NEDO再生可能エネルギー分野成果報告会2025　（分野：太陽光発電）
発表No.：1-5-5

太陽光発電主力電源化推進技術開発事業／壁面設置太陽光発電システム技術開発

開口部向けペロブスカイトBIPVモジュールの開発

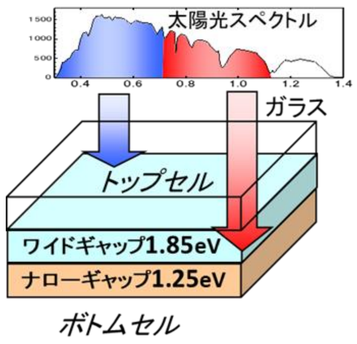
団体名：パナソニック ホールディングス株式会社

■事業の目的・目標

【目的】 ペロブスカイト太陽電池の建材一体形（BIPV）モジュールを中核とした、建築物として受け入れられる外観、経済性を加味した発電コスト、建築材料として要求される性能を満たす「開口部向け」の壁面設置太陽光発電システムの開発

【開発概要と目標】

①高効率ペロブスカイト・タンデムセルの開発



【取り組み】
・ワイドギャップセル、ナローギャップセルの高効率化技術開発
・タンデムモジュールの大面積・集積化技術開発

【目標】
10cm角タンデムモジュールで変換効率25%

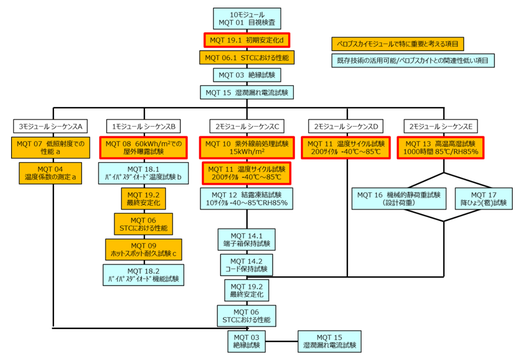
②半透明モジュールの開発

従来の結晶Si太陽電池とペロブスカイト太陽電池を用いた半透明モジュールの比較(CG)

【取り組み】
・高効率高信頼性と両立する高意匠半透明モジュールの設計
・ダメージレス透過加工技術の開発

【目標】
30cm角半透明モジュールで透過率20%、変換効率13%以上

③高耐久化技術の開発

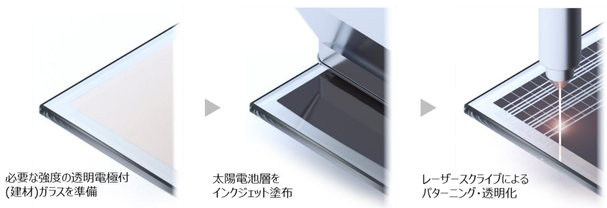


IEC61215の試験スキーム概要

【取り組み】
・高耐久材料、モジュール構造の開発によるIEC61215の主要要求事項のクリア
・寿命予測手法の確立

【目標】
窓の代替として、20年相当の寿命

④低コスト化技術



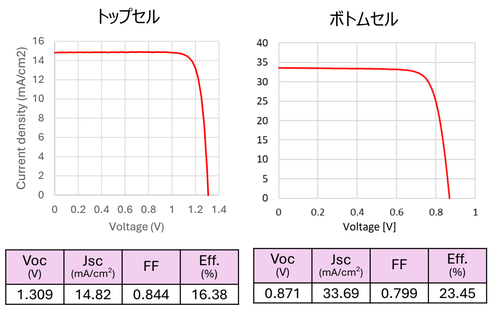
BIPVモジュールの製造に必須の、一品一様のサイズ・厚み基板に対する製造技術の高スループット化

