

—環境・産業・経済の共生を追求するエネルギーの専門誌—

3

# クリーンエネルギー

2011

Vol. 20 No. 3

特集：ソーラー吸收冷温水機



Committing to the future



1+3=7

$\text{CO}$   $\text{CO}_{\text{low}}$   
 $\text{NO}_{\text{low}}$   
 $\text{NO}$   $\text{O}_2$   $\text{NO}_2$   
 $\text{SO}_2$

**testo 340**  
ハンディタイプ燃焼排ガス分析計

— 4種類の燃焼排ガス濃度を計測 —

## ■ソーラー吸収冷温水機

／東京ガス 本間 立 ..... 1

ソーラーキーリングシステムの高効率化のポイントの一つである熱利用の促進を図ることを目的に、太陽熱利用に専用設計されたソーラー吸収冷温水機を商品化した。ソーラーキーリングシステムに本機器を採用することにより、従来ガス吸収式空調システムと比較して約24%の省エネルギーが期待される。

## ■太陽熱を冷房に利用する「ソーラー吸収冷温水機」

／川重冷熱工業 兵頭善章 ..... 5

再生可能である太陽熱から得られる温水を利用して冷房を行うことができる「ソーラー吸収冷温水機」は太陽熱利用の最大化を目的として専用設計されている。利用可能な太陽熱温水温度の低温化、太陽熱温水を優先的に利用する制御の組み込み等により、温水の最大利用を実現している最新型の冷温水機である。

## ■三洋電機のソーラー吸収冷温水機

／三洋電機 上籠伸一 ..... 10

当社のソーラー吸収冷温水機は太陽熱利用に最適となるよう専用設計された空調機である。冷房COPは二重効用機では業界最高レベルの1.32(高位発热量基準)で、低温のソーラー温水から熱を回収し、ガス消費量を削減する。

## ■日立ソーラー吸収冷温水機

／日立アライアンス 浅沼俊浩 ..... 15

このソーラー吸収冷温水機は単独運転のCOP1.5(定格運転時、低位発熱量基準)の高効率機に、太陽熱を優先し、より低い温度まで熱回収できる機能を装備することができる。省エネルギー、省CO<sub>2</sub>運転を可能とした同機について紹介する。

## ■ISO50001(エネルギー管理)の現状

／省エネルギーセンター 山田富美夫 ..... 19

ISO50001「エネルギー管理システム」は、国際規格案(DIS)が2010年8月に採択され、2011年前半のIS発行に向けて、現在、国際規格最終案(FDIS)が審議中されている段階にある。日本国内では、既に「エネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネ法)」が施行されており、規格と省エネ法との対比について解説する。

## ■LNG冷熱100%利用実現に向けて

／大阪ガス 山本貴之・他 ..... 26

大阪ガス泉北製造所第一工場では、新たなLNG冷熱需要の開拓、及び操業上の工夫を積極的に重ねることで、冷熱利用設備からの液化ガスのみで全ての送出ガスを賄う、すなわちLNG冷熱の100%(通過量ベース)利用を実現した。

## ■バガス等の热水処理による自動車用エタノール製造技術の研究開発

／川崎重工業 和泉憲明・他 ..... 31

バイオマスの有効利用としてバイオエタノールの自動車用燃料への利用が注目されている。本研究では、硫酸を使用しない热水による糖化技術と高機能酵母によるエタノール発酵により、バイオマスから効率良くエタノールを製造する技術に関して検討を実施した。

## ■水素メタン2段発酵による焼酎粕処理・エネルギー回収システム

／タクマ 河野孝志 ..... 36

水素メタン2段発酵による焼酎粕処理・エネルギー回収システムは焼酎粕を水素とメタンに2段発酵する。このことから効率よくエネルギーを回収し、焼酎製造工程の燃料使用量を削減させ省力・省エネルギー効果を果たし、環境負荷の低減を行う。

## ■進化する人工筋肉

／SRIインターナショナル 千葉正毅

／HYPER DRIVE 和氣美紀夫 ..... 40

誘電エラストマは製作コストが安く、エネルギー変換効率が非常に良いアクチュエータである。今後、省エネルギー社会を押し進めるキーデバイスとなる可能性は大である。本アクチュエータを駆動することにより得られる電気エネルギーは、再生可能エネルギーの新しい回収手段として注目されている。

