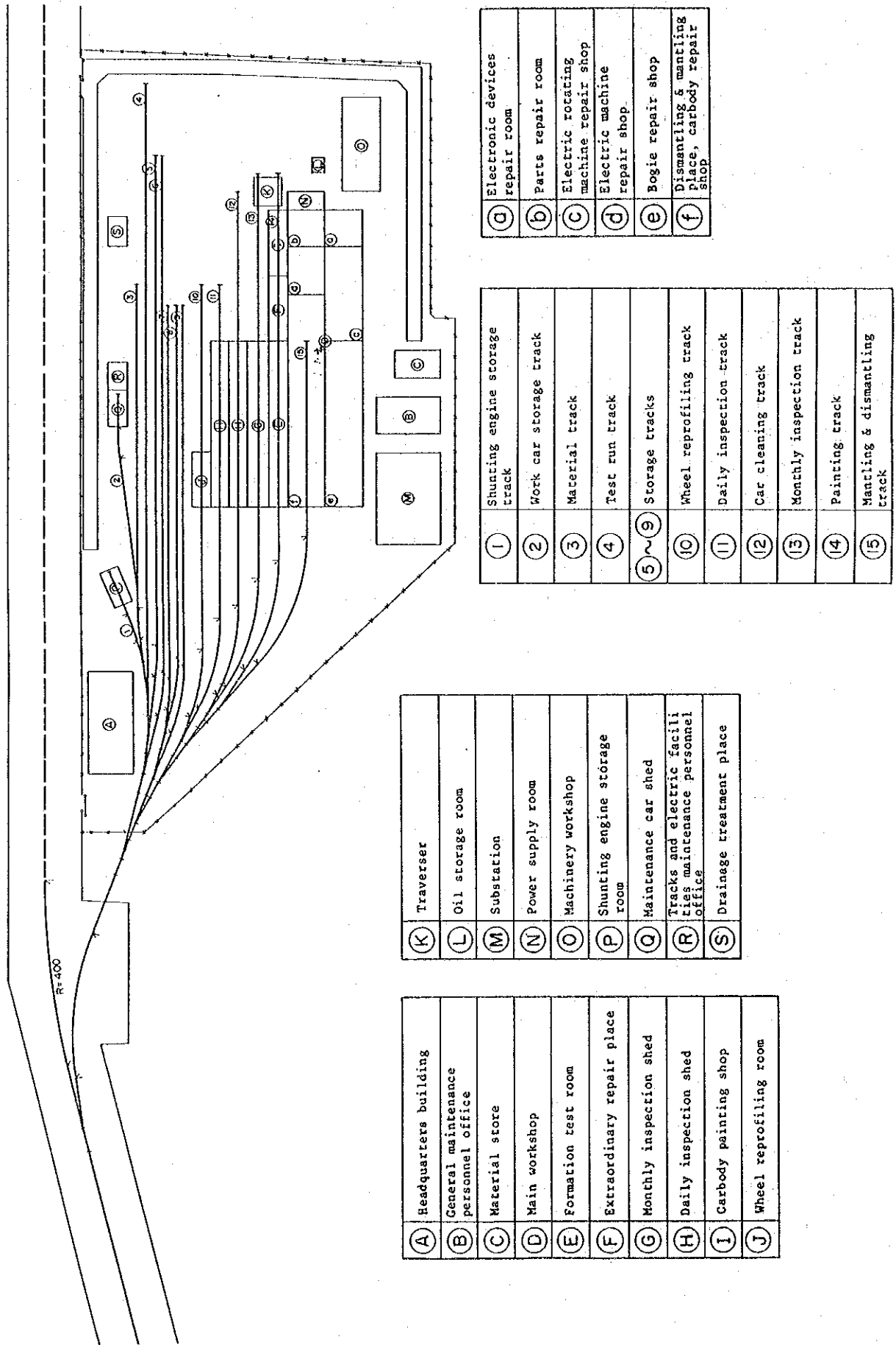
A、Bルート毎の車両基地敷地面積は表10.6.9のとおりである。

Table 10.6.9 Site Area of Car Shed Complex

Route	Area (m ²)
A-Route	70,000
B-Route	53,000

(c) 車両基地レイアウト

各施設の配置に当たっては、限定された敷地面積の中で、それぞれの施設が有機的に結合され、円滑な業務運営が行われるように配慮した。図10.6.5に鉄車輪方式の車両基地レイアウト(76両対応)を、図10.6.6にモノレールの車両基地レイアウト(76両対応)を示す。



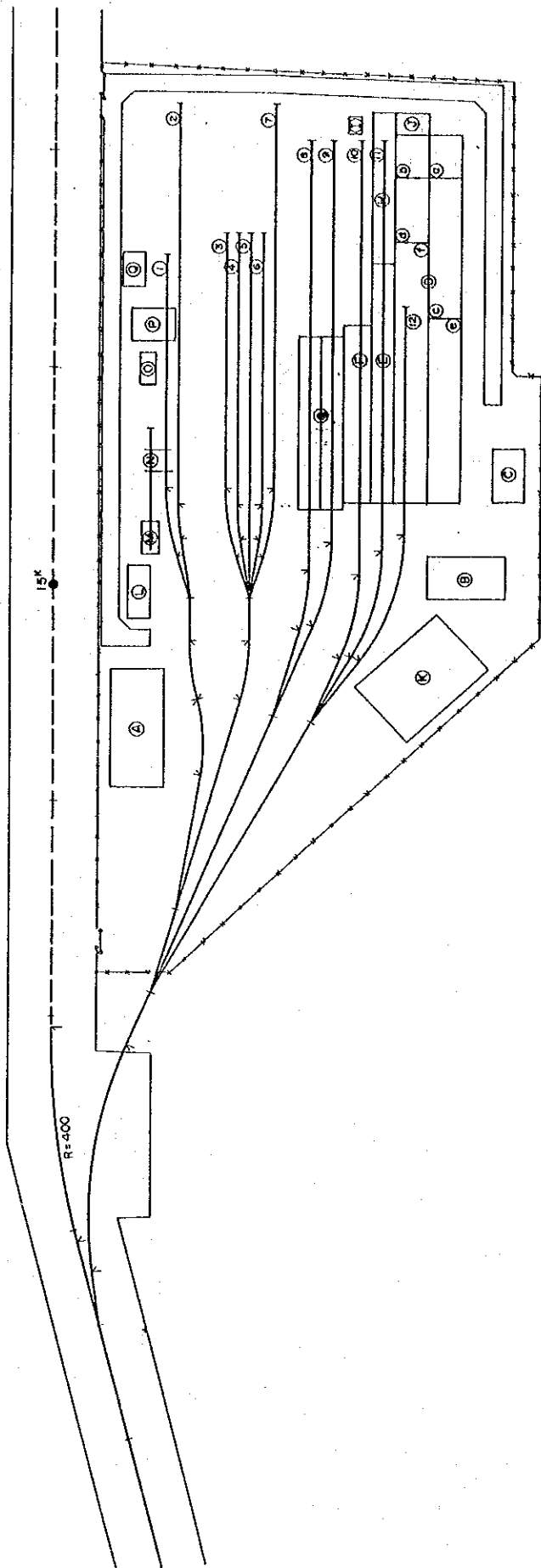
(A)	Headquarters building
(B)	General maintenance personnel office
(C)	Material store
(D)	Main workshop
(E)	Formation test room
(F)	Extraordinary repair place
(G)	Monthly inspection shed
(H)	Daily inspection shed
(I)	Carbody painting shop
(J)	Wheel reprofiling room

(K)	Traverser
(L)	Oil storage room
(M)	Substation
(N)	Power supply room
(O)	Machinery workshop
(P)	Shunting engine storage room
(Q)	Maintenance car shed
(R)	Tracks and electric facilities maintenance personnel office
(S)	Drainage treatment place

(1)	Shunting engine storage track
(2)	Work car storage track
(3)	Material track
(4)	Test run track
(5~9)	Storage tracks
(10)	Wheel reprofiling track
(11)	Daily inspection track
(12)	Car cleaning track
(13)	Monthly inspection track
(14)	Painting track
(15)	Handling & dismantling track

(a)	Electronic devices repair room
(b)	Parts repair room
(c)	Electric rotating machine repair shop
(d)	Electric machine repair shop
(e)	Bogie repair shop
(f)	Dismantling & mantling place, carbody repair shop

Fig. 10.6.5 Layout of Car Shed Complex (Steel Wheel Railway)



(A)	Headquarters building
(B)	General maintenance personnel office
(C)	Material store
(D)	Main workshop
(E)	Formation test room
(F)	Monthly inspection shed
(G)	Daily inspection shed
(H)	Carbody painting shop
(I)	Oil storage room
(J)	Power supply room

(K)	Substation
(L)	Molding facilities for beams
(M)	Workcar repair shop
(N)	Traverser
(O)	Tire store
(P)	Tire replacement place
(Q)	Drainage treatment place

(1)	Tire replacement track
(2~7)	Storage tracks
(8)	Daily inspection track
(9)	Car cleaning track
(10)	Painting track
(11)	Mantling & dismantling track
(12)	Mantling & dismantling track

(C)	Electronic devices repair room
(b)	Parts repair room
(C)	Electric rotating machine repair shop
(d)	Electric machine repair shop
(e)	Bogie repair shop
(f)	Dismantling & mantling place, carbody repair shop

Fig. 10.6.6 Layout of Car Shed Complex (Monorail)

10.7 管理・運営計画

カサブランカ市に新たに導入されるMRTが、安全、正確にかつ効率的に運営されるための組織体制について検討するとともに、絶えず健全なる財政状態に維持されるように、本システムの運営に必要とされる管理・運営費について以下検討を行う。

10.7.1 運営主体のあり方

MRTを建設し、管理・運営を行っていく運営主体としては、大カサブランカ市の公的な機関またはそれに準じた機関および民間の事業体などが考えられる。

一方、このような交通機関は、公共的、社会的役割が極めて高く、事業運営の行われていく中に利用者、あるいは住民の意見が反映され、適正なサービスレベルが維持されていくこと（例えば、運賃の設定、フリーケンシィーなど）が望ましい。また、現在カサブランカ市の主要な交通手段としては、バス交通があるが、MRTが導入された時点では現在の路線網の再整備が行われなければならない、このような点からもバス交通との整合性が強く求められることになる。

10.7.2 運営組織

モロッコにおける交通事業者の現況については、既に第2章で述べたが、これらの実態および日本における民営鉄道・公営鉄道各社の現状を踏まえ、図10.7.1のとおり、このMRTシステムの運営組織を策定した。

10.7.3 要員計画

この組織を効率的に運営していくのに必要とされる要員規模については、想定される輸送需要、列車運転計画および各種輸送設備規模等を考慮するとともに、モロッコ、日本の交通事業者の現状も勘案し、査定した。表10.7.1にAルート・モノレール(2005年時点)案およびBルート・鉄車輪(2005年時点)案の要員数を一例として示す。以下、その内容について述べる。

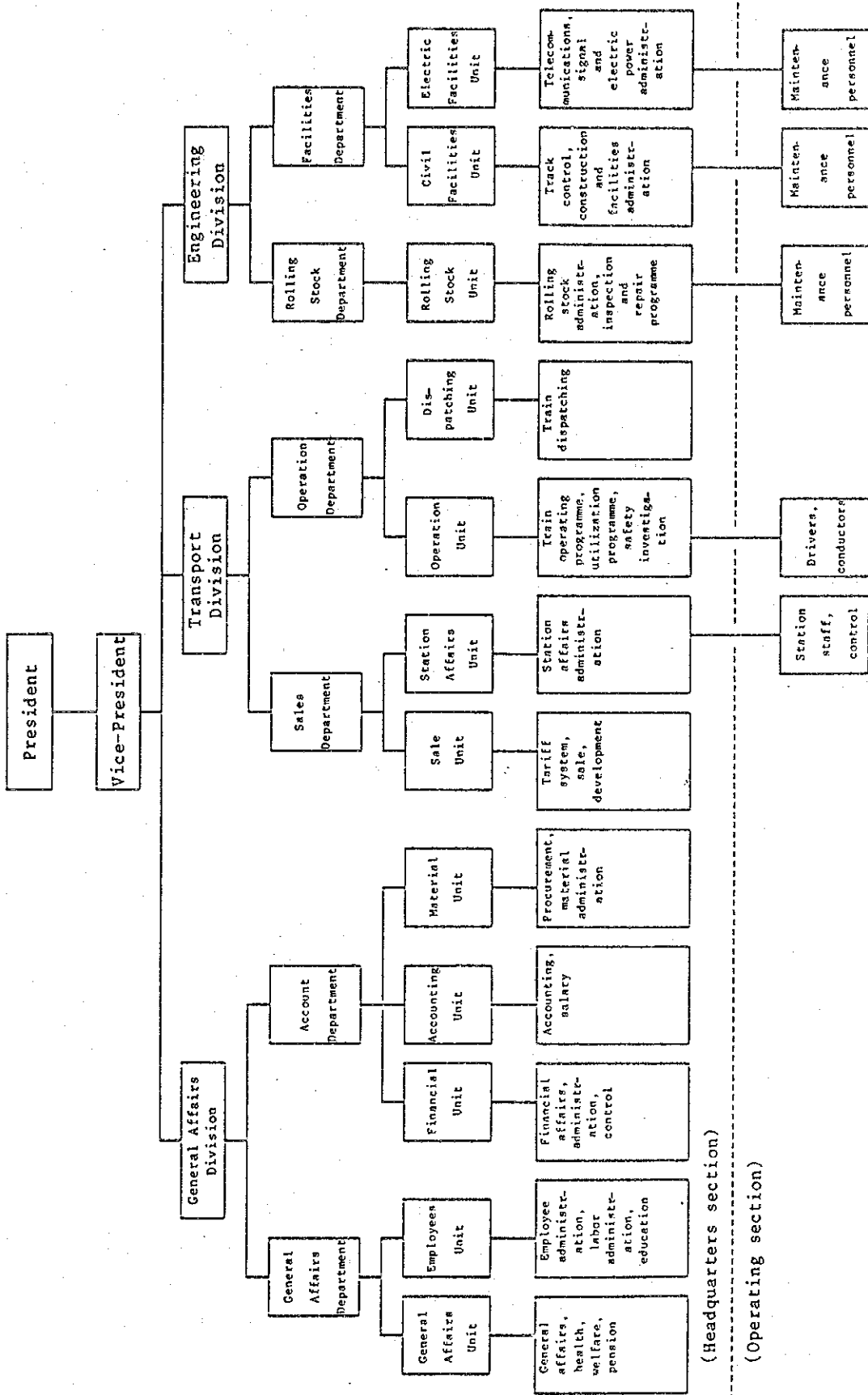


Fig. 10.7.1 Operating Organization

Table 10.7.1 Personnel Plan (Example)

Organization		System	A - 2 (Monorail)	B - 5 (Steel wheel)	
Head- quarters	General affairs	Directors		2	2
		Division manager		1	1
		General affairs	Department manager	1	1
			General affairs	10	10
			Secretaries	6	6
		Accounting	Department manager	1	1
			Financial	2	2
			Accounting	6	6
	Material		5	5	
	Total		34	34	
	Trans- portation	Division manager		1	1
		Sale	Department manager	1	1
			Sale	3	3
			Station affairs	3	3
		Operation	Department manager	1	1
			Operation	6	6
			Dispatching	9	9
		Total		24	24
	Engineering	Division manager		1	1
		Rolling stock	Department manager	1	1
Rolling stock			7	7	
Ground facilities		Department manager	1	1	
		Civil facilities	3	3	
		Electric facilities	9	9	
Total		22	22		
Headquarters sections' total			80	80	
Operation	Trans- portation	Passenger handling	Station	333	315
			Operation	Planning	10
		Drivers	46	39	
		Conductor	46	39	
	Total		435	403	
	Engineering	Rolling stock	Inspection and repair	48	45
		Civil Facilities	Maintenance	19	42
		Electric facilities	Maintenance	22	22
Total		89	109		
Operating sections' total			524	512	
Grand total			604	592	

(1) 非現業要員

管理部門としての非現業要員については、日本における同規模の民営、公営各社を参考として検討した結果、3部門に区分し、80名を充当する。

これらの要員数は標準的なものとし、各システム共に同一とする。

(2) 現業要員

現業組織は、運輸と工務に大別し、運輸は営業、運転に、工務は車両、施設および電気部門に区分し、それぞれについて要員計画を策定する。

(a) 営業関係

駅要員はその駅の乗降客数を基本として策定する。駅長は2駅に1名を充当し、駅長を除く出務要員は7名とし、必要とする年間総勤務時間を1人当たり年間勤務時間を算定し要員数を算出する。

$$\frac{83.5 \text{ hrs./station} \times 365 \text{ days}}{(365 - 126) \text{ days} \times 7.3 \text{ hrs/head}} = 18 \text{ persons/station}$$

(b) 運転関係

区勤務要員と乗務員に区分し、区勤務要員は運転チーフ、車両運用計画および乗務員指導、技術要員の計10名を充当する。

乗務員は、1列車に対し運転士、車掌の2人乗務とし、勤務時間等は同数とする。

運転士の要員数は、車両運用に基づき乗務員運用の概要を作成し、準備時間を考慮し、必要とする年間総勤務時間と1人当たり年間勤務時間を算定する。

A-1ルート(2005年)について一例を示すと次のとおりである。

$$\frac{210 \text{ hrs./days} \times 365 \text{ days}}{(365 - 126) \text{ days} \times 7 \text{ hrs./head}} = 46 \text{ persons}$$

なお、1日当たり出務要員数は

210時間

$$\frac{210 \text{ hrs.}}{7 \text{ hrs.}} = 30 \text{ persons}$$

(c) 車両保守関係

車両保守関係要員は、検査、修繕の直接要員および設備保守、資材等の付帯業務要員に大別される。所要員はチーフ1名、保守要員47名の計48名とする。内訳は次のとおりである。

a) 直接要員

① 列車検査

1編成4両を検査するのに必要な要員を3名、作業時間を1.5時間とする。また、検査能力は4編成/日・チーム、年間稼働日数は365日とする。所要員は3チーム×3名=9名、予備1名の10名とする。なお、月検査要員と共通運用にする。

② 月検査

1編成4両を検査するのに必要な要員を8名、作業日数を1日とする。検査能力は1編成/日・チームであり、また年間稼働日数を239日とすると年間239編成の検査が可能であるが、年間発生する編成数は、 $18編成 \times 12/3 = 72編成$ であり、余裕がある。

従って、所要員は1チーム×8名=8名とし、列車検査も必要に応じて、行いものとする。

③ 要部検査および全般検査

要部検査の所要員を24名/編成、作業日数を32日/編成とし、全般検査の所要員を24名/編成、作業日数を38日/編成とする。また、稼働日数を239日とする。

全般検査、要部検査を合わせた年間の入場編成数は、 $19編成 \times 1/3 = 6.3編成$ であり、ラップ入場はない。従って、所要員を24名とする。

b) 間接要員

① 設備保守

ボイラー、クレーン等の操作、および電気・機械設備等の保守要員を3名とする。

② 資材倉庫

資材の受け払い、倉庫管理の要員を2名とする。

(c) 施設保守関係

施設保守は鉄車輪とゴム輪・モノレールとに区分する。施設チーフ、建築・設備保守および資材管理の計8名のほか、鉄車輪については、検査、修繕2チームの34名とし、合計42名を充当する。(11人/チーム×1.53×2チーム)

