

平成22年度

第7回

使用済小型家電からのレアメタルの
回収及び適正処理に関する研究会

平成22年9月10日（金）

○環境省（森下室長） おはようございます。定刻になりましたので、ただいまより第7回使用済小型家電からのレアメタルの回収及び適正処理に関する研究会を開会いたします。

本日は皆様方、お忙しい中をお集まりいただきまして、まことにありがとうございます。

私は司会進行を務めます環境省のリサイクル推進室長の森下と申します。この8月に赴任いたしました。どうぞよろしく願いいたします。

最初に、本日出席の委員の紹介でございますけれども、時間の都合もございますので、お手元の委員名簿をもってご紹介にかえさせていただきたいと思っております。

なお、本日は2名の委員の方々、大木委員、それから大和田委員からご欠席というご連絡をいただいております。また、下井先生、それから新熊先生、お二方は少し遅れておられるようですけれども、時間の都合もございますので、進めさせていただきたいというふうに思っております。

それでは、開会に当たりまして、環境省廃棄物・リサイクル対策部長の伊藤より、ご挨拶を申し上げます。

○環境省（伊藤部長） この8月10日付けで環境省の廃棄物・リサイクル対策部長を拝命いたしました伊藤でございます。よろしく願いいたします。

本日は、委員の皆様そして関係地方公共団体の皆様、お忙しいところをお集まりいただきまして、まことにありがとうございます。

申すまでもありませんけれども、循環型社会コミュニティというのは極めて重要な国の政策の一つとなっておるというふうに思っております。恵み豊かな環境を将来の世代に残す、そして健全な経済の発展に貢献する、そういった意味で循環型社会というのは非常に重要な意味があるというふうに考えております。

若干、私ごとで恐縮でございますけれども、10年前に循環型社会形成推進基本法という法律、まだ環境庁時代でございましたけれども、環境庁が中心になって手がけたわけでございますけれども、その際も一応携わらせていただいたということもありまして、個人的にもこの分野は一生懸命やりたいと、こういうふうに思っている次第であります。

そういった中で、このレアメタルの回収ということは、今後の循環型社会づくりの流れの極めて重要な一つの大きな柱になっていくのではないかと、こういうふうに私ども考えている次第でございます。委員の皆様方、ぜひ引き続き議論いただきまして、よろしくご指導、ご鞭撻賜りますことをお願い申し上げまして、私の冒頭のご挨拶とさせていただきたいと思っております。

よろしくお願ひ申し上げます。

○環境省(森下室長) それでは、議事に先立ちまして、本日の配付資料について確認させていただきます。

まず、議事次第でございますが、1枚紙A4でお手元にお配りしております「第7回使用済小型家電からのレアメタルの回収及び適正処理に関する研究会」。

配布資料でございますが、まず資料1が「リサイクルシステムワーキンググループ中間とりまとめ」と題する資料、これがA4の縦。それから資料2、A4の横になりますが、「レアメタルワーキンググループの検討状況」。資料3「環境管理ワーキンググループの検討状況」、A4の横の資料です。それから資料4「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)」、A4の横です。それから資料5「使用済小型家電からのレアメタルの回収及び適正処理に関する研究会 リサイクルシステムワーキンググループ設置要項(案)」。資料6「今後のスケジュール(案)」。それから参考資料の1として「使用済小型家電からのレアメタルの回収及び適正処理に関する研究会開催要項」をお手元に配布させていただきます。何か不備等ございましたら事務局にお申し出いただければと思います。

それでは議事に入りたいと思います。以降の進行は座長にお願いをいたしたいと思ひます。

それでは、細田座長よろしくお願ひいたします。

○細田座長 おはようございます。細田でございます。それではよろしくお願ひ申し上げます。

では、早速議事に入りたいと思ひます。まず議事(1)「リサイクルワーキンググループ中間とりまとめについて」について、事務局よりご説明、よろしくお願ひ申し上げます。

○環境省(杉村補佐) それでは、事務局よりご説明いたします。資料1をご準備ください。

「リサイクルシステムワーキンググループ中間とりまとめ」でございます。時間の都合もありますので、簡単にかいつまんでご説明したいと思ひます。

1枚めくっていただいて2ページ、「目次」となっております。特に3の「リサイクルシステムの経済性の評価」とか、あるいは4の「論点整理と留意点」、こういったところが重要になってきます。

続きまして、3ページのほうに移っていただきまして、リサイクルシステムワーキンググループのメンバーを書いております。この中間とりまとめの位置づけとしては、このメ

ンバーによる検討の結果を総意としてとりまとめたものということになります。

続きまして、4ページ、「はじめに」ということで、検討の経緯を書いております。約2カ月間にわたって検討し、とりまとめたものでございまして、その過程で関係者へのアンケートとかヒアリングも行っております。

5ページから、「これまでの研究会の成果」ということで書いておりますが、ここにつきましては前回の研究会でもご説明した部分でありますので、省略をさせていただきます。

8ページに飛びまして、「リサイクルシステムの経済性の評価」、ここから少し丁寧にご説明していきたいと思っております。

まず、リサイクルシステムということでは、自治体が使用済小型家電を回収する小型家電回収段階、中間処理業者が分解・破碎・選別などの中間処理を実施する中間処理段階、非鉄製錬事業者及びレアメタル専門メーカーが金属を回収する金属回収段階からなるリサイクルシステムを想定しています。

「経済性評価の実施方法」につきましては、(1)に書いてあるとおりなのですが、システム全体の費用対効果分析及び各段階の採算性評価の二通りで実施しております。

このうち、前者の費用対効果分析についてはリサイクルシステム構築の是非の判断、各段階の採算性評価についてはリサイクルシステムの具体的内容の議論に資するものということで行っております。なお小型家電の回収率、これを変化させることで感度分析も実施しております。

続きまして、(2)の「経済性評価の前提条件」ですが、そもそもレアメタルだけを回収対象とするのではなくて、ベースメタル、貴金属の回収とあわせてレアメタルの回収を行うことをまず想定しております。その上で二つのシナリオを想定して経済性評価を行っているのですが、具体的には、金属回収段階においてレアメタルが副産物として抽出されるシナリオである従来型レアメタル回収シナリオ、これをシナリオ①ということで行っています。あと、中間処理段階でレアメタルを回収するための特定部位選別工程をわざわざ追加したというレアメタル重点回収シナリオ、これをシナリオ②ということで行っています。

最後のほうに書いておりますが、評価結果につきましては、前提条件に依存する部分も大きいので、結果の取り扱いには留意が必要でして、特に対象回収品目については、比較的金属濃度が高く、潜在的回収可能台数が既存統計により把握可能な小型家電9品目のみとしておりますので、非常に限定的であるという意見も予想されます。このように一部に

は評価実施のために暫定的に置かれた前提条件が含まれているため、それらの事項については別途検討が必要となるということもここに書かせていただいております。

9 ページ、「前提条件」について表 2-1 に書いております。今回の計算では、一番上なのですが、回収品目ということでそこに書いてある 9 品目を想定しております。回収率につきましては、10%、20%、30%を想定して計算をしております。なお、参考に下に書いていますけれども、モデル事業の回収実績の全国拡大値は、潜在的回収可能台数の10.9%でございました。

回収方法につきましては、そこに書いてあるとおりなのですが、比較的小規模の都市では新しい分別区分として分別区分をつくって、資源ごみ回収と同時に実施するステーション回収を想定し、比較的大規模の都市ではボックス回収を想定していきまして、これはわざわざ小型家電回収のための専用の車で回収をするということを想定しています。

この費用の試算につきましては、きょうご出席いただいております村上委員のつくられたシミュレーションモデルを活用しております。

中間処理以降が二つのシナリオで違ってくるのですが、まずシナリオ①のほうの従来型レアメタル回収シナリオでは、手解体・手選別により基板・ボディ等を選別して、残りを機械的に破碎・選別するということを想定しています。

一方でシナリオ②のほうでは、手解体・手選別により基板・ボディ等も取るのですが、それに加えて特定部位、具体的にはモーターとかマイクスピーカー、液晶パネルといったものをわざわざ選別し、残りを機械破碎するということを想定しています。さらに基板からタンタルコンデンサ等を選別するという手間も加えたもの、これがシナリオ②でございます。それで、鉄やアルミといったものは、この中間処理段階で売却するというふうに想定しております。

金属回収段階につきましては、中間処理で選別した基板を非鉄製錬に持っていく。シナリオ②のほうでしたら、基板を非鉄製錬に持っていくと同時に、タンタルコンデンサとか特定部位についてはレアメタル専門メーカーに持っていくという前提条件を置いております。

9 ページの下の方、「収益・費用の考え方」ですが、この表 2-2 のとおり収益と費用を考えております。ポイントは、経常的に発生するコストに加えて、イニシャルコストについても想定しているということかと思えます。

次、めくっていただいて、10ページです。「システム全体の費用対効果分析結果」でござ

います。評価項目については表2-3に示しているとおりになんですが、費用対効果分析というのは経済効率性を評価するための費用便益分析と、それに加えて便益として計上できない効果を総合的に勘案して、リサイクルシステム構築の是非を判断するための分析手法でございます。

費用と便益については、レアメタル等を使用済小型家電からリサイクルされた場合と、リサイクルせずに海外から調達した場合の調達コストの差から計測しておりまして、具体的に申しますと、海外から原料を調達する場合と同等の製錬原料、これを国内の廃棄物に中間処理を施すだけで入手できる、そういう考え方でございます。

まず費用便益分析結果については、表2-4と表2-5に示すとおりになんですが、表2-4のほうは、これは単年度の便益と費用を比較したもので、表2-5は、初期費用を考慮して、計算期間20年、社会的割引率4%として分析したものでございます。

両方の表とも同じような傾向を示しているのですが、注目していただきたいのは、一定の回収率を超えるとB/Cが1を超しているということ、あと、①と比べて②のほうはB/Cが低いということでございます。

といったことをまとめたのが11ページの下のほうの箱の中でございます、費用便益分析結果のまとめです。

三つあるのですが、リサイクルシステムを構築することは、一定の回収率が確保される場合には経済効率性を有しているということです。これはB/Cが1を超しているということです。

二点目、シナリオ①とシナリオ②を比較すると、シナリオ②のほうはB/Cの値が小さくなる。すなわち経済効率性だけを見るとシナリオ②に優位性はないということが言えます。

三点目、便益は海外から調達した場合のコストからリサイクルした場合のコストを引いたものとして算出しておりまして、シナリオ①と比べてシナリオ②のほう小さくなるのは、レアメタルを含有する特定部位、これを中間処理で選別するためにコストがかかっているためでございます。したがって、選別技術がもし向上していけば、シナリオ①との大小関係も含めて、結果が変化する可能性はあります。

12ページに移っていただきまして、これは「定量的又は定性的効果」を表2-6に示しております。資源の安定供給効果、最終処分場延命効果、有害物質環境影響改善効果、有害物質健康影響改善効果、地球環境改善効果ということで、効果を提示して、それについて

評価をしております。

この結果をまとめたものが12ページの一番下でございます。一つ目、リサイクルシステムを構築することは、一定の回収率が確保される場合においては、経済効率性を有していると言え、これは費用便益分析計算結果のところなのですが、それに加えて資源の安定供給確保や環境管理の観点での効果もあると考えられるということです。

二点目、資源の安定供給効果等については、シナリオ②のほうが大きいと考えられるため、定性的な効果までを加えると、シナリオ①と比較して、シナリオ②のほうが費用対効果は大きくなる可能性があります。その場合は、資源戦略等の観点から、シナリオ②のリサイクルシステムの構築の意義があるということになります。

続きまして、13ページ、「段階別の採算性評価」でございます。回収率30%を想定したときの採算性評価の結果を表2-7に書いておりますが、このポイントは、まず小型家電回収段階のところは損失が出ているということです。

もう一つのポイントは、中間処理のところを注目していただきたいのですが、シナリオ②のほうがB/Cが低くなっているということでございます。これは、金属回収側に価格支配力があると想定した場合ですので、もし中間処理のほうに価格支配力があるとすると、このシナリオ①と比べてシナリオ②のほうが低くなるという傾向は、金属回収段階のところであらわれてくるということになるかと思えます。

参考に、表2-8とか表2-9で回収率10%とか回収率20%のときの採算性評価の結果も示しておりますが、実はこれは中間処理とか金属回収のほうのB/Cの値は回収率によらず一定になっております。これは回収率が増えるにつれて収益も費用も線形的に増加するという前提を置いているためございまして、費用のところ、例えば固定費とか変動費に分けることができれば、本来であれば回収率が大きくなるにつれてB/Cも大きくなるという傾向が出てくるかと思えます。

