

再生可能エネルギー発電設備の廃棄・リサイクルのあり方に関する検討会
(第3回)

日時 令和5年6月19日(月) 10:00～12:21

場所 オンライン開催

○能村新エネルギー課長

定刻になりましたので、ただいまから、再生可能エネルギー発電設備の廃棄・リサイクルのあり方に関する検討会第3回会合を開催いたします。

本日もオンラインでの会合開催とさせていただきます。トラブルやご不明な点などございましたら、事前に事務局よりご連絡をさせていただいておりますメールアドレスや、連絡先までご連絡いただければと思います。

それでは事後の進行につきまして、高村委員長をお願いいたします。委員長、お願いいたします。

○高村委員長

おはようございます。それでは、まず、事務局から本日の資料の確認をお願いできればと思います。

○能村新エネルギー課長

事務局でございます。配付資料一覧にありますとおり、議事次第、委員等名簿、資料1といたしまして、ヒアリングの参考資料(事務局資料)でございます。資料2といたしまして、全国産業資源循環連合会説明資料、資料3といたしまして、太陽光パネルリユース・リサイクル協会説明資料、資料4といたしまして、伊藤忠商事株式会社説明資料、資料5といたしまして、AGC株式会社説明資料をご用意してございます。

以上です。

○高村委員長

どうもありがとうございます。それでは、早速ですけれども、本日の議事に入ってまいります。本日は、再生可能エネルギー発電設備の廃棄・リサイクルにつきまして、業界団体、それから事業者の皆様からヒアリングを行ってまいります。

まず、進め方でありまして、まず事務局から資料の1について説明をした後にヒアリングに入ってまいります。本日、ヒアリングにつきましては、全国産業資源循環連合会、それから太陽光パネルリユース・リサイクル協会、伊藤忠商事株式会社、AGC株式会社にお越しいただいております。今申し上げました順に、それぞれ15分ほどのプレゼンテーションをいただきまして、その後、委員の、あるいはオブザーバーの皆様との質疑応答を行いたいと思います。

それでは、まず、事務局、資源エネルギー庁より、資料1について説明をお願いします

でしょうか。

○能村新エネルギー課長

事務局でございます。

資料の1でございますけれども、先ほど委員長からご紹介いただきましたとおり、資料2ページ目をご覧くださいますと、本日、4者の方々からヒアリングをさせていただく予定でございます。

まず、1番目、全国産業資源循環連合会様でございますけれども、主に太陽光パネル由来の廃棄物の最終処分の際に必要な含有物質情報などについてのお話。また、太陽光パネル中間処理に当たっての留意点などについてのお話をいただく予定でございます。

また、太陽光パネルリユース・リサイクル協会様ですけれども、リユース促進のために必要な制度、またリサイクル技術のご紹介、これは前回もご紹介いろいろありましたけども、そこも含めた形でございます。ガラス等の構成素材のリサイクルの現状・課題、またリサイクルの実施に当たって必要な含有物質情報についてのお話をいただく予定でございます。

また、伊藤忠商事株式会社様におかれましては、欧州における太陽光パネルリサイクルの事業の取組など、また、必要に応じて制度などについてもお話しいただければと思っております。

A G C株式会社様ですけれども、太陽光パネル由来のガラスから板ガラスへのリサイクルにおける技術的課題というところにつきまして、事業者の目線からお話をいただく予定でございます。

なお、次ページ以降でございますけれども、これは第1回の事務局からのご説明の際にご紹介させていただきました、主な論点例というところでございますが、本日は特に赤枠でくくっているところ、それぞれ3ページ目、4ページ目、5ページ目でありますけれども、ここを中心に本日の議論が、さらにヒアリングが深まっていければと思っております。紹介は割愛いたしますけれども、こういった形での本日のヒアリングを想定しております。

事務局からは以上でございます。

○高村委員長

ありがとうございます。

それでは、早速ですけれども、ヒアリングに移ってまいりたいと思います。

前回も非常に多くのご質問、ご議論を委員の皆様にいただきました。できるだけ双方向の議論の時間を確保したいと考えておりますので、ヒアリングにお越しいただきました皆様、報告時間についてご協力をお願いできればと思います。

それでは、早速ですけれども、全国産業資源循環連合会様から、資料2について説明をお願いできればと思います。よろしくお願いいたします。

○能村新エネルギー課長

すみません、ちょっと音声の確認をいたしますので、大変恐縮ですが、委員長、次の太陽光パネルリユース・リサイクル協会様のほうから先にやっていただいてもよろしいでしょ

うか。

○高村委員長

はい、結構です。

それでは、太陽光パネルリユース・リサイクル協会様、大変恐縮ですけれども、先にご報告をお願いしてよろしいでしょうか。

○太陽光パネルリユース・リサイクル協会

はい、承知しました。太陽光パネルリユース・リサイクル協会の堀と申します。

それでは、発表のほうをさせていただきます。

本日は、このような説明の機会をいただきまして、ありがとうございます。今回、私からご説明させていただく内容ですが、スライドの目次のとおり、太陽光リユース・リサイクル、課題解決に向けてということで、資料に沿ってご説明をさせていただきたいと思います。

一つ目、まずは、当協会の太陽光パネルリユース・リサイクル協会についてです。2022年の11月に設立を行いまして、第1回総会を2023年5月末に行っております。会員数は、6月16日時点で18社になっておりまして、本協会は、まさに今、議題に挙がっている太陽光パネルの適切なリユース・リサイクルを促進していくために設立した協会で、リユース・リサイクル業者だけでなく、太陽光発電そのものに関わる発電事業者、EPC、O&M事業者、その発電事業を支える保険会社であったり、学術研究者などの太陽光発電にまつわる幅広い事業者を含んで、協会を設立しております。

中でもリサイクルにおいては、処理方式の違いを超えて、リサイクル業者が参画していることが特徴的ではないかなと思います。今現在、加入調整中の太陽光パネルメーカーを加え、今後さらなる事業者を増やしていくことで、この業界に関わる様々な意見を集約し、適正なリユース・リサイクル促進を目指していきたいと考えております。

では、本題のほうに入っていきます。今、太陽光業界が抱える、廃棄にまつわるリユース・リサイクルの課題や、その解決策についてご説明をさせていただきます。

初めは、リユースについてです。まず、大前提として、太陽光パネルを廃棄する際に、リサイクルではなく、埋立処理を選択する事業者が多いというポイントがあります。また、中にはリユース可能なものも事業復旧等が優先されて、結果、埋立処理に回ってしまっているケースも見受けられます。ですので、まずはリユースの取扱いをしっかりと決めることがリサイクルを形成していく大事なポイントだと考えております。

ここでは、廃棄品として発生した際のリユース品とリサイクル品の販売に関して、現状と課題についてご説明をいたします。

一つ目は、リユース品が発生した際の現状と課題になります。一つ目、先ほどもありました、リユース可能なパネルが産廃処理に回っていることや、二つ目、発生元の発電所でのパネル性能に関して、確認できないケースが多いという点です。三つ目が、廃掃法上でも違法とされていますが、中古買取額に産廃になるはずのパネル処理費を含んで、まとめて買取を行い、産廃ではない形で受渡しをされていることがあります。四つ目、排出者は業者がど

こに売る目的で買取りをするかなどを確認せずに、価格優先で売却を決めていることが多いです。

廃棄品からリユース品の抜取りを行い、そのリユース品を再度リユース品として流通させていく、そういった各やり方の部分に関して、各自治体によって見解や対応方法に違いがあるというところになります。

二つ目は、リユース品販売時の現状と課題です。一つ目、リユース品購入業者の中には、ガイドラインに沿わず、外観破損品や能力不具合品を買取りして、そのまま抱き合わせで海外へ輸出し、その運搬途中にも破損品が発生して、輸出先で廃棄品が発生しています。二つ目、リユース品の製品としての基準はなく、流通しているリユース品も外観の確認や性能検査もされず売られているケースがあります。三つ目、リユース品は新品で使用可能な太陽光発電設備の導入補助金を使うことができません。

以上が、リユースの現状と課題です。

では、それらの課題に対して、当協会が考える解決策がこちらになります。まずは一つ目、太陽光パネルとして安全なエンドオブライフを見据えた、リユースパネルの基準設定が必要だと考えております。その基準設定の例として、資料の下、性能検査の例を挙げさせていただきました。漏電がないかを確認する絶縁検査、性能判断に必要なソーラーシミュレーター I V 測定、E L 検査になります。

二つ目が、そもそも不適切な業者による輸出の規制。

三つ目は、売主側のリユース意識の向上と売却した先の調査になります。

四つ目は、リユース品をより活用できる市場にする施策として、リユース品も補助金対象としたり、あとはリユース品流通の大事なポイントとなるパネルの検査事業に関する助成制度なども挙げられるのではないかなと考えております。

続いて、リサイクルに関しての現状と課題です。

一つ目は、廃棄が発生する際の現状と課題です。一つは、廃棄を行う際、現状、埋立処理料金のほうが少し安いと、大量に廃棄が発生すると、そちらを選択されてしまうことが多いです。二つ目、メンテナンス時に発生する廃棄パネルは、都度ではなく、各発電所の隅に置いて現状残置されているということが多いです。そうすることで、都度の廃棄ではなく、まとめて廃棄を出すという形がよく採用されています。三つ目、現状、廃棄が発生するケースは災害起因のものも多く、直近で言いますと雪害であったり、水害等の特定の地域に集中して発生しているケースが多いです。四つ目、排出者にとって、太陽光を適正にリサイクルできる業者を見つけることが分からないケースも多い状態です。

二つ目は、リサイクルそのものの現状と課題です。一つ目、処理後物の再資源化先が確立されておりません。二つ目、パネルはメーカーや型式が無数にあり、SDSなどの情報が入手できないケースがあります。三つ目、一つ目に少し関係しますが、処理後に分離されたガラスの受入れ先の使用用途が限られている。四つ目、処理後に分離されたセルシートは、銀の評価でリサイクルされていることが多いですが、金属相場によりリサイクルできなくな

る可能性もはらんでいます。五つ目、こちらは主に焼却処理方式のところに關係するのですが、管轄行政によって設置自体が難しい地域もあると聞いております。

では、それらの課題に対して当協会が考える解決策ですが、まずは廃棄物の視点から見た太陽光パネルの構成についてお話をします。

先ほどご説明させていただいた、様々な太陽光パネルの処理方式が存在しているんですが、主にはアルミフレーム、ガラス、セルシート、ジャンクションボックスの4種類に解体、分別されます。セルシートやジャンクションボックスは、表のような素材が一般的に使用されています。アルミフレームは多少の樹脂が残るものの、既存のアルミスクラップの素材として利用されています。ジャンクションボックスについては、銅を使用していますので、雑線や雑品スクラップのような工程でリサイクルがされています。

ガラスは、ガラスメーカーや土木資材としてのリサイクル、セルシートは銀の評価でリサイクルされているのが現状です。ガラスが全体の太陽光パネルの7割を占めるため、ガラスのリサイクルが、太陽光パネルのリサイクルと言っても過言ではありません。これらを生リサイクルする処理方法は様々あり、当協会に所属している会員の処理方法を取り上げて、少しご説明したいと思います。

一つ目は、ReSolaと呼ばれる処理機になります。こちらは2軸の金属ローラーで挟み込み、表面のガラスとセルシートに分別する処理になります。

二つ目は、PVリサイクルハンマーと呼ばれる処理機です。こちらは表面のガラスをたたいて割ることにより、表面のガラスはきれいな状態でガラスを分離し、セルシートとガラスに分離する形になります。

