参　考　資　料　集

レアメタル確保戦略
参考資料集

Ⅰ．レアメタル確保に関する基本的考え方

○レアメタルの安定供給対策の重要性
○レアメタルの重要性
○レアメタルに関する最近の動向
○鉱物資源の国際市況の動向
○レアメタルの国際価格
○主要金属・資源の価格高騰の状況
○鉱物資源の供給に係る３つのリスク
○ベースメタル需要
○レアメタル需要
○資源輸入国に転じた中国
○我が国のレアメタル消費の動向
○サプライヤーの寡占化
○資源メジャーの動向
○中国の輸出規制
○非鉄金属資源の偏在性
○最近の生産国における主な供給障害の例
○新経済成長戦略の改訂
○新経済成長戦略の改訂　～レアメタル確保戦略関係記述～
○鉱物資源の安定供給確保
○レアメタル等鉱物資源確保対策の強化
○鉱物資源開発の課題・対応策
○リサイクル・代替材料開発の課題・対応策
○レアメタル等鉱物資源確保対策の全体像

Ⅱ．集中的・戦略的取組

○重要な鉱種の検討において考慮すべき事項の例
○重点鉱種・重点国　～重点国決定方法の例～
○新エネ・省エネ分野において需要が急増すると想定される鉱種
○米国におけるクリティカルメタル調査報告の例
○我が国及び諸外国の備蓄の状況
○レアメタル３１鉱種についての各国の取り組み状況

Ⅲ．レアメタル確保に向けた４つの柱

○我が国資源外交の基本認識
○アフリカにおけるレアメタル資源外交の必要性
○近年の資源外交の成功例　～地質リモートセンシングプロジェクト～
○資源外交（南部アフリカ貿易・投資促進合同ミッション）
○資源外交（モンゴル、中国、ＡＳＥＡＮ）
○資源外交（ベトナム、ボリビア、ＡＳＥＡＮ）
○アフリカで初のレアメタル共同探鉱
○我が国の鉱害防止技術
○我が国企業によるＣＳＲ活動
○新興資源国のインフラ整備、産業協力、技術協力等の要望の顕在化
○資源案件に係る円借款案件形成等調査及び民活インフラ案件形成等調査
○ベトナム・ドンパオレアアース鉱山開発プロジェクト
○ドンパオ区域希土類鉱山開発周辺インフラ整備調査
○フィジー・ナモシ銅・金鉱山探鉱プロジェクト

○フィジー・ヴィチレブ島及びヴァヌアレブ島地熱発電設備等建設可能性調査
○ＪＯＧＭＥＣ平成２１年度資源案件に係る円借款案件形成等調査及び民活
　インフラ案件形成等調査第１回公募提案採択案件
○ＪＢＩＣ・ＮＥＸＩの主なプロジェクト
○資源国のニーズの事例
○世界の資源分布
○日中レアアース交流会議
○希少金属資源（レアメタル）の探査開発関連事業
○ＪＯＧＭＥＣが実施する資源探査・調査プロジェクト
○金属資源（レアメタル・鉄鉱石等）の探鉱開発支援
○金属鉱物探鉱・開発への支援制度の見直し等
○ＪＯＧＭＥＣ融資を活用した探鉱中のプロジェクト
○我が国の海洋におけるエネルギー・鉱物資源の調査・開発
○海洋における鉱物資源の概要
○海底熱水鉱床開発のための現在の取組
○海洋エネルギー・鉱物資源開発計画の概要
○海洋資源開発の促進
○非鉄金属のリサイクル状況
○主要レアメタルのリサイクルの状況
○企業間（B to B）取引におけるレアメタルリサイクルの現状
○レアメタル利用製品のリサイクルの現状
○小型家電からのレアメタルの回収
○自動車に利用される主なレアメタル
○携帯電話に利用される主なレアメタル
○使用済小型家電からのレアメタルリサイクルのシステム構築事業
○資源有効利用促進法の概要
○希少金属等高効率回収システムの開発
○製造工程で利用・廃棄されるレアアースのリサイクル技術開発
○目指すべきアジア資源循環型経済社会圏のイメージ
○リサイクル原料の例
○希少金属代替材料開発プロジェクト
○プロジェクト推進体制
○レアメタル備蓄事業

Ⅳ．レアメタル確保に向けた共通基盤の整備

○我が国資源技術者の現状
○国内鉱業人材育成事業
○海外資源人材の育成
○経済産業技術協力の実施計画　～アジア標準ロードマップの事例～
○国際資源大学校における人材育成事業
○技術力　～非鉄金属資源安定供給確保に係る技術開発課題の例～
○鉱石品位の低下
○低品位鉱・難処理鉱の革新的製錬プロセス技術
○我が国におけるリモート・センシング技術の進展
○次世代地球観測衛星利用基盤技術の研究開発(金属資源探査技術の研究開発)の概要
○海外鉱物資源確保ワンストップ体制
○資源確保支援の強化
○我が国競争力強化を支えるサプライチェーン

レアメタルの安定供給対策の重要性

レアメタルとは

● 「地球上の存在量が稀であるか、技術的・経済的な理由で抽出困難な金属」のうち、工業需要が現に存在する（今後見込まれる）ため、安定供給の確保が政策的に重要であるものを、鉱業審議会においてレアメタルと定義（<u>現在、31種類が対象</u>）。

族 / 周期	Ⅰ A アルカリ族	Ⅱ A アルカリ土族	Ⅲ B 希土族	Ⅳ B チタン族	Ⅴ B バナジウム族	Ⅵ B クロム族	Ⅶ B マンガン族	Ⅷ 鉄族（4周期）白金族（5・6周期）			Ⅰ B 銅族	Ⅱ B 亜鉛族	Ⅲ A アルミニウム族	Ⅳ A 炭素族	Ⅴ A 窒素族	Ⅵ A 酸素族	Ⅶ A ハロゲン族	O 不活性ガス族
1	1 H 水素																	2 He ヘリウム
2	3 Li リチウム	4 Be ベリリウム											5 B ホウ素	6 C 炭素	7 N チッ素	8 O 酸素	9 F フッ素	10 Ne ネオン
3	11 Na ナトリウム	12 Mg マグネシウム											13 Al アルミニウム	14 Si ケイ素	15 P リン	16 S イオウ	17 Cl 塩素	18 Ar アルゴン
4	19 K カリウム	20 Ca カルシウム	21 Sc スカンジウム	22 Ti チタン	23 V バナジウム	24 Cr クロム	25 Mn マンガン	26 Fe 鉄	27 Co コバルト	28 Ni ニッケル	29 Cu 銅	30 Zn 亜鉛	31 Ga ガリウム	32 Ge ゲルマニウム	33 As ヒ素	34 Se セレン	35 Br 臭素	36 Kr クリプトン
5	37 Rb ルビジウム	38 Sr ストロンチウム	39 Y イットリウム	40 Zr ジルコニウム	41 Nb ニオブ	42 Mo モリブデン	43 Tc テクネチウム	44 Ru ルテニウム	45 Rh ロジウム	46 Pd パラジウム	47 Ag 銀	48 Cd カドミウム	49 In インジウム	50 Sn スズ	51 Sb アンチモン	52 Te テルル	53 I ヨウ素	54 Xe キセノン
6	55 Cs セシウム	56 Ba バリウム	57～71 ランタノイド	72 Hf ハフニウム	73 Ta タンタル	74 W タングステン	75 Re レニウム	76 Os オスミウム	77 Ir イリジウム	78 Pt 白金	79 Au 金	80 Hg 水銀	81 Tl タリウム	82 Pb 鉛	83 Bi ビスマス	84 Po ポロニウム	85 At アスタチン	86 Rn ラドン
7	87 Fr フランシウム	88 Ra ラジウム	89～103 アクチノイド															

