

国際協力事業団
モンゴル国通商産業省

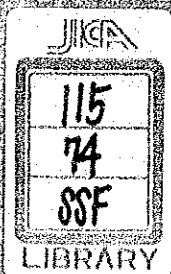
ザミンウード駅貨物積替施設整備計画調査

最終報告書

要約編

Vol. 1

平成5年3月



団団法人 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(1/3)

国際協力事業団

25092

ザミンウッド駅貨物積替施設整備計画調査最終報告書 (V o 1. 1)

正 誤 表

箇 所	誤	正
要約 (ii) 下から10行目	モンゴル通産省	モンゴル通産省及びモンゴル国鉄
p29～p34	第1案, 第2案	計画1, 計画2

JICA LIBRARY



1105437161

25092

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

要 約 編

V o l . 1

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

序 文

日本国政府は、モンゴル国政府の要請に基づき、同国のザミンウード駅貨物積替施設整備計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成4年8月から平成5年2月までの間、3回にわたり、社団法人・海外鉄道技術協力協会の藤本正明氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

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

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

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

平成5年3月

国際協力事業団
総裁 柳谷 謙介

目 次

序文

要約

第1章 諸言

1-1 背景	1
1-2 目的	1
1-3 方法	1

第2章 モンゴル国の概要

2-1 社会経済状態	2
2-2 輸送の概要	2
2-3 旧ソ連実施ザミンウッド駅貨物積替設備計画の再調査	3
2-4 モンゴルと中国間の協定	3
2-5 モンゴル鉄道の管理運営状況	3
2-6 モンゴル国鉄の主要施設	4
2-7 ザミンウッド駅の自然条件	4
2-8 主要貨物駅の現況	5
2-9 ザミンウッド駅の現況	5
2-10 建設工事能力と関連法規	6

第3章 貨物輸送の需要予測

3-1 鉄道貨物輸送の概況	7
3-2 鉄道貨物輸送量の推計	7
3-3 ザミンウッド積替貨物量	8

第4章 ザミンウッド駅貨物積替施設計画

4-1 貨物積替施設計画策定の基本方針	9
4-2 貨物輸送計画	9
4-3 配線及び土木構造物	10
4-4 貨物積替荷役機械計画	12
4-5 信号、通信及び電気設備	13
4-6 保管施設計画	13
4-7 管理棟、職員宿舍計画	13

第5章 代替計画案	
5-1 一般	15
5-2 計画1 (ガントリークレーン)	15
5-3 計画2 (リーチスタッカー)	17
第6章 予備設計	
6-1 軌道、土木構造物及び建物	18
6-2 貨物積替設備	22
6-3 信号、通信及び電気	24
第7章 工事費積算	
7-1 積算の方針	25
7-2 概算工事数量	25
7-3 全体工事費	25
第8章 実施計画	
8-1 実施運営機関	26
8-2 建設施行方針	26
8-3 実施スケジュール	26
第9章 管理運営	
9-1 運営	27
9-2 組織	27
9-3 要員規模	27
9-4 教育訓練	27
9-5 管理運営費	28
第10章 経済及び財務評価	
10-1 経済評価	29
10-2 財務分析	29

第11章 貨物積替施設整備計画の策定	
11-1 選定基準	31
11-2 積替作業	31
11-3 建設工事	31
11-4 保守	32
11-5 投資額	32
11-6 経済・財務分析	34
11-7 全般評価	34
第12章 最適緊急プロジェクトの決定	
12-1 基本方針	35
12-2 緊急プロジェクト計画	35
12-3 緊急プロジェクト代替案	36
第13章 環境影響評価	39
第14章 技術移転	40
第15章 総合評価と提言	41

要 約

モンゴルの軌間（1,520 mm）は中国の軌間（1,435 mm）と異なるため、モンゴル国鉄は中国国境近くに貨物積替施設を必要として来た。このためモンゴル政府は、1990年11月日本政府に対し国境のザミンウッド駅に貨物積替施設を建設するための調査を要請した。これを受けて国際協力事業団は、モンゴル政府と協定したS/Wに基づき、1992年8月から1993年2月にかけて貨物積み替え施設整備のための本格調査を実施した。

モンゴルの民主化は1980年代以降急速に進展しつつある。その結果同国の貿易はそれまでのバーターベースから外貨取引ベースへと推移するなど、モンゴル経済は今、計画経済から市場経済への転換期にある。かつては対ソ連貿易が全貿易量の80%を占めていたが、東ヨーロッパ諸国の経済の停滞と旧ソ連経済の崩壊の影響を受け、1991年以降モンゴルの北方貿易は激減した。同国の民主化はまた、これら諸国から供与されて来た援助額の極端な減少をもたらした。

かつて旧ソ連は、輸送需要、輸送計画、軌道、貨物取扱い、信号通信、車両保守、建築物、その他幅広い分野を対象としたザミンウッド駅貨物積替施設に関する予備調査を実施した。この調査結果に基づき、1,435 mm 軌道の敷設工事が進められたが、この工事は、ソ連の政治経済事情の変化により、1990年軌道4本が完成した段階で中止された。その後、モンゴル経済は急激な変転を経ているため、旧ソ連の報告書において提言された事項は現在修正すべきものが多い。

1991年モンゴル国鉄は、輸出、輸入および通過貨物量の70%を輸送し、同国の最も重要な貨物輸送機関としての役割を持つ。これまで健全な経過をたどって来たその財政は現在悪化の傾向にあり、引き続くインフレ、人件費の圧迫、その他の運営費の増加など苛酷な経済状態を考慮すると、将来必ずしも楽観視し得る状態にはない。

1985年から1989年まで、ロシア・中国間国際輸送貨物がザミンウッド駅通過貨物量の95パーセントを占めていたが、その後激減し1985年と比べ現在輸出貨物は14%、輸

入貨物は4%までそれぞれ落ち込む結果となった。一方モンゴル国内着発対中国貨物量は着実に増加しつつあり、1985年と対比して、1991年輸出は主として肥料および銅精鉱の増加により303%へ、輸入は主として穀物および果物の増加により788%へそれぞれ増加した。ソ連崩壊の結果一旦経済の混乱に陥ったモンゴルは、今必死にその立て直しに努めている。このため、長距離貨物輸送における鉄道の重要性はますます高まるものと考えられ、経済の再建が達成された暁には貨物輸送量も更に増加することが期待される。

この調査において輸送量予測の目標年度は西暦2000年とした。品目別輸出、輸入および通過貨物量はモンゴル通産省およびモンゴル国鉄と慎重に協議してこれを決定した。GDP、人口および輸出入量については国家開発局の数字を用いた。将来の輸出入伸び率は、モンゴル通産省およびモンゴル国鉄と協議した結果、1995年から2000年までのGDPの伸び率からこれを求めた。石油輸送量については、ロシアからの輸入は10%の伸びに留まり、他はすべて中国から流入するものと仮定した。2000年の通過貨物量は、1991年の値にロジスティック曲線をあてはめてこれを決定した。ザミンウード駅における積替え対象貨物量は、1991年において輸入貨物81,200トン、通過貨物19,700トン、合計100,900トンであったが、各種資料を検討した結果、西暦2000年においては、輸入貨物448,800トン、通過貨物355,200トン、合計803,900トンになるものと推定した。

モンゴル通産省と取り交わした議事録に則り、貨物積替え施設は中国から到着する貨物のみを対象とすべく計画し、かつその取扱優先順位は次のとおりとした。

- (1) 食料および消費者物資等の包装貨物
- (2) コンテナ貨物
- (3) 石油
- (4) その他

コンテナおよび有がい車のいずれによっても輸送される貨物については、20ないし80%の範囲において3ケースについてコンテナ化率を想定し、そのうち最も適当と思われるケースを採用して以後の検討を進めた。必要貨車両数は、荷姿別コンテナ化率および1両あたり平均積載量からこれを求めた。

ザミンウッド駅は11部門から成り、列車運行、車両保守、発電、軌道保守、信号保守、病院運営、防火、税関手続等幅広い業務を遂行している。構内にはディーゼル発電機を備えた発電所があり、ここから駅構内と地域全般へ電力を供給している。

ザミンウッド駅貨物積替施設計画に際し重要なポイントは、コンテナおよび無がい車積載貨物取扱い設備として、ガントリークレーンを設置する（計画1）か、またはリーチスタッカーとトラッククレーンの組み合わせ（計画2）を採用するかという問題である。これについては技術的観点からのみでなく、施設の経済および財務分析の結果をも考慮して検討し、計画2を採用した。また、有がい車積載貨物については、車内の空間的制約から大規模な機械化が困難であるため、人力作業と併用してフォークリフトおよびコンベヤーを使用する計画とした。無がい車積載貨物はトラッククレーンまたはリーチスタッカにてこれに対応する。

計画1および計画2における投資額は、信号通信設備、電力設備、有がい車積載貨物用フォークリフト、コンベヤー、軌道その他付帯設備に関しては同一である。計画1は、計画2に比べてクレーン基礎工事費用が大きく、プラットホーム舗装費用が小さい。このため土木および建築工事に関する限り両者に顕著な差異はない。しかしながら、計画1の貨物取扱い設備の費用は、計画2の場合の2倍以上となる。その結果全体として計画1の工事費用は計画2の工事費用より10%高くなる。よって投資額に関しては計画2の方が有利となる。

経済分析は建設開始後30年を対象期間とした。現在中国エレンホット駅において行なわれている積替え作業が将来何らかの理由により停止された場合、モンゴルは、同国向け貨物をエレンホットにおいて受取り、これをザミンウッドまで国境越えトラック輸送した後モンゴルの貨車へ積み替えなければならない事態も考えられる。かくて、便益計算は、このトラック輸送に必要な投資額と関連費用を考慮して実施した。経済分析の結果、計画2のEIRR（26.28%）は計画1のEIRR（8.88%）より遙かに大きく、計画2は国家経済の観点からより大きな便益をもたらすことが証明された。

財務分析は、このプロジェクトに対し年利率0.75%、10年据え置き40年償還の外国資金と、年利率2%の国内資金が充当されるものと仮定して行なった。また、貨物積み替え手数料は1993年以降は現行の倍額とし、それ以降も3年置きに25%値上げが行なわれるものと想定した。財務分析の結果、計画2はFIRRが1.91%を示し、特にモンゴル国鉄の財政負担額の観点から有利であることが判明した。従って、この報告書においては、計画2すなわちリーチスタッカーを主たる貨物取扱い設備とする貨物積み替え施設整備計画を策定した。

貨物取扱設備以外の施設計画としては、既存設備を極力有効に活用して軌道、土木構造物を計画した。この場合将来の拡張の便宜を考慮した。列車運行または貨車運用管理が混乱した場合に備えて、貴重品貨物を保管する屋根つき倉庫2棟も計画した。駅構内設備として継電連動装置、電気転てつ器の採用を提案する他、構内作業および入換え作業用の無線通信設備およびデジタル交換機の導入を計画した。また発電所には新しい発電機を導入し、かつ構内、プラットホームおよび倉庫にはそれぞれ照明設備を計画した。その他、既存施設の有効利用をはかりながら駅事務所、職員宿舎など建築物整備計画を策定した。これら施設の計画に当たっては環境保全にも十分配慮した。

西暦2000年の全体計画の中から、投資額を最小限度（外貨15,200千米ドル、内貨2,480千米ドル、合計17,680米ドル）に止めるなど或る前提条件のもと緊急に実行すべき部分を選択し、緊急プロジェクトを策定した。この緊急プロジェクトは、先進国の無償または有償資金を導入して早急に着手することが望ましい。

この貨物積替え施設が完成した場合、積み替え作業受取り側実施の国際慣行に則り、モンゴルは自力にて貨物積替え作業を実行し、中国と対等の立場を獲得する。更にこの施設が稼働することにより、現在エレンホットに滞留した大量の貨車が円滑に流動し、モンゴルがロシアへ支払う外貨貨車賃借料が大幅に減少する他、貨物送達時間が短くなる。また、この施設の建設工事と操業は、雇用機会を創出し失業率の低下につながる。

このプロジェクトは、貨物流通の円滑化、到達時間の短縮などの効果をもたらし、諸産業の発展、生活水準の向上、物価の安定、国家経済の活性化を促すばかりでなく、国際社会におけるモンゴルの地位の向上にも大きく貢献する。プロジェクトがもたらすかかる優れた効果に鑑み、ザミンウード貨物積替施設整備画が先進国の援助により早急に推進されることを提言する。

