

## 第6章 本格調査への提言

### 6.1 基本方針

モンゴル国鉄の安定的な輸送の確保を目的として、鉄道線路基盤改修計画を策定するものであり、本調査は、モンゴル国のほぼ唯一の輸送手段でありながら、施設の老朽化や度重なる自然災害によって、同国の物流に甚大な被害をもたらし、国民経済に与える影響も計り知れないものとなっていることに対し、経済基盤安定の一助となるものである。

本調査は、2020年を目標とした需要予測、経済財務分析を行うとともに、改修費用の削減等のための迂回ルートの可能性や、概略設計、概算工事費の算定を行い最適な整備改修計画を策定することにある。

### 6.2 調査内容

#### (1) 既存資料の収集

- 1) モンゴル国の社会・経済分析
- 2) モンゴル国の通過交通を含む全輸送モードの輸送現況
- 3) 関連調査のレビュー
- 4) モンゴル国の自然条件・環境
- 5) モンゴル国の開発計画
- 6) モンゴル国鉄の技術基準
- 7) 運転・車輛の現況
- 8) 軌道・土木構造物・電気設備の現況と保守状況
- 9) モンゴル国鉄の主要駅の現状
- 10) モンゴル国鉄の管理運営および財務の現況
- 11) 自然災害の現況

#### (2) 現地踏査

(3) 将来輸送動向の把握（需要予測） 目標年次2020年 モード別、旅客貨物別

#### (4) 輸送・車輛計画の検討

#### (5) 鉄道施設計画の検討

- 1) 整備方針
- 2) 鉄道構造物の健全度の把握
- 3) 補修・改修・新設計画の検討
- 4) ルート変更計画の検討
- 5) 電気設備計画の検討

- (6) 鉄道施設計画代替案の設定
- (7) 鉄道施設計画最適案の選定
- (8) 鉄道施設整備実施計画の策定
  - 1) 概略設計
  - 2) 施工計画
  - 3) 概略事業費積算
- (9) 管理運営計画および概略管理運営費の算定
- (10) 経済・財務分析
- (11) 事業実施計画の作成
- (12) 総合評価及び提言
  - 1) プロジェクトの実現性（鉄道施設の線路基盤改修計画の便益・費用について、国民経済・モンゴル国鉄財政に与える影響の検討を含む。）
  - 2) 鉄道施設の維持・管理に関する提言

### 6.3 調査の手順

本格調査のフローチャートを図7-1に示す。

#### (1) 第1次国内作業（準備作業）

事前調査報告書、S/Wその他事前調査団の持ち帰った資料等に基づき、本格調査全体の構成を明らかにするとともに、調査方針・方法、スケジュール、実施体制等を検討し、その内容をIC/Rにまとめる。

- 1) 関連資料・情報および既存資料の収集・整理・分析
  - モンゴル国の社会・経済現況
  - モンゴル国の国内および国際輸送の現況
- 2) 調査の基本方針・方法・手順等の検討
- 3) インセプションレポートの作成

#### (2) 第1次現地調査

現地においてIC/Rの説明を行うとともに、調査の基本方針について協議する。

- 1) インセプションレポートの説明・協議
- 2) 関連資料・情報及び既存資料の収集・整理・分析
  - 社会・経済現況
  - 自然条件および環境の現況
  - モンゴル国の国内および国際輸送の現況
  - モンゴル国の開発計画

- モンゴル国の将来輸送動向の把握（需要予測）（2020年目標）
- モンゴル鉄道の技術基準
- モンゴル鉄道の列車運転・車輛の状況
- モンゴル鉄道の管理運営状況（財政、要員配置、指揮・命令系統等）
- モンゴル鉄道の施設設備現況（構造物の健全度の把握を含む）
- モンゴル鉄道の設計・施工能力、関連規定
- モンゴル国の建設関係現況（設計・施工能力、関連法規、材料入手状況、建設単価）

3) プロジェクトサイトの調査

4) 鉄道施設改修計画の概略検討

- 整備方針検討

(3) 第2次国内作業

第1次現地調査によって得られた資料等を整理、検討し、鉄道基盤等の改修計画を策定する。

1) 需要予測

- 社会・経済フレームの設定
- 2020年を目標とした需要予測の策定

2) 輸送・車輛計画の策定

3) 鉄道施設改修計画の検討・策定

- 整備方針
- 補修・改修・新設計画作成
- ルート変更計画作成
- 概略設計
- 施工計画
- 概略工事費積算
- 管理・運営計画作成
- 概略経済・財務分析

4) 初期環境調査（I E E）の実施

5) 緊急プロジェクト案の検討

6) インテリムレポートの作成

(4) 第2次現地作業

インテリムレポートの説明・協議ならびに補足調査の実施

- 1) インテリムレポートの説明・協議
- 2) 補足調査の実施

### 3) 緊急プロジェクト最適案の選定 (場所、改修内容)

- 計画の背景
- 計画地の概要
- 計画の内容
- 基本設計実施方針検討

### (5) 第3次国内作業

緊急プロジェクトの策定と全体計画の深度化

#### 1) 緊急プロジェクトの策定

- 基本設計実施方針
- 改修計画
- 概略設計
- 施工計画
- 概略工事費積算

#### 2) 改修計画に対する総合評価および提言の作成

- 改修計画の技術面での深度化
- 事業実施計画の策定
- 経済・財務分析
- 環境影響評価 (E I A) の実施
- 総合評価および提言 (実施上の留意点) の作成
- 緊急プロジェクトに対する総合評価および提言 (事業の効果と結論)

#### 3) ドラフトファイナルレポートの作成

### (6) 第3次現地作業

ドラフトファイナルレポートの説明・協議

### (7) 第4次国内作業

モンゴル側からのコメントを待ってファイナルレポートを作成、送付

## 6.4 調査の実施体制

本件調査を実施するために必要となる調査団員、担当分野は、次のとおりである。

なお、この調査は、鉄道線路基盤改修計画ではあるが、地勢・地形・鉄道構造物の状況によっては、ルート変更が最適である場合も考慮し、新線建設に準じる調査とする。

#### ① 総括

調査作業全般にわたり、その実行および報告書の作成、説明について業務を総括する。

## ② 副総括／路線計画

調査作業全般にわたり、「総括」を補佐する立場で、調査の基本方針・全体計画の策定、個別計画、段階的整備計画の調整などを行うとともに、災害を考慮した経済的なルート選定を行う。

## ③ 輸送／車輛計画

モンゴル国鉄の輸送状況を分析し、その問題点を把握するとともに、将来の輸送需要を踏まえて、効率的な列車運転計画を策定する。

また、車輛・車両工場の現状を分析し、その問題点を把握するとともに、将来の輸送需要・輸送計画をふまえて、効率的な車輛配置計画を策定する。

## ④ 構造物／防災計画

既存構造物の現況と維持管理状況、災害多発区間の状況を分析・把握し、構造物の改善計画ならびに防災計画を策定し、維持管理に関し提言する。

## ⑤ 軌道／停車場計画

既存軌道・停車場施設の現況と維持管理状況を分析・把握し、その近代化・再生のための計画を策定し、維持管理に関し提言する。

## ⑥ 電気設備計画

既存信号・通信施設の現況と維持管理状況を分析・把握し、その近代化・再生のための計画を策定し、維持管理計画に関し提言する。

## ⑦ 財務分析／管理運営計画

モンゴル国鉄の組織・運営状況を把握し、その問題点を把握するとともに、管理運営等の改善計画を作成し、管理運営費を算定する。また、全体計画で提示する整備計画、ならびにF/S調査の対象となるプロジェクトの財務的効率性および計画を実施した場合の実施主体の財務的健全性を検討し評価する。

## ⑧ 関連開発計画／需要予測／経済分析

交通需要予測に資するため、国土開発計画等、社会・経済に係わる上位計画をレビューし、交通機関全般の現況および将来計画を分析・把握するとともに、旅客および貨物の現況および将来計画を分析・把握し、本件調査に用いる社会・経済フレームを設定して、将来の交通需要および鉄道輸送量の推計を行う。

全体計画で提示する整備計画、ならびにF/S調査の対象となるプロジェクトの経済分析を行い、国民経済的評価を行う。

## ⑨ 構造物設計・施工1（橋梁）

構造物・防災計画を受けて橋梁の概略設計、施工計画の立案を行い、概算工事費を算定する。

⑩ 構造物設計・施工.2 (切取・盛土等)

構造物・防災計画を受けて切取・盛土等の概略設計、施工計画の立案を行い、概算工事費を算定する。

⑪ 軌道/停車場設計・施工

軌道・停車場計画を受けて概略設計し、概算工事費を算定する。

⑫ 電気設備設計・施工

電気設備計画を受けて概略設計し、概算工事費を算定する。

⑬ 自然条件/環境

環境の現状を把握、分析し、環境影響評価を行うとともに、水文・地質調査等の現状を把握、分析し、それらの結果を改修計画、設計・施工に反映させる。

## 6.5 本格調査に向けての留意事項

本格調査の内容については、前述したとおりであるが、その実施にあたっては、次の点に留意していく必要があると思われる。

(1) 今回の調査は、スフバートル～バヤン間のうち、鉄道施設の老朽化および自然災害発生区間を主体に調査を実施し、安定的な列車の運行が出来るよう改善することを目的とすることから、調査団の編成にあたっては、鉄道に関し豊富な経験を有し、かつ最新の情報と技術を持った各分野の専門家の参加を求める必要があり、また、調査団員間の十分な連携のもとに多面的かつ一貫した調査を行うことが重要である。

(2) 厳冬期における調査活動は、非常に制約を受けることが予想されることから、現地調査は、12月～3月までの期間を避けて実施することが望ましく、また、融雪水や降雨による河川の増水による鉄道施設の影響を把握するため、6月～9月頃に現地調査を行うことが望ましい。

(3) 本案件は、自然災害の影響を考慮したルート選定を必要としており、また、できるだけ経済的な設計を行うために十分に現地の状況を把握する必要があるが、図面の未整備などこともあり、現実的にルート選定の難しいこともあるので、その場合には既存の施設による現実的な計画とする配慮が必要である。

(4) モンゴル国政府担当者、調査対象地区現場担当者等との英語による意志疎通は、困難が予想されるため、本格調査においては、モンゴル語から日本語（または英語）の通訳の雇用を検討すべきである。また、モンゴル国内で収集・分析する資料は、ロシア語によるものが多いので、ロシア語の翻訳体制についても検討すべきである。

(5) 研修生の日本受け入れについては、構造物の検査を含めた補修、補強などの技術移転を行うため、モンゴル国鉄に現地の状況を十分把握した技術者を派遣するよう要望するとともに、受け入れ箇所については、自然環境的にも類似したところが適当と思われる。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
現地調査														
国内作業														
レポート	▲ ICR						▲ ITR				▲ DF/R			▲ F/R

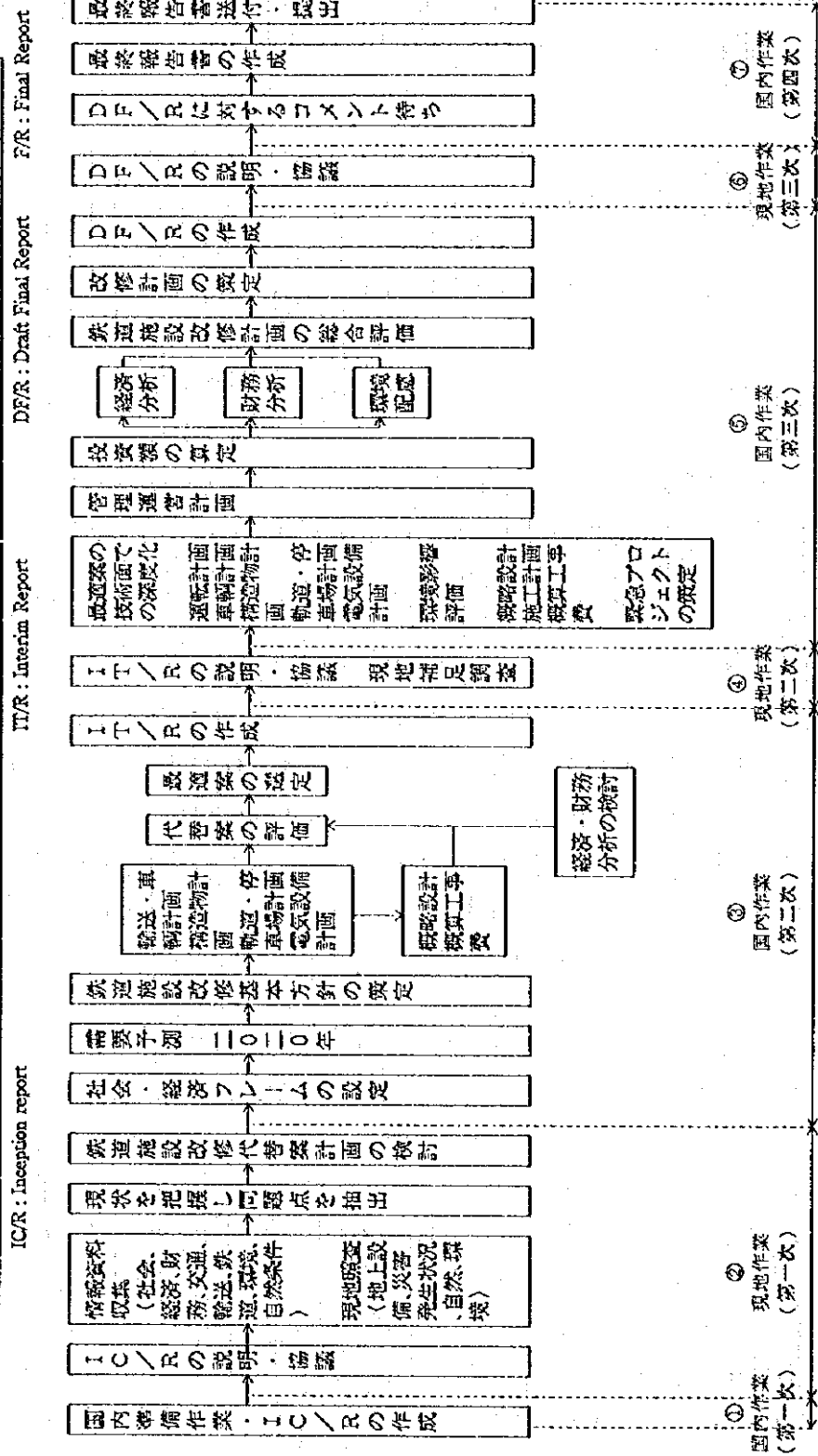
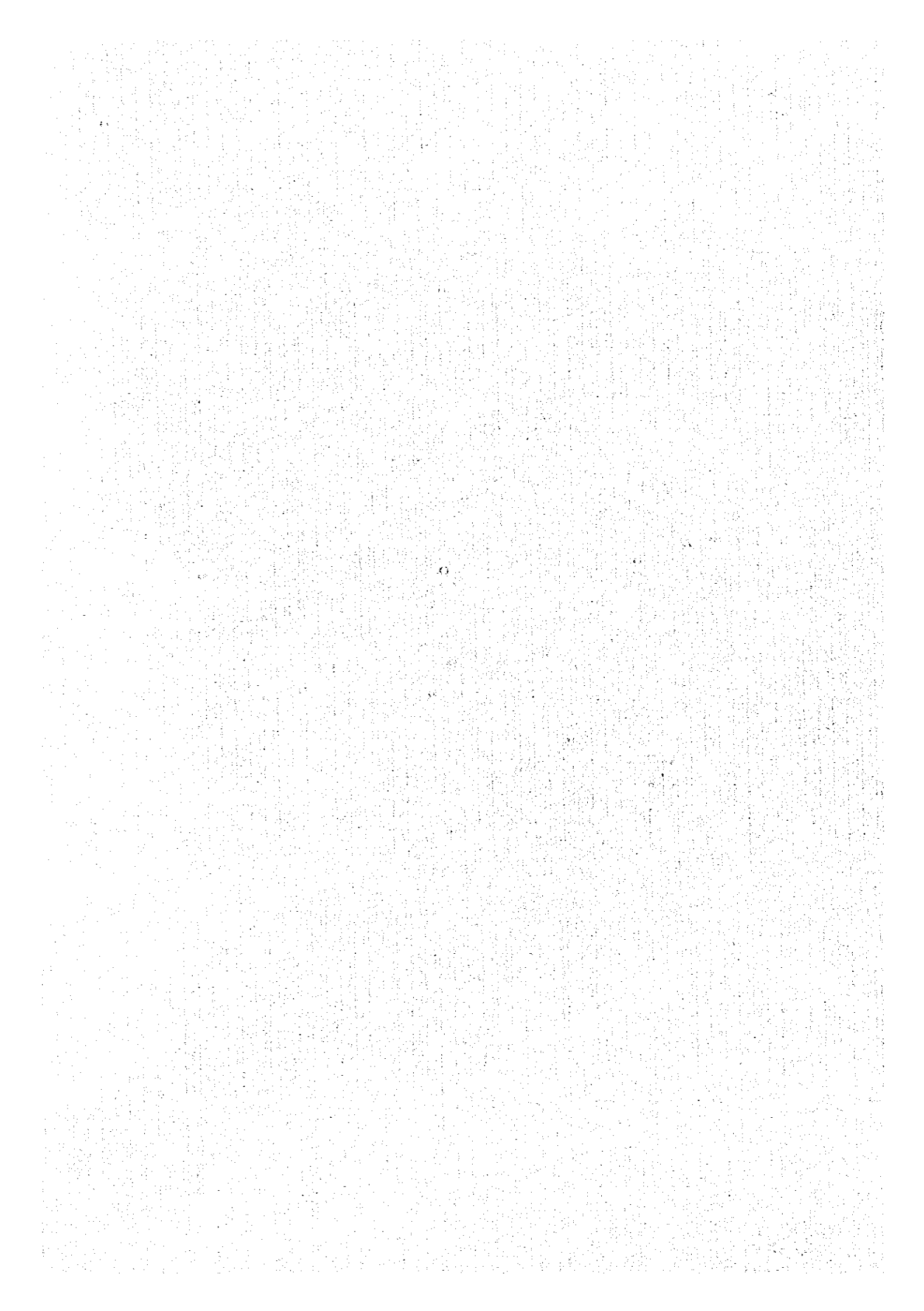


