

第6章 開発戦略

6.1 開発戦略方針

開発戦略プランは、貧困削減計画と調和させ15ヶ年とし、本調査が終了する2006年3月以降2006年中に政府の承認を得てスタートすることが望ましく、15年計画の終了は、2020年となる。外貨獲得に結びつく非鉄金属をターゲットとし、鉱業全体で25%のGDPとする。

表 6.1.1 開発基本方針

段階	期間	方針
第1段階	2006-2010	Auの探査開発強化、ベースメタル資源のポテンシャル把握、OMRG制度改革
第2段階	2011-2015	ベースメタル探査開発促進、レアメタル資源のポテンシャル把握
第3段階	2016-2020	ベースメタルの探査開発強化、レアメタルの探査促進

補足的現地地質調査、リモートセンシング解析から得られる鉱床モデルは、探査開発を促進させていくための索引役となるよう位置づける。世銀PRISMによる鉱業管理能力強化とは連携した計画とする。

- 各5年で3段階の15年開発戦略プラン
- 鉱業はGDP25%(鉄鉱業+非鉄鉱業)が目標(2015年)
- 外資の誘致を優先するような投資環境整備
- 鉱床モデルが探査促進への索引
- PRISMとの連携

6.2 開発戦略プラン

モ国の投資基盤、投資環境、鉱業活動の状況、資源ポテンシャルを踏まえ、モ国の探査開発を促進していくための戦略プランは、開発戦略方針に沿って策定された。

表 6.2.1 開発戦略プラン

	第1段階 2006 - 2010	第2段階 2010 - 2015	第3段階 2015 - 2020
方針	<ul style="list-style-type: none"> ● 金の探査開発強化 ● ベースメタル資源のポテンシャル把握 	<ul style="list-style-type: none"> ● ベースメタルの探査開発促進 ● レアメタル資源のポテンシャル把握 	<ul style="list-style-type: none"> ● ベースメタルの探査開発強化 ● レアメタル資源の探査促進
目標		2015年時点GDPの25% (含鉄鉱業15%)	
探査ターゲット	<ul style="list-style-type: none"> ● OMRGによる金、銅の調査促進 ● 広域調査制度 ● 鉱床モデルの構築 	<ul style="list-style-type: none"> ● OMRGによる銅、レアメタルの調査促進 ● 広域調査制度 ● 資源評価台帳の整備 	<ul style="list-style-type: none"> ● OMRGによるレアメタルの調査促進 ● 構造ボーリングの実施
外資導入 (投資促進)	<ul style="list-style-type: none"> ● 季刊誌の発行 ● 投資促進室設置 ● 投資セミナー開催 ● 外資導入促進策 	<ul style="list-style-type: none"> ● 広域JV探査制度 ● 減価償却延長制度 ● 開発への政府保証制度 ● 坑内掘鉱山開発への誘致策 	<ul style="list-style-type: none"> ● 投資促進室の拡張(庁としていく) ● 坑内掘鉱山への外資導入
人材育成	<ul style="list-style-type: none"> ● 専門家招聘制度 ● 海外研修制度 ● 英語教育制度 ● 技術高等教育センターへ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 鉱業技術指導センター設置 ● 大学での資源工学部設置 	<ul style="list-style-type: none"> ● 鉱業技術指導センターの自立運営 ● 品質管理教育

	の鉱業部門の設置。	● 資源経済学教育	
インフラ	● 資源有望地域水資源開発 ● インフラ整備計画立案	● 鉱物資源専用港(又は埠頭)計画立案 ● 水資源利用の制度化 ● インフラ支援制度確立(道路、水、電気)	● 鉱物資源専用港の設置 ● 鉄道建設 ● 道路建設
環境保全	● 環境管理法制的枠組 ● 鉱業環境管理計画(ベースライン調査)	● モニタリングセンター	● 環境基準値の設定 ● 鉱山保安・環境ガイドライン作成
情報整備と公開	● 鉱業環境情報の整備 ● 鉱物資源データベースの拡張 ● アーカイブ整備 ● ASTER 画像の追加 ● GIS データの蓄積 ● 情報公開・促進制度 ● ウェブの拡張 ● 1/10 万地質図作成	● インフラ、水資源、土地利用等のデータ整備 ● データベースの利用 ● 1/10 万地質図作成 ● 環境ウェブの構築 ● 企業財務の公開	● 3D データの整備 ● 省庁間の情報共有システム ● 資源量評価
鉱業組織	● 鉱業企業・政府の定例円卓会議 ● 政策立案組織設置	● 政府鉱業機関の再編・再構築 ● 鉱業協会の設置 ● 鉱業審議会の設置	● 資源情報センター ● 研究機関の設置 ● 資源学会の設立
国内企業育成	● 国際機関のプロジェクトの外資との共同受注 ● 国内企業育成策立案 ● SNIM の民営化の検討	● 外資との提携 ● 探査機器リース制度 ● 国内企業開発支援制度 ● 国内企業への指導・教育 ● SNIM の民営化	● 開発機材リース制度 ● 利子補償制度 ● 環境機材・機器のリース制度
OMRG 制度改革	● LAN システム構築および MMI との接続 ● 1 台/1 人のパソコンの普及 ● 中・長期調査計画立案 ● 調査機器整備	● 組織の再編 ● 試錐機の整備 ● 調査結果の論文発表 ● 修理部門の民営化 ● 分析センターの設置	● 分析センターの拡充強化 ● 研究者の育成
鉱業政策	● 第 2 段階政策立案	● 第 3 段階政策立案	● 鉱業政策の大幅見直し
備考	<p>PRISM 制度改革</p> <p>Tasiast Au 鉱山操業</p> <p>Akjoujt 銅山操業</p> <p>Au 2~3 の鉱山操業</p> <p>Cu 2~3 の鉱山操業</p>		

6.2.1 実現方法

開発戦略プランの実現において、国家予算で可能なものについては個々の促進策の内容の具体化を自力で行う必要がある。現状では自力で実現不可能な促進策はドナー国や国際機関の支援方針を検討の上で、適合する促進策の要請と実現への活動を行われなければならない(表 6.2.2)。

表 6.2.2 実現方法と対象

方法	実現対象
国家予算	<ul style="list-style-type: none"> ● 技術的且つ人材的に実現可能 ● 政策、組織改革、中長期計画など政府組織としての基本的業務 ● 技術的指導を受け、その実現
ドナー国	<ul style="list-style-type: none"> ● ドナー国の支援方針に沿う。 ● ドナー国との2国間協力関係の基盤の構築 ● 専門家派遣、技術協力、ローン
国際機関	<ul style="list-style-type: none"> ● 各国際機関の支援方針に沿う。 ● 専門家派遣、技術協力、ローン、セミナー開催 ● ドナー国で実現困難な内容
民間資金	<ul style="list-style-type: none"> ● 民間組織、半官半民組織、NGO への支援。 ● 教育、研修、留学、組織設立など

各段階の費用は、第1段階で2,500万ドル、第2段階で5,000万ドルおよび第3段階で1億ドル程度が必要である(個別の促進策の費用は6.10を参照)。第1段階および第2段階では、現在のPRISM程度の規模である。

6.2.2 開発戦略プランスケジュール

開発戦略プランは、現在のモ国の探査開発状況と投資環境を踏まえて作成したスケジュール(表6.2.3)に基づいて実施されることが望ましい。国際機関やドナー国への要請などは、実現時期より2~3年前より具体化および活動する必要がある。

表 6.2.3 開発戦略プランのスケジュール

項目	促進策	第1段階	第2段階	第3段階
		2006 - 2010	2010 - 2015	2015 - 2020
探査促進	● OMRG による金、銅の調査促進	.....	
	● 広域調査制度	.....	
	● 鉱床モデルの構築	.....	
	● OMRG による銅、レアメタルの調査促進	.....	
	● 資源評価台帳の整備	.....	
外資導入 (投資促進)	● OMRG によるレアメタルの調査促進	.....	
	● 構造ホーリングの実施	.....	
	● 季刊誌の発行	.....	
	● 情報公開	.....	
	● 投資促進室設置	.....	
	● 投資セミナー開催	.....	
	● 外資導入促進策	.....	
	● 広域JV探査制度	.....	
	● 減価償却延長制度	.....	
	● 開発への政府保証制度	.....	
● 坑内掘鉱山開発への誘致策	.....		
● 投資促進室の拡張(庁としていく)	.....		
● 坑内掘鉱山への外資導入	.....		

人材育成	<ul style="list-style-type: none"> ● 専門家招聘制度 ● 海外研修制度 ● 英語教育制度 ● 技術高等教育センターへの鉱業部門の設置。 								
	<ul style="list-style-type: none"> ● 鉱業技術指導センター設置 ● 大学での資源工学部設置 ● 資源経済学教育 								
	<ul style="list-style-type: none"> ● 鉱業技術指導センターの自立運営 ● 品質管理教育 								
インフラ	<ul style="list-style-type: none"> ● 資源有望地域水資源開発 ● インフラ整備計画立案 								
	<ul style="list-style-type: none"> ● 鉱物資源専用港(又は埠頭)計画立案 ● 水資源利用の制度化 ● インフラ支援制度確立(道路、水、電気) 								
	<ul style="list-style-type: none"> ● 鉱物資源専用港の設置 ● 鉄道建設 ● 道路建設 								
環境保全	<ul style="list-style-type: none"> ● 環境管理的枠組 ● 鉱業環境管理計画(ベースライン調査) 								
	<ul style="list-style-type: none"> ● モニタリングセンター 								
	<ul style="list-style-type: none"> ● 環境基準値の設定 ● 鉱山保安・環境ガイドライン作成 								
情報整備と公開	<ul style="list-style-type: none"> ● 鉱業環境情報の整備 ● 鉱物資源データベースの拡張 ● アーカイブ整備 ● ASTER 画像の追加 ● GIS データの蓄積 ● 情報公開・促進制度 ● ウェブの拡張 ● 1/10 万地質図作成 								
	<ul style="list-style-type: none"> ● インフラ、水資源、土地利用等のデータ整備 ● データベースの利用 ● 環境ウェブの構築 ● 企業財務の公開 								
	<ul style="list-style-type: none"> ● 3D データの整備 ● 省庁間の情報共有システム ● 資源量評価 								
鉱業組織	<ul style="list-style-type: none"> ● 鉱業企業・政府の定例円卓会議 								
	<ul style="list-style-type: none"> ● 政策立案組織設置 ● 政府鉱業機関の再編・再構築 ● 鉱業協会の設置 ● 鉱業審議会の設置 								
	<ul style="list-style-type: none"> ● 資源情報センター ● 研究機関の設置 ● 資源学会の設立 								
国内企業育成	<ul style="list-style-type: none"> ● 国際機関のプロジェクトの外資との共同受注 ● 国内企業育成策立案 ● SNIM の民営化の検討 								

	<ul style="list-style-type: none"> ● 外資との提携 ● 探査機器リース制度 ● 国内企業開発支援制度 ● 国内企業への指導・教育 ● SNIM の民営化 			
	<ul style="list-style-type: none"> ● 開発機材リース制度 ● 利子補償制度 ● 環境機材・機器のリース制度 			
OMRG 制度 改革	<ul style="list-style-type: none"> ● LAN システム構築および MMI との接続 ● 1 台/1 人のパソコンの普及 ● 中・長期調査計画立案 ● 調査機器整備 			
	<ul style="list-style-type: none"> ● 組織の再編 ● 試験機の整備 ● 調査結果の論文発表 ● 修理部門の民営化 ● 分析センターの設置 			
	<ul style="list-style-type: none"> ● 分析センターの拡充強化 ● 研究者の育成 			
鉱業政策	● 第 2 段階政策立案			
	● 第 3 段階政策立案			
	● 鉱業政策の大幅見直し			

6.3 鉱業の重要性と鉱業政策

6.3.1 鉱業の位置付け

モ国での鉱業は GDP、輸出額、外貨獲得、雇用の点から、経済において重要な位置付けにある。非鉄金属鉱業の促進は、モ国での鉱業の多様化をもたらし、経済基盤の強化、地域開発の全国への波及、インフラ整備等に結びつく。モ国の鉱業は、GDP の中で 14% を示し、輸出額の 50% を占め、経済への貢献度は高い。現状のモ国の鉱業は鉄鉱業のみであり、多様な保有資源を開発するために、探鉱を促進させて、鉄鉱業と同様に外資の獲得に結びつく非鉄金属鉱業を育成していくことが、モノカルチャーとしての鉱業からの脱出であり、経済成長のための基盤を構築するモ国鉱業の重要な使命である。

6.3.2 鉱業政策

戦略開発プラン第 1 段階の鉱業政策案は下記とする。

- ①金の探査開発強化とベースメタル資源の調査推進
- ②外貨導入のための投資環境整備
- ③環境管理体制の確立

①については、本調査により抽出される有望地域は本政策の実行にとって有効であり、OMRG の調査戦略を本政策に基づいて策定し、実現していくことである。OMRG の制度改革は本政策推進に不可欠である。②については、投資促進室が本政策実行の牽引となることが望ましく、本調査に基づき、組織的整備を行うことが政策推進に必要である。鉱業政策は、各段階において適正且つ実現可能なものでなければならない。第 1 段階の鉱業政策の実施による結果を踏まえ、第 2 段階の政策が策定される必要がある。

(1) 金の探査開発強化とベースメタル資源の調査推進

既に金の探査が外資によって進められている。金のポテンシャルは高く、また現地でドレー(粗金)まで生産すれば、インフラの問題としては、特に道路、港は、探査開発の阻害要因にならない。第1段階で金の他にベースメタル資源ポテンシャルを把握する必要がある。

- 金鉱床に係る情報の整備(英語化)・提供
 - 調査データの整備
 - 鉱床モデルの精度化
 - セミナーや雑誌等でのアピール
- 金鉱床など資源ポテンシャル地域へのインフラ整備支援制度
 - ポテンシャル地域での水資源開発
 - インフラ支援体制(開発時)
 - インフラ整備計画立案
- 時限的ロイヤリティー減免制度
 - 開発から2年間
 - 開発投資額で適用対象を限定する。
 - 減税額のモ国内投資(再投資)
- OMRGによるベースメタル資源調査
 - 予算獲得のための制度化、広域調査制度
 - 地質鉱床図の作成
 - 調査機器の整備
- ベースメタル資源に係る情報の整備(英語化)・提供
 - 調査データの整備
 - 鉱床モデルの精度化、構築
 - セミナーや雑誌等でのアピール
- 鉱物資源データベースの拡充
 - 調査データの格納、アーカイブの整備
 - ASTER 画像の追加
 - 資源評価台帳の作成
- 人材育成
 - 英語教育
 - 専門家派遣制度、研修制度
 - 技術高等教育機関の設置

(2) 外資導入のための投資環境整備

- 外資導入へ促進策
 - 投資への政府保証
 - 投資手続きの簡素化

- 情報公開
 - ウェブサイトでの情報公開・更新
 - 定期的投資セミナーの開催
- 投資促進室の設置・人材育成・機能化
 - 鉱業情報の発信(雑誌の発刊)
- インフラ整備計画立案

(3) 環境管理体制の確立

- 環境管理の法的枠組
 - 鉱業法と環境法の見直し(鉱業法に環境に関する範囲を明確にするなど)
 - 鉱業関連環境に関する詳細な規制の立案
- モニタリングセンター
- 環境管理計画(ベースライン調査)
 - 環境管理としての岩石、土壌、水のバックグラウンドの把握

6.4 投資基盤の整備

6.4.1 鉱業組織と機能

MMI の機能化を一層進める必要があると共に、今後業務の整備および拡張により段階毎に開発戦略プランの実施状況を見直し、探査開発状況、外資導入状況などを評価し、現実的且つ機能的な組織改革や設置など下記に示す諸項目の提案を行う必要がある。

- 開発、生産が促進された場合の組織の拡張
 - DMG 内の鉱山部は開発・生産課、保安課、技術課からの構成。主として鉱業活動の監視役
 - 人材育成、機器材の整備、システム化
- DMG を鉱業政策総括局として拡張
 - 政策立案、長期計画立案を主体とした組織
 - 鉱業の総括
- OMRG の制度改革と自立化
 - 自立した調査を行うための組織改革、修理部門の民営化
 - IT による業務のシステム化、データベースの活用
 - 探査機器整備
 - 中・長期調査計画立案

IT によるシステム化とは具体的には LAN システム構築と 1 台/人のパソコンパソコンの普及である。IT 化の普及と共に、データベースを利用した中長期計画の立案を行うことができる能力・組織力を付けていくことが必要である。OMRG が現在所有する機材修理は、OMRG の所管では経費負担が大きく、現状では使用可能な保有機器も少ない。今後、機材の整備と共に、OMRG の機能化および調査業務の重視のために民営化

が望ましい。外資企業に如何に魅力あるデータや情報の提供ができるかは、OMRG の調査能力の向上に懸かっている。

- 資源情報センターの設置
 - MMI 内の組織または DMG か OMRG 内に
 - 鉱業情報(地質・鉱床、探査開発動向、技術開発動向、政策、法・税制、環境他)の収集とコンパイル、関係機関への提供
 - 投資促進室に情報解析部が設置された場合は、役割明確化資源情報センターは第3段階で考えられているが、海外の鉱業情報を把握すること自体が投資促進、政策の見直し、調査法の導入などに繋がる可能性があり、第1段階から当面各組織による情報収集を行うことが望まれる。
- 鉱業協会

鉱業の健全な発展には、行政と民間のバランスが必要とされる。鉱業協会はこのような民間が鉱業を促進していくための活動の先導役の担う組織である。

 - 民間企業のまとめ役
 - NGO 基金等によって設置
 - 民間鉱業活動の情報集約
- 鉱山企業と政府との定例円卓会議

投資環境を整備していくためには、外国企業の意見は重要である。

 - 鉱業政策の検討
 - 探査開発の阻害要因の分析と改善
 - 鉱業促進策の立案
- 鉱業政策・制度の評価・審議機関

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、NGO、大学、国際機関等メンバーから構成される。政府の政策、制度を客観的に審議する機関である。まず外国企業、政府組織、国際機関から構成される上述の円卓会議を出発点として進めていくことが望ましい。

 - 円卓会議の定期的開催(1回/3ヶ月)。
 - 第2段階より鉱業審議会を設置
 - 鉱業政策・制度の見直し、改善

6.4.2 貧困政策と鉱業関連国家予算

貧困削減計画(PRSP)の方針は、鉱業に重要性を置いているものの、貧困削減計画のプログラム及び2001~2004年の予算において位置づけは低い。貧困政策における重要な課題は、貧困層が多い地域での経済開発であり、鉱業がその役割をもつ。

- 開発戦略プランにおけるアクションプログラムの予算化
 - 国家予算で実施可能なプログラムの選択

- それ以外はドナー国や国際機関への要請のスケジュール化
- 開発戦略プランの年次展開と貧困削減との関連具体化
 - 当面、第1段階のプログラムの年次展開
 - 貧困削減効果の評価
- 資源ポテンシャル地域における資源開発促進地区の具体化
 - 第1段階における有望地域内の促進地域の選定
 - 地域開発構想の具体化
- 地域開発に伴う水資源開発、インフラ整備計画と探査開発促進との関連強化
 - 水理局、水資源センター、設備省、OMRG および DMG との連携
 - 地域開発に伴う資源開発関連事業の計画立案

6.4.3 金融市場

金融市場の構築は、国家経済政策であり、モ国の経済状況の成長度に関係する。産業構造が一次産業から構成されているため、会社組織の企業活動は、産業の構造改革を進めないと活発化していかない。探査開発促進によるモ国内金融市場の資金調達、国内企業の投資、外国企業の運転資金にとって必要となる。

- 市中銀行の低金利制度
- 長期ローンの設置(1～3年)
- 政府による利子補給、担保の保証
- 将来的には証券市場の構築

将来国内企業による探査開発が促進されていけば、国内企業の資金調達を容易にする長期ローンや国内企業を支える利子補給などの制度が不可欠となる。

6.5 投資環境の整備

6.5.1 促進制度

探査開発の促進に関する制度を立案・施行していかなければ、鉱業振興に結びついていかない。広域調査制度及び情報提供が探査促進には不可欠である。制度化による組織的実行が探査効率向上をもたらし、外国企業、OMRG の利益に結びつく。

- 探査制度
 - 広域調査制度
 - OMRG による広域的資源調査を制度化
 - 第1段階でのベースメタル調査、第2段階でのレアメタル基礎調査
 - 広域JV探査制度
 - OMRG と外国企業とのJVによる探査
 - OMRG は探査権の保有と技術者の提供。外国企業は探査費を負担
 - 探査後 OMRG は外国企業に権利譲渡

- 利子補給制度
国内企業が自主探査を行う場合、市中銀行からの借入金に対する探査期間の政府による利子補給。
- 情報提供
広域調査制度に基づく調査データは、OMRG のデータベースに格納され、外国企業への無償提供。広域 JV 探査制度により権利譲渡が不成立の場合、他の外国企業が探査を実施する場合データの有料提供。

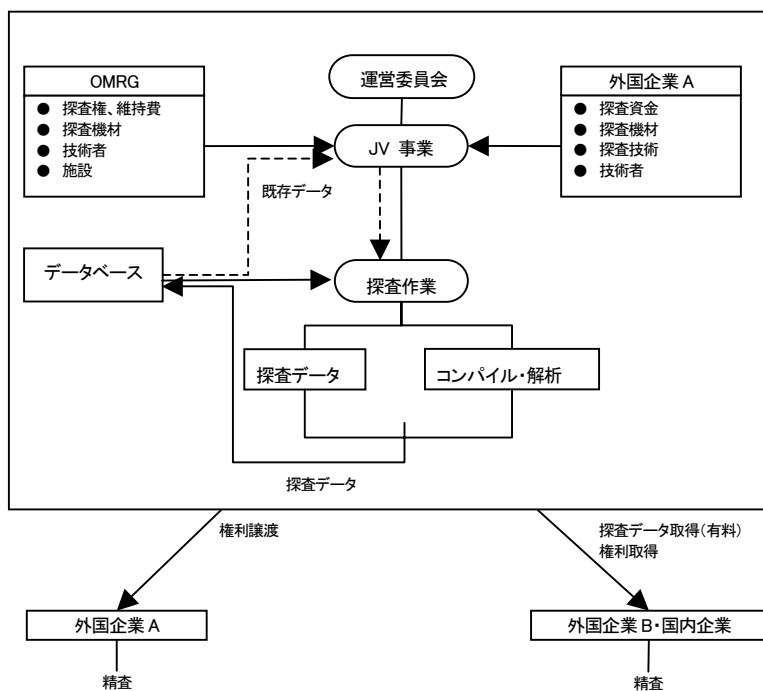


図 6.5.1 広域 JV 探査制度模式図

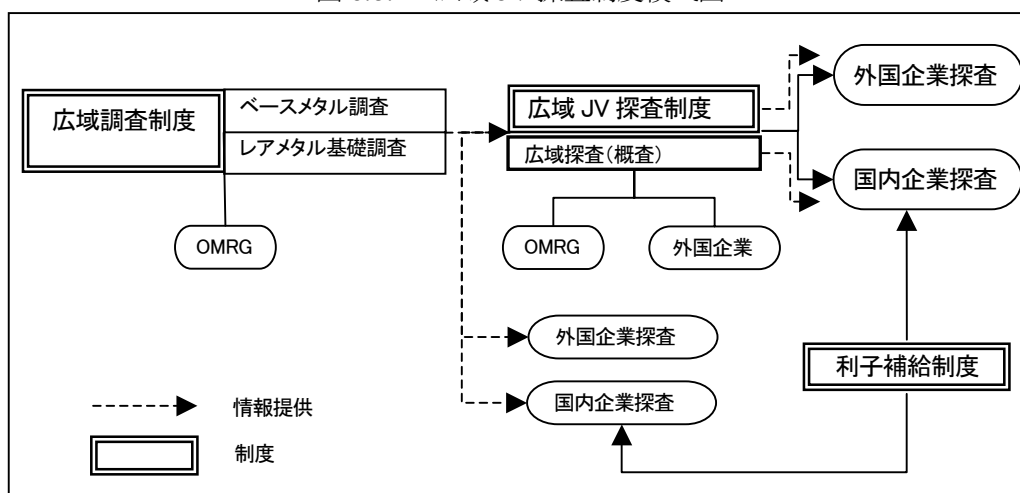


図 6.5.2 探査制度の位置づけ

- インフラ支援制度

政府が補助金や補修工事の負担等役割と責任を明確にしなければ、開発促進は難しく、少なくとも第2段階では具体的に制度化が必要である。

表 6.5.1 インフラ支援制度の課題

	支援制度	課題
道路	全額国庫	建設対象範囲、メンテナンス、原資、開発企業の利用と責任
	補助金	補助金額、補助対象道路、原資、開発企業の責任
水資源	補助金	補助金額、国の利用範囲、原資
	全額国庫	水利用基準に基づく開発費、メンテナンス
電力	補助金	対象は配線、補助金額、原資