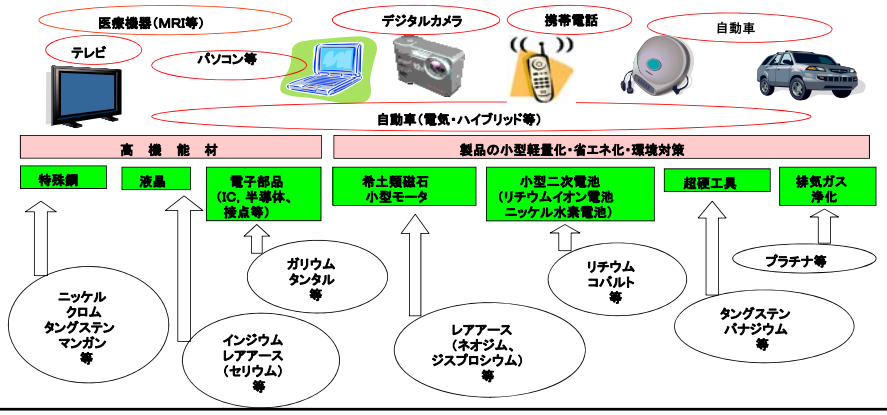
ランタノイド	57 La ランタン	58 Ce セリウム	59 Pr プラセオジム	60 Nd ネオジム	61 Pm プロメチウム	62 Sm サマリウム	63 Eu ユウロピウム	64 Gd ガドリニウム	65 Tb テルビウム	66 Dy ジスプロシウム	67 Ho ホルミウム	68 Er エルビウム	69 Tm ツリウム	70 Yb イッテルビウム	71 Lu ルテチウム

レアアース（RE）

レアメタルの重要性

○ レアメタルは、自動車、IT製品等の製造に不可欠な素材であり、我が国の産業競争力の要。

（例）ハイブリッド自動車用高性能磁石モーター：レアアース（ネオジム、ジスプロシウム）
超硬工具：タングステン
自動車用排ガス触媒、燃料電池用触媒：プラチナ
液晶パネルの透明電極：インジウム



レアメタルに関する最近の動向

○ 近年、多くのレアメタル価格は高騰し、直近では下落傾向にあるものの、引き続き高水準。
○ レアメタルの供給は少数の資源国に集中。特に、レアアース（中国）、タングステン（中国）、プラチナ（南アフリカ）等は、最大供給国に集中。

図. 主要なレアメタルの価格高騰の状況

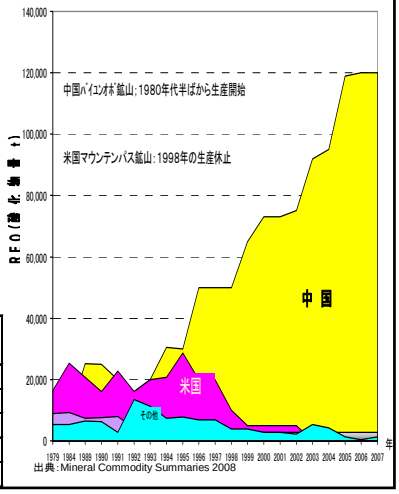
	2003年	最高値		2009年6月	
			対2003年比		対2003年比
レアアース ネオジム (US＄/kg)	6.8	52 (2007年7月)	765%	19	281%
レアアース ジスプロシウム (US＄/kg)	26	158 (2008年4月)	608%	145	558%
タングステン鉱 (＄/MTU)（＊）	44.9	205 (2006年2月)	457%	150	334%
白金地金 (US$/TroyOunce)	691.1	2,054 (2008年5月)	297%	1,225	177%
ニッケル地金 (US$/kg)	9.6	54 (2007年5月)	563%	15	156%
インジウム (US$/kg)	179.5	1,035 (2005年3月)	577%	343	191%

*:三酸化タングステン10kgを含む鉱石の価格

図. 主なレアメタルの上位産出国及びシェア

	1位	2位	3位	上位3ケ国合計シェア
レアアース	中国(97%)	インド(2%)	ブラジル(0.6%)	99%
バナジウム	南ア(39%)	中国(32%)	ロシア(27%)	98%
タングステン	中国(86%)	ロシア(5%)	カナダ(3%)	94%
プラチナ	南ア(80%)	ロシア(12%)	カナダ(4%)	96%
インジウム	中国(49%)	韓国(17%)	日本(10%)	76%

図. レアアース生産国の推移

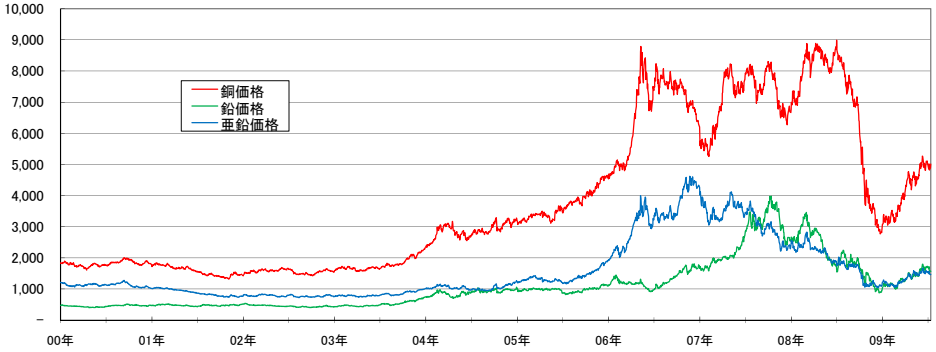


出典:Mineral Commodity Summaries 2008

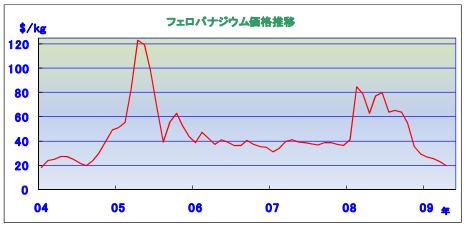
鉱物資源の国際市況の動向

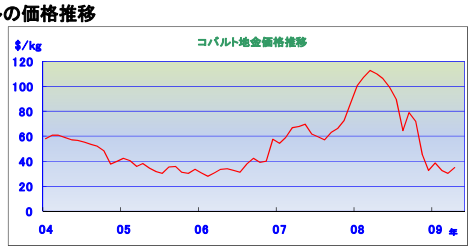
○近年、非鉄金属の需給が逼迫し、価格の著しい高騰を経験。
○例えば、銅価格は、1998年以降、1,500ドル～2,000ドル/トン程度で推移していたが、2003年以降急速に上昇。2008年7月3日には最高値8,985ドルを記録。
○国際資源情勢の急激な変動は、中国等における経済成長に伴う、金属消費量の急拡大を背景としたもの。中国は大資源国でもあるが、自給率が低下し、輸入国に転換。
○こうした情勢から、非鉄資源獲得を巡る競争は国際的に激化。
○現下の経済情勢にあって、金属価格は下落しているものの、重要な鉱物資源の確保への取組は、中長期的視点から着実に進めることが重要。

