

### 5) 軌道回路

- ・ 軌道回路の周波数は50Hzとする。
- ・ 溶接ボルト15mm<sup>2</sup>の2重化構成とし、絶縁には補強装置を取付け、メンテナンスの効率化及び設備の延伸を図る。
- ・ 軌道回路の送電、着電箇所はケーブル10mm<sup>2</sup>×2<sup>φ</sup>を使用する。
- ・ 軌道回路の数量は表6-3-4に示す。

表6-3-4

品名	数量
分岐軌道回路	79
直線	62
計	141

### 6) 電線路

- ・ ケーブルはトラフに収容し、トラフは地表面から10cm程度の地中式とする。

### 6-3-2 通信設備

#### 1) 無線設備

- ・ 駅や信号扱所と、入換機関士、操車係、てこ扱係と現場との連絡用に無線設備を設け、駅本屋にアンテナを設置する。
- ・ 使用周波数は150~156MHz帯とし、入換機関車には固定式、操車係等は携帯用とする。数量を表6-3-5に示す。

表6-3-5

種別	出力	数量
駅用無線機	10W	1
機関車用無線機	10W	7
携帯用無線機	1W	20

2) トークバック設備

- ・ 入換時や保守作業、点検に必要な連絡設備を主な入換標識、転轍器付近に設備する。

親装置 (Operation panel) は駅、信号扱所に子装置 (Speaker) は柱上形で、呼び出しボタン付きとし、ケーブルはシールドケーブルを使用する。

数量は親装置、1組、子装置は20組とする。

3) 交換設備

回線容量200回線のステップバイステップ交換機は旧式であり、誤接続、故障も多く、容量も不足するので500回線容量のデジタル交換機に取替える。

付属設備の交換台、配線盤、整流器、バッテリーは新設する。

建屋、構内設備、住居地域にプッシュ式電話機を設置する。

4) 音声呼び出し電話機 (Voice Call Telephone)

運転に関係する駅構内建屋に音声呼び出し電話を設置し、数量は表6-3-6に示すとおりである。

表 6 - 3 - 6

品名	数量
電話機	20台
ケーブル	6km
端子箱	20個

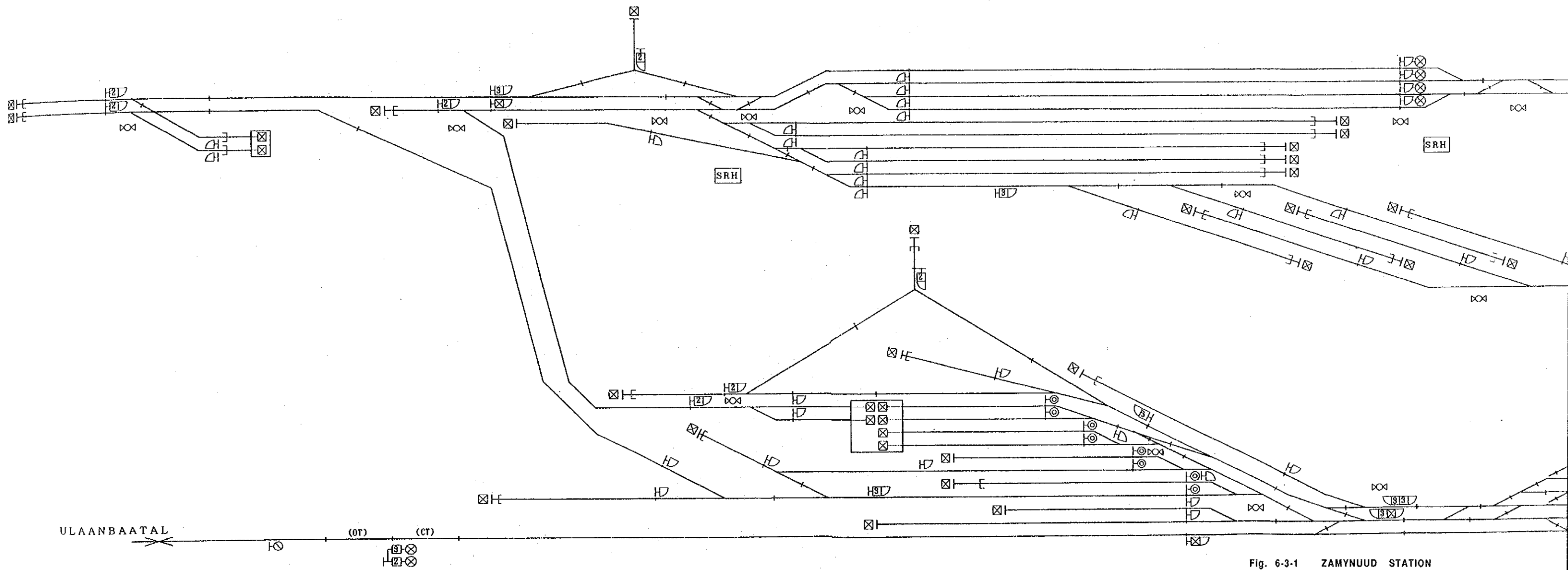


Fig. 6-3-1 ZAMYNUUD STATION

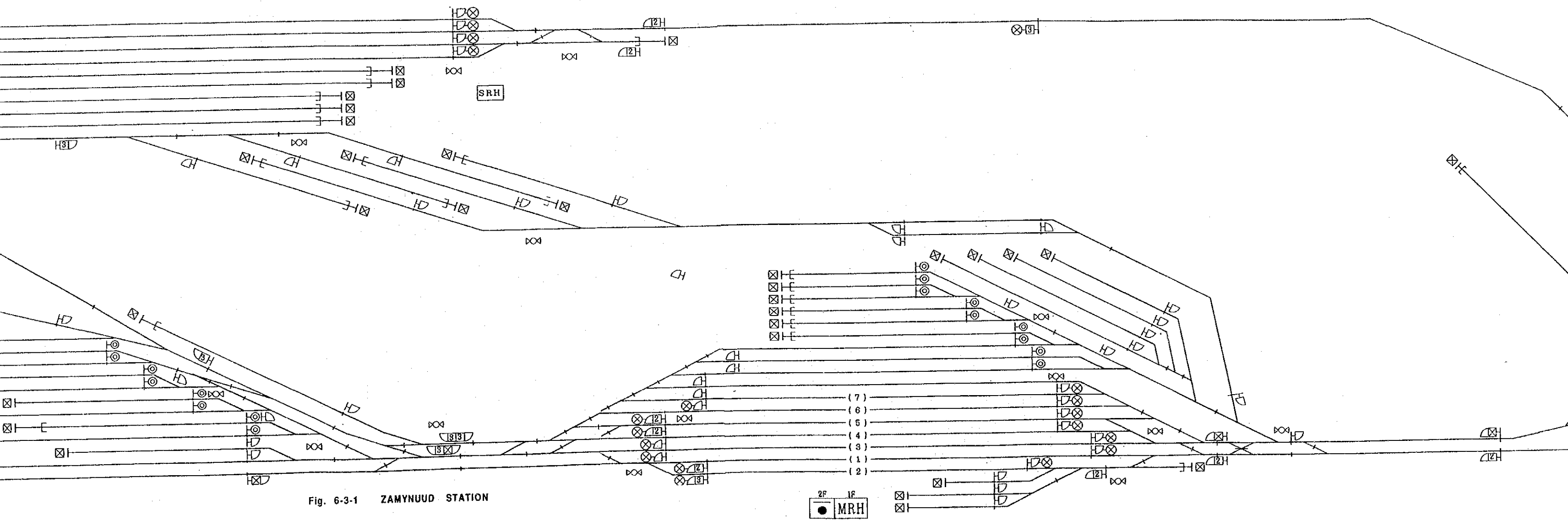
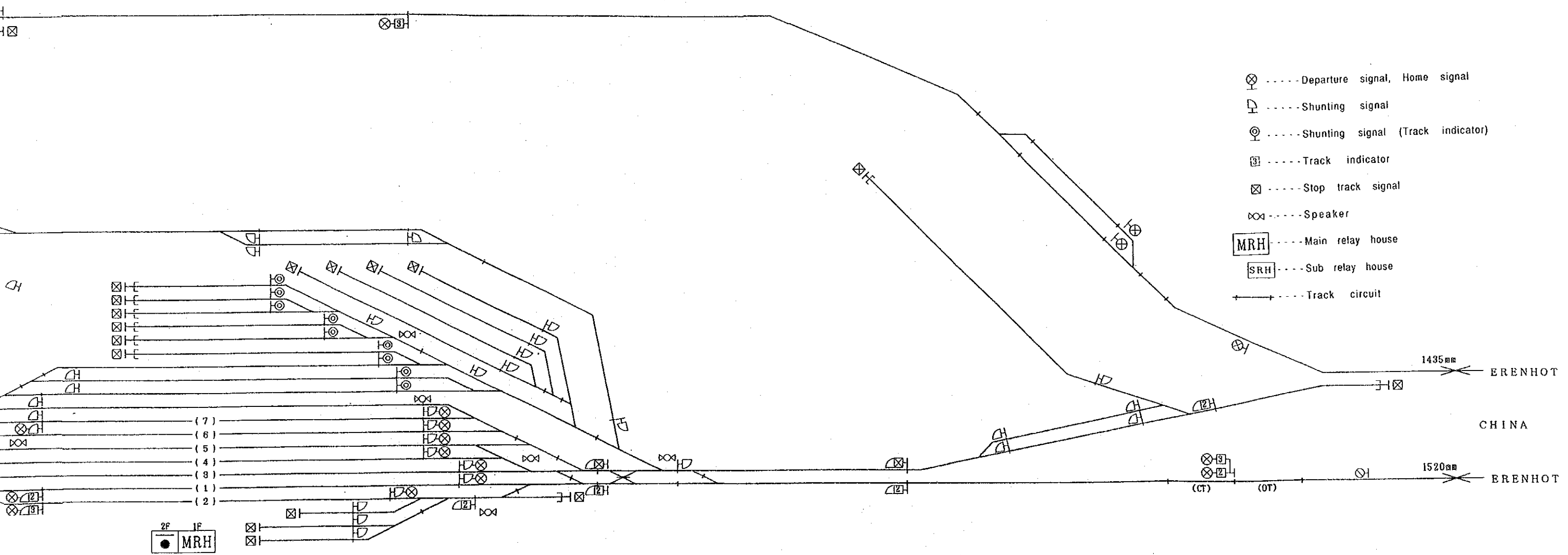
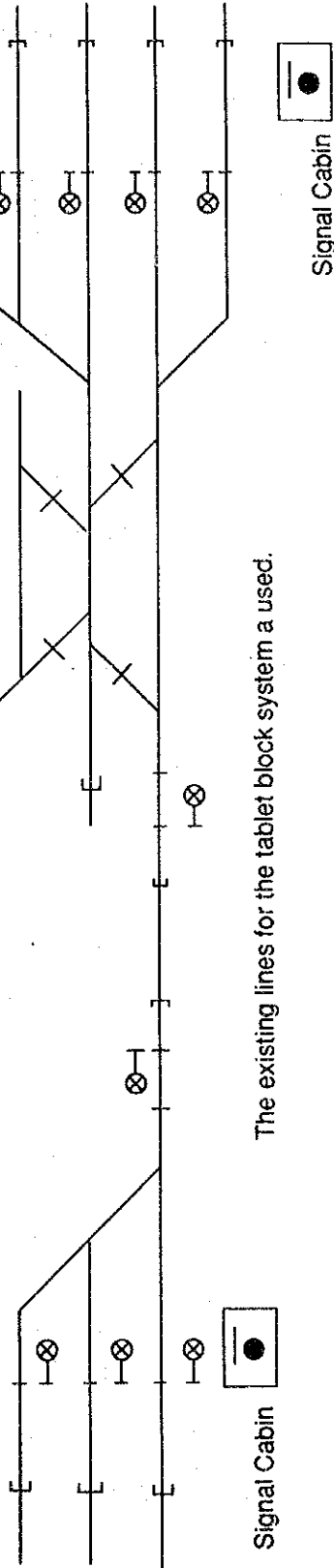


Fig. 6-3-1 ZAMYNNUUD STATION





P52



The existing lines for the tablet block system a used.

P52

Equipments	Q'ty
Starting Signal	3
Home Signal	1
Track Circuit	6
Motor Point	2
Interlock System	1
Items	Controller
	Relay
	Power Supply

Zamyn-Uud

Equipments	Q'ty
Starting Signal	5
Home Signal	1
Track Circuit	9
Motor Point	9
Interlock System	1
Items	Controller
	Relay
	Power Supply

图 6-3-2 特殊自动闭塞式

### 6-3-3 電力設備

#### 1) 発電機設備

新設の発電機はエンジンに重質油を燃料とする中速ディーゼル機関を使用し、発電電圧を6,000Vとする。発電機取替えに伴い起動装置、起動盤、発電機盤、変圧器等を新設する。発電機は現在の1号機及び2号機（各630kW）を撤去した場所に据え付ける。

10kV共通母線に設けられている各遮断器は、電源切替えの自動化と電源の信頼度向上のために取り替える。

シャインシャンド発電所からの非常電源は、駅構内の負荷容量が増大するために送電し得ない状態となるが、現用の3号機（800kW）を予備機とすることで信頼度が向上するので、電力の供給が停止するような事態は生じないものと思われる。

#### 2) 変圧器

電力負荷の大きい信号扱所、現業事務所、貨車洗淨庫及び宿舍等へは配電線を新設し、主要負荷点付近に配電用変圧器を新設する。

変圧器は柱上設備とする。

#### 3) 積替え施設照明

無蓋車用、コンテナ線用及び有蓋車線のホームの照明設備を新設する。無蓋車線コンテナ線は、両ホーム周囲に照明柱を建植し、柱上からの水銀灯の投光器照明とする。

有蓋車線ホームは上家付であるので、上家から水銀灯による天井照明とする。（図6-3-3、表6-3-7参照）



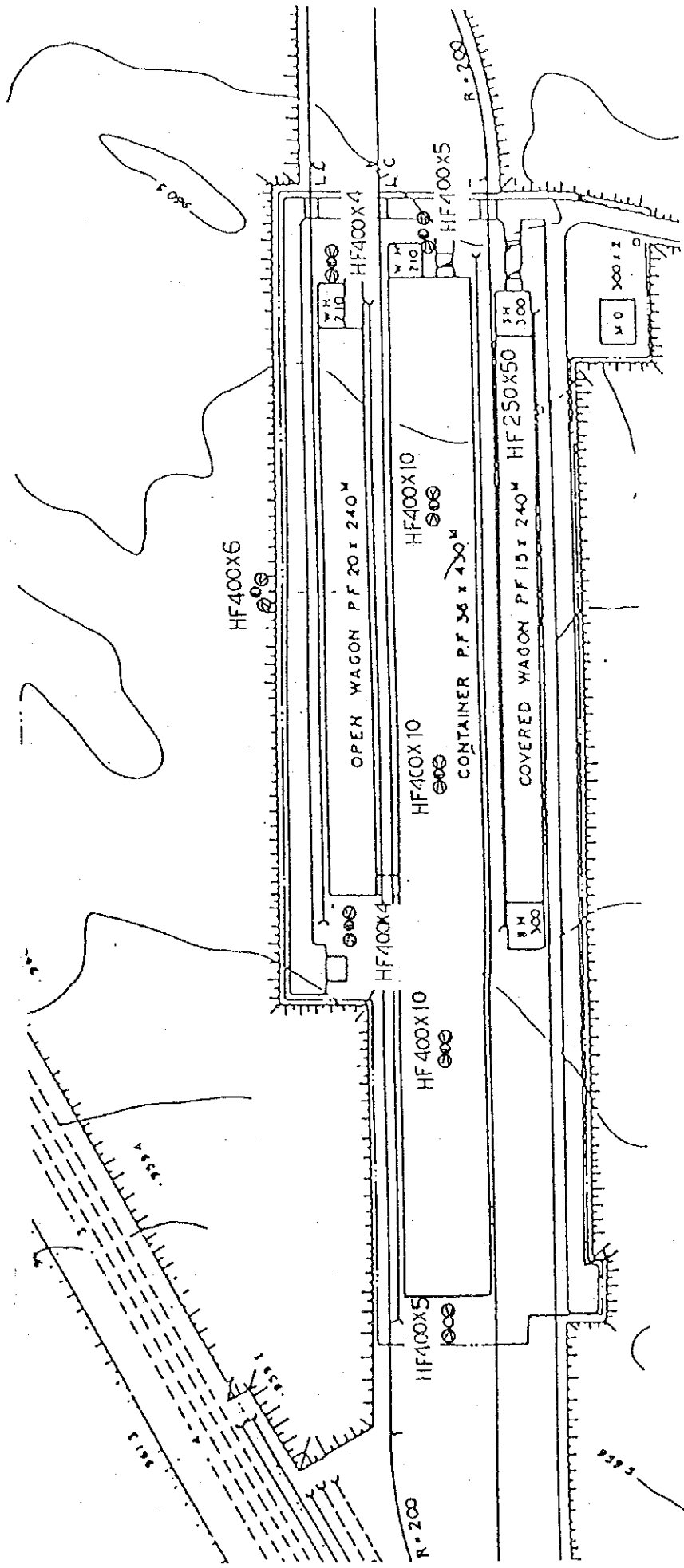


圖 6-3-3 積替え施設照明計画

4) 構内照明

留置線、機回線等の構内照明の配置は図6-3-4に示す。また、それらの設備表を表6-3-8及び6-3-9に示す。

5) 諸建物電灯電力設備

駅構内の各種建物及び宿舎の照明は蛍光灯による直接照明とし、機関車庫のような天井の高い建物には屋内水銀灯照明を併用する。

6) その他

屋内、屋外の必要な箇所には、分電盤、栓受等の設備を考える。

表6-3-7 積替施設照明

ホーム別	照明面積 m <sup>2</sup>	種別	照度LX	照明柱	灯具
コンテナホーム	18,000	屋外	10	15M x 5	HF400 x 40
有蓋車ホーム	3,600	屋内	100		HF250W x 50
無蓋車ホーム	5,300	屋外	10	15M x 3	HF400 x 14

表6-3-8 照明設備(軌間1,435mm)

照明面積 m <sup>2</sup>	照明種別	照度LX	灯具
約43,000	屋外投光照明	1.0	HF400W x 10

表6-3-9 照明設備(軌間1,520mm)

照明面積 m <sup>2</sup>	照明種別	照度LX	灯具
約78,000	屋外投光照明	1.0	HF250W x 14

表 6 - 3 - 1 0 信号通信电气设备数量表

	Proposal A-1	Proposal A-2
<b>Signals &amp; Communication Works</b>		
Signals	29	29
Shunting signals	93	93
Specially-made auto blockers	1 set	1 set
Interlocking	"	"
Switchers	"	"
Track circuits	141	141
Wireless radios	28	28
Talk-back equipment	1 set	1 set
Switchboard	"	"
Telephones	20	20
<b>Electricity Works</b>		
Generators (750kW)	2	2
Lighting/cables	1 set	1 set



