

第8章 マスタープラン

8.1 方針と目標

マスタープラン方針は、これまでの調査、C/P との討議及びプロGRESS及びインテリムワークショップを通して具体化を図り、セ国のMEMやMEPと確認を取ってきた。また、関連機関及び国際機関からの合意も得てきている。マスタープラン策定していくための準備として、第1次、第2次、第3次及び第4次現地調査結果を踏まえ、市場経済下での鉱業セクターの国営企業から民間企業への統治・管理移行期の現状と移行後の将来を考慮して、マスタープランを策定した。

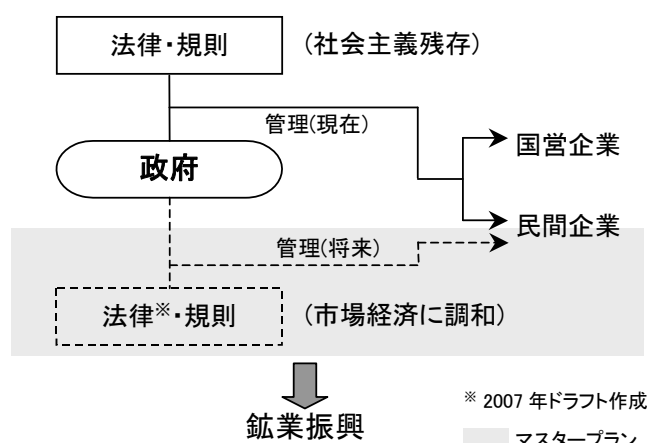


図 8.1 鉱業セクター管理の現在とマスタープランとの関係

マスタープランは、鉱業振興を目標としているため、鉱業活動が活発化し雇用を増加させ、経済発展に結びつかなければならない。そのためには鉱業組織、投資促進、民間への管理及び民間への人材育成、更に鉱業活動を促進していく制度・政策が有機的に相乗効果を発揮していくような具体性を持ったプランとした。

セ国での鉱業振興の重点課題は、旧社会主義体制時代の残存する制度を改革し、強化し、体系化して市場経済下で鉱業セクター管理をしていくことである。

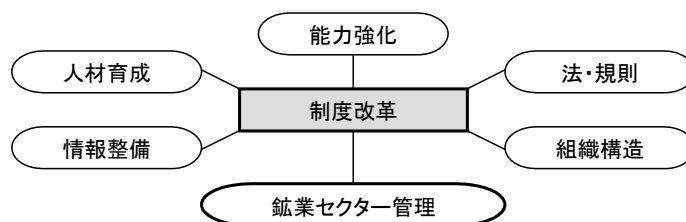


図 8.2 制度改革の役割

作成されたマスタープランの理解のため、制度改革と民間化へのセクター管理の関係とその役割(図 8.2)を認識することがまず必要である。更にセ国の資源、鉱業の特徴を踏まえ、鉱業発展に結びつく流れを把握し、具体策を創出しその中から体系的に実施していくべきアクションプログラム及び制度改革プログラムを組み立て、予算化して、実現していくように立案した(図 8.3)。

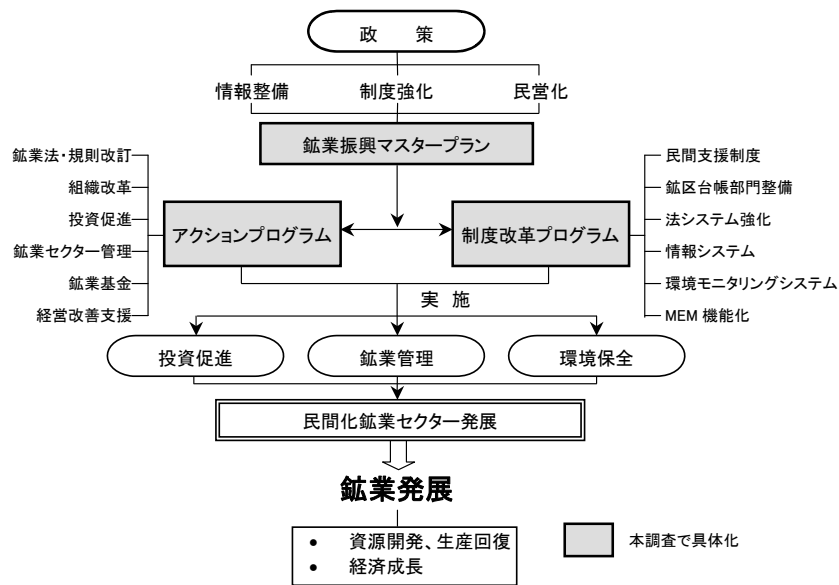


図 8.3 鉱業振興マスタープランと鉱業発展

マスタープランの方針は、以下の通りである。

- マスタープランを 10 カ年とし、円滑な民間主体の鉱業とする。
- 前半の 5 カ年は、鉱業セクター基盤構築期、後半の 5 カ年は鉱業振興期とする。
- マスタープランを構成する具体策は、ドナー国・機関への依存から自力実行とする。

マスタープランの実施元年を 2008 年央とし、2018 年を完了年とする。完了年への目標は、GDP の 10%の達成とする。

マスタープランは、10 カ年とする。鉱業管理が国営企業から民間への移行が円滑に行き、完全な制度改革を実現し、鉱業セクターの GDP が 10 年後に 10%を占めることができるような現状の鉱業セクターの改革に結びつき、有機的関連をもった具体策の創出を行い、その実現を可能とするマスタープランとする。マスタープランで提案される具体策の中で特に緊急を要するものがアクションプログラムであり、制度改革プログラムも一部含まれる。本調査では 5 カ年とする具体策の中で制度改革プログラムは、時間的に長期間にわたって実施していくものを意味する。

セ国は、自国能力でアクションプログラムの原資の創出、調達できるポテンシャルをもつ。現在進行中の民営化プロセスが終了し、民間企業による鉱山・製錬所の生産が軌道に乗っていない限り、ロイヤリティ・税収は増加せず、アクションプログラム及び制度改革プログラムが構成される具体策の実現への原資は国際機関、ドナー国に依存しなければならない。従って、自力で具体策実施の原資調達を可能としていくことを重視するが、マスタープランの前半 5 年間は原資の自力調達を基本とする。

マスタープランを 2 期に区分し、鉱業セクター基盤構築期 5 カ年(前期)及び鉱業振興期 5 カ年(後期)として、前期でアクションプログラムを実施し、後期で制度改革プログラムを行っていく(表 8.1)。

有し、リンクさせての改革が不可欠である。例えば、鉱区管理は鉱業法と密接に関連し、組織改革にも含まれる。

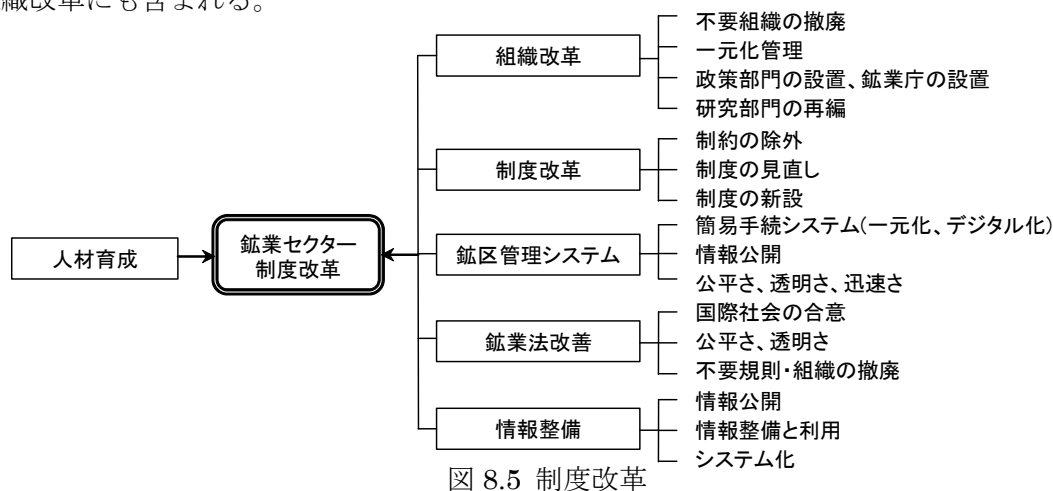


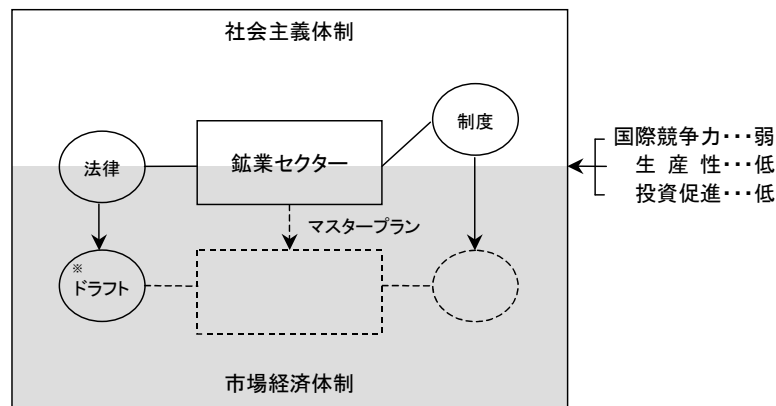
図 8.5 制度改革

(1) 組織改革

MEM、MEP、鉱業研究所、地質研究所及びそれらに関連する組織、機関を対象としこれらが、民間を中心に鉱業活動が活発に行われるような、鉱業関連政府組織全体の見直しと共に、一元管理にして、機能化していく必要がある。現在の処、各組織や機関の有する潜在力が必ずしも鉱業セクター振興に発揮されているとは言いがたい。市場経済下での不要組織は撤廃すると共に、類似組織や部門等簡素化の視点で組織合併も行わなければならない。また、鉱業セクター全体を管理運営できる政策部門が不可欠であり、組織の設置が必要となる。更に研究部門の位置づけ、役割を明確にし、再編がなされなければならない。行政と研究部門が相乗効果を挙げると、一層の機能化が期待できる。

(2) 制度改革

残存する社会主義時代の制約、規則を除外し、現存する制度を見直さなければならない。鉱業活動を活発化させる制度を立案し、制度設置への課題を抽出し、制度設置による効果を具体的、明瞭にする必要がある。現状の国営鉱山や民営化鉱山の管理制度(探鉱・生産などの報告義務他)などが過剰管理になっている点などがこの改革を必要とする具体例である。制度は、民間の管理の視点から人材育成、鉱区管理、探査、開発、情報整備等について立案し、セクター全体の改革とその振興に結びつくように考えるべきである。現在の鉱業セクターの位置は、旧体制と市場経済体制の境界にあり、マスタープランにより、市場経済体制に移行しなければならない。現在の位置付けでは、生産性は低く、競争力も弱く、投資が拡大する状況にはない(図 8.6)。



※鉱業法のドラフトは 2007 年作成

図 8.6 鉱業セクターの現在の位置付けとマスタープラン実施後の位置付け

(3) 鉱区管理システム

現行の鉱業法に基づく鉱区管理システムは、透明性に欠け、複雑な手続きで、多大な時間と労力が要求され、加えて鉱業活動の不活発を改善できない、ブレーキ役となっている。システムにおいて手続、管理を簡素化し、一元した姿が必要であり、新鉱業に基づいて、IT を利用しての近代化したシステムの立案を実現していく必要がある。鉱区管理においては、まず新規鉱区申請手続きの簡素化(図 8.7)と許可済みの鉱区の管理を踏まえて、全体のシステム化の設計を行う必要がある。

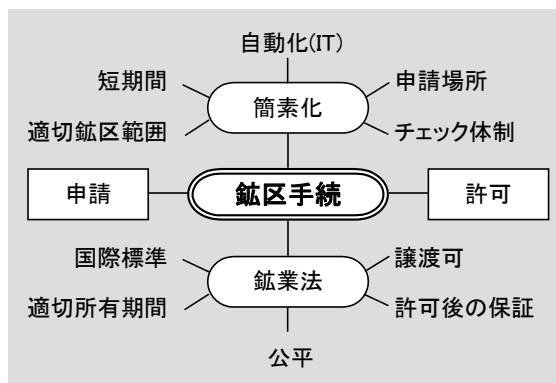


図 8.7 鉱区手続きの改革視点

(4) 鉱業法の改善

現在ドラフトが作成されている。現行の鉱業法では、公平さ、透明さがなく、鉱業活動の活発さに結びつかない。国際スタンダードに基づく新鉱業法を早急に施行できるようにする必要がある。鉱業法が、上記制度リフォーム、鉱区管理システムの問題に深く関与している。社会主義時代からの残存する法律・規則は、市場経済で不合理となっている。組織の硬直化や複雑な組織にも結びついている。投資家に公平さ、透明さ、簡素化が要求される鉱業法は、投資家の投資意欲を阻害することになる。鉱業法の改善は、上述の鉱区管理システムや組織改革と一体化して検討する必要がある。

(5) 情報整備

セ国には、地質研究所、MEP、MEM 等これまでに蓄積した膨大なデータ、レポート等

の情報が蓄積されている。これらの情報は、一部 GIS データベースで整備・管理されているものの大部分は、アナログの情報のままであり、整備がなされていない。これらの情報を整備し、利用方法を具体化させ、システム化して多目的に有効利用されるようにしなければならない。国家開発計画や、国土保全にも役立つ情報整備が将来不可欠である。また、情報は公開し、投資家だけでなく、できるだけ多くの人・組織による利用が重要である。既存アナログ情報を活用するには、既存情報に GIS データベースから蓄積された情報も加えて体系化させるように、再構築する必要がある。

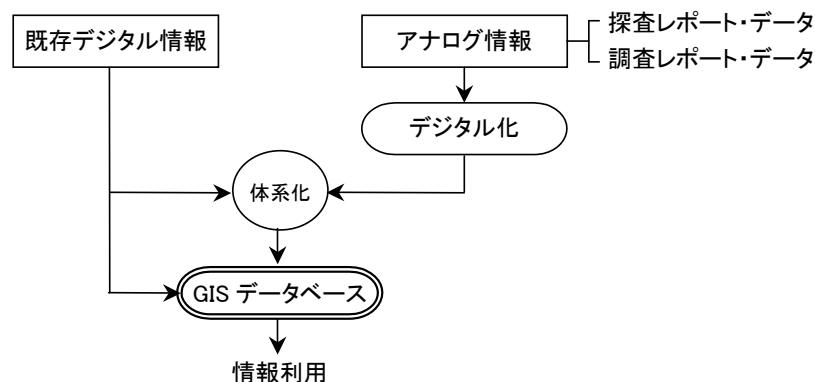


図 8.8 情報整備

(6) 人材育成

セ国には大学、研究所等鉱業活動に携わる人材育成の場がある。それらは、具体的には既存研究施設と研修の場(露天掘鉱山、坑内掘鉱山、製錬所、環境汚染等)である。しかし、各研究所とも独立した予算での運営が原則となっており、人材育成の役割が失われつつある。鉱業活動と調和して、人材育成を促進していかなければ、鉱業の活発化に結びつかない。人材育成のための絶好の場があるセ国にとって、自国の人材育成ばかりでなく、周辺国や欧州等の人材育成ができるようなことも将来考えていく必要がある。

8.3 アクションプログラムと制度改革プログラム

アクションプログラムの目的は、既存の鉱業から再建を通して、市場経済下での鉱業活動が活発化できるよう鉱業基盤構築を行っていくための緊急課題を解決することである。主として、セ国政府組織自身及び国際コンサルタントにより実施されるもので、カウンターパートである MEM、MEP との連携と共に実施プロセスを通し、市場経済下での鉱業セクター管理への知識、情報、技術、方法の移転される必要がある。

制度改革プログラムは制度改革、強化に関連したプログラムで構成され、緊急を要し、優先されるべきものはアクションプログラムとして実施される。現在のセ国の鉱業セクターがいかに既存制度から、市場経済に適合した制度に競争力をもってシフトしていけるかが重要課題である。制度改革プログラムは、組織的、戦略的、総合的に行っていく必要がある。

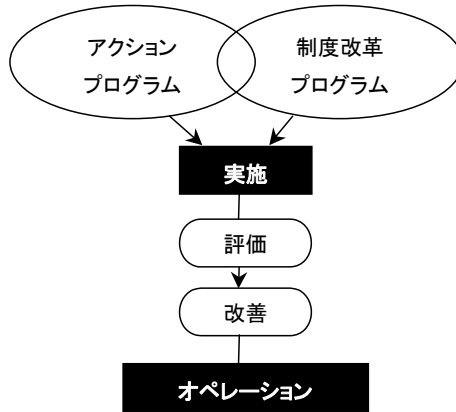


図 8.9 アクションプログラムと制度改革プログラムの関係

表 8.3 アクションプランプログラムと制度改革プログラム一覧表

	プログラム	目的	実施期間	
			基盤構築(5年)	振興(5年)
アクションプログラム	1. 鉱業組織	セクター管理機能化	-----	
	2. 投資促進	鉱業投資の拡大	-----	
	投資セミナー	外資導入	<<> <<> <<> <<> <<> <<> <<>	
	one-stop-shop	投資家への情報提供	-----	
	地質図等出版	投資家への基本情報提供	-----	
	定期刊行物	投資家への最新動向提供	-----	
	3. 鉱業セクター管理	制度撤廃	-----	
	4. 人材育成	鉱業人材育成の継続	-----	
	5. 鉱業基金	民間企業支援	<<>	
	6. ツーステップローン	民間企業支援	-----	
	7. 会計システム教育	鉱業活動の健全化	-----	
	8. 鉱業協会の設置	民間企業の活動活発化	<<>	
	9. 廃滓堆積場の修復と監視システム	環境保全	-----	
10. 鉱区管理システム	手続き・管理への簡素化	-----		
11. 鉱業技術者訓練所	人材育成(技能者)	<<>		
12. 経営再建支援	民間の経営改善	-----		
13. 鉱業講習会	知識・技術の取得	-----		
制度改革プログラム	1. 民間支援制度	探査・開発促進	-----	
	探査補助金	セルビア企業探査促進(既存鉱山)	-----	
	探査融資	探査促進(鉱山周辺他)	-----	
	開発融資	新規鉱床の開発	-----	
	2. 広域調査制度	基本情報の取得	-----	
	3. 鉱区台帳整備	鉱区管理の効率化	-----	
	4. 法システム強化	法のレビュー・修正	-----	
	5. 情報システム	MEM、MEPネットワーク他	-----	
	6. モニタリングシステム	環境保全	-----	
7. 情報公開	環境情報の公開	-----		
8. MEM機能強化	制度撤廃、機能化	-----		
9. 鉱業税制見直し	鉱業活動活発化	-----		

これらプログラムは、表 8.3 に示されるように各具体策から構成され、具体策の実施により鉱業が再建され、基盤が構築され、探査開発が促進され、鉱業振興となり目標が達成されることになる。各具体策の基盤構築、鉱業再建・振興、探査開発促進との関係は図 8.10 に示される。なお、市場経済に適した基盤構築を行い、各角度からの具体策を実施し、制度強化させていくように進めていく必要がある。これらの具体策は、相互に有機的関連を持っており、連携させながら実施していけば、鉱業管理および民間支援に結びつき、鉱業が振興されていく。10年後の鉱業の GDP10%が実現していくことになる(図 8.11)。

