

リサイクルシステム構築に向けた論点と具体的検討方法 (案)

中間とりまとめにおける論点と留意点

【論点】

- ①対象品目・対象鉱種の設定
 - ・レアメタルの含有状況等を踏まえた対象品目の設定
 - ・既存システムとの整合性
 - ・産業におけるニーズ等を踏まえた回収対象鉱種の設定
- ②リサイクルシステムの必要性
 - ・費用対効果を踏まえたリサイクルシステム必要性
 - ・市場原理に委ねた場合の問題点を踏まえた選択すべきシステム
- ③リサイクルシステムの持つべき性格
 - ・回収率の確保
 - ・広域的な回収
 - ・レアメタルを回収するインセンティブ
 - ・海外流出を防ぎ、ロットを確保する静脈物流
- ④技術的課題
 - ・中間処理技術の向上
 - ・特定の鉱種の抽出技術の確立
 - ・環境管理の必要性や方法

【留意点】

- ①希少性、代替性、偏在性、輸入依存率、市場規模、価格安定性等を踏まえた鉱種別のリサイクルの必要性。
- ②小型家電以外の製品のレアメタル使用量やレアメタル回収量、既存スキームにおけるレアメタル回収可能性等を見極めた上での小型家電以外も含めたレアメタルリサイクルの検討の必要性。

→これらの論点・留意点を取りまとめるにあたり、リサイクルシステムのあり方(枠組み)についての議論の必要性が指摘された。今後は、システムのあり方に踏み込んだ議論を進める必要がある。

リサイクルシステムの検討の進め方（案）

中間とりまとめにおける論点・留意点を踏まえ、以下の手順でリサイクルシステムの構築について検討を進める。

1. リサイクルシステムの目的・必要性の整理（11月上旬頃／第5回リサイクルシステムWG）

資源確保、環境管理、廃棄物対策、静脈産業の創出・振興等の観点から総合的に検討。

2. 対象鉱種・対象品目の選定（11月上旬頃／第5回リサイクルシステムWG）

リサイクルシステムの目的・必要性を踏まえつつ、リサイクルの対象とするべき鉱種を検討し、当該鉱種の含有状況、今後の使用済製品の排出見込み等を勘案し、リサイクルの対象とするべき品目を選定。

3. 社会的仕組みのオプションの検討（11月下旬頃／第6回リサイクルシステムWG）

リサイクルシステムの目的・必要性や持つべき性格、関係者のニーズ・スタンス等を踏まえ、関係主体の連携や役割分担等の観点から検討。

4. リサイクルシステムのオプションの評価（12月中旬頃／第7回リサイクルシステムWG）

経済性、効果・影響、政策措置の必要性等の複数の評価軸で評価するとともに、総合的にメリット・デメリットを整理。

リサイクル対象鉱種・品目の選定に向けたファクトの整理（案）

(1) 鉱種別の需給動向等の実態の把握

➤市場の動向

- ✓需要: 世界全体での需要・用途、国内の需要・用途
- ✓供給: 可採年数、埋蔵量、生産国、輸入相手国、主要生産者
- ✓産出国の動向(鉱業政策、政情不安 等)
- ✓主要生産者の動向(生産計画、方針 等)
- ✓価格: 上昇率、変動率
- 海外権益獲得の状況

➤備蓄の状況

- 代替材料開発(使用量の削減も含む)の状況

➤リサイクルの状況

- ✓工程くず・最終製品別のリサイクル率／量
- その他の特記事項
- ✓製造技術等に係る特許関連情報 等

(2) 主要な小型家電の使用済製品の排出実態等の把握

- 主要な小型家電の使用済製品の排出実態、中古市場、海外への流出実態の把握(製品フローの把握)
- 国内における今後の需要(生産)の見通しの把握

(3) 小型家電以外の品目のレアメタル等の含有実態等の把握

- 小型家電以外の製品(PC、家電製品、自動車)のレアメタル等の含有状況の把握
- 主要な製品の使用済製品の排出実態、中古市場、海外への流出実態の把握(製品フローの把握)
- 国内における今後の需要(生産)の見通しの把握

【参考】鉱種別のリサイクルの必要性、可能性、有効性の評価のイメージ

鉱種	リサイクルの必要性					リサイクルの実行可能性			リサイクルの有効性	その他	総合評価
	供給			需要		原料(使用済製品等)の確保	技術開発状況	経済性	回収可能量		
	供給リスク(価格・量)	探鉱開発の状況	備蓄	需要の見通し	代替材料開発状況						
〇〇	〇〇への偏在性が高く、輸出制限の動きあり	有／無	有／無	〇〇分野で〇〇トンの需要が発生する見通し	実証段階／確立段階	〇〇トンの排出見通しあり	実証段階／確立段階	有／無	〇〇トン		

