

2. 各製品のリサイクルに係る現状

これまで前項で見てきた5鉱種のレアメタルは、含有する製品が多岐にわっており数多く存在する。そこで主立った製品についてリサイクルによってどの程度のレアメタル量を確保できるかというポテンシャルの推計を行い、特にポテンシャルが高い、またはポテンシャルの増加が見込まれることが明らかである製品として、大型家電製品、次世代自動車、パソコン、二次電池、電気電子機器全般、超硬工具を検討の対象とした。

本項ではこれら各製品のリサイクルに係る現状について以下の通り整理する。

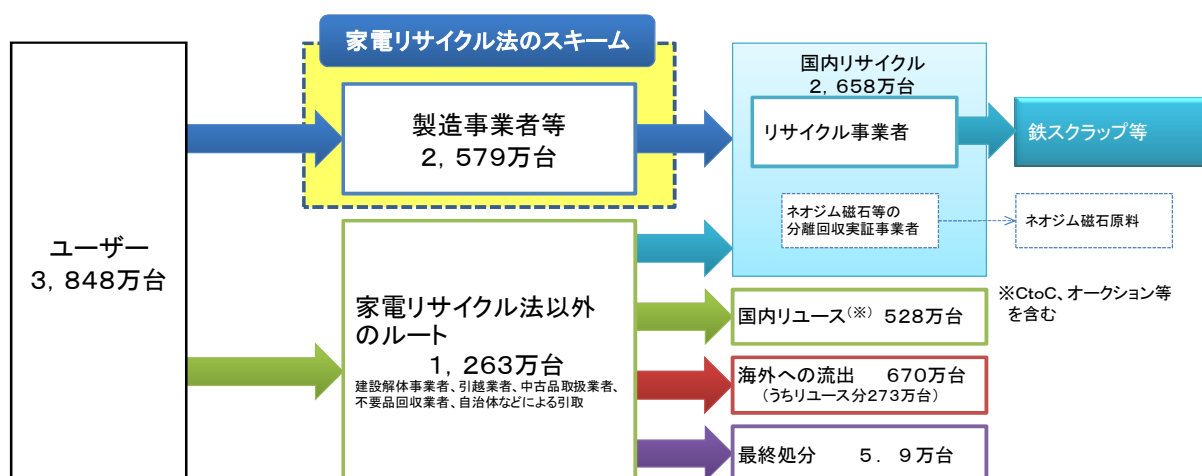
(1) 家電4品目

①使用済製品のマテリアルフロー

家電4品目については、主に一般家庭から排出され、家電リサイクル法に基づき、小売店等から製造事業者等に引き渡され、リサイクルプラントにおいてリサイクルされる。

家電リサイクル法に基づく回収台数は2,579万台で、リユースを除いた年間推計排出量3,047万台に対する回収率は約85%³となっている。

図表 2.1 家電4品目の静脈側マテリアルフロー



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電気・電子機器リサイクルワーキンググループ 中央環境審議会廃棄物・リサイクル部会家電リサイクル制度評価検討小委員会 第20回合同会合資料に基づき作成。

なお、一部の中間処理業者では、エアコンのコンプレッサーからネオジム磁石を選別し、国内磁石合金メーカーへ売却するが、多くは、ネオジム磁石は取り出されずに鉄くず等として処理されるケースや、鉄スクラップとして輸出されるケースが存在する。その他に不用品回収業者等を通じて海外流出されるケースが存在する。

また、中間処理業者の中には、国内磁石合金メーカー等においてどのような性状であれば買い取るか等の受入条件の情報発信を望む声があった。

更に、中古品輸出業者によって輸出されるものの中には、実際にはリユース

³ 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。

ス品ではないにも関わらずリユース品として輸出されている事例も存在する。

②消費者の排出意識（消費者アンケート調査より）

i) 家電リサイクル制度の認知度

経済産業省が実施した消費者アンケート調査（H24.2）によると家電リサイクル制度の認知度は84.7%となっており、全く知らないと回答した人は5.8%であった。この結果から、家電リサイクル制度の認知度が他の制度に比べて高いと言える。

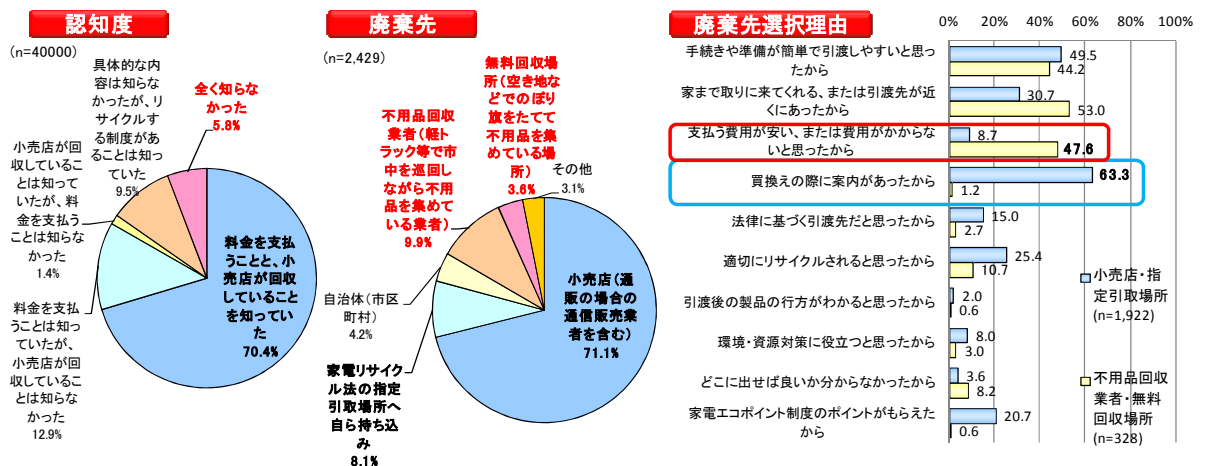
ii) 廃棄先

実際に使用済家電を廃棄した人で、その廃棄先として制度上の廃棄先（小売店、指定引取場所）を選択した人は79.2%だったが、不用品回収業者等を選択した人も13.5%存在した。

iii) 廃棄先決定理由

廃棄先に不用品回収業者等を選択した理由として「支払う費用が安い、またはかからない」ことを選択した人の割合は、制度上の廃棄先（小売店、指定引取場所）に廃棄した理由として同選択肢を選択した人の割合に比べ約5倍であった。また、制度上の廃棄先（小売店、指定引取場所）を選択した人の理由で最も高いものは「買換えの際の案内」であった。

図表 2.2 家電4品目の消費者アンケート結果



(産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会（第22回）資料より）

③レアメタルの含有情報の共有状況（エアコンのコンプレッサーについて）

i) レアメタルの含有状況

2011年に排出される使用済エアコンのうち、ネオジム磁石を含むも

の割合は5%⁴程度であり、それ以外については希土類を含まないフェライト磁石等が使用されている。今後、使用済エアコンのうちネオジム磁石を含むものの割合は増加する見込みである。(2020年：65%⁴)

ii) 含有情報の共有状況

レアメタルをリサイクルする場合、ネオジム磁石が搭載されたもののみを分別する必要があるが、コンプレッサーの外観からは、搭載されている磁石の種類(ネオジム磁石、フェライト磁石等)が判別できない。

現在、コンプレッサーからのネオジム磁石回収に取り組んでいる一部の事業者では、グループ内各メーカーからの情報提供により品番からネオジム磁石の含有有無を判断するケースやメーカーと中間処理業者との間で、機密保持契約を締結すること等より、ネオジム磁石含有有無に係る情報を共有するケースがある。他方、メーカーから情報を得られていない場合は、中間処理業者においてコンプレッサーを切断し、目視で含有の有無を判断するケースや自ら組成分析を行う等、含有情報の不足が中間処理業者におけるレアメタルリサイクルの妨げとなっているケースも存在する。

④レアメタルリサイクルの経済性分析(エアコンのコンプレッサーについて)

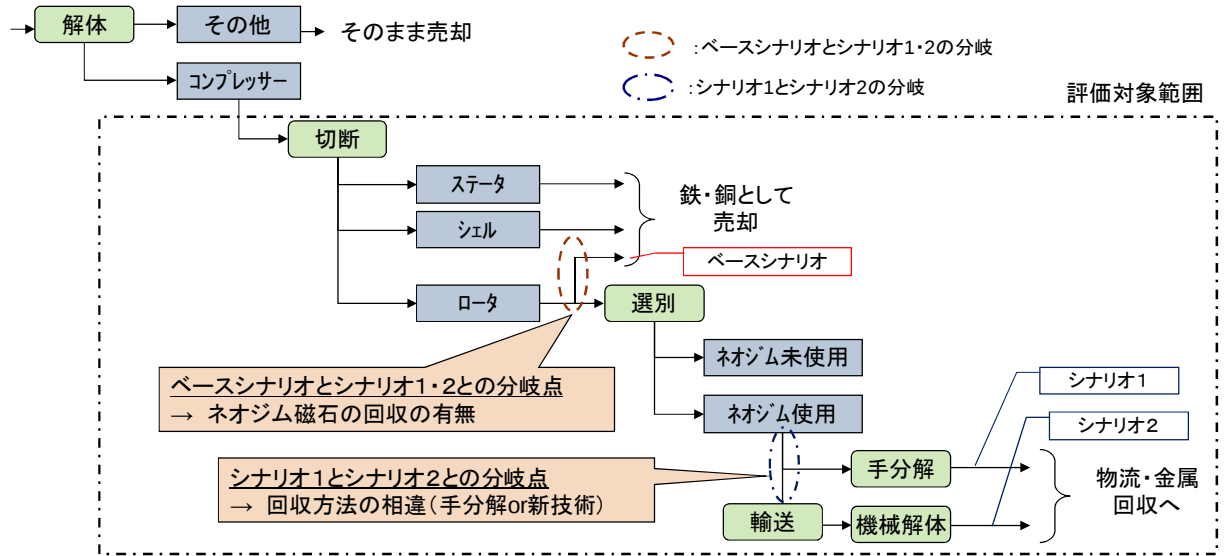
i) 算定範囲と条件の設定

評価対象範囲はエアコンを解体し、コンプレッサーを取り出した以降とし、2010年と2020年において「ネオジム磁石回収なし」(ベースシナリオ)の場合と「ネオジム磁石回収あり」の場合について推計を実施した。

