

モンゴル国
 鉄道線路基盤改修計画調査
 事前調査報告書

平成 8 年 2 月

JICA LIBRARY



J 1129077 {2}

国際協力事業団

社 調 一
J R
96-039

社会開発調査部報告書

平成 8 年 2 月

JICA LIBRARY

モンゴル国
鉄道線路基盤改修計画調査
事前調査報告書

平成 8 年 2 月

国際協力事業団



1129077(2)

1 US \$ ≒ 460 ドッグリク

(1995年11月中旬)

序 文

日本国政府は、モンゴル国政府の要請に基づき、同国の鉄道線路基盤改修計画にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することといたしました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成7年11月6日より11月19日までの14日間にわたり、運輸省鉄道局施設課補佐官米澤 朗氏を団長とする事前調査団（S/W協議）を現地に派遣しました。

調査団は、本件の背景を確認するとともに、モンゴル国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するS/Wに署名しました。

本報告書は、今回の調査をとりまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

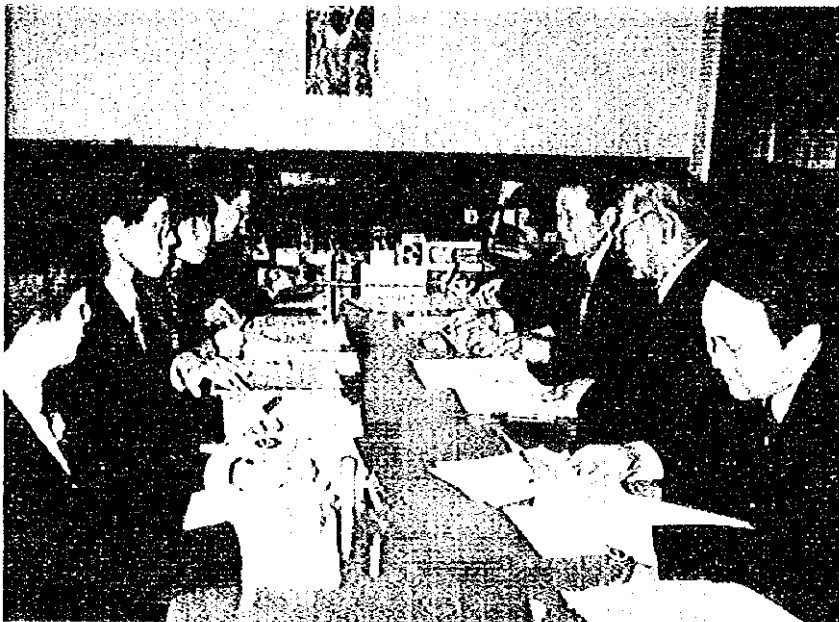
終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成8年2月

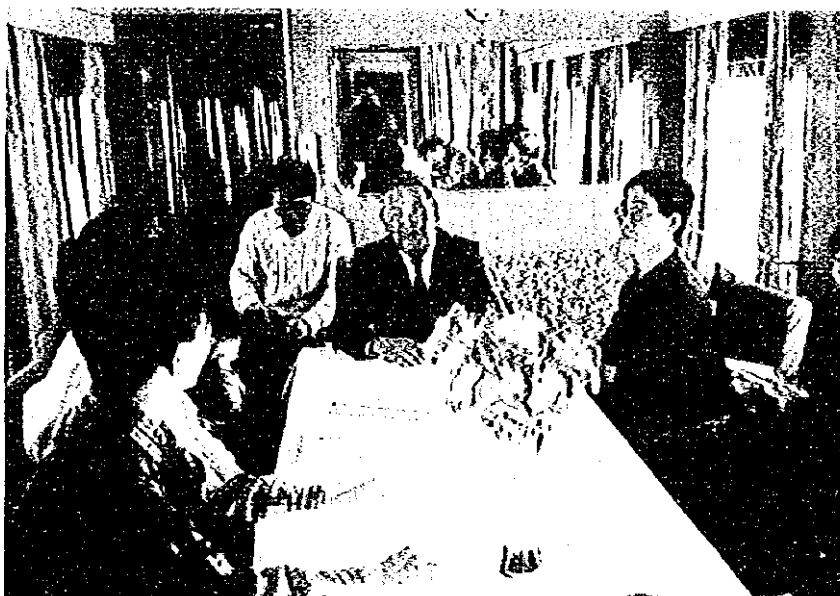
国際協力事業団
理事 佐藤 清



モンゴル国鉄での協議



モンゴル国鉄、インフラ開発省
通産省、担当者との協議



現地視察
列車内での打合せ
(中央：モンゴル国鉄副総裁)



S/W、M/M 調印



S/W、M/M 調印後



(450km)

バヤン駅
(Bayan)



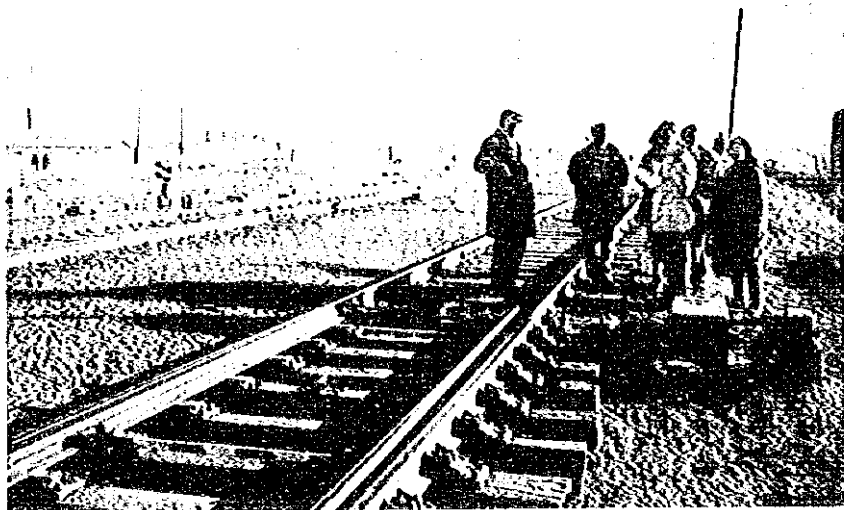
(434km 付近)

ホンホール～バヤン間
(Honkhor～Bayan)
急曲線が連続する区間
山地からの洪水流が橋台背後の
盛土と管水路を押し流した。



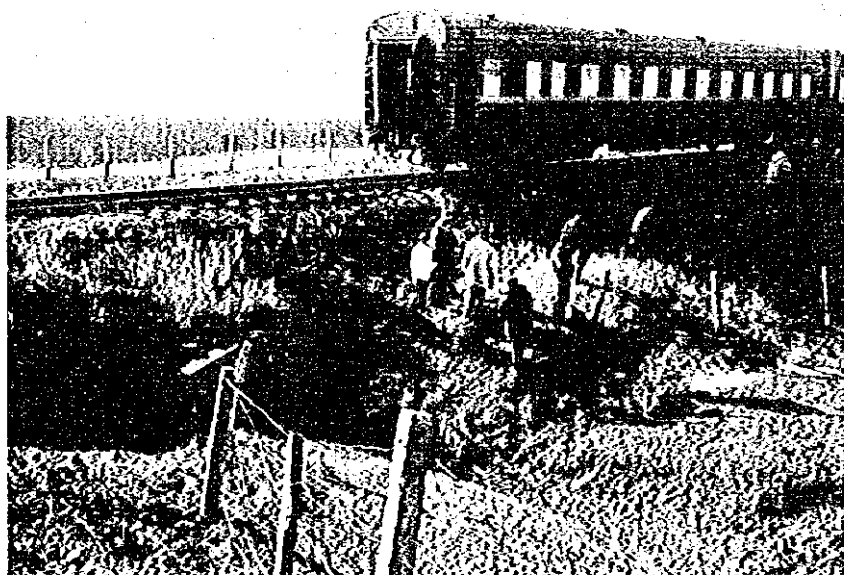
(399km 付近)

トルゴイト～ウランバートル間
(Tolgoit～Ulaanbaatar)
河川が鉄道との横断箇所で狭い
ままとっており、拡幅工事が
行われていない。



(396km 付近)

トルゴイト～ウランバートル間
(Tolgoit～Ulaanbaatar)
バラストがまったく敷設されて
いない。



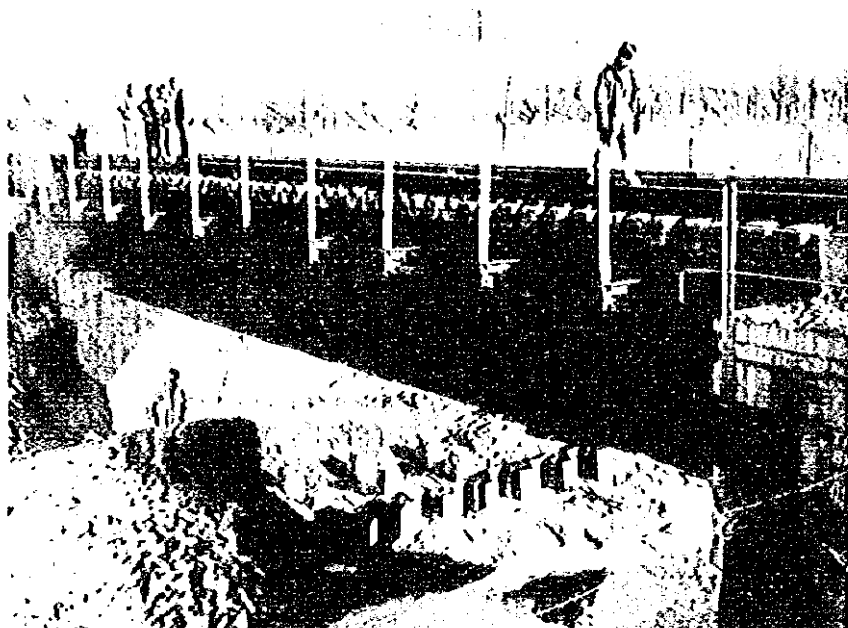
(391km 付近)

エメレット～トルゴイト
(Emeelt～Tolgoit)
盛土横断箇所のボックスカルバートの
断面が狭く水害が発生した。



(334km 付近)

マンダル～ノゴントルゴイ
(Mandal～Nogoontolgoi)
1949年完成したコンクリート橋
クラックが多数発生している。



(292km 付近)

トゥンフ～シャタンガ間
(Tunkh～Shatanga)
凍上によって橋脚がもちあがった
ため橋桁を掛替えた。



(31km 付近)

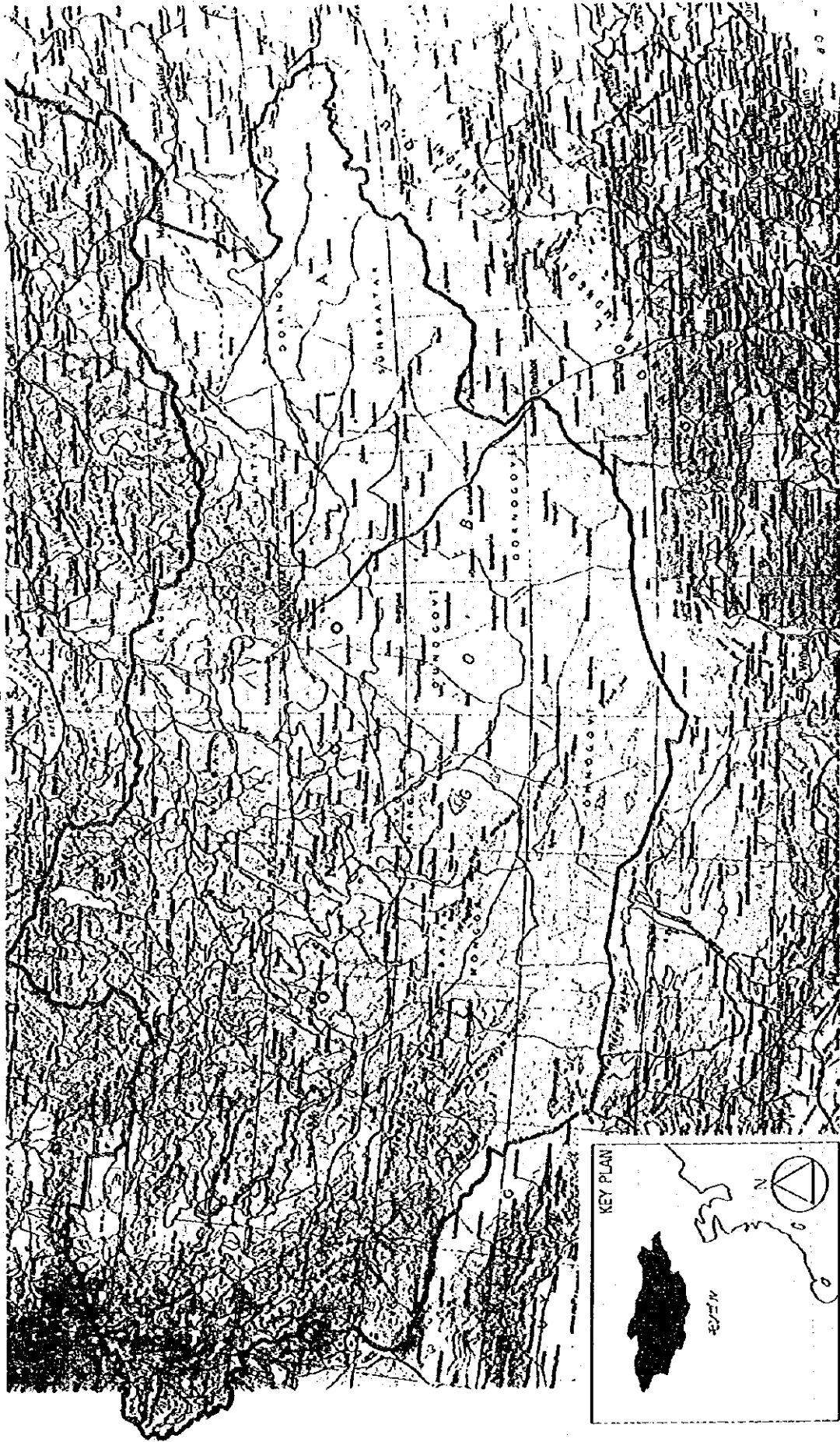
スフバートル～Shaamar間
(Sukhbaatar～Shaamar)
河川の浸食が激しく石で補強して
いる。



(16km 付近)

ホイト～スフバートル
(Hoit～Sukhebaatar)
落石危険箇所

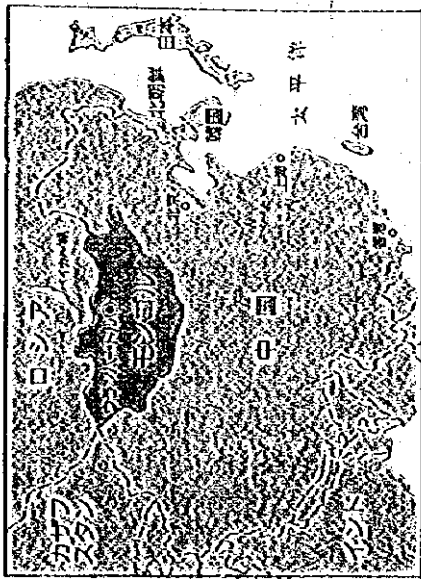
Mongolia



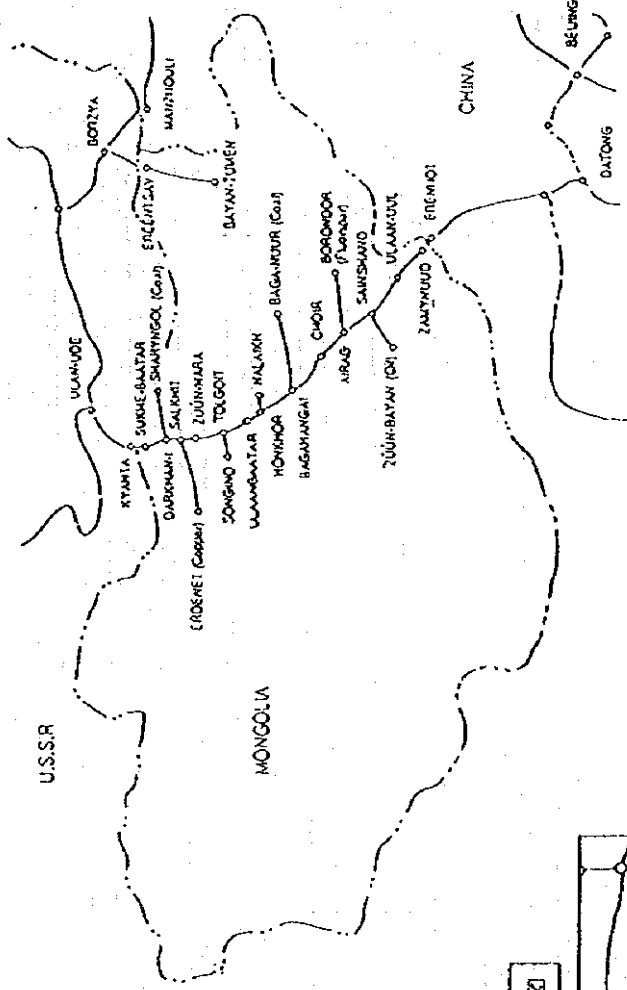
全面改訂版 クイムズ世界地誌版 (第8版) 「The Royal Geographical Society」発行
総輸入取次元 株式会社シー・シー・アイより複製許可済

調査対象プロジェクト位置図

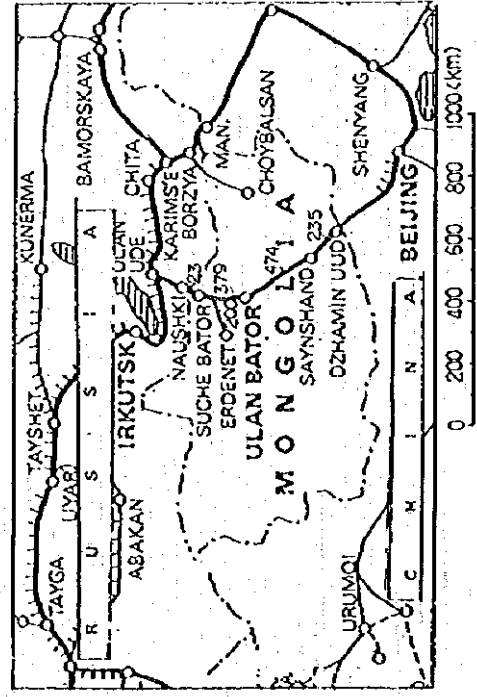
モンゴル国位置図



調査対象地域



調査対象地域位置図



Section	Distance
SUKHE-BAATAR - ZAMYN-UID	1,151
DARKHAN-UUL - SHARIN-GOL	63
SAUKHIT - ERDENET	164
TOLGOIT - SONGINO	20
HONKHOR - NALAKH	14
BAGAHANGAI - BAGA-NUUR	94
AIRAG - BORONDOR	60
SAINSHAND - ZUUN-BAYAN	50
EREENTSAV - BAYAN-TUMEN	237
Total	1,813

目 次

序文	
写真	
位置図	
第1章 事前調査の概要	1
1.1 要請の背景	1
1.2 調査の目的	1
1.3 調査団の構成	1
1.4 調査団の日程	2
1.5 面会者リスト	3
第2章 S/W 協議の概要	4
2.1 S/W 締結までの経緯	4
2.2 S/W 協議の概要	4
第3章 モンゴル国の概要	6
3.1 概要	6
3.2 自然・環境状況	8
3.3 社会・経済状況	13
3.4 輸送機関の状況	17
第4章 モンゴル鉄道の現況と課題	20
4.1 モンゴル鉄道の概要	20
4.2 組織	25
4.3 営業状況	28
4.4 鉄道輸送の現状	30
4.5 鉄道施設の現状	39
4.6 鉄道災害	47
4.7 鉄道の課題	51

第5章 環境調査	53
5.1 環境に関する法制度	53
5.2 環境予備調査	55
5.3 総合評価と今後の調査方針	65
第6章 本格調査への提言	66
6.1 基本方針	66
6.2 調査内容	66
6.3 調査の手順	67
6.4 調査の実施体制	69
6.5 調査実施上の留意事項	71
付属資料	73
1. Terms of Reference	75
2. Scope of Work	84
3. Minutes of Meeting	91
4. Questionnaire	94
5. 収集資料リスト	110
6. 現地視察レポート	119

第1章 事前調査の概要

1.1 要請の背景

モンゴル国における鉄道は、路線延長約1,800kmにおよび、貨物輸送の70%、旅客輸送の30%を担い、とりわけ中国とロシアを結ぶ路線は、長距離輸送および国際輸送について物流の大動脈として支配的な立場を占めている。

しかし、建設以来約45年を経過し、その間本格的な修復工事がなされず、特に幹線上のスフバートル～バヤン間(約450km)は、老朽箇所の破損、破壊および自然災害による構造物(橋梁、盛土、切取)の崩壊による運転阻害が各地で発生し、唯一の輸送手段の切断によりモンゴル国の経済活動が著しく阻害されるため、安定的な鉄道輸送の確保を目的とした鉄道施設の緊急かつ本格的な基盤改修整備が急務となっている。

上記背景を受け、1994年9月、モンゴル国政府は、わが国に対し同国の鉄道線路基盤改修計画の策定とフィージビリティスタディの実施を要請してきた。

1.2 調査の目的

モンゴル国政府の要請に基づき、同国の唯一の輸送手段でありながら老朽化が進んでいる鉄道の線路基盤の改修に係る基本計画の策定および、フィージビリティ調査を実施するものであり、今回は次の項目を目的として事前調査団を派遣した。

- (1) 先方政府の要請内容および意向の確認
- (2) Q/N に基づく資料および情報の収集
- (3) 調査対象地域の現地調査
- (4) 本格調査の枠組みの協議
- (5) 受け入れ体制の確認
- (6) 調査期間の協議
- (7) S/W、M/M の協議および締結
- (8) 本格調査実施に必要な情報収集