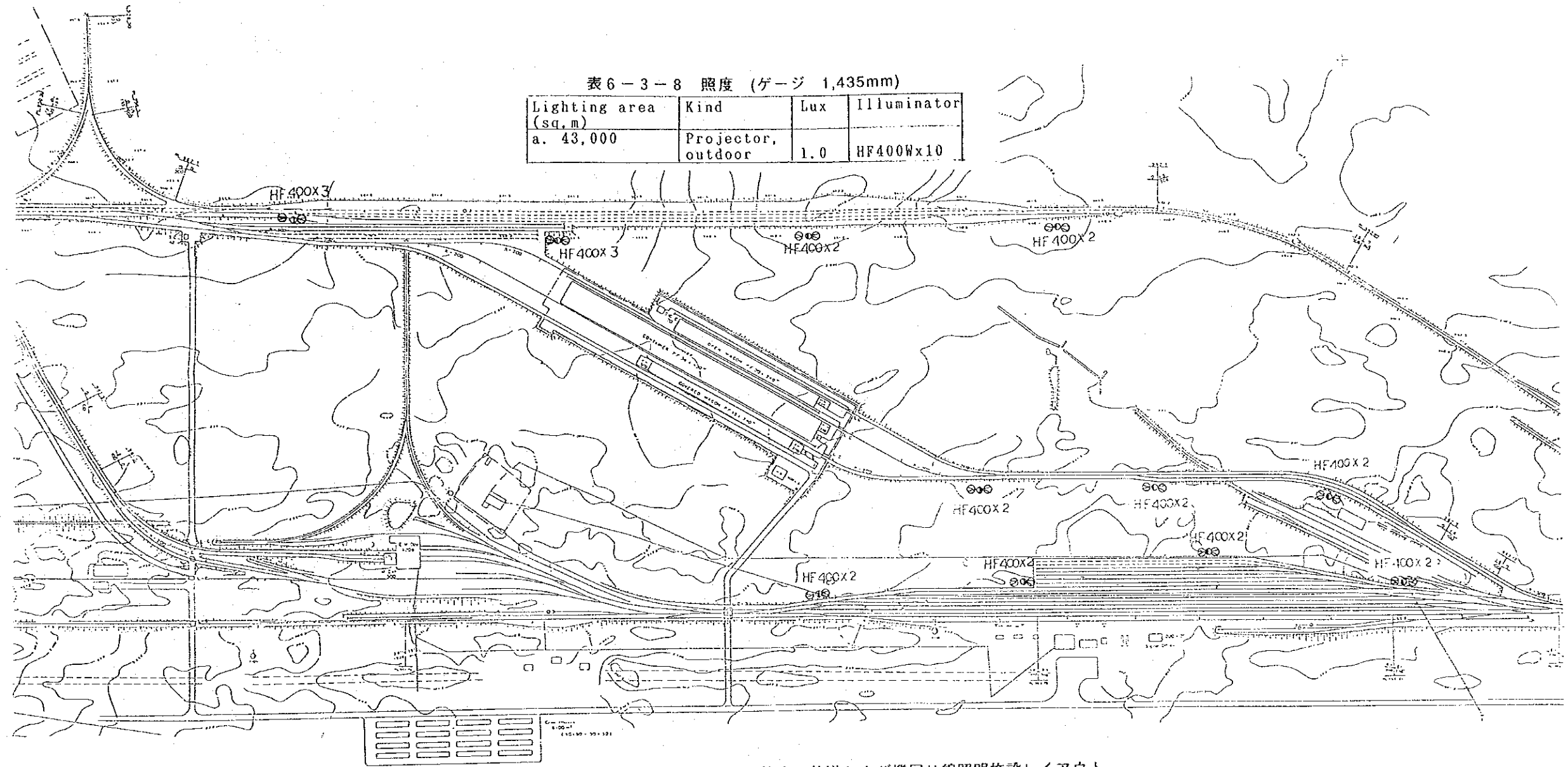


表6-3-8 照度 (ゲージ 1,435mm)

Lighting area (sq. m)	Kind	Lux	Illuminator
a. 43,000	Projector, outdoor	1.0	HF400Wx10

図6-3-4 保管庫、軌道および機回り線照明施設レイアウト

表6-3-9 照度 (ゲージ 1,520mm)

Lighting area (sq. m)	Kind	Lux	Illuminator
a. 78,000	Projector, outdoor	1.0	HF400Wx14



# 第 7 章

## 工事費積算





## 第7章 工事費積算

### 7-1 積算の方針

モンゴル国は先に述べたように計画経済から市場経済に移ったばかりで、その経済メカニズムは社会主義体制のもとで作られたものと新たに導入された資本主義的な経済機構が混ざり合っ、全く混乱に落ち入っている。例えば、公定レートは1 US \$=40Tuglik (トゥグルク) ありながら、市場レートは常にインフレ等の影響により変動している。(1992年8月、270Tg/\$→1992年9月、300Tg/\$)。市場での物価もインフレが激しく、政府発注の道路工事もその積算を毎年、大巾に見直している。アスファルト舗装工事の3年前の建設費用は500,000Tg/kmだったが現在は3,000,000Tg/kmになっている。(モンゴル道路局の話)モンゴル国には積算資料(1990年版)があるが、実際はこれにインフレ率(推定することが困難)をかけて積算している。モンゴル国の労務費、資材費をどう設定するか困難である。資材についても基礎資材(砂、バラスト、セメント、木材、レンガ等)以外の輸入材は周辺国(ロシア、中国)から輸入しているわけだが同じく市場経済に移っている折り、困難が予想される。(この調査では他の国の市場動向は実施していない)。従って、このスタディーではプロジェクトコストを次の事を前提にして積算する。

- 1) 現地にある建設機械はフルに活用できるものとして、プロジェクトの為に日本からは持ち込まない。但し、建設機械損料(機械のレンタル料、燃料、修理部品代等)は日本の積算規準を準用する。
- 2) 建設材料についても同じで、モンゴルの国で生産できる資材は全て現地調達とするが、鉄筋、レール、鉄骨、金物、等輸入材についてはロシア、中国の市場動向が不明なため日本から輸入するとした。現地調達資材単価は現地調査期間中に入手した1992年最新単価を使用する。輸入材単価は日本の積算規準を用い日本→モンゴルへの資材運搬費も考える。
- 3) 労働力はフルにモンゴル国のものを使う事を原則とする。熟練工は日本からの技術指導によって現場のOn-the-Job Trainingで育てる。従って、海外の技術者派遣費用も考える。
- 4) プロジェクトコストの内土木、建築工事費については直接工事費(A)の外に次のコストを加えるものとする。
  - 共通仮設費(仮設道路、仮設管理現場事務所、仮設倉庫、仮設宿舍、仮囲い、安全対策、工  
事用電気・ガス・水道等) ..... A×9%
  - 現場経費(施工業者の日本人派遣技術者及び、現地雇員タイピスト、ガードマン、エンジ  
ニア等の直接人件費、その直接経費、事務所経費等) ..... A×12%
  - 一般管理費 ..... A×10%
  - 輸送コスト(日本→モンゴル) ..... 50,000円/ton or m<sup>3</sup>
- 5) 設計及び施工管理費として上記コストの10%を見込むものとする。
- 6) 為替レートは次のとうりとした。40Tg/US\$, 125円/US\$

7-2 概算工事数量

代替案A-1、A-2の概算工事数量を表7-2-1に示す。

表 7-2-1 全体工事数量

	A-1案	A-2案
盛土工	200,900m <sup>3</sup>	209,100m <sup>3</sup>
軌道延長 (1520)	8,600m	8,500m
(1435)	14,700m	14,600m
コンクリート構造物	3,600m <sup>3</sup>	6,300m <sup>3</sup>
建築工事		
駅事務所/詰所	1,100m <sup>2</sup>	1,100m <sup>3</sup>
プラットホーム上家	3,600m <sup>2</sup>	3,600m <sup>3</sup>
修理工場/倉庫	4,300m <sup>2</sup>	4,300m <sup>3</sup>
職員宿舎	8,100m <sup>2</sup>	8,100m <sup>3</sup>
機械工事		
ガントリークレーン (コンテナ用 30t)	2台	—
ガントリークレーン (20t)	1台	—
フォークリフト (1.5t)	4台	4台
ポータブルコンベア	4基	4基
リーチスタッカ	—	2台
トラッククレーン (35t)	—	1台
信号通信工事		
信号機	29	29
入換標識	93	93
特殊型自動閉そく装置	一式	一式
連動装置	〃	〃
転てつ装置	〃	〃
軌道回路	141	141
無線機	28	28
Talk-Back 設備	一式	一式
交換機	〃	〃
電話機	20	20
電力工事		
発電機 (750kW)	2	2
照明器具/電線	一式	一式

7-3 全体工事費

代替案A-1、A-2の全体工事費を表7-3-1に示す。

表 7-3-1 全体工事コスト表

単位1,000 トッグルク

工事種類	A-1		A-2	
	外貨	内貨	外貨	内貨
土木・建築工事費				
貨物積替施設 (土木)	59,104	43,143	51,067	55,028
貨物積替施設 (建築)	56,665	1,186	56,522	1,182
軌道工事	292,242	97,281	288,363	95,977
盛土工事	47,869	29,202	49,383	29,424
建築工事	123,560	127,902	123,322	127,647
技術者派遣費	27,502	0	27,094	0
小計	606,942	298,714	596,714	309,258
積替機械設備費				
ガントリークレーン (コンテナ用)	162,560	0	0	0
ガントリクレーン1台	55,040	0	0	0
フォークリフト (1.5t) 4台	7,862	0	7,862	0
コンベア 4基	1,664	0	1,664	0
付帯設備	58,554	0	17,351	0
リ-チスタッカ 2台	0	0	78,080	0
35tトラッククレーン	0	0	18,880	0
小計	285,680	0	123,837	0
信号通信設備				
閉そく装置	17,669	55	17,669	55
信号装置	13,913	97	13,913	97
連動装置	112,696	237	112,696	237
転てつ装置	30,245	129	30,245	129
軌道回路	35,844	311	35,844	311
電線路	32,929	823	329,929	823
交換設備	24,842	0	24,842	0
電源・空調・無線その他	26,298	64	26,298	64

工事種類	A-1		A-2	
	外貨	内貨	外貨	内貨
小計	294,436	1,716	294,436	1,716
電力設備				
発電機750kW 2基	119,970	82	119,970	82
高圧盤	30,110	16	30,110	16
変圧器	6,942	16	6,942	16
上家照明	7,587	152	7,587	152
電柱その他	12,674	231	12,674	231
小計	177,283	497	177,283	497
合計	1,364,341	300,927	1,191,650	311,471

# 第 8 章

## 実施計画



## 第8章 実施計画

### 8-1 実施運営機関

本計画の実施運営機関はモンゴル国通産省及びモンゴル国鉄道である。

### 8-2 建設施工方針

2-10で述べたようにモンゴル国の建設会社は技術的にもまだ成熟してなく、ロシアを含めた海外の建設会社に建設を依存している。諸外国の財務的/技術的援助によってモンゴルの建設会社を指導しながら、実行せざるを得ないだろう。即ち、先進国の建設会社とモンゴル国の建設会社が共同で工事を実施していく事が望ましい。モンゴル国の経済発展に少しでも貢献する為に、なるべくモンゴル国の製品及び労働力はフルに活用すべきであろう。

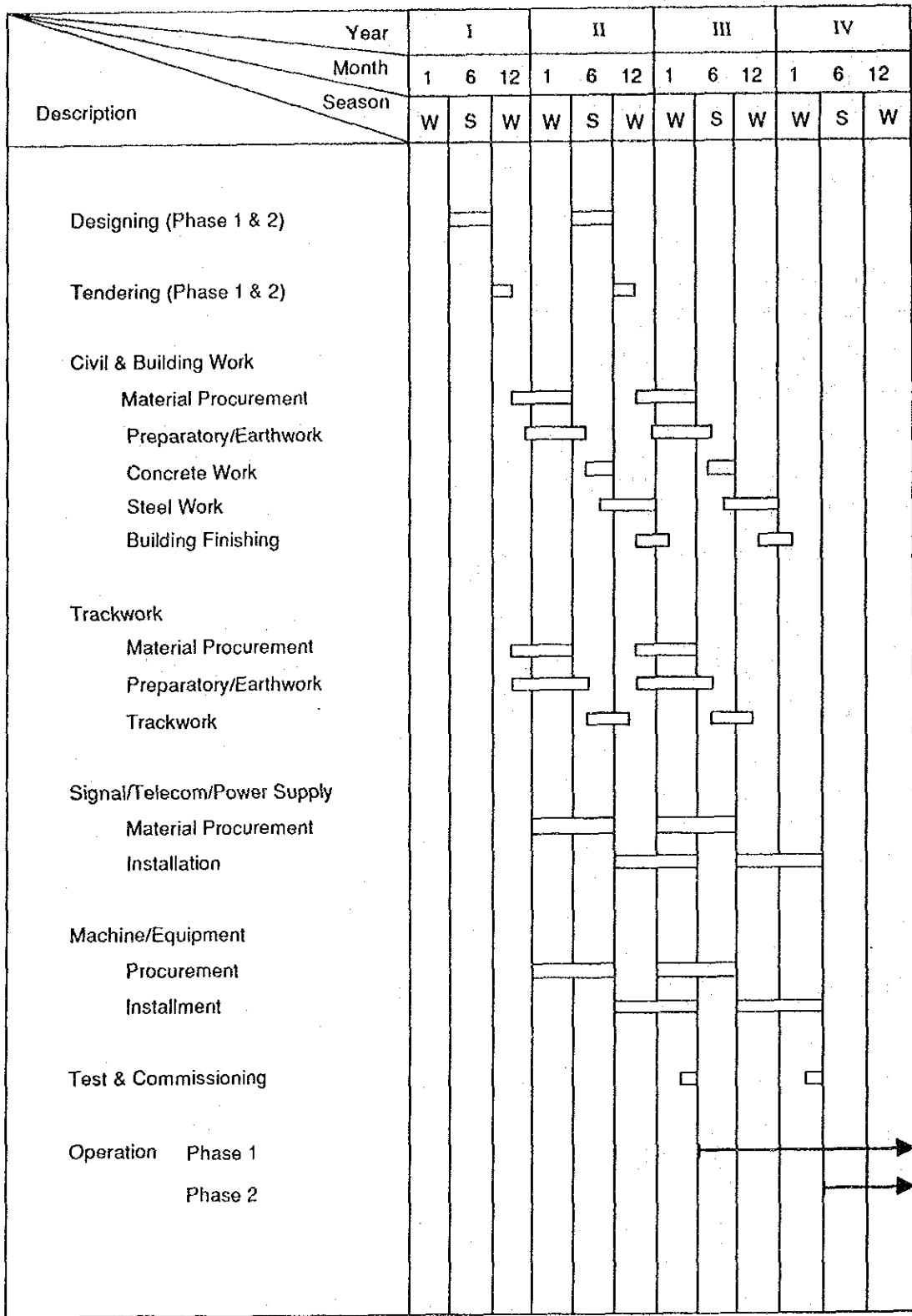
ザミンウードの自然環境条件は2-7で述べたように、砂漠地帯にあるのと、地理的に不便な所にあるので、建設する為には必ずしも良い環境にはない。盛土材料以外にはほとんど何もない。輸入資材（レール、鉄骨製品等）はもちろん、基礎資材（セメント、砂利、木材、レンガ等）や、建設機械も700km離れた所から運ざるを得ない。モンゴル国鉄の建設資材運搬に依存する事になるので国鉄の協力体制が必然となろう。冬季-10~-20°Cに気温が下がる事になり、この冬季でのコンクリート打設工及び盛土の締固めと言った作業が困難な事が予想される。施工時期を充分に考慮して建設工程をたてる必要があろう。

コンクリート構造物の建設に当たっては重要構造物プラットホーム版及びクレーン基礎と言ったものは、コンクリート量が大である事、施工性、耐力性を考えれば、現場でコンクリートを生産し、打設する事が望ましい。耐力性に重要でないもの、すなわち建築物の壁材はプレキャストコンクリート版を使用する方が、冬季施工も可能なため得策であろう。

施工手順としては、冬季に資材の注文/搬入、盛土材の運搬を行ない、夏季に盛土の締固め、コンクリートの打設をし、冬季に建築の建て込み、機械レールの搬入・据え付けを行なう事が考えられる。

### 8-3 実施スケジュール

プロジェクト案は2つの案（A-1、A-2）があげられたが、細かい点ではこの2案は多少違うが、大差ないとして実施スケジュールの期間は同じとした。但し、緊急性のある部分とそうでない部分に分けてそれぞれPhase 1、2として2回に分けて実施する事にした。実施工程を図8-3-1に示す。



S : Summer  
W : Winter

図 8-3-1 実施スケジュール



# 第 9 章

## 管理運營



## 第9章 管理運営

モンゴル中国間の貨物輸送を効率良く実施するためのザミンウッド駅組織を検討した。

### 9-1 運営

ゲージが異なる2国間の貨物輸送は、国境駅において貨物の積み替えを必要とする。この場合、国際慣行により貨物受取側が積替えを実施することとなっている。しかしながら、モンゴルと中国の場合、モンゴル国境駅に貨物積替え施設がないため、国際慣行にかかわらず中国のエレンホットにおいて貨物積み替えを実施しているのが現状である。

本案の貨物積替施設が完成した場合、両国間の貨物輸送を円滑に進めるため、これを効率良く運営することが望まれる。これには、両国間において、荷姿、使用車種、送達先を含め貨物動向に関する情報の交換を緊密に行なうことが必要である。

### 9-2 組織

ザミンウッド駅は357名の職員をかかえ、列車運行、車両保守、発電、軌道保守、信号、学校および病院の運営、防火を含め広範囲の業務を遂行している。中国国境の僻地に位置するため、貨物積替施設の運営に当たっては、現行要員の効率的な活用に努め、要員増は極力最低限度に抑えなければならない。このため次の施策をとることとする。

- (1) 組織の拡大を避け、現行の組織形態を維持する。
- (2) 貨物積替え作業には能率的方法を導入する。
- (3) 作業量増には現行要員の能率向上にて対処する。

### 9-3 要員規模

国際貨物輸送を円滑に実施するため、モンゴル国鉄の一般的雇用状況に加え、輸送需要、列車運行計画、構内作業計画、貨物取扱設備規模等を考慮して要員規模を策定した。表9-3-1参照。

#### (1) 駅業務

駅業務について増員となるのは、貨物積替作業要員、立会い中国派遣員用通訳、入替作業要員、信号および連動装置取扱要員、転轍器要員、盗難予防用守衛等である。将来業務量が増加した場合は、列車指令、税関要員その他を更に雇用する要がある。

#### (2) 入替機関車運転士

ザミンウッド駅には、1,435mmおよび1,520mmゲージ用2形式の入替機関車が配属される。無線通信を採用することにより、入替機関車は運転士1人で操作が可能である。将来ザミンウッド・エレンホット間の列車運行回数が増加した場合、必要に応じ運転士、運転助手を増員する要がある。

表 9-3-1 ザミンウッド駅要員

職名	1992年9月		2000年		増加
	出面要員	合計	出面要員	合計	
1. Station master	1	1	1	1	
2. Deputy Station master	3	3	3	3	
3. Operation clerk	1	5	2	8	3
4. Document transmission clerk	1	1	2	8	7
5. Senior yardman	1	4	3	12	8
6. Yardman	1	4	3	12	8
7. Switchman	3	12			-12
8. Freight inspector	1	4	10	40	36
9. Freight inspector (Erenhot)	9	36	9	36	
10. Customs handling clerk	1	4	2	8	4
11. Interpreter	2	8	2	8	
12. Information clerk	1	1	2	8	7
13. Equipment administrator	1	1	1	1	
14. Traffic clerk	1	1	1	1	
15. Cleaner	1	1	1	1	
16. Fare collector	1	1	1	1	
17. Driver	1	1	1	1	
18. Wagon arrangement clerk	1	4	2	8	4
19. Signalman			2	8	8
20. Signalman (assistant)			2	8	8
21. Cargo handling service man			3	12	12
22. Forklift operator			3	12	12
23. Crane operator			2	8	8
24. Crane operator (assistant)			3	12	12
25. Interpreter			2	8	8
26. Guardman			2	8	8
27. Fare collector (freight)			1	1	1
合計		92		234	142
1. Driver			2	8	8
2. Driver (to/from Erenhot)	2	6	2	10	4
合計		6		18	12

### (3) 車両保守

2-9-4節において述べたとおり、ザミンウッド駅は現在車両保守業務要員47名をかかえ、機関車、客車および貨車の目視検査を実施している。その他、車両故障の場合は必要な修理を行なう。現在の作業量は貨物列車2本、旅客列車3本であるが、2000年には、貨物列車が6本に増える他、機関車の検査業務も発生する。従って対象列車本数は6本となるものの、列車検査に要する時間が1本当たり約1時間程度であることを考慮すると、列車検査業務は現行要員で充分対処しうるものと思われる。しかしながら、入替機関車が配属され、かつ取扱貨車増に伴ない車両保守業務が増加する可能性があるため、1交番あたり1名、4交番合計4名の要員増が必要になろう。

