

FBC 調査レポートシリーズ(7)

欧州ペロブスカイト×Si タンデム太陽電池の動向

欧州が主導する商業化と日本企業の参入可能性

2025 年 9 月

FBC Business Consulting GmbH

Germany

<http://www.fbc.de>

目次

エグゼクティブ・サマリー	3
第 1 章 市場背景と政策ドライバー	4
第 2 章 技術概要と優位性（詳細版）	5
第 3 章 研究開発と実証プロジェクト	7
第 4 章 社会実装と商用化トレンド	9
第 5 章 主要プレーヤーと競争環境	12
第 6 章 市場規模と将来展望	14
第 7 章 日本企業への示唆	16
第 8 章 公的支援や規制の動向	18
参考資料・出所	21

エグゼクティブ・サマリー

ペロブスカイト×シリコン（Si）タンデム太陽電池は、既存のシリコン単接合セルが持つ理論限界 26%を超え、30%以上の光電変換効率を実現可能とする次世代技術である。短波長光をペロブスカイト層、長波長光をシリコン層が分担して吸収する「分光利用の最適化」により、発電量を従来比 15～25%向上できる点が特徴だ。限られた屋根面積から最大出力を得る欧州住宅・BIPV 市場との親和性は極めて高い。

欧州では英国発 Oxford PV が独ブランデンブルクに量産工場を構え、2025～2026 年に商業出荷を本格化する。Fraunhofer ISE や HZB、EPFL、CEA などの研究機関が材料安定化や封止技術を支え、研究開発から産業化までを一体化した「欧州型エコシステム」が形成されつつある。これにより欧州は、政策支援・研究・産業の三位一体体制のもとで“世界初の商業化市場”を実現する段階に入った。背景には、REPowerEU の 600GW 導入目標や European Solar PV Industry Alliance（ESIA）による域内製造回帰など、産業政策の明確な方向性がある。

欧州のアプローチの特徴は、政策が産業化を主導する点にある。研究成果を社会実装へ直結させる実証プロジェクトを積極的に支援し、銀行融資の裏付けとなる「バンクアビリティ確保」まで制度的に整えている。特に建材統合型の高効率モジュールを中心とする BIPV 市場では、デザイン性と高出力を両立できるタンデム構造が、欧州建築文化と調和する技術として位置づけられている。

これに対し日本では、東京大学や NIMS などが高効率ペロブスカイトセルの基礎研究で世界をリードする一方、量産拠点や実証案件が欧州に存在せず、**研究主導で産業化が遅れる「縦割り型構造」**が課題である。欧州が「研究と産業を統合する現場主義」を取るのに対し、日本は「研究成果の蓄積」に重点を置く点で、技術開発の方向性に明確な対照がみられる。

もっとも、日本企業には封止材・バリアフィルム・透明導電膜・真空成膜装置・インライン検査技術など、ペロブスカイト×Si タンデムの量産工程を支える上流・中流分野で強みがある。特に欧州が直面する鉛・PFAS 規制や耐湿熱性課題に対し、日本の化学・精密機械メーカーが持つ材料信頼性と品質管理技術は極めて競争力が高い。

総じてペロブスカイト×Si タンデム PV は、欧州が「産業政策・研究開発・社会実装を同時に進める」ことで主導権を握る数少ない分野である。日本にとっては、セル製造にこだわらず、材料・装置・評価技術の供給を通じて欧州の製造エコシステムに参画し、共同実証や標準化の場で存在感を確立することが、2030 年に向けた最も現実的かつ戦略的なアプローチとなる。