

# 次世代産業の鍵を握る！

- 豊崎禎久(ジェイスター(株))
- 市村正也(名古屋工業大学)
- 尾山卓司(旭硝子(株))
- 新田佳照((株)カネカ)
- 有本智(三菱電機(株))
- 大下祥雄(豊田工業大学)
- 石川泰子(三洋電機(株))
- 稲川郁夫(京セミ(株))
- 浜本賢一((株)野村総合研究所)
- 吉野賢二(宮崎大学)
- 伊崎昌伸(豊橋技術大学)
- 柳田祥三(大阪大学)
- 原浩二郎((独)産業技術総合研究所)
- 柳田真利((独)産業技術総合研究所)
- 田中淳(昭和電工(株))
- 岩岡啓明(ジオマテック(株))
- 川邊隆之((株)アイテスラ)
- 教登格日楽((株)アイテスラ)
- 小野好之(富士ゼロックス(株))
- 大武裕治(パナソニック・ファクトリー・ソリューションズ(株))
- 村山正樹(三重県工業研究所)
- 小出直城(シャープ(株))
- 宮坂力(桐蔭横浜大学)
- 手島健次郎(ベクセル・テクノロジーズ(株))
- 瓦家正英(ベクセル・テクノロジーズ(株))
- 池上和志(桐蔭横浜大学)
- 古川昌司(九州工業大学)
- 日野哲男(キヤノン(株))
- 松井文雄((株)林原生物化学研究所)
- 足立基齊(同志社大学)
- 猪狩真一((独)産業技術総合研究所)
- 上原赫(上原先端科学研究所)
- 阪井淳(パナソニック電工(株))
- 當摩哲也((独)産業技術総合研究所)
- 吉本尚起((株)日立製作所)
- 内藤寛人((株)日立製作所)
- 山岡弘明(三菱化学(株))
- 岡本保(木更津工業高等専門学校)
- 岡田至崇(東京大学)
- 片桐裕則(長岡工業高等専門学校)
- 増田淳((独)産業技術総合研究所)

< 執筆者一覧 (敬称略) >

< 製造・開発および実用化、高効率化に向けた >

# 最新太陽電池技術の徹底検証・今後の展開

発刊：2008年11月・定価：75,900円(税込(消費税10%)) 体裁：B5判 404頁

## シリコン系

多結晶シリコン太陽電池の高効率化、電極形成条件、品質のばらつきをメーカーが解説！  
 気になる低コスト化、単結晶シリコン太陽電池の高効率化、評価方法とは？  
 HIT太陽電池、球状シリコン太陽電池、薄膜シリコンシースルー太陽電池など、  
 メーカー独自の高性能機能、特徴、市場への展開とは？  
 シリコン太陽電池の需給状況・・・ポリシリコン原料の高騰、実用化への方向性！

## CIS/CIGS系

カルコパイライト型太陽電池の特徴、作製方法とは？  
 耐久性試験、カルコパイライト型の問題点を詳細に解説！  
 CIGS太陽電池における湿式製膜法の利用と高効率化とは？  
 カルコパイライト型とアモルファスシリコン太陽電池との違い、将来性は？

## 色素増感太陽電池

開発状況、そして、問題点と解決方法をわかりやすく解説！  
 構成部材の技術を詳細・・・増感色素(有機色素、Ru錯体)、  
 フレキシブル色素増感太陽電池に求められる電極材料、透明導電膜、固体電解質からイオン液体、  
 作製方法の詳細・・・ディップコート法、CVD法、スクリーン印刷、ゾルゲル法など  
 プラスチック色素増感太陽電池、天然色素を用いた色素増感太陽電池の特性など  
 インピーダンス法による評価・解析、電子移動に関わる諸定数の決定法とは？

