

国際協力事業団  
モンゴル国通商産業省

ザミンウード駅貨物積替施設整備計画調査

最終報告書

緊急プロジェクト

Vol. 3

平成5年3月

社団法人 海外鉄道技術協力協会  
株式会社 パシフィック コンサルタンツ インターナショナル

社調一  
CR(3)  
93-043(3/3)



25094



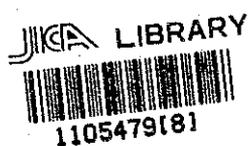
国際協力事業団  
モンゴル国通商産業省

# ザミンウード駅貨物積替施設整備計画調査

## 最 終 報 告 書

緊急プロジェクト

V o l . 3



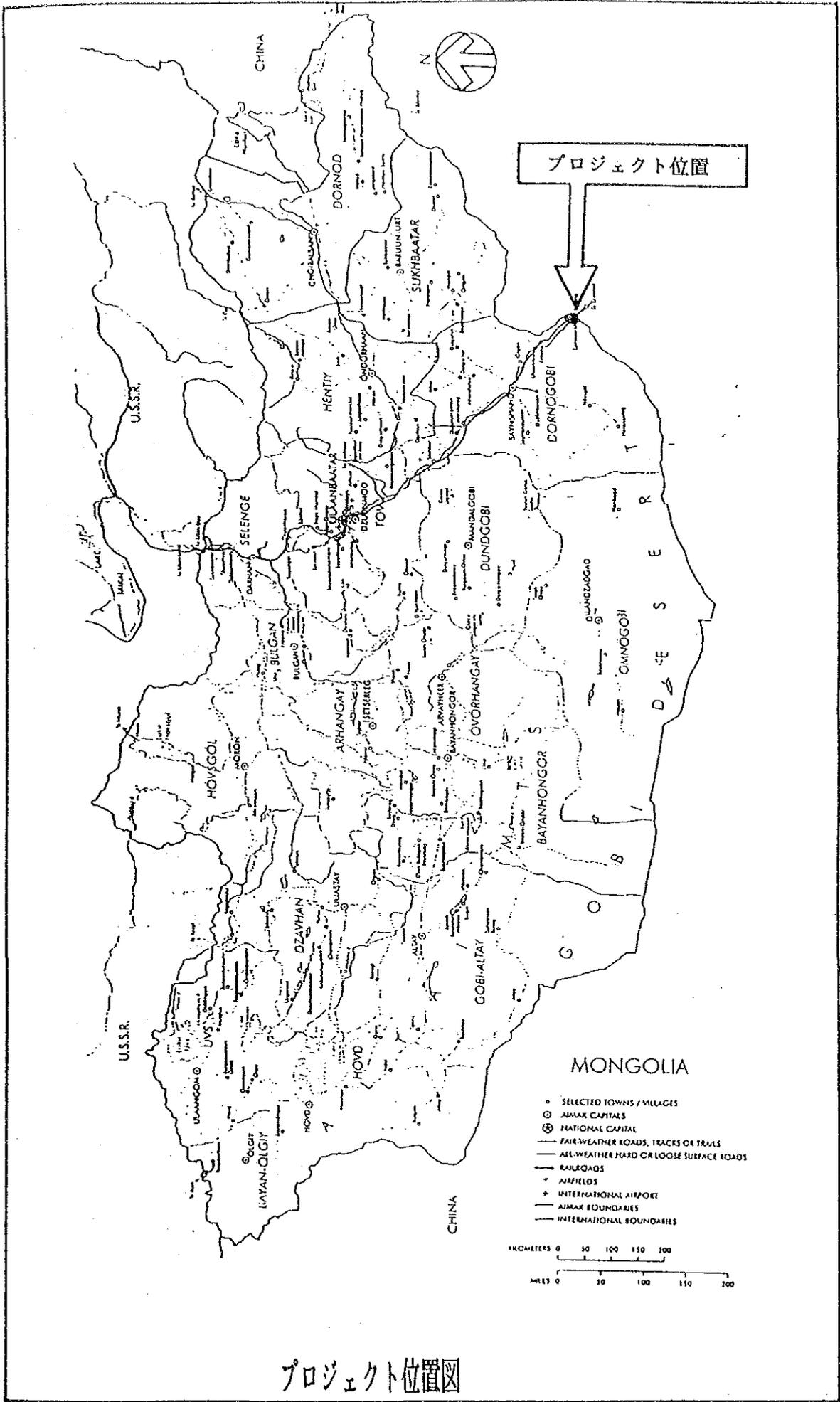
平成5年3月

社団法人 海外鉄道技術協力協会  
株式会社 パシフィック コンサルタンツ インターナショナル



国際協力事業団

25094





# 目 次

## プロジェクト位置図

## 要 約

第1章 緒 論 .....	1
第2章 計画の背景 .....	3
2-1 モンゴル国の概況 .....	3
2-1-1 行政 .....	3
2-1-2 地理、人口、気候 .....	5
2-1-3 社会、経済状況 .....	6
2-1-4 貿易、産業 .....	7
2-1-5 運輸 .....	8
2-2 モンゴル国鉄の概況 .....	10
2-2-1 組織、運営 .....	10
2-2-2 施設、設備 .....	11
2-2-3 輸送量 .....	12
2-2-4 営業収支 .....	12
2-3 関連計画の概要 .....	13
2-4 要請の経緯と内容 .....	14
2-4-1 要請の経緯 .....	14
2-4-2 要請の内容 .....	15
第3章 計画地の概要 .....	16
3-1 調査対象地域の位置及び社会、経済事情 .....	16
3-2 自然条件 .....	16
3-3 ザミンウッド駅の交通量 .....	17
3-4 ザミンウッド駅の施設、設備概況 .....	18
3-5 ザミンウッド駅の運営体制 .....	19
第4章 計画の内容 .....	21
4-1 目 的 .....	21
4-2 要請内容の検討 .....	21
4-2-1 計画の妥当性必要性の検討 .....	21
4-2-2 実施運営計画の検討 .....	22

4-2-3	類似計画及び国際機関等の援助計画との関係、重複等の検討	23
4-2-4	計画の構成要素の検討	23
4-2-5	要請施設、機材の内容検討	23
4-2-6	技術協力の必要性検討	24
4-2-7	協力実施の基本方針	24
4-3	計画の概要	25
4-3-1	実施機関及び運営体制	25
4-3-2	事業規模の設定規準	25
4-3-3	計画地の位置及び状況	26
4-3-4	施設、機材の概要	27
4-3-5	維持、管理計画	29
<b>第5章</b>	<b>基本計画</b>	<b>32</b>
5-1	設計方針	32
5-1-1	自然条件に対する方針	32
5-1-2	社会条件に対する方針	32
5-1-3	建設事情もしくは建設業界の特殊事情に対する方針	32
5-1-4	現地業者、現地資機材の活用についての方針	33
5-1-5	実施機関の維持管理能力に対する対応方針	33
5-1-6	施設、機材等の範囲、レベルに対する方針	33
5-1-7	工期に対する方針	34
5-2	設計条件の検討	34
5-2-1	一般共通条件	34
5-2-2	軌道の設計条件	35
5-2-3	土木及び建築設計条件	40
5-2-4	積替機械の設計条件	45
5-2-5	電気設備	45
5-3	基本計画	47
5-3-1	敷地、配置計画	47
5-3-2	軌道計画	47
5-3-3	土木施設計画	51
5-3-4	建築施設計画	53
5-3-5	機械設備計画	58
5-3-6	電力施設、通信設備計画	63
5-3-7	基本計画図	64

5-4	施工計画	94
5-4-1	施工方針	94
5-4-2	建設事情及び施工上の留意事項	94
5-4-3	施工監理計画	96
5-4-4	資機材調達計画	97
5-4-5	実施工程	98
5-4-6	概算事業費	100
<b>第6章 事業の効果と結論</b>		<b>102</b>
6-1	事業の効果	102
6-2	結論	103

#### **[添付資料]**

添付資料1	調査団の構成
添付資料2	現地調査日程
添付資料3	面会者リスト
添付資料4	協議議事録



## 要 約

モンゴル国は独立（1921年）して以来、基本的に一貫して旧ソ連からの経済協力に頼って経済建設を進めてきたが、旧ソ連及びコメコン諸国の経済不振、さらに社会主義体制の崩壊によりモンゴル国の経済建設構図は図らずも崩れさってしまった。モンゴル国はこのような経済破綻を背景とし、政治の民主化とともに、経済再建のために市場経済の導入を図ってきた。更に、これまでの旧ソ連、東欧諸国との関係を重視した貿易政策を中国や日本、韓国といった太平洋沿い西側諸国との貿易を含めた多方向的な貿易構造に転換していくことを今後の重要課題としている。そのためには、中国方面への新たな物資輸送経路の整備が不可欠となる。

現在のモンゴル国における交通手段としては鉄道、道路、空港があるが、貨物輸送については輸送トン・キロベースでは鉄道輸送が70%（1991年）を占め、長距離の国際貨物は専ら鉄道輸送に頼っている。この鉄道輸送の内、ロシア側と中国側との輸送量の最近の推移（1990-1991年）を比べると、ロシア側では400万トン/年から220万トン/年と半減しているが、中国側では11万トン/年から22万トン/年と倍増している。また、JICA実施による需要予測計算の結果から2000年時点では中国側との貨物鉄道輸送量は300万トン/年、すなわち約13倍に増加するであろうと予測されている。

モンゴル国鉄は現在職員数は約14,000名で路線長1,813kmの鉄道と3,500台の車両で旅客、貨物輸送を運営管理しているが、鉄道輸送の重要性を認識しながら輸送力の増強を画策している。特に中国側とのレール軌間（ゲージ）の違いによる輸送力の低下への解消を図ることはモンゴル国鉄のみならず国家的レベルでの懸案事項である。

モンゴルと中国間の貨物輸送は現在異なるレール間隔のために、中国側の国境の二連駅で貨物の積替作業をし、貨物列車を替えて輸送を行っている。

しかしながら、二連駅では積替能力の不足によりモンゴル側の貨車が常時700~900両滞留していると言われている。そして二国間にまたがる国際貨物の積替扱いは輸入国責任で行うという協定が存在するもモンゴル側に積替施設がないため、中国側に依存せざるを得ないという事情もある。このような事情を踏まえて、旧ソ連はモンゴルとの協定をもとに1986年にモンゴル側国境にあるザミンウード鉄道駅に貨物積替施設を建設すべくフィージビリティ調査を開始し、大規模な計画を実行した。その後、設計作業を経て建設に着手したものの、旧ソ連の経済破綻とともに1990年に建設途中で中止となった経緯がある。

上記背景を受け、モンゴル国政府はこのザミンウード駅貨物積替施設整備を主とする調査を1990年11月日本国政府に対し要請し、日本国政府は1991年7月プロジェクト形成調査団を派遣して、モンゴル側の要請内容を把握した。

その後、日本国政府は調査を実施することを決定し、国際協力事業団（JICA）がこの調査を実施することとなり、1992年4月JICA事前調査（S/W協議）、1992年8月JICA本格調査団を現地に派遣し、短期整備計画調査（F/S）を実行した。1992年12月に基本設計の対象となる緊急プロジェクトを含む短期整備計画調査結果のインテリムレポートを作成し、1993年2月に緊急プロジェクトを含む短期整備計画調査のドラフトファイナルレポートを作成し、モンゴル側に提出し、協議、合意を経てきた。

モンゴル側の日本国政府に対する要請内容は、ザミンウッド駅に鉄道貨物積替施設を新設することと現在のザミンウッド駅を改良することであったが、調査の段階で、緊急に整備する対象は中国側からモンゴル側に輸送される緊急貨物を積み替える施設設備を新設することが優先であることがモンゴル側と日本の調査団の間で確認された。すなわち食料、石油製品、鋼材、建設資材等であるが、石油製品は現在既設の積替施設が存在していることと十分に2,000年までの積替能力がまだあるという事でモンゴル側と合意のもとで緊急に整備する対象からは除外した。

今回の整備対象である緊急物資輸送に必要な積替施設、設備の内容は現在の施設をフルに活用するという前提に立って以下のように整理された。

(1) 軌道施設

中国側からの貨物列車を積替基地に輸送するための中国側ゲージ専用の軌道施設と積替基地からモンゴル国内方向に貨物列車を輸送するためのモンゴル側ゲージ専用の軌道施設。

(2) 貨物積替施設及び設備

中国側列車から卸される貨物をモンゴル側貨物列車に積み込むための土木施設及び設備である。具体的には屋根付き貨車（有がい車）で運搬される物資を積み替えるために必要な施設、高床式プラットホームと積替機械であるベルトコンベヤー及びフォークリフトの設備が対象となり、屋根無し貨車（コンテナ貨車、無がい車）で運ばれるコンテナ、建設資材等の物資を積み替えるために必要な施設、低床式プラットホームと積替機械であるリーチスタッカーの設備が対象となる。

(3) 貨物積替作業のための運営維持管理用施設、設備、積替作業の運営、管理に必要な管理事務所、積替機械の保守管理用車庫、貨物一時保管庫、列車運転及び貨物積替作業の安全性効率性、確実性を図るための施設、設備の照明、通信が対象となる。

計画対象地域はゴビ砂漠地帯に位置し、冬季は $-40^{\circ}\text{C}$ にも達する寒冷地でもある。この地域はわずかに鉄道駅職員及び国境監視人が居住しているものの水、食料はなく、建設の為の資材、機械総てを外部から搬入せざるを得ない状況下にもある。盛土の締固め、コンクリートの施工等は夏期の期間のみにしか実施できないため、建設工事を完成するに要する期間は通常に比べて長くかかる。当プロジェクトの場合は2年以上かかることが予想されるので2期に分けて実施されることが必要である。期毎の計画内容は次頁の表のように整理される。

計 画 内 容	第 1 期	第 2 期
軌道施設（中国ゲージ、モンゴルゲージ）	○	○
高床式プラットホーム（15m 幅×120m長）	○	
フォークリフト／ベルトコンベア	○	
低床式プラットホーム（36m 幅×210m長）		○
リーチスタッカー		○
管 理 事 務 所	○	
貨 物 保 管 庫	○	
保 守 管 理 用 車 庫		○
職 員 詰 め 所		○
照 明 ・ 通 信 設 備	○	○
給 水 施 設	○	
ボイラー（暖房）施設	○	

上記計画内容を実行するために必要な工期は期毎で約2年かかるが期毎に整理すると以下のようになる。

	第 1 期	第 2 期
実施設計	3.5ヵ月	3.5ヵ月
入札手続き／工事契約	2.5ヵ月	2.5ヵ月
施 工	12 ヲ月	12 ヲ月
テスト試運転期間	4 ヲ月	4 ヲ月
合 計	22 ヲ月	22 ヲ月

本計画に必要な事業費は総額22.1億円（外国側負担 19.0億円、モンゴル側負担 3.1億円）と見込まれ、外国側負担額の期毎の事業費は、

第1期	10.2億円
第2期	8.8億円

本計画の実施により懸案事項であった中国方面との貨物輸送の増強が部分的に解決され、二国間での貨物積替分担に関する協定を守ることが出来、モンゴル国としては貨物の積替に関しては中国と対等な立場で今後対応できる事になろう。その他にも貨物輸送時間の短縮、貨車のロシアへのリース料支払減による外貨流出の節減、新たな雇用の創出、更に貨物物資の輸入が今よりスムーズになることにより、モンゴル国にとって必要な物資の輸入が拡大加速される事により工業、農業生産力が向上し、経済発展につながる効果が期待される。

このように、この計画は多くの効果が期待できるものの、旧ソ連の崩壊により旧ソ連から経済援助を打ち切られた現在、モンゴル経済は急速に落ち込み破綻状態にあるが、モンゴル国はこれまでの計画経済体制から市場経済へ移行して、経済復興・発展に努力していることを考えれば、本計画を無償資金協力により実施する意義はきわめて高く、早期実現が望まれる。



## 第 1 章 緒 論

モンゴル国政府はザミンウード駅における鉄道貨物積替施設の新設についての短期整備を主とする調査を平成2年11月日本国政府に要請し、日本国政府は平成3年7月プロジェクト形成調査団を派遣し、モンゴル側の要請内容を確認した。

日本国政府はモンゴル国政府の要請に基づき、調査を実施することを決定し、国際協力事業団（JICA）が、運輸省中部運輸局鉄道部長（当時運輸省鉄道局技術企画課補佐官）江河直人氏を団長とする事前調査団（S/W協議）を平成4年4月5日より4月18日までモンゴル国に派遣し、調査業務の範囲（S/W）をモンゴル側と協議し、本格調査に関するS/Wに署名した。

JICAはこの貨物積替施設整備調査に当たって、2000年目標の短期整備計画を策定することと、この2000年計画の中から緊急に整備しなくてはならない緊急プロジェクトを選出し、このプロジェクトの調査を実施することを目的に先の江河氏を委員長とするJICA監理委員と海外鉄道技術協力協会（JARTS）およびパシフィック コンサルタンツ インターナショナル（PCI）のJ/Vコンサルタントで構成されたJICA本格調査団（団長 藤本正明氏）を平成4年8月18日から9月24日までモンゴル国に第1次現地調査として派遣した。

短期整備計画2000年プラン（F/S）は上記第1次現地調査を経て国内で計画立案され、その内容を平成4年11月29日から12月17までの第2次現地調査時インテリムレポートとしてモンゴル側に提出説明し、平成5年2月9日から2月21迄の第3次現地調査時、ドラフトファイナルレポートとして提出し説明し、モンゴル側の合意を得てきた。緊急プロジェクトは上記2000年プランの中で選定され、第2次現地調査時にモンゴル側にその内容を説明し、合意を受けた。その後、国内で設計業務を実施し第3次現地調査時ドラフトファイナルレポートとして提出し、その内容について協議し、モンゴル側から合意を得てきた。

調査団の団員構成、調査日程、協議議事録の写し、及びモンゴル国関係者リストを巻末に添付する。

本調査の目的はザミンウード駅での積替施設整備計画に関するモンゴル国政府要請の具体的内容および背景を把握し、本計画の社会、経済的効果ならびに事業実施の妥当性を検討するとともに、計画に必要なかつ最適な貨物積替施設の基本計画を策定するものである。

本格調査団は、モンゴル国政府関係機関から上記貨物積替施設整備対象地点の現況について聴取し、協議、資料収集等を通じて要請の内容を把握したほか、下記の現地調査を実施した。

- (1) 本計画の技術的妥当性検討のためプロジェクトサイトの現状、地形、水文等の立地条件に関する調査。
- (2) 旧ソ連が計画途中で放棄した積替施設の現状、盛土、軌道等の既存施設状況および現在運営しているザミンウード貨物ヤード施設状況に関する調査。
- (3) 建設費の積算および建設工程計画立案に必要なモンゴル国の建設事情、関連法規および現地における施工方法等の調査。
- (4) 本計画の施工計画および工事実施体制の調査。
- (5) モンゴル国鉄道の鉄道施設および設備維持管理体制・能力の確認。

- (6) モンゴル国政府負担工事範囲の確認および工事実施体制に関する調査。
- (7) モンゴル国内で調達し得る建設機材、建設資材の量および質に関する調査。
- (8) 資機材輸送路の検討。
- (9) ザミンウード地域の特殊な自然条件（冬季 $-40^{\circ}\text{C}$ 、砂漠地帯）における設計および施工条件に関する調査。
- (10) 本計画の妥当性と本件を実施した際の波及効果についての検討。

以上の調査結果を踏まえ、同調査団は最終報告書案（ドラフトファイナルレポート）を作成してモンゴル国政府関係者に提出、説明し最終的な協議を経て、今回のこの報告書を作成した。

## 第2章 計画の背景

### 2-1 モンゴル国の概況

#### 2-1-1 行政

モンゴル国は1990年迄は上院と下院議会に分かれて議会政治にて行われてきた。大統領と副大統領は上院議会によって指命されていたが、1990年7月より大きな変化が起こり、以下のような政治改革が行われた。

- (1) 大統領の役割と上院議会の役割を明確にした。
- (2) 大統領は首相を含む全大臣の使命権を持つことになった。
- (3) 上院は立法機関としての役割をもつ事となった。
- (4) 下院議会は廃止された。

モンゴル国の行政組織は、最近設立された新しい5つの省（行政省、建設省、鉱資源省、文化省、運輸通信省）を加えて図2-1-1に示すように合計17の省庁が存在し、運輸通信省は道路、鉄道、航空、水運、通信の行政を担当している。但し、当計画のように海外の国家間援助によって計画を推し進める場合で国家間の行政手続き、橋渡しの業務が発生するような場合は、通産省が窓口となり調整する事になっている。（図2-1-2参照）

