

世界最高水準の高効率太陽電池を搭載した電動車の公道走行実証を開始 —運輸分野におけるCO₂排出量削減に向け、太陽電池活用の可能性を検証—

NEDO、シャープ(株)(以下、シャープ)、トヨタ自動車(株)(以下、トヨタ)は、高効率太陽電池を電動車に搭載することによる、EV航続距離や燃費向上効果の検証を目的とした、公道走行実証を2019年7月下旬から開始します。

本実証を行うにあたり、シャープはNEDO事業の一環として開発した世界最高水準の高効率太陽電池セル(変換効率34%以上)を車載用にモジュール化して太陽電池パネルを製作しました。トヨタは、「プリウスPHV」のルーフやフード、バックドアなどに同パネルを搭載し、定格発電電力を約860Wまで高めた公道走行用実証車(以下、実証車)を製作しました。大幅に発電電力を向上させたことに加え、「プリウスPHV」では駐車中のみ行っていた駆動用バッテリーへの充電を、実証車では走行中にも行えるシステムを採用しており、EV航続距離や燃費の大幅向上を見込んでいます。

トヨタは、愛知県豊田市や東京都などにおいて、さまざまな走行条件下で走行実証を行い、太陽電池パネルの発電量や駆動用バッテリーへの充電量などのデータの検証を通じて、今後の車載ソーラー充電システムの開発に活かすことを目的としています。また、実証データの一部は3者で共有し、NEDOが主催する「太陽光発電システム搭載自動車検討委員会」などで、CO₂削減効果をはじめ、充電回数低減などの利便性向上効果などを評価し、運輸部門を含めた太陽電池パネルの新規市場創出とエネルギー・環境問題解決へのさらなる貢献を目指します。



図1 太陽電池パネルを搭載した「プリウスPHV」実証車

表1 「プリウスPHV」の市販モデルと実証車の性能比較

性能項目	車 両	「プリウスPHV」 (ソーラー充電システム装着車)	実証車
太陽電池セルの変換効率		22.5%	34%以上
定 格 発 電 電 力		180W	約860W
駐車時の駆動用バッテリーへの最大充電電力量(日当たり) ^{※注}		EV航続距離6.1km相当	EV航続距離44.5km相当
走行時の駆動用・補機バッテリーシステムへの最大充電・給電電力量(日当たり) ^{※注}		カーナビなどに使用する補機バッテリーシステムにのみ電力を供給	EV航続距離56.3km相当

注)ソーラー充電システムによる駐車中または走行中における、最大充電量のJC08モード電費換算値です。

太陽光発電協会の定める「表示ガイドライン(平成27年度)」に基づき、車両搭載システムの各損失を考慮し算出しました。日射量は名古屋地区、1990から2009年までの平均年の日ごとのデータ(出典:NEDO)を使用しています。

1. 概要

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)は、2016年4月に産学の有識者からなる「太陽光発電システム搭載自動車検討委員会^{※1}」を設置し、運輸分野のエネルギー・環境問題の解決を目的として、太陽光発電システム搭載自動車に関する調査・検討を行ってきました。同委員会には、シャープやトヨタも参加しており、これまでの成果として、「変換効率30%以上の太陽電池モジュールを使用すれば、自動車のような限られた設置面積においても、1kWの発電電力を実現することが可能である」、「ユーザーの利用パターン次第では、年間の充電回数をゼロにすることが可能である」、「CO₂排出量削減効果が期待できる」と試算^{※2}しています。

NEDO、シャープ、トヨタは、高効率太陽電池を自動車に搭載することによる、EV航続距離や燃費向上効果の検証を目的とした、公道での走行実証を2019年7月下旬から開始します。

本実証を行うにあたり、シャープはNEDO事業^{※3}の一環として開発した世界最高水準の高効率太陽電池セル^{※4}(変換効率34%以上^{※5})を車載用にモジュール化して太陽電池パネルを製作しました(表2、図2)。トヨタは、「プリウスPHV」のルーフやフード、バックドアなどに同パネルを搭載し、公道走行用実証車を製作しました。太陽電池パネルの高効率化と搭載面積の拡大によって、定格発電電力は市販の「プリウスPHV」(ソーラー充電システム装着車)と比べて約4.8倍の約860W^{※6}を実現しています(表1)。