第1章 緒言

1-1 背景

モンゴルと中国の軌間はそれぞれ1,520ミリ、1,435ミリと異なるため、モンゴル国鉄は中国との国境近くに貨物積替施設を必要とする。このためモンゴル政府は1990年11月日本政府にザミンウッド国境駅積替施設のフィージビリティ調査の実施を要請した。これを受けて日本は全体規模調査の作業範囲を検討するため、1991年7月にプロジェクト形成調査チームを、また1992年4月には国際協力事業団のチームを同国に派遣した。これらの調査の結果、両者は短期貨物積替施設整備計画の作業範囲につき協定を締結した。

1-2 目的

本調査の目的はモンゴルと中国間にあるザミンウッド国境駅における積替施設の状況を調査し、モンゴル政府と J I C A 間で締結した作業範囲に基づく同駅の短期貨物積替施設整備計画を策定することである。本調査の期間中、調査チームはモンゴルの相手方に調査方法、貨物積替施設及び関連技術に関する技術移転を促進するように努力し、かつ同地域の環境保全にも配慮する。

1-3 方法

各分野に亘りザミンウッド駅短期貨物積替施設整備計画を策定する調査を行なうとともに、モンゴルにおいて入手し得る関連資料を分析し、最新の情報とデータを収集した。これらの資料はザミンウッド駅積替施設計画の基本となるものである。また当駅の現在の操業条件及び現場の自然条件を調査し、特に西暦2000年までの対中国輸送需要を予測して短期貨物積替施設整備計画に織り込んだ。計画策定に当たっては建設費を最小限に抑えるため、可能な限り現有施設の活用を企てるとともに、当駅の最適管理システムを検討し、計画全般の効果を評価した。第1次現地調査の結果に基づき、ザミンウッド駅短期貨物積替整備計画の概略を策定し、その中に最適緊急プロジェクトの選定を行った。また、第1次国内作業の終了時までの作業を中間報告にまとめ、第2次現地調査時にモンゴル通産省及びモンゴル国鉄にこれを説明した。中間報告に対するモンゴル側の意見を考慮し、第2次国内作業の最終報告書起案に際しては、ザミンウッド駅短期貨物積替施設整備計画を幅広く評価した。更に、緊急プロジェクトのための基本計画を行ない、第3次現地調査時にこれを含めた最終報告案をモンゴルへ提出し、通産省、国鉄などモンゴル政府側とこれにつき協議した。第3次現地調査の結果モンゴル側のコメントを受け、修正作業を行ない、ここに最終報告書を提出することになった。

第2章 モンゴル国の概要

2-1 社会経済状態

北部を旧ソビエト連邦、南部を中国に接する内陸国であるモンゴルは、年間を通じて殆んど降雨のない、酷寒、酷暑の典型的な大陸性気候である。人口は1985年以後2.8%と比較的高い率で増加を続け、1991年には2,154千人に達した。うち四分の一はウランバートルに集中している。

モンゴルの民主化はモンゴル版ペレストロイカに端を発し、1980年代の中頃から加速している。その結果、貿易は総てバーター制から外貨取り引き制に移行した。すなわちモンゴル経済は現在計画経済から市場経済への移行期にあるといえよう。

モンゴルの主要輸出商品はその豊かな鉱物資源を反映して石炭、螢石その他の鉱産物であり、主要輸入商品は機械、車両、化学肥料、消費財などである。過去モンゴル貿易の80%は対旧ソビエト連邦であったが、東欧諸国の民主化とソ連の崩壊により、北方貿易は1991年以降急減し、これらの共産諸国からの援助額も著しく減少している。

2-2 輸送の概要

鉄道は、1991年度輸出入、ランドブリッジ輸送で記録したトンキロベースでの全輸送量の70%を占め、モンゴルにおける最も重要な貨物輸送手段である。この重要な使命を達成すべく、モンゴル国鉄は、夏期と冬期において異なる国際列車運行計画表を用意している。輸送需要に基づき、必要な場合運行計画表あるいは時刻表を修正、変更している。全モンゴル国鉄路線を下記の3区に分け管理ゾーンを個々の列車指令が担当している。

第1ゾーン：スフバートル — ズーンハラ

第2ゾーン：ズーンハラ — バガハンガイ

第3ゾーン：バガハンガイ — ザミンウード

機関車運行管理者はモンゴル国鉄全線の機関車運行を担当し、指令と情報は専用電話を通じて連絡している。地域によっては機関車運行管理者が無線通信システムを通じて直接機関士と通話が出来るところもある。

発送貨物があるとき、駅は列車運行部の貨車管理係に貨物列車運行を要請する。この要請に基づき貨物列車運行計画を立て、貨車を配置する。貨車配置計画はまた、経済計画部にも送られる。各駅に停車している各種貨物積載貨車及び空車の数を確認後、経済計画部は午後5時までに当日の貨車配置状況を列車運行部の列車運行課に通知し、同課はこれに基づき列車運行表を作成して、午後8時までに各駅に対して翌朝8時までの列車ダイヤを列車指令電話で通知する。

中国からの石油輸入列車運行は、1992年7月エレンホトとモンゴルの国境駅ザミンウード間に敷かれていた1,435ミリゲージ軌道を使用して開始された。

ザミンウッド地域では、サインシャンド向け計画牽引負荷は2M 62型機関車による2,600トン、エレンホト向けM 62型機関車による2,000トンである。ザミンウッドとエレンホト間の1,435ミリゲージの場合の牽引負荷も2,000トンである。

列車運行回数は、首都ウランバートル駅周辺及びロシア国境に向かって多く、中国国境近くでは少ない。1990年1-6月と1991年の同じ期間に貨物輸送に比較的大きい変動があり、最大変動率は約120%であった。

ロシアと中国間の貨物輸送には20フィートコンテナが使用されており、モンゴルとロシア間及びモンゴル国内では3トンと5トンコンテナが使用されている。1日の輸送コンテナ平均数は、20フィートコンテナ6個、3フィートと5フィートコンテナは各17個である。総じてモンゴルにおけるコンテナ輸送量は、コンテナ車とフラットカー不足のため、さほど大きくはない。

国内列車のほか、モンゴルを経由したロシア・中国間の国際列車が運行されている。モンゴルと中国の軌道ゲージが異なるため、旅客車は中国国境駅エレンホトで台車を交換する必要がある。旅客の出入国手続きのため、列車は長時間エレンホトとザミンウッドに停車を余儀なくされている。

2-3 旧ソ連実施ザミンウッド駅貨物積替設備計画の再調査

ザミンウッド駅貨物積替施設に関する旧ソビエト連邦のフィージビリティ調査は、1986年1月15日ソ連とモンゴル間で締結した「1986-1990経済、科学、技術協定」に従って結ばれた全ソ輸出入公団とモンゴルの総合輸入公団間の契約に基づき、全ソ輸出入公団とウラル輸送施設設計研究所が行なったものである。

このフィージビリティ調査は輸送需要、輸送計画、軌道施設、荷扱い、通信、信号及び車両保守、建築及びその他各分野にわたるものである。その中で、西暦2000年代にザミンウッドで積替えられる貨物数量は、年間輸入85万トン、輸出169トンと予想されている。

このフィージビリティ調査に基づき1,435ミリ軌道の建設が開始されたが、ソ連の政治経済情勢の変化に伴い1990年4本の軌道が完成した段階で建設工事は中断された。

ソ連によるフィージビリティ調査後モンゴルの経済情勢が急激に変貌したため、現在の情勢下においてはソ連による報告書提案事項は多かれ少なかれ、修正を要するものが多い。

2-4 モンゴルと中国間の協定

モンゴル国鉄は現在中国側の国境駅で行なわれている貨物積替作業に関して中国と協定を締結し、これに基づき年に1回、中国と列車運行、通信、貨車の運行などを含めた関連手続きを検討する会議を開催している。現行協定はザミンウッド駅短期貨物積替施設の完成後は、修正する必要がある。

2-5 モンゴル国鉄経営と管理

モンゴル国鉄の財務状態は、利益ベースで運営が管理される限り健全な経過を経て来た。その結果、同国鉄は、損失を計上した国有企業に与えられる補助金を受け取ることなく経営されている。現在同国鉄は

支払に耐え得る十分な自己資金を有しており、政府、銀行のいずれからも借り入れをしていないものの、財務状態は現在悪化しつつあり、絶えざるインフレ、人件費の増大及び運営に不可欠な燃料、電力及びその他重要資材などに対する支出増大の圧力など、同国の厳しい経済情勢の下で近い将来さらに悪化することが予想される。

2-6 モンゴル国鉄の主要施設

海拔約600メートルのロシア国境に始まる鉄道は、オーコン川に沿って372キロ地点（ロシア領ナウシュキの国境駅から372キロ）の高度1,410メートルに達するまで登り、そこからトゥール川に沿って高度約1,300メートルのウランバートルに向かって下って行く。

372キロ付近に18/1000の急勾配と半径290メートルの曲線があるが、これはトンネル建設を避ける設計の結果である。ウランバートルを後に鉄道は数多くの9/1000勾配や半径290メートルの急曲線、盛土や切り土路盤を通過して471キロ地点においてモンゴル国有鉄道の最高高度1,702メートルに達する、ここから再び下りとなってアイラク、更にはゴビ砂漠のサインシャンドへと向かい、海拔962メートルのザミンウード国境駅に達する。

モンゴル国鉄の主要駅は、スフバートル（ロシア国境駅から23キロ地点）、ダルハン-1（122キロ地点）、エルデネット（164キロ地点）、トルゴイト（395キロ地点）、ウランバートル（402キロ地点）及びザミンウード（1,111キロ地点）である。電力はウランバートルとダルハンの発電所から供給されており、またサインシャンドとザミンウードには自営発電所を有している。

モンゴル国鉄の全駅は基本信号としてR、Y、GおよびYフラッシュ、YY、GGとWの多光色信号システムを採用している。ザミンウード駅とP52信号所間の区間を除き、ロシア製の継電連動システムが全駅に採用されている。継電連動システムを有する駅はすべて電気転轍器を備えている。側線には手動転轍器もある。通信線には8対の4ミリ裸線、即ち、2対の鋼銅線と6対の鋼線を使用している。鋼銅線は3CHと12CH周波数多重通信用に使用する。鋼線は列車運行指示と信号送信、駅間通信及びその他目的に使用する。主要12の駅はそれぞれ50乃至2000回線の自動電話交換機を設備している。列車の機関車と主要駅間には周波数2,130~2,150kHzの無線通信が採用されている。無線通信はまた入替機関車と地上員の間でも行なわれ、使用周波数は150-156kHzである。

モンゴル国鉄は寝台車、食堂車を含めて旅客車200両と、4形式の機関車122両を有するが、すべてディーゼル電気式であり、出力4000馬力の2M62が主力機関車である。牽引力は客車17両あるいは貨車38両、牽引重量は平坦区間において4,000トンから5,000トン、18/1,000勾配において1,500トンである。

2-7 ザミンウード駅の自然条件

ザミンウード駅はモンゴル南部のゴビ砂漠として知られる地域にあり、そこには砂漠の黒褐色の土砂が地表を覆っている。ザミンウード駅付近の土壌は1%以上の水溶性塩分を含む。土壌中のローム成分は僅か0.3-1%に過ぎない。地下水は塩化ナトリウム水でミネラル分の多い硬水であり、水圧は極端に低い。低湿度地帯に属するこの地域は、大陸性気候にその特徴があり、空気は極端に乾燥し、降水量は年に120-

160ミリと乏しい。気温は夏には摂氏40.7度に達し、冬には零下37.2度に下がる。風速は季節により変化するが、年間の平均は毎秒4.9メートル、最大風速は毎秒26-34メートルである。最大相対湿度は冬季では60から72%、夏期には44%から60%となる。

この地域には水分が少ない、ほぼ中間的比重の砂が種々存在し、道床や建設現場に使用することが出来る。

2-8 主要貨物駅の現況

モンゴル国鉄には貨物取扱駅40カ所があり、石炭のシャリンゴールやバガヌール、銅精鉱のエルデネットや螢石のボロンドールのような積み込み駅がある。同種貨物については同じ作業方法を採用し、貨物や梱包の種類に応じクレーン、フォークリフト、ショベルカーなどの荷役設備を使用している。石炭は床が下方両側に開く特殊構造の無蓋車で輸送される。ウランバートルの石炭荷卸し線は高架構造である。石炭荷卸の所要時間は、夏と冬では大幅に異なる。冬期には石炭が凍りつき、荷役が困難となるからである。

