

## 第 5 章 輸送計画

### 5.1 輸送計画策定の基本条件

次の条件を基礎として策定する。

#### (1) 計画線区の最高運転速度

旅客列車 130km/h(客車列車は 100km/h)

貨物列車 100km/h

#### (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

列車の動力方式は大きな設備投資を必要とする電化は実施せず、ディーゼル運転を基本に、旅客列車は夜行寝台列車と 2010 年までの一部の昼行列車をディーゼル機関車(Diesel Electric Locomotive ; DEL) 牽引の客車列車とし、昼間運転の列車は主として小単位編成でフリケントサービスが可能なディーゼル動車 ( 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、乗車効率 70%,波動率 10%をベースに、寝台列車は 9 ~ 11 両編成、昼行 PC は 4 両編成、DC 列車はフリーケントサービスを基本に、2 ~ 5 両編成とする。

##### 2) 貨物列車

フランス製新型機関車 ( 3 2 0 0 型 ) 1 両による 1800 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、AkkariAl-Khansa 間は現在の 20%勾配区間に併設した新線を補助機関車と重連で 1800 トン牽引する案 ( A-2 ) と単機による 950 トン牽引の案(A-1)と

12‰別線を単機 1800 トン牽引案(B)の 3 案について比較検討する。

### (5) 輸送需要

FS 区間の想定輸送量

想定輸送量は表 5.1 に示す。

表 5.1 Tartous ~ Homs ~ Mhine ~ Al-Sharqia 間想定輸送量(1 日当たり)

	1999	2005	2010	2015	2020
Passenger	390	1,660	3,200	5,578	6,768
Passenger-Km	40,393	157,888	364,512	583,139	733,923
Ton	8,139	15,142	26,500	44,250	71,212
Ton-km	1,665,845	2,751,711	4,921,746	7,337,964	10,957,060

## 5.2 A 案の牽引方式の選定

### (1) 牽引方式

Akkari ~ Al-Khansa 間の 20‰区間を牽引する貨物列車の牽引方式には、機関車単独牽引と機関車を重連にして牽引する方法が考えられるが、機関車使用両数、機関士数、線路容量、列車取り扱い、到達時間などについて、比較し有利と判断される牽引方式を選び、貨物列車の輸送計画を作成する。

A 1 3200 型機関車単独 950 トン牽引

A 2 3200 型機関車重連 1800 トン牽引

なお、Akkari ~ Al-Khansa 区間の前後の区間は何れも 3200 型機関車による 1800 トン牽引である。

### (2) 比較

A - 1 案と A - 2 案の比較を所用機関車数、機関士数、列車本数、到達時間、列車取り扱い等で比較すると表 5.2 の通りとなる。

表 5.2 比較表

		A-1	A-2
a	所用機関車両数		
b	所用機関士数		
c	列車本数		
d	到達時間		
e	列車取り扱い		

1) 列車本数

A-2 案(重連)の場合の方が列車本数が少ない。

2) 列車到達時間

A-2 案(重連)の場合の方が、単独の場合より到達時間が早い

Tartous ~ Homs 間の、それぞれの区間の運転時間、駅に於ける入れ替え・待ち時間について見てみると表 5.3 の通りである。

なお駅間の運転時間は同じである。

単独運転の場合は、Akkari 駅で 1800 トン列車を 2 分割して勾配を運び、勾配頂上でそれを連結するのであるから、後続列車の待ち時間、本線引き上げ入れ替え、連結の作業が伴い、約 25 分の時間差が生じる。

表 5.3 列車取り扱い時間

	A-1			A-2	
	列車取り扱い時分			後部補助機関車	
	分割作業	後続列車待ち	2列車併結	連結	解放
Akkari	5			5	
AlKhansa		15	15		5
合計	30			10	

(3) 選 定

以上から A 2 案(機関車重連運転)が有利と判断し以後の運転計画を重連 1800 トンとして策定する。

5.3 A 案による列車計画

(1) 旅客列車

種別別列車本数、編成両数を区間別に表 5.4 に示す

表5.4 旅客列車種別別列車本数、編成両数

Year	Section	Train Type		Passenger Corch Train						Diesel Car Train			Total Number of Train		
		Formation (Class)	Sleeping Train			Day time Train			Day time Train						
			No. of Car/Train	Number of Train		No. of Car/Train	Number of Train		No. of Car/Train	Number of Train					
2005	Tartous ~ Homs1	Sleep:1St:Other:Total	2	2	2	4	2	1	1	2	4	8			
		4	3	2	9	2	2	2	4	2	1	1	2	4	6
	Homs1 ~ Mhine	4	3	2	9	6				0	2	2	4	6	12
	Mhine ~ Al Shrqia	4	3	2	9	0				0	2	2	4	0	0
2010	Tartous ~ Homs1	No. of Car/Train	Number of Train		No. of Car/Train	Number of Train		No. of Car/Train	Number of Train		Total No. of				
		Sleep:1St:Other:Total	2	2	2	4	2	1	1	2	4	8			
	Homs1 ~ Mhine	4	3	2	9	4				2	2	4	8	12	
	Mhine ~ Al Shrqia	4	3	2	9	2	2	2	4	2			4	4	
2015	Tartous ~ Homs1	No. of Car/Train	Number of Train		No. of Car/Train	Number of Train		No. of Car/Train	Number of Train		Total No. of				
		Sleep:1St:Other:Total	2	2	2	4	2	2	2	4	8	10			
	Homs1 ~ Mhine	5	4	2	11	4				3	2	5	16	20	
	Mhine ~ Al Shrqia	5	4	2	11	2				3	2	5	4	6	
2020	Tartous ~ Homs1	No. of Car/Train	Number of Train		No. of Car/Train	Number of Train		No. of Car/Train	Number of Train		Total No. of				
		Sleep:1St:Other:Total	2	2	2	4	2	3	2	5	10	12			
	Homs1 ~ Mhine	5	4	2	11	4				3	2	5	20	24	
	Mhine ~ Al Shrqia	5	4	2	11	2				3	2	5	4	6	

## (2) 貨物列車

## 1) 牽引重量 (トン)

区間毎の牽引重量を下記図 5.1 に示す。

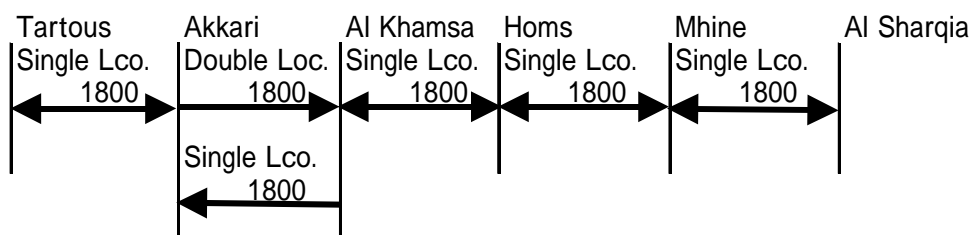


図 5.1 牽引トン数図

Akkari ~ Al Khamsa 間上り線 (+20%) は 3 2 0 0 形式機関車重連 1 8 0 0 トン牽引、同区間下り線、及び他の区間は何れも 3 2 0 0 形式機関車 1 8 0 0 トン牽引とする。

## 2) 設定輸送力

設定輸送力を列車本数で表したものが表 5.5 である。

列車本数表には機関車の回送本数を含む

表 5.5 貨物列車本数表

Year	Item 区間	貨物列車本数			回送単機	總計	
		燐鉍石専用	その他	計			
2005	Tartous ~ Homs1	Tartous ~ Akkari	10	20	30	10	30
		Akkari ~ Al-Khansa	10	20	30		40
		Al-Khansa ~ Homs2	10	20	30		30
	Homs1 ~ Mhine		12	14	26		26
	Mhine ~ Al Shrqia	Mhine ~ Al Fajwa	12	2	14		14
		Al Fajwa ~ Al Shrqia	10	2	12		12
2010	Tartous ~ Homs1	Tartous ~ Akkari	12	36	48	18	48
		Akkari ~ Al-Khansa	12	36	48		66
		Al-Khansa ~ Homs2	12	36	48		48
	Homs1 ~ Mhine		14	28	42		42
	Mhine ~ Al Shrqia	Mhine ~ Al Fajwa	14	10	24		24
		Al Fajwa ~ Al Shrqia	12	10	22		22
2015	Tartous ~ Homs1	Tartous ~ Akkari	16	52	68	26	68
		Akkari ~ Al-Khansa	16	52	68		94
		Al-Khansa ~ Homs2	16	52	68		68
	Homs1 ~ Mhine		16	52	68		68
	Mhine ~ Al Shrqia	Mhine ~ Al Fajwa	16	16	32		32
		Al Fajwa ~ Al Shrqia	14	16	30		30
2020	Tartous ~ Homs1	Tartous ~ Akkari	18	80	98	40	98
		Akkari ~ Al-Khansa	18	80	98		138
		Al-Khansa ~ Homs2	18	80	98		98
	Homs1 ~ Mhine		18	86	104		104
	Mhine ~ Al Shrqia	Mhine ~ Al Fajwa	18	44	62		62
		Al Fajwa ~ Al Shrqia	16	44	60		60

燐鉍石輸送列車は専用列車とし、その他は一般輸送列車として設定する。

### (3) 列車キロ、車両キロ

各年毎の列車キロ、車両キロを表 5.6 に示す。

表 5.6 列車キロ・車両キロ

	1999	2005	2010	2015	2020
Passenger Train Km	170.7	1,632.4	2,028.4	3,030.0	3,288.8
Freight Train Km	3,466.9	6,701.2	11,074.0	16,075.8	25,348.8
Total Train km	3,637.6	8,333.6	13,102.4	19,105.8	28,637.6
PC Car km	22,512.1	6,275.8	7,685.2	7,642.8	7,642.8
DC Car Km	0.0	2,408.8	3,782.4	10,820.0	12,970.0
FC Car Km	52,696.9	101,858.2	168,324.8	244,352.2	385,301.8
DEL Km(for Passenger Train)		897.8	1,191.1	764.3	764.3
DEL Km(for Freight Train)		7,808.0	12,967.5	18,818.8	29,630.5
DEL Km ( Total)	3,734.3	8,945.9	14,158.5	19,583.1	30,394.8

注；1999年現行は人キロ・トンキロからの推計である。

### (4) 線路容量

2005年では、何れの区間も線路容量を超えるものはないか、越えても極わずかである。

2010年では Akkari ~ Al Khansa と 5km ~ Homs 間で線路容量を超える。他の区間で僅かに越えるものがある。

2015 年では、大部分が容量を超える列車設定となる。

2020 年ではほぼ全区間について容量を超える列車設定となる。

#### (5) 所用車両数

年度別車種別の所用車両数を表 5.7 に示す。

表 5.7 所用車両数

	2005	2010	2015	2020
PC	25	30	25	25
DC	8	15	35	40
DL	26	42	58	89

### 5.4 B案による列車計画

#### (1) 旅客列車

##### 1) 基本的考え方

断面交通量、編成、設定輸送力、種別別列車本数、編成両数、列車系統は 5 - 2 の A 案と同じである。

##### 2) 使用線路

下り列車は在来線路 (-20%) を、上り列車は新線 (+12%) を使用する。

#### (2) 貨物列車

##### 1) 前 提

輸送波動、牽引効率等は 5 - 3 A 案と同じである。

##### 2) 牽引トン数 3200 型機関車単機による 1800 トン牽引

##### 3) 使用線路

下り列車は在来線路 (-20%) を、上り列車は新線 (+12%) を使用する。

##### 4) 設定輸送力

設定輸送力は併設線増案と同じであるが、単独牽引であるため、機関車回送列車を必要としない。列車本数表を表5.8に示す。

表5.8 別線線増案による貨物列車本数

年	区間	Item	貨物列車本数			回送単機	総計
			燐鉱石専用	その他	計		
2005	Tartous ~ Homs1	Tartous ~ Akkari	10	20	30	0	30
		Akkari ~ Al-Khansa	10	20	30		30
		Al-Khansa ~ Homs2	10	20	30		30
	Homs1 ~ Mhine		12	14	26		26
	Mhine ~ Al Shrqia	Mhine ~ Al Fajwa	12	2	14		14
Al Fajwa ~ Al Shrqia		10	2	12		12	
2010	Tartous ~ Homs1	Tartous ~ Akkari	12	36	48	0	48
		Akkari ~ Al-Khansa	12	36	48		48
		Al-Khansa ~ Homs2	12	36	48		48
	Homs1 ~ Mhine		14	28	42		42
	Mhine ~ Al Shrqia	Mhine ~ Al Fajwa	14	10	24		24
Al Fajwa ~ Al Shrqia		12	10	22		22	
2015	Tartous ~ Homs1	Tartous ~ Akkari	16	52	68	0	68
		Akkari ~ Al-Khansa	16	52	68		68
		Al-Khansa ~ Homs2	16	52	68		68
	Homs1 ~ Mhine		16	52	68		68
	Mhine ~ Al Shrqia	Mhine ~ Al Fajwa	16	16	32		32
Al Fajwa ~ Al Shrqia		14	16	30		30	
2020	Tartous ~ Homs1	Tartous ~ Akkari	18	80	98	0	98
		Akkari ~ Al-Khansa	18	80	98		98
		Al-Khansa ~ Homs2	18	80	98		98
	Homs1 ~ Mhine		18	86	104		104
	Mhine ~ Al Shrqia	Mhine ~ Al Fajwa	18	44	62		62
Al Fajwa ~ Al Shrqia		16	44	60		60	

機関車の回送が伴わないだけで、設定輸送力は線路併設案と同じである。

### (3) 列車キロ、車両キロ

B案による列車キロ・車両キロを表5-9に示す

表5.9 B案による列車キロ・車両キロ

	2005	2010	2015	2020
Passenger Train Km	1,711.8	2,107.8	3,129.3	3,388.1
Freight Train Km	6,899.7	11,312.2	16,393.4	25,706.1
Total Train km	8,611.5	13,420.0	19,522.7	29,094.2
PC Car km	6,533.9	7,943.3	7,943.3	7,861.2
DC Car Km	2,488.2	3,941.2	11,137.6	13,367.0
FC Car Km	104,875.4	171,945.4	249,179.7	390,732.7
DEL Km(for Passenger Train)	941.5	1,234.8	786.1	786.1
DEL Km(for Freight Train)	7,589.7	12,443.4	18,032.7	28,276.7
DEL Km ( Total)	8,531.2	13,678.2	18,818.9	29,062.8

### (4) 所用車両数

B案による所用車両数を表5.10に示す。

表 5.10 B 案による所用車両数

	2005	2010	2015	2020
PC	25	30	25	25
DC	8	15	35	40
DEL	23	37	51	78

(5) 到達時間

Trtous ~Homs 上り線で試算した。

気動車急行は 1 時間 16 分と併設線増案とほぼ同じであるが、貨物列車は運転時間が、2 時間 45 分と 50 分遅くなる。A 案の場合の補助機関車の併結・分割所用時間約 10 分を考慮しても 40 分遅くなる。

5.5 AB 案の比較

B 案と A 案を、列車本数・線路容量、運転時間、所用車両数、運転取り扱い等について比較する。

輸送の面から見ると、A 案の方が B 案より優れている。



表 5.11 AB 案比較表

		A	B	B-A	記事	
列車キ口	2005	8,333.6	8,611.5	277.9		
	2010	13,102.4	13,420.0	317.6		
	2015	19,105.8	19,522.7	416.8		
	2020	28,637.6	29,094.2	456.5		
車両キ口	2005	PC	6,275.8	6,533.9	258.1	
		DC	2,408.8	2,488.2	79.4	
		FC	101,858.2	104,875.4	3,017.2	
		DL	8,945.9	8,531.2	-414.7	
	2010	PC	7,685.2	7,943.3	258.1	
		DC	3,782.4	3,941.2	158.8	
		FC	168,324.8	171,945.4	3,620.6	
		DL	14,158.5	13,678.2	-480.4	
	2015	PC	7,642.8	7,861.2	218.4	
		DC	10,820.0	11,137.6	317.6	
		FC	244,352.2	249,179.7	4,827.5	
		DL	19,583.1	18,818.9	-764.2	
	2020	PC	7,642.8	7,861.2	218.3	
		DC	12,970.0	13,367.0	397.0	
		FC	385,301.8	390,732.7	5,431.0	
		DL	30,394.8	29,062.8	-1,331.9	
列車本数上下 計(ピーク区 間)	2005	48	38	-10.0	Akkari ~ Al Khans間	
	2010	74	56	-18.0		
	2015	104	78	-26.0		
	2020	148	110	-38.0		
上り線運転時間 (Trtous ~ Homs)	旅客	1:17:00	1:16:00	-1:00	A案貨物時間は補助機関車 の連結・解放時間10分を含 む	
	貨物	2:05:00	2:45:00	40:00		
必要車両数	2005	PC	25	25	0	
		DC	8	8	0	
		DL	26	23	-3	
	2010	PC	30	30	0	
		DC	15	15	0	
		DL	42	37	-5	
	2015	PC	25	25	0	
		DC	35	35	0	
		DL	58	51	-7	
	2020	PC	25	25	0	
		DC	40	40	0	
		DL	89	78	-11	
機関車乗務員	2005	180	170	-10		
	2010	240	230	-10		
	2015	290	275	-15		
	2020	330	310	-20		
運転取り扱い	補助機関車	要	不要			