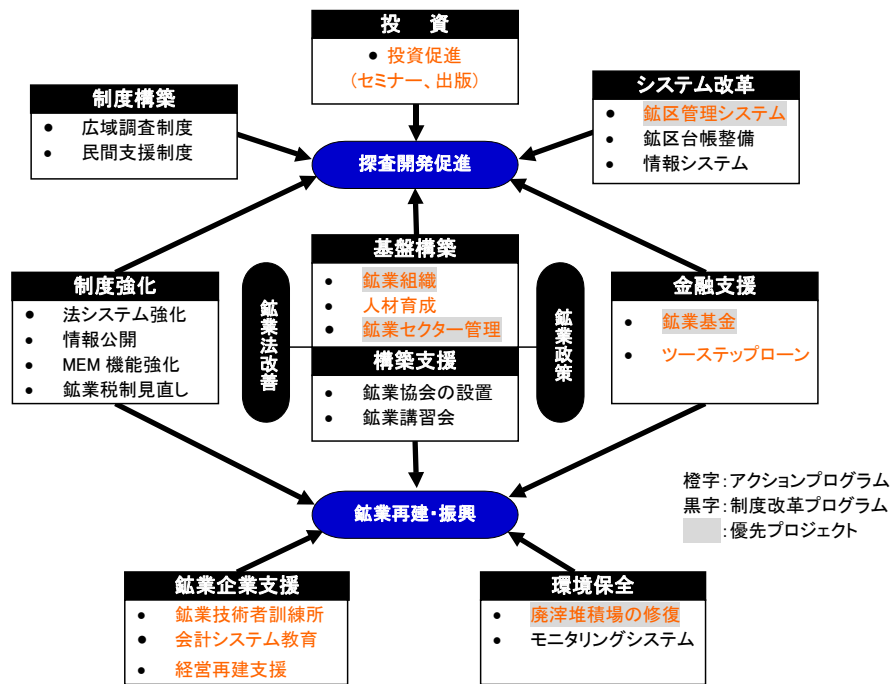


図 8.10 マスタープラン具体策の位置づけ

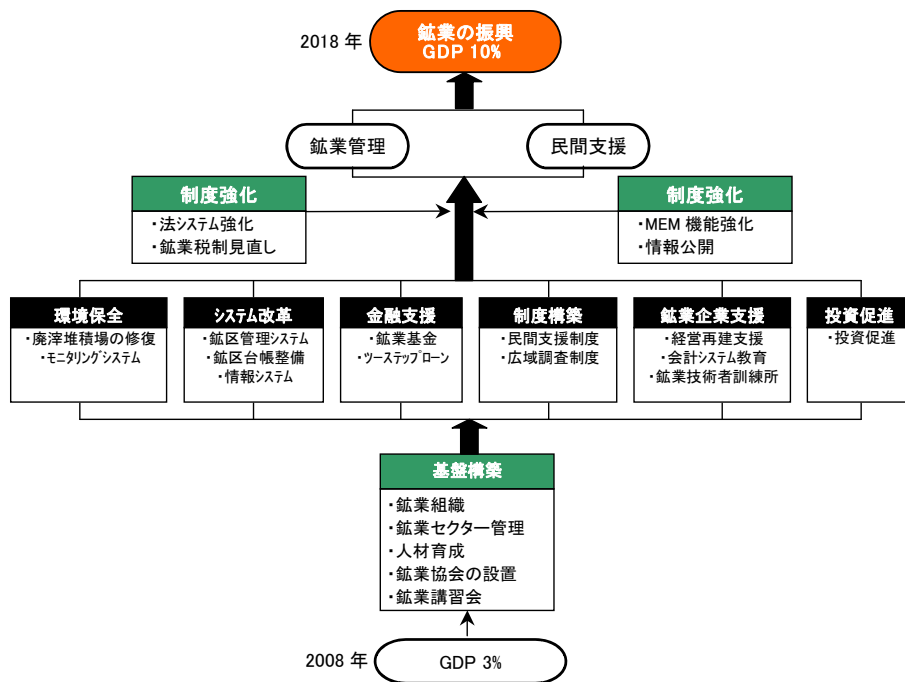


図 8.11 各具体策と鉱業の振興

また、具体策を実施するにあたり、具体策の緊急度などにより3段階に区分し、それぞれ第1次(優先)実施、第2次実施、第3次実施とした(表 8.4)。この各次の実施のスケジュール化はしていない。各具体策のカテゴリー内での順序を示している。これら順次実施していくことによって、目標に向かって段階的に達成していくことになる(図 8.12)。

表 8.4 具体策実施順序

カテゴリー	第1次実施(優先)	第2次実施	第3次実施
基盤構築	<ul style="list-style-type: none"> ● 鉱業組織 ● 鉱業セクター管理 ● 人材育成 	<ul style="list-style-type: none"> ● 鉱業協会の設置 ● 鉱業講習会 	
投資促進	<ul style="list-style-type: none"> ● 投資促進刊行物 	<ul style="list-style-type: none"> ● 投資促進 one-stop-shop 	
システム改革	<ul style="list-style-type: none"> ● 鉱区管理システム 	<ul style="list-style-type: none"> ● 鉱区台帳整備 ● 情報システム 	
金融支援	<ul style="list-style-type: none"> ● 鉱業基金 	<ul style="list-style-type: none"> ● ツーステップローン 	
制度強化		<ul style="list-style-type: none"> ● 法システム強化 ● MEM 機能強化 	<ul style="list-style-type: none"> ● 鉱業税制見直し ● 情報公開
制度構築		<ul style="list-style-type: none"> ● 民間支援制度 	<ul style="list-style-type: none"> ● 広域調査制度
環境保全	<ul style="list-style-type: none"> ● 廃滓堆積場の修復と監視システム 		<ul style="list-style-type: none"> ● モニタリングシステム
鉱業企業支援		<ul style="list-style-type: none"> ● 経営再建支援 ● 会計システム教育 	<ul style="list-style-type: none"> ● 鉱業技術者訓練所

橙字:アクションプログラム 黒字:制度改革プログラム

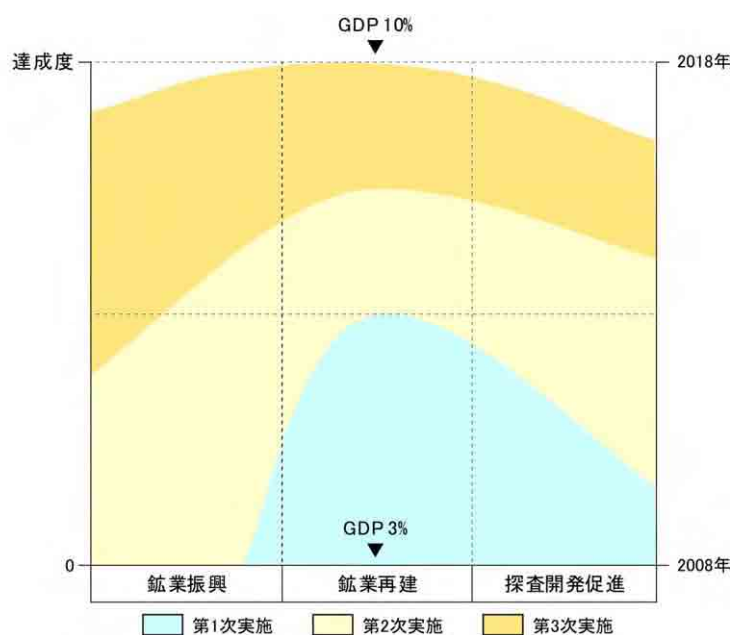


図 8.12 具体策の実施による達成度概念図

8.4 実施体制

マスタープランは、MEM と MEP でレビューし検討を加え、政府としての承認や手続きを行う必要がある。承認対象には、ここで述べる実施体制も含まれることになる。

実施体制は、関係機関からのメンバーから構成されたマスタープラン委員会を設置する。具体策への設計を行った後に実行されるが、省内メンバーで実施するケースと、具体策によっては民間の専門家・会社に発注するケースが考えられる。実施結果は MP 委員会が評価を行う。

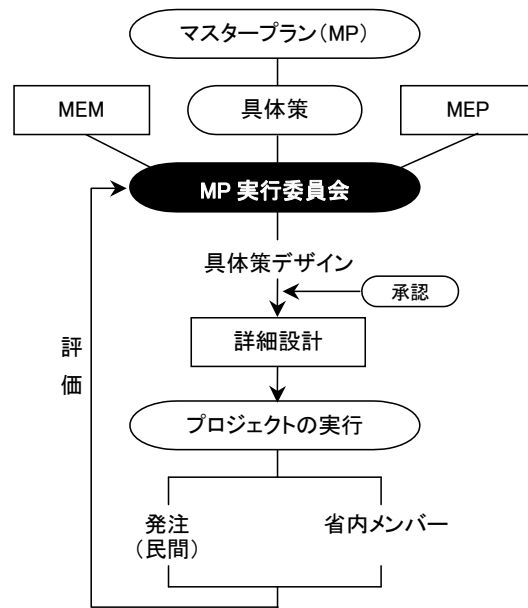


図 8.13 アクションプログラム実施体制

8.5 アクションプログラム

マスタープランを踏まえ、及びアクションプログラム、制度改革プログラムを構成する具体策を検討する。第1次、第2次、第3次及び第4次現地調査で挙げられた検討すべき具体策を考察し、以下にその概要を述べる。今後各具体策に対し、体系的、有機的関係を持つ視点で実施のための役割、効果について検討の上、基本設計、予算概算を行い、詳細設計を行う手順で進めるべきである。

(1) 鉱業組織

セ国の現状の鉱業組織と自主管理社会主義時代に形成された国家管理は、市場経済化、民営化を推進している現在の状況及び将来に対して適切とは言えない。新鉱業法で鉱業庁の設立が明記されており、まず鉱業庁に実務業務、MEMに政策業務を担当させる姿が望ましい。鉱業研究所、地質調査所は、MEMの機関として位置づけ、MEMが鉱業セクター全体を統治・管理していくことが必要である。

鉱業庁は、鉱山管理、鉱区管理、情報センター、鉱害対策・環境管理保全、技術管理・開発部門から構成される鉱業セクター全体が管理できる行政実施機関として機能させる。MEMは、主として制度・政策、法律・規則立案部門として位置づける。鉱業研究所は、技術開発機関、技術評価機関及び人材の研修の場としての役割である。地質調査所は、資源台帳作成、地質図等資源、地質情報の収集と情報整備する機関とする。環境管理は、MEPの一部を鉱業庁、MEMに移動させ、MEMにより探査、開発、生産、製錬、環境保全を一元管理できるような再編が望ましい。また現在立案中の鉱業政策と適合しうる組織であるべきである。

1) MEM 組織

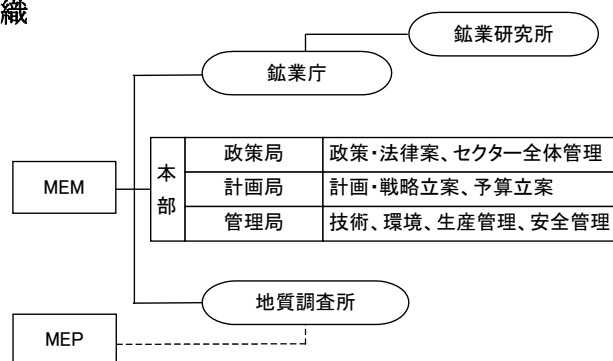


図 8.14 鉱業セクター政府組織一元化構想

MEM は、鉱業セクターを牽引する本部としての組織に改革しなければいけない。MEM は、鉱業部門行政のトップの位置付けと省内の他部門及び他省、民間セクターとの調整の役割を有し、政策、計画、管理の 3 局から構成される。具体的には、以下の通りである。

A. 政策局

- 政策と制度の立案
- 鉱業法、規則及び鉱業関連法の立案
- 鉱業セクターの方向付けと方針の設定
- 鉱業セクター全体の運営及びリスク管理
- 対外関係の構築と調整

表 8.5 政策局の構成

部	内容
政策部	政策、制度、方針、運営
法務部	法・規則の立案・レビュー・体系化、国会対策
調整部	対外折衝、対外調整

B. 計画局

- 予算立案・編成、決算レビュー
- 戦略プログラム策定
- 鉱業セクター振興計画立案、中長期計画編成
- マスタープラン実施・運営・管理

表 8.6 計画局の構成

部	内容
予算計画部	予算立案・編成及び管理、中・長期計画
戦略計画部	投資プログラム立案、セクター振興、マスタープラン実行

C. 管理局

- 鉱業活動の動向把握(民間企業の経営)・投資促進他
- 生産状況の把握
- ロイヤリティ・税等の収入管理、鉱業基金の運営

- 技術・安全管理の統括
- 環境保安全管理の統括
- 委員会(鉱業審議会、円卓会議他)の設置・運営

表 8.7 管理局の構成

部	内容
技術安全監督部	技術・安全監督、民間企業の指導
環境保全監督部	環境保全監督・対策、基準の策定、民間企業の指導
管理部	鉱業セクター収支、委員会設置・開催・運営、歳入管理、鉱業基金の設置・運営、予算管理

2) 鉱業庁組織

鉱業庁は、鉱業実務の実施機関であり、言わば鉱業活動を政府の立場として運営する機関である。現在の MEM と研究機関の再編・整理により、上述の鉱業セクターを進むべき進路を企画し、方向を定め、セクターを牽引する機能・役割を有する本部の新しい MEM と本部の指揮の下で鉱業実務を実施する機能・役割を担う鉱業庁とが一体となり、鉱業セクター全体をリードし管理・運営することになる。従って鉱業庁の設立にあたって次の視点を考慮して設計することが重要である。

- 鉱業庁と関係機関の役割と組織上の位置づけ及びネットワーク化
- 鉱業庁を構成するスタッフの調達
- 研究機関の一部鉱業庁への編入
- 鉱業庁と MEM の関係とセクター管理の機能化

鉱業庁は、鉱山管理、鉱区管理、技術管理・開発、調査、環境保全、情報センター及び庁全体の管理から構成される(図 8.15)。

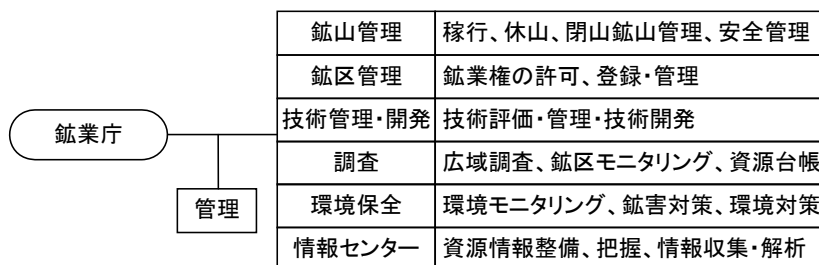


図 8.15 鉱業庁の組織構成

A. 鉱山管理部

- 稼行鉱山・製錬所の生産実績データの累計・解析
- 稼行鉱山・製錬所の生産統計、経営状況把握、財務データ統計
- ロイヤリティ・税の算出根拠の設定
- 稼行鉱山の埋蔵鉱量・可採鉱量データの集計・解析
- 稼行鉱山の探査実績の集計・解析
- 稼行鉱山・製錬所の生産物の輸出実績の集計
- 休廃止鉱山の埋蔵鉱量・可採鉱量台帳の作成
- 稼行鉱山の保安対策、管理体制の監督

- 休廃止鉱山の状態の監視
- 稼行鉱山・製錬所の機械・設備リストの作成
- 保安規則・基準の作成、保安技術者の資格授与

このような業務のため、生産管理課、保安管理課等、2~3 の課の設置が必要である。

B. 鉱区管理部

- 鉱業権の申請受付と許可の発行
- 鉱業権の登録、整理及び更新手続き、鉱業権の譲渡手続き
- 鉱業権のデータバンクの作成
- 鉱業権の取得範囲・取得者の公開
- 鉱業権(開発権)許可のための開発施行案の審議
- 鉱区の巡視

このような業務のため、鉱区申請課及び鉱区整理課が必要である。

D. 技術管理・開発部

- 鉱山機械・設備の技術管理、製錬所の技術管理
- 新技術や機械の安全性を確認して許認可を与える。
- 鉱山技術講習会・研修会等で技術指導をする。
- 鉱山技術情報の収集
- 鉱山技術基準の作成
- 新しい鉱山・選鉱技術の開発
- 環境技術の管理

このような業務のため、技術管理課と技術開発課が必要である。

E. 調査部

- 広域調査の企画、計画、入札の実施
- 鉱業権者の探査活動の監視
- 探査制度の実行案の作成
- 鉱量計算標準規格の作成
- 探査実績の集計
- 広域調査報告書の解析、データバンク化
- 資源賦存台帳、埋蔵量台帳の作成
- 資源ポテンシャルの評価

このような業務のため、広域調査課と調査管理課が必要である。

F. 環境保全部

- 稼行鉱山・製錬所の環境モニタリング・データの解析
- 休廃止鉱山の環境モニタリング・データの解析
- 環境汚染調査の企画、計画、入札の実施
- 環境汚染調査レポートの解析、データバンク化

- 公害対策・環境対策の立案・実施、鉱山・製錬所の環境対策の指導
 - 休廃止鉱山への汚染対策の実施
 - 廃滓堆積場、ズリ堆積場、スラグ堆積場の環境保全対策
- このような業務のため、環境調査課と環境対策課が必要である。

G. 情報センター

- GIS データベースによる資源情報整備、利用方法の検討
- ウェブの更新
- 国内資源情報の収集・蓄積・解析
- 海外資源情報の収集・解析、関係機関への情報提供
- ニュースレター等の定期的刊行・配布
- 地質図、資源分布図等の販売
- 投資促進セミナーの企画・実施、その他の投資促進活動
- 外国資源情報機関との交流
- 国内企業向けの資源情報・技術講習会の開催

このような業務のため、情報解析課、情報管理課及び出版・販売・投資促進課が必要である。

G. 管理部

- 鉱業庁全体の管理業務
- 鉱業庁の予算・決算の集約
- 鉱業庁の会計業務、契約業務
- 対外関係の調整
- 鉱業庁業務関連法務

尚、鉱業庁は、現 MEM、MEP のスタッフ、及び地質研究所、鉱業研究所、Bor 銅研究所から人材を登用していく必要がある。従って鉱業庁の設置と各研究機関の再建を合わせて検討する。各研究機関は、政府からの受注量が全売上上の 10～50%程度を占めるにすぎず、コンサルタント、エンジニアリング事業も並行して実施している現状である。今後民営化により完全に金属鉱山・製錬所が民間企業に運営されれば、400～500 百万ユーロ以上の再建事業が発生することが予想されるため、ある程度の研究所の民営化は可能となる。また、鉱業庁の設置のための資金調達についての検討も必要であり EU ファンド等からの支援の検討もする必要がある。

(2) 投資促進

投資促進とは、投資家候補への情報提供やセミナーの開催、投資促進資料の作成、情報発信のためのウェブの管理等を主体とする役割を持ち、鉱業庁の中の情報センターにこの機能を設け、SIEPA との連携を可能にする部門としていくことである。当面は情報センター内に one-stop-shop(後述)を設立し、投資家の情報収集・評価をサポートしていく組織としていくことが望ましい。

鉱業分野の投資環境や鉱業基盤が整備されていないと、本来の投資促進に至らない。投資促進に係るセ国の現状は下記に示される(表 8.8)。また、資源が自然に直結した減耗不補充物であり、鉱業は装置産業で投資への回収期間が長いと、各産業と比較しても特徴的な分野である。また、国家の政治的、経済的安定も不可欠である。

現在の鉱山の民営化に表れているように、民営化・投資誘致への具体的な戦略が欠如しているため、鉱業部門の投資は余り進んでいない。これ迄に成功した民営化の売却例をみると、非常に安い価格で鉱山、金属加工工場が民間に買収されている。このような状況は、一時的な投資促進である。鉱業基盤が整備されていない現状では、どんな組織を設置しても投資促進に結びつかない。SIEPA のように外国投資に重心を置くのではなく、外国投資と共に内国投資も促進させる one-stop-shop の組織・機能としていく必要がある。特に内国投資については、セ国資本企業の投資促進に結びつく企業育成が必須である。既に、セ国資本の鉱業以外の事業分野の企業が民営化により数鉱山を取得し、鉱業へ進出している。しかし、鉱業の経営方法や効率的な生産は今後の課題である。また、民間の探査活動を活発化させるための基礎情報を取得し整備すると共に、探査資金を入手できる株式市場を東欧圏のコアとして創設していくことも長期的には考えていく必要がある。

表 8.8 投資促進への主要課題と現状

課 題	現 状
鉱業政策	• WB コンサルによりドラフト作成
鉱業組織・構築	• 再編、機能化必要
地質情報インフラ整備	• 情報量多いが整備は不十分 • 情報の利用方法検討必要
法律・規則整備	• WB コンサルがドラフト作成(鉱業法、規則はまだない)
税制度確立	• 新鉱業法(2006年5月)で定められた
インフラ整備	• ほぼ整備されている • 投資促進にはブレーキとならない
探査開発制度	なし
専門家の育成	• 市場経済下での実務経験者は少ない • 組織的育成はなされていない
投資促進	• SIEPA で実施中、しかし、鉱業分野は SIEPA は扱っていない • 情報提供はまだ未整備

b. 投資セミナーの開催

本調査において実施の投資セミナーは、ロンドンの AMA(2008年1月)と東京(2007年11月27日)での開催である。このようなセミナーを定期的で開催することがセ国への投資促進に結びつく。年 1~2 回ロンドン、ベオグラード等で開催することが望ましい。また、カナダトロントで毎年 3 月に開催される PDAC(Prospectors and Development Association of Canada)にも参加すべきである。セ国の鉱業、資源ポテンシャル等をアピールし、外資誘致を働きかける。情報センターが開催の役割をもつと共にセ国企業への関心を高める。