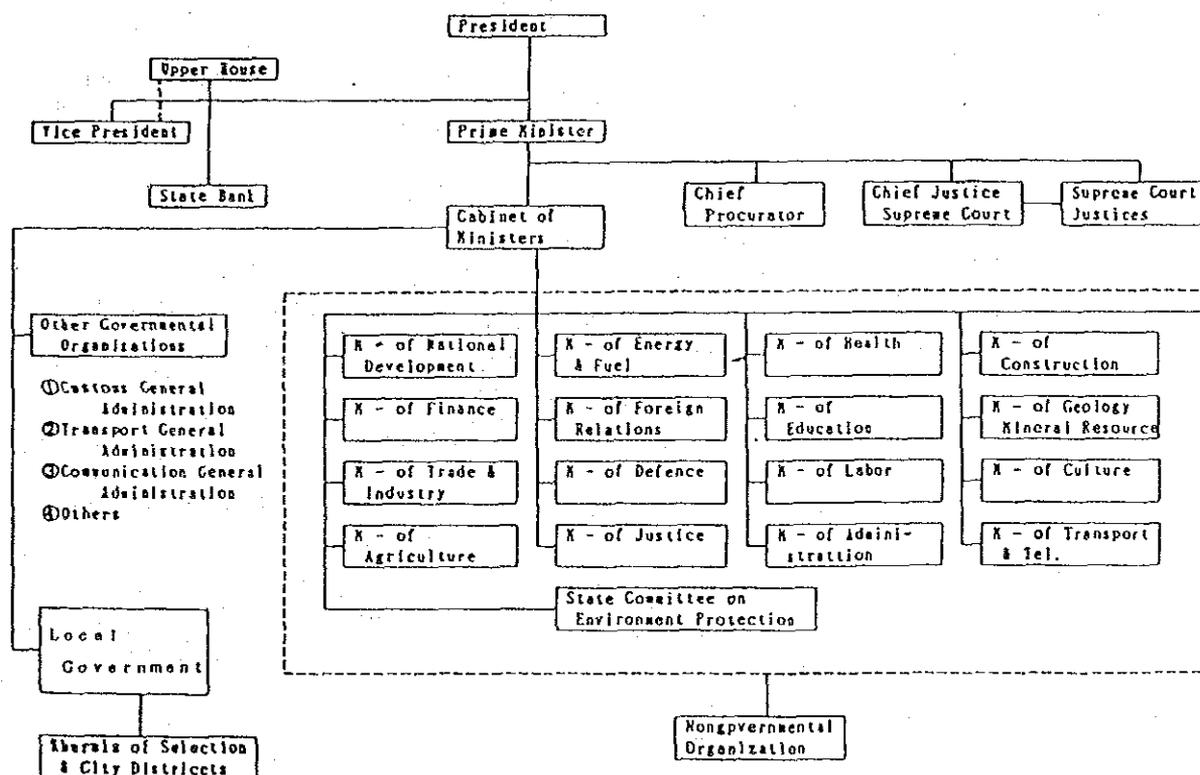


図2-1-1 モンゴル国の行政組織

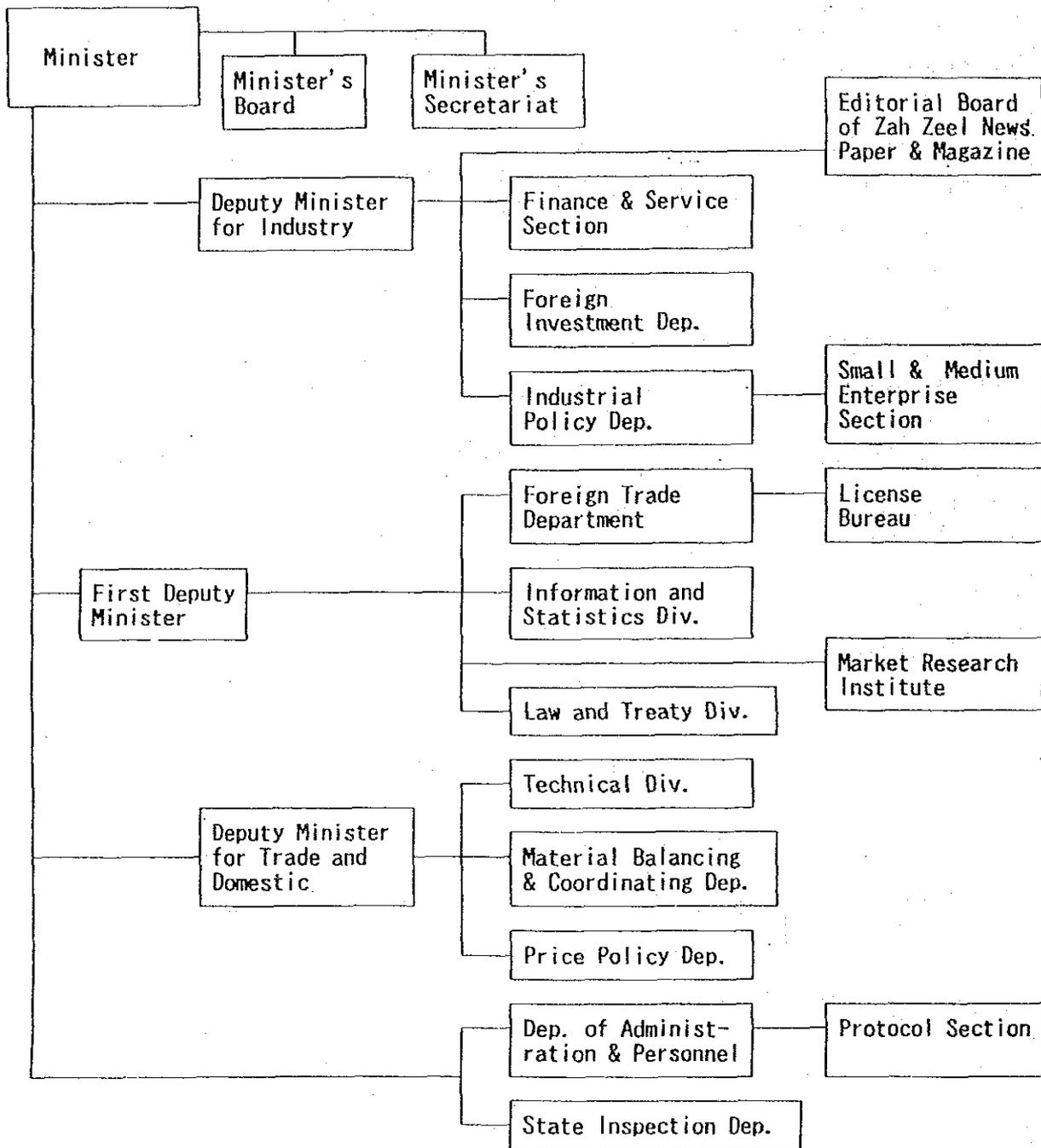


図2-1-2 モンゴル国通産省の組織

## 2-1-2 地理、気候、人口

モンゴル国は東経88度から120度、北緯42度から52度にまたがり、北および北西で旧ソ連と総延長3,485km、東南および南西で中国と4,677kmの国境を有し、この両大国に挟まれている内陸国である。国土の総面積は約156.6万平方kmと日本の約4倍、旧ソ連の1/15、中国の1/6に相当する。モンゴル国の北西部は多くの内陸湖、河川をかかえた山地で高度は高く、南東部は大部分が砂漠や平原で比較的低い。北西部には海拔4,374mのモンゴル国最高の山があり、南東部には最低560mの低地があり、平均海拔は1,580mの高地となっている。ウランバートル市は海拔1,351mにある。

モンゴル国の気候は典型的な大陸性気候であり、年間を通じて寒暖の差が大きく、7～8月の平均気温は15～16℃、最も気温が下がるのは1月で平均気温が-20℃になる。モンゴルの冬は11月から2月にかけてが大体厳寒となるが平均は-10℃以下になり、1月には-40℃に下がる事もある。年間の降雨量は300mmと少なく、しかも6月から8月に集中しており、この頃の降雨量は全体の約80%を占めている。年間を通じて大気は乾燥している。

首都ウランバートルの年間気候を表2-1-1に示す。

表2-1-1 ウランバートル市の年間気候

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	June.	July.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Average of Year
Temperature (°C)	-20.9	-17.1	-8.0	1.5	9.8	14.3	16.7	15.1	8.8	1.1	-11.6	-17.3	-0.6
Humidity (%)	81	77	66	52	52	58	65	70	65	64	72	81	67
Precipitation (mm)	2.4	2.4	6.6	5.8	14.6	55.6	64.0	92.7	26.9	12.0	5.4	4.8	293.2

Source: Institute of Climate July 1991

モンゴル国の人口は、1985年以来、年平均人口増加率2.8%と比較的高く増加しており、1991年末では人口2,154千人に達している。モンゴル国の人口は広い国土にしては極めて少なく、面積当たりの人口は1.37人/平方km(1991年)で日本と比べると約1/200以下に相当する。

1990年から1991年にはあまり人口の増加は見られないが、これは旧ソ連からの居住者が祖国に帰還したことによる。(モンゴル国の人口は旧ソ連の居住者も加算されている)

表2-1-2 モンゴル国の人口推移

Year	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Item							
Population (1000)	1,900.6 (100)	1,940.2 (102)	1,992.1 (105)	2,044.0 (108)	2,095.6 (110)	2,149.3 (113)	2,154.6 (113)
Population Density (per km <sup>2</sup> )	1.21	1.24	1.27	1.30	1.34	1.35	1.37

Source, 1985-1990: Mongolia Railway Statistics

1991: Mongolia National Statistics

Note: value in ( ) is % value normalized to 1985 data

年齢別人口構成をみると、表2-1-3からわかるように10歳以下の小児が一番多く、年齢が高くなるにつれてその割合が少なくなっている。  
典型的なピラミッド型人口構成となっている。

表2-1-3 年齢別/性別人口

Years Old	Total (1000)	Male (1000)	Female (1000)
0～9	600.0	303.3	296.7
10～19	477.2	241.3	235.9
20～29	375.6	186.3	189.3
30～39	227.9	113.9	114.0
40～49	138.7	71.2	67.5
50～59	105.6	52.7	52.9
60～69	67.8	32.0	35.9
70 over	51.2	20.1	31.1

Source: Anniversary Statistical yearbook 1991

人口の地域分布を見ると、人口の54%が都市以外の農牧地域（ほとんど遊牧民である）に占めているが、首都ウンバートルの人口は約58万人、第2の都市ダルハンは8万9千人、銅・モリブデンの産地であるエルデネットは5万8千人と農牧地域以外はほとんどこれ等の都市に居住している。

### 2-1-3 社会・経済状況

1980年代後半から、モンゴル版ペレストロイカ（立直し）による政治の民主化が加速していく中、経済改革も急速な進展を見せつつある。とりわけ1990年11月に打ち出された今後3年間で市場経済に移行するためのプログラムでは、

- (1) 財産の私有を認め、国有財産の2/3を全国民に均等に配布した上で、企業の民営化を進める。
- (2) 外国貿易を推進し、金融制度の改革に取り組み、価格の自由化に踏み切る事を骨子としている。

すべての貿易がバーター取引から国際通貨による外貨建に移行したことから、外貨が必要な機械の部品や燃料の供給にかなりの混乱が生じ、現在、市場経済への過渡期にあると言ってよい。

国民総生産（GNP）は表2-1-4に見られるように、1985年から1990年までは毎年マイナス1～3%からプラス3～8%の範囲で推移しているが、1990年から1991年にかけては90%以上の急成長を見せている。1人当たりのGNPでも88%と高率の増加を示している。

これは、急激な物価のインフレによる影響と見られる。

表2-1-4 国民総生産

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
GNP (Million Tugruk)	8,155	8,052	8,350	9,013	9,544	9,295	17,960
GNP percapita (Tugruk)	4,475	4,301	4,349	4,582	4,728	4,479	8,436

Source : Statistics of M of Trade &amp; Industry

換算レート：1Tg = 3.1円 (1992年)

## 2-1-4 貿易・産業

## [貿易]

モンゴル国の対外貿易は旧ソ連を含む社会主義国との貿易が主であった。しかしながら社会主義体制での経済破綻がモンゴル国にも影響を与え、1989年からは対外との貿易量は減少し始め、1991年には半分近くに減少した。このように大幅減少により食料品、医薬品等の基礎生活物資や工業用原料等の物資不足は民生、経済開発に深刻な影響を与えている。貿易収支は常に赤字で推移している。貿易相手国としては、旧ソ連を含むCOMECON諸国が大半を占め、自由主義国との貿易額は、8,000万ドルで全体のわずか4.7%に過ぎない。

表2-1-5 貿易収支の推移

(単位 10億Tg)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Exports	2.05	2.13	2.14	2.20	2.15	1.97	1.37
Imports	3.26	3.40	3.29	3.32	2.87	2.75	1.90
Balance	- 1.21	- 1.27	- 1.15	- 1.12	- 0.72	- 0.78	- 0.53

Source, 1985-1990: Mongolia Railway Statistics

1991: Statistics of M. of Trade &amp; Industry

## [輸出・輸入]

モンゴル国の主要輸出品目は石炭、蛍石、その他鉱石類であるが、これらの輸出も経済混乱等の理由により急速に減少した。また皮製品を除く羊毛、ラクダ毛製品においても輸出減少の傾向にある。

一方、主要輸入品目は自動車を含む機械類、化学肥料および消費材である。モンゴル国内は牧畜が盛んであるが、小麦、粉ミルク等も近年消費量が増加し、輸入している。しかしモンゴル国は現在外貨不足のため、それらの輸入も困難をきたしている。

## [農牧業]

1940年から1990年までの社会主義国としてのモンゴル国は、農牧業が主要産業であって、就業者全体のうち農牧業に占める割合は40%で、国家収入の内外貨を稼ぐ割合は農業産品が45%を占

めていた。しかしながら、人口の都市集中により農牧業就業人口は減少しはじめ、1990-1991年には農産物の100%自給が出来なくなった。現在、2,600万頭の牛、馬、羊、ラクダ等の家畜を保有しているものの、小麦、バターといった食料品は輸入せざるを得ない状況にある。

## 〔工業〕

モンゴル国でのほとんどの産業は政府とコメコン諸国との合弁事業によって発展してきており、民間企業は小規模な手工業的なものに限られている。工業生産活動は高度化されていない技術力、不十分な社会資本、近代的なマネジメントの不足、専門的な技術の不足等で停滞している。主要な工業生産品目で生産額の高い業種は、食品、繊維、皮革、靴、建設資材、電力、エネルギーである。

## 〔鉱業〕

モンゴルは世界的な鉱物資源国で、銅、モリブデン、鉛、亜鉛、タングステン、金、銀、螢石、燐灰石、石炭、鉄等の鉱床がある。しかし、まだ未開発の部分が多い。現在エルデネットで採掘されている銅、モリブデンはその埋蔵量は世界5指にはいるといわれ、モンゴル国の全輸出額の約35%を占めている。

螢石は製鉄、冶金に欠かせぬ鉱物で、モンゴルは世界最大の生産国である。世界の生産量のうち約15%を占める。

鉱業部門の生産量はGNPの約20%を占める。

## 2-1-5 運輸

モンゴル国の運輸セクターは、鉄道、道路、航空、水運がある。鉄道は総延長1,813kmで、ロシア国境から中国国境へ至る幹線1,111kmと支線がある。全線が単線(5km区間だけの複線がある)で、軌間はロシアの鉄道と同じ1,520mmで全線非電化となっている。道路は総延長199,300kmであるが、国土は156万平方kmと広いので、道路密度は極めて低く、かつその道路の舗装率は0.5%と低い。国際空港はウランバートル1箇所、他に地方空港が17箇所あるが、コンクリート舗装されている滑走路をもつ地方空港は3箇所のみである。水運はモンゴル国内の北西部にある湖で水上交通機関があるのみである。

### (1) 鉄道

モンゴル鉄道はロシアと同じ軌間(1,520mm)なので、北はロシア、ヨーロッパ各国と結ばれている。一方、南は中国の鉄道軌間(1,435mm)が異なるため、モンゴルと中国の国境で旅客列車は台車の交換を行い、貨車は貨物の積替を行って、中国側と列車運行をおこなっている。

週1便運行されているモスクワ~ウランバートル~北京を結ぶ国際線列車(15両連結)はモスクワ~ウランバートル間に約5日間かかるが、距離の短いウランバートル~北京間でも台車交換のため27時間を費やしている。

モンゴル国では、鉄道が輸送手段として動脈になっているものの、今まで対日、対アジア向けモンゴル産品はロシア極東地域のナホトカ港へと約4,000kmの行程を経て輸出されてきた。しか

し1990年の中国との国交正常化によってモンゴルは中国天津港の利用が認められ、これからは1,900km という従来の半分以下の短距離にて太平洋への出口を持つことが可能となった。

### (2) 道 路

モンゴル国の道路は国道と地方道および域内道路の3区分から成っており、総延長は199,300kmのうち舗装道路は1,024kmしかなく、このうち294kmがウランバートル市内に集中している。毎年舗装整備される道路は全国で25kmに過ぎない。一方、簡易舗装も2,740kmしかなく、全体の1.4%と極めて低い舗装率となっている。モンゴル国が計画経済体制にあった頃は毎年120kmの道路が建設されていたが、現在は毎年10km位しか建設されていない。モンゴル国の道路概要を表2-1-6に示す。

表2-1-6 モンゴル国の道路概要

等 級	総延長 (千km)	舗装延長 (km)	舗 装 率 (%)	簡易舗装延長 (km)	簡易舗装率 (%)
国 道	9.2	843	9.2	1,880	20.4
地 方 道	40.1	181	0.4	860	2.1
域内道路	150.0	0	0.0	0	0.0

### (3) 航 空

国際空港ウランバートルから夏期において北京へ週4便、モスクワへは週2便、イルクーツクへは週2便、中国ホホット (HOHHOT) へは週2便運行している。ウランバートル国際空港を発着している航空会社は3つあり、MIAT (Mongol Civil Air Transport Organization)、CA (中華民航)、エアフロート (ソ連航空) である。MIATの所有する飛行機を表2-1-7に示す。

表2-1-7 MIAT所有の航空機種

機 種 名	駆 動 型 式	所 有 機 数
TU-154	ジ ェ ッ ト	1
An-24	ターボプロップ	8
An-2	レシプロ	50
Mi-8	ヘリコプター	3

モンゴル国内には17箇所の地方空港があり、そのうちコンクリート舗装滑走路を有する空港はChoibalsan、Muren、Khouiの3箇所のみである。広い国土を有するモンゴル国の国内での交通の便として、これらの地方空港は利用されており、ウランバートルから1日1便運行されている。

## 2-2 モンゴル国鉄の概況

### 2-2-1 組織運営

モンゴル鉄道は職員数14,106人（1992年1月現在）をかかえ、営業線延長 1,813kmを運営管理している。経済、財務、人事の3局は総裁の管理の下で業務運営されているが、その他の車両、電力、輸送、信号通信、土木、軌道といった部局は技師長及び3人の副総裁により管理運営されている。（図2-2-1参照）

現在、モンゴル鉄道は、鉄道の開発計画、整備計画等を担当する計画部または局が存在していない。モンゴル鉄道は旧ソ連の技術により計画、建設され運営維持管理をモンゴル側が分担していたからであると思われる。

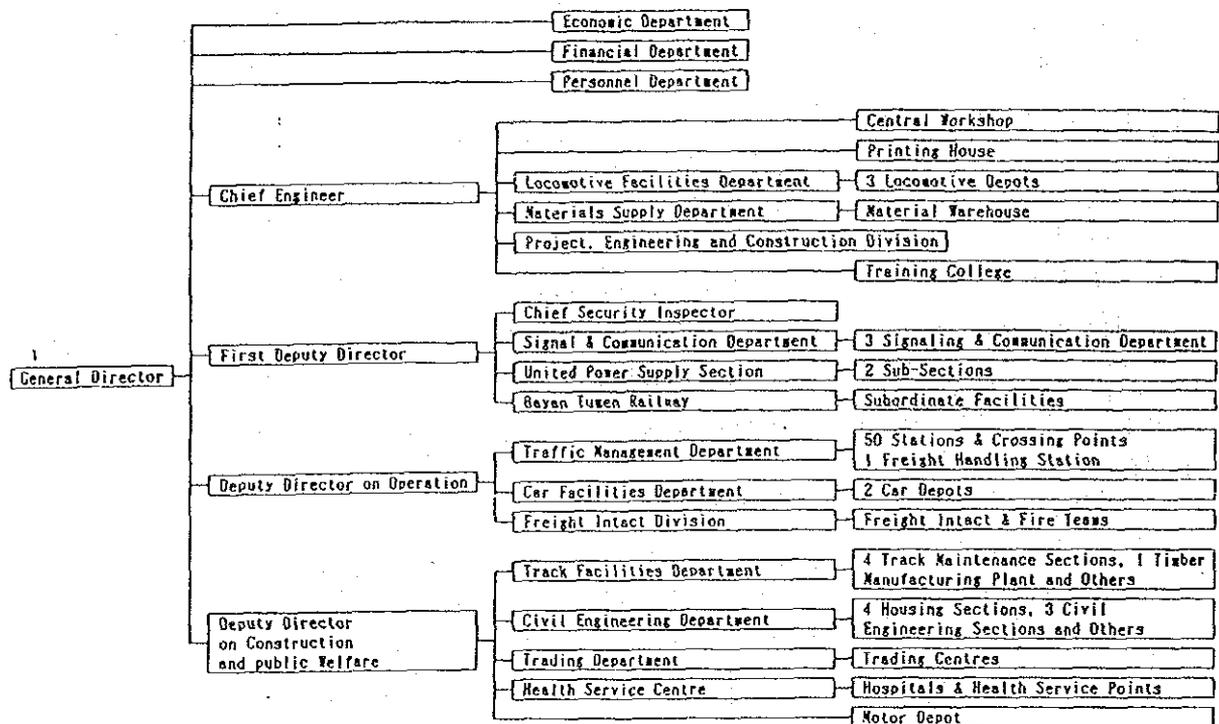


図2-2-1 モンゴル鉄道組織図

## 2-2-2 施設、設備

### (1) 鉄道線路

モンゴル鉄道は2本の幹線(Sukhe Baatar-Zamyn Uud 間1,111km とEreen Tsav-Bayan Tumen 間 237km) と7本の支線からなり、モンゴルの主要都市は全てこの幹線沿いにある。