2-9 ザミンウッド駅の現況

ザミンウッド地区には工業製品はなく、住民は鉄道従業員とその家族が占めている。従って、当駅から発送する貨物は殆どない。駅構内には発電所が稼働している。

当駅取扱貨物は殆どが当駅に到着する燃料、建設資材、食料及び消費材などである。取扱量は1989年14,000トン、1990年38,000トン、1991年45,000トンと増大している。1985年から1989年まで、ロシア・中国間の通過貨物は当駅通過全貨物量の95%を占めた。その後、通過貨物量は極端に減少し、1985年に比べ中国方面への輸送量は14%、中国方面からの輸送量は4%までに激減した。

一方、数量そのものはまだ大きくはないものの、中国方面とモンゴル国内との貨物輸送量は着実に増加しつつある。1985年対比で、1991年は輸出が303%、輸入が788%とそれぞれ増加したが、輸出増の大部分は肥料と銅精鉱、輸入増の大部分は穀物と果物により占められている。ザミンウッド駅は、列車運行、車両保守、発電、軌道保守、信号保守、病院、消防及びその他の事業目的のための11部門から成っている。当駅の列車運行部には従業員92名が所属し、駅長がこれを統率している。ザミンウッド駅の業務役割りで特筆すべきものは次のとおりである。

- (1) 国境駅通関手続き
- (2) 中国国境駅エレンホットにおいて貨物積替えに立ち合う業務

道床は主にゴビ砂漠にあるローム土を使用した、均一質の土で築いた平坦な盛土上にある。1,435ミリ発着線4本も盛土上に敷設されている。

積替場所とその他の区域にも盛土を施工する必要がある。現存施設の大部分は老朽化しており、適当な改修と修理を要する。

ザミンウッド、ウランバートル、エレンホット側に、場内信号1号機と2号機を備えている。

ザミンウッドとP52信号所間の列車運行はタブレット閉塞方式で行っている。駅間の通信は電話で行なわれる。1,435ミリ軌道は、25メートル軌道回路付64型半自動リレーブロックシステムを使用している。

転轍器はすべて正、逆位置用の鍵2個装備した手動式である。

ウランバートル方向への通信は8対の裸線を使用しており、内2対は3チャンネル及び3-12チャンネルの多重伝送用の鋼銅線、6対は種々の目的の通信用鋼線である。当駅はエレンホトと信号、電話及び貨物移動情報交換用の鋼線によって8対で結ばれている。

150-156MHz周波数帯の無線通信も入れ替え機関車と地上員間では行なわれている。

ザミンウッド駅は構内にディーゼル発電機を備えた発電所があり、そこから地域全体に電力を供給している。発電所が故障した場合、ザミンウッド地区の重要施設に電力を供給するため、10KVの伝送線が当地域と230キロ離れたサインシャンドと繋いでいる。

車両保守要員として、定員51名に対して現在47名の作業員が昼勤、夜勤についている。

2-10 建設工事能力と関連法規

モンゴルには、国鉄以外に鉄道建設を行ない得る者はない。従って、大規模建設計画を進めるには経験を積んだ外国コンサルタントおよび建設業者を雇用するとともに、建設機械、資材は大部分外国に頼らざるを得ない。

しかしながら、建設工事に要する基礎資材はモンゴルにおいて入手し得る。軌道用バラストはロシア国境付近で産出し、コンクリート用砕石はウランバートル付近にて生産される。枕木も当国で不足気味であるものの製造されている。ウランバートルには、柱、はり、壁や排水溝等建築基礎資材用のプレキャストコンクリートを製造する工場がある。しかしながら、国産品については厳格な品質加工管理が必要とされる。ザミンウッド北方に、盛土路盤として使用し得る土砂が豊富に存在する。

建設機械類は、国内にいくらか存在するが、ウランバートルその他の地区から鉄道輸送しなければならない。中国、ロシアその他の国から調達しなければならないものもある。中国は必要な労働力を供給してこれに協力する意図を有すると言われている。

モンゴル国には独自の建設基準、規定はなく、全面的にロシアの基準、規定が使用されている。しかしながら当調査においては軌道工事に関する規定以外は、他の建設物に関する規定、基準は入手できなかった。

第3章 貨物輸送の需要予測

3-1 鉄道貨物の一般的状況

モンゴルは1980年代後半の旧ソ連の崩壊以降、経済的混乱を生じている。現在はその経済的混乱を市場経済への移行により克服するための過渡期である。

鉄道貨物量も社会経済状況を反映して、1989年以降大幅に減少している。但し、遠距離貨物輸送における鉄道貨物輸送の重要性は今後とも変わらないと考えられ、モンゴルの社会経済的な立ち直りにより、今後貨物量の増加が考えられる。

3-2 鉄道貨物量推計

西暦2000年を目標年度とし、品目別鉄道貨物輸送量を輸出、輸入、通貨別に予測した。

なお、そのため、今回の予測は、1995年から2000年までの貨物量を予測した。

3-2-1 輸出、輸入貨物量

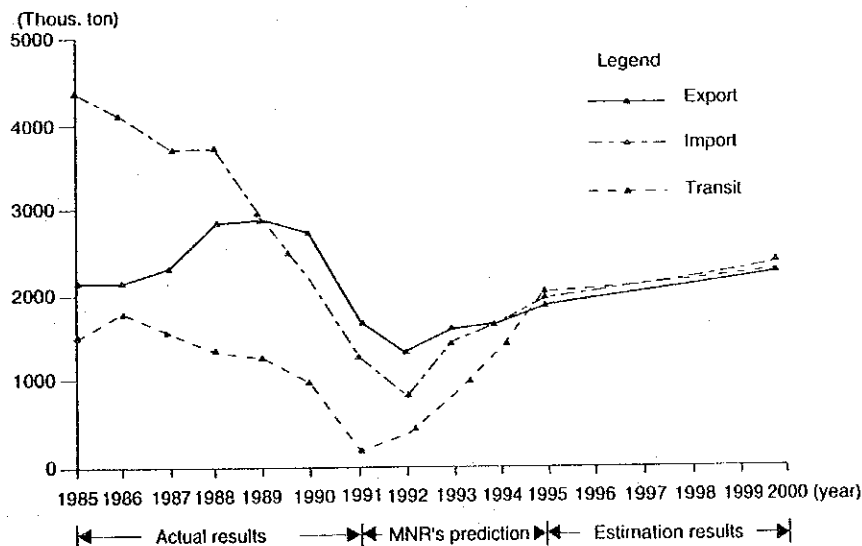
1995年の鉄道輸送貨物量に2000年までの伸び率を予測した。伸び率はモンゴル国の各種社会経済指標の中から、GDPの伸び率（1.24倍）を当てはめるのが適切であると判断した。

その結果2000年の鉄道による輸出貨物量は約2,310,000トン、輸入貨物量は約2,400,000トンとなる。

3-2-2 通貨

モンゴルを通貨する旧ソ連と中国方面間の通過貨物量は、1991年から1995年までの予測数値を理論曲線（ロジステック曲線）にあてはめ予測した。その結果2000年の鉄道により通過貨物量は、約2,312,000トンとなる。

なお、品目別内訳及び方面内訳（中国方面が旧ソ連方面か）は、現在の内訳を基本としモンゴル国鉄等と協議の上設定した。



3-3 ザミンウッド積替貨物量

上述の検討の結果、西暦2000年にザミンウッド駅において積替えを要する貨物量は、中国方面からの輸入貨物448,800トン、同じく通過貨物 355,200トン、合計 803,900トンと予測された。

第4章 ザミンウッド駅貨物積替施設計画

4-1 貨物積替施設計画策定の基本方針

1992年9月1日、モンゴル通産省と調査団が調印した議事録に基づき、貨物積替施設整備計画は、中国からモンゴルに到着する貨物のみを取扱うものとして策定した。

この場合、着工優先順位は同議事録に定めるところにより次のとおりである

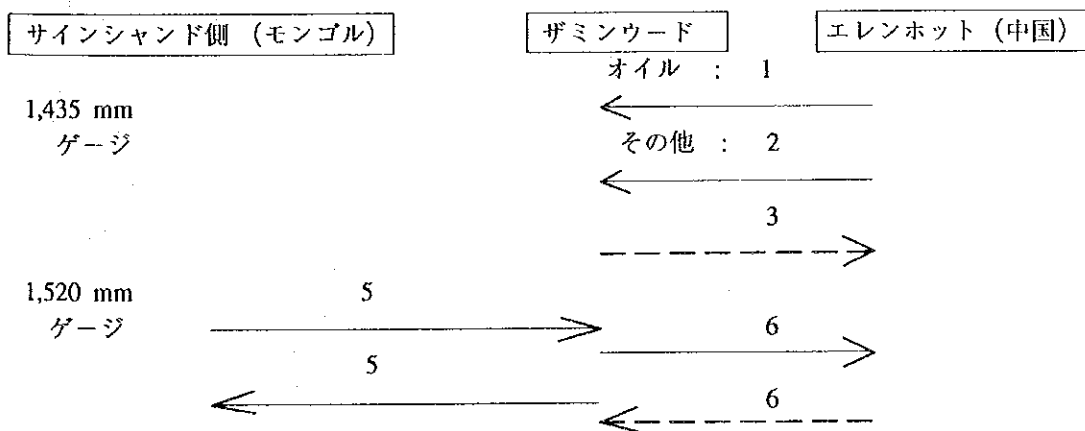
- (1) 食料及び消費者物資の包装貨物
- (2) コンテナ類
- (3) 石油
- (4) その他

4-2 貨物輸送計画

輸送計画は、西暦2000年に予測された中国からモンゴルに到着する貨物と中国からロシアへと通過する貨物を処理するものとして策定した。石油については、現存設備が2000年まで輸送需要に対応できるものとした。貨物取扱量の変動率は月間平均の120%と想定した。到着貨物の荷姿と使用貨車の種類は、モンゴルにおける過去の実績に基づき決定した。

物資別貨車1両当りの貨物積載量は、1985年から1989年まで5年間の国際貨物輸送の記録から採用した。貨物列車1列車当たりの牽引力はモンゴル国鉄の規則とモンゴル・中国国鉄間の協定にも基づくものである。コンテナもしくは貨車1両分の貨物積み替え所要時間は、コンテナで4-5分、無蓋車で30-40分、ワゴン車で2.5時間である。ワゴン車及び無蓋車で輸送する貨物については、それぞれ50%は当該形式の貨車で運ばれるものと推定した。一般にコンテナ及びワゴン車で輸送する貨物については、コンテナ化率は20%から80%までで3つの場合につき計算し、そのうち最も妥当と思われるものをその後の計算に採り入れた。必要貨車数は予測したコンテナ化率と各種貨車形式1両当たりの貨物積載量に基づいて計算した。

上述の仮定に基づき、列車運行計画を策定した。下図は両ゲージの列車運行回数をまとめたものであり、実線は実車貨物列車、点線は空車貨物列車を表わしている。



貨物列車の運行表作成に当っては、可能な限り等間隔で列車を運行するよう配慮した。入れ替え作業、通関手続きのため、ザミンウッド駅停車時間は最短3時間とした。

4-3 配線及び土木構造物

輸送需要により決定した輸送計画に基づき、可能な限り現有施設を活用するよう心掛け効率的な軌道及び土木構造物を計画した。同時に将来の施設拡張の余地をも考慮した。

計画策定に当たり考慮した点は概略次のとおりである。

- (1) 輸送計画
- (2) 効率的積替作業
- (3) 現存施設の活用
- (4) 将来拡張の可能性
- (5) 厳しい自然条件に対する耐久性
- (6) 環境保全

軌道及び土木構造物の策定のための必須条件は次のとおりである。

- (1) 貨物輸送計画に基づく貨車運行計画
- (2) 貨物輸送計画に基づく列車運行計画
- (3) モンゴル国鉄規格に基づく標準軌道断面
- (4) モンゴル国鉄規格に基づく道床構造
- (5) モンゴル国鉄規格に基づく軌道構造

線路数と有効長さは、1日の取扱い貨車数、列車運行回数、その他関連要素に基づきに示すように決定した。表4-3-5にこれを掲げる。

表 4-3-5 線路数と有効長さ

名 称	1,435 mm		1,520 mm	
	線路数	有効長さ(m)	線路数	有効長さ(m)
1. 発着線	3	820	6	850
2. 解結線	-		2	620
3. 仕分線	3	310	6	400
	1	440		
4. 上げ線	1	460	2	450
5. タンク車引上げ線	1	210	1	330
貨物積替プラットフォーム				
1. 上屋付高床プラットフォーム	1	240	1	240
2. 低床プラットフォーム	1	240	1	240
3. コンテナプラットフォーム	1	430	1	430