## ■どこでも発電、巻取可搬型太陽光発電器

／オーエス 神崎健太朗

／富士電機システムズ 高野章弘 ..... 47

様々な太陽光発電システムが発表される中で、モバイル性能と不特定多数のユーザーの使用の安全を追及し、低電圧発電シートの商品化を実現したモバイルソーラーユニットである。同発電器は世界基準の仕様により緊急時をはじめとした、多様なシーンでのユーザーの広がりが期待される。

## ■直流技術の低炭素社会システム実証モデル

／キューピックエスコンサルティング 芝山伸二 ..... 52

低炭素社会の実現に向けた「新たな地産地消エネルギーインフラ」の確立を目指し、秋田県大潟村の地域特性に最適化した、直流給電による地域グリッドの実証モデル事業を紹介する。

## ■栃木県済生会宇都宮病院におけるエネルギーサービス方式を活用したCGSリプレース

／エネルギーアドバンス 斎藤孝史 ..... 57

同病院は、24時間365日運営していることもあり、民生用部門の中でもエネルギー消費量が多く、これをいかに削減していくかは国全体の省エネルギー対策にとって重要である。本稿はエネルギーサービス方式を活用して老朽化した設備を更新し、省エネルギー対策を実現した栃木県済生会宇都宮病院における取り組みについて概要を紹介する。

## ■マルエイト難波ビルにおけるガスコーチェネレーションの導入事例と運転実績

／鹿島建設 村田和也・他

／大阪ガス 片山史士・他 ..... 62

同ビルは、物販店舗、オフィス、ホテルの超高層複合ビルである。ビルには、コーチェネレーションシステムとしてガスエンジン815kWを導入している。その導入事例と運転実績を紹介する。本件ではコーチェネレーションシステムを導入するだけではなく、ビルの運用開始後も運用状況やエネルギー使用量(電力、ガス)などを確認した上で、熱源設備の運用改善提案を行ってきてている。又、停電時再給電システム(ブラックアウトスタート)対応型のシステムを採用しており、電力セキュリティレベルの向上を図ってきた。

## どこでも発電、巻取可搬型太陽光発電器

超低電圧アモルファスシート採用のモバイルソーラーユニット

(株)オーエス 神崎健太郎  
富士電機システムズ(株) 高野 章弘

### はじめに：開発の背景

(株)オーエス（以下、オーエス）は、映写用スクリーンのメーカーとして半世紀以上の実績を持つ企業である。ISO14001を始めとしGPN(Green Purchasing Network)やチャレンジ25などにも取り組み、日本初のエコマーク認定スクリーンを開発するなど、早くから地球環境負荷の少ない商品の開発をES(Earth Satisfaction)と銘打ち取り組んでいる。しかし部材の共有化や製品の耐久性改善など、生産エネルギー効率の向上や削減などに取り組む一方、環境保全に直接寄与する製品が少ないことも大きな企業テーマとなっていた。

一方、富士電機システムズ(株)（以下、富士電機）は、1992年「富士電機の環境保護基本方針」をいち早く策定し、新エネルギー機器、省エネエネルギー機器、それらの関連技術をお客様に提供してきた。特にクリーンで無尽蔵な太陽光を利用した発電システムはその中心事業になっている。太陽電池モジュールの開発にも早くから着手しており、軽量でフレキシブルなアモルファスモジュールの技術を確立していた（写真1）。既存の屋根設置市場には参入できていたが、その柔軟さを生かした特長有る製品化が実現できずにいた。