### (4) 貨物取扱設備保守

貨物積替作業は、コンテナ、無蓋車積載貨物および有蓋車積載貨物の積替作業の3種に分類される。この場合次の作業員が必要となる。(積替所要時間については4-4-6参照)

1. クレーン操作要員1名とコンテナ取扱補助作業員1名
2. クレーン操作要員1名と有蓋車積載貨物取扱補助作業員2名
3. フォークリフト操作要員1名と無蓋車積載貨物運搬作業員6名

無蓋車積載貨物はワイヤーにて固定してつり上げる。このため、中国貨車からの荷下ろし作業に1名、モンゴル貨車への積み込み作業に1名それぞれ補助作業員を必要とする。無蓋車積載貨物の積替えには、フォークリフト3ないし4台とコンベヤーを使用する。

以上より、1作業班11名、4交代制の場合合計44名の貨物積替要員が必要となる。作業量は荷姿、到着貨物量により変動する。従って、1交番の構成要員は固定することなく、到着貨物列車の編成および積載貨物種別に応じ、構成要員数は交番間で柔軟に調整することが肝要である。

### (5) 軌道および建物

#### 1) 軌道

保守作業の対象となる軌道長は、構内10キロ、国境まで10キロ合計20キロである。現行作業班は、構内の軌道について

班長1名

フォアマン1名

軌道掛9名

また、国境線について

班長1名

軌道掛6名

運転士1名

で構成されている。西暦2000年には構内軌道長が33キロまで延長され、保守作業対象軌道長は合計44

キロとなる。通貨トン数については表9-3-2参照のこと。

必要な軌道保守要員数は、日本の類似民間貨物鉄道会社の実情を参考とする他、現行軌道保守作業の実情、現地自然条件、作業方法の改善、設備の近代化の可能性を考慮して次のように算出した。

すなわち、構内軌道について

班長1名

フォアマン2名

軌道掛13名

また、国境線について

フォアマン1名

軌道掛6名

運転士1名

参考：構内軌道について1キロ当たり要員数を日本の民間貨物鉄道会社の標準値をとると、 $33\text{km} \times 0.6$  (構内縮小率)  $\times 1.3$  (自然条件による拡大率) = 16人。

表9-3-2 通過トン数

軌間 mm	区間	通過トン数 トン/日	備考
1,435	エレンホット→ザミンウッド	4,663.6	荷重+自重 機関車 荷重+自重 機関車
	ザミンウッド→エレンホット	360	
		1,810	
		360	
	合計	7,193.6	
	年間合計	$2.63 \times 10^8$	
1,520	ザミンウッド→エレンホット	11,106	荷重+自重 機関車 荷重+自重 機関車
	エレンホット→ザミンウッド	720	
		3,667	
		720	
	合計	16,213	
	年間合計	$5.92 \times 10^8$	
1,520	ウランバートル→ザミンウッド	11,631	荷重+自重 機関車 荷重+自重 機関車
	ザミンウッド→ウランバートル	1,200	
		7,087.6	
		1,200	
	合計	21,118.6	
	年間合計	$7.71 \times 10^8$	

表 9 - 3 - 3 日本民間貨物鉄道会社輸送および保守データ

会社	営業キロ (km)	通過トン数 ×10 <sup>3</sup> (t)	通過トン数 ×キロ (×10 <sup>8</sup> )	軌道保守要員 (人)	1キロ当たり 軌道保守要員 (人/km)
八戸	8.5	179	1.52	1	0.12
岩手	11.5	3,311	38.08	14	1.21
秋田	7.9	194	5.50	2	0.25
仙台	9.5	932	5.15	2	0.21
広島	19.2	252	3.31	6	0.31
京葉	26.3	2,000	24.61	5	0.19
秩父	79.3	6,182	181.2	50	0.6

出典：1985年日本私鉄統計

## 2) 建築物

現行建築物保守要員は、フォアマン1名、塗工2名、大工1名であるが、西暦2000年にはブロック工、左官、鉄工作業者等も雇用する必要がある。

## 3) 信号通信

次の信号通信設備の操作および保守のため、現在班長および技術者1名を含め21名の要員を抱えている。

信号機	7セット
手動転轍器	42セット
タブレット閉そく装置	2セット
半自動閉そく装置	1セット
転轍器進路設定	4セット
ステップバイステップ交換機	1セット
交換台	1セット
伝送設備	2セット
裸線伝送設備	1セット

信号通信設備操作および保守要員は、設備の数量、固定作業量および変動作業量を考慮して決定する必要がある。西暦2000年には、設備の数量が次のとおり増加している。

信号機および転轍器標識	119セット
表示器	49セット
300進路継電連動装置	1セット
電気転轍器	100セット
軌道回路	141セット
デジタル交換機	1セット
交換台	1セット
トークバック	20セット
高声電話	20セット
伝送設備	2セット
電話	300セット

表9-3-4に、信号設備の保守作業に必要なマンアワーを示す。

表9-3-4 信号設備保守マンアワー

装置	設備数量	仕業検査対象数量	1ヵ月当たり検査回数	保守要員数	1ヵ月当たりマンアワー
電気転轍器 (検査)	100	20	2	5	500
電気転轍器 (取替)	100	*1) 2	1	10	200
信号・標識	168	30	1	3	170
軌道回路	141	50	1	2	60
連動装置	1			2	400
P52信号所	1		2	5	100
伝送線	*2) 207	4	1	4	170
臨時修繕					300
合計					1,900

\*1) : 1ヵ月当たり対象数量 \*2) : 単位km

1人1ヵ月当たりマンアワーを200と仮定すれば、信号関係要員数は $1,900 \div 200 = 10$ となる。班の構成要員はこれに技術者1名を加えて11名となる。

表9-3-5は、通信設備に必要なマンアワーを示す。



表 9-3-5 通信設備保守マンアワー

装置	数量	1ヵ月当たり マンアワー	備考
デジタル交換機	1	300	30日×1=30
伝送設備	2	300	30日×1=30
裸線設備	100km	300	作業検査：10km、1ヵ月当たり 回数：1、(100/10)×100=30
その他		300	電話、トークバックを含む

24時間体制の電話交換業務に4名の要員を必要とする。その他郵便業務要員が1名。保守要員は5名(1000/200=5)。従って、通信設備関係要員は合計10名となる。

信号関係と通信設備関係を合計すると、必要要員数は現在要員と同じ21名となる。

(7) 電源設備

ザミンワード駅発電所には、現在保守要員4名、エンジン作業員、補助者、電気関係作業員を含め25名の要員がいる。勤務は2交代制である。西暦2000年には、発電機および配電盤の操作は自動化されているものとし、システム運営のための要員増は必要としない。しかしながら、発電機台数の増加と送電線延長に対処するための保守要員を1名増員する必要がある。

(8) 要員増

上述の事項をまとめて表9-3-6に西暦2000年の要員増の合計(駅業務(154=98+12+44)、車両保守(4)、軌道・建築物(6)、電源設備(1))を掲げる。

表 9-3-6 2000年計画での所要要員数

作業内容	増員数	備考
列車運行	98	列車および貨物量増加
機関車	12	入換機関車配属・入れ換え作業量増
車両保守	4	入換機関車配属・入れ換え作業量増
貨物取扱設備	44	貨物積替施設作業開始
軌道・建築物	6	軌道長延伸
信号通信設備	0	現行要員により対処可能
電源設備	1	保守作業量増
合計	165	

列車運行回数の増加と貨物積替え作業の開始により付帯作業が増加することが予想されるが、現行要員および新規配属要員を効果的に活用してこれに対処すべきである。

#### 9-4 教育訓練

貨物積替え施設運営のためには次の教育訓練が必要である。

##### (1) 開業前

###### 1) 教育訓練内容

- a. 貨物取扱設備操作  
構造、機能、操作
- b. 貨物取扱設備保守  
構造、機能、保守
- c. 信号、転轍器、継電連動装置操作  
列車運行安全システム、装置、操作、修繕
- d. 信号、転轍器保守  
構造、保守
- e. 無線通信設備、デジタル交換器、構内通信設備  
機能、操作
- f. 無線通信設備保守  
機能、保守
- g. 電源設備  
発電機操作、保守

###### 2) 指導係

作業者の教育訓練に先立ち指導係の教育訓練が必要となるが、これは外国またはモンゴル国内にて行なうものとする。貨物取扱設備の教育訓練については、予め設備を建設現場へ持ち込み、製作メーカーの技術者がこれに基づき教育訓練と技術移転をはかることが可能である。信号設備、継電連動装置、無線通信設備、発電機およびデジタル交換機の教育訓練についても同じである。

##### (2) 開業後

貨物積替え施設の運営に必要な経験と技術を習得するまで約1ヵ月を要するものと思われる。教育訓練のスケジュールは夏季最高気温40℃冬季最低気温等苛酷な自然条件と砂漠地帯の気候を考慮して策定する必要がある。

## 9-5 管理運営費

ガミンウッド駅貨物積替施設の管理運営方針に基づき、西暦2000年の管理運営費を計算した。

### (1) 人件費

人件費は、1人当たり賃金が月額3,000Tgであると仮定し、貨物積替え施設開業に伴う増員分のみを対象とした。

### (2) エネルギー・コスト

#### 1) 電力 (信号および照明)

年間消費電力量に単位電力コストを乗じた。

年間消費電力量： 信号	328,500kWh
照明	1,029,000kWh

単位電力コストは、人件費および保守費を含む年間発電コスト合計を年間発電量で割って求めた。

年間発電コスト合計	： 10,046,000Tg
年間発電量	： 7,884,000kWh
単位電力コスト	： 1.3Tg

#### 2) 軽油 (貨物取扱設備)

設備の価格に次の数値を乗じて求めた。

コンテナ／ガントリークレーン	： 0.020
フォークリフト／コンベヤー	： 0.023
リーチスタッカー	： 0.027
トラッククレーン	： 0.035

#### 3) 管理運営

設備の価格に、旧日本国有鉄道の標準値である次の数値を乗じた。

- a. 信号通信設備           ： 0.0025
- b. 土木構造物 (保守要員人件費10%を含む)
  - 路盤                   ： 0.0004×0.6 (構内縮小率)
  - 軌道                   ： 0.0005×0.6 (構内縮小率)
  - 建物                   ： 0.00057
  - プラットホーム       ： 0.00041
- c. 貨物取扱設備           ： 0.05 (作業員44名の人件費を含む)

### (3) 管理運営費

2000年時点での管理運営費は概算で以下のようになる。

人件費	： 5,100,000 Tg/年
燃料費	： 4,700,000 Tg/年
維持管理費	： 7,600,000 Tg/年



# 第10章

## 経済及び財務評価



## 第10章 経済及び財務評価

### 10-1 経済評価

#### 10-1-1 評価の方法

##### (1) 概説

本節では、前章までに述べた計画に基づいて本プロジェクトの経済評価を行なう。本プロジェクトは、貨物積替え施設の整備であり、経済評価は、施設建設によって発生する社会的な費用と便益の比較によって行なうこととする。

本プロジェクトは、1993年から1995年の3年間の建設期間が想定され、1994年からは部分的に積替え施設が稼働を開始するものとし、建設開始から30年を分析対象期間とする。

評価指標としては、純現在価値（NPV）、費用便益比（B/C）および内部収益率（IRR）を評価期間にわたって算出する。

純現在価値（NPV）は、便益の総現在価値と費用の総現在価値との差によって経済的採算性を示すもので、割引率を*i*とすると次式で示される。

$$NPV = \sum B_t / (1+i)^t - \sum C_t / (1+i)^t$$

費用便益比（B/C）は、便益の総現在価値と費用の総現在価値との比をとった次式で表され、単位現在価値費用当たりの現在価値便益の大きさによって経済的採算性を示すものである。

$$B/C = (\sum B_t / (1+i)^t) / (\sum C_t / (1+i)^t)$$

内部収益率（IRR）は、プロジェクトに投資した資本を供給によって生じる便益で返済するとしたとき、収支の見合う限度の返済利率に相当するものである。これは、一般には純現在価値（NPV）がゼロとなるような割引率と定義される。すなわち、

$$\sum (B_t - C_t) / (1+i)^t = 0$$

となる割引率*i*をもって内部収益率（IRR）と定義される。

NPVとB/Cの算定に際しては、割引率は国際援助機関の想定する資本の機会費用の考え方で開発の進んでいない地域に多い8%を用いることとする。また、分析に用いる貨幣単位は、1992年度トゥグルク単価とし、ドル対トゥグルクの換算率は、1ドル=40トゥグルクとした。

##### (2) 便益

本プロジェクトによる便益として、計測が可能な直接的効果及び間接効果はない。一般には、このような施設の建設によって、積み荷の流通速度の向上、荷傷みの減少、輸送車両の効率的運用などによる便益が発生すると考えられるが、本プロジェクトの場合、貨物の積替え場所を移動するのみであり、その他の輸送環境はなんら改良されないため、直接効果が計測できない。

プロジェクトの建設で唯一変化することは、中国側に支払われていた貨物積替え手数料が、モンゴル内

部に保留されることである。この手数料は、国外に流出しないことからモンゴル国の国家経済的にみて便益と考えることが可能である。

また、中国側の積替え施設において今後とも貨物の積替えを依存できる保障はなにもなく、場合によっては貨物を中国側で引き取り、モンゴル側鉄道に積替える必要の発生する可能性がある。このような場合には、トラック輸送を行なってモンゴル側で積替えを行なう追加投資が必要となる。このような追加投資費用は、本プロジェクトを実施していれば発生しないものであり、便益の1種と考えることができる。以上のことから、便益は、トラック輸送の追加投資と手数料を考慮して算定することとした。

### (3) 費用

経済評価を行なう場合の費用は、前節までに述べたプロジェクトのコスト（財務的費用）を経済費用に変換したものとする。この変換では、コストに含まれる移転費用の除去、潜在労働賃率の導入などを行なう必要がある。しかし、潜在労働賃率についてはモンゴルが社会主義国家であることから失業率など不明な点が多いため実勢賃金をそのまま用いることとし、単に所得税を除去するにとどめた。また、プロジェクトの評価期間を30年間としているため、この期間を越える耐用年数を持つものについては、残存価値を算定し、評価期間の最終年度にマイナスの費用として計上した。

## 10-1-2 便益の算定

### (1) 積替え手数料

便益として計上する手数料は、中国側よりモンゴルに輸入される貨物に対する次の2種類とする。

- (a) モンゴルより中国に支払っていた手数料
- (b) ロシアより中国に支払っていた手数料

(a) は、プロジェクトが実施されない場合にモンゴルが支払うものであり、(b) は、プロジェクトが実施されない場合にロシア側が中国に支払うもので、プロジェクト完成後は、モンゴルの収入となるものである。

積替え手数料は、取扱い貨物量に比例するものであるため、貨物の需要予測結果を基に現在の算定方法にて求めた。年度別手数料は、表10-1-1に示すとおりである。なお、2000年以降は、手数料（取扱い貨物量）の増加はないものと仮定した。



表10-1-1 年度別手数料

(1,000 Tg)

年度	手数料
1994	19,482
1995	38,668
1996	50,862
1997	52,684
1998	54,406
1999	56,130
2000	57,754
2001	57,754

(2) トラック輸送の追加投資費用

トラック輸送で貨物を積替えるシステムにした場合に必要な追加投資費用を便益と考える。

1) モンゴル側積替え施設の建設費

積替え施設の建設費は、本プロジェクトの建設費から中国側軌道の建設に要する費用を除いたものとする。これは、本プロジェクトの施設と同規模の積替え施設と、モンゴル側軌道のみ敷設された施設の建設費に相当するものとなる。なお、トラック輸送の場合の積替え施設としては、建設費およびその後の経費の少ないクレーンのない場合(リーチスタッカー使用の場合)をベースとした。算定された建設費及び維持管理費等は、表10-1-2に示すとおりである。

表10-1-2 積替え施設建設費（トラック輸送時）

単位：1,000 Tg

項目	耐用年数 (年)	建設費			維持管理費		
		外貨分	内貨分		外貨分	内貨分	人件費
			人件費	その他			
積替施設工事合計		300,598	19,571	162,897	1,299	1,221	2,785
コンクリート工事	35	37,757	5,176	43,088			
プラットホーム工事	20	41,798	110	927			
軌道敷設工事	30	127,946	5,417	45,090			
土木工事	100	21,911	1,661	13,823			
建築工事	20	54,718	7,206	59,968			
工事専門家派遣	—	16,468	0	0			
設備費合計		91,577	0	0	9,265	0	1,517
リーチスタッカ	7	57,740	0	0			
35tトラッククレーン	7	13,962	0	0			
1.5tフォークリフト	6	5,814	0	0			
ポータブルコンベア	5	1,231	0	0			
付帯設備	8	12,831	0	0			
信号設備合計		217,735	1,615	0	859	0	724
電線路	30	24,351	774	0			
空調設備	17	6,462	16	0			
無線設備	19	2,555	0	0			
トークバック	19	3,232	30	0			
交換設備	10	18,371	0	0			
音声連絡設備	19	5,343	12	0			
閉塞装置	30	13,066	52	0			
信号装置	30	10,289	91	0			
連動装置	30	83,339	223	0			
電源装置	30	1,855	2	0			
転てつ装置	30	22,366	121	0			
軌道回路	30	26,507	293	0			
電気設備合計		131,587	433	0	988	0	2
発電機	10	68,034	188	0			
照明器具	20	3,283	56	0			
電線路	30	60,269	188	0			
合計		741,497	21,619	162,897	12,410	1,221	5,029

[注] 積替施設工事費の維持管理費人件費には、運転管理要員71名分を含む。

## 2) 輸送用車両

中国側エレンホット駅とモンゴル側ザミンウード駅との間をトラック輸送するための車両の費用を算定する。車両の必要台数は、2000年の貨物需要予測結果より貨物内容別に求めることとする。2000年の需要予測結果及び輸送計画では、中国側から1日2本の貨物列車が到着し、その貨物内容は、有蓋車12台(447ton)、無蓋車13台(612ton)、コンテナ(20ft)68個と推定される。トラックの必要台数は、トラックの稼働時間を考慮して求めることにする。各貨物の積替え作業の平均時間が、有蓋車40分/台、無蓋車80分/台、コンテナ10分/個であり、両駅間の距離10kmを30km/hで走行すると仮定した走行時間20分を基に算定する。列車1本当たりに利用できる作業時間は、列車の到着間隔12時間の半分が荷卸しに利用できるものとし、6時間と設定した。また、維持管理のための運休車両を10%と仮定した。なお、運転手は4交代制とし、燃料費の算定は、燃費を3km/lit、燃料費を10Tg/litとして算定した。さらに、年間の修理費として車両価格の5%を計上した。求められた輸送車両の必要台数と購入費用(経済価格)及び運転経費は、表10-1-3に示すとおりである。

表 10-1-3 必要輸送車両

貨物種別	有蓋車	無蓋車	コンテナ
貨物量 (台)	6.0	6.5	34
(ton)	223.5	306.0	-
両駅の荷役時間 (分)	80	160	20
往復輸送時間 (分)	40	40	40
輸送車両形式	10t箱付きトラック	10t平ボディトラック	20tトレーラ
経済価格 (1,000Tg)	400	269	4,672
耐用年数 (年)	4	4	5
必要台数 (台)	8	18	6
予備台数 (台)	1	2	1
総必要台数 (台)	9	20	7
総車両購入価格 (1,000Tg)	3,600	5,380	32,704
運転手人件費 (1,000Tg/年)	1,104	2,483	828
燃料費 (1,000Tg/年)	868	1,172	1,302
修理費 (1,000Tg/年)	157	234	1,423
運転経費合計 (1,000Tg/年)	2,128	3,889	3,552

### 3) 中国側施設の使用料

貨物を中国側で貨車よりトラックに積替えてもらうための費用として、中国側に表10-1-1に示す手数料の1/2を支払うものとし、これを使用料として計上することとする。

