

# モンゴル国 石炭産業総合開発計画調査 予備・事前調査報告書

1993年9月

国際協力事業団  
鉱工業開発調査部

モンゴル国 石炭産業総合開発計画調査 予備・事前調査報告書

一九九三年九月

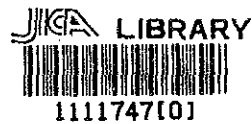
国際協力事業団

15  
6.7  
IPV  
BRARY

鉱調査
JR
93-161



モンゴル国  
石炭産業総合開発計画調査  
予備・事前調査報告書

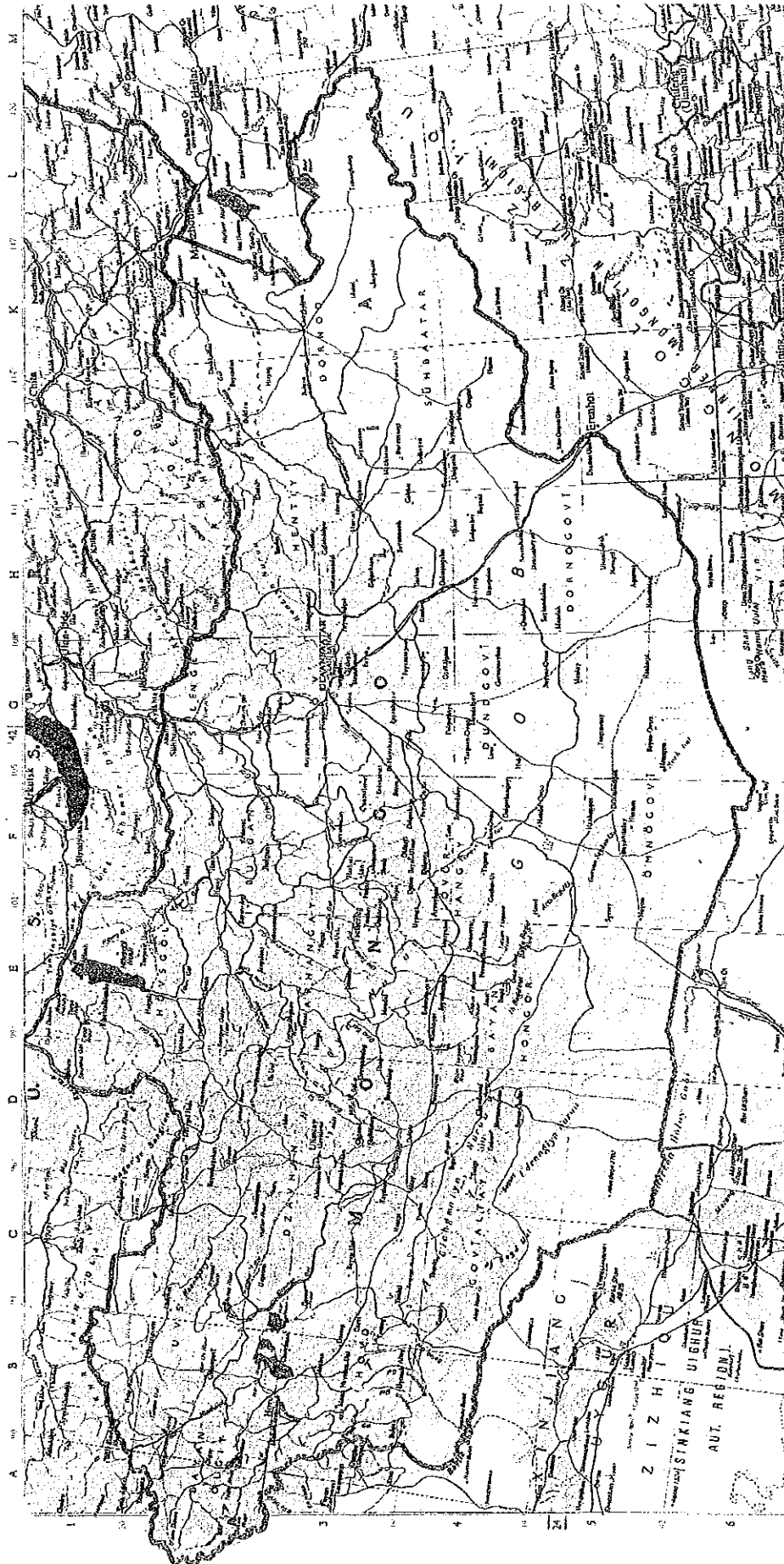


1993年9月

国際協力事業団  
鉱工業開発調査部

国際協力事業団

26052



モンゴル国全図



## 予備調査編





# 予備調査編

## 目 次

地 図 .....	7
写 真 .....	9
第1章 総 論 .....	21
1-1 予備調査の目的 .....	21
1-2 計画概要及び要請の背景 .....	21
1-3 調査団員及び調査日程 .....	22
1-4 協議及び合意概要 .....	23
1-5 面談者及びモンゴル国側組織 .....	25
1-6 現地調査結果の概要 .....	31
第2章 要請書及びM/M .....	33
2-1 要請書 .....	33
2-2 M/M .....	33
第3章 モンゴル国の概要 .....	55
3-1 モンゴル国の一般事情 .....	55
3-2 社会経済事情 .....	56
第4章 石炭、エネルギー事情 .....	58
4-1 石炭開発利用の現状 .....	58
4-2 エネルギー利用の現状 .....	67
第5章 現地調査地域の状況 .....	71
5-1 ウランバートル第4火力発電所 .....	71
5-2 バガヌール炭鉱 .....	72
5-3 シビーオボー炭鉱 .....	74
5-4 シャリングゴル炭鉱 .....	76
5-5 タバントルゴイ炭鉱 .....	78
第6章 今後の対応 .....	81



モンゴル国炭鉱位置図

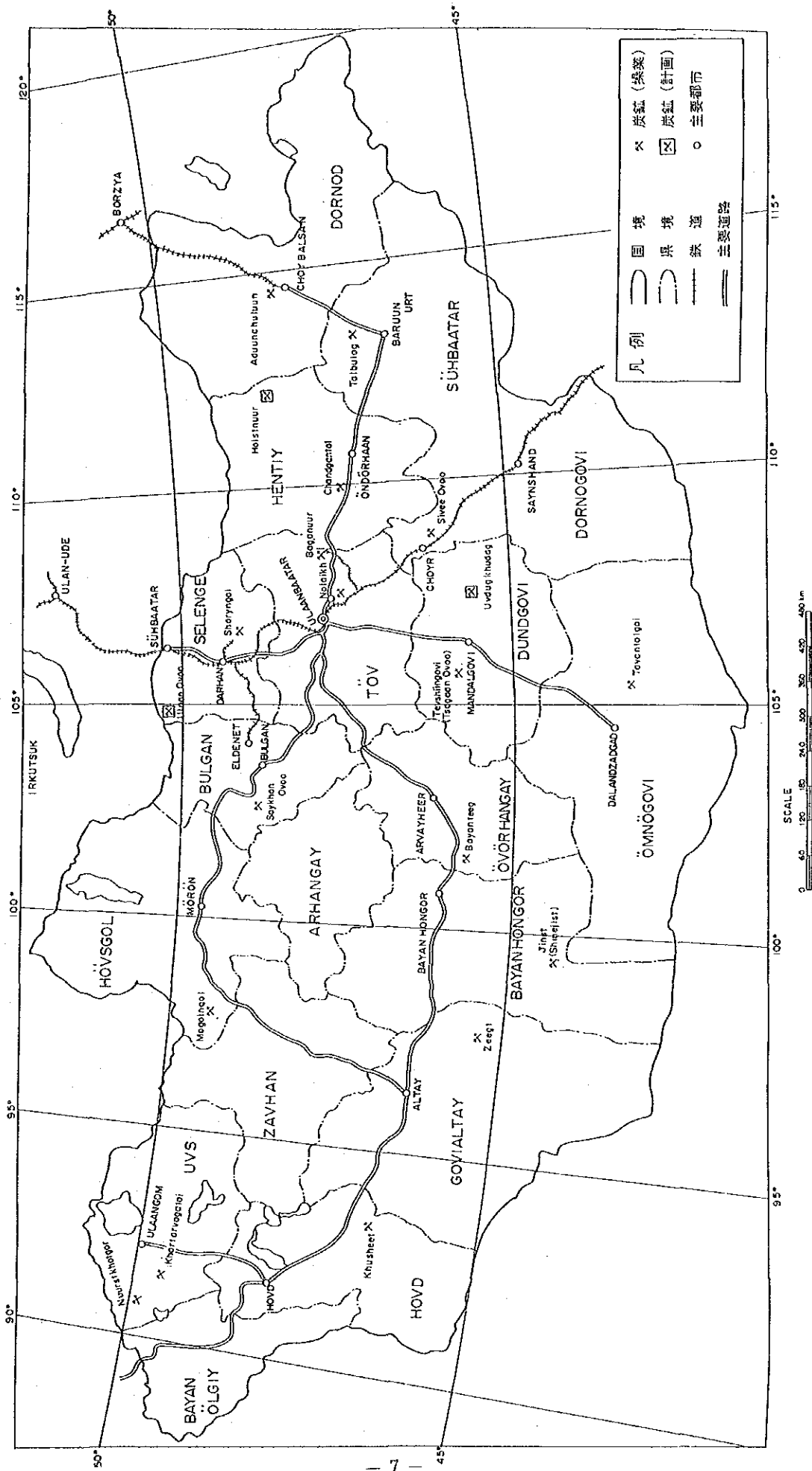






写真 1 バガヌール炭鉱

炭層は南（向う側）に5～20℃で下っている。





写真 2 シビーオボー炭鉱  
採掘炭層厚さ 合計15m







写真 3 シャリントンゴル炭鉱

スリ鉢状の採掘ピットは深さ210m

右端の建物は事務所と積込設備

遠くは住宅





写真 4 タバントルゴイ炭鉱  
この8番層ピットの炭層厚さは40m



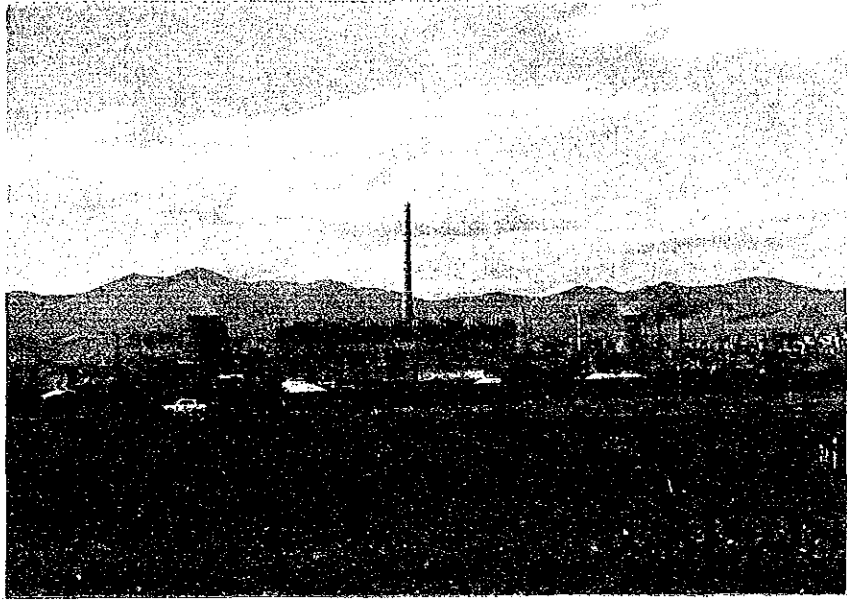


写真 5 ウランバートル第4発電所

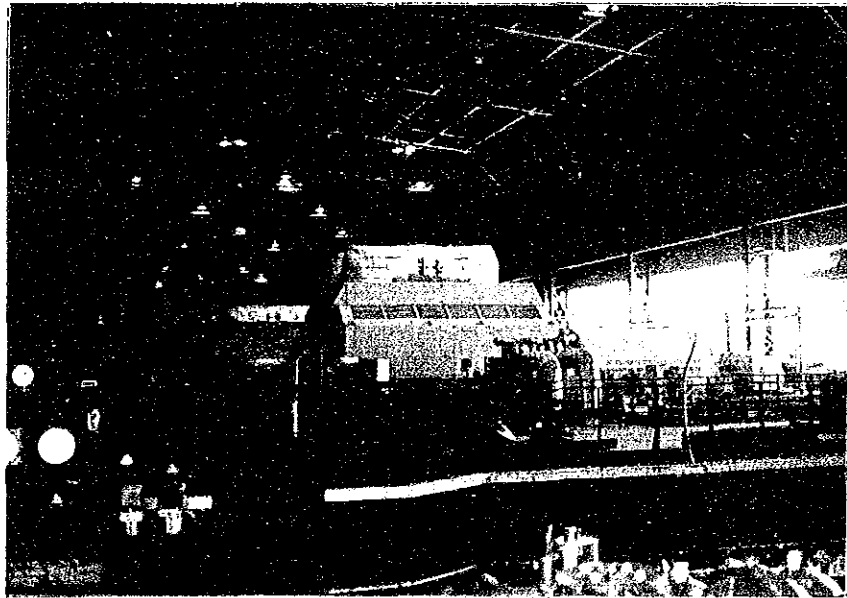


写真 6 ウランバートル第4発電所 タービン





写真 7 協議風景 右 モンゴル側 左 予備調団



写真 8 M/M 署名風景





## 第1章 総論

### 1-1 予備調査の目的

本調査は、モンゴル国より要請のあったモンゴル国石炭産業総合開発計画調査に関し、以下の内容について調査及び協議することを目的として実施された。

- ① 開発調査スキームの説明
- ② 調査実施態勢の確認
- ③ 要請背景・内容の確認
- ④ 実施細目（S/W）の原案作成のための協議
- ⑤ 関連資料の収集

### 1-2 計画概要及び要請の背景

コメコンによるパートナー貿易の停止により、モンゴルは深刻な経済危機に直面している。モンゴル政府はこの危機を豊富な石炭資源の開発利用により克服しようとしている。モンゴルの石炭埋蔵量は500億トンとも1000億トンとも言われ、何らかの形で調査が行われ埋蔵量が確認されているもので240億トンとなっている。

しかし、石炭の年間生産量は1988年の860万トンをピークに年々減少しており1992年には620万トンまで生産が落ち込んでいる。そのため、モンゴルは近年エネルギー危機に瀕しており、特に寒さの厳しい冬期には深刻な状態となっている。これは、設備の老朽化やスベアパーツの不足、乏しい経済力に起因しているものと考えられる。モンゴル政府は石炭の開発は最重要課題の一つとしており、このような現状を踏まえた主要炭田のリハビリ、新規炭田の開発等総合的な開発利用計画の策定を日本政府に要請越した。

要請内容は石炭需要の見通し、新規炭田の開発、既設炭鉱のリハビリ、山元火力発電所の計画、省エネ対策、環境対策等広範に渡っていた。当初、モンゴル政府はタバントルゴイ及びシビー・オポー等の新規炭田のF/S調査を最優先させたい意向であった（外務省公電612号）。しかし、本年2月に来日した燃料エネルギー省のSundui局長より、最近の石炭の生産量の減少に対応するため、既設炭鉱のリハビリを優先させたいとの発言があった。

このように、要請内容が極めて広範囲であるとともに、モンゴル側の優先度がはっきりしなかったためそれらの確認のため本予備調査は実施された。

### 1-3 調査団員及び調査日程

#### (1) 調査団の構成

- ① 内仲 康夫 (団長・総括) 通商産業省大臣官房付
- ② 中村 講治 (石炭行政) 通産省資源エネルギー庁石炭部計画課
- ③ 佐藤 均 (エネルギー計画) JICA 鉱工業開発調査部資源開発調査課長代理
- ④ 八木 雄市 (調査企画) JICA 鉱工業開発調査部資源開発調査課
- ⑤ 上坂 武 (石炭開発計画) 大手開発(株)資源環境事業部技術顧問
- ⑥ 佐野 文夫 (炭鉱設備) 大手開発(株)資源環境事業部部長補佐
- ⑦ 大野木由里子 (通訳) (株)日本国際協力センター

#### (2) 調査日程

平成5年6月7日(月)～6月16日(水)迄(10日間)但し、コンサルタント団員は引き続き6月26日まで現地調査を実施。

- ① 6月7日(月) 東京→北京
- ② 8日(火) 北京→ウランバートル
- ③ 9日(水) 大使館、JOCV、通産省、燃料エネルギー省表敬
- ④ 10日(木) 燃料エネルギー省協議、対外関係省、国家開発庁表敬
- ⑤ 11日(金) 第4発電所視察、移動(ウランバートル→バガヌール)
- ⑥ 12日(土) 現地調査(バガヌール炭鉱)  
移動(バガヌール→ウランバートル)
- ⑦ 13日(日) 資料整理、議事録作成
- ⑧ 14日(月) 燃料エネルギー省協議、議事録署名
- ⑨ 15日(火) 通産省訪問、大使館、JOCV報告(コ) 燃料エネルギー省  
ウランバートル→北京 現地調査日程協議
- ⑩ 16日(水) 北京→東京 (コ) 移動(ウランバートル  
→シビーオボー)
- ⑪ 17日(木) (コ) 現地調査(シビーオボー炭鉱)  
移動(シビーオボー→ウランバートル)
- ⑫ 18日(金) (コ) 移動(ウランバートル→シャリングル)  
現地調査(シャリングル炭鉱)

- ⑬ 19日（土）（コ）現地調査（シャリングル炭鉱）  
移動（シャリングル→ウランバートル）
- ⑭ 20日（日）（コ）資料整理
- ⑮ 21日（月）（コ）移動（ウランバートル←→タバントルゴイ）  
現地調査（タバントルゴイ炭鉱）
- ⑯ 22日（火）（コ）燃料エネルギー省協議
- ⑰ 23日（水）（コ）鉱業研究所、燃料エネルギー省協議
- ⑱ 24日（木）（コ）石炭化学技術センター、燃料エネルギー省協議
- ⑲ 25日（金）（コ）燃料エネルギー省、大使館報告  
ウランバートル→北京
- ⑳ 26日（土）（コ）北京→東京

