

レアメタルのリサイクルに係る具体的な対応策（案）

平成24年6月

I レアメタルのリサイクルに係る基本的な考え方

1. レアメタルのリサイクルの必要性

近年、新興国の経済成長に伴う資源価格の高騰や、一部の資源供給国における資源ナショナリズムの台頭など、世界的な資源制約の高まりを背景として、資源の安定供給確保の重要性が急速に高まっている。特に、需要量の増加が見込まれている一方、自給率が0～2割程度と低く、供給途絶のリスクも存在するなど、資源確保の必要性が高いものとして特にリサイクルによる回収が重要となりうる今回検討対象とした5鉱種（ネオジム、ジスプロシウム、コバルト、タンタル、タングステン）については、今後、これらを含む使用済製品の排出増加が見込まれることも踏まえると、資源小国の我が国においては、海外資源確保、代替材料開発・使用量削減等の取組と並行して、リサイクルを推進することにより国内の静脈資源を最大限活用し、多様な供給源を確保することを通じて、自給率を高めていくことが必要である。

また、レアメタルのリサイクルは、世界に先駆けた我が国の先進的な取組であり、その取組を推進することは、供給源の多様化という直接的な効果に加えて、環境制約・資源制約の克服に向けた静脈産業の拡大、雇用創出の側面、また国民生活の向上の観点からも重要である。さらに、我が国の高度なリサイクル技術は国内外からも関心が高く、その取組を高度化することは資源外交上も有利に働く可能性がある。

2. 検討の方向性

これまでのリサイクル政策は、最終処分場の延命化等を目的とし、廃棄物処理という外部費用を内部化するための社会政策という要素が主であったのに対し、レアメタルのリサイクルは、上記のとおり資源確保の観点から更にリサイクルを推進しようというものであり、こうした資源リサイクルにより資源のユーザーである日本の先端産業ビジネスの事業の円滑化に貢献するものである。

ただ、レアメタルリサイクルの現状については、レアメタルはベースメタルと

異なりリサイクル技術は開発途上であること、レアメタルを多く含む使用済製品の排出が本格化する時期はもう少し先であること等の課題が存在することから、現時点ではレアメタルのリサイクルは経済的に成り立たないケースがほとんどである。一方で、経済性分析によると、これらの課題を解消することにより将来的にはビジネスとして成り立つ可能性がありベースメタル等に加えレアメタルも回収されうるようになることがわかったが、その実現のためには国が主導して様々な対応策を講じていくことが必要である。

上記を踏まえると、レアメタルリサイクルの促進のためには、まずはビジネスとして成立する状況の実現を目指し、そのための課題を検討し、対応策を講じていくことが先決である。その上で、かかる対応策の進捗状況や効果のフォローアップを行うこととする。その結果、仮にレアメタルの回収が進まない場合等には、より強い措置が必要かどうかの検討が必要となる可能性がある。

3. 課題と対応策

レアメタルリサイクルをビジネスとして成立させるための条件整備として、経済性分析等でも見たように、規模の経済の観点からできるだけ多くの回収量を確保することと、リサイクルの効率性を向上させることという観点から対策を講じることが必要不可欠である。

(1) 回収量の確保

回収量を確保するためには、レアメタルを含んだ使用済製品の割合が高くなることと、レアメタルを含んだ使用済製品の回収量を増加させることが重要である。

①レアメタルを含んだ使用済製品の割合の向上

現在排出されている製品のうちレアメタルが含有されている製品の割合はまだ低いものの、既に市中に普及しているレアメタル含有製品は多いことから、将来的にはレアメタル含有製品の排出割合が高まることを見込まれるため、以下②のとおり、これらの使用済製品を着実に回収することが重要となる。