表 8.9 セミナーの開催と効果

開催地	対象者	セミナーの効果
ベオグラード	セ国資本	セ国企業の鉱業への進出
英国(ロンドン)	英国籍の銀行、鉱山会社、探鉱会社	グラスルーツの探鉱促進、鉱山の M&A

加国(トロント)	PDAC への参加企業	セ国の資源ポテンシャルの理解、グラスルーツ探鉱促進
アジア(東京)	商社、鉱山会社、部品メーカー	セ国の地勢への理解、セ国投資の優位性への理解

現在、資源諸国は定期的に投資セミ尚開催し、投資促進を図っている。セ国の場合、まず鉱業分野の投資環境を整備することが先決であるが、既に改革は始められている。セ国での探鉱活動及び鉱業や更に下流事業への投資の魅了、即ち下記に挙げたポイントへの理解を得ることが第一歩になる。

- 欧州、アジア及び露へのアクセスが容易である。
- インフラが整備されている。
- 探査から鉱山、製錬までのフルセットの技術を保有し、技術者などが豊富である。
- 資源ポテンシャルが高く、未だ十分な探査が行われていない。
- 欧州への地金や部品供給基地である。
- 加工・部品工場の技術、設備を保有する。
- 露との自由貿易可能国であり、露への部品供給基地である。
- 研究設備があり、技術開発基地としての可能性を有する。

本調査において、投資セミナーのために用意した投資レビュー、投資ガイドブック(CD も)、ニュースレターは順次更新すれば、上述の定期的セミナーへの配布資料に給することができる。

b. one-stop-shop

SIEPA は、one-stop-shop の機能をもつが、鉱業セクターに関しては、SIEPA での情報収集は困難である。現在の処、鉱業権を取得するのに、MEM、MEP、地質研究所、鉱業研究所等の機関に行かなければ情報収集は困難である。かつ、各機関もひとつの局では不十分であり、複数の局を訪問しなければならない状況である。鉱業への投資への窓口機関を設置し、SIEPA とも連携を持つようにすべきであろう。従って、鉱業セクター基盤構築期の 5 年間は、one-stop-shop の機能を鉱業庁の情報センター内に投資促進の役割を有する組織を設置することが望ましい。上述の鉱業庁組織案では、出版・販売・投資促進課とした。投資促進に関する役割は以下のものが考えられる。

- セミナー開催、セミナー準備(配布資料、宣伝)
- セミナー資料の更新、ニュースレターの続刊・配布
- 世界の鉱業企業や探査会社リストの作成
- 投資動向の情報収集
- セ国鉱業セクターにおける投資対象の抽出
- 投資促進資料の作成
- セ国企業への投資ガイド、講習会、投資の指導

鉱業振興期では、one-stop-shop として鉱業部門に特化した独立組織とするか、SIEPA に吸収していくか、情報センターの活動を踏まえて検討すべきである。

投資促進課への業務環境整備については、EU ファンド、ドナー国支援及びセ国の鉱業活動からのロイヤリティや税を原資とする鉱業基金(現在は構想段階)から充当することも

考えられる。

c. 地質図等出版

セ国は地質図が揃っている。しかし、出版されておらず、必要な地質図の入手は簡単ではない。出版により基礎情報が提供できるようにすることが望ましい。地質図だけでなく、鉱床図、地質構造や鉱化作用を扱った本等も投資家にとって必要となり、出版対象として考える必要がある。現在保有するセ国の地質図、資源分布図、地質構造図、資源ポテンシャル図等は既に MEP が A4 サイズで 2003 年に作成しており、セ国の地質の基本的情報は得られる。各種サイズでのデジタル化した地質関係図や地質鉱床説明書を出版し、投資家に販売できるようにすることが望ましい。また、投資家に提供できる資料を順次増やすことが望まれる。

d. 情報発信（定期刊行物）

現在、MEM は本プロジェクトを通し、セ国の鉱業活動を発信していくために、ウェブの他、定期刊行物としてニュースレターの発行を予定している。本プロジェクト終了後も、SIEPA と協力し、MEM、MEP が定期的発行を継続するなら、投資促進に結びつく、有力な方法の一つとなろう。ニュースレターは世界の鉱業企業に向けて配布することになる。当面は、セ国の資源ポテンシャル、鉱業投資環境、鉱業活動、探査活動をニュースとして、潜在的な投資家に配布し、セ国への理解を得ていく努力をすべきである。

(3) 鉱業セクター管理

現在、民営化した企業に対して、探査報告書の提出、開発計画の提出等国営時代と同様な管理を行っている。例えば、市場経済では民間企業の責任で鉱量を管理しており、鉱量委員会は不要である。従って、このような組織を撤廃させ、国家組織による管理の対象と管理方法をまず抽出させる必要がある。鉱区の申請及び認可手続きも簡素化が要求される。また、鉱業政策、制度への民間企業の意見が反映していけるよう官民合同での円卓会議を設置(後述)し、両者の十分な対話を踏まえた政策・制度の議論の場が必要である。更に、政策の変更や鉱業法の改正等行政の路線修正の立案に対し、鉱業経験豊かな人や鉱業団体等から構成される鉱業審議会の設立が望ましい。民間と政府組織との民間企業の窓口となる鉱業協会のような民間団体組織も鉱業セクター管理の中で重要な役割を持つ(後述)。あくまでも鉱業セクター管理は、民間の活動が活発化し、安全な活動ができ、経済的貢献に結びつくような管理がなされるべきである。更に、現時の鉱業セクター管理を変えて行く 1 つの手段として、既に述べた国立研究所の再編と民営化を挙げることができる。

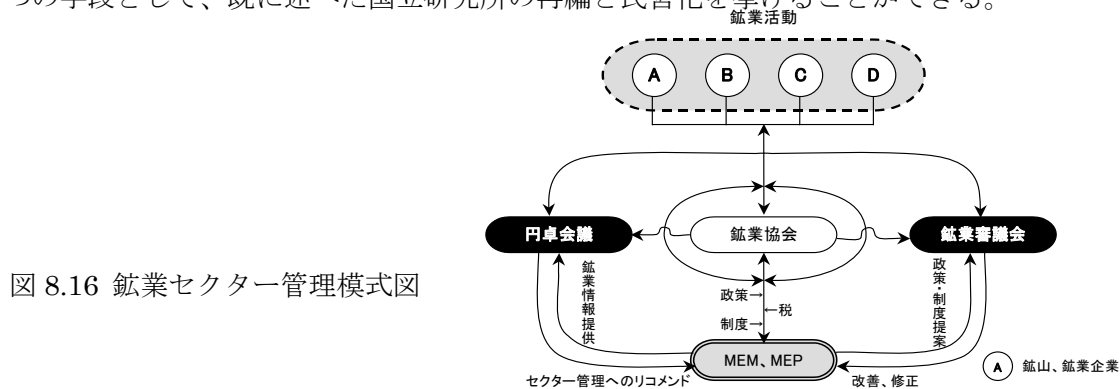


図 8.16 鉱業セクター管理模式図

1) 円卓会議

現在、探査開発を行っている外国企業には、セ国の鉱業政策、制度、投資環境改善に関する政府への要請事項について公的に提案・論議する場がない。民営化し、経営を担う民間鉱山も同様である。鉱業セクターの管理を円滑に運営するためには、このような外国企業や国内民間企業の意見は貴重である。

- 鉱業政策の検討、制度の検討
- 投資環境の改善
- 鉱業促進策の立案

2) 鉱業審議会

鉱業政策・制度の実施において、効果进行评估し、見直しを行う機関が必要である。鉱業企業、大学、鉱業経営者等のメンバーから構成される。政府の政策や制度を客観的に審議する機関である。このような組織の設置は、鉱業が再建・振興されるセ国にとり有益であり、重要である。

- 政策・制度の評価
- 政策・制度の改善提案
- 行政側への政策立案へのコメント
- 鉱業セクターの課題の話合い

(4) 研究機関の再編

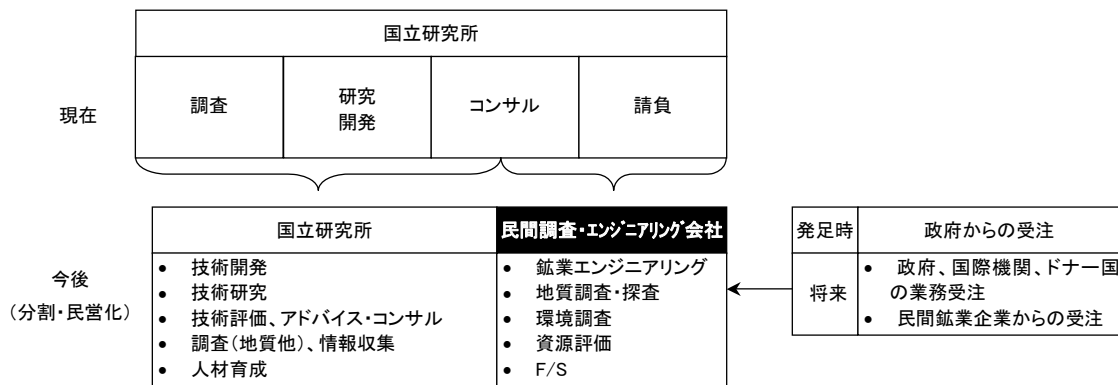
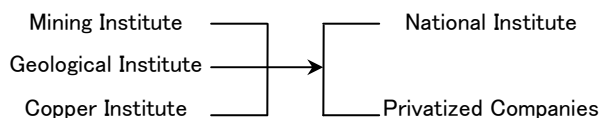


図 8.17 研究機関への分割・民営化構造図

現在の鉱業関係の研究機関は、鉱業研究所、RTB Bor 銅研究所、地質研究所及び大学である。最近の鉱業活動と比べると、機関が多すぎると言える。これらの研究機関を再編し、以下に述べるようにそれらの役割を明確にする必要がある。

表 8.10 研究機関

Organization	Main task
University	Academic research
Mining Institute	Research in Business level
Geological Institute	Geological survey



現在の業務内容を見直し、それらを部分的に民営化する必要がある。市場経済下での本来の国立機関としての役割を有する業務を選別し、研究所としての再編が行われるべきである。鉱業研究所と RTB Bor 銅研究所は合併し、国立資源研究所とし、金属部門とエネルギー(石炭)部門に区分した姿にする必要がある。地質研究所も地質調査所としての業務だけを残し、一部は国立資源研究所に組み込み、請負調査業務は民営化すべきである。重複及びコンサル、エンジニアリング、請負業務は民営化させて、政府の業務の受注で経営を軌道に乗せるのが良い(図 8.17、8.18)。

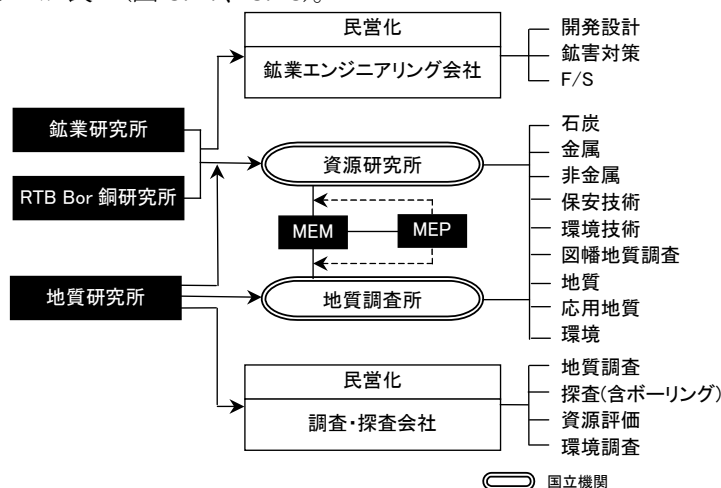


図 8.18 研究機関の分割・民営化のコンセプト

(5) 人材育成

Bor 銅研究所は、探査、採鉱、選鉱、製錬の銅に特化した研究機関であるが、Bor 銅研究所は、民営化対象外であるため、RTB Bor の民営化により、RTB Bor をサポートしていく研究機関としての役割は不必要となる。研究所に近接して、探査、採鉱、選鉱、製錬、環境保全のフィールドを有しており、研究設備も有している。また、ベオグラードには鉱業研究所があり、これらが合併し上述の国立資源研究所として再編されれば、研究の一元化と共に、人材育成の役割も担うことができる。従って、人材や民間資本の企業を育成する総合的鉱業人材・企業育成機関としての役割を持たせ、ベオグラード大学地質・鉱山学部と連携して、人材・企業育成の機能を持たせていくことが望ましい。日本等鉱業分野の人材育成を行う場がなくなった国の人材をも実務的研修を行えるような姿にしていれば、国際的鉱業人材の研修の場にしていけることも不可能ではない。育成対象人材は、ベオグラード大学や、ドナー国及び周辺国の鉱山・地質学部と修士卒を対象とする。育成のために人材研修センターを設立させる。研修員は修了後、人材登録し、国内だけでなく外国の人材需要に対応できるようウェブで紹介し、就職への窓口とする(図 8.19)。

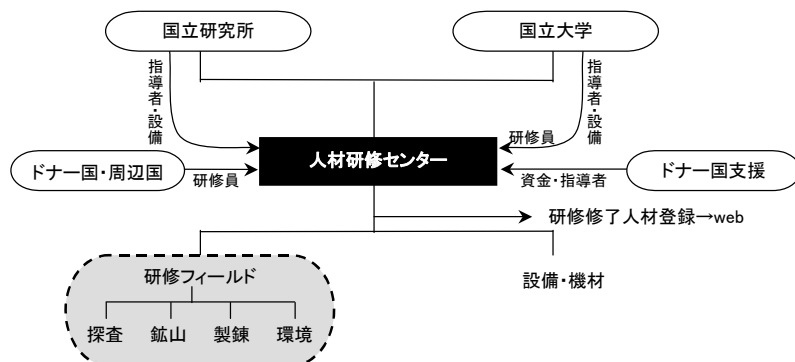


図 8.19 人材育成構想図

尚、人材研修センターは、鉱業全般の知識と実務の研修所である。セ国だけでなく、世界全体に鉱業技術者や専門家の減少傾向が見られる現状を踏まえて、且つセ国で蓄積されてきた鉱業技術を生かし、セ国を含めた全世界に鉱業の人材を提供する役割を有する。

表 8.11 人材研修センターの概要

項目	内容
名称	国際資源研修センター
目的	次世代の資源産業の人材を育成すること
所轄	MEM、MEP
講師	セ国、EU 各国、日本他
研修コース	1 年コース、2 年コース
使用言語	英語
研修分野	資源地質、応用地質、資源経済、採鉱法、選鉱法、精錬法、廃滓堆積法、鉱量計算法、試験法、鉱山経営、環境技術、公害対策、鉱山インフレ、生産管理、鉱業情勢、自動制御、運搬、F/S、環境影響評価、社会配慮、鉱業ファイナンス
実地研修フィールド	Bor 鉱山、各所の Zn 鉱山、各所の石炭鉱山、Bor 製錬所、Zorka 製錬所
実験設備	資源研究所(現研究所の設備の再編が必要)
機材	新規に購入
資金(設立・運営)	ドナー国、EU、国際機関

(6) 鉱業基金

セ国資本企業の探査、開発、生産活動に対し鉱業活動能力向上及び事業再建、環境対策等に支援する基金である。支援対象、制度、原資担保保証、運営方法等について、基金のデザインを行う時点で今後詳細に検討する必要がある。

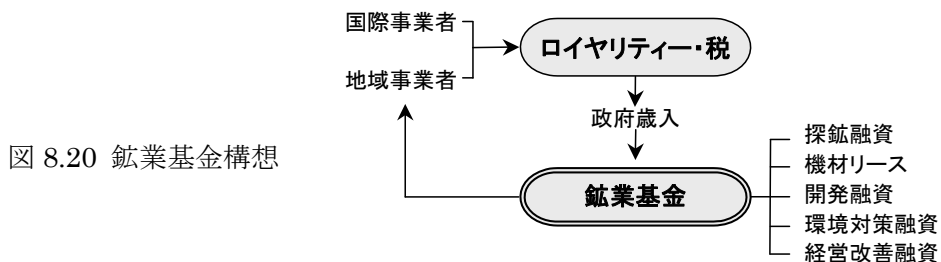


図 8.20 鉱業基金構想

鉱業振興には、現在のセ国の鉱業事情を鑑みると、技術支援、経営改善支援、探査資金

サポート、開発資金融資、環境対策等、各種制度や支援体制を構築する必要がある。2006年5月に定めた新鉱業法により、政府にロイヤリティが入る。これを原資とし、各種の支援制度、サポート体制を検討する必要がある。また、サポートの中で、後述のツー・ステップ・ローンも原資の一部として加えることができれば、鉱業基金の利用範囲は拡大する。更に原資の一部として、EBRDからの融資も考えられる。特に非鉱業企業が鉱山の所有者となっている場合、鉱業活動を軌道にのせていくための支援が緊急に必要である。もし支援によって生産性が向上すれば、ロイヤリティ・税収入として国家財政にも貢献することになる。

鉱業基金設立に関し、下記の検討が必要である。

- 鉱業基金制度の規則
- 基金の利用範囲・対象、基金の利用の種類
- 基金額の予測
- 運営組織、体制、方法
- 基金監視制度、体制
- 無償、融資、技術支援等の条件
- 基金利用年次報告書の作成

尚、基金対象となり得る制度については、後述する。

(7) ツー・ステップローン

日本国際協力銀行(JBIC)や国際機関等からの低利による融資をセ国政府が受け、上述の鉱業基金等を通し、主として中小鉱業企業への融資をセ国政府が行っていく。マイクロファイナンスとして機能させる。

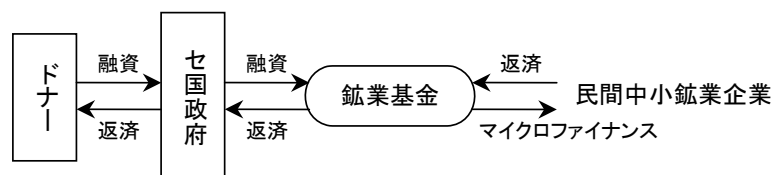


図 8.21 ツー・ステップローン

鉱業基金を利用するとツー・ステップローンの運営が容易となる。ドナーからのローンは、低利で元金返済据置(5年～10年)で長期返済(15～30年)であるため、セ国政府のドナーへの返済とマイクロファイナンスの民間企業からの返済による元金回収との間に期間的な差異があるため、ローン返済に関するセ国政府の負担は生じないことになる。企業育成への資金ともなる。

(8) 会計システム教育

セ国において、国際会計基準は既に導入されているものの、未だ普及している現状ではない。鉱業は、国際商品を扱う国際的な事業活動である。従って、今後、セ国企業の鉱業活動が拡大するためには、国際会計基準の定着が必要となる。そのためには、会計システムの教育を行うべきである。国際会計基準、財務諸表の作成方法、財務管理戦略会計につ

いて、会計全般への教育を地域別に行う。対象は中小鉱山、鉱業関連企業及び MEM、MEP 等政府鉱業機関も含まれる。

国際会計基準の普及方法として以下が考えられる。

- 国際会計基準のセ語翻訳
- 国際会計基準の概要作成(セ国語)
- 国際会計基準の適用の手引きの作成(セ国語によるパンフレット)
- 実務者向け講習会
- 政府スタッフ向け講習会
- 企業への指導員派遣

また、この普及活動に対し、政府として以下のことを行っていく必要がある。

- 移行期間の設置
- 指導員の育成
- 導入制度
 - － 支援システム
 - － 会計評価制度
- 規則の見直し

(9) 鉱業協会の設置

鉱業振興を図っていくためには、政府、民間企業が一体となって課題への取組みが必要となる。民間企業と政府のコミュニケーションが不可欠である。

民間企業も政府への改善要求及び政府の政策・制度の理解が必要である。各鉱業企業から構成される鉱業協会は、政府との意思疎通を図るために民間企業によって設置する。セ国内で既に鉱山の民営化が進捗している中、鉱業協会の設立時期に来ていると言える。鉱業協会の設立は、MEM からセ国企業に働きかけて行く必要がある。協会の参加メンバーの会費で協会は運営される。メンバーとしては、セ国企業及び外国企業の金属・非金属鉱山や探査企業等が考えられる。

