

国際協力事業団  
ゲルジア国  
鉱業振興マスタープラン運営委員会

No.

ゲルジア国  
鉱業振興マスター・プラン調査  
最終報告書

2003年1月

三井金属資源開発株式会社

鉱調資
JR
03 005

## 序 文

日本国政府は、グルジア国政府の要請に基づき、同国の鉱業振興マスタープラン調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

当事業団は、平成13年3月から平成15年1月までの間、5回にわたり三井金属資源開発株式会社の西川有司氏を団長とし、三井金属資源開発株式会社および社団法人ロシア東欧貿易会の団員から構成される調査団を現地に派遣しました。

調査団は、グルジア国関係者と協議を行うとともに、現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係者各位に対し、心から感謝申し上げます。

平成15年1月

国際協力事業団  
総裁 川上 隆朗

川上隆朗

---

2003年1月

国際協力事業団  
総裁 川上 隆朗 殿

## 伝 達 状

グルジア国鉱業振興マスタープラン調査を終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき当共同企業体が平成13年3月より平成15年1月までの23ヶ月にわたり実施してまいりました。本報告書はグルジア国の鉱業振興のための、鉱業基盤分野および生産基盤分野に関する改善策を現状分析、プレF/S結果を通してまとめたものです。

改善策は振興マスタープランに位置づけられ、鉱業振興による経済の回復・成長を目指しています。市場経済移行に伴う鉱業の衰退から脱却、生産性の回復、投資開発の促進、外貨導入等グルジア国全体の社会・経済発展の必要性に鑑み、同国政府が本計画の実現を最優先課題として採り上げられるよう希望するものであります。

終わりに、貴事業団、外務省、経済産業省各位のご支援、ご指導に心より感謝申し上げます。また、グルジア国政府、経済産業貿易省、天然資源環境保全省、国家地質局を始めとする関係諸機関各位、並びに JICA 英国事務所、在アゼルバイジャン国日本大使館から、私どもの調査実施に際し、戴きましたご協力、ご支援に対しまして、厚く御礼申し上げます。

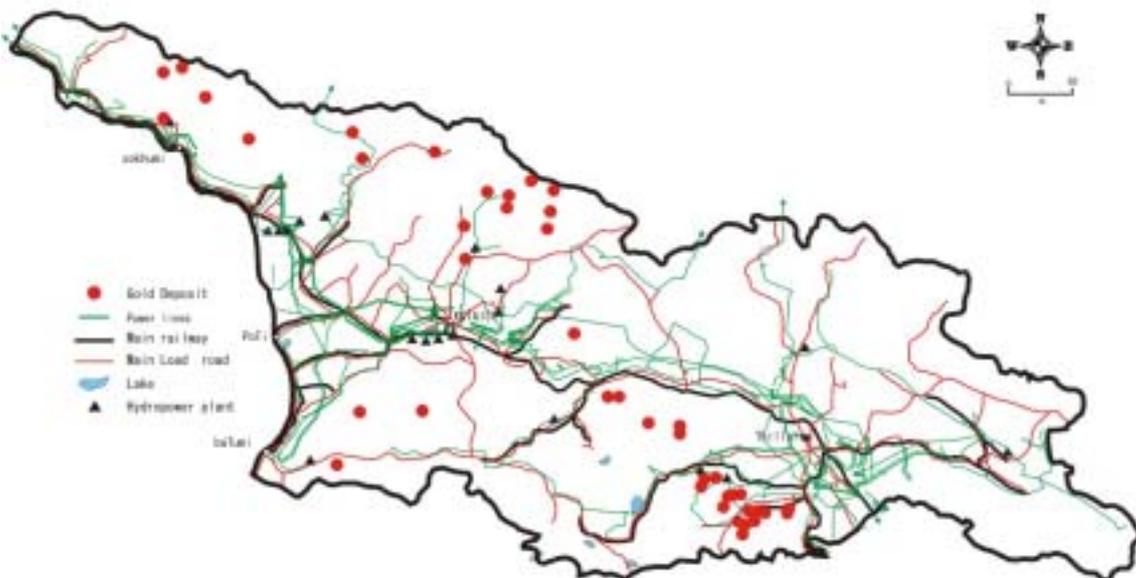
平成15年1月31日

グルジア国鉱業振興マスタープラン調査団  
団長 西川 有司





Transit Country - Georgia



Gold Deposits and Infrastructure in Georgia

Mineral Resources and Mining Industry in Georgia

MINISTRY OF ECONOMIC INDUSTRY AND TRADE OF GEORGIA

UNION "GEORGIAN RESEARCH AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT"

Site Map

Foreword From President

Consent of the Minister of the Economy

Country Data

General situations of Georgia

Mining policy

Current status and the proposal for mining policy

Overview of mineral resources

Mine-claims acquisition and list of their owners

Overview of major deposits

Production results

Related laws

Government organizations and their roles

Research institutes and universities

Overview of mines

Companies which conduct exploration, investigation and chemical analysis

Related associations

Research papers

Database of mineral deposits

Main Page

Assisted by Japan International Cooperation Agency

1000473

### Foreword from President of Georgia Eduard Shevardnadze



Only a little over ten years have passed since Georgia regained her independence. Yet, in this short period of time the country has undergone a dramatic transformation, having embarked on building strong democratic institutions and a free-market economy based on western standards and principles. Georgia is gradually emerging as a full-fledged member of the world community, engaging in various areas of international activity and contributing to the advancement of many regional initiatives, such as the realization of the Baku-Thaksin-Ceyhan oil pipeline project.

During the Soviet times, mining industry accounted for 10% of Georgia's GDP. Since the break-up of the Soviet Union, however, the industry has suffered a sharp decline, representing merely 0.5% of the country's GDP today. This negative development has been largely determined by two factors. Firstly, Georgia's mining industry was an integral part of the Soviet central economy and its enterprises were geared to supply the Soviet Union's closely integrated and command-driven chain of production. Predictably, with the collapse of the Soviet Union, most of these enterprises lost their market. Secondly, in the interests of state security, all economic data related to mineral resources in the Soviet Union were kept in strict secrecy and, hence, were not publicly available for the west. Regrettably, the resulting information gap largely remains to this day and represents a major impediment to the development of the mining sector.

The Georgian Government faces a difficult and pressing challenge of reforming the management of mineral resources and the mining industry in such a way that will enhance the performance of this critical sector of economy by improving the investment climate and ensuring the most efficient use of the country's mineral reserves. The Japanese International Cooperation Agency (JICA) is providing important assistance to the Georgian authorities in this difficult sectoral restructuring effort.

This web-page offering detailed review of the mineral resources and mining industry in Georgia is a product of this collaboration. It features background information about Georgian history and culture, economy and political life. Based on the use of the state-of-the-art information technologies, it provides all those interested in Georgia's mining sector relevant facts, economic parameters and other data on the country's major mineral deposits and mining enterprises.

Creation of this open information system is an excellent example of the fruit-fid collaboration between the Japanese and Georgian experts. It is the first undertaking of its kind in the post-Soviet space, demonstrating once again Georgia's firm commitment to building democracy and a market-oriented economic system and engaging actively in international cooperation.

ედუარდ შევარდნაძე

President

Internet Explorer window showing the website for the Ministry of Economy, Industry and Trade of Georgia, titled "Mineral Resources and Mining Industry in Georgia".

The website header includes the title "Mineral Resources and Mining Industry in Georgia" and logos for the Ministry of Economy, Industry and Trade of Georgia and the Union "Georgian Resources and Sustainable Development".

The main content area features a section titled "Consent by George Gachechiladze, Minister of Economy, Industry and Trade of Georgia".

**Consent by George Gachechiladze, Minister of Economy, Industry and Trade of Georgia**

Mining industry represents one of the main priority trend of economic development of Georgia. Unfortunately, Georgia does not belong to countries with world-scale mineral deposits. However, Georgia is rich with metallic ores and industrial minerals often having unique technologic properties. Usage of these resources for economic development of the country has vital importance for the Georgian government.

Two circumstances oppose efficient utilization of mineral resources. Firstly, mineral resources are as a rule distributed in small and medium deposits, which are subject to mining activity by, correspondingly, small and medium enterprises. Secondly, the world market of mineral resources was traditionally treated without Soviet and consequently Georgian resources, and penetration to this market is very difficult today.

Japanese International Cooperation Agency (JICA) Masterplan Team helps the Ministry of Economy, Industry and Trade to solve these two complex problems.

Important trend of our collaboration with Japanese colleges consists in elaboration of an adequate mineral resources marketing policy. Thus, we unanimously have decided to create a corresponding Internet Website using the latest achievements of information technologies. This Website will acquaint specialists, investors and the general public with Georgia, its history, culture, arts, industry, geography, features of the geologic structure, mining policy. Visitors of the Website will have the opportunity to learn in details regularities of distribution of mineral resources on the Georgia's territory, economic indicators of mineral resources, their physical, chemical and technologic properties and reserves.

This Website, which is the first one within the space of the post-Soviet countries, clearly demonstrates that Georgia has irreversibly chosen development of both the free market relation and international economic cooperation.

The section includes a photograph of George Gachechiladze, Minister of Economy, Industry and Trade of Georgia, and a signature.

The left sidebar contains a navigation menu with the following items:

- Foreword From President
- Consent of the Minister of the Economy
- Country Data
- General situations of Georgia
- Mining policy
- Current status and the proposal for mining policy
- Overview of mineral resources
- Mine-claim acquisition and list of their owners
- Overview of major deposits
- Production results
- Related laws
- Government organisations and their roles
- Research institutes and universities
- Overview of mines
- Companies which conduct exploration, investigation and chemical analysis
- Related associations
- Research papers
- Database of mineral deposits
- Main Page

The footer of the sidebar mentions "Assisted by JICA Japan International Cooperation Agency" and the phone number "1000473".

Minister of Economy, Industry and Trade of Georgia

グルジア国  
鉱業振興マスター・プラン調査  
最終報告書レポート  
目次

1章 調査の背景と目的	1
1. 調査の背景	1
2. 調査の目的	1
3. 調査の対象	1
4. 調査の方法	1
5. 現地調査	3
6. ステアリングコミティ、ワーキングチームメンバー	5
2章 鉱業の現状	6
1. 鉱業の現状把握	6
2. 経済の状況	8
2-1 経済状況	8
2-2 国家予算	10
2-3 経済政策	12
2-4 民営化	13
2-5 鉱業の実情	13
2-6 鉱業政策	14
2-7 マクロ経済における鉱業の位置づけ	15
2-8 隣国の鉱業事情	16
3. 基盤分野の現状と課題	16
3-1 鉱業行政・組織	16
3-2 法・税制度	18
(1) 地下資源法	18
(2) 外国投資法	20
(3) 税制度	20
3-3 許認可、法規則	22
(1) 探査パスポート	22
(2) 開発パスポート	22
(3) 鉱山保安・安全規則	22
(4) 鉱量計算規則、承認手続	23
3-4 鉱物資源情報管理	23
3-5 鉱業関連企業の民営化	23
3-6 会計制度	24
3-7 インフラ	24
(1) インフラの現状	24
(2) 交通・運輸	25
(3) 電力の現状と課題	26

(4) 通信の現状	26
(5) 国際支援の現状	27
(6) 資源開発における問題点および課題	27
(7) 人材育成	27
4. 探査活動の現状	28
4-1 探査実施機関	28
4-2 探査方法と鉱床評価	31
4-3 情報の管理体制	31
4-4 探査活動における問題点	31
5. 資源ポテンシャル評価	32
5-1 鉱床の特徴と分布	32
5-2 金鉱床の特徴とポテンシャル地域	34
5-3 銅・鉛・亜鉛鉱床の特徴とポテンシャル地域	35
5-4 マンガン鉱床の特徴とポテンシャル地域	35
5-5 評価対象鉱床・地域	35
6. 生産分野の現状と課題	39
6-1 経営・操業の現状(マドネウリ鉱山)	39
6-2 開発の現状	43
6-3 民営化・外資導入状況	44
6-4 保有技術の現状	44
6-5 選鉱の現状	46
6-6 環境問題	48
7. 環境分野の現状と課題	49
7-1 環境行政の現状	49
7-2 モニタリングの現状	52
7-3 汚染対策の現状と鉱業汚関連廃棄物の現状	54
7-4 国際機関等の支援	54
7-5 対策等	55
8. 鉱業関連情報インフラの現状	55
8-1 現状と問題点	55
8-2 Web サイト	55
3章 madneuli 鉱山の現状とプレ F/S 結果	57
1. 目的	57
2. 方法	57
3. 鉱山概要	57
4. 鉱山の現状	58
4-1 経営	58
4-2 組織	60
4-3 鉱量・品位・探査状況	61
4-4 生産技術・管理	62
4-5 間接部門	68

4-6	精鉱販売条件	68
4-7	操業コスト	69
4-8	借入金	71
4-9	減価償却と資産評価	72
4-10	税金	73
5.	現状に対する問題点	75
5-1	鉱量・品位	75
5-2	生産部門	75
5-3	間接部門他	76
6.	改善等	79
6-1	探査の促進	79
6-2	品位管理	81
6-3	剥土対策	83
6-4	生産システム	84
6-5	コストダウン対策	86
6-6	マーケット開拓	89
6-7	税軽減策	89
6-8	資産対策	90
6-9	民営化	90
6-10	環境対策	92
6-11	情報	92
7.	キャッシュフロー解析のための条件設定	93
7-1	解析への視点	93
7-2	条件設定	93
8.	キャッシュフロー解析	97
4章	鉱業振興計画(案)	102
1.	鉱業振興の基本方針	102
1-1	経済発展における鉱業の位置づけ	102
1-2	基本方針	103
1-3	生産ガイドライン	103
2.	鉱業振興基本計画	103
2-1	マスタープラン(基本計画)	103
2-2	振興策への考え方	105
3.	鉱業基盤分野振興策	105
3-1	鉱業政策	105
3-2	組織体制	107
3-3	法律・税制	109
3-4	環境管理	110
3-5	会計制度	111
3-6	民営化	113
3-7	人材教育	114

3-8	外資導入整備	116
3-9	市場調査	116
4.	鉱業生産分野振興策	117
4-1	探査制度と探査基本計画	117
4-2	モデル鉱山と開発促進	120
4-3	鉱山の再建合理化	123
4-4	鉱山の環境管理	124
4-5	情報公開	124
4-6	鉱業基金	127
5.	鉱業振興実現のための課題	128
5-1	振興策と鉱業振興との関係	128
5-2	振興策への投資規模	129
5-3	支援プログラムと振興策	130
5章	提言	132
1.	鉱業の重要性の認識	132
1-1	鉱業は経済の牽引役	132
1-2	鉱業基盤の維持	132
1-3	保有資源を活用し外貨獲得	133
2.	政策、ビジョンの策定の必要性	133
2-1	政策とビジョン	133
2-2	計画策定	133
2-3	行政能力の向上	134
2-4	国益と戦略	134
2-5	地域開発	134
3.	ガイドラインの達成	135
3-1	ガイドライン	135
3-2	政策の実施、チェックそしてアクション	135
4.	経済発展への戦略	136
4-1	国家財政の改善	136
4-2	意識改革と国際化	136
4-3	国際会計基準の定着と利用	137
4-4	隣国との連携	137
5.	振興策の相互関係	138
5-1	相互関係の認識	138
5-2	振興策の相互関係	138
5-3	自力での振興策の実現	140
5-4	振興策のパッケージプロジェクト化	140
6.	経済評価の重要性	141
7.	鉱業の振興から持続的発展へ	141
7-1	持続的可能な発展	141
7-2	グローバリゼーションへの対応	143

7-3 中小鋸床の開発促進	.....	143
7-2 情報公開と Web サイトの利用	.....	144

図・表一覧表

図 1.1	調査フロー図	2
表 2.1	鉱業の現状と課題	6
図 2.1	鉱業活動の悪循環構造	7
図 2.2	開発における阻害要因	7
表 2.2	GDP のトレンド	8
表 2.3	GDP の構造	8
図 2.3	輸出入のトレンド	9
表 2.4	外国の直接投資のトレンド	9
表 2.5	失業率	10
図 2.4	グルジアの鉱業採石部門の就職数	10
図 2.5	国家財政と GDP および欠損	11
表 2.6	2001 年予算の歳入と歳出	11
表 2.7	主要な経済政策	12
表 2.8	民営化の実施トレンド	13
表 2.9	主要鉱山	14
図 2.6	鉱業政策立案の現状	15
図 2.7	世界におけるマンガン鉱石の主要生産国	15
表 2.10	鉱業関連組織部局の権限	17
図 2.8	主要な鉱業関連政府組織機関	17
図 2.9	鉱山の管理監督組織	18
表 2.11	主要鉱業組織の探査開発関連業務	18
表 2.12	グルジア鉱業法の基本方針	19
表 2.13	地下資源法の主要項目比較表	19
図 2.10	税法上の歳入減少原因	21
表 2.14	グルジアの税の種類と税率	21
表 2.15	鉱業に関わる税	22
図 2.11	1995-2000 年間に於ける鉄道と船舶の運搬量	25
図 2.12	電力発電の内訳	26
表 2.16	国際援助機関の主要インフラプロジェクト	27
表 2.18	地質庁各部門の主要機能	29
図 2.13	Trans Georgian Resources, Ltd. と Quarzite 社の関係	30
図 2.14	グルジアの鉱区図	30
図 2.15	コーカサス地域の地質図	32
図 2.16	コーカサスの地質単元と鉱化作用	32
図 2.17	グルジアの鉱床	33
表 2.19	グルジアの金属鉱床有望地域	34
図 2.18	グルジアの金鉱床有望地域	34
図 2.19	グルジアの金鉱床	36

図 2.20	Bolinisi 地域の地質	36
表 2.20	グルジアの金鉱床リスト (1),(2)	37
図 2.21	グルジア国金鉱床の品位 - 鉱量関係図	38
図 2.22	グルジア国銅鉱床の品位 - 鉱量関係図	38
図 2.23	Madneuli 鉱山の管理体制	39
図 2.24	Madneuli 鉱山と西側鉱山のコスト比較	39
表 2.21	Madneuli 鉱山の現状と課題	40
図 2.25	Madneuli 鉱山の可採鉱石とピット断面図	41
表 2.22	剥土比とピット傾斜角変更による費用効率比較表	41
図 2.26	開発認可取得手順	43
表 2.23	開発の問題点と阻害要因	44
図 2.27	JSC Geology の民営化と組織	45
表 2.24	使用鉱山技術と適用例	45
図 2.28	品位採収率のトレンド	47
表 2.25	主要鉱山の選鉱技術と設備	48
表 2.26	Madneuli 鉱山の環境技術と設備の現状	48
表 2.27	主要鉱山の環境問題	49
図 2.29	環境モニタリングと環境管理	49
表 2.28	グルジアの環境関連法令	50
表 2.29	重金属の水質基準と罰金	51
図 2.30	環境認可手順	51
図 2.31	グルジアの主要な汚染地域	53
表 2.30	鉱山下流域河川中の重金属含有量	54
表 2.31	Lukhumi 川砒素含有量の変化(Uravi 砒素鉱山下流)	54
表 2.32	Web サイトの見解	56
表 3.1	Madneuli 鉱山のバランスシート(2001 年)	58
表 3.2	Madneuli 鉱山の損益計算書(2001 年)	59
表 3.3	鉱山の生産量 1991-2001 年	59
図 3.1	マドネウリ鉱山生産活動模式図	60
図 3.2	組織図	60
表 3.4	Madneuli 鉱床の埋蔵鉱量	61
表 3.5	Madneuli 鉱床の可採粗鉱量	62
表 3.6	埋蔵鉱量のカットオフ鉱量品位	62
表 3.7	現状のオープンピット概要	63
図 3.3	Openpit 断面図	64
表 3.8	採鉱部門主要機械・設備一覧表	65
図 3.4	Madneuli 選鉱場のフロー図	66
表 3.9	選鉱場の主要設備	66
表 3.10	鉱山の生産量 2001 年	67
表 3.11	主要物品、原料	67
表 3.12	各部門別電力消費量	68

表 3.13	マドネウリ鉱山精鉱販売条件	69
図 3.5	各種コストの関係	70
表 3.14	採掘コスト (2001 年)	70
表 3.15	剥土コスト (2001 年)	70
表 3.16	操業コスト (2001 年)	71
表 3.17	主要労務費一覧	71
表 3.18	その他コスト比較	71
表 3.19	負債内訳	72
表 3.20	固定資産のグループ分け	73
表 3.21	税率と課税対象および金額(2001 年)	74
表 3.22	削岩機の穿孔実績比較	75
表 3.23	マドネウリ鉱山の問題点と改善点(基盤分野)	78
表 3.24	マドネウリ鉱山の問題点と改善点(生産分野)	79
表 3.25	マドネウリ鉱山獲得目標鉱量	80
表 3.26	ティテリソペリ鉱床の鉱量/品位	80
図 3.6	グルジア国銅鉱床の品位 - 鉱量関係図	81
表 3.27	ティテリソペリ年度別探鉱量と獲得目標鉱量	81
図 3.7	GIS システム導入による生産システム	82
図 3.8	低品位鉱石の評価と収益性改善関係の模式図	84
図 3.9	カットオフ品位低下による鉱体統合化のメリット 概念図	85
図 3.10	マドネウリ鉱山可採対象ブロック範囲(B+C <sub>1</sub> )	87
表 3.28	コスト削減対策	88
図 3.11	在庫管理システム	89
図 3.12	マドネウリ鉱山株式譲渡による経営改善案	91
表 3.29	マドネウリ鉱山の環境対策項目	92
図 3.13	情報の利用	93
表 3.30	コスト区分項目	94
表 3.31	使用した生産コスト	94
表 3.32	共通の想定条件	95
表 3.33	投資額(現状ケース)	95
表 3.34	現況ケースの想定条件	96
表 3.35	投資額と採鉱機械の内訳(増産ケース)	96
表 3.36	増産ケースの想定条件	97
表 3.37	人員配置計画	97
表 3.38	キャッシュフロー分析ケース分け	98
表 3.39	分析結果総括表	99
図 3.14	Sensitivity Analysis of case 4-2	100
図 3.15	Sensitivity Analysis of case 7-2	100
図 3.16	マドネウリ鉱山の収益向上体制構築のための スキーム案	101

表 4.1	鉱業振興長期計画のコンセプト(マスタープラン)	104
図 4.1	鉱業振興における行動計画の位置づけ	106
表 4.2	政府鉱業組織と鉱業企業の役割	108
表 4.3	統合された鉱業関連組織(草案)	109
表 4.4	環境汚染調査	111
図 4.2	環境 Web サイト	111
図 4.3	会計システムの改善モデル	112
図 4.4	西側 Junior 社との探査業務による民族資本 育成スキーム	114
表 4.5	各分野の人材教育対象と主要教育項目	115
図 4.5	鉱物資源環境技術センターのイメージ	116
表 4.6	マンガンと銅の市場調査概要	117
図 4.6	モデル鉱山推奨 14 鉱床	119
表 4.7	探鉱基本計画	120
表 4.8	モデル鉱山概要	122
図 4.7	中小規模鉱床の開発スキーム	123
図 4.8	情報整備スキーム	126
図 4.9	探査開発に対する政府の役割と鉱業基金	127
表 4.9	鉱業基金の概要	128
図 4.10	鉱業の対策と振興の関係	129
表 4.10	15 年間のマスタープラン長期投資規模概算	130
表 4.11	鉱業振興支援のための国際機関および日本の 援助プログラム例	131
図 5.1	鉱業の位置付け	132
図 5.2	鉱業基盤維持のための改良	132
図 5.3	鉱業全体のビジョンとマスタープラン	133
表 5.1	行政能力向上改善案	134
図 5.4	鉱山開発と地域開発との関係	135
図 5.5	ガイドラインによる方向性の検討	136
表 5.2	財政改善へのコメント	136
表 5.3	鉱業分野と隣国との連携	137
図 5.6	コーカサス地域経済圏と周辺の関係	138
図 5.7	振興策の相互関係	138
図 5.8	鉱山再建に関連した振興策	139
図 5.9	探査・開発促進に関連した振興策	139
図 5.10	民営化に関連した振興策	139
表 5.4	振興策のパッケージプロジェクト化	140
図 5.11	持続的可能な発展の基本コンセプト	142
図 5.12	持続的可能な発展の主要課題	142
表 5.5	持続可能な発展の進め方(MMSD)の概略	143

## 巻末資料

- A. 鉱業セミナー（2002年12月実施）
- B. マドネウリ鉱山周辺地域の探鉱
  - 1. 物理探査
  - 2. 地化学探査
  - 3. 総合解析
- C. 国際会計基準補完調査
  - A. 国際会計基準補完調査報告書
- D. Web サイト
  - 1. 概要
  - 2. 掲載する情報のタイプ
  - 3. Web サイト
- E. 鉱区管理システム
  - 1. 現状
  - 2. 管理システムの提案(画面表示)
- F. マドネウリ鉱山プレ F/S キャッシュフロー分析
  - 1. キャッシュフロー分析総括表
  - 2. 良好なケースのキャッシュフロー分析
- G. 国際機関等人材教育プログラム調査結果一覧表

## 巻末資料

- 1. グルジア基本図
- 2. インフラストラクチャーマップ
- 3. 地質図
- 4. 構造図
- 5. 鉱床分布図
- 6. 金鉱床分布図
- 7. 金のポテンシャル地域
- 8. 鉱区図
- 9. モデル鉱山対象鉱床

10. 鉱業汚染とECLING<sup>®</sup> 位置図
11. グルジア工科大学坑内教育施設
12. 選鉱設備系統改善フロー図
13. トビリシ、マドネウリ等写真
14. 調査状況写真および鉱業セミナー等
15. 政府機関およびマドネウリ鉱山設備写真等

## Abbreviations

CIS- Commonwealth of Independent States  
EBRD- European Bank for Reconstruction and Development  
EU- European Union  
GDP- Gross Domestic Product  
GTZ- Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (German Technical Cooperation)  
IAS- International Accounting Standards  
IMF- International Monetary Fund  
INOGATE- Interstate Oil and Gas Transport  
IT- Information Technology  
JBIC- Japan Bank for International Cooperation  
NGO- Non-government Organization  
TACIS- Technical Assistance to the Commonwealth of Independent States  
TRACECA- Transport Corridor Europe Caucasus Asia  
UN- United Nations  
UNIDO- United Nations Industrial Development Organisation  
UNDP- United Nations Development Programme  
USAID- United States Agency for International Development  
WB- World Bank  
WHO- World Health Organization  
WTO- World Trade Organization

## 1章 調査の背景と目的

### 1. 調査の背景

グルジアは、1991年12月旧ソ連の崩壊とともに独立を達成し、市場経済体制の構築に向け、法整備、民営化など経済改革を開始してきた。しかし、民族問題および政治情勢不安定のため、改革は進展していなかったが、世界銀行、IMF支援により、改革が推進されてきている。1995年自国通貨(ラリ、GEL)の導入を行い、実質GDPは、1996年以降増加してきているものの、財政赤字は続いてきており、経済基盤は依然として脆弱で、構造的財政赤字をかかえている。

グルジア政府は、国家財政再建のため、鉱業が経済発展のための牽引産業であり、各産業の中でその役割が大きいと期待している。国内の金属資源(マンガン、銅、亜鉛、金)を鉱業振興に結びつけていくため、政府は鉱業再建を重視し、投資環境の整備を行っているが、外国資本の進出は、まだ少ない。この原因は、財政難、政府機関機能の分散化、具体的政策、戦略不足が考えられ、総合的な開発計画作成の能力が十分育成されておらず、経済再建のための鉱業の潜在力が具体的に把握されていないことによる。

### 2. 調査の目的

本調査の目的は、グルジア国の産業の中核を構成していた鉱業を振興するため、鉱業発展に資するマスタープランと特定鉱山におけるプレF/Sでの改善策を作成することにある。

- フェーズ Ⅰでは、鉱業の基盤分野を中心とした調査により、問題点を抽出し、具体的鉱業振興策をまとめる。
- フェーズ Ⅱでは、生産分野の現状分析を行い、特定鉱山のプレF/Sにより、鉱山の改善策を具体的にする。
- カウンターパートである経済産業貿易省、国家地質局、天然資源環境保全省およびステアリングコミッティーメンバー機関への鉱業振興マスタープラン計画調査に関する技術移転を行う。

### 3. 調査の対象

#### (1) 調査対象地域

グルジア国全域を対象とする。

#### (2) 対象鉱種

金、銅、鉛、亜鉛、マンガン、銀、砒素を対象とする。

#### (3) 対象鉱山・コンビナート

Madneuli 鉱山(金および銅)、Uravi 鉱山(砒素)、Chiatura 鉱山・コンビナート(マンガン)を対象とするが、安全の理由から現地調査はMadneuli 鉱山を対象とする。

### 4. 調査の方法

本調査におけるフェーズ Ⅰでは、経済状況およびマクロ経済の中での鉱業の位置付けを行い、鉱業の基盤分野(行政、法・税制、インフラ、教育など)、生産分野(資源、探査、鉱山、環境など)の現状を調査し、問題点の要因分析と課題の抽出を図った。また課題の解決を行い、鉱業を振興していくためのマスタープラン、アクションプログラムを具体化した。

調査は、グルジア政府関係機関、鉱業関係組織からの資料の検討およびヒアリングを基本とし、またこれら組織の関係者との対話、議論を通してマスタープラン、アクションプログラムの実現性および効果の検討がなされている。また、情報インフラの現状を把握し、鉱業振興に資するデータベース骨格の作成とサンプル入力を実施するとともに Web サイトの構想を具体化し、方向性を明瞭にしている。

調査の実施とマスタープラン、アクションプログラムの具体化への議論およびワーキングチーム(ワーキンググループ)会議等を通して、技術移転が図られた。また、データベース作成の実践業務においても技術移転がなされている。カウンターパートの経済産業貿易省主催による鉱業セミナーへの参加を通して、グルジア政府関係機関の幹部および一部の国際機関に対して鉱業振興の重要性と鉱業の現状およびアクションプログラムの必要性を認識させた。なお、マドネウリ鉱山周辺での資源ポテンシャル確認のための地化学探査および物理探査が実施され、フェーズ 1 の F/S に資するデータの取得とその解析がなされた。

フェーズ 2 ではマドネウリ鉱山のプレ F/S を実施した。マドネウリ鉱山への現地調査を通し現状把握を行い、問題点を抽出させ、改善策を具体化した。改善策に基づき経済評価の条件設定を行い、採算性の解析を行った。また、国際会計基準に関する補完調査を実施し、鉱業分野への普及および実情の問題点抽出を行い、改善策を検討した。また、国際会計基準の理解を深めるために国際会計基準セミナーを実施した。さらに、Web サイトの構築を行い、鉱区登録のシステム化を図るため、コンピュータによるシステム化を検討した。これらの実践業務を通して技術移転がなされている。

フェーズ 3、フェーズ 4 を通し、鉱業振興マスタープランを作成し、基盤分野、生産分野、情報インフラに関するアクションプログラムを提示した。

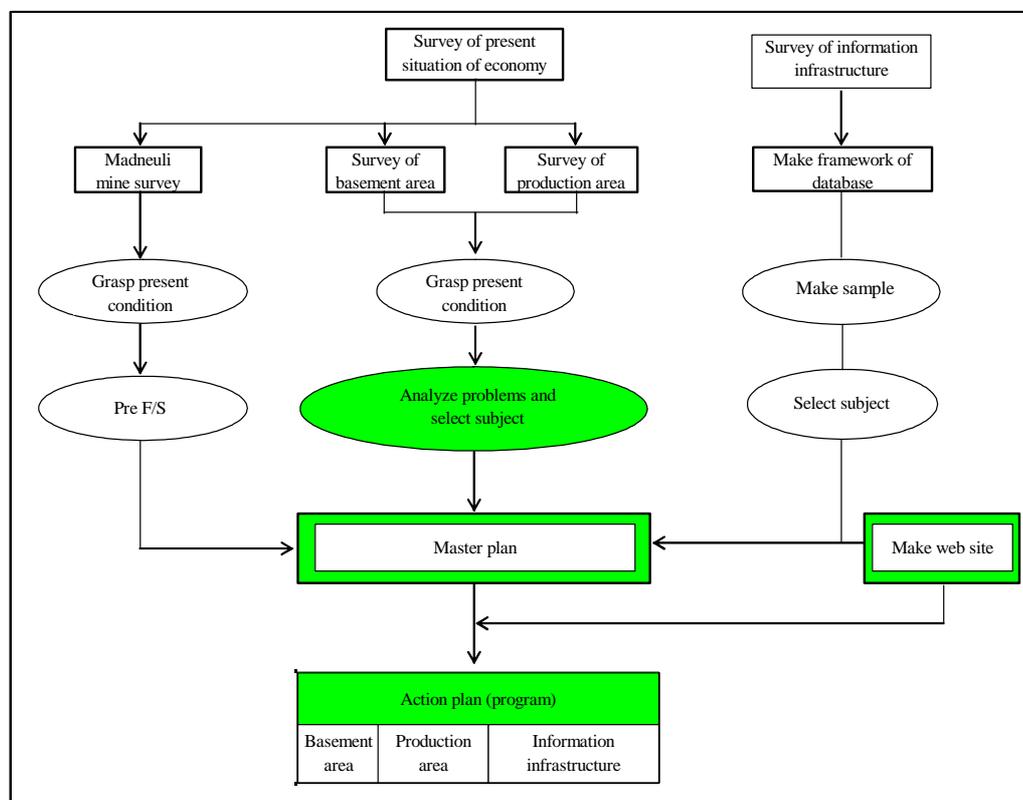


図 1.1 調査フロー図

## 5. 現地調査

### (1) 調査の実施スケジュール

- 第1次現地調査の実施期間は2001年6月4日～2001年8月19日(77日間)で日本調査団は7名で当初の予定どおりのスケジュールで実施した。
- 第2次現地調査の実施期間は2001年12月2日～2002年3月6日(95日間)で日本調査団は8名で当初の予定どおりのスケジュールで実施した。
- 第3次現地調査は2002年6月2日～2002年6月19日(17日間)で日本調査団は7名で実施した。第4次現地調査は2002年8月22日～2002年10月2日(42日間)で日本調査団は7名で、当初の予定どおりのスケジュールで実施した。
- 第5次現地調査は2002年12月11日～2002年12月26日(16日間)で日本調査団は6名で、当初の予定どおりのスケジュールで実施した。

### (2) 調査団員

調査団員の担当業務・現地調査期間は次のとおりである。

氏名	担当	フェーズ		フェーズ		
		第1次現地調査期間	第2次現地調査期間	第3次現地調査期間	第4次現地調査期間	第5次現地調査期間
西川 有司	総括/鉱業振興計画	6月4日～8月5日	12月2日～12月29日 1月17日～2月9日	6月2日～6月19日	8月22日～9月17日	12月11日～12月26日
岡田 邦生	経済・財務分析	6月11日～6月19日 7月3日～7月23日	1月20日～2月3日	6月9日～6月17日	9月16日～9月21日	
丸谷 雅治	探査技術	6月5日～8月5日	12月2日～12月29日 1月17日～2月10日	6月2日～6月9日	9月15日～9月25日	12月16日～12月24日
渡辺 英久	探査技術	7月6日～8月10日	12月2日～12月29日	6月2日～6月9日	8月22日～9月1日	
村田 真利	選鉱技術	6月5日～8月5日	1月17日～3月6日	6月2日～6月16日	8月22日～9月22日	12月16日～12月24日
境 大学	採 鉱	6月19日～8月19日	1月17日～3月6日	6月2日～6月9日	8月22日～10月2日	12月16日～12月23日
大屋 峻	環境管理	7月6日～8月19日	12月2日～12月29日	6月2日～6月9日		12月17日～12月24日
斎藤 光義	業務調整		1月17日～2月1日		8月26日～9月7日	12月16日～12月23日

### (3) グルジア側との議事録

日本調査団は、「グルジア国鉱業振興マスタープラン調査」のグルジア側の責任機関であるステアリングコミッティーと5回の会議を開催し、以下の内容で合意し、議事録として確認した(プログレスレポートその1巻末資料、プログレスレポートその2巻末資料、ドラフトファイナルレポート)。

#### a. 第1回会議(2001年6月12日)

- 日本調査団よりインセプションレポートの説明。
- 「グルジア国鉱業振興マスタープラン調査」の取り組み方、についての意見交換。
- 調査方針、調査方法、調査内容、調査スケジュールなど確認。
- グルジア側からの経済・鉱業の実情、資源ポテンシャルの説明。

#### b. 第2回会議(2001年7月31日)

- 日本調査団より調査経過、調査中間報告。
- 調査中間結果、調査の進め方に関する意見交換。

- データベース作成方法、仕様の確認。
  - 第2次現地調査スケジュールの確認。
- c. 第3回会議（2002年1月29日）
- 日本側提案の振興策はワーキングチーム(ワーキンググループ)にて検討する。
  - ワーキングチームにより検討した結果は議長によって決済された(2月1日のワーキングチーム会議の結果は議長により承認された--日本側提案は承認された)。
- d. 第4回会議（2002年6月7日）
- 日本調査団によるインテリムレポートに対するワーキングチームによる指摘事項をドラフトファイナルレポートに反映させる。
  - プレF/S対象の特定鉱山はマドネウリ鉱山とする。
- e. 第5回会議（2002年12月20日）
- 日本調査団によるドラフトファイナルレポートに対するワーキングチームによる指摘事項をファイナルレポートに反映させる。
- f. 現地購入機材調達
- 日本調査団は、貴事業団指示の現地購入材料を調達し、経済産業貿易省および天然資源環境保全省に設置した。

#### (4) 鉱業セミナーの実施

経済産業貿易省の主催、NGOの持続的資源発展同盟およびJICA 鉱業振興マスタープラン調査団共催により、鉱業セミナーが2002年1月31日、2月1日トビリシ市のニュームーブメントグループ会議場で開催された。参加者は国務省、経済産業貿易省、外務省、天然資源環境保全省、国家地質局などグルジア政府組織、EBRD、アメリカ大使館などから合計100名の参加であった。また日本からは、アゼルバイジャンの日本大使館および調査団からの参加であった。グルジア側から3件、本調査団から3件およびEBRDから1件の講演である。講演内容については、セミナー後講演集が出版された(プログレスレポートその2巻末資料 および別冊セミナー資料)。

JICA および経済産業貿易省の主催による鉱業セミナーが、2002年12月20日、トビリシ市の経済産業貿易省グリーンホールで開催された。参加者は経済産業貿易省、外務省、天然資源環境保全省、国家地質局、鉱業協会、地質研究所、マドネウリ鉱山、日本大使館、産業総合研究所、JICA 調査団等合計50名の参加であった。またWebサイトのプレゼンテーションを、2002年12月19日、トビリシ市のGIOC(グルジア国際石油会社)会議場で開催された。参加者は上記鉱業機関の他一部国際機関および報道機関等合計60名の参加であった。

#### (5) 再委託業務

- a. マドネウリ鉱山周辺地域の探鉱
- 物理探鉱 2001年12月20日～2002年1月20日(現地調査)  
現地調査者 JSC Geology (グルジア)
  - 地化学探鉱 2001年12月20日～2002年1月10日(現地調査)  
現地調査者 Trans Georgian Resource Ltd (グルジア)
- b. 国際会計基準補完調査

- 2002年8月26日～2002年9月25日
- 調査者 MJRS Ltd (英国)

c. Web サイト構築

- 2002年8月29日～2002年12月10日
- 作成者 IT Group Ltd (グルジア)

6. ステアリングコミティ、ワーキングチームメンバー

グルジア側は、本調査実施のため協議機関としてステアリングコミティを大統領令にて設置した。また、同様に実施レベルの調査検討および推進のためのワーキングチームを設置した。日本調査団はステアリングコミティに対し調査報告を行うとともに、調査計画、振興策を提示した。また、ワーキングチームと合同の調査を行うとともに、調査内容、振興策の議論を行った。

**Steering Committee Members**

	Name	Organization
Chairman (Actual)	G. Gachechiladze (Minister)	Ministry of Economy, Industry and Trade of Georgia
Tentative Substitute	Paata Charakashvili (Deputy Minister)	Ministry of Economy, Industry and Trade of Georgia
Members	S. Toprakashvili	Ministry of Economy, Industry and Trade of Georgia
	T. Janelidze (Head)	State Dept. of Geology
	V. Buadze	State Dept. of Geology
	A. Panchulidze (Deputy Minister)	Ministry of Environment and Natural Resources Protection
	A. Kikabidze	Ministry of Environment and Natural Resources Protection
	A. Tvalchrelidze	Independent Expert
	A. Bejanishvili (Head)	Technical Supervision State Inspection
	N. Kukuladze	Institute of Mining Mechanics
	E. Mataradze	Mining Association
	M. Ugulava (Deputy Director)	Georgian National Investment Agency

**Working Team Members**

	Name	Organization
Chairman	S. Toprakashvili	Ministry of Economy, Industry and Trade of Georgia
Substitute	M. Ugulava (Deputy Director)	Georgian National Investment Agency
Members	V. Buadze	State Dept. of Geology
	M. Chokhanelidze	State Dept. of Geology
	E. Mataradze	Mining Association
	N. Kukuladze	Institute of Mining Mechanics
	G. Japaridze	Independent Expert
	A. Kikabidze	Ministry of Environment and Natural Resources Protection
	G. Kemoklidze	Georgian National Investment Agency
	A. Bejanishvili (Head)	Technical Supervision State Inspection

## 2章 鉱業の現状

旧ソ連時代グルジア国は鉱業国として位置づけられ、マンガン、銅、砒素の原料供給基地の役割を担って、GDP の 10% を示していた。独立とともに市場経済に向けて改革を推進している。しかし、鉱業先進国として構築してきた鉱業基盤は市場経済化で弱体となり、鉱業生産量は落ち込み衰退状況にある。銅鉱山が回復に向かっているものの、全体としてはまだ鉱山の再建、探査・開発の促進、外資導入など多くの課題を抱えている。

### 1. 鉱業の現状把握

鉱業を支える経済、法律、税、組織等の基盤分野、鉱業技術、鉱山、環境等の生産分野全体を網羅する各項目に対しての調査により、鉱業振興の検討のための現状把握がなされた(表 2-1, 図 2-1, 図 2-2)。

表 2.1 鉱業の現状と課題

Item	Present Condition	Subject
Finance	Short-term finance with high interest rate	Financial market formation, trust of bank
Tax System	Large amount, many kinds, declaration procedure	Simplify tax system
Trust of Bank	Low trust worthiness and savings amount	Political stability, decrease of underground economy
Mining Law	Prohibit transfer of license, no area limitation, acquisition procedure troublesome	Improvement by European (EU) and American standards
Mine Safety Laws	Inflexible, unsuitable for some technology	Improvement by EU & American standards
Resource Information	Difficult access, insufficient arrangement & public disclosure	Make database. Establish Web site.
Investment	Complex registration procedure, vague guarantees	Simplify procedure, concreate guarantees
Mining Industry policy	Nothing concrete, making underground resources development plan	Draft policy that defines role of mining industry in the economy, draft budget
Privatization	Unreasonable conditions, joint stock company (state company), tender failed.	Solve problems concretely for privatization
Mining Organizations	Scattered	Unified
Mining Budget	Almost nothing	Need to give priority to mining industry
Environmental Issues	Actual situation of metal pollution at each mine is unclear	Grasp pollution based on environmental survey
Mine Debt	Excessive accumulated debt	Production recovery
Operation, Management	Difficult financing, productivity decline, large costs	Financing, rationalizing
Exploration, Development	Almost nothing	Financing, information arrangement & service
Exploration Technology	USSR type, USSR evaluation technique	Introduce evaluation technique
Mining Technology	Functions and systematization insufficiency	Introduce systemization & automation
Mine Training	Consistent training, aged facilities	Repair facility
Production	Declining situation, aged facilities & damaged	Renew facility, improve quality
Infrastructure	Stopped the repair and maintenance of the road, repair of electric power facilities	Road network maintenance, stable supply of electricity

- 資金調達・創出が困難な状況である。
- 鉱業に関連する政府組織の機能が十分ではない。
- 法律・規則が市場経済社会での鉱業活動にとって適切ではない面がある。
- 探査開発への阻害要因が多い。

- 鉱山は資金不足、設備・機会の老朽化、マーケットの喪失、生産効率等が原因となり、悪循環経営体質となっている。

鉱業の現状を認識すると、鉱業分野だけでなく、鉱業を支える金融および経済状況の課題の解決も不可欠である。悪循環となっている経営体質および探査関係の阻害要因への具体的な認識を踏まえ、現状を改革、改善していく必要がある。

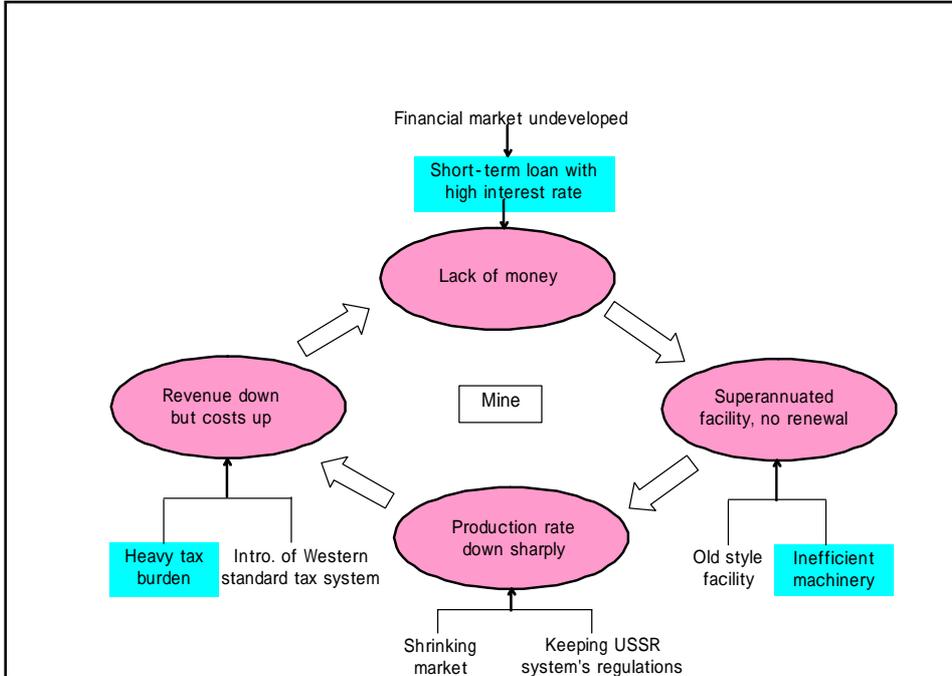


図 2.1 鉱業活動の悪循環構造

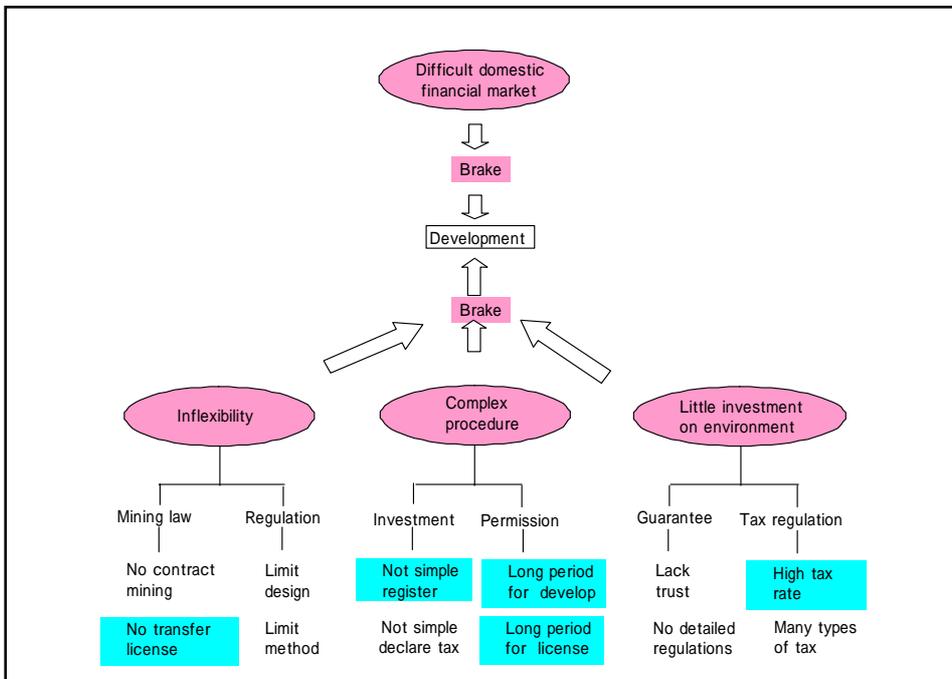


図 2.2 開発における阻害要因

## 2. 経済の状況

### 2.1 経済状況

独立前後より下降していた GDP は(1991 年時の 34.9%まで低下)、1995 年より、アゼルバイジャンからの輸送インフラ整備関連事業(石油パイプライン建設)が牽引してプラスに転じ、1996 年～1997 年には年率 11%台の成長を示した。しかし、鉱工業の回復は見られず、2000 年には 2%と停滞状況であったが、2001 年には成長の兆しを示している。2001 年の GDP 構成比は農業 19.2%、鉱工業 12.5%、運輸通信 14.3%、貿易 12.8%を示し、1999 年と比較すると農業が下降状況にあり、鉱工業は変化がなく、運輸・通信が上昇している。1985 年のソ連時代の鉱工業は、GDP の中で 75%を占めていた。市場経済移行で、独立以後鉱工業が壊滅的ダメージを受けたことを示しており、産業構造が大きく変化している。また、1 人当りの GDP は 2000 年で 556 米ドルと発展途上国レベルである(表 2.2, 表 2.3)。

表 2.2. GDP のトレンド

Tem	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001*
GDP (mln GEL)	1,373	3,694	3,847	4,679	5,741	5,665	5,955	6,525
Exchange rate***	1.1	1.3	1.3	1.3	1.7	1.9	2.0	2.1
GDP (mln US\$)	1,248	2,842	2,959	3,599	3,377	2,982	2,978	3,107
GDP per capita (US\$)	232	535	563	657	771	524	556	581
GDP growth rate (%)	-11.4	2.4	10.5	10.8	2.9	3.0	2.0	4.5

\*Estimate

Reference: Transition Report Update 2002, EBRD, London, May 2002

\*\*\*Annual average, GEL/USD

\*\*\*\*GDP (mln GEL)/Exchange rate

表 2.3 GDP の構造 (%、時価)

Sector	1997	1998	1999	2000	2001
Industry	13.3	12.3	13.0	14.0	12.5
Agriculture I	29.0	26.7	24.7	20.0	19.2
Construction	3.5	4.6	3.7	3.8	3.9
Transportation & communication	7.6	10.9	11.9	14.4	14.3
Trade	10.9	10.4	11.5	12.7	12.8

Reference: EIU Country Report Maym2002, London

2000 年のグルジアの総輸出額は、対前年比 39%増で 3 億 3,000 万米ドルである。主要輸出品目は、食品、非鉄金属(スクラップなど)、電力などである。総輸入量は対前年比 8%増の 7 億 5,100 万米ドルであり、主要輸入品目は、石油、石油製品、ガス、電力などのエネルギー、機械・設備、輸送機器および食品である。貿易収支をみると、輸出入バランスは圧倒的な入超で推移している(図 2.3)。

国際機関、各国支援からの投資、外国民間企業、グルジア国内企業が投資者であるが、現在のところ投資の大部分は、国際機関からの支援による投資である。法制面では整備されつつあるものの、実際に投資を行う場合、実施細則として大統領令や省庁が出した様々な省令指示があり、様々な機関からのライセンスや許認可状をとる必要もあり、投資を困難としている。金融市場は整備されておらず、外資への保証も漠然としており、税制度(申告手続、税率、種類)がプレーキになるなど、投資阻害要因が多く、投資は進んでいない。最近の外国民間企業の投資は、米国、トルコ、ロシアからで運輸、通信、貿易分野である。

小額投資でまだ少ない(表 2.4)。

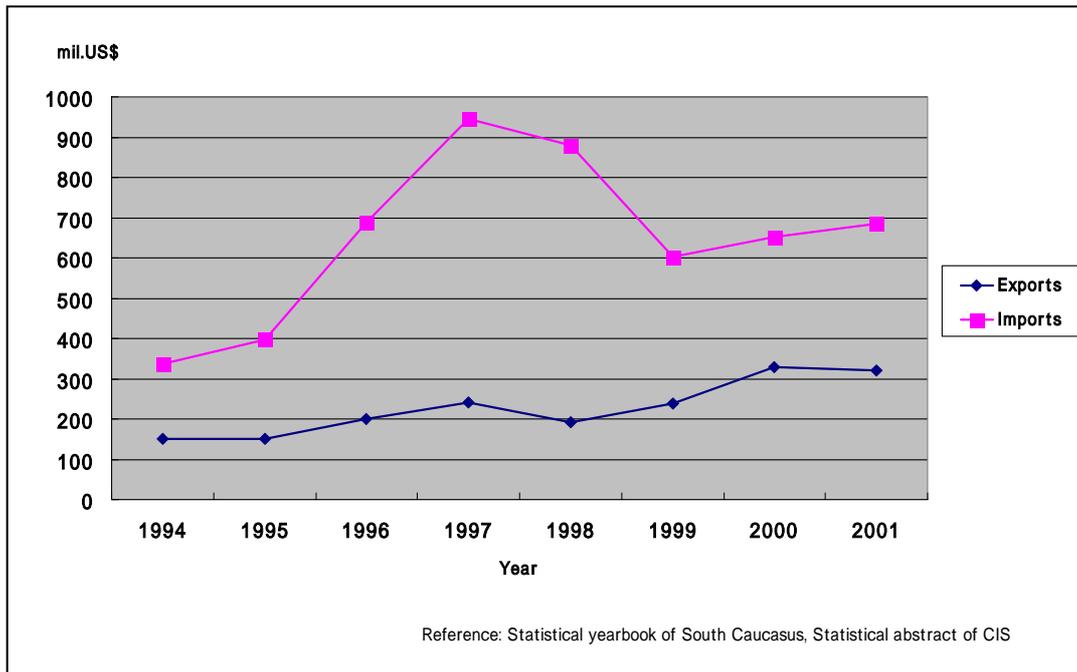


図 2.3 輸出入のトレンド

表 2.4 外国の直接投資のトレンド

Amount (mln US\$)	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001*
Foreign Direct Investment, net	8	6	54	236	221	60	152	100

\*Estimate

Reference: Transition Report Update 2002, EBRD, London, May 2002

中央銀行は既発行のライセンス見直しと新規発行の制限、定款資本金の引き上げ等により商業銀行の整理、再編を行い、2001年央までにその数は24行までに減少させた。民間商業銀行の機能は未だ脆弱で、その業務は短期融資にほぼ限られており、産業分野への融資ができない状況である。金融市場全体の中で銀行のシェアは95%であり、保険、有価証券などは5%を占めるにすぎない。現在商業銀行への外資も一部参入しており(5銀行)欧州の銀行から資金を調達している。なお、有価証券市場の形成は、始まっているが、小規模である。社債市場はまだ形成されていない。国債市場は未成熟である。非合法経済の規模はGDPの6~7割に相当するとされ、遊休資産を合法的に資本化する手段の一つとして有価証券市場の活性化は必要である。

鉱工業国としての位置づけであったグルジアは、ソ連崩壊後、これらの産業全般にわたってマーケットの喪失、材料・部品供給の滞り、施設・機械・設備の老朽化、投資の停滞で、壊滅的な状況に落ち込んだ。現在、鉱工業は、投資が進まず、依然回復困難な状況にある。しかし、市場経済化にともないトランジットカントリーとしての位置づけが明確化された運輸業、およびIT化にともなう通信業が成長してきている。なお、就労者数は約200万人の規模であるが、産業のこのような厳しい状況を反映し、失業率は増加してきており、1999年には13%近くに達している(表 2.5)。鉱業の労働人口は、1985年25,000人であったが、2000年には5,000人と1/5の規模に減少している(図 2.4)。

表 2.5 失業率

(end-year, in % of labour force)	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Unemployment rate	3.6	3.1	2.8	7.7	12.3	12.7	10.3

