

◎変換効率40%超の次世代型開発、太陽電池にも軽薄短小化の波が訪れる・・・部材サプライヤー参入のポイント！
 ◎素材、化合物、回路基板、製膜、封止、制御系、メンテナンス、検査・・・今後求められる要素技術
 ◎ZEH時代の到来！、2030年目標の「発電コスト7円/kWh」達成による普及促進、市場拡大の波に乗り遅れないために！



2018年4月発行
書籍案内

次世代の太陽電池・太陽光発電

—その発電効率向上、用途と市場の可能性—

●発行予定日：2018年4月30日 ●体 裁：A4判 約500頁 ●定 価：80,000円(税抜)

※試読に関する詳細は、発刊後に試読担当者までお問い合わせください(TEL:03-5436-7744)

※大学、公的研究機関、医療機関の方には割引価格(アカデミック価格)で販売いたします。詳細はお問い合わせください。

本書のポイント

◆次世代の太陽電池開発

- ・化合物系、有機・無機複合系
- ・ペロブスカイト型
- ・量子ドット型、球形型
- ・シースルー、フレキシブル

◆太陽光パネルのトラブル対策

- ・ガラス破損による水分侵入
- ・配線劣化、ハンダ剥離による断線
- ・黄砂や雨水、着水、落雷への対処
- ・メガソーラーのPID現象対策
- ・高温時の電圧上昇抑制
- ・系統連携や接続機器の不備など

◆用途開発、今後の市場性

- ・震災時に機能した蓄電池付きPV
- ・室内照明光発電、水素製造利用
- ・太陽電池を織り込んだ繊維製品
- ・自動車ルーフでの発電と充電
- ・IoT機器用の屋外電源

執筆者

国立研究開発法人産業技術総合研究所	豊島安健	国立研究開発法人産業技術総合研究所	大島隆治	広島大学	尾坂格	(株)セリアコーポレーション	小林大介
国立研究開発法人産業技術総合研究所	近藤道雄	筑波大学	丸本一弘	石原産業(株)	友成雅則	静岡大学	奥谷昌之
スフェラーパワー(株)	井本聡一郎	秋田大学	辻内裕	東ソー(株)	内海健太郎	(株)住化分析センター	古田倫明
スフェラーパワー(株)	中田伏祐	(株)ハーベス	永井隆文	サスティナブル・テクノロジー(株)	緒方四郎	筑波大学大学院	櫻井岳暁
APT代表	村田正義	(株)日立製作所	吉本尚起	デュボン・スペシャリティ・プロダクツ(株)	柴田道男	(有)ホーセンテクノ	大谷新太郎
大阪大学	小林光	小柳労働安全コンサルタント・技術士事務所	小柳嗣雄	アルケマ(株)	斎藤正一郎	国立研究開発法人産業技術総合研究所	土井卓也
大阪大学	傍島靖	(株)リコー	堀内保	三井化学(株)	塩田剛史	(株)アイテス	林謙吾
宮崎大学	吉野賢二	桐蔭横浜大学	池上和志	信越化学工業(株)	大和田寛人	東京大学	高橋琢二
木更津高等専門学校	岡本保	(株)カネカ	宇津恒	静岡大学	昆野昭則	元・ローム(株)	青木陽一
シャープ(株)	高本達也	国立研究開発法人物質・材料研究機構	白井康裕	東洋紡(株)	澤崎真治	太陽能考古学研究所	前田郷司
豊橋技術科学大学	伊崎昌伸	国立研究開発法人産業技術総合研究所	牧田紀久夫	元・AGCマテックス(株)	田澤仁	東京大学	山下晃一
筑波大学	都甲薫	東京大学	岡田至崇	電気材料システム工学研究所	平川功一		
豊田工業大学	山口真史	東北大学	清水信	(株)ジャパナノコート	島田誠之		
長岡工業高等専門学校	荒木秀明	埼玉大学	福田武司	神奈川工科大学	板子一隆		
筑波大学	末益崇			(株)昭電	垣内健介		
ソーラーフロンティア(株)	櫛屋勝巳			光洋サーモシステム(株)	服部昌		
				兵庫県立大学	伊藤省吾		

