

2024年5月31日

産業構造審議会グリーンイノベーション部会

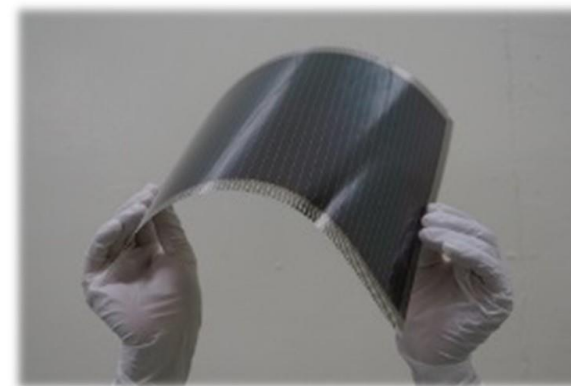
グリーン電力の普及促進分野ワーキンググループ

フィルム型ペロブスカイト太陽電池実用化に向けた 材料デバイス設計・製造プロセス技術開発

株式会社 東芝

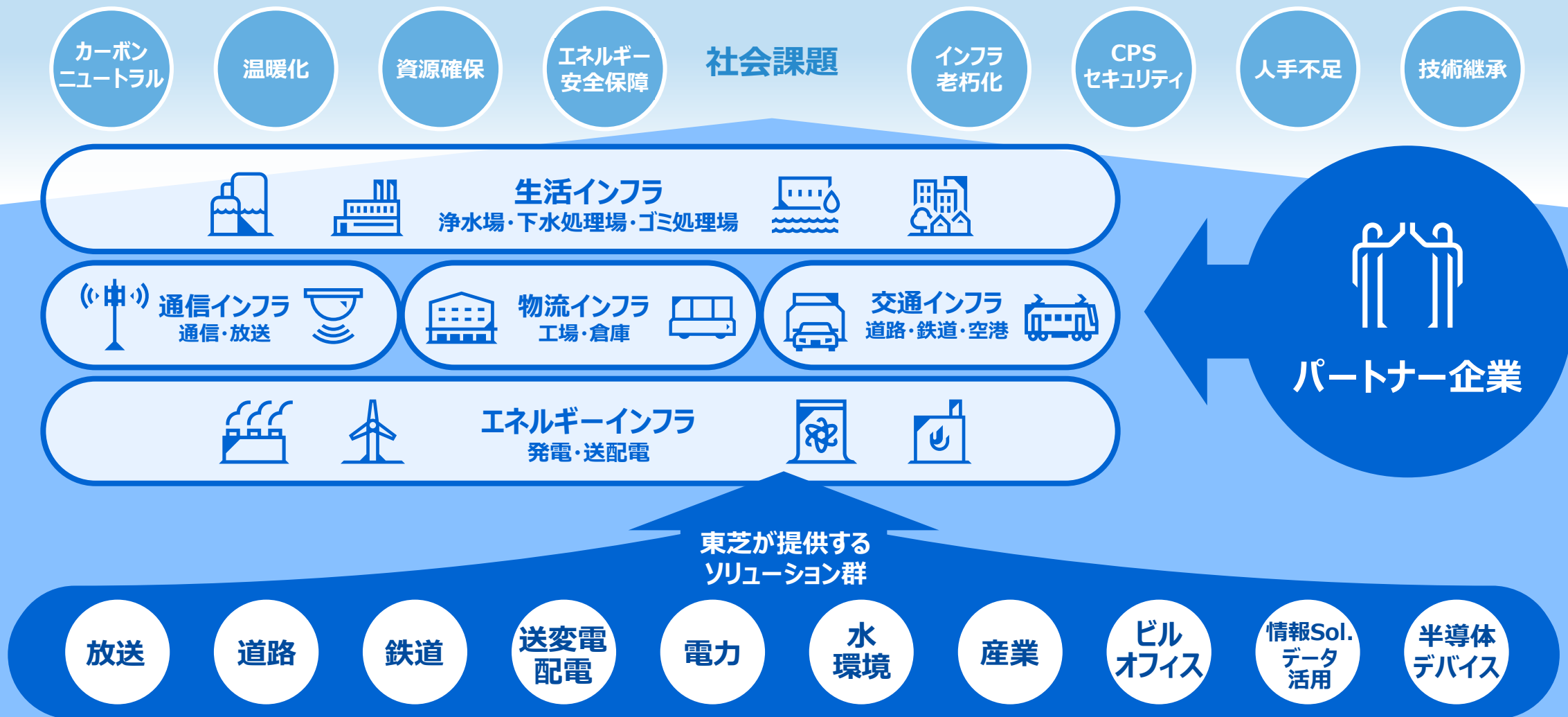
代表取締役 社長執行役員 CEO

島田 太郎



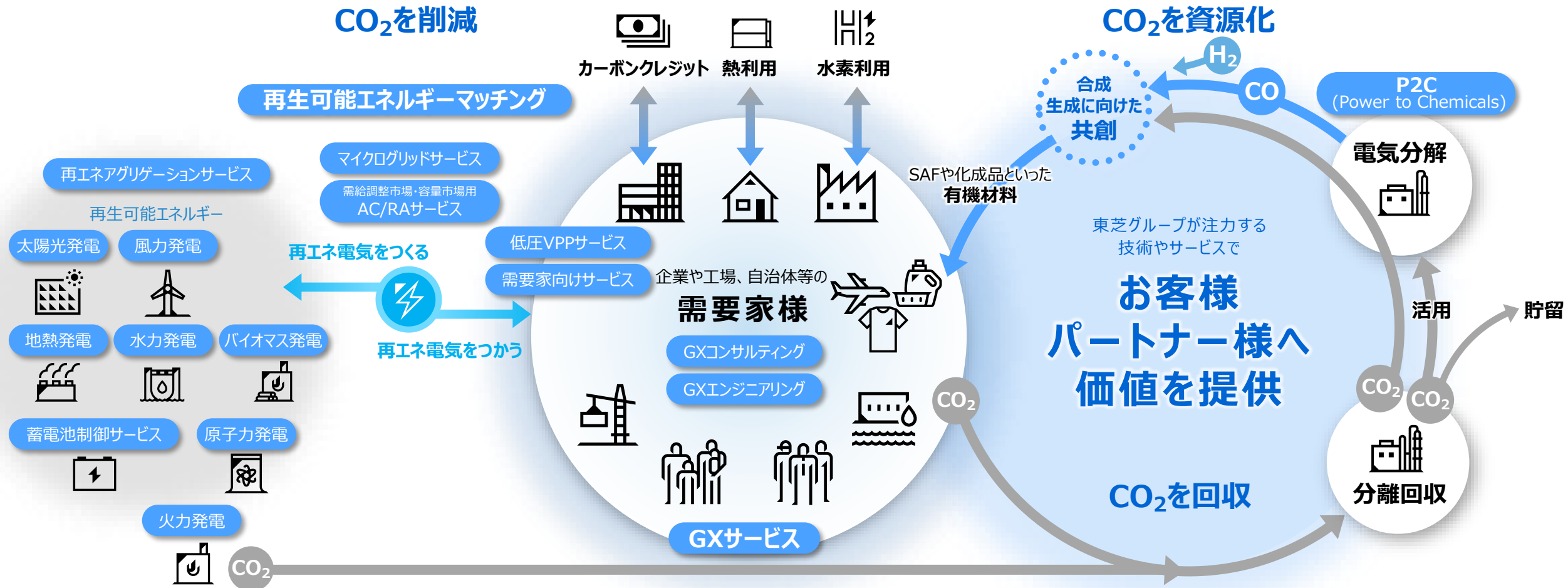
地球規模で広がる課題の解決に向けて

パートナー企業の皆さまとグローバルエコシステムを形成し社会課題の解決に取り組む。
多くの事業で培った製品・ソリューション群をデジタルを活用し統合的に提供



迫りくる地球温暖化への対応 カーボンニュートラル・カーボンネガティブに向けて

開発・実装してきた個々のサービスを、今後一つのループとして機能させるべく
顧客・パートナーの皆さまと連携し、取り組みを具体化していく



カーボンニュートラル達成を支える技術・サービス

「削減」と「除去」に関する様々なソリューションをお客様にご提供します



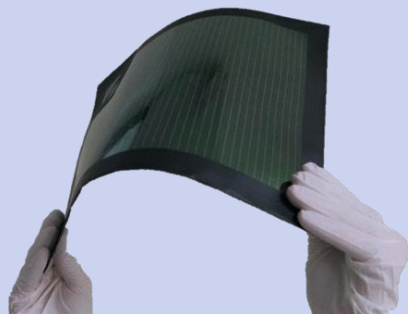
*1 環境配慮型CCS実証事業(環境省)

