

シリア国全国鉄道開発計画調査

Volume I

段階的改良・近代化計画 (2005年、2010年、2020年)

最終報告書 (要約)



2001年8月

社団法人 海外鉄道技術協力協会
八千代エンジニアリング株式会社

Exchange Rate of Currency

1 US\$ = 46 Syrian Pounds

1 US\$ = ¥106

1 Syrian Pound = ¥2.3

June, 2000

序 文

日本国政府は、シリア・アラブ共和国政府の要請に基づき、同国の全国鉄道開発計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は平成 12 年 4 月から平成 13 年 8 月までの間 3 回にわたり、(社)海外鉄道技術協力協会理事長の黒田定明氏を団長とし、(社)海外鉄道技術協力協会及び八千代エンジニアリング(株)から構成される調査団を現地に派遣しました。

また、平成 12 年 4 月から平成 13 年 8 月の間、運輸省(現 国土交通省)鉄道局施設課 環境対策室長 佐伯 洋 氏を委員長とする作業監理委員会を設置し、本件調査に関し専門的かつ技術的な見地から検討・審議が行われました。

調査団は、シリア・アラブ共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 13 年 8 月

国際協力事業団
総裁 斉藤 邦彦



伝 達 状

国際協力事業団

総 裁 齊 藤 邦 彦 殿

ここに、シリア国全国鉄道開発計画調査報告書を提出いたします。
この報告書は、国際協力事業団との契約に基づき、社団法人海外鉄道技術協力協会及び八千代エンジニアリング株式会社が実施した調査結果をとりまとめたものであります。

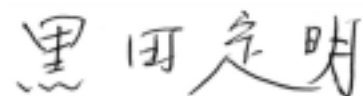
本調査団は、平成 12 年 4 月から平成 13 年 8 月までの間、3 回にわたって、現地調査を実施しました。この現地調査及び国内作業の結果について、シリア・アラブ共和国政府関係機関と十分な協議を行い、2020 年を目標とする全国の鉄道修復・近代化の全体計画（マスタープラン）及び 2005 年（短期）、2010 年（中期）、2020 年（長期）を目標とする段階別整備計画、並びに短期緊急プロジェクトとしてタルトゥース、ホムス、アルシャルキ間鉄道の修復・近代化、及び機関車工場近代化の 2 件の計画を策定いたしました。調査団は、これらの計画に関し、シリア側との連携のもとに技術面、環境面、経済・財務面での実現可能性の検討を行い、本報告書をとりました。

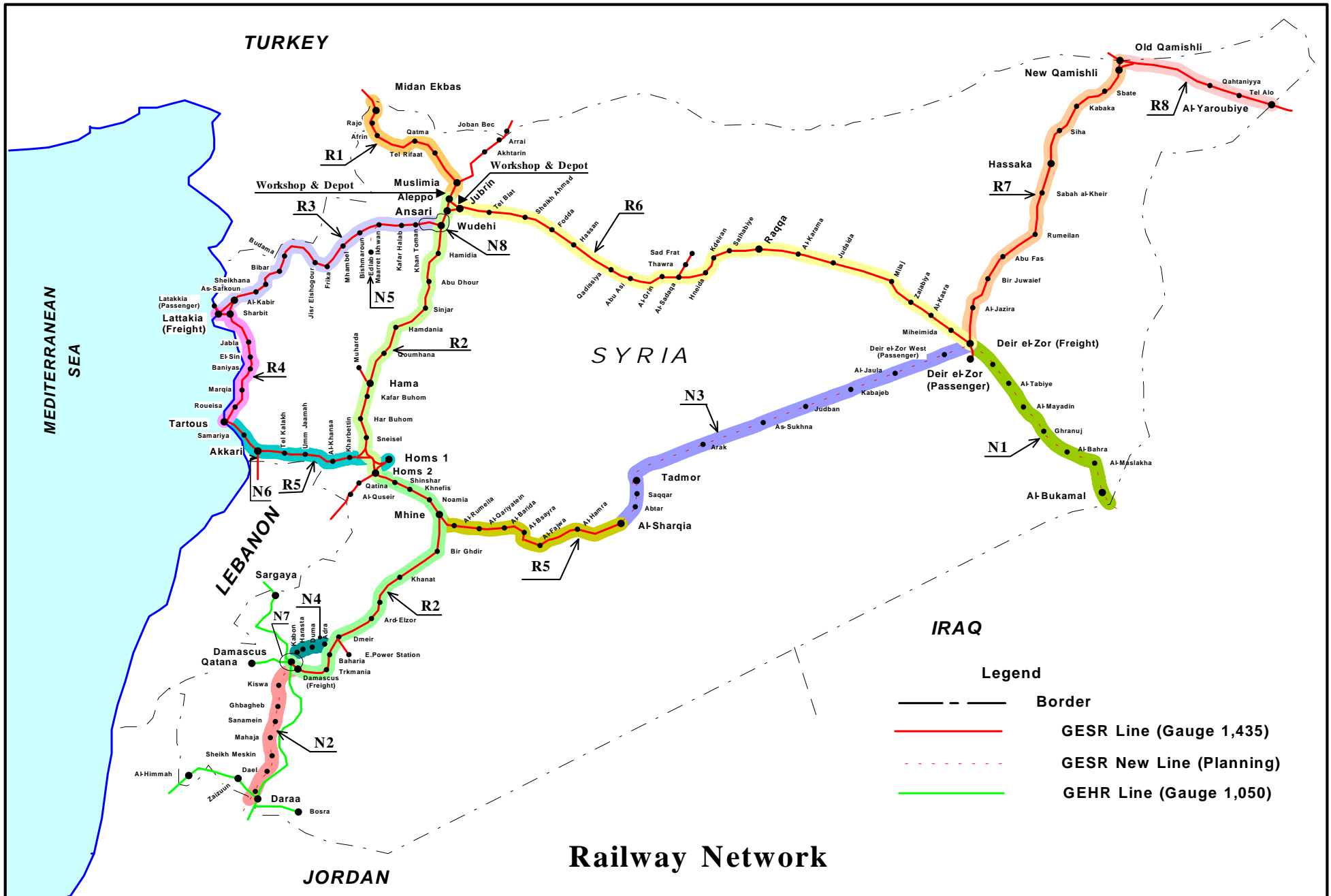
シリア・アラブ共和国の社会・経済発展のために必要な輸送基盤整備の観点から、タルトゥース、ホムス、アルシャルキ間鉄道の修復・近代化計画及び機関車工場近代化計画の各プロジェクトを早期に実現するよう提言いたします。

本調査の実施に関し、国際協力事業団、外務省、国土交通省、在シリア日本大使館並びに JICA 事務所から適切にご指導とご協力を頂いたことに深く感謝申し上げます。

平成 13 年 8 月

シリア国全国鉄道開発計画調査団
団 長 黒 田 定 明





Railway Network



Diesel Car Train Passing through the Bridge

シリア国全国鉄道開発計画調査

Volume.

2005、2010、2020 年を目標とする段階的整備計画 (要約)

調査期間： 2000 年 4 月～2001 年 8 月
受入機関： 運輸省

1. 調査の目的

- (1) 2005 年、2010 年及び 2020 年を目標年次とする GESR の段階的リハビリ及び近代化計画（マスタープラン）
- (2) マスタープランから選定した短期緊急プロジェクトのフィージビリティ調査
- (3) 調査を通じての技術移転

2. 調査の方法

シリアにおける実情を理解する為に現地調査を行った。又シリア側の指導委員会、管理委員会及びカウンターパートと意見交換を行い、関連情報を収集した。シリアにおけるこれらの調査結果と日本の経験を基にして、報告書を作成した。

3. 調査の概要

3.1 マスタープラン及び段階的整備計画の概要

- (1) 段階的整備計画（既設線のリハビリと近代化 - GESR）

既設線の鉄道設備のリハビリと近代化の為に 12 のプロジェクト及び車両購入プロジェクトを設定した上で、総合的見地からこれらのプロジェクトに優先順位を与えた。このようにして定めた優先順位に基づいて、表 3.1.1 に示す段階的整備計画を策定した。

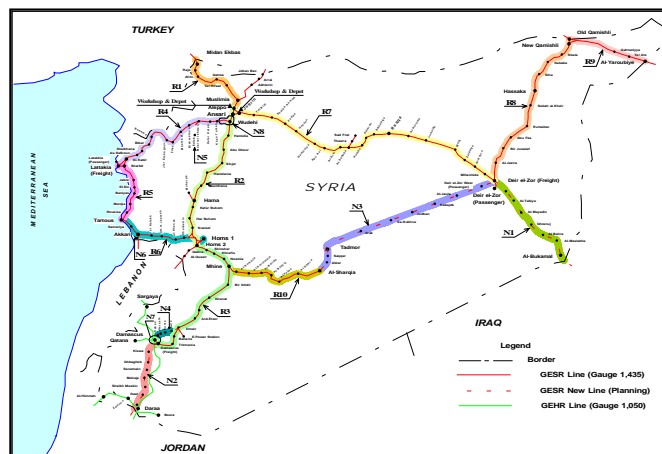


Fig 3.1 Railway Network

Table 3.1.1 Staged Development Plan (GESR)
(Rehabilitation and Modernization of Existing Facilities)

No.	Project	Short-term	Medium-term	Long-term	
		2001 ~ 2005	2006 ~ 2010	2011 ~ 2015	2016 ~ 2020
1	Midan Ekbas ~ Aleppo	■	■		
2	Aleppo ~ Damascus	■	■		.....
3	Aleppo ~ Lattakia	■	■		
4	Lattakia ~ Tartous	■	■		
5	Tartous ~ Homs ~ Mhine ~ Al Sharqia	■	■	.....	.....
6	Aleppo ~ Deir el-zor	■	■		
7	Deir el-zor ~ Qamishli	■	■		
8	Qamishli ~ Al Yaroubiye	■	■		
9	Loco Workshop	■			
10	Aleppo PC Workshop	■			
11	Jublin FC Workshop	■			
12	Freight Information system	■			
13	Rolling stock procurement	■			

Legend :

- Substantial Work
- ▬ Auxiliary Work
- ▬ Signal and telecommunication facilities improvement already committed
- Signal station construction or double tracking conducted to cope with the shortage of the shortage of track capacity due to the increase traffic demand

(2) 段階的整備計画（新線建設 - GESR）

8 件の新線建設プロジェクト並びに車両購入プロジェクトを設定した上で、総合的見地から各プロジェクトに優先順位を与えた。この優先順位に基づいて表 3.1.2 に示す段階的整備計画を策定した。

Table 3.1.2 Staged Development Plan (New Line Construction) (GESR)

No.	Project	Short-term	Medium-term	Long-term	
		2001 ~ 2005	2006 ~ 2010	2011 ~ 2015	2016 ~ 2020
1	Deir el-zor ~ Al Bukamal	■			
2	Damascus ~ Kiswa	■			
	Kiswa ~ Jordan Border	■	■		
3	Al Sharqia ~ Tadmor ~ Deir el- zor	■	■	.....	.....
4	Adra ~ Kabon	■			
5	Maarret Ikhwan ~ Edlab	■	■		
6	Akkari ~ Lebanon Border	■			
7	Kadam ~ Hidjaz station	■	■		
8	West Entrance to Aleppo	■	■		
9	Rolling stock Procurement	■			

Legend :

- Substantial Work
- ▬ Auxiliary Work
- Signal station construction to cope with the shortage of track capacity due to the increase

(3) GEHR の整備計画

GEHR と打合せの上、GEHR の整備プロジェクトを設定し優先順位を与えた。整備プロジェクトと優先順位は、表 3.1.3 に示す通りである。

Table 3.1.3 Development Plan of GEHR

No.	Project Name	Priority Ranking	Priority Order	Remarks
1	Rehabilitation of Daraa line and Constructio of Kadam-Hidjaz station	A	1	To be studied together with GESR project
2	rehabilitation of Surgaya Line	A	2	
3	Rehabilitation of Qatana line and other lines	B	3	
4	Damascus-Airport	(A)		Not included in the cost/benefit analysis of Master plan projects but discussed in the report on non-quantitabive basis
5	Tramway			Not included in the cost/benefit analysis of Master plan projects but discussed in the report on non-quantitaative basis

3.2 社会経済フレーム

将来の社会経済フレームの予測の為に社会経済モデルをつくった。Fig.3.2.1.にこのモデルによる主要結果を示す。

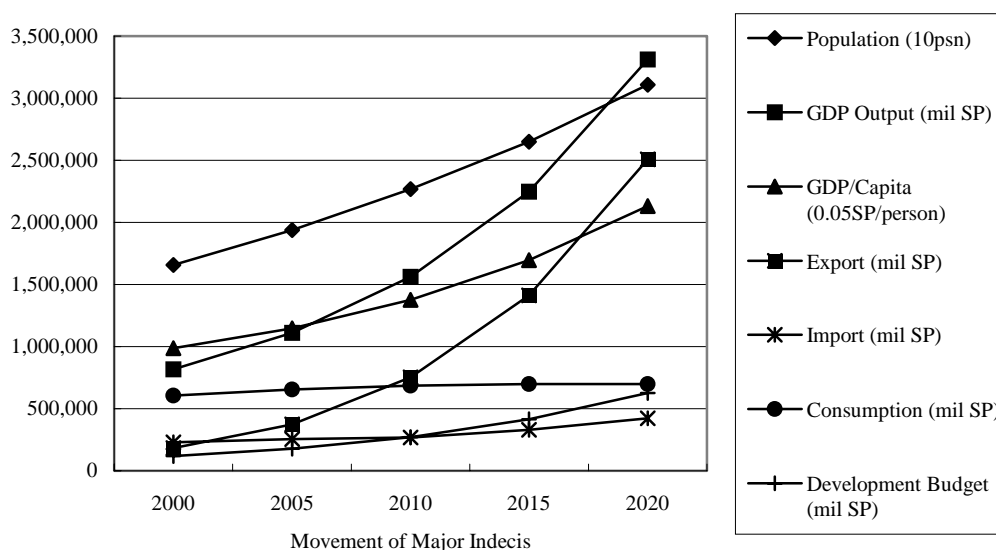


Fig. 3.2.1 Major Output from the Model

3.3 需要予測

全モード及び鉄道による旅客、貨物輸送量の with-case と without-case 毎の予測を図 3.3.1 に示す。

全モードによる旅客輸送量は 2000 年に対し、2020 年では 2.4 倍、貨物輸送量は 4.4 倍と予測されている。一方鉄道では 2000 年に対し、2020 年では旅客輸送は 7 倍、貨物では 8 倍と予測されている。

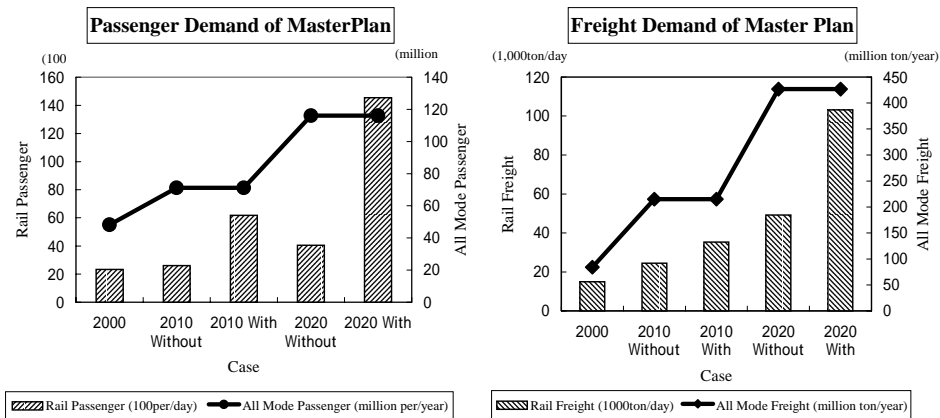


Fig. 3.3.1 Demand Forecast of Railway Traffic

鉄道の輸送シェアは、2020年でマスタープランを実施した場合、図 3.3.2 に示したように、旅客輸送で約 5%、貨物輸送で約 9%と予測される。

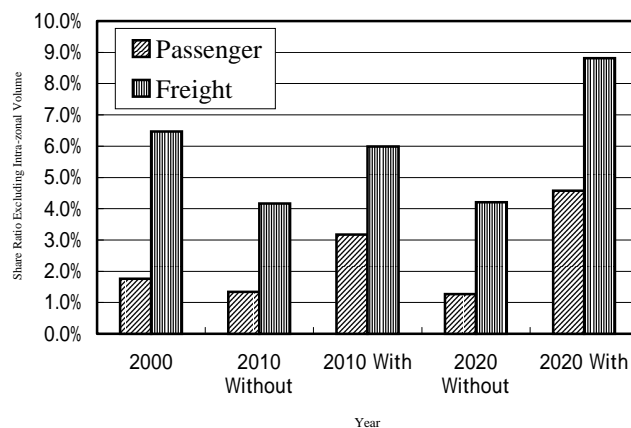


Fig. 3.3.2 Master Plan Modal Share of Railway

4. マスタープランの評価

4.1 マスタープランの経済・財務評価

4.1.1 経済分析

(1) 便 益

with と without ケースにおける〔道路車両運営費 + 鉄道運営費〕の差
 with と without ケースにおける〔鉄道と道路の旅行時間コスト〕の差

(2) EIRR = 16.9%

シリアの資本機会費用 = 12%

従ってマスタープランは経済的にフィージブルである。

4.1.2 財務分析

(1) 運 賃

現状運賃と同じとする。

貨物 = 0.8869 SP/トンキロ

旅客 = 0.1755SP/人キロ

(2) FIRR=2.0%

(3) 借款条件

(a) 利 子 : 年率 2.2%

据置期間 : 10 年

支払い方法 : 30 年の均等償還

(b) 利 子 : 年率 0.75%

据置期間 : 10 年

支払い方法 : 11 年目から 20 年目までの 10 年間は毎年全ローンの 2.5% ずつ返済

21 年目から 35 年年目迄は毎年全ローンの 5% ずつ返済

(4) 上記に示した様な低利子の借款が国際金融機関又は外国政府から可能な場合で、且つ外国からの借款でカバーできない内貨部分につき政府が無利子で資金を出す場合にはマスタープランは財務的にフィージブルである。

4.2 自然条件と環境

(1) 環境保護法

EIA を要求する環境保護法の新しい案が 1994 年以来国会で、又現在は内閣においても検討中である。

現在においては EIA に対しての明確な法律は存在しない。

- 従ってこの調査では JICA のガイドラインに基づいて鉄道プロジェクトの環境影響評価を行った。

- 現在シリアで策定されている環境基準は暫定的なものであり、正式に法制化したものではない。

策定された暫定基準は次の項目についてである。

- ・ 空気汚染
- ・ 飲料水質
- ・ 工場等からの汚水

(2) マスタープランの内の GESR プロジェクトのスクリーニング

Project Environmental Item	Rehabilitation	New Line Construction	Workshop Construction	Rolling Stock Procurement
Social Environment	D	A	B	D
Natural Environment	D	C	D	D
Pollution	B	B	B	B
Overall Evalation	C	EIA Necessary	EIA Necessary	C

Where:

A: Serious impact is predicted

B: Some impact is predicted

C: Extent of mipact is unknown and further examination is necessary

D: No impact is predicted, EIA is not necessary

(3) マスタープランの内の GEHR プロジェクトのスクリーニング

Project	Damascus ~ Daraa Rehabilitation	Surghaya Line Rehabilitation	Qatana, Bosra Muzeireeb Lines Rehabilitations	Airport Railway
	(including Hijjaz ~ Qadam underground)			
Environmental Item				
Social Environment	C	D	C	B
Natural Environment	C	D	D	C
Pollution	B	B	B	B
Overall Evaluation	EIA necessary	C	C	EIA necessary

Where: A, B, C, D are the same definitions as (2) above.

5. 結論と提言

5.1 GESR

(1) 5 年間毎のマスタープランの投資額

Year	Short-term	Medium-term	Long-term		Total
	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	
Estimated Affordable Budget of GESR (*)	27,342	44,501	48,617	48,809	169,269
Master plan investment(**)	64,575	36,366	35,668	29,452	166,061

(*) Budget includes estimated value for 2001

(**) Engineering cost (5,405million SP)is excluded.

マスタープランの全投資額はシリアの経済力から考えて可能な範囲にあると考えられる。但し最初の 5 年に投資が集中しており、平準化することが望ましいと考える。

(2) 段階的整備計画の経済財務分析

EIRR=16.9% (基本ケース)

FIRR=2.0% (基本ケース)

マスタープランは国家経済的見地からみてフィージブルである。

又マスタープランは、低金利の国際金融機関又は外国政府の借金が可能であり、又シリア政府が外国からの借方でカバー出来ない部分の内貨について無利子で支援するならば、財務的にもフィージブルである。

(3) 従ってマスタープランは可能な限り早急を実施すべきである。

(4) 段階的整備計画 (マスタープラン) を効果的に実現する為に次の事項を促進すべきである。

1. 鉄道の信頼性 (正確な列車運行) を確保すること。
2. 鉄道の利用者の便宜性を確保すること。
3. 鉄道施設の保守を改善すること。
4. 管理、運営、教育・訓練を改善すること。

5.2 GEHR

(1) GEHR の役割

GEHR の以下の役割を、他の関連する組織及び GESR との密接なる協力のもとに且つ実現可能な投資規模を考慮の上、促進すべきである。

- 観光の促進
- ヨルダンとの国際輸送
- 空港線を含め将来におけるダマスカス都市交通への寄与の可能性

(2) 軌間変更

GEHR は現在既設線の改良をメーター軌から標準軌に軌間変更をした上で、近代化することを真剣に検討中である。標準軌への軌間変更は全シリアの鉄道網を同一軌間のネットワークに統一するという利点及び国際交通の促進という利点を有する。一方相当の投資額を必要とし、現在の所軌間変更の国家経済的フィージビリティは確認されていないので、本報告書では必要最小限の投資による既設線のメーター軌の改良案を提示している。

(3) 在来線の改良

観光と国際輸送に関連した第1及び第2プライオリティのプロジェクト(16億7700万SP)について、列車の安全輸送を確保する為の必要最小限の投資をまず最初に行うべきであろう。その後で第3プライオリティのプロジェクト(4億4300万SP)に投資すべきであろう。

これらの投資と共に、管理運営、教育訓練を改善すべきであろう。

標準軌への軌間変更の国家経済的フィージビリティが確認された場合には、既設線の改良は標準軌への軌間変更による近代化へ切替える事が可能である。

Master Plan 目 次

PART I 現 状 編

序 論	-----	1
第 1 章	シリア国概況	
1.1	国家経済 -----	1 - 1
1.2	シリア国の国土構造 -----	1 - 2
1.3	州別産業別出荷額 (GRDP) -----	1 - 5
第 2 章	交通・運輸現況	
2.1	交通・運輸ネットワーク -----	2 - 1
2.2	道路ネットワーク -----	2 - 2
2.3	鉄 道 -----	2 - 4
2.4	国際路線網 -----	2 - 7
第 3 章	GESR の現状と主な課題	
3.1	輸 送 -----	3 - 1
3.2	車両と車両工場 -----	3 - 8
3.3	線路施設 -----	3 - 13
3.4	信号通信設備 -----	3 - 28
3.5	経営・財務分野 -----	3 - 33
3.6	営 業 -----	3 - 40
第 4 章	GEHR の現状と主な課題	
4.1	ヘジャズ鉄道小史 -----	4 - 1
4.2	輸送と営業 -----	4 - 1
4.3	車両と車両工場 -----	4 - 3
4.4	地上設備 -----	4 - 6
4.5	運営、管理及び財務 -----	4 - 7

PART II 計 画 編

第 5 章 調査の基本方針

- 5.1 基本方針の要点 ----- 5 - 1
5.2 マスタープランの対象プロジェクトと段階的整備計画 ----- 5 - 3

第 6 章 社会経済フレーム

- 6.1 関連開発計画 ----- 6 - 1
6.2 将来経済展望 ----- 6 - 5
6.3 鉄道開発予算 ----- 6 - 6

第 7 章 需要予測

- 7.1 需要予測手法 ----- 7 - 1
7.2 ゾーニング ----- 7 - 3
7.3 OD 表(大ゾーン 1999) ----- 7 - 4
7.4 モデル ----- 7 - 4
7.5 需要予測 ----- 7 - 8

第 8 章 輸送計画

- 8.1 輸送計画策定の基本条件 ----- 8 - 1
8.2 輸送計画 ----- 8 - 3

第 9 章 車両・工場・区所の改善計画

- 9.1 車両・車両保守工場改善の考え方 ----- 9 - 1
9.2 車両の必要両数と増備両数 ----- 9 - 1
9.3 工場と区所の改善計画 ----- 9 - 1
9.4 段階的整備計画 ----- 9 - 3

第 10 章 線路施設改良計画

- 10.1 線路施設改良計画策定の考え方 ----- 10 - 1
10.2 線路施設改良計画 ----- 10 - 3
10.3 保守体制 ----- 10 - 9

10.4	新線建設計画	10 - 12
第 11 章 信号通信計画		
11.1	基本方針	11 - 1
11.2	信号設備	11 - 2
11.3	通信設備	11 - 3
11.4	設備保全	11 - 4
11.5	段階的な信号通信設備の工事計画	11 - 5
第 12 章 管理運営計画		
12.1	組織と人員	12 - 1
12.2	人員計画	12 - 2
12.3	管理運営費	12 - 2
12.4	教育、訓練	12 - 3
第 13 章 営業改善計画		
13.1	営業改善の考え方	13 - 1
13.2	旅客営業の改善策	13 - 2
13.3	貨物営業の改善策	13 - 3
13.4	貨物情報システム	13 - 4
第 14 章 段階別投資計画		
14.1	投資額算定条件	14 - 1
14.2	段階別投資計画	14 - 1
第 15 章 経済財務分析		
15.1	経済分析	15 - 1
15.2	財務分析	15 - 8
第 16 章 GEHR 改善計画		
16.1	GEHR の将来	16 - 1
16.2	GEHR の改良方針	16 - 2

16.3	既存路線の改善計画 -----	16 - 2
16.4	ゲージ変更による GEHR の近代化 (メーターゲージ から 標準ゲージ) -----	16 - 5
 第 17 章 自然状況と環境		
17.1	初期環境調査 (IEE) -----	17 - 1
17.2	総合評価 -----	17 - 6
 第 18 章 結論と提言		
18.1	結 論 -----	18 - 1
18.2	提 言 -----	18 - 10

Abbreviation and Glossary

ADT	Average Daily Traffic
AOC	Administration and Operation Cost
ATP	Automatic Train Protection
ATS	Automatic Train Stop
B/C	Benefit Cost Ratio
BOD	Biochemical Oxygen Demand
CCITT (ITU-T)	International Telecommunication Union
CIF	Cost, Insurance and Freight
COD	Chemical Oxygen Demand
CONOCO	Continental Oil Company
CT	Closed Track Circuit
CTC	Centralized Traffic Control
DC	Diesel Car
DEL (LDE)	Diesel Electric Locomotive
DGMO	Director Generals of Middle East Railways
DHL	Diesel Hydraulic Locomotive
DL	Diesel Locomotive
EIA	Environmental Impact Assessment
EIRR	Economic Internal Rate of Return
FC	Freight Wagon
FIRR	Financial Internal Rate of Return
FS (F/S)	Feasibility Study
GCEA	General Council for Environmental Affairs
GDP	Gross Domestic Products
GEHR	General Establishment of Hidjaz Railways
GESR	General Establishment of Syrian Railways
GORS	General Organization of Remote Sensing
GRDP	Gross Regional Domestic Products
HID	High Intensity Discharge
HMIS	Highway Maintenance and Inspection System
HVAC	Heating, Ventilation and Air Conditioning
IEC	International Electro Technical Commission
IRI	International Roughness Index
ISO	International Standard Organization
JICA	Japan International Cooperation Agency
JR	Japan Railway

LED	Light Emitting Diode
MOF	Ministry of Finance
MOT	Ministry of Transport
MP (M/P)	Master Plan
MRT	Mass Rapid Transport
NDP	Net Domestic Products
NEAP	National Environmental Action Plan
NEEDS	Nikkei Economic Evaluation Data System
NPV	Net Present Value
OD	Origin-Destination
OJT	On the Job Training
OLTC	On Load Tap Changer
OT	Open Ticket Circuit
PABX	Private Automatic Branch Exchange
PC	Passenger Coach
PC sleeper	Prestressed concrete sleeper
ROC	Rail Operating Cost
ROI	Return on Investment
ROE	Return on Equity
ROUC	Rail Operating Unit Cost
ROW	Right of Way
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SL	Steam Locomotive
SS	Suspended Solides
TQC	Total Quality Control
TTC	Travel Time Cost
TTUC	Travel Time Unit Cost
TTUC	Travel Time Unit Value
UIC	International Railway Union
UN	United Nations
UNDP	United Nations Development Programme
VOC	Vehicle Operating Cost
VOUC	Vehicle Operating Unit Cost

序 論

1 . 調査の背景

シリア国は、1961年に始まる第1次経済開発5ヶ年計画から、現在実施中の第9次5ヶ年計画(2001~2005年)に至るまでに、これら5ヶ年計画に沿って、計画的に農業、鉱工業等の開発を進めており、シリア国の生産力が順調に向上しつつある。一方、生産物を輸送する鉄道は、シリア国鉄(軌間1,435mm、線路延長約2,450km)及びヘジャス鉄道(軌間1,050mm、線路延長約340km)より構成される約2,800kmの路線網を有している。しかし、車両不足、施設・設備の老朽化等のため、鉄道の機能が十分発揮できず、大量輸送を特長とする鉄道に適した貨物輸送も道路に依存している現状である。

このような状況のもとで、シリア鉄道は、車両の更新・増備、施設・設備のリハビリ・近代化、さらに、国際輸送を考慮した新線建設による路線網の整備等の課題を抱えている。

また、同時に、鉄道輸送需要の開発、教育等による職員の能率向上、保守運営の改善、輸送コストの削減等、鉄道経営の改善を検討する必要がある。

2 . 調査の目的と対象地域

本調査は、前述のような背景のもとに、シリア政府と国際協力事業団事前調査団との間で1999年12月1日に合意されたS/Wに基づき、シリア国全域を調査対象地域として、2020年を目標年次とするシリア国鉄・ヘジャス鉄道の再生化・近代化のためのマスタープランを策定する。また、同マスタープランを構成する各プロジェクトの投資優先性を考慮して、2005年、2010年、2020年を目標年次とする段階的整備計画を策定する。

次に、マスタープランから選定された緊急度、重要性の高い短期緊急プロジェクトについてフィージビリティ調査を実施する。

併せて、調査の実施を通して、シリア側カウンターパートへの技術移転を図る。

3．ファイナルレポートの構成

ファイナルレポートは次の3分冊及びそれぞれの要約編から構成されている。

第1分冊：シリア鉄道開発計画マスタープラン

第2分冊：タルトゥース、ホムス、アルシャルキ間のリハビリ・近代化計画の
フィージビリティ調査

第3分冊：機関車工場近代化計画のフィージビリティ調査

4．調査の工程

調査の行程を図 - 1 に示す。

5．調査の組織とメンバー

調査の組織を図 - 2 に示す。

日本側は、JICA、作業監理委員会、調査団から構成されている。

シリア側は、ステアリングコミッティ、マネージングコミッティ、カウンターパートチームから構成されている。

それぞれの組織のメンバーは次の通りである。

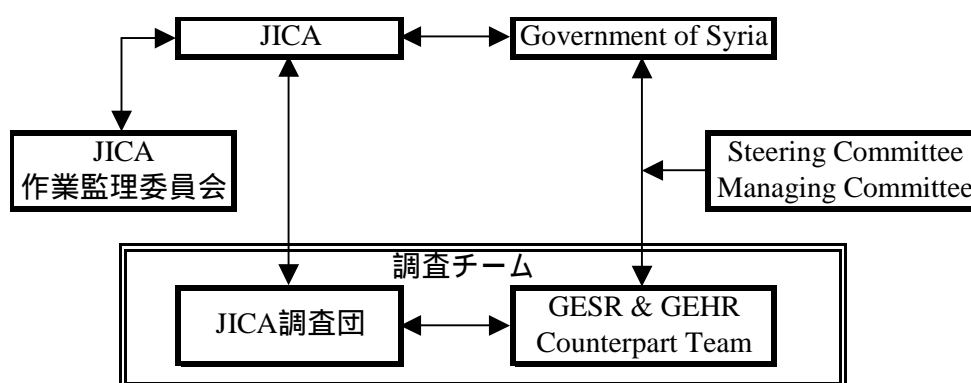


図 - 2 調査組織図

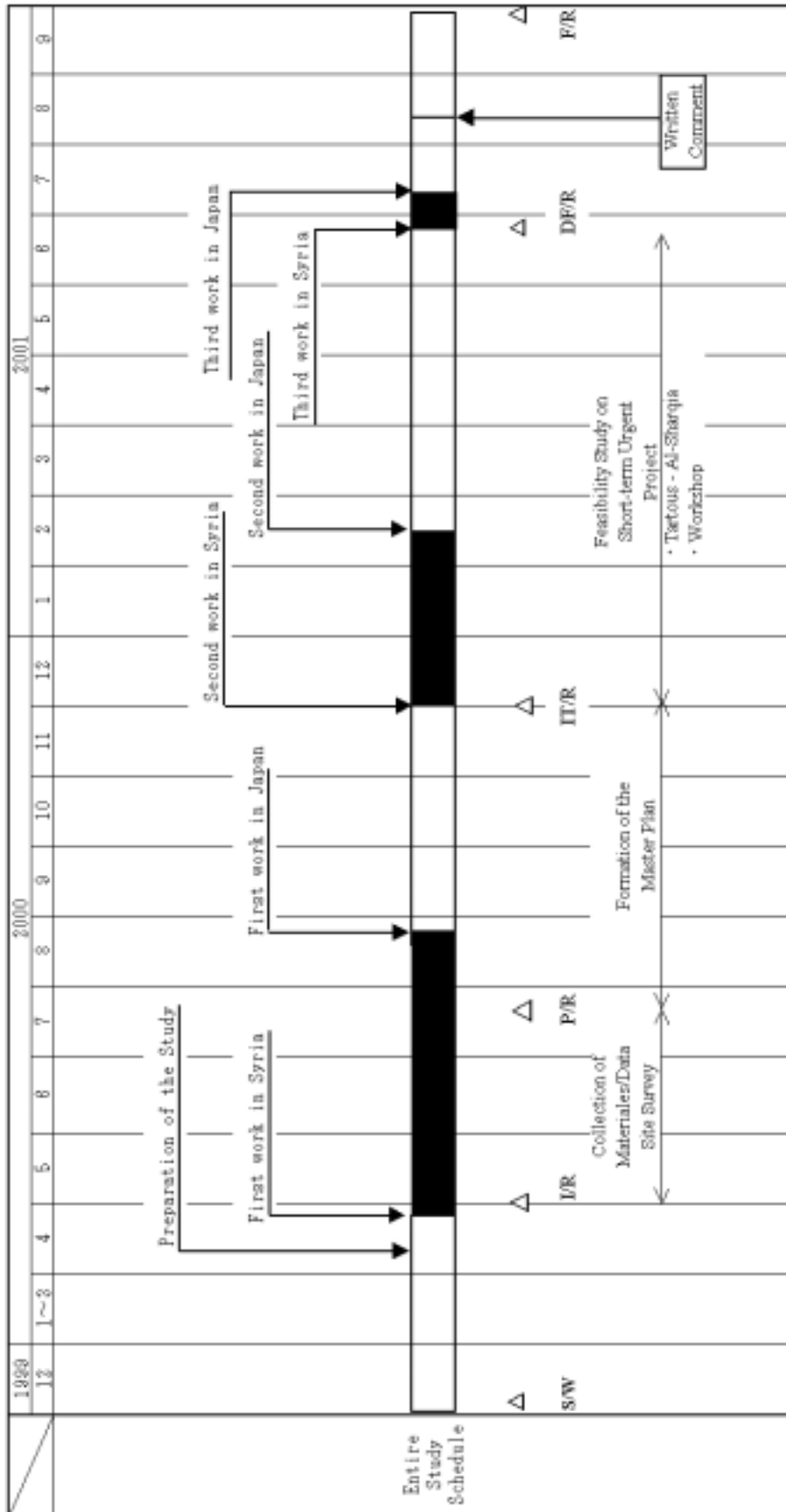


Fig. 1 Work Schedule of the Master plan study on the Development of Syrian Railways in Syrian Arab Republic

日 本 側

(1) 作業監理委員会

氏 名	担 当	所 属
佐伯 洋	総括	国土交通省鉄道局施設課 環境対策室長
青木 進	鉄道対策 / 業務財政	運輸施設整備事業団 業務第一部助成二課長
法月達二	車両保安	国土交通省鉄道局 技術企画課専門官

(2) JICA

氏 名	所 属
貝原孝雄 (2000.4 ~ 2000.9)	国際協力事業団 社会開発調査部社会開発調査第1課長
平井敏雄 (2000.10 ~ 現在)	国際協力事業団 社会開発調査部社会開発調査第1課長
熊谷英範	国際協力事業団 社会開発調査部社会開発調査第1課課長代理
柴山一行	国際協力事業団 社会開発調査部社会開発調査第1課
海老名捷彦 (2000.4 ~ 2000.6)	国際協力事業団 シリア事務所長
小澤勝彦 (2000.6 ~ 現在)	国際協力事業団 シリア事務所
川畑輝彦 (2000.4 ~ 2000.12)	国際協力事業団 シリア事務所
安田 清 (2000.12 ~ 現在)	国際協力事業団 シリア事務所

(3) 調査団

氏 名	担 当 業 務
黒田定明	総括
澁谷祥夫	副総括 / 基本計画
河田譲次	輸送計画
横尾英男 (2000.4 ~ 2001.4)	車両計画 / 車両工場
久永 操	車両計画 / 車両工場 (2001.4 ~ 現在) 検査 / 修繕計画
山田直徳	線路施設計画
松林康正	信号/通信計画
岩田太郎	管理運営計画/財務分析 (I)
浜崎千尋	管理運営計画/財務分析 (II)
田中 甫	副総括/関連開発計画 / 経済分析 (I)
堀江哲雄	需要予測 / 経済分析 (II)
永吉正美	線路施設設計
石川多了	信号通信設計
中村良吉	機械設備設計
高橋 豊	建築設計
玉力昌幸	建築設備設計
ムラト・サ・リアト	環境配慮 / 自然条件/地域開発調査
堀田俊宏 (2001.6 ~ 2001.7)	環境配慮 / 自然条件
石川義次	通訳

シリア側

(1) Steering Committee

Name	Position
Dr. Eng. Shafik Daoud	Chairman Vice Minister of Transport
Mr.Mokhles Abou Hammoud	Member Director of Planning, MOT
Eng.Akil Esmaeil	Member Director of Railway, MOT
Eng.Iyad Ghazal	Member General Director, GESR
Eng. Salah H Ahamad	Member General Director, GEHR
Dr.Eng. Joseph Saydnawi	Member Damascus University
Eng. Eihsan Sondouk	Member Ministry of Industry
Eng. Reem Abed Rabou	Member Ministry of Environment
Dr. Gamal Assatl	Member Ministry of Supply and Internal Trade
Mr. Moaffak Aletr	Member Ministry of Oil and Mineral Resources
Mr. Farag Bishara	Member State Planning Commission

(2) Managing Committee

Name	Position
Abdul Mounem Alboum	Chairman Deputy General Director, GESR
Dr. Eng. Ahamad Al-Mansour	Coordination and Follow up
Dr. Eng. Fadel Sukkar	Coordination and Follow up
Ibraheem Khodar	Directorate of Traffic and Transportation, GESR
Mijham Abdul Hannaan	Directorate of Rolling Stock and Traction, GESR
Mohammad Tahbuub	Directorate of Fixed Structures, GESR
Shaadin Wafaaie	Directorate of Technical Affairs, GESR
Abdul Rahman Abu Saleh	Directorate of Signal and Telecommunication, GESR
Subhy Arafah	Directorate of Financial Affairs, GESR
Mohmmad Labaabeedy	Directorate of Marketing, GESR
Osama Abyad	Directorate of Rolling Stock and Traction, GEHR
Ahmad Abuurah	Directorate of Legal Administration, GEHR

(3) Counterpart Team

1) GESR

Name	Assignment
Abdul Mounem Alboum	Chief of Counterpart Team Demand Forecast
Ibraheem Khodar	Transportation
Ismaeel Badrkhaan	Transportation
Hassan Shahhud	Transportation
(Dr.Eng) Haisam Ibraheem	Rolling Stock
Mijham Abdul Hannaan	Rolling Stock
Ahmad Asshawa	Rolling Stock
Misheel Kurou	Rolling Stock
Saad Kassar	Rolling Stock
Saamir Al-Banna	Rolling Stock
Mahmood Al-Atrash	Rolling Stock
Marwaan Deery	Rolling Stock
Maiyauda Qassar	Rolling Stock
Ammaar Kaadaan	Technical Affairs
Shaadin Wafaie	Technical Affairs
Zakariyaa Kulzeeyah	Technical Affairs
Mohammad Al-Beek	Technical Affairs
(Dr.Eng) Ismaeel Al-Abram	Maintenance of Railway Structure
Mohammad Tahbuub	Maintenance of Railway Structure
Waleed Karahajuul	Maintenance of Railway Structure
Adnaan Basheer	Maintenance of Railway Structure
(Dr.Eng.) Qusaai Kaiyaallie	Signal and Telecommunication
Lamaa Miumaar	Signal and Telecommunication
Waheed Malhees	Signal and Telecommunication
Lamyaa Khankaan	Signal and Telecommunication
Abdul Rahman Abu Saaleh	Signal and Telecommunication
Jameel Hallaq	Signal and Telecommunication
Saamnee Qutainee	Signal and Telecommunication
Mikhael Jurjus	Education and Training
Adnaan Waahidy	Education and Training
Junieton Awaanees	Finance
Ihsaan Khaalidy	Finance
Mohammad Labaabeedy	Marketing
Stepan Palouljian	Marketing
Mahmoud Hajji Hasan	Marketing
Subhy Arafah	Accounting
Aaliyah Wafaie	Accounting
Jaidaau Saalih	Accounting
(Dr. Eng) Maad Al-Madlajee	Planning
Hasan Al-Ahmad	Planning
Juuzeeef Misree	Legal

