

Sustainable Report No.***

次世代の太陽電池

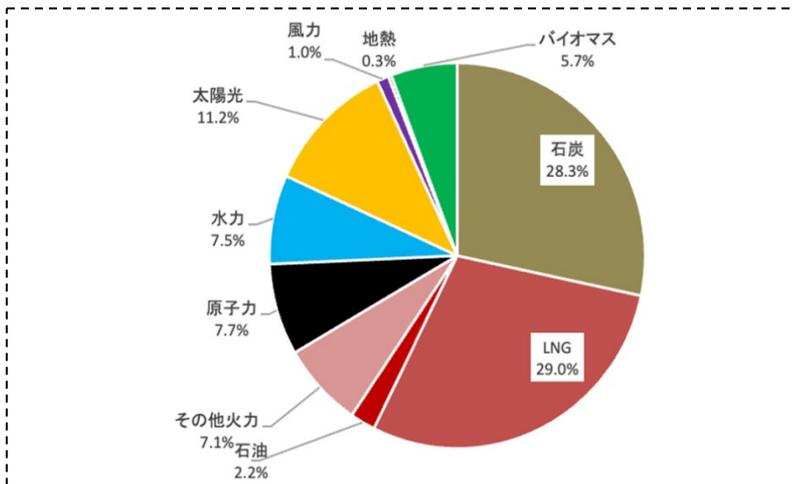


サステナブルレポートとは、サステナビリティを指標に社会課題や環境課題からテーマを選定し、それらの背景・ソリューション事例・将来への展望などを考察する独自の調査報告書です。
小川電機グループは、全従業員ひとりひとりが本レポートを作成・発信する取組みを行っています。

■ 課題の現状／経緯／影響

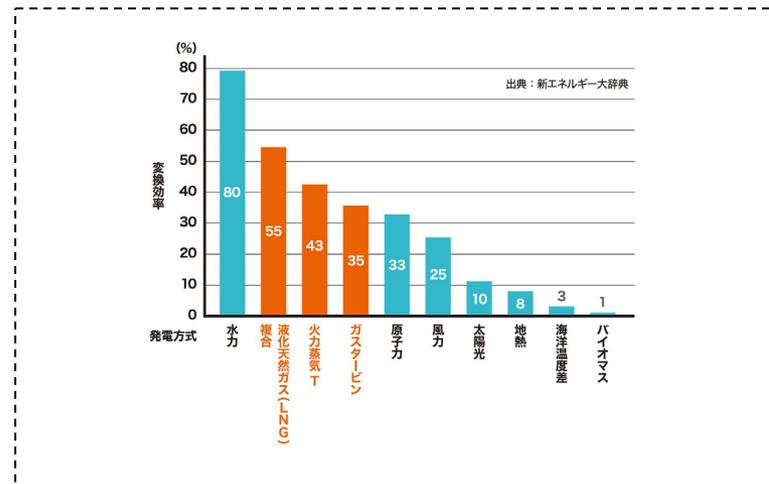
- 温室効果ガスによる地球温暖化、燃料資源の枯渇により**再生可能エネルギー**が注目されている。
- 国内の発電電力は**火力発電が70%以上**を占めている。
- 現状の**太陽光発電の割合は11.2%**で、火力発電（70%以上）と比較して利用率が低い。
- 太陽光発電の**エネルギー変換効率は10~20%**であり、火力発電（40%）のほうが圧倒的に高い。
- 現在、広く使われているシリコン太陽電池は**設置場所が限られている**。

■ 国内の発電電力の割合（2023年）



出典：ISEP（環境エネルギー政策研究所）

■ 各種発電方式別にみたエネルギー変換効率



出典：かんでんWITH YOU（関西電力グループ）

▶ NEXT : ペロブスカイト太陽電池／注目の次世代太陽電池

■ 実行者／解決方法／残る課題

● ペロブスカイト太陽電池

2009年に桐蔭横浜大学の宮坂教授が発明し、次世代の太陽電池として注目を集めている。
歪みにも強く、薄さ約1mmと軽量化が実現しており、従来の太陽電池では設置不可能だった
壁面や曲面に取り付け可能である。

