

(関連詳細資料 1-②)

【再生可能エネルギー（太陽光発電）】 **ダイレクト・ウェハー**

仮訳

ARPA-E^{注1}プロジェクト：1366 Technologies社の ダイレクト・ウェハー・プロジェクトのファクトシート（米国）

プロジェクト名： **ダイレクト・ウェハー（Direct Wafer）**
テラワット規模の太陽光発電を可能に

組織： 1366 Technologies 社

資金： 400 万ドル

ウェブサイト： www.1366tech.com

プロジェクト概要

太陽光発電 (PV) をテラワット規模に増加させ、エネルギー生産、二酸化炭素 (CO₂) 排出量の削減および米国内の雇用という ARPA-E 目標を達成するためには、以下の 3 つの基準を満たす PV デバイスを生産しなければならない：

- ① 低コストで (<\$0.08/Wp (ワットピーク、watt peak)^{注2})、
- ② 豊富な材料から生産され、
- ③ 高効率性 (>20%) を持っていなければならない

結晶質シリコンは、これら 3 つの基準すべてを満たすことができる唯一の技術である。シリコンの市場浸透を制限しているただ一つの障壁は、ソーイング（切断工程）によるコストと廃棄物を発生せずに、高効率なウェハーを生産するという 35 年間にわたる壮大な課題である。

1366 Technologies 社は、ダイレクト・ウェハーと呼ばれる切り溝（カープレス）ウェハー・プロセスを開発してきた。この技術は PV のコストと供給に関する制限を排除し、PV を隙間（ニッチ）産業から主要産業（メインストリーム）へと変換させるものである。ダイレクト・ウェハーは、すでに設置済みの PV システムコストを、\$4/W までから \$2/W (\$0.10/キロワット時) へと大幅に削減し、ウェハーの設備資本コストを 90%削減する。ダイレクト・ウェハーは劇的にコストを削減することにより、2025 年までに、米国内に 600GW の PV システムの設置を可能とし、年間 6 億 9,400 万メトリックトンの CO₂ 排出量を削減し、数百万人の雇用を有する国内 PV 生産・設置産業を生み出す可能性を持っている。

^{注1} エネルギー省高等研究計画局（Advanced Research Partner Agents-Energy）は、大きな変革をもたらすようなエネルギー関連技術の研究開発促進のために、2009 年にエネルギー省内に新設された組織。

^{注2} ワットピーク（watt peak、Wp）は、出力が変動する発電方法の電気を、標準として定められた条件の下で得られる電力をワット数で表したものの。

なぜ民間投資ではなく、ARPA-Eによる資金提供なのか？

ダイレクト・ウェハー開発のコストと技術的リスクがこのプロジェクトを民間投資に適さないものになっている。研究室の環境からパイロット生産へ、開発を進めるコストは膨大である。これは、シリコンの高純度を保ちつつ、高温処理する必要性と、この作業を支えるための最先端技術の特性のためである。また、過去の数々の挑戦失敗から、個人投資家もカーフレス技術への投資を躊躇している。ハイリスクで高利益な技術、PVに適した材料を取り扱うことによる高いコスト、そして「ほとんど成功だが完全には成功していない」カーフレス・プロジェクトの歴史というこの二つの要素により、ARPA-Eからの資金提供を非常に有益なものにしている。

技術の独自性と利点

ダイレクト・ウェハーは、PV分野において重要な技術的突破口である。これにより、米国は、シリコン PV の技術的リーダーシップを取り戻し、米国の力強い PV 製造業を確立できる。本来のシリコンをベースにした PV 技術の多くは、1970 年代～1980 年代に米国で開発されたが、結果的に商業化され、標準化されたのは海外だった。最終的に、エネルギー分野での米国のリーダーシップは力強いシリコン PV 製造業によってのみ確実なものになる。他の PV 技術では、基礎である低コスト、高効率性、そして、大規模な効果を支えるための地球に豊富にある原料という基本的要件を組み合わせることができない。