※（コ）：コンサルタント団員のみ

#### 1-4 協議及び合意概要

- (1) 調査団は通産省対外政策局副局長、燃料・エネルギー大臣、対外関係省アジア・アフリカ局参事官、国家開発庁経済協力局等を表敬訪問し、本予備調査団の目的を説明し、本案件について意見を交換した。その結果、本案件の重要性について意見が一致し、調査団は早期に事前調査団（S/Wミッション）をモンゴルに派遣することを表明した。
- (2) 調査団は本案件に対するモンゴル側の調査実施態勢について説明を求めたところ、モンゴル側はカウンターパート（調査実施機関）として燃料・エネルギー省（MFE）を指名し、通産省（MTI）及び国家開発庁（NDB）は本調査全体の調整機関であると表明した。なお、要請書は対外関係省（MER）経由で提出される。
- (3) モンゴル側はモンゴルへの技術移転に関して、本件調査へのモンゴル人技術者の参加を希望した。調査団は本件調査は技術協力の一環として行う、開発調査であり技術移転は本件調査の重要な目的の一つであると表明した。
- (4) 調査団、モンゴル側双方は、調査内容について以下の協議を行った。

- ① 調査団は既存炭鉱のリハビリテーションが緊急の課題であると、認識しこれについてF/Sレベルの調査を実施することを提案し、モンゴル側はこれに同意した。
  - ② 調査団は新規炭鉱の開発計画についてはF/Sレベルではなく、マスタープランレベルで実施し、モンゴル側はこれに同意した。
  - ③ モンゴル側は石炭の輸出及び電力の輸出について、長期的な課題として調査の必要性を主張したが、調査団は輸出は相手国との関係を含め調査範囲が広くなり、現時点では独立した項目ではなく、必要あれば調査中でふれる程度にすることを提案し、モンゴル側はこれに同意した。
  - ④ 調査団は鉄道等の輸送計画について重要な課題であると認識しているが、それ自体大プロジェクトであり、限られたマンパワーの観点から簡単に調査する程度にすることを提案し、モンゴル側はこれに同意した。
  - ⑤ モンゴル側は石油製品の輸入節減の観点から、石炭の液化について強い関心をしめしたが、調査団は石炭液化は高度な技術であり、経済性から未だ実用段階でなく本調査の対象から除くことを主張し、モンゴル側はこれに同意した。
  - ⑥ モンゴル側は石炭の利用拡大について、環境対策上からも無煙ブリケット等の利用拡大について調査実施の必要性を主張し、調査団はこれに理解を示した。
- (5) モンゴル側は必要なデータは責任をもって調査団に提出する事を約束した。
- (6) S/W案について予備的な協議を実施し、次回の予備調査団派遣時には、このS/W案をベースに協議することで双方合意した。

なお、上記内容について事後の誤解をさけるためM/M（議事録）を作成し、モンゴル側燃料エネルギー省トゥムルバートル次官、通産省アルタントルガ貿易局副局長と本調査団内仲団長との間で6月14日に署名を行った。

1-5 面談者及びモンゴル国側組織

次のとおりである。

主要面会者リスト

6/9 (水)

・日本大使館表敬 (10:00)

蓮見 義博 特命全権大使

富永 文朗 参事官

・JOCV表敬 (10:40)

松本 博之 調整員

大野 龍男 調整員

・通産省表敬 (14:45)

Ministry of Trade and Industry

Mr. Yu. ALTANTULGA Deputy Director Foreign Trade Policy Department  
MTI 貿易局副局長

Ms. L. NASANBUYAN Assistant of Director MTI  
次長

・燃料エネルギー大臣表敬 (16:00)

Ministry of Fuel and Energy

Mr. B. JIGJID Minister of MFE  
大臣

Mr. Z. TUMURBAATAR Deputy Minister of MFE  
次官

Mr. R. SUNDUI Chief of the Coal Department MFE  
石炭総局副局長

Mr. T. SUKHBAATAR Chief of Department for Technical Progress and  
Cooperation MFE 協力部

Mr. G. TULGA Senior Officer of the Coal Department MFE  
石炭総局

6/10 (木)

・燃料エネルギー省と打ち合せ (10:10)

Mr. Z. TUMURBAATAR	Deputy Minister of MFE 次官
Mr. R. SUNDUI	Chief of the Coal Department MFE 石炭総局副局長
Mr. G. TULGA	Senior Officer of the Coal Department MFE 石炭総局
Mr. T. PUREVSUREN	Senior Engineer MFE 石炭総局
Mr. A. CHIMIDDORJI	Senior Officer of the Coal Department MFE 石炭総局
Mr. N. BATAA	Officer of the Coal Department MFE 石炭総局
Mr. Ch. ENKHBAYAR	Officer of the Coal Department MFE 石炭総局
Mr. Ts. ENKHBOLD	Officer of the Department for Cooperation MFE 協力部

・対外関係省表敬 (14:40)

Ministry of External Relations

Mr. L. DASHIPUREV	Chief counsellor, Asia & Africa Department MER アジア・アフリカ局参事官
Mr. R. JIGJID	2nd secretary, Asia & Africa Department MER アジア・アフリカ局

・国家開発庁表敬 (16:05)

National Development Board

Mr. B. DOYODDORJ	Officer of the Department of Economic Cooperation NDB 経済協力局
Mr. P. DANSRANJAV	Officer of the Department of Investment and Technological Policy NDB 投資技術政策局

6/11 (金)

- ウランバートル第4発電所視察 (10:05)

THERMO POWER PLANT No. 4 in Ulaanbaatar

Mr. G. YONDONGOMBO	Chief Engineer of THERMO POWER PLANT No. 4 技師長
Mr. SHATAR	General Director of THERMO POWER PLANT No. 4 所長
Mr. MUNFJARGAL	修理技師

6/12 (土)

- バガヌール炭鉱視察 (8:40)

Baganuur Coal Mine

Mr. J. KHISHIGT	General Director of the BAGANUUR Coal Mine 所長
Mr. B. MIAGMARJAV	Deputy General Director of the BAGANUUR Coal Mine 副所長
Mr. BALSANDORUJ	Deputy Director of the BAGANUUR Coal Mine 副部長

- バガヌール区役所表敬 (12:30)

Mr. B. GOLOLTSOO	ウランバートル市バガヌール区区長
------------------	------------------

6/14 (月)

- 燃料エネルギー省と打ち合せ (9:15)

Mr. Z. TUMURBAATAR	Deputy Minister of MFE 次官
Mr. R. SUNDUI	Chief of the Coal Department MFE 石炭総局副局長
Mr. G. TULGA	Senior Officer of the Coal Department MFE 石炭総局

Mr. Ts. ENKHBOLD      Officer of the Department for Cooperation MFE  
協力総局

Mr. Ts. SUKHBAATAR    Chief of the Department for Cooperation MFE  
協力部長

Mr. Ts. TSEDEVSUREN   Director of National Research Center of Chemistry  
and Technology of Coal 石炭化学技術研究所所長

Ms. L. NASANBUYAN    Assistant of Director MTI  
通産省次長

• M/M署名 (17:30)

Mr. Z. TUMURBAATAR    Deputy Minister of MFE  
燃料エネルギー省次官

Mr. R. SUNDUI          Chief of the Coal Department MFE  
燃料エネルギー省石炭総局副局長

Mr. G. TULGA           Senior Officer of the Coal Department MFE  
燃料エネルギー省石炭総局

Mr. Ts. SUKHBAATAR    Chief of the Department for Cooperation MFE  
燃料エネルギー省協力部長

Mr. Ts. ENKHBOLD      Officer of the Department for Cooperation MFE  
燃料エネルギー省協力部

Mr. Yu. ALTANTULGA    Deputy Director Foreign Trade Policy Department  
MTI 通産省貿易局副局長

Ms. L. NASANBUYAN    Assistant of Director MTI  
通産省次長

6/15 (火)

(午前)

• 通産省表敬

Mr. TS. YONDON        第一次官



Mr. Yu. ALTANTULGA Deputy Director Foreign Trade Policy Department  
MTI 貿易局副局長

Ms. L. NASANBUYAN Assistant of Director  
次長

・ JOCV報告

松木 博之 調整員

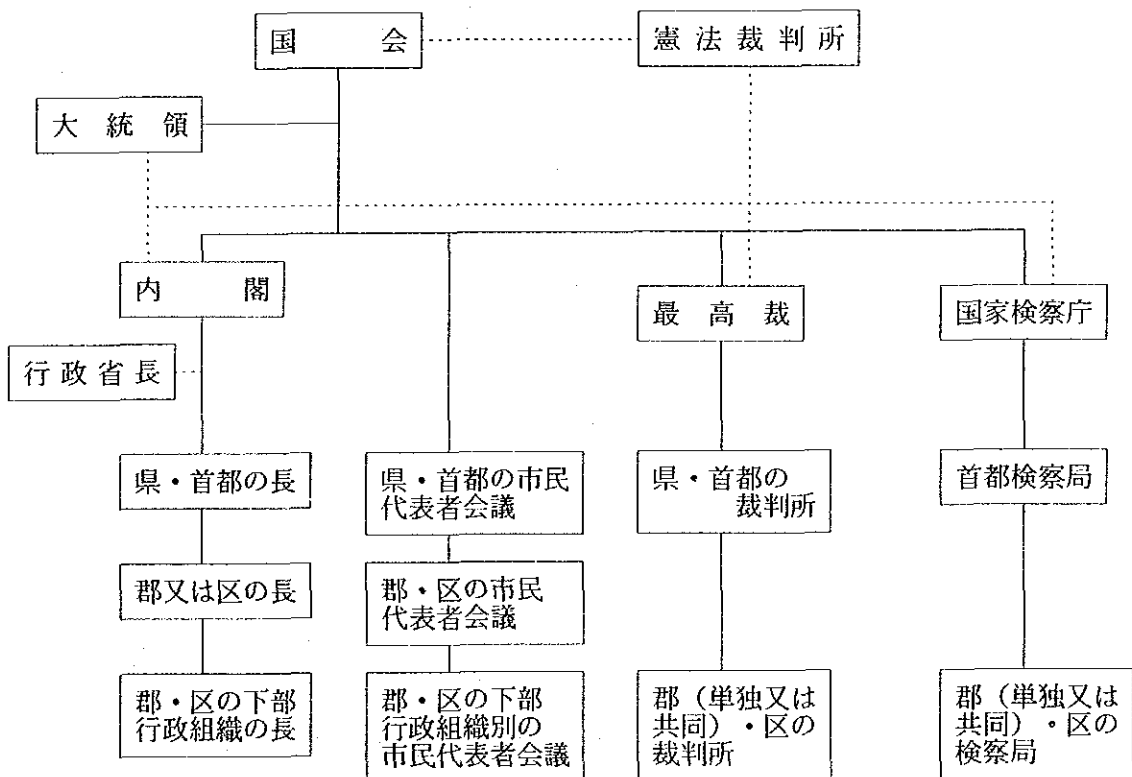
大野 龍男 調整員

・ 日本大使館報告

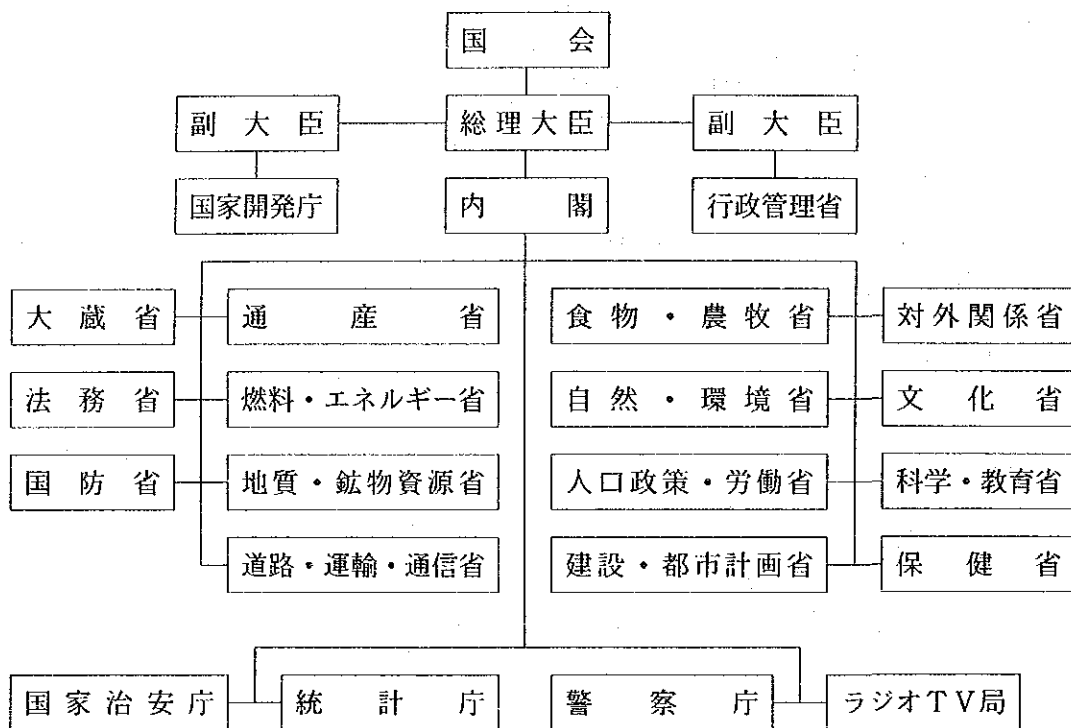
蓮見 義博 特命全権大使

富永 文朗 参事官

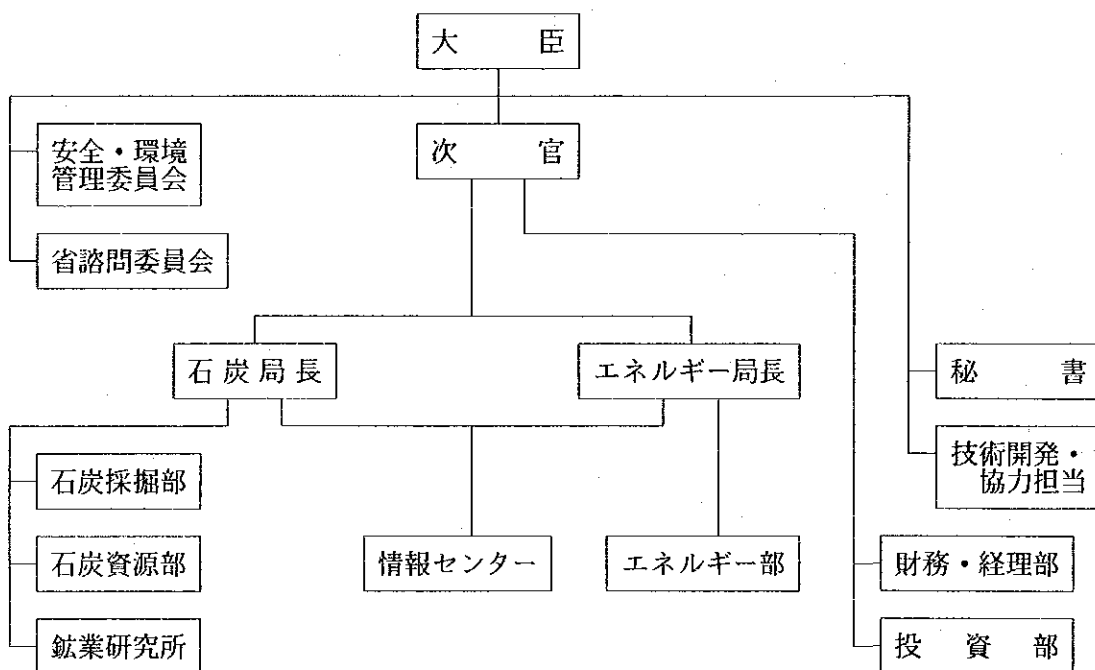
立方、行政、司法組織図



### 国家行政組織図



### 燃料エネルギー省組織図



## 1-6 現地調査結果の概要

### 1-6-1 ウランバートル第4火力発電所

ウランバートル第4石炭火力発電所は、モンゴル国最大の発電所であり、設備出力は540MWである。使用する燃料は、バガヌール炭鉱の石炭が主体で、発熱量3,440kcal/kg（受入ベース）の石炭を年間約200万t消費している。設備管理状況は余り良くない。なお、電気集塵器は最近設置した。この発電所はウランバートル市内の住宅に温水供給も行っている。従業員数は1,500人である。

### 1-6-2 バガヌール炭鉱

ウランバートル東110kmの位置に、モンゴル国最大のバガヌール炭鉱がある。可採埋蔵炭量は2.5億tで、出炭能力は400万t/年であるが、1991年360万t、1992年340万tと減産傾向にある。減産の最大の理由は、ソ連製機器が故障した時に、必要な材料、部品がロシアから入手ではないことである。

剥土はドラグラインおよびショベルで行い、石炭（炭層厚さ20~40m）はショベル積込みトラック運搬で処理される。剥土比は3.3~4.1 m<sup>3</sup>/tで比較的小さい。品質は出荷時に発熱量3,540~3,600kcal/kgで、モンゴル側ではロシア規格で褐炭としている。

（なお、米国規格では瀝青炭に相当する。）殆どの石炭は鉄道貨車で、ウランバートル方面に出荷されている。将来出炭能力を600万t/年に増加する計画がある。現在従業員数は1,678人である。