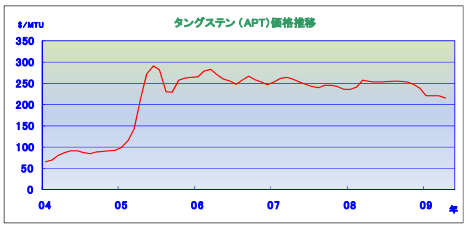
非鉄金属価格の推移（LME）

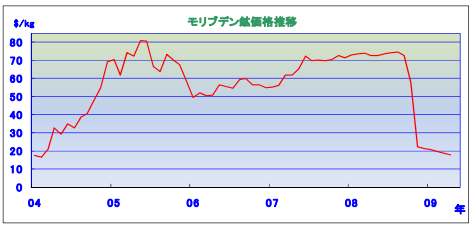


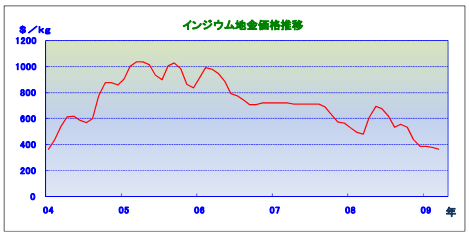
レアメタルの価格推移

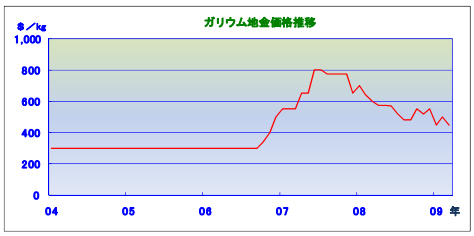












主要金属・資源の価格高騰の状況

➢ 近年、多くの金属価格は高騰を経験し、多くが高水準を維持している。

	2003年	2006年	対2003年比	2009年6月	対2003年比	主な用途
銅地金（US$/ton）	1,779.1	6,722.1	377.8%	5,014.0	281.8%	電線、電子機器、機械
鉛地金（US$/ton）	515.0	1,289.7	250.4%	1,674.5	325.1%	鉛バッテリー
亜鉛地金（US$/ton）	827.7	3,275.3	395.7%	1,557.3	188.1%	メッキ鋼板、合金
ニッケル地金（US$/kg）	9.6	24.3	253.1%	15.0	156.3%	ステンレス鋼、構造用合金（自動車、船舶）、二次電池
フェロクロム（US$/kg）	0.96	1.53	159.3%	1.61	167.7%	特殊鋼、耐熱合金
モリブデン鉱（US$/kg）	11.7	54.6	466.7%	22.8	194.9%	構造用合金鋼（自動車向け鋼材、シームレスパイプ等）
タングステン鉱（＄/MTU）	44.9	166.0	369.7%	150.0	334.1%	超硬工具、高速度鋼
コバルト地金（US$/kg）	24.0	36.4	151.7%	32.2	134.2%	耐熱合金（ガスタービン等）、二次電池（リチウムイオン電池等）
フェロマンガン（US$/ton）	494.8	867.5	175.3%	912.5	184.4%	普通鋼、特殊鋼
フェロバナジウム（US$/kg）	11.5	38.5	334.8%	22.6	196.5%	高張力鋼（パイプライン等）
白金地金（US$/TroyOunce）	691.1	1,146.6	165.9%	1,225.3	177.3%	自動車用触媒、電子部品
インジウム（US$/kg）	179.5	822.2	458.1%	342.5	190.8%	透明電極（液晶パネル等）
レアアース　ネオジム（US＄/kg）	6.8	22.3	327.9%	19.1	280.9%	希土類磁石
ジスプロシウム（US＄/kg）	26.0	99.4	382.3%	145.0	557.7%	希土類磁石

【出典】LME：London Metal Exchange
MW　：Platts Metals Week
MB　：Metal Bulletin
レアメタルニュース

※ネオジム・ジスプロシムの価格は2009年5月

鉱物資源の供給に係る3つのリスク

- 中国の需要拡大

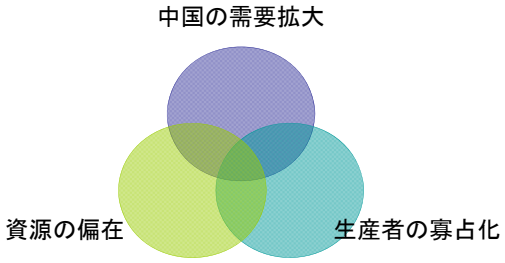
  中国の原料輸入が急増し、鉱石確保における我が国との競合が発生。日本の需要家の原料市場での優位性が相対的に低下。

- サプライヤーの寡占化

  非鉄メジャー各社は、近年、大型のＭ＆Ａを推進し、鉱種と投資地域の多様化、市場シェアの拡大、事業規模の拡大により、コスト低減と収益性の確保、リスクの分散を進め、経営の拡大、安定化、競争力を強化。

- 資源の偏在

  経済性を有する資源は世界的に偏在。結果として、供給企業数も少数。



ベースメタル需要

- 世界的に銅、鉛、亜鉛の国際金属消費量は拡大。
- その中で、特に中国の金属消費量の急増が存在。
  （中国の最近5年間の銅消費量の伸びは、ほぼ日本全体の消費量を上回る規模。）

銅・鉛・亜鉛地金消費量（単位：万トン）

	2002年		2007年		世界消費の伸びに占める中国の比率
	中国	世界	中国	世界	
銅地金消費量	274	1,505	486	1,796	72%
鉛地金消費量	96	659	251	820	96%
亜鉛地金消費量	168	936	359	1,131	98%

出典 World Bureau of Metal Statistics 2008

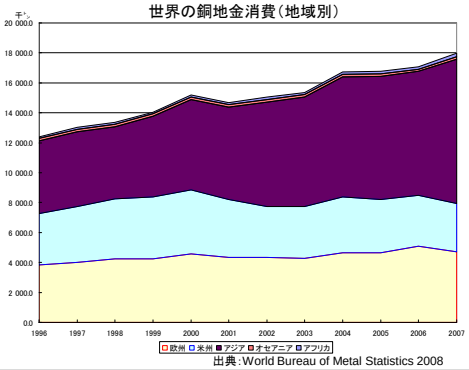
国際銅研究会（ICSG）、鉛亜鉛研究会（ILZSG）による需給見通し（単位千トン）

【銅】	2006年	2007年	2008年予測
地金生産量	17,323	18,089	18,578
地金消費量	17,028	18,126	18,493
需給バランス	+295	▲37	+85

【鉛】	2006年	2007年	2008年予測
地金生産量	7,937	8,241	8,597
地金消費量	7,949	8,253	8,571
需給バランス	▲12	▲12	+26

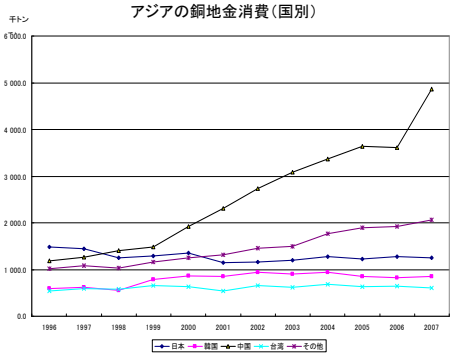
【亜鉛】	2006年	2007年	2008年予測
地金生産量	10,711	11,329	12,058
地金消費量	11,006	11,270	11,851
需給バランス	▲295	+59	+207