Reference: Transition Report Update 2002, EBRD, London, May 2002

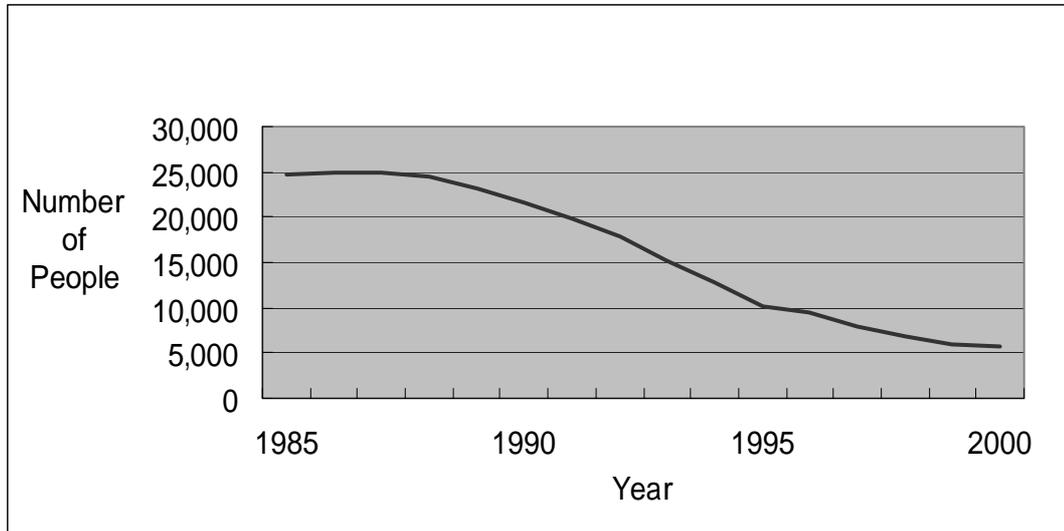


図 2.4 グルジアの鉱業採石部門の就職数

行政、司法、経済、社会にわたる各基盤の市場経済体制に向けた再建に対して、1995 年頃より本格的な支援が、国際機関におよび各国によって行なわれてきている。財政改革、金融改革、各種制度改革、法制度整備、行政整備、インフラ構築、エネルギー対策、社会保全整備、貧困対策などが主な支援対象となっており、IMF、WB、UNDP、EU、EBRD、米国、英国、独、日本、オランダ、中国などにより支援されている。

## 2.2 国家予算

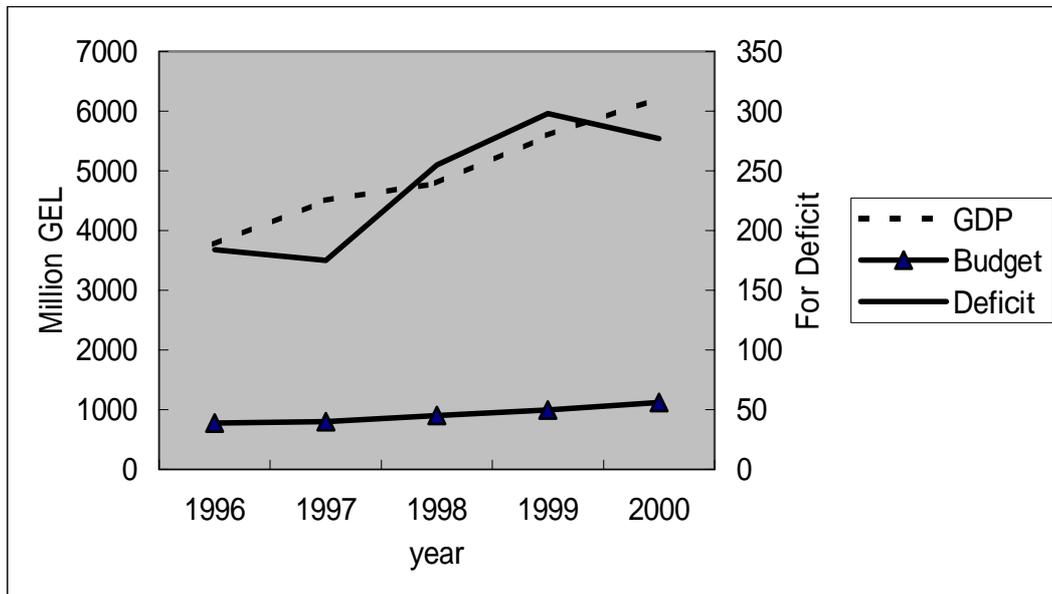
政府の 2001 年予算の優先方針は、社会福祉、保健・教育改革、構造調整強化および経済重要分野の発展である。

- 社会福祉、経済発展を優先させる。
- 増収、支出の合理化による赤字財政の改善を行う。
- 経済発展の投資対象は、運輸、エネルギーとする。

2001 年の国家予算は 1,121 百万ラリ(560 百万米ドル)である。経常支出は 82%、資本支出は 18%である。経常支出は政府組織維持運営(給料、物品等)38%、金利 17%、自治体供与 40%、プログラム 5%、資本支出は、固定資産の取得 5%、借入金返済 95%で構成される。

本支出の合計での分野別内訳比率は、公共サービスが 17.4%、社会保全が 23.8%、司法・警察が 7.8%、運輸・通信、エネルギー、鉱工業(鉱物資源 0.1%)など経済分野は 6.0%となっている(図 2.5, 表 2.6)。歳入は、843.8 百万ラリ(421.9 百万米ドル)で、内訳は 85%が税込、無償資金(国際機関等の支援)を含む収入が 15%である。税込の中の 45%が VAT、20%が関税、22%が社会税である。赤字財政で 277.1 百万ラリ(140 百万米ドル)の超過支出となっている。過去数年間、財政赤字 借金 返済、金利支出という悪循環の構造となっており、大きな変化はない。支出に対しても経済発展のためのプログラム支出・投資への予算が不充

分であり、社会基盤維持が限度である。



(Mln GEL)	1996	1997	1998	1999	2000
GDP	3,768	4,505	4,795	5,594	6,218
Budget	777	797	905	993	1,121
Deficit	184	175	255	298	277

Reference: The 2001 State Budget in Brief of Georgia

図 2.5 国家財政と GDP および欠損

表 2.6 2001 年予算の歳入と歳出

Revenue		Expenditures			
Item	Mln GEL	Economic Category		Function Category	
		Item	Mln GEL	Item	Mln GEL
VAT	320.6	Wages	354.0	General	195.2
Excise	144.1	Interest Pay.	156.0	Defense	39.8
Income Tax	16.4	Subsidies	365.8	Safety	87.5
Profit Tax	12.4	Program Exp.	45.3	Education	35.1
Customs	45.0	Capital Exp.	10.5	Health	38.1
Social Taxes	156.1	Lending	189.3	Social Sec.	266.5
Other Tax	25.7			Housing	4.8
Other Rev.	52.8			Culture	22.4
Grants	70.2			Fuel	3.5
				Agriculture	19.6
				Mining	0.9
				Transport	42.8
				Other	364.7
Total	843.3	Total	1120.9	Total	1120.9

Reference: The 2001 State Budget in Brief of Geo

政府の累積負債は、国内調達分では 680.5 百万ラリ、海外からの支援分は、IMF の構造調整だけでも 96 年から 3 年分で 239 百万米ドルに達する。また EU からの借款を得ており、EU からの借款の返済のため EU から再び借款しているという状態である。税収の不足のた

め、歳出が限定され、経済発展に対する投資ができず、国際機関、先進諸国の支援に依存せざるおえない状況となっている。税収、国債、民営化が国家歳入の元である。国債に対しても、まだ国債を購入する資金力をもつ銀行が育成されていない。したがって国債発行も現状の金融市場では限界がある。現状の予算では、自力で経済を発展させる予算編成は難しい。

### 2.3 経済政策

経済政策は、マクロ経済の安定、国内産業の促進、外資導入、負債の削減、民営化の加速、インフレーションの調整、財政赤字補填調整等に基づく各種政策から構成されている。国家歳出をさらに削減する緊急財政政策、外資優遇措置を撤廃させた外資・内資同等扱いの投資促進政策、大企業の売却など含めた民営化政策、優先産業促進、地下資源利用、WTO加盟、地域産業育成に関する産業政策などを、各セクター毎のプログラム等を通して実施中である。2000年のGDPは2.0%増、インフレーションの上昇率4.1%とマクロ経済は安定化してきている。しかし、米ドル換算でのGDPは減少傾向にあり、GDPの中での工業比率も14%程度と低水準であり、外資の参入も少ない。短期クレジットの金利は高く(2000年の3ヶ月物貸出金利31%)、税収も増加していない。政策実現の成果は、まだ、全体として上がっておらず、経済状況の低迷が続いている。金融市場は未成熟で、産業は停滞状況にある。2001年には債務のリスクなどが実施されている(表2.7)。

表 2.7 主要な経済政策

Area	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Privatization & Law and Regulations	Voucher Privatization Begins	Voucher Privatization Ends	Securities Regulator Established	Law on Securities Market	Privatization Law Amended	Stock Exchange Starts
	Large-scale Privatization Started	Land Rights Trade Starts	New Law on Privatization	Adopt Free Currency Exchange	Registration of Farmland Titles	Bank Min. Capital Req. Increased
Market	GEL Introduced	First Bank Privatized	Start Market for T-bills	Major Utility Privatized	Join Council Of Europe	WTO Membership

2001: IAS account introduced for all banks, External debt rescheduling

Based on hearing of government agency

国家予算が小規模であり、現実には政策実現のためのプログラムが、十分に実行できない状態である。財政バランス、対外収支も多少改善されてきているとは言え、赤字が続いており、グルジアの現状に適合した政策への見直しが必要である。国内産業の促進に対しても、国内貯蓄は大巾に不足しているため、国内投資を賄える産業のための長期クレジットが形成されない。したがってGDPの中の工業比率も増加しない状況である。金融市場の形成と銀行の信用力を得るような政策が不可欠である。また、欧州スタンダードでの徴収制度と政策は、市場経済がまだ未成熟の現状では無理があり、非合法経済を加速させる結果を生じさせている。非合法経済の資金が金融市場や税収に結びつく現実的政策にしていかなければならない。政府は国際輸送を将来の基幹産業のひとつとして位置づけ、カスピ海のエネルギー資源を輸送するパイプラインを誘致するほか、鉄道・道路の整備を急いでいる。

## 2.4 民営化

小規模企業化、およびバウチャーによる民営化は事実上終了している。土地の私有化が可能になり、企業の資金調達手段ができた。1999年より大規模企業の民営化も開始されている。WB支援によるテンダーで外資への売却も行なわれている。

1999年5月に改定された「国家資産民営化法」によって国家資産管理省(資産省)が遂行している民営化は、競争市場をつくり、民間活力による生産性・質の向上を目的としている。上記新民営化により、民営化後の資産に対する国家の保有比率は25%未満に制限されている。民営化の方法は、テンダー、オークション、長期経営権の委譲、直接売却、株式売却である。外資は入札(個別民営化を含む)を通じて民営化に参加することができる。外資の民営化参加に特に制限は無い。

1,300件ほどの中規模、大規模企業のうち、80%程度は民営化された。しかし、グルジア国内のファイナンスの可能性が限られていること、提示価格が高いこと、ロシア金融危機以降、投資家のアペタイトが失われたことなどで、必ずしも大企業の民営化は順調に進んでいない。また民営化されたが、設備更新への資金不足で、生産が回復できない等の問題もある。1999年に50件の中規模、および大規模企業がテンダー、直接購入、オークションによって売却、若しくは清算された。しかし、民営化により株式取得の企業が設備・機械を解体し、スクラップとして売却する例もある。また民営化による売却金は政府の借金の返済に充てられている(表 2.8)。

表 2.8 民営化の実施トレンド

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Small-medium ent.	1,312	1,370	4,699	2,238	1,496	1,928	1,450	883
Founded as JSC	23	27	625	297	51	62	42	126
Founded as limited partner.	-	-	-	-	-	-	772	388
Total privat.ent.	-	-	-	-	-	-	-	16,500
Income from priv. (mln GEL)	1.7	58.2	164.2	30.3	30.0	73.3	54.1	27.2

Reference: Ministry of State Property Management

現在の民営化計画の基本的な流れは「2001年～2003年の民営化総合計画」(資産省)によって規定され、WBとの合意の下にエネルギー、通信、運輸等の戦略分野の民営化を進めることとなっている。WTO加盟に伴い、グルジアは民営化の進展に関し、毎年報告を行うことになっている。今後、大規模企業の民営化を進めるためには外国直接投資が必要であり、企業の経営及び財務状況の透明性を高め、税制を始めとする投資に関係する各種制度を一層明確にする必要がある。また外資導入での民営化等では、入札条件の改善が必要となる。

## 2.5 鉱業の実情

グルジアの鉱業は、石炭・石油の燃料・エネルギー、製鉄、非鉄金属、工業原料・建材などから構成される。石炭は、現在生産はほとんどされていない(2000年7,300tの生産)。市場経済化にともない、マーケットがなくなったことと競争力がないため、一部を除き全ての炭田(3ヶ所)は閉山または休山となっている。石油は外資により探鉱も実施され、生産の回復もみられ始めた(2000年109.5千t)。製鉄産業は、ソ連時代の分業体制が崩壊し、生産が大巾に減少している。独立時966.5千tのスチール生産は、2000年に50千tと落込んだ状

況にある。非鉄金属の銅、マンガンも同様な状況にある。ベントナイトなどの工業原料および石材などの建材も、産業の衰退にともない需要が大巾に縮少している。

主要鉱山のうち操業している鉱山はマドネウリ鉱山(Cu、Au、露天掘)とチュアトラ鉱山(Mn、露天掘・坑内掘)の2鉱山のみである(表 2-9)。マドネウリ鉱山は銅精鉱の販売不振により鉱石生産は1998年251千tに落ち込んだが、経営合理化後、2001年には1,432.90千tに回復している(銅精鉱量は1994年9.3千t、現在約57千t)。チュアトラ鉱山は資金不足により精鉱生産量が1998年10千tに減少していたが、チュアトラ鉱山とジェスタフオンのマンガン製錬所との連携生産により資金繰りが好転したため、2001年63千tとなり底を脱した(1990年2,591千t)。ウラビ鉱山(As、坑内掘)は財政難、クワイサ鉱山(Zn/Pb、坑内掘)はオセチアの民族紛争のため、操業中止状況にある。

表 2.9 主要鉱山

	Madneuli (Under operation)	Chiatura (Under operation)	Uravi (Suspended)
Formation of structure	JSC (Joint Stock Company) 98.2% Ministry of Management Property 1.8% Employees	JSC 85.037% Ministry of Management Property 7.36% Industrial capital(USA) JV 4.213% VISTA (USA) JV 3% Employees 0.39% Natural Person	JSC 75.3% TARO(UK) 24.7% Georgian government
Revenue (2000)	22,058.3 thousand GEL	5,237 thousand GEL	7,560 Rub in 1989
Product	Copper concentrate	Manganese concentrate	Arsenic metal
Production (2000)	45.6 thousand tons	25.0 thousand tons	3,553 Kg in 1989
Market	Export (Swiss Glencore has sales rights), a part exported to Japan (5000 tons in 2000)	JSC "Zestafoni Ferroalloy Smelting Plant" Russia, Ukraina	
Employees	877 (444 at 2002 year)	2,631	
Facilities condition	Aged, operating rate about 20%	Aged, operating rate about 15%	90% broken

政府独自による探鉱開発は、国家財政縮少のため独立後実施されていない。現在のところ探鉱は国家地質局とオーストラリアとの合併企業が、マドネウリ鉱山周辺のボルニシ地域で金探鉱を行っているだけである。情報公開が進んでおらず、開発対象となる新鉱床への外資へのアプローチは全くなく、かつ民族資本も育成されていないため、新鉱床の開発は実施されていない。

また、各鉱山とも土壌、水質汚染などの環境問題を抱えている。また環境問題の実態が把握されていない。環境問題は重視されているものの、国家財政、鉱山とも資金不足のため、環境汚染の範囲、環境への影響などの調査も行なわれていない。

## 2.6 鉱業政策

経済産業貿易省によって1999年公刊された「産業政策コンセプト」に示された鉱業政策は原料利用の拡大と資源開発・利用である。しかし政策の実施方法・具体化および予算措置がなされていない。現在、天然資源環境保全省天然資源鉱山局で「地下資源発展計画プログラム」を作成中である。1998年よりプログラム作成の予算化がなされているが、毎年予算が縮少しているため、すでに3年経過し、遅延状況にある(図 2.6)。

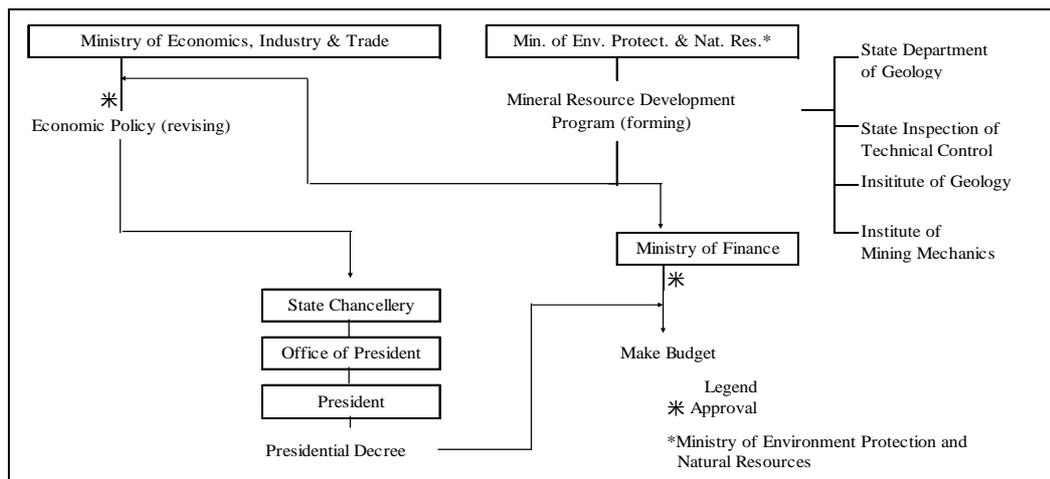


図 2.6 鉱業政策立案の現状

## 2.7 マクロ経済における鉱業の位置づけ

GDP 中での鉱業は、1985 年で 8% を示し、1991 年の独立時 6.5%、2000 年で 3% と、大巾に低下している。鉱業は製鉄、非鉄、非金属工業原料、建材から構成されている。鉱業生産物は、独立後いずれも激減している。鉱業生産物の中で非鉄金属はマンガンと銅である。生産量からみても、マンガン精鉱は、1985 年 274 万 t であり、2000 年の 5 万 t に対し 50 倍の生産量であった(図 2.7)。これは、ソ連時代の鉱業の位置づけが GDP 8% 以上であったことを示唆している。銅は、ソ連時代 6 万 t の精鉱生産量であったが、2000 年では往時の 2/3 の生産量となっている。金の埋蔵量は 480t である。金の生産量はドーレで 4.86t (1997~2000 年) である。

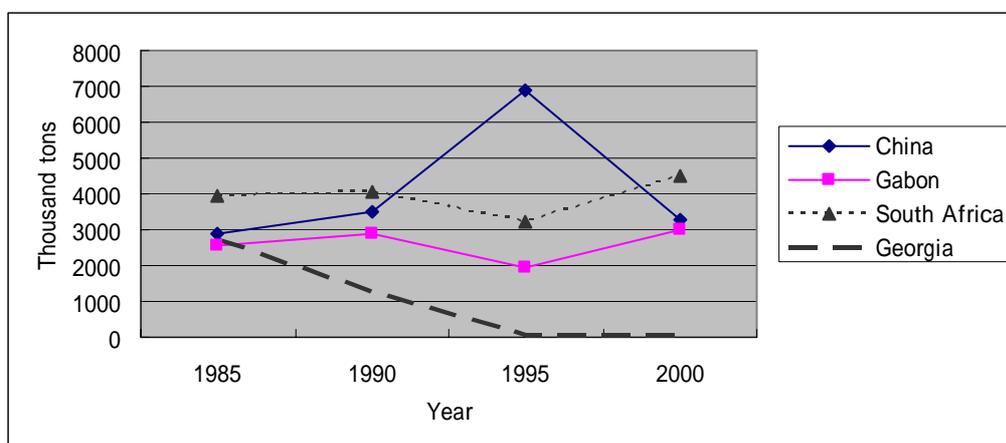


図 2.7 世界におけるマンガン鉱石の主要生産国

鉱業への投資および外国企業の進出は、ほとんど進んでいない。マドゥリ鉱山との J/V での低品位金鉱石からの金回収事業に、オーストラリア企業が進出している。このほか石油、金をターゲットとして外国企業が数社進出しているが、探鉱段階で小規模の投資である。GDP に影響を与える外資の進出は、今後の課題である。国際機関からの鉱業への支援はほとんどない。

マクロ経済における鉱業の比重は小さくなっている。しかし、マクロ経済面からみれば、ソ連時代の生産性が回復すれば、GDP 中での鉱業、重要性が高まり、経済基盤の 1 つの柱となりえる。現在金融市場、経済対策、税制度などにおける投資環境面での問題点も多々存在し、現状では GDP における鉱業に対しての役割に期待できない。しかし、マンガンは世界の埋蔵量の 5% の資源保有国である。生産量は、ソ連時代は、世界の 10% のレベルであった。したがって、各鉱床に対する資源の再評価と投資対象鉱床の具体化および既存鉱山修復と競争力、投資環境整備が今後の鉱業の建て直しの課題となる。

## 2.8 隣国の鉱業事情

アゼルバイジャンでは鉱山が閉山もしくは休山しているため、鉱業は停滞状態である。銅、亜鉛、錫などの非鉄金属は、ワイヤー、パイプ、パウダー、板などの加工地金として欧州、ロシア等から輸入している。また、銅・亜鉛などのスクラップ地金を輸出している。硫化物銅鉱床に伴うバライトは、品質の点からカザフより輸入している。アゼルバイジャンにも銅・鉛・亜鉛等の資源は賦存するが、市場経済が浸透するにつれ、質を重視した貿易が進行している。現状は銅・亜鉛の製錬所はグルジアとアゼルバイジャンになく、アゼルバイジャンはグルジアの非鉄金属精鉱及び地金のマーケットとしての対象とならない。アルメニアでは、アラベルディ銅製錬所の再建が始まっている。マドネウリ鉱山の銅精鉱は、将来アラベルディ銅製錬所への売却の可能性が考えられる。

## 3. 基盤分野の現状と課題

### 3.1 鉱業行政・組織

グルジアの鉱業行政は、政策、監督、現業、研究開発の各部門から構成されている。1991 年の独立以後、ソ連型行政組織の改革と市場経済化に向けた組織の整理・再編、人員削減、民営化、法制度の整備・制定を実施してきている。まだ行政改革の途上にある。行政組織の分散化、国家予算の縮小にともなう鉱業予算の大幅な削減などで、全体としての鉱業行政は、機能が低下している状況にあり、鉱業発展への障壁状態となっている。

鉱業は、多数の庁省が関連している。大統領府・国務省は、行政改革立案・産業政策立案と各庁省との調整の役割をもつ。経済産業貿易省は、産業合理化・民営化・鉱業行政の監督および産業政策立案などの役割をもっている。しかし、産業政策に反映される鉱業政策は、鉱業全般を統括する役割が経済産業貿易省にないため、その立案は他省庁(天然資源環境保全省、国家地質局)に委ねられる。鉱物資源の管理、ライセンスの発給、および鉱業環境管理は天然資源環境保全省の管轄であり、鉱物資源調査・探査の実施および資源情報の管理は国家地質局の主たる役割となっている。鉱業活動にともなう技術監督は、国家技術監督局が行っている。鉱業促進する上で重要な外国資本導入については、外務省、経済産業貿易省が投資促進のセンターをもっているものの戦略立案機関はない。

予算は各庁省で立案し、財務省が調整していく。研究機関は、ソ連時代の組織が維持されており、大統領直轄の科学アカデミーに鉱山機械研究所、地質研究所が所属し、前者は鉱山の開発・操業の技術開発研究、後者は、探査のための鉱床形成メカニズムなどの研究機関として存在している(表 2.10, 図 2.8)。

表 2.10 鉱業関連組織部局の権限

Section	Organization
Plan industry policy & adjustment	Office of President, State Chancellery, Ministry of Economics, Industry & Trade, Ministry of Environment Protection & Natural Resources
Organize budget	Ministry of Finance, Ministry of Economics, Industry & Trade, Ministry of Environment Protection & Natural Resources, State Department of Geology
Administration reform	Office of President, State Chancellery, Ministry of State Property Management, Ministry of Finance
Industry rationalization, privatization	Ministry of Economics, Industry & Trade, Ministry of State Property Management, State Chancellery
Mining industry administration, supervision	Ministry of Economics, Industry & Trade, State Inspection of Technical Control
Survey, production	State Department of Geology, Ministry of Economics, Industry & Trade
Mineral resource management	Ministry of Environment Protection & Natural Resources, State Department of Geology
Foreign investment introduction, technical cooperation	Ministry of Foreign Affairs, Ministry of Economics, Industry & Trade, Office of President, State Chancellery
Research organizations	Institute of Mining Mechanics, Institute of Geology, Georgia Technical University, Tbilisi State University
Private Organizations	Mining industry related societies
	Georgia Mining Society, Small Mining Enterprise Association of Georgia

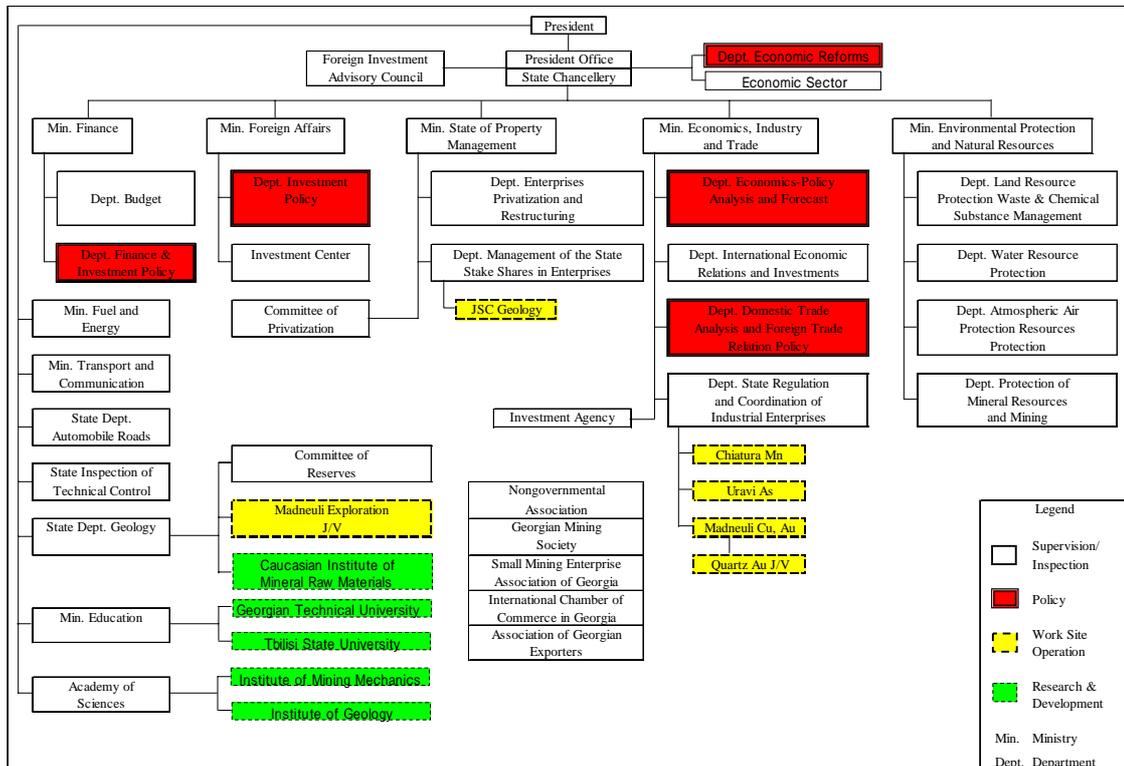


図 2.8 主要な鉱業関連政府組織機関

鉱業政策は、産業政策の一部として扱われており、総合的鉱業政策の立案組織は法律により天然資源環境保全省にその機能が定められているが、まだその機能は発揮されていない。また、民間団体からの政策要望を受けとめる組織は明確になっていない。鉱業の管理・監督は、例えば鉱山に関しては、経済産業貿易省、天然資源環境保全省、国家地質局、国家技術監督局が、各役割に応じて関係する。探査開発業務についても役割が分散している(図 2.9, 表 2.11)。鉱業の現業部門は、鉱山および探査隊、外資との J/V であるが、現在民

営化および民営化対象となっている。

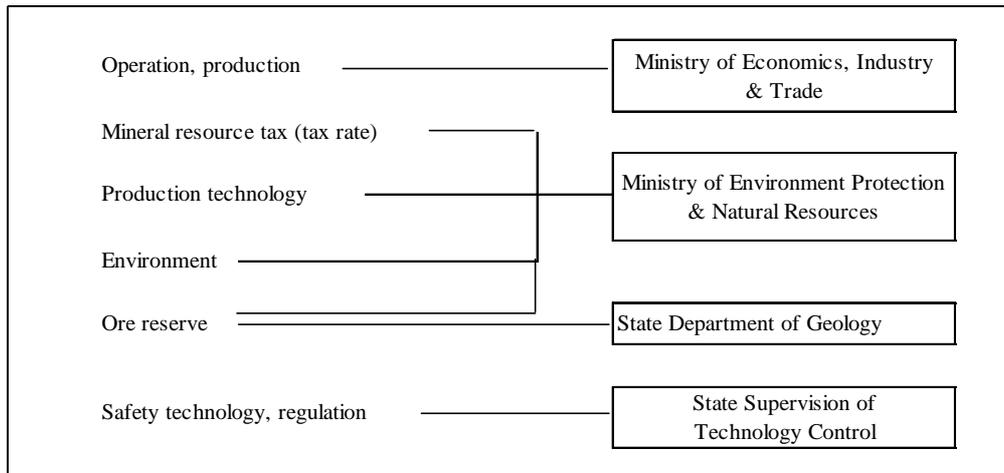


図 2.9 鉱山の管理監督組織

表 2.11 主要鉱業組織の探査開発関連業務

Stage	State Department of Geology	Ministry Environment Protection & Natural Resources	State Inspection of Technology Control	Ministry of Economics, Industry & Trade
Information gathering	Safekeeping geological & deposit information Disclose geological & deposit information			Investment guide Give tax information
		Disclose information on environmental impact evaluation, law Disclose license information		
Exploration Preparation	Technical advisor for exploration	Examine license application Issue license		
Survey Exploration	Cooperation on survey, exploration (J/V, etc.) Safekeeping of report on survey, exploration	Inspect actual condition of exploration site (implementation schedule, expenditures) Check of environmental impact evaluation Management of license reduction Safekeeping of report on survey, exploration	Management of safety and security of exploration technology	
Prepare Development	Approval of ore reserves	Examine F/S Examine development plan Examine environmental impact evaluation Issue license	Examine security and safety control at the site	
Development		Check development construction technology Environmental monitoring	Safety measures, safety regulation management	
Operation	Safekeeping of ore reserve change		Safety measures, safety regulation management Safety technology management	Management of state owned enterprises and financial affairs Safekeeping of operation financial data Privatization preparation Approve establishment of mineral resource tax
		Manage ore reserve change Determine mineral resource tax rate and value of production for tax Production technology management Environmental monitoring		
Other Roles	Prepare, compile and analyze geological and deposit data Review underground resource law	Establish resource development program	Revise safety measures, safety regulation	Establish economic policy (including resource and mining policy) Privatization plan

- 鉱業政府機関には、鉱業統括組織がなく分散化、多元化、一部重複化しており、政策・管理・監督など鉱業行政のシステム化に結びつかない。
- 民営化の途上にあるため、現業部門の組織上の位置づけが機能と結びつかない。
- 政策など重要課題の決定までのプロセスが長い(組織の機能とプロセスに問題がある)。
- 研究機関、鉱業団体の位置付け、役割が市場経済化移行中の中で鮮明となっていない。

### 3.2 法・税制度

#### (1) 地下資源法

地下資源法は、1996年5月17日に制定された。欧米の地下資源法を参考として、グルジア自身によって作成された。鉱業権の譲渡、抵当権などで曖昧な点が多くあり、欧米の鉱

業法と大きく異なる。運用面での矛盾を生じている(表 2.12)。

**表 2.12 グルジア鉱業法の基本方針**

Basic Item	Basic Policy
Resource Owner	Country owns all underground minerals
License	Exploration, mining, and mining and exploration licenses
License Area	No limit. Examine license application.
License Transfer	Transfer to third party prohibited
Mineral Resource Tax	Tax rate, tax method by regulation (based on production amount & value)
Ore Reserve	Government property. Total efficient use. Government management

地下資源法として必要条項全てが網羅されておらず、不完全である。細部の規定、定義など明記されていない条項が多く、かつ西側の鉱業法では一般的な条項(権利の譲渡、租鉱権、鉱区の面積制限)など、欠落または大巾な差がある。鉱区面積は地質条件等の考慮を踏まえて検討されてはいるものの鉱区面積に制限がない。また、減区やその条件等が不明確となっている。さらに、探鉱権に関しては一部譲渡可の例もあるが、基本的には鉱区の譲渡はできず、租鉱権は定められておらず、鉱業権保有者への違反に対する罰則が不明確である。また、鉱量の承認、探鉱情報の提出義務、生産物の取引、生産率、鉱床第1発見者への大統領からのタイトル授与などソ連時代の内容の一部が残っている。鉱業権申請の内容の定義がなく、天然資源環境保全省によって申請に対する評価が行なわれ、細部が決められる(表 2.13)。

地下資源法では、探鉱権(5年間)、採掘権(20年間)、探鉱権付採掘権(25年間)は、オークションまたはコンテストの開催により申請者に対し、付与される。ライセンス手続き業務は、天然資源環境保全省が実施する。ライセンス発給アナウンス 申請書/計画書(探鉱または採掘)提出 審査 ライセンス発給 ライセンス料支払(ライセンス付与者)の順で手続きが行われる。

**表 2.13 地下資源法の主要項目比較表**

	Georgia	W. Australia	Chile	Japan
Exploration License	5 years + extension	5 years	Courts decide	2 years + 2 year extension
Mining License	20 years Mining & Exploration- 25 years	21 years	Courts decide	5 year + 5 years extension
Contract Mining	No	No		Yes
License Procedure	Auction/Tender	Application Tender by Governor	Application	Application
License Area Limit	No	100 hectares	1,000 hectares (exploration)	350 hectares
License Transfer	No	Yes	Yes	Yes
Ore Reserve Management	Government control		Government control	Lease owner
Ore Production Royalty	3-6% of revenue	Cu: 7.5% on ore, 5% on concentrate 2.5% on metal Au: 2.5% on net smelter return but exempt first 2,500 oz.	Unknown	Mineral resource tax

地下資源は国の所有のため、探査結果としての埋蔵量は国の管理対象となっている。国の所有物の総合的有効利用を行うため、国が探鉱結果、生産量、残鉱量を管理している。

埋蔵量管理のため、鉱量委員会は、鉱山開発計画、各年の鉱山の埋蔵量を承認し、国家地質局は鉱山での鉱量計算のための現地調査を行い、天然資源環境保全省が探査状況、鉱山の操業状況について、計画との照合のための監査を行う。民間資本による探査、鉱山操業に対しては、国の管理も緩いとされている。また、天然資源環境保全省は、ライセンス保有者の探査および鉱業操業に対する環境保護対策を審査、承認する役割をもち、対策について現地監査を実施する。違反者に対し、ペナルティーまたは操業停止などの処分を行う。しかし、禁止基準・内容は明記されていない。

## (2) 外国投資法

投資法は「投資活動促進保証法」として1996年11月12日に制定されている。直接投資に関しては本法律および税法、民法、会社法などの関連法律により規定される。国内および外国からの投資の促進と保証を目的として、グルジアの市場経済の移行への法整備の中で作成された。投資法は下記の特徴を持つ。

- 外資の投資保有比率(株式保有比率)の制限はない。
- 内資と外資は同等の権利をもち。
- 海外への利益送金は自由である(源泉徴収無し)。
- 直接投資金額10万米ドル以上は登録義務をもち。
- 外国人の投資に対して許可必要とする分野は、武器・火薬、天然資源の開発・利用、銀行などである。

投資法として「投資活動促進保証法」自体に大きな問題点はない。しかし本法以前に破棄された税制恩恵(利益税、輸入税)をもち投資法の有効期間中、投資した投資者は、現在も恩恵を受けており、本法下での投資者との差別が発生している。また外国投資が促進されておらず、その原因は、外資への優遇制がないためと、本法で定められた10万米ドル以上の投資に対する登録義務による手続きの複雑さにあると政府機関は指摘している。

投資に対する保証は、「投資活動、促進保証法」の第7条に定められている。しかし内容は総論的であり、保証に対する具体性に欠ける。保証の範囲、条件・方法等の具体化、保証者の明示、保険制度の導入、投資法と関連する法律(税法他)との整合性、投資リスクの分析およびセーフガードの検討と法制化、鉱業分野への投資に対する保証等が今後の課題である。

## (3) 税制度

税法は、USAID、WB、IMF他先進諸国の協力を得て作成され、1997年6月制定された。市場経済の原則をふまえた税法であり、課税項目、税率、課税手続き、罰則等が網羅されている。欧米スタンダードとなっている。USAIDは、税法、税務管理の教育を収入省、国家税務局に対して実施してきている。しかし、施行以来、税申告手続きの複雑さ、高い税金による納税者への負担、脱税、税未払い、非合法貿易(アブハチア、オセアニア等)により年々税収が減り、国家予算に影響を与えている(図2.10)。

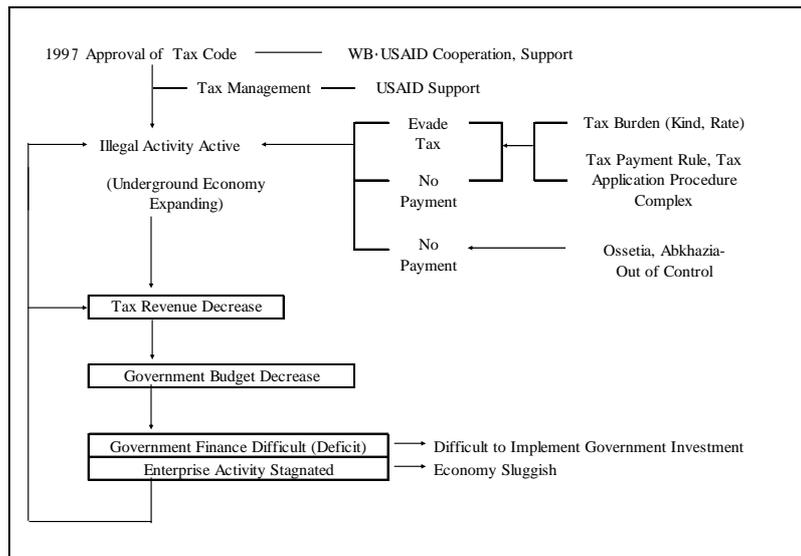


図 2.10 税法上の歳入減少原因

国税と地方税から構成されている。国税としては、所得税、利益税、付加価値税、関税、財産税、社会税、天然資源利用税等がある。地方税としては企業活動税、リゾート税等 6 種である(表 2.14)。

表 2.14 グルジアの税の種類と税率

Section	Content	
National tax	Income tax	Based on income 12% ~ 20%
	Profit tax	Corporate tax 20%, profit tax 10%
	VAT	20%
	Excise tax	Changes according to item
	Property tax	1 ~ 2% on value of property
	Land tax	Change depends on type of land, Non-agricultural land is 0.24 GEL/ sq. m.
	Car ownership tax	30 ~ 150 G E L
	Property tax	2% of market value
	Social tax	Wage 27% + 4% (health3%, Unemployment1%)
	Natural resource use	Price of production X amount, 0 ~ 10%, Non-ferrous metal 3 ~ 5%. Precious metals 4 ~ 6%
	Environment effective tax	Judgement of Ministry of Environment Protection & Natural Resources. Depends on type of metal
	Capital gains tax	10%
	Car entry tax	60 ~ 880 G E L
	Others	Road tax 1%, Enterprise owner tax 1%
	Local tax	Enterprise activity tax, gambling tax, resorts tax, hotels tax, advertisement tax, and stamp tax

GEL :Lari 1US\$ 2Lari

鉱業に関連する税は、天然資源利用税と環境負荷税だけであるが、鉱業活動に対して下記の税負担が義務づけられる。

- 売上** 天然資源利用税 3 ~ 6%、企業活動税約 1%
- コスト** VAT 20% (物品、資機材)、社会税 31% (対賃金給与)、関税 (輸入資機材)
- 利益** 利益税 20%

一般企業活動に比較し、天然資源利用税は、鉱業活動を圧迫する要因となる。企業・鉱業活動に対して利益がでにくい税制である。市場経済国と比較して鉱業への税負担は重い(表

2.15)。売上、コスト、利益に対して課税される。鉱業活動は、一般企業活動の課税 + 鉱業関連税である。市場経済移行期でかつ民間企業が未成熟の段階での欧米スタンダードの税制は、企業活動を制限および発展しない状況をつくっている。さらに鉱業に対しては、売上からも課税されるため、現状の税制の元では、鉱業の促進に結びつかない。現在、税恩典対象となる優先産業はエネルギー、農業、輸出産業である。鉱業に対しても、税負担軽減による鉱業活動の活発化が、大きな課題となる。また、非合法貿易・商業・事業が拡大し、税収が減少しているが、税申告手続、課税比率、課税対象等の検討が必要である。

**表 2.15 鉱業に関わる税**

Item	Georgia	Kyrgyz	Canada	Peru	Philippines
Profit tax (on profit)	20%	30%	31.97%	30%	35%
VAT	20%	20%	7%	18%	0 ~ 10%
Social tax (on salary)	27+4%	33 + 1.5%	none	none	none
Mineral resource tax	sales 3 ~ 6%	prod. Cost 5 ~ 15%	none	none	sales Cu 2%, Au 4%
Environment tax	none	none			
Enterprise activity tax	(sales-supply cost)×1%	none	none	none	none
Fund for mineral development	none	sales 2 ~ 15%	none	none	none

### 3.3 許認可、法規則

#### (1) 探査パスポート

ソ連時代、全ての探鉱は国家予算で行われていたため、探査方法、探査作業に対し、規制・基準を定め厳守させていた。各鉱種により、探査パスポートに定められた方法、作業手順に従わなければならない。しかし現在パスポートは存在するものの国家による探鉱が実施されていないため、使用の機会がない。探査パスポートは、調査側線間隔、サンプリング間隔など細かく定められているため、探鉱へのフレキシビリティを制限し、また費用が増加するため、市場経済下では適切ではない。民間による探鉱ではパスポートの規制を受けない状況になっている。

#### (2) 開発パスポート

開発については探鉱同様、国家予算で行われていたため、開発のための F/S、設計、工事、操業に規則基準が定められている。現在、操業している鉱山ではこの開発パスポートの基準が使用されているが、新規鉱山の開発は行われていないため、開発パスポートの有効性の検討はなされていない。開発パスポートは例えば坑内採掘の場合、坑内運搬坑道の加背、掘削パターン、火薬の装てん、採掘法、通気、排水、電気、給水・給気系統など細かく定められているため、使用機械のサイズや開発システムへのフレキシビリティがない。また、旧式の開発方法のためハンドリングが多く、主作業率が低く、付帯作業が増えて低能率となるため費用がかえって高くなり、市場経済の下では適切ではない。最近の民間による開発では企業側がリスクを負担するため、開発パスポートの規制を受けない状況になっている。

#### (3) 鉱山保安・安全規則

旧ソ連時代に作成された保安規則は、まだ適用されている。保安規則としては露天掘り、坑内掘り、廃さい堆積場、機械設備、電気設備などに安全面から見た技術スペックを細部にわたって定めている。保安規則の内容には現在は組織的として存在していない旧ソ連時代の監督組織がそのまま記載されており、法規の維持管理がなされていない。技術面では

例えば、火薬の基準が軍用基準のままである。現在使用されている低感度の爆薬(AN-FO、スラリー爆薬等)についての規則がない。

#### (4) 鉱量計算規則、承認手続

鉱物資源鉱量は国家地質局に事務局が置かれた国家鉱量委員会で審議・承認・登録される。鉱量計算は現在でもソ連時代の規格化された基準書に基づいて国家管理されている。探査実施者は探査終了後、翌年2月に獲得鉱量・品位を国家地質局と天然資源環境保全省の届け、国家鉱量委員会の承認を得ることになる。この承認がなければ開発権の取得ができない。鉱量計算にあたっては、探査パスポートに従った探査が必要であり、フレキシビリティを持った探査が制限されると共に、不要な探査を実施しなければならないこともある。

### 3.4 鉱物資源情報管理

鉱物資源情報は、国家地質局(資料保管所)、天然資源環境保全省が保管・管理している。資源情報は、閲覧、借用(民間は有料)が可能で、公開されている。コンピュータを使用した情報保管・管理はされていない。資料保管対象は、国家による調査・探査レポート、鉱量、F/S レポートおよびライセンス保有民間企業による調査、探査レポート、鉱量等である。国営鉱山の情報は、鉱山の山元で情報が蓄積管理されている他、鉱山の生産・経営に関しては、経済産業貿易省、埋蔵鉱量の変動については、国家地質局、天然資源環境保全省、鉱山技術データは、国家技術監督局、鉱山機械研究所、環境データについては、天然資源環境保全省、地質データは、国家地質局で保管、管理されている。多元的管理であり、鉱山全体を把握するための情報取得は、簡単ではなく、情報公開はされていない。

鉱物資源情報に関しては、資料の閲覧・借出という形で情報公開されているが、鉱山に関しては、ほとんど公開されていない。Web サイトは、財務省、資産省他、各省庁に開設され、英文による情報公開を実施している。これは WB、USAID など支援により構築されたものである。しかし、鉱業に関しては、工業原料、建材等に関する情報が投資セクターの Web サイトでアクセスできるが、系統的情報となっていない。

### 3.5 鉱業関連企業の民営化

鉱業企業の民営化は、鉱山・製錬所および探査企業が対象である。鉱山・製錬所の民営化は、現在のところ株式化(JSC)されているが、まだ国が株式を過半数以上保有のままであり、促進されていない。鉱業関係の JSC の本格的民営化は、テnderまたはオークションの実施であるが、チュアトラ鉱山のテnderでの条件は、鉱山の全ての負債の支払い、生産プログラム(1年目 50 千 t、2年目 100 千 t、3年目 150 千 t、4年目 200 千 t)、実施計画の提示(6ヶ月毎)、国内需要への供給、投資計画の提示および従業員の継続雇用義務などである。テnder条件の中で、全ての負債の支払いおよび生産プログラムの達成など投資家にとっての不利な条件となっている。また、過去の生産活動に伴う環境汚染についての責任は明瞭になっていない。設備の老朽化・破損等テnder条件に反映されていない。テnder条件は、経済産業貿易省および資産省によって設定される。

鉱業企業の今後の民営化計画は、具体的となっていない。チュアトラマンガン鉱山は、ジェスタフォンマンガン製錬所とのパッケージでの国際テnderに出されたが、時期・条件など計画内容が不十分なため応札は無かった。マドネウリ鉱山は経済産業貿易省の今後の民営化対象となっている。株式の売却または経営権の譲渡 株式売却による民営化で、国際テnderも考えられている。探査企業 Geology も株式売却が計画されている。しかし、これまでに実施したテnder条件での成功は難しい。また、グルジア側の都合をふまえたテnder条件の設定では、西側企業の投資への期待は薄い。さらに現状の税法、地下資源法の基では、株式または経営権取得後の経営は厳しい。環境問題の明示、調査の実施、政府責任の保証、負債の政府処理等が必要である。

### 3.6 会計制度

株式会社は2000年1月1日から、銀行及び保険会社は2001年1月1日から、国際的な会計制度に基づき、会計報告書の作成が義務づけられた。100名以上の株主を有する株式会社は、第三者による監査を受けた後、国家有価証券市場委員会に対して財務報告をすることが義務づけられている。この会計報告書は会計年度(暦年と同じ)末に税務署に提出され、それを基に納税がなされている。税務当局では、ソ連式の旧方式による会計報告書、または監査を受けていない会計報告書は受け付けていない。しかし、本制度は普及しておらず、企業の財務状況の透明性は、外資参加企業などを除き、改善されていない。原因は、人材不足(税務当局)、企業の理解不足、政府機関の管理能力・システムの不十分などが考えられる。

国際会計基準(IAS)が発生基準であるのに対し、旧ソ連型会計基準は、現金基準であり、会計処理に大きな相違がある。さらに資産評価方法、引当金の計上に対しても同様に両者の会計上の処理方法に差がある。また、税務上の償却と会計上の原価償却は同等に扱われている。現状では国際会計基準の使用必然性は少ない。

資金不足などで、これまで頻繁に行われていたバーター決済は、現在は表面上行われていない。国際会計基準の導入により、全ての取引の価格表示が義務づけられ、それに基づき課税が行われるため、物品などによるバーター取引は事実上禁止された。物品購入・受領における決済方法は、ソ連型旧方式(入金、出金時の計上)ではなく、国際会計基準をふまえた決済方法が導入されている。しかし、実態は、これらの導入がまだ定着しておらず、バーター方式、旧ソ連型決済方式を使用している。

### 3.7 インフラ

#### (1) インフラの現状

グルジアのインフラは、ソ連時代に構築されており、設備・施設など老朽化および破損が著しい。ソ連を中心としたインフラから市場経済化に適切なインフラへ大巾な整備が必要とされるほか、改修、設備改善を行っていかねばならない状況にある。国家財政が縮小し、資金不足のため、国際機関等による設備、改修改善が促進され始めた。また一部の設備・施設は、民営化されている。

ソ連崩壊以後、欧州と中央アジア・中国を結ぶ物流路の開発が重視され、ロシアを経由しない中央アジア - コーカサス - 欧州のルートの整備が必要とされた。これは、ロシア経由やトルコ・イラン経由に比べて1,000km以上の距離を短縮させることになる。EC・TACISの21世紀シルクロード計画、TRACECAプロジェクトは、コーカサス3国、中央アジア諸国、ウ

クライナ、ルーマニア、ブルガリア、トルコが参加し開始された。グルジアは、カスピ海と黒海を結び“トランジットカントリー”の位置づけであり、TACISのINOGATEプロジェクト(パイプライン)と同様、物流の中継中軸国としての役割を担う。すでに鉄道荷物の中で、トランジット荷物量が増加している(図 2.11)。

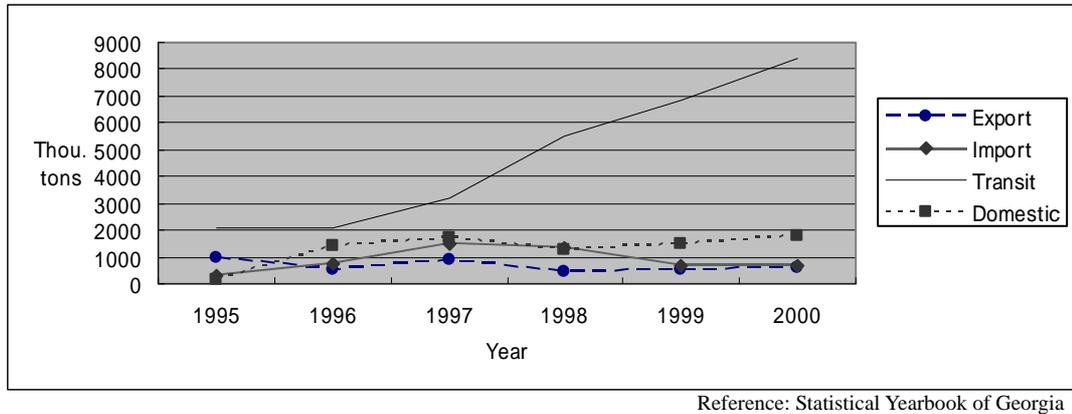


図 2.11 1995-2000 年間における鉄道と船舶の運搬量

## (2) 交通・運輸

交通インフラ整備は、国家優先課題である。グルジアの道路は、山岳地を含め、国内道路網および隣国への道路は構築されている。道路の全長は 20,215km で、内 CIS 共有道路 1,474km、国道 3,326km 他が地方道路である。ソ連時代、道路網整備のため 250~300 百万米ドル/年の国家予算でメンテナンス、道路建設(600~700 km/年)、橋梁建設が行われた。しかし、独立後予算がほとんどゼロのためメンテナンスができず、道路の破損・崩壊が進んできている。1995 年道路に関係した税収である道路基金法が制定され、道路の維持管理費に当てられるようになってきた。また WB からの道路リハビリ支援が 2001 年スタートし、本格的整備が始まった。道路の整備、機械・設備の導入、給油所、修理センターの設置、輸送システムの構築、輸送車両の導入、輸送会社の育成などが当面の課題となる。

グルジアの鉄道は、全長 1,586km であり、国土を横断する幹線を含め、鉄道の基本骨格はすでに構築されており、全線電化している。TRACECA プロジェクトの中軸は、バクー - トビリシ - ポチ・バツミである。この幹線におけるグルジア国内では、ほぼ複線化されている。しかし車両、機関車など鉄道設備は老朽化しており、TACIS、EBRD 等からの支援で整備が始まっている。ゲージはロシアと同様 1,520mm(欧州 1,435mm)であるため、欧州への輸送の増強と時間短縮のため、黒海フェリー網の整備、バツミ、ポチでのフェリーブリッジ、積換設備など工事が行われている。トルコおよびアルメニアからイランへの鉄道連絡、黒海フェリー網の完備、国内幹線の複線化完備、新車両の導入、安全設備・システムの導入などが当面の課題となる。

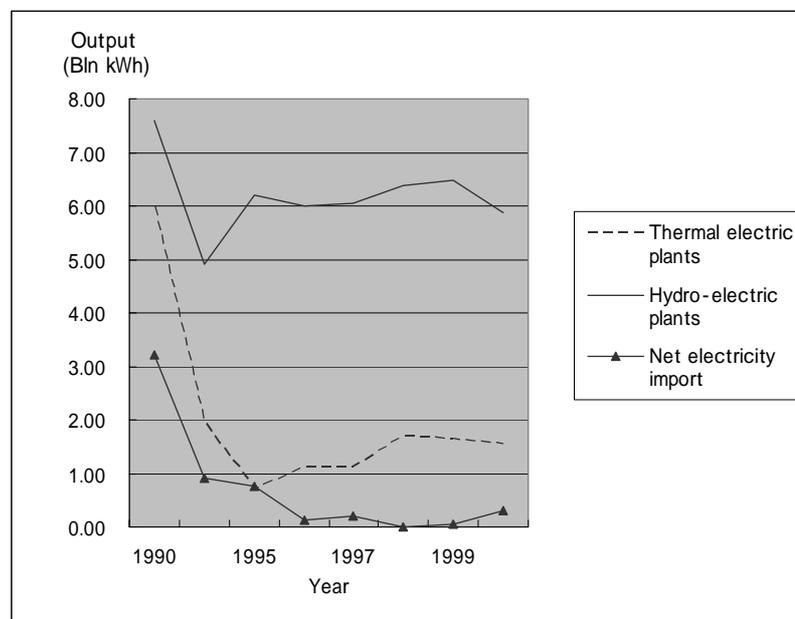
独立後 10 年間にわたり、交通・運輸関係の既存インフラへの維持管理がほとんど行われず、またモスクワを中心とするインフラシステムから市場経済下でのトランジット国としてのインフラシステムへの改革のため、整備への莫大な資金が必要とされている。国際機関からのインフラへの支援は大半がローンで当面借金が累積していくため、国内産業の発展が不可欠である。

### (3) 電力の現状と課題

グルジアは1990年17.44 bln kWhの電力消費、14.23 bln kWhの電力生産を行い、不足分はロシア、アゼルバイジャン、アルメニアから供給していた。独立後、ソ連時代のコーカサス三国の統一電力機構が崩壊し、現在、電力生産量、消費量とも半減している。また電力不足問題が深刻化している。これは、水力発電所の設備老朽化、フドニ水力発電所の建設中断、火力発電所の老朽化と燃料の補給中断、配電設備の老朽化・破損および一部の設備がアブハジアにあるためなどが原因となっている。能力的には水力：火力の生産比は55：45であるが、現在79%が水力であり、残りが火力発電となっている(図2.12)。水力は、ポテンシャル(1,000億kWh)の30%程度しか使用されていない。輸入電力は消費量の17%に達しロシア、アゼルバイジャン、アルメニアから供給している。電力不足の解決と安定確保のためWB、EBRD、日本等の支援により発電所の緊急補修整備などが開始されている。中小規模発電所の民営化・リース、配電会社の外資への売却、電力料回収(現在回収率40%)への改善が進められている。なお、国のエネルギー政策は水力発電所建設促進による発電量増加と隣国とのエネルギーシステムのリンクで、エネルギー・トランジット国としての位置づけである。

### (4) 通信の現状

グルジアの電話回線の普及率は15%である(地方は平均2.2%)。電話システムは、ソ連時代の設備、回線網が維持されている。トビリシ、バツミなどの市内では、光ファイバー電話回線の架設工事中であり、デジタル化の設備を設置している。また回線網の更新を必要としている。国際回線の外資と政府によるJ/Vでの建設、携帯電話の普及、インターネットの利用により通信事情は改善されてきている。グルジアの地理的位置から欧州、中央アジア、中国を結ぶ通信回線の中央基地としての構想の具体化が始まっている。



Output (Bln kWh)	1990	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Thermal electric plants	6.01	1.94	0.70	1.11	1.12	1.69	1.653	1.539
Hydro-electric plants	7.59	4.91	6.21	6.01	6.04	6.39	6.484	5.881
Net import of electricity	3.21	0.92	0.75	0.12	0.19	0.00	0.049	0.313

Reference: Sakenergo

図 2.12 電力発電の内訳

(5) 国際支援の現状

インフラに対する支援は、WB、ERBD、TACIS、独 GTZ および日本からである。1993 年より開始され最近各セクターへの支援が本格的となってきた。道路は WB、鉄道は EU・TACIS、港湾は EBRD、電力は WB、EBRD、日本、独により支援されている。支援の大半は、ローンである(表 2.16)。

