

第3回東京都使用済太陽光発電設備  
リサイクル検討会

速 記 録

日 時：令和元年7月9日（火）15:00～17:00

場 所：東京都庁第二本庁舎 31階 特別会議室24

○秋田資源循環計画担当課長 それでは、定刻となりましたので、ただいまより「東京都使用済太陽光発電設備リサイクル検討会」第3回を開催させていただきます。

私は、資源循環計画担当課長の秋田でございます。座長に進行をお願いするまでの間、進行を務めさせていただきますので、よろしくお願いいたします。

着座にて進行させていただきます。

まず、本年4月の人事異動で、私も含めまして事務局のメンバーがかわりましたので、紹介いたします。

資源循環推進部長の宮澤でございます。

○宮澤資源循環推進部長 宮澤と申します。よろしくお願いいたします。

○秋田資源循環計画担当課長 資源循環計画担当部長の金子です。

○金子資源循環計画担当部長 金子でございます。よろしくお願いいたします。

○秋田資源循環計画担当課長 計画課長の中島です。

○中島計画課長 中島でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

○秋田資源循環計画担当課長 地球環境エネルギー一部計画担当課長の山内です。

○山内地球環境エネルギー一部計画担当課長 山内でございます。よろしくお願いいたします。

○秋田資源循環計画担当課長 改めまして、資源循環計画担当課長の秋田でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

それでは、資料の御確認をお願いしたいと思います。通常であればペーパーレスで行うのですが、今回はタブレットを確保できなかったため、紙の資料での配付をしております。

#### 議事次第

資料1 委員名簿

資料2 第2回検討会の主な質問・意見とその対応

資料3 太陽電池モジュールの環境リスクに関する検討事例

資料4 太陽光パネル高度循環利用に対する「東京モデル」の提案

資料5 第2回検討会以降の国の動き

資料6 今年度における東京都の太陽光発電関係事業の概要

参考資料 東京都使用済太陽光発電設備リサイクル検討会設置要綱  
をおつけしてございます。

過不足があれば、事務局まで適宜お申しつけください。よろしくお願いいたします。

続きまして、委員の皆様のお出席状況でございます。石川委員についてはおくれてこちらに出席していただけるというお話を頂戴しています。そのほかの方につきましては、皆様御出席いただいております。

また、本日は、前回に引き続きまして、事業者の皆様からのヒアリングを予定してございます。みずほ情報総研株式会社の河本様に御出席いただいております。

○みずほ情報総研（河本様） みずほ情報総研の河本でございます。

○秋田資源循環計画担当課長 また、昨年度新たに創設されました大学研究者による事業提案制度において、所委員から提案があった太陽光パネル高度循環利用に向けた東京モデルの構築事業が採択され、本年4月から研究が始まってございますので、その概要について後ほど所委員から御説明いただきます。よろしくお願いいたします。

最後に、改めて、本検討会の公開・非公開について確認させていただきます。本検討会

は、設置要綱第7条の規定に基づき公開とし、議事録及び配付資料についても同要綱第8条第2項及び第4項に基づき公表いたしますので、よろしくお願いいたします。

それでは、これからの会議の進行を座長にお願いしたいと思います。

座長、よろしくお願いいたします。

○杉山座長 ありがとうございます。

では、議題に入ります前に、まず、第2回検討会でお出されました質問と意見を確認して、事務局側の対応について確認させていただきたいと思います。

事務局より御説明をお願いいたします。

○塚田統括課長代理 それでは、第2回検討会の主な質問、意見とその対応について資料2を用いて説明いたします。資料2を御覧ください。議事に沿った形で主な質問、意見とその対応について記載をさせていただいています。

1つ目の事項でございます。「太陽光発電の撤去・処分の実態について」というところで幾つか御意見をいただいています。

1つ目は解体協会の方からの御提言でございますが、行政と業界が連携してリサイクルと処分のルールづくりを推進する必要があるのではないかとということでございました。対応といたしましては、全くそのとおりでございますので、業界の皆様と連携していきたいと考えてございます。

2つ目でございます。解体協会のプレゼンの資料の中で「毒性の高い化合物系パネル」という表現がございました。これにつきましては、増川委員、松野委員からも、ちょっと強いのではないかと御発言がありました。これにつきましては、発表者の意図を私どもで確認いたしました。意図としては、毒性の高いところを強調するのではなくて、有害物質が入っていることを確認しないまま処理をされているところに問題認識を持っていることでしたので、資料を以下のように修正をさせていただきたいと思います。

「パネルについては、有害物質の含有状況を確認しないまま撤去・処分をしてしまう可能性がある」ということで対応させていただければと思います。

3点目でございます。解体協会から幾つかデータをお示しいただきましたが、その数字等についてどう取り扱うかという御発言が座長からもあったかと思います。これにつきましては、いろいろ仮定があるものですから、一つの試算として受けとめさせていただきます。

4番目でございます。「リユース・リサイクルの取組について」という議事の中です。エヌ・ピー・シー様からは、リユースする基準があれば流通しやすいのではないかと御話がありました。これにつきましては、基準化することが可能かどうかも含めて今後検討させていただきたいと考えております。と申しますのは、都独自の基準をつくってしまいますと、全国的に対応しなければいけない場合に、逆に阻害する可能性があるのではないかと懸念がございますので、その辺も含めて検討させていただきたいと思います。

それから、5番目でございます。ここで、国のガイドラインの中で、廃プラスチック類を最大径おおむね15センチメートル以下になるように破碎等を行うという話、それから、ガラスは対象にならないのかという話が松野委員、それから、座長からも御指摘がございました。プラにつきましては、廃棄物処理法の処理基準の中で15センチという規定がございますが、ガラスについては15センチという規定はございませんので、これは確認をしま

したということでございます。

それから、6番目でございます。家庭用のものの廃棄等費用については、今、国の議論の対象となっていないわけですが、この場で議論する必要があるのではないかという田崎委員からの御指摘でございました。この辺につきましては、今年度、私どもで予定しております基礎調査の中で、コストについてもいろいろと調査をする予定でございますので、その結果を踏まえて必要な検討を行っていきたいと考えてございます。

7番目でございます。これも田崎委員からの御指摘です。2030年後半よりも前に一定量出るのではないかと、その辺の推計をしっかりとしたほうが良いという御指摘でございました。将来排出量につきましても同じく基礎調査の中で実施してまいりますので、その結果を踏まえた形で検討させていただきたいと思っております。

以上でございます。

○杉山座長 ありがとうございます。

それでは、ただいまの御説明につきまして、委員の皆様から何か御意見、御質問等ございましたら、御自由に御発言いただきたいと思います。いかがでしょうか。内容的によろしゅうございますか。

ありがとうございます。

それでは、議題の(1)に入りたいと思います。

本日は、前回に引き続き、事業者からのヒアリングがメインとなります。みずほ情報総研株式会社の河本様をお招きしております。太陽電池モジュールに含まれる有害物質の環境リスクについてお話しいただける予定です。

それでは、河本様、よろしくお願いたします。

○みずほ情報総研(河本様) 改めまして、みずほ情報総研の河本でございます。よろしくお願いたします。

着座でやらさせていただきます。

本日は「太陽電池モジュールの環境リスクに関する検討事例」ということで御紹介させていただければと思っております。事業者ヒアリングということですが、実は私ども、特にハードに関する事業を行っているわけでもございませんので、そこまでの御要望にお応えできるかは余り自信がないのですけれども、精いっぱいやらさせていただきます。

済みませんが、冒頭、簡単に会社の説明だけ御紹介させていただきます。御承知のように、みずほの看板がついておりまして、みずほフィナンシャルグループの傘下の一企業という形でやらせていただいております。会社としてのなりわいは、いわゆるITが中心なのですが、その傍らでコンサルティングもやらせていただいております。私自身は、かれこれ二十数年前にPVのLCAに手を出しまして、それ以来、PVとかLCAとかリサイクルとか、いろいろ追い駆けてきております。リサイクル関係ですと、昨年度まではNEDOの事業でLCAでありますとか海外動向調査等々を御担当させていただいておった経緯がございます。

本題に入ります。

本日は、これも事例ということになりますけれども、IEA PVPS Task12:PV Sustainabilityという国際協力プロジェクトの中で実施されている検討につきまして、こちらを中心に御紹介をさせていただきたいと思っております。あわせて、太陽光のリサイクルなり3Rに関

連するところも少しトピック的に御紹介できればと思っております。

最初ですが、IEA PVPSというプロジェクトといいますか、技術協力プログラムがあるのですけれども、こちらは日本ではなかなか市民権がなく、PV業界の方でも一部の方しか御存じないようなところがあるのですが、IEAの中にRenewable Energy Working Partyという再エネに関するWorking Partyがございまして、その下に個々の再エネごとに技術情報を共有して、それを世界に広く発信していくというプロジェクトを実施しております。そのTechnology Collaboration Programの一つがPVPSでございまして。その中で発信する情報ということでも非常に多岐にわたりますので、それぞれの切り口に合わせて、Project、Taskというふうに称しておりますけれども、Task1から始まりまして、現在、18番目のTaskまでが立ち上がって実施されております。

本日御紹介するのはTask12でございまして。2008年ごろに立ち上がりまして、当初、PV Environmental, Health & Safety activities、いわゆるEHSと言っていたのですけれども、昨年、一昨年ぐらいから名前をPV Sustainabilityと変えております。

このPVPSは基本的にOECD傘下のプロジェクトになりますけれども、現在、27カ国プラス5つの機関、業界団体等がメンバーに参画しております。PVに関しましては、先進国、OECDに限った話ではなくて、途上国も含めて広く世界に普及し始めております。そういう意味では門戸を開いておりまして、OECD以外としまして、中国、タイ、マレーシア、南ア、最近ではモロッコ、チリといった国々も公式に参加をするようになってきているところがございます。こういった国々の中で興味を持った専門家がそれぞれのProject、Taskに集っているいろいろな議論を行っているわけです。

Task12というのは、繰り返しになりますが、PV Sustainabilityというネーミングでございまして、大きく3つのコンテンツを持っております。1つがリサイクリング、もう一つがLCA、もう一つがOther sustainability topicsとなります。

リサイクリングというのは、ライフサイクルで言う最後のエンド・オブ・ライフのところになります。逆に、LCAというのは評価の方法論です。ライフサイクル全体を見ますけれども、方法論に関する議論。そういうところでなかなかおさまり切らないいろいろなトピックがありますので、その3番目のOther sustainability topicsというものがございまして。

現在、このプロジェクトは、アメリカのNRELの専門家が議長を担当しておりまして、そのほか、日本、中国、韓国、オーストラリア、オーストリア、ベルギー、フランス、ドイツ、オランダ、スペイン、スウェーデン、スイス、あと、SolarPower EuropeというEuropeの太陽光の業界団体がメンバーに参画しております。このプロジェクト推進に当たって年2回フィジカルミーティングを実施しておりまして、2017年、浜田さん、エヌ・ピー・シーさんが実施しておりましたホットナイツプロジェクトの実証現場を見学させていただいたことがございまして、それが、こちらにしかないのですけれども、この写真でございまして。