プラットフォームの長さは、表4-3-5に示すとおりワゴン車用 240m、無蓋車用 240m、コンテナ車用 430m である。

貨物プラットフォームの断面方向配列を設計する場合、コンテナ化の進展に備えて、低床プラットフォーム側へ将来の拡張の余地を取った。このためプラットフォーム上屋付高床プラットフォーム、コンテナプラットフォーム、無蓋車プラットフォームの順に配列した。

良好な環境条件を保全するため、特に下記に注意した。

- (1) 車両保守作業から生ずる油とほこり。
- (2) 給油所からの油漏れ。
- (3) 洗車場で発生する屑、排水や塵。

上記(1)及び(2)の排出物についてはオイル保持タンクを、(3)の排出物については洗浄設備を備えることとした。

4-4 貨物積替荷役機械計画

荷役機械計画は貨物輸送計画に基づき、以下の基本方針に依り実施した。

- (1) ザミンウード駅の貨物取扱駅としての性格（中国側からモンゴル側への貨物積替）
- (2) 出来るだけ少ない要員で効率的に積替えを実施
- (3) コンテナは通常の20F Tコンテナに加え40F Tコンテナも考慮

中国側からモンゴル側に積替える貨物の荷姿は

- (1) 一般雑貨又は個品雑貨（箱物、ケース物、袋物、ボール物、束物、樽物、缶物）
- (2) コンテナ貨物
- (3) パラ物貨物
- (4) 液状貨物
- (5) 重量貨物

と区分され、夫々が有蓋車、コンテナ車、無蓋車或いはタンク車により搬入、搬出される。ちなみにザミンウード駅はモンゴルと中国の国境駅のため、旅客と貨物の通過中継駅の役割りを担っており、一般貨物駅の役割とは異なっている。

このため貨車相互間の荷役を主体に荷役機械を計画した。

荷役機械計画では、安全性、効率性、保守性を配慮した。

荷役機械の選定では

- ① コンテナ積替用機械（ガントリークレーン、リーチスタッカー、フォークリフト）
- ② 無蓋車積載貨物取扱い設備（ガントリークレーン、トラッククレーン）
- ③ 有蓋車積載貨物取扱い設備（フォークリフト、ベルトコンベヤ）

を比較検討し、輸送計画に基づく1日当り貨車数及びコンテナ数（コンテナ105個/日、無蓋車13車両/日、有蓋車12車両/日）並びに積替所要時間から必要機械数を設定した。

なお、機械台数の設定にあたっては

- 1列車内の貨車型別編成の変動
- 荷姿・形状・重量による積替時間の変動
- 荷役機械に対する予備台数

も考慮し、荷役機械の配置台数を次の通りとした。

車種	配置台数	
	計画1	計画2
有蓋車	小型フォークリフト コンベヤ	4台 4台
コンテナ車	ガントリークレーン 2台	リーチスタッカー 2台
無蓋車	ガントリークレーン 1台	トラッククレーン 1台

以上を検討した結果、プラットホーム配置は以下の通りとした。

- 1) 有蓋車プラットホーム : 高床屋根付き配置
- 2) コンテナ車プラットホーム : 低床プラットホーム
計画1 : 中国線、モンゴル線近接配置
計画2 : 中間プラットホーム配置
- 3) 無蓋車プラットホーム : 低床プラットホーム
計画1 : 中国線、モンゴル線近接配置
計画2 : 中間プラットホーム配置

4-5 信号、通信及び電気設備

軌道配置計画に基づき場内信号、出発信号及び入替信号設置を計画した。

ザミンウッド駅とP52信号所間には、現存するタブレットブロックシステム用配線を利用した特殊な自動ブロックシステムを計画した。P52信号所には必要な信号、電気転轍器、及び軌道回路を導入する。ザミンウッド駅に、電気ヒーターと継電連動装置付交流電気転轍器導入を計画した。

入替作業の便を計るため、ヤード内の信号操所、入替機関車及び地上勤務員間の通信のため無線設備の導入を計画した。

トークバックシステムのスピーカーを入替信号や転轍器の近くに設置して、入れ替え、保守及び検査の地上勤務員間の通信を容易にする様に立案した。

しばしば故障し、また交換部品の不足している通信センターのステップバイステップ交換機をデジタル交換機に置き換えることを計画した。

また、信号所と列車運行作業事務所間通信用音声呼び出し電話システムをも導入する。

積替施設の需要に見合う必要な電力供給システムが設備されるものとする。西暦2000年には、現在の630kw 2基を750KW発電機2基と取りかえ、既存800kw発電機は予備とする。ヤード内プラットホーム積替作業用として必要照明設備を準備する。

4-6 保管施設計画

列車運行と貨車運行管理が混乱した場合を想定して、倉庫施設を計画した。

また1,520mm と1,435mmゲージ軌道上の貨車に残留貴重品貨物を保管するため、高床プラットホームの端部に倉庫を計画する。倉庫の大きさは貨車1両積載貨物量の全てを収納し得る大きさとし、1,520mmゲージ及び1,435mmゲージ用貨車、各々一車両分の二つの臨時貯蔵スペースを計画した。

また貨物積み替えプラットホーム周辺には、関係者以外の者の侵入を防止するため盗難防止用フェンスを設置することとした。

4-7 管理棟、職員宿舎計画

現存施設を活用し効率よく駅事務所と職員宿舎を計画した。計画に際して将来拡張の便宜を考慮し、

次の点にも配慮した。

- (1) 管理と運行計画
- (2) 効率的な駅施設
- (3) 現有施設の活用
- (4) 厳しい自然条件に対する耐久性
- (5) 将来拡張の可能性

駅事務所計画のための必須条件は次のとおりである。

- (1) 管理と運行計画に基づく要員計画
- (2) 構造基本的にモンゴル国鉄規格に基づく施設計画を立てた。

これら必須条件に基づき、効率的な貨物積替作業を遂行し得るよう事務所と宿舍を計画した。

従業員165名の宿舍が必要とされる。

下記の表4-7-2は、貨物取扱事務所、倉庫、信号設備室、現場職員宿舍、車庫及び保守点検車庫を含む主な建物を示す。

表4-7-2 建築または改装する家屋

名称	面積 ^{m²}	備考
1. 現場事務所	600	貨物積替えヤード内1,520mmゲージ操車線路の側へ
2. 信号操作室	400	駅中央事務所付近
3. 信号設備室 (A)	30	1,435mmゲージ操車線路付近
4. 信号設備室 (B)	30	貨物積替えヤード内1,435mmゲージ操車線路の側へ
5. 現場職員詰所	40	貨物詰替えヤード内1,435mmゲージ操車線路付近
6. トラッククレーン車庫	210	15×7×2m (2台収容)
7. リーチスタッカー車庫	210	スタッカー2台収容
8. 貨物保管庫	600	300m ² ×2
9. 貨車区 (1,520mm)	1,708	改造予定
10. 貨車区 (1,435mm)	300	20×15m
11. ワゴン車清浄庫	1,250	50×25m

第5章 代替計画案

5-1 一般

ザミンウッド駅短期貨物積替施設策定にあたり、第4章において積替方法を検討した。

主たる問題点は、コンテナおよび無蓋車積載貨物取り扱い設備としてガントリークレーン或いはリーチスタッカーとトラッククレーンの組み合わせのいずれを選択するかであるが、これは技術的観点から組み合わせの利害得失のみでなく、施設の経済及び財務分析の結果も考慮した上で決定されるべきものである。

第1案（ガントリークレーン）と第2案（リーチスタッカー／トラッククレーン）の主たる差は、コンテナと無蓋車積載貨物取扱設備のみである。従って、両案共有蓋車積載貨物積替え設備、貨物積替施設へのアクセス、軌道、信号及び通信設備、車両洗浄設備、保守設備、駅舎その他については同じ内容となっている。

つぎに第1案及び第2案において採用した貨物積替え方法と施設について説明を行なう。

5-2 計画1（ガントリークレーン）

(1) 積み替え方法

- a) 有蓋車積載貨物は、小型フォークリフトやベルトコンベアーで積み替え、必要に応じ人力作業を行なう。
- b) コンテナはコンテナ積替用取付金具付ガントリークレーンで積み替える。
- c) 無蓋車積載貨物はガントリークレーンで積み替える。

(2) 積み替え作業用プラットホーム

- a) 有蓋車積載貨物：上屋付高床コンクリートプラットホーム： 幅15m、長さ240m、レールからの高さ1.1m
- b) コンテナ： 低床コンクリートプラットホーム ： 幅9.5m、長さ430m
- c) 無蓋車積載貨物：コンクリートプラットホーム ： 幅11m、長さ240m

(3) 土木構造物（プラットホーム以外のもの）

- a) ガントリークレーンの基礎
- b) フェンス、門、排水溝
- c) 軌道施設： 軌道（ゲージ1,520mmと1,435mm）、転轍器、車止め及び踏切
- d) 作業用道路とアクセス道路
- e) 水道設備（高架水槽）
- f) 車両洗浄設備

(4) 建築

a) 貨物取扱現場事務所	600m ²
b) 信号所	400m ²
c) 信号機器	30m ²
d) 現場職員詰所 (信号設備室を含む)	72m ²
e) 宿舎 (従業員180名用)	8,100m ²
f) 機械庫	210m ² × 2
g) 貨物庫	600m ²
h) 保守用機関庫 (現有)	1,708m ²
同 上 (新築予定)	300m ²
i) 貨車洗淨所	1,240m ²

(5) 荷役設備

- a) ガントリークレーン (レールホイールタイプ) スパン19m
- b) 20トンガントリークレーン
- c) 1.5トンフォークリフト
- d) ポータブルコンベアー
- e) 付属施設及び部品
 - 給油装置
 - 修理庫設備
 - 操業2年分の補給部品

(6) 信号及び通信設備

- a) 閉塞装置
- b) 信号設備
- c) 連動装置
- d) 電力供給設備
- e) 転轍設備
- f) 軌道回路
- g) 伝送線
- h) 空調設備
- i) 無線設備
- j) トークバック設備
- k) 電話交換機
- l) 音声通信設備

(7) 電力設備

- a) 発電機
- b) 照明機器
- c) 配電線路

5-3 計画2 (リーチスタッカー)

(1) 積み替え方法

- a) 有蓋車積載貨物は第1案と同一方法で積替える。
- b) コンテナはリーチスタッカーで積替える。
- c) 無蓋車積載貨物はトラッククレーンで積替える。

(2) 積み替え作業プラットフォーム

- a) 有蓋車積載貨物 : 第1案と同じ
- b) コンテナ : 低床コンクリートプラットフォーム : 幅36m、長さ430m
- c) 無蓋車積載貨物 : 低床コンクリートプラットフォーム : 幅20m、長さ240m

(3) 土木構造物 (プラットフォーム以外)

- a) ガントリークレーン基礎は不要
- b) フェンス、門、排水溝 : 第1案と同じ
- c) 軌道施設 : 同上
- d) 作業用通路とアクセス道路 : 同上
- e) 水道設備 : 同上
- f) 車両洗浄設備 : 同上

(4) 建築物 第1案と同じ

(5) 荷役設備

- a) リーチスタッカー
- b) 35tトラッククレーン
- c) フォークリフト : 第1案と同じ
- d) ポータブルコンベアー : 同上
- e) 付属施設及び部品 : 同上

(6) 信号及び通信設備 第1案と同じ

(7) 電力設備 : 第1案と同じ

第6章 予備設計

6-1 軌道、土木構造物及び建物

軌道設計

軌道構造及び仕様は現在モンゴル鉄道で採用している基準、原案を採用する。軌道配線設計は既設施設を出来る限り有効利用するとし、現在運行している列車の着発作業、機廻り作業及び入れ替え作業に影響しないようにする。着発線の線路有効長は計画の列車長、取り扱い貨車数の仕訳、組成数を考えて以下のよう設定した。

	1,435mmゲージ	1,520mmゲージ
着発線	830m以上	820m以上
引上線	460m以上	450m以上
仕訳線	310m平均	400m平均

着発線、仕訳線及び積替え線の配線略図を次図6-1-1～6-1-3に示す。

土木構造物設計

日本土木学会及び鉄道施設局／建設局で採用している設計標準をベースにした。モンゴル国で入手した設計図を参考になるべくモンゴル国の実情に合うような構造物の形状、材料寸法を決めた。土木構造物としては、盛土、管理道路、プラットホーム、擁壁、クレーン基礎、プラットホーム屋根があるが、図6-1-4に案-2の積替施設構造断面図を参考に示してある。