1.3 調査団の構成

名 前	内 容	役 職
1. 米澤 朗	総括/組織	運輸省鉄道局施設課補佐官
2. 伊藤 範夫	鉄道施設計画	運輸省鉄道局技術企画課係長
3. 松本 淳也	輸送計画	運輸省鉄道局総務課調査員
4. 津金 昭一	調査企画	JICA 社調部社調一課職員
5. 島山 祐二	環境配慮	アジア航測(株)
6. 中村 浩	自然条件調査	八千代エンジニアリング(株)
7. 竹原 敦子	通訳	財団法人 日本国際協力センター

1.4 調査日程

日順	月日	曜日	調査日程	宿泊地	調査内容
1	11/6	月	東京——→北京 10:00 JL781 13:40	北京	移動
2	11/7	火	北京——→ウランハートル 9:25 CA901 11:59	ウランハートル	移動 大使館、JOCV事務所 表敬および打合せ
3	11/8	水		〃	対外関係省、国家開発庁 通産省、インフラ開発省、 モンゴル鉄道 表敬
4	11/9	木		〃	ウランハートル～ハーン 現地踏査
5	11/10	金		ダールハン	ウランハートル～ダールハン 現地踏査
6	11/11	土		ウランハートル	ダールハン～スフハートル 現地踏査
7	11/12	日		〃	団内打合せ
8	11/13	月		〃	S/W 協議 Q/N による資料収集整理
9	11/14	火		〃	S/W 協議 Q/N による資料収集整理
10	11/15	水		〃	S/W、M/M 協議 Q/N による資料収集整理
11	11/16	木		〃	Q/N による資料収集整理 S/W、M/M 署名
12	11/17	金		〃	大使館、JOCV事務所 報告および帰国挨拶
13	11/18	土	ウランハートル——→北京 10:30 OM223 12:30	北京	移動
14	11/19	日	北京——→東京 15:25 NH906 20:05		帰国

1.5 面会者リスト

1. モンゴル側

- | | |
|--|---|
| (1) National Development Board | |
| Mr. G. HAYANHYARVAA | Deputy General Director |
| Mr. D. RENTSENDORJ | Officer |
| Mr. T. BYAMBA | Officer |
| (2) Ministry of External Relations | |
| Mr. R. JIGJID | Secretary |
| (3) Ministry of Trade and Industry | |
| Mr. CH. ENEBISH | Deputy Director |
| Mr. P. GANKHUYAG | Assistant of Director |
| (4) Ministry of Infrastructure Development | |
| Mr. Sh. SONOMDAGVA | Head Division of International
Cooperation and Economy |
| Mr. S. JAMTS | Officer for Railway Aspects |
| (5) Mongolian Railway | |
| Mr. R. RASH | Chairman |
| Mr. N. BATMUNKH | Deputy Chairman |
| Mr. J. NYAMAA | Chief Engineer |
| Mr. G. VANDANDAGVA | Chief of Track Facilities
Department |
| Mr. Z. ZORIG | Chief Engineer of Track
Facilities Department |
| Mr. L. PUREVBAATAR | Senior Engineer |
| Mr. ERDENEDALAI | General Engineer |
| Mr. OTGONDEMBEREL | Chief of Economic & Planning
Department |
| Mr. D. DASHTSEVEG | Chief of Technical Division |

2. 日本側

- | | |
|-------------|--------|
| (1) 大使館 | |
| 蓮見 義博 | 特命全權大使 |
| 城所 卓雄 | 参事官 |
| 香川 敬三 | 一等書記官 |
| (2) JOCV事務所 | |
| 佐々木 幸男 | 所長 |

第2章 S/W 協議の概要

2.1 S/W 締結までの経緯

今回の調査は、モンゴル国鉄道施設の基盤改修基本計画を策定するとともに、鉄道施設リハビリ/代替路線等を策定するためのフィージビリティスタディを実施するための事前調査を行うもので、本格調査に先立ち Scope of Work (S/W) を協議・締結するものである。

本調査団は、現地において鉄道施設の現状を調査するとともに、Terms of Reference (T/R) を基に事前に作成した S/W (案) および Questionnaire (Q/N) に基づき、モンゴル国側と協議および資料収集を行った。

S/W の協議は、11月13日～15日の3日間にわたり、主にプロジェクトの実施機関であるモンゴル国鉄 (N. BATMUNKH副総裁他) との間で行なわれた。

S/Wは、熱心な協議の結果、ほぼ原案どおり合意に達し、11月16日日本側 米澤団長、モンゴル側 Mr. Ch. ENBISH (通産省国際貿易協力局次長)、Mr. N. BATMUNKH (モンゴル国鉄副総裁) との間で、署名、締結された。

また、S/W 協議をふまえ、モンゴル側よりの提案も含め確認事項について Minutes of Meeting (M/M) としてとりまとめ、S/W と同様の3名によって署名された。

2.2 S/W 協議の概要

協議の内容は以下のとおりである。

(1) 調査の対象地域は、幹線のスフバートル～バヤン間とする。

対象地域についてモンゴル国側より主要輸出品である銅鉱石を産出しているエルデネット鉱山に至るサルヒット～エルデネット支線について、この支線が銅鉱石の輸送機関であり、幹線と同様災害による運転障害が発生したため今回の調査の対象に加えるよう要請があったが、調査団としては、モンゴル側の T/R に基づいて調査範囲を確定するものとして、T/Rに明記されていない箇所について対象としない旨を伝え、モンゴル側も了解した。

S/Wの III. のうち、“Sukhbaatar” とあるのは、スフバートル地区とし、Hoit (8 km point) 付近までを含んでいる旨、双方確認した。

(2) 目標年次2020年とする鉄道線路基盤改修基本計画を策定する。

施設の老朽化により、列車の運行へ支障が生じている部分について、原因を究明し、その結果に基づいて取るべき対策の調査を要請された。これについては、S/W に盛り込まれている旨説明した。

急曲線区間においてレールおよび車輪の磨耗が非常に激しく、モンゴル国鉄は財政的逼迫した状態にあるなか、レールは OECF のソフトローンにより焼き入れレールを購入し交換を

行っているが、根本的な解決になっていないとしている。モンゴル国側より、この原因究明および対策に係わる調査を本格調査で行うことについて要請があったが、調査団としては、レール、車輪の磨耗の原因分析のためには、相当な調査が必要と考えられること、T/Rにこの点について触れられていないことなどから、対応出来ない旨モンゴル国側に伝えた。

(3) 基本計画に基づく改修プロジェクトに関し、フィージビリティスタディを行う。

モンゴル国から本格調査により形成されるプロジェクトのうち技術面、資金面からモンゴル国で対応できない部分についての日本からの技術協力、無償資金協力、および鉄道施設の健全度を測定するための機器の供与について強い要請があり、これら要請があった旨をM/Mに記録すべきとの意見が出されたが、本格調査の枠組みなどを定めるS/W協議のM/Mに記載すべき事項でない旨をモンゴル国側に伝えた。これら要請があった旨については、公電で伝えることとした。

(4) カウンターパートについて

調査の実施にあたり、様々な機関との調整が必要になることから、ステアリングコミッティを設置することとした。

当初調査団は、モンゴル側の受け入れ・調整機関はモンゴル国鉄の監督官庁であるインフラ開発省とモンゴル国鉄と考えていた。しかし、モンゴル国においては、国際協力に係わる調査の要請をする段階は担当の省庁で行うが、諸外国の調査開始以降は、通産省が調整窓口になるため、今回のS/W、M/Mのサインについては、通産省とモンゴル国鉄の代表者とした。

(5) 本格調査を通じ、S/Wで盛り込まれた内容に基づき必要な技術移転を行う。

保線技術を習得する目的で、日本でのカウンターパート研修の要請があり、M/Mに記録することとした。

また、本格調査を通じて鉄道施設の健全度の検査に係わる技術移転について、特に強い要請があり、M/Mに記録することとした。

(6) 調査期間は、約15カ月間。

モンゴル国からのT/Rでは、10カ月の調査期間となっていたが、S/W案においては現地での作業、資料の収集分析等を勘案して約15カ月を提案し、合意された。

(7) その他

モンゴル国より、昨年日本に要請したモンゴル国鉄の経営改善のための専門家派遣依頼について、早期の派遣要請があった。

第3章 モンゴル国の概要

3.1 概要

(1) 位置

モンゴル国は、東経88度～120度、北緯42度～52度に位置し、北および北西は旧ソ連と、南および南西は中国と接している内陸国であり、面積は157万km²（日本の約4倍）、人口は228万人（1994年末、日本の約50分の1）である。北西部は多くの湖、河川を抱えた山地で、南東部は大部分が砂漠や平原である。国土の平均海拔は1,580mの高地である。首都のウランバートル(ULAANBAATAR)は、海拔1,297mの位置にあり、全人口の約4分の1の61万人（1995年）が居住している（図3-1）。

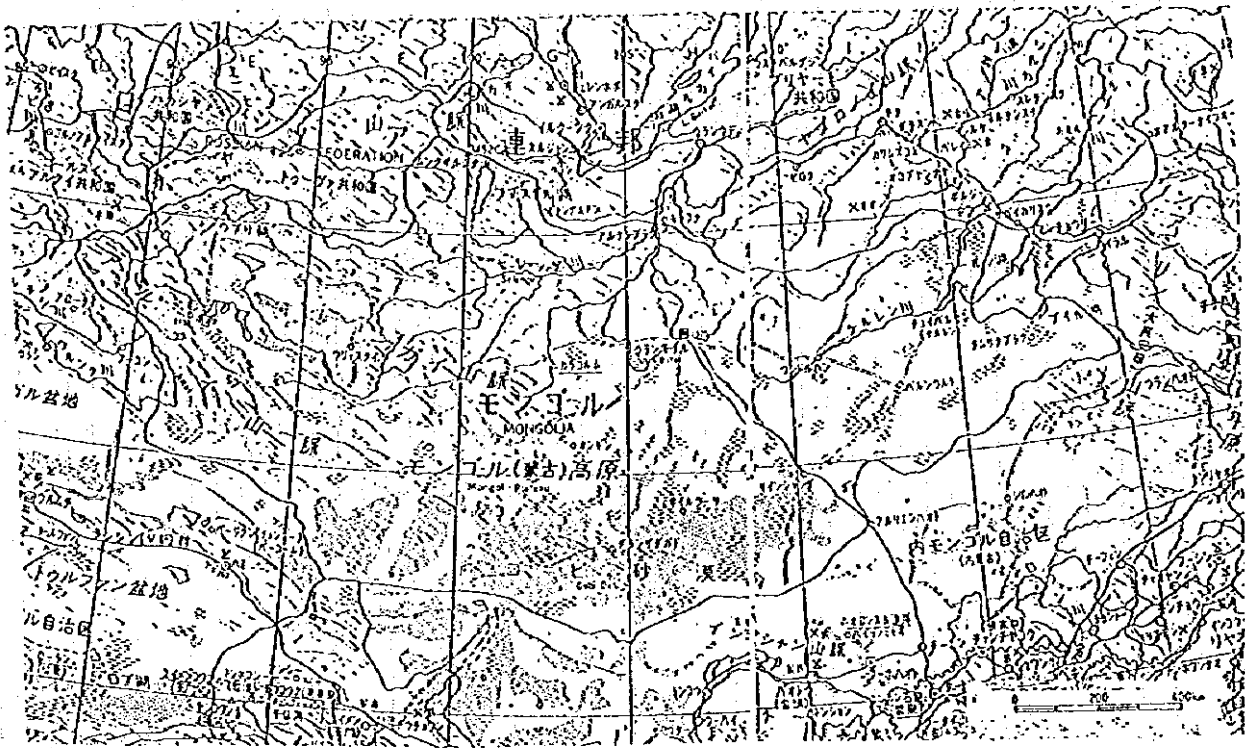


図3-1 モンゴル国の位置

(2) 人口

モンゴル国の人口は、最近10年間で年平均2.1%の増加傾向にあり、1994年末は228万人である(表3-1)。14歳以下の年少人口が39%、15歳から64歳の生産年齢人口が57%、65歳以上の高齢人口が4%のピラミッド型構成となっており、日本の16%、70%、14%(1994年)と比較して、年少人口の比率が高い。また、産業別人口は、第1次産業30%、第2次産業26%、第3次産業44%(1989年)であり、日本の7%、33%、60%(1991年)と比較して、第1次産業の比率が高い。

表3-1 モンゴル国の人口の推移

西 暦 年	万 人
1980末	168.2
1985末	190.1
1990末	214.9
1994末	228.0

注) モンゴル統計局資料

(3) 政治・行政組織

1980年代後半からのモンゴル版ペレストロイカにより、政治の民主化が進み、複数政党制、大統領制が導入され、議会主義への転換を図っている。政治改革に伴い行政組織の改変も行われている。

モンゴル鉄道の現業を行う機関としてモンゴル国鉄があるが、鉄道と特に深く関係する行政組織としては、モンゴル国鉄の監督官庁たるインフラ開発省 (Ministry of Infrastructure)、海外からの援助によって鉄道プロジェクトを推進する場合は通産省 (Ministry of Trade and Industry)、モンゴル国の単年度および中・長期の開発計画等の政策立案を行う国家開発庁 (National Development Board)がある(図3-2)。

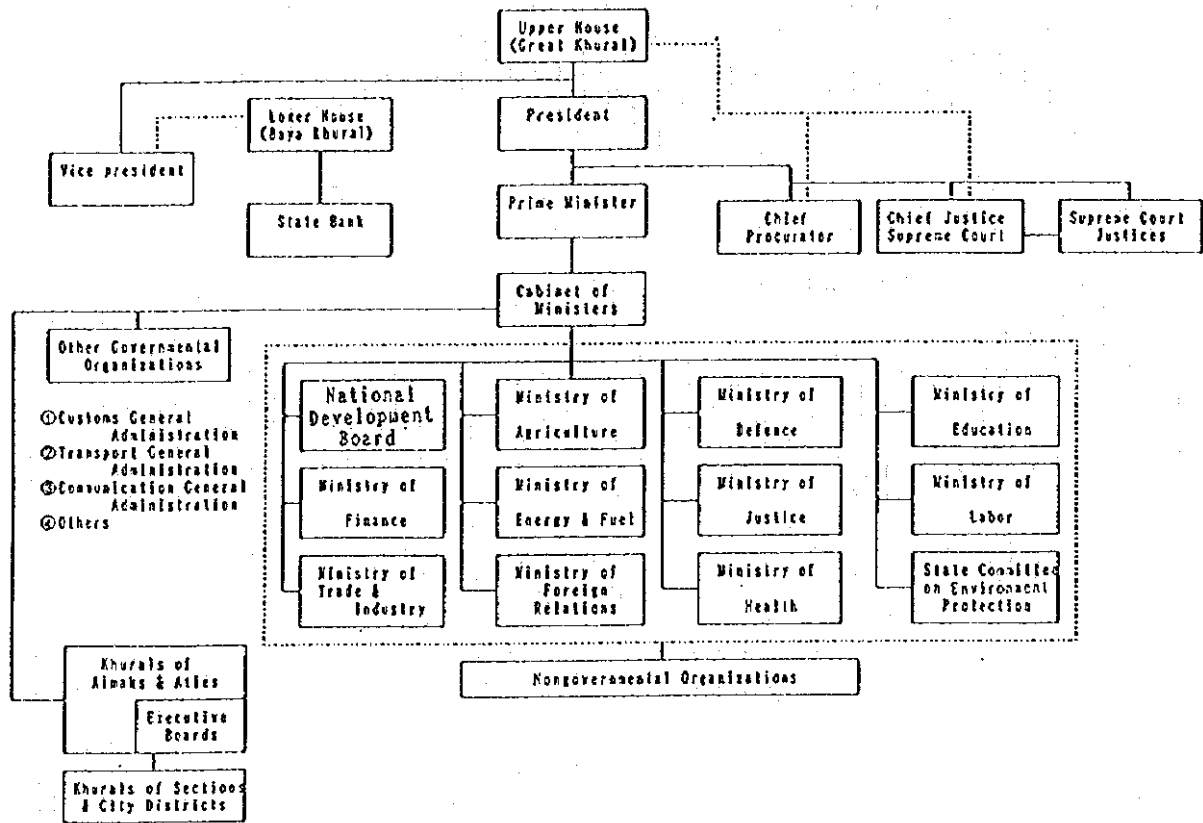


図3-2 モンゴル国の行政組織図

3.2 自然、環境状況

(1) 自然状況

1) 地形、地質概要

モンゴル国の大局的な地形配置としては、北部と西部に山地が多く、東部～南西部は平原が多い。西部のアルタイ山脈は中国との国境沿いに4,000m級の峰が北西～南東方向に連なる。アルタイ山脈の南東の延長にはゴビアルタイ山脈が続き、南東に向かって徐々に高度を減じゴビ砂漠へ至る。首都のウランバートルはヘンテイ山脈の南端部に位置する(図3-3)。モンゴルの地形区分ごとの全国土に対する分布比率は表3-2のとおりである。

表3-2 地形区分ごとの全国土に対する分布比率

区分	標高	全国土に占める割合
山岳	3,000m以上	2.5%
山地	1,500～3,000m	40%
丘陵地	1,500～3,000m	40%
侵食平原	1,000m以下	15%

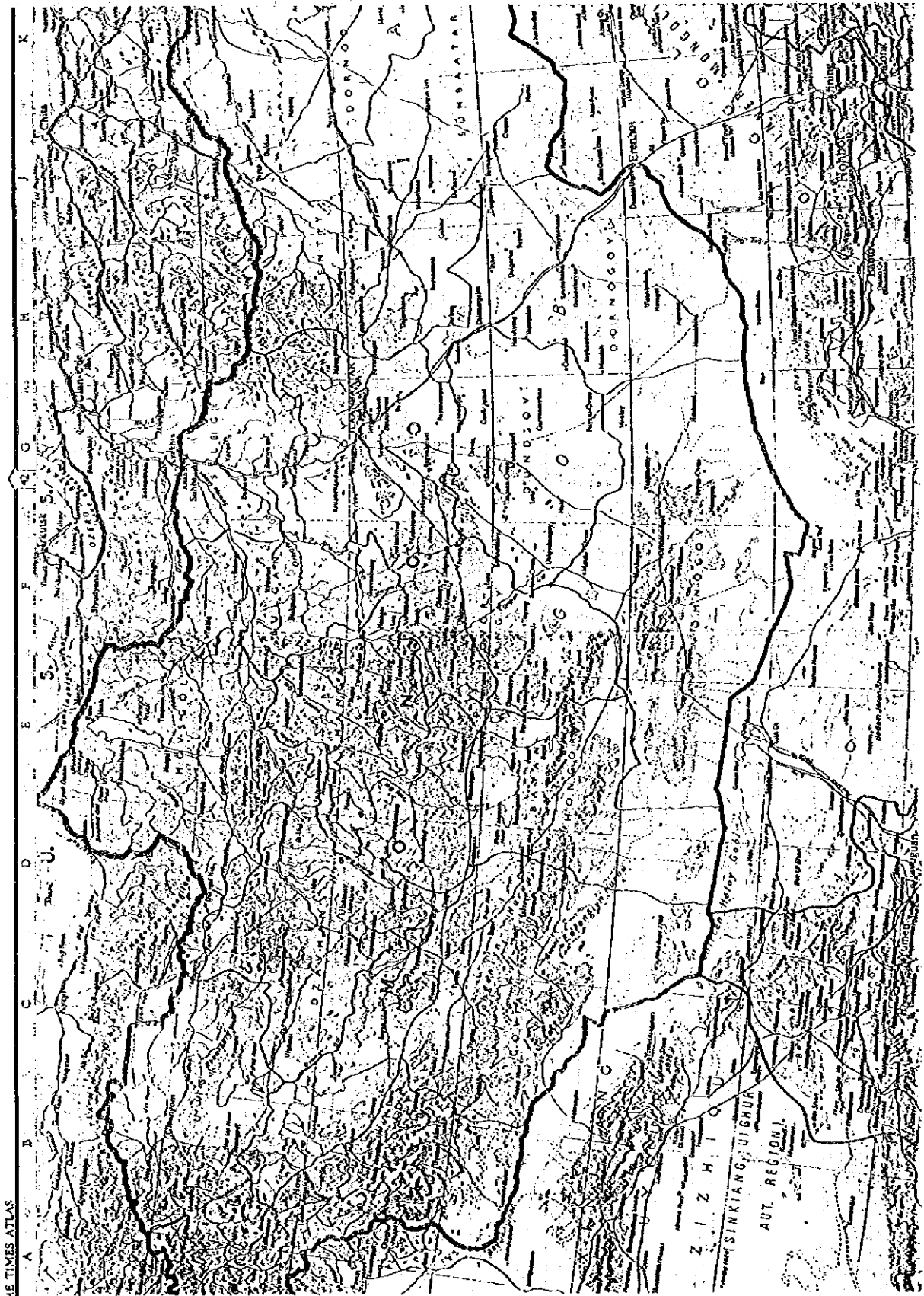


图 3-3

モンゴル国は地質構造的にはモンゴル褶曲帯（蒙古地向斜）に属し、古生代に海洋プレートの沈み込みにより北側のシベリア大陸プレートに付加されたと説明されている。したがって、その地層および変成岩類の形成年代は北から南へ向かって新しくなっている。さらに、古生代から中生代にかけて南から大陸プレート（中朝地塊等）の衝突を受け、現在の地質構造の骨格が完成した。

2) 水文概要

森林で覆われた北部・西部で河川の密度が高くまた流量も多い。一方、半乾燥～乾燥した南部では河川の分布は疎らである。モンゴルの水系は大きく3つに分類できる。

① 太平洋に流出する水系

太平洋に流入する水系は東部に分布し、ヘンテイ山脈を分水界として北極海水系と隔てられている。主要河川はケルレン川およびオノン川であり、最終的にアムール川に合流する。