- 開発制度
 - 政府保証制度
 - ・ 政権交代・政変に関係なく開発権期限まで保持保証(探査権も同様)
 - ・ 不可抗力に対する(政変、戦争)資産(含資金)の保証
 - ・ 経済政策(通貨政策)或いは現地通貨の価値変更に伴う所持金の価値保証(含預金)
 - 減価償却特別措置
 - ・ 機械設備に関する償却期間の短縮または延長
 - ・ 鉱業機関が指定する機械設備または開発工事の結果に基づく資産
- 環境対策・保全策
 - 環境技術・機械・設備の補助金制度

国内企業は資金力からまだ困難である。国内企業の開発促進策の1つとして位置付けられる。
 - 環境対策のリコメンデーション

国内企業については、鉱業活動に関する経験が不足しており、環境対策への指導及びリコメンデーションが必要となる。
 - 環境情報提供
 - ・ 環境管理データベース(SIGE)を活用した環境保全ウェブサイトで提供
 - ・ 環境調査データの公開(閲覧)
 - ベースライン調査

表 6.5.2 ベースライン調査概要

項目	概要
対象地域	<ul style="list-style-type: none"> ● 鉱物資源ポテンシャル地域 ● 鉱業地域(既に鉱業活動のある地域)
調査対象	● 岩石、土壌、水質、水位(地下水)、植物、動物、大気
方法	<ul style="list-style-type: none"> ● 岩石、土壌 グリッドサンプリング(1ヶ/1~5 km) ● 水質 水井戸、河川 ● ASTER 画像データ処理 ● サンプルの化学分析
コンパイル	● 化学分析値・解析結果のデータベース化
解析	<ul style="list-style-type: none"> ● 異常帯の抽出・解析 ● 水理構造
成果物	<ul style="list-style-type: none"> ● ベースラインマップ ● 解析図

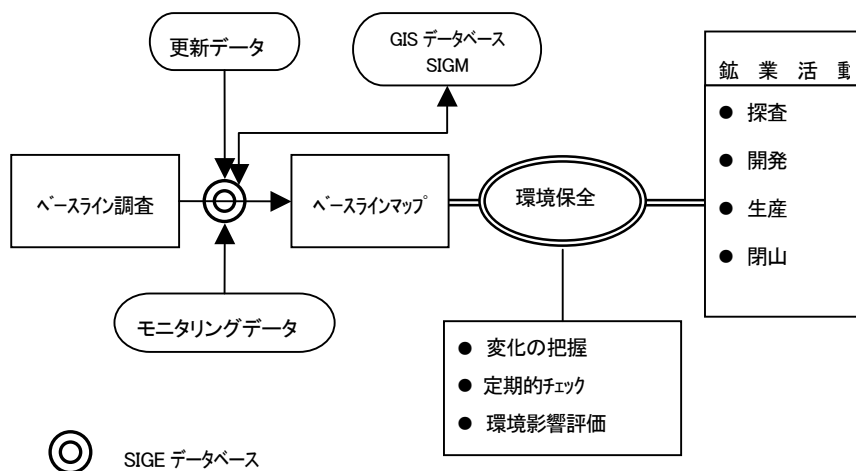


図 6.5.3 ベースライン調査の位置づけ

6.5.2 インフラ

インフラ整備は探査開発促進にとって重要であり、道路、水供給、給電等整備する必要がある。

- 鉱物資源専用の埠頭
数 10 万 t 以上の鉱物精鉱を輸出できる港がなければ、中～大型のベースメタル鉱山を目指した探査は促進されない。鉱物資源専用の港湾設備または埠頭の建設が必要であり、少なくとも第 2 段階で調査を行い、その計画を立案しなければならない。
- 鉱物資源有望地域での水資源開発
水資源開発に関しては、探査段階、開発段階での水供給は不可欠であり、現状では探査段階と言えども、100～300km の水の運搬が避けられず、探査促進への阻害要因となっている。
- インフラ整備計画立案
インフラ整備の中期計画があれば探査活動の加速につながり、開発計画立案にとっても効果的である。

6.5.3 環境管理

鉱業環境管理について、今後探査開発の進展に伴い管理体制を整え、実際に機能していくように下記のような策を実施していく必要がある。環境管理に関する法的枠組みについては、早期に実現していくべき重要なプログラムである。EA(環境評価)、EIA(環境影響評価)のガイドライン、詳細の規定が先ず必要である。Tasiast、Akjoujt が開発段階にあり、緊急を要する。

- モニタリング体制の確立
鉱業の発展状況、経済状況に合わせ、モジュール方法により順次モニタリング体制を

確立していく。まず本調査で選定の資源ポテンシャル地域に配慮する。水井戸もモニタリング測定地点とする。次いで開発鉱山周辺に配置し、鉱業分野のモニタリング体制を確立する。

- 各モニタリング地点での定期的測定(測定システム)
- モニタリング機器材調達
- モニタリングデータベースを構築(PRISM による SIGE を使用)
- 衛星画像観測
- モニタリングセンター設立

モニタリングセンターは PRISM の SIGE への測点データ入力及び PRISM の SIGM とのリンクシステムを活用し、衛星画像解析と共にデータのコンパイル・解析を行う。

- 環境情報のウェブサイトでの公開

環境管理データベース(SIGE)を利用し、ベースラインデータ、モニタリングをコンパイルしたもの及び環境関連情報をウェブサイトで公開する(環境保全ウェブサイト)。

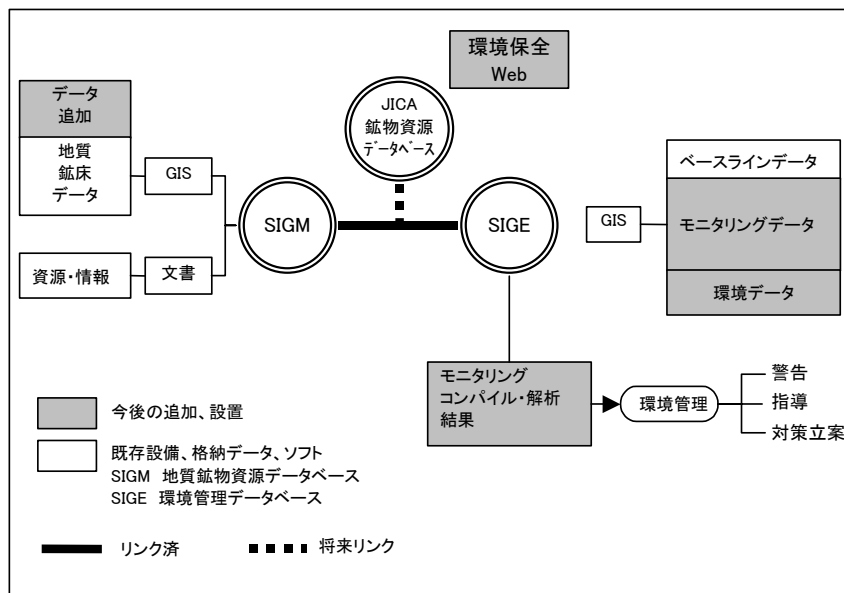


図 6.5.4 環境管理データベースの位置関係

- 鉱業環境情報の整備
 - 主に鉱山周辺の土壌・地下水・河川の環境汚染データを関係機関より情報収集して、環境汚染状況の把握やモニタリングデータとして環境保全に利用する。
- 政府の環境管理組織体制と機能
 - 環境関係政府機関と SIGE とのリンクシステム
 - 政府各機関の環境保全ウェブサイトの利用
 - 省・組織間イントラネット
 - 鉱業環境保全委員会の設置
- 環境専門技術者の育成
 - 専門家招聘し、直接指導

- 外国での研修制度
- 国際機関・ドナー国の環境関連プロジェクトの導入
- 環境管理規則を含む環境管理法的枠組の確立
環境管理に関する法的枠組について体系的な見直しにより、確立していく必要がある。また、環境規則の整備もまだ十分とは言えない。実務的な環境管理を可能とする規則を環境関連法、鉱業法等の法体系の中で定めていくべきである。
- 環境管理基準
モ国にはまだ環境基準が設置されていないので、早急に基準を設定した方が望ましい。
- 環境管理セミナー・ワークショップの開催
国際セミナー・ワークショップを開催すれば環境管理知識・技術、情報の獲得となる。またモ国内の環境管理への関心を高めていくことになる。
- 分析センターの設立
OMRG の分析設備を拡張し、人材育成して岩石、土壌、水等総合的分析ができる分析センターを構築する。
- 閉山基金と積立金
閉山時に、環境配慮のための各種の工事が必要となる。また、閉山後も各種の鉱害が発生しないかモニタリングを継続する必要がある。鉱山が健全に経営されている間に、閉山に備えて積立金や閉山後の経費運用のための基金を作るものである。これは、恒久的な鉱業環境管理の視点から重要なシステムである。
- 企業への指導、教育
- 環境管理計画の立案
貧困削減計画、本開発戦略プランと調和させた鉱業環境管理の長期計画或いはマスタープランを策定し、中一長期の視点に立った鉱業の環境管理行政を行うことが、持続的発展につながる。
- 鉱山保安・環境ガイドライン
モ国には、鉱山保安・環境ガイドラインがまだない。鉱山活動が本格化すると想定される第3段階では、モ国の実情に応じたガイドラインの設置が可能となる。

6.5.4 情報公開と方法

資源情報の公開は探査開発促進に不可欠であり、ウェブサイトでの情報公開は、投資家への情報提供の第1段階である。第2段階では鉱床等に関する探査詳細情報の公開である。

- ウェブサイト
 - 本調査で構築される OMRG のウェブサイトと MMI、SNIM とのリンク
 - 環境保全ウェブサイトと鉱業関連ウェブサイトとのリンク、検索システム
- 情報の英語化
 - ウェブサイトの文字情報、文献、報告書等、地質図等各種図、データベース入力情

報

- 資源情報の公開設備設置
 - 地質資源情報の系統的整理、検索システム
 - 公開設備設置(投資促進室等)
- 情報公開制度

GIS データベースに格納されたデータや新規取得された情報について、可能な限り海外投資促進のために積極的に OMRG のウェブ上での公開を行う。そのために、情報公開・提供に関する規準・規則を策定する。

- 企業財務の開示
企業の財務と活動の透明性をもつことが、外国企業の国内企業との探査開発の JV 及び金融市場の成長に結びつく。

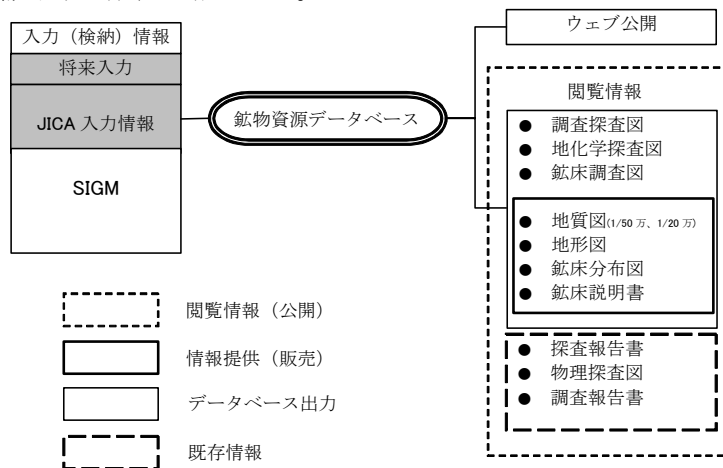


図 6.5.5 鉱物資源データベースと閲覧情報

6.5.5 資源データベースの維持・管理

資源データベースの維持・管理とは、GIS の機能、有用性を習得し、データを追加してフルに活用することである。投資家が要望する情報を出力できることが、データベースの維持・管理に繋がる。

- データベースの拡張(鉱物資源データベース)
OMRG 資料室に保管された BRGM をはじめとする海外の研究機関とのプロジェクトで作成された大量の報告書・図面の整理を行い、スキャニングを行って、文書の PDF 化、図面のラスタライズ・ベクター化する。また、構築されたデータベースの検索機能をカスタマイズして簡便性の向上を図る。
- GIS の活用
OMRG による地質鉱床研究、ポテンシャル地域の選定、調査計画、調査データのコンパイル・解析等活用は多様である。
- 詳細地質図(1/10 万)の作成

探査(投資)実施の可否を検討するためには、基礎データとして 10 万分の 1 以上の精度を有する地質図が必要である。

- 1/20 万地質図から詳細地質図作成対象地域(有望地域)の選択
- 国際機関、ドナー国への作成要請
- 人材の雇用
 - OMRG でのデータベース担当の専門家の雇用(IT 技術者で英語力保有)
 - ドナー国への専門家派遣要請(長期間)
 - データ入力人材雇用

6.5.6 鉱物資源データベースの利用

鉱物資源分野及びインフラ、水資源、気象、植生等様々な分野のデータを入力及び格納していけば用途は広がる。

モ国でのリモートセンシング技術は鉱業分野を除いて他の分野では殆ど利用されていない。リモートセンシングデータを含め鉱物資源データの利用に関し、鉱物資源分野では、利用強化と継続的蓄積が探査開発促進には不可欠であり、データの追加(SIGM・SIGE データ、OMRG 調査データ)、アーカイブ整備、グローバル標高データ(SRTM、ASTER)の使用、ASTER 画像の追加、インフラ、水資源及び植生、土地利用、気象等のデータ整備・格納を実施すれば、他の分野(例えば農業、土地利用、インフラ計画、水資源開発、砂漠化モニタリング等)への利用が拡大していく。

- インフラ開発計画作成支援
インフラ開発は多岐に亘る。インフラ開発計画作成には、鉱物資源、水資源、気象、土地利用、農業、植生、地形、砂漠の分布、河川、既存インフラ、環境などに関する様々なデータが必要である。インフラ開発計画自体が鉱物資源の探査開発の投資促進に結びつく。
- 貧困削減計画と地域開発への利用
土地条件(気象、水文、地形、土壌、水資源貯存状況及び農牧林業の現況)を衛星データ及び GIS データから主題図として取りまとめ、土地分級により農牧林業適地を抽出することにより農牧林業開発に貢献できる。牧畜に関しては、衛星データによる草地や水資源の賦存性をモニタリング(季節変化及び年変化)するのに有効である。
- 砂漠化防止対策等の環境問題
砂漠化進行の実態を衛星データで確認することが可能である。砂漠化進行は様々な要素が絡み合っているが、年変化或いは季節変化を捉えることにより、原因追及の糸口となる。
- 水資源開発、水パイプライン建設、水供給への利用
モ国の地域開発、鉱物資源開発、鉱業開発、農業開発などにとって、水資源の開発は最優先されるべき基本的な課題である。

- 工業化計画・都市開発計画作成
毎年の都市の変化状況をモニタリングし、適切な都市開発を進める1助となる。都市開発計画立案には、航空写真等による詳細な地形図が有効であるが高価なため衛星データによる代用も可能である。

6.5.7 投資促進室への支援

- 投資促進パンフレットの作成・投資ガイドブックの出版、CD-ROMの作成
 - モ国の国状、投資環境、鉱業政策、資源のポテンシャル、鉱床モデル等を説明したパンフレットの作成
 - 投資ガイドブックの出版
- モ国鉱業紹介の雑誌発刊
季刊誌とし、モ国の鉱業への現状、外国企業の探査開発状況、ニュース等を紹介していく。

尚、将来的には下記を具備する必要があると考えられる。

- 投資促進のためのビデオ(DVD)の作成
- 鉱床 3D モデル表示用パソコンの設置
- 投資情報解析部門の設置
- 国内企業投資促進部の設置

投資促進室は PRISM セクター枠組プログラムで予定されている。投資促進室の支援において、本調査はそのニーズと想定される運営上の構成を検討してきており、図 6.5.6 にその概念を示した。投資促進室の将来のデザイン、投資促進の役割および機能に関する PRISM との共同検討結果をドラフトファイナルレポートの巻末資料に示す。

[組織]

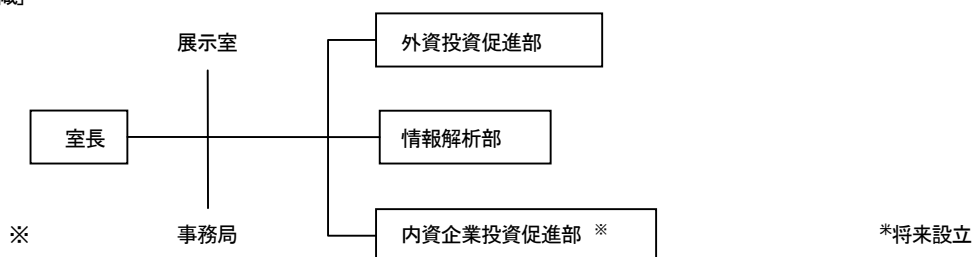


表 6.5.3 投資促進室の役割と機能

役割	機能
● 外国企業への投資が이드及びモ国の情報の提供	● 政府関連機関との有機的關係
● 外国企業誘致のための方策の立案及び実行	● ウェブを構築—OMRG ウェブ、関係機関(経済省他)とのリンクシステム
● 世界の鉱業情報を収集・解析—上記立案に利用	SIGM、SIGE、GIS OMRG/JICA データベースの利用による投資家への情報提供の窓口
● 鉱業投資できる国内企業の育成	● 情報収集・解析による戦略的投資促進策への反映

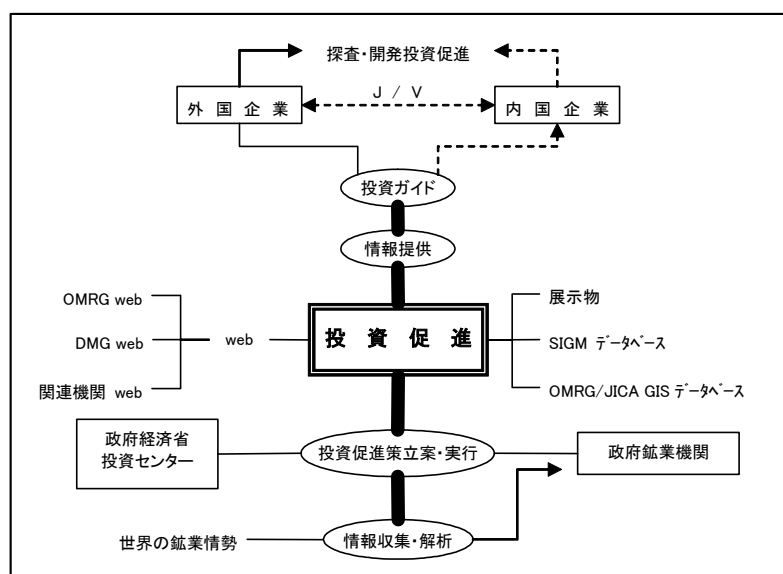


図 6.5.6 投資促進室による探査・開発促進

6.6 外資導入と国内企業の育成

6.6.1 外資導入

外資導入のための投資環境整備に関して、7.4.1 で述べ、現状の投資整備状況と課題を挙げている。

- 外資への探査・開発へのインセンティブ、制度の策定
 - 外資国企業が国内企業を JV 相手とした場合、探査段階では探査権の保有期間の 2 年延長可。開発・生産段階では、ロイヤリティーの減額。
 - 外国企業が開発段階で道路建設を自己資金で行う場合、生産開始から 5 年間ロイヤリティーの減額。
 - 外国企業の鉱業活動に対する資金のモ国市中銀行の預金の金利、為替レートの期限付固定。
- 鉱床デジタル化情報提供(鉱床モデル、鉱床図、品位分布図他)
- インフラ計画立案、インフラ情報の整備・提供

6.6.2 国内企業の育成

将来にわたり外国企業への依存状態が続けば、鉱業活動に伴うモ国における資本蓄積が図られず、利益は国外に出て行き、金属建値の変動次第で、外国企業はモ国での鉱業活動から撤退していく。雇用にも影響を与えることになる。従って開発戦略プランの第 2 段階、第 3 段階では国内企業が探査開発を自立して行えることが、モ国の経済成長にとり重要である。

- 国内企業育成案立案
 - 国内企業育成案として、探査開発への資金的支援が望ましいが、現在のモ国の財政事情では補助金や融資の制度化は実現困難である。第 1 段階で国内企業の育成案を立案

し、その中で補助金、融資の可能性を検討する必要がある。

- 国際機関のプロジェクトの共同受注
地質図作成等国際機関によるプロジェクトを外国企業と共同受注していけば、技術・知識の獲得となる。
- 外資とのパートナー
第1段階で国内企業が育成されれば外国企業との連携も考えられ、技術・知識の獲得に結びつき、OJTによる人材育成となる。
- 探査・開発機材のリース制度
これは第2又は第3段階における促進策である。資本力に乏しい国内企業に対し、探査・開発に係る機材を政府鉱業組織からリースできる制度。

6.6.3 SNIM の民営化

現在、鉄鉱業は世界的に好景気であり、SNIM の経営も改善されて、経営体質が強化できるために具体的に民営化の検討時期に来ている。

- SNIM 民営化の検討
MMI に民営化委員会を設置し検討を進め、民営化の立案をすべきである。まず子会社の分離、福利施設の売却・企業化、鉄道や港湾の分離経営等が考えられ、組織を分離した場合のFSが必要となる。