表 2.16 国際援助機関の主要インフラプロジェクト

Sector	Organ.	Project	Category	Amount (US\$m)	Period
Road	WB	Road rehabilitation	Loan	40	2001・3 ~ 2004・12
	WB	Transportation rehabilitation	Loan	15	1999・6 completed
	Japan	Machinery for road repair	Grant	2.8	2001 Budget
Rail	EBRD	Communication with Railroad	Loan	20	1998.2 completed
	TACIS	TARALECA	Tec. Coop.	88 mln Euro	1993.5 ~
Bay	EBRD	Port of Poti	Tec. Coop.	6	Planning
	GTZ	Restructure Poti & Batumi	Tec. Coop.	1.3	1998・12 completed
Electricity	EBRD	Inguri Hydroelectric Plant	Loan/Tec. Coop.	40	1999・1 ~ 2001・1
	WB	Electricity rehabilitation	Loan	18	1994・12 completed
	WB	Electric power rehabilitation	Loan	52	1999・12 completed
	Japan	Electric power rehabilitation	Loan	45	1998・1 ~ 2003・1
	GTZ	Vartsikhe Power Plant rehab.	Loan	42	1997・1 ~

Tec.: Technical Coop.: Cooperation

(6) 資源開発における問題点および課題

コーカサス山脈の一部を除けば、資源開発にあたってのインフラの問題は、少ない。道路、鉄道、電力網ともほぼ全土カバーされており、インフラが資源開発の阻害要因とはならない。しかし、上述したように各セクターともインフラの修理、改修などの整備が不可欠であり、国際支援に依存しなければ整備が進まない状況である。現状では、電力供給が不足する場合があります安定操業に影響を与える。また製錬所がマンガンのみであり、銅等は精鉱での運搬となる。したがって鉄道、道路、船積み設備の整備が今後の課題である(表 2.17)。

表 2.17 資源開発のインフラ問題

Item	Subject	Present Condition
Road	Repair & maintenance of local roads	Plan but not started
Railroad	Maintenance of Armenia line	Plan but not started
Electricity	Maintenance of power plant, establish local power plant	Plan, arranging, lack electricity
Bay	Maintenance of transshipment and loading facilities	Plan and implementing
Communication	Satellite base in district	Have plan

(7) 人材育成

鉱業教育は、主としてグルジア工科大学および一部トビリシ国立大学で行われている。グルジア工科大学は、14 学部で 5,000 人の教師・職員を持つ。学生数は 15,000 人である。4 年制で大学院をもつ。旧ソ連時代は、コーカサス地域で最も規模の大きい大学であった。

鉱業関係は、鉱山地質学部であり、18 の講座を有する。学生数は 600 人で 1 学年約 120 人である。148 名(教授 40 人、準教授 70 人、専任教師 38 人、他アシスタント、ラボ職員)の教

師・職員をもつ。地質調査、応用地質、鉱山地質、鉱山、選鉱、鉱山機械、地下水エンジニアリング、工業自動化、石油地質、自動化システム応用、地質・工業マネジメントなどの講座から構成される。しかし、鉱業の衰退で就職難であり、講座の中で、鉱業を直接習得する講座は学生の人気がない。鉱業関係講座習得学生は激減している。

トビリシ国立大学では、地質学部があり鉱床地質の講座をもつ。しかし教師 10 人、学生 8 人で停滞状況となっている。サイエンスの視点からの教育である。

グルジア工科大学は、地質、採鉱、選鉱にわたる鉱業教育設備を保有している。地質分野では、顕微鏡、分析機器をもつが、老朽化および旧式のため、教育・研究機器として十分とは言えない。採鉱では、世界でも唯一の鉱山トレーニング施設を学部校舎の地下にもっており(1986 年設置、坑道総延長 1,000m、地表の被り 16 ~ 30m)、実践教育(坑道掘進、採鉱、運搬、支保)がなされているほか、岩石力学試験、機械性能試験など実験・研究の場となっている。しかし、資金不足のため、メンテナンスが困難となってきた。選鉱は、実践のための設備が完備している(破碎・磨鉱、重力選鉱、浮選、磁選、静電選鉱他)。バッチ試験が可能であり、浮選は連続試験が行える。また全体にコンピュータは不足している。

鉱業技術者の社会ニーズがなくなっており、就職難のため、鉱業関係講座の習得学生が非常に減少してきている。また教師の老齢化が進んでおり(40 歳以下 4.5%、50 歳以下 29.7%、50 ~ 65 歳 40.8%、65 歳以上 25%)、資源経済、IT 利用等を取り入れた欧米の教育の導入が難しい。教師賃金が低い(1 ヶ月約 50 米ドル)ため、教師のなり手がいない状況である。鉱業教育設備も資金不足で更新・維持ができない状況となっている。コンピュータが極端に少なく、情報処理・自動化システムなどの教育に支障をきたしている。

## 4. 探査活動の現状

### 4.1 探査実施機関

探査を担当する政府機関は国家地質局である。旧ソ連時代の実際の探査活動は、国家地質局が本部としての役割、各地の探鉱隊が探査業務の役割を担っていた。独立後、政府の民営化政策に伴い、これらの探鉱隊は 20 数社(総人員 1,100 名)に分割・独立した。しかし、まだ資本は完全民間所有となっていない。国家地質局は、本部と 2 支部で構成されている(表 2.18)。

- 本部(トビリシ市) 地質部、水文地質・土木地質・環境地質部、生産技術部、法律市場投資政策部、経理部、総務部、地質管理部、地質情報管理部
- 支部 アジャリア支部(パツミ市)、アブハジア支部(スフミ市からトビリシ市に避難中)
- 職員数 77 名(本部 43 名, アジャリア支部 24 名, アブハジア支部 10 名)

独立以降、国家の鉱物資源の探査活動は、政府予算がほとんど付かず、また人員削減も伴い、大幅に停滞している。さらに機械設備の更新、技術の向上、技術者の世代交代などが大幅に遅れている。事実上、探査活動は停止状況にある。

表 2.18 地質庁各部門の主要機能

Division	Personnel	Main Function
Geological Division	6	* Methodic guidance and surveillance over the geological exploration activities;
Hydro-, Engineering and Eco-geological Division	6	* Methodic guidance of hydro-geological, engineering-geological and geo-ecological works;
Production & Technical Division	6	* Elaborating the technical & technological policy; * Rational usage of all kinds of resources;
Division of Legal, Marketing & Investing Policy	6	* Planning and management of law-making activities;
State Geological Control Division	6	* Conducting the state control over geological exploration activities;
Financial, Economical and Accounting Division	6	* Inspection of state projects and accounting documentation;
Administrative-Organizational Division	6	* Controls of organizations, management and administration; * Ensuring the provision of the legislative acts;
Geological Information Control Division	1	* Systematization and control of the special purpose materials;
Geological, Mining and Mineral Resources Department of the Ajara Autonomous Republic.	24	* Exploration of precious and non-ferrous metals, ground waters and non-ferrous minerals;
Geological Department of Abkhazia.	10	* Creation of geological map of the Abkhazia Territory;

政府は民間資本や外国資本に探査活動を依存している。民営化した探査隊は国家発注などでの探査活動を行っているが、探査費の未払い・遅延で経営は厳しい。国家としての探査方針は具体的となっていない。国家地質局の予算は 1998 年の 2.1 百万ラリから 2001 年の 10 万ラリと年々減少している。国家地質局の維持管理費(人件費など)としての予算である。主要業務は基本地質調査・資源調査である(石油・ガスは調査対象外)。具体的には、地域地質研究、鉱物資源探鉱計画(F/S 計画を含む)、水文調査・環境地質調査・土地地質調査等である。

国家地質局の予算推移 (千ラリ)

1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
883	1,380	1,885	2,176	367	141	100

グルジアの非鉄金属に関して、オーストラリア(ボルニシ・ゴールド社：金)、ロシア、フランス(ビベンジ)、英国(タマリ)の企業が探鉱ライセンスを保有しているが、活発に探査活動は行なわれていない。

国家地質局とボルニシ鉱業社(ボルニシ・ゴールドの子会社)との合併会社である、トランス・ジョージア資源会社は(図 2.13)、マドネウリ鉱山を中心とするボルニシ鉱化帯に当初約 1,600 km<sup>2</sup> の探鉱ライセンスを所有していたが、その後 60 km<sup>2</sup> に面積を減区した。本地域には数多く鉱床・鉱徴地があり、銅・金をターゲットとしたサクドリシ鉱床などで探鉱を進めている。探査ステージが進んだ 5 地区対し開発ライセンスを取得している(図 2.14)。

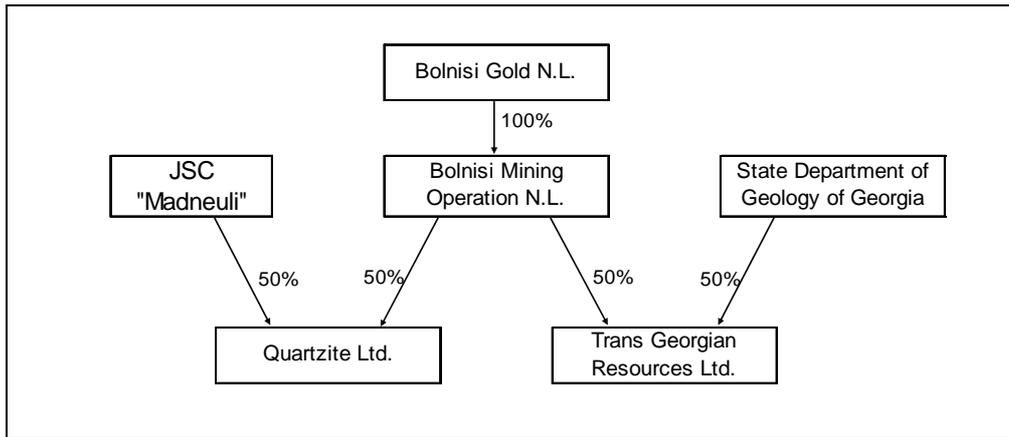


図 2.13 Trans Georgian Resources, Ltd.と Quartzite 社の関係

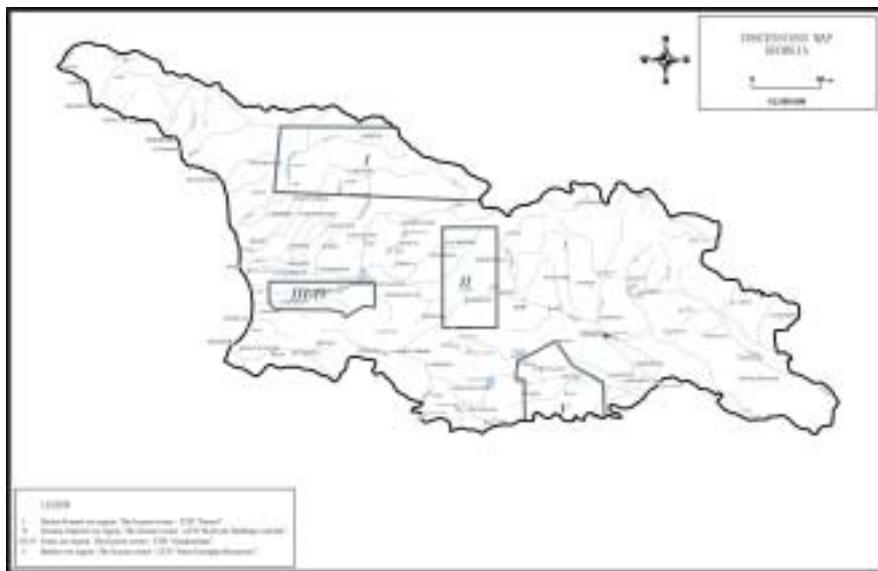


図 2.14 グルジアの鉱区図

探鉱ライセンスは、天然資源環境保全省天然資源鉱山局で手続、取得する。申請者は申請書、会社概要、財務報告書、探鉱計画書を提出する。申請者が複数の場合、テnderまたはオークション\*を実施し、審査する。審査期間は石油・天然ガス・温泉・非鉄金属の場合は、90日(45日間は地元の主要新聞に公示、残りの45日間は内容の審査)である。

- 鉱区範囲、鉱区保有期間は、探鉱の規模により天然資源環境保全省が決定する(形状は多角形で、各頂点は緯度・経度を明示)。
- 鉱区は申請鉱種によっては他人鉱区と重複申請が可能である。
- 探鉱結果は、毎年および最終段階で天然資源環境保全省へ報告義務がある(ライセンス剥奪あるいはペナルティー有り)。

## 4.2 探査方法と鉱床評価

地質調査の図幅は、全国規模では 1/5 万で、重要な地域は 1/2 万 5 千のスケールで揃っている。1/20 万は 2004 年までの完成を目指して現在改編中であるが、予算縮小のため作業は遅れている。独立後、図幅の印刷・公刊はされておらず、旧ソ連時代のものが現在も使用されている。旧ソ連時代の探査方法は、第 1 ステージの地質概査(1/20 万～1/5 万)、物理探査、地化学探査、第 2 ステージの地質調査(有望鉱化帯・鉱床鉱徴地探査、トレンチ、ボーリング)、物理探査(精査)、地化学探査(精査)、第 3 ステージの精査(ボーリング、坑道、鉱量計算、選鉱試験、F/S)と、体系的に規格化されていた。欧米の経済性を含んだ合理的探査方法は、まだ浸透しておらず、ソ連時代の規格化された探査方法が維持されている。

1981 年にソ連時代に制定された“ 鉱物資源分類に関するシステム ”を基準とする、鉱床探鉱と鉱量計算・分類が適用されている。この分類法では、鉱床は探鉱レベルに基づいて 3 つの主要グループ(探鉱鉱量、評価鉱量、予想資源量)と 7 つのカテゴリ( A, B, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>) に分類されている。

可採鉱量				ポテンシャル鉱量		
探鉱鉱量			評価鉱量	予想資源量		
A	B	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>

現在、グルジアの鉱物資源量は鉱床毎にカテゴリ別に金属量・埋蔵鉱量・品位が登録されている。カテゴリ A, B, C<sub>1</sub> は、探査精度が高く 3 次元的データに基づき、信頼度をもつ鉱量となっている。しかし、信頼度の低いカテゴリ C<sub>2</sub>, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> については市場経済の視点からの見直しが必要である。

国家鉱量委員会は、金属・石油・天然ガス・石炭・貴石などを対象に、該当する鉱床での探査結果に基づきその埋蔵鉱量を評価し、国家登録を審議する機関でソ連時代から維持されてきている。

## 4.3 情報の管理体制

国家地質局内にある資料保管所は、グルジア地質財団として旧ソ連時代からのグルジアの地質調査・地化学探査・物理探査・ボーリング調査などの報告書、地質関係の全データおよび開発生産データが約 25,000 件保管・管理されている。また、毎年 2 月に国家地質局の探査組織と探鉱ライセンスを保有する会社は、国家地質局と天然資源環境保全省に調査・探査結果を報告する事になっており、この報告書も保管されている。

## 4.4 探査活動における問題点

ソ連時代、国家管理・指導により、グルジア全土で組織的に地質調査・探鉱活動が実施され、約 500 ケ所の鉱床・鉱徴地が発見・確認された。独立後、国家地質局が政府機関として探査業務を担当しているが、資金不足、人員削減、機械設備の老朽化、民営化などで、事実上、国家としての探査活動は停止している。また、民族資本による探査鉱山会社は育っていない。外国資本が参加する調査探査は、探査情報がロシア語またはグルジア語であること、探査情報にアクセスしにくいことなども要因となって進んでいない。また、国内に銅・鉛・亜鉛の製錬所を有しないため、市場経済下での精鉱販売の独力での開拓は困難である。探査のための新しい世界の情報は、ロシアからのロシア語情報以外取得難しく、英語技術者に乏しいため

限定されている。

## 5. 資源ポテンシャル評価

### 5.1 鉱床の特徴と分布

グルジアを含むコーカサス地域は、北から大コーカサス地帯、トランスコーカサス地帯および小コーカサス地帯に3区分され、WNW-ESE方向を示す。コーカサス地域を構成するスキチアプラットフォームに相当し、南側はアラビア(イラン)プレートの北縁部に相当する。両プレートの近接・衝突地帯である。各地帯は断層が発達し、コーカサス地域全体が構造帯の様相を呈している。火山活動、貫入岩に関して各種金属が胚胎する(図 2.15, 2.16)。



図 2.15 コーカサス地域の地質図

Metallogenic Province	Geology		Main Mineralization
Eurasian Plate	Pre-Cambrian		
Great Caucasus Zone	Paleozoic	Metamorphic	Hydrothermal Cu, Zn, Co, Au
		Intrusive Volcanic	Vein Mo, W Vein As, Sb, Au Vein Zn, Pb
	Mesozoic	Sedimentary	Bedded sulfide Cu, Zn, Pb, Au
Transcaucasus Zone	Mesozoic	Sedimentary Volcanic	Bedded Fe, Mn Stockwork Cu, Au Vein Pb, Zn Skarn Fe, Co
		Intrusive	Porphyry Cu, Au Vein Cu, Au
Lesser Caucasus Zone	Cenozoic	Volcanic Ultrabasic	Vein Au, Ag Vein Cr, Au
		Sedimentary Volcanic Intrusive	Vein Au, Ag, Cu, Pb, Zn Porphyry Cu, Mo Vein Au, Ag Vein Pb, Zn, Hg
Arabian Plate			

Position of Georgia

図 2.16 コーカサスの地質単位と鉱化作用



## 5.2 金鉱床の特徴とポテンシャル地域

グルジアでの金と銀は、バライト・銅・鉛・亜鉛多金属鉱床の随伴鉱物として産出している。マドネウリ鉱山では、銅精鉱中の副産物あるいは珪酸鉱からの抽出金属として金銀が回収されている。白亜紀後期の火山活動による噴気堆積性多金属鉱床のマドネウリ鉱床は、成因的に黒鉱鉱床に類似する。

本マドネウリ鉱床を含むボルニシ地域には、同タイプの鉱床・鉱徴地が約 30 ヶ所存在する (Sakdrisi 金量 21t、Dambludi 金量 1.9t)。グルジアの金鉱床のタイプは、金 - 多金属、斑岩銅・金、金 - 砒素、金 - アンチモン、砂金である。一部を除き金量 20t 以下の中・小鉱床が多い。金をターゲットとした探鉱はほとんど実施されていない。また硫化物の少ない浅熱水性金石英鉱床も充分な探鉱が実施されていない。7 地域に含金鉱床が知られており、ポテンシャル地域として抽出されている (表 2.19、図 2.18)。

表 2.19 グルジアの金属鉱床有望地域

No.	Area	Deposit Type	Deposit Name
	Adjaria	Au・Cu polymetal	Meritsu, Vaio
	Abkhazia	Cu・Au porphyry	Zimi
		Metamorphic Au quartzite	Kliche
		Hg・Au telethermal	Akhei-Avakhari
	Samegrelo-Zemo Svaneti	Cu・Au porphyry	Tekhuri
		Hydrothermal Au, Sb・Cu	Khokrili, Arshiri, Lasili
	Kveda Svaneti-Racha-Lechkumi	Hydrothermal Au・As・Sb quartz	Tsana, Zopkhito
	Guria, Shida Kartli	Cu・Au porphyry	Garti,
		Epithermal Au quartz	Zekari, Vakijvari, Zoti
		Carlin type Au	
	Mtskheta, Kakheti	Au quartz	Saketsi
		Metamorphosegenetic Au quartz	
	Bolnisi	Volcanogenetic Au-bearing polymetal	Madneuli, Kvemo Bolnisi, David Gareji

For numbers, please refer to Figure 5.2.1

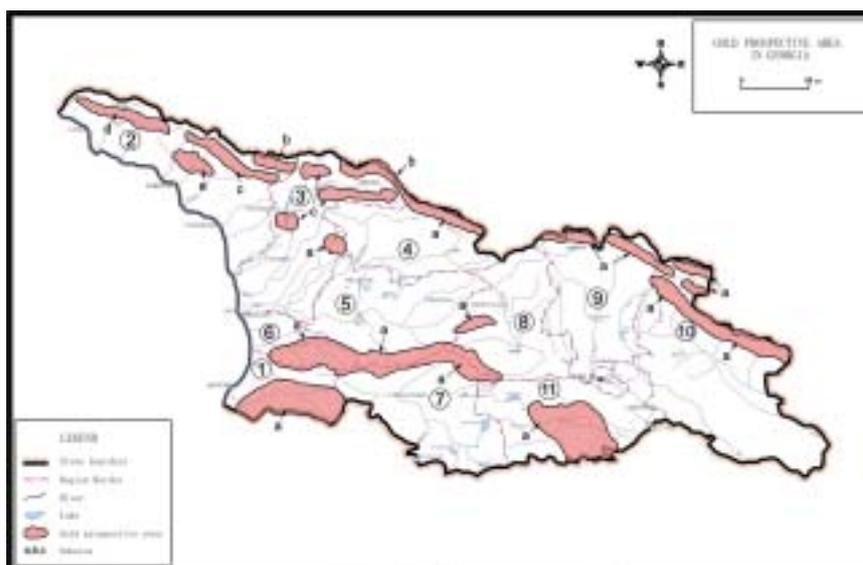


図 2.18 グルジアの金鉱床有望地域

### 5.3 銅・鉛・亜鉛鉱床の特徴とポテンシャル地域

銅鉱床はボルニシ鉱化帯に多く分布している。白亜紀後期の火山岩類中の銅・鉛・亜鉛鉱床で、マドネウリ、クベモボルニシ(Kvemo Bolnisi)、ダビットガレジ(Davit Gareji)、ティテリソペリ(Tsiteli Sopeli)、ダンブルジ(Dambludi)鉱床などがある。ジュラ紀の銅・磁硫鉄鉱床として、アダンゲ(Adange)、アルタナ(Artana)、ムサレディキ(Mtsare Diki)鉱床がアプハジア、カヘチ地域に胚胎する。その他、アジャリア地域のメリレ鉱床、グルジア中部のガルタ(Gharta)、ツサブラナ(Tsablana)などの斑岩銅タイプの鉱床も存在する。銅の金属量は、マドネウリ鉱床(217.5 千 t)、ティテリソペリ(316.0 千 t)、メリシ(176.2 千 t)で 709.7 千 t (A+B+C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub>) が計上され、予想金属量は 1,729.8 千 t と見積もられている。

鉛・亜鉛鉱床は、ボルニシ鉱化帯のマドネウリ、ダビットガレジ、サクドリシ、ダンブルジ鉱床などの銅塊状硫化物鉱床に伴う鉛亜鉛鉱床、および大コーカサス地帯の南オセチアにクワイサ(Kvaisa)鉱床、メリシ鉱床などがある。これら 6 鉱床の鉛金属量は 242.8 トン (A+B+C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub>) が計上され、予想金属量は 675.7 千 t である。亜鉛金属量は 607.8 t (A+B+C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub>) が計上され、予想金属量は 1,283.1 千 t と見積もられている。

### 5.4 マンガン鉱床の特徴とポテンシャル地域

マンガンはグルジアの重要な鉱物資源である。グルジア中部イメレチ州に位置するチュアトラ(Chiatura)鉱床は旧ソ連時代、ウクライナのニコポル(Nikopol)鉱床と共に世界有数のマンガング鉱床であった。チュアトラの他にチョハリ - アジャメチ(Chkhari-Ajameti)鉱床、シュクメリ(Shkmeri)鉱床、クビリラ(Kvirila)鉱床がよく知られている。この他、グルジア東部に小規模なテトリ - ツスカロ鉱床群がある。これらは、ジュラ紀 - 白亜紀の堆積性マンガング鉱床である。チュアトラ鉱床のマンガング量は 201.9 百万 t (A+B+C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub>)、チョハリ - アジャメチ鉱床は 5 百万 t、シュクメリ鉱床 6.3 百万 t、クビリラ鉱床 27 百万 t である。グルジア全体のマンガング量は 240 百万 t で、さらに 180 百万 t が予想されている。

### 5.5 評価対象鉱床・地域

グルジア国の経済発展に即効性のある鉱種は金、次いで銅である。金鉱床分布(図 2.19)と、各金鉱床の埋蔵量(表 2.20)からグルジア全国の金埋蔵量は約 480t であると推定される。ただし、鉱床の特徴、鉱物、探鉱精度などの視点より評価する必要がある。開発対象となる評価のできる鉱床は石英脈タイプ、石英網状脈タイプあるいは斑岩タイプである。また、採掘法は坑内掘よりは露天掘りが経済的に望ましい。しかし、全国の金鉱床をこのようなタイプ区分で評価すると複雑鉱床：脈状・斑岩タイプは 1 : 9 であり、脈状・斑岩タイプでは露天掘り対象が 60% である。このような鉱床を区分する方法にて評価されるべきである。

グルジアの金鉱床分布図を注視すると、ボルニシ地域には No.14 ~ No.30 の 16 鉱床が集中し、全国の約 35%、170t の金量が埋蔵している。本地域の鉱化タイプは含銅金石英網状脈、含金石英網状脈あるいは斑岩銅金タイプであり、鉱質の選鉱処理に係わる問題点は少ない。ボルニシ地域は紀元前 3000 年 - 2000 年頃に鉄鉱石の製鉄や砂金採取がおこなわれ、古代からグルジアの鉱業の中心地であった。最大規模のマドネウリ鉱床は多金属硫化物からなる (Au, Cu, BaSO<sub>4</sub>, Pb, Zn, Ag)。1975 年から開発を開始した。マドネウリ鉱床の周辺は各種資源の分布する鉱床地帯である。銅鉛亜鉛の非鉄金属、貴金属、バライトなどの資源がある。鉱床として、サクドリシ、デビット・ガレジ、ケモ・ボルニシ、ティテリソペリ、ダンブルジ、

タマリシ、バリチ、などがある。周辺は砂金鉱床賦存地帯となっている(図 2.20)。

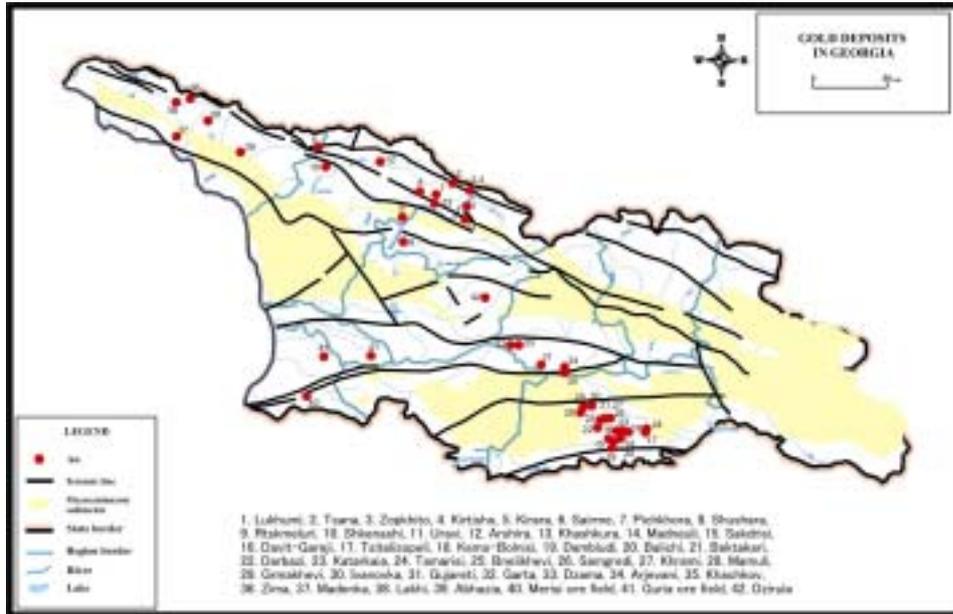


図 2.19 グルジアの金鉱床

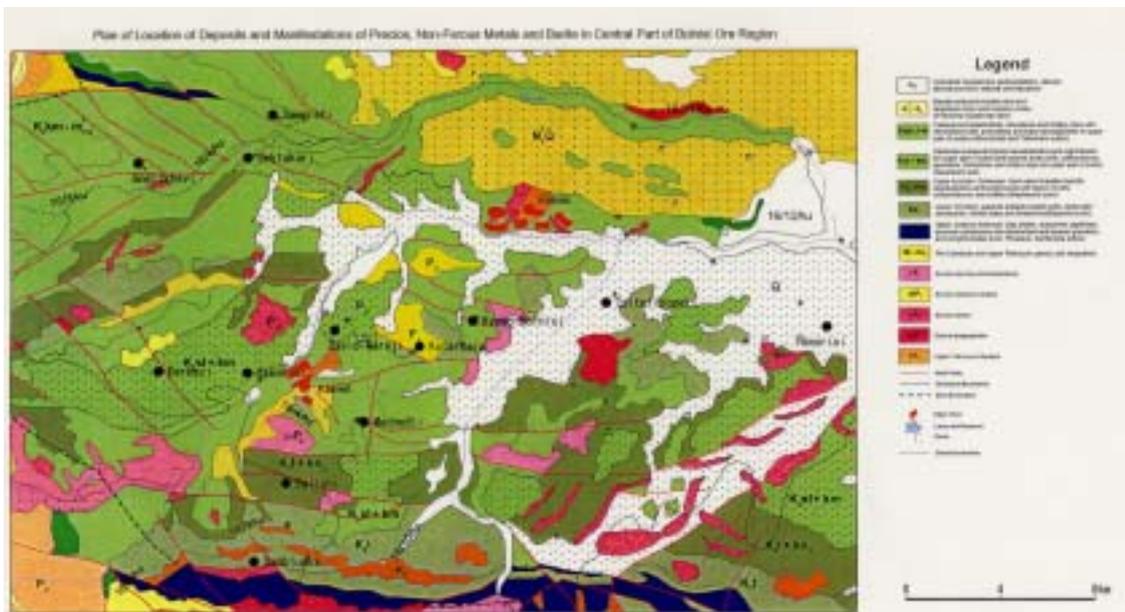


図 2.20 Bolnisi 地域の地質

表 2.20 金鉱床のリスト (1)

No.	Name of deposit (manifestation)	Ore type	Mineralization type	Stage (Prospecting, exploitation)	Component	Reserves (t)	Grade	Category	Mining method (OP/UM)
1	Lukhumi	As - Au	Vein, stockwork	Mined	Au As	12.8 9,620	5 g/t 7.6 %	P1+P2 B+C1+C2	UM
2	Tsana	As - Au	Vein, stockwork	Mined	Au As	0.3 5,370	1 g/t 16.4 %	B+C1+C2 B+C1+C2	UM
3	Zopkhito	Sb - Au	Vein, disseminated	Detail prospecting	Au Sb	8.6 38,400	2.2 g/t 12.3 %	B+C1+C2 B+C1+C2	OP/UM
4	Kirtisho	Au - Pb	Vein, disseminated	Evaluation	Au Pb	1.5 15,200	2.8 g/t 2.7 %	C2 C2	UM
5	Kirara	Au - As	Disseminated	Prospecting	Au As		not evaluated		UM
6	Sairme	Au - S	Veins, disseminated	Prospecting	Au		not evaluated		UM
7	Pichkhora	Au - S	Veins, disseminated	Prospecting	Au		not evaluated		UM
8	Shushara	Au - S	Veins, disseminated	Prospecting	Au		not evaluated		UM
9	Rtskhmeluri	Au - S	Veins, disseminated	Evaluation	Au Zn		not evaluated		UM
10	Shkenashi	Au - S	Veins, disseminated	Evaluation	Au Zn		not evaluated		
11	Uravi	Au - S	Veins, disseminated	Evaluation	Au Zn		not evaluated		
12	Arshira	Au	Placer	Mined	Au	0.2	>350 mg/m <sup>3</sup>	C2	OP
13	Khashkura	Au	Placer	Mined	Au	1.5	150-230 mg/m <sup>3</sup>	P3	OP
14	Madneuli	Cu - Au	Stockwork disseminated	Operating	Au Cu	28.1 309,000	0.5 g/t 0.73 %	B+C1+C2 B+C1+C2	OP
15	Sakdrisi	Cu - Au	Stockwork disseminated	Detail prospecting	Au Cu	21.7 18,840	1.9 g/t 0.73 %	C1+C2 C1+C2	OP
16	Davit - Gareji	Cu - Au	Vein, stockwork	Detail prospecting	Au Au Cu	7.3 6.0 11,730	4.7 g/t 5.2 g/t 0.75 %	C2 P1+P2 C2	OP/UM
17	Tsitelisopeli	Cu - Au	Stockwork, disseminated	Preliminary exploration	Au Au Cu	24.4 56.8 288,400	0.8 g/t 1.35 g/t 0.94 %	C1+C2 P1+P2 C1+C2	UM
18	Kemo - Bolnisi	Cu - Au	Stockwork, disseminated	Preliminary exploration	Au Cu	5.2 4,700	2.9 g/t 0.26 %	C2 C2	OP/UM
19	Dambludi	Polymetal - Au	Vein, disseminated	Preliminary exploration	Au Cu	1.9 13,700	1.2 g/t 0.74 %	C2 C1+C2	UM

表 2.20 金鉱床のリスト (2)

No.	Name of deposit (manifestation)	Ore type	Mineralization type	Stage (Prospecting, exploitation)	Component	Reserves (t)	Grade	Category	Mining method (OP/UM)
20	Balichi	Cu - Au	Veins, disseminated	Evaluation	Au Cu	2 40,000	1 g/t 2 %	P1 P1	OP/UM
21	Bektakari	Au - Q	Stockwork	Evaluation	Au	5.2	1.5 g/t	P1	OP
22	Darbazi	Au - Q	Stockwork	Evaluation	Au	7	1.4 g/t	P1	OP
23	Katarkaia	Au - Ba	Stockwork, veins	Evaluation	Au	10.5	1.5 g/t	P1	OP
24	Tamarisi	Cu - Au	Stockwork, veins	Evaluation	Au Cu	10.4 64,000	1.3 g/t 0.8 %	P1 P1	OP
25	Bnelikhevi	Au - S	Disseminated veins	Evaluation	Au	15	1.5 g/t	P1	OP
26	Samgredi	Au - S	Stockwork	Evaluation	Au	7.5	1.5 g/t	P2	OP
27	Khrami	Au	Placer	Mined	Au	0.9 5.1	110 mg/m <sup>3</sup> 50-350 mg/m <sup>3</sup>	C2 P1	OP
28	Mamuli	Au - Q	Vein	Evaluation	Au	4	2 g/t	P1	OP/UM
29	Grmakhevi	Au - Cu	Porphyry	Searching	Au Cu	15 150	0.3 g/t 0.3 %	P2	OP
30	Ivanovka	Au - Q	Porphyry	Searching	Au	4	2 g/t	P3	OP/UM
31	Gujareti	Au - Q	Vein, disseminated	Evaluation	Au	2.1	2.3 g/t	C2	UM
32	Garta	Cu - Au	Porphyry disseminated vein	Evaluation	Au Au Cu	12 70 231,000	0.7 g/t 0.7 g/t 0.7 %	C2+P1 P2	OP
33	Dzama	Au - Q	Skarn	Evaluation	Au	10	2.3 g/t	P2	OP
34	Arjevani	Au - Q	Disseminated, vein	Evaluation	Au	25	2 g/t	P2	OP
35	Khachkov	Au	Placer	Mined	Au	5	300-700 mg/m <sup>3</sup>	P2	OP
36	Zima	Cu - Au	Porphyry	Evaluation	Au	65	0.3 g/t	P2	OP
37	Madenka	Cu - Au	Disseminated	Evaluation	Au		not evaluated		
38	Lakhi	Au - Q	Vein, Disseminated	Evaluation	Au		not evaluated		
39	Abkhazian	Au	Placer	Mined	Au		not evaluated		
40	Merisi ore field	Cu - Au Au - Q	Porphyry Vein	Prospecting	Au Au Cu	0.9 70 176,160	0.75 g/t 0.4 g/t 2.4 %	B+C1+C2 P2 B+C1+C2	UM/OP
41	Guria ore field	Au - Q	Vein	Searching	Au	35	2.5 g/t	P1	UM/OP
42	Dzirula	Au	Placer	Mined	Au		not evaluated		OP

グルジアの金品位 - 鉱量関係と銅品位 - 鉱量関係(図 2.21、図 2.22)から、金は品位が高くなると鉱量が少なくなるが、地域的な特徴はない。ボルニシ地域には、操業中のマドネウリ鉱山(金量 28t、採掘 Au 品位 0.6g/t)のほか、オーストラリアが開発へ向けて探鉱中のサクドリシ鉱床(金量 21t、Au 品位 1.9g/t)、開発深度が 150~200m と深いティテリソペリ(金量 24t、Au 品位 4.8g/t)、デビット・ガレジ(金量 7t、Au 品位 4.7g/t)、ケモ・ボルニシ(金量 5t、Au 品位 2.9g/t)、などの金鉱床が胚胎する。このように本地域はグルジアで金ポテンシャルが最大の地域である。探査開発促進対象地域であり、中小規模ではあるが、多数の鉱床が分布しており、各鉱床の評価および探査の必要性の具体化と開発対象鉱床の選択が行われる必要がある。

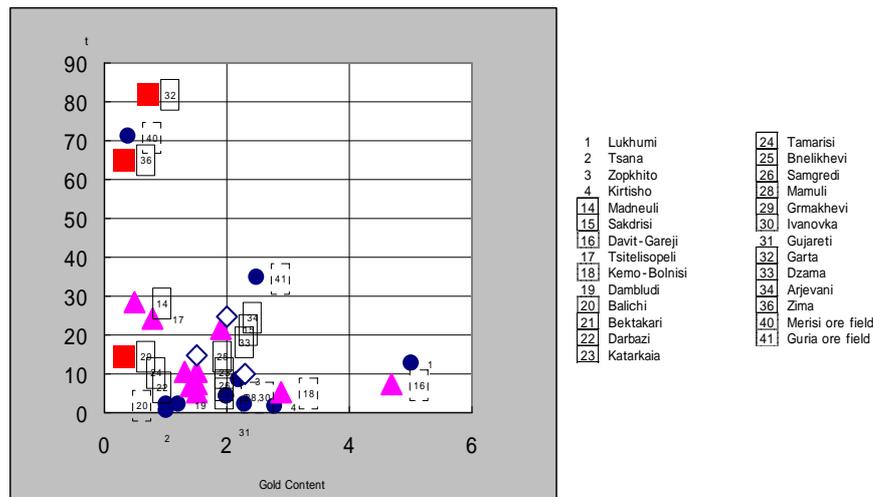


図 2.21 グルジア国金鉱床の品位 - 鉱量関係図

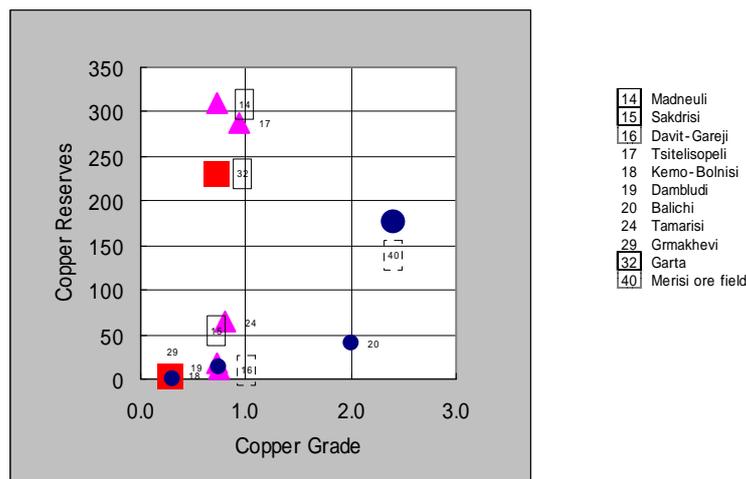


図 2.22 グルジア国銅鉱床の品位 - 鉱量関係図

## 6. 生産分野の現状と課題

### 6.1 経営・操業の現状(マドネウリ鉱山)

マドネウリ鉱山は 1974 年開山され、国営鉱山として 27 年間操業してきている。1995 年株式化し、98.2%を資産管理庁が、1.8%を従業員が株を保有する。(図 2.23)

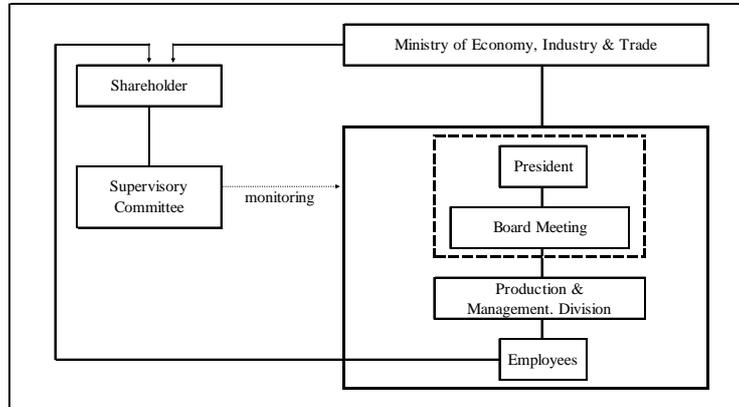


図 2.23 Madneuli 鉱山の管理体制

マドネウリ鉱山の経営状況は、生産が回復してきており改善されつつある。2001 年では、21.2 百万ラリ(10.1 百万米ドル)の売上に対し、0.368 百万ラリ(17.5 万米ドル)の経営利益を計上している。生産量も前年度に対し、1.25 倍に増加している。しかし多額の負債(5.5 百万米ドル、グレンコア、市中銀行他)に加え、税および福利厚生費、金利負担によるコスト増のため利益がでにくい構造となっている。米国の同程度の鉱山とコスト比較するとマドネウリは 1.9 倍高い(図 2.24)。

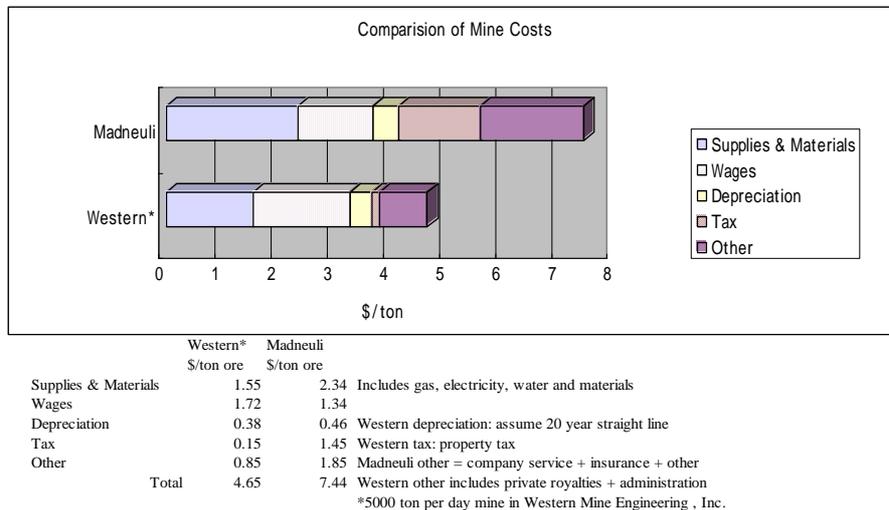


図 2.24 Madneuli 鉱山と西側鉱山のコスト比較

マドネウリ鉱山の 2001 年の生産量の実績は、粗鉱 Cu 品位 0.82%、1,433 千 t(予算 1,200 千 t)、精鉱 Cu 18.61%、57.2 千 t であった。設備機材老朽化のため、生産性は、低下してきており、部品調達には全面的に海外(主にロシア、トルコ)より輸入しておりメンテナンス費用が負担となっている。採鉱部門では、一部グレンコアの融資により鉱山機械を更新(CAT loader 1 台、TAMROCK 削岩機 1 台)し、生産性を改善しつつある。また人員の削減と露天掘の

鉱石運搬・発破作業の下請化(鉱石運搬 100%、発破作業 70%)など合理化を進めている。しかし、資金不足による確認探鉱の大幅減少により、採掘対象鉱量の再評価ができない状況である。今後の採掘計画および出鉱品位への影響が考えられる。選鉱部門は一部精鉱脱水機に大型ディスクフィルターを導入し、浮選設備の転用等で生産性向上の改善が始まっている。しかし生産は銅精鉱の生産のみであるため、適正かつ効率的生産体制とはなっておらず、現状の生産規模に対してもなお遊休設備が多い。

現在、操業率は90%まで回復してきているが、現有または人員削減後にフル稼働できる操業体制と安定操業に向けた生産管理システムづくりが課題となる(表 2.21)。保安・安全管理体制は、ソ連時代より維持されている。資金不足の影響で保安・安全面への投資はなされていない状況である。

表 2.21 Madneuli 現状と課題

	Present Situation	Issues
Investment	Accumulation of debt, \$11 million	Repayment plan unclear
Cost	\$8/ ton ore, welfare and health costs are a burden	Factor of cost is government matter
Market	Glencore (Swiss) has exclusive sales rights	No freedom for sales
	Debt (no repayment)	Must repay debt at privatization
Investment for Facilities	Aged, needs renewal, no investment for facilities	Aged facility, maintenance cost rising
		Financial support difficult, low productivity
Condition of Ore Sales	Cu conc. international price (LME) standard	No evaluation of Au in concentrate 10 g/t
Ore Reserves	15 million tons exists	Mineable reserves 1/2 due to present regulations (pit slope)
Finance	Large inventory, no financial power, short-term debt 80%	Lack inventory management, unprofitable
Action Plan	No intermediate-term action plan	No re-evaluation of ore reserves

マドネウリ鉱山の主要な問題点は以下のとおりである。

● 可採鉱量の再評価

現在、1,400万 t の鉱量(B+C<sub>1</sub> Cu 1.05%)を保有している。C<sub>2</sub> 鉱量は500万 t あるが、鉱量カテゴリーの規則により可採鉱量に含まれていない。鉱量の再評価とともに確認探鉱が必要である。規則を変更して可採鉱量を見直し、ライフの延命を図る必要がある(図 2.25)。

● 剥土対策

現状の採掘の対象はピット底中央部付近に集中しているが剥土が遅れており安定操業を維持することが困難な状況にある(2001年度剥土比 0.35m<sup>3</sup>/t)。問題解決のためにはできるだけ早い時期に剥土を実施する必要がある。一方、これまでのピット設計ではピットスロープの平均傾斜が30°で剥土比は2.15m<sup>3</sup>/tとなる。ここでピットスロープを40°に変更すると剥土比は1.93m<sup>3</sup>/tとなりコストも11%の削減となる(表 2.22)。

現状のピット設計では剥土量が多くなり一部の鉱床が経済的に採掘できない状況にありピットスロープの設計変更等斜面安定を含めた剥土対策が緊急課題である。

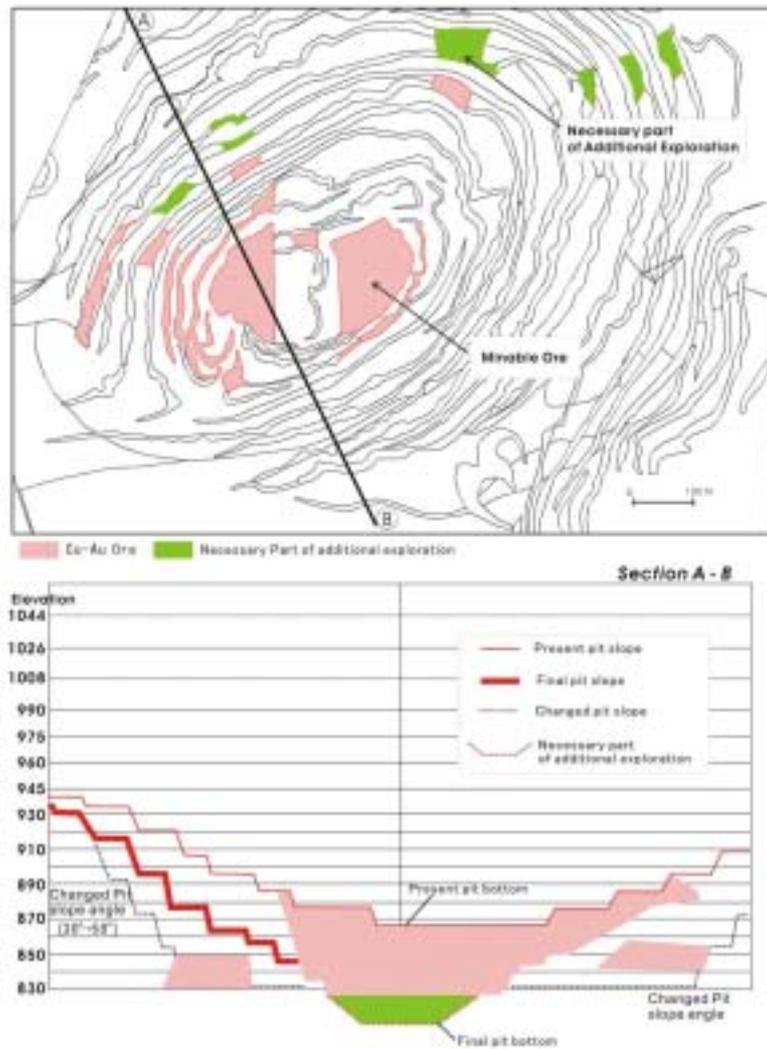


図 2.25 Madneuli 鉱山の可採銅鉱石とピット断面図

表 2.22 剥土比とピット傾斜角変更による費用効率比較表

Item	Unit	Case 1	Case 2	Reduction
Pit Slope Angle	degrees	30 (actual)	40 (recommended)	
Stripping Ratio	m <sup>3</sup> /t	2.15 (designed in 1996)	1.93 (suggested in 2002)	
Ore Reserves	million tonnes	14.0	14.0	
Stripping of Waste	Million m <sup>3</sup>	30.0	27.0	3.0
Stripping Cost	US\$/m <sup>3</sup>	2.89 (actual as of 2001)	2.89 (actual as of 2001)	
Total Cost	Million US\$	87.0	78.0	9.0

- **合理化計画**

機械の更新、人件費の削減による原単位の削減により現状のコストを見直す必要がある。具体的な削減策として以下の内容があげられる。

- 採鉱部門：積み込み機、削岩機の更新、装薬孔径の大口径化(175mm to 250mm)などによる物品費、人件費削減(50%) 原単位 1米ドル/tの削減
- 選鉱部門：浮選系統の変更、浮選剤の変更、人件費削減(50%) 原単位 1米ドル/tの削減
- 補助管理部門：グレンコア社との契約変更、新規市場の開発による T/C、R/C の削減 30%

Head Grade	0.4% Cu	0.4% Cu
	1.05 g/t Au of ore.	1.05 g/t Au of ore.
Recovery	86.58% Cu	86.58% Cu
	44.25 % Au	44.25 % Au
Recoverable Copper Per Tonne	3.46 kg of Cu	3.46 kg of Cu
	0.46 g of Au	0.46 g of Au
Costs	Per tonne ore	Per tonne ore
Mining	US\$ 3.07	US\$ 2.07
Processing	US\$ 2.98	US\$ 1.98
Indirect cost	US\$ 2.74	US\$1.10
Sub-total	US\$ 8.79	US\$5.15
T/C,R/C of Cu	US\$ 7.13	US\$4.99
R/C of Au	US\$ 0.07	US\$0.07
Total	US\$ 15.99	US\$10.21
		(reduced)
Value@1.65US\$/kg of Cu	US\$ 5.71	US\$ 5.71
Value@10.33US\$/g of Au	US\$4.75	US\$4.75
Value@ (Cu+Au)	US\$10.46	US\$10.46
Net value	-US\$5.53	US\$ 0.25
Cutoff grade	0.77 % Cu	0.4 % Cu

現状のコストでは採算限界品位は 0.77%Cu となり粗鉱 t 当たり 5.53 米ドルの赤字になる。また、計画の採算限界品位を維持するためには粗鉱 t 当たり 5.71 米ドルのコストダウンが必要でこの場合に計画カットオフ品位の 0.4%Cu が維持できる。

- **廃さいからの Cu、Au 回収**

廃さい 20 百万 t (Au 0.6 ~ 0.8g/t, Cu 0.17 ~ 0.20%) に Au 量 14 t、Cu 量 7 万 t が貯蔵されているが、廃さい中の銅、金品位が低いため現在のヒープリーチング技術でも経済的に開発することは困難である。廃さいとは別に低品位鉱(Cu0.3%)が 10 百万 t 存在するので、これを対象としたヒープリーチング技術等の回収技術の開発が必要である。

- **機械設備の老朽化**

鉱山のほとんどの機械・設備が旧ソ連時代(80 年代頃)より更新されておらず、生産性に影響を与えている。また電力費、修繕費などのコスト負担増に結びついている。さらに生産規模に適した機械・設備となっていない。

- **ピット内酸性水処理**

鉱床を通過した雨水などが湧水となり、重金属を溶かしてピット底で酸性水のポンド

を形成している。水質汚染、土壌汚染の原因となっている老朽化した排水管・溝を修復し、銅の回収設備を利用して酸性水からの銅の回収率を向上させる必要がある。

## 6.2 開発の現状

開発は独立以後、停滞状況となっている。現在トランス・ジョージア資源会社(オーストラリアとの合弁)は、ボルニシ地区で探鉱中のサクトリシ鉱床の開発ライセンスを取得し、企業化を検討中である。このほかの鉱床については、まだ開発に対しての検討はなされていない。

鉱床の経済的評価に対しては、投資規模と収益性をみるホスコルド法がこれまで使われていた。今後既存鉱床に対しての経済的評価を西側の適切な手法で行い、競争力を持つ鉱床の抽出が必要となる。開発ライセンスの取得と開発工事に対して、政府の鉱業関係組織が許可・監督を行っている。開発手続きは、まず鉱量の承認を受け、ライセンスを取得する。次にF/Sレポートを作成し、環境評価調査を実施する。さらに投資計画、施業案を作成し、エンジニアリングを行う。これらを天然資源環境保全省に提出し、省庁間委員会により審査を受けて、開発許可を取得する(図 2.26)。このように手続きは複雑である。許可取得に長時間を必要とする。独立後、まだ開発実績がないため、手続き自体に不明瞭な点が多い。

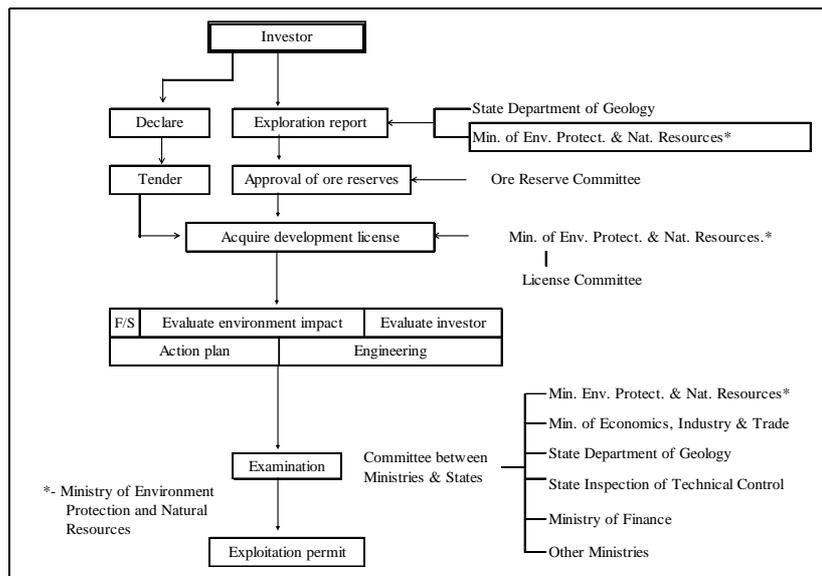


図 2.26 開発認可手順手順

新鉱床を開発する企業の進出はない。その理由は動機付けとなる資源情報が未公開の上、投資への優遇措置がなく、さらに開発手続きが複雑であり、市場経済下での競争力を明確にするための資源再評価を必要としている。また、開発にともなう資機材への輸入関税、操業における各種税負担などの問題点が多いことなどによる。現状では、資源開発へのメリットがなく、外国企業の進出は期待できない。また、国営・民営化企業、民間企業も資金、技術など不足しており、政府の支援がない状況で、自力での開発は困難である(表 2.23)。

表 2.23 開発の問題点と阻害要因

Item	Foreign Investor	Privatization, State Management, and Private Company
Finance	Financial market undeveloped	No long-term loan
Development Procedure	Complex, requires long time, unclear	Expensive, difficulty for preparation
Tax System	Customs, costs increasing	Cost increasing
Development Regulations	Uncompetitive, inflexible	Poor technical ability out of regulations
Ore Reserve	Re-evaluate ore reserve, approval procedure	Inadequate evaluation method
Investment	No guarantee, record procedure complex	No financial power
Policy & Support	None	None
Mining Law	License transfer and contract mining prohibited	