三つ目は、ブラスト工法です。粒状の金属の玉を太陽光パネルのカバーガラスの部分に向けて吹きつけを行い、ガラスとセルシートに分離を行います。

四つ目は、「ガラスわけーる」になります。こちらは2軸の金属ローラーで挟み込み、表面のガラスとセルシートに分けます。その後、ガラスの精製工程が附属としてついており、そこで粒度選別であったり、風力選別、色選別、金属選別を行います。

五つ目は、熱分解処理方法になります。太陽光パネル自体をそのまま高温に熱することで有機物を飛ばし、ガラスやその他の金属類をきれいに分離することが可能になります。

六つ目は、ホットナイフ処理になります。300℃に熱したナイフでセルシートとガラスをきれいに分離することが可能です。

以上が、廃棄で出たパネルをリサイクルしていくための処理方法になります。見ていただくと、どれもきれいにガラスを分離することが処理のキーポイントになっているのではないかと思います。

ここからは、課題にもありましたガラスの最初のリサイクル先についてお話を少ししたいと思います。ガラスは、ガラスメーカーや土木資材の一部として使われています。しかし、ガラスメーカーだとPVガラスとしての受入基準が定まっていなかったり、ヒ素やアンチモンが含まれた廃ガラスを使用するメーカー側に及ぼす影響なども、メーカー側での検討

課題として挙げられております。中には、化学強化したガラスを使うと選別が必要になったりします。そもそもリサイクルガラスカレットの流通価格が安いと、リサイクル市場が成熟しにくいというような状態もあります。

続いて、セルシートの課題です。一般的に電極部分に鉛が使われているため、鉛精錬の工程でリサイクルがこれに関してはされています。

一つ目、太陽光パネルの種類が無数にあるため、含有物質情報が手に入らないものもあります。二つ目、金属リサイクルを有償検討するに当たり、含有物質情報の中にWDSでは分からないものが評価対象になるということもあります。三つ目、太陽光パネルに使われる銀の含有量は導入当初の太陽光パネルに比べると、含有量がだんだんと減っており、銀評価を受けづらくなっていくということが予測されています。それにより、リサイクルがされなくなる、しづらくなる可能性があるということになります。五つ目、右の図のように、技術的には貴金属類を回収はできますが、まずは経済性をつくっていくところが課題になるのではないかなと考えております。

以上を踏まえまして、リサイクルについて、課題解決策として以下を挙げております。

一つ目、まずリサイクルの推進をする法律の設定。廃棄情報やリサイクル先の情報が共有できるデータベースの構築や公開により、より適正なリサイクルが進むのではないかなと考えております。

二つ目、ガラスについてはPVガラスとしての受入基準を設定することや、各社の見解として出ているガラスに含まれるヒ素やアンチモン等の溶出見解を公的機関などで定義をするということも、解決策の一つではないかなと思います。

三つ目、リサイクル処理後に出てくる各再生材の活用先の開拓、研究が必要になると考えております。

太陽光パネルは、経済重視をされた廃棄をすると、まさにリニアエコノミーを体現してしまう可能性が高いものになります。また、埋立処分地の圧迫や処理工程の中でCO₂排出が増えてしまうケースもあります。

これからは、大量廃棄に向けた法制度や補助金を設定することで、サーキュラエコノミーを実現できるリサイクルに誘導するような仕組みが必要だと考えております。これは太陽光に限らず、リサイクル市場は、限られた資源のバージン材を使用した製品製造ではなく、リサイクル後のものを、経済的にも使用することがメリットになるような再生材使用に関する法整備や補助があると、なお、リサイクルを進める形になるのではないかと当協会は考えております。

以上で、本日の資料のご説明を終わりたいと思います。ありがとうございます。

○高村委員長

堀さん、どうもありがとうございました。

それでは、続きまして、全国産業資源循環連合会、松本様でしょうか、ご報告、プレゼンテーションをお願いできますでしょうか。

○全国産業資源循環連合会

はい、よろしくお願いいたします。それでは、ご説明させていただきたいと思いますので、1枚めくっていただけますでしょうか。

まず、冒頭、最終処分に関する項目というところで、廃棄物の受入れから埋立処分までの基本的な流れを少しご説明させていただきます。

まず、排出事業者から処分依頼が来ますので、その廃棄物の情報の入手というところですが、廃棄物の確認であったり、目視であったり、写真であったり、発生工程の確認、発生の量、時期、性状把握、これは分析、溶出、含有というようなものも含まれます。性状、形状、ばらつきとか幅が分からないので、その把握。それと契約外廃棄物の混入の可能性と水銀廃棄物の混入の可能性があるのかないのかということも含めて判断をさせていただきます。

契約の可否の検討につきましては、情報ごとに判断をさせていただきます。全てにおいて埋立処分できるかではないので、そこら辺の情報をしっかりといただきたいと思います。

処理の難易度の判断ということで、臭気が多いのか、白色性があるのか、発火性なのか、引火性なのか、含有物質などを含めて情報をいただくということで、その中で判断をさせていただきます。

契約条件等の検討で、含水率、形状、大きさ、泥状である、粉状である、比重、そういうようなものも含まれます。

作業の判断といたしましては、搬入の数量、作業負荷、水処理施設への負荷等、これは管理型に限ってはそうなのでございますけれども、そういうようなことを考えてございます。

最終処分場における搬入検査、搬入量の把握ということで、マニフェストの管理、それと計量と目視検査です。展開検査、簡易分析、抜取検査、以上が搬入の可否を決定するという項目になります。

それでは、まず、太陽光発電設備の廃棄する際の法令等の規定についてということで。これは平成30年に制定されました、太陽光発電設備のリサイクル等推進に向けたガイドラインということからの抜粋になりますけれども、よろしくお願いします。

まず、太陽光発電の解体・撤去に伴って、廃棄物として排出される使用済みの太陽光モジュール、廃棄物処理法の規定を遵守して処理されることが必要であるということです。

二つ目に、使用済みの太陽光モジュールを廃棄する場合については、資源循環の観点から、リユース・リサイクルを推進することが望ましいが、それらが難しい場合については、埋立処分することも想定されます。

3番目に、排出された使用済み太陽電池モジュールは、一般的には産業廃棄物の品目である、金属くず、ガラスくず、コンクリートくず、陶磁器くずです、廃プラスチック類の混合として取り扱われることが多いです。

4番目に、排出事業者が産業廃棄物の処理の委託する場合については、都道府県等から、それらの品目の許可を取得した収集運搬業者や埋立処分業者に委託しなければならず、産

業廃棄物の保管、収集運搬、処分に関する処理基準を遵守することが必要でございます。

基本的には、排出事業者自ら処理を行うことはあるんですが、我々、民間に委託という形になってございます。

5番目に、太陽電池モジュールは、電気機械器具に該当するため、埋立処分をする場合については、浸出液の処理設備を備えた管理型最終処分場への埋立が必要になってございます。

次、お願いします。

引き続きまして、規定についての形になるんですが、一つ目に、排出事業者は、産業廃棄物管理票、これはマニフェストです。これの記載事項に品目チェックをした上で、名称や備考欄に必ず使用済みの太陽電池モジュールであることの旨を明記して、処分業者に適正に処理できるようにしていただきます。

その他、委託契約時に産業廃棄物の性状に関する事項ということで、取り扱う際に注意すべき事項ということで情報提供がございすけれども、特に使用済みの太陽電池モジュールに関しましては、有害物質の鉛、カドミ、ヒ素、セレンなど想定されます。この含有や溶出に関する情報提供を求めることが想定されます。参考といたしましては、水銀とか六価クロム、テルル、アンチモン等が含まれますけど、おおよそこの4品目が主となります。

廃棄物処理業者は、処理工程において遮光を施し、ケーブルコネクター部分の絶縁処理を行うなどして感電防止に努める。さらに分解の上で破碎工程に移る際には、作業中の粉じん等にも配慮する必要がございす。

なお、使用済みの太陽電池モジュールの排出事業者は、一般的に以下のとおりと考えられます。発電事業者自ら解体・撤去工事を行った場合、発電事業者。解体・撤去工事を他者が請け負った場合、直接請け負った元請け業者。生産過程から発生した不良品等、メーカーというふうな形になってございます。

次、お願いします。

廃棄物データシート、WDSです、この記載事項をしっかりと書いていただくということで。まず、太陽光モジュールの型番情報といたしまして、年代、いつどこで、どのような形で作られたものということと、あとはその廃棄物になる組成・成分の情報を記載。最後に、廃棄物の含有物質の情報の記載ということで、まだほかに細かいところがあるんですが、大枠ここはしっかりと書いていただくということで進めさせていただいてございます。

次、お願いします。

次に、パネルの含有物質情報といたしまして、太陽光パネルの廃棄に関してはガイドラインを参照していただくということで、各メーカーが保持していますデータ等を公開していただく必要がございす。必要なデータとしましては、製造年月日、製造メーカー、モジュールに含まれる重金属等の鉛、カドミ、ヒ素、セレンの4物質をしっかりと記載していただく、データを出していただく。

それと、近年、国内製造メーカーは減少している中、海外製品を輸入する場合については、

商社様のほうが、しっかりその情報をしっかりと持っておられれば、その情報を提供してもらえるかというところに、一つ問題点がございます。

4番目に、最終処分に関しましては、含有物質情報も必要条件ではあるんですけれども、溶出が問題視されるため、溶出試験の結果が必要という形になります。埋立処分後、浸出液処理施設での水質条件で負荷がかかれば、最終処分場としましては、廃止するまでの時間が非常に長くなり、維持管理費用が経営負担を大きくするというふうな形になりますので、そこら辺の情報をしっかりといただく。

直接埋立てというのは考えにくく、中間処理後物としての比率が大きくなると思われます。

溶出試験の費用に関しましては、排出量ほか実施する重金属の測定項目によって左右されますけれども、基本的には、費用は排出事業者が負担するというような形になります。

最終処分場としては、含有物質の溶出量は条件によって変化します。破碎の条件でも変わってきます。溶出試験は必須条件ではあるが、廃掃法における溶出基準、金属等を含む産業廃棄物の埋立処分に関わる判定基準というのがございますので、その基準値内であれば、埋立てでは問題はございません。ただし、リサイクラー業者におきましては、含有物質情報が必要であるかなと思われます。

次、お願いします。

中間処理になりますけれども、現在、太陽光パネルのリサイクル及びリユースが進みつつある現状を鑑みて、太陽光パネルの製造年月日でリサイクル及びリユースの状況が大きく変わるのではないかなと思われます。

発電能力は、20年を超えると経年変化で低下するというのは聞いてございますけれども、どの時期の製造パネルであるかで、リサイクル率は変わってくるのではないかと思います。

中間処理場に搬入されたパネルの状況にもよりますけれども、仮に通常のまま搬入されたとして、パネルの分解が始まり、パネル枠、ガラス、モジュール、バックシート等、分解解体後の破碎処理でモジュールが粉碎状況になれば、含有されている重金属、ここで言います鉛、カドミ、ヒ素、セレン等は、表面積が増えるとして、溶出している可能性があるであろう。ただし、他の廃棄物との混合破碎は避けていただくということが条件になります。混合されて、破碎されて、マニフェストとして二次で出てきますと、いろんなものが混ざっているというのは、少し埋立処理するについても懸念材料が大きいと考えます。

3番目に、中間処理残渣に関しては、先ほど申しましたように、最終処分との契約、単一状態で排出いただくことが条件となります。混入にシビアにならないと、最終処分場に関しては非常に難しくなります。モジュールは、私の意見の中では、モジュールは裁断のほうがいいのかと思うんですけれども、できれば遮光状態で埋立処分が推奨されます。

