

【エネルギー】太陽光発電

米国エネルギー省はブレイクスルーとなる太陽エネルギープロジェクトに 1,370 万ドルを投資

- 全米の大学から 11 件のプロジェクトを選択 -

米国エネルギー省(DOE)は、先進太陽電池(PV)技術の製造工程および製品の開発に取り組む 11 校の大学が先導するプロジェクトに対して、3 年間(2008~2010 年度)にわたり 1,370 万ドルを投資することを発表した。これらのプロジェクトは、ブッシュ大統領のソーラアメリカ・イニシアティブに不可欠であり、2015 年までに太陽エネルギーを従来の電力形式に対して価格的に競争力を持つようにすることを目標としている。

太陽エネルギーの利用を増加させること、また、温室効果ガスの排出削減および海外石油の依存度を減らす取り組みにおいて、我々の国家のエネルギー源を多様化することは重要である。20%の僅かな大学および産業界のコスト共有と共に、1,740 万ドルがこれらのプロジェクトに投資される。

「太陽の自然で豊富なエネルギーを利用し、さらにコスト効率を高くエネルギーに変換することは、温室効果ガス排出量を削減し、かつ電力価格の安定性をより高くすることを支援する計り知れない可能性を持っている。これらのプロジェクトは、太陽電池技術の技術革新を高めるだけでなく、クリーンで再生可能な太陽エネルギーを 2015 年までに商業ベースにのるようにするという、大統領の目標を達成させるのを支援する」と DOE エネルギー効率・再生可能エネルギー次官補のアレグサンダー・カースナーは語った。

これらのプロジェクトに選ばれた大学は、産業パートナーが製造工程と製品を進歩させるのを支援するために、材料および太陽電池装置についての基本的理解にてこ入れする。これらのプロジェクトは、太陽電池によって生産された電力価格を、1 キロワット時(kWh)当たり 0.18 ドル~0.23 ドルの現在のレベルから、2015 年までに kWh 当たり 0.05 ドル~0.10 ドルの全国的な電力市場において競合し得る価格まで、低下させる可能性を持っている。

これらのプロジェクトは商業化の取り組みを保持し、その結果が市場対応の製品や製造工程へ迅速に移行させられることを確かにするために、各大学はそれぞれ産業パートナーと緊密に協力する。さらに、学生は、多様な PV 関連商業化の問題を経験し、成長中の国内 PV 研究開発産業の競争力を増加させ、かつ適確な科学者を雇用するという取り組みにより労働力の開発を高める。

光起電力に基づいた太陽電池は、コンピュータ・チップで使用されるものに似た半導体材料で作られており、太陽光を直接電力に変換する。太陽光がこれらの材料に吸収される

時、太陽エネルギーはその構成原子から電子を放出させ、電子が材料中を流れることを可能にして電力を生産する。この光を電力に変換する過程が、光起電力効果と呼ばれている。

これらのプロジェクトは、DOE の 2007 年 6 月 20 日の「資金提供公募、大学の光起電力プロセスおよび製品開発支援」に応じて選択された。それは、急速に成長している PV 産業への大学の関与を強化することを求めている。選ばれた応募者と DOE との間の交渉は、直ちに最終プロジェクト計画と資金提供レベルの決定を開始させる。この資金提供は議会歳出予算に従う。

選択されたプロジェクトを以下のものを含む、

1. アリゾナ州立大学(テンピ、アリゾナ州)と SolFocus 社と Soliant Energy 社：
- 国際電気標準会議(IEC)認定仕様による集光型太陽光発電の信頼性評価

集光型太陽光発電の最近のブームは、IEC 製品検査を受けるために待っている商品の大きな受注残を作り出している。このプロジェクトは、試験の処理量および効率を大きく増加させるために、産業界との日程や調整を向上させる一方で、環境室試験のような品質試験のボトルネックを減らすことに注目する。

DOE は、このおよそ 80 万ドルのプロジェクトに、最大 62 万 5,304 ドルを提供する。

2. カリフォルニア工科大学(パサデナ、カリフォルニア州)と Spectrolab 社：
- インジウムリン基盤多重接合太陽電池のためのシリコンラミネート基板上の 100 ミリメートルの加工インジウムリン

インジウムリン(InP)は、多重接合太陽電池を形成する非常に望ましい基板であるが、そのコストが高性能な電池を制限している。このプロジェクトは、安価なシリコンラミネート基板への InP 薄膜層の接合により、InP 層の厚さを 10 分の 1 に縮小することを目指し、コスト効率が良く拡張可能な InP 基盤多重接合電池プロセスを可能にする。言い換えると、このことは、高効率多重接合太陽電池のための新しい設計空間を開く。

DOE は、このおよそ 100 万ドルのプロジェクトに、最大 83 万 7,000 ドルを提供する。

3. ジョージア工科大学(アトランタ、ジョージア州)と Sixtron 社：
- 次世代高効率商用シリコン太陽電池の背面接点技術

性能向上のための電池加工技術は、シリコン産業でよく確立されている。しかし、そのほとんどはより高い加工コストをとまなっている。このことは効率の限界増進によって確認されてはいない。このプロジェクトは、すぐに商業化ができる 17~20%の効率の装置を生産する十分に廉価な電池プロセスを産出するために、向上したコスト効率の良い

背面の表面安定化処理、光トラッピングおよびインクジェット印刷背面接点を開発する。DOE は、このおよそ 190 万ドルのプロジェクトに、最大 150 万ドルを提供する。

4. マサチューセッツ工科大学(ケンブリッジ、マサチューセッツ州)と CaliSolar 社および BP Solar 社 :