## 第 6 章 車両・車両保守区計画

### 6.1 車両の基本計画

輸送量の増加に伴い、車両運用について、次の通り計画する。

- (1) 将来の国内旅客輸送は、主としてディーゼルカー列車による。  
(2020 年までは、部分的に機関車けん引の旅客列車も用いる。)
- (2) 機関車は、貨物列車、国内夜行列車の大部分及び国際旅客列車に用いる。
- (3) 国内旅客輸送のフリークェントサービスのため、1～5 両編成のディーゼルカー列車を運転する。
- (4) 機関車と気動車の運転台には、A T S 装置を取り付ける。

### 6.2 車両保守区の基本計画

車両の両数や種類の増加に伴い、区所は次の通り改善される。

- (1) 新 Homs 機関車区所を建設する。
- (2) Tartous, Homs 機関車区所に、気動車用修繕・試験装置を導入する。
- (3) Tartous, Homs 機関車区所に、A T S 用修繕・試験装置を導入する。

### 6.3 保守区別定期検査内容

#### (1) 機関車

区所名	M1	M2	M3	M4
Tartous	○	○	○	○
Homs	○	○	○	○

(2) 気動車

区所名	D1	D2	D3	D4
Tartous	○	○	○	○
Homs	○	○	○	○

(3) 客車と貨車

区所名	客車	貨車
Tartous	○	○
Homs	○	○

6.4 段階的整備計画

(単位：百万シリアンポンド)

年	内容	金額	合計
2001 ~ 2005	1.機関車用区所の建設	415	703
	2.気動車用区所装置	288	
2006 ~ 2010	1.気動車用区所装置	288	334
	2.機関車用区所の近代化	46	
合計			1,037

6.5 教 育

ディーゼルカー、新型機関車及び ATS の導入に伴い、関係する従業員に対し、これらの保守について教育する必要がある。



## 7.2 線路容量増強計画

マスタープラン及びフィービリティ調査において、Tartous ~ Homs ~ Mhine ~ Al-Sharqia 間における旅客・貨物の需要予測から、2001 ~ 2020 年までの輸送量の増加に伴い、線路容量が不足する。

単線線区の線路容量を増加させるには、現在の駅間の中間付近、あるいは3分割した位置に列車を行き違いさせる信号所を設けることで120本/日の列車運行が可能となる。これを越える場合、あるいは地形上信号所を設置できない場合は複線にする必要がある。

又、Akkari ~ Al-Khansa 間(39.7km)には、シリア国鉄線路基準の最大勾配12‰を越える区間が約24km連続しており、運転計画に支障をしているため、最大勾配12‰以下でこの区間を結ぶルートを検討を行う。

Tartous - Homs - Mhine - Al-Sharqia 間の計画を Fig.7.2 に示す。

### 7.2.1 Tartous ~ Homs 1 (102k216m)

この線区の輸送量の増加に伴い必要となる信号所あるいは複線化の時期を整理すると Table 7.2.1 の通りである。

Table 7.2.1 Improvement Plan between Tartous and Homs 1

Station Name	km	Distance (St. to St.)	State of Railway	Year of Improvement	Remarks
Tartous	102,216	4,711			
Signal St. 38	97,505	6,275	New Station	2020	
Signal St. 39	91,230	5,223	New Station	2020	
Samariyan	86,007	21,960			
Signal St. 40	(78,687)		Double	2010	No suitable place
Signal St. 41	(71,367)		Tracking	2010	
Akkari	64,047	10,964			
Signal St. 42	(60,392)		Double	2015	No suitable place
Signal St. 43	(56,737)		Tracking	2015	
Tel Kalakh	53,083	12,782			
Signal St. 44	(48,823)		Double	2015	No suitable place
Signal St. 45	(44,563)		Tracking	2015	
Umm Jaamah	40,301	15,687			
Signal St. 46	(35,071)		Double	2010	No suitable place
Signal St. 47	(29,841)		Tracking	2010	
Al-Khansa	24,614	16,162			
Signal St. 48	(19,224)		Double	2015	No suitable place
Signal St. 49	(13,834)		Tracking	2015	
Kharbettin	8,452	2,669			
5 km	5,783	5,783	D. Tracking	2010	Junction Point
Homs 1	0				

Note: km=Existing km

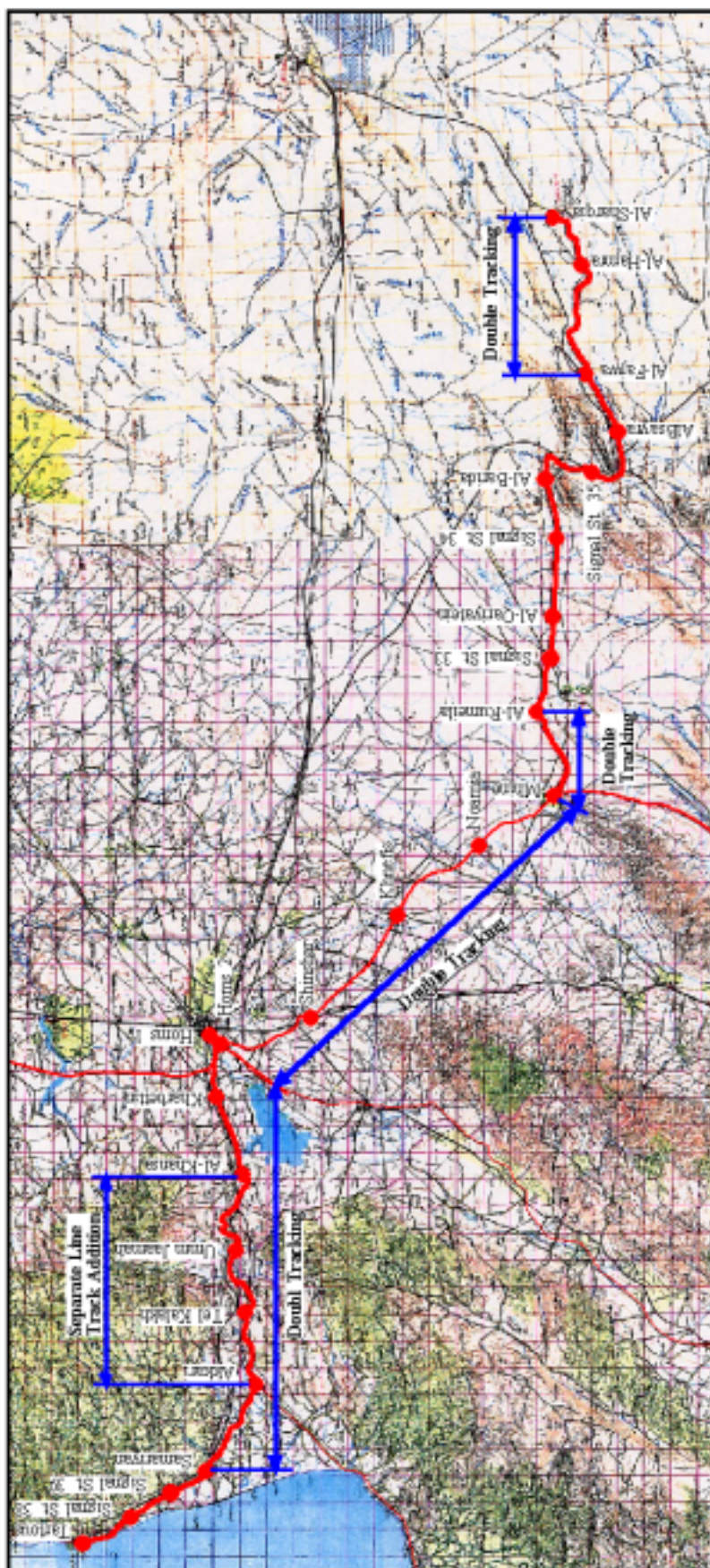


Fig.7.2 Track Capacity Strengthening Plan

(1) Tartous – Kharbettin ( Alternative A: Akkari ~ Al Khansa を含む )

この区間の Tartous 駅を除く Signal Station 38、Signal Station 39、Samariyan 駅、Akkari 駅、Tel Kalaakh 駅、Umm Jaamah 駅、Al-Khansa 駅及び Kharbettin 駅の改良計画配線略図を Fig.7.2.1 – Fig.7.2.8 に示す。なお、Signal Station 38 駅には、貨車留置線を4線併設する。

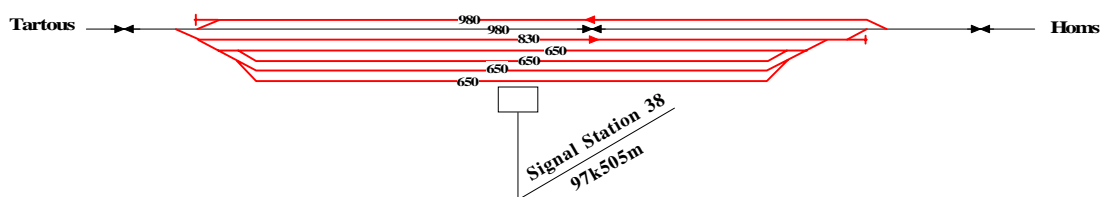


Fig.7.2.1 Signal Station 38 駅構内配線略図

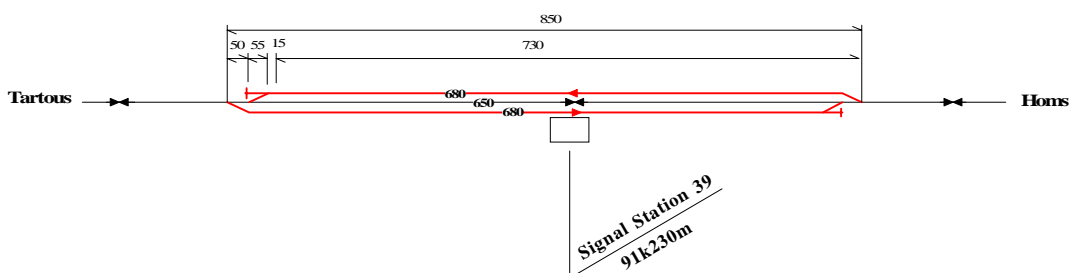


Fig.7.2.2 Signal Station 39 駅構内配線略図

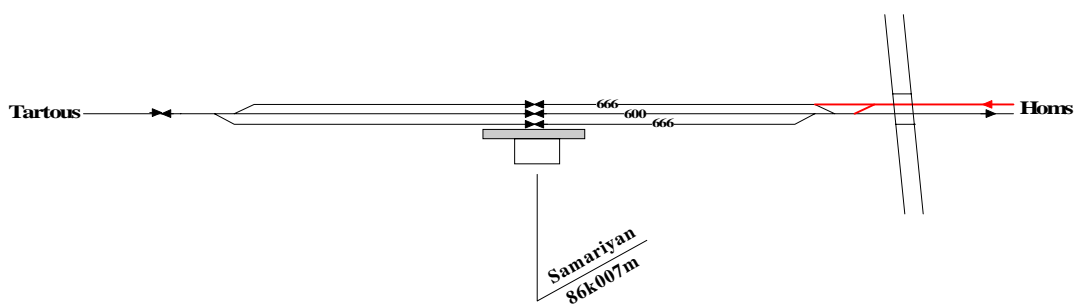


Fig.7.2.3 Samariyan 駅構内配線略図

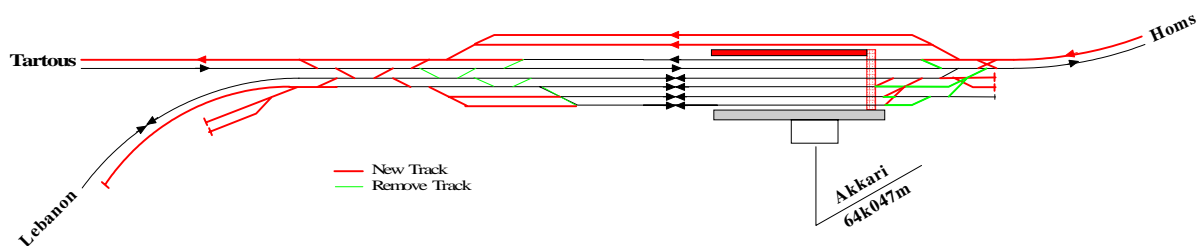


Fig.7.2.4 Akkari 駅配線略図

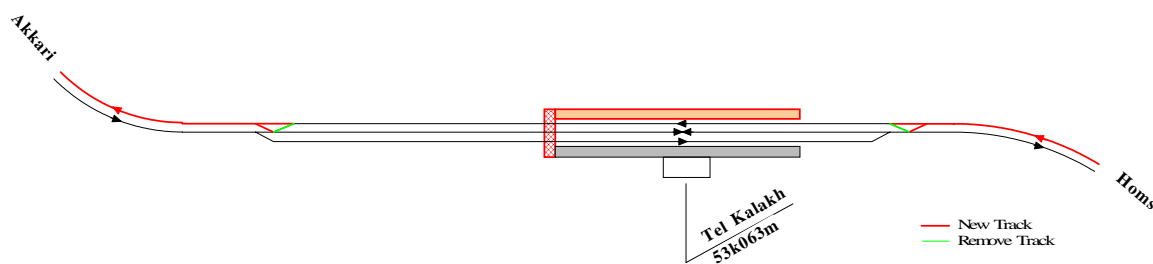


Fig.7.2.5 Tel-Kalakh 駅配線略図

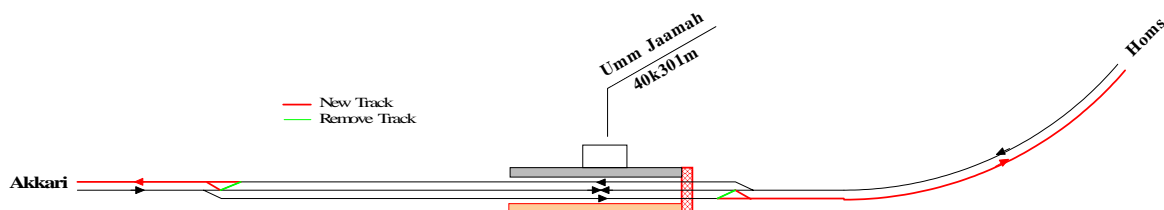


Fig.7.2.6 Umm Jaamah 駅配線略図

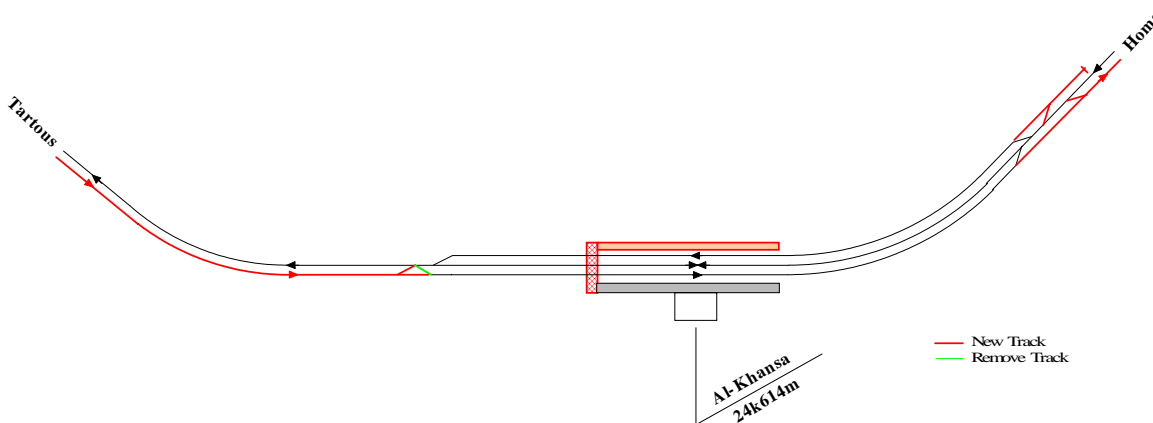


Fig.7.2.7 Al-Khansa 駅配線略図

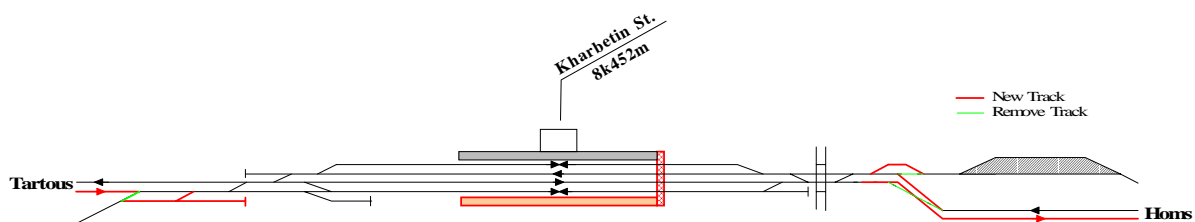


Fig.7.2.8 Kharbettin 駅改良配線略図

(2) Kharbettin – Homs 1 (Homs 2)

