



# 「Panasonic GREEN IMPACT」事例

## —環境問題解決に貢献する技術・商品を紹介—



パナソニック オペレーショナル  
エクセレンス株式会社  
スペース&メディアコミュニケーション  
センター  
スポンサーシップ・イベント推進室

おくやま ゆみこ  
奥山 由美子



パナソニック ホールディングス  
株式会社  
技術企画室 共通技術企画部  
技術ブランディング課

いいだ まさのり  
飯田 正憲

### 1. はじめに

パナソニックグループは2022年のCESでグループの長期環境ビジョン「Panasonic GREEN IMPACT」(以下「PGI」)を発表した。パナソニックグループが目指す「より良い暮らし」



■図1. 出展ブース(上)とサステナブル建材使用バックボード事例(下)

と「持続可能な地球環境」の両立に向け、2030年までに自社の事業に伴うCO<sub>2</sub>排出量を実質ゼロに、また2050年に向けては、現時点の全世界の排出総量約330億トン\*1の「約1%」にあたる3億トン\*2以上の削減貢献インパクトの創出を目指す取組みだ。パナソニックグループは地球環境問題、とりわけ気候変動問題の解決への貢献は最重要課題の一つとして取り組んでおり、今年1月のCES2023ではそのPGIを具現化するグループ全体の事業取組を中心に展示紹介した。

会場ブースの設計は、展示による環境負荷に配慮し、最小限の建築物や床材を使い、リサイクル素材を多く使用することで、カーボンフットプリントを大幅に削減するサステナブルな設計とした。各エリアの展示商品の背景には、サステナブルな建材の竹を使用したバックボードを活用した。

### 2. 展示概要

今回の出展では、「Panasonic GREEN IMPACT City」を展示コンセプトに、会場ブースとオンラインの両方で、SCOPE 1~3以外の「CO<sub>2</sub>削減貢献」(Avoided Emissions)への取組みや技術により、家や街、モビリティなどの分野で人々の暮らしがどう変わっていくのかを紹介する4つのエリア(Park/Town/Mobility/Home)で構成した。

PGIの削減インパクトは図2の種類があり、その内、②の

| IMPACTの種類                                       | パナソニックグループ取組み事例(一部)                                                                                    |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ① OWN IMPACT<br>自社バリューチェーンにおける排出削減インパクト         | ・CO <sub>2</sub> ゼロ工場の取組み<br>・当社オフィスの省エネ<br>・お客様が使用する当社家電商品の省エネ                                        |
| ② CONTRIBUTION IMPACT<br>既存事業による社会への排出削減貢献インパクト | ・純水素型燃料電池<br>・ヒートポンプ式温水暖房機 (Aquarea)<br>・真空断熱ガラス (Glavenir)<br>・コンビニ・スーパー向け冷感用自動ドア<br>・EV用リチウムイオンバッテリー |
| ③ FUTURE IMPACT<br>新事業・新技術による社会への排出削減貢献インパクト    | 現在開発中の環境技術(ペロブスカイト太陽電池等)                                                                               |
| + INFLUENCE<br>社会のエネルギー変革に対する波及インパクト            | ①~③の事業活動や社会とのコミュニケーション活動を通じて、生活者や事業者の円滑な拡大を促進                                                          |

■図2. 各インパクトにおけるパナソニックグループの取組事例

\*1 2019年エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量336億トン(出典:IEA)

\*2 CO<sub>2</sub>排出係数は2020年基準

CONTRIBUTION IMPACTと③のFUTURE IMPACTの事例の一部を各エリアで展示した。

## 3. 展示エリア内容

- ・Park：FUTURE IMPACT事例を中心とした「Panasonic GREEN IMPACT City」のメインエントランス。ペロブスカイト太陽電池、グリーン水素製造の技術を紹介
- ・Town：クリーンエネルギーとして期待される水素を活用したRE100化ソリューションやCO<sub>2</sub>ゼロの街の実現への取り組みを紹介
- ・Mobility：電化をテーマにモビリティの電化を推進するデバイスのEV用円筒形リチウムイオン電池やEV普及に貢献するソリューションを紹介
- ・Home：人々の暮らしを良く知るパナソニックが考える未来の家「Panasonic GREEN IMPACT House」では、住む人の心と体を健やかに保ち、人・社会・地球に対してWellbeingをもたらす「暮らし」を紹介