ゴム輪・モノレールについては、検査、修繕11名とし、合計19名を充当する。

(d) 電気保守関係

信号、通信および電力関係を含め、電気チーフ、資材管理の3名のほか19人とし合計22名を充当する。(信号、通信関係7×1.53+5×1.53)

10.7.4 管理・運営費

管理・運営費を算定するに当たっては、各種経費の費目を設定するとともに各費目毎に原単位を設定し、積算することとした。

(1) 費目の設定

必要となる経費を次のとおり8項目に区分した。

① 線路保存費 — 軌道、線路等の保線関係の保守費で、人件費と物件費に分けられる。

(以下、すべて人件費と物件費に分られる。)

② 電路保存費 — 架線、集電導体、および信号・通信等の電気関係の保守費

③ 車両保存費 — 車両の検査・修繕に必要とする保守費

④ 運 転 費 — 運転士の人件費、運転動力費等

⑤ 運輸保存費 — 駅務要員、車掌等の人件費、物件費等

⑥ 保守管理費 — 線路、電路、車両の保守に必要な管理費

⑦ 輸送管理費 — 運転、運輸(駅)業務のオペレーションに必要な管理費

⑧ 一般管理費 — 総務、経理部門に要する費用、職員の福利厚生費

(2) 原単位の設定

各費目ごとに最も適正と考えられる単位を設定した。人件費については、各部門に所属する要員数を、また経費については、車両キロ、車両数、輸送人員を単位として用いた。すなわち、車両キロに比例するものとして、線路保存費、電路保存費、運転費(動力費)、車両数に比例するものとして、車両保存費、輸送人員に比例するものとして、運輸費、輸送管理費があるとした。

これら設定した費目に対し、走行レベル(高架、地下)、システム(鉄車輪、ゴム輪、モノレール)ごとに表10.7.2のとおり原単位を設定した。

(3) 管理・運営費の算定

代替案7案に対する管理・運営費の算定結果は、表10.7.3のとおりである。

Table 10.7.2 Unit Value of Management and Operation Expenses

(Unit: DH)

Item	System	Assessment	Monorail		Steel wheel		Rubber tire		Remarks
			Underground	Aboveground	Underground	Aboveground	Underground	Aboveground	
1. Track maintenance cost	Personnel cost	Track maintenance personnel (person)	—	24,000	—	24,000	—	24,000	
	Expenses	Car-km (km/yr)	1.6	1.1	1.1	0.7	1.6	1.1	
2. Electric facilities maintenance cost	Personnel cost	Electric facilities maintenance personnel (person)	—	24,000	—	24,000	—	24,000	
	Expenses	Car-km (km/yr)	1.1	0.6	0.7	0.4	1.1	0.6	
3. Rolling stock maintenance cost	Personnel cost	Rolling stock maintenance personnel (person)	—	24,000	—	24,000	—	24,000	
	Expenses	The number of cars (cars)	—	100,000	—	75,000	—	100,000	
4. Operation cost	Personnel cost	Drivers (person)	—	28,000	—	28,000	—	28,000	
	Expenses	Car-km (km/yr)	—	0.05	—	0.05	—	0.05	
5. Transportation cost	Personnel cost	Transport action personnel (person)	—	24,000	—	24,000	—	24,000	
	Expenses	Transport volume (passengers/yr)	—	0.04	—	0.04	—	0.04	
6. Maintenance administration expenses	Personnel cost	Maintenance administration personnel (person)	—	33,000	—	33,000	—	33,000	
	Expenses	Maintenance administration personnel (person)	—	14,000	—	14,000	—	14,000	
7. Transportation administration expenses	Personnel cost	Transport administration personnel (person)	—	33,000	—	33,000	—	33,000	
	Expenses	Transport volume (passengers/yr)	—	0.03	—	0.03	—	0.03	
8. General administration expenses	Personnel cost	General affairs and administration personnel (person)	—	33,000	—	33,000	—	33,000	
	Expenses	Total number of employees (person)	—	7,000	—	7,000	—	7,000	

Note: Car-km and transport volume - yearly values

Table 10.7.3 Management and Operation Expenses

(Unit: 1,000 BR)

Alternative plan	A - 2		A - 4		A - 4'		A - 6		B - 1		B - 1'		B - 5		
	Running level	Underground-elevated	Underground-elevated	Rubber	Underground-ground-elevated	Steel	Elevated	Monorail	Underground-ground-elevated	Monorail	Steel	Underground-ground-elevated	Steel	Elevated	
Year	System	Personnel cost	Expenses	Personnel cost	Expenses	Personnel cost	Expenses	Personnel cost	Expenses	Personnel cost	Expenses	Personnel cost	Expenses	Personnel cost	Expenses
1993	Monorail	48,673	48,907	49,907	43,499	49,536	38,158	34,887	34,367	38,158	34,887	34,887	34,367	34,887	34,367
1995		50,706	50,256	50,256	43,617	50,692	38,824	34,948	34,428	38,824	34,948	34,948	34,428	34,948	34,428
2000		51,167	51,049	51,049	44,457	51,022	38,892	35,016	34,487	38,892	35,016	35,016	34,487	35,016	34,487
2005		52,631	53,373	53,373	46,845	52,947	39,557	35,667	35,118	39,557	35,667	35,667	35,118	35,667	35,118
Items of management and operation expenses (2005)		Personnel cost	Expenses	Personnel cost	Expenses	Personnel cost	Expenses	Personnel cost	Expenses	Personnel cost	Expenses	Personnel cost	Expenses	Personnel cost	Expenses
Total		15,400	37,231	15,472	37,901	15,386	31,449	15,472	37,475	13,972	25,585	14,980	20,687	15,084	20,034
Track maintenance cost		450	4,307	456	4,488	1,008	3,253	456	4,288	456	2,795	1,008	1,846	1,008	1,635
Electric facilities maintenance cost		528	2,461	528	2,644	528	1,983	528	2,339	528	1,638	528	1,104	528	934
Rolling stock maintenance cost		1,152	7,200	1,224	7,600	1,080	5,400	1,224	7,600	1,080	4,800	1,080	3,600	1,080	3,900
Operation expenses		1,288	13,484	1,288	13,368	1,260	11,034	1,288	13,448	1,036	8,832	1,036	6,323	1,080	3,900
Transport cost		0,336	2,998	9,336	2,996	8,880	2,996	9,336	2,996	8,232	1,937	8,688	1,937	8,736	1,937
Administration expenses		2,640	8,783	2,640	6,804	2,640	6,783	2,640	6,804	2,640	5,583	2,640	5,877	2,640	5,805
30 years' total		1,607,381	1,650,052	1,650,052	1,456,833	1,628,424	1,199,649	1,083,607	1,066,467	1,199,649	1,083,607	1,083,607	1,066,467	1,066,467	1,066,467

((1993 - 2022))

10.8 建設費の算出

上記の施設・設備計画に基づき7案の建設費を算出した結果をまとめたものが表10.8.1である。また、これらの内訳を表10.8.2に示す。

技術経費とは調査・設計費および工事施工監督費のことであり、工事開始前2年間で調査・設計を実施し、工事開始後5年間で工事施工監督指導を行うための費用である。

Table 10.8.1 Total Construction Cost per Alternative Plan

Name of alternative plan	A-2	A-4	A-4'	A-6	B-1	B-1'	B-5
System	Monorail	Rubber tire	Steel wheel	Monorail	Monorail	Steel wheel	Steel wheel
Item	Underground+elevated	Underground+elevated	Underground+ground+elevated	Whole-track elevated	Underground+elevated	Underground+ground+elevated	Whole-track elevated
Track distance (km)	15.2 (1.9 + 13.3)	15.2 (3.3 + 11.9)	15.2 (7.0+2.2+6.0)	15.9	12.7 (2.9 +9.8)	12.7(3.3+4.0+4.8)	13.3
Minimum radius of curvature (m)	100	100	100	100	100	100	100
Maximum profile gradient (%)	59	57	40	40	60	40	40
The number of carriages	72	76	72	76	48	48	52
Construction cost (1,000 DH)	2,245	2,376	2,437	2,057	2,001	1,758	1,511
Item	Civil structures	1,119	1,264	659	896	864	627
	Electric apparatuses	361	254	214	388	172	159
	Rolling stock	560	532	469	591	373	339
	Car shed complex	252	255	268	252	235	249
	Technological cost	204	216	222	187	182	160

Table 10.8.2 Break-down of Construction Cost
(Unit: million DH)

1. Civil structure cost

Item	A-2		A-4		A-4'		A-6		B-1		B-1'		B-5	
	Name of alter native plan	System	Monorail	Rubber tire	Steel wheel	Underground+ground+elevated	Monorail	Whole-track elevated	Underground+elevated	Monorail	Steel wheel	Underground+ground+elevated	Steel wheel	Whole-track elevated
Civil structure cost			868	1,119	1,264	659	896	864	627					
Underground			329	548	961	0	480	572	0					0
Ground			0	0	39	0	0	75	0					0
Elevated			539	571	264	659	408	217	627					627

2. Electric construction cost

Item	A-2		A-4		A-4'		A-6		B-1		B-1'		B-5	
	Name of alter native plan	System	Monorail	Rubber tire	Steel wheel	Underground+ground+elevated	Monorail	Whole-track elevated	Underground+elevated	Monorail	Steel wheel	Underground+ground+elevated	Steel wheel	Whole-track elevated
Electric construction cost			381	254	214	368	315	172	159					
Transmission line			14	14	14	14	11	11	11					11
Substation			45	45	45	45	35	35	35					35
Electric train track			148	46	50	155	125	41	37					37
Lamp, electric power			34	28	33	34	30	25	21					21
Signals			113	113	61	115	107	52	51					51
Telecommunications			7	8	11	5	7	8	4					4

3. Rolling stock cost

Item	A-2		A-4		A-4'		A-6		B-1		B-1'		B-5	
	Name of alter native plan	System	Monorail	Rubber tire	Steel wheel	Underground+ground+elevated	Monorail	Whole-track elevated	Underground+elevated	Monorail	Steel wheel	Underground+ground+elevated	Steel wheel	Whole-track elevated
Rolling stock cost (Unit: million DH)			560	532	469	591	373	313	339					339
Unit price of rolling stock			7.78	7.00	6.52	7.78	7.78	6.52	6.52					6.52
Number of rolling stock			72	78	72	76	48	48	52					52

4. Car shed complex cost (Unit: million DH)

Name of alternative plan	A-2		A-4		A-4'		A-6		B-1		B-1'		B-5	
	System	Monorail	Rubber tire	Steel wheel	Monorail	Whole-track elevated	Underground+ground+elevated	Monorail	Underground+elevated	Steel wheel	Underground+ground+elevated	Steel wheel	Whole-track elevated	
Item	Travelling level	Underground+elevated	Underground+elevated	Underground+ground+elevated	Underground+elevated	Underground+ground+elevated	Underground+ground+elevated	Underground+elevated	Underground+elevated	Underground+ground+elevated	Underground+ground+elevated	Underground+ground+elevated	Underground+ground+elevated	
Base construction cost		252	255	288	252	288	252	252	235	249	249	243		
Item	Civil work	78	86	54	78	54	78	65	65	43	43	43		
	Buildings	69	69	68	69	68	69	69	69	68	68	68		
	Electric apparatuses	54	49	48	54	48	54	51	51	44	44	44		
	Machinery, equipment	51	51	98	51	98	51	50	50	94	94	94		

5. Technical expenses (Unit: million DH)

Name of alternative plan	A-2		A-4		A-4'		A-6		B-1		B-1'		B-5	
	System	Monorail	Rubber wheel	Iron wheel	Monorail	Whole-track elevation	Underground+ground+elevated	Monorail	Underground+elevated	Steel wheel	Underground+ground+elevated	Steel wheel	Whole-track elevation	
Item	Running level	Underground+elevated	Underground+elevated	Underground+ground+elevated	Underground+elevated	Underground+ground+elevated	Underground+ground+elevated	Underground+elevated	Underground+elevated	Underground+ground+elevated	Underground+ground+elevated	Underground+ground+elevated	Underground+ground+elevated	
Technical expenses		204	216	222	187	182	182	182	160	137				
Item	Investigation and design costs	51	54	55	47	46	46	46	40	34				
	Leading cost for construction technique	31	32	33	28	28	28	28	24	21				
Item	1988	31	32	33	28	27	27	27	24	20				
	1989	20	22	23	18	18	18	18	16	13				
	1990	20	22	23	19	18	18	18	16	14				
	1991	31	32	33	28	27	27	27	24	21				
1992	20	22	22	19	18	18	18	16	14					

10.9 Bルートに対するシテ・ジェマとの連絡に関する検討

Bルートはシテ・ジェマおよびダルツザニ地区を経由しないので、この地区との連絡方法を検討する。

検討の条件は次のとおりである。

- ① 支線の平面ルートは図10.9.1のとおりであり、分岐駅はベン・ムシク県庁付近の第13駅(B-1案の場合)とし、支線の終端駅はA通りと主要道路7号線との交差点(ダルツザニ地区)付近とする。

また、中間駅についてはAルート案と同じとする。

- ② 検討対象とする代替案はB-1案(モノレール)およびB-5案(鉄輪鉄道)とする。
- ③ 支線の走行レベルは8.3.1での検討から地平走行は不可能であるので工費の比較的に安い高架走行で考えた。
- ④ 支線の設備については、その利用人員から考えて単線の構造で十分であるので、土木構造物(高架橋)を除いてすべての設備は単線対応の構造とする。土木構造物は遠い将来の需要の増大、第2路線として利用し、西方に延長することなどを考えて、手もどりを少なくするため複線構造で建設する。

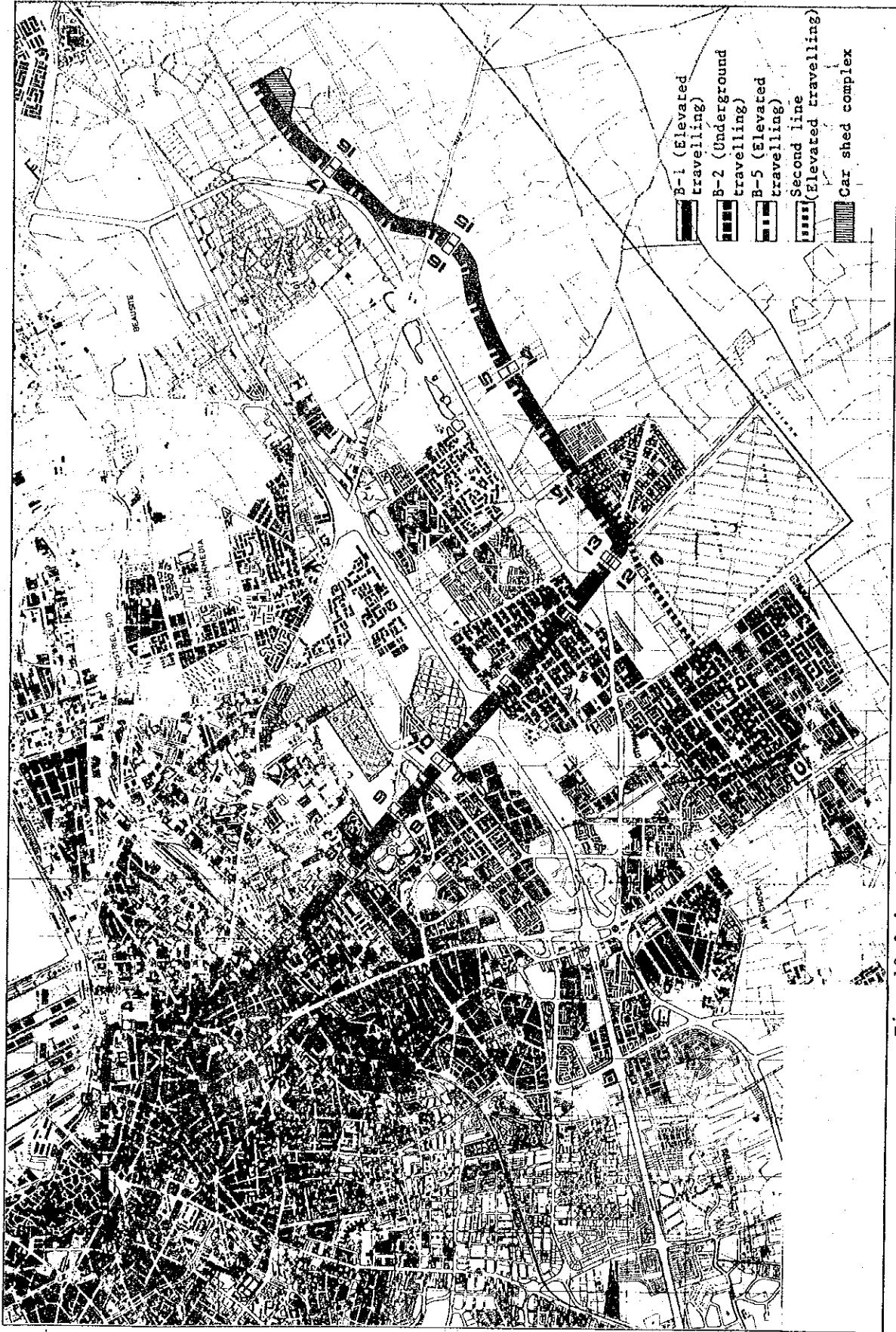


Fig. 10.9.1 The Contact of B-Route with Dar Touzani and Ben M'sick
Prefectural Office District

10.9.1 輸送需要

対象とする支線に関する需要予測は、次のとおりである。

(1) 影響圏

支線の影響圏はAルートの影響圏の位置および形状を考慮し設定した。

(2) 沿線人口

支線部の沿線人口は次のとおりである。

居住人口(人)	1985	2005
居住人口(人)	123,000	143,000
従業人口(人)	7,000	11,000

(3) 終日利用人員の推定結果

支線部およびBルート本線全体の終日利用人員は次のとおりである。

年次	支線部(人)	Bルート本線全体(人)
1985	20,000	122,800
1993 (開業時)	24,960	150,100
2005	26,600	159,300