リサイクルシステムの検討方法（案）

関係者（自治体、中間処理、製錬、ユーザー）のスタンス

※関係者のスタンスは
システムの経済性や
実現可能性等に影
響する

※貴金属・ベース
メタルも対象とする



オプションの組合せで複数のリサイクルシステム

- 経済性：システムの構築に経済合理性があるか
- 効果・影響：システムの目的（資源の安定供給確保、有害物質管理、最終処分場対策、静脈産業の振興等）の達成にどの程度の効果が期待できるか、関係主体にどのような影響があるか
- 政策措置の必要性：社会的仕組みを機能させるための政策措置の必要性、どのような政策措置が必要か 等

- 対象鉱種・品目について考え方を整理し、考え方に応じた具体的な対象鉱種・品目について具体的に提示する。鉱種や品目の考え方を整理する際には、関係者のスタンスを併せて把握する。
- 論点でまとめた「リサイクルシステムが持つべき性格」を有した社会的仕組みを複数提示し、併せて、関係者のスタンスも把握する。
- それぞれのオプションの組合せによるリサイクルシステムを経済性、効果・影響、政策措置の必要性等の複数の評価軸で評価し、総合的にメリット・デメリットを整理する。

リサイクルシステムの検討方法（案）

対象鉱種の
オプション



対象品目の
オプション



社会的仕組みの
オプション

例)

- ・比較的容易に抽出できるもの
（鉱種）A, B, C, ...
- ・ユーザーのニーズが極めて高いもの
（鉱種）X, Y, Z, ...
- ・安定供給への不安が極めて高いもの
（鉱種）P, Q, R, ...
- ...

例)

- ・レアメタルの含有量が多いもの
（品目）A, B, C, ...
- ・一定の排出が期待されるもの
（品目）X, Y, Z, ...
- ・自治体による処理が比較的困難なもの
（品目）P, Q, R, ...
- ...

例)

- ・自治体と非鉄製錬業者が連携した回収・リサイクル
- ・事業者間連携による回収・リサイクル
- ・広域的な静脈物流の構築
- ...
- ※それぞれについて役割分担や費用分担も例示

- ・〇〇業界から強い期待
- ・〇〇は必要性を感じていない

- ・〇〇はAをリサイクル原料として強く期待
- ・Pは大きすぎて〇〇には回収が困難

- ・〇〇は回収に前向き
- ・〇〇は自主的な取り組み準備



	システムの概要	メリット	デメリット
リサイクルシステム①			
リサイクルシステム②			
...			

