

ガラス再資源化協議会（GRCJ）有志メンバーによる ドイツ・フランス視察報告書

2019 年 2 月 12 日

〒106-0032 東京都港区六本木 3-4-24 六本木足立ビル

TEL: 03-5775-1600 FAX: 03-3405-5698

ガラス再資源化協議会

当協議会の許諾なく、無断で本報告書の一部もしくは全体を転載・複製することをご遠慮ください。

はじめに

本報告書は、2018年11月19日（月）～11月23日（水）にガラス再資源化協議会（GRCJ）及びエコプレミアムクラブの有志メンバーによって行われたドイツ及びフランス視察に関するものである。今回の視察先はドイツのケルン郊外にあるZentek GmbH & Co. KGのリサイクル可能物の受け入れヤード、フランクフルト-アン-デア-オーダーにあるFirst Solar社のリサイクルプラント、そしてフランスのマルセイユ郊外にあるVeolia社のリサイクルプラントである。また、ドイツの首都ベルリンではFirst Solar社の幹部の方々と意見交換の場を持つことができた。

Zentek GmbH & Co. KGのヤードは、ケルン市民が静脈資源（使用済み製品・部品・素材）を持ち込むところで、この場所で市民は持ち込んだ静脈資源を、例えば古紙、プラスチック、建材、金属類などといったように分別排出する。こうして分別排出された静脈資源は当然リサイクル可能物として扱われ、リサイクルプラントに搬出される。市当局は収集運搬費用が不要だし、効率的にリサイクルができる。加えて、市民には資源の循環利用の感覚が身につく、環境啓発効果もあるというわけだ。

市民が静脈資源を持ち込むためのヤードという考え方はドイツだけでなく、アメリカやイギリス、タイなどでも採用されている。費用を節約しながら資源の高度な循環利用を促進するための優れた方法だが、日本では廃棄物処理法や既得権益などの壁があるためか、提案されてもなかなか採用されない。

First Solar社は言わずと知れた太陽電池パネルの世界大手企業である。First Solar社の幹部と意見交換してあらためて驚いたのは、彼らの責任意識である。自分達の作った製品が使用済みになった時、自分達の手でリサイクルすることを自らの責任として自覚している。実際、世界にリサイクルプラント拠点を配備し、スケールメリットを生かしたリサイクルをすることを計画している。現段階で大量の使用済み太陽光電池パネルが排出されているわけではないが、将来に備えて着々と計画を進めている。

もう一つFirst Solar社で感心したことは、責任意識と並行してある、彼らのビジネス感覚である。世界レベルでのリサイクルを自らの手で行うという考え方は、単に高い環境意識にのみよるものではない。そうした方が採算に合い、ビジネスベースに乗るとも考えているのである。やがて太陽光電池パネルは大量に廃棄される時が訪れ、その時何らかの責任がメーカーに問われるだろう。今からその時に備えた方が市場獲得の上で得策というのが彼らの考え方である。

さて昨年に引き続きVeoliaも訪問することができた。昨年と異なるのは、今回の視察対象が太陽光電池パネルのリサイクルという点である。Veolia社は既に太陽光電池パネルのリサイクルに向けて技術を開発し、来るべき大量廃棄・リサイクル時代に備えている。日本のリサイクル技術と比べてさほど優れているとは思えなかったが、しかし彼らの強みはヨーロッパ大で使用済み太陽光電池パネルの回収、収集運搬ができるという強みである。一定量のリサイクル対象物があればこそ、優

れた技術も生かされるというものだ。この点でVeolia社には一日の長がある。我々の側にまだまだ学ぶべき点が多い。

このように今回の我々の視察も非常に充実したものとなったが、それは何より視察訪問を快くお受けくださり対応して下さったAchim Bibson氏、Dr.Jens Hoffmann氏、Andreas Wade氏、Sukhwant Raju氏、清水裕二氏、Rainer Hartmann氏、Nicolas Leconte氏らのお力とご好意によるものである。記して謝意を表したい。最後になったが、今回も視察旅行のコーディネートをして下さったガラス再資源化協会の加藤聡氏にも心からの感謝の意を表したい。こうした方々のご好意とご協力があればこそ今回の視察訪問が成功したのである。

