

# モンゴル国地質鉱物資源研究所協力 アフターケアプロジェクト 運営指導報告書

平成15年8月  
(2003年)

国際協力事業団  
鉱工業開発協力部

鉱 開 二
JR
03-09

## 序 文

モンゴル国は世界的にも有数の鉱物資源保有国であり、開発計画においても経済成長の牽引役として鉱業が極めて重要視されています。特に銅の埋蔵量は世界有数といわれており、そのほかにも金、鉛、亜鉛、石炭、蛍石、モリブデン、スズ、タングステンなどが産出されています。モンゴル国政府は、鉱物資源開発を発展させることは、同国の産業・経済発展のための戦略のなかでも最も重要なことととらえており、1990年まではソ連・東欧諸国の援助を受けつつ、鉱物資源に関する調査を実施してきました。しかしながら、ソ連の解体などにより東側諸国からの援助が大幅に縮小され、同国は西側諸国に協力を求めざるを得ない状況になりました。これを受け、モンゴル国政府は、我が国に対して地下資源に関する地質調査及び資源探査の技術向上を目的としたプロジェクト方式技術協力を1991年5月に要請し、我が国政府はこの要請を受けて、国際協力事業団(JICA)を通じて一連の調査を行い、1994年3月9日から5年間にわたる協力を行いました。

プロジェクト終了後2年が経過し、一部の機材についてはスペアパーツの供給や修理が不可欠な状況になったうえ、国際的にも地質図・鉱物資源分布図の精度向上が求められるようになりました。そのため、モンゴル国政府は、我が国政府に対し、現行の地質調査センター(旧地質鉱物資源研究所)のキャパシティー向上のための技術協力を要請し、これを受けて派遣されたアフターケア調査団によって現地の状況が確認され、2002年3月9日から2004年3月31日までの予定で本件「モンゴル地質鉱物資源研究所協力アフターケアプロジェクト」を開始しました。現在プロジェクトサイトには、地質学指導のための長期専門家1名が赴任しており、2002年度は分析機器や鉱物関連の短期専門家3名を派遣しました。2002年3月のプロジェクト開始から立ち上げはスムーズに行われ、2002年度来、野外調査を実施し、その結果に基づくデータ収集・解析方法や学会誌の発行等、情報発信基盤の整備に関する技術移転が進みつつあります。

本報告書は、2004年3月の本協力期間の終了を控えた現在における活動実績、カウンターパートへの技術移転の進捗状況や達成度に関し、プロジェクト・サイクル・マネジメント(PCM)手法に基づいて評価5項目(妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性)の観点から、日本国・モンゴル国双方で確認を行い、残りのプロジェクト期間の活動について協議した結果を取りまとめたものです。本報告書が、今後のプロジェクトの展開や、類似案件の実施に広く活用されることを願います。

ここに、本調査団の派遣に対してご協力頂いた外務省、経済産業省など、内外関係各機関の方々に深甚の謝意を表するとともに、併せて引き続き一層のご支援をお願いする次第です。

2003年8月

国際協力事業団  
理事 望月 久

# 目 次

## 略語表

第1章 運営指導調査の概要及び目的 .....	1
1 - 1 調査目的と主な調査項目 .....	1
1 - 2 調査団構成 .....	1
1 - 3 調査日程 .....	2
1 - 4 主要面談者 .....	2
第2章 調査団所感 .....	4
2 - 1 総 括 .....	4
2 - 2 プロジェクト活動の成果 .....	4
2 - 3 プロジェクト全体の成果（評価5項目に沿った確認）.....	6
2 - 4 プロジェクト終了後の自立発展性について .....	8
2 - 5 次期協力要請について .....	14
第3章 モンゴルの鉱業分野概況 参考（今後の方向性を考えるために） .....	16
3 - 1 モンゴルにおける鉱業の位置づけ（経済開発との関係）.....	16
3 - 2 その他の課題 .....	17
第4章 プロジェクトの教訓 .....	18
4 - 1 供与機材の選定について .....	18
4 - 2 専門家の活動について .....	18
付属資料	
1．討議議事録（M / M）.....	23
2．評価項目別調査結果整理表 .....	41
3．主な供与機材の現状と将来的なメンテナンスに関する確認結果 .....	50
4．議事録集 .....	52

## 略 語 表

AAS	原子吸光分析装置
C / P	カウンターパート
ICP	高周波プラズマ発光分光分析装置
M / M	協議議事録 ( Minutes of Meeting )
Tg	トゥグルグ ( モンゴル通貨単位 )
XRD	X線回析装置
XRF	蛍光X線分析装置

## 第 1 章 運営指導調査の概要及び目的

### 1 - 1 調査目的と主な調査項目

本調査団は、主に下記の 3 項目についてモンゴル国（以下、「モンゴル」と記す）側、モンゴル側カウンターパート（C / P）及びプロジェクト専門家との協議を行うことを目的として派遣された。前者 2 項目については内容を付属資料 1 . のとおりに討議議事録（M / M）に記し、モンゴル側と署名・交換した。

#### （1）プロジェクト活動の成果

プロジェクト終了に向け、今までの活動実績と成果に関してモンゴル側、専門家と確認、整理する。

#### （2）プロジェクト終了までの活動計画及び終了後のモンゴル側の体制

モンゴル側が協力終了後自立的に活動を実施できるようにするために、残り半年で必要なプロジェクト活動等について協議し、終了後モンゴル側がとるべき措置について確認する。

#### （3）鉱工業分野一般における今後の協力について

モンゴルの鉱工業分野の現状や課題、そして日本との協力のニーズ等について先方関係者、現地専門家と意見交換を行う。

### 1 - 2 調査団構成

担当業務	氏名	所 属
団長 / 総括	村上 雄祐	国際協力事業団鉱工業開発協力部第二課 課長代理
運 営 管 理	寺門 雅代	国際協力事業団鉱工業開発協力部第二課 担当職員

### 1 - 3 調査日程

調査期間：2003年7月20日（日）～7月26日（土）

日順	月日（曜日）	時刻	行程
1	7月20日（日）	午後	移動：成田 15:00 ソウル 17:30（JL955）
2	7月21日（月）	午前	移動：ソウル 7:40 ウランバートル 11:10（KE867）
		15:30～16:30 16:40～19:00	JICA モンゴル事務所表敬 専門家打合せ
3	7月22日（火）	9:30～11:00	プロジェクト専門家打合せ
		11:00～11:50	地質調査センター長表敬、協議
		11:50～12:50	中央地質分析所副所長表敬、協議
		14:30～17:15 17:40～19:00	地質調査センター C / P 協議 地質調査センター C / P ヒアリング
4	7月23日（水）	10:00～12:30	中央地質分析所 C / P ヒアリング
		14:50～16:50	鉱物資源庁表敬、協議
		17:20～18:00	地質調査センター C / P ヒアリング
5	7月24日（木）	10:00～12:00	プロジェクト専門家、C / P 打合せ、M / M 準備
		13:00～14:50	M / M 準備
		15:00～17:00	鉱物資源政策調整局長表敬、M / M 署名・交換
6	7月25日（金）	9:30～10:30	ドイツ専門家打合せ
		10:30～11:00	中央地質分析所サイト視察
		11:30～	在モンゴル日本国大使館報告
		午後	JICA モンゴル事務所報告、調査結果取りまとめ
7	7月26日（土）	午前	移動：ウランバートル 8:00 成田 12:30（OM501）

### 1 - 4 主要面談者

#### (1) モンゴル側

1) 通産省鉱物資源政策調整局（Policy and Coordination Department for Geology and Mineral Resources, Ministry of Industry and Trade）

Mr. D. Ganbaatar      Director

2) 鉱物資源庁（Mineral Resources Authority of Mongolia）

Mr. K. Gantumur      Geologist

3) 地質調査センター（Geological Investigation Center : GIC）

Mr. SH. Baasandor      Director of Geological Investigation Center

Mr. S. Batmunkh      Chief Geologist of GIC

Mr. Shaantar      Geologist

4) 中央地質分析所 (Central Geological Laboratory)

Mr. G. Bat-erdene Deputy Director of Central Geological Laboratory

Ms. S. Tuul Chief Engineer of CGL

5) その他本プロジェクト C / P

(2) 日本側

1) 在モンゴル日本国大使館

橋詰 知輝 二等書記官

2) プロジェクト専門家

高橋 祐平 長期専門家

中嶋 輝允 短期専門家

3) JICA モンゴル事務所

平井 敏雄 所 長

清水 暁 所 員

## 第2章 調査団所感

### 2-1 総括

モンゴル側（C/P及び関係省庁）及びプロジェクト専門家（高橋長期専門家、中嶋短期専門家）に対するインタビュー調査を通してプロジェクト成果の確認を行った結果、C/Pに対する技術移転が順調に進んでいることが確認された。本協力の成果としては、特に次の3点がモンゴル側に評価されていた。これは、本体事業以降醸成されてきた信頼関係の下、日本人専門家が積極的にC/Pと一体となって本活動を展開してきた点によるところが大きいと考えられる。

最新の供与機材を使いこなした地質図作成や分析をできる人材が育成されたこと

国際レベルに対応可能な人材（主に英語の専門用語を用いた活動）が育成されつつあること

モンゴル鉱業界に横断的なネットワークが形成されつつあること

また、プロジェクト終了後に関しては、モンゴルの国家開発計画のなかで鉱業分野は経済発展のために最も重要な分野に位置づけられ、そのなかで地質調査センター及び中央地質分析所の役割は非常に重要なものとなっており、モンゴル政府の両機関に対するサポートも大きく、後述のとおりいくつか注意を要する課題があるものの、自立発展性に大きな問題は生じないものと考えられる。