### 4) 輸送道路の建設費

トラック輸送するために必要な輸送道路は、基本的には現在施工中の道路を利用するものとし、この道路から積替え施設までの約450mのみ新規に整備するものとして費用を算定した。

## 10-1-3 経済コストの算定

### (1) 建設費

プロジェクトのコスト（財務的費用）をその調達先により、外貨分、内貨分に分離し、内貨分については、労働者の人件費とその他材料費に分割して経済コストに変換した。本来、経済費用への変換では価格が妥当な市場メカニズムを通じて決定されていないものを修正することで実施され、この修正の主なものが移転費用の除去、為替レートの補正、および潜在労働賃率の考慮などとなる。このうち、本プロジェクトでは、その内容が明確に把握できる移転費用の除去のみ行なって経済コストを算定した。

#### 1) 外貨分費用

外貨分については、輸入税および付加税を除去した。輸入税は、財によって異なるがその区分が明確でないと同時に本プロジェクトでは、特殊な機器がないため、平均的な輸入税率として15%をすべての外貨分に適用して除去した。付加税は13%とした。なお、工事専門家派遣費用については、税の免除を受けるものとし、財務コストと同額とした。

#### 2) 内貨分人件費

人件費は、潜在労働賃率を算定するためのデータが不足していることなどによりその影響を考慮することが困難なため、実勢労賃をそのまま用いることとした。ただし、所得税については、除去することとした。所得税は、累進課税制度が導入されており、本来は、職種別に算定すべきであるが、データがないため、建設労働者の平均賃金3,000Tg/月に相当する税率4.2%を除去することで簡略化した。

#### 3) その他の内貨分費用

その他の内貨分費用については、付加価値税13%を除去することで経済費用とした。

### (2) 維持運営費

維持運営費は、維持管理費とランニングコストに分類できる。維持管理費は、積替え施設の機能低下を防ぐために行なう投資であり、ランニングコストは、施設の運営に要する費用である。これらの費用は、毎年発生するものであり、本プロジェクトでは特に区別する必要はない。

設備関係の維持運営費は、スペアパーツ等材料類と人件費に分けて費用を算定した。材料費については、その大部分が輸入にたよることから外貨分に計上した。

積替え施設の維持運営費は、材料類について外貨分と内貨分とに分けて算定した。

設備の維持費管理及び運転要員以外の労働者の人件費については、次のとおり考えた。2000年における全要員数は、230人と見積られている。このうち、現在、中国側に出向している要員92名は、プロジェクト

の有無に関係なく必要であるため全要員数から除去する。残った要員の内、設備の要員（設備関係44人、信号関係21人、電気関係2人）を除いた71人の人件費を別途算定した。

### （3） 残存価値

プロジェクトの評価期間を30年間としているため、この期間を越える耐用年数を持つものについては、残存価値を算定し、評価期間の最終年度にマイナスの費用として計上した。

機器類については、耐用年数を経過し、機器の取替えを実施する場合に古い機器の残存価値10%をマイナスの費用として見込むこととした。なお、機器以外の財については、耐用年数を経過した場合、他に転用できないことから残存価値はないものとした。

表10-1-4 経済コスト(計画1)

単位:1,000 Tg

項目	耐用年数 (年)	建設費			維持管理費		
		外貨分	内貨分		外貨分	内貨分	人件費
			人件費	その他			
積替施設工事合計		455,998	28,114	233,888	1,299	1,221	2,785
コンクリート工事	35	43,707	4,059	33,782			
プラットホーム工事	20	41,904	111	929			
軌道敷設工事	30	216,113	9,154	76,171			
土木工事	100	35,399	2,748	22,865			
建築工事	20	91,373	12,043	100,140			
工事専門家派遣	—	27,502	0	0			
設備費合計		211,260	0	0	16,027	0	1,517
コンテナクレーンMG	8	120,213	0	0			
20tガントリークレーン	8	40,702	0	0			
1.5tフォークリフト	6	5,814	0	0			
ポータブルコンベア	5	1,231	0	0			
付帯設備	8	43,301	0	0			
信号設備合計		217,735	1,615	0	859	0	724
電線路	30	24,351	774	0			
空調設備	17	6,462	16	0			
無線設備	19	2,555	0	0			
トークバック	19	3,232	30	0			
交換設備	10	18,371	0	0			
音声連絡設備	19	5,343	12	0			
閉塞装置	30	13,066	52	0			
信号装置	30	10,289	91	0			
連動装置	30	83,339	223	0			
電源装置	30	1,855	2	0			
転てつ装置	30	22,366	121	0			
軌道回路	30	26,507	293	0			
電気設備合計		131,158	414	0	988	0	2
発電機	10	68,034	188	0			
照明器具	20	3,143	47	0			
電線路	30	59,981	179	0			
合計		1,016,151	30,143	233,888	19,172	1,221	5,029

[注] 積替施設工事費の維持管理費人件費には、運転管理要員71名分を含む。

表10-1-5 経済コスト（計画2）

単位：1,000 Tg

項目	耐用年数 (年)	建設費			維持管理費		
		外貨分	内貨分		外貨分	内貨分	人件費
			人件費	その他			
積替施設工事合計		447,961	29,096	242,154	1,299	1,221	2,785
コンクリート工事	35	37,757	5,176	43,088			
プラットホーム工事	20	41,798	110	927			
軌道敷設工事	30	213,244	9,030	75,151			
土工事	100	36,519	2,768	23,039			
建築工事	20	91,197	12,011	99,948			
工事専門家派遣	—	27,447	0	0			
設備費合計		91,577	0	0	9,265	0	1,517
リーチスタッカ	7	57,740	0	0	0		
35tトラッククレーン	7	13,962	0	0			
1.5tフォークリフト	6	5,814	0	0			
ポータブルコンベア	5	1,231	0	0			
付帯設備	8	21,831	0	0			
信号設備合計		217,735	1,615	0	859	0	724
電線路	30	24,351	774	0			
空調設備	17	6,462	16	0			
無線設備	19	2,555	0	0			
トークバック	19	3,232	30	0			
交換設備	10	18,371	0	0			
音声連絡設備	19	5,343	12	0			
閉塞装置	30	13,066	52	0			
信号装置	30	10,289	91	0			
連動装置	30	83,339	223	0			
電源装置	30	1,855	2	0			
転てつ装置	30	22,366	121	0			
軌道回路	30	26,507	293	0			
電気設備合計		131,587	433	0	988	0	2
発電機	10	68,034	188	0			
照明器具	20	3,283	56	0			
電線路	30	60,269	188	0			
合計		888,861	31,143	242,154	12,410	1,221	5,029

【注】積替施設工事費の維持管理費人件費には、運転管理要員71名分を含む。

#### 10-1-4 評価結果

##### (1) 評価結果

積替え施設にクレーンを設置した場合（計画1）とクレーンを設置しない場合（計画2）について、キャッシュフローと評価指標を示すと、表10-1-7、表10-1-8となる。この結果より、割引率を8%とすると、計画2の方が有利であるといえる。

なお、両計画の割引率と純現在価値との関係を図10-1-1に示す。

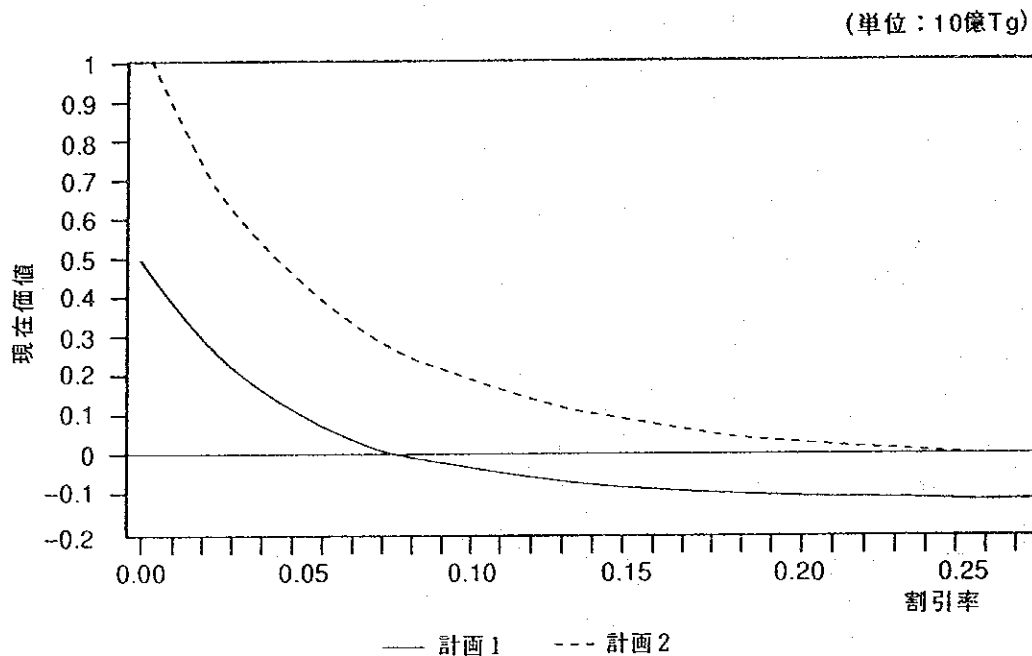


図10-1-1 純現在価値の変化

##### (2) 感度分析

取扱い貨物量と建設コストに関して、感度分析を行なった。感度分析は、取扱い貨物量が5%減少した場合と建設コストが5%増加した場合についてIRRの算定を行なった。結果は、表10-1-6に示すとおりである。

表10-1-6 感度分析結果

計画	IRR (%)	
	計画1	計画2
基本ケース	8.88	26.28
需要が5%減少	5.46	18.12
費用が5%増加	5.61	18.42

これらの結果より、計画2については、多少の変動に対しても十分フィージブルであるといえる。また、費用の変動よりも需要の変動の影響を受け易いことが示されている。



表10-1-7 経済評価指数 (計画1 千トウグルク)

Year	Const. Cost	Main. Cost	Total	Benefits	Differences
1993	520,365	0	520,365	425,245	-95,121
1994	411,629	8,474	420,103	317,526	-102,577
1995	348,000	16,948	364,948	300,946	-64,002
1996	0	25,422	25,422	53,582	28,160
1997	0	25,422	25,422	62,575	37,153
1998	554	25,422	25,975	85,340	59,365
1999	3,170	25,422	28,592	59,386	30,794
2000	2,616	25,422	28,038	98,193	70,155
2001	103,718	25,422	129,140	94,942	-34,198
2002	67,086	25,422	92,508	60,877	-31,631
2003	80,286	25,422	105,707	157,605	51,898
2004	6,065	25,422	31,487	63,093	31,606
2005	8,127	25,422	33,549	73,237	39,688
2006	2,616	25,422	28,038	59,644	31,606
2007	0	25,422	25,422	95,576	70,155
2008	554	25,422	25,975	112,997	87,022
2009	104,272	25,422	129,693	69,513	-60,181
2010	69,029	25,422	94,451	62,820	-31,631
2011	17,550	25,422	42,971	65,437	22,465
2012	7,911	25,422	33,333	64,939	31,606
2013	153,771	25,422	179,193	221,101	41,909
2014	92,540	25,422	117,962	160,904	42,942
2015	88,635	25,422	114,056	144,433	30,376
2016	0	25,422	25,422	57,028	31,606
2017	106,334	25,422	131,756	71,575	-60,181
2018	70,256	25,422	95,678	93,480	-2,198
2019	13,544	25,422	38,966	61,431	22,465
2020	0	25,422	25,422	57,028	31,606
2021	0	25,422	25,422	103,658	78,237
2022	0	25,422	-227,630	-119,262	108,368
<b>Total</b>	<b>2,278,629</b>	<b>711,805</b>	<b>2,737,382</b>	<b>3,234,846</b>	<b>497,464</b>

Residual

Value	253,052
NPV	19,107 (1,000 Tg)
IRR	8.88 (%)
B/C	1.08

表10-1-8 経済評価指数 (計画2 千トゥグルグ)

Year	Const. Cost	Main. Cost	Total	Benefits	Differences
1993	452,785	0	452,785	425,245	-27,540
1994	370,789	6,220	377,009	312,655	-64,354
1995	338,397	12,440	350,836	291,279	-59,557
1996	0	18,660	18,660	40,866	22,207
1997	0	18,660	18,660	49,404	30,744
1998	554	18,660	19,213	71,739	52,526
1999	3,170	18,660	21,830	45,353	23,524
2000	41,165	18,660	59,825	83,754	23,930
2001	29,832	18,660	48,492	80,504	32,012
2002	3,849	18,660	22,509	46,438	23,930
2003	71,145	18,660	89,804	143,167	53,363
2004	6,065	18,660	24,725	48,654	23,930
2005	8,127	18,660	26,787	58,799	32,012
2006	2,616	18,660	21,276	45,205	23,930
2007	38,549	18,660	57,208	81,138	23,929
2008	26,537	18,660	45,196	98,559	53,363
2009	4,403	18,660	23,063	55,074	32,012
2010	5,793	18,660	24,452	48,382	23,930
2011	8,409	18,660	27,069	50,998	23,930
2012	7,911	18,660	26,571	50,500	23,930
2013	153,646	18,660	172,306	206,663	34,357
2014	130,964	18,660	149,624	146,465	-3,158
2015	114,493	18,660	133,153	129,994	-3,158
2016	0	18,660	18,660	42,589	23,930
2017	6,466	18,660	25,125	57,137	32,012
2018	7,019	18,660	24,679	79,041	53,363
2019	4,403	18,660	23,063	46,992	23,930
2020	0	18,660	18,660	42,589	23,930
2021	38,549	18,660	57,208	89,200	32,011
2022	25,983	18,660	-215,287	-133,701	81,586
Total	1,901,618	522,469	2,164,158	2,834,703	670,545

Residual

Value 259,929

NPV 269,866 (1,000 Tg)

IRR 26.28%

B/C 1.33

## 10-2 財務分析

### 10-2-1 分析の目的と指標

経済分析が、国民経済的視点からプロジェクトの妥当性を判断するのに対して、財務分析の目的は、そのプロジェクトが、どの程度の収益力を持ち、企業体としての健全な経営が可能であるかを分析するにあり、そのための指標として、財務内部収益率 (Financial Internal Rate of Return: FIRR) がある。財務内部収益率は、需要予測に基づいて算出した収入と、プロジェクトの投資費用および管理運営費に基づく支出の差引きから資金繰表 (Cash Flow) を作成して求める。経済分析で第2案の方がはるかに経済的に有利であると判断されるので、財務分析は第2案に対してのみ行なった。

### 10-2-2 分析の主要前提条件

分析の主要前提条件は、モンゴル鉄道側との協議結果をも踏まえて以下のとおりとする。

#### (1) 分析期間

1993年 (着工の年) から2025年までとする。

#### (2) インフレーション

分析にあたっては考慮に入れない。将来のインフレ率を予測することは、政治的要因も影響するため極めて困難であり、またインフレは収入、支出の両面に影響を及ぼすため、その効果はある程度相殺されるものと考えられるからである。

#### (3) 為替相場

現在モンゴル国通貨、トゥグルクの実勢相場は公定相場から大きくかい離しているといわれる。しかしモンゴル鉄道によれば、同社の対外受け払いには、すべて公定相場が適用されるとのことにつき、分析にあたっては1ドル=40トゥグルクの公定相場を使用する。

#### (4) 使用価格

調査時点 (1992年8-9月) の市場価格を用いる。

#### (5) 投資と減価償却

各部門別の工事費に予備費として一律10%を加算した額を投資額とし、3年の工事期間中各年均等に支出するものとする。また、分析に際しては、各設備の耐用年数経過時に更新のため同額の再投資を行うものとし、プロジェクトライフの最終年にはその時点の残存価格を負の投資として計上する。減価償却は、経済分析と同一の耐用年数により計算する。

表10-2-1に予備費を含む初期投資額の内訳を示す。また、表10-2-2は再投資を含む年次別の投資額である。

表10-2-1 初期投資額（予備費10%を含む）

（単位：千トウグルク）

投資額	外貨	内貨	合計
コンクリート工事	56,163	60,531	116,694
プラットホーム上家	62,174	1,300	63,474
軌道工事	317,199	105,575	422,774
土工事	54,321	32,366	86,688
建築工事	135,654	140,412	276,066
工事専門家派遣	30,192	0	30,192
リーチ・スタッカー	85,888	0	85,888
トラック・クレーン	20,768	0	20,768
フォークリフト	8,649	0	8,649
ポータル・コンベヤ	1,830	0	1,830
積替付帯設備	9,715	0	9,715
信号設備	194,735	572	195,307
空調設備	9,612	19	9,631
軌道回路	75,650	1,247	76,898
無線設備	16,556	50	16,606
交換設備	27,326	0	27,326
発電機	101,200	220	101,420
照明器具他	94,534	286	94,820
合計	1,302,167	342,577	1,644,745

表 10-2-2 計画 2・予備費を含む全投資額

( UNIT : THOUSAND TUGRIK )

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
INVESTMENT TOTAL	548248	548248	548248	0	0	0	0	0	0	8649	106656	9715
FOREIGN TOTAL	434056	434056	434056	0	0	0	0	0	0	8649	106656	9715
LOCAL TOTAL	114192	114192	114192	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CIVIL WORKS	331962	331962	331962	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FOREIGN CURRENCY	218568	218568	218568	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOCAL CURRENCY	113395	113395	113395	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOADING MACHINERY	42283	42283	42283	0	0	0	0	0	0	8649	106656	9715
FOREIGN CURRENCY	42283	42283	42283	0	0	0	0	0	0	8649	106656	9715
LOCAL CURRENCY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SIGNAL EQUIPMENT	93945	93945	93945	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FOREIGN CURRENCY	93332	93332	93332	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOCAL CURRENCY	613	613	613	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TELECOMMUNICATION EQUIPMENT	14644	14644	14644	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FOREIGN CURRENCY	14627	14627	14627	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOCAL CURRENCY	17	17	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POWER GENERATOR	65413	65413	65413	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FOREIGN CURRENCY	65245	65245	65245	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOCAL CURRENCY	169	169	169	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SALVAGE VALUE ( - )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
INVESTMENT TOTAL	0	128746	0	8649	0	106656	0	9715	9631	8649	16606	128746
FOREIGN TOTAL	0	128526	0	8649	0	106656	0	9715	9612	8649	16556	128526
LOCAL TOTAL	0	220	0	0	0	0	0	0	19	0	50	220
CIVIL WORKS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FOREIGN CURRENCY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOCAL CURRENCY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOADING MACHINERY	0	0	0	8649	0	106656	0	9715	0	8649	0	0
FOREIGN CURRENCY	0	0	0	8649	0	106656	0	9715	0	8649	0	0
LOCAL CURRENCY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SIGNAL EQUIPMENT	0	0	0	0	0	0	0	0	9631	0	0	0
FOREIGN CURRENCY	0	0	0	0	0	0	0	0	9612	0	0	0
LOCAL CURRENCY	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0
TELECOMMUNICATION EQUIPMENT	0	27326	0	0	0	0	0	0	0	0	16606	27326
FOREIGN CURRENCY	0	27326	0	0	0	0	0	0	0	0	16556	27326
LOCAL CURRENCY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0
POWER GENERATOR	0	101420	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101420
FOREIGN CURRENCY	0	101200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101200
LOCAL CURRENCY	0	220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	220
SALVAGE VALUE ( - )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	TOTAL		
INVESTMENT TOTAL	106656	0	0	18364	0	0	0	106656	0	2418837		
FOREIGN TOTAL	106656	0	0	18364	0	0	0	106656	0	2075752		
LOCAL TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	343086		
CIVIL WORKS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	995887		
FOREIGN CURRENCY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	655703		
LOCAL CURRENCY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	340184		
LOADING MACHINERY	106656	0	0	18364	0	0	0	106656	0	617214		
FOREIGN CURRENCY	106656	0	0	18364	0	0	0	106656	0	617214		
LOCAL CURRENCY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
SIGNAL EQUIPMENT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	291466		
FOREIGN CURRENCY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	289609		
LOCAL CURRENCY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1857		
TELECOMMUNICATION EQUIPMENT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	115190		
FOREIGN CURRENCY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	115091		
LOCAL CURRENCY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99		
POWER GENERATOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	399080		
FOREIGN CURRENCY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	398134		
LOCAL CURRENCY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	946		
SALVAGE VALUE ( - )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	409146		