太陽光により、モジュールが若干表に出ていると、発電するおそれがございますので、周りに他の廃棄物への火災等の懸念が残りますので、一例ではございますけれども、フレコンパックに入れて埋立処分することが望ましいと考えます。

次、お願いします。

最後に、その他ということ、太陽光パネルの廃棄に関しては、リサイクル業者への搬入は全国規模となるということで、収集運搬費用が非常にかさむのではないかな。仮に大量廃棄となれば、車両の確保も問題となり、収集運搬の許可を広域で取得しなければいけないという問題が出てきます。

金属回収が採算が取れば事業として成り立ちますが、今後の廃棄される時期により、リサイクル施設の建設が左右されるのではないかなというふうに思われます。

処理業者からの意見といたしまして、製品のメーカー及び製造年月日、重金属の有無（溶出は認められない）の条件の下で、リサイクル技術の発展と施設の建設、中間処理の業許可の申請を速やかにしていただくことで、ひいては不法投棄事案の撲滅にもつながってくるのではないかなと思われますので、これは業界としてはこのようなことを考えてございます。

以上になります。ありがとうございます。

○高村委員長

松本さん、どうもありがとうございました。

それでは、続いて、伊藤忠商事株式会社様から、資料の4についてご説明をお願いしたいと思います。お願いできますでしょうか。

○伊藤忠商事株式会社

伊藤忠商事の再生可能エネルギービジネス課長の村上と申します。よろしくお願いします。

ページ、お願いします。

私たち、この電力・環境ソリューション部門というところにおりまして、その中の次世代エネルギービジネス部という中で、この一番下の四角の再エネ分散電源・F I T電源の開発というところに所属しております。

再生可能エネルギービジネス課は、いわゆるF I T電源としては、太陽光、バイオマス、風力とやっているんですけども、いわゆるメガソーラーの開発から普及ということで、大型の太陽光発電所を、ここにある上の4件を開発して、保有しております。

次、お願いします。

その中で、徐々にこのF I T型から、いわゆるP P Aという、もう民間ベースで、この太陽光を中心とした再エネの電気を企業様に直接お届けするという形で、この左にあるオンサイトP P Aでは、事業会社にi G R I D、V P P J A P A Nを通して、既に100MWを超える容量、500施設を超えるようなお客様に、このオンサイトのP P Aの電気を届けていますし、いわゆるオフサイト型のP P Aというのでは、右のクリーン・エナジー・コネクト、C E Cという会社を通じて、既に600施設を超える電源を保有して、お客様にお届けしていると。

こういうビジネスを今してきている中で、F I T電源から徐々にP P A型と呼ばれるビ

ビジネスに展開していく中で、太陽光の適地は限られていると言われてはいますが、屋根ですとか、小さな空き地を活用しながら、太陽光の電源というのは、まだまだこれから導入していけると考えている中で、一方で徐々に、特に2012年のF I Tが導入されてから急拡大した太陽光の市場の中で、太陽光パネルのリサイクルが徐々に社会的な課題になっていく中で、当社としても、これからこの太陽光の導入を進めていくためにも、このリサイクルを片側でしっかりビジネスとしても用意していきたいということで取り組んでいますので、それを簡単にご紹介させていただきたいと思います。

次、お願いします。

太陽光パネルのリサイクル市場ということで、今もう既にリサイクル協会さんをはじめ、ご説明ありましたけども、日本の市場は、いわゆる2012年から始まった再生可能エネルギーの固定買取制度を起点に、非常に導入が進んでいるがゆえに、大体2030年を超えて2030年半ばぐらいに、この廃棄の必要性というものが非常に増えてくるだろうと言われてはいます。

一方で、右の欧州市場に記載されていますけども、欧州は日本より先行して、F I Tが2000年代半ばにはスタートしていましたので、この太陽光の廃棄というものが、既に2020年代半ばから相当数増えているということで、左の日本の市場が2035年ぐらいから約20万tを超えてくると推計されている中で、欧州全体で言うと、もう既に来年の2024年には同じ20万tを越えるような廃棄の量が出てくるということで、これからご説明する会社が、今取り組んでいるフランス市場でも、既に1万t程度の廃棄パネルが出てきているということで、こういった先行する欧州市場での廃棄の知見、ノウハウというものを、これから日本の市場にうまく適用して、この日本の市場の廃棄パネルのリサイクルに貢献できるのではないかと考えております。

次、お願いします。

その中で、ここで記載されていますとおり、フランスのR O S Iという会社と資本提携をしまして、昨年、ともにこのリサイクル事業というものに今取り組んでおります。

次、お願いします。

フランスでも、こういう新しいリサイクル市場というものが注目をされていまして、このR O S I社が、フランスでいわゆるスタートアップの優秀事業所に選出されたり、下の写真にありますけども、ドイツのシュルツ首相とフランスのマクロン大統領との、式典の際には、このドイツでも今R O S Iがリサイクルビジネスを取り上げているということで、象徴的な企業として、首相、大統領と一緒に式典に参加したということで非常に注目を浴びています。

次、お願いします。

フランスのこのパネルリサイクル市場というものが、なぜ我々としても注目したかと申しますと、欧州市場は、先行していろんな補助制度をつくるのが、もともとF I Tもヨーロッパから始まりましたけども、このリサイクルについても、国を挙げてそれを成長産業とし

て捉えて、支えていく仕組みができているということで、公共入札でこの太陽光パネルをリサイクルする事業者を選定して、その会社が太陽光パネルのリサイクルをやっているということです。

この絵に描いてありますとおり、このSORENという国の機関が入札を行いまして、右にありますROSIと、もう1社がenvieというパートナーですけども、両社で組んで、このパネルのリサイクルをやっていると。

それに当たって、この廃棄パネルの処理委託というふうに、真ん中の右上にありますけども、処理費用Gate-feeとありますけども、この公共入札を勝つこと、一定の処理費用を国から委託を受けていただくことで、このパネルのリサイクル費用に一部充てることができるというようなシステムが出来上がってしまっていて、こういう処理費用、先ほどもリサイクル協会さんからもありましたけども、なかなかこのコストの部分、ビジネスとして成り立つのが難しい段階にはありますけども、その点をこういったいわゆる補助制度を使っていることで、企業側からすると、この入札に勝つことで、複数年間の契約で、パネルの一定の供給が、一定の確度を持って見込めること。さらには、そこに対して一定の処理費用が見込めること、これによって事業性が計算しやすくなって、先行して必要となるこのリサイクルに必要な処理施設と、設備投資というものを行って、技術開発をすることができるという中で、これからご説明するROSIの技術が開発されて、今工場も立ち上がって、処理が始まっています。

次、お願いします。

この4月に立ち上がった工場なんですけども、フランスのグルノーブルというまちの郊外で、今、年間3,000tをベースとした工場を立ち上げて、先ほどご説明しました公共入札で割り当てられた約3,000t/年間。セルシートという状態で、このROSIが受け取るんですけども、先ほどの、これもリサイクル協会さんのご説明ありましたけども、セルシートの部分をこのROSIの工場でリサイクル処理しているという形になっています。

次、お願いします。

工程としては、全体的には、いわゆる太陽光パネルを分解していく流れが説明されているのですが、ROSIの強みは、一番いわゆる後工程、最後のセルシートの状態から1回熱処理で分解をしまして、その中からいわゆるセルの導電体である銀の部分とシリコンをいわゆる化学処理によって分離をしまして、高純度で取り出すことで、一番高付加価値の銀を中心に高い価値を持って再利用することができる。さらには、このシリコンの再利用についても今進めようとしているというところが、一つ特徴になります。

次、お願いします。

これも先ほど申し上げましたけども、パネルの中で一番付加価値が高い部分が、これもリサイクル協会さんのご説明でもありましたけども、下の丸いグラフの中の65%が銀ということで、特にこの銀の部分と、あとシリコンです。これも今これから、シリコンをいかに再利用していくかということが一つ特徴になってきますけども。パネルが持っている資源の

価値をいかに素材ごとに高い純度で抽出して、価値を持って再販していくかが重要と考えています。この部分をR O S I の技術を使って、先ほどご説明しました、化学処理を使って高純度に抽出をして、再利用できないかと取り組んでいます。

次、お願いします。

太陽光パネルのリサイクル市場とR O S I 社としての取組ということで、これも先ほど申し上げましたとおり、欧州中心に、既にこれ 2025 年断面の排出量の見込みになるんですけども、ドイツが先行してF I Tが始まったということもありまして、欧州市場でもドイツを中心に、フランス、あとイタリア、スペイン、こういった国々で先行して市場が立ち上がってきますので、R O S I 社としては、こういった国に今リサイクルの事業を立ち上げていていまして、その後、日本、伊藤忠としては、このR O S I の技術を使いながら、先ほどご説明したとおり、R O S I の得意とするのは後工程になっておりますので、今いろんな企業さんをはじめ、前工程のほうでいろんな技術が開発されていると思いますし、あとリサイクルのサプライチェーンというものがいろいろあると思いますので、そういった企業さんとお客様も含めてネットワークをうまく使いながら、この日本の市場についても準備を進めていきたいと思っています。

次、お願いします。

今までご説明差し上げたとおり、太陽光パネルのリサイクル市場は、ある意味、必要に迫られている部分もありますけども、一つの成長産業であると捉えることが大事だと思っています。

その中で、今ご説明差し上げましたとおり、いかにこの太陽光パネルの中に眠っている価値を最大限引き出すかということが、この太陽光パネルのリサイクル市場の成長産業を行うために不可欠だと考えていまして、そのためには、ここにある処理費用の低減と資源循環の実現と。

処理費用の低減というのは、下に図にして書いていますけども、効率的な回収ネットワーク、いろんなところに散らばって出てくる太陽光パネルを、いかに効率的に低コストで集めてくるかということが一つ出てくると思います。もう一つは、資源循環の実現については、同じく下の図の中で、いわゆる高付加価値、素材の価値のあるものを高純度で取り出して、それを再販価値をしっかりと保って、市場にまた流通させていくという形が、国内のパネルリサイクルの活性化について非常に大事なのではないかと。

そのためには、この市場に即した制度設計であり、許認可関係、この辺りは、やはりまだまだ整理されてないゆえに、これも今までご説明ありましたが、ここが不透明がゆえに、なかなかリサイクルのチェーンが回ってこないというところがあると思いますので。一つは、規制緩和があると思いますし、一つは一定の規制の中でも、しっかりそれを明確化すること。さらには、資金的に一定の、フランスのように補助を出すことで、最初の市場の立ち上がりを補助するということがあると思いますけども。こういう形で市場に即した制度設計、許認可対応がされることで、先ほど申し上げました効率的な回収ネットワークと付加価値

値あるリサイクルというものと組み合わせて、経済合理性のあるリサイクルチェーンが立ち上がって、日本のパネルリサイクル市場が活性化していくのではないかと考えておりますので、このROS Iさん、技術をうまく欧州の先導する市場で、しっかりブルーブンなものにしながら、国内市場においても何かお役に立つことができるような形で準備していきたいと思っております。

○高村委員長

村上さん、どうもありがとうございました。

それでは、続きまして、本日最後のヒアリングをお願いする形になりますけれども、AGC株式会社様から、資料の5についてご説明をお願いできますでしょうか。

○AGC株式会社

ご紹介ありがとうございます。AGC、小林と申します。

弊社からは、長尾、小林と2名で参加させていただきたいと思います。スライドは長尾PCから、私、小林のほうで発表させていただきたいと思います。本日、よろしくお願いします。