なお、本プロジェクトは予定どおり、2004年3月31日に終了することで日本側・モンゴル側双方で合意した。

### 2-2 プロジェクト活動の成果

C/Pや関係者のヒアリング等を通して、各活動の項目に沿って成果を確認した。結果、地質学分野の長期専門家、野外地質調査分野及び機器分析技術分野の短期専門家派遣、また地質図デジタル化のためのコンピューター、プリンター、ソフトウェア及び分析機器類のスペアパーツの機材供与により、本アフターケアプロジェクトの活動は順調に推移しており、C/Pに対する野外調査、及び同結果に基づいたデータ収集・解析方法、地質図の作成等に関する技術移転が進んでいることが確認された。

技術移転方法については、調査現場での積極的な指導や、英語の資料を用いた講義、外部の人材を巻き込んだ雑誌の発行やセミナーの開催に対する評価が高かった。C/Pに対する現時点での技術移転の成果に関しては、特に地質図作成、分析の精度が上がり、一部については定量分析が可能となり、更に地質図などの成果品についてはユーザーに分かりやすい形での加工ができるようになった（各項目別の詳細な状況は、付属資料1 .M / M Annex6を参照）。

プロジェクト終了までの活動としては、夏期に実施している野外調査の結果の分析技術の指導や国際セミナーの開催が予定されている。主に、長期専門家と短期専門家（2名）により、分析



技術の精度や情報加工技術の向上に注力されることとなり、C / Pの期待は高い。機材についても、最後の機器の情報調査とメンテナンス方法の指導が行われる予定である。

さらに、これらの活動を引き続き計画に沿って実行する一方、プロジェクト終了を控えた現時点でプロジェクトの自立発展性を確保するため、

- (1) C / P 機関内部での技術の蓄積とモンゴル鉱業界への技術の普及
- (2) 機材のメンテナンス手段及びスペアパーツ調達ルートの確保

の2つの課題に注意して活動を行う旨、モンゴル側並びにプロジェクト専門家と確認を行った。以下にその内容を記す。

#### (1) C / P 機関内部での技術の蓄積とモンゴル鉱業界への技術の普及

調査団では、本協力による技術移転の成果を分かりやすい形で取りまとめ、C / P 機関が組織的に蓄積することがプロジェクトの自立発展性の確保に不可欠である旨、モンゴル側と再確認した。結果、プロジェクトからは下記のような具体的な発言を得た。

- 1) 地質調査センターでは、Chief Geologist である Mr. S Batmunkh から、この問題に取り組む旨、同意を得た。
- 2) さらに、各活動の担当 C / P と同問題の重要性を共有し、マニュアルや文書のファイル化、C / P 同士や元 C / P との勉強会や技術交換を通して、技術の共有・蓄積を更に促進することを確認した。
- 3) プロジェクト専門家とのインタビューを通し、今までの活動の成果を集大成し、移転した技術を先方組織に蓄積するという意味からも、プロジェクト終了までの8か月間に、  
野外調査前の若手技術者に対する地質調査法に関する英語版の説明書の作成、地質試料の室内分析から鉱床探査の指針を得て、博士レベル向けの説明書の作成、など目に見える成果の蓄積に傾注した活動を実施することとした(後述「2 - 4 プロジェクト終了後の自立発展性について」も参照のこと)。

また、C / P 機関がモンゴルの鉱業界での中心的な役割を果たしていくなかで、本協力による成果を更に普及すべきという点についても確認を行い、セミナーの開催や、論文・雑誌の発行の積極的な実施をモンゴル側に申し入れた。特にセミナーは、プロジェクト活動として2003年10月に大きな国際セミナーが予定されており、そこでのモンゴル内外の関係者間のネットワーク形成が期待される。

#### (2) 機材のメンテナンス手段及びスペアパーツ調達ルートの確保

自立発展性の確保に関し、技術の蓄積と同時に重要な点として、供与機材のメンテナンス方法や、スペアパーツや分析試料等の調達ルート確保があげられる。モンゴルでは、供与機材納

入業者の窓口がほとんどなく、恒常的に必要な試薬も輸入に頼っているうえ、安定的な輸入ルートがないため、C / P機関は特にこの問題を重要視しており、調査団に対しては要望が無秩序に寄せられる結果となった。

そこで調査団では、第一にC / Pの要望を整理するよう先方に依頼するとともに、並行して主な機材の現状の確認を行った（付属資料3参照）。その結果、プロジェクトでは協力終了前に主要機材のパーツ調達ルート及び相談窓口の確保支援（スペアパーツの現地調達実施によるルート作りや、納入業者との連絡ルート作りによる支援）を実施し、今後はモンゴル側が独自に必要な部品や試薬を入手できるように助力することとした。

## 2 - 3 プロジェクト全体の成果（評価5項目に沿った確認）

JICA事業評価ガイドラインに沿って、評価5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性）により、プロジェクト成果の確認を行った。評価の概要は以下のとおりである。

### （1）評価概要

プロジェクトは効果的に実施され、特にC / P機関の技術及び情報レベルといったキャパシティの向上に貢献しており、結果としてC / P機関による各サービスに対するデマンドの増加に寄与していることが確認された。この結果、プロジェクトは予定どおり、2004年3月31日に終了することを両国関係者（日本側、モンゴル側）にて確認した。

### （2）妥当性

両国関係者は、本プロジェクトでの活動は、第一に鉱業セクターがモンゴルの発展において重要な位置を占めていること、第二に本協力の活動は、このように重要な鉱業セクターにおける中心的な機関のキャパシティ向上に主眼を置いていることにかんがみ、その妥当性が高いことを確認した。

### （3）有効性

本協力のプロジェクト目標（地質調査センターと中央地質分析所の能力、特に地質図作成や鉱物資源評価分析に関する能力を向上させる）は、順調に達成されつつある。プロジェクトでの活動により、特に以下の2点が目標の達成に貢献していることが確認された。結果、プロジェクト終了までに計画どおりの活動を継続し、予定どおりの成果を得ることができる旨、確認された。

- 1) 基礎的なインフラの整備や、地質図作成や分析に関する初級・上級レベルの技術がC / Pに移転されていること

2) 国際レベルでの活動を実施できるような C / P の能力の向上に努めていること

(4) 効率性

分析技術に関する短期専門家派遣以外では、投入は計画どおり行われ、成果の達成に貢献していることが確認された。

(5) インパクト

統計データはないものの、下記のようなプロジェクトによる正の間接的・波及的效果が認められた。

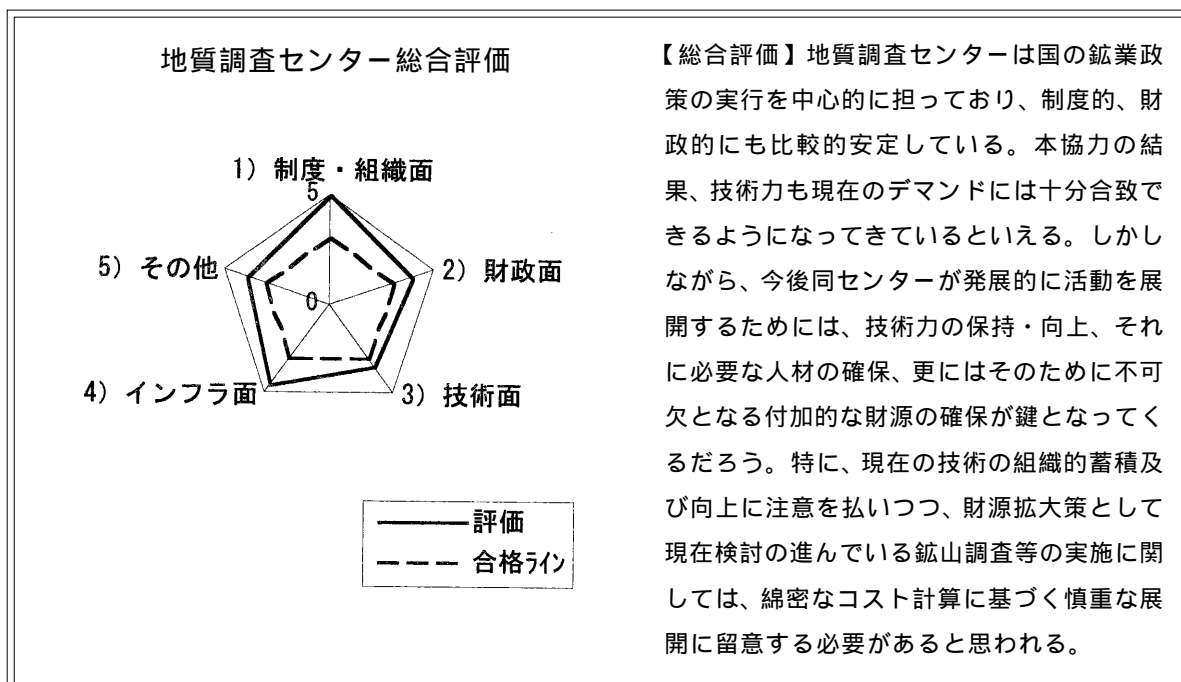
- 1) 元 C / P は現在大学、学会、民間会社、国の組織など、モンゴルの鉱業界で広く活躍しており、同業界の発展に寄与している。地質調査センターは、これら C / P とは現在も交流を継続し、技術・情報交換などを実施しており、プロジェクトで育った人材がうまく技術の波及や循環に寄与するシステムができあがっているといえる。
- 2) プロジェクトで実施しているセミナーや雑誌発行は、C / P の能力向上のみならず、モンゴルの鉱業界全体の関係者のネットワーク構築や技術力の向上に広く貢献している。
- 3) 地質調査センターの地質図作成能力の向上は、競争などを通じて間接的に他の民間会社の能力、ひいてはモンゴルの鉱業界全体の能力向上にも寄与している。
- 4) 中央地質分析所では、最近では分析機器を利用して水や水銀など、昨今モンゴルで関心の高まりつつある環境影響に関する分析を実施することができるようになり、間接的に環境の側面での貢献がみられる。