このTask12でこれまでどんな成果を出しているかということですが、いろいろあるのですが、比較的わかりやすいところだけ御説明します。

リサイクルに関しましては、Task 12とIRENA（国際再生可能エネルギー機関）と共同で「END-OF-LIFE MANAGEMENT」というレポートを2016年に出しております。その後、私も、日本と主に韓国が中心になって、世界のリサイクル技術開発動向をサーベイいたしまして、

これは昨年1月に公開になっております。

見にくくて恐縮ですけれども、いずれもIEA PVPSのウェブサイト、下のほうにアドレスがございますが、そちらをたどっていただければ、ダウンロードできる状態になっております。

Subtask2:LCAに関しましては、これも幾つかプロダクトがあるのですけれども、太陽光に限らず、エネルギー技術のLCAというのは単純なプロダクトのLCAとは少し頭を悩ませなくてはいけないところがございます。ファンクションユニットの考え方とか幾つかありますので、そういうところを含めまして、太陽光の特徴を反映したLCAをやるにはどうすればいいかというガイドライン、それから、それを実施するために必要になるインベントリーデータ集というものをとおむね3年に一度ぐらいのインターバルで更新をかけておりまして、ことし、来年ぐらいにまた最新版が出ると思います。

最後のSubtask3というのがOther sustainability topicsということです。いろいろな議論をしている中で、成果物として公表されているものはまだ1個しかございません。タイトルとしましてはHuman Health Risk Assessment Methods for PVでございます、直訳すると「健康リスクに関する評価手法検討」となります。本日はこちらの内容を御紹介させていただきますと思っています。

一応3年がかりでPart1からPart3まで仕上げるということです。2018年にFire Risksということで、PVが設置されている建物で火災が発生した場合に、そのPV中に含有される有害物質がどのように飛散してしまうか、どのような環境影響を及ぼし得るかということシミュレーションしたものでございます。

Part2としまして、Breakages Risksということで、これは設置されている太陽電池モジュールに石が飛んできたの何だのでガラスに割れが入った状態になってしまっていて、それがそのまま放置されてしまったときに、雨水中の酸性度によってどういった漏出・溶出があり得るかを検討しているものでございます。こちらのほうはおおむね仕上がっておりますけれども、まだドラフト版で未定稿でございますので、配付資料には含めておりませんが、現時点の進捗をこのプレゼンの中で少し御紹介したいと思っております。

それから、2020年、Disposal Risksということで、これはこの名のとおり、そのまま埋め立て処分といいますか、無造作に廃棄してしまったときにどんなリスクがあるかということを検討しようということ。計画段階ですが、来年実施する予定になっております。

こちらのほうは、ここに書いております4人で実施させていただいております、主たるワーカーは、First Solarの環境管理部隊の人間でございます、そのほかNRELの研究者とヨーロッパの業界団体と私のほうで、手伝いといいますか、主にレビューをするような形で携わっているような状況でございます。

早速ですけれども、Part1ということで、Fire Risksに関する検討の状況を少し御紹介させていただきますと思います。

背景・目的は、先ほど簡単に申し上げましたけれども、設置された建物で火災が生じたときに、含有される有害物質の飛散等々によって何がしかの影響・リスクが懸念されることとなります。これについて、既存の評価モデルを使ってどのような挙動を示すかということを実際にシミュレーションする傍ら、大気飛散したものに対して、当然、消火活動として水をかけたりするわけですので、その消火水の中に紛れ込んで土壌に沈積して、また

それが経時的に地中に拡散するとか、地下水に何がしかの影響を及ぼすのではないかと  
いうことを分析しているものでございます。

評価対象となったモジュール並びに有害物質は、ここにありますとおり、結晶シリコン  
です。ハンダに鉛を使っています。それから、カドテルです。カドミウムを使っています。  
それから、CISです。これはセレンを使っています。この3つのモジュールを対象に、それ  
ぞれの有害物質の挙動について評価しているものでございます。

実際の飛散の状況は、アメリカの環境庁が主体となって開発したSCREEN3というモデルを  
利用しているということでございます。

地中拡散については、同じく、アメリカの環境庁推奨のDAFアプローチというのが民間の  
中にあるということで、そちらを利用して実施しているものでございます。

前提条件を簡単に御説明します。

建物の規模によって、当然、その周りに飛散する煙の量、有害物質の量が違うだろうと  
いうことで、小規模ですと、1000平米の敷地面積に対して屋根面積100平米、中規模ですと、  
3400平米の敷地に対して屋根面積2500平米、大規模ですと、敷地も建物もおおよそ1ヘクタ  
ールというような状況になっておりまして、建物の高さは一律4メートルという前提でご  
ざいます。火災によって生じる熱流速が平米当たり50キロワットです。それから、放出速  
度は建物ごとに違いますけれども、このような数字が設定されております。それから、消  
火活動に必要となる水です。小規模ですと1000リッター、中規模ですと2万5000リッター、  
大規模ですと10万リッターという数字になっております。その後、地中拡散後に影響を及  
ぼす雨水量としては、年間79センチメートルという一つの値をこのシミュレーションの中  
では使っております。

太陽電池モジュールにつきましては、こちらの表のとおりになります。基本的に、屋根  
全面が太陽電池に覆われているという形で、面積と同じだけのモジュールがあります。モ  
ジュール枚数とかいろいろ書いております。

結晶シリコンの鉛の含有量はモジュール1枚当たり13グラム。それぞれこれだけの枚数  
のモジュールがあります。実際に火災が起きたときにこの含有量のうちの何%が大気中  
に出ていってしまうのかというと、これはあくまで仮定の数字になっておりますけれども、  
4.6%です。また、そのうち消火水によって土壤に落ちていくものが、数字は非常に少ない  
ですけれども、0.016%という数字になっております。

カドテルについても同様のファクターが考えられておりまして、含有量がモジュール1  
枚当たり6グラム。放出率は非常に少なく、大気中には0.5%、消火水には0.01%となっ  
ております。それから、CISモジュールにつきましては、セレンに着目しておりまして、1  
枚当たり含有量が5グラム、セレンの放出量が大気中0.1%、消火水中には0.17%という前  
提になっております。

こういう前提でどの程度の量が飛散をするなり地中拡散していくかという数字が出た  
ときに、それをどうやって評価するかというときのスクリーニングレベル。これも基本的に  
アメリカのスタンダードを適用させているわけですが、カドミウムにつきましては、  
AEGLという環境庁が出しているガイドラインの中の指標を使っておりまして、ランクとし  
て1、2、3。1というのは、いわゆる不快レベル。瞬間的に息が詰まるような感じはす  
るけれども、空気がきれいなところに行けばすぐに回復するもの。レベル2は、ある程度

中に残ってしまう。障害レベルです。レベル3というのは、いわゆる致死レベルで、ここまで行くと非常に甚大な被害が発生し得るということになっております。

一方、鉛とセレンにつきましては、このAEGLの中で同等のスクリーニングレベルがないということがございます。これは、アメリカのエネルギー省のほうでPAC(Proactive Action Criteria)を想定しておりますので、そちらを適用しているということがございます。

この2つの違いとしまして、AEGLは、暴露時間にして10分間吸入した場合、30分そういう環境にいた場合という形で、最長8時間までそういう環境下にいることを想定して分析できるのですけれども、PACの場合は、単純に1時間そういう環境下にいたらどうなるかという形でのスクリーニングレベルになっているというところが違いでございます。

順々に結果のほうをいかいつまんでいきたいと思えます。

まず最初は、結晶シリコンです。鉛の飛散等々によってどういうことが起きるかということになります。表の上半分が飛散濃度です。経過時間10分程度ですと、小規模ですと、結構密集しているせいもありまして、立米当たり9マイクログラムです。従来規模ですと、全体的に大気に希釈されるということがありまして、立米当たり2マイクログラムでございます。これは当然、経時的に濃度はどんどん薄くなっていくということで、8時間たつと、どの場合でも0.1 $\mu\text{g}$ 未満になるという結果になっております。

こちらは先ほどのスクリーニングレベルで比較してみたものです。結晶シリコンに関しましては、PAC-1が15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ で、PAC-2が12万 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、PAC-3が70万 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ という数字になっております。

この下のグラフがそれを比べたものです。この黒いドットの線は、PAC-2、セカンドレベルのものとなっております。結果としては、確かにある一定量の有害物質、鉛の飛散は考えられるけれども、PAC-2と比べて非常に小さいレベルであるというところが一つの結論になっております。直接的な言及はないのですが、PAC-1と比べても基本的には少ないレベルと言えるのではないかと思います。

次がカドテルについてです。これはカドミウムについてになりますけれども、同様に、10分経過後ですと、小規模ビルですと1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、中・大規模ですと0.2~0.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ という結果になっております。

スクリーニングレベルはこちらに書いてあります。申し上げましたように、AEGLの場合は経時的なスクリーニングレベルを設定しておりますので、時間がたてばたつほど閾値というのでしょうか、基準値が小さくなるようにはなっておりますけれども、先ほど同様、AEGL2と比べて非常に少ないレベルになることが結論として示されているところでございます。

最後はCIS中のセレンについてでございます。10分経過後の飛散量は0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満。8時間経過すると、さらにその100分の1以下になるということで、非常に少ない量で済むという結果になっております。スクリーニングレベルは、PAC-1が600で、PAC-2が6600で、PAC-3が40000という数字がセットされているわけですが、それと比べて十分に小さいということが結論になって、結果として示されているところでございます。

次に、土壌とか地下水への拡散濃度になります。土壌中の沈積量です。また、鉛から戻りますけれども、小規模建物の場合は0.15mg/kgで、中規模ですと1mg/kg、大規模ですと1.32mg/kgというふうに示されておりますが、その後の拡散を考慮した地下水濃度への影響

は、いずれも $10^{-4}$ 、 $10^{-5}$ レベルの数字となっております。

これに対するスクリーニングレベルは、同じく、アメリカの環境庁が出しているリージョナルスクリーニングレベルというものがございまして、そちらを参照しているわけですが、土壌沈積については $400\text{mg/kg}$ 。それから、地下水内です。あと、公共用水の規制値として $0.015\text{mg/L}$ という数字が定められておりまして、上の数字はどのレベルと比べても非常に小さいということが結果として示されているところでございます。

続きまして、カドミウムについてです。土壌中の沈積量は $0.01\sim 0.07\text{mg/kg}$ ということで、地下水への拡散量も、先ほどの鉛と同様、 $10^{-4}$ なり $10^{-6}$ なりという数字になっております。スクリーニングレベルが、カドミウムの場合は、土壌が $71\text{mg/kg}$ 、地下水ですと $0.0092\text{mg/L}$ になっております。ただ、公共用水の規制値は地下水に対する規制値よりも若干厳しく、 $0.005\text{mg/L}$ となっておりますが、いずれと比べても拡散量は非常に少ないという結果になっております。