### <出会い>

(株)オーエスエムはオーエスの製造部門であるが、ある日、そこに富士電機から一本の電話が

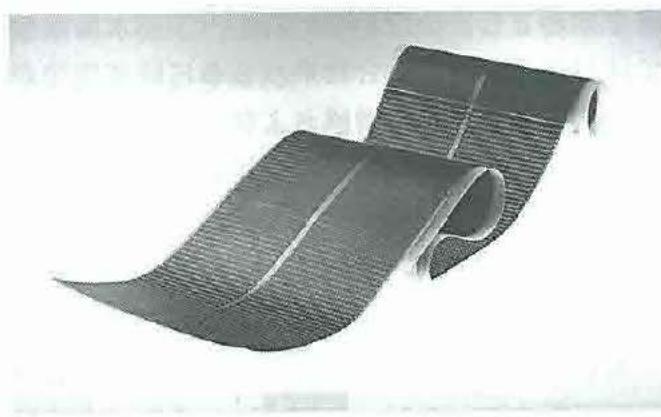


写真1 フレキシブル太陽電池



写真2

入った。電話の主はアメリカ富士電機に在籍中、幾度か商品化を企図したが、巻き取り機構がうまくいかず失敗を重ねていた。そこで日本の巻き取り商品を扱うメーカーを探し、協力依頼を重ねているがよい返事を得られないと言う。すぐに面会し、アモルファス太陽電池の商品紹介を実施した。それが「FWAVE」である。ここでご紹介するモバイルソーラーユニット「GSR-110B」（写真2）のコアの部分に当たるものだ。

誰もやれること、クリーンエネルギーの必要性と将来性、そしてフレキシブルシートの実用化という両社の思惑が一致し、早速巻き取り原理試作品を作ることになった。モバイルソーラーユニットの開発のスタートである。

## 製品の概要

### (1) アモルファス太陽電池

太陽電池は図1に示すように、その構成材料で分類される。現在主流となっているシリコン系を始めとし、CdTe太陽電池やCIGS太陽電池で注目されてきた化合物系、さらに研究開発が活発化してきた色素増感および有機系などに分けられる。シリコン系は単結晶あるいは多結晶のウエーハから構成される結晶系太陽電池と、プラズマプロセスでシリコンの薄膜を形成した薄膜系太陽電池からなる。



図1 太陽電池の分類

薄膜系太陽電池の構成材料として、アモルファスシリコンを使用したものを、アモルファス太陽電池（アモルファスシリコン太陽電池）と称する。半導体であるアモルファスシリコン膜によりp-i-n積層構造（ダイオード）を形成すると、太陽電池となる。ダイオードに太陽光が当たると正孔と電子が生じ、それぞれがダイオードの内部電界により移動して電極に到達する。これにより外部に電流が取り出せることになる。

### (2) 誰もが安全に使えること

#### (低電圧アモルファスシート)

オーエスでは製品化の格闘が始まった。まずは「FWAVE」で実際の太陽光下におけるデータ取りである。シートは直列になっているため、シートが長くなるほどV（ボルテージ）が増える構造になっている。当初の試作は、多くの発電ができる3.7mのシートを選択した。このシートは最大429V仕様で、シートの対極に+ - の電極があり、巻き取りローラー側（同じ方向）から電気を取り出すにはシート上に配線しなければ…。

あるとき、開発メンバーが不容易に事務所内でシートを広げて、配線作業を行っていたところ「バシッ！」という音とともに感電した。なんと事務所の蛍光灯でも発電するのである。幸い大事には至らなかった。太陽光以外の光でも発電する驚きと、お客様にモバイルさせるには十分な安全対策が必要だと考えさせられる一件となった。

一般的に人間に感電しない電圧とは、42（しに）Vという事を富士電機から知らされた。これ以上のボルテージになると感電し、人が死ぬ可能性があるということであった。さらに富士電機でも様々な試作が行われており、16W並列接続タイプのアモルファス太陽電池シートが製造できるとの見解が我々に提示された。

### (3) 商品コンセプト

そこでもう一度商品開発コンセプトに立ち返り“誰に”“何時”“どこで”“どのように”使って頂くのかの再検討に入った。多数ある太陽光発電関連商品の中で2社の強みを發揮できる新しい商品とは何か。シートタイプ発電機の持つ特長／可搬性・軽量・設置・収納をポイントに「どこへでも運べ、誰にでも使える」発電機とし、特に災害時の情報通信系機器のクリーンエネルギー充電機としてターゲットを明確にした。災害時は不特定多数の方が使用することが予測され、安全に安心して使える低電圧タイプ