②使用済製品の回収量の増加

使用済製品の回収量の増加のためには、使用済製品の回収が一部において十分ではないものがあるため、これらの使用済製品の回収率を向上させると

ともに、回収されたものができるだけ海外流出等しないように対応策を講じる必要がある。

第一に、使用済製品の回収率の向上については、今回検討対象とした製品の多くは、法律に基づく回収スキーム（自動車、家電4品目、パソコン、小形二次電池）や、事業者の自主的取組による回収スキーム（携帯電話、超硬工具）など既に回収ルートが存在することから、これらの回収スキームを最大限活用して回収量の確保を図ることが有効である。しかしながら、回収スキーム自体の認知度が低いケースや、回収されず家庭内に退蔵されるケース等の課題もあることから、現行回収スキームの改善策を講じること等により、使用済製品の回収率の向上を図るべきである。加えて、回収スキームが存在せず大半が埋立・焼却されている製品（小型電子機器等）等についても、新たな回収スキームを構築することにより回収量の確保を図るべきである。また、廃棄物の減量化による最終処分場の延命など環境上の効果を目的とした当初のリサイクル政策の観点からも、使用済製品の回収量確保は、引き続きさらに追求すべきである。

第二に、海外流出等対策については、レアメタルを含む部品は有価物であるケースが多いため、資源確保の観点のみからその取引や海外輸出を制限することは、経済原則をゆがめ、自由貿易を歪曲する可能性（WTO協定との整合性等）もあることに留意する必要がある。廃棄物処理法やバーゼル法等の現行法の規制を逃れて不法に海外輸出されるケースについては、海外での不適正な処理を防止する観点から、現行法の更なる適正な施行、運用を検討することが必要である。こうした不法輸出を防止することにより、結果的に海外流出の低減につながる。

（2）リサイクルの効率性の向上

リサイクルの効率性の向上のためには、リサイクル事業者が中間処理工程や製錬工程などで効率的に資源を選別・回収できるようにすることが重要であり、そのためには、リサイクルの技術開発の推進のほか、どの部品にどの資源が使用されているかが容易に判別できるよう含有情報の共有、解体しやすい設計上の工夫等の課題を解決していく必要がある。

①リサイクル技術の開発

技術開発については、中間処理段階において必ずしも効率的に解体・選別するための技術が確立していないなど、鉱種・製品・リサイクル工程において

状況はそれぞれ異なるものの効率的な技術が確立していないものもあるという課題が存在していることから、これらを体系立てて評価・整理し、今回新たにレアメタルリサイクルに係る技術ロードマップとして取りまとめる予定。今後は、当該技術ロードマップに沿って、官民連携して効果的に技術開発・実証を進めていく必要がある。

②レアメタル含有情報の共有

含有情報の共有については、含有情報がないためにリサイクルを阻害する成分の混入状況を確認する必要性が生じるケースがあるなど、リサイクルの効率性を阻害する課題がある。そのため企業秘密に配慮しながら工夫をして共有を進めている先進的な事例を国が情報提供するなどにより、含有情報の共有に係る取組を拡大していく。

③易解体設計の推進

易解体設計の推進については、静脈企業側のニーズと動脈企業側の設計との調整の円滑化のために、例えば国が主導して動脈企業と静脈企業の連携を深めるための場を設けるなどして、動脈企業と静脈企業の意思疎通の円滑化を進めていく必要がある。

(3) レアメタルの回収が進むまでの準備（実証事業）

上記（1）や（2）の対策を講じることにより将来的にはレアメタルの回収がビジネスとして成立する可能性はあるものの、それが実際に進むまでの準備として、回収から再利用まで関係者が実際に取り組んでみるのが重要である。

そのため、国主導の下、使用済製品の回収から選別、再資源化、再利用に至るまでの一連のプロセスを各関係事業者の参加を得て実証事業を実施していくことが必要である。さらに、この実証事業を通じて、動脈・静脈双方の事業者における経験・ノウハウの蓄積や新たな課題の抽出やその対策等の検討を行うことが可能となる。

上記（1）～（3）の対策の実施については、レアメタルを含む使用済製品の排出が本格化してくる2010年代後半までの間を「条件整備集中期間」と位置付け、国主導の下に産学とも連携しつつ条件整備に向けたこれらの対策を集中的に講じることとする。