表 10-2-3 ザミンウード駅貨物積替施設整備計画財務分析

( UNIT: THOUSAND TUGRIK ) BASIC CASE

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>PROFIT &amp; LOSS STATEMENT</b>												
OPERATING REVENUE	0	19482	38668	63577	65855	68009	87704	90242	90242	112802	112802	112802
OPERATING COST	0	5873	11695	16322	16634	16928	17222	17500	17500	17500	17500	17500
PERSONNEL COST	0	1724	3423	4502	4683	4816	4968	5112	5112	5112	5112	5112
ENERGY COST	0	1603	3181	4185	4335	4476	4618	4752	4752	4752	4752	4752
MAINTENANCE COST	0	2545	5091	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636
DEPRECIATION	0	18079	36158	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237
OPERATING PROFIT	0	-4469	-9185	-6982	-5016	-3156	16245	18505	18505	41066	41066	41066
INTEREST	0	2284	4341	16086	15463	14787	14061	12933	11737	10517	9831	9886
NET PROFIT	0	-6753	-13526	-23068	-20478	-17943	2183	5572	6768	30549	31235	31180
ACCUMULATED NET PROFIT	0	-6753	-20279	-43347	-63825	-81769	-79586	-74014	-67245	-36696	-5461	25719
<b>FINANCE PROGRAM</b>												
<b>FINANCE IN FOREIGN CURRENCY</b>												
BORROWING	437311	440591	443895	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REPAYMENT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44060	44060
LOAN BALANCE	437311	877902	1321798	1321798	1321798	1321798	1321798	1321798	1321798	1321798	1277738	1233678
INTEREST DURING CONSTRUCTION	3255	6535	9840	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INTEREST	0	0	0	9913	9913	9913	9913	9913	9913	9913	9831	9500
<b>FINANCE IN LOCAL CURRENCY</b>												
BORROWING	114192	102867	91560	0	0	0	0	0	0	0	19273	0
REPAYMENT	0	0	0	31169	33758	36293	56420	59809	61005	30165	0	19273
LOAN BALANCE	114192	217059	308620	277451	243693	207399	150979	91170	30165	0	19273	0
INTEREST	0	2284	4341	6172	5549	4874	4148	3020	1823	603	0	385
<b>CASH FLOW STATEMENT</b>												
CASH FLOW	-548248	-534639	-521275	47254	49221	51081	70481	72742	72742	86654	-11354	85587
OPERATING PROFIT	0	-4469	-9185	-6982	-5016	-3156	16245	18505	18505	41066	41066	41066
DEPRECIATION	0	18079	36158	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237
INVESTMENT (-)	548248	548248	548248	0	0	0	0	0	0	8649	106656	9715
SALVAGE VALUE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FIRR	1.9108%											
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>PROFIT &amp; LOSS STATEMENT</b>												
OPERATING REVENUE	112802	112802	112802	112802	112802	112802	112802	112802	112802	112802	112802	112802
OPERATING COST	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500
PERSONNEL COST	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112
ENERGY COST	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752
MAINTENANCE COST	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636
DEPRECIATION	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237
OPERATING PROFIT	41066	41066	41066	41066	41066	41066	41066	41066	41066	41066	41066	41066
INTEREST	9170	8840	9147	8179	7848	7518	7187	6857	6526	6196	5865	5535
NET PROFIT	31896	32226	31919	32887	33218	33548	33878	34209	34539	34870	35200	35531
ACCUMULATED NET PROFIT	57614	89841	121759	154646	187864	221412	255291	289499	324039	358909	394109	429640
<b>FINANCE PROGRAM</b>												
<b>FINANCE IN FOREIGN CURRENCY</b>												
BORROWING	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REPAYMENT	44060	44060	44060	44060	44060	44060	44060	44060	44060	44060	44060	44060
LOAN BALANCE	1189618	1145558	1101498	1057438	1013378	969318	925258	881198	837138	793079	749019	704959
INTEREST DURING CONSTRUCTION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INTEREST	9170	8840	8509	8179	7848	7518	7187	6857	6526	6196	5865	5535
<b>FINANCE IN LOCAL CURRENCY</b>												
BORROWING	0	31902	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REPAYMENT	0	0	31902	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOAN BALANCE	0	31902	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INTEREST	0	0	638	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>CASH FLOW STATEMENT</b>												
CASH FLOW	95302	-33444	95302	86654	95302	-11354	95302	85587	85672	86654	78697	-33444
OPERATING PROFIT	41066	41066	41066	41066	41066	41066	41066	41066	41066	41066	41066	41066
DEPRECIATION	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237
INVESTMENT (-)	0	128746	0	8649	0	106656	0	9715	9631	8649	16606	128746
SALVAGE VALUE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FIRR												

(続き)

表 10 - 2 - 3

( UNIT: THOUSAND TUGRIK )

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	TOTAL
<b>PROFIT &amp; LOSS STATEMENT</b>										
=====										
OPERATING REVENUE	112802	112802	112802	112802	112802	112802	112802	112802	112802	3231031
OPERATING COST	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	539667
PERSONNEL COST	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	157008
ENERGY COST	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	145947
MAINTENANCE COST	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	236712
DEPRECIATION	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	1681339
OPERATING PROFIT	41066	41066	41066	41066	41066	41066	41066	41066	41066	1010025
INTEREST	5205	4874	4544	4213	3883	3552	3222	2891	2561	245739
NET PROFIT	35861	36192	36522	36853	37183	37513	37844	38174	38505	764287
ACCUMULATED NET PROFIT	465501	501693	538215	575067	612250	649764	687607	725782	764287	
<b>FINANCE PROGRAM</b>										
=====										
<b>FINANCE IN FOREIGN CURRENCY</b>										
-----										
BORROWING	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1321798
REPAYMENT	44060	44060	44060	44060	44060	44060	44060	44060	44060	1013378
LOAN BALANCE	660899	616839	572779	528719	484659	440599	396539	352479	308419	30130401
INTEREST DURING CONSTRUCTION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19630
INTEREST	5205	4874	4544	4213	3883	3552	3222	2891	2561	211901
<b>FINANCE IN LOCAL CURRENCY</b>										
-----										
BORROWING	0	0	0	0	0	0	0	0	0	359794
REPAYMENT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	359794
LOAN BALANCE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1691904
INTEREST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33838
<b>CASH FLOW STATEMENT</b>										
=====										
CASH FLOW	-11354	95302	95302	76839	95302	95302	95302	-11354	504448	681673
OPERATING PROFIT	41066	41066	41066	41066	41066	41066	41066	41066	41066	1010025
DEPRECIATION	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	1681339
INVESTMENT (-)	106656	0	0	18364	0	0	0	106656	0	2418837
SALVAGE VALUE	0	0	0	0	0	0	0	0	409146	409146
FIRR										
										WEIGHTED AVERAGE INTEREST 0.8165%

表 10-2-4 ザミンウッド駅貨物積替施設整備計画財務分析

( UNIT: THOUSAND TUGRIK )	SENSITIVITY ANALYSIS (1)										INVESTMENT REVENUE	10% UP DOWN
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002		
<b>PROFIT &amp; LOSS STATEMENT</b>												
OPERATING REVENUE	0	19482	38668	63577	65855	68009	87704	90242	90242	112802	112802	112802
OPERATING COST	0	5873	11695	16322	16634	16928	17222	17500	17500	17500	17500	17500
PERSONNEL COST	0	1724	3423	4502	4663	4816	4968	5112	5112	5112	5112	5112
ENERGY COST	0	1603	3181	4185	4335	4476	4618	4752	4752	4752	4752	4752
MAINTENANCE COST	0	2545	5091	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636
DEPRECIATION	0	19887	39774	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660
OPERATING PROFIT	0	-6277	-12800	-12406	-10439	-8580	10821	13082	13082	35642	35642	35642
INTEREST	0	2512	4803	17776	17187	16546	15855	14763	13603	12420	10862	12126
NET PROFIT	0	-8789	-17603	-30182	-27626	-25126	-5034	-1681	-521	23222	24780	23517
ACCUMULATED NET PROFIT	0	-8789	-26392	-56574	-84201	-109326	-114361	-116042	-116563	-93341	-68561	-45045
<b>FINANCE PROGRAM</b>												
<b>FINANCE IN FOREIGN CURRENCY</b>												
BORROWING	481042	484650	488285	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REPAYMENT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOAN BALANCE	481042	965692	1453977	1453977	1453977	1453977	1453977	1453977	1453977	1453977	1405511	1357046
INTEREST DURING CONSTRUCTION	3581	7189	10824	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INTEREST	0	0	0	10905	10905	10905	10905	10905	10905	10905	10814	10450
<b>FINANCE IN LOCAL CURRENCY</b>												
BORROWING	125612	114514	103441	0	0	0	0	0	0	0	81347	0
REPAYMENT	0	0	0	29478	32034	34535	54626	57979	59139	73369	0	24024
LOAN BALANCE	125612	240126	343567	314089	282054	247520	192894	134914	75775	2407	83754	59730
INTEREST	0	2512	4803	6871	6282	5641	4950	3858	2698	1516	48	1675
<b>CASH FLOW STATEMENT</b>												
<b>CASH FLOW</b>												
CASH FLOW	-603073	-589463	-576100	47254	49221	51081	70481	72742	72742	85789	-22019	84616
OPERATING PROFIT	0	-6277	-12800	-12406	-10439	-8580	10821	13082	13082	35642	35642	35642
DEPRECIATION	0	19887	39774	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660
INVESTMENT (-)	603073	603073	603073	0	0	0	0	0	0	0	9514	117322
SALVAGE VALUE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10687
FIRR	1.2581%											
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>PROFIT &amp; LOSS STATEMENT</b>												
OPERATING REVENUE	112802	112802	112802	112802	112802	112802	112802	112802	112802	112802	112802	112802
OPERATING COST	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500
PERSONNEL COST	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112
ENERGY COST	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752
MAINTENANCE COST	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636
DEPRECIATION	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660
OPERATING PROFIT	35642	35642	35642	35642	35642	35642	35642	35642	35642	35642	35642	35642
INTEREST	11282	10207	11943	10882	9990	8889	10113	9015	8109	7183	6452	6089
NET PROFIT	24361	25435	23699	24760	25652	26753	25529	26627	27533	28459	29190	29554
ACCUMULATED NET PROFIT	-20684	4751	28450	53210	78862	105615	131144	157771	185304	213763	242953	272507
<b>FINANCE PROGRAM</b>												
<b>FINANCE IN FOREIGN CURRENCY</b>												
BORROWING	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REPAYMENT	48466	48466	48466	48466	48466	48466	48466	48466	48466	48466	48466	48466
LOAN BALANCE	1308580	1260114	1211648	1163182	1114716	1066250	1017784	969318	920852	872386	823921	775455
INTEREST DURING CONSTRUCTION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INTEREST	10087	9723	9360	8996	8633	8269	7906	7543	7179	6816	6452	6089
<b>FINANCE IN LOCAL CURRENCY</b>												
BORROWING	0	104991	0	0	0	79374	0	0	0	0	0	66981
REPAYMENT	35555	0	34893	26441	36847	0	36723	27135	28134	18366	0	0
LOAN BALANCE	24174	129166	94272	67831	30984	110358	73635	46500	18366	0	0	66981
INTEREST	1195	483	2583	1885	1357	620	2207	1473	930	367	0	0
<b>CASH FLOW STATEMENT</b>												
<b>CASH FLOW</b>												
CASH FLOW	95302	-46318	95302	85789	95302	-22019	95302	84616	84709	85789	77036	-46318
OPERATING PROFIT	35642	35642	35642	35642	35642	35642	35642	35642	35642	35642	35642	35642
DEPRECIATION	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660
INVESTMENT (-)	0	141621	0	9514	0	117322	0	10687	10594	9514	18266	141621
SALVAGE VALUE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FIRR												



(続き)

表 10-2-4

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	TOTAL
<b>PROFIT &amp; LOSS STATEMENT</b>										
OPERATING REVENUE	112802	112802	112802	112802	112802	112802	112802	112802	112802	3231031
OPERATING COST	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	539667
PERSONNEL COST	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	157008
ENERGY COST	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	145947
MAINTENANCE COST	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	236712
DEPRECIATION	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	1849473
OPERATING PROFIT	35642	35642	35642	35642	35642	35642	35642	35642	35642	841891
INTEREST	7065	8252	7117	5959	5182	3985	3544	3181	2817	295708
NET PROFIT	28577	27390	28525	29683	30460	31657	32098	32462	32825	546184
ACCUMULATED NET PROFIT	301084	328474	356999	386682	417142	448789	480897	513359	546184	
<b>FINANCE PROGRAM</b>										
<b>FINANCE IN FOREIGN CURRENCY</b>										
BORROWING	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1453977
REPAYMENT	48466	48466	48466	48466	48466	48466	48466	48466	48466	1114716
LOAN BALANCE	726989	678523	630057	581591	533125	484659	436193	387727	339261	33143441
INTEREST DURING CONSTRUCTION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21593
INTEREST	5725	5362	4998	4635	4271	3908	3544	3181	2817	233091
<b>FINANCE IN LOCAL CURRENCY</b>										
BORROWING	77550	0	0	0	0	0	0	0	0	753810
REPAYMENT	0	38584	39720	20677	41655	3894	0	0	0	753810
LOAN BALANCE	144530	105946	66226	45549	3894	0	0	0	0	3130856
INTEREST	1340	2891	2119	1325	911	78	0	0	0	62617
WEIGHTED AVERAGE INTEREST 0.8579X										
<b>CASH FLOW STATEMENT</b>										
CASH FLOW	-22019	95302	95302	75102	95302	95302	95302	-22019	545363	480703
OPERATING PROFIT	35642	35642	35642	35642	35642	35642	35642	35642	35642	841891
DEPRECIATION	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	1849473
INVESTMENT (-)	117322	0	0	20200	0	0	0	117322	0	2660721
SALVAGE VALUE	0	0	0	0	0	0	0	0	450060	450060
FIRR										

表10-2-5 ザミンウード駅貨物積替施設整備計画財務分析

( UNIT: THOUSAND TUGRIK )

	SENSITIVITY ANALYSIS (2)										0% 10%	UP DOWN
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002		
<b>PROFIT &amp; LOSS STATEMENT</b>												
OPERATING REVENUE	0	17534	34801	57219	59269	61208	78933	81218	81218	101522	101522	101522
OPERATING COST	0	5873	11695	16322	16634	16928	17222	17500	17500	17500	17500	17500
PERSONNEL COST	0	1724	3423	4502	4663	4816	4968	5112	5112	5112	5112	5112
ENERGY COST	0	1603	3181	4185	4335	4476	4618	4752	4752	4752	4752	4752
MAINTENANCE COST	0	2545	5091	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636
DEPRECIATION	0	18079	36158	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237
OPERATING PROFIT	0	-6418	-13051	-13340	-11601	-9957	7474	9481	9481	29786	29786	29786
INTEREST	0	2284	4380	16203	15709	15171	14588	13646	12644	11623	10265	11474
NET PROFIT	0	-8701	-17432	-29543	-27310	-25127	-7114	-4165	-3163	18163	19520	18311
ACCUMULATED NET PROFIT	0	-8701	-26133	-55676	-82986	-108114	-115228	-119393	-122556	-104393	-84873	-66562
<b>FINANCE PROGRAM</b>												
<b>FINANCE IN FOREIGN CURRENCY</b>												
BORROWING	437311	440591	443895	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REPAYMENT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44060	44060
LOAN BALANCE	437311	877902	1321798	1321798	1321798	1321798	1321798	1321798	1321798	1321798	1277738	1233678
INTEREST DURING CONSTRUCTION	3255	6535	9840	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INTEREST	0	0	0	9913	9913	9913	9913	9913	9913	9913	9831	9500
<b>FINANCE IN LOCAL CURRENCY</b>												
BORROWING	114192	104815	95466	0	0	0	0	0	0	0	76959	0
REPAYMENT	0	0	0	24694	26926	29109	47123	50072	51073	63751	0	18773
LOAN BALANCE	114192	219007	314474	289780	262853	233744	186622	136550	85476	21726	98585	79912
INTEREST	0	2284	4380	6289	5796	5257	4675	3732	2731	1710	435	1974
<b>CASH FLOW STATEMENT</b>												
CASH FLOW	-548248	-536507	-525142	40897	42635	44280	61711	63718	63718	75374	-22634	74307
OPERATING PROFIT	0	-6418	-13051	-13340	-11601	-9957	7474	9481	9481	29786	29786	29786
DEPRECIATION	0	18079	36158	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237
INVESTMENT (-)	548248	548248	548248	0	0	0	0	0	0	8649	106656	9715
SALVAGE VALUE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FIRR	1.0396%											
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>PROFIT &amp; LOSS STATEMENT</b>												
OPERATING REVENUE	101522	101522	101522	101522	101522	101522	101522	101522	101522	101522	101522	101522
OPERATING COST	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500
PERSONNEL COST	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112
ENERGY COST	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752
MAINTENANCE COST	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636
DEPRECIATION	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237
OPERATING PROFIT	29786	29786	29786	29786	29786	29786	29786	29786	29786	29786	29786	29786
INTEREST	10768	9854	11496	10596	9852	8919	10101	9173	8421	7652	6849	6188
NET PROFIT	19017	19932	18289	19189	19934	20867	19685	20612	21364	22133	22937	23597
ACCUMULATED NET PROFIT	-47545	-27613	-9324	9866	29800	50666	70351	90963	112328	134461	157398	180995
<b>FINANCE PROGRAM</b>												
<b>FINANCE IN FOREIGN CURRENCY</b>												
BORROWING	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REPAYMENT	44060	44060	44060	44060	44060	44060	44060	44060	44060	44060	44060	44060
LOAN BALANCE	1189618	1145558	1101498	1057438	1013378	969318	925258	881198	837138	793078	749018	704958
INTEREST DURING CONSTRUCTION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INTEREST	9170	8840	8509	8179	7848	7518	7187	6857	6526	6196	5865	5535
<b>FINANCE IN LOCAL CURRENCY</b>												
BORROWING	0	98638	0	0	0	75613	0	0	0	0	0	94972
REPAYMENT	29194	0	28466	20717	30111	0	29862	21074	21911	23661	16508	0
LOAN BALANCE	50717	149355	120889	100172	70061	145673	115812	94738	72827	49166	32658	127630
INTEREST	1598	1014	2987	2418	2003	1401	2913	2316	1895	1457	983	653
<b>CASH FLOW STATEMENT</b>												
CASH FLOW	84022	-44724	84022	75374	84022	-22634	84022	74307	74392	75374	67417	-44724
OPERATING PROFIT	29786	29786	29786	29786	29786	29786	29786	29786	29786	29786	29786	29786
DEPRECIATION	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237
INVESTMENT (-)	0	128746	0	8649	0	106656	0	9715	9631	8649	16606	128746
SALVAGE VALUE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FIRR												

(続き)

表 10-2-5

( UNIT: THOUSAND TUGRIK )