なお「ネオジム磁石回収あり」については、2010年は手解体(シナリオ1)、2020年は最新技術(シナリオ2)による機械解体を想定している。

⁴産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会(第16回)ヒアリング資料より

図表 2.3 エアコンの処理フローとシナリオ分岐



(産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会(第22回)資料より)

ii) 試算結果⁵

2010年の経済性を見ると「ネオジム磁石回収なし」の合計収支が「ネオジム磁石回収あり」の合計収支を上回る一方で、2020年では、エアコンのネオジム磁石の採用率の向上(5%→65%)やレアメタルリサイクル技術の進展等を要因として「ネオジム磁石回収あり」が「ネオジム磁石回収なし」より優位となった。

ただし、中間処理段階の収支では、「ネオジム磁石回収なし」が「ネオジム磁石回収あり」より優位となっていることから、レアメタルリサイクルが促進されるためには、金属回収段階での収入を一定程度中間処理段階に配分することが必要である。

⁵本試算は、あくまで議論の材料として、関係者ヒアリング及び既往調査等を踏まえ部分的に試算したものであることや、レアメタルを回収した場合、しない場合に比べ経済性が改善するのか悪化するのかを相対的に見ることを目的としているものであり、全体収支の数値がリサイクル事業の利潤を示すものではないことに留意が必要。

図表 2.4 エアコンの経済性分析結果（2010年～2020年）

（単位：百万円）

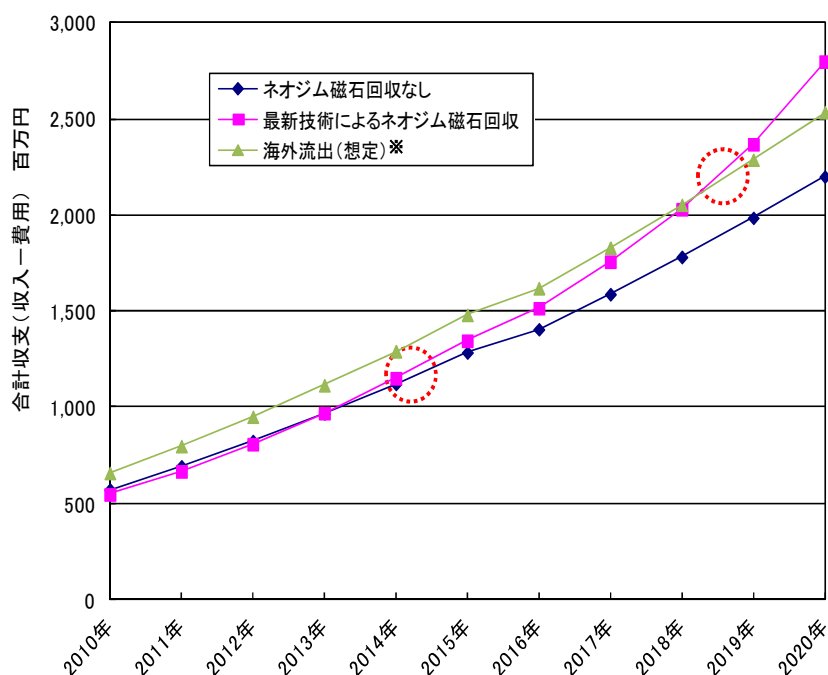
		2010年		2020年	
		ネオジム磁石回収なし	手分解によるネオジム磁石回収	ネオジム磁石回収なし	最新技術によるネオジム磁石回収
中間処理	費用	84	111	320	580
	収入	654	659	2,521	2,749
中間処理段階における収支		571	548	2,200	2,169
金属回収	費用	—	9	—	442
	収入	—	21	—	1,073
金属回収段階における収支		—	12	—	631
合計収支(収入－費用)		571	560	2,200	2,800
(回収ありの合計収支)－(回収なしの合計収支)			- 1 1		+ 6 0 0

（産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会（第22回）資料より）

iii) 感度分析（年度）

経済性分析結果をベースに、2010年以降毎年の合計収支の変化を試算したところ「ネオジム磁石回収あり」は、2014年以降に「ネオジム磁石回収なし」に比べて優位となり、海外流出を想定したケースに対しても、2018年以降に優位となった。

図表 2.5 2010年以降の経過年による感度分析 結果



※コンプレッサーを切断・解体せずに、そのまま海外輸出していると推測される事業者に売却した場合の試算。

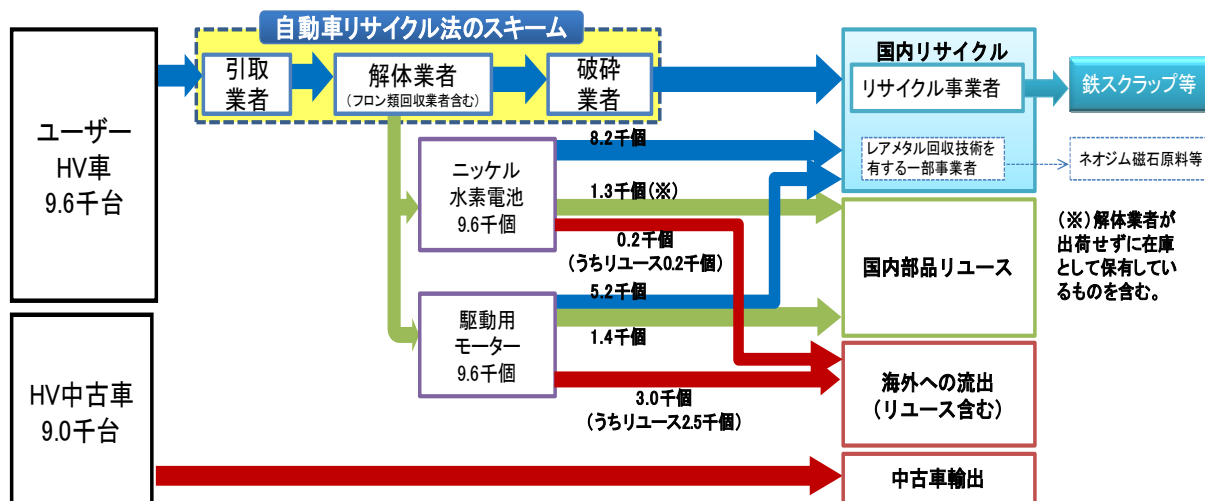
（産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会（第22回）資料より）

(2) 次世代自動車（HV、PHEV、EV）

①使用済製品のマテリアルフロー

次世代自動車は一般家庭等から排出され、自動車リサイクル法に基づき、引取業者を通じて解体業者・破碎業者によりリサイクルされる。自動車リサイクル法に基づく回収台数は9.6千台で、中古車輸出を除き自動車の回収率はほぼ100%となっている。

図表 2.6 次世代自動車の静脈側マテリアルフロー



出所：株式会社経済研究所調査に基づき作成

しかしながら、自動車リサイクル法に違反し、エアバッグ類等未処理のまま輸出されるケースも存在する。

また、回収後に解体業者等を通じて部品等として海外流出するものが相当数存在する。

中でも次世代自動車の駆動用モーターは、自動車メーカーに売却されることもあるが、海外へ輸出されるものも約31%存在する。その一方で、次世代自動車のニッケル水素電池は、自動車メーカーに引き渡されることが多く、輸出されることは少ない。

なお、解体業者の中には、今後国内資源循環を進めるためには、解体業者だけでは難しく、自動車メーカーや非鉄製錬事業者等関連事業者との取引ルートの構築が必要との声があったほか、自動車解体業者の業界団体からは、この業界は零細企業が多く、自動車メーカーや非鉄製錬事業者等に個社で交渉等することはなかなか難しいので、各社が協力して業界全体で進めていく必要があるとの声があった。

②レアメタルの含有情報の共有状況

i) レアメタルの含有状況

次世代自動車の駆動用モーターには、メーカーや車種によらず全てにネオジム磁石が使用されているが、自動車の電動パワステモーターについては、メーカー、車種、年式によって、搭載している磁石の種類（ネオジム磁石、