### 6.3 民営化・外資導入状況

鉱山部門の民営化はマドネウリ、チュアトラ、ウラビ(1997年から休止中)の各鉱山および地質探査隊の株式化(JSC)が主体である。マドネウリ鉱山は、1998年グレンコア(スイス)との5年間の融資契約があり、元本の返済が完了していない期間には民営化できない。チュアトラ鉱山は、鉱山単独での株式売却が2001年に結局不調に終わり、現在ジェスタフオンのマンガン製錬所とのパッケージによる株式売却または経営権の委譲をテnderで行ったがこれも不調に終わった。また2000年に地質探査隊などが地質局から分離・独立および合併し株式会社となったJSC Geologyは、現在一部株式のテnderによる売却を実施中である。鉱山の民営化計画と条件は、環境負債の取扱いを含め、国際テnderに適合できるよう検討すべきである(図 2.27)。

### 6.4 保有技術の現状

旧ソ連時代の技術基盤があり、設計から建設までの一貫した鉱山技術を持ち、維持されている。一部の鉱山では坑内採掘における自動化・システム化を旧ソ連時代に試みており、F/S技術は欧米の経済評価や手法が知識としては入っているものの十分理解して駆使する段階ではなく、普及に至っていない。コンピュータは、ハードが不足しているため一部の利用にとどまっている。保有技術は、ほとんど旧ソ連時代に開発、使用、蓄積されたものである。各技術自体に大きな問題点があるわけではない。しかし旧式で改善がなされておらず、コスト競争力の視点からのスピード、省力化、メンテナンス、効率、自動化などの点が不足している。当面、欧米などのシステム化技術、IT化技術を導入し、将来的にはグルジアの鉱山に適した改良を行うことが、問題点への解決である(表 2.24)。

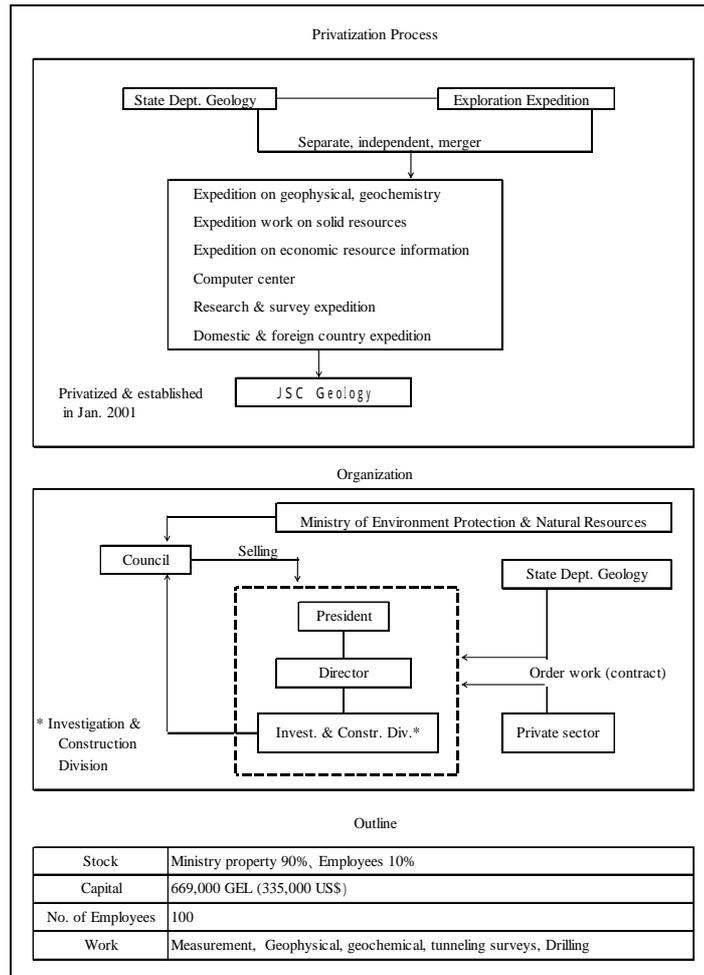


図 2.27 JSC Geology の民営化プロセスと組織

表 2.24 使用鉱山技術と適用例

Division	Technology	Example
Surface Mining	Open-pit method	Madneuli mine (Cu, Au)
	Open-cut method	Chiatura mine (Mn)
Underground stoping	Retreat longwall and shortwall coal mining method	Chiatura mine (Mn)
	Sub-level caving, shrinkage stoping, & sub-level stoping methods (examine introduction of trackless mining system to a part of the mine)	Uravi mine (Zn,Pb)
	Overheadcut & fill method Keeping method	Uravi mine (As)
Drifting	Horizontal drift Drift area: 4m <sup>2</sup> ~ 12m <sup>2</sup> standard hand-held drill + loader	Every mine drift
Drifting	Raise boring(primary body, 4 stages) Raise boring by Alimak Climber Winze	Every mine shaft
Boring	Core boring (Usual method of construction, examine the introduction of wire line method for part of construction), (boring ability 500-600 m, latest boring diameter is 76 or 59 mm), horizontal and inclined boring possible	All mines

## 6.5 選鉱の現状

現在稼働中の選鉱場は、マドネウリ鉱山(Cu、Au)、チュアトラ鉱山(Mn)およびマドネウリ鉱山とオーストラリア企業とのJ/VによるAuのヒープリーチング工場である。マドネウリ鉱山選鉱場設備の中で、銅浮選は稼働しているがパイライト浮選およびバライト浮選設備は休止状況となっている。マドネウリの選鉱原鉱処理量は、1991年より減少していたが2001年には約150万t/年(浮選設備の転用で対応)まで回復している。設備能力の90%である(図2.28)。オーストラリアとのJ/VでのAu・Ag回収状況は、1997年から2001年間にAu 177,355 oz、Ag 76,414 ozである。チュアトラ鉱山は層状鉱床で、6ヶ所の鉱山から構成され、各鉱山にそれぞれ比重選鉱場をもつ。また各選鉱場の細粒部を処理する浮選工場が1つある。選鉱場から廃さい堆積場への廃さい流送管(排水管)及びポンプは破損あるいは老朽化し維持されていないため、廃さいは川に全量放流されている。1990年の原鉱処理量は110万t/年、2000年では11万t/年である。選鉱法は比重選鉱法で、細粒部の回収が困難で、生産性と環境に影響を与えている。まだ排水管のリハビリの見通しは立っていない。

マドネウリ鉱山とチュアトラ鉱山の処理フローおよび設備等については基本的には西側と同じフローであり基本的に問題は無い。マドネウリ鉱山の選鉱工場の設備は老朽化しているが、よく管理維持されている。設備能力は硫化浮選とバライト浮選を休止したため、一部の施設を銅浮選設備に転用したが、休止設備はまだ多い。電力供給は2系統持っており問題ない。浮選機は中型で旧式である。クリーナーの段数の不足と片刃産物の再磨鉱処理が行われないため、銅精鉱品位は18%程度と低く、クリーナーの強化と、片刃産物を磨鉱に繰り返す等の品位上昇策が必要となる。採掘場に発生する酸性水が環境問題を起こしており、鉄屑によるセメンテーションで銅を回収し、尾水は堆積場へ投入している(表2.25)。

グルジアの選鉱技術・開発能力は高く、鉱山機械研究所、コーカサス鉱物素材研究所、グルジア工科大学などの研究機関で基礎研究から各鉱山の改善試験に至る技術開発が独立時まで実施されていた。現在では各種の研究活動は停滞している。選鉱技術者の多くは高齢者で、次世代を担う若い技術者は少なく、世代間のギャップは大きい。これらの研究施設は旧式であり、一部修復を必要としている。しかし設備維持管理はなされてきているため現在ならば短時間で完備する状況にある。

マドネウリ鉱山では、選鉱設備が旧ソ連時代の計画経済型で金属量管理のため、大量の処理鉱量に対応した設備が採用されていた。過大設備でコストを増加させる要因であり、競争力を低下させている。Cu精鉱を西側に販売するためには、最低20%の確保が条件の1つであり、20%以下であれば、ペナルティーとなり販売価格に影響する。チュアトラ鉱山では、現在、比重選鉱による高品位Mn精鉱が販売対象である。低品位Mn精鉱やアグロメレーション精鉱は、現状では販売できない。また、酸化Mn鉱石の一部は、軟質鉱石であり、粉碎により微粒化し、流出するため回収率が上がらない。さらに、尾鉱流送管のリハビリがなされていないため、環境上の問題もあり処理鉱量の増加は困難である(表2.25)。

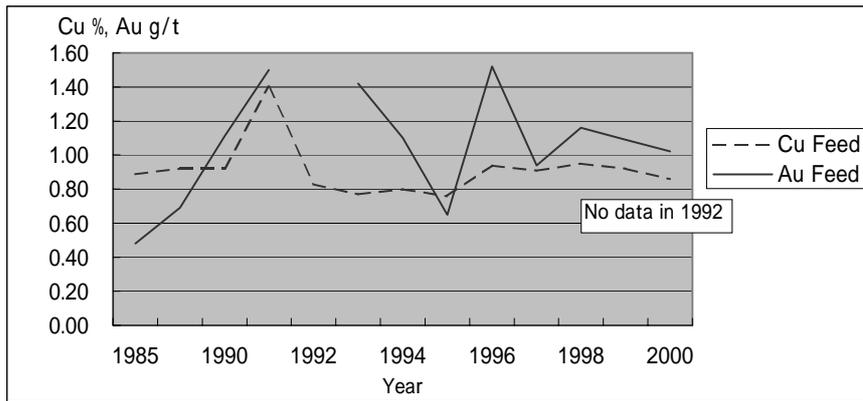


Fig. Trend of Feed Grade

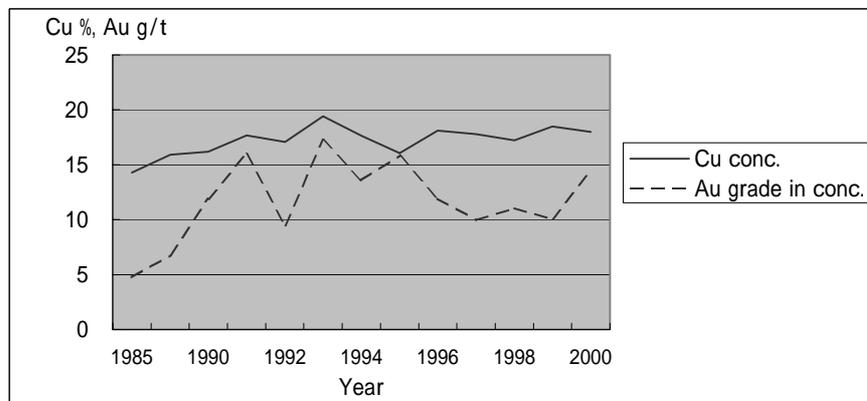


Fig. Trend of Concentrate Grade

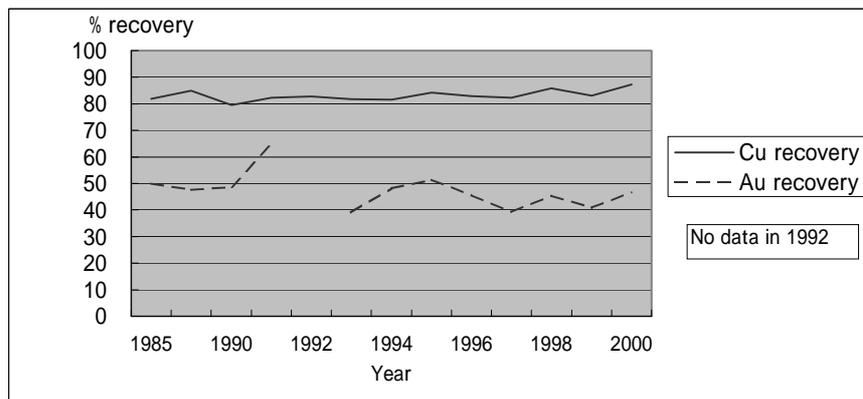


Fig. Trend of Recovery Rate

図 2.28 品位採収率のトレンド

表 2.25 主要鉱山の選鉱技術と設備

	Madneuli (under operation)	Chiatura (under operation)	Uravi (under halting)
Method	Flotation	Gravity Concentration	Roasting, Distillation
Equipment	Crusher, mill, mechanical flotation (rougher scavenger, 3 stage of cleaning flotation)	Crusher, vibrating screen, zig	Roasting furnace
System	Continuous system after milling process, measurement instruments partially control process		
Wastewater treatment	Thickener (coagulating precipitation) Cu recovery by cementation	Coagulation and precipitation	
Tailings Dam	Earth dam (capacity 32mln t, rest capacity 14mln.t)	Enlarging bulk height(100m ~ 150m), rest of capa. for 20 years	
Environmental measures	Measure for dust in crushing process	Not implemented	After halting, not implemented
Technology Development	Stopped after 1991	Stopped after 1991	Stopped after 1991

表 2.26 Madneuli 鉱山の環境技術と設備の現状

	Item	Technology, Facilities	Issues
Mine	Wastewater	Acid water pump up, cementation treatment	Pump up from bottom of the pit
	Tailings	Tailings stockpile	Heavy metal soil pollution (partially caused by acid water)
	Dust	Spray water	Pb soil pollution by explosion
Processing Plant	Wastewater	Thickener & spigot tube	None
	Monitoring	Analysis equipment	Superannuated
	Stockpile place	Make bank	Insufficient bank slope
Au J / V	Leach liquor	Recycling system	Problem of not introducing technology from Europe & USA
	Tailings		
	Monitoring		
Surrounding Area	Soil monitoring	None	Actual condition of pollution unconfirmed
	Water quality monitoring	Analysis equipment	Superannuated

## 6.6 環境問題

鉱山を査察・監視する国側は、予算が少なく、十分役割が機能していない。また鉱山側も事業の継続維持が優先するため、環境管理、環境モニタリングは、実施不十分な状況である。マドネウリ鉱山の環境管理技術、設備については、旧式で事実上機能しない。水質分析については、民間分析業者(英国との J/V)に委託している(表 2.27)。

マドネウリ鉱山での酸性水、Pb 火薬使用経歴による土壌・水質汚染、チュアトラ鉱山の尾鉱(廃さい)の河川流出による河川汚濁、ウラビ鉱山の As 汚染は、すでに住民や農業への影響が顕在化している。しかし、国家機関によるチェックが事実上不可能であり、鉱山側もモニタリングが不十分で調査を行っていないため、環境汚染の範囲・程度の定性的把握もなされていない実状である。環境汚染調査を行い、汚染の実状を定量的に把握し、汚染源を解明していくことが重要である。その上で優先順序をつけて対策を実施していかなければならない。環境調査及びその対策の早期立案実施が必要である。

表 2.27 主要鉱山の環境問題

	Madneuli	Chiatura	Uravi
Water Pollution	Broken old tube leaks wastewater to river (heavy metals) Ditch leaks acid water (heavy metals)	Tailings outflow to river by broken tube (tailings contain Mn)	Water pollution in river due to leftover from roasting furnace
Soil Pollution	Dissolution of metal in low-grade ore & wastewater Soil pollution with dust caused by explosion of powder with Pb		Soil pollution due to leftover from roasting furnace
Air Pollution	Dust of explosion by Pb explosives made in Russia (health damage)		

7. 環境分野の現状と課題

7.1 環境行政の現状

グルジア国の環境行政は、天然資源環境保全省の所管である。同省の基本的業務は、環境法の執行、環境保護、天然資源の合理的・持続的利用のための資源管理と環境保全、環境影響評価報告書の審査である。この他には、気象観測とともに一般環境の定点観測と観測結果の管理をしている国家水文・気象局および環境に関する違法行為の取締りにあたる内務省の環境警察がある(図 2.29)。

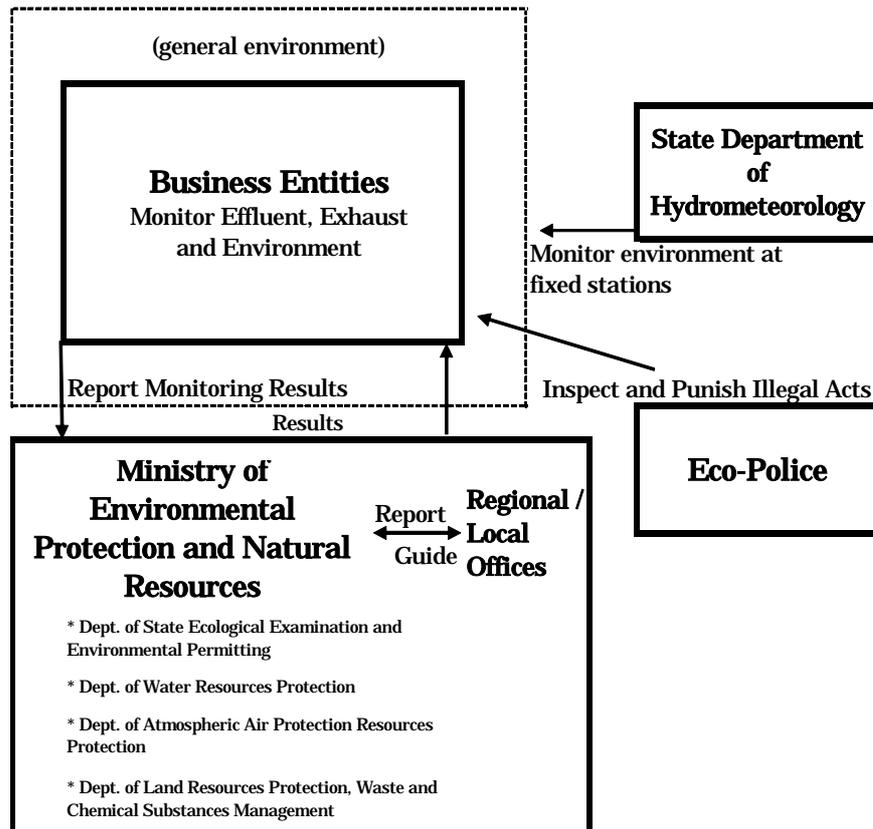


図 2.29 環境モニタリングと環境管理

環境保護のための環境モニタリングはモニタリングセンターが、国家水文・気象局が広域的な環境をモニターすることになっている。企業の環境モニタリングも義務付けられているが不十分で、天然資源環境保全省の環境管理上のチェックも、機器の老朽化・破損、資金不足等のためほとんど実施されず、有名無実に近い状態といえる。また、国家水文・気象局、環境警察の環境監視設備(分析室、モニタリング設備)も老朽化し、維持管理不十分で十分機能していない。また、グルジア国は旧ソ連邦時代からの鉱工業活動に伴う環境汚染を抱えているが、汚染の現状把握調査も行われていない。

天然資源環境保全省の環境行政に関する 2001 年度予算は、1.7 百万ラリ(約 85 万米ドル)で国家予算の 0.15%に過ぎない。この予算は、ほとんど人件費及び事務所維持費に充当され、その他の事業には回されない。

環境関連法規は、独立後 WB など国際機関の支援により整備され、天然資源、水、大気、土壌、危険物など環境に係る各分野の管理・遵守事項が網羅されている。規則・基準は先進諸国のレベルと同等である。重金属の水質基準は砒素を除き、ほぼ国際的な基準に則っている。砒素は WHO や日本の基準の 5 倍であるが、この値は最近まで先進諸国で使用されていた基準値である(表 2.28, 表 2.29)。

- 環境問題を取り扱う法的・組織的枠組みは整っている。
- 環境についての国家行動計画は承認されている。

表 2.28 グルジアの環境関連法令

Year	Law	Year	Law
1984	Administrative Violation Code	1997	Civil Code
1994	Law on Soil Protection	1997	Law on Local Self-government
1994	Law on Plant Protection	1997	Law on Water
1995	Law on Transit and Import of Hazardous Waste	1998	Law on Hazardous Chemical Substances
1996	Law on Protected Area System	1998	Law on Nuclear and Radiation Safety
1996	Law on Natural Resources	1998	Law on Sea Area of Georgia
1996	Law on the State Environment Assessment	1998	Law on Pesticides and Chemicals
1996	Law on Environmental Permit	1998	Law on Creation and Management of Kolkheti Protected Area
1996	Law on Environmental Protection	1999	Law on the Compensation of Damage from Hazardous Substances
1996	Law on the Animal World	1999	Forest Code
1997	Marine Code	1999	Criminal Code
1997	Tax Code		

表 2.29 重金属の水質基準と罰金

Element	Penalty in GEL/ton	Standard for Drinking Water			Average Price of 1998 in	Remarks
		Georgia (µg/l)	Japan (µg/l)	WHO (µg/l)		
Cu	39,000	1,000	1,000	2,000	1,733	
Cr	39,000	100	50	50	7,576	Water standard is for Cr <sup>6+</sup> only
Cd	39,000	1	10	3	617	
Pb	39,000	30	50	10	999	
Mn	3,900	100	50	500	2.40	Price:48-50% Ore Price
Zn	3,900	1,000	1,000	3,000	1,133	
As	790	50	10	10	1,014	
Fe	78	300	300	300	413	Price: Hot-Rolled steel bar

(Georgian Tax Code, US Geological Survey and WHO homepage) (GEL: Georgian GEL = about 0.5 US Dollars)mepage)

環境に影響を与える恐れのある事業では、事業者は事業開始前に環境影響評価(実施者は外国コンサルタントでも可)を実施し、その報告書とともに天然資源環境保全省に環境許可の取得申請し、審査を受けて、環境許可を得る義務がある(図 2.30)。

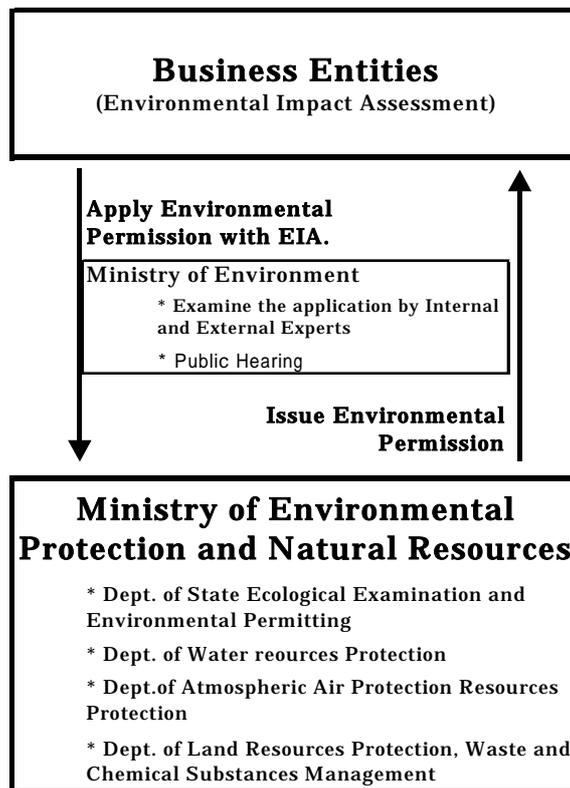


図 2.30 環境認可手順

天然資源環境保全省は、事業者が実施した環境影響評価調査書を省内および外部有識者により審査し、公表した後、公聴会で住民の意見を聞かなければならない。それらの結果を踏まえて天然資源環境保全省は環境許可を発行する。事業者は、環境許可に基づき、環境に対する影響をモニターし、結果を天然資源環境保全省に報告する義務がある。

環境影響評価報告書には環境モニタリング等の環境管理、住民の健康配慮、緊急事態の対処法等のリスクアセスメントおよび復元対策が含まれる。従って事業活動は天然資源環境保全省により監視される。また、環境影響評価に必要な政府が保有するデータは事業者の申請により開示される。

- 環境影響評価法に規定する内容は包括的で、民営化等の状況の変化にも対処できるものである。
- 環境影響評価の審査は天然資源保護省が実施する。実作業の地方組織への権限委譲も確立されている。
- 環境影響評価報告書は開示され、住民の要請があれば環境影響評価結果も開示される。

このように、環境に影響を与える恐れのあるプロジェクトに対する環境影響評価法は、事業者が環境影響評価報告書を提出し、詳細に政府が審査する仕組みが出来上がっている。環境モニタリング制度も存在している。したがって、規則どおり実施されれば、環境保護ならびに環境対策は国際的に充分受け入れられるものである。

しかし、鉱業は環境に大きな影響を及ぼしながら生産活動をおこなう産業であり、国営鉱山の売却には、過去の環境汚染に対する責任範囲及び責任所在を明確にし、売買契約条項に明示することが普通である。また、鉱業活動終了後には相当な資金を長期間投入し、環境の回復が必要になる。このような問題は残っている。

- 政府の環境影響評価審査は、報告書内容が多岐にわたるため外部専門家による審査がなされるが、その審査体制の確立と費用負担に付いての明文化されていない。現実には事業主が審査資金を返済することになる。
- 現在グルジア国内には、環境影響評価を行う十分な訓練を受けた技術者が少ないため政府の監査能力が弱い。
- 環境モニタリング制度は存在するが、事業者や政府機関のモニタリングは殆ど機能せず、形式的な報告と管理に留まる。
- 分析機器や設備の老朽化や破損のため、環境の現状や変化をモニターする能力が弱い。従って現状の問題点の把握が出来ず、具体的な規制・対策が取れず、設備の更新が必要。
- ソ連時代の環境負債の把握(重金属汚染等)、環境情報管理のシステム化、専門家育成、管理技術の習得等が必要である。

## 7.2 モニタリングの現状

天然資源環境保全省のモニタリングセンターでは、表流水の品質監視のため、以前は殆どの河川にモニタリング地点があり、毎月1回試料採取ならびに分析を行っていた。しかしながら、現在は資金難のため全国14箇所のモニタリング地点で、1年に2回の試料採取ならびに分析しか出来なくなっている(図 2.31)。大気については、トビリシなど主要都市の交通要所でモニタリングしているのみで、産業の大気汚染に関しては、経済後退のための排出量減少を理由にして実施されていない。

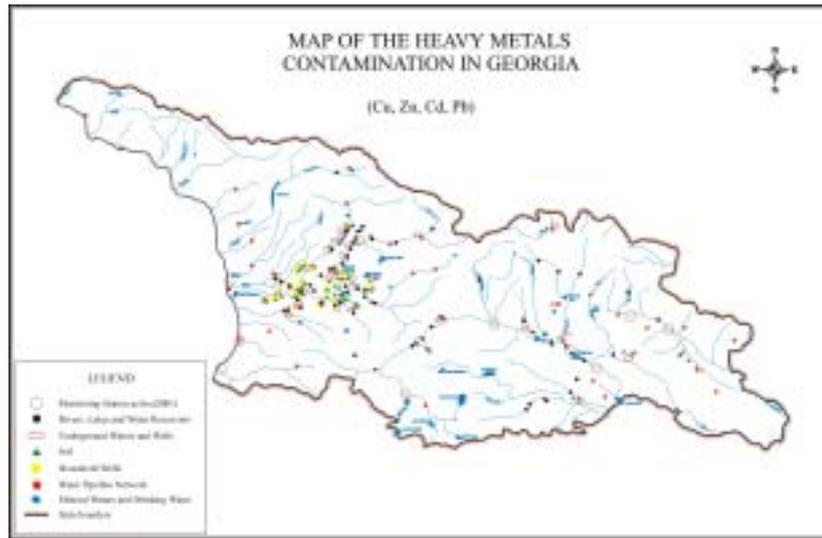


図 2.31 グルジアの主要な汚染地域

ソ連時代の鉱業活動は、ソ連の規則に基づく排気・排水処理が行われ、環境のモニタリングも継続されていた。独立以降各鉱山の生産活動は中止または縮小状態であり、企業の排水浄化設備は維持管理や更新投資がなされていないため、排水等処理設備は老朽化・破損しており、有害物質を含む水が処理されず排出し、重金属類の周辺河川・地下水への流出及び土壌への蓄積が考えられる。

現在、鉱工業での環境モニタリングおよび環境汚染の浄化対策はほとんど行われていない。法規や環境許可で定められた事業者による排気・排水のモニタリングは、社内設備の老朽化や維持管理の欠如、モニタリング会社などへの外注費用負担の削減などによって、規定どおり実施されていない。行政側も、資金不足、測定設備の老朽化や維持管理の悪さから、環境測定が満足に実施していない。

鉱業活動が活発であったソ連時代(1980年代)には、一般環境モニタリングとして、鉱山周辺での河川水測定を実施している。1987年及び1989年のMadneuli 鉱山(銅)、Chiatura 鉱山(マンガン)、Uravi 鉱山(砒素)の周辺を流れる川での重金属量モニタリング結果ではLukhumi 川のUravi 鉱山下流において、砒素含有量がグルジア国の飲料水基準値の約2倍(WHO基準値の9倍)である。モニタリングが継続されていないためLukhumi 川の砒素汚染の現状は不明である。Madneuli 鉱山下流では銅及び亜鉛の含有量が他の地域の30~50倍となっている(表 2.30, 表 2.31)。

環境保護を目的とした環境モニタリングは殆ど実施されていない。天然資源環境保全省のモニタリングセンターには、トビリシの本部に20人の職員、地域事務所には3から8人の職員がいるが、移動のための車両は無く、分析機器も10数年更新されず、維持管理費用も無く、グルジア国の環境の現状ならびに過去の変遷を調査し記録する機関としては非常に脆弱である。

環境モニタリング体制の整備と実施、モニタリングデータの公開、モニタリング結果のデータバンク構築、モニタリング情報処理技術システムの近代化が当面の課題である。

表 2.30 鉱山下流域河川中の重金属含有量

Mine	Metal	River	Eh (mV)	Cu (μg/l)	Zn (μg/l)	As (μg/l)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	Flow (m <sup>3</sup> /sec)
Madneuli	Cu,	Mashavera	177.9	151.9	703.2		71.9	4.2
Chiatura	Mn	Kuirila	237.8	5.3	14.8		36.8	20.7
Uravi	As	Lukhumi	222.3	7.1	17.7	84.4	18.8	15.1
Contents are arithmetic average of monthly measurements of two years, 1987 and 1989.								
Monitoring points are downstream of the mines. (State Department of Hydrometeorology)								

表 2.31 Lukhumi 川砒素含有量の変化(Uravi 砒素鉱山下流)

Month-year	Jan-87	Feb-87	Mar-87	Apr-87	May-87	Jun-87	Jul-87	Aug-87
As contents (μg/l)	7.5	-	8.0	8.5	9.0	70.2	90.5	-
Month-year	Sep-87	Oct-87	Nov-87	Dec-87	Jan-89	Feb-89	Mar-89	Apr-89
As contents (μg/l)	100.0	60.6	60.6	60.6	204.0	100.0	125.0	125.0
Month-year	May-89	Jun-89	Jul-89	Aug-89	Sep-89	Oct-89	Nov-89	Dec-89
As contents (μg/l)	125.0	125.0	100.0	100.0	125.0	-	-	-
Average before May 1987				8.3 μg/l				
Average after June 1987				104.8 μg/l		(State Department of Hydrometeorology)		

### 7.3 汚染対策の現状と鉱業関連廃棄物の現状

グルジア国の環境汚染を引き起こしている可能性の高いものは、重金属を含有する鉱業廃棄物(廃石、廃さい、野積み低品位鉱石等)である。

現在、公的には環境汚染の現状把握がなされていない状態のため、具体的な汚染対策は殆ど存在しない。また、組織だった汚染防止活動も殆ど存在しない。政府の把握している産業廃棄物総量は 1988 年現在 64.5 百万 t である。そのうち、選鉱製錬などから出た有害物質廃棄物は 2 百万 t である。鉱業関連廃棄物は、固形の鉱業廃棄物、スクラップ、多金属含有バリウム塩等で多くは放置された状態にある。主なものは次の通りである。

- コバルトを含む廃棄物 : 4.8t
- 砒素を含む廃棄物 : 1,829t
- 鉛、バリウムを含む廃棄物 : 200,000t
- クロムを含む廃棄物 : 72.6t

### 7.4 国際機関等の支援

環境関係制度ならびに組織強化のため、WB、UN など多くの国際機関や米国など外国援助機関がグルジア国政府を援助している。さらに国際的な非政府組織や地域の非政府組織へ、国際機関等が援助ならびに融資し、環境問題に積極的に参加している。

WB の支援・参画により「環境行政国家環境行動計画(2000 年発行)」が策定された。行動計画では職員の教育を含む制度強化ならびに規則策定に重点がおかれている。

国家環境行動 5 年計画には、48 の環境関係プロジェクトが載っている。その多くが国際機関ならびに外国の援助機関の支援・参加を前提としている。国外援助機関が援助を決定していないプロジェクトも多く、これらプロジェクトが完全に実施される保証は無い。環境

関係の国際支援の特徴はおおむね下記のとおりである。

- WB : 制度強化支援プロジェクトや上下水道改善の支援
- UNDP : 制度強化の支援
- EU 諸国 : 黒海の環境など、地域の協調や国際的な環境問題や  
(ドイツ、フランス、スイス他) 制度強化の支援
- TACIS : 多くの分野の技術面での支援

## 7.5 対策等

1999 年制定した「環境行動計画」に基づき、行動を推進する。環境の現状ならびに変化を知る為、モニタリング能力の強化が必要である。モニタリングの強化については、天然資源環境保全省による現状のモニタリング調査を推し進めるために、EBRD 等の借款を利用し、分析機器購入や施設新設・改修をする必要がある。そして先進諸国の技術協力や専門家派遣・諸外国での研修により、環境モニタリングの計画作成、試料採取や分析技術、環境測定結果の公表等の職員の技術力等の能力開発を強化する。

- 鉱山周辺での環境の現状を調査する必要がある。民営化のために鉱山の資産評価する際、その環境負債を評価する。
- 鉱業活動終結後の環境修復を確実にする為に、環境保証金制度を設立し、操業中の鉱業会社に保証金を拠出させる。
- 環境情報は国民に公開し、環境影響評価など環境問題への国民参加を推進することを基本とし、環境行政を進める。

## 8. 鉱業関連情報インフラの現状

### 8.1 現状と問題点

鉱物資源を対象とした情報は、報告書、図面や一覧表の形式で国家地質局の資料保管所および一部各所に分散して保管されている。必要な情報を得るためには、報告書、図面等を閲覧しなければならず、非常に時間が掛かる。何がどこにあるのかを確認し、検索することも困難な場合がある。特に外国人にとっては、言語(ロシア語、グルジア語)の問題もあり現状では支障が大きい。

地質に関する図面類(地質図、鉱床分布図、地質構造図、鉱床成因図等)は旧ソ連時代に作成されたものが残存するのみであり(1/500,000 以上)、新規または改訂版は作成されていない。地質図については、1/100,000 以下の小縮尺のものはほんの一部しか存在しない。ただし、地形図に関しては 1/50,000 まで全国をカバーしており、印刷も国内で行われている。また各調査・探査報告書に各種データが記載されているが、資源情報を系統的に整理して情報を効率的に公開していくために、データベース用のデータを報告書から抽出し、編集しなければならない状況である。

### 8.2 Web サイト

鉱業情報の Web サイト検討のため、グルジア国内の Web サイトにアクセスし、内容、情報の精度等を調査した。Web サイトは現在普及しつつあり、政府機関各種団体など多数開設している。現状のところグルジア語での情報であったり、情報が更新されておらず古く、更新が定着していない(一部更新のサイト有)。また一般的な情報である場合も多い。またサイトが単独で他のサイトにリンクしていない場合もあり、情報の検索はシステム化していない

(表 2.32)。

表 2.32 Web サイトへの見解

Items	Current Situation	Cause
Language	Some sites are mixture of English and Georgian language. Some sites are only in Georgian language.	Lack of funds Lack of translator
Link	Links are mostly short.	Lack of personnel for data collection
Renewal	English version is not updated frequently.	Lack of computer operator.
Information	Information is old.	
Contents	Most information is general not in details.	Providers are not well developed

中小鉱山企業協会のサイトは、International Research & Exchange Board (IREX)\*の援助プログラムの中の Internet Access and Training Program (IATP)\*\*により作成された。2001年4月に採用決定され9月に作成し、2001年10月より掲載している。

サイトの概要 (<http://www.iatp.org.ge/asmego/>) は以下の通りである。

- 中小鉱山企業をスムーズに市場経済に適合させるための、企業関連情報の提供
- 参加企業から収集した、鉱山の抱える問題点や政府に対する要望等を掲載
- 企業法による税制改正の必要性を訴求

### 3章 マドネウリ鉱山の現状とプレF/S結果

#### 1. 目的

- マドネウリ鉱山の経営・生産状況を調査し、問題点の抽出と改善策の具体化を図ること。
- 財務分析を通し、鉱山の収益性を評価し、今後の再建への指針を提示すること。

#### 2. 方法

- マドネウリ鉱山への現地調査およびトビリシでの関係者へのヒアリング通し、実態把握および情報・資料収集。
- 入手情報・資料をふまえ、現状解析および UNIDO COMFAR を使用しての財務分析。

#### 3. 鉱山概要

マドネウリ鉱山は首都トビリシの南西約 70km に位置し、1974 年に開山され、国営鉱山として 27 年間操業してきている。旧ソ連時代には銅の生産拠点として位置付けられており、1974 年から 2001 年までの 27 年間の累積出鉱量は 23 百万 t であり、銅 220 千 t (平均 Cu 1.01%)、金 20t (平均 Au 0.98g/t) を産出している。同鉱山は 1995 年に株式化し、現在 98.2% を資産管理省が 1.8% を従業員が株を保有している。社員数は 2002 年 9 月現在で 444 人 (スタッフ以上 104 人、作業員 340 人) である。

鉱床は安山岩質凝灰岩中に胚胎する噴気堆積性の熱水鉱床である。鉱化帯は東西 1,200-1,300m、南北 400-650m、厚さ 200-350m の範囲に広がっている。鉱体は帯状分布を示し、上部から下部に重晶石・含金コーツァイト鉱体 (レンズ状)、重晶石・多金属鉱体 (レンズ状、網状)、黄銅鉱・黄鉄鉱鉱化体 (レンズ状、網状)、含金銅ストックワーク鉱化体に区分される。主な鉱化作用は鉱床中部を E-W に走る断裂系に伴った金銅ストックワーク状鉱化帯である。金鉱化作用は白亜紀の黄銅鉱・黄鉄鉱の鉱化ステージ、重晶石・多金属鉱化ステージ、含金コーツァイト鉱化ステージの複数の鉱化作用が認められている。主要鉱石鉱物は黄銅鉱、輝銅鉱、銅藍、黄鉄鉱、重晶石であり、閃亜鉛鉱、方鉛鉱を伴う。

現在の埋蔵鉱量は 19,662 千 t (Cu 1.02%、Cu メタル 200.07 千 t、Au 13.501t) である。採掘は露天掘で行われており、2001 年の生産実績は銅精鉱 57 千 t (品位 18.61%、銅金属量 10 千 t、銅精鉱中の金品位 12.24g/t) を生産した。ピットの大きさは長軸 1,500m × 短軸 1,250m でベンチ数が 18 ~ 19 あり、ピット深さは 250m で深部化している。選鉱場は 1,650 千 t/年の処理能力を有し 2001 年は処理能力の 91% にあたる 1,500 千 t/年を処理した。鉱山機械及び設備は 1974 年以降に設置したもので古く、老朽化しており、70% 以上 (選鉱場ではほぼ

100%が償却済みの設備)が更新に迫られている。

#### 4. 鉱山の現状

##### 4.1 経営

###### (1) 経営状況

独立後、マーケットの喪失、生産設備の老朽化などで生産性が著しく落ち込んだが、2000年より回復基調となり銅精鉱45千t生産し、2001年では57千t(Cu 18.61%)生産となった。操業率は、90%に回復してきている。これは、ABG Georgia(エネルギー会社)からの融資(2000年)およびQuartzite JSCからの配当収入(2000年)により、鉱山機械の一部更新や請負化導入および運転資金が多少改善されたことおよび2000年に実施された組織の改変(経営者の交替を含む)がこの改善に大きく影響を与えている。2001年の経営実績では利益が出ているが、これはQuartzite JSCからの配当収入に起因する。マドネウリ鉱山自体の操業では赤字の状況である。累積借入金が15百万米ドルあり、構造的な赤字経営体質である(表 3.1、表 3.2)。

###### 2001年経営実績(主要項目抜粋)

単位： 千GEL	
総収入	28,492 * (内、銅精鉱の売上 21,240 )
支出	28,124 (内、銅精鉱の原価 25,852 )
経常利益	368
税引後利益	202
借入金	長期 3,126
	短期 1,766

\* 総収入にはJ/Vからの配当収入を含む

表 3.1 Madneuli 鉱山のバランスシート(2001年) (Thou. GEL)

Assets	01.01.01	31.12.01		01.01.01	31.12.01
			<b>Liabilities</b>		
Current assets	15,104	16,227	Current liabilities	9,313	11,766
Long-term assets	13,845	14,575	Long-term liabilities	2,294	3,126
			<b>Liabilities Total</b>	11,607	14,892
			<b>Equity</b>	17,343	15,911
<b>Assets Total</b>	28,949	30,802	<b>Total liabilities &amp; equity</b>	28,949	30,802

1US\$=2.1GEL

株式は、主に資産管理省が所有し、経営管理責任ももつ。現在英国のコンサルタントにより、経営改善が進められている。しかし、過大な負債の減少と市場経済に適合した経営システムへのシフト(株式経営)と透明性をもつ財務情報の公開が必要である。完全民営化に向けた国際テNDERなどが検討されているが、西側に受け入れられる条

件の設定が不可欠である。

表 3.2 Madneuli 鉱山の損益計算書(2001 年)

Item	Result (GEL)
Sales	21,240,257.42
Cost of goods sold:	-17,570,939.11
Operating expenses:	-8,281,324.47
Income from operations	-4,612,006.16
Other revenues and gains:	7,251,826.91
	2,639,820.75
Other expenses and losses;	-2,271,620.57
Income before income taxes	368,200.18
Income taxes	-165,847.00
Net income	202,353.18

(2) 生産と販売

1998 年にグレンコアと長期買鉱契約を締結し、そのグレンコアからの借入金の一部で削岩機等の鉱山機械の更新に充当した結果 1999 年から生産は大幅に回復し、その間に遊休設備のバライト浮遊設備を転用して、1,500 千 t/年の選鉱処理が可能となっている(表 3.3)。現在、採掘対象ブロックはピット中心部付近の剥土が少なく済む富鉱部を対象としており、その結果剥土作業に遅れが生じだしている。出鉱量は年々増加しており、出鉱体制と運搬機械の対応が取れないため、請負導入による対策が取られた。

表 3.3 鉱山の生産量 1991-2001 年

Year	Ore		Cu Grade			Au Grade		
	Feed Ore	Concentration	Feed	Concentrate	Recovery	Feed	Concentrate	Recovery
	Xt/Year	Xt/Year	%	%	%	g/t	g/t	%
1991	790,000	34,000	1.40	17.69	82.25	1.50	15.99	64.50
1992	938,300	37,649	0.83	17.09	82.71	-	9.48	-
1993	393,531	12,739	0.77	19.41	81.75	1.42	17.27	39.00
1994	238,428	9,345	0.80	17.64	81.57	1.10	13.58	48.23
1995	534,050	23,333	0.76	16.04	84.27	0.65	15.85	51.42
1996	685,064	27,447	0.94	18.12	82.86	1.52	11.91	45.59
1997	500,967	19,867	0.91	17.78	82.32	0.94	9.98	39.33
1998	246,961	11,752	0.95	17.22	85.84	1.16	11.08	45.45
1999	957,000	39,493	0.92	18.50	83.00	1.09	10.03	41.00
2000	1,053,624	45,570	0.86	17.99	87.27	1.02	14.43	46.77
2001	1,500,459	57,189	0.82	18.61	86.58	1.05	12.24	44.25

生産物は、銅精鉱(総収入の約 70%)および含金珪酸鉱(総収入の約 30%)である。銅精鉱はマドネウリ鉱山で 3t 入フレコンバッグ(カズレティ駅からの引込線)にてバツミ港の Acharsopkimia 社の所有する貯鉱場まで運搬される(400km)。バツミ港の船積は港の積込設備で実施される。販売は、グレンコアとの契約(2003 年 5 月まで)により生産物全量をグレンコアがマドネウリ鉱山との排他的買鉱契約に基づき引取り、グレンコアは、ヨーロッパ、アジアへ販売している。独立前は、隣国アルメニアのアラベ

ルディ製錬所に銅精鉱を販売していたが(マドネウリ - アラベルディ 80km)、アラベルディ製錬所の 1980 年代後半の設備破損にともない、上記のような状況となっている。現在のところ自力によるマーケット開拓は難しくグレンコアの販売力に依存せざるを得ない(図 3.1)。

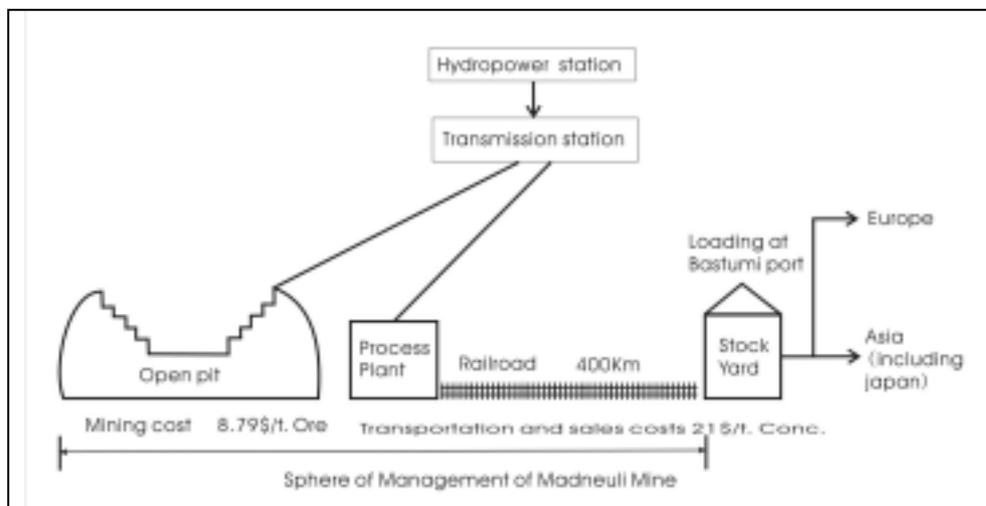


図 3.1 マドネウリ鉱山生産活動模式図

#### 4.2 組織

経営は、5 人からなるボードメンバーによって運営されており、その経営部門に管理部、製造部、販売部、物品調達部門が配置されている。製造部は、オープンピット課、選鉱課、安全課から構成されている。総勢 444 人であり、生産の中心となる製造部は内 402 人である(図 3.2)。

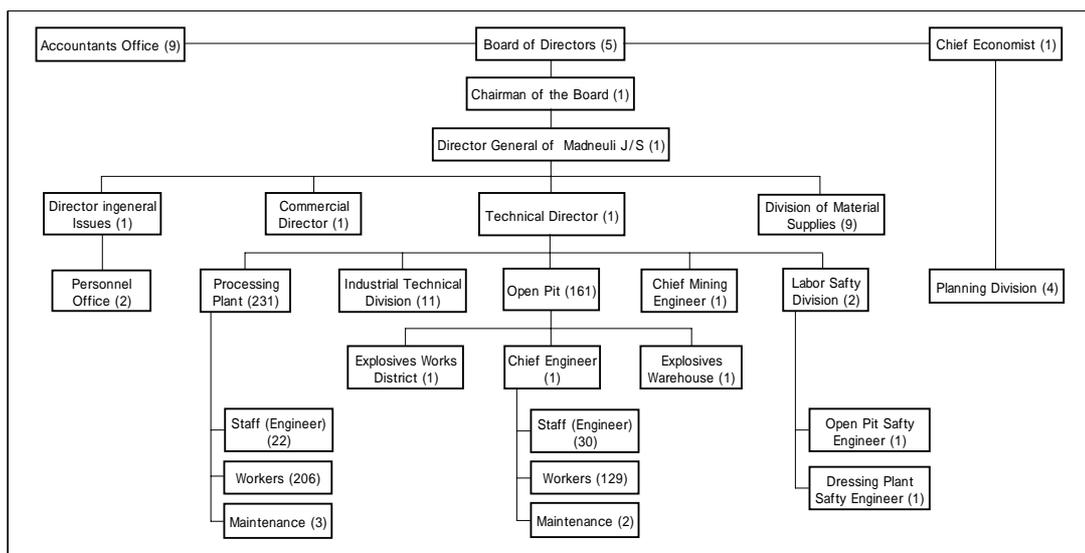


図 3.2 組織図

経営陣に対するアドバイザー（鉱山技師）として英国からのコンサルタントが配置されている。環境部門は、製造部門に含まれ3人で構成されている。

#### 4.3 鉱量・品位・探査状況

マドネウリ鉱山の最新の鉱量計算結果は、2001年1月現在のものである。

同鉱山の鉱量計算基準は、1979年国家鉱量委員会によって認定された基準(コンディション)に準拠している。これによれば、マドネウリ鉱山のカットオフ品位は銅0.4%以上であり、バランス鉱量(国際基準での埋蔵鉱量に相当)の鉱床範囲は銅0.4%以上で設定されている。

##### (1) 埋蔵量(バランス鉱量)

マドネウリ鉱山の地質部から入手した資料(表3.4)によれば、埋蔵鉱量(B+C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub>)は19.7百万t、銅品位および金属量は、1.02%、200千t、金品位および金属量は0.69g/t、13.5tである。鉱画はカテゴリ-Bが1、カテゴリ-C<sub>1</sub>が9、カテゴリ-C<sub>2</sub>が17、合計27鉱画からなる。C<sub>2</sub>鉱量は埋蔵鉱量の28%を占めている。

##### (2) 可採鉱量

マドネウリ鉱山では、埋蔵鉱量のうち計画された最終オープンピット内の対象鉱画について鉱床範囲を再設定し、ボーリングなどの品位データから改めて鉱量、金属量、品位を計算し、可採鉱量としている。

表 3.4 Madneuli 鉱床の埋蔵鉱量

Category	Ore reserves					Minable reserves				
	On State Balance(A)					Within the Open Pit Design(B)				
	Ore	Cu		Au		Ore	Cu		Au	
	thou t	%	Thou t	g/t	kg	thou t	%	thou t	g/t	kg
B	3,362	1.23	41.49	1.00	3,361.90	3,362	1.23	41.35	1.00	3,361.90
C <sub>1</sub>	10,881	1.00	108.33	0.60	6,506.89	9,731	0.99	96.64	0.57	5,554.58
B+C <sub>1</sub>	14,243	1.05	149.82	0.69	9,868.79	13,093	1.05	138.00	0.68	8,916.48
C <sub>2</sub>	5,419	0.93	50.25	0.67	3,632.65	1,274	0.89	11.39	0.69	1,701.02
B+C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	19,662	1.02	200.07	0.69	13,501.44	14,367	1.04	149.39	0.69	10,617.50

可採鉱量はB+C<sub>1</sub>が13.1百万t(銅品位1.05%、銅金属量138.0千t)、C<sub>2</sub>鉱量は1.3百万t(銅品位0.89%、銅金属量11.4千t)、合計(B+C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub>)鉱量は14.4百万t(銅品位1.04%、銅金属量149.4千t)である。この結果、可採率はB鉱量で100%、C<sub>1</sub>鉱量で89%、C<sub>2</sub>鉱量で24%となる。また、C<sub>2</sub>鉱量をC<sub>1</sub>鉱量とするためには、鉱量委員会の認定が必要で確認探鉱のボーリング間隔を40mグリッドから20mグリッドに狭くして確認しなければならない。

##### (3) 可採粗鉱量

可採粗鉱量はB+C<sub>1</sub>が13.5百万t(銅品位0.96%、銅金属量129千t)、C<sub>2</sub>鉱量は1.3百万t(銅品位0.81%、銅金属量10.7千t)、合計(B+C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub>)鉱量14.9百万t(銅品位0.94%、

銅金属量 140.3 千 t)となる(表 3.5)。

表 3-5 Madneuli 鉱床の可採粗鉱量

(as of 01.01.2001)

Category	Minable crude ore					Selectivity of mineral processing*		
	Ore	Cu		Au		A	B	C
	Thou.t	%	Thou.t	g/t	kg	Thou.t	Thou.t	Thou.t
B	3,478	1.12	38.83	0.91	3,156.82	3,478		
C <sub>1</sub>	10,066	0.90	90.75	0.52	5,215.75	3,046	2,774	4,248
B+C <sub>1</sub>	13,544	0.96	129.58	0.62	8,372.58	6,524	2,774	4,248
C <sub>2</sub>	1,318	0.81	10.70	1.21	1,597.26		1,318	
B+C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	14,862	0.94	140.27	0.67	9,969.83	6,524	4,092	4,248

\* Selectivity in mineral processing A: easily dressed B: mediumly dressed C: hardly dressed

#### (4) 探査状況

マドネウリ鉱山での新規鉱量獲得のためのボーリング探鉱は 1980 年代で終了し、それ以降は次年度出鉱予定鉱画の確認探鉱(6,000～7,000m/年)が実施された。しかし、1987 年～1994 年の期間は経営状況が悪化のため、探鉱は未実施。その後 1995 年～97 年の 3 年間は、年間 2,000～3,000m の確認探鉱を実施した。2000 年、2001 年は資金不足のためそれぞれ僅か 170m と 110m の掘削長に留まった。

2002 年は財務状況が好転したため、鉱山のピット内および周辺で総計約 10,000～15,000m のボーリング探鉱を実施中である。探鉱目的は C<sub>1</sub> 鉱量から B 鉱量の格上げおよび C<sub>2</sub> 鉱量から C<sub>1</sub> 鉱量の格上げであり、深度 50～150m の確認探鉱である。ボーリング作業はカナダの探鉱会社に外注し、ロータリー式掘削機によりスライムを採取している。採取されたスライムは鉱山探査部によって、品位分析を行なっている。

### 4.4 生産技術・管理

#### (1) 探鉱部門

出鉱計画は前年度実績をベースに年間計画が立てられ、長期生産計画は無い。原鉱のカットオフ品位は、Cu 0.4% 以上で、埋蔵鉱量は 21,471 千 t である(表 3.6)。ズリ混入率は 9～10% と定められている。鉱計品位(Cu 1.05%)と出鉱品位(Cu 0.82%)の差は大きく、低品位鉱の混入増または実際のズリ混入率の増加(20～30%程度)が考えられる。コンピュータを使用するシステム管理が必要である。

表 3.6 埋蔵鉱量のカットオフ鉱量品位

Cut-off grade	Ore reserve (Thou.t)	Cu(%)	Au(g/t)
0.2	35,948.380	0.77	0.67
0.3	28,039.736	0.94	
0.4	21,471.000	1.02	0.80
0.5	18,850.060	1.10	
0.6	14,536.225	1.42	
0.7	12,222.449	1.5	
0.8	7,980.644	1.61	

オープンピットはピット深さ 250m、長径 1,500m、短径 1,250m で、現在採掘されている鉱画( - B、 - C<sub>1</sub>)の最終ピット底までは 20 - 40m である。採掘された鉱石は 30t 及び 42t トラックで選鉱場まで運搬される(6km)。採掘量は 3,900t/日である。現状の採掘対象鉱画は以下の通りである(図 3.3、表 3.7)。

- ピット底西側 - B ブロック(鉱量 3,362 千 t、銅品位 1.23%、Au 1.00g/t)
- ピット底東側 - C<sub>1</sub> ブロック(鉱量 2,540 千 t、銅品位 1.09%、Au 0.66g/t)
- カットオフ銅品位は 0.4%以上

表 3.7 現状のオープンピット概要

Items	Specifications
Long Axis and Short Axis	1,500 m × 1,250 m
Pit slope angle	20 ° - 34 °
Existing benches	18-19 benches (depth 250 m)
Bench height	Ore: 10-12 m Overburden: 15-18 m
Bench width	25-35 m
Bench angle	65 ° - 75 °
Bench crest (berm)	10-11 m

主要な生産設備・機械は、電気パワーショベル、油圧削岩機、ブルドーザー、タイヤローダー、グレーダー等であり、TAMROCK 社製油圧削岩機、Caterpillar 社製タイヤローダーを除き、ほとんどがソ連時代に購入したロシア製のもので(1983～1990 年)、老朽化し、稼働できないものが多い。それらは重厚で、機動性、穿孔能率が低いため(TAMROCK 社製削岩機の 1/3 の能力)軟岩部の多い剥土作業に使用している。硬岩部の多い箇所では、TAMROCK 社製の削岩機を使用しているが、現地で調達している油圧油中の不純物が多く油圧系統の故障が多い。

操業体制は 1 日 2 交代制(12 時間勤務)で年間操業日は 365 日である。1999 年から運搬作業を請負化し、その後、年々請負率が増加し、現在は 100%になっている。稼働トラックは請負会社所有の 42t 車 14 台で、燃料代等のコストも請負会社の負担である(請負単価:21 円/t・km)。その他の請負作業は、積み込み作業 30%、穿孔・発破作業 70%である。請負の技術力は直轄作業員より劣るため、穿孔・発破作業等の全面請負には教育と時間が必要である。また、直轄の監督員は請負管理の経験がないため、施工および安全上の適格な指示が行ないにくい状況にある。

請負化のメリットは、生産量の変動に柔軟に対応できること、コスト削減、直轄人員の削減(管理部門、補助管理部門)、トラック等の所有資産の削減による資産税の減および減価償却の削減が揚げられる(表 3.8)。