建物

この計画で必要とされる建物は、機関車、検修庫、貨車洗浄車、管理事務所、倉庫、積替機械車庫、職員詰所、信号所等がある。それぞれの建物は所要スペースを考えると同時に暖房、給水設備、照明設備を現地自然条件を考慮して設計する。図6-1-5に機関車検修庫の断面図を参考に示す。

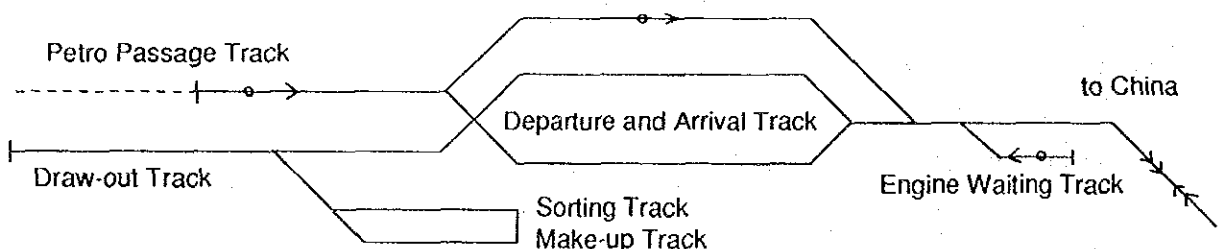


図6-1-1 1,435mmゲージ用着発線、仕訳線概略図

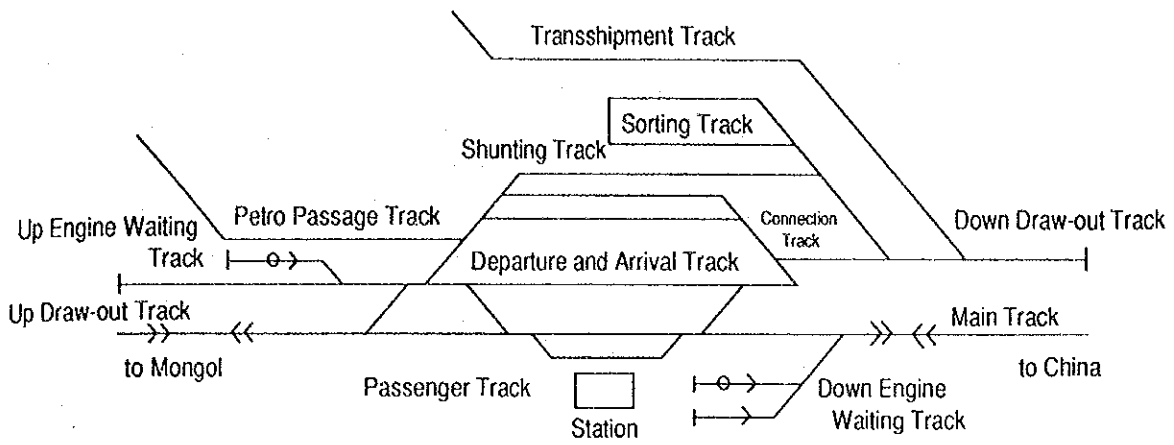


図 6 - 1 - 2 1,520mmゲージ用着発線、仕訳線概略図

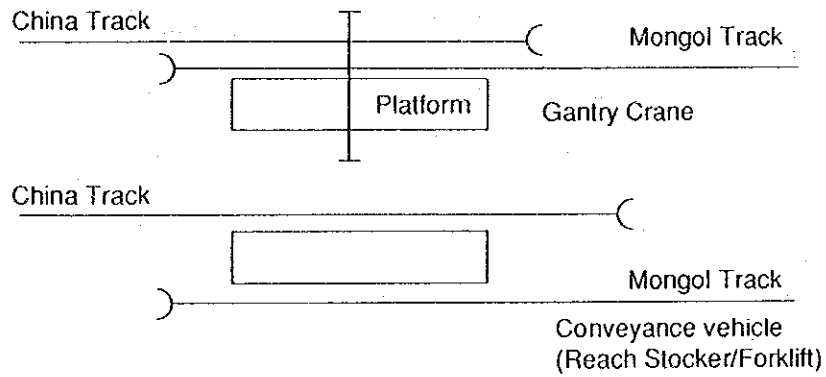
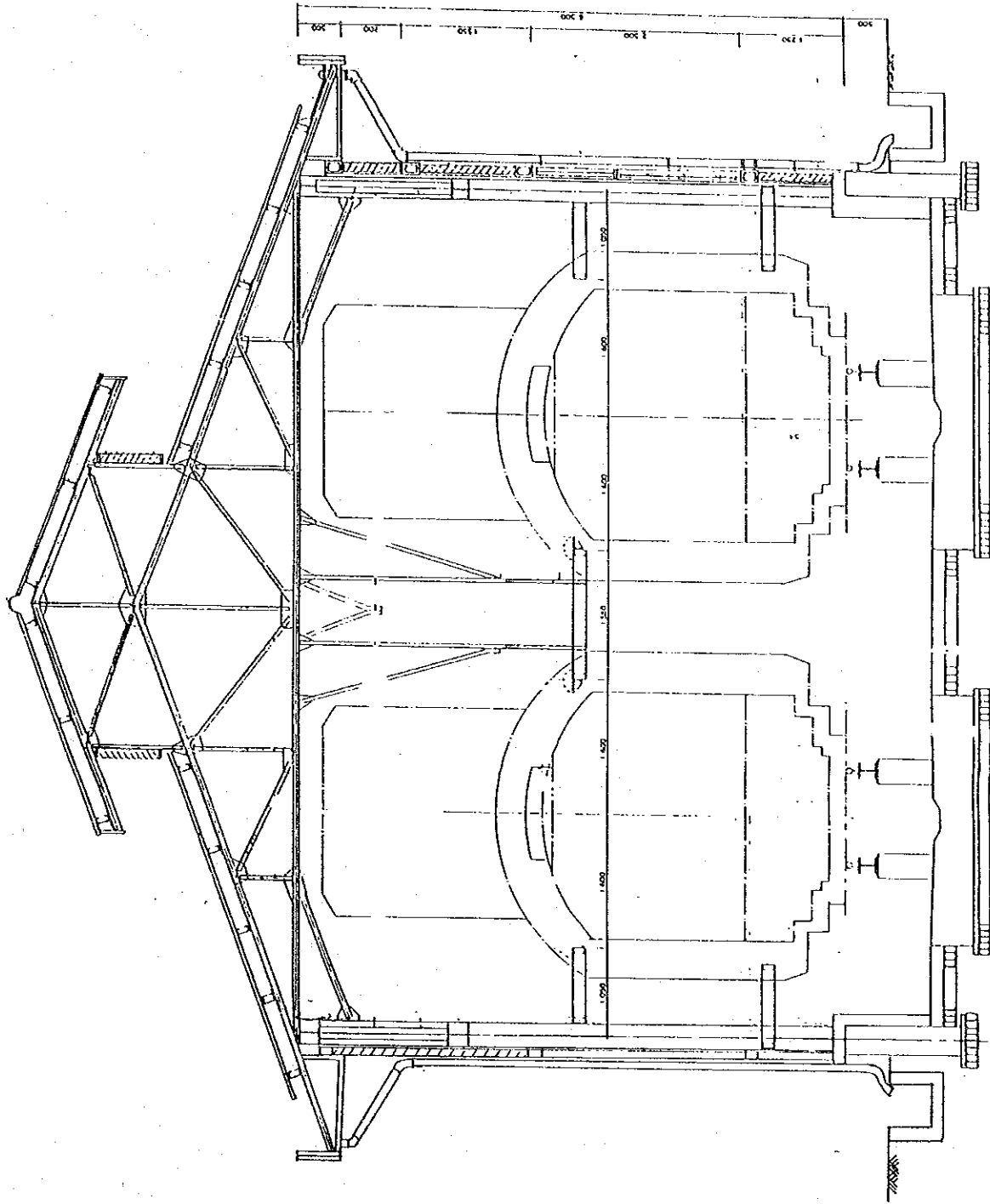


図 6 - 1 - 3 積替線 (1,435及び1,520mmゲージ) 配略図



機関車檢修庫断面図

図 6-1-5

6-2 貨物積替設備

比較検討を行う第1案と第2案を構成する機械設備について、荷役方式に対応して予備設計を行った。

特記すべき自然条件は、気温が最高40.7℃、最低-37.2℃と寒暖差が大きく且つ厳しいこと、降水量は年平均160mm程度と極度に少ないが集中する事、風は最大風速で34m/sec.と低い、春季には砂嵐や雪嵐の発生が見られること及び極めて微細な砂塵の発生が頻発することと集約される。なお予備設計では原則的に日本工業規格または相当する国際的に認知された設計基準を適用した。

(1) 有蓋車に対応した一般雑貨取扱い設備

一般雑貨の取扱い設備は、手作業を補助する設備として計画1、計画2に共通する設備となる。

袋物や箱物の一般貨物は中国鉄道側の有蓋車から手作業で荷卸しし移動式コンベヤに積載する。高床ホーム中央のコンベヤ端で、積荷は受け取られ、手作業でパレット上積み上げられる。パレットの積載完了後、フォークリフトでパレットはモンゴル側有蓋車に積み込まれる。もしモンゴル側貨車が入線していない場合には、パレット載荷々物はプラットホームの定められた仮置き場に移動し定置しておく。

有蓋車の最小扉開口幅は1,830mmであるため、フォークリフトは1.5トン容量のゴムタイヤ式フォークリフトが選定された。移動式コンベヤは、高床プラットホーム中央でのパレット積み作業を考慮し、機長20m、ベルト幅600mmの水平式コンベヤを選定した。

(2) コンテナ取扱い設備

計画1ではガントリークレーン、計画2ではリーチスタッカーを採用することとし、両案とも中国側貨車からモンゴル側貨車へ直接積替えを行なう方法とプラットホームに一時的にコンテナを留置仮置きする方法を行なうよう配慮した。

計画1のガントリークレーンでは、中国側線路とモンゴル側線路を並べて配置し、コンテナ仮置きを2列3段積みとし、線路と仮置場の間に作業車用通路を配した。このため、ガントリークレーンは定格荷重30.5トン、レールスパン19m、20FT/40FT伸縮式スプレッド付きのエンジン搭載型レール走行式門型クレーンとして予備設計を行なった。

計画2のリーチスタッカーは中国側とモンゴル側の線路の間に低床プラットホームを配し、フォーム中央にコンテナを最小2列3段積み可能として予備設計を行った。リーチスタッカーは定格荷重30.5トンとし、185°回転可能な20FT/40FT伸縮スプレッドを備え、スプレッドの配置傾斜が微調整可能とし、且つブーム起伏と伸縮を連動制御する方式を採用した。

(3) 無蓋車用荷役機械設備

現在使用されている無蓋車は、側板の全開が出来ない形式のため、計画1では門型クレーンが、計画2ではトラッククレーンが採用された。積替方式、プラットホーム配置についてはコンテナ取扱いと同様である。

計画1の門型クレーンでは、ガントリークレーンと同様の配置で予備設計を行なったが、仮置き場は無蓋車で取扱う袋入バラ物が高く積み上げることが出来ないため幅広となり定格荷重20トン、レールスパン

20.5mのエンジン搭載型レール走行式門型クレーンとして予備設計を行なった。

計画2のトラッククレーンは、幅20mの低床プラットフォームでアウトリガーを着地し固定位置で作業を行う方式と、アウトリガーを張り出して移動する方式を行なえるように配慮した。このため3m半径にて定格荷重35トンの性能を持ち、クレーン操作と走行移動操作が同一の運転室から行なえる35トントラッククレーンを採用した。