*2 清掃工場バイオマスエネルギー利活用促進事業(佐賀市)

東芝の次世代太陽電池開発のビジョン

フィルム型ペロブスカイトで「再エネ主力電源化」、 Cu_2O タンデムで「運輸の電動化」の実現を目指し、PVを重要分野として開発に注力、積極的な社外発信を実施中

フィルム型ペロブスカイト太陽電池



軽量性により、太陽電池の置けないところにおく

大・中規模発電



ZEB(窓、壁 等)



工場・体育館

低荷重建造物(屋根 等)

Cu_2O (亜酸化銅)タンデム型太陽電池



少ない面積で大電力

電動モビリティ等

グリーンモビリティ



ソーラーカー



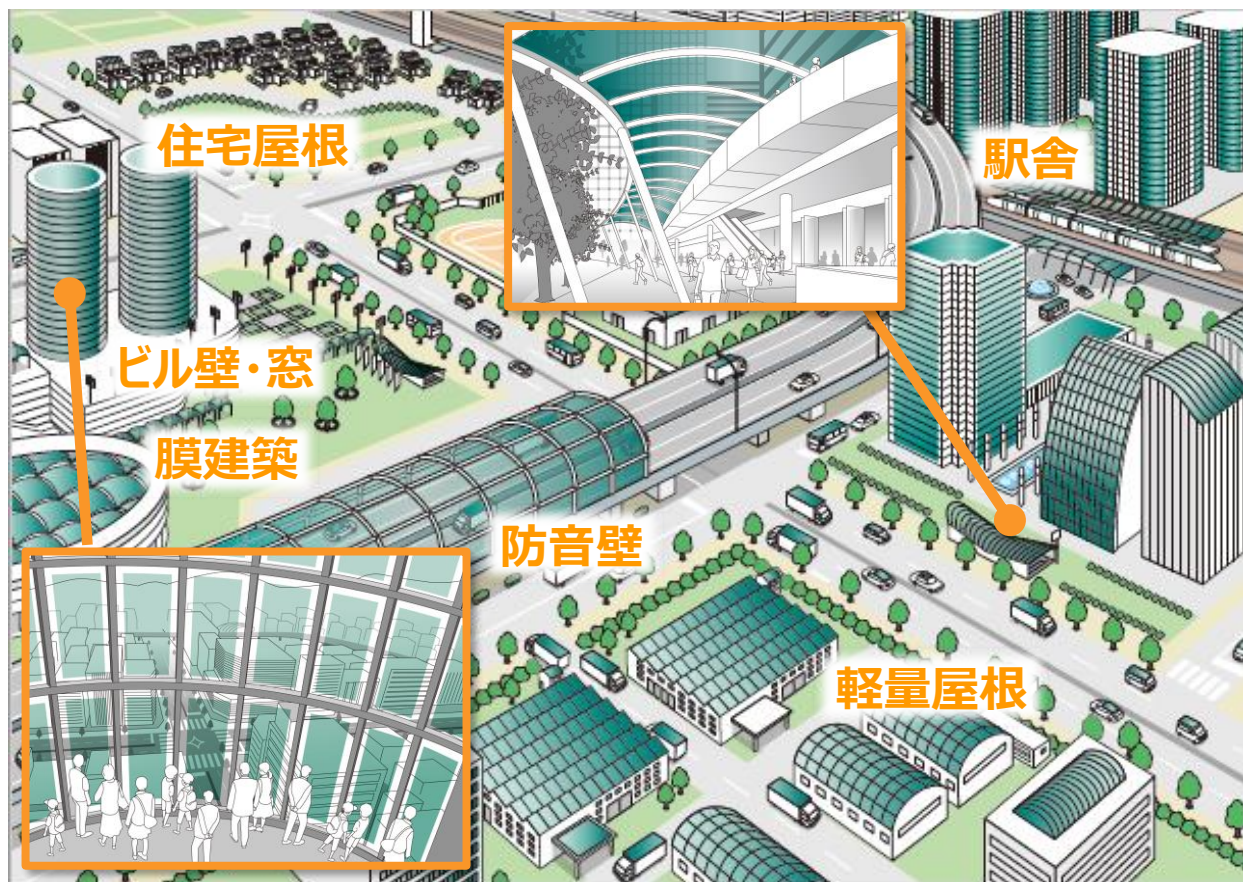
電車



HAPS
(High Altitude Platform Station)