図7-1 本格調査の調査手順

## 付 属 資 料





## 1. Terms of Reference

### TERMS OF REFERENCE FOR FEASIBILITY STUDY ON THE REHABILITATION PROJECT OF THE MONGOLIAN RAILWAY

#### 1. INTRODUCTION

- 1.1 The Mongolian Railway (hereinafter referred to as "MR.") has railway network of 1813 km which consists of main line 1576 km (Sukuhbaatar and Zamynnuud) and eastern line 237 km (Ereentsaw and Bayan Tumen) shown in Figure-1.

Partly due to the inadequate road development, the railways in Mongolia have been the essential means of transport and have greatly contributed to the social and economic development of the nation.

However, factors such as natural climatic disasters and superannuating of facilities have prevented the railways from making full use of their potential. Especially, the railways cannot be fully operated in the rainy season ( usually from June to August) due to the collapse of bridges and erosion of cutting/embankment because of inadequate bridge clearance and poor cutting/embankment formation.

- 1.2 The main line was constructed between Sukhbaatar and Ulaanbaatar in 1950, and between Ulaanbaatar and Zamynnuud in 1956 but has never been repaired on a large scale rehabilitation up to the present.

This main line is very important for domestic and international transportation, 70% of freight and 30 % of passenger transport is conveyed by this line. Especially international transportation which connects Russia and China , this line is the unique transportation means for the connections to foreign countries. Furthermore, this line serves the regional city activities along the line.

- 1.3 This main line particularly the 450 km section Sukhbaatar and Bayan length has steep grade and sharp curves. Train operation cannot be fully operated in the rainy season, and this phenomenon is contributing to the

stagnation of social activities. Suspension of train operation occurs annually in this district as shown in Figure-2.

1.4 MR has invested considering money and labor for restoration of these affected areas, but the Government of Mongolia fears that if these conditions continue, national economic activities shall get be greatly damage. In order to solve the economic and social problems, the Government of Mongolia considers that Japan has excellent railway technology and further has abundant experience with Mongolian Railways, request the Government of Japan to carry out the feasibility study on the rehabilitation project of the main line (hereinafter referred as "the Study" urgently, and arrange appropriate technology transfer.

## 2. Object of the Study

The objectives of the Study are to prepare preliminary engineering designs for the rehabilitation and possibility of new detour route for reduction of the rehabilitation cost, and to undertake a feasibility study on the project from the technical, economic and financial and social aspects.

## 3. Study Area

The proposed area to be covered consists Sukhbaatar and Bayan the regions along the line as shown in Figure-2.

## 4. Scope of the Study

In order to achieve the objectives of above mentioned, the following studies should be complemented:

### (1) Traffic demand forecast

- a. Survey of the socio-economic condition in connection with the study area and border countries
- b. Forecast of transportation demand in the study area for the period up to the year 2020

- c. Estimation of the railway traffic volume by passenger and freight
- (3) Investigation of existing line
- a. Collect and review available information and report relevant details to the study
  - b. Examine the present condition of the track and other ancillary railway facilities
  - c. Investigation of present maintenance system
- (4) Planning of basic matters
- a. Preparation of stage rehabilitation plan
  - b. Estimation of rehabilitation cost
- (5) Location of re-routing line
- a. Survey the new route location.
  - b. Location of the new route free from disaster
- (6) Preliminary engineering design
- a. Rehabilitation plan of the existing track and other railway facilities
  - b. New route location plan
  - c. Cost estimation
  - d. Preparation of maintenance regulation
- (7) Project evaluation
- a. Economic evaluation

- b. Financial evaluation
- c. Evaluation from social and other aspect
- d. Overall evaluation

## 5. Study Schedule

It is suggested that the whole study should be carried out in accordance with the schedule shown Figure -3.

## 6. Responsibilities of the Government of Mongolia

The Government of Mongolia will provide the following to facilitate implement of the study.

- a. Necessary data and information.
- b. The counterparts
- c. Office with equipment (desks, chairs, etc.)

## 7. Reports

The following reports in English should be submitted to the Government of Mongolia.

- a. Inception Report  
Thirty (30) copies at the beginning of the Study
- b. Progress Report  
Thirty (30) copies within three (3) months after the completion of field survey.
- c. Draft Final Report  
Thirty (30) copies within five (5) months after the submission of the Progress Report.
- d. Final Report

Fifty (50) copies within two months after the receipt of the comments on the Draft Final Report from the Government Mongolia.

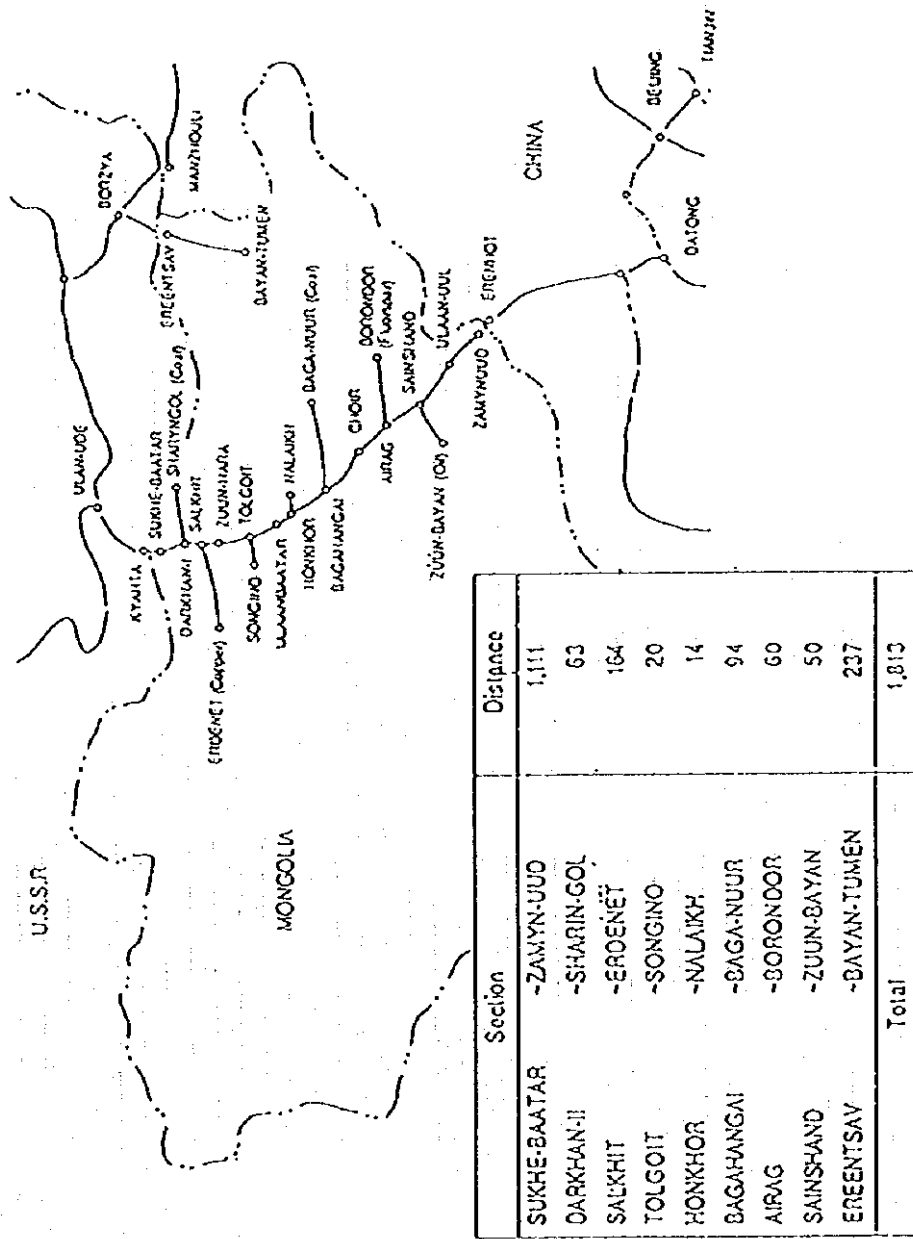


Figure-1 Mongolian Railway Network

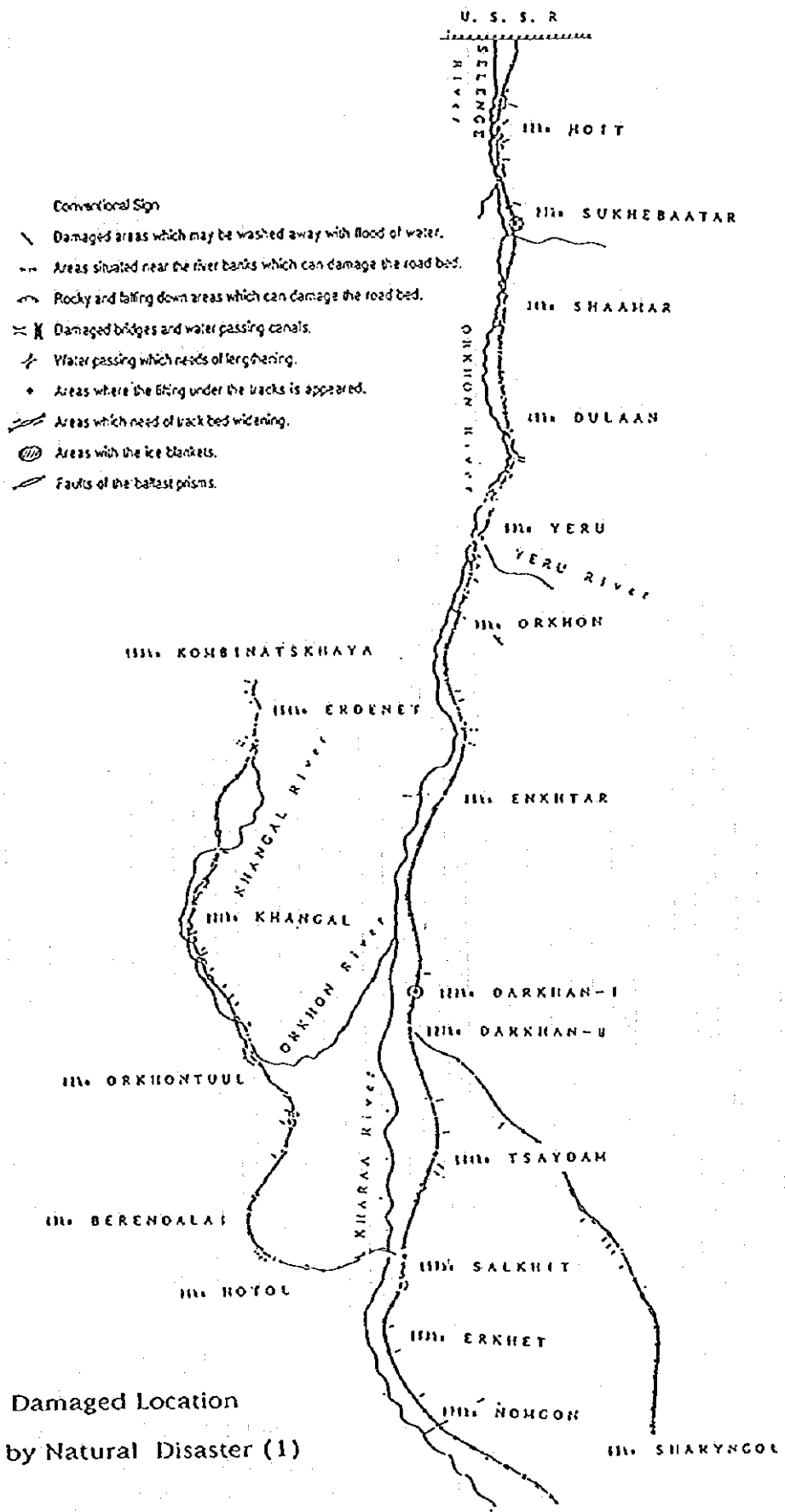


Figure-2 Damaged Location  
by Natural Disaster (1)