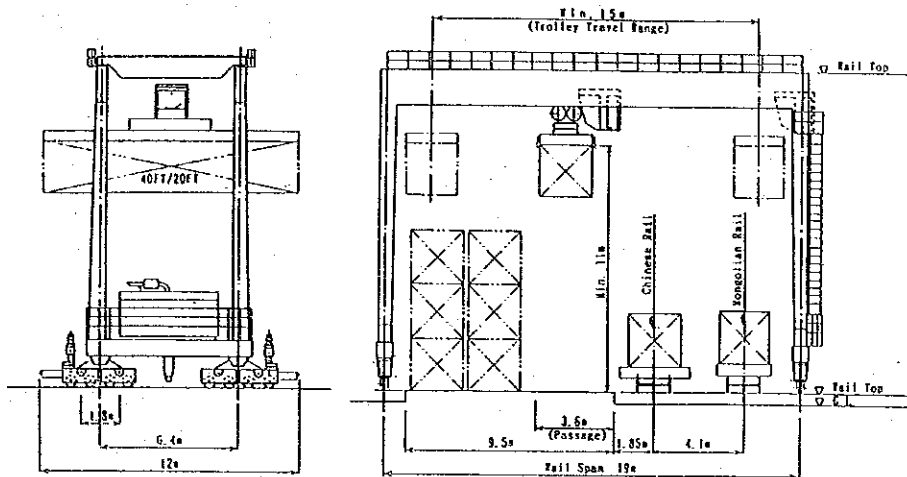


図6-2-1 ガントリークレーン全体配置図

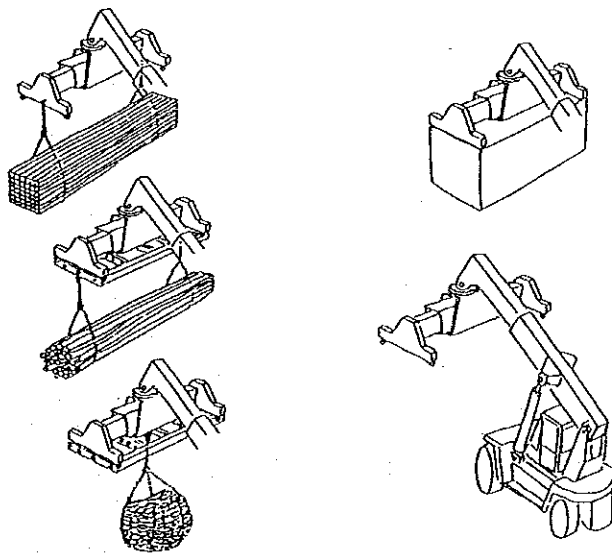


図6-2-2 リーチスタッカーによる種々の貨物の吊り卸し作業

6-3 信号、通信及び電気

信号は以下の設備を計画する。

- (1) 出発、場内、誘導の信号機を設置し、場内信号機は入線する線路が複数あるので進路表示機を設ける。
- (2) 入換標識、線路別表示灯を設け付属設備として、線路表示器（多進路用及び3進路用）を設置する。
- (3) ザミンウッド～P52信号場間はタブレットであり、既存の裸線を使用し、特殊自動閉そく装置を設備する。
- (4) 継電連動装置を導入し、電気転轍機は主本線には鎖錠付、側線には簡易型を設備する。また車両検知のために50Hz軌道回路を設ける。

通信は以下の設備を計画する。

- (1) 駅と入換機関車及び操車係との相互連絡のために、入換用の無線設備を設け、周波数帯は150～156MHz帯とする。
- (2) 保守作業時の連絡のため、信号機や転轍機付近に駅と現場の連絡のためトークバック設備を設置する。
- (3) ザミンウッド通信センター内の200回線容量のステップバイステップ交換機を500回線容量に増設し、デジタル交換機に取替える。
- (4) 運転関連等の事務所が増設されるので駅との連絡のために音声電話機を設備する。

電力設備は以下の設備を計画する

- (1) 発電所は中速ディーゼルエンジン駆動発電機を導入補償装置増強し電力の強化と信頼度を増した電力供給をする。
- (2) 照明設置場所への配電線路の設備をし主要負荷点付近に変圧器を設置する。
- (3) 構内及び積替施設、諸建物の照明設備をする。尚屋外照明及び有蓋車用ホーム上家部分は水銀灯を使用し、諸建物屋内照明は蛍光灯を使用する。

第7章 工事費積算

7-1 積算の方針

モンゴル国は計画経済から市場経済に移ったばかりで、新しく導入された資本主義的な経済機構はまだ完成されていない。物価の上昇は激しく、インフレ率は高い。又市場の為替レートも日々変動しており、建設工事費を推定する事は非常に困難である。

この調査では工事費を次の前提条件で算出した。

- 1) モンゴル国で利用できる建設機械は最大限に利用するとし、レンタル料と関連費用は日本の計算基準を適用した。
- 2) 輸入資材は日本の積算価格を採用した。
- 3) 熟練労働者を除き、労働者はすべてモンゴルで採用するとし、現地労務単価を見積りによって設定する。
- 4) 工事費には共通価格費（9%）、現場経費（12%）、一般管理費（10%）設計施工管理費（10%）を見込むものとする。
- 5) 為替レートはモンゴル側との協議の上40Tg/US\$、125円/US\$とした。

7-2 概算工事数量

工事費は第1案（ガントリークレーンを採用したケース）と第2案（リーチスタッカー採用ケース）のそれぞれを算出した。概算工事数量は以下に示したが、積替機械の差異及び積替機械の走行用プラットフォームコンクリート工事費の差が発生したものの、大差はない。

	第1案	第2案
土工	200,000m ³	209,000m ³
軌道延長	23.3km	23.1km
コンクリート工	3,600m ³	6,300m ³
建築工事	17,000m ²	17,000m ²
機械工事	ガントリークレーン 2台 ガントリークレーン 1台	リーチスタッカー 2台 トラッククレーン 1台
信号、通信、電力工事	一式	一式

7-3 全体工事費

第1案と第2案の工事費は上記で指摘したように積替機械の購入価格の差として表れ、第2案（リーチスタッカー案）が約10%程第1案より安くなる。詳細は第11章参照。

第1案	16.65億トグルク（52億円）
第2案	15.03億トグルク（47億円）

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である。

8-2 建設施工方針

モンゴル国の建設事情を鑑み、建設工事は出来る限りモンゴル国産の資材と人力を活用し、技術先進国の建設会社とモンゴル側建設業者が提携して実施することが望ましい。

計画地の自然条件（砂漠地帯で冬期-30℃以下に気温が下がる）、建設資機材が全く不足している事、都市から数百キロメートルと離れた過疎地域である事等、建設を実施するには誠に不利な条件下にある事を考慮して施工方針を組み立てなければならない。すなわち

- 1) 冬期は資材／搬入、盛土材の運搬、仮設事務所の建設等の準備工事
- 2) 夏期に盛土締固め、コンクリート打設等の主要工事
- 3) 冬期に建物内部仕上げ、機械設備の据え付け等の仕上工事

という施工順序を考える必要がある。

8-3 実施スケジュール

第1案（ガントリークレーン案）と第2案（リーチスタッカー案）は実行上の差はないと考えるが、工事が大であるので2期に分けて実施すると以下の実施スケジュールになろう。

Description	1st year			2nd year			3rd year			4th year		
	W	S	W	W	S	W	W	S	W	W	S	W
Design (Phase 1 & 2)												
Tendering (Phase 1 & 2)												
Construction/Installation (Phase 1 & 2)												
Test & Commissioning (Phase 1 & 2)												
Operation (Phase 1 & 2)												

第9章 管理運営

9-1 運営

ゲージが異なる2国間の国際貨物輸送は、国境駅において貨物を積み替える必要がある。国際慣行に従えば、受け入れ国が到着貨物の積替えを実施する。

しかし、モンゴルと中国の場合、モンゴルが国境駅に積替施設を有していないため、この国際慣行にも拘わらず、積み替え作業は中国側のエレンホットで行なわれている。

今後の運営は、ザミンウードにモンゴル国独自の貨物積替施設が完成した後は、両国間での貨物輸送を効率良く運営する事が望まれる。これには今にも増して貨物動向に関する情報の交換を密に行う事が要求されよう。

9-2 組織

ザミンウード駅は大都市から遠く離れた中国国境に位置しているため、出来る限り現在の労働力を活用して要員増は最小限に留めねばならない。このため、次の措置を講じる必要がある。

- (1) 新部門を組織せず、現在の組織構造により駅を運営すること。
- (2) 効率的な貨物積替作業を導入すること、及び、
- (3) 作業量増には現在の労働力の効率を改善してこれに対処すること。

9-3 要員規模

積み替え施設の運営のため従業員165名を新規採用するものとする。その内容は、貨物積替作業員、貨物積替作業検査員、中国人検査官担当通訳、入替構内員、信号及び継電連動システム要員、転轍手、盗難予防のガード、車両及び施設保守要員、及び機関士などである。将来作業量が増加する場合、列車出発係、連絡員と税関文書事務係を追加採用するものとする。

9-4 教育訓練

貨物積替施設の完成前後、荷役設備、信号、継電連動設備、通信設備及び電力供給設備その他の操作と保守の為、職員の訓練を行なう。

作業員訓練に先立ち、指導員の養成も必要となる。指導員の訓練は、状況により海外あるいはモンゴルで行なうものとする。荷役設備の訓練については、設備を前もって建設現場に運び込み、メーカーの技術者がその設備を用いて指導員を訓練し、かつ技術移転をはかることで可能となる。信号、連結や無線設備、発電機やデジタル交換機の訓練も同じように実施する。

9-5 管理運営費

上述の管理運営方針に基づき、人件費、エネルギー及び施設維持費を含めて2000年における管理運営費用を計算した。2000年時点での管理運営費用は人件費5.1百万トグルク、燃料費4.7百万トグルク、維持管理費7.6百万トグルクと算出された。これ等の費用は積替手数料の収入90百万トグルクの中から充分にねん出できる費用と思われる。

第10章 経済及び財務評価

10-1 経済評価

評価は、貨物積替施設の建設により生ずる社会的費用と利益を比較することによりこれを行なう。建設期間については1993年から1995年までの3年間を想定している。この経済分析は建設開始から30年間にわたるものである。使用した指数は、NPV、B/C及びIRRである。なお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。

本計画の目的は、現在中国で行なわれている積み替えをモンゴル内で行なうことであるから、モンゴルが現在中国に支払う積替料の節約を除いては、施設建設によってもたらされる利益はない。しかしながら、本来モンゴルが国際協定に従って行うべき積替作業を、将来も中国に依存し得る保証はない。もし何らかの理由で現在の慣行が途絶した場合、モンゴルは、モンゴル向けの貨物はエレンホトで荷受けし、これをトラックによって国境越え輸送して、ザミンウードにおいてモンゴルの貨車に積み替えねばならぬこととなる。従って、利益計算はトラック輸送に関連する追加投資・費用を考慮して実施した。

計算上考慮した便益と費用には、積替料、スクラップ価額及び中国内施設の賃貸料、人件費、積替施設および道路建設費用並びに輸送用車両及び施設の保守費用を含む。

計算の結果、リーチスタッカーを主力荷役設備とする第2案が、割引金利を8%に設定した場合経済的便益の面でフィージブルであるという事がわかった。EIRRは第1案8.88%、第2案で26.28%であった。

感度分析においては表10-1-6に示す如く、IRR数値は、取扱貨物量が5%減少した場合と建設費が5%上昇した場合について計算した。本表は、何がしの変動があるにせよ第2案が完全に実現可能であること、更にまた、需要変動のインパクトは費用変動のインパクトよりも大きいことを示している。

表10-1-6 感度分析

分類	第1案	第2案
基本 EIRR値	8.88	26.28
需要5%減少	5.46	18.12
費用5%増加	5.61	18.42

10-2 財務分析

本計画の利益の潜在性を評価するため、需要予測に基づく収入、投資費用及び施設の運営費用から生ずるキャッシュフローを確定することにより、FIRRを計算した。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。計算上、計画寿命は建設工事の完成後30年と想定した。インフレーションは収入支出面に同一効果を及ぼし、ある程度中立的で

あるから、これを考慮しなかった。モンゴル国鉄と調査団間協定により、モンゴル通貨対米ドル交換レートは1ドル40Tgに固定した。価格はすべて1992年8月と9月現在の市場価格でこれを示す。全投資費用はこれを3分割し、3年の建設期間の各年度に同額が配分されるものとした。各年度の償却金額は、経済分析で採用した同一耐久年数に基づき計算した。また本計画に対しては、外国から年利0.75%、支払は10年の据置を含めて40年の均等分割払い資金と、国内資金が年利2%で供与されるものと仮定した。

モンゴル国鉄によれば、貨物積替え手数料に関する現行協定は、現在関係諸国間において改訂の交渉が行なわれていて、手数料は近い将来2倍に値上げされることが殆ど確実視されている。従って、1993年に料率が2倍となり、その後3年毎に、すなわち1996、1999および2002年にそれぞれ25%ずつ値上げが続くものと想定して分析を行なった。なお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。

かかる条件の下、このプロジェクトが財政的見地から成立するか否かを調べるため基本ケースの分析を実施した。更に、基本ケースに下記の修正がなされるものと仮定して3ケースの感度分析を実施した。

- (1) 10%投資額増
- (2) 10%収入減
- (3) 10%投資額増10%収入減

計算結果として主要指標を表10-2-2に示す。

表10-2-2 評価指数

(単位：1000 Tg)

