

## 功 績 概 要

### [ I ] 正会員会社

◆最優秀賞

◆優秀賞

◆優良賞

### [ II ] 委員会活動

◆優秀賞

◆優良賞

## 正会員会社「最優秀賞」

# 世界最大出力900MVA級水素間接冷却タービン発電機の 製品化

三菱電機株式会社

電力・産業システム事業本部 電力システム製作所  
回転機製造部 開発課

古賀 清訓

電力・産業システム事業本部 電力システム製作所  
回転機製造部 タービン発電機設計課

佐古 浩

CO<sub>2</sub>排出による地球温暖化や世界的な電力需要の高まりを背景に、火力発電プラントでは自然資源のさらなる高効率利用と電力の安定供給が急務となっている。このような状況において、タービン発電機もまた効率の向上と信頼性の向上が求められている。

当社では高効率で構造が比較的簡素な水素間接冷却タービン発電機の大出力化の開発を進め、この度、同型発電機として世界最大出力(2014年12月8日時点、当社調べ)となる900MVA級の出力を可能とする新型機の開発を完了、870MVAの実機を製作し2014年11月に検証試験を完了した。発電機効率は世界最高レベルの99%以上を達成した。また、検証機は設計値通りの性能を確認でき、その信頼性を確認した。

最大出力を900MVA級とする新シリーズ(VP-Xシリーズ)機は従来機と比較し、(1)冷却性能改善による大出力化、(2)高効率化、(3)コンパクト化を実現している。

(1)水素間接冷却タービン発電機では、固定子コイルおよび回転子コイルで発生する熱を効果的に取り去ることで大出力化が実現するが、①絶縁の熱抵抗低減、②通風路形状の最適化などにより大出力化を実現した。

(2)発電時に生じる損失は電気損や機械損など多様であり、各部の損失を極力抑えた。①高効率ファン、②低損失軸受、③端部渦電流損失低減などにより高効率化を実現した。

(3)鉄道輸送への対応や設置場所の省スペース化の要求などから、水素ガス冷却器の熱交換性能を従来機から約30%改善し、水素ガス冷却器の小型化を実現した。加えて、水素ガス冷却器を最適に配置することで、発電機の外径を従来機から約20%縮小させた。

新型の水素間接冷却タービン発電機(VP-Xシリーズ機)は200～900MVA級出力に対応してラインナップ化しており、2015年4月より販売を開始した。



## 正会員会社「優秀賞」 重電部門

### 世界最高耐圧の超高耐圧素子を適用した世界最小GIS用 避雷器の開発

株式会社東芝

社会インフラシステム社 浜川崎工場 避雷器部  
避雷器技術担当

春 日 靖 宣

社会インフラシステム社 浜川崎工場 避雷器部  
避雷器技術担当

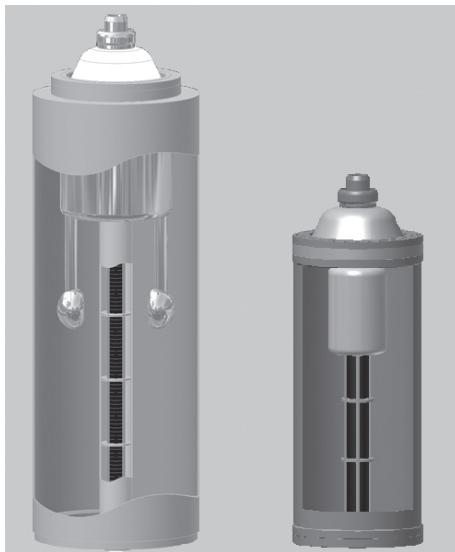
深 野 孝 人

電力の安定的な供給が必須である現代においては、電力流通に高度な信頼性が求められ、経済性と環境負荷低減の観点から、変電機器の小型・軽量化の要求が高まっており、変電機器の絶縁協調の要である避雷器においても、同様の要求が高い。

避雷器には、酸化亜鉛を主成分としたセラミックスである避雷器用ZnO素子が、多数個積層されて使用されている。このため、ZnO素子は動作電圧を高めること(高耐圧化)により、積層する素子枚数を低減することができ、特にGIS(ガス絶縁開閉装置)用避雷器の大幅な小型化が可能となる。GIS用避雷器の小型化は、内蔵される温室効果ガスであるSF6ガスの使用量も低減できる。