10.9.2 輸送計画

輸送計画策定の考え方に基づき検討した結果は表10.9.1のとおりである。

Table 10.9.1 Transport Plan for B-1, B-5 and Branch Track Section

Item	Alternative plan		B-1 branch track		B-5 branch track	
	Travelling level		Underground, elevated		Elevated	
	System		Monorail		Steel-wheel	
	Name of track		Main track	Branch track	Main track	Branch track
Commercial distance (km), (); underground	(2.6) +9.4 12.0		3.1		12.5	3.1
Number of stations	16		3		17	3
Train hour	Down	26:00	6:30		29:00	6:30
	Up	25:30	6:30		28:30	6:30
Number of trains in operation at rush hour (7:00 - 8:00) (trains/hr.)	1993	10	3		9	3
	1995	10	3		9	3
	2000	11	3		10	3
	2005	11	4		11	3
Boarding efficiency at rush hour (%)	1993	171	160		179	150
	1995	176	165		184	155
	2000	172	178		177	167
	2005	183	143		172	179
Total number of scheduled trains (trains/day)	1993	144	72		142	72
	1995	144	72		142	72
	2000	150	72		144	72
	2005	150	74		148	72
Required number of rolling stock (cars)	1993	52	8		52	8
	1995	52	8		52	8
	2000	56	8		56	8
	2005	56	8		60	8

(1) 列車運転計画

表10.9.1に示すように支線区におけるピーク時の運転本数は、上下各4本必要であり、列車ダイヤは図10.9.2に示すものとなる。

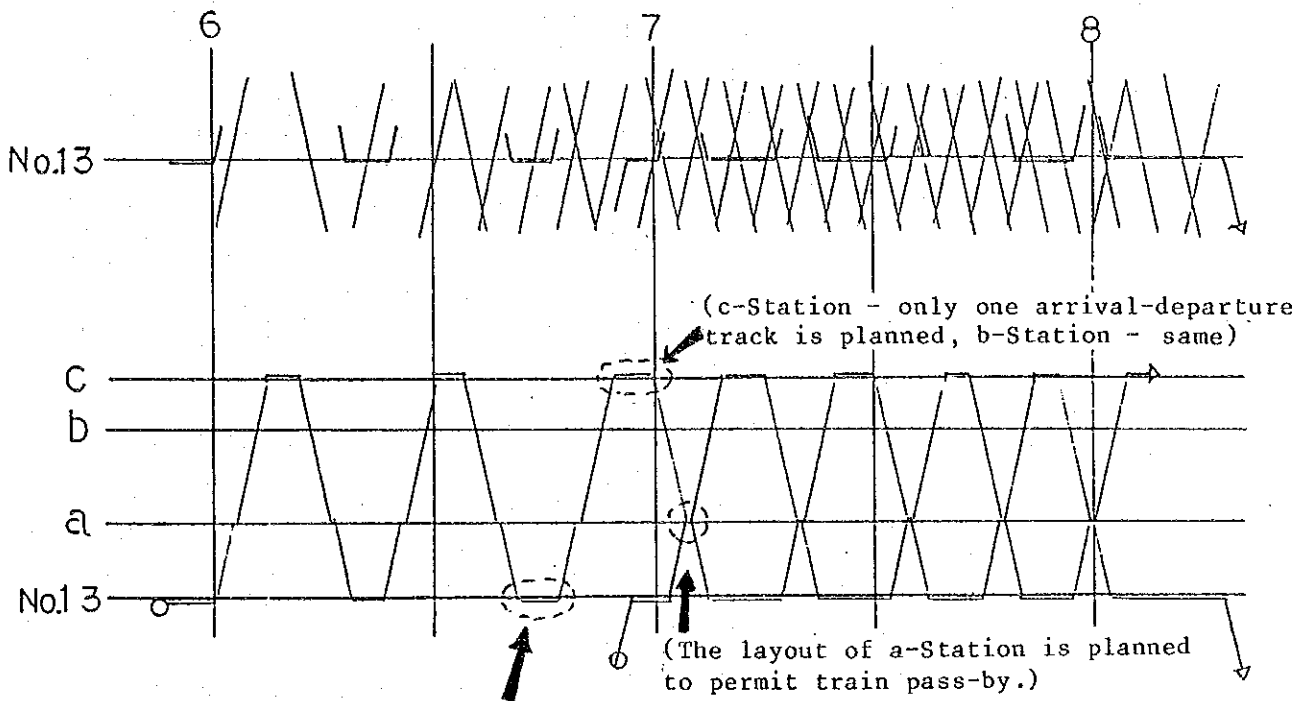


Fig. 10.9.2 Train Diagram

(2) 配線計画

列車運転計画から、支線および分岐駅(B1ルート：13駅)の配線を図10.9.3に示す。

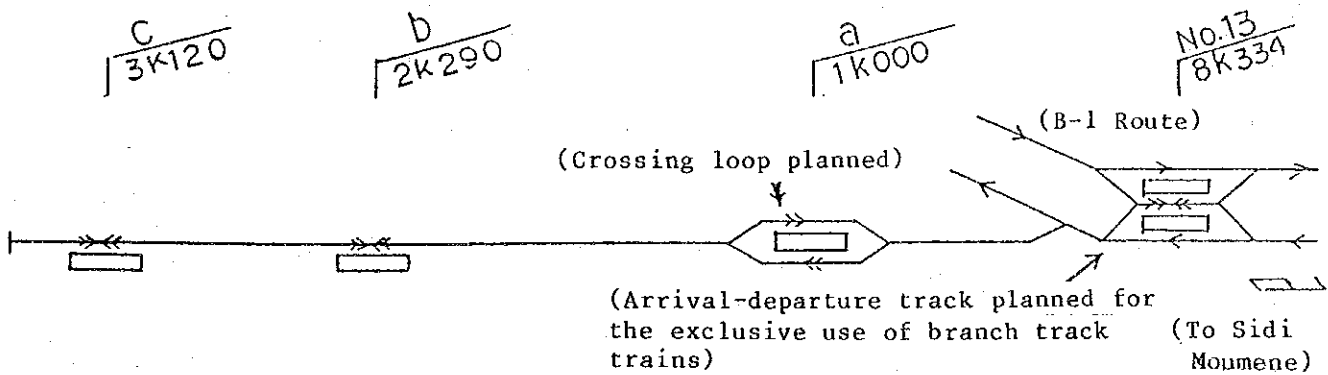


Fig. 10.9.3 Wiring Layout

列車ダイヤからわかるように、単線で輸送需要に対応できるが、分岐駅に1本の着発線およびa駅に行違い設備を設置する必要がある。

運転保安システムは、B-1またはB-5と同様であるが、支線区内の閉そく区間は、2区間(No13~a駅、a駅~c駅)とする。

10.9.3 コストの算出

10.8と同様に建設費および管理運営費を算出すると表10.9.2に示すとおりとなる。また、支線建設に伴う経済性の検討に必要な指標となる収入および費用額(1986年価格に換算した額)とその比を表10.9.3に示す。

10.9.4 結論

表10.9.2の結果からも分かるようにBルートの場合、ベン・ムシック県庁付近の駅(B-1案で13駅)とシテ・ジェマ経由ダルツザニを結ぶ支線を建設すると、B-1案(モノレール)およびB-5案(鉄輪鉄道)のいずれも支線増設分を含む収入・費用比はこの支線を建設しない場合と同じ値であり差はない。しかし、支線を建設することによって増える収入と費用の増分額について検討してみると、増分の収入・費用比はB-1案で $258/398=0.65$ 、B-5案で $258/301=0.86$ となり、ともに1.0よりも小さいので支線の増設に伴う費用は収入を上回る事となる。すなわち営業開始して30年間における費用と収入の差はB-1案で140百万DH、B-5案で43百万DHとなり、両案とも支線を建設することにより赤字が増大することとなる。

以上の検討結果から、Bルートに対しダルツザニと同一システムの支線で連絡することは得策ではなく、バスによる連絡が適当である。従って、MRTをBルートに導入する場合にはこれに伴い、関連するバス路線の再編成計画において、MRTとダルツザニ地区とバスによる連絡方法を考慮する。

Table 10.9.2 Cost for Connecting with Cité Jemaâ

Study alternative plan		B-1	B-5	Note
System		Monorail	Steel wheel railway	
Route distance (km)		16.0 (3.3)	16.9 (3.3)	
Number of stations		19 (3)	20 (3)	
All day utilization passengers (persons)		159 (27)	159 (27)	2005 year
Boarding volume at rush hour (passengers/hr.)		7,380 (1,120)	7,380 (1,120)	2005 year, branch track 2,060 (passengers/hr.)
Number of trains in operation at rush hour (trains/hr.)		15 (6)	14 (5)	2005 year
Required number of rolling stock (cars)		64 (16)	68 (16)	2005 year
Expenses (million DH)		3,827 (626)	3,048 (471)	Construction cost+management & operation expenses (30 years)
1. Construction cost (million DH)		2,393 (392)	1,801 (290)	
Item	Civil work cost	1,054 (158)	741 (114)	
	Electric construction cost	371 (56)	185 (26)	
	Rolling stock cost	498 (125)	443 (104)	
	Car shed complex cost	252 (17)	268 (19)	
	Technological cost	218 (36)	164 (27)	
2. Management & operation expenses (10 billion DH) 1993 - 2022		1,434 (234)	1,247 (181)	

Note: the parenthesized values of the branch track are listed again.

Table 10.9.3 Financial Indices

(Unit: Million DH)

Item		B-1 plan + branch line	B-5 plan + branch line	Remarks
Revenue		1,547 (258)	1,547 (258)	Converted to the cost in 1985
Expenses		2,292 (398)	1,782 (301)	Same as above
Item	1. Construction cost	1,867 (305)	1,413 (227)	Same as above
	2. Management & operation cost	425 (93)	369 (74)	Same as above
Ratio of revenue and expense		0.68	0.87	B-1: 0.68 B-5: 0.87

Note: Figures in () are the increases for the construction of the branch line.

10.10 Aルートに対しダルツザニまでの地下走行延伸に関する検討

図10.10.1に示す様に始点からA通りのダルツザニ地区まで地下走行とした場合の代替案(A-4'案と称す)について建設費を検討する。なおこの案の縦断線形は図10.10.2に示すとおりである。

検討に当たっての条件は次のとおりとする。

- ① 平面ルートはA-4案と同一である。
- ② 駅数もA-4案と同一で18駅とする。
- ③ ダルツザニ地区において地下走行から高架走行に移った後は地平走行が可能な区間において、出来るだけ地平走行するため、A-4'案と同一区間で地平走行とする。

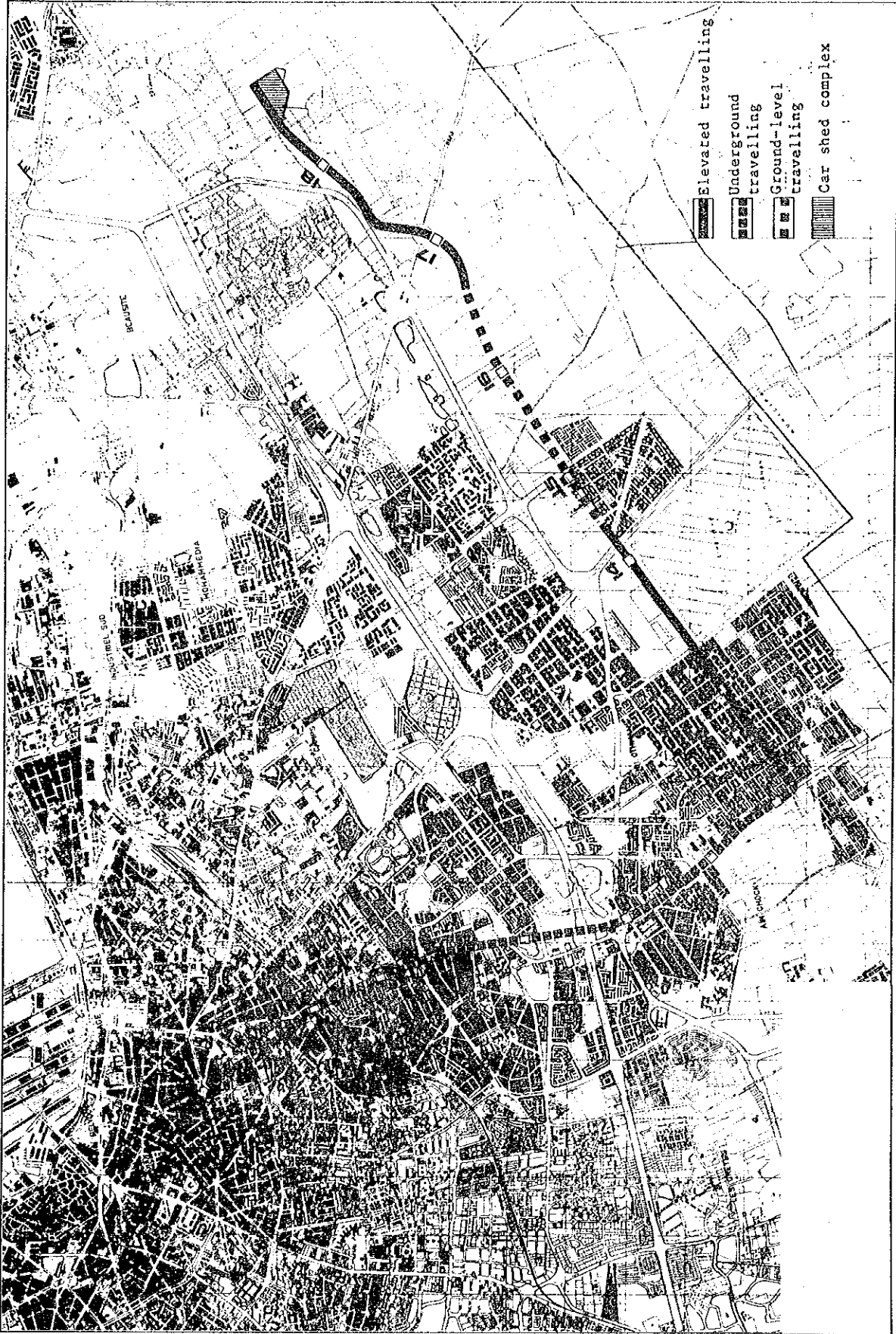


Fig. 10.10.1 View of the Alternative Plan A-4"

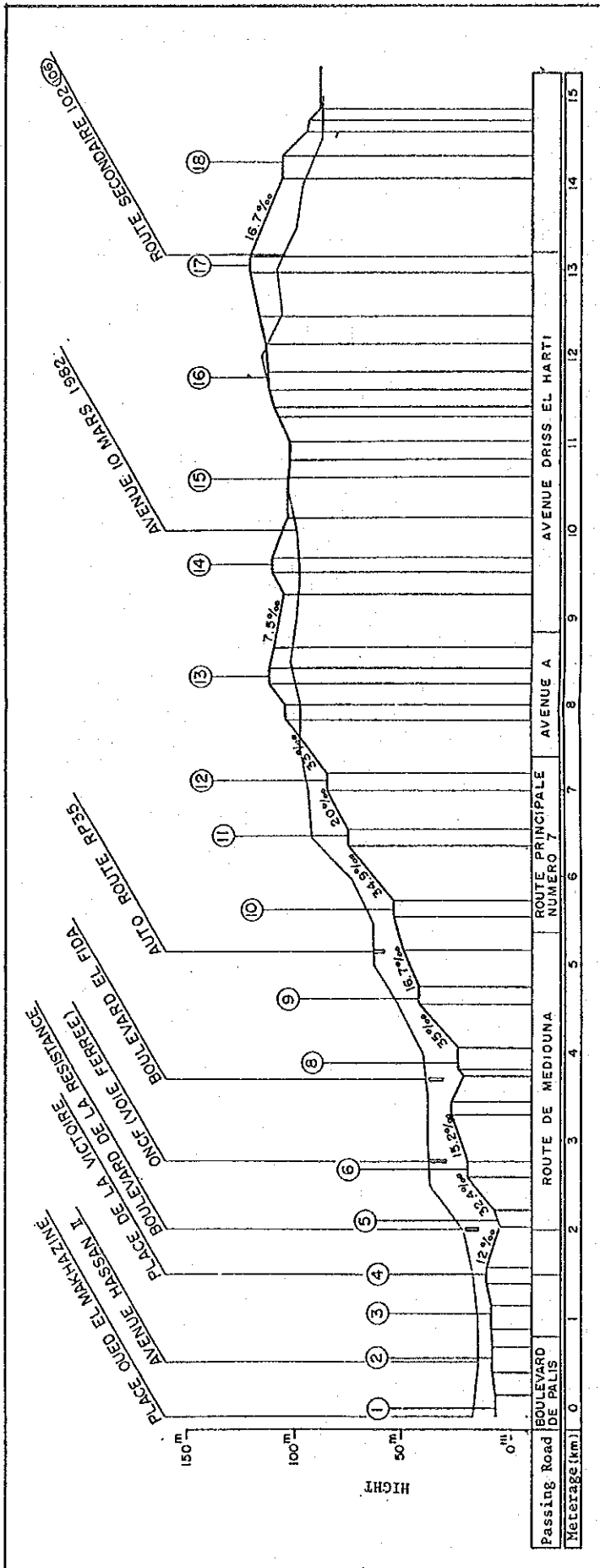


Fig. 10.10.2 Profile of the Alternative A-4"

10.10.1 建設費および管理運営費の算出

上記の条件に基づき建設費および管理運営費を算出すると、表10.10.1のようになる。

Table 10.10.1 Construction Cost and Management and Operation Expenses for A-4" Plan

Item			Note
System		Steel wheel railway	
Route distance (km)		15.2	Underground 7.8, ground 2.2, elevated 5.2 km
Number of stations		18	Underground 12, ground 2, elevated 4
All-day utilization passengers (1,000 persons)		205,000	2005 year
Boarding volume at peak hour (passengers)		9,400	2005 year
Number of trains in operation at peak hour (trains/hr.)		14	2005 year
Required number of rolling stock (cars)		76	2005 year
Expenses		4,114	Construction cost+management & operation expenses(for 30 years)
1. Construction cost (10 billion DH)		2,610	A-4: 2,376 A-4': 2,437
Item	Civil structure cost	1,386	
	Electric construction cost	223	
	Rolling stock cost	496	
	Car shed complex cost	268	
	Technological cost	237	
2. Management & operation expenses (10 billion DH) 1993 - 2022		1,504	Total for 30 years

表10.10.1から財務的指標を算出すると表10.10.2のようになる。

Table 10.10.2 Financial Indices (Unit: million DH)

		A-4" plan	Remarks
Revenue		1,993	Converted to the cost in 1986
Expenses		2,554	Same as above
Item	1. Construction cost	2,049	Same as above
	2. Management & operation cost	472	Same as above
Ratio of revenue and expenses		0.78	A-4: 0.85 A-4': 0.87

10.10.2 検討結果

(1) 建設費についてAルート以外の代替案と比較すると表10.10.1より

- ① Aルートの中で一番建設費の高いA-4案(モノレール)より更に234百万DH(10%)高くなる。
- ② 同じ鉄車輪システムであるA-4'案よりも173百万DH(7%)高くなる。

(2) 第11章で行う経済性の検討をA-4''案について表10.10.2に基づき行なうと

- ① 総費用はA-4案より9%多く、A-4'案より7%多い。
- ② 収入・費用比は0.78で、A-4案(0.85)およびA-4'案(0.87)よりも小さくなり、この案は経済性に劣る。