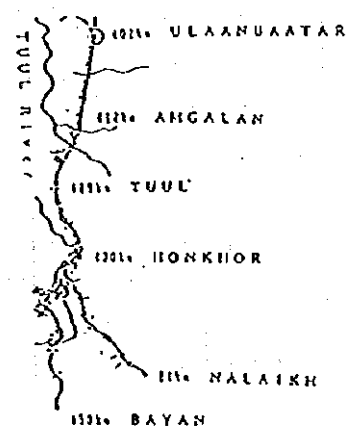
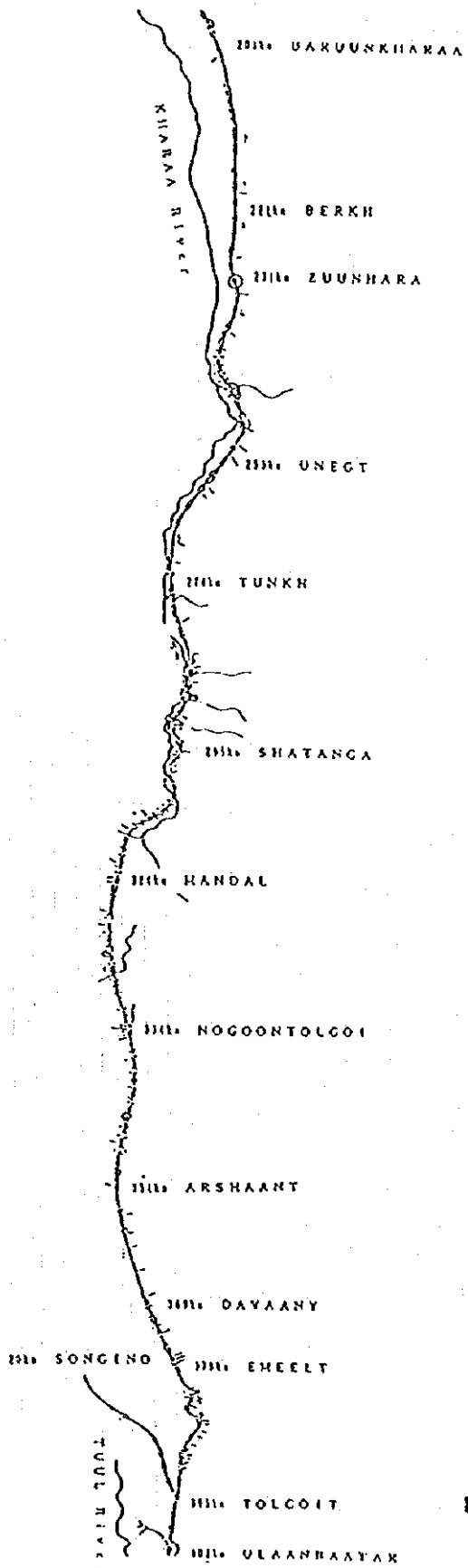


Figure-2 Damaged Location by Natural Disaster (2)

Figure-3 Schedule of Feasibility Study

Months	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Remarks
Work in Mongolia											
Work in Japan											
Report Schedule	IC/R		P/R					DF/R		F/R	

IC/R: Inception Report

P/R: Progress Report

DF/R: Draft Final Report

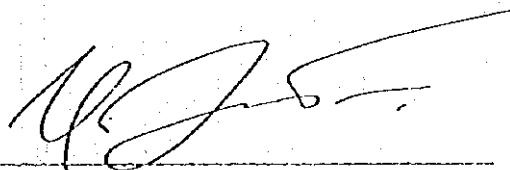
F/R: Final Report

2. Scope of Work

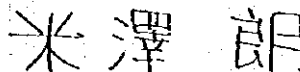
SCOPE OF WORK  
FOR  
THE FEASIBILITY STUDY  
ON  
THE REHABILITATION PROJECT  
OF  
THE MONGOLIAN RAILWAY

AGREED UPON BETWEEN  
MINISTRY OF TRADE AND INDUSTRY,  
MONGOLIAN RAILWAY  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

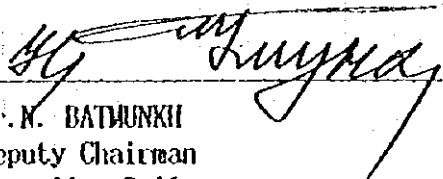
Ulaanbaatar, November 16, 1995



Mr. CH. ENBISH  
Deputy Director  
International Trade and  
Cooperation Department  
Ministry of Trade and Industry



Mr. Akira YONEZAWA  
Leader  
Preparatory Study Team  
Japan International  
Cooperation Agency



Mr. N. BATDUNKH  
Deputy Chairman  
Mongolian Railway

## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of Mongolia, the Government of Japan decided to conduct the Feasibility Study on the Rehabilitation Project of the Mongolian Railway (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan. Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study, in close cooperation with the authorities concerned of the Government of Mongolia. The present document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.

## II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are;

1. To prepare preliminary engineering designs for the rehabilitation and possibility on new detour route for reduction of the rehabilitation cost;
2. To undertake a feasibility study on the project from the technical, economic, financial, and social aspects.

## III. STUDY AREA

The study area to be covered consists Sukhbaatar and Bayan along the main line.

## IV. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the objectives mentioned above, the Study shall cover the following items;

### 1. Evaluation of the present conditions

- (1) Collection, and analysis of relevant reports, data, and information
- (2) Survey of socio-economic condition in connection with the study area
- (3) Examination of present condition on Mongolian Railway
  - 1) Existing railway facilities
  - 2) Present maintenance system

\*

## 2. Formulation of strategy for rehabilitation ( Master Plan )

- (1) Projection of socio-economic framework
- (2) Forecast of transportation demand for the period up to the year of 2020
- (3) Estimation the railway traffic volume by passenger and freight
- (4) Preparation of stage rehabilitation plan especially on bridges and cutting / embankment between Sukhbaatar and Bayan
- (5) Location of the new route free from disaster between Sukhbaatar and Bayan
- (6) Formulation and prioritization of rehabilitation and detour plans between Sukhbaatar and Bayan
- (7) Initial Environmental Examination between Sukhbaatar and Bayan ( IEE )
- (8) Formulation of urgent rehabilitation plans with specific location and project component between Sukhbaatar and Bayan

## 3. Undertaking of a feasibility study

- (1) Survey on natural conditions
- (2) Survey on present environmental conditions
- (3) Survey of the new route location
- (4) Preliminary engineering design
  - 1) Rehabilitation plan of the existing track and other railway facilities
  - 2) New route location plan
- (5) Cost estimation
- (6) Project evaluations
  - 1) Economic evaluation
  - 2) Financial evaluation
  - 3) Environmental impact assessment ( EIA )
- (7) Formulation of implementation program
- (8) Formulation of operation and maintenance program

## 4. Overall evaluation and recommendation

## V. STUDY SCHEDULE

The Study shall be conducted in accordance with the attached tentative schedule.

\*

U.S.

3/4

## VI. REPORTS

JICA shall prepare the following reports in English and submit them to the Government of Mongolia.

1. Inception Report  
Thirty (30) copies  
At the commencement of the Study
2. Interim Report  
Thirty (30) copies  
Within eight (8) months after the commencement of the Study
3. Draft Final Report  
Thirty (30) copies  
Within twelve (12) months after the commencement of the Study  
The written comments on the Draft Final Report from the Government of Mongolia shall be delivered to JICA within one (1) month after submission of the report.
4. Final Report  
Fifty (50) copies  
Within two (2) months after the receipt of the written comments on the Draft Final Report from the Government of Mongolia.

## VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF MONGOLIA

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Mongolia shall take necessary measures ;
  - (1) To secure the safety of the Japanese study team in Mongolia,
  - (2) To permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in Mongolia for the duration of their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees,
  - (3) To exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into Mongolia for the conduct of the Study,
  - (4) To exempt the members of the Japanese Study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation of the Study,

\*

- (5) To provide necessary facilities to the Japanese study team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Mongolia from Japan in connection with the implementation of the Study,
  - (6) To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the implementation of the Study,
  - (7) To secure permission for the Japanese study team to take all data and documents including maps and photographs related to the Study out of Mongolia to Japan,
  - (8) To provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on members of the Japanese study team.
2. The Government of Mongolia shall bear claims, if any arises, against the members of the Japanese study team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Japanese study team.
3. Mongolian Railway (hereinafter referred to as " MR ") shall act as counterpart agency to the Japanese study team. Ministry of Trade and Industry (hereinafter referred to as " MIT ") and MR shall act as coordinating bodies in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
4. MR shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the following, in cooperation with other organizations concerned :
- (1) Available data and information related to the Study;
  - (2) Counterpart personnel;
  - (3) Suitable office spaces with necessary office equipment in Ulaanbaatar and the study area, if necessary; and
  - (4) Credentials or identification cards.

\*

U.7.

### VIII. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures :

1. To dispatch, at its own expense, study teams to Mongolia,
2. To pursue technology transfer to Mongolian counterpart personnel in the course of the Study.

### IX. OTHERS

1. JICA and MFI, MR shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

*Q.D*

\*

*NY*



P.S.

TENTATIVE SCHEDULE OF THE STUDY

Appendix 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Work in Mongolia			■					■	■			■			
Work in Japan	▬						▬					▬			
Reports	▲ IC/R							▲ IT/R				▲ DF/R			▲ F/R

IC/R : Inception Report  
 II/R : Interim Report  
 DF/R : Draft Final Report  
 F/R : Final Report

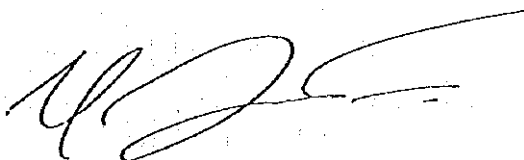
Handwritten signature and asterisk symbol.

3. Minutes of Meeting

MINUTES OF MEETING  
ON  
THE SCOPE OF WORK  
FOR  
THE FEASIBILITY STUDY  
ON  
THE REHABILITATION PROJECT  
OF  
THE MONGOLIAN RAILWAY

AGREED UPON BETWEEN  
MINISTRY OF TRADE AND INDUSTRY,  
MONGOLIAN RAILWAY  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

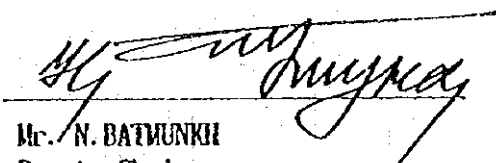
Ulaanbaatar, November 16, 1995



Mr. CH. ENEBISH  
Deputy Director  
International Trade and  
Cooperation Department  
Ministry of Trade and Industry

米澤 朗

Mr. Akira YONEZAWA  
Leader  
Preparatory Study Team  
Japan International  
Cooperation



Mr. N. BATMUNKH  
Deputy Chairman  
Mongolian Railway

The Japanese Preparatory Study Team ( hereinafter referred to as "the Team"), organized by Japan International Cooperation Agency ( hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Akira YONEZAWA visited Mongolia from November 7, 1995 for the purpose of discussing the Scope of Work for " the Feasibility Study on the Rehabilitation Project of the Mongolian Railway "( hereinafter referred to as "the Study").

The Team had a series of discussions with authorities concerned of the Government of Mongolia.

The final meeting was held on November 16, 1995, with attendance list attached as Annex.

Main items discussed by both sides are as follows;

1. As of III in the Scope of Work, " Sukhbaatar " includes section between Hoit (8km point) and Sukhbaatar station (23km point) on the main line.
2. Both sides agreed that The Mongolian side would establish a Steering Committee.
3. Mongolian Railway ( hereinafter referred to as "MR") requested counterparts training in Japan . The Japanese side promised to convey this request to JICA Headquater in Tokyo.
4. MR especially requested technology transfer of the examination method related with the durability of the railway facilities to the Mongolian counterparts. The Japanese side promised to convey this request to JICA Headquater in Tokyo.
5. The Mongolian side requested to carry out the survey and to formulate the measures for improvement of rail and wheel defacement in the Study. The Japanese side stated that it is impossible to accept this request.

4.2

\*  
JICA

## ATTENDANCE LIST

## 1. MONGOLIAN SIDE

## (1) National Development Board

Mr. G. HAYANHIYARVAA

Deputy General Director

## (2) Ministry of External relations

Mr. R. JIGJID

Secretary

## (3) Ministry of Trade and Industry

Mr. CH. ENEBISH  
Mr. P. GANKHUYAGDeputy Director  
Assistant of Director

## (4) Ministry of Infrastructure Development

Mr. S. JAMIS

Officer for Railway Aspects

## (5) Mongolian Railway

Mr. R. RASH  
Mr. N. BATMUNKHChairman  
Deputy Chairman

## 2. JAPANESE SIDE

## (1) Japanese Preparatory Study Team

Mr. Akira YONEZAWA  
Mr. Norio ITOH  
Mr. Junya MATSUMOTO  
Mr. Shoichi TSUGANE  
Mr. Yuji HATAKEYAMA  
Mr. Hiroshi NAKAMURA  
Ms. Atsuko TAKEHARALeader  
Member  
Member  
Member  
Member  
Member  
Member

## (2) Japan Embassy

Mr. Keizo KAGAWA

Secretary

4.2

A handwritten signature, possibly 'HG', is written below a horizontal line. Above the line, there is a handwritten asterisk symbol (\*).

#### 4. Questionnaire

QUESTIONNAIRE

OF

JICA PREPARATORY STUDY TEAM

FOR

A STUDY ON THE REHABILITATION PROJECT

OF

THE MONGOLIAN RAILWAY

November, 1995

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

The questionnaire is prepared by the Japanese Preparatory Study Team for A STUDY ON THE REHABILITATION PROJECT OF THE MONGOLIAN RAILWAY (hereinafter referred to as the Study) so as to obtain basic information and data needed for the Study.

Please answer all the questions in English and attach materials requested in this questionnaire. Answers need not be too much in detail but should be brief and precise.

Thank you for your cooperation.

Note:     •Please write Y for the Data/Item in the "Availability" which is available.  
          •Please write N for the Data/Item in the "Availability" which is not available.

•If attached materials are not written in English, please write down notes in English on materials for understanding by the mission.