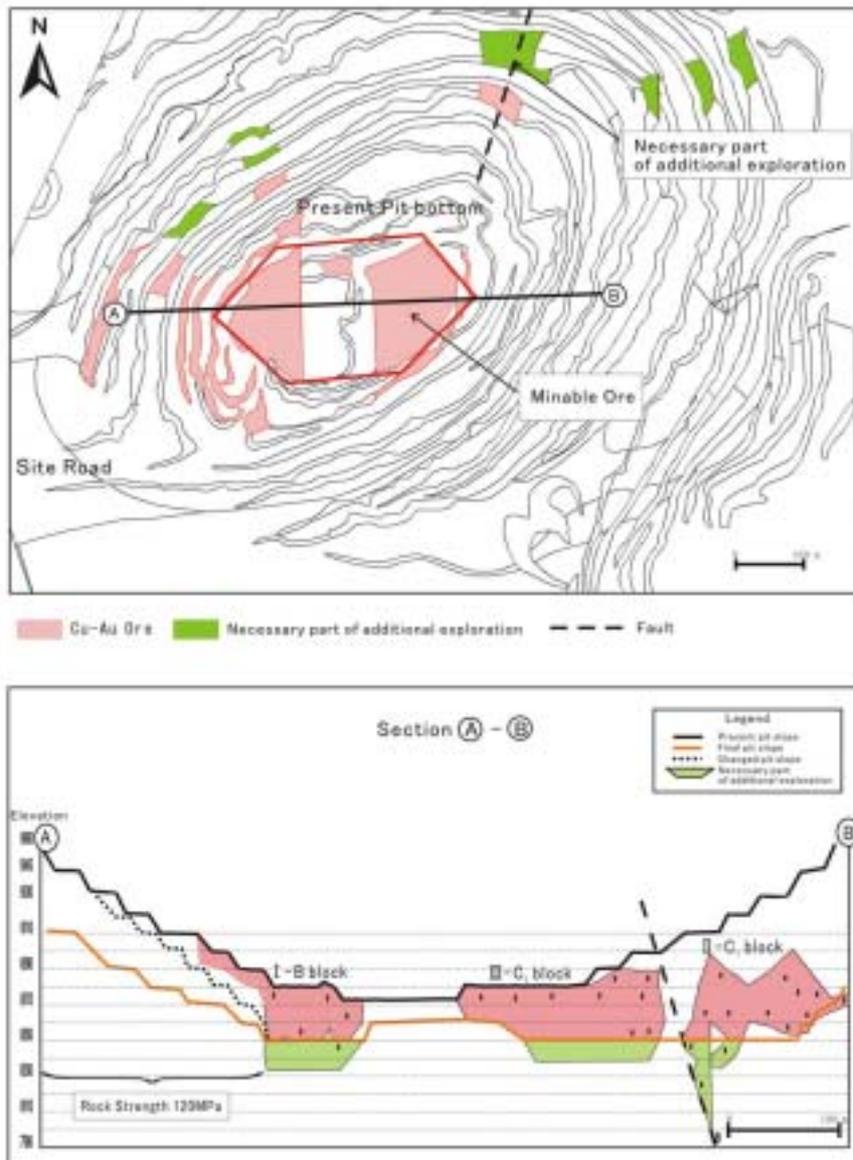


図 3.3 Openpit 断面図

また、2001年の剥土比(実績)は、剥土の要らない富鉱部を集中的に採掘しているため、計画  $1.93\text{m}^3/\text{t}$  の約  $1/5$  の  $0.37\text{m}^3/\text{t}$  である。次期出鉱予定箇所の剥土準備がコスト削減の煽りを受けて遅れ、将来にコスト負担を繰り延べていることに他ならない。

品位管理は、ベンチ部穿孔時の穿孔粉のサンプリング分析と発破後の地質技師の目視による品位鑑定により出鉱しているが、実態は管理が不十分なため実際のズリ混入率は明確となっていない。鉱画の品位と実績品位との比較を行い、稼働ブロック毎の品位図をデジタル化してシステムティックに管理する必要がある。

表 3.8 採鉱部門主要機械・設備一覧表

Description	Main Type	Size	Year of purchasing	Total depreciated cost (GEL)	Number of operating	Characteristics
Electric Excavator	EKG-10	5-10 m <sup>3</sup>	1983 1990	8972.67	2units full operating, many troubles with electricity	Crawler type, low mobility
Bulldozer	DZ-330	109 330 kW	1991 2001	100147.1	3 units full Operating	Much exhausted Gas
Drill Rig	SBSH-100 TA	175 - 250 mm	1989-2000	32591.91	2units full operating Many troubles With hydraulics	Unit made by FUSSR heavy and low efficiency of drilling
CAT Loader	T-170		2000	12946.62	1unit operating	Much exhausted gas
Dump-truck	Belaz-75405	30 tonne	1986 1999	728186.24	As spare, 5units operating	Low speed Much exhausted Gas

## (2) 選鉱部門

選鉱処理フローシートは一般的な銅浮選の処理方式である(図 3.4)。

選鉱部門に受け入れた鉱石はジョークラッシャーと2段のコーンクラッシャー(開回路)で破碎された後、2段のボールミル(閉回路)で粉碎される。

浮選は通常の銅浮選で粗選浮鉱は2段(一部3段)のクリーナーで精鉱を得る。クリーナー尾鉱や清掃選の精鉱を再磨鉱する設備は設置されていない。尾鉱はそのままポンプで廃さい堆積場に送られる。廃さい堆積場の上澄水は選鉱用水として循環使用されている。オープンピットの酸性水は微粉の鉄粉で銅を置換するセメンティションで処理され、尾液は尾鉱と一緒に廃さい堆積場に送られる。

一般的には生産される精鉱の品位を西側諸国では少なくとも20%以上に確保することが要求されるが、マドネウリ鉱山では表 3.10 に示すとおり精鉱中の銅品位が20%以上に維持されていない。

設備は1974年の開山とともに設置された設備である(表 3.9)。選鉱操業の管理は一部計装化されているものの不十分である。これらの機械はフィルターの一部をセラミックフィルターに更新した以外は更新されていない。なお、現在、銅浮選槽の大型化が検討中である。

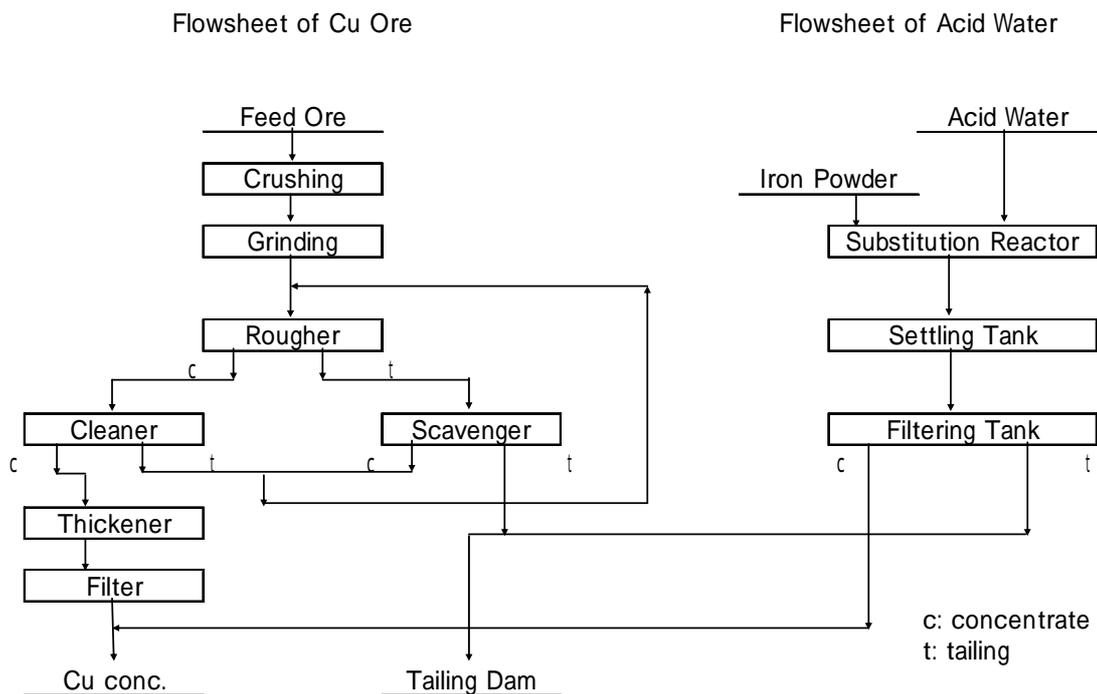


図 3.4 Maduneuli 選鉱場のフロー図

表 3.9 選鉱場の主要設備

Machinery	Type	Quantity
Jaw Crusher	15x21	1
Cone Crusher	medium	1
	fine	2
Screen	GIT-51-N	2
Ball Mill	MShR 3.2x	9
Classifier	IKSN-24	6
Floatation Machin	FM-6.3	24
	FM-3.2	90
	FM-1.5	10
Filter	Disktype	4

操業体制は1日3交代制で年間の操業日数は360日である。旧ソ連時代には金の採収率を保つため銅精鉱の銅品位を16%に維持するように選鉱の操業を管理していたが、西側に販売するようになってから精鉱の銅品位向上が急務になっている。2001年の成績をみると銅精鉱品位が20%を超えることもしばしば見かけられ改善されてきている。しかし、年間の平均品位では未だ20%を達成するに至っていない(表3.10)。実態は鉱質が変化した時にベンチ部穿孔時のすり粉サンプルを用いて選鉱試験を実施する等のアクションが十分操業に生かされていない。銅精鉱品位20%以上を早期実現のためには西側のように採鉱部門を含め定量的で精度を上げた工程・品質管理が必要である。

表 3.10 鉱山の生産量 2001 年

Year	Ore		Cu Grade			Au Grade		
	Feed Ore t/Year	Concentrate t/Year	Feed	Concentrate	Recovery	Feed	Concentrate	Recovery
			%	%	%	g/t	g/t	%
2001 Ave	125,038		0.82	18.61	86.58	1.05	12.24	44.25
January	95,299		0.60	13.48	74.04	1.30	16.99	43.61
February	116,513		0.845	18.53	85.99	1.51	11.36	29.55
March	125,260		0.75	18.50	88.45	1.32	10.65	29.12
April	107,106		0.90	22.52	87.95	1.25	16.97	47.46
May	145,287		0.915	20.65	88.87	0.78	7.80	39.35
June	133,160		0.90	18.09	90.57	0.78	7.90	45.34
July	133,848		0.87	18.21	84.71	1.12	17.31	62.44
August	115,256		0.88	17.05	83.70	0.69	8.58	53.94
September	139,537		0.67	18.90	83.12	0.79	10.32	38.06
October	151,645		0.60	18.12	83.70	1.18	22.47	53.16
November	131,428		0.84	17.70	88.13	0.79	7.47	39.36
December	106,120		1.10	20.44	91.77	1.35	14.50	53.14
Total	1,500,459	57,189	0.82	18.61	86.58	1.05	12.24	44.25

(3) 資材管理部門

資材部門は 6 名から構成され、生産部門のサポートとしての役割をもつ。採鉱部門の主要物品は火薬、雷管、ビット等であり、選鉱部門の主要物品・原材料は浮選剤、ボール等である。マドネウリ鉱山全体の資材の中でこれらのコストは約 30%を占めている。

在庫管理は、予算時必要調達量の予算化と毎月の物品・原材料の使用・消耗状況を調査し、補給のための調達をしている。なお、選鉱の浮選剤は 1 年分の在庫を持つ。3 ヶ月毎に調達し、納期は約 2 ヶ月である。物品、原材料の調達先は 90%以上がロシアからである。納期、品質に対しての問題やトラブルは現在発生していない。旧ソ連時代から在庫管理方法および調達先はほとんど変わっていない(表 3.11)。

表 3.11 主要物品、原料

カテゴリー	物品・原材料	単価	調達先
採鉱	火薬 (AN-FO)	0.2 US\$/kg	トルコ・ブルガリア
	雷管	1.9 US\$/Unit	ロシア・ウクライナ
	ビット	374 US\$/Unit	ロシア
選鉱	捕収剤	1.0 US\$/kg	ロシア
	起泡剤	0.4 US\$/kg	ロシア
	ボール	0.4 US\$/kg	ロシア

(4) 精鉱輸送・積込

銅精鉱は含有水分約 9~10%で、3t 積フレコンバッグにコンベアで袋詰めされ、400 km先の黒海に面したバツミ港まで 30t 積貨車で鉄道輸送される。バツミ港では袋詰め状態で一旦貯鉱場に保管され、品位分析後に出荷される。

(5) インフラ

電力は、マドネウリサブステーション(110kV/10kV/6kV)より供給されている。マドネウリサブステーションへは Khram - 2 水力発電所より 110KV 単線で供給されている。2 系統 110kV の受電線(Dmanisi と Bolnishi 線)がある。電力供給設備は老朽化しているがよく維持管理されている。現在安定供給されている。

鉱山の電力消費は 10 - 12MW/年である。選鉱部門の電力消費量は全体の約 90% を占めており次いで採鉱部門である。(表 3.12)。

**表 3.12 各部門別電力消費量**

Feeder	kV	Substation	Power consumption Thou kV	Main Equipment
Open Pit	10	Distribution substation 10/6 kV	3, 012	Electric excavators, drill rigs, pumps
Processing Plant	6	Distribution substation 10/6 kV	48,250	Mill, crushers, pumps, flotation sections etc.
Repair shop	10	Distributing Substation 10/0.4 kV		Various
Administrative Office	10	Distributing Substation 10/0.4 kV		Various
Tailings	10	Distributing Substation 10/0.4 kV		Pumps
Total			52,882	

水は、マドネウリ鉱山近くに位置する 6,000m<sup>3</sup> の貯水池から自然流によってパイプ送水されている。本貯水池は、クロミ川からの河川水を引き込み貯水しているが、貯水量は安定しており、湯水の問題はない。現状の使用量は 72 千 m<sup>3</sup>/月である。

#### (6) 環境対策

環境対策としては、酸性水(pH2.4)から銅の回収をセメンティング法(鉄置換法)で実施しており、その尾液は廃さい堆積場に流送している。本方法では銅イオンの代わりに置換された 2 価鉄が多量に発生することになり、新たに鉄水酸化物の問題が発生することにもなる。この問題に対しては別段の対策は実施していない。

#### 4.5 間接部門

間接部門として、学校、病院、給湯設備およびボイラー、スタジアム、ホール等の福利厚生施設を維持管理していたが、1995 年以後逐次地方自治体への移管や廃止処分により福利厚生施設の維持管理業務を削減してきた。現在では食堂のみが残っている。また、安全管理部門として安全管理員を 2 名配置し、生産部門の操業への安全管理と指導を行っている。この他に、管理部門および販売部門で計 18 人の従業員が配置されている。

#### 4.6 精鉱販売条件

精鉱販売条件は現在グレンコア社との契約に基づいている(表 3.13)。この販売条件を

一般の同品質の銅精鉱と比較すると T/C、R/C が 50% 程度高く精鉱代金としては 35% 程度安くなっている。グレンコア社のスマルターへの買鉱条件、価格が守秘されているため正確な比較はできない。

表 3.13 マドネウリ鉱山精鉱販売条件

Standard of copper price	Electric copper (LME)								
		Cu	Au	Ag	Pb	Zn	As	Sb	Hg
Grade of copper in 2001	Max	22.52	22.47	22.32					
	Min	17.05	7.47	9.96					
	Ave	18.61	12.24	16.71					
Condition of custum concentrate	Formula of culcuration of price: Based on Contract Terms								
	Condition of bonus and penalty: No								
	T/C : \$130 per one tonne of Cu conc., R/C: \$0.12 per pound of Cu conc., R/C : \$ 0.16 per one gramme of Au								
	Evaluation of Au and Ag: Au -9.00 - 12.00 g/mt, Ag - 20.00 g/mt								
	Evaluation of moisture: actual : 9 - 10%, checked at the loading port (Poti/Batumi)								
	Condition of quotation of Au and Ag: three month quotation according to the average quotation period of London Metal Bulletin								
	Transportation route : From Madneuli to Batumi by railway, FOB at Batumi port Railway - \$8.45 Batumi Service Charges - \$9/t								
Client	GLENCORE								
Others									

一般に商社口銭(日本の場合)は精鉱価格の 1~2% であり、マドネウリ鉱山自身による販売が実現されれば 50% の収益改善に結びつくと考えられる(例えば、現在精鉱価格は 210 米ドル/t、買鉱条件変更後 320 米ドル/t)。また、隣国へのアラベルディ製錬所への販売が可能となれば輸送費の軽減などコスト削減と結びつく。

#### 4.7 操業コスト

##### (1) 生産コスト

生産部門のコストは、採掘コスト、剥土コストおよび選鉱コストに区分される(図 3.5)。2001 年では採掘コストは 2.07 米ドル/t ore、剥土コストは 1.01 米ドル/t ore であり、鉱石 1t 当りのコストは 3.07 米ドルとなる。鉱石 1t 当りの選鉱コストは 2.98 米ドルである。したがって生産部門の直接コストは 6.05 米ドル/t ore となる。管理費は操業コスト内訳から 2.74 米ドル/t ore になり、2001 年の操業コストは計 8.79 米ドル/t ore である。金属量当りにすると 56 ¢ /lb となり、西側の推定平均コストが 60 ¢ /lb であるのでほぼ同等である。しかし、実際には剥土量が 1/5 程度であり、計画通りの剥土が実施された場合には 82 ¢ /lb のコストが推定され、この値が実態に近いコストと考えられる。この値は西側の推定平均コストに対して 30% 程高いものになっている(表 3.14、表 3.15、表 3.16)。

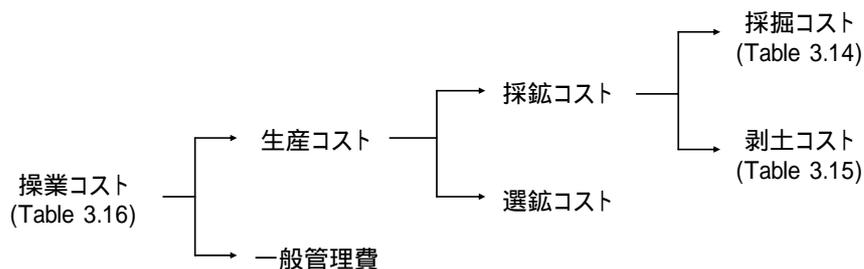


図 3.5 各種コストの関係

なお、採鉱コストについては 2001 年までの採鉱は旧ソ連式ボーリング機械で実施されており、この時の採鉱費は 20 米ドル/m 前後である。また、2002 年に実施されている採鉱費は 30～50 米ドル/m である。

表 3.14 採掘コスト (2001 年)

( Production 1,500,459 t of crude ore )

Items	Actual in 2001	Cost		Unit Cost US\$/t of crude ore
		Variable	Fixed	
	Thou. GEL	Thou. GEL	Thou. GEL	
Auxiliary materials	540.0	540.0		0.17
Paid to subcontractors	3,150.1	3,150.1		1.00
Power	41.0	41.0		0.01
Water	0.4	0.4		0.00
Fuel	94.9	94.9		0.03
Salary fund	109.3		109.3	0.03
Social fund deductions	33.8		33.8	0.01
Depreciation	181.9		181.9	0.06
Workshop expenses	1,490.2		1,490.2	0.47
Transport cost	873.6	873.6		0.28
<b>Total mining cost</b>	<b>6,515.2</b>	<b>4,700.0</b>	<b>1,815.2</b>	<b>2.07</b>

表 3.15 剥土コスト (2001 年)

Items	Actual in 2001	Cost		Unit Cost US\$/t of crude ore
		Variable	Fixed	
	Thou. GEL	Thou. GEL	Thou. GEL	
Auxiliary materials	312.8	312.8		0.10
Paid to subcontractors	1,943.2	1,943.2		0.62
Power	46.6	46.6		0.01
Water	-			0.00
Fuel	48.6	48.6		0.02
Salary fund	46.5		46.5	0.01
Social fund deductions	15.4		15.4	0.00
Depreciation	51.8		51.8	0.02
Workshop expenses	566.8		566.8	0.18
Transport cost	138.9	147.7		0.04
<b>Total stripping cost</b>	<b>3,170.6</b>	<b>2,498.9</b>	<b>680.5</b>	<b>1.01</b>

表 3.16 操業コスト (2001 年)

Items	Actual in 2001	Cost		Unit Cost	Remarks
		Variable	Fixed		
	Thou. GEL	Thou. GEL	Thou. GEL	US\$/t of crude ore	
Cost of crude ore	9,685.8	7,198.9	2,486.9	3.07	(Tab.3.14+ Tab.3.15)
Dressing cost	9,383.5	5,269.7	4,113.8	2.98	
Auxiliary materials	3,253.0	3,253.0			
Power	1,978.6	1,978.6			
Water	38.1	38.1			
Salary fund	539.9		539.9		
Social fund deductions	167.5		167.5		
Workshop expenses	3,406.4		3,406.4		
<b>Production direct cost</b>	<b>19,069.3</b>	<b>12,468.6</b>	<b>6,600.7</b>	<b>6.05</b>	
Production indirect cost etc.	8,621.1	3,371.3	5,249.8	2.74	
<b>Total operating cost</b>	<b>27,690.4</b>	<b>15,839.9</b>	<b>11,850.5</b>	<b>8.79</b>	
Production of crude ore	<b>1,500,459</b>				(thous. t)
Amount of Concentrate	<b>57,189</b>				(t)

(2) 労務費コスト

労務費は直接コストの5%と安く、主要労務費は下表の通りである。現在のところ労務費の削減は経営改善への影響にとって効果は小さい。しかし、今後、労務費の上昇が考えられ対策を検討していく必要がある(表 3.17)。

表 3.17 主要労務費一覧

Items		Salary and Wages
Engineer		700-800 GEL/month
Administration		Manager 1000-1200 GEL/month
Wages	Site workers	400 GEL/month
	Office workers	200 GEL/month

(3) その他のコスト

電気代 0.02 米ドル/kWh、水道代 0.04 米ドル/m<sup>3</sup>、燃料代 0.35 米ドル/l (軽油)となっている。これらのコストは鉱業国のチリ、ペルーと比較してもかなり安価になっている(表 3.18)。

表 3.18 その他コスト比較

	グルジア	チリ	ペルー	日本
電気代	0.02US\$/kWh	0.03US\$/kWh	0.09US\$/kWh	0.2US\$/kWh
水道代	0.04US\$/m <sup>3</sup>	0.39US\$/m <sup>3</sup>	0.88US\$/m <sup>3</sup>	1US\$/m <sup>3</sup>
燃料代(軽油)	0.35US\$/L	0.39US\$/L	0.46US\$/L	0.8US\$/L

4.8 借入金

中長期資金調達計画はない。グレンコア社との長期買鉱契約により、1,800 千米ドルの借入金を抱えている。守秘契約の関係のため借入金の条件が不透明であるが、売上代

金の回収によって月毎に元本の返済がなされている。今のところ運転資金の確保に問題は生じていない。この他短期融資としてトビリシ銀行からの借入金がある。グレンコア社との、長期契約終了後には運転資金が不足する可能性がある。一時的に資金がショートした場合には、市中銀行から年利 30% で 1 ヶ月の短期借り入れが可能であるものの資金繰り計画は必要である(表 3.19)。

表 3.19 負債内訳

負債	期末残高	記 事
流動負債	(GEL)	
未払金	5,132,969	
借入金	3,689,151	市中銀行
未払税金	2,938,397	金利 30%、1 ヶ月
未払費用	5,061	税金
流動負債計	11,765,578	
固定負債		
長期末払金	3,125,811	主にグレンコア社
固定負債計	3,125,811	

Madheuli JSC Loans in GEL as of October 2002

Source	Amount	Date of issue	Annual interest rate	Due
Tbiluniversalbank	183,189	2001.12 (for 1 year)	restructured 1997 loan	2002.12
TBC	1,746,215	Recurrent loan (for 1 month)	30%	2002.12
United Georgian Bank	2,390,419	2002.03 (for 9 months)	restructured 1998 loan	2002.12
Respublika	132,548	2002.09 (for 3 months)	20%	2002.12
Total	4,452,371			

#### 4.9 減価償却と資産評価

##### (1) 減価償却

税法により減価償却の方法は資産毎にグループ化され、それぞれ定率の償却方法で 100% まで償却できる(表 3.20)。現実問題としては、税法上償却されるべき設備が実際は償却されずに資産として残存している場合もあり、税法に従った償却が行われていく必要がある。

表 3.20 固定資産のグループ分け

Group number	Type of fixed assets	Depreciation level as percentage
1	Passenger automobiles, automobile and tractor equipment for use on roads; special instruments; sundries and accessories; computers, peripherals and equipment for data processing and storage	20
2	Automotive transport rolling stock; trucks, buses, special automobiles, and trailers; machines and equipment for all sectors of industry and the foundry industry; forging and pressing equipment; electronic equipment; construction equipment; agricultural machines and equipment; office furniture	15
3	Railway, sea, and river transport vehicles; power machines and equipment; turbine equipment; electric motors and diesel generators; electricity transmission and communication facilities; pipelines	8
4	Buildings, structures	7
5	Assets subject to depreciation not included in other groups	10

(2) 資産評価

入手時期が 1974 年～1991 年までの旧ソ連時代の設備が資産として簿価に計上され、評価対象となっている。例えば鉱山部門の Group2(主に生産設備、償却率 15%)では 1974 年以降に購入した設備の残存簿価は、基準によると 143,374.63 ラリでなければならないが、帳簿上の残存簿価は 499,734.12 ラリとなっている。これらは、また、運搬機等には使用できない機械設備は償却済みとして扱わなければならないが、償却中の資産として扱われている。従って、資産は過大に評価されている。

4.10 税金

マドネウリ鉱山での支払い対象の税金は資源利用税、環境保護税、資産税、土地税、企業活動税(事業税)、道路税、利益税、付加価値税、関税であり、この他社会福祉制度として社会税、健康保険、失業基金、その他社会税の支払い義務がある。これらの税金の 2001 年支払額合計は 2,968 千ラリであり、支払い義務のある合計金額は 4,016 千ラリである。これはコストの 17%を占め、鉱山経営への重荷となっている(表 3.21)。

表 3.21 税率と課税対象および金額 (2001 年)

	税率	課税対象	注記
天然資源利用税	4%金 5%銅	売上	月払い
環境保護税	0.5%	売上	大気及び水への汚染物質1t当りを基準に算定。料率に地域差あり。環境省地方局が算定。四半期払い
資産税	1%	資産額	前年の資産額をベースとする。年末払い
土地税	未使用企業敷地		国家土地利用局が算定
企業活動税	1%	利益額	四半期払い
道路税	1%	売上	四半期払い
利益税	20%	バランス	年三回払い
付加価値税	20%		銅精鉱の輸出に対する課税なし
関税	輸出 ~ 0.15%、 輸入 15%		輸入には VAT20%がかかる
社会関連税	33%	税引前の額面 給与	内訳、社会税(27%)、雇用税(3%)、健康保険(1%)。更に、社会税と健康保険各1%を個人が負担。
所得税	12 ~ 20%	個人の所得	個人の給料から差し引かれる。 コストに計上

The amounts of taxes and the final remainders per taxes

Tax	Accrued sum in 2001 (GEL)	Paid sum in 2001 (GEL)
VAT		
Highway users' fund	-215,447	265,439
Entrepreneurship	-133,192	187,655
Social insurance	-1,291,158	167,224
Healthcare fund	-180,680	0
Employment fund	-45,225	0
Profit tax	-138,176	293,675
Income tax	-828,927	855,000
Property alienation	-3,343	3,343
Water supply	-2,581	0
Land use	-139,365	411,018
Property	-151,026	111,155
Natural resources use tax	-805,689	590,919
Ecology tax	-81,457	83,000
<b>Total</b>	<b>-4,016,266</b>	<b>2,968,428</b>

("-" means liability and "+" means surplus)

## 5. 現状に対する問題点

### 5.1 鉱量・品位

- 国営鉱山の鉱量・品位は鉱量委員会での承認が必要である。可採粗鉱量・品位の計算は、確認探鉱のボーリングデータ、サンプリングデータを加えて再計算するため、時間をかけざるを得ない。実際の各種工程でのロスを考慮すると鉱画の平均品位と実測値に基づく平均値の差に基づく係数(査定率)の設定などで簡易化していく必要がある。
- C<sub>2</sub> 鉱量は可採鉱量ではない。この C<sub>2</sub> 鉱量を C<sub>1</sub> 鉱量にするための規則に従った確認探鉱が過大となっている。鉱量委員会の承認事項であるため、規則を遵守しなければ承認されない。承認から届出にするなど手続きを変更し、リスクは開発者が負う市場経済に見合った姿にすべきである。地質条件などを考慮したフレキシビリティを持った探鉱が必要である。
- マドネウリ鉱山の保有鉱量から銅鉱石の供給は現状出鉱量を維持すると 10 年以下となる。鉱山ライフの延長可能性を明確にするため次期供給源としての新鉱床の探鉱を早急に実施しなければならない。現状では長期計画立案困難である。

### 5.2 生産部門

#### (1) 採鉱

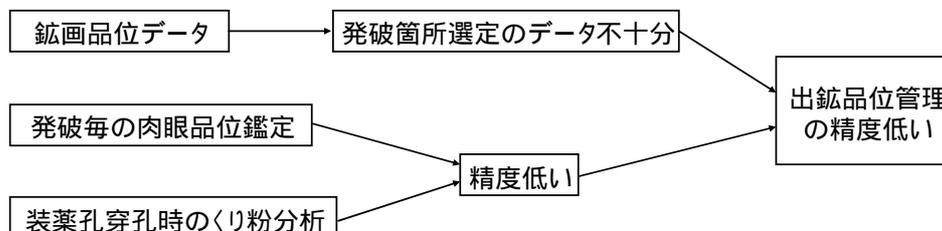
- カットオフ品位は現在 0.4% 以上であるが、1979 年以降固定で、現状の金属価格や生産コストをカットオフ品位に反映した数値を検討する必要がある。
- 単年度ベースの出鉱計画であり、市場の動向は考慮されているが不十分で、市場動向を踏まえた長期的な計画に基づく出鉱計画が必要である。
- 剥土は、2001 年実績では 0.37 m<sup>3</sup>/t で計画(1.93m<sup>3</sup>/t)の約 1/5 であり、次期出鉱予定箇所の剥土準備が遅れている。今後剥土へのコスト負担が重荷になっていく。出鉱計画に基づき計画的な剥土を行う必要がある。
- 旧ソ連時代の老朽化した削岩機、積込機がまだ使用されている。使用機械は、旧式で、足回りが遅く、機動性に乏しいので作業効率が悪い(表 3.22)。また、電気系統と油圧系統の故障が多く、維持管理への負担がかかっている。

表 3.22 削岩機の穿孔実績比較 (2002 年 3 月～9 月)

製造国	型式	台数	総穿孔長	1 月当り穿孔長
旧ソ連	SBSH-250	1	36,553m	5,222m/M
西側	D5DKS	1	122,380m	17,483m/M

TAMROCK 社提供資料

- 現状の品位管理は下記の方法で、出鉱品位を重視した採鉱生産管理には不十分であり、システム化されていない(可採品位銅 1.05%に対し出鉱品位銅 0.82%)。年平均精鉱品位は過去 10 年間で最高が 1993 年の 19.3%であり、出鉱品位管理の不十分も精鉱品位の上昇しない一因と考えられる。



実績値を踏まえて精度向上させるシステムが必要である。

## (2) 選鉱

- 浮選の片刃産物が磨鉱工程に戻っていない現在の処理フローでは、片刃の再磨鉱が不可能である。このため品位向上あるいは採収率向上が期待できない。
- 精鉱品位を向上させる浮選のクリーナー段数が(現在 2 段) 1 段以上不足している。
- 採鉱部門から選鉱部門までの一貫した品位管理がなされていない。
- 選鉱操業の管理を行う計装化が一部実施されているだけで不十分である。計装設備も老朽化している。

## 5.3 間接部門他

### (1) 間接部門

- IAS の理解者少なく、会計を利用した経営がなされていない。
- 生産管理及び経営管理に必要なデータ(例えば採掘鉱量品位、サンプリング採取回数、原単位コストなど)がシステム化されておらず、実際の管理に十分反映されていない。
- 修理・修繕計画がなく、場当りのになっている。実績に基づく管理が必要である。
- 人員の有効配置となっておらず過剰な人員を抱えている。
- 操業維持を優先させるため、資機材について過剰の在庫となっている。実績値をデータベース化し、実績に基づく在庫管理が必要である。

### (2) 環境

- 資金が不足しているため、環境管理体制は十分でない。モニタリングは一部行われているが、機器は旧式であり分析は精度に問題があり、迅速とはいえない。

- 旧ソ連時代の生産活動に伴う重金属汚染に関する調査が実施されておらず、汚染状況が不明である。
- 廃水処理設備は老朽化や一部破損により、廃水漏れの可能性がある。

### (3) 情報

- 市場環境の変化は著しい。市場からの情報を生産活動に反映させないと、利益を確保する経営に結びつかない。
- 会計が経営に戦略的に生かされる必要がある。会計が経営に反映されるような情報共有の強化を一層促進していく必要がある。
- 情報の取得方法が限定されている。また、情報の開示はなされていない。

### (4) その他

- 中長期経営計画、経営方針が明瞭でない。
- 中長期資金調達計画がなく、グレンコア社との長期買収契約終了後、運転資金が不足する可能性がある。また、単年度毎に利益を処分してしまうので投資資金や運転資金を生み出せない経営体質になっている。
- 請負は出来高支払いのためコストダウンと急激な増産に対応でき、露天掘操業の請負比率が増大している。その反面、発破後の目視によるズリ選別がルーズになりやすく、穿孔・発破作業、運搬作業などの施工管理及び安全管理が不十分となっている。
- 鉱山機械・設備の償却又は除却が法的に可能だが、実際には法律どおりに実施されていない。
- 税金は項目が多く、コストの17%を占め、経営への負担が大きい。また、税の中には売上にかかるものがあり、利益がない場合により税負担が重く問題となる。
- 買収条件においては T/C、R/C が西側の一般的な値に比べて約50%高い。
- 固定資産は不良資産(老朽化機械など)が多く、資産価値は低い。
- 市場経済下での生産活動への意識(生産効率、品質管理など)が定着しておらず、旧ソ連時代の意識がまだ残っている。

(表 3.23、表 3.24)

表 3.23 マドネウリ鉱山の問題点と改善点(基盤分野)

項目	問題点	改善点
経営	資産省、経済省の管理化	民営化(テnderの実施)
	中長期経営計画欠如	キャッシュフロー重視の計画経営
	経営分析欠如、コスト意識の欠如	経営分析の実施
	市場経済下での経営観の欠如	収益重視の経営戦略策定
	トレーダーへの生産物販売依存	市場調査の実施、マーケット確保
	IASの理解不足	IASを利用、透明な経営
	グレンコアとの売鉱契約と借入金による経営の制限	借入金返済計画を含めた経営計画
財務	IASの利用不十分	IASに基づく財務管理・経営管理
	不良資産多い	不良資産の除却
	資金調達困難	市中銀行金利引下げ、中長期ローンの創出
	財務データの秘密主義	透明性、情報開示
	利益少く、借金過大、投資困難	経営と財務とをリンクさせた管理
法律・規則	探査、開発パスポート(規則)によりフレキシビリティーの欠如	ソ連時代の規則の撤廃、市場経済下でのガイドラインの設定
	鉱量の承認・規則・手続による探査コスト増、手続き時間大で生産へのブレーキ	企業の責任による鉱量管理
税法	項目多く、コスト負担大	税の軽減策(時限的)
	税法償却と会計法の減価償却との一致	税法と会計法のリンク
	VATの手続のバタ様方式	透明化、簡素化
在庫管理	計画的管理が無く、必要以上のストック保有	実績によるデータをふまえた計画的な管理
物品等調達	CISからの調達多。適正物品等の調達への情報入手、検討不十分	効率、価格、メンテナンスなど多面的に検討
事務処理	IT化不十分で効率化欠如	IT化促進、社内ネットワーク化(情報共有)
人材	人材の一部過剰配置	適正人員、適正配置
	請負への管理不足	管理者育成
	市場経済化にともなう知識、情報不足	英語力を育成し、インターネット等での情報・知識の吸収、普及
環境	ソ連時代の生産活動にともなう重金属汚染の実態不明	環境汚染調査の実施
	排水設備の老朽化、破損	更新
	モニタリング体制不十分	モニタリング体制の完備、環境監視

項目	具体的対策および方法の例
経営	EBRD TAMプログラムの導入。政府組織がEBRDに要請。 市場調査はEUに要請。
財務	資金調達については、政府、財務省、中央銀行による検討・判断が必要。 その他は上記EBRD TAMプログラムの導入。
法律・規則、税法	政府、財務省による検討必要。EUへの法律、税法改善調査の要請。
在庫管理、物品等調達、事務処理	コンピュータの導入。運用のシステム化。 インターネットでの情報収集。 西側鉱山の視察。
人材	自主改善。 ドラフトファイナルレポートのアペンディクスの国際機関の支援プログラム参照。
環境	環境汚染調査(モデル調査)の実現(日本に要請中) EUへの具体的要請

表 3.24 マドネウリ鉱山の問題点と改善点(生産分野)

項目	問題点	改善点
鉱量・品位 および探査	カットオフ品位がCu 0.4%で固定	市況を反映させたカットオフ品位の検討
	鉱量不足、ライフ10年	新鉱床探査開発
	埋蔵鉱量中のC2鉱量が28%	確認探鉱の促進
	ズリ混入率一律(9.2%)による可採粗鉱量の計上	ズリ混入の実測値を反映させた可採粗鉱量の計上
	一律係数による可採鉱量の算出	可採率のブロック毎の見直し
探鉱	デジタル化によるデータ管理未整備	鉱量・品位図のGIS利用とデータベースの構築
	可採品位と出鉱品位の差大、査定率低い	カットオフ品位低下による鉱量増(査定率向上)
採掘機械	剥土の遅延、剥土費用の不足	安定出鉱による採掘効率、選鉱成績の向上
	老朽化、低効率	低品位金鉱の再評価と剥土費用の削減
生産管理	出鉱品位管理の精度低い	順次更新
	請負の管理(安全・操業面)不十分	選鉱とリンクした品位管理のシステム化
	計画的生産の不足	管理者の育成
	金品位の管理不足	市況をふまえた計画的な生産
	生産実績値の生産活動への利用不十分	金品位管理を含めた生産計画
選鉱	精鉱品位20%維持未達成	生産実績値のデータベース化
	選鉱性、鉱質の変化大	浮選産物の単体分離度調査、鉱物分析、要因分析
選鉱設備	老朽化、モーター効率が低い	片刃産物の再磨鉱、クリーナーの増強/機種変更
	計装化不十分	出鉱鉱石の安定化、平均化(ブレンディング)
物品等調達	CISからの調達、納期期間が長いための過剰在庫	浮選槽の大型化、深槽化による槽数削減の検討
		必要な計測機器の購入と工程管理の自動化の検討
環境	酸性水からの銅回収工程で発生する多量の2価鉄	調達管理の一元化による適正発注
		計画的なメンテナンスの実施
情報	情報源が限定	堆積場、循環水への影響調査
		低品位銅鉱石への利用の検討
		SX-EWの検討
		インターネット等による情報収集と活用

改善点への具体的対策、実施については、上記表欄外に\*印を付けた項目以外は基本的にマドネウリ鉱山自力による実施が望ましい。\*印については国際機関からの協力が必要。

## 6. 改善等

### 6.1 探査の促進

#### (1) マドネウリ鉱山付近の探鉱余地

マドネウリ鉱山東北部で実施された物理探査(TDIP法)と土壌地化学探査の結果から、物理探査による鉱床胚胎有望帯(低見掛比抵抗 高充電率異常帯)と地化学探査による主成分(金・銀鉱化軸)の高得点域は、マドネウリ・ピット東延長部、及びデムルス(Demursu)鉱床の赤鉄鉱脈周辺部に5・6箇所分布している。このため、これらの異常地区の探鉱権を取得して探鉱を進める。具体的には、これらの有望地区に対して詳細なIP法探査や電磁法探査を実施すると共に、ボーリング探鉱(300m - 500m級)を実施する。

#### (2) 獲得目標鉱量

鉱床周辺のボーリングによって獲得される鉱量は次のように仮定した(表 3.25)。ボーリング間隔は20m、平均掘削長を300mで孔数を32本とした。経験則からストックワーク型鉱床周辺でのボーリング掘削長300m当たり、約40mの鉱化帯を把握する。即ち、平均1孔当たり42,000tの埋蔵鉱量を獲得できるものと仮定した。ただし、鉱化帯を把握できるボーリングは2孔に1孔(確立1/2)とした。

例えば、マドネウリ鉱山獲得目標鉱量は、年間獲得率を探鉱余地の減少によって、

年間 20% ずつ低下していくものとし、可採率 90%、採掘ロス 6.1%、ズリ混入率 9.23% とすると下表のようになる。

$$300\text{m 当たり} \cdots 40\text{m(H)} \times 20\text{m(L)} \times 20\text{m(W)} \times 2.65(\text{t/m}^3) = 42,000\text{t}$$

表 3.25 マドネウリ鉱山獲得目標鉱量 (Thous. t)

	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年
可採粗鉱量	14,860	13,960	12,940	11,810	10,600
採掘量*	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
獲得埋蔵鉱量	660	520	410	320	250
獲得可採粗鉱量	600	480	370	290	230
年度末粗鉱量	13,960	12,940	11,810	10,600	9,330

採掘量は 2001 年と同じ、各年一定とした。

### (3) 次期供給源と探査状況

マドネウリ鉱山を含むボルニシ地域には幾つかの銅・金鉱床が分布している。これらはマドネウリ鉱床と成因を同じくする白亜紀後期の火山岩類中の銅・金鉱床であり、ティテリソペリ(Tsiteli Sopeli)、クベモボリニシ(Kvemo Bolnisi)、ダヴィトガレジ(Davit Gareji)、ダンプルジ(Dambludi)鉱床などがある。銅の埋蔵金属量(C<sub>2</sub> 鉱量以上)はティテリソペリが 288.4 千 t、クベモボリニシ 12 千 t、ダヴィトガレジ 12 千 t、ダンプルジ 13.7 千 t と見積もられている(表 3.26)。このうち、鉱床の胚胎深度は他の鉱床と比べると深いが、埋蔵鉱量とポテンシャル鉱量が大きく、鉱質の良い(脈石は石英を主とし、砒素等の有害元素を含まない)ティテリソペリ鉱床を開発対象鉱量として、マドネウリ鉱山の次期銅資源供給源と推考した(図 3.6)。

表 3.26 ティテリソペリ鉱床の鉱量/品位

	Ore (thousand t)	Cu (thousand t) Grade (%)	Au (kg) Grade (g/t)
Category (C <sub>1</sub> )	10,573	120.9 (1.14)	9,982 (0.94)
Category (C <sub>2</sub> )	20,243	167.5 (0.83)	14,444 (0.71)
Category (C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub> )	30,816	288.4 (0.94)	24,426 (0.79)
Prognostic resources (P <sub>1</sub> + P <sub>2</sub> )	42,192		56,829 (1.35)

ティテリソペリ鉱床はマドネウリ鉱山の北東 10km、ボルニシ町の南東 14km に位置する。鉱床は 150 ~ 200m の沖積層に覆われる潜頭鉱床である。鉱床は黄銅鉱 黄鉄鉱 石英のストックワーク鉱体を主とする。形状は脈上、巣状、レンズ状を成す。ボーリング探鉱が総掘削長 19 万 m 実施され、最終間隔は 60m x 60m の精度であった。東西延長に 300m、深さ方向に 280m の鉱化作用があり、厚さは 1.5-2m から 270-290m と変化に富むが平均 40-70m で、50 鉱体が確認されている。

鉱床の中央部と西部は探鉱が進んでいる。東部と北東部は十分な探鉱がなされていないが、金 - 石英、金 - 銅の鉱化作用が期待され、坑内掘りでの開発が検討できる。

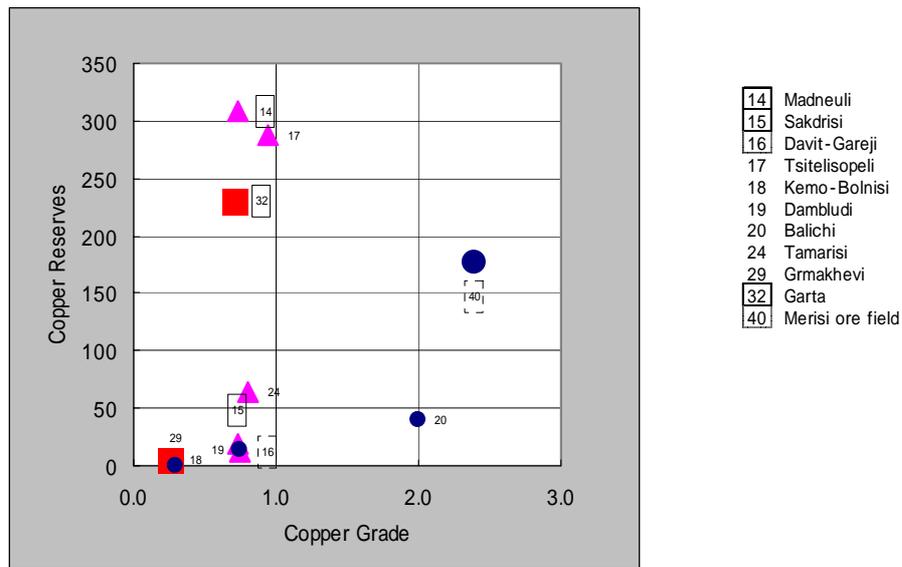


図 3-6 グルジア国銅鉱床の品位 - 鉱量関係図

ティテリソペリ鉱床の精査探鉱はマドネウリ鉱山の保有鉱量が 10 百万 t 台を下回る 2005 年から 5 年間行うものとし、最後の 2 年間に F/S を計画する年度展開とした(表 3.27)。実施されるコア・ボーリングによって獲得される鉱量は次のように仮定した。ボーリング間隔は 30m、平均掘削長を 300m で孔数を 30 本とした。平均 1 孔当たり 40m の鉱化帯を把握し、下に試算するように 100,000t の埋蔵鉱量を獲得できるものと仮定した。ただし、鉱化帯を把握できるボーリングは 3 孔に 1 孔(確立 1/3)とした。

$$300\text{m 当たり} \cdots 40\text{m(H)} \times 30\text{m(L)} \times 30\text{m(W)} \times 2.8(\text{t/m}^3) \quad 100,000\text{t}$$

表 3.27 ティテリソペリ年度別探鉱量と獲得目標鉱量 (Ore: thou. tons)

	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年
探鉱量	10,000m	10,000m	10,000m	10,000m	10,000m
埋蔵鉱量(C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub> )	30,810	31,810	32,810	33,810	34,810
獲得鉱量(P <sub>1</sub> C <sub>2</sub> )	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
合計鉱量	31,810	32,810	33,810	34,810	35,810

## 6.2 品位管理

### (1) 鉱量・品位

埋蔵鉱量から算出される可採鉱量品位、可採粗鉱量品位は出鉱品位のベースとなるデータであり、生産管理に影響を与える。従って、精度を高める必要がある。

- 可採率、ズリ混入率をブロック毎に見直す。
- 地質条件を考慮し、ブロックの細分化の検討をする。
- デジタル化データベースの構築と GIS を利用した品位分布図を作成し、カットオフ品位の変更に対応させる。将来的には、生産管理とリンクさせたシステムにしていく(図 3.7)。

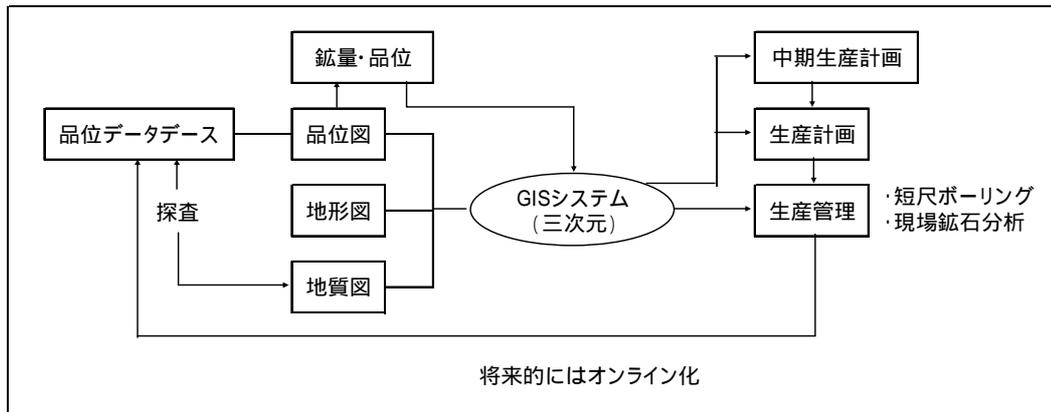


図 3.7 GISシステム導入による生産システム

## (2) 出鉱品位

精度を高めた出鉱品位管理のためには、鉱体の縁辺部や低品位部および品位変化の著しい所などを対象として短尺のコアボーリングおよび掘場のサンプリングの分析を実施し、採掘対象鉱石への品位管理を重視する。塊状硫化物鉱床は、精度を高めた品位管理が生産管理(計画と実績)に影響する。

- 鉱計品位、短尺コアボーリング品位、掘場サンプリング品位の対比。
- 出鉱品位図の作成。
- 市況に対応させた掘場組合せおよび生産管理(品位コントロール)。
- 分析のスピードアップ化(分析機器の更新)。

## (3) 採鉱 - 選鉱の一貫した管理システム

選鉱での採収率の高い鉱石と低い鉱石等がブロック毎に存在している。鉱石鉱物の単体分離粒度や随伴鉱物の相違等が原因と考えられる。片刃産物は現在の処理フローでは再磨鉱処理されないので、単体分離度が不足する。新たに鉱石鉱物の検鏡下での産状や粒度実測等の見地を得てこれまでの試験結果の見直しを行い、選鉱性、鉱種の相違、品位等の視点から一貫した管理システムが必要である。

- 採鉱部門と選鉱部門のデータの共有化。
- 鉱質(鉱種、鉱物サイズ等)に基づく選鉱性の相違解明と管理。
- ブロック内での鉱質変化と選鉱性の相違の有無。
- 精鉱品位 - 出鉱品位 - 掘場品位の対比システム化。

## (4) ビット高さの変更検討

現状のベンチ高さは鉱石部で10～12mに設定されており、発破孔はベンチ高さに余掘り部を加えた穿孔長になっている。一方、鉱床の形状は一樣では無く、確認探鉱の結果でも10mより薄く分布している箇所もある。発破孔の長さは、鉱床形状に関係なく一樣で、全てベンチ高さに合わせた穿孔長となっており、この状況で装薬、発破し

ているため、鉱床形状の薄い箇所ではズリ混が多くなることが想定される。

- 鉱床形状の厚さに合わせたベンチ高さの 패턴の検討。ベンチ高さに対し二サイクルに分けた発破方法の検討。
- 穿孔中の穿粉の分析より確実な鉱床形状の把握と発破計画の立案。
- 発破後の起砕鉱石の選別、品位管理の実施。

### 6.3 剥土対策

現在、コスト中の剥土費の負担が少ない。これは剥土量が少ないブロックの採掘を対象にしていることに起因している。今後採掘対象となって行くブロック(-B および -C<sub>1</sub>の下部、XI-C<sub>1</sub>)は剥土比 2.15 であり、剥土費用負担が増大していく(2.89 米ドル/m<sup>3</sup>、合計 87 百万米ドル)。剥土費負担の軽減策として剥土中の Cu、Au 品位の再評価およびピットスロープの傾斜変更が考えられる。

#### (1) 剥土の Cu、Au 品位の再評価

剥土対象部分は銅鉱床の上部に位置し低品位金鉱化ゾーンと考えられる。この剥土対象となる金鉱化ゾーンに対し、既存データの再評価と一部のサンプリング、短尺ボーリングを実施し、Quartzite JSC への売却対象としての検討が必要である(図 3.8)。

- 剥土が低品位鉱石として売却可であれば剥土費用を低減可。
- 剥土の再評価は、収益性の改善へのポテンシャルを持つ。
- 剥土費用と剥土の経済効果の比較検討の必要性。

#### (2) ピットスロープの傾斜変更

ピットスロープは岩盤強度、地質(断層やすべり面の有無)および地下水の影響等を基に斜面の安定を考慮して決定する必要がある。岩石力学研究所等の検討結果によるとピットを9セクションに区分けし、1982年の計画では27~37度(1997年の計画では34~41度)としている。現状のピットスロープは平均で約30度となっており、これを40度に平均10度傾斜をたてると剥土量は11%削減可能で、剥土費は9百万米ドル削減となる。ピットスロープの変更については、岩石力学研究所や Mining Geological Center で検討されている。しかし、ピットスロープの安定性の確認、アンカーボルトの必要性および採掘場の滑りの影響等を再度検討する必要がある。

#### (3) 中長期採掘計画をふまえた剥土計画

長期的な安定経営を目指していくためには中長期の生産計画に基づいた剥土計画を位置づけた計画を立案しなければならない。現状の方法では当面の経営が成り立って中長期にわたり経営の悪化を招く可能性が大きい。

- 採掘計画にリンクした剥土計画の立案。
- 剥土費の集中投入。
- 剥土堆積場の重金属汚染防止対策の検討。

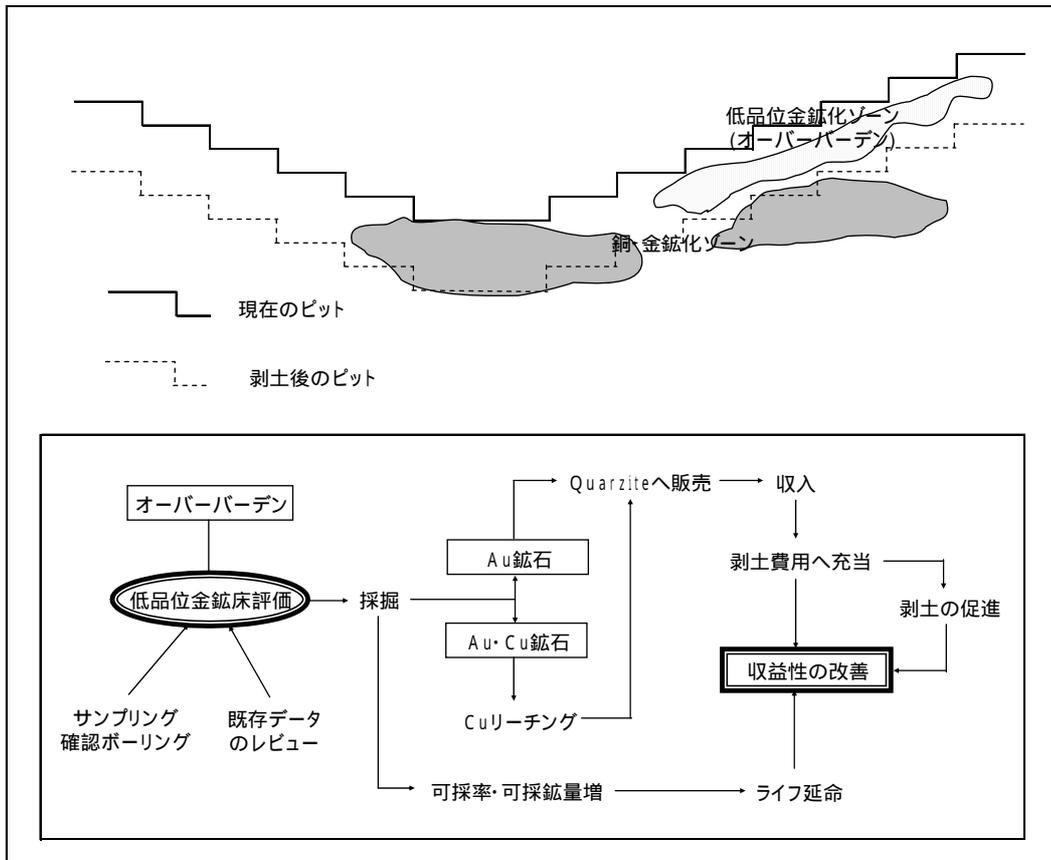


図 3.8 低品位鉱石の評価と収益性改善関係の模式図

#### 6.4 生産システム

現状規模の維持における生産システムの大幅な変更の余地は少ない。穿孔 装薬・発破 積込・運搬の作業フローにおけるロス時間をタイムスタディを通して削減し、連続的な作業体制を築き、作業効率をあげていくことが必要である。また、旧式および老朽化した機械類の更新による稼働率を向上させていくことが必要である。例えば、生産実績や既存地質、鉱量、品位データのデータベース化により生産管理とリンクされるメッドシステム(米国で開発された三次元生産計画のソフト)を載せたコンピュータ管理システム等を導入して生産性の向上を図る必要がある。

また、カットオフ品位を下げ、鉱体の統合化を図れば、大規模採掘が可能となり、機械の大型化、選鉱設備の増設を含めた増産体制の構築ができる。また、品位や生産管理を単純化し、選鉱成績の安定をももたらすことが考えられる(図 3.9)。