表 6.6.1 SNIM 民営化の分離案

対象施設・設備	民営化にともなう分離
鉱山	<ul style="list-style-type: none"> ● 生産設備は民営化(民営) ● 生産関連インフラ設備含
貯鉱場・積込施設	<ul style="list-style-type: none"> ● Nouadibou の設備は鉱山所有(民営) ● 鉱山企業の遠隔地設備(民営)
鉄道	<ul style="list-style-type: none"> ● 国営鉄道会社として独立(一部民間資本参加) ● メンテナンス設備含む
港	<ul style="list-style-type: none"> ● 国営として独立 ● 資本・管理は政府機関、運営は民営
水道・電気	<ul style="list-style-type: none"> ● 国営または公社化 ● Zouerate の生産関連は鉱山が管轄
関連企業	<ul style="list-style-type: none"> ● 各関連企業は独立し、完全民営 ● 各企業は外資・国内資本での民営

- SNIM の民営化
上記第1段階の立案を基に、第2段階で実行に移していく。売却はメジャーシェアを国内の資本力を持つ企業への売却又は譲渡等が考えられる。

6.7 人材育成

探査開発促進にとって、鉱業関連の技術者の人材教育は基盤であり、開発戦略プランの実行段階で優先すべき事項である。鉱山経営にとって外国人の雇用はコスト高となり、人材不足は開発への阻害要因になりかねない。また、モ国側でも雇用の機会を失うこととなる。

- 人材教育制度

- 各研修制度・・・幹部研修、専門家養成、専門家招聘
- 大学での資源工学部の設置
 鉱床学、探査技術、採鉱技術、選鉱技術、鉱業環境技術
- 海外留学制度(修士レベル)
 探査における民間会社への助言や地域の地質鉱床関連情報を提供できる専門家留学制度により、修士レベルの人材育成を行うことが民間企業の期待に答えることであり、OMRGの質的向上にもなる。
- 技術高等教育センターに鉱業部門の設置
 センターに鉱業部門を設置する。測量、試錐技術、地質マッピング、デジタル化地質図作成技術等の技術者養成が、対象として考えられる。
- 鉱業技術指導センターの設置
 鉱業全般にわたる実務・技術の指導により探査開発、生産現場及び技術開発への戦力的人材教育の場。国際機関やドナー国の支援によって設立し、将来は、近隣諸国を含めた技術開発センターとなっていくことが望ましい。

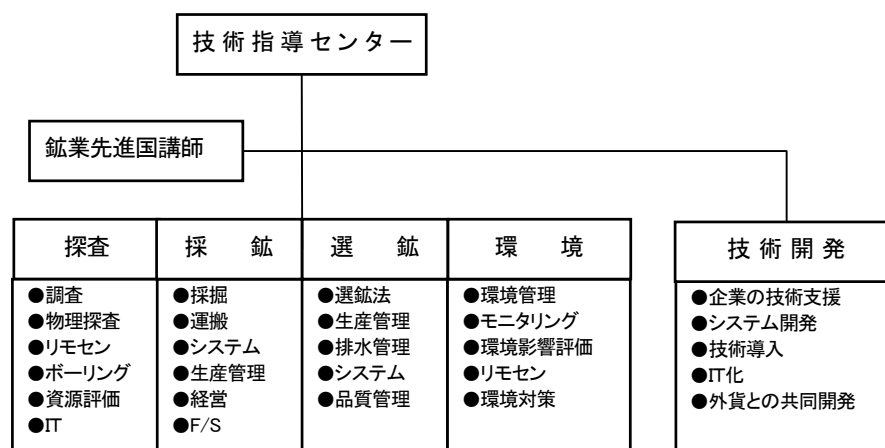


図 6.7.1 技術指導センターの構成

- 専門家招聘制度
 世界における鉱業の専門家から知識技術の直接指導を受け、知識・技術基盤を厚くしていく。
 - 各専門分野の知識・技術
 資源評価、環境経済、資源経済、FS、エンジニアリング、探査技術、採選鉱技術
 - 鉱業金融、鉱業会計、鉱業経営
 - 鉱業動向
- 英語教育制度
 英語教育は重視されているものの英語を必要としている技術者への英語教育は乏しい。上記技術高等教育センターを利用した英語教育が考えられる。

- ドナー国、国際機関の専門家派遣制度を活用
- 海外研修制度

現在モ国は実践技術・知識を必要としており、モ国の技術者、政府幹部に対し、海外の鉱業国において鉱業技術のスキル、鉱業ビジネスのノウハウ・知識等を身につける研修制度の設置が必要である。

6.8 鉱物資源有望地域

6.8.1 鉱物資源調査(OMRG による探査開発促進策)

OMRG は、調査能力を強化し、探査開発促進に結びつくよう、鉱床モデル対象地域または鉱床モデルの適応できる可能性をもつ地域に対して調査を進め、データを増やししていく必要がある。

- 鉱床モデルのレビュー
OMRG による調査によってデータを増加させ、解析精度を高めて見直しを行う。
- モデル地域への OMRG による調査
 - 地質調査の継続
補足的現地地質調査の対象地域で、モデルの作成対象となった地域について OMRG は、OJT により獲得した調査方法・技術で調査を続行させ、データを線から面へと拡大させていく。
 - 変質帯調査
供与機材(携帯型変質鉱物簡易同定装置: POSAM)を使用して変質調査を行う。リモートセンシング画像と対比させて解析精度を向上させる必要がある。変質分布図を作成し、地化学解析図や地質図との比較を行う。
 - 地化学探査
地質調査、変質帯調査と共に補足的現地地質調査でのサンプルの地化学分析データを増加させるサンプリングを行う。分析データを増やすことによって地質調査、変質帯調査のコンパイル、解析に有用となり、金属濃集場・メカニズムへ解明の手掛かりを与える。
 - 物理探査
OMRG には、物理探査機器がなく、物理探査技術者がいない。まず電気、電磁、磁力、重力探査等の機器を調達し、専門技術者を育成していかなければならない。まず人材育成が先決であり、次いで自力での調査ができるようにすることを当面の目標にすべきである。
 - トレンチ
地化学探査及び変質帯調査での異常帯箇所でもトレンチ調査を行い、データの密度を高め異常個所の解明を行う。
 - 構造ボーリング

地下深部の地質情報は、ターゲットの具体化に必要となり、探査リスク軽減へも効果をもたらす。構造ボーリングを行えば、データの取得が 3 次元となり、外国企業への有用なデータとなる。できるだけ早い時期に構造ボーリングを実施し、地質鉱床のバックグラウンドの精度を高めていく必要がある。

- 資源評価

モデル地域での上述の調査により、資源のポテンシャル評価を行う。具体的に数値で賦存可能性の鉱量・品位を算出し、投資家に示せるようにしていく。資源評価には経済的視点が重要であり、規準の作成や鉱床範囲の設定など経済性の考慮が要求される。従って、鉱業国からの専門家派遣の要請をまず実施することが先決である。

- 論文発表

鉱床モデルの見直しの一連の作業を通し、新知見が得られる。新知見を論文として発表することも外国企業への関心を高め探査開発に結びつく。

尚、2005 年 6 月日本鉱業協会による現場担当者会議で「モ国の鉱物資源の特徴」、資源地質学会で「Tasiast 金鉱床の鉱化作用」、「モ国のプラチナの産状」、「Sfariat 縞状鉄鉱層地域の構造発達史」及び「モーリタニア変動帯の鉱化モデル」を発表した（インテリウムレポート巻末資料 I の 9.1、9.2、9.3）。

- 各地域のモデル作成

本調査によるデータ及び今後得られる調査データに基づき、モデルを作っていく必要がある。特に、レアメタル資源のモデルの作成は、開発戦略プラン第 2 段階での大きな課題となる。

- リモートセンシング

ASTER によるリモートセンシング解析で、鉄鉱物の濃集箇所や変質帯が抽出される。

OMRG 基礎調査地域の選定や外国企業誘致に有効である。

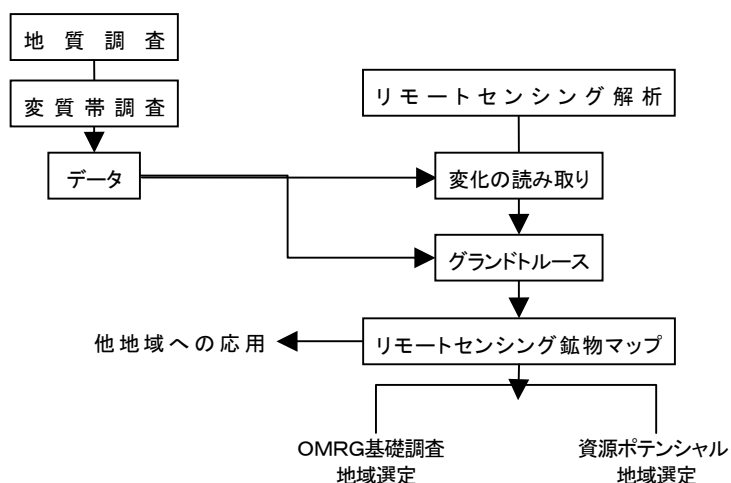


図 6.8.1 リモートセンシング鉱物マッピング

OMRG におけるリモートセンシング及び GIS を活用には、鉱物資源に関する詳細な調査・研究に特化する必要があり、パソコンのスキルの習得は不可欠である。

- 1人1台のパソコン(5年以内)
リモートセンシング、GIS、ウェブを駆使して、地質調査データのゼジタルデータ化及び解析を進めていく必要がある。
- 所内のネットワーク(5年以内)
各人のパソコンや周辺機器をネットワークでつなぎ、IT資源の共有化やインターネット及びメールの利用を日常的にできるよう LAN 構築が必要である。
- リモートセンシング及び GIS 技術者の教育(5年以内)
リモートセンシング及び GIS 技術の向上は、OMRG の地質技術者の中で 2~3 名を研修させる必要がある。
- リモートセンシング及び GIS 技術によるデータの蓄積 (5~10年以上)

● モデルの検証と利用

モデルの検証は、上述の鉱床モデルのレビューを行うプロセスの中で行える。

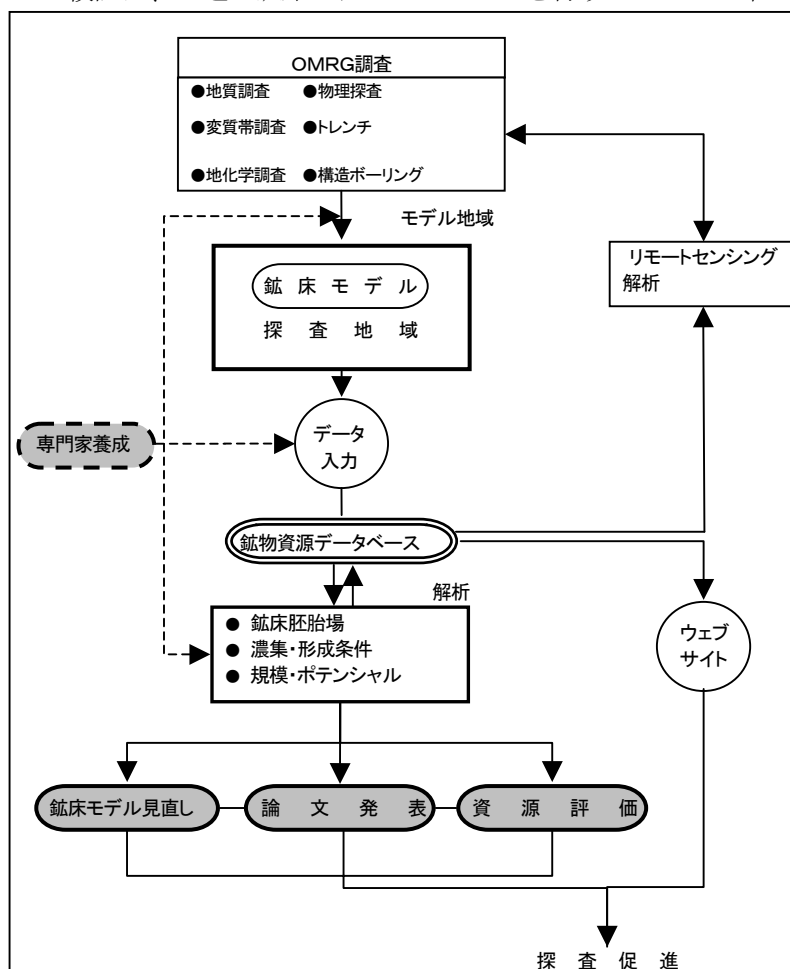


図 6.8.2 モデル地域の調査及び探査促進

● フィールドスペクトロメトリー

リモートセンシング画像解析のために、モ国の地質特有の現象や鉱物の濃集帯の見分け方を見出し、地質鉱床の現地調査の基礎資料とする。フィールドスペクトロメトリー

一は、リモートセンシング鉱物マッピング及び上述のモデル地域の調査を通して作られていく。

- モデル地域の3次元表示

3次元表示は地質鉱床の理解を深め、地質ターゲットの具体化が可能となる。前述した構造ボーリングは、3次元表示に不可欠である。

- OMRGの探査機器・機材の調達

OMRGは国の地質調査の機関であるが、探査機器・機材が不足し役割が十分果たされていない。本来の地質調査所として機能を発揮するためには調査機器・機材を調達する必要がある。

- 調査機器

X線回折、物理探査(IP、電磁、重力、磁力他)、分析機、ボーリング

- 調査機材

調査用車輛、運搬用車輛

探査促進のためには、OMRGの調査所としての機能が果たせるようにOMRGの制度改革が必要である。OMRGの人材の補強と養成は、政府鉱業組織にとって探査促進のために緊急課題である。

6.8.2 調査および探査戦略

- モ国での探査は金を優先的に進め、次いで銅、さらにレアメタルを中心に促進する。探査は当面外資への依存となるが、OMRGの調査結果に基づいた探査促進が望ましい。本調査の地質調査の結果、金の有望地域はTasiast地域およびTijirit地域が抽出され、銅の有望地域は金を伴うAkjoujt地域である。レアメタルとしては、クロムと共存する金属元素が挙げられ、Selibaby地域とAmsaga地域での探査が期待される。

(1) OMRGによる調査戦略

a. 調査方針

1) 金鉱床

金鉱化作用に関連したBIFを含む岩石は、Reguibat楯状地のグリーンストーンである。金鉱床付近ではセリサイト化、また浅成富化作用である。

2) 銅鉱床

銅鉱床の母岩は緑色片岩中の含磁鉄鉱・炭酸塩岩であり、鉱床の地表部は著しい珪化ゴッサン化を受けている。銅鉱化作用は炭酸塩岩中や岩相境界部で認められる。

3) クロム鉱床

鉱床は蛇紋岩中に胚胎するポデフォーム型クロム鉱床である。クロム鉱石は磁気探査が有効である。白金族鉱物は、クロム鉱石中に白金族元素単体あるいは硫化鉱物で存在する。

b. 調査戦略

1) 金鉱床

- 広域的地質調査によって、楕状地および周辺のグリーンストーン帯を選定する。
- グリーンストーン帯中から、PRISM による空中磁気探査データを解析し、正の磁気異常を抽出する。
- ASTER 画像比演算解析から酸化鉄帯を抽出する。またリニアメント解析から主要リニアメントとその副次的リニアメントの交会部を抽出する。
- 上記の磁気異常、酸化鉄帯およびリニアメント交会部を中心に、地表踏査を実施する。
- 鉱徴や熱水変質帯を捕捉した場合、鉱徴地や変質帯を中心に地質調査と土壌地化学探査を実施する(POSAM を利用)。

2) 銅鉱床

- グリーンストーン帯を選定し、グリーンストーン帯中の空中磁気探査データを解析し、正の磁気異常を抽出する。
- ASTER 画像比演算解析図から、酸化鉄帯を抽出する。
- 上記の磁気異常と酸化鉄帯を中心に地表踏査を実施する。
- 鉱徴や熱水変質帯を捕捉した場合、上述の金鉱床と同様。

3) クロム鉱床

- 広域的地質調査によって、蛇紋岩などの超塩基性岩が分布する地域を選定する。
- 超塩基性岩が分布する地域の空中磁気探査データを解析し、正の磁気異常を抽出する。
- 上記の磁気異常を中心に地表踏査を実施し、クロム鉱石の分布を把握する。

(2) 探査戦略

第1段階は、金の有望地域である Tasiast 地域、Tijirit 地域で探査を進める。次に第1段階から第2段階では、Akjoujt 地域の銅・金を目的に探査を実施する。第3段階にかけてはクロムと共存する白金族元素の有望地域である Selibaby 地域と Amsaga 地域で探査を行うことが望ましい。

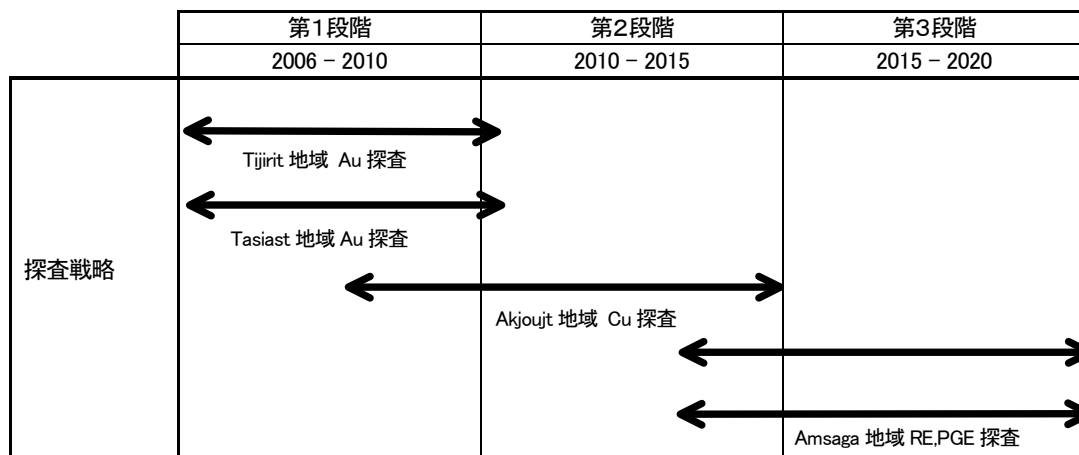


図 6.8.3 有望地域探査スケジュール案

6.9 アクションプログラム

本開発戦略プランは、15年3段階から構成され、金の探査開発、ベースメタルの探査開発、レアメタルの探査開発というモ国の実状を考慮した順序での鉱業の成長、振興である。アクションプログラムの実現は、多額の資金を必要とし、国際機関、ドナー国の支援を要するが、モ国政府として、国家予算の鉱業分野の配分比を高め、自国資金でアクションプログラムを実行していかなければ、探査開発促進に到らない。アクションプログラムは実現性、効果、資金源、実行体制、評価方法の具体化が必要である。アクションプログラムの提案、予算化、実行・運営、評価を行う委員会(仮称：開発戦略委員会)を政府鉱業組織内に設置する必要がある。

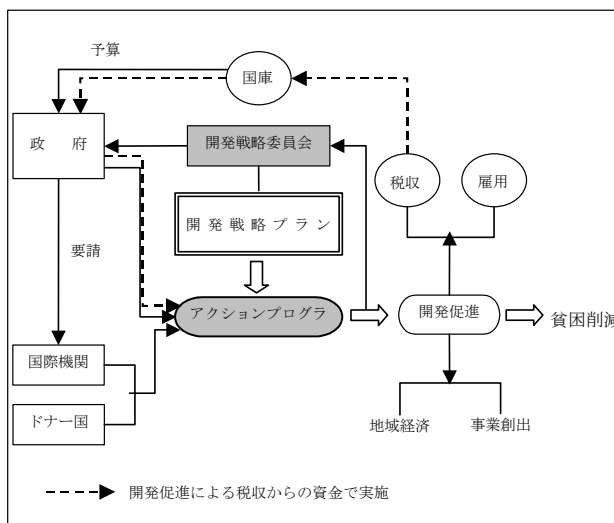


図 6.9.1 アクションプログラムの位置付け

6.9.1 第1段階のアクションプログラム

第1段階のアクションプログラムは、外資導入による探査が優先課題であり、方針に沿ったプログラムにより、インフラ支援制度、インフラ計画立案、外国企業へのインセンティブ、広域JV探査制度等を実行していくことである。

表 6.9.1 第1段階アクションプログラム

プログラム	内容
専門家招聘制度	<ul style="list-style-type: none"> ● 資源評価、物理探査、リモートセンシング技術解析 ● 投資促進、資源経済
海外研修制度	<ul style="list-style-type: none"> ● 教育省の留学制度を発展させ、実践向鉱業関連技術の研修(1年間の海外鉱山での探査技術、採鉱、選鉱、データ処理等)
投資セミナーの開催	<ul style="list-style-type: none"> ● AMA(ロンドンの鉱業協会)等での投資促進セミナー
OMRGの調査	<ul style="list-style-type: none"> ● Tjirit, Inchiri 調査促進 ● 広域調査制度の立案
広域調査制度	<ul style="list-style-type: none"> ● OMRGによる広域調査を定量的に継続的に行う制度
季刊誌の発刊	<ul style="list-style-type: none"> ● 第1号、2号は本調査で発刊 ● 第3号以降はOMRGによる(投資促進室設立まで)
ASTER画像の追加補完	<ul style="list-style-type: none"> ● ASTER画像を完備し、調査地に利用
アーカイブ整備	<ul style="list-style-type: none"> ● OMRG保有データや報告書をデータベースに格納
GISデータの蓄積	<ul style="list-style-type: none"> ● 地質調査データなどを継続的に格納
ウェブサイト情報の拡張	<ul style="list-style-type: none"> ● OMRGサイトの情報更新、MMIとのリンク
OMRG所内 制度 再改	<ul style="list-style-type: none"> LANシステムの構築 LANシステムの構築
	<ul style="list-style-type: none"> ● OMRG内のIT化 ● 情報の共有、事務処理の機能化

革	調査探査機器の整備	● 物理探査、ボーリング機械他不足機器の完備
技術高等教育センターへの鉱業部門		● 測量、試錐、地質(マッピング、デジタル図)、物理探査
英語教育部門の設置		● 英語基礎教育・専門用語教育
資源有望地域への水資源開発		● 水理地質、地下水資源賦存図作成促進 ● 鉱業への水資源利用計画
鉱業環境管理計画		● ベースライン調査、環境管理マスタープラン立案 ● 環境管理法的枠組確立 ● 鉱業環境情報整備
インフラ計画立案		● 鉱業促進を主眼としてインフラ計画アウトライン立案

OMRG に関係した情報整備と制度改革については、以下に、第1段階のアクションスケジュールを示す(図 6.9.2)。

アクション	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年
鉱業資源データベースの拡張	← OMRG 資料室の整理・データ選別 →		← スキャニング・PDF 化・GIS 化 →		
ASTER 衛星画像の追加整備	← 整備計画の策定 → ← データ検索 → ← データ購入 →		← データ購入 →	← データ購入 →	
GIS データベース			← データ処理 → ← グラウンド・トゥールース →		
LAN システム整備・運用	← 所内 LAN 構築 → ← ハード整備・工事 運用 →		← GIS データベースへの格納 →	← MMI との LAN 接続 → ← ハード整備・工事 運用 →	
			← 所員教育 →		
			← LAN 業者との管理契約 →		
パソコンの普及	← 機材導入 → ← 所員教育 →	← 機材導入 → ← 所員教育 →		← 所員教育 →	
中・長期調査計画立案	← 計画案策定 →	← 予算化 →			
探査機器の整備・人材育成	← 専門家投入 → ← 機材導入 → ← 調査 →	← 専門家投入 → ← 機材導入 → ← 調査 → ← 海外研修 →	← 専門家投入 → ← 機材導入 →		← フォローアップ → ← 調査 → ← 海外研修 →