② バイカル湖を経由して北極海に流出する水系

この水系は西側をヘンテイ山脈に、東側をハンガイ山脈に囲まれ、主に北に向かって流れている。中心河川のセレンゲ川はスフバートル付近でロシア国境を横切りバイカル湖へ流入する。この水系に属する河川の総延長は全河川総延長50%、流量は全河川流量の51%を占め、モンゴルで最大の水系となっている。

③ 内陸盆地の閉塞湖に流入する水系

内陸盆地の閉塞湖に流入する水系の流域面積は全国土の2/3を占めるが、流量は1/3以下にすぎない。

3) 気象概要

モンゴル国は、中緯度のアジア大陸の内陸高原に位置し、冷涼で半乾燥の大陸的な気候を示す。低地・丘陵はステップと呼ばれる丈の短い草原に覆われ単調な景観を呈する。山地は針葉樹からなる森林に覆われ、北部ではシベリアのタイガと連なっている。南部のゴビ砂漠は砂礫質の土壌を持つ礫砂漠である。雨季と乾季が明瞭に分かれており、季節は次の2つに区分される。

・雨季----4月中旬～9月中旬

・乾季----9月下旬～4月上旬

平均降水量は230mm/年であるが、北から南に向かって減少する。最北部のロシアとの国境付近で500mm/年、最南部のゴビ砂漠で50mm/年となる。降雨の大部分は6月～8月の雨季に集中する。

年間平均気温は南部で2～4℃、北部で-7～-5℃である。気温の年格差が大きく、冬季は-35～-15℃、夏季は10～25℃となり、年格差は50℃に達する。春季には強風が全国に吹き

わたり、黄土（レス）の原因となる砂塵を巻き上げる。

（2）環境状況

1) 環境行政

モンゴル国の環境行政組織として、モンゴル国の自然環境の保護と自然環境の利用を統括する自然環境省（Ministry of Nature and Environment）、科学アカデミー（The Academy of Sciences）、ウランバートル市の環境行政を行うウランバートル市環境局等がある。

モンゴルの環境関連法令として、環境保護法、大気法、狩猟法、有害化学物質規制法、森林法、野生植物保護法、水資源法、特別保護地区法、土地資源法および地下資源法がある。これらの法令に基づき、大気や水質に係る環境基準が定められている。

環境保護法第9条には、環境影響評価(EIA)の規定があり、環境影響評価の定義、事業の範囲、資金負担及び最終評価の遵守が定められている。

鉄道事業については、環境影響評価の対象にはなっていない。

モンゴル国は、世界遺産条約、ワシントン条約、ウィーン条約、生物多様性条約および気候変動枠組条約の環境に関する国際条約に加盟している。今後、砂漠化防止条約とバーゼル条約に加盟が予定されている。

モンゴルには、環境の分野に関心の高い「モンゴル自然環境保護協会(MACNE)」、「緑の党」および「モンゴル女性連盟」のNGOが存在する。

2) 環境の現状

① 大気汚染

モンゴルの大気汚染は、ウランバートルなどの都市域で悪化してきている。その理由として、発電所の排煙、自動車およびゲル（住居）のストーブからの煙が挙げられている。これら汚染源のうち、石炭を使用する施設からのものが最大の汚染源となっている。とくに、ウランバートルの大気汚染は、年々悪化傾向にある。

② 水質汚濁

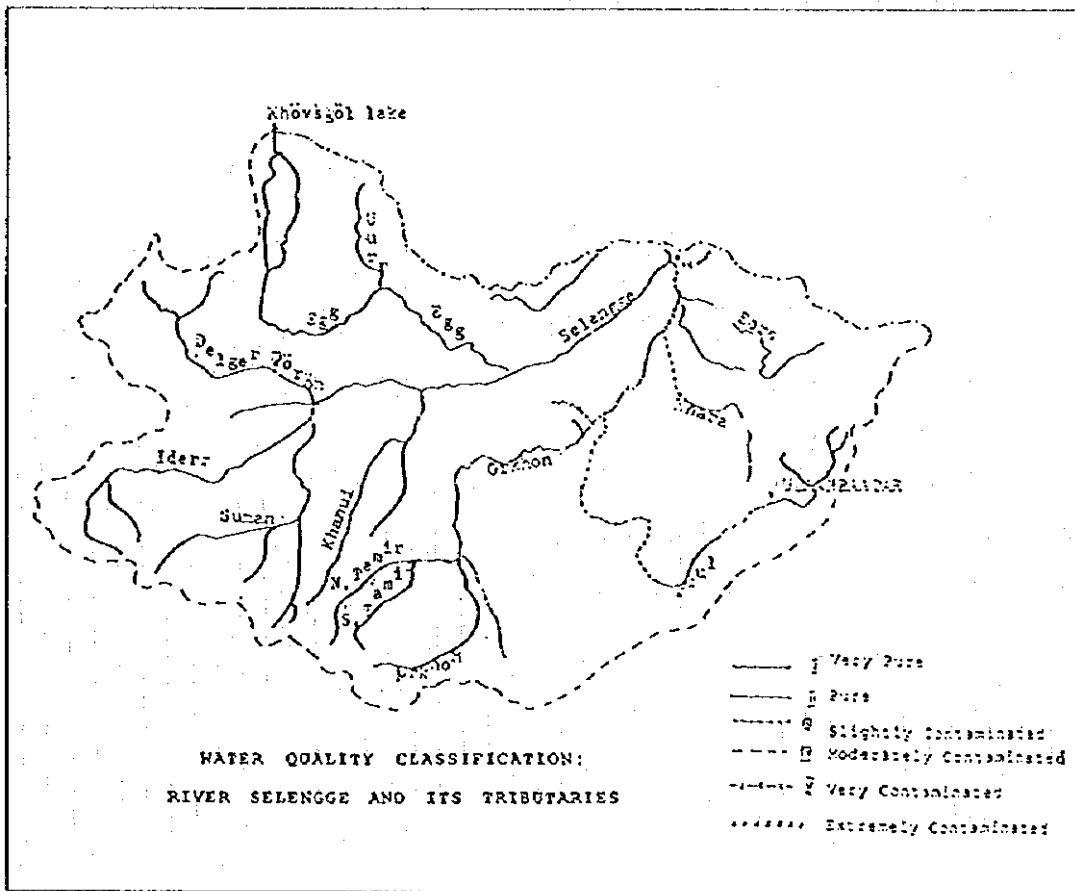
モンゴルでの水質モニタリングは、主な湖やセレンゲ(Selenge)川流域(図3-4)の居住地を除いてほとんど行われていない。地下水の水質モニタリングデータは皆無である。

対象路線に係る主な河川は、トーラ(Tuul)川、オルホン(Orhon)川、ヨーロ(Yoroo)川、ハラア(Haraa)川およびセレンゲ(Selenge)川である。

トーラ川は、モンゴルで最も汚染された河川である。主な汚染源はウランバートル市の南部に位置する工業地帯からの排水、ゲル地区からの生活排水、およびアパート群からの生活排水である。

③ 自然環境

モンゴルは、経済的にも価値のある多様な生物の宝庫である。絶滅のおそれのある種として、哺乳類23種、鳥類19種、魚類2種、両生類2種、爬虫類4種および植物82種が指定されている。これらの種は、気候の乾燥化や人間活動の脅威にさらされている。政府は狩猟法による狩猟禁止動物の設定と罰金制度、保護地の設定等で対処しているが、さらに種々の措置による強化が求められている。



出典：United Nations Conference on Environment and Development,
National Report: Mongolia, 1991.

図3-4 セレンゲ(Selenge)川とその支流の水質分類

3.3 社会・経済状況

(1) 概要

1980年代後半からのモンゴル版ペレストロイカにより政治の民主化が進展しており、経済面では国有資産の分配や国営企業の民主化等を実施するとともに、外交・貿易面では、ソ連一辺倒から、中国、アメリカ、日本などとの結びつきを深めている。

(2) 国民総生産

国民総生産は、1990年以降急速に成長しており、1994年は2,700億トゥグリク超となっている。1990年と比較して約30倍の規模となっている（表3-3）。また、1人当たりGNPも1990年の0.4千トゥグリクから1994年の12万1千トゥグリクと拡大している。

しかしながら、物価指数は1991年1月を100とすると1995年7月の指数は4,237で、急激なインフレが進行しており、これが国民総生産の急成長の要因の一つとなっていると考えられる。国民総生産の産業構成では、農業と鉱業の二部門で全体の4分の3を占めており、運輸・通信・輸送部門は5%程度のシェアである（表3-4）。

表3-3 モンゴル国の国民総生産（GNP）の推移

西 暦 年	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994
GNP (億トゥグリク)	36	45	93	179	457	1546	2722
対前年増加率 (%)	-	-	△2.6	92.8	155.0	238.4	76.0
1人当りGNP (万トゥグリク)	0.4	0.4	0.4	0.8	2.1	7.0	12.1

注1) モンゴル統計局資料

注2) 物価指数 1991年1月 = 100
 1992年1月 = 158
 1993年1月 = 823
 1994年1月 = 2,013
 1995年1月 = 3,167
 1995年7月 = 4,237

注3) 為替レート

1986年1月 1USドル = 3.3711 トゥグリク
 1991年6月9日 1USドル = 7 トゥグリク
 1991年6月10日 1USドル = 40 トゥグリク
 1995年11月 1USドル = 460 トゥグリク
 注4) 日本 1993年 GNP 3兆9千USドル
 1人当り GNP 3.1万USドル

表3-4 モンゴル国の国民総生産（GNP）の構成（1994年）

部 門	金額 (億トゥグリク)	構成比 (%)
鉱 業	954	35
農 業	1,051	39
建 設	62	2
運 輸	135	5
通信・輸送	38	1
技 術	409	15
サービ	301	11
その他	70	3
補助金等	△ 187	△ 7
国内総生産 (GDP)	2,833	104
海外収支	△ 111	△ 4
国民総生産 (GNP)	2,722	100

注) モンゴル統計局資料

(2) 国家財政

1994年のモンゴル国の予算は、歳入総額861億トゥグリク、歳出総額が1,013億トゥグリクで、歳出超過予算となっている（表3-5）。

歳入内訳は、税収入が全体の78%、基金・補助金収入が5%、その他が17%となっている。税収入の主たるものは、利潤に係る課税および取引税である。歳出の主な部門内訳は、社会保障・福祉・教育部門が41%、農林業・鉱工業・建設部門が12%、運輸・通信部門が5%である（表3-6）。

表3-5 モンゴル国の財政規模の推移（億トゥグリク）

西暦年	1991	1992	1993	1994
歳入総額	65.0	119.2	548.4	861.3
歳出総額	89.3	123.6	616.6	1013.3

注) モンゴル統計局資料

表3-6 モンゴル国の財政内訳（1994年）

区 分		規模 (億トゥグリク)	百分率 (%)
歳入	税収入	676.0	78
	（利潤に係る課税）	(320.4)	(37)
	（取引税）	(195.3)	(23)
	（その他の税収入）	(160.3)	(18)
	税外収入	146.0	17
基金・補助金	39.4	5	
合 計		861.3	100
歳出	社会保障・福祉・教育	415.1	41
	エネルギー	75.2	7
	農林業・鉱工業・建設	120.1	12
	運輸・通信	45.8	5
	住宅	14.9	1
	文化・スポーツ	38.4	4
	防衛	70.2	8
	行政	126.3	12
	その他	107.3	10
	合 計		1013.3

注) モンゴル統計局資料

(3) 貿易

モンゴル国の貿易収支は、入超で推移していたが、1994年は出超に転じている（表3-7）。主要相手国は旧来はソ連が殆どであったが、近年では中国や日本などアジア諸国との貿易も盛んになってきており、ソ連の比率が低下している（表3-8）。また、主要品目は、輸出では銅、石炭などの鉱産品、羊皮、山羊皮などの農産品が主であり、輸入では車、油類、冷蔵庫、TVなどの電化製品が主である（表3-9, 10）。

表3-7 モンゴル国の貿易収支の推移

(単位：百万USD'ル)

区 分	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994
輸出	402.8	689.1	660.7	348.0	388.4	382.6	367.5
輸入	547.8	1095.5	924.0	360.9	418.3	379.0	258.4
バランス	△145.0	△406.4	△263.3	△ 12.9	△ 29.9	△ 3.6	109.1

注) モンゴル統計局資料

表3-8 モンゴル国の貿易主要相手国

(単位：百万USD'ル)

国 名	輸 出				輸 入			
	1985年		1994年		1985年		1994年	
	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%
ソ連(ロシア)	530.7	77	103.8	29	951.6	87	148.8	58
中国	2.7	0	73.2	20	4.9	0	23.9	9
カザフスタン	—	—	52.1	14	—	—	0.1	0
日本	7.6	1	45.0	12	1.8	0	16.7	7
北朝鮮	—	—	19.1	5	—	—	14.9	6
米国	0.1	0	12.4	3	—	—	11.4	4
ドイツ	24.3	4	2.4	1	29.7	3	10.0	4
チェコスロバキヤ	31.5	5	0.5	0	29.0	3	3.3	1
その他	92.2	13	59.0	16	78.5	7	29.3	11
合 計	689.1	100	367.5	100	1095.5	100	258.4	100

注) モンゴル統計局資料

表3-9 モンゴル国の主要輸出品目

品 目	単 位	1985年	1994年
銅鉱石	千 ト ン	342.7	448.6
螢石	千 ト ン	907.5	94.2
石炭	千 ト ン	225.0	5380.0
羊皮	千ピース	280.2	2567.4
山羊皮	千ピース	526.2	588.2
腸	千ロール	2858.6	1103.6

注) モンゴル統計局資料

表3-10 モンゴル国の主要輸入品目

品 目	単 位	1985年	1994年
トラック、トラック、バス、車	千 台	2.8	3.8
重油、石油製品	千 ト ン	718.0	341.4
セメント	千 ト ン	107.4	0.4
ガラス	千 m ²	657.0	43.6
砂糖	千 ト ン	34.1	11.2
米	千 ト ン	13.0	1.6
綿織物	百万メートル	56.3	5.3
冷蔵庫	千 台	17.3	1.6
テレビ	千 台	10.1	7.2

注) モンゴル統計局資料

(4) 開発計画

モンゴル国の中・長期開発計画は、国家開発庁 (National Development Board) が中心となって検討がすすめられている。

長期計画は目標年次が2010年であり、中期計画は2000年である。鉄道、道路、航空、電力、エネルギーのインフラ開発が中心の計画となっており、必要に応じ数値目標を定めることとしている。石炭開発については、現在200万トンの産出を2000年には600万トンとすることとし、たとえば現状40万トンの石炭を産出しているバガノール (BAGA-NUUR) 鉱山の大规模開発を行い、2000年に200万トンの目標値を設定しており、これに伴いバガノール～バガハンガイ (BAGAHANGAI) 間の支線の輸送力増強についても検討している。

なお、開発計画においては海外からの援助・協力を相当程度前提に立案している模様である。

3.4 輸送機関の状況

(1) 概要

モンゴル国においては、道路整備が脆弱であり、鉄道が長距離輸送、国際輸送のほぼ唯一の交通機関となっている。輸送機関別分担では、鉄道は1994年実績で貨物がトンキロベースで93%、旅客が人キロベースで47%を占めている（表3-11）。

表3-11 機関別輸送実績

		1990	1991	1992	1993	1994
貨物 (億トンキロ)	合計	69.7	43.8	33.2	28.1	22.8
	鉄道	50.9	30.1	27.6	25.3	21.3
	道路	18.7	13.6	5.6	2.7	1.5
	航空	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
旅客 (億人キロ)	合計	20.6	19.6	19.6	15.7	16.8
	鉄道	5.7	6.0	6.3	5.8	7.9
	道路	9.1	9.1	9.6	7.0	5.7
	航空	5.7	4.5	3.6	2.9	3.2

		1990	1991	1992	1993	1994
貨物 (百万トン)	合計	54.0	36.5	15.2	11.4	9.9
	鉄道	14.5	10.3	8.5	7.9	7.1
	道路	39.4	26.2	6.7	3.5	2.8
	航空	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
旅客 (百万人)	合計	232.2	234.4	252.2	191.8	146.8
	鉄道	2.6	2.5	2.6	2.3	2.9
	道路	228.8	231.3	249.3	189.3	143.7
	航空	0.8	0.6	0.3	0.2	0.2

注) モンゴル統計局資料

四捨五入のため合計が合わない場合がある。

日本の鉄道輸送実績 (1993年度)

貨物 7996万トン、254億トンキロ

旅客 228億人、4028億人キロ

(2) 鉄道

モンゴル国の鉄道は、総延長1,813km、ロシア～中国を結ぶ幹線1,111kmと鉱山などを結ぶ支線からなる。支線において、5km区間の複線があるが、その他は全線が単線非電化である。軌間はロシアと同じ1,520mmであり、中国は1,435mmであるため、両国の国境で旅客列車は台車交換、貨物列車は貨物の積み替えを行っている。輸送内訳は、貨物についてはキロベースで国内貨物が全体の75%、輸出・輸入が22%、通過が9%、トンキロベースでは57%、34%、9%であり、旅客については、人ベースで国内が全体の88%、国際が12%となっている(1994年)(表3-12、13)。

なお、モンゴル国の鉄道については第4章に詳述する。

表3-12 モンゴル鉄道の貨物輸送実績(1994年)

区 分	万トン	百万トンキロ
合 計	706.8	2132
国 内	533.5	1211
国 際	173.3	921
輸出	88.5	476
輸入	67.9	257
通過	17.0	188

注) モンゴル統計局資料

表3-13 モンゴル鉄道の旅客輸送実績(1994年)

区 分	実績(万人)
国 内	187
国 際	26
合 計	213

注) モンゴル国鉄資料(モンゴル統計局資料とは数値が異なる)

(3) 道路

モンゴル国の道路は国道、地方道およびその他道路から構成されている。総延長約20万kmのうち、舗装道路は0.5%の約1千kmしかなく脆弱である（表3-14）。

表3-14 モンゴル国の道路概要

区 分	総延長(千km)	舗装延長(km)	率 (%)
国 道	9.2	843	9.2
地方道	40.1	181	0.4
その他道路	150.0	0	0
合 計	199.3	1024	0.5

(4) 航空

モンゴル国はウランバートル国際空港と17の地方空港がある。ウランバートル空港からは中国の北京へ週5便、フーホハオトへ週2便、ロシアのイルクーツクへ週3便、モスクワへ週2便（イルクーツク経由）、カザフスタンのアルマイトへ週1便が運行している（1994年12月現在）。

航空会社はモンゴル航空、中国国際航空、アエロフロートの3社である。なお、日本の名古屋空港、福岡空港から1995年のゴールデンウィークおよび夏期にチャーター便が運行された。

第4章 モンゴル鉄道の現況と課題

4.1 モンゴル鉄道の概要

(1) 沿革

モンゴル国鉄 (Mongolian Railway : MR) の歴史は、モンゴル国初の鉄道が開業した1938年7月10日に遡る。この最初の鉄道は、首都ウランバートルから炭鉱の町ナライハまでの区間 (43km) を狭軌 (750mm) で結んだもので、当時の産業省 (Ministry of Industry) の管轄の下に、産業鉄道庁 (Industrial Railway Office) により運営され、現在の広軌化 (1,524mm) された路線が運行を開始する1956年まで使用された。

次いで、1939年、同国東北部にロシア国境 (エレンツァブ) からチョイバルサンの中心地までの238kmが軌間1,524mmで建設された。この路線は軍用線として建設されたため、軍属下にあったが、1956年から国鉄に移管され、現在はバヤントゥメン鉄道管理局 (Bayantumen Railway Division) により運営されている。

ロシアと首都ウランバートルを結ぶ路線建設については、モンゴル政府および旧ソ連両政府間における予備協議が第2次世界大戦前より始められ、戦後1947年に建設が開始された。

このロシア国境のナウスキからスフバートルを經由してウランバートルまでを結ぶ400kmの広軌路線は、現在のロシア～モンゴル～中国を結ぶ幹線 (main line) の第一区間として、建設開始から約2年後の1949年11月7日に完成した。

この間、1949年6月6日には、モンゴル政府および旧ソ連政府間における合意に基づき、両政府による合弁事業 (旧ソ連 : 51%、モンゴル : 49%) として「ウランバートル鉄道」 (現モンゴル国鉄) が設立されている。

その後、1952年9月15日、旧ソ連、モンゴルおよび中国間の直通運転について、三国間の合意文書に署名がなされ、ウランバートル～ザミンウード間 (714km) が、1952年から1956年にかけて建設された。

なお、支線の建設については、以下のとおり。

開業時期	区間	主な目的
1956年1月1日	ホンホール～ナライハ (14km)	石炭輸送
1963年11月4日	ダルハン～シャリンゴル (63km)	炭鉱開発、新経済地区開発
1979年1月12日	サルヒット～エルデネット (164km)	エレンツァブ銅山開発、新産業拠点開発
1982年12月18日	バガハンガイ～バガノール (94km)	炭鉱開発
1985年2月1日	トルゴイト～ソングノ (20km)	バラストおよび碎石輸送
1987年11月4日	アイラグ～ボロンドール (60km)	螢石鉱山開発および螢石輸送

このような過程を経て、モンゴル国鉄の現在の路線網（図4-1）が完成した。

モンゴル国鉄のほとんどの鉄道路線は、海拔600～1,700mの山地に建設されており、特に北部においては、工期および建設費を最小限に抑えることを前提に建設されたため、路盤および構造物についても盛土、切取および橋梁が極力少なくなるように設計されている。