<申込要領>

●本書籍は一般書店では取り扱いをいたしておりません。
 右記申込書に必要事項をご記入の上、郵送又はFAXにてお送りください。

ホームページからも申込みできます。 <http://www.gijutu.co.jp/>

書籍が発刊され次第、書籍・請求書をご送付いたします。

●アカデミック価格について

大学、公的研究機関、医療機関の方には割引価格(アカデミック価格)で販売いたします。価格、対象機関、適用条件、注意事項の詳細はお問い合わせ又はホームページをご覧ください。 <http://www.gijutu.co.jp/doc/academicp.htm>

●支払方法

銀行振込または現金書留にてお願いいたします。

郵便振替はございません。振込手数料はご負担ください。

銀行振込の場合、原則として領収書の発行はいたしません。

●お申込・お問い合わせ先



技術情報協会

TECHNICAL INFORMATION INSTITUTE CO.,LTD.

〒141-0031
 東京都品川区西五反田2-29-5
 日幸五反田ビル8F
 TEL:03-5436-7744(代)
 FAX:03-5436-5080[申込専用]

「太陽電池」 書籍申込書 (No.1944) 申込冊数 冊

定 価 80,000円(税抜)

会社名			
所属			
(フリガナ)氏名		e-mail	
住所			
TEL		FAX	

今後、定期的な案内を希望されない場合、案内方法に×印をお願いいたします。

(現在案内が届いている方も再度ご指示ください)

[郵送(宅配便)・FAX・e-mail]

個人情報の利用目的

・商品の受付、商品発送、事務処理、アフターサービスのため

・今後の新商品・新サービスに関するご案内のため

第1章 太陽電池の概要・材料による分類と製造方法

1. 太陽電池の概要	2.3 単結晶型太陽電池	2.4 アモルファスシリコン系
2. 材料による分類と製造法	2.5 CIS系	2.6 CdTe
2.1 結晶シリコン系	2.2 多結晶型太陽電池	2.7 化合物混晶系
	2.8 色素増感系	2.9 有機半導体系
		2.10 ペロブスカイト系

第2章 シリコン系太陽電池の技術動向, その発電効率向上, 今後の展望

第1節 薄膜シリコン型の構造と発電効率向上 1. アモルファスシリコン太陽電池の開発, 高効率化 2. 微結晶シリコン太陽電池と高効率化 3. ヘテロ接合太陽電池への応用 4. 薄膜シリコン太陽電池の市場	第3節 化学的手法による結晶シリコン太陽電池の高効率化 1. 化学的転写法で創製する結晶シリコン太陽電池 2. 結晶シリコン表面の反射率低減方法 3. 化学的転写法による極低反射率の達成とその原理 4. 化学的転写法によるシリコンナノクリスタル層の形成機構 5. シリコンナノクリスタル層のパッシベーション法 6. 化学的転写法により形成したシリコンナノクリスタル層を用いる高効率太陽電池 7. シリコンナノクリスタル層を持つ結晶シリコン太陽電池の高い光電流の発生機構
第2節 薄膜シリコン系材料の現状と光電変換層の高速製膜技術の重要性 1. a-Si:H, μ c-Si:Hの膜成長過程, 高速製膜 μ c-Si:Hの必要性その実際 2. OES測定手法による, μ c-Si:Hの結晶分率推定 3. 電子温度制御によるバルク領域欠陥制御 4. 欠陥制御層による界面欠陥制御技術 5. 光電変換性能向上に向けたInTiO導電膜の導入 6. 高速製膜 μ c-Si:Hにおけるn-i-p構造太陽電池の高品質化	第4節 球状シリコン型太陽電池について 1. 球状太陽電池セルの基本構造と特長 2. スフェラーの応用例