※必要に応じ、一般廃棄物・産業廃棄物ごとに整理

鋳種別の需給動向等のファクトの整理（案）

参考

Li リチウム（1/2）																																																																									
供給	需要																																																																								
【埋蔵量】 ・チリ :3,000 ・中国 :540 ・ブラジル :190 ・カナダ :180 ・オーストラリア:170 ・その他 :20 (千トン、2008)	【世界需要】 ・中国:6,100 ・EU:6,000 ・日本:3,750(トン、2008)																																																																								
【生産量】 ・チリ:12.0 ・オーストラリア:6.9 ・中国:3.5 ・アルゼンチン:3.2 ・カナダ:0.7 ・ブラジル:0.2 ・その他:0.9 (千トン、2008)	【国内需要】 (トン) <table><tr><th></th><th>2001</th><th>2002</th><th>2003</th><th>2004</th><th>2005</th><th>2006</th><th>2007</th></tr><tr><td>Liイオン電池</td><td>348</td><td>376</td><td>498</td><td>658</td><td>846</td><td>1,316</td><td>1,316</td></tr><tr><td>ガラス</td><td>743</td><td>790</td><td>1,137</td><td>1,034</td><td>1,072</td><td>1,316</td><td>1,316</td></tr><tr><td>グリース、電解質</td><td>216</td><td>168</td><td>241</td><td>247</td><td>248</td><td>353</td><td>453</td></tr><tr><td>大型冷凍機</td><td>240</td><td>240</td><td>216</td><td>216</td><td>216</td><td>216</td><td>216</td></tr><tr><td>一次電池</td><td>140</td><td>150</td><td>118</td><td>120</td><td>97</td><td>100</td><td>100</td></tr><tr><td>触媒</td><td>85</td><td>75</td><td>50</td><td>65</td><td>65</td><td>53</td><td>42</td></tr><tr><td>除湿剤、フラックス</td><td>107</td><td>54</td><td>33</td><td>25</td><td>25</td><td>25</td><td>25</td></tr><tr><td>合計</td><td>1,878</td><td>1,853</td><td>2,293</td><td>2,365</td><td>2,568</td><td>3,378</td><td>3,468</td></tr></table>		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Liイオン電池	348	376	498	658	846	1,316	1,316	ガラス	743	790	1,137	1,034	1,072	1,316	1,316	グリース、電解質	216	168	241	247	248	353	453	大型冷凍機	240	240	216	216	216	216	216	一次電池	140	150	118	120	97	100	100	触媒	85	75	50	65	65	53	42	除湿剤、フラックス	107	54	33	25	25	25	25	合計	1,878	1,853	2,293	2,365	2,568	3,378	3,468
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007																																																																		
Liイオン電池	348	376	498	658	846	1,316	1,316																																																																		
ガラス	743	790	1,137	1,034	1,072	1,316	1,316																																																																		
グリース、電解質	216	168	241	247	248	353	453																																																																		
大型冷凍機	240	240	216	216	216	216	216																																																																		
一次電池	140	150	118	120	97	100	100																																																																		
触媒	85	75	50	65	65	53	42																																																																		
除湿剤、フラックス	107	54	33	25	25	25	25																																																																		
合計	1,878	1,853	2,293	2,365	2,568	3,378	3,468																																																																		
【可採年数】 150年	出典: JOGMEC「鋳物資源マテリアルフロー2008」																																																																								
【輸入量】 ・チリ :2,016 ・米国 :933 ・中国 :247 ・アルゼンチン:168 ・カナダ :53 ・EU :10 その他 :2296 (トン、2007)	価格																																																																								
【国内外主要生産者(シェア)】 ＜国内＞ ・本荘ケミカル ・日本化学工業 ・本城金属 ・アジアリチウム ＜国外＞ ・SQM Salar S.A. (チリ) ・Chemetall Foote (米国) ・FMC Lithium (米国) ※SQM Salar は、全産出量の40%以上を占める。その他の詳細なシェアは不明	【変動率(2008年平均／2001年平均)】:約170% 【高値／安値】:約3.5倍																																																																								
出典:USGSウェブサイト、 JOGMEC「レアメタルハンドブック2009」 JOGMEC「鋳物資源マテリアルフロー2008」	価格(円/kg) 出典:LMEウェブサイト																																																																								