2019年 1月27日

慶應義塾大学経済学部

細田 衛士

報告書

・視察期間 2018 年 11 月 19 日（月）～11 月 23 日（水）

・参加者

1. 細田衛士 慶応義塾大学経済学部教授 3R 推進協議会会長
2. 加藤 聡 クリスタルクレイ株式会社 取締役会長 GRCJ 代表幹事
3. 浜田 篤介 株式会社浜田 代表取締役
4. ファースト・ソーラー・ジャパン合同会社 清水 裕二 事業推進部 アナリスト
5. 株式会社エヌ・ピー・シー 土居 大亮 環境関連事業部 事業部長
6. 張田 真 ハリタ金属株式会社 代表取締役社長

訪問先①

『Zentek GmbH & Co. KG』

日時：2018 年 11 月 19 日（月）午前

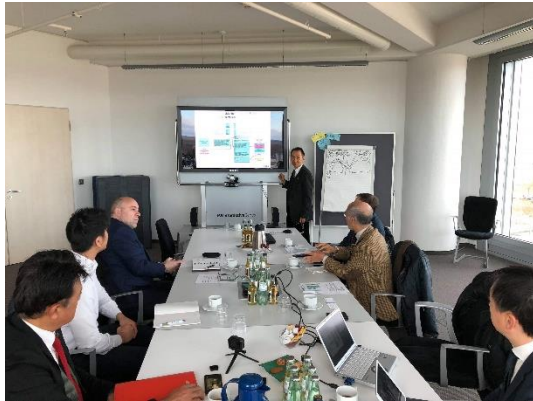
訪問先：Ettore-Bugatti Strabe 6-14, 51149 Koln

面談者：ACHIM GIBSON

訪問者：細田先生、加藤代表、浜田社長、土居部長、張田（記）

【概要】

- ・廃棄物処理業者の大手処理業者。
- ・IT 化によるネットワークで高度化を実現。
- ・EU の WEEE 回収拠点を見学。
市民が市の回収拠点に持ち込むスタイル。
カテゴリ分類されている。最近カテゴリ分類の変更があった。
- ・PV パネル 個人排出の受け皿として PV サイクルの回収 BOX が設置されている。



ディスカッション



行政の WEEE 回収



鉄くず系分別



バッテリー等危険物回収



PV パネルやソーラー発電機能付き回収 BOX



Zentec 社事務所前 集合写真

訪問先②『ファーストソーラー社』

日時：2017 年 11 月 20 日（火）

訪問先：ホテルミーティング

面談者：

Andreas Wade (First Solar Brussels Global Sustainability Director Dipl.)

Sukhwant Raju (First Solar Director)

Rainer Hartmann (First Solar Environmental/End of life Manager)

清水裕二（ファースト・ソーラー・ジャパン合同会社 事業推進部アナリスト）

訪問者：細田先生、加藤代表、浜田社長、土居部長、張田（記）

「概要」

- ・設置された容量当たりのエネルギー収量として得られるキロワット時間は、結晶シリコンに比べて有利。

ライフサイクルの観点からも非常に重要なポイントは、今日市場で入手可能なさまざまな PV 技術を比較すると、使用しているカドミウム、テルライド技術は、ライフサイクルベースで有利。なぜこの技術を使用しているのかは非常に重要。

- ・約 4100 人が雇用、約 26,700 のサプライチェーン・ジョブがあり、東京事務所も持つ。

- ・オハイオ州の米国に製造拠点、同じくマレーシアとベトナムにそれぞれ 1 つの工場があり、これらすべての製造施設にリサイクル施設を有している。ベルリンにもリサイクル施設が 1 つある。