フェライト磁石等)が異なっている。

次世代自動車用電池では、ニッケル水素電池はメーカーや機種によらず全てにコバルトが使用されているが、リチウムイオン電池については、コバルトを含む三元系正極材のほか、コバルトを含まないマンガン系正極材などが存在しており、一台当たりのコバルト使用量の低減に向けた取組も進みつつある。

ii) 含有情報の共有状況

次世代自動車の駆動用モーターおよびニッケル水素電池については、メーカーや機種にかかわらず、全てにレアメタルを含有していることから、レアメタルのリサイクル工程において、ネオジム磁石の含有情報の共有については課題となっていない。一方で、電動パワステ用モーターについては、搭載している磁石の種類が混在していることからネオジム磁石搭載車種を特定する必要がある。

またリチウムイオン電池については、外観からコバルトの含有有無が判別できないことや、有価金属（コバルト等）の含有量やリサイクルを阻害する成分の混入状況を確認するため、含有情報の把握が必要となるケースがある。そのため一部では、自動車用電池メーカー・正極材メーカーと製錬業者との間で機密保持契約を締結すること等により、製造工程で発生する屑や不良品中の含有情報を共有している場合も存在する。他方メーカーから情報が得られない場合は、製錬業者が自ら含有量分析・評価を実施しており、製錬業者におけるリサイクルの妨げとなっている場合も存在する。

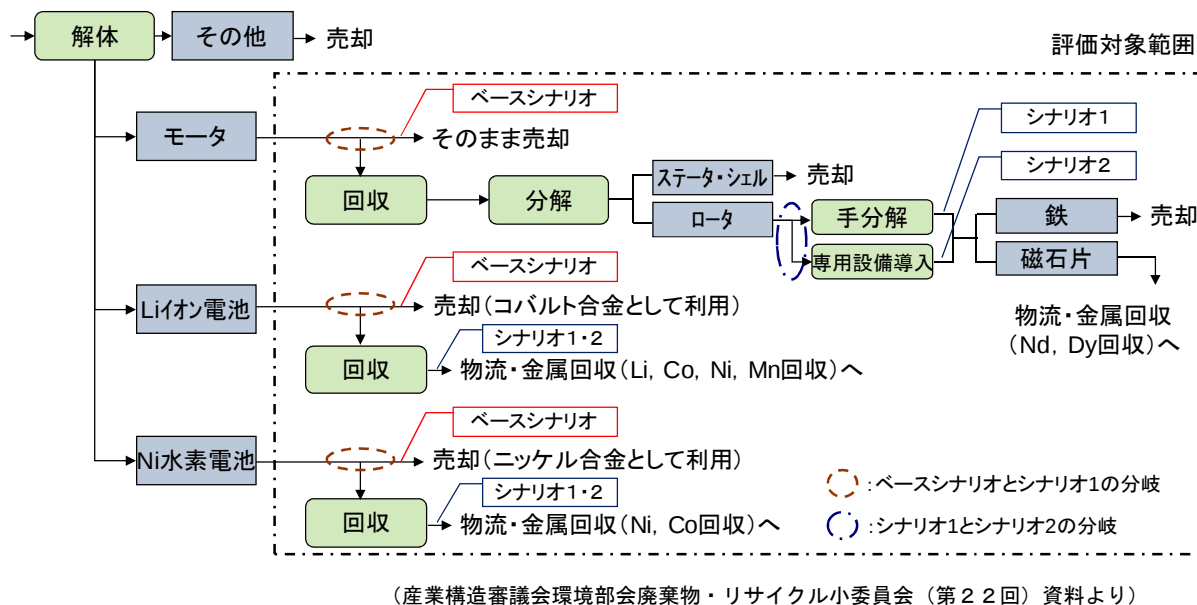
③レアメタルリサイクルの経済性分析

i) 算定範囲と条件の設定

評価対象範囲は次世代自動車を解体し、「モーター（エンジンユニット）」、「電池」を取り出した以降とし、2010年と2020年において「レアメタル回収なし」（ベースシナリオ）の場合と「レアメタル回収あり」の場合について推計を実施した。

なお「レアメタル回収あり」については、2010年は手解体（シナリオ1）、2020年は専用設備導入（シナリオ2）によるレアメタル回収を想定している

図表 2.7 次世代自動車の処理フローとシナリオ分岐



ii) 試算結果⁶

2010年の経済性を見ると「レアメタル回収なし」の合計収支が「レアメタル回収あり」の合計収支を上回る一方で、2020年では、次世代自動車の排出量が増加したことやレアメタルリサイクル技術の進展等を要因として「レアメタル回収あり」が「レアメタル回収なし」より優位となった。

ただし、中間処理段階の収支では、依然として「レアメタル回収なし」が「レアメタル回収あり」より優位となっていることから、レアメタルリサイクルが促進されるためには、金属回収段階での収入を一定程度中間処理段階に配分することが必要である。

⁶本試算は、あくまで議論の材料として、関係者ヒアリング及び既往調査等を踏まえ部分的に試算したものであることや、レアメタルを回収した場合、しない場合に比べ経済性が改善するのか悪化するのかを相対的に見ることを目的としているものであり、全体収支の数値がリサイクル事業の利潤を示すものではないことに留意が必要。

図表 2.8 次世代自動車の経済性分析結果（2010年～2020年）

（単位：百万円）

		2010年		2020年	
		レアメタル回収なし	手分解によるレアメタル回収	レアメタル回収なし	専用設備導入によるレアメタル回収
中間処理	費用	0	63	0	483
	収入	33	24	866	653
中間処理段階における収支		33	-39	866	170
金属回収	費用	—	50	—	854
	収入	—	78	—	1,867
金属回収段階における収支		—	28	—	1,012
合計収支※(収入－費用)		33	-11	866	1,182
(回収ありの合計収支)－(回収なしの合計収支)			-44		+316

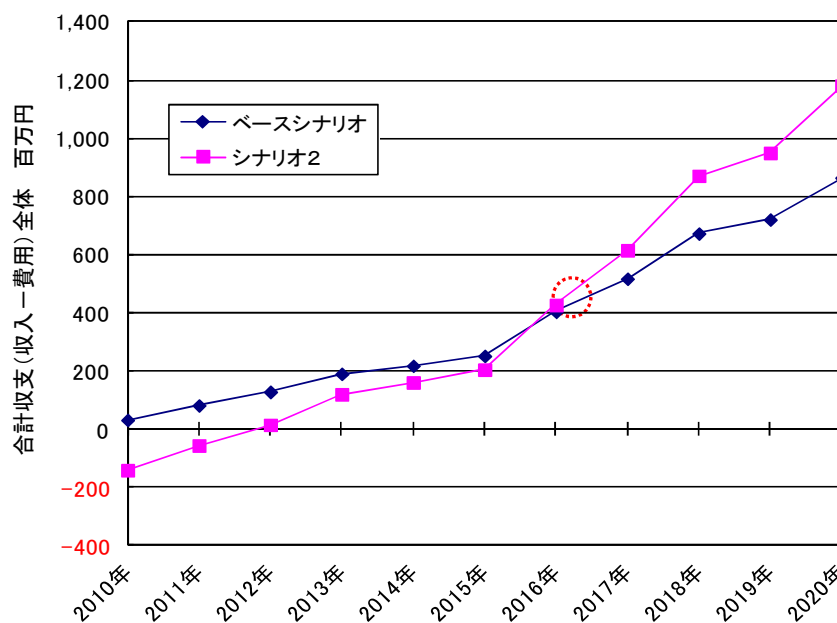
※合計収支については、レアメタル含有部品の買取価格が評価対象外となっていることに留意が必要。

（産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会（第22回）資料より）

iii) 感度分析（年度）

経済性分析結果をベースに、2010年以降毎年合計収支の変化を試算したところ、2016年以降に「レアメタル回収あり」が「レアメタル回収なし」に比べて優位となった。

図表 2.9 2010年以降の経過年による感度分析結果



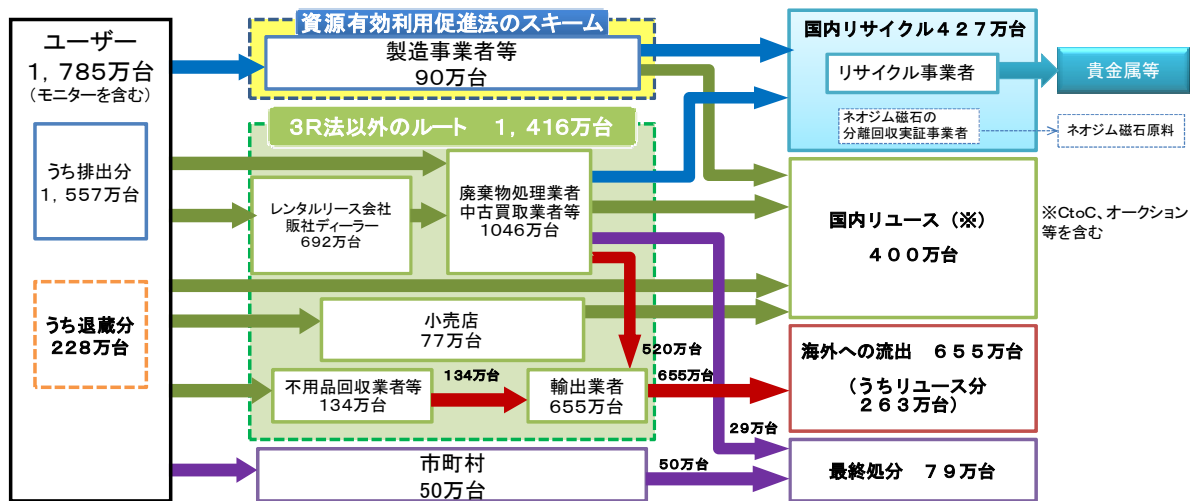
（産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会（第22回）資料より）