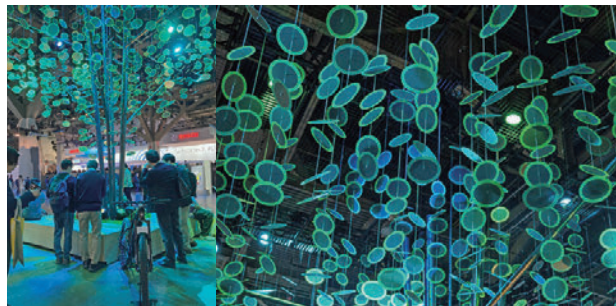
## 4. 展示ピックアップ

Parkエリアの冒頭には、再生可能エネルギーを生み出すペロブスカイト太陽電池（後段で詳しく解説）で構成されたコンセプトツリーを設置し、人々が集う空間を彩った。この技術の特長の一つである“従来は設置が困難な場所での高効率な太陽光発電が可能になる”をコンセプトとして、葉っぱ型基板一つひとつにペロブスカイト層を塗布して再生可能エネルギーを生み出すペロブスカイト太陽電池の木をイメージしたものである。

展示した葉っぱ型基板はペロブスカイト太陽電池をイメージしたものであり、実際に発電動作するものではないが、ツリー全体ではこの葉っぱ型基板が約1,000枚で構成されており、ツリー全体としての想定発電量は、例えば太陽光の当たり具合や基板の重なりや傾き具合などに鑑みた場合で約2.2kWになることもあり、ツリーの下には携帯電話や電動自転車の充電ができるイメージ展示も行った。

イメージは、「一つひとつの葉っぱが太陽の光を受け、エネルギーを生み出し、木の枝・幹を通じて、この木の下に大きな再生可能エネルギーを与える。そのエネルギーを活用するために人々が自然と集まり、街に活気を与える。」というもので、「より良い暮らし」と「持続可能な地球環境」の両立に向けて、環境技術を中心にして社会のカーボンニュートラルに貢献するパナソニックグループの象徴的な展示とした。

次に、同じParkエリアにてFUTURE IMPACT事例とし



■図3. 会場内で人々が集うコンセプトツリー

て展示したペロブスカイト太陽電池とグリーン水素製造デバイスの内容を紹介する。

### ■ペロブスカイト太陽電池

ペロブスカイト太陽電池は、現在世の中で使われている無機材料であるシリコン系の太陽電池とは違い、有機と無機のハイブリッド材料系の太陽電池に位置付けられる。この太陽電池の歴史は比較的浅く、1991年にスイス連邦工科大学ローザンヌ校（EPFL）のミヒャエル・グレッツェル教授が開発した色素増感型太陽電池をルーツとするもので、そこから進化した次世代の太陽電池となっている。

ちなみに、「ペロブスカイト」は灰チタン石（かいチタンせき）という鉱物の名称で、発見したロシアの鉱物学者、レフ・ペロフスキー氏にちなんだもの。独特の構造を持つペロブスカイト結晶を発電層として応用したこの次世代太陽電池は日本発のテクノロジーともなっている。

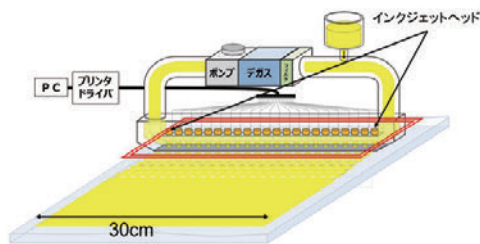
パナソニックグループは、このペロブスカイト太陽電池の開発に2014年から着手し、海外の研究機関との共同研究や、2015年度からは国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）とともに「高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発」にも参画し、研究開発に取り組んできた。