第3章 化合物系太陽電池の技術動向, その発電効率向上, 今後の展望

第1節 CIS系太陽電池のZnOバッファ層の作製と役割 1. CIGS系太陽電池 2. 酸化亜鉛 3. 成膜プロセス	第6節 CTS系太陽電池 1. Cu ₂ SnS ₃ (CTS)系太陽電池とは 2. ソーダライムガラス基板上に作製したCTS薄膜太陽電池におけるNa添加効果 3. アルカリフリーガラス基板上に作製したCTS薄膜太陽電池におけるNa添加効果
第2節 CdTe系多結晶薄膜太陽電池 1. CdTe系多結晶薄膜太陽電池の構造と作製プロセス 1.1 CdTe光電変換膜の成膜法 1.2 CdS/CdTe界面におけるCdS _x Te _{1-x} 混晶層の形成 1.3 CdCl ₂ 処理 1.4 CdTe層へのアクセプタドーピング 2. CdTe系多結晶薄膜太陽電池の現状と課題	第7節 シリサイド太陽電池の開発, 今後の可能性について 1. BaSi ₂ の結晶構造とエネルギーバンド構造 2. BaSi ₂ 膜の堆積方法 3. 少数キャリアの寿命時間および拡散長 4. 不純物ドーピングによるキャリアタイプ, キャリア密度の制御 5. p-BaSi ₂ /n-Siヘテロ接合太陽電池
第3節 III-V族系太陽電池について 1. 開発動向 2. 高効率化技術	第8節 p型半導体であるCIS系光吸収層の製膜技術
第4節 銅酸化物(Cu₂O, CuO)系太陽電池 1. Cu ₂ OとCuOの性質 2. Cu ₂ OおよびCuO層の形成技術 3. Cu ₂ Oの電気的性質と不純物添加効果 4. Cu ₂ O系太陽電池 4.1 Cu ₂ O系ヘテロ接合型太陽電池 4.2 Cu ₂ O系ホモ接合型太陽電池 5. CuO系太陽電池	第9節 ガリウムと素を用いた化合物半導体太陽電池の開発とその応用 1. GaAs系化合物半導体太陽電池の特徴と課題 2. 結晶成長法 3. HVPE法によるGaAs太陽電池の開発 3.1 結晶成長速度 3.2 GaAs膜の均一性 3.3 GaAs膜の結晶品質 3.4 InGaP/GaAsヘテロ界面の評価 3.5 GaAs太陽電池
第5節 Geの太陽電池応用と薄膜化への期待 1. Geの太陽電池応用 1.1 Geの物性 1.2 単結晶Ge基板を用いた多接合太陽電池 2. Geの薄膜化への取り組み 2.1 転写法 2.2 結晶成長法	第10節 超高効率型・集光型太陽電池の研究開発動向 1. 高効率多接合太陽電池 2. 低コスト化を狙った集光型太陽電池 3. III-V族太陽電池の将来展望

第4章 次世代型太陽電池の開発と発電効率向上ー有機薄膜型, 色素増感型太陽電池を中心にー

第1節 有機薄膜太陽電池の劣化機構のミクロ解明による特性向上 1. 太陽電池のJ-V特性 2. 太陽電池の薄膜試料および素子のESR研究 2.1 ESR信号の起源と熱アニーリング条件依存性 2.2 PCBMラジカルアニオン形成の熱アニーリング温度依存性 2.3 素子のESRと素子性能との関係 2.4 素子性能の劣化機構と特性向上	1.1 結晶性と分子配向 1.2 分子配向の分布と素子構造 2. 光エネルギー損失の低減
第2節 有機無機複合材料からの紫外可視光変換材料の探索と応用 1. 二段階波長変換による紫外可視光変換材料 2. 有機無機複合紫外可視光変換材料の課題 3. 太陽電池上に被服する樹脂シートへの応用の事例 4. 4-ヒドロキシクマリンと脂肪酸アルミニウムを用いる方法 5. 結晶シリコンマイクロソーラー, アモルファスシリコン太陽電池を用いた場合	第5節 透明導電ガラスのヘイズ率制御による色素増感太陽電池の高効率化 1. 透明導電ガラスとヘイズ率 2. SPD法による高ヘイズ率透明導電ガラスの作製と色素増感太陽電池への応用 3. 透明導電ガラスのヘイズ率と色素増感太陽電池セルの特性
第3節 有機薄膜太陽電池用アクセプター材料の構造改良と変換効率向上 1. アクセプター材料開発動向 2. パーフルオロアルキル基含有フラーレン誘導体 3. N-フェニルフラロピロリジン誘導体 3.1 高機能化への検討(高電圧化) 3.2 高機能化への検討2(高溶解度化, 電圧化)	第6節 結晶性ナノチタニアによる色素増感太陽電池の作製について 1. 色素増感太陽電池, その固体化 2. 光変換効率アップの要因解析 3. 色素増感太陽電池用材料のチタニア微粒子製品 4. 太陽電池セル設計に重要な光散乱電極, チタニアメソポーラス単結晶粉末 5. 酸化チタンの一般的製造法 5.1 超微粒子チタニアの各種製造法 5.2 太陽電池用チタニアゾルの工業的製造法
第4節 有機薄膜太陽電池の高効率化に向けたポリマー半導体の開発 1. 高結晶性ポリマー半導体と高効率化	第7節 有機ー無機ハイブリット太陽電池における固体化技術について 1. 色素増感太陽電池の固体化の概要 1.1 固体化のメリットと問題点 1.2 有機正孔輸送剤 1.3 無機p型半導体 2. ヨウ化銅をp-型半導体層とする固体型色素増感太陽電池 2.1 ヨウ化銅の電解析出による高効率化 2.2 電気伝導度向上による光電変換効率の向上 3. 変換効率11%の固体型色素増感太陽電池