### 1-6-3 シビーオボー炭鉱

ウランバートル南東250kmに、可採埋蔵炭量、37億tの大規模石炭鉱床(39km×18km)を有するシビーオボー炭鉱がある。

稼行炭層は5枚で、炭層厚さは合計49mである。本年（1993年）1月より出炭開始し、年間出炭計画量は80万tであるが、1995年より資金、資機材が調達できれば、200万t/年に増産したいとしている。剥土、石炭ともショベル、トラックで処理される。

現在、発熱量2,800kcal/kg以上の品質の石炭をウランバートル火力発電所に納入している。鉄道、住宅のインフラに恵まれ、低コストで採掘できる条件を備えており、

将来有望な炭鉱である。現在の従業員数は 250人である。

#### 1-6-4 シャリングル炭鉱

ウランバートルの北 150kmの位置に可採埋蔵炭量 3,500万 t の、既に28年稼働しているシャリングル炭鉱がある。炭層は累層で、それぞれの炭層厚さは3~30mである。生産能力は 200万 t/年であるが最近は 140万 t/年程度の出炭である。採掘場は、すり鉢状のピット形状であり（ピット上部と底部の差は現在 210m）、剝土比は7.1 m<sup>3</sup>/tと高く、その剝土はピット外に、トラック又は貨車で搬出しており、深部化によるコストアップに対し、リハビリ対策を模索している。

現在の従業員数は 1,400人であり、ウランバートル市からその北部にかけての最も人口が多く、鉱業施設を有する地域の唯一の炭鉱として、多角経営も含め努力している。

#### 1-6-5 タバントルゴイ炭鉱

ウランバートルの南 540kmのゴビ砂漠の中に、可採埋蔵炭量50億 t のモンゴル最大の石炭鉱床がある。この石炭の品質は、コークス用原料炭で、現在タバントルゴイ炭鉱として、ローカル向け用等として小規模に出炭（10万 t/年以下）している。現在 8 番層及び 4 番層が採掘できる状態にあるが、表土は 1~4 mで、炭層厚さは40~50 mと、採掘コストは極めて安価である。採掘はショベル、トラック方式で、従業員は現在49人にすぎない。

インフラは極めて悪く、電力も自家用ディーゼル発電機に頼っており、使用できる水も少なく、最寄りの鉄道積み込み地点までは 410kmの悪路であり、片道12時間要している。将来本格的原料炭鉱開発のためには、インフラ整備、地域開発、原料炭需要開拓など多くの問題がある。

## 第2章 要請書及びM/M

### 2-1 要請書

モンゴル国の本件に関する要請書は、添付の通りである。

### 2-2 M/M

モンゴル国側と、JICAで合意し、1993年6月14日署名交換されたM/Mは添付の通りである。

TECHNICAL COOPERATION  
BY THE GOVERNMENT OF JAPAN

APPLICATION

By the Government of Mongolia for a Study on the Comprehensive Coal Plan to the Government of Japan

(1) Project Title

A Study on a Comprehensive Coal Development and Utilization Plan

(2) Executing Agency

Ministry of Fuel and Energy

(3) Justification of the Project.

Mongolia has faced serious economical difficulty stemmed from deficiency of hard currency due to the stoppage of barter system with COMECON. In order to cover the deficiency, the abundant coal must be developed and utilized as much as possible. Therefore, the Government of Mongolia has put the first priority among action schedules on developing and utilization of coal. Based on the policy, the Government of Mongolia is going to establish Comprehensive Coal Plan. In establishing the plan, goals will be set, future coal demand and supply will be projected and coal development and utiliza-

tion plans including related projects will be formulated.

Our national coal policy can be stated, firstly to secure coal supply for domestic use, and secondly to develop coal mines and export coal including electricity converted from coal.

Based on the policy, the Government of Mongolia will adopt the following six countermeasures;

1. Expanding survey for coal exploration in the promising coal fields near trunk railway.
2. Optimaization of coal transportation including new plans of roads and railways.
3. Improving efficiency in coal use facilities including coal-fired power stations.
4. Increasing coal production with expanding existing mines and developing new mines.
5. Developing countermeasures against air pollution.
6. Establishment of policy measures to promote coal development and effective utilization.

In the light of importance, the Government of Mongolia hereby seeks technical cooperation from the Government of Japan in making a study on the comprehensive coal development and utilization plan.

#### (4) Objective of the Study

The ultimate objective of the study is to promote establishing a comprehensive coal plan in which plans in coal sectors and other coal-related plans including energy conservation and environmental protection are formulated concertedly.

The target years are 1995, 2000, 2005, and 2010.

(5) Study area

The national territory of Mongolia.

(6) Scope of the Study

The scope of the proposed study is detailed in Phase 1 and Phase 2 below with special emphasis on the following five items;

1. Modernization and renovation of existing coal-related facilities including coal mines and coal-fired power stations.
2. Acceleration of developing new coal mines including those in Tavantorgoi and Shivee-Ovoo.
3. Construction of new coal-fired power stations including those in Baganuur area.
4. Improvement and expansion of utilizing coal in domestic sector.
5. Promoting energy conservation and environmental protection in coal-related facilities.

Phase 1. Forecast of Coal Demand and Supply (1995, 2000, 2005, and 2010)

1. Demand Potential

- a. Electric power sector
- b. Domestic Sector
- c. Others (including new types of utilization, eg., coal briquette and liquefied coal)
- d. Export (including export in the form of electricity)



## 2. Supply Capability

- a. Development and production
- b. Transportation

## 3. Balancing Demand and Supply

- a. High scenario
- b. Low scenario

## Phase 2. Formulation of Coal Development and Utilization Plan, and Conceptual Study of "Action Plan"

### 1. Formulation of development plan

- a. Development of coal mines
  - Present status of exploration and development.
  - Future plan for exploration and development.
- b. Development of infrastructures
  - Present status of roads and railways for coal transportation.
  - Future plan for roads and railways.

### 2. Formulation of utilization plans

- a. Electric power sector
  - Present status of coal utilization for power generation.
  - Future plan for expanding coal utilization.
- b. Domestic sector
  - Present status of coal utilization.
  - Future plan for improvement and expansion of coal utilization.
- c. Others
  - Present status of coal utilization .
  - Future plan for expanding coal utilization (including new types of utilization)

### 3. Formulation of export plan

- a. Future plan for export of coal.
  - b. Future plan for export of electricity generated by coal
4. Formulation of energy conservation plan for coal-related facilities
- a. Present status of energy use in coal-related facilities.
  - b. Future plan for energy conservation.
5. Formulation of environmental protection plan for coal-related facilities
- a. Present status of pollutions generated by coal-related facilities (air pollution, water pollution, etc.).
  - b. Future plan for environmental protection.
6. Preliminary study on priority plans and projects (some examples)
- a. Plan for development and supply of coal in Tavantorgoi coal fields.
  - b. Plan for construction of power plants firing coal supplied from Baganuur coal mine.
  - c. Plan for conserving energy in an existing coal-fired power plant.
  - d. Project on supplying upgraded coal products for domestic use.
  - e. Project on coal liquefaction for manufacturing liquid fuel products.
7. Conceptual study on "action plan" for effective and sustainable implementation of the plans mentioned above
- a. Financing.
  - b. Pricing and taxation.

- c. Institutional arrangement.
- d. Cultivating man-powers.

(7) Time Schedule for the Study

The period for the study is twenty-four (24) months.

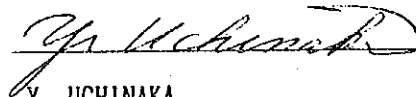
MINUTES OF MEETING  
FOR  
STUDY ON COMPREHENSIVE COAL DEVELOPMENT  
AND UTILIZATION  
IN  
MONGOLIA

ULAANBAATAR JUNE 14, 1993



---

Z. TUMURBAATAR  
Deputy Minister  
Ministry of Fuel and Energy



---

Y. UCHINAKA  
Leader  
Preparatory Study Team,  
Japan International  
Cooperation Agency



---

Yu. ALTANTULGA  
Deputy Director  
Foreign Trade Policy Department  
Ministry of Trade and Industry



The Preparatory Study Team (the Team) organized by Japan International Cooperation Agency (JICA) and headed by Mr. Yasuo UCHINAKA, visited MONGOLIA from June 8 to June 15, 1993 for the purpose of jointly constructing the framework of the Study on Comprehensive Coal Development and Utilization on Mongolia (the Study).

The Team had a series of meetings with the Mongolian personnel concerned of the Ministry of Fuel and Energy (MFE) and the Ministry of Trade and Industry (MTI).

The followings are items which were discussed between Japanese side and Mongolian side with regard to the implementation of the Study.

1. Both sides agreed that the Study is very important for the growth of Mongolian economy, the Team expressed that the next preparatory study team shall visit Mongolia soon for the discussion of the scope of work.
2. The Mongolian side expressed that MFE shall act as a counterpart agency to JICA's study team, MTI and the National Development Board shall act as coordinating agencies.
3. As to the technology transfer to the Mongolian counterpart personnel, MFE made a request of the joining of Mongolian personnel to the Study, the Team agreed it and expressed that the technology transfer is one of the most important objects of the Study.
4. Both sides discussed the scope of the Study as followings.
  - (1) The Team proposed that the study on renovation of existing coal mines is the most urgent and important subject, and shall be executed in the feasibility study level. The Mongolian side agreed it.

- (2) The Team proposed that the study for the coal development and utilization will be executed as the master plan. The Mongolian side agreed it.
- (3) As to the export of coal (including export in the form of electricity), the Mongolian side requested that it should be included in the Study from the point of long term view. The Team expressed that it cannot be independent study item but its possibility will be touched upon in the Study. The Mongolian side agreed it.
- (4) As to the coal transportation study, the Team expressed that it should be executed in another development study and the necessary infrastructure for the coal supply will be studied briefly. The Mongolian side agreed it.
- (5) The Mongolian side expressed that the development of new coal utilization fields is important and shall be studied. The Team understood the idea.
- (6) The Mongolian side expressed that the duration of the Study shall be shortened as much as possible.
5. The Team requested the provision of all available data and information related to the Study. The Mongolian side agreed it.
6. Both sides carried out the preliminary consultation for the attached document, the draft of "Scope of Work", and agreed that the consultation at the next visit of JICA team shall be based on this document.

DRAFT

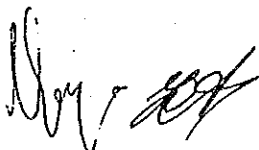
SCOPE OF WORK  
FOR  
STUDY ON COMPREHENSIVE COAL DEVELOPMENT  
AND UTILIZATION  
IN  
MONGOLIA

AGREED UPON BETWEEN  
MINISTRY OF FUEL AND ENERGY  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Ulaanbaatar

---

Leader  
Preparatory Study Team,  
Japan International  
Cooperation Agency



## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Mongolia (hereinafter referred to as "GOM"), the Government of Japan decided to implement the Study on Comprehensive Coal Development and Utilization in Mongolia (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 programmes of the Government of Japan, will undertake the Study, in close cooperation with the authorities concerned of Mongolia.

The Ministry of Fuel and Energy of Mongolia (hereinafter referred to as "MFE") shall act as a counterpart body to the JICA study team and also as a coordinating body in relation with other relevant Mongolian organizations for smooth and efficient conduct of the Study.

The present document sets forth the scope of work for the Study.

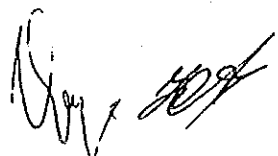
## II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The main objective of the Study is to formulate the renovation of coal mines and the effective development and utilization of coal for a long term.

## III. SCOPE OF THE STUDY

The Study will be conducted in the two (2) parts.

The details are itemized as the following.





### III-1 THE FIRST PART

Study on Renovation of coal mines.

1. Collection and review of all existing data and information related to the study on renovation of coal mines.
  - (1) Data and information for the current coal mining operation.
  - (2) Data and information for the current coal mining plan.
  - (3) Topographical maps.
  - (4) Geological data and information.
  
2. Determination of the objective mines for the Study (the first part).

The most important and effective mines for increasing of coal supply will be determined as the objective mines for the Study (the first part).
  
3. Study for optimized mining plans.
  - (1) Study for minable coal seams (thickness, quality etc.).
  - (2) Study for mining area (topography, geology etc.).
  - (3) Mining system (machinery, manpower etc.), volume of production.
  - (4) Quality control system.
  
4. Survey of infrastructure.

(Road, traffic, water, electricity, available manpower, town, land, industry etc.)
  
5. Environmental studies.

(Conceptual environmental impact study for air and water quality etc.)
  
6. Study of investment and operation cost.
  
7. Financial and economic analyses.

## III-2 THE SECOND PART

Study on effective development and utilization of coal for a long term.

### PHASE 1. Forecast of Coal Demand and Supply (2000, 2005, and 2010)

1. Collection and review of all existing data and information related to the Study (the second part).
  - (1) National statistics and information (economy, industry, trade, environment, lifestyle etc.).
  - (2) Energy demand and supply (past, present and future)
  - (3) Laws, regulations and policy in relation with the Study.
  
2. Demand potential of coal
  - (1) Electric power sector.
  - (2) Industry and construction sector.
  - (3) Agriculture sector.
  - (4) Communal housing and public services sector.
  - (5) Household sector.
  - (6) Others (including new types of utilization).
  - (7) Export (including export in the form of electricity).
  
3. Supply capability of coal
  - (1) Prediction for production of existing coal mines.
  - (2) Forecast of coal mine development.
  - (3) Transportation.

4. Forecast of coal demand and supply

(1) High scenario.

(2) Low scenario.

PHASE 2. Formulation of Coal Development and Utilization Plan, and Conceptual  
Study of "Action Plan"

1. Formulation of coal development plans

(1) Development of coal mines.

a. Present status of exploration and development.

b. Future plan for exploration and development.

(2) Development of infrastructures.

a. Present status of roads and railways for coal transportation.

b. Future plan for roads and railways.

2. Formulation of utilization plans

(1) Electricity power sector.

a. Present status of coal utilization for power generation.

b. Future plan for expanding coal utilization.

(2) Industry and construction sector.

a. Present status of coal utilization.

b. Future plan for improvement and expansion of coal utilization.

(3) Agriculture sector.

a. Present status of coal utilization.

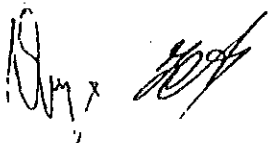
b. Future plan for improvement and expansion of coal utilization.

(4) Communal housing and public services sector.

a. Present status of coal utilization.

b. Future plan for improvement and expansion of coal utilization.

- (5) Household sector.
  - a. Present status of coal utilization.
  - b. Future plan for improvement and expansion of coal utilization.
- (6) Others.
  - a. Present status of coal utilization.
  - b. Future plan and demand potential for expanding coal utilization (including new types of utilization, export etc.).
3. Formulation of energy conservation plan for coal-related facilities
  - (1) Present status of energy use in coal-related facilities.
  - (2) Future plan for energy conservation.
4. Formulation of environmental protection plan for coal-related facilities
  - (1) Present status of air pollution generated by coal-related facilities.
  - (2) Future plan for environmental protection.
5. Preliminary study on priority plans and projects including those for coal development, utilization, energy conservation, and environmental protection.
6. Conceptual study on "Action plan" for effective and sustainable implementation of the plans mentioned above.
  - (1) Financing.
  - (2) Pricing and taxation.
  - (3) Institutional arrangement.
  - (4) Cultivating man-powers.



#### IV. TENTATIVE TIME SCHEDULE

The study will be conducted in accordance with the time schedule as shown in the Appendix I attached herewith.

#### V. REPORTS

JICA will prepare and submit the following reports in English to GOM according to the tentative time schedule attached in the Appendix I.

- (1) Inception Report (IC/R)-- each 20 copies for the 1st and 2nd parts at the commencement of the Study.
- (2) Progress Report (P/R)---- each 20 copies, at six (6) and twelve (12) months for the 1st part, at six (6) and eighteen (18) months for the 2nd part, after commencement of the Study.
- (3) Interim Report (IT/R)---- each 30 copies, within eighteen (18) months for the 1st part and twelve (12) months for the 2nd part, after commencement of the Study.
- (4) Draft Final Report (DF/R)--- 30 copies within twenty two (22) months after commencement of the Study.
- (5) Final Report (F/R)----- 40 copies either within twenty six (26) months after commencement of the Study or within two (2) months after receiving comments from MFE on the Draft Final Report.

#### VI. DIVISION OF TECHNICAL UNDERTAKINGS

The division of technical undertakings for the study by MFE and JICA is detailed in the Appendix II.

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF MONGOLIA

1. To facilitate smooth conduct of the Study, GOM shall take necessary measures;
  - (1) to secure the safety of the Study team,
  - (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 alien registration requirements and consular fees,
  - (3) to exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of 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 conduct of the Study,
  - (7) to secure permission for the Japanese study team to take all data and documents and necessary materials (including those of photographs, drilling data, past feasibility study reports) related to the Study,
  - (8) to secure permission for the team to take those data, documents and materials out of Mongolia to Japan,
  - (9) to provide medical services as needed (its expenses will be chargeable to members of the Japanese study team),
  - (10) to facilitate prompt clearance through customs and inland transportation of equipment, materials and supplies required for the study and of the personal effects of members of the Japanese study team.

2. GOM 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. MFE shall act as counterpart agency to the Japanese study team and also as coordinating body in relation with other governmental and nongovernmental organizations concerned for the smooth implementation of the study.
4. MFE shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the followings, in cooperation with other organizations concerned, if necessary:
  - (1) available data and information related to the Study,
  - (2) counterpart personnel,
  - (3) suitable office space with necessary equipment and facilities in Ulaanbaatar City and the study sites,
  - (4) credentials or identification cards,
  - (5) appropriate vehicles with drivers, fuel and spare parts to conduct the Study,
  - (6) any communication facilities during the execution of the Study, such as telephone, telex, facsimile, transceiver, etc.,
  - (7) provision of access road or footpath for execution of geological survey and drilling work on the project area,
  - (8) necessary labour for the Study.