	基本ケース	感度分析		
		(1)	(2)	(3)
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	2002	2002	2002
累積赤字解消時期	2004	2006	2008	2016
内貨資金借ピーク残高	308,620	343,567	314,474	429,779
同ピーク借入時期	1955	1995	1995	2017

財務内部収益率 (FIRR) はプロジェクトが融資金利負担に耐え得るか否かを表す。言い換えると、プロジェクト資金はFIRRより小さい金利で調達する必要がある。感度分析(3)のケースを除き、外貨内貨借入金利加重平均は、プロジェクト・ライフを通じFIRRより小さい。従ってこれら3ケースの場合、プロジェクトは金利負担能力を有するものといえることができる。

結論として、このプロジェクトは上述の前提条件が満足される限り成立することとなる。また10%投資額増、10%収入減とも許容される。この場合収入減の方が、プロジェクトに対し投資額増より大きい影響をよばす。

第11章 貨物積替施設整備計画の策定

本章においては、西暦2000年の貨物積替施設として第1案（ガントリークレーン）と第2案（リーチスタッカー）のいずれがより適切であるかを決定するため、両案を比較検討する。

11-1 選択基準

両案の比較検討するには主な違いはガントリークレーンとリーチスタッカーの積替機械の違いである。従ってこの2種の機械の比較検討を行う事で、案の選定を行う。

下記はザミンウードの特殊な自然条件の下に操業に適する案を決定するための比較基準である。

- (1) 積替作業（安全、操業、効率、他種作業へ適用性）
- (2) 保守
- (3) 建設作業
- (4) モンゴル国鉄が負担する全費用と投資
- (5) 経済及び財務便益

11-2 積替作業

(1) 第1案（ガントリークレーン）

ガントリークレーンは、主としてワイヤーを用いて荷役を行なう原動機駆動装置である。長大貨物或いは重量貨物にコンテナ荷役ガントリークレーンを使用する時は、スプレッダーの代りにフックビームを用いる。この部品は容易に交換可能である。この場合、このクレーンは普通のクレーン同様に作動する。スプレッダーにワイヤーをかけたままの状態でもコンテナ取扱クレーンを使用することも可能である。モンゴル国鉄はクレーンの操作と保守に熟練している。

(2) 第2案（リーチスタッカー）

リーチスタッカーは油圧荷役装置でありコンテナ貨物の積み卸しを行うために開発、運用されてきた。長大貨物あるいは重量貨物にリーチスタッカーを使用する時は、ワイヤーを吊下げたままの状態で使用する。この場合、リーチスタッカーはトラッククレーンと同じ役割を果たす。

11-3 建設工事

(1) 第1案（ガントリークレーン）

設置場所におけるクレーン組立て作業には長時間を要する。現場組立て作業のため比較的大容量のクレーンを必要とする。クレーンは標準化されているが、ザミンウードの特殊条件に合うようその仕様を検討する必要がある。

(2) 第2案 (リーチスタッカー)

リーチスタッカーは比較的短期間で組立て可能である。組立て作業に要するクレーンは、クレーン組立て作業の場合より小容量のもので充分である。ザミンウードの特殊条件に合うようその仕様を検討しなければならない。組立作業は溶接を含まない。

11-4 保守

(1) 第1案 (ガントリークレーン)

a) 点検と保守

クレーンには機械的電氣的可動部品が多数存在する。制御装置は電子装置を内蔵しているため保守作業に当たっては充分注意する必要がある。

b) 保守作業頻度

月間、年間検査の他、作業前の日常の点検が必要である。現場の自然条件を考慮して、揚重部を含めて暴露部分に特別な注意を払う必要がある。

c) 故障発見

通常の故障については、適切な予備部品が適量貯蔵されている限り問題はない。しかし、ハイテク制御システムに関しては、電子部品に故障が起きた場合に備えて、メーカーの協力体制を確立する必要がある。

(2) 第2案 (リーチスタッカー)

a) 点検と保守

油圧装置と制御装置内臓電子部品には特に注意を払わねばならない。

b) 保守作業頻度

月間、年間検査の他、作業前の日常の点検が必要である。リーチスタッカーはガントリークレーンと比べ暴露部分が少ないため、保守作業量は少ない。

c) 通常の故障については、適切な予備部品が適量貯蔵されてる限り問題はない。しかし、ハイテク制御及び油圧システムに関しては、精密部品に故障が起きた場合に備え、メーカーの協力体制を確立する必要がある。

11-5 投資額

表11-5-1には第1案と第2案の投資額を掲げる。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。

表11-5-1 (1,000Tg単位)

第1案 (ガントリークレーン)

項 目	外 貨 部 分	現地通貨部分
土木工事と建築	606,942	298,714
荷役設備		
コンテナクレーン (2セット)	162,560	
ガントリークレーン (1セット)	55,040	
フォークリフト/コンベアー	9,526	
付属設備	58,554	
小 計	285,680	
信号及び通信	294,431	1,716
電力供給設備	177,283	497
合 計	1,364,346	300,922
総 計	1,665,268	

第2案 (リーチスタッカー)

項 目	外 貨 部 分	現地通貨部分
土木工事と建築	596,094	309,258
荷役設備		
リーチスタッカー (2セット)	78,080	
35tトラッククレーン	18,880	
フォークリフト/コンベアー	9,526	
付属設備	17,351	
小 計	123,837	
信号及び通信	294,436	1,716
電力設備	177,283	497
合 計	1,191,650	311,471
総 計	1,503,121	

信号、通信、電力設備及び有蓋車積載貨物の積替作業に要するフォークリフト/コンベアーについて第1案と第2案は、同一投資額を必要とする。第1案は、クレーン基礎に対してより多額の資金を要し、プラットホーム舗装についてはより少額で済む。一方、第1案の荷役設備費は第2案の2倍以上である。結果として、第1案の費用は第2案の費用より約10%多い。従って第2案の方が第1案よりも有利であるといえることができる。

11-6 経済・財務分析

(1) 経済分析

第10章の経済分析の結果は、第2案のFIRR 26.2%は第1案の8.8%より遥かに大きい。これは第2案が国家経済の観点からより大きい利益があることを意味するものである。

(2) 財務分析

第10章の経済分析は、第2案の方がはるかに経済的に有利であることを示す。そこで、財務的観点から本計画が成立するか否かを調べるため、条件をいくつか設定してその財務分析を行なった。分析結果第2案のプロジェクトはモンゴル鉄道にとって財務的には経営上成立するという結論がでている。

11-7 全般評価

上述のことから、第2案において主力荷役設備としてリーチスタッカーを使用する貨物積み替え施設が種々の面において、特にモンゴル国鉄の財政負担の見地からより有利であることが明らかとなった。従って、本報告書においてはリーチスタッカー使用を基本とする貨物積替整備計画を採用した。

第12章 最適緊急プロジェクトの決定

12-1 基本方針

下記の基本方針に基づき、西暦2000年を想定した施設の一部を抜すいして緊急プロジェクト（以下本計画という）を作成した。

(1) 本計画緊急プロジェクトは、ザミンウード駅で、中国貨物列車からモンゴル貨物列車へ到着貨物を積替える施設を実現するためのものである。

(2) 本計画で建設される積替施設は、無蓋貨車及びフラットカー積みのコンテナ、並びに食品、肥料、その他多種荷姿の有蓋車積載貨物を取扱う必要がある。

(3) 本計画は建設資材、蛍石及びその他有蓋車輸送貨物用の積替施設は対象としない。これらの貨物はコンテナ取扱施設で処理するものとする。

(4) 支出を最小限にする為、積替作業に緊急に必要なとはされない施設は含まない。洗車、機関車保守及びその他の補助設備は西暦2000年の全体計画において配慮する。

(5) 本計画においては、他の法人（モンゴル石油輸入公団）が建設操業する石油積み替え場所との連結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) 予算上の理由により、完成時において必ずしも予測積替需要量全体に適合する必要はない。

(7) 本計画は、出来る限り小額の初期投資で完成しなければならない。

12-2 緊急プロジェクト計画

本計画は、西暦2000年全体計画の一部を抜すいし、上記の基本方針に従って下記の通り決定した。

(1) 軌道

- 1) 1,435mmゲージ軌道
 - 着発線 : 3 (現存軌道)
 - 仕分け線 : 3 (現存1、敷設予定2)
 - 引き上げ線 : 1 (敷設予定)
- 2) 1,520mmゲージ軌道
 - 着発線 : 6 (延長予定の現存軌道)

仕分け線 : 3 (現存1、敷設予定2)
引き上げ線 : 2 (現存、1本延長予定)
貨物積み替え軌道 : 2 (ワゴン車用並びに無蓋車/コンテナ車用各1)

(2) 土木構造物

上記軌道、貨物積替プラットフォーム(有蓋車及びコンテナ貨物用)及び道路用盛土と道床建設工事。

(3) 建物

貨物取扱事務所	150m ² × 床2面
貨物保管庫	300m ²
宿舎	40.50m ² (家族用)
車庫(リーチスタッカー)	210m ²

(4) 荷役設備

ワゴン貨物には1.5tフォークリフト4台とコンベアー4本を使用し、コンテナにはリーチスタッカー1台を使用する。

(5) 信号及び通信設備

人替え、保守、点検及びその他の構内作業効率改善のため、固定型と携帯用無線装置と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現在の交換機をデジタル交換機と取り換えることが好ましい。