第5章 次世代型太陽電池の開発と発電効率向上ーペロブスカイト型太陽電池を中心にー

第1節 ペロブスカイト太陽電池の材料開発と特性評価の課題 1. 色素増感太陽電池からペロブスカイト太陽電池へ 2. なぜペロブスカイト化合物が選ばれたか 3. ETA太陽電池とペロブスカイト太陽電池	3. オプティカル・スプリットング構造の作製, 及び, 評価
第2節 ペロブスカイト太陽電池の低照度特性について 1. 多孔質TiO ₂ 層の焼成温度の検討 2. Co錯体の有無 3. ホール輸送溶液の保持時間検討	第4節 カーボン対極を使用したペロブスカイト太陽電池
第3節 ペロブスカイト型太陽電池を用いたオプティカル・スプリットング構造の研究開発 1. 多接合型太陽電池の構造 2. 多接合型太陽電池におけるペロブスカイト型太陽電池	第5節 ペロブスカイト太陽電池の安定性向上, 劣化機構の解明と性能評価法 1. ペロブスカイト太陽電池の基本構造 2. 低温・溶液プロセスで作製するペロブスカイト太陽電池 3. ペロブスカイト太陽電池の耐久性と劣化機構 3.1 劣化機構の解析 3.2 インピーダンス測定法を用いた劣化機構の解析 4. 低温・溶液プロセスで作製する高耐久性ペロブスカイト太陽電池 4.1 ペロブスカイト半導体の高品質化と安定性の向上 4.2 周辺材料のペロブスカイト太陽電池耐久性への影響

第6章 次世代型太陽電池の開発と発電効率向上－多接合型（タンデム型）を中心に－

第1節【吸収波長域の異なる】セルからなる多接合型太陽電池の「スマートスタック技術」について

1. 多接合型太陽電池の原理と製法
2. メカニカルスタック構造で適用される接合技術

3. スマートスタック技術の概念と製法
4. スマートスタック技術による太陽電池の試作実証
- 4.1 GaAs/InP系多接合太陽電池への適用例
- 4.2 異種材料による多接合太陽電池への適用例
5. 信頼性の検討

第7章 次世代型太陽電池の開発と発電効率向上－量子ドット型太陽電池を中心に－

第1節 次世代の太陽電池－マルチバンド型量子ドット太陽電池－

1. 量子ドットを用いたマルチバンド(中間バンド)型太陽電池
- 1.1 マルチバンド型太陽電池の原理

- 1.2 マルチバンド型太陽電池の現状と課題
- 1.2.1 量子ドット総密度の増大
- 1.2.2 量子ドット中のキャリア寿命の増大

第8章 太陽熱発電システムの開発とエネルギー変換効率の向上

第1節 太陽熱光起電力発電システムの概要、その可能性

1. 太陽熱光起電力発電(Solar-TPV)とは
- 1.1 熱光起電力発電(TPV)の概要
- 1.2 TPV開発の歴史
- 1.3 Solar-TPVの研究開発動向
2. Solar-TPVの発電効率
- 2.1 理論発電効率

- 2.2 現実系における発電効率向上のための指針
3. Solar-TPVの開発要素
- 3.1 TPVセル
- 3.2 熱ふく射スペクトル制御技術
- 3.3 システム設計
4. まとめ ～Solar-TPVの可能性～