シリコン系の太陽電池は基板上に発電層を形成するために高温高压の真空装置を用いるのに対し、ペロブスカイト太陽電池は基板上にペロブスカイト層を形成する材料を塗布し乾燥させることにより薄い発電層を形成でき、太陽電池製造時のコストやエネルギーの低減が期待できる。当社は、こうしたペロブスカイト太陽電池の発電層形成のための製造方法として独自のインクジェット塗布法を開発した。

まず、インクジェット塗布法に適した材料組成を工夫することで、塗布・乾燥後の発電層内でのペロブスカイト結晶の安定化を図ることで高効率化ができるようになった。加えて、インクジェット塗布法による薄膜の発電層作製工程

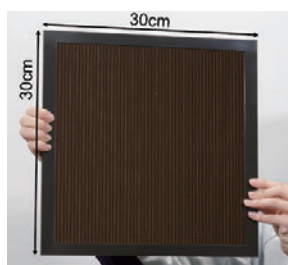


では、塗布パターンを自由に変更できる反面、塗布する材料をインクジェットノズルからドット状に塗布し、塗布面内で均一に結晶化させる必要がある。当社はこうした要求用件を満たすため、塗布液濃度を一定範囲で調製し、塗布工程における塗布量・速度を精密に制御することにより、大面積モジュールにおいても高変換効率化を実現することができている。



■ 図4. インクジェット塗布装置模式図

これらの技術を各製造プロセスに導入することで、ペロブスカイト膜の結晶成長の促進、ならびにモジュール面内膜厚と結晶膜質の均質化の向上に成功し、2020年1月に30cm角サイズで光電変換効率16.09%を達成<sup>\*3</sup>。さらに、製造プロセスを最適化することで光電変換効率を17.9%に向上させた。この光電変換効率は2023年3月時点で、モジュールレベル（800cm<sup>2</sup>以上）における世界最高値となっている。CES2023会場ではこのモジュールを展示していた。



■ 図5. 30cm角サイズのモジュール写真

インクジェット塗布法は前述したように基板にライン上に並べたインクジェットノズルから直接、発電層材料を塗布することができることから、前述した特徴である塗布パターンを自由に変更できる。当社がペロブスカイト太陽電池の用途展開として想定している建材一体型太陽光発電（Building Integrated Photovoltaic：BIPV）では、建材の形状に定型のものが基本的にはないため、こうしたインクジェット塗布法は、どのようなサイズの基板にも柔軟に発電層を形成できる特徴を有している。

さらに今回、窓ガラスのような透明度が要求される用途も想定し、半透明なモジュールも新たに試作し、展示を行った。半透明なモジュールは、インクジェットで全面塗布した後にメッシュ状に塗布部分を削る形で作成し、透過率（透けている部分の面積比率）20%と40%の2種類を試作した。加えて、透過率がグラデーション状になっている（両端で透過率が10%から40%に段階的に変化させた）デザインのモジュールも試作し展示を行った。



■ 図6. 透過率の異なるモジュール（写真左から透過率20%、40%）、グラデーション型

こうした展示を通して、想定用途であるBIPVへの適用可能性を示すとともに、再エネ電力の創出機会の増大に貢献することを目指している。

## ■ グリーン水素製造デバイス

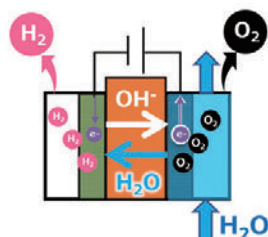
太陽光や風力といった再生可能エネルギーから得られる電力を用いた水電解によるCO<sub>2</sub>フリーな水素は、「グリーン水素」として次世代の資源・エネルギーとして注目されており、今後ますますグリーン水素の需要は高まってくると考えられる。

水電解を行う方法としては、従来からいくつかの方法が実用化あるいは研究開発がされてきた。現状で実用化・商用化段階にあるのは、主にアルカリ水電解とPEM（プロトン交換膜）型水電解であり、グローバルに展開がなされている。特に大規模水素製造向けに使用されることの多いアルカリ水電解は、アルカリ溶液と電力を用いて行う方法であり、水電解装置としての消費電力や設備費用には、まだ改善し得る課題がある。水電解としての高性能化を図る技術を開発することができれば、水電解に必要な電力量を削減し、設備そのものを小型化、低コスト化することも可能であり、グリーン水素製造コストを低減することにつながる。