## 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 the Mongolian counterpart personnel in the course of the Study.

## IX. CONSULTATION

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



Appendix I. TENTATIVE TIME SCHEDULE FOR THE STUDY

	The 1st Year					The 2nd Year					The 3rd Year							
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>The First Part</b> Renovation of coal mines	IC/R:					P/R					P/R:					IT/R		
1. Collection of data and information	■	■	■	■	■													
2. Determination of the objective mines	■	■	■	■	■													
3. Optimized mining plan	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
4. Infrastructure	■	■	■	■	■						■	■	■	■	■			
5. Environmental study						■	■	■	■	■								
6. Investment and operation cost	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
7. Financial and economic analysis											■	■	■	■	■	■	■	■
<b>The Second Part</b> Effective coal development and utilization	IC/R:					P/R					IT/R:					P/R		
Phase 1. Forecast of coal demand and supply																		
1. Collection of data and information	■	■	■	■	■													
2. Demand potential of coal	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
3. Supply capability of coal	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
4. Forecast of coal demand and supply											■	■	■	■	■			
Phase 2. Coal development and utilization plan and "Action plan"																		
1. Coal development plan											■	■	■	■	■			
2. Coal utilization plan											■	■	■	■	■			
3. Energy conservation plan											■	■	■	■	■	■	■	■
4. Environmental protection plan											■	■	■	■	■	■	■	■
5. Preliminary study on priority plans and projects.																■	■	■
6. Conceptual study on "Action Plan"																■	■	■

NOTES ■ Study in Mongolia  
□ Study in Japan

IC/R; inception report  
P/R; progress report  
IT/R; interim report

DF/R; draft final report  
F/R; final report

Appendix II. Division of Undertakings

Work Item	Undertaking by JICA	Undertakings by MPB
<p style="text-align: center;"><u>The First Part</u> Renovation of Coal Mines</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Collection of data and information</li> <li>2. Determination of the objective mines</li> <li>3. Optimized mining plan</li> <li>4. Infrastructure</li> <li>5. Environment study</li> <li>6. Investment and operation cost</li> <li>7. Financial and economic analysis</li> </ol>	<p>Carry out</p> <p>Study, discussion and decision</p> <p>Study</p>	<p>Provision of data and information</p> <p>Discussion and decision</p> <p>Provision of MPB engineers, specialists and required information etc.</p>
<p style="text-align: center;"><u>The Second Part</u> Effective coal development &amp; utilization</p> <p>Phase 1. Forecast of Coal Demand &amp; Supply</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Collection of data and information</li> <li>2. Demand potential of coal</li> <li>3. Supply capability of coal</li> <li>4. Forecast of coal demand and supply</li> </ol> <p>Phase 2. Coal Development &amp; Utilization plan and "Action plan"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coal development plan</li> <li>2. Coal utilization plan</li> <li>3. Energy conservation plan</li> <li>4. Environmental protection plan</li> <li>5. Priority plans and projects</li> <li>6. Conceptual study on "Action Plan"</li> </ol>	<p>Carry out</p> <p>Study</p> <p>Study</p>	<p>Provision of data and information</p> <p>Provision of engineers, specialists and required information etc.</p> <p>Provision of engineers, specialists and required information etc.</p>

### 第3章 モンゴル国の概要

#### 3-1 モンゴル国の一般事情

##### 1) 概要

モンゴルの国土面積は、1,566,500 km<sup>2</sup>で日本の約4倍に当る。1992年1月の総人口は218万7,200人、首都ウランバートルには、その約1/4に当る57万8,900人が集中している。人口増加率は1990～1991年平均で2.4%となっている。

民族構成はモンゴル民族が総人口の約94%、カザフ民族約6%となっており、モンゴル民族の中ではハルハ族が約79%を占めている。言語は全国的にハルハ・モンゴル語が使われているが、現在のロシア文字（キリル文字）によるモンゴル語表記から1994年以降本来のウイグル系モンゴル文字を復活させることになった。宗教はラマ教（チベット仏教）が広く信仰されている。

1921年7月ソ連の援助のもとに、中国の支配を脱して独立を宣言し、立憲君主体制をとったが、1924年元首死去後共和制に移行し、11月正式にモンゴル人民共和国が成立した。その後、ソ連の指導のもとで社会主義国家として発展してきたが、ソ連でペレストロイカが始まると、モンゴルでも民主化の動きが起こり、1992年7月モンゴル国となり、大統領制、議会主義へ転換した。

##### 2) 地理、気候

モンゴルはアジア大陸のほぼ中央部にあり、北緯41°35'～52°09'、東経87°44'～119°56'にわたる。北及び北西でロシア、カザフと、また東南から南西にかけて中国と接し、東西の最大距離は2,392km、南北の最大距離は1,259kmである。

国全体が一大高原をなし、平均標高は1,580mに達する。東部から中央部にかけては、草原地帯で牧畜に適し、南半部は広大な砂漠性ステップ地帯でゴビと呼ばれ、草生は悪く、ところどころに全然不毛の砂漠もある。北西部一帯は諸山脈が起伏し、最高峰タボンボグド山4,374mもあるが、河川や湖沼に富んでいる。

年間の最高気温は40℃近く、最低気温は-40℃を下回る。四季の気温の差が激しいばかりでなく、昼夜の差も激しい。また、年平均湿度は50%以上、70%未満の大陸性気候である。降水量は少なく、年平均200～220mmであるが、ゴビ地方では60～100mmである。全国的に降雪は少ない。

### 3-2 社会、経済事情

#### 1) 経済事情

モンゴルの主な産業は、鉱物資源と家畜であるが、これらを利用する各工場は資金・技術とも旧ソ連・東欧の援助でできたものがほとんどである。これまで全面的に依存してきた旧ソ連との関係縮小に伴い、各種物資・機械・部品・石油等の供給が激減し、生産活動に影響してきたため、西側諸国との関係が拡大してきた。

民主化以来、経済的には危機的状況が長期化しており、経済改革に向け市場経済に移行し、個人所有化・価格設定・財政金融システム改革・外国からの投資振興策等を実施しつつある。

通貨はトゥグルグ(Tg)とムング(Mg)で、1 Tg=100Mg である。紙幣は1、3、10、20、25、50、100Tg に1993年 500Tgが発行され、硬貨は1 Mgから各種あるが、インフレのためムングはほとんど使用されなくなってきている。

対ドル為替レートは1993年1月には1 \$ =148Tg であったのが、6月370Tg、8月385Tg と価値が下がってきている。

#### 農牧畜業

遊牧的な牧畜業はモンゴルの基幹産業であり、ラクダ・馬・牛・山羊・カシミア山羊等を飼い、これらから羊毛、カシミア・ラクダ毛の加工、皮革加工、精肉加工、乳製品製造等の軽工業が行われている。

牧畜が主体であったため、農業は1950年代に大規模な農業開発を始め、労働力が少なく、土地が広いと完全に機械化されている。小麦・大麦等の穀物、ジャガイモ、野菜、飼料作物などを生産し、穀物・野菜などは一応自給体制ができている。

#### 工業、鉱業、電力

有名なのはエルディネット市にある銅・モリブデン選鉱所である。ソ連と合弁で建てられ、露天掘りで採掘し、選鉱している。

他の資源としては、石炭・錫・タングステン・蛍石・金などがあるが、石油の発見に努力している。

主要都市の電力は、石炭火力発電による中央電力網でカバーされており、同時に熱水も暖房用に供給されている。また、地方ではディーゼル発電で需要をまかなって

いる。

石炭不足による電力不足に影響されないよう、エジン川に水力発電所の建設計画が実施に向っている。

## 2) 経済開発計画

現在のモンゴル政府の経済開発計画は次の通りである。

- ・ 経済の安定を確かなものにし、内外からの投資を誘致するために必要なエネルギーの供給、交通、通信などの基本的なインフラストラクチャーを整備する。
- ・ 民間企業の中でも中小企業の発展を優先し、これらの企業に工業用原材料の円滑な供給を確保する。
- ・ 国内資源を基礎とする輸出を奨励するとともに、経済成長に好ましい条件を生み出すための輸入代替企業を育成する。
- ・ モンゴルで大きな可能性があると見られている金の採掘、農業、及び国内資源を利用した建築資材産業を発展させる。

## 3) 社会事情

民主化に伴う混乱で、インフレが進行し、一般市民の生活は苦しくなって来ている。民間と一般公務員間の給与差が拡大し、現に一般公務員を辞めて民間企業に就職する傾向が見られる。

## 第4章 石炭、エネルギー事情

### 4-1 石炭開発利用の現状

#### 4-1-1 石炭の賦存状況と埋蔵量

##### (1) 石炭の賦存状況

モンゴルの石炭は、上部古生代（石炭紀、二畳紀）と中生代（ジュラ紀、白亜紀）に属し、全国各所に広く分布している。このうち古い時代の石炭紀の石炭は石炭化度の進んだ瀝青炭が多く、比較的新しい白亜紀の石炭は褐炭が多い。

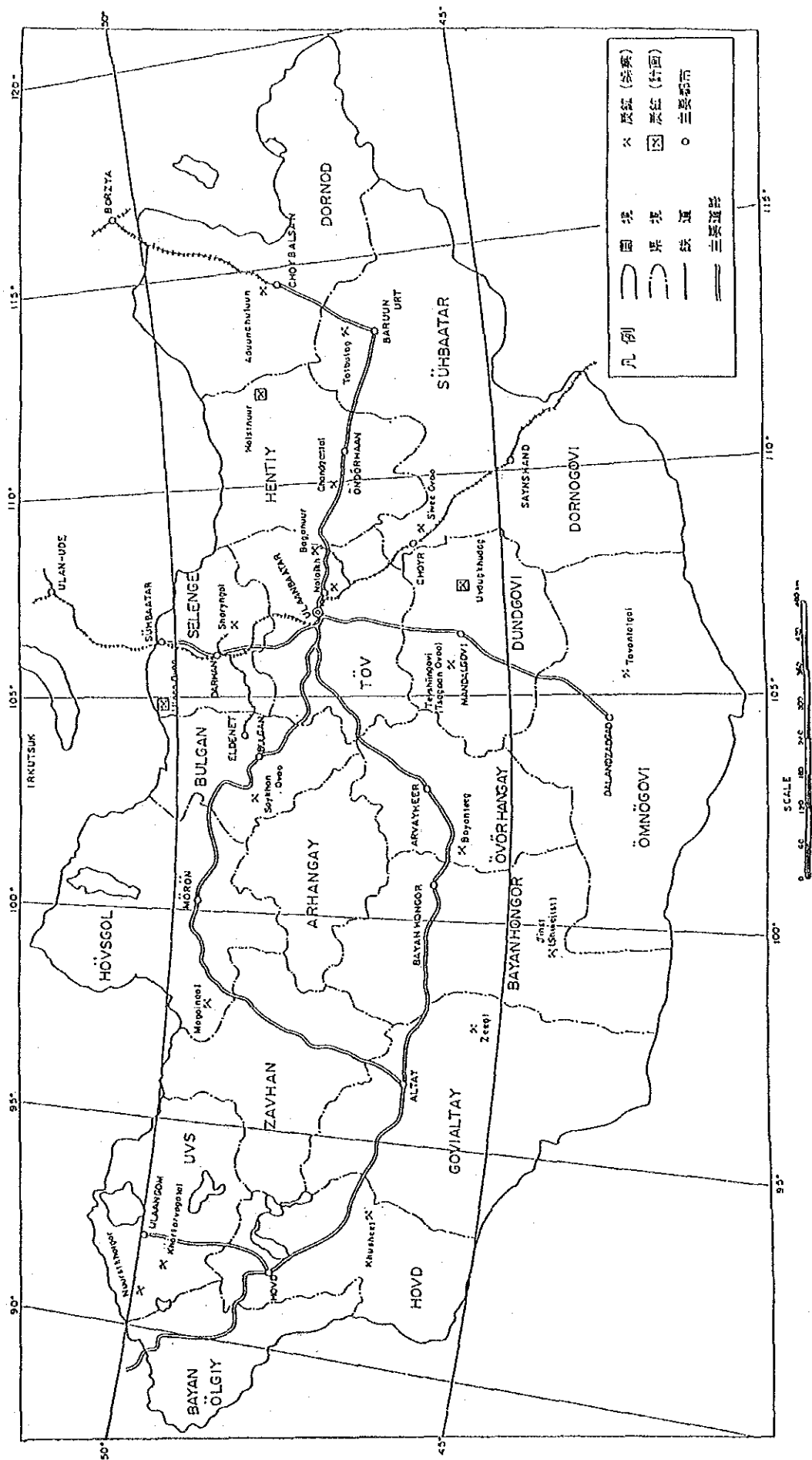
炭鉱の位置は図5-1に示す通り広く分布しており、このうち中央部から西部（Bulgan, Ovorhangay, Omnogovi県より西側）の炭鉱は主として瀝青炭を産出するが、その他の中央部から東部にかけての炭鉱は主として褐炭を産出する。採掘条件として、Baganuur, Shivee Ovoo, Tavantolgoi（いずれも予備調査所見）のように炭層が厚く、剝土比が低い好条件の炭鉱がある。

##### (2) 石炭の埋蔵量

モンゴルの石炭埋蔵量は1,000億tと推定されてるが、1992年世界エネルギー会議資料では、確認埋蔵量で240億t（うち瀝青炭・無煙炭120億t、亜瀝青炭・褐炭120億t）と報告されており、アジアでは中国、インド、インドネシアに次ぐ大きな石炭資源保有国である。

操業中の17炭鉱の確認埋蔵量は表Y4-1の通りである。

図Y4-1 モンゴル国炭鉱位置図



表Y 4 - 1 (Coal Reserves (Proven) of Coal Mines

Name of coal mine	Type of coal	Type of coal mining	Proven coal reserves(10 <sup>6</sup> t)
1. Nalaikh	broun	underground	54.1
2. Saikhan-ovoo	bituminuos	underground	4.1
3. Baganuur	broun	surface	348.4
4. Sharyngol	broun	surface	36.4
5. Shivee-ovoo	broun	surface	363.4
6. Aduunchuluun	broun	surface	24.2
7. Talbulag	broun	surface	47.8
8. Chandgantal	broun	surface	121.0
9. Tevshingovi(Tsagan-ovoo)	broun	surface	13.1
10. Tavantolgoi	coking	surface	1,596.4
11. Bayanteeg	bituminuos	surface	27.1
12. Mogoingol	bituminuos	surface	3.0
13. Zeegt	bituminuos	surface	4.1
14. Khusheet	bituminuos	surface	14.0
15. Khartarvagatai	bituminuos	surface	17.9
16. Nuurstkhotgor	bituminuos	surface	10.0
17. Jinst (Shinejinst)	bituminuos	surface	2.4
Total			2,687.4

また計画中の3炭鉱については表Y 4 - 2 に示す。

表Y 4 - 2 Coal Reserves of Coal Mines in Plan

Name of coal mine	Type of coal	Type of coal mining	Proven coal reserves(10 <sup>6</sup> t)
1. Ulaan-ovoo	sbbituminuos	surface	42.0
2. Uvdugkhudag	broun	surface	900.0
3. Holstnuur	broun	surface	190.0
Total			1,132.0

埋蔵量は、今後調査の進展により、更に増加すると思われる。

#### 4 - 1 - 2 石炭政策並びに石炭需給の現状及び見通し

##### (1) 石炭政策

モンゴル国は、共産圏内バーター取引システムの廃止により、現在深刻な外貨不足に苦しんでおり、この対策として、豊富な国内石炭資源の有効利用を政府の最重



要課題として位置づけている。

今後既存炭鉱のリハビリテーション、新規炭鉱の開発、石炭火力発電所の増設を必要としているが、その具体的内容は現時点では流動的である。

## (2) 石炭需給

表Y4-3に示す通り石炭生産量は1990年まで増加してきたが1991年以降減産に転じた。各炭鉱での調査結果では、炭鉱機械はほとんどソ連製であるが、現在ロシアからの故障部品補充はほぼ不可能であり、その他一般の輸入資機材（油脂類、火薬類等）の不足も深刻で、これらが減産の最大の理由であった。最近は日本・中国製のトラック等の使用が徐々に増加しつつある。

石炭の大口消費者は火力発電所で、最近は全国出炭のほぼ2/3を消費している。産業別の所要石炭量（Demand）と実際の消費量（Consumption）との比較（最近3年間）を表Y4-4に示すが、所要量の8割程度しか入手できていないので、停電・産業活動の停滞等の原因となっている。

表Y4-3 Coal Supply and Consumption

(Supply and Sales) (10<sup>3</sup>t)

	1970	1980	1985	1990	1991	1992
Coal production	1,999	4,376	6,516	7,156	7,033	6,249
Coal import	2	2	0	73	0	0
Coal Supply Potential	2,001	4,378	6,516	7,229	7,033	6,249
Coal consumption	1,956	4,316	6,162	6,627	6,910	6,248
Coal export	36	0	225	512	119	88
Coal Sales total	1,992	4,316	6,387	7,139	7,029	6,336

### (Details of consumption)

Thermal power station	994	2,184	3,679	4,324	4,564	4,178
Industry and construction	356	712	1,232	948	989	871
Agriculture	51	322	401	206	226	190
Communal housing and public services	318	671	702	723	712	650
Others	237	427	148	426	419	359
Total	1,956	4,316	6,162	6,627	6,910	6,248

表Y 4 - 4 Coal Demand and Consumption

(10<sup>3</sup>t, %)