(6) 自立発展性

調査団では、プロジェクト終了が近いことにかんがみ、本項目を最重視して評価・協議を行った。結果については、後述「2 - 4 プロジェクト終了後の自立発展性について」を参照のこと。

## 2 - 4 プロジェクト終了後の自立発展性について

### (1) 地質調査センター



#### 1) 制度・組織面

モンゴルの国家開発計画のなかで、鉱業分野は経済発展のため最も重要な分野に位置づけられており、また鉱物資源開発計画のなかの方針として、外国資本を中心とした民間資本の導入と、2005年までに全土の30%を5万分の1の地質図でカバーするというものがある(現在5万分の1の地質図は約17%をカバーしている。20万分の1のものは現行モンゴル全土のほぼ100%をカバーしている)。

モンゴル側の説明では、5万分の1の地質図を推進するための地質調査を遂行する組織として地質調査センターの役割は重要なものであり、鉱物資源政策調整局では、同センターの組織的な強化も考えている模様。今後10年間は今までどおり、国営企業の形態で組織は存続する見込みである。なお、モンゴル政府は民営化を禁じている国の組織のリストをもっており、そのなかに地質調査センターと中央地質分析所が入っているとのことである。

このため、今後しばらくは地質調査センターの制度・組織面の自立発展性に大きな問題は生じないと考えられるが、適宜状況を確認する必要はあると思われる。

#### 2) 財政面

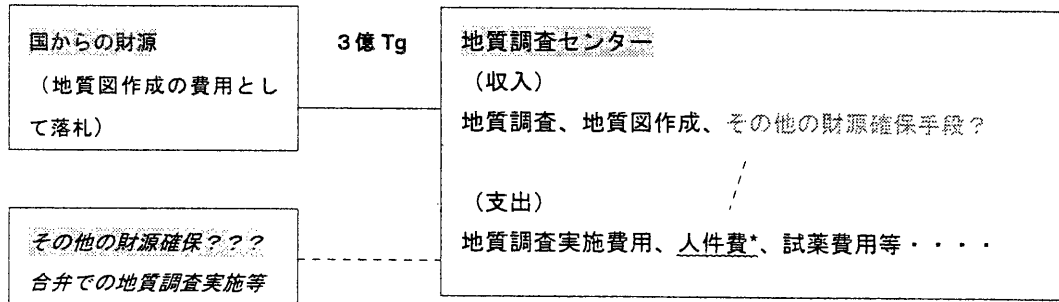
下記のとおり、モンゴル政府は地質調査センターを鉱業分野の中核組織のひとつに位置付けており、国からの予算は絶対量は少ないとはいえ年々増加傾向にもあることから、自己収入の確保という課題はあるものの、当面は財政面で本プロジェクト成果を著しく阻害することはないのではないかとと思われる。

モンゴル政府全体の地質調査のための予算は年々増加傾向にあり、2003年は15億トゥグルグ(Tg)、2004年(見込み)は25億トゥグルグが手当てされている。このうち地質調査センター予算は、2003年度は3億トゥグルグである。3億トゥグルグのなかには、活動費として下記ASTERデータの解析業務、5万分の1の地質図作成業務が含まれており、最低限の活動を実施するには過不足ない程度にすぎない。

地質調査センターはASTERデータの解析業務により、年間1,200万トゥグルグから1,500万トゥグルグ相当の業務を実施している。また、国が発注する5万分の1の地質図に関しては、競争入札により落札者が決定されるが、50～60%を地質調査センター、残りを民間業者が受注している。現在同センターは受注した12か所の現場と、2003年11回の入札中落札した3件の計15件の案件を抱えているが、政府の入札予算は限られており、また入札競争も厳しくあまり大きな利益とはならない。作成した5万分の1の地質図は国の地質情報センターに納入することとなるため、これらの地質図を地質調査センターが他者に販売したり、有料で情報を提供したりすることは禁止されており、この点から地質調査センターが独自利益を確保することは難しい。

財政面で地質調査センターが独自の収入を確保するためには、上記の活動の効率的な実施により予算を節約し、その節約分を同センターの収入として計上する方法がある。収入は決められた内容のなかで同センターが独自に使うことができ、実際に調査実施の節約分を職員のボーナスという形で分配している例がある。また、同センターの将来計画として、外国援助機関等の資金によってダイヤモンド、白金の調査を実施し、調査によって得たデータを有料提供し、利益を得るといったものがあるが、今のところ具体化はしていない。

モンゴル政府としては、地質調査センターが予算の節約、独自の活動によって自己収入をあげることに何ら制約を課しておらず、一層促進してほしいという意向である。また、同センターとしても後述のとおり、財源確保は人材流出防止の観点からも重要な課題としてとらえている。しかしながら、同センターの活動の大半が国からの委託業務(ASTERデータの解析業務、地質図作成等)であるため、利益確保は難しく、自己収入確保のためには民間企業からの調査依頼を増やすことが課題と認識しており、国からの委託以外での地質調査等を検討している模様である。現時点では具体的な対応はとられていない。



\*人件費の確保→人材の確保・誘致→センターの技術力保持に不可欠

図 1 地質調査センターの財政状況概念図

### 3) 技術面

組織の安定のためには人材の流出を防ぐことが重要項目であると、モンゴル側も認識している。人材流出の大きな要因は給与の問題であり、この点に関し、モンゴル側としても前述の利益分のボーナスとしての配分や、地質調査センターの月給改善(民間140ドルに対して120ドル)及び特別手当(子ども1人分の大学への奨学金支給)により対策は打たれつつある。

個人ではなく組織に技術を蓄積することに関しては、モンゴル側は、人材の流出を課題と認識しているものの、具体的な対策としての認識ははまだ薄い。調査団より組織内での知識の共有化、及び元C/Pが所属している大学、科学アカデミー等外部と連携をとることにより、モンゴル鉱業界としてのネットワーク化を図ってほしいと提案し、理解を得た。現時点では、個人レベルにてC/P及び元C/P間での技術相互交換を実施したり、(衛星画像担当など)グループごとに共同作業を行ったり、活動成果の論文掲載を行ったりするなど、技術の蓄積を行う糸口は認められる。今後プロジェクト終了までの残り8か月間で、移転技術の文書・マニュアル化に努めるとともに、今まで実施してきた国内外セミナー、雑誌の発行の継続等を通じたネットワーク化の道筋を、プロジェクト専門家を中心にシステムとして作っていくことが肝要と思われる。

地質調査センターは民間ニーズを反映させるための方策として、有望な鉱物は何かを判断するために金属の国際市場価格を注視している。しかしながら、国の機関として、市場に反映されないニーズ、すなわちニッチに対する役割も果たしたいとの意欲もあり、活動はこれらのバランスをみて行っていきたいとのことである。調査団からは、変化する技術に対応するため、民間企業や大学など外へのチャンネルを絶やさないよう提言した。

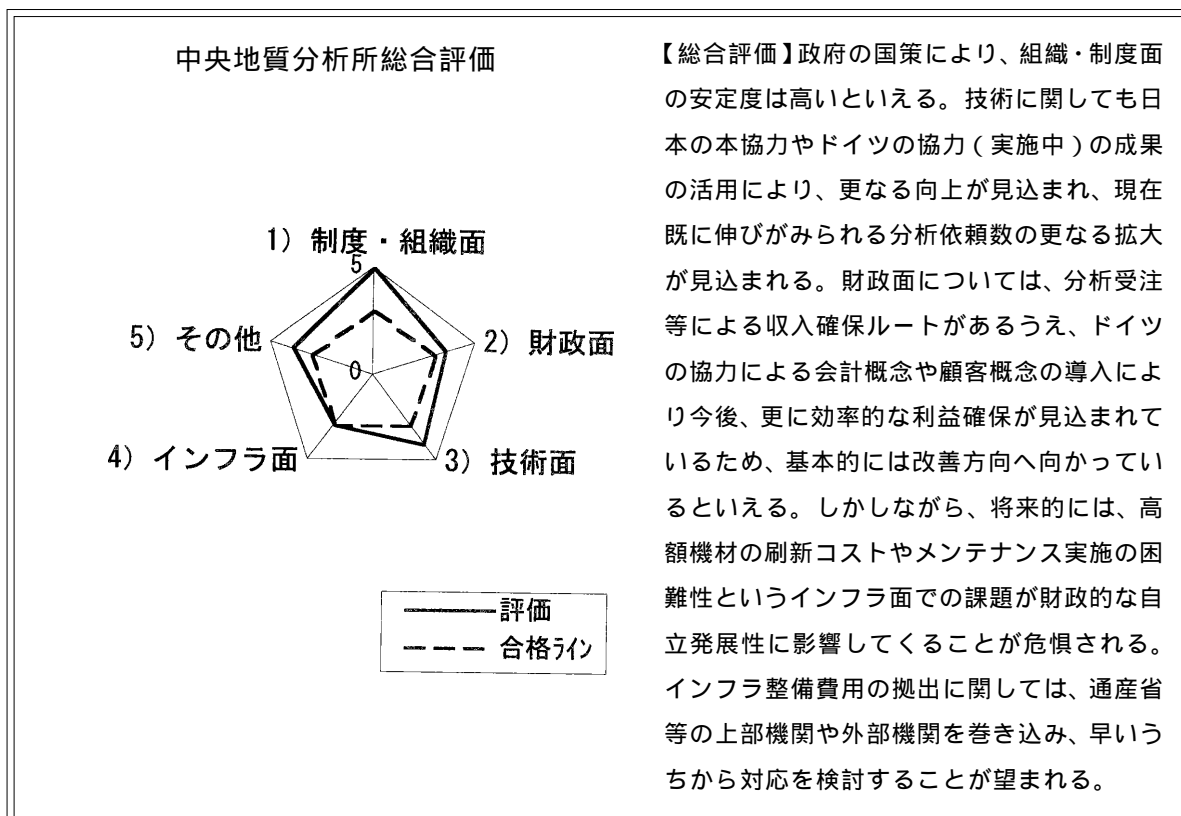
### 4) インフラ面

既述のとおり、地質図のプリントに必要な大判用紙や分析試薬がモンゴルで調達不可能なため、これら消耗品の調達に課題が残るが、これらは、プロジェクト期間内に調達ルート確