最後はCISになります。こちらも拡散濃度は土壌が $0.01\sim 0.05$ 、地下水中はカドミウムと比べると1桁大きくなっていますが、 $10^{-3}\sim 10^{-5}$ になっております。スクリーニングレベルは、土壌が $390\text{mg/kg}$ で、地下水が $0.1\text{mg/L}$ で、公共用水規制値が $0.05\text{mg/L}$ 。同様に、スクリーニングレベルと比べると非常に小さい数字だということが結論として示されております。

このレポートのまとめになります。やはり有害物質を含んでいるということで、少なからず飛散はするし、吸入等々リスクはあるのは紛れもない事実なのですけれども、その量自体がガイドライン等に定められている閾値よりは小さいということが示されております。

また、当然、消火水とともに地面に沈積し、土壌、地下水に拡散していくということでリスクもあるわけですが、こちらガイドラインに示されている閾値よりは小さいということが示されております。

こちらについては、あくまでも鉛とカドミウムとセレンについてだけのものございまして、この3つがオーケーだからモジュール全てオーケーかと言い切ることはさすがにできないと思いますけれども、有害物質に対する評価という意味では、こういうアプローチが有効であろうと考えられると思っております。

その一方、やはりシミュレーションモデルになっておりまして、モデルそのものに関しましては、我々自身もブラックボックスに近いところがあって、よくわからないところもあるのですが、議論していく中での不確実性の要因として、本当にシミュレーションモデルどおりの挙動を示すのか。再現性があるのかということも含めて。それから、大気中への放出の比率です。コンマ何パーセントという数字が設定されておりますけれども、実際その程度で済むのかどうか、もしくはそんなに飛散しないのかということ。それから、建物の規模・高さ・形状による依存性とか。あと、熱流速。今回、 $50\text{kw/m}^2$ となっておりますけれども、もっと火力の強い、甚大な爆発的な火災が起きたときに、もうちょっとダメージリスクが大きくなるのではないかとということも考えなくてはいけない要因かと思えます。

あとは、暴露時間の妥当性です。

それから、地下水に関しましては基本的に1年間程度でしか見ていないのです。これは切りがない話かもしれませんが、何年間追跡すべきなのかとか、どの程度の範囲に

対して評価すべきなのかというところは、これという決定版がないのが実際でございますので、そこは不確実性要因ということで指摘されているところでございます。

一応、こちらのほうがFire Risksになります。

次からは、済みません、こちらの表示のみにさせていただいておりますけれども、Breakage Risksということで御紹介させていただきたいと思っております。

こちらは、申し上げましたとおり、屋根上もしくは地上でもいいのですけれども、設置されたモジュールが割れてしまってそのまま放置された場合に、雨水によって有害物質が溶出する可能性がないわけではない。では、実際どういうリスクがあるのかということについて分析したものでございます。

アメリカの中で、結晶シリコンとカドテルについては、こういった環境を想定した溶出試験が実施されておりまして、それをベースにスクリーニング等々を行っているということでございます。

同様に、結晶シリコンは鉛で、カドテルはカドミウムを対象にしておりまして、溶出試験方法は環境庁が出しているSPLPという方法です。TCLPではなくてこちらのほうを採用しています。これは雨水中の含有物質に関する影響評価の手法と聞いております。

当然、割れたガラスから外に出ていくこともあります。それが土壌に沈積、また、それが乾燥して飛散することもありますので、そういうことも含めて、先ほどのSCREEN3を使っていることと、土への拡散に関しては同様にDAFアプローチを使っているということでございます。

まず、本論に入る前に、溶出試験の方法が幾つかございます。今回の評価でTPUの1312 SPLPというのを使っておりますけれども、これは溶出量評価です。それ以外に、一般に日本でもそうですけれども、廃棄物を処理するときに安定型にいったいいいのか、管理型なのか、そうではないのかというときに、日本だと環告の13号があるかと思うのですけれども、そういう評価のやり方は当然アメリカもドイツもございます。アメリカですと、先ほど申し上げましたTCLP、ドイツですとDINがでございます。

大きな違いはサンプルサイズです。日本の環告ですと、基本的に粒径は0.5ミリ未満というふうにセットされているかと思うのですが、アメリカ、ドイツは少なくとも1センチという粒径でも一応許容されることになっております。それから、溶出試験を実施する際の溶媒というのでしょうか。基本的に日・独は蒸留水なのでしょうけれども、アメリカは酸性度をある程度与えて、どれだけ出ると。そのかわり基準値もアメリカのほうが高いはずです。

それから、溶液と固体の比率です。日・独とアメリカが若干違う。それから、試験場の温度も日・独・アメリカはちょっと違う。試験時間も20時間前後なのですけれども、微妙に違う。アメリカのほう若干厳し目といえれば厳し目かもしれません。

そういう中で、今回は一番左のSPLPを使って評価しているということでございます。SPLPで酸性度はpH4.2です。

前提条件は、先ほど同様、大・中・小なのですが、場所が少し特定されておりまして、住宅と商業ビルと地上ということでございます。

モジュール面積は、住宅が、先ほどの小規模と同じで100平米です。商業ビルが中規模と同じで2500平米で、地上に関しましては70万平米という非常に広大な面積のモジュールが

ついているという前提になっております。

それから、モジュールの破損率です。年間に0.04%のモジュールで何がしかのダメージが生じ得るという前提です。要は、この100平米なり70万平米の中の4%相当に割れが生じるという前提で1年間の挙動について分析をしております。

それがどういう形で影響を受けるかということです。住宅の場合は、基本的には点在すると考えることも一つの方法なのですが、1平米に全部集まってくる。それから、商業ビルだと25平米。地上に280平米という規定になっております。

いきなりこちらの結果になりますけれども、まず結晶シリコン、鉛についてです。溶出量が0.069mg/Lという数字で示されております。その中で、また土壌に入っていく量が、住宅用の場合は全体のモジュールが少ないので $2.8 \times 10^{-5}$ です。地上用はモジュールが多いため、 $5.8 \times 10^{-3}$ mg/kgということ。それから、それがその後大気に飛散していく量として、住宅用が $2 \times 10^{-11}$ で、地上用が $4.4 \times 10^{-6}$   $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。地下水に関しましては、住宅用が $7.3 \times 10^{-2}$ で、地上用は $7.2 \times 10^{-6}$ といった結果になっております。

スクリーニングレベルについてはこのような数字が出されておまして、土壌、大気、地下水、公共用水規制値となります。

この大気に関する規制値は、先ほどの火災のときとは違う数字を拾っていると聞いております。今、詳細は確認中ですが、違う数字を使っていると聞いております。こちらのほうが数字は少し小さいのですけれども、こんな数字になっております。

結果として、一番左側がそういうバリエーションということで、土壌にどれだけ入っていくかということは、この2つの閾値に比べて非常に小さいレベルということ。それから、その後、大気に飛散してしまう量というものも、スクリーニングレベルに比べると非常に小さい。

それから、この結晶シリコン、地下水についても非常に小さい。ただ、ユーティリティースケールは一気に上がっている感はありますけれども、ログスケールになっておりますので、見た目ほど閾値に近いわけでもないということかと思っております。

それから、カドテルにつきまして、カドテルのカドミウムでございますけれども、溶出試験による溶出量は0.017mg/Lになっております。土壌への拡散量は $5.7 \times 10^{-7}$ から $1.2 \times 10^{-4}$ mg/kg。大気中は $4.2 \times 10^{-13}$ から $9 \times 10^{-8}$   $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。地下水が $1.8 \times 10^{-10}$ から $10^{-6}$ mg/Lという結果になっております。こちらも同様に閾値に比べて非常に小さいということになっております。

商業ビルと地上については、大気に関する飛散について、いわゆるオンサイトのところと具体的な距離感は明確に示されていなかったような気がするのですが、ある程度離れたところ、オンサイトとオフサイトという言い方で評価をしておまして、数字の大きいほうがオンサイト、小さいほうがオフサイトだと思われまます。このあたりもう少し精査されると思えますけれども、数字自体は多分変わらないだろうと思っております。

ここまでのところ、現時点でのテナティブのコンクルージョンとしては、割れガラスに起因する有害物質の溶出はある、あるけれども、ガイドラインに定めた閾値よりも小さいということでございます。

先ほどのFireと同様なのですけれども、不確実性要因はございます。その一方で、あらかじめリスクを評価するというアプローチとしては、一定の有効性はあるだろうとなって

おります。

不確実性の要因として挙げられているのは、破損モジュールの発生率です。先ほど0.04%と申しました。本当にその程度で済むのかどうかということです。また、それは毎年見えていますけれども、何年間もそれが放置されたらどうなのかということも追加的な項目として上がっているかと思います。

それから、実環境における溶出量です。これはあくまでもSPLPの中でやられた結果に基づいておりますので、実際はもうちょっと少ないのではないかという意見もありますけれども、実際の溶出量がどうなのかということです。それから、大気や地下水への拡散現象というもの。これはシミュレーションベースになりますので、実態と比べてどうかというところ。検証する手段はないのしょうけれども、その辺が不確実性の要因として指摘されているところでございます。

こちらまでがPVPS関連のところを御紹介させていただきました。

お配りしているもとの原稿にまた戻ります。

今、溶出試験のお話をさせていただきました。御承知の方もいらっしゃるかと思いますけれども、5年ほど前ですか、環境庁の環告の方法を使って実際に溶出試験を実施してみた事例がございます。こちらは環境省の平成25年度の事業で実施をされております。これは、実際は環境省とNEDOの共同プロジェクトになっておりまして、それぞれが予算を出し合って何十という数の検体をつくって溶出試験を実施いたしました。申し上げましたように、粒径5ミリ未満というところが制限になりますので、それをつくろうとしたのですけれども、非常に強固なものでございまして、均一の濃度で5ミリ未満の検体をつくるのは非常に困難でございました。まず、外せるだけのものを手で外して、そうではないものは最終的にハンマーミルでどうにかするというのをやりまして、あらかじめモジュール中の構成要素の重量比を把握しておいた上で、最終的には目視に近い状態で、なるだけそこに近い要素分布になるようなサンプルをつくってやるということを実施いたしております。そういう検体について、鉛、カドミウム、ヒ素、セレンについて溶出試験を行っております。このとき基準値は0.3mg/Lというのが廃棄物処理法で定められている埋立地の基準となっております。

次のページが結果になっております。個別に出すとページがかさばってしまうのでまとめましたけれども、下の表です。単結晶シリコン、多結晶シリコン、国産と海外製それぞれについて、また製造時期について幾つか分布をとって整理しております。検体数は右のほうに書いてございます。それから、薄膜シリコン、化合物です。これはカドテルとCISと両方ごっちゃになった表になっております。