現在、世界中で 4 つの産業規模のリサイクル施設が稼働。

- ・日本でもプロジェクトを開発。米国でもプロジェクトを運営。運用と保守では、ファーストソーラー社のパネルだけでなく、他のメーカーのパネルも含めて、稼働中の PV プラントが 12 ギガワットある。

- ・企業の再生可能エネルギー需要も増えている。そのため IPP にパネルを販売し、アップルやマイクロソフトなどの企業と電力購入契約をしたりしている。

- ・日本では、B2B (business to business)、産業レベルに明確な焦点を当てている。コンシューマ向けの B2C は戦略外である。

- ・ファーストソーラー社はライフサイクル管理をビジネス全体に統合したい。

- ・技術を商業化し始めたときにリサイクルシステムを世界的に回収できるように設計したのは、B2B 領域ビジネスでパネルを取り戻す最も効果的な方法だと判断した。

- ・インドは非常に重要な市場でもあり、特に暑いところや湿気の多い地域では、この技術が特定の利点を提供するインセンティブになる。

- ・2030 年には、世界で 170 万から 800 万トンの PV 普及になる。

- ・ PV 普及において中国は米国よりも先導的である。続く第三の国はすでに日本である。
- ・ 日本の METI / MoE シナリオの想定よりも多い廃棄量が想定されるパターンもある。
- ・ PV リサイクルから回収される二次資源の有効利用は極めて重要である。
- ・ B2B と B2C の廃棄ルートと再利用の大きな 3 つの選択肢がある。
- ・ First Solar の世界規模のリサイクルシステムの開発と、それが基本的に規制の開発にどのように組み込まれているかを見てみると、基本的にこれら 6 つの異なるフェーズを考え出すことができる。2005 年当時、ヨーロッパで最初に技術の商品化し始めたとき、それから他の市場でも規制の枠組みがなく、モジュールを回収してリサイクルする必要がなかったため、私たちは独自のシステムを設計した。古いパネルを所有するすべての顧客が返す権利があることを保証し無料でそれをリサイクルすることから始まる。2007 年には、多くの太陽電池モジュールがヨーロッパで普及され業界で検討が始まる。ファーストソーラー社は太陽電池パネルの自主回収システムについて検討し、基本的に 2007 年のエコパルスの研究で設計された。ドイツの環境省、BMU によって資金提供され、そして業界団体によって共同資金提供され First Solar もコンソーシアム思考のメンバーの一人であった。ヨーロッパにおける太陽光発電製品の回収・回収システムの開発について PV Cycle は規制を避けるために PV パネル用のヨーロッパ規模の回収およびリサイクルシステムを設計するという明確な目的で 2007 年に結成されました。

- ・ PV サイクルは、回収とリサイクルを義務付ける法律が必要ないことを基本的に規制当局に証明するために形成されました。私たちはそれを自ら行うことができると述べた。しかし、大きな問題は当時の PV サイクルには 2 つの異なる理念があった。従量制の制度が規制当局に提案し 2012 年にそれは十分ではないと述べた。太陽電池パネルが回収されリサイクルされ費用が補われることを確実にしたい。

- ・ 2012 年、欧州議会と欧州委員会は基本的にすべての製造業者に同じ規則を遵守させた。太陽光発電パネルも対象範囲に含まれている。EU のすべての加盟国では、PV パネルを回収し、リサイクルする必要があること、および回収に関して一定の基準があることは基本的に明らかにした。

現時点で回収量の約 85%をリサイクルする必要がある。ファーストソーラー社は法的に要求されるよりはるかに基準を超えてリサイクルしている。法的要件は低いことを覚えておくことが重要である。