世界の銅地金消費（地域別）



出典：World Bureau of Metal Statistics 2008

アジアの銅地金消費（国別）



出典：World Bureau of Metal Statistics 2008

レアメタル需要

- レアアースはネオジ・鉄・ボロン磁石需要を中心に増加。
- タングステンは中国が世界最大の供給国、かつ需要国。
- プラチナは自動車生産の活発化による増加の一方で、宝飾品需要は減少。

世界のレアアース需給（推定）（単位：千トン（酸化物量））

	2003	2004	2005	2006
中国	92.0	95.0	119.0	120.0
インド	2.7	2.7	2.7	2.7
その他	4.1	4.3	1.3	0.3
供給計	99.1	102.0	123.0	123.0
需要計	84.0	ー	95.3	ー

出典:Mineral Commodity Summaries等

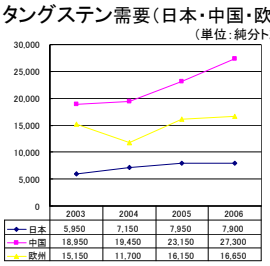
日本のレアアース需要内訳（単位：トン）

		2003	2004	2005
研磨剤	CeO2	4,061	4,500	5,000
FCC触媒	粗製塩化希土	682	939	983
ブラウン管	CeO2	907	843	500
UVガラス	CeO2	1,350	1,382	1,420
光学ガラス	La2O3	437	390	293
排ガス用触媒	CeO2+La2O3	680	1,387	1,426
脱硫触媒	CeO2	603	676	734
コンデンサ	Nd203+La203	942	1,160	1,322
蛍光体	Y,Eu,Gd,Tb	1,200	920	900
焼結希土磁石	Nd203+Sm203	4,058	4,140	4,340
ボンド磁石	Nd203+Sm203	127	180	160
フェライト磁石	La2O3	65	60	60
ミッシュメタル	MM+La	3,560	3,500	3,500

出典:日本メタル経済研究所報告書

タングステン需要（日本・中国・欧州）

（単位：純分トン）

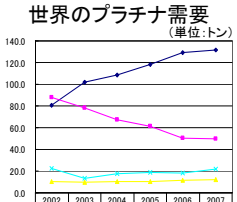


	2003	2004	2005	2006
日本	5,950	7,150	7,950	7,900
中国	18,950	19,450	23,150	27,300
欧州	15,150	11,700	16,150	16,650

出典：国際タングステン工業協会

世界のプラチナ需要

（単位：トン）



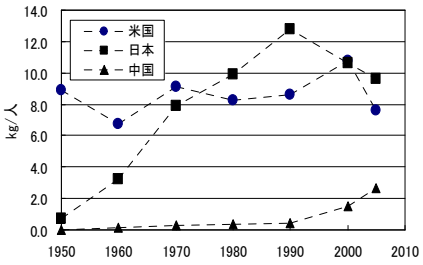
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
自動車触媒	80.6	101.7	108.6	118.1	128.8	131.7
宝飾品	87.7	78.1	67.2	61.1	50.4	49.6
化学	10.1	10.0	10.1	10.1	11.8	12.3
その他	22.7	13.3	17.6	19.0	18.3	21.8

出典：Platinum 2007 Interim Review, Johnson Matthey

資源輸入国に転じた中国

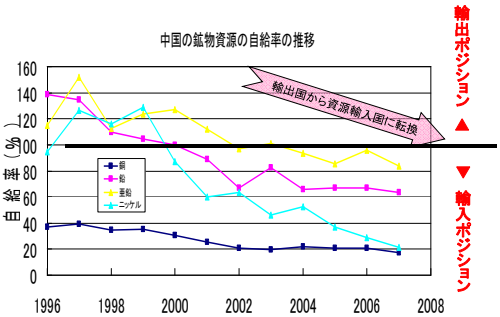
- 中国は昨今の経済成長の急進に伴い、電力、通信、ｲﾝﾌﾗ部門を中心に銅地金需要が急増するが、一人当たり消費量は低水準。
- 消費の拡大とともに鉱物資源の自給率が低下し、海外からの原料輸入国に転換。

主要国の一人当たり銅消費量の推移（試算）



出典：WBMS2006、外務省及び総務省HP等

中国の鉱物資源の自給率の推移



出典：WBMS2008

我が国のレアメタル消費の動向

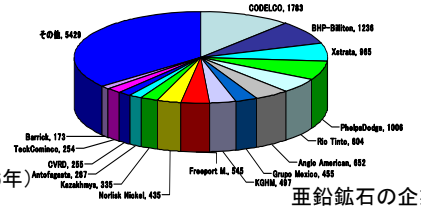
	世界の消費量	日本の消費量	日本のシェア（順位）	日本国内の市場規模（試算）	備考
白金（2007年）	219トン	33トン	15.1%（4位）	1,245億円	1位：欧州（37%） 2位：中国（18%） 3位：北米（16%）
ニッケル（2007年）	142万トン	19.6万トン	14%（2位）	2,195億円	1位：中国（23%） 3位：米国（11%）
タングステン（2007年推定値）	6.5万トン	0.7万トン	11%（4位）	132億円	1位：中国（45%） 2位：欧州（21%）
コバルト（2007年推定値）	5.7万トン	1.4万トン	25%（1位）	486億円	2位：中国（22%） 3位：米国（22%）
モリブデン（2007年）	18.0万トン	3．9万トン	22%（2位）	690億円	1位：西欧（35%） 3位：米国（16%）
マンガン（2006年）	1,906万トン	120万トン	6%（4位）	1,141億円	1位：中国（54%） 2位：南アフリカ（11%） 3位：ブラジル（10%）
バナジウム（2007年推定値）	10.1万トン	1.0万トン	10%（4位）	195億円	1位：西欧（19%） 2位：米国（18%） 3位：中国（18%）
インジウム（2007年推定値）	1,340トン	1,146トン	86%（1位）	413億円	2位：米国（10%）
レアアース（2006年推定値）	10.8万トン	20千トン	24%（2位）	286億円	1位：中国（55%） 3位：米国（11%）

（出典）○銅、鉛、亜鉛：WMS2008　○白金：Johnson　Matthey Platinum2008　○インジウム：JOGMEC金属資源レポート
○その他：JOGMECレアメタル備蓄データ集　等
※市場規模は、国内建値の年平均値等から算出

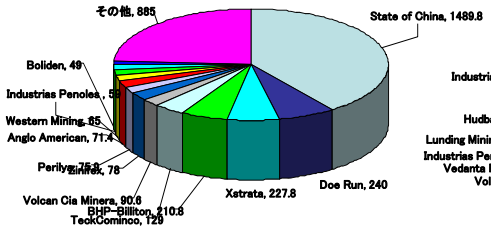
サプライヤーの寡占化

- 世界的な非鉄金属関連企業（資源メジャー）は、企業買収等により収益力を高めるとともに、資源供給のシェアを拡大。非鉄金属の世界市場は寡占化が進展。
- 上位5社の銅鉱石生産シェアは33%（1995年）から38%（2006年）に、鉛は39%（1995年）から62%（2006年）に、亜鉛は35%（1995年）から52%（2006年）にそれぞれ拡大。