この区間は、中間に2箇所の分岐点があり、1つは通称5kmと云われる地点、他の1つは2kmと云われる地点である。

5km地点はAleppo方面からの合流点であり、2km地点はDamascus方面及び



Homs 1 方面への分岐点である。特に 5km 地点は複線が合流することで立体交差とする。2km 地点は Homs 1 方面は旅客列車のみの運行であるので、Damascus 方面を主ルートにする。

Kharbettin – Homs 1、Homs 2 間の改良略図を Fig.7.2.9 に示す。

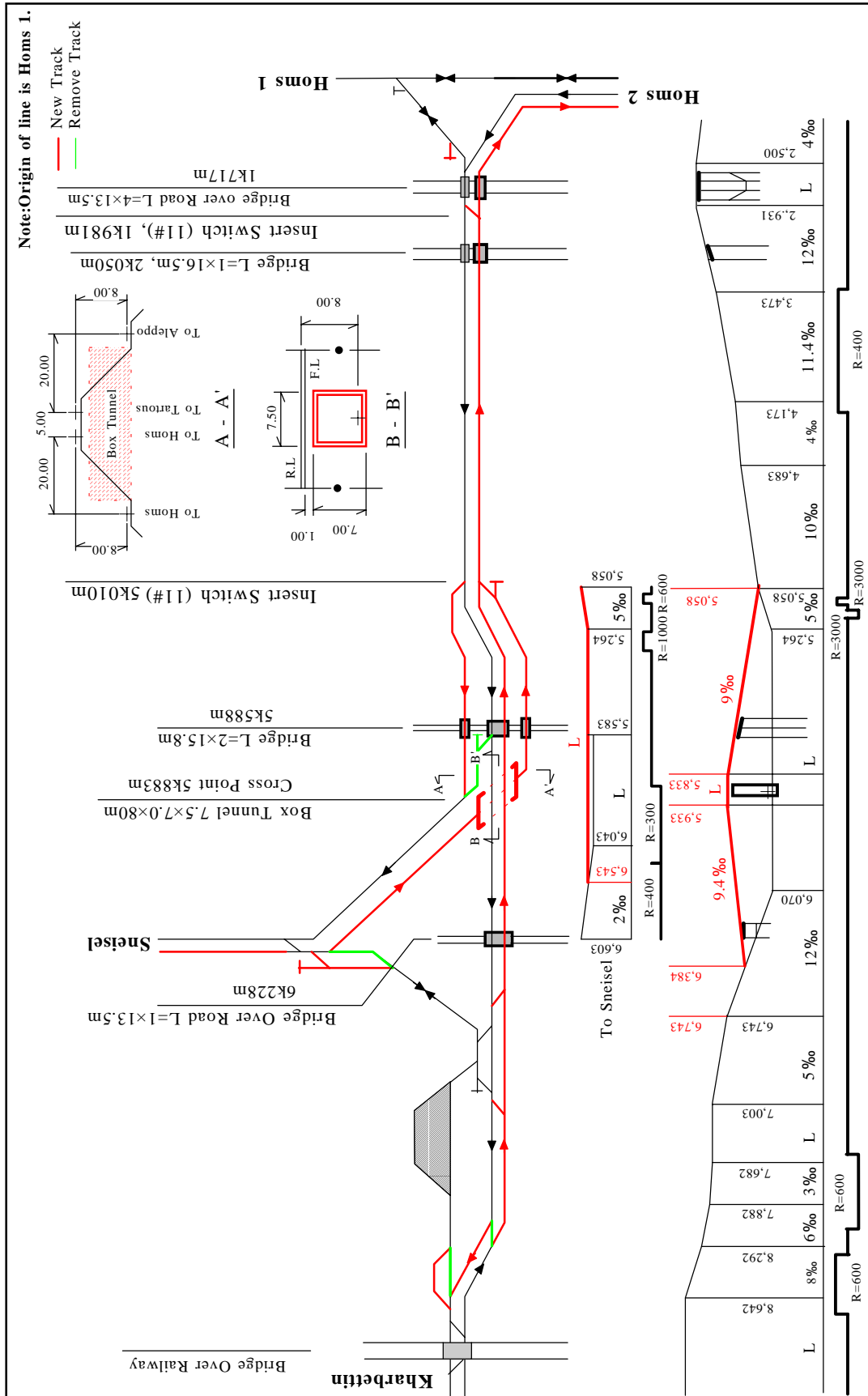


Fig.7.2.9 Sketch of Improvement of the Area near 5km point

7.2.2 Homs 2 – Mhine 間

この線区の輸送量の増加に伴い必要となる信号所あるいは複線化の時期を整理すると Table 7.2.2 の通りである。

Table 7.2.2 Improvement Plan between Homs 1 and Mhine

Station Name	km	Distance (St. to St.)	State of Railway	Year of Improvement	Remarks
Homs 1 (P)	0				
Homs 2 (F)	4,120	4,120			
Signal St. 11	(8,846)		Double Tracking	2015	No suitable place
Signal St. 12	(13,572)			2015	
Shinshar	18,299	14,179			
Signal St. 13	(22,818)		Double Tracking	2015	No suitable place
Signal St. 14	(27,337)			2015	
Khnefis	31,856	13,557			
Signal St. 15	(37,131)		Double Tracking	2010	No suitable place
Signal St. 16	(42,406)			2010	
Signal St. 17	(47,681)			2010	
Noamia	52,956	21,100			
Signal St. 18	(57,901)		Double Tracking	2020	No suitable place
Signal St. 19	(62,846)				
Mhine	67,793	14,837			

Homs 1 駅は旅客専用駅であり、設備規模は十分に備わっている。Homs 2 駅、Shinshar 駅、Khnefis 駅、Noamia 駅及び Mhine 駅の改良配線略図を Fig.7.2.10 ~ Fig.7.2.14 に示す。

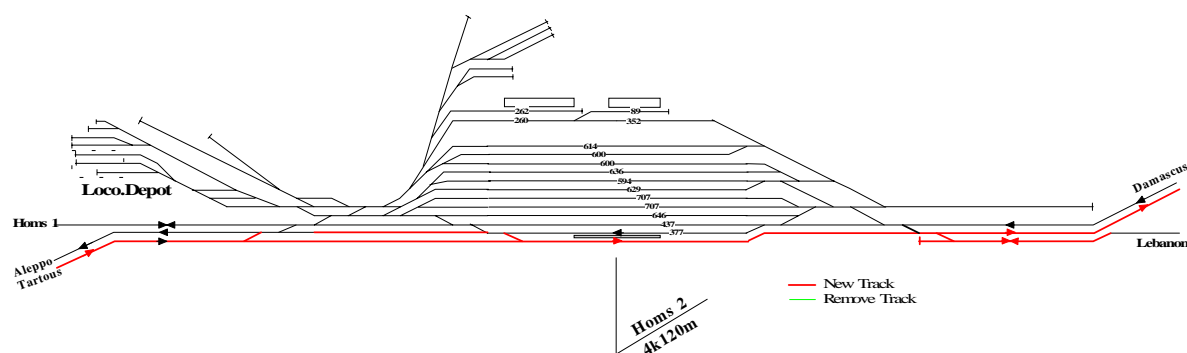


Fig.7.2.10 Homs 2 駅改良配線略図

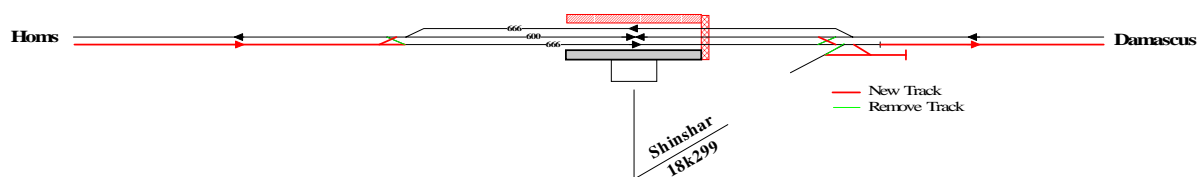


Fig.7.2.11 Shinshar 駅改良配線略図

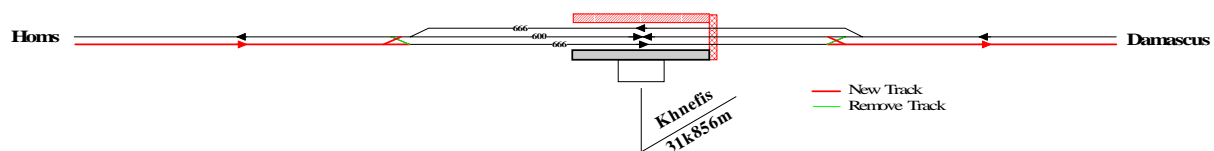


Fig.7.2.12 Khnefis 駅改良配線略図

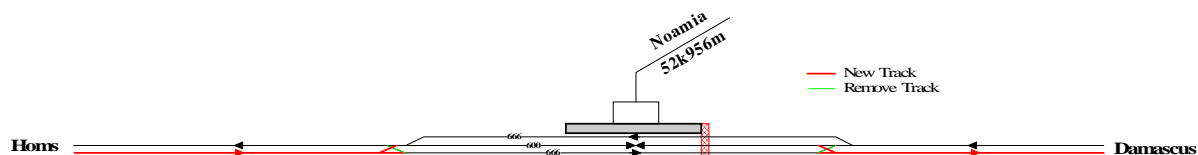


Fig.7.2.13 Noamia 駅改良配線略図

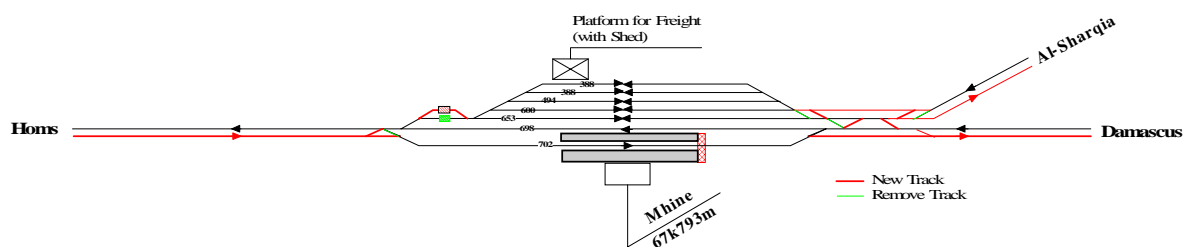


Fig.7.2.14 Mhine 駅改良配線略図

### 7.2.3 Mhine – Al-Sharqia

この線区の輸送量の増加に伴い必要となる信号所あるいは複線化の時期を整理すると Table 7.2.3 の通りである。

Table 7.2.3 Improvement Plan between Mhine and Al-Sharqia

Station Name	km	Distance (St. to St.)	State of Railway	Year of Improvement	Remarks
Mhine	0				
Signal St. 32	(6,075)		D. Tracking	2010	No suitable place
Al-Rumeila	12,150	12,150			
Signal St. 33	20,700	8,550	New Station	2010	
Al-Qariyatein	25,914	5,214			
Signal St. 34	37,514	11,600	New Station	2010	
Al-Barida	47,814	10,300			
Signal St. 35	56,000	8,186	New Station	2015	
Al-Bsayra	66,572	10,572			
Al-Fajwa	81,772	15,200			
Signal St. 36	(89,922)		D. Tracking	2010	No suitable place
Al-Hamra	98,072	16,300			
Signal St. 37	(104,422)		D. Tracking	2010	No suitable place
Al-Sharqia	110,772	12,700			

Al-Rumeila 駅、信号所、Al-Qariyatein 駅、Al-Barida 駅、Al-Bsayra 駅、Al-Fajwa 駅及び Al-Sharqia 駅の配線変更を Fig.7.2.15 ~ Fig7.2.18 に示す。