Name	Assignment
Bakree Muqaddam	Legal
Abdul Hakeem Badwee	Management
Reem Abd Rabo	Ministry of Environment
Gaaliya Noor Deen	Public Corporation of Railway Construction
Maarie Hawwaam	Public Corporation of Railway Construction
Mohammad Abboud	Public Corporation of Railway Construction
Osamah Amir	Public Corporation of Railway Construction
Mohammad Qassab	Public Corporation of Railway Construction
Ahmad Neenou	Public Corporation of Railway Construction

2) GEHR

Name	Assignment
Osama Abyad	Transportation, Rolling Stock
Ahmad Sulaimaan	Infrastructures
Labeeb Hamdaan	Workshop, Environment
Wafeeq Al-Homsee	Infrastructure
Husain Naasir	Transportation
Faisal Murshid	Electric Facilities
Nabeel Abdul-Karrem	Finance, Passenger, Freight Service
Rifaat Sulaimaan	Finance
Ahmad Aabuura	Administration

第 1 章 シリア国概況

1.1 国家経済

(1) 推 移

シリア経済を概観するとき、それは 2 つの期に分けて考えなければならない。その第 1 期は 1977 年から 1987 年に至る時期である。この時点の経済は社会主義的傾向が強く民間部門は工芸品、食品加工業、農業の一部に特化していた。国自体が極めて閉鎖的で門戸はわずかに旧ソビエト連邦及びその同盟国とアラブ諸国に限られ開かれていた。

第 2 期（1988 年から現在）はそれまでの主たる交易国であり、且つ信用供与国であった旧ソビエト連邦の瓦解とともに始まった。引き続いて起きた湾岸戦争はシリア国の米国に対する向背を明らかにする踏絵として機能した。イスラエルとの戦争状態もありシリアの姿勢は全面的にとは言い難かったが、大局としては西側に組する形をとった。これを好感して、日本を含む西側諸国からの経済援助が再開された。

第 2 期を特徴する出来事は、シリアが経済運営の舵を自由主義経済へと方針転換したことである。投資法 No. 10（外国民間資本の投資奨励に関する特例法）の施行も同時期(1991)である。施行 1 年後には輸入、非石油輸出、固定資本投資の 3 項目で民間分野は公的領域を凌駕した。投資法 No. 10 の各産業分野に及ぼした影響を見てみると、その筆頭が交通セクターであったことがわかる。これは後で触れる自動車輸入に対する禁止的関税措置（大型乗用車 250%、バス 100%）と投資法 No. 10 が与えている特惠関税措置（0%）との差から見ても肯ける。

(2) 経済指標

シリア経済は 1960 年代に多角化のスタートを切った。産業別比率の現状は大まかに言って 1 次、2 次、3 次産業別に 30%、20%、50%となっている。表 1.3.1 に 1977

年から 19998 年の経済指標を纏めた。

表 1.1.1 経済指標 (対 GDP、%表示)

	1977	1987	1997	1998
A - 産業別 GDP				
第 1 次産業	18.5	25.4	27.8	29.2
第 2 次産業	24.4	19.4	17.9	17.3
内、鉱業	--	--	6.2	6.0
第 3 次産業	57.0	55.2	54.3	53.5
B - 部門別消費額				
民間部門消費	67.4	77.1	58.2	59.3
政府部門消費	19.6	18.0	16.7	16.6
C - 財及びサービスの輸入額	40.7	28.9	31.4	29.0

出所：世銀、1998

(3) 貿易収支

1997 年には輸出額が輸入額を超えていたが、1998 年には逆転している。これはそれまで増加していた石油及び石油製品の輸出が頭打ちになったことに加えて、それら輸出品目の価格が低迷したことに起因する (表 1.1.2)。

表 1.1.2 貿易収支実績 (百万 US ドル)

(百万 US ドル)	1977	1987	1997	1998
全輸出額 (FOB)	1,070	1,340	4,057	3,089
石油及び石油製品	621	703	2,509	1,628
農産品	--	--	989	766
工業製品	--	--	442	396
全輸入額 (CIF)	2,402	2,470	3,603	3,257
食料品	--	--	674	492
燃料及びその他エネルギー	422	492	115	81
資本財	--	--	821	824
輸出価格インデックス (1995 = 100)	8	22	76	N.A
輸入価格インデックス (1995 = 100)	5	22	68	N.A

出所：世銀、1998

1.2 シリア国の国土構造

(1) 行政区分

シリアは 14 のガバノレート (以下、州と呼ぶ) に分かれている。14 州は 60 マン

ティカ（以下、郡と呼称）更に 204 ナビアに分れている。

(2) 地域経済概要

産業と鉱物資源の分布を下の図 1.2.1 に示す。シリア経済の多角化はすでに述べたように 1960 年代に始まっているが、地域経済を見る限り当然ながら農業がその中心になっている。とはいえ、厳しい気候条件と地質条件のために国土の 30% が耕作されているに過ぎない。ユーフラテス川流域を除くと、少ない降水量にも拘らず 80% の耕地は天水田・畑である。これらの耕作地は、地中海沿岸及びユーフラテス川流域に帯状に展開しており、この帯状地域を鉄道がサービスしている国土構造となっている。調査に置いては、上記の国土構造・人口分布構造をベースにシリア国の開発ポテンシャル、国土開発のあり方を検討した。

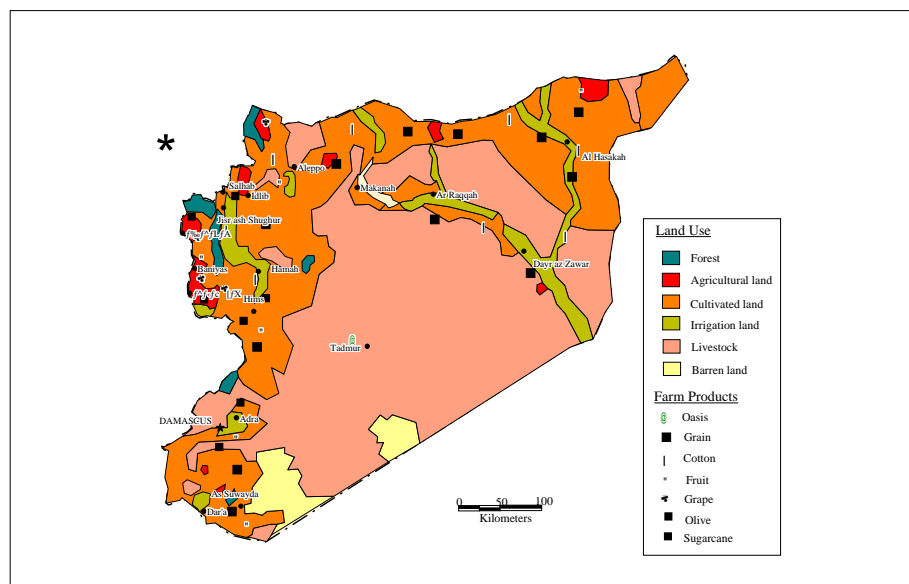


図 1.2.1 土地利用図

シリアの工業は農業を基盤にしたものが主体である。その中心は食品加工業と繊維（木綿）産業である。このことから分かるように、換金作物の主体は綿である。一方、シリア政府は 1960 年代中央から鉄鋼業を中心に重工業の育成に乗り出

した。この政策は農村人口の都市への移住を加速した。シリアは同じく石油資源開発に注力した。中近東の標準から見ればささやかなものではあるが、それでもシリアの全輸出額の 40% は石油及び石油製品で占められている (図 1.2.2)。

表 1.2.1 に人口指標を示す。

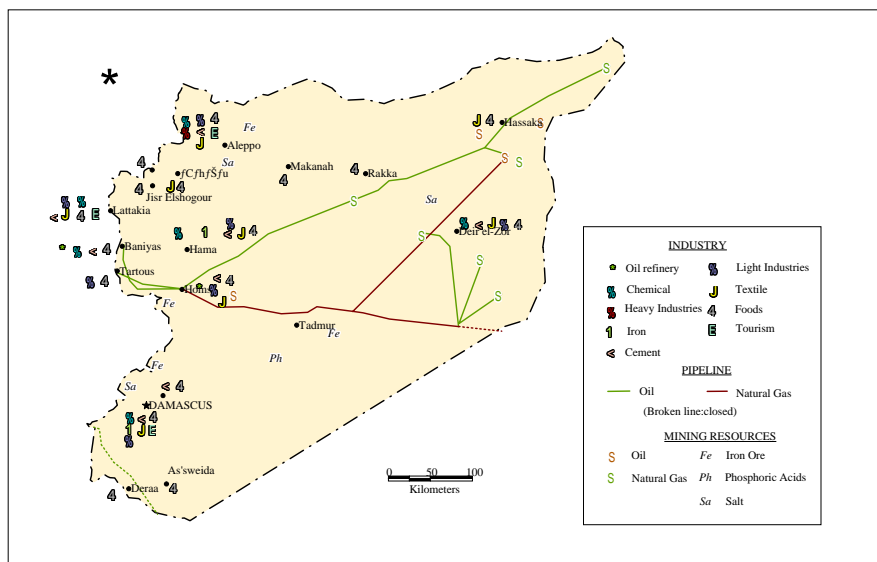


図 1.2.2 産業構成図

表 1.2.1 人口指標

州	人口	対全国人口比率(%)	成長率 1970- 1981	成長率 1981- 1994	人口/都 市地域 (人/ha)	人口/ 耕作地 (人/ha)	人口/ 全面積 (人/ha)
ダマスカス市	1,404,000	8.3	2.63	1.80	33.1	14.1	1.5
ダマスカス郊外	1,311,000	7.7	3.62	4.59	ダマスカス市に含めた		
アレッポ	3,922,000	23.1	3.30	3.61	56.8	3.2	2.1
ホムス	1,546,000	9.1	3.72	3.16	17.4	3.9	0.4
ハマ	1,494,000	8.8	3.32	3.11	28.7	3.1	1.5
ラタキア	975,000	5.7	3.27	2.36	60.9	8.8	4.2
デイル・エソル	1,056,000	6.2	3.10	4.36	40.6	4.5	0.3
イデリブ	1,353,000	8.0	3.84	3.48	33.0	4.0	2.2
アル・ハサケ	1,079,000	6.3	3.32	3.31	24.5	0.8	0.5
アル・ラッカ	635,000	3.7	3.31	3.59	11.8	0.7	0.3
ア・スエイダ	392,000	2.3	3.29	2.30	13.5	2.1	0.7
ダラ	734,000	4.3	4.15	4.03	9.8	3.2	2.0
タルトゥース	758,000	4.5	3.56	2.19	33.0	6.4	4.0
クネイトラ	349,000	2.1	4.34	4.88	49.9	2.3	1.9
合計	17,008,000		3.35	3.30	27.8	2.8	

Source : Central Bureau of Statistics 1999, Syria

1.3 州別産業別出荷額 (GRDP)

(1) 労働生産性 (GDP/人)

1998 年の GDP とその年に行われた労働力調査結果を元にして労働生産性を計算した。結果を表 1.3.1 にまとめた。

表 1.3.1 産業分類別労働生産性

産業分類	部門別GDP (MSP)	部門別労働者 数 (人)	労働者1人当 たりGDP (MSP/人)
農牧業	219,170	875,609	0.250
鉱工業	114,212	512,551	0.223
建設業	28,383	516,111	0.055
卸・小売業	136,411	537,467	0.254
交通・運輸業	81,289	213,563	0.381
金融・保険業	28,379	53,391	0.532
社会サービス	14,048	523,230	0.027
政府サービス	55,004	327,463	0.168
その他	219,170	875,609	0.250

Source: 労働力調査、1998

(2) 産業分野別州別労働者数

産業分野別州別労働者数を表 1.3.2 に示す。

表 1.3.2 産業分野別州別労働者数

	農牧業	鉱工業	建設業	卸・小売 業	交通・運 輸業	金融・保 険業	社会サ ービス	政府サ ービス	合計
ダマスカス市	3,061	72,581	73,108	96,095	29,290	14,563	77,086	48,245	414,030
ダマスカス郊外	45,609	92,580	93,300	73,349	33,767	7,995	102,249	63,993	512,842
アレppo	163,459	95,338	96,259	199,346	45,310	12,043	97,456	60,993	770,205
ホムス	45,303	45,859	46,128	26,835	19,156	4,226	35,947	22,497	245,952
ハマ	129,329	39,135	39,339	31,435	12,225	2,126	21,968	13,748	289,306
ラタキア	27,090	26,895	27,155	30,413	15,065	3,272	35,947	22,497	188,334
デイル・エソル	97,953	17,413	17,581	8,945	5,794	827	21,968	13,748	184,229
イデリブ	109,126	30,860	31,158	26,835	11,327	1,349	25,962	16,248	252,866
アル・ハサケ	100,555	29,481	29,766	11,245	10,055	1,680	35,148	21,998	239,928
アル・ラッカ	54,180	20,171	20,192	4,345	5,692	929	13,181	8,249	126,939
アル・スエイダ	17,601	8,793	8,703	4,089	3,283	1,044	8,388	5,249	57,150
ダラ	28,468	11,896	11,837	6,900	8,646	1,069	24,364	15,248	108,428
タルトゥース	50,660	19,826	20,018	16,868	13,157	2,151	23,166	14,498	160,344
クネイトラ	3,214	1,724	1,567	767	795	115	399	250	8,831
合計	875,609	512,551	516,111	537,467	213,563	53,391	523,229	327,463	3,559,384

Source: Statistical Abstract 1989-1999

(3) GRDP 推定

GRDP を労働生産性と生産部門別推定労働者数から推計した。結果を表 1.3.3 に示す。

Table 1.3.3 GRDP Estimation (1998)

(Unit: Million SP)

	Agriculture	Mining & manufacturing	Construction	Wholesale & retail trade	Transport & communication	Finance & insurance	Social & personal services	Government services	Total
Damascus city	12,182	36,803	9,152	43,005	24,002	11,990	4,815	18,853	160,801
Aleppo	40,915	21,244	5,294	50,595	17,246	6,401	2,617	10,245	154,557
Homs	11,340	10,219	2,537	6,811	7,291	2,247	965	3,779	45,188
Hama	32,372	8,721	2,163	7,978	4,653	1,130	590	2,309	59,916
Lattakia	6,781	5,993	1,493	7,719	5,734	1,739	965	3,779	34,203
Deir el-Zor	24,518	3,880	967	2,270	2,206	440	590	2,309	37,180
Idlib	27,315	6,877	1,714	6,811	4,312	717	697	2,729	51,171
Hassaka	25,169	6,569	1,637	2,854	3,827	893	944	3,695	45,589
Raqqa	13,562	4,495	1,110	1,103	2,167	494	354	1,386	24,670
Sweida	4,406	1,959	479	1,038	1,250	555	225	882	10,793
Daraa	7,126	2,651	651	1,751	3,291	568	654	2,561	19,253
Tartous	12,681	4,418	1,101	4,281	5,008	1,144	622	2,435	31,689
Quneitra	805	384	86	195	303	61	11	42	1,886
Total	219,170	114,212	28,383	136,411	81,289	28,379	14,048	55,004	676,896

第2章 交通・運輸現況

2.1 交通・運輸ネットワーク

シリアの交通・運輸ネットワークは道路、鉄道、航空、パイプラインで構成されている(図2.1.1)。



図 2.1.1 交通・運輸ネットワーク

交通・運輸ネットワークの中で国内交通の視点から見る限り最も重要な構成要素は道路である(表2.1.1参照)。

表 2.1.1 交通モード別交通量・輸送量 (1999年州間交通・輸送量)

Transport mode	Passenger (pax・km)	Freight (ton・km)
Road transport (estimated)	34,136,101	51,509,883
Railway	573,351	4,477,920
Air	Very small amount	Very small amount
Marine	No domestic marine transport	No domestic marine transport
Pipeline	-	Exclusively for crude oil and natural gas

図 2.1.2 に 1999 年の交通・輸送量の交通モード別シェアを示す。

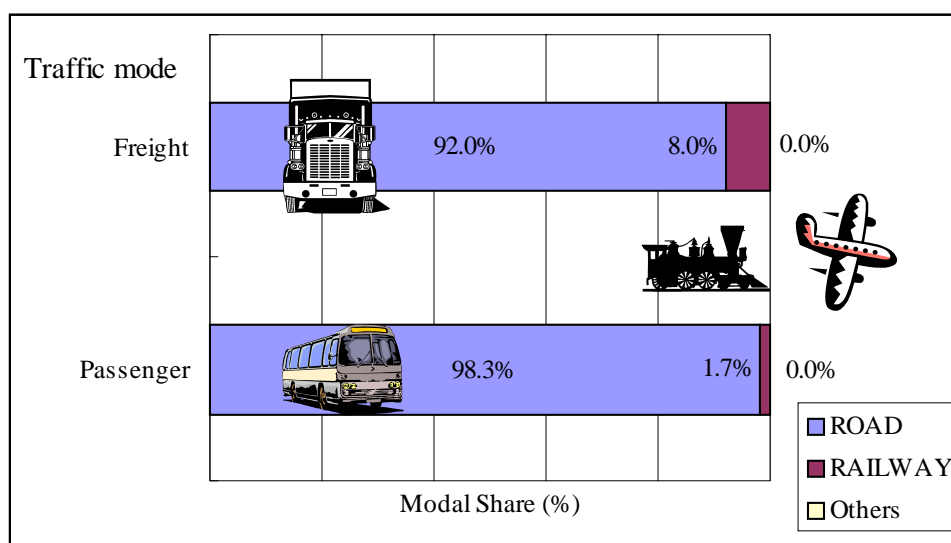


図 2.1.2 シリア国交通・輸送量の交通モード別シェア (1999年)

2.2 道路ネットワーク

(1) 交通量

交通量 (平均通過台数、双方向、1995年から1997年) を表 2.2.1 に示す。

表 2.2.1 交通量 (平均通過台数、双方向)

Road name	1995	1996	1997	Average growth (%)
1. Homs – Damascus	18,648	19,130	19,819	3.06
2. Homs – Tartous – Lattakia	13,071	14,451	17,107	13.96
3. Homs – Hama – Aleppo	14,719	14,947	15,085	1.22
4. Damascus – Jordanian border	6,434	8,763	9,657	18.39
5. Damascus – Lebanese border	7,845	11,563	12,397	19.68
6. Aleppo – Manbej – Al-Yaroubiye	3,664	5,574	6,200	22.75
7. Damascus – Tadmor – Hassaka	3,835	4,500	5,005	13.00
8. Lattakia – Jisr Elshogour – Ariha	5,279	5,970	6,532	10.49

Source: World Bank Sector Report, February 1999

図 2.2.1 に旅客、図 2.2.2 に貨物交通量 (台数ベース、2000年) を示す。

- 1) アレッポ - ラッカ 4 車線化
- 2) ダマスカス外環状道路新設
- 3) ホムス (ダマスカス - タルツース間交通) バイパス道路新設
- 4) ラッカーデルゾール - アルブカマル道路新設
- 5) 道路補修センター (5 箇所) 新設

2.3 鉄道

図 2.3.1 にシリア鉄道網を示す。

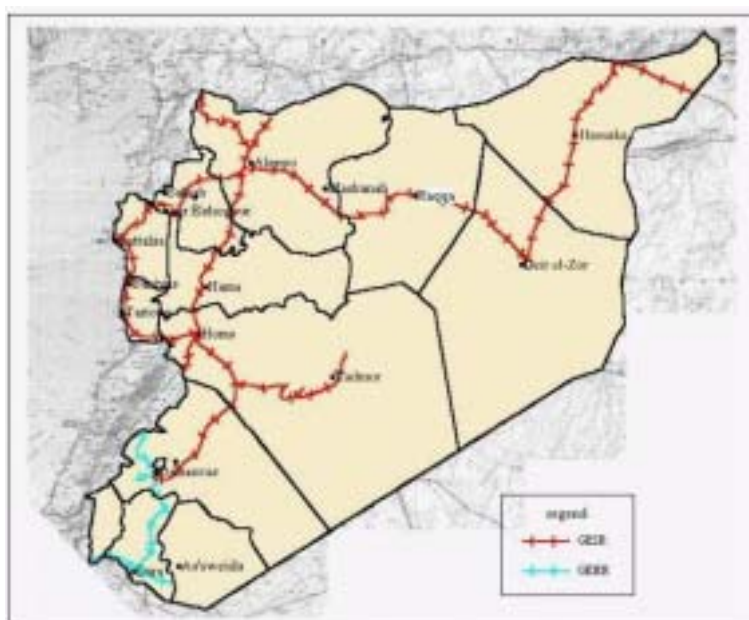


図 2.3.1 シリア鉄道網

2.3.1 シリア国鉄 (以下 GESR)

路線は以下の通り大別される。

- 1) 南北線：トルコ国境 - アレッポ - ハマ - ホムス - ダマスカス。このルートはシリア国の人口稠密地域を縦断している。
- 2) 東西線：ラタキア - アレッポ - デルゾール - カミシュリ。このルートはシリア国の穀倉地域を縦断している。
- 3) 海岸線：ラタキア - タルツース - ホムス。このルートはシリア国の 2 大港湾と人口稠密地域を結んでいる。

4) ホムス - アルシャルキア線：このルートはアルシャルキアからタルツースに燐
鉱石を運ぶ線区として特徴付けられている。

GESR はこれら線区に 47 の主要駅を持つ。また 100 本以上の枝線を持つ。枝線は
それぞれ穀物サイロ、工場、鉱石採取場に接続している。

運行実績を表 2.3.1 に示す。

表 2.3.1 運行実績 (1999 年)

Unit	Plan	Actual	Actual (%)
A. Transported Passengers and Freight			
Passenger number (1,000 persons)	676.6	755.7	111%
Freight (1,000 tons)	4,167.5	4,605.1	110%
B. Investment Plan			
Investment amount	SP 1,875 M	SP 1,125 M	60%

表 2.3.2 に計画 (建設) 中の路線を示す。

表 2.3.2 GESR 計画 (建設) 路線概要

Item	Deir el-Zor – Al-Bukamal	Damascus – Daraa
1. Total length including branch lines (km)	189.5	201
2. Number of Stations	8	7
3. Construction cost estimate (1995)	SP 6,764 M	SP 7,353 M
4. Present project status	45 km of earthwork already completed. Work proceeds, as funds are made available.	Russian design prepared in 1987. 30% of required earthwork completed. Presently no funds to proceed.

2.3.2 ヒジャズ鉄道 (GEHR)

GEHR はシリア、ヨルダン、サウディアラビア 3 ヶ国を結び、ハジ巡礼者を運ん
でいた。現在はサウディアラビア区間は廃線になっている。GEHR は図 2.3.2 に示
す 340 km 区間、5 路線、38 駅で営業している。GEHR の営業実績を表 2.3.3 に示
す。

表 2.3.3 GEHR の営業実績

Year	Passenger	Freight (ton)	Tourist/ private trips	Rail Revenue (SP)	Share of Tot. revenue (%)	Expenditure
1994	13,641	2,291	0	3,601,470	5%	35,644,682
1995	62,930	600	6	10,856,484	15%	45,428,411
1996	78,922	1,691	33	5,432,702	4%	63,634,843
1997	85,333	2,350	33	7,741,898	4%	83,129,171



図 2.3.2 ヒジャズ鉄道路線図 (シリア、ヨルダン、サウディアラビア)

2.4 国際路線網

シリア及び周辺中近東諸国は DGMO (General Directors of Railways in Middle Eastern countries) を通じ意見交換をしながら、国際鉄道網の建設を進めている。その中心となっている国々はシリア、イラン、トルコ、エジプト、イラクである。それらの国にレバノン、ヨルダン、サウディアラビアが続いている。中央アジア諸国も DGMO のメンバーにはなっていないが国際鉄道網の建設には強い関心を示している。

2000 年にアレッポで開かれた DGMO で GESR は以下の 5 路線の重要性を指摘した。

- 1) イスタンブール(トルコ) – ミダンイクベス/アレッポ – ダマスカス/ダラア(シリア) – アンマン – アカバ(ヨルダン)
- 2) テヘラン – エルラジ(イラン) – マラティア – イスタンブール(トルコ)
- 3) テヘラン – アラク – カサフィ(イラン) – バグダッド(イラク) – アルプカマル – デルゾール – アレッポ – ミダンイクベス(シリア) – イスタンブール(トルコ)
- 4) テヘラン – カレムシャヘル(イラン) – バスラ – バグダッド(イラク)
- 5) アダナ – ナシベイン(トルコ) – アルヤルビア(シリア) – モスル(イラク)

第 3 章 GESR の現状と主な課題

3.1 輸 送

3.1.1 列車運転の概要

(1) 運転線区

	Line Name	Section	Distance (km)	Remarks
1	Jubrin- Midan Ekbas	Jubrin – Midan Ekbas	133.2	
2	Jubrin- Damasucus	Jubrin – Damascus	401.9	
3	Muslimiyya-Arrai	Muslimiyya-Arrai	85.9	Out of service
4	Jubrin –Lattakia- Homs 1	Jubrin –Lattakia	204.9	
		Lattakia- Lattakia Port	5.9	
		Lattakia- Tartous	85.9	
		Tartous- Tartous Port	4.0	
		Tartous- Homs 1	95.3	
5	Jubrin- Qamishli- Al Yaroubiye	Jubrin- Deir el-Zor (passenger)	323.0	
		Deir el-Zor- Old Qamishli	198.6	
		New Qamishli-Al Yaroubiye	79.5	
6	Mhine- Al Sharqia	Mhine- Al Sharqia	110.7	

(2) 列車の最高速度と分岐器の制限速度

1) 最高速度

旅客列車 100 km/h

一般貨物列車 80 km/h

2) 分岐器制限速度

分岐器制限速度は直線側 70 km/h、分岐側 40 km/h と規定しているが、保守不良から直線側分岐側とも 40 km/h に制限している。

また無人駅に分岐器は直線側に固定されているが、乗務員の確認のため 30 km/h に制限している。

(3) 閉鎖駅

全 102 駅中 22 駅が利用が無いため閉鎖している。

(4) 列車の種類と編成

1) 旅客列車

(a) 運転区間・運転時刻

	列車 番号	区間				到達時 間	距離	表定速 度	記事
		始発駅		終着駅					
		駅名	時刻	駅名	時刻				
1	30	Aleppo	0:30	Damascus	6:25	5:55	395.6	66.8	7 両編成
	35	Damascus	16:05	Aleppo	21:35	5:30	395.6	71.9	
2	255	Aleppo	23:30	Qamishli	6:59	7:29	546.9	73.1	6 両編成
	256	Qamishli	22:45	Aleppo	6:30	7:45	546.9	70.5	
3	44	Aleppo	5:48	Lattakia	8:29	2:41	198.6	74.0	夏期にみ運転 6 両編成
	49	Lattakia	21:00	Aleppo	23:48	2:48	198.6	70.9	
4	242	Aleppo	7:00	Lattakia	9:59	2:59	198.6	66.7	6 両編成
	243	Lattakia	6:45	Aleppo	9:51	3:06	198.6	64.1	
5	246	Aleppo	15:35	Lattakia	18:40	3:05	198.6	64.4	6 両編成
	245	Lattakia	15:30	Aleppo	18:30	3:00	198.6	66.2	
6	23	Damascus	15:00	Lattakia	20:40	5:40	380.8	67.2	休日前日運転 4 両編成
	22	Lattakia	23:30	Damascus	5:12	5:42	380.8	66.8		休日運転 4 両 編成
7	65	Damascus	5:13	Midan Ekbas (Istanbul)	13:40	8:27	512.2	60.6	水曜日運転 2 両編成
	66	(Istanbul) Midan Ekbas	11:40	Damascus	20:06	8:26	512.2	60.7		月曜日運転 2 両編成
8	663	Aleppo	14:45	Midan Ekbas	17:56	3:11	116.6	36.6	2 両編成
	660	Midan Ekbas	6:40	Aleppo	9:28	2:48	116.6	41.6	
9	53	Aleppo	22:00	Al Yaroubiya (Mosru)	6:36	8:36	630.0	73.7	列車土曜運転 4 両編成
	52	Al Yaroubiya (Mosru)	23:45	Aleppo	8:28	8:43	630.0	72.3		金曜日運転 4 両編成

2) 貨物列車

GESR は貨物輸送が主体であり列車キロでは 4 倍、列車本数では 1.3 倍も貨物列車の方が旅客列車より多い。

貨物列車の運転は指令員が当日朝 8 時までの各駅ヤードから得た貨車集積状況報告をもとに、以後の運転すべき列車を、あらかじめ線路容量いっぱいで作られたダイヤの中から適当なものを選定し、決定している。

各線とも大凡 2 ~ 5 往復の貨物列車が運転されている。

編成と牽引重量

燐鉍石専用列車 16 両 1400 ton

その他の列車 2000ton ~ 1400ton ~ 300ton

牽引効率は両方とも約 60% である。

(5) 区間毎の旅客列車貨物列車の運転本数を表 3.1.1. に示す。

Table 3.1.1 列車運転本数 (七 - 月時)

下り						駅名	上り						上下計
合計	貨物	混合	旅客				旅客			混合	貨物	合計	
			急行	その他	小計	小計	その他	急行					
7	5	1	1		1	Midan Ekbas	1		1	1	5	7	14
10	8	1	1		1	Muslimia	1		1	1	8	10	20
						Aleppo							
						Aleppo							
11	6		5		5	Aleppo	5		5		6	11	22
5	2		3		3	Wudehi	3		3		2	5	10
8	7		1		1	Lattakia	1		1		7	8	16
10	9		1		1	Tartous	1		1		9	10	20
10	9		1		1	Akkari	1		1		9	10	20
						Homs	1		1		9	10	20
11	6		5		5	Aleppo	5		5		6	11	22
6	4		2		2	Wudehi	2		2		4	6	12
6	4		2		2	Hama	2		2		4	6	12
16	13		3		3	Homs	3		3		13	16	32
8	5		3		3	Mhine	3		3		5	8	16
						Damascus							
6	4		2		2	Aleppo	2		2		4	6	12
5	3		2		2	Raqqa	2		2		3	5	10
4	2		2		2	Deir el-Zor	2		2		2	4	8
4	2		2		2	Hassake	2		2		2	4	8
6	5		1		1	Nusaibin	1		1		5	6	12
						Al-Yaroubiye							
8	8		0		0	Mhine	0				8	8	16
						Al-Sharqia							

(6) 機関車運用

- 1) 機関車の運用スケジュールを決めた運用表は無い。機関車の運用は必要に応じて列車指令から指示される。

平均の日車キロは 184km (機関車 80 両使用中)。一日平均機関車運転時間 1 2 時間

3.1.2 運転実績

(1) 列車運転本数、列車運転キロ、車両キロ

1995 年 ~ 1999 年の列車運転本数、列車運転キロ、車両キロを表 3.1.3 に示す。

表 3.1.3 列車運転本数、列車運転キロ、車両キロ

1日平均

年	列車本数		列車キロ		車両キロ km		
	旅客列車	貨物列車	旅客列車	貨物列車	客車	貨車	機関車
1995	20.5	101.3	6,459.0	10,421.0	37,481.1	158,701.3	17,415.3
1996	20.5	101.6	6,456.1	10,631.9	37,967.0	152,824.7	17,585.2
1997	13.7	116.9	4,705.6	11,545.9	28,628.3	181,838.1	17,096.5
1998	8.6	111.7	2,912.4	11,359.0	17,962.2	171,229.0	13,324.4
1999	8.6	112.6	2,931.5	11,453.4	18,141.9	174,268.6	14,767.1

(2) 輸送波動

1) 旅 客

6月～9月の夏期には180%に達するが12月から2月の冬季は60%に低下する。特に Aleppo～Lattakia の波動が大きい。

2) 貨物列車

8月から9月の夏期には114% に達する。

(3) 乗車効率・牽引効率

1) 旅客列車

1999年の年平均は49.1%で、夏に高く、冬低い。

列車別では Aleppo～Damascus の夜行列車は年間とうして80%と高いが、昼行列車は常に30%程度で低調である。

Aleppo～Qamishili は夜行列車のみであるが、30%内外、Damascus～Lattakia の夜行列車は20%程度、昼行列車は夏でも10%、冬はそれよりも低い。

Aleppo～Lattakia 間は平均的に高く特に夏に混雑する

2) 貨物列車

列車によっては牽引定数の100%を牽引しているものもあるが平均して60%内外である。

(4) 列車遅延・運休状況

1) 列車遅延

旅客貨物とも恒常的に遅れている。遅れの主な原因は機関車の保守不良と線路不具合、信号故障である。

1999年3月1ヶ月間の1個列車平均遅延時分は3.3時間と大きい

2) 運 休

運休の主な原因は荷物が無いためと、機関車不足である。

(5) 事 故

1996～1999の原因別事故件数を表3-1-8に示す

表 3-1-8 事故件数(1996～1999)

	1996	1997	1998	1999	Remarks
脱線	70	64	46	0	
信号・分岐機故障	50	38	34	0	
駅構内での他車両との衝突	8	10	11	0	
その他(線路故障・列車火災・車両逸走)	15	24	19	0	
踏切上の車両と衝突	52	39	30	31	
人身事故	29	26	21	20	
動物との衝突	4	5	3	5	
合計	228	206	164	56	
列車本数	6,237,136	5,931,798	5,209,068	5,250,476	
列車1000本当たり件数	5.1	4.3	3.7	1.3	
列車100万キロ当たり件数	36.6	34.7	31.5	10.7	

3.1.3 列車指令

Aleppo と Homs に指令員を配置している。司令員は出面2名3シフトで24時間体制で Old Qamishili～Al Yaroubiye と Sharbit～Al Roueisa の区間を除いた全線をカバーしている。

列車指令員は各駅からの列車運転情報を電話で受け白紙ダイヤに記録している。

機関車乗務員との連絡は駅長を介してのみ可能である。

3.1.4 線路容量

線路容量は運転列車が少ない現状にたいして十分余裕がある。

3.1.5 列車乗務員

(1) 列車乗務員の構成は

旅客列車

機関士	(1)
機関助手	(1)
列車長	(1)
車掌その他	(6)
計	9名

貨物列車

機関士	(1)
機関助手	(1)
列車長	(1)
計	3名

となっている

(2) 機関士・機関助手の数

国鉄全体の機関士・機関助手の数は以下のとおりである。

機関士	347名
機関助手	237名

3.2 車両と車両工場

3.2.1 車両の現状

(1) 機関車

1) 2000 年 6 月現在の主要機関車の使用可能両数

形式	保有両数 (A)	使用可能両数 (B)	修繕中両数	使用可能率(%) (C)=(B)/(A)×100
LDE2800(旧)	29	0	29	0
LDE2800(新)	77	22	55	29
LDE1800	26	20	6	77
LDE1500	25	20	5	80
LDE1200	11	9	2	82
合計	168	71	97	42

(2) 客 車

1) 2000 年 6 月現在の客車の使用可能両数

形式	保有両数 (A)	使用可能両数 (B)	修繕中両数	使用可能率(%) (C)=(B)/(A)×100
1 等車	115	100	15	87
2 等車	258	242	16	94
寝台車	44	42	2	95
食堂車	19	19	0	100
特別サロン車	3	3	0	100
1 等 + 寝台車	10	5	5	50
荷物 + 郵便車	30	25	5	83
合計	479	436	43	91

(3) 貨 車

1)2000 年 6 月現在の貨車の使用可能両数

形式	保有両数 (A)	使用可能両数 (B)	修繕中両数	使用可能率(%) (C)=(B)/(A)×100
タンク車	951	851	100	89
穀物車	597	583	14	98
燐鉱石車	323	312	11	97
セメント車	90	77	13	86
有蓋車	940	880	60	94
無蓋車	2,159	2,104	55	97
合計	5,060	4,807	253	95

3.2.2 工場と区所の現状

(1) 機関車用工場

約 390 人が機関車の定期修繕 M4 ~ M9 及び主要部品の大規模臨時修繕を行っている。

LDE2800 の M6 定期修繕に約 2.5 ヶ月、LDE1800 の M8 定期修繕に約 2.5 ヶ月、LDE1500 の M6 定期修繕に約 2 ヶ月を要している。

(2) 客車用工場

約 180 人が客車の定期修繕 T1 ~ T6 及び主要部品の大規模臨時修繕を行っている。

T6 定期修繕に約 1.5 ヶ月を要している。

(3) 貨車用工場

約 150 人が貨車の定期修繕 (3 ~ 15 年) 及び衝突車などの大規模修繕を行っている。

定期修繕に約 1 週間を要している。

3.2.3 車両・車両工場の検修体制の現状

(1) 車両の検査周期と場所

1) 機関車

形式	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
LDE2800 (旧)	使用後	5,000 km	25,000 km	100,000 km	200,000 km	600,000 km	-	-	-
	区	区	区	工場	工場	工場			
LDE2800 (新)	使用後	5,000 km	25,000 km	200,000 km	400,000 km	900,000 km	-	-	-
	区	区	区	工場	工場	工場			
LDE1800	使用後	8,000 km	25,000 km	50,000 km	200,000 km	400,000 km	800,000 km	1,200,000 km	1,600,000 km
	区	区	区	区	工場	工場	工場	工場	工場
LDE1500	使用後	15 日	3 ヶ月	1 年又は 75,000 ~ 100,000 km	2 年又は 150,000 ~ 200,000 km	6 年又は 500,000 km	-	-	-
	区	区	区	区	区	工場			
LDE1200	使用後	15 日	3 ヶ月	1 年又は 100,000 km	2 年又は 200,000 km	6 年又は 600,000 km	-	-	-
	区	区	区	工場	工場	工場			
LDE650	使用後	15 日	3 ヶ月	6 ヶ月	-	-	-	-	-
	区	区	区	区					

2) 客 車

形式	検査	検査	T1	T2	T3	T4	T5	T6
東ドイツ	使用後	9 ヶ月又は 70,000 ~ 100,000km	2 年又は 400,000km	4 年又は 800,000km	6 年又は 1,200,000 km	8 年又は 1,600,000 km	10 年又は 2,000,000 km	12 年又は 2,400,000 km
	区	区	工場	工場	工場	工場	工場	工場
ポーランド ルーマニア	使用後	9 ヶ月又は 70,000 ~ 100,000km	3 年又は 300,000km	6 年又は 600,000km	9 年又は 900,000km	-	-	12 年又は 1,200,000 km
	区	区	工場	工場	工場			工場

3) 貨 車

検査種別	検査周期	検査場所
-	使用後	区
中間検査	3年、4年、5年	工場
全般検査	6年、8年、9年、12年、15年	工場

3.2.4 現状の主な課題と改善

(1) 車 両

1) 共 通

制輪子の品質向上を至急に行う必要がある。

2) 機関車

予備品不足による修繕待ちを解消するため、エンジン、トラクションモーター、その他の予備品を購入し、使用可能率の向上を図る必要がある。

3) 客 車

予備品不足による修繕待ちを解消するため、バッテリー、空気ブレーキ、その他の予備品を購入する必要がある。

手ブレーキ緩解忘れ対策を図る必要がある。

4) 貨 車

修繕車の 80%が入換作業時等の衝突による事故車であり、衝突事故の防止が必要である。

又、手ブレーキ緩解忘れ対策を図る必要がある。

(2) 工場と区所

1) 機関車用工場

制輪子の鑄造職場を含め、近代的な検修設備を持った、新工場を建設する必要がある。

2) 客車用工場

近代的な検修設備を持った、新工場を建設する必要がある。

3) 貨車用工場

現在の工場の総合的なレイアウトの見直しが、必要である。

4) 機関車用区所

予備品の充実を図る必要がある。

又、区所における臨時修繕の内容を、工場など関係箇所に連絡することにより、効果的な保守システムを確立する必要がある。

5) 客車用区所

予備品の充実を図る必要がある。又、区所における臨時修繕の内容を、工場など関係箇所に連絡することにより、効果的な保守システムを確立する必要がある。

6) 貨車用区所

予備品の充実を図る必要がある。

又、区所における臨時修繕の内容を、工場など関係箇所に連絡することにより、効果的な保守システムを確立する必要がある。

3.3 線路施設

3.3.1 線路規格

Syrian Railways (GESR)は、オスマントルコ時代に建設されたシリア国北部の一部の路線とその後 1960 年代後半から 1970 年代にロシアの鉄道技術によって拡大された路線に分けられ、現在ではロシアの 3 級線 (年間通過トン数 800 ~ 1,500 万トン) 線路規格に統一されている。主要諸元は次の通りである。

- ・ 設計最高速度 旅客 120km/h、貨物 100km/h
 - ・ 軌 間 1,435mm (Standard Gauge)
 - ・ 最小曲線半径 R = 600m (場合により R = 300m)
 - ・ 最大設定カント量 150mm
 - ・ 最大スラック量 20mm
 - ・ 最急勾配 G = 12.0‰ (線区により 25‰)
 - ・ 設計荷重 ロシア国鉄標準荷重 (S12 load) 軸重 25 ton (Fig.3.3.1)
 - ・ レール P50 (ロシア規格)
 - ・ 枕 木 PC 枕木 L=2,400mm、1,600 ~ 1,840 本/km、駅 1,440 本/km
 - ・ 締結装置 K2、Kb、RN、Nabra
 - ・ 道 床 碎石(250mm)+砂(100mm) (枕木下)
 - ・ 分岐器 本線 11#、側線 9#
 - ・ 建築限界 Fig.3.3.2 に示す通り。
 - ・ 施工基面幅 Fig.3.3.3 に示す通り。
- (注) 線路改良を行う場合は、UIC の規格を適用する。)