保の努力を行うことにより、対処する計画である。

その他の主な機材に関しては、地質図デジタル化のためのコンピューター、プリンター、ソフトウェア及び顕微鏡等の小型分析機器類が導入されているが、機器類は適切に維持管理されており、今後の保守・メンテナンスを大きく阻害するような要因は今のところないと思われる。

## (2) 中央地質分析所



### 1) 制度・組織面

モンゴル政府としては中央地質分析所を技術的に国際的レベルに引き上げ、組織的安定を図ることを重視していることから、今後中央地質分析所の役割はますます重要なものとなる。組織形態としては、今後10年間は国営企業として存続する見込みである一方、民間企業からの分析依頼が近年増加していることから、その存在意義が大きいことがうかがえる。

このため、今後しばらくは中央地質分析所の制度・組織面の自立発展性に大きな問題は生じないものと考えられるが、適宜状況を確認する必要があると思われる。

## 2) 財政面

中央地質分析所の数値で見る状況は表1のとおりである。

表1 中央地質分析所の収入に関連する各種数値

a) 国からの予算 + 分析作業等による自己収入 (国以外からの収入) の合計
・2000年 1億4,700万Tg (概算比率は国50%、自己収入50%)
・2001年 1億7,200万Tg (国50%、自己収入50%)
・2002年 2億1,600万Tg (国40%、自己収入60%)
・2003年 (6月現在) 9,000万Tg (分析作業は7月以降に急増するため前年度と比較すると金額は高い)
b) 国予算 + 自己収入から経費を差し引いた純利益
・2000年 400万Tg
・2001年 600万Tg
・2002年 810万Tg
c) 分析サンプル数
・2000年 8万サンプル
・2001年 8万9,000サンプル
・2002年 9万8,000サンプル
・2003年 (6月現在) 4万3,000サンプル (分析作業は7月以降に急増するため、前年度と比較すると件数は多い)
d) 分析依頼顧客数
・2000年 101顧客
・2001年 115顧客
・2002年 136顧客
・2003年 (6月現在) 87顧客

中央地質分析所の財政に関する各種数値は表1のとおり年々増加傾向にあり、それなりの財政的な基盤はあると思われるが、純利益率はまだ低い状況にある。モンゴルにおいて売上に対する利益率は10%がひとつの目安になるが、中央地質分析所の2002年を例にとると、自己収入1億3,000万トゥグルグに対して利益が810万トゥグルグであり、利益率は約6%強と高くない。利益率圧迫の主な原因は、分析のための試薬等を含めた化学原料のすべてを輸入に頼っているため、経費がかかりすぎるものがあげられる。さらに、分析に利用している機器はほとんど高額なうえ、メンテナンスに手間と費用がかかるため、将来の財務状況へ悪影響をもたらすことが懸念される。なお、モンゴル側は恒常的に発生する分析試料コストの削減対策として、比較的少量の分析試料で作業を行えるXRF(蛍光X線分析装置)の活用を考えており、本機材の修理を優先したい意向をもっている。これに対しては既述のとおり、日本からは修理可能性に関する調査を行うための技術者派遣で対応



する予定。

中央地質分析所は、自己収入をあげるためには民間企業からの分析業務依頼の増加が不可欠と考えており、その量を10倍から20倍に引き上げたい意向をもっている。そのため民間から需要が多い金、銅、蛍石等の定量分析のニーズに応えるべくXRF、ICP（高周波プラズマ発光分光分析装置）、ガスクロマトグラフ等を使って分析業務を拡大していきたいと考えている。しかしながら、モンゴル政府としてはこれら必要機材の修理、更新のための十分な予算を手当てすることが困難なため、計画を公表し外国の援助を仰ぐことも視野に入りたい意向であり、結局、外部機関による援助から抜け出せない状況にある。

表1に見るとおり、現在中央地質分析所への分析依頼数は着実に増えている。しかしながら、分析を依頼する民間企業はほとんどモンゴル国内の民間企業や、元をたどるとモンゴル政府である。今後は、技術レベルを国際レベルにまで引き上げるとともに、コスト面やスピードでモンゴルの分析所にて分析を行うことのアドバンテージを前面に出し、更には国際的なPR展開で分析所の知名度を上げることにより、外資や合併企業からの依頼を増やしていく計画である。

民間需要喚起のためには、技術レベルの向上、機材の維持・管理及び更新が不可欠であり、前者については本プロジェクト及びドイツの協力により対応している。しかしながら、将来的に発生することが予想される機材の更新のための予算確保が大きな問題となる。経営・会計に関して現在技術移転を行っているドイツ人専門家によると、現在故障中のXRFについていえば、今後中央地質分析所が分析サービス受注数を増やしたとしても、更新及びそのメンテナンスに必要な費用の捻出は困難であるという。モンゴルにおける地質分析の重要性及び同分析所が総合的に地質分析をできる唯一の機関であることから、機器の必要性\*、利益とコストの検討を十分に行ったうえで、政府の財源システムの再検討を含め、モンゴル側による何らかの方法で予算の確保がなされることが期待される。

\* 現在故障が指摘されているXRFは、必ずしも分析に必要不可欠な機器ではなく、時間と試薬コストが多少かかるものの、代替分析手段は存在するとのこと。

### 3) 技術面

組織に技術を蓄積していくことに関しては、地質調査センター同様、モンゴル鉱業界としてのネットワーク化を図ってほしいと提案し、理解を得た。プロジェクト終了までに、ノウハウの共有・蓄積に努め、今まで実施してきた国内外セミナー、雑誌の発行の継続等を通じ、ネットワーク化の道筋をつけることが肝要である。

民間のニーズに応え、外資系からの依頼件数を増やすためにも技術力の向上、分析機材の適正維持・管理が重要となる。また、外部の民間関係者の話では、中央地質分析所は、分析技術そのものではなく、データの秘守義務及び大量なデータの管理方法といった別の

視点での信頼性に対する努力が必要との指摘もある模様。同分析所は、外部からのサービス依頼の内容をよく読みとり、外部デマンドに応じた技術力の向上の必要性をしっかりと認識しているが、本体及びアフターケアプロジェクトの成果の活用に加え、現在同分析所の経営面、機材の分析方法の教育のために活動中のドイツによる協力を活用し、引き続き分析の信頼性の確立と向上に努力することが求められる。

#### 4) インフラ面

機材については、前述のとおり民間需要喚起及びそれらへの対応のため、技術レベルの向上、機材の維持・管理及び更新が不可欠であるといえる。しかしながら、中央地質分析所で使用されている機材は、高額かつメンテナンスのコストと労力を要するため、予算確保とメンテナンス窓口の確保が大きな問題となる。前述のとおり、メンテナンス窓口に関しては、プロジェクト終了前にルート確保に努めるが、機器の刷新費用に関しては、地質試料分析の重要性及び同分析所の重要性から、政府の財源システムの再検討を含め、モンゴル側による何らかの方法で予算の確保がなされることが期待される（個々の機材の状況、要対応項目については、付属資料3.を参照）。

## 2 - 5 次期協力要請について

### (1) 通産省

総局長より環境問題への対策や鉱業の政策立案を含めた次期協力の一般的な可能性についての打診があったが、具体的な計画はまだない様子であった（これに対しては、JICAの援助重点分野の説明を行った）。

### (2) 地質調査センター

センター長より、これまでの技術協力の結果、モンゴル側も（特に日本をはじめとした）外国の機関と共同調査を実施できるレベルになったことを受け、ダイヤモンドや白金の地質調査の共同実施に対する協力要請があることが伝えられた。これは、現在モンゴル政府からの地質図作成受注以外の収入確保手段として検討を行っている他事業としての打診とみられる。本調査団の権限外となるため、援助窓口機関や大使館への相談を依頼した。

なお、感触としては、この計画は具体化されていないレベルにあり、内容によっては同センターの組織・財政の将来性を左右する要素ともいえるため、同センターとしての実施の可否に関する入念な検討が必要と思われる。また、実際の調査協力は調査の性質から、民間ベースのものが適切と考えられる。

### (3) 中央地質分析所

下記のような協力要請があった。調査団としては、本件に関しては決定権をもつものではないが、協力を実施する際重要なのは、モンゴル側が全体計画のなかでのプロジェクトをどのように位置づけ具体的に何をめざすのかであり、仮に要請がある場合は在モンゴル日本国大使館、JICA モンゴル事務所に要請書を提出してほしい旨を説明した。

感触としては、環境問題は重要な課題と認識はするものの、既述のとおり全体像が不明であり、まずはモンゴル側で内容を整理することから始める必要がある。

環境汚染の分析技術に係る協力

XRF を使った地質試料分析に関する協力

電子顕微鏡を使った地質試料分析に関する協力

なお、 については、日本の援助重点分野のひとつである環境問題に関係がある。モンゴルで深刻化しつつある環境汚染の状況を、本協力による供与機材と技術を利用して定量分析するための技術移転に対する協力要請といえる。