- ・ 現在の回収率は 90%を超えている。これは EU 内でも高回収率である。
- ・ WEEE は基本的に B2C に焦点を当てている。それは家電製品が自治体の下に収集する必要があるためである。B2B も WEEE の中にある。しかし各ヨーロッパの加盟国はどのように PV パネルを見るかで決めることができる。B2C と B2B を区別している加盟国もある。イタリアはその一例で、ドイツは PV モジュールをいわゆるデュアルユース機器と見なしている。それは私用世帯、B2C で使用することができるがそれはまた B2B 環境で使用することができる。B2B のみを実行しているパネル製造業者である B2B は、二重使用と見なされるため、B2C と同じ規制を遵守する必要がある。国に

よって違い、物流と処理プロセスの面で大きな違いを生むので、我々は B2C と B2B を区別し、規制当局と調整している。

- ・ドイツでは拘束力ある WEEE の基準をつくるだろう。2020 年か 2021 年にその標準に従わなければならないであろう。

- ・ファーストソーラーはリーダーとして、それが必要条件になる前に私たちは自発的に行動する。具体的な例を挙げると、米国ではカドミウムは大気中でカドミウムの排出量は 1 立方メートルあたり最大 5 マイクログラムである。First Solar の基準は 1 未満で、常に非常に安全である。

- ・環境への取り組みの動機が何かが重要。これは哲学でもあり、ファーストソーラーがグリーン産業を成長させています。ある意味では、ビジネスと環境は密接に関係している。これは、他の競合他社のすべてではなくても少なくとも差別化をはかるものであるが、それを越えることのできない競合他社がたくさんある。

- ・鉱物、化石、そして再生可能資源の枯渇、そして、水資源、土地利用、環境毒性、富栄養化、酸性化、オゾン生成、放射線粒子状物質、人体毒性、オゾン層破壊、そして気候変動がある。これは欧州委員会の調査による製品環境フットプリントの考えがある。キロワット時の発電電力あたりの環境フットプリントの観点から見 PV モジュールの比較が重要である。継続的にエコデザインをして環境への影響を減らすことを確実した。リサイクルクレジットを考慮するならばライフサイクルベースで環境フットプリントを 10% から 20% 削減したことは重要である。

- ・リサイクルのためのデザイン、エコデザインのためのデザインが必要。ミネラルや化石燃料の枯渇、人間活動による毒性、粒子状物質など環境設計が必要。ライフサイクルアセスメントの視点で対処することはリサイクルが手段。価値の高いリサイクルを確保することで、簡単に対処できます。

- ・リサイクルシステムの構築で多くの環境影響を減らすことができる。環境パフォーマンスを改善するために何ができるか全体像を見て行動している。

- ・多くの第三者によってチェックされている。5 年間で 3 回の利害関係者協議を行った。独立した科学的レビューを行った。UNEP のリソースパネルにも参加している Hertwich 教授、それをレビューしたライフサイクルアセスメントのパイオニアの科学者でもある Sangwon Suh に、これをレビューしてもらった。それは検証済みで実際 2 週間前にその研究についてヨーロッパのすべての加盟国から承認を受けた。そしてそれはヨーロッパのエコデザインとエコラベルを評価するための基礎となるだろう。また欧州連合の公式ジャーナルに掲載され、それから評価の基礎となるだろう。

- ・OECD も受け入れた。製品環境フットプリント (PEF) と呼ばれており、日本のコンソーシアムもあり、無停電電源装置用の PEF を開発していた。それは欧州連合のプロジェクトである。

- ・自社工場のリサイクル率は 90% を超える材料を回収できる。

- ・非常に安定な半導体化合物であるテルル、カドミウムを使用する技術を使用している。その上でクローズループも商業的なことだけでなく、First Solar が何年にもわたってそのような素材を再利用できるようにするための重要な戦略的なものです。半導体材料の 1 キログラムが現在の技術で

40 回以上リサイクルされることができると寿命を考えれば 1000 年を超えてクリーンな電気を生成するために使用できることを意味する。

- ・テルルの価格は 2005 年ととても高かったことも戦略策定に影響した。テルルは供給が限られており、成長し続けたい場所を設立するのであれば、テルルを確保する必要がある。