14ページのほうに移っていただきまして、「段階別採算性評価まとめ」です。一つ目、システム全体としては、一定の回収率が確保される場合においては経済効率性を有していると言えるが、個別の段階を見ると小型家電回収段階では損失が生じておりまして、中間処理段階、金属回収段階には利益が出るという形になっております。ただし、今回の評価では、前提条件として、回収した使用済小型家電を無償で中間処理業者に引き渡すというふうにしておりますので、これをもし有価物で売却すると想定すれば、損失幅が削減されて、小型家電回収段階についても利益が生じる可能性はあります。すなわち、すべての段

階で利益が出るということも可能かと思えます。

二点目、中間処理及び金属回収段階については、収益と費用が回収率の増加に伴って線形的に増加するという前提となっているため、いずれのシナリオでもB/Cは回収率にかかわらず一定となっています。すなわち使用済小型家電が集まれば集まるほど利益が増加するということとなります。

三点目、シナリオ②については、中間処理において、レアメタルを含有する特定の部位・部品の選別工程を追加することにより、シナリオ①と比較して追加的な費用が発生しますが、それに見合う売却額とならないために、シナリオ①よりもB/Cが小さくなるということになっています。仮に中間処理費用に見合う売却額を想定しますと、金属回収段階においてシナリオ②のB/Cが下がる結果となります。つまり、経済効率性の面からは、レアメタルを回収することに優位性はなく、レアメタルを回収するにはインセンティブ等が必要になるということが考えられます。

といったことを踏まえまして、15ページに「論点整理と留意点」ということでまとめております。この部分が中間とりまとめで一番核心の部分ということになってきます。これは留意点項目を念頭に置いておのおのの論点を検討していくというものを示しております。

大きく四つに分かれているのですが、まず一つ目、「対象鉱種・対象品目の設定」ですが、一ポツ目ですが、産業におけるニーズ等を踏まえた上で、回収対象とする金属を想定する必要があるということをございます。

二点目は、回収対象品目については、レアメタルの含有状況等を踏まえて整理する必要があるということを書いております。

三点目、これも対象品目に係るものですが、自主的な取組みが行われている携帯電話の回収等については、既存の回収スキームとの整合について整理が必要であるということになっております。

続きまして、二つ目の「リサイクルシステムの必要性」です。

一点目、経済性の評価により、リサイクルシステムを構築することは、一定の回収率が確保される場合においては、経済効率性を有していることは明らかになりました。資源の安定供給効果や環境管理の観点なども含めた費用対効果を踏まえた上で、リサイクルシステム構築の必要性について検討する必要があります。

二点目、経済性の評価により、仮にリサイクルを市場原理に委ねた場合には、段階別の採算性では小型家電回収段階で損失が出ること、また、収益性の高い金属に加えてレアメ

タルを重点的に回収することにより中間処理段階又は金属回収段階、あるいは両方の段階の利益率が低下するということが示唆されました。その後が重要なんですけれども、すなわち、市場原理に委ねた場合には、小型家電の回収がなされないことや、あるいはベースメタル等にあわせて副産物的に回収されるレアメタル以外については回収がなされないといったことが想定されるため、こうした問題を解決するリサイクルシステムの検討が必要となるということでございます。

三点目、「リサイクルシステムが持つべき性格」です。

一ポツ目、使用済小型家電の回収については、システムとしての成立を政策的に担保する必要性、システムとしての経済自立性などを踏まえて、回収主体や費用負担に係る法整備の是非も含めて、回収率を確保するための回収スキームについて検討する必要があり、さらには、回収率を高めるための普及啓発について検討が必要となります。

二ポツ目、回収及び処理を広域的に行うことは効率的な回収につながることから、廃棄物処理法上の取扱いについての整理が必要となります。

三点目、段階別の採算性で損失が出ること、レアメタルを重点的に回収することで利益率が下がる段階があることを踏まえると、できる限り全段階でプラスになるような効率性とレアメタルを重点的に回収するインセンティブを有したシステムの検討が必要となります。そのために、関係者の主体的取組みを基盤とした緊密な連携と適切な役割分担についての課題の整理が必要であります。また、必要に応じ、関係者への適正な支援方策の検討も必要となります。

最後のポツですが、使用済小型家電が資源として海外に流出している懸念があることや、リサイクルのためには一定のロットが必要であることにかんがみて、リサイクルシステムの構築に当たっては、国内における適正かつ効率的な静脈物流ネットワークが重要となるということになっております。

四つ目、「技術的課題」ですが、これは三つありまして、一つ目、中間処理技術の確保と、さらなる効率化に向けた取組みについての検討が必要であるということ。二つ目は、特定の鉱種については、抽出技術の開発・向上についての検討が必要であるということ。三点目、環境管理ワーキンググループの成果等を活用しつつ、有害物質を含有している小型家電の環境管理の必要性と管理方法や管理費用についての検討が必要であるということでございます。

最後、「リサイクルシステム構築に向けた留意点」ですが、17ページのほうを見ていただ

きたいのですが、そもそも論点に先立つ留意点として、一つ目、鉱種別のリサイクルの必要性をしっかりと整理しましょうということと、二つ目、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について検討していきましょうということが挙げられております。

18ページ以降は、参考資料として「関係者へのヒアリング・アンケート結果」と、あと経済性評価に用いました「詳細データ等」について記載をしております。それは適宜ご参照いただければと思います。

事務局からは以上です。

○細田座長 ありがとうございます。

それでは、今ご説明のありました資料1について、討議に入りたいと思います。ご意見、ご質問のある方は承りたいと存じますので、名札を立ててご意見の表明をしていただくようお願い申し上げます。

それでは、原田委員どうぞ。

○原田委員 経済性評価はミスディレクションになる危険性があるというふうに聞いています。といいますのは、今経済性評価できるのはシナリオ①と②だと思うのですが、これは二つ考えてない項目があるのです。一つが、かなりリユースに近い形態での使用です。もう一つが、要するに高純度化、そういう方向なんです。ただシナリオ①、②にも、こういう言い方をしてはあれですが、私はインゴットメタラジーの限界だという言い方をしているのですけれども、金属を塊として得るという発想で考えられているのですね。その発想の中ではこの分析は正しいと思うのですけれども、リサイクルというのはもっと多様なものでありまして、塊でなくても、例えば磁石でも粉にして別の形に使うとか、いろいろな形があるわけです。

そういったことをまだ考えない段階での分析ですので、単純にこの経済分析は、あくまで二つのインゴットメタラジーの中での比較としてはこうなりますよと。だから今のインゴットメタラジーが動いている経済ではこうなるのだけれども、ほかの可能性はまだあるのだということをちゃんと指摘しながらやっていかないと大きなミスディレクションになると思います。

現に、金の場合も、金の場合なんかは、例えば今までは宝飾で使っている分がありますのでインゴットでよかったわけです。ところが今みんなが注目しているのは電子工業です。電子工業の金というのは、今ここで計算されている金の値段とは多分違う。その後にもう

ちょっと高純度化のプロセスが入るわけです。現にリサイクルしているところでも、高純度化を目指しているものに対して、金のリッチのものは、お山に持っていかなくて別のところに持っていくというような流れになっています。国内でもそうです。海外も含めていくともっとそういう動きが強まってくる可能性があります。現にベースメタルの鉄だとかアルミだとか、品位のいいものから海外に流れていっています。だからそれを我々はまだインゴットメタラジーのレベルで、金属の塊さえ得たらいいのだという形で議論していると大きな間違いを起こす。その中の分析としてこの①と②は正しいのですが、これがリサイクルのすべてだというふうに誤解を与えるような言い方はしないほうがいいと思います。ということです。

○細田座長 ありがとうございます。

ほかにいかがでございましょう。ワーキングに出られた先生方はもう内容をご存じでしょうけれども、そうでない委員の方々は初めてでございましょう。何かございましたら。

とりあえず今の点、環境省あるいは経済産業省のほうから何かございますでしょうか。では環境省のほうから。

○環境省(森下室長) ご指摘いただいた点、非常に重要な知見だというふうに思いますし、これから制度をいろいろ、オプションを検討するに当たって、これは後ほどご議論いただくことになると思いますけれども、いろいろなバリエーション、形態、可能性があるのだということを考えておかなければいけないということで受けとめさせていただきたいというふうに思っております。

それで、今回のこの試算ということにつきましては、説明の中でもご説明いたしましたように、ある一定の試算を置いて、経済性があるかどうか、どういう全体像が見えるのかわかるか、そういった観点で見させていただいたということでございますので、その中での知見ということでご理解いただければありがたいかなというふうに思っております。

○原田委員 私のほうの結論で、だから経済性がないからインセンティブが必要だとか、経済性がないことを前提とした上でのそういう記述がかなり多いのですね。だから完全にこの①と②の論理の中に落ち込んでしまっているのです。やはりその辺の記述をちょっと改めていただかないと、要するにリサイクルはだめなんだと、だから何らかのインセンティブが必要なんだという単純な論理になってしまって、リサイクルの持っている技術的可能性、経済的可能性を封じることになりかねないと思うのですが、私はちょっとその辺の変更も含めて、これは出すとすれば最終的に見直してほしいと。大きなミスディレク

ションを起こす危険性があると思っています。

○細田座長 いかがでしょう。

○環境省(杉村補佐) リサイクルはだめだという意図でこれは書かれているわけではなく、レアメタルを抽出するとなると非常に手間がかかるので、レアメタルを追加的に取ろうとすると、企業の立場で行くと利益率が下がってしまう。なので、もし市場原理、普通に企業が営利目的だけでやるとすればレアメタルは当然回収されないということになりますので、その部分をどのようにすれば回収されるようになるのか、回収されるようなシステムを考えないといけないですねということを書いているだけです。決してリサイクルは必要ないということを書いているつもりではありません。

○原田委員 ただ、今の論理ではそう読み取れますよ。ですからその部分をよく注意して書かないと、その結論だけ取って、計算だけ持って、要するにレアメタルのリサイクルは成り立たないのだということを持ってくる議論に使われないようにしなければいけない。だからそういう、今リサイクルを進めておられる産業の方々を援助するためにそういうことをきちんと言うことは絶対必要だと思うのですが、その部分の周りの、もっと周囲の一般の方々には、もうちょっとわかりやすい、条件をつけた上でのことだということを書いて、今やっている部分は製錬だとかそういう産業なので、そういう産業をエンハンスするためにはこういったものが必要だと。ほかの可能性ももっとあるのだという言い方にしておかないと、非常に狭い議論になってしまうという気がします。その辺、ほかの委員の方の意見も私は聞きたいのです。これはかなり重要なポイントのような気がするのですが、どうなんでしょうか。

○細田座長 今の点は、実はレアメタルワーキンググループとも、あるいは環境管理ともかかわっている問題なのかもしれません。実はもう少しシステムのワーキンググループとほかのグループが同期していて、技術のオプション、今おっしゃったような技術のオプションとか、そのハードな技術のオプションよりもシステムとつながったときどういう可能性があるかということは実は余り考えてないのです。本当は同期して、ワーキンググループ三つが同期して、有害物質の管理から含めて、その境界条件を考えていけば実はもっと可能性が出てくるのですけれども、実は今残念ながらここが切れちゃっているから、今原田委員のようなご指摘も出てきてしまうのですね。実はそこはこれから考えていかなきゃいけない点で、この報告書をどう表現を変えていくかも含めて、そこの三つのグループとの関係性も視野に置いて、まさにそういう技術のオプション、ハードな技術だけではなく

て、システムと組み合わせた場合どういうことが起こり得るかということ、ロードマップ的なものを含めていつか書いていきたいと思います。それを考慮に入れさせていただいて、実際これはできる限り変えていきたいと思います。

○経済産業省(岡田課長) 多分また後ほどの議論で今後の進め方のところで、やはり十把一からげレアメタルではなくて、恐らくレアアースとレアメタルは相当違うし、多分おっしゃった磁石というのも、確かにそこから純粹に抽出するだけじゃない部分というのがやはりリサイクルで出てくると思うので、少し留意点で今回の経済性の位置づけ、あるいは鉱種ごとに見ていかなきゃいけない、あるいは座長がおっしゃったような点も含めて少し検討させていただきたいという部分と、それから今後、本当にシステムを組むに当たって、鉱種ごとにしっかり見ていく。その中では今おっしゃったような点もやはり入ってくるかなということもございますので、特に鉱種ごとにいわゆるメタルインゴットにしなくてもリサイクルできるじゃないかというものについては、またいろいろと原田先生のご指導もいただきながら、今後の作業に反映をさせていきたいというふうに思います。