I. SOCIO-ECONOMIC CONDITIONS (1)

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
1. Land use (1) Land use map (2) Regulations on land use (3) Guideline (4) Land use plan	1) Industry, agriculture, Mining, etc.			
2. Population (1) Indices of population	1) Changes of population by areas, age groups, sexes, industries, etc.	Y	Statistical Office of Mongolia	"Mongolian Economy and Society" : Mongolian Railway (MR) keeps it.
3. Economy (1) Socio-economic indices (2) GNP (3) GDP (4) Input-output table (5) Average family's income and expenditure (6) Amount of export and import (7) Changes of public investment (8) Price index (9) Development plan of economy	1) Annual data for the past 10 years 2) Future prospect (2020) 1) Annual data for the past 10 years 2) GDP by areas, industries, etc. for the past 10 years 1) Annual data for the past 10 years 1) By items, countries and routes for the past 10 years 1) Inflation rate (past 10 years) 1) Medium and long term plan (in a whole country by industries)	Y	Statistical Office of Mongolia	But not cover all items.
4. Administration (1) Administrative district map				

I. SOCIO-ECONOMIC CONDITIONS (2)

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
5. Regional development plan	1) Project plan 2) Future development plan	Under Investigation	National Development Board	
6. Organization of the Government	1) All government 2) Authorities responsible for transport and information	Under Investigation	National Development Board	
7. Government budget allocation	1) Whole government (past 10 years) 2) By ministries and agencies (past 10 years) 3) The Mongolian Railway (past 10 years)	Under Investigation	National Development Board	Some items covered by "Mongolian Economy and Society"
8. Others	(1) Topographical map (2) Road network map (3) Bus route map (4) Air route map (5) Inland waterway map (6) Volume of passengers and freight by traffic mode (7) Flow of passengers and freight by traffic mode (8) Construction and reinforcement plan and project by traffic mode	Under Investigation	Ministry of Infrastructure Development  Transportation Department	



I. CONDITIONS OF RAILWAY SYSTEMS (I)

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
<p>1. General</p> <p>(1) Railway network map</p> <p>(2) Operational route length (km) of passenger and freight by routes</p> <p>(3) Character of routes</p> <p>(4) Population and industry along routes</p> <p>(5) Subsidiary measures by the Government</p>		Y	Mongolian Railway (MR)	
<p>2. Organization and staff</p> <p>(1) Organization of the Mongolian Railway</p> <p>(2) Staff of the Mongolian Railway</p>	<p>1) Organization of business, command system, locations of offices, etc.</p> <p>1) Disposition of staff, number of staff by occupation, composition of staffs by length of service and ages, training system</p>	Y	Mongolian Railway (MR)	
<p>3. Business</p> <p>(1) Tariff structure</p> <p>(2) Traffic volume (daily average, monthly and annually by routes, domestic and international)</p> <p>(3) Flow chart of passengers and freight</p> <p>(4) Business record (revenue and expenditure)</p>	<p>1) By passengers and freight</p> <p>1) Number of passengers and tonnage of freight</p> <p>2) Passenger-km and tonnage-km</p> <p>3) Volume of freight by goods</p> <p>4) Running km of cars</p> <p>1) OD chart between stations</p> <p>1) Amount (past 10 years)</p> <p>2) Statement of profit and loss balance sheet</p>	Y	Mongolian Railway (MR)	

II. CONDITIONS OF RAILWAY SYSTEMS (2)

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
4. Facilities (1) Design standards	1) Design standards (track-clearance, rolling-stock gauge, designed maximum train operation speed, track gauge, width of formation level, track-center distance, minimum radius of curvature, maximum grade, minimum longitudinal radius of curvature, passing tonnage, road-bed structure, cross section of cutting and embankment, etc.) 1) Section, working kilometre, discrimination between single and double track, Table (list) of gradient	Y	Mongolian Railway (MR)	
(2) Railway map (plan and profile)	1) Section, working kilometre, discrimination between single and double track, Table (list) of gradient	Y	Mongolian Railway (MR)	
(3) Trackstructure	1) Weight/type/ length of rails, rail fastening method, age of railway, materials and size of sleepers, maximum center-to-center distance, rail fastening device, materials and thickness of ballast. 1) Point switch method and the number of points	Y	Mongolian Railway (MR)	
(4) Turnout	1) Point switch method and the number of points	Under Investigation		
(5) Table (list) of bridges	1) Name, kilometre-post of center, Table (list) of distance between abutments faces, radius of curvature, gradient, materials, structure, design load, date of completion	Y	Mongolian Railway (MR)	

I. CONDITIONS OF RAILWAY SYSTEMS (3)

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
(6) Table (list) of tunnels	1) Name, kilometre-post of center, length, radius of curvature, gradient, type of ballast, materials, width and height of inner cross-sectional area of tunnel and date of completion 1) Name, kilometre-post of center, the number of gauge lines in a station, effective length, width, maximum train length, discrimination between passenger handling and goods handling	Under Investigation	Mongolian Railway (MR)	
(7) Table (list) of stations	1) Name, kilometre-post of center, the number of gauge lines in a station, effective length, width, maximum train length, discrimination between passenger handling and goods handling	Y	Mongolian Railway (MR)	
(8) Plane figure of station		Under Investigation		
5. Electric facilities		Y	Mongolian Railway (MR)	
(1) Block system	1) Traffic phase method			
(2) Signal	1) Type, communication circuit diagram			
(3) Communication system				
6. Rolling stock		Y	Mongolian Railway (MR)	
(1) The number of rolling stocks	1) The number of coaches by type, by motive power, by age, by maker			
7. Train operation		Y	Mongolian Railway (MR)	
(1) Train frequency	1) Designed and actual train frequency by passenger/freight and by section 1) Timetable 1) Designed and actual operation speed by section 1) Section 2) Speed 3) Reason			
(2) Working timetable				
(3) Commercial speed				
(4) Speed restriction sections				

II. CONDITIONS OF RAILWAY SYSTEMS (4)

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
8. Railway accident and railway disaster (1) Situation of railway accident and obstruction in train operation.  (2) Railway accident prevention measure	<p>1) Occurrence of railway accidents and obstruction in train operation during past ten years: The number, date, location, type of accident, outline of accident, cause, obstruction in train operation, time, the amount of damage, recovery cost</p> <p>1) Preventive measure against railway accident/obstruction and situation of executing the measure, the number and details of dangers points in railway disaster and condition of executing disaster prevention measure</p>	Y	Mongolian Railway (MR)	But only disaster record.
9. Operation and maintenance for facilities (1) Constructed facilities	<p>1) Track type/subbase course/bridge by section, actual repair results for tunnels etc. (condition of secular weathering) and improvement plan, the current situation of railway maintenance and the future plan.</p> <p>2) Situation of natural disaster occurrence (date, location, cause, measure).</p> <p>3) Condition of facilities weathering (evaluation criteria for maintenance and renewal, maintenance standard)</p>	Y	Mongolian Railway (MR)	

II. CONDITIONS OF RAILWAY SYSTEMS (5)

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
(2) Electric facilities (3) Improvement work 10. Budget (1) Construction cost (2) Improvement cost (3) Maintenance cost 11. Cost (1) Construction cost per kilometre 12. Environmental assessment (1) Existing reports	1) Actual maintenance work for electric facilities and improvement plan 1) Actual improvement work and plan 1) Annual budget during past ten years 1) Annual budget during past ten years 1) Annual budget during past ten years 1) The latest data	Y	Mongolian Railway (MR)	
		NO		

III. ENVIRONMENTAL ISSUES (1)

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
<p>1. Legislation related to environmental policies and standards</p> <p>(1) Responsible ministry or agency</p> <p>(2) Laws/guidelines</p> <p>(3) Environmental quality standards including emission/effluent standards</p> <p>- Standard values and penalties</p> <p>- Monitoring system and its responsible agency</p> <p>(4) Laws/guidelines related to environmental impact assessment (EIA)</p>	<p>1) air pollution</p> <p>2) water pollution</p> <p>3) soil pollution</p> <p>4) noise</p> <p>5) vibration</p> <p>6) offensive odor</p> <p>1) Type/size of activities for EIA</p> <p>2) Procedure</p>	Y	Ministry of Nature and Environment	
<p>2. International convention on environmental conservation</p>	<p>1) Name of international convention you have affiliated to</p> <p>2) Year of affiliation</p>	Y	Ministry of Nature and Environment	
<p>3. Present situation of the proposed project sites</p> <p>(1) Socio-economic environment</p>	<p>1) Plan of resettlement, if any (number of people to be resettled) (compensation)</p> <p>2) Main industry or source of income of residents</p> <p>3) Distribution of schools, hospitals, etc. (public facilities)</p> <p>4) Cultural property or archaeological sites</p>	Y	Ministry of Nature and Environment	

III. ENVIRONMENTAL ISSUES (2)

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
(2) Natural environment	<p>5) Use of water area (existence of common water-area)</p> <p>6) Solid waste collection/disposal system and waste water treatment system</p> <p>1) Location of particular areas officially protected such as national parks and natural parks</p> <p>2) Location of environmentally vulnerable areas such as mangrove forest and wetland</p> <p>3) Species of precious animals and plants in the area</p> <p>4) Distribution of important historical spots, landscape and scenery</p> <p>1) Present conditions of air quality, water quality, soil contamination, noise and vibration</p> <p>2) Regulations of emission gas, on effluent, for prevention of soil contamination, and for prevention of noise and vibration</p>			
(3) Quality of life				
4. Present organization executing environment study and environmental impact assessment (EIA)				
(1) Organization executing environment study	<p>1) governmental organization/university</p> <p>2) private sector</p>	Y	Ministry of Nature and Environment	

III. ENVIRONMENTAL ISSUES (3)

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
<p>(2) Organization executing EIA</p> <p>(3) Experience of execution of environmental study and EIA</p> <p>5. Environmental impact assessment (EIA) of the proposed project</p> <p>(1) Environmental factors/items to be expected affecting environments by the proposed project</p> <p>(2) Necessity of EIA in the proposed project</p>	<p>1) Governmental organization/university</p> <p>2) Private sector</p> <p>(Please refer to the attached forms of Screening and Scoping)</p>	Y	Mongolian Railway (MR)	



IV. TECHNICAL DATA/INFORMATION (1)

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
<p>1. Technical data/information (1) Topographic data</p>	<p>1) Topographic maps - 1/S, 000 scale between Sukubbaatar and Bayan</p> <p>2) Availability of aerial photos - Aerial photos</p> <p>3) Map/reports on topographic classification</p>	Y	"State Administration of Geodesy & Cartography"	
<p>(2) Geological data</p>	<p>1) Geological and soil (surface soil) maps covering the study area</p> <p>2) Existing report about data/information such as : - Location of soft ground, alluvial fan, fault, landslide, talus, deep weathering - Results of geological/soil investigation</p> <p>3) Longitudinal geological section along railway showing: - Substratum for banking - Geology of cutting section - Bearing stratum for bridge substructures</p> <p>4) Characteristics of stratum described in 3): - Thickness, depth - Bearing power - Compression characteristics of soft ground</p>	Y	"Ministry of Energy, Geology & Mining"	

IV. TECHNICAL DATA/INFORMATION (2)

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
(3) Geodetic data	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rock strength</li> <li>- Others</li> <li>1) Triangulation point network</li> <li>2) Bench-mark network</li> <li>3) Points description (Control points, Bench mark)</li> <li>4) Triangulation point data list</li> </ul>	Y	"State Administration of Geodesy & Cartography"	
(4) Hydrological data	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Hydrographic data of rivers and lakes</li> <li>2) Monthly, daily mean discharge and water level</li> <li>3) High-water discharge, high-water level</li> <li>4) Coefficient of runoff</li> <li>5) Cross section of river across railway</li> <li>-representative width/depth of rivers</li> <li>6) Records of river bed deformation/scour</li> </ul>	Y	Ministry of Nature and Environment Institute of Water Policy	
(5) Hydrogeological data	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Hydrogeological map showing aquifers distribution etc.</li> <li>2) Reports on hydrogeology/ground water</li> <li>3) Amount of ground water pumped</li> <li>4) Number of wells to be used</li> <li>5) Groundwater level, Artesian condition</li> </ul>	Y	Institute of Water Policy	
(6) Meteorological data	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Monthly rainfall data (daily and hourly rainfall data)</li> <li>2) Rainfall intensity data and map</li> <li>3) Temperature</li> <li>4) Wind</li> <li>5) Sunshine hours</li> </ul>	Y	Ministry of Nature and Environment Institute of Meteorology	

IV. TECHNICAL DATA/INFORMATION (3)

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
(7) Natural disaster	6) Relative humidity 7) Evaporation 8) Snow 9) Frost penetration 1) History of natural disaster along railway - Earthquake - Strong wind - Flood - Land slide - Inundation - Slope failure - Debris flow - Ground subsidence - Snowslide - Frost heave - Mud pumping - Wind erosion 1) Railways capacity manual 2) Geometric standard 3) Bridge standard 4) Maintenance manual	Y	Mongolian Railway (MR)	
(8) Specification and standard		Y	Mongolian Railway (MR)	

V. CONSULTANTS AND SURVEYORS

ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY		NAME OF MATERIALS
		AVAILABILITY	PLACE OF DATA AVAILABLE	
<p>1. Consultants and surveyors                      (1) List of registered consulting firm in and actual results and terms of ;                      (2) Cost of investigation and survey</p> <p>(3) Salary for consultants</p> <p>(4) Bidding rate for consultants</p>	<p>1) Environmental survey                      2) Topographic survey                      3) Soil exploration, geological survey                      4) Traffic survey                      5) Socio-economic survey                      1) Environmental survey (water quality, noise, etc.)                      2) Topographic survey                      3) Boring, sounding survey, laboratory soil test, river-bed material survey, geophysical survey                      4) Origin-destination survey                      5) Socio-economic survey                      1) Environmental specialist                      2) Surveyor                      3) Geotechnical engineer                      4) Traffic engineer                      5) Economist, etc.                      1) Environmental specialist                      2) Surveyor                      3) Geotechnical engineer                      4) Traffic engineer                      5) Economist, etc.</p>	Y	National Development Board	

5. 収集資料リスト

番号	カテゴリ	資料の名称	発行年	地域	言語	形態	版型	ページ数	資料の別	部数	収集先名称又は発行機関	寄贈・購入の別	備考
1	統計資料	Mongolian Economy and Society in 1994	1995	全国	英語 モンゴル語	冊子	A 5	131	資料	1	統計局	購入	
2	統計資料	Mongolian Economy and Society in 1993 Statistical Yearbook	1994	全国	英語 モンゴル語	冊子	A 5	102	資料	1	統計局	購入	統計見出しの英語訳付き (巻末)
3	参考資料	Mongolian Economy and Society in 1993 CONTENTS	1995	-	英語	クリップ留め	A 5	6	資料	1	モンゴル国鉄	寄贈	1993版統計の目次英訳 (モンゴル国鉄作成)
4	組織概要	History (Chronology) of MR	1995	-	英語	クリップ留め	A 4	3	資料	1	モンゴル国鉄	寄贈	
5	組織概要	General Diagram of MR Network	1995	-	英語	書面	A 3	1	資料	1	モンゴル国鉄	寄贈	
6	組織概要	モンゴル国鉄組織図	1995	-	英語	書面	A 4	1	資料	1	モンゴル国鉄	寄贈	'95.11.1現在
7	組織概要	モンゴル国鉄組織図	1995	-	英語	書面	A 4	1	資料	1	モンゴル国鉄	寄贈	'95.10.31現在
8	組織概要	箇所/職種/学歴別職員数	1995	-	モンゴル語	書面	A 4	1	資料	1	モンゴル国鉄	寄贈	'95.1.1現在
9	組織概要	部門別職員数	1994	-	英語	クリップ留め	A 4	2	資料	1	モンゴル国鉄	寄贈	'95.5現在
10	職員管理	賃金規定	現行	-	モンゴル語	クリップ留め	A 4	9	資料	1	モンゴル国鉄	寄贈	

番号	カテゴリ	資料の名称	発行年	地域	言語	形態	版型	ページ数	資料の別	部数	収集先名称又は発行機関	寄贈・購入の別	備考
1 1	職員管理	平均賃金の推移	1995	-	英語	書面	A 4	1	別紙	1	シカゴ/国鉄	寄贈	'90～'95
1 2	職員教育	鉄道大学の概要	1995	-	英語	クリップ留め	A 4	2	別紙	1	シカゴ/国鉄	寄贈	
1 3	輸送実績	輸送マード別年間輸送実績	1995	-	英語	クリップ留め	A 4	2	別紙	1	シカゴ/国鉄	寄贈	'80～'94
1 4	輸送実績	駅別乗車人員	1994	-	英語	書面	A 4	1	別紙	1	シカゴ/国鉄	寄贈	
1 5	輸送実績	品目別貨物輸送実績推移	1995	-	英語	クリップ留め	A 4	4	別紙	1	シカゴ/国鉄	寄贈	帳簿出力シあり
1 6	輸送実績	月別輸送実績推移	1995	-	英語	クリップ留め	A 4	2	別紙	1	シカゴ/国鉄	寄贈	
1 7	輸送実績	OD表(貨物のみ)	1995	-	英語	書面	A 3	1	別紙	1	シカゴ/国鉄	寄贈	
1 8	収支概況	P/L(1990～1994、95.1-9)	1995	-	英語	クリップ留め	A 4	3	別紙	1	シカゴ/国鉄	寄贈	帳簿出力シあり
1 9	収支概況	部門別収支(1994)	1995	-	英語	書面	A 4	1	別紙	1	シカゴ/国鉄	寄贈	
2 0	運賃体系	運賃体系解説	1995	-	英語	クリップ留め	A 4	14	別紙	1	シカゴ/国鉄	寄贈	
2 1	運賃体系	運賃表(旅客・手荷物)	1995	-	英語	クリップ留め	A 4	3	別紙	1	シカゴ/国鉄	寄贈	
2 2	運賃体系	運賃表(貨物/品目別)	1995	-	英語	クリップ留め	A 4	15	別紙	1	シカゴ/国鉄	寄贈	両面コピー
2 3	輸送計画	索引定数表	1995	-	英語	書面	A 3	1	別紙	1	シカゴ/国鉄	寄贈	
2 4	輸送計画	列車本数及び輸送実績	1995	-	英語	書面	A 4	1	別紙	1	シカゴ/国鉄	寄贈	