## 有機・CdTe・量子ドット太陽電池など

有機太陽電池の高機能化に向けたデバイス構造、製品化に向けた用途の開発とは？  
 塗布型有機太陽電池の特徴、変換型有機半導体の特性および市場ニーズと将来性！  
 CdTe太陽電池の特徴と現状、構造および作製方法に迫る！  
 量子ドット太陽電池の課題および今後の展開・・・作製技術と現状をしっかりと理解  
 CZTS薄膜(In代替を用いた)薄膜太陽電池とは？諸特性薄膜作製なども踏まえて解説

各種太陽電池の現状、課題、性能の比較、  
 最新技術をこの1冊に凝縮！  
 実用化、高効率化に向けた取り組み、  
 今後の太陽電池の将来展望とは！

表2. 種々のフレキシブル太陽電池の特徴

|            | 有機薄膜  | アモルファスシリコン                      | CIGS  | 極薄結晶シリコン   |
|------------|---|---------------------------------|---|--|
| 使用基板       | ポリエチレンテレフタレート<br>ポリエチレンナフタレート                   | ポリイミド                           | ポリイミド<br>ステンレス  | ポリイミド<br>ステンレス                                     |
| 発電層厚み(μm)  | <0.2  | 3~10                            | 1~5   | 10(保持基板あり)<br>30(自立Siウエハ)                          |
| 製膜方法       | 印刷<br>(スピンコート、インクジェット等)                         | プラズマCVD                         | 蒸着、スパッタ   | 結晶成長   |
| プロセス温度(°C) | ~150  | 200~300                         | 450~600   | 1000以上   |
| 効率(%)      | 約2%   | 約7%                             | 約12%(ステンレス)<br>約10%(ポリイミド)                                    | 約13%   |
| 特徴         | ○印刷プロセス<br>○低温作製<br>○光吸収強度大きい<br>△低効率<br>△耐久性低い | ○汎用性高い<br>○安価<br>○耐久性高い<br>△低効率 | ○高効率<br>○耐久性高い<br>○光吸収強度大きい<br>△高温プロセス<br>△一部基板に制限<br>△希少元素使用 | ○高効率<br>○耐久性高い<br>△高温プロセス<br>△光吸収強度小さい<br>△複雑な作製工程 |
| 文献         | 15)~17)   | 14), 18)                        | 19)~21)   | 14), 22)   |

### ★書籍申込書

FAX : 03-5740-8766、または、→ <https://johokiko.co.jp/publishing/BB081102.php>

- (書籍申し込み要領)  
 ◎右記記入の上、FAXでお申込を承ります。  
 FAX: 03-5740-8766まで！  
 ◎お申込書を確認次第、書籍、請求書および振込要領をお送りいたします。  
 ◎未発刊の書籍をお申込の場合、申込書を確認次第、受領書をお送りいたします。  
 発刊時に弊社より書籍、請求書および振込要領をご送付いたします(送料は弊社負担)  
 ◎お支払いは請求日翌月末日までに、銀行振込にてお願いいたします。原則として領収証の発行はいたしません。  
 ◎振り込み手数料はご負担ください。  
 ★<http://www.johokiko.co.jp/>  
 の申込みフォームからも承ります！

|   |            |         |     |
|---|------------|---------|-----|
| 書籍名 HP  | 【BB081102】 | 冊数      | 住所〒 |
| 太陽電池  |            | 書籍      |     |
| 会社名   |            | TEL     | FAX |
| 所属部署・役職等  |            | 申込者名    |     |
| E-MAIL  |            | 上司役職・氏名 |     |
| 今後ご希望の案内方法にレ印を記入下さい(複数回答可) <input type="checkbox"/> e-mail <input type="checkbox"/> FAX <input type="checkbox"/> 郵送 <input type="checkbox"/> 不要 |            |         |     |

ご連絡頂いた、個人情報等は弊社商品の受付・運用・商品発送・アフターサービスのため利用致します。今後のご案内希望の方には、その目的でも使用致します。  
 今後のサービス向上のため「個人情報の取扱に関する契約」を締結した外部委託先へ、個人情報を委託する場合があります。個人情報に関するお問合せ先 [policy@johokiko.co.jp](mailto:policy@johokiko.co.jp)