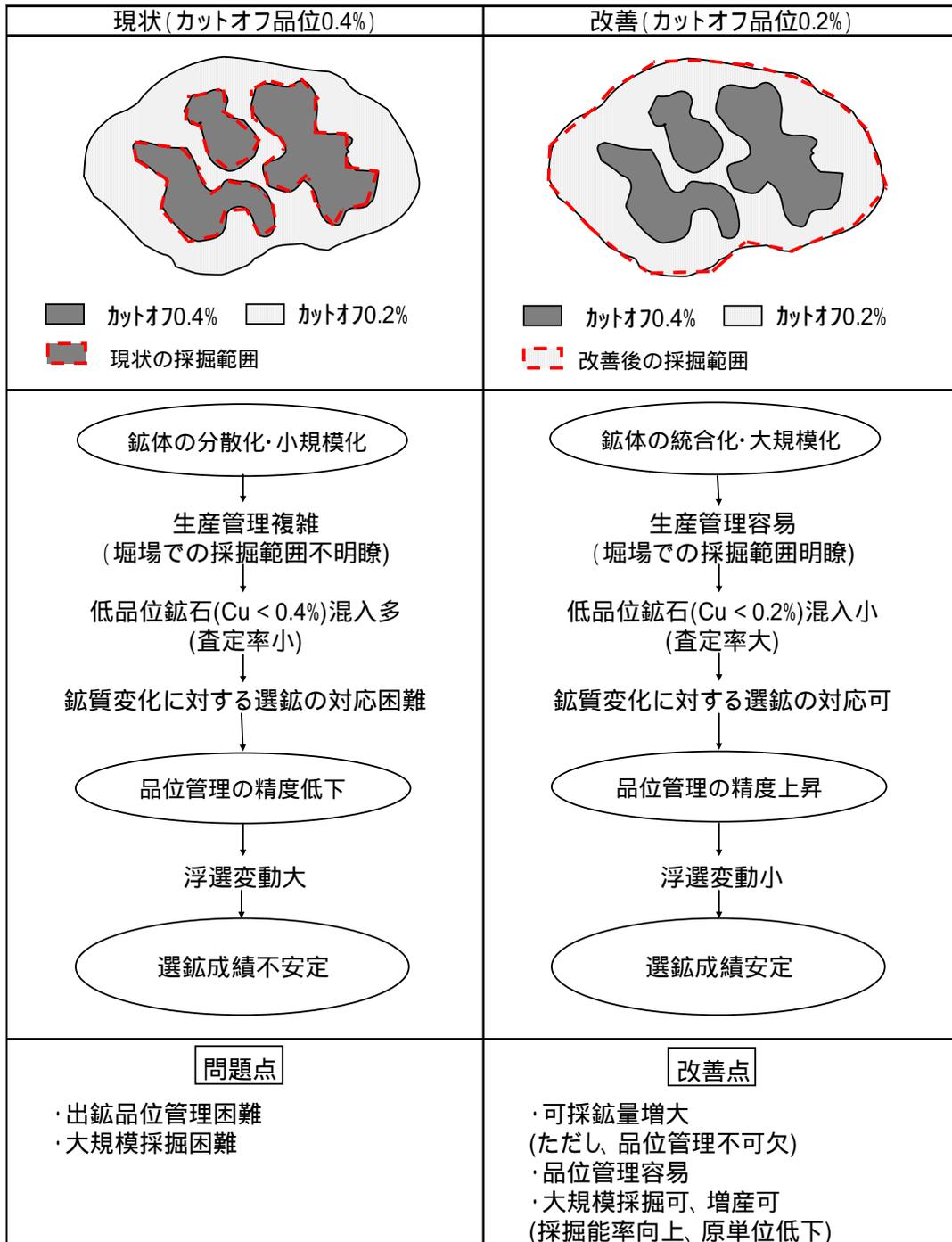


図 3.9 カットオフ品位低下による鉱体統合化のメリット概念図

(1) コンピュータによる生産計画・管理システムの構築

採鉱部門のコンピュータによる生産管理システムは一般的になってきている。GPS システム(Global Positioning System)の利用、例えば運搬機へ GPS を搭載して移動体の管理や位置の誘導実施、測量の出来高管理と GIS データ入力に使用することや簡易分析機による堀場の品位をオンラインシステムとリンクさせることにより、総合的な計

画管理・操業管理システムとなる。

- GPS、データベース、メッドシステムを導入し、リンクさせた生産システム。
- 将来的には GPS システム、品位オンラインシステムをリンク。
- 生産部門と間接部門のネットワーク化と情報の共有。

## (2) カットオフ品位の低下

カットオフ品位を低下(Cu0.4% 0.2%)させた場合、可採対象ブロックは 123 千 m<sup>2</sup> (152 千 m<sup>2</sup> 275 千 m<sup>2</sup>)増加し(Fig 3.10)、鉱量も 15 百万 t(21 百万 t 36 百万 t)増加する(表 3.6)。鉱計品位(Cu1.05%)と出鉱品位(Cu0.82%)の差はズリ混入率の増加と可採率の低下によるものと考えられる。ズリ混入率と可採率の合わせた指標を査定率とすれば、現状の査定率は 78%であるが、カットオフ品位を下げるにより採掘ブロックの統合化・大型化が可能となり、査定率は 90%に上昇すると想定される。

例えば、 $-C_1$ ブロックの場合、カットオフ品位 0.4%の場合の銅の出鉱品位は 0.85%、カットオフ品位 0.2%の場合は 0.78%で大きな差は無く、鉱石の価値はそれぞれ 11.9 米ドル/t-ore、10.9 米ドル/t-ore でブロック全体では 10 百万米ドル(30 百万米ドル 40 百万米ドル)の増と、カットオフ品位を下げた方がメリットが出るので、増産体制の実現性と採算性を検討してみる必要がある。

- カットオフ品位低下(Cu0.4% 0.2%)により査定率は上昇(78% 90%)する。一方、出鉱品位(Cu0.85% 0.78%)は余り低下しない。
- 鉱体の大規模化に伴う生産システムの効率化によるコスト低下。
- 増産メリット・採算性の検討(鉱量、生産量、品位、投資額)。

## 6.5 コストダウン対策

市場経済下での操業が浅いため、コストダウンの余地は多い、コストダウンの意識はまだスタートしたばかりであり、今後意識の定着化を図っていく必要がある。機械類の更新による生産効率化、業務内容の見直しや人員の適正配置に基づく人件費の削減、適正在庫をふまえた物品・資機材調達と過剰在庫の防止、在庫データとリンクさせた一元化管理システムによる間接部門の費用削減等が考えられる。

各部門に対し、コストダウン分析を行い、削減化を図れば鉱石 t 当り 30%程度のコスト削減は可能である(表 3.28)。

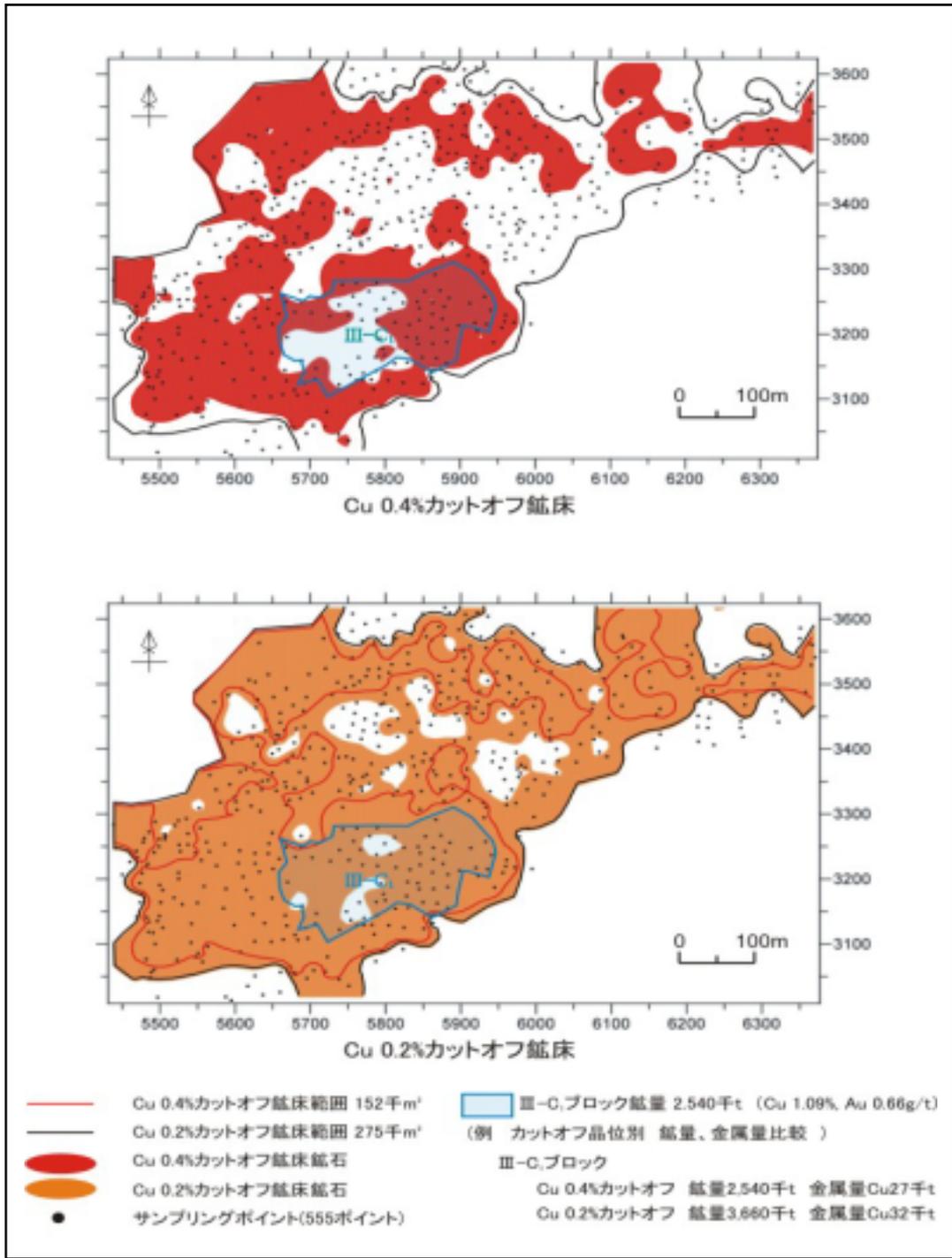


図 3.10 マドネウリ鉱山可採対象ブロック範囲(B+C<sub>1</sub>)

表 3.28 コスト削減対策

	現行	削減額	改善後	具体的方策
採鉱費	US\$3.07	US\$1.00	US\$2.07	削岩機および積込機の導入による能率の上昇、人員合理化
選鉱費	US\$2.98	US\$1.00	US\$1.98	新浮選剤の適用、人員合理化
管理費	US\$2.74	US\$1.64	US\$1.10	人員合理化
製錬費 (Cu)	US\$7.13	US\$1.89 (30%)	US\$5.24	契約変更または新規顧客開拓(アルメニア、ブルガリア)
製錬費 (Au)	US\$0.07	-	US\$0.07	現状
計	US\$15.99	US\$5.53	US\$10.46	

(1) 機械設備更新による能率アップ

現在、露天掘で使用している機械設備は老朽化や破損、過大な維持費を要する機械類が多く、能率低下の要因となっている。操業の中長期生産計画と現有機械類の実質能力の検討を実施し、機械類の更新計画と購入のための資金調達が戦略的に立案されなければならない。また、更新に伴う生産性向上は生産計画に反映される必要がある。例えば、削岩機更新により穿孔能率は3倍以上になる(表 3.22、表 3.28)。

- 中長期生産計画に基づく機械類更新計画の立案と資金調達。
- 適切な機械類の選択と調達先選定。
- 更新に基づく生産性向上の具体的な数値化と実行による管理。

(2) 人員配置の適正化

中長期生産計画に基づく、各部門別人員計画を立案し、過剰の人員の調整が必要である。特に間接部門の人員は、余剰人員を抱えている。今後人件費の上昇が予測されるため、今から調整を行って行くべきである。

- 生産計画に基づく人員計画の立案。
- コンピュータ管理システム導入による業務効率化。
- 人員削減効果の分析と削減の実行。

(3) 在庫管理システム

過剰在庫は、物品・資機材の無駄な使用に結びつき、コスト負担の増加となる。在庫量は生産データおよび過去の実績データおよび調達先の納期をふまえた在庫必要量を数値化し、代替品の調査、調達先の変更も検討する必要がある(図 3.11)。

- 生産データ等に基づく在庫管理のシステム化。
- 財務管理、在庫管理による資機材調達調整。
- 在庫量の予算化と計画的調達。

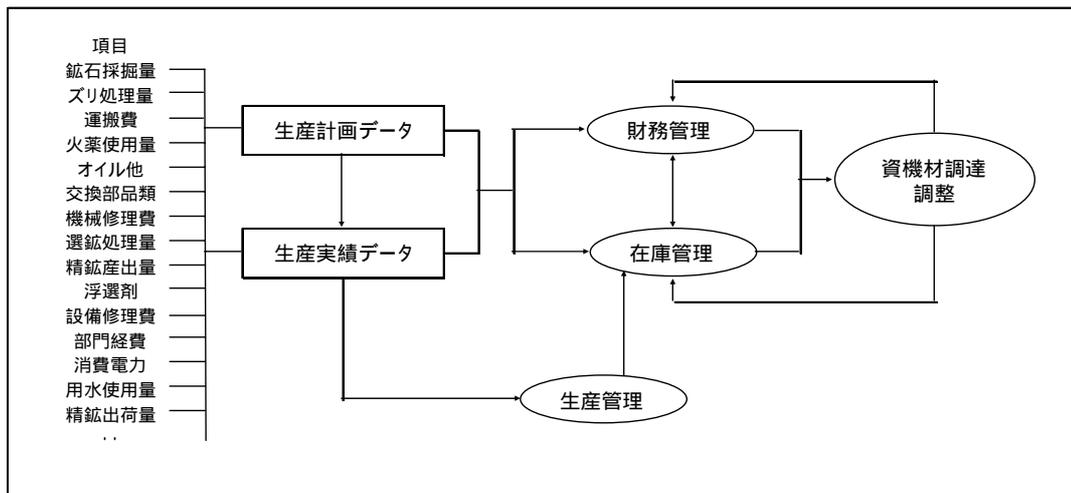


図 3.11 在庫管理システム

## 6.6 マーケット開拓

マドネウリ鉱山は市場経済下での再建期にあり、現在のトレーダーとの売鉱契約は、資金不足の鉱山にとって厳しい条件となっている(Auの評価、TC/RC等)。またトレーダーへの借入金返済も経営を圧迫している。契約満了に供え、自力または商社(会社)を経たマーケットの確保が必要である。そのためには銅精鉱中の銅品位が常に20%を維持できる品質改善を行い、有利な条件を獲得できることが、増収に結びつき、機械類の更新費や管理システムの改善等の再建策の資金を創出することになる。

- マーケット調査を実施し、ポテンシャルユーザーを確保。
- フレートから売鉱対象は欧州地域が有利。アルメニア(アラベルディ製錬所)はさらに有利。
- 長期売鉱契約を成立させ安定経営の基盤確立。ただし、品質管理により精鉱の銅品位を上昇させることが前提。
- 国際鉱業情勢、建値動向など情報の収集と銅事業知識の拡大。

## 6.7 税軽減策

コスト中の11%を占める税金(実際は17%)は、鉱山経営への大きな負担となっており、利益がでないしくみとなっている。マスタープランの中での鉱業の再建・整備期における税の軽減策(4章の振興計画で軽減策を提案)を実現していかないと鉱山の再建は難しい。国家財政が厳しい状況の中で、税収入の増加は、課税権、徴収権をもつ国家の重要な役割であるものの、鉱山が発展可能な範囲での税徴収としていくべきである。現状税制では、鉱山を操業停止に追い込む可能性も考えられる。利益を再建費に投資できるような軽減策の検討と実行が政府によって早急に行われる必要がある。

- 鉱山の再建期の時限的税軽減策。
- 再建計画に基づく税優遇策。

- 納付手続きの簡素化と透明性。
- 鉱山の生産活動に使用する輸入物品・資機材の関税対象範囲の限定。

## 6.8 資産対策

不良債権に対して除却およびIASに基づいた減価償却の見直しによる資産内容の改善が、財務体質の再建に不可欠である。実質的な資産評価がなされていないため、現状のバランスシートでの財務評価を行うと実体から乖離した評価がなされる。旧ソ連時代の資産評価から脱却し、市場経済での資産評価が求められている。改善をしないと民営化にともなう外資参入にも影響を与える。鉱業の特質から会計上の減価償却と税法上の償却に相違がある。したがって、会計上の償却も税制度に従っている現状を改善する必要がある。政府により、償却制度の見直しを行い、IASによる適切な資産計上が行えるよう整備すべきである。

- 欧米基準に基づく資産評価での財務体質の再建。
- 不良資産の除却。
- IASに基づく減価償却。

## 6.9 民営化

国営のマドネウリ鉱山が完全民営化していくためには、環境汚染に対する政府の責任範囲の明確化、資産の適切な評価(不良資産の処分)、IASによる財務諸表、経営計画および中長期生産計画と投資計画などの準備そして整備が必要である。現状では早期民営化は容易でない。実施方法として株式の売却、株式の譲渡が考えられる。

### (1) 株式売却

株式売却による民営化の形としては、外資に全て売却、外資との合併で政府がマイナーシェアを保有、民族資本への完全売却、民族資本との合併で政府がマイナーシェア、外資と民族資本との合併、などが考えられる。グルシアの鉱業発展とマドネウリ鉱山のあるボルニシ地域の開発の役割でマドネウリ鉱山活動をしていくためにはか が望ましい。しかし、現在のグルジアの経済力だと の可能性は小さい。 は現段階では民族資本のシェアが小さければ可能性はあり得る。しかし、 では利益が外資のものとなるため、 が望ましい。そして将来は にしていくことが考えられる。したがって、外資の参入が株式売却による民営化の課題となる。外資への売却はテンドーまたはポテンシャル外資との直接交渉等がその方法である。また、株式売却にあたっては現有資産を再評価し、純資産と欠損金(資産として評価できないもの)を明確にし、かつ純資産の内要償却部分を除いた部分が売却対象となることに留意する必要がある。

- テンダー開催。テンダー条件は西側(市場経済圏)の立場に立って設定。
- 外資への株式売却のメリット・デメリットの検討。
- 鉱業投資セミナー(世銀等国際機関のサポート必要)の開催を通して外資にア

ピール。

- 現有資産を再評価し、売却対象を明確化。

## (2) 株式譲渡

現状では外資の参入は難しく、テンダーの成立には準備・整備に時間がかかる。また、マドネウリ鉱山がグルジア経済への貢献を果たし、鉱業への牽引役となっていくためには、民族資本により、利益をグルジアの鉱業の発展に使っていくことが望ましい。したがって、政府所有の株式を資本金のミニマイズした持株会社(例えば、グルジア金属鉱業株式会社)を設立し、株式を譲渡していくことが考えられる(図 3.12)。

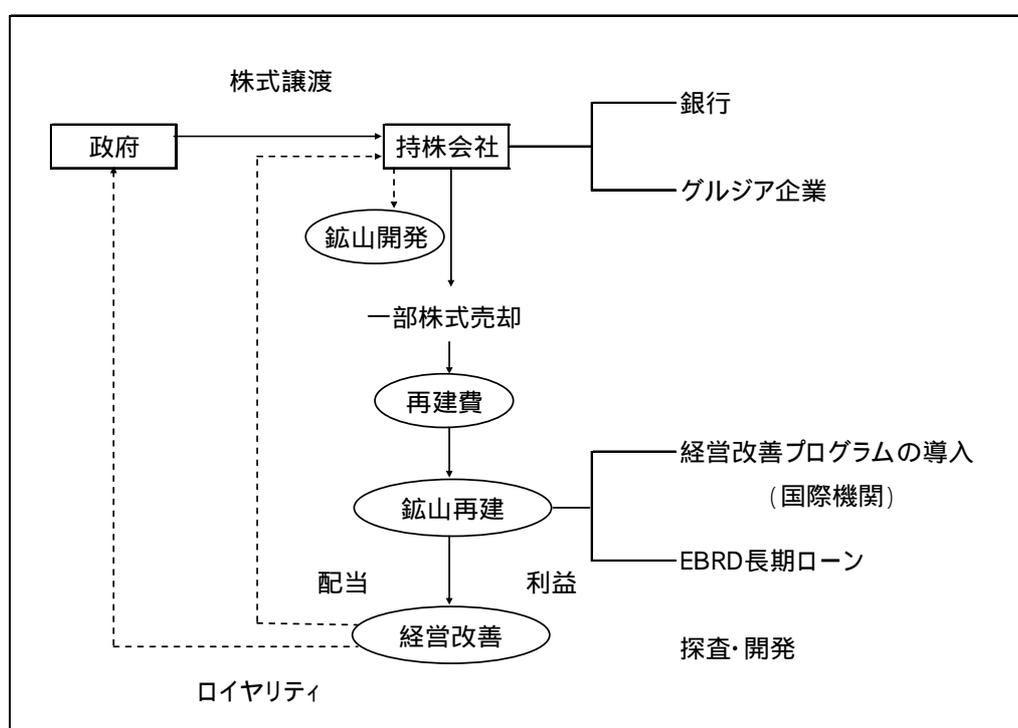


図 3.12 マドネウリ鉱山株式譲渡による経営改善案

持株会社の設立手法としては、株式交換方式、抜殻方式等がある。株式交換方式とは、ある会社 A 社が別の B 社を子会社にする場合に自社(A 社)の株式と B 社株主が保有する B 社株とを交換する方式である。B 社株主は所有していた B 社株を時価で譲渡したものとして取り扱われ、B 社株の時価が取得価格を上回っている場合には譲渡益が発生するので課税繰り延べ措置の導入検討が必要である。抜殻方式とは各事業部門を子会社にした上で、本社部分を持株会社として残す方式である。問題点としては債権・債務の移転が必要で、かつ調査や検査を伴うため膨大な事務負担費が必要となる。

株式譲渡後に、マドネウリ鉱山再建のため、銀行による株式取引や株式市場を通しての売却で再建費用を確保し、経営改善を行っていく。政令・省令等の法律や税制改正の検討が必要である。

- 持株会社の設立と株式受皿としての実現性と問題点の検討。
- 株式引取り銀行の可能性調査。
- 株式譲渡に対する政府へのリターンの検討。

## 6.10 環境対策

マドネウリ鉱山の環境対策にあたっては、環境汚染調査の実施、環境汚染対策の実施計画立案、環境対策工事の実施、環境管理機器設備の補修・設置、モニタリング管理体制の確立が必要となる(表 3.29)。現状の経営状況では環境管理および対策への投資は難しいため、国際機関や各国からの技術支援、資金援助が不可欠である。鉱業活動に対する環境管理モデル鉱山として、政府による予算措置が講じられるべきである。

- 環境汚染調査の実施。
- 環境管理体制の構築。
- 環境汚染対策計画立案。

表 3.29 マドネウリ鉱山の環境対策項目

項目	内容
環境調査	重金属汚染の程度・範囲の調査、汚染機構の解明
環境汚染対策	対策計画立案、対策工事費算出
排水設備	老朽化・破損設備の補修・更新
モニタリング機器	排水モニタリング機器・水質分析設備の完備
モニタリング体制	環境監理体制のシステム化、環境のデータベース化
酸性水の処理	重金属発生源対策、排出防止設備の完備 低品位鉱石処理への利用(処理鉱石パイルの選定)

## 6.11 情報

ITの発達に伴い、インターネットによる情報の収集は容易になっている。鉱業に関する情報も、生産、技術、探鉱活動、開発鉱床、企業(鉱山)動向、市況、法律、政策等取得が可能である。また、このような情報の経営、生産活動への利用も効果がある。国際化が進む中、市場環境も変化が著しい。インターネットからの情報を操業に利用していくべきである。また、情報は各部門で共有化し、生産および経営改善に結びつけていくべきである(図 3.13)。



- 販売先からの精鉱代の入金は製錬所 CIF 渡しである。その間の運転資金(通常 2~3 ヶ月分)が必要であるが、本プレ F/S では考慮されていない。

### 3) 投資と資金計画

2004 年を再建元年とし、起業投資は 2003 年に行うものとする。起業は A.現状ケース(1,200 千 t/年)では、生産量の確保と生産コスト削減のために一部の採鉱機械を更新し、B.増産ケース(1,800 千 t/年)では、増産のために設備機械の更新を行う。起業費は、A.現状ケース(1,200 千 t/年)では自己資金で、B.増産ケース(1,800 千 t/年)では EBRD 等の長期ローンとする。

- 本プレ F/S では現在の負債額の返済は含まれない。
- EBRD 等からのローンが可能であることを前提とする。したがって、2003 年にローン借り入れのための F/S が必要となる。F/S の費用は見込まない。

### 4) その他

本 F/S に使用した生産コストの変動費と固定費の区分および生産コストと共通条件を示す(表 3.30、表 3.31、表 3.32)。生産コストは改善による合理化効果を前提にする。

表 3.30 コスト区分項目

	変動費	固定費
生産部門	物品費	人件費
	電力費	修繕費
	用水費	管理費(直接部門)
	燃料費	
	運賃(山内)	
	外注費	
管理部門	運賃(積出し)	一般管理費(間接部門)

表 3.31 使用した生産コスト

	単位	単位コスト		
		1,200 千 t/年	1,800 千 t/年	
1.変動費				
	鉱石	US\$/t-ore	1.49	0.90
	剥土	US\$/m <sup>3</sup> -ore	0.79	0.50
	選鉱	US\$/t-ore	1.67	1.35
	管理	US\$/t-ore	2.74	2.00
2.固定費				
	鉱石	US\$/t-ore	0.58	0.278
	剥土	US\$/m <sup>3</sup> -ore	0.473	0.222
	選鉱	US\$/t-ore	1.31	2.00
操業コスト			8.30	6.97

表 3.32 共通の想定条件

項目	条件		備考
解析期間	10年間		
通貨・為替	US\$	1\$=2.1GEL	
建値(精鉱)	Cu:	1,650 \$/Mt	国際相場(2000年1月から2002年7月の月平均値)
	Au:	290 \$/TOZ	
税金	マスタープラン振興策での案を使用		
	項目	税優遇無し	税優遇有 備考
	天然資源利用税(Cu)	5%	2% 売り上げ
	天然資源利用税(Au)	4%	2% 売り上げ
	法人税	20%	10%
	社会税	33%	6% 労務費
	企業活動税	1%	免除
	環境負荷税	0.5%	0.5% 売り上げ
エスケーション	無し		
償却	現有資産の見直しで償却判断必要(不良資産は除去)		IASを基準とする。本プレF/Sでは考慮せず。実際の償却率は重機(20%/年)、機械(15%/年)、建物(7%/年)。
	重機、機械、建物	10%/年	
借入金	短期	市中銀行 金利30%	運転資金を対象(但しIRRが負の場合は借り入れせず) EBRD、JBIC、IFC等からのローンを借入れ可能とし、EBRDを例とした。
	長期	5%固定 5年据え置き 10年均等返済	
操業日	365日		
労務費	技師	700~800 GEL/月	2002年の単価
	賃金	400 GEL/月	
商社口銭	1%		
探鉱費	キャッシュフローからの再投資で実施しなければならないが、本プレF/Sにおいては探鉱費創出の実現性を把握するために、含めていない。		

(2) 現状ケース

1) 投資

生産コスト削減のために探鉱機械を更新する(表 3.33)。この投資により採掘能力が向上するため、採掘コストは10%削減される。

表 3.33 投資額(現状ケース)

	Type	Quantity	2003年
Electric Excavator	992G	1	1,280 千 US\$
Drilling Rig	D50KS	1	550 千 US\$
Total			1,830 千 US\$

2) その他

現状ケースの条件を示す(表 3.34)。

表 3.34 現況ケースの想定条件

項目	条件	備考
出鉱量	1,200 千t/年	現状 1,200 千t/年
精鉱品位	Cu: 18 ~ 20% Au: 12.24g/t	現状Cu: 18 %
粗鉱品位	Cu: 0.8%	
選鉱採収率	85 %	
初期投資額	1,830 千\$	削岩機、積込機(各1)、
再投資額	無し	
売鉱先	東ヨーロッパ	ブルガリア等を想定
	アルメニア	アラハルディ製錬所
T/C	130 \$/t-conc	現状
T/C	85 \$/t-conc	東欧
T/C	80 \$/t-conc	アルメニア
R/C	44.97 ~ 50.27\$/t-conc	
人員	444 人	現有人員

(3) 増産ケース

1) 投資

増産のための設備機械を更新し、かつ遅れている剥土を起業費で実施する(表 3.35)。

表 3.35 投資額と採鉱機械の内訳(増産ケース)

	2003 年 千 US\$	Type	Quantity	2003year 千 US\$
採鉱設備・機械	4,160	Electric Excavator	992G 2	2,560
選鉱設備	1,000	Drilling Rig	D50KS 2	1,100
その他		Bulldozer	2	300
環境管理機器	100	Loader	1	200
計装機器	100	Total		4,160
剥土費	6,324			
計	11,684			

2) その他

増産ケースの条件を示す(表 3.36)。また、このときの人員配置計画も次表(表 3.37)に示す。

表 3.36 増産ケースの想定条件

項目	条件	備考
出鉱量	1,800 千t/年	現状 1,200 千t/年
精鉱品位	Cu: 23% Au: 12.24g/t	現状Cu: 18 %
粗鉱品位	Cu: 0.8%	
選鉱採収率	85 %	
初期投資額	5,360 千\$	削岩機、ブルドザー、積込機(各2)、 ローダー(1)、選鉱(クリナ増強等)
剥土費	6324 千\$	剥土量9300千m <sup>3</sup>
再投資額	無し	
売鉱先	東ヨーロッパ	ブルガリア等を想定
	アルメニア	アラベルディ製錬所
T/C	130 \$/t-conc	現状
T/C	85 \$/t-conc	東欧
T/C	80 \$/t-conc	アルメニア
R/C	58.2 \$/t-conc	
剥土比	1.92	現状 2.15
人員	317 人	現有人員 444 人

表 3.37 人員配置計画

項目	人員	備考
鉱山部門	92	請負含まず
選鉱部門	147	一部作業請負化
管理部門	78	スタッフ以上
計	317	

## 8. キャッシュフロー分析

### (1) 解析結果

現状ケース(A)および増産ケース(B)を基本形とし、増産ケースでは売鉱条件を売鉱先に合わせて変更させた合わせて7ケースを設定した(表 3.38)。各ケースについて税制優遇措置を導入した場合(振興策の中で提案)の収益性を解析した。また、建値の変動に対し 20%変動した場合の感度分析を行った。解析は UNIDO(国連工業開発機構)の開発したソフトである COMFAR を使用した。なお、現在の資産残額は旧ソ連方式であるため、資産評価が難しく、バランスシートへの改善は考慮しなかった。

分析は、前提条件に基づく 10 カ年のキャッシュフローであり、分析指標は NPV (Net Present Value)、IRR (Internal Rate of Return)とした。

表 3.38 キャッシュフロー分析ケース分け

	ケース	生産量 万 t/年	売鉱条件	税制	コスト削減	税引前 利益	税引後 利益
現状	1	120	現状	現状	現状	赤字	赤字
				改善		赤字	赤字
	現状			改善	赤字	赤字	
	改善				赤字	赤字	
	3		ブルガリア	現状	改善	赤字	赤字
			改善	赤字		赤字	
	4		アラベルディ	現状	改善	黒字	赤字
			改善	黒字		黒字	
増産	5	180	現状	現状	改善	黒字	赤字
				改善		黒字	赤字
	ブルガリア			現状	改善	黒字	赤字
	改善			黒字		黒字	
	7		アラベルディ	現状	改善	黒字	黒字
			改善	黒字		黒字	

分析結果(表 3.39)は、現状ケース(ケース 1、ケース 2、ケース 3、ケース 4)では隣国アルメニアのアラベルディ製錬所に精鉱を販売し、税制の優遇措置を受けた場合のみ NPV が 1,618 千米ドルとなり、IRR が 43%で収益性の改善が見られた。残りのケースもコスト削減や売鉱条件の改定だけでは不十分で、税制を改善しなければ効果は出てこない。増産ケース(ケース 5、ケース 6、ケース 7)では同様に隣国アルメニアのアラベルディ製錬所に精鉱を販売した場合に黒字となり、税優遇有りで NPV が 6,989 千米ドル、IRR が 36%、税優遇無しで NPV が 1,489 千米ドル、IRR が 24%と収益性の改善が見られた。残りのケースでも税引前利益が黒字になり収益性が大幅に改善され、東欧(ブルガリア)の製錬所に精鉱を販売し、税制の優遇措置がもう少しあれば NPV がプラスになりうる可能性がある。

- 増産、コスト削減、精鉱品位アップ、売鉱条件、税制優遇が大幅な収益性改善の条件となる。
- コストの削減だけでは、収益性改善への効果は少ない。
- フレート(運賃)の額からアラベルディ製錬所への販売が有利である。

感度分析は、最も影響の大きい金属建値を変数として行った。ケース 4 - 2 の場合金属建値が 6.3% (Cu 1,650 米ドル 1,550 米ドル、Au290 米ドル 270 米ドル) 下降すれば IRR が負になる。ケース 7 - 2 の場合の分析結果では、建値が 20% 下降しても (Cu 1,650 米ドル 1,320 米ドル、Au290 米ドル 230 米ドル)、IRR はプラスとなる(図 3.14、図 3.15)。

- 最良ケースはアラベルディ製錬所へ売鉱、税の優遇措置有のケース。
- 現状における最良ケース(120 万 t/年)での金属建値の IRR 均衡、条件は Cu 1,550 米ドル、Au 270 米ドル以上。

表 3.39 分析結果総括表

Item	Case 1-1	Case 1-2	Case 2-1	Case 2-2	Case 3-1	Case 3-2	Case 4-1	Case 4-2	
処理量	千t/年	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	
粗鉱品位	% of Cu	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
採収率	% of Cu	85	85	85	85	85	85	85	
精鉱品位	% of Cu	18	18	20	20	20	20	20	
金属建値	\$/Mt (Cu)	1,650	1,650	1,650	1,650	1,650	1,650	1,650	
	\$/Toz (Au)	290	290	290	290	290	290	290	
売鉱条件の変更	\$/conc-t (T/C)	130	130	130	130	85	85	80	
剥土比の変更	m <sup>3</sup> /t	2.15	2.15	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	
鉱山コストの変更	変動費(%)			20	20	20	20	20	
	固定費(%)			30	30	30	30	30	
選鉱コストの変更	変動費(%)								
	固定費(%)			30	30	30	30	30	
管理コストの変更	固定費(%)			30	30	30	30	30	
税制の優遇措置	VAT(%)	免除							
	天然資源利 用税(%)	Cu	5	2	5	2	5	2	5
		Au	4	2	4	2	4	2	4
	関税(%)	免除							
	法人税(%)	20	10	20	10	20	10	20	
	社会税(%)	33	6	33	6	33	6	33	
	企業活動税(%)	1	免除	1	免除	1	免除	1	
税引前利益	千US\$/年	3,579	3,579	1,082	1,082	34	34	1,514	
税引後利益	千US\$/年	4,912	4,212	2,433	1,721	1,523	737	10	
純利益	千US\$/年	4,912	4,212	2,433	1,721	1,523	737	292	
NPV(20%)	千US\$	20,681	17,748	11,317	8,333	7,466	4,192	2,300	
IRR	%	無理数	無理数	無理数	無理数	無理数	無理数	-55%	

Item	Case 5-1	Case 5-2	Case 6-1	Case 6-2	Case 7-1	Case 7-2	
処理量	千t/年	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	
粗鉱品位	% of Cu	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
採収率	% of Cu	85	85	85	85	85	
精鉱品位	% of Cu	23	23	23	23	23	
金属建値	\$/Mt (Cu)	1,650	1,650	1,650	1,650	1,650	
	\$/Toz (Au)	290	290	290	290	290	
売鉱条件の変更	\$/conc-t (T/C)	130	130	85	85	80	
剥土比の変更	m <sup>3</sup> /t	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	
鉱山コストの変更	変動費(%)	40	40	40	40	40	
	固定費(%)	30	30	30	30	30	
選鉱コストの変更	変動費(%)	20	20	20	20	20	
	固定費(%)	30	30	30	30	30	
管理コストの変更	固定費(%)	30	30	30	30	30	
税制の優遇措置	VAT(%)	免除	免除	免除	免除	免除	
	天然資源利 用税(%)	Cu	5	2	5	2	5
		Au	4	2	4	2	4
	関税(%)	免除	免除	免除	免除	免除	
	法人税(%)	20	10	20	10	20	
	社会税(%)	33	6	33	6	33	
	企業活動税(%)	1	免除	1	免除	1	
税引前利益	千US\$/年	644	644	1,989	1,989	4,009	
税引後利益	千US\$/年	950	151	216	1,110	2,215	
純利益	千US\$/年	1,078	216	182	911	1,414	
NPV(20%)	千US\$	8,959	5,319	5,188	602	1,489	
IRR	%	-9%	5%	6%	18%	24%	

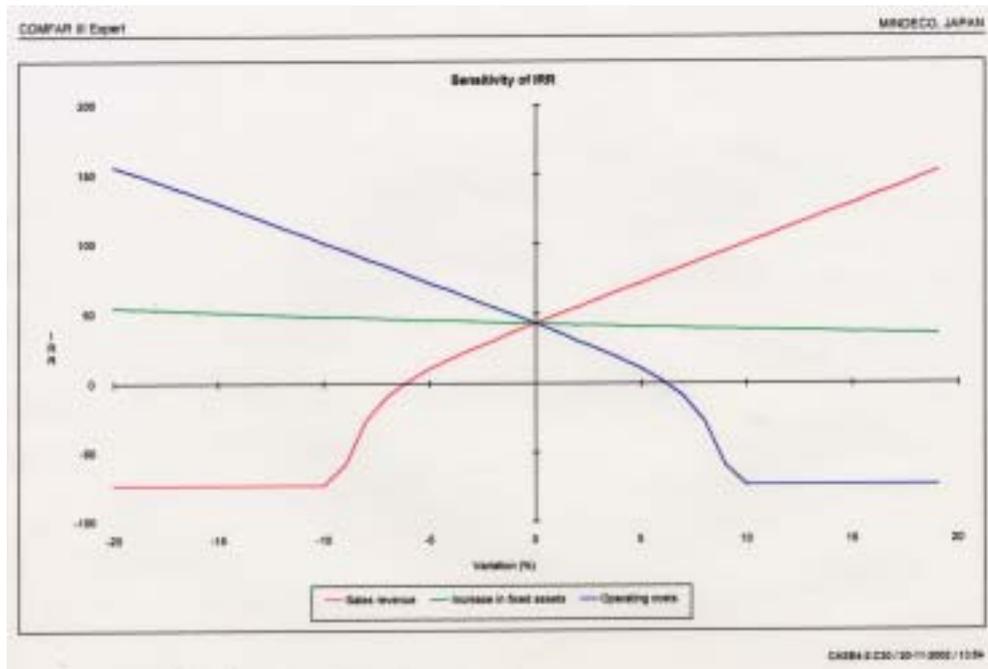


図 3.14 Sensitivity Analysis of case 4-2

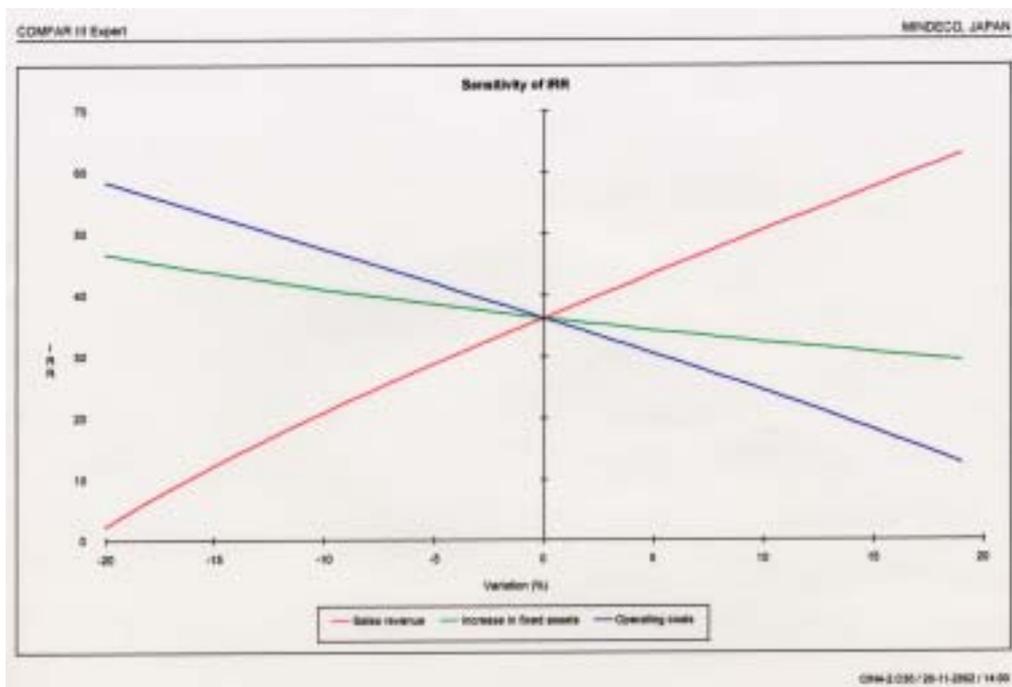


図 3.15 Sensitivity Analysis of case

(2) 考察

1,200 千 t/年の処理鉱量は、現在のマドネウリ鉱山の埋蔵鉱量を踏まえ、10 年分の操業を可能にしていく量である。新規鉱床の獲得・開発が無ければ現状のカットオフ品位 Cu0.4%では現在の 1,500 千 t/年の処理鉱量の維持および 1,800 千 t/年の増産は、困難で

ある。したがって、新規鉱床の開発による戦力化の見通しが得られるまで、1,200千t/年での生産体制が望ましい。または、カットオフ品位をCu0.2%に低下させ、増産体制を構築して行くことである。コスト削減、税制優遇、売鉱条件の改善は不可欠である。しかし、税制優遇については、建値の上昇次第では、カバーできるため、建値に応じた税率の弾力的運営も考えて行く必要がある。アラベルディ銅製錬所のマドネウリ鉱山の精鉱の全量受け入れ体制は、未だ十分でない可能性がある(再建中)。しかし、フレートの負担から将来的にはアラベルディ銅製錬所への全量売鉱が望ましい。カットオフ品位を下げるにしても、1,800千t/年の処理鉱量においては、鉱量確保が最大の課題である。周辺の有望鉱床に対する探鉱の促進をおこなわなければならない。現状のマドネウリ鉱山の資金事情では困難である。したがって、現実的にはまず1,200千t/年の生産量での利益を生み出す体制に改善するとともに、増産体制を築き、利益の一部を探鉱などへの投資および増産への資金に蓄積して行く必要がある。

マドネウリ鉱山の収益向上体制構築のためのスキーム案は下記のとおりである(図 3.16)。

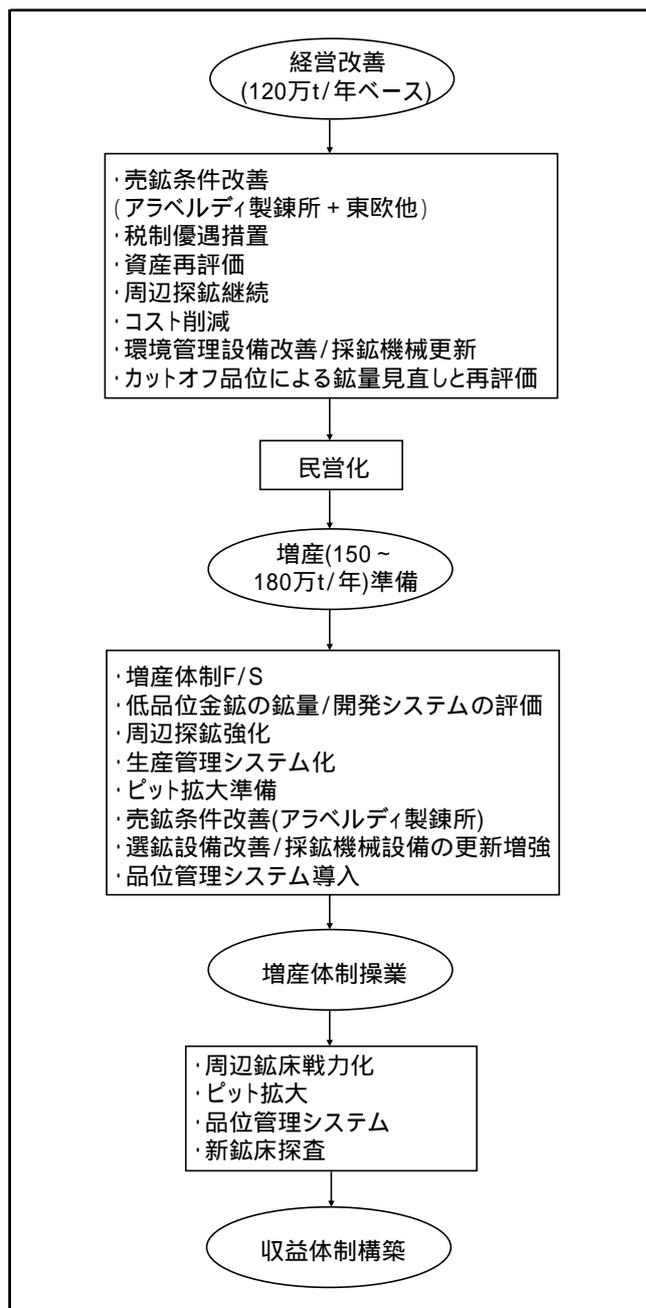


図 3.16 マドネウリ鉱山の収益向上体制構築のためのスキーム案

## 4章 鉱業振興計画

鉱業振興策を具体化していくための基本姿勢は、鉱業の現状把握を踏まえた短期・中長期の視点、経済との関連、総合的見方である。

- 政府と民間の役割の整理。
- 鉱業の停滞原因解決のための鉱業基盤の修復・改革。
- 鉱業再建と市場経済への適合。
- 経済への貢献。
- 保有資源の特徴を活かした鉱業促進方法。

グルジア鉱業の振興は、現状の衰退状況から脱するための再建策と鉱業が将来的な発展に結びつく中長期にわたって実現すべき対策を具体化していくことである。

グルジアの現状における経済事情および政府の財政事情の中で、独力での振興策実現は簡単ではない。市場原理の機能を持った経済の健全化が不可欠であり、非合法的経済活動減少のためには、法体系の見直しと税制度の緩和・手続の簡素化、徴税厳重管理、VAT、社会税等の期限付税率低減等を図り、増収への改革が必須である。

一方政治の安定、治安の安定、銀行強化などの投資環境整備を行い、外国を含めた投資を促進させていかなければならない。このような改革を実行し、投資を促進させていくことが、市場機能をもたらして鉱業振興策の実現効果をもたらすことになる。欧米世界からの知識の導入、技術の導入、資金調達に対して、国際機関および米国、独、日本などの各国からの支援が、実現にとって重要である。

- 経済事情の改善
  - 投資環境整備、非合法的経済の減少。
- 鉱業政策・組織改革、鉱業法改訂
  - 技術協力。
- 鉱山再建
  - 技術協力、無償、資金融資。
- モデル鉱山建設
  - 技術協力、無償、資金融資。
- 環境影響実態調査
  - 技術協力、資金融資。
- 鉱業基金
  - 資金融資。

### 1. 鉱業振興の基本方針

#### (1) 経済発展における鉱業の位置づけ

グルジアの鉱業は、非鉄金属鉱業の銅、金、マンガンが資源埋蔵、生産基盤、外貨獲得、地域社会の発展などの視点から生産の柱となる。マドネウリ鉱山の生産性は、独立前のレベルに回復してきているもののその他は、停滞状況にある。既存鉱山の再建による生産性の回復および上記鉱種を含む地下資源の有効活用は、GDP 10%以上に結びつきポテンシャルを有し、国際収支を改善させ経済発展への原動力となり得る。また鉱業は、地域社会と密接であり、地域社会の経済、雇用の促進、インフラ整備に結びつく有力産業であり、地域社会の発

展に重要な役割を有する。

- 鉱業は経済発展の原動力となる。
- 独立以前の生産レベルへの回復、埋蔵資源の有効活用が不可欠である。
- 地域社会の発展に重要である。
- 市場経済化、国際化へ対応できうる人材育成が必要である。

## (2) 基本方針

鉱業を振興していくための方針は、経済発展における鉱業の位置づけを基本とする。

- 鉱業をグルジア経済の発展、地域社会の発展、雇用の促進に結びつけていく。
- 外貨獲得を目指し、市場経済での競争力をつけて保有資源の有効利用をしていく。国際商品となる金、銅、マンガンがキーマタルであり、優先対象である。
- 既存鉱山の整理・再建、および金、銅の中小規模鉱床の開発を優先課題とする。そのための鉱業基盤の整備への早期実現を図る。
- 環境保全をふまえた鉱業活動にしていくため環境管理システムの構築を図る。

## (3) 生産ガイドライン

生産ガイドラインを設定し、その達成度の評価と政策改善が鉱業の振興、発展に重要である。ガイドラインは現実的でなければならない。鉱業振興と結びつけていくため、鉱業政策、産業政策および予算とガイドラインはリンクする必要がある。保有資源、ポテンシャル、鉱業の実績をふまえ、生産ガイドラインは下記の通りである。

- 15年後 GDP における鉱業のシェア 10%
- 金 10 t /年、銅 5 万 t /年、マンガン(精鉱)150 万 t

## 2. 鉱業振興基本計画

基本方針および生産のガイドラインをふまえた基本計画(マスタープラン)は 15 年間とし、3 段階を設定し各段階を 5 年とする。また基本計画の中で、計画実行のための振興策(アクションプログラム)を定める。

マスタープラン(基本計画)		
第1段階	第2段階	第3段階
0 - 5 年	5 - 10 年	10 - 15 年
再建・基盤整備	発展基盤構築	自立・成長

### 2-1 マスタープラン(基本計画)

3つのステージは、現状の整備、基盤構築、発展という段階を具体的に展開させ、鉱業基盤分野、鉱業生産分野が両輪として機能するように組み立てられる(表 4.1)。

表 4.1 鉱業振興長期計画のコンセプト(マスタープラン)

Year	0	5	10	15
Stage	Term of Reconstruction and Arrangement	Term of Construction of Basement	Term of Independence and Growth	
Aid	Technical Cooperation, Overseas	Development Assistance loan	Repayment of loans	
Policy, System	Drafting, establishment, execution	Establishment of deliberative council, system perfection	Stabilization of execution	
Circumstance	Improvement of law on foreign investments and procedures	Promotion of foreign capital investment, creation of domestic capital	Acceleration of domestic capital	
Financial market	Stock, t-bills, national bond, money market trust	Stability of market, construction of base of trust	Expansion of finance from market	
Tax system	Review of tax rate, kind of tax, method of tax collection	Simplify procedure of tax, increase tax revenues	Stability of tax revenue	
	Relaxation to mining industry (special privileges)	Improve tax system		
Mining code	Revision	Resolution of problems by implementation		
Government organizations	Restructure of mining organizations, comprehensive arrangement of research sector	Resolution of problems by implementation		
Infrastructure	Arrangement of framework by aid organizations, WB, EBRD and Japan, etc.	Arrangement of local infrastructure	Arrangement of infrastructure of mining industry	
Education	Arrangement for adaptation to free market economy (universities)	Install facilities of mining industry (training center)	Balance with condition of development in mining industry	
Exploration	ODA exploration, exploration lead by foreign capital	Promotion of exploration by domestic investment (with subsidy)	Promotion of exploration by perfect privatization	
	Subsidy system	J/V with foreign capital subsidy	Survey and prospecting by government organization	
Mining industry information	Implementation of disclosure, construction of basement	Break language barrier, exchange with the world	Promotion of exchange with the world	
Mine	Reconstruction of existing mines, construct model mine	Secure profit, develop by finance from mining fund, operation of model mine	Promotion of development, privatization of model mine	
Mining industry environment	Survey of pollution, monitoring system	Strengthen management system, network system		
Smelter, manufacturing	Reconstruct manganese plant	Study of smelting plants: Au, Cu, Zn	Refining plant F/S, raise various industries related to mining industry (transportation, gunpowder)	
Finance	Prepare and establish mining fund,	Operation management of fund	Abolish fund	
Production guideline for study	Au 3t, Cu 20,000 t, Mn conc. 500,000 t	Au 5t, Cu 30,000 t, Mn 1,000,000 t	Au 10 t, Cu 50,000 t, Mn 1,500,000 t	

- a. 第1段階：再建・基盤整備期(0 - 5年)
  - 鉱山の整理、合理化、民営化
  - 鉱業組織の一元化
  - 鉱業基金の設立
  - 鉱業政策の確立
  - モデル鉱山 F/S
- b. 第2段階：発展基盤構築(5 - 10年)資本形成
  - マーケットの確立
  - 生産性向上策実施
  - モデル鉱山建設
  - 外資導入、民族資本形成
  - 探査開発促進
- c. 第3段階：自立・成長期(10 - 15年)資本活用
  - 鉱業基金の回転
  - モデル鉱山の民営化
  - 自立期に適合した新政策確立
  - 製錬事業の F/S
  - 生産の拡大、マーケットの拡大

## 2-2 振興策への考え方

基本計画を実現していくための振興策(アクションプログラム)は、基本的にグルジア政府および鉱業関連機関による実施および実施状況の評価が必要なる。しかし特に第1段階の再建整備期では、資金、技術、知識を必要とする振興策は、国際機関や各国からの支援・協力が不可欠である。

アクションプログラムは、各期毎(各段階毎)に基本計画の進捗をふまえ、適切なプログラムの選択と具体化が必要となる(図 4.1)。

- 第1段階の再建・整備期でのプログラムでの実現は、政府の指導力と国際機関等からの支援が不可欠。市場機能の構築。
- 第2段階の発展基盤構築期のプログラムは民間資本への一部政府支援の実現も必要。市場機能化。
- 第3段階の自立・成長期ではプログラムは、民間資本を主体とした自立的鉱業の展開への実現。

## 3. 鉱業基盤分野振興策

### 3-1 鉱業政策

金融市場が未成熟であり、投資環境がまだ整備されていない状況において、鉱業振興策を実施し、鉱業が経済発展への原動力の役割を果たしていくためには、鉱業政策を確立し、政策に沿った鉱業行政が行われる必要がある。現状をふまえ、現在提言できる第1段階、再建・整備期の鉱業政策は次の通りである。

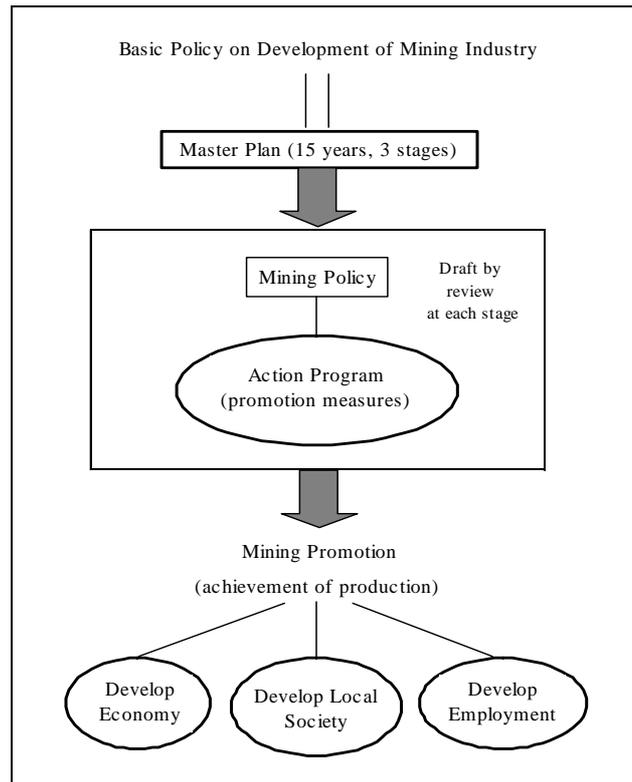


図 4.1 鉱業振興における行動計画の位置づけ

a. 民営化促進と民族資本の形成

- 民営化の実施された鉱業企業(鉱山、調査会社、製錬会社等)の自立的活動への資金的、技術的支援策(鉱業基金からの貸付制度、技術協力プログラムの導入他)。
- 民族資本育成のため金融市場の整備・改善。鉱業企業への補助金制度の導入および金融市場からの資金調達支援策(鉱業基金からの限定的補助金制度、国家業務の民間への業務委託等)。

b. 鉱業再建への税制改善

- 民間企業活動促進のための現在の税制度緩和策(税制削減、税率減少)、税申告手続き簡素化策。
- 外貨獲得に直接結びつく銅、金、マンガンを戦略資源とし、これらの生産企業に対する時限的税制優遇(ただし、金属建値に応じた税率の弾力的運用)および再建基金の貸付などでの企業再建策(税法・鉱業法の一部修正、鉱業基金からの貸付、減価償却特別措置)。

c. 探査・開発促進

- 保有資源の有効利用のための民間企業の探査開発の活動環境整備とその促進への支援策(鉱業基金による探査促進制度、鉱業法・関連規則の改正、探査機材リース、探査開発企業の株式購入の投資家への法人税控除他)。
- グルジアの大半を占める中小規模鉱床に対して、市場経済下での鉱山経営を可能にしていくためのモデル鉱山を設置する。技術・システム・経営管理方法等の導入での鉱業事業の確立化策(民間化を前提としたモデル鉱山事業団の設置他)。

d. 外資導入環境整備

- 情報公開および投資セミナー開催などにより外国資本のグルジアの鉱物資源への関心度を高め参入機会を多くしていく外資導入策(Web サイト・データベースの構築、情報管理部門の一元化、国際交流、投資セミナー開催他)。
- 投資手続の簡素化、時限的規模別投資優遇策、投資法・投資に関する規則、鉱業法などの一貫性をもった改正などによる外資導入促進策(外資特別優遇措置、鉱業企業の国際会計定着策他)。
- 経営の透明性のための Web サイトでの企業財務の公開。