モンゴルでの環境汚染は、鉱山関連の汚染に加え、皮加工工場からの廃液、ポリエチレン等有機物焼却時に発生するダイオキシンの問題、及び大気汚染が深刻化している。これを受け、中央地質分析所、モンゴル自然環境省、外国基本投資局、環境科学研究所、国連教育科学文化機関(UNESCO)等関連機関と対策が協議され始めたところである。対策を進めるにあたって基礎となる環境分析実施の必要性が確認されたが、どの機関がそれを担当するか、そのデータをどのように利用して汚染防止に役立てていくか等の詳細が未定な状況にある。

かかる背景の下、中央地質分析所としては、本体及びアフターケア協力の成果を活用して新分野へ活動を展開したい意向がある模様である。このように、この要請は、日本の援助重点分野での協力であること、さらに、これまでの協力成果の新活用が望めることから、協力の検討の意義はあるとも考えられる。しかしながら、上記のような状況があるため、特に、今後の当該分野に係るモンゴル側の計画推移をしばらく見守るとともに、仮に要請があった場合には、日本の協力として本体及びアフターケア協力の供与機材のフォローアップ、若しくは付加的な投入にならないよう、注意を払ったうえで検討が必要と思われる。

### 第3章 モンゴルの鉱業分野概況 - 参考（今後の方向性を考えるために） -

専門家、JICA事務所、モンゴル側のヒアリング結果を基に、モンゴルの鉱業分野概況を以下に記す。

#### 3 - 1 モンゴルにおける鉱業の位置づけ（経済開発との関係）

##### （1）現況

調査団討議議事録（M / M）でも確認されたとおり、鉱業はモンゴルにおいて名実ともに重要な分野であり、全工業生産の50%、輸出収益の40%以上を占めている。政府は当該分野の更なる活性化のため、地質調査の推進、地質図作成、一連の外資誘致政策への取り組みをみせている。

##### （2）課題

上記取り組みがあるものの、なおも下記のような課題を指摘することができる。

###### 1) 実質的な外資誘致政策の必要性

外資誘致政策として、モンゴル政府は、鉱山開発のための外資の呼び込みのため、主に情報整備と一部税制優遇や関税免除等を実施している。実際に、インターネットやインフォメーションセンターの整備や各種優遇措置の整備が進んでいることが認められる。また、金など民間に委ねられる鉱物開発は民間に、そうでないものは官に、といった役割の仕分けも考慮し、民間や外国の技術が必要な鉱物の開発については積極的に外資誘致を行うなどの政策判断も存在する模様である。

しかしながら、長期的に現地で操業を行う際には、税制をはじめとした安定的な政策がとられることや、現地での企業関係者の生活環境の整備、ひいてはインフラの整備など、（一般的な外資誘致に必要な）他の分野にもかかわる様々な課題が多く立ちはだかる。また、鉱業は一度資本を投下すると逃避が不可能となるリスクを伴う性質を有することから、税制を含めた政策の急な変更は投資家が注意を寄せるところである。政府のガバナンスを含めた包括的な制度改善と安定的な政策の実施が求められる。

###### 2) 経済開発への貢献など、モンゴルに対する利益の確保の必要性

鉱業活性化のモンゴル経済発展への活用に関しても戦略的な政策が必要と考えられる。日本では鉱業の発展が、都市インフラ整備など地域の開発や技術の向上に貢献した歴史がある。一方、モンゴルでは、そういった因果関係になっているか、また発展を促進する政策がとられているかということ、疑問が残る。第一に、モンゴル側によれば、財政の

面でモンゴルに入る実際の利益としては、 鉱物使用料( 鉱区使用料)、 ライセンス料金、 所得税、 の3つがあげられ、年間900万ドル( 全体の約30%) が国に入っているとのことだが、これらが地域開発などの経済開発に確実に利用されているかは定かでない。第二に、鉱山開発による地域開発への貢献に関しては、民間投資が盛んな金はほとんど効果が認められず、一方地域開発への効果が期待される銅山開発に関しては、逆にインフラ整備の遅れで投資が伴わないことがモンゴル側によって指摘されているものの、モンゴル経済を発展させるうえで最も波及効果の高い鉱物資源開発の促進や世界市場・周辺国の開発計画に合わせた鉱山開発など、長期的な政策が存在しないことが懸念される。

これらを克服すべく長期的視野に立った鉱業政策の立案が必要である。一方、JICAとしては、これまでの協力の実績で築き上げた信頼関係を基に、モンゴル側に対するコンサルティング、そして議論を通じた政策支援を実施する素地は十分にあるといえる。さらに、昨今のプログラムアプローチの議論の最中、牽引産業をいかにモンゴル自身の開発目標や貧困削減に生かすかという問いに答え得る上流の政策支援を行う意義は高いと思われる。

### 3) 環境政策の必要性

モンゴル側は、昨今特に、違法な金採掘後の土地の回復がなされないなど、モンゴルでも環境問題が深刻化しているとの認識をもっているようだが、実質的な政策の実施は行われていないため、関連省庁との連携による実質的な検討が必要と思われる。

## 3 - 2 その他の課題

活性化が進むモンゴル鉱業界では、地質調査を実施できる人材が絶対的に不足しており、プロジェクトでも現場経験の少ない新卒者の教育や基礎知識の拡充が課題となっていた。モンゴル政府が今後更に地質調査の推進に注力する方向性にあることにかんがみ、これらの人材の育成が急務の課題となることが予想される。

## 第4章 プロジェクトの教訓

### 4 - 1 供与機材の選定について

既に述べたとおり、本件ではICP（高周波プラズマ発光分光分析装置）、XRD（X線回析装置）など高度な分析機器が供与機材として導入されている。当該C/Pはそれらの利点を最大限に活用して活動を実施していることが評価されている。事実、ICPなどの機器は常に稼働しており、C/Pはこれらの機器の手入れを毎日実施していることから、その重要性がうかがわれる。

しかしながら、ヒアリングでも確認されたとおり、これらの機器については下記のとおり課題がいくつかあり、JICAにて実施する機材供与計画に対する反省が必要である。

#### (1) メンテナンス費用に係る課題

分析機材は精密機器のため、日々のメンテナンスに加え、長期的にはスペアパーツ購入やオーバーホールが必要となる。これらの費用は相当な額となるため、機材導入の際、JICAの類似案件での経験を基に具体的な必要コストを相手側に説明することが必要である。

#### (2) メンテナンス実施のためのルートに係る課題

上記問題がクリアされたとしても、モンゴルでは、メンテナンスに係るメーカー相談窓口がないことが課題となっている。本件では、電子メールや電話を利用して直接メーカーに相談を行っているが、メーカーとしては問題箇所を実際に調査することができないために、解決が難しいという問題もあったとのことである。プロジェクト期間内に正式ルートの確立をめざすものの、今後の類似プロジェクトでは現地、若しくは第三国を含め、窓口の問題を考慮した調達を行うことが不可欠である。

#### (3) 機材の選定に係る課題

今回、供与された機器の一部は、一般競争入札で調達したもののだが、専門家によると、性能の観点から日本ではあまり汎用性のないメーカーのものであることが指摘された。この結果、のちのち分析精度の低下やメンテナンス関連の種々の問題が発生してくることも考えられる。プロジェクト供与機材の選定に関しては、JICAの類似案件からの教訓を生かすとともに、派遣専門家・支援委員会・その他第三者（大学や研究機関）など多くの関係者を巻き込み、意見聴取し、あらゆる角度から検討したうえで、仕様の決定を行うことが肝要と考えられる。

### 4 - 2 専門家の活動について

今回の調査の所感として、特筆すべき点は、日本側の長期専門家、短期専門家が相手のC/P

と高度な信頼関係の下、現場で一体となって技術移転その他の業務を成し遂げていることが、本協力の成果の達成のためのゆるぎない基礎となっていることである。これは、本体プロジェクトから日本と築き上げた信頼関係を維持しつつ、今回派遣された専門家が過酷な現地調査に積極的に参加し技術移転に努めたこと、そしてモンゴル側C/Pの経験やノウハウを尊重し、対等な立場で活動が続けていることによるところが大きい。今後のモンゴル側との関係においては、こういった長年の専門家の努力の成果を無駄にせぬようネットワークの継続が必要と思われる。





## 付 属 資 料

- 1 . 討議議事録 ( M / M )
- 2 . 評価項目別調査結果整理表
- 3 . 主な供与機材の現状と将来的なメンテナンスに関する確認結果
- 4 . 議事録集



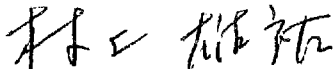
**MINUTES OF MEETINGS**  
**BETWEEN THE JAPANESE PROJECT CONSULTATION TEAM AND THE AUTHORITIES**  
**CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF MONGOLIA ON THE AFTERCARE**  
**PROGRAM FOR THE PROJECT FOR INSTITUTE OF GEOLOGY AND MINERAL**  
**RESOURCES IN MONGOLIA**

The Japanese Project Consultation Team (hereinafter referred to as "the Japanese side") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Yusuke Murakami, visited Mongolia from July 21 to 25, 2003, in order to confirm the outputs of the Aftercare Program for the Project for Institute of Geology and Mineral Resources of Mongolia (hereinafter referred to as "the Program") and to have a discussion on activities necessary for achieving the sustainability of the Program after its termination.

During its stay in Mongolia, the Project Consultation Team exchanged views and had a series of discussions with the authorities concerned of the Government of Mongolia (hereinafter referred to as "the Mongolian Side").

As a result of these discussions, both sides agreed upon the matters referred to in the documents attached hereto.