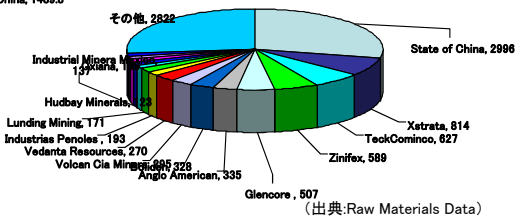
銅鉱石の企業別生産量（2006年）
世界計15,111千t



鉛鉱石の企業別生産量（2006年）
世界計3,716千t



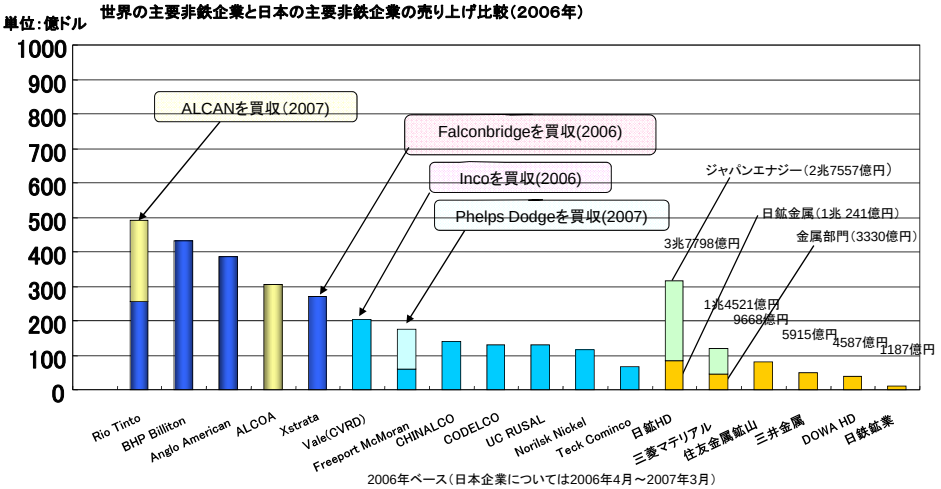
亜鉛鉱石の企業別生産量（2006年）
世界計10,603千t



（出典:Raw Materials Data）

資源メジャー各社は、M&Aを推進し、鉱種と投資地域の多様化、市場シェア拡大、事業規模拡大により、収益性の確保、競争力の強化を図っている。

世界の主要非鉄企業と日本の主要非鉄企業の売り上げ比較（2006年）



2006年ベース（日本企業については2006年4月～2007年3月）
換算レート：120円／ドル（2007年3月）

【出典】JOGMEC資料

中国の輸出規制

「中華人民共和国国民経済・社会発展第１１次５ヶ年（2006年～2010年）計画要綱」において、冶金工業の発展のため、**希土類及びタングステン、錫とアンチモンの資源保護を強化し、希土類のハイテク産業への応用を推進する方針等を明確化**。

中国政府の断続的なレアメタル貿易管理政策の実施

【増値税と輸出税】

①増値税は17%の付加価値税で、通常、輸出の場合は還付。輸出抑制のため、還付率を削減し、**2006年9月多くのレアメタルについて還付制度を廃止**。

- 2004年1月 :レアアース等多くの非鉄金属鉱石で還付の廃止
- 2005年5月 :インジウム、モリブデン精鉱、レアアース酸化物等で還付の廃止
- 2006年9月:タングステン、モリブデン、アンチモン等の金属製品で還付の廃止
- 2007年7月:五酸化バナジウム、三酸化クロム等の還付の廃止、非鉄金属製品の還付率の引き下げ。

②資源製品の**輸出を一層抑制するため、輸出税を課税**

- 2006年11月:金属など110品目に最大15%の輸出関税を適用。金属鉱石、レアアース等の輸出関税を10%、ニッケル、マンガン等の輸出関税を15%とした。
- 2007年1月:更に、タングステン等が0→5%に、モリブデン、クロム、インジウム等が0→15%に税率引き上げ。
- 2007年6月:ネオジム、ジスプロシウム等が0→10%、ニッケル、マンガン、クロム等の各鉱石が10→15%に引き上げ。
- 2008年11月:レアアース等が10%→最大で25%、タングステン等が10%に、フェロクロム等が20%に引き上げ。
- 2009年7月:タングステン、モリブデン、インジウム等を5%に引き下げ。

【輸出割当数量の削減】と【輸出許可対象品目の拡大】

①輸出許可証制度
輸出許可を得た者しか輸出できない制度。

- 2009年の対象品目は50品目（亜鉛、タングステン、モリブデン、インジウム、コバルト、白金族、バナジウム、アンチモン等）

②E/L制度
輸出許可に加えさらに輸出数量を制限する制度。
対象品目の**輸出数量は毎年削減**される。

（単位：t）	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年
希土類	49,000	45,000	43,500	34,156	31,310
タングステン	16,300	15,800	15,400	14,900	14,600
アンチモン	65,700	63,700	61,800	59,900	58,700
モリブデン	－	－	N.A.	26,300	25,500
インジウム	－	－	N.A.	240	233

- 2007年6月、モリブデン、インジウムが当該制度の対象に追加。

※輸出数量は未公表。上記は関係者からの聴取に基づくもの。

【加工貿易の禁止】

- 2006年1月より銅等の加工貿易（輸入した鉱石やスクラップを製錬し、製品を輸出）を禁止。
- 2006年9月14日、2007年4月5日及び2007年7月23日に対象品目を追加。レアメタルの一部も対象。

更なるレアメタル輸出量の削減の可能性

非鉄金属資源の偏在性

➢ レアメタルは、一般に希少性や偏在性が強く、加えて、ベースメタル等の副産物として産出される場合が多いという特殊性があり、主産物であるベースメタルの生産動向や、生産国の輸出政策、主要生産施設の状況等の影響を大きく受ける。

	資源（鉱石）の上位産出国（2008年）						上位三カ国の合計シェア
レアアース	①中国	97%	②インド	2%	③ブラジル	0.5%	【99%】
バナジウム	①南アフリカ	38%	②中国	33%	③ロシア	27%	【98%】
タングステン	①中国	75%	②ロシア	6%	③カナダ	5%	【86%】
白金	①南アフリカ	77%	②ロシア	13%	③カナダ	4%	【93%】
インジウム※	①中国	58%	②日本	11%	③韓国	9%	【77%】
モリブデン	①米国	29%	②中国	28%	③チリ	21%	【78%】
コバルト	①コンゴ民	45%	②カナダ	12%	③ザンビア	11%	【70%】
マンガン	①南アフリカ	21%	②中国	20%	③豪州	16%	【57%】
ニッケル	①ロシア	17%	②カナダ	16%	③インドネシア	13%	【46%】
銅	①チリ	36%	②米国	8%	③ペルー	8%	【52%】
亜鉛	①中国	28%	②ペルー	13%	③豪州	13%	【55%】
鉛	①中国	41%	②豪州	15%	③米国	12%	【67%】

（出典）:Mineral Commodity Summaries 2009

※インジウムは地金ベース

最近の生産国における主な供給障害の例

➢ 資源国における自然災害等による操業停止等の供給障害は、非鉄金属資源の需給に影響を与えるとともに、価格にも影響。ドル安、金利低下の中で、供給障害の発生により、投機資金が資源市場に流入。