● 課題点

- ・ **エネルギー変換効率が15%**以上で、火力発電（40%）と比べるとまだまだ低い数値であること。
- ・ **鉛が含まれている**ため、リサイクル時や廃棄時の環境汚染が懸念されること。
- ・ 高効率を保つための材料が安定しにくく、**劣化や効率低下が早い**。

■ ペロブスカイト太陽電池の特長

日本発

横浜桐蔭大・宮坂先生が発案した日本発の技術



ペロブスカイト結晶 ((CH₃NH₃)PbI₃)_n

高効率

理論限界値は**30%**を超える**高効率PV**が作製可能

既存のSi-PVの理論限界値は、29%

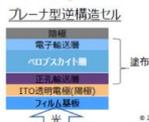
塗って作れる

フィルムに塗れば**フィルム型太陽電池**



軽い、薄い、割れない

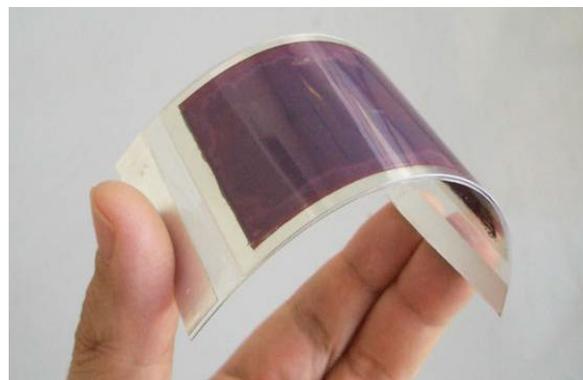
発電層の厚みは**1μm以下**



© 2021 Toshiba Corporation

出典：株式会社東芝（アイティメディア株式会社掲載）

■ 固体型DSSC



出典：桐蔭横浜大学 宮坂研究室

▶NEXT：量子ドット太陽電池／ペロブスカイトのその先へ

■ 弊害の原因／理想／企業施策

● 量子ドット太陽電池

ペロブスカイト太陽電池の変換効率をさらに上回り、理論上ではあるが**変換効率が75%**と非常に高い潜在能力を示す。量子ドットの大きさを変えるだけで、光吸収の波長範囲を紫外線から近赤外光にわたって広くチューニングすることが可能である。

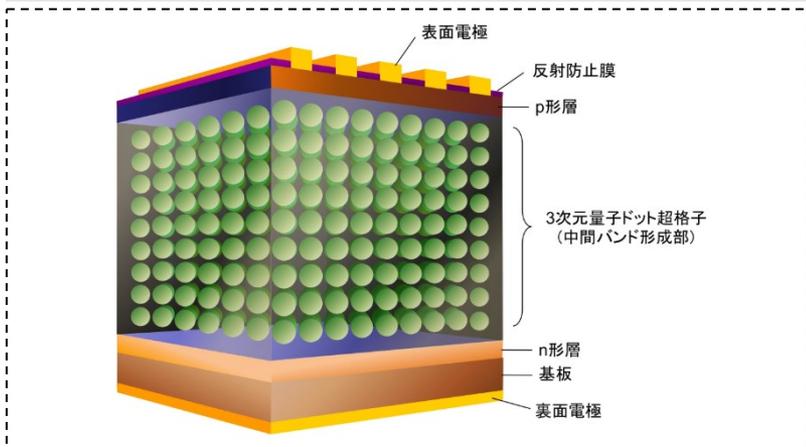
● 課題点

光増感剤としてPb,As,Cdなどの**重金属**が使用されており、**環境負荷**が懸念されている。高価な白金が使用されており、**作製コストが高い**。現在、世界中の研究機関や企業による研究が進められており、実用化への道が着実に開かれている。