- 高性能で廉価な結晶シリコン太陽電池のための、欠陥エンジニアリング、電池加工およびモデル化

このプロジェクトは、これらの廉価な大量生産基板のコスト優位を保持する一方で、工業用多重結晶シリコン電池と高効率な単結晶シリコン電池との間の効率ギャップを縮めるために、欠陥を評価して太陽電池内の欠陥の分布を操作する。このプロジェクトは、ピークワット当たり 1 ドル未満の生産コストで 18~22%の効率的な電池を目標としている。DOE は、このおよそ 190 万ドルのプロジェクトに、最大 150 万ドルを提供する。

5. ノースカロライナ州立大学(ローリー、ノースカロライナ州)と Spectrolab 社 :

- 超高効率多重接合太陽電池のための調整可能な低エネルギーギャップ吸収体

多重接合電池の変換効率は、各層の太陽の広域スペクトルへの応答性のバランスを保つことにより、また各層が発生する電流との調和により増加する。このプロジェクトは、1~1.5 電子ボルトの段階的な歪みサブ電池層、そして、次に、Spectrolab 社の 3 重接合スタックへ、この層を統合し 4 重接合太陽電池を作成することの開発と最適化により、これらの両改善を追求する、このプロジェクトは、45%の世界記録効率を目標としている。DOE は、このおよそ 140 万ドルのプロジェクトに、最大 114 万 7,468 ドルを提供する。

6. ペンシルベニア州立大学(ユニヴァーシティーパーク、ペンシルベニア州)と Honeywell 社 :

- 高効率で廉価な大面積拡張可能な太陽エネルギー変換用の有機半導体異質接合太陽電池

有機太陽電池は、極端な低価格の見込を持っている、しかし現在は接合界面構造の欠点により低い変換効率を持っている。このプロジェクトは、7%以上の効率を持った廉価な太陽電池を作る有機半導体と結合する高秩序の大面積二酸化チタンナノチューブ配列の使用に注目する。

DOE は、このおよそ 150 万ドルのプロジェクトに、最大 123 万 1,843 ドルを提供する。

7. デラウェア大学エネルギー変換研究所(ニューアーク、デラウェア州)と Dow Corning 社 :

- CIGS 太陽電池用の廉価な絶縁フォイル基板の開発

現在、柔軟な銅インジウムガリウムセレン(CIGS)モジュールの直接形成は、高品質の薄

膜を生産するのに必要な高い加工温度に耐える安価な基板の欠如により制限されている。このプロジェクトは、様々なロールトゥーロール CIGS 生産技術に適用可能なモジュールプロセスおよびシリコン基盤樹脂誘電体で覆われた廉価なステンレス鋼の柔軟基板の開発を目標とすることにより、この限界に取り組む。プロジェクトは、この基板に基づいた 12%を越える効率を持った装置を目標とする。

DOE は、このおよそ 185 万ドルのプロジェクトに、最大 147 万 8,331 ドルを提供する。

8. デラウェア大学(ニューアーク、デラウェア州)と SunPower 社 :

- 高効率背面接点シリコン異質接合太陽電池

このプロジェクトは、電気的特性を向上させ、かつ低温プロセスを可能にするために、結晶電池セルにアモルファスシリコン(a-Si)フィルムを蒸着する。電池に入る光量を増加させ、かつ 26%以上に変換効率を増加させるために、金属接点は電池の背面に移動される。DOE は、このおよそ 190 万ドルのプロジェクトに、最大 149 万 4,736 ドルを提供する。

9. フロリダ大学(ゲインズビル、フロリダ州)と Global Solar Energy 社、International Solar Electric Technology 社、Nanosolar 社 および Solyndra 社 :

- CIGS 吸収体の迅速な合成法

このプロジェクトは、種々の加工条件の下で CIGS 薄膜の形成について定量的に説明する予測モデルを開発する。これらのモデルは、処理時間を縮小し、商業製造のための拡張問題を識別するための、最適処理処方を開発するために使用することができる。プロジェクトは、2分以下の CIGS 合成時間を目標としている。

DOE は、このおよそ 80 万ドルのプロジェクトに、最大 59 万 9,556 ドルを提供する。

10. トレド大学(トレド、オハイオ州)と Calyxo USA 社 :

- 薄膜 CdTe 吸収体層製作のための向上した大気圧蒸着

最高記録のテルル化カドミウム(CdTe)薄膜デバイスは、8 マイクロメートル(μm)厚の CdTe 層を利用している。しかし商用生産でのこの構造の複製は、材料費および蒸着時間を増加させる。このプロジェクトは、CdTe 層の厚さをおよそ $1\mu\text{m}$ にし、10%のモジュール効率を目標とする。接点、均一性および単一体集積化への改善も達成される。DOE は、このおよそ 170 万ドルのプロジェクトに、最大 116 万 4,174 ドルを提供する。

11. トレド大学(トレド、オハイオ州)と Xunlight 社 :

- 大面積 VHF PECVD を使用したアモルファスシリコン基盤薄膜太陽電池の高速製作

従来の蒸着工程の増加する工程処理がより低い装置効率をもたらすので、アモルファス

シリコンモジュールの加工コストの削減は困難であることが分かっている。このプロジェクトは、高効率アモルファスシリコンおよびナノ結晶シリコン太陽電池を高速で作る一方で、高い効率を保持することを目標とする。プロジェクトは、アモルファスシリコン/ナノ結晶シリコン(a-Si/nc-Si)太陽電池の10%の変換効率を目標とする。DOE は、このおよそ190万ドルのプロジェクトに、最大144万2,266ドルを提供する。

ブッシュ大統領の太陽アメリカイニシアティブに関する詳細は：

<http://www1.eere.energy.gov/solar/solar%5Famerica/>

(出典： <http://www.energy.gov/news/6071.htm>)