第11章 最適案の選定

第11章 最適案の選定

11.1 基本的考え方

本章においては、第9章にて選定した7つの代替案を比較評価し、カサブランカ市のMRTとしての最適案を選定する。

選定に当たっては、9.1の考え方に従って評価を行うが、

- ① メディウナ幹線道路整備計画への支障が少ないこと
- ② 本プロジェクトが公益事業として十分な経済性を有すること
- ③ カサブランカ市の将来の調和のとれた発展を促進すること

などの観点に重点を置いて評価を行う。

メディウナ幹線道路整備計画はカサブランカの都市計画の一環として日本調査団のMRTに関する調査と平行してモロッコ政府により検討されていたが、MRTの建設についてはメディウナ幹線道路整備計画への支障が少ないことに大きなウエートを置くべきとのモロッコ政府の方針が明確になった。

なお、本章における選定の目的は代替案の比較評価であるので第9章において設定された評価項目のうち、システムに関する評価項目については各案相互に有意差がみられないのでこれを除外して評価を行う。

具体的な評価方法については以下に述べるとおりである。

11.2 評価方法

前節の考え方に従ってメディウナ幹線道路整備計画への支障・経済的評価・社会的評価とに大別して評価項目を設定する。

(1) メディウナ幹線道路整備計画への支障

支障の有無について特にウエートを大きく考えて評価する。

(2) 経済的評価

経済的評価にあたっては以下の前提条件を設定する。

① プロジェクトライフ

営業開始後（1993年開業）30年とする。

② 旅客収入

第5章において予測された利用人員の推定結果に基づき毎年の旅客収入を算出する。

運賃は1人1回3DHとする(全線1区)

③ 割引率

割引率についてはモロッコにおける市場利子率である年率6.5%とする。

評価にあたっては、収入・費用それぞれについて上記の割引率を用いて現在価格(1986年価格)で30年間の総収入、総費用を評価して収入・費用比を算定した。

(3) 社会的評価

社会的評価にあたっては、以下の項目を評価項目とした。

① 景観

② 環境

- ・騒音
- ・日照阻害
- ・プライバシー

③ 既存交通機関との連絡

- ・鉄道
- ・バス

④ 道路交通への支障

これらの項目については、第9章において設定した評価基準に従って評価を行う。

11.3 最適案の選定

前節の評価方法により第9章において選定された代替案7案についての評価を行う。

評価結果は表11.3.1に示すとおりであるが、各案の評価結果は以下のとおりである。

- (1) モロッコ政府の方針であるメディウナ幹線道路整備計画への支障を少なくする観点からはA-4'案およびBルート各案が優位にあり、他案は劣る。
- (2) 上記の観点において優位にあるA-4'案およびBルート各案について財務的評価を行うとA-4'、B-5案が優位である。
- (3) A-4'、B-5案に関する社会的評価においてA-4'案が優れている。
- (4) 総利用人員においてA-4'案がB-5案に比し極めて優れている。

以上の検討結果により、カサブランカ市に導入すべきMRTの最適案としては、

A-4'案

を選定する。

Table 11.3.1 Evaluation Results of each Alternative Plan

Alternative plan	A - 2	A - 4	A - 4'	A - G	E3 - 1	B - 1'	B - B
System	Monorail	Rubber tire railway	Steel wheel railway	Monorail	Monorail	Steel wheel railway	Steel wheel railway
Running track level	Underground+elevated	Underground+elevated	Underground+at ground+elevated	Elevated	Underground+elevated	Underground+at ground+elevated	Elevated
Route length (km)	15.2 (1.9+13.3)	15.2 (3.3+11.9)	15.2 (7.0+2.2+6.0)	15.9	12.7 (2.9+9.8)	12.7 (3.9+4.0+4.8)	13.2
Population along the route (thousands)	1,700	1,700	1,700	1,700	1,100	1,100	1,100
Total number of passengers (millions)	[100] 2,271	[100] 2,271	[100] 2,271	[100] 2,271	[65] 1,466	[65] 1,466	[65] 1,466
Interference with Route de Medionna Improvement plan	Yes	Yes	No	Yes	No	No	No
Economic Index	Total revenue (million Btl)	(6,812) 1,003	(6,812) 1,003	(6,812) 1,003	(6,812) 1,003	(4,399) 1,289	(4,399) 1,289
	Total cost (million Btl)	(3,852) 2,221	(4,020) 2,335	(3,894) 2,303	(3,885) 2,077	(3,201) 1,894	(2,842) 1,679
	Construction cost (million Btl)	(2,245) 1,752	(2,376) 1,860	(2,437) 1,912	(2,057) 1,605	(2,001) 1,562	(1,758) 1,380
	Administration and operation costs (million Btl)	(1,607) 468	(1,650) 475	(1,457) 391	(1,628) 475	(1,200) 332	(1,084) 299
	Revenue and costs ratio	0.00	0.85	0.87	0.00	0.68	0.77
Social Index	Economical evaluation	○	○	○	○	△	○
	Landscapes	○	○	○	○	○	△
	Environment	○	○	○	○	○	○
	• Noise	○	○	○	○	○	○
	• Sunshine obstruction	○	○	○	○	○	○
• Violation of privacy	△	○	○	△	○	○	
Connection to existing traffic systems	○	○	○	○	○	○	
• To railway	○	○	○	○	△	○	
• To buses	○	○	○	○	○	○	
Disturbance to road traffic	○	○	○	○	○	○	
Social evaluation	△	△	○	○	○	△	△
Recommendable plan			★				

Note: 1: The population along the route is the projected figure for 2005.
 2: The total number of passengers and the total administration and operation costs are aggregate figures for 30 years (1993 - 2022).
 3: Figures are real prices in 1986, while those in parentheses are nominal prices for the same year.

Explanatory note: ○:Excellent ○:Good △:Fair ★:Inferior

第12章 最適案の建設計画

第12章 最適案の建設計画

この章においては、モロッコ政府と日本政府調査団との協議の結果、選定された最適案(A-4'案)について、詳細にルート線の線形、輸送計画、停車場計画および車両計画の検討を行い、土木構造物および電気設備の概略設計を行う。

また、このプロジェクトを遂行するために必要な建設費ならびに管理運営費の算定、工事工程の設定を行って、実行計画を策定する。

12.1 ルートの確定

最適案のルートに対し、平面および縦断線形の検討を詳細に行った。その結果、第8章において示したA-4'案のルート(AV-1-4)の線形形状は一部変更が生じ、路線長もやや短くなって15.1kmとなった。(図12.1.1参照)本ルートの詳細は図面集のP1~P22に示すとおりである。

このようにして確定されたMRTの路線の概要は表12.1.1に示すとおりであり、本ルートの特徴をまとめると次のとおりとなる。

- ① 沿線人口が多く、相当の需要が見込める。
- ② 本路線の全長は精査の結果15.1kmとなったが、このうち地下走行区間は約半分に相当する7.0km、地平走行区間は2.0km、高架走行区間は6.1kmであり、地下走行区間が一番長い。
- ③ 始点のマガジン広場から高速道路RP35まで地下走行となるため、カサブランカ市の都市整備計画、とりわけメディウナ幹線道路整備計画との競合を避ける事ができる。
- ④ 本路線の将来延伸計画も、始点のマガジン広場からは、アンファ通りを経由して西方へ、終点のシディ・モーメンからは、北方のアイン・セバまたは東方のモハメディア方面へ可能である。
- ⑤ 局部的に曲線半径100mを採用しており、平面線形が窮屈になっているが、これは、既存の建物を支障しないように配慮したためである。
- ⑥ 縦断線形についても、許容最大勾配の40%を相当区間採用しており、列車運転に少なからず影響をおよぼしているが、これもカサブランカの地形がかなり起伏に富んでいるため、やむを得ないことである。

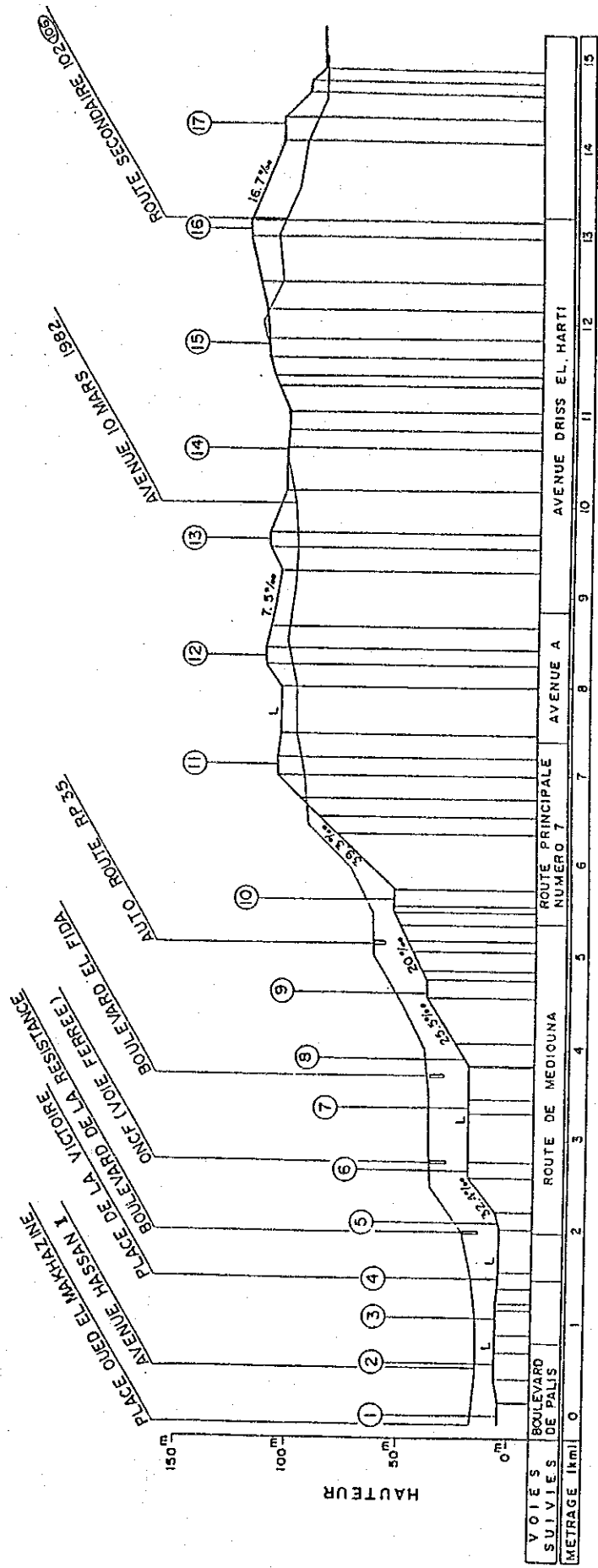
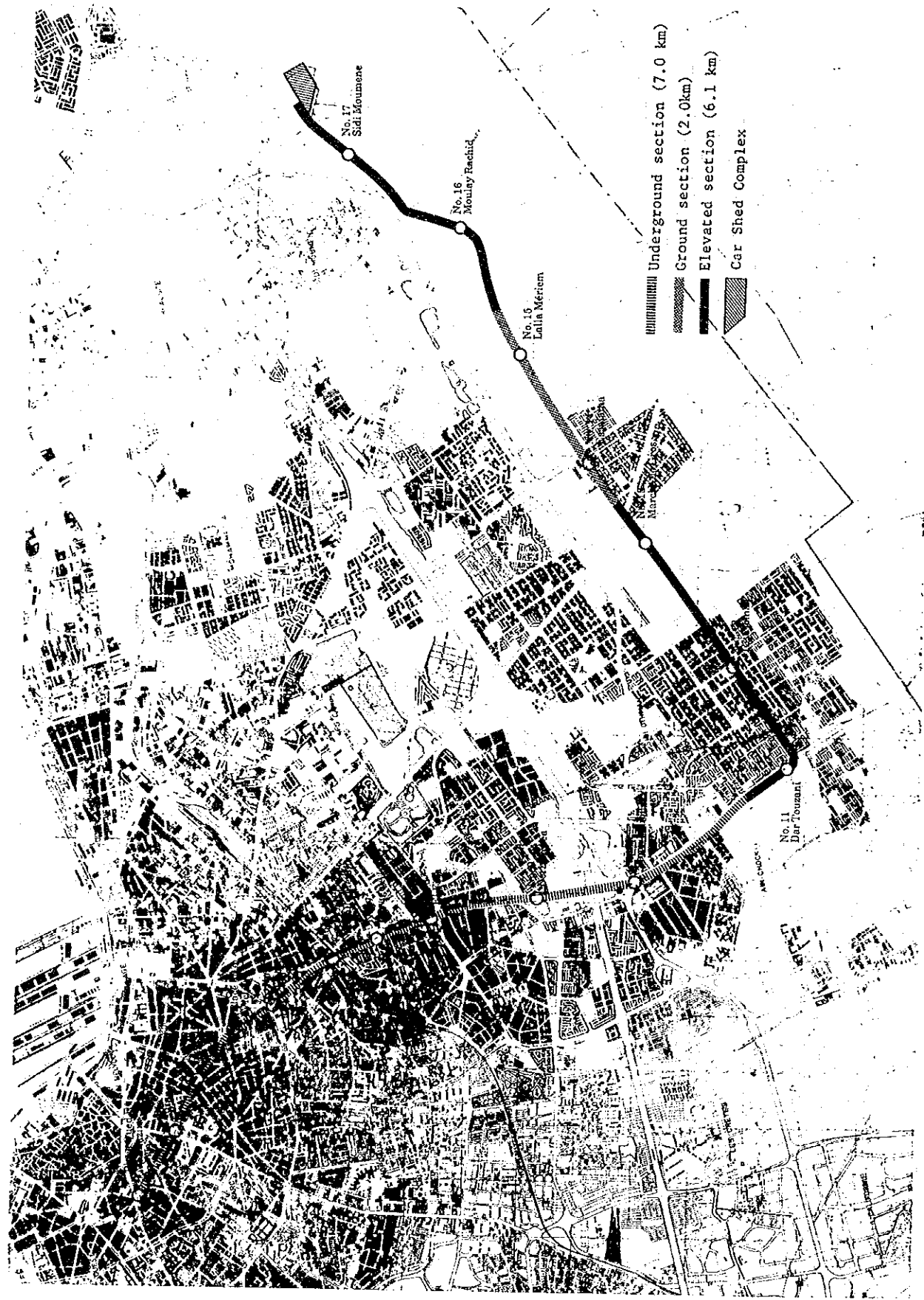


Fig. 12.1.1.1 Route in the Optimum Alternative

Table 12.1.1.1 Route Outline

Section Item	Place Oued el Makhazine - Auto Route (RP35)	Auto Route (RP35) - Dar Touzani	Dar Touzani - Route Secondaire 102	Route Secondaire 102 - Sidi Moumene	Remarks
Main passed through locations	Place Oued el Makhazine Boulevard de Paris Avenue Lalla Yacout Place de la Victoire Route de Mediouna Auto Route (RP35)	Auto Route (RP35) Green zone in the west along Route Principal No. 7 Dar Touzani	Dar Touzani Avenue Driss El Harti Market Prefectural office of Ben M'Sick Hassan II Univ. Route Secondaire 102	Route Secondaire 102 Avenue N (Planned Avenue) Ancient quarry	
Travelling level	Underground	Underground + elevated	Ground + elevated	Elevated	
Length (km)	5.4 (all underground)	2.2 (Underground 1.6 + elevated 0.6)	5.8 (Ground 2.0 + elevated 3.8)	1.7 (All elevated)	Total 15.1 km
No. of stations	9 (all underground stations)	2 (Underground station 1 + elevated station 1)	5 (2 ground stations + 3 elevated stations)	1 (elevated station)	Total 17 stations
Min. radius of plane curvature (m)	200	100	200	200	
Max. gradient (%)	34.5	39.2	37.5	40.0	
Remarks	<ul style="list-style-type: none"> All underground travel- ling, which does not hinder the road traffic does not hinder the im- provement plan of the area along Route de Mediouna. Passing through as the grade separated crossing beneath the gateway buried under the Boulevard de la Resistance and Route d'El Fida, and beneath the ONCF and Auto Route (RP35) constructed as canals, so that the tunnel will have deep overburden at the section about 3 km in length. 	<ul style="list-style-type: none"> The underground travel- ling at the western Green zone along the Route Principal No. 7 (Plan V17) transferred to elevated travelling around Dar Touzani, which requires a partial change of Plan V17. It is necessary to acquire the land of this section (3 gas stations) 	<ul style="list-style-type: none"> The 2 km route from Avenue 10 Mars 1982 to around Hassan II Univ. is the section travelling on the ground, where the route travels in the center of the road. The height of the road surface between the up lane and down lane differs by about 2 m in the section of ground travelling, there- fore, special attention has to be paid to the road design with level crossings. 	<ul style="list-style-type: none"> Because a route is set on Avenue N, which is being planned, detailed discussion with related organizations is required. As a car shed complex, the ancient quarry is most suitable. 	

12.2 輸送計画

12.2.1 輸送計画策定の基本的考え方

輸送計画の策定にあたっては、次の事項を基本として策定する。(10.2.1参照)

1. 高い安全性を確保するため、当該線区の輸送システムに適応した近代的な運転保安システムを確立する。
2. 効率的かつ安定した輸送を遂行するため、総合的な輸送管理システムを導入する。

12.2.2 輸送計画の基本条件

輸送計画策定にあたって、輸送需要、線路条件等の基本的条件は、次のとおりとする。

(1) 輸送需要

Table 12.2.1 Transport Demand

Item \ Year	1993	1995	2000	2005
Number of users in a entire day (1000 persons/day)	192.2	196.8	200.9	205.2
Number of persons passing through the station in rush hour (persons/hour)	8,590	8,890	9,150	9,420

Note 1. The time zone of use by passengers is from 6.00 to 23.00.

Note 2. Refer to Chapter 5.