(4) 進捗状況等のフォローアップ

上記対策が確実に取り組まれるように、課題毎に必要なに応じ別途検討の場での議論を踏まえ、本合同審議会において対策の進捗状況やその効果を定期的にフォローアップすることにより、PDCA (Plan, Do, Check, Action) を実施することも重要である。上述のとおり、条件整備集中期間において国が中心となつてこうした対策を講じることにより、ビジネスとして成立するようになりレアメタルも回収されるようになることを目指すものの、仮にフォローアップの結果としてレアメタルの回収が進まない場合や、我が国へのレアメタルの供給途絶等の緊急事態により需給が逼迫した場合等には、例えばレアメタルの回収を強制するなど資源確保の観点から更に強い措置が必要かどうかの検討が必要となる可能性がある。ただし、その検討の際には、外部費用の内部化の観点から製造事業者等にリサイクルを義務付けてきた現行リサイクル制度とは異なり、資源リサイクルによる資源のユーザーは製造事業者等であることを踏まえ、その必要性について見極める必要がある。

以上を踏まえ、今回検討対象とした5鉱種を含む主な製品・部品（次世代自動車、家電4品目、パソコン、電気・電子機器全般、小形二次電池、超硬工具）等について、検討すべき具体的な対応策は以下のとおり。

Ⅱ 当面の具体的な対応策

1. 使用済製品の回収量の確保

(1) 現行回収スキーム等の強化

①パソコン（鉱種：Nd, Dy, Co, (Ta)）

資源有効利用促進法に基づき製造事業者等が回収・リサイクルしているが、回収率¹は約10%にとどまっております。回収率を向上させるための具体的な対応策について検討するべきではないか。その際、具体的な対応策として以下のような論点について検討し、今年度中を目途に一定の結論を得るべきではないか。

- ・使用済パソコンを家庭内退蔵する理由として、排出手続きや準備の面倒さ、個人情報漏洩の懸念を挙げる消費者が一定程度存在することから、使用済パソコンの排出までの作業・手続きを消費者の視点から判りやすくする余

¹年間推計排出量から退蔵分及びリユース分を除いたものを分母としたもの。なお、分母には一部有価取引のものを含むことに留意が必要。以下同じ。

地がないかなどを検証する他、引き取った使用済製品について製造事業者等が講じる個人情報保護措置の制度的担保化（及び当該措置の周知）や消費者への普及啓発等を通じた退蔵製品の排出促進を図るべきではないか。

- ・小売店で引き取られる使用済製品やリース・レンタル業者等からの使用済製品の排出割合が高いことから、これらの事業者からの回収を促進するための具体的な方策を検討すべきではないか。
- ・製品区分が曖昧なタブレット型端末の急速な市場拡大を踏まえ、消費者の利便性等の観点から携帯電話とパソコンの製品区分方法について整理を行うべきではないか。かかる整理を踏まえ、現行制度の対象外となっている重量が1kg以下のパソコンも含め、現行スキームにより回収すべきと整理されるものについては制度の対象とするべきではないか。
- ・アンケート調査により消費者における制度の認知度は約20%と他の製品に比べ低いため、制度の認知度向上に向けて消費者への更なる普及啓発を推進すべきではないか。

等

②家電4品目（鉱種：Nd, Dy）

家電リサイクル法に基づく回収率は約85%²であり、平成20年に取りまとめられた「家電リサイクル制度の施行状況の評価・検討に関する報告書」に基づき、消費者の適正排出の一層の推進等を引き続き推進すべきではないか。

③小形二次電池（鉱種：Co）

- ・使用済製品から小形二次電池を取り外さずに排出する消費者が約34%存在することや、回収拠点の場所など制度内容の認知度向上の余地があることを踏まえ、消費者に対する制度内容も含めた普及啓発（電池取り外しの必要性、回収拠点の場所、電池の取外し時や取外し後の電池の安全性の確保等）等を推進すべきではないか。
- ・資源有効利用促進法に基づく小形二次電池の回収スキームについては、消費者アンケートにおいて、回収ボックスが近くにあることを参加・協力の条件とする割合が高く、製造事業者等による回収拠点の拡大の取組を引き続き推進すべきではないか。
- ・使用済製品から小形二次電池を取り外して排出することが原則であるもの