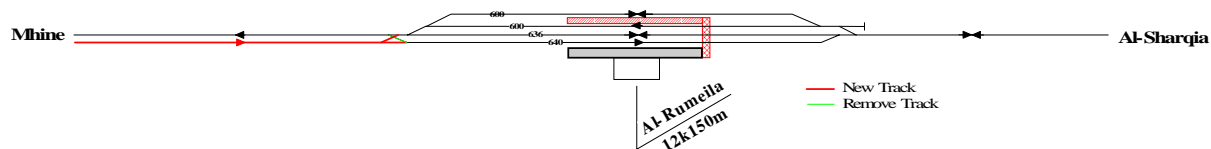


Fig.7.2.15 Al-Rumeila 駅改良配線略図

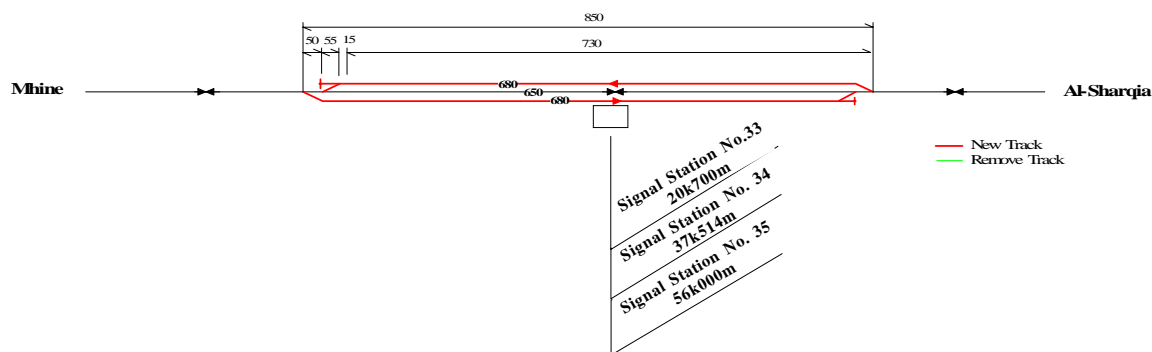


Fig.7.2.16 信号所配線略図

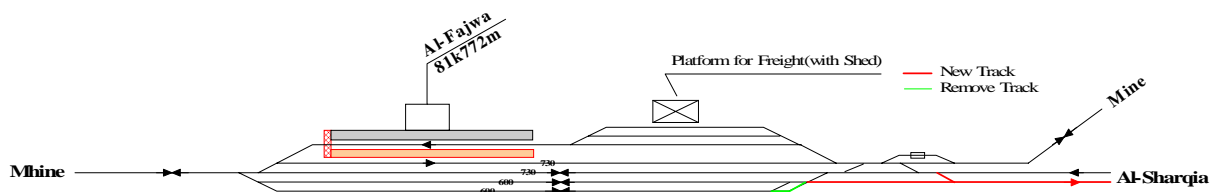


Fig.7.2.17 Al-Fajwa 駅改良配線略図

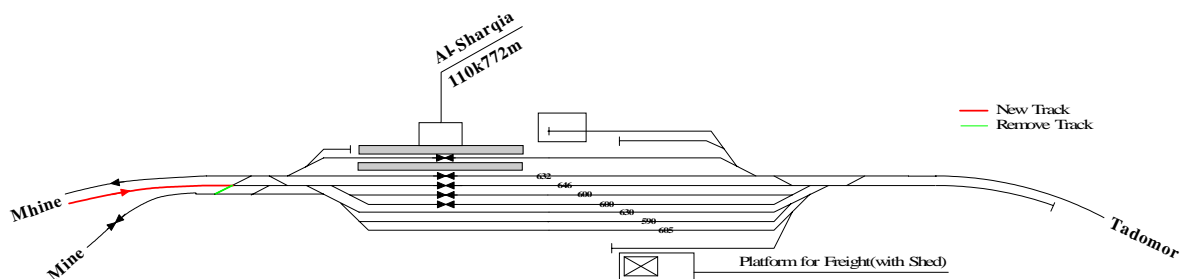


Fig.7.2.18 Al-Sharqia 駅改良配線略図

#### 7.2.4 Akkari – Al-Khansa 間別線線増 ( Alternative B )

現在の線路を下り勾配専用に行き、勾配を 12‰以下に改良したルートに登り勾配専用に行き、複線化を図る。

Tartous – Homs 間の概略計画図を Fig.7.2.19 及び別線ルートの概略縦断図を Fig.7.2.20 に示す。

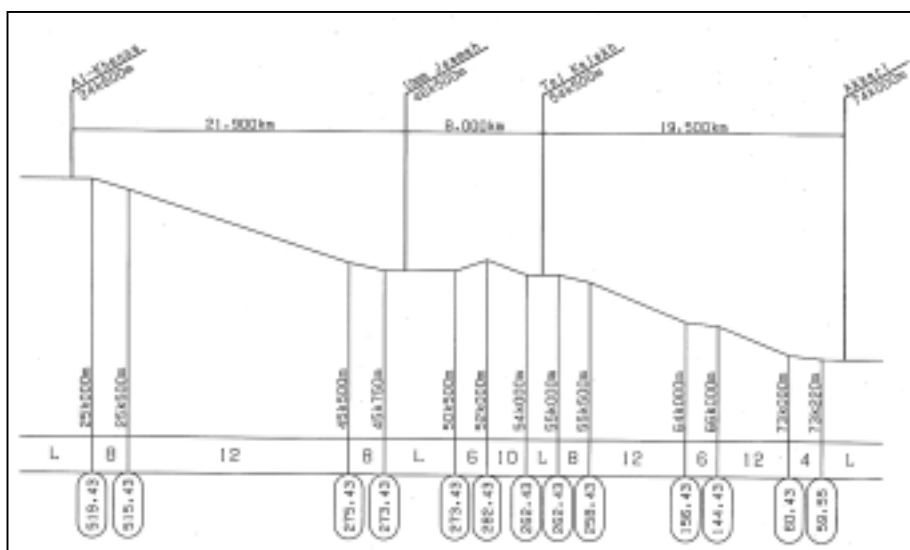


Fig.7.2.20 別線概略縦断図

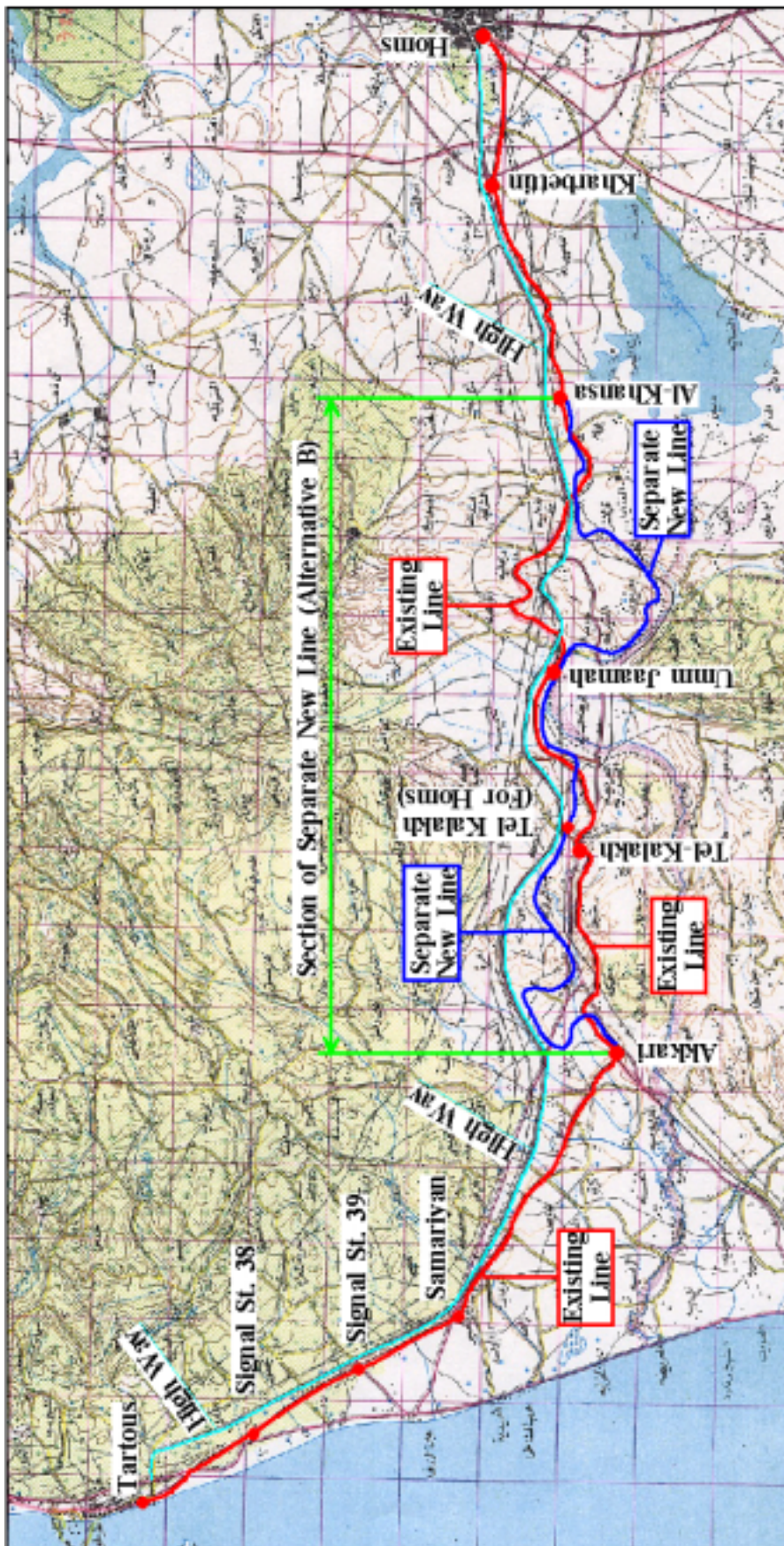


Fig.7.2.19 Outlined Plan

Homs 方面行き Tel Kalakh 駅の配線略図を Fig.7.2.21 に示す。

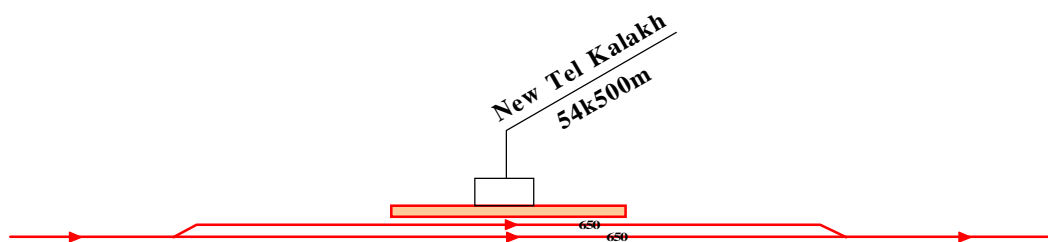


Fig.7.2.21 Tel Kalakh 駅配線略図

### 7.2.5 Tartous – Homs – Mhine – Al-Sharqia 間輸送力増強案

#### (1) Alternative A

現在線と同じ線形を維持して信号所の設置あるいは平行に 1 線新設して複線化を行う改良案を Alternative A とする。

#### (2) Alternative B

Akkari – Al-Khansa 間の急勾配を改良した別線ルートで複線化を Alternative B とする。

## 7.3 概略設計

線路施設の設計諸元及び構造物等の基本的な考え方は次のとおりである。

### 7.3.1 線路構造物

- ・ 曲 線 半 径：最小曲線半径 300m（既設線と同等）
- ・ 勾 配：最急勾配 20 / 1,000（既設線と同等）
- ・ 施 工 基 面 幅：軌道中心線から 3.05m
- ・ 線路中心間隔：5.0m
- ・ 橋 梁：鉄筋コンクリート桁式構造
- ・ カ ル バ ー ト：鉄筋コンクリートボックスラーメン構造
- ・ 横 断 管 路：鉄筋コンクリート管
- ・ 軌道のマクラギ本数：
 

直線および半径 1,200m を超える曲線	1,600 本 / km
半径 1,200m 以下の曲線	1,840 本 / km



## 7.3.2 駅及び信号場

- ・勾配：既設駅は現況と同等  
新設信号場はLevelを基本とする
- ・線路有効長：650m
- ・線路中心間隔：既設部分は現況と同等  
新設線路は5.5m
- ・分岐器：1/11（側線は1/9）
- ・軌道のマクラギ本数：1,600本/km（側線は1,440本/km）

## 7.3.3 別線ルート設計諸元等

## (1) 線路構造物

- ・曲線半径：最小曲線半径 600m
- ・勾配：最急勾配 12/1,000
- ・施工基面幅：軌道中心線から3.05m
- ・線路中心間隔：5.0m
- ・橋梁：上路鋼トラス桁及び鉄筋コンクリート桁式構造
- ・カルバート：鉄筋コンクリートボックスラーメン構造
- ・横断管路：鉄筋コンクリート管
- ・軌道のマクラギ本数：
 

直線および半径1,200mを超える曲線	1,600本/km
半径1,200m以下の曲線	1,840本/km

## (2) 駅 (Telkalakh, Umm Jaamah)

- ・勾配：Level
- ・線路有効長：650m
- ・線路本数：2線
- ・線路中心間隔：5.5m
- ・分岐器：1/11
- ・軌道のマクラギ本数：1,600本/km
- ・旅客ホーム：幅2.0m，長さ200m

7.3.4 工事数量

各区間の概略設計数量を Table 7.3.1 – Table 7.3.3 に示す。

Table 7.3.1 Between Tartous and Homs

種 別	単位	代 替 案 A								代替案B
		Tartous ~ Samariyan		Samariyan ~ Akkari	Akkari ~ Tel Kalakh	Umm Jaamah ~ Al-Khansa	Al-Khansa ~ Kharbettin	Kharbettin ~ Homs2	Akkari ~ Al-Khansa	
		Signal St.38	Signal St.39	Akkari	Tel Kalakh	Umm Jaamah	Al-Khansa	Kharbettin	Homs2	Al-Khansa
用 地	m <sup>2</sup>	36,000	16,000	108,000	55,000	64,000	78,000	61,000	82,000	1,470,000
建物補償	式								1	1
盛 土	m <sup>3</sup>	36,000	14,000	168,000	87,000	158,000	135,000	94,000	296,000	6,990,000
切 取	m <sup>3</sup>	35,000	9,000	81,000	31,000	32,000	169,000	62,000	1,000	4,860,000
横断パイプ	m	60		70	5	30	5		45	320
無筋コンクリート	m <sup>3</sup>	150	190	370	3,280	3,230	850	190	3,920	3,990
鉄筋コンクリート	m <sup>3</sup>	150	160	220	500	330	780	200	2,410	12,700
橋 梁	m			447	11	311	161	107	253	482
跨線橋改築	ヶ所			2						
高速道路交差トシ	ヶ所						2			
橋梁撤去	m								63	
上路トラス橋梁	m									700
桁式高架橋	m									5,000
軌道新設	km	5.1	1.7	21.7	16.2	12.6	15.7	16.4	14	49.4
分岐器新設	組	14	6	2	26	4	4	8	15	6
S . C 新設	組				1					
車止新設	組	2	2		5			1	5	2
軌道撤去	km	0.1	0.1		1.2				3.7	
分岐器撤去	組			1	16	2	2	1	5	
車止撤去	組				1				2	
踏切新設	ヶ所			16	4	8	4	12	6	8
駅 建 物	棟	1	1							2
フェンス	m	2,100	2,100							4,200
旅客ホーム等	m <sup>2</sup>			440	680	440	440	440	450	800

Table 7.3.2 Table of Quantity between Homs and Mhine

種 別	単位	Homs2 ~ Shinshar	Shinshar ~ Khnefis	Khnefis ~ Noamia	Noamia ~ Mhine
		Shinshar	Khnefis	Noamia	Mhine
用 地	m <sup>2</sup>	71,000	68,000	106,000	74,000
盛 土	m <sup>3</sup>	127,000	39,000	116,000	88,000
切 取	m <sup>3</sup>	1,300	32,000	33,000	23,000
横断パイプ	m	10	5	60	20
無筋コンクリート	m <sup>3</sup>	30	20	250	110
鉄筋コンクリート	m <sup>3</sup>			70	50
橋 梁	m	96	36	263	249
軌道新設	km	15.2	13.6	21.1	14.8
分岐器新設	組	7	6	4	11
車止新設	組	1	1		
分岐器撤去	組	1	4	2	5
車止撤去	組	3	1		
踏切新設	ヶ所	4	8	14	6
旅客ホーム等	m <sup>2</sup>		440	440	440

Table 7.3.3 Table of Quantity between Mhine and Al-Sharqia

種 別	単位	Mhine ~ Al-Rumeila	Al-Rumeila ~ Al-Qariyatein 信号場33	Al-Qariyatein ~ Al-Barida 信号場34	Al-Barida ~ Al-Bsayra 信号場35	Al-Fajwa ~ Al-Hamra	Al-Hamra ~ Al-Sharqia
用 地	m <sup>2</sup>	61,000	16,000	16,000	16,000	82,000	64,000
盛 土	m <sup>3</sup>	101,000	25,000	25,000	35,000	197,000	96,000
切 取	m <sup>3</sup>	36,000				63,000	51,000
横断パイプ	m	85	30	20		65	75
無筋コンクリート	m <sup>3</sup>	560	90	60	140	880	710
鉄筋コンクリート	m <sup>3</sup>	350			135	620	470
橋 梁	m	12			18	99	18
軌道新設	km	12.2	1.7	1.7	1.7	16.3	12.7
分岐器新設	組	2	6	6	6	4	1
車止新設	組		2	2	2		
軌道撤去	km		0.1	0.1	0.1		
分岐器撤去	組	1				1	2
踏切新設	ヶ所	4					
駅 建 物	棟		1	1	1		
フェンス	m		2,100	2,100	2,100		
旅客ホーム等	m <sup>2</sup>	430				450	

## 7.4 施工計画

F / S 対象路線の総延長は約 276 km である。特に施工方法，施工手順の検討が必要な区間は次の 2 箇所である。

### 7.4.1 Homs 5 km 付近の施工計画

施工順序を Fig.7.4.1 に示す。

### 7.4.2 代替案 B の Akkari 付近施工計画

Akkari ~ Al-Khansa の代替案 B は、別線ルートと既設線を立体交差し、列車の右側運行を可能にするために、既設線の付替えを行う計画である。

別線ルート新設工事を含めた施工手順を次に示す。

- (1) 別線ルートの建設とあわせて、既設線の付替え線路を新設する。
- (2) 既設線を別線ルートの下を通過するルートに線路切替えし、付替え線路を使用開

始する。

- (3) Akkari 駅取付部の既設線跡地に別線ルート of 施設を施工する。
- (4) 別線ルート of 全区間完成後に線路切替えを行い、別線ルートと既設線ルートをそれぞれ上下線に分離して使用開始する。