図 6.9.2 「OMRG 情報整備および制度改革」の第1段階アクションスケジュール

6.10 主要促進プログラム

6.10.1 探査開発の促進

(1) OMRG による金の調査促進

1) 目的

- 金探査誘致のため、OMRG による調査を促進させデータを蓄積していくこと。
- 調査技術とシステムを確立させ、自力での調査を可能にしていくこと。

2) 現状

- 調査機器・機材、調査技術者が不足している。
- JICA 調査により調査技術の移転が行われたが、まだ十分とは言えない。
- 調査データの整理・格納方法、データベースの使用方法が同様に移転された。
- EU Sismin や西国国際協力事業団などの協力、資金での調査が実施されているが、自己資金、自力での調査の実施には十分とはいえない。

3) 調査促進の概要

a. 促進期間 5 年間

b. 調査促進項目

- ルートマップ(1/1000)と地質図(1/100,000)作成。
- 変質鉱物分帯図作成(POSAM の利用)
- 物理探査
- 地化学探査
- 金の分析と鉱物観察
- データのコンパイルと解析およびデータベースの格納
- ASTER 画像解析

c. 調査対象地域範囲(巻末資料 II・ 参照)

- 50km×100km 2 地域(Tasiast、Tijirit)および 100km×100km 1 地域(Akjoujt)での調査
- 2 箇所/1 年×5 年間=10 箇所 2 ヶ月/1 箇所
- 10km×10km/1 箇所 調査ルート総延長 50km/1 箇所

d. 費用

- 現地調査 5,000US \$ /1 箇所×2 箇所=10,000 \$ /年(調査費計、出張手当込み)
- 常費予算(国庫負担)またはドナー国などの負担
- 室内解析(分析費含む)

本調査には、トレンチとコアボーリングは含まれていない。本格的調査のためには、調査機材としてボーリング機器が不可欠である。

なお、機材設備の調査方法、人材育成および調査費の予算化が本促進策の主要課題である。

(2) 広域調査制度

1) 目的

- 広域調査を制度化することにより役割・機能を明確にさせ、効果的調査を可能にしていくこと。
- OMRG による調査を組織的に実施し、探査促進に結びつけていくこと。

2) 現状

- OMRG は金属、非金属の調査を実施しているものの人材・機材不足、予算不足等で十分な調査体制となっていない。
- EU等の支援でこれまで調査・探査を実施してきているものの計画・予算等外部に依存せざるを得ない状況にある。
- 調査データがスポット的に存在するが、組織的・系統的なデータ取得はなされておらず、探査促進・外資導入に結びついていない。
- OMRG の 10 ヶ年計画は立案されているが、計画の具体的展開がなされておらず、実現体制は不十分である。

3) 概要

a. 役割

- OMRG は調査から探査への一般的進め方の中で、調査を行う。
- 調査は次の段階の探査に進めて行くためのデータを獲得し、整備することである。
- 探査を実施する第3者にそれらの情報等を提供することである。

b. 調査ターゲット

- 開発戦略計画3段階踏を踏まえたターゲット金属を対象としていく。即ち、第1段階は金、第2段階は銅、第3段階はレアメタルとする。
- 本開発戦略計画調査で選定された地域を優先とする。

c. 調査内容

表 6.10.1 調査内容

		踏 査	広域調査
対象		未踏査地域	踏査地域
方 法	野 外	<ul style="list-style-type: none"> ・地質調査(ルートマップ) ・地化探(サンプリングはスポット) ・岩石・鉱石調査(サンプリング) 	<ul style="list-style-type: none"> ・地質調査(1:10,000、1:50,000) ・調査範囲:1 地域当り 50km×50km ・地化探 ・露頭調査(サンプリング) ・物理探査(概査) ・構造ボーリング
	室 内	<ul style="list-style-type: none"> ・リモートセンシング解析 ・グランドトレース ・地質・地化探データの解析 	<ul style="list-style-type: none"> ・リモートセンシング解析(定量的) ・グランドトレースでの検証 ・地質構造解析 ・地質・地化探解析
成果物		<ul style="list-style-type: none"> ・地質ルートマップ ・有望地域選定 ・鉱床露頭図 	<ul style="list-style-type: none"> ・地質図 ・鉱床賦存ポテンシャル地区地質図 ・鉱床露頭図 ・アノマリー図 ・地質鉱床図 ・鉱床モデル ・鉱化作用解析
期間		6ヶ月	2年/1 地域

d. 費用

- 全額モ国政府予算(但し、一部国際機関・ドナー国の支援必要)
- 踏査 2万ドル/地域 広域 15万ドル/地域

e. 鉱区の取扱

- 踏査は広域調査地域選定のためであり、鉱区設定不用
- 広域調査は調査期間の鉱区(調査権)設定とし、特別鉱区とする。特別鉱区は民間による探査権取得まで維持可能。
- 広域調査において、民間による鉱区が設定されている場合は、重複地域をJV広域調査制度対象とする。

f. 成果物(データ含)の提供

- 成果物の一部は、提供及びウェブサイトで公開。
- 詳細データは、守秘契約に基づき探査権取得申請者に提示。

g. 探査権取得者の義務

- OMRGの広域調査制度により調査された地域のOMRGより提示されたデータは、探査終了時にOMRGに返却されなければならない

h. スケジュール 2006年準備・開始

なお、広域調査制度として予算化が必要である。国家財政は不足しており厳しい状況にある。また、技術の獲得や成果物・データの英語化などが課題である。本制度を実施するため機器・機材の導入が不可欠である。

6.10.2 外資導入の促進

(1) 季刊誌の発刊

1) 目的

モ国の資源及び鉱業活動の紹介(投資促進のためのアピール)

2) 現状

- モ国の鉱業状況紹介のため以下の内容で発刊が予定されている。
- モ国の鉱業に係る投資環境、投資ポテンシャル、鉱業事情、探査開発動向は、殆ど世界では知られていない。
- 外国企業や外国の鉱業機関との情報交換はいま始まったばかりである。

3) 概要

a. 雑誌名： モーリタニアマイニング

b. 出版： 3回/年(1回/4ヶ月)

c. 発行： MMI、DMG/OMRG

- 投資促進室ができれば、投資促進室の定期刊行物とする。

d. 発行部数： 1,000部

e. 配布先：

- 世界の鉱業・探査企業、鉱業協会、地質調査所、セミナー(PDAC、南ア鉱業会議)

f. 形態： A4

g. ボリューム： 12 頁

h. 言語： 英語/仏語

i. 内容：

- モ国の鉱物資源の紹介
- モ国の鉱業活動(探査、開発、生産状況)
- 政府機関の活動
- 鉱区取得、法律改正等情報
- 鉱業及び関連ニュース・トピックス

なお、定期的発刊と予算確保が課題であるが、OMRG の常費予算での発刊は充分可能である。自力で実施することが実力向上になる。

(2) 投資促進室

1) 目的

- 探査開発促進のための外資誘致を効果的に図ること。そのための one-stop-shop となること。
- 国内企業を育成し、投資促進を実現すること。

2) 現状

- PRISM により投資環境の整備が行われている。
- 本調査により外資導入のための情報の整備が図れる。
- 投資を希望する外国企業は OMRG、DMG など鉱業関係機関を訪問しないと必要情報が入手できない。また、情報は整備途上にある。
- PRISM の計画に投資促進室設置が含まれているが、未だ実現への具体化がなされていない。

3) 概要

a. 人材

- 鉱業分野に精通し、英語に堪能な人(1名)
- 鉱業の専門家(1名)
- サポート(2名：内1名は英語能力保持者を1名養成)

b. 人材育成方法

- 海外研修 鉱業関係雑誌社、鉱山、探鉱会社
- 鉱業の専門家 金、銅等の鉱山視察
- サポート員 英語研修、ビジネススキル

c. 投資促進室設立時スケジュール

- 2006年6月：促進室詳細デザイン

6～12月：設立準備

10～12月：人材研修

- 2007年1月：試験スタート

8月：本スタート

d. 試験期間の業務内容と研修内容

- 業務内容
 - 鉱業関係の情報収集と整理(主としてインターネットや本)
 - モ国鉱業活動情報の現状の整理
 - モーリタニアマイニングの発刊
 - 鉱業機関・企業とのコミュニケーション(MMI/DMG、OMRG)
 - 投資セミナーの開催(1回)
 - ウェブサイトの構築
- 研修内容
 - 鉱業専門家の招聘による研修(専門家による3ヶ月間の指導)
 - 英語教育(継続)
 - OJTを通じた研修

e. 投資促進室設立後スケジュール

- 第1フェーズ 2007年1月～2009年7月(約2年間)
 - 投資促進の組織・機能を確認する。
- 第2フェーズ 2009年8月～2010年7月(約1年間)
 - 組織化する(外貨投資促進部、情報解析部、国内投資促進部)。
- 第3フェーズ 2010年8月～
 - 投資促進室と経済発展省の統合。

なお、主要課題の一つは人材育成であり、投資促進室のコアとなる人材は鉱業全般の知識と英語力が要求される。人材は限られており、且つ該当する人材も外国人専門家の指導を受ける必要がある。更に、人材を育成する必要もあり、時間が掛かる。プログラムを作成し、組織的に人材育成されなければ、投資促進室の機能が発揮されない。

(3) 投資セミナーの開催

1) 目的

- 投資セミナーを開催し、資源の魅力、鉱業能力構築の実施等をアピールし、モ国への探査開発促進に結びつけていくこと。
- 投資セミナーの開催によって英語圏とのコミュニケーションを拡大させていくこと。

2) 現状

- 投資セミナーは実施されていない。
- 投資セミナー開催のための投資家への資料が、これまで組織的に準備されなかった。

- 現在 PRISM、本開発戦略調査により投資家への提供資料が可能となってきている。既にカナダ PDAC、南ア鉱業会議等へモ国政府は参加し投資家とのコンタクトを開始している。

3) 概要

- a. 期間 5年(第1段階)
- b. 主催 投資促進室(事務局兼)、MMI(DMG、OMRG)、経済発展省、外務省
- c. セミナー開催国

London	2回(AMA セミナーが適当)
東京	1回(JIBIC、JETRO、UNIDO 等の協力が必要)
Toronto	1回
Nouakchott	1回

d. 内容

表 6.10.2 投資セミナーの内容

	London、Toronto、東京	Nouakchott
対象	ジュニア企業、銀行、商社、鉱業企業、政府系組織	南ア、モロッコ等アフリカ系鉱業企業、国内企業
期間	1～2日間	1日
内容	(1) プレゼンテーション ・ モ国資源と鉱床モデル ・ 最近の鉱業活動 ・ 投資手続方法 (2) 個別面談 ・ 数社から10社程度 ・ 政府系組織 ・ 鉱業協会	(1) プレゼンテーション ・ モ国資源と鉱床モデル ・ 最近の成功例 ・ 投資手続方法 (2) 個別面談 ・ 国内企業への指導 ・ 国内金融企業へのサポート要請 ・ アフリカ企業数社～10社程度
費用項目	会議費、アレンジメント費、旅費(モ国側開催者、出席者)	会議費

e. 費用

- 外国での開催の場合、1～2万ドル/1回(モ国側開催者・出席者の費用を除く)
- 国際機関・ドナー国の支援要請。PRISM プロジェクト期間中は、PRISM・モ国政府主催が望ましい。

なお、2006年3月1日にモ国の投資促進のためのAMAセミナーが実施され、3月7日に、PDAC 期間中にモ国鉱物資源セミナーが行われる。

6.10.3 人材育成

(1) 高等技術教育センターに鉱業部門を設置

1) 目的

- 鉱業部門の高等技術者を育成すること。
- 育成された高等技術者を鉱山企業、政府機関に就職させ、鉱業を促進すること。

2) 現状

- 1982年に設立された技術高等教育センターは教育省に属し、現在主としてモ国の国

費で運営されている。

- 土木電気、土木機械、メンテナンス、建設、自動車等の分野の技術者を育成し、SNIM、政府機関、民間企業に中堅技術者(上級技能者)として供給している。
- 鉱業部門の技術者は少なく、今後鉱業の成長と共に人材育成が不可欠となる。

3) 鉱業部門の概要

- 教育期間 2年
- 専門分野 鉱山地質、採鉱・試錐、選鉱・分析
- 育成人員 第1段階(5年間、2006～2010年) 50名(各分野10人)
- 教育内容

表 6.10.3 鉱業科のカリキュラム内容

	鉱山地質	採 鉱・試錐	選 鉱・分 析
主要課目	<ul style="list-style-type: none"> ・資源地質 ・探査方法・機器 ・地質図学・マッピング ・測量 	<ul style="list-style-type: none"> ・採鉱・試錐方法 ・採掘計画・管理 ・採鉱・試錐機械・システム ・測量 	<ul style="list-style-type: none"> ・選鉱理論 ・分析基礎 ・選鉱機械 ・生産管理
教育器材	<ul style="list-style-type: none"> ・測量機器 ・探査機器 ・コンピューター 	<ul style="list-style-type: none"> ・削岩機 ・試錐機と関連機械 ・測量機器 ・コンピューター 	<ul style="list-style-type: none"> ・小型選鉱設備 ・分析機(原子吸光等) ・コンピューター

- 教師 SNIM、民間企業(モ国在中 外国人技術者)、OMRG 外国人技術者(ドナー国、国際機関からの派遣等)
- 費用 100～200万ドル(運営費は別)
- 設立 2006年中

なお、課題として、教材・設備の費用の調達方法、教師の不足と育成、運営費の予算化などが考えられる。

(2) 英語教育制度

1) 目的

- 英語圏の鉱山分野の情報収集を可能にする。
- 英語圏投資家とのコミュニケーションを可能にする。

2) 現状

- 世界の鉱業英語が大部分であるが、モ国の現状は英語を使用できる人がいないため、情報不足になっている。
- 英語教育は 2001 年から中学 1 年より必須履修科目となっているが、現在鉱業分野に従事している技術者は、英語教育を受けていない。
- 投資家とのコミュニケーションは仏語となっており、英語圏企業にとっては通訳を必要としており、探査・開発に支障がある。
- 米国大使館のアメリカセンターで政府鉱業機関のスタッフが英語教育を一部受けた実績があるものの、費用の負担で持続せず。

3) 英語教育の概要

- a. 教育期間 2年(1年/期×2年)とし、実施結果を踏まえ持続させる。
- b. 教育項目 基礎英語、専門分野英語、英会話、ビジネス英語
- c. 教育対象者 政府鉱業機関スタッフ(OMRG、DMG、SIGM 他)
国内鉱業企業 15人/年
- d. 教育内容

表 6.10.4 英語教育内容

	初級クラス	中級クラス
1期	基礎英語	ビジネス英語、鉱業関連英語 中級英語
2期	基礎英語、鉱業関連英語	鉱業関連英語

- e. 教師 英語教育経験者、鉱業関連分野専門家(地質、鉱床、探査技術、採鉱、選鉱、資源)でモ国人またはモ国在住者の英語堪能者。ビジネス英語は米国大使館エコノミスト等が適当。
- f. 費用 2.5万ドル/年(運営費)
- g. 開始 2006年中

6.10.4 インフラ整備

(1) 資源有望地域水資源開発(鉱業促進基盤整備計画)

1) 目的

- 資源ポテンシャル地域での水理地質、水資源賦存場を具体的化する。
- 探査・開発の促進のため水資源開発を行い、水供給に関する阻害要因を取り除く。

2) 現状

- 探査段階では、ボーリング用水のため100～300kmも水運搬が必要で、探査コスト増で、探査意欲を減少させている。
- 開発段階では、操業や生活のため大量の水を必要とする。例えば、現在開発中の2プロジェクトも70～100kmの給水パイプラインの設置を予定している。また、両プロジェクトとも現状の供給量に対し、新たな水源を確保するため、水開発を行う予定である。
- Atar と Zouerate(鉄鉱山)間は、資源ポテンシャル地域が含まれるが、道路は整備されておらず、EU は同道路整備計画のための調査を実施している。しかし、整備道路周辺からの水供給が困難であるため計画が具体化していない。

3) 概要

- a. 期間 3～4年間
- b. 対象地域 資源ポテンシャル地域(Tijirit、Akjoujt、Atar、Amsaga)計4地域
- c. 内容

表 6.10.5 資源地域での水資源開発プロジェクト内容

	第1年次	第2年次	第3年次
水 理 地 質	<ul style="list-style-type: none"> ・地質調査(4地域) ・既存資料解析(地質、水資源) ・物理探査(概査) ・鉱化場特定(鉱化範囲) ・水系、水質データ解析 ・周辺井戸調査 	<ul style="list-style-type: none"> ・水理地質・構造解析 ・周辺井戸調査 ・試錐地精査(物理探査、地質調査) 	<ul style="list-style-type: none"> ・水理構造モデル ・水資源量算定 ・水質分析 ・水資源ウェブデータコンパイル ・鉱物資源・水資源マップ
水 資 源 開 発	<ul style="list-style-type: none"> ・GISデータベース(水資源マップ作成準備) 	<ul style="list-style-type: none"> ・リザーバーの特徴解析 ・水埋蔵量の概算 ・水資源マップ 	<ul style="list-style-type: none"> ・水資源総合解析
	<ul style="list-style-type: none"> ・水資源試錐箇所選定 ・試錐計画策定 ・環境調査 	<ul style="list-style-type: none"> ・水資源ポテンシャル地域試掘(6本) ・試掘結果の解析 ・環境評価 	<ul style="list-style-type: none"> ・水資源ポテンシャル地域試掘(4本) ・試掘結果の解析 ・開発デザイン(計画) ・鉱業用水資源利用制度 ・管理運営

d. 費用 ドナー国、国際機関等からの支援プロジェクト(例えば日本政府等の技術協力の開発調査) 総額 3~400 万ドル

e. スケジュール 2006 年準備、2007 年から開始

6.10.5 環境管理

(1) 適正な規制を含む環境管理の法的枠組の確立

1) 目的

- 鉱業活動は大きく分けて、探鉱、開発、操業及び閉山の 4 つの段階があり、各段階で環境への影響は異なる。
- 各段階での活動の特徴に応じた的確な鉱害防止策を講じる必要があり、具体的な規制を確立する。

2) 現状

- 鉱業環境に係る現状の法的枠組として、2004 年に鉱業環境に関する政令が發布され、鉱業環境の保全のための基本的な枠組はできた。
- しかし、その具体的な運用については、必ずしも十分でなく、今後適正に運用されるべきである。
- 鉱山開発の段階に応じた具体的なアクションが明確でない。

3) 概要

a. 探鉱段階は探鉱レベルに応じて、例えば探鉱活動を 3 つのカテゴリーに分類してカテゴリー毎に具体的に規制を設ける。

- カテゴリー 1 (例：小規模な地質調査、地化学探査、物理探査等環境影響が軽微な探鉱活動)→探鉱活動を MMI に届出
- カテゴリー 2 (例：20 ヶ所以下のボーリング、10ha 以下の探鉱面積、50m 以下の坑道掘削のいずれかの該当)→探鉱計画と環境保全計画を MMI に提出し認可を受ける。

- カテゴリー3(例: 上の条件を越える探鉱活動)→MMIに環境評価(EA)を提出し、認可を受ける。(註)EAとはEIAほど詳細でないが対象地域の自然環境、生活環境、社会環境への悪影響を及ぼす可能性について予測し、その軽減措置を講じる。このEAは公開され、利害関係者は25日以内にコメントできる。EA審査は期間後15日以内に行われる。
- b. 開発段階にはEIAの提出する義務を設ける。EIAの内容の具体的で詳細な規定を設ける。(ベースライン法、スコーピング法、影響予測法、影響軽減法、モニタリング法等)
- c. 操業段階には、環境モニタリング(計測場所、計測項目、計測頻度)、鉱業環境年間報告書(各鉱山での環境活動内容)、閉山計画書(閉山時に必要な措置と経費の算出)、MMIの環境監査(保安検査の制令との整合性)等の詳細な規定を設ける必要がある。
- d. 閉山段階には閉山計画の忠実な実行が必要であるが、万一実行されない場合の対策、MMIの閉山鉱山の管理等を規定する必要がある。

(2) 鉱業環境管理計画(ベースライン調査)

1) 目的

- 新規鉱業開発のためのEIAの審査で客観的な判断が下せるための広域に及ぶ自然のバックグラウンドデータを準備する。
- 鉱徴地での鉱業活動を検討している民間企業に情報を公開し、鉱業活動の促進にも繋げる。
- 鉱徴地のベースラインマップを作成し、環境管理を容易にする。
- 鉱業促進に沿った形で長期的な視点で環境保全計画および具体的なアクションプランを作成する。

2) 現状

- モ国は本格的な鉱業開発を迎えているが、鉱徴地での自然のバックグラウンドデータが充分でない。
- 世銀のPRISM1によりモ国北部の金探鉱地帯で環境のためのパイロット調査(自然調査とアンケート調査)が実施された。PRISM2では、モーリタニア変動帯、Akjoujt 銅鉱山、Fedrik 鉄鉱山、Bofal-Loubboira 燐鉱山で環境調査が計画されている。
- モ国には環境に関連したデータは非常に少ないが、過去には鉱業に限定した環境調査はない。

3) 概要

モ国の主な鉱徴地(Tasiast、Akjoujt、モーリタニア変動帯、Zouerate など)において、広域的なベースライン調査を実施して、以下の成果を出す。

- a. ベースラインマップの作成。
 - 岩石、土壌のグリッド(1km×1km～5km×5km)によるサンプリングとその分析
 - 分析値をコンパイルして、金属含有量濃度(自然状態)を示し、ベースラインマッ

プを作成する。

b. 地下水調査と水理解析

- 水井戸から地下水を採水し、金属含有量を分析する。
- 地下水分析結果、地質調査、既存データから地下水理構造を解析し、汚染シミュレーションの基本情報を獲得する。

c. データベースの拡張

- 上記データ、情報を PRISM による環境管理データベース SIGE に格納する。更に、JICA マスタープランによる鉱物ポテンシャル地域のサンプル分析結果データを格納する。
- GIS により拡張されたデータベースから環境管理、環境保全に使用できるようにする。

d. 環境配慮、開発技術ガイドラインの検討

- 環境配慮した鉱床開発技術を具体的に検討する。
- 開発技術における環境保全ガイドラインを検討する。

e. 環境保全マスタープランの作成

- 上記の調査を基に、鉱業活動への環境保全のマスタープラン(10 年)を作成する。
- 当面の活動目標であるアクションプラン(5 年)を作成する。

6.10.6 情報整備と公開

(1) 鉱物資源データベースの拡張

1) 目的

本調査によって構築された JICA/OMRG 鉱物資源データベースを今後も活用していくために、GIS データの蓄積を継続する。また、JICA/OMRG 鉱物資源データベースと BGS・IMC とのプロジェクトで導入された GIS データベースの統合をおこない、有効利用する。