#### e. 鉱業活動への環境対策と管理体制の確立

- 過去の鉱業活動にともなう環境汚染の実態の把握に基づく環境行政(技術協力プログラム)の導入、環境調査企業の育成他)。
- 現状および今後の鉱業活動に対する鉱業企業の環境対策・管理設備・機器の設置、環境管理の実施への指導・支援、環境管理行政の実質的实施(モニタリング機器の導入、鉱業基金からの環境対策設置資金補助、環境技術の普及他)。

### 3-2 組織体制

現在の政府鉱業組織は、鉱山管理、資源管理、探査・開発業務管理、環境管理等の業務の組織・機関省庁が異なり、鉱業活動への機能が分散している。鉱業政策を企画立案する機関は天然資源環境保全省であるが、まだその機能が発揮されていない。現在の鉱業活動の停滞は、組織の分散化にともなう鉱業行政の非効率もその大きな要因の一つである。

#### a. 鉱業組織の役割

政府鉱業組織は鉱業振興を推進し、鉱業を活性化させ環境との調和を図りながら市場機能を持った生産活動を促進していく役割をもつ。民営化を促進していく中で政府組織の役割と民間の役割は明確化されなければならない。

- 政府鉱業組織は、鉱業の発展のため、民間鉱業企業が健全に活動できる環境整備、政策の実現と振興策を実施していく役割をもつ。
- 鉱業企業は、調査、探査、開発、生産等鉱業関係事業の自立活動を行い、鉱業発展の主体的役割を担う。鉱業団体(鉱業協会、NGO)は、民間の事業活動の側面支援を行う。
- 政府鉱業関係研究機関は、適正規模での再編成を行い、政府鉱業組織および鉱業企業からの受注を主体とし、鉱業の研究技術開発のセンターとしての役割をもつ。
- 大学等教育機関は、政府鉱業組織、鉱業企業のニーズをふまえた人材の育成を図る。特に、国際化に適合していく人材教育が不可欠である。

#### b. 組織体制案

分散化した現状の鉱業組織の再編成、統一を図り機能化、効率化を目指した組織とする(表 4.2、表 4.3)。

- 省庁レベルの組織とし、政策立案部門、ライセンス発給・管理部門、環境管理部門、地質調査部門等から構成される。
- 政策立案部門は、マスタープランを踏まえた鉱業政策立案および実施と政策管理を行う。また、鉱業活動状況をモニターする他投資の促進を図っていく。
- ライセンス発給・管理部門は、鉱業権の発給、登録および所有者の管理を主として

行う。

- 環境管理部門は鉱業に係る環境関連許認可等の環境行政機関であり、鉱業活動の環境への影響評価、モニタリングを行う。
- 地質調査部門は、環境地質、資源経済、地域地質、鉱床地質等の調査、計画策定、調査データのコンパイル、環境評価、資源評価等を行う。
- 各部門は局レベルとする。行政業務を主体とした組織とし、鉱業活動にかかわる直接の実務業務は民間発注を原則とし、小規模組織としていく。
- IT 導入により各部門の情報共有化を促進させる。局内のネットワーク化と関連機関とのネットワーク化を実施する。
- 第2段階の発展基盤構築期では、官民および海外機関のアドバイザーなどから構成される鉱業政策審議会などの委員会を設置し、市場経済での健全な鉱業行政の改善を図る。

表 4.2 政府鉱業組織と鉱業企業の役割

Government Mining Industry Organizations	Private Sector (mining industry company)	Mining Industry Association
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establish policy</li> <li>• Make development plan of mining industry</li> <li>• Promotion plan of mining industry and implementation</li> <li>• Make budget for mining industry management</li> <li>• Nurture of mining industry company, instruction</li> <li>• Instruction of mine security and protection of environment, supervise</li> <li>• Improve law and regulations, draft</li> <li>• Management of data • documents of mineral resources, disclosure of information</li> <li>• Collect data information on domestic and foreign mining industry, statistics, analysis</li> <li>• Invite foreign capital</li> <li>• Plan and operation of related research and technology</li> <li>• Plan and operation of regional survey</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploration, Development</li> <li>• F/S, engineering, development, evaluation of environmental impact</li> <li>• Implementation of work from government order</li> <li>• Acquire approval of license</li> <li>• Operation of mine</li> <li>• Management of security and countermeasure on security</li> <li>• Countermeasure and management of environment</li> <li>• Introduction of new technology</li> <li>• Various reports to organizations of management and supervision</li> <li>• Technical development</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mining policy proposal</li> <li>• Unification of privatization of mining industry company</li> <li>• Adjustment between government organizations and private mining industry companies</li> <li>• Introduction to foreign company by web site about mining and company activity</li> <li>• Holding of mining seminar, valuable training courses</li> <li>• International exchange</li> <li>• Introduction of mining industry information of a foreign country</li> <li>• Summary and analysis of data on condition of company activity</li> </ul>

表 4.3 統合された鉱業関連組織 (草案)

Ministry Level	Department/Division Level	Role
Organization Reformed	Mining Department	Make policy & regulations, management policy Promote investment, monitor production
	Mining Cadaster Office	Cadaster license & management, issue license
	Introduction of technology, safety	Development permit, national security & protection
	Mining information service	Database of mineral resources, information service
	Environmental management	Environment permit, monitor
	Geological survey	Applied environmental geology, economic geology, regional geology, environmental geology, and water resources

### 3-3 法律・税制

資源開発は長い期間(5~10年)と多額の投資を必要とする。また投下資本の回収にも長い期間がかかる。現在稼行している鉱山の再建に対しても、生産性回復のための多額の資金が必要となる。したがって、再建に対して、重税に加え再建資金負担が重圧となり経営を困難にしている。現状の法律、税制では投資に対する手続きの複雑さ、許認可、ライセンス取得の煩雑さ、投資のリスクの高さから開発意欲を低下させている。法律・税制の改善から鉱業振興に結びつけていく必要がある。鉱業法の改善は、鉱業振興策の最初に実現すべき課題である。税制度の改善については、グルジア政府内に税制度委員会のような横断的組織を設置し、現状の問題点と改善点を具体化することが必要である。

#### a. 法規制改善点

- 鉱業法におけるライセンス取得最小単位面積の設定と最大取得面積の制限、ライセンス譲渡の認可、先願方式によるライセンス取得と手続きの簡素化。
- 鉱量認定制度は、市場経済では鉱業活動を停滞させる要因となる。開発投資者からの報告制度とし開発対象鉱量は、投資家が自己責任で判断。
- 各種許認可の手続きの簡素化と審査期間の短縮化。
- 安全・技術規則の技術の進歩に合せた改善と国家の管理・監督項目の削減。
- 投資法における戦略産業と認定すべき鉱業の5年間の特別優遇措置(税軽減、ただし金属建値による弾力的運用は不可欠)、投資手続きの簡素化と投資法に調和した投資規則の改善。外資に対する5年間の特別優遇措置(投資額50百万米ドル以上)。
- 機械設備の償却期間の短縮等の減価償却特別措置。

#### b. 税制度(具体例、ただし妥当性の検討が必要)

- 鉱業の中で銅、マンガン、金に対する事業の第1段階の5年間の税軽減策(外国投資50百万米ドル以上も同様の優遇策適用、ただし金属建値を考慮した運用が望ましい)
  - ・ VAT 免除
  - ・ 天然資源利用税、鉱種に関係なくの売上の2%(鉱業基金の原資とする)
  - ・ 社会税27%(賃金給与対象分)の免除
  - ・ 企業活動税(地方税)免除
  - ・ 関税 鉱業活動に不可欠な輸入物品の関税免除
  - ・ 法人税10%
- 上記以外の鉱種に対する税の第一段階の5年間の削減および軽減策(外国投資50

百万米ドル以下に適用)

- ・ VAT 5%
- ・ 天然資源利用税 鉱種に関係なく売上の 2%
- ・ 社会税 17%(賃金給与対象分)の免除。
- 環境負荷税は、鉱業に関して第 1 段階の再建・整備期において 5 年間特別措置として売上の 0.5%とする(鉱業基金等を原資とする)。
- 探査開発企業の株式購入の投資家に対する法人税控除策。
- 探査活動に対する税控除策(発展基盤構築期までとする)。
  - ・ 探査投資見合額の 60%の法人税控除。
  - ・ 探査機械、部品、機器に対する VAT、関税の免除。
  - ・ 外国企業の探査活動に対する持込探査機械、部品、機器に対する関税の免除。

### 3-4 環境管理

現在、環境関連の法・規制は整備されているものの、実態として行政側および鉱業企業とも管理体制未整備である。また独立前の鉱業活動による環境対策は不十分であり、独立後の資金不足もあり放置状況にある。第 1 段階の再建・整備期では、生産活動施設の環境管理のモニタリング機器の設置および環境対策設備の設置が必要である。また、マドネウリ鉱山、チュアトラ鉱山、ウラビ鉱山の環境汚染の実態の調査を実施し、汚染の程度、汚染の範囲、汚染源解析を行う必要がある。環境管理体制の整備には技術、資金が必要である。鉱業振興のため第一段階で実現していくことが望ましい(第 5 章 5-4 パッケージプログラム)。

#### a. 環境汚染実態解明

- マドネウリ鉱山周辺の環境汚染調査(日本などの技術協力プログラムの導入)。マドネウリ鉱山の生産活動に伴う排水設備の老朽化による金属含有排水の流出、含有鉛火薬使用による鉛土壌汚染、鉱石パイルからの金属の土壌への融出などの周辺地域への汚染拡散実態などを調査により解明、今後の環境汚染調査のモデル調査とする(表 4.4)。グルジア側は、本モデルを調査により技術取得し、他鉱山の汚染調査を実施していく必要がある。調査結果は環境 Web サイトで公開していくことが望ましい。
- ウラビ鉱山の砒素汚染の広域調査(国際機関などの技術協力プログラムの導入)。汚染範囲、汚染程度および周辺住民の健康被害等解明。黒海まで汚染が及んでいるとされ、国際機関の協力が不可欠。
- チュアトラ鉱山の廃さい流出実態調査(国際機関からの技術指導に基づく自力調査)。

#### b. 環境モニタリング機器、環境対策設備の設置

- 生産施設および広域モニタリング拠点へのモニタリング機器設置(国際機関などからローンまたは鉱業基金)。
- マドネウリ鉱山の排水処理設備等の改善およびチュアトラ鉱山の廃さい流送管修復および排水処理設備等の設置(鉱業基金など)。
- 環境管理部門によるモニタリングデータの管理、データベース化、Web サイトなどによる情報公開での国民からの合意取得(国際機関等の技術プログラムの導入)

または鉱業基金など)(Fig 4.2)。

表 4.4 環境汚染調査

Outline of Environmental Pollution Survey Surrounding the Madneuli Mine (model project)	
1. Target of Survey	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bolinisi area surrounding the Madneuli mine</li> <li>• Surrounding rivers, underground water, soil</li> <li>• Surrounding tailings dam of Madneuli mine, ore and waste piles</li> </ul>
2. Purpose	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysis of degree of heavy metal pollution, polluted area and pollution mechanism.</li> <li>• This model project is for an environmental survey by transferring the acquired technology to the Georgian side through the pollution survey and analysis of the mechanism.</li> <li>• Countermeasure will be drafted for the pollution area.</li> </ul>
3. Content of Survey	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrogeology</li> <li>• Geochemical survey (general, detailed)</li> <li>• Underground water analysis</li> <li>• Analysis of pollution area, analysis of mechanism</li> <li>• Draft countermeasures</li> </ul>
4. Survey term	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Two years</li> </ul>

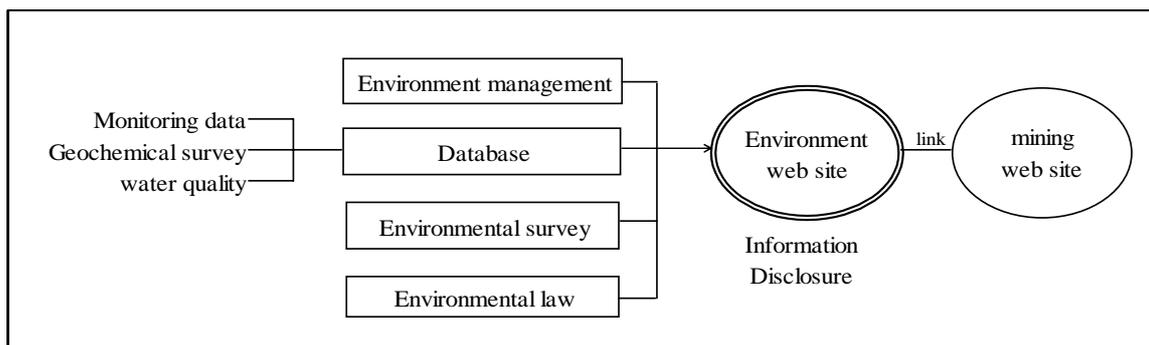


図 4.2 環境 Web サイト

### 3-5 会計制度

国際会計基準が導入されているものの、まだ鉱業企業における普及度は低い。株式市場等での資金調達、外資とのJ/Vに備えて透明性をもつグローバルスタンダードの国際会計基準の定着化の早期実現を図る(国際機関などの支援での欧米コンサル等による政府組織、鉱業

企業への個別指導)。また、国際会計基準を使用した経営改善、経営戦略、予算立案が不十分であるため、定着化とともに利用範囲を拡大していく。

#### a. IAS 促進委員会の創設

外資導入および健全な企業経営にあたっては、第1段階の再建・基盤整備期においてIAS定着化と利用のため、IASによる財務報告の開示がなされなければならない。開示策としてIAS促進委員会を創設し(時限的設置、第2段階で解散見極め)(Fig 4.3)、株式会社の財務報告提出の義務化と違反者へのペナルティを課す制度が必要となる。財務報告は公開として行かななければならない。また、IAS普及のための指導(政府機関、企業)の役割を持つ。

- 企業財務報告の提出義務化。
- 株式会社の財務報告の Web サイトでの公開。
- 委員会内に IAS の指導および相談のための部門の設置。

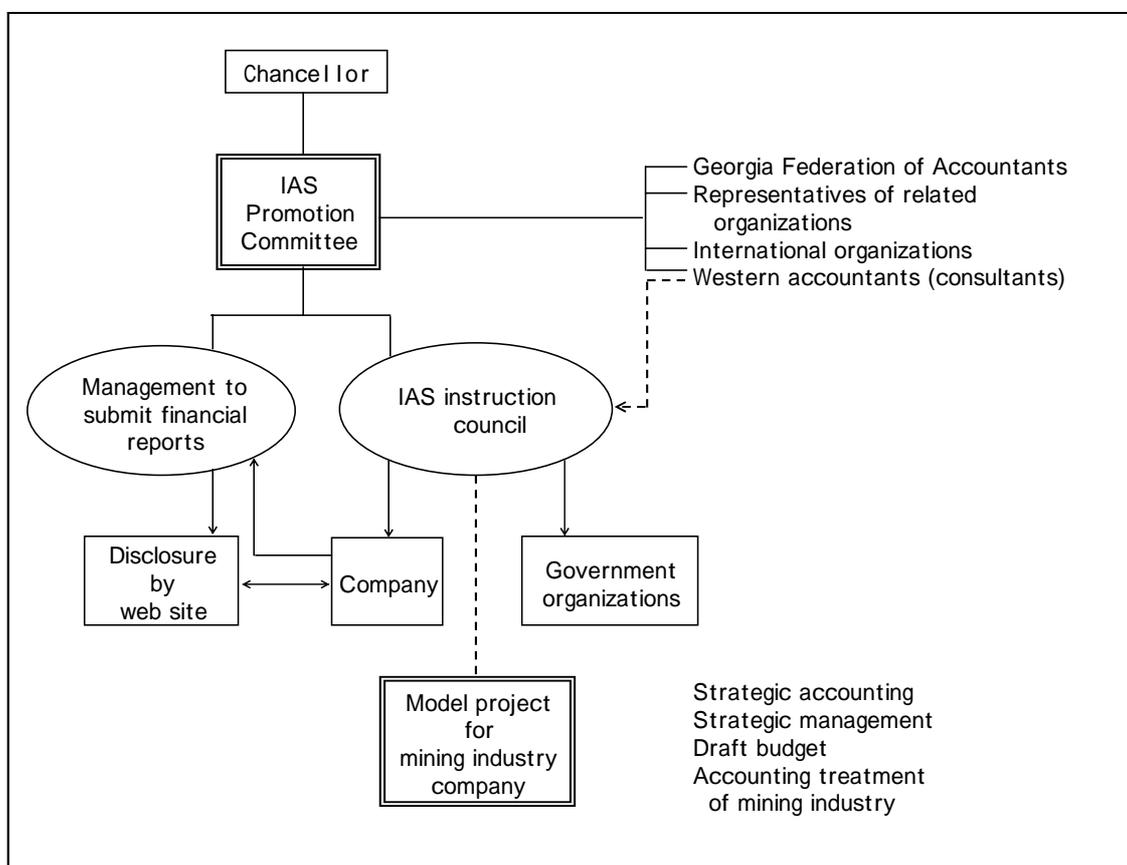


図 4.3 会計システムの改善モデル

#### b. 鉱業企業経営改善策

- IAS の定着化と IAS 利用による経営改善のためのモデル事業(鉱業企業の中からモデル企業を選定)。
- 欧米コンサルタントによる指導(指導内容は Web サイトで公開)。
- 鉱業における会計の特殊事情(探査、資産評価、減価償却等)への理解と実践。

### 3-6 民営化

鉱業企業の民営化は、株式化段階まで実施(一部民間への株式売却)されているが、民間資本に基づく民営化は今後の課題である。民族資本による株式購入は、グルジア全体にわたり資金不足状態であるため、国内の投資家が育成されておらず、現状では困難である。また、再建への課題が多々あるため、外資にとっても国営鉱業企業の民営化に伴う投資はリスクが大きい。当面、鉱業企業の再建へは政府資金の投入が望ましいが、財政不足であるため再建鉱山の優先順位および鉱業基金等を検討しなければならない。一方国際社会での合意が得られる適切なテnder条件の改善、財務体質の改善および民族資本の育成が図られるべきである。

#### a. テnder条件の改善策

- 資産の欧米基準での再評価(埋蔵鉱量を含む)。老朽化設備、機械などは評価対象から除外。
- 負債はテnderまでに処分または資産評価額からの負債額差引。
- テnder後の契約までの環境汚染責任は、政府および国営企業側にあることを明示(ただし、環境汚染の実態調査に基づく具体的責任内容の明示)。
- 福利厚生施設はテnder対象外。従業員の雇用継続は期限付(段階的)。
- 環境設備・機器は完備させる。もしくは設備・機器購入費用見合額を資産評価額から差引(落札した企業の完備責任)。
- 税の優遇(VAT、法人税、関税等に対し期限付き)。
- IASでの財務報告の開示。
- 環境投資(調査、対策等)および国営鉱業企業時代までの環境汚染処理への投資に対する投資見合額に応じた環境税の減免。

#### b. 財務体質改善策

- 上述のIASモデル事業による改善。IASにより財務内容とバランスシートの改善。
- マドネウリ鉱山の精鉱のトレーダーとのローンの終結(2003年)。
- マーケットの確保(後述のマーケット調査)。
- 税の優遇(前述)および国に対する負債の長期繰り延べ(ただし、長期返済計画必要)。
- 五カ年経営計画の策定(国際機関等からの専門家の協力が必要)。

#### c. 民族資本育成策

外国資本への全面的依存は、雇用の確保、生産性の向上、技術の獲得等に結びつくが、利益の国外流出をもたらす、資本の蓄積に必ずしも有効ではない。自国資本の蓄積によって、事業への投資に繋がり、金融市場の形成・成長、産業の育成および経済基盤の強化をもたらす、将来自国資本での鉱山開発や製錬所建設を可能にしていく。パッケージプログラム(第5章5-4)により業務の創出が不可欠。

- 政府や国際機関のプロジェクトから鉱業企業への地質調査、資源調査、環境調査、データベース構築等の発注。
- カナダ、豪州、米国のジュニア探鉱会社とのJ/Vによる探査(図4.4)。ジュニア探鉱会社の実態把握のための視察団の派遣。
- 鉱業基金(後述)、または開発金融公庫等の別手段による金融支援。

- 株式市場からの資金調達。

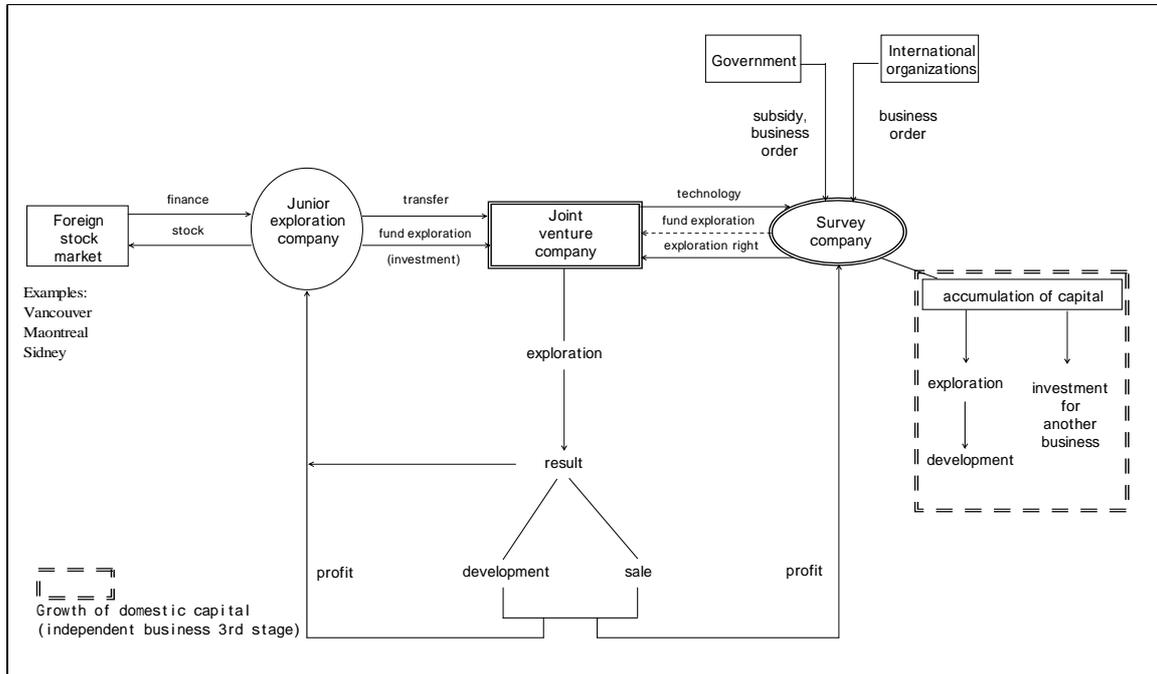


図 4.4 西側 Junior 会社との探査業務による民族資本育成スキーム

### 3-7 人材教育

グルジアの教育レベルは高く、また知識レベルも高い。旧ソ連時代からの教育基盤が構築されている。しかし、市場経済化にともない、IT 化、効率化、国際化、システム化等が共通市場への参入にあたって不可欠な要素となってきた。より競争力が求められている現状において、各階層、各分野での適切な人材教育が必要である。グルジアの現状を直視すると、言語が情報の発信および情報の入手そして国際化への障壁になっている。英語教育、市場経済下での経営法、世界共通の会計基準になっている IAS、IT の利用などを重視した若手の人材育成を組織的・系統的に行っていく必要がある。経営者育成、社会人への教育制度を創出し、全国レベルでの展開が望ましい(例えばラジオ放送での社会人向英語講座等)。また、最近の鉱業事情、最新鉱業技術、鉱業ビジネスの教育および経済的観点をふまえた鉱業に関する教育が鉱業関係者に必要である(表 4.5)。

#### a. 海外研修制度

- 国際機関、各国の制度を調査( Appendix )し、積極的に利用( 提案型の支援要請)。例えば以下が考えられる。
  - ビジネスリーダー育成研修計画。
  - 政府幹部候補者国際化養成。
- 国際機関、各国の研修制度の許容範囲内での鉱業分野関係者への海外鉱業企業研修。カナダ、豪州、米国などの鉱業先進国や日本・欧州などの鉱山・製錬所における実地研修(日本では海外技術者研修協会(JODC)等での制度有)。
- グルジア政府による海外研修制度の創設(経済産業貿易省での予算化等)。

表 4.5 各分野の人材教育対象と主要教育項目

Target	Important Items of Education	Method of Education
Candidates of top ranking government organizations related to the mining industry	English, International accounting standards (IAS), business management, business systems, mining business	Seminar, overseas training
Young researchers of research and development organization	English, method of research and development, IT	Overseas training , international exchanges
University students	Mineral economics, economic environment, environmental management	Scholarship, instruction by an expert or professor from overseas for a short term
Top ranking candidates of mining industry companies	English, IAS, business management, planning, mining business	Instruction by Western expert, observation of overseas company
Engineers of mining industry company	English, quality control, process management, systems engineering, IT	Instruction by Western expert, overseas training in a company

**b. 専門家招聘制度**

- 国際機関、各国の専門家および教授の派遣制度導入による鉱業教育、ビジネス教育。
  - 資源経済。
  - 環境経済、鉱業環境。
  - ビジネスマネージメント。
  - 鉱業金融、鉱業を中心とした IAS。
  - 鉱業全般。
  - 鉱業技術、鉱業への IT 利用。
- グルジア政府による専門家招聘制度の創設(各関係省庁・機関での予算化、鉱業基金等)。

**c. セミナーの開催および国際交流**

- 国際機関、各国 NGO、国際的鉱業協会、各国鉱業機関によるセミナー開催。例えば以下のテーマが考えられる。
  - 持続的鉱業の発展(含鉱業政策)。
  - 探鉱開発促進による経済への貢献。
  - 環境と鉱業生産との調和。
  - 鉱業投資。
  - グローバル化する鉱業の中での中小規模鉱業の発展方法。
- 国際セミナーへの若手鉱業関係者の参加(マドネウリ鉱山の経営改善等により資金創出必要)。

**d. グルジア工科大学鉱業施設の改善による資源環境技術センターの設置**

グルジア工科大学の鉱業学部は、校舎の地下に坑道が開設されており(坑道総延長 1,000m、Appendix 、プログレスレポート参照)、鉱業技術の実践教育および試験研究の場として利用されてきている。世界でも稀な教育施設である。しかし、現在教育機器・機械が老朽化し、教育施設として使用できない状況になりつつある。更新および改善を行いグルジ

アだけでなく、コーカサス全体の鉱業・環境技術者の養成および技術開発の場として環境技術センターの設置が望ましい(国際機関、各国の支援)(Fig 4.5)。

- 坑道整備、設備・機械・機器の更新と新設。
- コーカサス地域および各国鉱業技術者の教育の場として利用。
- 坑内鉱山技術開発。
- 環境技術への利用

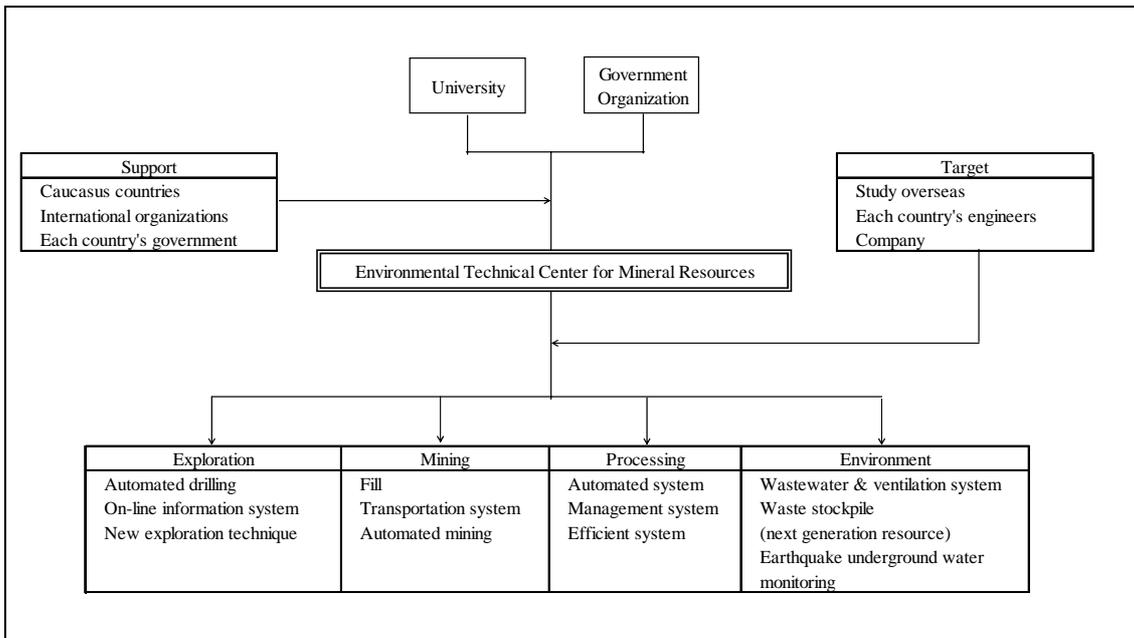


図 4.5 鉱物資源環境技術センターのイメージ

### 3-8 外資導入整備

第一段階の整備期では、国営鉱山への外資導入は、テンダーの改善および環境問題へのリスクを解消しない限り難しい。外資導入のための投資環境を整備することが、この段階での課題である。探鉱、開発への外資導入は、国営鉱山に比較し可能性が高い。

外資導入にあたっては、国際社会の中で合意の得られる法体系、その導入によって企業経営にブレーキがかからない税制度、投資手続きの透明性および簡素化、IAS の使用、投資への保証、情報の公開、金融制度の整備などが不可欠である。これらの具体的内容については、既に述べた通りである。また、グルジア側は積極的に市場経済社会下でのビジネスの方法・知識の獲得、世界の鉱業情勢の把握、国際交流および情報の発信を行っていかねばならない。

### 3-9 市場調査

鉱業活動による生産物の中で、特に非鉄金属、金は国際商品である。マドネウリ鉱山の銅精鉱は、現在スイスのグレン・コア社が引き取り、製錬所への販売を独占している。買鉱契約は 2003 年で終了する。マドネウリ鉱山が自力で銅精鉱販売を行えば、経営の改善に結びつく。そのためには、銅精鉱の長期買鉱契約対象の製錬所を探していく必要があり、また今後の生産計画への組み立てに対し、市場動向を把握して行かなければならない。また、チュアトラ鉱山は旧ソ連時代のマンガン市場を喪失したままである。今後の再建にあたって、市

場の確保が必要となる。従って、銅精鉱、マンガン精鉱・製品の市場調査を行い、今後の生産計画および再建の指針としていくべきである。自力での調査は困難であるため、国際機関の支援による欧米の専門家による調査が望ましい(表 4.6)。また、将来の課題としては自国の貿易会社(トレーダー)の育成がある。自国鉱山の立場にたったトレードを行い、有利な条件および市場の情報をもたらす。

**表 4.6 マンガンと銅の市場調査概要**

Market Survey	
1. Target metal	Manganese, copper
2. Target products	Manganese: concentrate, ferromanganese, manganese dioxide, silicomanganese Copper: concentrate
3. Target Area of Survey	Western Europe, Eastern Europe, Turkey, Armenia and Georgia
4. Items of Survey	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demand amount of each country, supply of the above metal concentrate and products</li> <li>• Copper demand and forecast</li> <li>• Manganese demand and forecast</li> <li>• Potential user of Georgia's products, amount and price.</li> <li>• Copper and manganese applications and recent situation on the applications to development</li> <li>• Transportation method and cost</li> <li>• Selling conditions</li> <li>• List of metal traders</li> </ul>
5. Recommendation for production plan of manganese and copper in Georgia	
6. Survey term: 6 months	

#### 4. 鉱業生産分野振興策

##### 4-1 探査制度と探査基本計画

国家所有の地下資源の有効利用を促進させるため生産ガイドライン達成に向けた探査制度を設置し、鉱業企業の自立的探査活動が第3段階の自立・成長期に実現できるようにしていく。探査制度は三段階方式とし、リスクに応じて政府が探査費用の一部を補助金などで鉱業企業を支援していく。外資とのJ/Vに対しては、民族資本企業の探査費用負担分の一部を補助していく。また、生産ガイドラインに応じた探査基本計画を策定し、開発対象鉱量の獲得を具体化していく。

##### a. 探査制度

15年間の鉱業基本計画の中で、民間資本による探査が可能となる制度とし、原資は鉱業

基金とする。ただし、時限的制度であり、運用への条件および適用への条件は厳しくしなければならない。官民の探査活動における役割を明確化させる。探査は、広域調査(全額政府負担)、概査・精査(民間企業による探査、補助金での支援)、確認探査(民間企業による探査、貸付金(融資)での支援)の三段階方式として推進していく。第1段階での再建・整備期における鉱業基金設立とともに探査制度が施行され、第2段階の発展基盤構築期では、民間企業による探査制度の積極的利用が推進され、第3段階の自立・成長期では、民間企業による自主的探査活動が主体となり、補助金枠を縮小していくか廃止とする。

- **広域調査** 全額政府負担での調査であり、ポテンシャル地域の抽出と探鉱ターゲットの具体化。政府鉱業組織により計画立案され、調査業務を民間鉱業企業へ発注。
- **概査・精査** 概査の補助金対象は、ボーリング、地化学探査、物理探査、地質調査等とし、探査費の1/2を補助。精査の補助金対象は、ボーリング、坑道掘削等とし、探査費1/2を補助。
- **確認探査** 鉱山周辺の探査で、主として鉱量の確定化(C B)および品位・形状の確認を行う。補助金または融資の対象は、ボーリング、坑道掘削、融資は原則として長期で、低金利、探査期間の元本返済猶予。また、探査機器(ボーリング機、物理探査機器)、坑道掘削機械(削岩機、運搬機、発電機、ポンプ等)を政府鉱業組織が所有・管理し、探査を実施する鉱業企業にリースする。

#### b. ボルニシ地域等の探査

第1段階の再建・整備期においては、鉱業基金設立まで探査資金は国家予算から支出するのは困難であり、探査技術も近代化されているとはいえ、政府組織および鉱業企業とも探査は外資に依存させるを得ない。しかし、鉱業の発展にとって持続的探査活動は不可欠である。したがって現在の停滞した探査活動状況のからの脱却のため、日本などの技術協力プログラム(資源開発技術協力調査)の導入も必要である。グルジア南部のボルニシ地域は、マドネウリ鉱山が稼行しており中小規模の銅・金を主体とする塊状硫化物鉱床の賦存ポテンシャルが高い(図 4.6)。また西南部のアジャリア地域は、中小規模の金鉱床賦存ポテンシャル地域である。これらの地域は技術協力プログラムの対象となる(表 4.7)。

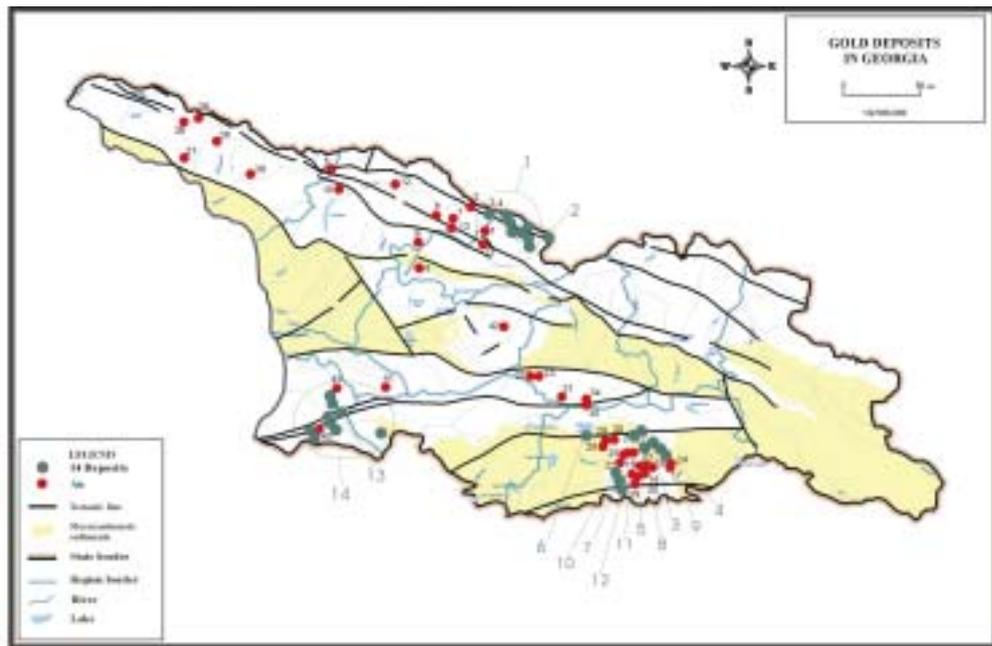


図 4.6 モデル鉱山の推奨 14 鉱床

### c. 探査基本計画

グルジアの鉱業の持続的発展には、今後の生産にバランスした鉱量の獲得が重要である。鉱量の獲得に対して、地質鉱床条件、既知探査結果からの探査指針などをふまえた組織的効率的探査が必要である。15 ヶ年鉱業基本計画における生産ガイドラインをふまえ、地域毎の鉱量獲得指標値および開発・生産移行時期を示した 3 段階における探査基本計画は、今後の探査促進への指針となる(表 4.7)。市場経済の機能を持った探鉱活動であり、行政組織の役割は方向付けである。民間による市場経済に基づく探査活動として行かなければならない。各段階の探査計画立案は、地質構造、賦存場の解析等に基づくことが望ましい。一方、市場経済での需要の動向について十分に考慮し、賦存する地下資源の開発の時宜を得た民間による探査活動にしていかなければならない。

- 銅・金が探査ターゲット鉱種
- 斑岩型、火山性堆積塊状硫化物鉱床がターゲット鉱床。
- 既存データによる有望地域の抽出
- 15 年間の獲得鉱量指標(参考値)は                    銅 100 万 t、金 200t
- 各段階での指標としての参考値は
 

第 1 段階(0 - 5 年)	銅	20 万 t、	金	60t
第 2 段階(5 - 10 年)	銅	40 万 t、	金	60t
第 3 段階(10 - 15 年)	銅	40 万 t、	金	80t

表 4.7 探鉱基本計画

Basic prospecting plan for gold deposit

Au		0	5 years	10 years	15 years
Domestic investment	Madneuli		5t	8t	8t
Foreign investment	Madneuli (Quartzite)		6t	Mined out	
	Sakdrisi	F/S·exploitation	4t	8t	10t
	Tsitelisopeli	exploration	F/S·exploitation	5t	10t
	Merisi ore field	exploration	F/S·exploitation	3t	10t
	Guria ore field	exploration	F/S·exploitation	1t	7t
Domestic investment	Davit-Gareji	valuation, search	exploration	F/S·exploitation	3t
	Kemo-Bolnisi		exploration	F/S·exploitation	2t
	Katarakaia		exploration	F/S·exploitation	
	Tamarisi		exploration	F/S·exploitation	
	Garta		exploration		
Production Amount			15t (3t/y)	25t (5t/y)	50t (10t/y)
Acquired gold reserves			60t	60t	80t

Basic prospecting plan for copper deposit

Cu		0	5 years	10 years	15 years
Domestic investment	Madneuli		75,000t	75,000t	75,000t
Foreign investment	Sakdrisi	F/S·exploitation		50,000t	60,000t
	Tsitelisopeli	exploration	F/S·exploitation	15,000t	40,000t
	Merisi ore field	exploration	F/S·exploitation		30,000t
	Guria ore field	exploration	F/S·exploitation	10,000t	30,000t
Domestic investment	Davit-Gareji	valuation, search	exploration	F/S·exploitation	15,000t
	Tamarisi		exploration	F/S·exploitation	
	Garta		exploration		
Production Amount			75,000t (25 thn t/y)	150,000t (30 thn t/y)	250,000t (50 thn t/y)
Acquired copper reserves			200 then t	400 then t	400 then t
Mining Fund		Trial systematization	Prospect work by Fund	Fixation of Fund	
Foreign or domestic investment		Prospecting led by foreign investment	Promoting domestic investment	Self-imposed development	

#### 4-2 モデル鉱山と開発促進

グルジアの既存鉱山の競争力は、税制、技術、生産物の品質、鉱床賦存条件、埋蔵鉱量の規模・品位、旧式設備・システム、福利厚生設備の維持(現在処分、清算)、立地条件等から、市場経済下において乏しい。中小規模鉱床の賦存が一般的であるグルジアにとって、競争力をもった中小規模鉱山(コンパクトマイン、2002年1月鉱業セミナー資料参照)を構築していくことが、重要な課題である。大規模の大量生産の鉱山が供給力を増加させている世界の鉱業の中で、中小規模鉱山の競争力強化は、グルジアの鉱業の生き残り、発展に不可欠である。モデル鉱山を設置し、競争力を獲得し、モデル鉱山での技術、経営手法、品質管理方法等を今後の中小鉱床の開発に導入させ、開発促進していく必要がある。

##### a. モデル鉱山

モデル鉱山は、ボルニシ地域など銅・金資源ポテンシャル地域により選定され、地域の鉱業の中核となる鉱山としてとらえる必要がある。モデル鉱山として考えられる対象鉱床は、位置、規模、鉱量・品位、周辺ポテンシャル、採算性等の面から判断していくべきである(図 4.6)。モデル鉱山は、政府鉱業組織の管理下により官民学の共同事業として開発、運営していくことが望ましい。現在の情報に基づきティテリソペリ鉱床(Cu1.1%、Au0.9%)等がモデル鉱山として考えられる。しかし、ボルニシ地域には多数の鉱床が存在するため、総合的な視点から既存資料の具体的詳細検討が行われなければならない。

a) 主要課題

- 鉱床評価、F/S などの新技術
- トラックレスマイニングシステム(坑内掘の場合)
- GPS 運搬システム
- 選鉱オンラインシステム
- OJT を通しての技術者・経営等人材育成
- 堆積場の小規模化
- 近代的経営管理システム
- 環境対策と環境管理体制

b) 概要

モデル鉱山は、モデル鉱山対象の鉱床選定 鉱床評価 プレ F/S 追加探査 F/S 開発決定 エンジニアリング 工事 操業で展開されて、モデル鉱山事業団の様な事業体が運営していくことが想定される。しかし、民間化経営を前提とした組織でなければならない。探査、鉱床評価、エンジニアリング実施され、開発工事、鉱山経営と鉱山事業の全ての作業項目が網羅される。開発工事開始後 10 年間はタックスフリーゾーンとして扱われるべきである。経営基盤構築とともに 10 年後の第 3 段階の自立・成長期で民営化される。モデル鉱山周辺の探査活動の成果として開発に至った鉱山は、モデル鉱山とのネットワーク化(選鉱場、運搬機などの共有化など)を築いていく(表 4-8、図 4-7)。

- 10 年間の税免除
- 各種鉱山技術開発基地
- 周辺鉱山とのネットワークシステム
- 生産活動を通しての規則作成基地
- 民族資本による経営育成、民間化
- 環境対策・管理のモデル

モデル鉱山の実現のためには資金調達と欧米等の先進技術および知識の獲得が不可欠である。また、各作業における鉱床評価および F/S は欧米の専門家(技術協力などの導入)または欧米等の企業に発注し、確実に市場経済での開発技術を獲得していく必要がある。資金調達先として税金等を原資とする鉱業基金、国際機関や各国からのソフトローン、中央銀行からのローンが考えられる。(図 4.7、図 4.8)

表 4.8 モデル鉱山の概要

<p style="text-align: center;"><b>Model Mine</b> (Rough Idea)</p> <p><b>1. PURPOSE</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Creation of a strong competitive mine in a free market economy that will play a role as a core, improve economy and increase the employment level.</li><li>• Development of small-medium scale deposits, introduction of effective technologies</li><li>• Practical introduction of management and control systems</li></ul> <p><b>2. SUBJECTS</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gold and copper deposits of small-medium scale</li><li>• Deposits with proven reserves for 5-10 years (company or agency related to the government has the mining right)</li><li>• High ore potential region</li></ul> <p><b>3. FUNDING AND TECHNOLOGY</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mining Fund</li><li>• Credits on ODA (Overseas Development Assistance), Soft Loan</li><li>• Credits on Central Bank with government guarantees</li><li>• Introduction of advanced mining technologies from Japan and other advanced countries (by ODA's assistance)</li></ul> <p><b>4. BUSINESS AGENCIES</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Model Mine Agency</li><li>• Agency's members: Ministry of Economy, Industry and Trade, Ministry of Environment Protection and Natural Resources, State Department on Geology, Mining Mechanics Scientific Institute and State Inspection on Technical Supervision.</li></ul> <p><b>5. BUSINESS MAINTENANCE</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Evaluation of deposits, F/S, examination of environmental impact</li><li>• Engineering</li><li>• Development works, mine administration and operation (total- 10 years)</li></ul> <p><b>6. SPECIAL GOVERNMENTAL MEASURES</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tax exemption (within 10 year period starting from development)</li><li>• Permission of development licensing (mining right)</li></ul>
--

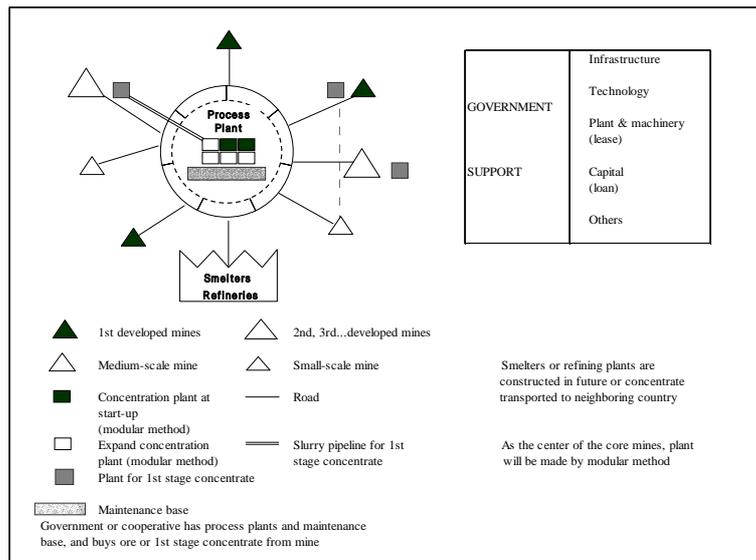


図 4.7 中小規模鉱床の開発スキーム

b. 開発促進

探査による鉱量・品位獲得、評価後の F/S、選鉱試験、エンジニアリング、開発工事に対して、開発促進させていくため、鉱業基金などからの資金融資が必要である。開発促進融資制度を設置し、各ステージの融資を行う。長期融資で低金利とする。開発資金は IFC、EBRD、EU などの国際機関との協調融資および民間銀行からの融資も導入していく。IFC、EBRD、民間銀行からの融資に対して保証システムを作らなければならない。政府の保証制度や利子補給などの具体化も必要となる。

4-3 鉱山の再建合理化

マドネウリ鉱山、チュアトラ鉱山、ウラビ鉱山の中で、砒素のウラビ鉱山は、1992 年より休止状態にある。砒素のマーケット喪失、設備の老朽化、破損、旧式技術で、生産の再開は困難であり、また鉱害問題の発生源となっており、鉱害防止対策を行い、鉱山再開にあたっては環境保全が前提条件となる。チュアトラ鉱山は、生産回復のための再建合理化対策を実施し、保有鉱量と需要に見合った適正規模での操業が行なえるよう検討すべきである。マドネウリ鉱山は、生産が回復しているとはいえ、可採鉱量の増加、選鉱品位の改善、設備機器の更新など生産基盤の建て直しが優先すべき課題である。

現在各鉱山とも自力での再建は困難であり、生産・経営基盤再構築のための政府の再建合理化支援策が必要である。

a. 再建合理化支援

- 福利厚生設備の処分および切り離し。エネルギー供給設備、社宅等過剰設備を処分または第 3 者による管理とし、費用負担の軽減。
- 設備機械更新資金融資。鉱業基金などからの長期融資。
- 経営管理、品質管理技術、省エネ技術のコンサルティング。国際機関、日本などの各国からの専門家派遣技術協力。
- 税制優遇。
- 環境管理設備設置。

- 合理化資金融資。人材教育、IT化等が対象。
- インターネットからの情報収集と経営、生産、管理への情報の利用。

#### b. マドネウリ鉱山再建策

- 国際会計基準の定着と利用(経営に活用)。
- 可採対象鉱量拡大のための規則(パスポート)の改訂。
- 出鉱品位管理・運搬システムの合理化。
- 部門別収益性の解析とコスト削減項目・方法の具体化。
- 精鉱品位の改善(20%以上)。
- 精鉱販売条件の見直し。金品位の再評価。直接買鉱の検討。
- 設備・機械更新。
- 計装化と人員合理化の採算性検討。
- 在庫管理および調達方法・調達時期の改善。
- 生産部門と間接部門のコンピュータによる情報の一元化管理。
- 廃水設備、環境管理設備の設置・更新。

#### c. チュアトラ鉱山再建策

- 廃さい流送管の修復(ポンプ更新含む)。
- 採掘ヶ所の集約化と運搬系統・方法の改善。
- 設備・機械更新。
- 選鉱場と鉱山の集約化。
- 多種類精鉱の統合化の検討。品質管理。
- JSC ジェスタファンフェロアロイとの事業一貫体制の再構築。

### 4-4 鉱山の環境管理

鉱山の環境問題は定量的に把握されていないが、鉱廃水、廃石・廃さいなどの管理が不十分であり、環境行政も機能しているとは言えず、酸性水、重金属による河川、土壌の汚染が鉱山周辺地域に拡散していると推定される。環境基準、排出基準の厳守にあたり鉱山への環境管理支援策が必要である。

- 廃さい・廃水処理システムの確立。
- 廃水のモニタリング分析(1回/日)。
- 廃水設備の修復・維持・点検。
- 鉱廃水からの金属回収および中和処理の徹底。
- モニタリングデータの開示。
- 粉塵処理および飛散防止設備修復・維持・点検。大気中の粉塵測定(1回/日)。
- 鉱害管理体制の整備。

鉱害対策の必要設備・機器についての鉱業基金などからの補助金・融資制度を設置し、および加速償却や固定資産税の免税策を講じ、環境管理体制を構築していく。

### 4-5 情報公開

資源データ、資料は整理され、保管されている。また情報公開され、資料の閲覧、貸出も可能である。しかし、資料、データはグルジア語、ロシア語で外国人にはアクセス困難である。またデータ資料の大半は調査毎の報告書であるため、必要情報入手のための検索に時間

がかかり、かつ検索方法も整備されていない。外資導入による探査開発促進および既存データ資料の有効利用による探査リスク軽減等に対して、現在普及しつつある IT を導入した情報処理を行い、情報公開していくことが鉱業振興に結びつく。情報公開に関しての具体策は、Web サイトによる情報提供、データベースシステムによる情報の整理が考えられる。また、データベースに基づき GIS システムを構築し、データ・情報の総合解析への利用を行う。政府機関による資源開発総合計画等の立案に有効であり、国家発展計画策定に結びつく(図 4.8)。

#### a. Web サイトによる情報提供

グルジアの資源情報を Web サイトで公開させ、外資に対してグルジアの資源紹介、ライセンスの取得方法、投資の手続方法、鉱業法、税制等鉱業事業にかかわる情報を提供する。主として外資へのグルジア資源への関心を高め、投資への機会としていくことである。例えば、未開発の資源情報の要約を模式地質・鉱床図とともに簡潔に紹介し、短時間で外資の投資意欲が沸く内容・企画にする必要がある。資源情報はデータベース、GIS システムともリンクさせ、総合的理解に結びつけていく。本マスタープランにて作成したプロトタイプ の Web サイト ([www.mineralresources.ge](http://www.mineralresources.ge)) は公開していく。

#### b. データベースの構築

本調査において、データベースの骨格とサンプルとしてのデータ処理を実施したが、本格的に資源データベースを築くことは、外資に対してのみならず、政府組織にとっても資源の総合管理に役立ち、また民族資本育成にも利用度が高い。GIS システムとリンクさせ、多面的角度より各資源の把握を可能にする必要がある。本調査におけるデータベースの骨格をベースとし、利用度の高いデータベースを構築していく。日本などの技術協力プログラムの導入(鉱物資源データベース構築開発調査)や国際機関の支援での実現を考えていく必要がある。

- 資源データのデジタル化による再編集(英語)。
- データベースと GIS との連結システム。
- ハード・ソフトの整備。
- データの追加および維持管理体制の構築。
- 今後のデータベースの対象は、地質、鉱床、地形、リモートセンシング、物理探査、地化学探査、水理地質、インフラ等を含めていく。

#### c. 鉱区管理システム

天然資源環境保全省が地下資源の鉱区の管理機関である。現在約 400 の鉱区(探査鉱区、開発鉱区)を管理しているが、システム化されていない。鉱区申請の定まった書式はなく申請者からの提出書類がファイルされている状況である。申請の書式を定めデータベース化するとともに申請図および申請範囲の地質鉱区図、探査、開発計画図などの図面類を規格化された様式での提出と鉱区範囲の確定図等を GIS システム導入によって整理していく必要がある( Appendix )。

- 鉱区登録管理業務のデジタル化によるシステムの確立。
- 本調査によって技術移転したデータベースシステムを鉱区申請登録管理に応用。
- 本調査の機材供与によって導入した GIS ソフト(TNTmips)を利用した電子図面化を含めた電子管理システムの導入。

- 鉱業 Web サイトに鉱区登録システムをリンクさせて情報公開。

#### d. GIS システムと Web GIS の構築

GIS システムは、各種データ・情報の総合的解析に有効であり、資源戦略、投資戦略等の立案に役立つばかりか、環境や防災、植生などのデータ・情報とリンクさせれば、利用範囲は拡大する。また、Web と GIS をリンクさせたシステムを構築すれば、投資家への情報提供の質・量とも増大し、投資家の検討、解析への有効な手段となる。データベースの構築と同時に国際機関による支援が望ましい。

- データベースに基づく GIS システム構築。
- GIS システムを Web サイトにリンクさせ(Web-GIS)、公開。
- 環境、防災ともリンクさせた総合システム。
- 投資家へのサービス。政府の計画立案のためのツール

#### e. 地質図の改訂

地質図は、資源分野ばかりでなく、環境、防災、森林、農業などの分野に対し基本図となる。現在の地質図は、旧ソ連時代に調査され、作成されたものである。最近の地質構造発達史の理論に基づく調査による地質図の改訂とデジタル化が必要である。

国家地質局から独立し民営化した調査会社に対して、国家または国際機関からの発注により、経営基盤の構築にも効果的である。

- 基本図(1/5 万、1/20 万、1/100 万)の改訂(一部調査を含む)。
- デジタル化により、GIS システムでの活用。
- 各種分野に利用。

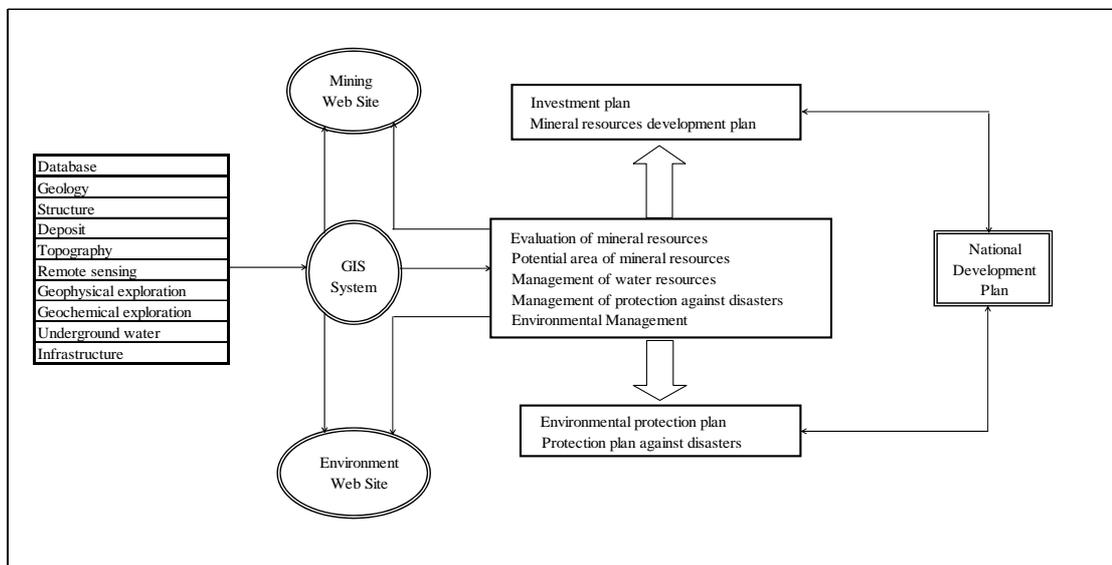


図 4.8 情報整備スキーム

なお、上述の情報公開に関する振興策の実現は、現在のグルジア政府の財政事情においては、独力では困難である。実現に対する裨益効果の検討を踏まえ、国際機関からのローンおよび技術協力によりパッケージでの支援を受けていくことが望ましい。