改めまして、AGC建築ガラスアジアカンパニー、持続的経営基盤構築グループの小林と申します。

本日は、このようなお時間をいただきまして、ありがとうございます。弊社からは、太陽光パネルの廃カバーガラスを板ガラス向けにリサイクルする場合の課題や知見について、弊社の見解を説明させていただきます。

まずは、弊社AGCの事業を簡単にご紹介いたします。弊社は、1907年、兵庫県尼崎にて旭硝子株式会社を創立し、1909年、日本で初めて板ガラスの工業生産を開始いたしました。また、板ガラス生産に不可欠なソーダ灰や耐火レンガの製造へと事業を拡大しまして、その後、高度経済成長期には高層ビル、自動車、カラーテレビなどの急激な需要成長に応える形で事業の多角化を進めてまいりました。

現在、弊社はグローバルに事業を展開しておりまして、ヨーロッパ、日本・アジア、アメリカの3極で、30を超える国と地域で事業を展開しております。

近年の気候変動対応などの環境意識の高まりを背景に、弊社は2021年に中長期のグリーンハウスガス削減目標を策定しまして、目標達成に向けて、種々の活動を進めております。

こちらのスライドでは、カレットリサイクルの重要性やリサイクルの取組の概要を説明しております。板ガラスの製造原料は、砂原料とカレットの2種類ございまして、ガラスくずのことを、我々は通常カレットと呼んでおります。

原料のうちカレットの使用比率を高めることは、温室効果ガスの削減と砂原料資源の節約につながります。基本的に、砂原料を溶かすよりも、カレット原料を溶かすほうが、少ないエネルギーで済みますので、ガラス溶解に必要なガスなどの燃料を削減できます。

また、砂原料の中には、ソーダ灰のように、溶解時にCO₂を発生させるものもございします。そのような理由で、カレットの比率を高めることによって、燃焼由来と砂原料由来のグ

リーンハウスガスを削減可能です。

弊社の試算では、カレット1 t増量につき、0.6～0.7 tのグリーンハウスガスを削減できると見込んでおります。

また、砂原料の中には、海外から輸入している原料も少なくなく、将来的に資源を安定的に確保する観点からも、国内で発生する廃ガラスを再資源化し、有効的に利用することは重要です。

下のほうでは、カレットのリサイクルの取組状況について簡単に説明しております。便宜上、カレットの種類を以下の3タイプへ分離しておりますが、循環カレット、Pre-consumer cullet、Post-consumer culletに分けております。

循環カレットと言っているのは、主にガラスの素板を製造する際に、残念ながら製品外となってしまうガラスのカレットのことを言っております。このタイプのカレットについては、昔ながらに既にリサイクルできているものになります。

一方で、Pre-consumer culletと申し上げているのは、お客様に納品される前の製品段階、もしくは加工工程で発生するカレットなどと呼んでおります。この中には、一部リサイクルできていないガラスもございますので、このリサイクル化に取り組んでおります。

最後に、Post-consumer culletについてですが、こちらもお客様に製品をご利用いただきまして、使用済み製品となった際に、含まれるガラスのリサイクルのことを申しております。

具体的に申し上げますと、建築用では、ビルや住宅などの改装時や解体時に発生するカレットのことを呼んでおります。また、自動車においては、フロントガラスの交換、もしくは使用済み自動車の解体時に発生するカレットです。

こういったガラスのリサイクルに向けては、回収の仕組みの構築や、カレット品質などの管理などの課題があると考えております。

太陽光パネルは、2030 年中盤以降に大量廃棄され、廃ガラスの処理が社会問題になるおそれがあると理解してございます。現在、弊社では、太陽光パネル用のカバーガラスを生産してはいませんが、太陽光パネルに含まれる廃ガラスを板ガラスの原料カレットとしてリサイクルできれば、最終埋立処分場の減容、それから資源循環経済やグリーンハウスガスの削減につながると考えております。

こちらのページでは、弊社が国内で採用している板ガラスの製造方法を説明しております。主にロールアウト法とフロート法の2種類ございまして、前者は型板ガラスや網入りガラス、後者は平らなフロートガラスを製造するための方法です。

具体的には、この右側に示すとおり、フロート法で生産しているガラスの製造量のほうが圧倒的に多いです。なぜこのような説明をしたかと申し上げますと、近年、話題になっておりますアンチモンの問題というのは、この右図に示すとおり、フロート法の場合で問題にな

ります。

具体的に申し上げますと、このフロートバスの製造工程において、フロートバスという工程があるんですけれども、こちらは溶融スズの上にガラスを浮かべて、表面張力によってガラスを平にしております。この工程を経る際に、ガラス中に一定のアンチモン濃度が含まれていますと、ガラスが発色してしまうという問題がございます。よって、フロートバスで大量に消費することを考えた場合には、この問題を解決する必要があるとございます。

これらの先ほど申し上げた問題も含めまして、P Vカレットリサイクルの技術的課題を一覧でまとめております。

下の表で、「有り」、「無し」と書いておりますが、こちらは技術的課題が「有り」、「無し」というのを示しております。先ほど申し上げたとおり、①はフロート法独自の課題で、②～④は両方法に共通した課題です。

板ガラスの原料としてカバーガラスをリサイクルする場合に、ガラス以外の異物が含まれていますと、ガラスの製造欠点となるリスクや、製造ラインの設備を損傷させてしまうリスクがございます。そこで、板ガラス向けのリサイクルを考えた場合には、上流側である中間処理業者様でパネルを分解される際に異物を極力除去していただくことが望ましいと考えております。

また、カバーガラスのメーカーや型式、年代によってガラスの組成に違いがあると理解してございます。④のとおり環境面、安全面の観点からガラス中の重金属組成を把握することも、もちろん重要ですが、板ガラスを製造する際は要求される物性、品質を達成するためにガラスの組成をコントロールしておりますので、そのような観点から、原料カレットの組成を事前に把握し管理することも非常に重要と考えております。

こちらは、弊社にて受入可能なカバーガラスの総重量を示しております。ケース1では課題の②、③、④が達成できる前提で、かつアンチモンが消費の律速要因となるケースです。この場合、弊社にて受入可能なカバーガラスの推定量は年間数万 t のレベルになる見込みです。冒頭で申し上げたとおり、カレット量を増やすことによって、カレット1 t 増量当たり最大0.7 t のグリーンハウスガスが削減できると考えております。

ケース2は全ての課題を達成した場合の試算となっております。先ほど申し上げたフロート法でP Vカレットを消費できる前提で考えておりますので、消費できる受皿も顕著に大きくなります。

こちらは、板硝子協会が作成した板ガラス向けのカレットの品質基準となります。太陽光パネルからカバーガラスを取り出すことを考えた場合、ガラス以外の物質として特に銅、銀、セル、鉛ハンダ、E V Aなどの異物の混入に注意を払う必要があると考えております。

本日、太陽光パネルリユース・リサイクル協会様から発表がございましたとおり、太陽光パネルの処理方法には幾つかタイプがあると理解してございます。あくまで弊社の現状の見解ではございますが、現在普及しております破碎方式のようなタイプですと数mm、数十mmサイズのガラスとそれ以外の異物が混ざってしまうおそれがあるため、その後、各種選

別技術などを通して板ガラス向けのガラス品質を確保することは非常に難しいのではないかと予想しております。こちらは、あくまで弊社の現在の見解ではございますので、もし破砕方式のタイプを利用しながら高品位なガラスを確保できるような事例がございましたら、ご教示いただけますと幸いです。

一方、原理上、1枚の板でカバーガラスを入手し得るようなタイプの処理方式ですと、比較的高品位なガラスが入手できるのではないかと期待しております。

こちらは前述したとおりですので詳細は割愛いたしますが、P Vカレットを板ガラスで消費・リサイクルすることを考えた場合に、ガラスの組成情報は非常に重要になりますので、アンチモン、ヒ素、鉛、こういった物質の組成以外にも、太陽光カバーガラスの組成を型式、年代ごとにリスト化して情報整理いただけますと、当該ガラスの素性も分かりまして板ガラス向けのリサイクルの可否が判断しやすくなると考えております。

最後に総括としまして、僭越ではございますが本検討会への要望などについて整理させていただきました。やはり大量にP Vカレットを消費することを考えた場合には、フロート法で消費することが特に重要と考えておりまして、そのためにはアンチモンの技術課題の達成が重要になります。そのためにアンチモンの問題に対して革新的な技術開発、イノベーションが必要となると考えておりまして、その研究開発を支援するような枠組みや制度があると望ましいと考えております。

また、2022年7月より太陽光パネルの廃棄などの費用の積立義務化が始まりましたが、現行制度では埋立てとリサイクルの双方の場合に積立金が支払われる制度と理解しております。今後はリサイクルが進展するように、リサイクルにインセンティブが付与されるような仕組みが必要かと思いました。

既に審議されている内容かもしれませんが、引き続きご検討のほど、どうぞよろしくお願いします。

以上で弊社からの発表は終了いたします。ご清聴ありがとうございました。

○高村委員長

小林さん、そして長尾さん、どうもありがとうございました。

以上で、本日予定をしておりました四つのご報告をいただきました。様々な実態、そしてご提案もいただいていたかと思います。

それでは、いただきました四つのご説明、ご報告を踏まえて、委員の皆様にご質問あるいはご発言をお願いしたいというふうに思っております。通例でございますけれども、ご発言希望の委員、あるいはオブザーバーの皆様は、チャットで発言のご希望を記入いただければと思います。チャットでの入力難しい場合には、手挙げ機能をお使いいただければと思います。報告者の皆様、時間をしっかり守っていただき、ご協力いただきありがとうございます。委員の皆様もできるだけ多くご発言を、そして四つの報告者からご回答いただきたいと思いますので、時間についてご協力をいただき、できるだけご質問は簡潔にお願いできればと思っております。

それでは、ご発言希望の委員、既に手挙げ、あるいはチャットで入れていただいておりますので、お願いをできればと思います。

それでは、まず所委員、お願いできますでしょうか。その後、大塚委員、吉田委員と参ります。所委員、お願いいたします。

○所委員

ありがとうございます。時間も限られていると思いますので、簡潔に質問させていただきます。

それぞれ非常にいろいろな取組をされていまして、よく分かりましたし、感銘を受けました。その中で、伊藤忠さんとAGCさんに1点ずつお尋ねしたいと思います。

伊藤忠さんには、特にフランスのほうのシリコンの再利用のところが非常に興味といたしますか特徴があると思うんですけれども、でも、よく考えますと、シリコンの再利用というのは現在の太陽光パネルはなかなか難しいのではないかと思いますけれども、高純度のシリコンを取り出した後、具体的にどういうふうに戻されているのか、シリコンが何に再利用されているのか、教えていただければと思います。

それから、AGCさんも非常に分かりやすく太陽光パネルのガラスの再利用の課題について現状をおまとめいただいたと思うんですけれども、ガラスのこれから再利用を促進していこうと思いますと、ご提案のとおり、まずは現在のロールアウトやフロート法に入れられるように、しっかりと純度の高いガラスを回収していく仕組みも大事だと思います。

一方で、いろいろな素材や、これまで二次資源をよりたくさん利用するために、炉の、要するにガラスであればガラスの生成の方法自体も少し工夫してきたような、ほかの素材ではそういう歴史もありますけれども、ロールアウト法やフロート法に次ぐ、より二次資源の割合を高めるような新たな方法というのは考え得るのかどうか、その点についてお尋ねさせていただきますと思います。