(2) 線路条件

- ① 営業キロ : 14.2km (地下部分:6.8kmを含む)
- ② 駅数 : 17 駅 (連動駅:3駅を含む)
- ③ 最急勾配 : 40 %以下
- ④ 最小曲線半径 : 100 m以上 (本線路)

注.線路略図を図面集に示す。運転規制等はテクニカル・レポート参照

(3) 列車編成および車両性能

- ① 列車編成 : 4 両 (2M2T)
- ② 列車編成長 : 64 m (4 両)
- ③ 乗車定員 : 384 人/列車 (乗車効率100%:立席乗客床面積0.35mの場合)
- ④ 最高速度 : 80 km/h
- ⑤ 加速度 : 3.0 km/h/sec (0~30km/h)

- ⑥ 減速度 : 2.5 km/h/sec (常用ブレーキ)
3.0 km/h/sec (非常ブレーキ)

注:10.6およびテクニカル・レポート参照

(4) 運転保安システム

- ① 閉そく方式 : 自動閉そく式
- ② 信号方式 : 地上信号方式
- ③ 信号指示速度 : 80,65,45,30km/hおよび停止
- ④ 連動方式 : 総括制御式の電気継電連動(車両基地は電子連動)
- ⑤ 列車保安方式 : A T S (点制御, 速度照査式)
- ⑥ 輸送管理方式 : T T C (Total Traffic Control system)

注:10.2.4参照

12.2.3 列車運転計画

(1) 設定列車本数等

前記の輸送需要に対し、必要な輸送力を確保するため、時間帯別の列車運転計画は、表12.2.2のとおりとする。

なお、5時～6時の時間帯は、利用客および乗務員の利便性を考慮して、上下各1本の列車を設定した。

(2) 必要車両数

当該区間の運転時分は、図12.2.1に示す運転曲線により査定し、表12.2.2に基づく列車ダイヤは、図12.2.2のとおりである。

これに必要な車両数は、ピーク時間帯における運転本数により決定され、列車ダイヤから表12.2.3のとおり査定される。

Table 12.2.3 Number of Required Rolling Stock

Item \ Year	1993	1995	2000	2005
Train formation required (No. of formation)	16 (14+2)	16 (14+2)	17 (15+2)	18 (16+2)
Required number of rolling stock (No. of rolling stock)	64	64	68	72

Note. Including 2 formation (8 rolling stocks)

Table 12.2.2.2 Train Operation Plan (A-4'; Steel)

Item	Times																			Total number of trains	Train-kilometer
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
1993	Transport volume	0	2292	8591	1993	1069	1324	1547	2061	4849	3441	3336	1454	3166	5688	2324	527	164	91	(76X2) 152	km/day 2,158.4
	Number of scheduled trains	1	4	12	5	3	3	3	3	7	5	5	3	5	8	4	2	2	1		
	Boarding efficiency %	-	149	186	104	93	115	134	179	180	179	174	126	166	185	145	69	21	24		
1995	Transport volume	0	2370	8893	2060	1107	1371	1608	2143	5031	3561	3455	1508	3275	5922	2326	549	171	95	(76X2) 152	2,158.4
	Number of scheduled trains	1	4	12	5	3	3	3	3	7	5	5	3	5	8	4	2	2	1		
	Boarding efficiency %	-	154	193	107	96	119	140	186	187	185	180	131	171	193	151	71	23	25		
2000	Transport volume	0	2429	9151	2121	1145	1413	1661	2220	5195	3661	3562	1553	3390	6147	2409	569	177	98	(80X2) 160	2,272.0
	Number of scheduled trains	1	4	13	5	3	3	3	4	8	5	5	3	5	9	4	2	2	1		
	Boarding efficiency %	-	158	183	110	99	123	144	145	169	191	186	135	177	178	157	74	23	26		
2005	Transport volume	0	2496	9419	2181	1173	1456	1716	2292	5358	3770	3670	1602	3511	6369	2497	587	184	98	(88X2) 176	2,499.2
	Number of scheduled trains	1	4	14	7	3	3	3	4	8	6	6	4	6	9	4	2	2	2		
	Boarding efficiency %	-	163	175	114	102	126	149	149	174	174	164	159	104	152	184	163	76	48		

Note: Transport volume, Number of scheduled trains is shown one way of down.
(No. 10 station - No. 11 station)

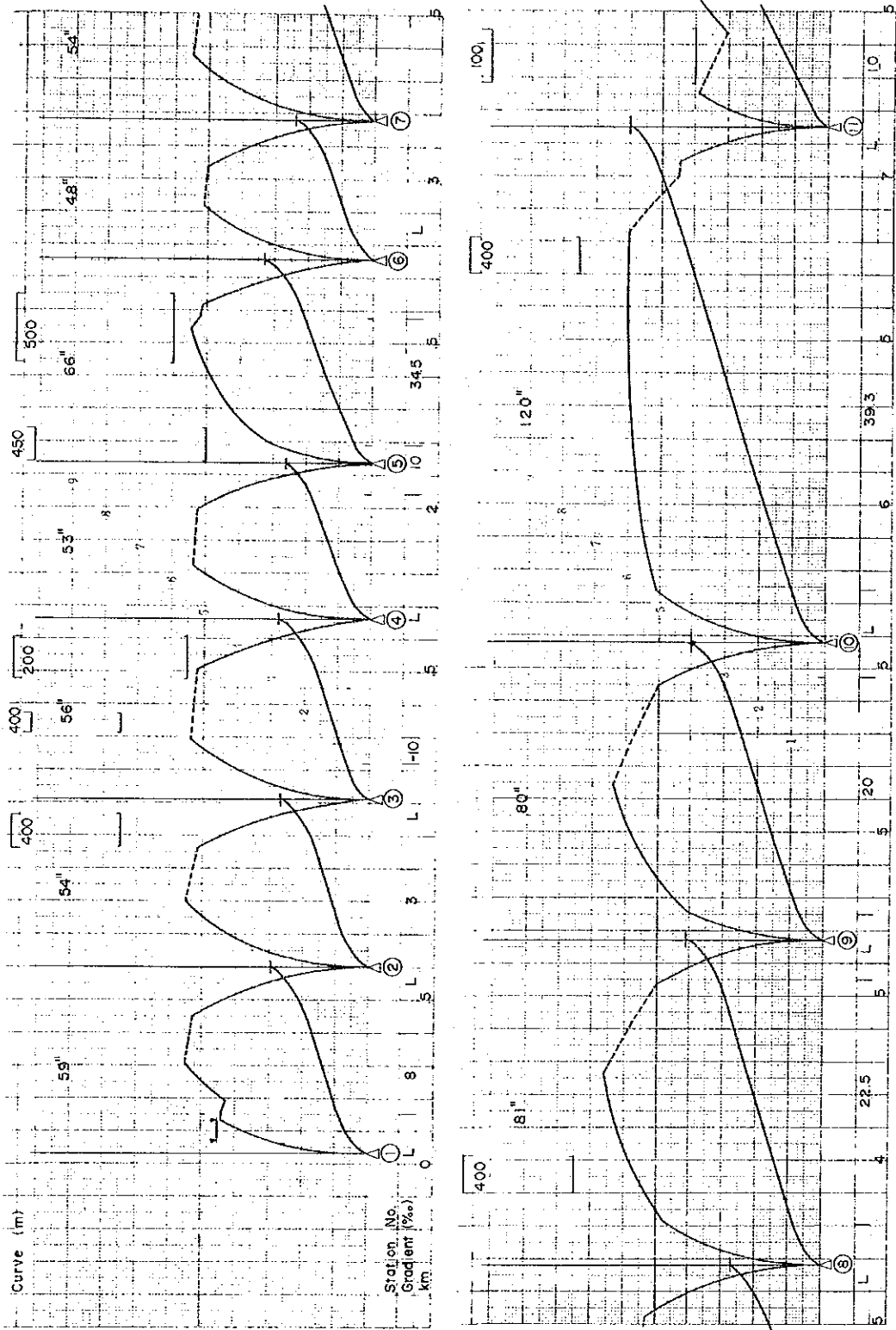
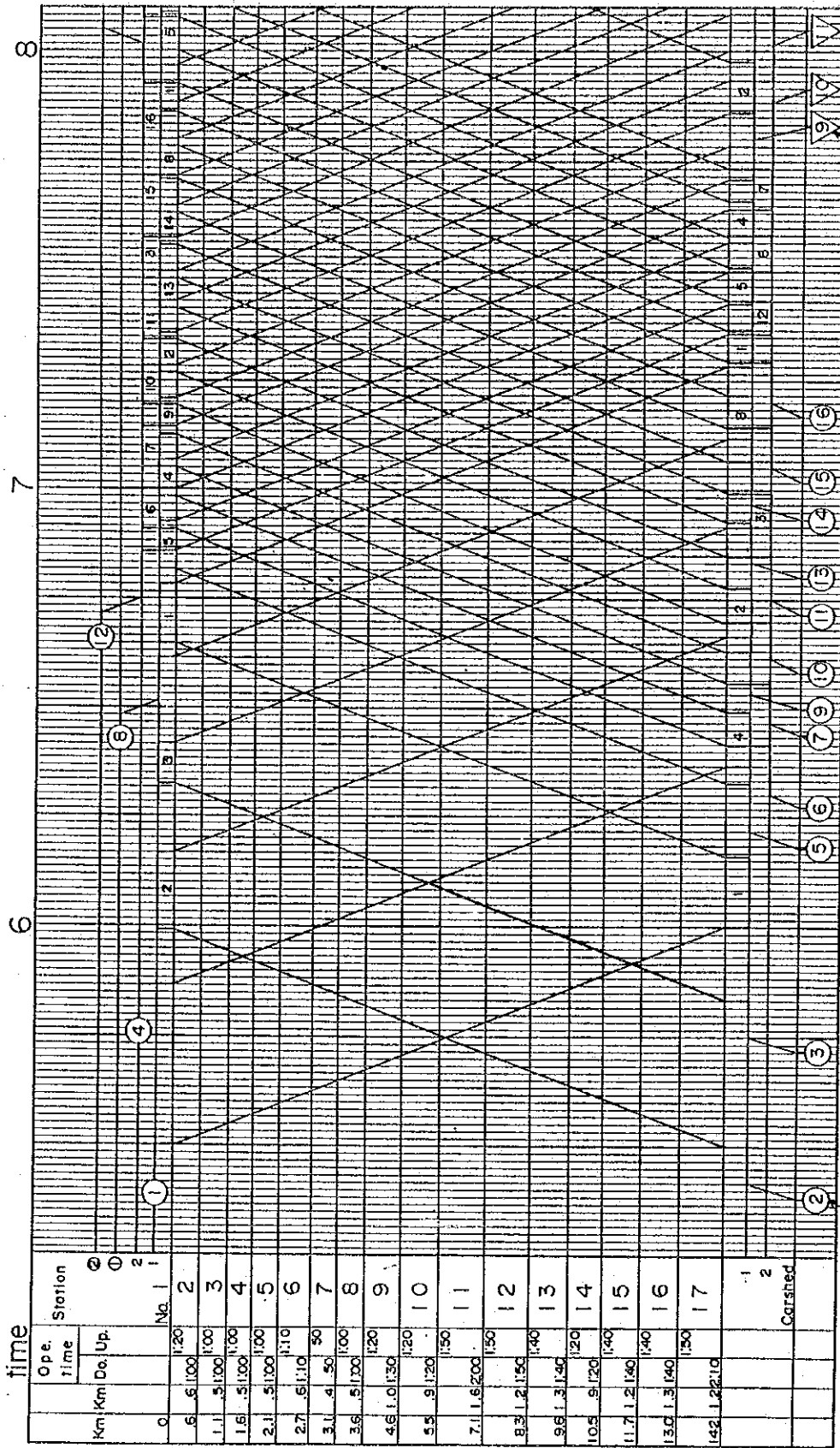


Fig. 12.2.1 Train Operation Diagram



<Number of rolling stock utilization (incoming)>

<Number of rolling stock utilization (outgoing)>

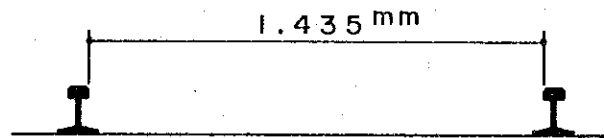
Fig. 12.2.2 Train Diagram

12.3 土木設備計画

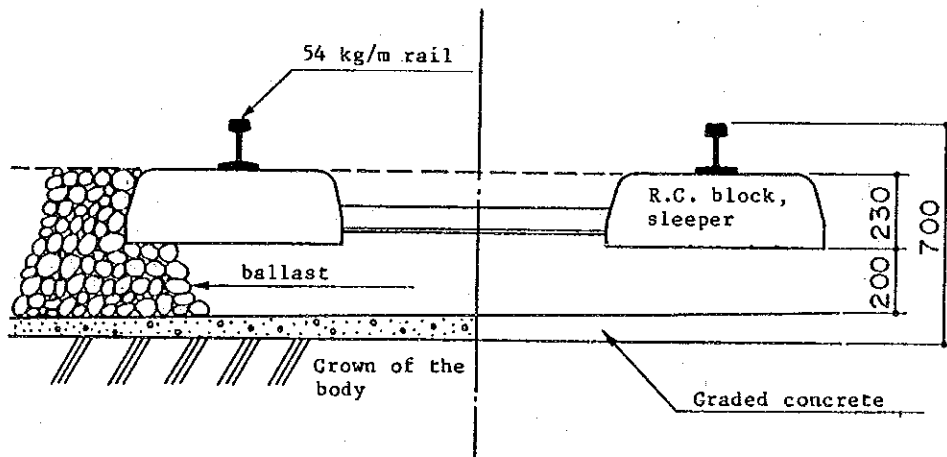
第11章で選定された最適案を輸送需要に見合った適正規模の都市交通とし、質の高いサービスを提供し、安全性を確保し、環境保全を図り、かつ効率的な経営を可能とする施設として建設するために必要な事項について詳述する。

12.3.1 建設基準

- (1) 線 路……………列車または車両の運転のための通路として必要な施設全体をいう。
本 線……………列車の運転に常用する線路をいう。
側 線……………本線以外の線路をいう。
- (2) 軌 間……………左右レール頭部間の最短距離をいう。



- (3) 軌 道……………施工基面上の道床、まくら木、レールおよびそれに付帯する構造物をいう。



(4) 建築定規

建物・構造物および工作物等は建築規内に入ってはならない。

建築定規は10.6 図10.6.3鉄車輪に示すとおりである。

(5) 曲線

(a) 曲線半径

本線の曲線半径は200m以上とする。

但し、やむを得ない事由のある場合には、これを100mまで縮小することができる。

乗降場に沿う部分の曲線は半径は500m以上とする。

側線の曲線半径は125m以上とする。

但し、やむを得ない事由がある場合には、これを100mまで縮小することができる。

(b) 緩和曲線

緩和曲線の線形は、三次曲線を用い、その長さは下記式より算出し最大値を用いるものとする。

$$L1=0.6 \cdot C$$

$$L2=0.008 \cdot C \cdot V$$

$$L3=0.009 \cdot Cd \cdot V$$

ここに、C：カント量(mm) V：列車速度(km/H)

Cd：カント不足量(mm)

また、当地における緩和曲線長の計算を行うと表12.3.1のとおりとなる。

Table 12.3.1

	IP ₁	IP ₂	IP ₃	IP ₄	IP ₅	IP ₆	IP ₇	IP ₈	IP ₉	IP ₁₀	IP ₁₁	IP ₁₂	IP ₁₃	IP ₁₄	IP ₁₅
R	1.000	1.500	400	400	200	1.000	450	500	1.000	1.000	400	2.000	500	150	400
I.A	5° 30'	3° 00'	13° 00'	11° 30'	38° 00'	6° 30'	13° 00'	24° 00'	3° 00'	2° 30'	15° 00'	1° 00'	30° 30'	11° 00'	15° 30'
T.L	65,5	54,3	55,6	70,3	103,9	81,8	63,8	118,8	41,2	34,3	82,7	25,0	163,8	75,8	84,4
C.L	131,0	108,5	110,8	140,0	203,6	163,5	127,1	234,4	82,4	68,6	164,9	44,9	321,2	151,5	168,4
T.C.L	35	30	20	60	70	50	25	25	30	25	60	15	55	65	60
V	80	80	50	75	55	80	50	60	80	80	75	80	80	80	75
C ₀	73	48	71	159	171	73	63	82	73	73	159	37	145	161	159
C ₄	19	2	38	60	60	0	23	41	27	34	60	14	60	60	60
C	54	46	33	99	111	73	40	41	46	39	99	23	85	101	99
L ₁	33	28	20	60	67	44	24	25	28	24	60	14	51	61	60
L ₂	35	30	14	60	49	47	16	20	30	25	60	15	55	65	60
L ₃	14	2	18	41	30	0	11	23	20	25	41	11	44	44	41

	IP ₁₆	IP ₁₇	IP ₁₈	IP ₁₉	IP ₂₀	IP ₂₁	IP ₂₂	IP ₂₃	IP ₂₄	IP ₂₅	IP ₂₆	IP ₂₇	IP ₂₈	IP ₂₉
R	100	1.500	1.500	1.000	1.200	400	350	200	700	200	400	600	400	800
I.A	92° 30'	1° 40'	1° 40'	2° 30'	16° 00'	9° 30'	31° 00'	34° 00'	15° 00'	53° 00'	16° 00'	6° 30'	20° 00'	6° 00'
T.L	142,0	34,3	34,3	34,3	181,1	58,2	127,1	93,6	72,7	134,7	81,2	41,6	100,5	71,9
C.L	240,6	68,6	68,6	68,6	360,1	116,4	249,6	184,4	144,8	255,9	161,8	83,1	199,8	143,8
T.C.L	75	25	25	25	25	50	60	65	40	70	50	15	60	60
V	40	80	80	80	80	70	70	55	60	55	70	50	75	80
C ₀	181	49	49	73	61	139	159	171	102	171	139	48	159	91
C ₄	56	10	10	34	22	56	60	63	36	55	56	23	60	0
C	125	39	39	39	39	83	99	108	66	116	83	25	99	91
L ₁	75	24	24	24	24	50	60	65	40	70	50	15	60	55
L ₂	40	25	25	25	25	47	56	48	32	52	47	10	60	59
L ₃	21	8	8	25	16	36	38	32	20	28	36	11	41	0

(6) カント

曲線においては、所有のカントをつけるものとする。

カント量は下記式より算出する。

$$C = 11.3 \frac{V^2}{R}$$

ここに、C：カント量(mm) V：列車速度(km/H)

R：曲線半径(m)