### (2) 鉄道施設諸元

モンゴル鉄道施設の主要諸元は以下のとおりである。

軌間	: 1,520mm	
建築限界	: 幅 4,900mm	高さ 5,550mm
車両限界	: 幅 3,600mm	高さ 5,300mm
最小曲線半径	: 290mm (主要幹線)	
最大勾配	: 18/1,000	
最大軸重	: 24t	
最大速度	: 80km/h	
鉄道占有敷地幅	: 140m	
線路有効長	: 850m	
レール	: 旧ソ連仕様P 43(44.7kg/m)又はP 50(51.5kg/m)	
枕木	: 木製 30X25X275cm	
レール締結具	: 犬釘/タイプレート	
	アンチクリーパー (すべり止め) ---1/20勾配に使用	
バラスト	: 砂と栗石 (0~604km 区間---北部)	
	砕石バラスト(604~1,111km区間---南部)	
分岐器	: 9番 (25km/h)	11番 (40km/h)

### (3) 駅施設

モンゴル鉄道には62箇所の駅施設と6箇所の信号扱い駅がある。この内、運転を管理する駅は9箇所、貨物を取り扱う駅は40箇所ある。

この内、ウランバートル駅が最大で、18箇所の留置線と旅客、貨物取扱施設、機関車基地、車両修理基地を保有している。

### (4) 電力設備

電力はウランバートル市及びダルハン市の火力発電所から供給されているが、サインシャンド駅とザミンウード駅にはモンゴル鉄道独自の発電所(ディーゼル発電機)があり、そこから供給される。

### (5) 信号通信設備

モンゴル鉄道は全ての駅で旧ソ連製の信号設備が設置されている。

ザミンウード~P52駅(ザミンウードの隣駅)以外は継電連動信号設備を備えている。

通信設備としては鉄線または銅線による裸線にケーブルで各駅間の通信を行っており、無線機により主要駅と機関車の通信を行っている。列車運行管理は幹線を大きく3つのゾーン（北部、中部、南部）にわけてモンゴル鉄道本社の列車運行管理者によって実行されている。

#### (6) 車 両

モンゴル鉄道は4種類のディーゼル機関車を122両所有している。なかでも2M62タイプは平坦地で4,000～5,000トンの牽引力または18/1000の勾配区間では1,500トンの牽引力がある。すなわち、17両の客車または38両の貨車を牽引することができる。客車は2,000両所有し、その内、寝台車は173両含まれている。貨車は1,725両あり、屋根付きワゴン車246両、ホッパー車230両、タンク車21両が含まれている。

機関車の留置場としては4箇所（Sukhe Baatar, Ulan Baatar, Sain shand, Bayan tumen）あり、客車はウランバートル、貨車はズーンハラにそれぞれ留置されている。

### 2-2-3 輸送量

#### (1) 貨物輸送量

モンゴル鉄道による貨物輸送量は1988年までは順調に増加していたが、それ以降は社会主義体制の崩壊と共に減少してきた。1985年には1,500万トン/年、1988年は1,780万トン/年と増えていたのが1991年には1,020万トン/年と最大時（1988年）の約60%までに落ち込んでいる。しかしながら鉄道輸送が全輸送量に占める割合は、トンベースで30%、トンキロベースで70%と高く、鉄道輸送による依存度は高い。

品目別に輸送量を見ると、輸出用としては銅、螢石が多く、輸入品としては石油、ロシア～中国間を通過する貨物としては肥料、国内での輸出品目としては石炭、建設資材が圧倒的に多い（1991年）

#### (2) 旅客輸送量

モンゴル鉄道による旅客輸送量は1989年までは順調に増加していたが、それ以降は余り増えていない。1985年には210万人/年、1989年が最大で270万人/年、1991年には減少して250万人/年と記録されている。旅客数から見ると鉄道旅客は全体の1.1%に過ぎないが、人・キロベースで考えると31%を占める。

自動車旅客がそれぞれ98.8%、41%となっている事は鉄道旅客は長距離旅行が多く、自動車は短距離又は都市内旅客が多いということであろう。

### 2-2-4 営業収支

モンゴル鉄道の鉄道輸送部門での1991年度の収支を見ると、収入では貨物輸送で3.7億トグルク(Tg)旅客で2億Tg、その他の収益も入れると合計約6億Tgの収入があった。一方、支出の方では、人件費1億Tg、燃料費0.8億Tg、その他の支出を含めて合計4.4億Tgであった。すなわち、収支上では1.6億Tgの利益をあげたことになる。

モンゴル鉄道は現在、支払いのために十分な財源を持っており、国家から何ら財務上の補助を

受けていないと言われている。しかしながら最近のモンゴル国全体の経済停滞の影響を受けて、モンゴル鉄道の財政事情も悪くなり始めており、この状態が続くと近い将来破綻することも予想される。

## 2-3 関連計画の概要

### (1) 国家開発計画

モンゴル国は現在、開放経済、市場経済体制への移行期間にある。今までは旧ソ連、東欧諸国を含めた社会主義国全体計画の中でモンゴルの社会開発は進められてきた。すなわち、モンゴル国は農畜産業や鉱業といった、一次製品の生産活動を担当し、旧ソ連、東欧諸国に輸出し、建設機械、輸送機械等をバーター取り引きにより輸入するといった、社会主義国経済圏の枠組みに組み入れられてきた。ところが、社会主義体制が崩壊した今、モンゴル国も影響を受け、経済混乱に陥っている。急速な計画経済体制が崩れた今、日々の生活をするために食料品、日用品から工場用の機械設備、部品、そして燃料といったものが東欧諸国からの輸入激減により極端に不足している。このような経済困難の中で、現在のモンゴル国は明確な国家開発計画は存在せず、各セクターから要請されたプロジェクトに対し、西側諸国及び国際機関の援助協力を受けると言う形で国家再建が進められている。

### (2) 地域開発計画

モンゴル国においては、地域開発に対してもその計画が明確に策定されておらず、深刻な経済危機を乗り越えてからの問題と受け取られている状況である。ザミンウード地域においては、鉄道の積み替え施設計画をベースにし、ザミンウードを南の玄関口としての都市計画（1万人位の町の規模）を建設省指導のもとで計画している（1992年末に計画案作製）

### (3) 鉄道整備計画

モンゴル国はモンゴル国経済再建のため、鉄道輸送の改善を最優先プロジェクトとして位置づけている。これまではモンゴル鉄道の整備は旧ソ連を中心に東欧諸国からの支援を受けて進めてきた。最近では1987年に旧ソ連の援助によりモンゴル-中国間の国境のザミンウード駅に大規模な貨物積替施設を建設する計画がスタートし1990年に中断したという経緯があった。モンゴル鉄道が外国の支援のもとで整備、増強したプロジェクトは以下の通りである。

- |                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| (1) Khorkhor 駅～Baganuur 駅間の鉄道輸送力の改善 | 旧ソ連  |
| (2) 宿舎の建設、既存駅舎の改築 (Tolgoit 駅)       | 旧ソ連  |
| (3) ザミンウード駅構内の軌道 (1,435mm) の建設      | 旧ソ連  |
| (4) 客車のスペアパーツの購入                    | 西ドイツ |
| (5) 機関車のスペアパーツの購入                   | UNDP |
| (6) 客車 (3両) の購入                     | UNDP |

モンゴル鉄道が今後整備、増強を計画しているプロジェクトは今JICAで実行しているザミンウッド駅積み替え施設計画以外に以下のようなものを考えている。

- (1) コンクリート枕木工場建設
- (2) 機関車及び客車の修理工場建設
- (3) 部品修理工場建設
- (4) 通信センター
- (5) 列車指令システム
- (6) 碎石工場
- (7) 貨車 300両、客車50の購入
- (8) レール材の購入
- (9) 機関車2両の購入
- (10) サルキット駅の洪水対策
- (11) トオイギット駅の貨車修理場の修復
- (12) 運転用燃料オイル購入

## 2-4 要請の経緯と内容

### 2-4-1 要請の経緯

モンゴル国は1924年にモンゴル人民共和国として独立し、以降、旧ソ連、東欧が設立したCOMECON（共産圏経済相互援助会議）に所属し、旧ソ連、東欧諸国の支援のもとに社会主義体制での国家を建設してきた。鉄道建設も1940～50年に旧ソ連の全面的な支援のもとにモンゴル国の主要な輸送手段確保という意味で進められてきた。しかしながら旧ソ連、東欧諸国の経済状態悪化の影響を受け、モンゴル経済も悪化し始めた。

旧ソ連、東欧諸国との貿易も激減し始め、モンゴル国は経済再建のため、対中国方面との貿易を拡大することが不可欠との判断を下した。そのためには貿易を拡大するには、唯一の輸送手段である鉄道の輸送力増強が重要課題であった。

旧ソ連とモンゴル国は、この輸送力増強のためには中国の軌間（ゲージ 1,435mm）とモンゴルの軌間（ゲージ 1,520mm）の違いによる輸送力障害を取り除くことが第1であるとの判断で調査を開始し、1987年に貨物積み替え施設をザミンウッド駅に建設することが唯一の解決方法との前提で建設を開始した。しかしながら旧ソ連の崩壊によりこの計画は建設途中で中断せざるを得なかった。

モンゴル国政府は平成2年（1990年）11月に日本国政府にザミンウッド駅に貨物積替施設の新設について協力を要請してきた。

日本国政府は平成3年7月プロジェクト形成調査団を派遣し、モンゴル側の要請内容を確認し、調査を実施することを決定した。

国際協力事業団（JICA）が事前調査団を平成4年4月にモンゴル国に派遣し、調査業務の範囲（S/W）をモンゴル側と協議し本格調査に関するS/Wに署名した。その後、JICA本

格調査団は第1回目の現地調査を平成4年8月から9月にかけて実行し、平成4年12月には貨物積替施設計画に関する短期整備計画（2000年プラン）の中間報告書を、平成5年2月にはドラフトファイナルレポートをモンゴル側に提出し、説明、協議を経てモンゴル側の合意を得てきた。

緊急プロジェクトは上記2000年プランの中で選定され、モンゴル側へその内容を説明し合意を受けた後、基本計画を策定したものである。

#### 2-4-2 要請の内容

モンゴル国政府の本計画に関する政府への要請内容は大要以下の通りである。

- (1) ザミンウッド駅新貨物積替施設の建設
- (2) ザミンウッド既存駅施設の改良

日本側調査団は現地調査期間中、モンゴル国側と協議し、内容の明確に努めた。最終的にモンゴル国側と確認した内容は巻末に添付した議事録に示したごとくである。

## 第3章 計画地の概要

### 3-1 調査対象地域の位置及び社会、経済事情

#### (1) 計画地の位置

計画地の位置は「プロジェクト位置図」に示す通り、モンゴル国と中国を鉄道で結んでいる国境付近の鉄道駅ザミンウードにある。

ザミンウード駅はモンゴル国の首都であるウランバートルから鉄道線路延長で約700km南側に離れた所に位置し、また中国側の国境の鉄道駅である二連駅から約10kmまたは国境から4.5km北側に離れた所に位置する。

#### (2) 計画地の社会、経済事情

計画地はモンゴル鉄道と中国側鉄道のモンゴル側の国境駅としての役割を果たす地域である。国境の管理をする地域でもある。従ってこの地域の住人は鉄道駅職員およびその家族と国境警備員とその家族のみの小さな人口2,100人（この内鉄道関係者は家族を含めて1,400人）の町である。病院、学校、消防設備等が整備されている。

ザミンウード駅地域は近くの大きな町としては約235km北側にある人口約2万人のサインシャンド市で、南は10km先に二連の町があるが、国境の外にあること、交通機関は週に数本のバスと1本/日の列車があるのみで、まさに陸の孤島といってもよいだろう。

しかしながらモンゴル国が今後、中国側と貿易を拡大して行く過程で鉄道及び道路の輸送機関は必ずこの町を通ることになり、この駅で貨物、旅客両方の入出国の管理を受けることになるわけで、現在もそうであるが将来はますますモンゴル側の重要な玄関口となる。

### 3-2 自然条件

#### (1) 地 形

計画地はモンゴル国の南部にあるゴビ砂漠の東部に位置し、海拔960mの所にある。ザミンウード地域は5～15mの標高差があるものの極めて平坦な地形を有している。この地域には河川はないものの雨季には一時的ではあるが小規模な湖や川を作ることもある。ゴビ砂漠は全体的に暗褐色の土漠を呈し風によって表面の細砂が取り除かれることにより、表面は2～3cmの小石で覆われている。また表面は雑草が20～30%の割合で繁っており薄い草原地帯を呈している。

#### (2) 水文および気象条件

この地域は典型的な内陸に位置し、気象条件も大陸性気候を有し、空気は乾燥し降雨量も少ない。ザミンウードにおける気象観測データはないのでサインシャンド（ザミンウードより北西235km）のデータを使用すると以下のようなものである。

【気 温】	年間平均気温	：	3.4℃
	高温気温	：	40.7℃
	最低気温	：	-37.2℃

月別平均気温 : 1月(最寒月) -18℃  
3~4月 0℃  
4月 5.9℃  
6月(最暖月) 23.1℃

[降雨量] 年間降雨量 : 120 ~ 160mm  
降雨量内訳 : 夏期 年間降雨量の80%  
秋期 短期間に豪雨  
冬期 年間降雨量の1~3%の10日程度の降雪  
(2~4cm積雪)

[風速] 年間平均風速 : 4.9m/秒  
最大風速 : 26~34m/秒  
なお、春(4月~5月)には砂嵐および吹雪が発生

[湿度] 年間平均湿度 : 43~56%  
最高湿度 : 60~72%(冬) 44~60%(夏)  
最低湿度 : 28~40%(4~5月)

### (3) 地質概要

計画地の地層は、表層から数mまでは礫まじり細砂で、それ以下の層は一様に固結していない細砂または砂層が10m以上続いている。場所によってはこの深い細砂層または砂層に粘土層を薄く挟んでいる箇所もある。既存の土質データより大型構造物を建設する場合を除き、表層から数mの位置で直接基礎が採用できると考えられる。地下水の水位は不明だが、塩分、鉱水を含んだ硬質の地下水が70~80mの深さに存在していると言われている。実際に現地では深井戸を掘って生活用水として利用している。しかしながらこの井戸水は飲料水には適していないため、110km離れた所からタンク車で運んでいるとのこと。

この地域は様々な粒形をもった土砂が豊富にあり、計画地より数km離れた場所には盛土材として現在も使われている土取場がある。しかしながらバラスト材とかコンクリート骨材としての資材はなく、遠くウランバートル方面から調達する必要があるだろう。

## 3-3 ザミンウッド駅の交通量

### (1) 鉄道貨物列車

ザミンウッド駅は中国とモンゴルの国境に位置し、モンゴルと中国間の貨物、旅客の国境での輸送においてのモンゴル側の取扱管理を主とした国境駅である。現在モンゴル側には石油の積替施設(一時的に建設された)以外は貨物の積替変え施設はなく、中国側の二連駅で積替を行っている。現在この駅で扱っているのは石油以外に建設用の砂利(ザミンウッド周辺にて道路工事を実施中、宿舍の建設中で内陸から運んでくる)ザミンウッドで必要な建設資材、石炭、木材、食糧等が主で1991年には3万5千トン(平均100トン/日)積み降ろしをしていた。又ザミンウー

ド駅を通過する貨物は1991年で輸出で約29万トン、輸入で10万トンとすくない。貨物列車は一日平均往復1本がサインシャンド側および二連（中国）側に運行しているのみである。

## （2）旅客列車

ザミンウッド駅で乗り降りする旅客の大半はウランバートル方面又は中国方面に旅行する旅客（乗り継ぎ用に一時的に駅で停泊する事もある）である。二連とザミンウッド駅を通過する旅客列車は国際列車（週2～3便）のみである為、毎日運行しているバスを利用して国境間を移動している。ザミンウッド駅よりウランバートル方面を往来する旅客列車は1日1本あるのみである。

## （3）その他の交通量

上記に述べた様に、旅客バス2台がザミンウッドと二連を週4日間、1日に1回往復しているが、貨物用トラックも毛皮、羊毛、廢鉄、古タイヤ、材木、肥料を主にモンゴル側から中国側へまた砂糖、米、小麦粉といった食糧品を主に中国側からモンゴル側へ国境間を往復している。

### 3-4 ザミンウッド駅の施設、設備概況

ザミンウッド地域の施設、設備はほとんどがザミンウッド駅鉄道運営に必要な施設、設備で、石油積替施設、国境警備用の建物が若干混在しているのみである。

#### （1）ザミンウッド駅施設、設備

ザミンウッド駅は1955年に作られ相当老朽化している。

ザミンウッド駅には本線を含む着発線／留置線が7本（有効長710m～890m）の軌道、その他に貨物車修理基地用に3本、石油積替施設用に2本（1,520mmゲージ用に1本、1,435mmゲージ用に1本）、ワゴン車貨物積み降ろし用に1本、機関車修理基地用に4本（現在未使用）、発電所に1本の軌道がある。その他に、旧ソ連が積替施設用として建設し中断したままになっている1,435mmゲージ用の軌道（有効長700m～840m）4本がある。既存建物として以下のものがある。

(1) 駅本屋	:	581 m <sup>2</sup>
(2) 税関事務所	:	276 m <sup>2</sup>
(3) 保税庫	:	49 m <sup>2</sup>
(4) 小荷物保管庫	:	93 m <sup>2</sup>
(5) ボイラー室	:	122 m <sup>2</sup>
(6) 貨車修理場	:	679 m <sup>2</sup>
(7) 機関車修理庫	:	1,708 m <sup>2</sup>
(8) ワゴン車貨物取扱所	:	750 m <sup>2</sup>
(9) 発電所	:	437 m <sup>2</sup>

石油積み卸し設備は、1989年に工事が開始され1992年3月に臨時的に建設され、1992年7月に初めて中国から9両編成のタンク車がここで積み卸しを行った。直径2.9m×長さ9mのタンクが50本（約18,000パーレル）が設置されているが、モンゴル側は将来的にはこの施設は容量不足との

判断で、同駅北部に大規模な石油積み卸し設備を建設しようとしている（現在一部は着工している）。

電力はディーゼル自家発電装置により賄われている。現在は3基（3相 400V 630kwが2基、3相 6kv 800kwが1基）あり、800kw が稼働しているが、近々ロシアより部品が到着次第 630kwも稼働させる予定になる。

モンゴル鉄道の信号はそのほとんどが継電連動化されているが、ザミンウッド地区が建設途中であったため、この地区のみが取り残された状態になっている。構内のポイントは手動式になっている。通信設備も古い手動交換機を使用している。ザミンウッド～P52信号場、ザミンウッド～二連間はタブレット方式で運行している。相手駅への運行は電話連絡により打合せし、相互に安全確認をしておける運転方式である。

## （2）その他の施設、設備

上記鉄道運営用施設、設備の他に鉄道職員用宿舎や国境警備職員用の事務所および宿舎、病院、学校がある。また住宅不足のため、建設中の宿舎および国境間の道路交通確保のために、国境横断道路が建設中である。

この地域は一般居住者はいないものの、多くの鉄道関係者、税関事務所、国境警備職員及びその家族が日常の生活をしているが、生活に必要な宿舎はもちろん電話、通信、電気、上水、道路といった基礎インフラ施設、設備は不足しており、日常生活を困難なものにしている。特に生活環境に一番影響する飲料水、電気、通信、住宅、暖房、食料品の十分な確保は重要課題である。