# 構成及び内容

## 第1部 太陽電池総覧

### 第1章 太陽電池の最新動向および市場動向

1. 人類存亡の危機を救うのは日本のテクノロジー
2. 新エネルギーに期待する日本とグローバルにおける矛盾
3. 太陽電池市場の動向
4. 知的財産の分析から見る太陽電池市場
5. 太陽電池市場に参入しない日本半導体企業
6. ハイテク王国ニッポン復権のシナリオ

## 第2部 各種太陽電池の最新技術動向

### 第1章 シリコン系太陽電池

#### 第1節 薄膜シリコン太陽電池

第1項 薄膜シリコン太陽電池の現状と薄膜シリコン系材料

第2項 薄膜堆積と素子技術

1. プラズマCVD法を中心とした薄膜堆積法
2. 光閉じ込め素子構造
3. アモルファス太陽電池の劣化とタンデム構造による高効率化
4. 微結晶太陽電池およびハイブリッド太陽電池

#### 第2節 薄膜Si系太陽電池用の透明導電膜

1. Si系薄膜太陽電池の構造と透明導電膜に要求される特性
2. 透明導電膜の現状/SnO<sub>2</sub>:F/ZnO系透明導電膜
3. 今後の課題

#### 第3節 薄膜シリコンシースルー太陽電池

1. シースルー太陽電池の概要
2. 特徴と利用形態
3. 設置事例

#### 第4節 多結晶シリコン太陽電池

1. 多結晶シリコン太陽電池の製造方法
2. 多結晶シリコン太陽電池の特徴/水素パッシベーション効果  
プラズマCVD製膜の有効性/製膜温度依存性/膜厚依存性/電極形成条件/品質ばらつき
3. 多結晶シリコン太陽電池の高効率化技術/電極形成技術/焼成条件  
反応性イオンエッチングによるテクスチャー形成/ハニカムテクスチャー

#### 第5節 単結晶シリコン太陽電池

1. 結晶成長/n型結晶基板
2. 太陽電池構造:低コスト化・高効率化/結晶シリコン太陽電池  
薄型シリコン基板セル/裏面コンタクト型セル/エミッタラップスルー/裏面接合型セル
3. 評価

#### 第6節 HIT太陽電池

1. HIT太陽電池の構造と特徴/構造/特長
2. HIT太陽電池の高性能化技術/a-Si/c-Siヘテロ接合高品質化/光学ロスの低減
3. 更なる高性能化・低コスト化への取り組み  
セル変換効率22%超高効率HIT太陽電池/薄型HIT太陽電池
4. 市場への展開/HIT太陽電池モジュールの量産/両面受光型HIT太陽電池モジュール

#### 第7節 球状シリコン太陽電池

1. 独特な球状結晶の製造方法
2. スフェラーRの構造と製法
3. スフェラーRの特長  
反射光や拡散光の有効利用—無指向性と3次元受光機能性と審美なデザイン
4. スフェラーRの応用例  
スフェラーRガラスウィンドウ—太陽光発電とビル景観にフィット  
スフェラーR樹脂パネル—丈夫で衝撃に強い
5. これからのスフェラーRテクノロジー

#### 第8節 シリコン・太陽電池の需給状況

1. 半導体と共有するポリシリコン原料
2. 数年前の2倍に急騰したポリシリコン原料
3. 太陽電池専用のポリシリコン原料の実用化
4. ポリシリコン原料の供給は好転するか？