(3) パソコン

①使用済製品のマテリアルフロー

パソコンについては、一般家庭及び事業者より排出され、資源有効利用促進法に基づきゆうパック等を活用し、パソコンメーカーにより回収・リサイクルされる。資源有効利用促進法に基づく回収量は90万台で、リユースを除いた年間推計排出量893万台に対する回収率⁷は約10%となっている。

図表 2.10 パソコンの静脈側マテリアルフロー



一方、中古買取業者や不用品回収業者等を通じて海外に流出するものや市町村により最終処分場に埋め立てられているものも相当数存在するほか、回収されても鉄くず等として処理されたり、スクラップとして輸出されるケースも存在する。

なお、中間処理業者の中には、ハードディスク（HDD）からネオジム磁石を解体・選別し、国内磁石合金メーカーへ廃磁石として売却しているケースも存在する。

また、一部の中間処理業者からは、国内資源循環に向けるため、適切にリサイクルできる事業者など関係者間での国内資源循環ルートの構築を望む声のほか、使用済パソコンを抱えている国内リース会社の入札では、ほとんど中国系の企業に買い負けているとの声もあった。

②消費者の排出意識（消費者アンケート調査より）

i) パソコンリサイクル制度の認知度

経済産業省が実施した消費者アンケート調査（H24.2）によると資源有効

⁷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。

利用促進法に基づくパソコンリサイクル制度の認知度は21.6%で、全く知らないと回答した人は55.0%であった。この結果からパソコンリサイクル制度の認知度は、他の制度に比べて低いと言える。

ii) 廃棄先

実際に使用済パソコンを廃棄した人で、その廃棄先としてパソコンメーカーを選択した人は22.1%であったが、不用品回収業者等を選択した人も30.2%存在した。なお、廃棄先として最も高かったのは小売店の35.9%であった。

iii) 希望廃棄先

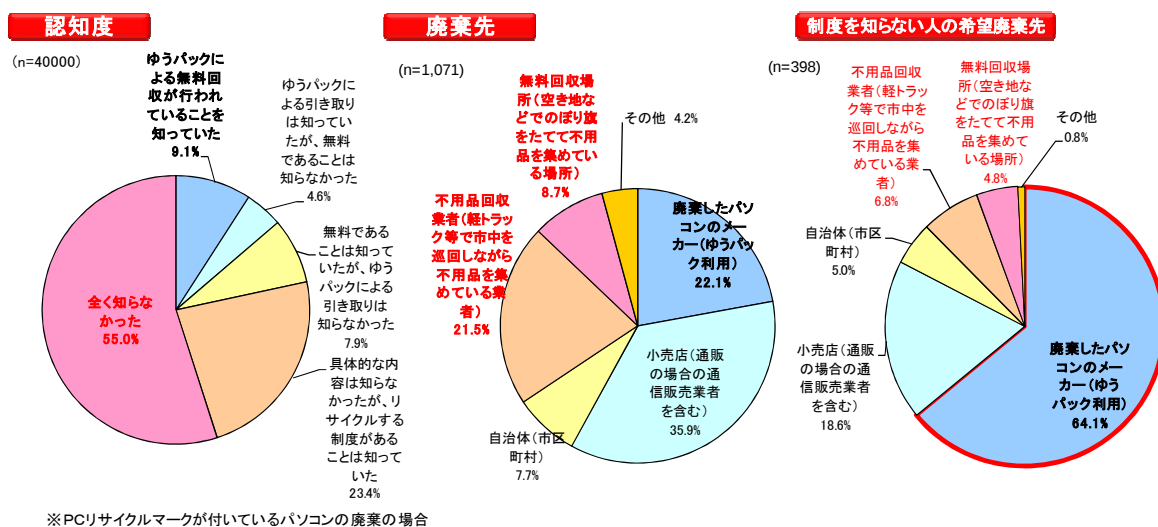
使用済パソコンのリサイクル制度を知らない人で、実際の廃棄先としてパソコンメーカーを選択した人は8.0%だったが、PCリサイクルマークが貼付されたパソコンは排出時に無料でパソコンメーカーが回収することを理解すると、パソコンメーカーを希望廃棄先と選択する人が64.1%まで増加した。

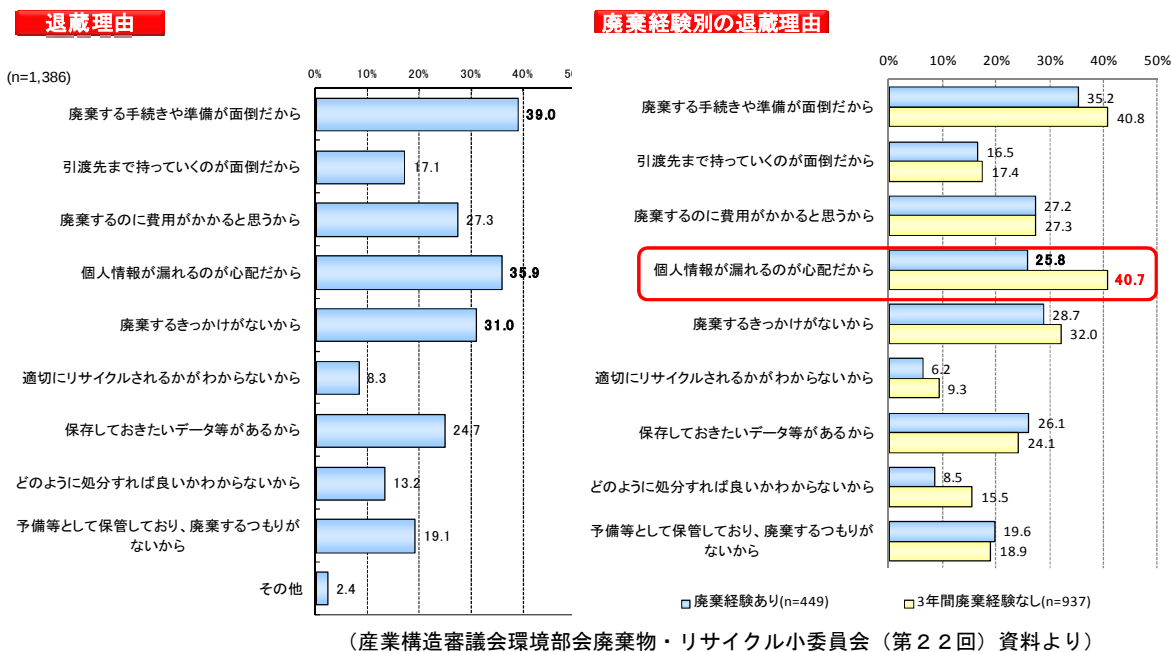
iv) 退蔵理由

使用済パソコンを家庭内に退蔵している人の割合は46.7%で、その退蔵理由として「手続きや準備が面倒」が39%、「個人情報漏洩を心配」が35.9%、「きっかけがない」が31%の順であった。

なお、退蔵している人は、廃棄経験者に比べ、個人情報の漏洩を心配している割合が約1.5倍となっている。

図表 2.11 パソコンの消費者アンケート結果





③レアメタルの含有情報の共有状況

i) レアメタルの含有状況

パソコンのHDDについては、メーカーや機種によらず全てにネオジム磁石が使用されている。

ii) 含有情報の活用状況

パソコンのHDDについては、メーカーや機種によらず全てにレアメタルを含有していることから、レアメタルのリサイクル工程において、ネオジム磁石の含有情報の共有については課題となっていない。