なお、カント量の最大値は140mmとし、カント不足の最大値は60mmとする。カントのつけ方は外側レールを高くすることによりつけるものとする。

(7) 勾配

本線および側線勾配は、40/1000以下とする。

停車場構内の勾配は、10/1000以下とする。

(a) 縦曲線

本線の勾配変化点には半径3,000m以上の縦曲線を挿入する。

但し、やむを得ない事由がある場合には半径2,000m以上の縦曲線を挿入することができる。

なお、緩和曲線と縦曲線の重複は避けるものとする。

(8) 防火設備

構造物その他の施設は、不燃化に努めるとともに、防火(火災検知器等)設備を設けなければならない。

(9) 諸標

線路には下記に掲げる標を設けなければならない。

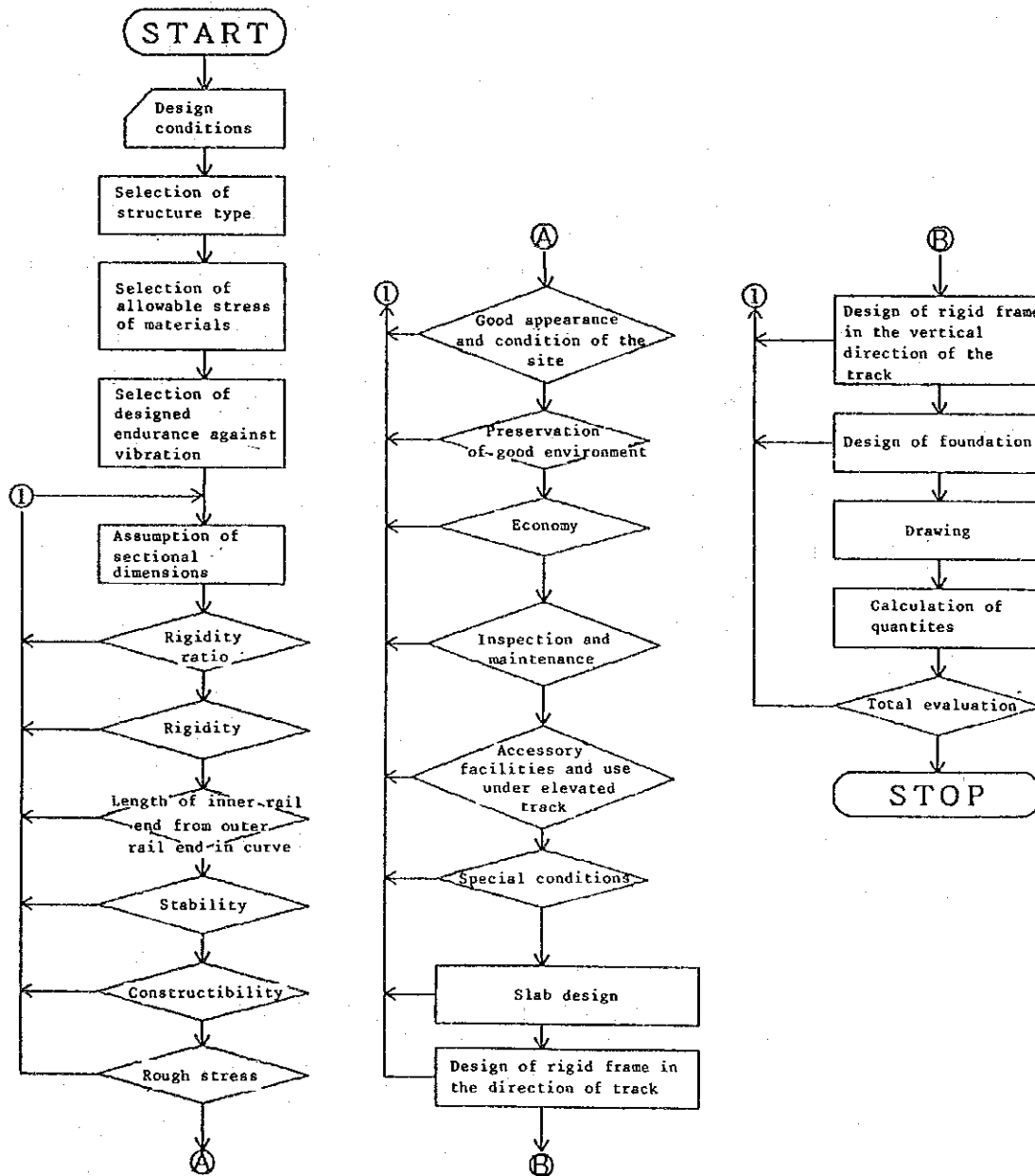
- (a) 線路の条件および基準となる点を示す標
- (b) 列車または車両の運転上必要な標
- (c) 施設の管理のために必要な事項を示す標
- (d) 線路の分岐する箇所には、車両の接触限界を示す標

12.3.2 設計基準

構造物は、安全かつ経済的に目的に適合するものでなければならない。このために、構造物が受ける荷重、温度変化、地震の影響、気象作用、地盤の支持力等に応じるように、構造物の重要度、施工、検査および保守、環境条件、美観等を考えて構造物の形式、用いる材料および許容応力度、構造細目等を定め構造物の設計を行う。

(1) 設計の手順

(An elevated track for steel wheel trains)



(2) 荷 重

構造物の設計には、構造物が建設時から耐用期限までの間に受けると予想されるすべての荷重を考慮しなければならない。

- | | |
|------------|--------------------|
| (a) 死荷重 | (h) 水 圧 |
| (b) 活荷重 | (i) 土 圧 |
| (c) 衝撃荷重 | (j) 地震の影響 |
| (d) 遠心荷重 | (k) 温度変化 |
| (e) 車両横荷重 | (l) コンクリートの乾燥収縮の影響 |
| (f) 制・始動荷重 | (m) その他の荷重 |
| (g) 風荷重 | |

上記荷重の(a)・(b)・(j)については10.3.3に示すとおりである。

ここでは最も影響が大きいと考えられる(g)風荷重について詳述する。

風荷重は、橋軸に直角かつ水平方向に作用するものとし、大きさは下記のとおりである。

- | | | |
|-----------|----------|-----------------------|
| • 列車がない場合 | 橋梁の垂直投射面 | 300 kg/m ² |
| • 列車がある場合 | 橋梁の垂直投射面 | 150 kg/m ² |
| | 列車の垂直投射面 | 150 kg/m ² |

ここに上記数値は下記一般式にて算出したものである。

$$P = \frac{1}{2} C_D \rho V^2$$

P : 風圧(kg/m²)

C : 抗力係数(□=2.0 ○=1.2)

ρ : 空気の密度(通常1/8)

V : 風速

そこで風圧300 kg/m²を考えた場合、風速Vは51m/secの風に相当する。

当該地において過去V=50m/secの風が記録されており、前記数値を採用する。

(3) 許容応力度

部材を設計する時に用いる許容応力度は、主として各種応力に対するコンクリートおよび鉄筋等の強度をもととして荷重状態に応じてこれを定める。

コンクリートおよび鉄筋の許容応力度は10.3.4に示すとおりである。

12.3.3 土木構造物・施工計画

選定された代替案において、トンネル部、地平部、高架部に分け、各区分ごとの構造物および施工計画について詳述する。

(1) マガジン広場～ビクトワール広場

当該地はパリ通りおよびララ・ヤクート通りを中心とする中心部であり、付近には県庁を含む諸官庁、商業ビルが林立している。

本計画では、土被りが比較的浅いので土留杭(岩盤が出る所まで)を用いた、開削工法(箱型トンネル)で施工する。

開削工法は、路面交通への支障が大きい工費が安く、横断道路には路面履行を行うことにより支障せず、工期の短縮が計れる。

パリ通りおよびララ・ヤクート通りを利用している自動車は周辺の道路に迂回させることにより、工事期間中は十分対応できると思われる。

標準横断面図は図12.3.1に示すとおりである。

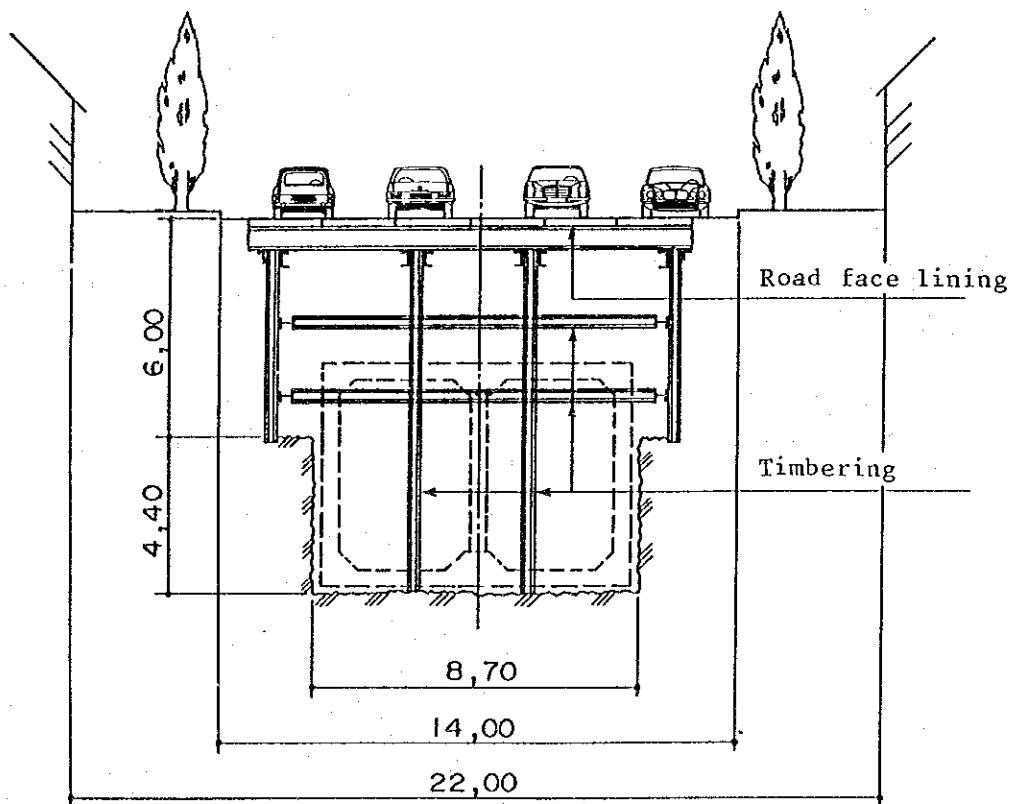


Fig. 12.3.1 Standard Cross Sectional Diagram (Underground)

(2) ビクトワール広場～高速道路R P 35

主要幹線道路として利用されているメデイウナ通り下をルート選定されている。

途中、パレ・ロワイヤル、ONCF(掘削)、エル・フィダ交差点、高速道路R P 35(掘削)等、主要建物および主要交差交通がある。

特に、ONCF、高速道路R P 35は掘削となっており、また、レジスタンス通り交差点とエル・フィダ交差点付近には、大型下水渠が埋設されており、本計画でもかなり深い位置に軌道面が計画されている。

そこで、本区間の施工法は、地層が岩盤であることにもより、山岳トンネル工法を採用する。

山岳トンネル工法は、土被り・地形・地層・地下水の有無により種々の工法が考えられるが、当該地においては、機械掘削工法と爆破工法の2つが考えられる。

機械掘削工法は、当地では機械が保有されておらず、機械および技術者を外国に頼らなければならず工費が増大する。

爆破工法には、通常の爆破工法と制御発破工法とがあり、前者は爆発のエネルギーの作用する方向が十分に制御されないために、地山は大きな損傷を受け、余巻の増大、浮き石処理の問題など工費の面で大きな損失となる。

後者は、外国の経験豊かな技術者の指導のもとに行えば、前者のような問題もなくなり、当地においては非常に有効な工法と考えられる。

土砂搬出基地はワタニ広場付近とエル・フィダ交差点付近2ヶ所を考え、路面交通への支障を極力少なくする。

発破孔位置図および覆工コンクリート打設図は図12.3.2に示すとおりである。

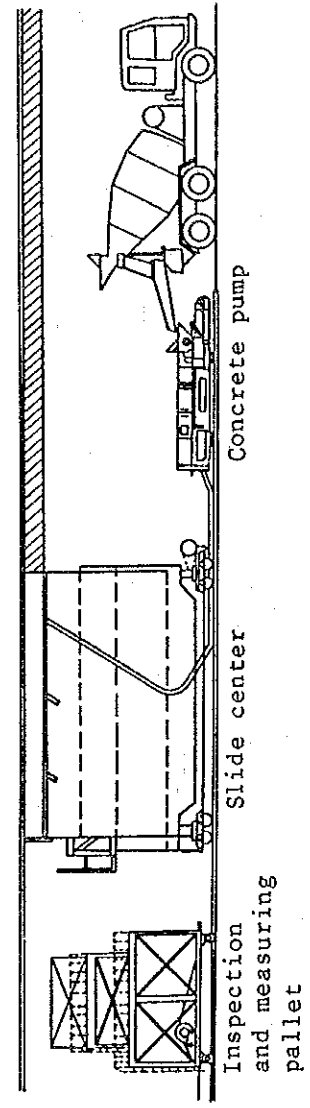
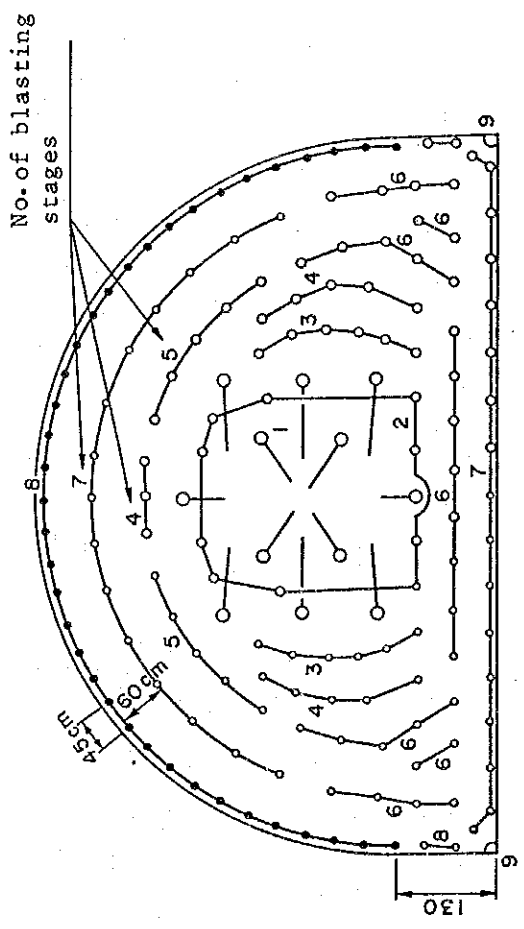
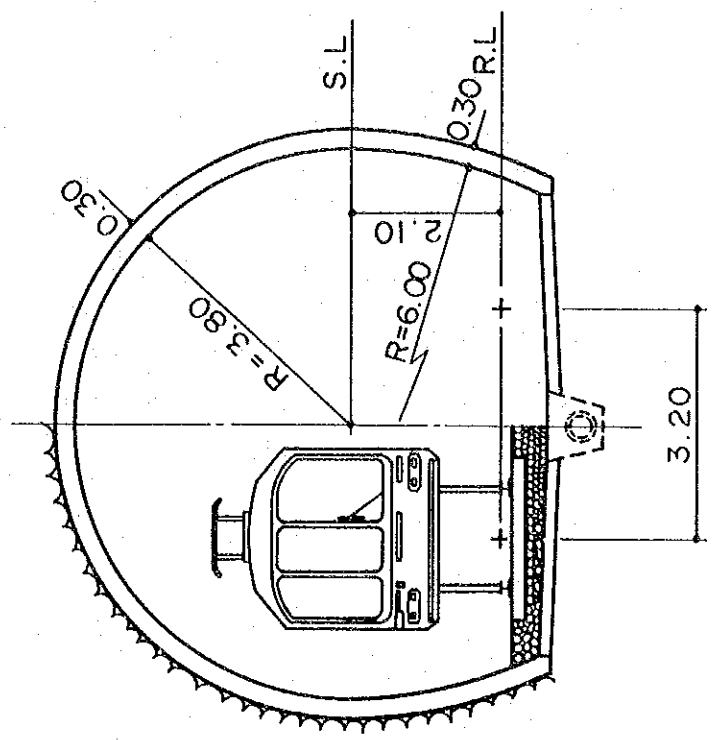


Fig. 12.3.2 Location Diagram of Blasting Holes

(3) 主要道7号線～A通り

本区間は地下より地平、高架と走行レベルが変化する区間である。

主要道7号線は道路巾員35m(分離帯含む)であり、隣接して緑地帯が併設されており、施工条件はかなり良好である。

しかしダルツザニ付近においてはA通りに入るために平面線形が約90°に曲がる。

その膨らみのためガソリンスタンド2軒を移転せざるを得なくなった。

このA通りを含めた区間の構造形式は2線1柱式の高架構造を考慮しており、施工期間中の路面交通への支障は、基礎および土工事期間であり十分切廻しが可能と考える。

また、支柱位置も分離帯内等に設置するため、施工完了後は路面交通に全く支障しない。

2線1柱高架橋く土工事図は図12.3.3に示すとおりである。

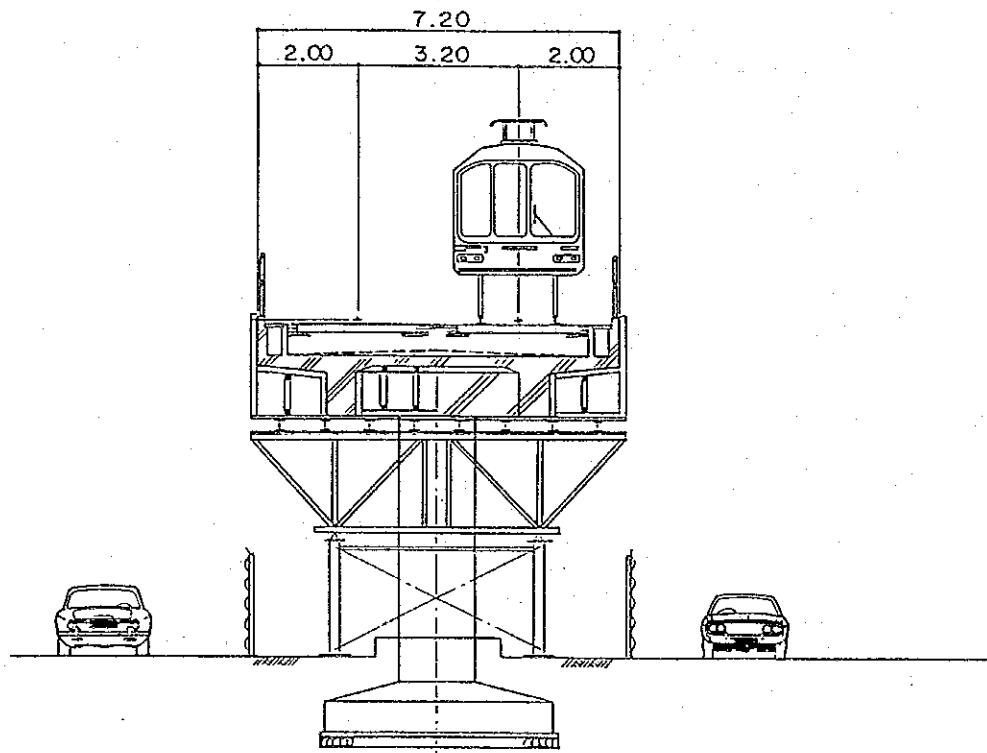


Fig. 12.3.3 Construction Diagram of Elevated Bridge Body

(4) ドリス・エル・ハルティ通り

本区間は道路巾員35m(分離帯12m含む)であり、現在の分離帯部分に鉄道を敷設することが可能である。

また、分離帯の無い所においても同一巾員の道路が続いており、交差道路の交通量もさほど多くないので踏切りを設置することにより地平走行で十分対応できると思われる。

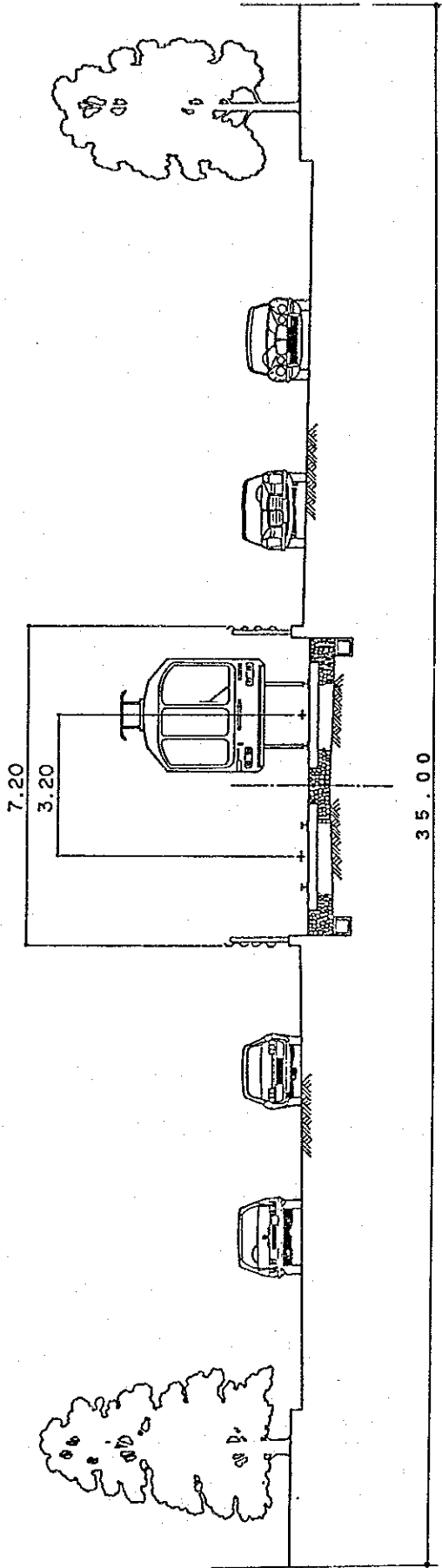


Fig. 12.3.4 Standard Cross Sectional Diagram (Ground-level)