2) 現状

- 各 GIS データベースは自発的な利用が徐々に始まっているが、これを運用し今後の地質調査などへ有効利用するためには、自主的な調査データの GIS データ化を継続し、現有データベースへの蓄積・拡張を進める必要がある。
- 現在 OMRG 内には、本調査でコンピュータ室に構築された鉱物資源情報 GIS データベースと BGS・IMC によるプロジェクトで導入された GIS データベースが存在する。これらは、それぞれスタンド・アロンのデータベースとして存在し、情報の共有化は行われていない。データベースとハードウェアシステムの統合が行われれば、有機的な利用が促進する。

3) 概要

- 対象データベース：JICA/OMRG 鉱物資源データベース及び BGS・IMC データベ

ース

- 実施内容：システムの統合、調査データのデジタル化、GIS データベースへの格納、SIGM との連携の促進
- 費用：総額 10 万ドル(専門家 5 万ドル、システム作成、メンテナンス 5 万ドル)
- 期間：2006 年開始(2 年間)
- 指導：派遣専門家の指導の下で実施

(2) ASTER 衛星画像の追加整備

1) 目的

- 鉱物資源探査データとして用いるため、モ国西部砂漠地域を除く全域をカバーする ASTER 衛星画像を追加整備すること。

2) 現状

- 本調査の補足的地質調査実施地域を中心に以下の図に示すように 23 枚の画像データを鉱物資源 GIS データベースに格納した。
- 補足的地質調査の支援データとして利用するために、可視近赤外域～短波長赤外域～熱赤外域バンドの ASTER データを比演算や統計解析処理を行って、鉱物資源探査用処理図面を作成した。
- ASTER の DEM データをつかって地質・地形図等主題図に地形陰影を付加して、よりビジュアルな地図を作成した。
- 画像処理用ソフト ER Mapper の供与・技術移転を行った。
- 図 6.10.1 に示すように現況では、格納されている ASTER データはモ国鉱物資源賦存地域の一部をカバーしているに過ぎない。

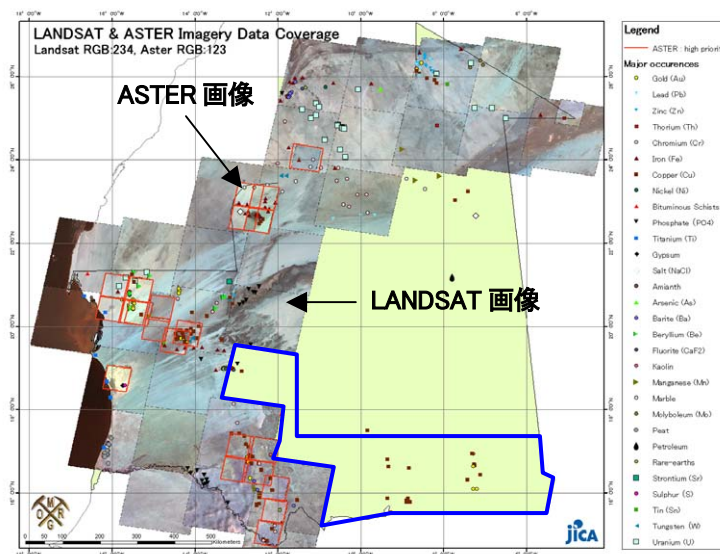


図 6.10.1 本調査で導入した ASTER データと主要鉱徴地の分布

3) 概要

- a. 対象地域：前図の LANDSAT データ(1 シーン：180km×180km)のカバーする地域及び南部地域(同図で青枠で示す)
- b. 費用：総額 30 万ドル(内データ費用 5 万ドル)
- c. 期間：2006 年開始(5 年間)
- d. 処理指導：画像データ処理指導を行う

(3) ウェブサイトの拡充

1) 目的

- 本調査で構築しているウェブは、定期的な情報の更新および追加を行い、拡充し、外資導入への有効なツールとしていく。
- データベースに格納している情報をウェブを通し閲覧できるようにし拡充していく(図 6.5.6 参照)。
- 将来は、本調査で作成した OMRG ウェブサイトの拡張と MMI ウェブサイトの自主構築を進め、海外投資家へのモ国鉱物資源情報発信窓口としてウェブの一本化を進める。

2) 現状

- 本調査を通しウェブを構築し、OMRG ウェブサイトの公開を行い、国内外への鉱物資源情報公開が始まった。
- ウェブの構造や更新方法について OMRG に技術移転をしている。
- ウェブの内容について、OMRG および MMI との意見交換を実施している。
- 鉱物資源データベースを構築している。
- MMI については、BGS のウェブサイト内に PRISM プロジェクトや MMI の紹介がされており、一部ではあるが情報公開がされている。MMI では新規にアドレスを取得し、所内にウェブサーバーを導入、ウェブ構築委員会の設置を行い、独自にウェブサイト開発を進めて情報発信の準備をしていたが、省改編によりその計画は、中断した状態にある。

3) 拡充内容

- a. 期間 第一段階の 5 年間にウェブ拡充の体制をつくり、日常業務とする。
- b. 拡充作業
 - 担当者(複数)を定め、OMRG の業務とする。
 - サイトマップ中「Contact us」からのアクセスした投資家の意見を反映し拡充する。
 - 最新情報(関係機関、外資の活動、法の改訂など)を収集し、掲載していく。
 - 鉱物資源データベースに格納されたデータや今後の OMRG 調査データ、結果を追加掲載する。

- ウェブ中に新規サイトを設置する。
- c. 予算：OMRG の常費予算。ウェブの維持費(500 ドル/年)と労務費のみ。ただし、掲載情報の仏語から英語翻訳費の計上が必要である。但し、OMRG と MMI のウェブ統一には専門家の費用や開発費、メンテナンス費用を含め総額 15 万ドルが見込まれる。

(4)10 万分の 1 地質図の作成

1) 目的

- PRISM では現在モ国の主要地域をカバーする 20 万分の 1 地質図を作成中であるが、探査への投資可否の判断を行うための基礎データとして利用可能な 10 万分の 1 地質図作成を行い、地質基幹情報インフラ整備を実施する。

2) 現状

- PRISM による 20 万分の 1 地質図作成状況は、表 6.10.6 および図 6.10.2 に示すようにモ国北部・西部・南部を中心に 2005 年 2 月現在 32 枚が完成している。10 万分の 1 地質図は未整備で今後の課題である。

表 6.10.6 PRISM による 20 万分の 1 地形図作成状況

地域	完成	作成中	計画	合計
北部	19	0	0	19
西部	11	0	6	17
南部	2	14	2	18
合計	32	14	8	54

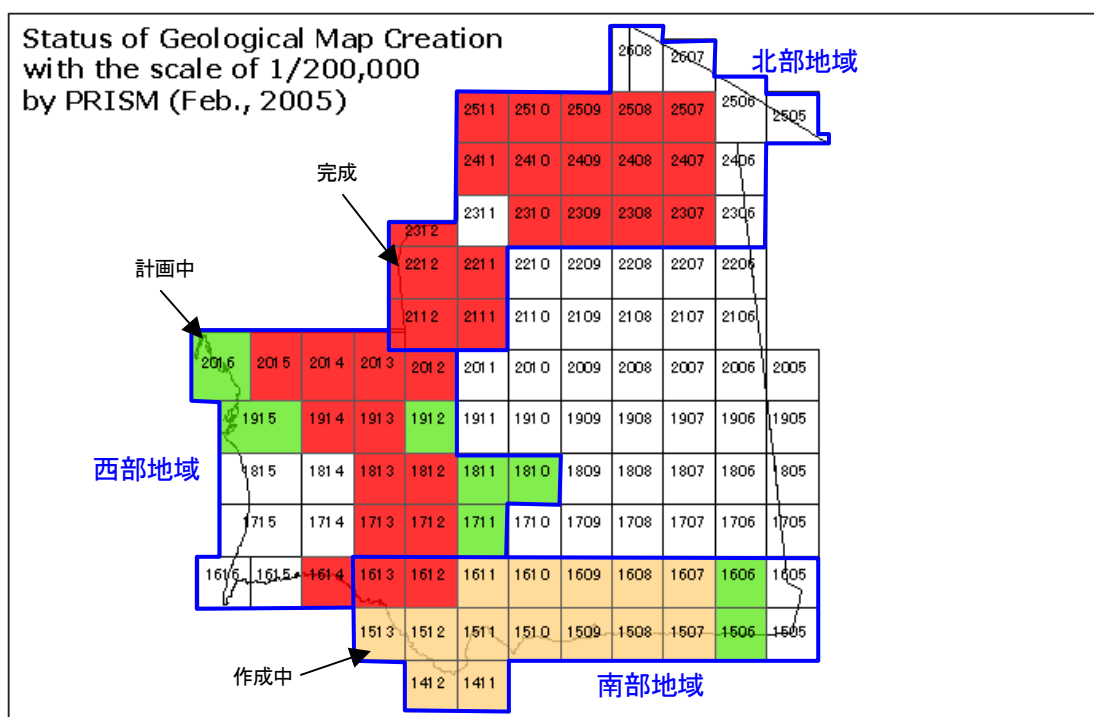


図 6.10.2 PRISM での 20 万分の 1 地質図作成状況(2005 年 2 月現在)

3) 概要

a. 作成順序

- 情報整備の一環として最重要課題の一つである 10 万分の 1 地形図の作成は、PRISM の 20 万分の 1 地形図作成の進捗にあわせて進める。即ち、10 万分の 1 地形図の作成は、現在 20 万分の 1 地形図が完成された 32 図幅でカバーされた地域の 128 図幅から開始し、これをアクションプログラムの第 1、2 段階で各々 64 図幅を作成する(表 6.10.6 参照)。
- 20 万分の 1 地質図作成中及び計画中の 22 図幅に対応する 10 万分の 1 地質図 88 図幅については、第 3 段階で作成する。
- 作成された地質図は順次 GIS へ格納する。

b. 期間：2006 年(作成プラン策定)、2007 年開始

c. 費用：ドナー国、国際機関等からの支援プロジェクト 総額 500 万ドル(第 1 段階)

6.10.7 鉱業組織

(1) 鉱業企業・政府の定例円卓会議

1) 目的

- 現在、5～10 社の外国企業が探査開発を実施している。一同に集まり、モ国政府鉱業機関の代表者(技術委員会メンバー)と直接意見交換を行い、よりよい投資環境の改善を目指していく場として、「鉱業促進円卓会議」とし定期的に開催する。
- 鉱業企業と政府による会議を行い、投資環境整備への解決に向けた議論により、今後の探査開発促進に繋げる。

2) 現状

- モ国での鉱物資源の探鉱、開発が徐々に促進しているが、探査開発は、ほとんど外国企業によって実施されている。
- インフラの不足や人材不足や情報整備など、外国企業はモ国政府による解決を期待している。

3) 概要

a. 主催： MMI

b. 開催・場所、時間

- 2 回/年 11 月と 5 月
- MMI 会議室(又はホテルの会議室)
- 3 時間/回

c. メンバー

大臣(議長)、技術委員会

MMI 技術アドバイザー、DMG Director、PRISM Director、OMRG General Director、Mining Cadaster、SNIM、NRE Directour、MCM、Federation of

Industry and Mines、EU

外国企業

現在 探査開発実施中企業、鉱区所有企業、探査開発を希望する企業

d. 議題

- 探査開発上の問題点
- 投資環境整備のための促進策
- 情報公開と整備

将来的には、鉱業政策、鉱業促進策立案、制度づくりなどの意見交換を行う場とする。

e. 事務局

DMG(将来は投資促進室が担う) 開催のためのアレンジ、議事録の作成

なお、2005年11月17日に、世銀やPRISMが参加し、Nouakchottで第1回の会議が開催された。

6.10.8 OMRG の制度改革

(1) LAN システム構築および MMI との接続

1) 目的

- OMRG のデータ・情報処理、情報発信、事務処理などを IT によるシステムで効率化し制度改革を行うこと。
- OMRG 所内をネットワーク(LAN)化し、プリンター等の周辺機器の共有化や、各部屋からのインターネット接続を可能にする。また、MMI のネットワークにも接続可能にすること。

2) 現状

- 本調査で GIS データベースシステムが構築された。
- 本調査により、OMRG 用ウェブサイトが設置され、情報公開および情報発信の基盤が構築された。
- インターネットへの接続は、本調査期間中に要望して実現した JICA 調査団室とコンピュータ室および所長室がアナログ回線で接続されているのみであり、メールのやりとりも極めて制限された状態にあり、外部との連絡やウェブ管理についても今後支障が出てくる可能性がある。
- OMRG 内部の情報のストック、情報交換、事務処理は旧来方式で行われており、効率が悪い。
- コンピュータの普及と操作技術保持は、依然として OMRG の一部に留まる。OMRG 所員の IT 技術レベル・知識は概して初期的な段階にある。
- MMI に設置された SIGM システムとのデータや IT 資源の相互利用についても、本調査団がモーリタニア滞在中を除くと、極めて限定されている。

3) LAN システムの概要

a. 期間 第1段階 2006～2007年

b. 項目：

- 1台/人のPCの設置
- 各PCのLANネットワーク化、サーバーの設置
- 各書類、図表の電子化
- ウェブサイトへのアクセス
- 電子化図表作成技術の習得
- IT技術講習

c. 対象者 技術職、事務職の全員

d. 費用

- OMRGの常費予算
- ドナー国や国際機関からの支援
- 機材 44,000ドル
- メンテナンス 3,600ドル

設置機材およびメンテナンス費は1年分の下記分計上する。

表 6.10.7 OMRG のシステム用経費

no	Items	quantity	unit	US\$	Total (US\$)
Setting of LAN in OMRG & Connection with MMI					
I	1 Server PC	1	set	4,000	4,000
	2 Wireless kit	1	set	5,000	5,000
	3 Switch 24 ports	1	set	200	200
	4 UPS for Server & Switch (1000VA)	1	set	300	300
	5 UPS for Wireless Antenna (600VA)	2	set	250	500
	6 Network materials in OMRG	1	set	600	600
	7 Setting up of Network in OMRG	1	set	700	700
	8 Maintenance	12	month	300	3,600
	9 Training (Networking): for two months	1	person	1,300	1,300
Sub Total (A)					16,200
no	Items	quantity	unit	US\$	Total (US\$)
PC Implementation & Training					
II	1 PC (desktop)	10	set	2,000	20,000
	2 Printer (Laser A4 B/W)	5	set	500	2,500
	3 Printer (A3 Color)	3	set	400	1,200
	4 Training (WindowsXP)	20	person	50	1,000
	5 Training (Excel, PowerPoint)	20	person	150	3,000
Sub Total (B)					27,700
Total (A+B)					43,900

機材は2005年世銀のモ国貧困削減プロジェクトに応募している。

f. IT指導 NouakchottのPC取扱業者およびOMRGの技術保有者による。

なお、OMRG/MMIとのLANシステムの構築は通信用アンテナ無線接続を行い、MMIのLANとの接続を行う。費用は総額7万ドル(内システム費用3万ドル、メンテナンス費用(5年

間)2 万ドル、教育費 2 万ドル)程度が必要と考えられる。

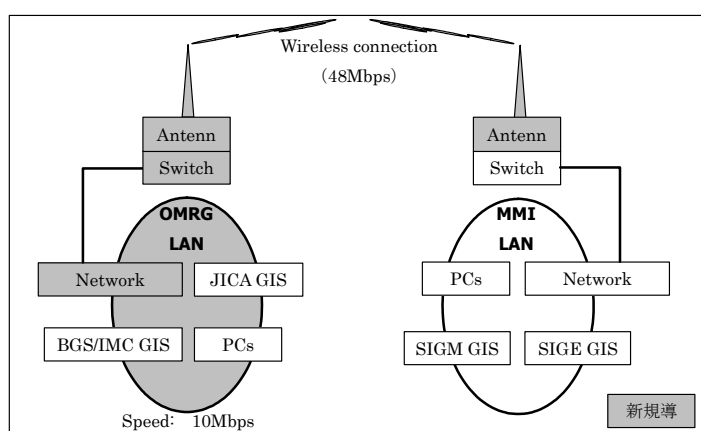


図 6.10.3 OMRG 所内ネットワークの概要

(2) 調査機器整備

1) 目的

OMRG が国家機関である地質調査所としての役割を果たし、投資促進に貢献すること。

2) 現状

- 調査機器では不足するものが多く、OMRG の調査は地質調査に限定されている。
- 物理探査、分析、試錐機がないため、調査データは野外の露頭のみとなり、外資に提供できるデータとして不十分である。
- 輸送用の車両はあるが保有台数が少なく、調査量への影響と調査時の安全管理に問題を抱えている。

3) 整備の概要

- a. 期間 第 1 段階に実施するが、開発戦略プランにも影響が出て現地調査に支障があるため、可及的速やかに(2006 年)実現する必要がある。。
- b. 対象機器：
 - 主として、物理探査、試錐、化学分析に係る機器
 - 物理探査機器は、広域電気、磁気、重力、電磁のデータを収集解析し、地質調査と併せて鉱化帯を把握する。
 - 試錐機は構造ボーリング用で、地下の地質データを取得する。

表 6.10.8 OMRG に必要な機器

No	Item	Price (US\$)
	Geophysical equipment	
1	Electromagnetic method	100,000
2	Gravity method	150,000
3	Magnetic method	50,000
	Geophysical software	
4	Temix-XL by Interpex for electromagnetic method	4,000
5	Magix by Interpex for gravity and magnetic method	4,000
6	OasisMontaj by Geosoft for spatial analysis on gravity and magnetic survey	10,000
7	Atomic absorption analyzer	80,000
8	Jaw crusher (two)	60,000
9	Vibration mill (two)	90,000
10	Diamond drillhole machine with max. depth of 200m	140,000
11	Diamond drillhole machine with max. depth of 600m	190,000
12	Pump (two) for drilling machines	120,000
13	Toyota Land Cruiser (two)	90,000
	Total	1,088,000

c. 費用

- 上記機器一覧表に見積られた費用を記入した。メンテナンス費用は含まない。
- 合計で約 100 万ドルであり、現在 OMRG は世銀の貧困削減プロジェクトに機器整備を要請中である。
- ドナー国や国際機関からの支援。

なお課題の一つとして、物理探査の機器導入にあたり、物理探査専門家の技術指導を受ける必要がある。機器の取扱い、データ取得方法、解析方法など、全般に関する技術習得が必要となる。

第7章 提言

7.1 鉱業の役割

7.1.1 鉱業構造

世界の鉱業構造はグローバル化により、資本力のある企業により寡占されている。単一市場に向かう構造の中で、大型鉱床開発の厳しい競争が展開されている。

鉱業企業構造(図 7.1.1)の中で、特徴的な上位を占めるこれらの 2 つのグループに属する会社をモ国内に誘致して探鉱やそれに続く開発に投資させるためには、総合的な正確な情報を準備し、彼らに情報を提供することは必須である。このような鉱業構造を踏まえ、モ国への投資促進を行うことが必要である。

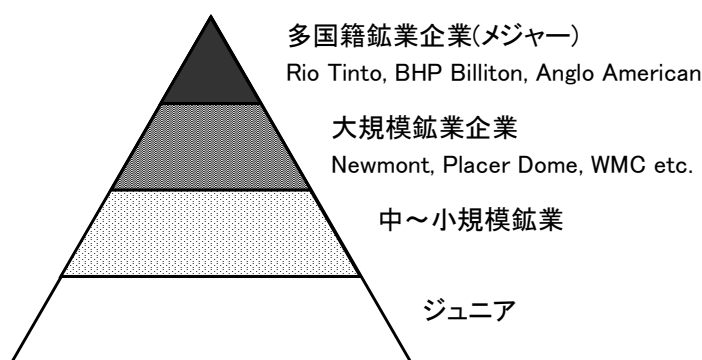


図 7.1.1 世界の鉱業企業構造

このような世界の鉱業構造の中で、ジュニアのモ国への金、銅の探査への進出の可能性が大きい。ジュニアをターゲットとした外資による探査誘致活動は重要であり、PRISM として加 PDAC への参加や MMI として参加している南アの INDABA では、ジュニアの要望する情報の提供、ジュニアの活動を促進する環境作り(後述のジュニアとの JV)が必要である。

7.1.2 国家開発計画における役割

2000 年に策定された貧国削減計画(PRSP)の中で鉱業は経済発展の原動力として位置づけられている。

鉱業は、モ国では自給自足や遊牧農業が行われている人口がまばらな地域で他の経済活動を発生させる重要な役割を演じる。また貧困層が多い地域での経済活動の促進にも鉱業の果たす役割は大きい。資源開発促進により、開発される鉱物種類の範囲を多様化すること、インフラ開発が強化されること、及び輸送、物資の販売、機材メンテナンス等の事業を創出することが必要である。

開発鉱物種類の多様化については、提案した開発戦略の 3 段階における各方針に基づいて実施していくことと、燐・石膏などの開発ないし開発計画が現在なされているが、工業材料に関する資源ポテンシャル調査を行い、ターゲットの選定、OMRG と国内鉱山企業への協力体制、近隣諸国の市場調査などが必要である。また、既に Tasiast の開発によって、

運輸、機械修理、物資の販売が必要になっているが、鉱山開発に伴う下流活動の事業創出チャンスであり、雇用増大に結びつく(7.7.2 参照)。国内企業への育成を政府鉱業機関は積極的に取り組むべきである。

7.1.3 鉱業政策立案能力強化

鉱業政策立案にあたっては、モ国の事情ばかりでなく、世界鉱業事情を踏まえていく必要がある。現状では、政策立案のための人員が不足し、情報解析能力も乏しく、組織が脆弱である。PRISM によって鉱業政策能力が構築されつつある。今後は政策能力立案の強化が必要となる(表 7.1.1)。

表 7.1.1 政策立案能力

必要能力	業務内容
政策立案	<ul style="list-style-type: none"> 各段階毎の政策能力 政策承認手続き・施行
制度立案	<ul style="list-style-type: none"> 探査開発促進のための制度立案 制度承認手続き・施行
中長期計画立案	<ul style="list-style-type: none"> 3～5年、10年間の探査開発促進のための計画立案 計画実行後の計画見直し・修正
政策制度評価	<ul style="list-style-type: none"> 施行した政策・制度の1年毎の評価 評価結果を見て政策・制度の修正
アクションプログラム実行計画	<ul style="list-style-type: none"> 調査アクションプログラムを基に実行計画立案 計画実行後の評価・計画の修正

7.2 開発促進

7.2.1 促進策

鉱業国での探査開発戦略で、モ国の現状を踏まえて参考となる適切な例は少ない。ただし他国の促進策を抽出し、モ国の開発戦略の中に取り入れる検討は有益である。現段階での探査開発促進策の例として下記が上げられる。しかし、モ国政府の財政が困難な状況において、下記に示した日本のような制度化(インテリムレポート巻末資料 I の 1.5)は、資金の手当て等課題が大きい。