### 第2章 CIS/CIGS系太陽電池

#### 第1節 カルコパイライト型太陽電池

1. 性質、特徴
2. 作製方法
3. 開発状況
4. 耐久性試験
5. 問題点

#### 第2節 CIGS太陽電池における湿式製膜法の利用と高効率化

1. CIS、CISeならびにCIGSe層の電気化学製膜
2. 水溶液電解法によるZnO層の形成

#### 第3節 化学溶液析出(CBD)法によるバッファ層の形成

#### 第3節 カルコパイライト型太陽電池におけるQ&A

第1問 カルコパイライト型太陽電池とアモルファスシリコン太陽電池との違いとは？

第2問 カルコパイライト型太陽電池の将来性は？ 第3問 Ag系カルコパイライト型太陽電池

### 第3章 色素増感太陽電池

#### 第1節 色素増感型太陽電池の現状、開発動向

#### 第2節 色素増感太陽電池の構成部品および技術

##### 第1項 増感色素

1. 有機色素/高性能有機色素の分子構造/光電変換特性/電子移動メカニズム/耐久性
2. Ru錯体/増感色素としてのRu錯体の利点と課題  
増感色素として最適なエネルギー準位と光吸収特性ピリジン系Ru錯体  
テルピリジン系Ru錯体/酸化物半導体表面における増感色素

##### 第2項 フレキシブル色素増感型太陽電池の電極材料

1. 酸化チタン電極に求められる要件
2. 気相法酸化チタンおよびそのペースト化/気相法酸化チタン
3. 試作酸化チタン電極の特性/加熱特性/電解質の拡散
4. 酸化チタンペースト

##### 第3項 色素増感太陽電池用透明導電膜の作製と特製

1. 色素増感太陽電池用透明導電膜に求められる性能/基本性能/用途や使用環境への適用化
2. 透明導電膜の作製方法/真空プロセス/真空蒸着法・イオンプレーティング法  
スパッタリング/レーザーアブレーション/CVD/大気圧プロセス/その他
3. 各種透明導電膜の特徴および性能比較

各種透明導電膜の特徴/酸化インジウム系/酸化スズ系/酸化亜鉛系  
その他の材料/各種透明導電膜の性能比較と色素増感太陽電池への応用

4. ITO/ATO積層膜の特性/作製方法/積層膜の耐熱性、耐薬品性/積層化のメリット
5. 性能向上に対する取り組み/透過率の向上および波長域の選択/耐熱性の向上

### 第3節 色素増感太陽電池の作製方法

#### 第1項 ディップコート法

1. 概要/原理/特徴/膜厚と引き上げ速度の関係
2. ディップコート法の実例/成膜装置/マイクロディップコーター/実施例

#### 第2項 CVD法

1. 大気開放型CVD法
2. ダイレクトジェットプリンティング法
3. 他の成膜プロセスとの比較

#### 第3項 スクリーン印刷技術(パナソニック ファクトリーソリューションズ)

1. 微細パターンの印刷形成方法
2. 解決すべき技術的な課題
3. ペースト充填プロセスの開発
4. 版離れプロセスの開発

#### 第4項 ソルゲル法

1. 電子材料作製方法としてのソルゲル法/ゾルゲル法とは/利点/色素増感太陽電池への応用
2. 光電極の作製/作製した光電極の特性/複合化による低温焼結ペースト
3. 透明導電膜の作製

#### 第4節 プラスチック色素増感太陽電池の開発

1. 色素増感太陽電池のプラスチック化
2. プラスチック色素増感太陽電池の作製法
3. プラスチック透明導電基板
4. 集積型大面積モジュールの製作
5. 耐久性

#### 第5節 天然色素等を用いた色素増感太陽電池

1. D149とNKX-2553の混合色素を用いた色素増感太陽電池の特性
2. 紫キャベツ色素を用いた色素増感太陽電池の特性  
紫キャベツとクルクミンの混合色素を用いた色素増感太陽電池の特性

#### 第6節 色素増感太陽電池用電解質

##### 第1項 固体電解質

1. DSSCの電解質に求められる特性
2. 固体電解質/イオン伝導性材料/イオン伝導性固体材料  
イオン伝導性擬似固体材料/高分子架橋型擬似固体材料  
低分子架橋型擬似固体材料/ナノコンポジット型擬似固体材料

##### 第2項 イオン液体

1. 色素増感太陽電池の構造
2. 電解質/電解質の種類/イオン液体とは何か/イオン液体電解質の実例
3. 電解質の最適化/ヨウ素濃度の最適化/アルキル鎖長の最適化
4. イオン液体電解質を使った色素増感太陽電池の性能/電解質粘度の影響  
ブロック層の効果/イオン液体電解質を用いた色素増感太陽電池の温度特性