## 3-5 ザミンウッド駅運営体制

ザミンウッド駅の貨物および旅客扱のためにモンゴル鉄道はザミンウッド駅運営体制として、下記の業務を遂行すべく11の部署に分けている。

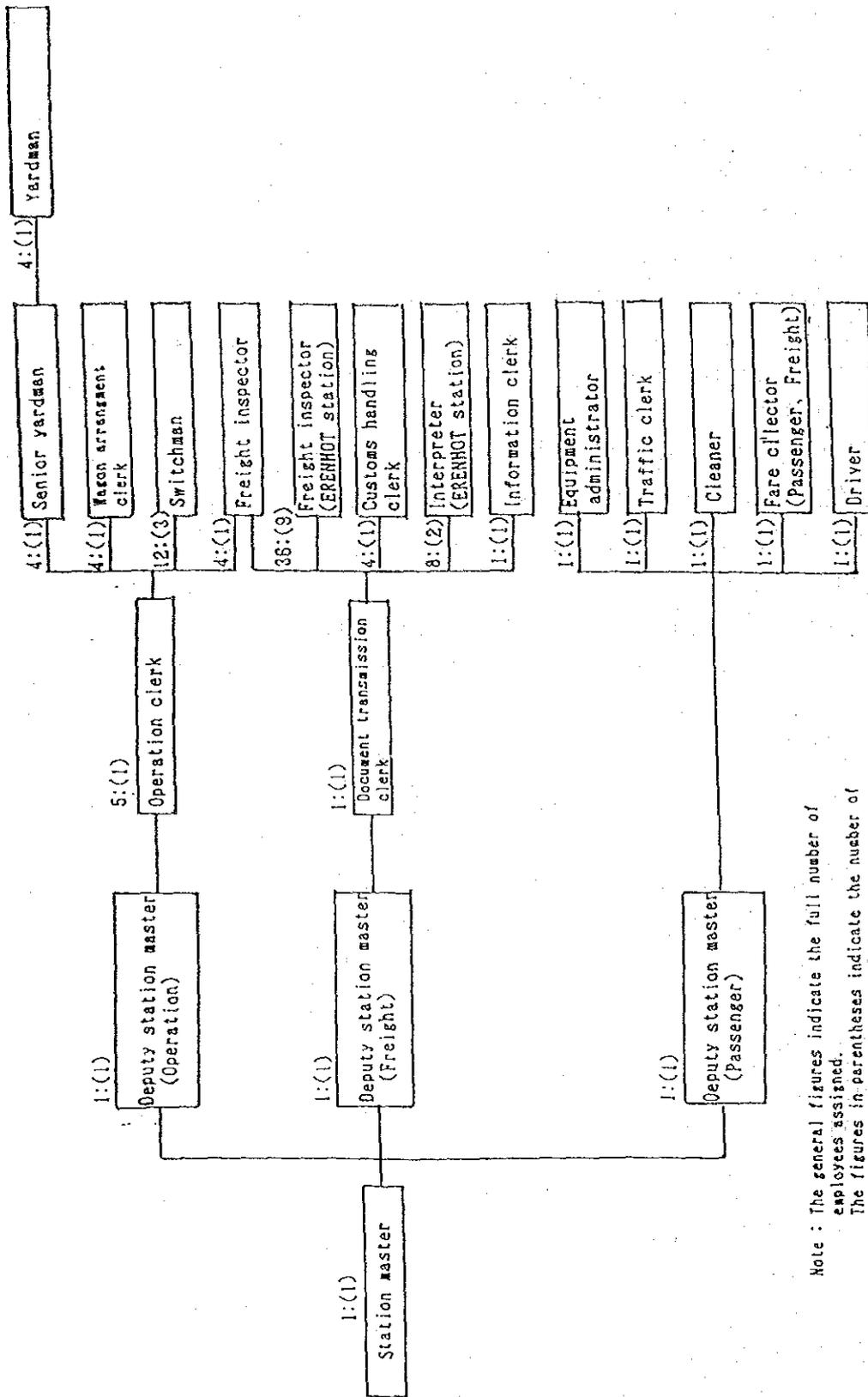
- |              |           |
|--------------|-----------|
| (1) 列車運転     | (6) 病 院   |
| (2) 車両メンテナンス | (7) 学 校   |
| (3) 電力発電     | (8) 消 防   |
| (4) 軌道メンテナンス | (9) その他業務 |
| (5) 信号メンテナンス |           |

ザミンウッド駅には職員数 357人が上記業務に従事しているが、その内92人が鉄道列車の運転管理に直接関与している。駅長を頭にして3人の副駅長がおり、3つの部門、すなわち運転、貨物輸送、旅客輸送に分担している（図3-5-1参照）。

主な業務として以下があげられる。

- (1) 国境での税関手続の業務
- (2) 中国国境駅である二連駅に駅職員を派遣して貨物の積替を確認する業務
- (3) ザミンウッド駅構内の列車運転に関する業務

現在ザミンウッド駅の職員は駅長と3人の副駅長を除いて3交代（4時間、8時間、12時間勤務）の24時間体制で業務を実行している。



Note : The general figures indicate the full number of employees assigned.  
The figures in parentheses indicate the number of employees on duty.

図3-5-1 サミンワード駅運転部の組織図 (1992年現在)

## 第4章 計画の内容

### 4-1 目的

モンゴル国は対中国方面の貿易拡大によりモンゴル国経済の復興発展を目指しているが、物資輸送の要となっている鉄道輸送力の整備を最重要課題としている。なかでもザミンウッド駅に貨物積替施設を建設し緊急物資の輸入を急ぐということが国家の優先課題になっている。本計画は中国方面から緊急物資を迅速にモンゴル国内に輸送すべく国境の町ザミンウッド駅にあらたに鉄道貨物積替施設および設備を建設することを目的とする。

### 4-2 要請の内容の検討

#### 4-2-1 計画の妥当性、必要性の検討

(1) 現在中国国境で700~800両のモンゴル側の貨車が積替待ちになっているという。中国側二連駅での積替能力が不足しているためであろう。本計画が実現することにより、全体(二連とザミンウッド)としての積替能力が増すことになるから、現在よりもはるかに貨物の流通がスムーズになろう。中国側にとってもモンゴル貨物の滞留がなくなるために更に貨物の流通が良くなろう。本計画は貨物の流通を増すこと、すなわちモンゴル国内と中国方面の貨物の流通をスムーズにすることで国内経済および国民生活の向上に多大に貢献する。

(2) JICA本格調査で実行したこの計画のフィジビリティ調査の結果ではEIRR(当プロジェクトが国家経済に果たす便益を定量的に表す指標)は26%(通常8%以上あればよい)と高率を示しモンゴル国経済にとっては非常に有利である。

(3) 同じくFIRR(当プロジェクトをモンゴル鉄道が運営管理した場合の財務的に有利か否かを判定する指標)は1.91%と低率を示して入るものの、無償又は低利のローンを借りた場合の加重平均利率0.85%より高いためモンゴル鉄道にとってもこのプロジェクトは有利となる。

(4) モンゴルと中国間では国境での貨物の積替は受け入れ側(輸入する側)が行うという原則が二国間の協定にあるが、モンゴル側に積替施設が無いことにより、中国側に依存している。本計画の実現により国際慣例でもある受け入れ側の責任を果たすことが可能となる。二国間の貨物輸送に関して中国と対等の立場に立ち国際的な役割を実行することが出来る。

以上のことから本計画ではモンゴル国の経済復興、国民の生活向上に不可欠であると共にプロジェクトの効果性という点でも妥当であると判断される。

#### 4-2-2 実施運営計画の検討

外国の協力により計画が完成した場合は、モンゴル側はこの施設を運営していくための新たな人員計画及び予算確保を要求されよう。現地調査期間中、調査団は施設の完成後の維持管理体制に付きモンゴル側と協議を行い、次の項目を確認した。

- 完成後の運営管理はモンゴル鉄道が行う
- 運営のための機関車、機械類の燃料は通産省が最優先に配分することを補償する
- 部品等の追加購入に関してはモンゴル鉄道が購入ルート（国際市場）を確保し入手に努める
- 施設の補修、保線はモンゴル鉄道が行う

モンゴル鉄道は現在、組織の合理的配分を実行しており、経営合理化のため人員削減も実行している。

1990年 : 16,711人

1992年1月 : 14,106人 (-2,605人)

ザミンウードの貨物積替施設の運営に当たっても、モンゴル鉄道全体の人員配置計画の中で、新たな配置が行われよう。

モンゴル鉄道の鉄道運営、保守に対する予算は過去3年の実績は年々増加はしている。

表4-2-1参照。

表4-2-1 モンゴル鉄道の鉄道運営保守に対する予算 (1,000 Tg)

項目	1990年	1991年	1992年
維持管理	226,433(100%)	232,321(103%)	363,241(160%)
軌道	144,594	124,702	154,271
機関車	8,837	12,238	12,779
車両	59,809	81,255	137,113
駅施設	11,000	11,800	11,600
信号通信	382	631	5,420
電力、水道設備	1,821	1,695	42,058
鉄道運営	304,900(100%)	440,800(144%)	

1990年を100とすると、維持管理費は1992年で60%増、鉄道運営費は1991年で44%増となっている。モンゴル鉄道の過去の収支を見ると毎年収益を上げている。表4-2-2参照。

表4-2-2 モンゴル鉄道輸送部収支表 (1,000 Tg)

	1987年	1988年	1989年	1990年	1991年
収入	435,343	448,331	428,266	374,659	602,670
支出	315,273	321,555	317,668	304,877	440,846
損益	120,070	126,776	110,598	69,782	161,824

今後もこの傾向が続くとすれば、プロジェクト開始後の必要経費の負担能力はあると想定される。

#### 4-2-3 類似計画および国際機関等の援助計画との関連、重複等の検討

##### (1) ザミンウッド駅貨物積替施設計画

本計画は旧ソ連が1980年代から実現に向けて調査し、1986年から1990年迄F/S（フィージビリティ調査）と建設を実行したが、旧ソ連の崩壊と共に建設を中断した経緯がある。この計画はモンゴル政府の要請を受けて、現在日本政府の援助で調査を実施し、いまこの段階にきている。現在実施中のこの計画はJICAによって最新のデーターにより需要予測計算を行い、必要施設を計画しているが、旧ソ連の援助によって建設途中の施設を最大限に有効活用しているため、重複による無駄は一切無く、合理的な計画をしている。

##### (2) ザミンウッド石油積替施設計画

JICA本格調査においては需要予測計算を踏まえた積替施設計画を策定する上で石油の積替施設に関しては、現在の石油積替施設で当分の間十分にまかなえとの判断で新たに計画は策定しなかった。しかしながらモンゴル政府は世銀の援助によりフランスのコンサルティングチームによる大規模石油積替施設をザミンウッド駅北側に新たに建設すべく要請をすでに出しており、同チームは平成4年9月から平成5年2月にかけて調査を実施完了した経緯がある。この石油積替施設は一部モンゴル側国内予算で既に建設が始まったものの本格的な建設はこれからである。本貨物積替施設計画はこの石油積替施設が実行されても何ら重複されるものではなく、また逆にお互いの計画が支障無く実行されるように鉄道の配線、施設の配置が考慮されている。フランスのチームは本計画の配線をベースにして石油積替施設を計画している。調査団としては世銀及びモンゴル石油公社が計画しているこの石油積替施設は2,000年以降の長期計画にのった計画であると理解している。

#### 4-2-4 計画の構成要素の検討

本計画は以下の5主要構成要素からなる。

- (1) 軌道工事（モンゴルゲージ1520mm部及び中国ゲージ1435mm部）
- (2) 土木工事（ワゴン車貨物用屋根付き高床プラットフォーム  
及び、コンテナ貨物用底床プラットフォーム）
- (3) 建築工事（管理事務所、貨物保管庫、積替機械車庫、職員詰め所）
- (4) 積替機械（リーチスタッカー、フォークリフト、ベルトコンベアー）
- (5) 通信および照明設備

なお現地調査期間中、通産省、モンゴル鉄道と協議し、計画に含むべき内容を検討した。ただし計画の内容においては要請を一部変更することを前提にして、その結果を協議議事録に収録した。

#### 4-2-5 要請施設、機材の内容検討

##### (1) 軌道施設

貨物の積替には貨物列車を運ぶための軌道が必要で、異なるゲージ（中国ゲージ1435mmとモン

ゴルゲージ1,520mm)の軌道が要求される。

#### (2) 土木施設

積替機械が走行するための貨物を一時積み置きするためのプラットホームが必要である。

#### (3) 建築施設

貨物を管理するための職員の事務所、貨物を一時保管する倉庫、積替機械を保管したり修理するための車庫、職員の詰所が必要である。

#### (4) 積替機械

貨物の積み卸しのために積替機械(ワゴン車用貨物にはフォークリフトとベルトコンベアーの組み合わせが必要、コンテナ貨物または無がい車用貨物にはリーチスタッカー機械が必要)が要求される。

#### (5) 通信照明設備

貨物列車ヤード内での安全な作業を確保するためにヤード内での通信設備と夜間でも作業できるようにヤードおよび積替作業所への照明設備が必要である。

### 4-2-6 技術協力の必要性の検討

本計画で実行される施設設備は、建設中においては外国コンサルタントまたは外国の施工会社により建設の方法、技術をモンゴル側のカウンターパートまたはモンゴルの建設パートナーに直接On-The-Jobにより提供することで技術移転または技術協力できる。又、機械の操作、修理等についてはメーカーより専門家を派遣(機械の導入に当たっては契約書の仕様に技術移転の Scopeを組み入れる)することによってモンゴル鉄道に技術移転が可能である。従ってこのプロジェクトに限っては特に技術協力の要請を必要としないが、モンゴル鉄道全体の運営、管理については、特にモンゴル側が西側の技術、マネジメントを求めている時でもあるので、この計画の管理運営も含めて全体的にカバーする技術協力がなされても良いと思う。

### 4-2-7 協力実施の基本方針

本計画の実施については、以上の検討によりその効果、確実性、相手国の実施能力等が確保されたこと、本計画が外国の資金協力の対象となり得ること等から、外国の資金協力で実施することが妥当であると判断された。よって、外国の資金協力を前提として以下において計画の概要を検討し、基本計画を策定することとする。

但し、計画の内容については、要請を一部変更することが適当であることは、計画の構成要素の検討において述べた通りである。

#### 4-3 計画の概要

##### 4-3-1 実施機関および運営体制

本計画のモンゴル側での実施担当は通産省(MIT)とモンゴル鉄道(MR)である。

通産省の中の対外貿易局が外国または国際機関による無償及び有償プロジェクトの行政手続き上の窓口となりプロジェクトの実現にあたる。図2-1-1 通産省の組織図参照

モンゴル鉄道は、プロジェクトの実現までは通産省の協力のもとに技術的な対応を担当し、プロジェクト実施中はプロジェクトの実行の責任者となる。モンゴル鉄道の技師長がプロジェクト全体を監督する全責任者となるが、プロジェクトを全体的に管理する建設、エンジニアリング局により指名された職員が技師長をアシストしながらプロジェクトを監督する。経済局及び財務局が予算(ここではローカルポーションとしての予算)の管理と支払い管理を担当する。資材局は資材及び設備の購入契約や調達を担当する。図2-2-1 参照。

本計画が建設完了した後の積替施設設備の運営維持については第3章3-5に述べた現存ザミンウッド駅の運営体制を変えずに第4章4-3-5に述べる増員計画を加味した体制で運営する。図4-3-1のザミンウッド駅運転部の組織図を参照のこと。

##### 4-3-2 事業規模の設定規準

本計画はJICA本格調査団が実施したザミンウッド駅貨物積替施設短期整備計画(2000年プラン)から緊急に整備すべきプロジェクトとして計画された。

2000年プランの概要は以下の通りである。

###### (1) 貨物積替量(1日扱い量)

ザミンウッド積替施設で扱う貨物量は全体で	2,640 トン/日
この内 屋根付きワゴン車貨物	440 トン/日.....12両
コンテナ車	530 トン/日.....34両
無がい車貨物	610 トン/日.....13両
石油	1,060 トン/日.....21両

###### (2) 貨物列車本数(1日扱い量)

混載車(コンテナ、ワゴン、無がい車)	2列車/日
石油タンク車	1列車/日

###### (3) 所要施設規模

a. 軌道	着発線	3本
(中国ゲージ1,435mm)	仕訳線	4本
	引き上げ線	1本
	積み卸し線	3本
b. 軌道	着発線	6本
(モンゴルゲージ1,520mm)	仕訳線	8本
	引き上げ線	2本
	積み込み線	3本

c. プラットホーム	高床式ホーム（ワゴン）	15m幅 × 240m長
	低床式ホーム（コンテナ）	36m幅 × 430m長
	低床式ホーム（ゴンドラ）	20m幅 × 240m長
d. 積み込み機械	リーチスタッカー	2 台
	トラッククレーン	1 台
	フォークリフト	4 台
	コンベア	4 台
e. 建 物	管理事務所、車庫、詰所、倉庫、信号所、洗浄庫、機関車修理庫	
f. 信 号	継電連動システム	
g. 通 信	トークバック、無線機、交換機	
h. 電 力	発電機、照明設備	

緊急プロジェクトとして本計画の対象となる施設は次の前提条件をもとにして選出された。

- 1) 最小限の貨物積替の機能をもつ施設、設備とする。
- 2) コンテナホームと無がい車貨物ホームは兼用する。
- 3) 施設、設備コストを最小限に抑える。
- 4) 直接貨物積替作業に関係しない施設、設備（信号所、洗浄庫、機関修理庫）は含めない。

以上のもとで選出した本計画の対象施設が4-2-4の構成要素に述べた施設及び設備である。この施設、設備によって積替される貨物の量は、上記(1)で述べた貨物量の1/2~1/3に相当する。

#### 4-3-3 計画地の位置および状況

新しく建設しようとしている積替施設は図5-3-4に示すように、現在のザミンウッド駅の北側に駅舎から約500m離れた所の平坦な場所にある。積替施設から見て南部および西部には現在のザミンウッド駅のヤードが広がっており、北部および東部には旧ソ連により建設途中で放置されたままの中国ゲージ用の線路および盛土が300m離れた所に広がっている。施設より北西400m~500mの所にザミンウッド駅の発電所および機関車修理基地（現在使用していない）があり、又、施設より500m~700m位離れて西側から南側に渡って駅関係者の住宅群が広がっている。

積替施設は西側の15m×120m（長さ）の小さなプラットホームがワゴン車貨物積替用で屋根付きで高床式である。この南端にある貨物一時保管庫はフォークリフトのガレージにもなっている。この保管庫の西側にあるのが積替扱い専用の管理事務所である。東側の36m×210mの大きいプラットホームはコンテナ貨物または無がい車貨物（建設資材、袋物、機械等）の積替用で低床式である。この南端にある建物はリーチスタッカーの車庫兼修理庫/給油庫である。なお職員詰所は施設より600m程西側の駅関係者住宅群の中に計画してある。

#### 4-3-4 施設、機材の概要

本計画の施設、機材は4-2-4に述べたように5つの構成要素からなりそれぞれの概要をここでは述べる。

##### (1) 軌道施設

軌道施設はレール、レール枕木、バラスト、路盤からなるが、それぞれ中国ゲージ(1,435mm)用とモンゴルゲージ(1,520mm)用の2種類からなる。軌道施設は中国ゲージ用の貨物列車を積替施設の所へ、積替施設からモンゴルゲージ用の貨物列車をモンゴル側へそれぞれ運ぶ通路の役割を果たす。

軌道施設はこの外に貨物列車を出発、到着、仕訳したりする通路の役割もする。

図5-3-4の太線部が新しく設置される軌道で、バックシェードされた群線が改良しなくてはならない軌道である。

##### (2) 土木施設

土木施設は積替作業機械の作業通路、作業場そして安全を確保する施設であり、プラットホーム、排水溝、フェンス、出入口ゲート、踏切、管理用道路からなる。プラットホームは高床式と低床式の2種類があり、高床式ホームは鉄骨上屋、コンクリート床版、擁壁、斜路からなる。

###### (1) 高床式プラットホーム

鉄骨上屋	高さ4mの鉄骨柱と幅19m×長さ120mの鉄骨梁付き屋根
コンクリート床版	厚さ20cm鉄筋コンクリート床版(15m×120m)
擁壁	高さ180cm、厚さ30cmの土留壁
斜路	幅7m 高さ0m～1.7m フォークリフト移動用

###### (2) 低床式プラットホーム

厚さ25cm鉄筋コンクリート床版(36m×210m)

(3) 排水溝 200mm×200mmのU型溝でプラットホーム周囲に設置

(4) フェンス 高さ2.1mで下部1m部分はプレキャストコンクリート版を考えて砂防、防雪用である。積替施設全体の周囲に張り巡らし外部者との進入を防ぐ保安施設である。

(5) ゲート フェンスの所に出入り口を設ける。一般出入り口に1箇所、線路横断口に計4箇所。

(6) 踏切 管理通路と線路の横切る所に設ける(4箇所)  
鉄筋コンクリートのプレキャスト版(厚さ160mm)

(7) 管理用道路 積替施設内及び外の一般道路へのアクセスの為に幅7mの碎石敷き込み簡易道路

##### (3) 建築施設

建築施設は積替作業を管理したり、管理する職員の詰所であったり、貨物の一時保管所、積替機械の保管所、修理する施設で、水道、電気設備を備えている。

(1) 管理事務所 7.5m×20m×2F  
積替貨物扱い及びその貨物列車の運行を管理する事務所となる。

- (2) 荷物保管庫 15m × 20m  
ワゴン車貨物の一時保管（保税上に措置）する倉庫でフォークリフト、ベルトコンベアのガレージも兼ねる。
- (3) 積替機械保管庫 17m × 12.5m × 高さ10m  
リーチスタッカーの保管庫、リーチスタッカー及びフォークリフトの修理場、部品置き場となる。また給油タンク装置も隣接して設置する。
- (4) ボイラー室 7.5m × 6.5m × 高さ4m  
管理事務所、倉庫、車庫、詰め所を暖房する施設で石炭燃料による温水暖房装置である。
- (5) 職員宿舍 35.6m × 12.8m × 2F 12家族用 × 4棟  
17.8m × 12.8m × 2F 6家族用 × 1棟
- (6) その他設備  
水道は既設水道管より地下配管で引き込み、高架タンクを設け各建物に配管する。但し飲料水としては不可なる故、浄水装置にて飲料水化して給水する。  
電力は既設発電所より給電された電源より配線を引き給電する。

#### (4) 機械設備

貨物積替用の機械である。

- (1) リーチスタッカー 最大30.5トン吊り（2m位置）、最大半径12mの作業範囲が可能である。  
主にコンテナ貨物積み込み専用であるが、特別に吊り装置を付けることで一般の吊り上げクレーンの役割も可能で、無がい車貨物の積替作業も出来る。
- (2) フォークリフト 1.5トン積み能力で最大高さ3mの作業範囲がある。  
主にパレットで積まれた貨物の積み込み用機械である。有がい車貨物の積替に適する。
- (3) ポータブルコンベア 幅600mm × 長さ10m、マニュアル作業で移動できる。フォークリフトで運べない小荷物を人力と合わせて荷物の運搬をする機械である。
- (4) その他機械設備 積替機械のメンテナンス用設備で、ポータブル発電機、溶接機、コンプレッサー、チェーン吊り機、等がある。