鋳種別の需給動向等のファクトの整理（案）

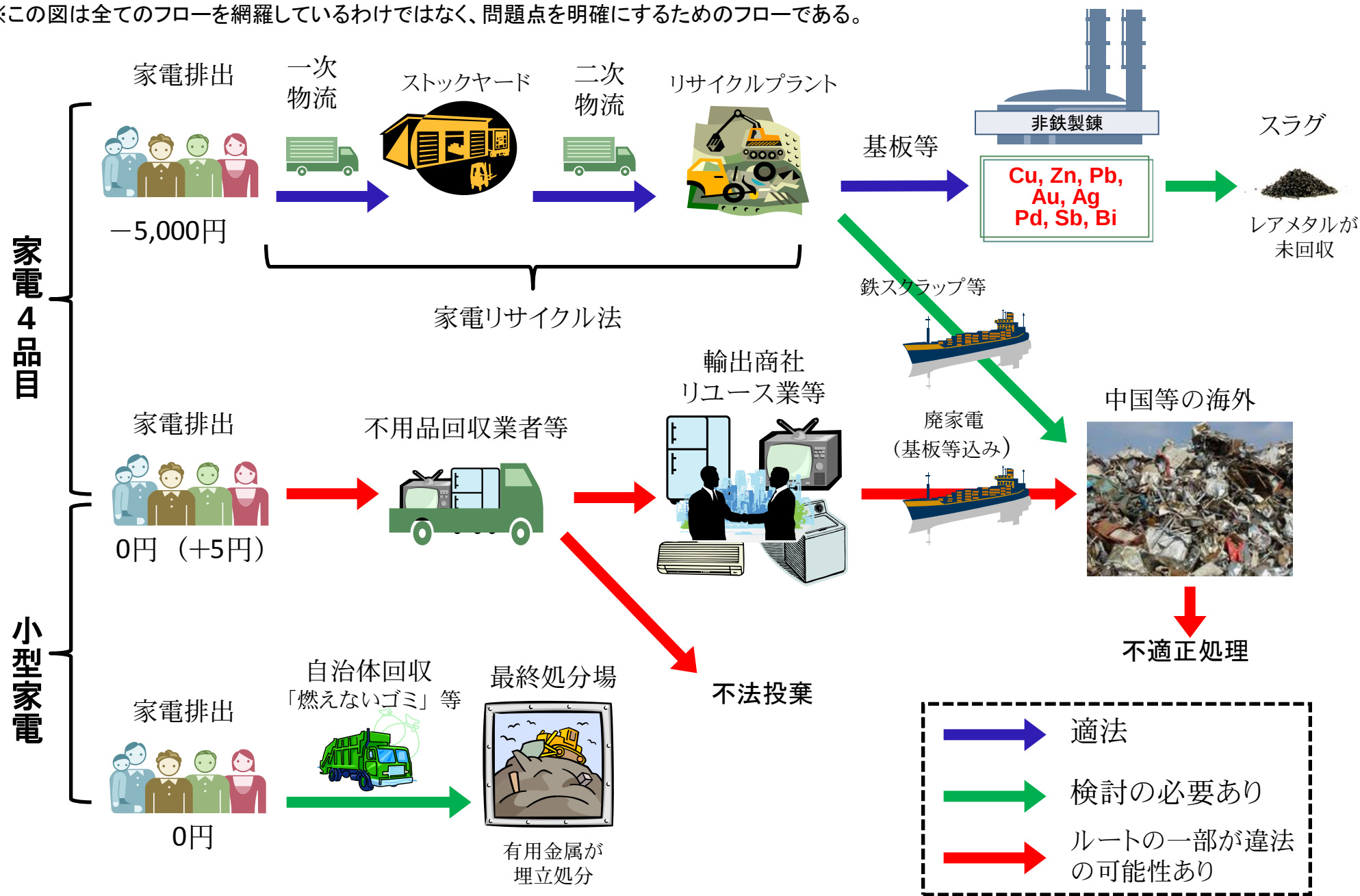
参考

Li	リチウム（2/2）
対応状況	特記事項
【海外権益獲得】 ・塩湖かん水からのリチウム回収技術の共同研究（ボリビア、アルゼンチン） 【備蓄】 ・備蓄対象鋳種、要注視対象鋳種には指定されておらず、官民における備蓄は行われていない。 【代替材料開発】 ・蓄電池の分野で、ナトリウム、マグネシウム、アルミニウムを用いてリチウムを代替する材料の開発が進められている。 【リサイクル】 ・現状、リサイクルはほとんど行われていない。リチウムイオン電池製造時の箔層は、スクラップとして回収、再利用されている。使用済みリチウムイオン電池からの、リチウム、ニッケル、コバルト等の回収技術が開発されており、今後リサイクルが進む見通し。 【その他の技術開発動向】 ・サイクル特性に優れたリチウム二次電池 ・多孔率を制御できるリチウムイオンポリマー電池 出典：JOGMEC「レアメタルハンドブック2010」 JOGMEC「鋳物資源マテリアルフロー2008」 経済産業省 総合資源エネルギー調査会 鋳業分科会資料 特許情報	【産出国の動向（鋳業政策、政情不安の有無等） ・供給を全て海外（チリ、米国、アルゼンチン、中国等）に依存している。現状、輸出規制の動きは見られない。 【主要生産者の動向（生産計画、方針等） ・炭酸リチウムは、チリSQM、Chemetall、FMCの3社にて寡占状態。 ・チリSQMは、2009年秋に「製品価格を最大2割削減する」と表明し、他の2社も追随。 出典：アルム出版社「レアメタルニュース」
	需要側の動向
	【現状】 ・炭酸リチウムの主要用途のリチウムイオン電池の正極材と耐熱ガラス添加材の需要は依然として堅調。 ・水酸化リチウムはリチウムイオン二次電池の電解質塩や自動車等のグリース向けの需要が増加傾向にある。 【今後の見通し】 ・電気自動車等の普及によりリチウムイオン電池需要が増加するため、リチウムの需要も増加していく見通し。
	供給リスク
	・供給を全て海外に依存しているが、埋蔵量は豊富にあり、材料供給能力の拡大も活発に進んでいるため、需要増にも対応できる見込み。よって長期的に見ても供給リスクの懸念は低いものと推察される。