見ていただくと、結晶シリコンは、国内産のものでも、90年代、20世紀につくられたものは鉛の溶出が結構見られます。0.13という数字になっておりました。そうはいつでも基準は超えていないのですけれども、出ております。それ以降は、鉛は非常に小さいのですが、その一方、廃棄物処理法の対象にはなっていないのですけれども、アンチモンの溶出が結構出てきています。0.1mg前後ですか。これは基本的にガラスに入っているものという認識になっております。

海外製につきましては、2010年前後のもので、鉛が最大0.15mg/Lぐらいは検出されております。それから、アンチモンも同様に0.04~0.09%というような溶出が見られました。

多結晶につきましては、国内、海外ございまして、こちらのほうは、鉛溶出量は、実施したのは2013年度なのですけれども、その過去1～2年で作られたものでも、基準値0.3mg/Lを超えるような溶出が見られる検体もありました。全部が全部というわけではないのですけれども、幅をとるとこういう結果になったということでございます。

それから薄膜シリコンです。いわゆるアルファモスシリコンです。こちらはいろいろなものの使用料が少ないので、どの金属も検出は限界以下でございます。実際、この中でひっかかるのは多分鉛だけだったと思うのです。ガラスも含めて、ほかのものは基本入っていないはずですので。それにしても検出されませんでしたと。

化合物につきましては、カドテルからはカドミが出ました。CISからはセレンが出ました。そのセレンの結果が1.01という非常に大きい数字が出てしまいました。いろいろ議論をしたときに、検体のつくり方によって違うのだということがいろいろなところで議論されておりましたので、追加試験等々も含めて、そのフォローアップなどもされたということで、その結果、やり方によりますけれども、0.02から0.11mg/Lでおさまったとか、検出限界以下であったという結果もございました。

この報告書の記載としては、一部のモジュールで基準値を超過したけれども、セレンについては追試の結果、基準を下回ったという形になっております。

これは、セレンに限った話ではなくて、全てのものに関して言えることなのですけれども、試料の調整方法です。あの強固なものをどうやって粒径5ミリ以下の均一な検体にするかというところがまず非常に大きな障壁になっております。また、それをどういった機関が分析するかによっても非常にばらつきが出るということもありました。あくまでもこの結果は結果として受けとめるべきでありますけれども、これをうのみにしていいかという、そうではないだろうというところで、結構課題が残る結果となっております。こういう分析は、多分、日本ではやられていない。やられていても公開されていないので、今のところ、こういうものをよりどころに議論を始めることになるのだらうと思います。

この検体の作成方法については、同様に、アメリカなどでも幾つか議論がございますので、少し御紹介します。これは、アリゾナ州立大学が幾つか取り組んでいまして、それをまたEPRIの人たちがペーパーにまとめたりしているのです。先ほど御紹介した日本のやり方は、最後、力わざでハンマーミルで砕くというやり方をとったのですけれども、均一性がなかなかとれないことと、機械的、物理的に言うとコンタミのおそれがあるのです。そこをどう補正するかということも実は課題にはなるのですけれども、その辺を低減する一つのやり方として、今、アメリカなどではウォータージェットというやり方に一生懸命取り組まれているようでございます。

この写真は、ウォータージェットで、ストライプ、細い短冊状に切るようやっていますけれども、これを使って、ここにあるように円形に切り出すこともやっております。ただ、アメリカの場合は粒径1センチまでオーケーなのでこれができるということがあるのかもしれない。同じやり方で粒径5ミリをつくれるかという、私はエンジニアでないのかわからないのですけれども、難易度が高いかもしれないと思っております。

その一方で、メカニカルは、ずどんと穴をあけて、こういう丸い径のものを突き落とすとか、カッターを使って切り刻むというやり方も一応試みられてはいるようでございます。最近、ウォータージェットが割といいのではないかという議論になっているようござ

います。

こちらは、つい先月、アメリカで開催された国際会議でアリゾナ州立大学の人が発表したペーパーです。ちょっと見にくくて恐縮ですけれども、コーリングというのはずどんと穴をあけるものです。ハイブリットというのはいくつもあるところがあるのですけれども、メカニカルでつくったサンプルとウォータージェットでつくったサンプルで溶出試験の結果のばらつきがどの程度あるかを比べています。やり方はTCLPになりますけれども、暫定的な結論としては、ウォータージェットによる検体のほうが試験結果のばらつきが小さいということで、今のところ、この方法で検体をつくるのがいいのではないかといいところがある方向性として示されつつある状況でございます。

最後、済みませんが、簡単に海外の環境関連動向ということで御紹介させていただくと、ヨーロッパは、御承知の方も多いと思いますけれども、改正WEEEでモジュールのリユース・リサイクルが義務化されております。それを受ける形で、向こうの電気関係の標準をつくるCENECELという委員会で使用後処理に関するStandardも策定されております。ただ、現時点でそのような方法にのっとらなくては行けないという強制力はないのですけれども、一応Standardがあります。

それから、使用後処理に限らずですが、EUのプロジェクトでPVシステムのライフサイクル環境影響評価。地球温暖化であるとか、廃棄物であるとか、酸性化であるとか、いろいろな指標を。どういう指標をどういうふうに評価していくのが適切かという評価ルールをつくるプロジェクトが実施されておまして、ほぼ終わっています。そういうものを使いながら、ヨーロッパの中で使われているエコデザインとかエコラベリングを対象にPVモジュールを加えていく、システムを加えていくという議論が実施されておまして、その中でこういうLCAの方法論をどう使うかという議論も今されているところでございます。

アメリカにつきましては、連邦政府として何かやっているかというところは何もやっていないのですけれども、Solar Energy Industry Associationという業界団体が「埋立廃棄物ゼロ」に向けた取り組みを一生懸命実施しているところでございます。具体的には、ハイモジュールの適正処理を受け入れてくれる事業者さん、基本的にはE-Wasteのリサイクラーさんとかが多いのですが、そういう人たちとアライアンスを組んで、アメリカで発生したPVモジュールの処理をそういうところに流れるような仕組みをつくらうという議論をしているところでございます。

それから、NSFという難題がございます。そこがSustainability Leadership Standard for PV Moduleを作成して、昨年秋に公開しております。この団体は、例えばEPEATの基準になるようなスタンダード等をいろいろつくっている団体なのですけれども、そこがPVモジュールをいよいよ取り上げました。こちらは、情報開示の状況とかを一個一個評価していくことで、最低限の項目をまず満たしていくと何がしかのブロンズラベルというのをもらえるのですけれども、プラスアルファで先進的な取り組みをしていると、それがシルバーになったり、ゴールドになったりするということでございます。

当然、これも、現時点で何の強制力もないわけですけれども、このスタンダードをベースに、PV自体をEPEATの対象にしてはどうかという議論が始まらんとしているところでございます。

御承知のように、EPEATは、アメリカのみならず南米なども含めて、日本で言うところの

グリーン調達基準などに使われる仕様になっておりますので、そういうところにこういうスタンダードを使ってPVの選別が始まる可能性があるということでございます。3Rについても、ちゃんとリサイクルをしているかとか、使用済み製品の回収サービスを提供しているかどうかということが最低限のクライテリアになっておりまして、それに対して、リサイクルの状況を公開していれば加点される。さらに、リサイクル率が何十パーセント以上というレベルを達成していると、そのレベルに応じて加点がプラス1だったりプラス2だったりする。そういうようなスタンダードになっております。

若干長くなってしまいましたけれども、簡単にくくりますと、欧米中心に環境影響評価という議論はかなり活発に実施されております。その一方で、今、御紹介していただいたものも、影響評価、リスク評価の決定版というのはなかなかないわけです。そうはいつても、少なくとも太陽光、もしくは再エネ、環境に優しい技術というのをうたっている以上、使用後処理なり、どういった影響があるかということはある程度念頭に置きながら、そのリスクを最小限にする取り組みが必要であると感じております。

それから、使用後処理に関しまして、PVモジュールに関しましてですけれども、2030年に何十万トン、2050年にどうだという話はいろいろ出ています。確かにそれは大事なのですけれども、その一方で、前倒しで少しずついろいろなところで廃棄物が発生しつつあります。やはり10年後、20年後に備えてどうこうというものもあります。今が移行段階なのでしょうけれども、今からそういうことに少しずつ取り組むような仕組みをつくっておかないと、結局、10年後に慌てるはめになるのではないかとということが若干懸念されると思っております。

以上でございます。ありがとうございます。

○杉山座長 河本様、ありがとうございます。

それでは、ただいまの御説明につきまして、委員の皆様から御質問、御意見等ございましたら、よろしくお願いいいたします。いかがでしょうか。

では、松野委員、お願いいいたします。

○松野委員 済みません。最初で。発表ありがとうございます。

手元のスライドがなかったもので、そちらで発表されたものなので、聞き落とし、見落としの可能性もあるのですが、溶出試験のところ。使う水のpHに対する規定というのはどうなっていますか。

○みずほ情報総研（河本様） 今回、実施は4.2でやりました。

○松野委員 ごめんなさい。そこにありましたね。見えなかった。

○みずほ情報総研（河本様） 4.2と、あと、5.1ぐらい。設定としては2段階ぐらいあるのですけれども、4.2で。

○松野委員 やはり酸性のほうが加速されると。

○みずほ情報総研（河本様） そうです。そういう懸念があるので、酸性度が高いほうで、pH値が小さいほうで。

○松野委員 ありがとうございます。

あと、最後から2番目のスライドで、NSFのSustainability Leadership Standard for Photovoltaic Moduleに関して。このスタンダードをベースにEPEATの対象とする議論開始とのことですが、こういう取り組みというのは非常に素晴らしいと思います。効率が高い

のはやはり評価が高くなるのか、最後の廃棄のところで何か問題があるのがぐっと減点されるのか。どんな方向で議論があるのか。もしさわりがわかったら教えていただきたい。

○みずほ情報総研（河本様） あいにく細かな議論まで承知していませんのですけれども、基本的にはEPEATというのは、ライフサイクル全体で見たときにリクアイヤードクライテリアというのがあって、まずそれを全部満たしていることが条件になるのです。実は法律云々というのは余り関係ないです。こういう基準をある程度満たしている中で効率がいいもの、安いものを選びましょうという方向に持っていこうとしているのだと認識はしています。

○松野委員 ありがとうございます。

○杉山座長 それでは、ほかに。

○田崎委員 ありがとうございます。おもしろく聞かせていただきました。

大きく2つ、Fire Riskと溶出の話を両方聞きたいのですけれども、順番として、まず溶出のほうから。話があった先ほどの13号法というのは、最近フォローアップしていなかったのですが、6時間で室温ではなかったかというのがまず1つ気になったところですが、変わっていたのですか。