○細田座長 それでは進めさせていただきます。白鳥委員どうぞ。

○白鳥委員 ちょっと皆さんにもいろいろ言われてしまったところがあるのであれなんですけれども、僕はこれを読んだときに、原田先生とはちょっと違った意見を持っているのです。

それは何かというと、まず1つは、例えば11ページをちょっと見ていただくとあれなんです、逆にここに少し足してほしいところがあるのです。今この枠内でレアメタルを含有する特定部品を中間処理で選別するためにコストがかかっているため、したがって選別技術が向上すればどうだこうだという話になっているということなんです、これは要するに、この分析が現在の状態と現在のレアメタルの供給と現在の価格を前提として成り立っているからこういうことが言えてしまうと思うのです。この委員会が始まった時点では、やはりこのレアメタルの供給不安とか、今後の資源確保という観点が入っているわけですから、そこを考えると、今の時点ではだめだけれども、何らかのガバナンスで皆さんがやらないと、市場原理に任せてはいけませんよという結論になっているので、そこについてはいいことなのかなということをおもいます。

それで、ここを直してほしいというのはどこかということ、要するに今中間処理するためにコストがかかっているからだめでは僕はないと思うので、逆にこれは僕が言うのじゃなくて、もっと鉱山系の先生が言ってほしいのですが、やはり今買ってきている鉱石がもっ

と濃縮度が高くて不純物が少ないものであっていて、今の生産に対してコストが安いからです。もし供給的に問題がどんどん出てくる、どんどん悪い鉱石になってくる、あるいは輸入ができないということになれば、これは全然逆転しちゃうのです。だから、選別技術だけではないと思うのです。それを考えると、必ずしもリサイクルが全部だめだとは言っていることではなくて、逆になるべく国で支援しないとうまく進みませんよというのを結論として出している点では評価できるのかなというふうに思います。

○細田座長 引き続きご意見を承りたいと思います。中村委員どうぞ。

○中村座長代理 私の場合も、原田委員の話も含めてですけれども、逆に言うと原田委員の言い方をされるとまたすごく逆の意味に取られる可能性があります。要は何がこの報告書、中間とりまとめが問題なのかというと、具体的なものに対応してないからなんです。それはこれからやるとご理解いただいた方がいいかと思います。

それでもう一つ、きょうは後でレアメタルワーキンググループのご報告を経済産業省さんのほうからしていただくことになっているのですが、ことし1回も開かれておりません。これはちょっと家庭の事情というか、ちょっと予算の都合上の関係でそうなっているのですが、つまりそこで何が行われてないかということ、先ほどご指摘されたようなことも含めて、具体的な鉱種に関して、具体的な技術とシステムに関しての整理がされてないですね。したがって非常に粗々のこういう表現になっているということだろうと思います。まああくまでもこれは現状の状態でこうなりますよと見られたほうがいいので、ここで議論すべきは、多分その次のステップの話であろうと思います。ただ現状としてはこういうことですよという認識は必要で、それはミスリードされるかされないかというのはちょっといろいろ人によって違うかもしれないので、そこは注意する必要があると思いますけれども、そういうことだというふうにご理解いただければいいのじゃないかと思います。

○細田座長 ありがとうございます。

非常に重要な論点が出てまいりましたので、これはこの全体の会、それからワーキンググループの進め方と大いに関係しているところで、少しこれは改善の余地があるかな、少しというか、かなりありそうだ。そういうような前提条件のもとでこの報告書が書かれているということをご理解、それで原田さんのおっしゃるようなところがあることはもう事実でございますので、そこをいかにブレークスルーしていくかというのが次の、まあ後でその議論が出ると思いますので、よろしく願いいたします。

ほかに引き続きいかがでございましょう。それでは浅井委員どうぞ。

○浅井委員 まとめのところに、一定の回収率が確保される場合には経済効率性を有している、あるいは回収段階には損失が生ずるといふふうになっているのですけれども、これも今回の前提に立っての話ですので、回収のところでコスト削減というのは考えられないかということをお聞きしたいと思います。

○細田座長 ありがとうございます。

もう一つ、それでは寺園委員お願いします。

○寺園委員 一番最初の原田委員のコメントのところに少し戻りますけれども、多分原田委員もいつも言われているように、現状で集まっていないということが現在の経済合理性が反映されているということだと思いますので、そこは表現に気をつければ、私は別に間違ったことは言っていないのかなというふうに思いました。

それから、シナリオの比較についてなんですけれども、先ほど中村先生が言われましたように、具体的なところに対応していないという点から、私もこれが公表されたときに、どのような理解を国民の方からされるかというのが少し気になりました。つまり、大部分は自治体の処理施設に入っていて、そこではこういうようなプロセスを経てこうなっているところがベースにあって、それから比べるとシナリオ①、②というのはこうですということを書いていけば、もう少し有害物質の拡散みたいなことを防止する効果というのが言えるのではないかなというふうに思います。

恐らく①の従来型というシナリオがベースに近いものとして取り上げられたのだと思うのですけれども、これでもその自治体の処理について、あくまで回収だけ行って、あと中間処理は業者に引き渡すというような形になっていますけれども、必ずしもそうとも限らないように思いますので、有害物質の拡散を防止する効果を指摘することが、その最終処分場延命効果とともに必要だと思います。幾らか表で表現はされているのですけれども、もう少し具体的に書いてもいいのではないかと思います。

あと、最後一点ですが、費用と便益について、これは恐らく全体でかかる費用という、社会的な費用という形で書かれているかなと思うのですが、皆さんご存じのように、かかっている主体が変わりますので、これについては、また別途考察が必要という形にさせていただいてもいいかなと思いました。

以上です。

○細田座長 ありがとうございます。

それでは、今お2人の方、浅井委員と寺園委員、何か両省のほうからお答えすることがありましたら。では環境省のほうから。

○環境省(森下室長) 有害物質の拡散の防止の効果という点でございますけれども、これは先ほどちょっとお話もございましたけれども、別途ワーキンググループで議論がされているというところございまして、これまでの検討状況につきましては後ほどご説明をさせていただきたいというふうに考えております。

○経済産業省(岡田課長) 先ほどの回収のコストのところですけども、多分我々これから少し議論する上で、自治体回収を前提とするのか、もっと別のオプションを考えるのか、実はそこも一つの議論の対象かなと思っています。いかに合理的に回収を進めるかということは確かにそのとおりですので、その辺、どれだけ合理的に集めるシステムができるかということも含めて考えていきたい。ただ、多分回収のところは、恐らくお金の流れからいって、かなり持ち出し的になる部分はあるので、まさにそこをどううまく動く仕組みをつくるのがいいかということの一つの論点かなというふうに思っています。

○細田座長 回収のところは、北九州市の方からも、このシステムで非常に肝要になるのは、いかに集めて、それをいかにコスト削減するかということで、そのコスト削減の余地が十分あるだろうということで、その辺は少し今後の大きな課題になるだろうと私も思っております。

それから、ここでもまさに原田委員が、今は所与の技術のもとでしか考えてないということをご指摘ですが、システムもそうで、やはり環境省も経済産業省も、これも静脈ロジスティクスをどう考えるかということ余りちゃんと考えてないのですね。循環基本計画なんかでも、不思議なことに静脈ロジスティクスということは一言も出てきてないのです。これほど集める、いかにそこをコスト削減するかということが大事なのに、ほとんどの人がだれも触れてないという不思議なことがあって、まさに浅井委員のご指摘というのは、もうそのまま的のど真ん中を射ているということだと思いますので、これを契機にして少しここを徹底的にというか、やっていきたいと思っておりますので、また何かご意見があったらよろしくお願いします。いかがでございましょう。

○浅井委員 回収率20%、30%というのはかなり高いハードルに感じるのです。一方コスト削減については既存のシステムを利用するというか、いろいろ工夫の余地があると思いますので、そのあたりの研究は進めていただきたいと思います。

○細田座長 ご指摘ありがとうございます。

いかがでございましょう。

それでは、また何かありましたらもとに戻ってご質問されても結構ですので、時間の制約もございまして、次に移らせていただきます。

議事（２）の「レアメタルワーキンググループ及び環境管理ワーキンググループの検討状況」につきまして、事務局よりご説明、よろしくお願い申し上げます。

○経済産業省（杉本調整官） それでは、資料２につきまして事務局のほうからご説明させていただきます。

まず最初に、先ほど中村座長からまだ開催していないというご指摘を受けまして、資料の表題は「検討状況」というふうになっておりますが、四つに分けて資料を作成させていただきましたので、ご説明いたします。

まず一点目ですが、「平成21年度モデル事業の成果概要」、それから二点目「平成22年度モデル事業の実施計画」、三点目「平成22年度レアメタル研究会及びレアメタルワーキンググループの検討事項」、四つ目として「平成22年度レアメタルワーキンググループにおける検討内容」ということでございまして、資料は1ページ目から7ページございます。

1枚めくっていただきまして「平成21年度モデル事業の成果概要」でございまして。全国7モデル地域で収集された使用済小型家電を分析しまして、まず含有される主要なレアメタルを確認いたしました。それから、基礎的情報としまして、我が国事業者のリサイクルの状況、選別・濃縮技術の現状等について調査を実施。それから、任意対象とした機器、鉱種について選別・濃縮試験を行いまして、レアメタルの想定抽出可能量等を算定してみました。

これらをまとめたのが下の表でございまして。項目につきましては1から3ございまして、それぞれ検討事項が記載されております。

それで、一番目の「小型家電に含まれるレアメタル及びそれらを含有する部位・部品」、この項目につきましては、検討事項といたしまして、含有されるあるいは回収可能なレアメタルの情報を整理する。それからもう一点、対象小型家電の品目あるいは特定の部位・部品の情報を整理するという検討事項がございまして、これについて昨年度の成果概要といたしましては、マンガン、ニッケル、アンチモン等、比較的高い含有量をコンスタントに示すものがある。一方チタン、クロム、コバルト、タングステン等はそれよりも量が少ない。それからマンガン、アンチモン、ネオジウム、タンタル、これは品目の違いによる含有量のばらつきが比較的大きいということがわかりました。

これを受けまして、課題といたしまして、含有状況の集積が不十分な項目に関する追加の調査を行う。それから、より多くのデータを得るために同一機器の分析事例をふやすことが必要ではないかということ今年度の課題というふうに考えております。

それから二つ目でございますが、「回収の現状」という項目に対しまして、検討事項といたしまして、回収技術等の現状整理ということで、成果の概要といたしましては、主要非鉄製錬及びレアメタル専門メーカーによる回収状況の一覧と地理的分布を整理いたしました。それから二つ目のポツでございますが、既存の選別・濃縮技術について実態の一例を整理。最後の三つ目のポツですが、鉱種ごとの製錬回収技術の現状について整理。

この成果の概要を受けまして、次年度の課題として、引き続き必要な選別・濃縮技術の整理が必要。それから二つ目ですが、リサイクルの可能性について鉱種ごとの何らかの整理が必要ではないかということ課題としております。

それから、最後三つ目ですが、「既存レアメタル回収システムの使用済小型家電への適用可能性」という項目について、検討事項といたしまして、一つ目でございますけれども、中間処理方法及び分析・試験等の検討。それから分析・試験等結果の評価ということで、それに対して成果概要といたしまして、レアメタルの想定抽出可能量等を算定という概要でございますが、今年度への課題といたしまして、二つポツがございますけれども、まず一つ目が対象鉱種を絞ってレアメタルの選択的抽出を試行する。それから大規模、連続的な処理及び複合処理によるレアメタル回収の試行を検討するというのが21年度のモデル事業の成果概要でございます。

続きまして、22年度の計画のほうでございますけれども、公募のほうを8月16日まで行いまして、審査委員会が昨日9日ありました。採択は今月の下旬ということで今進めております。第1回のワーキングのほうは10月の中旬から下旬で今スケジュールの調整をさせていただいております。

それで、今年度の実施計画ですけれども、まず一番目としまして、「目的及び内容」、NEDOが実施するというところで進めております。

二つ目のポツでございますけれども、リサイクルシステムを構築するために、まず含有状況を把握する。それから回収可能量、回収コストを可能な限り算定する。さらにレアメタル等の効率的な抽出方法を検討する。