アドレスサブル市場^{注3}と潜在顧客

ダイレクト・ウェハー技術は、PV 市場の 80%を超える標準基板となる可能性を持っている。世界需要を満たすため、我々は米国に我々自身の生産施設を建設し、世界各地の数百の顧客に販売する予定である。ダイレクト・ウェハーの 80%のコスト削減、少額な必要資本および既存のサプライチェーンと整合性をとることにより、迅速な商業化を促進するだろう。潜在市場の規模は、30%を超える市場成長率により、2015 年までに 170 億ドルになるだろう。

^{注3} さまざまな条件が満たされたときの潜在市場。

Biosの主要なチームメンバー

Emanuel Sachs氏、最高技術責任者 (Chief Technological Officer : CTO)

Sachs博士はPV分野で 30 年以上の経験を持つ、マサチューセッツ工科大学 (Massachusetts Institute of Technology : MIT) 教授である。同教授は、50 件以上の特許を保有し、3,000 人以上の雇用を創出したPV技術の「ストリングリボン (String Ribbon)」^{注4}など、10 億ドル以上の新技術を商業化している。また、機械工学の理学士号を 1975 年、理学修士号を 1976 年、そして理学博士号を 1983 年に取得した。

Frank van Mierlo氏、社長

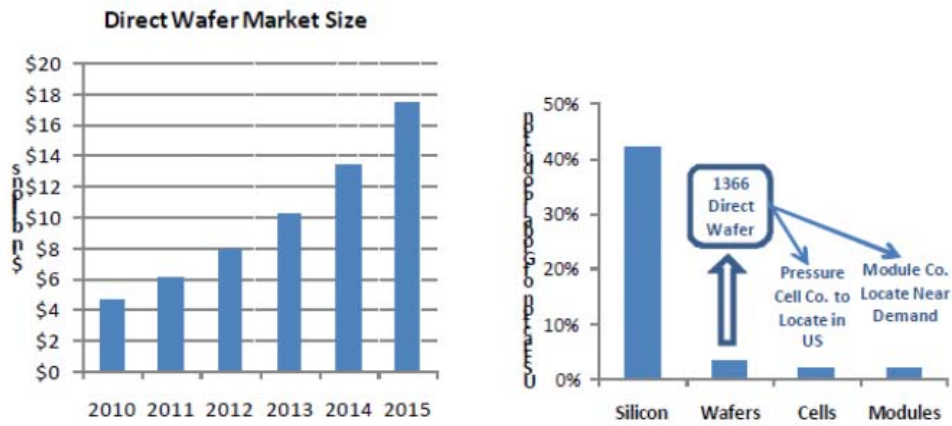
Mierlo 氏は世界各地の主要な技術系企業にて、営業、マーケティング、事業発展およびエンジニアリング分野で 20 年以上の経験を持っている。また、MIT の機械工学の理学士号、スタンフォード大学の機械工学の理学修士号、そして、欧州経営大学院 (European Institute of Business Administration : INSEAD) の経営学修士号を有している。

感謝の表明

1366 Technologies 社は、ARPA-E プロセスとそのスタッフのプロ意識 (専門的技術) に非常に感銘を受けている。同社は 3 件の政府による資金提供、①DOE インキュベータープログラム (300 万ドル)、②DOE プレ-インキュベータープログラム (50 万ドル)、③ARPA-E からの資金提供 (400 万ドル) を受けている。我々の申請書提出から、最終契約の署名までの ARPA-E プロセスに要する期間は、ほんの 3 ヶ月半で、通常の DOE 契約プロセスよりも 4 倍以上も早い。このプロセス全体が効率的で、プログラムマネージャーから弁護士、契約担当官などのスタッフは豊富な知識を有し、協力的だった。選考プロセスは競争が激しく、徹底的なものだった。ARPA-E は、エネルギーの特定分野というものでなく、プロジェクトの品質のみに着目している。同社はこの画期的アプローチにより、潜在的効果を最大限にするための自由と柔軟性を利用することができた。

^{注4} ストリングリボンは、PV 産業に適した多結晶系シリコンストリップの生産方法。

図表／スタッフの写真



翻訳：NEDO（担当 総務企画部 飯塚 和子）

出典：本資料は、ARPA-E の以下の記事を翻訳したものである。

“ARPA-E’s 37 Projects Selected From Funding Opportunity Announcement #1”

http://arpa-e.energy.gov/LinkClick.aspx?fileticket=U0JqK8gPC_Q%3d&tabid=220