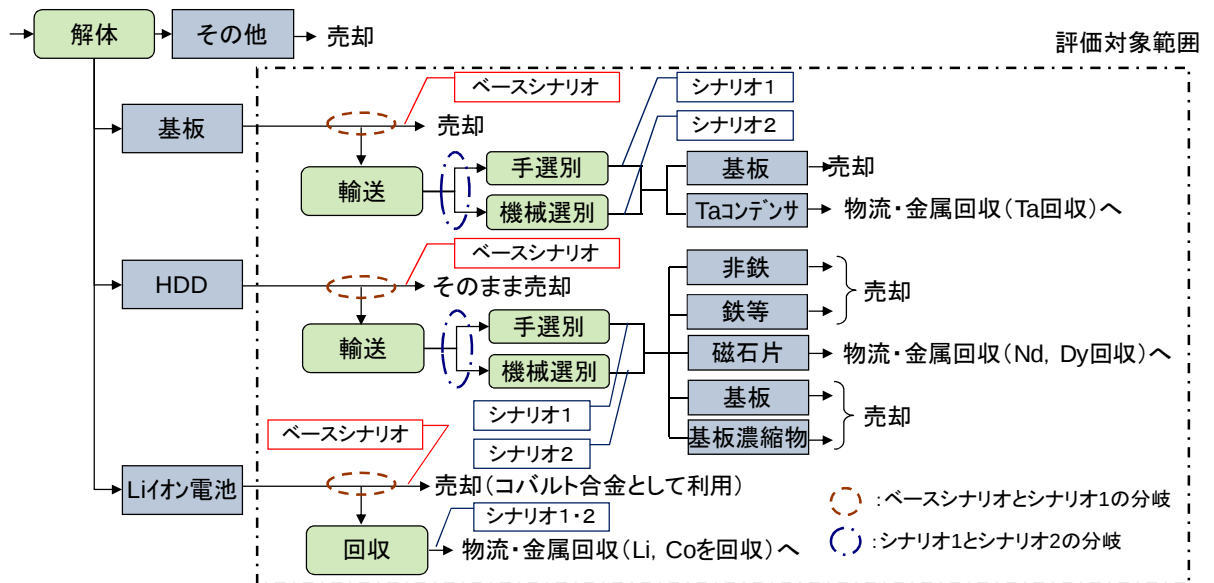
④レアメタルリサイクルの経済性分析

i) 算定範囲と条件の設定

評価対象範囲はパソコン（ノート型、デスクトップ型）を解体し、「基板」「HDD」「リチウムイオン電池」を取り出した以降とし、2010年と2020年において「レアメタル回収なし」（ベースシナリオ）の場合と「レアメタル回収あり」の場合について推計を実施した。

なお「レアメタル回収あり」については、2010年は手解体（シナリオ1）、2020年は機械設備導入（シナリオ2）による機械解体・機械選別を想定している。

図表 2.12 パソコンの処理フローとシナリオ分岐



(産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会(第22回)資料より)

ii) 試算結果⁸

パソコン全体での経済性については、2010年、2020年ともに「レアメタル回収あり」の合計収支が「レアメタル回収なし」の合計収支より優位となることはなかった。

図表 2.13 パソコンの経済性分析結果(2010年～2020年)

(単位: 百万円)

		2010年		2020年	
		レアメタル回収なし	手分解によるレアメタル回収	レアメタル回収なし	機械解体によるレアメタル回収
中間処理	費用	0	179	0	54
	収入	926	945	568	573
中間処理段階における収支		926	766	568	518
金属回収	費用	—	38	—	35
	収入	—	50	—	41
金属回収段階における収支		—	12	—	6
合計収支(収入－費用)		926	778	568	524
(回収ありの合計収支)－(回収なしの合計収支)			-148		-44

(産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会(第22回)資料より)

そこで、2020年における構成部品毎(基板・HDD・リチウムイオン電池)の経済性をみたところ基板については、「Taコンデンサ回収あり」が、「Taコンデンサ回収なし」を上回ることなく、HDDについても「ネ

⁸本試算は、あくまで議論の材料として、関係者ヒアリング及び既往調査等を踏まえ部分的に試算したものであることや、レアメタルを回収した場合、しない場合に比べ経済性が改善するのか悪化するのかを相対的に見ることを目的としているものであり、全体収支の数値がリサイクル事業の利潤を示すものではないことに留意が必要。

「ネオジム磁石回収あり」が「ネオジム磁石回収なし」を上回ることにはなかった。一方リチウムイオン電池については、合計収支がプラスに転じることはないものの「湿式製錬によるLi、Co、Ni等回収あり」が「Li、Co、Ni等回収なし」を若干上回る結果となった。

図表 2.14 パソコンの構成部品毎における経済性分析結果（2020年）

（単位：百万円）

対象部品	基板のみを対象とした場合		HDDのみを対象とした場合		リチウムイオン電池のみを対象とした場合	
	Taコンデンサ回収なし	機械解体によるTaコンデンサ回収	ネオジム磁石回収なし	機械解体によるネオジム磁石回収	Li、Co、Ni等回収なし	湿式製錬によるLi、Co、Ni等回収
合計収支(収入－費用)	564	529	10	1	-6	-5
(回収ありの全体収支)－(回収なしの合計収支)		-35		-9		+1

（産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会（第22回）資料より）

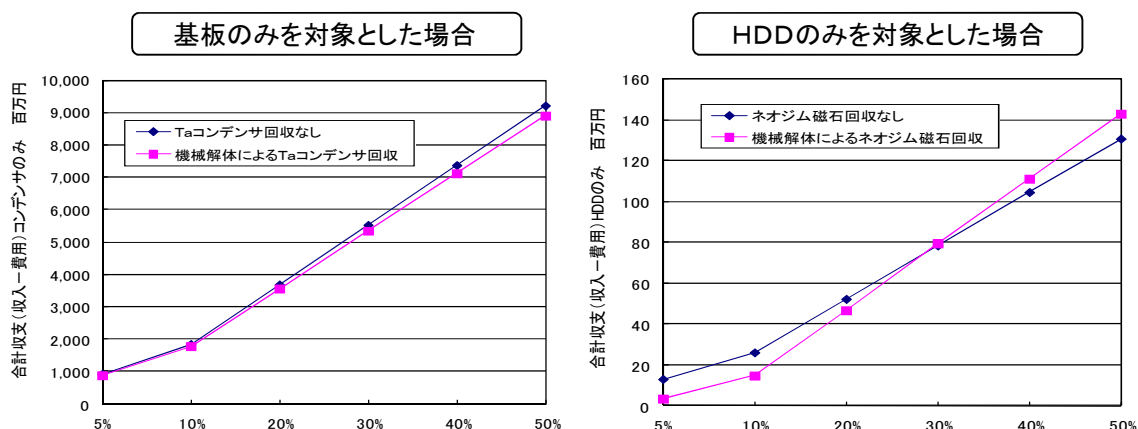
iii) 感度分析（回収率）

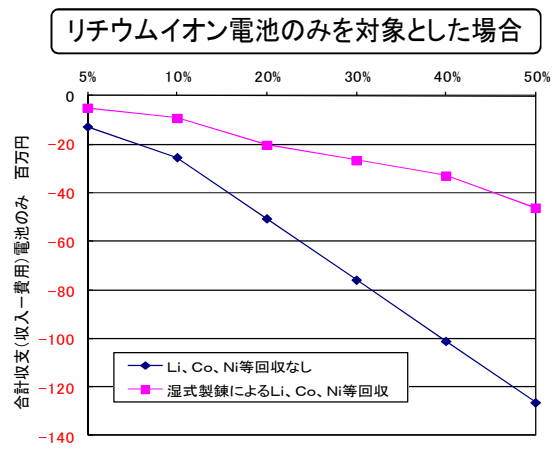
2020年におけるパソコンの構成部品毎の経済性分析結果をベースに、回収率が変化した場合の合計収支の変化を試算したところ、基板については、回収率が向上しても「Taコンデンサ回収あり」が、「Taコンデンサ回収なし」を上回ることにはなかった。

またHDDについては、回収率が30%以上となることで、「ネオジム磁石回収あり」が「ネオジム磁石回収なし」より優位となることから回収率の向上が課題となった。

またリチウムイオン電池については、回収率が向上しても、合計収支がプラスに転じることはないものの「Li、Co、Ni等回収あり」が「Li、Co、Ni等回収なし」を上回る結果となった。

図表 2.15 構成部品毎における回収率による感度分析結果





(産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会(第22回)資料より)

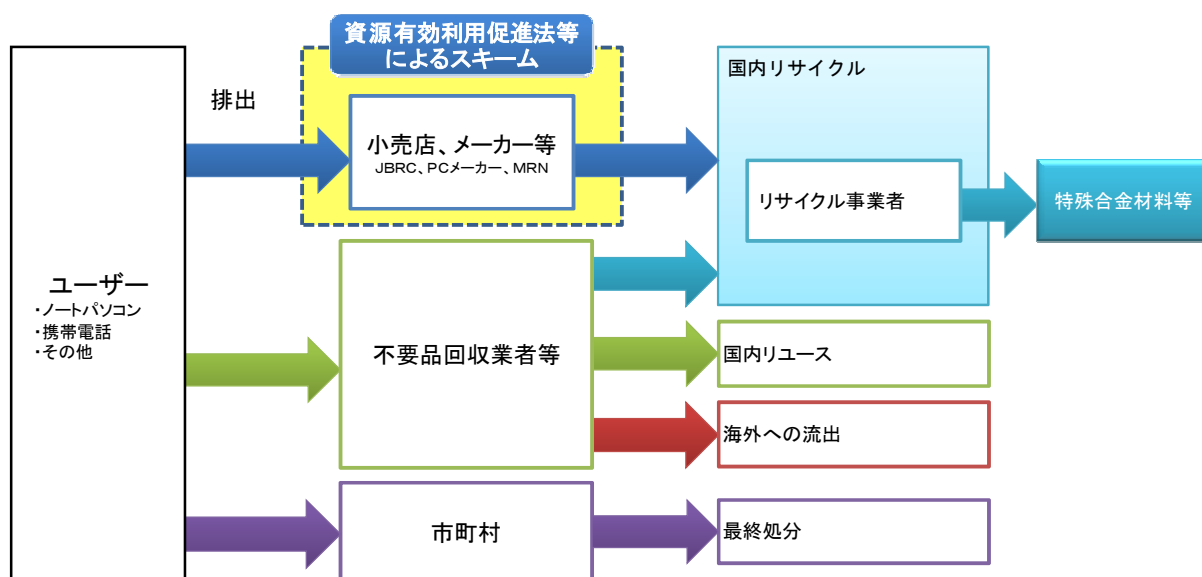
(4) 小形二次電池⁹

①使用済製品のマテリアルフロー

使用済小形二次電池については、一般家庭及び事業者より排出され、資源有効利用促進法に基づき、電池メーカーと電池使用製品メーカー等による回収が行われており、電池単体での排出と、製品（パソコン・携帯電話等）と一体となった排出の2通りが存在している。