²回収率の推計の対象年度は平成22年度であり、家電エコポイント制度の対象期間となる。

の、やむを得ず製品と一体となって排出された小形二次電池についても、回収後に可能な限り取り外してリサイクルルートに乗せることが重要ではないか。このため、今後、小型電子機器等リサイクル法案において製品と一体となって回収された小形二次電池についても、資源有効利用促進法に基づく回収ルートの活用も含めその取扱いについて検討すべきではないか。

④携帯電話（鉱種：Co, (Ta)）

- ・モバイル・リサイクル・ネットワークが、自主的取組として携帯電話ショップ等での回収を推進しており、更に量販店など他の携帯電話販売事業者等も加わり昨年7月に新たに立ち上がった携帯電話リサイクル推進協議会の活動を通じて、更なる回収量の向上を目指すべきではないか。
- ・使用済製品を家庭内退蔵する理由として個人情報漏洩の懸念を挙げる消費者が一定程度存在することから、現行回収スキームにおける個人情報保護対策（及び当該措置の周知）等を通じた退蔵製品の排出促進を図るべきではないか。
- ・携帯電話ショップ等における消費者への声かけの実施などの普及啓発を引き続き推進するべきではないか。

⑤超硬工具（鉱種：W）

超硬工具メーカーが中心となって使用済超硬工具の回収に取り組んでいるが、回収率は約30%であり、更なる回収率向上を図るため、超硬工具協会が作成した「使用済み超硬工具のリサイクル促進に向けた選別・保管・処分に関するガイドライン」の工具ユーザーへの普及を徹底することにより、適切な分別やメーカーへの引き渡しを推進すべきではないか。また、超硬工具の大ユーザーの協力を得るべく、国や超硬工具協会が関係団体等に対して働きかけを行うことが重要ではないか。

（2）新たな回収スキームの構築

①小型電子機器等の回収スキーム構築（鉱種：Co, (Ta)）

現在、使用済小型電子機器等の大半が一般廃棄物として自治体により埋立・焼却処理されているため、現在国会提出中の使用済小型電子機器等の再資源化の促進に関する法律案による新たな回収スキームを構築するとともに、当該制度への自治体の参加及び小売店の協力促進を図り、回収・リサイクルを促進することが重要ではないか。

②次世代自動車の駆動用電池回収スキームの構築（鉱種：Co）

本年2月に、使用済自動車の再資源化等に関する法律施行規則（平成十四年経済産業省・環境省令第七号）第九条第二号が改正され、事前回収物品として駆動用電池であるリチウムイオン電池等が追加された。このことを踏まえ、自動車メーカーにおいては、使用済リチウムイオン電池等の回収スキームを構築しており、今後、当該回収スキームを活用した回収を促進していくべきではないか。

（3）違法回収や不適正な輸出の取締強化等の海外流出の防止

①違法な不用品回収業者の取締強化（鉱種：Nd, Dy, Co, (Ta)）（製品：家電、パソコン、小型電子機器等）

使用済製品が、現行回収スキームに基づいて回収されずに、不用品回収業者により回収されるものが一定程度存在する。このうち一部については、廃棄物処理法に違反した不用品回収業者により回収され、結果的に不適正な処理が行われることや海外へ不法輸出される可能性が指摘されていることから、こういった違法な不用品回収業者の取締を強化するため、家電4品目以外についても使用済製品の廃棄物該当性を明確化し、廃棄物処理法による取締を強化することが必要ではないか。

②バーゼル法・廃棄物処理法の運用強化（鉱種：Nd, Dy, (Ta)）（製品：家電、パソコン、小型電子機器等、自動車）

使用済製品・部品の輸出に当たっては、バーゼル法及び廃棄物処理法の規制を受ける可能性があるため、海外における不適正な処理を防止する観点から、これらの法律の更なる適正な施行、運用等を検討することが必要ではないか。具体的には、実際には中古品ではないにもかかわらず中古品と称して脱法的に輸出されることを防ぐため、中古品判断基準を策定するとともに、これまでは明確ではなかった有害物質の含有分析対象部位や分析手法を明確化することが適当ではないか。こうした取組により、結果的に国内での回収量確保も促進されるのではないか。