● 筆者の期待

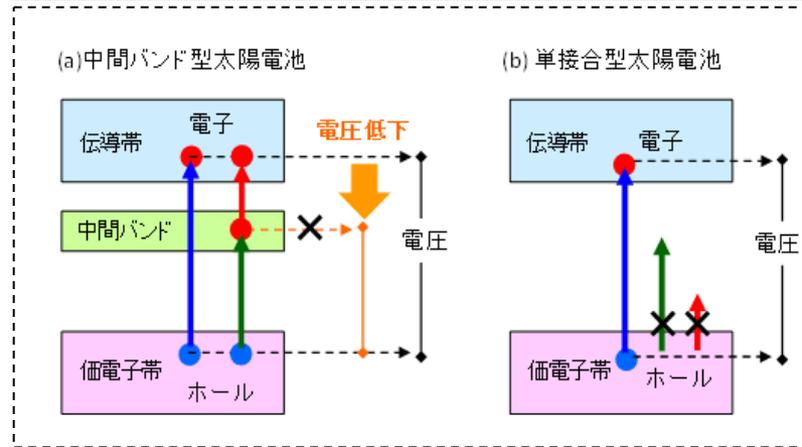
量子ドットは**柔軟で透明**にもできるため、従来の太陽電池では不可能だった、**窓や服に発電機能**を持たせるような商品の開発を期待している。

■ 未来型量子ドット太陽電池の構造模式図



出典：東京大学 先端科学技術研究センター

■ 中間バンド型量子ドット太陽電池の概要図



出典：科学技術振興機構

本レポートをご覧いただき、ありがとうございました

■ 参照・引用資料

- 「2023年の自然エネルギー電力の割合」,2024年6月10日 (<https://www.isep.or.jp/archives/library/14750>)
- 株式会社TREND LINE,「日本の太陽光発電普及率はどれくらい? 今後はどうなるかも解説」,2024年11月20日 (https://trendline-official.com/news/column/usage-rate_of_solar-power/#:~:text=)
- 日刊工業新聞,「太陽電池市場を牽引する“第三世代”、ペロブスカイト太陽電池とは?」,2022年6月30日 (<https://newswitch.jp/p/32574>)
- ストックマーク株式会社,「太陽電池の仕組み・原理とは | 種類やメリット・デメリットについて」,2024年4月16日 (<https://stockmark.co.jp/coevo/solar-cell/#i-9>)
- 桐蔭横浜大学 宮坂研究室,「研究テーマ」,2025年4月25日 (<https://www.cc.toin.ac.jp/sc/miyasaka/research/index.html>)
- 株式会社東芝 (アイティメディア株式会社掲載),「東芝がフィルム型ペロブスカイト太陽電池で世界最高効率、新開発の成膜法で実現」,2021年9月10日 (https://monoist.itmedia.co.jp/mn/articles/2109/10/news050_2.html#_sp_210910toshiba_07.jpg)
- リインフォース株式会社,「次世代太陽電池の未来: 量子ドット技術がもたらす革命的变化」,2024年6月26日 (<https://reinforz.co.jp/bizmedia/45854/#:~:text=>)
- 公益社団法人 応用物理学会,「次世代の高効率量子ドット太陽電池」,2021年11月1日 (<https://www.jsap.or.jp/columns/gx/e1-6>)
- 東京大学 先端科学技術研究センター,「未来型太陽電池を開発 新エネルギー分野 岡田研究室」,2025年4月30日 (https://www.rcast.u-tokyo.ac.jp/ja/research/tanken_okada.html)
- 科学技術振興機構,「量子ドットを用いた結晶シリコン太陽電池の高効率化に向けた設計指針を提供」,2013年9月26日 (<https://www.jst.go.jp/pr/announce/20130926/>)
- ZAZA株式会社,「量子ドット メーカー7社」,2025年4月25日 (<https://metoree.com/categories/8372/#manufacturers>)
- 東京化成工業株式会社,「太陽電池材料」,2025年4月25日 (https://www.tcichemicals.com/assets/brochure-pdfs/Brochure_F2033_J.pdf)

■ サステナブルレポートに関するお問い合わせ先



小川電機株式会社

〒545-0021 大阪府大阪市阿倍野区阪南町2丁目2番4号

tel:06-6621-0031(代)

- 本レポートに掲載された内容は作成日における情報に基づくものであり、予告なしに変更される場合があります。
- 本レポートに掲載された情報の正確性・信頼性・完全性・妥当性・適合性について、いかなる表明・保証をするものではなく、一切の責任又は義務を負わないものとします。
- 本レポートの配信に関して閲覧した方が本レポートを利用したこと又は本レポートに依拠したことによる直接・間接の損失や逸失 利益及び損害を含むいかなる結果についても責任を負いません。
- 本レポートに関する知的所有権は小川電機株式会社に帰属し、許可なく複製、転写、引用等を行うことを禁じます。