- ・PV パネルを 32 カ国で販売しており、4 つのリサイクル施設を運営しています。東南アジアで 2 つ、ドイツで 1 つ、米国で 1 つ。

- ・これまでの 14 年間で基本的に PV リサイクルの技術開発をリードする規制要件をはるかに超えている。日本の規制当局に対する誓約を支持する意見を得ることができるように、私たちがどのように取り組むか、プロセスをどのように設計するか、リサイクルをどのように管理するかについて、オープンで透明にしたい。これは、2030 年、あるいは 2050 年に廃止予定のパネルが大量にある場合でも、これが分散化されないことを意味するのではない。

- ・特許と技術の開発がベースにある。First Solar の前身の会社、Solar Cells, Inc. とその創設者はガラス業界から始まり、彼はガラスの先駆者であった。アメリカの拠点はトレドの近くである。Toledo は米国のガラスの首都であり、First Solar または Solar Cells, Inc の創設者の 1 人であった Harold McMaster はガラス産業の出身である。私がいつも魅力的だと思ったものの 1 つは彼のビジョンである。First Solar を設立することは、本当に、ガラス産業へのアドオンに過ぎず、巨大な板ガラスのシートを作り、それから基本的に太陽光を電気に変えるために半導体でコーティングし、そしてリサイクルし常に再利用していく流れをつくる。それは 70 年代と 80 年代にさかのぼり、それから基本的に 90 年代にそれが商業化され、最初のパイロット施設がオハイオ州トレド近くのペリズバーグに建設された。

- ・First Solar は 1999 年に設立され、その後、2000 年代初めに公開され、それが成長が始まった。ライフサイクル管理のループを閉じるには何が必要かを知っていた。それから大規模製造のやり方、半導体製造の専門知識を得ていくことになる。それが、2005 年から 2015 年にかけて基本的に規模を拡大し、製造プロセスとリサイクルプロセスの開発ラインを正確に行ってきた。

- ・ファーストソーラー社は日本のガラスを使っている唯一の PV メーカーである。すべての中国メーカーは中国ガラスを使用している。国籍ではなく、ガラスの品質を優先し採用している。

- ・ファーストソーラー社は自社の製品のみ扱うのでガラスの品質をコントロールしやすい。日本で検討している PV パネルのリサイクルは多くの企業の製品を扱うために再生ガラスの品質保持に課題がある。

- ・私たちは常に最善を尽くし、最高のリーダーシップ型のアプローチを誇りに思っている。長期的な分散型リサイクル、機能、および運用をサポートする。しかしそのためには、扱い量はもっと増えなければならない。パネルの準備が整うまでの間、これらのプラントが商業的リサイクルを行う準備ができるまでにはしばらく時間がかかる。

- ・環境保護とビジネスは両立させなくてはならない。



ディスカッション

日時：2017 年 11 月 21 日（水）

訪問先：ファーストソーラー社 リサイクル工場

面談者：

Andreas Wade (First Solar Brussels Global Sustainability Director Dipl.)

Sukhwant Raju (First Solar Director)

Rainer Hartmann (First Solar Environmental/End of life Manager)

清水裕二（ファースト・ソーラー・ジャパン合同会社 事業推進部アナリスト）

訪問者：細田先生、加藤代表、浜田社長、土居部長、張田（記）

「概要」

- ・リサイクルプロセス見学
- ・ドイツのガイドライン基準を順守

CdTe についてはリサイクルプロセスの空气中濃度は基準よりも厳しい自主基準で運用。

- ・リサイクルラインは破碎選別を基本として CdTe 回収処理のためにプロセス中に湿式処理も行う。
- ・再生ガラスはボトルにリサイクルされている。Cd は厳しい基準をクリア。



日時：2017 年 11 月 21 日（水）

訪問先：ファーストソーラー社 リサイクル工場

面談者：

ブランデンブルグ州環境局スタッフ

Rainer Hartmann (First Solar Environmental/End of life Manager)