○みずほ情報総研（河本様） 時間ですか。

○田崎委員 13号法は6時間で室温だったと思うのですが、間違いですか。それともこの5年の間に変わっていますか。

○みずほ情報総研（河本様） そこはもう一回確認させていただきたいと思いますけれども、多分、この数字だったような気がするのです。

○田崎委員 少なくともオリジナルの方法はそうではなかったですよ。6時間でしたし。

○みずほ情報総研（河本様） わかりました。もう一回確認はします。未定稿なので、その辺の誤植なり何なりはあるかもしれませんので、申しわけございません。

○田崎委員 正確な情報を出していただければと思います。

次に、検体作成の検討例というところが今回本当に重要だなと思っておりまして、各国、やはり苦労してデータを出されているなど思うのですが、基本的には、破碎したときの粉碎した粉を入れるのか入れないのかというところをまず決めないと、どちらがいいという話にはならないと思うのです。その議論というのはどうなっているのですか。

○みずほ情報総研（河本様） 今のところ、粉碎した粉というのは、例えば検体をつくったときに発生するファインパーティクルみたいなもの。

○田崎委員 実際のリスクイベントの状況を考えて、割れたときのことを想定していて、小さな粒子も考えるべきという形で試験法を実施するのか。それとも、再現性とかを重視して、とにかく表面積を大きくした状態で試験をするのか。その辺の発想で変わると思うのです。その辺についてまず根本的なところから議論しないと、ウォータージェットでやるか、コーリングでカッティングでやるかという話にならない。そもそもウォータージェットはあくまでも表面積をふやすという発想ですよ。

○みずほ情報総研（河本様） 表面積をふやすという発想も当然ありますし、あとは、そのコンタミを避けるということもありますでしょう。私が聞いている範囲で私なりに勝手に認識している範囲でいきますと、とにかく非常にいかんともしがたいのかたい代物を要求されているサイズに切断する。しかも、そのときに、その成分の品質というか分布を均一に保つにはどうすればいいかというところに、今のところ、まだ焦点が当たっている

という理解はしております。

○田崎委員 では、そもそも何でそんな小さくなるのだみたいな本質的な議論ではないまま、各国の溶出試験にどう適用するかという話になっているということなのですね。

○みずほ情報総研（河本様） そうですね。そういう意味で申し上げますと、先ほどの粒径1センチとか5ミリとか、そんな大きさをやる必要があるのかということまで含めて本来は議論すべきなのかもしれないと思います。

○田崎委員 もう一つお聞きしたいのは、Fire Riskの方です。ちょっと教えていただきたいのですが、暴露ルートとエンドポイントをどう考えられているのかというのがちょっとわからなかったのです。まず、大気中に一回出て直暴という経路はまず想定されて、今回評価されていますね。

○みずほ情報総研（河本様） はい。

○田崎委員 それから、消火活動で水で流れた部分で土に行くという部分も考慮されていますね。

○みずほ情報総研（河本様） はい。

○田崎委員 大気に行った後、それが沈着して土壌とかに行く部分というのは考慮されているのですか。あと、エンドポイントとして想定するのは基本的には吸入毒性なのですか。それとも、どういったところを見ているのかというのをお聞きしたい。

○みずほ情報総研（河本様） 大気中のものに関しては、基本的には吸入になっていると思います。

○田崎委員 それが沈着したルートというのはまだ考えられていない。

○みずほ情報総研（河本様） 消火水で落ちてくるものと、それが土壌に沈着したもの、両方が雨水によって地下水に入っていくということになっているのではないかと思うのです。基本的に、飛散したものはまず吸入がエンドポイントになっていると思います。

○田崎委員 ありがとうございます。

もう一つお聞きしたいのは、今回、建物の高さが4メートルという条件なのですから、これは1階建てぐらいの建物で、要するに薄まらない条件、厳しい条件でやっているという理解をしたらいいのですか。直暴の関係に対しては、2階建て、3階建てとか、もう少し高いところに置いたとしたら、その分拡散しますね。そうすると、当然薄まるので、評価としては、これは厳しい側でやっているというスタンスでこの条件を選んでいるのか、そうでないのか。この条件を選んだ根拠というか考え方をお聞きしたいと思います。

○みずほ情報総研（河本様） 済みません。そこところは明確に理解できていないわけでは無いのですが、アメリカのアリゾナとか、ああいうところの普及を想定してやっている感があるので、そんなに高い建物を想定していない。天空率が大きいところ。

○田崎委員 標準的な場所というイメージで設定されていると。

○みずほ情報総研（河本様） そういう感じなのだろうと思います。

○田崎委員 わかりました。ありがとうございます。

○みずほ情報総研（河本様） 建物の形状・高さは不確実性の要因の一つというふうに指摘されています。

○杉山座長 では、増川委員。

○増川委員 大変興味深い御報告をありがとうございました。

これはIEA PVPS Task12ということで。我々、Task14のほうには国内委員とかで入っているのですが、Task12のほうには余り入っていないので、なじみがなくて大変あれなのですが、いろいろやっておられるなということを感じしました。既に火災に関するリスクは結果が出ている。それから、破損に関するリスクは、未定稿ですけれども、今、まとめに入られている。来年は埋め立てに関するリスクが出てくるということなので、この辺が出てくると、一通り、大体のリスクというのはIEAのこのTask12の結果としては参考になるかなと思った。結果が待ち遠しいというのが1つです。

それから、これは火災のほうにはCISが入っていたのですが、破損のほうには入っていなかったのも、この理由。あと、ディスポーザルのほうにもこれが入らないのか。その辺がわかっていたら教えていただきたい。

○みずほ情報総研（河本様） 溶出試験のほうのリスクでCISが入っていなかったのは、アメリカの中で、実際にCISに対して評価した事例がなかったということです。実はこのレポートのために溶出試験を実施したということではないのです。評価事例をスタートとしてやっているものですから。CISを対象とした評価事例というのがアメリカの中でなかったというのと、我々の中で公開レベルで見つけられなかったということで評価対象に入らなかったというのが理由でございます。

○増川委員 ディスポーザルも同じ。

○みずほ情報総研（河本様） ディスポーザルはどのような形でサンプルを捨てるかによりますけれども、何がしかリファードできるものがあれば当然入ってくると思います。

○増川委員 わかりました。

それから、私の理解が間違っているかもしれませんが、その溶出試験の誤差というのは、1つの理由が、私の理解している範囲では、サンプルをつくる時に非常に細かくするとき、本当の微粒子が出てきて、基本はそれをろ過して、本当に溶出したものだけを調べなければいけないのに、それがろ過を通して混入してしまっていて、本来溶出していないものまで検出してしまうと非常に高く出ているのではないかという説があるのです。ちょっとわかりません。そういう話もあったというふうに理解しております。ですので、サンプルのつくり方で混入するか、本来混入してはいけないものが混入するかしないかによって結果が大きく異なることがあったのではないかという見方があると理解しています。

○みずほ情報総研（河本様） 最後に御指摘の点は確かにそのとおりだろうと私も思います。

○増川委員 それから、配付資料の19ページの日本における溶出試験の実施例の一番下のポツのところに「試験結果について、廃棄物処理法施行規則による燃え殻・ばいじん・鉱さい等の埋立処理の基準と比較」と書いてあるのですが、これはモジュールではないのでちょっと違うのではないかと。素人で大変申しわけないのですが、これを基準にするというのはちょっと違うかなという気がしたのです。その辺も何かあれば教えていただければと思います。

○みずほ情報総研（河本様） このとき、御指摘のように、モジュールを評価するための基準に適切なものというのはなかなかないです。基本的には、いろいろ議論した結果、これを使いましょうということで、科学的な根拠が本当にあったということでもなくて、多分、環境省の方もその辺を含めていろいろ議論したあげくに、とりあえずこれで比べてみ

ましようということになったということでございます。結局、そのモジュールに該当するものがないので、どれと比べようかというときにここを拾ったというのが。

○増川委員 わかりました。ありがとうございました。以上でございます。

○杉山座長 ありがとうございました。

ほかには。

○所委員 ありがとうございます。

一つ一つの技術的なところは、多分、これから学術的にいろいろ深掘りされていくところもあると思うのですが、これだけのまとまったものはないと思いますので、非常に興味深く拝見しました。ありがとうございます。

2つ教えていただきたいのです。

1つは、シミュレーションのいろいろな仮定が入っていますけれども、この仮定のパラメータの結果に対する感度というか、何が一番結果を左右しそうなのかというところの勘どころがわかれば教えていただきたい。

もう一点は、最近、太陽光パネルもいろいろなメーカーがあって、ガラスごとに大分。これから溶出試験と最終処分場の特性は大分変わってくるのではないかとこの予測があるのですけれども、これに関してはこれからさらにサーベイされる予定とか、どこかが集約される予定があるのかどうか。あるいは、これから生産者の責任にしていくのか。その辺のところの御知見があれば教えてください。

○みずほ情報総研（河本様） 最初の感度のところは、幾つかのパロメーターで感度分析があったような気がしているのですけれども、含有量と放出率、あと熱流速ぐらいだと思います。それ以外の、先ほど御指摘があったように、建物形状が変わったらこうなるとか、高さが変わったらこうなるといふところまではさすがにやられていないので、どうかなと思います。

この辺がそうですね。多分、この辺ではお示ししたぐらいのところを。多分、熱流速あたりが効くのではないかなと思ったりするのです。熱流速がどう効くか。多分、挙動のシミュレーションについては熱流速あたりが効くのではないかとこの思っているのですけれども、その一方で、放出率ですね。これは完全に外から与えているだけなものですから、これが実際にどうなのかというところを。これはかなり効くので。これが分母になって分析が始まりますので。とは思います。

それから、後ろのほうの質問です。このTaskの中で何かやるかというのなかなか難しいところがあるのです。今、Taskの中で次のトピックとして議論をし始めているのが、広い意味で行くと、デザイン・フォー・リサイクリングという言葉を使ったりはしているのですけれども、何だかんだやってモジュールの分解はできそうだとこのことは見えてきた、有害物質も含めてちゃんと回収できそうだとこのふうになってきたときに、それをどうやってもう一回リバースするのかということ。そのリバースの仕方をどうするか。その障壁になるような材料があるのだったら、それを使わないという選択はないのか。例えばアンチモンを使わないとか、そういうところも含めてです。そういうところの議論というのは始まるかもしれないです。個人的にとこの、そういう議論して出てきているのが、ガラスのアンチモンとバックシールドのフッ素です。当然、ハンダの鉛フリーというのもあります。そのあたりの議論がこれから始まるような感じはします。短期的に御紹介できるレ