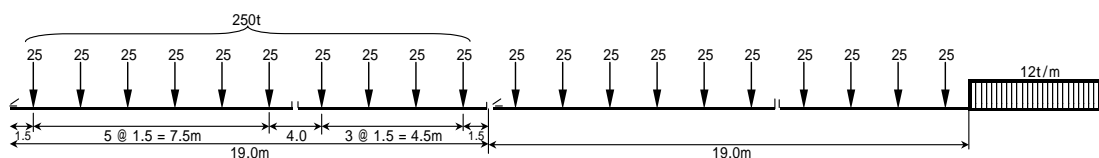


Fig.3.3.1 Standard Load

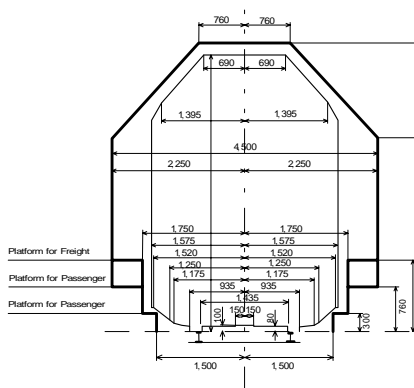


Fig.3.3.2 Construction Gauge

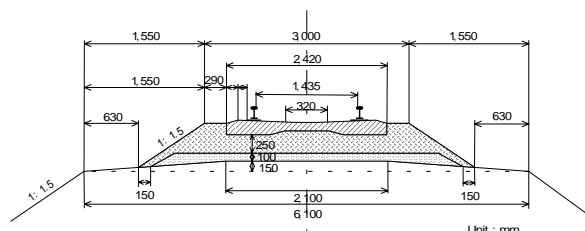


Fig.3.3.3 Railway Dimension

3.3.2 線形

線形は Fig.3.3.4 に示す通り、線形は山脈を越える線区では小半径曲線と急勾配となっているが、砂漠地帯を通過する区間では大半径・緩勾配の線形となっている。各線区の曲線及び勾配をまとめると Table 3.3.1 and Table 3.3.2 の通りである。



Fig.3.3.4(1) Topographical Map

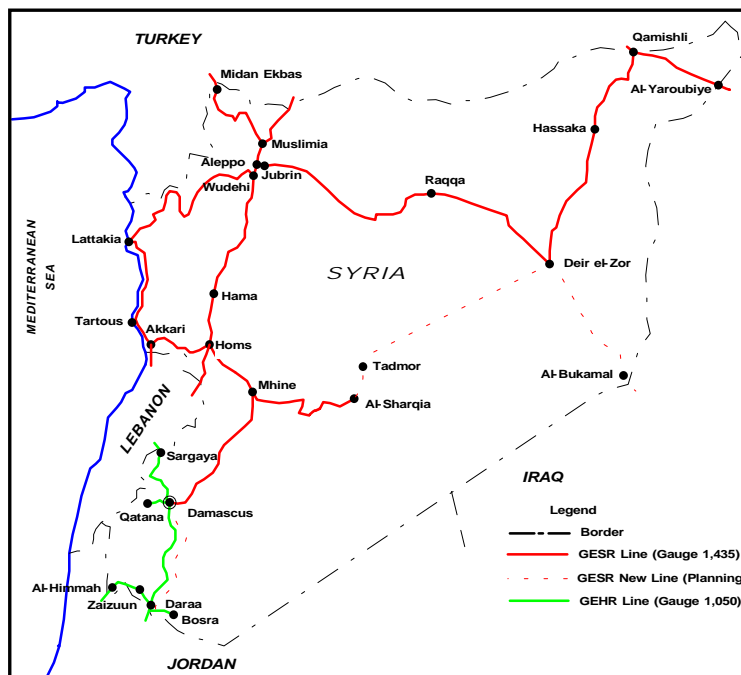


Fig.3.3.4(2) Topographical Map

シリア国全国鉄道開発計画調査
(要約)

第 3 章

Table 3.3.1 Table of Curve

Curve	Jublin - Homs 2			Homs 1 - Damascus			Homs 1 - Tartous -Al-Kabil			Lattkia - Wdehi			Jublin - Old Qamishli		
	Length			Length			Length			Length			Length		
R (m)	(m)	(%)	No.	(m)	(%)	No.	(m)	(%)	No.	(m)	(%)	No.	(m)	(%)	No.
200 R < 300							67	0.1	1						
300 R < 400				1123	2.5	3	16,092	21.5	43						
400 R < 500	4,932	10.1	12	942	2.1	2	5353	7.2	18	38103	55.3	100	100	0.2	1
500 R < 600	2,100	4.3	6	1690	3.8	2	2471	3.3	6	7455	10.8	19	810	1.5	1
600 R < 700	12,480	25.5	25	8553	19.3	13	18,349	24.5	40	6479	9.4	21	16,944	30.7	42
700 R < 800							1179	1.6	2	130	0.2	1			
800 R < 900	9,063	18.5	11	6337	14.3	9	5171	6.9	13	2225	3.2	7	4,266	7.7	10
900 R < 1000							276	0.4	1						
1000 R < 1100	3,541	7.2	6	1865	4.2	6	3213	4.3	8	5287	7.7	12	16,665	30.2	35
1100 R < 1200															
1200 R < 1300	7,712	15.7	16	12140	27.4	21	11,558	15.5	25	549	0.8	1	3,079	5.6	6
1300 R < 1400															
1400 R < 1500															
1500 R < 1600	950	1.9	2	1488	3.4	2	3,438	4.6	6	4974	7.2	9	2,038	3.7	3
1600 R < 1700															
1700 R < 1800															
1800 R < 1900	1,365	2.8	1				1008	1.3	2				343	0.6	1
1900 R < 2000															
2000 R < 3000	6,071	12.4	12	7528	17.0	16	6360	8.5	15	1385	2.0	4	4,296	7.8	10
3000 R < 4000	220	0.4	1	2611	5.9	5	77	0.1	1	416	0.6	1	5,273	9.6	14
4000 R < 5000	573	1.2	1				160	0.2	2				183	0.3	1
5000 R										1,952	2.8	3	1,187	2.2	4
Curve Total	49,007	100.0	93	44,277	100.0	79	74,772	100.0	183	68,955	100.0	178	55,184	100.0	128
Straight	153,596	75.8		155,458	77.8		112,644	60.1		113,338	62.2		484,901	89.8	
Curve	49,007	24.2		44,277	22.2		74,772	39.9		68,955	37.8		55,184	10.2	
Total	202,603			199,735			187,416			182,293			540,085		

Curve	Aleppo - Midan Ekbas			Mhine - Al-Sharqia			Old Qamishli - Al-Yaroubiye			Total		
	Length			Length			Length			Length		
R (m)	(m)	(%)	No.	(m)	(%)	No.	(m)	(%)	No.	(m)	(%)	No.
200 R < 300										67	0.0	1
300 R < 400				350	0.9	1				17,565	4.6	47
400 R < 500	18,285	36.9	68							67,715	17.6	201
500 R < 600	14,460	29.2	46	570	1.5	1	240	4.0	1	29,796	7.7	82
600 R < 700	2,010	4.1	8	17,840	47.4	27				82,655	21.5	176
700 R < 800										1,309	0.3	3
800 R < 900	4,500	9.1	15	2,910	7.7	6				34,472	8.9	71
900 R < 1000										276	0.1	1
1000 R < 1100	6,770	13.7	19	2,630	7.0	3	1,165	19.5	4	41,136	10.7	93
1100 R < 1200										0	0.0	0
1200 R < 1300				11,150	29.6	21				46,188	12.0	90
1300 R < 1400										0	0.0	0
1400 R < 1500										0	0.0	0
1500 R < 1600	1,300	2.6	1							14,188	3.7	23
1600 R < 1700										0	0.0	0
1700 R < 1800	780	1.6	1							780	0.2	1
1800 R < 1900										2,716	0.7	4
1900 R < 2000										0	0.0	0
2000 R < 3000	1,320	2.7	1	1,880	5.0	7	4,517	75.6	14	33,357	8.7	79
3000 R < 4000	80	0.2	1	280	0.7	1				8,957	2.3	24
4000 R < 5000										916	0.2	4
5000 R							53	0.9	1	3,192	0.8	8
Curve Total	49,505	100.0	160	37,610	100.0	67	5,975	100.0	20	385,285	100.0	908
Straight	67,145	57.6		73,162	66.0		75,268	92.6		1,235,512	76.2	
Curve	49,505	42.4		37,610	34.0		5,975	7.4		385,285	23.8	
Total	116,650			110,772			81,243			1,620,797		

Note :
Exclude
Muslimia - Joban Bec
Exclusive Line
Short-cut Line

シリア国全国鉄道鉄道開発計画調査
(要約)

第 3 章

Table 3.3.2 Table of Gradient

Gradient	Jublin - Homs 2			Homs 1 - Damascus			Homs 1 - Tartous -Al-Kabil			Lattkia - Wdehi			Jublin - Old Qamishli		
	Length			Length			Length			Length			Length		
(‰)	(m)	(%)	No.	(m)	(%)	No.	(m)	(%)	No.	(m)	(%)	No.	(m)	(%)	No.
0 G < 1	40,675	20.1	65	31,491	15.8	52	42,913	22.9	87	35,375	19.4	56	193,445	35.8	196
1 G < 2	19,437	9.6	27	21,490	10.8	37	6,508	3.5	17	9,285	5.1	16	58,821	10.9	76
2 G < 3	7,615	3.8	19	22,098	11.1	46	14,786	7.9	31	7,816	4.3	15	68,138	12.6	80
3 G < 4	12,706	6.3	24	15,260	7.6	25	9,248	4.9	24	8,333	4.6	17	35,697	6.6	45
4 G < 5	9,767	4.8	17	14,770	7.4	25	7,762	4.1	25	6,177	3.4	15	28,250	5.2	35
5 G < 6	11,337	5.6	25	9,405	4.7	19	7,756	4.1	27	7,785	4.3	16	62,350	11.5	72
6 G < 7	15,415	7.6	29	9,760	4.9	24	7,243	3.9	19	16,213	8.9	24	72,323	13.4	81
7 G < 8	4,613	2.3	11	6,830	3.4	15	2,425	1.3	7	8,110	4.4	18	6,281	1.2	9
8 G < 9	8,760	4.3	16	12,630	6.3	28	4,266	2.3	11	8,335	4.6	14	14,780	2.7	14
9 G < 10	4,750	2.3	9	3,594	1.8	8	6,987	3.7	15	3,430	1.9	9			
10 G < 11	8,720	4.3	22	8,662	4.3	17	11,024	5.9	24	40,170	22.0	60			
11 G < 12	24,843	12.3	44	16,795	8.4	34	18,319	9.8	45	15,870	8.7	32			
12 G < 13	33,965	16.8	48	26,950	13.5	40	23,574	12.6	50	14,584	8.0	34			
13 G < 14							869	0.5	3						
14 G < 15							641	0.3	3						
15 G < 16							624	0.3	2	810	0.4	1			
16 G < 17							323	0.2	1						
17 G < 18							639	0.3	2						
18 G < 19							2,250	1.2	2						
19 G < 20							200	0.1	1						
20 G < 21							19,059	10.2	11						
21 G < 22															
22 G < 23															
23 G < 24															
24 G < 25															
25 G < 26															
Total	202,603	100.0	356	199,735	100.0	370	187,416	100.0	407	182,293	100.0	327	540,085	100.0	608

Gradient	Aleppo - Midan Ekbass			Mhine - Al-Sharqia			Old Qamishli - Al-Yaroubiye			Total		
	Length			Length			Length			Length		
(‰)	(m)	(%)	No.	(m)	(%)	No.	(m)	(%)	No.	(m)	(%)	No.
0 G < 1	24,267	20.8	28	13,762	12.4	27	30,468	37.5	39	412,396	25.4	550
1 G < 2	1,920	1.6	3	5,252	4.7	9	10,990	13.5	12	133,703	8.2	197
2 G < 3	7,286	6.2	9	5,965	5.4	13	8,055	9.9	11	141,759	8.7	224
3 G < 4	3,085	2.6	4	5,590	5.0	15	4,050	5.0	5	93,969	5.8	159
4 G < 5	2,900	2.5	5	8,857	8.0	20	7,180	8.8	8	85,663	5.3	150
5 G < 6	9,257	7.9	10	3,400	3.1	8	3,650	4.5	5	114,940	7.1	182
6 G < 7	6,060	5.2	6	5,310	4.8	13	7,350	9.0	5	139,674	8.6	201
7 G < 8	2,220	1.9	3	2,450	2.2	4	2,400	3.0	2	35,329	2.2	69
8 G < 9	2,055	1.8	3	5,350	4.8	13	6300	7.8	5	62,476	3.9	104
9 G < 10	2,180	1.9	4	1,836	1.7	5				22,777	1.4	50
10 G < 11	14,592	12.5	6	6,050	5.5	9				89,218	5.5	138
11 G < 12	901	0.8	1	23,475	21.2	39				100,203	6.2	195
12 G < 13				23,475	21.2	31	800	1.0	1	123,348	7.6	204
13 G < 14	3,824	3.3	4							4,693	0.3	7
14 G < 15	930	0.8	1							1,571	0.1	4
15 G < 16	1,162	1.0	2							2,596	0.2	5
16 G < 17	3,098	2.7	2							3,421	0.2	3
17 G < 18	1,600	1.4	2							2,239	0.1	4
18 G < 19	4,199	3.6	3							6,449	0.4	5
19 G < 20	3,412	2.9	3							3,612	0.2	4
20 G < 21	3,290	2.8	1							22,349	1.4	12
21 G < 22	525	0.5	1							525	0.0	1
22 G < 23	4,717	4.0	3							4,717	0.3	3
23 G < 24	5,727	4.9	7							5,727	0.4	7
24 G < 25	1,000	0.9	1							1,000	0.1	1
25 G < 26	6,443	5.5	4							6,443	0.4	4
Total	116,650	100.0	116	110,772	100.0	206	81,243	100.0	93	1,620,797	99.2	2,483

Note :
Exclude
Muslimia - Joban Bec
Exclusive Line
Short-cut Line

3.3.3 線路設備の現況

主な設備は次の通りである。

Railway Length	1,792km (1,621km)
Number of Track	Single Track
Number of Station	102 Stations
Number of Curve & Length	(908places, 386km)
Number of Gradient & Length	(2,483places, 1,208km)
Number of Bridge & Length	602, 21.8km
Number of Tunnel & Length	12, 7.5km

Note : () Exclude Muslimia – Joban Bec, Exclusive Line, Short-cut Line

(1) 軌道

1) レールと分岐器

1970年代から建設された線区はロシア規格の P50 (50kg/m)、長さは 25m が使用されている。オスマントルコ時代に建設された Aleppo – Midan Ekbas 及び Old Qamishli- Al-Yaroubiye では P43 (43kg/m) が使用され、敷設後事故等で折損等がないかぎり交換は行われていない。

分岐器は P50 Rail で、本線にはロシアスタンダードの 11 番、側線には 9 番を使用している。

2) 枕木と締結装置

1970年代から建設した路線にはコンクリート枕木を使用している。レール締結は当初ロシア Standard K2 Tie plate を介して締結しているが、タイププレート締結ボルトの込み栓材料が当初は木材を使用していることで、経年による劣化で締め付けを十分に確保出来なくなり、プラスチック製に取り替えている。その後締結装置形式をフランス製 Rn、ロシア Standard K6 を使用しているが GESR に適した締結装置が定まっていないことで、現在締結装置の変更を検討中である。

コンクリート枕木はシリア鉄道建設公社(General Co. for the Construction of

Syrian Railways)で作製しており、生産能力は 200,000 本 / 年で供給には十分な能力を持っている。

3) Ballast

1970 年以降に建設された路線には全て碎石バラストを使用しているが、その以前に建設された路線は土道床の箇所が残っている。

(2) 保守状況

1) 軌 道

軌道の整備状況は概ね良好であるが、レール継ぎ目の道床付き固めが十分でないため、継ぎ目箇所の通過時に車輻は大きな上下動を受けている。この対策として Mihine – Al-Sharqia 間ではレール継ぎ目部の枕木を交換して十分な整備が行われていることで、継ぎ目落ちはほとんど感じられなかった。他の区間でも同様な保守を行うことをリコメンドする。コンクリート枕木の締結装置締め付けボルトが十分に機能を果たしていなく、枕木が継ぎ目側に傾いている箇所が多く見受けられた。また、レール底部に挿入されているパッドが振動で抜け落ちている箇所が多々見受けられた。

大型の軌道整備機械で軌道整備が行われているが、固定された基準が無いことによる大きな通り、高低狂いが見られた。

分岐器の保守は十分に行われていないことで、直線側の通過速度を制限している状況である。中には先端軌条を受けているタイプレートの間に大きな間隙が有る箇所もあり、分岐器全体の平面性が整っていない。分岐器の枕木は木枕木を使用しているが、各種タイプレート取り付けスパイクの顎に間隙があり、十分に取り付けられていない。分岐器の整備不良による事故も起こっているとの話もあるが、記録、事故原因の資料は無かった。

2) 路 盤

1970 年以降に建設された線区で、特に盛土区間に於いて、施工基面幅が十分に確保されておらず、枕木端から盛土法面にかけてバラストが流れ落ちている箇所が多く見受けられた。土工定規で定められた幅員が確保されているのであれば、両サイドに約 60cm の余裕が有るはずであるが、枕木下バラスト厚さの増加、法肩の崩落等で確保されていない。

Al-Jazira – Abu Fas 間、Jawaief 駅を挟んで約 40km 区間は大きな砂の害を受け、線路が埋没することが季節の変わり目（乾期から雨期、雨期から乾期）にしばしば起こっている。1 日で 1m も砂が堆積する事もあり、対策に苦慮している。特に切り取り区間ではこの影響が顕著であり、吹き溜まりを無くすために切り取り面を切り取って平らにしたり、周辺に植樹を行う対策を行っているが、的確な対策が見いだせない現状である。

3) 線路諸標について

km post はほぼ所定の位置に建植されているが、100m post、500m post はほとんどない。勾配標は部分的に建植されているが記入されている文字が判読できないのがほとんどである。曲線の始終点を示す標識は、ごく一部に建植されているが、これもほとんど無い。線路の整備を行う基準でもあり、列車運転上にも必要である。

4) 踏 切

踏切とその前後の軌道整備が十分に行われていないことで列車通過時に大きな動揺が感じられる。構造的に道路側で舗装等の整備が行われているようで、鉄道側で自由に整備出来る状態でない。また、踏切幅員が道路幅員より狭くなっている箇所も多くあり、道路側の通行に支障している。

周辺住民による私設の踏切が数多くあり、列車運行に支障をきたしている。

5) その他

市街地に入る線路敷きのごみ捨て場、通路となっており、線路は踏み荒らされ

て軌道状態の悪化を招いている。

農作物を栽培している区間では、枕木間のバラストを取り除いて灌漑用の水道パイプを横断させている箇所が多々ある。

3.3.4 線路構造物

橋梁、トンネル及び横断構造物は Table 3.3.3 に示す通りである。

Table 3.3.3 Railway Structure

	Station to Station	Bridge		Tunnel	Drain	Remarks
		Concrete	Metal			
1	Lattakia – Tartous	23			167	
2	Tartous – Akkari	13			9	
3	Akkari – Homs 2	21			98	
4	Homs 2 – Sneisel	4			14	
5	Sneisel – Abu Dhour	37			69	
6	Abu Dhour – Wudehi	27			23	
7	Wudehi – Aleppo	16			42	
8	Wudehi – Lattakia	89	14	8 (Concrete)	154	
9	Homs 1 – Mhine	24			27	
10	Mhine – Al-Shrqia	64			200	
11	Mhine – Damascus	109			177	
12	Aleppo – Midan Ekbas		13	4 (Stone)	237	
13	Jubrin – Al-Sadaqa	21			56	
14	Al-Sadaqa – Al-Karama	19			56	
15	Al-Karama – Bir Juwaief	21			147	
16	Bir Juwaief – Old Qamishli	32			139	
17	Nusaibin – Al-Yaroubiye	6	8		55	
Total		567	35	12	1,670	

(1) 橋 梁

オスマントルコ時代に建設された、Aleppo – Midan Ekbas 間及び Nusaibin – Al-Yaroubiye 間の橋梁は全て鉄桁が敷設されている。鉄桁には 3 径間連続上路トラス、支間 74m あるいは支間 21 – 50m の下路トラスが敷設されている。この時代の建設はフランスの技術により軸重 17t で設計されており、大型機関車の導入に支障している。

1970 年以降にロシアの規格で建設された他の線区は軸重 25t で設計され、支間 3.0 – 34.2m のコンクリート桁と山間部で深い谷間を渡る箇所に支間 16.5 – 34.2m の合成桁が使用されている。

コンクリート桁は 20 – 30 年を経過しているが全体的に比較的良好な状態に保

たれている。一部主鉄筋が施工不良に伴うコンクリート被り不足に伴い剥離している箇所、主鉄筋に沿ったクラックも見られるが、急速に機能低下が進むものではない箇所であり、今後計画的に補修を行うことで機能維持が可能である。



Haradara Bridge

(2) トンネル

トンネルは、オスマントルコ時代に建設された Aleppo – Midan Ekbass 間と 1970 年以降に建設された Wudehi – Lattakia 間の 2 線区で合計 12 箇所のトンネルがあり、前者 4 箇所は石造り、後者 8 箇所は、コンクリート造りである。内訳は Table 3.3.4 に示す通りである。

Table 3.3.4 Table of Tunnel

	Station to Station	Km - km	Length (m)	Quality	Remarks
	Lattakia Line				
1	Jisr Elshogour - Budama	134 - 135	1,101.51	Concrete	
2	Jisr Elshogour - Budama	137 - 138	625.80	Concrete	
3	Budama - Bibar	147 - 149	1,862.90	Concrete	
4	Bibar - Sheikhana	151 - 151	296.00	Concrete	
5	Bibar - Sheikhana	161 - 161	291.50	Concrete	
6	Bibar - Sheikhana	161 - 161	206.00	Concrete	
7	Bibar - Sheikhana	162 - 163	495.00	Concrete	
8	Sheikhana - Al-Kabir	177 - 179	1,600.00	Concrete	
	Sub Total		6,478.71		
	Midan Ekbass Line				
1	Midan Ekbass - Rajo	557 - 557	130.00	Stone	R=400
2	Midan Ekbass - Rajo	563 - 563	165.00	Stone	R=400
3	Midan Ekbass - Rajo	565 - 565	540.00	Stone	R=400
4	Afrin - Qatma	606 - 606	235.00	Stone	R=400
	Sub Total		1,070.00		
	Grand Total		7,548.71		

3.3.5 線路保守

(1) 規定等

軌道整備の基準は、ロシア鉄道の基準で行われている。各項目について Rank を 5 段階に分けて評価を行い、3 Rank を越えると整備を行い、整備の基準は 1 Rank 以下と定めている。

各項目について Table 3.3.5 (1)、(2)に示す。

Table 3.3.5 (1) Gauge

(Unit : mm)

Rank	Gauge (-)		Gauge (+)			
	1435	1445	1435 R 350	1445 349 R 300	1450 R 299	1455
1	1 - 4	1 - 4	1 - 8	1 - 8	1 - 8	1 - 6
2	5 - 6	5 - 10	9 - 11	9 - 11	8 - 11	-
3	7 - 8	11 - 12	12 - 16	11 - 16	-	-
4	9 - 10	13 - 14	16 - 26	-	-	-
5	Over 10	Over 14	Over 26	Over 16	Over 11	Over 6

Table 3.3.5 (2) Longitudinal Level, Torsion, Level and Alignment

(Unit : mm)

Rank	Longitudinal Level	Torsion	Level	Alignment
1	1 - 10	1 - 8	1 - 6	1 - 3
2	11 - 15	9 - 12	7 - 12	4 - 5
3	16 - 20	13 - 16	13 - 16	6 - 7
4	21 - 25	17 - 20	17 - 20	8 - 9
5	26 - 35	21 - 30	21 - 25	10 - 17
	Over 35	Over 30	Over 25	Over 17



Maintenance Machine

(2) 保守体制

線路保守は、本社(Aleppo)に 1 局、7 部、18 課をおき、地方に 3 鉄道局(North, East, Central Bureau)、10 保線区、沿線に 32 線路分区、92 線路班の体制で線路保守を担当している。

要員は、定員で本社が 224 人、各鉄道局が 92 人、保線区が 2,920 人、合計 3,236 人であるが、現在員は 2,252 人である。

各線路班の担当範囲は 20 – 25km であり、各箇所 9 -12 人の線路保守作業員が配置されている。線路保守作業員及び線路監視員は 92 箇所に配置されており、その要員は 1,016 人である。

(3) 保守量

線路延長 1km 当たりの年間平均軌道保守材料種別、数量は Table 3.3.6 の通りである。

Table 3.3.6

Description	No. of Per Track 1 km
Steel Sleeper	2
Concrete Sleeper	5
Wood Sleeper	50
Rubber pad with Steel plate	10
Fishplate	6
Fastening Bolt & Nut for Sleeper	40
Fastening	3

バラストは全線で年間 35,000m³、砂は 9,000m³ を投入している。

(4) 保守機械・器具

検測車 1 台が全路線を 6 ヶ月に一度測定し各保線区に通知をして軌道整備計画に使われているが、検測車で得られたデータを統計的な手法で分析した線区毎の軌道状態管理は行われていない。

軌道保守には大型の保守機械が配置されているが、1970 年代、建設当初に導入

された機械は老朽化して機能を発揮していない。現在活躍している機械は本局の管理の下に機械作業グループを編成して、重点箇所を巡回して整備に当たっている。

3.3.6 教 育

(1) 学園教育

学園の中にある研修センターで、職員に対し線路保守の技術を会得するための教育が、本社の要請によって Table 3.3.7 に示す教育が行われている。

Table 3.3.7 施設関係教育一覧

コース名	学 歴	経験年数	教育期間	Remarks
線路工	4-6 年終了	-	17Weeks	新人教育
線路工レベルアップ	6-9 年終了	1-5 年	9 Weeks	再教育
保守用車輛運転手	6-9 年終了	2-5 年	9 Weeks	登用教育
作業長	6-9 年終了	-	43 Weeks	登用教育
作業長レベルアップ	6-9 年終了	1-5 年	13 Weeks	再教育
保線区長レベルアップ	12 年終了	1-5 年	13 Weeks	登用教育
踏切警手レベルアップ	3-5 年終了	1-5 年	4.5 Weeks	登用教育

新しい技術、新しい保守用機械等を導入した場合の教育は行われていない。研修センターで線路保守の技術を教える事が出来る技術者を揃えることが出来ない悩みもある。

(2) 職場内教育

特別に集まって保守技術を習得する事は行われていない。

3.3.7 安全・安定輸送を確保するために

現在の設備は、建設当初は所定の速度、貨物 100km/h、旅客 120km/h で運行していた線路であるが、その後の保守が十分に行われてこなかったことで、区間によっては列車走行速度の制限をやむなくされている。所定の速度を取り戻すため、安全かつ安定した列車が運行できるため今後整備していくべき事柄は次のとおりである。

(1) 緊急に整備すること

1) レール継ぎ目落ちの整正

レール継ぎ目箇所は締結不能になった枕木の交換、レール癖の整正、十分にバラストを投入し、タイタンパーで十分搗き固めを行い、上下動が起きないようにする。バラストが固結している箇所はバラストの総入れ替えを行う。

2) 分岐器の整正

本線分岐器区間のバラストは、固結しており平面性が保たれていない。道床を全て取り除き、所定のバラスト厚を確保、搗き固め、分岐器各部の所定寸法を確保、破損部品及び不良部品の取り替えを行う。

3) 踏切の整備と安全の確保

踏切の軌道はほとんど整備が行われていない。枕木下の道床は固結しており整備基準が十分に確保されていない。極端な箇所では踏切前後の通りが狂っている箇所もある。踏切舗装を撤去し、バラストの総入れ替えを行い、道路面の荷重を軌道で直接受けしないような構造に変更すべきである。

踏切を通過する列車が徐行することで速度を落としているが、鉄道先進国に於いては、列車は所定の速度で踏切を通過している。踏切を通過する自動車に対して強力な法的規制を整備し、鉄道側では法の施行に必要な標識、防護設備を完備することが必要である。

(2) 線路保守の改善

1) 軌道管理の近代化

軌道検測車で 6 ヶ月に 1 回全線の測定を行い、その結果を基に軌道整備が行われているが、その結果が十分に活用されていない。記録用紙に各測定項目に対する管理限界ラインの記入がなされていないため、大きな狂いは目に付くが、限界ラインを僅かに超えている箇所が見落とされていると思われる。前回測定と今回測定の比較が用意に行える、各項目についての統計的な数値管理を行う必要がある。

2) 軌道管理台帳の作成

今回の調査で Profile の提供をお願いしたが、建設当時の資料であり、場所によっては数種類の図面があった。どれが現在の姿であるか判別しがたかった。現地で大型軌道整備機械グループの作業状態を調査したが、線路状態の良いところを基準に整備が進められており、整備の都度基準が変わる相対式であった。常に基準値が変わらない絶対基準を設置する必要がある。建設以降補修用バラスタの投入等で建設当時の線形は保たれていないと思われる。全線の測量を行い、新しい線形を設定、台帳にその記録を留めて、台帳に記入された基準値によって軌道整備を行うべきである。

3) 軌道整備作業計画の確立

1年を通しての軌道整備計画、線路設備整備計画等について調査を行ったが、不良個所の整備を行っているのみで、計画的に年間の作業計画は示されなかった。この原因として考えられることは、末端の作業グループの守備範囲(線路延長平均約 30km)に対して保守要員は平均 10 人前後しか配置されていない。従って、緊急整備箇所の整備のみで計画的な作業を行うことが不可能な状態と考えられる。大型の作業機械が保線区毎にはいびきされているが、経年の結果老朽化し、満足に稼働していないと想定される。新規に大型保線機械の導入と作業グループを大きくして計画作業が行えるように編成変えを行う必要がある。これに伴い作業グループ長に対する軌道保守技術教育を徹底し、保線作業の標準化を行う必要がある。

また、線路状態は地域によって大きく異なる物であり、地域をまとめる保線区長に保守の権限を与える必要がある。

4) 線路構造物台帳の整備

建設後 20 – 30 年を経た構造物がほとんどであるが、これから劣化の進行が早くなり補修の箇所が増加することが予想される。特にコンクリート構造物には

大きなクラックや鉄筋が外気に触れる剥落が見受けられた。早急に現在の状況を各構造物毎に台帳を作成して管理を行う必要がある。

特に土構造物、盛土は施工基面幅が不足している箇所が多々見受けられ、極端な箇所では枕木端部から盛土法面にバラストが流れ落ちている箇所もあった。

3.4 信号通信設備

3.4.1 信号設備

GESR の信号設備は、信号設備の施されていない線区を除いて、タイプ 1 , タイプ 2 の 2 つに分けられる。

タイプ 1

このタイプの信号設備は 1969 年の終わり頃から建設され、1971 年頃から、Lattakia-Allepo, Allepo-Qamishli 間で使われている。

単線の駅間閉塞の設備で、駅の出入り口付近に短小軌道回路(DC)が設備されている。Allepo,Jubrin のような大駅を除いて駅構内には軌道回路は設備されていない。分岐器も電動でなく現場での手動である。

タイプ 2

このタイプの信号設備は 1980 年のはじめ頃から建設され、1982 年頃から、Hamidia-Damascus(F),Homs-Tartous,Mhine-Al-Sharqia 間で使われている。

単線の駅間閉塞の設備で、駅の出入り口付近に短小軌道回路(DC)が設備されている。駅構内は基本的に全て軌道回路が設備されており。分岐器も電動(AC380v)で駅長室から制御される。

信号設備の概略を表 3.4.1 に示す。

表 3.4.1 GESR の信号設備の概略

Equipment	Kind	Lattakia Qamishli	(Allepo) Midan Ekbass	Tartous (Homs)	(Mhine) Al-Sharqia	(Aleppo)* Damascus	(Lattakia) (Tartous)	(Qamishli) Al-Yaroubiye
	Line length (km)	740	117	96	110	395	99	51
		Type1	no signal equipment	Type2	Type2	Type2	no signal equipment	no signal equipment
(number of equipment)								
Colour light signal		624		184	103	452		
Track circuit	AC	184		164	112	480		
	DC	196						
Interlocking	R.I. Concentrated	5		8	4	22		
	C.K. Dispersion	34						
Switch	Power, remote(DC)	171						
	(AC)			115	60	277		
	manual,local	285						
Signal Equipment at Level crossing		1		1	14	4		

*except
Ansari
Wudehi

3.4.2 通信設備

GESR の通信設備は次の 3 つのタイプに分けられる。

タイプ 1

駅間に裸通信線 (8 本又は 4 本) が設備され、指令用通信、駅間連絡用などの回線が設備されている。 Lattakia-Allepo, Allepo-Qamishli 間 (8 本) Allepo-Midan Ekbas 間 (4 本)。 1969 年の末から 1970 年にかけて建設され使用されている。

タイプ 2

駅間に通信ケーブル (7Q1 . 4mm) が埋設され、指令用通信、駅間連絡用などの回線が収容され、交換回線についてもタイプ 1 に比べて改良されている区間。

Allepo-Damascus(F), Tartous-Homs, Mhine-Al-Sharqia 間

1980 年頃から建設され、1982 年頃から使われている。

タイプ 3

駅間に裸通信線、通信ケーブルなどが設備されておらず、各駅に設備された無線機 (400Mhz)により駅間連絡などがされている区間。

Qamishli-Yaroubiye, Lattakia-Tartous 間

無線機(400Mhz)は各駅に順次 1993 年頃から設備されておりタイプ 1 ,タイプ 2 の区間においても、現在ほとんどの駅に設備され使われている。

表 3.4.2 に通信設備の概略を示す。

表 3.4.2 GESR の通信設備の概略

Equipment	Kind	Lattakia Qamishli	(Allepo) Midan Ekbas	Tartous (Homs)	(Mhine) Al-Sharqia	(Aleppo) Damascus	(Lattakia) (Tartous)	(Qamishli) Al-Yaroubiye
	Line length (km)	740	117	96	110	395	99	51
		Type1	Type1	Type2	Type2	Type2	Type3	Type3
O.H.bare wire	8lines	740						
(km)	4lines		117					
Cable	7Q1.4mm			96	110	395		
PABXwithout network	without network	7						
	with network	1		2	1	4		
Carrier Terminal (set)				1		3		
Radio	Base Station	33	6	9	1	25	6	3
	Relay Station	8				3		
Dispatcher line		D1andD2	D1	D3	D4	D4	x	x
Block line			x				x	x
Station to Station line			x				x	x
Operator to Station line			x				x	x
Communication line			x				x	x
for mentenance engineer								

*except
Ansari
Wudehi

3.4.3 電力設備

Lattakia-Qamishli, Tartous-Homs, Mhine-Al-Sharqia, Aleppo-Damascus 間においては 20KV 電力線が駅構内に次の 3 つのタイプで引き込まれており、駅構内において、電灯のための電力、信号通信設備の電力として使われている。

タイプ 1

20KV 電力線（電力会社線）が駅構内の変圧器まで引き込まれているタイプ。

タイプ 2

20KV 電力線（電力会社線）から分岐した 20KV 電力線（GESR）が、駅構内の変圧器まで引き込まれているタイプ。

タイプ 3

電力会社の変電所から引き出された 20KV 電力線（GESR）が、線路に沿って設備されており、駅構内で T 分枝により変圧器まで引き込まれているタイプ。

Tartous-Homs, Mhine-Al-Sharqia, Aleppo-Damascus 間は、基本的にこのタイプで設備されている。

これらの 20KV 電力線（GESR）は 1976 年頃から順次建設されたもので

表 3.4.3 に、タイプ別の変圧器の容量及び数量を示す。

表 3.4.3 GESR の電力設備の概略表

transformer capacity		Lattakia Qamishli	(Aleppo) Midan Ekbas	Tartous (Homs)	(Mhine) Al-Sharqia	(Aleppo) Damascus	(Lattakia) (Tartous)	(Qamishli) Al-Yaroubiye
Line length (km)		740	117	96	110	395	99	51
(number of statioos)								
100KVA and the less	Type1	26						
	Type2	1						
	Type3	8		6	5	14		
200KVA-400KVA	Type1	4				1		
	Type2							
	Type3			1	1	5		
500KVA-1800KVA	Type1	2		1		1		
	Type2							
	Type3	1		1		2		

*except
Ansari
Wudehi

3.4.4 保全体制

表 3.4.4 に保全基地と保全にたずさわる要員数を示す。

表 3.4.5 に GESR のトレーニングセンターでの電気関係のトレーニングコースを示す。

表 3.4.4 GESR の電気関係保全基地と要員数

Division	Depot	Engineer	Signal		Telecommunication		Electrical		Diesel Generator	
			Technical assistant	worker	Technical assistant	worker	Technical assistant	worker	Technical assistant	worker
Head Office		13								
Aleppo		4								
	Maarret Ikhwan		2	3	5	2				
	Kafar Halab		1	3						
	Ansari		12	3	2		1	2		
	Aleppo		16	4	11	7	15	13	7	5
	Tel Rifaat				3	1				
	Qatma				2	4			1	1
	Jubrin		7	3	6	1	1	2		
	Sheikh Ahmad							1		
Lattakia		8								
	Lattakia		7	3	4	2	3	5		
	Sheikhana							2		
	Budama			1	1	3				
	Jisr Elshogour		2			2				2
	Mhambel		4		3	2	1			
	Bishmaroun		2	2	4		2			1
	Jabla				1	1		2		
Homs		4								
	Tel Kalakh							1		
	Al-Khanse				1			1		
	Homs		7	8	6	7	7	6		
	Kaarbettir						1			
	Mhine						1	2		
Damascus		8								
	Damascus(F)		7	3	3	2	1	1		
	Damascus(p)				5					
Hama		1								
	Hama		6	1	4	3	7			
	Qoumhane		1							
	Kafar Buhom		2							
	Sneisel		1		1		1			
	Abu Dhour			1	1			1		
Tartous		9								
	Baniyas				1	1	1	1		
	Tartous		6	2	6		4	1		
	Akkari						1			
Qamishli		4								
	Al-Sadaqa				1					
	Hneida		1							
	Raqqa		3	1	1	2	1	1		
	Deir el-Zor		3	4	2	3	3			
	Hassaka		3	2	2	3	3	1		
	Qamishli		5	4	4	5	2	4	2	

表 3.4.5 GESR の電気関係トレーニングコース

Training Course	qualification		weeks	hours
	experience	graduation		
signal				
worker levelup course1	1-5years	junior high school	5	136
worker levelup course2	1-5years	junior high school/high school	17	476
technical assistant qualification course	1-5years	railway school	17	472
technical assistant levelup course	1-5years	high school	26	728
telecommunication				
worker levelup course1	1-5years	junior high school	6	136
worker levelup course2	1-5years	junior high school/high school	17	476
technical assistant levelup course	1-5years	high school	13	364
electric				
worker levelup course1	1-5years	junior high school/high school	9	252
technical assistant levelup course	1-5years	high school	17	476

3.5 経営・財務分野

3.5.1 経営形態

GESR は独立した企業体の形をとっているが、事実上政府の一機関に近い性格を持つ。政府から赤字に対する補助金の支給は受けていないが、政府が承認したプロジェクトに必要な資金は無利子で供与されており、資金繰りに問題を生ずることはないといえる。

3.5.2 財務状況

(1) 会計システム

GESR、GEHR とともにこの国が定めた統一的な原則に従って会計処理を行っている。この統一規則には、一般的な会計原則の基本からみて特に大きな問題のある処理方法は含まれていない。

(2) 経営規模

GESR は典型的な鉄道専業(特に貨物主体)の企業で、輸送量は 10 年近くの間、旅客が大幅減少、貨物が緩やかな増加という傾向をたどっている。

(3) 収支状況

GESR は 1978 年から 1996 年まで毎年赤字を計上していたが、1997 年に収支均衡、98、99 両年は黒字に転換して、2000 年も黒字を確保した模様である。GESR は、その理由を不採算の旅客輸送部門の思い切った縮小によるものとしているが、1996 年 10 月 12 日から貨物運賃が 15% 値上げされたことも寄与しているものと考えられる。

しかし、1997 年以降人件費総額は年々増加を続けており、営業経費の削減はも

っぱら物件費その他の諸経費の減少に依存している。こうした状態で最終損益が黒字に転じた理由のひとつとして、営業外収入における子会社配当金と受取利息の増加があげられる。このうち、子会社配当については順調な経営が続く限り今後ともある程度は期待出来るが、利息収入はフランス製機関車の納入遅れという一時的な要因によるものである。

(4) 経営分析の諸指標

GESR の貸借対照表と損益計算書から収益性、安全性、生産性を表す各種の指標を計算し、結果を表 3.5.1 に示す。

Table 3.5.1 Indices for Management Analysis

ITEM	1995	1996	1997	1998	1999
INDEX FOR PROFITABILITY					
RATE OF RETURN ON TOTAL ASSETS (%)	-3.2%	-3.8%	0.0%	0.1%	0.3%
RATE OF RETURN ON EQUITY (%)	-12.2%	-18.9%	0.0%	0.7%	1.1%
RATE ON RETURN ON OPERATING REVENUE (%)	-26.0%	-28.6%	0.0%	1.0%	4.1%
TURNOVER OF OPERATING REVENUE ON TOTAL ASSETS	0.12	0.13	0.10	0.08	0.08
INDEX FOR PRODUCTIVITY					
TRANSPORT REVENUE PER EMPLOYEE (THOUSAND)	105.3	116.6	128.9	129.9	132.8
PASSENGER / TON·KM PER EMPLOYEE (THOUSAND)	177.3	179.4	167.7	152.3	163.7
INDEX FOR SAFETY					
RATE OF EQUITY ON TOTAL ASSETS (%)	26.3%	19.9%	13.2%	10.0%	30.4%

収益性指標のうち総資産回転率は低水準の上、次第に悪化している。これは未稼働の固定資産(建設仮勘定)が多く、資産を十分に活用して利潤を獲得することが出来ないためである。

生産性指標では従業員ひとりあたりの輸送量が低下傾向にある。一度雇用した職員の解雇は難しいという事情がある以上、輸送量の増加に見合わぬ要員の採用は極力抑制する必要がある。安全性指標である自己資本比率は 1998 年まで年々低下してきたが、1999 年に全額政府払い込みによる 3,373 百万シリア・ポンドの増資が行われた。

(5) 損益分岐点分析

損益分岐点とは、売上（収入）とその売上を獲得するのに要したすべての費用が一致する点である。損益分岐点の売上高に対する比率を損益分岐点比率というが、これが低ければ低いほど企業は収益力が高い。損益分岐点は、すべての費用を売上の増減にかかわらず支払わねばならない固定費と、売上の増減に比例して変化する変動費に分類した上で、以下の算式によって求める。損益分岐点を低め、利益が出やすい経営体質にするためには、固定費を切りつめるか、あるいは変動費の収入に対する比率を低下させることが必要である。

$$X = F / (1 - V / R)$$

X = 損益分岐点

F = 固定費

V = 変動費

R = 収入(売上)