清水裕二（ファースト・ソーラー・ジャパン合同会社 事業推進部アナリスト）

訪問者：細田先生、加藤代表、浜田社長、土居部長、張田（記）

「概要」

- ・欧州の PV パネル・廃棄物処理の法律と日本の状況を意見交換した。

訪問先③『Veolia Rousset Plant 』

日時：2018 年 11 月 23 日 午前

訪問先：Veolia Rousset Plant（ルセ工場：Tride Electronique 内）

Avenue Georges Vacher 13790, Rousset

面談者：Nicolas LECONTE（Veolia 本社技術調査担当）

訪問者：細田先生、加藤代表、浜田（記）

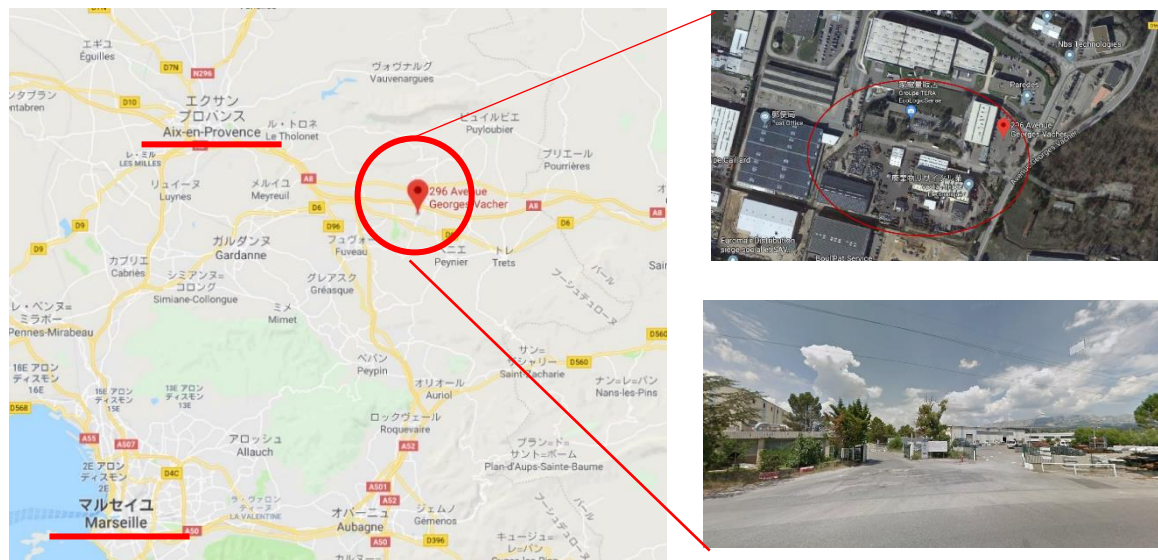


図 1:Veolia Rousset Plant

【訪問目的】

- ・ Veolia 社が導入した PV パネルリサイクル装置の見学
- ・ 技術担当者との PV パネルリサイクル技術についての意見交換

【視察概要】

対応してくれた Nicolas 氏とは、今回で 3 度目の面会となる。2017 年の 3 月に当社で試験稼働中（NEDO 実証）の PV パネル分離装置—ホットナイフを見学に来たのが最初である。同年 11 月には、フランス西部のアンジェ郊外の Veolia 家電リサイクル工場の案内をしてくれたのも Nicolas 氏だった。その際、Veolia 社が PV-Cycle との契約に基づく、フランス国内で発生する PV パネルのリサイクル設備を、フランス南部にある家電リサイクル工場に導入する計画であることを聞き、是非次回見学させて欲しいとのことで、今回の訪問が実現したわけである。

通常この家電リサイクル工場は、外部の見学者の対応はしていないとのことで、今回特別に案内してもらった。よって、場内での撮影は禁止されており、本報告書では基本的に先方より提供してもらった写真と HP 上の画像のみを掲載している。