#### (5) 通信及び照明設備

積替貨物列車の安全運転確保のため、ヤード内の係員との連絡用通信が必要で、また夜間作業の為の照明設備が必要である。

- (1) トークバック 駅構内係員との連絡用スピーカー設備

(2) 無線機	信号所、入換機関車、係員用（携帯用）に固定または携帯用（連絡用）無線機	
(3) 照明	線路ヤード内	1ルクス（HF400W又は f140w）
	プラットホーム（コンテナ）	10ルクス（HF400W）
	ワゴンプラットホーム	100ルクス（HF200W）

#### 4-3-5 維持管理計画

本計画の実現により、新たな運営、管理計画が必要だが基本的には現在のザミンウッド駅の組織を増強または補強する形で達成し得ると考える。具体的には現在のザミンウッド駅の組織図3-5-1をJICA本格調査団が2000年プランとして提案した新たな組織（図4-3-1参照）で維持管理されよう。

##### [維持管理の体制]

組織については基本的に次の事を考えて提案している。

- 現在のザミンウッド駅の組織を変えないで補強/増強する。
- 新たに貨物積替作業担当を新設する。
- 現在の作業を効率的に運用し作業内容を広げる。

JICA本格調査団による2000年整備計画では、ザミンウッド積替施設運営のために新たに165人の要員が必要と計算された。これは現在のザミンウッド駅の要員を業務内容と量を考えて計算したもので以下のような職員が増員されよう。（但し2000年時点）

運転管理	98	人
機関車運転手	12	人
車両メンテナンス	4	人
積替機械運転手/助手	44	人
軌道、建物メンテナンス	6	人
電力メンテナンス	1	人
計	165	人

2~3年後の緊急プロジェクト完成後はまだ規模が小さいけれど約1/3として54人位の職員が増加されよう。この人員措置については現在モンゴル鉄道には約14,000人（1992年）の職員がおり、この中から選出され、トレーニングを受けた後、配属される事になる。

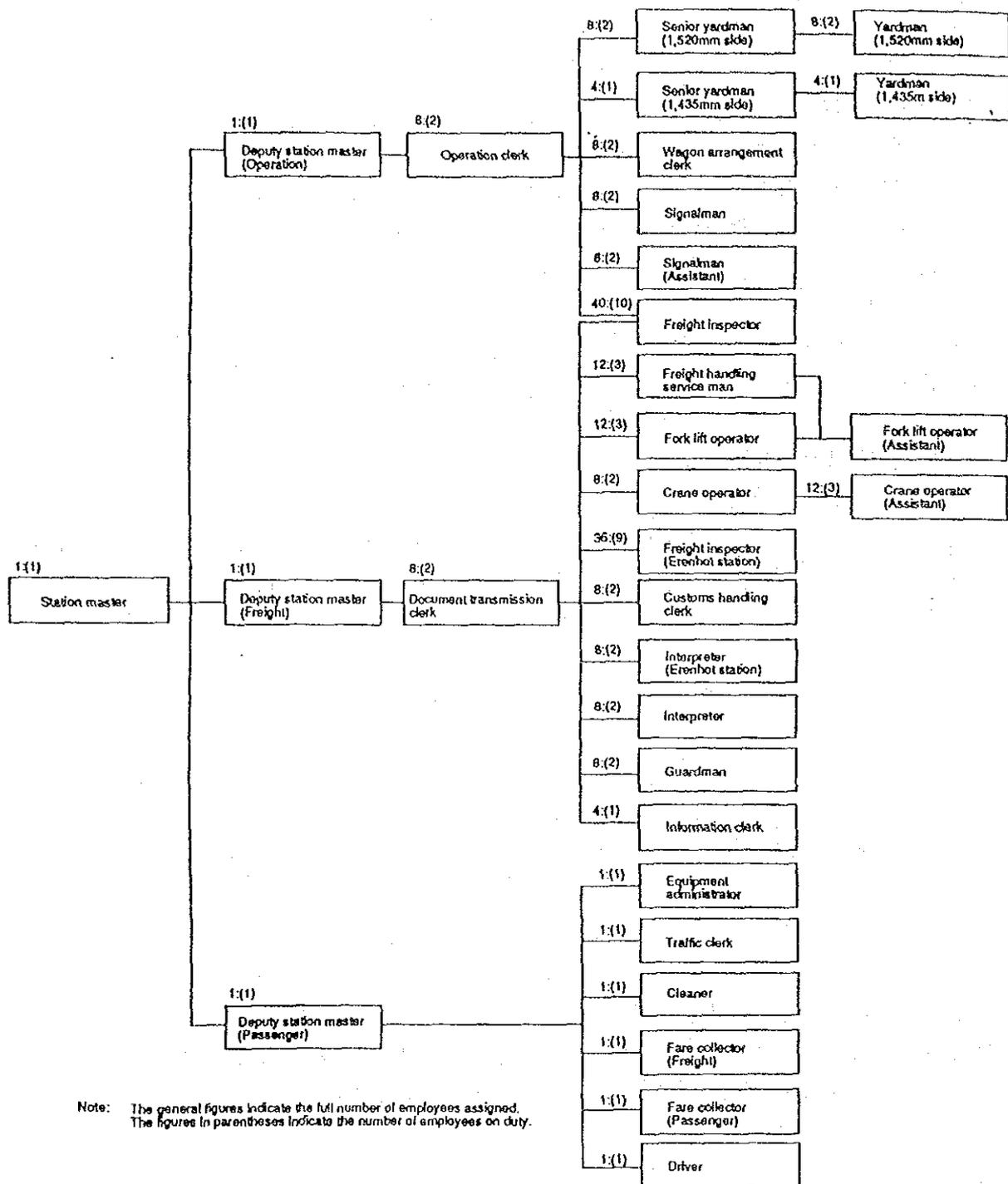


図4-3-1 ザミンウッド駅運営組織計画（2000年時点）

[維持管理コスト]

運転開始後、積替機械の燃料費、施設、設備のメンテナンス費用がかかってくるが、その費用はJICA本格調査によると次のとおり（但し2000年時点）。

人件費	5,100,000 Tg/年
燃料費	4,750,000 Tg/年
維持管理費	7,600,000 Tg/年
計	17,450,000 Tg/年

2～3年後の緊急プロジェクト完成後は1/3として 5,800,000 Tg/年必要となろう。

この費用は当然、積替手数料（概算 30,000,000Tg/年 JICA F/Sレポート）により捻出されよう。

[訓練・教育]

この計画では、特に新技術を要する施設、設備は導入していないので、特殊な訓練・教育は必要としないが、この施設、設備を有効に活用して行くには、新規参加者には訓練教育が必要である。

－建設完了前

先ずインストラクターの訓練が実行される。訓練内容は積替機械、通信、電力の機器の構造及び機能の習得、運転、維持、修理の方法の習得等がある。リーチスタッカーのような機械は海外での生産地によって研修を受ける事も考えられる。一般的には現場にてマニュアルファクチュラーの指導員が訓練内容を考える事が通常である。

－建設完了後

一般的に、新しく導入される機器の運転、維持、修理の技術をマスターするには1年位かかるが、ザミンウッド地域での場合は、特に、砂漠地帯での飛砂、高温（+40℃）及び低温（-40℃）の悪条件を考えて十分な訓練計画をとる必要がある。

## 第5章 基本計画

### 5-1 設計方針

#### 5-1-1 自然条件に対する方針

この地域の自然条件については第3章3-2に記述してあるが、気温は冬は $-37^{\circ}\text{C}$ と寒く、夏は $40^{\circ}\text{C}$ と極端に暑く、冬の期間は半年くらい続く事を考えれば、冬に材料の調達、夏の短期間に集中的に施工できる構造物を設計する必要がある。地震があり、国境近くの中国側にも地震があることを考えれば若干の地震の影響を考えた方がよいだろう。この地域は最大風速 $34\text{m/s}$ の突風があるとのことで、建物や上屋等は十分に設計に考慮すべきであろう。特に砂漠地帯であるから、砂嵐がくると考えられるので、リーチスタッカーなどの精密機械に細砂が入り故障の原因となるので、充分に対策を練る必要がある。

#### 5-1-2 社会条件に対する方針

この地域は水、食料品もない砂漠地帯で、又都市より $200\text{km}$ 以上はなれ、交通手段も鉄道1本/日あるのみで生活するにはまことに不適な所である。モンゴル鉄道でもこの地域で働く者には割増日当や充分な住宅を提供しないと候補者がいないといわれている。充分な生活条件の確保が建設中又は完成後も必要である。

#### 5-1-3 建設事情もしくは建設業界の特殊事情に対する方針

モンゴル国は経済状態の悪化により、建設工事量が極端に落ち込んでいる。まが国営建設から民営建設へ移行中であるものの十分に独立採算で建設し得る会社（技術的にも資金、建設能力においても）に育っていない。旧ソ連の援助のもとで計画、設計、施工された経緯もあり、モンゴル人のみで遂行し得る能力は備わっていないように見える。若干の独立採算で運営している民間建設会社、設計会社はあるが、規模も小さく工事量が無いため別の仕事を副業として生計をたてている状態である。業務（設計、施工）経験もなかなか向上しない。以前の社会主義体制での労働習慣が見についているためか、大半の労働者は労働意欲が余り無いようであるが、失業率が高くなっていることで労働力は余っている。現地資機材は建設の基礎資材である、砂、砂利、バラスト、セメント（不足気味）、木材（不足気味）レンガ等はあるが、鉄材、電気製品、窓枠材、といった加工工業製品は全て輸入に頼っている。特にこの計画地は労働力はもちろん、土砂以外の基礎資材、水も含めて全て外部から運んでこなくてはならない地域である。

建設するための法規は全てロシアの規準をそのまま使っているが、モンゴル独自のものは存在しない。ロシアの規準を理解して使用するには、ロシア語の翻訳の難しさもあったが、時間的に無理であった。事業実施に係わる許認可の制度はあるが、モンゴル鉄道の施設、建築物についてはモンゴル鉄道の組織の中で、許認可が下される制度になっている。以上の事を考えて施設の設計、施工の計画を進める必要あり。

#### 5-1-4 現地業者、現地資機材の活用についての方針

現地建設会社、設計会社は存在するものの技術的な経験、業務量の実績も余りなく、一括請負というわけにはいかないだろう。共同作業又は下請け作業という形で作業を実行してもらい、外国の専門家の指導のもと、On The Job Training という形で外国の技術、業務の管理方法、工程の管理方法といったノウハウを習得して貰う方法を取るべきであろう。すなわちまずは労働力のみを十分に活用するといった方針が得策である。資材については基本的に建設基礎資材のみをモンゴル国内より調達し輸入材の内ロシアおよび中国より安く、品質の良いものが入手できるならそこから入手する方が良い。しかしロシア、中国も材料不足、品質、納期に疑問があるということ、工事期間が短く、工期厳守ということであれば日本から直接輸入という方策も考える必要がある。建設機械についても、モンゴル国内では、数は少ないが大半は利用できる。しかし部品不足と修理不足で故障が多いという事で工期に充分間に合うように調達できるか否か、不安がある。外国（中国、日本）からの輸送による方策も考える必要がある。

#### 5-1-5 実施期間の維持管理能力に対する対応方針

実施期間であるモンゴル鉄道は維持管理能力はあるが、高度の技術、多額の資金力があるとは言えない。従って施設、設備の計画に当たってはモンゴル鉄道の現在の技術で、また資金を余り必要としないで維持管理出来る施設設備を考える必要がある。すなわち余りメンテナンスを必要としないものにする。

#### 5-1-6 施設、機材等の範囲、レベルに対する方針

(1) 軌道施設は旧ソ連が計画し建設したものを十分に活用し J I C A 本格調査によって得られた 2000 年計画に見合ったものとする。規模については 2000 年までの需要を段階的に（年次毎に）カバーし得る最小限の施設とし積替用貨物列車が十分に通行し得る規模とする。

(2) 土木施設は積替機械が十分に作業し得るスペースと耐力を持った施設とし、防砂、防雪用のフェンス、排水用のピット、保全用のフェンスを用意しながら、プラットフォームはメンテナンスの不要の場所打ち鉄筋コンクリート床版を考え、また上屋は建設が工期内に完成し得る鉄骨造り、突風に耐え得る構造とする。

#### (3) 建築施設

積替作業を管理、維持するに充分でかつ最小の規模を考え、作業および生活に充分な設備（暖房、水道、居住空間）を考える。工期が少ないこと、厳寒期でも施工できる構造（レンガ造り、プレキャスト版の壁、基礎等）を考える。又、防砂、防雪、突風対策構造、防寒構造とする。

#### (4) 機械設備

積替作業に必要最小限な規模の機械を用意し、メンテナンス用の施設、設備も十分に用意する。特に部品等は輸入によるものであるため、2年位のメンテが出来る部品は用意しておく。機械は防砂、防寒に特に配慮した仕様しておく。

## (5) 通信および照明設備

積替作業、特に列車の入換作業に支障の無いような通信設備を最小限用意する。夜間作業もある事から、ヤード内、積替作業内の照明は十分に確保する。

### 5-1-7 工期に対する方針

本計画は厳寒期で、工事ははなはだしく困難であること、実際の工事可能期間は4月～10月迄の6～7か月であることを考えれば、多種目（軌道、土木、建物、電気、機械）の工事を1期で完成することは困難で2期に期分けし最初の1期分で最も優先度の高い有がい車貨物（屋根付きワゴン車貨物で食料品、小麦、化学薬品、建設資材等）を先に完成し、2期目でコンテナ貨物、無がい貨物用積替施設を完成する分割施工が現実的と思われる。

## 5-2 設計条件の検討

### 5-2-1 一般共通条件

(1) この計画が実行される施設、設備の設計（規模、仕様等）の策定にあたっては、軌道に関する以外は基本的に日本国で採用されている設計基準又は、国際的に認められている基準を採用する。

(2) 構造物の設計にあたっては安全性、施工のし易さ、メンテナンスの容易に行えるように、また周辺的环境に影響を与えないように考慮する。

(3) 設計により自然条件を十分に考慮する。第3章の3-2項、自然条件の項を参照するが主要条件は以下の通りである。

a. 気温	最高	40.7℃
	最低	-37.2℃
	年平均	3.4℃
b. 降雨量	年間平均	120～160mm
	夏期に年間の85%の降雨量がある。	
	秋-短期的豪雨ある。	
	冬-年間の1～3%の降雨量あり。2～4cmの積雪が10日間程続く。	
c. 風速	年間最大	26～34m/秒（4月、5月、9月頃発生）
	年間平均風速	4.9m/秒
	春に砂嵐、雪嵐が西方または北西方向に発生	
d. 湿度	最大湿度	冬：60～72%      夏：44～60%
	最小湿度	4～5月    28%～40%
	年間平均湿度	43%～56%

#### e. 地震の影響

モンゴル国ではロシアの基準により全土を地震の影響を受ける地域を影響の度合いによってクラス分けしている。クラス1～10まであり、

構造物への地震の影響を考慮する必要	なし	クラス1～6
	あり	クラス1～9
構造物を作ってはならない地域		クラス 10

とあり、当計画地はクラス6で影響を考慮する必要のない地域に指定されている。しかしクラス7が日本の基準にある地震係数 0.1～0.12の範囲に相当すること、国境近くの中国では地震があること等を考えて日本の最小水平地震係数  $K_k = 0.1$  を適用する。鉛直震度は無視する。

#### 5-2-2 軌道の設計条件

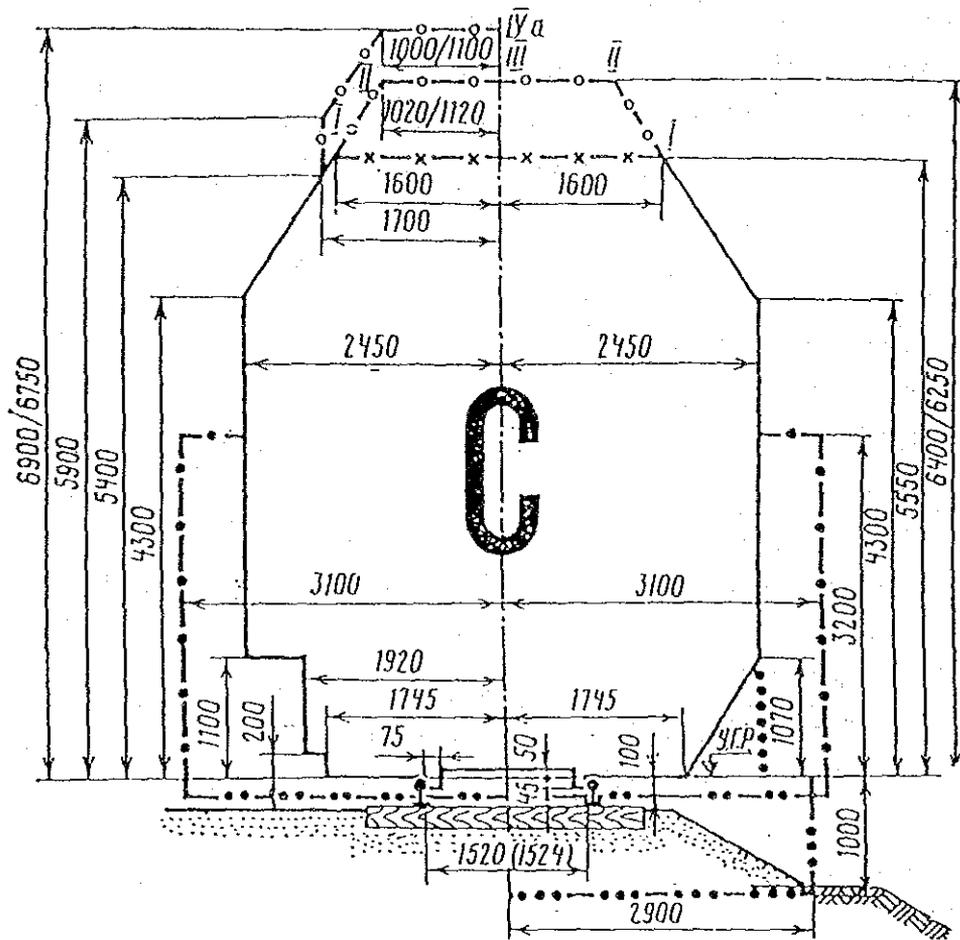
(1) 軌道の線形、レイアウト、構造を策定するにあたっては現在モンゴル鉄道で採用している基準を優先的に使用する。実施機関であるモンゴル通産省、モンゴル鉄道の合意を受けている。

以下主要条件は以下の通りである。

- a. 建築限界 (図5-2-1) : 幅4.9m 高さ5.4m
- b. 車両限界 (図5-2-2) : 幅3.6m 高さ5.3m
- c. 最小曲線半径 :  $R = 200\text{m}$
- d. ヤード内の最急勾配 :  $i < 10/1000$
- e. 有効長 :  $l = 850\text{m}$
- f. 軌道中心間隔 : 本線 4.10m、ヤード内 5.30m
- g. ヤード内分岐器 (図5-2-3) : 9番
- h. レール及び締結具 (図5-2-4) : 50kg/m相当
- i. ヤード内枕木 : 木枕木 150mm(h)X230(w)X2,750  
コンクリート枕木
- j. 枕木間隔 : 着発線 1,600本/km、ヤード内 1,440 本/km
- k. 軌道路盤構造 (図5-2-5)

(2) 軌道面の高さを設定するに、貨物列車の運行のし易さ、既存の軌道面の高さ、ヤード内の分岐器はメンテナンスの関係で勾配はつけられないこと、将来の拡張を考えて、既存のレール高さに合わせて水準を保つようにする。

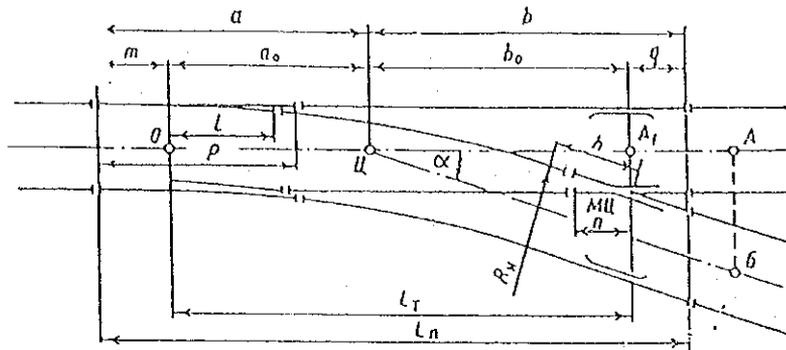
(3) 既存の鉄道運営に支障のない配線にする。



Remark: This Construction Gauge maybe applicable to that of Standard Gauge (1435)

図5-2-1 モンゴル鉄道建築限界 (1520)





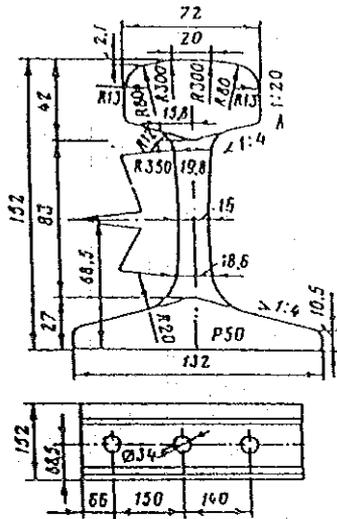
(unit m)

rail	size	l	p	m	$\alpha$	n	q	$a_0$
simple P50	1/9	6.515	12.500	4.327	6° 20' 25"	2.055	1.880	11.132
P50	1/11	6.515	12.500	4.327	5° 11' 40"	2.650	2.300	10.148