表 8.12 鉱業協会の役割

役 割	内 容
政府との窓口	<ul style="list-style-type: none"> • 政府への政策・制度等要望 • 政府の情報を鉱業企業に伝達する
セクター代表	<ul style="list-style-type: none"> • メンバーの意見とりまとめ • セクター民間代表
情報収集	<ul style="list-style-type: none"> • 鉱業情報の整理・分析 • 情報のメンバーへの提供
情報発信 交流	<ul style="list-style-type: none"> • 鉱業活動のまとめ、発信 • メンバーに他国企業を紹介する等

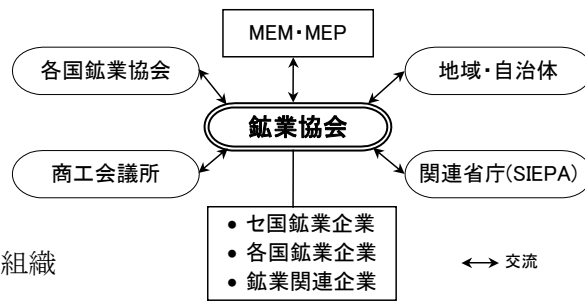


図 8.22 鉱業協会とその関連組織

(10) 廃滓堆積場の修復と監視システム

ケーススタディにおいて廃滓堆積場の環境汚染や決壊の懸念が指摘されている。提体の上部の修復や集水管の破損への修復を行ったり、監視システムを設置してルーマニアやマケドニアで生じた堆積場の決壊を未然に防ぐ必要がある。政府の役割としては、広域的データと鉱山のデータから監視用 GIS データベース構築し、一方、鉱山(鉱業企業)は、廃滓堆積場の堤、側溝等のモニタリングシステムを構築し、両者をリンクさせての緊急時応答システムとしてのリスクマネージメントを行っていく必要がある。現在、世銀の支援でルーマニアでの廃滓堆積場の監視システムが建設されており、且つ堆積場の修復も行われている。セ国関係者による現地視察を行い、民営化後の鉱山企業に監視システムを設置の指導や政府として助成制度を検討する必要がある。

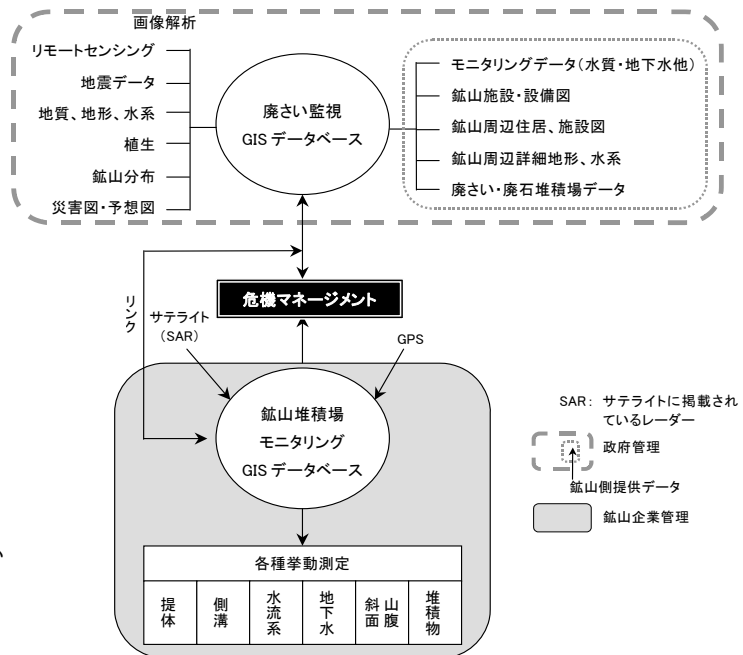


図 8.23 廃滓堆積場監視システム

尚、廃滓堆積場の監視システムを設置する場合に、廃滓堆積場の状態調査をまず実施し、修復箇所とその費用を明確にする必要がある。

(11) 鉱区管理システム

現在、鉱業権取得に 1 年の期間を必要とする。手続きが複雑で一元化されていない。鉱業権取得を簡素化し、容易にするシステムが投資促進にも影響する。鉱業法の改正及び情報整備(GIS データベース拡張)とリンクさせてのシステム作りが必要である。鉱業権の許可・交付手続は、可能な限り、簡潔にする必要がある。上記のような手続方法が望ましい。

手続は、鉱業法に基づいて行われる。

探査権は、先願主義に基づき、申請書に探査計画を添付する程度とする。申請後1週間以内で探査先願権が確定し、申請書、探査計画、重複鉱区の有無、鉱区範囲の位置確認等の審査を得て、1ヶ月以内に許可・交付される。また開発権は、申請書及び開発・生産計画書、環境影響評価レポートが添付される。審査期間を3ヶ月とし、技術、安全、環境面から審査された後許可・交付される。両権利とも登録後ウェブ上で公開する。尚、この一連の手続は、データベース化されれば、GIS利用し、総合的な審査が機能的に行える。

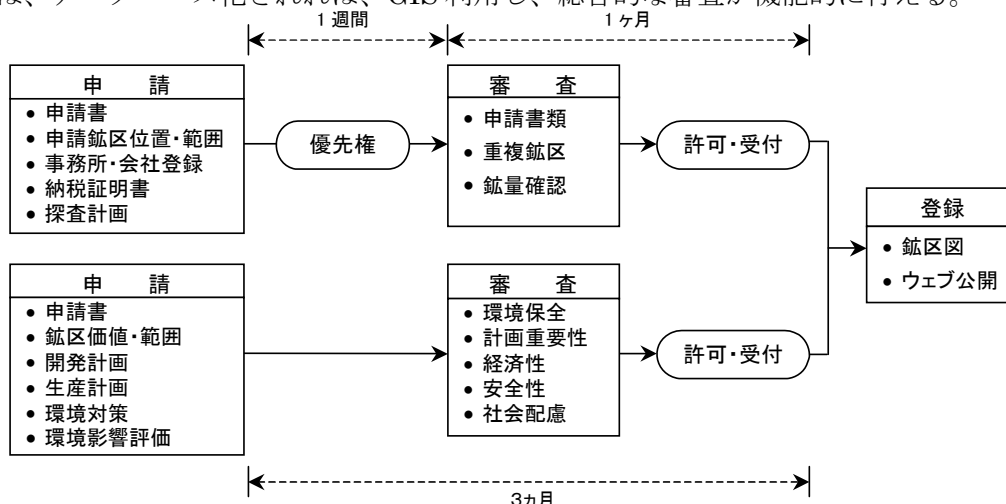


図 8.24 鉱区取得手続の流れ

(12) 鉱業技術職業訓練所

セ国の鉱業関係技能者は、内戦からの鉱業の撤退で約15年間次世代を育成する機会を失ってしまった。現在、技能者は高齢化となっている。若年層の技能者の育成をしないと鉱業活動の継続は困難となる。技能者は、技術者をサポートし、実務を担当する役割をもつ。セ国では、鉱業活動の停滞から若年層は鉱山離れの状況である。従って、鉱業の基盤構築・振興と共に職業訓練所により技能者の人材育成は不可欠である。

尚、本訓練所の基本設計を実施する段階で、設立資金源や運営費等についてEUファン ド、ドナー国の支援、鉱業基金からの拠出等具体的に検討する必要がある。

表 8.13 鉱業技術職業訓練所概略(主要課目)

専門	課目	教育器材
探査	<ul style="list-style-type: none"> 地質調査、鉱床地質 探査方法・計画、機器 鉱量計算 測量 	<ul style="list-style-type: none"> 探査機器 測量機器
採鉱	<ul style="list-style-type: none"> 採鉱方法・計画 採掘管理 採鉱システム 測量機器 	<ul style="list-style-type: none"> 削岩機 採鉱関連機器 測量機器
試錐	<ul style="list-style-type: none"> 試錐方法・計画 掘削トラブルと回収 測量機器 	<ul style="list-style-type: none"> 試錐機 測量機器
選鉱	<ul style="list-style-type: none"> 選鉱理論 分析基礎 生産管理、環境管理 自動制御 	<ul style="list-style-type: none"> 小型選鉱設備 分析器 コンピューター

(13) 経営再建支援

民営化鉱山、特にセ国資本によって経営させる鉱山、製錬所は、経営陣の市場経済下での鉱業経営の経験に乏しい。Rudnik 鉱山で実施した EBRD TAM プログラムのような、経営改善、再建を支援するコンサルティングが必要である。当面は、日本や欧米の専門家による改善・再建指導を行い、鉱業振興に結び付けていく。また、再建への支援は多岐に渡る。再建方法、人材調達、資金融資がないため、民営化しても当面生産活動が開始できない鉱山も存在する。しかし、これらの切実な支援の必要性に対し、それへの公的なサポート体制・制度は何もない現状である。他方、環境汚染を抱えている鉱山も存在するが、生産体制の構築が当面の課題となっている。政府自身が自らの再建に取り組んでいる現状では、当面は、鉱山を取得した企業が自立的に対応するしか術がないが、下記のような再建支援方法を可及的速やかに具体化していく必要がある。

a. 経営改善

市場経済下での競争力をもつ経営がなされていく必要がある。鉱山のシステム、技術、情報整備と利用、戦略立案、コスト見直し、財務管理・システム、戦略会計、生産性向上、予算管理・立案、中長期計画立案、キャッシュフロー解析等市場経済下に必要な経営スキルを企業に指導できる専門家を育成することが不可欠である。日本式“KAIZEN”活動の導入も検討すべきである。当面はドナー国の支援を受け、ドナー国からの専門家による指導が適当と考えられる。尚、経営改善により、ロイヤリティや税収が増加し、政府の歳入増に貢献できる。

また、鉱山企業ばかりでなく、鉱業関連調査・エンジニアリング企業に対しても、経営改善を考えていく必要がある。これらも民営化して未だ経験が浅く、経営は必ずしも順調とは言えない。これらの企業も経営改善対象企業に含めていく必要がある。

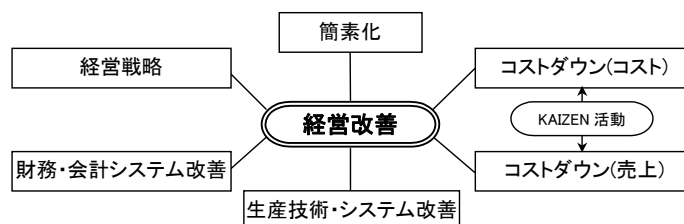


図 8.25 経営改善のコンセプト

b. 金融支援

鉱山の再建及び再建後の振興における資金調達は、市中銀行からの金利、担保、保証等で容易でない。鉱業は装置産業であり、再投資が必要である。また生産物は、国際価格に左右されるため、運転資金の緊急調達も重要となる。更に、生産規模に見合う適性人員にするために合理化も避けられず合理化資金も必要となる。このような資金調達を容易にするための資金支援(融資)が必要である。既に、鉱業基金やツー・ステップ・ローン()で述べたように、まず、再建支援のための融資制度が検討されるべきで、セ国の民営化鉱山に対し、鉱業基金からの融資が必要である。

c. 環境対策

多くの鉱山が環境問題を抱えているが、現在のところ実態は不明である。特に廃石堆

積場及び廃滓堆積場の管理が不十分である。RTB-Bor 製錬所では、大気、水質、土壌の各汚染が存在し、越境汚染(特に水質)の恐れが高い。元々国営企業として生産活動が営まれていたため、政府は各鉱山や製錬所の環境汚染の実態を把握した上で、各鉱山や製錬所の責任範囲を明確化し、現状のまま再建が進めば、環境問題が顕在化すると、経営への大きな負担となる。民営化鉱山への環境対策については、政府の責任範囲での対策の実施が不可欠である。

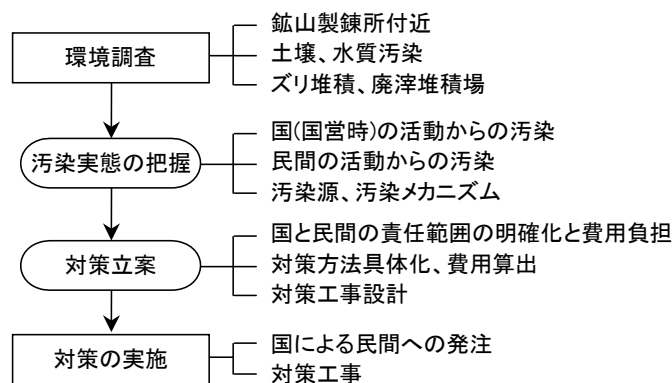


図 8.26 環境対策の実施フローのコンセプト

d. 技術開発

Rudnik 鉱山の地表部近くにある亜鉛鉱床(80 万 t)は、60%が酸化亜鉛鉱石である。Rudnik 鉱山ではその回収試験を行ったが、経済的回収率が得られないため、開発を断念した。各鉱山も類似の問題を抱えている可能性があり、政府は鉱業振興のため民間の技術開発支援を今後は考えていく必要がある。

技術開発による国の支援は、以下が考えられる。

- 国の補助金・助成金制度の設置
- 国の研究機関による実施
- 国の研究設備の利用

このような支援を実施するためには、技術開発を支援する制度を立案する必要がある。

(14) 鉱業講習会

自主管理社会主義時代の鉱山管理や操業の考え方が、鉱業企業経営者、幹部、技術者、スタッフに未だ残っており、コスト意識が高くない。市場経済化での鉱山操業、生産活動、環境保全、コスト意識、鉱業技術等について、日本や欧米の専門家により、地方で講習会を実施し、民営化される鉱業セクターに従事する上記の人々の意識レベルを変えることが求められる。これは定期的開催することで、マスタープランの鉱業基盤構築が図れる。

講習会テーマとしては、下記が想定される。

- | | |
|------------|----------------|
| • 鉱業動向 | • 鉱業金融 |
| • 資源経済 | • プロジェクトファイナンス |
| • 市場動向分析 | • 鉱業会計と戦略会計 |
| • 経済技術 | • 生産管理 |
| • 資源評価方法 | • 鉱業部門の国際会計基準 |
| • 探査技術 | • 鉱業企業戦略 |
| • 鉱業環境管理 | • コスト改善方法 |
| • 鉱業法と鉱業政策 | • リスク管理 |

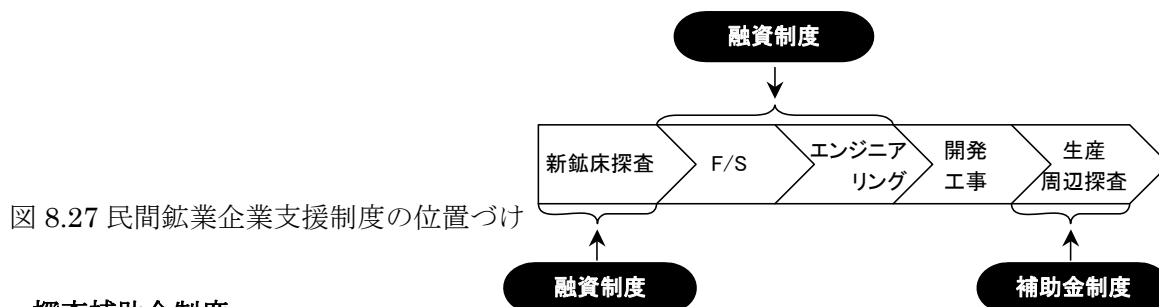
尚、講習会はセミナー形式で行い、政府事務官・技官、研究者、民間企業等が参加対象となる。テーマ毎に年間 2～3 回実施し、市場経済での鉱業活動を早期にキャッチアップできるようにする必要がある。

8.6 制度改革プログラム

アクションプログラムと共に制度改革プログラムを構成する具体策は以下の通りである。これまでの現地調査によって挙げられた課題に基づき、以下の具体策を立案した今後、各具体策を詳細検討の上、実現して行く必要がある。

(1) 民間支援制度

民営化は 2008 年前半には終了する見込みである。民間企業が鉱業活動の主体となるため、セ国資本の鉱業企業に対し、鉱業振興に結びつく制度の立案が必要である。鉱山を取得した民間企業は、当面は鉱山再建のための投資が必要となる。再建は、生産が優先されるため、再建期間中は直接的な生産活動を伴わないため、生産以外で不可欠で重要な分野の支援が必要となる。セ国鉱業企業が育成されていけば、鉱業活動は、より活発化し、振興に結びつく。ただし、政府の財政面での余力が必要であり、ロイヤリティ・税からの鉱業基金が原資として考えられる。現在考えられる制度は、下記の通りである(図 8.27)。



a. 探査補助金制度

経営が安定化していかないと、鉱業企業の探査活動への資金の確保は困難である。1990 年以降、ユーゴスラビア時代から探査が十分行われていなかったため、現在、セ国の中小鉱山は、鉱量不足となっている。鉱山ライフも 3～5 年程度であり、生産活動の中止に至る可能性がある。セ国資本の企業によって、生産活動が継続された場合、既存鉱山周辺の探査活動を活発化させ、且つ短期的・中期的な資源確保は安定経営に繋がる。探査資金を補助する制度は有力な効果的支援となる。

補助率：50%

対象：ボーリングや坑道掘削で、鉱山内・周辺の開発権鉱区内

探査期間：1～3 年

補助金限：1 百万\$

原資：ロイヤリティや税に基づく(鉱業基金)

返済：成功払(鉱量獲得した場合のみ)

鉱業権者からの申請により、MEM で審査を行い、補助金供与が行われる。探査が成

功した場合は、受領した補助金額、獲得した鉱量及び経営への寄与を根拠に、還付金額が算出される(最大の還付額は補助金額になる)。

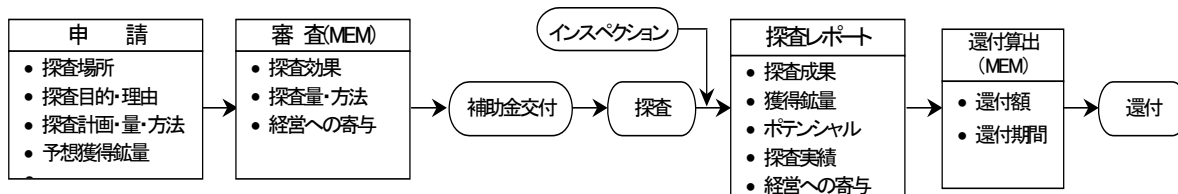


図 8.28 探査補助金制度の手続きの流れ

b. 探査融資制度

セ国鉱業企業が広域的探査を実施する場合の支援する制度としていく。新地域への探査活動を活発化させるもので、リスクの大きな探査に対する支援制度となる。融資により新鉱床発見等に結びつく探査活動への支援となる。

融資 : 探査資金の 70%、最大 2 百万\$

融資対象 : 地化学探査、物理探査、ボーリング探査

金利 : 市中銀行金利の 1/5

元本返済 : 5 年据置、5 年間で返済

保証・担保 : 融資額の 1/2

融資の原資は、鉱業基金が考えられる。但し、元本の返済据置期間が長いため、資金運用は制度立案時に検討する必要がある。

c. 開発融資制度

現在のセ国では、鉱山開発資金調達は容易でない。F/S まで至り、F/S で良好な結果が下されれば、資金調達は、困難ではない。従って F/S・エンジニアリングを対象とした融資制度を創設すれば、鉱業開発を前進させる支援制度となる。ただし、対象はセ国資本の鉱業企業とする。

融資 : F/S、エンジニアリング資金の 70%

融資対象 : F/S、エンジニアリング、一部インフラ建設

金利 : 市中銀行金利の 1/5

保証・担保 : 融資額の 1/2

開発融資は金額が大きく、開発鉱床の規模次第では、50 千万ドル以上となる可能性もある。従って、当面は鉱業基金からの拠出は困難で、鉱業基金等に十分な資金がプールされてから発効するものとなる。それまでは、政府はセ国企業の市中銀行からの借入に対し、担保保証制度を検討すべきである。

(2) 広域調査制度

1990 年以降セ国では、広域的調査は、十分実施されてきていない。資源ポテンシャルは、地質的条件等から高いと想定されているが、既存の鉱山及びその周辺以外は探査ターゲットが具体化できるようなデータは不十分である。従って、探査活動の活発化は、新しい国際スタンダードの鉱業法となっても、期待は難しい。国の機関(地質研究所等)が鉱化作用

の具体化や地質調査を行い、データをこれまでのデータと合わせて整備していけば、一般の探査活動は促進される。政府の資金で広域的調査を実施していけば、探査活動は活発化し、ひいては新規地域での鉱山開発に結びつく。