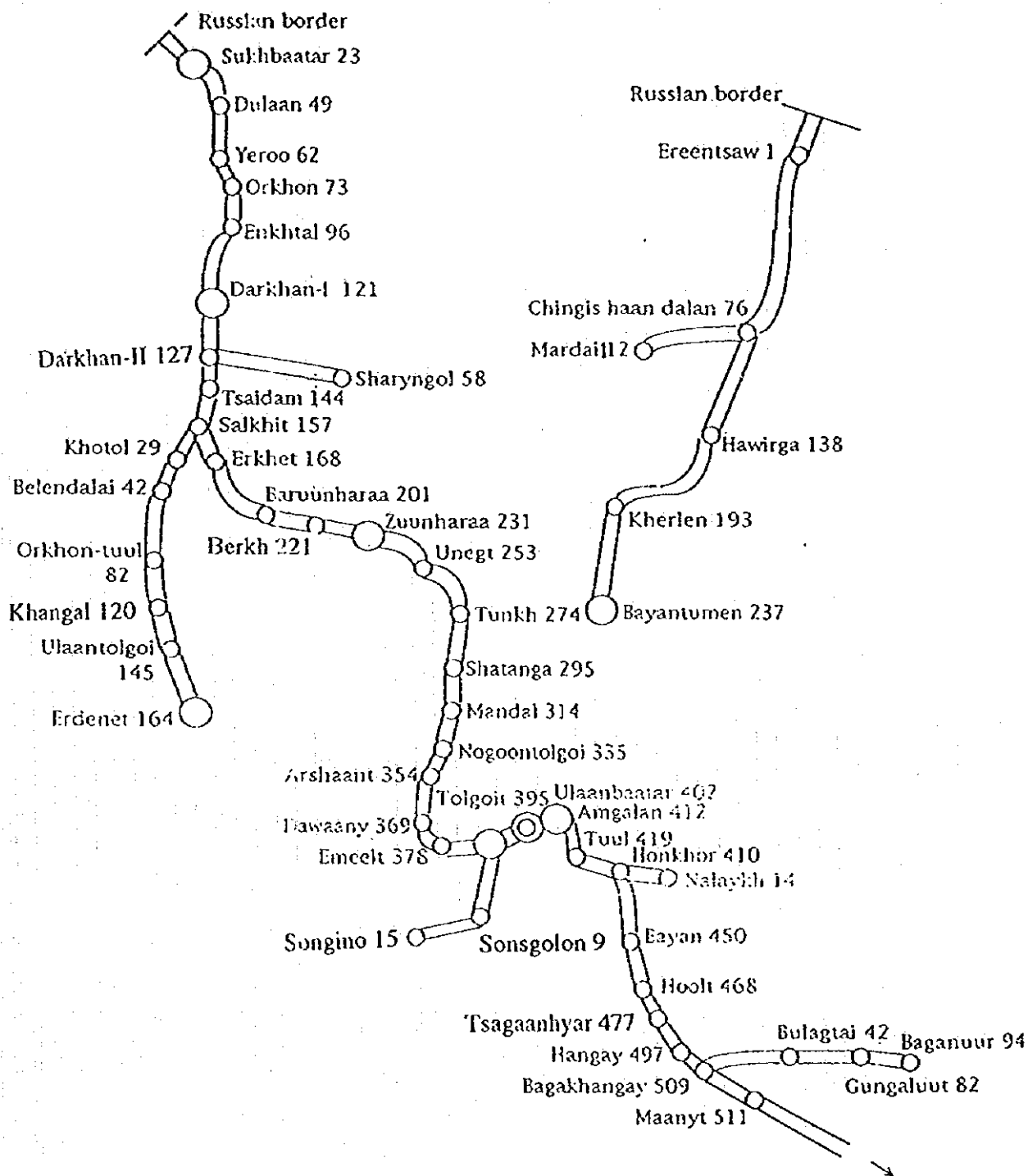
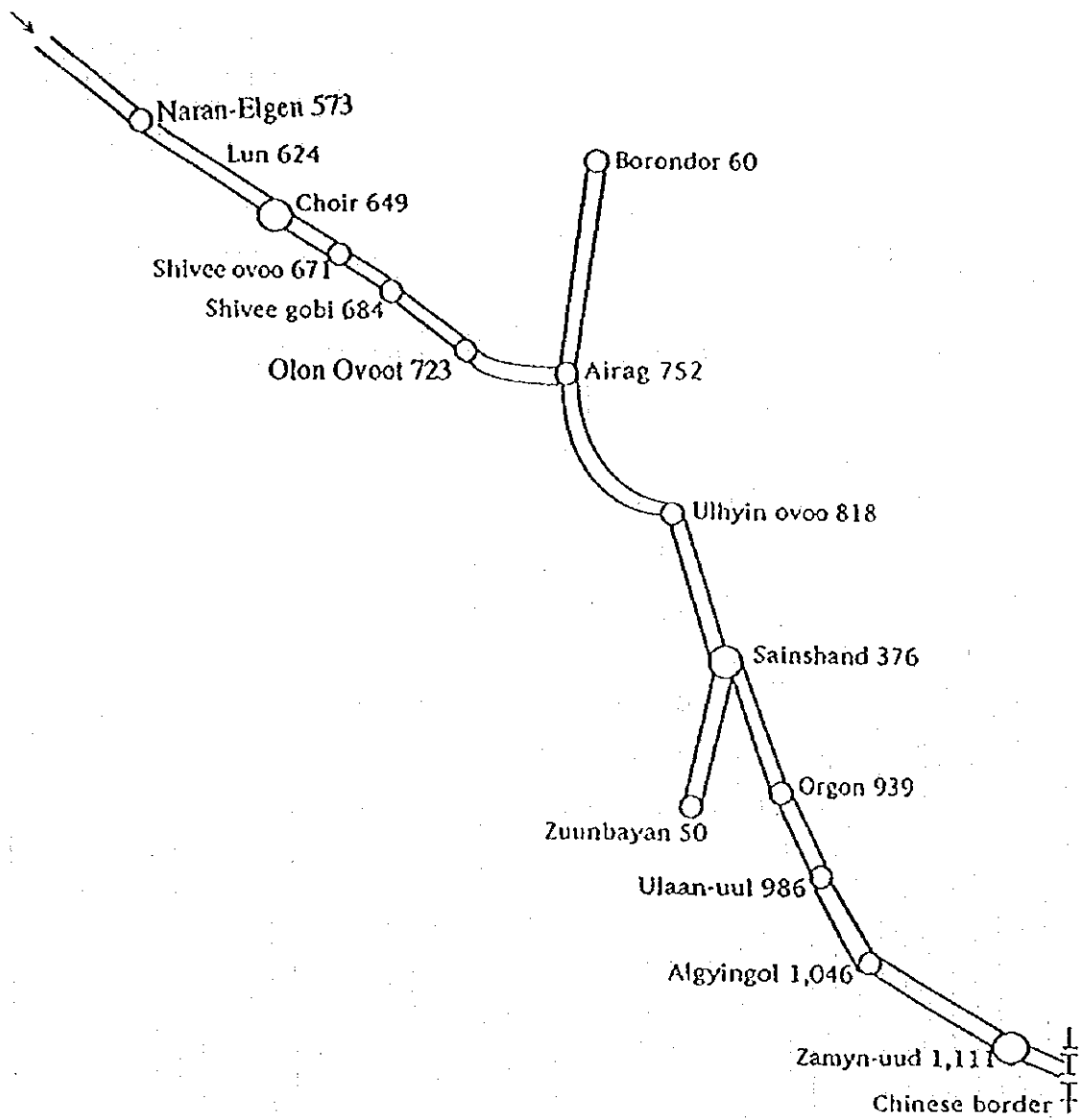


図4-1 モンゴル国鉄 路線図



(2) モンゴル国鉄による輸送能力等の改善努力

幹線第一区間（ロシア国境～ウランバートル）の開業当時は、蒸気機関車、木製貨車および木製客車により運行され、信号・通信についても手動式のものであった。主な蒸気機関車用デポは、ズンハラーに置かれたほか、スフバートルおよびウランバートルにも補助的なデポが配され保線区はダルハンおよびズンハラーに、給炭・給水設備は幹線沿いに設置された。また、スフバートル、ダルハン、ズンハラーおよびウランバートルの各駅が大駅とされていた。

幹線第二区間（ウランバートル～ザミンウッド）は、1956年の開業以来、ディーゼル機関車によって運行されたが、使用された機関車のタイプは、幹線用T E 2級（2,000hps）および入替用T E 1級（1,000hps）であった。主なディーゼル機関車用デポは、チョイル、サインシャンドおよびウランバートルに建設され、保線区についてもウランバートル、チョイル、サインシャンドおよびザミンウッドに配置された。

各駅ではディーゼル発電機が使用されたが、大型発電機はウランバートル、マーニト、チョイル、サインシャンドおよびザミンウッドに設置された。

また、モンゴル国鉄は、軌道用機材を補修するために使用されていた建設会社の工場を収用し、中央工場（Central Workshop）に転換した。

このほか、輸送力改善のために、以下のような重要プロジェクトが実施されてきた。

1962年	幹線第一区間（ロシア国境～ウランバートル）における動力転換（SL→DL）完了
〃	ズンハラー機関車デポの貨車工場化
〃	ウランバートル機関車デポ（SL用）の客車工場化
1967年～1980年	手動式信号システムの継電連動システム化
1973年～1990年	重軌条化（R43→R50）
1982年～1984年	スフバートル駅改築
1984年～1990年	トルゴイト駅改築
1985年～1989年	ウランバートル機関車デポ改修

(3) 経営体制

モンゴル政府は、モンゴル国鉄の日常的な運営について、直接的には監督を行っておらず、また財政的にも一切支援していない。一方、モンゴル国鉄の事業活動は非課税であり、運賃の決定についても原則として国鉄の自主裁量に委ねられているなど、政府からは半ば独立した機関としての色彩が強い。

モンゴル国鉄は、ロシア政府との合弁事業であることから、利益は出資比率（現出資比率

＝50:50) に応じて配分されるほか、投資等、重要な事項についてはロシア側と協議のうえで決定することとなっている。

4.2 組織

(1) 組織

モンゴル国鉄の組織図を図4-2に示す。

総裁は、理事会（モンゴル大蔵省およびロシア運輸省）が選出、国会承認を経て任命される。かつては、代々ロシア側より選出されてきたが、1991年にモンゴル側より初の総裁（ラーシュ氏：RASH）が誕生し、1994年に再任された。他の幹部は総裁が任命するが、現在、技師長には、モンゴル側よりニヤマー（NYAMAA）氏が、副総裁にはバトムンク（BATMUNKH）氏ほか2名がモンゴル側より、1名がロシア側より選出されている。

(2) 職員数

モンゴル国鉄の職員数を表4-1に示す。

表4-1 モンゴル国鉄職員数（1995年1月1日現在）（単位：人）

部門	総数	内訳Ⅰ（職種別）				内訳Ⅱ（教育レベル別）				
		一般職	下位職	技能者	作業員	大学	専門	高等	中等	初等他
本社	167	62	0	69	36	103	27	25	12	0
運輸	1,535	417	140	440	538	77	460	417	431	150
機関車デポ	1,350	73	81	90	1,106	44	295	471	531	9
貨車デポ	539	18	32	30	459	12	101	135	266	25
客車デポ	1,019	14	6	39	960	37	107	671	194	10
軌道施設	3,082	105	139	221	2,617	83	364	819	1,370	446
信号通信	588	15	12	85	476	59	248	124	154	3
設計	23	2	4	17	0	18	4	1	0	0
中央工場	78	8	7	8	55	9	12	29	23	5
エネルギー供給	311	16	15	56	224	28	69	63	134	17
原料供給	50	23	7	6	14	13	11	5	19	2
パヤントゥル局	477	114	23	33	307	18	67	141	192	59
ウランハートル駅	135	92	15	2	26	13	63	39	16	4
発券	26	20	3	2	1	8	15	3	0	0
小売サービス	650	58	109	66	417	50	110	257	195	38
鉄道大学	125	56	50	19	0	55	27	21	22	0
貨物警備	339	6	311	16	6	13	24	132	164	6
住宅建設	1,881	108	472	130	1,171	74	227	441	944	195
印刷所	33	7	5	3	18	8	3	19	2	1
自動車	128	11	6	8	103	8	18	24	72	6
病院	659	460	199	0	0	153	307	108	72	19
託児所	485	177	107	0	201	13	183	135	150	4
歌舞団	50	7	9	0	34	6	25	6	11	2
保養所	74	2	2	8	62	5	11	32	24	2
計	13,804	1,871	1,754	1,348	8,831	907	2,778	4,118	4,998	1,003

注) モンゴル国鉄資料

モンゴル国鉄は、近年貨物輸送量の減少に伴い、1989年以降3,000人の合理化を実施してきたが、現在約14,000名の要員を擁している。職員構成は、約半数が非鉄道事業部門に従事し、また、男女比もほぼ半々となっている。

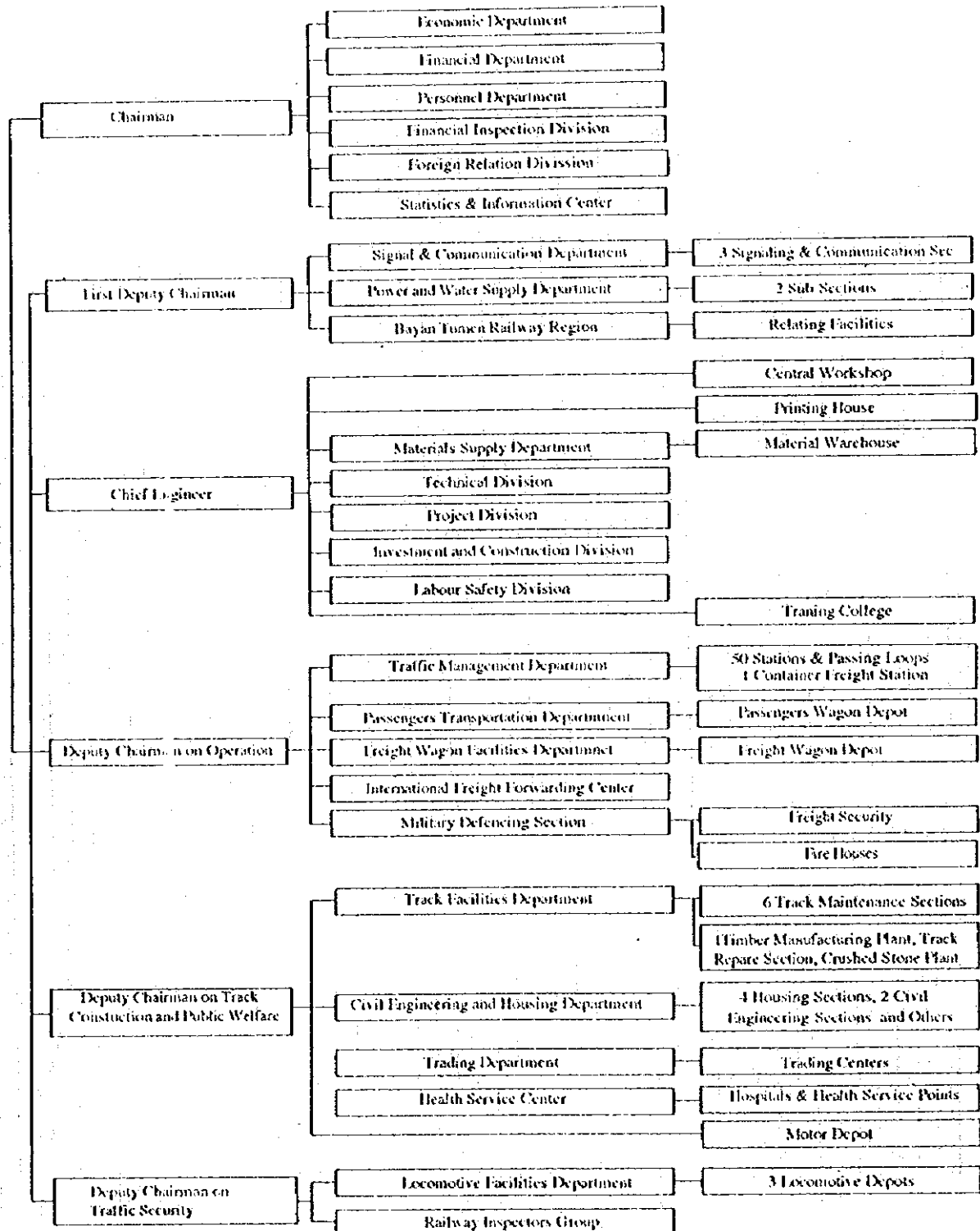


図4-2 モンゴル国鉄・組織図

(3) モンゴル国鉄の職員管理

1) 賃金体系

モンゴル国鉄職員の基本給は、部門（箇所）別および職種別に細分化された基本給表によって支給される。参考までに、本社勤務職員の給与（月額／単位：トゥグリク）を以下に示す。

局長	54,990
次長（各局の技師長）	49,140
課長	47,970
室長	45,630
各局会計課長	44,100
専門家、技師、経済専門家（1級）	43,875～45,630
専門家、技師、経済専門家（2級）	39,020～42,120

また、職務手当、技能手当、特殊勤務（危険物等取扱）手当のほか、厳寒期の屋外における作業に対する手当等、諸手当の支給に関する細則もあるが、概して複雑な給与体系となっている。

また、一般的に公務員の賃金水準は低いが、国鉄についても例外ではなく、多くの職員が副業による収入で生活を支えているとのことであった。ちなみに、1995年の全職員の平均賃金は、28,108トゥグリク/月である。

2) 職員教育

モンゴル国鉄は、高い資質を備えた鉄道職員の育成を目的として、鉄道大学（Railway College）を1953年に設立し、過去40年間に9,000人以上の輸送および通信等の分野の専門家を養成している。

この大学は、2つの教習施設（2,000席）および読書室（100席）、スポーツ施設、文化センター、カフェテリア、学生寮（300人収容）のほか、教育用機材を備えた50の実験・研究・実技施設を有しており、600名の学生に対して、50名の講師陣（3学部6学科）が教育にあたっている。講師の半数は、ロシア（旧ソ連）で高等教育を受けた者で、かつ勤続15年以上の者によって構成されている。

養成期間については、中級技術者向けのコースが3年間、学士取得者向けのものが4年間、技術者の学位取得者に対する学術的なフルコースが5年間となっている。

また、モンゴル国鉄の技術は、ロシアの技術を流用しているため、同大学はモスクワおよびイルクーツクの鉄道工科大学と密接な関係にあり、養成課程の策定等にあたっては相

互調整がとられている。

現在、同大学は、教本類の国際水準に準拠した改定・刷新、教育基礎方針の見直し、講師陣の資質の向上および調査能力の強化などを目標としているが、これらの目標を達成するためにも、国際的な援助が必要不可欠との認識を表明している。

4.3 営業状況

(1) 経営成績の推移

モンゴル国鉄の損益計算書を表4-2に示す。

表4-2 損益計算書

(単位：千トググリク)

	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年	1995.1-9
営業収入	374,659	602,670	1,104,074	9,847,150	13,521,437	11,668,349
運輸収入(貨物)	304,210	375,564	647,114	7,171,333	8,875,533	7,735,619
運輸収入(旅客)	53,730	199,587	401,698	2,223,886	4,133,163	3,545,919
その他収入	16,719	27,519	55,262	451,931	512,741	386,811
営業支出	304,877	440,846	972,997	8,741,659	12,028,231	11,211,784
人件費	59,379	123,524	200,544	801,630	1,591,236	2,231,698
燃料費	64,111	78,089	255,935	3,195,555	4,260,646	3,675,817
材料費	27,816	37,478	86,360	657,598	507,135	808,376
その他経費	153,571	201,755	430,158	4,086,876	5,669,214	4,495,893
うち原価償却費	119,636	139,522	242,102	2,146,906	3,895,540	2,848,274
営業利益	69,782	161,824	131,077	1,105,491	1,493,206	456,565
営業外費用		90,616	129,720	719,159	1,254,646	1,188,740
営業外損益		10,220	42,175	▲ 125,893	392,265	1,452,789
経常利益	33,701	81,428	43,532	260,439	630,825	720,614
1. 経常利益配当金	18,054	27,052	31,184	60,000	200,000	225,000
対モンゴル政府	9,027	8,000	15,592	30,000	100,000	112,500
対ロシア政府	9,027	19,052	15,592	30,000	100,000	112,500
2. 法定準備金	14,257	54,376	12,348	200,439	430,825	495,614

注) モンゴル国鉄資料

損益計算書によると、モンゴル国鉄は、政府からの財政支援等を全く受けていないにもかかわらず、一定の利益をあげているようであるが、これは市場経済化とそれに伴う経済混乱に起因する激しいインフレに対応するため、過去40年間据え置かれてきた運賃を1991年から1994年までの間に4回改定する一方で、物価上昇に伴う燃料費や材料費などをはじめとする経費の増大に対しては、人件費の上昇率を極めて低く抑えることによって対処し、収益の確保に努めてきた結果である。

消費者物価指数(全品目・サービス)の動向

	1991.1	1992.1	1993.1	1994.1	1995.1	1995.7
物価指数	100.00	158.18	823.29	2,013.27	3,166.57	4,236.90

注) モンゴル国鉄資料

モンゴル国鉄運賃改定率等

	1991.1	1991.4	1991.7	1992.2	1992.3	1993.1	1993.4	通 期
旅客運賃改定率 (%)	200	--	--	200	--	300	200	2,400
貨物運賃改定率 (%)	44.5	--	--	--	600	578	269	13,500
対US\$ 為替レート (トグ'リク)	5.48	7.10	40	--	--	150	395	--

注) モンゴル国鉄資料

また、対米ドル為替レートについても、現地通貨 (トグ'リク) の下落傾向が続いており (1US\$=460トグ'リク) (1995年11月中旬)、施設改善・近代化および経営改善などが緊急の課題として認識されながらも、外貨不足のため、自己資金による資材調達および最新技術の導入が極めて困難な状況に追い込まれている。

(2) 事業部門別収支状況

モンゴル国鉄の事業部門別収支状況を表4-3に示す。

モンゴル国鉄の基幹事業である鉄道輸送部門においては、黒字を計上しているものの、住宅サービス、福利厚生サービス部門等は当然ながら大幅な赤字となっている。また、これら福利厚生事業の中には、託児所および歌舞団等、自ら経営難に直面しているとする事業体が負担するには、一見過大とも映る社会サービスも包含されている。

表4-3 事業部門別収支計算書

(単位:100万トグ'リク)