	1990		1991		1992	
	Demand	Consum. (Ratio)	Demand	Consum. (Ratio)	Demand	Consum. (Ratio)
Thermal power station	4,969	4,324 (87.0)	4,990	4,564 (91.5)	5,269	4,178 (79.3)
Industry and construction	1,005	948 (94.3)	1,040	989 (95.1)	1,002	871 (86.9)
Agriculture	446	226 (46.2)	420	226 (53.8)	400	190 (47.5)
Communal housing and public services	1,149	723 (62.9)	871	712 (81.7)	857	650 (75.8)
Others	750	426 (56.8)	605	419 (59.3)	415	359 (86.5)
Total	8,319	6,647 (79.9)	7,926	6,910 (87.2)	7,943	6,248 (78.7)

最近の炭鉱別出炭実績を表Y 4 - 5 に示す。

表Y 4 - 5 Coal Production of each mine

Coal Mine	1991 (10 <sup>3</sup> t)	1992		
		Actual(A) (10 <sup>3</sup> t)	Plan(B) (10 <sup>3</sup> t)	Ratio(A)/(B) (%)
1. Nalaikh	199.4	114.0	300.0	38.0
2. Sharyngol	1,296.7	1,291.0	1,400.0	92.2
3. Tevshingovi	46.8	22.3	30.0	74.3
4. Aduunchuluun	496.5	443.5	460.4	96.3
5. Saikhan-Ovoo	20.5	7.7	20.0	38.5
6. Talbulag	94.4	71.1	70.0	101.6
7. Nuurstkhotgor	170.6	144.3	143.0	100.9
8. Bayanteeg	188.6	155.2	210.0	73.9
9. Khartarvagatai	157.4	110.0	200.0	55.0
10. Zeegt	87.8	52.2	65.0	80.3
11. Tavantolgoi	129.8	94.0	150.0	62.7
12. Mogoingol	108.9	64.3	82.0	78.4
13. Khusheet	60.0	41.2	60.0	68.7
14. Chandgantai	123.8	91.5	120.0	76.3
15. Baganuur	3,831.6	3,398.6	4,000.0	85.0
16. Jinst	20.0	2.9	20.0	14.5
17. Shivee-Ovoo	0.0	145.3	410.0	35.4
Total	7,032.8	6,249.1	7,740.4	80.7

ほとんどすべての炭鉱が計画を下回っているが、Nalaikh, Saikhan-Ovoo の2つの坑内採掘炭鉱が3割台の低達成率である。生産量ではBaganuurの約60万t減産が大きい。出炭減を増産状況に切替えるためには抜本的な対策が必要であろう。

まず、1992年の計画値 774万t/年、所要量 794万t/年の達成とその後産業活動の活発化、民生安定のための計画的増産が必要であるが、見通しは現在のところ明るくはいえず、日本を含む関係諸国の国際協力に基づく適切な対策の実施が不可欠である。

### (3) 石炭の輸出入

石炭の輸出については、継続的に実施されている。(表Y4-6)。

表Y4-6 Coal Exportation

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1982
Coal production (10 <sup>3</sup> t)	6,516	6,962	7,762	8,606	8,040	7,156	7,033	6,249
Coal exportation (10 <sup>3</sup> t)	225	300	600	1,045	776	512	119	88
Ratio (%)	3.5	4.3	7.7	12.1	9.7	7.2	1.7	1.4

石炭減産に基づく不足の状況で、1988年以降急激に減少している。ただし最近輸出はモンゴル東部のアドウンチュールン炭鉱が主体であり、鉄道はロシア側にのみ続いていることから見て、当然のことといえる。

石炭輸入は、1988、89、90年にそれぞれ年7.5万t前後の輸入が行われたが、その後はゼロである。

なお、長期電力計画では、アドウンチュールン炭鉱に近いチョイバンサンの発電所が2005年に中央電力網に接続されることになるので、当該炭鉱の石炭は電力用として増産することも可能になるとと思われる。

### (4) バガヌール発電所の建設計画

バガヌール炭鉱はモンゴル最大の炭鉱であり、400万t/年の出炭能力を有している。これを将来600万t/年程度にリハビリにより増産し、増産分の石炭を新規

に建設する発電所で使用する計画がある。1997年より発電を開始する計画については、その実現を期待したい。

(5) 石炭有効利用分野の拡大

モンゴル側からは各種の新規の石炭利用に関する協力要望およびこれを含めた需給マスタープラン作成の要望があったが、直ちに経済的に実現できるものはその一部に限定されると思われる。項目内容は以下の通りである。

1) 「石炭液化」についてモンゴル側は調査対象に含むことを要望したが、調査団としては経済性の観点から可能性が低く調査対象から除くことを主張し、モンゴル側はこれに同意した。

ロ) 「石炭ガス化複合サイクル発電」についても検討して欲しいとの希望はあったが、今次の調査対象にはならないと考える。

ハ) 「石炭のガス化」について研究中とのモンゴル側説明があった。実用化としては、ローカルの小型ディーゼル発電所で補助的に製造ガスを混合し、ディーゼル油の使用量減少を図りたいというものである。本件モンゴル側の研究状況（実用化の可能性）については調査する価値があると考ええる。

ニ) 「煉炭」については Govialtay県で中国製の機械で製造している（直径 100mm、高さ60mmの円筒に孔を7本あけたもの）。

本件も実用化状況等につき調査する価値ありと考える。

ホ) 「微粘結炭による無煙固形燃料製造」については Bayanteeg炭を蒸焼きし、簡易コークス（揮発分45～47%を10～15%化したもの）を試作している。本件も実使用状況等につき調査する価値ありと考える。

ヘ) 「無煙ブリケット」（パキスタン等でJICA実施）」について興味をもっていた。

本件は今次調査とは直接関係ないものとする。

以上の通り実用化し、または実用化に近いものについては、今次調査の需給計画に含みまたは可能性につき記述することとするが、他のものは今次調査の対象からは除外し、必要なものは別の案件として考えるべきであろう。

#### 4-1-3 石炭開発利用の現状および問題点

##### (1) 炭鉱開発

炭鉱開発についてはShivee-Ovoo, TavantolgoiおよびUlaan-Ovooなどが対象となると思われる。

イ) Shivee-Ovoo炭鉱については、1990年より開発に着手し、今年(1993年)1月より営業生産を開始した。炭量、採掘条件、鉄道に極めて近いこと、旧ソ連軍のアパートが近くにあることなどから増産も容易と思われる。

1993年80万t、1994年100万t、1995年に出来れば200万tにしたいと増産意欲は旺盛であった。詳細は第8章に述べる。

ロ) Tavantolgoi炭鉱については既に一部剝土を終えた石炭が露出しているが、現在は近傍および冬期にウランバートル発電所向緊急需要に対し、年間数万t生産しているにすぎない。この少量出炭の理由は炭鉱から鉄道まで410kmの悪路で、トラックで片道12時間要する為、そのコストが高く、入手困難な油が必要となることにある。この石炭はコークス用原料炭であるが、その需要(輸出)確保には一般燃料炭と異なったアプローチ方法が必要であり、総合的検討を要するものと思われる。

ニ) Ulaan-Ovoo鉱床は、ウランバートル北北西350km、ロシアとの国境にあり、傾斜はあるが炭層は20~60mと厚く、炭質も瀝青炭に近いものと予想され、埋蔵量も4,200万tある。本鉱床の開発については、モンゴル燃料エネルギー省によると、ロシアとの共同開発を話し合い中とのことであった。鉄道、電力網に比較的近いこの鉱床の早期開発が望まれる。

##### (2) 石炭利用

イ) 電力用一次燃料としては9割近くが石炭であり、石炭の向先の2/3が発電所であ

ることから、発電所用に有効な石炭を供給することは重要なテーマである。即ち発電所受入石炭に、大塊廃石混入、サイズの不揃いがありこれらの対策ならびに発生粉塵の減少のための石炭灰分値の減少も集塵器の設置とともに検討すべき事項である。

n) 石炭価格は基本的にはコストが基準になって決定されており、1993年前半の価格（為替レート380Tg/\$で換算）とその他の指標値を表Y4-7に示した。

この表で Nalaikhと Sharyngol の両炭鉱は地域対策も考慮し、生産を継続しており、石炭価格が高いが、炭鉱に近い発電所、大口需要家が購入している。

表Y4-7 Coal Price

Coal Mine	Coal Price (1993. 1~6) (FOB \$/t)	Carolific Value (as received basis) (kcal/kg)	Coal Production (1992) (10 <sup>3</sup> t)	Distance from Ulaanbaatar (km)
Nalaikhv	6.80	3,800	114	40
Sharyngol	3.90	4,200	1,291	150
Tevshiangobi	1.34	3,000	22	250
Aduunchuluun	1.89	2,460	444	560
Saikhan-Ovoo	2.51	4,920	8	320
Talbulag	1.45	2,460	71	490
Nuurstkhogor	1.16	4,600	144	1,150
Bayanteeg	1.58	5,200	155	470
Khartarvagatai	0.79	4,500	110	1,110
Zeegt	1.31	4,960	52	710
Tavantogoi	1.80	5,500	94	530
Mogoiingol	2.68	5,300	64	700
Khusheet	1.32	5,000	41	1,030
Chandgantal	1.20	3,000	92	220
Baganuur	2.17	3,200	3,399	120
Shivee-Ovoo	1.74	2,600	145	240

h) 民生部門では牧畜業では家畜糞を燃料としており、その他地方居住者は、地方の工業・産業関係と共に必要な場合周辺の石炭をエネルギー源として使用する。Ulaanbaatar 都市周辺の住民は、電力、熱水を利用するほか暖房・炊事に石炭も利用しており、これが発電所排煙とともに冬期の媒煙公害の原因になっている。しかし乍らこの対策として無煙燃料などを製造販売しても、平均月収82ドル（1991年平均値）の人々にとってコストアップは耐えられず、住民レベルでの環境保護と経済性の調和が問題となる。

## 4-2 エネルギー利用の現状

### 4-2-1 一次エネルギーの利用の現状

モンゴルにおける一次エネルギーとしては、石炭、石油が使用され、水力は計画中。風力、原子力、地熱、太陽光の利用については、これからというところである。

石炭については前節で述べたので、ここでは石油その他について述べる。モンゴルにおいては、現在石油の生産はなく、すべて旧ソ連からの輸入である。しかし、社会体制の変化、外貨不足により輸入量が落ち込んでいる。

調査団が見た範囲では、ガソリンスタンドにはいつも行列ができており、燃料エネルギー省 (Ministry of Fuel and Energy, MFE) ですら公用車の燃料を確保できない (石油は通産省 Ministry of Trade and Industry が管轄している)。また、地方の鉱山でも、ディーゼル駆動のパワーショベルが満足に動かない実例もある。

このため、地方のディーゼル発電所の燃料を減らすため、石炭ガスの利用を検討している。

### 4-2-2 電力政策及び電力需給の現状

#### (1) 電力政策

モンゴルの主要都市では、電力及び熱水は、MFEが管轄しているCentral Energy System (CES) により供給されている。CESは、発電送電設備及び熱水発生送水設備の運転、保守を管轄している。ウランバートルを中心とした周辺的主要都市には中央電力系統によって電力が供給されており、この他東部のチョイバルサンに石炭火力発電所がある他はディーゼル発電による単独系統となっている。

中央電力系統は旧ソ連と220kV送電線で結ばれており、かつては旧ソ連から不足電力を購入していたが、現在では外貨不足等の理由で輸入されていない。不足時には停電となる。

## (2) 電力需給の現状

1991、1992年における状況を表Y 4 - 8 に示す。

発電量は、1989年の3,570GWhを最高に年々減少してきている。これは石炭生産量及び石油輸入量の現象傾向と一致しており、燃料不足による発電量の減少とみることが出来る。

表Y 4 - 8 Indicators of Electricity

Year	1991	1992
Coal-fired generation (GWh)	2,201.8 (86.5%)	2,087.4 (88.6%)
Oil-fired generation (GWh)	343.1 (13.5%)	267.7 (11.4%)
Total electricity supply (GWh)	2,544.9 (100 %)	2,355.1 (100 %)
Industry and construction (GWh)	1,611.0 (66.0%)	1,226.4 (66.0%)
Transport and communications (GWh)	155.0 ( 6.3%)	111.5 ( 6.0%)
Agriculture (GWh)	103.0 ( 4.2%)	74.3 ( 4.0%)
Communal housing and public services (GWh)	312.0 (12.8%)	241.6 (13.0%)
Other sectors (GWh)	260.5 (10.7%)	204.5 (11.0%)
Total electricity consumption (GWh)	2,441.5 (100 %)	1,858.3 (100 %)
Industrial tariff (Tg/KWh)	0.35	0.5
Public tariff (Tg/KWh)	0.35	0.5
Residential tariff (Tg/KWh)	0.5	29.0

### 4 - 2 - 3 既設発電所の既設概要

設備はすべて旧ソ連製で、設備概要を表Y 4 - 9 に示す。

Ulaanbaatar 第4 発電所では 540MWの設備容量があるが、実際には 200~240MW、冬期で 320MW程度の出力である。540MWを出せない原因はボイラー・タービンの故障、定期修理のためであるが、外貨不足により部品の調達のできないことが大きな要因である。日本の無償援助で、

- ・微粉炭装置の改善



- ・集塵機の改善
- ・その他の設備改善

を行っているが、これだけですべて改善される訳ではない。

表Y 4 - 9 List of the Coal-fired Thermal Power Station

Name of Power Station	Total Installed Capacity (MW)	Boiler Type(Cap. T/h) ×Units	Turbine Type(Cap. MW) ×Units
Ulaanbaatar No. 4	540	BXZ-420(420)×8	PT-80 (80)×3 PT-100 (100)×3
Ulaanbaatar No. 3	148	BXZ-75 (75)×6 BXZ-220(220)×7	PT-12 (12)×4 PT-25 (25)×4
Ulaanbaatar No. 2	24	T-35 (35)×2 BXZ-75 (75)×2	PT-6 (6)×2 PT-12 (12)×1
Darkhan	48	BXZ-75 (75)×9	PT-12 (12)×4
Erdenet	36	BXZ-75 (75)×7	PT-12 (12)×3
Total of the Central Energy System	796		
Choybalsan	36	T-35 (35)×2 BXZ-75 (75)×3	PT-6 (6)×2 PT-12 (12)×2
Total	832		

#### 4 - 2 - 4 今後の電力需要の見通し及び電源開発計画

C E Sの1993年から2015年の発電計画を表Y 4 - 10に示す。

これによればBagañuur石炭火力が1997年に、Egiin の水力が1998年に、更に2005年には東部のChoybalsanがC E Sの系統となる反面、Ulaanbaatar No. 2, Erdenet石炭火力が老朽化により廃止となる。

表Y 4 -10 Power balance of CES the Mongolia MW

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2005	2010	2015
Power consumption	580	605	630	681	739	813	880	985	1180	1320	1560
Peak load	480	505	530	581	639	703	770	845	1010	1150	1390
Preserve power	100	100	100	100	100	110	110	140	140	140	140
Installed capacity	796	796	796	772	872	1082	1182	1392	1692	1692	1692
Available power	546	608	628	706	832	1042	1142	1342	1540	1530	1530
Ulaanbaatar No. 2 CEP	12	12	12	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulaanbaatar No. 3 CEP	100	110	110	136	136	136	136	136	110	110	110
Ulaanbaatar No. 4 CEP	390	440	460	540	540	540	540	540	440	440	440
Darhan CFP	24	36	36	46	46	46	46	36	36	36	36
Erdenet CFP	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	0
Baganuur CFP	0	0	0	0	100	200	300	400	700	700	700
Egiin HBP	0	0	0	0	0	110	110	220	220	220	220
Choybalsan CEP	0	0	0	0	0	0	0	0	24	24	24
Excess (power)	0	3	2	25	93	229	262	357	350	210	0
Power shortage	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
Time utilization of peak load	5600	5600	5500	5500	5500	5500	5500	5500	5500	5500	5500

Egiin の水力発電は、1993年1月アジア開発銀行のF/Sが終わり、詳細設計及び入札書類の準備が始まったところである。

場所はウランバートル市の北西約 300km、主要河川Egiin川と同じ地名のEgiinに高さ90m、堤長 750m、貯水量40億tのダムと、出力220MW(4×55MW)のプラントをつくるものである。

## 第 5 章 現地調査地域の状況

### 5-1 ウランバートル第4火力発電所

#### (1) 中央エネルギーシステム

中央エネルギーシステムは、1967年ウランバートル発電所とダルハン発電所とを110kVラインで接続する為建設された。現在はエルデネット発電所も接続されている。現在、全国17県のうち6県が連係されており、全国発電設備の約90%を占めている。このシステム発電網のうち70%の出力を有するのが、モンゴル国最大のウランバートル第4石炭火力発電所である。

#### (2) 設備概要

この発電所は1983年に1号ボイラー及びタービン発電機が運転を開始以来、1991年12月、8号ボイラー及び6号発電機が運転を開始している。

設備出力としては、540MW(80MW×3, 100MW×3)であるが、修理用資機材不足のため設備の管理状態が極めて悪く、夏季で200MW~240MW、冬季で320MWしか出力していない。このため、現在無償資金協力により設備の改善を進めているところである。施設を見たところ、運転開始後10年しかたっていないが、設備の保全状態は極めて悪く、一部の配管から蒸気が漏れていた。また、中央制御室で計器を見たところ、出力表示がそれぞれ異なっており、記録も用紙がないということで行われていなかった。

石炭はバガヌール炭鉱(3,500kcal)から供給を受けているが、最近同炭鉱からのみでは需要が満たせず、シビーオボー(2,600kcalと質が落ちる)から一部供給を受けている。