また、地質調査探査会社にこの広域調査を国が発注していけば、調査探査会社の実力の向上にも貢献し、民間企業の育成になる(図 8.29、表 8.14)。

期間：10 年間（マスタープラン実行期間）

予算：金額国家予算（ただし、可能であればドナーからの支援を得る）年間 1 百万\$

対象地域：資源ポテンシャル地域

調査内容：地質調査、地化学探査、物理探査、構造ボーリング

取得データ：GIS データベースで整備

調査結果：ウェブサイトで公開及び出版物とする

請負：セ国資本調査・探査会社（外資との JV 可）

政府機関の役割：企画、コーディネーション、テnder、データ整備

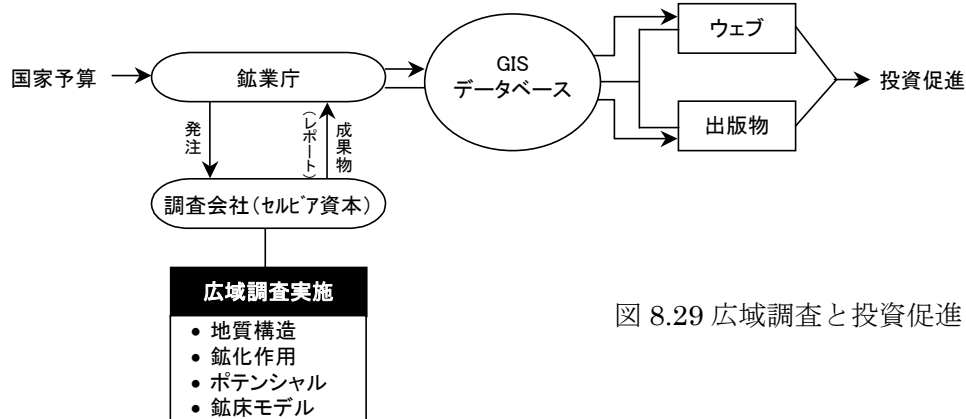


図 8.29 広域調査と投資促進

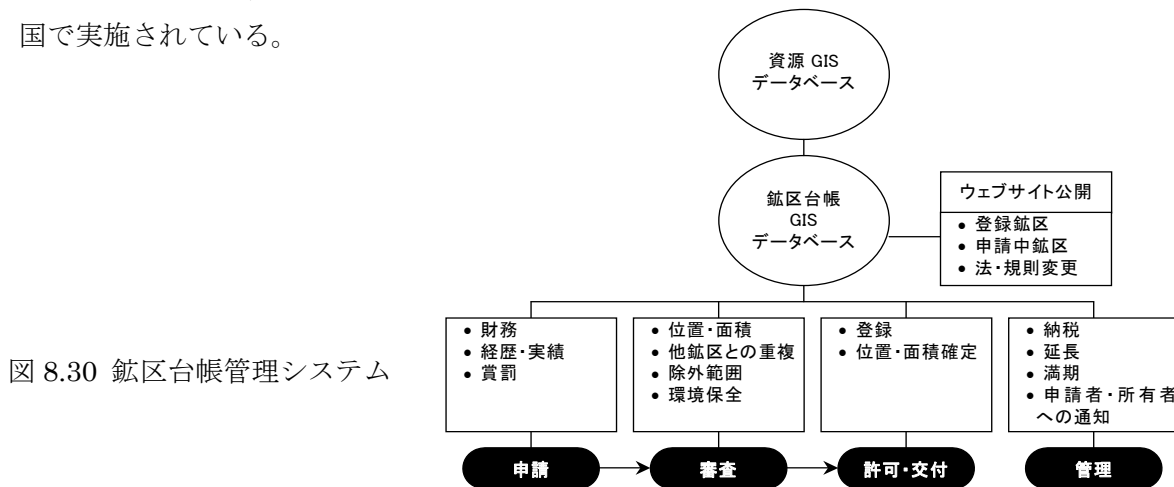
表 8.14 広域調査概要

項目	内 容
調査範囲	20km×20km(1 地域)
調査方法	地質調査 (1:10,000、1:50,000) 物理探査 (鉱化ゾーン) 地化学探査 (概査レベル) 構造ボーリング 500m~1,000m/本(1 地域 1~2 本) リモートセンシング
解析	地質構造 鉱床賦存ポテンシャル地域抽出 鉱化作用 地化探・物探 アノマリー域 鉱床モデル

(3) 鉱区台帳整備

既に、(1)で説明したように、MEM の鉱区台帳は整備を必要としている。現在、その手続には時間と労力がかかり、MEM だけではなく、申請者に対しても同様に時間と労力を強いる状態である。従って、鉱業法を踏まえた申請業務、鉱区台帳業務を簡潔にし、単純なプロセスに区分して、プロセス毎に鉱区台帳 GIS システムで管理・運営できるようにする(図 8.30)。審査自体は審査委員会を設置するか、各担当部門が申請書を IT 化、所内ネッ

トワークを通して審査していく。既にこのような IT 化した鉱区台帳システムは、多くの国で実施されている。



尚、本鉱区台帳整備は、ドナーからの資金と技術の支援を受けて、実現することが望ましい。

(4) 法システム強化

環境法は、EU に準じて整備されている。鉱業法は、現在ドラフト段階であるが、国際スタンダードとなっており、ドラフトの鉱業法自体は、大きな問題はない。しかし、政府側、鉱業権者、投資者の視点から、現実に厳守できるかを検証していく必要がある。また、環境法、鉱業法、投資法及び関連法を体系的にレビューし、問題点があれば解決を図っていく。これらは機能的にその効果を発揮しなければならない。

また、鉱業法に関連した規則を体系的に整備する必要がある。ロイヤリティ、鉱区申請、探査報告、機器・機材基準、坑道基準、鉱山保安、鉱山保安資格、採鉱基準、鉱業環境保全、鉱業環境モニタリング、開発計画等の規則・基準を定め、鉱業セクター全体を、法に基づき効率的に管理できるように、法・規則の体系的な整備を実施する必要がある。

(5) 鉱量計算

鉱物資源は国家財産として規定されているため、鉱量計算は民営化した企業にも、国営企業と同様に扱われている。鉱量委員会で、獲得鉱量の評価・審査が行われている。今、国営鉱山の民営化の最中である。民間企業は、生産活動に伴う鉱量計算の不足のリスクは、直接経営に反映する。従って、鉱量委員会を撤廃し、鉱量計算を民間企業の責任で実施されるようにすべきである。日本では JIS 規格で鉱量計算が定められており、各鉱山、各企業は JIS 規格に準じて、各鉱山が鉱床の特性に適合する鉱量計算方法を選択し、改良し、独自の鉱量計算基準書や鉱量計算マニュアルを定め、鉱量計算を実施している。市場経済下では、鉱量計算は各民間鉱山の責任である。政府は鉱量計算基準を定めるべきであるが、当面は現在の鉱量計算規則をスタンダードにすれば良いと考える。

(6) 情報システム

セ国政府は、情報システムを構築中であり、IT の利用も拡大している。現在各省庁にデータベースあるいは GIS データベース及びウェブサイトが整備中である。今後、下記に挙

げるとシステム化を行い、鉱業セクター管理への業務機能化を行っていく必要がある。

- 省内ネットワークの強化・拡大
- MEM、MEP 及び関連機関、研究所の省内文書データベース化
- 鉱区台帳管理システム及びウェブサイト
- 資源 GIS データベースの拡張
- 環境モニタリングデータベースと資源 GIS データベースのリンク
- GIS データベースの国土保全利用

a. 資源 GIS データベースの拡張

現在本調査で、BRGM の GIS データベースを基盤として、拡張を図っている。今後は下記のアーカイブ整備とリンクさせ、かつ鉱区台帳管理システムとリンクさせていけば、資源 GIS データベースとしての機能は充実し、その利用範囲は高まる。

b. アーカイブ整備

MEPでは地質・鉱物資源データベースの構築を進めており、国の地球情報データの基幹システムのひとつとなる。MEMとMEPは相互のデータベースの特徴を理解し、情報交換や相互利用を促進し、投資家へもサービスの提供がされるべきである。また、MEM、MEPのデータ、情報が他の省庁に利用可能なシステムとしていく。

将来的には全ての地球科学データベースを統合したデジタル・アーカイブセンターを設立し、セ国の基盤空間情報を共有可能にすべきである。入力情報としては、下記が考えられる。

- | | |
|----------------|--------------|
| • 地質調査データ・レポート | • 植生データ |
| • 環境調査データ・レポート | • 土地利用、開発データ |
| • 探査データ・レポート | • 河川水質データ |
| • 環境モニタリングデータ | • 地下水データ |
| • 鉱床調査データ・レポート | • 地質データ |

c. GIS データベースの拡張と国土保全への利用

現在、本調査で構築中の GIS データベース業務は、既存データベースの改良と拡張へのデザイン迄である。将来、地科学、鉱区管理、インフラ、土地利用、気象、廃滓堆積場監視データ等を含めた総合的な GIS データベースとして拡張し、自然災害、人災等への国土保全に利用していくことが期待される。また、地域開発への利用価値も高い。このような総合的な GIS データベースを構築していくためには、現在のセ国政府の限られた予算では、容易には実現しない。これらの総合 GIS データと各所の GIS データベースとのリンク等は段階的に進めて行くべきであり、次の3段階が考えられる。

第1段階(A)：鉱物資源 GIS データベースの完成

第2段階(B)：鉱区管理 GIS データベースの作成

(C)：A と B のリンク

第3段階(D)：C を総合 GIS データベースに拡張

A と B はマスタープランの鉱業基盤構築期(5 年)に、D を鉱業振興期(5 年)に完成すべく、各々具体的な計画を作成することが望ましい。

今後、EU ファンドのプロジェクトとして実現する可能性について検討する必要がある。

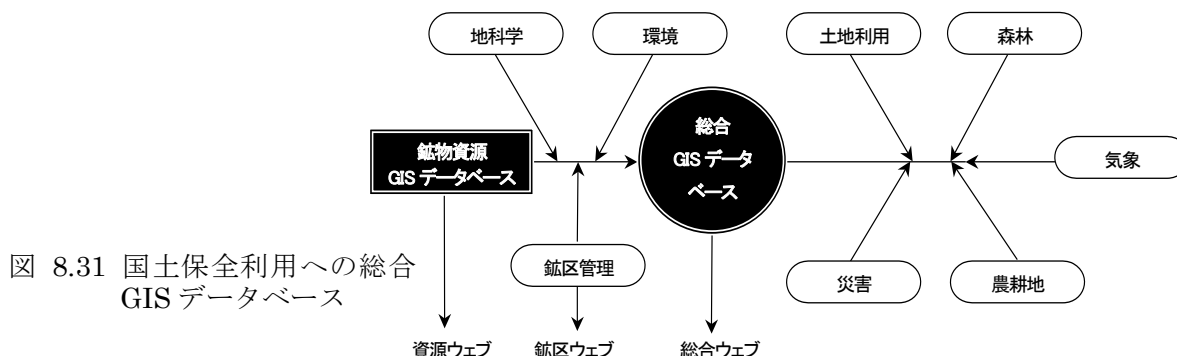


図 8.31 国土保全利用への総合GISデータベース

(7) モニタリングシステムと情報公開

Online では無いにしても既に環境モニタリングシステムは存在している。しかし、全土に渡り、環境保全に効果を上げるシステムとなっていない。モニタリングサイトの場所、サイト数、データの集約、データ公開を定めて、総合的システムを構築する必要がある。

鉱業活動は、生活環境、農業、林業等広範囲に影響を及ぼすため、鉱業活動に係る環境モニタリングは、サンプル地点、分析値等の情報を他機関と共有し、モニタリングデータの挙動変化について広い範囲の解析を行う必要がある。そのためには、現在実施されている各機関のモニタリング体制をシステム化していく必要がある。将来的には、各モニタリング機関のデータベースをネットワーク化して、総てのモニタリングデータを解析できるようにして、流域内での変化、経時変化するデータの変化要因の分析を行い、対策を立案できるシステム構築が必要であり、これは国土保全にも結びつく。更に、データは環境モニタリングウェブとして、一般公開し、環境保全への社会の理解と環境汚染への懸念や不安を生じさせないようにすべきである(図 8.32)。

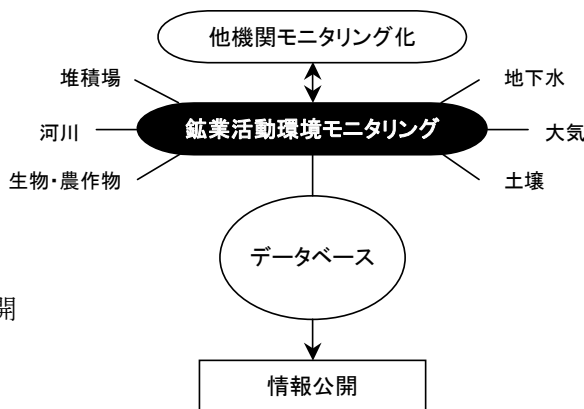


図 8.32 環境モニタリングと情報公開

現在、セ国は EU への参加準備段階であり、EU ファンドでのこのようなモニタリングシステム整備と構築の実現が検討されるべきである。

a. モニタリング制度

モニタリングに関し、法で鉱業企業の厳守を規定しなければならない。環境法、鉱業法に基づき、モニタリングの実施を制度化する必要がある。各鉱業企業(鉱山)が確実にモニ

タリングを実施し、その取得データはモニタリングデータ監督する担当局に送付され、そこで評価される。また、MEM、MEP 自体も広域的モニタリングを行い、鉱業活動の環境影響を評価する(図 8.33)。こうように、一連のモニタリングを制度化し、確実に速効性を持つ対応が可能となるようにしていく必要がある。

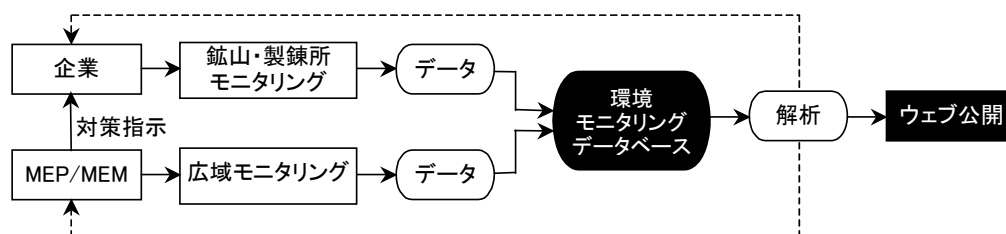


図 8.33 鉱業活動のモニタリングシステムの構想

b. 情報公開制度

モニタリングデータは、情報公開し、鉱業活動の環境への影響についてデータを示して一般に周知させる必要がある。制度では、情報公開のために、情報内容、公開方法、公開時期、公開責任部署を定める必要がある。

- 情報公開対象： 広域モニタリング、鉱山製錬所データ
- 公開情報の更新： 2 回/月
- 公開方法： ウェブサイト
- 公開責任： MEP

c. モニタリングシステム設備・機器支援融資制度

民営化後、セ国資本の鉱山企業は、鉱山再建等で経営が圧迫され、資金的に余裕がないことが想定される。このモニタリング制度で、設備・機器、コンピューター等を融資し、モニタリング体制が早期に構築できるように、民営化企業を援助するものである。原資は、鉱業基金が考えられる。融資規模は、最大で 20 万ドルと見込まれ、鉱業基盤構築期を対象とする。

- 融資対象： 環境モニタリング関連機器・設備
- 融資額： 50~200 千ドル
- 返却： 3 年据置
- 融資条件： 担保の有無他を検討

d. 環境汚染調査

モニタリングを組織的且つ有効に実施していくためには、稼動、休止鉱山の周辺地域の環境汚染実態把握調査が必要である。表 8.1 に環境調査の 1 案を示す。

尚、これらの環境調査も(2)広域調査制度と同様に、政府が調査費用を予算化(またはドナーからの支援)し、セ国資本の調査会社(技術移転が必要なときは、外資との J/V)に発注し、環境調査へのセ国企業の能力向上を図っていく。また、調査データ、結果は資源 GIS データベースに格納し、モニタリングのデータと環境調査とを比較検討できるようにする。これは、既に前項で述べたように、国営での生産時代の環境汚染を明確化させ、対

策を講じていくことにも関係する。1百万ドル/個所と見積られ、5~6の調査は最低でも必要と見られる。

表 8.15 環境調査概要

項目	概要
対象地域	既存・旧鉱山周辺(周辺 1~2km の範囲)
調査対象	土壌、岩石、河川水、地下水、植物
方法	<ul style="list-style-type: none"> • 岩石、土壌のグリッドサンプリング • 水、植物のサンプリング • サンプルの化学分析 • ASTER 等衛星画像解析
コンパイル	データベース化(資源 GIS データベース)
解析	異常値地点抽出、解析

(8) MEM の機能強化

MEM は、まだ現鉱業法をベースにセクター管理を行っているため、旧社会主義時代の管理が残存している。現鉱業法で鉱業庁が新設される等、MEM の機能強化を意図されており、更に新鉱業法のドラフトでも MEM の機能について考えられている。下記での具体策が実施されれば、MEM のセクター統治としての能力は向上し、機能は強化される。

- 新鉱業法の施行
- 新鉱業法に基づく規則の体系化
- 鉱物政策の実行
- 民間鉱業企業の管理の簡素化
- 鉱量委員会の撤廃
- 鉱業庁の確立、MEM の再編
- 鉱区台帳手続の簡素化
- 政策局の設立
- 鉱業研究所再編
- 研究機関の一部民営化
- 資源 GIS データベースの拡張

これらの実現・実施を通して、書類の簡素化、重要項目の決裁手続き方法、情報共有方法、上申手続き、各種省内委員会、会議議事録の様式等を改善しなければ、機能強化にはならない。

このような実施を通して、下記のような簡素化した組織を形作り、指示系統を単純化していくことが、セクター統治の機能化に結びつく。

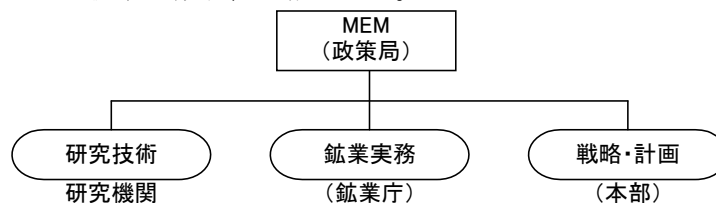


図 8.34 MEM の機能強化された組織

また、MEM の鉱業行政を機能化していくために、人材育成が不可欠である。現在、人材研修で、MEM の職員は数名 JICA 研修に派遣されているものの、組織的に研修が行われていない。

今後、マスタープラン実行の 10 年間、時限的に実施していく人材育成の制度化を行っていく必要がある。

a. 人材研修制度

市場経済下での鉱業セクター統治のため、職員のための研修を行う。研修は主として鉱業先進国での鉱業セクター管理の現地研修を通して取得する。

期間 : 3 ヶ月/1 人
対象 : MEM 職員・幹部(技官・事務官)
研修項目 : 鉱業行政全般
研修場所 : 鉱業先進国(加、豪州)
費用 : 政府予算またはドナー支援

b. 専門家招聘制度

鉱業行政及び専門知識の取得のため、専門家を招聘し、MEM 職員への指導を行うと共に、講習会を行う。一部前述の講習会も兼ねる。

期間 : 1 ヶ月/1 人、年 2 回
専門家 : 鉱業行政、鉱業法、鉱業技術、環境対策、資源経済、鉱業政策
研修項目 : 鉱業行政及び関連専門知識
研修場所 : MEM
費用 : 政府予算またはドナー支援

c. 人材育成制度

MEM の組織再編及び鉱業庁の新設により、MEM 職員の過不足が生じる。将来に備えた新規採用や他者から等の配置転換に伴う人材を育成するにあたって、人材育成制度を設け、組織的育成を行っていく必要がある。

期間 : 6 ヶ月
対象 : 新規採用または配置転換者
育成項目 : 鉱業語学(英語)、鉱業行政、鉱業技術、環境対策、鉱業経営
研修場所 : MEM または他
費用 : 政府の予算

(9) 鉱業税制度見直し

マスタープランの開始より 5 年目に、ロイヤリティ及び鉱業関連税率が妥当であるかどうか見直しを行う必要がある。歳入としてのロイヤリティや税と民営化した鉱業企業の経営との調和を、生産物の市場価格のトレンドを踏まえてその適性について評価するものである。もしバランスを欠く公平さが生じていれば、税率の見直しを行う。また、徴税手続きや方法の見直しも必要である。また、鉱業基金(もし設立され、運営されていれば)の運営との比較検討も必要である。ロイヤリティ・税の徴収状況、徴収システム、透明性も同時に再チェックされなければならない。鉱業税制見直しの委員会が時限的に設置される必要がある。