番号	タイトル	資料の名称	発行年	地域	言語	形態	版型	ページ数	資料の別	部数	収乗先名称又は発行機関	寄贈・購入の別	備考
25	輸送計画	主要区間別列車本数/日	1995	-	モンゴル語	書面	A4	1	資料	1	シゴ/国鉄	寄贈	
26	輸送計画	ゲレグム設置の考え方	1995	-	モンゴル語	書面	A4	1	資料	1	シゴ/国鉄	寄贈	
27	輸送計画	ゲレグム(運行管理用)	1995	-	モンゴル語	書面	A1	1	資料	1	シゴ/国鉄	寄贈	'95.9.2分
28	輸送計画	運輸計画表(運行管理用)	1995	-	モンゴル語	書面	A3	1	資料	1	シゴ/国鉄	寄贈	'95.9.2分
29	参考資料	FINAL REPORT FOR MANAGEMENT CONSULTING SERVICE ON RAILWAY TRANSPORTATION REHABILITATION PROJECT	1994	-	英語	冊子	A4	314	資料	1	シゴ/国鉄	寄贈	PCI, JARTS, JTC
30	参考資料	STATISTICAL ANNUAL REPORT OF MONGOLIAN RAILWAY (SAMPLE)	1994	-	英語	冊子	A4	51	資料	1	シゴ/国鉄	寄贈	PCI, JARTS, JTC
31	路線図	線路実測平面図(1/500)	1995	調査地域	モンゴル語	図面	A1 他	6	資料	1	シゴ/国鉄	借用後資料	調査地域の一部
32	路線図	線路実測縦断面図(1/10,000)	1963	調査地域	モンゴル語	図面	A3	185	資料	1	シゴ/国鉄	借用後資料	
33	設計図	橋梁構造一般図	-	調査地域	モンゴル語	図面	A1 他	4	資料	1	シゴ/国鉄	借用後資料	調査地域の一部
34	車両	保有車両概要	1995	全国	英語	書面	A4	1	資料	1	シゴ/国鉄	寄贈	

番号	カテゴリ	資料の名称	発行年	地域	言語	形態	版型	ページ数	カテゴリ別の別	部数	収蔵先名称又は発行機関	寄贈・購入の別	備考
35	輸送計画	Passenger Train Operation Schedule	1995	全国	英語	書面	A4	1	その他	1	シゴ/国鉄	寄贈	旅客輸送スケジュール
36	電気設備	電力・信号・通信設備概要	1995	全国	日本語	クリップ留め	A4	4	その他	1	シゴ/国鉄	寄贈	
37	技術基準	車両限界、建築限界、標準線路断面、標準威士・切土部断面、軌道構造基準	1995	全国	英語	クリップ留め	A4	16	その他	1	シゴ/国鉄	寄贈	
38	車両基地	Station Name and Distance	1995	全国	英語	書面	A4	1	その他	1	シゴ/国鉄	寄贈	駅名及び里程
39	輸送計画	Scheduled Speed and Average Speed	1995	全国	英語	書面	A4	1	その他	1	シゴ/国鉄	寄贈	計画/平均運転速度
40	線路構造	The List of All Existing Bridges on the Section of the Main Line between the Northern Border and Ulaanbaatar	1995	全国	英語	クリップ留め	A4	11	その他	1	シゴ/国鉄	寄贈	除線の橋梁及びその他の鉄道構造物一覧表 (クランバートン・ロシヤ国境区間)
41	防災	List of Track Maintenance Equipment belonging to the Track Department	1995	全国	英語	クリップ留め	A4	3	その他	1	シゴ/国鉄	寄贈	軌道局保有の鉄道補修機材リスト
42	補修	Works proposed to be done by JICA	1995	全国	英語	クリップ留め	A4	3	その他	1	シゴ/国鉄	寄贈	対JICA鉄道補修要請箇所一覧表
43	輸送計画	Implementation of the MR Plan for the 10 months of 1995	1995	全国	英語	書面	A4	1	その他	1	シゴ/国鉄	寄贈	鉄道運転及び運営計画・実績対比表(1995年)



番号	カテゴリ	資料の名称	発行年	地域	言語	形態	版型	ページ数	資料の別	部数	収集名称又は発行機関	寄贈・購入の別	備考
44	防災	1995 Plan for Rehabilitation of Artificial Structures and Embankment	1995	全国	英語	クリップ留め	A4	2	冊子	1	モンゴル国鉄	寄贈	鉄道補修計画(1995年)
45	組織	Construction Works in Mongolia	1995	全国	英語	書面	A4	1	冊子	1	モンゴル国鉄	寄贈	道路建設関連組織
46	一般	Project(Design and Estimation) Division of the MR	1995	全国	英語	書面	A4	1	冊子	1	モンゴル国鉄	寄贈	モンゴル国鉄のプロジェクト関連部門紹介
47	建設コスト	List of Documents Containing Tariff for Building, Track and Civil Structures Construction Works	1995	全国	英語	書面	A4	1	冊子	1	モンゴル国鉄	寄贈	
48	技術基準	Regulation on Implementation and Acceptance of Works	1995	全国	英語	書面	A4	1	冊子	1	モンゴル国鉄	寄贈	鉄道建設基準
49	一般	Track Department Mongolian Railways	1995	全国	英語	クリップ留め	A4	3	冊子	1	モンゴル国鉄	寄贈	モンゴル国鉄軌道局紹介
50	採録	Rehabilitation works on bridges, pipes and other facilities carried out during the last years	1995	全国	英語	書面	A4	1	冊子	1	モンゴル国鉄	寄贈	昨年度の鉄道補修実績(橋梁、パイプ類、その他の構造物)
51	防災	Record on Train Operation Obstacles	1995	全国	英語	書面	A4	1	冊子	1	モンゴル国鉄	寄贈	鉄道運転上阻害記録

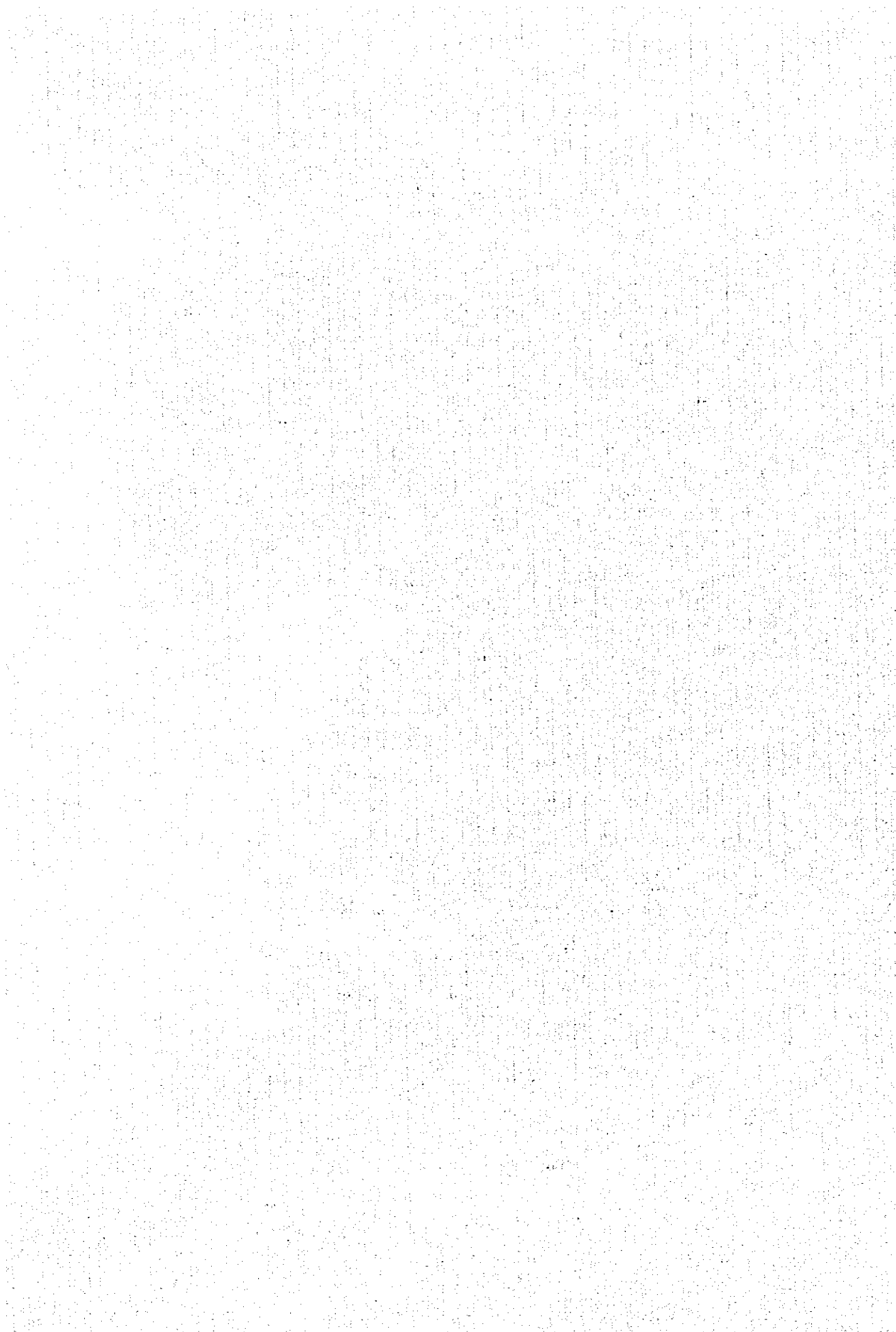
番号	カテゴリ	資料の名称	発行年	地域	言語	形態	版型	ページ数	資料の別	部数	収集先名称又は発行機関	寄贈・購入の別	備考
52	防災	Speed Limitation because of Condition of Artificial Structures(1994)	1995	全国	英語	書面	A4	1	資料の別	1	シゴク国鉄	寄贈	鉄道構造物の災害・補修に起因した鉄道運行速度制限実験
53	防災	Selected Records of Natural Disasters during the Last 20 Years	1995	全国	英語	クリップ留め	A4	2	資料の別	1	シゴク国鉄	寄贈	過去20年間の主な鉄道自然災害
54	環境法	Mongolian Environmental Law	1995	全国	英語	クリップ留め	A4	175	資料の別	1	自然環境省	借用後	
55	環境現況	大気汚染について	1995	ウランバートル市	シゴク語	書面	A4	2	資料の別	1	ウランバートル市環境局	寄贈	
56	環境対策	Pollution Mitigating Measures for the Tuul River Project MON/94/302 Three Assessments	1995	ウランバートル市	英語	クリップ留め	A4	49	資料の別	1	自然環境省	借用後	
57	環境現況	Air Pollution	1995	ウランバートル市	英語	書面	A4	1	資料の別	1	自然環境省	寄贈	
58	環境行政	自然環境省組織図	1995	全国	英語	書面	A4	1	資料の別	1	自然環境省	借用後	
59	環境一般	United Nations Conference on Environment and Development, National Report: Mongolia	1991	全国	英語	クリップ留め	A4	197	資料の別	1	自然環境省	借用後	

番号	カテゴリ	資料の名称	発行年	地域	言語	形態	成型	ページ数	資料の別	部数	収集先名称又は発行機関	寄贈・購入の別	備考
60	環境行政	環境行政 国指定保護地域設置図	1995	ウランバートル市周辺	モンゴル語	図面	A4	2	冊子	1	自然環境省	借用後 購入	
61	環境法	モンゴルの環境アセスメント制度	1995	全国	モンゴル語	冊子	A5	76	冊子	1	MonMap Engineering Services	寄贈	
62	環境法	Establishment and Structure of Environmental Impact Assessment	1995	全国	英語	資料留め	A4	6	冊子	1	Orekhon Co., Ltd.	購入	
63	地図	モンゴル全国地図 (1/150万)	1992	全国	モンゴル語	図面	A0	1	冊子	1	一般書店	購入	
64	地図	県別地図 (1/100万)	1993	全国	モンゴル語	図面	A2	18	冊子	1	一般書店	購入	
65	地質図	全国地質構造図 (1/320万)	1993	全国	英語	図面	A2	1	冊子	1	National Geological Fund	購入	
66	地質図	全国地質図 (1/320万)	1995	全国	英語	図面	A2	1	冊子	1	National Geological Fund	購入	
67	自然一般	The National Atlas	1990	全国	英語 モンゴル語	冊子	A2	143	冊子	1	自然環境省	購入	自然一般広範な資料
68	気象・水文	Atlas of Resources of Climate and Surface Water of Mongolia	1985	全国	英語 モンゴル語	冊子	A2	88	冊子	1	自然環境省	購入	気象・水文に関する広範な資料

番号	カテゴリ	資料の名称	発行年	地域	言語	形態	版型	ページ数	資料の別	部数	収集先名称又は発行機関	寄贈・購入の別	備考
69	自然災害	鉄道自然災害リスト	—	全国	日本語	書面	A2	1	冊	1	シゴク国鉄	寄贈	50件程度
70	気象データ	月別雨量、日最大雨量、平均気温、平均最大・最小気温	1995	調査地域	英語	クリップ留め	A4	6	冊	1	Meteorological Institute	購入	過去10年間、ワシントン、ロンドン、パリ、東京、北京、ソウル
71	水文観測	水文観測箇所一覧 (調査対象県)	1995	調査地域	英語	クリップ留め	A4	2	冊	1	自然環境省	寄贈	
72	気象観測	気象観測箇所一覧 (調査対象県)	1995	調査地域	英語	クリップ留め	A4	2	冊	1	自然環境省	寄贈	
73	鉄道建造物	ワシントン・ロンドン間 線路断面水路構造物 計画流量報告書 (抜粋)	1995	調査地域	日本語	クリップ留め	A4	59	冊	1	シゴク国鉄	借用後	調査域主要地点標準降雨量、地点ごとの計画洪水量、水位、矩形・円形カルバート、橋梁
74	自然災害	IDNDR Mid-Term Review and the 1994 World Conference on Natural Disaster Reduction	1993	全国	英語	クリップ留め	A4	63	冊	1	自然環境省	借用後	
75	水文	ワシントン川流域水文報告書	1981	調査地域	英語	クリップ留め	A4	230	冊	1	Water Policy Institute	借用後	調査域はワシントン川流域に含まれる



# 現 地 調 査 レ ポ ー ト



### (1) 踏査結果概要

本調査団は11月15, 16, 17日にかけて現地視察を実施した。現地において線路構造物の老朽化状況や災害発生危険箇所の視察を行った。現地視察地点における既往災害または予想される災害の種類をまとめて表1に示す。