電池単体での排出の場合、電池メーカーと電池使用製品メーカー等が参画したJ B R C（Japan Portable Rechargeable Battery Recycling Center）により設置された回収ボックス等にてJ B R C会員である電池メーカーと電池使用製品メーカー等の使用済小形二次電池の回収が行われている。一方、製品と一体となった排出の場合、パソコンについては資源有効利用促進法に基づく使用済パソコン回収スキームのなかでパソコンメーカー等により回収され、携帯電話については、携帯電話メーカーと通信事業者が設立したモバイル・リサイクル・ネットワーク（MRN）における使用済み携帯電話の回収取組のなかで、携帯電話ショップ等での回収が行われている。

図表 2.16 小形二次電池の静脈側のマテリアルフロー



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15回）資料より。

なお、J B R C が回収ボックス等を設置し回収した小形二次電池単体については、国内非鉄製錬事業者や電池リサイクル業者に引き渡されるため、輸出されるものはほとんどない。また、メーカー等による回収スキームにおいてパソコン・携帯電話と一体となって回収された小形二次電池についても、電池の取り扱い不良等によって発火等の可能性があるため、必ず選別され、電池リサイクル業者に引き渡されるので、輸出されるものはほと

⁹小形二次電池におけるレアメタルリサイクルの経済性分析については、33 ページのパソコン、41 ページの携帯電話の経済性分析を参照。

んどない。

一方、小型電子機器等と一体となって排出されたもののうち、市町村により最終処分場に埋め立てられてしまうものや、不用品回収業者等を通じて海外に流出してしまうものなども一部存在する。

②消費者の排出意識（消費者アンケート調査より）

i) 小形二次電池回収制度の認知度

経済産業省が実施した消費者アンケート調査（H24.2）によると資源有効利用促進法に基づく使用済小形二次電池の回収制度の認知度は52.8%で、知らないと回答した人は28.4%であった。

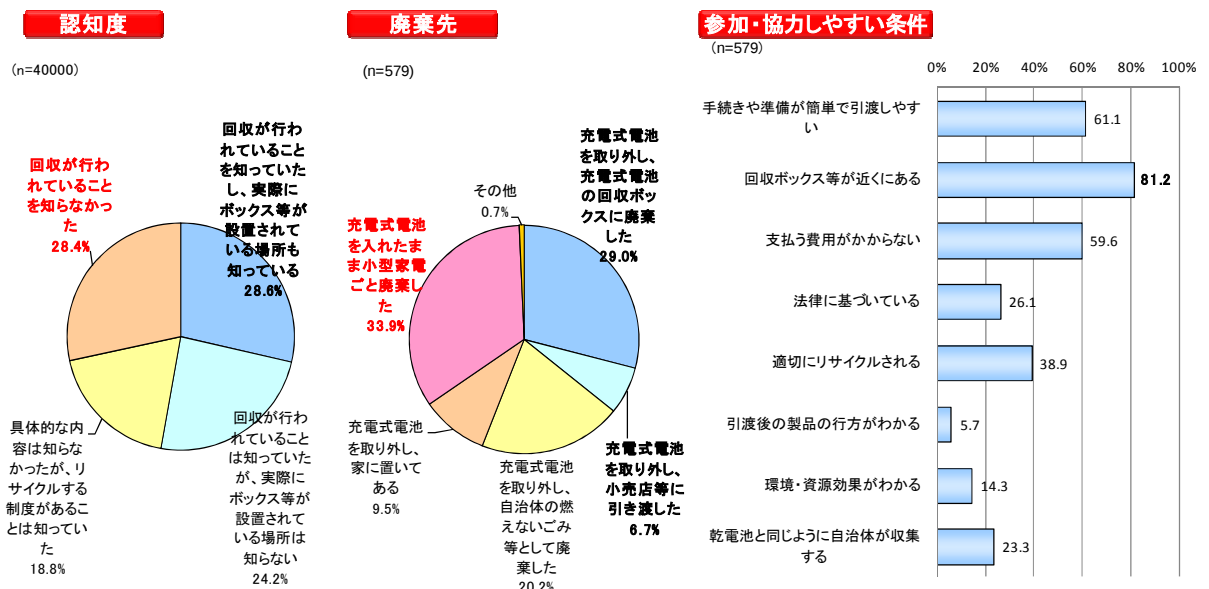
ii) 廃棄先

実際に使用済小形二次電池を廃棄した人で、その廃棄先として回収ボックスや小売店等を選択した人は35.7%で、小型電子機器等と一緒に廃棄した人は33.9%であった。

iii) 使用済小形二次電池回収制度に参加・協力しやすい条件

使用済小形二次電池の回収制度にどのような条件であれば参加・協力しやすいか聞いたところ「回収ボックス等が近くにあること」を選択する割合が81.2%で最も高かった。

図表 2.17 小形二次電池の消費者アンケート結果



（産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会（第22回）資料より）

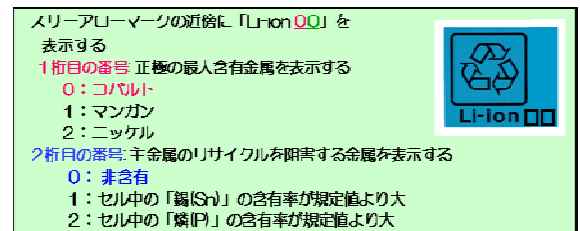
③レア金属の含有情報の共有状況

i) レア金属の含有状況

小形リチウムイオン電池については、コバルト含有量が高いコバルト系正極材のほか、コバルト含有量が低い三元系正極材、ニッケル主成分のニッケル系、コバルトを殆ど含有しないマンガン系正極材や鉄系正極材が存在する。2010年にJBRCが回収した使用済みリチウムイオン電池のうち、コバルト系正極材の割合は78%※であり、コバルト系以外の正極材の割合が増加しつつある。

ii) 含有情報の活用状況

電池メーカーにおいて、正極材の含有金属情報等を電池に表示する取組を実施※しており、一部のリサイクル業者は、その識別表示に基づき、使用済み電池を正極材の種類毎に分別して処理を行っており、コバルトの含有情報の共有については課題となっていない。



※産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会（第17回）資料より

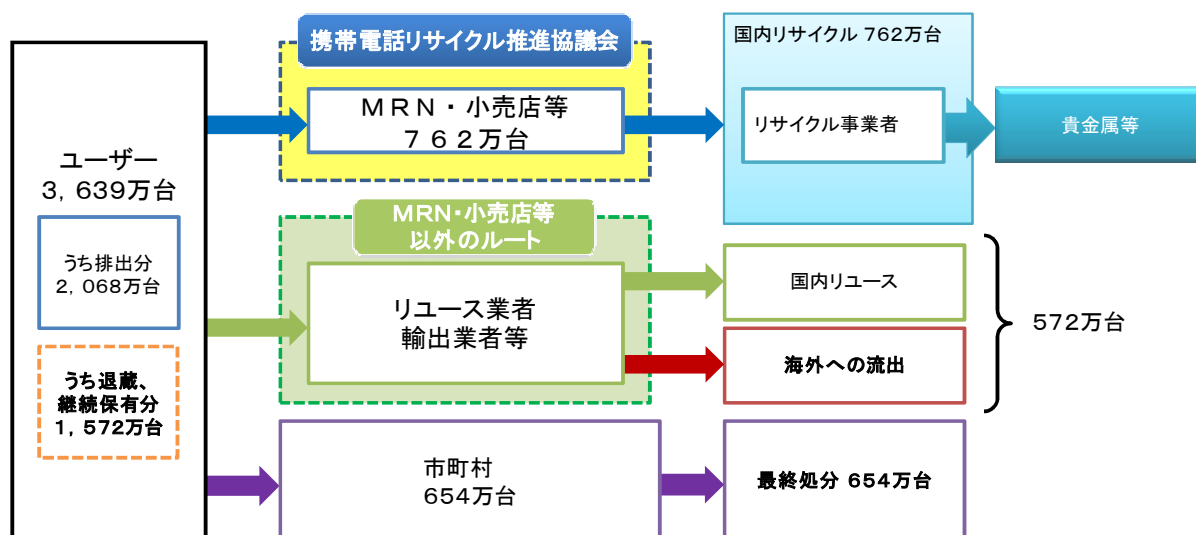
(5) 携帯電話

①使用済製品のマテリアルフロー

携帯電話については、主に一般家庭から排出され、携帯電話リサイクル推進協議会（MRN・小売店等）により回収・リサイクルされる。

携帯電話リサイクル推進協議会による回収量は762万台で、退蔵分を除いた年間推計排出量2,068万台に対する回収率37%となっている。

図表 2.18 携帯電話の静脈側マテリアルフロー



出典：中央環境審議会廃棄物・リサイクル部会小型電気電子機器リサイクル制度及び使用済製品中の有用金属の再生利用に関する小委員会（H23年度）資料に基づき作成。

なお、家庭内退蔵されるもの¹⁰が相当数存在するほか、市町村により最終処分されるものや海外流出するものも一定量存在する。

②消費者の排出意識（消費者アンケート調査より）

i) 携帯電話ショップ等での引き取り制度の認知度

経済産業省が実施した消費者アンケート調査（H24.2）によると携帯電話ショップ等での引き取り制度の認知度は60.4%で、全く知らないと回答した人は19.5%であった。

ii) 廃棄先

使用済携帯電話を実際に廃棄した人で、その廃棄先として携帯電話ショップを選択した人は85.6%、家電量販店等が9.3%となっており、ほとんどの消費者は携帯電話ショップ等に引き渡しているとの結果となった。