12.4 停車場計画

12.4.1 駅の位置と形式

選定された最適案の駅位置および駅形式は表12.4.1に示すとおりであり、その諸元は以下のとおりである。

・路線長		15.1 Km	
・営業路線長		14.2 Km	
・駅数		17ヶ所	
・平均駅間距離		890 m	
・都心部平均駅間距離		521 m	
・郊外部平均駅間距離		1177 m	
・駅形式	地下駅	10ヶ所	
	高架駅	5ヶ所	
	地平駅	2ヶ所	
・駅の規模	大 駅	4ヶ所	
	標準駅	13ヶ所	
・乗降場形式	島 式	4ヶ所	起点駅、終点駅、地平駅
	相対式	13ヶ所	

主な駅について位置選定の理由、構造上の特徴等を述べる。

・第1駅 Place Oued El Makhazine

Place Oued El Makhazine駅は本路線の始発駅である。カサブランカ市最大のバス・ターミナルに隣接している。駅は出発ホームが交互となるため島式乗降場を採用した。このため地下二層構造とする必要がある。コンコースから地下連絡通路は公共地下道としてパリ通りから、FAR通りを結ぶことにより、MRTとバス・ターミナルの連絡通路として、また道路横断地下道としての機能を持たせることができる。

・第2駅 Wilaya

Wilaya駅はカサブランカ県庁、中央郵便局等の官公庁や銀行そしてカサブランカ市最大の繁華街に近い。このため本路線で最も乗降客数が見込まれる大駅である。歩道が狭いため、地下駅の出入り口の設置にあたっては歩道幅員の改良が必要である。

・第4駅 Place de la Victoire

Place de la Victoire駅は広場を中心に放射道路があつまる道路交通の要所である。

ここから地形は高速道路RP35を越えた先まで連続した上り勾配が続いている。

この駅までは土かぶりが浅いため駅およびトンネルは開削工法による。しかしこれ以南、高速道路RP35を越えた第10駅の直前までの駅およびトンネルは土かぶりが深い
ため、山岳トンネル工法によるものとする。

・第6駅 Nouvelle Medina

Nouvelle Medina駅は国鉄Nouvelle Medina駅との連絡駅である。現在のところ、
国鉄線はカサブランカ市の都市交通としてはほとんど機能していない。しかし運転計
画および施設の改良により、この駅は将来、モハメディア方面の乗り換え駅として重
要な駅になる可能性が大である。この地下駅は道路および国鉄線と二重に交差するた
め、地表からホーム面まで約18mの深さとなった。

・第8駅 El Fida

El Fida駅は第7駅Garage ALLAL駅と並んでNouvelle Medinaの繁華街の中心
駅である。起点駅から当駅までがカサブランカ市の既成市街地といえる。このため当
然、MRTの利用密度も高く見込まれるので、駅間距離を500m~600mと短くした。
この地下駅もメディウナ通りを横断する大口径下水管渠との交差のため地表から約18
mの深さとなった。

・第11駅 Dar Touzani

Dar Touzanih駅は路線のはぼ中間地点に位置している。このため異常時の列車運行
のために亘線設備をもうける。駅舎は道路上でなく、現在の緑地帯を利用した専用敷
地上に造られる。当駅と第10駅の駅間距離は1,560mで最も長い。一般には両駅間に
1駅設置すべきであるが、路線の勾配の制限から駅の水平区間が取れなかったこと
による。

・第14駅 Essalama

Essalama駅は地平駅である。駅周辺は現在住宅開発が進行している。つぎの第15駅
Lalla Merien駅も地平駅であり、将来開発が進み乗降客数が伸びれば、地平区間の
ため両駅間に新駅を設置することは容易である。需要予測の結果からは両駅とも相当
の需要が見込まれるが、開発計画の進捗に左右されるため、当初から大駅にするのは
不経済である。また地平駅のため道路巾の支障を最少にするため島式乗降場とする。

Table 12.4.1 List of Station Locations

No.	Station name (temporary name)	Location of station (distance in km)		Distance between stations m	Type of station	Remarks
		Km	m			
1	Place Oued El Makhazine	0	000		■-▽	Place Oued El Makhazine
2	Wilaya	0	570	570	○-▽	In front of prefectural office
3	Liberte	1	080	550	○-▽	
4	Place de la Victoire	1	630	550	⊙-▽	Place de la Victoire
5	Catala	2	105	475	⊙-▽	Boulevard de la Resistance
6	Nouvelle Medina	2	725	620	⊙-▽	Transit station to ONCF
7	Garage ALLAL	3	150	425	⊙-▽	Shopping district of Nouvelle Medina
8	El Fida	3	650	500	⊙-▽	Boulevard El Fida
9	Derb Korea	4	640	990	⊙-▽	
10	Panoramique	5	550	910	⊙-▽	
11	Dar Touzani	7	120	1,570	⊙-△	Cite Jemaa
12	Cite Jemaa	8	330	1,210	⊙-△	
13	Marche de Gros	9	620	1,290	⊙-△	
14	Essalama	10	540	920	⊙-▲	
15	Lalla Merien	11	775	1,235	⊙-▲	Hassan II Univ.
16	Moulay Rachid	13	040	1,265	⊙-△	Junction with National Road 106
17	Sidi Moumene	14	240	1,200	■-△	
		Average distance between stations		890		

Explanatory note

	Elevated station	At-grade station	Underground station
Separate type single deck	○-△	○-▲	○-▽
Separate type double-deck	⊙-△	⊙-▲	⊙-▽
Island type single deck	□-△	□-▲	□-▽
Island type double-deck	■-△	■-▲	■-▽

12.4.2 駅の規模

駅の規模は、利用客の安全性、快適性を保つため、同時最大乗降人員に見合うものでなければならない。今回、駅規模の算定にあたり、目標年次2005年の駅別乗降人員推計を基準とした。駅別のピーク一時間あたりの乗降客数は図12.4.1に示すとおりである。これによれば第2駅、10駅、11駅、16駅の乗降客数が特に多いため大駅とし、その他は標準駅とする。なお、地平駅の15駅は乗降客が多いものの、今後の開発計画の進捗に左右されるため、当初は標準駅とし、需要の増加にたいしては将来、中間に地平駅を設置することとする。

高架駅、地下駅は、その構造上、乗降場幅員、階段幅員等の拡幅が困難であるため、将来の需要の変化に対応出来るよう、常識的判断を加え、ある程度の余裕を見越した規模とする。

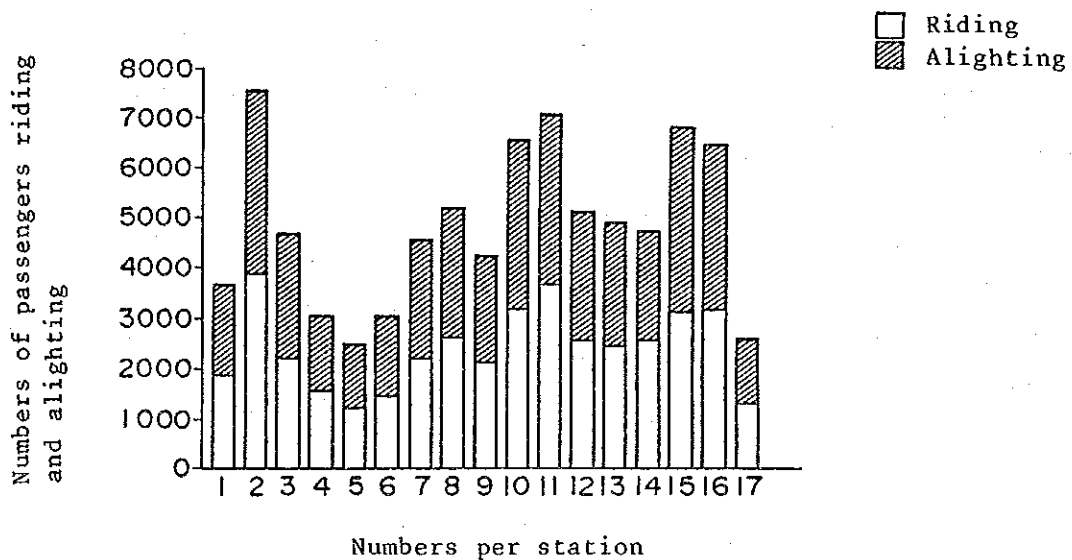


Fig. 12.4.1 Number of Passengers per Hour during Peak Time for Each Station

(1) 乗降場長さ

乗降場長さは列車長64mに余裕長6mを加え、70mとする。

(2) 乗降場高さ

乗降場高さは、レール面上1.0mとする。

(3) 乗降場・階段幅員

a) 乗降場幅員の査定の経験式

$$\text{所要幅員} = B1 + B2 + \gamma$$

$$B1 \text{ (蛸集幅員)} = 0.23(Pa/n)^{1/2}$$

$$B2 \text{ (流動幅員)} = 2/3(Pb/l_n)$$

P a : 1列車常時最大乗車人員 (30分間帯平均1電車乗車人員)

ピーク時1時間当たりの乗車客数/列車本数×1.20

P b : 同上時の降車人員

ピーク時1時間当たりの降車客数/列車本数×1.20

γ : 待避幅員 0.8m

n : 車両数 4両

l : 車体長 16m

上記経験式による計算結果および査定値は表12.4.2のとおりである。その結果、大駅は片面当たり5m、標準駅は片面当たり4mとし、島式乗降場は一面6mとした。

b) 階段幅員の査定の経験式

$$\text{所要幅員} = B1 + B2$$

$$B1 \text{ (乗車客に対する幅員)} = nv/1.2$$

$$B2 \text{ (降車客に対する幅員)} = S/(1.2T)$$

n : 改札口数

v : 改札口通過速度1人/秒

S : 1列車常時最大降車人員 (30分間帯平均1電車降車人員)

ピーク時1時間当たりの降車客数/列車本数×1.20

T : 降車客排出時間(100秒)

上記経験式による計算結果および査定値は表14.4.2のとおりである。

Table 12.4.4.2 Assessment of Widths for Platforms and Stairways

Station number	Tentative name for station	Classification of direction	Per hour, at peak times		Maximum number of passengers per train at one time	Platform width, according to the empirical formula				Assessment value for platform width (m)	Stairway width, determined by empirical formula			Value assessed for stairway width (m)		
			Number of passengers riding	Number of passengers alighting trains		Number of passengers per train	Necessary width for crowded areas	Width for passenger flow	Relief (passing) width		Total	Number of tickets riding	Stairway width, for passengers		Stairway width for alighting passengers	Total
1	Place Oued El Makazine	Down Up	1896 0	1809 0	135 0	1.47 0.00	0.00	1.20	2.67	6.00	2	1.67	0.00	1.67	4.00	
2	Milaya	Down Up	3374 530	3010 38	241 38	1.96 0.78	0.60 2.69	1.20	3.75 4.66	5.00	2	1.67	0.40	2.06	3.00	
3	Liberte	Down Up	1692 539	1639 14	121 39	1.38 0.78	0.75 1.46	1.20	3.33 3.45	4.00	2	1.67	0.50	2.17	2.50	
4	Place de la Victoire	Down Up	1230 324	1227 14	88 23	1.18 0.61	0.26 1.10	1.20	2.64 2.90	4.00	1	0.83	0.17	1.01	2.50	
5	Catala	Down Up	1051 195	270 1103	75 14	1.09 0.47	0.24 0.98	1.20	2.53 2.65	4.00	1	0.83	0.16	0.99	2.50	
6	Nouvelle Medina	Down Up	1164 306	1293 14	83 22	1.15 0.59	0.28 1.15	1.20	2.63 2.94	4.00	1	0.83	0.19	1.02	2.50	
7	Garage ALLAL	Down Up	1432 784	701 1648	104 56	1.28 0.94	0.63 1.47	1.20	3.11 3.61	4.00	1	0.83	0.42	1.25	2.50	
8	El Fide	Down Up	1332 1304	1455 14	95 104	1.23 1.22	1.01 1.30	1.20	3.44 3.71	4.00	1	0.83	0.67	1.51	2.50	
9	Derb'Korea	Down Up	866 1288	1140 926	62 92	0.99 1.21	1.02 0.63	1.20	3.21 3.24	4.00	1	0.83	0.68	1.51	2.50	
10	Panoramique	Down Up	1847 1382	1267 2085	132 99	1.45 1.25	1.13 1.86	1.20	3.78 4.31	5.00	2	1.76	0.75	2.42	2.50	
11	Der Touzani	Down Up	1546 2145	1796 1603	110 153	1.32 1.56	1.60 1.43	1.20	4.13 4.19	5.00	2	1.76	0.95	2.62	2.00 x 2	
12	Cite Jmaa	Down Up	818 1774	1878 710	58 127	0.96 1.12	1.64 0.63	1.20	3.80 3.25	4.00	2	1.76	0.42	2.09	1.50 x 2	
13	Marche de Gros	Down Up	845 1648	1896 950	60 118	0.98 1.37	1.34 0.65	1.20	3.51 3.42	4.00	1	0.83	0.89	1.72	1.50 x 2	
14	Essaïema	Down Up	907 1688	1497 668	65 121	1.01 1.38	1.34 0.60	1.20	3.55 3.18	6.00	2	1.76	0.40	2.07	4.00	
15	Lalla Merlen	Down Up	387 2778	3230 422	28 198	0.66 1.77	2.88 0.38	1.20	4.75 3.35	6.00	1	0.83	1.92	2.76	4.00	
16	Moulay Rachid	Down Up	323 2859	2965 326	23 204	0.61 1.81	2.65 0.29	1.20	4.45 3.29	5.00	2	1.67	0.19	1.86	2.00 x 2	
17	Sidi Moumene	Down Up	0 1329	1289 0	0 95	0.00 1.23	1.15 0.49	1.20	2.35 2.43	6.00	2	1.67	0.00	1.67	4.00	

(4) 駅舎の施設

MRTの駅舎は、導入空間に制限が多いため、できるだけコンパクトに、また、その構造上から乗降場と一体に造られる。駅舎の施設は1駅当たり次を標準とする。

- コンコース 100m²
- 券売室 15m²
- 駅務室 15m²
- 駅員休息室 15m²
- 電気機械室 40m²

(5) 駅の標準断面

地下駅は施工法によって開削工法による箱型断面と山岳トンネル工法によるアーチ型断面の2タイプがある。高架駅は道路の上空に設置する場合は鋼構造の一柱式とし、専用敷地がある場合は鉄筋コンクリート造り二柱式とする。

地下駅、高架駅、地平駅それぞれの標準断面を図12.4.1に示す。

(6) 駅舎の標準レイアウト

各形式を代表する駅舎のレイアウトを図面集P28～P33に示す。

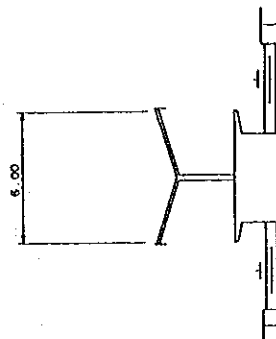
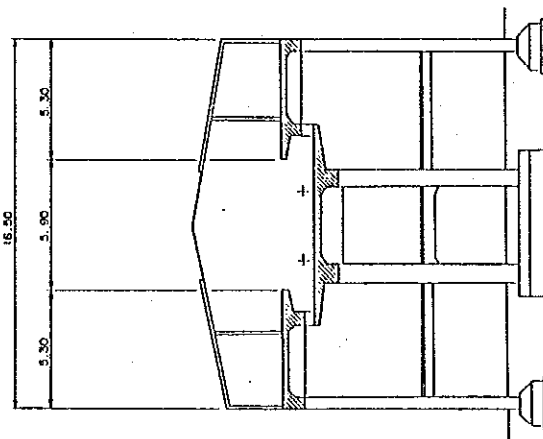
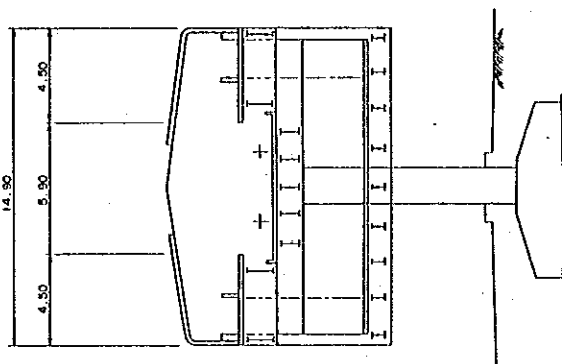
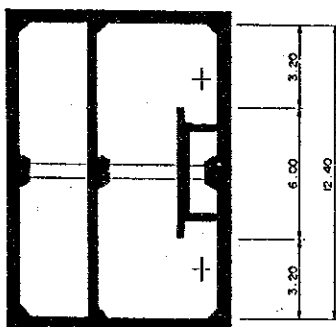
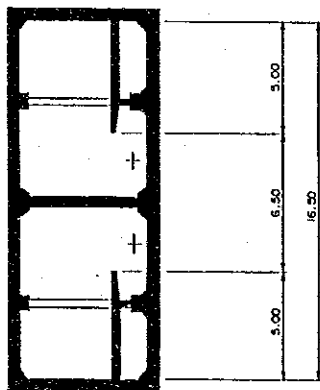
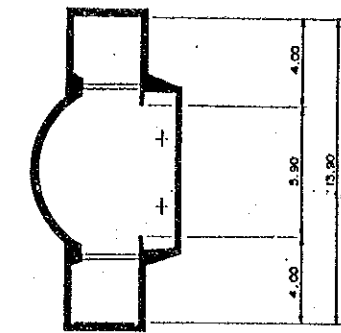