ここでは、日本の代表的な経済専門紙を発行する日本経済新聞社の総合経済データバンク・システム NEEDS の採用している分類方法に従って、固定費と変動費を区分し、GESR の損益分岐点比率（1995～1999年）を計算したところ、1997年以降改善されたとはいえ、依然として100%近い水準にとどまっている。

3.5.3 管理・運営分野

(1) 経 営

GESR は総裁を副総裁が補佐し、経営計画の立案にわたる Executive Committee と3か月に1回計画の実施状況を管理する Business Committee のふたつの委員会がある。

(2) 労働組合

シリアの労働組合は全国組織として General Union of Workers があり、その下部組織として Union of Transport Workers がある。さらに各都市に市内の全職員が所属する Union of Railway Workers がある。組合は各企業の Executive Committee に代表を送って経営に参画し、ストライキ権を持たない一方、会社側には組合員の解雇権がない。

(3) 組 織

本部は 17 の部局からなり地方組織は三つの管理局に分かれている。

(4) 職員数

1995 年以降の GESR の職員数推移を表 3.5.2 に示す。この間輸送量がほぼ横ばいであったにも係わらず、職員数は約 10% 増加した。

Table 3.5.2 Number of Employees (GESR)

DIVISION		1995	1996	1997	1998	1999	2000
1	Secretariat of Director General	79	85	83	85	85	87
14	Buildings & Track Division	142	146	150	153	150	152
17	Personnel & Legal Affairs Division	64	59	65	65	64	63
9	Train Operation Planning Division	103	104	104	104	104	104
11	Signaling & Telecommunications Division	172	172	167	162	159	158
4	Designing Division	53	55	57	59	56	57
2	Inspection Division	9	9	9	10	9	9
13-1	Public Relations Department	62	49	47	55	59	59
10	Traction Division	760	683	731	803	893	886
3-1	Railway Institute	19	20	19	19	23	23
12	Automobiles Division	119	107	106	100	109	118
8	Marketing Division	27	26	27	28	22	19
13-2	International Department	9	8	7	8	8	8
6、7	Financial Division & Purchasing Division	249	235	241	240	247	243
5	Accounting Division	76	76	78	81	80	80
3-2	Training Center	108	106	114	119	119	122
15	Medical Division	22	21	21	20	21	22
16	Planning & Statistics Division	27	20	17	17	14	12
18-1	Eastern Regional Office	1,349	1,377	1,421	1,464	1,493	1,521
18-2	Central Regional Office	3,013	3,077	3,203	3,268	3,338	3,463
18-3	Northern Regional Office	3,559	3,687	3,654	3,721	3,725	3,794
TOTAL		10,021	10,122	10,321	10,581	10,778	11,000

3.5.4 人員配置の現状と問題点

(1) 車両工場および車両基地

現状の作業量に比し車両工場および車両基地の人員は過剰と思われる。

(2) 駅要員および列車乗務員

1) 駅要員

列車本数、業務量等から判断して、現状旅客・貨物輸送に従事している駅要員の数には多少の余裕が見受けられる。

2) 列車乗務員

現状の列車乗務員の勤務制度を以下のとおり再検討する。

機関助士の廃止

列車前方状況および信号表示の確認は機関士のみで十分可能であると思われる。

旅客列車乗務員

乗務員の業務内容は将来見直すものとする。

貨物列車乗務員

荷主へのサービスに従事している乗務員の廃止を検討する。

(3) 軌道保守要員

現状の軌道保守要員数は、作業員に比較して中間管理者の数が多すぎる。

路線の改良と延長を進めるにあたっては、保守技術の近代化と、高能率の保守機器導入によって現状の人員を維持することが望ましい。

(4) 電気部門要員

現在の保守要員数は、現状の電気設備を維持するに十分であるが、設備の増強とその質的变化に対応して、引き続き要員の配置転換と若手電気技術者の育成が必要である。

3.5.5 教育、訓練

(1) 教育機関の概要

GESR が運営する中等鉄道工学院と研修教育センターが Aleppo に設置されており研修設備、引込み線等も完備している。

1) 中等鉄道工学院

1974 年創設運輸省、高等教育省の監督下であり、高卒者を共通試験により入学を選び、GESR の要員需要によるが 100 人程度が入学する。

教育期間は 2 年で卒業時技師補の資格を得る。車両、運輸、施設、信号通信の 4 課があり 1 ヶ月の現場研修も含まれる。

学長、副学長、4 課長と専任教官 4 人のほか GESR から講師を派遣する。

2) 研修教育センター

1987 年創設 GESR の要請により職員のレベルアップ教育、新人研修を実施している。

専門学科として車両、運輸、施設、信号通信の各課があり実際的な教育訓練を行い、実習は各専門のワークショップ及び訓練用の線路で行っている。

また、コンピューター部門、外国語（英語）研修も行っている。

研修教育コース及び期間は GESR の担当局で計画している。

以上のように現在まで学院卒は約 2,000 人、センターは約 3,200 人が研修を終了し成果をあげている。しかし、講師とくに技術専門家が不足しており、施設教材も老朽化する等の事情もかかえている。

(2) 教育、訓練の改善

1) 海外研修及び技術者の海外への派遣

管理者職員の技術向上のため、新設備購入国への海外訓練を増やす必要がある。

2) 転換教育の実施

職員の効率的な運用をスムーズに行うために、他の専門分野へ配置変換を行えるような転換教育進めて行く必要がある。

3) 通信教育を導入

教育・訓練の機会を拡大させるため、通信教育の制度を導入する必要がある。

4) 職場内教育の実施

各職場において、組織的に技術力向上のための教育・訓練を実施する必要がある。

5) サービス部門教育科目の設置

鉄道を利用する顧客に対するサービスを専門に扱う分野の教育を充実させるために、サービス部門専門の教育課程を設置する必要がある。

3.6 営 業

(1) 営業の概要

GESR の 1999 年輸送実績は旅客 848 千人 187 百万人キロ、貨物 5,445 千トン 1,577 百万トンキロである。客貨合わせて 1,431 百万シリアポンド (31.1 百万 US ドル、3,298 百万円) の営業収入を上げている。

GESR の輸送量は 1991 年に成立した投資法改正を契機に減少に転じ、特に旅客輸送量は、道路交通網の整備、乗用車、バス等自動車交通発展の影響を受け激減している。

一方、貨物輸送量は、燐鉱石、石油類及び穀物類等が堅調で漸増傾向にある。

(2) 旅客営業

1) 旅客列車の概要

Aleppo~ Lattakia間 3 往復のほかは各線区 1~2 往復の旅客列車が運行されている。また、国際列車がトルコ及びイラクとの間にそれぞれ週 1 往復運行されている。

2) 運賃制度の概要

運賃制度は、乗車距離に応じた運賃が設定されており、1 等・2 等別、大人・子供別、座席車・寝台車別に区別されている。

3) 旅客輸送の現状

1999 年の線区別乗客数は、Aleppo~ Lattakia 間の昼間運行列車及び Aleppo ~ Damascus 間の寝台列車は乗車効率が高く、2 つの区間で GESR の全旅客輸送量約 83 万人の約 85% を占める。その他の線区は、乗車効率が極めて低い。

(3) 貨物営業

1) 貨物列車の概要

燐鉱石等の専用列車を除き、一般貨物列車は、集荷の状態を判断して、1列車が組成出来る荷物が集まった時点で運行されている。

また、GESR は貨車を約 5,000 両を保有している。貨車の種別は、一般用の有蓋・無蓋貨車のほか、燐鉱石、油類、天然ガス、セメント及び穀物用それぞれの輸送専用貨車を有している。

2) 貨物制度の概要

発駅で発行される貨物通知書は、乗務員が着駅まで携行し、貨物の到着を確認している。

貨物賃率は、品目別に 5 等級に区別されている。

燐鉱石公社、穀物公社、石油公社等は、最寄り駅から自社までの専用線を保有し、製品等を輸送している。

私有貨車の制度はあるが、現状では活用されていない。

3) 貨物輸送の現状

1999 年の品目別輸送実績では、燐鉱石、石油類が GESR の全貨物輸送量約 544 万トンの 75% を占めている。

(4) 他輸送機関との連携

鉄道輸送において複数の輸送機関を利用する旅客、荷主に対しその利便と安全をはかるため、他輸送機関との連携を蜜にすることは極めて重要なことである。しかし、旅客については主要駅での道路輸送（バス、タクシー等）との連携、また貨物にあっては主要拠点駅でのトラックとの荷役設備の整備等十分でない。

(5) 現状における問題点と改善の方向

1) 旅客営業

営業姿勢の転換

列車頻度が少ないので時刻表、販売のためのパンフレット類は、駅構内で配布されていない。基本的な姿勢として、旅客に対する販売手段の確立が重要である。

旅客が快適に利用できる駅設備（待合室、トイレ等）を備え、常に清潔に保たなければならない。また、旅客車の内装、外装も清潔に保つように清掃を施す必要がある。

列車発着の正確性と輸送頻度の増加

鉄道サービスの基本は、安全と定時制が確保されることである。また、旅客利用頻度が高い線区については列車頻度を増加させて、利用客の利便性を高める必要がある。

営業販売システム改善

定型化された商品の開発を進める必要がある。例えば、グループ旅行勧誘あるいは観光地の案内宿泊等を含めたセット旅行の企画開発を行い、集客に努める必要がある。

サービスマナーの改善

駅における出札・改札、列車における車掌の旅客に対する案内等のサービス、これら顧客サービスの常識を関係する職員は備え、一般旅客から鉄道が安心して使える交通手段であるイメージを得られるようにする必要がある。

2) 貨物営業の改善

定期列車運転方式に転換

貨物列車の運行ダイヤを設定し、設定した列車を正確に運行するように改める必要がある。これを守ることで荷主は発送及び到着日時を正確に捉えることが可能であり、荷物の流れの無駄がなくなり、流通がスムーズに行

えるようになる。

輸送方式の近代化

貨車への積込・取だし時間の減少と貨物の発地・着地の直行化による到達時間の短縮を図るため、コンテナ輸送の導入を推進する必要がある。

荷役方式の近代化

人力で貨車の荷役が行われているが、パレット方式を取り入れフォークリフトの導入を行い、荷役の負担を軽減する必要がある。

私有貨車制度の推進

専用線を使用している企業は、貨車の私有化を推進し鉄道側の負担を少なくしていくようにする必要がある。

情報処理の近代化

コンピューター利用による顧客の輸送需要の把握及び輸送計画を把握し、貨車管理・列車管理を自動化すると共に発着駅に徹底した情報を提供する。また、全ての貨物取扱いの情報を一括管理することが可能となるシステムの導入が必要である。

新規荷主への手続き緩和

新規荷主の輸送手続きは本社承認事項であり、荷物発駅では取扱いが出来ない制度となっている。輸送手続きの簡略化及びこの権限を各貨物取扱いの駅長に委譲し、荷主の開発に努める必要がある。

第 4 章 G E H R の現状と主な課題

4.1 ヘジャズ鉄道小史

宗教的な要因からヘジャズ鉄道は、トルコのサルタン・アブドゥル・ハミド 世により、1900年に建設することが決定された。宗教的な要因以外に政治的、経済的及び戦略的な事情も役割を演じた。1885年以来、トルコ鉄道に雇用されていたドイツの鉄道特使・マイスナーは、鉄道建設の監督に選ばれた。ヒジャズの鉄道のターミナルであるダマスカスは、1894年に開業したベイルート～ダマスカス間147kmの鉄道の国内ターミナルでもある。ゲージは1050mmである。

ヒジャズ鉄道が、1050mmの同一のゲージ(周辺の各国と)を選定したので地中海のベイルート港からサウジアラビアの聖地まで巡礼者の旅行が直接可能となった。マイスナー監督には、時に7500人の兵士が当てられ、同時にオーストリア、イタリア、アラブなどの建設業者も兵士同様にマイスナーの管理下に入った。建設業者の主要な業務は、橋梁、駅、配水塔などの建設である。資材の大部分はフランスから輸入され、大部分の機関車、客車、レール、枕木などはドイツからきた。

ダマスカスからメディナへの線路選定に当たって、ルートの大部分を巡礼者の通り道に当たったので、地形上から多くのカーブが必要となり、ダマスカスからメディナ間の鉄道延長が1303kmにもなった。

鉄道の最高速度は、40km/時であるが、表定速度は25km/時であり、その旅行には約55時間を要した。この線の1日当たりの線路容量は、10本であるが、通常、3本/週 運転されている。ヒジャズ鉄道をメディナからメッカへ延長しない間にトルコ政府はマイスナーを召還し、他の鉄道建設を担当させた。

4.2 輸送と営業

4.2.1 線区の概要

(1) 列車運転線区

全部で5線区あり、その延長及び線区の現状は、4.1項で述べている。

(2) 最高速度

列車運転の速度に関する指標は、以下の通りである。

ダラア線：急行 50 km/h、その他 35 km/h、貨物 35 km/h

サルガヤ線：30 km/h

カタナ線：40 km/h

(3) 各線の現状

ダラア線： 9 駅中 4 駅を閉鎖

サルガヤ線： 8 駅中 4 駅を閉鎖

カタナ線： 終点駅を含み 6 駅を閉鎖

ボスラ線： 全 3 駅を閉鎖

ムゼイリーブ線： 全 3 駅を閉鎖

(4) 列車と列車編成

毎日運転される線区はなく線区により列車運転日が定められている。貨物列車はダラア線で週 1 本運転されている。ボスラ線では 9 月にボスラのフェスティバル期間中、ボスラ～ダマスカス間で毎日運転される。列車編成は客車 2～5 両、気動車 1 両が一般的である。

(5) 輸送状況

(a) 旅客列車

ダラア線：夏期 40～50%、冬期 10%

サルガヤ線：夏期 80～90%、冬期 0%

カタナ線：年間を通して 20～30%

(b) 貨物列車

ルーマニア製機関車で 1,500 トン牽引である。

(6) 事故：列車の運転本数が少ないのに事故が多い。特に、踏切での衝突事故が顕著である。

4.2.2 営業

1999年の統計では、旅客：94,000人 / 貨物：1,916トンで、全収入の3%以下である。鉄道事業から関連事業へのシフトが顕著である。

4.2.3 GEHRの課題

(1) 運転保安の確保

踏切道の保全と列車運行を優先することの法政化（4.4.1 項でも言及）

(2) サービス改善

車両の清潔化、GESRとの接続改善、列車のフリークエントサービス

4.3 車両と車両工場

4.3.1 車両の現状

2000年6月現在の主要機関車、気動車、客車及び貨車の使用可能両数

(1) 機関車

形 式	保有両 数 (A)	使用可能両 数 (B)	修繕中両 数	使用可能率(%) $(C)=(B)/(A) \times 100$
SL	29	9	20	31
DEL	5	4	1	80
DHL	2	2	0	100

(2) 気動車

形式	保有両数 (A)	使用可能両数 (B)	修繕中両数 (C)	使用可能率(%) $(C)/(A) \times 100$
全形式	8	4	4	50

(3) 客車

形式	保有両数 (A)	使用可能両数 (B)	修繕中両数 (C)	使用可能率(%) $(C)/(A) \times 100$
全形式	61	37	24	61

(4) 貨車

形式	保有両数 (A)	使用可能両数 (B)	修繕中両数 (C)	使用可能率(%) $(C)/(A) \times 100$
全形式	285	145	140	51

4.3.2 工場と区所の現状

(1) Al-Qadam工場では、SLの全般検査に約1年、DELの全般検査に約3ヶ月、DCの全般検査に約1ヶ月、客車・貨車の全般検査に約2週間を要している。

(2) Al-Qadam, Daraa区所では、全形式の日常点検を行っている。

4.3.3 車両や車両工場の検修体制の現状

(1) 車両の検査周期と検査場所

車種	検査種別	検査周期	検査場所
SL	使用前	使用前	区所
	全般検査	1年	工場
DEL	使用前	使用前	区所
	小検査	180時間又は8,000km	工場
	要部検査	500時間又は24,000km	工場
	全般検査	2,000時間又は80,000km	工場
DHL	使用前	使用前	区所
DC	使用前	使用前	区所
	要部検査	180時間又は8,000km	工場
	全般検査	500時間又は24,000km	工場
PC	使用前	使用前	区所
	全般検査	3ヶ月	工場
FC	使用前	使用前	区所

4.3.4 現状の課題と改善策

- (1) 車両 : 現在保有している部品を大切に使用する必要がある。
- (2) 工場 : 近代的な検修設備を持った新工場を建設する必要がある。

4.4 地上設備

4.4.1 線路設備

(1) 線路の概要

G E H Rの主要な路線は、ダマスカスの中心部からそれぞれの方向へ伸びており、Daraa線、Surgaya線、Qatana線等がある。その全長は約265[km]である。Jordan国境へ至るDaraa線と軍事基地に至るQatana線は比較的線形がよい。

山岳地帯を通り、急勾配と急曲線の連続するSurgaya線は、線形が悪い。

(2) 線路設備と保全状況

線路保全の現状については、解決すべき問題が多いので、線路を満足すべき状態に維持するのがほとんど不可能である。

比較的建設年次の新しいQatana線を除いて、線路資材も建設当時のものが現在も使用されているので、線路資材の乏しいことを考慮して技術者の優れた能力により維持されている。

線路と構造物の健全な維持を図るためには、統一した基準が必要である。

軌間、レベル等がある水準に維持する程度であっても、線路保全の基準は未だ準備されていない。

先進国の鉄道では、列車運転を道路交通に優先するという規範が明確に定められてきている。列車運転を道路交通に優先するという規範を確保しなければ踏切において歩行者、自動車運転者、その他の旅行者等の安全を確保するのが困難である。

(3) 今後の課題

G E H Rの線路設備は、建設当時から何等の更新、改善/応急処置が取られないまま使用されて生きているので経年により、老朽化と荒廃が進んできている。特に軌道の現状が、軌道資材の疲労とその保全を考慮した満足すべき状況になっていない。

今後、G E H Rにより優先区間から軌道に重点をおいた線路設備の改善を図ることが必要である。

4.4.2 信号通信関係設備

(1) 電気設備の概要

主要線区は、約 1 0 0 年前に建設され、信号と電話設備はかなり老朽化している。列車密度が低いので閉そく設備、駅の信号機、指令電話等は導入されていない。転てつ器は半数以上の駅で、固定されている。

2 0 0 以上の踏切には何等の防護設備がない。鉄道事故の 9 5 %が踏切で発生しているといわれている。

(2) 解決すべき課題

道路交通量の大きい踏切には、防護装置を設置する必要がある。

列車運転を高速化するためには、転てつ器を改善すべきである。

4.5 運営、管理及び財務

4.5.1 財 務

(1) G E H Rの事業構造

G E H Rはシリアにより建設されたサルガヤ線と近隣の 2 国と共同建設になる旧ヒジャズ鉄道に分化されている。G E H Rの事業は鉄道を含む 5 つの分野がある。ホテル、レストラン、映画館、貸ビル等があり、全収入の半分を得ている。交通警察省のために自動車のナンバープレートも製造している。その他の分野では、銀行預金の利息を含む雑収入がある。

(2) 運輸収入

運輸収入は、全収入の約 3 %にすぎない。近年になって鉄道部門へも力を入れる

ようになってきた。1999年には、運賃値上げの効果もあって、6.7%を占めるようになった。

(3) 利益と損失

輸送部門のコストを人件費とみるならば、鉄道収入は鉄道運営に必要な人件費の1/10以下を賄うに過ぎない。

4.5.2 運営と管理

(1) 運営形態

GEHRもGESRと同様に政府と密接な関係にあり、政府出資が100%である。

政府は総裁を指名する権限を有する。

予算については、毎年大蔵省の認可が必要であるが、予算案について修正を受けたことはない。旅客運賃はGEHR自身で制定できる。運輸省から何かあるとすれば、検討を必要とする計画であるが、過去において問題になったことはない。

(2) 組織

GEHRの本社は7部門からなる。鉄道部門と非鉄道部門は分割されていない。3鉄道部門を管理するポストはない。全部署は総裁の管理下にある。

(3) 民営化指向

旅行代理店による部分的な民営化の試みは現在検討中である。

GEHRは種々の業務の管理形態を改善することを考えていないが、鉄道運転での民営化部門の参加を計画している。GEHRが旅行代理店に蒸気機関車、客車、及び駅における必要な設備を提供し、代理店はGEHRから提示されたリストから必要な人材を採用し、代理店の責任において列車を運転する。年間を通じて一定数の列車の運転が保証される。この計画が実現すれば、シリア鉄道における最初の民営化部門の参加となろう。

第 5 章 調査の基本方針

5.1 基本方針の要点

本調査においては、以下の方針に基づいて、シリア側と協議しながら計画を策定する。

(1) 他の開発計画との整合性

シリア国の開発計画、土地利用計画等の上位計画並びにシリア国鉄及びヘジャス鉄道が計画中或いは進行中のプロジェクトとの整合性を図る。

(2) 目標年次

鉄道整備計画は、目標年次を長期 2020 年、中期 2010 年、短期 2005 年とする。

(3) 現実的な計画

シリア国の経済、シリア国鉄・ヘジャス鉄道の財務状況を考慮し、適切な投資規模で、現実的な実行可能な計画を策定する。

(4) 既設線の改良と新線建設

計画は、既設施設・設備の再生化、近代化に重点をおいて策定する。路線網の拡張については国としての政策及び経済的フィージビリティを十分考慮する。

(5) 効率的な投資

経済的な施設・設備を計画するとともに、シリア国産品の使用等を積極的に行って、整備コストの低廉化及び投資効果の向上を図る。

(6) 保守のし易さ

シリア国鉄・ヘジャス鉄道の技術力、技術水準を考慮して、将来保守が容易に行えるように配慮した計画を策定する。

(7) 環境配慮

施設・設備の再生化、近代化の計画及び概略設計の各段階において、自然条件、環境影響に十分配慮する。

(8) 管理運営面の強化

職員の能率向上（教育訓練）、営業（需要・事業の発掘など）、財務面等のシリア国鉄・ヘジャス鉄道の経営改善に資する事項をとりまとめ提言する。

(9) その他

シリア鉄道から提案されている都市鉄道（空港線を含む）及び専用線の建設は、国の社会、経済の発展にとって必要なプロジェクトである。

しかし、今回のマスタープランは、国家的な鉄道網の発展の見地から策定するものであり、また、都市鉄道（空港線を含む）の将来需要予測の方法は、今回実施した方法と異なる。従って、マスタープランの策定において、都市鉄道（空港線を含む）プロジェクトは、経済・財務分析を実施できず、定性的な議論にとどめる。また、専用線建設プロジェクトも同様な理由で、都市鉄道と同じ扱いとする。

5.2 マスタープランの対象プロジェクトと段階的整備計画

5.2.1 一 般

現場調査、シリア側との協議に基づき（付属資料 5.1 参照）、マスタープランにおけるシリア国鉄、ヘジャス鉄道のプロジェクトは次の通りである。

5.2.2 シリア国鉄

(1) 既設設備のリハビリ・近代化プロジェクト

既設設備のリハビリ・近代化プロジェクトは、表 5.2.1 に示すように、13 プロジェクトから構成する。

表 5.2.1 段階的整備計画（既設設備のリハビリ・近代化）

No.	Project	Short-term	Medium-term	Long-term	
		2001 ~ 2005	2006 ~ 2010	2011 ~ 2015	2016 ~ 2020
1	Midan Ekbas ~ Aleppo	■	■		
2	Aleppo ~ Damascus	■	■	■	.....
3	Aleppo ~ Lattakia	■	■	■	■
4	Lattakia ~ Tartous	■	■	■	■
5	Tartous ~ Homs ~ Mhine ~ Al Sharqia	■	■	.....	.....
6	Aleppo ~ Deir el-zor	■	■	■	■
7	Deir el-zor ~ Qamishli	■	■	■	■
8	Qamishli ~ Al Yaroubiye	■	■	■	■
9	Loco Workshop	■	■		
10	Aleppo PC Workshop	■	■		
11	Jublin FC Workshop		■	■	■
12	Freight Information system		■	■	■
13	Rolling stock procurement	■	■	■	■

Legend :

- Substantial Work
- Auxiliary Work
- Signal and telecommunication facilities improvement already committed
- Signal station construction or double tracking conducted to cope with the shortage of the shortage of track capacity due to the increase traffic demand

(2) 新線建設プロジェクト

新線建設プロジェクトは表 5.2.2 に示すように 9 プロジェクトから構成する。

表 5.2.2 段階的整備計画（新線建設）

No.	Project	Short-term	Medium-term	Long-term	
		2001 ~ 2005	2006 ~ 2010	2011 ~ 2015	2016 ~ 2020
1	Deir el-zor ~ Al Bukamal	■			
2	Damascus ~ Kiswa	■			
	Kiswa ~ Jordan Border	■	■	■	■
3	Al Sharqia ~ Tadmor ~ Deir el- zor	■	■	.....	.....
4	Adra ~ Kabon	■			
5	Maarret Ikhwan ~ Edlab	■	■	■	
6	Akkari ~ Lebanon Border	■			
7	Kadam ~ Hidjaz station	■	■		
8	West Entrance to Aleppo		■		
9	Rolling stock Procurement	■	■	■	■

Legend :

- Substantial Work
- Auxiliary Work
- Signal station construction to cope with the shortage of track capacity due to the increase traffic demand

5.2.3 ヘジャス鉄道

ヘジャス鉄道のプロジェクトは表 5.2.3 に示すように 5 プロジェクトから構成する。

表 5.2.3 ヘジャス鉄道プロジェクト

No.	Project	Priority Ranking	Priority Order	Remark
1	Rehabilitation of Darra line and Construction of Kadam-Hidjaz station	A	1	
2	Rehabilitation of Surgaya line	A	2	
3	Rehabilitation of Qatana line and other lines	B	3	
4	Damascus Airport	(A)		only related qualitative discussion will be provided
5	Tramway			

The project is also planned by GESR. Coordination by MOT is desirable.

第 6 章 社会経済フレーム

6.1 関連開発計画

6.1.1 中央政府の計画方針

1960 年以來、シリア国は経済開発 5 ヶ年計画を作成してきた。至近の計画は 2000 年に終了した 5 ヶ年計画である。地域開発計画は無い。わずかにダマスカス、ダラア、タルツース、ラタキア、アレppoに市レベルの計画が見られる。

1980 年から 2000 年まで継承されてきた開発戦略は以下の通り要約される。

- ⇒ 総合計画方式への信頼
- ⇒ 市場の要求に立脚したプロジェクトへの優先性
- ⇒ 統合アラブ経済原則への配慮
- ⇒ 地方開発への重点的指向
- ⇒ 天然資源の有効利用
- ⇒ 民間資本の工業分野への進出の誘掖
- ⇒ 石油、天然ガスの探査への重点的資源配分

6.1.2 過去 30 年間の開発・変化の推移

(1) 人口

表 6.1.1 に 1970 年と 1997 年の州別人口を纏めた。

表 6.1.1 州別人口

Governorate	Population (1000)		Growth rate (%)		Population density – (1997) (cap/km ²)
	1970	1997	1970	1997	
1. Damascus	831	1,403	4.56	1.8	14,429
2. Damascus Rural	547	1,310	4.88	4.59	105
3. Homs	655	1,546	3.15	3.16	32
4. Hama	583	1,494	3.28	3.3	117
5. Tartous	383	759	3.18	2.19	328
6. Lattakia	467	975	2.79	2.36	346
7. Idlib	490	1,353	2.60	3.48	163
8. Aleppo	1,382	3,922	3.24	3.61	181
9. Raqqa	163	634	3.17	3.59	32
10. Deir el-Zor	337	1,056	2.84	4.36	24
11. Hassaka	352	1,079	2.87	3.31	48
12. As' sweida	202	392	3.45	2.30	51
13. Daraa	267	734	5.30	4.03	183
14. Qunaitra	13	350	3.28	4.88	29
SYRIA total	7,073	17,008	3.35	3.30	82

Source: Central Bureau of Statistics

対 1970 年人口で、1997 年の全国人口は 2.4 倍になっている。州別に見るとハサカ、ラッカ、デルゾールで 3 倍を越す伸びを見せている。これらの州には増加人口を受け入れる余裕がまだあるので、今後とも平均を上回る伸びが続くであろう。

(2) 農業

表 6.1.2 に過去 30 年間の GDP の産業別構成比を示す。

表 6.1.2 GDP 産業別構成比 (%)

Sectors	1970	1980	1990	1995	1998
1. Agriculture	22	21	28	28	29
2. Mining and manufacturing	20	15	20	14	22
3. Building and construction	3	7	4	4	4
4. Wholesale and retail	20	25	23	26	19
5. Transport and communication	11	7	9	11	12
6. Finance and insurance	11	6	4	5	4
7. Social and personnel services	2	2	2	3	2
8. Government services	11	17	10	9	8
9. Private non-profit services	0	0	0	0	0

Source: Statistical Yearbook, 1999, Central Bureau of Statistics

農業は 1998 年で GDP 総額の 29% を占めている。このシェアは過去 10 年間ほとんど変化していない。主たる農業産品は穀物（特に小麦、最近 10 年では大麦生産量

の伸びが著しい)と換金作物(特にタバコと砂糖大根)である。

耕作可能面積は全国で 5,988 千ヘクタール(全国統計 1998 年版)耕作面積は 4,805 千ヘクタールである。

(3) 工業

表 6.1.2 によると、鉱工業セクターの GDP に占める比率は 1998 年で 22%となっている。これは過去 30 年間で最大の数字である。元来、シリアの工業は農業ベースのものが多かった(食品加工業、綿糸、綿織物等)が、1960 年代中央から政府は重工業の発展に力を注いでいる。

原油、石油 2 次製品の輸出は 85%が国内消費であるにも拘わらず、輸出額の 40%を占めている。油田はデルゾール地区にあり、精製所はバニヤスとホムスにある。国営・公営企業は 100 あまりの工場を持ち、1998 年で工業部門 GDP の 63%を占めている。民営企業は小規模のものが多。表 6.1.3 に国営・公営企業の立地状況を示す。アレppo - ハマ - ホムス - ダマスカス軸上に 75%の国営・公営工場が立地している。

表 6.1.3 国営・公営企業の立地状況 (1998)

Governorate	Industry Sector						Total
	Cement, construction materials	Chemicals	Textiles	Sugar	Engineering goods	Food-stuffs	
Damascus & rural	2	10	8	2	9	6	37
Homs	1	1	2	1	2	1	8
Hama	2	2	2	1	1	2	10
Aleppo	4	5	6	2	3	5	25
Lattakia	1	0	2	0	3	1	7
Tartous	1	0	0	0	0	2	3
Idlib	0	0	1	1	0	1	3
Raqqa	0	0	0	1	0	0	1
Hassaka	0	0	1	0	0	1	2
Daraa	0	2	0	0	0	1	3
Sweida	0	1	1	0	0	1	3
Deir el-Zor	0	1	2	0	0	1	4
Total	11	22	25	8	18	22	106

Source: Ministry of Industry

表 6.1.4 に国内純生産鉱工業部門の産業分野別比率を示す。工業分野が 1970 年の 80%から 1990 年には 33%に落ち込んだこと、一方、鉱業分野が 1970 年の 13%から 1990 年の 65% へと大きく伸びたことが目を引く。

表 6.1.4 国内純生産鉱工業部門の産業分野別比率(%)

Industry category	1970	1984	1990
Manufacturing industry	80%	46%	33%
Mining and crude oil exploitation	13%	53%	65%
Water, electricity and gas	7%	1%	2%

Source: Economic Growth Factors in Syria, 1950 – 1990, Moheib N. Saleha

6.1.3 開発の方向性

州別の開発ポテンシャルを表 6.1.5 にまとめる。

表 6.1.5 州別の開発ポテンシャル

Development Aspect	Damascus	Damascus Country	Aleppo	Homs	Hama	Idlib	Lattakia	Tartous	Raqqa	Hassaka	Deir el-Zor	Daraa	As Sweida	Qunaitra
1. Further population growth capability (High, Medium, Low)	L	M	M	H	M	M	L	L	H	H	H	M	H	H
2. Economic activity potential (High, Medium, Low)														
Agriculture	L	M	H	H	H	M	L	L	H	H	M	L	L	H
Industry	L	M	L	M	L	L	M	M	H	H	H	M	M	L
Mining and quarrying	L	L	L	H	M	L	L	L	H	H	H	L	L	L
Services (general)	H	H	H	H	M	M	H	M	M	L	L	M	L	L
Tourism	H	M	H	H	M	L	M	M	L	L	L	M	L	M
Export Processing Zone establishment	M	M	H	M	L	L	H	H	L	L	M	H	L	M
3. Availability of urban facilities (High, Medium, Low)														
Educational facilities	H	H	H	H	H	L	H	M	M	L	L	M	L	M
Public sanitary facilities	M	M	M	M	H	M	H	M	L	L	L	M	L	L
Recreation	M	M	M	M	M	M	H	H	M	M	L	L	L	M
4. Outside transport links														
Railway network (Connected, Indirect Connection, No connection)	C	C	C	C	C	I	C	C	C	C	C	C	I	N
Road network (Highway, Main road, Secondary road)	H	H	H	H	H	M	H	H	M	S	M	M	S	S
Maritime routes (Available, NA)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	A	A	NA	A	A	NA	NA	NA
4. Environmental conditions (Severe, Medium, Fair)														
Air pollution	S	M	S	S	S	F	M	M	F	M	M	F	F	F
Surface water pollution	S	M	M	M	M	L	H	H	M	H	H	F	F	F
Green areas encroachment	S	S	S	S	S	M	M	F	F	F	F	F	F	M
6. Natural conditions														
Climate (Severe, Fair)	F	F	F	F	F	F	F	F	S	S	S	F	F	F
Topography (Hilly, Flat)	F	F	H	F	F	H	F	F	F	F	F	F	H	H
7. Social conditions (High, Medium, Low)														
Literacy levels	H	M	H	H	H	M	H	M	M	L	L	M	L	M
Urban population	H	M	H	H	H	L	H	H	L	M	M	M	L	L
Close social fabric	M	M	H	H	M	H	L	M	L	L	L	M	L	L

6.2 将来経済展望

6.2.1 エコノメトリックモデル

このエコノメトリックモデルは1989年から1999年までの公表されたデータを使って作成された。主たる目的は2020年までのGDPを推計することであった。コントロールバリエブルとしては政府固定資産形成の増加率を使った。この増加率は過去のデータから1.08を初期値とし、デプトサービスレシオが20%を超えない範囲で毎年高めに設定するものとした。すなわち高成長路線を志向するものとしてシミュレーションを実施した。

6.2.2 予測値

表6.2.1に予測結果を纏めた。輸出は現在の高い成長力を維持する(年率14.0%)、GDPも輸出に引きずられて同じく高成長を続ける(年率7.2%)。しかし1人当たりGDPは人口の伸び(3.2%)で減速されて4.3%の伸びにとどまる。開発予算はGDPを多少上回る8.7%の伸びで推移する。一方、輸入と消費の伸びは低調でそれぞれ3.1%と0.7%にとどまる。

表6.2.1 モデルによる予測値

Year	2000	2005	2010	2015	2020	Annual Increase 2000~ 2020
Population (1000psn)	16,576	19,384	22,686	26,501	31,070	1.032
GDP Output (mil SP)	817,548	1,112,026	1,560,806	2,248,509	3,312,116	1.072
GDP/Capita (SP/person)	49,321	57,368	68,800	84,846	106,601	1.043
Export (mil SP)	182,231	374,199	751,962	1,413,217	2,508,263	1.140
Import (mil SP)	229,717	255,505	267,762	328,812	422,746	1.031
Consumption (mil SP)	606,622	653,545	686,019	697,567	699,492	1.007
Government Ex- penditure (mil SP)	232,388	340,384	506,550	762,217	1,155,592	1.087
Development Budget (mil SP)	117,394	178,617	271,489	413,780	625,527	1.087

6.3 鉄道開発予算

6.3.1 運輸部門予算 (1991~2000)

過去10年間の予算を収集した(表6.3.1)。それによると、運輸予算のGDPに占める割合は1.5%程度、鉄道予算の運輸予算に占める割合は10%程度となっている。

表6.3.1 運輸予算 (1995年価格)

(unit: MSP)

Organization/Year	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Transport and Communication	4569	5314	10172	7412	7837	7798	9684	15449	17073	13503
Administration Services	2258	1944	1976	2011	2402	2648	3168	3092	3092	6922
Ministry of Communication	1327	1311	1168	1373	1624	1813	2046	2193	2209	4771
Ministry of Transportation	930	632	807	638	778	835	1121	899	965	2149
Central Administration	368	98	104	91	63	120	237	209	99	117
Gen. Directorate of Air Trans.	521	474	609	461	614	619	776	576	763	1733
Gen. Directorate of Sea Trans.	38	55	90	82	95	90	103	108	96	297
Vocational Schools	2	3	3	3	4	4	4	6	6	2
Affiliated Companies	2310	3370	8196	5390	5435	5149	6516	12357	13899	14928
Petroleum Product Trans.	215	259	422	155	146	141	203	352	664	608
Crude Oil Transportation	53	53	65	57	64	88	133	168	123	213
Telecommunication	977	1167	6093	3520	3812	3162	3479	3893	5330	6124
Post	20	38	43	39	26	44	67	70	56	66
Syrian Railways	472	769	501	526	600	621	758	2255	1854	3995
Al Hejaz Railway	2	3	5	1	1	3	6	5	3	158
Syrian Air Service	26	52	44	40	81	124	737	4002	4752	682
Tartous Port	101	308	196	149	116	133	126	121	97	654
Lattakia Port	134	231	174	149	136	133	126	121	78	969
Shipping Agent	2	3	8	7	6	8	14	15	10	17
Marine Transport	40	70	152	99	7	22	21	21	4	378
Storage and Cooling	47	51	54	113	43	62	71	25	20	28
Grain Silos	67	59	218	359	295	532	716	1242	854	942
Damascus Urban Transport	60	57	49	29	24	13	12	12	12	40
Aleppo Urban Transport	37	28	16	0	6	10	8	10	7	17
Homs Urban Transport	9	14	16	9	7	8	11	8	8	16
Lattakia Urban Transport	12	25	18	8	8	4	4	17	16	18
Al Karnak for trans. and tourism	20	166	109	121	57	35	2	6	0	0
Military Trans. Establishment	6	5	4	0	0	0	0	0	0	0
Sea Transport	0	1	0	1	0	0	15	6	4	1

Note: Increase Rate is calculated from Budgets of 1000 SP unit

6.3.2 政府支出に占める鉄道予算の比率

政府支出に占める鉄道予算の比率を計算し、表6.3.2に示す。

表6.3.2 GESRとGEHR 予算の政府支出に占める割合

(Unit: in 1995 prices, million SP)

Item/ Year	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Gov' t Expenditure (GE)	114,233	119,386	149,120	153,798	162,040	166,830	177,875	201,945
Syrian Railways (GESR)	472	769	501	525	600	621	758	2255
Al Hejaz Railway (GEHR)	2.7	3.8	5.5	1.6	0.5	3.3	6.7	5.1
Share of GESR in GE	0.00413	0.00644	0.00336	0.00341	0.00370	0.00372	0.00426	0.01117
Share of GEHR in GE	0.00003	0.00005	0.00001	0.00000	0.00002	0.00004	0.00003	0.00002

GESR予算と政府支出、GEHR予算と政府支出の関係式を回帰分析で求めた。後者については使用可能な精度での回帰式が求められなかった。前者についての関係式を以下に示す。

GESR (in MSP of 1995 constant price)

$$\text{GESR budget} = 6000 / (1 + 97.79165 \exp(-0.0000165 \text{Government Expenditure})), \hat{r}^2 = 0.791$$

上記関係式とエコノメトリックモデルの出力からGESRの予算を計画期間について推計し、表6.3.3に示す。それによると計画期間（2002 – 2020）の予算総額は165,471 百万SP（2000年価格）となる。

表6.3.3 GESR予算推計

Year	1995 Constant Price, million SP.		2000 Constant Price, million SP.	
	Gov' t. Expenditure	GESR Budget	Gov' t. Expenditure	GESR Budget
2001	250,433	2,335	407,473	3,800
2002	270,103	2,811	439,477	4,574
2003	291,542	3,340	474,361	5,434
2004	314,912	3,892	512,385	6,333
2005	340,384	4,426	553,830	7,201
2006	368,149	4,898	599,006	7,969
2007	398,413	5,279	648,248	8,589
2008	431,401	5,559	701,921	9,046
2009	467,358	5,748	760,425	9,353
2010	506,550	5,865	824,195	9,544
2011	549,270	5,933	893,704	9,653
2012	595,835	5,969	969,468	9,711
2013	646,591	5,986	1,052,051	9,740
2014	701,914	5,995	1,142,067	9,754
2015	762,217	5,998	1,240,184	9,759
2016	827,947	5,999	1,347,132	9,761
2017	899,593	6,000	1,463,705	9,762
2018	977,687	6,000	1,590,769	9,762
2019	1,062,809	6,000	1,729,270	9,762
2020	1,155,592	6,000	1,880,235	9,762
Total	11, 818,700	104,033	19,229,906	169,269

第 7 章 需要予測

7.1 需要予測手法

図 7.1.1 に需要予測手順を示す。手順は大別して 4 つに分かれる。データはシリア国の市場経済化と対応させて、過去 10 年間のものを使った。

ゾーニングは大ゾーン、小ゾーンの 2 ゾーン制とした。大ゾーンは州を単位とし、小ゾーンは主要駅の駅勢圏を単位とした。

現況 OD について、鉄道 OD は GESR のデータ、航空及びパイプラインは現況ネットワークから作った。道路 OD は適当な資料が無かったので州際交通量を実測し、作成した。