ペロブスカイト太陽電池事業のビジョン

都市部などへのフィルム型太陽電池の大量設置による再エネ発電の拡大



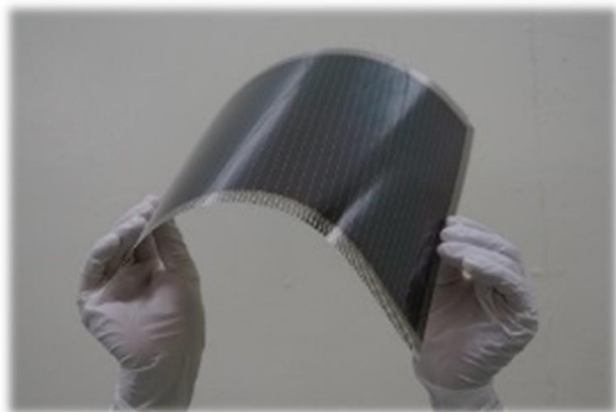
再エネを主力化するためには、**既存のSiメガソーラーでは設置場所が不足**

軽量の**フィルム型太陽電池**を都市部のビルの壁面や軽量屋根の工場等、**従来設置できなかったところに展開**
特に、RE100を目指す企業の採用などを起点にする

現在、事業部門において企業や地方自治体等からの**軽量屋根・ビル・膜建築、その他インフラ関連を中心**にヒアリングによる**ニーズ分析、実証に向けた協議中**

開発部門へのモジュール、システム、設置方法などの仕様、開発項目への**フィードバックを実施**

東芝のフィルム型ペロブスカイト太陽電池

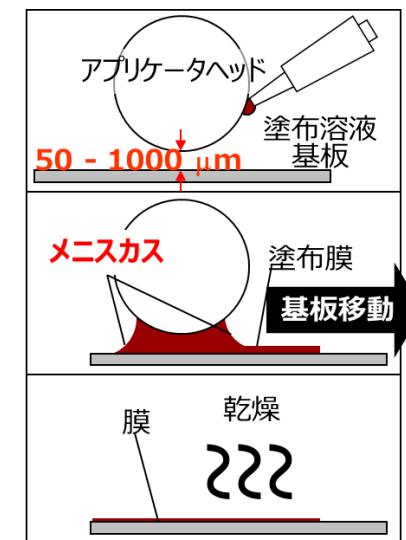
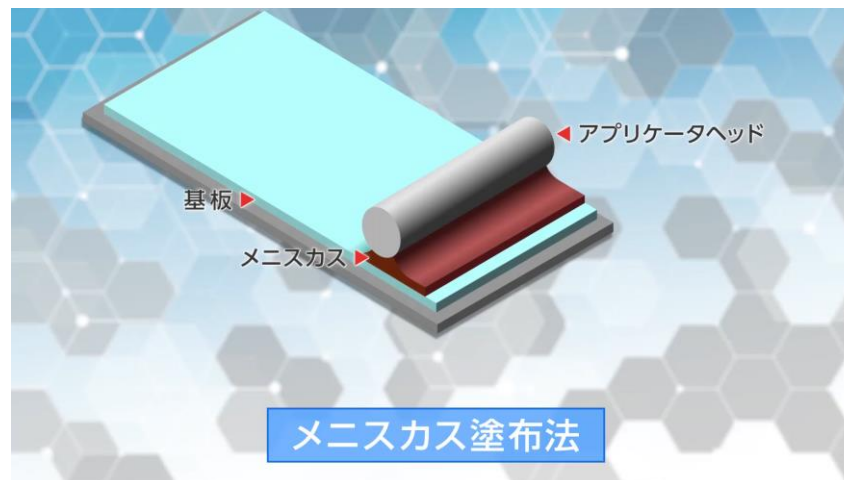