それから、その下でございますけれども、実施する事業者でございますが、データ解析・評価事業者とレアメタル回収事業者で構成される二つの体制を取りまして、回収モデ

ル事業により回収を行い、集積しまして事業を推進していくとごさいます。

それから、それぞれの事業者でございすが、データ解析・評価事業者ということで、①から④までございすけれども、レアメタル回収事業者との連絡・調整等を行うというのが一つと、それから分析調査を行う。それから三つ目でございすが、情報収集等の調査を行う。それから最後でございすけれども、外部有識者等からの意見を聴取するというのがデータ解析・評価事業者の事業内容というふうになっております。

それから1枚めくっていただきまして、3ページでございすけれども、レアメタル回収事業者のほうでございすが、まず①といたしまして中間処理と濃縮試験を行っていただく。濃縮物について構成部材や部品の内訳を確認していただきます。また含有量の試験、それから精度調査に必要な使用済小型家電の破砕物をつくっていただきまして、データ解析・評価事業者のほうへ提供していただく。

それから②でございすが、「レアメタルの回収」ということで、濃縮物を、AからCまでございすけれども、この三つの手法によってレアメタルを回収する。一つ目のAでございすけれども、有用性の高い特定の鉱種、例えばタンタル、コバルト、インジウム、タングステン、レアアース等でございすが、ターゲットを絞って回収しまして、残った残渣や部位・部品から、これを非鉄製錬のほうに回しまして最大限の所要の金属を回収する。それからBでございすけれども、これはもう非鉄製錬の手法で最大限レアメタル等を回収する。それから三つ目でございすが、このA、B以外、その他の方法で回収するというごさいます。

それから、③でございすが、「回収量及びコストの算定」ということで、上記②で回収されましたレアメタルの量、それからコスト、それから金属の価値等を可能な範囲で試算しまして、回収事業全体のコストの算定を行ってみるとごさいます。それで、事業体制としましては右側の図に示してあります。

1枚めくっていただきまして、4ページでございすけれども、3.の「検討事項」ということで、二つポツがございすが、本年度も、レアメタル研究会及びレアメタルワーキンググループを数回ということで、10月中旬から2回、3回程度を考えてあります。それから、このうち、リサイクルシステムワーキンググループでは、産業におけるニーズ、希少性、代替性、偏在性、輸入依存率、市場規模、価格安定性、回収技術等を踏まえリサイクル対象鉱種を設定することとしてありますが、本ワーキンググループのほうでは、この前提となる対象鉱種の考え方の整理と技術ロードマップの検討を行うということを検討

事項として考えております。

それから、1枚めくっていただきまして、5ページ目でございますが、リサイクルシステムワーキンググループと本レアメタルワーキンググループの関係でございますが、検討事項①から⑤までございますが、①、②、③、これにつきましてはリサイクルシステムワーキンググループの③、④というところへつながっていくと思えますけれども、こういう形で連携をとって進めていきたいというふうに考えております。

さらに1枚めくっていただきまして、6ページ目の4.でございます。「レアメタルワーキンググループにおける検討内容」ということで、事業内容は以下のとおりでございます。

まず、一つ目のポツでございますが、レアメタルの含有量を分析、リサイクルに有効な品目、部位、部品、それから鉱種の検討に資するデータを整理する。それから二つ目のポツでございますけれども、実際に抽出されるレアメタルの量、コスト等を算定しまして、リサイクルの実態を考察するとともに、最適な中間処理及び抽出方法はどんなものであるかということについて検討したいと思っております。それから三つ目のポツでございますが、今後優先的にリサイクルを行うべき鉱種と、今後さらに研究開発が必要な分別・濃縮技術等について整理を行う。

これらの検討結果を提示して、レアメタルワーキンググループにおいて次の内容について検討を行うということで、最後の7ページ目でございますけれども、今年度の検討内容を整理したものでございます。

項目は昨年度と同じ1、2、3ということで、それぞれ検討事項も同じでございますが、本年度の事業内容、昨年の課題を受けまして、まず1.の項目に対しましては、データ解析・評価事業者と各レアメタル回収事業者とで調整しまして、生成される濃縮物のうち有効なデータ取得に資する幾つかを選定し、所要の鉱種について含有量を分析する。

それで、検討の内容でございますけれども、どのような品目、部位、部品が有効なリサイクルの対象となるかというところを検討する。それから二つ目のポツでございますが、実際に回収された小型家電中に含有される鉱種のうち、有効なリサイクル対象となるようなものはどれかということを検討するというのが一つ目の項目でございます。

それから、二つ目の項目ですが、これに対して本年度の事業内容といたしましては、リサイクル優先鉱種の検討に資する基礎的資料を作成する。それから対象鉱種の考え方を整理するというのが一つ目。それから二つ目が、我が国における既存の選別・濃縮技術を調

査し既存技術一覧としてとりまとめてみようというのが二つ目。

検討内容といましては、優先的にリサイクルを行うレアメタルの鉱種というのはどのようなものか。それから、今後研究開発が必要とされる技術にはどんなものがあるかというのが検討内容でございます。

それから、三つ目の項目につきましては、事業内容といましては、各地域で回収された小型家電から効率的にレアメタルを抽出する最適な分別手法あるいは濃縮手法を含む処理のフローを検討する。それから二つ目が、有用性の高い特定のレアメタルを回収するパターンと、非鉄製錬の手法によって最大限得られるレアメタルを、それぞれ抽出、回収量、価値、採算性について算定してみる。

検討内容といましては、二つございますが、最適な中間処理及びレアメタル抽出手法というのはどういうものか。それから二つ目といましては、レアメタル抽出量等算定結果から、レアメタルリサイクルの実現には何が必要かということで、また課題のようなものも検討しなければいけないのではないかとこのように考えております。

資料は以上でございます。冒頭ちょっとご説明を忘れましたが、ワーキングを開催しておりませんので、ワーキンググループの各委員の方々に事前に資料をお送りさせていただきました。内容については目を通していただいております。

以上でございます。

○細田座長 ありがとうございます。

それでは、ワーキンググループの中村座長に補足のご説明、よろしく申し上げます。

○中村座長代理 中身はこういうことをやりますということでご理解いただけたかと思えますけれども、一番のポイントは何かといいますと、先ほど原田委員のお話もありましたように、具体的に対象鉱種と回収対象物、その関係を明確にしながら、そこにそれぞれ具体的な技術を当てはめてみて、一般論ではない形での整理をしたいというのが、本質的にレアメタルワーキンググループで考えていることです。これはシステムワーキングと、また全体委員会との兼ね合いもあるのですが、そこをあわせてよくご相談しながら、少なくとも技術のロードマップをきちっとしたいなというふうに考えております。

要は、今のところシステムも技術もまだゼロ、まだ卵も鶏もない状態で、いつもこういう話をするのですけれども、鶏と卵でどっちが先なんですかということで、両方ないといけないわけです。両方ないと前に進まないのですけれども、まだ模索状態ですから、それをなるべく具体的な形で、やれる範囲で、技術のほうからはこうですということをお示し

して、あとはシステムワーキングのほうで、じゃこうですという、そこでやり取りをして、多分最終的には全体委員会で、いや環境的にはこうなのよという多分ご指摘もあるでしょうから、そういうところとあわせてまとめていく、そのための資料づくりということになります。

ともかく、昨年までは一般論でございましたので、具体的な鉱種、対象物に絞ってもう少しわかりやすいというか、目に見える形のをまとめたいと思っております。

○細田座長 それでは、質問は後でまとめてお受けすることにいたしまして、資料3、環境管理ワーキンググループについて、環境省のほう、よろしくお願ひします。

○環境省（豊住補佐） それでは「環境管理ワーキンググループの検討状況」につきましてご説明申し上げます。資料の3をごらんください。

環境管理ワーキンググループにつきましては、これまで5回開催してございまして、今年度6月11日に第5回を開催いたしてございます。

まず、めくっていただきまして、2ページ目、3ページ目でございますが、2ページ目に昨年度環境管理ワーキンググループの成果概要を1枚でまとめてございます。それから、3ページ目には今年度環境管理ワーキンググループの検討事項ということで、箇条書きでまとめております。この2ページにつきましては、これ以降のご説明と重複する部分がございますので、詳細な説明は省略をさせていただいて、4ページ目からご説明申し上げたいと思います。

それでは、4ページをごらんください。①といたしまして「ハザード情報と海外の規制動向の整理について」でございます。

昨年度は、小型家電中のレアメタル、その他、砒素やカドミウムなどの金属、難燃剤等のハザード情報及び海外における規制制度につきまして情報を収集、整理いたしてございます。その結果が下の表にまとめられております。

元素のハザード情報につきましては、小型家電中におけるレアメタル等の存在形態がわからないケースが想定されるということで、各元素とも最もハザードの高い存在形態、これをワーストケース化合物と呼んでおりますけれども、これにつきましてハザード情報を把握いたしました。

環境管理に注意が必要である元素ということで、2つの視点を置いております。急性毒性が高いもの、少量でも深刻な生体安全性、環境影響を引き起こす可能性が高いものという視点で整理をいたしました。（i）につきましては、GHS区分で1から3又はそれと

同等のものという観点で整理をしております、(ii)につきましては、それ以外の遺伝毒性ですとか発がん性等に関しまして、定量的な毒性情報の有無という観点で整理をいたしております。

それから、海外の最新の規制動向の情報の収集、整理につきましては、こちらの表にありますとおり、調査対象といたしまして、RoHS指令ですとかスーパーRoHSにつきまして調査対象といたしまして、内容につきましては右の欄にあるようなものについて調査を行っております。

5ページをごらんいただきまして、今年度ですけれども、文献からの情報につきましては昨年度概ね整理をいたしておりますけれども、今年度はハザード情報の不足している元素につきまして、有識者ヒアリングと、それからハザードに関する定性的な情報を収集・整理したいというふうに考えております。

これは左下のアウトプットイメージをごらんいただければと思うのですが、赤い点線で囲まれた以外の部分、これが昨年度とりまとめたものですけれども、やはり定量的な情報ということで情報を集めますと、バーのあるところが情報がないものということになりまして、なかなか情報には限界があるという中で、その定性的な情報を集めてみようということでございます。

定性的な情報につきましては、この5ページ目、下の※で、HSAB則の説明を載せてございますけれども、こちらは金属イオンの反応のしやすさと細胞毒性の強さの、言ってみればその相関を使って定性的に評価をするというものでございまして、こういったような方法も使いながら、定性的な情報を加えていきたいというふうに考えております。加えまして、現場で環境管理上留意しているような元素を、中間処理業者さんですとか製錬事業者さんなどにヒアリングなども実施したいというふうに考えております。また海外の規制動向につきましては引き続き調査をするという予定でおります。

めくっていただきまして、6ページ目でございます。②の「小型家電中の金属、難燃剤等の測定手法の標準化」でございます。

昨年度は、小型家電中の金属、難燃剤等の含有量分析、溶出試験、精度調査を実施しております。含有量試験につきましては、ハザード情報に基づいて注意が必要と整理されました元素につきまして、ベリリウム、クロム、アンチモン等、水銀以外のほぼすべての元素が、多くの品目で数百ppmからパーセントオーダーで含有されているということを確認しております。

それから溶出試験につきましては、小型家電のプリント基板等、いわゆる13号試験に基づきまして溶出試験を行って、その判定基準と数値を比較いたしております。その結果、カドミウム、鉛、砒素、水銀については、一部の分析対象からではございますけれども、その数値を超えるような一定量が検出をされております。

それから、精度調査につきましては、標準物質を用いまして含有量試験の精度調査を実施しております。ベースメタルや鉛につきましては分析結果のばらつきは概ね小さかったのですが、レアメタルについては、元素によりまして分析結果のばらつきに相違が見られております。また、貴金属につきましては、銀が他の元素と比較してばらつきが大きいという結果となりまして、分析方法の検討が望まれるところでございます。