##### 第7節 色素増感太陽電池の評価方法

###### 第1項 インピーダンス法による評価・解析

1. インピーダンス法とは/色素増感太陽電池へのインピーダンス法の適用  
インピーダンス式(6)の特性/電子移動に関わる諸定数の決定方法  
実測値の解析方法/いくつかの条件下での電子移動に関わる諸定数の決定

###### 第2項 色素増感太陽電池の性能評価方法

1. 関連する規格
2. 色素増感太陽電池の分光感度特性測定方法
3. 基準太陽電池セル
4. 色素増感太陽電池測定用ソーラシミュレータについて
5. 色素増感太陽電池出力測定方法
6. 色素増感太陽電池の劣化と安定性

### 第4章 有機太陽電池

#### 第1節 有機太陽電池の現状、開発動向

1. 有機太陽電池待望の背景
2. 有機太陽電池の分類と発電原理およびセル構造
3. バルクヘテロ接合型有機薄膜太陽電池の最近の進歩
4. 新コンセプト有機薄膜太陽電池
5. 有機太陽電池の課題
6. 有機太陽電池の展望

#### 第2節 有機薄膜太陽電池の研究・開発

1. 高性能化のためのデバイス構造
2. 高Vocをもたらすタンデムセルの作製
3. 有機薄膜太陽電池の製品化に向けた用途開発

#### 第3節 実用化へ向けた課題と取り組み

1. 有機薄膜太陽電池の発電原理と高効率化技術
2. 有機薄膜太陽電池の実用化へ向けた試み/太陽電池のアプリケーション  
有機薄膜太陽電池の設計指針/フレキシブル太陽電池と有機薄膜太陽電池の適用性  
フレキシブル有機薄膜太陽電池の試作

#### 第4節 塗布変換型有機薄膜太陽電池

1. 有機薄膜太陽電池開発動向
2. 変換型有機半導体の特性
3. 塗布変換型有機太陽電池の特徴
4. 有機太陽電池高性能化へのマイルストーン、実用化のロードマップ
5. 市場ニーズと将来展望

### 第5章 CdTe太陽電池

1. CdTe太陽電池の特徴と現状
2. CdTe太陽電池の構造と作製プロセス

### 第6章 その他次世代太陽電池

#### 第1節 量子ドット太陽電池

1. 量子ドット太陽電池の開発動向
2. 量子ドットタンデム型太陽電池
3. 中間バンド(量子ドット超格子)型太陽電池
4. 量子ドット太陽電池の作製技術と現状
5. 現状の課題および今後の展開

#### 第2節 In代替材料を用いた薄膜太陽電池

1. CZTS薄膜とは？
2. スパッタ・硫化法によるCZTS薄膜の作製
3. CZTS薄膜の諸特性
4. 配向CZTS薄膜の作製を目指して

## 第3部 太陽電池の今後の展望

### 第1章 太陽電池の将来展望

1. 変換効率の向上
2. モジュールコストの低減
3. モジュールの長寿命化

・ E - M A I L : [ダイレクトメール等によるご案内希望の方は](mailto:ダイレクトメール等によるご案内希望の方は)

… 弊社 H P ( <https://johokiko.co.jp/> ) 案内登録にてお受けしております。

書籍の申込書・申込要領等は裏面にございます

(株)情報機構 TEL:03-5740-8755 FAX:03-5740-8766 〒141-0032 品川区大崎3-6-4 トキワビル3階