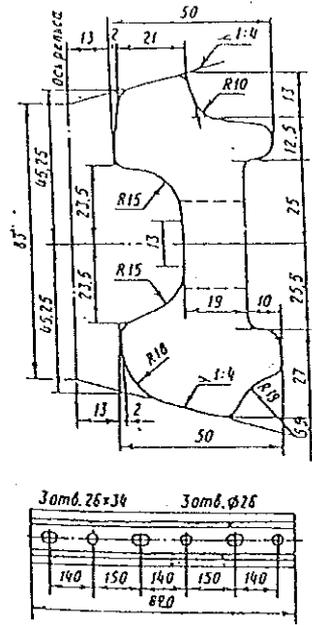
rail	size	$b_0$	h	$R_H$	$L_H$
simple P50	1/9	13.722	2.018	200.000	31.061
P50	1/11	16.754	3.537	297.259	33.529

図5-2-3 分岐器スケルトン

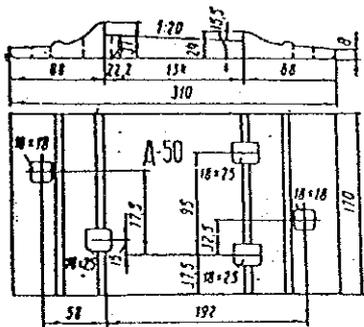
P 50 Rail



Rail joint plate



Tie-plate



Spike

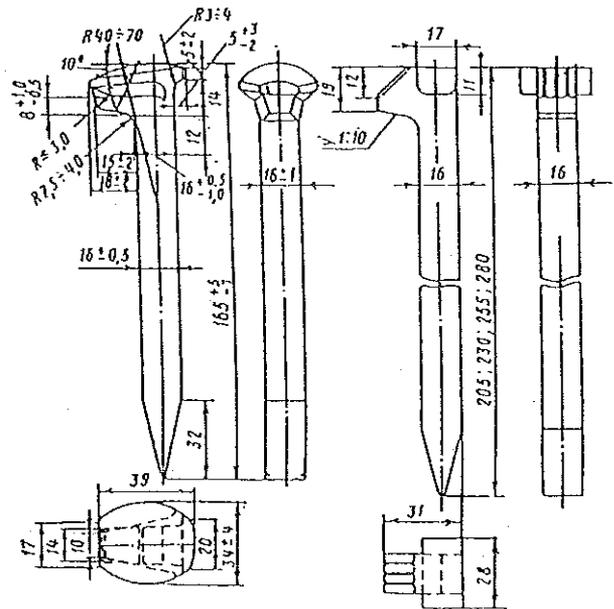


图5-2-4 轨道材料详细图

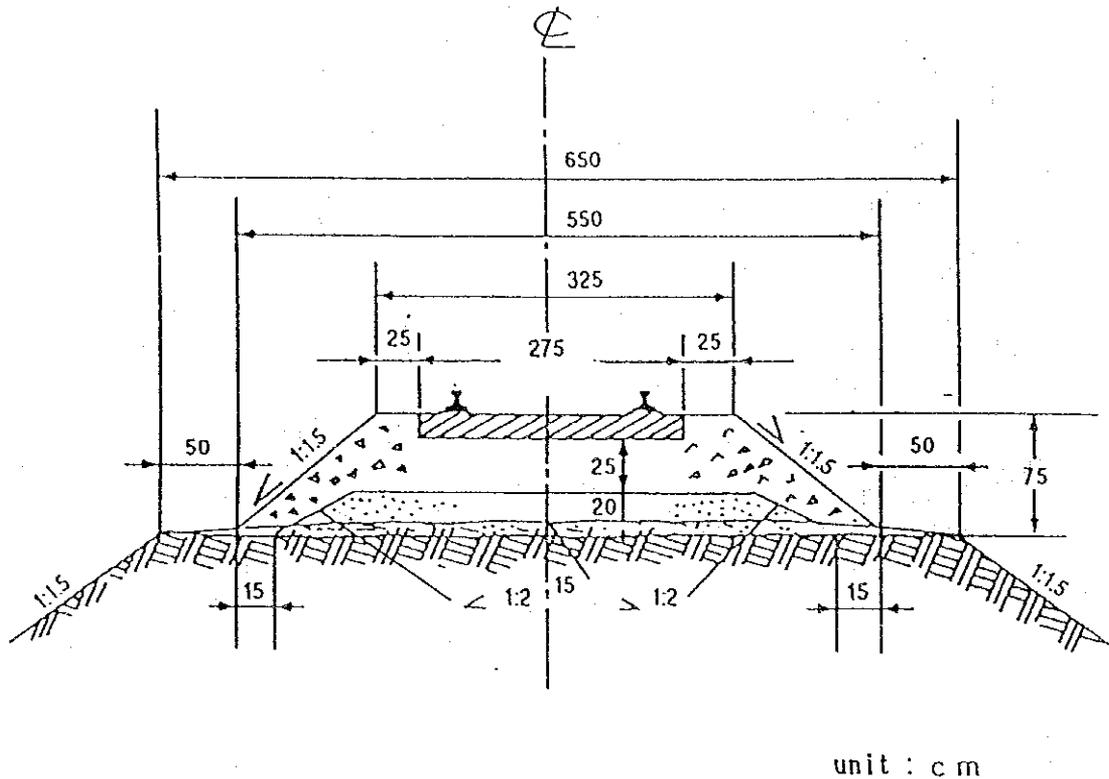


図5-2-5 軌道構造標準断面図

### 5-2-3 土木及び建築設計条件

- (1) 主要コンクリート構造物である上屋基礎、プラットホーム、擁壁、建築基礎は現場打ちコンクリートとする。建築建屋の壁材は冬季でも施工可能なプレキャストコンクリートを使用するか、暖房に有利なレンガ造とする。
- (2) 防砂、防雪用にコンクリートフェンスを積替施設周辺に設置する。
- (3) 材料はJIS規格または相当の規格にあったものを採用する。
- (4) 構造設計は次の規準を適用する。
  - a. JIS 日本工業規格
  - b. AIS 日本建築事務所標準  
JASS 日本建築標準仕様  
JSCE 日本土木学会標準仕様書
  - c. モンゴル鉄道標準

(5) 荷重

a. 死荷重

材料の死荷重は次表の単位重量を用いる。

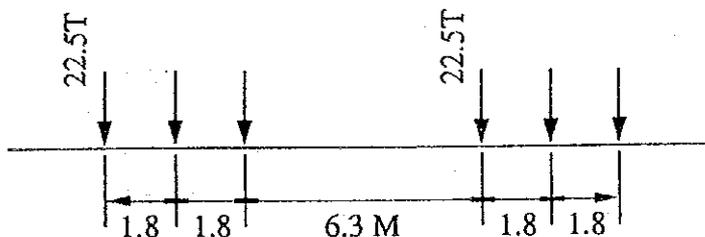
表5-2-1 単位体積重量

Material	Unit Weight (ton/m <sup>3</sup> )
Steel, cast steel and forged steel	7.85
Cast iron	7.25
Reinforced concrete	2.50
Concrete	2.35
Cement mortar	2.15
Bituminous material (for water proofing)	1.10
Stone	2.60
Timber	0.80
Sand/Gravel/Crushed stone/Clay	1.60 - 2.00
Ballast (Gravel or Crushed stone)	1.90
Snow	0.30
Coal, Coal slag	1.00
Track skeleton	0.45 ton/m

b. 活荷重

i) 貨物積替施設、ヤード内の列車活荷重は次図による。

中国ゲージ用 (1435mm)



モンゴルゲージ用 (1520mm)

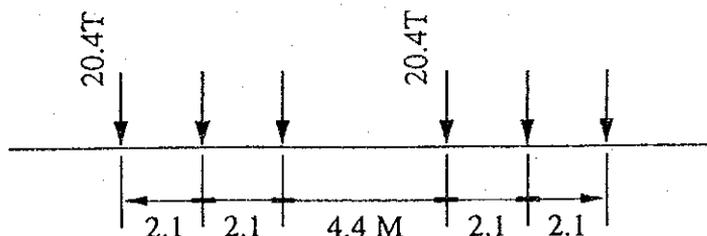
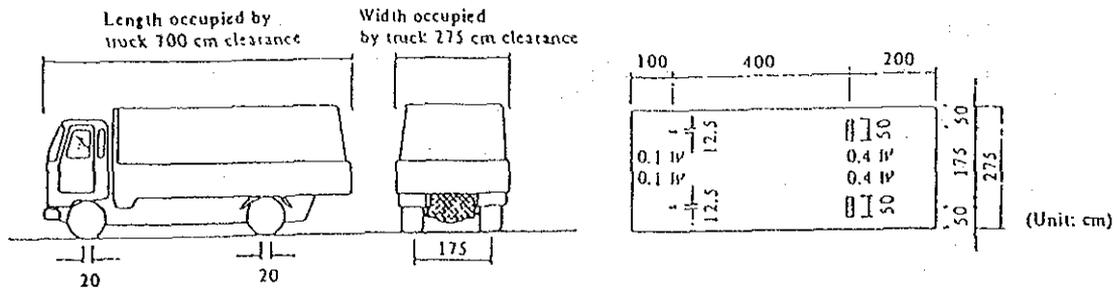


図5-2-6 列車荷重

ii) 道路自動車荷重



T-Loadings

Loading	Gross weight W(ton)	Weight of a front wheel 0.1W (kg)	Weight of a rear wheel 0.4W (kg)	Width of a front wheel b <sub>1</sub> (cm)	Width of a rear wheel b <sub>2</sub> (cm)	Length of contact area of a wheel on the road-surface a (cm)
T-20	20	2000	8000	12.5	50	20

図5-2-7 自動車荷重

iii) 積替機械荷重 (コンテナプラットフォーム)

最大軸重 28トン/車輪=107.7kgf/cm<sup>2</sup>

iv) 積替機械荷重 (ワゴン車プラットフォーム)

最大軸重 0.7トン/車輪=1.8kgf/cm<sup>2</sup>

v) 群集荷重 500kg/m<sup>2</sup>

c. 風荷重

最大風速 34m/秒を考慮して風荷重  $g=24\sqrt{h}$

ここで、h=高さ (m)

d. 土 圧

i) 通常土圧は主動土圧K<sub>a</sub>、受働土圧K<sub>p</sub>として

$$K_a = \cos^2(\phi - \psi) /$$

$$\cos^2\psi \cos(\delta + \psi) [1 + \sqrt{\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \alpha) / \cos(\delta + \psi) \cos(\psi - \alpha)}]^2$$

$$K_p = \cos^2(\phi - \psi) /$$

$$\cos^2\psi \cos(\delta + \psi) [1 - \sqrt{\sin(\phi - \delta) \sin(\phi + \alpha) / \cos(\delta + \psi) \cos(\psi - \alpha)}]^2$$

ここで、

$\Phi$  : 内壁の斜角

$\delta$  : 土と壁の内部摩擦角

$\alpha$  : 壁面下の地表面と水平面の角度

$\Psi$  : 壁面と鉛直面の角度

ii) 地震時土圧

$$K_0 = 0.5 + \Delta K a$$

$$\Delta K a = K a^2 - K a^1$$

ここで、

$K a^1$  : 通常時の主働土圧係数

$K a^2$  : 地震時の主働土圧係数

$$K a^2 = \cos^2 (\phi - \psi - \theta) /$$

$$\cos \theta \cos^2 \psi \cos (\delta + \psi + \theta) [1 + \sqrt{\sin (\phi + \delta) \sin (\phi - \alpha - \theta) / \cos (\delta + \psi + \theta) \cos (\psi - \alpha)}]^2$$

$$K p^2 = \cos^2 (\phi + \psi - \theta) /$$

$$\cos \theta \cos^2 \psi \cos (\delta + \psi - \theta) [1 - \sqrt{\sin (\phi - \delta) \sin (\phi + \alpha - \theta) / \cos (\delta + \psi - \theta) \cos (\psi - \alpha)}]^2$$

$$(\theta = \tan^{-1} k)$$

ここで、

$k$  : 水平地震係数

e. 荷重の組み合わせ

次の組み合わせで最大の組み合わせを適用する。

i) 死荷重+活荷重

ii) 死荷重+活荷重+風荷重

iii) 死荷重+活荷重+地震荷重

f. 基礎の支持力  $N=10$  砂質土として計算する。

また、凍結、凍土対策として次図の碎石基礎を適用する。

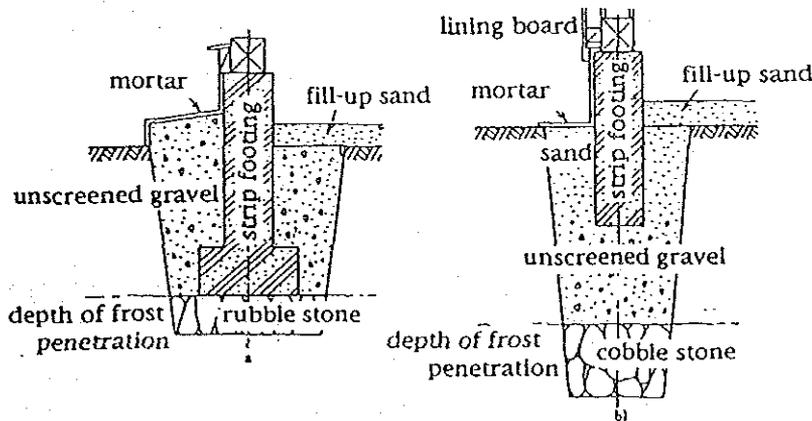


図5-2-8 凍結地での基礎構造図

g. 材料の強度

材料強度は特に支持がないかぎり、次表に示すように J I S による。

i) 鋼材

表5-2-2 鋼構造規格

Materials Title	JIS No.	Material (Shall be used)
Rails Fish-plates Track bolts Fish-nuts	E 1001	50 N
Rolled steel for general structure	G 3101	SS 400
Steel bars for concrete reinforcement	G 3112	SD 295 SR 235

表5-2-3 鋼材の許容応力度

Stress Unit: (t/cm<sup>2</sup>)

Item	Description	Tension	Shear
Structural Stele	SS 400	1.4	0.8
Reinforcing Steel Bars	SD 295 SR 235	1.8 1.4	2.0 1.6
Bolts	SS 400	1.2	0.9

ii) コンクリート

普通ポルトランドコンクリートを使用

表5-2-4 コンクリート許容応力度

Stress Unit: (t/cm<sup>2</sup>)

Description	Compressive strength of concrete aged 28 days	Allowable stress
Leveling concrete	135	45
Plain concrete	180	60
Reinforced concrete	210	70
Paving concrete	315	105

iii) 木 材

表5-2-5 木材の許容応力度

Description	Allowable stress (kgf/cm <sup>2</sup> )		
	Bending	Compression	Shearing
Red pine, Black pine, larch, Japanese cypress, Japanese hemlock, Oregon pine	135	120	10.5
Japanese cedar, Fir, Silver fir, Red cedar, Western hemlock	105	90	7.5
Oak	195	135	21.0
Japanese chestnut, Japanese Oak, Japanese beech, Zelkova	150	105	15.0

5-2-4 積替機械の設計条件

- (1) 積替機械は厳寒地で細砂による砂嵐の吹く現地での作業に適していること。
- (2) 十分なメンテナンス施設を用意すること。
- (3) 種々の貨物を扱えるように吊り具やパレットを用意すること。
- (4) 特殊な貨物を扱えるように必要なジグを備えること。
- (5) リーチスタッカーの能力として
  - a. 扱いコンテナのタイプ：ISO20FT/40FT、貨物重量 30.5トン
  - b. コンテナの保管方法：2列並列、3段重ね
  - c. コンテナ以外の貨物も扱えること。
- (6) フォークリフトの能力として
  - a. 箱型貨車の中での作業可能なもの。
  - b. パレットやドラムでの貨物を扱える事。
- (7) ポータブルコンベヤ
  - a. 箱型または袋物の貨物を扱える事。
  - b. 最大重量貨物：100kg/個
  - c. 電 力：400V、50Hz

5-2-5 電気設備

- (1) 信号施設については列車本数が少なく、転轍器の転換回数の増加が見込めないことから現有設備にて運用可能と考えられるので今回は工事対象外とする。
- (2) 通信施設については入換作業や保守作業等、駅との連絡のため必要な設備として無線通信設備およびトークバック設備を考慮する。
- (3) 通信施設については将来の拡張が可能なように配慮する。
- (4) トークバック設備については構内の設備配置図に基づき放送用トークバックおよび連絡用トークバックを設置する。
- (5) 無線通信については駅固定用無線機、入換機関車用無線機、携帯無線機を設置する。
- (6) 電力源として既存の 630kw/800kwの発電機を使用する。

- (7) 照明設備として砂嵐や雪嵐にも作業可能なものとして、水銀灯を用いる。
- (8) 低床プラットホーム、ヤード内は水銀灯（HF400W）使用。
- (9) 屋根付き高床プラットホームは水銀灯（HF200W）使用。
- (10) 事務所、倉庫、車庫、ボイラー室等の建物内は蛍光灯を使用。
- (11) トークバック設備は以下のことを考えて設計する。
- 砂漠地帯であり飛砂、寒さの影響を考慮しトークバックは柱上型、押しボタンは砂塵および凍結防止構造とし長期間の苛酷な使用条件に耐えるものとする。
  - トークバック設備の柱付近には接続箱を設置しケーブルの中継端子として使用する。
  - トークバック柱および接続箱はモンゴル鉄道仕様とする。
  - ケーブルは信号扱い所から接続箱までは単芯シールドケーブルを使用し将来の増設を考慮し3～4対程度の空き芯線を確保しておく。
  - ケーブル敷設は地中埋設方式とする。
  - 操作卓と連絡用トークバックは次の要件をみたすものとする。
    - 連絡用トークバックに優先順位を与え、呼び出し音と話中音が出るものとする。
    - 操作卓は単一通話のほか一斉指令電話が可能であること。
    - 操作卓と連絡用トークバックともにスピーカーがマイクロホン兼用出来ること。
    - 操作卓には使用状態が判る表示ランプを設ける。
- (12) 無線機は以下のことを考えて設計する。
- 無線交信条件を強化するため信号扱所の屋上付近と入換機関車にアンテナを設置する。
  - 携帯無線機はウランバートル方、エレンホト方及び1435mm軌道付近で作業する各々に配置する。
  - 携帯無線機は十分な充電が必要なため半分づつを使用および待機中とする。
  - 携帯無線機は次の要件を満たすものとする。
    - 小型軽量で携行が容易であること。
    - 信頼度が高く品質が良いこと。
    - 堅牢であること。
- (13) 電力設備は以下のことを考えて設計する。
- JISまたはJEC（日本電気協会規定）に合うこと。
  - JR規格に合うこと。
  - 高圧配線で3相10KV高架線とする。
  - 高圧線は38mmの裸銅線とする。
  - 低圧線は3相4線380VとしCV14-38mmおよびCVV2mm×15巻とする。
  - 支柱は鉄筋コンクリート柱とする。
  - ランプは水銀灯HF400W、HF250W  
蛍光灯FL40Wとする。
  - 変電設備は10kv/380-220、3相を使用する。
  - 負荷スイッチは10kv/200Aとする。

## 5-3 基本計画

### 5-3-1 敷地、配置計画

#### (1) 積替施設

積替施設は既存の施設が運転に支障することなくかつ有効に活用できるように近接するように、また中国ゲージ貨車とモンゴルゲージ貨車が効率的に接続できる中間の位置に、そして将来の拡張が容易に出来るように十分なスペースが確保できるように配置した。

#### (2) 管理用事務所

事務所の位置は積替作業を管理できる位置、将来の拡張に支障の無い場所、既存の施設と連絡し易い場所に配置した。

#### (3) 倉庫および車庫/修理庫

貨物一時保管庫は貨物の一時保管が容易でかつ将来の拡張に支障のない位置、車庫/修理庫も積替機械が常時保管、修理し易い位置、将来の拡張に支障の無い場所に配置した。

#### (4) 職員詰め所

モンゴル建設省、都市計画局のザミンウード開発計画方針に合うべく、作業所に近く、通勤の交通に便利で周辺環境が住宅地である所に配置した（現実には都市計画との協議でその位置を設定した）。

#### (5) 附属施設

積替作業、一般道路との接続のために管理用通路を用意し、貨物および積替作業の保全、安全のため、周辺にフェンス（防砂用）を配置した。

又、高床プラットホームの小荷物扱作業は人力作業が多いのと雨による小荷物の被害を防ぐために上屋を設置する。

### 5-3-2 軌道計画

配線設計の基本方針としては既設設備をできる限り有効利用する。又、列車の着発作業、機回り作業および入換作業がそれぞれ相互に影響しないように、邪魔にならないような配線とする。全体配線図は図5-3-4を参照のこと。

#### (1) 着発線配線計画

##### (1) 中国貨車着発線

##### a. 着発作業

中国貨車は中国機関車によって牽引されて着発線に到着する。

到着した列車は機関車のみが機回りする。この機関車は他の構内作業との競合を避けるようにして石油基地通路線に引き上げ、着発線群を通りながら待機線で中国側へ出発時間まで待機する。