表1 現地視察地点の災害の種類

既往災害または予想される災害の種類	発生地点キロ程
① 洪水による橋脚の流失 (既往)	64km、 402km付近
② 洪水による盛土の流失 (既往)	95km、 391km、 394km、 434~435km
③ 川岸の侵食による盛土の流失 (予想)	11km、 31km
④ 橋梁地点の河道縮小による河川氾濫 (既往)	402km
⑤ 自然斜面からの落石 (既往)	16~17km、 267km、
⑥ 橋梁コンクリートの劣化 (既往)	255km、 334km
⑦ 凍上による橋脚の損傷 (既往)	292km
⑧ 凍上による盛土の被害 (既往)	445km

### (2) 自然災害状況

表1に示した各地点の視察結果を記載する。



## ① 洪水による橋梁の流失

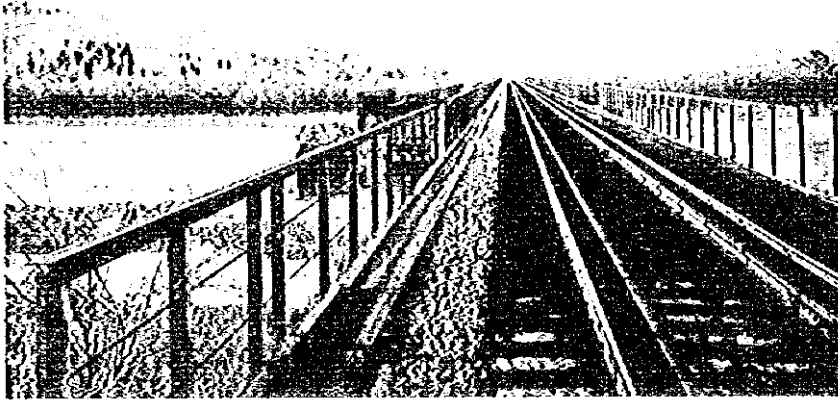
### 64km地点

当地点で鉄道はヨーロー河を橋梁で横断している。橋梁地点は、ヨーロー川とオルホン川の合流点から約6km上流に位置する。橋梁の位置から約1km下流で河道が大きく右岸側に湾曲し且つ川幅が縮小している。ヨーロー川はヘンテイ山脈から発生した無数の河川が合流してできたものであり、モンゴルの代表的な河川の1つである。また、オルホン川はハンガイ山脈に源を発する大河川である。調査地点におけるヨーロー川の川幅は約150mで冬季においても流水がある。1973年の洪水で9基（支間23m）あるきよ橋脚のうち2基が押し流された。その後被災した旧橋梁の真横に橋梁が新設され現在に至っている。記録によると、被災した旧橋梁の橋脚の根入れは約2m、橋台の根入れは11～12mであり、その基礎地盤は砂礫である。現在の橋梁の橋脚には量水標が取り付けられており、河川水位が630m（海拔）を越えると危険とされている。当橋梁地点の下流側で河道が大きく蛇行し且つ川幅が縮小しているため、洪水時に当橋梁付近が水衝部となり、水位の上昇・流速の増大が起り易いものと考えられる。

### 402km地点付近

当地点は火力発電所への引き込線が河川を横断する橋梁区間である。橋梁の全長約60m、橋脚数4、10m×5スパンである。1966年の洪水で橋脚が破損・流失したため仮設の橋脚を造り現在に至っている。仮設の橋脚は木材を組み合わせ、その中に碎石を詰めただけのものであり、シートパイルで回りを囲み流水による侵食を防止している。橋脚の地上部の高さは約2m、根入部の深さは約2mである。

64km 地点



新設橋梁（中央）の  
左側に旧橋梁が見え  
る。

64km 地点



橋梁の下流側の河況

402km 地点



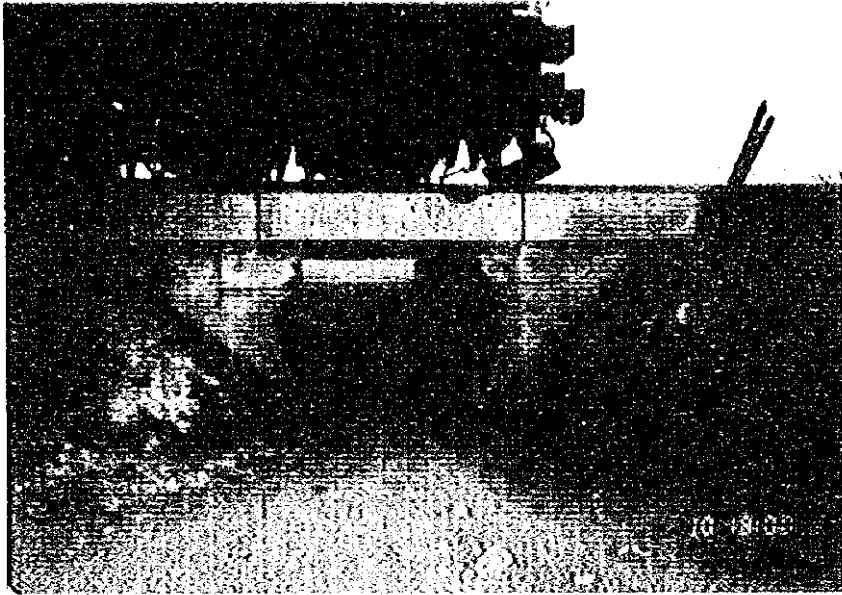
## ② 洪水による盛土の流失

### 195km地点

当地点は広い平原の中の平坦な盛土区間である。調査地点は平原のなかの低地部にあたり流水の通り道となっている。この位置で高さ2m・幅2mのコンクリートカルバート水路が盛土内を横断している。南北に伸びた平原の幅は約8kmで、東西を丘陵地で挟まれ、鉄道は平原のほぼ中央部を走っている。河川本流は西側に位置する丘陵と平原との境を流れている。鉄道の東側約4kmの地点に孤立した小規模な山体があり、1994年7月4日にこの山体に発生した局地的集中豪雨により、山体から大量の水が押し寄せた。この流水により調査地点の付近一帯が氾濫し盛土が崩壊流出した。調査地周辺は非常に平坦な平原であり、平原の中を通る河道の位置は極めて不明瞭である。常時は流水がないものの、雨季の集中豪雨の時には、平原の広範囲を流れる布状洪水が発生し西に向かって流れる。そこで鉄道盛土に遮られ、特に地形的凹地に集中し氾濫するものと思われる。このような洪水に対して盛土内を横断する水路の断面が小さすぎるのが氾濫する原因の1つである。また、モンゴルでは毎年7月頃に、孤立した山体に局地的集中豪雨が発生することがしばしばあると言う。本調査地はその一例である。

### 391km地点

当地点で、鉄道は河幅15m・深さ2～3m程度の流路が明瞭な枯れ川を横断している。枯れ川の盛土横断部には、幅1m・高さ1m・長さ10m程度のボックスカルバート水路が盛土内に設置されている。1987年の雨季にこの川が氾濫し盛土が流出した。毎年4月末から融雪水による流水が始まり、7～8月の雨季にはこの地点でしばしば氾濫する。水路の容量不足が洪水災害の原因の一つと考えられる。



195km 地点

新設されたコンクリート  
カルバート水路



195km 地点

鉄道の東方に位置する  
小山体と平原の状況



391km 地点

正面が枯れ川、手前  
が鉄道盛土。この直  
下をボックスカル  
バート水路が盛土を  
横断している。

#### 394km地点

当地点は盛土区間であり、盛土内を4m×1.5m程度のボックスカルバート水路が横断している。鉄道は、トーラ川とウランバートル市街地との間の沖積平野上をトーラ川とほぼ平行に走っている。段丘～丘陵の緩斜面上に位置するウランバートル市では、豪雨発生時に段丘の斜面全体に面状洪水が発生する。これに対して、斜面方向と直角方向に伸びた導水路(幅10m×深さ2m)が市内の各所に掘削されている。洪水は一旦この水路に流入し、これからトーラ川に伸びる3本の水路を通過してトーラ川に流入する。この水路は鉄道盛土に遮られるため、盛土内にボックスカルバート水路が設置しており、流水はここを通過するようになっている。しかし、雨季の豪雨で市内の導水路が氾濫した時、その流水が大量にボックスカルバートに流入する。そのため調査地点で度々氾濫し、過去に何度か線路盛土が流失した。現在のボックスカルバート水路の計画通水能力は30m<sup>3</sup>/秒とされているが、これが雨季の最大流量に対し不足しているのが原因である。

#### 434～435km地点

当地点は、ウランバートル市の南部に位置するボグド山東側山麓の東部にある沖積平野である。鉄道は調査地点付近で、南北方向の直線的ルートから離れて西側にある谷の中に入り、谷の入口付近を一周してから谷の外へ出で行くようになっている。このようなルートは線路勾配を軽減する目的で計画された。線路盛土は谷底沖積平野を横断するため、2箇所で排水路が盛土内を横断している。一つは径1.5m・長さ10mのコルゲートパイプ3基、他は幅3m・高さ2m・長さ10mのコンクリートカルバートボックスである。1993年の大雨で谷底平野が氾濫し、コルゲートパイプの位置で盛土が崩壊・流出し、列車が押し流された。災害発生地点の流域面積は80km<sup>2</sup>程度であり、今回の調査時には幅300m程度の谷底平野の中を、流路の明瞭でない小川が幅3mで細々と流れているだけであった。しかし、雨季の豪雨で氾濫することがしばしばある。これに対し、現状の鉄道線形が洪水の被害を受けやすいこと、また、現在の盛土水路の断面積が小さいことが問題である。



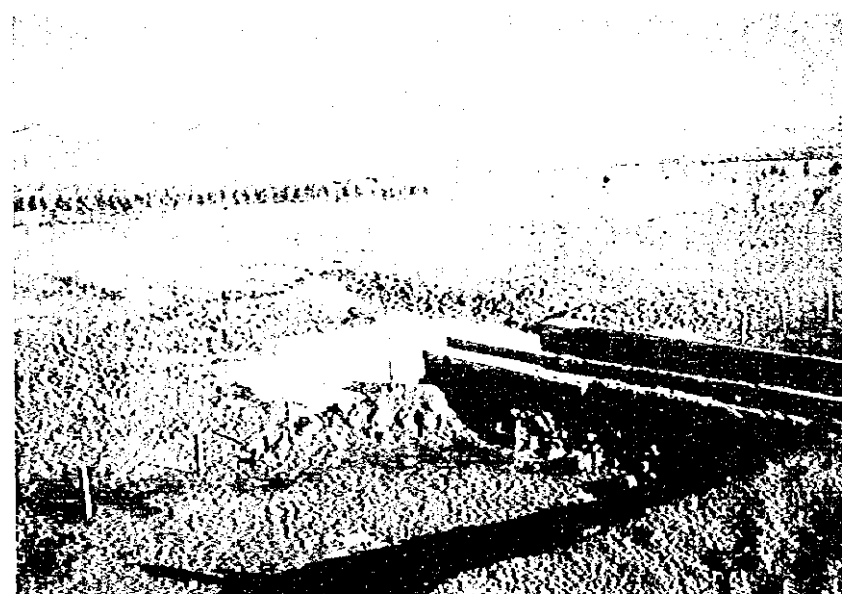
394km 地点

正面が水路。正面奥が盛土を横断するボックスカルバート。



434～435km 地点

写真中央部分の盛土がカーブする位置で盛土が流失した。



434～435km 地点

コンクリートカルバートボックス水路と流路の状況

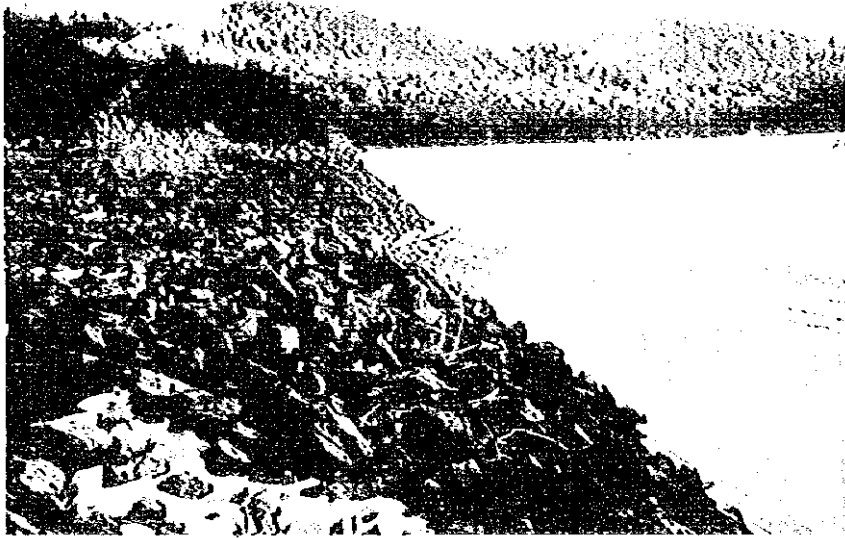
### ③ 川岸の侵食による盛土の流失

#### 11km地点

当地点はセレンゲ川沿いの盛土区間である。スフバートルの西方においてオルホン川と合流したセレンゲ川は流れの規模を一段と増す。調査地点付近で、セレンゲ川は半径2kmの半円状に曲流し、右岸に凸・左岸に凹となっている。右岸側を走っている鉄道は、セレンゲ川と60mの距離まで接近している。この付近でセレンゲ川は右岸が流れの水衝部、左岸は砂州の広大な堆積面となっている。流水部の川幅は100～150m、また左岸の砂州の幅は700～800m程であり、セレンゲ川が大洪水の度にそのルートを変えていったことが窺われる。雨季の増水や春先（5月）の流氷により右岸の侵食が現在も徐々に進行しており、そのスピードは1m/月と言われている。鉄道をセレンゲ川の侵食から守ために、河川侵食の最も激しい約400m区間の川岸に径20～30cm（最大60cm）の安山岩碎石を積み上げ護岸としている。この護岸は高さ約9m・幅8mで、4ヶ所に長さ10mの水制が突き出ている。護岸は空積みであるが、水中下の部分には蛇籠を置いているとのことである。調査時の水深は約3mであった。当地点の川岸は、河川の氾濫堆積物・段丘堆積物であり、河川の侵食に対する抵抗力は小さい。また、大きく曲流した水衝部であるため、洪水時の水位上昇や流氷の衝突により河岸は容易に侵食される。鉄道を河岸侵食から守ために、モンゴル側は護岸の強化や線路位置の変更を希望している。

#### 31km地点

オルホン川の右岸側を走っている鉄道は、調査地点あたりでオルホン川に非常に接近し、右岸から約30mの地点まで近づく。この付近でオルホン川は大きく曲流し右岸に凸・左岸に凹となっている。すなわち、右岸側が流水による侵食を受けやすい水衝部となり、逆に左岸は砂州の堆積部となっている。流心は右岸に近いところを通っているため、右岸側は水深が大きくまた流れが早いのにに対して、左岸側は水深が浅い。1973年の大洪水でオルホン川はその流路を大きく右岸側に移動し現在の位置に至ったが、調査地点付近ではその移動距離は約200mであったとされている。現在も右岸の侵食は徐々に進行しており、鉄道を守るために川岸に径30cm大の安山岩碎石を積み上げ護岸としている。この護岸に使用する岩屑の量は毎年貨車5～6台分に相当するとのことである。当地点の河岸は、河川の氾濫堆積物により形成された未固結な土質から成るため、河川の侵食に対する抵抗力は小さい。また、河川の水衝部であるため洪水時の水位上昇が著しく、更に流氷の衝突もあり、河岸が侵食され易い。護岸の天端から川底までの距離は約8mとのことであり、調査時点での水深は約4mであった。鉄道を河岸侵食から守ために、モンゴル側は護岸の強化や線路位置の変更を希望している。