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	TOTAL
<b>PROFIT &amp; LOSS STATEMENT</b>										
=====										
OPERATING REVENUE	101522	101522	101522	101522	101522	101522	101522	101522	101522	2907928
OPERATING COST	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	539667
PERSONNEL COST	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	157008
ENERGY COST	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	145947
MAINTENANCE COST	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	236712
DEPRECIATION	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	1681339
OPERATING PROFIT	29786	29786	29786	29786	29786	29786	29786	29786	29786	686922
INTEREST	7757	8916	7964	6994	6371	5369	4347	3304	4374	293254
NET PROFIT	22028	20870	21821	22792	23414	24416	25439	26481	25412	393669
ACCUMULATED NET PROFIT	203023	223893	245714	268506	291920	316336	341775	368257	393669	
<b>FINANCE PROGRAM</b>										
=====										
<b>FINANCE IN FOREIGN CURRENCY</b>										
-----										
BORROWING	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1321798
REPAYMENT	44060	44060	44060	44060	44060	44060	44060	44060	44060	1013378
LOAN BALANCE	660899	616839	572779	528719	484659	440599	396539	352479	308419	30130401
INTEREST DURING CONSTRUCTION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19630
INTEREST	5205	4874	4544	4213	3883	3552	3222	2891	2561	211901
<b>FINANCE IN LOCAL CURRENCY</b>										
-----										
BORROWING	74451	0	0	0	0	0	0	69998	0	805104
REPAYMENT	0	31047	31998	14605	33591	34593	35616	0	35589	750063
LOAN BALANCE	202081	171034	139036	124432	90841	56247	20632	90630	55041	4122691
INTEREST	2553	4042	3421	2781	2489	1817	1125	413	1813	81353
							WEIGHTED AVERAGE INTEREST			0.9004%
<b>CASH FLOW STATEMENT</b>										
=====										
CASH FLOW	-22634	84022	84022	65658	84022	84022	84022	-22634	493163	358569
OPERATING PROFIT	29786	29786	29786	29786	29786	29786	29786	29786	29786	686922
DEPRECIATION	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	54237	1681339
INVESTMENT (-)	106656	0	0	18364	0	0	0	106656	0	2418837
SALVAGE VALUE	0	0	0	0	0	0	0	0	409146	409146
FIRR										

表 10-2-6 ザミンウード駅貨物積替施設整備計画財務分析

( UNIT: THOUSAND TUGRIK )	SENSITIVITY ANALYSIS (3)					INVESTMENT REVENUE		10% UP		10% DOWN		
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>PROFIT &amp; LOSS STATEMENT</b>												
OPERATING REVENUE	0	17534	34801	57219	59269	61208	78933	81218	81218	101522	101522	101522
OPERATING COST	0	5873	11695	16322	16634	16928	17222	17500	17500	17500	17500	17500
PERSONNEL COST	0	1724	3423	4502	4663	4816	4968	5112	5112	5112	5112	5112
ENERGY COST	0	1603	3181	4185	4335	4476	4618	4752	4752	4752	4752	4752
MAINTENANCE COST	0	2545	5091	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636
DEPRECIATION	0	19887	39774	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660
OPERATING PROFIT	0	-8225	-16667	-18764	-17025	-15381	2050	4057	4057	24362	24362	24362
INTEREST	0	2512	4841	17893	17433	16929	16382	15476	14511	13527	12216	13732
NET PROFIT	0	-10738	-21509	-36657	-34458	-32310	-14332	-11418	-10453	10835	12146	10830
ACCUMULATED NET PROFIT	0	-10738	-32246	-68903	-103361	-135671	-150003	-161421	-171874	-161039	-148893	-138263
<b>FINANCE PROGRAM</b>												
<b>FINANCE IN FOREIGN CURRENCY</b>												
BORROWING	481042	484650	488285	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REPAYMENT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48466	48466
LOAN BALANCE	481042	965692	1453977	1453977	1453977	1453977	1453977	1453977	1453977	1453977	1405511	1357046
INTEREST DURING CONSTRUCTION	3581	7189	10824	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INTEREST	0	0	0	10905	10905	10905	10905	10905	10905	10905	10814	10450
<b>FINANCE IN LOCAL CURRENCY</b>												
BORROWING	125612	116463	107347	0	0	0	0	0	0	0	93981	0
REPAYMENT	0	0	0	23004	25202	27351	45329	48242	49207	60982	0	11137
LOAN BALANCE	125612	242074	349421	326418	301215	273865	228536	180293	131086	70104	164085	152948
INTEREST	0	2512	4841	6988	6528	6024	5477	4571	3606	2622	1402	3282
<b>CASH FLOW STATEMENT</b>												
CASH FLOW	-603073	-591412	-579967	40897	42635	44280	61711	63718	63718	74509	-33299	73336
OPERATING PROFIT	0	-8225	-16667	-18764	-17025	-15381	2050	4057	4057	24362	24362	24362
DEPRECIATION	0	19887	39774	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660
INVESTMENT (-)	603073	603073	603073	0	0	0	0	0	0	9514	117322	10687
SALVAGE VALUE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FIRR	0.4262%											
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>PROFIT &amp; LOSS STATEMENT</b>												
OPERATING REVENUE	101522	101522	101522	101522	101522	101522	101522	101522	101522	101522	101522	101522
OPERATING COST	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500
PERSONNEL COST	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112
ENERGY COST	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752
MAINTENANCE COST	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636
DEPRECIATION	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660
OPERATING PROFIT	24362	24362	24362	24362	24362	24362	24362	24362	24362	24362	24362	24362
INTEREST	13146	12334	14339	13551	12938	12122	13636	12834	12230	11612	10960	10469
NET PROFIT	11216	12028	10023	10811	11424	12240	10726	11528	12132	12750	13402	13892
ACCUMULATED NET PROFIT	-127047	-115020	-104996	-94185	-82761	-70521	-59795	-48267	-36135	-23385	-9982	3910
<b>FINANCE PROGRAM</b>												
<b>FINANCE IN FOREIGN CURRENCY</b>												
BORROWING	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REPAYMENT	48466	48466	48466	48466	48466	48466	48466	48466	48466	48466	48466	48466
LOAN BALANCE	1308580	1260114	1211648	1163182	1114716	1066250	1017784	969318	920852	872386	823921	775455
INTEREST DURING CONSTRUCTION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INTEREST	10087	9723	9360	8996	8633	8269	7906	7543	7179	6816	6452	6089
<b>FINANCE IN LOCAL CURRENCY</b>												
BORROWING	0	118399	0	0	0	93887	0	0	0	0	0	116534
REPAYMENT	22410	0	21218	12492	22619	0	21920	12036	12733	14431	6331	0
LOAN BALANCE	130537	248936	227718	215226	192608	286495	264574	252538	239805	225374	219043	335577
INTEREST	3059	2611	4979	4554	4305	3852	5730	5291	5051	4786	4507	4381
<b>CASH FLOW STATEMENT</b>												
CASH FLOW	84022	-57599	84022	74509	84022	-33299	84022	73336	73429	74509	65756	-57599
OPERATING PROFIT	24362	24362	24362	24362	24362	24362	24362	24362	24362	24362	24362	24362
DEPRECIATION	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660
INVESTMENT (-)	0	141621	0	9514	0	117322	0	10687	10594	9514	18266	141621
SALVAGE VALUE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FIRR												

(続き)

表 10 - 2 - 6

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	TOTAL
PROFIT & LOSS STATEMENT										
=====										
OPERATING REVENUE	101522	101522	101522	101522	101522	101522	101522	101522	101522	2907928
OPERATING COST	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	539667
PERSONNEL COST	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	5112	157008
ENERGY COST	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	4752	145947
MAINTENANCE COST	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	7636	236712
DEPRECIATION	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	1849473
OPERATING PROFIT	24362	24362	24362	24362	24362	24362	24362	24362	24362	518788
INTEREST	12437	13957	13162	12350	11927	11091	10238	9368	10827	400977
NET PROFIT	11925	10405	11200	12012	12435	13271	14124	14994	13535	117811
ACCUMULATED NET PROFIT	15835	26240	37440	49452	61887	75158	89283	104277	117811	
FINANCE PROGRAM										
=====										
FINANCE IN FOREIGN CURRENCY										
-----										
BORROWING	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1453977
REPAYMENT	48466	48466	48466	48466	48466	48466	48466	48466	48466	1114716
LOAN BALANCE	726989	678523	630057	581591	533125	484659	436193	387727	339261	33143441
INTEREST DURING CONSTRUCTION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21593
INTEREST	5725	5362	4998	4635	4271	3908	3544	3181	2817	233091
FINANCE IN LOCAL CURRENCY										
-----										
BORROWING	94202	0	0	0	0	0	0	91133	0	957557
REPAYMENT	0	21599	22395	3006	23630	24466	25319	0	24729	581788
LOAN BALANCE	429779	408180	385785	382779	359150	334684	309365	400498	375769	8770079
INTEREST	6712	8596	8164	7716	7656	7183	6694	6187	8010	167886
CASH FLOW STATEMENT										
=====										
CASH FLOW	-33299	84022	84022	63822	84022	84022	84022	-33299	534083	157600
OPERATING PROFIT	24362	24362	24362	24362	24362	24362	24362	24362	24362	518788
DEPRECIATION	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	59660	1849473
INVESTMENT (-)	117322	0	0	20200	0	0	0	117322	0	2660721
SALVAGE VALUE	0	0	0	0	0	0	0	0	450060	450060
FIRR										
WEIGHTED AVERAGE INTEREST 1.0116%										

## (6) 積替料金収入

現在、モンゴルは本来自ら行うべき中国国境における受入貨物の積替えを中国側に委託している結果、中国に対し積替手数料を支払っているが、本プロジェクトの完成後はこの積替手数料相当額がそのままモンゴル鉄道の収入になるものと考えられる。

中国国境における積替手数料は、近隣諸国間の国際協定で定められており、1990年まではルーブル払いであったが、1991年からはスイス・フラン建に変更され荷姿別にそれぞれのように定められている。

Package and Piece Cargo	: S.Frs. 0.27 per 100 kgs.
Bulky Cargo	: S.Frs 0.24 per 100 kgs.
Container Gross Weight upto 2.5 Tons	: S.Frs. 2.19 per each Container
Over 2.5 Tons	: S.Frs. 4.40 per each Container

また現在関係諸国間で本協定改定の交渉が進められており、1993年以降手数料の一律倍額値上げがほぼ決定的な状況となっている。更に、旧社会主義諸国の市場経済化の進行に連れて、国際的に見て低位に据え置かれてきたこの種の協定料金は、今後ともコストを反映した水準まで次第に引き上げられていく方向にあるものと考えられる。従って、本プロジェクトの収入を計算するに際しては、当初の手数料率を上記の2倍とし、その後も引き続き3年ごとに25%の引き上げが3回（1996年、1999年および2002年）実施されるものと仮定した。なお、算出したスイス・フラン建ての収入は1992年8月現在の対米ドル=1.3スイス・フランと、前述の公定相場1米ドル=40トゥグルクを用いて現地通貨に換算するものとする。

## (7) 資金調達

初期投資のうち外貨部分はすべて外貨借款で調達するものとし、その他内貨部分の初期投資、設備稼働開始後の再投資、借款返済資金等が手許資金で賄えない場合は、必要最少限度の金額を内貨資金で借り入れ、余裕が生じれば直ちに返済するものとする。分析にあたって、内貨資金の借入金額に特に限度は設けず、必要な資金は全額調達可能なものとする。

なお、外貨資金、内貨資金それぞれの借入条件は、それぞれ以下のとおりとする。

### 1) 外貨資金

モンゴル国と同程度の国民所得水準にある国家の場合、公的な国際金融機関または二国間開発援助機関から、金利0.75～1.00%程度の資金供与を受けられる可能性がある。ここでは出来る限り有利な条件の資金として、金利0.75%、期間40年（当初据置期間10年を含む）の条件が適用されるものとした。

### 2) 内貨資金

現在モンゴル国は市場経済体制への移行過程にあり、各種金利も既に市場ベースで引き上げが行われているが、モンゴル鉄道によると、本プロジェクトの所要資金については、重要な国家的事業として、旧社会主義体制時代に国営企業に対して供与されていたのと同様の年率2%という低利資金の利用が可能としているので、この条件が適用されるものとした。

### 10-2-3 分析結果

以上の前提条件に基づいて行った分析結果を標準ケースとし、表10-2-3に示す。標準ケースに対し、(1)投資が10%増加した場合、(2)収入が10%減少した場合、および(3)その両方が同時に発生した場合の3ケースにつき、それぞれ感度分析を行った結果が表10-2-4/10-2-6である。また、これらの各ケースの分析結果から、主な指標を比較して一表にまとめた結果を以下の表10-2-7に示す。

表10-2-7 財務分析結果

(単位：千トゥグルク)

	標準ケース	感度分析(1) 投資増	感度分析(2) 収入減	感度分析(3) 投資増、収入減
財務内部収益率(FIRR)	1.91%	1.26%	1.04%	0.43%
借入金利加重平均	0.82%	0.86%	0.90%	1.01%
単年度黒字化時期	1999年	2002年	2002年	2002年
累積赤字解消時期	2004年	2006年	2008年	2016年
内貸資金借入ピーク残高	308,620	343,567	314,474	429,779
同ピーク借入時期	1995年	1995年	1995年	2017年

財務内部収益率(FIRR)はプロジェクトの金利支払負担能力を意味する。従って、プロジェクトがフィージブルであるためには、FIRRが使用総資金の加重平均金利を上回る必要がある。分析の結果、本プロジェクトのFIRRは、標準ケースでも1.91%と極めて低水準であるが、外貨資金については0.75%、内貨資金は2%という低金利で資金調達が可能であることを前提としているので、プロジェクトライフ中の外貸、内貸借入金の加重平均金利を求めると、投資10%増、収入10%減が同時に発生する感度分析(3)の場合を除き、すべてFIRR以下となっている。従って、これ以外の3ケースは、いずれも金利負担能力に問題はない。またFIRRの高いケースほど早期に累積赤字の解消が可能であり、資金繰りに余裕があって内貨資金に頼る割合が低いので、加重平均金利は逆に低くなる傾向がある。

また、内貨資金の借入、返済状況を見ると、感度分析(3)を除き、各ケースとも工事の最終年をピークに残高は減少傾向を示し、標準ケースでは2008年以降、感度分析(1)では2023年以降、残高零となっている。ピーク借入残高は感度分析(1)が感度分析(2)を上回っているが、その後の推移を見ると、感度分析(1)の方が順調に残高が減少しており、感度分析(2)と比較して資金繰りに余裕があることを示している。いずれにせよ、各ケースともピーク時3億トゥグルクを超える内貨資金借入が必要となるので、プロジェクトに金利負担能力がある場合でも、モンゴル国内でこれだけの内貨資金の供給が可能かどうかについては、十分検討する必要がある。また、外貸、内貸の借入金以外に、工事代金の一部として、無利息で、返済不要の資金を導入する可能性も探る必要がある。

結論として、本プロジェクトは、前述の諸条件、特に積替手数料率の引き上げと必要な内貨資金の調達が可能であることを前提としてフィージブルであり、投資または収入の10%程度の変動にも耐え得るといえる。また、FIRRその他の諸指標から見て、投資額の増加より収入の減少の方が、本プロジェクトに大きな影響を与えることが分かる。





## 第11章

# 貨物積替施設設備計画の策定



## 第11章 貨物積替え施設整備計画の策定

この章では、西暦2000年の貨物積替え施設を決定するため、計画1（ガントリークレーン）と計画2（リーチスタッカー）を総合的に比較検討する。

### 11-1 選定基準

ザミンウードの特殊条件を考慮し、推奨すべき計画を選定するため、両計画を次の基準に照らして検討した。

- (1) 積替作業（安全、操作、効率、汎用性、応用性）
- (2) 保守
- (3) 建設工事
- (4) 投資額およびモンゴル国鉄が負担するコスト
- (5) 経済および財務便益

### 11-2 積替作業

ガントリークレーンとリーチスタッカーの主たる特徴は4-1-5（2）において述べた。その他の特徴点は次のとおりである。

#### (1) 計画1（ガントリークレーン）

ガントリークレーンは、原則として貨物をワイヤーにて吊り上げるモーター駆動の貨物取扱設備である。コンテナ用ガントリークレーンを長尺重量貨物に使用する場合は、スプレッダーの代わりにフックビームを用いる。これらの器具は容易に交換することが出来る。スプレッダーをそのままにしてコンテナ用ガントリークレーンを使用することも可能である。この場合ワイヤーをスプレッダーにかける。モンゴル国鉄はガントリークレーンの操作と保守に精通している。

#### (2) 計画2（リーチスタッカー）

リーチスタッカーは、油圧駆動の貨物取扱い設備である。リーチスタッカーを長尺重量貨物に使用する場合は、スプレッダーをそのままにして使用し、これにワイヤーをかける。この場合リーチスタッカーはトラッククレーンの代わりにもなる。

### 11-3 建設工事

#### (1) 計画1（ガントリークレーン）

ガントリークレーンの製作と現地据付けにはリーチスタッカーの場合より時間がかかる。現地組み立てに比較的大能力のクレーンを要する。仕様はかなり標準化されているが、ザミンウードの特殊条件を考慮した仕様の検討が必要になるであろう。

## (2) 計画2 (リーチスタッカー)

リーチスタッカーの組立て時間はガントリークレーンの場合より短い。組み立てにクレーンを要するが、ガントリークレーンの場合より小能力のもので済むであろう。

ザミンウードの特殊条件を考慮した仕様の検討が必要となる。なお組み立てには溶接作業を要しない。

### 11-4 保守

#### (1) 計画1

##### 1) 検査および保守

クレーンには電氣的機械的可動部品が多数存在し、制御部には電子部品も多い。従って、保守作業に当たってはこれに留意する必要がある。

##### 2) 保守作業の頻度

月例、年次検査の他、作業開始に先立ち仕業検査を行なう必要がある。現地自然条件を考慮し、巻き揚げ部を含む露出部分には特に注意しなければならない。

##### 3) 点検修理

必要な部品が適正な量だけ確保されている限り、通常予想される故障の修理には問題はない。しかし、ハイテク部品については、電子部品が故障した場合に備え、メーカーの協力体制を確立しておくことが必要である。

#### (2) 計画2

1) 制御部の油圧および電子部品については特に注意を払う必要がある。

##### 2) 保守作業の頻度

月例、年次検査の他、作業開始に先立ち仕業検査を行なう必要がある。リーチスタッカーは露出部分が少ないため、クレーンより保守作業量は少ない。

##### 3) 点検修理

必要な部品が適正な量だけ確保されている限り、通常予想される故障の修理には問題はない。しかし、ハイテク部品および油圧部品が故障した場合に備え、メーカーの協力体制を確立しておくことが必要である。

### 11-5 投資額

#### (1) 計画1および計画2による投資額

表11-5-1に計画1および計画2による投資額を掲げる。

表 11-5-1 (単位 : 1,000 Tg)

	項目	外貨部分	内貨部分
計 画 1	土木作業および建築物	606,942	298,714
	貨物取扱設備	285,680	
	コンテナクレーン (2基)	162,560	
	ガントリークレーン (1基)	55,040	
	フォークリフト/コンベヤー 付属設備	9,526 58,554	
	信号通信設備	294,436	1,716
	電源設備	177,283	497
	合計	1,364,346	300,922
	総合計	1,665,268	
	項目	外貨部分	内貨部分
計 画 2	土木作業および建築物	596,094	309,258
	貨物取扱設備	123,837	
	リーチスタッカー (2基)	78,080	
	35トン・トラッククレーン (1基)	18,880	
	フォークリフト/コンベヤー 付属設備	9,526 17,351	
	信号通信設備	294,436	1,716
	電源設備	177,283	497
	合計	1,191,650	311,471
	総合計	1,503,121	

(2) 投資額の比較

信号通信設備、電源設備および有蓋車積載貨物積み替えのためのフォークリフトとコンベヤーについては、計画1と計画2の投資額は同じである。また、計画2と比べ、計画1はクレーン基礎の工事費が高く、プラットフォーム舗装費用が少ない。従って、土木作業費および建築物工事費に関しては両計画には殆ど差が無いものと言ってよい。しかしながら、計画1は、貨物取扱設備について計画2の2倍以上の費用を要するため、結果として総工事費が約10%高くなる。これより、投資額の観点から見れば、計画2の方が計画1より有利であることがわかる。

## 11-6 経済および財務分析

### (1) 経済分析

第10章の経済分析によると、計画2のEIRR (26.28%) は計画1のEIRR (8.88%) よりはるかに大きい。従って計画2の方が国家経済の見地からも便益が大きい。