当社は、これまで家庭用燃料電池や純水素燃料電池で培ってきた水素と酸素を反応させて電気をつくる反応を利

\*3 [プレスリリース] <https://news.panasonic.com/jp/press/jn200120-1>

用し、高効率な発電を実現するスタックやそのコアデバイスを開発してきた。こうした技術や知見と、無機材料技術を活用して、燃料電池の反応とは逆の反応となる水と電気を反応させ、水素と酸素をつくる水電解に取り組んでいる。

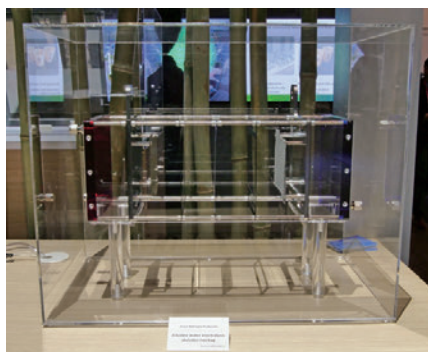


■ 図7. 水電解の模式図

高効率に水電解を行い、グリーン水素をつくるための心臓部のデバイスを、前述した技術・ノウハウを生かした研究開発に注力し、アニオン交換膜を電解質膜に用いる、アニオン交換膜型水電解の技術を開発している\*4。

今回のCESでは、このアニオン交換膜型水電解の水電解セルの構造を展示するとともに、特に水電解の性能を左右する部材として、セル中心部にある電解質膜と触媒層が接合された膜電極接合体を示している。この中で、当社の技術開発の特長は、独自の貴金属フリーなアノード触媒である。

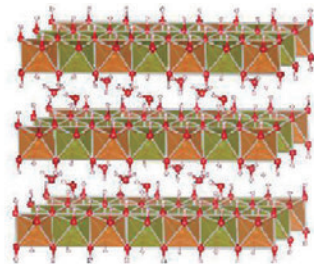
こうした高性能なアノード触媒をデバイス化し、カーボンニュートラル社会の実現に貢献するため、NEDOのプロジェクトにも2021年度より参画している。



■ 図8. 水電解セル展示写真

この触媒材料はイリジウムなどの希少な貴金属を使用せず、ニッケルや鉄といったありふれた金属で構成される水酸化物となっており、10nm以下までナノ粒子化することに

より触媒性能の向上を見いだすことができています\*5。こうした知見は前年のCES2022においても示していたが、CES2023ではアニオン交換膜型のデバイスとして、膜電極接合体のプロトタイプも初公開した。



■ 図9. ニッケル、鉄の水酸化物の構造図

そして今回のCESでは、新たな取組事例として、アルカリ水電解向け陽極のプロトタイプも初公開した。アニオン交換膜型水電解で培った貴金属フリー材料技術を応用して開発を開始した、アルカリ水電解用の陽極である。アルカリ水電解は、最も成熟したグリーン水素をつくる手段ではあるが、当社が開発している技術により既存のアルカリ水電解を超える高性能化を実現することができれば、設備の小型化、低コスト化、低消費電力化を実現でき、大きなお役立ちにつながると考えている。



■ 図10. アルカリ型水電解向け陽極デバイス

大規模な水電解設備として既に実用化されているアルカリ型に対しても、貴金属フリーで高活性な電極を提供することにより、CO<sub>2</sub>削減への貢献も期待できるとともに、未来のサステナブルでグリーンな社会の実現に貢献したいと考えている。

\*4 アルカリ水電解との違いは、水素が発生する陰極（カソード）と、酸素が発生する陽極（アノード）を隔てる膜が異なる。アルカリ型は多孔体（細孔が非常に多く空いている材料）で構成される。

\*5 Single Nanometer-Sized NiFe-Layered Double Hydroxides as Anode Catalyst in Anion Exchange Membrane Water Electrolysis Cell with Energy Conversion Efficiency of 74.7% at 1.0 A cm<sup>-2</sup>, ACS Catal. 2020, 10, 3, 1886-1893