11km 地点

セレンゲ川右岸の護岸状況



31km 地点

鉄道とオルホン川右岸の状況



31km 地点

オルホン川の状況

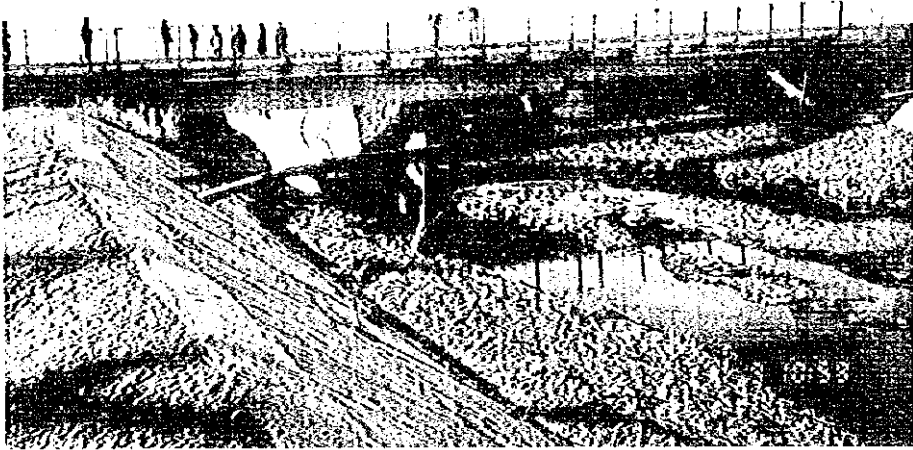


#### ④ 橋梁地点の河道縮小による河川氾濫

##### 402km地点

当地点は橋梁区間であり、ウランバートル市内からの掘り込み水路を橋梁が横断している。水路の幅は約15mで深さは約3mであるが、橋梁横断部分では幅約5mに縮小している。この河道断面の縮小が原因となって雨季になると橋梁付近で度々氾濫する。水路建設時に橋梁幅を拡大しなかったのが原因である。

402km 地点



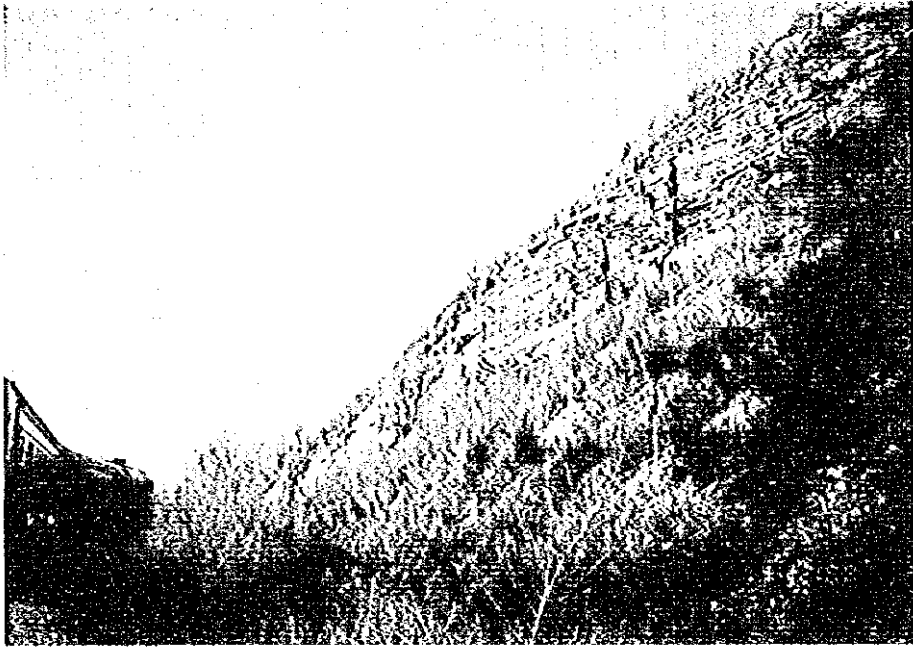
## ⑤ 自然斜面からの落石

### 16～17km地点

当地点で鉄道は丘陵斜面と河川との間に伸びる狭小な平坦地を走っている。丘陵斜面の高さは約50mで、傾斜は約60°であり、調査地点付近の50～70m区間にわたって斜面には岩盤が露出している。岩盤斜面は硬質な結晶片岩からなり、片理に沿って10～20cm間隔の割れ目が発達している。この割れ目の勾配は約30°で、斜面に対して流れ盤となっているため、割れ目から岩石が滑落し易い。斜面の裾と鉄道との距離は5～6mと非常に接近している。降雨時にしばしば落石するとのことであるが、現在なら防護対策は施されていない。

### 267km地点

当地点で、鉄道は約50m区間にわたり高さ60m程度の自然斜面の裾を通過している。この斜面は硬質な緑色片岩からなり、線路と切土のり尻との距離は約15mである。露岩の勾配は60～70°で植生はほとんどなく、裾の部分には崩壊した岩屑・土砂が高さ約15mで堆積している。緑色片岩には片理に沿った高角の割れ目(80°)が多く発達している。割れ目の方向は鉄道と反対の山側に向いており、いわゆるトップリング崩壊のタイプで線路に向かって崩落する。この露岩は非常に硬質であるため、長さ50m幅30m程度の孤立丘として斜面上の侵食から取り残されたものと思われる。今後も割れ目からの崩壊が予想されるため、落石防護壁等の保護工が必要である。モンゴル側はこの露岩の爆発撤去を希望している。



16~17km 地点



267km 地点

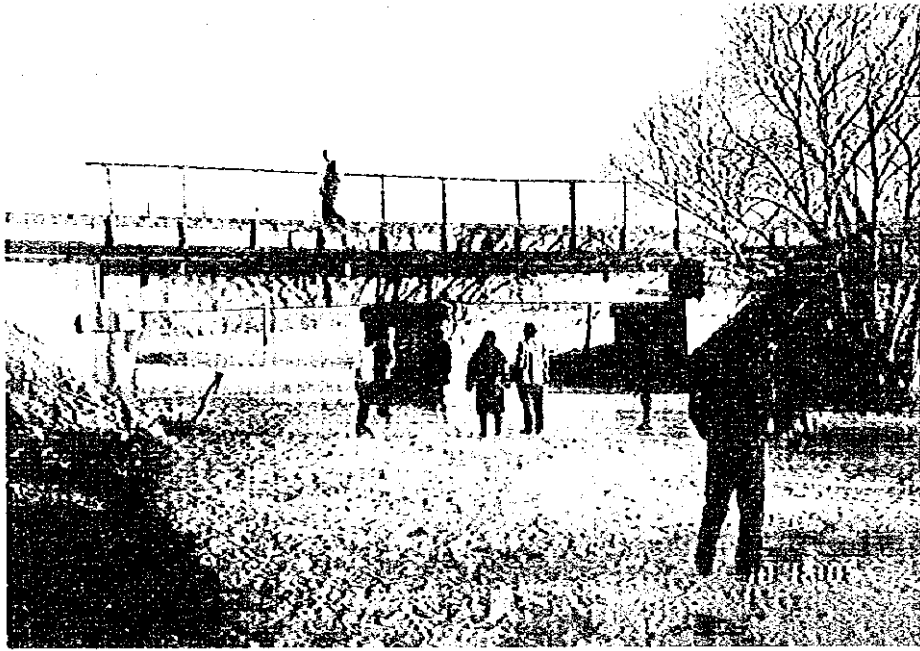
## ⑥ 橋梁コンクリートの劣化

### 255km地点

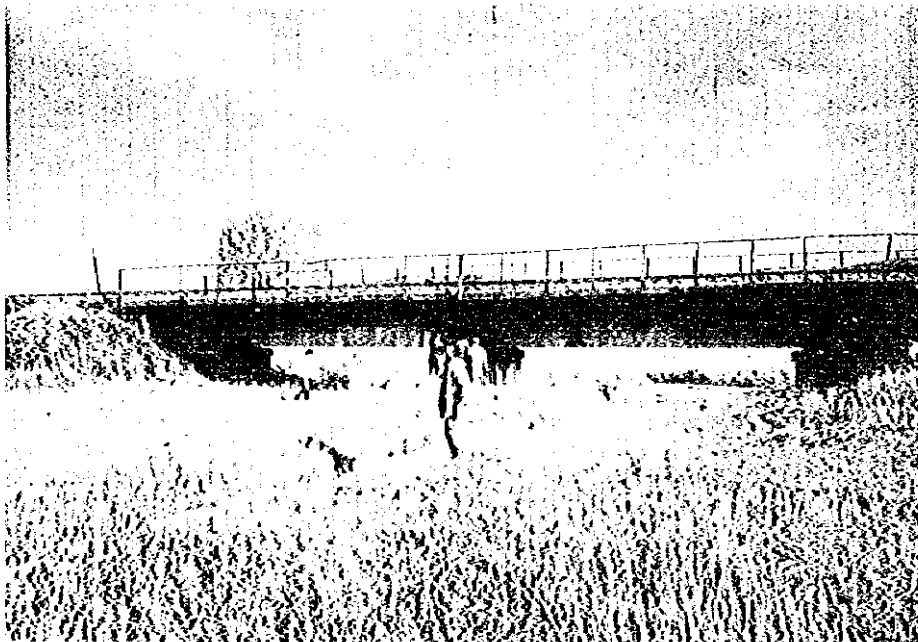
当地点は橋梁区間であり、コンクリート橋梁スパンの中央に橋脚が1基ある。この橋梁は老朽化が問題となっている。コンクリートの橋桁に多数のクラックが入りそこから炭酸カルシウムのようなものが析出している。また、この橋梁は多少風変わりであり、橋桁の支点の高さが橋台と橋脚で異なっている。その差を端と中央で橋桁の厚さを変えることにより調節している。

### 334km地点

当地点で鉄道は沖積平野を流れる小河川を横断している。橋梁のスパン長11.5m×2、中央に橋脚が1基ある。橋脚の真上の部分でコンクリート橋桁に多くのクラックが入りコンクリートの溶解物がしみ出している。また、中の鉄筋も腐蝕しているとのことである。この橋は1949年に完成したが、当時は耐用年数30年で計画した。周辺は広い沖積平野であり河道は不明瞭である。今回の調査時における橋梁地点での川幅は約5mでその中を幅2mで流水があった。この地点で洪水の危険はないとのことである。



255km 地点



334km 地点

## ⑦ 凍上による橋脚の損傷

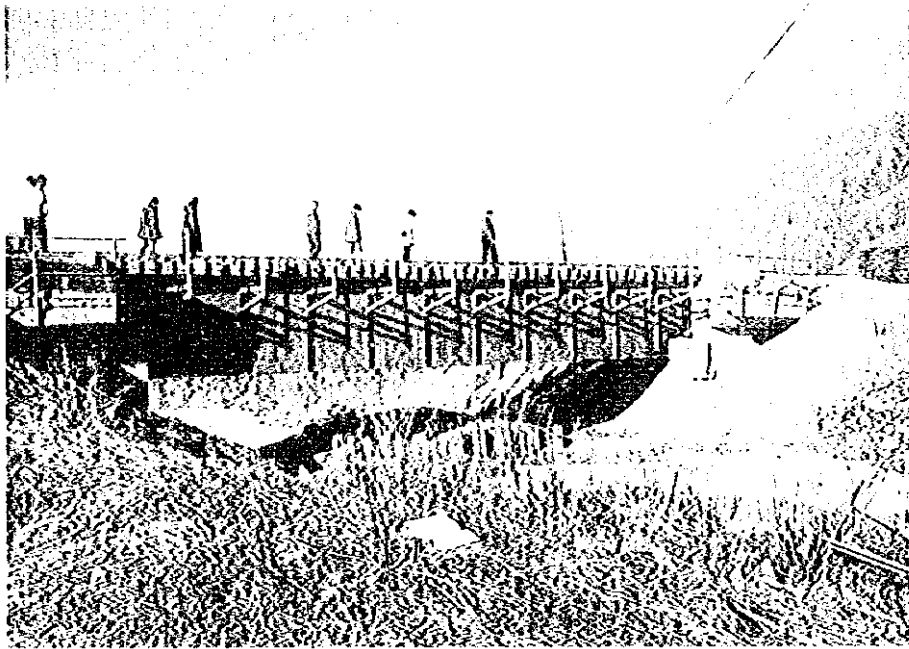
### 292km地点

当地点で、鉄道はシャタンガ川を長さ10m程度の橋梁で横断している。シャタンガ川は当地点の150m下流側で本流のハーラ川と合流しており、橋梁地点での川幅は8~10mである。現在の橋桁は新設されたものであり、以前は河道内に一基の橋脚を持っていた。現在、河道内には旧橋脚跡が残っている。旧橋脚は凍上により浮き上がったため放棄された。旧橋脚はコンクリートフーチング基礎(3m×5m)であり、根入れ深さは約2mであった。フーチング下の地盤に、シルト~細砂質土層が存在したことが凍上の原因と言われている。シートパイルで囲まれた旧橋脚跡は現在でも周囲より若干盛り上がりが見える。通常、凍上現象は冬季の開始とともに始まり、2月頃に最大となるとのことである。

## ⑧ 凍上による盛土損傷

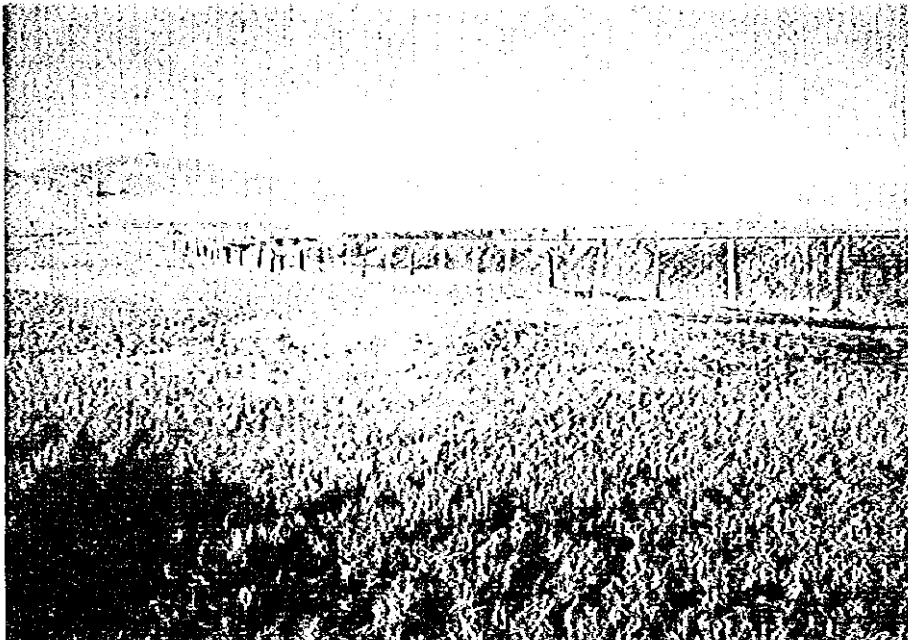
### 445km地点付近

当地点で鉄道は放牧地の中を走っている。この付近は地下水位が高く、調査時においても大地の表面が湿地化していた。地下水位が高いため凍上が起き易く、鉄道盛土が浮き上がることがある。現在モンゴル国鉄で凍上対策のための設計を実施中とのことである。