ポートになるかというのと、済みません、この場でははいとは言えない感じです。

○所委員 ありがとうございます。

○杉山座長 そのほかよろしいでしょうか。

では、河本様、どうもありがとうございました。

○みずほ情報総研（河本様） ありがとうございました。

○杉山座長 続きまして、議題（２）の「太陽光パネル高度循環利用に向けた『東京モデル』について」に移りたいと思います。

この４月から東京大学や処理業者などと連携して研究・調査を始めておられるとお聞きしております。

それでは、所委員、よろしくお願ひいたします。

○所委員 よろしくお願ひいたします。早稲田大学の所です。きょうは、話題提供ということで御紹介させていただきます。

昨年度から大学の研究者から、もちろん太陽光パネルに限らずいろいろなカテゴリーで、東京でこんなことをしたらいいのではないかという研究課題を提案して、３年間で取り組ませていただくという提案制度が始まりました。１年目は大学が中心となって研究ベースですけれども、２年目、３年目は事業者とともに連携事業ということで実証までさせていただくという枠組みです。そちらに採択いただきまして、今年度はまず１年目ということで、東京大学、それから、今、河本さんもいらっしゃっていましたが、みずほ情報総研さんとともに、検討を始めさせていただいていますので、その概要を少し御紹介させていただきます。

申し上げるまでもなく、東京は環境先端都市を目指していて、もちろん、再エネの一つとして太陽光パネルの導入もふやそうという活動をされています。それは、東京都だけではないですけれども、きょうもこうやって議論をされているように、処理の問題というのがあります。導入のときに処理のことは余り考えずに入ってきたところもあって、今、議論にもありましたけれども、大量に発生する前にきちんと考えておかなければいけないというのは、東京だけではなくて全国的にそういった状況です。

日本としては、FIT制度の影響というのはやはり大きくて、それまで戸建てのものが多かったのが、これで非住宅用がが一つとふえたという状況があります。東京都は、この後出てきますけれども、場所柄もありまして、どちらかというともまだ住宅用が多い状況だと思われれます。ということは、戸建てのところから、建てかえとか、そういったところへばらばらと出てくる。もしかしたら、難易度はより高いかもしれなくて、その処理をどうしていくのかということを考えていく必要があるだろう。東京というのはもちろん人口が密集しているところで、多くのいろいろな価値観を持ったユーザーがいるところなので、一般的に考えれば、リユースも含め、循環モデルというのは構築しやすいはずで、要するに、ニーズが多岐にわたっていて、それを使いたいと思う人がたくさんいるところ、産業もあるところということを見ると、循環モデルというのはループをたくさんつくりやすいところがありますから、まさに東京都でこの太陽光パネルの高度循環モデルをつくることは意味があるのではないかとということで提案させていただきました。

これは、ガラス再資源化協議会のところからいただいたスライドそのままです。これはメガソーラー設備の地域偏在性ということで、土地柄的に東京都は今48位で最下位です。

これは住宅は入っていません。これから住宅とか大規模ビルとか、そういったところに導入が進んでいくと、もちろん、この限りではないというふうにポテンシャルとしては思います。実は住宅のこういったまとまったデータというのは、我々が知る限りないということで、東京都におけるその実態もできる限り調査したいということも今回のプロジェクトに入っております。

私自身は、分離技術が専門でして、太陽光パネルに限らないのですけれども、こういった循環利用のループをできるだけ多重にしていくという技術開発をするのが私の専門です。理工学部ですので、私自身は技術が専門です。

そういった意味では、ガラスは粉碎性もすごく大変というのは、もちろんリサイクルの現場でもそうで、リサイクルをするために、普通、物は破碎・選別されて、どんどん溶かされて高純度化していくのですけれども、ガラスは破碎・粉碎が非常に大変です。きょう事業者さんもいらっしゃっていると思いますけれども、歯の摩耗が半端ないというか、大変だと思います。ですから、そこの工夫も必要ですし、そこを技術的にもできるだけ高度化していきたいというのが1つあって、それをこういうふうに書いているのですけれども、いろいろなループをつくっていききたいというのもこの実証事業の中に入っています。

もちろん、それだけではなくて、回収のところですよ。解体をして、回収をして、これをうまくいろいろなループで回していくためには、このところで、このパネルはどの運命をたどるべきかという診断をしなければいけないのです。その診断技術も大事。だけれども、細かいことをいっぱいやっていると、どんどんコストがかかっていってしまうので、コストに見合う最低限のいろいろなことで、このループを最適化していく。そういう事業を東京都をモデルにやりたいというのがこの事業の流れです。

ですから、そのために、この技術を高度化していくところもやりますし、このシステムを構築するところも実証していきたいと思います。それから、今、コスト的に見合わないかもしれないですけれども、新しいループをつくるためにリビルトのパネルをつくるとか、中の部品はそのまま使うとかということも実証していきます。

それをまた違った絵で描いたのがこれです。取り外してから仮置き。この仮置きの重要性を私は最近認識したのです。最初のころはこうやってばらばら出てくるであろうそれをどう効率よくするかというと、一次集積所みたいなものも要るだろう。でも、これは法律的にもいろいろ難しいこともあるみたいで、そういったことの整理もしていかなければいけない。運搬も、ガラスは基本的に割れてしまったら価値が下がりますので、割らないように運ばなければいけないわけですけれども、案外強くできていまして、そんなにコストをかけなくてもいいかもしれない。そういったことも実証していきます。

そして、診断をして、いよいよリユースするのか、リビルトするのか、リサイクルするのかという運命を決めたら、リサイクルもいろいろなプロセスがたくさんありますので、それぞれ特徴あるプラントを東京都の近くにつくる。もともとあると思いますけれども、そこに特徴ごとにきちんと入れていくということが大事だと思います。それから、最近はガラスの種類もいろいろなものがあって、今度、ガラスをリサイクルしていくとなると、ガラスの種類ごとにその先がいろいろある。サプライチェーンのことも整理していかなければいけない。それから、今もお話しありましたけれども、最終処分のこと視野に入れながらということで、これを全体的に実証、検討していきたい。課題も整理していきたい

ということになります。

まず、回収・運搬のところですけども、この取り外しのところから議論を始めていると、いろいろなパターンがあることがわかってきて、屋根に穴があいているとか、建てかえのタイミングだとか、屋根をふきかえる必要があるとか、戸建てはパターンがあります。この間、試算もありましたけれども、改めて整理して、どういう場合にどういうことが出てくる可能性があるのかと。その場所で最低限診断しなければいけないのはどういうことか。それから、気をつけなければいけないことはどういうことかというのを課題整理し、実証の間にはサイトを見つけて、これを実際にやってみるということをやろうと思っています。

これが大量に出てくるときはいいのですけれども、戸建てからばらばら出てくるときは、その処理のところに至るまでに効率的にどう収集するのか。1つは、一次集積所みたいなものがきっと必要なのだと思いますけれども、その可能性を考えなければいけません。そうしたら、それは誰がどう担うのかというシステムも必要です。それから、回収ルートももちろんあります。そういったシミュレーションも、今、事業者さんがいろいろなノウハウをお持ちですので、それを東京都と太陽光パネルに当てはめてみるということです。診断をした後に、リユースルートとか各リサイクル拠点に行くところの検討と実証。

それから、処理のところに入ると、ここで改めてガラスの成分をきちんと見なければいけないだろうと考えられます。これに関しても、現地で簡易的に安くガラスの成分を見た上で、先ほどホットナイフの話もありましたけれども、今、技術的にいろいろな方法がありますので、ガラスの種類と破損状況といいますか、使われ方を見ながら、どこにどう入れていくかということをも最適化していかなければいけない。場合によっては新たな技術というのにも必要かもしれないのですけれども、私は分離技術を専門にしていますので、そこは横断的に見ながら、必要なものは新たに開発するということをしていきたいと思っています。具体的にはLCAだとかマテリアルフローナシスなどもここで横断的に見ることになっています。

さらに、それがいよいよガラスとして再利用することになった場合には、いろいろな使われ方があるのですけれども、できるだけ上段で使いたいわけですけども、上段で使うためには、ガラスの成分、特に忌避元素、先ほどアンチモンの話もありましたけれども、忌避元素がどこにどれぐらいあったら受け入れられないのかということ进行调查していこうと。それから、その販路も広げていこうという調査をしています。なかなか難しそうではあるのですけれども、こういった廃棄ガラスを使ったちょっとおもしろいリサイクル方法みたいなものも少しずつ提案されつつあるみたいですので、それができるだけ横断的に集まってくればいいなと思っています。

まとめますと、こういった枠組みになります。早稲田大学と東京大学とみずほ情報総研さんとでやらせていただいていますけれども、今、いろいろな事業者さんと情報交換させていただいて、この連携事業のイメージが大分固まってきたところです。事業者とアカデミアの興味もいろいろと突き合わせながら、こういったところは技術課題であるとか、実証してみるべきだとかいうところが少しずつ具体化してきているところです。

それらを書いたものがここです。連携事業では、取り外し、収集運搬、一次集積・診断、リユース、リビルト、リサイクルのプロセスに対して、社会的なテーマと技術的なテーマ

に分けて課題整理をしていく。社会的なテーマに関しては、まずは、何が発生して、どんな分布に出てというところから、関連する法規、コスト・役割分担、製品情報の把握と伝達、そして社会システムを確立して市場をつくっていくところを検討しまして、東京都に提言と書いてありますけれども、課題整理をして議論していきたいと思います。技術的なテーマはこの後個別に出てきます。東京だったらこういうふうにするべきだということを確認していきたいと思っています。

課題整理は幅広くやりたいと思っています。戸建てだけではなくて、将来的にはビル設置のものとか、パネルも化合物系であるとか、いろいろなものを課題整理していきたいと思っていますけれども、実証という意味では、来年、再来年やりますので、戸建てのシリコン系PVパネルを対象として実証させていただくというふうに考えています。

具体的に項目ごとに落とし込んだ表がこういうふうに入っています。社会的なところはいろいろ書いてありますが、技術的に実証するところとしては、まず、取り外しのときにどれだけ簡易的に診断しておかなければいけないかということをはっきりしたいと思っています。それから、取り外し方です。これも屋根の種類によっていろいろあると思うので、これも整理したいと思っています。

収集運搬のところの技術実証としてはどれぐらいコストをかけて梱包しなければいけないのかということです。

一次集積のところは、一次集積がどういうふうにするかというところは社会的なテーマとして考えますし、診断が要るのか要らないのかということはここで実証したいと思っています。

リユース、リビルトのところは、一度、リビルト品。要するに、ガラスはこれから量がふえてくると、もう一回太陽光パネルで使っていただくというニーズもないと、全量ごみにしないというのはなかなか難しいのではないかとというのが我々の考え方です。コスト的に見合わないとは思いますが、どれぐらい見合わないかということをはっきりとここで確認しておきたいということです。それはここで確認しようと思って、技術的に確認をします。