以上、2点です。

○高村委員長

所委員、ありがとうございました。

4人ないし5人、ご質問いただいてから、一度ご報告者にご回答いただくというふうに思っております。

それでは、続きまして大塚委員、お願いできますでしょうか。

○大塚委員

ありがとうございます。よろしくお願いします。太陽光リユース・リサイクル協会さんと、それから伊藤忠さんにそれぞれ一つずつ質問させていただければと思います。

太陽光リユース・リサイクル協会さんには、確認です。7ページのところのリユース品買取費用とリサイクル費用の金額相殺の際に、廃掃法上、違法な受渡しが行われているところ、ところがちょっとよく分からなかったもので、これはどういう受渡しが行われているのか、やや詳しくご説明いただけるとありがたく存じます。

それから、伊藤忠さんでございますけれども、スライド8にあるところで補助とおっしゃっていましたが、パネル製造輸入者からのE c o - T a xの支払いというところが結構ポイントになるんじゃないかと思っていたんですが、E c o - T a xは、何をどういう基準で支払われているかについて教えていただければありがたく存じます。この辺は日本で制度化をするときにもかなり重要になってくる気もしますし、エコデザインの観点からも重要になってくるんじゃないかと思うので、一つお伺いしたいということでございます。

以上です。ありがとうございます。

○高村委員長

ありがとうございます。

それでは、続きまして吉田委員、お願いできますでしょうか。

○吉田委員

環境研の吉田です。

まず、太陽光リユース・リサイクル協会様に質問があります。リユースに関して基準についてお話しされたのですが、具体的にはリユース品、リユースのパネルはどういった用途があるとお考えでしょうか。また、その需要先に対応するための基準としては、用途によっては複数の基準なども考えられるのではないかと思います。その点についてご見解を伺えればと思います。

もう一点はリサイクル技術についてなんですが、現在の破碎の方法ですと板硝子協会さんの資料ではリサイクルは困難だということだったのですが、今後リサイクル量を確保するために、リサイクル技術の導入ロードマップなどのお考えはあるかどうかというところです。

伊藤忠商事様にも質問があるのですが、まずフランスの事例についてお話しいただいたのですが、フランスでは収集・運搬の効率化はどのように行われているのか、もしご存じでしたらお伺いできればと思います。

もう一点はR O S Iの技術なのですが、先ほど所委員からも質問がありましたが、どういった用途に使われているか、新しいパネルの製造に使われているのかとか、あとは、もしこの技術を国内に入れた場合に、日本国内でもシリコンを活用できる企業が存在するかどうかというところを教えていただければと思います。

A G C様にも質問があるのですが、板ガラスとフロートガラスのそれぞれの需要量や今後の変化の見通しについて教えていただければと思います。それに応じて、どのリサイクル技術を今後導入、していくべきかが分かってくるかなと思いました。また、ガラス発泡材、グラスウールの製造業者との協力、リサイクルカレットの相互供給などを行われているかどうかについても教えていただけますでしょうか。

以上です。

○高村委員長

ありがとうございます。

それでは、続きまして青木委員、お願いいたします。

○青木委員

本日は4者の皆様、分かりやすくご説明いただきありがとうございました。その中で、いかに経済性を持たせたリサイクルの仕組みをつくっていくかといったところで、伊藤忠商事さんにご質問なのですけれども、やはり有価性のあるものをきちんと残していくといったところでフランスの事例をご紹介いただきましたけれども、この中で公共入札といったことで複数年にわたって入札によってリサイクル事業者を選定すると。そして、安定してリサイクル事業者さんに事業を行っていただくということが、こちらの入札の狙いかなというふうに思ったのですけれども、こうしたやり方を日本の中で仕組みづくりをするに当たって何か課題とか、そういったものが見えていच्छれば、それを教えていただきたいなと。

そして、あと、もう一つ。ROSI社さんを中心にしてリサイクルチェーン、グローバルに展開していこうというお話だったのですけれども、こうした仕組み、日本のリサイクルに関してもそうした仕組みが出来上がる、日本でこうしたものが適用されるようになるには、どれぐらい時間的なものがかかるのかをお伺いできればと思います。

最後に、リサイクルについて成長産業であるという捉え方、非常に新たな視点かなと思ったのですけれども、リサイクルの前に、本来であればリユースできるもの、それを使っていく、そしてリサイクルに回すものはリサイクルに回していくというのが望ましいのかなと思いますけれども、海外において、そういうリユース、中古パネル市場のご事情についてご存じであれば、ご教示いただければありがたいなと思います。

以上です。

○高村委員長

ありがとうございます。

それでは、ここで一度、報告をしていただきました団体、企業の皆様からご回答いただこうと思います。私のメモが間違っていなければのですけれども、太陽光パネルリユース・リサイクル協会様、それから伊藤忠商事様、AGC様に直接ご質問があったかと思います。まず、三つの報告者の方からご回答いただいて、もし全国産業資源循環連合会から何かございましたらいただこうと思います。

それでは、まず前半のいただいた4人の委員からのご質問について、太陽光パネルリユース・リサイクル協会様、ご回答をお願いしてもよろしいでしょうか。

○太陽光パネルリユース・リサイクル協会

ご質問、三つあったかと思いますが、一つずつ回答させていただきたいと思います。

一つ目が私の資料のほうでご説明をさせていただいたリユース品買取り金額と産廃処理費を相殺して違法な取引が行われているというようなご説明があったかと思うのですけれども、こちらについて再度説明をします。

ここは通常、例えば100枚発生したリユースの太陽光パネル、そのうち例えば20枚、外

観上破損があるようなパネルが同時に存在していたときに、通常であればリユース品として 80 枚は売却、20 枚は産廃処理というのが適切なやり方なんですけれども、リユース品を買い取るために買取業者が、もう 20 枚の産廃処理対象物も含めて 100 枚分として定価で買取りをして、買い取った側で産廃処理、もしくはどこかにそのまま送ってしまうことがあるというところが、ここのご説明の意図になります。

二つ目、リユースの基準設定のところです。リユース品の用途であったり需要に対する基準というところなんですけれども、現状、リユース品の海外と国内でのニーズは違うんですけれども、国内では、新品導入コストでは導入がちょっと厳しい会社であったりとか、あとは通常は太陽光、20 年、25 年もつというような製品の特徴がありますけれども、短期間でのパネル設置をしたいというようなニーズに対しては新品ではなくリユース品を使おうと検討いただいているケースが多いのではないかなと思います。ただ、国内ではある程度性能確認をして、購入者側はそれを重視するケースが多いんですけれども、海外については性能確認なくパック代だけで決まってしまっていて海外に送っているという現状なのかなと思います。

三つ目、リサイクル技術のところになります。破碎リサイクル技術が処理方法の中であったかと思うんですけれども、AGC 様のお話の中でも破碎したガラスの受入れは少し難しいというご説明もありましたが、当協会としては今後、ガラスで破碎方式に関してはリサイクル方法困難とありましたが、異物混入から採用が難しいということだったんですけれども、板ガラス以外のいわゆる土木資材であったり骨材関係にそういったものはリサイクルして行くと。きれいに取り出せるガラスについては、ガラスメーカーさんのほうで素材としての採用をいただくと考えております。

以上です。

○高村委員長

ありがとうございました。

それでは、続きまして伊藤忠商事様からお答え、お願いできますでしょうか。

○伊藤忠商事株式会社

ありがとうございます。幾つかの先生たちのご質問で重複している部分があると思いますので、勝手にまとめてお答えさせていただいて、過不足があればもう一度ご指摘いただければと思うんですけれども、シリコンの再利用については、ご指摘のとおり非常にチャレンジングなものだと認識しています。そのまま、また溶かして鋳元に持っていくというふうな単純な作業には当然ならないんですけれども、純度を一定程度、今、現状ではファイブナインとか、半導体グレードでナインナインというふうに言われていますけれども、ソーラーグレードはかなり下がってきていると言われていますけれども、大体 99.9999%程度の純度を上げた形にして、いわゆるトリクロロシランと途中の生成されるガス工程に持っていけるレベルまで、今、欧州のシリコンメーカーと共同で実証までできているというところで、先ほど申し上げたように工場が立ち上がったのがこの 4 月ですので、これを商用化に向け

て今、進めているというのがシリコンの再利用の観点になります。

あと、処理・運搬の効率化ですとか、あと日本でそういった仕組みづくりは何かうまく同じようにできるのかというご指摘がありましたけれども、この点に関しては、先ほどご紹介しましたSorenという団体が入札を行うとともにパネルの回収を一手に引き受けることで、そこから処理費用を払って落札したリサイクル事業者に委託するという形で、いわゆる回収のところが非常にばらばらすると、それだけ手間暇、コストがかかりますけれども、ここを一手に国の機関がまとめて行うということで効率化していますので、こういうような形は一つの解決策なのかなと。

こういった仕組みを日本で推進するための課題というご指摘ですけれども、まさに今日こういう場を開催されているのもそうだと思いますけれども、課題をいかに問題ではなくて、先ほど申し上げたとおり、ある意味、欧米がビジネスチャンスとして捉えて、それを自分の国々でスタンダード化して、それをまた世界に展開して結局ビジネスの主導権を握っていくというのは非常に得意ですけれども、日本も、もともと太陽光パネルの製造から始まってリードしてきた国ですので、リサイクルの部分は、一つはこういう海外の技術も使いながら、自国で独自の制度設計とマーケットの仕組みをつくり上げることで海外に展開するような形ぐらいを官民一体でつくり上げていければ、非常に面白いんじゃないかなと思っています。

あと、シリコンの再利用については、これはいわゆる精錬会社等と今こども検証を進めている段階です。

あと、グローバルのチェーンについても、今、申し上げましたけれども、どちらかというと、まずはロジスティクスを含めた効率化という観点では、基本的には自国の中で、特に自国の中でもさらにエリアに絞って、いかに効率的に消費地に近いところでリサイクル事業をやっていくかというのは一つ大事なポイントだと思っていますので、そういう意味では、まずは自国内、さらにはエリアごとに効率的なリサイクルチェーンというものをつくっていくことが大事だと思っています。

あと、リユースについてですけれども、海外のリユース、これもご指摘のとおり、冒頭にリサイクル協会さんもおっしゃっていましたが、合理的に考えると、リユースできるものは、まずリユースから行うということが当然一番環境にも優しいことになりますので、ここについてはヨーロッパでも同じようにリユースとリサイクルの仕分というのは今、進んでいると聞いていまして、具体的にどれぐらいのシェアの割合だとか、そこまではまだ把握できていませんけれども、ここについては世界的に同じような流れにあると理解しています。

以上です。

○高村委員長

ありがとうございます。

幾つかのご質問が私のメモでもう少しあったように思いまして、お答えいただければと

思うんですが、一つは多分、大塚委員からご指摘のスライド8のところでのE c o - T a xの支払い基準について、もしお分かりになりましたらというご質問があったかと思います。

併せて、青木委員からS o r e nの公共入札のような仕組みを入れるとき、日本の課題というのがあるのかというご質問があったかと思います。いずれもフランスの制度に関わるところでございますけど、もしお分かりになりましたらお願いできればと思いますが、いかがでしょうか。

○伊藤忠商事株式会社

E c o - T a xについては、基本的には、パネルの重量ごとに幾らの税金を払わなきゃいけないということで太陽光パネルの販売会社に対して一定の課税がされていまして、それを財源に処理費用というものにあてがわれていると。財源自体は、いわゆるこれから出てくるパネルのリサイクルの量を想定しながら、E c o - T a xの課税率というものを調整しながらやっているという形になっています。

すみません。もう一点、私の代わりに六反田のほうからご回答します。

○伊藤忠商事株式会社

伊藤忠商事、六反田と申します。

入札を日本に展開する場合の課題といったご質問と、あと、もう一つご質問があったかと思いますが、R O S I社の技術等を日本で適用する場合のリードタイムがどれぐらいであるかという点、この2点について回答申し上げます。