第9章 太陽電池の周辺部材、材料開発－電極材料、透明導電膜、光学部材編－

第1節 有機錯体コロイド－無機ハイブリッド技術を利用した太陽電池用波長変換フィルム

1. 太陽電池用波長変換フィルム
- 1.1 太陽電池用波長変換フィルムの概要
- 1.2 太陽電池用波長変換フィルム用の蛍光材料
- 1.3 希土類錯体の光学特性と課題
2. 希土類錯体の耐久性を向上させるアプローチ
- 2.1 ゴル-ゲル法を用いた有機-無機ハイブリッド化技術
- 2.2 水分散Eu錯体コロイドの適用
- 2.3 水分散Eu錯体コロイドのpH依存性
- 2.4 水分散Eu錯体コロイド含有シリカガラス薄膜の耐久性

第2節 導電性酸化錫(ATO)および金属(Ag, Cu)ナノ粒子の太陽電池電極材料への応用

1. 金属ナノ粒子合成
2. Agナノ粒子の合成と配線・電極材料への応用展開
3. Cuナノ粒子の合成と配線・電極材料への応用展開

第3節 太陽電池用透明導電膜用ターゲット材料の最新動向

1. ターゲット材料の動向
- 1.1 ZnO系透明電極
- 1.2 In₂O₃系材料

- 1.1.1 SnO₂添加量依存性
- 1.1.2 ITO+ α 系
- 1.1.3 ITO以外のIn₂O₃をベースとした材料
- 1.1.4 低温成膜への対応

2. ターゲット形状の動向
- 2.1 円筒ターゲットの製造方法と特徴
- 2.2 高速成膜
- 2.3 膜厚分布向上
- 2.4 ターゲット使用重量
- 2.5 成膜安定性

第4節 太陽電池表面へのチタニアコーティング高透過・低反射・防汚・基材劣化低減

1. チタニア複合金属膜によるフェイス表面からの光取込み量向上維持技術
- 1.1 光透過を向上し、光反射を低減する機能膜
- 1.2 チタニア 複合金属による表面電荷形成と表面防汚技術
- 1.3 造膜表面(基板側も含む)の正電荷、正・負電荷(両性電荷)とその原理
- 1.4 チタニア複合金属膜によるフェイス基材劣化や発電障害を低減する技術
2. 太陽電池フェイス基材へのチタニア複合金属膜を使用しての応用評価例とその性能
- 2.1 光学特性向上+防汚(砂漠地での砂の付着防止)技術と評価例

第10章 太陽電池の周辺部材、材料開発－高耐久性、長寿命化のための接合技術、封止材料、バックシート材料編－

第1節 太陽電池用バックシート樹脂の開発、その技術動向

1. 太陽電池モジュール用バックシートの機能と要求特性
2. 太陽電池モジュール用バックシートの種類
- 2.1 結晶シリコン系太陽電池モジュール用のバックシート
- 2.2 薄膜シリコン/化合物系太陽電池モジュール用のバックシート
3. 太陽電池モジュール用バックシートにおける不良現象について
4. 太陽電池モジュールとそのバックシートにおける信頼性評価について

- 2.1 シリコーンゴムシート封止材の硬化
- 2.2 シリコーンゴムシート封止材のセル界面充填
- 2.3 シリコーンゴムシート封止材の光学特性
- 2.4 シリコーンゴムシート封止材の動的粘弾性
3. シリコーン封止モジュールの信頼性-
- 3.1 高温高湿試験, 温度サイクル試験
- 3.2 PID試験
4. シリコーンの耐燃焼性

第2節 太陽電池パネルにおける「PVDF系バックシート」とその特性・応用について

1. PVDFとその太陽電池への応用
2. バックシート用PVDFフィルム耐候性試験
- 2.1 耐候性 (UV曝露試験後の光沢)
- 2.2 耐候性試験前後の表面画像
- 2.3 色調変化
- 2.4 体積抵抗率の温度依存性
- 2.5 機械物性
- 2.6 高耐候PVDF系バックシート(多層型)
- 2.7 フロントシートへの展開

第3節 EVA樹脂における太陽電池への応用

1. EVA封止材に求められる機能
2. 太陽電池の製造方法と封止材のラミネート条件
3. 20年屋外曝露モジュールの解析にもとづく信頼性評価例
- 3.1 EVA封止材の黄変
- 3.2 EVA樹脂の分解による酢酸の脱離

第4節 シリコーン封止材による太陽電池モジュールの性能向上技術

1. 太陽電池モジュール用シリコーン封止材の歴史
2. 太陽電池モジュール用シリコーンゴムシート封止材

第5節 耐加水分解透明PETフィルムのバックシート用部材への応用

1. 耐加水分解PETフィルム
- 1.1 耐加水分解PETフィルム
- 1.2 重合触媒からのアプローチ
2. 太陽電池部材用PETフィルムの特長
- 3.1 耐加水分解性
- 3.2 耐光性
- 3.3 薄膜化対応