リサイクル技術も、今、いろいろなものがありますけれども、ほかにはないとか、そういったことは確立をしていきます。ここでもガラスの分析法も必要だと思うので、これも技術的に確立していく。不溶化に関しては、技術確立というよりは、調査をして、こんなものが必要なのではないかということをはっきりしておこうと思っています。これも、国が今やっている報告書の抜粋で、いい図だなと思ってガラス再資源化協議会からいただいたのですが、結局のところ、今の排出からこの一貫通貫のところではいろいろな課題がありますから、それぞれの事業所に全員入っていただいて、全てを網羅した形でやりたいと思っています。今、私たちも少しずつ御紹介をいただきながら、この事業に御協力いただけるようお願いをしているところですが、ぜひ皆様からも御知見とか御紹介をいただいて、いいモデル事業にしていきたいと思っています。

最後は、丁寧にやればやるほどお金がかかるので、そこでの兼ね合いになると思いますけれども、逆に言うと、その費用をどこでどういうふうに負担していくのかということをはっきり考えていかなければいけない。実態として、どこでどれぐらいかかるのか。多分、運搬とか処理費用に診断コストも乗っかってきますので、今、机上で検討されている

のは今年度中ですけれども、これを実際にやってみるといことになるかと思ひます。

最後のページに、ロゴだけですけれども、今、一緒に実証していただける、この事業に協力していただけると言っている事業者の皆様のロゴを載せていただいています。もちろん、ここに限るものではなくて、これからこの中で一緒にやっていただけるといことであれば、広げてやっていきたいと思ひています。

以上です。

○杉山座長 ありがとうございます。

では、委員の皆様から御質問、御意見を頂戴したいと思ひます。いかがでしょうか。

私、研究者の方からの事業提案というのは、最初にこのお話を伺ったときに、この検討会があるものですから、てっきりこの検討会の関連で所先生のところの研究の提案があるのかなというふうにかくの勘違ひをしていたのですが、この検討会とは全く別に、あまたあるテーマの中から選ばれたという大変期待度の高い研究、御提案でございますので、この検討会とも非常に密接にかかわるところでございますので、また委員の皆様からも御質問、御意見を頂戴したいと思ひます。いかがでしょうか。

松野委員、お願いいたします。

○松野委員 多分、いろいろヒアリングもされて、河本さんがいらっしゃるので、技術開発に関してNEDOのほうがか結構長いことやっけていて、最近では、このリユースとかリビルトについては少しずつやられています。その中でもよかつたのもあれば、途中で失速したものとかが開発が中止されてしまったとか、あることはあるので、そこをヒアリングされてやられたら良いかと。

わからないですけれども、このホットナイフがリサイクルというか、ガラス分離というか、今、一番いいのは間違ひないと思ひますけれども、これで切つたものをリビルトするつもりなのですか。

○所委員 はい。

○松野委員 ホットナイフでぐつと切つて。

○所委員 ガラスをそのまま残す方法で、東京都に近いところの方法となると、ホットナイフ法と切り出し法があります。セル側をがーと切つて、ガラスのところまで切つてという方法があります。

ホットナイフ法は、レビューパネルをつくつた実績がもうあります。

○松野委員 できるものなのか。

○所委員 できます。できますけれども、要するにコストの問題です。一回はつくつてみたという実績はあるのですけれども、改めて一貫通貫でやってみてどれくらいコストがかかるのかというのは、実証内容になります。結局、そこは技術的な課題というか、もちろん、きれいに洗つていろいろやれば、やろうと思つてできるのです。ですから、コストと手間、あと時間との問題だと思ひますので、そこをしっかりと評価させていただくことだと思ひます。そういった意味では、技術的にはできます。

もちろん、セルは新しいものを入れるのです。ガラスだけです。コンセプトとしてはガラスをごみにしないというコンセプトなので、そういった意味では、コスト的に非常に分の悪いところをやっているのですけれども、技術的にはできます。

NEDOのことはそのとおりで、NEDOでやられていることはヒアリングでもう一度我々がト

レースすることはないようにきちんとヒアリングするところは十分にやりたいと思います。

○杉山座長 そのほかいかがでしょうか。

○増川委員 ありがとうございます。済みません。我々、情報に疎くて、この資料と話を聞いたのはきょうが初めてなのですけれども、東京モデルということで、今年度が大学とみずほ総研さんが中心に検討を進められると。資料に実施計画と総事業費と書いてあるのですけれども、あと、2年目、3年目で2億円かどうか予算はわかりませんが、企業さん、東京都さんとも連携しながら実証をやっていく。ロードマップで言えばそういう状況で検討を進められるということですのでよろしいですか。

○所委員 はい。

○増川委員 あと、この中に、例えば連携事業の実施項目とかPVメーカーとかいろいろと書いてあるのですけれども、PVメーカーさんとは既にどこかと話をされているのでしょうか。

○所委員 個別に少しずつ話はさせていただいているのですけれども、今まさにこれをもって一社一社御説明させていただいているところなので、そういった意味では、これから協会さんのほうにもぜひお力添えさせていただきたくと思っています。具体的には、これ、PVをつくる場所にはならないのですけれども、こういったPVがあって、溶出も含めていろいろなデータベースもつくっていかねばいけませんし、ガラスの成分も整理していきたいと思っていますので、そういった意味でも東京都にどれぐらい設置がされていてということも必要なので、そこはぜひ連携させていただきたいと思っています。今、一社ずつ回らせていただいているところなので、ぜひよろしくお願ひします。

○増川委員 ぜひ一社ずつも回っていただいて、あと、太陽光発電協会の中にも、適正処理リサイクル研究会というところで、いろいろなメーカーの方や実際にリサイクルをやっておられる事業者さんも一部入ってやっております。ぜひいろいろな意見交換等をさせていただければと思ひました。

それから、最後から2枚目の「太陽光発電設備の撤去・運搬・処理のあるべき姿」。もしかすると資料が古いかないと思ひました。環境省さんのあれですよ。

○所委員 環境省のもので。新しいものが来ていますかね。

○増川委員 多分、これ、運搬のところに太陽光発電設備メーカーと書いてあったのですけれども、恐らく、新しいのが入っていない。別にやらないというわけではなくて。

○所委員 出ているのです。

○増川委員 私の理解はちょっと古いという指摘があったのですけれども、また後で、運搬のところに実際にどういうステークホルダーが入るといいかというのはいろいろ検討したほうがいいかなということで、もしかしたら、これは古いのを使われているかなと思われたので。これからの検討課題だとも思っておりますけれども、特に私どもの認識では、運搬が全体に占めるコストが非常に大きいと。

○所委員 大きいです。

○増川委員 ここを削減するというのが全体の非常に重要なファクターであると理解しておりますので、ここは相当知恵を絞らなければいけないなと思っております。

○所委員 そうですね。

○増川委員 いずれにしても、これは非常に大事な話ですので、東京モデルということで、ネーミングも大変すばらしくされて、最初に住宅用とシリコン結晶系からやるという非常に現実的な話でもありますので、ぜひともうまくメーカー、それから我々の業界団体、それから、NEDOさんともいろいろ話をされていると。NEDOさんの知見も相当あると思いますので、ぜひ連携を深めていただければいいかなと思いました。

私からは以上でございます。ありがとうございました。

○杉山座長 ほかにいかがでしょう。

田崎委員、お願いいたします。

○田崎委員 今回のコストのところにも関係するので、コストの関係で1つ。もう一つは、クラフィケーションの質問をさせていただきたいところがあるのです。

運搬費用が結構かかるというのは、撤去費用のところ解体のときで結構低く見積もれるという条件での話なのではないでしょうか。結局、この辺の撤去費用を消費者とかの出す側はある意味最小化するように排出しますよね。その前提条件はどう考えているのか。この前提条件と太陽パネルの排出量の予測というのは結構密接に関係する。どういう条件で考えるのかによって結果が変わりそうなので、お聞きしたい。

2点目が、5枚目のスライド。6というスライドの上のスライドの①、②、③という数字と、その次の次のページの上のほうのホットナイフとかいろいろ書いてあるところ。どれとどれが①、②、③に対応しているのかが私にはわからなかったもので、もう一度説明していただければと思います。

○所委員 こちらのほうが先に出ているので、説明します。

どんなふう読みかえていただいてもいいのですが、これがホットナイフだとすると、ガラスをそのまま使えたらここになりますけれども、先ほどの御質問のように、そのままは使えないでしょうとなると、ちょっと後処理しないとイケないです。そうすると、ここになります。それから、今、私として、これはここに行けるだろうというのは、頑張ればガラスです。ほかのものはほとんど無理。だから、①がつくれれば一番いいのですけれども、①はガラスが本当にきれいにできた場合だけです。ガラスが後処理できたらここに行きます。それから、Cuリボンがうまくやればそのまま使える。後処理をして、もう一回Cuリボンに戻せる可能性があります。

今のところ、そんなところだけかもしれません。そうすると、後のものは高度に分離するとここに来るわけです。その後はもう一回溶かすにしても、サーマルにするにしても、こう来るよりはかなり高濃度化していたり、高純度化しているので、精製に必要なエネルギーは減るでしょうというのが、私のここの技術を押すポイントではあります。

もちろん、ここに比べると、ここはコストがかかるのです。ですので、このコストがかかる部分がその後のこのループで十分回収できないとこれをやる意味がないわけです。そこも含めてLCAはコスト的にもきちんと実証していかなければいけない。もともと価値が下がってしまっているようなものは、ここでやるべきだという話もあって、このループをなくそうと言っているわけではないのです。このループももちろん必要です。ですから、物が持っている価値によってこのループでちょっとコストをかけてでもこちらに持っていくべきなのか、もうぐちゃぐちゃだからこちらに行くべきなのかということをそれぞれの価値によって分けていかなければいけない。それを最適化していかなければいけないとい

うのがこの図で、それを知るためにはどういう残存価値を持ったものがどこでどういう頻度で出てくるのかという発生予測をしなければいけなくて、それが発生のところをモデル化しましょうというところのコンセプトであり、現場ではそれがどういう状態なのかちゃんと現場診断しなければいけないというのが診断技術を確立しなければいけないというところの意味になります。全体的なコンセプトはそれです。

もう一つ御質問のあったこの図は、ごめんなさい、私はあるものを持ってきただけで、私が検討したものではないのですけれども、もう少し違うものがあるということですね。最近検討されたものがあるということなのだと思うのですけれども、御質問はこの割合ですね。この割合の正確さというのももう少し勉強してみます。今の御指摘だと、これがちょっと古いものということなので。ただ、現状でいろいろ漏れ聞いているところによると、太陽光パネルが壊れているから、あるいはもう外したいといったときに、見積もりをとると、やはり何百万という見積もりが来る。それはユーザー、消費者の複数情報ですけども、そんな状況らしいので、それだけ個別にやろうと思ったら相当お金がかかるということは確かだと思います。いろいろなことが個別対応になっているのだと思います。ここをどのタイミングで発生して、何と一緒にやるのかとか、そういったことも考えないと、ここはまず減らないと思います。だから、これはケーススタディーだと思っています。