【取り組み】
・低コスト(＜100円/m²)電極材料の開発
・建材ガラス上で3m/分以上の大面積塗布技術の確立

【目標】
壁面を想定した設置形態で発電コスト16円/kWh以下

■2024年の主な成果

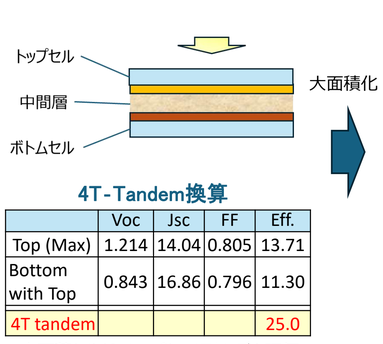
①高効率ペロブスカイト・タンデムセルの開発



Voc (V)	Jsc (mA/cm²)	FF	Eff. (%)
1.309	14.82	0.844	16.38

Voc (V)	Jsc (mA/cm²)	FF	Eff. (%)
0.871	33.69	0.799	23.45

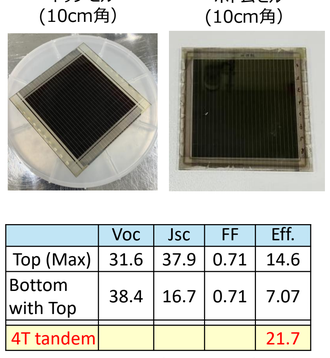
小面積セル(0.1cm²)のJ-V曲線



4T-Tandem換算

	Voc	Jsc	FF	Eff.
Top (Max)	1.214	14.04	0.805	13.71
Bottom with Top	0.843	16.86	0.796	11.30
4T tandem				25.0

小面積セル(0.1cm²)の4Tタンデム評価

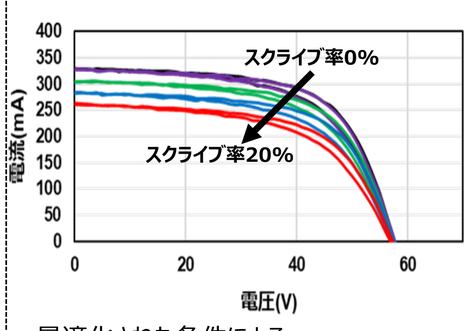


	Voc	Jsc	FF	Eff.
Top (Max)	31.6	37.9	0.71	14.6
Bottom with Top	38.4	16.7	0.71	7.07
4T tandem				21.7

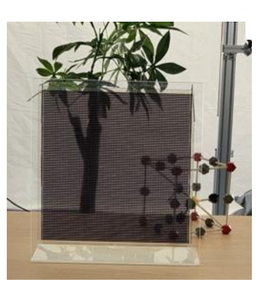
ミニモジュール(10cm角)の4Tタンデム評価

【成果】
1-1. 0.1cm²のペロブスカイト・タンデム小セルで変換効率25.0%
1-2. 10cm角のペロブスカイト・タンデムモジュールで変換効率21.7%