- 投資促進センター設置(タンザニア)
- 生産物の 80%を輸出する場合の税免除(マリ)
- 中小鉱業企業への 2ヶ年の鉱区税免除(マリ)
- 探鉱投資への所得税軽減(加)
- 20ヶ年の投資への所得税、関税、為替の率固定の交渉可(チリ)
- 調査段階でのプロスペクターへの調査補助金(加)
- インフラ補助(豪)
- 探鉱補助金 — 探鉱費の 30%～50%の補助(日)
- (国内)3段階方式の探査制度(日本)

広域調査(国の費用) — 精密調査(企業 1/3、残り国・地方自治体各 1/3) — 企業探鉱

- 海外レアメタル探鉱融資 — 低利率、元金免除 or 据置数年(日)

7.2.2 メジャーの戦略

Rio Tinto、BHP Billiton、Anglo American のようなメジャーは金融の自由化に伴う投資地域のグローバル化により活動地域の地球的拡大を図っている。メジャーの経営戦略は大規模・大量生産が可能な資源開発(鉄、石炭、銅、アルミ等)で、生産規模の小さな鉱種や市況変動の大きな鉱種を回避している。川上から川下へというような事業の垂直的展開より各鉱種の鉱物精鉱生産を行うような事業を展開している。また、生産物のマーケットへのアクセスが容易で費用がかからない地域を対象としている(表 7.2.1)。

表 7.2.1 メジャーの各段階への戦略

各段階	戦略内容
探査	<ul style="list-style-type: none"> ● 大規模、長期間の生産ライフ、低コストである鉱床 ● グラスルートは対象外。ジュニアとの J/V 対象。 ● 生産地(製錬所等)やマーケットに近いこと。
開発	<ul style="list-style-type: none"> ● インフラが整備されている。 ● 既に近くに操業鉱山が存在している。周辺ポテンシャルがある。 ● 有望鉱区の買収。
投資	<ul style="list-style-type: none"> ● 初期投資が小さいこと。 ● 最大の NPV が見込めること。 ● シナジーを創出できる鉱山(会社)の買収。

上記のメジャー戦略に基づくと、現状でのメジャーの金や非鉄金属の進出は困難と見られる。まず、ジュニアの進出を前提とすべきである。

7.2.3 ジュニアとの JV

加、豪などにおける特徴的なジュニア会社は探鉱を主要事業とする企業で、両国の鉱業を支えている。加では Vancouver、Toronto、Montreal の株式市場に上場しており、豪では Sydney、Perth 等の株式市場に上場している。両国でジュニア企業は 400～500 社以上存在する。ジュニア企業は初期探鉱から精査探鉱、FS までの事業を手がけるものの、初期探鉱の段階で結果を出し、鉱業会社に売却する例が多い。リスクの大きな段階を担い、プロジェクトの価値を高めることにジュニア探鉱会社の戦略がある。モ国での探鉱活動は殆ど国土全体がグラスルートステージであり、ジュニア探鉱企業にとり最適の対象と言える。PRISM や本調査での情報整備は、ジュニアの誘致に結びつくと考えられ、OMRG の調査データを蓄積、整理、英語化し発信していくことが求められる。既に稀ではあるが、予察調査を実施しているジュニア企業もある。本格的なジュニアの進出のためには、OMRG も民間もパートナーになれる実力を付けることが必要で、特に英語力を持つ地質技術者が必要となる。

7.2.4 地質資源情報の提供と情報公開

投資家はリスクを好まない。リスクと知識は直接の関係がある。投資を求めているプロジェクト或いはビジネスに関する利用できる情報が少なければ少ないほど、投資家のリスクは高くなる。従って、投資家に提供される情報は本質的なものである。

- 正確さ……小さな間違いが総てのデータの質に疑問を招く。

- 透明さ……情報源、事実及びデータは明確に検証できることが必要で、その正確さはチェックを受ける。

- 迅速さ……総てのデータ、地図、他の詳細資料を、利用できる必要がある。

ウェブサイトは鉱業セクター以外の他の政府組織の利用可能なデータやサービスについても情報を供給する。鉱業分野以外の政府機関への情報サービス、及び投資家へのシステム化した情報提供(スケールを揃えた各種類図等)と公開も地質インフラの整備と共に進めなければならない。

7.2.5 インフラの整備と計画の実行

モ国は、基本インフラ建設資金が歴史的に不足しており、探査開発促進への重要な課題となっている。

表 7.2.2 インフラの現状と課題

インフラ	現状	課題
道路	基幹ルートの建設開始。	全国基幹ルート建設・補修の計画立案。
鉄道	北部の鉄鉱石運搬ルートのみ。他計画なし。	Nouadhibou – Nouakchott – Rosso 間(大西洋岸縦断)の計画立案。
空港	地方都市への便数僅か。	国際空港の整備、地方都市への便数増加。新しい目的地ネットワークの増設。
港湾	EUによる鉄鉱石港拡張予定。	Nouadhibou での非鉄金属用港建設計画立案。
水	12000本の井戸。都市部以外が供給困難。	鉱床ポテンシャル地域での供給。
電気	電力使用量増大に伴い発電増強予定。	全土への電力供給のネットワーク化、鉱床開発地域への供給。
通信	首都、地方都市では通信網有。	携帯電話中継基地の設置。

モ国における探査がこれまで促進されなかった大きな理由は、インフラの整備が進展しなかったことである。広大な砂漠、過酷な気候に加えて、少ない人口及び資金不足、技術・機械・人材不足、生活スタイル等がインフラの整備への阻害要因となっていた。

現在鉱業部門への外資導入は始まったばかりだが、インフラ整備が実行されなければ、外資導入の拡大は困難である。また開発地域から既存インフラへのアプローチや開発鉱山周辺のインフラ整備・メンテナンスを開発者の負担とすると、開発対象地域は限定され、探査地域も同様に地方都市に近接したところに限られることになる。これを解決するために、政府は鉱物ポテンシャル地域におけるインフラ整備を国家の責任で実施する範囲を明示した地図を用意すべきである。

現在モ国には、インフラ整備のための長期計画が作成されていない。探査から開発まで長い期間を必要とする(大規模鉱床では7年も)ので、探査への投資企業にインフラ整備長期計画を示すことは、重要である。この計画は年度毎にどのようにインフラが開発されるかを示し、毎年進捗度を更新していく必要がある。インフラに関する重要な業務は以下の通りである。

- インフラ整備計画を準備、同意及び発表すること。
- 開発地域のインフラ整備への国家負担範囲明確化及びインフラ支援制度の立案・実行

- 鉱物ポテンシャル地域で水資源開発計画を準備、同意、発表すること。優先度は必要に応じ、フレキシブルにすること。
- 精鉱を船積みするための港湾施設の建設計画のアウトラインを示すこと(大量の精鉱の積込可能な港湾設備の建設計画立案)。

7.2.6 技術・設備導入

モ国には技術と設備が欠如しており、これを国際的な標準まで整備するには多くの時間と金を必要とする。

表 7.2.3 非鉄金属鉱業における技術・設備の課題

項目	現状	課題
地質インフラ	<ul style="list-style-type: none"> ● PRISM、JICA によって整備中 ● 技術移転実施中 ● 基本ハード、ソフト導入 	<ul style="list-style-type: none"> ● 情報の英語化 ● 技術者の増員・育成 ● 設備の充実(ハード、ソフト)
調査	<ul style="list-style-type: none"> ● OMRG が一部技術保有する ● 地化探、物探の調査 	<ul style="list-style-type: none"> ● 地質・鉱物・鉱床の専門家の育成 ● 物理探査技術者の育成 ● 外国でのトレーニングでの取得方法 ● 機器の導入、分析設備設置
探査	<ul style="list-style-type: none"> ● 外国企業への依存 ● 探査対象鉱種限定 ● 総合的探査未経験 	<ul style="list-style-type: none"> ● 外国企業の活動活性化 ● 探査データのコンパイル技術、鉱量計算技術の取得 ● 技術、設備(物理探査、ボーリング、鉱物試験他)の導入方法
開発、環境、採掘、選鉱	<ul style="list-style-type: none"> ● 基本技術・知識不足 ● 経験乏しく技術欠如 ● 外国企業への依存 	<ul style="list-style-type: none"> ● 外国企業からの技術移転方法 ● 機器、設備の導入方法 ● 知識・技術の教育方法
資源評価、フィジビリティ・スタディ	<ul style="list-style-type: none"> ● 基本技術・知識不足 ● 外国企業の依存 ● 教育機関の欠如 	<ul style="list-style-type: none"> ● 外国企業からの技術移転方法 ● 外国でのトレーニングでの取得方法 ● 知識・技術の教育方法

探鉱開発の段階的進展に合わせ、技術、設備の導入に関する具体的アクションプランが必要であり、モ国政府自身が、これらの導入に対し予算化を計画的に行うべきである。また、世銀は制度改革、管理体制の構築に重心を置いて来たが、今後は技術の受け入れ基盤をまず構築すべきである。

7.2.7 人材育成

探査開発を成功させるには、人員育成も重要な課題である。モ国の人員育成は、現在の処おおむね組織だっておらず、OJT として行われている。次のカテゴリーの人材の育成が必要である。

- 全鉱業の詳細な経験を有するスタッフ
- モ国の基本地質単元の専門家
- 鉱床タイプの専門家
- 実際の探鉱経験を有する物理探査技師
- 資源評価、環境、IT 等の専門家
- 国債ビジネススキルを有するスタッフ

7.2.8 補助的地質調査終了後の調査継続と探査促進

OMRG は今後本調査を参考として、調査を継続し、調査データが鉱物資源データベースに付加され、成果をウェブサイトに掲載し、引続き投資家にアピールしながら投資促進を図っていくことが極めて重要である(図 7.2.1)。

- 地質調査の継続
 - － 鉱床、鉱徴地域のマッピングによる地質図作成
 - － マッピング時の露頭での地質現象のスケッチ
 - － POSAM による変質鉱物のマッピングと変質分帯
 - － 鉱物試験、岩石・鉱石の化学分析
 - － 鉱化作用の検討
 - － 岩石、鉱石標本の増加
- 上記調査データの鉱物資源データベースへの格納
- リモートセンシング解析の継続
- ウェブサイトへの地質調査成果の掲載

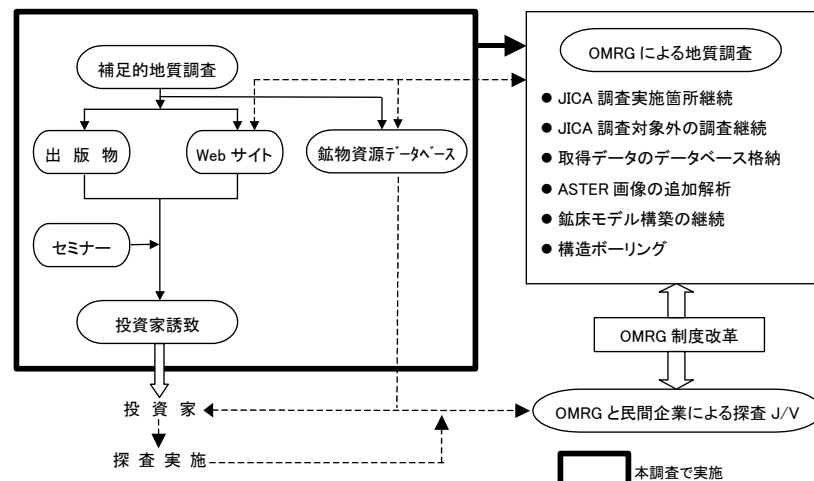


図 7.2.1 本調査の OMRG による調査継続から得られる探査促進

7.3 外資の探査開発への投資条件

7.3.1 外資の投資条件

外資にとって、鉱業への投資は、政治的安定、各種法律・規則の整備(投資法、環境法他)、税法・制度の整備、マクロ経済の安定、金融制度の透明性・金融の信頼性等の投資基礎が構築されているか、その途上で年々改善・構築されていることが前提となる。また、鉱業法が整備され、鉱業関連税制が適性であり、資源関連情報へのアクセスが容易であることが必要となる。更に、鉱業権の取得が簡易で透明性が確保され、且つその保持への保証があることも重要である。

モ国の場合、投資基盤、投資環境整備は未だ途上にあるものの、実際に外資が探査開発

を実施する場合、外資は、現地での人材調達が可能であることや、インフラが整備されていることを進出の重視すべき条件としている。

- ① 政治・経済の安定
- ② 法律・税制の整備
- ③ 鉱業権の透明性と手続き・保有の適性
- ④ 資源情報の整備・提供
- ⑤ 人材の調達
- ⑥ インフラの整備

外資は①～⑥の条件を考慮し探査開発対象国を選んでおり、モ国にとっては外資誘致のために近隣国を含めて多数の競争国が存在する。探鉱開発が外資によって促進されるためには、①～⑥が阻害要因とならないように投資環境の整備を行っていかなければならない。

7.3.2 日本企業の鉱業投資への特徴

日本鉱業の特徴はカスタム・メタル・スマルター(買鉱製錬所)であり、海外からの精鉱調達のための開発プロジェクトへの投資である。日本にはジュニア企業は存在しておらず、1.1 鉱業構造で示した企業ピラミッド構造中の上から2層目の大手鉱業生産企業に位置づけられ、日本国内にベースメタル等の製錬設備を持つ企業が鉱業企業である。下記の特徴を有する。

- リスクを回避、またはローリスク(カントリーリスク、探査リスク他)
- 自社の製錬設備への原料(精鉱)供給としての投資
- 鉱業企業＝製錬・加工企業
- 加工立国であるため鉱業の垂直展開
- 大手商社と連携して開発プロジェクトへの投資
- 政治的、経済的安定国が対象
- 各社とも探査、採鉱、選鉱、製錬、加工の技術を保有
- 日本政府の制度を利用した探査

次いで JOGMEC の JV 基礎調査などの制度導入による探査の実施であるが、日本の大手商社、鉱業企業のモ国での探査が精鉱輸入か鉱山事業かの方針を明確にしない限り、具体化しない傾向にある。開発段階への投資ならば、日本企業の特徴としてメジャーとの JV 或いは日本商社と鉱業会社のコンソーシアムが考えられる(図 7.3.1)。

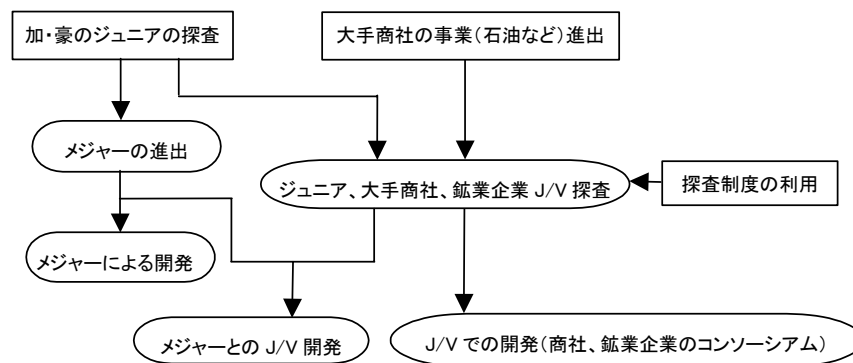


図 7.3.1 日本企業のモ国進出形態の可能性

7.4 環境保全

7.4.1 環境管理

鉱業を促進する場合に、大きな投資を必要とするために、短期的には外国からの投資に期待する所が大きい。しかし、最近の世界的な環境重視の結果、環境管理が不十分な国には鉱物ポテンシャルが高くても投資を敬遠する国際鉱業メジャーの傾向が見られる。これは、操業の結果、もし鉱害を発生させた場合の、メジャーの今迄培ってきた世界的な名声を喪失するばかりでなく、鉱害の補償や修復への対応費用が膨大になる可能性を懸念したものである。即ち、鉱業促進で特に外資を刺激するためには、環境管理体制を整えるのが緊急の課題といえるのである。

7.4.2 鉱業(探査開発地域)への環境管理・体制及び技術

PRISM2 において南部でのモ国変動帯でのベースライン調査が予定されている。今後モ国は、外資導入での探査開発への活動が一層活発になるものと予測される。従って、探査開発地域における開発前の状態での岩石、土壌、水質、植物に含まれる金属量を調査把握し、開発後のモニタリングでそれらの変動を監視していくことが必要と考えられる。この目的は以下の通りである。

- ベースライン調査の実施とベースラインマップ作成
- 探査開発地域におけるモニタリング体制の確立
- 環境管理機器、設備、技術の導入
- 環境管理規制の遵守励行

環境管理技術は、調査技術、データ測定技術及びデータ評価のための解析技術である。鉱業環境に適用可能な組織と環境法の枠組は国際組織の支援で今確立しつつある。当面は、探査を中心とする活動であり、環境汚染への懸念は大きくないが、将来の開発・操業の段階では、環境問題が発生することが考えられる。鉱害防止は、第一義的には開発業者の責任で実施されるべきである。政府機関としての管理機能を発揮し汚染者への厳しい対処ができる体制が必要である。そのためには、政府に環境管理技術を導入しなければならない。

7.4.3 広域ベースライン調査

ベースライン調査は鉱業地域の環境保全に対する実質的に最初の業務であり、その結果はその後の鉱業活動がその周りの環境に与える影響の計測のための基礎データを提供する。ベースライン調査は、鉱業地域の環境保全に重要であり、自然環境のバックグラウンドとして、自然に対する鉱業活動の影響を把握する基礎データとなる。本調査では将来探査開発が行われる鉱物資源ポテンシャル地域が選定されるが、これらがベースライン調査の優先地域となる。今後鉱業活動が行われた場合、比較検討の基礎データがないことで、環境保全の管理に影響をきたす懸念がある。モ国の鉱業セクターは、PRISM で用意された見本を使って、速やかにベースライン調査技術を導入し、予算化し、組織的に計画、実施しなければならない。

7.4.4 関連組織の連携強化

鉱業活動は水質汚染、粉塵等により自然環境ばかりでなく住民の健康、農業、漁業等の経済活動にも影響を与えるため、関係組織との連携は、環境保全にとって不可欠である。

鉱業環境保全委員会を設立し、関連省・組織(地域開発環境省、設備運輸省、水エネルギー省、漁業海洋経済省、衛生省、国家水資源センター及び SNIM)の他、NGO も参加し、定期的に開催される必要がある。DMG は、鉱業環境にかかわる情報を関係省・組織に流すと共に各省・組織からは、鉱業活動に関係する情報を受領する。環境データベース(SIGE)を活用させ、環境保全ウェブサイトをつくり、情報交換の一つの方法とすることも考えられる。鉱業活動に関係した環境問題について政府組織間の協力を強化するための主なアクションは以下の通りである。

- 鉱業のための組織横断的環境保全委員会の設立。
- 委員会の政策を実施するための小さな実行ユニットを創設する。
- 情報交換用関係省・機関の間のイントラネットの創設。

7.5 データベース活用

7.5.1 鉱物資源への利用強化

今後 SIGM の GIS データベースの利用を強化していくためには、下記が考えられる。

- 物理探査データを入力及び探査データを増加させ、物理探査解析図と地質・鉱床図との比較解析
- 変質鉱物の調査データを増加させ、裂力系、変質鉱物分帯、地質、火成岩構造より鉱床賦存場の選定
- ASTER や SRTM の DEM(標高グリッドデータ)と地形データ、地質図等の各種図面との統合により、地質解釈の高情報化
- ASTER による解析のための組織的サポート情報の増加 — 変質鉱物、現地地質調査データ(グラントルース情報)

- ボーリングデータを格納し、断面図等を作成して地質調査をサポート
- ボーリングによる地下地質情報の取得に基づく三次元でデータの整理
- 入力データの2次元、3次元表示により、地質調査の必要地域・場所の抽出
- 資源ポテンシャル地域のASTERデータの完備により、入力されている地質鉱床情報と比較検討し、ASTERからの資源ポテンシャル地域のリストアップ
- 1/20万の地質図 — 鉱床地域の地質・鉱床図 — 変質帯分布図 — ASTER画像 — 物探解析図 — 地化探解析図 — 露頭図 — 露頭写真というようにオーダーをスキップさせるシステムによる探査方法、胚胎場検討へのサポート
- データを線から面、面から立体に取得していくことにより、鉱床形成と鉱床形成場への総合解析及び精度を高めた探査地域の選定

以上のような利用が可能になれば、投資家への情報提供への精度が高まり、またOMRGの役割を具体化(調査・探査の実施)するために有効となる。また新知見獲得への方法ともなり、モ国より、世界への探査知見の発信に結びつく。

7.5.2 活用対象分野と方法

鉱物資源GISデータベースは様々な分野の利用が考えられ、インフラ、地域開発、水資源開発、砂漠化防止、環境保全、工業化計画等の分野への利用は、国土開発にも直結する。

表 7.5.1 鉱物資源データベースの活用対象

活用対象	内容	入力項目
インフラ開発計画	中長期計画	道路、鉄道、水道、電力網、鉱床、地質、ベースライン、水井戸、水質、河川、人口分布
地域開発計画	国土全体の地域開発	
	特定地域の開発計画	
砂漠化防止	対策計画、緑化計画、砂漠化管理	ASTER、地質、気象、植生、水井戸、河川、人口分布、DEM
水資源管理・開発	水質管理、資源量管理、開発計画	水質、鉱床・鉱山分布、道路、鉄道、水資源量、水使用量、水井戸、人口、人口密度、農地、農業生産物・量、工場分布、植生、インフラ関係入力項目、ベースライン、DEM
水資源利用	利用計画、利用管理	
工業化計画	工業団地計画、ガス配管計画、下水道計画	
電力網整備	電力線管理、電力線計画	発電所、電力量
環境保全	環境管理、環境保護、環境保全計画	地質、鉱床・鉱山分布、地形、河川、植生、水質、水井戸、動物相、ベースライン、モニタリング、工場分布、人口、岩石、農地、生産物、ASTER、DEM

鉱物資源以外に活用を図っていくためには、省・組織を超えた中で、行政機関の横断的な協力体制が必要とされる。また各分野のデータ整備が規準規格に基づいて行われなければならない。

7.5.3 データベースの維持・拡大

データベースの維持・拡大のために、予算化が必要である。予算は、人件費、物品費、ソフト更新、取得費、コンピューター機器更新・増設から成る。常にハード・ソフトの進捗に関する世界の動向をキャッチしながら、維持・拡大をしていかなければならず、本調査終了後も専門家からの指導を受けていく体制をつくる必要がある。