	収 入	支 出	収支バランス
鉄道輸送事業	13,521.4	12,028.2	1,493.2
産品販売	691.5	693.7	▲ 2.2
産品配送	1,112.4	1,089.8	22.6
営業外部門によるサービス	678.1	515.6	162.5
上記サービスの配送	867.9	851.4	16.5
補修業務請負	766.1	763.9	2.2
建設業務請負	679.7	660.7	19.0
住宅サービス	109.3	503.4	▲ 394.1
社会サービス	739.3	967.2	▲ 227.9
資材供給	1,636.3	1,567.1	69.2
小売販売	406.5	309.6	96.9
医療	112.5	610.7	▲ 498.2
鉄道大学	0.2	43.9	▲ 43.7
文化事業	16.0	106.6	▲ 90.6
罰則金	8.4	2.7	5.7
補償金		1.7	▲ 1.7
不明金		1.8	▲ 1.8
輸送損失		3.7	▲ 3.7
その他	959.0	930.7	28.3
合計	20,858.7	20,228.0	630.7
収支	630.8		630.8
税	0.0		0.0
利益	630.8		630.8

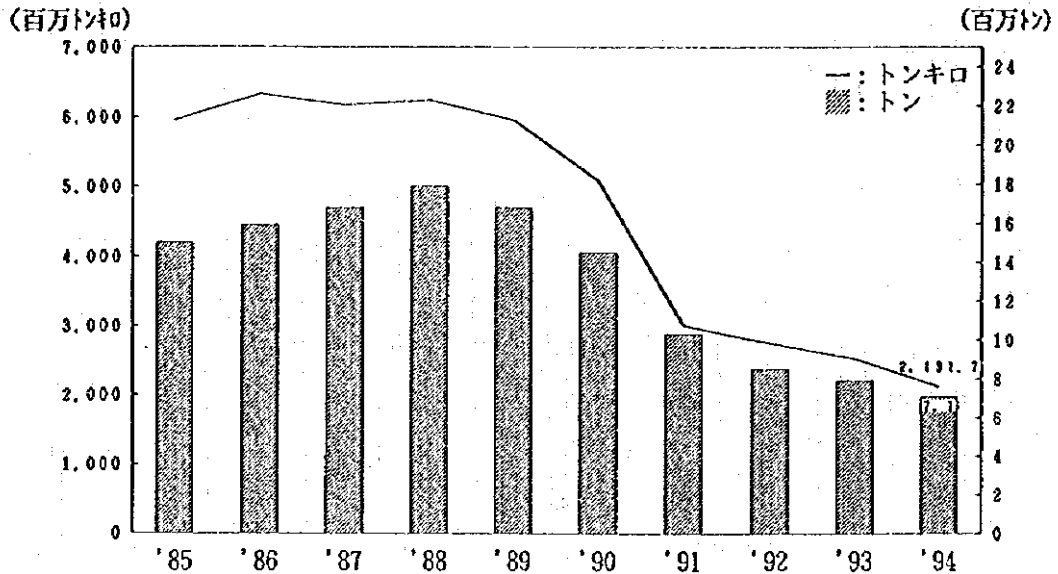
注) モンゴル国鉄資料

4.4 鉄道輸送の現状

(1) 年間輸送量の推移

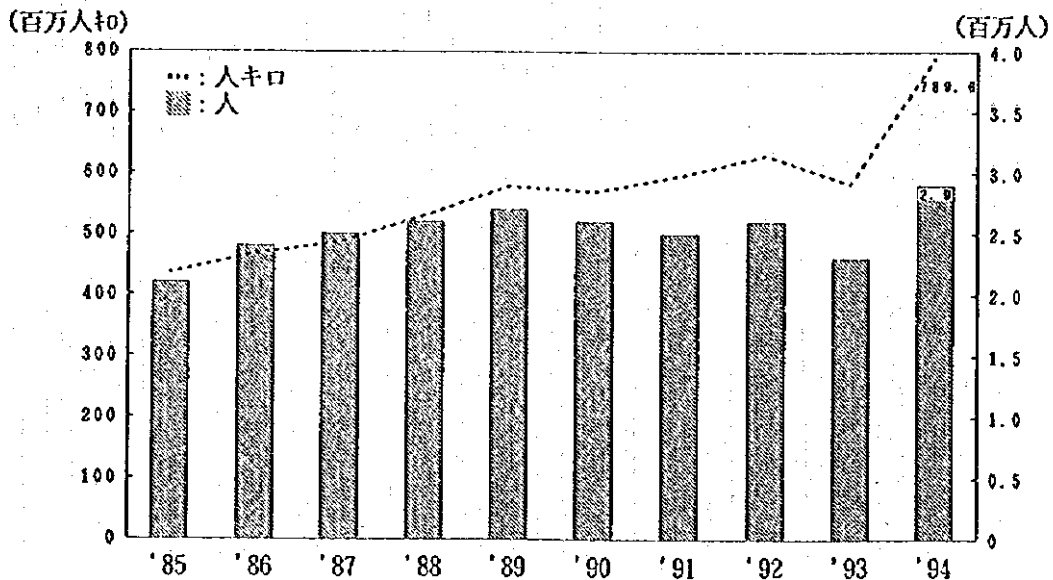
モンゴル国鉄の年間輸送量の推移を図4-3および図4-4に示す。

貨物輸送量の急落傾向は、これまでの鉄道輸送の大きな柱であった国際貨物輸送量の激減に起因しているとのことであった。(1993/1986 輸送量比(トンキロベース)：輸出51%、輸入28%、通過18%)



注) 『MONGOLIAN ECONOMY AND SOCIETY IN 1994』

図4-3 年間貨物輸送量の推移



注) 『MONGOLIAN ECONOMY AND SOCIETY IN 1994』

図4-4 年間旅客輸送量の推移

(2) 月別輸送量 (1994年)

モンゴル国鉄における月別輸送量 (輸送波動) を図4-5および図4-6に示す。

1994年 (単年) のデータによれば、貨物輸送については夏期に輸送量が減少し、ピーク時と明確な差異が認められるのに対し、旅客輸送については年間の波動が比較的小さいようである。

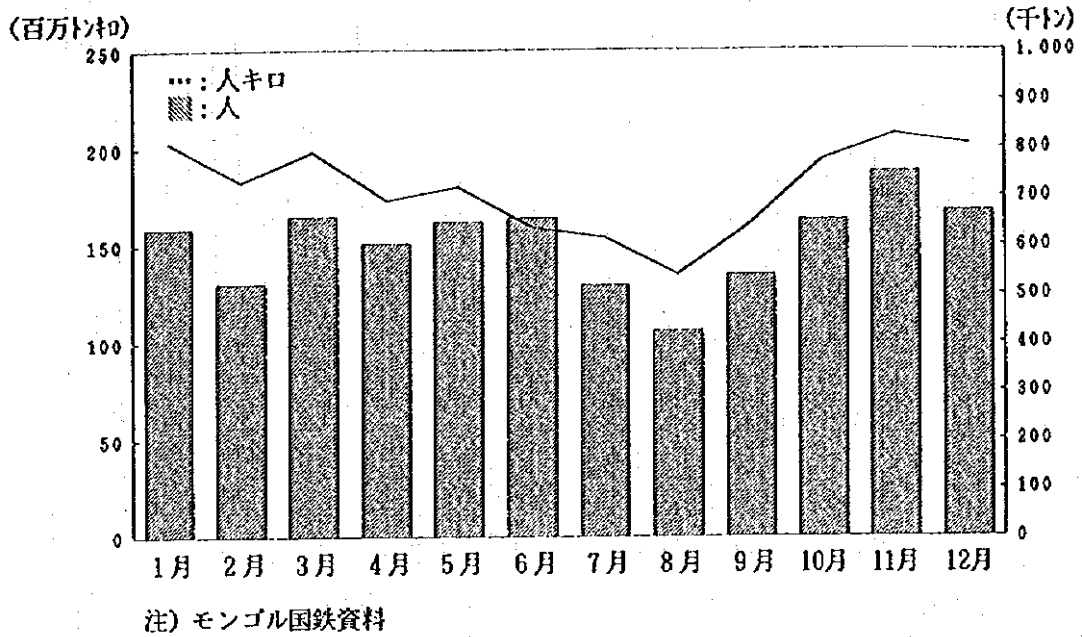


図4-5 月別貨物輸送量

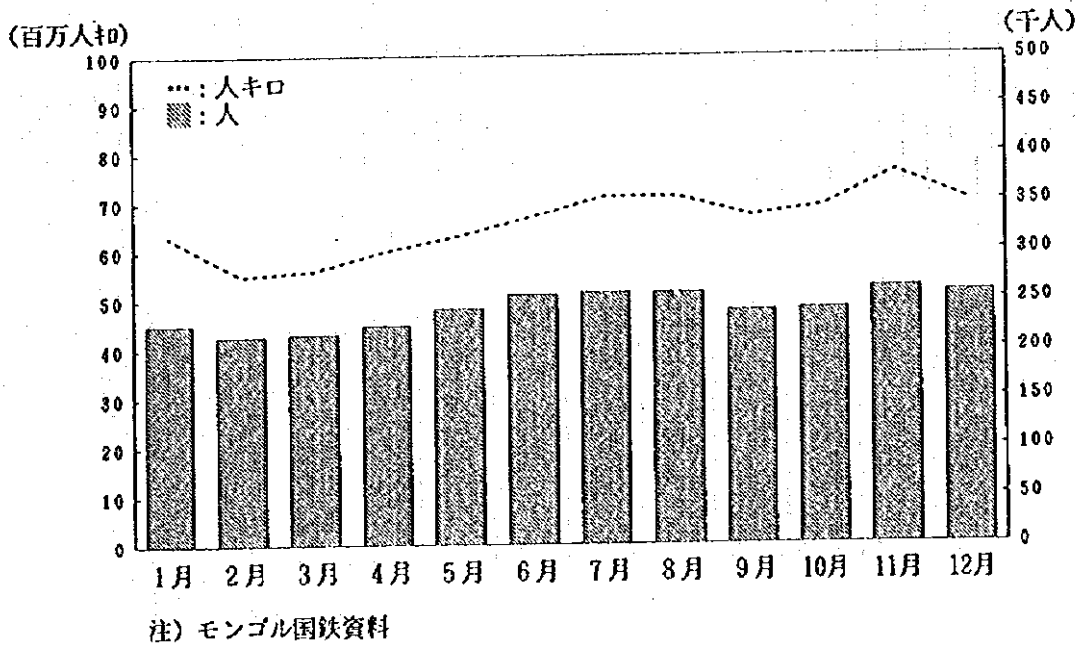
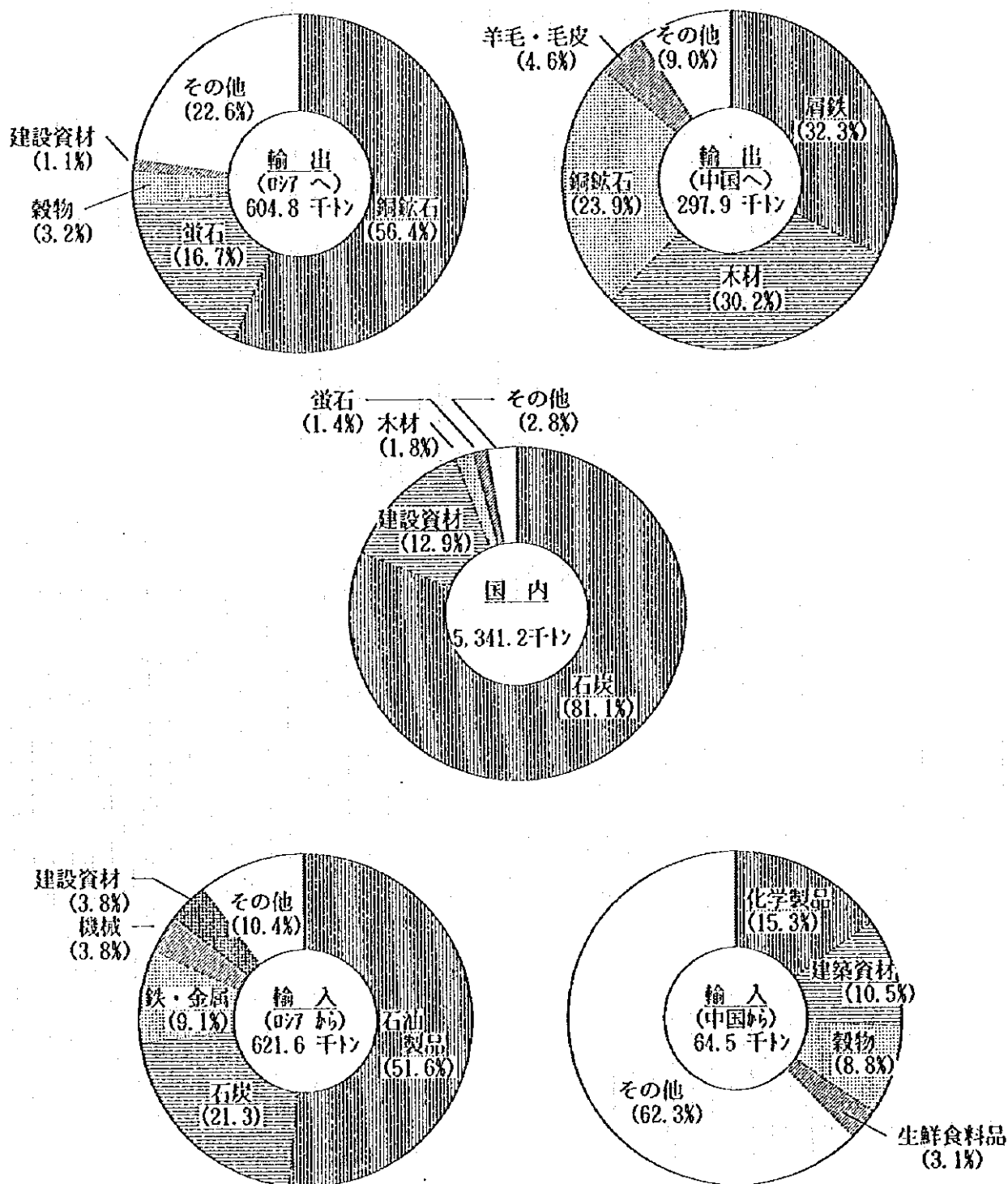


図4-6 月別旅客輸送量

(3) 貨物輸送における輸送品目の構成

モンゴル国鉄の貨物輸送における品目別シェア（ト・ベース）を図4-7に示す。



注) モンゴル国鉄資料

図4-7 貨物輸送における品目別シェア (1994年)

(4) 輸送計画

1) 列車運行の現状

① 貨物列車

貨物列車の運行ダイヤを図4-8に示す。

貨物列車については、貨物輸送の大半が石炭輸送によって占められることから、炭鉱（シャリンゴール、バガノール等）および石炭消費地（ウランバートル等）を結ぶ列車を中心に設定されており、現在最大の炭鉱であるバガノールとウランバートルの間では1日7本の石炭輸送列車が運行されている。

その他、銅鉱石等の鉱物資源などを輸送する国際・通過列車、地方都市間を結ぶ貨物列車等がある。

② 旅客列車

旅客列車の運行スケジュールを表4-4に示す。

モンゴル国鉄の旅客列車は、国際列車と国内列車に区分される。

国際列車については、ウランバートル経由でモスクワと北京を結ぶ便、ウランバートルとロシアを結ぶ便およびウランバートルと中国を結ぶ便の計3グループに大別され、スフバートル、ダルハンI、ズンハラー、ウランバートル、チョイル、サインシャンドおよびザミンウードの各駅が国際列車の停車駅となっている。

国内列車については、ウランバートルと各地方都市を結ぶため、幹線および支線に運行されており、原則として各駅に停車するほか（特急、急行等は設定されていない。）、信号所などにおける停車時も客扱いが行われる。ダイヤは、モンゴル国の人口の約1/4近くがウランバートルに集中していることから、基本的にウランバートルを起点として設定されているが、ウランバートルとは対照的に地方人口が小さいため、さほど大きな都市間輸送需要は存在せず、また、通勤・通学輸送需要もないため、運行頻度は概して低い。

2) 運行計画の策定

基本ダイヤは、毎年10月までに翌年の貨物輸送需要に関する情報を収集し、夏・冬の2パターンについて見直されることになっているが、最近ではモンゴル経済の先行きが不透明なことから、年間輸送需要の把握が極めて困難になってきている。このため、貨物列車については、過去の輸送実績等に基づいて、予測しうる最大需要に充分対応可能な輸送力を確保すべく設定され、旅客列車については、客車数など、国鉄の輸送能力に応じて設定されている。（この方式でも、需要が輸送力を超えることはないとの説明であった。）

また、ダイヤ設定に際しては、国際列車、国内旅客列車、国内貨物列車の順にプライオリティが置かれ、5年に一度割合で実施される実走結果による駅間所要時間および表定速

度（表4-5）、軌道等の修復計画、保有車両数（表4-8）および車両の性能・稼働状況等を基礎に決定される。

一方、日々の運行計画は、翌日17時から翌々日17時までの24時間についての貨物輸送需要に関する情報（毎日17時に国鉄本社が各駅より収集）に基づき、貨物流動、輸送能力（空車数等）および車両運用等を勘案したうえで列車運行管理責任者が決定する。

運行管理は、ウランバートルを起点とする南北のエリアおよび機関車について分担され、3名の運行管理者（2交代制（8:00～20:00、20:00～翌8:00））により実施されている。

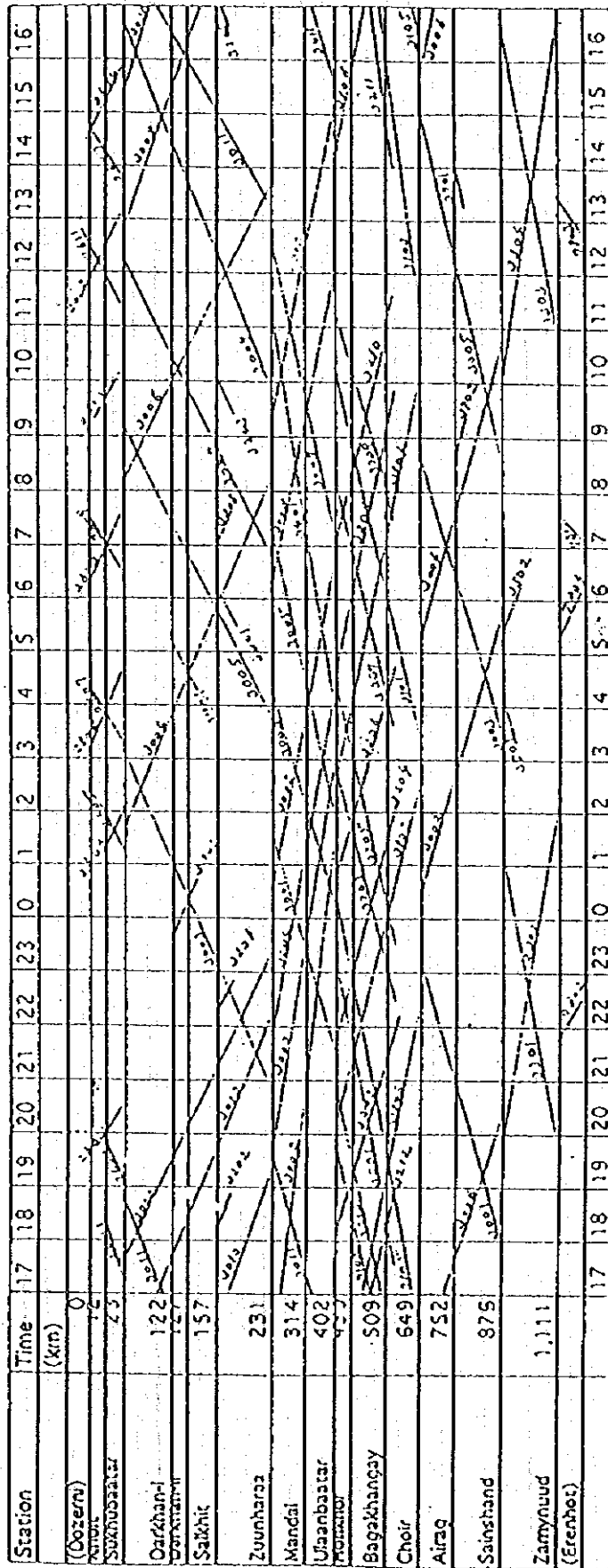


图 4-8 貨物列車運行ダイヤ

表 4-4 旅客列車運行スケジュール

Serial number	Train number	Operation route	Days operated		Number of passenger cars				Passenger capacity
			Total a week	Day	Total	Coach	Sleeper	Com-part	
1	3	Beijin-Ulaanbaatar-Moscow	1	4	11	0	9	2	356
2	4	Moscow-Ulaanbaatar-Beijin	1	7	11	0	9	2	356
3	5	Ulaanbaatar-Moscow	3	1,5,6	15	0	14	1	522
4	6	Moscow-Ulaanbaatar	3	1,2,5	15	0	14	1	522
5	21	Erenhot-Ulaanbaatar	2	3,6	9	0	9	0	324
6	22	Ulaanbaatar-Erenhot	2	1,4	9	0	9	0	324
7	23	Beijin-Ulaanbaatar	1	6	10	0	10	0	360
8	24	Ulaanbaatar-Beijin	1	4	10	0	10	0	360
9	263	Ulaanbaatar-Irkutsk	7		10(2)	6	4	0	630
10	264	Irkutsk-Ulaanbaatar	7		10(2)	6	4	0	630
11	275	(Khokhkhhot)Zamynuud-Ulaanbaatar	7(2)	2,5	10(2)	7	3	0	675
12	276	Ulaanbaatar-Zamynuud (Khokhkhhot)	7(2)	3,7	10(2)	7	3	0	675
									5,734
13	271	Ulaanbaatar-Sukhubaatar	7		7	5	2	0	477
14	272	Sukhubaatar-Ulaanbaatar	7		7	5	2	0	477
15	273	Ulaanbaatar-Darkhan I - (Erdenet)	7		10	7	3	0	675
16	274	(Erdenet)Darkhan I - Ulaanbaatar	7		10	7	3	0	675
17	277	Baganuur-Ulaanbaatar	5	1,3,4, 5,7	7	5	2	0	477
18	278	Ulaanbaatar-Baganuur	5	2,3,4, 6,7	7	5	2	0	477
19	311	Erdenet-Darkhan I - Ulaanbaatar)	7		10	7	3	0	675
20	312	(Ulaanbaatar-)Darkhan I - Erdenet	7		10	7	3	0	675
21	313	Erdenet-Darkhan I (-Ulaanbaatar)	2	1,5	4	0	4	0	144
22	287	Choir - Ulaanbaatar	2	2,6	7	5	2	0	477
23	288	Ulaanbaatar-Choir	2	1,5	7	5	2	0	477
24	801	Honkhor-Ulaanbaatar	7		5	5	0	0	405
25	802	Ulaanbaatar-Honkhor	7		5	5	0	0	405
26	701	Ulaanbaatar-Mandal	7		5	5	0	0	405
27	702	Mandal-Ulaanbaatar	7		5	5	0	0	405
28	921	Zuunbayan-Sainshand (Ulaanbaatar)	7		1	1	0	0	81
29	922	Sainshand-Zuunbayan	7		1	1	0	0	81
30	923	Zuunbayan-Sainshand	7		1	1	0	0	81
31	924	(Ulaanbaatar-) Sainshand - Zuunbayan	7		1	1	0	0	81
32	925	Zuunbayan-Sainshand	7		1	1	0	0	81
33	951	Borondor-Airag	2	3,6	3	2	1	0	198
34	952	Airag-Borondor	2	3,6	3	2	1	0	198
35	961	Sharingol-Darkhan I	7		2	2	0	0	162
36	962	(Ulaanbaatar-) Darkhan I - Sharingol	7		2	2	0	0	162
37	963	Sharingol-Darkhan- (-Ulaanbaatar)	7		2	2	0	0	162
38	964	Darkhan I - Sharingol	7		2	2	0	0	162
		Subtotal							8,775
		Total							14,509

