

石原産業株式会社×広島大学

概要

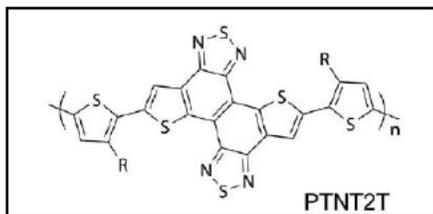
多様な用途に適応可能な**軽量かつ柔軟性に優れた有機薄膜太陽電池 (OPV)** の研究開発を進めている。オープン&クローズ戦略に基づく技術成果の社会実装によって、分散型再生可能エネルギーのさらなる拡大を目指す。

コア技術

高性能有機半導体材料「PTNT2T」

- 結晶性と溶解性を両立し、光電気交換効率と品質安定性（塗布均一性）のトレードオフを解消。また、分子構造の安定化により、高いUV耐性を実現。
- 景観面への影響を最小限に抑えつつ、空間の快適性を損なうことのない再生可能エネルギーの導入が進められる技術となる可能性を有している。

広島大学と石原産業の共同研究で生まれた「PTNT2T」を塗布した太陽電池フィルム



概要

炭素を主骨格とする有機半導体を使用したOPV

- 広島大学と石原産業の共同研究で生まれた有機半導体「PTNT2T」を塗布した太陽電池フィルム
- 「軽くて曲がる・貼れる・透明な電源」を狙った次世代太陽電池技術

特徴

色調や透過性の調整が可能かつ環境負荷が小さい

- 有機半導体の設計自由度が高く、吸収帯・色調・透過度の調整が可能
- 鉛フリーであるため、環境負荷が小さい

検証内容

オープン&クローズ戦略（仮説）

- 製品ライフサイクルに応じ、A：材料供給モデル、B：ライセンスモデル、A+B：ハイブリットモデルの実施を想定。
- ハイブリットモデルでは、高性能有機半導体材料「PTNT2T」の特許及び製造ノウハウを厳格に保護し、基本特許、モジュール構造の参照設計、品質評価基準を公開・ライセンス提供することを想定。
- 標準化・情報公開による市場拡大促進と、コア材料の需要増加による収益拡大を目指す。

	A：材料供給モデル	B：ライセンスモデル	A+B：ハイブリッドモデル
	高単価販売と独占的供給による収益最大化	初期投資リスク分散と安定供給体制構築による市場形成促進	コア材料の競争力維持と、標準化による市場拡大を両立
想定時期 (製品ライフサイクル)	成長期～成熟期	導入期	導入期～成熟期
クローズ戦略	■ 高性能有機半導体材料の化学構造・合成プロセス・添加剤比率を秘匿	■ 量産技術や最終工程のコア技術をノウハウとして保持	■ 高性能有機半導体材料の特許および製造ノウハウを厳格に保護
オープン戦略	■ インク粘度・塗布乾燥条件・推奨材料等のプロセスレシピを限定公開	■ 生産プロセスの一部を信頼できるパートナーへ限定的にライセンス付与	■ 基本特許、モジュール構造の参照設計、品質評価基準を公開・ライセンス提供

実証事業（1）

企業・大学等の基盤的共同研究開発におけるオープン&クローズ戦略策定実証事業

事業実施体制

- ユーザーニーズ調査、標準化調査、技術・特許調査、戦略立案の機能補完を目的とした再委託により、短期間での実証事業推進を実現

基盤的共同研究開発に関するオープン&クローズ戦略策定の推進・体制強化に向けた実証調査事業

再委託

(株)双日イノベーション・テクノロジー研究所

ビジネス検討
競合・技術調査
戦略策定支援

石原産業(株)

国立大学法人
広島大学

共同研究
OPV材料開発

- ① 三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)
- ② (独)製品評価技術基盤機構(nite)
- ③ (株)インテージ

特定新需要開拓事業活動計画認定制度(5年)

事業実施内容

- OPVの特性を活かした新たな用途を前提に、材料メーカー視点でのO&C戦略・事業戦略仮説を検討

オープン&クローズ戦略策定実証事業における調査・分析

1

OPVの新規参入市場に対する用途仮説構築

OPVの特性を活かした新たな用途を探索し、従来型太陽電池の用途とは異なる新規市場に対する仮説を構築

2

OPVサプライチェーン、材料メーカー視点でのO&C戦略仮説構築

素材開発から最終製品までのサプライチェーン全体を俯瞰し、材料メーカーの視点から最適なO&C戦略・事業戦略仮説を構築

3

関連企業間の連携や標準化等を活用した市場拡大戦略仮説構築

企業間の戦略的連携体制の構築や、国際標準化の活用を通じて、OPVの普及促進と市場形成を実施するための戦略仮説を構築

実証事業（1）本事業の実施結果

新規参入市場の候補特定とO&C戦略の仮説構築

- マクロ環境調査（PEST分析）/ユーザーニーズ調査/標準化・認証調査/技術・知財調査による有望市場の絞り込みを実施。
- ユーザーニーズ調査により想定した製品コンセプトに対して一定の顧客受容性を確認、また、標準化動向調査で用途毎に参入時の障壁を早期に把握できた。
- O&C戦略の仮説構築：素材メーカー起点として、用途別/事業の成長段階別にO&C戦略を検討し、初期仮説を構築。