これを受けまして、7ページですが、今年度の調査方針をこちらに示してございます。

今年度は、溶出試験は昨年度で一定の成果が得られたということで、今年度は含有量試験と精度調査を行っていきいたいというふうに考えております。

なお、今年度の分析に係る②のところの調査ですけれども、7ページ目、下の※にございますとおり、レアメタルワーキンググループと連携して行う予定としております。

分析対象ですけれども、モデル事業の収集量の多い機器、それからレアメタルの含有量が多いと考えられる部位・部品を対象にしていきたいというふうに考えております。

分析項目につきましてはこちらに示してあるとおりでございます。

分析方法につきましてもこちらに示してありますとおり、廃棄物資源循環学会物質フロー研究部会作成の暫定分析方法によるということとしております。

また、精度調査につきましては、昨年度と全く同じ標準試料ではございませんけれども、焼却主灰、パソコン基板破砕物を標準試料といたしまして、以下に示します分析項目についての精度調査を行いたいというふうに考えております。

こちらの精度調査につきましては、廃棄物資源循環学会で行われます精度管理の調査と一緒に、データをお互いに使えるような形で進めていくことによりまして、精度をより向上していきたいというふうに考えております。

では、8ページをごらんください。③「環境影響ポテンシャルを用いたリスク管理の考え方について」でございます。

昨年度は、モデル事業実施地域への聞き取り調査等によりまして、使用済小型家電の回収・中間処理・レアメタルの回収・残渣の管理におきまして想定されるリスクイベントと、それから事業の各工程において実際に起こったリスクイベント・実施したリスク回避対策

について整理をいたしました。その結果を下の表にまとめてございます。こちらは報告書からの抜粋になっておりますので、全体ではないのですが、左側が想定されるリスクイベントの例、右側の表が実際に起こったリスクイベント、実施したリスク回避対策の例というふうになっております。

このとりまとめを受けまして、今年度につきましては9ページになりますけれども、「今年度の調査方針：総論」といたしまして、こちらに三つ掲げてございます。使用済小型家電の中間処理、再資源化、レアメタル回収の各段階における環境影響の可能性、これを環境影響ポテンシャルと呼んでおりますけれども、こちらを把握いたしまして、その環境影響をどのように管理し、最小化していくかといった観点から、リスク管理の考え方を検討してまいります。

二つ目になりますが、使用済小型家電からレアメタルを回収する各プロセスにおける環境影響につきましては、データが少なく、特に現在小型家電を中心とした処理が行われていないということもありまして、製錬周りにつきましてはデータが不足しております。そのため、まず既往研究を一通りサーベイしまして、関連情報を整理した上で、検討対象とする元素と、それからプロセスフローにおける分配傾向、各プロセスの制御状況、移動・拡散・曝露経路、こちらを特定いたしまして、ケーススタディ的に環境影響の可能性について検討を行って、リスク管理上注意すべき工程、段階を特定していくということをしていと考えております。

それから、最後のポツですけれども、中間処理、再資源化、製錬のプロセスをより詳細化・具体化するとともに、小型家電からレアメタルを回収する際のトータルのフローを幾つか想定しまして、リスク管理の考え方を検討することといたしたいと考えております。下の図はこれを概念的に示したものでございます。

次のページ、10ページをめくっていただきますと、先ほどご説明しました二つ目のポツのアウトプットのイメージになります。

既存の処理フローとレアメタルの回収フローをこのような形で図式化いたしまして、昨年度の成果として得られております環境管理に必要な元素に対しまして、この分配状況を整理していくということをしていと考えております。なお、こちらのアウトプットイメージにつきましては、この分配の図、数字でございますけれども、こちらは今までイメージでございますので、ご承知おきいただければと、こう考えております。

それから、11ページ、最後のページになりますけれども、これは先ほどご説明いたしま

した三つ目のポツのところになります。使用済小型家電からのレアメタルリサイクルフローにおきます各プロセスを具体化していきまして、そのプロセスにおきますリスクイベントとその曝露経路を整理するというものでございます。

こちらに中間処理の例を示してございます。小型家電の回収から手解体がありまして、機械破碎でもいろいろな破碎の方法があります。この中でさまざまなリスクイベント等が考えられますので、これを詳細に整理していくこととなります。製錬につきましても、ターゲットとなる鉱種によってさまざまな製錬のフローがあるというようなことを前回環境管理ワーキングの中でも議論がなされておりますので、そういった中で、ある程度鉱種等が決まってくると、そのあたりも整理をしていかれるのかなというふうにご検討しております。レアメタルワーキングの成果なども踏まえながら、少しこういったところも集約しながらまとめられていければというふうにご検討しております。

以上、環境管理ワーキンググループの検討状況につきましてご説明いたしました。

○細田座長 ありがとうございます。

それでは、環境管理ワーキンググループの酒井座長に補足のコメント、よろしくご検討申し上げます。

○酒井委員 ただいまご説明いただいたとおりでございますが、先ほど来議論になっております他のワーキンググループとの連携という点につきましては、既に計画に盛り込んでおります分析・精度調査に関しましては、うまく連携を図って進めさせていただきたいと思っております。

加えて、先ほど中村先生のほうから、より対象鉱種、品目等を具体化した技術検討あるいはシステム検討の方針が述べられましたので、そこを頭に置きながら、ケーススタディ的に取り組まさせていただくということはぜひやってまいりたいというふうには思っております。

加えてそのときに、原田先生からご指摘があった今考えられていないシナリオ、リユースなり、あるいはそういう高純度化等々の有望な方向性が見えるのであれば、その辺もぜひご教示いただければ、連携をして、いい成果が上がるように取り組みたいというふうにご検討しております。

以上でございます。

○細田座長 ありがとうございます。

それでは、ただいま説明のごさいました資料2、資料3について討議に入りたいと思ひ

ます。ご意見、ご質問のある方は、先ほどと同じように名札を立ててご意見の表明、よろしく願い申し上げます。

それでは井上委員、どうぞよろしく申し上げます。

○井上委員 議題に上がっていることが広範にわたっていますので、具体的な内容がなくてちょっとよくわからないところがあるのですけれども、私の所属しているレアメタルワーキンググループの報告書の中の3ページですが、②の「レアメタルの回収」のAのところ、濃縮物から有用性の高い鉍種にターゲットを絞って回収し、残った残渣から非鉄製錬の方法により最大限に所要の金属を回収するというふうなことがあるのですけれども、これは何を意図してこういうことを書かれたのかというのがちょっとよくわからないのです。最初のところの、例えば特定の鉍種というのを回収するための何か新しい技術開発をやろうとしていて、そのほかの鉍種は既存の方法で回収するというふうなことを言っておられるのかなというふうにも受け取られるのですけれども、そこら辺の意味がちょっとよくわかりません。

それから、もう一つ、その前の書類、一番最初の資料1の16ページのところに、④の「技術的課題」というのがありまして、これも先ほどと関連するのですけれども、特定の鉍種、特にレアアースのネオジウム、ジスプロシウムについては経済合理性に合うようなレアメタルの抽出技術が確立されてないためというふうな記述があります。このネオジウム、ジスプロシウムといいますと、結局、この利用の大きなところは磁石であろうと考えられるわけですが、もし磁石として回収しようと思うのであれば、これは先ほどの原田先生がご指摘されましたように、例えばネオジウム、ジスプロシウムをそれこそフォーナインのものとして回収するとかいうのはちょっとばかげた話なんで、これはもうそのまま磁石材料として回収すればいいのじゃないかと思うのです。例えば携帯電話の基板の中からレアメタルを回収するというのを研究を私はしているのですけれども、そこで気づいた点は、基板の中にも結構磁石が含まれていまして、機械的に破碎した段階で、その破碎機に磁石がぺたぺたくつつくというふうなことが見られたわけなんです。そういうふうには、レアアースの磁石はそのまま結構簡単に回収されるのじゃないかと思うのです。そういうところにわざわざレアメタルの抽出技術の確立とかいうふうなことを書くのは、これは何を考えてこういうことを書かれたのかなというのがちょっとわかりにくいところです。

○細田座長 ありがとうございます。

それでは、引き続きご意見、ご質問を承りたいと思いますが、いかがでございましょう。

中島委員どうぞ。

○中島委員 環境管理のほうですが、最後の全体的な話で、既存の手法からレアメタルの回収フローという形で今リスク管理をしましょうという、特に分析してくれていると思うのですけれども、最後の落としどころとして、レアメタルの処理をするときのハザードを把握していただいて、それを当然これからやる中間処理に落とししていくという話ですが、それ以外のところで、やはり海外への流出なんかも含めて、海外にこういうものが出るとまずいねということまで出してくれると、その辺の海外流出のところの規制にかけられる可能性もあるかなと思っています、その辺、最後の落としどころとして何か見える形にさせていただければありがたいなと思っています。

○細田座長 では、原田委員どうぞ。

○原田委員 中島委員に先に本音を言われてしまったのですけれども、やはりこういったものの回収というのは、レアメタルを濃縮していると同時に廃棄物を濃縮しているわけで、そこに対するリスク管理の基準というのをつくるということは非常に重要だと思うのです。

それで、やはりそれをもうちょっと、こういうところにリスクがありますよというように、リスク管理の基準をつかって、そこで動かすのだというところまでできれば踏み込んでほしい。

特に、今中島委員の言われたことはかなり背景がありまして、私が分析していたら、コバルトが非常に安い値段で、ある東南アジアの国が日本から輸入しているのです。日本から見ると貿易統計では見えないのです。向こうの国から見ると見えるのです。いろいろ調べたら、どう考えてもコバルトを輸入しているとは思えない。要するに電池が入っている何かの廃棄物を向こうはコバルトとして見ている。何せ1キログラム1セントですから。コバルトではあり得ないと思うのですけれども。

そういうふうな状況もありますし、それからリチウムイオン電池関係ですけれども、外資系の会社が日本で中間処理をして、やはり東南アジアで工場を持っていて抽出するというプロセスが今動き出そうとしています。今もうそういう動きにあるわけで、そういう中でこういう、レアメタルも濃縮すると同時に有害物質も濃縮しているものに対しての、ある意味ではきちんとした取扱い方の基準だとかリスク管理のそういうプロシージャーだとか、少なくともそういったものを持つというふうなことまでを、できれば早いところアウトプットとして出すことを持っていかないと間に合わないのじゃないかというところまで来ているということで、ぜひこの環境管理のほうは頑張っていただきたいと思います。

○細田座長 ありがとうございます。

ほかにいかがでございましょう。

それでは、今3人の委員から出たご質問、ご意見についてお答え、どうでしょう。

○経済産業省（杉本調整官） 資料2の3ページのレアメタルの回収の方法の違いでございしますが、井上委員からのご質問がありましたけれども、Aのほうは、まずここに書いてございしますが、タンタル、コバルト、インジウム、タングステン、レアアース等、これを回収しないでそのまま非鉄製錬のほうに持っていきますと、これはなかなかこれを取り出すことは難しい。まずはこれらについては、取り出してから残りのものを非鉄製錬のほうへ持って行って、通常非鉄製錬の工程の中で回収できれば、それはそれでよろしいのじゃないかなと。

それからBは、最初から全量を非鉄製錬のほうに入れて、それでも回収できる。金属の特性がございしますので、その辺の違いを見極めて、一番いい工程を使って取り出したらいのじゃないかなということA、Bを考えております。

それから、現状の技術ではこういう形でもちょっと難しいのか、あるいはもう少し量が取れるものがあるのであれば、その辺について考えてみなきゃいけないのかなと。詳しいところはまたワーキングのほうで委員の方々からご指導いただきたいなというふうに思っております。

それから、資料1の16ページの磁石の件でございしますが、そのまま使えるようなものであれば、磁石ということで回収すればいいのかなというふうに考えていたのですけれども、形が違ふとか、何らかの形で、一旦金属に戻してからじゃないとなかなか使いにくいものもあるだろうというふうにも考えておりましたので、その辺はどちらがいいのかというのはまた考えていかなきゃいけないのかなというふうに考えております。

以上でございます。

○細田座長 よろしいですか。

○中村座長代理 私は技術的なことをご回答しようと思っただけですから、どうぞ先に。

○細田座長 じゃ、後で。

○経済産業省（岡田課長） まさに今の資料1の16ページの点については、多分どういふ事業者が回収するかというところとも絡まっていて、現状の方法ですとなかなか、その溶媒抽出法という溶媒の処理が大変だという話もあって、ただこれを既に、例えば合金鉄

メーカーなんかは既に廃棄処理なんかもあわせてやるインフラを持っている場合、これについては既に既存の技術が使えるような気がいたしますけれども、そのあたり、どういう技術オプションでいくか、あるいはどういう事業者にやっていただくか、ここはまだ精査が必要だと思っています。その意味での若干の技術開発の必要性というところで書かせていただいているということでございます。