銅	2007年1月　チリ・チュキカマタ鉱山にて地滑りの恐れがあるとして操業停止 2008年1月　中国・大雪を原因とした電力不足により江西銅業の精錬所の稼動低下
鉛・亜鉛	2007年4月　豪州・マッカーサーリバー鉛亜鉛鉱山の操業停止 2008年1月　中国・大雪を原因とした豪雪被害のため株州鉛亜鉛製錬所等が操業に影響
レアアース	2007年秋　中国・江西省や広東省などで環境規制強化により鉱山が相次ぎ操業停止 2008年1月　中国・大雪を原因とした電力不足により希土類の精錬所の稼動低下
プラチナ	2007年10月　南ア・プラチナ鉱山における相次ぐ事故により、生産量が減少 2008年1月　南ア・電力不足によりアングロ・プラチナムの鉱山が採掘停止
クロム	2008年1月　南ア・電力不足によりフェロバナジウムの生産障害
タングステン	2000年6月　中国・鉱石減産勧告等の通達発布 2003年秋　中国・鉱山の集中する華南地区での旱魃による鉱石生産減少
モリブデン	2003年5月　中国･遼寧省芦島での２回にわたる鉱山事故による操業停止
インジウム	2005年2月　中国・電力不足と環境汚染の懸念からインジウム工場が閉鎖
ビスマス	2008年1月　中国・大雪を原因とした電力不足によりビスマスの精錬所の稼動低下
アルミニウム	2008年1月　中国・大雪を原因とした電力不足により中国アルミの精錬所の稼動低下

新経済成長戦略の改訂（平成20年9月19日閣議決定）

「新経済成長戦略」の改訂

～ピンチをチャンスに変えて、“資源生産性競争に勝つ”、“世界市場に打って出る”～

○資源価格の未曾有の高騰、世界経済の多極化、将来への不安感の高まりなど、我が国経済は、これまでにない課題に直面、閉塞感を払拭できないでいる。
○このため、2006年6月に経済成長の道筋を定めた「新経済成長戦略」について、徹底的に洗い直し、策定時に想定していなかった環境変化を踏まえ、新たな成長への道筋を示し、それを実現するために強化・加速すべき施策をとりまとめ。

「新経済成長戦略」改訂の「2つの基本戦略」

「新経済成長戦略」策定時（2006年）からの最大の環境変化は資源高に伴う交易条件の悪化。（我が国の交易損失は約21兆円（07年））

「2つの基本戦略」

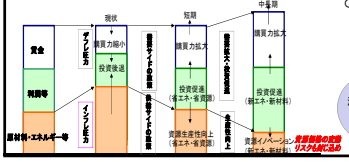
- 「資源生産性」の抜本的向上に集中投資し、資源高時代、低炭素社会の勝者になる。
- 製品・サービスの高付加価値化に向け、イノベーションの仕組を強化、グローバル化を徹底し、世界市場を獲得する。

「新経済成長戦略」改訂の「3つの柱」

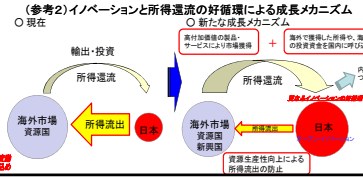
「２つの基本戦略」をベースに、以下の３つの柱で、「新経済成長戦略」を強化

2006年からの情勢変化	○資源国、新興国の台頭による多極化。 ○アジアをはじめとする「50億人市場」の出現。 ○国際貿易交渉の停滞。	○資源高、グローバル競争を背景とした地域・中小企業の疲弊 ○農産物価格の高騰（農業にとっては好機）。 ○生活者の安心を支える地域社会基盤への不安増大。
○資源価格の高騰による我が国経済の負担増大。 ○資源国等への所得流出による我が国経済の体力消耗。		
「資源生産性競争」時代における経済産業構造の構築	**世界市場獲得と持続的発展のためのグローバル戦略の再構築**	**地域・中小企業・農林水産業・サービスの未来志向の活性化**
○「資源生産性」の抜本向上による経済構造の転換 ○イノベーション強化により世界市場に打って出る ○原子力の内外での展開・太陽光等「資源大国」を実現	○資源国、新興国との戦略的な関係の構築、資源外交 ○アジア市場との一体化による成長活力の取り込み ○自由で開かれた国際経済体制の構築	○内需依存度の高い中小企業、サービスの国際展開 ○潮目の変化を活かした農業の新展開 ○地域医療制度の抜本的な改革
～具体策～ ・企業の資源生産性向上への集中投資による競争力強化 ・コンテナターミナルの24時間等物流改革 ・グリーンITの加速化 ・住宅用太陽光発電の設置支援 ・大企業を中心とした賃上げへの働きかけ（購買力強化） ・イノベーション創造機構による高付加価値化へのシフト ・資源国や新興国からの所得の還流・投資の呼び込み ・近海に眠る資源の開発強化（メタンハイドレート）	～具体策～ ・新興国・資源国との経済連携の推進 ・顧客ニーズを踏まえ我が国の特色を活かした輸出促進 ・海外の優れた人材と資金の呼込み促進 ・ERIAを活用したアジア経済統合推進(アジア知識経済化等) ・APECの取組強化(日本は2010年議長国) ・WTOドーハラウンド妥結へ向けた全力での取組 ・大市場国とのEPA推進 ・気候変動問題への対応	～具体策～ ・低炭素・資源循環型の先駆的地域社会システムの実証 ・「植物工場」の普及、国産農水産品の海外輸出強化 ・地理的表示保護の充実を含む地域ブランドの育成 ・国内CDM制度活用による中小企業省エネ支援 ・地域IT企業とユーザーの連携による地域活性化 ・中小企業の国際展開等促進 ・サービス産業生産性向上運動の全国展開 ・地域医療の機能分担・ネットワーク化支援

（参考1）「資源生産性」の向上による経済産業構造転換シナリオ



（参考2）イノベーションと所得還流の好循環による成長メカニズム



（参考3）経済成長率試算の検証

○04～07年度の実質GDP成長率（平均年率）は、「新経済成長戦略」(06年)で視野に入れた平均 年率2.2%とほぼ同水準。

○これに対し、同期間の実質GNI成長率は、戦略では2.4%を視野に入れていたところ、資源価格高騰に伴う交易条件の悪化等により、平均年率1.6%と下ぶれ。

新経済成長戦略のフォローアップと改訂
（平成２０年９月１９日閣議決定）
～レアメタル確保戦略関係記述～

第２編　「新経済成長戦略」の改訂

Ⅰ.「資源生産性競争」時代における新たな経済産業構造の構築

4．具体的施策

(3)「資源大国」を目指した資源エネルギー供給革命

レアメタルのリサイクル、代替材料開発等の推進

資源確保のみならずリサイクル等をも含めた総合的なレアメタル確保戦略を策定し、レアメタルのリサイクル、代替材料開発を強化する。

○我が国が競争力を有するハイテク製品のもの作りを中長期的に維持強化するために必要不可欠なレアメタルについて、安定確保を図るため、資源確保のみならずリサイクル等をも含めた総合的なレアメタル確保戦略を策定する。