輸送貨物量の推計は国連の標準分類を基にし、シリアの実情に合わせて多少変更した分類（32 分類）に従って実施した。

旅客 OD は通常の 4 段階法で作成した。貨物は 32 分類について、産地・消費地の関係を調べ OD を作成した。なお、分布は現在パターンに従った。

交通量のモード分担は実査結果を使って作られたモデルによって決められた。将来指標はエコノメトリックモデル及び関連サブモデルから求められた。

交通量の配分は小ゾーンベースで実施された。ワークフローを図 7.1.1 に示す。

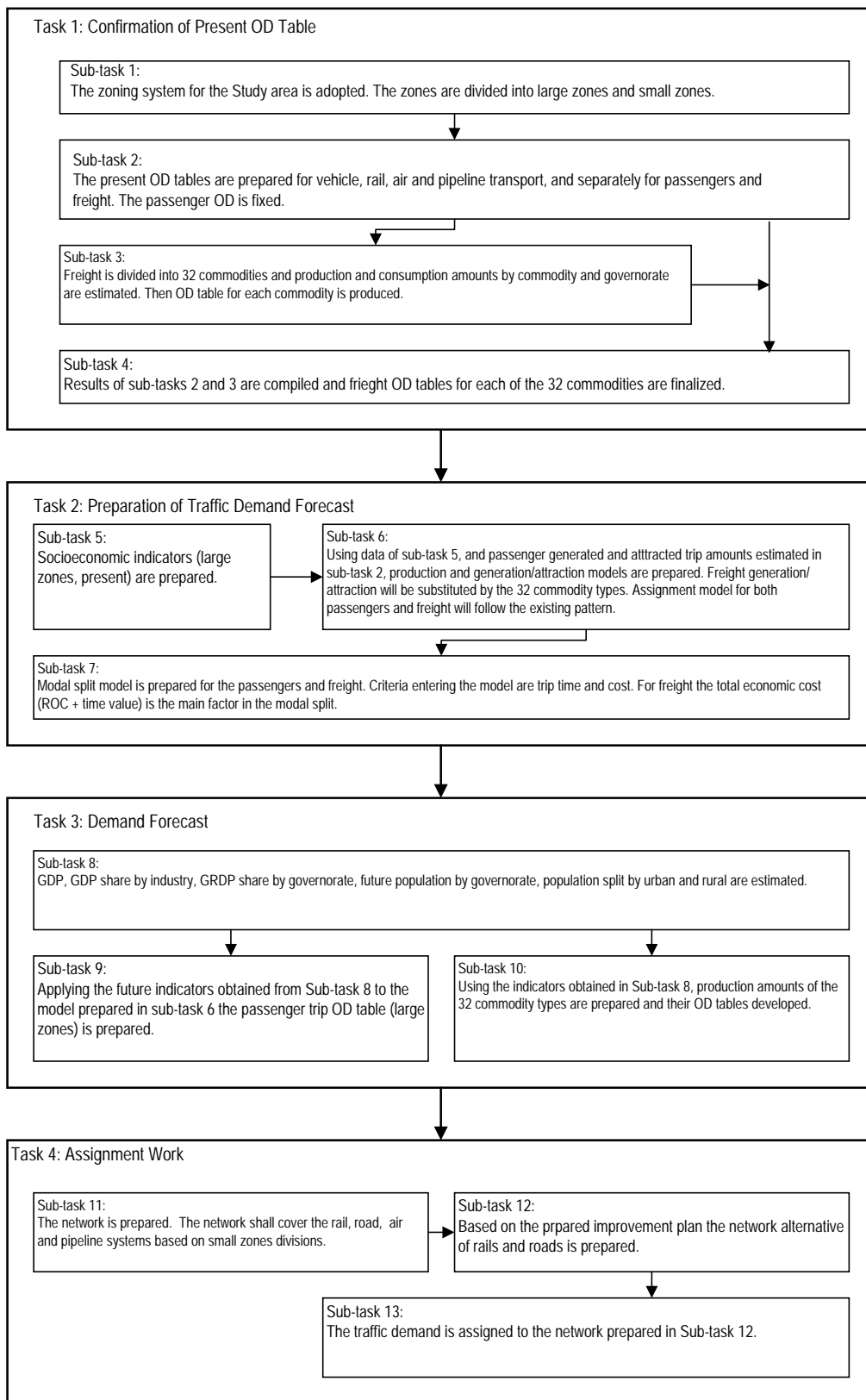


Figure 7.1.1 Flow Chart for Demand Forecast Work

7.2 ゾーニング

(1) 大ゾーン

統計資料が州別に整備されていることに対応して大ゾーン単位は州とした。域外ゾーンはトルコ、イラク、ヨルダン、レバノン、地中海とした。

(2) 小ゾーン

小ゾーンは主要駅の駅勢圏とした。計画路線についても主要駅を想定し、想定駅勢圏を設定した。鉄道に関係無い地域はその大きさに拘らず、まとめて1ゾーンとして扱った。ゾーン図を図7.2.1に示す。

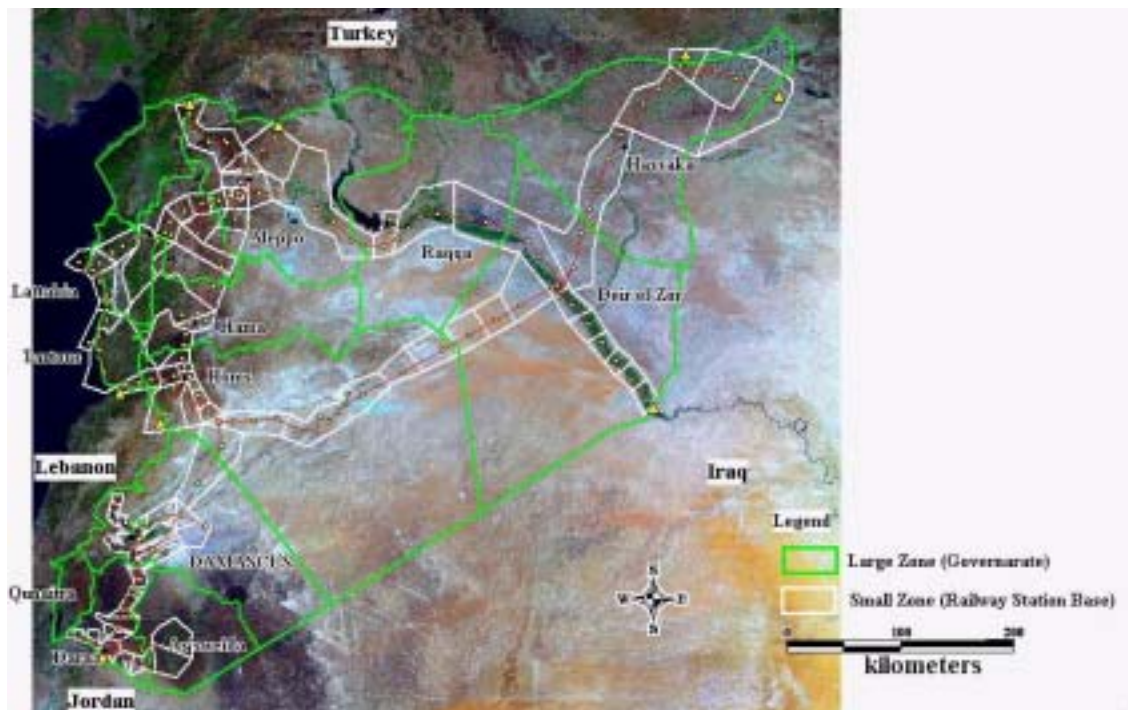


Figure 7.2.1 Large and Small Zones Map

7.3 OD 表 (大ゾーン、1999)

7.3.1 旅客

自動車利用旅客は州際での車種別観測交通量と車種別平均乗車人員からモデルを使って推計した。このモデルでは州を跨ぐ交通量だけが計算されるので、大ゾーン内々交通量はダマスカス市都市交通計画調査 (JICA 1997-1999) 時に使用した郡部の発生交通量原単位を用いて推計された。鉄道利用旅客は GESR の実績を使用した。

7.3.2 貨物

32 品目別生産・消費表からフレーター法を使って OD 表に変換使用した。

7.4 モデル

7.4.1 生成モデル (旅客)

旅客の大ゾーン間の交通生成量は OD 表から 1000 人当たり 29.8 トリップ/日、同じく大ゾーン内々交通量はダマスカス都市交通調査から 1 人当たり 0.437 トリップ/日とした。貨物については 32 品目別に求めた。推計の概要は 7.4.2 節に纏めた。

7.4.2 発生・集中モデル (旅客)

全国ベースの流動を対象にしているので発生量と集中量を旅客については同じと考えた。下に発生・集中モデル (内々分を除く) を示す。

$$\text{TRIPga} = 0.01566 \times \text{POP} + 521.4 \times \text{UBN} + 20,353.0 \times \text{PORT} + 6053.2$$

$$(R^2 = 0.924)$$

Legend TRIPga : Trip Generation/Attraction

POP : Governarate Population

UBN : Urban Indicator

PORT : Seaport Flag

貨物については 32 品目別に求めた。品目別に総量を求め、地域別開発計画、産業別開発計画を参考にしながら、地域別生産量、消費量を推計した。

7.4.3 分布モデル

大ゾーン間の旅客トリップ分布は現在パターンに準拠した。理由は 2020 年までに現在パターンを大きく修正するような土地利用変化は考えにくいからである。大ゾーンから小ゾーンへのトリップ分布のブレイクダウンは衛星写真から判読した小ゾーン別指標を使って実施した。

大ゾーン間の旅客トリップ分布はフレータ法で大枠を作った上で、現在パターンを参照、確定した。

7.4.4 交通モード選択モデル

(1) 旅客

航空機利用トリップと乗用車利用トリップは総旅客トリップから先取りした。航空機利用トリップは 1 人当たり GDP を独立変数にした回帰式で求めた (表 7.4.1 参照)。

表 7.4.1 年間航空旅客 (国内) 予測

Year	2000	2005	2010	2015	2020
Air transport passengers	302,015	438,382	648,201	971,033	1,467,750

乗用車利用トリップ数は乗用車数から求めた。乗用車数は 1 人当たり GDP を独立変数にした回帰式 (下記参照) で求めた。

$$P\text{-Car/Cap} = 0.651238 \times \text{GDP/Cap} - 5.96306, \quad r^2 = 0.88$$

結果を表 7.4.2 に纏めた。

表 7.4.2 乗用車数将来予測

Year	Number of passenger cars	Increase to year 2000
2000	413,009	1.0000
2005	604,276	1.4631
2010	899,513	2.1780
2015	1,354,203	3.2789
2020	2,058,933	4.9852

バスと鉄道の利用客の振り分けは判別式で行うこととした。そのために鉄道利用者 50 人、バス利用者 50 人について何故その交通モードを選択したかを尋ねた (表 7.4.3)。

表 7.4.3 輸送モード（バスまたは鉄道）選択の主な理由

Reason	Train Passenger	Bus Passenger
Safe including “ Can sleep”	24	0
Cheap	11	0
Destination is near from station	14	5
Fast	0	22
Comfortable	6 (can smoke 4)	7

表 7.4.3 で事業者にとって容易に制御可能な変数は運賃と速度である。同表の基になった 100 サンプルの調査結果を使って統計的に運賃と速度の関係式を作った(下記(1)式)。

$$-0.0349 \times TT + 0.02768 TC + 3.031829 = 0 \dots (1)$$

Where, TT = difference of travel time (Train - Bus, minutes)

TC = difference of travel cost (Train - Bus, Syrian Pound)

式から

$$TT = 0.7931 \times TC + 86.8719 \dots (2)$$

鉄道の改良による旅客の鉄道選好が米国高速道路調査会(US Highway Research Board)の需要転換式 $CR(\%) = 100 / (1 + t)$ 、但し t は改良道路を利用した際の利用時間を現況道路の利用時間で除した値、で表現できると仮定すると鉄道利用者数は下記の(3)式から推計できる。

$$CR(\%) = 100 / (1 + (TT + 0.7931TC + 86.8719) / BT) \dots (3)$$

ただし、改良道路を利用した際の利用時間 = 鉄道を利用した際の利用時間 + 鉄道運賃とバス運賃の差 (第 2 式を使って時間換算したもの)

現況道路の利用時間 = バスによる利用時間

(2) 貨物

貨物の内、パイプライン輸送分は先取りした。パイプライン輸送分は原油と天然ガスの全量、精製石油製品の一部である。先取り後の貨物の内、大ゾーン内でトリップが閉じる貨物は全量トラックで運ぶものとした。したがってトラックと鉄道で競争的に分担する貨物は大ゾーン間を移動する貨物の内でパイプライン輸送分を除いたものとなる。

1987年の首相訓令によって国営・公営企業は原則として製品、原料の輸送には鉄道

を使うことになっている。そのため年度初めに各企業はGESRに年度計画輸送量を通知する。GESRには輸送品目別輸送量が記録されているので輸送計画量と輸送実績量の比で輸送品目別鉄道輸送選好度が分かる。結果を表7.4.4に纏めて示す。

表7.4.4 輸送品目別鉄道輸送選好度 (unit: ton)

Commodity type	Planned transport amount	Actual transport amount	Achievement rate
Petroleum products	10,954,000	462,934	0.04
Construction materials/ cement	8,563,000	715,143	0.08
Phosphate ore	2,574,000	3,416,462	1.33
Metal (primary products)	3,817,000	204,912	0.05
Agricultural goods	16,713,000	835,216	0.05
Industrial goods	12,532,000	573,411	0.05

Source : GESR

輸送品目により決まる許容遅れの範囲であれば荷主は輸送単価の安い輸送方式を選ぶ。遅れが許容範囲を超えると輸送単価の差とのトレードオフが始まる。これらを考えて貨物の輸送手段選択モデルを以下の様に定義した。

$$\text{鉄道貨物シェア} = m_i \times f(n_i) \times (100 / (1 + (RTC/TTC)^f))$$

where, m_i : Freight transport achievement rate of commodity I

n_i : Days of delay of commodity

RTC: Railway transport tariff (in SP)

TTC is the truck transport tariff (in SP)

n_i の関数形 f は輸送品目により異なるが、その一般形は以下の通りとなっている。

表7.4.5 $f(n)$ の一般形

Travel Time of Truck - Travel Time of Train	$f(n)$
Less than or equal 6 hrs	1
More than 6 hrs and less than (or equal) 24 hrs	0.5
More than 24 hrs and less than (or equal) 36 hrs	0.25
More than 36 hrs and less than (or equal) 48 hrs	0.1
More than 48 hrs	0

7.5 需要予測

7.5.1 ゾーン指標 (2000, 2005, 2010, 2015 及び 2020 年)

(1) 旅客

旅客発生・集中モデルに使用した指標を表 7.5.1 (人口)、表 7.5.2 (都市化率) に纏めた。モデルでは上記 2 指標に加えて港湾の有無 (有り=1、無し=0) によるダミー変数を使用している。

表 7.5.1 Passenger Generation/Attraction Model Indicators 1 (population)

Population	2000	2005	2010	2015	2020
Damascus	3,584,266	4,266,311	5,294,311	6,879,901	9,157,240
Aleppo	3,566,549	4,272,706	5,313,723	6,891,485	9,118,363
Homs	1,415,916	1,659,883	2,020,006	2,563,544	3,319,059
Hama	1,273,089	1,488,834	1,807,459	2,288,253	2,955,463
Lattakia	823,571	928,616	1,086,941	1,326,749	1,652,181
Deir el-Zor	896,149	1,113,100	1,435,234	1,929,855	2,647,358
Idlib	1,076,114	1,281,220	1,583,522	2,040,976	2,683,721
Hassaka	1,202,499	1,419,972	1,740,645	2,225,120	2,901,903
Raqqa	662,230	792,650	984,893	1,276,174	1,687,006
As' sweida	295,269	331,955	387,415	471,505	585,439
Daraa	747,522	913,903	1,159,877	1,535,099	2,072,749
Tartous	640,510	716,228	831,403	1,006,434	1,242,924
Qunaitra	63,316	80,623	106,571	146,904	206,593
Total	16,247,000	19,266,000	23,752,000	30,582,000	40,230,000

表 7.5.2 Passenger Generation/Attraction Model Indicators 1 (urbanization degree)

Urbanization	2000	2005	2010	2015	2020
Damascus	12.620	11.612	10.724	9.995	9.298
Aleppo	2.921	2.678	2.475	2.316	2.172
Homs	3.052	2.848	2.660	2.506	2.344
Hama	0.876	0.818	0.768	0.727	0.685
Lattakia	4.172	3.835	3.543	3.306	3.079
Deir el Zor	0.523	0.481	0.445	0.416	0.388
Idlib	0.897	0.832	0.777	0.733	0.689
Hassaka	0.818	0.756	0.701	0.656	0.610
Raqqa	0.823	0.775	0.730	0.692	0.650
As' sweida	1.478	1.372	1.275	1.192	1.107
Daraa	1.720	1.574	1.446	1.343	1.242
Tartous	1.537	1.424	1.324	1.243	1.160
Qunaitra	1.373	1.309	1.246	1.194	1.130

(2) 貨物

表 7.5.3 に貨物の発生・集中量推計に使用した指標を纏めた。

表 7.5.3 Distribution of Freight Attraction and Distribution Volumes on Small Zones

	Commodity type	Generation volume	Attraction volume
0	Passengers	Urban area development	Urban area development
1	Crude oil	-	-
2	Petroleum products	Refinery location	Population distribution
3	Natural gas	-	-
4	Cement	Urban area development	Population distribution
5	Construction materials	Urban area development	Population distribution
6	Phosphate	Extraction facilities	Existing receiving shares
7	Iron	Production facilities	Existing receiving shares
8	Coal and cork	-	-
9	Other minerals	-	-
10	Wheat	Cultivated area distribution	Population distribution
11	Cereals	Cultivated area distribution	Population distribution
12.1	Vegetables	Cultivated area distribution	Population distribution
12.2	Fruits	Cultivated area distribution	Population distribution
13	Sugar beet	-	-
14	Rice	Present import origins	Population distribution
15	Cotton	Cultivated area distribution	Population distribution
16	Livestock	Cultivated area distribution	Population distribution
17	Animal products	Cultivated area distribution	Population distribution
18	Other agricultural products	Cultivated area distribution	Population distribution
19	Sugar	Production facilities	Population distribution
20	Food oil	Production facilities	Population distribution
21	Animal fodders	Cultivated area distribution	Cultivated area distribution
22	Beverages	Production facilities	Population distribution
23	Other food products	Urban area development	Population distribution
24	Chemical products	Production facilities	Urban area development
25	Metal products	Production facilities	Population distribution
26	Textiles and goods	Production facilities	Population distribution
27	Fertilizers	Production facilities	Cultivated area distribution
28	Paper products and pulp	Production facilities	Population distribution
30	Other manufactured goods	Urban area development	Population distribution
31	Mixed commodities	Present forwarding area and other city areas	Population distribution
32	Cork and wood	Present forwarding area	Urban area development

7.5.2 将来需要 (2000, 2005, 2010, 2015 及び 2020 年)

(1) 旅客

7.5.1 節で述べた指標を 7.4 節のモデルに当てはめて 2000、2005、2010、2015 及び 2020 年の旅客需要を計算した。これら基準年の間の需要は内挿法によって求めた。

(2) 貨物

32品目の現況OD表と表7.5.4で纏めた品目別の需要予測式を使って将来需要(暫定値)が求められる。その際必要なGDP関連指標については表7.5.5に求め方、表7.5.6に推定値が示されている。

表 7.5.4 Estimation Formula by Commodity Type

Item	Independent Variable	Coefficient of I.V.	Constant	R2
1-Crude oil	GDP/Cap	1105.97281	-14232252.64000	0.86
2-Petroleum products	GDP Manufacturing	21.56341	9780602.86800	0.99
3-Natural gas	Study Team Estimate		1.10000	Times
4-Cement	GDP Construction	140.66944	1030151.11700	0.72
5-Construction materials	Cement Production	6.86133	6975341.76400	0.48
6-Phosphate	Rate of Increase of Phosphate		1.01151	Times
7-Iron ore	Constant		1079.00000	
8-Coal and coke	Constant		130949.00000	
9-Other minerals	GDP Manufacturing	1.10386	166267.08190	0.45
10-Wheat	GDP Agriculture	37.96656	-2625627.59300	0.73
11-Cereals	GDP Agriculture	14.98662	-617625.57710	0.66
12-Vegetables	Rate of Increase of Vegetables		1.01714	Times
13-Fruit	GDP Agriculture	9.97260	504240.88990	0.73
14-Suger Beet	GDP/Cap	80.56825	-1994578.35600	0.58
15-Rice	Rate of Increase of Population		1.03225	Times
16-Cotton	Population	33.73627	-274417.02110	0.65
17-Livestock	Rate of Increase of Livestock		1.01561	Times
18-Animal Products	Rate of Increase of Animal Prod.		1.03837	Times
19-Agriculture Products	Rate of Increase of Agricultural products		1.03791	Times
20-Sugar	Sugar Beat		1.03861	Times
21-Food Oil	GDP Agriculture	1.01967	-35680.93071	0.66
22-Animal Fodders	GDP Agriculture	11.70600	-573317.95420	0.84
23-Beverages	GDP Total	0.35927	-120646.02700	0.78
24-Other Food Products	GDP Manufacturing	40.35405	-883867.19270	0.86
25-Chemical Products	GDP/Cap	4.95739	-94108.94823	0.66
26-Metal products	GDP Manufacturing	1.53094	-3844.22509	0.70
27-Textiles and clothes	GDP Manufacturing	2.64251	-58244.47873	0.87
28-Fertilizer	Rate of Increase of Fertilizer		1.00040	Times
29-Pulp for paper	GDP Manufacturing	0.95307	-52000.78785	0.85
30-Manufactured goods	GDP/Cap	4.72944	-123331.72110	0.89
31-Mixed commodities	GDP Manufacturing	0.29517	7356.07410	0.60
32-Cork and wood	GDP Manufacturing	1.45155	-75614.89127	0.76

表 7.5.5 Coefficients for Estimation of GDP by Industrial Sector

Item/Year	Constant	Population	GDP	GDP/cap	R2
Agriculture	-21,631.6	0	0.33572	0	0.95
Mining & Manufacturing	-172,426.0	18.21934	0	0	0.94
Building & Construction	-31,240.4	3.83558	0	0	0.96
Wholesale & Retail Trade	46,856.3	0	0.15372	0	0.70
Transport & Communication	-112,551.0	12.47000	0	0	0.95
Finance & Insurance	-22,082.5	0	0	1.19478	0.92
Social & Personal Service	-9,314.4	1.46963	0	0	0.89
Government Services	30,378.7	0	0	0.57889	0.67
Private Non Profit Services	-319.2	0.03718	0	0	0.97

表 7.5.6 Forecast of Future GDP by Industrial Sector

(Unit: million SP)

Item/Year	2000	2005	2010	2015	2020
Agriculture	247,931	369,259	561,964	865,155	1,350,684
Mining & Manufacturing	127,022	188,901	284,011	432,038	650,758
Building & Construction	31,941	45,119	65,310	96,634	142,873
Wholesale & Retail Trade	171,867	229,122	319,249	459,889	684,372
Transport & Communication	92,554	135,070	200,349	301,838	451,747
Finance & Insurance	36,483	49,080	63,646	78,711	96,072
Social & Personal Service	14,968	20,097	27,921	40,008	57,825
Government Services	59,897	67,230	75,654	84,263	94,238
Private Non Profit Services	293	420	615	918	1,366
Total	782,956	1,104,297	1,598,721	2,359,453	3,529,935

(3) 需要予測結果

マスタープラン実施時において2020年の鉄道による旅客及び貨物の輸送量は現況のそれぞれ6.3倍、6.8倍になる。その際、鉄道の全陸上交通量に占める比率は旅客で7%、貨物で9%となる(表7.5.7)。

表 7.5.7 Summation of Traffic Demand Forecast excluding Intra-zonal Volume (M/P case)

Indicators	1999	2005	2010	2015	2020
GESR					
Passenger/day	2,323	4,182	6,186	9,860	14,546
Passenger-km/day	512,329	1,511,601	2,522,666	3,934,874	5,664,719
Ton/day	14,918	22,494	35,291	62,409	103,118
Ton-km/day	4,320,548	6,991,714	11,904,130	21,300,641	35,944,313
Road					
Passenger/day	129,973	138,985	189,029	211,867	303,546
Passenger-km/day	34,111,692	38,318,171	46,257,908	58,489,459	76,211,042
Ton/day	215,612	259,379	554,240	587,486	1,066,510
Ton-km/day	51,509,893	73,191,522	107,202,860	162,601,950	245,610,890

2020年の旅客及び貨物のリンク別交通量(日量)を図7.5.1及び2に示す。

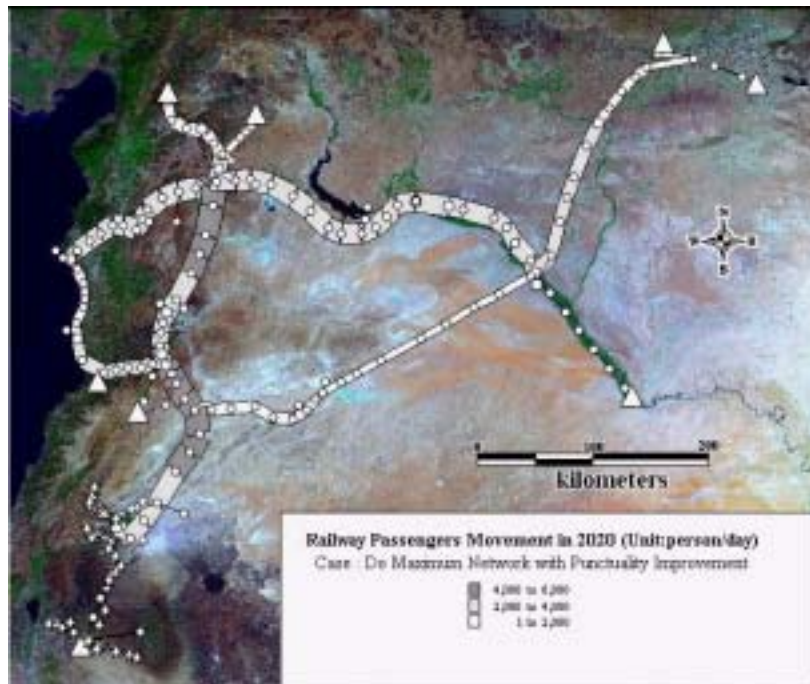


Figure 7.5.1 Passenger railway traffic assignment in 2020 (do maximum)

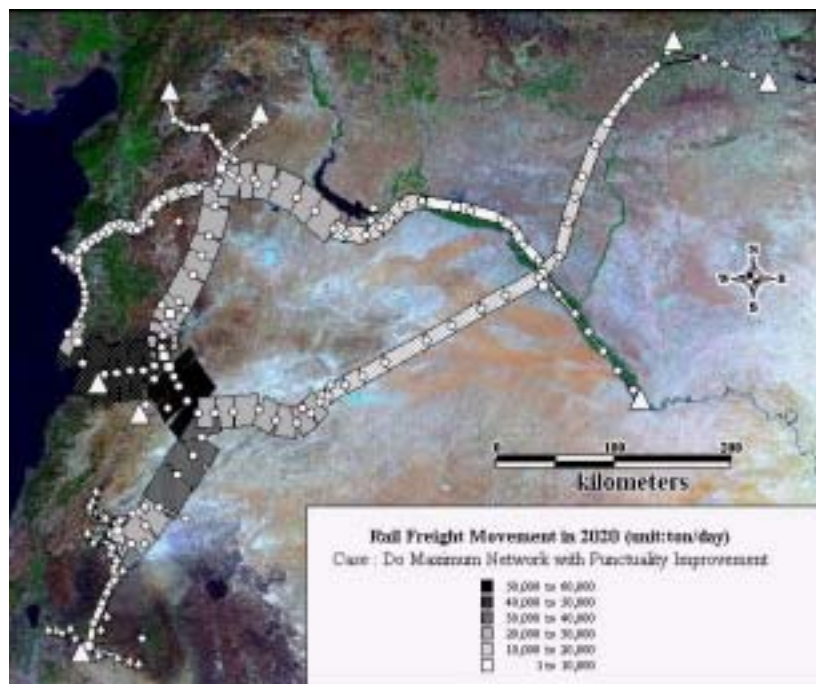


Figure 7.5.2 Freight railway traffic assignment in 2020 (do maximum)

第 8 章 輸送計画

8.1 輸送計画策定の基本条件

(1) 計画線区及び計画速度

GESR 全体の線路の大半と計画される新線について、計画を策定する。最高運転速度は旅客列車 130km/h (機関車牽引列車は 100km/h)、貨物列車 100km/h とする。

(2) 運転保安方式

列車運転の基本となる運転保安方式は、自動閉塞方式を基本とする。

(3) 動力方式

旅客列車は夜行寝台列車と 2010 年までに一部の昼行列車に限りディゼル機関車 (Diesel Electric Locomotive ; DEL) 牽引の客車列車とし、原則として昼間運転の列車は小単位編成でフリケントサービスが可能なディゼル動車 (Diesel Car; DC) によることとする。

(4) 列車編成

1) 旅客列車

断面交通量予測結果に基づき、寝台列車は 9 ~ 11 両編成、昼行客車列車は 2 ~ 4 両、DC 列車はフリーケントサービスを基本に、1 ~ 5 両編成とする。

2) 貨物列車

機関車 1 両による牽引を原則に、線区の牽引定数 1400 ~ 2000 トン牽引とし、現状実績を参考に、牽引効率 70%、積載率 60%とする。

なお、急勾配区間で牽引定数が半減する箇所は機関車 2 重連牽引とする。

(5) 車両及び車両性能

車両は老朽車両を淘汰することとし、寝台列車と 2010 年までの一部の昼行列車以外は全て DC により運用効率を向上すると共に、最高速度 130 km/h 運転

可能なものとする。寝台列車は寝台客車によるほか、食堂車、荷物客車によることとする。

機関車は、線路規格が全て高規格に改善される事を前提に、前記牽引定数を確保するため、低出力のものを淘汰し、高出力機関車に統一することとする。

(6) 輸送需要

需要予測結果は下記のとおりである

Year	1999	2005	2010	2015	2020
Passenger/day	2,323	4,500	6,941	10,938	16,044
Passenger-km/day	512,329	1,462,004	2,453,481	3,808,481	5,510,119
Ton/day	14,918	25,035	40,566	72,669	121,612
Ton-km/day	4,320,548	7,161,118	11,899,969	21,272,642	35,909,406

(7) 乗車効率、積載効率

1) 乗車効率

旅客列車の乗車率を 70% とする。

座席数は 1 等車 60 名 2 等車 80 名

寝台車の寝台数 22 名

2) 牽引効率

貨車の牽引効率は実績から 70% とする。

また過去の実績から牽引定数の 60% を輸送荷重とする。

(8) 輸送波動

旅客列車の輸送波動は季節波動実績から、Aleppo ~ Lattakia 間は 130%, その他の区間は 110% とした。

貨物列車の輸送波動は実績から 100% とした。

8.2 輸送計画

(1) 列車運転計画

1) 輸送力の設定

輸送力の設定は駅間断面交通量・OD 表及び前述運転計画により策定する。

a) 旅客列車の設定

表 8.1 のように列車を設定した。

表 8.1 区間別列車設定計画

Section	Year Train Type Class	2005				2010				2015				2020			
		DC		PC	Total	DC		PC	Total	DC		PC	Total	DC		PC	Total
		1st	2nd			1st	2nd			1st	2nd			1st	2nd		
Aleppo ~ Damascus	No. of car/Train	2	2	9		2	2	9.4		3	2	11		3	2	11	
	Aleppo-Hama	4	4	8		6	2	8		12	2	14		16	2	18	
	Hama-Homs	4	4	8		8	2	10		14	2	16		16	2	18	
	Homs-Mhine	6	6	12		8	4	12		18	4	22		22	4	26	
	Mhine-Damascus	6	6	12		10	8	18		18	6	24		22	6	28	
Aleppo ~ Midan Ekbas · Arri	No. of car/Train		1	2		1	1	2	3	1	1			1	2		
	Aleppo-Muslimia	2	4	6		4	2	6		6		6		6		6	
	Muslimia-Midan Ekbas	2	4	6		4	2	6		6		6		6		6	
	Muslimia-Arri	2		2		2		2		2		2		2		2	
Mhine ~ Deir el Zor	No. of car/Train							9.4		3	2	11		3	2	11	
	Mhine-Tdmor	0		0				4	4	4	2	6		4	2	6	
	Tadmor-Deir el Zor	0		0				4	4	4	2	6		4	2	6	
Homs ~ Lattakia	No. of car/Train	1	1	9.4		2	2	9.4		2	2	11		3	2	11	
	Homs-Tartous	4	4	8		4	4	8		8	2	10		10	2	12	
	Tartous-Lattakia	4	4	8		4	4	8		8	2	10		8	2	10	
Aleppo ~ Lattakia	No. of car/Train	2	2	4		3	2	5		3	2			4	4		
	Aleppo-Jisr Elshogour	10	2	12		10	2	12		18		18		20		20	
	Jisr Elshogour-Lattakia	10	2	12		10	2	12		18		18		20		20	
Aleppo ~ Deir el Zor	No. of car/Train	2	2	9.4		2	2	9.4		2	2	11		2	2	11	
	Aleppo-Raqqa	2	6	8		4	4	8		8	2	10		18	2	20	
	Raqqa-Deir el Zor	2	6	8		4	4	8		8	2	10		16	2	18	
Deir el Zor ~ Qamishili	No. of car/Train	1	1	9		2	2	9.4		2	2	11		2	2	11	
	Deir el Zor-Hassaka	2	8	10		4	6	10		6	4	10		10	4	14	
	Hassaka-Qamishili	2	8	10		4	6	10		6	4	10		10	4	14	
Qamishili-Al-Yaroubiye				2				2			1			1	1		
Qamishili-Al-Yaroubiye				4	4			4	4	4		4		4		4	
Damascus ~ Darra											1			1	1		
Damascus ~ Darra											6			6	6		6
Deir el Zor ~ Al Bukamal				2	2			2	2	2	1			1	1		
Deir el Zor ~ Al Bukamal				2	2			2	2	2		2		2		2	

b) 貨物列車

年次別の区間別列車設定本数を表 8.2 に示す。

表 8.2 年次別区間別列車設定本数

Year Section		Capacity	2005			2010			2015			2020		
			Phosphate	Other	Total	Phosphate	Other	Total	Phosphate	Other	Total	Phosphate	Other	Total
Jubrin - Damascus	Jubrin - Aleppo	1400		2	2		4	4		8	8		16	16
	Jubrin - Ansari	1400		12	12		12	12		32	32		58	58
	Aleppo - Ansari	1400		4	4		10	10		18	18		32	32
	Ansari - Wudehi	1400		18	18		24	24		50	50		90	90
	Wudehi - Abu Dhour	1400		14	14		16	16		36	36		64	64
	Abu Dhour - Sinjar	1400		12	12		16	16		32	32		56	56
	Sinjar - Hama	1400		12	12		14	14		30	30		52	52
	Hama - Homs	1400		14	14		18	18		36	36		62	62
	Homs - Mhine	1400	14	16	30	18	36	54	22	65	87	26	110	136
	Mhine - Khanat	1400		16	16		30	30		56	56		94	94
	Khanat - Dmeir	1400		18	18		30	30		58	58		98	98
Dmeir - Damascus(f)	1400		6	6		8	8		10	10		12	12	
Dmeir - Kaboun	Dmeir - Adra	1400		8	8		8	8		34	34		60	60
	Adra - Kaboun	1400		8	8		8	8		34	34		60	60
Aleppo - Midan Ekbas - Arrai	Aleppo - Muslimia	1400		10	10		10	10		22	22		38	38
	Muslimia - Qatma	1400		2	2		4	4		10	10		14	14
	Qatma - Midan Ekbas	W 1250		2	2		6	6		10	10		18	18
	Muslimia - Arrai	W 1250		2	2		4	4		8	8		14	14
Mhine - Tadmor - Deir el Zor	Mhine - Al Fajiwa	1400	14	2	16	18	12	30	22	20	42	26	36	62
	Al Fajiwa - Al Sharqia	1400	12	2	14	14	12	26	18	20	38	22	36	58
	Al Sharqia - Tadmor	1400		2	2		12	12		22	22		38	38
	Tadmor - Deir el Zor(f)	1400		0	0		12	12		20	20		36	36
Homs - Lattakia	Homs - Tartous	W 1400	14	26	40	18	46	64	22	68	90	24	102	126
	Tartous - Sharbit	1400		4	4		4	4		8	8		14	14
	Sharbit - Lattakia (f)	1400		4	4		4	4		8	8		14	14
Wudehi - Lattakia	Wudehi - Bishmaroun	2000		4	4		6	6		10	10		18	18
	Bishmaroun - Mhambel	2000		4	4		6	6		12	12		20	20
	Mhambel - Frika	1400		6	6		8	8		16	16		28	28
	Frika - Sheikhana	1400		6	6		8	8		16	16		26	26
	Sheikhana - Arkabir	1400		6	6		6	6		12	12		20	20
	Arkabir - Lattakia(F)	1400		6	6		6	6		12	12		20	20
Jubrin - Deir el Zor - Yaroubiye	Jubrin - Tel Blat	2000		8	8		8	8		14	14		28	28
	Tel Blat - Sheikh Ahmad	2000		8	8		8	8		14	14		26	26
	Sheikh Ahmad - Qadissiya	2000		8	8		8	8		14	14		26	26
	Qadissiya - Al Grin	2000		8	8		8	8		14	14		26	26
	Al grin - Raqqa	2000		6	6		6	6		12	12		24	24
	Raqqa - Deir el Zor(f)	2000		6	6		4	4		8	8		16	16
	Deir el Zor(f) - Hassaka	2000		4	4		8	8		12	12		22	22
	Hassaka - New Qamishli	2000		2	2		4	4		6	6		10	10
	New Qamishli - Qahtaniyya	2000		2	2		4	4		6	6		2	2
	Qahtaniyya - Tel Alo	2000		2	2		2	2		2	2		2	2
	Tel Alo - Al Yaroubiye	2000		0	0		0	0		2	2		2	2
Damascus(f) - Daraa	Damascus - Alkesweh	1400		0	0		1	1		34	34		58	58
	Alkesweh - Sanamein	1400		0	0		0	0		16	16		28	28
	Sanamein - Daraa	1400		0	0		0	0		14	14		24	24
Deir el Zor - Bukamal	Deir el Zor - Tabiye	1400		6	6		6	6		8	8		10	10
	Tabiye - Mayadin	1400		2	2		4	4		6	6		10	10
	Mayadin - Al Bukamal	1400		2	2		2	2		4	4		6	6

Note: "W" is assisting run of a locomotive

燐鉍石輸送列車は Tartous ~ Homs ~ Mhine ~ Al-Sharqia 間専用列車として設定

する。

その他の貨物の輸送列車は輸送力列車として設定する。

2) 列車キロ・車両キロ

年別の輸送計画から算出した、1日当たりの列車キロ、車両キロを表 8.3 に示す。

表 8.3 列車キロ・車両キロ

Year		1999	2005	2010	2015	2020
Passenger/day		2,323	4,182	6,186	9,860	14,546
Passenger-km/day		512,329	1,511,601	2,522,666	3,934,674	5,664,719
Ton/day		14,918	22,494	35,291	62,409	103,118
Ton-km/day		4,320,548	6,991,714	11,904,130	21,300,641	35,944,313
Train km /Day	Passenger Train	2,931.5	14,223.2	16,340.4	22,790.8	28,866.6
	Freight Train	11,453.4	18,448.3	30,853.9	53,039.6	86,478.1
	Total	14,384.9	32,671.5	47,194.3	75,830.4	115,344.7
DC	Train Km/day	0.0	6,151.8	8,446.0	18,712.2	24,788.0
	Car km/day	0.0	21,318.2	34,563.6	80,034.2	120,717.6
PC	Train km/day	2,931.5	8,071.4	7,894.4	4,078.6	4,078.6
	Car km/day	18,141.9	50,989.2	50,036.4	41,781.0	41,781.0
FC	Car km/day	174,268.6	280,414.9	468,979.3	806,201.9	1,314,467.1
LOC Car km/day	For Passenger train		8,878.5	8,683.8	4,486.5	4,486.5
	For freight train		21,096.7	35,426.4	60,908.1	99,803.4
	Total	14,767.1	29,975.2	44,110.2	65,394.6	104,289.9

(2) 列車運転計画に伴う行き違い設備新設等

列車運転計画により線路容量を検討した結果、行き違い設備の新設、閉鎖駅の行き違い駅化等が必要である。

このほか列車の高速運転に耐える軌道・線路の整備、5 Km付近の立体交差化、踏切保安装置の整備充実、信号保安設備の完備が必要である。

第 9 章 車両・工場・区所の改善計画

9.1 車両・車両保守工場改善の考え方

(1) 車 両

- 1) 国内旅客列車は、気動車列車となる。
- 2) 機関車は、国内貨物列車・国内夜行列車・国際列車に主として使用される。

(2) 工場と区所

- 1) 機関車・気動車は、同じ工場で修繕される。
- 2) 現在の機関車用区所に、気動車を修繕するための新しい装置が導入される。

9.2 車両の必要両数と増備両数

車種		2005 年	2010 年	2015 年	2020 年
機関車	必要両数	116	151	240	370
	増備両数	50	35	119(19)	155(49)
気動車	必要両数	55	85	195	290
	増備両数	55	30	110	95
客車	必要両数	190	190	140	140
	増備両数	3	4	119	0
貨車	必要両数	5,000	7,500	10,800	18,000
	増備両数	133	2,582	3,300	7,328

(注) ()内の数字は未使用計画の LDE2800 を修理して使用するものの再掲

9.3 工場と区所の改善計画

(1) 今後の検査周期と検査場所

1) 機関車

形式	M1	M2	M3	M4	M5	M6
LDE3200 LDE2800 LDE1800 LDE1500 LDE1200	使用前	3 日毎	3 ヶ月毎 又は 30,000 km	1.5 年毎 又は 150,000 km	3 年毎 又は 300,000 km	6 年毎 又は 600,000 km
	区所	区所	区所	区所	工場	工場
LDE650	使用前	3 日毎	3 ヶ月毎	6 ヶ月毎	-	-
	区所	区所	区所	区所		

2) 気動車

形式	D1	D2	D3	D4	D5	D6
全形式	使用前	3日毎	3ヶ月毎 又は 50,000 km	1.5年毎 又は 150,000 km	3年毎 又は 300,000 km	6年毎 又は 600,000 km
	区所	区所	区所	区所	工場	工場