中国側へ返す空車の列車組成が終わると、待機線で待っていた中国機関車が着発線に戻ってきた貨車に連結して、列車は中国へ返る。

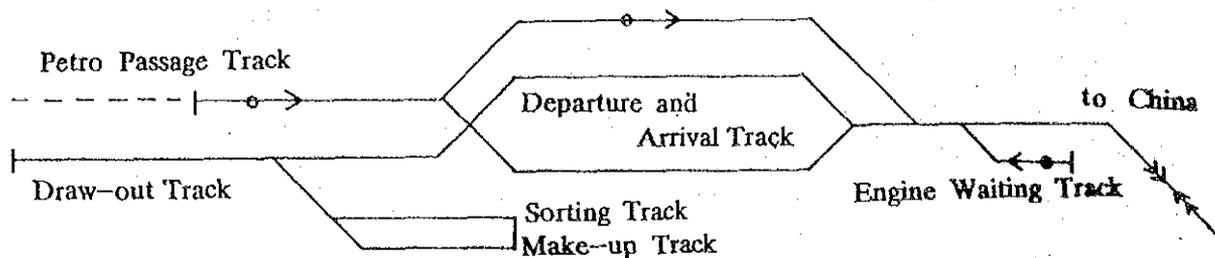


図5-3-1 中国ゲージ列車着発線

b. 着発線の配線

既存の着発線（4線）をそのまま生かす。引き上げ線と石油基地連絡線は別線とする。その場合着発線有効長は以下の通りとする。着発線の番号付けは北から№1、2、3とする。

表5-3-1 中国ゲージ列車着発線有効長

	在来 (m)	計画 (m)	備考
本線	840	840	
1	840	840	
2	830	830	
3	700	770	当面は仕訳/組成線として兼用する
東待機線	-	50	

(2) モンゴル貨車着発線配線計画

a. 着発作業

モンゴルの輸出貨物用実車（2600トン）がモンゴル国内からこの国境の町ザミンウッド駅に到着し、当駅にて牽引重量調整（2600トン→2000トン）を行い、モンゴル機関車によって牽引されて中国側へ出発する。中国貨物駅で空車となった貨車はモンゴル機関車で当駅に到着する。中国側から当駅に到着した空車およびモンゴル側より当駅へ回送された空車、タンク車は全て分解され、積替用に選定された空車のみが当計画の積替施設に到着し、荷を積み込んだ後、実車となって残余の空車を列車組成してモンゴル側へ出発する。

即ち、着発線作業としては、中国よりの到着列車の牽引機関車の出発側の機回り、中国行き列車の牽引重量調整、中国からの空車の全分解、モンゴルからの空車及びタンク車の分解、モンゴルへ出発する列車の組成が主な作業である。

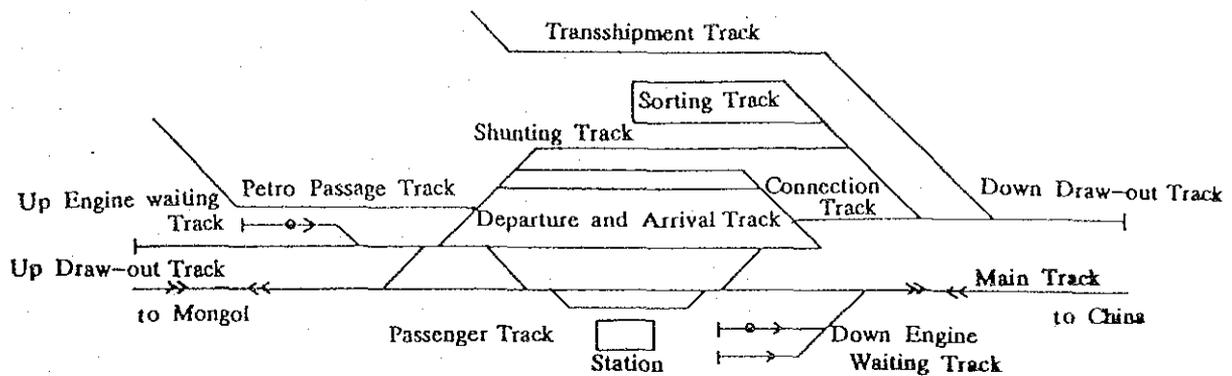


図5-3-2 モンゴルゲージ列車着発線 (1520mm)

b. 着発線の配線

既存の着発線は大半が有効長850m以下であるので、配線変更により有効長を延伸する。延伸は既存の着発線群の西側部分を改良して行う。下り引き上げ線は非常に繁忙であるので、補助として上り引き上げ線を設ける。そのため上り列車の貨車の解結が上り引き上げ線で行えるように解結線を設ける。下り列車の牽引重量の調整、タンク車（石油タンク車）の入換は可能な限り上り引き上げ線にて行う。前記解結線はタンク車の石油基地への出入りにも有効に使用できる。

中国側より到着した列車の牽引機関車の機回りは原則として着発1番線にて行い、上りと下りの引き上げ線と解結線との作業、下り引き上げ線と仕訳線／入付線への作業との競合を避ける。

着発線の有効長は以下の通りとする。着発線の番号付けは南から№1、2、3-----とする。

表5-3-2 モンゴルゲージ列車着発線有効長

	在 来 (m)	計 画 (m)	備 考
本 線	761	761	
1	891	891	
2	868	900	
3	769	890	
4	767	870	
5	714	845	
6	714	714	
上り待機線	2×120	1×120	
下り待機線	2×120	2×120	
解結線1	—	650	当面仕訳線と兼用する
解結線2	—	620	

(2) 引き上げ線／組成線／仕訳線

(1) 中国貨車

引き上げ線は単独に設け、機回りおよび石油タンク車通路線とは分離する。仕訳線は3線、組成線として2～3線が必要であるが、仕訳／組成の各線が一部兼用できるとして総数を3本と設定する。各有効長は以下のとおりである。

表5-3-3 仕訳／組成線 (1435mm)

引き上げ線		460m
仕訳線	No 1	440m
	No 2	440m
	No 3	(770m)着発線No 3を当面兼用する

(2) モンゴル貨車

中国から返ってきた貨車は全て分解となり、その中から積替適合車を探し、それが実車となる。この実車と残余の空車と共に行き先別仕訳を行うため、かなりの長大な仕訳線が必要となってくる。しかし緊急プロジェクトでは当面解結線1、2を仕訳線に兼用する。仕訳線数およびそれぞれの有効長は以下の通りである。

表5-3-3 仕訳／組成線 (1520mm)

下り引き上げ線		500m
上り引き上げ線		450m
仕訳線	No 1	(650m)当面解結線と兼用する
	No 2	(620m)当面解結線と兼用する

(3) 積替施設配線計画

中国からきた貨車を有がい車、コンテナ車、無がい車に仕訳した各ホーム（有がい、コンテナ、無がい車ホーム）に横付けし、モンゴル貨車に荷物を積み替える。このとき、モンゴル貨車が既にホームで待機している場合は直接積み替えるが、まだ来ていない時は一時ホームに仮置きする事になる。配線は以下のようなものである。

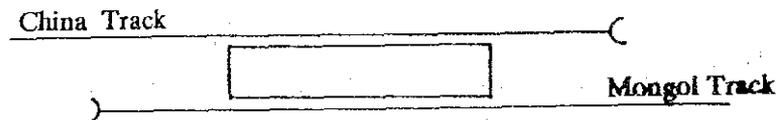


図5-3-3 積替基地配線図

### 5-3-3 土木施設計画

この計画での主要土木構造物は、有がい車貨物用のプラットホームコンクリート版、高床ホーム用擁壁、コンテナ貨物用のプラットホームコンクリート、有がい車貨物プラットホーム鉄骨上屋がある。各主要構造物の規模およびその算定理由を以下に記す。

#### (1) 有がい車貨物用のプラットホームコンクリート版

積替機械の運搬、走行性の確保、維持管理のし易さ等の面から場所打ちコンクリート版とする。有がい車貨物は食料品、穀物、化学物資、建設資材等の小物で人力、フォークリフト、ベルトコンベヤで積み卸し、運搬、保管搬を行うものである。プラットホームは作業用のスペースとして使うだけでなく、モンゴル貨車が到着していない時は一時保管する場所にもなる。プラットホームの広さとしてはフォークリフト機械（一番大きくスペースを必要とする）が十分に作業できるように、また一時的に貨物を保管するに十分なスペースが確保できるように設計する。

プラットホーム幅は両側にフォークリフト 1.5トンの作業可能範囲 3m幅を、中央部に 9m程確保する。平均37トン/車 ÷ 16.4m/車 ÷ 0.25トン/㎡ ≒ 9m

すなわち、プラットホーム幅：3m × 2 + 9m = 15m

プラットホーム長は2000年時点で要求される12両貨車分と余裕長で240mであるが、緊急時には半分の120m分を用意する。

$$\{16.4\text{m/車} \times 12\text{両} \times 1.2(\text{余裕}) + 2\} \div 2 = 120\text{m}$$

プラットホーム高さは貨車の床面に合わせてレール高さより1.10m 高さにする。

プラットホームコンクリート版の厚さはフォークリフトの軸重0.7t/軸から20cmの鉄筋コンクリート構造とする。

#### (2) 有がい車貨物用プラットホームの擁壁

有がい車貨物用プラットホームはレール高より1.1m高にあるため、端部はフォークリフトの荷重および土圧に抵抗し得る擁壁構造となる。

擁壁の高さは軌道構造底面の深さを考慮して1.8mとする。

擁壁の厚さは土圧およびフォークリフトの軸重に耐える厚さを確保し30cmとする。

基礎の大きさは土圧及びフォークリフト荷重に耐えるようにまた、地耐力 10t/㎡に荷重が分散するように更に横圧のスライドに耐えるように設計した。

幅 150cm、 厚さ 40cm

#### (3) コンテナプラットホームコンクリート版

このプラットホームは将来的にはコンテナ専用プラットホームとなるが当面（緊急時）は積替機械（リーチスタッカー）がコンテナ貨物及び無がい貨物（蛍石の袋詰め品、鉄鉱石の袋詰め品、鋼材、建設資材等でクレーン等で吊り上げを必要とする貨物）両方を積み込み、運搬、保管をする作業場所である。

プラットホームは両側部にリーチスタッカーが積み込み作業するための作業範囲として15mの幅が必要で更にモンゴル貨車が到着していない時に一時保管するスペースとして幅6m（コンテナ2列分）が必要である。しかるに合計36mの幅が要求される。

プラットホームの長さは2000年時点でコンテナ貨車53両分の長さを要求されるが、積み替え時間が15分と短いのと積み置きスペースも十分に確保できる事で、2回転シフト/列車で積み替えらるゝとして半分のプラットホームを用意している。緊急時においては、コンテナ貨物の半分の広さで更に無がい貨物の半分も取り扱えらると判断し、以下の長さに設定した。

$$(15.46/\text{車} \times 53\text{両} \times 1/2 + 5) \times 1/2 \approx 210\text{m}$$

プラットホームの高さはリーチスタッカーの作業性及びコストダウンを考へて低床ホームとして、将来、無がい車ホームとの踏切横断可能にすべく、レールレベル高さに同じとする。

プラットホームコンクリート版の厚さはリーチスタッカー軸重28ト/軸から25cmの鉄筋コンクリート構造とする。

#### (4) 有がい車貨物プラットホーム鉄骨上屋

このプラットホームは食料品、穀物と行った、屋根つき貨車で運ばれる貨物を扱う作業場で、雨に濡れては困る品物を扱っている。従ってプラットホームの上面のみならず貨車との接続部の濡れも防ぐ為にほぼ貨車の半分位(1.92m)を覆うように上屋を考へる。

上屋は、ホーム幅  $15\text{m} + 1.92\text{m} \times 2 = 18.84\text{m}$  の幅を考へる。

上屋の高さはフォークリフトの作業に支障のないように又貨車の建築限界を支障しないように設定し、かつ雨水排水を考へた勾配を設ける。

添付図5-3-6に示すように柱高4m、屋根勾配20%とする。

上屋の長手方向は、有がい車プラットホーム120mを全て覆うようにする。

上屋構造は、工期短縮と施工精度の確実性を考へて鉄骨構造とする。

上屋は、次の荷重条件を考へて設計した。

死荷重	:	鉄骨上屋自重
活荷重	:	50kgf/㎡の群集荷重
風荷重	:	93 kg/㎡
地震荷重	:	地震係数 $K_k = 0.10$

この結果、

柱は	H-488	×300	×11/18	
梁	H-488	×300	×11/18	(張り出し梁)
	H-588	×300	×12/20	(径間中央梁)

柱は、フォークリフトの走行に支障なく又、貨物の一時保管に支障のないように配置した(8.0m × 9.5m)。基礎構造物は直接基礎コンクリート(幅1.5m × 1.2m × 高さ1.7m)とした。

#### (5) その他土木構造物

その他土木構造物(フェンス、ゲート、排水溝、踏切床版等)は標準設計図を採用する。

防砂用フェンスはプレキャストコンクリート版(高さ1m)を下部に設け、積み替え施設周辺に巡らす。

#### 5-3-4 建築施設計画

この計画で対象としている建築施設は管理事務所、貨物倉庫、車庫兼修理庫、職員詰所、ボイラ施設である。

##### (1) 管理事務所

###### a. 平面計画

2000年計画では全体で165人の職員が増員される事になるが、緊急時（本計画に相当）は、1/3程度の職員（54人）の増強で間に合うとした。

この内、管理事務所を使用する職員（常時）

事務所主任	1	人
事務所副主任	1	人
運転管理員	1	人
事務員	2	人
貨物検査員	12	人
税関職員	2	人
貨車管理員	2	人
通訳	3	人
貨物料金担当	1	人

$$25 \text{ 人} \times 6 \text{ m}^2/\text{人} = 150 \text{ m}^2$$

このほか、ヤードマン（3人）、貨物扱い補助員（4人）、運転手（15人）、ガードマン（3人）の控所  $25 \text{ 人} \times 3 \text{ m}^2/\text{人} = 75 \text{ m}^2$

その他トイレ、食堂、倉庫、階段部で75m<sup>2</sup>をとり計300m<sup>2</sup>とする。

積み替え作業管理のし易さのために2階建てとする。

###### b. 構造計画

建物の構造は、現地の自然条件を十分考慮し、構造強度、耐久性、価格、工期等を検討すれば、現地で一般に使用されているPC板-プレハブ構造が製品管理も良く適当である。建物形式は以下のとおりとする。

構造：柱、スラブはRC構造、壁はPC板及びレンガ構造

屋根：RCスラブ構造

建築構造設計用の外力は日本の建築構造設計指針に基づいて計算する。地震、風荷重の計算式は下記のとおりである。その他は、国際的に通用している日本の規準に従う。

###### -地震力

現地のデータが不十分でかつ地震も少ないため日本の規準の最低条件である

$k_h = 0.10$  を採用する。

###### -風荷重

最大風速で34m/secであるから日本の規準に基づいて  $q = 24\sqrt{h}$  とする。

ここで、

h : 構造物の高さ

q : 風圧力 (kgf/m<sup>2</sup>)

0 < h < 15mの時 q = 93kgf/m<sup>2</sup>

15 < h < nの時 q = 24√h を適用する。

#### 一 地耐力

敷地の地耐力は約10t/m<sup>2</sup>とする。

#### 一 一般計画荷重

##### イ. 固定荷重

鉄筋コンクリート 2.40t/m<sup>3</sup>

構造用鋼材 7.85t/m<sup>3</sup>

コンクリートブロック 1.90t/m<sup>3</sup>

モルタル 2.00t/m<sup>3</sup>

##### ロ. 積載荷重

屋根 50kg/m<sup>2</sup>

事務所床 300kg/m<sup>2</sup>

#### 一 構造材料

構造材料の許容応力及び、品質については下記のとおりと設定する。

鉄筋 鉄筋 (SD295, SR235)

コンクリート Fe = 210 kg/m<sup>2</sup>

セメント 普通ポルトランドセメント

鋼材 s s. 400

#### c. 設備計画

厳寒地域であるので、建物内は暖房設備を用意する。暖房はモンゴル国で常用されている石炭燃料によるボイラー暖房で温水の室内固定配管による集中暖房方式をとる。従って石炭ボイラー室を事務所に隣接して設置する。

給水については西側の住宅地域から配管によるか（又は井戸掘り100m~150mによる給水）によって、石炭ボイラー室、トイレ、食堂等に給水する。又現地の地下水は塩分及び銻水を多く含んでいる為、飲料水としてはもちろん、場所打ちコンクリートの水として使用するには不適當であるので、脱塩装置（浄水装置）を設置する事を考える。

排水については、住宅地域は下水道施設が整備されているが、事務所までは1km程離れている為、水勾配が取りにくい事と建設コストが高くつくことで現地浸透式排水を考える。事務所及び倉庫等で使用する排水量は多くないこと、及び周辺が砂地質のため地下水位100m~150mには、余り影響しないことで簡単な溜め水を用意して対処する。

室内照明設備については、屋内の照明用に引かれる電源から電力を引込み十分な照明を設置する。蛍光灯FL40Wを300m<sup>2</sup>に設置する。

#### d. 建設資材計画

現地モンゴル国で入手できる資材は限られており、コンクリート製品、レンガ位のものでほとんどの建設資材（屋根材、床／壁、仕上材、防水材、窓枠、配管材、照明設備材等）は輸入する。

### (2) 貨物保管庫

#### a. 平面計画

有がい車貨物は税関扱い、又は返品扱い、又はモンゴル貨物の配車の通合等で他の積み替え貨物と区別するか、一時保管する場合が生じた時の保管庫が必要である。場所は有がい車貨物プラットホームの近くで、管理し易く、将来のプラットホームの拡張に支障のない所を選ぶ。ここではプラットホームの南端で管理事務所に近い所に設ける。

保管庫の規模は1台分の貨物保管スペース、フォークリフト／ベルトコンベア等の保管スペース、工具等のスペース、詰所通路スペースを考える。

貨物保管スペース	$37\text{ト} \div 0.25\text{ト} / \text{m}^2 = 150\text{m}^2$
機械保管スペース	$2\text{m} \times 5\text{m} \times 4\text{台(フォークリフト)} = 40\text{m}^2$
ベルトコンベア	$1 \times 10\text{m} \times 4\text{台} \times 1/2 = 20\text{m}^2$
エンジン発電機スペース	$3\text{m} \times 2\text{m} = 6\text{m}^2$
詰所、トイレ	$= 24\text{m}^2$
通路	$30\text{m} \times 2\text{m} = 60\text{m}^2$
	<hr/>
	$300\text{m}^2$

#### b. 構造計画

倉庫内のスペース有効利用する為に、柱数を少なくする構造とする。

基礎はRC直接基礎とする。

壁の構造フレームはRC又は鉄骨を考え鋼製の折板に耐寒材を内側から覆って使用する。

屋根は鉄骨梁構造として鋼製折板を使用する。

#### c. 設備計画

倉庫内は照明設備を設け、管理事務所にあるボイラー室より、地下配管にて暖房を確保する。水道も管理事務所より地下配管により給水する。

#### d. 建設資材計画

基本的に管理事務所の項で述べた事に準ず。

### (3) 車庫兼修理庫

#### a. 平面計画

この施設は主にリーチスタッカーの保管庫でその他にリーチスタッカー及びフォークリフトの修理庫を用意するものである。

場所の選定は、コンテナプラットホーム近くである南端（北端は将来拡張するため）に設ける。

施設の規模は、リーチスタッカー1台分と修理スペースで、

$$\text{リーチスタッカースペース} \quad 7.5\text{m} \times 17\text{m} \times 1 = 125\text{m}^2$$

$$\text{修理スペース} \quad 5\text{m} \times 17\text{m} = 85\text{m}^2$$

$$210\text{m}^2$$

$$\text{他に潤滑油貯蔵庫} \quad 5\text{m} \times 2\text{m} = 10\text{m}^2$$

車庫の高さはリーチスタッカー修理の為に天井にチェーンホイストを設ける事を考えて10mとする。

$$\text{リーチスタッカー} \quad \text{高さ} 6\text{m}$$

$$\text{吊り作業スペース（空間）} \quad 2\text{m}$$

$$\text{ホイスト設備} \quad \text{高さ} 2\text{m}$$

$$10\text{m}$$

#### b. 構造計画

基礎はRCコンクリート直接基礎とする。

壁は鋼構造フレームとし、折板を考えシャッタードアを設ける。

屋根は前述の倉庫と同じく鉄骨フレーム及び折板を考える。

#### c. 設備計画

設備としては倉庫と同じく照明、水道、暖房設備を考えるが、5-3-5の機械設備計画で述べるように補修機械設備が用意される。

#### d. 建設資材計画

基本的に管理事務所の項で述べた事に準ず。

### (4) 職員詰所

#### a. 平面計画

この計画で必要とされる職員54人分の詰所/休憩所のこと、モンゴル国では通常、過疎地での勤務は家族単位で移動する事を考えて、54人分の妻帯者用詰所を用意する。

詰所の場所は、ザミンウード都市計画に準拠すべく、現駅舎の西側200mの所に2F建ての建物を設ける。

モンゴル国の家族構成は、通常3~7人位で必要部屋面積は30~70m<sup>2</sup>/家族と言われている（モンゴル鉄道）。平均50m<sup>2</sup>/1家族、階段部等の共有面積を加えると75m<sup>2</sup>/1家族である。