最初に、Nicolas 氏より工場の概要について説明を受けた。2017 年に訪問したアンジェの家電リサイクル工場と比べると一回り規模が小さく、設備も古いとのこと。アンジェの工場の処理量年間 20,000 トンに対し、こちらの工場は年間 12,000 トンの処理量とのこと。また、どの工場も同様であるが、小型家電に搭載されている電池が原因による火災に悩まされていて、この工場でも 42 人もの消防士を動員する火事があったと説明を受けた。

次に、PV パネルの処理装置について説明を受けた。現状はまだフル稼働できておらず、試験運用中で、ガラスの分別についてもまだうまくいっていないとのこと。

案内された PV パネルリサイクル装置を工程順に解説する。

① アルミフレーム・ジャンクションボックス除去

4つの大きさのテーブル状の装置があり、パネルの大きさにあった装置にエアバランサーでセットする。装置はまずパネルを上側から押さえ込み、アルミフレームを4方向同時に押し出し除去すると同時に、スクレパー状の刃物でジャンクションボックスも同時に除去する仕組みである。安価で合理的であるが、大量に処理する場合の自動化が課題だと考える。フレームとジャンクションボックスが除去された板状のパネル部分は枠付パレットにスタックする。



図 2 アルミフレーム・J-Box 除去

② ロボットアームによるパネル投入

枠付パレットにスタックされたパネル本体をロボットアームでピックアップし、前処理裁断機に投入する。

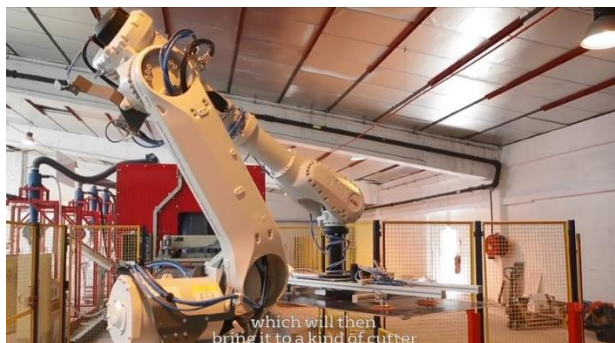


図 3 ロボットアーム

③ パネル前処理裁断

パネルは、スリッターで幅 15cm ほどの短冊状に裁断されたあと、ギロチンシャーで更に 15cm 角に裁断される。破砕選別ラインを小型化するためのアイデアで大変合理的であると感じた。



図 4 パネル裁断機

④ 粉碎・分別

粉碎と分別ラインについては、特許上の問題で「ブラックボックス」との説明を受けたが、外観は図5のとおりであり、粉碎と研磨、風力選別や振動ふるい、過流選別機が内蔵されていると予想できる。



図 5 破碎分別装置概観

破碎分別されたパネルは、コンベアやサイクロンより排出され、7 種類に分別されている。図6のリボン等の金属素材と図7に示す、①ガラス、②EVA セル/ガラス混合物、③EVA セルの3 種類に分別されるが、それぞれコンベアで排出されるものと、サイクロンで排出される軽量物があるので、合計6 種類に分かれて排出されてくる。



図 6 リボン等金属



図 7 ガラスと EVA セル

割合は、総重量に対して

- ・ ①のガラス 70%
- ・ ②の混合物 10%
- ・ ③の EVA セル 5%

とのことである。

但し、①のガラスに微量の EVA セルが混入しており、ガラスとしてのリサイクルが現状では難しいとのことであったが、加藤代表からは、セラミックス原料としては十分な品質であることが伝えられた。

処理能力は 1 トン/時間とのこと、おおよそ 50 枚～60 枚/時間といったところである。

最後に Nicolas 氏からは、この装置はまだまだ実験段階で、これから本格的な稼動に向けて設備を増強していくとのことであった。

我々からも Veolia 社と GRCJ は今後とも有意義な情報交換をしながら、より高度な PV パネルリサイクルの実現に向けて協力することを約束して今回のミッションを終了した。