第9章 提言

9.1 鉱業情勢とセ国の鉱業の位置づけ

(1) 世界の鉱業情勢と鉱業構造

2003年から維持する鉱物生産物の価格は高水準で推移している。1990年代からのグローバル化が進み、国家管理であった資源が多くの国で開放され、欧米企業が世界鉱業の中心であった。しかし、最近、ロシア、中国の資源確保への動きが活発化し、かつこれまでの資源供給地であったBRICs諸国が工業化の進展で消費地にとってきている。セ国の鉱業関係者もこのような状況と鉱業構造を認識していく必要がある。ただし、グローバル化による鉱業企業の経済格差に対しても注目していかなければならない。

- 金属価格が高騰・持続
 - 企業の利益拡大・余剰資金
 - 探査・開発の活発化
- グローバリゼーションの拡大
 - 世銀による改革
 - 国際メジャーに対する競合の出現
- 新勢力の台頭と地域ネットワーク
 - 中国と近隣国
 - 旧ソ連の結束

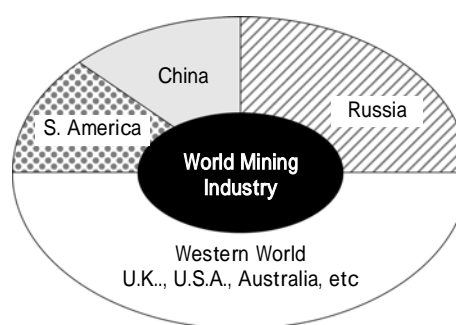


図 9.1 最近の資源勢力

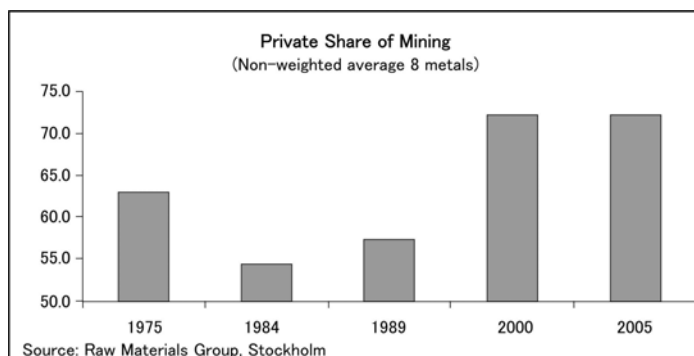


図 9.2 鉱物生産における民間セクターシェア

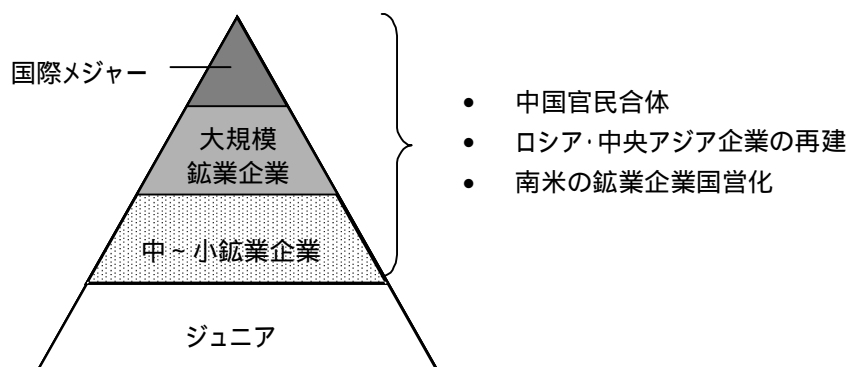


図 9.3 欧米の資源企業の構造変化

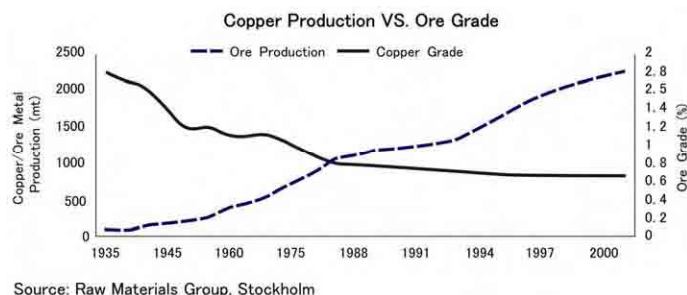
また、国際メジャーRio TintoのBHP Biltonへの売却話が浮上したり、中国のスチール・グループがRio Tintoを買収する話もある。世界の鉱業構造が1990年代の欧米を中心とする1極化から露、中国の勢力が台頭し、多極化の様相を呈している。鉱業構造の(図9.3)の大幅再編の胎動が始まっている。このような情勢の中で、セ国がどのような地位を築いて行けるかが、再建が始まったセ国鉱業にとり重要な課題である。従って、早急な市場経済下での鉱業基盤の構築が求められる。国際競争力を保有することが生き残りの前提となる。

(2) 最近の資源開発

最近の資源開発は、対象鉱床が大型化するとともに銅など開発鉱床の品位が低下し、大規模大量生産となってきている。中小鉱山の競争力は、減退している。最近の金属価格の高騰化の持続により、中小鉱山の経営も成り立ってきている。しかし、金属価格が下落すれば、再び減産・撤退、休山、閉山が余儀なくされることは明白である。投資家にとって、投資し易い鉱業法が重視され、鉱業法自体が各国との競争力の要素となっている。投資環境の整備は早急に実施する必要がある。セ国では、Borを除き、中小規模鉱山が主体を占める。したがって中小規模鉱山が民営化により競争力をもてる鉱山としていくために、政府による民間への支援制度は不可欠である。世界の鉱業において、セ国の鉱山の多くが再建の途にあり、大幅に遅れをとっている。それらは、設備や機械の老朽化、社会主義時代の生産管理体制、IT導入の遅れなど競争力は不十分である。従って、現在の高水準の金属価格の間に、鉱業のキャッチアップを一刻を争って行い、市場経済下での健全な鉱業活動が可能となるように推進する必要がある。

- 大規模開発(露天掘)
 - ー 大量生産、機械等大型化
- コスト低下、対象採掘品位低下
- 中小鉱山の競争力減退
 - ー 閉山、休山、経営困難
- IT化
 - ー GIS導入、データベース化、オンライン化
- 鉱業法、税制整備(競争力強化)
- 環境保全重視

図9.4 銅鉱石生産量と品位との関係



(3) 国際メジャーの戦略

最近の欧米の資源構造に示される(図9.3)のように、欧米では、ジュニアとよばれる探査

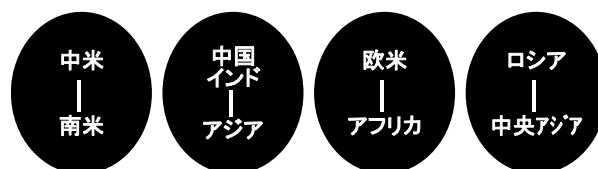
会社が、株式市場から資金調達して、探査活動を行う。成果が得られると国際メジャーに売却する。従って、ジュニアもメジャーもリスクをかぶらない。セ国では、現在の鉱業法下では、欧米のジュニアが活発に活動できない。これは、鉱業権の取得手続きが複雑で鉱業権の譲渡が簡単にできない等の理由がある。したがって外資促進を図っていくためには、まず鉱業法の世界スタンダードが必須である。以下がメジャーの主要な戦略である。

- 大型鉱床、露天掘→低品位・大量生産
- マーケットに近接した地域
- ジュニアから有望プロジェクトを入手
- 鉱山がインフラ整備地域又はその近接地域に存在すること
- 優良会社の買収(M&A)
- 資源占有率の拡大(市場コントロール)

既に、(1)で述べたように、国際メジャー同士が合併することを検討する時代に入っており、依然として国際メジャーの動向が世界の鉱業情勢に大きく影響を与えている。中国や露の台頭及び南米の資源ナショナリズムに対し、更に M&A による巨大化、市場の寡占化、低コスト化、効率化に拍車が一層かかると考えられる。セ国でも、Rio Tinto がホウ素の探査活動を進めている。今後、セ国の鉱業振興にも影響を与える国際メジャーの動向をウォッチして行く必要がある。

(4) 地域経済圏

鉱業分野において、地域を中心とした互恵的関係の構築の兆が見え始めている(図 9.5)。セ国自体、地勢的好条件の地理的位置にある。欧州、ロシアとのビジネス関係を構築しやすい位置にあり、既にロシア資本、欧州資本が資源分野外産業に、投資を始めている(図 9.6)。このような地理的特性を踏まえ、資源ビジネスの互恵的関係を築いていくことを考えていく必要がある。



- 中進国・途上国の工業化
- 供給地 = 消費地化

図 9.5 鉱業における地域経済圏の模式図

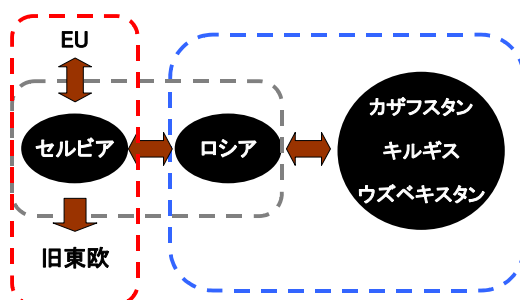


図 9.6 東欧ーロシアー中央アジア圏の地域経済圏ネットワーク

セ国を軸とした西欧、東欧、露の関係は、今後のセ国の抱える政治的な課題の決着の仕方にも影響を及ぼすと考えられる。また、セ国を中心とした南部への経済圏の拡大自体も、その決着次第と言えよう。当面は、露との FTA を利用した資源ビジネスと投資促進を結びつけて行く必要がある。例えば、以下が考えられる。

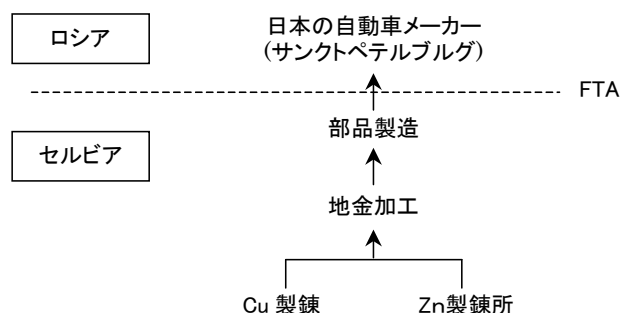


図 9.7 ロシアとセルビアとの金属鉱業事業関係

既に日本商社は、露に建設中の自動車メーカーに対して、部品供給ビジネスの検討を進めている。上のビジネス構想を安定的に拡大して行くためには、セ国は以下の諸点の改善、改革をしていく必要がある。

- 製錬所のリハビリと市場経済下での生産体制の構築
- 製錬所への銅精鉱と亜鉛精鉱の安定的な供給のための、鉱山のリハビリと精鉱供給体制の確立
- 民営化後のセクター管理への適正化
- 地金加工や部品製造への投資促進

(5) セ国の位置づけ

セ国の鉱業の特徴は以下の通り。

- 探査から製錬・加工までフルセットで技術保有
- 研究機関(銅研究所、鉱業研究所、地質研究所)が人材を抱えている
- 技術レベルが高い

鉱業技術や鉱業企業経営の経験のない企業でも鉱山経営が可能である。これは、セ国への鉱業投資におけるメリットと言える。しかし、十分にこのメリットを生かすためには、未だ鉱山や製錬所に残る旧体制の意識やシステムが大きな弊害となる可能性が大きい。優秀な人材を有する鉱山や製錬所を市場経済に適した生産体制に改造したり、生産に従事する技術者や労働者の意識改革を行うことが不可欠である。例えば、日本式の品質管理システム、コスト削減への「KAIZEN 活動」、環境管理等を導入すれば、鉱業経験のない企業でも、競争力を有する鉱山や製錬所の経営が可能となると考えられる。研究機関を再編し、人材育成部門をもてば国内に鉱山、製錬所など演習の場として他国も含めた人材育成が可能である。更に、金属地金生産、金属加工の技術、工場を保有しており、部品加工や自動車産業への投資の好条件をもつ。

9.2 国家経済発展計画とマスタープラン

(1) 国家経済発展計画

現在、セ国政府は、国家経済発展計画を作成中である。EU への加盟を控え、EU 加盟条件をクリアするため、下記課題への解決が必要である。

- 経済成長の持続
- 地域経済格差の是正
- 失業率の低下
- 旧体制の残存への撤廃
- 投資環境の整備

この中で、鉱業の有する特徴を活かせば、地域格差の是正及び失業率の低下への貢献に繋がる。鉱業活動は、地方での経済活動であり、地域社会に核となる事業とそれに派生する事業を生み、雇用を促進することで、鉱業の振興自体が地域経済を改善し、失業率の低下に直接的に結びつく。

(2) 鉱業の経済への役割

現在、鉱業が衰退した状況であるため、当面の経済への貢献は困難である。しかし本来、鉱業は、GDP の 10%~30% をもつ力を有し、かつ地域社会の発展及び雇用の増加にも影響を与える。

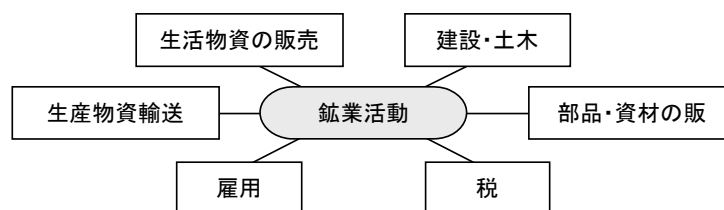


図 9.8 鉱業活動の経済との関係

鉱業促進は GDP に大きな影響を及ぼすだけでなく、鉱業生産物は国際商品であり、貿易収支にも大きな影響を与え、外貨をもたらす。又、鉱業が振興されることで、ロイヤリティや鉱産税により、歳入が増加し、財政収支にも貢献することになる。更に、鉱業活動で様々な派生産業が創出される(図 9.8)ことで、地域経済への活性化をもたらし、雇用が拡大する。

(3) マスタープランの実行

本マスタープランは、セ国政府の国家経済発展計画とリンクさせ、マスタープランに基づき、MEM・MEP は 10 ヶ年鉱業振興計画を策定し、政府の承認のもとに実行させていく必要がある。マスタープランに挙げられる各具体策を実行していけるよう、政府の予算化、あるいはドナーからの支援を要請していく必要がある。具体的には、1 件毎に内容を検討し、詳細計画を作成する。計画に基づいて実施できる体制を構築しなければ、実現は難しい。

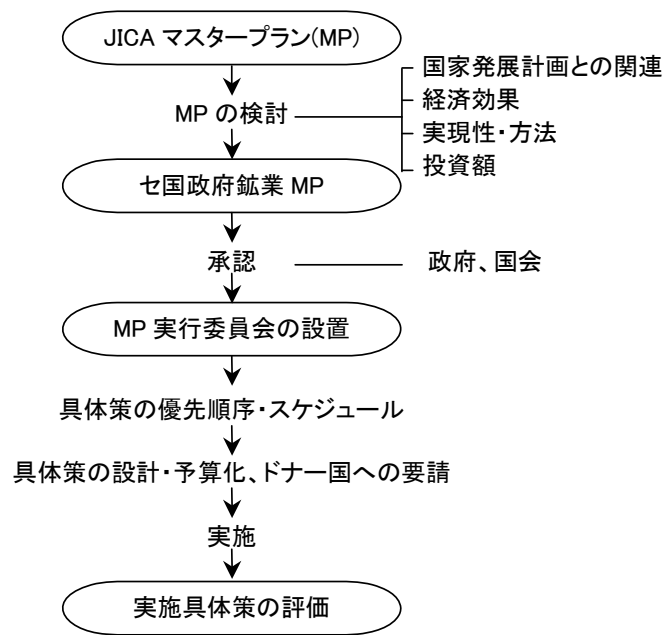


図 9.9 マスタープランの実施順序

(4) 地域社会との関係

国家経済発展計画とマスタープランの連携を上述したが、鉱業は、地域社会に存在し、地域社会に十分貢献しうる。新しい鉱床が開発されれば、地域開発、あるいは地域の活性化に結びつく。第 4 次現地調査において、Vranje での地域ワークショップで鉱業活動と地域社会との関係が討議された。地域社会と鉱業の関係を国家計画とリンクさせることが必要である。地域社会での鉱業活動への理解は、未だ充分とは言えない。旧ユーゴ時代と比較し、鉱業が衰退したと深く拘り、鉱業からの失業者が多数出たことにも関係する。更に、環境保全に対する情報公開に対する理解にも影響を与えている。

鉱業活動は、地域社会の理解なくして、継続することは困難である。従って、今後のマスタープランの完結による、鉱業基盤構築期間(前半の 5 年間)に地域とのコミュニケーションを強化することが、鉱業振興には不可欠である。「地域懇談会」等を設置し、地域社会、鉱山そして MEM/MEP との相互の意思疎通を図ることが極めて重要である。

9.3 能力構築

(1) 政策立案能力強化

MEM には、政策立案部門がない。本マスタープランで政策局の設置を述べている。鉱業セクターを統治し、鉱業活動を振興させていくために、政策が重要である。世界鉱業の情勢分析、セ国の鉱業の問題点、セクター評価、中長期的な視点、環境保全、生活活動、投資状況など総合的な立場で政策立案がなされる必要がある。

(2) 投資促進

現在、投資促進庁(SIEPA)が鉱業以外の産業の投資促進を担っている。投資促進に不可欠な資料も JICA の支援で充実させ、one-stop-shop の役割も有する。鉱業分野に関しては、

MEM が、本マスタープラン調査も活用して、投資促進を重要課題の1つとして取り組んでいる。第8章では、投資促進に結びつく具体策を提案している。鉱業分野の投資促進に不可欠な重要な点は以下の通りである。

- 鉱業法が国際スタンダードになっていること。
- 鉱業政策が、民間企業、地域社会、政府機関などのステークホルダーの利益に結びつき、かつ経済に貢献できること。
- 鉱区取得手続きが簡易であること。
- 政治、経済が安定していること。
- 鉱業関連政府機関が機能化していること。
- 税・ロイヤリティが公平で、透明性を有すること。
- 地質鉱床など探査ターゲットを絞り込めるように、情報の整備がなされ、誰でも容易に情報が入手できること。
- 現地(セ国)のパートナー、協力企業が存在し、人材が調達できること。
- 投資環境判断のための資料が整備されていること。

マスタープランに関する8章に挙げた具体策を実施していけば、これらの重要な点は総て満たされることになる。但し、政治的な安定については、鉱業を越えた課題である。

(3) 組織

鉱業セクターを統治し、鉱業活動を活発化していくために鉱業関連政府組織は、セクター全体を管理・運営できる体制にしていく必要がある。セ国は、市場経済下での鉱業活動促進に向けた組織の再編を必要としている。再編にあたっての重要な点は以下の通りである。

- 政策、鉱業実務、調査・研究を明瞭に区分すること。
- 上述の役割が連携できる再編とすること。
- 鉱業実務は鉱区、環境保全、生産、技術、安全、情報の全体を網羅し、組織間の意思疎通が行われる体制をつくること。
- 実務業務に対し、専門家を配置すること。
- 局、部、課レベルでの各階層に情報共有できる機会、場をつくること。
- 情報の伝達手段を簡単にする。
- 民間企業側から見て、わかりやすい組織にすること。かつ窓口を定めること。
- 情報・書類の所管・整備を簡単にする(ISOなどの導入)。

9.4 探査・開発・生産活動

(1) 資源ポテンシャル

既に、制度改革プログラムで述べているように、広域調査制度を設置して、国内の資源ポテンシャルの把握、探査の促進に結びつける必要がある。資源ポテンシャル把握には下記が必要である。

- 鉍化作用の特徴と鉍化場
- 鉍床モデル
- 地質構造の特徴
- 鉍微分布

8章において、広域調査制度を提案しているが、制度を立案し、実施し、ポテンシャルを明確にする努力が必要である。

(2) 探査技術

セ国には、探査技術がそろっているものの、まだ国全体として下記技術が十分ではない。

- リモートセンシング解析
- 電磁探査
- 鉍山現場での品位管理
- 鉍山現場でのPCを利用した図面管理(GIS、データベース)

(3) 採鉍

セ国には、採鉍技術が揃っており、露天堀も坑内堀も、基本的な技術力としては問題ないが、今後も競争力を有する民営化鉍山として生存するには、下記の技術的な視点からの改善が必要である。

- 全面トラックレスマイニングシステム
- カットアンドフィル採掘法の導入(特に中小鉍山)
- 品位管理
- 機械化・大型化(レーズボーリング、2ブームジャンボ)による能率向上
- 先進的な発破技術
- 坑内運搬システム(人員と鉍石・材料)
- PCを利用したコスト管理、生産管理(特に中小鉍山)