③自動車リサイクル法の遵守徹底（鉱種：Nd, Dy, Co）

使用済自動車について、エアバッグ類等が未処理状態で解体部品として不法輸出されているケースが存在することから、関係機関（税関や都道府県等）

と連携して自動車リサイクル法の遵守を徹底し、不正輸出の防止を図るべきではないか。こうした不法輸出の防止により、結果的に国内資源循環も促進されるのではないか。

④国内でレアメタルのリサイクルに取り組む事業者の表彰等（鉱種：共通）（製品：共通）

国内でレアメタルのリサイクルに取り組む事業者の裾野を広げるために、事業者が国内でリサイクルに取り組むインセンティブとして、国等が国内でレアメタルのリサイクルに取り組む事業者の取組事例を対外的に紹介したり表彰等を行うことが有効ではないか。

このため、国は、対象とする取組やその対外発信の方法などについて、具体的な検討を行うべきではないか。

（４）消費者等への情報提供（鉱種：共通）（製品：共通）

消費者等の排出者に対して、レアメタルの重要性に係る理解促進や、適正な回収ルートへの排出促進を図るため、製品に含まれる資源の価値やリサイクルの必要性、退蔵製品の排出促進、不用品回収業者への排出に対する注意等について国が情報提供を行うことが重要ではないか。その際に発信すべき情報や効果的な発信手法等について具体的な検討を行うべきではないか。

2. リサイクルの効率性の確保

（１）技術開発の推進（鉱種：共通）（製品：共通）

鉱種・製品・リサイクル工程毎に状況はそれぞれ異なるものの、効率的にリサイクルを行う技術が確立していないものもあることから、これらを体系立てて評価・整理し、今回新たにレアメタルリサイクルに係る技術ロードマップとして取りまとめ、鉱種・製品毎に、技術課題の抽出、技術開発の進め方・目標等を定める予定。今後は、当該ロードマップに沿って官民連携して技術開発・実証を進めるとともに、その過程で更なる技術課題を明らかにし、ロードマップに更に反映しながら、計画的かつ効率的に技術開発・実証を進めるべきではないか。

（２）レアメタルの含有情報の共有

製品の年式等によりレアメタルの含有部品・非含有部品が混在する部品等については、レアメタルのリサイクルを行うに当たって、レアメタル含有部品を

分別する場合等に含有情報が必要となるケースが存在する。既に行われている先行事例も参考にしつつ、以下の製品・部品についてメーカーとリサイクル事業者間など特定の関係者間で含有情報の共有を行うべきではないか。またその参考の用に供するため、国は事業者間での情報共有方法の具体的事例を収集し、情報提供すべきではないか。

①次世代自動車（鉱種：Nd, Dy, Co）

解体業者において、レアメタル含有部品・非含有部品の効率的な分別に資するため、自動車メーカーと解体業者との間でレアメタル含有情報の共有を進めるべきではないか。具体的には、自動車リサイクルシステムのウェブサイト等を通じて、リサイクルに適した部品を対象として、レアメタル含有の有無に係る情報を自動車メーカーから解体業者に対して提供していく等の取組が有効ではないか。

また、次世代自動車用リチウムイオン電池については、製錬業者において、有価金属の含有量やリサイクルを阻害する成分の混入状況を事前に把握し、効率的なリサイクルを行うため、駆動用電池メーカーと製錬業者との間で、製造工程で発生する屑や不良品等の含有情報の共有を図ることが有効ではないか。このため、二社間での秘密保持契約の活用等により、含有情報を共有する取組を更に進めるべきではないか。