### (2) 財務分析

第10章の経済分析によると、計画2の方が経済的に有利である。従って、種々の条件下計画2について財務分析を行なうものとした。その結果計画2のプロジェクトはモンゴル国鉄にとって財務的に成立するという結論を得た。

## 11-7 全般評価

上述のとおり、特にモンゴル国鉄の財政負担を含め、種々の観点からリーチスタッカーを主体とする貨物積替え施設（計画2）の方が有利であるという結論に達した。従って、この報告書では、リーチスタッカーの使用を前提とする貨物積替施設整備計画を策定した。

## 第12章

# 最適緊急プロジェクトの決定





## 第12章 最適緊急プロジェクトの決定

### 12-1 基本方針

次の基本方針に基づき、西暦2000年の輸送需要に対処する施設レイアウトの一部を選定し、緊急プロジェクトを策定した。

- 1) 緊急プロジェクトは、ザミンウード駅において、中国の貨車からモンゴルの貨車へ貨物を積替える施設を実現するものであること。
- 2) 積替え施設は、無蓋車およびフラットカーに積載したコンテナ、有蓋車に積載した各種荷姿の食料品、肥料その他の貨物を取り扱うものであること。
- 3) 緊急プロジェクトは、建設材料、蛍石その他無蓋車積載貨物の積替え施設を対象としないが、これらの貨物はコンテナ取扱設備により対処し得るものであること。
- 4) 緊急プロジェクトは、工事費用を最小限度に止めるため、積替え作業のために当面不要の施設を対象としない。従って、車両洗浄、機関車保守設備その他の付属設備は、西暦2000年の全体計画の中で考慮するものとする。
- 5) 緊急プロジェクトおよび西暦2000年の全体計画においては、他機関（モンゴル石油輸入公社）による石油積替え基地建設予定地との連絡を可能ならしめるよう軌道および関連施設を設計するものとする。
- 6) 資金の制約により、緊急プロジェクトにより建設される施設は、必ずしも完成時に予想される貨物取扱量のすべてを取扱う能力を有しない。
- 7) 緊急プロジェクトの初期投資額は可能な限り小額に止めるものとする。

### 12-2 緊急プロジェクト計画

上記の基本方針に則り、西暦2000年の輸送需要に対処する施設レイアウトの一部を選定し、緊急プロジェクトを策定した。緊急プロジェクトにより建設、調達する施設および設備は次のとおりである。

#### 12-2-1 軌道、土木構造物および建築物

##### (1) 軌道

##### 1) 1,435mmゲージ軌道

- |        |                    |
|--------|--------------------|
| 着発線    | : 3 (既設)           |
| 仕分線    | : 3 (既設1、新設2)      |
| 引上線    | : 1 (新設)           |
| 貨物積替え線 | : 2 (有蓋車積載貨物、コンテナ) |

## 2) 1,520mmゲージ軌道

着発線	: 6 (既設線の延伸)
仕分線	: 3 (既設1、新設2)
引上線	: 2 (既設1、延伸1)
貨物積替え線	: 2 (有蓋車積載貨物、コンテナ)

## (2) 土木構造物

上記配線に必要な盛土、路盤工事、貨物積替プラットフォーム (有蓋車積載貨物、コンテナ) および道路

## (3) 建築物

貨物取扱事務所	: 150m <sup>2</sup>
有蓋車積載貨物保管庫	: 300m <sup>2</sup>
職員宿舎	: 4,050m <sup>2</sup>
車庫 (リーチスタッカー)	: 210m <sup>2</sup>

### 12-2-2 貨物取扱設備

有蓋車積載貨物には、1.5トン・フォークリフト4台とベルトコンベヤー4基を使用し、コンテナにはリーチスタッカーを使用するものとする。

### 12-2-3 信号通信設備

入換作業、検査業務その他の構内作業を効率化するため、固定および携帯無線通信設備、トークバック設備を導入する。既設電話交換機は誤接続が多いため、資金に余裕があれば、デジタル交換機と取替えることが望ましい。

### 12-2-4 電源設備

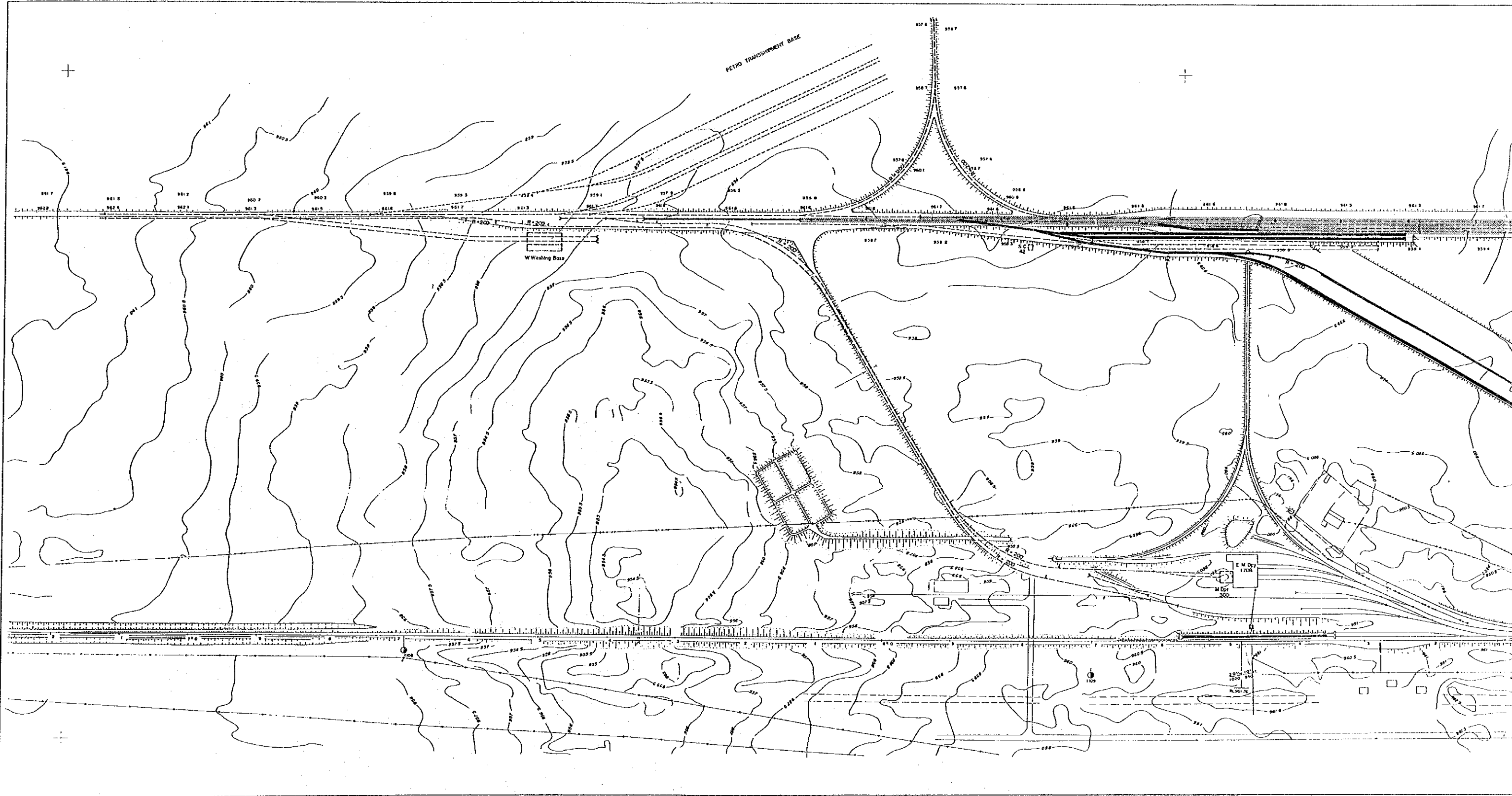
水銀灯照明設備を導入して、低床ホームには10ルクス、高床ホームには、100ルクス、機回り線およびヤードには1ルクスの平均照度をそれぞれ確保する。また、これに必要な変圧器、送電線等を設ける。現在故障している630kW発電機を修復すれば既設発電所から照明用電力を供給することが可能である。

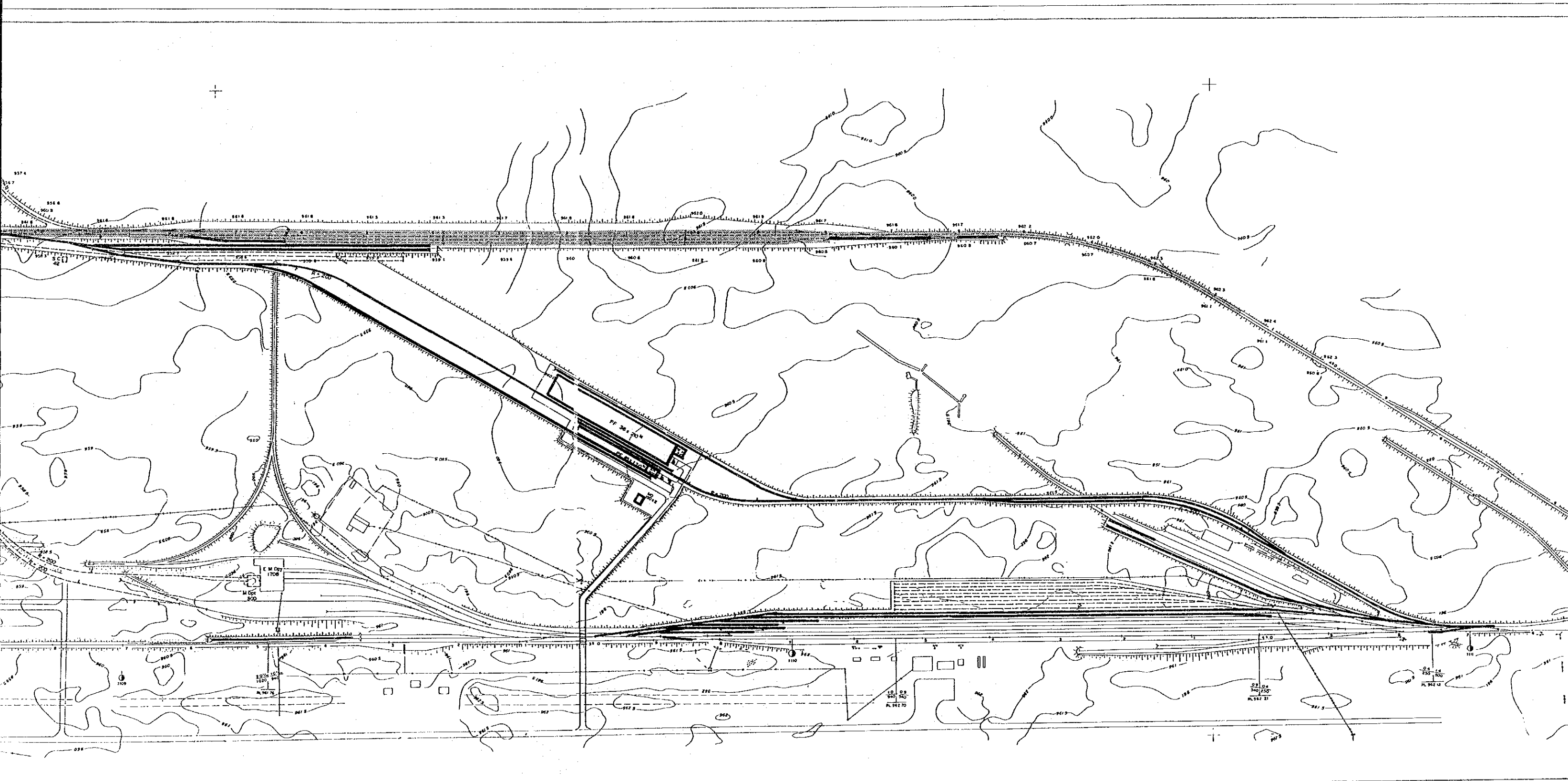
### 12-3 緊急プロジェクト代替案

緊急プロジェクトは、軌道、土木構造物、積替え作業場所への取付道路等積替え作業に最低限要求される施設をすべて実現するものである。しかしながら、貨物取扱い設備に関しては、西暦2000年の全体計画の範囲内において、種類、数量を変えた種々の組み合わせが考えられる。その選択は一に投資額により決

まる。従って、この報告書は、最低の投資額で調達し得る組み合わせを選択した。この場合概略必要投資額は内貨3.1億円、外貨19.0億円程度である。







MINISTRY OF TRADE AND INDUSTRY  
 AND  
 MONGOLIAN RAILWAY, MONGOLIA  
 THE IMPROVEMENT PLAN FOR  
 TRANSSHIPMENT FACILITIES AT  
 ZAMYN-UUD STATION IN MONGOLIA  
 GENERAL PLAN - Urgent Project

PROJECT MANAGER	DESIGNED BY	DRAWINGS NO.
	DATE	
	SCALE	1:2000

JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE  
 PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL, JAPAN

Urgent Project  
 Track to be adjusted, 1520 to 1435m (Urgent Project)  
 2000 Year Fill  
 Existing Facility  
 Petro Track line to be done by others

S.C. : Signal Cabin (14m)  
 M.Dest. : Locomotive Maintenance Depot (1500d or 1700d)  
 M.O. : Main Administration Office (1550d-27)  
 S.R. : Storage House (1000d)  
 P.F. : Platform

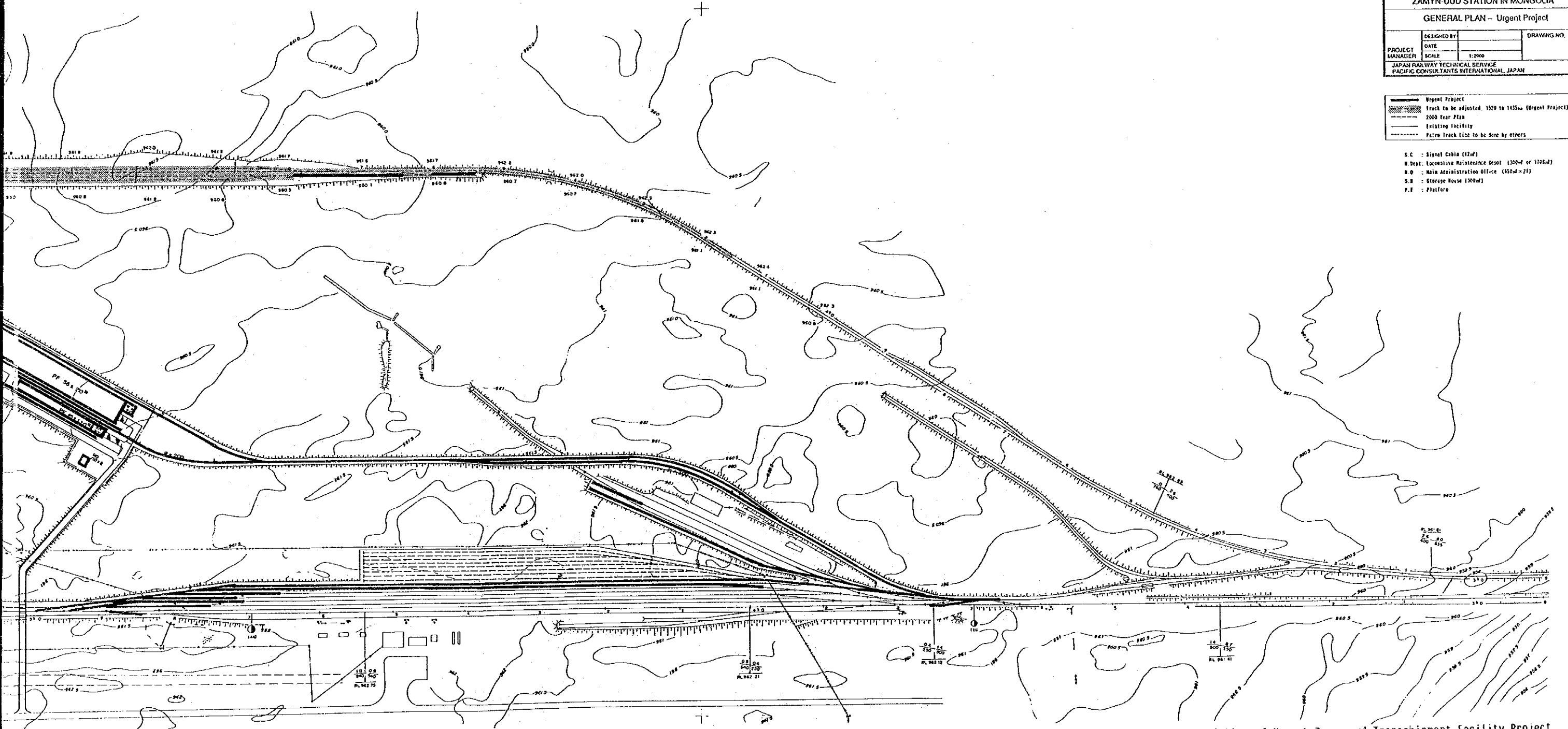


Fig.12-3-1 General Plan of Urgent Zamyn-uud Transshipment Facility Project

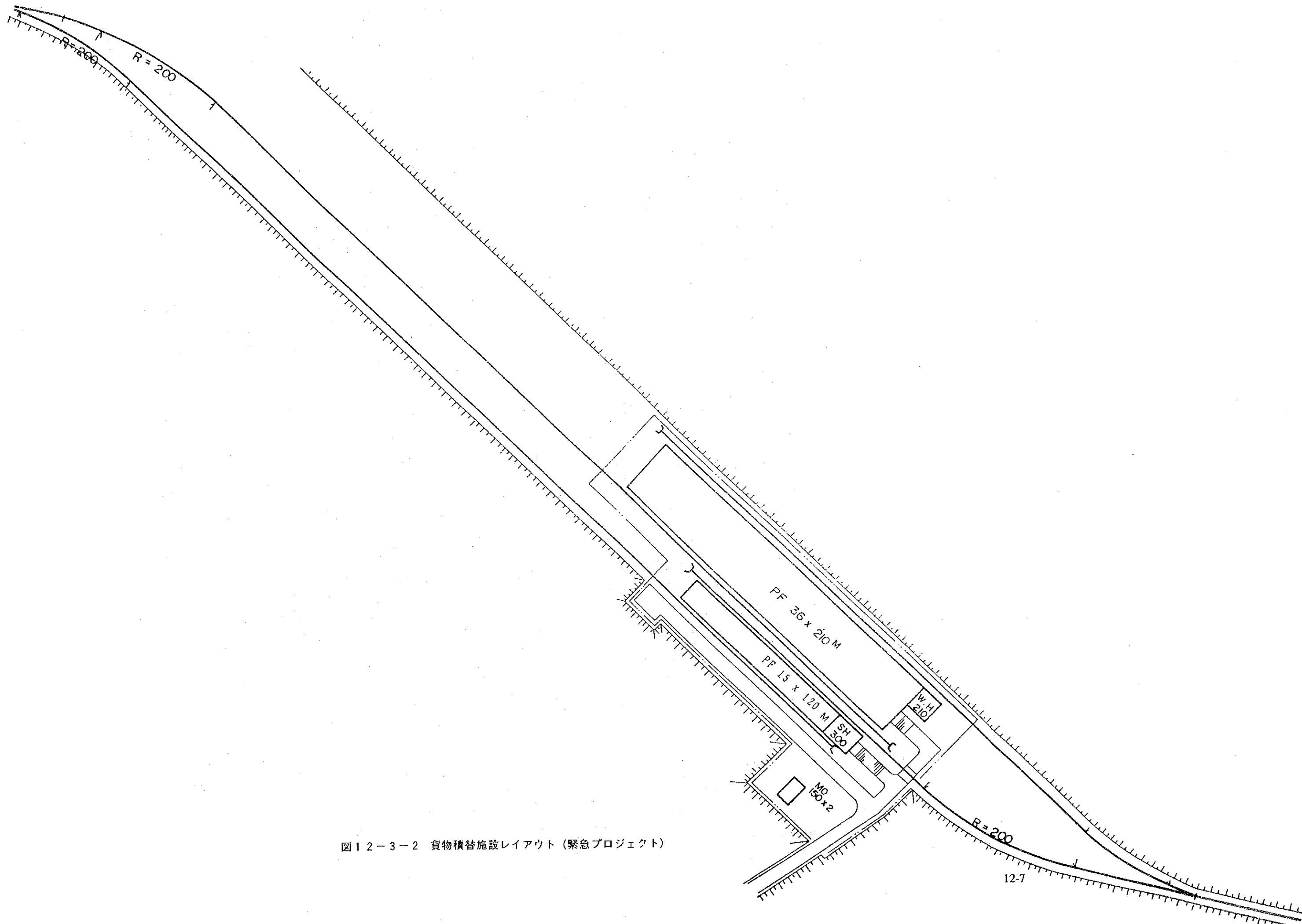


図12-3-2 貨物積替施設レイアウト (緊急プロジェクト)