環境対策については電気集塵器を設置しているが、現在修理組立中である。しかし、環境モニタリングは行っていない。

また、同発電所はウランバートル市内へ温水を供給しており、夏季は90℃(送り)→50℃(戻り)、冬季は150℃(送り)→70℃(戻り)で設計している。

就業人員は1,500人で4直3交替で運用している。

発電所を視察した印象としては、モンゴルにおける最大、最新の発電所としては、メンテナンスが十分に行われているとはいい難く、集合住宅のエネルギー供給は全て

発電所に依存している状況からすれば、緊急に改善策を講ずる必要がある。

## 5-2 バガヌール炭鉱

### (1) 位置、地形

バガヌール炭鉱はウランバートルの東 110km、鉄道距離で 202kmに位置し、標高は 1,350 m前後である。地形は低い丘陵と平地がゆるやかに続く草原である。採掘対象区域は東西 5.5km、南北 3 kmの範囲にある。気温は盛夏は+38℃にもなるが、冬期は長期間寒さが厳しく-42℃にもなることもあり、表土が凍結し、採掘に悪影響がある。

### (2) 地質、炭質

白亜紀のチョイル・ニアルガ堆積盆（ベースン）の北端にあり、東西の走向方向を有する露頭から南側に 5~20℃で傾斜している。現在 2 番層と 2 a 番層を採掘しているが、それぞれ山丈は 20~40mの箇所が多く、炭層賦存状況としては恵まれている。

埋蔵炭量は地質炭量 6.9億 t、可採炭量 2.5億 tで、モンゴルの中でも大きな鉱床である。

炭質は褐炭で次の通りとしている。

湿 分 (As received basis)	34~36%
灰 分 (Dry basis)	12.3~13.2%
揮発分 (Dry ash-free basis)	44.7~45.4%
硫黄分 (Dry basis)	0.5%
発熱量 (As received basis)	3,540~3,600kcal/kg

なお、最近の製品炭の分析値によれば、Dry ash-free basisの発熱量は 7,130kcal/kgであり、瀝青炭である。

### (3) 生産

採掘方法は露天掘で、1978年より生産を開始しているが、まだ豊富な炭量があり、これから発展の可能性のある炭鉱である。

生産量はこれまでの最高出炭量1989年の 410万 t から、1990年 380万 t、1991年

360 万 t、1992年 340万 t と減産傾向にあるが1993年は 400万 t を目標としている。  
減産の理由は社会・経済の変化に基づく機材・部品の不足が最大のもとしている。

人員は 1,678人で、4直3交代制により連続生産しており、従業員の大半は24~34才と若い。

石炭層の上にある岩石は軟弱で、冬の凍結期以外は、その除去に火薬を必要としない。この岩石の除去（剝土）は3種類の方法によっている。

先行剝土の1つはバケット容量 8 m<sup>3</sup>のショベルと貨車（15 t × 12両）により、年間 560 万 m<sup>3</sup>処理している。

先行剝土の他の1つはショベル（バケット容量 4 m<sup>3</sup>）とダンプトラックにより、年間 110万 m<sup>3</sup>処理している。

採灰切羽周辺の剝土はドラグラインを使用することが多く、剝土量はこれらを含め年合計 1,300~1,400 万 m<sup>3</sup>である。

剝土後の石炭は電動パワーショベル（バケット容量 4.6~5 m<sup>3</sup>）でダンプトラック（32~40 t）に積み、石炭集荷ホッパーに運搬される。

剝土比は3.3 ~4.1 m<sup>3</sup>/tで比較的小さいといえる。

採掘区域は地下水が多く、採掘に影響がないよう合計32本の水抜きボーリング孔を利用し、常時排水している。

主要採掘機器は次の通りである。

ドラグライン	7台（ESH-20/90、ESH-15/90、ESH-10/70、ESH-13/50）
ショベル	13台（BKG-8u、BKG-4Y、BKG-5A、BKG-4.6b）
ダンプトラック	40台（BELAZ-548 40t、KOMATSU D-350 32t）
剝土搬出用列車	5編成（電気機関車+105t貨車×12両）

#### (4) 石炭向先、その他

トラックから石炭受入れホッパーに落とされた石炭はクラッシャーで破碎され、篩分され出荷される。調査時点ではローカル向け石炭は-50mm、その他は-200 mmで出荷されている。（なおクラッシャーは故障修理中であった）。

選炭は行っていない。

石炭の5~6%はトラック出荷されるが、大部分は65 tの鉄道貨車によりウランバ

ートル発電所等に搬出されている。

(5) まとめ

バガヌール炭鉱は採掘条件に恵まれ、比較的高効率低コストの炭鉱であり、炭鉱幹部は将来 600万t/年に増産したいとしていた。

5-3 シビーオボー炭鉱

(1) 位置、地形

シビーオボー炭鉱はウランバートルの南東 250km、ドルノゴビ県にあり、鉱床面積は 371km<sup>2</sup>と広い。地形は平坦な砂漠状地帯で標高は約 1,160mであり、夏は最高+32℃冬は最低-32℃の厳しい気候条件下にある。

石炭はロシア・中国を結ぶ幹線鉄道の両側に広く賦存し、現在の石炭貨車積込場はチョイル駅南18kmにある鉄道の側線の直接積込みしている。

住宅は旧ソ連軍の使用していたやや老朽化したアパートが残っており、人員増に対応しては補修整備し使用できる。インフラには恵まれた炭鉱である。

(2) 地質、炭質

白亜紀のチョイル、ニアルガ堆積盆の南に位置し、鉱床は南北39km、東西18kmにわたり、周辺部が露頭で中央部が深くなっている皿状の石炭鉱床は露天掘による増産が容易である。埋蔵炭量は地質炭量で61億 t、可採炭量で37億 t と極めて多量である。

炭量は上位より 1、2、3、4 及び 5 番層と名付けられ、炭層厚さは合計49mである。現在はこのうち上位 2 層を採掘しており、1 番層は炭層厚さ 8 m、岩石 4 m をおいて下の 2 番層の厚さは 7 m であった。炭層の中の夾みはわずかで、未選炭では低灰分の石炭が生産できる。

標準炭質は次の通りで、褐炭である。

湿 分 (As received basis)	37.3%
灰 分 (Dry basis)	9.8%
揮発分 (Dry ash-free basis)	44.0%

硫黄分 (Dry basis) 0.8%

発熱量 (As received basis) 3,700kcal/kg

なお、炭鉱開発当初は、露頭付近の酸化炭であるため、発熱量は2,800kcal/kgであったが、すでに3,300kcal/kgになっている。

### (3) 生産

シビーオポー炭鉱は、1990年開発を始め、1993年1月出炭開始し、1993年1月～5月の出炭量は25万tと順調で、1993年合計80万tを計画している。

なお1994年100万t、1995年以降200万tが資金、資機材があればできるとして計画画中である。

現在はショベル5台(5m<sup>3</sup>×3台、3.2m<sup>3</sup>×1台、2.5m<sup>3</sup>×1台)で稼働している。なお1993年中にドラグライン(バケット10m<sup>3</sup>、ブーム長70m)1台が入荷する予定である。

トラックは13台(40t×6台、30t×3台、12t×4台)で石炭、捨石併用で使用している。ブルドーザは4台、さく孔用ドリル2台、モーターグレーダー1台が稼働しているが、現在表土岩石ともすべて採掘予定区域外に搬出、積み上げている状況でトラックが不足している。視察時もショベルのトラック待ちが目立った。

まだ1箇所採掘ピットを口付けしたばかりであるが、将来の可能性は高い。

現在従業員は250人で、募集に応じて全国から人が集まっており、1994年500人、1995年1,000人にしたいとしていた。

採掘を容易にするため地下水の低下に努めており、10孔の抜水孔より現在180～600ℓ/分の抜水をしている。

### (4) 石炭向先、その他

石炭は大部分ウランバートル第3、第4発電所向けで、サイズ250～300mm以下水分35%以下、発熱量2,800kcal/kg以上、硫黄分1.5%以下が出荷の石炭仕様である。

### (5) まとめ

シビーオポー炭鉱は石炭の賦存状況、インフラに恵まれ、開発も順調に行われた。今後の増産も資金、資材、人員が揃えば充分期待できる将来有望な炭鉱になると期待

される。

#### 5-4 シャリソゴル炭鉱

##### (1) 位置、地形

シャリソゴル炭鉱はウランバートルの北 150km、鉄道距離で 310kmに位置し、標高は 920mである。地形は広い山間盆地の一部で、緑が多く、各所に林も散見される。立派な炭鉱従業員アパート街もあり、炭鉱従業員を中心とした人工 12,000 人の町が形成されている。冬は積雪があり、ピット表土は 1.5~2.0m凍結する。

##### (2) 地質、炭質

ジュラ紀中の夾炭層は、上部は数枚の炭層、下部は主として砂岩より成っている。

現在の主要採掘区域は中央ピットと西ピットで、炭層は中央ピットでは上位よりアバルガ層25~30m、(層間 5~6 m)、B1/2 層 3~4 m、(層間 4~8 m)、B 4 層 3~4 mとなっており、西ピットでは上位よりバルオン層15m、(層間 2~5 m)、B1/2 層 3~20m、(層間 4~8 m)、B2/3 層 6~8 mの順に賦存している。炭層傾斜は西側に12°Cで下がっている。

埋蔵炭量は地質炭量で 3,800万 t、可採埋蔵炭量で 3,500万 t と特に多くはない。

炭質は次の通りである。

湿 分 (As received basis)	18~22%
灰 分 (Dry basis)	15~22%
揮発分 (Dry ash-free basis)	<45.0%
硫黄分 (Dry basis)	0.2%
発熱量 (As received basis)	3,700~4,200kcal/kg

最近の分析実績では、Dry ash-free basisで発熱量が7,000kcal/kgであり、瀝青炭といえる。



### (3) 生産

シャリングル炭鉱は1965年開発され、始めは生産30~40万tであったが、最終的に200万t/年体制とした。最近の生産量は年140万tである。

採掘は深いすり鉢状ピット方式露天掘（ピット上部と底部の差210m）で、剝土は全量外部に搬出する。ピットは段階状のベンチになっており、1段のベンチ高さ12~15m、ベンチ幅20~40mである。

剝土量は出炭140万tに対し1,000万 $m^3$ で、剝土比7.1 $m^3/t$ となる。剝土はベンチ上を走行する貨車とトラックでピット外に搬出するが、貨車：トラック比は1992年は8：2、1993年は6：4と変化している。この他に表土の除去にドラグラインを使うが、この除去された表土も最終的にはトラックでピット外に輸送される。

石炭も剝土とともにショベルで積み込まれる。

主要な使用機械は次の通りである。

ショベル	26台 (EKG-8u×9、EKG-4.6×5、EKG-4u×5、 EKG-5A×3、A12-5 2/12×1)
ドラグライン	3台 (ESH-10/70×2、ESH-6/45×1)
機関車	29台 (TEM-2)
ダンプ貨車	180両 (105t積 2BS-105×92、60t積 7BS-60×78)
ダンプトラック	31台 (BELAZ-548×15、TEREX×16 各40t積)
ブルドーザー	8台 (DT-250×2、T-130×2、D-155×4)
発破孔用ドリル	7台
抜水用ポンプ	5台 (320 $m^3/h$ )

従業員数は1,400人（平均年齢27才）、4直3交代連続操業が原則である。

中央ピットが主力切羽で、西ピットは生産30万tを目標としている。

### (4) 石炭向先、その他

石炭はクラッシャー、スクリーンで、0~50mm、50~300mm、0~300mmに区別される。

石炭向先としては発電所向けが全体の80%を占め、0~300mmが主力である。

煉瓦工場、膨張粘土処理工場等は、0~50mmが主力、家庭用には50~300mmが多く

出荷されている。

この炭鉱で、種々の多角経営に関係している。その事例は次の通りである。

- ・ 剥土の中から膨張する粘土を利用し、防寒用建設材料（9万m<sup>3</sup>/年）を製造している。
- ・ 剥土の一部を利用した煉瓦工場がある。
- ・ 屋根材、天井材等の石材も採取する。
- ・ 炭鉱より7km離れた場所で金を採取している。

#### (5) まとめ

シャリンゴル炭鉱は剥土比が大で、その剥土をピット外に出しており、採掘コストは高くなる傾向がある。更に埋蔵炭量も多くないので、炭鉱幹部は増産する考えはなく、現状規模で実収率を高くし、少しでも炭鉱の寿命を延ばすことに心がけている。合理化の余地の少ない自然条件から妥当な選択と考えられる。

### 5-5 タバントルゴイ炭鉱

#### (1) 位置、地形

タバントルゴイ炭鉱は、ウランバートルの南540km、南ゴビ県の県都ダランザドガドの東100km、シビーオボー炭鉱の南西420kmのゴビ砂漠の中に位置する。

地形はほぼ平坦で、小石まじりの砂に覆われている。

標高は海拔1,520mで、夏は最高+35℃、冬は最低-30℃程度で、年間降雨量は9mmと少ない。

#### (2) 地質、炭質

本炭鉱は石炭は二畳系のタバントルゴイ夾炭層中に賦存し、18炭層の合計炭層厚さは190mに達する。主要部は東西方向に伸びた盆状構造で、北側は緩く、南側は急傾斜になっている。

埋蔵炭量は、地質炭量で63億t、可採炭量で50億tと、モンゴル第一の大規模石炭鉱床である。現在主力の8番層ピットの炭層厚さは40mである。

炭質はモンゴル唯一のコークス用炭が主力である。

現在出荷灰の品位（基準値、実績値）は、次の通りである。

	基準値	実績値
湿分 (As received basis)	8 %	4.6 %
灰分 (Dry basis)	20.8 %	14~16 %
揮発分 (Dry ash-free basis)	—	29.3~32.0 %
硫黄分 (Dry basis)	0.5 %	0.7 %
発熱量 (As received basis)	6,500kcal/kg	6,500~7,000kcal/kg

なお現在は地表より10~20mの箇所を採掘しているが、地表近くより、深くなるにつれて発熱量が増加しているとのことで、まだ地表酸化の影響範囲と考えられる。

### (3) 生産

タバントルゴイ炭鉱は、モンゴル地質調査所により1978~1982年に詳細地質調査が実施され、これと並行的に1978年より採掘を開始した。

その後、年間数万t程度の生産量を継続しており、1992年出炭量は85,000tであるが、14万tの生産能力を有している。

採掘箇所は8番層ピットと4番層ピットの2箇所、ともに表土は1~4mと薄い。需要に応じた生産をしており、従って冬期は出炭が増加することになる。

主要採掘関係機械類は次の通りである。

ショベル	4台 (A-5111F、1 m <sup>3</sup> )
ダンプトラック	6台 (KRAZ-256B, 12 t)
ブルドーザー	1台 (T-130)
ドリル	2台 (CBB-2M、160 φ)
発電機	2台 (100kW)

従業員は現在総数49人と極めて少ない。

### (4) 石炭向先、その他

需要者は、主として周辺の数県と、ダルハンのセメント工場であり、冬期の石炭需要期にはウランバートル発電所向けに出荷することがあるが、最寄りの鉄道積込地点（シビーオボー炭鉱の積込所）まで410kmを片道12時間要する悪路の運搬で、従って緊急需要に限られている。

人工 300人のタバントルゴイ部落は現在陸の孤島に近く、ウランバートルからは道路で 800km程度であるが、自動車でも22時間要する道路事情にあり、勿論悪路で立往生することも多い。せめて鉄道路線からの道路改善でもできれば石炭需要（当面は一般炭として）も増加してくると思われる。

なお炭鉱としては野焼きコークスの製造、表土と石炭を利用した煉瓦作りなども意欲的に行っている。

#### (5) まとめ

本炭鉱の石炭は埋蔵量、採掘しやすい自然条件、品質とも非常に優れているが、インフラの悪いことが現在大きなネックになっている。地域開発の面も含めて、道路を整備し、これにより需要を拡大し、将来の本格的原料炭炭鉱開発に結びつけて行くのが、現実的対策のように考えられる。

## 第 6 章 今後の対応

今回の調査において、調査内容の枠組みについては双方合意ができたものと考えられるが、モンゴル側としては、調査機関の短縮を強く申し入れており、また、石炭の利用拡大（ブリケット、石炭ガス化等）について多くを期待しており、S/W案作成に当っては、この点につき事前に検討しておく必要がある。

事前調査団派遣時期については、本年冬季前の本格調査を考えると 8 月中の派遣を目途に準備を進める必要がある。



事前調査編





# 事前調査編

## 目 次

写 真 .....	87
第1章 総 論 .....	91
1-1 事前調査の目的 .....	91
1-2 本調査の背景、経緯 .....	91
1-3 調査団員及び調査日程 .....	92
1-4 S/W協議及び合意内容 .....	93
1-5 面談者 .....	95
第2章 S/W及びM/M .....	99
2-1 S/W .....	99
2-2 M/M .....	99
第3章 モンゴルの環境対策の現状 .....	115
3-1 自然環境に関する政策 .....	115
3-2 自然環境保護に関する規制 .....	115
3-3 炭鉱等における環境保全状況 .....	117
第4章 調査実施上の留意点 .....	119
第5章 総合所見 .....	123
付 録 質問表及び収集資料リスト .....	125
付-1 質問表 .....	127
付-2 収集資料 .....	135