○中村座長代理 井上先生、レアメタルワーキング委員ですね。ですから詳細はそこでお話しますけれども、これは常識的に皆さん頭に入れておいていただきたいのですが、例えばボイスコイルモーターに入っている希土類磁石です。多分今は回収されているのはあれぐらいなんですけれども、あれは確かに磁石がべたべたくっついてきますけれども、あれをそのまま再利用なんて絶対できません。100%できません。あり得ないです。なおかつ、もっとマニアックな話をしますと、各社が非常に微妙な特許戦略をやっておりまして、そのために再利用というのは非常に難しい。そのまま再利用するとお互いの特許に引っかかってしまう。基本特許はもう切れますけれども、使用するところはそういうことになっております。

そういうこともありまして、各社何をやっているかという、もちろん市場に出たものは全然リサイクルしておりません。自分のところのスラッジできえも、実は自社内で回転をしている部分と、それで最後は全部やはり、ほとんどが中国行きなんです。それが現状なんです。それで国内では全然対応できてない、そういうことをここに書かれている、そういうようにご理解いただければと思います。

○細田座長 ほかによろしゅうございますか。どうぞ環境省のほうから。

○環境省（森下室長） 環境管理ワーキンググループの資料につきまして、中島委員、それから原田委員からご指摘いただきました。レアメタルを処理するときのハザードをきちんと把握をして、リスク管理をきちんとできるようにということで、しっかりやっていけということで、管理ワーキンググループの中でも検討を加速的にやっていきたい、しっかり取り組んでいきたいというふうに思っています。

それから、海外への流出の話が中島委員からございました。海外への流出、これがとまることによる、例えば環境面での効果、こういったものもきっちり把握をしていくということが非常に大事なかなというふうに受けとめさせていただきました。

また、リサイクルをすることによって、レアメタルをとってくる段階での環境負荷も下がる、そういった面もあろうかと思っておりますので、そういった国内だけではなくて海外との

関係も含めて、環境面での効果をきちんと把握するということを考えてまいりたいというふうに思っております。

○細田座長 それでは中村委員。

○中村座長代理 環境ワーキンググループのほうへお願いでございますが、私が言うのもなんですけれども、インジウムも元素として入れておいていただければと思います。これはある意味で我々取り扱っているほうでは、今常識的に、これはやはりちょっと問題であるというふうに認識しております、現実、取り扱っていらっしゃるところは製造上のところでかなり厳しい管理をされていらっしゃいます。実は我々実験をやっているほうも非常にそこは気にしております。ぜひそこら辺をよろしく願いいたします。

○細田座長 それでは、貴田委員どうぞ。

○貴田委員 少し個別的な質問なんですけれども、タンタルについて、システムワーキングのほうのシナリオ②でも、タンタルを基板から除去するということなんです、実際に小型家電の基板、この中にあるコンデンサは非常に小さいものだと思うのです。それで、どれを取るのかということと、それを判定する必要があるということと、それからどうやって取るということがあるので、このあたりの技術的なところ、これは解決されているのでしょうか。

○中村座長代理 小型家電に依存します。古いのはそこそこ大きいのが入っております。最新のものは、小型家電のほうはほとんど使用されていないのかなという気がします。非常に小さくなっております。技術開発は全く別な形で、経済産業省さんの鉱物資源課さんがJOGMECでやられている方法がありまして、そこそこ、あるレベルの大きさのものまでは基板から分別できます。ただ非常に細かいところまではそれがやれると言われると、まだ残念ながらそこまでは至っていないということです。

実はタンタルコンデンサに関してはどこに入っているかという意味では、ここに結構ありそうだということがわかってはいるのですけれども、残念ながらそれがちょっと小型家電に属するかどうかというのは非常に微妙なところがあって、ここでハンドリングしていかどうかわからないところがありますけれども、まあそういうのは大よそわかりつつあります。ただ、古いものに関しては、実際入っています。あるレベルで入っているというふうにご理解いただければと思います。

ちょっとこれは個人的な研究対象としてみたいなど思っているのですけれども、多分、今までの経験からいうと、最新のiPadとか、ああいうレベルになってくるとまた少し

復活しているのではないかなと思っておりまして、まだ、さすがに出たてで、買ってすぐ解体する気になれないので、やっておりませんが、やってみようかなと思っております。

○細田座長 そのほかよろしゅうございますでしょうか。

それでは、引き続き、議事（3）の「今後の検討の進め方について」、事務局よりご説明、よろしくお願い申し上げます。

○環境省（杉村補佐） それでは、資料4、「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」ということをご説明をしていきたいと思っております。

めくっていただいて、2ページです。「中間とりまとめにおける論点と留意点」ということでまとめております。重要なところだけ繰り返してご説明しますと、まず論点では、二つ目の「リサイクルシステムの必要性」ということで、費用対効果を踏まえたリサイクルシステム必要性を議論すべきということと、あと、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ということ、これは幾つかのシステムのうち、どのシステムを選択すべきかということでございます。

三つ目の「リサイクルシステムの持つべき性格」ということで、回収率を確保できるようなもの、あるいは広域的な回収が可能となるようなもの、レアメタルを回収するインセンティブを持ったもの、最後、海外流出を防ぎ、ロットを確保する静脈物流ということになっております。

留意点のほうは、鉱種別のリサイクルの必要性をしっかりと検討しましょうということと、小型家電以外にも検討対象を広げましょうということが書かれております。

一番最後が重要なんですけれども、これらの論点・留意点をとりまとめるに当たって、リサイクルシステムのあり方、枠組みですね、についての議論の必要性がリサイクルシステムワーキングでかなり指摘されております。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ということになってきております。

ということで、3ページ、「リサイクルシステムの検討の進め方（案）」ですが、以下の手順で、年内をめどに検討を進めていくことを想定しております。

まず、一つ目なんですけど、「リサイクルシステムの目的・必要性の整理」ということで、資源確保、環境管理、廃棄物対策、静脈産業の創出・振興等の複数の視点、観点から総合的に検討していきましようということと、あと二つ目、「対象鉱種・対象品目の選定」ということで、リサイクルシステムの目的・必要性を踏まえつつ、対象とすべき鉱種を検討

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て、リサイクルの対象とすべき品目を選定する。

以上の1、2を11月上旬ごろを予定している第5回目のリサイクルシステムワーキングで検討するということを想定しています。

そして三つ目、「社会的仕組みのオプションの検討」ということで、具体的に言いますと、これはもう制度のオプションについて検討するということです。リサイクルシステムの目的・必要性や持つべき性格、あるいは関係者のニーズ・スタンス等を踏まえて、関係主体の連携や役割分担等の観点から検討するということで、これは11月下旬ごろを予定している第6回リサイクルシステムワーキングで検討することを想定しています。

それで、四つ目、「リサイクルシステムのオプションの評価」ということで、鉱種とか品目とか、制度を含んだリサイクルシステムのそれぞれのオプションについて評価をして、実現可能な有力なシステムについてメリット・デメリットを整理していきましょうということで、これは12月中旬ごろの第7回リサイクルシステムワーキンググループで検討することを想定しております。

具体的には次ページ以降でして、まず4ページ、「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）」ということで、三つほど整理していこうということを考えておりますが、まず一つ目が「鉱種別の需要動向等の実態の把握」ということで、市場の動向ですとか海外権益獲得の状況、備蓄の状況、代替材料開発の状況、リサイクルの状況、その他特記事項ということでまとめていこうというふうに考えております。

二つ目が、「主要な小型家電の使用済製品の排出実態等の把握」ということで、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、あるいは国内における今後の需要の見通しの把握をやろうと考えております。

三つ目、「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」ということで、パソコン、家電製品、自動車のレアメタル等の含有状況の把握ですとか、主要な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、国内における今後の需要の見通しの把握を行っていこうというふうに考えております。

続きまして、5ページ、具体的にリサイクルシステムをどのように検討していくかということの案でございますが、そもそもリサイクルシステムとは何ぞやと言いますと、対象鉱種と対象品目と社会的仕組みの組合せをもってリサイクルシステムと言うのかなと考えております。社会的仕組みというのは、これは先ほども申しましたが、制度のことでして、

制度の中には当然法制度も含まれるということになってきます。

具体的にどのように検討していくかという点、下の四角の枠の中ですが、対象鉱種・品目についての考え方を整理して、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をしていきます。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あわせて把握する必要が当然あります。

左上に赤字で書いてあるとおりにするのは、当然対象鉱種のオプションの一つとしては、貴金属・ベースメタルだけを対象とするというオプションもあり得るのかなというふうに考えております。

下の枠の二点目ですが、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て、あわせて関係者のスタンスも把握していきます。

最後に、それぞれに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をしまして、実現可能なシステムについて総合的にメリット・デメリットを整理していくというやり方を考えております。

より具体的に示したのが6ページでございまして、上の点線で囲っていますとおりに、それぞれのオプションについて例でも示しておりますけれども、例えば対象鉱種でしたら、比較的容易に抽出できるものかどうか、品目についてはレアメタルの含有量が多いものかどうか、制度についてはいろいろな制度、固い枠組みから柔らかい枠組みまでいろいろ考えられると思いますので、それぞれを提示して行って、組み合わせで複数のリサイクルシステムを検討していく。その過程においては、下の枠で囲ってあるとおりに、関係者のスタンスもしっかりと把握をしていく。最終的に、有力なシステムについては、一番下で書いてあるとおりに、システムの概要をまとめた上、メリット・デメリットを整理していくということを考えています。最終的には、恐らくこのメリット・デメリットをまとめるシステムというのは二つとか三つぐらいに絞られるのではないかなというふうには考えております。

最後、一番下で書いていますとおりに、必要に応じて一般廃棄物・産業廃棄物ごとに整理する必要性ももしかしたら出てくるかもしれないと考えております。

7ページ以降、参考で資料をつけておりますが、鉱種別のファクトの整理ということで、ここはリチウムを例にして整理してみたものがあります。こういった感じで各鉱種についてこれから整理をしていくということを考えております。7ページ初め8ページ、詳細な説明は飛ばしますが、適宜ごらんいただければと思います。

9 ページですが、これは論点の中に海外への流出についての懸念が書かれておりますし、あと留意点の中に小型家電以外についても検討の対象を広げていきたいと思いますという話があったかと思いますが、それを図にしたものでございます。

上に小さな字で書いておりますけれども、この図はすべてのフローを網羅しているわけではなくて、問題点を明確にするためのフローですので、その点にはご留意いただきたいというように考えております。

これにつきましては、家電4品目についてもあわせて説明したほうがわかりやすいということで、まず家電のフローについて説明いたしますけれども、一般消費者から排出されて、家電リサイクル法に基づいたルートに乗せてしまうと、リサイクルプラントで再商品化をされます。ここまでが法律で定められた工程で、その後は基板等については非鉄製錬のほうに持っていかれてしっかりと金属が回収されるということになっています。

ただし、レアメタルについては当然すべて回収されているわけじゃなくて、多くのレアメタルについてはスラグの中に入ってしまったというふうに言われております。すなわち、先ほどの説明でいきますと、シナリオ①の従来型のほうのシナリオ、こういった形で行われているというふうに言われております。

小型家電につきましてはどうなっているかという、一番下の図のほうになるのですが、ここに書いてありますとおり、小型家電については燃えないごみ等として自治体が回収して最終処分場に埋められている。有用金属がたくさん含まれている小型家電については埋められてしまっているというのが現状でございます。

それで問題は、その真ん中に書いてあるルートでして、家電4品目についても小型家電についてもこのルートに乗ることが結構あるようなんですが、無料で回収する不用品回収業者等に回収をされて、それが輸出商社等に流れて最終的に海外に流出している。海外においては有用なところだけを抜かれて、残りについては不適正に処理をされている。あるいは輸出商社に売れなかったものは不法投棄されるということも懸念されております。

特に、小型家電の場合はどっちに出しても消費者から見ればゼロ円なので、それほどこちらのルートに流れてないのかもしれませんが、家電に至っては、正規のルートに流すと収運コストも含めて5,000円ぐらい取られるのに、こちらに流したらゼロ円ということで、こちらに流そうというインセンティブは当然働くと思います。

ということで、右下のほうに点線囲みで囲っておりますけれども、青いところは適法ですが、緑のルートについては検討の必要がありまして、赤いルートについては一部が違法

の可能性もあるというような現状でございます。我々としてはこの赤いルートの違法な部分は当然何とかしていかないといけないですし、緑のところについても検討を加えていかないといけないということになっていまして、特にレアメ研の核心の部分という意味では一番下のルートをどうするかというところであるかと思うのですけれども、ほかの赤いルートとか緑のルートもあわせて検討する必要があるということになっているかと思えます。