Source: Mongolian Railway

表 4 - 5 主要駅間所要時分および表定速度

Serial number	Train number	Operation route	Estimation of scheduled speed and average speed						
			Distance between	kilometrage	Travelling time (hr)	Scheduled speed (km/h)	Total dwelling times (hr)	Running time (hr)	Average speed (km/h)
1	3	Beijin-Ulaanbaatar-Moscow	Zamynuud-Sukhbaatar	1,088	20.46	53.2	1.91	18.55	58.7
2	4	Moscow-Ulaanbaatar-Beijin	Sukhbaatar-Zamynuud	1,088	20.33	53.5	2.08	18.25	59.6
3	5	Ulaanbaatar-Moscow	Ulaanbaatar-Sukhbaatar	379	7.00	54.1	0.58	6.42	59.0
4	6	Moscow-Ulaanbaatar	Sukhbaatar-Ulaanbaatar	379	7.66	49.5	0.68	6.98	54.3
5	21	Erenhot-Ulaanbaatar	Zamynuud-Ulaanbaatar	709	14.83	47.8	2.83	12.00	59.1
6	22	Ulaanbaatar-Erenhot	Ulaanbaatar-Zamynuud	709	14.25	49.8	2.00	12.25	57.9
7	23	Beijin-Ulaanbaatar	Zamynuud-Ulaanbaatar	709	12.66	56.0	0.58	12.08	58.7
8	24	Ulaanbaatar-Beijin	Ulaanbaatar-Zamynuud	709	12.50	56.7	1.08	11.42	62.1
9	263	Ulaanbaatar-Irkutsk	Ulaanbaatar-Sukhbaatar	379	8.25	45.9	0.95	7.30	51.9
10	264	Irkutsk-Ulaanbaatar	Sukhbaatar-Ulaanbaatar	379	9.17	41.3	1.05	8.12	46.7
11	275	(Khokhkor)-Zamynuud-UB	Zamynuud-Ulaanbaatar	709	19.00	37.3	4.48	14.52	48.8
12	276	Ulaanbaatar-Zamynuud-(Kli)	Ulaanbaatar-Zamynuud	709	17.00	41.7	2.97	14.03	50.5
		Average				48.9			55.6
13	271	Ulaanbaatar-Sukhbaatar	Ulaanbaatar-Sukhbaatar	379	9.66	39.2	1.13	8.53	44.4
14	272	Sukhbaatar-Ulaanbaatar	Sukhbaatar-Ulaanbaatar	379	10.08	37.6	1.37	8.71	43.5
15	273	Ulaanbaatar-Darkhan I-Erdenet	Ulaanbaatar-Darkhan I	280	6.30	44.4	0.52	5.78	48.4
16	274	(Erdenet)-Darkhan I-UB	Darkhan I-Ulaanbaatar	280	5.71	49.0	0.13	5.58	50.2
17	277	Baganuur-Ulaanbaatar	Baganuur-Ulaanbaatar	201	4.83	41.6	0.37	4.46	45.1
18	278	Ulaanbaatar-Baganuur	Ulaanbaatar-Baganuur	201	4.42	45.5	0.27	4.15	48.4
19	311	Erdenet-Darkhan I-(UB)	Erdenet-Darkhan I	199	4.82	41.3	0.23	4.59	43.4
20	312	(Ulaanbaatar)-Darkhan I-Erdenet	Darkhan I-Erdenet	199	4.82	41.3	0.25	4.57	43.5
21	313	Erdenet-Darkhan I-(UB)	Erdenet-Darkhan I	199	3.83	52.0	0.00	3.83	52.0
22	287	Choir-Ulaanbaatar	Choir-Ulaanbaatar	247	6.00	41.2	0.45	5.55	44.5
23	288	Ulaanbaatar-Choir	Ulaanbaatar-Choir	247	5.16	47.9	0.32	4.84	51.0
24	801	Honkhor-Ulaanbaatar	Honkhor-Ulaanbaatar	28	0.83	33.7	0.07	0.76	36.8
25	802	Ulaanbaatar-Honkhor	Ulaanbaatar-Honkhor	28	0.75	37.3	0.07	0.68	41.2
26	701	Ulaanbaatar-Mandal	Ulaanbaatar-Mandal	88	2.25	39.1	0.17	2.08	42.3
27	702	Mandal-Ulaanbaatar	Mandal-Ulaanbaatar	88	2.08	42.3	0.17	1.91	46.1
28	921	Zuunbayan-Sainshand-(UB)	Zuunbayan-Sainshand	50	1.33	37.6	0.00	1.33	37.6
29	922	Sainshand-Zuunbayan	Sainshand-Zuunbayan	50	1.33	37.6	0.00	1.33	37.6
30	923	Zuunbayan-Sainshand	Zuunbayan-Sainshand	50	1.33	37.6	0.00	1.33	37.6
31	924	(Ulaanbaatar) Sainshand-Zuunbayan	Sainshand-Zuunbayan	50	1.33	37.6	0.00	1.33	37.6
32	925	Zuunbayan-Sainshand	Zuunbayan-Sainshand	50	1.33	37.6	0.00	1.33	37.6
33	951	Borondor-Arimg	Borondor-Arimg	60	1.67	35.9	0.00	1.67	35.9
34	952	Arimg-Borondor	Arimg-Borondor	60	2.00	30.0	0.00	2.00	30.0
35	961	Shannngol-Darkhan I	Shannngol-Darkhan I	63	2.22	28.4	0.17	2.05	30.7
36	962	(Ulaanbaatar)-Darkhan I-Shannngol	Darkhan I-Shannngol	63	2.83	22.3	0.78	2.05	30.7
37	963	Shannngol-Darkhan I-(UB)	Shannngol-Darkhan I	63	2.25	28.0	0.20	2.05	30.7
38	964	Darkhan I-Shannngol	Darkhan I-Shannngol	63	2.83	22.3	0.78	2.05	30.7
		Average				38.0			40.7

Source: Estimated by the Team

表4-6 保有車両数の推移

		1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
機関車	幹線用機関車	112	106	93	88	84	82	78	78	78
	入換機関車	28	28	28	28	28	28	28	28	28
	小計	140	134	121	116	112	110	106	106	106
客車		237	243	248	248	250	253	253	220	220
貸車	無蓋車	1,093	1,076	1,124	1,120	1,124	1,114	1,286	1,286	1,266
	有蓋車	238	246	242	242	242	249	287	287	287
	低側無蓋車	102	112	112	112	112	92	135	136	115
	タンク車	17	17	17	17	17	17	17	19	19
	冷凍車	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	コンテナ車	0	0	0	0	0	20	20	20	40
	その他	108	127	131	195	237	247	252	250	239
	小計	1,569	1,589	1,637	1,697	1,743	1,750	2,008	2,009	1,977
合計		1,946	1,966	2,006	2,061	2,105	2,113	2,367	2,335	2,303

注) モンゴル国鉄資料。なお、1995年のデータは、1995年9月現在。他の事業体が所有する車両(ホッパー車30両、タンク車5両およびその他の車両32両は含まない。)

表4-7 機関車の主要諸元

		2M62M	M62UM	TEM2
用途		旅客及び貨物	旅客及び貨物	入換え
出力(hps)		2,000×2	2,000	1,200
動力伝達方式		電気式	電気式	電気式
最高設計速度(km/h)		100	100	100
車輪配置		(Co-Co)×2	Co-Co	Co-Co
整備重量(t)		240	120	120
軸重(t)		20	20	20
寸法	全長(mm)	17,550×2	17,550	16,970
	最大幅(mm)	2,950	2,950	2,950
	最大高(mm)	4,615	4,615	5,115
	ホイールベース(mm)	4,200	4,200	4,200
	ホイール径(mm)	1,050	1,050	1,050
ディーゼルエンジン	形式	2ストローク	2ストローク	4ストローク
	気筒数	V型12気筒	V型12気筒	水平6気筒
主発電機	形式	直流	直流	直流
	出力(kw)	1,270×2	1,270	780
駆動モーター	形式	直流	直流	直流
	出力(kw)	192×12	192×2	105×6
ギア比		4.41	4.41	4.41

注) モンゴル国鉄資料

低地を選んで敷設していることから、建設費の低減を図ることを前提に線路線形を決定したと思われる。

軌間は、1,520mmと1,524mmの2種類があり、建設当初1,524mmとしていたらしいが、幹線では715km～870km区間を残し1,520mmとなっており、1988年までにはP50レール化することにより、幹線全線において軌間を1,520mmに統一する予定となっている。

建築限界は、非電化でありながら、建築限界図に架線限界も明示されているが、これはロシアの基準をそのまま転用していることによるものと思われる。

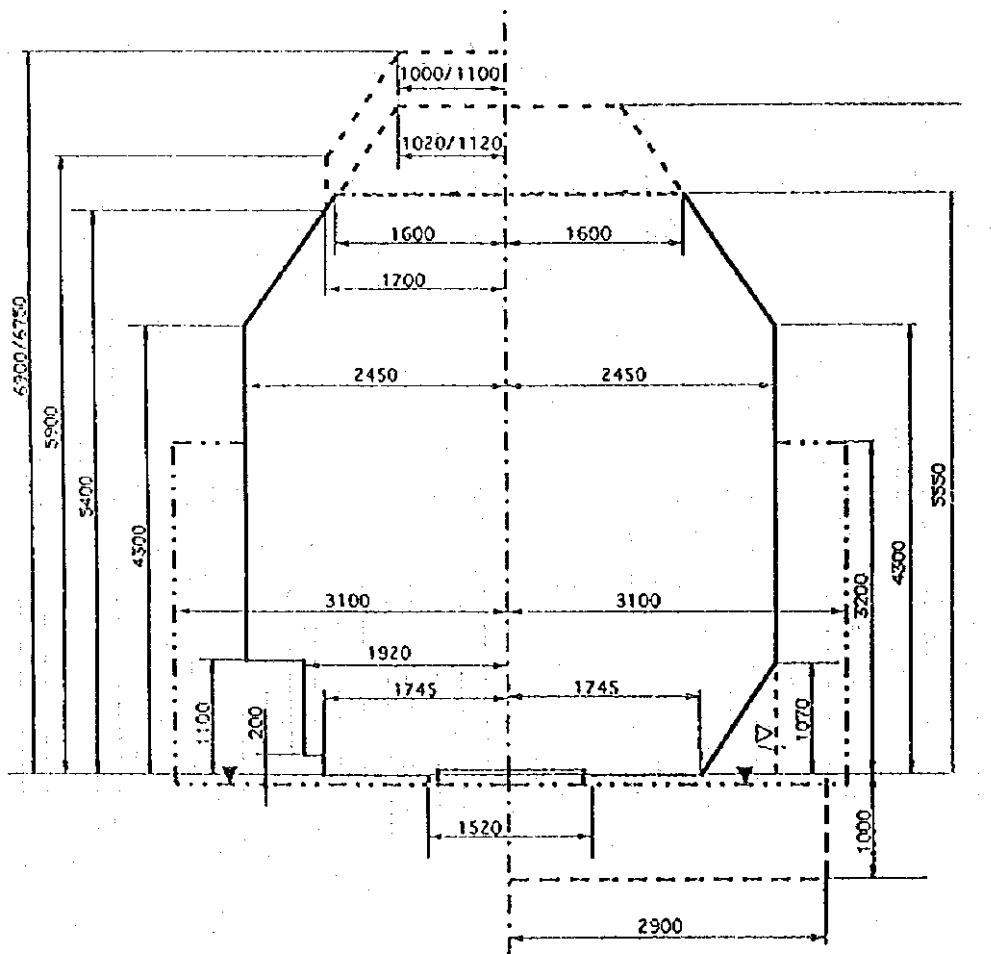


図4-9 建築限界図

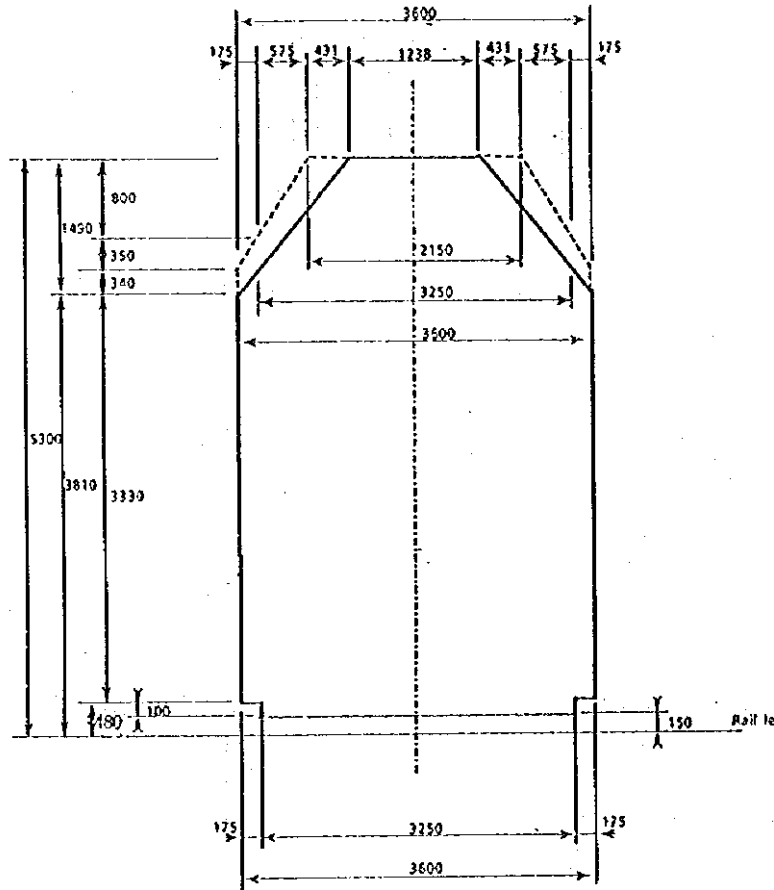


図4-10 車両限界図

(3) 軌道諸元

- ① 軌条重量 : P50 (51.67kg/m)、P40 (44.65kg/m)、
一部にP60 (7km~11km間)
- ② まくら木 : 木まくら木 (2,750mm×180mm×250mm)
敷設間隔 直線部 543mm
曲線部 (R<650m) 500mm
- ③ 道床厚 : 碎石の場合 350mm
砂と小石の場合 250~300mm
- ④ 締結装置 : 犬くぎ (クイプレート、アンチクリーパー使用)
- ⑤ 最大カント量 : 150mm
- ⑥ スラック量 : P50の場合 R ≥ 350m 0mm
300 ≤ R ≤ 349 10mm
R ≤ 299 15mm

(4) 軌道概要

軌道状態については、 $R=300$ 付近における外軌レールに磨耗が多く見受けられるが、現地踏査した範囲内では特にひどいと思われる軌道狂いは見受けられなかった。軌道構造としては、全体的に道床肩幅の小さいところが多く見受けられる。

また、現在OECDからの援助でオーストリアから新レールを購入して曲線部に使用しているほか、1998年よりRCまくら木の製造を開始する計画を進めている状況である。

道床のほとんどが砂であるためか、全線にタイプレートとアンチクリーパーが設置されている。(写真4-1)。



(写真4-1)

(5) 構造物概要

① 設計列車荷重 : 図4-11のとおり

ロシアにおける設計列車荷重の考え方は、1931年までは、設計列車荷重を実際の貨車および旅客車のうち最も重量の重いもので設計し、重量増加がある毎に荷重の見直しを行ってきたが、1931年に基準を制定し、将来においても見直しすることのないよう基本値を定めた。また、橋梁の重要度に応じてランク分けしており、N6は耐用年数25年～30年、N7は50年、N8は永久としており、モンゴル国鉄では、N8の列車荷重で設計

されている。N8の列車荷重の輪重は、基本値に8倍した値で、28トン若しくは24トンである。

設計列車荷重を図4-11に示す。

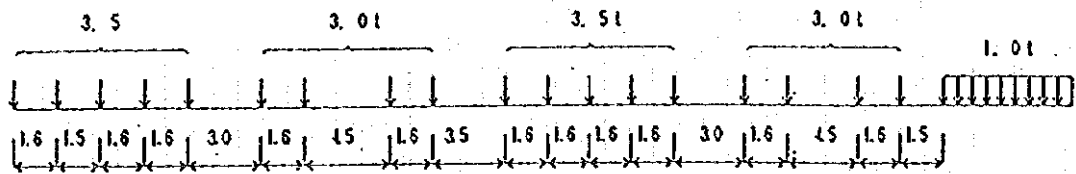
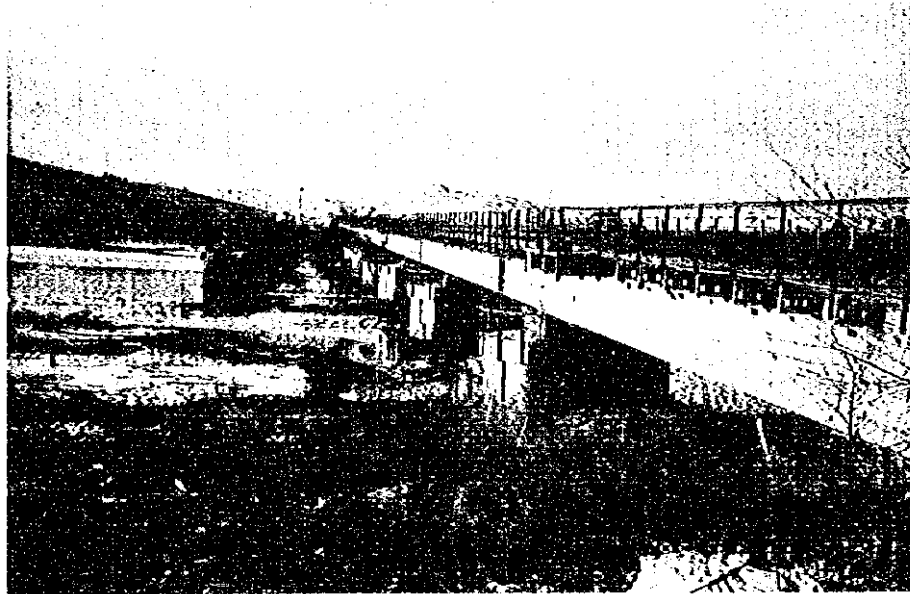


図4-11 設計列車荷重

② 橋梁

橋梁数は、0km~400km間に約300箇所あり、その多くは、支間10m以下の橋梁で、最長の橋梁は、支間23m、10径間のYeru's橋梁である。この橋梁は、当初鋼橋であったが、1973年の洪水によって橋脚が流出したため、ロシアの設計・施工により1985年PC桁で建設されたものである(写真4-2)。

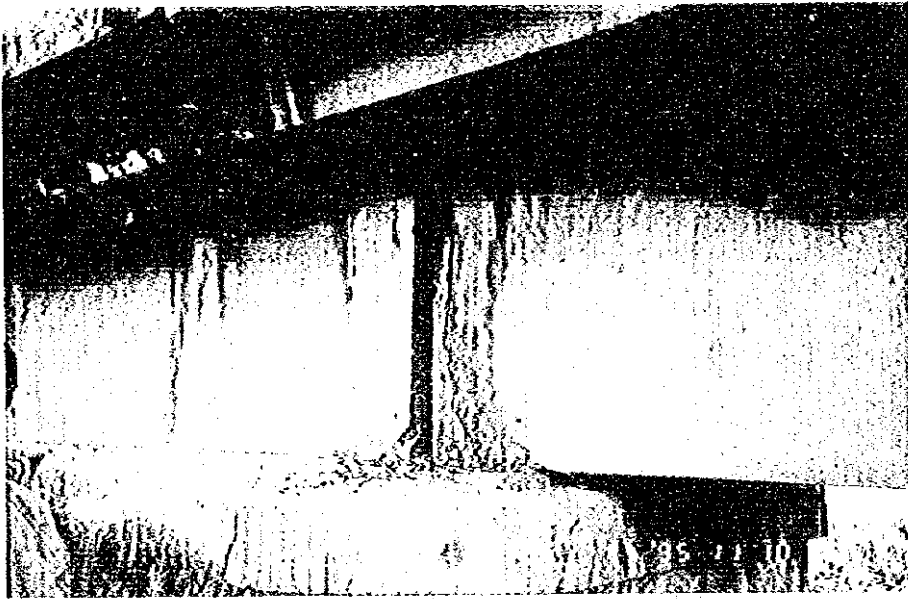


(写真4-2)