②大型家電（鉱種：Nd, Dy）

エアコンのコンプレッサについて、レアメタル含有部品・非含有部品の効率的な分別に資するため、メーカーから中間処理業者に対する含有部品の品番等の情報提供や二社間での秘密保持契約の締結など、先行事例を参考にしつつ、メーカーとリサイクル業者との間で含有有無情報を共有していくべきではないか。具体的には、グループ内企業間（メーカーとリサイクルプラント間）でネオジム磁石の含有有無情報を共有するとともに、メーカーと、リサイクルプラントから引き渡されたコンプレッサからのレアメタルのリサイクルに取り組む特定の中間処理業者との間でも、秘密保持契約の締結等により含有有無情報の共有を推進すべきではないか。

（3）易解体設計の推進等（鉱種：共通）（製品：共通）

レアメタルのリサイクルを行う上で、効率的な処理を行う観点から、レアメタル含有部品の取り外し・解体の容易化を行うことが重要である。このため、

製品の特性に応じて、リサイクル業者における製品設計へのニーズを、メーカー側と摺り合わせることによる易解体設計の推進や、メーカーからリサイクル業者への解体方法に係る情報提供等について、動脈企業と静脈企業との連携が必要ではないか。静脈企業側のニーズと動脈企業側の設計との調整の円滑化のために、例えば国が主導して動脈企業と静脈企業との協議の場を設けてはどうか。

3. 資源循環実証事業（鉱種：Nd, Dy, Co, W）（製品：共通）

上記1.～2.にある対策を講じることにより将来的にはレアメタルの回収がビジネスとして成立する可能性はあるものの、それが実際に進むまでの準備として、使用済製品の回収業者、前処理を行う中間処理業者、後処理を行う製錬業者、リサイクル材を原材料として使用するメーカー等の動脈・静脈の一連の関係者の参加の下に官民連携して、資源循環の実証事業を行うことが有効ではないか（取組例：図2）。実証事業の中で、例えば、経済性分析で見られたように中間処理段階と金属回収段階の利益配分の工夫をどのように行うか、どの程度の回収量が確保できれば新たに設備導入して採算性を確保できるか、どのような物流網を構築すれば効率的か、個々の作業に実際にかかるコストはどの程度かなどの課題に関して、具体的に検討・解決できるのではないか。

また、この実証事業により、動脈・静脈双方の事業者における経験・ノウハウの蓄積、新たな課題の抽出やその対策の検討にも資するとともに、参加事業者以外の事業者へのPR効果も働き、国内でレアメタルリサイクルに取り組む事業者の裾野の拡大・波及も期待されるのではないか。

なお、5つの鉱種の中でタンタルについては、経済性分析等も踏まえ、まずはリサイクル技術の開発に重点的に取り組むことが最優先であることから、技術開発の進捗状況を踏まえた上で実証事業についても検討していくべきではないか。