第6節 複合材料の太陽電池部材への応用の可能性

1. 太陽光発電部材への実績例
- 1.1 バックシート
- 1.2 架台
- 1.3 軽量基礎
2. GFRPの成形方法
- 2.1 引拔成形
- 2.2 HLU成形
- 2.3 SMC成形

第11章 太陽電池のトラブルとその対策－PID現象、絶縁破壊、雷害、ノイズ、汚れなど－

第1節 太陽光発電モジュールの『電気材料に起因する』最近のトラブルとその対応

1. 太陽光発電モジュールの構造と要求性能
2. 発電モジュール構成材料部位ごとのクレームと対策
3. トラブルと事故進展フロー
4. 太陽光発電モジュールの材料に起因するトラブル因子とその対応
- 4.1 電圧ストレスに関するクレームと対応
- 4.2 熱ストレスに関するクレームと対応
- 4.3 熱/湿度複合ストレスによるクレームと対応
- 4.4 湿度によるトラブルと対応
- 4.5 紫外線によるトラブルと対応
- 4.6 電圧・水分複合ストレス(PID現象)によるトラブルと対応

第2節 太陽光パネルの発電量UPに求められる防汚コーティング機能

1. 太陽光パネル防汚機能に求められる条件(帯電防止機能, 表面性)
- 1.1 メガソーラーの設置位置と汚れの種類
- 1.2 必要な帯電防止防汚機能コーティング

2. AR機能による透過率UP機能
- 2.1 低屈折膜による透過率UP
- 2.2 低屈折・高屈折多層膜による特定波長域透過率UP

第3節 太陽光発電システムのためのリアルタイム異常診断法

1. 従来の太陽光発電システムの構成
2. 異常診断アルゴリズム
- 2.1 太陽電池ストリングのI-V特性
- 2.2 スtringの回路動作Mode
- 2.3 新しく開発した異常診断法
3. リアルタイム異常診断システム
- 3.1 電源用SPDの定格短絡電流
- 3.1.1 太陽電池設備の交流側に接続するSPDの定格短絡電流ISCCR
- 3.1.2 太陽電池設備の直流側に接続するSPDの定格短絡電流ISCPV
- 3.2 太陽電池設備の直流側に接続するSPDの故障モード
- 3.3 太陽電池設備の交流側に発生する電位上昇又はノイズの確認
- 3.4 太陽電池設備の信号回線の防護

第4節 太陽電池システムの雷保護、安全性のためのサージ防護デバイス(SPD)について 1.関連する規格 1.1 雷保護関連の規格 1.2 SPD関連の規格 1.3 太陽光発電システムの規格 2.太陽電池設備の雷保護 2.1 雷保護レベルLPLの決定 2.2 建築物等の雷保護 2.2.1 雷保護システムLPS 2.2.2 外部雷保護システム 2.2.3 受雷部システム 2.2.4 引下げ導線システム 2.2.5 接地極システム 2.2.6 内部雷保護システム 2.4 建築物等内の電気及び電子システムの雷保護	2.4.1 雷保護ゾーン(LPZ)の構築 2.4.2 接地及びボンディング 2.4.3 磁気遮蔽及び内部配線 2.4.4 協調のとれたSPDシステム 3.適切なSPDによる太陽電池設備の防護 3.1 電源用SPDの設置場所と必要な試験クラス 3.1.1 外部LPSが無い太陽電池設備に設置するSPD 3.1.2 外部LPSがあり、離隔距離sが確保できる太陽電池設備に設置するSPD 3.1.3 外部LPSがあり、離隔距離sが確保できない太陽電池設備に設置するSPD 3.2 電源用SPDの電圧防護レベルUP 3.2.1 太陽電池設備の交流側に接続するSPDの電圧防護レベルUP 3.2.2 太陽電池設備の直流側に接続するSPD(PV用SPD)の電圧防護レベルUP 3.3 電源用SPDの公称放電電流In及びインパルス放電電流Iimp 3.3.1 太陽電池設備の交流側に接続するSPDの公称放電電流In及びインパルス放電電流Iimp
--	--