材質別では、RC、PCおよびS構造の橋梁であるが、その大部分はRC構造である。
形式別では、2主桁の単純ばりおよびボックスカルバート形式がほとんどである。

設計は、1931年制定のロシアの基準によって設計されたものであり、建設年代は、
ウランバートル～スフバートル間が1949年、ウランバートル～ザミンウード間が1956年
で、何れも建設後40年を経過している状況である。その間、特に補修を行っていない。

劣化の度合いは、沓座部近傍の縦梁にクラックが発生しているもの（写真4-3）や
鉄筋が露出し錆びている状況（写真4-4）が見受けられる。



(写真4-3)

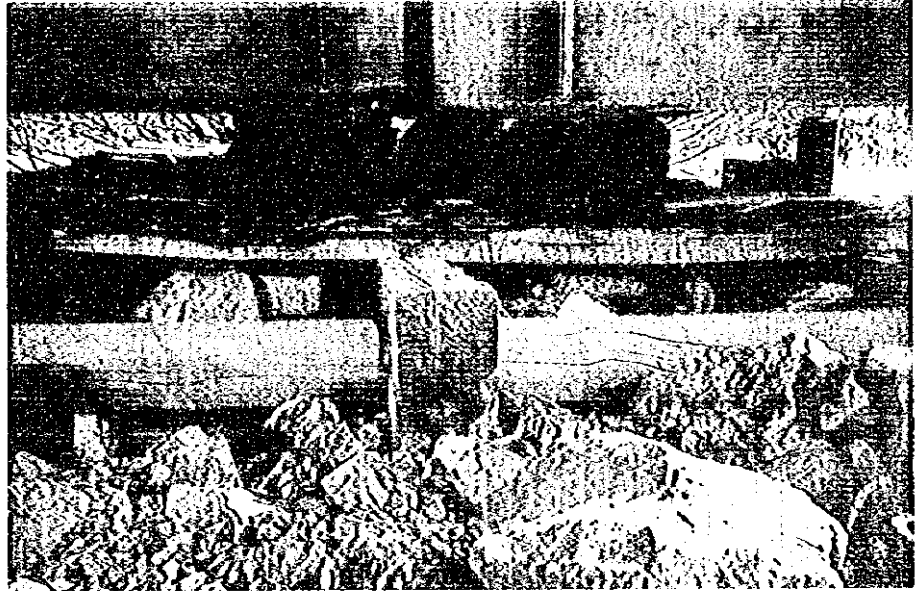


(写真4-4)

その他、400km付近の発電所への石炭輸送支線での橋梁では、橋脚が流出したため、橋脚の代わりとして、鋼矢板で囲った中にまくら木を積み重ね、碎石を投入し、その上に鋼桁を架設しているものなどが存在している（写真4-5）。



▲
(写真4-5)
▼



③ 盛土

盛土材料の多くは砂を使用しており、全般的に瘦せているほか、法面防護がなされていない状況である。

土工定規図を以下に示す。

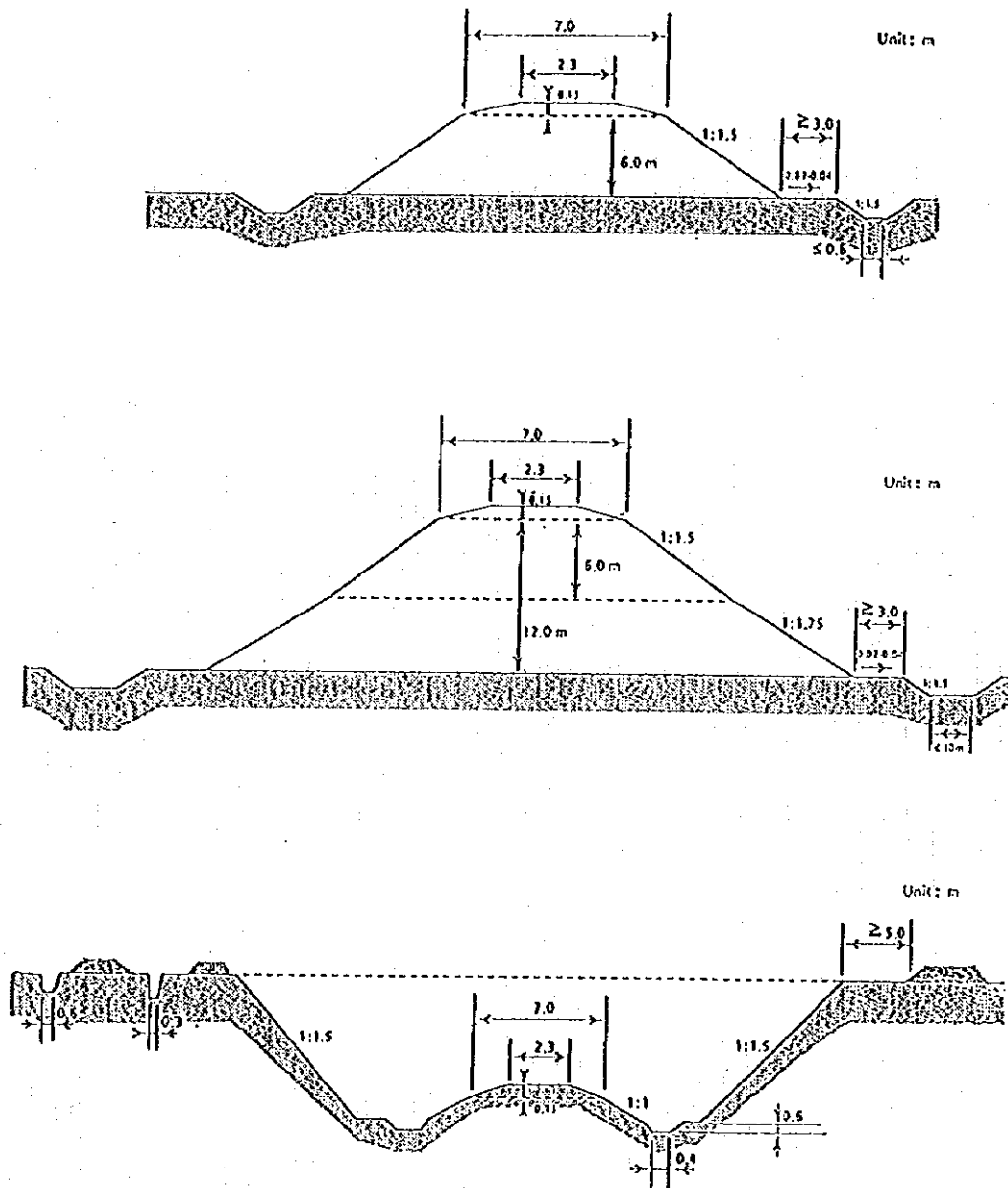


図4-12 土工定規図

4.6 鉄道災害

(1) 鉄道自然災害の種類

自然条件に係わる自然災害の主なものは、次の3つである。

- 1) 洪水による災害
- 2) 自然斜面からの落石
- 3) 凍上による被害

表4-8に過去における大規模な鉄道自然災害の概要を示す。この表からわかるように、大規模な鉄道自然災害は河川の洪水に起因したものが大部分を占める。その発生時期としては、当然のことながら雨季の6月から8月の間、特に7月に集中している。また、大規模な洪水災害は特定の地域にくり返し発生していることがわかる。最近では、1993年7月にホンホール～バヤン間での洪水において、25,000トウグリの復旧費がかかっている。当区間は、急曲線が連続しており、また、出水を塞ぐ形で盛土が存在している。運転時間の短縮、防災の両面からルート変更が特に強く望まれている区間である。

1) 洪水による災害

洪水による災害は次の2つのタイプに分かれる。

- ① 洪水による橋梁の流出
- ② 洪水による盛土の流失

「洪水による盛土の流失」の場合は更に3つに分けられる。すなわち、

- 河川の氾濫により橋台の背後にある盛土部分が流出する。このような危険箇所は、オルホン川・セレンゲ川のような大河川を鉄道が橋梁で横断する区間に存在すると考えられる。
- 支川が本流に向かう途中で、盛土内の水路を横断する所で氾濫し盛土を押し流す。このような危険箇所は、調査区間の全域に存在すると考えられる。
- 本流が蛇行することにより、流れの水衝部に近い位置にある鉄道盛土が侵食される。このような危険箇所は、オルホン川・セレンゲ川のような大河川(川幅 100～150m)の近くを鉄道が走る区間(キロ程88km地点より北側の区間)に集中している。

2) 自然斜面からの落石

自然斜面から岩屑が線路に向かって崩落・滑落する。このような区間では、不安定岩な浮石の除去、斜面保護工、線路防護工などが現在なされていない。落石は頻繁に発生すると考えられるが、その被害が表4-8に示されていないことから、過去における落石による被害は小規模であったことが推測される。落石危険箇所はキロ程280km地点より北側に多く存在する。

3) 凍上による被害

橋脚の基礎が凍上により持ち上げられる。そのため、橋脚を放棄あるいは新設しなければならない。凍上による被害は表4-8に示されていないことから、凍上による被害は小規模であったことが推測される。

(2) 鉄道自然災害対策の現況

鉄道自然災害に対する現在の対策は次のとおりである。

1) 洪水による橋梁の流出

洪水による橋梁の流出に対しては、橋脚の周囲にシートパイルを打ち込むことにより、橋脚の洗掘を防止し、また流水に対する抵抗力を増強している。

2) 洪水による盛土の流失、洗掘

洪水による盛土の流失、洗掘に対する対策は次のとおりである。

① 支川が本流に向かう途中で、盛土を横断する所では、盛土内の水路の断面を増大し、流水を安全に通過させるように努めている。しかし、水路の断面がまだ不足しており、再び氾濫する恐れがある。

② 鉄道の近くの川岸で侵食が進行している所では、河岸に碎石を積み上げ護岸している。しかし、侵食の進行を防ぐことができず、河岸は鉄道盛土に向かって更に前進している。

3) 自然斜面からの落石

自然斜面からの落石に対しては現在対策がなされていない。

4) 凍上による被害

既設の橋台や橋脚には凍上対策は特になされていないようである。凍上により橋脚が浮き上がったため橋脚、橋桁を放棄し、橋桁を新設している例があった。

表4-8 過去における大規模鉄道自然災害の概要

番号	位置		年月	列車停止時間	修復費 (百万 Tug)	災害の概要	
	区 間	キロ程 ビケツ					
1	UB-Choir	413	1	1971年 6月	51.5 時間	200	ウランバートル支東部にある川に架かった橋脚が流出した。
2	Eroo-Orhon	64	1-6	1973年 1月	11日	500	Reoo駅付近の道路盛土が洪水によって決壊し、更に鉄道盛土を460m区間(キロ程64-65km)にわたって押し流した。
3	Sainshand-Zamyn-uud	915	4	1977年 7月	2日	300	Sainshand南部の集中豪雨による洪水流が橋台(キロ程915km地点)背後の盛り土を押し流し、旅客列車が大破した。
4	Choir-Sainshand	564-587		1978年 7月	10日	120	出水のためキロ程564~587km区間の盛土が各所で流失した。橋梁4基と管水路1基が流失した。
5	Emeelt-Tolgoit	384	1	1978年 7月		2	出水により橋台が流失した。
6	Salhit-Erdenet	130	1	1979年 6月	15時間	0.7	出水により橋台が流失した。
7	Salhit-Erdenet	67	3	1979年 7月	10時間	1	出水により左路肩部のバラストが70m区間にわたり流失した。
8	Salhit-Erdenet	98	4-6	1980年 6月	20時間	2	出水によりバラスト流失した。
9	Salhit-Erdenet	861-889		1980年 8月		20	出水のためや盛土が20km区間にわたり各所で流失した。
10	Sainshand-Zuunbayan		5-7	1987年 7月		0.5	出水により橋台が流失した。
11	Emeelt-Tolgoit	383-385		1987年 7月	15時間	1.5	出水により橋台が流失した。
12	SB-Baruunharaa	31	6	1987年 7月	20時間	2	出水により線路が冠水した。
13	Salhit-Erdenet	32-34		1987年 7月	13時間	1.5	出水により橋台が流失した。
14	Salhit-Baruunharaa	170		1987年 8月	15時間	1.5	出水のためバラストや盛土が流失した。
15	Sainshand-Zuunbayan	30	10	1987年 8月	22時間	3	出水により橋台背後の盛土5mと他の部分10mが流失した。
16	Salhit-Erdenet	112-115 123-125		1988年 7月	10時間	1	バラストや水路取り付け部の盛土などが、出水のため流失した。
17	Rashaant-Emeelt	360-365		1991年 6月	15時間	0.5	
18	Sainshand-Zamyn-uud	1014-1015		1992年 7月	24時間	2	出水により線路が冠水し、盛土が流失した。
19	Salhit Station			1992年 7月		0.2	出水により線路が流失した。
20	Honkhor-Bayan	422, 425 429, 434 438		1993年 7月	20時間	250	山地からの洪水流が橋台背後の盛土と管水路を押し流した。
21	Choir-Sainshand	865	4	1993年 7月	14時間	2	出水により橋台背後の盛土が流失した。
22	Airag-Bor Undur	52, 57		1994年 7月	4日	6.3	Urtyngol川の氾濫により盛土が流失した。
23	Darhan-Baruunharaa	195	2	1994年 7月	1日	3	出水のため盛土が230m区間にわたり崩壊・流失した。
24	Salhit-Tsaidam	150	1	1994年 8月	1日	60	出水のため管水路横断部の盛土が流出し、列車が脱線した。
25	Salhit-Erdenet	59-60		1994年 6月	22時間	1	排水溝からの越流水によりバラストが流失した。
26	Salhit-Erdenet	114	4	1994年 7月	19時間	20	ホホ川の氾濫により盛土が流失した。

(2) 鉄道自然災害対策の現況

鉄道自然災害に対する現在の対策は次のとおりである。

1) 洪水による橋梁の流出

洪水による橋梁の流出に対しては、橋脚の周囲にシートパイルを打ち込むことにより、橋脚の先掘を防止し、また流水に対する抵抗力を増強している。

2) 洪水による盛土の流失、先掘

洪水による盛土の流失、先掘に対する対策は次のとおりである。

① 支川が本流に向かう途中で、盛土を横断する所では、盛土内の水路の断面を増大し、流水を安全に通過させるように努めている。しかし、水路の断面がまだ不足しており、再び氾濫する恐れがある。

② 鉄道の近くの川岸で侵食が振興している所では、河岸に砕石を積み上げ護岸している。しかし、侵食の進行を防ぐことができず、河岸は鉄道盛土に向かって更に前進している。

3) 自然斜面からの落石

自然斜面からの落石に対しては現在対策がなされていない。

4) 凍上による被害

既設の橋台や橋脚には凍上対策は特になされていないようである。凍上により橋脚が浮き上がったため橋脚、橋桁を放棄し、橋桁を新設している例があった。

(3) 鉄道自然災害防止の課題

鉄道自然災害を防ぐための今後の課題は次のとおりである。

1) 洪水

① 洪水による橋梁の流出

調査対象地域にある橋梁基礎の根入れは全般的に浅く、洪水時には流失し易い橋梁が何箇所か存在すると推定される。今後橋梁の流出による災害を防ぐために、橋台・橋脚の洗掘の現況把握等に基づく対策工の必要性の検討および実施可能性の検討が必要である。

② 盛土流失

河川の盛土横断箇所における盛土流失を防ぐためには、洪水時流量の予測値に基づく流出危険箇所の把握とルート変更を含めた対策方法の検討および実施可能性についての検討が必要である。

③ 河川による盛土侵食

河岸侵食状の現況を把握することにより、河岸侵食に対する対策工やルート変更の必

要性を検討するとともに実施可能性の検討が必要である。

なお、モンゴル国鉄によると、調査地域内には、現在11カ所の危険箇所が存在するとされており、そのうち鉄道と河岸との間隔が10m以下のものが4カ所、20m以下のものが3箇所であるとされている。

2) 自然斜面からの落石

自然斜面からの落石に対しては、今までのところ対策がなされていないのが現状である。したがって、調査地内における落石危険箇所を調査して対策工の必要性やその実施可能性を検討することが必要である。

なお、調査地域内には地滑りや土石流のような規模の大きな斜面災害は現在まで報告されていないことなどから、斜面に係わる災害としては、落石の検討を行えば十分であると考えられる。モンゴル国鉄によると、調査地域内の落石危険カ所は約25カ所とされている。

3) 凍上

調査地域では、GL-2.8m以深は永久凍土で、冬季には地表面まで凍結している。凍土現象は気温のみならず、地表面付近の地下水位の高さ、土層の粒度組成、土中の圧力にも影響され、その発生メカニズムは複雑である。また、凍土の支持力や凍土の融解による支持力の減少については不明な点が多い。なお、必要により凍上による橋脚浮上りの可能性のある橋梁の把握を行い、その対策および実施可能性について調査検討することが望ましい。

4.7 鉄道の課題

(1) 鉄道施設の課題

モンゴル国鉄の鉄道施設は、1941年の第一次世界大戦で建設の中止を余儀なくされたことを含め、1938年から1958年までの歳月をかけ、当時のソ連による援助により建設された路線である。そのため、建設基準は全てロシアの基準によっている。また、第2次世界大戦下での建設では、限られた財政事情から路線選定、構造物選定されている。そのため、低地部や河川に沿った線形で、構造物も盛土、橋梁がほとんどで、トンネル、擁壁はなく、地形・地勢を考慮した路線選定、構造形式とはなっておらず、全体的に防災上脆弱な構造物が多いように見受けられる。

また、建設時以来、補修工事等がなされていない状況であり、財政的にもそれが許されない状況である。

また、従来からソ連の技術援助により、設計・施工が行われていたが、ソ連からロシアへの転換により、より一層難しい状況となってきている。

以上の背景と鉄道施設の現況および現地踏査から、今後の鉄道施設に係る課題としては、

以下が考えられる。

1) 供用開始以来、ほとんど保守管理がなされていない状況で、過酷な気象条件も手伝って、建設から40～50年経過しているものの、経年劣化の著しい施設が見受けられる。このため、劣化の進行している橋梁の健全度を把握するとともに、補修若しくは架け替えの方法の検討、または、ルート変更の必要性の調査検討が必要である。

2) 河川近傍の路盤部浸食の恐れのある箇所の調査および防護方法の検討、または、ルート変更の必要性の調査検討が必要である。

3) ボックスカルバート等の断面不足による盛土部の洪水時崩壊の防止を図る観点から、河川流量想定調査、鉄道敷地内での河川拡幅等の河川改修、盛土部の補強または橋梁化の調査検討、並びにルート変更の必要性の調査検討などの課題があると考えられる。特にウランバートル～バヤン間における急曲線の連続した盛土箇所においては、盛土部の橋梁化やルート変更の検討が必要である。

また、今後の鉄道施設を良好に維持していくためには、モンゴル国鉄技術者の技術力向上を図る必要性がある。

第5章 環境調査

5.1 環境に関する法制度

(1) 環境配慮実施体制

1) 組織及び基本法令

① モンゴル国の環境行政組織

○ 自然環境省 (Ministry of Nature and Environment)

自然環境省は、モンゴル国の自然環境の保護と自然環境の利用を統括する。

自然環境省は、国立公園・エコツーリズム管理局、自然資源部、国家環境監査部、水理・気象・環境モニタリング局等の部局、土地管理研究所、水問題研究所、森林・野生生物研究所等の研究所等からなる。さらに地方組織として地域水理・気象・環境モニタリングセンターや地域管理事務所がある。

○ 科学アカデミー (The Academy of Sciences)

政府出資の研究組織で、化学分析研究所、植物学研究所等の研究所からなる。

○ ウランバートル市環境局

ウランバートル市の環境行政を行う。現在37名の職員がいる。

② 主要法令

モンゴル国の主要な環境関連法令として、環境保護法、大気法、狩猟法、有害化学物質規制法、森林法、野生植物保護法および水資源法がある。これら7法令は、旧法令が改正されたもので、1994年11月に国会を通過し、1995年6月施行となった。

その他の環境関連法令として、特別保護地区法、土地資源法および地下資源法がある。

2) 環境基準

現状の環境基準は以下のとおりである。なお、上記7法令に基づく新環境基準に係る規則は、自然環境省で起草中である。

① 大気

モンゴルの大気環境基準を表5-1に示す。

表5-1 大気環境基準 (大気質保護法1989)

(単位: mg/m³)

	1回の値	1日平均値
NO ₂	0.085	0.04
SO ₂	0.5	0.05
CO	5.0	3.0
粉塵	0.5	0.15

② 水質

モンゴルの水質環境基準を表5-2に示す。

表5-2 水質環境基準（水資源法1974）（pH、硬度を除く）

（単位：mg/l）

pH	6.5 - 8.5
SS	6.5 - 8.5
硬度	7.0
アンモニア性窒素	0.39
亜硝酸塩	0.02
硝酸塩	10.0
燐	0.1
MBAS(陰イオン界面活性剤)	0.5
鉄	0.5
銅	0.1
マンガン	0.1
フッ素	1.5

③ 土壌汚染

モンゴルの土壌汚染基準を表5-3に示す。

表5-3 土壌汚染基準（土地資源法1991）

（単位：mg/kg）

ニッケル	4.0
クロム	0.05
鉛	200.0
銅	3.0

3) 環境影響評価（EIA）

鉄道建設に関しては、モンゴル国の環境影響評価の対象事業に含まれていない。

4) 現地コンサルの状況

モンゴルにおける環境コンサルタント会社は、ここ1、2年前にできはじめた（表5-4）。環境調査に当たっては、環境コンサルタント会社と契約をして行う。各社とも必要に応じて、予め登録してある公的機関の技術者に委託して調査を行う（表5-5）。