資源外交の積極展開と新たな上流権益の確保

省エネ・新エネを含めたエネルギー協力、ＯＤＡや貿易保険等の活用により、我が国への資源の安定的な供給のための資源国との戦略的な関係を構築するとともに、新たな上流権益の確保を図る。

○資源確保のみならずリサイクル等をも含めた総合的なレアメタル確保戦略を策定する。

鉱物資源の安定供給確保

【鉱物資源の安定供給確保】
　鉱物資源の探鉱・開発、リサイクルの推進、代替材料等の開発、レアメタル備蓄等により、中長期的かつ持続的に鉱物資源の安定供給の確保を図る。

＜探鉱開発の推進＞

　激化する資源獲得競争の中で、資源確保に向けた多面的・総合的な対策を実施。

＜リサイクルの推進＞

　技術開発により、国内で収集された使用済製品等に含有する非鉄金属の回収率向上を促進。

＜代替材料等の開発＞

　希少金属の使用量低減技術及び希少金属の機能を代替する新材料の開発を実施。

＜レアメタル備蓄＞

　官民協調によるレアメタル備蓄について、備蓄物資の機動的な保有・売却を実施。

レアメタル等鉱物資源確保対策の強化

1. 構造的な変化

「需給の逼迫」及び「資源価格の高騰」
・中国における需要の増大
・資源メジャーの巨大化による寡占化
・資源の偏在（地域的偏在、低品位の進展）

資源獲得競争の激化

更なる
・資源価格高騰
・メジャーの寡占化
・需給の逼迫

「低炭素社会」を構築するために不可欠なレアメタルの安定供給確保の要請
例　★電気自動車ージスプロシウム、リチウム
　　★省エネ蛍光材ーテルビウム、ユーロピウム
　　★燃料電池ープラチナ

＋

我が国製造業を支える基礎素材の安定供給が不可欠
例　★銅、鉄、等

2. 具体的な情勢の変化

・新規有望探査鉱区の減少
・参入条件の悪化
・低品位鉱石、難処理鉱石の増加
・新興資源国のインフラ整備、産業協力、技術協力等の要望の顕在化
・鉄鉱石分野等の寡占化による取引条件の悪化
・価格高騰によるレアメタルリサイクルの機運が高まるが、回収ルート、抽出技術が未確立

3. 強化施策

海外権益確保

(1)資源外交の積極的推進
○南部アフリカ地域：リモートセンシングセンター設置（ボツワナ）。対象国を4カ国に拡大（21年度）
○ベトナム　　：レアアースプロジェクトへの日本企業参加の合意
○ボリビア　　：リチウムプロジェクトへの技術支援の実施
等

(2)資源開発の促進
○レアメタル探査事業の創設・拡充（20年度：12億円（新規）、20年度補正：3億円、21年度：14億円）
○JOGMECによるリスクマネー供給の強化：20年度及び21年度に341億円をJOGMECへ追加出資

競争力強化

(3)資源開発加速化のための一体的取り組み
○資源開発への支援とともに、ODA等を活用し、関連する技術協力、産業協力、周辺インフラ整備等資源国のニーズへの対応
○自動車、家電等のユーザーを含む我が国産業界の一体的取り組みの強化

(4)人材育成の強化
○海外の資源開発を担う人材育成のため、産学官連携による人材育成事業の開始

(5)長期的な競争力確保のための技術力強化
○我が国が優位に立つリモートセンシング技術の更なる高度化のための技術開発
○鉱石品位の低下、難処理鉱石といった国際的な資源開発課題に対応した技術開発

国内資源活用

(6)レアメタルリサイクル対策の強化
○レアメタルを豊富に含む小型家電の回収・リサイクル実証事業を環境省と共同で開始
○製造工程で利用・廃棄されるレアメタルのリサイクル促進に向けた技術開発の推進

(7)代替材料開発の強化
○対象の拡充（ｲﾝｼﾞｳﾑ、ｼﾞｽﾌﾟﾛｼｳﾑ、ﾀﾝｸﾞｽﾃﾝに、ﾌﾟﾗﾁﾅ、ﾃﾙﾋﾞｳﾑ、ﾕｰﾛﾋﾟｳﾑ、ｾﾘｳﾑを追加）

鉱物資源開発の課題・対応策

金額は平成21年度予算額
（　）内は20年度予算額
【　】内は20年度補正予算額

○課題

1. 新規有望探査鉱区の減少と参入条件・取引条件の悪化

○資源メジャー寡占化の進展等により、入手可能な有望鉱区が減少。外国企業の買収を含む多様な形態による鉱区確保の動き。

○国際的な資源獲得競争激化や価格の高騰により、事業リスクが比較的低い開発段階でのプロジェクトの参入条件は高価・悪化の傾向。

○鉱石の引き取り条件が悪化の傾向。特に、鉄鉱石では上位3社の我が国への供給シェアが8割と非常に高いが、鉄鉱石分野では資源開発への取組は限定的。

2. 我が国の強みを活かした権益確保

○資源価格高騰等により、資源国は豊富な資金を有し、資金面のみからのパートナーは必ずしも求めていない。

○我が国リモート・センシング技術は、アフリカ資源国から高く評価されるとともに、一部の資源メジャーとの関係構築に発展。

○採掘の進展に伴い、鉱石の低品位化、難処理鉱石の処理が、今後の世界的な大きな課題。

3. 多様な鉱種、関係者、ニーズの存在

○探鉱から開発に至るまで多くのステージが存在。ステージ毎に、複数の支援ツールと支援機関が存在。多くの鉱種があり、多数の関係者が存在。ユーザー業界も関与。

○新興資源国にあっては、周辺インフラ整備（発電所建設、港湾整備、鉄道建設等）、技術協力、産業協力等、多様な要望あり。

○対応策

1. 資源外交の積極的推進

・南部アフリカへの資源外交により、リモートセンシングセンターの設置、技術移転を合意
　→ 資源メジャーのValeとJOGMECとの協力
　→ TICADⅣにおいて各国首脳に対する同センターを核とした協力関係強化を要請
　→ アフリカ貿易・投資促進合同ミッションにおいて共同調査等の協力関係強化を確認
・ベトナムにおいて、レアアースプロジェクトへの日本企業参加の合意
・ボリビアにおいて、リチウムプロジェクトへの技術支援の実施
　等

2. 資源開発の促進（JOGMECツールの拡充・強化）

・企業買収による権益取得について支援対象
・民間企業の投資意欲の高まりに対応したレアメタル等の支援（基礎調査、出資、融資）の拡充
　・・・予算計上・財投計上
・レアメタルを支援対象としているところ、加えて鉄鉱石を支援の対象　・・・財投計上

【予算・財投】

○レアメタル資源基礎調査（一般）　10.0億円（10.0億円）【2.8億円】
○省エネレアメタル資源基礎調査（特会）　4.2億円（2.4億円）
○途上国におけるベースメタル資源基礎調査（ODA）　11.8億円（11.5億円）
○民間企業の鉱物資源の基礎的調査支援（一般）　1.5億円（1.5億円）
○JOGMEC出融資・債務保証（財投）　61億円（100億円）【180億円（※）】
（※）平成20年度2次補正予算