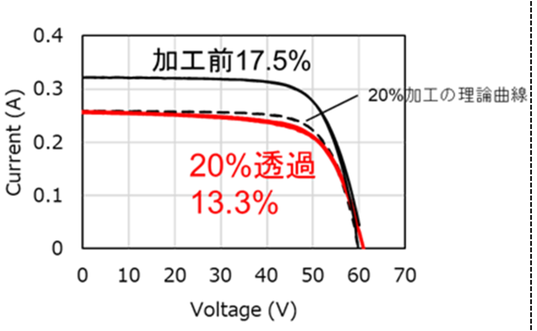
②半透明モジュールの開発



最適化された条件による
レーザー透過加工でダメージレスを実証



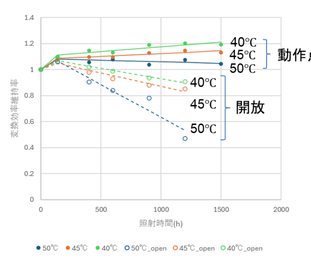
半透明モジュールの外観



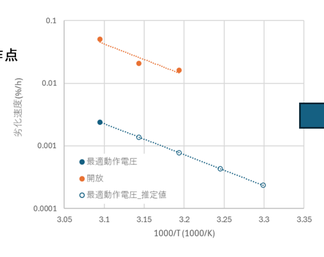
半透明モジュールのJ-V曲線

【成果】
2-1. 30cm角の半透明モジュールで透過率20%、変換効率13.3%

③高耐久化技術の開発



温度および動作電圧による
加速光照射試験



アレニウスプロットによる
加速係数の推定

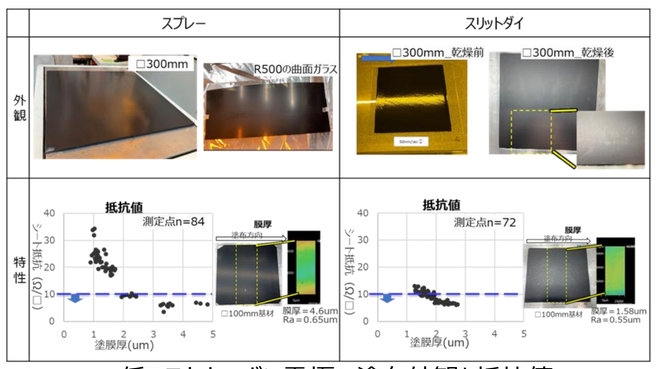
パネル温度	光照射時の劣化率	劣化が日照時間に比例する場合(8h/day)		劣化が日射強度に比例する場合(2.52kWh/day)	
		年劣化率	出力が80%になる年数	年劣化率	出力が80%になる年数
45℃	0.001382%/h	4.0%	約5年	1.3%	約15年
40℃	0.000781%/h	2.2%	約9年	0.7%	約27年
35℃	0.000433%/h	1.2%	約16年	0.4%	約50年
30℃	0.000235%/h	0.6%	約30年	0.2%	約92年

PV動作時のパネルの平均温度（東京南垂直面）
冬（1月）‥約25℃以下 ⇒冬期の劣化は無視可能
春,秋（4月,10月）‥約35℃以下⇒一年の1/2は35℃以下で動作
夏（7月）‥約40℃以下⇒一年の1/4は40℃以下で動作

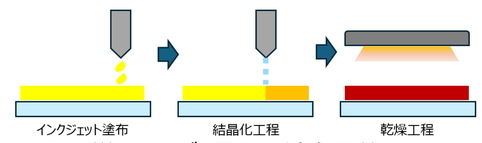
東京南垂直面での推定劣化率は
0.38%～1.15%/年, LT80=17～53年

【成果】
3-1. IEC61215主要項目（DH、TC、UV、耐光、屋外暴露）クリア
3-2. 東京南面垂直設置を仮定して20年以上の寿命に目途

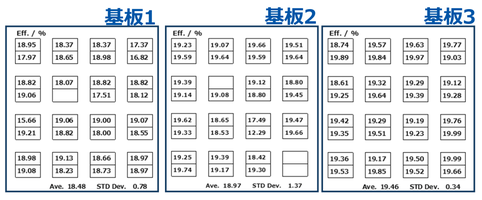
④低コスト化技術



低コストカーボン電極の塗布外観と抵抗値



一品一様のサイズ・厚みに対応可能、かつ
3m/分以上の速度で形成可能な工程を構築



30cm角基板内に16個の基板を配置、分布確認
3基板で平均効率 19.0%±0.8%

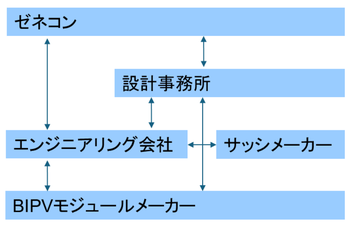
【成果】
4-1. 100円/m²以下の低コストカーボン電極設計
4-2. 3m/分以上の速度のプロセスで建材ガラス上への塗布実証

■課題と今後の取組

・技術面では、①さらなる大面積化(1m超級)プロセス技術の構築および品質・歩留まりの確保②BIPVで重要視される意匠性や外皮性能を含む品質確保③効率的なマスカスタマイゼーションの構築を推進する
・事業面では、①事業化に必要な社内体制の構築(製造・品質保証・調達等)②システム全体の設計および施工を推進可能なエンジニアリング会社との連携、③製品企画の深化のため、関連企業等との協議を推進する

1×1.8m
モジュール

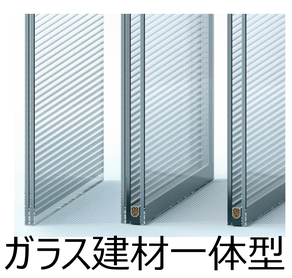
バルコニーの配線例



BIPVのサプライチェーン

■実用化・事業化の見通し

・高効率な半透明モジュールの特徴を活かし、建材ガラスへの太陽光発電導入を目指す。初期の市場導入としては、実用化が早いシングルセルを用いて、ZEB実現が比較的容易な低階層ビルや、環境意識の高い企業・公的建造物への導入から開始（本プロジェクトの半透明化技術、高信頼性技術、低コスト化技術を活用）。その後の市場拡大として、高効率なタンデムセルを用いてより広い建造物への適用を狙う（本プロジェクトの高効率タンデムセル技術を活用）



ガラス建材一体型
ペロブスカイト太陽電池

Fujisawa SST(神奈川県)
バルコニー実証試験

CEATECでの展示
(1×1.8mシースルー)

連絡先：パナソニック ホールディングス株式会社　　松井　太佑
MAIL：matsui.taisuke@jp.panasonic.com