#### 4-6 鉱業基金

鉱業振興策の実現にとって資金調達が最大の課題である。国家予算が不足し、慢性的財政赤字と多額の負債を抱えており、自力での鉱業基金設立は困難である。従って、資源利用税が本原資として考えられるが、日本などの各国や国際機関からの支援によるローンで基金の原資の一部を構成する必要がある。また巨額の融資にあたっては、国際機関や民間銀行からの融資を検討していく。本基金は、早期実現が望ましく、第1段階の再建・整備期での設置を目指していく。また第3段階の自立・成長期での発展的廃止または開発銀行等に移行していくことが望ましい(図 4.9、表 4.9)。

##### a. 課題

- 資金の調達方法と原資・補給額
- 運営・管理方法
- 融資対象・期間・条件、元本返済方法・期間・条件
- 鉱業基金運営規則
- 補助金制度、対象範囲の限定化

##### b. 鉱業基金対象の制度

- 探査制度(補助金、融資)( 図 4.10、表 4.8 )
- 開発促進融資制度(F/S、エンジニアリング、開発工事)
- 再建合理化融資制度(機械更新、設備修復)
- 閉山・再建鉱害防止対策制度(全額拠出、補助金、融資)
- 環境対策管理制度(補助金、融資)
- 民間融資政府保証制度(合理化、生産設備改善)

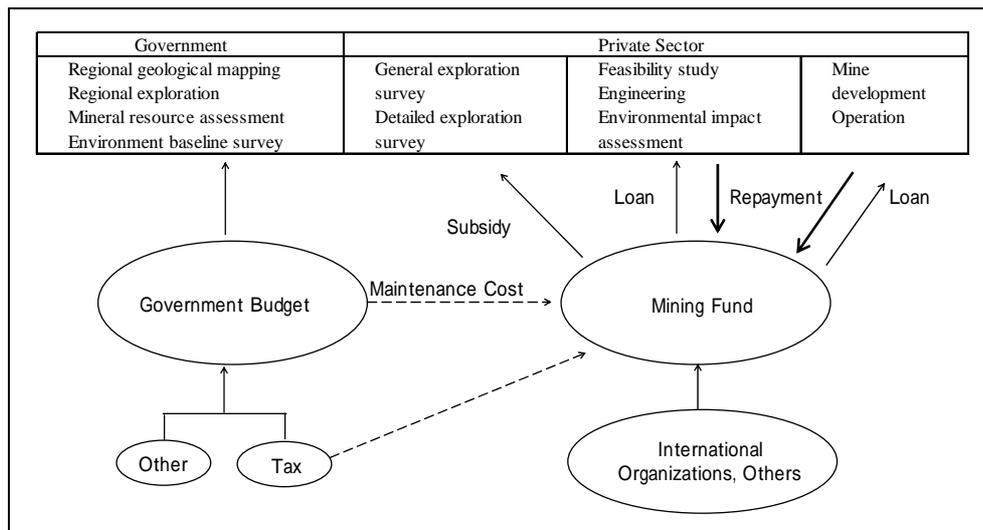


図 4.9 探査開発に対する政府の役割と鉱業基金

表 4.9 鉱業基金の概要

Mining Fund (Draft)	
<b>Fund financial sources:</b>	two-step credit (30 mil USD), tax revenues, credit from international organization
<b>Supervisory bodies:</b>	Ministry of Finance, Committee on Mining Fund
<b>Consideration of crediting issues:</b>	Advisory Committee- members of Committee on Mining Fund, related ministries and institutions
<b>Sponsored units and organizations:</b>	State bodies, state-owned mines and enterprises, private companies (based on conclusions of the Advisory Committee)
<b>Sponsored items:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• For subsidies on exploration</li> <li>• Expenses of development 米</li> <li>• Expenses related to procurement of equipment and machinery 米</li> <li>• Environmental countermeasure 米</li> <li>• Rationalization and modernization of administration 米</li> <li>• Utilization of by-products, business for making resources from waste 米</li> </ul>
<b>Financing conditions:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Same interest rate as loans provided by ODA (Overseas Development Assistance)</li> <li>• Definition of terms, amount and repayment period</li> </ul>
<b>Fund administration:</b>	As the fund's budget is reduced, the reduced part shall be covered by future tax revenues Fund administration will be assigned to the Committee on Mining Fund
<b>Commodity metals-business units:</b>	gold, copper, zinc, silver, manganese (list will be expanded in the future)

## 5. 鉱業振興策実現のための課題

### 5-1 振興策と鉱業振興との関係

鉱業振興策を実現することにより、停滞状況にあるグルジアの鉱業活動は活発化し、国家財政、国際収支への改善および経済成長への貢献に結びつく。鉱業政策に基づいての主要な振興策は、鉱山再建、探査開発の促進およびこれらを支える鉱業基金の設置とモデル鉱山の建設である。特に探査開発へは、外資導入が必要とされる。国際機関および各国の支援は、これらの振興策の実現にとって不可欠であり重要である。探査の促進が開発に結びつき、モデル鉱山の建設により競争力をもつ技術、環境対策・管理、経営、生産管理が実践され、環

境とのバランスをもつ開発・生産促進され、民族資本を形成・蓄積しながら、鉱業振興が現実化していく(図 4.10)。

- 鉱山再建、探査開発促進、鉱業基金の設置、モデル鉱山の建設が主要振興策。
- 鉱山再建と鉱山開発促進が鉱業振興の柱。
- 振興策の有機的関連による実現で鉱業振興。
- 国際機関と各国の支援は鉱業振興に不可欠。

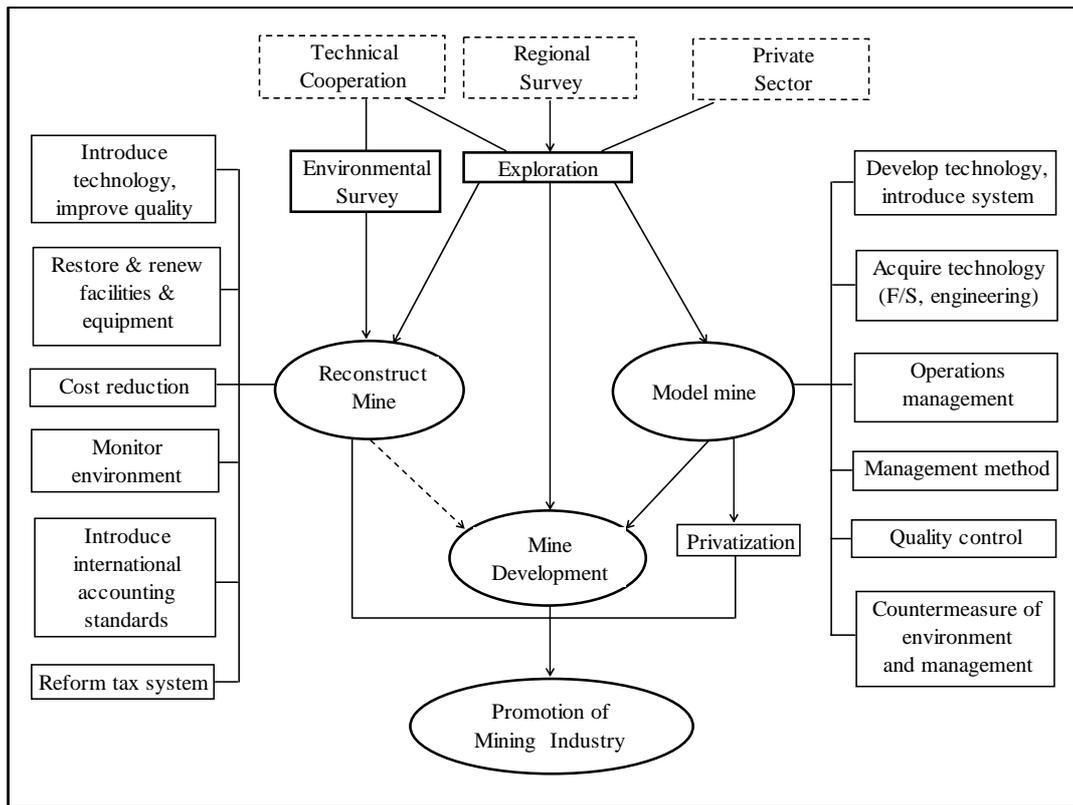


図 4.10 鉱業の対策と振興の関係

## 5-2 振興策への投資規模

振興策実現による鉱業振興のためには、莫大な資金が必要である。15年間の基本計画実施期間における投資規模は、超概算で4億米ドルである(表 4.10)。第1段階1億米ドル、第2段階2億米ドル、第3段階1億米ドル程度と見積られる。これらの資金は国際機関、各国からのローン、技術協力、外国投資、グルジア政府(税収、国債)、民族資本投資により調達される。これらの投資金額の具体的投資効果および融資の返済期間等は、各投資対象振興策および各段階毎に検討され、投資計画が立案され、資金調達方法が具体化されなければならない。

- GDP 10%以上の貢献。
- 鉱山開発による地方経済の活性化(雇用の確保、裾野産業育成 etc)
- 税収の増大(健全化)
- 民族資本の増大(自己資本での投資力の強化)

表 4.10 15年間のマスタープラン長期投資規模概算

SIMPLIFIED REPRESENTATION OF THE INVESTMENT SCALE FOR LONG-TERM PERIOD OF 15 YEARS			
1. Investment Scale			
	Promotion Measure	US\$ (mln)	Effect
<b>Reconstruction</b>	Madneuli mine	5	Recover productivity
	Chiatura mine	30	Recover productivity
<b>Environment</b>	Investigation and countermeasure in polluted areas	10	Realize countermeasures
	Introduction of monitoring system	10	Establish environmental management system
<b>Exploration &amp; prospecting</b>	Surveys and geological prospecting supported by the government (ODA)	15	Select promising area
	Exploration by private companies	50	Acquiring ore deposits for development target
	Geological maps systemization, exploration equipment	30	Establish exploration basement
<b>Mineral deposit development</b>	Gold mine, 5 mines x 1 t/yr	80	Revenue US\$ 50 mln/yr
	Copper mine, 2 mines x US\$5,000,000	100	Revenue US\$ 100 mln/yr
<b>Model mine</b>	F/S, construction	40	Strengthen competitiveness
<b>Metallurgical processing</b>	Reconstruction of Zestafoni manganese Smelter	20	Recover productivity
	F/S for gold refining, copper smelter and zinc smelter	10	Consistent system, make manufacturing industry
		<b>Total: US\$400 million</b>	
2. Financial provision			
Mining Fund	ODA + tax revenue	US\$50 million	
ODA	ODA Loans + technical cooperation	US\$40 million	
Government	Tax revenue + T-bill + National bond	US\$100 million	
Foreign Investments	Exploration, development	US\$130 million	
Domestic Investment	Securities market, banks	US\$80 million	
		<b>Total: US\$400 million</b>	

### 5-3 支援プログラムと振興策

国際機関(WB、EBRD、EU)および日本(JICA、JBIC)等の各国は、様々な分野に対する支援プログラムをもっている。振興策の中でこれらのプログラムの適用が可能なプロジェクト(振興策)への導入を検討することが望ましい(表 4.11)。検討にあたっては振興策を具体化し、導入の実現を図っていく必要がある。鉱業機関は、国際機関および各国の支援プログラムを調査し、支援プログラムによる振興策の実現可能性を検討し、導入への努力がなされなければならない。なお、EU PHARE は東欧への再建のための資金であるが、グルジア政府は現在基金対象国としての要請を行っている。対象国として認められれば、鉱業振興への有力な支援基金となることが考えられる。また、WB、EU が既にコーカサス三国を対象にした環境プロジェクトの支援を実施している。鉱業分野へのコーカサス三国に対する支援プロジェクトの立案と国際機関からの支援の実現についても今後の検討課題である。

表 4.11 鉱業振興支援のための国際機関および日本の援助プログラム例

Organizations	Type of Assistance	Program	Project	Issues
JICA (Japan International Cooperation Agency)	Technical Cooperation	Development Study	<ul style="list-style-type: none"> <li>Survey for potential target environmental pollution level around the Madneuli mine</li> <li>Exploration for mineral resources in the Bolnisi region</li> <li>Construction of mineral resources data base</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realization is strict due to JICA budget reduction</li> <li>Georgian government must put a high priority on this project's status</li> </ul>
		Dispatching of Experts	<ul style="list-style-type: none"> <li>Long- and short-term dispatch of experts on environmental issues and mining industry</li> <li>Short-term dispatch of experts on mining code and international accounting standards</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Provision of Japanese Experts</li> <li>JICA budget reduction (so reduction of personnel)</li> </ul>
	Grants	Equipment Delivery	Equipment for comprehensive environmental monitoring system	<ul style="list-style-type: none"> <li>Put priority by the Georgian Government</li> </ul>
JIBC (Japanese Bank of International Cooperation)	Yen Loans		<ul style="list-style-type: none"> <li>Two-step loans (for the Mining Promotion Fund)</li> <li>Model Mine</li> <li>Comprehensive system of environmental monitoring</li> <li>Wastewater treatment facilities</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Georgia must be recognized as a country-recipient of yen loans</li> <li>After starting the project of installation of loading equipment in the Poty port</li> </ul>
Embassy of Japan	Grass Roots Grants <<Kusanoie>>	<\$40 thou. USD for NGOs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipment and facility for Association of Mining Enterprises</li> <li>Equipment for education of mining sector</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Never provided for the mining sector</li> </ul>
World Bank	Loans		<ul style="list-style-type: none"> <li>Arrangement of maps</li> <li>Countermeasure for environment</li> <li>Database of pollution</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Same as with yen loans, depends on solvency of Georgia</li> </ul>
	Technical Cooperation		<ul style="list-style-type: none"> <li>Examination of arsenic pollution level and countermeasure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Linking with credit</li> </ul>
	Grants		<ul style="list-style-type: none"> <li>Seminar on investments</li> <li>Consulting on mining industry (legislation, policy organization, production technologies, environmental countermeasure, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arrangement of investment climate is indispensable for holding seminar</li> <li>Two weeks provided by experts of the World Bank</li> </ul>
EBRD	Loans		<ul style="list-style-type: none"> <li>Cooperation loan for Model Mine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>High interest rate</li> </ul>
	Technical Cooperation	Environmental impact evaluation TAM Program	<ul style="list-style-type: none"> <li>For mine and development of deposit</li> <li>Improvement of arrangement for mine</li> </ul>	
EU TACIS	Technical Cooperation		<ul style="list-style-type: none"> <li>Market survey</li> <li>Improvement of mining code</li> <li>Arsenic environment monitoring</li> <li>Environmental management for mining activity</li> </ul>	
UNDP	Technical cooperation		<ul style="list-style-type: none"> <li>Quality control</li> <li>Plan for environmental pollution improvement</li> </ul>	
DFID (UK)	Technical cooperation		<ul style="list-style-type: none"> <li>Improvement of management for mining industry company</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Short term</li> </ul>

## 5章 提言

### 1. 鉱業の重要性の認識

#### 1-1 鉱業は経済の牽引役

鉱業の位置づけは、マスタープランのガイドラインである GDP の 10% である。鉱業は外貨獲得型産業であり、その発展は鉱業自身ばかりでなく、利益は金属加工や他の産業への投資、雇用の増大、地方経済の活性化、そして社会基盤の整備に結びつく(図 5-1)。鉱業国は、鉱業を発展させながら、産業を創出し、産業基盤の構築に貢献し、経済を発展させてきている。日本もかつて鉱業国であり、鉱業からの利益の投資により機械工業、金属加工業などの産業を創出し、産業基盤の構築に貢献し、経済の牽引役になった。鉱業の経済発展における役割を認識し、まず戦略的産業として位置づけ、マスタープランの実現に力を結集して取り組む必要がある。

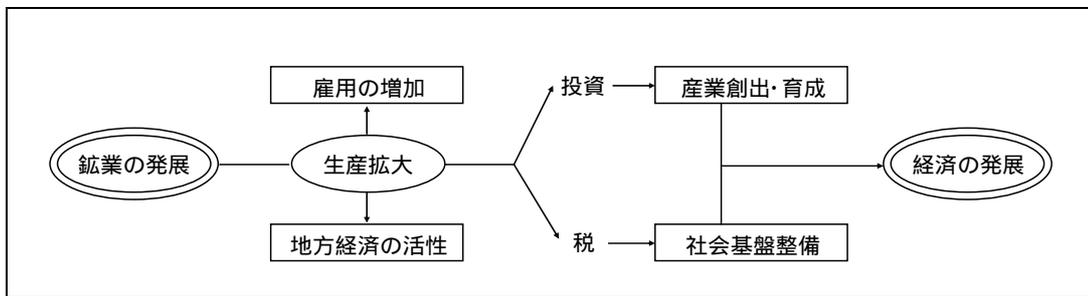


図 5-1 鉱業の位置づけ

#### 1-2 鉱業基盤の維持

グルジアは、旧ソ連時代のマンガン生産量が示すとおり、鉱業国として旧ソ連経済への重要な役割を担っていた。採鉱、選鉱、製錬にわたる多くの技術者を抱え、技術基盤を構築していた。また、鉱業教育もコーカサス地域のセンターの役割を持ちグルジア工科大学に鉱業全般にわたる総合的教育基盤をもっていた。市場経済への移行にともない技術基盤、教育基盤は大幅な再建と改善が必要とされているが、鉱業の衰退でこれらの基盤が失われようとする状態である。基盤を改めて構築するとなると、長い期間と莫大な資金そして外国からの技術の全面的導入となる。鉱業の重要性を認識し、基盤が失われないよう市場経済に適合する基盤へと改良していくことを重視していくべきである。振興策の実現への努力が基盤の維持に結びつく(図 5-2)。

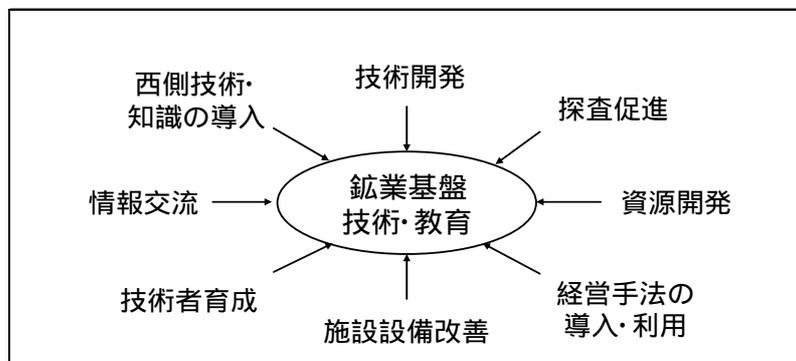


図 5-2 鉱業基盤維持のための改良

### 1-3 保有資源を活用し外貨獲得

マスタープランにおけるターゲットの資源は銅、金、マンガンである。外貨(ハードカレンシー)を獲得できる国際商品であり、需要の大幅な変動は無く比較的安定している。グローバル化の中でよりコスト競争力が求められている。建値の変動に耐えられる資源の開発が、外貨獲得に不可欠である。保有資源の経済的評価とポテンシャル地域の高品位の鉱床または大規模鉱床を目指した探鉱がまず重要である。また、工業原料となる非金属資源は、産業の発達に合わせ、国内や近隣国の需要に基づきそれに対応した鉱業を拡大していくことである。

- 鉱業の中心は外貨獲得になる銅、金、マンガン。
- 建値の変動に耐えられる資源の開発。
- 非金属鉱業は地産地消に基づく地場産業。

## 2. 政策、ビジョンの策定の必要性

### 2-1 政策とビジョン

マスタープランで鉱業政策を提言した。また、15年間のプランでGDP指標でのガイドライン値を設定し、鉱業の将来像としての位置付けを示した。しかし、鉱業の基幹の方向性を表すに留めている。鉱業全体のビジョン(図5.3)は、マスタープランを基に政府組織および鉱業関係者によって描かれなければならない。鉱業政策はビジョンに近づけていくための方法であり、鉱業の実施により評価され、軌道修正が行われ、さらに適切な政策が立案・実行されていなければならない。旧ソ連の計画経済の影響が残っているためか、ビジョンと政策を立案する経験が不足している。経験と実績を蓄積していく必要である。

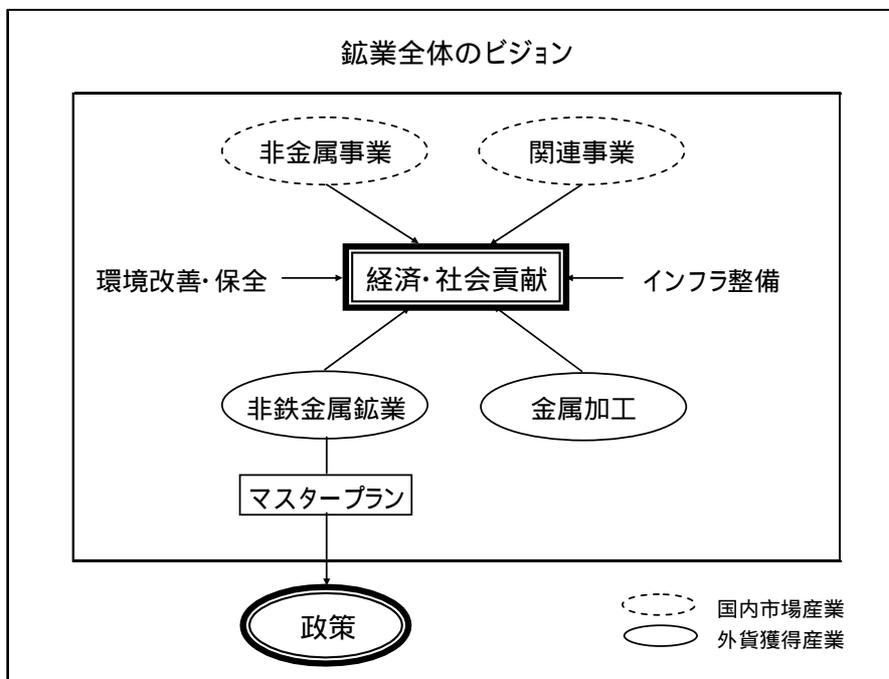


図 5-3 鉱業全体のビジョンとマスタープラン

### 2-2 計画策定

政策を実現し、鉱業振興をするための計画の策定が必要である。短期、中期、長期の計画

はビジョンを現実化していくための道筋として不可欠である。計画を達成するために、実現可能な計画の立案がなされなければならない。マスタープランでは1段階/5年で3段階を提示している。まず、第一段階の再建・基盤整備期に対して、中期計画(5年)の立案および中期計画をふまえて短期計画(1~2年)が立案され、振興策実施の予算が作成されなければならない。予算と現実が乖離しないよう予算に対する精度を高める必要がある。また、振興策の実現に対する国際機関、各国への要請は、政府一体になって取り組むべきであり、振興策(プロジェクト)の必要性、実現への効果は十分吟味されなければならない。

- 短期、中期、長期の計画策定。
- 予算の精度アップ。
- 国際機関等への振興策要請は、必要性・効果の十分な吟味。

### 2-3 行政能力の向上

独立以後、幾度かの行政改革を実施し、組織を縮小した結果、組織としての行政能力が低下した状態となっている。人員削減に応じた業務の削減がなされた訳ではないため、行政としての政策立案、管理、指導といった業務に対し十分対応できない実態である。鉱区の管理、申請手続き、投資の手続き、鉱量委員会の承認、開発に関する許認可等、旧ソ連時代のシステムも残り、市場経済の中での行政のあり方が十分とはいえない。事務処理システムの改善、管理業務の削減・簡素化、行政官の能力向上など課題の認識が省レベルや政府レベルでなされ、行政能力を引き上げる取り組みが実施されていなければならない。また、行政官の給料は低水準であり、待遇改善も能力向上には必要である(表 5-1)。

表 5-1 行政能力向上改善案

項目	改善策
事務処理	省庁内 IT ネットワーク化
許認可・手続	廃止または簡素化(市場経済国の事例を検討)
政策立案	セミナーの開催、外国での研修、立案能力の取得
管理	管理事項の削減、管理のシステム化、様式化
指導	ガイドライン策定、知識の獲得、セミナー開催
情報	市場経済社会の知識の収集、情報共有化、情報公開
人材教育	語学(英語)能力向上、IT スキル取得、外国研修

### 2-4 国益と戦略

市場経済化に伴う国際機関の支援および指導によって、民営化、法律・税制の整備が行われてきた。資金不足、社会・産業の構造改革のため、グローバルスタンダード、欧米システムの導入を実施中である。グルジアの歴史からの熟成した文化を壊さず、改革を進めることが国益に結びつく。外資導入による民営化のメリット・デメリットの検証、欧米システム導入による歪みの是正(例えば税制)などが今後の重要な課題である。鉱業の振興が国益となるには、このような課題への検討をふまえた戦略が必要である。

- 外資導入による民営化のメリット・デメリットの検証とデメリットの認識。
- 欧米システムの導入による歪みの把握と是正。
- 国益を重視した戦略の策定。

### 2-5 地域開発

鉱業は、地域社会と密接な産業である。グルジア政府の政策の一つは、地域社会の発展である。鉱業を振興していくためには、地域社会との良好な関係が不可欠である。そのためには、環境保全がなされなければならない。環境保全と生産活動との調和が地域社会の健全な発展にとって重要である。鉱山開発は地域開発でもある。したがって、地域住民への雇用を創出し、物資の流通を増加させ、地域の過疎化を防ぎ、地域社会を発展させていく(図 5.4)。

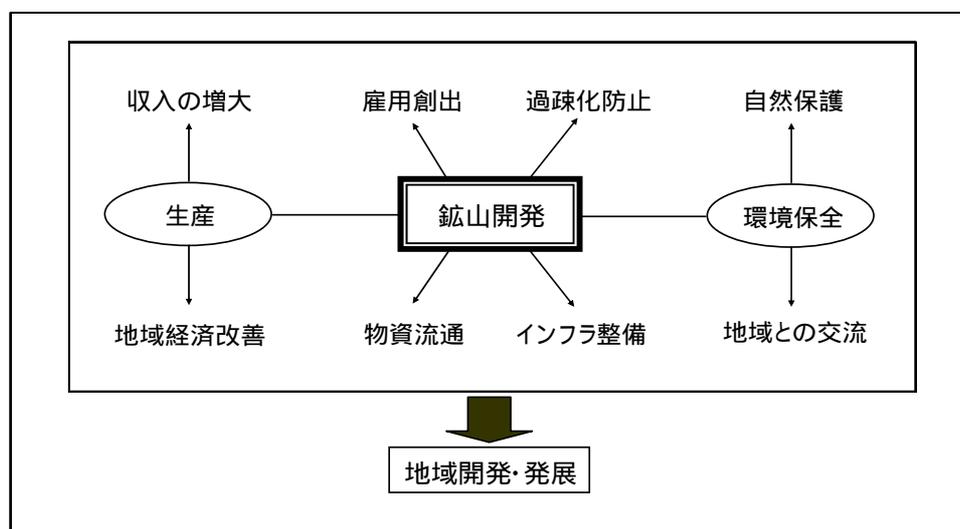


図 5.4 鉱山開発と地域開発との関係

### 3. ガイドラインの達成

#### 3-1 ガイドライン

マスタープランでのガイドラインは、グルジアの資源の特徴と保有鉱量および鉱業基盤に基づいている。旧ソ連時代に鉱業国としての実力を示した経緯も考慮されている。鉱業は国際商品を生産する産業であり、市場経済移行進展への先導的役割を持つ産業である。15年後のガイドラインはマクロ経済の指標と生産量で、そして各段階は、生産量で示されている。具体化したガイドラインを各階層における共通認識としなければならない。また、国営鉱山での生産活動の期間は、鉱山の目標、探査・開発の目標を指導しなければならない。ガイドライン達成への政策の実行が政府組織に課せられた役割でもあり、民族資本が育成され、自立的に成長できるまで、ガイドラインに沿って振興していく必要がある。

#### 3-2 政策の実施、チェックそしてアクション

ガイドラインの方向性に沿って鉱業振興を図っていくため、まず計画と政策立案が必要である。政策を実行し、定期的に政策の実行状況を評価し、政策の実行上の問題点を抽出し、原因を解明して、政策の修正または改善を行うシステムを構築していかなければならない(図 5.5)。

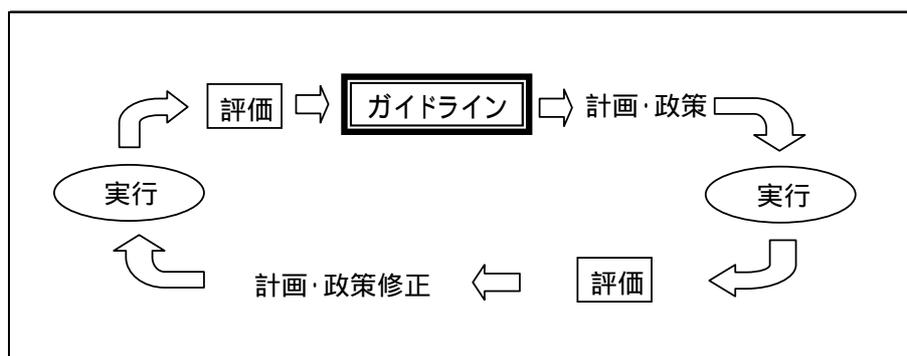


図 5.5 ガイドラインによる方向性の検討

#### 4. 経済発展への戦略

##### 4-1 国家財政の改善

鉱業振興のためには、マクロ経済と国家財政の改善は不可欠である。グルジア政府は、独立以後経済再建を積極的に進め、マクロ経済のパラメーターの管理や国家財政における歳入の増加と支出削減の努力およびこれらに伴う経済政策の実行を行ってきた。国家再建のための国際機関等からの債務が増加し、借金を借金で返済するという悪循環体質を露呈し、国民経済が改善されにくい状態である。企業・国民の納税意識の低さ、欧州の税制度導入による税負担の増大、不十分な徴税管理システムそして徴税の不透明さなどから歳入が増加していない。これらが非合法経済の膨張要因ともなっている。また、金融市場の構築が未だ不十分であるため、産業の育成・成長が困難な状況となっている。納税手続きの簡素化、税率の軽減、国家的な産業の重点的育成および金融市場の構築等を一步一步確実に、戦略的に進めていく以外の速攻策はない。

表 5-2 財政改善へのコメント

項目	改善策
外債発行	マクロ経済のパラメータを改善すれば可能。時間がかかる。
国債(中長期)発行	政治の安定。政府の信用定着。闇市場の資金の国債化。
株式取引高	IASの定着、企業財務の透明性。闇市場の資金の吸収。
銀行中長期ローンの設置	銀行の信用定着。リットある預金制度。担保対象の検討。
納税手続き	源泉徴収の徹底。申告制度の簡素化。
税の軽減	徴税システム管理の改善。VATの軽減。
産業の育成	重点産業育成の政策立案と支援。

##### 4-2 意識改革と国際化

市場経済の枠組みが導入され、市場経済での活動が浸透してきている。しかし、浸透とともに国民生活は、必ずしも向上していない。これは市場経済でのガイドラインや制約および経済活動のモラルへの理解が不十分であることそして市場原理に基づく経済が、競争力、品質、効率、合理性を求められており、この原理が定着していないこと等が考えられる。社会主義体制時代の意識がまだ残っており、経済活動を通し、意識改革がなされていく必要がある。そのためには、外国の経済活動の知識・情報をメディア、インターネットやビジネスセミナーを通し吸収していくことが、意識改革にとって重要である。グルジア国の人口を考慮

すると市場を外国にも求めて行く戦略が必要である。グルジア国は地理的に絶好の位置にあり、近隣に多くのポテンシャル市場がある。国際化を促進し、経済発展に結びつけていけば、国民生活も向上していく。

- 市場経済の枠組みから意識改革と定着化へ。
- 経済活動のモラル、ガイドラインをふまえて闇経済の削減。
- 国際化を促進し、近隣国・地域への市場開拓。

#### 4-3 国際会計基準の定着と利用

企業にとって最も大事なことは、「信用」である。信用をいかに得るか、企業の死活に直結する。会計は、企業の実態を正しく第三者に示す仕組みであり、企業の透明性を確保する制度である。企業の強さを測る方法でもある。企業は物差しである「会計基準」をベースとし、戦略を立て実行に移す。会計基準はいわばビジネス社会のルールである。

国際化が進み、国際会計基準が世界統一基準となってきた。鉱業活動は国境を越えた活動を行わなければ、維持発展ができない産業でもある。外資導入にあたっては、国際市場の信頼を得なければならない。国際会計基準の定着と利用がいかに経済発展に重要であるか政府組織、鉱業企業は共通の認識とし、取り組んでいく必要がある。

#### 4-4 隣国との連携

アゼルバイジャン、アルメニア、グルジアからなるコーカサス三国の人口は1,600万人である。地域経済圏を構築できる規模を有している。隣国との連携を重視すべきである。旧ソ連時代の従属したコーカサス地域から独立したコーカサス地域経済圏を目指し、その枠組みと各国の資源・産業を生かす互恵関係を基にした役割を構築していくことである。2001年に日本で開催されたJETROによるコーカサス見本市は、その第一歩として位置付けされる。共同での経済活動が行えるよう国境付近に2カ国(例えばアゼルバイジャンとグルジア)の共同工業団地をつくり、地域経済圏への物資供給基地にしたり、共同での資源開発、技術開発などが経済圏構築の方法の一つとして考えられる(表 5-3)。また、コーカサス地域経済圏が周辺に広がる広域経済圏と連結していくような仕組みも必要となる(図 5-6)。EUによる支援で運輸のシステム作りが行われており、このような経済圏へのインフラが整備され始めている。

表 5-3 鉱業分野と隣国との連携

項目	改善策
技術開発センター	グルジア工科大学の施設・設備を利用して人材教育・技術開発。
共同探鉱	国境付近のCu、Au探査(グルジア、アルメニア)。
共同開発	2カ国の企業による鉱山の共同開発。
製錬・加工	製錬の役割分担(Cuはアルメニア)。金属加工の役割分担。
コーカサス鉱業協会	3カ国の鉱業促進の牽引役、情報収集と解析。

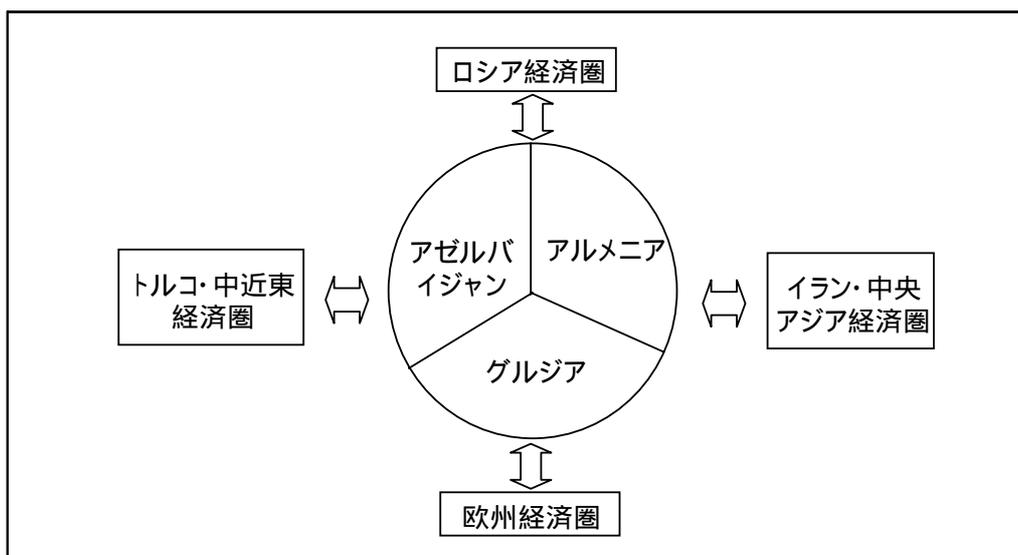


図 5-6 コーカサス地域経済圏と周辺の関係

## 5. 振興策の相互関係

### 5-1 相互関係の認識

振興策は相互に関連し、有機的に結びついている。相互に関連し、影響し合うことを認識することが、実現の效果に重要である(図 5-7)。振興策の実行案をブレークダウンし、他の振興策との相関関係を検討した上で、実行していくべきである。例えば、IAS の定着・利用は、民営化、外資導入、経営改善、財務体質の改善に不可欠である。また、情報公開も IAS の定着・利用に関連し、民営化、外資導入、探査・開発促進、環境対策の実現への前提となる振興策である。

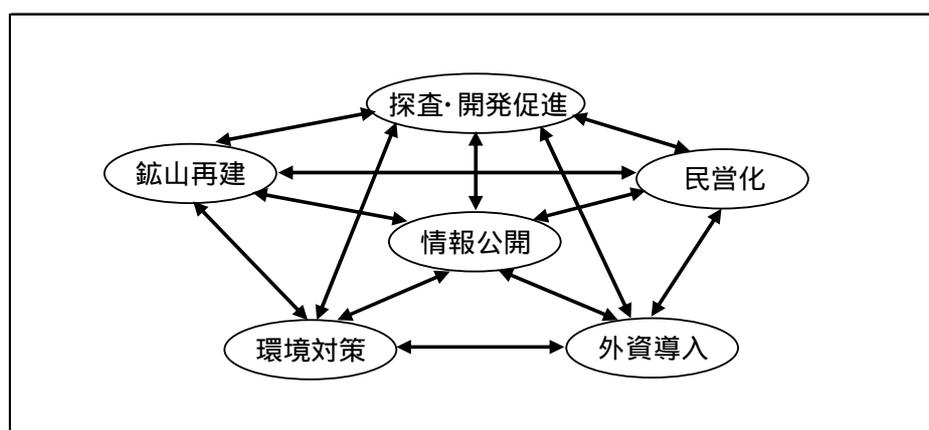


図 5-7 振興策の相互関係

### 5-2 振興策の相互関係

鉱山再建の具体的振興策は、税の軽減、IAS の定着・利用、環境管理体制、モニタリング機器の設置、鉱業基金、経営管理、技術導入であり、この他に外資導入策、民営化対策等が関連してくる。また、探査開発促進に対しても同様であり、各種振興策が関連して探査開発

促進に結びつく(図 5-9)。民営化についても tender 条件の改善や IAS による財務体質の改善ばかりでなく、税の控除措置等の振興策がとられる必要がある。また、鉱業基金の役割も大きく民族資本の育成に繋がる(図 5-10)。

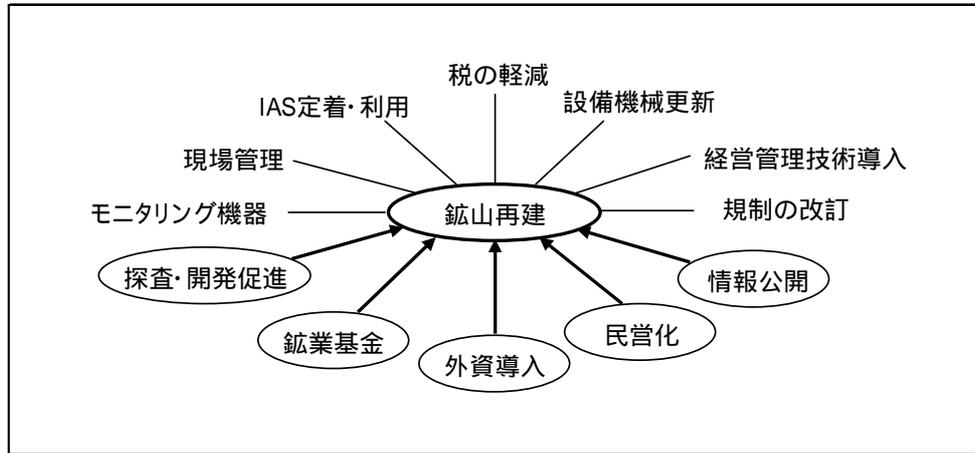


図 5-8 鉱山再建に関連した振興策

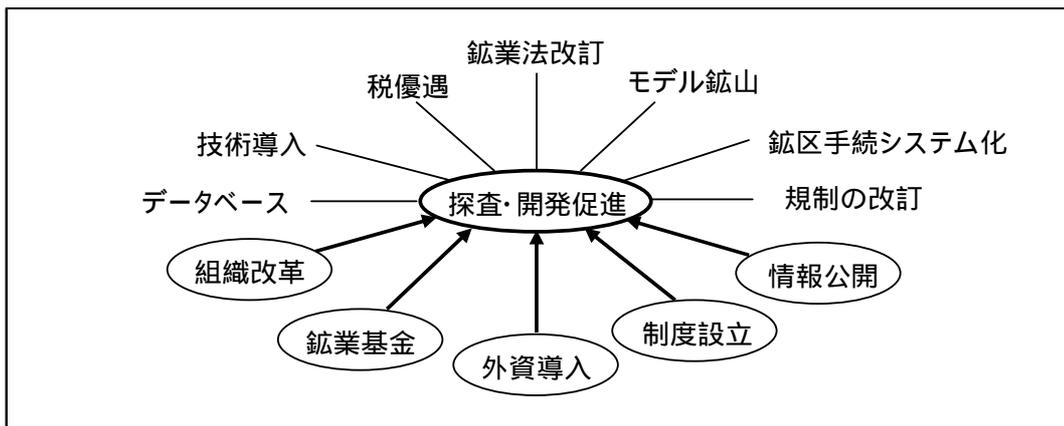


図 5-9 探査・開発促進に関連した振興策

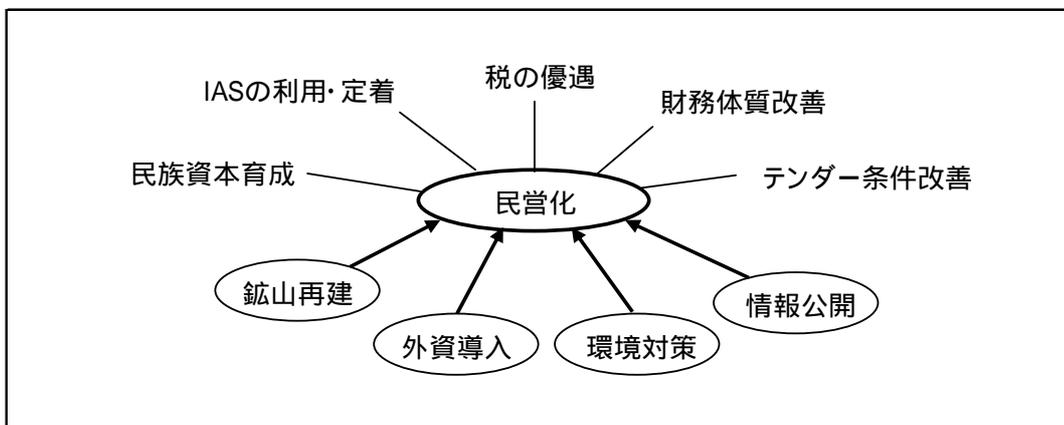


図 5-10 民営化に関連した振興策

外資導入は、探査、開発、鉱山および製錬等への事業が対象になるが、民営化に対しては tender 条件の改善や情報公開、また、探査開発に対しては投資手続きの簡素化、投資保証等が相互に関連する。情報公開も IAS の定着・利用、経営改善、地質・探査データ、Tender、環境管理等に関連し、環境対策も探査活動、開発・生産活動と一体である。

また、これらの振興策の実現にとって政府の鉱業組織の機能的な改革が無ければ困難である。一元化などにより、政府の鉱業組織が鉱業活動全体を見渡せ、適切な鉱業政策を立案・実施できるようにしなければならない。そして、鉱業活動の舵取りを行えるようにしなければならない。現組織での単発的に振興策を実現しても、鉱業の振興に結びついていかない。

### 5-3 自力での振興策の実現

現状のグルジアは、まだ市場経済移行の途中にあり、市場経済国の情報・知識も不十分であり、資金も不足している。したがって、自力だけでは振興策の実現は難しい。国際機関や各国の支援が不可欠であるが、基本的に政府および鉱業組織が、鉱業振興を最優先重要課題として位置付けることがまず必要である。そして、鉱業組織改革、情報公開、鉱業政策立案等自力で取り組んでいける振興策は、振興策の相互関係をふまえて進めていかなければならない。鉱業組織のリーダーシップが必要である。

### 5-4 振興策のパッケージプロジェクト化

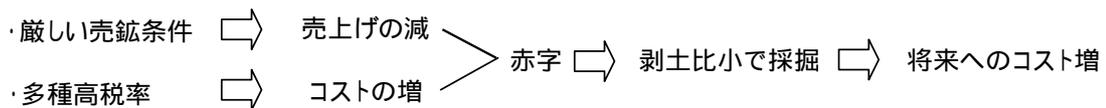
振興策実現に対して資金を必要とするいくつかの振興策を組み合わせパッケージのプロジェクトを作成し、国際機関への支援要請を行っていくことも効果的である。しかし、プロジェクトは大型化し、巨額な金額を必要とし、ローンであるため、グルジア政府内の国際機関向けローンプロジェクトとの比較検討により、最優先として位置づけられなければならない。具体的例として、鉱業基盤整備計画が考えられる。データベースの構築および利用計画、鉱業環境管理、地質図改訂などを組み合わせたプロジェクトである。

表 5-4 パッケージ型プロジェクト

鉱業基盤整備計画		
プログラム	内容	費用
データベース	既存データを整理し、データベースを構築する。対象は地質、鉱床、鉱量、物理探査、地化学探査、環境、水質(地下水、地表水)	5
GISシステム	データベースにリンクした図面類を整備。インフラ、地形、地表水、地下水、水理地質、鉱床、地質。	2
鉱業環境整備	資源ポテンシャルのベースライン調査、鉱業活動地域、資源ポテンシャル地域のモニタリング設備、データのオンラインシステム、分析ラボラトリー	10
地質図改訂	既存地質図の見直し、一部現地地質調査により新しい地質図の作成	10
GIS・データベースの有効活用	GIS・データベースを効果的、戦略的に国益に結びつく利用計画の策定	3
計30百万\$、期間: 5年間		

## 6. 経済評価の重要性

本調査において、マドネウリ鉱山のプレ F/S を実施した。その結果、マドネウリ鉱山の問題点として売鉱条件、税の負担が浮き彫りにされ、鉱山の経営を悪化させる原因となっていることが判明した。市場経済への体制構築ができない段階での高い税の支払いは市場経済への対応がより遅れる結果となった。また、売り上げについては国際的な基準に対し、厳しい売鉱条件であるため、経営を苦しめることとなった。その結果目先のコスト削減のため剥土比の小さいブロックを対象とすることになり、将来へのコスト負担をしいる原因を作ってしまった。



プレ F/S などによる経済評価は、経営改善または収益性に対して、問題点の具体化と改善への方向付けを鮮明にする。長期的視点に立ち、国益を重視すれば、現状のような実態を考慮しない税とはならない。また、売鉱条件に対しても考慮される余地があると考えられる。経済評価の知識を定着させ、市場経済の中で競争できうる鉱業を振興させていく必要がある。

## 7. 鉱業の振興から持続的発展へ

### 7-1 持続的可能な発展

「持続的可能な発展」が国際社会の合意となっている。鉱業分野でも World Business Council for Sustainable Development(WBCSD)および International Institute for Environment and Development (IIED)を通して Mining, Mineral and Sustainable Development (MMSD)プロジェクトが2年間にわたって調査、検討し、2002年5月報告書が公表された。MMSDの報告書は、鉱物・金属探鉱、生産、利用、再利用、リサイクル、最終廃棄にわたる、広い分野を含め持続可能な発展への鉱業分野への有効な枠組みを提供している。

- 環境保全、社会問題、効果的な統治システムに伴う経済活動の統合 ⇨ 「持続可能な発展」
- 鉱業におけるコスト削減、利益の公平な分配、現世代を安定状態とし、次世代への発展の可能性の確実化 ⇨ 短期目標と長期目標の設定。
- 権利と興味尊重。
- チャレンジと制約への理解。
- 最適基準の準拠を徹底させるための公共機関。
- 進捗度の評価と改良のための実証可能な尺度。

これらは、基本的なコンセプトであり、相互に関係し合う。長期目標と計画をもち進捗のチェックの改善が基本であり、基準や制約があることを理解して、発展を進めていくことである(図 5-11)。

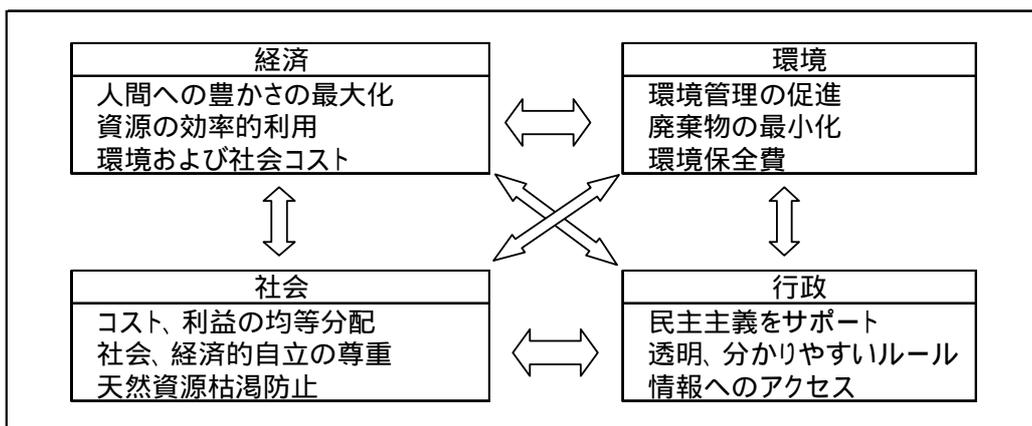


図 5-11 持続的可能な発展の基本コンセプト

このような基本コンセプトを掲げ、「持続的可能な発展」を実現していくために、鉱業分野における様々な課題がある。主要課題は、資源開発の役割、環境への取り組み、地域社会との関わり、情報に対する価値等であり、これらの課題に取り組んでいくことが、即ち鉱業振興および発展に結びつく(図 5-12)。

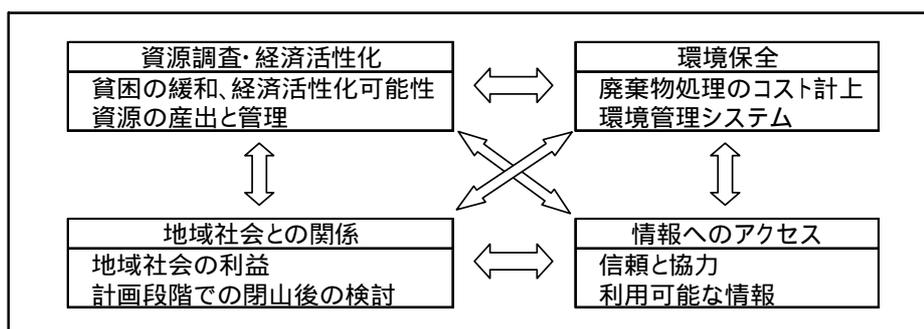


図 5-12 持続的可能な発展の主要課題

現状を「持続的可能な発展」に向けて改革していかなければならない重要な課題がある。この改革を行っていかねば、上述の主要課題への取り組みにも影響を与えることになる。

- 廃棄された現場、汚染などの問題に関する負の遺産への負担者と資金源をどうするのか。
- 鉱物資源が持つ潜在的な国家経済への寄与の基本的認識がなければ、公平な利用や貧困の緩和に繋がらない。
- 全ての規模の企業が良い結果を生み出していけるような集団的対応が必要であり、共存共栄でなければならない。
- 鉱業協会のような組織が地域、政府機関への集団的対応を提供することができる。

MMSD では、持続的発展の実現に対し、4つのステップを描いている。即ち、持続的可能な発展への理解を築いていくこと、管理システムを作っていくこと、利害関係の中での協力関係を構築すること、効果的な活動のための処理能力の構築である(表 5-5)。

表 5-5 持続可能な発展の進め方(MMSD)の概略

ステップ	課題	内容
1	持続可能な発展への理解	鉱山技術者教育のカリキュラムに入れる
		鉱山経営者、政府機関が理解する
		技術者、研究者が自分の活動とこの課題との関係を理解する
2	組織レベルでの規定作りと管理システム作り	各組織での持続可能な発展のための規定を作る
		企業は、この課題に対する管理システムを作る(効率化、低コストに結びつく)
3	利害関係の中での協力	団体、組織のネットワークの構築
		各立場でのコミュニケーション、調整の場を作る
4	効果的な活動のための処理能力の構築	企業の地元との交流は探査段階から行う
		プロジェクト初期段階から環境・社会に対する調査を実施する
		鉱山の地域社会への貢献計画を作る
		国は法律の再検討、情報を公開、透明性をあげる

グルジアの鉱業は、当面、鉱山の再建、探鉱・開発の促進を図っていかねばならないが、本マスタープランの実現の中で、持続的可能な発展に対しても MMSD のレポートの検討を行い、その枠組みを取り込んでいくべきである。

## 7-2 グローバリゼーションへの対応

鉱業分野におけるグローバリゼーションにより、金属価格が低下し、国際的な自由化とともに、より厳しい競争が求められている。多くの資源国が、鉱業分野に市場を開放し、外貨導入を図っている。多国籍鉱業企業(メジャー)は、大型化鉱山、大規模鉱床の開発に資本を投下し、大型化、大量生産の鉱業を加速させている。銅量 50 万 t/年以上を生産する超大型鉱山もチリ、インドネシアで稼働されている。鉱石から直接銅金属を生産する SX-EW 法は、現在世界の銅地金生産の 20% を占め、精鉱 - 製錬の従来方式に比較して、生産コストは 20% 程度低い。低コストでの競争が激しくなっている。大型化・大量生産は、巨額の資本を必要とするため、資本力に乏しい中小規模鉱業企業の競争力は、一層低下していく。現在メジャーの上位 10 社で世界の銅精鉱生産量の 60% を占め、メジャーの生産比率は増加傾向にある。

このような世界のグローバリゼーションによる鉱業情勢の中で、グルジア政府組織も如何に対応していくか検討していかねばならない。中小規模鉱山と中小規模鉱床が大半を占め、大規模鉱床の賦存ポテンシャルが高くないグルジアにおいてどのようにサバイバルしていけるのか、重要な課題である。グルジア政府は外資への依存を強めている。しかし、外資は採算が悪く利益が出にくくなれば撤退していくということを認識する必要がある。資金不足で外資の導入をせざるを得ない事情はあるものの、民族資本を育成し、民族資本による鉱業基盤を築いていく目標を持ち、実現していかねばならない。フレートの安い地域内での製錬、コーカサス三国での互恵的關係、高品位鉱床の開発、品質管理、システム化などによって競争力を強めて行くことは言うまでもない。さらに、コーカサス地域経済圏を構築し、地域内鉱業活動を模索するべきと考えられる。

## 7-3 中小鉱床の開発促進

世界の多くの中小規模鉱業企業は、地域に根を下ろし、地域経済の中核として、発展の役割を担ってきた。上述のグローバル化は、競争原理に基づく淘汰であり、中小規模鉱業企業

の縮小、閉山は地域社会に大きな打撃を与えている。グルジアの場合もマドネウリ鉱山など生産が回復しているとはいえ、同様な状況に置かれている。

グルジアには、まだ民族資本が育成されていない。民族資本が自立して、探査・開発していけるよう、鉱業基金、モデル鉱山などの振興策によって、サポートして行かなければ、鉱業の振興は難しい。中小規模鉱床の競争力を持つ開発および生産活動が行えるようになれば、鉱業発展と地域社会の発展と結びついていく。本マスタープランで提案している振興策に基づき、中小鉱床の探査・開発促進策への基盤を政府が築いて行かなければ、埋蔵している資源は、経済価値を生み出さない。

#### 7-4 情報公開と Web サイトの利用

鉱業振興に対する補助金、基金は、マスタープランの中で述べたように、期限付、限定的な利用にすべきである。補助金を有効に機能させるためには、透明性の確保が不可欠であり、情報公開によって、補助金行政への理解と手続きおよび対象の限定について、国民的合意を形成していく必要がある。また、基金について、鉱物資源利用税が原資の一つとして考えられるが、税制優遇などにより税収の減少をさらに加速させる懸念が生じる可能性がある。鉱業を含め産業の発展と環境保全是調和して行かなければならない。現在、世界全体が環境重視の潮流の中で産業の発展が位置付けられている。従って、環境税を基金の原資としていくことも検討される必要がある。しかし、この基金に対しても透明性は重要であり、国民的合意を形成していかなければ、基金の構築は難しい。

補助金、基金の実現は、情報公開が前提であり、本調査で構築した Web サイトをこのような情報公開の場として利用してゆくことが望ましい。現在英語版で作られているが、グルジア語も作成し国民の合意形成の場として利用でき、かつ重要である。