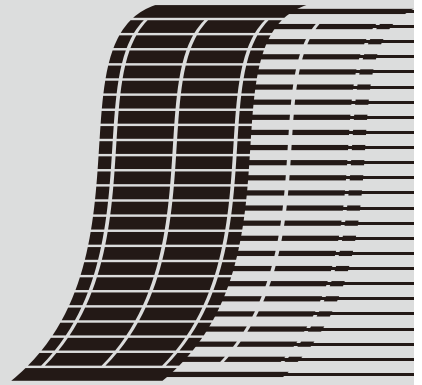


太陽光発電



太陽光発電モジュール
太陽光発電システム

展 望

富士電機は、太陽光発電、風力発電、燃料電池、地熱発電など各種自然エネルギーを利用した電力システムを扱っており、地球環境やエネルギー資源に関する諸問題に対し積極的に取り組んでいる。

この中で、太陽光発電市場は、2000年以降、年率30～50%と急成長している。特に、2008年は80%を超える成長を見せている。この急激な成長は、地球温暖化などの環境に対する国際的な認識の高まりとともに整備されてきた補助金、助成金制度の充実によるところが大きい。これらの制度の中で、ドイツから始まったフィードインタリフ制度は、世界最大の太陽電池市場の形成をけん引している。ここ数年は、スペインなどドイツ以外のEU諸国でも、フィードインタリフ制度を導入する国が増加しており、市場の立上りをさらに加速している。

このような市場環境の中で、太陽電池モジュールを生産するキープレイヤーの生産能力増強や、設備メーカーによるフルターンキー供給に後押しされた新規メーカーの参入により、世界の太陽電池モジュール供給能力が大幅に増加している。このため、2008年後半から太陽電池モジュールが供給過剰となったことに加えて、金融危機などの経済情勢の変動も影響して、2009年に入り競争が激化している。

その中で、アモルファスシリコン(a-Si)太陽電池や化合物太陽電池などの薄膜太陽電池モジュールの生産量比率は毎年増加しており、結晶系太陽電池から薄膜系太陽電池への移行が進みつつある。これらの薄膜太陽電池には、透明電極付ガラス基板が用いられているため、薄膜系太陽電池モジュールも、形状、質量は結晶系太陽電池モジュールと同様になり、価格が主要な競争アイテムとなっている。

富士電機は、基板にプラスチック基板を用いてアモルファス太陽電池を形成し、これを耐候性の高いふっ素系プラスチックを採用したモジュール構造で封止することで、約1kg/m²と軽量(結晶系の1/10以下)でフレキシブル性があり、割れない太陽電池を開発し、これまでにない新市場を開拓しつつある。また、プラスチック基板上にa-Si/a-SiGe二層タンデム構造の薄膜アモルファス接合を

形成することで、安定で、夏場に結晶系太陽電池モジュールと比べて、より発電する太陽電池を実現している。さらに、独自に開発した「SCAF (Series Connection through Aperture formed on Film Substrate)」構造と呼ばれる直列接続構造により、フィルムに開けた穴(スルーホールコンタクト)を通して直列接続を行っている。この構造を用いることにより、高いモジュール電圧を取り出すことができ、太陽電池モジュール間の配線を簡略化できる。

フィルム基板太陽電池モジュールの生産拠点である富士電機・熊本工場は、2008年に増産体制の整備を終了し、2009年には太陽電池モジュールの出力改善に取り組み、従来90Wであったモジュール出力を110Wへ改善した。この新型モジュールは2010年初頭からの発売を計画している。質量1kg/m²のフレキシブルモジュールは、端子取出し方法の改良を進めたことで、主に欧州で建材へ接着する用途の適用が進んでいる。

システム用太陽電池モジュールとして開発した鋼板モジュールは、2009年に富士電機・東京工場への設置を完了した。結晶系の太陽電池に比べると軽量で、既設屋根への施工が容易であり、既に販売を開始している。また、鋼板へラミネートした半完成品を顧客へ販売し、これを顧客が折り曲げる建材一体型鋼板モジュールも販売を開始している。現在開発中のモジュールは、2～3kg/m²と鋼板モジュールと比べて軽量なため、仮設や軽量でなければ取り付けられない用途を狙ったものである。既に東京工場でも試験設置を完了し、2010年に販売を開始する。これ以外に、防水シートへ張り付けた応用製品モジュールの開発が進んでいる。防水シートの施工とほぼ同時に、太陽電池モジュールの設置が完了するため、施工費の大幅低減が期待できる。

富士電機では、モジュール出力の改善とともに、建材一体太陽電池市場を中心とした用途開発を進めていく。さらに、これまで富士電機で培ってきたシステム技術を駆使することで、幅広く、エネルギー・環境問題に貢献していく所存である。

太陽光発電モジュール

① 鋼板型太陽電池モジュール

富士電機では新規建造物をターゲットにした建材一体型太陽電池の製品だけでなく、既設建造物への組み込みを意識した鋼板型太陽電池モジュールの開発も行っている。

モジュールの作製は鋼板上に太陽電池と樹脂を配置し熱融着で一体化させる。その後、独自の曲げ加工を施し、雨・風・雪などの外力に耐えうる強度を備えたモジュールに仕上げる。鋼板を使用しているにもかかわらず $9\text{kg}/\text{m}^2$ 以下の質量を実現している。設置は陸屋根（ろくやね）、折半屋根などに簡便な架台で設置可能であり、モジュール出力は 2010 年 10 月に 90 W、2010 年 3 月には 100 W に出力向上を実施する。