3) 客車

形式	T1	T2	T3
全形式	使用前	3ヶ月	5年毎
	区所	区所	工場

4) 貨車

形式	F1	F2	F3
全形式	使用前	3ヶ月	6年毎
	区所	区所	工場

(2) 今後の定期検査標準工程

1) 工場

車輛の定期検査は、設備の近代化された新工場において予備品も準備された状態で行われることを考慮し、工場における標準工程（所要日数）を次の通り設定した。

(実働日)

定期検査	DL		DC		PC		FC	
M5, M6, D5	M5	30	D5	22	T3	30	F3	10
D6, T3, F3	M6	40	D6	30				

2) 区所

機関車は M1～M4、ディーゼルカーは D1～D4、客車は T1 及び T2、貨車は F1 及び F2 について、それぞれ、区所における標準所要日数、時間等を設定した。

(3) 工場及び区所における検修に必要な機械、試験装置等を計画した。

(内容は省略する。)

(4) 工場及び区所における従業員に必要な教育、訓練等を計画した。

(内容は省略する。)

9.4 段階的整備計画

(1) 車両費

(単位：百万シリアンポンド)

車種		2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	合計
機関車	両数	20	33	100*	106*	259
	金額	2,832	3,036	8,090	9,530	23,488
気動車	両数	55	30	110	95	226
	金額	2,530	1,380	5,060	4,370	13,340
客車	両数	3	4	119	0	126
	金額	96	128	3,444	0	3,668
貨車	両数	133	2,582	3,300	7,328	13,343
	金額	269	3,318	4,191	9,685	17,463
合計	両数	211	2,649	3,565	7,529	13,954
	金額	5,727	7,862	20,785	23,585	57,959

(注)* 9.2 の表で () 内の数字を差し引いたもの。

(2) 工場と区所費

(単位：百万シリアンポンド)

年	内容	金額	合計
2001～2005	1.機関車・気動車用工場の建設	7,691.4	13,210.4
	2.機関車区所の移転	1,000	
	3.客車用工場の建設	3,600	
	4.気動車用区所装置	504	
	5.機関車用区所の建設	415	
2006～2010	1.機関車・気動車用工場の建設	743.5	3,643.5
	2.貨車用工場の近代化	2,350	
	3.気動車用区所装置	504	
	4.機関車用区所の近代化	46	
2011～2015	1.機関車・気動車用工場の建設	16.6	5,166.6
	2.貨車用工場の建設	4,600	
	3.気動車用区所装置	504	
	4.機関車用区所の近代化	46	
2016～2020	1.気動車用区所装置	504	550
	2.機関車用区所の近代化	46	
合計			22,570.5

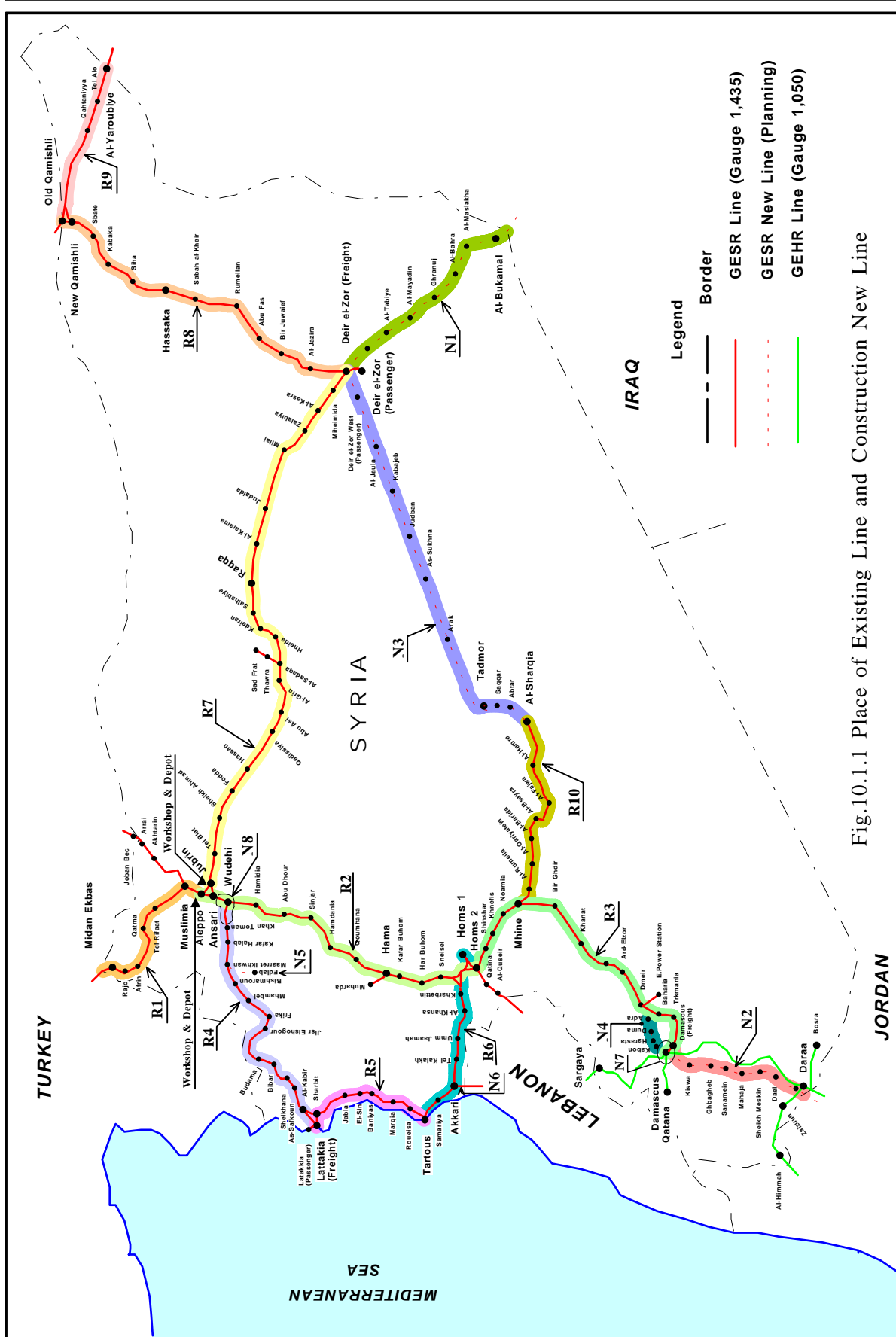


Fig.10.1.1 Place of Existing Line and Construction New Line

10.2 線路施設改良計画

10.2.1 線路容量増強施設計画

列車回数増加に伴い、線路容量を確保するため、現在の駅間に信号所を設置する。また、有効に設置するために、駅間を2～3の等間隔に分割する必要がある。しかしながら線形によっては、現在の駅間で等間隔の位置に信号所を設置することは非常に難しく、建設費が非常に高くなることもある。従って、信号所を設置する場合は、現在の線形を変更しないで、駅間の等分の位置付近を選定する。停車場としての条件は、

- ・ 勾 配 3.0‰以下
- ・ 曲 線 R=600m 以上
- ・ 線路有効長 650m 以上

を選定の条件とする。この条件を満たし得ない場合は複線化する。

各線区の改良内容を Table 10.1.1 に示す。

Table 10.1.1 Improvement Plan of Each Line

No.	Line Name	Distance (km)	No. of Station	No. of New Station	Double Tracking Length (km)	Improvement of Alignment (km)
R1	Midan Ekbas – Aleppo	133.2	7	0	-	80.0
R2	Aleppo – Homs	202.2	14	8 (10)	37.0	
R3	Homs – Damascus	202.6	13	7 (21)	112.4	
R4	Aleppo – Lattakia	210.8	16	-	-	
R5	Lattakia – Tartous	79.0	7	-	-	
R6	Tartous – Homs	102.0	7	2 (12)	45.9	39.4
R7	Aleppo – Deir el-Zor	323.0	21	8 (8)	-	
R8	Deir el-Zor – Qamishli	217.5	11	-	-	
R9	Qamishli – Al Yaroubiye	79.4	3	-	-	
R10	Mihine – Al Sharqia	110.7	7	3 (6)	41.2	
	Total	1,660.4	106	28 (57)	236.5	119.4

Note: ()単線の場合に必要な信号所数(2020年までの列車本数に対応して)

(1) 信号所

信号所は現在線の左右に、軌道間隔 5m、有効長 650m の新線を設置し、11 番分岐器で現在線に接続する。線路使用方法は右側通行を原則とし、前方に安全側線を設ける。左右に設置した線路を行き違い待避線とし、中線となる現在線は通過線として使用する。

信号所の標準配線を Fig.10.2.1 に示す。

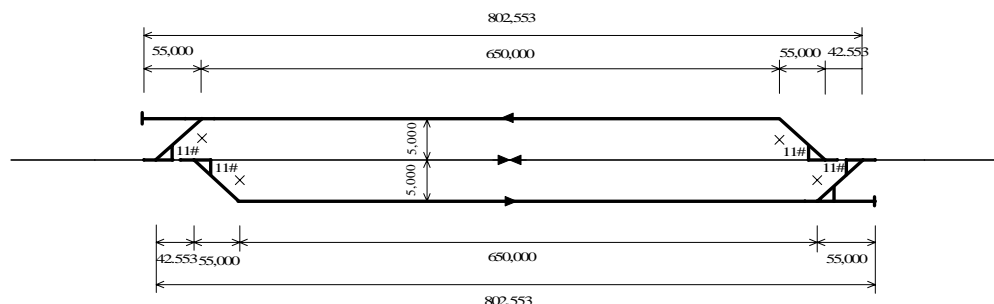


Fig.10.2.1 Standard Layout of Signal Station

(2) 複線化

複線化を行う駅間は現在線に平行して、軌道間隔 5.0m で新しい線路を敷設する。線路使用方法は、機関車の運転席が右側にあること、道路交通は右側通行が原則であること、等を考慮し右側通行を原則とする。

標準の横断面を Fig.10.2.2 に示す。

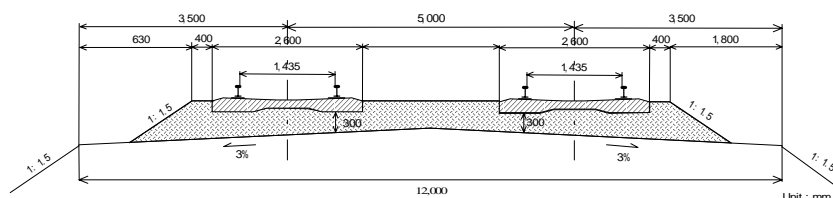


Fig.10.2.2 Cross Section of Double Track

10.2.2 軌道整備

現在の軌道状態を把握するため GESR 全線の測量を行い、線形管理台帳を作成する。実測された線形を建設当初の線形と比較、修正を行い、現地に基準となる杭を設置し、この杭を基準に整備を進める。

(1) Rail

本線レールは現在敷設されている P50 については引き続き使用することとし、37kg/m あるいは 43kg/m レールが敷設されている線区には 50kg/m 以上のレールに取り替える。

(2) 締結装置と枕木

PC 枕木の締結ボルト埋栓が機能を果たしていない箇所が多数あり、特に継ぎ目部では顕著である。継ぎ目部では枕木本体も劣化が進んでいることもあり、新しい枕木に交換し、締結装置も現在導入が進められている線バネ製に取り替える。

(3) 分岐器

現在、分岐器通過速度は直線側、分岐側の区別無く 30 – 40km/h に制限している。一般に、速度制限は分岐側のみであり、直線側は速度制限をしない。直線側の速度制限は、分岐器の保守、部品交換が十分に行われていないためである。本線分岐器区間の道床総入れ替えを行い、平面性を確保し、摩耗部品の交換を行い、直線側の速度制限を解除出来る状態に整備する。

(4) 道 床

停車場構内の本線及び駅間の軌道で、土砂で埋まってしまっている箇所は、所定の道床厚さを確保するように総入れ替えを行う。土道床区間は、鉄枕木交換と同時にバラスト化を行う。

施工基面幅員不足あるいは道床厚さの増により盛土区間においてバラストが法面に流れ落ちている箇所には、施工基面の拡幅が必要であるが、バラスト止め（L 形コンクリートブロック等）を設置することで枕木端部バラスト幅員を確保出来る。(Fig.10.2.3)

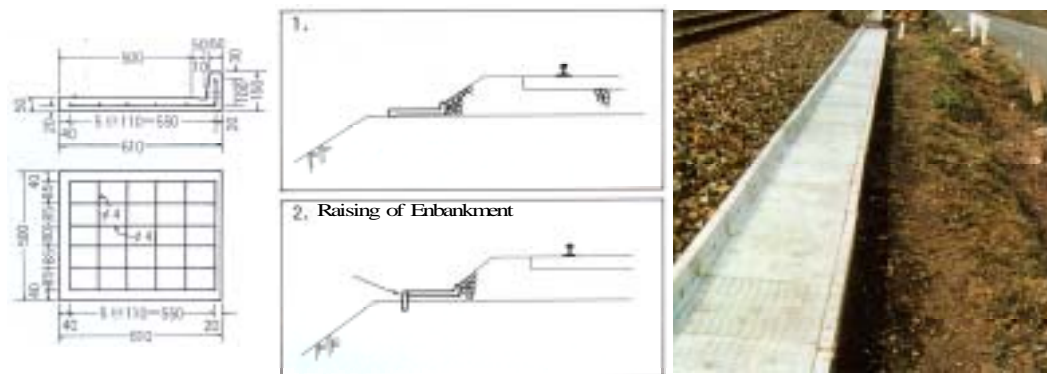


Fig.10.2.3 Ballast curb of L Type concrete block

10.2.3 踏切

踏切部分は道路と同じように舗装で固められ、軌道整備が出来ないような構造となっている箇所が多く見られた。整備が行えるような構造に改良する必要がある。Fig.10.2.4 に例を示す。道路幅員よりも狭くなっている箇所もあり、道路交通量に見合った幅員を確保すべきである。

沿線居住者が車両通行のために土砂等で線路を埋めて横断している箇所が多く見られたが、これら不法踏切は排除し、線路機能を十分に発揮できるようにすべきである。必要であるならば、正規の踏切を設置するようにすべきである。

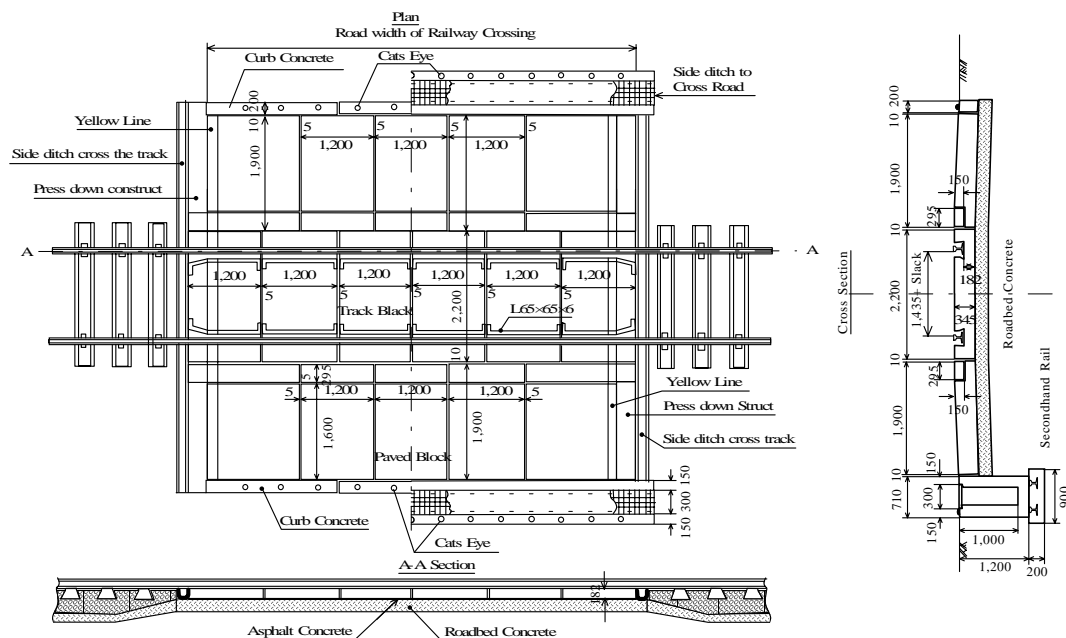


Fig.10.2.4 Railway Level Crossing

10.2.4 構造物

構造物は建設以来の経過年数が短いこともあり十分に機能を果たしている。今後劣化に伴う補修が必要となる時期が訪れるであろうが、各構造物毎の現時点における変状を調査し、その記録を管理台帳として整えておく必要がある。

盛土は、法面の風化、圧密等の影響で施工基面の沈下、幅員減少が見られる。所定の施工基面高さを確保する。

有道床式の橋梁は、幅員が狭いことでバラストが橋梁外に流れ出している。また、死

荷重が大きくなり橋梁上ではPC枕木の使用を制限している。この対策として直結軌道の導入が考えられる。直結軌道の方式は種々あるが、営業線で確実に施工できるPC枕木埋込式を Fig.10.2.5 に示す。

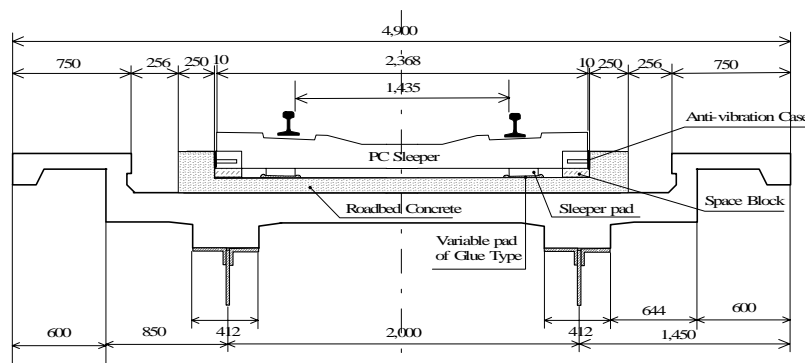


Fig.10.2.5 Elastically Supported PC Sleeper

10.2.5 防護設備

(1) 砂防施設

線路周辺の風通しが良くなるように、妨害物を削除する。線路構造は高架橋で、直結軌道にして、砂が線路上に留まらないようにする。また、気象情報を重視したパトロール体制を整える。

(2) 線路防護策の設置

住宅地帯を通過する区間には古レール等を利用してフェンスを設置し、列車運行の安全を確保する。

10.2.6 施工計画

(1) スケジュール

信号所新設及び複線化工事は、線路容量増加を必要とする時期までに完成することで計画する。軌道整備はプロジェクト開始から5年間で全線が終了する事で計画する。全体の計画を Table 10.2.2 に示す。

Table 10.2.2 Table of Improvement Schedule

No.	Line Name	Schdule					Railway Maintenance (km)	No. of New Signal Station	Double Tracking Length (km)	Improvement of Alinment (km)
		2000	2005	2010	2015	2020				
R1	Midan Ekbas – Aleppo						133.2	-	-	80.0
R2	Aleppo – Homs						202.2	8	37.0	39.4
R3	Homs – Damascus						202.6	7	112.4	
R4	Aleppo – Lattakia						210.8	-	-	
R5	Lattakia – Tartous						79.0	-	-	
R6	Tartous – Homs						102.0	2	45.9	
R7	Aleppo – Deir el-Zor						323.0	8	-	
R8	Deir el-Zor – Qamishli						217.5	-	-	
R9	Qamishli – Al Yaroubiye						79.4	-	-	
R10	Mihine – Al Sharqia						110.7	3	41.2	
	Total						1,660.4	28	236.5	119.4

(2) 改良工事費

線区別の項目別工事費及び投資時期を Table 10.2.3 に示す。

Table 10.2.3 Cost and Investment Schedule

Unit : Million SP

Line	Item	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	Total
R1 Midan Ekbas- Aleppo	Land	478	0	0	0	478
	Roadbed	3,127	2,550	0	0	5,677
	Track	797	1,438	0	0	2,235
	Total	4,402	3,988	0	0	8,390
R2 Aleppo-Homs	Land	0	31	1	32	64
	Roadbed	0	430	23	233	686
	Track	936	685	255	812	2,688
	Total	936	1,146	279	1,077	3,438
R3 Homs- Damascus	Land	0	56	61	19	136
	Roadbed	0	367	425	132	924
	Track	964	1,205	1,442	429	4,040
	Total	964	1,628	1,928	580	5,100
R4 Aleppo-Lattakia	Land	0	0	0	0	0
	Roadbed	0	0	0	0	0
	Track	941	0	0	0	941
	Total	941	0	0	0	941
R5 Lattakia-Tartous	Land	0	0	0	0	0
	Roadbed	0	0	0	0	0
	Track	422	0	0	0	422
	Total	422	0	0	0	422
R6 Taltous-Homs	Land	0	107	117	3	227
	Roadbed	0	633	697	45	1,375
	Track	922	2,129	2,342	128	5,521
	Total	922	2,869	3,156	176	7,123
R7 Aleppo-Deir el- Zor	Land	0	0	3	7	10
	Roadbed	0	0	45	137	182
	Track	1,632	0	128	384	2,144
	Total	1,632	0	176	528	2,336
R8 Deir el-Zor- Qamishli	Land	0	0	0	0	0
	Roadbed	0	0	0	0	0
	Track	998	0	410	410	1,818
	Total	998	0	410	410	1,818
R9 Qamishli-Al- Yaroubiye	Land	0	0	0	0	0
	Roadbed	0	0	0	0	0
	Track	0	0	825	835	1,660
	Total	0	0	825	835	1,660
R10 Mihine-Al - Sharqia	Land	0	53	1	0	54
	Roadbed	0	346	23	0	369
	Track	531	1,137	64	0	1,732
	Total	531	1,536	88	0	2,155
Ground Total		11,748	11,167	6,862	3,606	33,383

(3) その他

既設線のリハビリの進捗に伴って、古レールが発生する。これらの内、損傷のない古レールはカタナ線や工場線等の支線の改良、建設に、レール費用を節約するために使用する。

10.3 保守体制

30年に亘るロシア鉄道の技術によりシリアの鉄道技術が育成されていたのであるが、ロシアが引き上げた現在、シリア鉄道としての技術規格を確立する時期である。

10.3.1 保守組織

(1) 本社、各運輸管理局

軌道管理及び構造物管理を専門に行う部署を設置し、専任の技術者を配置して軌道と構造物の現状を把握出来る体制を整える必要がある。

(2) 現場組織（保線区及び線路班）

現場組織の中にも本社、運輸管理局同様の軌道管理部門及び構造物管理部門の技術者を配置し、現地の状況に合った管理を行う。

軌道保守作業は直轄作業員によって行われているが、20 – 25km の担当範囲を 9 – 12 人の作業員が 92 の Gang Group が配置されている。今後列車本数の増加に伴い保守量も増加するであろうが、保線作業の見直しを行い、外注で行える作業は外注で行えるような体制を整える必要がある。

10.3.2 諸規定の整備と保守作業手順

ロシア鉄道の規程、技術基準で建設、保守が行われているが、鉄道輸送を安全に安定した交通機関にするために、現在使用している規定、基準等を整理して、シリア国の鉄道規則を確立する事が必要である。

(1) 諸規定の整備

規程を大きく分類すると次の3つに分けることが出来る。

- ・ 規 則 鉄道輸送の安全を確保するため、最低限の設備の構造を定めた規定である。従って、この規則で決められた内容の限度を危険側に犯すことは出来ない。
- ・ 規 定 規定と基準規程に分けられる。規程は、規則で定めた線路に関する新設、改良、機能維持等に関する業務について定めたものである。基準規程は、各施設の基準となる構造、取り扱い手続き等について、ここに定めた規程である。
- ・ 標 準 各規程毎に、それぞれの作業方法、取り扱い手順等を細部について定めた規程である。

(2) 管理台帳の整備

軌道状態を把握するため、軌道整備の5項目（軌間、水準、通り、高低及び平面性）を統計分析手法により数値管理を行うことが必要である。（Appendix 10.4）

また、現在敷設されている軌道材料の種別ごとに制作年、材質、敷設年、現在の摩耗状況等の台帳を作成し、列車の安全運行確保に必要な軌道材料管理を行う必要がある。

鉄道線路構造物については、各構造物別に現状を記入した台帳を作成し、それぞれの設計図、設計計算書、施工記録を整備しておく必要がある。

現在、軌道検測車で線路状態を把握しているが、すでに10数年を経た機種で、データ処理は手作業で行っている。データ処理分析機能を備えた測定車の導入が必要である。

(3) 保守作業手順

線路保守に於いては、特殊な種々の機械あるいは測定機器を使用する必要がある。これらの機械器具の取り扱いが誤っていれば、効率がよい作業あるいは正しいデータを得ることが出来ない。また、作業の出来上がり精度は不揃いとなる。安定した線路管理を維持していくためにも、各機械器具を使用した作業方法、検査方法を制定する必要がある。

10.3.3 保線機械器具

(1) 保線機械

シリア国鉄では第 3 章で述べた通り種々の大型保守用機械を所有しているが、大多数が老朽化しており、現在本社施設部に所属している大型機械保守 Group が使用している、Multiple Tie Tamper 2 台、Ballast Profiling Machine 2 台、Ballast Consolidating Machine 2 台が十分に稼働し活躍している。軌道整備作業はこの 3 機種が 1 セットで、シリア国鉄(GESR)全線で必要な区間に出かけて保守を行っている。1 年に 1 回は大型突き固め機械で整備を行う事を目標にすると北、東、中央運輸局に各 1 セットを配置する事で計画する。

(2) 測定機械、器具

現在使用している軌道検測車は 1982 年に導入した車両であり、測定項目も限られ、データ処理に時間を要することから 1 両新規に導入を図り、軌道管理の改善を行う。

現地の軌道整備の基準となる基準杭の設置に必要な測量機器を各保線区に 1 セット(レベル、トランシット、距離計)を各保線区に配置する。

現場の保守に欠かすことが出来ない Track Gauge あるいは Level 等は取り扱いも激しい測定器具であり、常にチェックを行い、正常に使える状態に整備されている必要がある。アジャスト不能になった機器は取り替えて現場作業を行うようにすべきである。

10.3.4 教育訓練

鉄道学園内にある研修センターでは、現場作業に携わる職員には、新人教育、ランクアップに対する教育養成が行われている。それ以外には決まった教育訓練は行われていないが、今後列車本数の増加、速度向上していく中で、線路保守に対して新しい技術を導入し、安全な線路設備を維持しなければならない。このためには新技術に対応した教育を関係箇所の職員に対して行う必要がある。

現在では本社から現場末端までの各箇所において、定員に対して欠員が多いが、今後

増加する新線に対応するためにも保守要員が必要となる。作業内容によって採用学歴が異った制度であるが、今後の労働事情から考慮すると困難が予測されること、国鉄全体の要員事情から考察すると他部門で余剰要員が出てくること等を考慮すると、転換教育を行って必要な要員を確保する事が可能と思われる。転換教育の制度を確立することを推奨したい。

10.4 新線建設計画

近隣諸国、Iraq、Jordan 国等とのネットワーク構成と国内ネットワーク確立させる目的で新線建設計画が進められている。

10.4.1 Deir el-Zor – Al-Bukamal (N1)

Deir el-Zor からユーフラテス河の左岸を南下し中間付近でユーフラテス河を横断し国境の Al-Bukamal を経て Baghdad (Iraq)に至る路線である。途中 Al-Tabiye 駅から天然ガス採掘地を結ぶ支線を建設する計画である。現在 Deir el-Zor から路盤が約 22km 完成している。

計画概要は次の通りである。

Length of Main Track	145.0km
Length of Station Track	30.5km
Length of Branch Line	14.0km
Total Track Length	189.5km
Station	6 Stations (Al-Tabiye, Al-Mayadin, Ghranij, Al-Bahra, Al-Maslakha, Al-bukamal)
線路構造規格	2 級線 (ロシア鉄道標準規格) 旅客 160km/h、貨物 120km/h、軸重 25t 年間通過トン数 1,500 – 2,500 万 t

10.4.2 Damascus – Darra (N2)

Damascus から Hijaz 鉄道 Darra 線と並行して南下し国境の Darra を経て Amman (Jordan)

に至る計画である。途中、Sheikh Meskin 駅から東に分岐し Sowaida に至る支線をふくんでいる。現在 Damascus 付近で極一部の構造物が完成している。

計画概要は次の通りである。

Length of Main Track	101.0km
Length of Station Track	32.5km
Length of Branch Line	51.0km
Length of Station Track for Branch Line	15.0km
Total Track Length	199.5km
Station (Main Line)	7 Stations (Kiswa, Ghbagheb, Sanamein, Mahaja, Sheikh Meskin, Dael, Darra)
(Branch Line)	4 Stations
線路構造規格	3 級線 (ロシア鉄道標準規格)
	旅客 120km/h、貨物 100km/h、軸重 25t
	年間通過トン数 800 – 1,500 万 t

10.4.3 Al-Sharqia – Deir el-Zor (N3)

現在、Sharqia 付近で採掘された燐鉱石を Tartous 港に輸送する目的で建設された Mhine – Sharqia 線であるが、東に延伸して Deir el-Zor に接続することで、Qamishli、Deir el-Zor 方面から Tartous、Damascus 方面への短絡ルートとなる。また、Sharqia の近隣には世界遺産の一つである Palmira 遺跡もあり、観光客輸送の一助にもなる路線である。一部 Sharqia から Tadmor まで 3 駅、約 44.6km の建設に着手しているが、Tadmor – Deir el-Zor 間については調査も始まっていない。この間の路線延長は、約 194km である。

10.4.4 Others

上記 3 線区以外に国内鉄道網で不足している区間に新線建設を計画する。また、沿線に開発されている工業団地と最寄り駅までの貨物専用線を新設する。具体的な建設内容は今後調査検討の必要がある。Table 10.4.1 に区間及び概略延長を示す。

Table 10.4.1 Table of New Line Plan

No.	Section	Category	Length (km)	Remarks
N4	Adra – Kabon	New Line	23	
N5	Marret Ikhwan – Edlab	New Line	31	
N6	Akkari – Lebanon Border	Reconstruction	5	
N7	Kadam – Hejaz Station	New Line	4	
N8	West Entrance to Aleppo (*)	Relocation	28	
S1	Muslimia – Industrial Zone	Construction to Industrial Zone	4	
S2	Adra – Industrial Zone	- ditto -	3	
S3	Noamis – Industrial Zone	- ditto -	17	

(*) There is a future plan to make Aleppo station as passenger-exclusive station.

10.4.5 工事計画

(1) スケジュール

新設線の工事は、既に GESR において着手しているものは引き続き工事を進め、今後着手する路線については、輸送を開始しなければならない時点に合わせて工事を進めていくことにする。全体の工事計画及び路線長、駅数を Table 10.4.2 に示す。

Table 10.4.2 Construction Schedule of New Line

No.	Line Name	Schdule					Railway Length (km)	Station (place)	Remarks
		2000	2005	2010	2015	2020			
N1	Deir el-Zor - Al-Bukamal						145.0	6	
N2	Damascus - Daraa						152.0	7	
N3	Al Sharqia - Deir el-Zor						239.0	14 (9)	
N4	Adra - Kabon						23.0	3	
N5	Marret Ikhwan - Edlab						31.0		
N6	Akkari - Lebanon Border						5.0		
N7	Kadam - Hidjaz Station						4.0	1	
N8	West Entrance to Aleppo						28.0	1	
	Total						627.0	32	

Note : The figure in () indicates GESR Plan.

(2) Construction Cost

線区別の項目別工事費及び投資時期を Table 10.4.3 に示す。

Table 10.4.3 Construction Cost of New Line

Unit : Million SP

Line	Item	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	Total
N1 Deir el- Zor-Al Bukamal	Land	518	0	0	0	518
	Roadbed	5,466	0	0	0	5,466
	Track	3,441	0	0	0	3,441
	Total	9,425	0	0	0	9,425
N2 Damascus- Daraa	Land	593	0	0	71	664
	Roadbed	6,258	0	0	674	6,932
	Track	3,939	0	0	503	4,442
	Total	10,790	0	0	1,248	12,038
N3 AlSharqia- Deir-el-Zor	Land	542	320	0	0	862
	Roadbed	4,840	4,305	0	0	9,145
	Track	2,378	3,678	0	0	6,056
	Total	7,760	8,303	0	0	16,063
N4 Adra- Kabon	Land	108	0	0	0	108
	Roadbed	1,134	0	0	0	1,134
	Track	713	0	0	0	713
	Total	1,955	0	0	0	1,955
N5 Marret Ikhwan- Edlab	Land	0	0	111	0	111
	Roadbed	0	0	1,169	0	1,169
	Track	0	0	735	0	735
	Total	0	0	2,015	0	2,015
N6 Akkari- Lebanon Border	Land	0	0	0	0	0
	Roadbed		0	0	0	0
	Track	110	0	0	0	110
	Total	110	0	0	0	110
N7 Kadam- Hidjaz Station	Land	135	25	0	0	160
	Roadbed	168	108	0	0	276
	Track	0	84	0	0	84
	Total	303	217	0	0	520
N8 West Entrance to Aleppo	Land	0	112	0	0	112
	Roadbed	0	1,121	0	0	1,121
	Track	0	926	0	0	926
	Total	0	2,159	0	0	2,159
Ground Total		30,343	10,679	2,015	1,248	44,285

第 1 1 章 信号・通信計画

11.1 基本方針

シリア国鉄の信号通信設備の現状は大きく 3 タイプに分けられる。(詳細 第 3 章参照)

タイプ 1 (建設時期 1971年)

Lattakia-Aleppo-Qamishli (約 739 km)

タイプ 2 (建設時期 1982年)

Tartous-Homs2 (約 102 km)

(Aleppo)-Damascus (約 382 km)

Mhine-Al-Sharqia (約 110 km)

タイプ 3 (1993年に建設された無線設備を除いて信号通信設備なし)

(Aleppo-Midan Ekbas (約 117 km)

(Qamishli-Al Yaroubiye (約 80 km)

(Lattakia)-(Tartous) (約 86 km)

現状の信号・通信設備は、設備のタイプも、経年も線区によって異なる。これらを 4 段階に分けて設備の取り替え、線区改良のための信号・通信設備の新設を全区間にわたって実施する。

設備の取り替え、新設に伴って選択する設備は、すでに鉄道の設備として、使われた実績のある標準的なものを使用する。又現状で設備の保全が大きな問題点であることから、いろいろな角度から保全のしやすい設備を選択し、保全方法について最大限に考慮した計画とする。

信通設備は、広く鉄道線路沿線に分散設備されるので、設備の状況監視のため集中設備監視装置を同時に設備する。

通信設備の計画にあたっては、今後シリア国鉄の近代化を進めるにつれて、貨物情報

システム、指定券販売システム、その他の情報システムが必要となると予想される。そのためそれらのシステム建設の基礎である通信回線に、十分な余裕を持った設備とする。

11.2 信号設備

複線区間については、閉塞信号機を設備し、駅間をいくつかの閉塞区間に分割する方式とする。単線区間については駅間を 1 閉塞として、駅間に軌道回路を設けず駅の入口 / 出口のみに短小の軌道回路を持つ方式とする。ただし駅構内については、複線区間、単線区間とも軌道回路を設備する。

列車の速度は、軌道、踏切改良等により、高速となるので信号機の視認距離の増大がはかれる信号機とする。

信号ランプの長寿命化を考えて、LED の採用についても検討する。単線区間については、遠方信号機を設備する

電子連動装置を設備する。電子連動装置を必要な全駅に設備するのではなく、主要な拠点駅のみ集中して設備しその他の駅の連動については拠点駅に連動機能を設け、駅の入出力装置と、別に設備される光ファイバーケーブルにより接続する方式を、信頼度、建設工事費、保全性などの点から検討する。

道路交通量、列車本数などを考慮して、踏切保安設備を、現状で踏切保安設備のない踏切にも設備することとする。

踏切保安設備については、道路通行者に対する踏切警報機、踏切遮断機等の設備だけでなく、踏切上が安全かどうかについて、列車乗務員にも知らせることが出来る設備も計画する。

電子踏切設備の採用も信頼度、建設工事費、保全性などの点から検討する。

ATS/ATP(Automatic Train Stop / Automatic Train Protection)を全線区に設備する。
ATS/ATP を速度制限区間での自動速度抑制にも使用出来る方式のものとする。

列車の集中運行制御・監視のシステムを設備する。(CTC)

5 つの C T C センターを設備する。(Aleppo,Lattakia,Homs,Damascus,Deir el-Zor)

通信設備を含めて設備の集中監視を行い、その主な設備の障害については C T C センターに表示する方式とする。

11.3 通信設備

光ファイバー心とメタリック心の複合ケーブル、又は光ファイバーケーブル及びメタリックケーブルを全線区の沿線に埋設する。

メタリック心は駅間からの連絡用設備の回線、駅間の設備監視用あるいは駅間の落石等検知用設備の情報回線として使用する。

光搬送システム(SDH ,STM-1)を構築して、GESR の基幹の通信ネットワークとして設備する。

デジタル交換機を 1 2 カ所に設備して、GESR 内で一つの番号体系による電話網を構築する。(Aleppo, Lattakia, Homs, Mhine, Damascuc, Deir el-Zor, Tartous, Jublin, Hama, Raqqa, Hassaka, Qamishli)

列車乗務員と駅長間の列車無線システムは、CTC センターまで延長して、基本的に列車乗務員と CTC センター間の列車無線システムとする。

現状駅間の通話用回線として使用されている無線周波数については、駅間は光ファイバーにより通信回線が確保されることから、線路沿線の軌道、信号などの保守要員の連絡用あるいは事故時の駅間からの連絡用無線回線として使用する。

11.4 設備保全

信号通信設備の重要な設備については、検査周期を決め、定期的に検査を実施し、障害が発生する前に手当をする方式とする（予防保全）。検査等で得た保全データは蓄積し、検査・障害回復に活用出来る方式とする。

重要設備の障害は直ちに自動的に検出され、CTC センター、保全担当区に表示されるような集中監視装置を設備する。また保全区の設置場所については、短時間で障害回復のために現地に出動出来るように配置する。

(図 11.4.1)

保全要員数は、信号通信設備の増大に伴い、現在数 4 5 0 名から、最終ステージの 2 0 2 0 年までに段階的に増員して、2 0 2 0 年には 6 1 5 名とする。

これらの要員は 1 8 カ所に分散設置された保全担当区に配置され、それぞれの担当する設備の検査、障害回復の業務を行う。

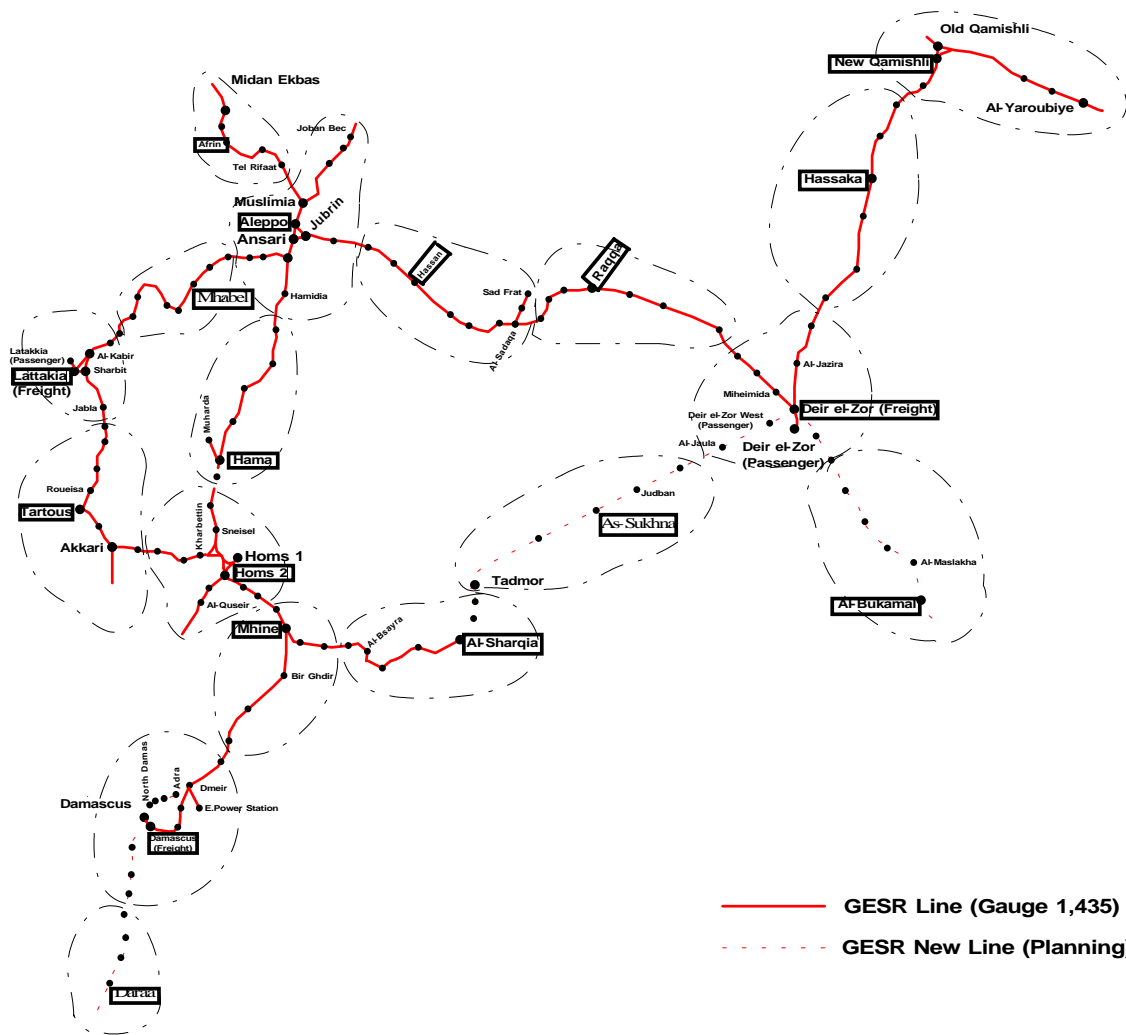


図 11.4.1 保全区の配置と担当エリア

11.5 段階的な信号通信設備の工事計画

線区の改良計画、信号通信設備の経年などを考慮して設備の取り替え、新設工事を Table 11.5.1 のように段階的に行う。

Table 11.5.1 Staged Construction Plan for Signal and Telecommunication (Including construction expense)