292km 地点

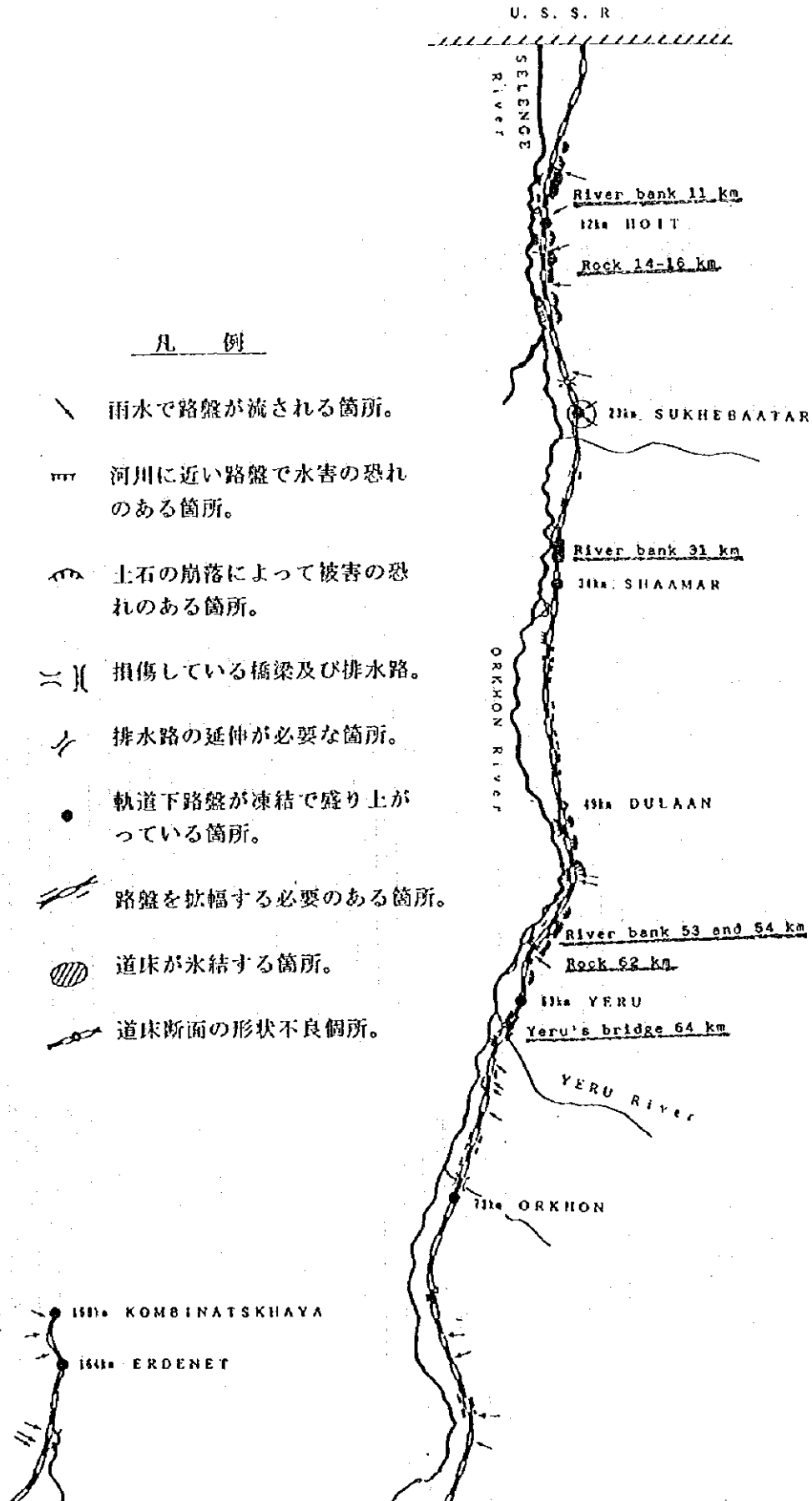
中央部のシートパイル  
で囲まれた部分に旧橋  
脚があった。

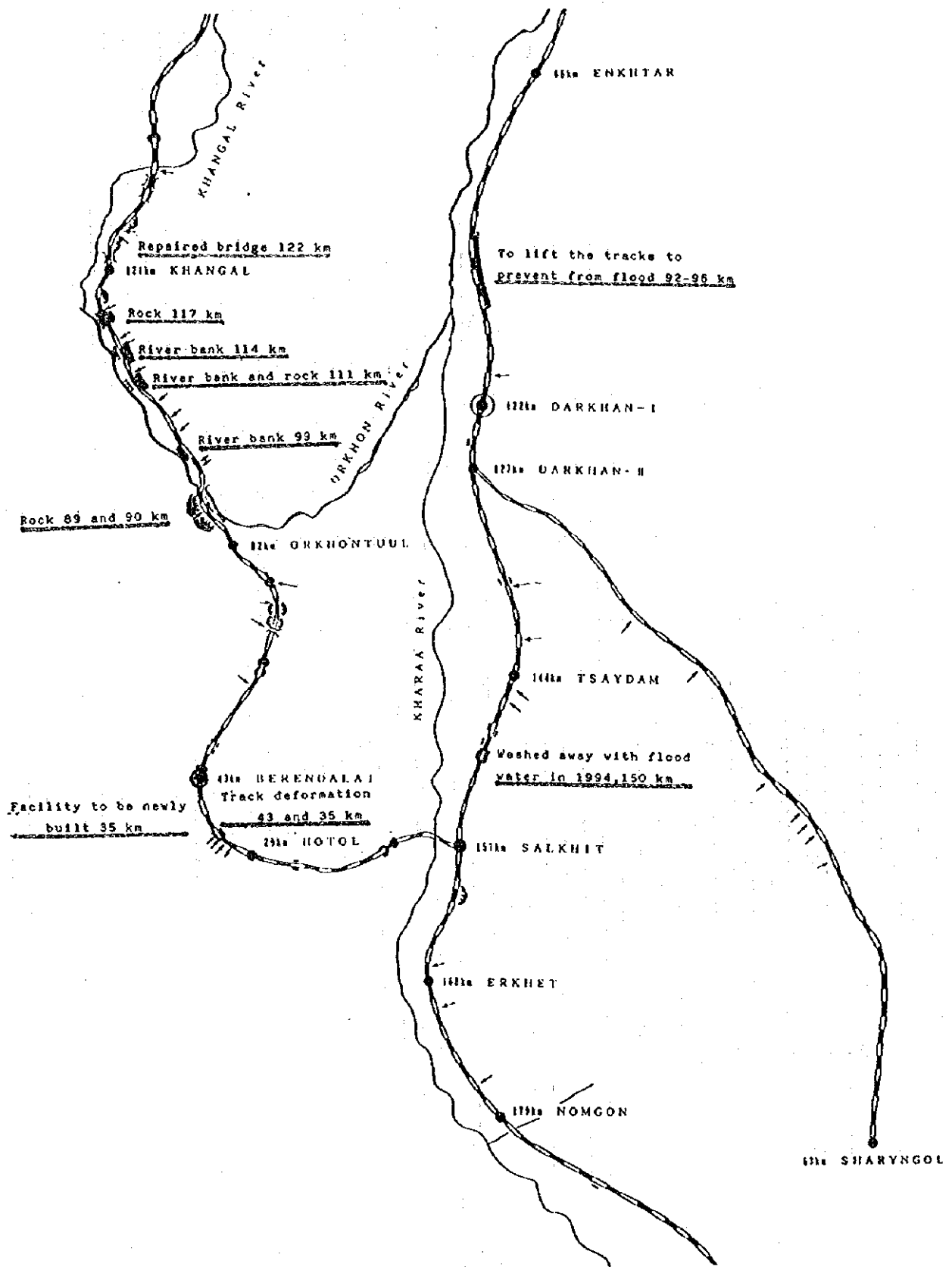


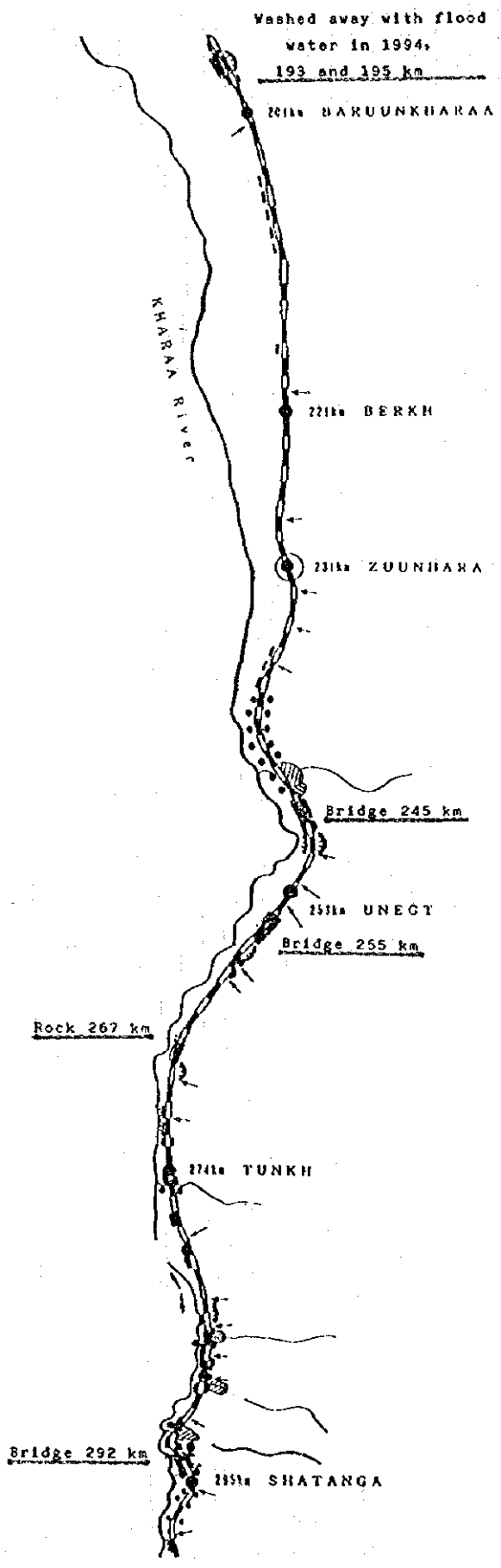
445km 地点

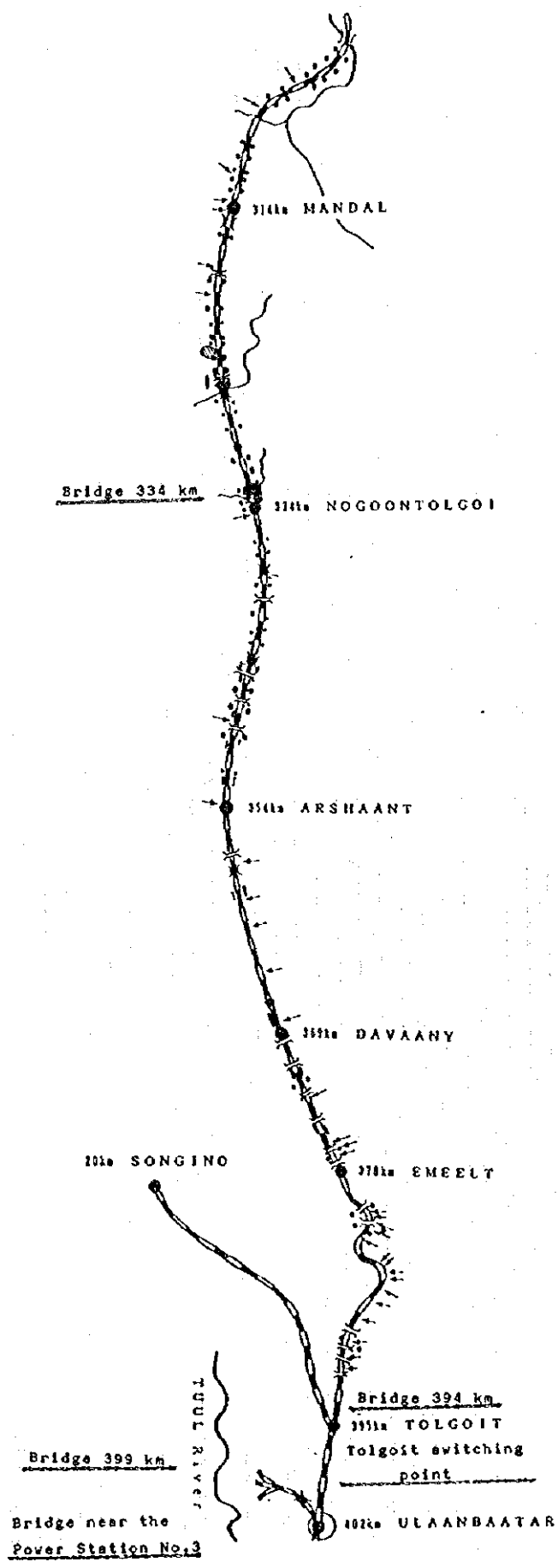


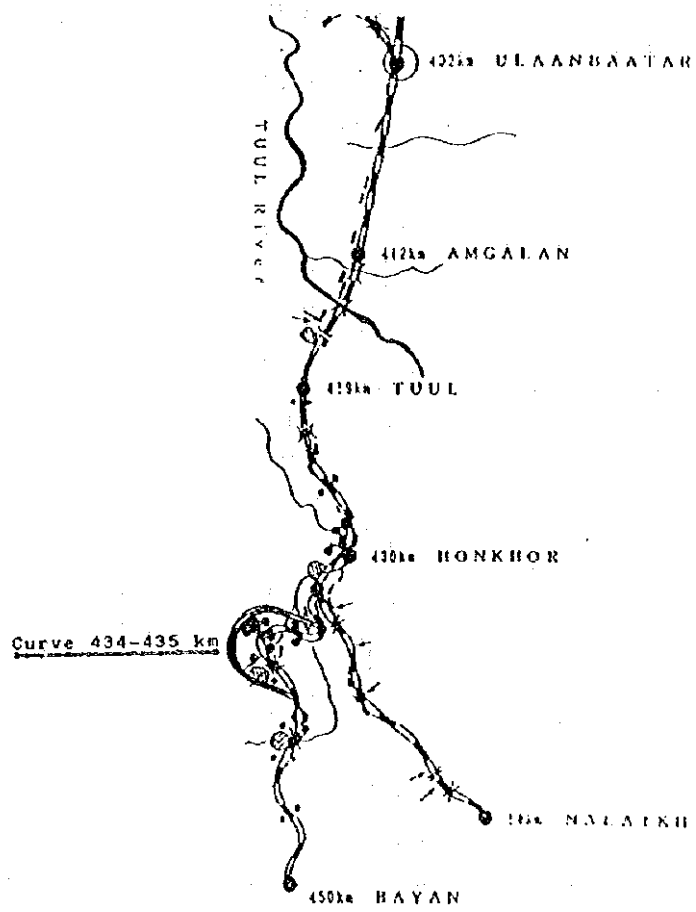
図-1 スフバートル～バヤン間の状況



















JICA