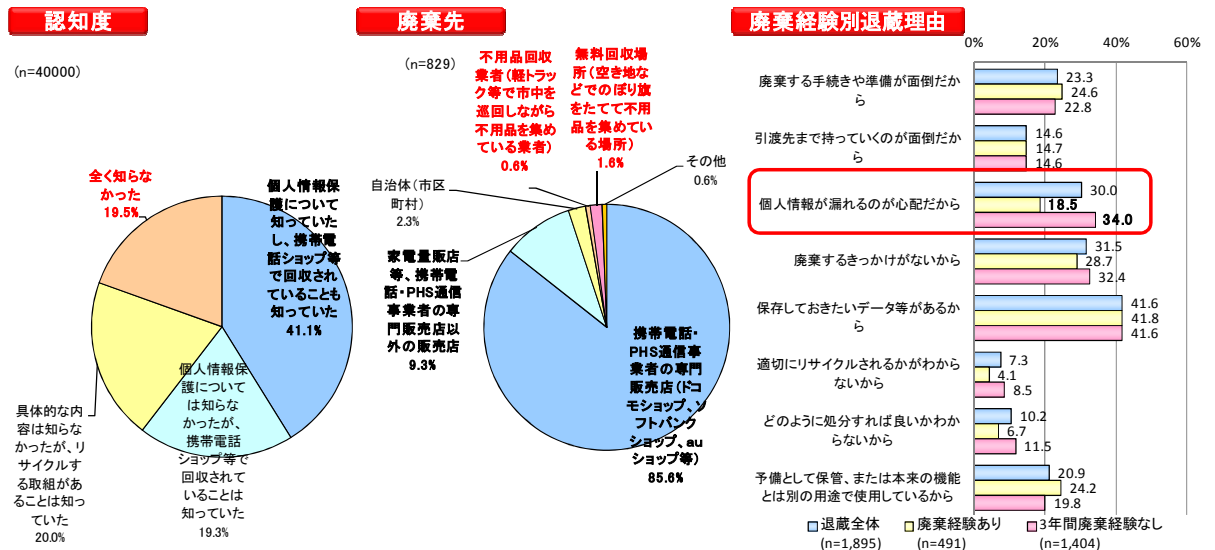
iii) 退蔵理由

使用済携帯電話を家庭内に退蔵している人の割合は63.9%と他の品

¹⁰電話以外の用途での継続利用等するケースもあり留意が必要。

目に比べ、退蔵割合が高い。またその退蔵理由としては「保存しておきたいデータがある」が41.6%、「きっかけがない」が31.5%、「個人情報漏洩が心配」が30.0%の順となっている。退蔵している人は、廃棄経験者に比べ、個人情報の漏洩を心配している割合が倍近く高い。

図表 2.19 携帯電話の消費者アンケート結果



(産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会 (第22回) 資料より)

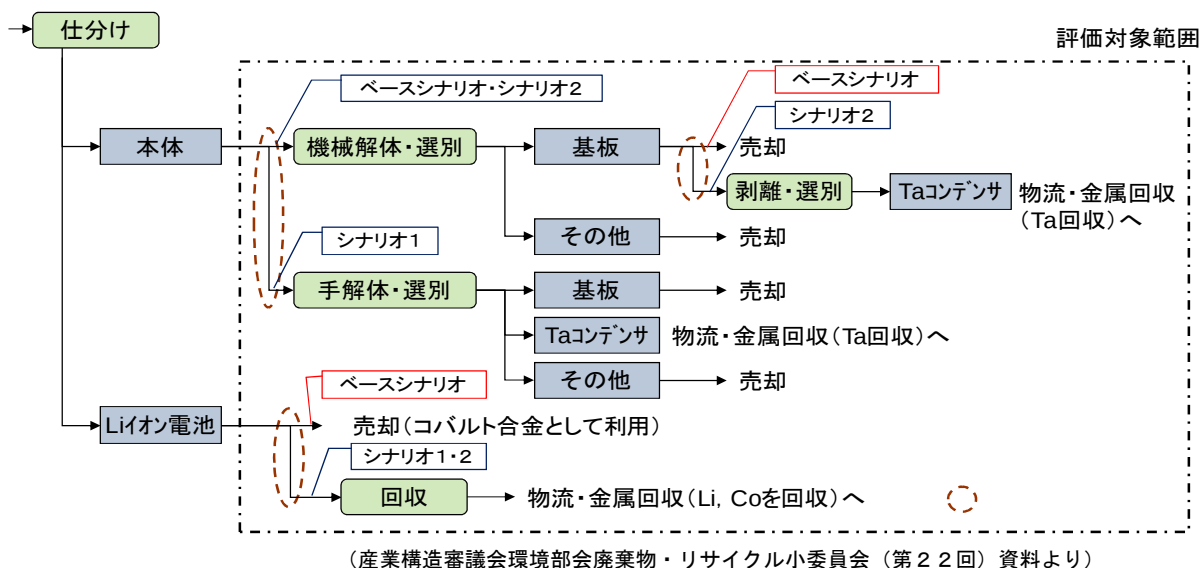
③レアメタルリサイクルの経済性分析

i) 算定範囲とシナリオの設定

評価対象範囲は回収された携帯電話を本体とリチウムイオン電池に仕分けした以降とし、2010年と2020年において「レアメタル回収なし」(ベースシナリオ)の場合と「レアメタル回収あり」の場合について推計を実施した。

なお「レアメタル回収あり」については、2010年は手解体 (シナリオ1)、2020年は専用設備導入 (シナリオ2) によるレアメタル回収を想定している。

図表 2.20 携帯電話の処理フローとシナリオ分岐



ii) 試算結果¹¹

携帯電話全体での経済性については、2010年、2020年ともに「レアメタル回収あり」の合計収支が「レアメタル回収なし」の合計収支より優位となることはなかった。

図表 2.21 携帯電話の経済性分析結果（2010年～2020年）

（単位：百万円）

		2010年		2020年	
		レアメタル回収なし	手分解によるレアメタル回収	レアメタル回収なし	専用設備導入によるレアメタル回収
中間処理	費用	44	579	44	97
	収入	1,174	1,639	999	972
中間処理段階における収支		1,130	1,060	955	875
金属回収	費用	—	65	—	42
	収入	—	90	—	56
金属回収段階における収支		—	25	—	15
合計収支(収入－費用)		1,130	1,085	955	890
(回収ありの合計収支)－(回収なしの合計収支)			- 45		- 65

（産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会（第22回）資料より）

そこで、2020年における構成部品毎（基板・リチウムイオン電池）の経済性をみたところ、基板については、「Taコンデンサ回収あり」が「Taコンデンサ回収なし」を上回ることはなく、リチウムイオン電池については、合計収支がプラスに転じることはないものの「Li、Co、Ni等回収あり」が「Li、Co、Ni等回収なし」を上回る結果となった。

¹¹本試算は、あくまで議論の材料として、関係者ヒアリング及び既往調査等を踏まえ部分的に試算したものであることや、レアメタルを回収した場合、しない場合に比べ経済性が改善するのか悪化するのかを相対的に見ることを目的としているものであり、全体収支の数値がリサイクル事業の利潤を示すものではないことに留意が必要。

図表 2.22 携帯電話の構成部品毎における経済性分析結果（2020年）

（単位：百万円）

対象部品	基板（Taコンデンサ）のみを対象とした場合		リチウムイオン電池のみを対象とした場合	
回収の有無	Taコンデンサ 回収なし	機械解体による Taコンデンサ 回収	Li、Co、Ni等 回収なし	湿式製錬による Li、Co、Ni等 回収
合計収支（収入－費用）	970	897	-15	-6
（回収ありの全体収支）－（回収なしの合計収支）		- 73		+ 9