(4) 選鉍

選鉍において、セ国では浮選技術が利用され、特に技術的問題はないが、品質コントロール(採取率向上)などが今後課題であり、下記の点を重視していく必要がある。

- 鉍物試験による鉍物賦存の現場情報を踏まえた選鉍
- 受入鉍石と精鉍品位の計画と実績の格差の原因解明と対応
- 廃滓の金属品位の減少

(5) 製錬

セ国の製錬に関して、特に下記を重視していく必要がある。

- 鉍害及び安全対策、環境保全対策
- 硫酸の利用と貯蔵
- SXEW法導入による廃滓からの金属抽出
- 製錬所のクリーン化
- 自動操業の範囲の拡大

- 精鉱供給の安定化

9.5 日本の探査制度

日本は資源輸入国であり、工業先進国である。又、国内資源に乏しく、殆どの金属原料は輸入に依存している。銅製錬や亜鉛製錬は、世界の銅地金や亜鉛地金の約 10%を占めている。日本の産業は、金属原料、中間原料、金属地金、金属加工製品等の輸入をベースに様々な工業製品を生産することで成立している。従って、日本政府の基本的な政策は資源の安定供給である。海外からの資源供給は、日本産業の維持発展に不可欠であるため、日本企業の海外での探査に制度を設け、資源開発及び供給に結びつくように、日本企業を支援している。更に、過去 2000 年頃までは、国内資源確保のために、同様に各種の探査支援制度を設け、国内資源の獲得に努力を怠っていた。尚、日本の探査制度の提言としての紹介は、MEM の要望に基づいている。しかし、セ国における探査支援制度の創設にあたってはカナダ、豪州などの鉱業先進国の制度やチリ、ブラジル、南アなどの鉱業の盛んな中進国の制度などと比較検討していく必要がある。また、EU 加盟の準備段階として、探査支援制度創設の可否についても EU と議論していく必要と思われる。

(1) 海外探査制度

海外の資源探査に対し、政府の鉱業機関(JOGMEC)が行う制度として、A.共同資源開発基礎調査(JV 基礎調査)と B.共同資源開発基礎調査(戦略 JV 調査)がある。又、日本企業への直接支援制度として、C.海外地質基礎構造調査及び D.海外共同地質構造調査がある。以下、これらについて説明する。

A. JV 基礎調査

JOGMEC が海外の資源探査実施組織(外国鉱山会社、外国企業等)と共同で探査を実施し、権益オプションを獲得する方法である。原則として、3 年間の調査である。探査費用は、JOGMEC が負担し、その代償に権益を確保する。調査が終了し、JOGMEC の権益が獲得されると、この権益を日本企業に入札で譲渡することを目指している。譲渡された日本企業は引続き探査を実施する。

B. 戦略 JV 調査

投資環境や技術的問題等から日本企業による探査活動が停滞している地域及び金属鉱床タイプについて、地質情報等を収集し、解析し、日本企業に提供する。更に、JOGMEC が外国企業等と共同で調査を実施し、権益オプションを獲得する。その権益オプションを日本企業に入札を通して、譲渡することを目指している。

C. 海外地質構造調査

日本企業等が実施主体であるプロジェクトについて、当該企業の鉱業権所有地域内で、当該企業から調査費(≒探査費)の約半分の負担費を得て、JOGMEC が調査を実施する。鉱量を獲得し、生産に寄与した場合、成功払いとして、JOGMEC の負担金額の一部を当該企業は日本政府国庫に返納する。

D. 海外共同地質構造調査

日本企業が外国法人と共同で探鉱に必要な地質構造の調査を行うに当たり、当該企業に JOGMEC が、その調査(≒探査)に必要な資金の一部を補助金として助成する。

このように、日本の国益に結びつく探査制度を設け、日本政府は、日本企業を支援している。次の本格的探査、開発段階においても、探査資金への融資制度、開発資金への債務促進制度を有し、調査、探査、開発まで支援する制度を設けている。

セ国は、当面は国内の鉱業活動の活発化から、国内資源資源を継続的に生産活動に充分に寄与できる体制の構築が不可欠である。上記の制度は、セ国内の調査探査制度として、応用可能であるが、いずれも国庫負担が前提であるため、鉱業基金等の資金源を確保することが先決となる。

(2) 日本国内探査制度

日本国内の資源確保のため、2000年頃まで、下記のような、三段階方式と呼ばれる日本企業への探査支援制度を設けていた。1980年代からの日本の鉱山の競争力の減退と共に、これらの制度への継続が困難になり、現在は廃止されている。制度は、A.広域調査、B.精密調査、C.探鉱奨励金制度である。以下これらの制度について、概略を紹介する。

A. 広域調査

日本国内の資源ポテンシャル地域を中心に、広域的な地質構造調査を行い、鉱化作用のメカニズムを広域的に研究し、資源ポテンシャルを明確にする。費用は、全額が国庫負担であり、MMAJ(JOGMECの前身)が調査の計画し、実施の管理を行う。調査自体は、日本の民間の調査会社が請負って行う。原則として、1地域で3年間のプロジェクトである。MMAJ、民間鉱山会社、大学の地質構造鉱床の教授等から構成される検討委員会が設置され、計画と結果について、評価が行われる。

地域の選択は、日本の鉱山会社からの要請で地方自治体の要請及びMMAJの地域の抽出等に基づいて、MMAJにより決定される。

B. 精密調査

A.の広域調査によって、抽出された資源賦存有望地域に対し、精密探査を行う制度である。資金負担は、国庫が1/3、地方自治体1/3、有望地域の鉱区を保有する企業1/3の構成で、主として精密地質調査、ボーリング探査を行う。MMAJが調査を計画し、実施の管理を行う。鉱量獲得が目的である。又、一部の坑道探査も含まれる。広域調査と同様に、検討委員会が設置され、検討委員には、自治体も含まれ、プロジェクトの評価が行われる。原則として、1地区3年の制度であり、鉱量獲得に至り、獲得した鉱量が生産に寄与した場合、当該企業は国庫負担金の一部を返納する。実際の調査は、日本の鉱業調査会社が行う。

C. 探鉱奨励金

上記の精密調査で鉱量獲得した鉱量に対し、生産段階レベルでの細部確認探鉱や、既存鉱山の申請に基づいて、METI(MMAJ管轄省)により、探査予算や個所がチェックされ、決定される。探査費の約半分が国庫から補助金として供与される。主として、ボーリングと

坑道による探査である。実施結果について、METIにより査定される。生産への寄与に応じて、成功払いとして、鉱山は、METIに補助金の一部を返納する。

このように、調査・探査段階に応じた、日本の民間企業を支援する制度である。

セ国の国内探査の活発化や既存鉱山の鉱量確保に対し、このような制度支援は充分有効である。既に、8章のマスタープランでも、制度改革のプログラムの1つに挙げている。しかし、この制度も資金を多額に必要としており、セ国としては、鉱業基金を設置し、制度を立案し実施する原資を得ることが、まず重要である。しかしながら、日本の制度の前提は金属を多量に消費する産業の存在、更に健全な自国の鉱山業界の存在がある。セルビアにも金属を消費する国内産業があり、かつ欧州に莫大な市場があるものの国情に合わせた制度設計が必要である。また、セルビアの発展にはEU加盟は必須であり、EU加盟には探鉱助成制度を含む鉱業政策がEUの政策と整合性のあることが必要となる。

9.6 製錬所への原料供給

現在、RTB Bor 銅製錬所も Zorka 亜鉛製錬所もセルビア国内の鉱山の生産量が減少している等から、製錬所の原料(精鉱)調達も困難な状況であり、製錬所の生産能力に対して低い生産量となっている。

現在、両製錬所とも民営化を実施中であり、これらを売却する企業はまだ決まっていない。RTB Bor 銅製錬所は、鉱山を含めた民営化であるため、売却企業によって鉱山一製錬所の一貫体制を構築できる。しかし、Zorka Zn 製錬所はユーゴスラビア時代ボスニア・ヘルツコビナ、セルビアの Zn 鉱山、すなわち、Zorka 周辺の Zn 鉱山が精鉱供給源であったため、現在両国の Zn 鉱山は民営化により再建中や休山の状況にあり、かつ両国に国境が定められたなどで、亜鉛精鉱の Zorka 製錬所への供給は殆どなされていない。したがって外国(ギリシャ)などから精鉱を輸入している実態となっている。

MEM は、鉱業セクターの振興のために、当面製錬所への精鉱供給体制を構築していくことを課題としていく必要がある。特に Zorka 製錬所の供給源は中小規模鉱山であり、再建、再開が優先されるものの、下記について情報収集・解析を行い、原料供給体制を構築していくとともに、隣国を含め製錬所と鉱山のネットワーク化が必要である。

- 対象供給鉱山のリストアップ(ボスニア・ヘルツコビ尚含)
- ボスニア・ヘルツコビナの Zn 鉱山の再建状況、生産量、埋蔵鉱量、探査状況
- セルビアの民営化鉱山の生産量、再開計画、生産再開スケジュール
- 製錬所へのポテンシャル供給量
- 供給体制長期計画

9.7 鉱業経営

(1) 財務管理システム

現在、Rudnik 鉱山では民営化後、既にスロバニアの財務管理ソフトを導入し、コンピュータでの財務管理システムを導入している。財務管理、在庫管理など必要に応じてモジュール方式に付加できる管理システムソフトも既に入手可能である。

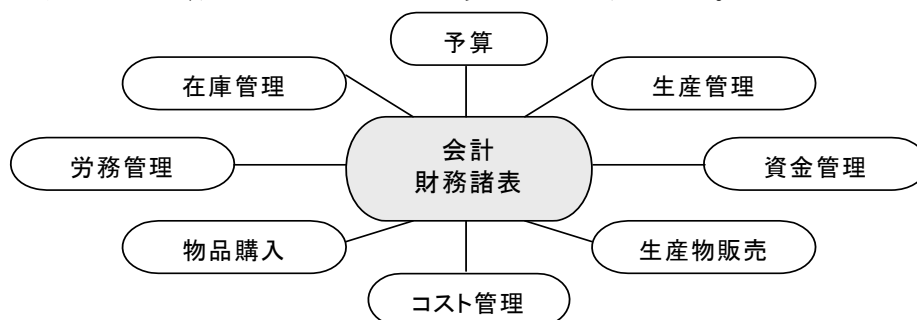


図 9.10 財務管理とソフトの例

このような財務管理システムは、多くの鉱山で普及し始めている。財務へのオンタイムでのチェックが可能であり、資金、生産、在庫など現状の支出状況、生産状況、在庫状況、いつでも把握が可能で短期的な経営管理に効果大きい。コストダウンに結びつく。

(2) 戦略会計

現在のような金属建値が高水準にある場合、採掘鉱石の出鉱品位、探査活動、再投資などについて、会計担当者から各部門に計画性を有する具体的な指示が行い、各分門がその達成に努力すれば、最大の利益や有効な資金の使い方につながる可能性がある。金属建値に応じた予測会計を戦略的に行うことが、企業にとっての利益、政府にとっての歳入増につながる。そのためには、上述の財務管理システムが不可欠であり、財務管理をベースとして捉え、短期間売り上げアップ、コストダウンの戦略計画、即実行を可能にする。また次年度計画、中・長期計画にも有効である。

(3) ファイナンス

中小鉱山の資金調達には、銀行からの金利、担保信用力などで容易ではない。民営化により鉱山を売却する企業の財務力にもよるが、市場経済下でのファイナンスと方法、組織、種類などの知識を取得するとともにファイナンスと戦略会計、財務管理との関係を解析できる金融へのエキスパートを養成していく必要がある。海外企業への研修あるいは、海外からの専門家の招聘などによって実施していくべきである。

(4) コストダウン

トヨタでは大幅なコスト削減を常に行っている。50%コスト削減を目標とし、企業全体で取り組んでいる。日本の鉱業企業もコストダウンへの取組みをトヨタなどが行ってきた。品質管理、KAIZEN 活動を導入して実施してきた。セ国の鉱業企業も同様な目標を掲げて取り組む必要がある。

a. コスト 50%削減への課題

- 1) コスト 50%削減項目を抽出
 - 工程内不良、待ち時間、故障時間『0』を目指す
 - 変動費、固定費別に削減対象をリスト
 - 労務費、直接工数を 1/2
 - 材料費、購買物品の安価なものを探す(ただし質は低下させない)
- 2) 品質目標を明確化
 - 品質(精鉱品位)が売り上げに直接関与
 - 1t の生産コストは品質に関わらずほぼ一定
 - 品質の目標達成がコスト削減に結びつく
 - 品質目標が曖昧だとコスト削減に結びつかない
 - 探査、採鉱、選鉱、分析が一体とならないと品質目標達成しない
- 3) 原単位の明確化
 - 鉱山全体、各部門、各職場毎に原単위를明確にさせる
 - コスト意識が工夫につながる
 - 大雑把でない、各職場での細かい目標原単위를定め、各現場で目標原単위를もつ
 - 改善により原価の引き下げがわかるようにする
- 4) 現場の長は経営者
 - 現場の長は三つの資質が必要 ー 改善する力、部下の指導力、原価意識
 - 現場での日々の収支がわかるようなシステム化
 - ムダが多ければ損をする。改善すればその効果が数字になるようなシステム作り
 - 現場の長はムダを見つけ、ムダを排除する

b. コスト削減の理由(経営基盤強化)

上述の a において、コスト削減が行われ資金が創出されるが、得られた資金は、下記のような経営基盤を強化していくことにむすびつく費用としていく。

- 1) 探査強化
 - ー 新規探査増強
 - ー 新鉱体の獲得への探鉱基地づくり

探査は、直近の経営活動には結びつかないが、次年度以降中長期にわたる経営に寄与していく。

- 2) 坑内構造整備
 - ー システム化
 - ー 待ち時間の削減
 - ー 運搬効率上昇、機動力アップ
- 3) 多能工化、少数化
 - ー 研修費、技術取得費、教育費の捻出
 - ー 効率的運営・操業

現在、セルビアの鉱山では、技能者の業務範囲が保有技術を基本としている。いくつかの業務を一人の技能者が行えるようにしていく。そのためには業務自体をシステム化させていかなければならない。

- 4) 無駄の見直しと排除
 - － 工数、資金の創出
 - － スリム化体質
- 5) メタル価格低下への強化
 - － 現状のメタル価格では、殆どの鉱山で利益は可能。
 - － メタル価格に左右されない安定経営(固定費の縮小化)
- 6) 投資資金創出
 - － 設備・機械の購入・更新
 - － 新鉱体の開発(例えば深部の酸化鉱体)

※ 1)～6)は有機的に連鎖している

尚、中小企業の経営改善については、JICA の支援制度を利用することも可能である。

9.8 環境保全

(1) モニタリング

現在のモニタリングは多様な組織によって行われており、系統化、集約化の動きはあるものの不十分である。十分な解析はなされていないため発生源対策まで結びついていない。発生源対策が可能なようなモニタリング全体を統治する横断的なモニタリングセンターの設立の検討が必要である。

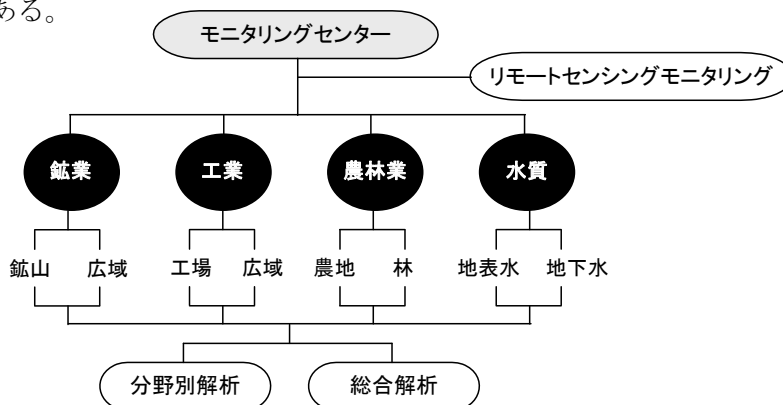


図 9.11 モニタリングセンター構想

(2) 発生源対策

政府が実施している年 4 回の環境測定では、基本的に汚染状況把握は困難であり、各鉱山での自主的な環境管理はされていない。汚染発生者が自主的なモニタリングを可能にし、環境管理を強化するための制度の検討が必要である。そのためには測定項目を排出される汚染物に限定する等を行い、測定頻度を増やすことを検討すべきである。

また、ppp の原則を振りかざしても、発生源対策は進まない。処理設備の導入促進には、

何らかのインセンティブを与えるべきである。

(3) 環境対策

RTB Bor は世銀のプロジェクトによって環境調査が行われている。しかし、他の鉱山に対しては、まだ環境調査は実施されていない。まず環境調査を実施し、環境汚染の実態を把握することが先決である。Bor においても発生源調査や発生源対策実施による負荷量の軽減が検討されておらず、対策の優先順位が決められていない。下記について対策具体化のため検討していく必要がある。

- 汚染負荷量の調査(BAT 等による汚染負荷量の軽減の検討)
- 土壌汚染の修復(河川底質を含む)
- 大気汚染の浄化(設備の更新を含む抜本的対策)
- 水質汚染の浄化(処理設備の増強、設置、更新)
- 地域を限定した排出規制の強化
- 廃石・スラグへの対策
- 排水の循環システム(汚染水の発生量の削減)
- 覆土、植栽の実施(汚染水の発生量の削減)
- 汚濁分離対策の検討
- 処理設備の導入促進のための施策実施(優遇税制、補助金の支給、融資制度)
- 環境対策実施主体の区分けの検討

(4) 廃滓堆積場

本調査を通して問題点が指摘されている。隣国ルーマニアでは緊急時の対応システム構築と人材のトレーニングを世銀のプロジェクトとして実施している。まずセ国では各廃滓堆積場の環境面、災害面からのリスクの洗い出し、それに基づく詳細な調査の実施と対策の立案が必要である。

9.9 未利用資源

(1) セ国の未利用資源の可能性

セ国での有望未利用資源は、現状の入手情報の範囲で下記が考えられる。

- 廃滓堆積場の廃滓
- 鉱山の廃石
- Cu 製錬所スラグ(現在 Cu 回収開始。ただし回収率低い)、Zn 製錬所スラグ
- 精錬煙灰中の Zn(Zn 粉末塗料を使用した鉄網からの回収)
- Zn 製錬所からのインジウム他有用微量元素

これらについては、資源としての存在、及び量について調査が必要である。調査については、MEM、MEP により予算化し、鉱山研究所、地質調査所、調査会社に発注して総合的に全体像が把握できる調査が望ましい。

表 9.1 セ国における未利用資源対象調査

対 象	調 査 内 容
廃滓堆積場	廃滓の未回収金属、未利用金属、金属量
鉱山の廃石	廃石の有価金属含有量、廃石量、金属量
製錬所スラグ	Cu 含有量、Zn 含有量、スラグ量、金属量
製鋼煙灰中の Zn	鉄鋼生産用電炉の煙灰の堆積状況、煙灰量、煙灰中の Zn 品位
インジウム	Zn 精鉱、Zn 鉱山中のインジウム含有量、鉱山別

尚、リサイクルについては、世界的に金属のリサイクル率は鉛を除き低い。現在廃棄物からの金属回収の技術開発段階にある。今後金属を使用した廃棄物は、セ国において増大していくと考えられる。セ国においてもリサイクル技術の開発に本格的に取り組む必要がある。また、バルカンのリサイクル基地(工場団地“エコタウン”)を将来の実現に向けて構想していくことも必要である。

また、セ国は亜鉛、銅をベースとした鉱業を発達させてきている。鉱山から金属加工、部品加工までの生産能力を有している。金属加工(銅の薄膜)への事業の拡大なども視野に入れていくべきである。

(2) 未利用資源調査の実施と経済的評価

上記(1)に挙げた未利用資源としての可能性対象物を含めて、未利用資源の賦存状況、量について調査を実施後、調査結果に基づいて回収方法を検討することが必要である。これらから、未利用資源としての経済的、技術評価を行い、経済性を判断する。未利用資源調査結果に基づき、欧米などでの調査実績、開発、回収実績など情報を入手し、セ国の未利用資源と比較検討し、その利用を具体化していくことが望ましい。

(3) 廃滓堆積場への調査の実施

本調査では、ケーススタディを通し 2 つの廃滓堆積場の廃滓を対象に含有有用金属賦存調査を実施している。未だ定性的レベルでの調査であるが、今後本調査を踏まえて、定量的調査を行い、量、品位、賦存状況を確認する。更に、量と品位から経済評価を行う。また、定性的評価のための実験室レベルのテストを本調査で実施しているがこの結果を踏まえて、将来には技術評価のためのパイロットプラントテストを実施する必要がある。