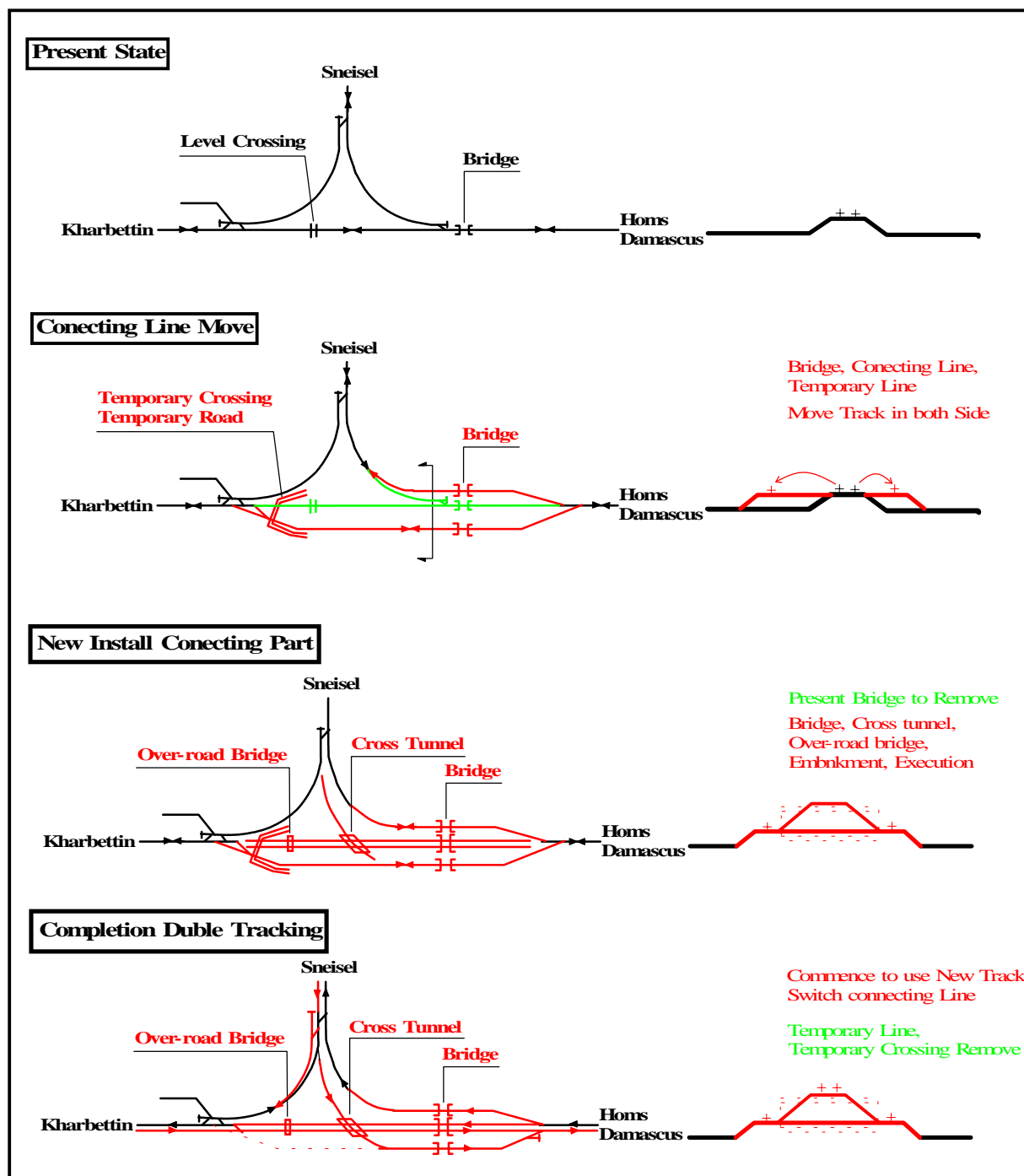


Fig.7.4.1 5km 付近施工順序図

7.5 概略工事費

各区分別の概略工事費を Table 7.5.1 – Table 7.5.3 に示す。

Table 7.5.1 Cost of between Tartous and Homs

Unit: 1,000S.P.

Items	Alternative A								Alternative B
	Tartous ~ Samariyan		Samariyan ~ Akkari	Akkari ~ Tel Kalakh	Tel Kalakh ~ Umm Jaamah	Umm Jaamah ~ Al-Khansa	Al-Khansa ~ Kharbettin	Kharbettin ~ Homs2	Akkari ~ Al-Khansa
	Signal St. 38	Signal St. 39	Akkari	Tel Kalakh	Umm Jaamah	Al-Khansa	Kharbettin	Homs2	Al-Khansa
Land	8,640	3,840	25,992	10,972	8,362	7,840	7,502	18,774	213,960
Roadbed	24,128	8,344	91,055	57,311	87,673	107,446	59,757	134,015	1,723,551
Bridge	1,075	1,625	134,805	7,164	81,130	195,870	28,615	90,625	2,333,600
Track	127,151	46,185	416,840	385,077	256,527	316,536	329,818	303,271	962,149
Station	19,006	19,006	308	476	308	308	308	315	38,740
Total	180,000	79,000	669,000	461,000	434,000	628,000	426,000	547,000	5,272,000

Table 7.5.2 Cost of between Homs and Mhine

Unit: 1,000S.P.

Items	Homs2 ~ Shinshar	Shinshar ~ Khnefis	Khnefis ~ Noamia	Noamia ~ Mhine
Land	11,360	10,848	3,536	2,226
Roadbed	55,002	25,833	59,656	44,014
Bridge	24,000	9,000	66,450	62,725
Track	305,638	269,011	406,050	306,727
Station	0	308	308	308
Total	396,000	315,000	536,000	416,000

Table 7.5.3 Cost of between Mhine and Al-Sharqia

Unit: 1,000S.P.

Items	Mhine ~ Al-Rumeila	Al-Rumeila ~ Al-Qariyatein	Al-Qariyatein ~ Al-Barida	Al-Barida ~ Al-Bsayra	Al-Fajwa ~ Al-Hamra	Al-Hamra ~ Al-Sharqia
	Signal St. 33	Signal St. 33	Signal St. 34	Signal St. 35		
Land	1,824	480	480	480	2,445	1,905
Roadbed	55,937	11,329	11,329	17,529	101,756	57,252
Bridge	6,220	0	0	5,800	30,990	9,105
Track	235,718	46,185	46,185	46,185	324,494	251,738
Station	301	19,006	19,006	19,006	315	0
Total	300,000	77,000	77,000	89,000	460,000	320,000

## 第 8 章 信号・通信計画

### 8.1 信号通信設備計画の基本方針

Tartous-Homs-Mhine-Al-Sharqia 間 275km 区間の現在の信号通信設備は 1982 年頃に設備された。

信号設備は半自動の単線駅間閉塞を基本としている。駅構内は軌道回路が基本的に設備され、それに比して駅間では場内信号機の近傍のみに短小軌道回路が設備されている。

通信設備については通信ケーブル(7Q1.4mm)が全区間にわたって埋設されている。

一方 20kV の送電線が鉄道の専用としてこの沿線に設備されており、駅構内に分岐されている。

これら現状の信号通信設備はマスタープランレポートに基づいて 2010 年までに老朽設備の取り替え工事を実施する。

又、この区間の信号所新設、複線化などの線区改良に伴う信号通信設備の工事についてはそれぞれ線区改良の時期に実施する。

信号通信設備については設備の保全に十分考慮し、通信ケーブルなど伝送設備は G E S R の将来の貨物システム、経営管理システムなど情報化に伴う近代化に考慮する。

### 8.2 信号設備計画

- ・ 複線区間

Samariyan-Homs2-Rmeli-Al Rumeila

Al Fajwa-Al Sharqia

連続軌道回路設備(駅構内、駅間とも)

- ・ 単線区間

Tartous-Samariyan

Homs1-Homs2

Rmeli-Al Fajue

駅構内のみ、連続軌道回路

駅間、駅出 / 入口のみ短小軌道回路

電子連動装置を次の駅に設備し、自駅の連動だけでなく、他駅の連動機能も具備したものとす。連動装置と、連動装置が自駅にない駅の入出力リレーとは光ケーブルによって結ばれる方式とする。

Tartous, Akkari, Kharbettin, Homs1, Homs2, Mhine, Al-Fajue, Al-Sharqia

踏切保安装置については、現在踏切保安装置のある踏切の設備を取り替えるとともに、現在踏切保安設備のない踏切にも、道路交通量等を勘案して設備を新設する。又、踏切の状況を列車乗務員に通報するための警報装置をあわせて設備する。

列車密度及び列車速度の増加により列車事故が増えることを防ぐため、ATS/ATP システムを全線区に導入する。この ATS/ATP システムは分岐器設備箇所、曲線区間、工事施工区間などでの速度制限のためにも使えるものを設備する。

列車の集中監視・制御のため CTC を導入する。CTC の開業年を、線区ごとの改良工事が完了後とし次の通りとする。

Tartous-Mhine 2015年

Al Rumeila-Al Sharqia 2020年

CTC のセンターは Homs2 に設置する。Tartous, Homs2 は表示駅とする。

沿線に点在する信号通信設備を集中監視する集中監視装置を設備する。監視は CTC センターおよび、保全担当区で行う

### 8.3 通信設備計画

光ファイバー心及び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敷設する。

SDH(Synchronous Digital Hierarchy) STM-1(155.52Mbps)を基本とした伝送システムを構築する

GESR 内で一つの番号体系による電話網を構築する。交換機(デジタル)を次の駅に設備する。

Homs2, Tartous, Mhine

列車乗務員と駅長間の列車無線はCTC化にともない駅長からCTCセンターに延長する。又隣接駅長間の通話に使われている無線周波数は、沿線の保線区員等保全担当者の連絡用無線として使用する。

#### 8.4 設備保全

信号通信関係の主要設備は故障を予防する検査を重視し、検査データ等は積み重ねられ、有効に使われる方式とする。設備の障害は直ちに発見され、回復させる保全方式とする。

複線化、信号所の新設、踏切設備の増加等のため、保全要員は現状の75名から112名とする。

Tartous	32名
Homs	40名
Mhine	25名
Al-Shrqia	15名

#### 8.5 段階別工事計画

信号通信設備の工事は3段階(2006~2010年、2010~2015年、2015~2020年)に分けてTable.8.5.1のように行う。

Akkari-AL-Khanse 間の代替案 A、B を信号通信設備に関する見方だけからみた比較をすると次のようになる。



- ・ 代替案 B においてはメタリックケーブルの敷設が新線部分で必要となる。
- ・ 代替案 B においては 20 k v 送電線からの必要箇所への分岐回線長が A の 2 倍以上になる。
- ・ 代替案 B においては設備が A 以上に分散するため設備の保全上は不利となる。
- ・ 代替案 B においては建設工事費が約 40 百万 SP 増加する。

Table.8.5.1 段階的な信号通信設備の工事計画

(Unit:SP in million)

Item	Classification	Year			Remarks
		2005-2010	2010-2015	2015-2020	
Investment in replacement of equipment	Tartous-Homs2-Mhine-Al sharqia				ATS/ATP inclusive
Investment in double track	Samariyan-Akkari				
	Akkari-Tel Kalakh				
	Tel Kalakh-Umm Jaamah				
	Umm Jaamah-Al Khansa				
	Al Khansa-Kharbettin				
	Kharbettin-Homs2				
	Homs2-Shinshar				
	Shinshar-Khnefis				
	Khnefis-Noamia				
	Noamia-Mhine				
Mhine-Al Rumeila					
Al Fajwa-Al Sharqia					
Investment in signal station	Signal Station A				
	Signal Station B				
	Signal Station C				
	Signal Station D				
	Signal Station E				
Investment in CTC	Tartous-Homs2				
	(Homs2)-Mhine (Mhine)-AL Sharqia				
Construction expenses Alternative A	Foreign Currency	1,416	113	110	1,639
	Local Currency Personnel expenses	164	15	15	194
	Local currency Other expenses	0	0	0	0
	Total	1,580	128	125	1,833
Construction expenses Alternative B	Foreign Currency	1,446	113	110	1,669
	Local Currency Personnel expenses	174	15	15	204
	Local currency Other expenses	0	0	0	0
	Total	1,620	128	125	1,873

## 第 9 章 事業実施計画

### 9.1 投資額算定条件

- (1) 投資額算定は 2001 年 1 月現在の価格で算出し、物価上昇は見込まない。
- (2) 外貨交換率は、US \$ 1 = ¥115 = SP 46 (2001 年 1 月)とする。
- (3) 投資額は内貨と外貨に分けシリアポンドで算出する。
- (4) 改良及び建設工事は、各項目別に労務費と材料費(減価償却費を含む)を算出する。
- (5) 労務費は、各項目毎に内貨で算出する。
- (6) 労務費及び材料費等の単価は、シリアポンドで算出するが、シリア国内で該当するものが内場合は、日本における現行の単価を換算して用いる。
- (7) 輸入資機材等(車両を含む)は CIF 価格、外貨で算出し、GESR の実績による。
- (8) Tartous – Homs – Mhine – Al-Sharqia 間の車両費は、2001 – 2020 年までの GESR が投入する車両費のうち、この区間のそれぞれの車両キロに応じたコストを投入することとする。
- (9) 技術経費は 5 % ととする。
- (10) 予備費は 10% とする。

## 9.2 段階別投資計画

代替案別、改良、建設工事別の投資額を Table 9.1 に示す。

Table 9.1.1 Investment Cost (Alternative A)

Unit : million S.P.

Items	Currency			Total
	Foreign	Local Pesonnel	Local Others	
<b>Track and Structure</b>				
Investment Cost	3,673	1,680	2,381	7,734
Engineering Fee (Cost×5%)	184	84	119	387
Contingency (Cost×10%)	367	168	238	773
Sub Total	4,224	1,932	2,738	8,894
<b>Signal and Telecommunication</b>				
Investment Cost	1,639	194	0	1,833
Engineering Fee (Cost×5%)	82	10	0	92
Contingency (Cost×10%)	164	19	0	183
Sub Total	1,885	223	0	2,108
<b>Locomotive and Diesel Car Depot</b>				
Investment Cost	767	225	45	1,037
Engineering Fee (Cost×5%)	38	11	2	52
Contingency (Cost×10%)	77	23	5	104
Sub total	882	259	52	1,193
<b>Rolling Stock</b>				
Investment Cost	14,396	1,442	157	15,995
Sub Total	14,396	1,442	157	15,995
<b>Total</b>				
Investment Cost	20,475	3,541	2,583	26,599
Engineering Fee (Cost×5%)	304	105	121	530
Contingency (Cost×10%)	608	210	243	1,060
Ground Total	21,387	3855.85	2,947	28,190

Table 9.1.2 Investment Cost (Alternative B)

Unit : million S.P.

Items	Currency			Total
	Foreign	Local Pesonnel	Local Others	
<b>Track and Structure</b>				
Investment Cost	4,433	3,232	3,818	11,483
Engineering Fee (Cost×5%)	222	162	191	574
Contingency (Cost×10%)	443	323	382	1,148
Sub Total	5,098	3,717	4,391	13,205
<b>Signal and Telecommunication</b>				
Investment Cost	1,669	204	0	1,873
Engineering Fee (Cost×5%)	83	10	0	94
Contingency (Cost×10%)	167	20	0	187
Sub Total	1,919	235	0	2,154
<b>Locomotive and Diesel Car Depot</b>				
Investment Cost	767	225	45	1,037
Engineering Fee (Cost×5%)	38	11	2	52
Contingency (Cost×10%)	77	23	5	104
Sub total	882	259	52	1,193
<b>Rolling Stock</b>				
Investment Cost	13,486	1,348	148	14,982
Sub Total	13,486	1,348	148	14,982
<b>Total</b>				
Investment Cost	20,355	5,009	4,011	29,375
Engineering Fee (Cost×5%)	343	183	193	720
Contingency (Cost×10%)	687	366	386	1,439
Ground Total	21,385	5558.15	4,590	31,534

- (1) 代替案別、各線区別及び項目別の投資額（技術経費、予備費を除いた工事費）を Table 9.2、Table 9.3 に示す。

Table 9.2 Investment Cost of Alternative A

Unit : million S.P.

Railway Section	Tartous ~ Homs	Homs ~ Mhine	Mhine ~ Al-Sharqia	Total
<b>Track and Structure</b>				
Land	93	28	10	131
Structure	1,150	347	363	1,860
Track	2,669	1,593	1,481	5,743
Sub Total	3,912	1,968	1,854	7,734
<b>Signal and Telecommunication</b>				
Electronics Equipment	177	134	113	424
Electrical Equipment	426	211	250	887
Cable	203	123	196	522
Sub Total	806	468	559	1,833
<b>Locomotive and Diesel Car Depot</b>				
Building	201	491	0	692
Machine	110	235	0	345
Sub total	311	726	0	1,037
<b>Rolling Stock</b>				
Locomotive	4,861	1,811	1,610	8,282
Diesel Car	551	832	221	1,604
Passengr Car	205	245	207	657
Freight Car	2,737	1,401	1,314	5,452
Sub Total	8,354	4,289	3,352	15,995
Total	13,383	7,451	5,765	26,599

Table 9.3 Investment Cost of Alternative B

Unit : million S.P.