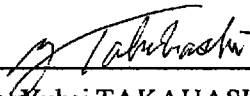
Ulaanbaatar, July 24, 2003



Mr. Yusuke MURAKAMI  
Leader,  
Project Consultation Team,  
Japan International Cooperation Agency,  
Japan



Mr. Dorjiin GANBAATAR,  
Director,  
Policy and Coordination Department for  
Geology and Mineral Resources,  
Ministry of Industry and Trade,  
Mongolia



Mr. Yuhei TAKAHASHI  
Long-term Expert,  
Aftercare Program for Institute of Geology  
and Mineral Resources of Mongolia

## THE ATTACHED DOCUMENT

### 1. Current Situation of Mongolian Mining Industry and Present Status of the Program

#### 1-1 Government Policy and Strategies, and Situation of Mining Industry in Mongolia

Within the framework of Mongolian national development policy, the Mining Sector is considered as one of the priority sectors for Mongolia's economic development. Currently, the Government of Mongolia is undergoing its national plan for development of mineral resources, which was elaborated for effective development of the Mongolian mining industry, especially by preparing fundamental information and data through geological surveys, and by encouraging activities of private sector, through foreign investment.

As a result of these efforts, the mining sector is currently in an up-ward state. As a whole, the mining sector accounts for 50 % of the Mongolia's industrial output, and for over 40% of its export incomes.

#### 1-2 Current Status of the C/P organizations and the Program

The Mongolian side and the Japanese side confirmed that the two counterpart organizations of the Program, Geological Investigation Center and Central Geological Laboratory (hereinafter referred to "the C/P organizations" or "GIC" and "CGL" respectively), is the key organizations for implementing the development plan of the mining industry.

The Mongolian side emphasized that the importance of improving technologies for mining sector to international level, considering it as critical measures to attract foreign investment, and ultimately to fully activate the mining sector of Mongolia. As a basis to realize this, the Government of Mongolia appointed the C/P organizations, under the jurisdiction of the Department for Geology and Mineral Resources (see ANNEX 1), as one of the most important agencies for the development of mining sector in Mongolia. The Mongolian side explained that the main services and activities are carried out by the C/P organizations as follows;

- 1) GIC is responsible for mobilizing the earth science and mining in sustainable management of natural resources and the subsurface domain.
- 2) CGL provides analytical service to the public, specialized in analysis of samples of mineral resources and physical parameters.

As a foundation of these activities, of the most importance is to maintain and raise the level of the Mongolian mining technology as a whole by keeping the technical level of these agencies, especially in the field of making geological mapping and analysis. In this respect, the Program, making significant contributions for the GIC and CGL to develop their capacity, especially from technical perspectives through the hands-on training from the Japanese Experts, is considered to be beneficial to Mongolia.



## **2 Future Vision of the C/P organization and the Program**

Regarding the blueprint of the C/P organizations in the future, both sides confirmed that they will continue to play as the key organizations for implementing the Mongolian policy on its mining industry. Both sides emphasized that the C/P organizations will continue playing a major role to maintain and improve the level of technology and information of the Mongolian mining sector. Additionally, the C/P organizations are increasingly expected to assure measures to raise its own technical and financial capacity to keep their sustainability. By doing so, the C/P organizations are expected to ultimately be the initial force to;

- 1) encourage Mongolian mining industry by making the domestic/ international private sector more active, especially from technical perspectives,
- 2) raise the international competitiveness of the Mongolian mining industry, and
- 3) , in the long run, make sure that development of the mining sector will contribute to the Mongolian economic development and bring other benefits to Mongolia

## **3 Review and Brief Evaluation Focused on the Technical Transfer**

3-1 Review of the Inputs to the Project from March 2001 to March 2003 by the Japanese side and the Mongolian side

Both sides confirmed inputs from both sides as follows; From the Japanese side 'Dispatch of the Japanese Experts' and 'Provision of Machinery and Equipment', as listed in the ANNEX 2 and 3 respectively. Inputs from the Mongolian side, 'Allocation of the C/Ps' as ANNEX 4. Inputs from both sides 'Allocation of the Budget for the Program' as listed in the ANNEX 5.

3-2 Brief Evaluation Focused on the Technical Transfer

Both sides confirmed that activities planned within the scope of the Program are being carried out appropriately on time, and steadily up-grading capacity of the C/Ps. Especially, both sides recognized positive participation by both Japanese Experts and C/Ps in the activities to make best of the opportunities. Both sides confirmed current and expected outputs of theses technical transfer and activities as ANNEX 6.

## **4 Brief Evaluation of the Project**



#### 4-1 General Evaluation

Both sides concluded that, in general, the Program has been implemented effectively and have produced some tangible outcomes and will have more to come by the end of the Program. Both sides confirmed that the Program made great contribution to the Mongolian side in a way that it increased the capacity of the two C/P organizations, namely the level of technology and information, and as a result raised demands for the services and activities by the C/P organizations. Based on these observations, both sides confirmed that the Program will be successfully completed on March 31, 2004, as planned.

#### 4-2 Relevance

Both sides confirmed that implementation of the Program is relevant enough, especially firstly because of the importance of the mining sector and its crucial position in development of Mongolia. Also, relevance of the Program is considered to be high for the reason that its activities are aimed at up-grading capacity of the C/P organizations, which are the key engines for implementation of the Mongolian national policy on its mining sector.

#### 4-3 Effectiveness

Project purpose, 'Capacity of the GIC and CGL, especially for geological mapping and evaluation of mineral resources will be improved' has begun to be achieved. Both sides confirmed that activities firstly on providing basic infrastructure and educating C/Ps both in fundamental and advanced level to fully utilize this for geological mapping and analysis, and secondly those on providing training for C/Ps to increase their international competitiveness, have made great contribution to achieve the Project Purpose. By continuing the planned activities, it is expected to achieve the set goal by the end of the Program.

#### 4-4 Efficiency

Both sides agreed that most of the outputs have been achieved through utilizing the inputs provided as planned, except for dispatch of a Japanese expert on analytical in delay. On this issue, the Japanese side confirmed to make efforts to realize this as soon as possible.



#### 4-5 Impact

Although statistical information is not available, some positive impacts are confirmed by both sides; First, former C/Ps educated in the Program, are now playing key roles in Mongolian mining sector, such as university, academia and private companies, making great contributions to development of the whole mining industry. Second, activities such as holding seminars and publishing mining magazines are beneficial not only for the C/Ps but also for the whole Mongolian entities related to the mining sector, by strengthening their network and brushing up their skills together. Thirdly, improvements of the technical level of the C/P organizations through the Program are considered to have brought competition among the C/Ps organizations and others, and as a result, raised technical level of the whole industry. Lastly, increased capacity of the geological analysis of the C/P organizations are now enlarging the scope of their activities, into important sector such as environment, which is considered to be crucial in the Mongolian mining sector in the future.

#### 4-6 Sustainability

Although it is still early to conclude the evaluation, there are some signs for the sustainability of the Program. For example, attaching great importance to sustainability in technical and human-resource perspective, GIC is now considering measures more assertively to share and accumulate technology and information among its staff, and also measures to enlarge its activities to increase its income so that it can introduce more human resources for its development.

In order to maintain and raise the sustainability of the Program, both sides confirmed that it is important to focus on the activities stipulated in the section 5 and 6 as follows.

### **5 Plan of the Project in the Remaining Cooperation Period**

#### 5-1 Necessary Activities

As a result of discussions, both sides agreed that the Mongolian C/Ps and the Japanese Experts will continue to implement the planned activities, and concerned agencies in both sides will provide as much support as possible when necessary, in order to achieve the set target of the technical transfer in the scope of the Program.

#### 5-2 Reconfirmation of the important standpoint for the Technical Transfer

Both sides confirmed that, in the course of achieving the Project Purpose, following the plan



of activities is efficient enough. However, both sides emphasized that the Program would bare more tangible outcomes if it paid more attention to the following points before the end of the Program. ;

- 1) most importantly, to pay more attention to sharing and accumulating the technology transferred by the Japanese side, and
- 2) to introduce more needs-oriented perspectives into the activities than ever before.
- 3) to start discussion on blueprint of the future activities of the C/P organizations

## **6 Request for necessary Measures Taken by the Mongolian Side After the Termination of the Program**

In order to make sure the sustainability of the Program after its termination and realized the future vision of the C/P organizations, Japanese side requested and the Mongolian side accepted that the following actions and measures be taken by the Mongolian side;

### **1) Institutional Perspective**

The Mongolian side explained that the C/P organizations will remain as national key organizations for Mongolian mining sector in the foreseeable future. Both sides confirmed it is important that the C/P organizations maintain and utilize the technology and equipment provided by Japan through the Program, for the purpose of development of the Mongolian mining sector.

### **2) Fiscal Perspective**

The Japanese side requested and the Mongolian side understood the importance of continuous allocation of the sufficient budget for the activities of the C/P organizations. Also, both sides confirmed that introducing technical and information service activities to meet demands from both the Mongolian Government and the market will be crucial to increase the self-financing capacity of the C/P organizations.

### **3) Technical Perspective**

Both sides confirmed the importance to take necessary measures, (1) to share and accumulate the technology and information transferred in the Program among C/Ps, and (2) to fully utilize the former C/Ps trained through the Program, as a human and information resource for the C/P organizations, by establishing a stronger network with them than now. Additionally, the Japanese side considers and the Mongolian side agreed that it is beneficial for the C/P organizations to engage in technical exchange and other activities with the private sector and research institutes, in order to continue keeping up its technical level to meet changing needs.





#### 4) Infrastructure

Both side confirmed that the support related to the analytical equipments from Japan , will be completed, after the necessary and feasible measures are taken within the scope of the Program, considering the fact that initial technical transfer had been completed, and they were fully utilized in the activities of the C/P organizations, even after their depreciation. For the training of the newly recruited members of the C/P organizations to use these equipments, technology transfer among the Mongolian staff is crucial.

However, the Japanese side respects the intention of the Mongolian side to make full usage of the equipments. Based on this perception, it will provide possible support such as sending an expert to try to identify a way to restore the equipment (XRF) and will make effort to provide information necessary for the maintenance of the equipments by the end of the Program.