当社では、従来素子の3倍の動作電圧を有する世界最高となる600V/mm級の超高耐圧素子を世界で初めて開発し、本素子を適用した超高耐圧型GIS用避雷器を製品化し、大幅な小型・軽量化および低コスト化を実現した。

具体的に550kVGIS用避雷器の現行器を100%として比較すると、超高耐圧型器の重量は60%に低減し、容積およびSF6ガス使用量は、それぞれ40%に低減した。



高耐圧型器(従来品) 超高耐圧型器(今回開発品)

#### 550kVGIS用避雷器の構造比較

## 正会員会社「優秀賞」 家電部門

### 「圧倒的省エネ性能」及び「革新的気流制御搭載」のエアコン 霧ヶ峰 FZシリーズの開発

三菱電機株式会社

静岡製作所 ルームエアコン製造部 技術第一課

手 塚 元 志

先端技術総合研究所 热流体システム技術部

空調換気技術G

福 井 智 哉

ルームエアコンの省エネ性を高めるためには、期間消費電力量を低減する基本性能(ハード省エネ)の改善と、実使用時により少ない消費電力で人の快適性を高める技術(ソフト省エネ)の双方が不可欠である。

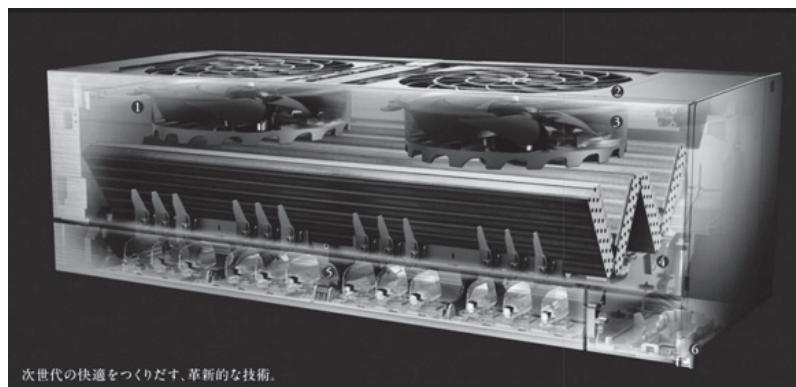
近年、室内機のハード省エネ改善は、設置制約のない奥行き方向を拡大させ、熱交換器の搭載量を増やすことで実施している。しかし、送風機構がクロスフローファンの形態のまま奥行きを更に拡大させても、これ以上熱交換器を積み込む余地は少なく、大幅な省エネ改善は難しい。そこで、約50年間続けてきたクロスフローファン搭載の室内機の内部構造を抜本的に見直すことで、大幅な省エネ改善を実現した。

#### (1)圧倒的省エネ性能

送風機を従来のクロスフローファンから高効率なプロペラファンに変更して送風効率を大幅に改善し、ファンモータ消費電力を31%削減した。また、熱交換器を△型からW型にレイアウト変更することで、熱交換器搭載量を22%拡大した。以上等により期間消費電力量を前年度製品から約13%も大幅に削減することに成功した。13%改善というのは、過去の実績から見ると約5年分(2010年から2015年までの5年間)の改善度に匹敵する。

#### (2)革新的気流制御(人の温冷感を見分けて2温度空調)

赤外線センサー「ムーブアイ極」の解像度を前年度製品から4倍に高めて、人の部位ごとの体表温度を精度高く測定することで温冷感を判断し、暑がりさん・寒がりさんが同じ部屋に居ても左右2つのプロペラファンを独立駆動させて個別に温度コントロールできるので、無駄に温め過ぎず、寒がりさんに合わせていた暖房運転に対して、快適性を向上させながらも約7%の節電効果を実現した。



# 正会員会社「優秀賞」 ものづくり部門

## 多品種少量向けモジュラー型設計・生産システム開発

株式会社日立製作所

インフラシステム社 大みか事業所

モノづくり統括設計部

上野 信也

インフラシステム社 大みか事業所 製造部

青木 敏雄

発電・交通・鉄鋼などの分野で用いられる制御装置においては、多種多様な顧客ニーズに応えるために多品種少量での生産がおこなわれている。一方、グローバル市場においては、標準モジュールの組み合わせ生産が主流となっている。今後、顧客ニーズに適した多品種少量受注生産品(カスタマイズ品)でグローバル市場に打ち勝つためには、低コストかつ高品質、短納期での設計や製造を実現する仕組みづくりが必要であった。