ただ、工務店さんにいろいろお話を伺うと、ちらほらとその事例は出てきているみたいで、屋根をふきかえたいとか、家を建て直したいとか、家を転売したいので太陽光パネルは持って行ってほしいとか、そういうケースがあるみたいです。ですから、そういうケーススタディーでここがどれぐらいなのかというのをあらためて見積もらないといけないのだろうと思います。

運搬費用もかかるというのは言われているとおりです。なので、私たちこのところは実証のところでもかなり力を入れていまして、一次集積所を設けるとか、どういう頻度で、どういうルートで走ればコストが一番ミニマムになるのかとか、そういったことを実証とシミュレーションで明らかにする予定です。

今のところ、東京都でガラスを搬入する先というのは幾つかだと思うので、そこに向けて発生場所からどう一次集積して、どう走るか、そういうシミュレーションになると思います。

○杉山座長 どうぞ。

○増川委員 今に関連して。

まず、撤去費用に関して言いますと、確かに、全体の費用が相当高いというのは間違いないと思います。ただ、住宅の場合は、撤去するためにわざわざ事業者、撤去業者を呼んでやるということは多分まれだと思います。実際には、屋根のふきかえ、あるいは解体、あるいは新しいモジュールにリプレイするとか、撤去費用をそれだけ払うということは相当足場を組んでやらなければいけないので、ないとは言いきれませんが、相当レアケースだろうと思います。

ここで運搬費用が重要になるのは撤去した後。リサイクルに回すのか、あるいは埋め立ててしまうのかという選択をするときに、リサイクルに回すのには運賃が非常にかかってしまうとなると、残念ながら埋め立てのほうに回りかねないので、そういう意味では、運搬コストは、特にリサイクルとか考える場合は、その後の意思決定に重要なファクターと

なるのかなと理解しています。

○所委員 そうですね。

○杉山座長 ありがとうございます。

そのほかいかがでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、所委員、ありがとうございました。

○所委員 ありがとうございました。

○杉山座長 では、議題の（３）に移りたいと思います。

前回検討会以降、少し動きがあったようですので、事務局から御説明をいただきたいと思っております。

御説明をよろしく願いいたします。

○塚田統括課長代理 それでは、資料５を御覧いただきたいと思っております。前回の第２回検討会以降の国の動きを少し御紹介いたします。昨今いろいろ話題になっています廃棄物処理費用に関する議論についてです。

本年１月に公表された中間整理（第２次）におきまして、外部積み立てに関する詳細論点ですとか、内部積み立てが認められるための条件等の具体的な制度設計など、この辺を議論していくべしということが示されていたわけですが、本年４月に、太陽光発電設備の廃棄等費用の確保に関するワーキンググループが設置されまして、具体的な議論が進んでいるようでございます。

詳細な論点が第１回ワーキンググループのときに提示をされています。それが２番目のところでございます。

大きく分けて、外部積み立てに関する論点と内部積み立てに関する論点という形で分けられるのではないかとと思いますが、原則、外部積み立てですので、外部積み立てについて細かく議論をされるようです。ここに幾つか列挙させていただいていますが、積立金の金額水準、回数、時期でありますとか、積立金の取り戻しの要件でございまして、発電事業者が倒産した場合、それから、制度移行についての既存の積み立てとの整理ですとか、特定契約の整理とか、費用負担調整機関へのガバナンスの話などが割と具体的に論点として設定をされているようでございます。

それから、内部積み立てに関しましても、やはり外部積み立てを原則とするわけですが、廃棄等費用が確実に確保される蓋然性が高い、それから、一定の責任能力があると認められる場合には、内部積み立ても認める方向で議論をしていくようでございます。

６月に第２回が開催されて、各事業者さん、団体さんにヒアリングを行っているという状況でございます。

以上です。

○杉山座長 ありがとうございました。

では、ただいまの御説明につきましての委員の皆様からの御質問、御意見をお願いいたします。いかがでしょうか。

このワーキンググループは第１回が終わって、第２回はまだということでしょうか。

○塚田統括課長代理 いいえ、第２回は６月に開催されまして、２回目からヒアリングが始まっています。太陽光協会さんにもヒアリングをされています。

○杉山座長 承知しました。

委員の皆様からいかがでしょうか。よろしいですか。

それでは、残りは「その他」ということになりますでしょうか。

「その他」につきまして、事務局より御説明をお願いいたします。

○塚田統括課長代理 それでは、資料6を御覧いただきたいと思います。

今年度、東京都におきましても太陽光発電関係の事業をいろいろとさせていただきますので、簡単に紹介させていただきます。

太陽光の事業につきましては、基本、普及等々にかかわる部分につきましては地球環境エネルギー部で行っております。ここでは、住宅用太陽光発電初期費用ゼロ促進事業でありますとか、東京ゼロエミ住宅導入促進事業。これはどちらかという、特定の業者さんに補助をするという事業でございます。

それから、その他として、バス停留所等のソーラーパネル等の設置の補助でありますとか、都内の太陽光発電の設置状況の現況の調査でありますとか、東京ソーラー屋根台帳の情報更新等の調査をしております。

それから、私ども資源循環推進部の事業といたしましては、先ほど少し紹介いたしましたが、リサイクルをするという観点から、例えば将来排出量の推計でありますとか、都内での廃棄物処理とかりサイクルの現状でありますとか、その辺の基礎情報を整理する調査を今後予定しております。

以上、太陽光発電関係事業の概要を御説明いたしました。

○杉山座長 ありがとうございます。

では、ただいまの御説明につきましての委員の皆様からの御意見、御質問、いかがでしょうか。

先ほど御説明の中にありました3R推進に係る基礎調査は、もちろん、この検討会の中でも随時御報告いただけるということですね。

○塚田統括課長代理 はい。ここで得られた調査結果につきましては、この検討会の場で適宜報告させていただきたいと思います。

○杉山座長 よろしく願いいたします。

いかがですか。

田崎委員、どうぞ。

○田崎委員 今回、こういった促進事業で補助した太陽光発電の廃棄費用の積み立てというのはどうするのですか。

あと、内部積み立て的な話で設置された方に期待するという考え方もあると思うのですが、10年後、20年後どうなっているのかというフォローアップが東京都のほうでしっかりできるようにしておくとか、レポートみたいなこと、そのあたりは考えておかないでいいですかという疑問でございます。

○杉山座長 将来的なそのあたりはいかがでしょう。大変大事なところかと思います。

○秋田資源循環計画担当課長 正直なところ、現時点においては、そのところまでは補助の中では見越してはいないのですが、この場の検討会でも議論の中心になってございますので、そこはまた、実際に補助をしている所管の部とも調整して、今すぐの御回答はできないのですが、検討材料として把握しておきたいと思います。済みません。

○杉山座長 では、また動きがありましたら、御報告いただきたいと思います。お願いい

たします。

そのほかいかがでしょうか。

所委員、お願いいたします。

○所委員 この検討をしているときにも課題になっているのですけれども、どこにどういった形でどんな太陽光パネルがどれだけ設置されているかという情報が。今、散在していて、処理の方向性を決めるときにもなかなかまとまった議論をしづらいというのをすごく感じています。データはあるのだと思うのですけれども、一部は電力会社だったり、ハウスメーカーだったり、いろいろなところに散在している。この補助制度がせつかくあるのであれば、個人情報の問題もあるとは思っているのですけれども、東京都のほうでもできるだけそういったものは、個人情報を隠した形ででもデータとしてきちんと整備をしておくことが、後々廃棄問題を議論していくときに非常に重要なデータになっていくのではないかと。どこまでできるかわかりませんが、個別の方がこの補助を使うに当たって、どういう背景で、何をもってどこの場所にどこ製のどういうパネルを入れたか。理想的にはそんなのですけれども、どこまでとれるかわかりませんが、そういったデータは今後必要にはなると思います。ですので、個人情報との兼ね合いも御検討いただいた上で、可能であれば、そういったものは東京都として把握をしていただくのがいいのかなと思うのですけれども、いかがでしょうか。

○杉山座長 イメージとしては、台帳みたいな感じですか。

○所委員 台帳みたいな。

○杉山座長 なるほど。

いかがでしょう。そういうことも整理していただけると。ぜひ御検討いただければいいなと思うのですが、いかがでしょうか。

○小川地球環境エネルギー部長 直ちにどうするというのはなかなか難しいのですけれども、今後の調査とかを整理する上での参考にさせていただきたいと思います。

○増川委員 今の点、よろしいですか。

○杉山座長 増川委員、お願いいたします。

○増川委員 私の理解では、FITで認定されたものは全て国のほうでデータを持っておりまして、たしかモジュールの型番まで登録されていますし、設置者が誰で、場所はどこで、どれだけのモジュールの出力、パワコンの出力も含めて、データベースとしては一応整理されています。

○所委員 国民がみんなアクセスできるのですか。

○増川委員 アクセスは、20キロワット以上の地上設置に関して言うと、基本的には、全部ではないのですけれども、情報は公開されています。20キロワット未満については、もちろん個人情報の問題があるので公開されていません。それは東京都さんにとって連携されるともしかしたら意義があるかもしれません。

問題は、FIT以外で入ってくるのが相当出てくると思います。自家消費専用とか。そういうものに関して言うと、国はデータをどうやって把握するのだというのは、今、何も決まっていなと思うのですけれども、基本、系統連系するのであれば、電力会社は自家消費であっても必ず連携協議しなければいけないので、基本的に電力会社さんが持っているはずなのです。その辺のデータ整理をうまく。せつかくのデータをどう活用するかというの

は、国、自治体、電力会社さんでもう少しいろいろ協議することが必要になってくるような気がしています。済みません。そういうふうに思いました。

○杉山座長 分散していろいろなデータがあると。

○増川委員 分散しています。ただ、FITに関しては国が持っているけれども、多分それは自治体では利用できない。今の住宅に関しては。

○杉山座長 ありがとうございます。

そのほかいかがでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、本日の全体を通しまして、委員の皆様から何か御意見ございましたら、頂戴したいと思います。いかがでしょうか。よろしいでしょうか。

では、事務局から、このほか何か報告等ございますでしょうか。

○秋田資源循環計画担当課長 特にございません。

○杉山座長 ありがとうございます。

それでは、本日の議題につきましては全て終了いたしました。

委員の皆様、御協力いただきまして、ありがとうございます。

では、司会を事務局にお返ししたいと思います。

○秋田資源循環計画担当課長 杉山座長、ありがとうございます。また、委員の皆様、長時間にわたり御議論いただきまして、まことにありがとうございます。

本日の検討会での議論を踏まえ、第4回目に向けて準備を進めていきたいと思えます。

それでは、これにて閉会とさせていただきます。本日はありがとうございます。