金属資源の海外流出と環境汚染（イメージ）

参考

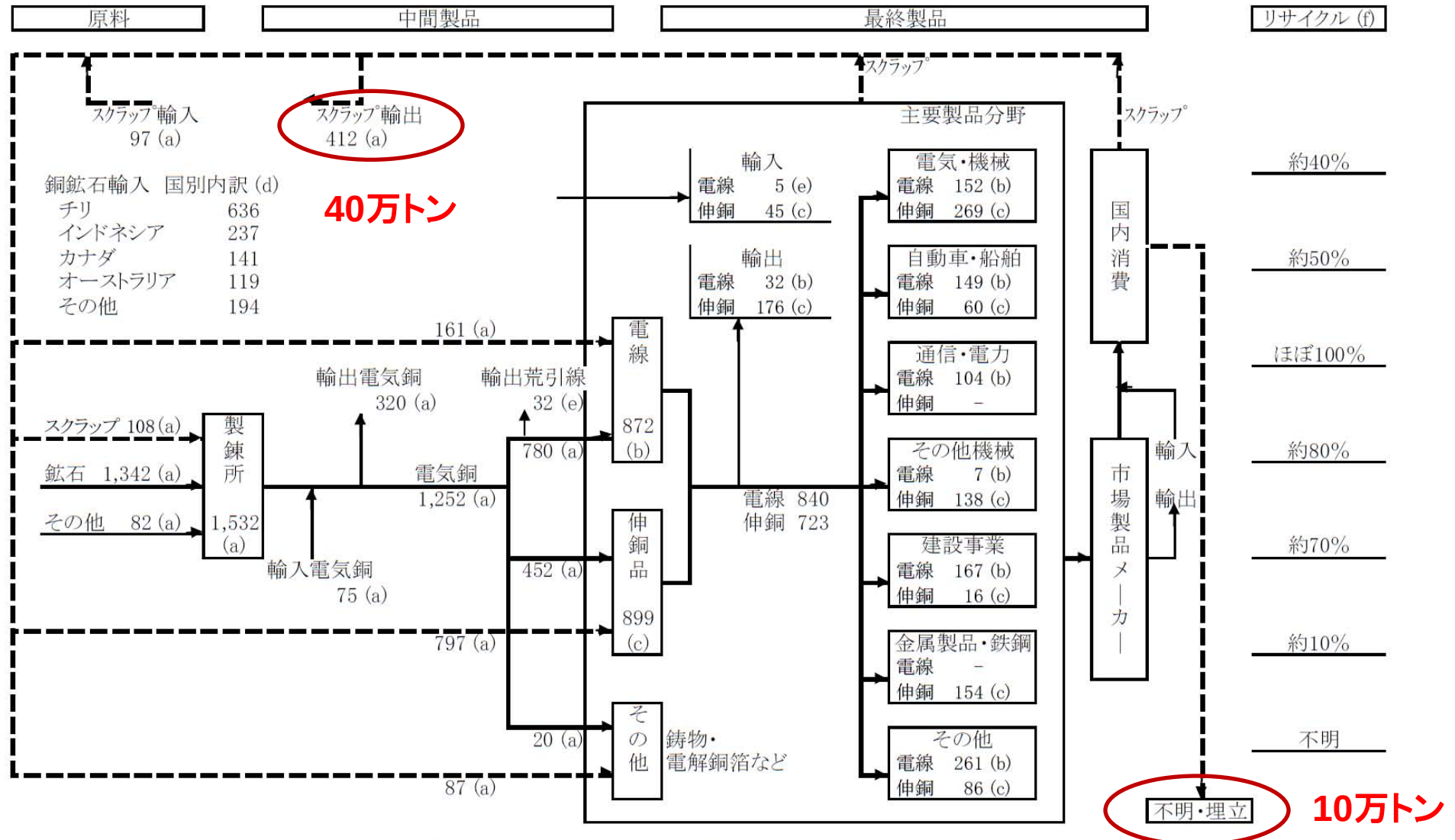
※この図は全てのフローを網羅しているわけではなく、問題点を明確にするためのフローである。



銅のマテリアルフロー

参考

2006年ベース
量の単位: 千t (銅量)



上流側と下流側(最終製品)の数字は、出典の違いや流通を含む各工程の「在庫」や「歩留」などがあるため必ずしも一致しない。

出典 (a): 経済産業省「鉄鋼・非鉄金属・金属製品統計」 (d): 経済産業省「主要非鉄金属の国別・形態別輸入状況」
(b): 日本電線工業会 (e): 日本貿易月表
(c): 日本伸銅協会 (f): 日本メタル経済研究所推定