全床面積は、75m<sup>2</sup> × 54家族 ≒ 4,050m<sup>2</sup> となる。

b. 構造計画

事務所構造に同じとする。宿舍床は、積載荷重 300kg/㎡に耐え得るRC構造とする。

c. 設備計画

管理事務所の項で述べた暖房設備、水道、照明を各部屋に用意する。暖房設備はザミンウード都市計画により既に設置してある石炭ボイラー室（詰所より100m南西に現在ある）敷地に新しく建設し、地下配管にて温水を詰所に運び、各部屋に建物内配管にて暖房する。この温水は台所、シャワーの温水としても使用できる。水道は同じく詰所の南西60mにある既設水道管から地下配管により接続しポンプにて屋上に送り込み、各部屋に建物内配管にて給水する。又このとき、ポンプ入口にて脱塩装置にて浄水する。

建物内排水は地下配管により詰所より70m南側にある既設下水道管に接続し排水を行う。

d. 建設資材計画

管理事務所の項で述べた事に同じ。

(5) ボイラー室

a. 平面計画

職員詰め所用と事務所/倉庫/車庫用にそれぞれ1基ずつ暖房用として設置する。

燃料は石炭とし、ボイラー内の水タンクを熱し、ポンプにて建物に地下配管にて送り込むこの時ポンプ室を出る温水の温度は、65℃（モンゴル国の実績）に保つ様ボイラーを熱す。

職員詰め所用のボイラー室は(4)項で述べたように既設のボイラー室敷地の隣に新しく建設する。事務所/倉庫/車庫用のボイラーは事務所に隣接して建設する。

ボイラー室	27㎡
ポンプ室	2㎡
部品/工具倉庫	9㎡
詰め所/トイレ	10㎡
	48㎡

b. 構造計画

貨物保管庫に準ずる。

c. 設備計画

暖房施設運転に必要なボイラー設備、ポンプおよび温水配管、給水配管の他に、室内照明、水道、排水設備を用意する。

電力、水道、排水用下水道は周囲に配線、配管された施設より接続して供給する。

d. 建設資材計画

管理事務所の項で述べた事に同じ。

## 5-3-5 機械設備設計

### (1) 設計対象範囲

積替荷役設備の設計は荷役機械及び補修機械設備を対象範囲とし、以下の設備を含む。

#### A) 積替荷役機械

ーリーチスタッカー	1台
ーフォクリフト	4台
ー移動式ベルトコンベヤ	4台

#### B) 補修機械設備

ー可搬式エンジン発電機	2台
ー溶接機	1台
ー移動式空気圧縮機	1台
ー天井設置式チェーンホイスト	1台
ー旋盤	1台
ーボール盤	1台
ー鋸盤	1台
ーオイルクリーナ	1台
ー工具箱及び工具類	1式
ーディーゼル燃料給油装置	1式

#### C) 予備品

### (2) 設備仕様

#### A) 積替荷役機械

##### 1) リーチスタッカー

I. 数量 1台

##### II. 技術仕様

##### a. 性能

- 吊り揚げ能力 : 前輪端より2mの位置にて最小30.5トン
- コンテナ積付能力 : 最小 2列 3段積み
- 速度性能
  - ブーム上昇速度 : 最小 2.14m / 秒
  - ブーム下降速度 : 最小 0.20m / 秒
  - 走行速度 : 最小 20km / h
  - 登坂能力 : 最小 15%
- 最小旋回半径 : 12m以下
- スプレッダー制御
  - スプレッダー横移動量 : 約±800mm

スプレッダー回転角度 : 最小±90度 (一方向には約 185度以上のこと)  
スプレッダー傾転角度 : ±5度  
ブーム角度 : 50度以上

• エンジン

型式 : ディーゼルエンジン  
燃油 : ディーゼル油  
定格出力 : 最小 220 HP

• 車輪配置

前輪 : 4輪 (2輪×2セット)  
後輪 : 2輪 (1輪×2セット)

• 制動装置

: 油圧ブレーキ式または空気  
乾燥器付油空圧式ブレーキ方式

• 最大軸重

: 115トン以下

• 最大輪圧

: 28t/輪以下

b. 特別装備品

- 電気ヒータを主エンジン潤滑油オイルパン及び油圧装置用油タンクに装備のこと。
- 電気ヒータ及び主エンジン始動用のため外部電源よりの受電配線を装備のこと。
- コンテナ以外の重量物を取り扱う為、スプレッダーにアイプレートを装着のこと。

c. 塗装

: メーカー標準塗装とする。

d. 工具及び付属品

: メーカー標準装備とする。

2) フォークリフト

I. 数量

: 4台

II. 技術仕様

a. 性能

- 運搬能力 : 1,500kg
- 吊り上げ高さ : 最大約3m
- 吊り上げ速度 (負荷時) : 約430mm/sec
- 走行速度 (無負荷時) : 約18km/h
- 旋回半径 : 約2m
- 機体寸法
  - 全高 : 約3,100mm
  - フォーク長さ : 約920mm
  - 全幅 : 約1,100mm
  - ホイールベース : 約1,350mm
- エンジン出力
  - フライホイール定格出力 : 40HP以上
  - 燃料 : ディーゼル油

b. 特別装備品

- 電気ヒータを主エンジン潤滑油オイルパン及び油圧装置用油タンクに装備のこと。
- 電気ヒータ及び主エンジン始動用のための外部電源よりの受電配線を装備のこと。

c. 塗装 : メーカー標準塗装とする。

d. 工具及び付属品 : メーカー標準装備とする。

e. アタッチメント

- プッシュプルケージ付き標準型フォーク
- ロールクランプ

3) 移動式ベルトコンベヤ

I. 数量 : 4台

II. 技術仕様

a. 型式 : 水平式コンベヤ

b. 性能

- コンベヤ機長 : 約 10m
- ベルト幅 : 約 600mm
- コンベヤ速度 : 約 20m/min
- 駆動用電動機 : 約 1.5kw
- 動力源 : 50HZ 400V

c. 特別装備品

潤滑油系統及び電気系統は最低周囲温度 $-40^{\circ}\text{C}$ を満足するよう設計すること。

d. 塗装 : メーカー標準塗装とする。

e. 工具及び付属品 : メーカー標準装備とする。

B) 補修機械設備

1) 可搬式エンジン発電機

I. 数量 : 2台

II. 技術仕様

a. 型式 : 車輪付き可搬型

b. 容量 : 10KVA以上

c. 出力 : 400V 50HZ

d. エンジン : ディーゼルエンジン

e. 特別装備品

- 電気ヒーターをエンジンオイルパンに装備のこと。
- 電気ヒーター及びエンジン始動のため外部電源よりの受電配線を装備のこと。

2) 溶接機

I. 数量 : 1台

II. 技術仕様

- a. 型式 : 可搬型ACアーク溶接機
- b. 適用ロッドサイズ :  $\Phi 2\text{mm} \sim \Phi 6\text{mm}$

3) 移動式空気圧縮機

- I. 数量 : 1台
- II. 技術仕様
  - a. 型式 : 車輪付き1段圧縮機
  - b. 容量 : 300 l / min 以上
  - c. 常用圧力 : 7 kg /  $\text{cm}^2$

4) 天井設置型チェーンホイスト

- I. 数量 : 1台
- II. 技術仕様
  - a. 型式 : 電動チェーンホイスト
  - b. 吊揚荷重 : 10トン以上
  - c. 揚程 : 6m以上

5) 旋 盤

- I. 数量 : 1台
- II. 技術仕様
  - a. 型式 : 横型
  - b. 中心間距離 : 約550mm
  - c. 切削工具 : 標準工具セット

6) ボール盤

- I. 数量 : 1台
- II. 技術仕様
  - a. 型式 : 縦型
  - b. 加工容量 :  $\Phi 23\text{mm}$  (鉄)
  - c. 工具及び付属品 : 標準セット

7) 鋸 盤

- I. 数量 : 1台
- II. 技術仕様
  - a. 型式 : 水平型
  - b. 切断容量 : 30mm厚以上

8) オイルクリーナ

- I. 数量 : 1台
- II. 技術仕様
- a. 型式 : ポータブル式
- b. 容量 : 1,000 l /時以上
- c. 処理能力 : N A S 12級~9級相当以上

9) 工具箱及び工具類

ポータブルオシロスコープ	1台	ドラムポンプ	2台
ガレージ用ジャッキ (10 t)	1台	可搬式燃油缶	5式
可搬式油圧ジャッキ (50 t)	2式	作業台 (ロッカー型)	2台
直流用電圧、電流計	1台	ボルトクリッパー	2台
トルクレンチ	1式	ラチェット付チェーンレンチ	1台
プラーセット	1式	ソケットレンチ	1式
圧着端子用工具キット	1式	建機用工具セット	
電気はんだ付キット	1式	(メトリック系及びインチ系共)	2式
はんだ	1式	タイヤ圧測定器	1台
かなしき	1台	エアチェック	3式
バイス	1台	タイヤ修理用工具セット	1式
部品洗浄器	1式	溶接棒 (修理庫用)	500kg
洗浄用缶	3式	ウエス	1,000kg
高圧グリースポンプ	1台	鋼材各種	2,000kg
廃油缶	1缶	パレット	50式

10) ディーゼル燃料給油装置

- I. 数量 : 1式
- II. 技術仕様
- a. 型式 : 給油装置付水平型タンク
- b. タンク容量 : 10<sup>m</sup>以上
- c. 取扱燃油 : ディーゼル油

### 5-3-6 電力施設、通信設備設計

#### (1) トークバック設備

(1) 親装置（本体、操作卓）は既存の信号扱い所に、子装置（放送用トークバック、連絡用トークバック）は転轍器付近等、作業上必要な箇所で扱い易い場所に設置する。

(2) トークバックの仕様および数量は以下の通り。

- a. 親装置は今後の増設を考慮し、60回路用とする ----- 1セット
- b. 信号扱い所に設置する配線箱は60対用とし、アレスタ付きとする ---- 1セット
- c. 放送用スピーカー ----- 3セット
- d. 連絡用スピーカー ----- 20セット

(3) 信号扱所電源 AC200V, 50Hz

(4) スピーカーの定格 放送用25W, 連絡用5W

(5) 飛砂、寒さの影響を考慮して押しボタン方式とする。

(6) ケーブルの仕様は次のとおりとする。

- a. 直流抵抗を勘案し遠距離（1435mm軌道付近）は 1.2mm他は 0.9mmの芯線を使用する。
- b. 連絡用トークバックと接続箱の間は雑音防止を図るため、絶縁シールドケーブルを使用し、シールド線は本体側に一点アースを行う。

#### (2) 無線設備

(1) モンゴル鉄道では入換用に150MHz～156MHz帯の周波数を使用しているため、150MHz帯の無線機を採用する。

(2) 無線設備の仕様及び数量は以下のとおり、

- a. 駅固定用無線機（信号扱所） ----- 1セット、10W
- b. 入換機関車用無線機（入換専用機関車） ----- 7セット、10W  
(予備用含む)
- c. 携帯無線機（操車係、連絡係、転轍係、配車係） ----- 20セット、1W

#### (3) 電 源

信号扱所 : AC220V, 50Hz

入換機関車 : DC24V

(4) 携帯無線機充電用、充電器を準備する。

#### (3) 電力供給

駅構内に電力を供給するために、3相10kV高圧配電線を設ける。

電力負荷の大きい信号扱所、現業事務所、貨車洗淨庫及び宿舎等へは配電線を新設し、主要な負荷点付近に配電用変圧器を新設する。変圧器は柱上に設備する。

無がい車線、コンテナ線及び有がい車線のホームには、照明設備を新設する。無がい車線とコンテナ線は、両ホームの周囲に照明柱を建植し、水銀灯で照明する。有がい車線ホームは上屋付であるので、水銀灯による天井照明とする。

### 5-3-7 基本計画図

この計画、ザミンウッド駅における貨物積替施設用基本計画図を以下に示す。

#### 〔軌道／土木施設〕

- 1) 図5-3-4 一般平面図
- 2) 図5-3-5 積替施設平面図および断面図
- 3) 図5-3-6 高床ホーム、上屋基礎
- 4) 図5-3-7 高床ホーム、擁壁および床構造
- 5) 図5-3-8 低床ホーム床構造
- 6) 図5-3-9 フェンス
- 7) 図5-3-10 ゲート
- 8) 図5-3-11 踏切床版
- 9) 図5-3-12 給水タンク塔
- 10) 図5-3-13 列車止め

#### 〔建築施設〕

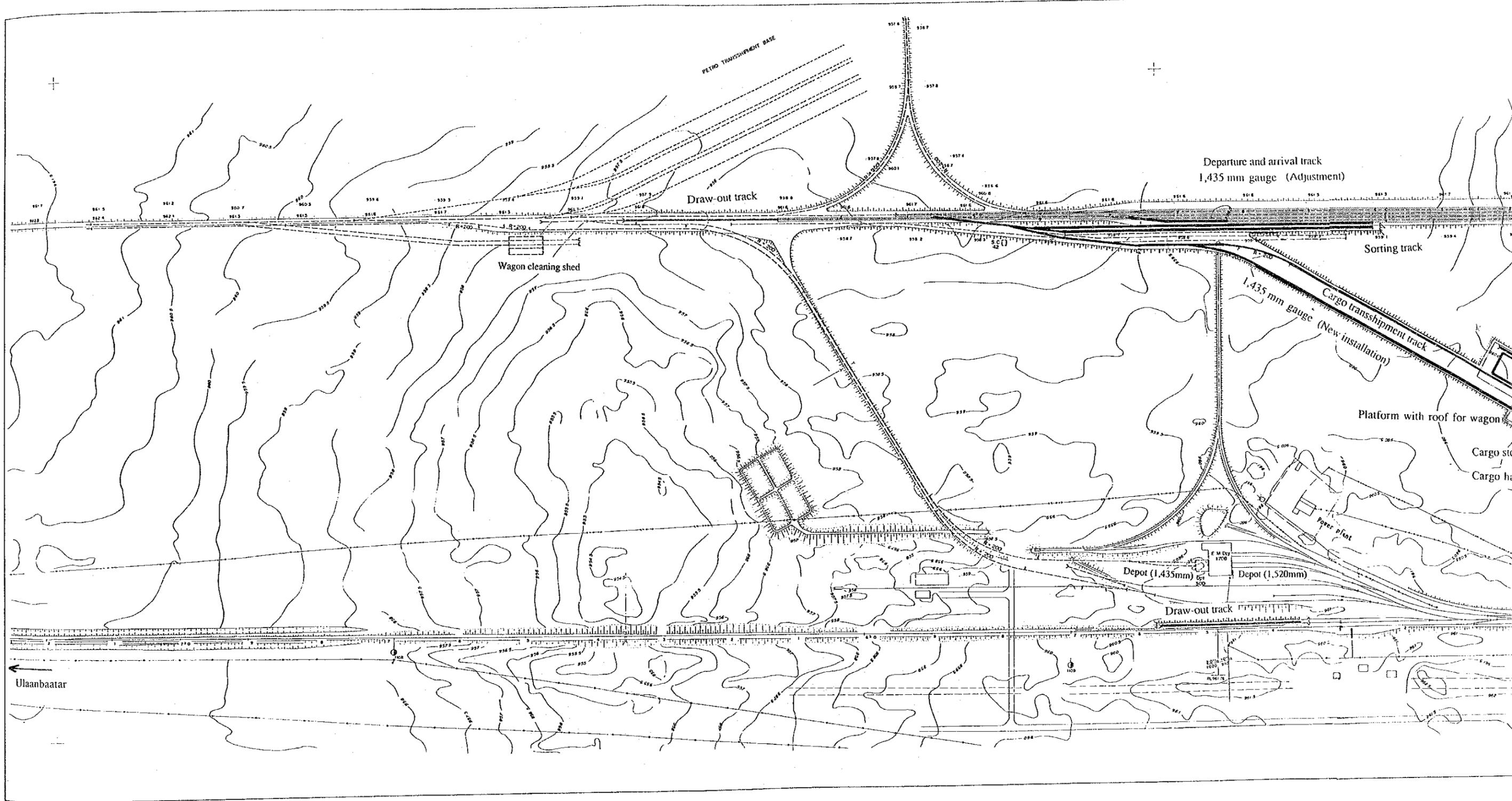
- 11) 図5-3-14 倉庫、事務所、職員詰め所、正面／側面図
- 12) 図5-3-15 倉庫、事務所、職員詰め所、レイアウトおよび断面図
- 13) 図5-3-16 ボイラー室
- 14) 図5-3-17 リーチスタッカー車庫および修理庫

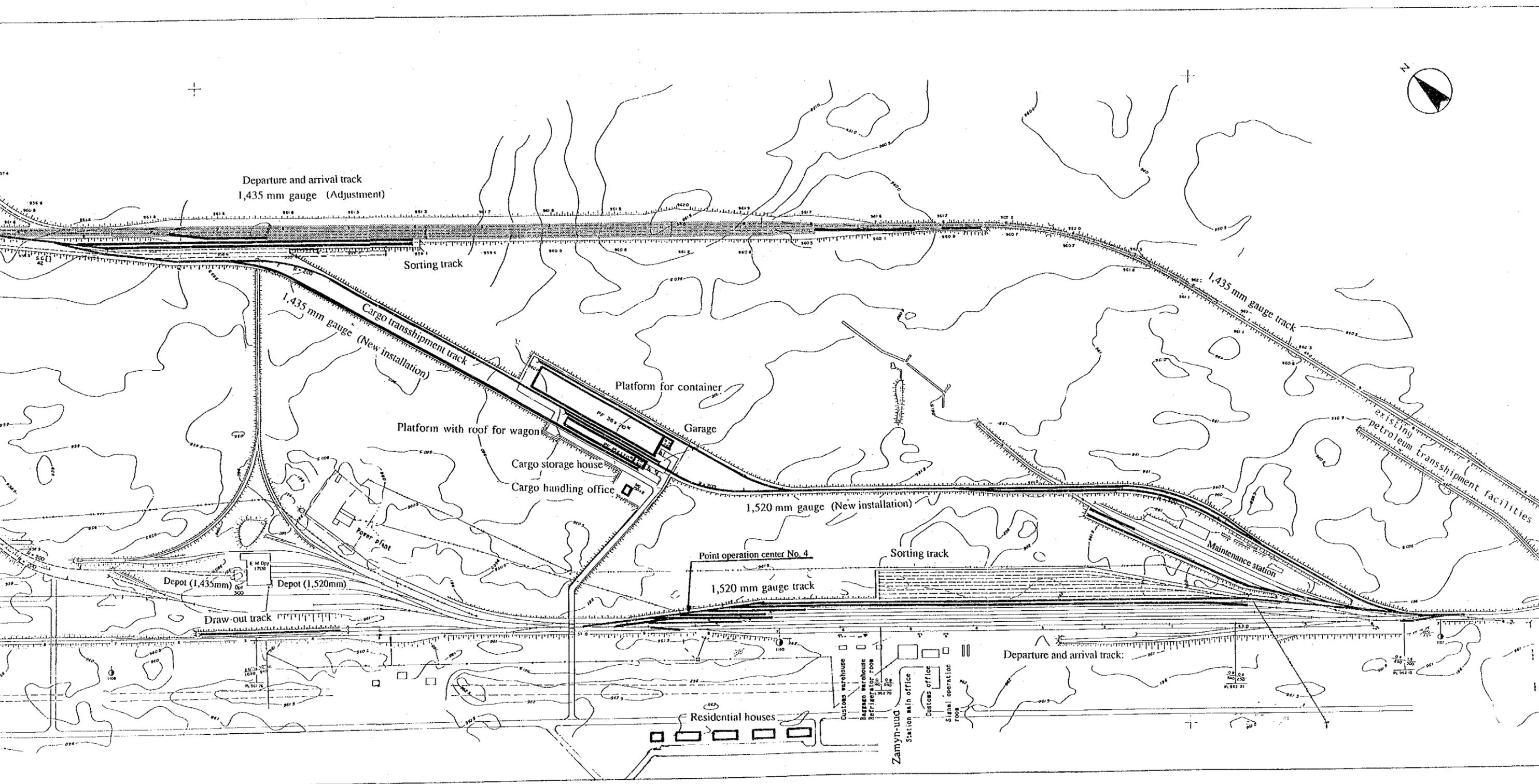
#### 〔積替機械〕

- 15) 図5-3-18 リーチスタッカー標準図
- 16) 図5-3-19 フォークリフトおよびベルトコンベア標準図

#### 〔電気、通信設備〕

- 17) 図5-3-20 トークバックシステム概念図
- 18) 図5-3-21 トークバックシステム配線系統図
- 19) 図5-3-22 トークバック設備位置図
- 20) 図5-3-23 配電線路系統図
- 21) 図5-3-24 電気設備位置図
- 22) 図5-3-25 変圧器設備標準装柱図
- 23) 図5-3-26 一般構内照明柱標準装柱図
- 24) 図5-3-27 コンテナホーム照明柱標準装柱図





Departure and arrival track  
1,435 mm gauge (Adjustment)

Sorting track

1,435 mm gauge (New installation)  
Cargo transshipment track

Platform for container

Platform with roof for wagon

Garage

Cargo storage house

Cargo handling office

1,520 mm gauge (New installation)

Point operation center No. 4

Sorting track

1,520 mm gauge track

Maintenance station

Depot (1,435mm)

Depot (1,520mm)

Draw-out track

Departure and arrival track:

Residential houses

Zamyn-uuud  
Station main office

Customs office

Signal operation room

Customs warehouse

Baggage warehouse

Refrigerator room