- 結晶型シリコンPVの**1/10程度の重さ**

- 曲げられる**

- 結晶シリコンを載せられない軽量屋根
 - ビルの壁面
 - 曲面物
- などへの設置が可能に

メニスカス塗布技術



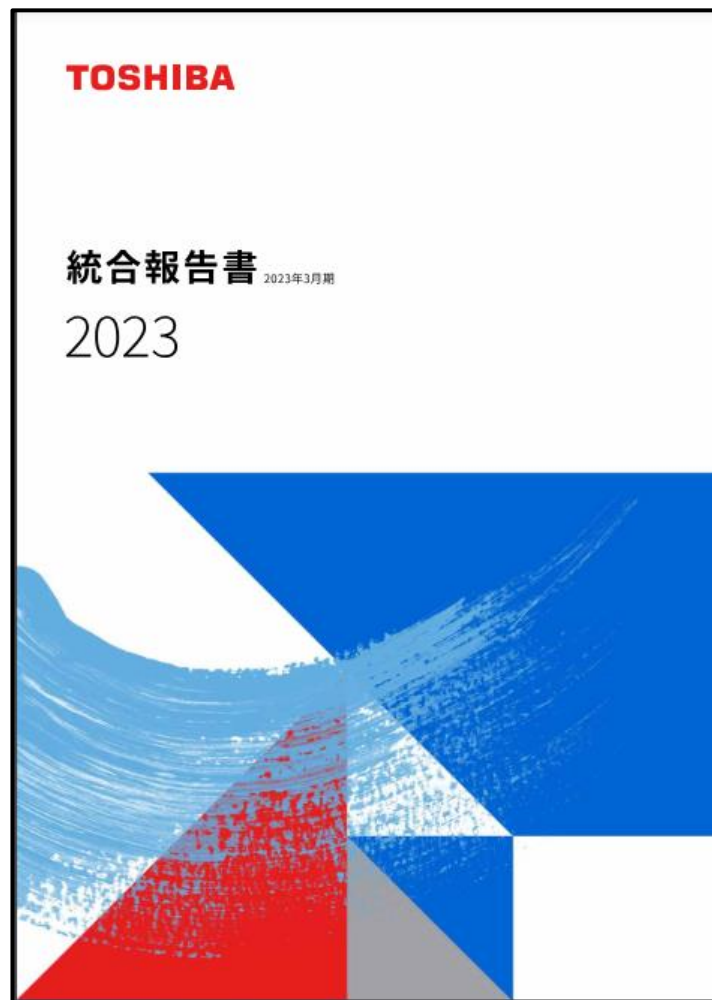
大面積においても**高品質なペロブスカイト膜**を形成

従来 2 回塗布で行うことが一般的であったペロブスカイト層を
1 回塗布で行う**ワンステップメニスカス塗布法**により
大面積モジュールにおいて高い発電効率を実現

I R 資料・統合報告書等への記載

2023年3月期

統合報告書2023



超電導 Si単結晶引上げ装置等にて事業化、 コア技術を活かし他市場へ展開 Si単結晶引上げ装置 500台以上 納品実績 超電導モーター 世界初 コア技術：超電導コイル × 冷凍機	NTO^{※1}負極電池 サンプルセル出荷(2023年度) 急速充電式 EV商用車等での 実証で顧客開拓 大判ラミネートセル コア技術：SCiB TM × Nb ^{※2} 材料	ミリ波イメージング セキュリティゲート応用デモ(2023年度) 公共スペースやビルなどで、 衣服の下に隠した危険物を ウォークスルーで検知 コア技術：レーダ × 信号処理
生分解性リポソーム 有償PoC開始(2023年度)、iPS財団 ^{※3} と連携 遺伝子(DNA) 脂質 生分解性リポソーム 選択的に 特定細胞に取り込み 核 コア技術：材料設計 × MI ^{※4} (AI)	MEMSセンサ 戦略顧客・パートナーと商品化を検討中 水素・CO ₂ センサ 排出量・漏洩を高速検知 センサチップ ジャイロセンサ 小型・高精度化 コア技術：半導体 × MEMS	フィルム型ペロブスカイトPV GI基金事業 ^{※5} に基づく技術開発の遂行 研究所と事業部でPJを組成し商品開発を加速 軽量で曲げることができ、 従来品では設置できない 場所へも設置可能 コア技術：塗布 × ナノ材料

※1 ニオブチタン酸化物 ※2 ニオブ ※3 公益財団法人 京都大学iPS細胞研究財団 ※4 マテリアルズインフォマティクス ※5 グリーンイノベーション基金事業