トヨタは、愛知県豊田市や東京都などにおいて、さまざまな走行条件下で走行実証を行い、太陽電池パネルの発電量や駆動用バッテリーへの充電量などのデータの検証を通じて、今後の車載ソーラー充電システムの開発に活かすことを目的としています。

2. 実証車の概要

実証車に搭載する太陽電池パネルは、変換効率34%を超える複数の太陽電池セルを使用し、モジュール形状、耐環境性能、表面の材料などは、トヨタが実施する走行実証の仕様に基づき決定しました。太陽電池セルは、約0.03mmの薄いフィルム状であるため、自動車のルーフやフード、バックドアなどの限られた設置面積においても、曲面形状に沿って効率よく搭載することができ、本実証車では、約860Wの定格発電電力を実現しました。

発電電力の向上に伴い、「プリウスPHV」では駐車中にのみ行っていた駆動用バッテリーへの充電を、実証車では走行中にも行えるシステムを採用しており、EV航続距離や燃費の大幅向上を見込んでいます。

表2 太陽電池パネル概要

構	造	化合物3接合型 ^{※7}		
変	換	効	率	34%以上(太陽電池セル単体)
搭	載	部	分	ルーフ、フード、バックドア、バックドアガーニッシュ

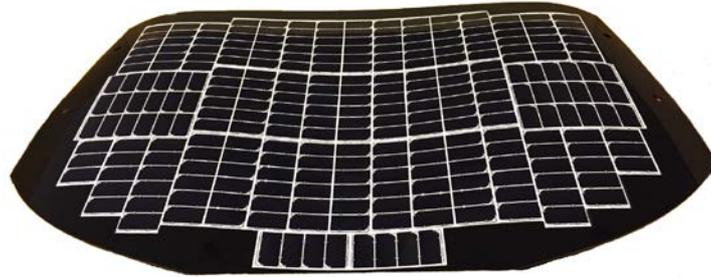


図2 複数の太陽電池セルにより構成された太陽電池パネル(バックドア部)

3. 今後の予定

トヨタによる実証データの一部はNEDO・シャープにも共有され、「太陽光発電システム搭載自動車検討委員会」などで、CO₂削減効果をはじめ、充電回数低減などの利便性向上効果などを評価し、運輸部門を含めた太陽電池パネルの新規市場創出とエネルギー・環境問題解決へのさらなる貢献を目指します。

なお、実証車は、2019年7月10日(水)から12日(金)までパシフィコ横浜で開催される「第14回再生可能エネルギー世界展示会」のNEDOブース内に展示します。

「第14回再生可能エネルギー世界展示会」への出展

https://www.nedo.go.jp/events/FF_100121.html?from=t

【注釈】

※1 太陽光発電システム搭載自動車検討委員会

太陽光発電システムの「新たな市場創出」と「エネルギー・環境問題解決へのさらなる貢献」を目的として、自動車搭載用太陽光発電システムについて調査・検討するため、2016年4月にNEDOが設置したものです。

※2 試算

自動車への太陽光発電システム搭載時における①CO₂排出削減効果、②ユーザーの利便性(充電回数)、③太陽光発電システム搭載自動車が普及した際の社会全体のCO₂排出削減効果について検討し、その結果を中間報告書として2018年1月に公表しました(https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100909.html)。

※3 NEDO事業

事業名: 高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発／革新的新構造太陽電池の研究開発／

超高効率・低コストIII—V化合物太陽電池モジュールの研究開発

事業期間: 2015年度～2019年度

※4 高効率太陽電池セル

上記NEDO事業にて開発を実施。7円/kWhを実現する発電事業用途を想定するものですが、本件においては、高い変換効率に着目し、自動車搭載用途の可能性を検討します。

https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100571.html

※5 変換効率34%以上

国際規格として定められた太陽電池評価時の基準太陽光AM1.5G条件下におけるセル出力値(シャープ測定)から算出しました。

※6 約860W

セル出力値(シャープ測定)から算出したモジュール出力の合計です。

※7 化合物3接合型

インジウムガリウムリン(InGaP)、ガリウムヒ素(GaAs)、インジウムガリウムヒ素(InGaAs)などの化合物を接合しています。