入札制度のようなフランス式を日本に導入する場合の一番大きな課題といたしましては、今、私どもも発電事業者としておりますけれども、廃棄パネルの処理については事業者側に基本的には一任がされている状態というふうに理解しております。一方で、フランスについては排出者が、S o r e nが指定する回収サイトに持って行って、それ以外の処理を今回の入札に応じてリサイクル、業務委託をしていくというところで、やはりフランス式の制度を導入しようと仮にする場合については、回収のところから一元管理をしていく必要があるかなと、ここは一つ大きな課題のように感じています。

もう一つ、R O S I社のような技術を日本で展開する場合のリードタイムですけれども、商用化レベルについてもフランスのほうで今、進んでおりますけれども、日本で展開するのに一番のポイントになるのは許認可関係のリードタイムが実質のボトルネックになってくるかと思います。先ほど弊社の村上からも説明がありましたとおり、パネル1枚の価値というのが変わらない中で、いかに素材ごとに純度高く回収していくかというところがリサイクルの高度化の肝ですけれども、それに当たっては太陽光パネルにおいて熱処理が欠かせないと考えています。

一方で、こういったことを地方自治体さんにご相談させていただくと、それぞれの見解も異なりますし、長ければ3年、4年、5年というふうに、それだけでかかってしまうというようなご意見もあって、こういった国内でのパネルリサイクルに係る熱処理の許認可というものがどの程度で収まるかが、ひいては国内での展開のリードタイムを決めてこようか

など感じています。

以上となります。

○高村委員長

村上さん、あるいは六反田さん、どうもありがとうございました。

それでは、続きましてAGC様から、ご回答をお願いできますでしょうか。

○AGC株式会社

AGC、長尾から返答させていただきます。

所先生から、ロールアウトとかフロート法の次を考えていないんでしょうかというお話があったかと思います。太陽光パネルに含まれるアンチモン除去というか、それが許容できるような製法の改善、改良というものは我々も検討はしております。それ以外に、もっと画期的なガラス製造の方法というところに関しては、カレットからちょっと話はそれるかもしれませんが、将来に向けたGHGの排出量削減に向けた新しい窯というものは、先日プレスリリースしましたが、フランスのサンゴバン社と共同で開発すると、そういった取組を進めております。

カレットの消費量を増やすことに関しては、今々は適切に不純物が入らないように回収ができれば、もっとガラスの消費量は増やしていけると思いますので、何もかも結構ごちゃ混ぜに入った状態で、その後、窯で手間をかけて処理をするというのは、あまり適切じゃないのかなというのは今、考えているところです。

ただ、将来、カレットの消費がどんどん高度化していくといった場合には、窯に入る前に不純物を取り除く、そういったプロセスは社内で研究開発を続けている状況です。

あとは、吉田様がリサイクル技術のロードマップを多分質問していただいたかと思いますが、まずガラスカレットの消費量が増えていくので、我々としても受け入れる体制で品質をある程度判断していかなければいけないという状況が増えてくると思うので、受け入れたガラスカレットの品質を見るものであったりとか、たくさんガラスカレットを消費していくと品質上影響が出てくる可能性が高まってきますので、品質に影響が出たときに、それを適切に検出できる装置、高精度の検出装置を入れていくとか、そういったことを進めているというのが状況です。

あと、追加で板ガラスとロールアウトの生産量の見通しをご質問いただいたと思います。日本の市場においては人口減は避けられないと思っていますので、それに合わせた量、自然減は発生するのかなと思っておりますが、昨今、建築物の断熱性能を上げて省エネに貢献するということも弊社は取り組んでおりまして、断熱を進めていった場合に板ガラスからの放熱が多いというところがありますので、その部分のガラス、今は2枚使いであるところを3枚使いであったりとか、そういった活動も進めていきますので、一概にずっと減っていくという見通しでもない、そういったお答えになるかと思います。

以上です。

○高村委員長

ありがとうございます。

名前を指してのご質問はございませんでしたけれども、全国産業資源循環連合会様から何かご回答、コメント、ございますか。よろしいでしょうか。

○全国産業資源循環連合会

我々としては、最終処分というのが目的ではなくて、やはり金属回収であり、そういうふうなリサイクルを進めていただくということがまず大前提にございますので、そこから出たものについての処分という形になりますので、そこはご理解いただければと考えています。

以上です。

○高村委員長

ありがとうございます。

それでは、二巡といいましょうか、委員のご質問を続けてまいりたいと思います。前半に今、ご質問にお答えいただきましたけれども、もしフォローアップのご質問、ご発言がございましたらお願いできればと思いますし、同時にオブザーバーの皆様から、もし何かご発言の希望がございましたらお願いできればと思います。

それでは、まず委員の皆様、手を挙げてくださっている皆様からご質問いただこうと思います。それでは、神山委員、お願いできますでしょうか。この後、村上委員、大関委員と続きます。神山委員、お願いいたします。

○神山委員

神山でございます。本日は貴重なお話をありがとうございます。

伊藤忠様の13ページにございました効率的な回収ネットワークに関しましては、私も大変重要なテーマであろうと思っておりますので、また、8ページにございました公共入札のご説明とも合わせて勉強させていただきました。

私からは基本的なご質問で大変申し訳ないのですが、全国産業資源循環連合会様の5ページ目にございます廃棄物データシート、スライド5ページ目にございますが、これについて教えていただきたいんですけれども、これは排出事業者が出すということになっておりますけれども、型番を入れると、例えばWDS（廃棄物データシート）を踏まえて、このような形で出てくると考えてよろしいのでしょうか。

一般の方または中小の事業者の方でも記入できるものなのか、それともパネルの再設置のときに再設置の事業者が代行してくれるような、ある程度知見がないと、こうしたフォーマットに収めることができないものなのかというのを伺いたいと思います。

これは、効率的な回収ネットワークの構築のために、どういう方が関わってそうしたログをしてくださるのかということも含めてなのですが、伺いしておきたいと思っている次第です。教えていただければと思います。

そして、2点目でございますが、全国産業資源循環連合会様と太陽光リユース・リサイクル協会様がおっしゃっていただいたんですけれども、WDSでは含有物質が分からないも

のがある、パネルがあるというお話がございました。こうした点に関してなんですけれども、そうしたパネルが大量にあればですが、型番が同じものが大量にある場合というときに、ある程度効率を考えてそうしたものに絞られるのかなと思うのですが、含有物質、有毒性の高いものだけでも検査をするということは別途可能なのでしょうかということをお伺いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

○高村委員長

ありがとうございます。

それでは、続いて村上委員、お願いできますでしょうか。

○村上委員

ありがとうございます。

まずは、皆さん、すごくきれいにまとまったスライドをご用意いただいて、非常に勉強になりました。どうもありがとうございました。

それで、私からは、まず全国産業資源循環連合会さんにですが、すごくシンプルな質問で申し訳ないんですが、今回ご説明いただいたような残渣だという想定で話をした場合に、ある程度集中して出てくるタイミングがあったとしても、処分場側の容量として問題になるほどのものではないとお考えになっているのか、それとも、場合によってはやはり処分場の容量自体も逼迫するような可能性があるのかというのを教えていただければと思います、というのがまず一つです。

あと、次が伊藤忠さんなんですが、二つあるといえば二つなのですが、まず最初は、今回、P P A事業者というお立場のお話もいただいたので、そちらのほうでお尋ねをしたかったのですが、そういう事業をしていらっしゃるというお立場から多分、自社で関わっておられるサイトの中でリユースであるとか、リマンと言うと大げさですが、若干、単なるメンテよりは気の利いた手の入れ方をして延命化するとか、また同じ違うところのサイトに持っていくとか、場合によってはリユースパネルを使うとか、そういったことはあり得たり、もしくはご検討されているのでしょうか。

というのと、あとはほかの方からも出ているといえば出ているんですがR O S I さんの話で、日本とフランスだと大分、先にいらっしゃる素材産業等々の業界の事情が違うと思うんですが、それでも日本に持ってきて何かの優位性が担保できるとお考えでしょうかというのと、あと、すみません、この技術に関してガラスの出口の話がなかったんじゃないかと思うんですが、ガラスの行き先等々というのはどうなっておるのでしょうか。

以上になります。どうもありがとうございます。

○高村委員長

ありがとうございます。

それでは、大関委員、お願いできますでしょうか。

○大関委員

産総研の大関と申します。

皆さんのご説明、大変参考になりました。私のほうからは各者へ一、二点ずつぐらい、ご質問させていただきたいと思います。

まず全国産業資源循環連合会さんですけれども、聞いている範囲だと、リサイクルに通らないものを直接受け取るようなメリットがそもそもないように思うんですけれども、リサイクル品を受け取らないということが最後の処理のときにどのぐらい現実的なのか、どうしても制度設計がないと、受け取らないというのは難しいのかというのを教えていただければと思います。

二つ目が含有物質の情報なんですけれども、いろいろな観点があろうかなと思いますが、含有物質4物質だけじゃなくて溶出試験も必要だというお話もありますし、WDSレベルなのかという話もあるんですが、WDSに例えば溶出試験の結果とかはないんですけれども、これはどういった基準で製品については求めていくとか、そういう情報があれば教えていただければと思います。

あと、バックシートにフッ素を含むような可能性もあるんですけれども、その場合に廃棄として問題があることがあれば教えていただければと思います。

次に、リユース・リサイクル協会さんですけれども、こちらも含有物質のお話なんですけれども、リサイクラーが例えば型式ごとに詳細な含有データがあった場合に、どういうことで利用されるか、活用の価値があるのかというのを教えていただきたくて、例えば、混砕せずに単一のモジュールで処理するというのを想定するのか、それによって処理が事前に分かっていると安くなるのかとか、どの道リサイクル材に関して再試験を自分でするのであれば、そこも必要ないのかとか、その辺りを教えていただければと思います。

あと、リサイクル品の各装置は環境省とか自治体の補助金で既に導入をされていると思うんですけれども、採算が今とれているのか、一番のネックはどの辺りかというのを教えていただければと思います。

リユース・リサイクル協会さんに、もう一点だけ。22 ページ目のヒ素、アンチモン、溶出見解をというの、具体的にどういうことが必要なのかというのを教えていただきたいと思います。

伊藤忠さんですけれども、今は補助金も入っているというお話なんですけれども、いずれ補助金なしでリサイクル品の収入だけで回る見通しがあるということなのか、永遠にやっぱり補助金はある程度必要なのかというのを教えていただければと思います。

もう一つは入札の要件、これはS o r e n かもしれませんが、どういう要件が今回かけられて入札になっていたか。例えばリサイクル率とかリサイクル方法とかの規定があったか、教えていただければと思います。

最後にAGCさんですけれども、太陽光用のガラスには残念ながら戻らないけれども、ある意味ではガラスに戻ってリサイクルは非常に重要なんだろうと思いました。

質問は、13 ページ目に溶出試験の話があったんですけれども、これは工場立地とかに関係することでの基準の話なのかというのを、詳細を教えていただければと思います。

一番最後にCO₂削減の話があったんですけども、LCAの考え方も少し整理が必要なのかと思います。例えば太陽電池側のリサイクル側と今回利用するガラス側での案分みたいなので、どのようなお考えを今、持っているか、まだこれからなのでそんなにないかもしれませんが、見解、コメントをいただければと思います。