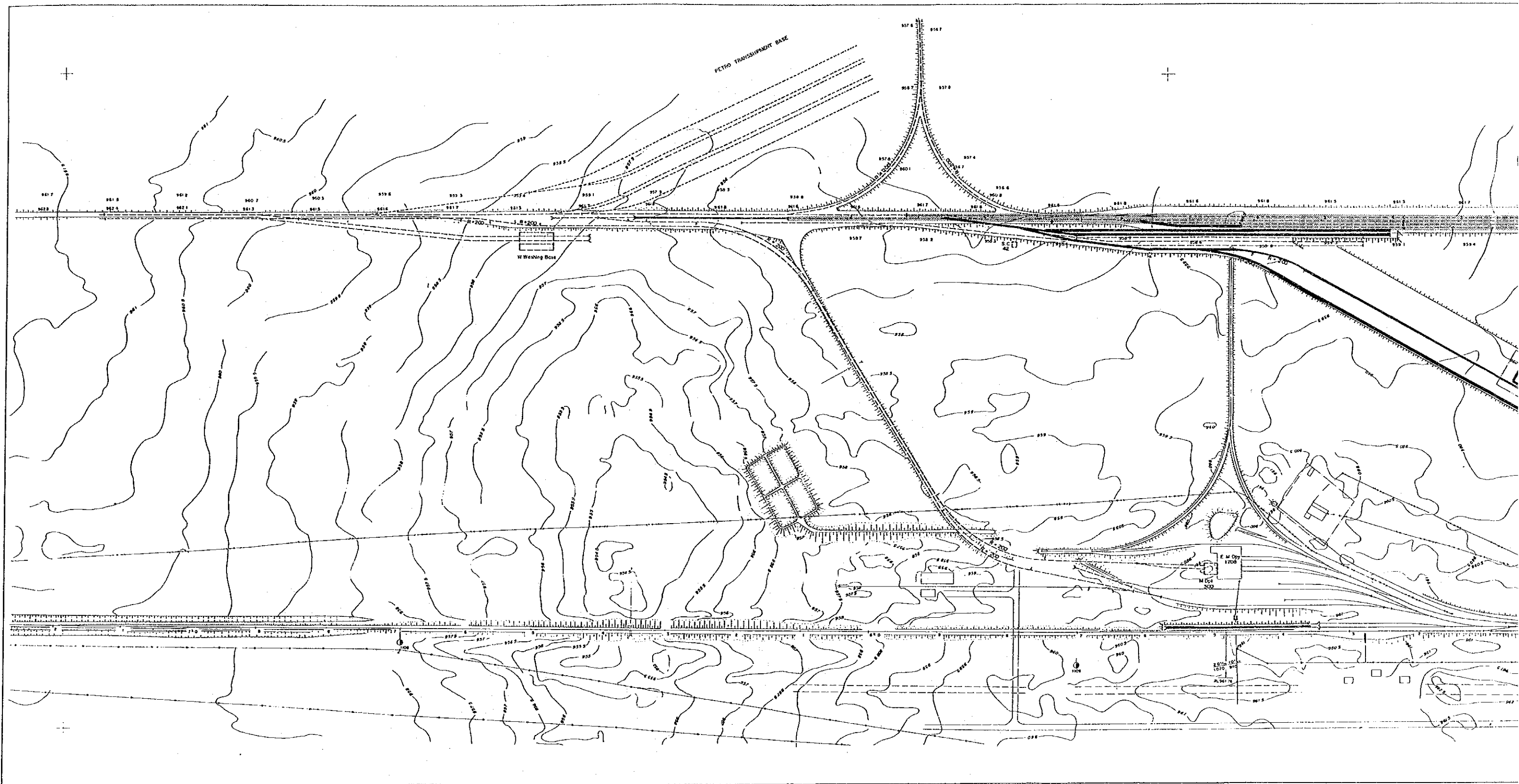
(6) 電力設備

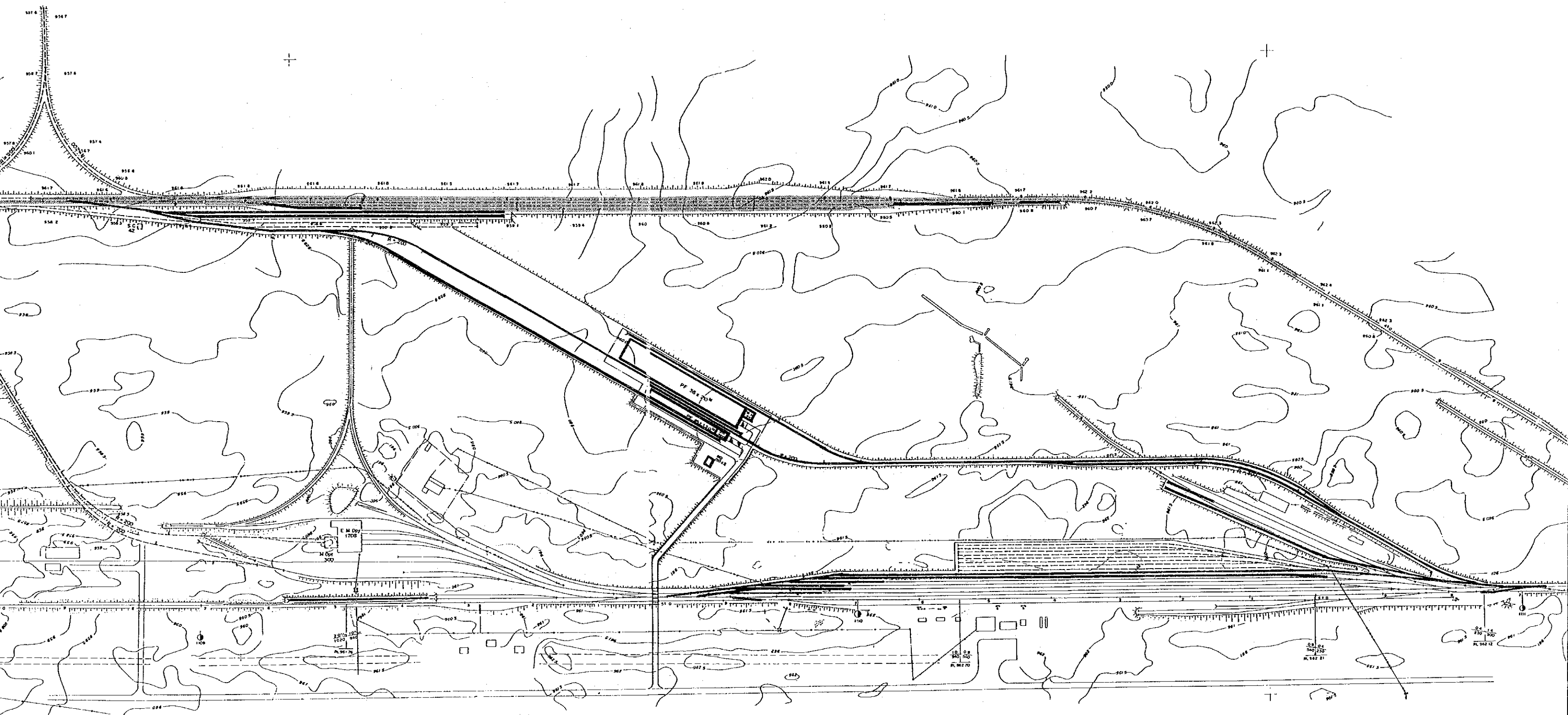
低床プラットホーム上で平均10ルクス、高床プラットホーム上では上屋天井固定ランプにより100ルクス、ヤード内と機関車の待避線で1ルクスを維持する水銀燈照明設備設置し、必要な変圧器と電力ケーブルを装備する。現在故障中の630kW発電機を修復すれば、照明用電力は現有発電所から供給することが可能である。

12-3 緊急プロジェクト代替案

本計画には、貨物積替作業の規模如何に問わず最小限度必要な施設として、軌道、土木施設及び積替場所へのアクセス道路を含んでいる。しかしながら、本計画の施設・設備内容を選出するには西暦2000年全体計画の範囲内で種類と数量に関して種々の組み合わせが考えられる。その選択は投資資金次第である。よって本報告書は、最小コストで調達できる施設設備の組み合わせで提案する。

報告書の図12-3-1は、緊急計画案に描かれた施設と設備の全体配置を示す。





MINISTRY OF TRADE AND INDUSTRY AND MONGOLIAN RAILWAY, MONGOLIA		
THE IMPROVEMENT PLAN FOR TRANSHIPMENT FACILITIES AT ZAMYN-UUD STATION IN MONGOLIA		
GENERAL PLAN - Urgent Project		
DESIGNED BY		DRAWING NO.
DATE		
PROJECT MANAGER	SCALE 1:2000	
JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL, JAPAN		

	Urgent Project
	Track to be adjusted, 1320 to 1435m (Urgent Project)
	2000 Year Plan
	Existing Facility
	Other track line to be done by others

- S.C. : Signal Cabin (47m²)
- M.W.P. : Locomotive Maintenance Depot (1300m² or 1768m²)
- M.O. : Main Administration Office (150m² x 21)
- S.W. : Storage House (300m²)
- P.F. : Platforms

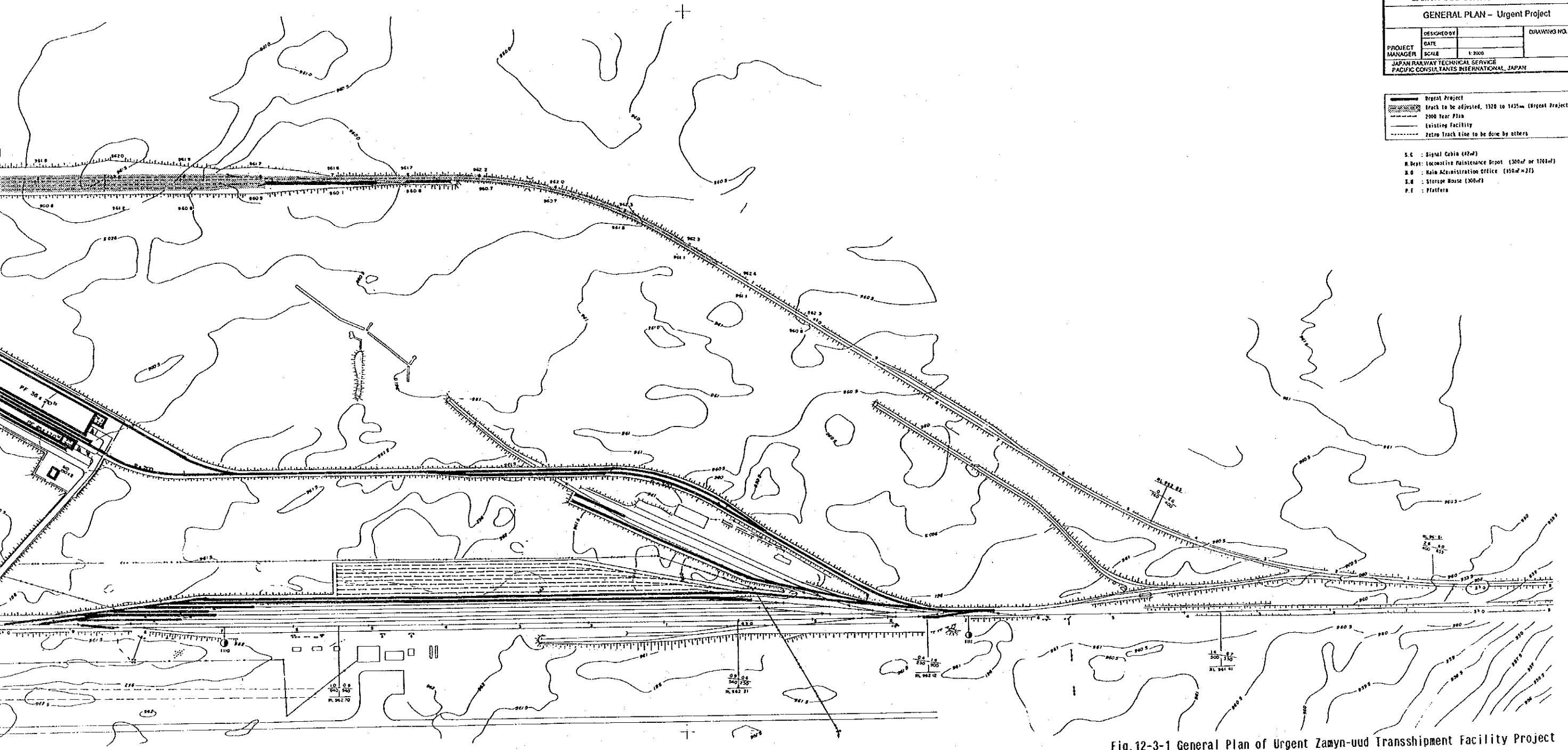


Fig. 12-3-1 General Plan of Urgent Zamyn-uud Transshipment Facility Project

第13章 環境影響評価

当該計画実施によって環境影響を及ぼす要因として次の2項目があげられる。

1. 施設の施工によって周辺環境に騒音、振動、粉塵、廃棄物、交通量が増える事による交通事故等の発生が考えられる。
2. 施設の建設完了後運営中においては、機械の騒音、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、汚泥の発生が考えられる。

これ等の環境要因について影響評価を行った。評価の結果以下の環境保全対策を行うことで環境に対する影響を最小限にすることが可能と判断した。

1. 施設施工時対策として運搬路の整備、運搬速度の規制、防風柵の設置廃棄物用の埋立て処置、交通安全対策を講ずる。
2. 施設共用後対策として排油、漏出油対策としてピットの設置、洗浄装置は住居地域より離して設置、粉塵用の防風柵の設置、貨物残滓用の埋立て処置、含油排水処置施設の設置を講ずる。

第14章 技術移転

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。

(1) 当該調査業務における技術移転

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。

例えば

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。

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なった。

(2) 今後の技術移転

1) 貨物積替施設開業前

- a) 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。
- b) 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。
- c) 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。
- d) 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 総合評価と提言

経済分析の結果、短期貨物積替整備計画のEIRRは26.2%あり、本計画の実行によってモンゴルは国家経済上利益を得ることが明らかとなった。財務分析も又、本計画がモンゴル国鉄に利益をもたらすことが説明されている。

貨物積替施設完成後は、国際慣行ルールに従って貨物積替作業行なうことが可能となろう。モンゴル内の貨物積替施設が完成すれば、中国エレンホトに現在滞留している貨車が一扫され、ロシアから借りている貨車の回転を円滑にし、モンゴルが現在ロシアに支払っている外貨貸料を節約し得ることになる。更にザミンウードの貨物積替施設の建設工事と運営は、雇用機会を創出し、モンゴル国内失業率の低下に貢献するであろう。

石油輸入公団が計画している新しい石油積替施設は、増大する需要を考慮する時将来不可欠であると思われる。従ってこの計画は予定どおり推進するのが妥当である。

ザミンウード駅貨物積替施設完成に合わせて入替機関車(1,520mmと1,435mmゲージ)を、調達しなければならない。

モンゴル国鉄は機関車オーバーホール施設を所有することが好ましい。ザミンウード駅に将来中国ゲージの機関車が配属された場合、その保守を如何にするか確たる方針を立てる必要がある。

更にまたザミンウード駅貨物積替施設建設工事と平行して、モンゴルのすべての貨物取扱駅を整備する必要がある。特に、ウランバートル駅の貨物取扱施設は優先的に強化しなければならない。

本計画の実施は当然、産業の発展、生活水準の向上、国家経済の活性化、そして国際社会におけるモンゴルの地位の強化につながるであろう。かかる理由により、本計画は、先進国から援助を得て、緊急に推進すべきことを提言するものである。

JICA