作製時の CO_2 排出量は結晶系の太陽電池に比較し少なく、地球環境に配慮した製品となっている。

図 1 鋼板型太陽電池モジュール



② 簡易設置型太陽電池モジュール

富士電機では、太陽光発電システム事業の拡大に向けてフィルム型アモルファス太陽電池の“軽い・曲がる・割れない”という特徴を生かし、現在の鋼板一体型モジュールに加え、簡易的に設置が可能な軽量の太陽電池モジュールの開発を 2009 年 3 月から行っている。

ビルの屋上、壁面、遊休地などスペースはありながら有効に利用されていない箇所へ適用を図るため、軽量性を生かし建物の補強工事なしに簡単に設置できる製品に仕上げる。現在、自社工場で実証試験を実施中であり、設置も含め設備導入コストを小さく抑えることを主題としている。

今後、実証試験の成果を展開させることにより、新エネルギーの導入を加速させ、低炭素社会の実現を目指す。

図 2 フィルム型アモルファス太陽電池モジュール

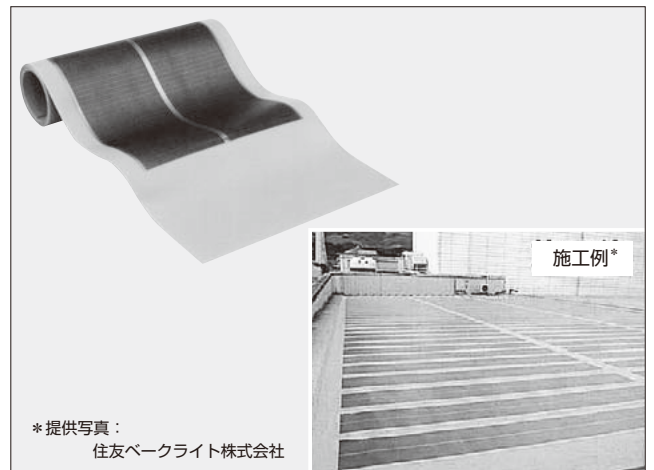


③ 防水シート一体型太陽電池モジュール

富士電機では、フィルム型アモルファス太陽電池の“軽い・曲がる・割れない”という特徴を生かした、防水シート一体型太陽電池モジュールを開発中である。本モジュールの定格出力は 90 W、外形寸法は $3.5 \times 0.5\text{m}$ である。特徴として、 $2.5\text{kg}/\text{m}^2$ と非常に軽量であること、防水シートに太陽電池モジュールを熱溶着させることで強固な接着性と優美な外観を実現している点である。本モジュールは、上記の特徴に加え、フレキシブル性と防水機能を持っているため、耐荷重の低い工場屋根や防水機能が必要なオフィスビルの屋上に設置できるなど、幅広い適用が可能である。

今後、地球環境問題の切り札として期待される太陽電池の普及拡大に向けて、防水シート一体型太陽電池モジュールが貢献できることを期待している。

図 3 防水シート一体型太陽電池モジュールと施工例



* 提供写真：
住友ベークライト株式会社

太陽光発電システム

① 富士電機・東京工場へのアモルファス太陽電池設置

富士電機・東京工場を訪れるお客さまにも見ていただけるように、建屋の南壁面および屋上に約30kWのアモルファス太陽電池を設置した。建屋の電力系統に接続され工場内に電力供給を行う。3種類の太陽電池モジュール（鋼板一体型、フレキシブル型、アルミフレーム型）を壁面および陸屋根（ろくやね）の2種類の取付け場所に、架台およびワイヤ固定にて施工し、富士電機のモジュールの特徴を生かした取付け仕様やシステム運転の観点から見たモジュール構造を検討し、開発するとともに、運転データを収集・解析して屋外運転特性を把握している。今後も新規に開発した太陽電池モジュールのシステム運転実証設備として活用していく予定である。

図4 南壁面に設置した太陽電池



② 富士通株式会社向けアモルファス太陽光発電設備

富士通株式会社向けにアモルファス太陽光発電設備（20kW）を納入した。本設備は屋上の空調機械の周囲に壁面設置型の太陽電池を設置し、空調機械の化粧パネルも兼ねた設備である。パワーコンディショナは富士電機で新規開発した「PVI7700」を使用している。本設備の主な特徴は次のとおりである。

- (1) 鋼板一体型太陽電池を使用し、化粧パネルの材料として兼用させている。
- (2) 遮光用壁部分を発電用スペースとすることで従来のデッドスペース部分を有効活用している。
- (3) 表面にエンボス加工を施しており、防眩（ぼうげん）性があり、壁面設置でも反射光が抑えられている。

図5 鋼板一体型太陽電池（壁面設置）



③ フィルム型太陽電池の適用拡大による低炭素社会実現モデル事業

富士電機の“フィルム型太陽電池の適用拡大による低炭素社会実現モデル事業”は、平成21年度の経済産業省における“低炭素社会に向けた技術発掘・社会システム実証モデル事業”に採択された。このモデル事業は、財団法人くまもとテクノ産業財団を管理法人とし、富士電機と熊本大学が事業実施者、熊本県ほか協力機関として参加している。

公共施設・ビル・遊休地などにおいて“太陽光発電の導入スペースはありながら有効活用が図られていない”という課題を克服するため、富士電機のフィルム型太陽電池の特徴“軽い・曲がる・割れない”を生かした新しい取付け方式で活用実証を熊本大学および熊本県内の主要施設で行う。得られた耐久性・安全性・コストなどの実証成果を今後展開させることにより新エネルギー設備の導入の加速、低炭素社会の実現を目指す。

図6 軽量さを生かした新設置方法（壁面設置例）





*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。