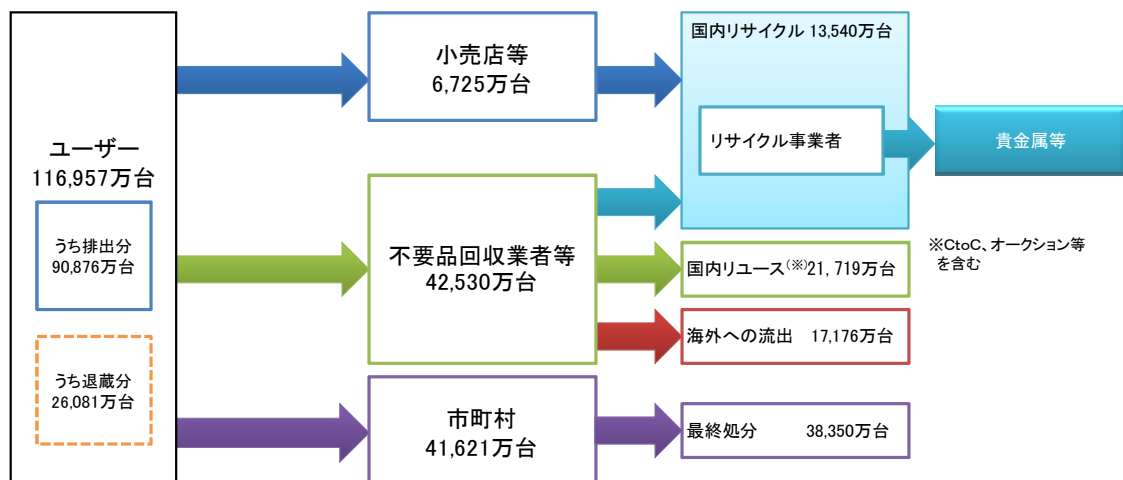
（産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会（第22回）資料より）

（６）小型電子機器等

①使用済製品のマテリアルフロー

小型電子機器等については、主に一般家庭から排出され、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。国内リサイクル量は１３，５４０万台となっている。

図表 2.23 小型電子機器等の静脈側のマテリアルフロー



出典：中央環境審議会廃棄物・リサイクル部会小型電気電子機器リサイクル制度及び使用済製品中の有用金属の再生利用に関する小委員会（H23年度）資料に基づき作成。
※上記小委員会の検討対象品目から、携帯電話、パソコン、カー用品を除いた80品目。

なお、小売店等を通じてリユース・リサイクルされているものや、海外流出しているものも存在するほか、市町村が実施する使用済小型電子機器等の入札で、雑品として海外へ輸出する業者に買い負けてしまうことが多いとの声があった。

②消費者の排出意識（消費者アンケート調査より）

i）廃棄先

経済産業省が実施した消費者アンケート調査（H24.2）によると、使用済小型電子機器等を実際に廃棄した人で、その廃棄先として自治体を選択した人は５３．７％で、小売店が２３．０％、不用品回収業者等が１７．４％であった。

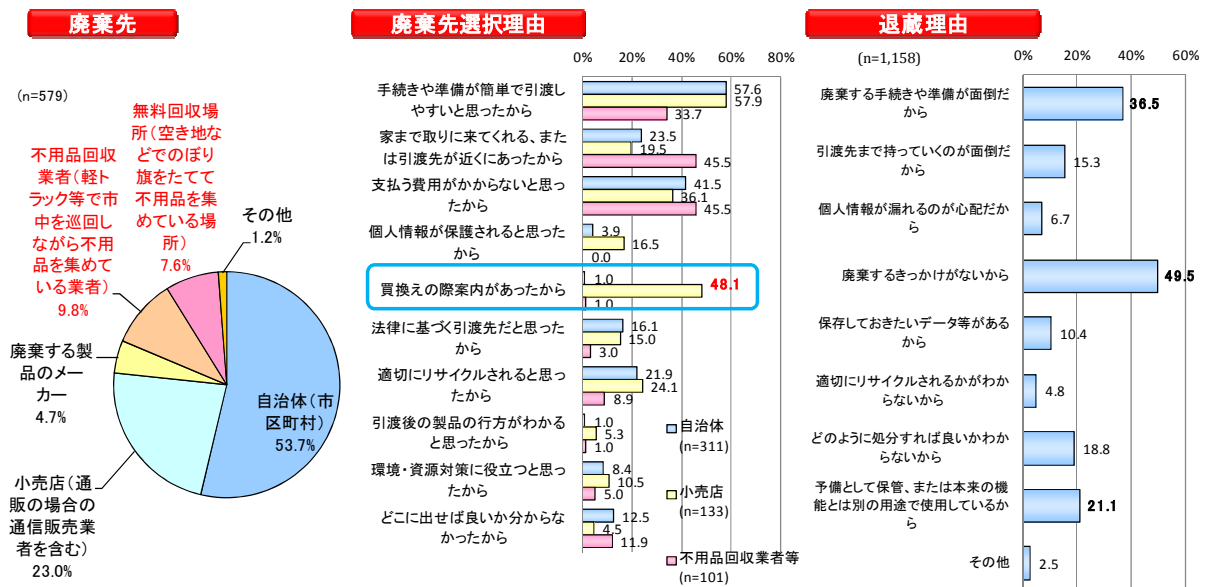
ii）廃棄先決定理由

廃棄先として小売店を選択した理由として「買換えの際に案内があったから」を選択した人が４８．１％となっており、他の廃棄先に比べて高い。

iii）退蔵理由

使用済小型電子機器等を家庭内に退蔵している人の割合は３９．０％で、その退蔵理由として「きっかけがない」が４９．５％、「手続等が面倒」が３６．５％、「予備として保管」が２１．１％の順であった。

図表 2.24 小型電子機器等の消費者アンケート結果



(産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会(第22回)資料より)

③レア金属の含有情報の共有状況

i) レア金属の含有状況

携帯電話・パソコンを含む電気電子機器等の基板全般については、タンタルコンデンサーのほか、タンタルを含まないアルミ電解コンデンサ、セラミックコンデンサなども電気電子機器等の基板に搭載されている。なお、携帯電話等の一部用途においてセラミックコンデンサへの代替が進展している。

ii) 含有情報の共有状況

現在、基板に含まれるタンタルコンデンサーの有無に関する情報共有は行われておらず、一部のリサイクル業者の取組として、自動化装置によりタンタルコンデンサーを選別する場合や目視により手選別する場合など様々なケースが存在する。

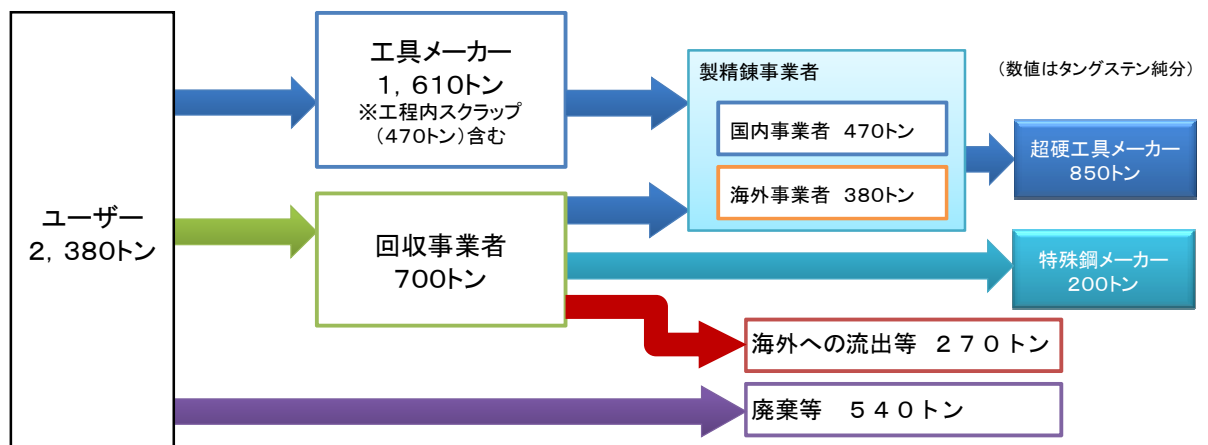
今後、使用済電気電子機器等からタンタルコンデンサーを回収する前処理の技術開発が行われ、当該技術が実用化された場合、レア金属の含有情報の共有は課題ではなくなる見込みである。

(7) 超硬工具

①使用済製品のマテリアルフロー

超硬工具については、主に自動車メーカー等の製造事業者から排出され、超硬工具メーカー及び回収事業者を通じて、製錬事業者や特殊鋼メーカーにおいてリサイクルされる。国内超硬工具メーカーへの還流量は850トンで、年間推計排出量に対する回収率は30%（排出量、回収量ともに工程内スクラップを含む）となっている。

図表 2.25 超硬工具の静脈側のマテリアルフロー



出典：三菱UFJリサーチ&コンサルティング「3Rシステム化可能性調査事業（超硬工具スクラップの回収促進事業）」（平成23年）に基づき作成。

なお、超硬工具メーカーにて回収された超硬工具スクラップは国内製錬または海外にて委託製錬が行われ、超硬工具原料としてリサイクルされる。

一方で、超硬工具回収事業者にて回収された場合は、国内外製錬事業者や国内特殊鋼メーカーへ売却される他、海外へ輸出されるケースや、リサイクルの必要性が認識されず、廃棄されるものが存在する。

超硬工具協会からは、回収量増加のために超硬工具ユーザー向けの排出ガイドラインを作成した上で、超硬工具ユーザーへの普及を実施予定であり、特に大口ユーザーの業界団体との連携が課題との声があった。

②レア金属の含有情報の共有状況

i) レア金属の含有状況

超硬工具については、メーカー、型番によらず全ての超硬工具にタングステンが含有している。

ii) 含有情報の活用状況

超硬工具については、メーカーや用途にかかわらず、全ての使用済製品にレア金属を含有していることから、レア金属のリサイクル工程において、レア金属含有情報の共有については課題となっていない。