そこで、回路設計におけるカスタマイズ部(変動部)を色別で見える化と変動部を展開するシステムを開発し、下流工程(ハード設計・製造・品証)でのカスタマイズ対応に係る工数を大幅に低減させることができた。また、設計・製造・品証部門が協調したプロセス改革とIoTによる生産実績データ分析手法を確立し、製品毎の個別設計から全製品へ標準モジュールを展開する仕組みづくりを実現した。

### ①多品種少量向けのモジュラー型設計・生産システムの開発 :

図面の変動部を差分データとして抽出、下流展開による高効率設計を実現

<システム適用による効果：設計工数 従来比 -55%>

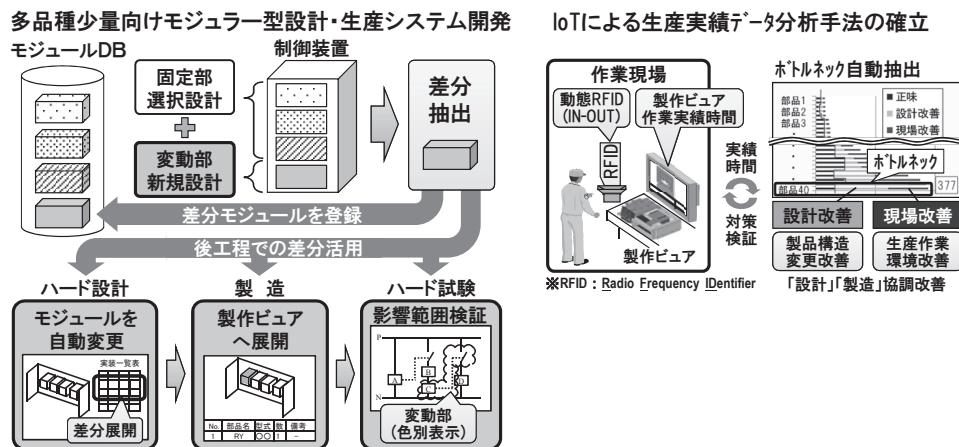
### ②目標コストを実現するプロセス改革 :

設計・製造・品証が協調し、部門毎の個別最適設計から部門を横断した全体最適設計を実現

### ③IoTによる生産実績データ分析手法の確立 :

実績データに基づきボトルネックを抽出し、設計・製造の協調改善を実現

<設計・製造協調改善による効果：製造工数 従来比 -62%>



## 正会員会社「優良賞」

### 低圧大容量酸化亜鉛避雷器の開発商品化

音羽電機工業株式会社

総務センター

志賀悟

デバイス技術部

塙本直之

落雷時には、落雷場所の近くの電線類に雷電流が流入出して、その電線に接続されている機器に瞬間的な高電圧を発生させて、機器を故障に至らしめることが起こるが、それを防止するための機器が避雷器(SPD)である。このSPDでは、機器の制限電圧以下の電圧に抑制するための電圧制限素子として、日本人の発明による酸化亜鉛粉末を焼結させた素子が、低圧電源用として誘導雷対策対応として広く使用されていた。一方、落雷の直接の影響を受ける直撃雷対策用としては、海外製の放電ギャップを使用する方式が主流であったが、放電ギャップ方式では、放電開始に至るまでの時間遅れがあり、放電開始までの立ち上がり時間における高電圧が残ってしまうこと、一旦放電を起こしてしまうと、印加電圧が零電位近くに戻らなければ、電源の短絡状態が継続してしまう(続流)との欠点も有していた。そこで、酸化亜鉛素子では電圧制限への時間遅れはなく、続流も発生しないので、直撃雷にも対処できる大容量対応可能な酸化亜鉛型SPDを開発して商品化し、クラスI対応SPDとして、耐雷対策事業の主要商品に仕上げ、低電圧用のSPDを普及させた。