東芝グループ組織

株式会社東芝

取締役会 — 社長 CEO

コーポレート部門

Nextビジネス開発部

経営企画部

CPxデザイン部

情報システム部

業務プロセス改革推進部

財務管理部

主計部

法務・コンプライアンス部

プロジェクト審査部

人事・総務部

コーポレート

コミュニケーション部

グループ調達部

生産推進部

技術企画部

研究開発センター

生産技術センター

デジタルイノベーション

テクノロジーセンター

営業推進部

電池事業部

WEC監督部

関西支社

中部支社

九州支社

中国支社

・

・

エネルギー事業領域

東芝エネルギーシステムズ株式会社

パワーシステム事業部

グリッド・ソリューション事業部

エネルギーアグリゲーション事業部

DX統括部

国内営業統括部

海外営業統括部

エネルギーシステム技術開発センター

社会インフラ事業領域

東芝インフラシステムズ株式会社

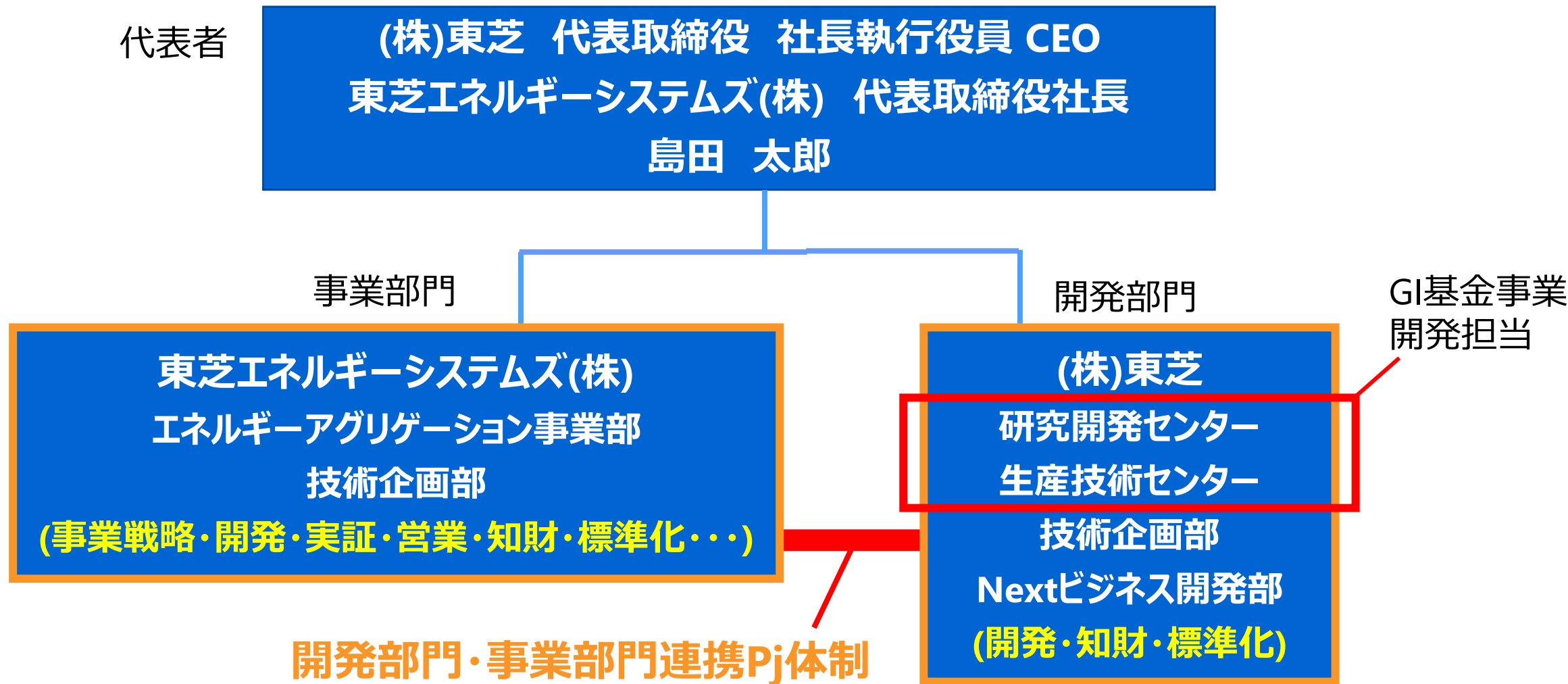
電子デバイス事業領域

東芝デバイス&ストレージ株式会社

デジタルソリューション事業領域

東芝デジタルソリューションズ株式会社

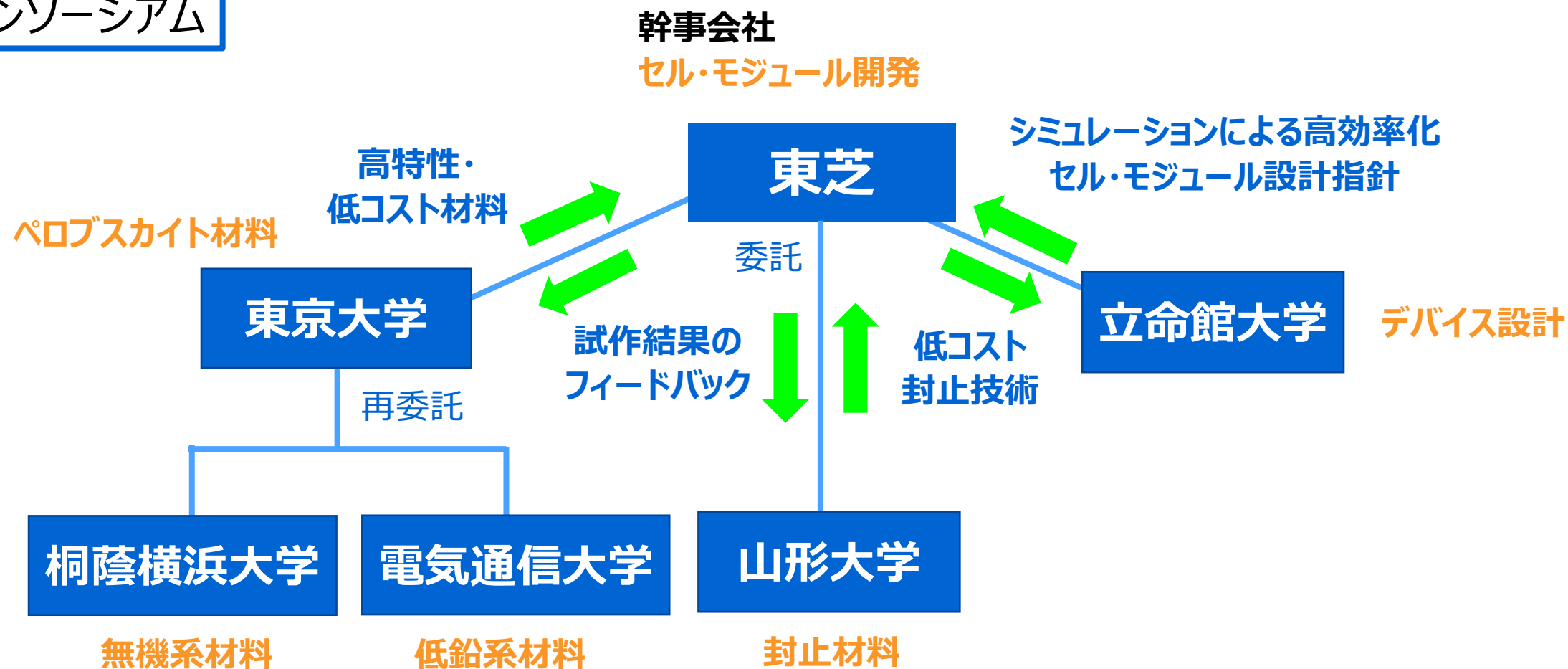
GI基金事業の推進体制



開発部門・事業部門の連携Pj体制により実用化に向けた開発を推進

産学連携の推進体制

コンソーシアム



産学連携活用によるコスト低減、理論解析による開発の推進

技術開発における課題、進捗と今後の予定

開発目標 2025年度：**発電コスト20円/kWhを実現する要素技術の確立**

【課題と進捗】

- **発電効率の向上**

ワンステップメニスカス塗布法などのプロセス技術により、面積703cm²モジュールで発電効率**16.6%**

- **耐久性の向上**

ペロブスカイト層の材料の組成改良などにより、**素子の耐光性、耐熱性を大幅改善**

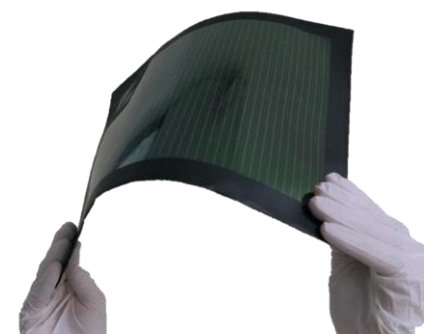