Railway Section	Tartous ~ Homs	Homs ~ Mhine	Mhine ~ Al-Sharqia	Total
<b>Track and Structure</b>				
Land	280	28	10	318
Structure	4,708	347	363	5,418
Track	2,673	1,593	1,481	5,747
Sub Total	7,661	1,968	1,854	11,483
<b>Signal and Telecommunication</b>				
Electronics Equipment	179	134	113	426
Electrical Equipment	432	211	250	893
Cable	235	123	196	554
Sub Total	846	468	559	1,873
<b>Locomotive and Diesel Car Depot</b>				
Building	201	491	0	692
Machine	110	235	0	345
Sub total	311	726	0	1,037
<b>Rolling Stock</b>				
Locomotive	3,849	1,810	1,610	7,269
Diesel Car	551	832	221	1,604
Passengr Car	205	245	207	657
Freight Car	2,737	1,401	1,314	5,452
Sub Total	7,342	4,288	3,352	14,982
Total	16,160	7,450	5,765	29,375

なお、Homs 2 駅及び Mhine 駅の改良費は、Homs 2 – Mhine 間の Investment Cost に含んでいる。また、Tartous Locomotive Depot と Diesel Car Depot の改良費は Tartous – Homs 間に、Homs Locomotive Depot と Diesel Car Depot の改良費は Homs – Mhine 間に含んでいる。

- (2) 代替案別、各線区別及び項目別の外貨、内貨別の投資額を Table 9.4、Table 9.5 に示す。

Table 9.4 Investment Cost of Classified Foreign and Local Currency for Alternative A

Unit: million S.P.

Section	Items	Structure & Track	Signal & Telecom	Depot	Rolling Stock	Total
Tartous - Homs	F/C	1,728	732	231	7,519	10,210
	L/C Personel	914	74	65	752	1,805
	L/C Others	1,270	0	15	83	1,368
	Total	3,912	806	311	8,362	13,391
Homs - Mhine	F/C	1,010	418	536	3,861	5,825
	L/C Personel	373	50	160	387	970
	L/C Others	585	0	30	41	656
	Total	1,968	468	726	4,291	7,453
Mhine - Al-Sharqia	F/C	935	489	0	3,016	4,440
	L/C Personel	393	70	0	303	766
	L/C Others	526	0	0	33	559
	Total	1,854	559	0	3,350	5,763
Ground Total	F/C	3,673	1,639	767	14,396	20,475
	L/C Personel	1,680	194	225	1,442	3,541
	L/C Others	2,381	0	45	157	2,583
	Total	7,734	1,833	1,037	15,995	26,599

Table 9.5 Investment Cost of Classified Foreign and Local Currency for Alternative B

Unit: million S.P.

Section	Items	Structure & Track	Signal & Telecom	Depot	Rolling Stock	Total
Tartous - Homs	F/C	2,488	762	231	6,607	10,088
	L/C Personel	2,466	84	65	661	3,276
	L/C Others	2,707	0	15	74	2,796
	Total	7,661	846	311	7,457	16,275
Homs - Mhine	F/C	1,010	418	536	3,861	5,825
	L/C Personel	373	50	160	386	969
	L/C Others	585	0	30	41	656
	Total	1,968	468	726	4,292	7,454
Mhine - Al-Sharqia	F/C	935	489	0	3,018	4,442
	L/C Personel	393	70	0	302	765
	L/C Others	526	0	0	33	559
	Total	1,854	559	0	3,350	5,763
Ground Total	F/C	4,433	1,669	767	13,486	20,355
	L/C Personel	3,232	204	225	1,349	5,010
	L/C Others	3,818	0	45	148	4,011
	Total	11,483	1,873	1,037	14,983	29,376

### 9.3 投資行程

投資行程は2001 - 2005年までは現在線の軌道整備のための投資と輸送力を増強するための準備を行う期間とする。

複線化、信号所の新設等に対する投資は、必要となる5年前から投資を始めることにする。

Table 9.5 に区間別、項目別の投資行程及び投資額を示す。

Table 9.5 Schedule of Investment

Railway Section	Item	2001 ~ 2005	2006 ~ 2010	2011 ~ 2015	2016 ~ 2020	Remarks
Tartous - Homs	Structure and Track	=====	=====		■■■■■	
	Signal and Telecom		=====	■■■■■		
	Loco & DC Depot		=====			
Homs - Mhine	Structure and Track	=====	=====	■■■■■		
	Signal and Telecom		=====	■■■■■	■■■■■	
	Loco & DC Depot	=====	=====			
Mhine - Al-Sharqia	Structure and Track	=====	=====		■■■■■	
	Signal and Telecom		=====		■■■■■	
Rolling Stock	Locomotive	=====	=====	=====	=====	
	Diesel Car	=====	=====	=====	=====	
	Passenger Car	=====	=====	=====	=====	
	Freight Car	=====	=====	=====	=====	
Improvement Cost (million SP)	Alternative					Total
	A	3,358	8,941	7,111	7,189	26,599
	B	3,358	12,271	6,925	6,821	29,375

Note : ===== Rehabilitation  
 ===== Modernization  
 ■■■■■ To cope with the increase of the traffic  
 金額は技術経費、予備費を除いた工事費

### 9.4. 事業実施体制

F / S 対象区間の総延長 276 km のうち、線路増設並びに信号場新設工事の施工延長は、Tartous ~ Homs で約 88 km , Homs ~ Mhine で約 64 km , Mhine ~ Al-Sharqia で約 32 km となる。

GESRでは既設線路の軌道整備を2005年、改良工事を2010年までに完了する計画であり、短期緊急プロジェクトを円滑に推進するためには施工体制の整備確立が必要であると考えられる。

現在のGESR本社あるいは、現地の運輸局の組織と要員以外の専属の機関を設置し、担当者を配置することが必要であろう。

施工体制(案)の一例を Fig.9.1 に示す。

組織の考え方は次のとおりである。

- ・改良計画全体の方針，基準の制定等は本社が行う。
- ・工事発注，契約業務は本社が行う。
- ・建設事務所は本社の直属機関とし、運輸局等と別組織とする。
- ・工事に伴う調整，協議等は建設事務所に委任する。
- ・建設事務所の要員は、工事費・内容に応じて配置する。
- ・施工監理要員は、建設コンサルタントあるいは建設公社の人材を活用する。
- ・建設事務所の管轄範囲に応じ、補助要員を配置する。
- ・既設線路の日常保守管理，修繕等は従来の保守部門が行う。
- ・長期的視野に立って後継技術者の育成を図るための人材を配置する。

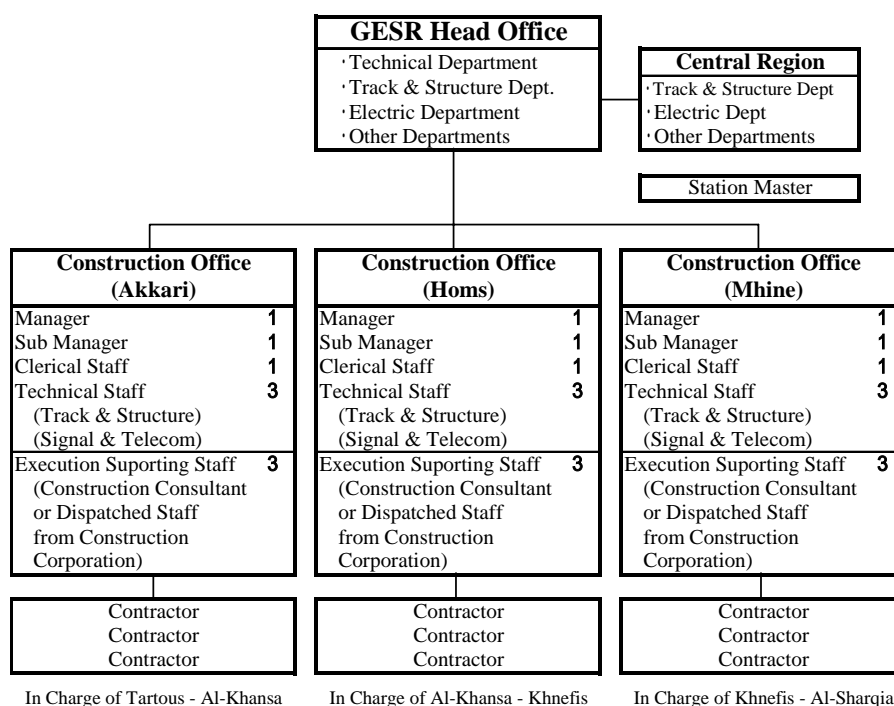


Fig.9.1 施工体制 (案)

## 第 10 章 管理運営・営業計画

### 10.1 管理運営計画

#### 10.1.1. 組織

Tartous・Homs・Al Sharqia 間の改良工事完成後、同区間の運行は引き続き現在所属する G E S R 中部鉄道管理局の管轄下に置かれるものとする。

#### 10.1.2. 要員

##### (1) 車両工場および車両基地

この区間の車両保守に必要な要員数は以下の算式で求める。

対象区間の車両保守要員数.....P  
 GESR 全社の車両保守要員数 .....T  
 GESR 全社の車両キ口.....G  
 対象区間の車両キ口.....S

$$P = T \times S / G$$

表 10.1.1 に対象区間の車両保守要員数を示す。

Table 10.1.1 Personnel Plan of Car Inspection in Tartous, Homs and Al Sharqia Section

Year	Number of Employees				
	at Present	2005	2010	2015	2020
Altanative A	569	517	652	750	1,069
Altanative B	569	529	664	763	1,081

##### (2) 駅務員および乗務員

対象区間の運行に必要な駅務員、乗務員の数を表 10.1.2 および 10.1.3 に示す。



Table 10.1.2 Plan of Station Personnel and Train Crew (Alternative A)

Year	Number of Employees				
	at Present	2005	2010	2015	2020
Driver	90	175	235	285	325
Assistant Driver	60	0	0	0	0
Subtotal	150	175	235	285	325
Station Personnel	611	280	280	280	280
Conductor	100	100	110	135	165
Subtotal	711	380	390	415	445
Total	861	555	625	700	770

Table 10.1.3 Plan of Station Personnel and Train Crew (Alternative B)

Year	Number of Employees				
	at Present	2005	2010	2015	2020
Driver	90	155	215	245	280
Assistant Driver	60	0	0	0	0
Subtotal	150	155	215	245	280
Station Personnel	611	255	280	280	280
Conductor	100	100	110	115	170
Subtotal	711	355	390	395	450
Total	861	510	605	640	730

## (3) 軌道保守要員

現状の要員数のままで改良後の軌道保守を行うには十分である。

## (4) 電気部門要員

電気部門の要員数は以下のとおり増加するものとする(表 10.1.4)。

Table 10.1.4 Number of Employees in Electrical Sector for Both Alternative A and B

Year	at Present	Stage	Stage	Stage	Stage
		2001 ~ 2005	2006 ~ 2010	2011 ~ 2015	2016 ~ 2020
Number of Increase					
Rehabilitation		0	12	0	0
New Section		0	12	6	7
Total Number of Increase		0	24	6	7
Total Number of Maintenance Employee	75	75	99	105	112

\* New Section: Including New Signal Stations and Double Tracking

Table 10.1.5 Total Personnel Plan (Alternative A)

Year	at Present	2005	2010	2015	2020
Car Inspection	569	517	652	750	1,069
Station Personnel & Train Crew	861	555	625	700	770
Track Maintenance	248	248	248	248	248
Electrical Sector	75	75	99	105	112
Total	1,753	1,395	1,624	1,803	2,199

Table 10.1.6 Total Personnel Plan (Alternative B)

Year	at Present	2005	2010	2015	2020
Car Inspection	569	529	664	763	1,081
Station Personnel & Train Crew	861	510	605	640	730
Track Maintenance	248	248	248	248	248
Electrical Sector	75	75	99	105	112
Total	1,753	1,362	1,616	1,756	2,171

### 10.1.3 管理運営費

対象区間の管理運営費の計算にあたっては、マスタープランと同じ原単位を用いる (表 Table 10.1.7)。

Table 10.1.7 Base Units for Administration and Operating Costs 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)

燃料費については、同量の旅客・貨物を同じ高さまで運び上げるに必要なエネルギーコストは一定と考え、A、B両代替案とも同一とする。

Table 10.1.8 Administration and Operating Costs

(Unit: Million Syrian Pounds)

Year	2005	2010	2015	2020
Alternative A	192	647	1,164	1,818
Alternative B	191	701	1,202	1,836

## 10.2 営業改善計画

### 10.2.1 旅客営業

#### (1) 駅施設、設備 (Homs(1)駅、Tartous 駅について)

- 1) 駅施設 待合室、トイレ等レイアウト見直しと、遊休空間に商業施設等の導入を検討する。(Homs (1)駅)
- 2) 環境整備状況では Tartous 駅のトイレ等の清掃整備が必要である。
- 3) 時刻表、運賃表等掲示状況は両駅とも整備をはかる。
- 4) バスとの連絡は両駅ともバス停設置等改善をはかる。

#### (2) 旅客車

設備改善、快適性等について GESR で、車両の修繕、清掃等の改善が進められているが、更に徹底する必要がある。

### 10.2.2 貨物営業

燐鉱石、石油類等の輸送需要増に対応した輸送システムを整備する必要がある。

#### (1) 定形契約

石油類の輸送は比較的安定しており定形契約の対象となる。また、輸送列車を指定または専用列車とすれば安定輸送がはかれる。

#### (2) 貨物営業施策

貨物営業において設定した列車が商品であり、列車ダイヤを基礎に営業施策が展開される。従って、列車ダイヤ設定の改善は重要であり、その一例として石油類輸送システムについてふれる。

#### (3) 私有貨車

私有貨車制度の活用にあたっては、石油類タンク車、穀物類ホッパ車等について

関係公社と協議することが重要である。

(4) 定期列車設定

燐鉍石列車は概ね定期列車としての運行体制となっている。その他の輸送物資としては、HOMS 発の石油類があるが行先別にまとまった出荷はない。今後石油公社の協力を得てこれら石油類の定型輸送の促進をはかり、組成駅における組成作業を極力緩和させる必要がある。

(5) 駅設備 (Tartous 駅、Homs(2)駅について)

燐鉍石取卸設備とヤード作業を見直し、燐鉍石、及び石油公社等の協力を得て取卸設備(鉍石)の改修や輸送方の改善をはかる。

## 第 11 章 経済財務分析

### 11.1 経済分析

#### 11.1.1 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)

ROUC、VOUC、TTUC 共にマスタープランで使用したものをここでも使用する。唯一の違いは F/S 区間の一部で重連での運用をるところがあるので、ROUC が 2 種類になる点だけである。表 11.1.1 から 4 に使用した ROUC、VOUC、TTUC を纏めておく。

表11.1.1 ROUC (列車)

Items/Type of the Train	Passenger Train	Freight Train	Freight Train (Dual Loco.)
ROUC subject to Distance (SP/train km)	80.47	131.59	201.31
ROUC subject to Time (SP/train hr)	4,869.98	2,305.97	3,929.30

表 11.1.2 VOUC

Representative Vehicles	Unit	Passenger Car	Microbus	Regular Bus	Light Truck	Heavy Truck
Make		Mazda 323	Mazda E2000	Man	Daihatsu	Mercedes
Model		2000	2000	2000	2000	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	13.8	2.53	10.24
	40 SP/km	3.86	1.62	13.7	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 11.1.3 TTUC (乗客平均、2000、2005、2010、2015 及び 2020 年)

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

表11.1.4 TTUC (32分類貨物1995年固定価格表示)

Item	Hourly Time Cost	Note
1-crude oil	0.43829	
2-petroleum products	0.43829	
3-natural gas	0.99139	
4-cement	0.39228	
5-construction materials	0.87818	
6-phosphate	0.10846	
7-iron	0.67340	
8-coal and coke	0.10846	In conformity to phosphate
9-other minerals	0.10846	In conformity to phosphate
10-wheat	0.98996	
11-cereals	1.09728	
12.1-Vegetables	0.72291	
12.2-Fruit	5.04658	
13-Suger Beet	0.14037	10% of Sugar
14-Rice	1.57193	
15-Cotton	4.14064	
16-Livestock	8.72418	
17-Animal Products	16.43593	
18-Agriculture Products	7.26608	
19-Suger	1.40374	
20-Food Oil	3.20435	
21-Animal Fodders	1.41234	
22-Beverages	2.13663	
23-Other Food Products	0.40671	
24-Chemical Products	4.69439	
25-metal products	3.90282	
26-textiles and clothes	10.93954	
27-fertilizer	0.87550	
28-paper	2.55110	
30-manufactured commodities	25.17220	
31-mixed commodities	2.76144	Including house use commodities
32-cork and wood	1.70826	

Note: MSP= Million SP in 1995 price

## 11.1.2 費 用

投資費用を表 11.1.5 と 6 に纏めて示す。なお、マスタープラン 15.1.5 節で述べた理由でフィージビリティ調査でも財務費用をそのまま経済費用として使用する。

表 11.1.5 投資費用 (代替案 A) (unit:MSP)