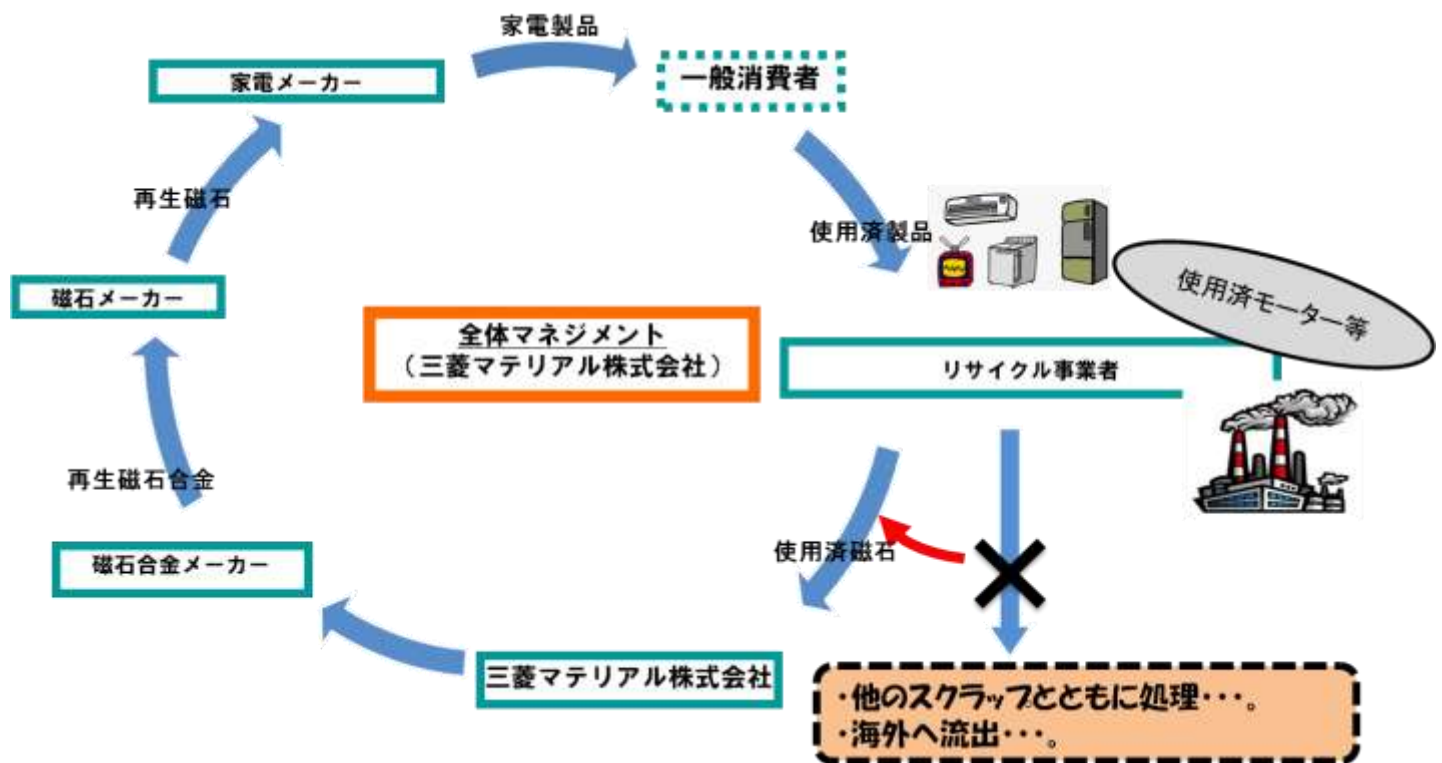


図2 関係者による資源循環実証の取組例。経済産業省の平成23年度第3次補正予算により、リサイクル事業者、磁石合金メーカー、磁石メーカー、家電メーカー等の関係者が連携して行う、使用済エアコンからのネオジム磁石回収の実証事業への支援を実施中。

4. 対策の進捗状況等のフォローアップ等

以上のような対策が確実に取り組まれるように、課題毎に必要なに応じ別途検討の場での議論を踏まえ、本合同審議会において、回収率向上策の進捗状況や実際の回収率の動向はどうなっているか、リサイクル技術開発等がロードマップに沿って計画通りに進捗しているか、新たな課題は発生していないか、実証事業の実施状況やその結果はどうなっているか等を半年に一度程度を目途に定期的にフォローアップすることにより、PDCA (Plan, Do, Check, Action) を実施することは有効ではないか。

また、今回検討対象としている製品のほかにもレアメタルが多く使用されているものがありうることや、5 鉱種のほかにも資源確保の必要性が高まるものがありうることから、引き続きレアメタルの需給動向や使用状況、排出・リサイクルの実態把握を行い、必要に応じて、今回検討対象とした鉱種・製品以外についても、レアメタルのリサイクルを促進するための対応策を検討すべきではないか。

Ⅲ 中長期的な方向性

Ⅱに示した条件整備集中期間に講じる対策を通じて、2010年代後半には、使用済製品の回収量の増加、リサイクルの効率性の向上、資源循環実証事業等の取組の効果が現れることにより、ビジネスとしてレアメタルのリサイクルが進む状況を目指すものの、フォローアップによるPDCAの結果、当面の対応策を実施してもなおレアメタルのリサイクルが進まない場合や、我が国へのレアメタルの供給途絶等により需給が更に逼迫した場合等には、例えばレアメタルの回収を強制するなど資源確保の観点から更に強い措置が必要かどうかの検討が必要となる可能性があるのではないか。