- **材料コストの低減**

フィルム型モジュールの材料コストの最大要因となる封止材料について、
コンソーシアム内の**低コスト塗布型封止技術**の技術が進展

【今後の予定】

2024年度：モジュールの高効率化・高耐久化の実証

2025年度：低コスト封止技術と組み合わせた開発目標の達成



面積703cm²フィルムモジュール

社会実装における課題、取り組みと今後の予定

社会実装における課題（事業化部門）

【事業展開】

- ・ ニーズの強いRE100企業等への導入を足掛かりに普及を目指す
- ・ 設置からメンテナンス、回収まで、**トータルソリューション化**、カーボンフットプリント(CFP)の低減などの価値提供
- ・ 国内市場を開拓、実証等を通じた海外ユーザー獲得も目指す

【現在の取り組みと今後の予定】

- ・ **パートナー企業とコンソーシアムの組成**を推進中。開発加速、生産規模拡大を目指す。
- ・ 屋外での発電検証中。今後、社外連携による実証実験を通じ、ユーザーを拡大。
- ・ ユーザーのニーズを踏まえた製品仕様を検討中。市場参入から普及に向けた製品仕様・計画を策定。
- ・ 測定条件の標準化は社外連携体制で推進。性能や品質の強みを活かし、規制緩和等も含めた市場の確保・拡大のためのルール形成にも取り組む。

TOSHIBA

プロジェクトへの意見への対応状況

意見	対応状況
本プロジェクトの中では、将来的にユーザー企業と連携した屋外実証等も予定されている。早期の市場投入に向けた海外勢の取組が活発化していることを鑑みて、社会実装を見据えた方策を必要に応じて材料メーカーや装置メーカー等とも連携し、サプライチェーン全体として必要な生産量をいかに確保するのかなども精査しながら、研究開発と同時に進めていただきたい。	現在の開発段階における材料メーカーや装置メーカーとの連携をベースに、量産時を想定した議論もしており、生産における連携体制の構築を進めております。