Year	Land	Buildings	Machinery	Comm- unication	Cables	Signals	Roadbed	Rails	Engineering	Total
2001	0	98	42	0	0	0	0	260	20	420
2002	0	99	43	0	0	0	0	264	20	426
2003	0	98	43	0	0	0	0	265	20	426
2004	0	98	42	0	0	0	0	268	20	428
2005	0	98	42	0	0	0	0	267	20	427
2006	30	41	26	65	96	146	356	811	78	1,649
2007	28	40	28	65	97	149	373	863	82	1,725
2008	23	40	27	65	97	149	338	822	78	1,639
2009	22	40	26	65	97	149	360	872	82	1,713
2010	14	40	26	67	106	149	318	832	78	1,629
2011	1	0	0	12	2	15	42	46	6	124
2012	0	0	0	12	2	19	0	0	2	35
2013	0	0	0	13	2	19	0	0	2	35
2014	0	0	0	13	2	19	0	0	2	35
2015	0	0	0	13	2	19	0	0	2	35
2016	9	0	0	7	2	10	0	0	1	29
2017	4	0	0	8	2	11	44	43	6	118
2018	0	0	0	8	2	11	29	104	8	162
2019	0	0	0	8	2	11	0	26	2	49
2020	0	0	0	8	2	11	0	0	1	22
Total	131	692	345	428	508	887	1,860	5,743	530	11,124

表 11.1.6 投資費用 (代替案 B) (unit:MSP)

Year	Land	Buildings	Machinery	Comm- unication	Cables	Signals	Roadbed	Rails	Engineering	Total
2001	0	98	42	0	0	0	0	260	20	420
2002	0	99	43	0	0	0	0	264	20	426
2003	0	98	43	0	0	0	0	265	20	426
2004	0	98	42	0	0	0	0	268	20	428
2005	0	98	42	0	0	0	0	267	20	427
2006	65	41	26	65	99	149	1,061	812	116	2,434
2007	65	40	28	65	105	149	1,084	864	120	2,520
2008	60	40	27	66	105	149	1,050	822	116	2,435
2009	59	40	26	66	105	149	1,074	874	120	2,513
2010	55	40	26	66	105	150	1,034	832	116	2,424
2011	1	0	0	13	4	20	42	46	6	132
2012	0	0	0	15	4	20	0	0	2	41
2013	0	0	0	15	4	20	0	0	2	41
2014	0	0	0	15	4	20	0	0	2	41
2015	0	0	0	15	8	20	0	0	2	45
2016	9	0	0	7	2	10	0	0	1	29
2017	4	0	0	8	2	11	44	43	5	117
2018	0	0	0	8	2	11	29	104	8	162
2019	0	0	0	8	2	11	0	26	2	49
2020	0	0	0	8	2	11	0	0	1	22
Total	318	692	345	440	551	900	5,418	5,747	719	15,130

本プロジェクトの実施、非実施に拘らず管理経費の差は(同プロジェクト既存線区の改良であるだけに)無視できる。一方、維持費用の差は走行距離の差から計算できる。計算式は維持費用(MSP単位)=年間人トンキロ×0.053/1000000)である。なお、代替案AとBでは年間人トンキロが違うので当然違う維持費用が求められるが、その差が年間で1MSPを下回るのここでは同一視した。結果を表11.1.7に示す。

表 11.1.7 維持管理費用

(unit: MSP)

Year	Maintenance Costs of With F/S1 Project	Maintenance Costs of Without F/S1 Project	Difference (M/P-W/O F/S1)
2000	482	482	0
2001	467	466	1
2002	451	451	0
2003	436	435	1
2004	421	419	2
2005	405	403	2
2006	414	413	1
2007	424	422	2
2008	433	432	1
2009	442	441	1
2010	451	451	0
2011	468	467	1
2012	484	483	1
2013	501	500	1
2014	518	516	2
2015	534	532	2
2016	555	532	23
2017	577	533	44
2018	598	533	65
2019	619	533	86
2020	640	534	106



11.1.3 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。代替案A及びBについて本プロジェクトを実施しなかった場合と比べ節約される額を表11.1.8に纏めた。

表11.1.8 代替案A及びBの便益計算 (unit: MSP/year)

Item	With-case		Without-case Network	Alternative A Benefit	Alternative B Benefit
	Alternative A Network	Alternative B Network			
2005					
VOC sum	54,165	54,165	54,165	0	0
ROC sum	2,090	2,090	2,090	0	0
TTC sum	6,014	6,014	6,014	0	0
Total	62,269	62,269	62,269	0	0
2010					
VOC sum	76,581	76,581	79,909	3,328	3,328
ROC sum	3,025	2,950	1,732	-1,293	-1,218
TTC sum	6,875	6,874	7,218	343	344
Total	86,481	86,404	88,859	2,378	2,455
2015					
VOC sum	113,226	113,226	120,071	6,845	6,845
ROC sum	5,118	4,850	2,373	-2,745	-2,477
TTC sum	9,987	9,959	10,400	413	441
Total	128,331	128,034	132,843	4,512	4,809
2020					
VOC sum	168,097	168,097	180,852	12,755	12,755
ROC sum	8,185	7,318	3,072	-5,113	-4,246
TTC sum	15,212	15,024	15,323	111	299
Total	191,495	190,439	199,247	7,752	8,808

11.1.4 経済分析

11.1.2 節及び 11.1.3 節で得られた数字を使って、EIRR、NPV、B/C を計算した。結果を表 11.1.9 及び 10 に纏めた。それによると EIRR は代替案 A で 20.5%、代替案 B で 18.2%となっている。これらは M/P の EIRR に比べて 3.5-1.2% ポイント高い。このことから本プロジェクトの経済的重要性がわかる。

表 11.1.9 EIRR、NPV、B/C (代替案 A) (unit:MSP)

Year	Initial Invest.	Diff. of Maint. C.	Costs Total	Benefit	B-C	Discounted Values		
						Cost	Benefit	B-C
2001	420	1	421	0	-421	421	0	-421
2002	426	0	426	0	-426	380	0	-380
2003	426	1	427	0	-427	340	0	-340
2004	428	2	430	0	-430	306	0	-306
2005	427	2	429	0	-429	273	0	-273
2006	1,649	1	1,650	0	-1,650	936	0	-936
2007	1,725	2	1,727	0	-1,727	875	0	-875
2008	1,639	1	1,640	0	-1,640	742	0	-742
2009	1,713	1	1,714	0	-1,714	692	0	-692
2010	1,629	0	1,629	2377	748	587	857	270
2011	124	1	125	2804	2,679	40	903	863
2012	35	1	36	3231	3,195	10	929	919
2013	35	1	36	3658	3,621	9	939	930
2014	35	2	37	4085	4,047	9	936	928
2015	35	2	37	4512	4,475	8	923	916
2016	29	23	52	5160	5,109	9	943	933
2017	118	44	162	5808	5,647	26	947	921
2018	162	65	227	6456	6,230	33	940	907
2019	49	86	135	7104	6,970	17	924	906
2020	22	106	128	7752	7,625	15	900	885
R.V.	8,299			8299	8,299	0	964	964
Total						5,730	11,105	5,374
IRR: 20.5%		B/C: 1.94		NPV: 5,374		MSP under Discount Rate 12%		

Note:R.V.=Residual Value

表11.1.10 EIRR、NPV、B/C (代替案B) (unit:MSP)

Year	Initial Invest.	Diff. of Maint. C.	Costs Total	Benefit	B-C	Discounted Values		
						Cost	Benefit	B-C
2001	420	1	421	0	-421	421	0	-421
2002	426	0	426	0	-426	380	0	-380
2003	426	1	427	0	-427	340	0	-340
2004	428	2	430	0	-430	306	0	-306
2005	427	2	429	0	-429	273	0	-273
2006	2,434	1	2,435	0	-2,435	1,382	0	-1,382
2007	2,520	2	2,522	0	-2,522	1,278	0	-1,278
2008	2,435	1	2,436	0	-2,436	1,102	0	-1,102
2009	2,513	1	2,514	0	-2,514	1,015	0	-1,015
2010	2,424	0	2,424	2455	31	874	885	11
2011	132	1	133	2926	2,793	43	942	899
2012	41	1	42	3397	3,355	12	976	964
2013	41	1	42	3867	3,826	11	993	982
2014	41	2	43	4338	4,296	10	994	984
2015	45	2	47	4809	4,762	10	984	974
2016	29	23	52	5609	5,557	10	1,025	1,015
2017	117	44	161	6409	6,248	26	1,045	1,019
2018	162	65	227	7209	6,982	33	1,050	1,017
2019	49	86	135	8008	7,873	18	1,041	1,024
2020	22	106	128	8808	8,680	15	1,023	1,008
R.V.	10,796			10796	10,796	0	1,254	1,254
Total						7,557	12,212	4,655
IRR: 18.2%		B/C: 1.62		NPV: 4,655		MSP under Discount Rate 12%		

Note:R.V.=Residual Value

感度分析の結果を表 11.1.11 (代替案 A) と表 11.1.12 (代替案 B) にまとめた。

表 11.1.11 感度分析 (代替案 A)

Benefit Cost	1	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50
1	20.5	19.8	19.2	17.7	16.1	14.4	12.4
1.05	19.8	19.2	18.5	17.1	15.5	13.8	11.8
1.1	19.2	18.6	17.9	16.5	14.9	13.2	11.3
1.2	18.0	17.4	16.7	15.3	13.8	12.1	10.3
1.4	16.0	15.4	14.8	13.4	11.9	10.3	8.5
1.6	14.3	13.7	13.1	11.7	10.3	8.7	7.0
1.8	12.8	12.2	11.6	10.3	8.9	7.3	5.6

表 11.1.12 感度分析 (代替案 B)

Benefit Cost	1	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60
1	18.2	17.5	16.8	15.4	13.9	12.2
1.05	17.5	16.9	16.2	14.8	13.3	11.6
1.1	16.9	16.2	15.6	14.2	12.7	11.1
1.2	15.7	15.1	14.4	13.1	11.6	10.0
1.4	13.7	13.1	12.5	11.2	9.7	8.2
1.6	12.0	11.4	10.8	9.5	8.2	6.7

## 11.2 財務分析

### 11.2.1 分析の目的

本分析の目的は A、B 両代替案の収益性を比較し、G E S R の財務状況改善にいずれがより寄与できるかを見定めるにある。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。

### 11.2.2 主要前提条件

原則としてマスタープランの財務分析と同一の前提条件が適用される。

#### (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 年間について行われる。

#### (2) 需要予測

2020 年以後の輸送需要は同年の水準のまま横ばいに推移するものとする。

#### (3) インフレーション

インフレーションは考慮に入れない。

#### (4) 収入

##### 1) 運賃収入

運賃収入は輸送量の増加分に運賃単価を掛けて求める。

キロメートルあたりの運賃単価は以下のとおりである。

貨物： Syrian Pounds 0.8869/ton

旅客： Syrian Pounds 0.1755/person

##### 2) 雑収入

雑収入は運賃収入の 3%と想定する。

(5) 工事費

工事費は市場価格で表示される。

(6) 減価償却

GESR の規定では固定資産の減価償却は定額法による。しかし、本分析においては、固定資産はすべて物理的耐用年数が到来するまで使用されるものとする。その場合は財務省の定めた規則に従い、資産購入価格全額償却後も毎年それまでの半分の割合で償却を継続する。信号・通信設備については、ほとんどが最新の技術を用いた新型の機器であるので、日本の JR の規定を参考として適切な償却率、耐用年数を設定する。表 11.2.1 に年間償却率と物理的耐用年数を示す。

Table 11.2.1 Rates of Depreciation & Durable Years of Fixed Assets

Item	Rate 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 Crossing ets.	5%		20 years
Cables	3.33%		30 years

(7) 資金調達

1) 外貨資金

プロジェクトの初期投資のうち外貨部分は、外国または国際金融機関から得られる次の融資のうちいずれかを受けることができるものとする。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、当該金融機関に直接確認済みである。

融資条件 1

Interest: 2.2% p.a.

Grace: 10 years

Repayment: 30 years semiannual equal installment

融資条件 2

Interest: 0.75% p.a.

Grace: 10 years

Repayment: 35 years from 11<sup>th</sup> to 20<sup>th</sup> year: 2.5% of total loan amount  
per year

from 21<sup>st</sup> to 35<sup>th</sup> year: 5% of total loan amount per year

2) 内貨資金

残りの工事費は内貨資金で調達するが、全額をシリア政府の出資によるものとする。

11.2.2 分析結果

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

基本ケースの分析結果を 11-2-3~6 に示す。 Appendix 11-2-1~2 は代替案 A、B それぞれの投資額である。感度分析は以下の 5 ケースについて行った。

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 を含む分析の主要指標を表 11.2.2~3 に示す。

Table 11.2.2 Main Indices of Financial Analysis (Alternative A)

(Unit: Million Syrian Pounds)

Case	Loan Condition	FIRR		Local Funds (Cumulative)
		ROI	ROE	
Base Case	1	7.3%	23.0%	1,166
	2		32.5%	721
Investment 5% up	1	6.8%	20.7%	1,408
	2		29.7%	895
Investment 10% up	1	6.4%	18.6%	1,669
	2		27.3%	1,091
Revenue 5% down	1	6.7%	19.8%	1,411
	2		28.7%	909
Revenue 10% down	1	6.0%	16.8%	1,676
	2		25.3%	1,118
Investment 10% up Revenue 10% down	1	5.1%	13.3%	2,199
	2		21.6%	1,539

Table 11.2.3 Main Indices of Financial Analysis (Alternative B)

(Unit: Million Syrian Pounds)

Case	Loan Condition	FIRR		Local Funds (Cumulative)
		ROI	ROE	
Base Case	1	6.1%	12.5%	4,589
	2		17.5%	3,967
Investment 5% up	1	5.6%	11.3%	5,023
	2		16.2%	4,370
Investment 10% up	1	5.3%	10.3%	5,456
	2		15.1%	4,772
Revenue 5% down	1	5.5%	10.9%	4,854
	2		15.8%	4,232
Revenue 10% down	1	4.9%	9.3%	5,119
	2		14.1%	4,497
Investment 10% up Revenue 10% down	1	4.1%	7.4%	5,985
	2		12.1%	5,301

すべてのケースにおいて FIRR は代替案 Aの方が代替案 B より高い。感度分析の最悪ケースにおいても、FIRR は 4.1%で、融資条件 1 , 2 のいずれの金利をも上回っている。従って、代替案 A、 B ともにフィージブルであるが、代替案 A が、代替案 B より優位にあるといえる。

(2) 収益性

収支予測によると、最悪のケースでも初年度から黒字計上が可能である。

(3) キャッシュフロー

プロジェクトの実施に必要な内貨資金の額は、各ケースにより 721 百万シリア・

ポンドから 5,985 百万ポンドの範囲にある。いずれのケースにおいても内貨資金の必要額のピークは、2006 年から 2008 年である。2011 年以降、追加資金投入の必要はない。最悪ケースにおいても、年間内貨資金所要額のピークは約 1,224 百万シリア・ポンドで、これは政府の鉄道予算への支出可能範囲内と考えられる。Tartous・Homs・Al Sharqia 間改良工事は、G E S R の鉄道改良資金割り当てにおいて高い優先度を持つものと考えられる。

#### (4) 評価と提案

代替案 A、B の財務内部収益率 (FIRR) は、基本ケースでそれぞれ 7.3%、6.1% であり、感度分析の最悪ケースにおいても 5.1% および 4.1% である。従って、工事費のうち必要な外貨資金が 2.2% または 0.75% の長期ローンで調達でき、内貨資金が政府出資で賄えれば、両代替案ともにフィージブルである。ただし、すべてのケースにおいて、代替案 A の方が代替案 B より FIRR が高い。大幅な投資額の削減がない限り代替案 B を代替案 A に優先して採り上げることは難しい。



## 第 12 章 環境影響評価

### 12.1 評価方法

この環境影響評価 (EIA) は Tartous Homs Al-Sharqia 間リハビリテーション / 近代化プロジェクトを対象とする。本プロジェクトでは、一部区間において 2 案の代替案が検討されている。この評価は環境影響評価の第一歩であり、詳細設計時には更に細かい調査を行って、具体的な環境への影響を評価することが必要である。

### 12.2 現況環境状況

#### 12.2.1 プロジェクト位置と地形

プロジェクト対象路線は Tartous、Homs の 2 州にまたがり、Tartous 市と Homs 市を結ぶ路線である。Homs 市は Damascus 市と Aleppo 市との間に位置している鉄道路線の標高は海岸の Tartous 市から最高で Al-Sharqia の 614m となっている。