As both learned through the Program, the introduction of those analytical equipments brought considerable benefits to the C/P organizations, as shown, for example, in the increase in the number of analytical works requested to the CGL. On the other hand, introduction as well as maintenance of analytical equipments requires substantial costs. Therefore, it is strongly recommended that procurement of such equipments in the future should be considered by the Mongolian side, after careful examination of these benefits and costs associated with this.

#### 5) Other perspectives

For further development of the C/P organizations, the Japanese side proposed the Mongolian side to include new perspectives into their current activities especially by introducing environmental perspectives into their research and other activities, considering the increasing of the international and domestic concern on this issue.

#### 6 Attendants of the Meeting

Attendants of the Meeting are described in ANNEX 7.

END



**List of ANNEX for the Minutes of Meetings**

- ANNEX 1                    Organization Chart of the Ministry of Industry and Trade and the C/P Organizations
- ANNEX 2                    List of Japanese Experts Dispatched to the Project
- ANNEX 3                    List of Machinery and Equipment provided by Japan
- ANNEX 4                    Allocation of the C/Ps to the Project
- ANNEX 5                    Allocation of the Budget for the Project by the Japanese and Mongolian side
- ANNEX 6                    Outputs of the activities and technical transfer in the Program
- ANNEX 7                    List of Attendants of Discussions

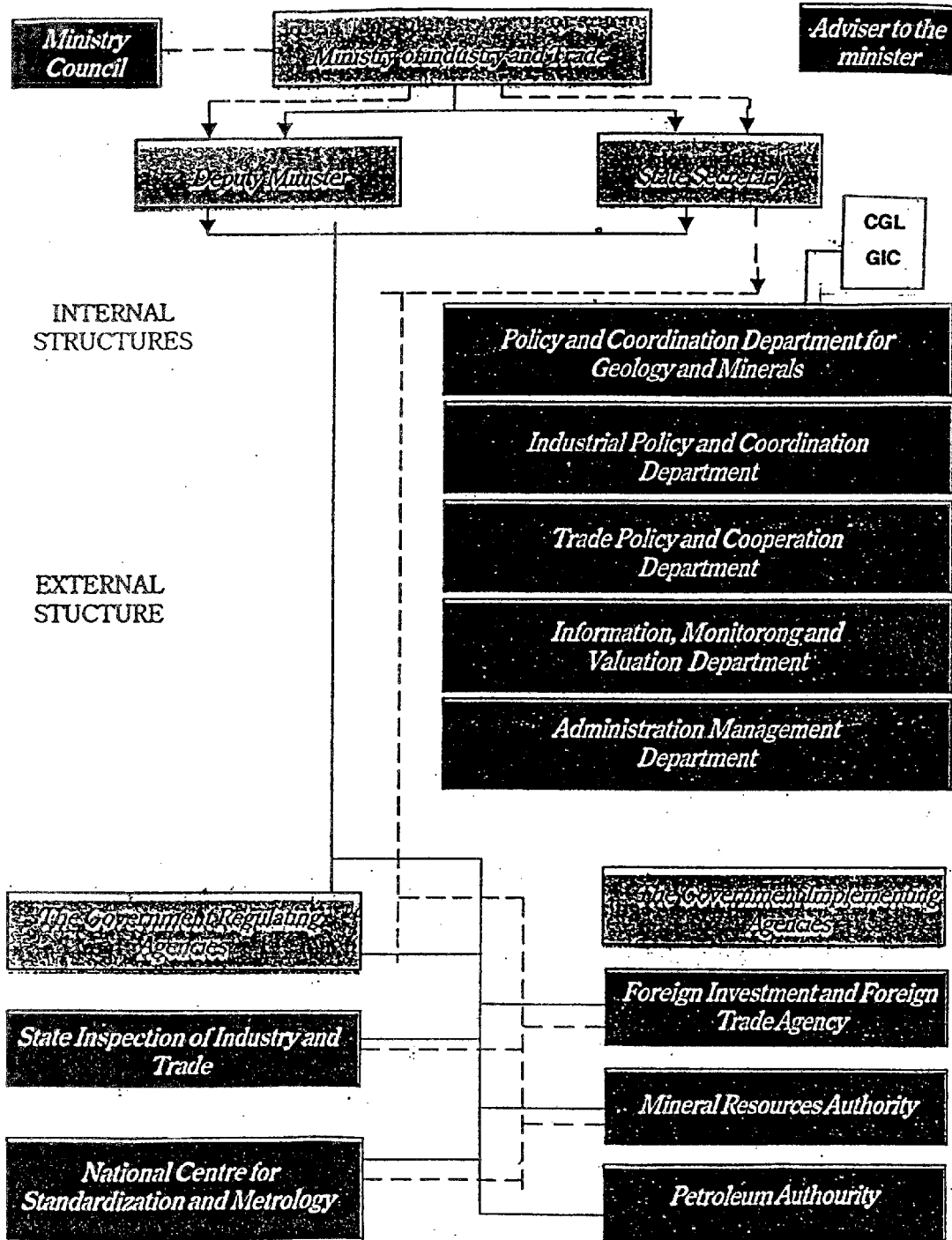
TS

WT



Organization Chart of the Ministry of Industry and Trade and the C/P Organizations

ORGANIZATIONAL STRUCTURE OF THE  
MINISTRY OF INDUSTRY AND TRADE



\* the C/P organizations of the Program (Geological Investigation Center and Central Geological Survey) are under jurisdiction of Policy and Coordination Department for Geology and Minerals, Ministry of Industry and Trade

Handwritten mark resembling the number 21.

Handwritten signature or initials.

Handwritten signature or initials.

## ANNEX 2

## List of Japanese Experts Dispatched to the Project

FY	Name	Field	Dispatch Period
Long Term Experts			
2002	1 Yuuhei TAKAHASHI	Geology	13. 03. 2002 - 31. 03. 2004
Short Term Experts			
2002	1 Toshihiro HIROMATSU	Analytical Equipment (ICP)	05. 07. 2002 - 11. 07. 2002
	2 Tomoyuki SHIMODA	Analytical Equipment (XRD)	28. 07. 2002 - 03. 08. 2002
	3 Yoshiki NINOMIYA	Geology	31. 07. 2002 - 28. 08. 2002
2003	4 Terumasa NAKAZIMA	Economic Geology	02. 06. 2003 - 02. 08. 2003
	5 Kimio OKUMURA	Geological Information Technology	11. 08. 2003 - 05. 09. 2003
	6 Hideo HIRANO	Geology	11. 08. 2003 - 05. 09. 2003
	7	Analytical Equipment (XRF)	to be dispatched in August
	8	Analytical Equipment (XRF)	to be dispatched within FY2003

## ANNEX3

## Equipments Provided by Japan

## 1 Equipments Provided in 2001

	Name	Quantity	Price excluding consumption tax (5%) (JPY)
(1)	Printer (Design Jet 800 (B0)), Consumable (Ink cartridge and others.)	1 set	1,455,000
(2)	Spare Parts: Heating Unit for MHA-15S, Spare Parts: Heating Unit for MHA-20S	2 sets each	360,000 450,000
(3)	Geographic Information System (IMAGINE 8.5 Essentials Geographic Information System Software)	1 set	675,000
		total inclg tax	2,940,000 3,087,000

(1)	2729E7 Counter Monochromator for D/MAX-2200V	1 set	1,810,000
(2)	9949G1 Graphite Crystal	1 pce	800,000
(3)	Spare Parts for AA-6501F		
(3)-1	MVU-1A	1 set	388,010
(3)-2	Stepdown Trasformer B-2	1 pce	20,240
(3)-3	Long Absorption cell for MVU-1A	1 pce	25,060
(3)-4	Cell holder for MVU-1A	1 pce	47,710
(3)-5	Hollow cathode lamp (Hg)	2 pcs	86,760
(3)-6	Hollow cathode lamp (Ba)	1 pce	45,300
(3)-7	Hollow cathode lamp (Cr)	1 pce	38,560
(3)-8	Pyrolytic carting prahite tube	500 pcs	2,505,000
(3)-9	Quartz tube, T-shape	2 pcs	71,320
(3)-10	Tube, Fluor	5 pcs	14,450
(4)	Spare Parts for SXF-1100		
(4)-1	Crystals for SXF-1100/ Ge	1 pce	364,880
(4)-2	Crystals for SXF-1100/ TAP	1 pce	463,720
(4)-3	Crystals for SXF-1100/ ADP	1 pce	157,730
(4)-4	Crystals for SXF-1100/ NaC	1 pce	273,400
(5)	Anorde for flow proportional counter	5 pcs	213,000
(6)	Window for flow proportional counter	5 pcs	253,000
(7)	NaI-scintellator for scintillation counter	5 pcs	481,950
(8)	Indicator lamp	4 pcs	1,560
(9)	Lithium borate anhydrous	30pcs	1,182,900
(10)	Cellulose	20sets	613,400
(11)	Spare Parts for ICPS-7500		
(11)-16	Neblizer	5 pcs	481,950
(11)-17	Plasma torch tube	1 pce	62,850
(11)-18	Sample uptake tube	5 pcs	7,250
		total inclg tax	10,410,000 10,930,500

## 2 Equipments provided in 2003

(1)	GIS Software (M50 TNT MIPS Ver 6.7)	1 pce	1,060,000
(2)	GIS Software (TNT MIPS Ver 6.7)	1 pce	394,000
(3)	Electronic Balance and other equipment	1 set	196,100
(4)	Spare parts: Alumina Pan	1 pce	17,500
(5)	Spare parts: activated carbon cartridge (RF000140)	2 pcs	10,800
(6)	Spare parts: o-ring for housing bowl (RF00050)	2 pcs	1,600
		total inclg tax	1,680,000 1,764,000