3. 長期的な競争力強化のための技術力強化

・我が国が優位に立つリモートセンシング探査技術の更なる高度化　・・・新規予算計上
・低品位鉱石及び難処理鉱石に対応する製錬技術の開発　・・・新規予算計上

【予算】

○リモートセンシング技術による鉱物資源探査技術の開発促進（一般）
　0.5億円（新規）【0.4億円】
○低品位・難処理鉱石対応革新的製錬プロセス技術開発（特会）　1.0億円（新規）

4. 資源開発加速化のための体制整備

・多様なステージ（探鉱、開発、製錬に加え、周辺インフラ整備等）に対応し、複数の支援機関（JOGMEC、JBIC、NEXI等）と支援施策（ODA等）を一体的・戦略的に活用

リサイクル・代替材料開発の課題・対応策

金額は平成21年度予算額
（　）内は20年度予算額
【　】内は20年度補正予算額

○課題

1. レアメタルのリサイクルによる国内資源確保

○価格の高騰、資源の偏在性等による供給不安を背景に、国産資源と位置付けられるレアメタルリサイクルの機運が高まりつつあるが、回収ルート・抽出技術が未確立。

○リサイクルは経済性の確保が課題であり、高価な金属を豊富に含み、回収し易いものが有利。現状は、金等を含む製品の一部や、部材供給等で関係のある一部企業間に限られる。

2. レアメタルの代替材料開発への取組

○代替材料開発は、レアメタル依存度を下げる有効な方策の一つであり、現在、国として3鉱種（インジウム、ジスプロシウム、タングステン）について、その代替・使用低減技術の確立に向け取り組んでいるが、特定国の輸出規制強化などの情勢は変化。

○対応策

1. レアメタルリサイクル対策の強化

・廃小型電子・電気機器からのレアメタル回収・リサイクルの実証　・・・新規予算計上
・製造工程で利用・廃棄されるレアアース等のリサイクル技術開発　・・・新規予算計上

【予算】

○希少金属等高効率回収システム開発（特会）　5.0億円（2.0億円）
○廃小型家電からのレアメタルリサイクルのシステム構築事業（一般）（環境省との連携事業）
　0.5億円（新規）【1.0億円】
○製造工程で利用・廃棄されるレアアースのリサイクル技術開発（一般）
　1.0億円（新規）【1.5億円】

2. 代替材料開発の強化

・対象鉱種の拡充（プラチナ・テルビウム等）　・・・予算計上

【予算】

○レアメタルの代替材料等の開発（一般）　15.5億円（10.0億円）【5.0億円】

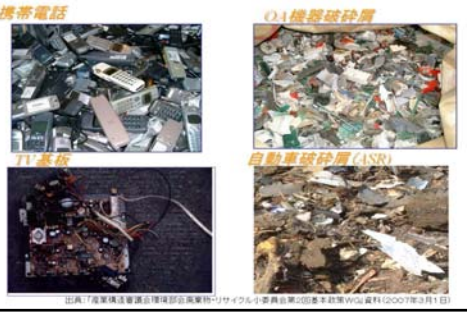
企業間（BtoB）取引におけるレアメタルリサイクルの現状

- レアメタルでは、鉱種によってリサイクル率に大きな違いが存在。
- 企業間（BtoB）の回収（＋金属への再生）の状況：

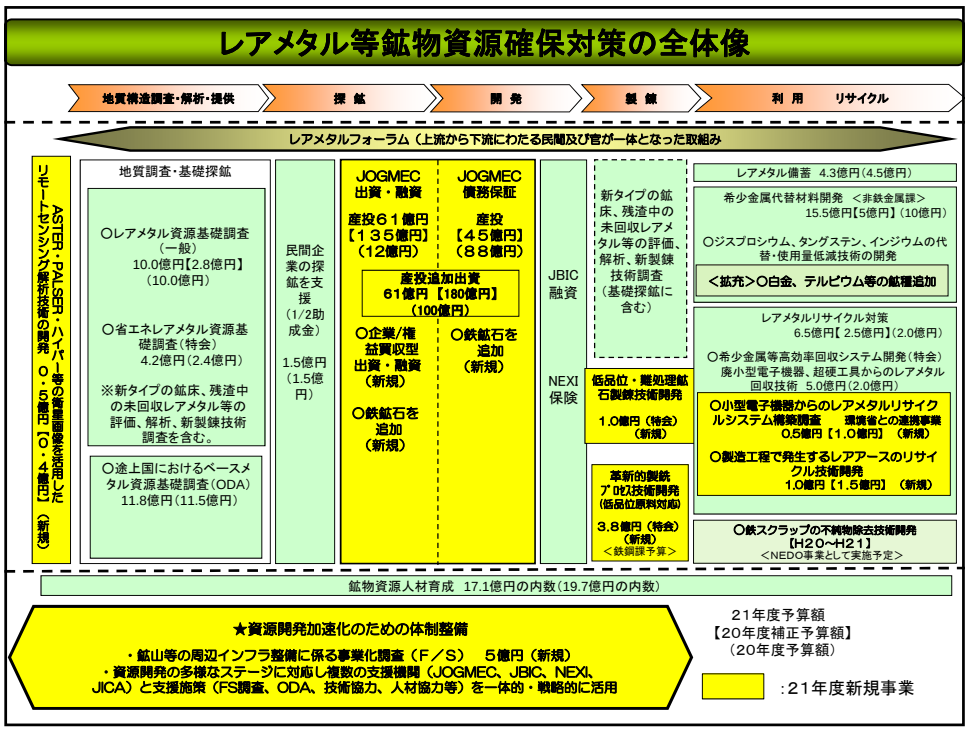
★液晶パネルの製造に用いられるＩＴＯターゲット ⇒ 極めて高率のインジウムのリサイクルが進展
★高性能磁石の製造時に発生する「研削くず」 ⇒ ネオジム、ジスプロシウムのリサイクルが一部進展
★使用済みの超硬工具 ⇒ タングステンのリサイクルが一部進展
★液晶パネル用ガラス、ハードディスク用ガラス等の精密表面研磨に利用された研磨剤 ⇒ セリウムを含むが全量廃棄

【例：高性能磁石（NdFeB磁石）の製造過程で発生する「研削くず」】

（参考）　リサイクル原料の例



出典：「産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会第2回基本政策WG」資料（2007年3月1日）



重要な鉱種の検討において考慮すべき事項の例

消費国	現状把握・将来予測	
	客観的判断	政策＋企業戦略
世界	・消費量 →消費トレンド把握	・消費国産業政策動向 ・海外企業戦略把握 →消費トレンド予測
国内	・我が国需要量及び世界シェア ・用途別需要 ・我が国製造業の当該分野における比較優位性 ・素材代替性 →消費トレンド把握 ・輸入国寡占率 →供給リスク把握 ・リサイクル状況 →二次原料供給可能性把握	・我が国の産業政策 一重点施策との関連性 （環境負荷軽減、エネルギー削減等） ・我が国企業戦略 一製造系企業 （自動車、パソコン、携帯電話、TV・VIDEO等） 一材料系企業 （電池、モーター、半導体･電子基板等） →消費トレンド予測
供給国（資源国）生産企業	・生産量（国、企業） ・資源国市場寡占率（国、企業） ・鉱山開発計画 →供給トレンド把握 ・鉱床（品位）分布 ・我が国以外の消費国、企業進出動向 →一次原料供給可能性把握	・産業政策（国内企業育成,付加価値） ・鉱業（投資環境）政策、 ・輸出規制、課税強化 ・地域住民問題、環境規制 →供給リスク予測