それで、実際どういうふうになっているかといいますと、一例として10ページに銅のマテリアルフローを載せておりますけれども、これはJOGMECの公表資料でございます。スクラップとして40万トンぐらいが海外に輸出されており、不明・埋立ということで10万トンぐらいがなされているということになっております。

以上を踏まえまして、資料5のほうに移っていただきたいのですが、リサイクルシステムワーキンググループ設置要項の改定案でございます。先ほど申し上げたとおり制度の議論をこれからしていかないとイケませんので、これまでの設置要項では不十分でして、上の「趣旨」とか「検討事項」のところの下線を引いているところがあります。リサイクルシステムのあり方についても検討をできるように、この部分を加える設置要項の改定案を事務局のほうからご提案したいと思っております。

あと、5の「運営等」に書いてあります、波線を引いておりますけれども、「座長の判断により非公開とすることができる。」という部分があります。これについてはもともと書かれているものなんですけれども、今後システムワーキングで制度を議論していくということになりますと、当然委員の立場によっては思惑が異なってくることが予想されますので、委員の皆様にご活発なご議論をしていただくというためにも非公開のほうが適当であるというふうに考えておりますし、ワーキンググループの議論の結果は当然研究会に報告いたしますので、公開にすることと同じ効果が得られると考えておりますので、事務局のほうから適宜非公開にすることを提案させていただきます。

以上です。

○細田座長 どうもありがとうございました。

それでは、今説明のございました資料4、資料5について討議に入りたいと思います。ご意見、ご質問のある方は名札を立ててご意見の表明をお願い申し上げます。いかがでございますでしょうか。

小林委員どうぞ。

○小林委員 レア金属の分離・濃縮のところですけども、そういった技術を経済的に

も成り立たせるということを考えますと、やはりそこに処理する原料がどれだけたくさんあるかということがかなり重要な点になってきます。そうしますと、先ほど来言われています小型電子家電以外のもの、そういったものを一緒に処理をするということは、技術をうまく運用させる、開発費を運用させるという点からも非常に重要になってきますので、海外流出、環境管理、そういった立場からだけではなくて、技術開発のためにも、技術開発し、そしてそれをうまく運用させるためにも、こういった家電リサイクル法で集まってくる家電であるとか自動車リサイクル法で集まってくる製品とか、そういったもの、特に磁石なんかはせつかく重要なものであるにもかかわらず一緒に鉄鋼材料的に処理をされてしまっていますので、そういったものをうまく小型家電で集まったレアメタル製品と一緒にハイブリッドで処理できるようなシステムをつくっていく方向で検討をしていただきたいというように考えています。

以上です。

○細田座長 佐々木委員どうぞ。

○佐々木委員 ありがとうございます。

この具体的な検討方法というところで、私、基本的には賛成をいたしますが、特に明らかになったことは、たくさん集めればとにかく何とかシステムとして物になるということがありますので、特に自治体の役割とといいますか、その回収の方法によってはいろいろ問題が出てくるのかなとも思います。特に、どういうデータを取っても回収についてはマイナスということになっておりますので、その辺を含めて、どのような仕組みなのか。あるいは自治体が啓発をして市民に協力を求めるわけですが、こちらの資料にも書いてありますが、市民へのインセンティブとといいますか、そういったものが検討できるのかどうか、その辺も含めて議論をしていただければと思います。

いずれにしても、家電4品は、今6品になりましたけれども、家電リサイクル法の対象で、小型家電は全くその外で議論するということでもないような気がいたします。その辺の関係をどう整理するのか、その辺もこのシステムの中では当然議論の対象になってくるのだらうと思います。

それから、環境問題が当然一方の分科会で議論されますが、特に適正処理ということ念頭に置いて議論をしていただければと、これは要望でございます。

○細田座長 ありがとうございます。

佐竹委員どうぞ。

○佐竹委員 幾つか細かいことで質問がございます。

まず、3ページ目なんですけれども、1.で「目的・必要性の整理」のところに、「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。」と書いてありますが、今まで研究会にずっと参加していて、最初の3項目は文字として見たことがあります。最後の、これは別に悪いと言っているわけじゃなくて、静脈産業の創出・振興という表現が今までどこかであったかなという私の記憶にないので、入れられることは私は別に反対も何もしませんけれども、なぜこれを加えられたのかということをご質問したいというのがまず一つ。

次に、4ページ目、(2)「主要な小型家電の使用済製品の排出実態の把握」と書いてありますけれども、主要な小型製品というのは、多分今回はかなり具体的な話を議論するというような話になっていると思いますので、この主要な小型家電というのは何を指しておられるのかということをもう一つお伺いしたいなというふうに思います。

それから、あと、わからないことばかりですみません。6ページ目なんですけれども、最後の※で、「必要に応じ、一般廃棄物・産業廃棄物ごとに整理」と書いてあるのですけれども、私の認識が間違っていたらごめんなさい。普通、小型家電は今のところ一般廃棄物のところで言っているというふうに認識しているのですが、産業廃棄物と一般廃棄物ごとに整理と書いてある理由は、どういう意図で書かれているのかなというのが質問です。

それと、これは業界代表だから一応一言言っておきますけれども、家電のところのシステムのところは、4品目といたしますか、今6品目は皆さんちゃんと廃棄していただければきちんとメーカーのほうは処理しています。それと、中国等の海外のところも、これは多分guessで、実際こういうこともあるのでしょうかというのわかりますが、中国等に行ったのが、この矢印だとすべて不適正処理に行っているというのは、それはそれで余りにもひどいかなという、ライン上はこれはないだろうというふうにちょっと思いますので、最後にスラグに行くとか、有用金属が埋立処分になっているとか、その最後のラインが、海外に行ったものはみんなだめなのかというふうに取りられかねない図なので、ちょっとその辺は検討していただいた方がいいかなと思いました。

○細田座長 ありがとうございます。

寺園委員どうぞ。

○寺園委員 ありがとうございます。

先ほど来、海外のことについても関心が寄せられていますので、今の佐竹委員のことと

も関係しますけれども、少しお話しします。

佐竹委員の言われたのはおっしゃるとおりで、中国でもさまざまなりサイクル現場がありますし、あと、近年かなり日々変化しているようなところもあるように理解しています。私も、この写真にあるようなものが現地に行った場合は、鉄、非鉄、貴金属が取られ、レアメタルが無視されるというのが基本だと思うのですがけれども、それが今もそうだというふうに言い切れません。また現場によっても違うというところもありますし、まだ私どもも研究対象としていかなければいけないというふうに理解しております。これを一括して不適正というふうに言うことはどうかというのは、私も同意見であります。

中国に限らず、海外に出ましたE-WASTE等が環境汚染を起ささないかどうかということは私どもも研究しておりますが、いかんせん、海外は広く、あと輸入物か国内発生物かというのが確認できません。ですからそれはそれとして私どもも研究しておりますが、一方でそれとはやや切り離す形で、輸出入の適正化ということも重要であり、これは環境省の廃り部の適正処理・不法投棄対策室の方々と一緒に現在さまざまな取組みをして、例えばバーゼル条約関係の国際的な議論に対してどのように対応をすべきかということに今協力しているところであります。その中には、残念ながら今レアメタルの流出というような観点は入っておりませんので、これがもし必要であれば、これは環境省、経産省合わせて、レアメタルという観点からも、その輸出入に対してどうやって取り組むかということは我々としても知恵を出していく必要があると思っております。

最後に、先ほど佐竹委員からも言われた3ページ目のところで、「総合的に検討」というのは私も気になりました。総合的という意味では、最初の三つだけでなく静脈産業、静脈メジャーという言葉も最近聞かれますし、こういった観点が必要であるということには私も同意します。さらにその次の4ページ目に「海外権益獲得の状況」という言葉も入っております。これは鉱種を選定されるときに、日本が海外権益あるいは備蓄といった状況からどういうふうに取り組むかということはずごく大事だと思います。

言うまでもなく、中国がそのレアメタル・レアアースの輸出防止ということにかなり傾いているように思いますが、そのときに中国側から環境（保全のため）という言葉も出ていることに私どもも気をつけねばいけないと思います。そういったところでもし経済産業省の方々が採掘段階でこういった環境影響があるというような情報をもしお持ちであれば、こういうところでも披露いただいて情報共有できれば大変ありがたいと思います。

最後、あともう一点だけすみません。レアメタル・レアアースのリサイクルを行われて

いる国内業者さんに私どもの研究所からもヒアリングに行きますと、やはり一部の工程はもう国内ではできません、中国のほうで取ってきたところに戻すということしかできませんというふうに言われる場合があります。ですからまさにその動脈と静脈がつながっているというところですけども、そういった、国内でできること、あと海外でも考えていかなければいけないことというのを広く私たちは認識しておく必要があるかと思いました。

以上です。

○細田座長 ありがとうございます。

村上委員どうぞ。

○村上委員 一つ大きなコメントと、それに付随する細かいものなのですが、一つ気になっているのは、何となく全体として時間的な視座が共有されているのかどうかちょっとよくわからないといえますか、例えば冒頭で原田先生からあったような新しい技術の話みたいな話があったかと思えます。中村委員のほうからも技術ロードマップを書きたいみたいな話もあったかなと思えます。それに対して、一番最初のシステムワーキングから出た報告書は、かなり今ベースの話の試算の結果が出ていて、今後そうやっていろんなワーキングから出てきている情報をまとめていく中で、一体いつの話をしているのかよくわからないのじゃないのかということにならないのかなというのがやや気になりました。

多分個々でおやりになっている皆さんは、皆さん物すごくよくおわかりになってやられていると思うのですが、例えばレアメタルワーキングが含有量の数字を出しましたと言ってシステムワーキングに上げると、システムワーキングはそれに、はい、100万台×3割で0.3ですとやって、ほいとレアメタルの量が出てくるかなと思うのですが、ちょっと前の貴田先生と中村先生のやり取りにあったように、タンタルコンデンサの量なんてばたばた変わるものだと思っておりますし、そういった意味で、特にレアメタルが対象ですので、経時的変化にかなり揺さぶられるのかなというふうに思っております。

それで、時間的な話で2つぐらい意味があるのだと思いますが、すごく長い目で見ると、技術が変わるとか新しい技術が入れられるという話と、短期的に見てもそもそも物の量が大幅ぶれるという話と、両方あると思うのですが、その辺注意してやられた方がいいのだろーと思えますし、システムの話も必ずしも一発決め打ちでこういうシステムがいいという方向というよりは、徐々にこういうふううまく進化していくというようなことがまとめられていて、それこそ先ほどから何回か出ている静脈産業の創出みたいな話へつながるのであればきっと美しいのであろうなというふうに思いますので、何かその辺の視

座が入っていたほうがいいのかなと思います。

あと、最後に一点、全く関係ないのですが、さっき寺園先生のほうから資源開発現場の環境負荷みたいな話があったかと思うのですが、一応、山に近い人間ですので、短いコメントとして、非常にサイトスペシフィックな話なので、情報を出すときは、特にインパクトまで持っていく場合は現場によってかなり違う話なので、それはかなり注意したほうがいいかなというふうに感じました。

以上です。

○細田座長 ありがとうございます。

それでは下井委員どうぞ。

○下井委員 今までのお話とは大分局面の違う質問になるかもしれませんが、5ページとかで「社会的仕組みのオプション」、これはつまり制度のことである、それで法制度を含むというふうにおっしゃったのですけれども、それであればもう制度のオプションとしちゃったほうが私はわかりやすいのかなと思ったのです。

そのように理解した上で、法制度以外の制度というのはどのようなものをお考えなのか。例えば予算とか補助金だけで誘導的にやるということをお考えなのか、それともいろんな主体の連携関係ということをお考え、そういうことも視野に入れて話が出ておりますので、例えば地方公共団体とどこかの企業が契約を結んでやるとか、そのオプションもあり得るのかなとは思いますが。具体的にはちょっとわかりませんが、そういう契約を結んでやれるというような環境、環境というのはエコロジーの意味じゃない環境ですが、それを何かつくるという意味なのか、法律をやっているものですからそういう細かいことにこだわってしまいますが、制度と言って、これは法制度を含むとおっしゃられたので、法制度以外の制度も視野に入れてこのグループでは何かを考えるということになるのかどうか、それが第一点です。