### Allocation of the C/Ps to the Project

#### 1 Geological Investigation Center

Mr. Sh. Baasandorj Director

Mr. S. Batmunkh	Chief Geologist
Ms.D.Byambasuren	Geologist(Field geology)
Mr.L.Badamtulga	Geologist(Field geology)
Mr.G.Munkhzul	Geologist(Field geology)
Mr.Ch.Ochirkhuyag	Geologist(Field geology)
Mr. B. Bolorkhuu	Geologist (Field geology)
Ms.D.Narantsetseg	Geologist(Data processing)
Mş.L.Byambasuren	Geologist(Data processing)
Mr.P.Lkhagvadorj	Geologist(Data processing)
Ms.Bolormaa	Geologist(Petrology)

#### 2 Central Geological Laboratory

Mr. B.Batjargal	General director
Ms. S.Tuul	Chief Engineer
Mr. G Bat-Erdene	Deputy Director
Ms. T.Tsetsegmaa	Head of the chemical section
Ms.Ch.Tserenkhuu	Chemical engineer
Ms.T.Enkhat	Chemical control engineer
Mr. B.Erdenebayar	Engineer methodologist
Ms. T Sainzaya	Mineralogical engineer
Ms. T.Altantsetseg	Petrographical engineer
Mr. A Karival	Physioist engineer

Handwritten mark

Handwritten signatures

**Allocation of the Budget for the Project by the Japanese and Mongolian side**

1 Local Expense bared by the Japanese Side

Total Cost	JFY 2002	1,000,000(JPY)
	JFY 2003	1,929,000(JPY)
Purpose	For daily communication, office supply and special expenses for holding seminar, etc	

2 Local Expense bared by the Mongolian Side

(1) By Geological Investigation Center

Total Cost	From JFY 2002 to June 2003	3,041,800(Tg)
	For international seminar 2003	6,000,000(Tg)
Purpose	For furniture and office supply (197,700 plus 1,318,000Tg), communication (176,100Tg), training and seminar (1,350,000Tg)	

(2) By Central Geological Laboratory

Total Cost	JFY 2002	1,000,000(Tg)
	JFY 2003	1,000,000(Tg)
Purpose	For daily expenses for accepting the Short-term Experts	

\* 1 JPY= 10 Tg (approximately)

Handwritten signature/initials.

Handwritten signature/initials.

### Outputs of the activities and technical transfer in the Program

#### 1 Outputs of each activitie

Both sides confirmed that the following activities are being implemented and bringing/ will bring tangible outputs as follows.

#### A Geological Mapping

Item of the activity	Contents of the Activity	Current and Expected Achievements by the C/Ps
A-1 Field survey	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Technical Transfer on Geological survey and mapping (1/50,000)               <ul style="list-style-type: none"> <li>• For young geologists, the lecture "Geological mapping" was prepared before field works.</li> <li>• During the field survey, instructions especially on sampling for chemical analysis and radiometric age determination were made.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Most of the C/Ps are able to conduct surveys by applying the most appropriate observation points and geological sampling, according to the purpose of the survey.</li> <li>○ By the end of the Program, it is expected to increase accuracy of the map, through understanding of the surrounding area of the target area.</li> </ul>
A-2 Remote sensing	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Through the technical transfer mainly by the short-term expert, the following activities were implemented;               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setting field and technical transfer on analysis of data from ASTER</li> <li>• After training, preliminary geological maps with satellite data have been prepared for the geological mapping project areas. (Adjusting data into an image with the most appropriate wavelength and print out and transfer it to the field)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ C/Ps are able to understand the data of ASTER, attain data by themselves, and analysis nature and characteristics of target areas.</li> <li>○ By the end of the Program, technology on geological information will be upgraded to middle/ upper level to achieve such skills as to describe three-dimensional geological maps</li> </ul>
A-3 Interpretation of field data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technical Transfer on interpretation of radiometric age data and geological structure was implemented</li> <li>• In addition to description, some discussions based on the field surveys,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ C/Ps are able to understand radiometric age, and create tectonic model of the target area by themselves.</li> <li>○ By the end of the Program, more</li> </ul>



Item of the activity	Contents of the Activity	Current and Expected Achievements by the C/Ps
	have been presented in the domestic seminar	improvements in analytical technology on interpretation for geological structure are expected. It is planned to publish outputs of the researches, as give well as verbal presentation.

#### B. Preparing geological maps

Item of the activity	Contents of the Activity	Current and Expected Achievements by the C/Ps
B-1 Drawing geological maps	• Drafting Geological Maps	○ C/Ps are able to implement the said activity [Completed]
B-2 Preparing explanation textbook	• Geological map sheets and explanation textbooks of "Tugrug area " and "Gichgin area" have been published as open file reports in Geological Information Center in March 2003. • In the course of this action, technical transfer on reflecting results of in-door data analysis into the explanatory note was carried out.	○ C/Ps are able to implement the said activity [Completed]

#### C. Analytical works

Item of the activity	Contents of the Activity	Current and Expected Achievements by the C/Ps
C-1 Petrography	• Practical Training on advanced optical mineralogy	○ C/Ps are able to carry out quantitative analysis of characteristics of minerals by using a universal stage
C-2 Using geochemical data	• Lectures on utilization of the geochemical data	○ C/Ps have achieved skills on data processing of their own geochemical data on computers.
C-3 Synthetic	○ Additional to the technical transfer on	○ Technology on quantification of rock

Item of the activity	Contents of the Activity	Current and Expected Achievements by the C/Ps
interpretation	analysis, lectures on granitoids and are deposits (now being implemented)	<p>and minerals by using microscopes has been improved.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ C/Ps are able to improve describe geochemical data into most appropriate diagrams.</li> <li>○ C/Ps fully understood granitoids and related are deposit, and able to prospect types of undiscovered deposits.</li> </ul>

#### D. International exchange

Item of the activity	Contents of the Activity	Current and Expected Achievements by the C/Ps
D-1 Publishing English journal	○ Editing and publishing of English journal "Mongolian Geoscientist"	○ Fundamental works for periodical publishing of Mongolian Geoscientist has been done.
D-2 International seminar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• First circular of the International seminar (Oct., 2003) is distributed in the world.</li> <li>• Considering contents of the Seminar</li> <li>• Identifying effective contents and measures of presentation in order to meet needs through discussion among C/Ps (now implementing)</li> </ul>	○ C/Ps will be expected to disseminate outputs of the activities and establish network necessary for their future activities, through the international seminar in October.

#### E. Others

Item of the activity	Contents of the Activity	Current and Expected Achievements by the C/Ps
Repairing and instruction on maintenance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repairing and instruction on maintenance of XRD by a short term expert (C/P= Ms. Sainzaya and Ms. T. Altantsetseg, CGL)</li> </ul>	• XRD has been restored and C/Ps are able to achieved skills necessary for its maintenance, even after the Program.

AK

MT

<p>of the analytical equipment</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repairing and instruction on maintenance of ICP(Inductively coupled plasma emission spectrometry) by a short term expert. (C/P= Ms. T. Tsetsegmaa, Ms. T. Enkhbat and Ms. Tserenkhuu, GIC)</li> <li>• Repairing and instruction on maintenance of XRF ( to be implemented)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ICP has been restored and C/Ps are able to achieved skills necessary for its maintenance, even after the Program. However, concerns on measures for trouble-shootings were expressed by the Mongolian side. Concrete request for these measures will be submitted to the Japanese side, and necessary measures will be considered by the end of the Program.</li> <li>• After identifying possibility and cost required for the restoration, restoration and instruction may be considered.</li> </ul>
------------------------------------	--	---

## 2 Products

Both sides confirmed that the followings are the major products of the Program, additionally to the above-mentioned outputs achieved by the C/Ps through the technical transfer,

- Publishing English journal "Mongolian Geoscientist"

No. 15 June 1, 2002, 20 p., 300 copies

No. 16 October 1, 2002, 20 p., 300 copies

No. 17 December 1, 2002, 20 p., 300 copies

\*Activities of Central Geological Laboratory (Mongolian - German cooperative project) are introduced.

No. 18 March 1, 2003, 20 p., 300 copies

\*Doctor thesis by the previous C.P. is partly shown.

No. 19 April 1, 2003, 111 p., 500 copies

\*Abstract issue on "Geology and Geoecology of Mongolia, 2003 Spring" (GEM, 2003 Spring)

- Organizing the domestic conference for all subjects on the Earth, "Geology and Geoecology of Mongolia, 2003 Spring" (GEM, 2003 Spring).

March 20 to 21, 2003. At Paleontological Laboratory.

- Establishing and renewing Website on Geological Investigation Center, Mongolian Geoscientist, Mongolian Geoscientist. (now distributed on-line.)

**Attendants of the Discussions**

1 Mongolian Side

(1) Policy and Coordination Department for Geology and Mineral Resources, Ministry of Industry and Trade

Mr. D GANBAATAR, Director

(2) Mineral Resources Authority of Mongolia

Mr. K GANTUMUR, Geologist

(3) Geological Investigation Center

Mr. SH BAASANDORJ, Director of Geological Investigation Center

Mr. S BATMUNKH, Chief Geologist of GIC

Mr. SHAANTAR, Geologist

(4) Central Geological Laboratory

Mr. G BAT-ERDENE, Deputy Director of Central Geological Laboratory

Ms. S TUUL, Chief Engineer of CGL

And Other C/Ps assigned for the Program

2 Japanese Side

(1) Japanese Experts for the Program

Mr. Yuhei TAKAHASHI, Long-term Expert on Geology

Mr. Terumasa NAKAJIMA, Short-term Expert on Geology

(2) Project Consultation Team

Mr. Yusuke MURAKAMI, JICA

Ms. Masayo TERAOKA, JICA