第12章

太陽光パネル製造技術の動きー高品質化、高速化、高精細化などー

第1節 モジュールの作製技術 第2節 ランプ加熱装置によるSiウェハの熱処理 1.ランプ加熱プロセスにおける基本事項の整理 1.1 ウェハ加熱の基礎方程式 1.2 Siウェハ加熱の有効エネルギー;Siの光吸収・放射の温度・波長依存性 2.温度の計測 2.1 熱電対による温度計測 2.2 放射温度計による温度計測 3.放射率の設定 4.面内均一性 5.外乱影響 6.装置使用上の一般的注意事項 6.1 ランプ加熱による加熱の可否判断 6.2 温度制御器のチューニング 6.3 電源電圧変動 6.4 冷却水温度 第3節 太陽電池セルにおける厚膜印刷技術の活用 1.スクリーン印刷のメカニズムと課題 2.ギャップレス印刷というアプローチ 3.ギャップレスP_aP(ピールオフ・アフター・プリンティング)印刷 4.新しい厚膜印刷技術(Fプランケットによるグラビア・オフ・セット印刷)	第4節 スプレー熱分解(SPD)法による透明導電膜の作製 1.色素増感太陽電池と透明導電膜 2.スプレー熱分解(SPD)法 3.SPD法によるFTO透明導電膜の作製と色素増感太陽電池への応用 第5節 ヘテロ接合バックコンタクト型太陽電池製造用プラズマCVD装置の課題と展望 1 容量結合型プラズマCVD装置の概要及び課題 1.1 プラズマの発生条件及び特徴 1.2 プラズマダメージ 1.3 プラズマCVDによるa-Si:H膜の形成 1.4 プラズマCVDによるSiNx膜の形成 1.5 容量結合型プラズマCVD装置で製膜される膜の均一性 1.6 容量結合型プラズマCVD装置で製膜される膜の製膜速度とその周波数依存性 1.7 容量結合型プラズマCVD装置が抱える基本的問題(パウダー・漏洩電流) 2 バッシャー・イン・セル膜形成用の容量結合型プラズマCVD装置の設計上のポイント 2.1 ヘテロ接合型太陽電池製造におけるプラズマCVD装置の適用 2.2 バックコンタクト型太陽電池製造におけるプラズマCVD装置の適用 2.3 ヘテロ接合バックコンタクト型太陽電池製造におけるプラズマCVD装置の適用 3 プラズマダメージが抑制される高品質・高速・大面積基板対応のVHFプラズマCVD装置
---	---

第13章

太陽光発電の発電効率や性能、耐久性などの性能試験、測定技術について

第1節 機器分析による太陽電池モジュールの分析評価 1.モジュール構成部材の評価事例 1.1 封止材の初期劣化評価 1.2 バックシート 1.2.1 積層構造評価 1.2.2 高感度水蒸気透過度測定 2.劣化モジュールの分析評価事例 2.1 黄変劣化による外観不良 2.2 電圧誘起劣化(PID現象) 第2節 アドミッタンススペクトロスコピー法を用いた欠陥準位の検出について 第3節 太陽電池用部材におけるガスバリア性評価試験方法について 1.太陽電池関連で使用されるガスバリア性試験装置の概要と測定原理 (1)OXTRAN (2)PERMATRAN (3)AQUATRAN (4)カルシウム腐食法による評価法 2.太陽電池(Photovoltaic Battery) 部材における水蒸気バリア性の評価 (1)接着剤(封止樹脂)のバリア性試験方法 (2)端面・界面透過からのバリア性試験の方法 (3)バックシートのバリア性試験方法 (4)太陽電池パネルの試験方法 (5)高温度域(50℃～90℃)での加速試験方法 3.試験評価結果の信頼性 (1)NIST標準フィルムでの校正 (2)NIST標準ガスでのキャリブレーション (3)システムリーク率が補正されていること (4)測定温度、湿度の正確性 第4節 サイクリック電流印加試験、降伏破壊試験について 1.実験装置と実験手順 1.1 実験装置(単セル用および4セル用) 1.2 サンプルの作製とモジュールの構成 1.3 Cb社製セルを用いた試験	第5節 ELとPLによる太陽電池の解析・評価手法と設置済み太陽電池モジュールの点検手法 1.ELとPLによる太陽電池セル・モジュールの解析・評価手法 1.1 太陽電池におけるELとPLの原理 1.2 太陽電池におけるEL・PLの特徴 1.3 EL・PL測定を行なう装置構成 1.4 EL・PLによる解析事例 1.4.1 シリコン結晶型太陽電池モジュールのEL解析 1.4.2 化合物薄膜系太陽電池モジュールのEL解析 1.4.3 シリコン結晶型太陽電池の劣化評価 1.4.4 シリコン結晶型太陽電池セルの製造工程のPL評価 1.4.5 PERCセルのLocal-BSFのPL評価 2.設置済み太陽電池モジュールの点検手法 2.1 太陽光発電設備の構成 2.2 ソーラーパネルの保証条件 2.3 ソーラーパネルの発電力が低下する故障(クラスタ故障) 2.4 ソラメンテによるクラスタ故障の点検手法 2.4.1 ソラメンテ-Zを使った点検 2.4.2 ソラメンテ-ISを使った点検 2.4.3 設置済みソーラーパネルの点検の必要性 第6節 光援用走査プローブ顕微鏡(SPM)技術による太陽電池材料の局所的解析技術 1. 光照射ケルビン・プローブ・フォース顕微鏡(P-KFM) 1.1 P-KFMの測定原理とシステム概要 1.2 多結晶Si太陽電池上での光起電力の空間分布 1.3 少数キャリア拡散長 1.4 少数キャリア寿命 2. 光熱モード原子間力顕微鏡(PT-AFM) 2.1 PT-AFMの測定原理とシステム概要 2.2 光熱(PT)信号の空間分布
---	--