それからもう一つ、9ページなんですけど、ここは私の今までの持ったイメージと違った点がちょっとあったので、そこを確認させていただきたいのです。

この矢印の色ですが、青と赤の違いはよくわかるのです。適法、一部違法の可能性ありと。それで緑について検討の必要がありと。つまり検討の必要がありというのは、ここに何らかの制度、社会的オプションという言葉が使われておられますが、ここにリサイクルシステムを組みこむことによってレアメタルを回収しよう、そういう方向で考えるということだろうと思うのですが、それでいいのか。

それでいいとして、一つよくわからないのが、一番上のリサイクルプラントから中国等の海外に矢印が斜めに走っておりますけれども、これはここにリサイクルシステムを組み込んでということになるのかどうか。ここはむしろ、何でしょうか、もろに規制をかけるのか、それとも一番上の、後ろのほうの緑のところのリサイクルシステムを組み込むことによって、この斜めが結果的に消えるのだよという意味なのか、これは具体的なワーキンググループが始まったところで話をすればいいだけのことなのかもしれませんが、一応全体会議で確認しておいたほうがいいのかなどと思ってちょっとお話することにしました。

あと最後に、この赤のところですが、海外に行って不適正処理されることもある、この赤をどうしようという仕組みを考えるのは多分無理なんでしょうけれども、左のほうです、家電排出、不用品回収業者等、ここに赤があつて、これは違法だから単に取り締まれという話なのか、それともこの今回のシステムを考えるに当たって、この部分がなるべく出ないようにするとか、そういうことまで考えてやるのかどうか。つまり緑の部分についてだけ考えればいいのか、赤を減らすということも含めて考えるべきなのか。これも具体的な話をしないとなかなか難しいことだろうと思いますが、方向性だけ少し何かお考えをお伺いできればと思ってご質問させていただきました。

○細田座長 それでは、白鳥委員どうぞ。

○白鳥委員 すみません、またちょっと話がかわっちゃうかもしれないのですが、5ページの「政策措置の必要性」というところにもうちょっと書いたほうがいいのかなどというところを思うのですけれども、今別なところでも言おうと思っていたのですが、やはり鉱物資源も国際循環していますね。我々も他国から持ってきている。それから他国は今E-WASTEというか、使用物もやはり資源として見ていて、それも現実に国際循環して、先ほどの絵みたいなのがあつて、今中国が強い。いろいろあるわけですね。

国際循環するとなると、やはり日本の仕組みだけでなく、対外的な仕組みも見ていて、何か日本が言われたときにそれを跳ね返せる理論武装も必要だし、それからあるところは一緒にやらないとだめなものもあると思うのです。それが今この政策措置とか社会的仕組みという言葉だけだと、どうも国内限定みたいなことにとられるので、少し対外的な動きの観点が入る言葉があればいいのかなというふうに思います。

それからもう一つは、先ほど村上先生がおっしゃられたこととすごく似ているのですが、今こういう図面があつて、いい、悪い、どうこうとか、よくないとか、リサイクルするのはどうかとかいう話はしていますが、このワーキンググループはレアメタルなん

ですが、現実にレアメタル以外のものも結局同じ箱に乗っていつちゃうわけです。そうすると、問題はリサイクルするかしないか以前に、それを我々が管理できるかということが一番重大なのかなというふうに思います。

ですから、集めることに関しては、いろんな可能性を踏まえた上で、ゼロか1かとか、いきなり50%集めるとかいうのではなくても、やはり徐々にできていって、みんながそれに向かっていけるようなことができればなど。どうも何となく国の話ではないのですけれども、割とゼロ・1というところが多くて、そういうものではないのかなという気がちょっとしました。

以上です。

○細田座長 ありがとうございます。

時間もちょっと限られているので、両省庁から答えられるところをぜひお答えください。

○経済産業省（岡田課長） すみません、全部についてちょっとお答えする時間もないのですけれども、主要なポイントとして、寺園委員あるいは白鳥委員からの内外の関係、これは余り今まで我々、このワーキングを含めて議論してこなかったところですが、非常に重要な論点だと思っています。

今回どこまでシステムワーキングで議論できるかというところはあるのですけれども、少なくとも我々政策的には、特に中国との関係というのは非常に重要だという認識を持っているので、これはまた皆様、このワーキング、研究会を通じてご議論いただければと思うのですけれども、少なくとも2国間の政策対話の枠組み、このあたりでいろんな課題については取り上げていく必要があるだろうという気がしておりますので、また年末、年明けにかけての議論の中で論点をいろいろとご指摘いただければ我々も検討していきたいと思っています。

それから村上先生のほうからございました時間軸、これはおっしゃるとおりで、多分スタティックな捉え方ではこの仕組みというのはなかなかできないと思います。というのは、将来をめぐっての技術とか、あるいは資源の逼迫度、この辺を当然視野に入れながら、我々徐々に仕組みを組み立てていくということが必要だと思いますので、ファクトの整理、これは当然将来をめぐってどういう見通しになるのかというところもあろうかと思いますが、ぜひダイナミックな時間軸の中で考えていきたいというところは少し踏まえていきたい。

それから、下井先生からございました制度云々の話でございますけれども、私どもこのシステムという中には、法制度以外のもの、実際の民間の取引関係の仕組みといったものも視野に入れていきたいというふうに思っています。その中で特に法律的にどうするか、あるいは政策としてどういう支援策を打つかというところは、またさらにその狭いカテゴリーとして出てくる。

先ほどご指摘ございました海外への鉄スクラップ等の緑の線でございますけれども、これは例えば今モーターの中に磁石が入っている。今現在モーターの磁石というのは、磁石を取り出さずにスクラップで流れている。これが違法というわけではないのですけれども、我々例えばネオジ磁石を取り出したいと考えた場合には、もう少しきめ細かく鉄スクラップという中から磁石を取り出すというようなことを考えることも必要であろう。そういったところがインプリケーションとしてございます。

それで、あと、下の赤のところです。ここはまず我々ファクトの整理をしなきゃいけないというところが一番かなと。特に、もしかしたら廃掃法違反というところもあるかもしれませんし、場合によったら政策論としてはまさに家電リサイクルの前払い・後払いの話に及ぶかもしれません。ただそこまで及んでしまうというのはこの場のマנדートを超えますので、そこはまずファクトを洗った上で、我々この場としてどこまでの議論が可能かということの一つひとつ見ていきたいというふうに思っています。

それから、あと残りの点で、一つ、静脈産業の育成といった点が出てきたかと思うのですが、これはやや私どものほうから後から追加した視点ではあるのですが、資料1の報告書で申し上げると16ページの真ん中ほどに、「国内における適正かつ効率的な静脈物流ネットワークが重要」といったようなところも踏まえながら、やはり先ほど細田座長のほうからもございました静脈のロジスティクス、こんなところも含めて、ぜひ少し産業組織的な点も検討していきたいということで加えさせていただいております。

とりあえず私のほうからは以上です。

○細田座長 では環境省のほうお願いします。

○環境省（森下室長） 資料4についてご指摘いただいた点なんですけれども、簡単にかいつまんでお答えしたいと思います。

静脈産業の育成というのも入ってきている点、先ほど経産省さんからもお話がございましたように、これは政府の、国の大きな方針ということもございます。循環型社会を形成するに当たっては、環境の保全、それから静脈産業の発展、これが一体的に発展してい

なければいけないということでございます。

それから、フローチャートにつきまして、ちょっとミスリーディングじゃないかというご指摘ございましたけれども、これは表題を見ていただきますと、「海外流出と環境汚染（イメージ）」ということで、環境汚染が起こる場合のケースということを書いておまして、この図はすべ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ということで、ちゃんと説明も付記しておりますので、そういったミスリーディング、誤解のご懸念はないのかなというふうに考えております。

それから、いろいろ制度論、このフローに関連しましていろいろご指摘ございました。細かくはここでは議論させていただきませんが、こういった循環資源の流れがある中で、その中には一般廃棄物であったり、あるいは産業廃棄物であったりする、それが混合されている場合がある、そういうこともございまして、そういった場合には分けて、例えば制度を議論する場合にはその二つのケースを分けて考える必要もあるということの中で記載をさせていただいております。

それから、村上先生と白鳥先生からもご指摘ございました時間軸の話、こういった制度を考えるに当たってこれからの変化ということを十分考えなくちゃいけないというふうに思っております。それは冒頭でもちょっと申し上げましたけれども、フレキシブルなシステムというのをどう組んでいくのか、あるいはステップを幾つか踏んで対応していく、そういったことも含めてワーキンググループの中で議論していくということになるのかなというふうに考えております。取組みについては、法律だけではなくて、また自主的な取組み、いろんなパターンでこういった物事を進めていくということは十分あると思いますので、これもワーキンググループの中でご議論いただければというふうに考えております。

○細田座長 もう二つ、主要な小型家電のイメージ、ディフニションは難しいと思いますけれども、どこまで考えるのか。それから、一廃だけじゃないの、産廃はどこなのかというご指摘がありましたね。そのこのところの二点。一廃・産廃は環境省。

○環境省（杉村補佐） 今答えました。

○環境省（森下室長） ざくっと……。

○細田座長 もうちょっと言ってもらわないとわからない。ちょっと理解できなかった。

○環境省（森下室長） 例えばテレビにしましても小型家電にしましても、出てくるところによっては一般廃棄物になったり、あるいは産業廃棄物になったりするということがございますので、これを集めてくる過程で、処理責任の違いということもあって、制度を議

論するに当たっては、別々の考え方、アプローチをする必要があるというので、これは調査をして、対象がどうなって、その場合にはどういうふうに分けるということをちゃんと整理をする必要があるかもしれないということで記載をしているということでございます。

○経済産業省（岡田課長） それから小型家電の品目ですが、それについては9つかどうか、ちょっとこれも、何がどこにどれぐらい入っているかというところもこれからファクトを整理していきたいと思いますので、我々どこまで広い範囲で見ていくかというのは、またワーキングの中でも少し検討しながら、この場を含めてご議論させていただきたいというふうに思います。

○細田座長 ありがとうございます。

大分時間が押してしまいました。ここで一言どうしてもという方があれば承りたいと思いますが、よろしゅうございますでしょうか。

それでは、資料5のリサイクルシステムワーキンググループの設置要項の改定案について、ご異議ございませんでしょうか。

それではご異議ないということで、リサイクルシステムワーキンググループでリサイクルシステムのあり方について、制度に踏み込む形で検討を進めさせていただきたいと思います。

それから、システムワーキンググループを座長の判断で非公開にすることもあるというご意見、これは必要に応じてでございます。よろしゅうございますでしょうか。

ありがとうございます。

それでは、議事の最後の「その他」ということで、今後のスケジュール等、環境省ですかね、よろしくをお願いします。

○環境省（森下室長） 簡単に説明させていただきます。

資料6ですけれども、本日のご意見を踏まえましてこれから各ワーキンググループで議論をさせていただきたいと思います。

レアメタルのワーキンググループは年度内2回程度を想定、それから環境管理ワーキンググループも年度内2回を想定しております。

それからリサイクルシステムワーキンググループについては年3回ということで、先ほどご説明を申し上げました。

各ワーキンググループで、中間とりまとめにおける留意点、論点について、またここでいただきましたご意見、さまざまなご意見につきましても、それを含めて議論させていた

だいて、それらの結果を踏まえてリサイクルシステムワーキンググループで実現可能なリサイクルシステムのオプションとその特徴について整理をしたいというふうに考えております。その結果につきましては、来年の1月ごろを目途に第8回研究会として、研究会とりまとめ（案）という形で表示をさせていただきます、その後3月の第9回研究会で研究会とりまとめというスケジュールで取り組んでまいりたいというふうに考えております。

○細田座長 よろしゅうございますでしょうか。

それから、最後に一点確認させていただきたいのですけれども、リサイクルシステムワーキンググループの中間とりまとめ、いろいろご意見を承りまして、これを受けていろいろこれから修正していきたいと申しました。それはこのバージョンを修正するというのではなく、これはもうワーキンググループでつくった中間とりまとめで、しかも中間でございまして、皆様のご意見を承って、これをさらに最終とりまとめに向けて変えていくということをご理解いただきたいと思います。

それではこれですべて終了いたしましたので、進行を事務局にお返しいたします。

○環境省（森下室長） ありがとうございます。

これをもちまして第7回使用済小型家電からのレアメタルの回収及び適正処理に関する研究会を終了いたします。

本日はどうもありがとうございました。

（了）