以上になります。

○高村委員長

ありがとうございます。

オブザーバーの方からもご発言の希望をいただいておりますけれども、まず委員からご発言をお願いしたいと思います。それでは、飯田委員、お願いできますでしょうか。

○飯田委員

飯田です。発言の機会をありがとうございます。

伊藤忠さんとAGCさんにそれぞれなんですけれども、同じことなんですけど。伊藤忠さんの13枚目のスライドの中に「高付加価値リサイクルの」というふうに記載があるんですけども、その意図をちょっと確認させていただきたいです。処理された材料の販売価格というのが、「高付加価値のリサイクルチェーンの確立が課題」というふうに書いてあったスライドなんですけれども、処理された材料の販売価格というのがリサイクル循環されていないものと同じ程度で考えているのか、それとも付加価値を提供しているという意味では高い値段で売っているのか、その場合には買取手はどのような方をイメージされているのかをお伺いしたいというのが1点と。

AGCさん、同じ質問になるんですけども、リサイクル品を販売する見込みというか、それは通常価格レベルでの販売なのか、それともそういうものを受け取っていただけるアプリケーションがあるという考えなのか、その点を教えていただければと思います。ありがとうございます。

○高村委員長

ありがとうございます。

委員から今、一巡ご発言をいただいたように思います。今ご発言の希望は出ておりませんので、オブザーバーの皆様にご発言をいただこうと思います。

ガラス再資源化協議会の加藤からご質問をいただいておりますけれども、読み上げさせていただこうかと思いますが、伊藤忠商事の村上様宛てに、委員のご発言、ご質問とも重なるところはあるかと思いますが、PVガラスのリサイクル出口製品は何でしょうかというご質問をいただいております。

そして、AGCの長尾様宛てでありますけれども、PVガラスカレット受入れ基準外のカレットは、セラミックあるいはCB原料の可能性はあるのか、いかがかということ。そして、これも委員からご発言があったところと重なるかと思いますが、その際のLCA CO₂の削減量の評価、証明というのはどうなっているのかという点についてご質問が出ております。加藤様、ありがとうございました。

○ガラス再資源化協議会

ありがとうございます。

○高村委員長

ありがとうございます。

それでは、オブザーバーで発言希望をいただいております J P E A の増川様、お願いできますでしょうか。

○太陽光発電協会

太陽光発電協会の増川でございます。

私のほうから幾つかコメントがございます。一つ目は資料 2 の全国産業資源循環連合会様のプレゼン資料についてですけれども、資料のページで言いますと 6 ページになります。6 ページに含有物質、それから溶出試験のデータ等について記載がございますけれども、溶出試験につきましては、まず太陽光パネルの埋立てによる最終処分に関して、処分場における管理上の問題から溶出試験のデータが必要ということで、そのとおりかと思えますけれども、まず現状においても埋立処分される量というのは排出されるパネル全体から見れば小さいと。それから、将来的にも限りなく埋立処分されるものについてゼロに近づけるべきと考えております。

また、仮に埋立処分される場合であっても、直接埋立てされるものよりも中間処理の後に排出されるものの比率がかなり大きいだろうということも、ここに記載がありますけれども、また、さらに中間処理後に粉砕などされた場合、粉砕の条件によっても溶出試験の結果が異なるということもご指摘されております。

以上をもちまして、溶出試験については型式ごとに、細かく溶出データを取得して整理するというよりは、実際に中間処理段階においてどういう溶出試験等を実施されて、そのデータを積み重ねて何らかの相関関係なりデータを整備されるのが現実的には経済効率的というか、全体のコストを下げることになるんじゃないかなと認識しております。

その上で、そのデータ結果をうまく整理されて、含有物質の情報等において 4 物質の情報も提供されてありますけれども、その比率が 0.1% 未満とかという物質であれば中間処理から排出される溶出量についても基準値以下になるとか、そういう何らかの相関関係を導き出していただいて、そういうのを活用されると将来的には皆さんの負担が減るのではないかなと考えております。これが一つ目でございます。

二つ目は、資料 5 の A G C 様のプレゼンについてでございます。ページで言いますと 12 ページのガラスの組成データの重要性につきましては、なるほどと私どもも理解いたしました。実際に、ここでカバーガラスの組成を型式、年代ごとにリスト化して情報を整理いただけると、とありますけれども、これは現実問題として、絶対に不可能とは申しませんが、大変難しいと考えてございます。

理由は、まず、今まで従来、現状においても、ガラスメーカー側からはカバーガラスの組成データがパネルメーカー側に提供されていないということで、その辺のデータが全く整

理されていないというのが一つ。

それから、同一型式の太陽電池パネルにおいても異なるガラスメーカーの製品を使用しているというケースもあり、同じ型番でも組成が異なるという可能性もございます。また、以前は日本のガラスメーカー様も製品がカバーガラスに使われていたという時期もありましたけれども、現状ではほとんどが海外のガラスメーカー製のものとなっております、海外のメーカーからどういうふうに組成データを手に入るか、その辺もいろいろ課題が多いかなと思います。

ですので、現実的にどうやっていくかというのはなかなか難しいんですけれども、例えば、組成においても許容される幅がどの程度か、ある程度幅で管理するとか、その幅によって収率がどのように変化するかとか、そういう検討もしていく必要があるのではないかなと考えております。

あと、異物の少ない高品位ガラスというのも重要になってくるということですが、その辺については、中間処理の方法によっては品質管理ができる、方法にもよると思いますけれども、どういうふうに混入を防ぐかとかという技術開発も含めて今後の課題として重要なものと考えております。

私のほうからは以上でございます。ありがとうございました。

○高村委員長

ありがとうございます。

大塚委員、お願いできますでしょうか。

○大塚委員

すみません。今のご発言を聞いていて、意見を一つ申し上げておきたいと思いますが。組成データに関して重要性があることは、私も、もちろんそうだと思っており、さらに溶出試験の話とかが結構出てきましたが、循環型社会形成推進基本法の11条の考え方として、溶出試験は全産連のような処理業者さんにやっていただくのではなく、生産者がやる必要があるんじゃないかと思いますので。成分に関しての表示とか残渣とかという話になってくると思うので、そこはやっぱり生産者にやっていただかないとまずいんじゃないかということで、処理業者が当然だというふうに思われると必ずしもそうではないと思っておりまして、一言、意見になってしまいますけど申し上げさせていただきます。恐れ入ります。

○高村委員長

ありがとうございます。

今いただいた一連のご質問、ご意見を、まず四つのご報告者、4人のご報告者からご回答いただいて、改めて、もしフォローアップのご質問、ご意見があれば、いただければと思います。

それでは、四つの団体、企業にそれぞれご質問が出ていたかと思います。まず最初に、全国産業資源循環連合会様からお答えいただけますでしょうか。

○全国産業資源循環連合会

よろしく願いを申し上げます。

まず、大関委員と村上委員の中からWDSの話が出ていましたので、そこからお話をさせていただきたいというふうに思います。WDSにつきましては、基本的な事項というのは、排出事業者もしくはそれを行う者については、記載事項についてはそんなに難しくはなくて、どういうものが出てくるんですよという情報という形になりますので、これはある程度読み込んでいただければ全てにおいて記載することができるかなと考えてございます。

WDSプラス溶出の部分の試験結果というのを、先ほど大塚先生のほうからありましたように、排出事業者がまずこれを取って出していただくというのが基本ベースになりますので、まず、我々が受けるのは、契約もそうなんです、WDSプラス溶出試験結果というのを一緒に出していただくというのが基本になろうかなと思ってございます。

それと、バックシートのフッ素自身は分解等々がなかなか非常に難しいというのがございますので、それがリサイクルに回る、回らないという部分が出てきようかなと。ただ、最終処分については、溶出というのは出てくる可能性はどうだということでは全体受けてございませんで、そこら辺についてはまだ経年変化を見ていくという形になろうかなと考えてございます。

もう一つ、村上委員のほうからございました処分場側からのいろいろなことに関してでございますけれども、太陽光パネルの最終処分となりますと管理型と言われる手法でないと処分ができないので、全国的にも管理型の最終処分場が逼迫しているという状況ではございます。

なかなか、一つの最終処分場を造るに当たっても非常に年月がかかろうかと。環境アセスもそうなんですけれども、各都道府県の許可権者に対してのいろいろな説明も含めて、事前協議には非常に時間がかかる。それと地元同意というのが要りますので、まだまだ最終処分場に関しての一般の方々の懸念材料が多いのかなという中で、パネルが全て大量廃棄になって処分するかというのではなくて、まずは我々はリサイクルが進んでいくだろうと。

残渣物が入ってくるという形は考えられますけれども、近年、産業廃棄物、少し全国的にも高度成長期から減ったとはいえ、3億7,000万tぐらいは年間に出てございます。その中で最終処分場というのが幾つかあるんですけれども、その中で災害が起こってしまいますと、公共関与では進まないところを民間委託という形になりますと最終処分場の逼迫が考えられますので、我々としても、最終処分場は有限ではございますので、そこをしっかりと守っていきたい観点から、やはりリサイクルを進めていただきたいと考えてございます。

次、JPEAの増川さんからございました、データは先ほども申しましたように、なかなかデータが取れないところもあるかなと思うんですけれども、排出事業者ができれば我々が委託をして分析は行いますけれども、分析費用というのは非常に高くかかりますので、その費用については請求をさせていただきという形になろうかなと。

ただ、事業者が自らするのであればいけると思うんですけれども、海外製品の中で商社さんから出てくると、商社さんがそこまでのご理解を得ているかなというのは疑問点がまだ

たくさんありますので、しっかりと啓蒙活動をさせていただきながら、必要な書類をそろえていただきたいと考えてございます。

以上になります。

○高村委員長

ありがとうございます。

それでは、続きまして太陽光パネルリユース・リサイクル協会様、お願いできますでしょうか。

○太陽光パネルリユース・リサイクル協会

ありがとうございます。

ご質問いただいたリサイクル含有物質情報が必要になるケースがどういった場合かというところなんですけれども、現状廃棄される状態によってはリサイクルがしにくいような形状で出てくるケースは当然ございます。埋立処理をしなければならないケースも入ってくるんですけれども、そういったときに先ほど全産連さんのお話でもあったように、埋立基準上求められるような内容が必要になりますので、有害物質情報というのは必要になるのかなと思います。

通常のリサイクルする工程においては、有害物質の含有情報というよりは銀だったり、その他ほかの物質に関しても情報としてもらえるほうがリサイクルとしては、より進みやすくなるのではないかなと思います。

あとは生産側の部分、リサイクル事業の採算性のところなんですけれども、パネルの発生量が現状はそこまで多くないですので、ネックになってくる部分は発生量が安定的ではないので、これからリサイクル事業に採算性を持たせていくためには安定的にリサイクル業者に廃棄用の太陽光パネルが提供されるという形が望ましいのではないかなと思います。

あとは、ヒ素、アンチモン、ガラスの部分、具体的にどういう内容で必要なのかということなんですけれども、一般的にガラスリサイクルのところで、そういったヒ素、アンチモンという物質が酸化物のため溶出しないと聞いてはいるんですけれども、実際どうなのかというところが判断できないので、公的機関で必要に応じて開示いただければもう少しリサイクルもしやすくなるのかなというような内容でした。

今、チャットでいただいている山梨県さんのほうからのご質問も回答して大丈夫ですか。

○高村委員長

じゃあ、ちょっと読み上げさせていただきます。

ありがとうございます。オブザーバーでご出席の山梨県様から太陽光パネルリユース・リサイクル協会宛てにご質問がございます。

国内のリユース市場の動向について教えてくださいということであります。こちら、ご回答を併せてお願いしてもよろしいでしょうか。

○太陽光パネルリユース・リサイクル協会

国内のリユース市場なんですけれども、太陽光パネルの特性上、基本統一の型式のものを

求められることが多くて、通常リユース品を使いたいというような需要家の方々がいても例えば必要な発電要領に今のリユース品というが伴わなかったりとか、どちらかというともマッチングしていくのが難しかったりというところが課題としてあります。