Project	No. of station length(km)	Signal & Telecommunication at present	I stage				II stage				III stage				Summary of Construction
			2005 ~ 2006	2006 ~ 2010	2011 ~ 2015	2016 ~ 2020	2005 ~ 2006	2006 ~ 2010	2011 ~ 2015	2016 ~ 2020	2005 ~ 2006	2006 ~ 2010	2011 ~ 2015	2016 ~ 2020	
Midan Babzar~(Aleppo)	117 (OHL(4))	8 (no signal equipment)		815										IT743, (S)H 69, (S)W90, (L)CAH 4, (L)CO32, cable 20k-vline#20k, S/LUP/SUSTMWPpbeoIGTC/cable of st.8	
(Aleppo)~(Damascus Aleppo-Arsari/Wudshi are not included)	23 (Type2)	395 (cable(701.4mm))	1833		333(8st, 5.4k)	225(5st, 4.6k)								IT602, (S)H 68, (S)W209, (L)CA60, (L)CO223, cable 20k-vline#20k, S/LUP/SUSTMWPpbeoIGTC/cable of st.20, IP.A2, P.BX3	
(Aleppo)~(Lattakia)	13 (Type1)	184 (OHL(8))	682	170(5k)		100(3st)								IT767, (S)E53, (S)W183, (L)CA28, (L)CO18, (L)CO19, (L)CO20, cable 20k-vline#20k, S/LUP/SUSTMWPpbeoIGTC/cable of st.13, IP.A2, P.BX2	
(Lattakia)~(Tartous)	89 (no wire line)	5 (no signal equipment)	472											IT749, (S)H 44, (S)W97, (L)CA27, (L)CO783, cable 20k-vline#20k, S/LUP/SUSTMWPpbeoIGTC/cable of st.6	
Tartous~(Homs~Mina)~(Al Sharabi)	15 (Type2)	216 (cable(701.4mm))	1188(2st, 79k)		66(1 st, 49k)	65(2 st)								IT812, (S)E26, (S)W193, (L)CA62, (L)CO15, (L)CO15, (L)CO15, cable 20k-vline#21k, S/LUP/SUSTMWPpbeoIGTC/cable of st.15, IP.A1, P.BX11	
(Aleppo)~(Deir el-zor)	20 (Type1)	323 (OHL(8))	1263		70(2 st)	307(9 st)								IT822, (S)E23, (S)W195, (L)CA94, (L)CO35, (L)CO35, (L)CO35, cable 20k-vline#24k, S/LUP/SUSTMWPpbeoIGTC/cable of st.20, IP.A2, P.BX3	
(Deir el-zor)~(Garnishi)	7 (Type1)	3 (no signal equipment)	531			136(4 st)								IT794, (S)H 38, (S)W98, (L)CA19, (L)CO38, cable 20k-vline#21k, S/LUP/SUSTMWPpbeoIGTC/cable of st.8	
(Garnishi)~(Al Yerroubiye)	76 (no wire line)	3 (no signal equipment)	463		208									IT7128, (S)H 28, (S)W98, (L)CA19, (L)CO38, cable 20k-vline#47k, S/LUP/SUSTMWPpbeoIGTC/cable of st.8	
(Deir el-zor)~(Al Bukamal)	6	6	72(1 ST)											IT7144, (S)H 44, (S)W96, (L)CA19, (L)CO37, cable 20k-vline#103k, S/LUP/SUSTMWPpbeoIGTC/cable of st.7	
(Damascus)~(Kawa~Jordan Border)	140	7		406(6ST)										IT784, (S)H 4, (S)W48, (L)CA16, (L)CO13, cable 20k-vline#234k, S/LUP/SUSTMWPpbeoIGTC/cable of st.8	
(Al Sharabi)~(Tadmor~Deir el-zor)	97	8	549		35(1 st)	171(5 st)								IT784, (S)H 4, (S)W48, (L)CA16, (L)CO13, cable 20k-vline#234k, S/LUP/SUSTMWPpbeoIGTC/cable of st.8	
Adra~Kaban	238	4												IT784, (S)H 4, (S)W48, (L)CA16, (L)CO13, cable 20k-vline#234k, S/LUP/SUSTMWPpbeoIGTC/cable of st.8	
(Maaret Ihwan)~(Elsab)	24	1	241											IT700, (S)W20, (S)W76, (L)CA30, (L)CO18, cable 20k-vline#14k, S/LUP/SUSTMWPpbeoIGTC/cable of st.8	
(Akkari)~(Lebanon Border)	31	1			80									IT700, (S)W20, (S)W76, (L)CA30, (L)CO18, cable 20k-vline#14k, S/LUP/SUSTMWPpbeoIGTC/cable of st.7	
(Kadam)~(Hijaz station)	5	1	66											IT700, (S)W20, (S)W76, (L)CA30, (L)CO18, cable 20k-vline#14k, S/LUP/SUSTMWPpbeoIGTC/cable of st.7	
West Entrance to Aleppo	14	2	67											IT700, (S)W20, (S)W76, (L)CA30, (L)CO18, cable 20k-vline#14k, S/LUP/SUSTMWPpbeoIGTC/cable of st.7	
Freight Information Systems	35	14	94											IT700, (S)W20, (S)W76, (L)CA30, (L)CO18, cable 20k-vline#14k, S/LUP/SUSTMWPpbeoIGTC/cable of st.2	
Total			4107 (million sp)	4308	1406	1013								IT700, (S)W20, (S)W76, (L)CA30, (L)CO18, cable 20k-vline#14k, S/LUP/SUSTMWPpbeoIGTC/cable of st.2	

rehabilitation
 grade-up
 st:signal station
 k: length of double track

()
 k: length of double track

IT: track circuit, (S)colour light signal, (S)switch machin,
 (L)CA:crossing alarm, (L)CO:crossing code, cable: fiber cable,
 P.BX:OpBe
 S/LUP: interlocking device, P/S: power supply, S/TM: apt. Terminal
 P: Radio base, ITC: tele unit, cable of st. k: cable in station and others

第 12 章 管理運営計画

12.1 組織と人員

12.1.1 組 織

シリア国鉄は、総裁、副総裁および二つの委員会（執行委員会と業務委員会）によって運営され、その組織は 17 部局の本社と東、中央、北の 3 地方管理局から成る。全体として国鉄の組織は今後も現状のままで差し支えないものと思われる。

シリアの労働組合は会社側に対して協力的で、組合幹部の一部は前記 2 委員会のメンバーとして企業経営に参加している。国鉄の近代化・経営改善にあたっては労働組合の協力が期待できる。シリア国鉄の従業員数は先進諸国の鉄道と比較して過大あるが、人員削減の強い意欲が認められない。

12.1.2 人 員

(1) 車両工場および車両基地

ディーゼルカーの維持・修理は機関車工場で、同じく日常の検査・小修繕は客車両基地で行うものとする。

(2) 駅要員および列車乗務員

今後 20 年間の要員計画は以下の前提で策定した。

- a) 機関助手は廃止する。
- b) CTC システムの導入によって不要となる、各駅における列車運転の取り扱いは廃止する。
- c) 貨物列車の列車長の業務は廃止し、機関士が代行する。

(3) 軌道保守要員

軌道延長 1 キロあたり現行保守要員数は、日本の JR グループ各社と比較して特に中間・上級管理職数において過大である。今後増設・延長される部分を含む全路線の維持・保守は、保守技術の近代化、新鋭修理機器の採用と外注制度の活用

によって現行要員数で十分実施可能である。

(4) 電気部門要員

信号・通信機器の置き換え、改良の結果、電気部門の要員数は増加するものと想定される。

12.2 人員計画

マスタープランにおける本社要員を含む全従業員数の計画を表 12.2.1 に示す。本社要員は現状と同水準と想定する。2005 年と 2010 年においては、増加した輸送量を現行以下の人員で取り扱うことが可能である。シリアでは法律によって解雇が認められていないので、余剰人員は以下の方法で吸収する必要がある。

- (1) 再教育による他部門への職種転換
- (2) 任意退職による自然減
- (3) 関連事業への転職

Table 12.2.1 Personnel Plan of Total Employees

	at Present	2005	2010	2015	2020
Total Number of Employees	10,778	10,011	10,589	11,842	13,224

12.3 管理運営費

管理運営費（減価償却費を除く）は人件費と物件費からなり、各費目に適当な原単位を設定する。本分析においては物件費をさらに以下の 3 項目に分類する。

- (1) 燃料費
- (2) 維持・保守費
- (3) その他

過去 3 年間のシリア国鉄の財務諸表を分析した結果、人件費は従業員数、燃料費と維持・保守費は車両キロ、その他の費用は輸送量（人・トンキロ）をそれぞれ原単位と

するものとした。分析結果はこの3年間各費目とも原単位はほぼ一定の値を示している
るので、財務分析における管理運営費の計算にあたっては、以下の原単位を用いるこ
ととする (表 12.3.1)。

Table 12.3.1 Analysis of Administration and Operating Cost of GESR

(Unit: Syrian Pounds)

Expense Item	Base Unit	
Personnel Cost	84,500 / person	(Number of Employees)
Lubricant & Fuel	3.65 / km	(Car km)
Maintenance Expenses	2.70 / km	(Car km)
Other Operating Costs	0.053 / passenger.ton.km	(Transport Volume)

近年シリアの物価は安定しているので、1999年と2001年の物価水準に関する調整は
行わない。人件費を除く原単位については、改良・合理化効果を見込んで2005年ま
で年々同じ幅で70%まで低下するものと想定する。

12.4 教育、訓練

(1) 改善の考え方

GESRの教育機関であるAleppoの中等鉄道工学院と研修教育センターは、研修
設備、専門施設が整備され、運営にもGESRの担当局がかかわる等成果をあげて
いる。

GESRが近代的な鉄道として発展してゆくには職員の教育、訓練にまつところが
大きく、更なる改善がもとめられる。特に輸送業務の基本としての安全教育、ま
た、これを支える基礎技術のレベル向上が重要である。

(2) 海外研修、派遣の強化

高度化する技術革新に対応するため海外研修等により指導者層のレベルアップを
はかる。新資材購入国による研修、派遣等も有効である。

(3) 転換教育の充実

輸送改善の進展に伴い、職種により要員需給に偏在を生じることとなる。このた

め職員の配置転換を円滑に実施できるよう受験資格を緩和しつつ転換教育を実施する必要がある。

(4) 通信教育システムの導入

研修センター等の補完的な教育システムとして通信教育がある。教材の整備、配布採点等の負担はあるが教育の機会を広げることができる。受講者が何らかの資格を取得することも考えられる。

(5) 職場内教育

職場内教育を組織的に実施することにより技術向上と連帯がはかれる。教育内容、実施時間等を定め勤務評価の対象、資格取得の条件とすればより効果的である。

(6) サービス部門の設置

営業部門とくに駅出改札係、車掌等接客業務に携わる職員を対象に接客業務の基礎知識を習得させるため教育内容にサービス部門を加える必要がある。GESR を利用する際に、最初に接するのは駅窓口でありイメージ向上の原点となる。

(7) 意識教育

GESR 全組織としての目的意識を共有するため、専門家による意識教育を実施する。

第13章 営業改善計画

13.1 営業改善の考え方

(1) 2020 年の営業見通し

第 7 章の需要予測によると 2020 年の営業規模は 1999 年に対して 旅客 6.26~11.06 倍、貨物 6.92~8.32 倍となっている。

(2) 営業改善の方向

今後 GESR が積極的に投資を行い、線路、諸設備の改良、車両の増備等により輸送の安全性、正確性が確保されると共に営業面においても次のような改善をはかる必要がある。

1) 営業姿勢の転換

営業の現状をみると輸送の不安定性のためか消極的な姿勢が見受けられる。とくに旅客営業では列車本数が極めて少ないため宣伝も皆無といってよい。しかし、一方ではイラクとの輸送開始にみられる機動力もあり新しい商品開発による顧客誘致も可能である。設備投資、輸送改善が進み安定輸送が確保されることが前提となる。

2) 営業管理体制の確立

営業管理を的確に行うには管理システムを確立するとともに日常の管理資料を整備する必要がある。

3) 営業情報管理の近代化

現在 GESR における営業情報管理としては一部コンピューターが導入されているがオンライン処理は行われていない。今後輸送規模が拡大して行く中でこれらを総合的に管理するため、駅、現場にも端末機を設置しオンライン処理するよう改善を図るべきである。

座席予約システム

座席指定の列車が増加することに対応するため、座席発売業務を自動化する。

貨物情報システム

貨物通知書の自動発行により、輸送情報の処理等を的確に行う。

13.2 旅客営業の改善策

(1) 旅客営業改善の考え方

- 1) 従来の消極的な営業姿勢を転換し、利用拡大のための営業活動を展開する。
- 2) 輸送力の整備に伴い利用者のニーズに対応した運賃、制度等の改善をはかる。
- 3) バス輸送等に対抗できる営業基盤の整備をはかる。

(2) 営業姿勢の確立

- 1) 列車時刻表の公表、旅行情報の提供等により GESR のイメージアップをはかる。
- 2) 環境の整備
施設の利便性、快適度の向上 営業施設レイアウトの見直しを図る。
客車 設備の改良(トイレ等)、清潔性保持を図る。

(3) 運賃、制度の改善

1) 基本運賃の見直し

今後設備投資と輸送改善により、他機関に充分対抗できると判断される段階で、コストに見合った運賃改定を実施する必要がある。

2) 運賃と料金の分離

旅客運賃は、発駅から着駅までの基本運賃と急行、座席指定、寝台等の付加価値に伴う料金とに区別される。GESR の運賃体系は運賃に全ての料金を含んだ設定となっている。列車本数の増加に伴い、列車種別等を複数利用する場合に於いては、運賃と料金を区別した設定が必要である。

3) 各種乗車券類の発行

列車本数が増加し、利用者のニーズが多様化すれば、それに対応して普通乗車券のほかに往復乗車券等を発行することにより利便性の向上が図られる。

(4) 観光開発と鉄道利用の促進

観光列車の設定やバス、ホテル等関連業者と提携したパッキングツアー商品を開発する等、積極的な営業活動を展開する。

(5) バスとの連絡

今後、列車本数が増加し、輸送が安定すれば、主要駅におけるフィーダーサービスとして、バスとの連絡が必要となる。この場合、相互に協議して旅客の利便が図れるよう接続時間を配慮したダイヤ設定とすることが望まれる。

13.3 貨物営業の改善策

(1) 貨物営業改善の考え方

- 1) 安定輸送を確保するため、各線区の流動に合わせて定期列車を設定し、指定継送等により輸送速度の向上と到着日時の明確化をはかる。
- 2) 拠点駅を整備しコンテナ輸送等輸送方式の近代化を推進する。
- 3) 専用線の育成、私有貨車制度の推進、定型契約の締結等の営業施策を推進する。
- 4) トラックとの共同輸送に対応し駅設備及び荷約方式の近代化をはかる。

(2) 輸送システムの改善

現行の予め設定されたダイヤから列車を選択して運転する方式は、列車の牽引効率面では有効であるが、著しい到着遅延を生じている。これが一般貨物の輸送停滞の要因であることは明白である。貨物輸送を計画的に実施するには安定した輸送力の確保が不可欠であり定期列車設定が必要となる。更に指定継送により速達と到着日時の明確化がはかられれば利用促進の有効な手段となる。また、列車運転計画を少なくとも月間計画とすれば機関車、乗務員等の運用も計画的に実施することができる。

(3) 輸送方式の近代化

コンテナ輸送の導入等により速達、利便性の向上を図る。

(4) 営業施策の推進

1) 専用線の育成

燐鉱石公社等の専用線は、鉄道に密着した重要な利用荷主である。工業団地等の輸送についても専用線の育成をはかる。

2) 私有貨車の導入

石油類用タンク車、穀物用ホッパ車等今後の貨車増備の有効な手段として、積極的にこの制度を活用すべきである。

3) 定形契約の締結（営業割引を含む）

定形契約は、一定の輸送期間、出荷責任トン数、運賃（割引率）、付帯条件等を定めた運送契約を締結するものである。荷主は計画的な輸送が約束され、GESRは輸送量の確保と輸送力の有効活用が図られる。

(5) 運賃、制度の見直し

貨物運賃の等級制については、輸送物資の種類が多様化するにつれて実態に合わない状況が生じることになる。実務面から等級制廃止について検討すべきであろう。

(6) 貨物取扱設備の近代化

拠点駅の整備とフォークリフト荷役等の導入をはかる。

13.4 貨物情報システム

貨物通知書の自動発行及び輸送、営業管理情報のオンライン化をはかる。

(1) 営業管理情報

貨物通知書の自動発行により、営業管理に必要な各種データを把握し、迅速な荷主サービスに対応する。

(2) 輸送管理情報

貨車配置、組成駅及び列車管理情報により輸送の効率化をはかる。

第 14 章 段階別投資計画

14.1 投資額算定条件

- (1) 投資額算定は、2000年6月時点とし将来の物価上昇等は算出しない。
- (2) 2000年6月時点の為替レートは次の通りとする。
US\$ 1 = ¥106 = SP 46
- (3) 投資額は内貨と外貨に分けて算出し、双方ともにシリアンポンドで表す。
- (4) 改良工事、建設工事においては、各工種毎に労務費、材料費別に算出する。
- (5) 労務費は内貨で各工種毎に算出する。
- (6) 労務費、材料費等の単価は、現行のシリア国内の単価を使用し、該当しない材料等については、日本における単価を換算して算出する。
- (7) 車両等を含む輸入材料は、CIF 価格によって算出する他、GESR の契約実績等を流用する。
- (8) 技術経費は改良工事費及び建設工事費の 5% を見込むこととする。

14.2 段階別投資計画

各工種毎の内貨、外貨別投資額を Table 14.1 に示す。また、各項目毎の時期別投資額（技術経費を除く。）を Table 14.2 に示す。

Table 14.1 Investment Cost

Unit : million Sp

Item	Foreign Currency	Local Currency	Total	%
Rehabilitation, Modernization of Existing Line	23,028	18,769	41,797	24.4
New Line Construction	12,767	33,749	46,516	27.1
Workshop Improvement	14,250	5,350	19,600	11.4
Freight Information System	188	1	189	0.1
Sub Total	50,233	57,869	108,102	63.0
Rolling Stock	52,154	5,805	57,959	33.8
Engineering Fee (SubTotal * 5%)	2,512	2,893	5,405	3.2
Sub Total	54,666	8,698	63,364	37.0
Ground Total	104,899	66,567	171,466	100.0

Table 14.2 Schedule of Investment

		Unit : Million SP								
		2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	Total				
Rehabilitation of Railways	Descriptions	Item	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	Total			
	1	Midan Ebnas-Aleppo	Track & Structure Signal & Telecom Total	4,402 0 4,402	3,988 616 4,604	0 0 0	0 0 0	8,390 616 9,006		
	2	Aleppo-Damascus	Track & Structure Signal & Telecom Total	1,900 0 1,900	2,774 1,833 4,607	2,207 333 2,540	1,657 225 1,882	8,338 2,381 10,929		
	3	Aleppo-Latakia	Track & Structure Signal & Telecom Total	941 882 1,823	17 17 34	0 0 0	103 103 206	941 1,012 1,953		
	4	Latakia-Tartous	Track & Structure Signal & Telecom Total	422 472 894	0 0 0	0 0 0	0 0 0	422 472 894		
	5	Tartous-Homs	Track & Structure Signal & Telecom Total	922 0 922	2,869 674 3,543	3,156 48 3,204	176 69 245	7,123 791 7,914		
	6	Aleppo-Deir el-Zor	Track & Structure Signal & Telecom Total	1,632 1,263 2,915	0 0 0	176 70 246	526 307 833	2,366 1,660 3,996		
	7	Deir el-Zor-Qamishli	Track & Structure Signal & Telecom Total	998 531 1,529	0 0 0	410 0 410	410 0 410	1,818 689 2,487		
	8	Qamishli-AJ-Yaroubiyeh	Track & Structure Signal & Telecom Total	0 0 0	0 0 0	825 203 1,028	835 0 835	1,660 203 1,863		
	9	Mihars-AJ-Sharqia	Track & Structure Signal & Telecom Total	531 0 531	1,536 525 2,061	88 40 1,28	0 0 0	2,155 566 2,721		
Sub Total			14,928	14,832	7,556	4,448	41,762			
Construction of New Line										
1	Deir el-Zor-AJ-Bukamal	Track & Structure Signal & Telecom Total	9,425 483 9,908	0 0 0	0 0 0	0 0 0	9,425 483 9,908			
2	Damascus-Jordan Border/Daraa	Track & Structure Signal & Telecom Total	10,790 72 10,862	0 0 0	0 408 408	1,248 0 1,248	12,038 480 12,518			
3	Al-Sharqia-Deir-el-Zor	Track & Structure Signal & Telecom Total	7,760 0 7,760	8,303 548 8,852	0 35 35	0 171 171	16,063 795 16,818			
Sub Total			27,978	9,651	446	1,466	39,541			
Total			42,906	24,483	8,002	5,914	81,305			
Workshop (Including Depot)										
	Jubrin Loco. Workshop	Building Machine Total	7,800 1,250 9,050	0 0 0	0 0 0	0 0 0	7,800 1,250 9,050			
	Aleppo P.C. Workshop	Building Machine Total	3,000 600 3,600	0 0 0	0 0 0	0 0 0	3,000 600 3,600			
	Jubrin P.C. Workshop	Building Machine Total	0 0 0	2,150 200 2,350	4,000 600 4,600	0 0 0	6,150 800 6,950			
Sub Total			12,650	2,350	4,600	0	19,600			
Rolling Stock										
	Locomotive & Diesel Car		5,302	4,416	13,150	13,900	36,828			
	Freight Wagon & Passenger Coach		365	3,446	7,635	9,685	21,131			
Total			5,727	7,862	20,785	23,585	57,969			
Freight Information System										
	Electronic				189	189	189			
Total					189	189	189			
Grand Total			64,575	36,366	35,668	29,452	166,061			

第 15 章 経済財務分析

15.1 経済分析

15.1.1 鉄道オペレーティング単位費用 (ROUC)、自動車オペレーティング単位費用 (VOUC)、旅行時間単位費用 (TTUC)

(1) 代表列車

ダマスカス - アレッポ間を運行している列車編成 (ディーゼル電気機関車牽引 9 両編成) を Do Nothing ケースの旅客代表列車、アルシャルキ ~ タルトゥース間の燐鉱石輸送列車 (ディーゼル電気機関車牽引 18 両編成) を同じく Do Nothing ケースの貨物代表列車とした。マスタープランケースの代表列車は旅客がディーゼルカー 5 両編成、貨物は Do Nothing ケースに同じ (機関車のみ LDE2800 から LDE3200 に変更) とした。表 15.1.1 に結果を纏める。

VOUC、TTUC (旅客) はダマスカス都市交通調査の結果を時点だけ 2000 年に変更・調整して使用した。結果を表 15.1.2 及び 3 に纏めた。TTUC (貨物) は 32 品目別に統計局の報告書を基に生産重量で加重平均した平均価格を求め、機会費用として想定した年率 12% を乗じて求めた。結果は表 15.1.4 にある。

表 15.1.1 ROUC (列車ベース)

Items/Type of the Train	Representative Passenger Train		Representative Freight Train	
	Present	M/P	Present	M/P
ROUC subject to Distance (SP/train km)	104.11	79.08	138.79	140.41
ROUC subject to Time (SP/train hr)	9,353.28	4,720.76	2,736.06	2,485.03

表 15.1.2 VOUC

Item	Unit	Passenger Car	Microbus	Regular Bus	Light Truck	Heavy Truck	
Representative Vehicles / Make / Model		Mazda323 2000	Mazda E2000 2000	Man 2000	Daihatsu 2000	Mercedes 2000	
VOUC subject to Distance							
Speed (km/hr)	5	SP/km	5.19	1.86	17.41	2.78	13.85
	10	SP/km	4.38	1.71	15.19	2.62	11.63
	20	SP/km	3.99	1.64	14.11	2.55	10.56
	30	SP/km	3.88	1.62	13.80	2.53	10.24
	40	SP/km	3.86	1.62	13.70	2.53	10.14
	50	SP/km	3.88	1.62	13.69	2.54	10.14
	60	SP/km	3.92	1.64	13.75	2.55	10.19
	70	SP/km	3.99	1.66	13.85	2.57	10.29
	80	SP/km	4.07	1.68	13.98	2.59	10.43
	90	SP/km	4.17	1.71	14.15	2.62	10.59
VOUC subject to Time	SP/hr	8.59	52.81	182.59	53.91	163.61	

表 15.1.3 旅客 TTUC (2000, 2005, 2010, 2015, 2020)

Item/Year	Unit	2000	2005	2010	2015	2020
GDP/capita	SP/year/psn	48,191	57,318	67,309	77,152	87,744
Index to 2000 in GDP/capita		1.00	1.19	1.40	1.60	1.82
Travel Time Unit Cost	SP/hour/psn	14.5	17.2	20.2	23.2	26.4

表 15.1.4 貨物 TTUC

Item	Yearly Time Cost (MSP/ton/yr)	Hourly Time Cost (SP/ton/hr)	Note
1-crude oil	0.00384	0.43829	
2-petroleum products	0.00384	0.43829	
3-natural gas	0.00868	0.99139	
4-cement	0.00344	0.39228	
5-construction materials	0.00769	0.87818	
6-phosphate	0.00095	0.10846	
7-iron	0.00590	0.67340	
8-coal and coke	0.00095	0.10846	In conformity to phosphate
9-other minerals	0.00095	0.10846	In conformity to phosphate
10-wheat	0.00867	0.98996	
11-cereals	0.00961	1.09728	
12.1-Vegetables	0.00633	0.72291	
12.2-Fruit	0.04421	5.04658	
13-Suger Beet	0.00123	0.14037	10% of Sugar
14-Rice	0.01377	1.57193	
15-Cotton	0.03627	4.14064	
16-Livestock	0.07642	8.72418	
17-Animal Products	0.14398	16.43593	
18-Agriculture Products	0.06365	7.26608	
19-Suger	0.01230	1.40374	
20-Food Oil	0.02807	3.20435	
21-Animal Fodders	0.01237	1.41234	
22-Beverages	0.01872	2.13663	
23-Other Food Products	0.00356	0.40671	
24-Chemical Products	0.04112	4.69439	
25-metal products	0.03419	3.90282	
26-textiles and clothes	0.09583	10.93954	
27-fertilizer	0.00767	0.87550	
28-paper	0.02235	2.55110	
30-manufactured commodities	0.22051	25.17220	
31-mixed commodities	0.02419	2.76144	Including house use commodities
32-cork and wood	0.01496	1.70826	

注：MSP= Million SP in 1995 price adjusted changing rate at the time

15.1.2 費用

投資スケジュールを表 15.1.5 に示す。

表 15.1.5 投資スケジュール

(unit: MSP)

Year	Land	Buildings	Machinery	Comm- unication	Cables	Signals	Roadbed	Rails	Engineering	Total
2001	505	1,100	30	206	220	391	2,597	1,179	286	6,514
2002	709	3,200	630	207	221	392	3,860	2,753	563	12,535
2003	608	2,700	430	207	221	392	4,141	3,423	576	12,698
2004	423	2,200	490	207	221	392	3,591	3,587	534	11,645
2005	240	1,600	270	209	225	396	2,783	3,186	433	9,342
2006	303	0	0	212	221	427	3,832	2,299	350	7,644
2007	228	150	0	212	221	427	4,283	3,632	446	9,599
2008	138	1,200	150	212	221	427	4,198	4,131	527	11,204
2009	35	800	50	212	221	427	2,494	4,032	412	8,683
2010	0	0	0	215	222	431	243	4,179	265	5,555
2011	59	0	0	112	44	123	284	710	64	1,396
2012	51	500	0	112	44	123	277	989	102	2,198
2013	38	2,000	400	113	44	123	246	1,026	198	4,188
2014	35	1,500	200	113	44	124	237	897	156	3,306
2015	0	0	0	115	47	125	169	1,019	74	1,549
2016	44	0	0	95	9	98	79	312	30	667
2017	80	0	0	95	9	98	224	352	39	897
2018	4	0	0	95	9	98	463	547	61	1,277
2019	4	0	0	95	9	98	413	682	65	1,366
2020	0	0	0	96	9	100	42	773	51	1,071
Total	3,504	16,950	2,650	3,140	2,482	5,212	34,456	39,708	5,230	113,332

GESR は次年度の前年度に支払った税額を還付される。また、シリア国が社会主義経済体制を基盤としているので失業率が極めて低い。これらのことから、本調査では経済費用を財務費用と同じと考えた。

管理運営費の中心は乗務員を除く人件費である。人件費は1人当たり費用を年間84,500SPとして計算した。それ以外に考えるべきものとして線路・電路保守整備費がある。線路・電路保守整備費は過去のデータから人トン km/年 × 0.096 SP/(人トン km/年)とした。

管理運営費をマスタープランケース、Do Nothing ケースについて求め、表 15.1.6 に示す。

表 15.1.6 管理運営費

Year	Difference of No. of Employee (exc. Crew)	Difference of Salary (MSP/year)	Other Operating Exp. (MSP/year)	Difference of AOC (MSP/year)
2000	0	0	0	0
2001	-187	-16	0	-15
2002	-373	-32	1	-31
2003	-560	-47	1	-46
2004	-746	-63	2	-62
2005	-933	-79	2	-77
2006	-830	-70	2	-68
2007	-728	-61	3	-59
2008	-625	-53	3	-50
2009	-523	-44	4	-41
2010	-420	-35	4	-31
2011	-234	-20	5	-15
2012	-49	-4	6	2
2013	137	12	7	18
2014	322	27	8	35
2015	508	43	9	52
2016	742	63	10	73
2017	977	83	11	94
2018	1,211	102	13	115
2019	1,446	122	14	136
2020	1,680	142	15	157

15.1.3 便益

鉄道改良による VOC、ROC、TTC の節約分が鉄道改良の便益となる。マスタープランケース、Do Nothing ケースの VOC、ROC、TTC とその差を計画期間について 5 年毎に計算した。結果を 15.1.7 に示す。

表 15.1.7 便益表 (2005, 2010, 2015 及び 2020 年)

(unit:SP/year)

Item	Master Plan Network	Do Nothing Network	Do Nothing-Master Plan
2005			
VOC sum	54,165,106,568	56,948,153,764	2,783,047,196
ROC sum	2,192,429,858	1,724,918,203	-467,511,655
TTC	6,014,040,985	6,858,797,486	844,756,501
Total Benefits	62,371,577,411	65,531,869,453	3,160,292,042
2010			
VOC sum	76,580,527,177	86,858,331,850	10,277,804,673
ROC sum	3,197,781,394	2,354,511,429	-843,269,965
TTC	6,875,468,162	10,257,633,744	3,382,165,583
Total Benefits	86,653,776,733	99,470,477,023	12,816,700,291
2015			
VOC sum	113,225,513,250	138,105,287,187	24,879,773,937
ROC sum	5,155,996,935	3,245,709,040	-1,910,287,896
TTC	9,987,496,022	15,699,060,058	5,711,564,036
Total Benefits	128,369,006,207	157,050,056,285	28,681,050,077
2020			
VOC sum	168,097,373,013	216,419,822,203	48,322,449,190
ROC sum	7,775,933,466	4,649,425,736	-3,126,507,729
TTC	15,212,200,880	24,193,043,007	8,980,842,127
Total Benefits	191,085,507,359	245,262,290,947	54,176,783,588

15.1.4 経済評価

経済評価結果を表 15.1.8 に示す。結果は EIRR 16.9%、NPV 28,461MSP、B/C 1.43 であった。なお、NPV と B/C は割引率を 12% としたときの値である。

表 15.1.8 マスタープラン経済評価結果 (unit:MSP)

Year	Initial Invest.	Diff. of Maint. C.	Costs Total	Benefit	B-C	Discounted Values		
						Cost	Benefit	B-C
2001	6,514	-15	6,499	632	-5,867	6,499	632	-5,867
2002	12,535	-31	12,504	1,264	-11,240	11,165	1,129	-10,036
2003	12,698	-46	12,652	1,896	-10,755	10,086	1,512	-8,574
2004	11,645	-62	11,584	2,528	-9,056	8,245	1,800	-6,446
2005	9,342	-77	9,266	3,160	-6,105	5,888	2,008	-3,880
2006	7,644	-68	7,576	5,092	-2,484	4,299	2,889	-1,410
2007	9,599	-59	9,541	7,023	-2,518	4,834	3,558	-1,276
2008	11,204	-50	11,154	8,954	-2,200	5,046	4,050	-995
2009	8,683	-41	8,642	10,885	2,243	3,490	4,396	906
2010	5,555	-31	5,523	12,817	7,294	1,992	4,622	2,630
2011	1,396	-15	1,381	15,990	14,609	445	5,148	4,704
2012	2,198	2	2,200	19,162	16,962	632	5,509	4,876
2013	4,188	18	4,206	22,335	18,129	1,080	5,733	4,653
2014	3,306	35	3,341	25,508	22,167	766	5,846	5,080
2015	1,549	52	1,601	28,681	27,081	328	5,869	5,541
2016	667	73	740	33,780	33,041	135	6,172	6,036
2017	897	94	991	38,879	37,888	162	6,342	6,180
2018	1,277	115	1,392	43,978	42,587	203	6,405	6,203
2019	1,366	136	1,502	49,078	47,576	195	6,382	6,187
2020	1,071	157	1,228	54,177	52,949	143	6,290	6,148
R.V.	67,175			67,175	67,175	0	7,800	7,800
Total						65,630	94,091	28,461
IRR:	16.9%	B/C:	1.43	NPV:	28,461	MSP under Discount Rate		12%

Note:R.V.=Residual Value

感度分析で 12%の EIRR を保証する限界値を求めると、便益は推定便益が 70%までの減少、費用は 140%までの増加となる。これらは便益の減少または費用の増加のいずれか一方が起きた場合であるが、その組合せについては表 15.1.9 に纏めた通りである。

表 15.1.9 感度分析

Benefit Cost	Benefit				
	1	0.95	0.9	0.8	0.7
1	16.9	16.1	15.4	13.7	11.9
1.05	16.2	15.4	14.7	13.1	11.3
1.1	15.5	14.8	14.0	12.4	10.7
1.2	14.3	13.6	12.8	11.3	9.6
1.3	13.2	12.5	11.8	10.3	8.6
1.4	12.2	11.5	10.8	9.4	7.7

15.2 財務分析

15.2.1 分析の目的と手法

財務分析の目的は、プロジェクトの収益性とそれが企業の財務内容改善にどの程度寄与できるかを検討するにある。分析の指標としては、財務内部収益率 (Financial Internal Rate of Return : FIRR) を用いる。

15.2.2 主要前提条件

(1) 分析期間 (プロジェクトライフ)

プロジェクトの評価は、2001 年から 2040 年までの 40 年間について行う。

(2) 需要予測

輸送需要は予測の最終年である 2020 年以降横ばいで推移するものと想定する。

(3) インフレーション

分析においてはインフレーションは考慮に入れない。

(4) 収入

1) 運賃収入

運賃収入はマスタープランの実施により増加する輸送量に運賃単価を掛けて求める。

キロあたりの運賃単価は以下のとおりである。

貨物： 1 トンあたり 0.8869 シリア・ポンド

旅客： 1 人あたり 0.1755 シリア・ポンド

2) 雑収入

雑収入はシリア運賃収入の 3 % と想定する。

(5) 工事費

財務分析においては、工事費は市場価格で表示される。

(6) 償 却

シリア国鉄の規定によると、固定資産の減価償却は定額法によるものとし、各種の機器に対して年間償却率（購入価格に対する一定割合）が定められている。

しかしながら、機器類は経済的に使用可能である限り、物理的な寿命に達するまで利用されるのが一般的である。本分析において、資産は法的または財務上の耐用年数の 2 倍の期間まで使用されるものと仮定する。この場合、シリア財務省の定めた規定では、資産の購入金額全額償却後も償却を継続するが、年々の償却額はそれ以前の半分とするもとされている。

信号・通信設備については、日本の J R の規定を参考にして適切な償却率、耐用年数を設定し、財務上の耐用年数経後直ちに置き換えが行われるものとする。表 15.2.1 に年間償却率と物理的耐用年数を示す。

Table 15.2.1 Durable Years of Fixed Assets

Item	Rates of Depreciation per Year		Physical Durable Years
	Up to 100% of Purchase Price	Over 100% of Purchase Price	
Buildings & Structures	2%	1%	100 years
Machinery & Equipment	5%	2.5%	40 years
Rolling Stock			
Locomotives & Diesel Cars	7%	3.5%	28 years
Coaches, Wagons & Tankers	4%	2%	50 years
Signals & Telecommunications			
Computors & Electric Equipment	8.33%		12 years
Signals & Warnings for Crossings etc.	5%		20 years
Cables	3.33%		30 years

(7) 資金調達

1) 外貨資金の調達

プロジェクトの初期投資額のうち外貨部分は、国際金融機関または海外の金融機関からの外貨借款で調達するものとし、以下の 2 つの融資条件を想定する。

なお、以下の融資条件はいずれもシリアに対して適用可能なることを当該金融機関に直接確認済みである。

融資条件 1

金 利：2.2% p.a.

返済開始：10 年後

返済条件：30 年間均等半年賦

融資条件 2

金 利：0.75% p.a.