写真 1 石炭列車（30両編成）  
手前は遊牧民の住居「ゲル」

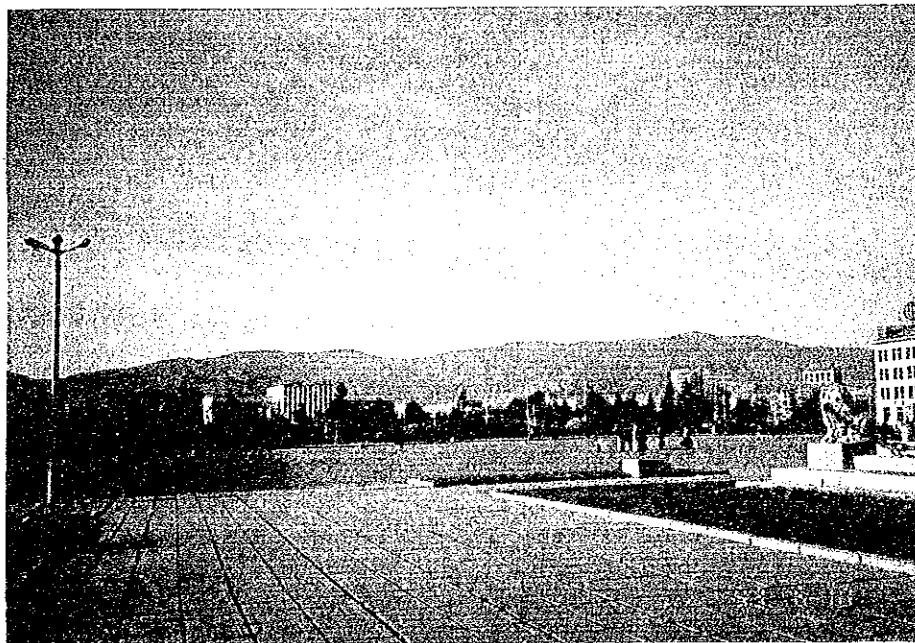


写真 2 ウランバートル中心部  
スフバートル広場





写真 3 ウランバートル第4発電所の排煙  
冬期スモッグの原因

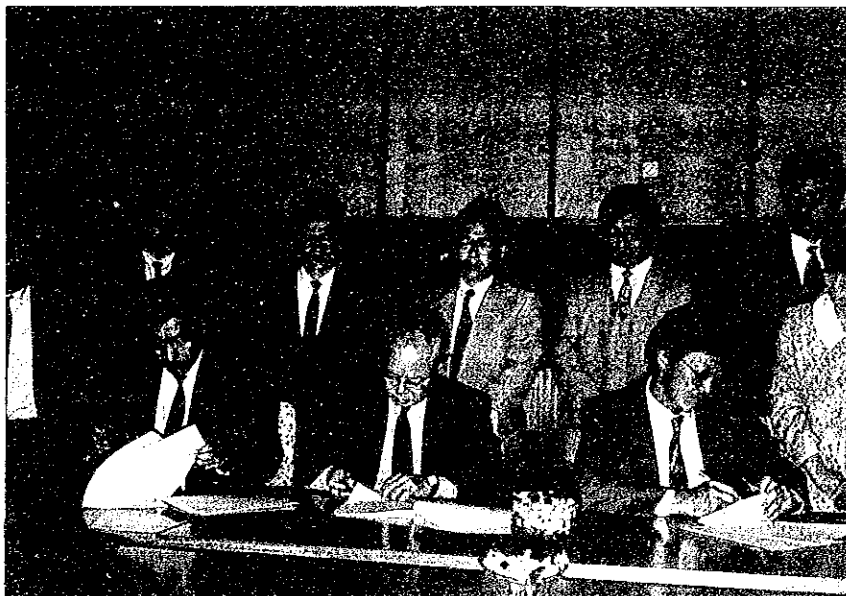


写真 4 S/W署名  
手前左から スンディ石炭総局副局長，江崎団長，ナランフー外国投資局長



## 第 1 章 総 論

### 1-1 事前調査の目的

本調査は、モンゴル国政府より要請のあったモンゴル国石炭産業総合開発計画調査に関し、以下の調査を行うとともに、可能であれば本格調査実施にかかる SCOPE OF WORK (S/W) について協議を行い、先方と合意に至った場合には署名することを目的として実施した。

- ① 関連情報・資料の収集
- ② 本格調査の内容に関する協議
- ③ 可能であれば S/W の協議及び署名

### 1-2 本調査の背景・経緯

コメコンによるバーター貿易の停止により、モンゴルは深刻な経済危機に直面している。モンゴル政府はこの危機を豊富な石炭資源の開発利用により克服しようとしている。モンゴルの石炭埋蔵量は 500 億トンとも 1000 億トンとも言われ、何らかの形で調査が行われ埋蔵量が確認されているもので 240 億トンとなっている。

しかし、石炭の年間生産量は 1988 年の 860 万トンをピークに年々減少しており 1992 年には 620 万トンまで生産が落ち込んでいる。そのため、モンゴルは近年エネルギー危機に瀕しており、特に寒さの厳しい冬期には深刻な状態となっている。これは、設備の老朽化やスペアパーツの不足、乏しい経済力に起因しているものと考えられる。モンゴル政府は石炭の開発は最重要課題の一つとしており、このような現状を踏まえた主要炭田のリハビリ、新規炭田の開発等総合的な開発利用計画の策定を日本政府に要請越した。

要請内容は石炭需要の見通し、新規炭田の開発、既設炭鉱のリハビリ、山元火力発電所の計画、省エネ対策、環境対策等広範に渡っていた。そのため、要請内容の確認、要請背景等を確認するため本年 6 月 7 日～16 日（コンサルタント団員は 26 日迄）にかけて予備調査団（団長：内仲通産省大臣官房付）を派遣した。

予備調査のモンゴル側との協議により、プロジェクトの内容については以下の合意を得た。

- ① 既存炭鉱のリハビリテーションについては、F/S レベルの調査を行う。
- ② 新規炭鉱の開発計画についてはマスタープランレベルの調査を行う。

- ③ 石炭の輸出及び電力の輸出については、独立項目の調査はせず必要あらば簡単にふれる程度とする。
- ④ 鉄道等による石炭輸送計画は簡単な調査とする。
- ⑤ 石炭の液化は調査対象外とする。
- ⑥ 無煙ブリケット等の利用拡大を調査対象とする。

このように、予備調査において本プロジェクトの調査項目については概ね合意にいたっているが、S/W内容のUNDERTAKING、工程等については協議していなかった。

### 1-3 調査団員及び調査日程

#### (1) 調査団の構成

- ① 江崎 弘造 (団長・総括) 国際協力事業団専門技術嘱託
- ② 笠間 光博 (石炭行政) 通産省資源エネルギー庁石炭部計画課
- ③ 八木 雄市 (調査企画) JICA 鉱工業開発調査部資源開発調査課
- ④ 上坂 武 (石炭開発計画) 大手開発(株)資源環境事業部技術顧問
- ⑤ 山本 文博 (石炭利用計画) 大手開発(株)資源環境事業部部長補佐
- ⑥ 大野木由里子 (通訳) (財)日本国際協力センター

#### (2) 調査日程

平成5年8月24日(火)～9月1日(水)迄(9日間)

- ① 8月24日(火) 東京→北京
- ② 25日(水) 北京→ウランバートル
- ③ 26日(木) 大使館、JOCV、対外関係者、通産省  
燃料エネルギー省表敬
- ④ 27日(金) 燃料エネルギー省協議
- ⑤ 28日(土) 国家開発庁、自然環境省表敬
- ⑥ 29日(日) 資料整理
- ⑦ 30日(月) 燃料エネルギー省協議、鉱山研究所表敬  
S/W、M/M署名
- ⑧ 31日(火) 大使館、JOCV報告 ウランバートル→北京
- ⑨ 9月1日(水) 北京→東京



#### 1-4 S/W協議及び合意内容

##### (1) S/W協議

- ① 調査団は対外関係省アジア・アフリカ局二等書記官、通産省外国投資局長、燃料エネルギー大臣等を表敬訪問し、本件調査の目的及び調査の範囲等を説明した。まず、本件調査は既存炭鉱リノベーションのF/S調査と新炭鉱の開発計画及び石炭の利用計画を内容とするものであり、本件調査内で行うプラント設計等は詳細設計(D/D)とは本質的に異なるものであり、D/Dの実施及び融資については発言する立場にないことを説明した。モンゴル側はこれに理解を示し、プロジェクトの実現化については調査後関係機関で協議することを表明するとともに、さらなる日本の経済・技術両面にわたる援助を要望した。なお、前記内容については、事後の誤解をさけるためM/Mに記載した。
- ② 調査団は調査工程について、日本の予算制度及びモンゴルの冬季により制限されるなかで最大限の努力をしたことを説明した。これに対し、モンゴル側は日本側の工期短縮の努力を評価しつつも現下の厳しいエネルギー事情に鑑み、さらに調査の早期完了を要望するとともに、冬季調査についてモンゴル側の代行を示唆した。調査団はモンゴル側の調査への参加は技術移転の観点からも好ましいことと評価するとともに、モンゴル側の工期短縮の要望が特に既存炭鉱リノベーションF/Sであることが判明したため、全体工期は変えずに既存炭鉱リノベーションF/Sを前倒しに行う(平成6年終了)ことで双方合意した。
- ③ モンゴル側は既存炭鉱リノベーションの対象炭鉱を2炭鉱から地方炭鉱(出炭量10万トン/年)を加え3炭鉱にすることを要望した。これに対し、調査団は予算及び工期的に要望に応じられない旨回答したところ、「モ」側は本件調査中に調査方法等につき教示のうえ、技術指導等を受けられれば前記地方炭鉱につき自らF/S調査を行うことを表明し、調査団はこれに合意した。
- ④ 上記協議結果により、本件「モンゴル国石炭産業総合開発計画」は我が国の開発調査を実施するに値すると判断されたため、S/W案を提示し協議したところ後記

(S/Wの変更点)の修正を加えた後、合意に至ったので、モンゴル側燃料エネルギー省スンドイ石炭総合局副局長、通産省ナランフー対外投資局長と本調査団江崎団長との間で8月30日にS/W及び協議議事録(M/M)の署名を行った。

## (2) S/Wの変更点

前記、TENTATIVE WORK SCHEDULE を変更した他、以下の変更を行った。

- ① Ⅲ-1、3-(3)鉱山システム調査 (Study of effective mining system) にマネージメントシステム (management system)を追記した。
- ② Ⅲ-2 Phase 1、2 石炭需要ポテンシャルに(5)輸出 (Exportation)を加えた。
- ③ Ⅲ-2 Phase 2、1-(2)インフラストラクチャーに維持管理設備(maintenance facilities)を追加した。
- ④ Ⅲ-2 Phase 2、3 エネルギー保護計画中に坑内メタンガス (extracted methane gas from underground coal mine) の利用を追加した。
- ⑤ VII UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF MONGOLIA 3 燃料エネルギー省はカウンターパートとともに調整機関である旨の記述を、燃料エネルギー省はカウンターパートとし、調整機関として5省庁よりなるINTERMINISTRIAL COMMITTEEを設置する旨記述した。また、5省庁についてはM/Mに記載した。

## (3) M/Mの主要記載事項

前記以外でM/Mに記載した事項は以下のとおりである。

- ① モンゴル側は、S/WⅢ-2 Phase 1、1-(4)新規石炭利用分野として無煙固体燃料(smokeless solid fuel)を追加する事を要望した旨記載した。
- ② モンゴル側は、各レポートの翻訳、検討のため現地調査団派遣前のレポート案の提出を要望し、本調査団はできるだけ早くレポート案をモンゴル側に送るよう努める旨記載した。
- ③ モンゴル側より現地調査用機材のコピー機(1台)、車両(2台)の提供は困難な状況から、本調査団へ前記機材の供与の要請が出された。調査団は右要請についてコミット出来ない旨先方に伝え、右要請があったことをJICA関係機関に伝える旨記載した。

- ④ モンゴル側より日本での技術研修（少なくとも2名）の要請が出された。調査団は右要請についてコミット出来ない旨先方に伝え、右要請があったことをJICA関係機関に伝える旨記載した。

#### 1-5 面談者

次のとおりである。

#### 主要面会者リスト

8/26 (木)

- ・日本大使館表敬 (10:00)

蓮見 義博 特命全権大使

林 伸一郎 書記官

- ・JOCV表敬 (11:00)

松木 博之 調整員

- ・対外関係省表敬 (12:00)

Ministry of External Relations

Mr. R. JIGJID 2nd Secretary Asia and Africa Department MER

アジア・アフリカ局

- ・通産省表敬 (14:30)

Ministry of Trade and Industry

Mr. H. NARANHUU Director of Foreign Investment Department MTI

外国投資局長

Ms. L. NASANBUYAN Assistant of Director MTI

次長

Mr. Y. ENHCHULUUN Foreign Investment Department MTI

外国投資局

・燃料エネルギー省表敬 (16:00)

Ministry of Fuel and Energy

Mr. B. JIGJID	Minister of MFE 大臣
Mr. R. SUNDUI	石炭総局副局長
Mr. G. TULGA	Senior Officer of the Coal Department MFE 石炭総局
Mr. SAINJARUGAL	協力部副部長

8/27 (金)

・燃料エネルギー省と打ち合せ (10:00)

Mr. R. SUNDUI	燃料エネルギー省石炭総局副局長
Mr. G. TULGA	Senior Officer of the Coal Department MFE 燃料エネルギー省石炭総局
Mr. T. PUREVSUREN	Senior Engineer MFE 燃料エネルギー省石炭総局
Ms. D. BUMTSETSEG	燃料エネルギー省協力部
Mr. S. MANGAL	Director of Mining Institute 鉱山研究所所長
Mr. NARANGEREL	通産省外国投資局
Mr. Y. ENHCHULUUN	Foreign Investment Department MTI 通産省外国投資局

8/28 (土)

・国家開発庁表敬 (9:30)

National Development Board

Mr. B. DOYODDORUJ	Officer of the Department of Economic Cooperation
-------------------	---

NDB 経済協力局

・自然環境省表敬 (11:00)

Ministry of Nature and Environment

Mr. Ts. ADIYASUREN      General Director of Environmental Science,  
Monitoring and International Cooperation Department  
環境科学、モニタリング、国際協力局局長

8/30 (月)

・燃料エネルギー省と打ち合せ (9:00)

Mr. R. SUNDUI      燃料エネルギー省石炭総局副局長

Mr. G. TULGA      Senior officer of the Coal Department MFE  
燃料エネルギー省石炭総局

Mr. T. PUREVSUREN      Senior Engineer MFE  
燃料エネルギー省石炭総局

Ms. D. BUMTSETSEG      燃料エネルギー省協力部

Mr. S. MANGAL      Director of Mining Institute  
鉱山研究所所長

・鉱山研究所表敬 (12:30)

Mining Institute

Mr. S. MANGAL      Director of Mining Institute  
所長

Mr. D. BATJARGAL      Vice Director of Mining Institute  
副所長

・自然環境省訪問 (14:00)

Mr. BULGAN      自然環境研究センター

Ms. CODNOM      自然環境研究センター

Ms. DORGOLMAA      自然環境研究センター

• S/W、M/M署名 (16:00)

Mr. B. JIGJID	Minister of MPE 燃料エネルギー省大臣
Mr. R. SUNDUI	燃料エネルギー省石炭総局副局長
Mr. G. TULGA	Senior Officer of the Coal Department MPE 燃料エネルギー省石炭総局
Mr. SAINJARUGAL	燃料エネルギー省協力部副部長
Ms. D. BUMTSETSEG	燃料エネルギー省協力部
Mr. S. MANGAL	Director of Mining Institute 鉱山研究所所長
Mr. H. NARANHUU	Director of Foreign Investment Department MTI 通産省外国投資局長
Ms. L. NASANBUYAN	Assistant of Director MTI 通産省次長
Mr. Y. ENHCHULUUN	Foreign Investment Department MTI 通産省外国投資局

8/31 (火)

• 日本大使館報告 (10:00)

富永 文朗	参事官
林 伸一郎	書記官

• JOCV報告 (11:00)

松木 博之	調整員
大野 龍男	調整員

## 第 2 章 S/W及びM/M

### 2-1 S/W

モンゴル国側とJICAで合意し、1993年8月30日署名交換されたS/Wは、添付の通りである。

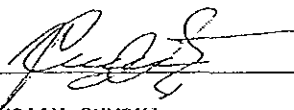
### 2-2 M/M

モンゴル国側とJICAで合意し、1993年8月30日署名交換されたM/Mは、添付の通りである。

SCOPE OF WORK  
FOR  
STUDY ON COMPREHENSIVE COAL DEVELOPMENT  
AND UTILIZATION  
IN  
MONGOLIA

AGREED UPON BETWEEN  
MINISTRY OF FUEL AND ENERGY  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

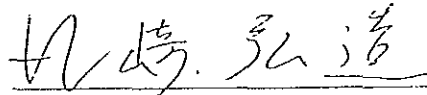
ULAANBAATAR, AUGUST 30, 1993



---

RENTSENGIIN SUNDUI

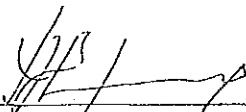
Deputy Director of Coal Mining Bureau  
Ministry of Fuel and Energy



---

KOZO ESAKI

Leader  
Preparatory Study Team  
Japan International  
Cooperation Agency



---

HALZHUUGIIN NARANHUU

Director of Foreign Investment Department  
Ministry of Trade and Industry



## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of Mongolia (hereinafter referred to as "GOM"), the Government of Japan decided to implement the Study on Comprehensive Coal Development and Utilization in Mongolia (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 programmes of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of Mongolia.

The present document sets forth the scope of work for the Study.

## II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The main objectives of the Study are:

- (1) To conduct the feasibility study on renovation of existing coal mines,
- (2) To formulate the effective coal development and utilization plan for a long term.

## III. SCOPE OF THE STUDY

The Study will be conducted in the two (2) parts.

The detailed scope of the Study is itemized as follows.

X.H

AL  
PQ

### III-1 THE FIRST PART

The feasibility study on renovation of existing coal mines will be conducted on the following items.

#### 1. Collection and review of;

- (1) Data and information on the current coal mines operation and future plan,
  - (2) Data and information on topography, geology and coal quality.
  - (3) Data and information for cost estimation and financial and economic analysis and
  - (4) Laws, regulations and policies,
- related to the study on renovation of coal mines.

#### 2. Selection of two mines for the study on renovation

The selected mines for the study will be determined in consultation with the Ministry of Fuel and Energy of Mongolia (hereinafter referred to as "MFE") on the importance and necessity of renovation.