第14章

太陽光発電・太陽電池の応用、用途とその新しい展望

第1節 光透過型有機薄膜太陽電池の建築設備応用 1.ペリメーターエネルギーシステムの実証方法と OPV の分光学的性能および熱遮蔽特性 2.ペリメーターエネルギーシステムの熱負荷低減 3.ペリメーターエネルギーシステムの太陽光発電挙動 4.省エネルギー効果の検証 第2節 室内向け有機薄膜太陽電池の開発と応用 1.室内光下での発電特性を評価する測定系について 2.OPVの部分遮光について 3.OPVの耐久性について 4.OPV動作時の環境温度の影響について 5.OPVの特徴を活かした新しい用途開発 ①モバイル端末への用途開発 6.OPVの特徴を活かした新しい用途開発 ②IoT/WSNへの用途開発 7.OPVの特徴を活かした新しい用途開発 ③照度センサとしての応用 第3節 服飾品、テント素材などから発電する「太陽電池テキスタイル」の可能性 1.球状太陽電池 2.太陽光発電糸および太陽光発電テキスタイル 2.1 太陽光発電テキスタイルの構造 2.2 発電性能評価 発電性能評価	2.3 物性評価 物性評価 3.太陽光発電テキスタイルの利用例 3.1 太陽光発電シューズ 3.2 太陽光発電テント 第4節 ソーラーカー:太陽電池で得られたエネルギーを用いて走行する一種の電気自動車 1.ソーラーカーの電気系基本構成 1.2 ソーラーカーのエネルギー事情 1.3 エネルギー源によるソーラーカーの分類 1.4 太陽電池分離型ソーラーカー 1.5 ソーラーアシスト電気自動車 1.6 ハイブリッド・ソーラーカー 1.7 自立型ソーラーカー 2.ソーラーカーの黎明期 3.ソーラーカー用エキューップメント進歩 3.1 ソーラーカーの基本構成 3.2 ソーラーカー用モーター DCブラシモーターからDCブラシレスモーターへ 3.3 インホイールモーター 3.4可変界磁モーター 3.5 MPPT(最適電力点追尾装置) 4.船舶に於ける太陽電池の利用 4.1 長距離航海記録 4.2 ソーラーボートの競技会 5.航空機における太陽電池の利用
---	--

第15章

太陽電池開発における計算化学活用の動き

第1節 有機薄膜太陽電池開発での計算化学的アプローチの現状 1.有機薄膜太陽電池の創電メカニズム 2.有機薄膜太陽電池のモルフォロジーと変換効率	2.1 計算モデルと手法 2.2 レプテーションによるモルフォロジーのシミュレーション 2.3 Dynamic Monte Carlo 法による光電変換過程のシミュレーション 3.DPP誘導体/PCBMにおける界面移動型光励起と電荷分離機構
---	---