が最適であると確信した。

#### (4) 巻き取り機構

富士電機が最も期待したのがこの巻き取り機構である。単純にパイプに巻いたものを引き出すのは簡単だが、巻き取りの際に単純にばねの力で巻き取ろうとしても、ある程度の腰の強さを持つシートはケース内に膨れ上がり、きちんと巻き取れることはない。また、引き出す際に使用者の期待する位置に固定できなければ、使い勝手の悪いものになる。オーエスではそこに、スクリーンで培った「ばね乗数」と「ポールストップ」を応用した。「ばね乗数」にはスクリーン巻き取りの経験値を生かした選択がなされている。また「ポールストップ(図2)」はオーエスがパテントを取得し、スクリーン位置決めの主流となった「止め機構」である。残る問題は、シート長と発電量のバランスであった。

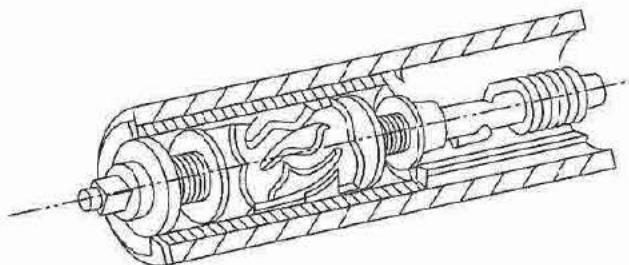


図2 スクリーン位置決め機構

#### (5) 電池との格闘

巻き取り機構とシートが出来上がったので、商品化の目処はほほできたかのように思われた。しかし実際の使用シーンを想定し、携帯電話やポータブルテレビなどへの充電シミュレーションしたところうまく充電できない。理由は、日照条件等により発電量に変動がであることである。シートを野外で測定したところ、電圧・電流値ともに常に変動している。電圧についてはコンバーターを使って安定させていたものの、太陽が雲の中に隠れたりすると発電量が大幅に減衰することで、搭載しているリチウムイオンバッテリーの寿命を短くさせてしまう可能性があることがわかった。このため安定的な電源供

給を可能にする必要があった。

#### 製品特長

太陽電池は直流の発電を行う。一般家庭などはパワーコンディショナーなどを用いて交流に変換して使っている、またはスマートグリッド機器を使って電力会社に電気を買ってもらっている訳であるが、直流から交流へ変換する際、発電した電気を変圧する際に変換ロスが発生する。我々はせっかく発電した電気を出来るだけ効率よく使え、必要に応じて交流でも使えるようにしたいと考えた。

世界に目を向けると様々な電圧がある。しかし、直流の世界で使われているのは携帯電話などで普及している5Vと、カーバッテリーで使う12Vや24Vであるということがわかった。24Vは大型トラックで一般の人は通常利用する機会が少ないので、5Vと12Vに対応できるようにした。また、バッテリーについても電圧問題だけでなく、自然放電や耐久性という課題に対し、最も対応が可能なニッケル水素電池を使うこととした。

日照条件によって変動する発電量を安定的に供給させるという課題を克服し、「カー用品を使えばいろいろと量産パーツが販売されていてお客様も低価格で調達でき、使えるシーンが広がる。」そんな思いで12Vバッテリー及びシガーソケットを標準搭載とすることに決定した。アモルファス太陽電池は最大16W1Aの電気を発電でき、3～5時間程度で空になった搭載電池を充電できる。

また、より大きな（長時間）電力を供給できる本体連結も採用することとした。さらに、外部増設バッテリーと接続することで容量アップも可能にした。

#### <モバイルの世界へ>

持ち運ぶということを考えたとき、軽量化が大きな課題であった。どこでも手軽に扱え、運べるために、重量2～3kgを実現し同時に堅牢性

にも配慮する必要がある。そのため重量比重をバッテリーよりもケーシングに充て、落下などによる衝撃強度を強化している。

ケースサイズは持ち運びに便利な全長500mm程度の筒型ケース。野外で太陽光発電して充電するため、耐高低温対策・耐水・耐サビ・耐風の加工を本体に施している。

### 製品仕様の主な仕様

表1に本製品の主な仕様を示す。また表2には駆動対象となる機器の消費電力と駆動時間の目安を示す。

### 適用、事例

本製品は災害発生時の非常用電源を想定し、消火器のように初期対応用として使用することを目的に開発された。通常は防災倉庫などに保管されていることを前提とし、各地域の小中学校が持つ防災無線への充電、被害状況を記録するデジタルカメラへの充電、写真をメールで送信するために携帯電話やノートPCへの充電、またLAN回線が生きている場合であれば、ルータやモデムに電源を供給するなどの応用ができる（図3）。

