

化合物3接合型太陽電池モジュールで記録を更新

太陽電池モジュールで世界最高^{※1}の変換効率31.17%を達成

シャープは、独自の化合物3接合技術により、太陽電池モジュールで世界最高となる変換効率31.17%を達成しました。

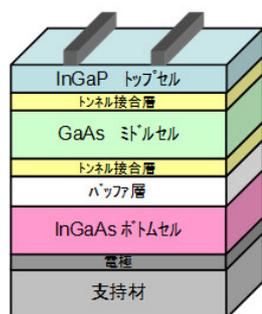
本太陽電池モジュールは、国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)^{※2}の「高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発」プロジェクトの一環として開発。太陽電池の公的測定機関である国立研究開発法人 産業技術総合研究所 (AIST)により、31.17%の変換効率が確認されました。

一般的に、化合物系の太陽電池セルは、インジウムやガリウムなど、複数の元素から成る化合物を材料とした光吸収層で構成されます。光の吸収特性が異なる複数の材料を組み合わせることで、太陽光の波長をより幅広くとらえられるため、高い変換効率を実現できます。

当社の化合物3接合型太陽電池セルは、「インジウムガリウムリン (InGaP)」、「ガリウムヒ素 (GaAs)」に「インジウムガリウムヒ素 (InGaAs)」のボトム層を加えた3つの光吸収層から成り、太陽光をより効率良く電気に変換できる独自の構造を採用しています。本構造を持つ小さなサイズのセル (面積：1.047cm²) で世界最高 (当時)^{※3}の変換効率37.9%^{※4}を達成したことを2013年4月24日に発表しました。そしてこのたび、より大きなサイズの太陽電池セルの開発とモジュール化に成功。モジュール (面積：968cm²) としても世界最高の変換効率を達成しました。

現在、化合物太陽電池は主に人工衛星などに採用されています。今回の開発成果をもとに、今後、さらなる高効率化と低コスト化を追求し、軽量化が求められる各種移動体の電源など、地上での用途開拓に取り組んでまいります。

■ 化合物3接合太陽電池の構造



- ・ InGaP : インジウムガリウムリン
- ・ GaAs : ガリウムヒ素
- ・ InGaAs : インジウムガリウムヒ素
- ・ トンネル接合層 : 光吸収層間を接合する層
- ・ バッファ層 : 格子定数が異なる光吸収層間を接合する層

※1 2016年5月19日現在、研究レベルにおける太陽電池モジュールにおいて (集光型を除く)。シャープ調べ。
 ※2 日本の産業技術とエネルギー・環境技術の研究開発およびその普及を推進する日本最大規模の研究開発実施機関。
 ※3 2013年4月24日時点。シャープ調べ。
 ※4 2013年2月、産業技術総合研究所により確認された数値。(セル面積：約1cm²)

■ シャープ 化合物太陽電池 開発の歩み

- 1967年 単結晶シリコンを用いた宇宙用太陽電池の開発を開始
- 1976年 宇宙用太陽電池(単結晶シリコン太陽電池)を搭載した実用衛星「うめ」打ち上げ
- 2000年 宇宙用太陽電池のさらなる高効率化、軽量化、耐久性向上のために、化合物3接合型太陽電池の研究開発を開始
- 2001年 NEDOの太陽光発電研究開発テーマへの参画を開始
- 2002年 化合物3接合型太陽電池が宇宙航空研究開発機構(JAXA)の認定を取得
- 2003年 化合物3接合型太陽電池セルで、変換効率31.5%を達成(研究レベル)
- 2005年 化合物3接合型太陽電池を搭載した小型科学衛星「れいめい」打ち上げ
- 2007年 集光型化合物3接合型太陽電池セル(1,100倍集光時)で、変換効率40.0%を達成(研究レベル)
- 2009年 化合物3接合型太陽電池を搭載した温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」打ち上げ
- 2009年 化合物3接合型太陽電池セルで変換効率35.8%を達成(研究レベル)^{※5}
- 2011年 化合物3接合型太陽電池セルで変換効率36.9%を達成(研究レベル)^{※5}
- 2012年 集光型化合物3接合太陽電池セル(306倍集光時)で変換効率43.5%を達成(研究レベル)^{※5}
化合物3接合型太陽電池を搭載した宇宙ステーション補給機「こうのとり3号」打ち上げ
- 2013年 化合物3接合型太陽電池セルで変換効率37.9%を達成(研究レベル)^{※5}
集光型化合物3接合太陽電池セル(302倍集光時)で変換効率44.4%を達成(研究レベル)^{※5}

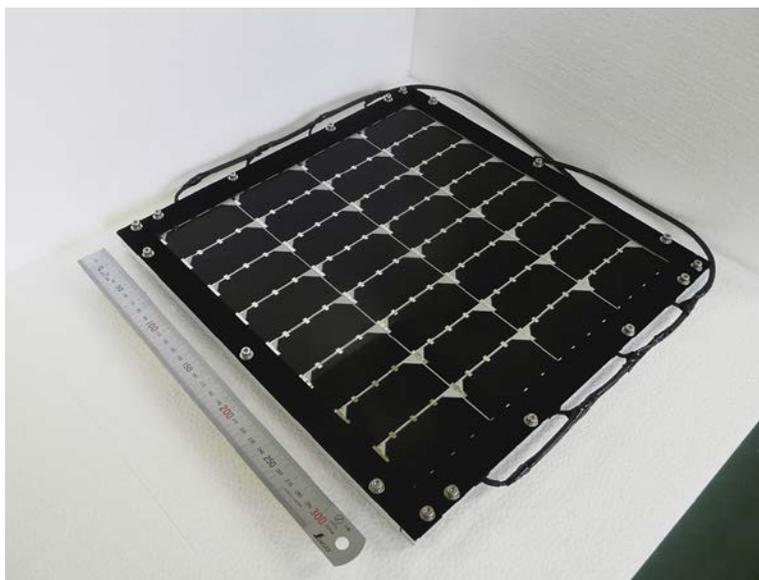


温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」<JAXA提供>



宇宙ステーション補給機「こうのとり3号」<JAXA/NASA提供>

※5 NEDO「革新的太陽光発電技術研究開発」プロジェクトの一環として研究開発を実施。



世界最高変換効率31.17%を達成した化合物3接合型太陽電池モジュール
(モジュールサイズ 約31cm×約31cm)