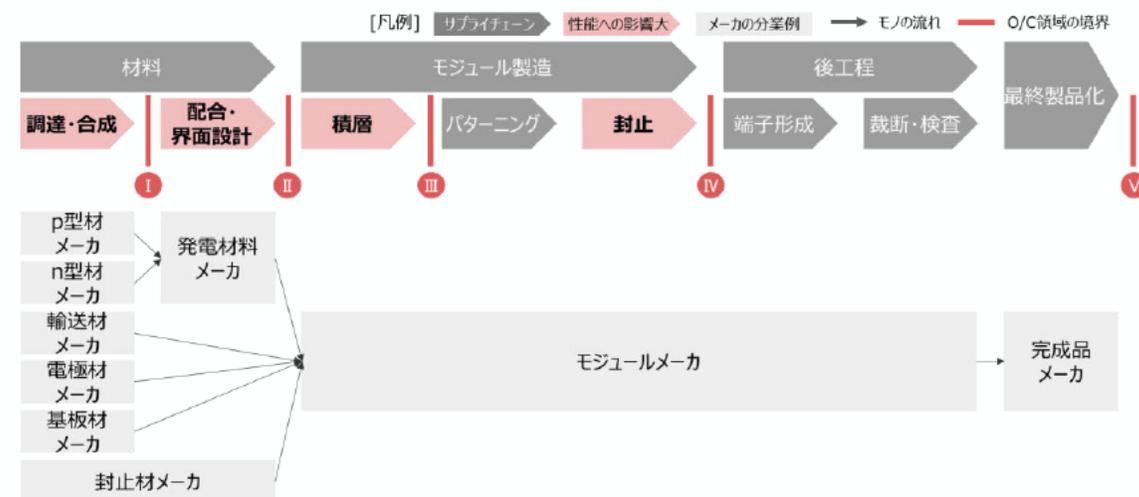
有望市場の絞り込み

実施項目	実施結果
マクロ環境調査（PEST分析）	<ul style="list-style-type: none"> 用途仮説を、政策・規制リスクやニーズ・技術などの複数の観点で比較。政策・規制リスクの観点では農業・建築が有望であることを確認。
ユーザーニーズ調査	<ul style="list-style-type: none"> 用途仮説に沿って作成した製品コンセプトについて、顧客ニーズをマーケティングリサーチ手法で確認。想定した製品コンセプトすべてに一定の顧客受容性を確認。
標準化動向調査	<ul style="list-style-type: none"> フレキシブル太陽電池で、ペロブスカイトを中心に標準化が急速に進展しており、OPVも早期に参画すべき段階であることを確認。参画に向けコンタクトパーソンも特定。 既存の規制・規格の調査により、OPVが早期に市場参入できる用途の優先順位が整理できた。
技術・知財調査	<ul style="list-style-type: none"> 特許・技術調査でOPVの特徴である色彩・透明性といった意匠性や低照度応答の高さを生かした屋内用途での開発が活発であることを確認。

O&C戦略初期仮説の構築

- OPV製造のサプライチェーンを整理。用途仮説ごとにサプライチェーン別にオープン/クローズ領域を明確化した上で、共同開発に向けて連携先と役割分担を含めた初期仮説を設計。
- OPV市場の成長段階に応じて、オープン/クローズの領域を適宜更新していくことが重要。

基本的なOPV製造におけるサプライチェーン



実証事業（1）本事業によって得られたノウハウ・知見・課題

用途を起点とした仮説検証型アプローチ

該当フェーズ

フェーズⅡ、
市場分析の結果を踏まえたビジネスモデルの検討

課題/論点

- 市場が未形成である中での戦略検討方法

【検討時の課題】

- OPVおよび関連市場は依然として未成熟な中、市場規模や将来予測に関する公開情報も限定的であったため、一般的な市場分析を前提としたO&C戦略立案が困難な状況にあった

【実証における具体的なアプローチ】

- OPVの特性が価値として発揮され得る用途を起点に仮説を構築した上で、想定される要求性能、関係する法規制、サプライチェーン上のプレイヤー等の情報整理を実施した
- ユーザーがイメージしやすい具体的な製品像をプロダクトコンセプトとして提案し、ユーザーニーズ調査（顧客受容性調査）に活用した

【上記アプローチの実効性評価】

- 具体的な製品像に基づき技術・規制・標準化・関連プレイヤーを確認することで、今後の検討でクリアすべき課題やさらに深化させるべき論点が明確となった
- また、用途を起点に検討することが、結果的に「他方式の太陽電池との性能競争」から「OPVの特性が価値として発揮される用途との適合性」への検討切り口の転換にもつながり、検討すべき技術領域を明確に定めることができた

エコシステム形成の必要性

該当フェーズ

フェーズⅢ、
事業推進体制の構築・ルールづくりを含むO&C戦略の具体化

課題/論点

- 一企業での市場形成、標準化推進の限界性

【検討時の課題】

- O&C戦略の検討の一環として、市場形成シナリオや標準化の方向性についての初期仮説構築も必要であったが、当初は自社製品単体を前提にO&C戦略を検討する中で一企業の視点や技術思想に寄った検討に留まってしまう状況にあった
- また、大学との共同研究において論文公開が前提となる一方で、事業上は秘匿が求められる場面も多く、相反する要求への対応に迷う場面もあった

【実証における具体的なアプローチ】

- 本事業では用途仮説を前提に置き、サプライチェーン全体を俯瞰して検討を進めた

【上記アプローチの実効性評価】

- 企業ごとに発電効率、色、透明性、柔軟性など異なる価値軸で技術および市場開発が進められていることが整理され、一企業の視点や技術思想のみで標準化を主導することには限界があるという構造的課題が改めて明確になった
- すべてを初期段階から完璧に整合させるのではなく、各ステークホルダー間で最低限の合意を形成しつつ、段階的に整合を取っていくアプローチが現実的であるという認識に至り、製品メーカーや標準化団体との連携を図っていくことが今後のアクションとして定められた