#### 12.2.2 自然環境

この路線は Khneefis、Al-Sharqia 鉱山から産出される燐鉱石を Tartous 港まで運搬する。また Al-Rumeila からガラス工場まで運搬している。

路線は国内の地理的に 4 地域を通る。気候はほとんどが地中海性気候で、雨が降る冬季と暑くて乾いた夏季との間に 2 つの短い移り変わり季節がある。

環境省のデータによると Tartous 市と Homs 市では二酸化窒素 (NO<sub>2</sub>) と二酸化硫黄 (SO<sub>2</sub>) の濃度が高い。1998 年に実施された環境省調査によると、このような大気汚染の主な原因は自動車交通による排気ガスである。

#### 12.2.3 保護地域

Akkari 駅の南西に Baqisia 森林保護区域が位置している。Al Mastoura 山の保護地域は Tel Kalakh Umm Jaamah 駅間の北側にある。

#### 12.2.4 社会経済状況

1999年のHoms州、Tartous州の人口はそれぞれ1,619,000人、787,000人であった。シリア全国の人口は17,938,000人であった。1998年のTartous市とHoms市の推計人口は85,000人と571,000人であった。

Tartous-Homs間は居住地区がつづいている。Homs-Al-Sharqia間では居住地区は点在する程度となる。

プロジェクト対象路線周辺の経済活動は土地利用を反映している。TartousからAkkariまでの海岸地区では農業活動が盛んである。Akkari-Al-Khansa間は山地部で緑地、牧場となっている。Al-KhansaからHomsを抜けて南に向かってShinsharまでの区間は農業が主な産業である。Homsへの入り口には工場が立地している。ShinsharからKhnefis駅まででは牧場が主体となる。Khnefis駅を過ぎると砂漠地帯となる。Knefis駅とAl-Sharqiaには燐鉍石の鉱山がある。

線路の近くにAmrit、Tel Kazel、RehaniyehとDirdghanでは進行中の考古学調査で新たに遺跡等の発見がされる可能性はあり、その時には改善プロジェクトの建設計画に影響を与える。

#### 12.2.5 環境組織制度・課題

環境保護法はまだ制定されていない。検討中の法案はEIAの必要性を認めているが、どのプロジェクトでEIAを行うべきか明確にしていない。この法案に従うと、プロジェクトの実施機関であるGESRがEIAを行い、環境省と関係州はEIAの結果を再検討する。

このプロジェクト線路が通過しているTartous州とHoms州の両州の現在環境課題は次に述べるとおりである。

##### Tartous 州:

港での燐鉍石の積み降ろし時の粉塵被害

海岸地域の土地生産力の低下

オリーブ油工場の廃水処理の不適切

燃料に利用するための木材過伐採

Homs 州 :

Qatineh 湖の水質汚濁

Homs 郊外にある石油精製工場からの大気汚染

不法住宅地のスプロール化

### 12.3 プロジェクトの影響

#### 12.3.1 環境配慮の順序

環境影響評価はプロジェクトの構想段階から計画、予備設計、提案の分析、詳細設計、建設計画まで続く一連の作業に伴って進行する。またプロジェクト開始後も、環境監視システムと一体となって評価を行う。

プロジェクトは現在、予備設計及び代替案の選択の段階である。本調査で行われた環境影響評価は、詳細設計時に配慮する必要のある環境課題を明らかにするものである。また本調査で検討した 2 案の代替案を環境面でも評価した。

#### 12.3.2 結果

##### (1) ルートについて

プロジェクトルートが環境に与える影響の可能性は次の表 12.3.1 に述べるとおりである。

表 12.3.1 ルートの環境影響配慮

環境項目	Section 1	Section 2A	Section 2B	Section 3	Section 4
社会環境					
住民移転			B	C	
経済活動	C	C	B	C	
地域分離			C		
遺跡・文化財			C	C	
廃棄物	C	C	C	C	C
災害(リスク)			C		
自然環境					
地形・地質			C		
土壌浸食			B		
地下水	C	C	C		
動植物	C	C	B		
景観			C		
公害					
大気汚染	C	B	C	C	C
騒音・振動	B	B	B	C	C
悪臭	C	C	C	C	C
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。					
Section 1 : Tartous - Akkari section					
Section 2A : Akkari -Al Khansa section: Construct a second track next to existing one					
Section 2B : Akkari -Al Khansa section: Construct a second track separately from existing one					
Section 3 : Al-Khansa - Mhine section					
Section 4 : Mhine – Al-Sharqia section					

(2) Homs と Tartous 工場のリハビリテーション

工場が環境に与える可能性の影響は表 12.3.2 に述べる通りである。

表 12.3.2 工場環境影響配慮

環境項目	Homs 工場：新工場建設	Tartous 工場：既存工場のリハビリテーション
作業員の健康・安全性	C 既存の工場の課題、問題を十分把握した上で新工場の設計・運営計画を作成する。	B 作業場所の安全性を高めるうえで、建物の構造的安全性を検討する必要がある。
廃棄物	C 設計・運営計画において重要な課題は工場の建設時、運用時に発生するごみの廃棄物処理システムを考えることである。	C リハビリテーション計画では工場のリハビリテーション時、運用時に発生するごみの廃棄物処理システムを考えることである。
水質汚濁	C 新規地下貯蔵タンクが地下水に汚染しないよう設計・建設段階に十分注意する必要がある。	C リハビリテーション計画では既存の地下タンク状況を調べ、必要に応じて修理を行う。
騒音・振動	C 設計・運営計画の中で騒音・振動を避け、作業員の安全を確保するための対策を十分調査するべきである。	B 今の段階ではどこまで既存の工場リハビリテーション計画にこの問題を解決する方法が導入できるか、明確でない。
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。		

## 12.4 評価

プロジェクト必要性をもとにして、環境に発生される可能性の影響及び、その上にプロジェクトがない場合に増える、道路交通量の環境に対する影響を検討するとこのプロジェクトは環境の面から Feasible である。しかし次の項目を考慮する必要がある。

### (1) 代替案 A と B の比較

代替案 B の主な環境課題は土地収用と保護地域の 2 項目に整理できる。

#### ・土地収用

代替案 B の場合、10 世帯を移転させ、約 150Ha. の農地を収用する必要がある。しかしいままでの経験では、賠償金の金額は少ない、また代わりの家、土地等は価値が低いなど、賠償システムは色々の社会的問題を生じている。その上移転によって、どのような社会的問題が考えられるかという調査が全くされなかった。従ってこのプロジェクトでは住民移転と土地収用の影響を少なくするため社会調査と賠償システムの見直しを行う必要がある。

・ 保護地域

1998 年の環境省調査では Mastoura 山地部は保護地域として定義されている。

これは森林を過伐採から守ることと土地侵食に対処するためである。ルート選択時には保護地域への十分な配慮が必要である。

代替案 B を選択する際には、これら 2 つの問題への対処法を明確にしなければならない。

(2) プロジェクトルート全体

主な環境影響の問題は Section 2B で生じる。他の区間の場合は設計(大気汚染、騒音・振動、悪臭を避けるため)と建設(廃棄物、地下水、動植物の問題にならないように)の段階で十分注意して、考えられる環境影響を避けることができる。環境面から考えると道路交通量を増やすよりこの鉄道プロジェクトを実現した方が良い。

(3) Homs と Tartous 工場リハビリテーション

両都市の既存の工場は環境の観点からみると、非常に悪い状況にある。リハビリテーション計画の中に作業員の安全性を十分に検討する必要がある。また供用開始後は環境監視システムを実現しなければならない。主な監視項目は廃棄物処理と自然環境への影響である。

## 第 13 章 結論と提言

### 13.1 結 論

#### 13.1.1 プロジェクトの概要と最適案の選定

本プロジェクトは、重要輸出入港の Tartous から Homs, Mhine を経由して、燐鉱石の鉱山地 Al Sharqia に至る約 270km について、現在の線路施設、電気設備等のリハビリ・近代化及び増大する需要に対応して増える列車を円滑に運転するための信号場増設、複線化の計画である。

特に Akkari・Al Khansa 間約 40km については、現在 20‰の急勾配区間及び半径 300～400m の急曲線区間であり、輸送のボトルネックとなっているので、複線化にあたり、2つの代替案を設定して検討した。

代替案 A として、LED3200 型機関車 2 両による輸送方式で、既設線に併設して線路増設する案、及び代替案 B として、LED3200 型式機関車 1 両による輸送方式で、最急勾配を 12‰、最小曲線半径を 600m として別線で線路増設する案である。

各専門分野別の検討結果は表 13-1 のとおりであり、代替案 A が優位な案として選定された。

#### (1) 輸送・車両面

運転取扱いについては、代替案 A では、鉱石輸送専用列車の空車回送列車以外の貨物列車は、列車後部から押す補助機関車を必要とし、Akkari 駅での連結作業、Al Khansa 駅での開放作業及び Akkari 駅への回送作業を必要とする。代替案 B では、機関車 1 両の通常運転で、代替案 A のような Akkari、Al Khansa 駅での運転取扱いの問題はない。

Akkari・Al Khansa 間において列車本数、機関車キ口、所要機関車数等は代替案 B が代替案 A と比較して少ない。また、運転時分（到達時分）は、旅客列車については、代替案 A、B 共ほぼ同じであり、貨物列車は、代替案 B が約 30 分多い。しかし貨物列車は、到達時分の短縮より、到着日時の明確化の方が重要である。

従って、輸送・車両面では代替案 B が優利と評価される。

(2) 地上設備面（線路施設、電気設備）

Akkari・Al Khansa 間において、代替案 A、B 共技術的に施工可能である。代替案 A の線路建設延長は約 39.4km、代替案 B が約 49.4 km で代替案 A が約 10km 短い。代替案 A の建設費は代替案 B と比較して少ない。

また保守面においては、代替案 A は 2 線併設で同じ位置にあり、代替案 B は、2 線が離れた位置にあるため、代替案 A の方が、線路施設、電気設備の検査、修繕等が容易である。

従って、地上設備面においては、代替案 A が優利と評価される。

(3) 環境面

Akkari-Al Khansa 間において代替案 A は既設線併設のため、大きな問題はない。代替案 B のルートは極力集落の分断、住民の移転を避けるよう選定したが、実施段階では住民の移転等については精査する必要がある。また Tel Kalakh・Umm Jaamah 間の一部に環境保護区域があり、新線建設具体化の時にはさらに詳しい調査を実施し、環境に悪い影響を及ぼさないように努める必要がある。

従って、環境面からは、代替案 A が優利と評価される。

(4) 経済・財務面

Tarotus・Homs・Al Sharqia 間約 270km のリハビリ・近代化の総投資額は代替案 A が約 28.2 billion SP、代替案 B が約 31.6 billion SP である。

EIRR は、代替案 A、B とそれぞれ 20.5%、18.2% であり、FIRR は代替案 A、B それぞれ 7.3%、6.1% である。

経済・財務面からは、代替案 A、B 共フィージブルであり、代替案 A の方が EIRR、FIRR 共、高い数値を示している。

従って、経済・財務面からは代替案 A が優利と評価される。



(5) 総合評価

表 13.1 に示すとおり、代替案 A が優位と評価する。

表 13.1 各専門分野別評価

評価分野	輸送・車両面	地上設備面 (線路施設・電気設備)	環境面	経済財務面	総合評価
代替案 A					
代替案 B					

13.1.2 プロジェクトの評価 (結論)

Tartous・Homs・Al Sharqia 間約 270km のリハビリ・近代化の計画は、既施設・設備の整備と需要の増加に伴う車両の増備、複線化、信号場の新設等である。これらを内容とする本プロジェクトは技術的に実行可能であり、また環境への影響も少ない。国民経済的にみた経済内部収益率 (EIRR) は 20.5% で、その他の間接便益も考慮すると本プロジェクトは国民経済的に妥当性があると考えられる。

また、シリア国鉄の財務面からみた財務内部収益率 (FIRR) は 7.3% であり、外貨については、外国或いは国際機関の低利子の融資及び内貨については、無利子の政府の資金を使用すれば、このプロジェクトはフィージブルである。

総合的な見地から、本プロジェクトはシリア国鉄の貨物輸送ルートとして重要な路線に対する整備計画であり、技術面、環境面、経済面、財務面から実行可能と判断される。

本プロジェクトの実施により、Tartous・Homs・Al Sharqia 間の円滑な安定した鉄道輸送が可能になり、シリア国の経済活動に寄与する。また Al Sharqia・Deir el-zor 間の新線が建設され、鉄道ネットワークがバランスよく形成されると、シリア国の健全な社会・経済活動の発展に一層寄与できる。

なお、本プロジェクトの効果的実現のためには車両、地上設備等ハード面の改善のほかに、輸送管理、施設・整備の保守、事故防止等のソフト面の改善が必要である。

また、現在シリア国鉄で別途実施中の Akkari・Al Khansa 間の別線による新線建設計画調査は、地形図の作成から始まり、ルート選定、建設費の積算等本格的な検討が予定されている。

今回検討した Akkari・Al Khansa 間の 2 代替案共経済・財務的にフィージブルであ

り、代替案 B が運転取扱いの面で種々なメリットがあることから、詳しい地形図を使用して得られた詳細なルート、工事費等の結果について、シリア国鉄は代替案 A , B を再度総合的に比較する事が望ましい。

## 13.2 提 言

本プロジェクトを実施するにあたり、本プロジェクトを一層効果的なものとするため次の事項を提言する。

### (1) 工事の円滑な推進と環境面への配慮

#### 1) 関係機関との協議・調整

用地の確保にあたっては、工事の施工時期に支障のないように、早期に関係機関、関係者と協議を進め、解決しておく必要がある。

Umm Jaamah・Al Khansa 間の高速道路の下を鉄道が横断する 2 箇所、及び Homs 駅起点約 5 km 付近の踏切の立体交差化等については、事前に、施工方法、鉄道及び道路の防護方法等を道路側と十分協議・調整し、工事の円滑な推進を図る必要がある。

#### 2) 線路近接工事の施工体制の確立

本プロジェクトは、既設線の整備、既設線と併行する線路の増設、信号場の新設等、いずれの工事も列車を通しながら施工する線路に近接した工事である。そのため、施工時に、既設線の列車運転への支障及び作業員の死傷事故等に特段の注意を払わねばならない。

プロジェクトの具体的な実施にあたっては、線路近接の工事であることを考慮した詳細な実施工程を作成し、工事全体工程を把握のうえ、施工方法、施工体制の確立を図る必要がある。

#### 3) 資機材の調達

工事の全体工程にもとづいて、タイミングのよい資機材の調達が必要であり、特に外国から調達する資機材は、事前に合理的な調達計画をたて、円滑な工事の実

施を図る必要がある。

#### 4) 環境への配慮

施工時に発生する騒音・振動については、全体的には影響の程度は少ないと思われるが、人家のある地域において工事を実施する場合は、関係する住民へ工事の目的、内容等を説明し、住民の理解を得て実施することが望まれる。工事で発生する廃棄物の処理については、廃棄後社会的な問題を起こさないように適切な場所への運搬処理の検討が必要である。

#### (2) 投資の節減

本プロジェクトは財務的にフィージブルであるが、投資効果を一層高めるため投資額の節減に努力する必要がある。

車両、レール、電気部品等資機材の調達にあたっては、品質のゆるせる範囲で出来るだけ低廉なものを確保するように努める。

本プロジェクトは線路近接工事であるので、列車の運転、工事施工の安全確保を十分考慮して、能率の良い施工方法を検討し、工期の短縮、工事費の低廉化に努める。

資金調達については、出来るだけ低利子の資金の調達に努める。

#### (3) 保守管理

本プロジェクトの実施により、車両、線路施設、電気設備等のハード面が整備される。これらの機能を十分発揮させるためには、保守管理等のソフト面の改善が同時に必要である。

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、まず軌道保守管理台帳等を整備する。次に計画的に検査を実施し、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、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より学園の教材を整備させ、学園教育で新技術を習得し、運転取扱いおよび鉄道施設の保守に万全を期する必要がある。

#### (4) Akkari・Al Khansa 間の複線化

Akkari・Al Khansa 間の複線化は、既設線に併設する線路増設案が、別線による線路増設案より優位である結果を得た。しかしながら、経済・財務的には、別線による線路増設案もフィージブルである。

このことに鑑み、現在シリア国鉄が進めている Akkai・Al Khansa 間の別線新線建設計画調査は、本格的に地形図を作成してルート選定、構造物の計画、工事費の積算を実施しようとするものである。この詳細な調査結果が出たら、代替案 A , B を再比較することは有意義である。