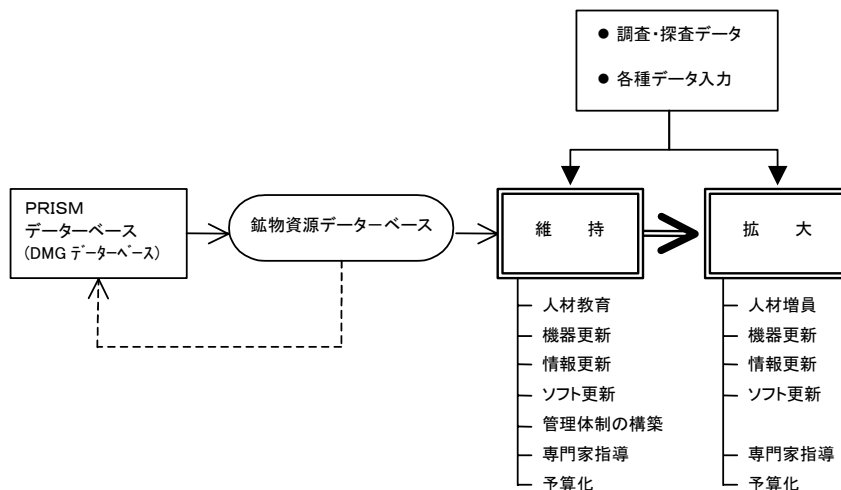


図 7.5.1 データベース維持・拡大の構図

7.6 鉱物資源有望地域

7.6.1 有望地域

本調査では今後、金鉱床のポテンシャル地域を、断裂系、変質帯の広がり等の解析を通して、具体化させた。その際、地表下での断裂系及びネットワークの発達の可能性の検討は、有望地域選定に必要となる。

表 7.6.1 有望地域選定のポイント

地質ゾーン	ターゲット	有望地域選定のポイント
①Reguibat 楕状地	金鉱化作用(脈状、鉱染状鉱床等) (中規模、金量 50t 程度)	<ul style="list-style-type: none"> ● 縞状鉄鉱層内の断裂帯 ● 熱水変質作用の発達
②モ国変動帯	銅・金鉱化作用 (炭酸塩岩交代鉱床、塊状硫化物鉱床) (小規模、銅量 50 万 t 程度)	<ul style="list-style-type: none"> ● 塩基性片岩中の炭酸塩岩 ● 塩基性火山岩体周辺
①Reguibat 楕状地 + ②モ国変動帯	レアメタル鉱化作用 (Co, W)	<ul style="list-style-type: none"> ● ①と②の鉱化作用に伴う熱水変質帯

7.6.2 有望鉱床と鉱化作用

モ国における金の有望鉱床は、BIF 中に脈状、鉱染状或はネットワーク型の形態で胚胎すると考えられる(例: Tasiast Piment 金鉱床)。1 鉱床に複数の形態が認められる場合、それらが一連の鉱化作用で形成されたものか或は別の鉱化作用で形成されたものかを区別することは、ポテンシャルの広がりにも関わり、重要である。一連の鉱化作用であっても胚胎母岩の岩質や断裂の発達状態及び鉱化作用の位置等によって脈状或は鉱染状を呈し、ネットワークを形成する。断裂の発達、熱水変質作用の発達程度が、鉱床の形態及びその鉱化作用の検討の材料となる。

金、銅、レアメタルのモ国内の有望鉱床について、現状では下記のように考えられる。

- 金の有望鉱床は、BIF 内の熱水変質作用に関係した脈状ないし鉱染状鉱床。
- 銅の有望鉱床は、モ国変動帯に賦存する炭酸塩岩交代鉱床または火山性塊状硫化物鉱床。

- レアメタルの有望鉱床は、金ないし銅の鉱化作用時元来先カンブリア界に含有されていたレアメタルが、鉱化に関与した熱水により移動して生じたレアメタル濃集部。

7.6.3 鉱床モデルの検討

鉱床モデルは、探査促進の契機を与えるため、また探査の手法選択、探査対象深度の想定に影響するため、重要な役割をもつ。このため、鉱床モデルの精度を高める必要がある。しかし、精度は、火成作用、年代、変成作用、地質構造、変質作用、鉱化作用、鉱床形成環境等総合的な視点から、上げていかなければならない。BIF 内の金鉱床、炭酸塩岩交代銅・金鉱床に関しては、今後下記の大局的イメージに沿ってモデルの検討及び精度向上が進められる。なお本調査により、鉱床モデルが構築されたが、今後、OMRG によりデータを増加させながら、モデルの精度を向上させる必要がある。

- Algoma 型 BIF 内の金鉱床
始生代の大陸地塊間の海洋底に Algoma 型 BIF が形成 → 大陸地塊の衝突 → BIF 及び海洋プレートが地塊間に縫合帯として挟み込まれる → 変成作用及び破碎 → 大陸地塊底部及び周辺のアナテクシス(熔融) → 再生マグマ発生 → マグマ上昇 → 冷却 → 部分的固結 → 金・タングステンを含むマグマ性流体の放出 → 断裂に沿って流体上昇 → BIF 内に流入 → 金鉱化(鉱染帯・石英脈・変質帯の形成)
- 炭酸塩岩交代銅・金鉱床
海洋プレートが西アフリカ楯状地上に衝上 → モ国変動帯の形成 → デコルマン断層下の変鉄質砂岩中に還元性深部地下水の流入 → 深部地下水中に鉄(II)が溶出 → 深部地下水が上昇 → モ国変動帯の炭酸塩岩内に流入 → 炭酸塩岩中で大気起源酸素を溶存した浅部地下水と混合して深部地下水が酸化 → 磁鉄鉱の沈殿 → 中性マグマの上昇 → 冷却 → 部分的固結 → 銅・金を含むマグマ性流体の放出 → 炭酸塩岩中に流入 → 銅・金鉱化

表 7.6.2 モ国の鉱床モデル構築への検討要素

項目	形成の背景	胚胎場の形成	金属の起源	金属の濃集メカニズム	胚胎場
BIF Algoma 型中の Au 鉱床	大陸地塊の衝突及びアナテクシス	大陸塊・地塊の衝突による縫合帯形成・破碎	始生代楯状地	アナテクシス - 熱水の上昇	BIF 中の断裂
炭酸塩岩交代 Cu・Au 鉱床	中性深成岩体の貫入	炭酸塩岩を含む塩基性火成岩・火山岩類の衝上	中性マグマと海洋プレート	マグマ-熱水の上昇	グリーンストーン中の炭酸塩岩

7.6.4 鉱床生成区の検討

ある特定の時期(鉱床生成期)のある特定の鉱床生成区内では、地質環境、鉱化環境、胚胎環境が共通しているため同一型(成因、鉱種等)の複数の鉱床が生成する。鉱床生成区の

範囲を特定していくためには、調査データの蓄積が必要となる。

- 同一鉱床生成区中では、鉱床形成環境基盤・形成過程が共通する。
- 同一の生成区中では、類似したタイプの鉱床が複数存在する。
- 特定の狭い範囲内においても、時代及び特徴が著しく異なる複数の鉱化作用が認められる場合には、異なる鉱床生成区が重複している可能性がある。
- 異なる地質区には、異なる鉱床生成区が予想される。

表 7.6.3 鉱床生成区のための検討要素

生成区	地域	地質ゾーン	鉱床	鉱化生成期	生成地(検討中)
BIF 鉱床生成区	Zouerate (Tiris)	Reguibat 楕状地	BIF	始生代・原生代	Reguibat 楕状地
BIF内 Au 鉱床生成区	Tasiast	Reguibat 楕状地	BIF、Au	原生代(?)	Reguibat 楕状地縁辺部
炭酸塩岩交代 Cu・Au 鉱床	Akjoujt	モ国変動帯	Cu-Au	古生代末	モ国変動帯

7.6.5 モ国でのレアメタル資源の賦存可能性とその特徴

モ国では、白金族、ニッケル、チタン等のレアメタルの賦存の可能性があり、すでに存在が確認されている。これらは、探査、開発、市場とも金やベースメタルと相違し、複雑である。本調査において、Guidimaka 鉱体で白金族(PGM)の鉱化示徴が確認された。しかし未だ定性的であるため、地質図作成を進めながら PGM の鉱化作用の広がり濃縮の可能性などを把握する調査が必要である。現在、PGM は地球環境の高まりと共に自動車の排気ガス浄化の触媒などにも利用され、需要が増加している。供給源が偏在しているため、モ国での賦存可能性の調査は、ニッケル等の関連鉱床の発見に結びつく。

従って、モ国での PGM の存在の可能性を OMRG の調査で具体化し、調査データをまとめ、ウェブサイトに掲載する等外資に情報を提供し、外資による探査の実施に結びつける必要がある。

本調査において、Nouakchott 北方の海岸線に広がる漂砂型チタン鉱床の予察的調査を実施した。イルメナイトの濃集部をその予察的調査で確認している。今後、OMRG により漂砂型チタン鉱床の広域ポテンシャル調査を実施し探査地域を抽出すれば、外資の興味に結びつく。但し調査とはいえ、OMRG は下記のような調査基盤を整備していく必要がある。

- 漂砂型鉱床用のボーリング機器の所持
- ボーリング方法、サンプル処理技術(重鉱物品位算出、鉱物分離、イルメナイト品位算出他)の取得
- ボーリング柱状図と断面図の作成
- 地形図、層序図、品位分布図の作成
- イルメナイト鉱床に関する知識の取得と蓄積

7.7 近隣諸国との鉱業活動での連携

7.7.1 近隣諸国との鉱業技術協力

近隣国のマリ、モロッコ、ブルキナファソ等も資源保有国であり、開発を促進させ、モ

国と同様の側面をもつ。人材育成、技術導入や開発等共通の課題を有している。マリ、モ国は砂漠を抱え、砂漠での資源開発という同一の問題をもつ。インフラ開発にしても同様である。下記のような連携が考えられる。

- 国境周辺での共同資源調査及び地質調査
- 技術開発センター
- 人材養成のための共同講習会(外国からの専門家の招聘)
- 共同での地質鉱物研究(例：グリーンベルト、IOGC)

連携を形成するには、周辺国による技術者或いは鉱山局や地質調査所などの組織による実務者レベルの西アフリカ地域鉱業担当者会議とか西アフリカ鉱業セミナーを開催し、交流や意見交換をまず行うことが、その第一歩として考えられる。

7.7.2 近隣諸国との環境保全での協力

上述の技術協力に加えて、環境保全も国境を越えて行うことが重要である。しばしば、鉱業活動による環境汚染は国境を越える事態にもなりかねない。鉱業活動に伴う環境管理への情報交換や相互補完を行い、西アフリカ地域全体の環境保全の理解を深めることが必要であり、当面下記に示す協力が考えられる。

- ウェブサイトのリンクシステム
- 衛星画像での地域全体の環境保全管理
- 鉱業管理セミナーの開催

7.7.3 鉱業の裾の産業

鉱業が開発されると、輸送、建設、工作、火薬等の事業が創出され、また、製錬段階にまで発展していくと、加工産業に繋がる。一時的な外資依存は鉱業の成長に不可欠であるものの、将来的には鉱業が生み出す産業を育てていくことが経済を成長させる。モ国では金鉱山開発や銅鉱山の再開が実現しつつある。Tasiast 金鉱山は鉱山設備を南アに発注している。鉱山開発では輸送業と建設業が事業として成立しうる。このような事業を隣国と協力した姿での民間企業が担うことも今後配慮していく必要がある。

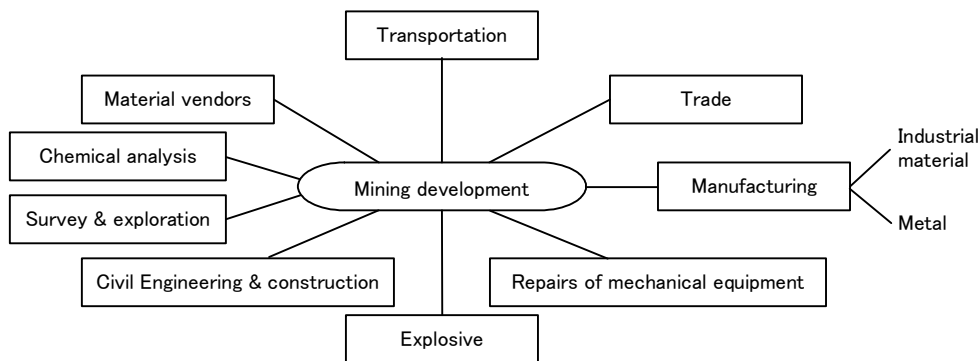


図 7.7.1 鉱業の裾の産業

鉱山開発や生産活動に関係した事業は、雇用を生み国内企業を育成させる。また、輸送業などは隣国との提携が必要であり、建設業や資材調達も隣国との連携、協力により、事業規模を拡大させる効果が期待できる。

7.8 ビジネススキル

7.8.1 英語能力向上の基盤づくりと準公用語化

投資家の多くは英語圏または英語使用が可能な人である。英語がコミュニケーションの手段としてすでに世界規模で普及している。情報収集・発進とも既に英語が一般化している。鉱業を促進させるには、どうしても英語での情報収集を行い、英語での情報発信が不可欠になる。英語能力を向上させる教育基盤をつくり、準公用語としての英語の位置づけを行って、将来に備えた取り組みを今から始めるべきである。

7.8.2 促進策の実行

開発戦略プランに挙げた促進策は、実行に結びつけないと現状維持に留まる。促進策は理念或いはアイデア段階であるが、各促進策を検討し実現のためその内容の具体化、効果、実現可否、支援ドナー機関・国の存在などの調査を行い、計画書を作成することが重要であり、そこには実現方法、費用、期間などが示される。

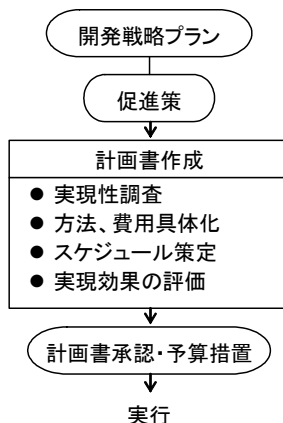


図 7.8.1 促進策の実行

7.8.3 計画・実行・チェックの重要性

戦略プランは促進策である色々なプログラムから構成される。各促進策(プログラム)の実行案(計画書)に対し目標達成のための具体的計画を立て実行し、チェックし計画を修正しながら達成することをルーチンワークとして実施できる体制と、計画・実行・チェックの重要性の認識が必要である。

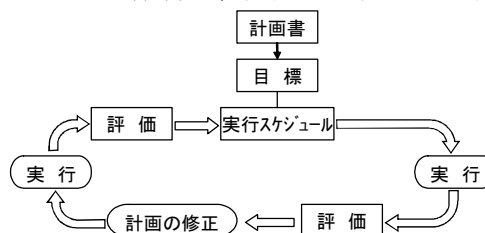


図 7.8.2 計画の実行とチェック

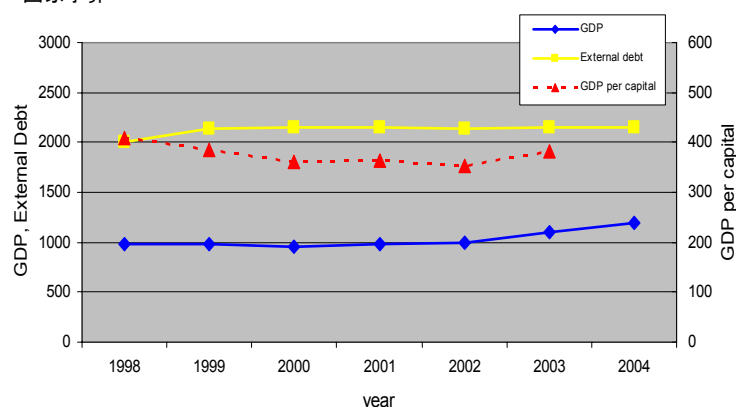
OMRG の調査も同様に具体的な調査計画を作成して、実施時期、目標、工程を設定して進めるべきで、責任者や責任部署も明確にする必要がある。また調査に必要な機器などの調達も、如何にして入手するかを調査しながら、具体的に検討し行動に移すべきである。

報告書要約完

巻末資料1 モ国のマクロ経済指標

Indicator	Unit	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
GDP	US \$ mil.	980	986	956	988	990	1,106	1,191
GDP per capita	US \$	410	384	362	363	352	383	ND
External Debt	US \$ mil.	2010	2138	2150	2150	2138	2150	2150
Economic Aid	US \$ mil.	ND	ND	220	262	ND	ND	ND
Trading Deficit	US \$ mil.	109	72	153	202	51	190	ND
N.B. * Revenue	MU mil.	41060	50845	56651	55436	101130	77094	ND
N.B. * Expenses	MU mil.	35800	50643	56057	62071	84536	94651	ND
Unemployment	%	23	21	28.9	ND	ND	ND	ND

註) * N.B.=国家予算

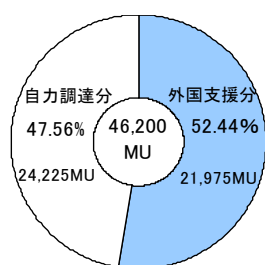


モ国の主要なマクロ経済指標

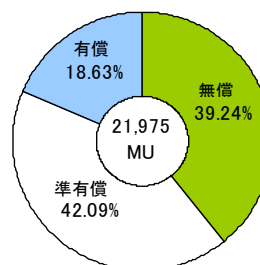
巻末資料2 国家予算の構成

分野	予算(百万 MU)	構成比率(%)		予算財源内訳(百万 MU)	
		2002年	2003年	自力調達分	外国支援分
農業開発	6,551.82	15.15	14.18	1,932.45	4,619.37
工業開発	4,367.74 (688.00)	9.14	9.45	1,667.75 (88.00)	2,699.99 (600.00)
国土整備	10,747.86	20.59	23.26	7,196.85	3,551.00
人材研修	13,383.58	30.85	28.97	5,503.58	7,880.00
制度改革	2,191.00	4.07	4.74	1,316.00	875.00
複数部門間 P/J	6,358.00	13.84	13.76	4,358.00	2,000.00
SNIM	2,600.00	6.36	5.63	0	2,600.00
合計	46,200.00	100.00	100.00	21,974.64	24,225.36

註) 〇内は工業開発の中の従来の投資予算(SNIM 以外)



A. 自力調達分対外国支援分



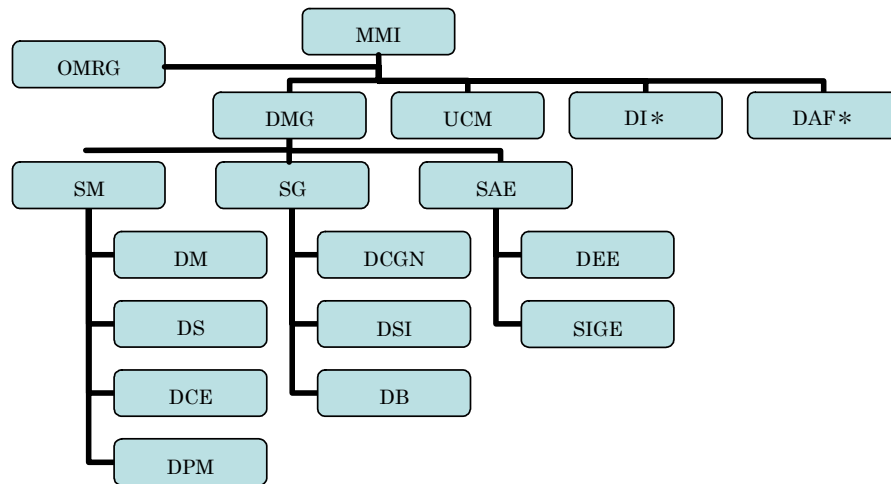
B. 外国支援内訳

投資強化予算における外国支援の位置づけと内訳

卷末資料3 貧困対策

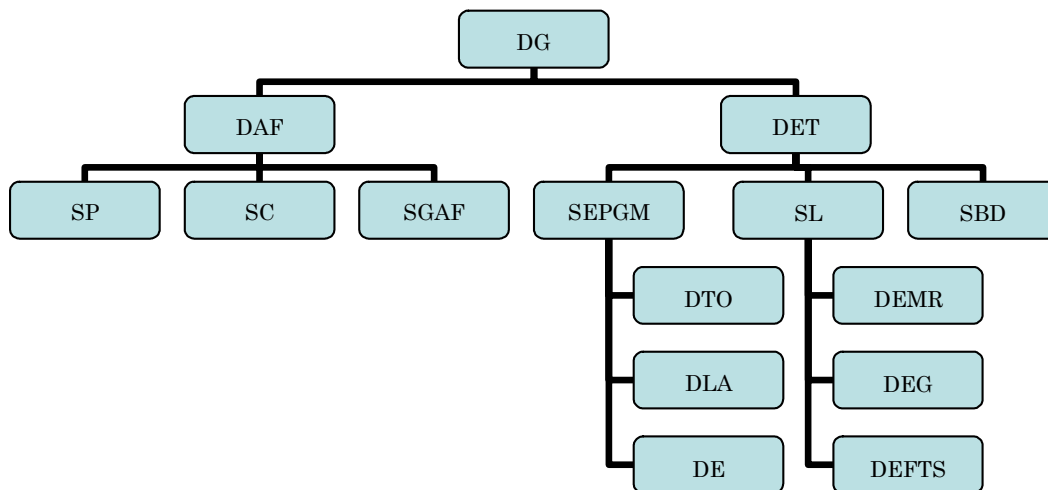
Objectives	Actions
Accelerated Growth	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stabilize macroeconomic framework ▪ Legal and judicial reforms in business promotion ▪ Promotion of mining activities ▪ Strengthening of fishing sector ▪ Arrangement of basic infrastructure <ul style="list-style-type: none"> ◇ Maintenance, construction and expansion of roads ◇ Electricity and gas supply ◇ Water supply system
Growth in Economic Environment of the Poor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rural development <ul style="list-style-type: none"> ◇ Improvement in agricultural production ◇ Implementation of environmental protection ◇ Establishment of monitoring arrangements ◇ Development of manufacturing products from livestock ▪ Urban development
Strengthening of Governance and Institutions	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Support NGOs participation in decision-making process ▪ Implementation of budget programs ▪ Improvement of government accounting office management ▪ Introduce information systems into management process ▪ Update of PRSP

巻末資料4 鉱工業省の組織図



(註)MMI:鉱工業省 OMRG :宅国地質調査所 DMG:鉱山地質局 UCM:鉱区登記所 DI:工業局 DAF:管理財務局 SM:鉱山部 DM:鉱山課 DS:戦略課 DCE:環境管理課 DPM:鉱業促進課 SG:地質部 DCGN:国家地質図課 DSI:情報システム課 DB:資料課 SAE:環境部 DEE:環境調査課 SIGE:環境情報管理システム課 * DI 及び DAFの末端組織は省略してある。

巻末資料5 OMRG の組織図



(註)DG :所長 DAF :管理財務部 SP :人事課 SC :会計課 SGAF :管理財務課 DET :地質調査部 SEPGM :地質調査課 DTO :操業・業務係 DLA :研究・分析係 DE :環境係 SL :業務補助掛 DEMR :車両補修係 DEG :一般補修係 DEFTS :ボーリング機械補修係 SBD :図書・書類係

巻末資料6 モ国の鉱業法の他国との比較

Item	Mauritania	W.Australia	Chile	Japan
Exploration License	3 years+ extention	5 years	Courts decide	2 years+ 2 years extension
Mining License	30 years+ 10 years extension	21 years	Courts decide	5 years+ 5 years extension
Contract Mining	No	No	Yes	Yes
License Procedure	Application	Application	Application	Application
Lisense Area Limit	1,500km2, perimeter of deposits	100 hectares	1,000 hectares	350 hectares
License Transfer	Yes	Yes	Yes	Yes
Ore Reserve Managemant			Govm' t control	Lease owner
Ore Production Royalty	1.5 to 3% of revenue	Cu :7.5% on ore, 5% on concentrate, 2.5% on metal. Au :2.5% on net smelter return but exempt first 2500oz	Unknown	Mineral resource tax