#### 3. Study on effective renovation of the selected mines

The study on the most effective renovation will be conducted as follows;

- (1) Study of mineable coal seams (thickness, quality, reserves etc.),
- (2) Study of mining area (topography, geology etc.),
- (3) Study of effective mining system (machinery, manpower, management system etc.),
- (4) Study of quality control system and
- (5) Study of infrastructure (road, traffic, water, electricity, available manpower, town, land, industry etc.).

#### 4. Environmental study

Conceptional environmental impact study for the selected mines will be carried out.

5. Study for investment and operation cost

Investment and operation cost for the selected mines will be estimated.

6. Financial and economic analysis

Financial and economic analysis for the selected mines will be made.

III-2 THE SECOND PART

The effective coal development and utilization plan for a long term will be formulated with two phases as follows;

- (1) Forecast for coal demand and supply,
- (2) Formulation of coal development and utilization plan, and conceptional study of "Action plan".

PHASE 1. Forecast for Coal Demand and Supply (2000, 2005, and 2010)

The forecast for coal demand and supply will be formulated as follows.

1. Collection and review of:

- (1) National statistics and information on national policy, economy, industry, trade, environment,
- (2) Statistics and information of energy demand and supply (past, present and future forecast),
- (3) Statistics and information of coal demand and supply (data on each mine, including coal development plan),
- (4) Data and information of the study on new types of coal utilization in Mongolia and
- (5) Laws, regulations and policies,

related to the study on effective coal development and utilization plan for a long term.

2. Demand potential on coal (quantity, quality) for:

- (1) Electric power sector,
- (2) Industry and construction sector,
- (3) Agriculture sector,
- (4) Communal housing and public services sector,
- (5) Exportation and
- (6) Other sectors.

3. Supply capability on coal (quantity, quality) based on;

- (1) Production of the existing coal mines (including future forecast),
- (2) Destination of produced coal (each mine),
- (3) Development of coal mines (future plan),
- (4) Importation of coal,
- (5) Practical use of new types of coal utilization and
- (6) System of coal transportation.

4. Forecast for coal demand and supply based on;

- (1) High scenario and
- (2) Low scenario.

PHASE 2. Formulation of Coal Development and Utilization Plan, and  
Conceptual Study of "Action Plan"

The coal development and utilization plan, and conceptual study of "Action plan" will be formulated as follows.

1. Formulation of coal development plans

- (1) Development of coal mines (present status and future plan),
- (2) Development of infrastructure (roads, railways, electricity, manpower, maintenance facilities etc.),
- (3) Comprehensive study on coal development plans in relation with social,

economic and other factors.

2. Formulation of coal utilization plans

- (1) Electric power sector including heating system (present status and future plan),
- (2) Industry and construction sector (present status and future plan),
- (3) Agriculture sector (present status and future plan),
- (4) Communal housing and public services sector (present status and future plan) and
- (5) Other sectors including demand potential for expanding coal utilization fields (new types of utilization, exportation etc.).

3. Formulation of energy conservation plan for coal-related facilities (present status of energy use and future plan for energy conservation, including oil to coal conversion, upgrading of coal quality, utilization of flammable wastes and extracted methane gas from underground coal mine etc.).

4. Formulation of environmental protection plan for coal-related facilities (present status of air pollution and future plan for environmental protection).

5. Preliminary study on selected plans and projects

The selected plans and projects which are considered to have priority in the formulation of coal development and utilization plan will be studied respectively.

The preliminary study is conducted on the following items.

- (1) Details in plans and projects,
- (2) Implementation schedule,
- (3) Manpower and machinery requirement, cost estimation etc,
- (4) Advantage and disadvantage,
- (5) Evaluation.

K. H.

## 6. Conceptual study of "Action Plan"

Conceptual study of "Action plan" for effective and sustainable implementation of the plans and projects mentioned in 5. above will be studied on the following items.

- (1) Financing,
- (2) Pricing and taxation,
- (3) Institutional arrangement,
- (4) Human resources development.

## IV. TENTATIVE WORK SCHEDULE

The Study will be carried out in accordance with the tentative work schedule as shown in the Appendix I.

## V. REPORTS

JICA will prepare and submit the following reports in English to GOM according to the tentative work schedule attached in the Appendix I.

- (1) Inception Report (IC/R)-- 20 copies each for the 1st and 2nd parts at the commencement of the Study
- (2) Progress Report (P/R)---- 20 copies each, within eleven (11) months for the 1st and 2nd parts after the commencement of the Study
- (3) Interim Report (IT/R)---- 30 copies each, within fourteen (14) months for the 1st part and seventeen (17) months for the 2nd part after the commencement of the Study
- (4) Draft Final Report (DF/R)-- 30 copies within twenty-one (21) months after the commencement of the Study

- (5) Final Report (F/R)----- 40 copies either within twenty-four (24) months after the commencement of the Study or within two (2) months after receiving comments from MFE on the Draft Final Report

## VI. DIVISION OF TECHNICAL UNDERTAKING

The division of technical undertaking for the Study by MFE and JICA is detailed in the Appendix II.

## VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF MONGOLIA

1. To facilitate smooth conduct of the Study, GOM shall take necessary measures;
  - (1) To secure the safety of the Study team,
  - (2) To permit the members of the Japanese study team to enter, leave and stay in Mongolia for the duration of their assignment therein, and exempt them from foreigner registration requirements and consular fees,
  - (3) To exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of 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 conduct of the Study,

- (7) To secure permission for the Japanese study team to take all data and documents and necessary materials (including those of photographs, drilling data, past feasibility study reports) related to the Study,
  - (8) To secure permission for the Japanese study team to take those data, documents and materials out of Mongolia to Japan,
  - (9) To provide medical services as needed (its expenses will be chargeable to members of the Japanese study team).
2. GOM 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. MFE shall act as counterpart agency to the Japanese study team and an interministerial committee to be established for the Study purpose shall be coordinating body for the smooth implementation of the Study.
  4. MFE shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the followings, in cooperation with other organizations concerned, if necessary;
    - (1) Available data and information related to the Study.
    - (2) Counterpart personnel,
    - (3) Suitable office space with necessary equipment and facilities in Ulaanbaatar city and the study sites,
    - (4) Credentials or identification cards,
    - (5) Appropriate vehicles with drivers, fuel and spare parts to conduct the Study,
    - (6) Any communication facilities during the execution of the Study, such as telephone, telex, facsimile, etc.



## VII. 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 the Mongolian counterpart personnel in the course of the Study.

## IX. CONSULTATION

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

J. H.

A  
B

Appendix I. TENTATIVE WORK SCHEDULE FOR THE STUDY

	The 1st Year			The 2nd Year						The 3rd Year							
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>The First Part</b> Renovation of coal mines	IC/R									P/R	IT/R						
1. Collection of data and information	■																
2. Selection of two mines for study	■																
3. Study on effective renovation	■		□			■	□		■	□	■						
4. Environmental study						■				□							
5. Investment and operation cost				□		■				□							
6. Financial and economic analysis										□	■	□					
<b>The Second Part</b> Effective coal development and utilization	IC/R									P/R	IT/R		DF/R	F/R			
Phase 1. Forecast for coal demand and supply																	
1. Collection of data and information						■											
2. Demand potential on coal						■	□		■								
3. Supply capability on coal						■	□		■								
4. Forecast for coal demand and supply									□	■							
Phase 2. Coal development and utilization plan and "Action plan"																	
1. Coal development plan										■	□		□	■			
2. Coal utilization plan										■	□		□	■			
3. Energy conservation plan										■	□						
4. Environmental protection plan						■					■		□	■			
5. Preliminary study on selected plans and projects.											□	■	□	■			
6. Conceptual study of "Action Plan"											□	■	□	■			

NOTES ■ Study in Mongolia  
□ Study in Japan

IC/R; Inception report  
P/R; Progress report  
IT/R; Interim report

DF/R; Draft final report  
F/R; Final report

*K. H.*

*R. H.*

Appendix II. DIVISION OF TECHNICAL UNDERTAKINGS

Work Item	Undertaking by JICA	Undertakings by MFE
<p style="text-align: center;"><u>The First Part</u> Renovation of Coal Mines</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Collection of data and information</li> <li>2. Selection of two mine for study</li> <li>3. Study on effective renovation</li> <li>4. Environmental study</li> <li>5. Investment and operation cost</li> <li>6. Financial and economic analysis</li> </ol>	<p>Review and analysis</p> <p>Study, discussion and decision</p> <p>Carrying out study</p> <p>Study of environmental impact</p> <p>Estimation</p> <p>Analysis</p>	<p>Provision of data and information</p> <p>Discussion and decision</p> <p>Provision of MFE engineers, specialists and required information etc.</p>
<p style="text-align: center;"><u>The Second Part</u> Effective coal development and utilization</p> <p>Phase 1. Forecast for Coal Demand and Supply</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Collection of data and information</li> <li>2. Demand potential on coal</li> <li>3. Supply capability on coal</li> <li>4. Forecast for coal demand and supply</li> </ol> <p>Phase 2. Coal Development &amp; Utilization plan and "Action plan"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coal development plan</li> <li>2. Coal utilization plan</li> <li>3. Energy conservation plan</li> <li>4. Environmental protection plan</li> <li>5. Selected plans and projects</li> <li>6. Conceptual study of "Action Plan"</li> </ol>	<p>Review and analysis</p> <p>Carrying out study</p> <p>Carrying out study</p> <p>Survey and estimation</p> <p>Carrying out study</p> <p>Carrying out study</p> <p>Carrying out study</p> <p>Carrying out survey and study</p> <p>Carrying out study</p> <p>Carrying out study</p>	<p>Provision of data and information</p> <p>Provision of engineers, specialists and required information etc.</p> <p>Provision of engineers, specialists and required information etc.</p>

*V.H.*

*[Signature]*

MINUTES OF MEETING  
FOR  
STUDY ON COMPREHENSIVE COAL DEVELOPMENT AND UTILIZATION  
IN  
MONGOLIA

The Preparatory Study Team (the Team) organized by Japan International Cooperation Agency (JICA) and headed by Mr. Kozo ESAKI, visited MONGOLIA from August 25 to August 31, 1993 for the purpose of consulting the scope of work of the Study on Comprehensive Coal Development and Utilization in Mongolia (the Study) with the authorities concerned of the Government of Mongolia. The Team had a series of meetings with the personnel concerned of Ministry of Fuel and Energy (MFE) and other relevant organization in Mongolia.

The draft Scope of Work prepared by the Team was discussed during the meetings and both sides have reached an agreement upon it.

The followings are the results of the discussions and understanding reached between MFE and the Team in connection with the Scope of Work.

1. The Team stated that the Study is to conduct the feasibility study on renovation of the existing coal mines and to formulate the effective coal development and utilization plan for a long term, and it does not necessarily mean any commitment of the financial grant assistance programmes of Japanese Government. MFE understood the objective of the Study and stated that the matters related to the implementation of the projects and plans would be discussed and decided by Mongolian side after the Study.

Mongolian side also expressed their wish that, in consideration of present Mongolian situation, further foreign, particularly Japan's, financial/technical cooperation would be most desirable for implementation of any tangible project and plan coming up from the Study.

2. MFE requested, in connection with (4)-1, Article III-2 of the Scope of Work, new types of coal utilization in Mongolia will include smokeless solid fuel and briquette.

The Team understood it.

3. MFE requested, in connection with Article V of the Scope of Work, a draft copy of each report is desirable to arrive in Mongolia in advance of final copies of each report for translation and enough examination purpose.

The Team replied that the draft copy will be sent quickly to Mongolian side as far as possible.

4. MFE explained, in connection with 3, Article VII of the Scope of Work, the interministerial committee will be composed of representative/s of National Development Board, Ministry of Finance, Ministry of Trade and Industry, Ministry of Fuel and Energy and Ministry of External Relations.

The Team understood it.

5. MFE explained, in connection with (3) and (5)-4, Article VII of the Scope of Work, it is difficult to provide the Study team with necessary photocopier and vehicles under the present severe situation of their possession, and asked the Team to provide MFE with one (1) photocopier and two (2) four wheel drive vehicles (4WD) for use of the Study team in Mongolia.

MFE also stated that MFE will take necessary procedure to exempt the said photocopier and vehicles from taxes, duties and any other charge, and provide, at MFE's own expense, the Study team with drivers.

The Team, in recognition of the necessity of the said photocopier for copying a lot of maps and data and the said vehicles especially in the time of the Study at site, replied that MFE's request would be conveyed to the authorities concerned of JICA.

X.H.

*[Handwritten signature]* *[Handwritten initials]*

6. MFE requested, in connection with undertaking of JICA, especially as to the technology transfer to Mongolian counterparts, at least two (2) counterparts from the related Departments should participate in the joint working in Japan.

The Team stated that MFE's request would be conveyed to the authorities concerned of JICA.

ULAANBAATAR, AUGUST 30, 1993

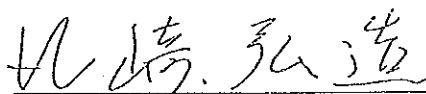


---

RENTSENGIIN SUNDUI

Deputy Director of Coal Mining Bureau

Ministry of Fuel and Energy



---

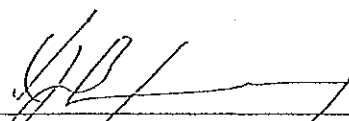
KOZO ESAKI

Leader

Preparatory Study Team

Japan International

Cooperation Agency



---

HALZHUUGIN NARANHUU

Director of Foreign Investment Department

Ministry of Trade and Industry

### 第3章 モンゴルの環境対策の現状

#### 3-1 自然環境に関する政策

モンゴル国には自然環境の保護と、自然環境の利用を統括するため、自然環境省がある。

また、1992年自然環境利用会議が設置され、利用する場合に事前に天然資源利用規則により調査を行い、最小コストで天然資源を利用するとともに、自然環境に悪影響を与えないように対処することを目標としている。

現在の環境対策に係わる法律には、地下資源法（埋め戻し法を含む）、大気法（規制対象で炭鉱、鉱山を含む）といったものがあるが、そのいずれもが実行性に乏しい。その理由として、①規制を守らない、②規制基準が緩い、③違反者に対する罰金が安い、④企業は国営が多く罰金は効果がない、ことがあげられる。現在自然環境基本法を本年成立を目途に制定中であるが、これによると不良工場、設備に対しては操業停止命令や排除命令が出せることになるし、また優良工場には税金軽減を認めることになる。

なお、これまで例外的に環境対策上工場閉鎖した例としては、ウランバートル第1火力発電所がある。

#### 3-2 自然環境保護に関する規制

自然環境保護に関する規制の例について、表J3-1、J3-2、J3-3およびJ3-4に示す。

表J3-1 大気質規制値

項目	許容値 (mg/m <sup>3</sup> )	
	1日平均値	1回の値
SO <sub>2</sub>	0.05	0.5
NO <sub>2</sub>	0.085	0.085
CO	1.000	3.0
煤塵	0.15	0.5

表J3-2 排水水質基準

項目	単位	浄水場受入許可基準	浄水場での除去率(%)
浮遊物質量	mg/ℓ	500	92~95
BOD	"	400	92~95
COD	"	500	65~80
銅	"	0.5	80
油分	"	25	85~90
界面活性剤	"	20	70~80
いおう質染剤	"	25	90
鉛	"	0.1	50
セレン	"	0.1	50
3価クロム	"	2.5	80
砒素	"	0.1	50
水銀	"	0.005	—
亜鉛	"	1.0	70
SO <sub>4</sub>	"	1.0	99.5
ニッケル	"	0.5	50
カドミウム	"	0.1	60
コバルト	"	0.1	50
全窒素	"	30	25

表J3-3 飲料水水質基準

項目	水質基準
浮遊物質	0.25mg/ℓ、油質物のないこと。
臭気、味、色	悪臭、腐敗臭のないこと。変な味がしないこと。無色。
温度	標準温度より5℃以上高い場合、不適。
PH	6.5~8.5
溶存酸素量	冬期凍結時に、6.0 mg/ℓ以上。
BOD	3.0 mg/ℓ



表J3-4 騒音規制値

		Frequency								Average	Peak
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
Resort, sanatorim	7° ~ 23°	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60
	23° ~ 7°	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50
Housing, resort, handicapped, kindergarten construction	7° ~ 23°	75	66	59	54	60	47	45	43	55	70
	23° ~ 7°	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60
Clinic, school, library		75	66	59	54	50	47	45	43	55	70
Hotel, dormitory	7° ~ 23°	79	70	63	58	55	52	50	49	60	75
	23° ~ 7°	71	61	54	49	45	42	40	38	50	65
Hospital, sanatorium		59	48	40	34	30	27	25	23	35	50

### 3-3 炭鉱等における環境保全状況

#### (1) 炭鉱における現状

炭鉱開発、操業は自然環境に悪影響を及ぼしていると、自然環境省は以下の事例を指摘し、JICAによるF/Sの成果を非常に期待していた。

- 土地を破壊したままで、採掘前の状況に復旧していない。
- 捨石中の石炭が自然発火している。
- 採掘跡の伏流水が、下流で汚染された状況で地表に出てくる。

(これらは飲料水に利用することもある)。

- 土地復旧跡の地表で、牧草の成育が不良になったり、生存する動物類に悪影響を及ぼすおそれがある。

#### (2) ウランバートルの煤塵測定

現在、自然環境省では、冬の石炭煤塵が多いことも考慮して、ウランバートル市内数箇所に定点観測設備を設けている。

これらは、故障しているものもあるが、環境状況調査研究所員が毎日調査を行っている。携帯式のハイボリュームエアサンプラーは持っていないので、是非JICA調査で持参して頂き定点観測との比較も行ってみたいと強く要望していた。なお煤塵測定用の精密天秤（最小表示 0.1mg）は保有しており、サンプラー収集煤塵量の測定は可能であるとのことであった。

冬期ウランバートル市内は、前がよく見えないほど煤塵で暗くなるが、その発生源の石炭火力発電所、各種工場ボイラー、一般民家暖厨房がそれぞれどの程度影響しているかの調査は、なされていない。