OTOWA クラスI SPD



大容量酸化亜鉛素子



# 正会員会社「優良賞」

## 世界最小の急速充電器の開発

株式会社キューへン

技術開発部

林 秀 美

技術開発部 制御システム・開発グループ

野 田 貴 史

電気自動車(EV)やプラグインハイブリッド自動車(PHV)はエネルギー効率や低炭素社会の対応から国内外で積極的に開発が進められ、国の補助事業も実施されている。それらに対応するため、弊社は、電力機器開発で培ったパワエレ技術を駆使して、小型・軽量で高効率、かつ運用性に優れた30kW急速充電器(弊社登録商標；Q-Charge)を開発した。

今回開発した充電器は、主に、三相交流を直流に変換する直流電源部、充電制御部、及びEV等とプラグを介して接続・操作する充電操作部から構成されている。以下に、今回開発した急速充電器の特長を紹介する。

### (1)小型

本充電器の電源用として、交流を周波数の異なる交流に直接変換するマトリックスコンバータ(MC)方式の制御・保護技術を開発した。本MC方式は高周波絶縁方式による変圧器等の小型化、直接変換による部品数の削減、及びリップル低減による電解コンデンサレスの長寿命化が図れるため、国内最小(CHAdemo認証の登録機器で国内最小)で、軽量、高効率、長寿命、かつ省設置スペースの充電器を実現した。

### (2)2プラグ運用

充電器は2プラグのシリーズ運用ができる、片方のプラグの急速充電動作(約80%充電迄)が終了すると、迅速かつ自動的に他プラグへ切り替わる。また、充電予約も可能である。これにより、充電渋滞や充電後の迷惑放置などの回避・緩和に貢献できる。(特許出願中)

### (3)運用性の向上

EVユーザーの使い易さを考慮して、操作性に優れたワンタッチ充電プラグや分り易いカラータッチパネルとしている。また、認証・課金システムなどにも対応している。



## 正会員会社「優良賞」

# 系統連系パワーコンディショナ評価に用いる系統模擬電源システムの開発

株式会社三社電機製作所

電源機器製造本部 設計部 設計第二課

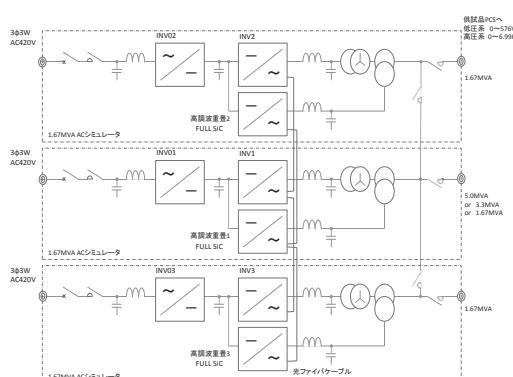
松 本 美 勝

技術本部 開発第一部 開発第一課

山 本 聰

近年、再生可能エネルギーに不可欠な系統連系パワーコンディショナ(PCS)が普及しているが、大型PCSを直接評価する系統模擬電源設備がなく、メーカ独自で規格に沿った評価方法を工夫するしかなかった。当社はこれまで500kW級の系統連系PCS評価システムとして海外の国立研究所や国内の国立研究所に納入した実績がある。さらなる大型のMW級の要望があり、このニーズに対応するために、今回大型PCSを評価可能な大容量系統模擬電源を開発した。国際標準規格IEC61000-4-11, 13やIEEE1547に定められた電圧、周波数、位相急変や高調波重畠などの機能を有している。

開発した装置は、単一の装置容量が1.67MVAであり、これを計3台製作納入した。1MW級のPCSを3台まで別々に並行して評価試験を行える。また、更なる大容量PCSに対しても評価できるように並列運転機能を備えており、2並列運転とすることで3.3MVA、3並列運転とすることで5MVAの大容量化を可能とし、最大3MW級までの大型PCSの評価試験が行える。なお、2並列運転時には、残りの1台にて1MW級PCSを別々に並行して評価可能な並列運転切替の仕組みを有しているためこの電源装置を有効活用できる。5MVA/3.3MVA + 1.67MVA/1.67MVA×3台の構成切替えをオペレータ室から設定することで主幹の配電遮断器が自動的に切替り、それに連動して制御機器も適合する仕組みとしているため、労力がかからず、設定ミスによるトラブルを防ぐことができるシステムを実現した。