あとは発電能力についても発表の中にもありましたが、信用性が確認できないということで、流通品がしっかりと能力があるのか、ないのかというのが今、購入先、販売先で確認ができないというケースもあるので、国内でなかなか積極的に使えないというところがあります。

ただ、逆に裏を返すと、そういった発電能力がしっかり担保できていて、ものとしてしっかりと採取できるものであれば、本来はリサイクルに回すのではなく、流通品として使われていくという流れが本来の形なのかなと思いますので、国内の市場においては、リユース品に対してのニーズは高いというような感覚はあるんですけども、そこにしっかりと物を流していくための道幅というか、川が流れるところがまだできていないですので、そういったところが今後、決めていければリユース品というものがしっかりと最後、リサイクルも見据えた形で世の中に流通していくのではないかなと考えています。

以上です。

○高村委員長

ありがとうございました。

それでは続きまして、伊藤忠商事様からのご回答いただけますでしょうか。

○伊藤忠商事株式会社

まず最初に、いわゆるP P Aの取組をやっている中でという話ですけども、ご指摘のとおり例えば屋根載せの太陽光、スーパー等のチェーン店でやっている場合で、店の統廃合があった場合等、それは廃棄処分するのではなくて、またほかのお店にパネルを持ってくるというような取組から始めることで、よりリユースできるような形で、初めからそういう仕組みを持って取り組んでいます。

あとR O S Iの日本での優位性というご指摘なんですけども、この点もこの化学的な処理を使って、高純度で銀等を取り出す技術の部分というのは今、日本でもいろんな技術開発がされていると思いますけども、この部分は欠けているピースだと理解してしまっていて、他の会社さんの技術等と組み合わせることで、より効率的なリサイクル工程がつくれるのではないかと考えています。

あとガラスの行き先が2回ぐらい出てきましたけれども、今現在、フランスの公共入札の仕組みでは先ほど図に書いてあったんですけども、e n v i eという会社とコンソーシアムを組んでいまして、そこに細かく書いていますけれども、いわゆるセルシートの分離までをe n v i eがやって、R O S Iはセルシートからの分離が、このコンソの中での役割でして、ガラス自体はこのe n v i e社のほうからリサイクルに回しているんですけども、先ほどのリサイクル協会さんのご説明と同じく、基本的にはガラス、もしくはカレットというのが一番メインになると聞いています。

あと、補助金なしで回っていくんであろうかという観点なんですけども、この点はほか補助制度と同じで、最初の業界の立ち上がりを支えることで、特にリサイクルの場合は、最初はどうしても立ち上がり、回収量がそんなに多くない。だんだん立ち上がってくるという特性が何でもそうですけどもありますので、そういう意味ではこの補助金を使うことで、最初の回収量が少ない、もしくはどうしても定期的に生産されるものではないので、こういうばらつきがある中で、この補助金をうまく生かしながら効率をアップしていくことで、量と安定的な供給がされてきた中で、より効率的なシステムができていくことで、需要性がより上がって、補助金が不要になっていくと考えています。

フランスの入札要件に関しましては、基本的には処理料と、あと価格、先ほどのGate-feeの処理費用と今回、ROSIが一番高く評価されているのは、技術的な成長性というこの3番目の観点でして、やはり独自のこのケミカル処理という特許技術を使って純度が高い材料、純度を高く取り出せることができるという観点で、今回のこのフランスの入札でも評価されて、落札したと聞いています。

あと、その処理の高付加価値性というか、より高い価値を持って、どうやっていくという観点なんですけども、この観点に関しては先ほど来申し上げますとおり、いかにより純度を上げて、特に銀をはじめ付加価値の高い材料を回収してきたという観点で、ここの部分が分離されてないと通常の処理がされてないので、安い価格で引き取られて、その後、生産会社等で純度を上げていく作業をしていかなければいけないので、非常にどうしてもコストがかかってしまうので、販売価格というのは逆に下がらざるを得ないんですけども、ここの部分をROSIで賄うことで、この材料を売る時点ではほぼほぼ、再利用できる銀の品質になっているということで、より高い価格で売ることができるというような形で販売先としては、そういう銀の製造・販売会社というようなところと今、話をしています。

以上になります。

○高村委員長

ありがとうございました。

それではAGC様からご回答いただけますでしょうか。

○AGC株式会社

ご質問、ありがとうございます。AGCの小林です。

整理させていただきますと大関様から弊社の報告資料13ページの溶出試験に関するところのご質問だったかと理解してございます。

ご説明に関する回答なんですけれども、まず溶出試験についての幾つかの種類があると理解してございます。本日の発表の資料でもございましたけれども、金属などの産業廃棄物にかかる溶出試験というところもございますが、弊社のほうで太陽光のカバーガラスのカレットを消費することを考えた場合には、そういった産業廃棄物の溶出というよりは、ほかの溶出試験のチェックが必要になってくると考えております。

具体的に申し上げますと弊社でカレットを窯に入れて、再資源化することを考えた場合

には、その前にあるカレットの保管場にP Vカレットを置きまして、それから窯に投入するプロセスを経ます。そういうことを考えた場合には、それに適した溶出試験が必要になってくると思っております。

それを目的に照らすと、土壌汚染対策法の18号溶出試験が目的に合致したものなのかと今考えておりますが、本当にその考え方でよいのかを整理させていただきたいという意味合いでございました。

一般的に太陽光が発電されている状況を考えますと、カバーガラスというのは暴露されておりますので、そういった溶出試験はクリアになっているのかも含めて整理させていただきたいという意味でございます。

以上です。ほかにもし、回答できていない質問などございましたらご教示いただけると幸いです。

○高村委員長

ありがとうございます。

A G C様には飯田委員から先ほど来、伊藤忠商事様と同じご趣旨の質問だったかと思いますが、リサイクル品を念頭にその価格が今、相対的に高いのかということと、その実際の出口と言いましょうか。売り先、需要についてご質問があったかと思いますが、こちらの点はいかがでしょうか。

○A G C株式会社

リサイクル品というのはカレットを弊社が購入する場合の価格なのか、リサイクルを使った場合の製品なのか。

○高村委員長

後者だと理解しております。

○A G C株式会社

リサイクル品を使っても品質は、リサイクル品を使おうが使うまいが維持されるものですので、品質も同じですし、価格も同じということが回答になります。

○高村委員長

ありがとうございます。

もし、申し訳ありません。飯田委員のご質問を私が適切に理解してませんでしたら、フォローアップいただければと思います。

○A G C株式会社

あと、ほかにあったかと思ひまして、ちょっと回答できていなかったんですが、加藤さんから、P Vガラスカレットを受け入れ基準外、カレットセラミック、c bというのがコンクリートブロックかなと思いました。その可能性はいかがでしょうか。

○ガラス再資源化協議会

そうです。そのとおりです。

○A G C株式会社

そこに関しては、我々としては極力水平に近い形でガラスで消費することが一番好ましいと思っており、その部分がどうなのかというところはコンクリートブロック等の検討は弊社で行っていないため我々は存じておりません。板ガラスとして消費された場合には、半永久的に何度も何度も消費できますので、板ガラスとして消費されるということが望ましいと思います。

回答できるのは以上です。

○高村委員長

ありがとうございます。

加藤様からお手が挙がっていますので、ご発言お願いいたします。

○ガラス再資源化協会

ありがとうございます。先生、いつも代読でありがとうございます。加藤でございます。

私どもはAGCさんだけでなく、板硝子協会さんもメンバーと一緒にやらせていただいて、先ほど来、いろいろ皆様から出ているガラスの品位を先ほどJPEAの増川さんからもありましたが、AGCさんの要望で水平にできるものが非常に難しいと。かつ、今後、それをどう受け入れていくかというのがかなり大事なので、我々今、ガラス再資源化協議会としては、ガイドラインをつくったときの5社のリサイクルのその方法プラス現在、今日のリユース・リサイクル協会さんの発表の中にもありましたけど、現在10種類ぐらいの技術で、太陽光がリサイクルされている。その受け皿をやはりやろうということで、コンクリートブロック側で使い、セラミックでも使い、LIXILさんと一緒にしながら2030年30万トンに対する今、コンクリートブロック協会さんでは、30万トンぐらいを使えるんではないかというふうな、非常に前向きな提案をいただいておりますので、現状、そんなこともありますので、よろしくお願いいたします。

それと伊藤忠さんの村上さんも本当にありがとうございました。ヨーロッパでは現実的にはドイツ、フランスは本当に今、進めておりますけれども、出口としてはソーラーフロンティアさんにあるように薄膜系のファースト・ソーラーさん、ベルリンにおいてはガラスは瓶に戻すというような、やはり水平リサイクルに近い形で板には戻れないので瓶にしていると。さらに我々はそれをセラミックにカスケードで全体最適をしているという状況なので、恐縮ですが委員長ありがとうございました。

以上です。

○高村委員長

ありがとうございます。

今、ご発言をご希望の皆様からは全てご発言をいただいたかと思いますが、お答えを今、四つの団体、企業からいただきました。

もし、フォローアップのご質問がございましたら教えていただければと思いますけれども、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。

よろしゅうございますか。ありがとうございます。

本日も大変熱心なご議論をいただきました。本日のヒアリングにお越しいただきました四つの団体、企業の皆様どうもありがとうございました。本日の議論あるいは質疑、回答を踏まえて、また次の以降の検討に生かしてまいりたいと思います。改めて特に報告をいただきました皆様、お礼申し上げたいと思います。

それでは、もし委員から、あるいはオブザーバーの皆様から追加のご発言、ご希望があればマイクを事務局のほうにお戻したいと思います。

J P E Aの増川さんからご発言のご希望です。すみません、簡潔にお願いできればと思います。

○太陽光発電協会

すみません。私のほうからお願いございまして、先ほど溶出試験の話をさせていただきましたけども、その溶出試験がどういう局面で、どれだけのその頻度が必要なのかということを整理いただいて、既に設置済みの太陽光発電のパネルとしても、型式だけでも2万を超える数がございますので、全部型番ごとにとる必要があるのか。

それから型番ごとに仮に取ったとしても、それを最終処分場さんが、そのままそれでよしとするのか。あるいは実際に廃棄処分されるサンプルを取ってやらないと、いけないのかといったところの整理もぜひ、お願いできればと思いました。

私から以上でございます。

○高村委員長

ありがとうございます。

これは事務局宛てのご要望であろうかと理解をいたしました。

ほかに委員、オブザーバーからご発言のご希望はございますでしょうか。よろしいでしょうか。ありがとうございます。

それでは、次回以降の開催につきまして、事務局からお願いできればと思います。

○能村新エネルギー課長

事務局です。

次回もヒアリングの開催を予定しておりますが、これまで順次ヒアリングも実施しておりますので、委員長ともご相談の上、論点整理などについても事務局のほうで順次進めていければと思ってございます。

また次回の日程が決まり次第、経産省及び環境省のホームページでお知らせしたいと思います。事務局からは以上です。

○高村委員長

ありがとうございます。

改めまして本日ご報告をいただいた皆様、それから委員の皆様、どうもありがとうございました。

それでは、以上をもちまして本日の会合、第3回の検討会を閉会としたいと思います。

ご多忙のところ、長時間にわたり熱心にご議論いただき本当にありがとうございました。

それでは閉会といたします。ありがとうございます。