## 第13章

# 環境影響評估



## 第13章 環境影響評価

### 13-1 地域環境の現状

当該計画対象地域の社会的、自然的概況は、第2章 現況解析に述べられているとおりである。

### 13-2 問題となる環境要因

当該計画実施によって環境に影響を及ぼす恐れのある行為としては表13-2-1に示すものが考えられる。

表13-2-1 環境影響行為

区分	環境影響行為等の種類
施設の施工	切取、盛土工、基礎工、コンクリート工、建造物の解体工、廃材の処分、建設資材の運搬
施設の存在	線路構造物、貨物積替え施設、車両検修施設の設置
施設の供用	車両の運行、貨物積替え施設の供用、車両検修施設の稼働

また、環境影響行為と環境項目との関連としては、一般に、付属資料13-2-1に示すものが考えられており、これを参考に、当該施設整備計画実施により問題となる環境要因を抽出すると、表13-2-2に示すものとなる。

表13-2-2 環境要因

区分	環境要因
施設の施工	騒音、振動、粉塵、廃棄物、交通安全
施設の存在	—
施設の供用	騒音、振動、車両検修施設よりの排油、汚泥 給油施設よりの漏出油、貨車洗浄施設よりの粉塵、貨物残滓、汚水、汚泥

以上から、これらの環境要因について、影響評価を行うものとする。

### 1 3-3 環境保全対策の検討

#### 1 3-3-1 施設施工時の環境保全対策の検討

##### (1) 騒音、振動

当該施設整備を施工する地域は、住居の用に供されている地域とは十分離れている。また、工事も盛土、軌道工事が主である。従って、騒音、振動に対する配慮しなければならないのは、盛土材料等の資材運搬に伴うものである。この対策としては、運搬路の整備、運搬速度の規制を行うものとする。

##### (2) 粉塵

当該地域は第2章に述べられているとおり風が強い地域であるので、盛土施工にあたっては、粉塵防止に配慮する必要がある。このため、運搬路の整備を図ると伴に必要箇所には、防風柵等を設置する等の対策を講じるものとする。なお、当該施設整備地域は住居地域の風下に当たるので、住居地域への影響は少ない。

##### (3) 廃棄物

廃棄物については、可能なかぎり、再生利用を計るものとするが、不可能なものについては、環境を破壊せぬよう処置のうえ、埋め立等の処置を講ずるものとする。

##### (4) 交通安全

資材運搬、特に盛土材料の運搬に当たっては、交通安全対策に十分配慮するものとする。

#### 1 3-3-2 施設供用後の環境保全対策等の検討

##### (1) 騒音、振動

当該貨物積替え施設は住居地域より十分離れた地域に位置していること、当該施設より発生する騒音、振動も顕著でないことより、特に環境を阻害することはないと考えられる。

##### (2) 車両検修施設よりの排油、排泥

車両検修施設は、日常の点検、定期的な検査を行うものであり、全般的な検修施設を有さず規模も小さい。従って発生する排油、排泥も少量であることからピットの設置により流出防止を図るものとする。

##### (3) 給油施設よりの漏出油

給油施設よりの漏出油対策として、ピットの設置により流出防止を図るものとする。

(4) 貨車洗淨施設よりの粉塵、貨物残滓、汚水、汚泥

貨車洗淨施設は、作業の効率を考えつつ、可能な限り、住居地域、貨物積替え箇所より離して設置すると共に次の対策を講ずるものとする。

1) 粉塵

風向き等を考慮し必要箇所に防風柵を設置するものとする。

2) 貨物残滓

可能なかぎり、再生利用を計ると共に、不可能なものについては環境を阻害せぬよう処置のうえ、埋め立て等の処置を講ずる。

3) 汚水・汚泥

周辺環境を阻害せぬよう、沈殿池を設置すると共に、含油排水処置施設を設けるものとする。

1 3-4 評価のまとめ

環境の現状、問題となる環境要因について1 3-3に述べる環境保全対策を行うことにより、環境に対する影響を最小限にすることができ、環境を十分に保全することが可能である。



# 第14章

## 技術移転





## 第14章 技術移転

### 14-1 一般

モンゴル国鉄は旧ソ連の技術援助により建設運営されて来た。しかしながら、ソ連内政治的経済的事情の変化により、最近その援助は不十分であったと言われている。ソ連崩壊の結果、今後は西側の援助が増加するものと思われる。このためモンゴルは、西側諸国の最新技術を学びかつ導入する必要がある。また援助国は、モンゴルにおいてプロジェクトを実施する際、関連技術の移転をはかることによりモンゴルが最新技術を取得し、引いては自立能力を備えるよう努める必要がある。

### 14-2 調査における技術移転

各種問題解決のための手法を含め、関連技術およびノウハウの移転をはかるため、モンゴルのカウンターパートと共に調査を実施するかたわら、モンゴル政府関係者と協議を繰り返した。その概要は次のとおりである。

#### (1) インセプション・レポート

インセプション・レポートの報告を通じて調査の方法と目的に関する理解を徹底させた。

#### (2) ヒヤリングおよびデータ収集

ヒヤリングを行なってデータ収集の目的を明確にした。

#### (3) 現地における計画

設備施設に関する参考資料を提示するとともに、日本における類似プロジェクトの先例を説明して、コンサルタント業務について理解を深めた。例えば、列車運転計画に際しては、列車運転ダイヤ、構内作業ダイヤの作成方法を説明し、貨物取扱い装置の計画については、利点欠点を含めて各種装置を説明を行った。

(4) 計画、設計された施設の報告書を説明し、カウンターパートがプロジェクトの内容、手法および関連技術を十分理解するよう努めた。

### 14-3 今後の技術移転

#### (1) 貨物積替え施設開業前

1) 詳細設計の段階においては、カウンターパートのOJT訓練およびローカル・コンサルタントとの共同作業を通じ、設計概念、設計条件、図面作法、設計図書作法を含めた技術およびノウハウの移転を行い、将来モンゴルの技術者が自力で設計を実施し得るよう措置する。

2) 入札および契約段階においては、モンゴル側関係者と共同で入札書類作成、入札者資格審査、

契約手続き等を行ない、西側諸国の諸手続きに関する知識の伝達に努める。

3) 工事期間中は、モンゴル側関係者が工事の管理、契約者との問題解決法、品質管理、工程管理、労務管理等を含めた西側諸国の管理方法を経験し得るよう努力する。

4) 新しく導入される機器、信号通信設備の操作保守技術については、メーカーの技術者が作業者の訓練を行なう。

(2) 貨物積替え施設開業後

外国の専門家が、設備機器の操作および保守に関しモンゴル側関係者の指導を行なう。

## 第15章

# 総合評価及び提言



## 第15章 総合評価および提言

### 15-1 貨物積替え施設短期整備計画

#### 15-5-1 計画および調査の評価

##### (1) 現状調査

提供を受けた資料の大部分がロシア文字によるモンゴル語で書かれていたため、内容の把握に長時間を要した。また情報が充分文書にまとめられていないため、調査はカウンターパートのヒヤリングに頼らざるを得なかったが、人により既存施設の管理運営に関し知識と認識に差異があり、正しい情報の取得が困難であった。これは、モンゴルの技術がほとんど旧ソ連に由来するものであり、かつ技術移転が充分行なわれなかったことにも一因があると思われる。しかしながら、カウンターパートの協力により、モンゴル国鉄の現状を充分掌握し、貨物積替え施設短期整備計画を策定することが可能となった。

##### (2) 需要予測

現在モンゴルは、計画経済から市場経済への過渡期にあるが、旧ソ連からの援助が減少したためその経済は必ずしもベストの条件下にはない。従って、将来経済がどう変動するかは全く予断を許さない状況にある。このことはザミンウード駅における取扱い貨物量の予測についてもあてはまる。この調査においては、モンゴル政府およびモンゴル国鉄との同意に基づき、輸送需要がGDPの伸びに比例して増加するものと仮定した。その結果得た数字は、モンゴル国鉄が推定した数字と同程度である。しかしながらこの予測値は、将来の経済動向により変動することがあり得る点に留意する必要がある。

##### (3) 貨物取扱い設備計画

主要貨物取扱い設備としては、従来のガントリークレーンと、最近出現した最新式リーチスタッカーがあるが、機能、操作および保守に関し両者それぞれ長所短所を有する。モンゴル側との議論の結果、経済性、国家経済におよぼす影響、財務分析より明らかになったモンゴル国鉄の財政負担の軽さを考慮し、本件調査においてはリーチスタッカーを採用した。モンゴル国鉄はこの選択について特に異論を出していない。

また貨物積替え施設短期整備計画は、土木構造物、電気設備、信号設備についても既存設備を最大限活用し、将来の拡張のための余裕をみた計画とした。モンゴル石油輸入公社が計画している石油積替え基地との接続については、基地への入れ替え作業、石油輸送列車の発着が滞りなく行なえるよう配慮した。

##### (4) 経済財務分析

経済分析により、貨物積替え施設短期整備計画が実施された場合のEIRRは26.28%に達することが判明した。従って、プロジェクト評価の場合損益分岐点が通常8%といわれるところ、このプロジェクトを実行することにより、モンゴルが国家経済上便益を得ることがあきらかとなった。

一方財務分析は、FIRRが国内ローンの年利より若干高いことを示し、このプロジェクトがモンゴル

国鉄にとって利益をもたらすことを示した。

結論として、経済財務分析の結果このプロジェクトは実施に値することが証明された。

#### (5) 環境保全評価

都市部と異なって、砂漠地帯に貨物積替え施設を建設しても環境にはほとんど影響がない。それにもかかわらず、この計画では車両保守設備および給油設備から発生する廃油、汚泥の流出を防止する施設その他を設置し、充分環境を保全し得るよう配慮した。

#### (6) 自力貨物積替施設の利点

貨物積替施設開業後モンゴルは、これまで中国に委託していた貨物積替え作業を国際慣行どおり自力で実施し得ることとなり、中国と同等の立場に立つ。更に、モンゴルが貨物積替え施設を所有すれば、現在中国エレンホット駅に停滞している700両とも800両とも言われる貨車を一掃することが出来、ロシア賃借している貨車の回転を迅速化するのみか、外貨支払い賃借料を節約し得ることとなる。また貨車の回転が速くなれば、消費者物資を含む貨物の送達時間が短縮され、これが物価の安定に寄与する効果がある。

#### (7) 雇用機会

ザミンウード駅における貨物積替え施設の建設および運営は、直接の効果として雇用機会を創出し、かつ失業の減少に寄与する。この効果は、貨物の送達時間が短縮された結果経済が活性化されることにより更に大きなものとなる。

### 15-1-2 並行してとるべき措置

#### (1) 車両の調達

車両の調達に関する事項は、この調査の対象範囲には含まれていない。しかしながら、ザミンウード駅貨物積替え施設の建設に並行して、貨車入れ替え、仕分けその他構内作業に必要な中国ゲージおよびモンゴル・ゲージの入れ替え機関車を調達する必要がある。また、貨物積み替えおよび輸送を効率良く行なうためには、有蓋車、無蓋車、コンテナ車等の調達の必要となるが、これは、モンゴル国鉄貨物輸送の実態に関し全般的な調査を実施して決定すべき課題である。

#### (2) 石油積替施設計画

既存石油積替施設は、適切に運用保守されている限り、西暦2000年までの積替え需要に対応することが可能である。しかしながら、今後の需要増加を考慮すると、現在石油輸入公社が計画している石油積替え施設は将来かならず必要になってくるであろう。従って、同計画は予定どおり進めるべきであると考えられる。

#### (3) 機関車の保守

この調査の結果策定された貨物積替え施設短期整備計画は、主として仕業検査、月例検査、臨時修繕用

の小規模車両保守設備を考慮しているが、機関車のオーバーホール設備はその対象外とした。機関車のオーバーホール設備は、モンゴル国鉄所有全機関車を対象として検討すべき課題であるからである。また、将来ザミンウッド駅に中国ゲージ機関車が導入された場合に備え、如何にこの機関車を保守するか確たる方針を立てる必要がある。

#### (4) 貨物取扱駅の整備

ザミンウッド駅貨物積替え施設は、中国から来る40フィート・コンテナも取り扱うよう計画されている。従って、他の貨物取扱い駅も40フィート・コンテナの積み込み、積み下ろしが可能となるよう整備しなければならない。

#### (5) 施行設備

その巨大な規模と莫大な工費を考えた場合、このプロジェクトは、需要の増加に合わせて段階的に推進すべきである。また、現在のモンゴルの経済情勢とプロジェクトがもたらす便益を考慮すると、初期においては無償資金、後期においては低利の有償資金による外国援助が望まれる。

#### (6) 管理運営費

貨物積え替施設を計画どおり効率良く運営するため、モンゴル政府およびモンゴル国鉄は、必要な管理運営費の確保に努める要がある。

### 15-1-3 提言

(1) ザミンウッド駅貨物積替え施設の開業に合わせて、入替え機関車(1,435mmおよび1,520mmゲージ)を必要な両数だけ調達しなければならない。その両数は、将来作業量が増加した場合増す必要がある。

(2) 施設の建設工事は需要の増加に合わせて段階的に進めるものとする。

(3) モンゴル国鉄は、機関車オーバーホール設備を備えることが望ましい。また、将来ザミンウッド駅に中国ゲージ機関車が導入された場合に備え、如何にこの機関車を保守するか確たる方針を立てる必要がある。

(4) 将来の輸送量増に備えて全貨物取扱駅を緊急に整備する必要がある。特にウランバートル駅施設は優先的に整備すべきである。

(5) プロジェクトの実施のため外国の援助が必要である。

(6) モンゴル政府は、このプロジェクトに優先的に予算を充当すべきである。



(7) モンゴル国鉄は、旅客貨物の国内および国際輸送の分野に幅広い事業を展開しているが、幅湊した貨物輸送、旅客輸送、国内輸送および国際輸送の4分野を明確に区分し得ない鉄道事業の性格に鑑み、モンゴル国鉄全般の効率的運営のためには、国境駅貨物積替え施設の建設は言うまでもなく、事業全般にわたるマスタープランを策定実行する必要がある。

(8) 貨物積替え施設の開業に先立ち、システムの運営保守技術に関して職員の系統的な教育訓練を行う必要がある。

## 15-2 プロジェクトの効果

ソ連の崩壊に伴い社会主義諸国との通商は激減し、中国経由南方ルートからの資財の流入が増えて来た。しかしながら、中国とモンゴルでは軌間が異なるため、中国側から来る貨物は国境駅にて積替え作業を必要とするが、モンゴル側に積替え設備が存在しないため、現在中国がこの積替えを実施している。これは受取側が積替え作業を実施することを決めた国際協定に反する措置である。一方、中国側積替え駅であるエレンホットには、積替え能力が不足するため、膨大な両数の貨車が停滞していると言われている。このような情勢を背景として、国境を介してエレンホットと相対するモンゴル側国境駅ザミンウッドに貨物積替え施設を建設する計画が浮上して来た。

これに伴い、1990年11月モンゴル政府はザミンウッド貨物積替え施設計画に関する予備調査を実施するよう日本政府へ要請した。これに対し日本政府は、1991年7月プロジェクト形成チームを、また国際協力事業団は、1992年4月本格調査の対象範囲を協議する調査団をそれぞれモンゴルへ派遣した。これら調査の結果を受けて、日本・モンゴル両政府は本格調査の範囲に関し協定を締結した。この協定に基づき本格調査団は貨物積替え施設短期整備計画を策定するとともに、その一部を緊急プロジェクトとして取りまとめた。緊急プロジェクトがもたらす効果を総括すると次のとおりである。

### (1) 貨物送達時間の短縮

両国の国境をはさんで貨物積替え能力が強化されることは貨物送達時間の短縮につながる。従って、ザミンウッド駅貨物積替え施設開業後は貨物がより速く目的地へ到着することとなる。

### (2) 外貨流出高の削減

エレンホット駅の能力不能のため、現在ロシアから賃借した貨車が同駅に長時間大量に停滞している。このためモンゴルは本来不要な賃借料の支出を余儀なくされているのが実情である。ザミンウッド駅貨物積替え施設開業後は貨車の回転が速くなり、無用の賃借料支出による貴重な外貨の流出が防止出来ることとなる。

### (3) 雇用機会の創出

ザミンウッド駅における貨物積替え施設の建設および運営は、直接の効果として雇用機会を創出し、かつ失業の減少に寄与する。この効果は、貨物の送達時間が短くなった結果経済が活性化されることにより

更に大きくなるものと思われる。

#### (4) モンゴルの地位向上

現在中国が貨物積替え作業を実施し、結果として貨車運用と実権を手中にしているため、国境越え貨物列車運行の主導権はともすれば中国側に傾き勝ちであるばかりでなく、自立力が欠乏しているため、モンゴルは事実上如何なる積み替え料金値上げ案をも飲まざるを得ない立場にある。モンゴルは、ザミンウード駅貨物積替え施設を開業して始めて近隣諸国と対等の立場に立ち、国際社会において対等の発言権を手に入れることとなる。

#### (5) 経済分析

経済分析の結果、国境駅の貨物積替え施設建設工事は国家経済の見地からも意義があることが判明した。

#### (6) 財務分析

財務分析の結果、ザミンウード駅貨物積替え施設の運営は、現在支出している貨物積替え料金の節減のみを考慮しても、ある条件のもとモンゴル鉄道に利益をもたらすことが判明した。その他、石油積替え施設からの収入、貨車賃借料金の節減、貨車回転所要日数の削減等、データ不足により財務分析に反映されない有利な要因も数多い。

#### (7) 国家経済への寄与

貨物輸送の円滑化に伴い、国家開発のために必要な資材の輸入が容易となり、農業、製造業等の諸産業の生産性が全般的に向上する。

### 15-2-2 結論

上述のとおり、プロジェクトの施工によって産業の発展、生活水準の向上、国家経済の活性化がはかられるばかりでなく、国際社会におけるモンゴルの地位も大幅に向上する。従って、無償協力を含めた先進国の援助により、本件プロジェクトが早急に実施されるよう提言する。



# 添付資料



## 添付資料1 調査団の構成

### 作業監理委員

氏名・担当	所属
江河直人 総括・輸送計画	運輸省中部運輸局鉄道部長
佐藤成正 荷役システム計画	運輸省鉄道局保安車両課補佐官
上浦正樹 施設計画	日本貨物鉄道株式会社 鉄道事業本部保全室室長

### コーディネータ

氏名・担当所属	所属
大島義也 コーディネータ	国際協力事業団・社会開発調査部 社会開発調査第一課 課長代理
斉藤信吾 コーディネータ	国際協力事業団・社会開発調査部 社会開発調査第一課
友成晋也 コーディネータ	国際協力事業団・総務部 広報課

### 調査団

氏名	担当
藤本正明	団長・総括
河西万亀雄	輸送計画
渡辺和義	路盤・構造物・停車場計画
和田 豊	信号・通信計画
橋本国明	荷役設備・車両計画
岩田太郎	管理運営・財務分析
小澤隆一	需要予測・経済分析
石川 光	施設設計・施工（土木）
岡部文男	施設設計・施工（電気）
小野敏和	施設設計・施工（機械）