表5-4 環境コンサルタント会社

社名	電話番号	担当者
ENCO Co., Ltd.	326606, 312625, 382687 FAX312175	Mr. Namkhai, Director
Orchlon Co., Ltd.	326589	Mrs. Bayasgalan, Director
MonMap Engineering Services Co., Ltd.	320728	Dr. M. Saandar, Chairman

表5-5 環境調査を行う公的機関

機関名	電話番号	担当者
The Central Chemical Laboratory for Environmental Monitoring, Ministry of Nature and Environment	341818	
The Institute of Chemical Analysis, Academy of Sciences	53133	Dr. Badgaa, Director
The Institute of Botany, Academy of Sciences	51837, 51014	Dr. Ulziihutag, Director

5.2 環境予備調査

(1) 環境の現状

1) 大気汚染

モンゴル国の大気汚染は、ウランバートル、ダルハン、シャリンゴル、エルデネット、チョイバルサンのような都市域で悪化してきている。その理由として、発電所の排煙、自動車およびガルのストーブからの煙が挙げられている。これら汚染源のうち、石炭を使用する施設からのものが最大の汚染源となっている。

自然環境省はウランバートル市内に3カ所の常設の大気測定局を設置しており、附属の環境監視中央研究所 (The Central Laboratory for Environmental Monitoring) により測定が行われている。環境監視中央研究所では、さらに9カ所の移動局を設置している。

測定項目は常設、移動局ともSO₂とNO₂である。

SO₂の1日平均値では、環境基準を時々超え、基準の5倍を示す場合もある。また、1時間値の最大値は0.1mg/m³で環境基準（1回の値 0.5mg/m³）を満たしている。

NO₂の1日平均値では、環境基準を頻繁に超え、基準の10倍を示す場合もある。とくに冬季には、環境基準をすべての局で超えている。また、1時間値の最大値は0.084～0.200mg/m³で大部分の局で環境基準（1回の値 0.085mg/m³）を超えている。

表5-6にJICAによりウランバートル市で行われた粉塵濃度の測定結果を示す。これによると、平均値ではST-1が最も低く0.14mg/m³、ST-3が最も高く0.38mg/m³となっている。環境基準（1日平均値0.15mg/m³）を超えた日数/測定日数は、ST-1が8/23、ST-2が18/20およびST-3が20/20であった。

2) 水質汚濁

対象路線に関係する主な河川は、トゥーラ(Tuu1)川、オルホン(Orhon)川、ヨーロ(Yoroo)川、ハラア(Haraa)川およびセレンゲ(Selenge)川である。

表5-7(1)～表5-7(2)に1984～1990年に測定された主な河川の水質データを示す。これによると、トゥラ川が最も汚染されていることがわかる。

表5-6 JICAによるウランバートル市粉塵濃度測定結果

(単位：mg/m³)

データ	測定地点		
	ST-1 (環境監視研究所)	ST-2 (Baruun Durvon Zam)	ST-3 (Bayan Khoshuu)
平均値	0.14	0.22	0.38
最小値	0.07	0.12	0.16
最大値	0.46	0.42	1.17
測定期間	23	20	20

測定期間：1995年1月13日～3月16日

環境基準：0.15 mg/m³(日平均), 0.5 mg/m³(1回)

出典：Study on Comprehensive Coal Development and Utilization in Mongolia, 1995, JICA.

表5-7(1) 主な河川の水質データ

(単位: mg/l)

地点名	トーラ川ーウランバートル				セレンゲ川ースフバートル			
	NH ₄	P	BOD	Mn	NH ₄	P	BOD	Mn
1984	4.06	0.065	3.3	-	0.34	0.017	-	-
1985	5.88	0.067	3.2	-	0.56	0.046	-	-
1986	2.97	0.086	4.5	0.16	0.79	0.027	-	0.24
1987	0.099	0.264	4.1	0.07	0.03	0.037	2.1	0.31
1988	3.53	0.203	3.2	0.09	0.08	0.039	1.2	0.41
1989	4.80	0.572	5.3	0.17	0.12	0.130	3.3	0.42
1990	7.02	0.382	4.3	0.13	0.25	0.022	1.8	0.30
環境基準	-	0.1	-	0.1	-	0.1	-	0.1

出典: United Nations Conference on Environment and Development, National Report: Mongolia, 1991. を編集

表5-7(2) 主な河川の水質データ

(単位: mg/l)

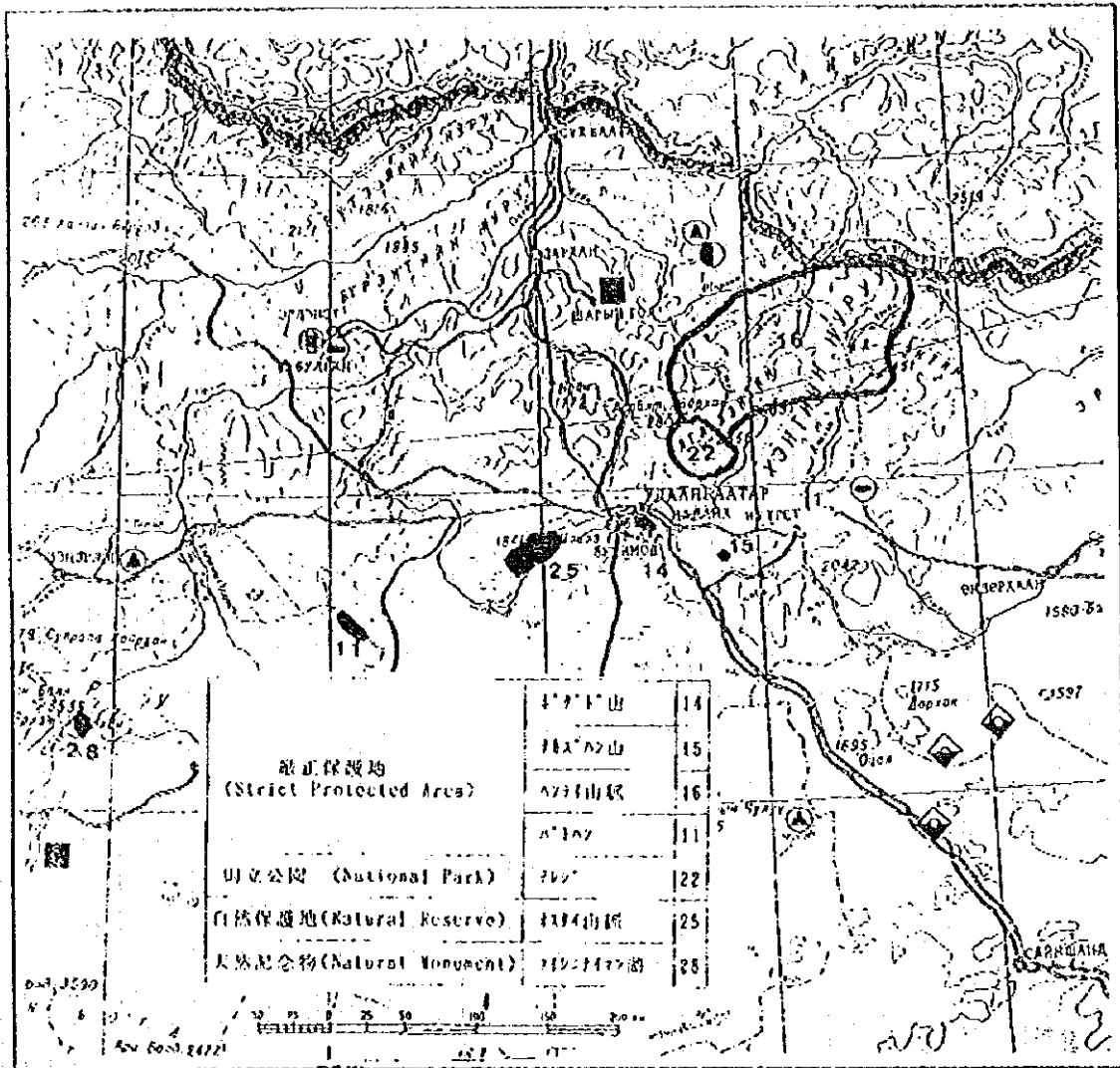
地点名	オルホン川ースフバートル				ヨール川ーDulaankhaan			
	NH ₄	P	BOD	Mn	NH ₄	P	BOD	Mn
1984	0.40	0.026	-	-	0.29	0.007	-	-
1985	0.39	0.025	-	-	0.24	0.011	-	0.12
1986	0.68	0.027	-	0.21	0.49	0.022	0.7	0.08
1987	0.03	0.037	2.3	0.12	0.04	0.037	0.7	0.08
1988	0.02	0.058	1.3	0.15	0.18	0.053	1.4	0.16
1989	0.22	0.069	3.2	0.17	0.19	0.040	3.8	0.34
1990	0.56	0.035	3.0	0.18	0.80	0.021	-	0.02
環境基準	-	0.1	-	0.1	-	0.1	-	0.1

出典: 表5-7(1)と同じ

3) 保護地等の指定状況

対象路線近傍には、保護地等の指定はない。

図5-1に対象路線周辺にある国指定の保護地を示す。



出典：自然環境省資料、1995を編集

図5-1 国指定の保護地（対象路線周辺）

4) 動植物

モンゴル国は、経済的にも価値のある多様な生物の宝庫である（表5-8）。

表5-9にモンゴルにおける絶滅のおそれのある種の数を示す。これらの種は、気候の乾燥化や人間活動の脅威にさらされている。政府は狩猟法による狩猟禁止動物の設定と罰金制度、保護地の設定等で対処しているが、さらに種々の措置による強化が求められている。

表5-8 モンゴルにおける生物種数と商業利用種数

	哺乳類	鳥類	魚類	爬虫類	両生類	昆虫類	植物
種数	134	415	70	9	128	15,000	数千
商業利用	59	128	30	-	-	-	多数

出典：United Nations Conference on Environment and Development, National Report: Mongolia, 1991を編集

表5-9 モンゴルにおける絶滅のおそれのある種の数

	哺乳類	鳥類	魚類	両生	爬虫類	植物
Endangered (絶滅危惧種)	7	6	2	2	4	17
Threatened (危急種)	16	13	-	-	-	21
Rare (希少種)	-	-	-	-	-	44

出典：表5-8と同じ

5) その他の公害問題

1992年にブラジルのリオデジャネイロで開催された国連環境開発会議へのモンゴル提出レポートによると、一般廃棄物の発生量は国全体で40,000m³、そのうち2,000m³がウランバートルからのものと見積もられている。

(2) 環境予備調査

1) 環境配慮ガイドラインに基づく調査結果

開発調査環境配慮ガイドライン「鉄道」（国際協力事業団編、1994年1月）に従い、環境予備調査を行った。環境予備調査は、事前調査の段階で実施する環境調査であり、当該プロジェクトの環境影響に関するスクリーニングおよびスコーピングを行うものである。

① プロジェクト概要およびプロジェクト立地環境

プロジェクト概要およびプロジェクト立地環境は、スクリーニングおよびスコーピングを行うための判断材料となるものである。

プロジェクト概要を表5-10に示す。また、プロジェクト立地環境を表5-11に示す。

表5-10 プロジェクト概要

項 目	内 容
プロジェクト名	モンゴル国鉄道線路基盤改修計画調査
背 景	鉄道が物流の大動脈。雨期になると老朽箇所の破損・破壊等、自然災害が多発。曲線の多い線形。
目 的	老朽化の進んでいる鉄道の線路基盤／橋梁の改修計画に関するF/Sを実施する
位 置	スフバートルーバヤン間450km
実施機関	モンゴル国鉄
裨益人口	不明
計画諸元	
計画の種類	改良、新線
動力/性格/形状	ディーゼル、客車／貨物、単線
路線延長	450kmのうちの必要箇所
駅／駅前施設	
付帯施設	
需 要	
その他特記すべき事項	

表5-11 プロジェクト立地環境

項 目	内 容	
プロジェクト名	モンゴル国鉄道線路基盤改修計画調査	
社 会 環 境	地域住民 (居住者/先住民/計画に対する意識等)	都市型住民および牧民
	土地利用 (都市/農村/史跡/景勝地/病院等)	ウランバートル市街では、都市型の、郊外では牧畜地としての土地利用
	経済/交通 (商業・農漁業・工業団地/ハスターナル等)	ウランバートル市を中心に活発な経済活動がみられる
自然環境	地形・地質 (急傾斜地・軟弱地盤・湿地/断層等)	なだらかな丘陵地からなるトーラ川、オルホン川、セレンゲ川の流域
	貴重な動植物・生息域 (自然公園・指定種の生息域等)	周辺に国指定保護地がある
公 害	苦情の発生状況 (関心の高い公害等)	ウランバートル市における大気汚染、水質汚濁問題
	対応の状況 (制度的な対策/補償等)	環境基準の設定
その他特記すべき事項	特になし	

現地視察と聞き取りの結果、特に鉄道沿線の環境の現状に関しては、以下のようである。

- ・モンゴル国では、他の途上国で見られるような線路の不法な占有は、全くみられない。それは、全線にわたって牧柵が設置してあり、ウランバートル市内では線路の両側500m以内、市外では同200m以内が鉄道用地として確保されているからである。用地の中に建築物やテントの設置および家畜の侵入が禁止されている。
- ・ズーンバラ駅周辺には、枕木の製造所があり、材料となるカラマツが沿線近くの森林から伐採され、機関車で製造所まで運搬されている。自然環境省と科学アカデミー研究所は、森林保護の観点から枕木をコンクリートにするようモンゴル鉄道に申し入れている。

- ・ダルハン～スフバートルは、オルホン川に沿って鉄道が建設されており、河川水位の上昇から線路基盤を守るため、所々に護岸工事が施されている。このため、河川の流況に影響を及ぼし、流路の変化が生じているとのことである。今後の開発に当たっては、河川生態系の変化を考慮する必要があるだろう。
- ・列車本数が少ないため、ディーゼル機関車からの排気ガスによる大気汚染への影響は小さいと思われた。同様に、車両からのトイレ汚水、雑排水による水質汚濁への影響は小さいと思われた。
- ・家畜の線路への侵入を防ぐため、用地内で芝焼きが行われていた。

② スクリーニング結果

スクリーニングとは、環境インパクト調査の実施が必要となる開発プロジェクトか否かの判断を行うこと、と定義されている。

合同スクリーニングとスコーピングをモンゴル国鉄の鉄道技術者とともに行った。

スクリーニング結果を表5-12に示す。

表によると、プロジェクトの実施が住民移転、水利権・入会権、土壌侵食、湖沼・河川流況、および動植物の環境項目に影響を与えることが予測され、I E E（初期環境調査）をマスタープラン段階で実施する必要があると考えられる。

なお、I E Eに続く、より詳細なE I A（環境影響評価）の実施については、I E Eの検討結果をもとに、実施するか否かを決定することとする。

③ スコーピング結果

スコーピングとは開発プロジェクトの考える環境インパクトのうち、重要と思われるものを見い出し、それを踏まえて環境インパクト調査の重点分野あるいは重点項目を明確にすること、と定義されている。

スコーピング結果を表5-13に示す。表によると、重大なインパクトが見込まれる項目はなかったが、ルート変更や新線建設を行う場合や護岸整備、橋梁建設を行う場合には検討が必要となる項目として「住民移転」、「水利権・入会権」、「土壌侵食」「湖沼・河川流況」、および「動植物」が挙げられた。

表5-12 スクリーニング結果

環境項目	内容	評定	備考(根拠)
社会環境	1 住民移転	用地占有に伴う移転(居住権、土地所有権の転換)	有・無・〇不明 ルート変更、新線
	2 経済活動	土地等の生産機会の喪失、経済構造の変化	有・〇無・不明 駅移転の可能性はない
	3 交通・生活施設	渋滞・事故等既存交通や学校・病院等への影響	有・〇無・不明 駅移転の可能性はない
	4 地域分断	交通の阻害による地域社会の分断	有・〇無・不明 都市部での新線の計画はない
	5 遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財等の損失や価値の減少	有・〇無・不明 路線付近には遺跡や文化財はない
	6 水利権・入会権	漁業権、水利権、山林入会権等の阻害	有・無・〇不明 水利権や入会権の譲渡
	7 保健衛生	ゴミや衛生害虫の発生等衛生環境の悪化	有・〇無・不明 ゴミ等の大量発生はない
	8 廃棄物	建設廃材・残土、一般廃棄物等の発生	有・〇無・不明 廃棄物の大量発生はない
	9 災害(リスク)	地盤崩壊・落盤、事故等の危険性の増大	有・〇無・不明 地質の状況が不明
自然環境	10 地形・地質	掘削・盛土等による価値のある地形・地質の改変	有・〇無・不明 大規模な地形改変はしない
	11 土壌侵食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	有・無・〇不明 森林伐採が行われる可能性がある
	12 地下水	過剰揚水等による枯渇、浸出水による汚染	有・〇無・不明 トンネル工事はない
	13 湖沼・河川流況	埋立や排水の流入による流量、河床の変化	〇有・無・不明 護岸整備や橋脚の建設
	14 海岸・海域	海況の変化による海岸侵食や海岸植生の変化	有・〇無・不明 臨海域は通過しない
	15 動植物	生息条件の変化による繁殖阻害、種の絶滅	〇有・無・不明 動植物の生息域への影響
	16 気象	大規模造成や建築物による気温、風況等の変化	有・〇無・不明 大規模な構築物はない
公害	17 景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	有・〇無・不明 景観上重要な地域は通過しない
	18 大気汚染	車両や工場からの排出ガス、有毒ガスによる汚染	有・〇無・不明 大気汚染を起すほどの大規模工事はない
	19 水質汚濁	土砂や工場排水等の流入による汚染	有・〇無・不明 工事中の水質汚濁防止対策を講じる
	20 土壌汚染	排水・有害物質等の流出・拡散等による汚染	有・〇無・不明 土壌汚染を引き起こす行為はない
	21 騒音・振動	車両・操車場等の稼働による騒音・振動の発生	有・〇無・不明 至近民家はない
	22 地盤沈下	地盤変状や地下水水位低下に伴う地表面の沈下	有・〇無・不明 地下水の大量揚水はない
	23 悪臭	排気ガス・悪臭物質の発生	有・〇無・不明 悪臭の原因となる行為はない
総合評価： IEEあるいはEIAの実施が必要となる開発プロジェクトか		〇要・不要	影響の考えられる項目がある

表5-13 スコーピング結果

環境項目		評価	根拠
社会環境	1 住民移転	C	都市部においてルート変更を行う場合は影響あり
	2 経済活動	D	商業活動や雇用機会の喪失はないと考えられる
	3 交通・生活施設	D	駅の移転はない
	4 地域分断	D	都市部においてルート変更を大幅に行う場合は影響あり
	5 遺跡・文化財	D	路線付近には遺跡や文化財はない
	6 水利権・入会権	C	水利権や入会権の確認をする必要がある
	7 保健衛生	D	保健衛生状況は悪化しない
	8 廃棄物	D	多量の廃棄物は発生しない
	9 災害(リスク)	D	線路近傍には人家はない
自然環境	10 地形・地質	D	大規模な地形改変はしない
	11 土壌侵食	C	ルート変更、新線建設等の場合、森林伐採後の雨水による表土流出
	12 地下水	D	車両工場での地下水大量取水やトンネル工事はない
	13 湖沼・河川流況	B	護岸や橋脚による河川流況の変化と河岸の侵食
	14 海岸・海域	D	海岸・海域は通過しない
	15 動植物	B	ルート変更、新線建設等の場合、生息域等の分断や工事中の騒音
	16 気象	D	気象への影響は考えられない
	17 景観	D	景観上重要な地域での鉄道施設の建設はない
公害	18 大気汚染	D	大気汚染を起こすほどの大規模工事は行わない
	19 水質汚濁	D	工事中の土砂流出対策、雑排水対策を行う
	20 土壌汚染	D	有害物質の発生はない
	21 騒音・振動	D	至近民家はなく、工事中の騒音・振動の影響はない
	22 地盤沈下	D	大規模な地下水揚水はしない
	23 悪臭	D	悪臭の発生はない

評価の区分：

- A：重大なインパクトが見込まれる
- B：多少のインパクトが見込まれる
- C：不明（検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする）
- D：ほとんどインパクトは考えられないためI E EあるいはE I Aの対象としない。

5.3 総合評価と今後の調査方針

総合評価と今後の調査方針を表5-2-9に示す。表には、評定した環境項目について今後の調査方針を示した。

表5-14 総合評価と今後の調査方針

環境項目	評定	今後の調査方針	備考
13 湖沼・河川流況	B	大規模な護岸整備、橋梁建設を行い、河川断面を大きく変更させる場合には、影響をチェックする	水生生物調査、地域の水域利用状況調査、及び別途実施の自然条件調査結果を利用
15 動植物	B	ルート変更、新線建設を実施する場合、影響をチェックする。工事中の騒音等の発生による影響も検討	現存植生調査、動物分布調査
1 住民移転	C	市街地において大規模なルート変更、新線建設を実施する場合には、影響が出る可能性あり	建物調査等
6 水利権・入会権	C	河川流況への影響がある場合、又はルート変更、新線建設を実施する場合、水利権・入会権の設定状況の把握必要	水利権・入会権の設定状況の把握、補償計画
11 土壌侵食	C	大規模なルート変更、新線建設を実施する場合には、検討が必要	地形・地質資料の収集、計画地近辺の事例調査、及び別途実施の自然条件調査結果を利用
<p>評定の区分：</p> <p>A：重大なインパクトが見込まれる</p> <p>B：多少のインパクトが見込まれる</p> <p>C：不明（検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする）</p> <p>D：ほとんどインパクトは考えられないためI E EあるいはE I Aの対象としない</p>			