返済開始：10 年後

返済条件：35 年間 11 年目から 20 年目まで毎年総融資額の 2.5% ずつ
21 年目から 35 年目まで毎年総融資額の 5% ずつ

2) 内貨資金の調達

工事費の残額は国内資金で調達されるが、シリア政府はその全額を出資の形で負担するものと想定する。

15.2.3 分析結果

(1) 財務内部収益率 (Financial Internal Rate of Return: FIRR)

FIRR には Return on Investment (ROI) と Return on Equity (ROE) の 2 種類がある。ROI は総投資の収益率であり、プロジェクトの収益性を示し、ROE は出資金の収益率である。以下の 5 ケースについて感度分析を行う。

ケース 1： 工事費 5% 増

ケース 2： 工事費 10% 増

ケース 3： 収入 5% 減

ケース 4： 収入 10% 減

ケース 5： 工事費 10% 増、収入 10% 減

FIRR を含む分析結果の主要指標を表 15.2.2 に示す。

Table 15.2.2 Main Indices of Financial Analysis

(Unit: Million Syrian Pounds)

Case	Loan Condition	ROI	ROE	Local Funds	
				Peak(2003)	Cumulative
Base Case	1	2.0%	2.0%	7,148	56,153
	2		4.2%	6,903	47,101
Investment 5% up	1	1.8%	1.5%	7,530	60,580
	2		3.7%	7,274	49,964
Investment 10% up	1	1.5%	1.1%	7,913	65,209
	2		3.3%	7,644	52,828
Revenue 5% down	1	1.7%	1.4%	7,181	58,356
	2		3.5%	6,937	47,769
Revenue 10% down	1	1.3%	0.7%	7,215	60,988
	2		2.9%	6,970	48,437
Investment 10% up Revenue 10% down	1	0.9%	-0.1%	7,980	75,430
	2		2.0%	7,711	54,464

本プロジェクトの基本ケースにおける ROI は 2.0% で、決して十分高い水準とはいえない。しかしながら融資条件 1 または 2 のような有利な借款が利用でき、内貨資金がシリア政府から無利子で供与されれば、本件はフィージブルであるといえる。感度分析の結果は、最悪のケース(工事費 10% 増、収入 10% 減)でも融資条件 2 が利用で出来ればフィージブルであるが、融資条件 1 の場合はアンフィージブルである。感度分析によると、前提条件がわずかに悪化してもマスタープランのフィージビリティは低下するので、コスト上昇を注意深くコントロールし、需要の増加に努めることが必要である。

(2) 経営分析の諸指標

GESR の従業員ひとりあたり輸送量予測を鉄道先進国の 1999 年実績と比較して Table 15.2.3 に示す。本マスタープランの実施することによって GESR の生産性は国際的な標準レベルまでの改善が期待できる。

Table 15.2.3 Passnger/Ton・Km per Employee

(Unit: '000 Ton・Km)

Year	1999	2005	2010	2015	2020
GESR	164	314	495	790	1,143
Korea	1,281				
Japan	1,428				
Russia	1,790				
Canada(CN)	3,715				
Canada(CP)	4,970				
South Africa	1,005				
France	566				
Sweden	980				

(3) 収 益

表 15.2.4 はプロジェクトの損益勘定が赤字から黒字に転換する年次を示したものである。

Table 15.2.4 The Years Turning from Deficit into Surplus

(Unit: Million Syrian Pounds)

Case	Loan Condition	Year Turning into Profit	
		Yearly	Cumulative
Base Case	1	2018	2029
	2	2016	2021
Investment 5 % up	1	2019	2031
	2	2016	2022
Investment 10% up	1	2019	2033
	2	2016	2024
Revenue 5% down	1	2019	2032
	2	2016	2023
Revenue 10% down	1	2020	2035
	2	2017	2026
Investment 10% up Revenue 10% down	1	2025	2040
	2	2019	2031

(4) キャッシュフロー

本財務分析の前提条件では、初期投資の外貨部分 104,915 百万シリア・ポンド相当額が国際金融機関または海外の金融機関からの外貨借款で調達され、内貨部分は政府予算で賄われるものとした。必要な内貨資金の額は、外貨借款の金利、返済方法等の差を反映して融資条件 1 の場合 56,153 百万シリア・ポンド、融資条件 2 の場合 47,101 百万ポンドとなる。

2001 年から 2020 までの GESR の総予算は 169,269 百万シリア・ポンド(2000 年価格、調査団推定、第 6 章、表 6.3.3 参照) に達し、マスタープランの工事期間中

に必要となる外貨・内貨資金を含む総工事費をカバーするに十分である。しかしながら、詳細にみると特に工事開始当初においては、当該年度の投資額に対して年度予算が必ずしも十分とはいえない場合もある。従って一時的な資金不足を避けるためには、下記 2 点に注意を払うことが重要である。

1. 投資の優先度を考慮し、まず緊急かつ効率的な案件から採り上げ、その他は極力先延ばしすること。
2. できる限り有利な条件の融資を探し求めること。

(5) 評価と提言

シリア国全国鉄道開発計画の FIRR は高いとはいえないので、投資額の管理を厳重にし、運賃収入を出来る限り増加させるため旅客・貨物の誘致につとめることが重要であり、同時に極力有利な条件の融資を獲得するように努める必要がある。なお、本章 15.2.2 (7)に提示した融資条件はシリアとほぼ同一の発展段階にあるいかなる国家にも適用可能なること当該金融機関に確認済みである。

第16章 GEHR改善計画

16.1 GEHRの将来

GEHRの現在及び将来の役割は、Ammanへの長距離輸送、観光振興のための輸送、Damascus空港へのアクセス輸送、Damascus都市内交通が考えられる。

及び は、既に行われており、及び は調査・設計中である。

(1) Ammanへの長距離輸送

ヨルダンヘジャス鉄道との協力により週2往復の運転が行われている。GEHR及びヨルダンヘジャス鉄道はメーターゲージで運行されており、GEHRは直接ヨルダンヘジャス鉄道に乗り入れが可能である。現在GEHRはメーターゲージの標準ゲージ化を計画している。

一方、GESRにおいては現在のGEHRのDamascus～Daraa間に並行して新線建設が進められている。

長距離輸送については、経済財務の観点から新規投資について調査しなければならないが、アラブ諸国との連絡ルート的重要性は見過ごしに出来ない。

(2) 観光振興輸送

Sarghaya線の輸送は、特に夏期におけるアウトドアのピクニック旅客である。

この線区は、沿線に環境が優れた地帯を有しておりDamascus首都居住者の憩いの場所となっている。

(3) Damascus空港アクセス輸送

Damascus空港線の目的は、空港利用者の輸送、空港従業員の輸送及び沿線のDamascus首都への通勤である。

GEHRは、ヘジャス駅、カダム駅から空港へアクセスするルートで計画している。

ヘジャス～カダム駅間では一部工事が行われているが、空港への鉄道ルートは道路網と総合的に計画調査を行う必要がある。

(4) Damascus都市内交通

都市内の交通は、バス、ミニバス及びタクシーである。人口の増加に伴い自動車の渋滞、排気ガスによる大気汚染等の影響で近々軌道系の交通手段が必要な時期が到来することが予想される。GEHRは、そのシステムを運行する候補になるが、軌道系のシステムの建設、管理運営を行うに当たっては、政府の財政的な支援を考慮しなければ成らない。

16.2 GEHRの改良方針

GEHRは、鉄道システムの近代化について、メーターゲージからGESRと同じ標準ゲージ化について計画している。

(1) Damascus空港線の建設

(2) Kadam ~ ヨルダン国境間の標準軌道の建設

標準軌道化のメリットは、GEHRとGESRの軌間が統一され、全シリア鉄道網が同一軌道になる。地域内及び地域外の鉄道輸送が推進される。

しかしながら、メーターゲージから標準ゲージへの切り替えは相当の投資を必要とするので、国の経済と鉄道事業の財政的存立について慎重に調査する必要がある。経済的、財務的な正当性が得られるならば実施すべきである。第16章、16.4節にゲージ変更によるGEHRの近代化について見解を提言する。これらを踏まえて、JICAチームは、安全運転を確保すべく第16章、16.3節の通りに提案する。

16.3 既存路線の改善計画

16.3.1 改善計画の方針

GEHRは、最小限の投資により列車運行の安全を確保するための改善を図ることを基本方針としている。

従って、線路施設は軌道のリハビリテーションにとどめている。

信号・通信設備は、駅における運転保安度の向上と通信設備の整備及び自動車交通量の多い踏切の警報装置等を整備する。

車輛については、重要部品の非破壊検査用機器を整備する計画である。

16.3.2 線路施設

(1) 線路改良と新線建設計画

G E H Rでは、諸プロジェクトの優先順位を次のように設定している。

- 1) 第1優先プロジェクトは、Daraa線の線路施設のリハビリテーションと、Al-QadamからAl-Hidjaz駅間の線路変更を選定している。
 - 2) 第2優先プロジェクトは、Surgaya線の線路施設のリハビリテーション
 - 3) 第3優先プロジェクトは、その他の線路施設のリハビリテーション
- また、Damascusから国際空港間の新線建設プロジェクトや、ニュートラム路線等に関する討議が行われている。

(2) 線路改良の考え方と投資額

G E H Rでは軌道構造を、レール重量30 kg/m、コンクリート及びP Cまくら木に改良する計画である。線路（軌道）の改良に必要な概算投資額は、1,164百万シリアポンドと予想される。（Qatana線は除く）

16.3.3 信号通信設備

(1) 基本的な考え方

現在、大部分の線区で1 [列車/日] が運転されている。近い将来に2列車以上運転されるようになったら、連動装置、駅間の閉そくシステム、指令電話、データ通信システム等が必要になる。

(2) 連動装置

運転保安向上のため、色灯式信号機を設置し、転てつ器は連動装置によって制御すべきである。

(3) 閉そくシステム

駅間には連査閉そくシステムを設備する。

(4) 通信ケーブルと装置

全線区に通信ケーブルを敷設し、駅には多重端局装置を設置する。

(5) 電源供給

全駅に信号/通信設備用の電源を供給する。

(6) 踏切設備

道路交通量が比較的多い踏切には、自動踏切装置を設置すべきである（鉄道優先の法制化を考慮）。

(7) 列車検知装置

「アクセルカウンタ」または類似の列車検知器を設置すべきである。

(8) 保守基準

現在のところ、信通関係設備に対する保守基準がない。しかし、近い将来には、信号/通信設備の増加が見込まれるので、保守基準を作成しておくことが必要である。

16.3.4 車 輜

(単位：百万シリアポンド)

装 置 名	数 量	金 額
超音波探傷装置	1	2
磁粉探傷装置	1	3

16.3.5 投資費用総額

G E H R の改善計画の優先順位第1、第2プロジェクトに必要な費用の概算総額は、約1,677百万シリアポンドと予想される。

このうち、線路設備に1,376百万 S P、信号・通信設備に296百万 S P、車輛の検査機器の費用は約 5百万 S Pである。

優先順位 3 に必要なコストは、約443百万シリアポンドと予想される。

まず、優先順位 1 及び 2 のプロジェクトを推進することを提案したい。

なお、Al-QadamからAl-Hidjazの線路変更については、G E S Rの新線建設計画があるため、協力して検討を進めてゆくことが必要である。

このプロジェクトは、Surgaya線の将来も考慮して計画すべきである。

16.3.6 管理運営

ハジャス鉄道の鉄道運営部門の収入は全体の7%以下であるが一方、その要員数は、会社全体の50%を占めている。このことから、コストを意識した管理が必要である。

一方鉄道の軌道、車両などの施設はきわめて老朽化しており、列車の安全な運転の観点から、必要な設備の取り替え時期、踏切保安設備の増設、社員の教育・訓練に十分考慮することが必要である。

16.4 ゲージ変更によるGEHRの近代化(メーターゲージから標準ゲージ)

GEHRのゲージ変更について次の通り見解を提言する。

(1) 空港線プロジェクト

需要予測は各種のファクターを考慮して慎重に検討すべきである。プロジェクトに対する経済・財務の存立性についても慎重に検討すべきである。(今回の調査においては、空港線は、郊外鉄道であり、需要予測はマスタープラン調査で取り上げたものとは全く異なるものである。)

(2) Damascus ~ Daraa ~ ヨルダン国境線

- 1) GESR計画とGEHR計画は単一のナショナル計画として統合する。
- 2) 当プロジェクトを行うに当たっては、その経済的、財務的可能性を十分に分析する必要がある。

3) DamascusとDaraa間の区間は、国の首都と州の首都を結ぶものである。然しながらDaraaとヨルダン国境の区間の建設は、ヨルダン側のルートが同じ時期に行われなければならない。

(3) 以上の2線区以外の標準ゲージ導入について

- 1) Qatanaの近代化は、Damascus近郊線として位置付けられた時期に行う。
- 2) Sargaya線の近代化は、Damascus～ベイルートへの国際線として復活し、需要が大きく見込まれ、経済・財務的に採算がとれる状態になる時期に行う。

(4) GEHRが標準ゲージ化し、シリア国が統一された鉄道網として機能を果たすときに、GEHRとして次の2つの運営方法がある。

- 1) GEHR線全ての管理運営を行う。
- 2) GEHRは、設備機械を所有し、旅客輸送と不動産業務を行う。貨物輸送と設備の保守はGESRに委託する。

(5) 結論

標準ゲージ化は各種のメリットがある。従って、GEHRの標準ゲージ化投資が、経済・財務的に成り立つ見通しが立つ時期に行い、標準ゲージ化による近代化は、メーターゲージの改善と置き換えることが出来る。

標準ゲージ化プロジェクトを調査するに当たっては上記(1)～(4)を考慮すべきである。

第 17 章 自然状況と環境

17.1 初期環境調査 (IEE)

17.1.1 序論

(1) 国家レベルでの環境課題

最新の調査によると国全体としての環境課題は以下に要約される。

土壌浸食

水資源の汚染・枯渇

大気汚染

廃棄物処理

不法居住地の拡大

M/P で提案されたプロジェクトはこれらの環境課題を悪化させないものである

(2) 現況のシリア鉄道サービスが環境に与える影響

本調査の目的は M/P で提案されているプロジェクトは環境にどんな影響を与えているかを調査すると同時に、提案されているプロジェクトが現在の環境問題解決に貢献するか否かを評価することである。従って調査の中で、現在の GESR、GEHR 鉄道運営によって発生している環境問題も調査した。

17.1.2 M/P のプロジェクト

GESR、GEHR 両方に対して M/P のプロジェクトがある。GESR のプロジェクトは 5 つのグループに分けられている (表 17.1.1 参照)。

表 17.1.1 GESR のプロジェクトグループ

GESR プロジェクトグループ	
内容	環境に対する便益 / 影響
グループ 1 - 現線の改善・近代化プロジェクト	
<ul style="list-style-type: none"> 8 路線が対象になる 	<ul style="list-style-type: none"> 運営の安全性を改善することにより、事故が減少する。 鉄道輸送容量、サービス信頼性の向上により、道路交通量が減少し、大気汚染が改善される。 複線化及び新駅建設について、<u>鉄道用地内なら</u>土地収用の必要はない。
グループ 2 - 新線建設	
<ul style="list-style-type: none"> 5 新線が計画されている 	<ul style="list-style-type: none"> 現在の鉄道網に新線路を追加すると<u>範囲の広い国鉄網</u>ができ、道路交通への依存が減る。 <u>ルート選択</u>の段階で、周辺の社会経済状況、土地収用、建設法、景色などに与える影響を十分に検討する必要がある。 <u>建設時の環境</u>に対する影響と<u>運営時の騒音</u>問題
グループ 3 - 工場改善	
<ul style="list-style-type: none"> Jubrin 機関車・DC 工場建設 Aleppo 客車工場建設 Jubrin 貨車工場建設 	<ul style="list-style-type: none"> 工場改善の結果として信頼性が向上し、安全なサービスの提供ができる。また作業環境が良くなる。 近代的な施設の導入により、現在と比べて<u>廃棄物処理</u>が改善される。 設計・建設それぞれの段階で建設時と運営時に環境への影響を少なくする為の対策・手段を検討する必要がある。
グループ 4 - 鉄道車両	
以下の新たな車両を購入する： <ul style="list-style-type: none"> 機関車：286 台 DC：240 台 客車：39 台 貨車：13,343 台 	<ul style="list-style-type: none"> 新車両を導入すると信頼性が向上し、安全なサービスの提供ができる。 <u>大気汚染、騒音</u>を軽減する点を考慮して車両を選択する必要がある。 安全な早い荷役、貨物の保全の観点から貨車を選択する必要がある。
グループ 5 - 貨物情報システム	
全部の GESR 貨物駅を繋がる情報システムを導入する。	<ul style="list-style-type: none"> 効率的なサービスにより、<u>トラック貨物の鉄道への転換</u>、鉄道貨物の輸送効率性の向上を図る。 このシステムの導入により悪い環境影響を発生する恐れはない。従って、初期環境調査を行う必要はない。

GEHR に関しても 4 つのプロジェクトが検討されている (表 17.1.2 参照)

表 17.1.2 GEHR の M/P プロジェクト

GEHR プロジェクト	
内容	環境に対しての便益 / 被害
プロジェクト 1 - Daraa 線リハビリテーション (Hidjaz Al-Qadam 間地下トンネル含)	
<ul style="list-style-type: none"> 区間の延長は 128km で途中 13 箇所の駅がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 運営の安全性の改善により、事故は減少する。 駅修復に関しては、既存駅の歴史的価値を損なわないよう考慮する必要がある。
プロジェクト 2 - Surghaya 線リハビリテーション	
<ul style="list-style-type: none"> 区間の延長は 58km で途中 9 箇所の駅がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 線路容量及びサービス信頼性が向上する事によって、観光地におけるの道路交通量は減少し、大気汚染が改善される。
プロジェクト 3 - Qatana 線、Bosra 線、Muzeureeb 線リハビリテーション	
<ul style="list-style-type: none"> 区線別の延長は、; Qatana 24 km、Bosra 41 km、と Muzeireeb 26 km であり、全駅数は 15 である。 	<ul style="list-style-type: none"> 鉄道輸送容量、サービス信頼性の向上により、道路交通量が減少し、大気汚染が改善される。
プロジェクト 4 - Damascus 空港までの新鉄道サービス	
<ul style="list-style-type: none"> Damascus 中心部と国際空港間の約 30km の距離を結ぶ新鉄道線 	<ul style="list-style-type: none"> 道路に代わる交通手段の誕生により、道路交通量が減少する。 ルート選択の段階で、周辺の社会経済状況、土地収用、建設法、景色などに与える影響を十分に検討する必要がある。 建設時の環境に対する影響と運営時の騒音問題

17.1.3 スクリーニングとスコーピング

この初期環境調査は JICA 開発調査環境配慮ガイドラインに基づいて行われ、またスクリーニングの結果、IEE または EIA が必要と判断されたプロジェクトについては、スコーピングを実施した。

スコーピングの結果で GESR のプロジェクトには土地収用、住民移転等、社会環境に深刻な影響を与える可能性があるプロジェクトが含まれていることが明確になった。結果は表 17.1.3 に示すとおりである。

表 17.1.3 GESR の M/P プロジェクトスコーピング結果

環境項目	グループ 1	グループ 2	グループ 3	グループ 4	根拠
社会環境					
住民移転	D	A	D	D	グループ 2: プロジェクト N2、N4、N7、と N8 は大規模な住民移転が必要。
経済活動	D	C	D	D	グループ 2: N3 と N5 により、農民・遊牧民は土地を奪われる可能性がある。
交通・生活施設	D	B	D	D	グループ 2: 新駅により旅客・貨物共に、周りの交通に影響を与える。
地域分断	D	C	D	D	グループ 2: 新線 N2 と N6 周辺に住んでいる民族集団と N3 周辺で自由に活動する Bedouin に影響を与える可能性がある。
遺跡・文化財	D	A	D	D	グループ 2: Tadmour まで伸びる N3 線のルートを十分に検討して、遺跡などに被害が出ないように選択する。また古い町の Aleppo と Damsacus をとっている新線は地上・地下の遺跡を避けるべきである。
保健衛生	D	D	C	D	グループ 3: 新工場の施設設計・運営計画を作るときは作業員と周辺の住民の健康などを考慮する必要がある。
廃棄物	C	C	B	D	グループ 1 と 2: 改善プロジェクト実施の際発生する建設廃材の処理計画を考えるべきである。 グループ 3: 上記に追加して運営期間の廃棄物処理計画も作る必要がある。
自然環境					
湖沼・河川流況	D	C	D	D	グループ 2: N1 線計画及び供用時期において、近くの Euphrates 川に影響を与えているかを検討する。
動植物	D	C	D	D	グループ 2: N1、N3 線が周辺地域の動植物にどの程度影響を与えるかを検討する。
景観	D	C	D	D	グループ 2: 新駅を設計するとき周りの建物、施設などと調和させる。
公害					
大気汚染	D	D	D	C	グループ 4: 大気汚染を考慮した、質の高い新しい鉄道車両を選ぶ。
水質汚濁	D	C	C	D	グループ 2: 建設期間に近くの河川及び地下水の汚染がないよう注意する。 グループ 3: 上記に追加して、運営時に地下水汚染を避けるよう計画を行う。
騒音・振動	B	B	B	B	全てのプロジェクトにより輸送容量や速度が向上する。これに伴い、騒音と振動が発生する。設計、建設、機械購入の際、この影響を少なくするための体制と対策を考える。
悪臭	D	D	C	D	グループ 3: 工場での作業に伴い発生する臭いの対策として、また作業委員の健康のため、工場内の換気を十分に考慮する必要がある。
評価の区分: A: 重大な影響が見込まれる、 B: 多少の影響が見込まれる、 C: 不明(調査が進むにつれて検討をする必要はあり)、 D: 影響はほとんど考えられないため EIA の対象としない。					

GEHR の M/P プロジェクトの中では、Hidjaz - Al-Qadam 間 (地下区間) 新空港線の 2 路線について環境課題が考えられる。考えられる問題は遺跡への影響、住民移転、道路交通と鉄道の調和などである。結果は表 17.1.4 に示すとおりである。

表 17.1.4 GEHR の M/P プロジェクトスコーピング結果

環境項目	Project 1	Project 2	Project 3	Project 4	根拠
社会環境					
住民移転	D	D	D	B	Project 4: Hidjaz 駅から空港までの新線建設の際には土地収用と住民移転が起こる。
交通・生活施設	D	D	D	C	Project 4: 新空港線は道路との交差を完全に分離しなければいけない。また新線の駅により、周辺の道路交通に影響を与える。
地域分断	D	D	D	C	Project 4: 新空港線により、地域分断が起こる可能性がある。
遺跡・文化財	C	D	C	C	Project 1: 改善工事を行うときに Damascus-Daraa 間の歴史的な駅等を守ることが必要である。 Project 3: 改善計画を立てる時に Bosra 遺跡に影響を与えないように考慮する。 Project 4: Hidjaz 駅周辺にある遺跡 (地上及び地下) を守る必要がある。
廃棄物	C	C	C	C	Projects 1 to 4: 改善プロジェクト及び新たな施設の建設の期間発生される廃棄物の処理計画を考えるべき。
災害 (リスク)	D	D	D	C	Project 4: 新空港線は道路との交差部での事故を防ぐよう考慮する。
自然環境					
地形・地質	C	D	D	D	Project 1: トンネル工事に時の大規模な掘削作業が周辺に及ぼす影響を検討する。
地下水	C	D	D	C	Project 1: トンネル工事に関する大規模な掘削作業が周辺に及ぼす影響を検討する。 Project 4: 都市部で新空港線の構造物に関連する掘削作業により地下水に影響を与える恐れがある。
湖沼・河川流況	D	C	D	D	Project 2: Surghaya 線の改善計画においては、隣接する河川に考慮する必要がある。
景観	D	D	D	C	Project 4: 新空港線の構造物は都市景観に影響を与える可能性がある。
公害					
騒音・振動	B	B	B	B	全てのプロジェクトにより輸送容量や速度が向上する。これに伴い、騒音と振動が発生する。設計、建設、機械購入の際、この影響を少なくするための体制と対策を考える。
評価の区分: A: 重大な影響が見込まれる、B: 多少の影響が見込まれる、C: 不明 (調査が進むにつれて検討をする必要はあり)、D: 影響はほとんど考えられないため EIA の対象としない。					

17.2 総合評価

詳細設計の段階で M / P プロジェクトの内、以下については EIA を行う必要がある。

(1) GESR:

- ・ 新線建設プロジェクト：8 本
- ・ 工場改善プロジェクト（新工場建設も含む）；3 箇所

(2) GEHR:

- ・ Hidjaz 駅 Al-Qadam 駅間の地下区間（トンネル）建設プロジェクト
- ・ 新空港線建設プロジェクト

第18章 結論と提言

18.1 結論

18.1.1 シリア国鉄

(1) マスタープランと段階的整備計画

シリア鉄道の整備に関するマスタープランを、2020年を目標年次として策定した。このマスタープランを実現するため、シリア国鉄の既設設備のリハビリ・近代化、新線建設のプロジェクト等、マスタープランを構成する各プロジェクトの投資優先順位に基づいて、短期（2005年目標）、中期（2010年目標）及び長期（2015年、2020年目標）の段階的整備計画を策定した。

(2) シリア国鉄の既設設備のリハビリ・近代化

既設線のリハビリ・近代化はできるだけ少ない投資で、安全で安定した輸送の確保を図ることを目標に計画を策定した。

主なりハビリ・近代化計画の概要は次の通りである。

列車運転システムの確立を図り、信号設備等の運転保安設備の整備を図る。

輸送需要に対応する列車本数を設定し、これに必要な線路容量を確保するため、信号所新設、複線化等の施策を図る。

輸送需要、列車運行計画に基づき、車両の増備、改善を図る。

車両の稼働率向上のため、車両保守工場の近代化を図る。

列車速度向上、列車回数増等を考慮し、適切な軌道整備、踏切設備の整備を図る。

通信設備については、光ファイバーケーブルを敷設し、光ファイバー電送システムを基本とする通信システムの整備を図る。

将来とも営業の基幹となる貨物営業については、貨物の到着日時の明確化、輸送情報、貨物輸送の実績管理等を内容とする貨物情報システムを、別途整備される光ファイバー電送システムを活用して構築し、荷主の信頼性を高め、利用しやすい鉄道への改善を図る。

旅客営業については、ディーゼルカーの導入により昼間時間帯の列車運転回数

を増やし、また機関車牽引による夜行寝台列車を設定し、利用者の利便性等のニーズにマッチした列車運行の改善を図る。

既設設備のリハビリ・近代化に関する段階的整備計画を表 18.1 に示す。この表は、シリア側との協議に基づいて作成され、プロジェクトの優先度、国際輸送、及びプロジェクト実施の効率性を十分に考慮した。プロジェクトの優先度を定めるに当たって、便益対費用、社会経済的要素、列車本数、鉄道設備、シリア側が目標としている順位等の面から総合的な評価を行った。

表 18.1 段階的整備計画（既設設備のリハビリ・近代化）

No.	Project	Short-term	Medium-term	Long-term	
		2001 ~ 2005	2006 ~ 2010	2011 ~ 2015	2016 ~ 2020
1	Midan Ekbas ~ Aleppo	■	■		
2	Aleppo ~ Damascus	■	■		.....
3	Aleppo ~ Lattakia	■	■		
4	Lattakia ~ Tartous	■	■		
5	Tartous ~ Homs ~ Mhine ~ Al Sharqia	■	■	.....	.....
6	Aleppo ~ Deir el-zor	■	■		
7	Deir el-zor ~ Qamishli	■	■		
8	Qamishli ~ Al Yaroubiye	■	■		
9	Loco Workshop	■			
10	Aleppo PC Workshop	■			
11	Jublin FC Workshop		■		
12	Freight Information system		■		
13	Rolling stock procurement	■	■		

Legend :

- Substantial Work
- ▬ Auxiliary Work
- ▬ Signal and telecommunication facilities improvement already committed
- Signal station construction or double tracking conducted to cope with the shortage of the shortage of track capacity due to the increase traffic demand

(3) シリア国鉄の新線建設

鉄道網の整備は、シリアと隣国との国際輸送、シリア国内のバランスのとれた輸送ルートを検討して、図 18.1 に示す鉄道網を設定した。

主な新線建設は、Deir el-zor・Al Bukamal 間 約 145km、Damascus・Jordan Border 間約 100km、Al Sharqia・Deir el-Zor 間約 240km である。シリア国鉄の新線建設プロジェクト及び段階的整備計画を表 18.2 に示す。

この表は、シリア側との協議に基づいて作成され、プロジェクトの優先度及びプロジェクト実施の効率性を十分に考慮した。プロジェクトの優先度を定めるに当たって、便益対費用、社会経済的要素、列車本数、鉄道網計画、シリア側が目標としている順位等の面から総合的な評価を行った。

表 18.2 段階的整備計画（新線建設）

No.	Project	Short-term	Medium-term	Long-term	
		2001 ~ 2005	2006 ~ 2010	2011 ~ 2015	2016 ~ 2020
1	Deir el-zor ~ Al Bukamal	■			
2	Damascus ~ Kiswa	■			
	Kiswa ~ Jordan Border	■	■	■	■
3	Al Sharqia ~ Tadmor ~ Deir el- zor	■	■	.....	.....
4	Adra ~ Kabon	■			
5	Maarret Ikhwan ~ Edlab	■		■	
6	Akkari ~ Lebanon Border	■			
7	Kadam ~ Hidjaz station	■	■		
8	West Entrance to Aleppo		■		
9	Rolling stock Procurement	■		■	■

Legend :

- Substantial Work
- Auxiliary Work
- Signal station construction to cope with the shortage of track capacity due to the increase traffic demand

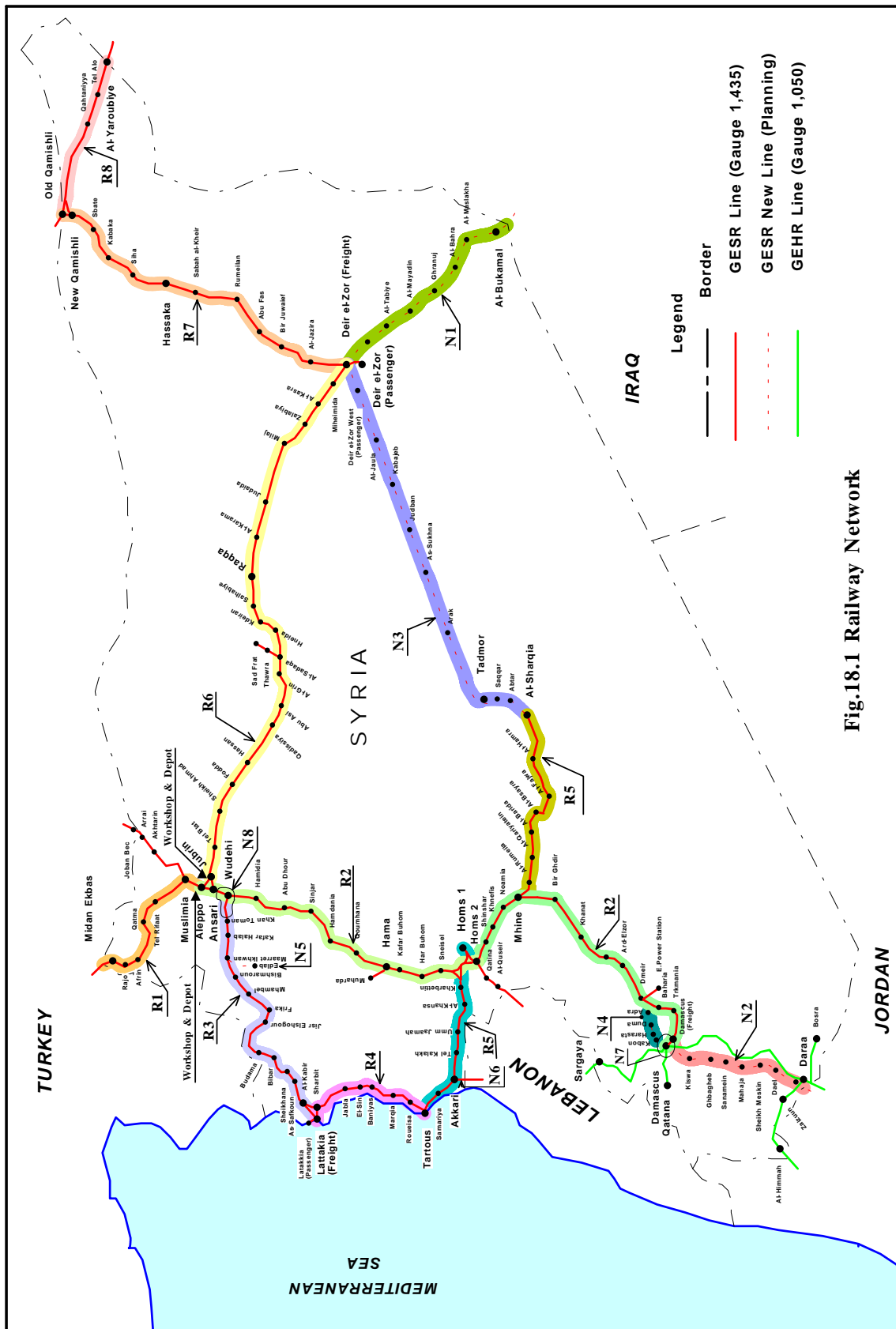


Fig.18.1 Railway Network

18.1.2 ヘジャス鉄道

現在のヘジャス鉄道に期待されている主要な役割は、ダマスカス空港線を含むダマスカス市内の都市輸送、及び巡礼者、観光客等の輸送である。しかし、本調査では、空港線を含む都市輸送プロジェクトは対象外としたので、主として、既設線のリハビリを検討した。

現在、ヘジャス鉄道は、現状のメーター軌間をシリア国鉄と同じ標準軌間に変更して、鉄道の近代化を図るよう真剣に検討している。

主な計画は次の通りである。

- (1) ダマスカス空港線建設
- (2) Kadam とヨルダン国境間の標準軌間による建設

軌間変更の優利な点は、ヘジャス鉄道とシリア国鉄が同一軌間により、シリア国の鉄道網が形成され、地域内及び地域間鉄道輸送が促進されることである。

しかし、軌間変更には多大な費用が必要となるので、国家経済面及び鉄道会社の経営面から十分に検討する必要がある。

JICA 調査団は、これらのことを念頭におき、又、軌間変更の経済・財務面からの正当化がまだ確認されていないので、列車運行の安全確保のため、最小の費用による既設線の改良を計画した。しかしながら、軌間変更の経済、財務面からの正当性が確認できれば、直に軌間変更による近代化が可能となる。JICA 調査団は、軌間変更によるヘジャス鉄道の近代化についての意見をレポートに提言した。

ヘジャス鉄道既設線改良プロジェクトは、シリア側との協議に基づいて策定し、表 18.3 に示す。この表に示したように、ヘジャス鉄道の既設線の改良プロジェクトは、主として既設線のリハビリプロジェクトから構成されている。しかし、軌道、踏切、および信号通信設備の改良を主要目標とするこれらのリハビリプロジェクトに対しては、経済財務分析を行わないで、最小限の投資による工事を計画した。この場合、ヘジャス鉄道の歴史および主要な役割、並びに設備の現況を考慮し、列車運行の安全

性に重点を置いて計画した。

表 18.3 ヘジヤス鉄道プロジェクト（既設線改良）

No.	Project	Priority Ranking	Priority Order	Remark
1	Rehabilitation of Darra line and Construction of Kadam-Hidjaz station	A	1	
2	Rehabilitation of Surgaya line	A	2	
3	Rehabilitation of Qatana line and other lines	B	3	
4	Damascus Airport	(A)		only related qualitative discussion will be provided
5	Tramway			

The project is also planned by GESR. Coordination by MOT is desirable

18.1.3 結論

(1) シリア国鉄

マスタープランによる GESR プロジェクトに対する投資総額は約 1,715 億 SP である。

策定された 2020 年を目標とするマスタープラン及びその段階的整備計画は、シリア国鉄の企業としての立場からみた財務内部収益率（FIRR）は 2.0% であり、シリア国鉄の健全な財政を確保するためには、低利子の借款の活用、政府の補助が必要と考えられる。

しかし、国家経済的見地からみた経済内部収益率（EIRR）は 16.9% である。これはシリアの資本の機会費用を上まわっており、これらの計画は国家経済的見地から実施可能性が有ると判断出来る。

シリア国鉄は、鉄道が自国の社会・経済を支える重要なインフラストラクチャーとしての意義を認めて、政府による一定の財政的支援を確保しつつ、鉄道にその適切な役割りを果たさせようとしている。

即ち、シリア国の基幹鉄道の運営は、本来財務的見地のみで判断すべきものでなく、国家経済的な見地から判断すべきものと考えられる。

また、近年世界的に問題となっている自動車の排気ガスによる環境破壊の抑制及びエネルギー効率の立場から、鉄道にシリア国の輸送を適切に分担させる意義は大きい。

さらに、マスタープランを構成する各プロジェクトを実際に具体化する段階においては、各プロジェクトは技術的には可能であるので、各プロジェクトの投資内容を環境にも配慮しつつ、一層詳細に分析・検討して、可能な限り投資の低減に努める必要がある。そのことにより、本マスタープランの財務的な立場からの改善に役立つものと考えられる。

総合的な見地から、シリア国鉄のマスタープランは、シリア国の健全な社会・経済活動の発展に有意義なものと判断されるので、その実現にむけて第一歩を早急に踏みだすべきものとする。

また、表 18.4 に示すように、マスタープランによる全投資額は、シリアの将来の発展を考慮すると、シリア国の経済により賄うことが可能と思われる。

しかし、投資額が、最初の 5 年間に大きく集中している。従って、最初の 5 年間で予定されている一部のプロジェクトの実施期間を延長して、各 5 年間の投資額を平均化するように検討することを提言する。それにより、マスタープランの経済的財務的な実施可能性が一層向上するものと思われる。

表 18.4 5 年間ごとの投資額(マスタープラン) million SP.

Year	Short-term	Medium-term	Long-term		Total
	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015	2016 - 2020	
Estimated Affordable Budget of GESR (*)	27,342	44,501	48,617	48,809	169,269
Master plan investment(**)	64,575	36,366	35,668	29,452	166,061

(*) Refer to Table 6.3.3 (Budget includes estimated value for 2001)

(**) Refer to Table 14.2. Engineering cost (5,405million SP) is excluded.

(2) ヘジャス鉄道

1) ヘジャス鉄道の役割

ヘジャス鉄道の役割は、関係機関及びシリア国鉄と密接な関係を保ち、また、具体的な投資を考慮して次の事を推進する。

- ・ 観光の推進
- ・ ヨルダン及びレバノンとの国際輸送
- ・ 空港線を含み、将来のダマスカス都市交通への寄与の可能性

2) 軌間変更

ヘジャス鉄道は、メーター軌間から標準軌間への変更による既設線の近代化を検討している。標準軌間への変更は、同一軌間によるシリア鉄道網形成及び国際輸送の推進のメリットがある。

しかし、多大な投資が必要であり、また、軌間変更の経済的正当性が確認されていないので、本報告書では最小限の投資による既設線（メーター軌間）の改良を計画している。

3) 既設線改良

観光輸送、国際輸送に関連して、優先順位第 1 位、第 2 位のプロジェクト(1,677 百万 SP) は、列車運転の安全確保のために必要な最小の投資であり、第 1 段階で実施する。優先順位第 3 位のプロジェクト(443 百万 PS) は、その後投資すべきである。

また、同時に鉄道運営や職員教育の改善を図る必要がある。

標準軌間への軌間変更が経済的フィージブルであることが確認された場合には、既設線の改良を、標準軌間への変更による鉄道の近代化へ、切りかえることが可能である。

(3) ソフトウェア

マスタープランの効果的な実施のためには、ハードウェア面（施設・設備、車両等）の改善に加えて、ソフトウェア面（管理運営・営業政策、保守技術、職員教育等）の改善が必要である。

ソフトウェアの改善については、18.2 (提言) でまとめており、詳細は関係する各章で記述している。

18.2 提 言

18.2.1 シリア国鉄

(1) 鉄道の信頼性確保（列車の定時運行）

旅客列車、貨物列車とも、列車の出発時間、到着時間が不確実な状況では、鉄道利用者は鉄道に対する信頼を損ね、他の交通機関を利用するようになる。

列車遅延の大半を占める機関車、軌道・信号等の故障を無くすことが、まず必要であることは当然であるが、故障した場合、早く復旧するための人の配置、予備材料の確保を図って、列車運転の定時性を確保する必要がある。そのためには、日常の施設・設備の十分な保守が重要な要素である。

また、列車安定輸送のためには、列車指令員が列車の遅れ等を十分に把握し、列車の遅れの原因の究明と原因除去の方策をハード面、ソフト面から総合的に立てる組織・体制を確立する必要がある。特に、列車運転取扱い等のソフト面に起因する列車遅延対策は速やかに実施に移すことが肝要である。

鉄道の信頼性が確保されれば、鉄道利用の旅客貨物の増加につながる。

(2) 鉄道利用者の利便性確保

1) 旅 客

旅客列車については、昼間時間帯に短い編成の列車を頻繁に運行するダイヤの設定、適切な出発・到着時間を考慮した夜行列車のダイヤの設定等、旅客の需要にあわせて、輸送力を段階的に整備し、旅客のニーズに適合した、利用しやすい列車の運行を行う。併せて駅の旅客案内、出札窓口等のサービス向上に努める必要がある。

2) 貨 物

貨物列車については、運転する列車ダイヤを固定し、積荷貨車の列車から列車への継送方を定め、貨物を引き受ける時、貨物の到着日時を明確にし、荷主に伝え

る等、荷主が鉄道を利用しやすい営業のしくみが必要である。

また、将来マスタープランの中で別途整備される貨物情報システムを活用し、貨物輸送の諸情報の蓄積を行い、これらのデータに基づいて、貨車の運用等さらに荷主の利便性を高めるよう改善をすすめる。

併せて、荷役方式の近代化を図る等、物流コストの低減に努める必要がある。

(3) 鉄道施設・設備の保守

列車の安全輸送のためには、車両、施設・設備の日常の保守が重要であることは前述したとおりである。当面、早急に整備する事項として、レール継目落ちの整正、分岐器の整正、踏切設備の整備、故障している信号設備、通信設備の復旧等がある。

これからの保守は車両、施設・設備の数値による管理とそれらのデータに基づいた合理的な保守計画をたて実行に移すことである。

即ち、まず軌道管理台帳等の保守台帳を整備する。次に、計画的な検査を実施し、それらのデータを保守台帳に蓄積する。これらの統計的なデータに基づいて、予防保全の考え方によって、合理的な保守計画を策定する。策定された保守計画を着実に実行し、鉄道施設・設備の機能の確保を図る。

次に、もし故障が発生した場合、早期に回復を図る体制を確立しておくことも必要である。

また、Deir el-Zor ~ Hassaka 間に代表される砂災害については、現在大変苦労しながら、列車の運転、線路の保守に努力されている。しかし、この大規模な砂災害については、現場のノウハウを活かして、また、他機関の支援を得て、全社で植林、防砂柵等による砂災害対策を検討し、長期間をかけて着実に実行に移す必要がある。

(4) 管理・運営と教育

GESR に対するシリア政府の支援は厚く、資金面の不安はないが、今後は施設・設備の改善、職員の適正配置し、増収施策等によって収益の改善に努め、政府の財政負担を軽減する努力が必要である。

車両保守工場、施設・設備の近代化の実施に伴ない、作業の多能化による職員の業務能率を高めることは勿論であるが、組織については、定員の検討・改定が必要となる。例えば CTC 導入に伴う駅要員の削減等を実施するに当たっては、駅要員の定員の改定を行うとともに、他職種への転換教育を行い、不足する専門分野の職員の確保を図る必要がある。

また、車両、施設・設備の近代化により新しい技術力が必要となるが、新技術導入の時、同時にサプライヤーに学園の教材も整備させ、学園教育で新技術を習得し、運転取扱および施設・設備の保守に万全を期する必要がある。さらに、職員の海外での研修或いは海外からの講師を招いて研修する方法もある。

職員の技術力向上、安全対策等については、学園での集中研修のほか、職場内研修の計画的な実施、或いは通信教育コースの新設等により着実に職員の質の向上を図るのも一方法である。

(5) プロジェクトの今後の進め方

本マスタープランの実現を確実なものとするため、今後早急にとるべき措置として次の事項を提言する。

シリア国鉄の第一段階（短期 2001~2005年）に着工するプロジェクトの進め方として、既設設備のリハビリ・近代化及び新線建設の各プロジェクトは、フィージビリティ調査を実施し、実行可能性を確認のうえ、資金調達および工事の実施に移すこと、ソフト面の課題については、鉄道先進国の専門家によるアドバイスを受け、シリア国鉄で検討のうえ、可能なものから実施すること。

18.2.2 ヘジャス鉄道

(1) 軌間変更

ヘジャス鉄道の発展施策の1つとして、現在の軌間 1,050mm を 1,435mm に変更して鉄道の近代化を図る方法がある。この方法は、大きな投資を必要とするため、需要、採算性を見極めたうえで、既設線の鉄道をメーター軌間から標準軌間へ変更することを提言する。

(2) 列車運行の安全性確保（既設線改良）

ヘジャス鉄道のプロジェクトは、列車運転の安全を重視した軌道、踏切、信号の整備の計画であるので、ヘジャス鉄道は出来るだけ少い投資で、実現可能な具体的な実施方法を検討のうえ、可能なものから早急に実施すること。

また、職員に対する安全教育は勿論、事故に対する厳正な取り組みが必要である。過去の事故の分析とともに、発生した事故の徹底した原因究明と、人間の注意力だけに頼るのは限界がある事を十分認識した上で、速やかな防止策をたてる必要がある。

標準軌間への軌間変更が経済的フィージブルであることが確認された場合には、既設線の改良を、標準軌間への変更による鉄道の近代化へ、切りかえることが可能である。

(3) 都市軌道交通

ヘジャス鉄道の役割の一つに、Damascus 市内の都市軌道交通がある。

軌道計画に当たっては、Damascus 市と十分協議し、都市発展計画及び道路交通計画との整合性を図り、また、資金面においても、政府、Damascus 市の協力を得て実施する必要があると考える。

(4) 管理運営と教育

近年、ヘジャス鉄道は鉄道部門に重点を置いている。従って、不動産部門等による収益を考慮しながら、ヘジャス鉄道の輸送部門を注意深く拡大する必要がある。さらに、人件費およびその他の経費の規制にも留意する必要がある。輸送部門の欠損は、その他の部門の合計収益で保証できる金額の範囲内に厳密に限定されるべきである。

教育訓練は専ら職場内教育にたよっているのが現状であるが、専門性の高い鉄道では、技術、安全、サービス等の系統立った教育が望まれる。このためには教育の設備、教官の充実したシリア国鉄の教育機関に教育を委嘱するのが適当と考える。

JICA