## 正会員会社「優良賞」

### 「リバーシブルフローファン」の開発

山洋電気株式会社

クリーニングシステム事業部 設計部

藤 巻 哲

クリーニングシステム事業部 設計部

川 島 高 志

近年、冷却用ファンが冷却以外の目的で使用されることが増えている。例えば、住宅換気、飲料水の自動販売機、食品用ショーケース、印刷機などのように送風を利用した装置である。このような装置においては、両方向への送風が必要となる場合がある。例えば、住宅換気装置においては外気を室内に取り込む場合と、室内の空気を屋外へ吐き出す場合があり、吸込側と吐出側で別々のファンを用意する必要があった。その結果、設置スペースが大きくなる、装置の構造や制御が複雑になるなどの課題を抱えていた。このような背景から、1台のファンで両方向に送風をおこなえるファンの要求が高まってきていた。

当社では、これらの課題を解決する技術として、送風方向の切り替えができる  $\phi136 \times 28$  厚リバーシブルフローファンの開発に成功した。製品化したリバーシブルフローファンは、以下の特長を有している。

(1) 両方向ともほぼ同等の性能を有しているため、装置設計における風量調整をイメージし易い。

正転時：最大風量  $2.0 \text{ m}^3/\text{min}$ 、最大静圧  $102 \text{ Pa}$ 、消費電力  $1.8\text{W}$

逆転時：最大風量  $2.0 \text{ m}^3/\text{min}$ 、最大静圧  $104 \text{ Pa}$ 、消費電力  $1.8\text{W}$

(2) 送風方向の切り替えと回転速度の調整を一本のコントロールラインを介しておこなえる。

(3) 装置側からのPWMデュティーにより必要な風量に調整が可能であるため、消費電力および騒音の低減が可能である。



## 正会員会社「優良賞」

### 新しいお茶習慣を提案する「ヘルシオお茶プレッソ」

シャープ株式会社

コンシューマーエレクトロニクスカンパニー

健康・環境システム事業本部

スマートアプライアンス事業部 第2技術部

吉留 彰宏

コンシューマーエレクトロニクスカンパニー

健康・環境システム事業本部 要素技術開発部

ネイチャーテクノロジー開発担当

志摩 秀和

#### 【1】健康：急須では捨ててしまう茶葉の栄養成分がまるごと詰まつたお茶が飲める

急須でいれたお茶では、茶葉本来が持つ栄養成分の約30%しか含まず、残りの約70%は茶殻として捨ててしまう。本製品は茶葉を粉末にしてお茶を作ることで、茶葉そのものが持つ栄養成分をまるごと含んだお茶を作ることができる。これを科学的に実証すべく、第三者分析機関である(一財)日本食品分析センターにて分析評価を実施。急須で入れたお茶と本製品で作ったお茶双方100mlあたりに含まれる栄養成分を比較の結果、カテキンは約1.9倍多く(34.2mg→65mg：ヘルシア緑茶と同等レベル)、また急須のお茶には含まれないクロロフィル(0mg→1.1mg)、食物繊維(0mg→88.2mg：青汁を上回る量)が多く含まれることを確認。この分析試験成績書をエビデンスとしてカタログその他販促物でデータを表記し訴求している。

#### 【2】美味しさ：栄養成分を壊さずのどごしのよい細かさに挽く独自の生物模倣茶臼技術

草や葉など植物だけを食し巨体を維持する「象」、その秘密は彼らの臼歯の表面構造にある。これを模倣した高性能茶臼(伝統的茶臼比、単位面積あたり処理能力300%化)の独自開発に成功。象の臼歯の驚くべき効果により、①栄養素・香り成分の摩擦熱による破壊を抑制→挽きたての茶葉ならではの豊かな香りと芳醇な甘みの実現、②のどごしのよい20μm以下の粉末(抹茶と同等レベル)の実現、③早く挽ける(1人前を2分以内)、の3つを達成。

#### 【3】楽しさ：茶葉を「挽く、沸かす、点てる」ことで、

本格的なお茶を楽しめる

茶道のお道具を手本に「挽く」「沸かす」「点てる」を再現、また「挽く」部分と「点てる」部分を別々にすることで、茶道のお茶をいれる「流れ」を楽しめるよう工夫。当製品は日本の伝統文化を現代風にアレンジし広く世界にアピールするものである。また、作った粉末茶は、飲む以外にも料理やお菓子作りに活用でき、「お茶」を幅広く楽しむことができる。