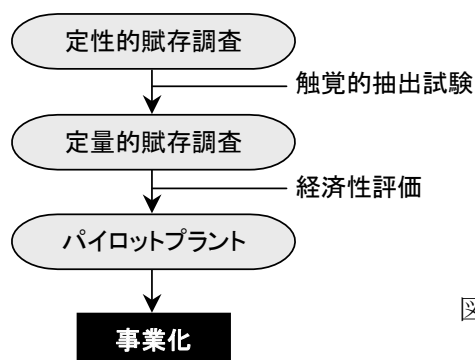


図 9.12 廃滓堆積場調査の実施

ケーススタディ対象外の廃滓堆積場でも、上記のような調査の実施が必要である。

尚、本調査においては、ケーススタディとして廃滓堆積場の金属含有品位把握のため 2 堆積場(Bor、Lece)に対して定性的レベルでの調査を実施した。今後、本格的調査を実施し、

回収方法の検討と経済性評価及びパイロットプラントでの回収フロー確立のもとに事業化の検討をしていくことが望ましい

本格的上記調査は、少なくとも把握段階までを MEM、MEP によって実施していくか、ドナー国やドナー機関に実現を要請していくか検討する必要がある。概査段階で技術的・経済的良好的な結果が得られれば、民間への譲渡や民間と MEM、MEP の共同事業として進めていくことが考えられる。

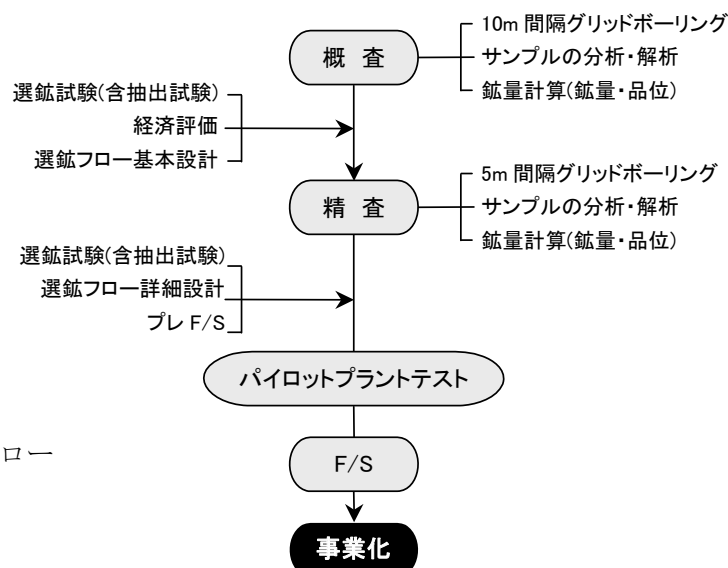


図 9.13 廃滓の金属回収事業化フロー

9.10 鉱業の持続的発展

(1) 持続的発展の条件

鉱業の持続的発展における条件は下記の通りである。

- 長期的な生産が継続できそうな埋蔵鉱量の獲得とポテンシャルの具体化
- 市場経済下での鉱業活動の活発化
 - ― 調査・探査の継続
 - ― 生産量の維持・拡大
 - ― 経済への貢献(マクロ経済、雇用、地域経済)
- 環境保全の重視
 - ― 環境汚染対策の実施
 - ― モニタリング
- 地域住民とのコミュニティ確立
- 技術者・技能者の確保
- 妥当な鉱業税制と鉱業法(共存共栄・・・政府、鉱山、地域社会)
- コスト競争力
- インフラ整備
- 継続的鉱業投資

セ国の場合上記条件で技術者・技能者の確保とインフラの整備しかクリアできていない。マスタープランの鉱業基盤構築は(前半5年)にできるだけ上記条件をクリアしていく必要があり、クリアーすることによって鉱業振興、持続的発展となっていく。

(2) 民間主導と意識改革

民営化により、民間主導となっていくものの、現在の鉱山に従事する管理者、技術者、労働者は、経営者が民間企業となっても変わらないと考えられる。市場経済下での鉱業活動は、より激しい競争が求められ、鉱業情勢の変化への適正な対応が必要である。現在また鉱山従事者の意識は、社会主義時代を一部残している。コスト意識、競争意識への改革は政府、省レベル、研究所レベル、企業レベル(セ国企業)、個人レベルでなされるものである。

9.11 データベース

既に、マスタープランの具体策において、情報整備、GIS データベースの拡張について述べた。データベースは、各分野のデータベースを統合していけば鉱業セクターだけでなく、地球科学分野、国土保全など有用である。現状の GIS データベースの整備・拡張後下記のような構想を具体化させておくと、政府のセ国政治へ貢献するものとなっていく他、様々な分野で利用価値を増す。

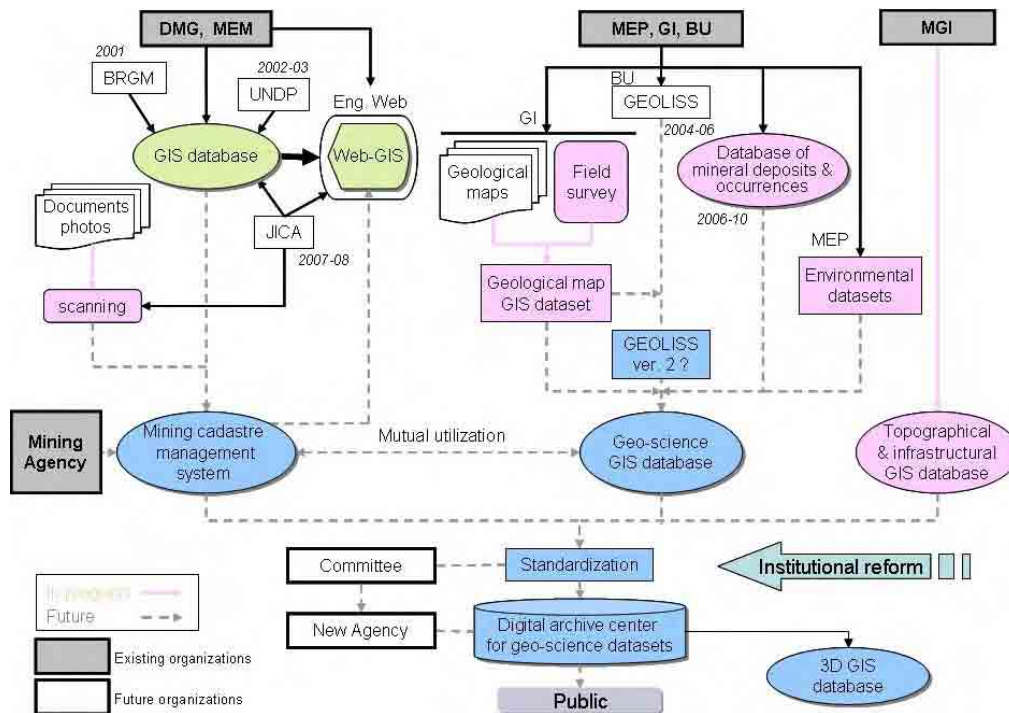


図 9.14 地球科学 GIS データベース構築・利用戦略

この基盤空間情報を共有する上で、障害となる現況の問題点と改善点を以下にまとめる。

- 現況の鉱山法、地質調査法、環境法に規定された政府機関の縦割り構造により情報の共有が著しく阻害されている：関連法の改正により政府機関組織の統合を進め、業務効率化、人的交流、情報共有の促進を図る必要
- セ国の地域座標系から、世界座標系(WGS84)への変換
- 既存情報基盤の有効活用：例えば、BRGM のデータベースの内容は、MEP による「金属及び非金属鉱物資源の経済評価プロジェクト」や「鉱物資源の持続的開発戦

略プロジェクト」において評価、利用されるべきである

- MGI が管理している基本地理情報の一部提供(地質図、鉱物資源図などへのインフラ情報の付加)
- 鉱業庁の役割の明確化

デジタル・アーカイブの運営、管理を実施する新規の組織設立

(2) MEM のデータベースシステムの拡張

MEM のデータベースの現況と今後の必要性、利用方法などを考慮し、今後の 5～10 年間の拡張方針案を以下に示す。ここでは、3つの推進プロジェクト(モデル A1、A2、B)を元に現システムを拡張することとする。モデル A1、A2 は、主に BRGM データベースや既存空間情報の統合、更に GEOLISS プロジェクトの一部の情報提供を受けたデータベースの更新である。モデル B は鉱区管理システムの構築とアーカイブセンターに格納されている過去の鉱区関連文書(1960～1997 年)のデジタル化、更に、この鉱区システムと情報共有可能な GPS と PDA を用いた鉱区監視用の支援システムの開発である。

推進プロジェクト

- データベース統合：モデル A 1

内 容：BRGMのデータベースとMEMの既存GISデータの統合をグラフィカルユーザインターフェイス(GUI)の整備とともに推進し、ウェブGISの内容を更新

方 法：国際支援機関(JICA、世銀など)による短期専門家派遣

人員構成：短期専門家、現地コンサルタント、MEM職員各1名

期 間：1年間

概 算：10万US\$

必要条件：MEMの協力と理解

- 鉱区管理システムの開発：モデル B

内 容：① 鉱区管理システムの構築

② 鉱山監視官用の野外監視支援システムのデザインと開発

③ 1960～1997年の鉱区ライセンスデータのデジタル化

④ ウェブGISの内容を更新

方 法：国際支援機関によるプロジェクト

人員構成：短期専門家3名(鉱山管理システム専門家2名、鉱山専門家1名)、現地コンサルタント2名(鉱山専門家1名、IT技術者1名)、MEM職員1名

期 間：3年間

概 算：100万US\$

必要条件：MEM実施の鉱区管理パイロットプロジェクト(2006年)をベースにする

- データベース更新：モデル A 2

内 容：① MEP実施のGEOLISSからの提供データを既存データに追加する(モデル A 1 を拡張)

② ウェブGISの内容を更新

方 法：セルビア政府財政支援によるプロジェクト

人員構成：鉱山管理システム専門家1名、MEPまたはベオグラード大学からの地質専門家1名、MEM職員1名

期 間：1年間

概 算：20万US\$

必要条件：1) 鉱業法をはじめとする関連法の改訂(組織改変)

2) MEMとMEP間の十分な相互理解と協力

3) 基本空間情報の公開(MGI)

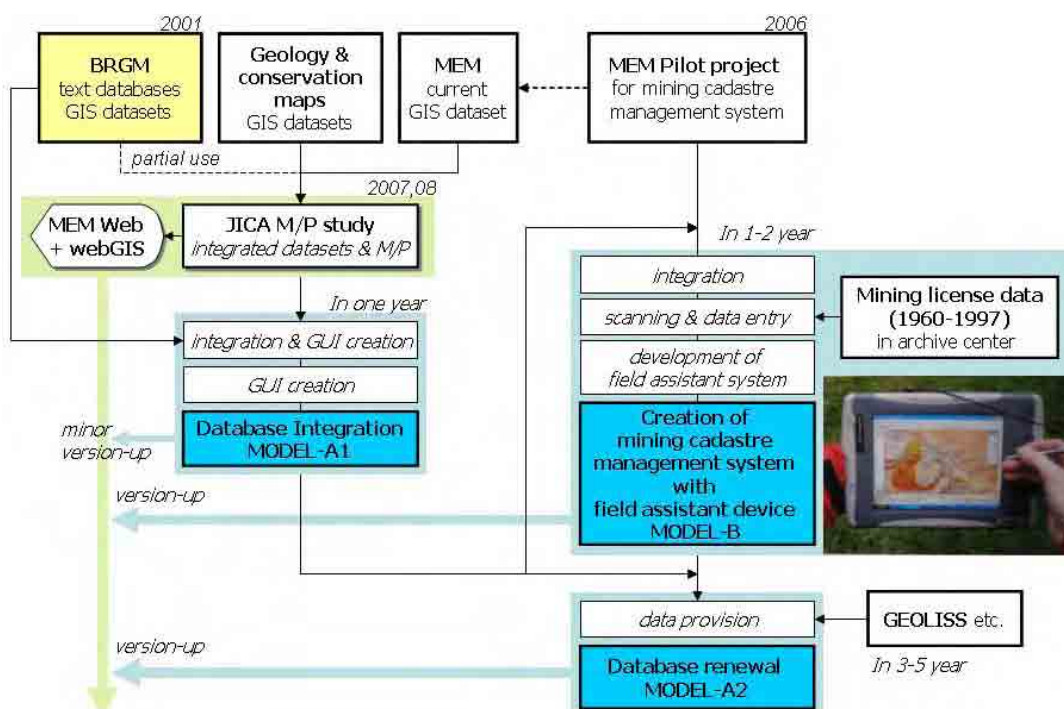


図 9.15 MEM データベースの今後の拡張フロー

(3) 3次元 GIS データベースシステム

上述したように、現在のセルビアにおける地球科学データ整備は、地質図整備のための GEOLISSプロジェクト等で2次元のデジタル化を進めている段階である。地質・鉱物資源情報が、濃淡なくセルビア全土をカバーするためには、今後5～10年程度の期間が必要であろう。その次のステップとしては、3次元化へ拡張されることになる。本プロジェクトでは、将来の3次元地質情報整備推進の方法を調査するために、その分野で先進的な取り組みを行っている英国地質研究所(British geological Survey; 以降、BGS)を訪問し情報収集を行った(詳細は巻末資料に示す)。この調査を元に、セルビア国における地質・鉱物資源情報の3次元化の推進するための概要手順を以下に示す。

● 準備段階

- プロジェクト推進委員会の設立：環境保全省、鉱山エネルギー省、地質研究所、

ベオグラード大学、軍地理研究所、地震研究所(主なメンバー)

- 計画立案
- 予算規模の設定
- 海外の支援研究機関の選定
- 地質断面を含む地質図の整備：地質研究所
- 地球物理データの整備
- ボーリングデータの整備
- 標高データの準備・提供：軍地理研究所
- 鉱物資源情報の整備：環境保全省、鉱山エネルギー省、地質研究所
- フレームワークプロジェクト
 - 既存資料(地質図)のスキャニング：地質研究所、ベオグラード大学など
 - データ・ポータルの開発(共通3Dデータベースと地質モデリングソフトとの橋渡し)：ベオグラード大学、環境保全省、地質研究所
 - 3Dデータのアーカイブ・システムの構築：ベオグラード大学、環境保全省
 - 3D地質モデリング・ソフトウェア、ビューワー等の評価・選定：環境保全省、ベオグラード大学、Bor銅研究所
 - 3Dデータ構造のデザイン・開発(GEOLISSの結果利用)：ベオグラード大学、地質研究所、海外研究機関
 - 検索システムの開発：ベオグラード大学
- ポピュレーションプロジェクト
 - 代表的地質構造(地域、構造、時代など)に対する3D地質モデリングのケーススタディ実施：ベオグラード大学、地質研究所、環境保全省
 - 標高データを用いた地形図、地質図、地質断面図の3次元拡張：地質研究所、軍地理研究所

本プロジェクトを推進するためには、省庁横断的な組織を設立して、推進することが重要である。従って、前項にも記載したように鉱業法の改正により組織の再編成を必要とする。また、特に地質研究所の人的能力の向上と地質技術者の増員が必要であろう。技術的側面においては、特に国際的な地質情報の標準化の方向と整合性を確保するため、海外の先進的な研究機関、国際的な地質研究機関・団体、国際支援機関からの専門家招聘とともに共同プロジェクトをして発進させることが望ましい。それにより、特にフレームワークプロジェクトを効率的に進めることができよう。また、現在進行中のGEOLISSプロジェクトは、データ構造の開発・デザインを策定する上で特に重要であり、現在の主要メンバーの参画が必要である。プロジェクト期間は5年程度必要である。

【ファイナルレポート本文完】

参考文献

3章

- Jankovic, S. R., Jelenkovic, R. and Vujic, S (2003): Mineral Resources and Potential Prognosis of Metallic and Non-metallic Mineral Raw Material in Serbia and Montenegro at the End of 20th Century, 876p. (in Serbian with English summary)
- Jelenkovic, R and Obrenovic, A. (2005): Geological exploration of epithermal gold mineralization in the Boranja district, Rud. Geolog. I. Metal, 56, p1-10. (in Serbian and summary in English).
- JOGMEC (2004): Mineral Development Environment Research, Serbia and Montenegro, 74p. (in Japanese)
- JEMEC (1996): Report on Project Selection Research of Mineral Cooperative Development Project Conducted in 1994 in the Former Republic of Yugoslavia, 126p (in Japanese)
- Ministry of Environmental Protection (2007): National Strategy of Sustainable Usage of Natural Resources (Draft)
- Ministry of Natural Resources and Environmental Protection (2002): Geological Atlas of Serbia 1:2,000,000, 16 sheets.
- Ministry of Mining and Energy (2002): Mining districts of Serbia, District database, 23p.
- Ministry of Mining and Energy (2002): Mining districts of Serbia, Ore deposit database, 301p
- Jankovic, S. R., Jelenkovic, R. and Vujic, S (2003): Mineral Resources and Potential Prognosis of Metallic and Non-metallic Mineral Raw Material in Serbia and Montenegro at the End of 20th Century, 876p. (in Serbian with English summary)
- Jelenkovic, R and Obrenovic, A. (2005): Geological exploration of epithermal gold mineralization in the Boranja district, Rud. Geolog. I. Metal, 56, p1-10. (in Serbian and summary in English).
- JOGMEC (2004): Mineral Development Environment Research, Serbia and Montenegro, 74p. (in Japanese)
- JEMEC (1996): Report on Project Selection Research of Mineral Cooperative Development Project Conducted in 1994 in the Former Republic of Yugoslavia, 126p (in Japanese)
- Ministry of Environmental Protection (2007): National Strategy of Sustainable Usage of Natural Resources (Draft)
- Ministry of Natural Resources and Environmental Protection (2002): Geological Atlas of Serbia 1:2,000,000, 16 sheets.
- Ministry of Mining and Energy (2002): Mining districts of Serbia, District database, 23p.
- Ministry of Mining and Energy (2002): Mining districts of Serbia, Ore deposit database, 301p

5章

- BRGM, “Mineral deposits and mining districts of Serbia”, Compilation map and GIS databases, 2002.

- BRGM, “GIS central Europe”, <http://giseurope.brgm.fr/> (access date: 10 Aug., 2007).
- British Geological Survey, Annual Report 2006-2007, 2007.
- British Geological Survey, Digital Geoscience Spatial Model Project, Final report, DGSM programme, British Geological Survey Occasional Publication No.9, 2005.
- British Geological Survey, G-Base Geochemical Baseline Survey of the Environment, British Geological Survey, 2004.
- Faculty of the Mining & Geology, University of Belgrade, “Conceptual Model of Geological Information System of Serbia (GEOLISS)”, 2007.
- GEMCOM, “INSIDE GEMCOM, latest news from Asia Pacific”, PDF file, October, 2007.
- Geological Institute of Serbia, “Company Profile”, 2007.
- Geological Institute of Serbia, “Geological maps “, 2007.
- Institute for Nature Conservation of Serbia, “Protected Natural Resources in Serbia 1:880,000”, 2005.
- International Union of Geological Sciences, <https://www.seegrid.csiro.au/twiki/bin/view/CGIModel/WebHome/> (access date: 10 Aug., 2007)
- MEM & GISDATA, “Document of the MEM GIS”, 2007.
- Military Geographic Institute, “Manual of Cartographic Publication of Military of Geographic Institute”, 2007.
- Military Geographic Institute, “Presentation material for Military Geographical Institute”, 2007.
- Milivojevic, D., Tasic, V., Despotovic, V., and Pavlov, M., “Synthesis of DCS in Copper Metallurgy”, XLII International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies (ICEST), Proceeding of Paper, Volume 2, pp629-631, 2007.
- Ministry of Environmental Protection, “Geological Information System of Serbia (GEOLISS)”, <http://www.ekoserb.sr.gov.yu/> (access date: 10 Aug., 2007).
- Seismological Survey of Serbia, <http://www.seismo.sr.gov.yu/> (access date: 10 Aug., 2007).
- Tasic, V., Milivojevic, D., and Milosevic N., “Air quality Control in Bor”, International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies (ICEST), Proceeding of Paper, 2003.
- 和田一成・西川有司・小島元, GIS データベースと鉱物資源開発戦略, 資源・エネルギー, Vol.27, No.2, pp40-45, 2006.