図 8 Nicolas 氏（左端）と

2019GRCJ ツアー My View

今回は PV パネルにフォーカスした欧州ツアーになった。急速に普及する PV パネルのリサイクルシステムの構築は今や日本、欧州のみならず世界に必要とされている。我々は 2016 年、2017 年にもヴェネチアを訪問しているが、欧州の動きを定点観測することで日本の立ち位置を確認し、いずれ来る PV パネルの大量廃棄時代への準備が課題となっている。

まずは ZENTEK 社では欧州の広域回収大手企業の説明を受けた。また WEEE の最新状況の説明を受け回収拠点を見学した。ドイツでは市民が行政の回収拠点へ廃棄物を持ち込むシステムであり、回収ごみと共に廃電気電子機器も指定されたカテゴリーに分けて回収される。PV パネルは PV サイクルの回収 BOX が設置されており、PV パネル以外の発電機能ついた機器も回収されていた。PV の BtoC 回収の様子を確認した。

ファーストソーラー社においては、役員、スタッフの方とのディスカッションと PV パネルのリサイクル施設を見学した。ファーストソーラー社の企業理念と持続可能なビジネススタイルについて多くを学んだ。まず強烈な印象に残ったことは、企業理念で組織が動いていることを目の当たりにしたことである。持続可能性を真に考え、短期的な視点に溺れず時間のスケールは長い視点で、環境とビジネスの持続可能な戦略で経営されていた。その戦略と戦術は企業理念から生み出されたものであった。ファーストソーラー社は BtoB の領域のみをターゲットとしており、使用済みの PV をクローズに回収リサイクルするところが最大の特徴である。薄膜パネルを使用し、環境負荷物質の CdTe を含有するが発電効率からのライフサイクル全体の視点で優位性を引き出している。自社で回収リサイクル機能を開発・運用しており高いリサイクル技術を有する。自社製品だけの PV パネルをリサイクルすることは、特にガラスの成分が均一的にコントロールでき高度なリサイクルを実現できることが強みの一つであろう。また一次回収された CdTe も第三者のリサイクラー（企業秘密）で再生され再生資源としてクローズループに戻る仕組みである。発電事業者としてのビジネスモデルに PV パネル製造業者とリサイクル業者の機能を有し、再生エネルギーによる一貫したビジネスモデルはかなりレベルの高いものであった。経営者の一人として理念経営は強い企業をつくる上で必要不可欠であると考え。なぜこの企業規模で同じ思想でスタッフが語ることが出来るのかを質問したところ、「世界の拠点に理念を伝える専門のスタッフがいる」との回答にファーストソーラー社の神髄を感じた。これからの時代は企業の存在意義が根本的に問われる時代が確実に来る。今回の訪問では「企業理念」で動く真に世界から必要とされる企業が存在を確認したことが大きな刺激となった。

また所用にてツアーを中座したためヴェネチアのリサイクル施設は報告をいただき内容を確認した。PV リサイクル設備を見学させていただき破碎選別スタイルの大量処理型のリサイクルプロセスを確認した。基本的な設備は完成しており、今後は課題であるガラスのリサイクルの選別精度を上げていくようである。

今回も大きな刺激を受けたツアーであった。欧州の PV リサイクルを見学し、日本の PV 大量廃棄

時代に備え未来を待ち伏せするためにリサイクラーとして私のミッションは、この体験を日本の価値に翻訳することである。今後の業界の発展を通じた日本の静脈産業の発展に、日々精進していく所存である。ツアー中大変お世話になりました、細田先生をはじめ、同行したメンバーに感謝申し上げますと共に、特にツアー全般の段取りをいただいた加藤様には心よりお礼申し上げたい。またファーストソーラー社、ヴェオリアの皆様には格別のご配慮を賜り、このツアーが成立したこと、同じく心よりお礼申しあげたい。G R C Jの益々のご発展を祈念し、感謝を兼ねた所感を添えさせていただきます。

レポート作成者

ハリタ金属株式会社 代表取締役 張田 真