Fig. 12.4.2 Standard Cross-Section Diagram of Station

12.4.3 駅の設備

(1) 駅務設備

a) 改札設備

改札口数は1駅あたり大駅の場合6口、標準駅の場合4口とする。改札口は係員ボックスと旅客通路からなり、一人の係員が両側通路を受け持つものとする。ボックスおよび通路の巾は、それぞれ75cmを標準とする。

b) 出札設備

出札は係員による出札窓口と自動発券機の2本立てとする。各駅には出札窓口2ヶ所と自動券売機2台設置するのを標準とする。駅の規模や利用客の増加に応じて自動券売機の台数を増やすこととする。

(2) 地下駅の設備

選定された最適案は路線長15.1Kmのうち46%の7.0Kmが地下区間であるため、10ヶ所の地下駅は地下鉄としての諸設備を設置する。

a) エスカレータ

エスカレータは設備費、保守費が高価であり、設置にさいしては経済性、利便性の両面から検討する必要がある。このため、本路線においては基本的にはエスカレータを設置しない方針である。しかし第5駅から第8駅までの4ヶ所の地下駅は、地表面から乗降場面まで平均18.00mと深い位置にあり、一日平均乗車人員が9,000人であることを考慮して下記の上り階段用エスカレータを設備することとした。

- ・設置台数 一駅当たり 2基 (乗降場一面1基)
- ・仕様 1人用 階段巾800mm 昇降速度30m/分 傾斜角度30度

b) 換気設備

地下駅の換気は列車のピストン効果による自然換気方式と機械による強制換気方式がある。本路線は各駅および駅間に換気塔を設置し自然換気によることを基本とするが、各駅には機械換気設備を設置し、状況に応じて使い分けるものとする。この場合の機械換気方式は新鮮な外気を給気する方式とする。

c) 排水設備

地下トンネルの漏水と偶発的な雨水の流入にたいして、排水ポンプ、排水槽、排水管等の排水設備を設置する。カサブランカ市は地下水位が低く、地盤が良好なためトンネルの漏水はそれほど多くないものと想定されるが、その設備はトンネル延長1kmあたり最大

湧水量1.0m³/分に対処可能なものとする。排水ポンプは故障時に備え予備ポンプを設定するものとする。

(3) 駅舎の内部仕上げ

駅舎の内部仕上げは、表12.4.3を標準とする

Table 12.4.3 Finishing of Stations

Classification	Location (within building)	Underground stations	Elevated stations and at-grade stations
Platform	Floor	Terrazzo blocks	Asphalt
	Wall	Ceramic tile	Plasterboard sheets
	Ceiling	White cement (spraying)	_____
	Roof	_____	Weatherproof steel plates
Stairways	Floor	PC blocks	PC blocks
	Wall	Ceramic tile	Plasterboard sheets
	Ceiling	White cement (spraying)	_____
Concourse	Floor	Terrazzo blocks	Terrazzo blocks
	Wall	Ceramic tile	Decorative panelboard
	Ceiling	White cement (spraying)	Aluminium spandrels
Station office	Floor	Vinyl chloride tile	Vinyl chloride tile
	Wall	Mortar finish with resin paint (cement finishing)	Decorative panelboard
	Ceiling	White cement (spraying)	Aluminium spandrels
Room(s) for electrical equipment and machinery	Floor	Cement mortar with trowelled finish	Mortar with trowelled finish
	Wall	Reinforced concrete without surface finishing	Plasterboard sheets
	Ceiling	Reinforced concrete without surface finishing	_____

12.4.4 駅前広場計画

(1) 設置の必要性について

駅前広場は、乗降客の乗り換えのための通路、バス停留所、タクシー乗り場、駐車場等の施設を配置して利用者の利便を計ると同時に、他の交通機関との関係を明快にし、都市施設としての調和を計るものである。

都市間鉄道の駅は、スペースの大小はあっても、駅前広場を持つのが通例である。都市交通システムの駅は、歩道に出入り口を設けただけの駅も多く、すべての駅に駅前広場が必要という訳でもない。しかしスペースに余裕さえあれば、公共広場を兼ねた駅前広場を設置するのが望ましい。

(2) 設置可能な駅

駅前広場が特に必要な駅は、一日の乗降客が多い駅、バス・鉄道と連絡するターミナル機能を有する駅、始発駅、終端駅である。本システムにおいて駅前広場の設置が考えられる駅は次のとおりである。

a) 第1駅 Place Oued El Maakhazine

始発駅であり、既存のバスターミナルとの連絡が重要である。スペース的には、現在のバス・ターミナル広場を再編成することにより十分可能である。

b) 第2駅 Wilaya

一日の乗降客が最も見込まれる。道路西側の公園を整備することにより可能である。

c) 第7駅 Garage ALLAL

ニューベル・メディナの商業地区の中心駅である。長距離バスターミナルの整備と合わせて駅前広場を計画する。

d) 第11駅 Dar Touzani

ダルツザニ以南のバス交通網との接点となる。道路西側の緑地帯を利用する。

e) 第17駅 Sidi Moumene

終点駅である。市南東部のバス連絡駅になる。開発はこれからであり、駅前広場を開発計画に組込むことが可能である。

(3) 駅前広場の面積

駅前広場の面積は一日乗降客数に比例すると考えられ、以下の算式によれば次のとおりである。この値は標準的な目安であり、駅付近の用地スペースによってはこれ以下になることもある。

$$\text{所要面積} = 0.119N$$

N：一日乗降客数

駅名	一日乗降客数	駅前広場概略面積
ウラヤ駅	38,000人	4,520m ²
標準駅	25,000人	2,980m ²

12.4.5 連絡設備計画

(1) 目的

連絡設備の目的はMRTとバス、鉄道との連絡を円滑に行うことにより、利用者の利便を計り、相互の利用度を高めると同時に都市施設としての調和を図るものである。

(2) 整備の方針

連絡設備の形式・規模はMRTの駅配置により大きく左右されるが、MRTの導入に伴うバス路線の再編成計画や鉄道の運転計画の見直しを考慮して決定する必要が認められる。

a) 連絡通路の設置

駅位置がバス・ターミナルや鉄道駅と至近な距離にある場合、連絡通路を設置するのが望ましい。起点駅のマガジン広場駅は、駅のコンコースからバスターミナルのバースに直接アクセスできる公共地下道の設置が考えられる。これは、道路横断が無くなるだけでなく利用者の誘導が明快になり、周辺歩道の混雑を避けることができる。

b) 歩道幅員の整備

駅位置がバス・ターミナルや鉄道駅とやや離れている場合は、徒歩連絡によるため利用人員に応じた歩道幅員を確保する必要がある。

c) ターミナル・ビルの構想

将来の構想として駅舎や店舗・バス・ターミナルを一体化したターミナルビルの構想が考えられる。特に開発がこれからである終点のシディ・モーメン駅は、検討する価値があると言えよう。

(3) マガジン広場バス・ターミナル改良計画

MRT導入にともない、バス路線の再編成は不可欠である。バス路線の再編成計画に基づき、マガジン広場バス・ターミナル改良をMRTの連絡設備と重ね合わせて次のように計画する。この概要は図面集P33に示す。

- a) バス・バースは1路線に1バースとし、同時に乗降を行うシステムとする。
- b) バス・ターミナル出入口は、接続道路に対してできるだけ右折流入を行うシステムとする。
- c) 1バースの面積は15m×3.5mとし、幅2.0mのシェルターを設置する。
- d) 地下駅とバスターミナルは公共地下道にて歩行者を誘導する。通路の幅員は5.0mとする。

12.5 電気設備計画

選定されたA-4'案に対する電気設備を以下に計画する。

12.5.1 変電所

受電はRADより20kV3相50Hz2回線で各変電所において行う。

き電方式は直流1500V並列き電方式とし、き電系統図を図12.5.1に示す。電圧変動範囲はIEC規格によるものとし図12.5.1に対する電圧降下の計算をテクニカル・レポート4.1に示す。

整流器はシリコン整流器とし油入タイプを使用する。相数は電源との関連で12相とする。整流器容量の計算および高調波の計算をテクニカル・レポート4.2、4.3に示す。

変電所は4箇所設備するものとし、No1はNo1駅構内、No2はNo10駅構内、No3はNo14駅付近専用建物内、およびNo4は車両基地内に計画する。変電所はNo4を屋外型とし、その他は屋内型とする。

変電所の主要機器はキュービクル内に収納することとし、充電部の露出をなくし安全性の高い設備とする。

変電所は、車両基地内のコントロールセンターより遠方制御する。

本MRT路線にはNo10, No11駅間に長い急勾配区間があり、安定した電力回生のためにNo2変電所にインバータ設備を置くが、その運用に際してはRADとの十分な協議が必要である。No4変電所の機器配置図案を図12.5.2に示す。

12.5.2 電車線設備

電車線方式は明り区間における経済性と地平区間における踏切の存在より、架空単線式とする。

地下部分における架線方式はトンネル断面を小にすること、および事故時の対策のため剛体架線方式としアルミニウム合金架台(2100mm²)とトロリー線(GT110mm²)の複合構造とする。剛体架線は250mごとに区分し中央にアンカーリングを設備する。

明り区間はシンプルカテナリー方式とし、トロリー線はGT110mm²、メッセンジャーワイヤーはSt90mm²とする。

張力は各1t/ワイヤーとし張力調整装置を1500mごとに設備する。

変電所前にエアーセクションを置き、き電区分する。

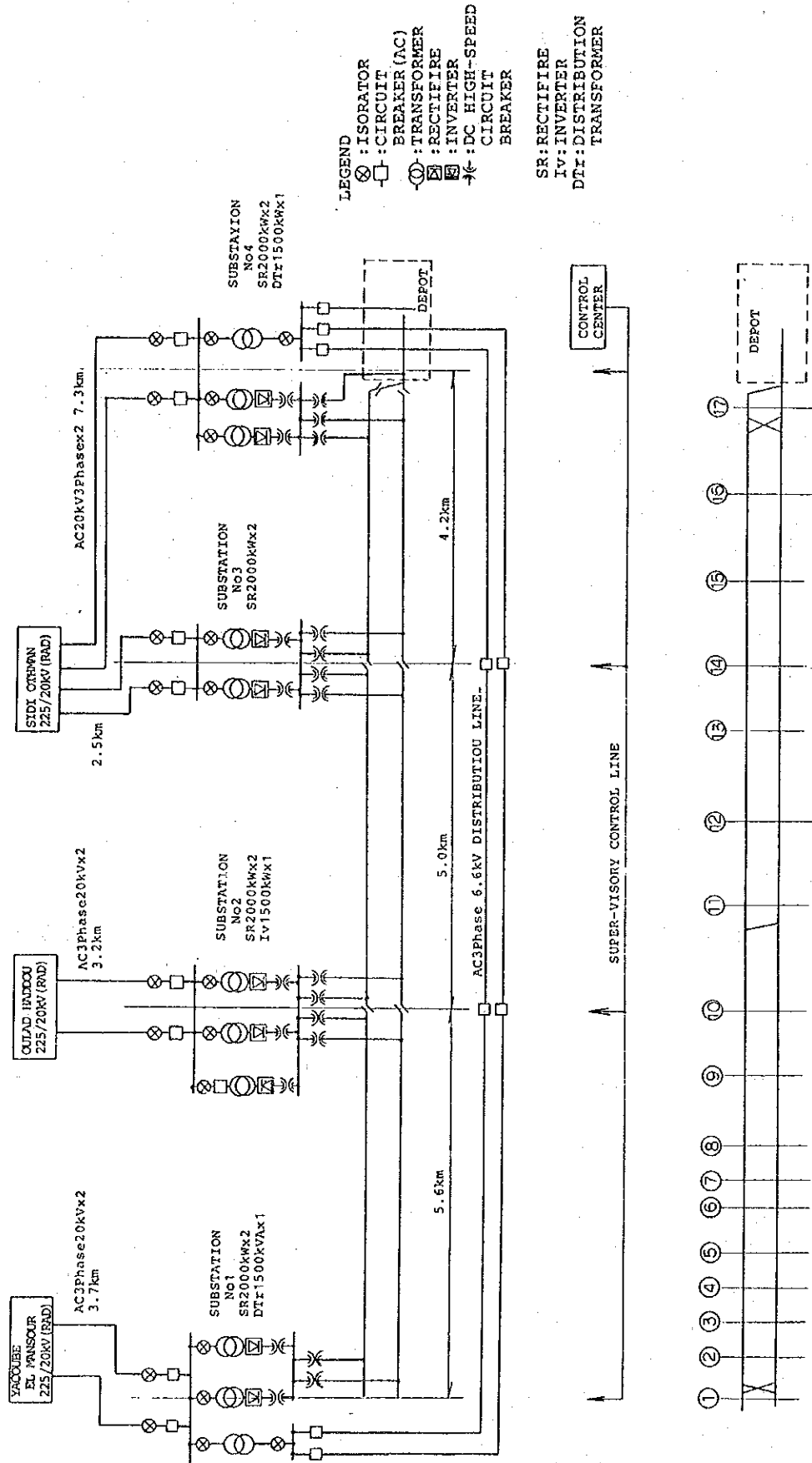


Fig. 12.5.1 Feeding System Plan

- LEGEND
- 1: AC 20KV CUBICLE
 - 2: SIRICONE RECTIFIERS TRANSFORMER
 - 3: SIRICONE RECTIFIERS TRANSFORMER
 - 4: DISTRIBUTION TRANSFORMER
 - 5: 6.6KV DISTRIBUTION CUBICLE
 - 6: DC 1500V CUBICLE
 - 7: NEGATIVE CUBICLE
 - 8: DC FILTER
 - 9: SERIES REACTOR
 - 10: CONTROL BOARD
 - 11: LOW VOLTAGE PANEL
 - 12: BATTERY ROOM
 - 13: OFFICE
 - 14: STRAGE

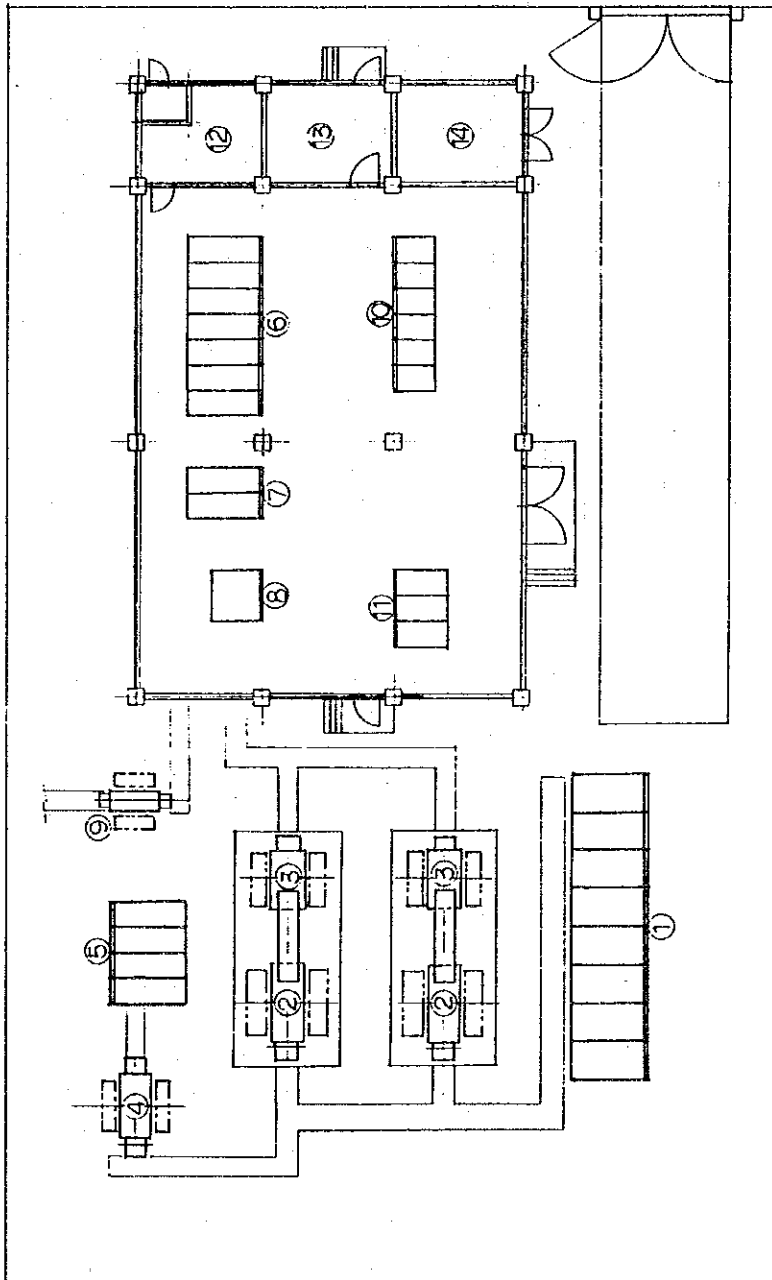


Fig. 12.5.2 Substation Layout Plan (No. 4 Substation)

電圧低下の補償のための電線設備として、明り区間にAL510mm²を架空として設備する。架線の支持は250mmがいし1個を標準とし地下部分ではインサートボルトおよび架台により標準間隔5mでトンネル天井に取り付ける。

明り区間の支持物は、コンクリート柱、可動ブラケット方式によるものとし標準支持間隔を60mとする。なお基地内等の特殊ヶ所では必要に応じて鉄柱、鉄ビーム等を使用する。

12.5.3 配電設備

6.6kV3相3線式の配電線2回線を設備し、信号設備、駅の照明動力設備等に電力を供給する。この配電線は両端のNo1, No4変電所に設けられる専用トランスにより電力を供給され、また途中に設けられる2ヶ所の区分開閉器により事故区間および作業区間の限定をする。配電線路はトンネル内ではXLPEケーブルを線路脇に設けるトレンチに布設する。明り区間では経済性より、電線を電車線柱に併架する架空線方式とする。

トンネル内設備として、照明、作業電源等を計画する。

またトンネル内の駅等に設けられる排水ポンプ、換気設備、地下深くに設けられるNo5、6、7、8駅のエスカレータ設備にも電力を供給する。

地下駅(特に深度の深い駅)において電力の供給が停止した場合、乗客のパニック等の危険が予想されるため、二重化等により設備の信頼性を高めるほか非常灯設備の設置を考える。

重要度の高いNo1駅およびNo11駅には、非常用発電設備を置く。

基地内の配電設備は、10.5.5(4)による。