寿命予測手法や耐久性評価試験方法の確立等、個々のプロジェクトで検討されているところが散見されるため、リソースの最適活用等による研究開発の加速も見据えて、産総研による研究開発成果の活用も含め、各実施者間の連携を進めていただきたい。	産総研様を中心とした計測法などの標準化活動等を活用させていただき、社外連携も進めていくことを考えております。
各社が想定している具体的な市場ターゲットに製品を投入するのに必要となる要求事項の検討・確認がまだ完了していないため、それらの洗い出しを行う期限、製品投入のタイミング、標準化にかかる期間等を勘案しながら、早急に具体化いただきたい。	太陽電池の基礎特性向上と並行して、顧客ニーズの収集も引き続き進めております。開発段階にあったターゲットを確定し、スケジュールを作成して参ります。
例えば、他国企業の性能が低い廉価品の市場参入を防ぐため、安定性・耐候性・劣化耐性・安全基準等を高めに設定したデジュール標準の獲得シナリオ等、デファクトとデジュールの両面から、事業化を見越したシナリオを検討いただきたい。	製品のターゲットや保有技術の強みを活かした標準化等の活動を進めていくことを検討しております。

プロジェクトへの意見への対応状況

意見	対応状況
商品化後の保管、搬送等をはじめとした、サプライチェーンを構成する多種多様な関連事業者の視点で、スムーズな社会実装の実現に求められる要件を洗い出し、研究開発目標値や社会実装に向けた戦略に反映いただくよう、コンソーシアム内外との情報交換を密に進めていただきたい。また、代替する電力の価格上昇や、エネルギーセキュリティに関するニーズ等、市場の反響や関心を積極的に受け止め、導入が着実に進むための要件を明確にしていいただきたい。	太陽光発電システム事業者としての視点や情報のネットワークを通じて、ペロブスカイト太陽電池の導入プロセスや課題について検討を進めております。
社内の標準化を担当する組織との連携を初期段階から取りつつ、デジュール標準、デファクト標準、フォーラム標準等、様々な選択肢を吟味しながら、社会実装段階で優位に立てる各種ルールの形成に取り組み、市場を牽引する役割を目指していただきたい。	社内の標準担当部門や、標準化に関わる技術開発チームと議論を進めております。