巻末資料7 鉱業活動への影響の規定

項目・規定	不備な点
環境基準	定量的許容限界値が示されていない。
閉山時の原形復旧での汚染防止策	生態系への毒性リスクの評価または将来の使用目的のための汚染防止規定がない。
地下水の試料採取と井戸の保護	複数の法的手段があるが、それが整合的でない。
放水施設の浄化処理と事前承認の取得義務	放水条件、排出基準値がない。
産業廃棄物の一般仕様書	適用規定の内容が事前には判らない。
廃棄物の廃棄場以外への投棄禁止	廃棄場の場所が示されていない。
危険物の輸入、購入、販売者への終身禁固刑。	国際的に通用しない。
狩猟・自然保護法	保護すべき生息地が確認されていない。
野生動物への規定	禁止内容の一覧表が示されていない。
鉱山活動への環境影響調査	鉱山環境やその影響調査の政令がなく効力がない。
労働安全衛生	鉱山法にもあり、労働法にもある。
公開諮問、市民参加、影響調査のプロセス	EIA に関する適用政令がなく効力がない。
鉱業法での環境影響評価	EIA の手続きに関する条文がない。
鉱業法と環境基本法への違反の罰則	違反責任を管理者または経営者に課す条項がない。

巻末資料8 世界の鉱業国との税比較

Item	Peru	Chile	Indonesia	Phillipines	Mauritania
Profit tax (on profit)	30%	15% plus 35% on distribution	30%	35%	30% (subject to exempt for first 3 years)
VAT	18%	18%, credits	10%, credits	0~10%	14%
Mineral resource tax	None	Unknown	Au \$225/kg <2t \$235/kg >2t Cu \$45/t <80,000t \$55t>80,000t	sales Cu 2%, Au 4% on gross output value	Groups 6, 7 - 3-7%; Au & groups 3, 5 - 3%; Groups 1, 2, 4 (other than gold) - 1.5-2.5%. First 3 years are exempt*
Environment tax	None	None	None	mine waste: 0.05 p/MT mine tailings: 0.1 p/MT	None

* Classification of minerals. Group 1: Fe, Mn, Ti (rock), Cr, V. Group 2: Cu, Pb, Zn, Cd, Ge, In, Se, Te, Mo, W, Ni, Co, Platinum group, Au, Ag, Mg, Sb, Ba, Hg, B, fluorite, S, As, Bi, Sr, Ti & Zr (in sand), rare earth. Group 3: Coal & other combustible fossils. Group 4: U & radioactive elements. Group 5: Phosphate, Bauxite, Sodium & Potassium salts, Sulphates other than earth alkaline-sulphates & any industrial or ornamental rocks, asbestos, talc, mica, graphite, kaolin, pyrophyllite, onyx, chalcedony, opal. Group 6: Ruby, sapphire, emerald, beryl, topaz and other precious stones. Group 7: Diamond

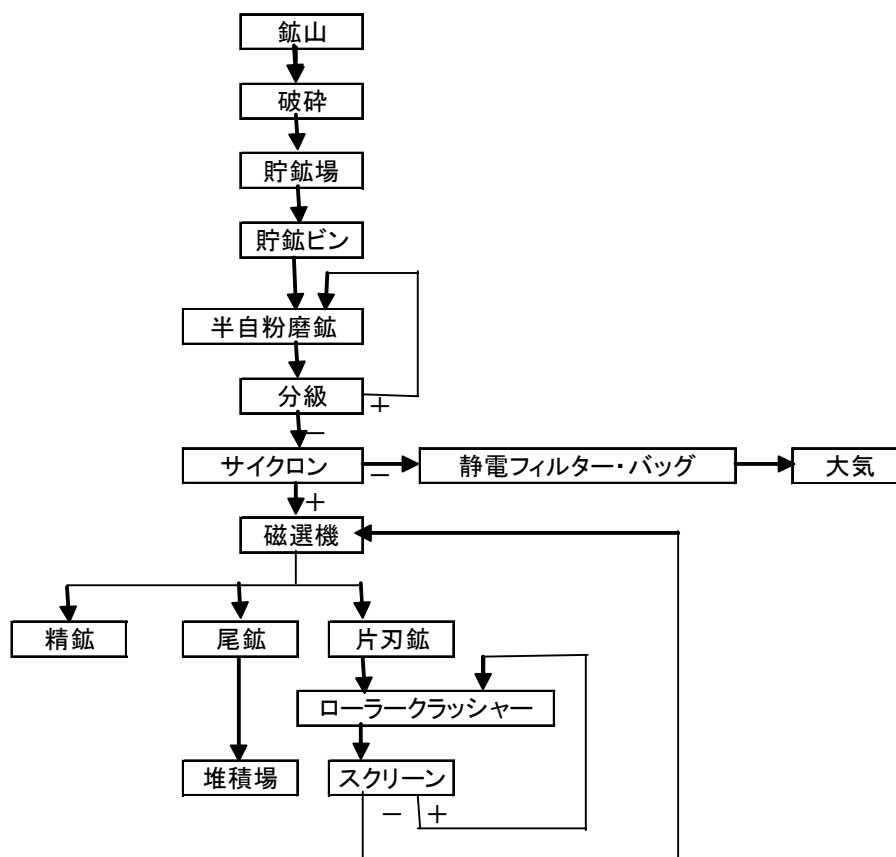
巻末資料9 鉱業管理能力への課題と現状

項目	課題	現状
権限を付与された組織	鉱業政策立案、鉱業関連法・規則策定	PRISM1実施今後能力強化必要
	鉱業振興のモニタリング主導体制	PRISM2の課題
	企業に対する責任の明確化	明確化
	行政手順の簡素化	簡素化 (PRISM1)
中核としての鉱業行政組織	鉱業権の付与	PRISM1実施、鉱業権登録室設置
	鉱業権の活動の監督	組織、役割は確立
	資源開発と保護プログラムの作成	今後の課題
	鉱物資源・データベース作成・維持	PRISM1で設置
	鉱業に関する専門技術の保有	不十分
	鉱業活動に伴う許認可監督	PRISM1で確立
	探査対象地域の鉱床・鉱徴台帳作成・維持	今後の課題
	地質・鉱床、法律などの情報提供	PRISM1で実施
内部および外部組織間協力	環境管理・保全	PRISMで実施
	省庁間の情報伝達	不十分
	各省庁関係調整、課題の討議、決断システム	内部には有、外部とは一部機能
組織の機能	各省庁との協力による促進・管理・監督	不十分
	国の役割の認識	PRISM1で実施
	政策への助言と公式化	今後の課題
	鉱業権と鉱区の管理システム	機能化、PRISM1で実施
	環境許認可システム	機能化は、今後の課題
民間の関係	地質基本情報の追加、開発	今後の課題
	方針の助言と公式化	今後の課題
	鉱業権の管理への簡素化	PRISM1で実施
	環境への協力の保証	今後の課題
	管理と制御	今後の課題
	インフラへの協力	一部実施、今後の課題
	地質インフラ開発	PRISMで実施中
鉱業組織の資金調達	投資促進・環境整備	PRISMで実施中
	鉱業活動から税金・鉱区料などの還元予算	今後の課題
	適切に配分	今後の課題
	間接的資金提供(技術者の教育、モニタリング教育、モニタリング等機材)	不十分

巻末資料 10 データベース構築のため収集された主なデータ

	Dataset	Source
1	ASTER imagery with DEM: scenes Raw data and processed data	ERSDAC
2	LANDSAT imagery: 30 scenes Raw data and processed data	NASA
3	SRTM(shuttle Reader Topography Mission) DEM	NASA
4	Geo-chemical analysis data	Supplementary geological survey in this project
5	Soil distribution	Atlas de la Republique Islamique de Mauritanie, Editions Jeune Afrique
6	Concession areas (Prospecting , Exploration, Exploitation licenses)	MMI
7	Water resource map	CNRE/MHE
8	Water supply	CNRE
9	National park: 2 areas	Parc National Du Banc D'Arguin
10	Power stations: 20 stations	Ministere du Developpenment Rural et de L' environnement
11	Annual rainfall data(1970-2000): 14 cities	SAM, Société des Aéroports de Mauritanie
12	Precipitation change in 1950 and 2000	SAM, Société des Aéroports de Mauritanie
13	Geodetic base station: 31 stations	MMI
14	JICA Report	JICA Study Team
15	SIGM database	PRISM

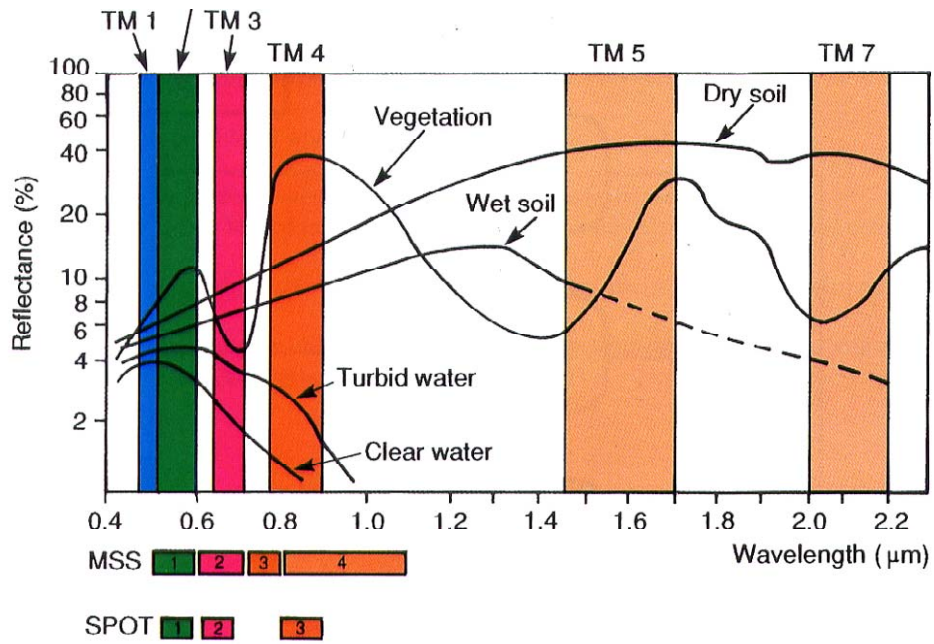
巻末資料 11 El Rhein 選鉱場のフローシート



巻末資料 12 モ国で鉱業権登記室に登録されている外資一覧表

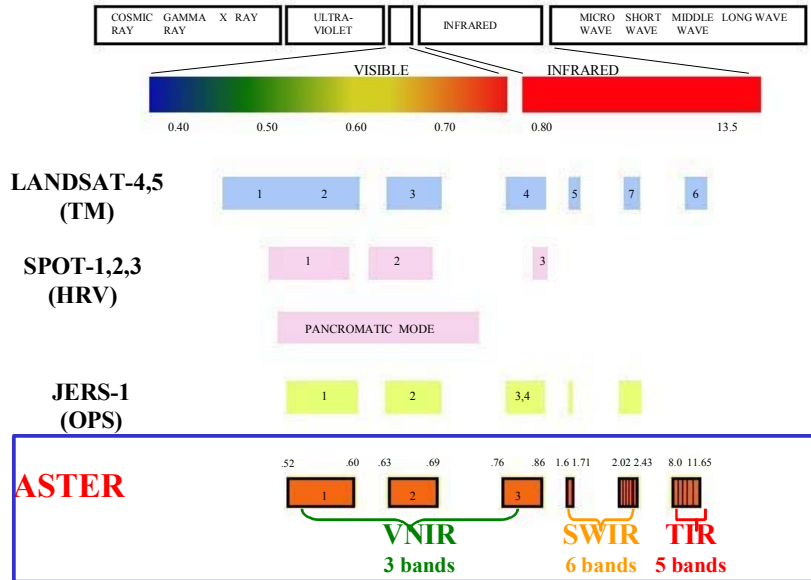
Name	Country	Address	Object of Mining
RIO TINTO/ASHTON	UK	ZR E Nord N 448 B.P. 5083 - NKTT	Group 7
B.H.P./Billiton	Australia	Zone des Ambassades, Tevragh - Zeina	Groups 1 & 2
BRICK CAPITAL CORPORATION	Australia	ZR B 462 B.P. 50551 - NKTT	Groups 2 & 7
DIAMET MINERALS AFRICA	UK & Australia	ZRE Nord N 448 BP 5083 - NKTT	Group 7
GENERAL GOLD INTERNATIONAL		ZR E Nord N 53 BP 5576 - NKTT	Group 2
FIRST QUANTUM MINERALS LTD.	Canada		Group 2
TASIAST GOLD Ltd.	Canada	ZR E 53 BP 5051 - NKTT	Group 2
LONART PTY LTD.	Australia	ZR E Nord N 448 B.P. 5083 - NKTT	Group 2
REX MINING CO. (REX DIAMOND)	Canada	ZR A N 697 BP 5383 - NKTT	Groups 2 & 7
SOPHOSMA/SIPIA S.A.	Mauritania	Zone Garage Av. Bourguiba Ksar BP 3456 - NKTT	Group 5
SNIM	Mauritania	Ilat V 6162 BP 40 259	Groups 1, 2 & 7
DE BEERS	South Africa	ZR A N 601 BP 5383 - NKTT	Group 7
LUCHOSOL SL	Spain	Paseo-Verdun 11 Barcelona Spain	Groups 2 & 7
FRANJUAN	Spain	CRTA de Sellert km 1,2 Valencia Spain	Groups 2 & 7
SOMISEL	Mauritania	KSAR	Group 5

巻末資料 13 スペクトル特性と LANDSAT MSS と SPOT のスペクトル

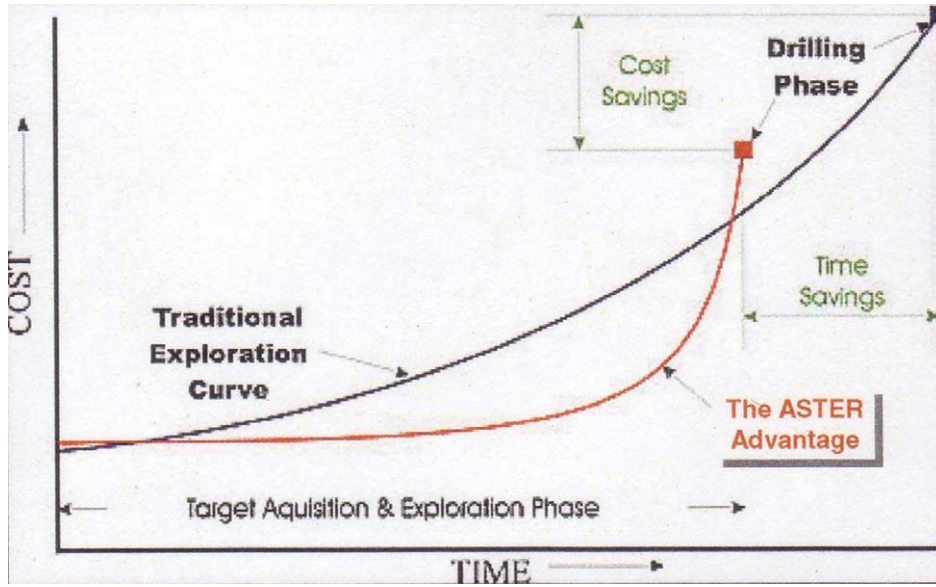


巻末資料 14 ASTER と他の衛星とのスペクトル分解能の比較 (source: ERSDAC)

Spectrum Composition of Optical Sensors

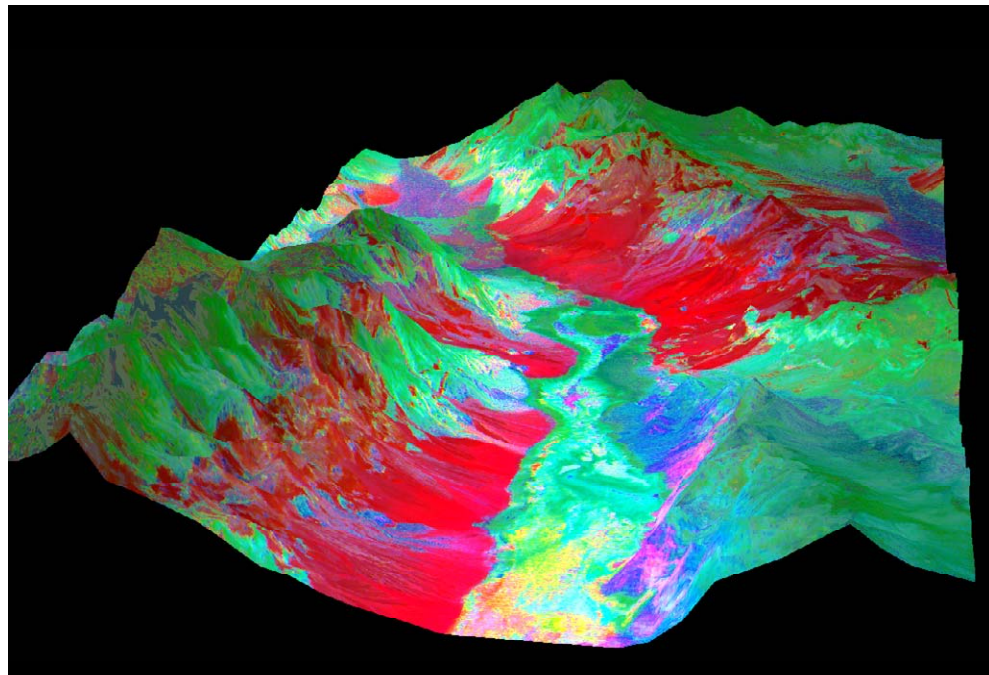


巻末資料 15 ASTER の長所: 探鉱時間とコストの節約



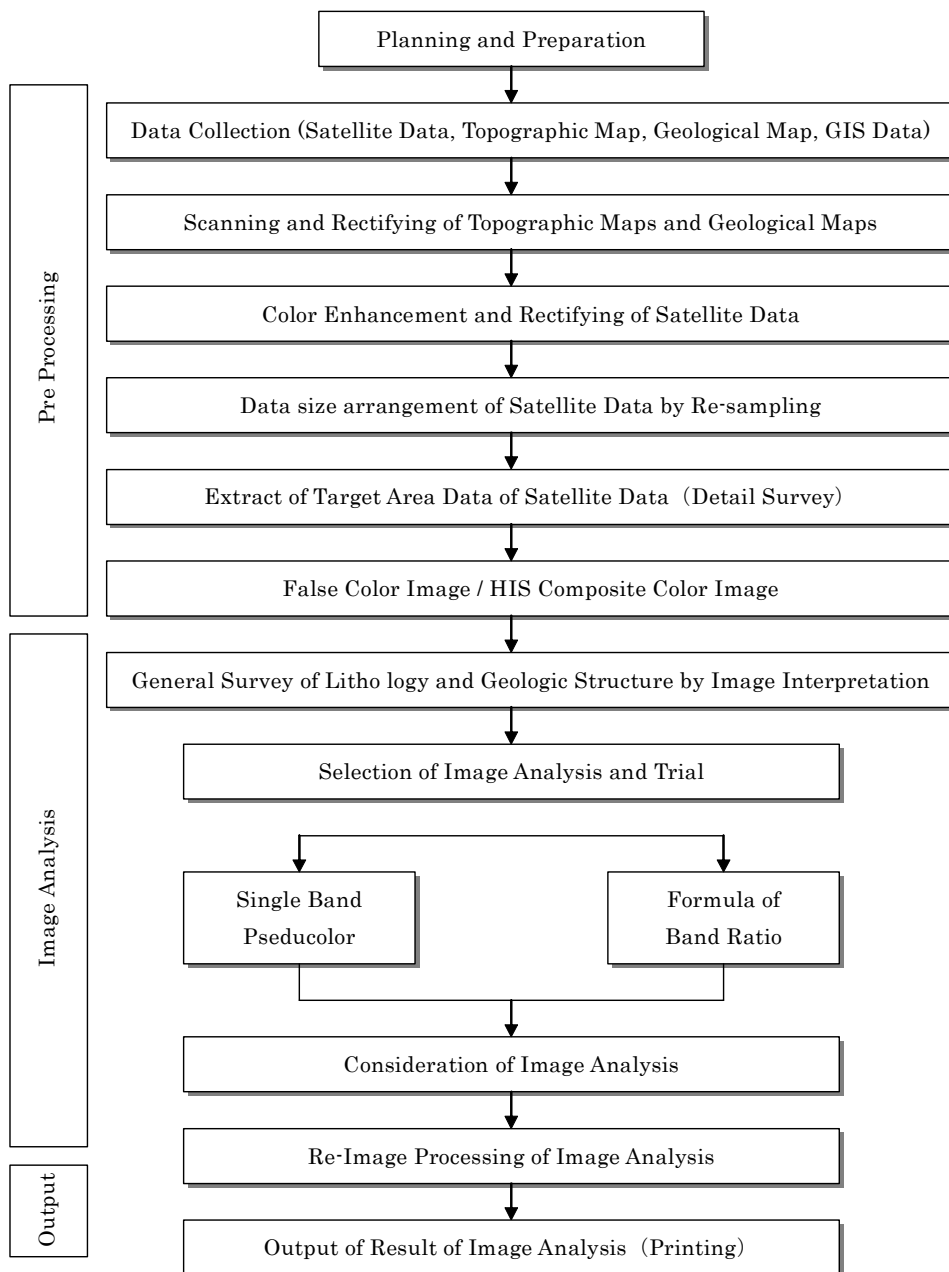
(source: T. Coudahy, CSIRO, Australia)

巻末資料 16 Death Valley における ASTER 鉱物マップと
ASTER DEM マップとの重ね合わせ鳥瞰図



Red = Quartzite Green = Carbonate Yellow-Pink = Evaporites (source, USGS)

巻末資料 17 画像解析のフローチャート



巻末資料 18 ASTER による解析手法

Mineral Commodity	Spectral Absorption (μm)	ASTER	
		Band	Image processing
Ironic oxide	0.4~0.6 0.8~1.0	Band1	RGB: 321 false color image (green) Ratio:(Band1/Band2 or Band1/Band3)
		Band2	
Calcite		Band8	RGB: 865 false color image (greenish-blue) Ratio:(Band6+Band9)/Band8
Kaorinite Montmorilonite		Band6	RGB: 865 false color image (reddish-violet)
Alunite		Band5	RGB: 865 false color image (yellow) (Band5+Band7)/Band6
Silicate	8~12		(Band11 \times Band11)/(Band10 \times Band12)
Carbonate		Band14	Band13/Band14
SiO ₂			Band13/Band12
Vegetation		Band2	Band3/Band2

LANDSAT のよる解析手法

Mineral Commodity	Spectral Absorption (μm)	LANDSAT	
		Band	Method of image analysis
Ironic oxide	0.4~0.6 0.8~1.0	Band1	RGB: 321 false color image (green) Ratio:(Band1/Band2 or Band1/Band3)
		Band2	
Vegetation			Band4/Band3