表1 主な仕様

|           |                              |
|-----------|------------------------------|
| 商品名       | どこでも発電モバイルゾーラーユニット           |
| 型式        | GSR-110B                     |
| 外形寸法(mm)  | W510×D130(太陽電池収納時)～1200×H114 |
| 重量(kg)    | 約3.0                         |
| 内蔵バッテリー   | 12V ニッケル水素電池(1.9Ah)          |
| 電源出力(V)   | DC12～14.8                    |
| 蓄電能力(Ah)  | 2                            |
| フル充電時間(h) | 5（日照条件により異なる）                |
| 防滴規格      | IP13                         |
| 付属品       | DC5V出力USBアダプター、連結ケーブル        |

表2 周辺機器の使用の目安

| 使用機器例    | 消費電力(W) | 使用可能時間(h) |
|----------|---------|-----------|
| 携帯電話     | 2       | 12        |
| デジタルカメラ  | 1.6     | 15        |
| ビデオカメラ   | 4       | 6         |
| トランシーバー  | 3       | 8         |
| 携帯ラジオ    | 5       | 4.8       |
| 液晶小型テレビ  | 5       | 4.8       |
| LEDランタン  | 4       | 6         |
| ワイヤレスマイク | 0.2     | 120       |
| ポータブルDVD | 8       | 3         |
| LEDライト   | 4       | 6         |
| 拡声器      | 8       | 3         |
| ノートPC    | 40※     | 0.5※      |

※本製品を2台連結使用または外部バッテリー(オプション)を使用した際の数値となる。



図3

避難所においては、LED照明はもちろん、防災ラジオ代わりに携帯のワンセグを使ってポータブルテレビや遠隔地とのTV電話として利用できる。

それ以外の用途としては各種野外イベントの音響機器やスピーカーなどに給電したり、建築現場で利用いただくなど、本格発電ができなが

ら各種クリーンエネルギー啓発や企業のイメージアップで利用することもできる。

#### 【筆者紹介】

##### 神崎 健太郎

株オーエス 事業戦略チーム リーダー  
〒120-0005 東京都足立区綾瀬3-25-18  
オーエス東京ビル  
TEL: 03-5697-0980(代) FAX: 03-5697-0990  
E-mail: k.kanzaki@os-worldwide.com

##### 高野 章弘

富士電機システムズ株  
エネルギーソリューション本部  
グリッドソリューション事業部  
太陽光システム統括部 企画部 主席  
〒191-8502 東京都日野市富士町1  
TEL: 042-583-6752 FAX: 042-585-0385  
E-mail: takano-akihiro@fujielectric.co.jp  
<主なる業務歴および資格>  
工学博士

# 建築設備と配管工事

定価:2,000円/年間購読料:24,000円(14冊・増刊2冊含)

50年の歴史をもつ、空調、給排水衛生、電気、特殊設備等の専門技術誌です。大型建物、一般ビル、学校、空港、ホテル、病院、劇場、工場、食品・薬品製造、クリーンルーム、研究施設、商業ビル、集合住宅、また地域冷暖房を含む都市設備など、システムから材料、機器、設計・施工、運転・保守、設備更新、エネルギー面まで、設備に関する総合技術を多角的にとりあげ、設備技術者に実際に役立つ情報を提供します。

年間購読のお申し込みは フリーコール **0120-974-250**  
<http://www.nikko-pb.co.jp/>

日本工業出版株 販売課

本社 〒113-8610 東京都文京区本駒込6-3-26 TEL. 03(3944)8001 FAX. 03(3944)6826  
E-mail:sale@nikko-pb.co.jp