## 正会員会社「優良賞」

### 空調機の発停運転を排除するプレミアム冷房のための磁束制御形インバータ技術の開発

ダイキン工業株式会社

環境技術研究所

小林 直人

空調生産本部 先行要素・基盤技術グループ

配川 知之

近年、東日本大震災以降の省エネ・環境意識の高まりや、快適性への要求から、住宅の高気密高断熱化による省エネ化が進んでいる。資源エネルギー省の資料によると、新築住宅の半数以上(54%)が省エネ基準に適合し、国土交通省の推計によれば既存住宅の25万戸で、すでに断熱性が強化されている。

この結果、夏の冷房シーズンにおいて、屋外から屋内への熱の流入は減ったものの、熱籠りによる室温上昇や、ライフスタイルの変化から、冷房運転時間の増加とともに安定時運転の割合が増えている。当社モニター調査では、エアコン運転は、室温を「上げ/下げ」する高負荷運転よりも、設定温度を維持する安定時運転の時間が圧倒的に長く、総運転時間の8割を占めることが分かった。

従来、安定時運転では、圧縮機運転をON/OFF(発停運転)することで室温を調整していたが、発停の度に暑さと寒さが交互に繰り返され、体が冷えるなど、快適性を損なうだけでなく、冷凍サイクル内の無駄な圧力変動から、省エネ性低下の原因にもなっていた。

そこで、圧縮機運転範囲の中でも特に最低回転数を従来の毎秒10回転から毎秒4回転へと、極低速領域まで拡大できる「磁束制御形インバータ技術」を開発することで、安定運転時にも圧縮機が停止することなく極低速で運転を継続し、空調機の冷媒循環量をきめ細やかに制御可能となった。この結果、安定運転時の運転ON/OFFの回数が従来比半分以下となり、室温変動の抑制と設定温度到達後0.5°C単位での温度調節を可能とした。この制御を搭載した「新うるさら7」では、安定運転時のしつど・温度を維持できる「プレミアム冷房」として、快適性を一段と向上させることができた。

極低速4rps駆動で高低速比30:1を超えるワイドレンジを実現



極低速駆動を可能とする  
磁束制御形インバータ



構造的にガス漏れを抑えた  
高効率スイングコンプレッサー

## 正会員会社「優良賞」

### 高電圧、大遮断容量小型真空バルブの開発

株式会社東芝

電力・社会システム技術開発センター

電力ソリューション・配電システム開発部

丹 羽 芳 充

電力・社会システム技術開発センター

電力ソリューション・配電システム開発部

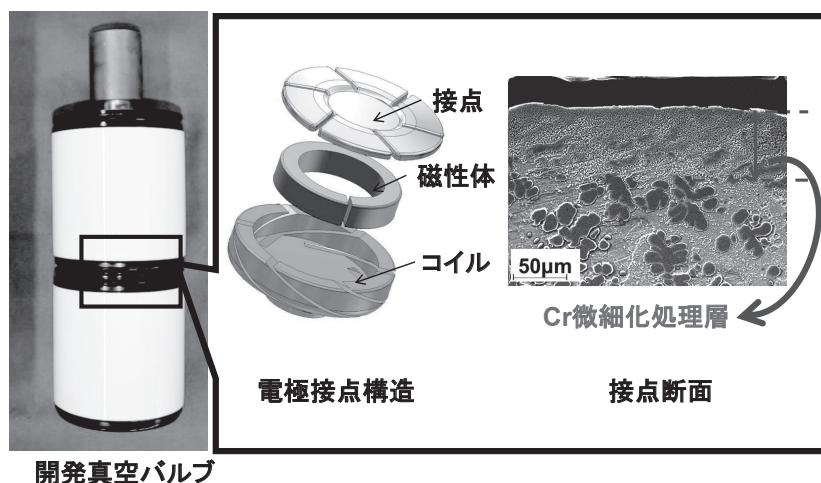
浅 利 直 紀

真空遮断器は、ビルや工場等、国内外の77kV以下の電力系統で広く適用され、真空バルブは真空遮断器主回路のスイッチ部分に相当する。そのため、真空バルブの絶縁性能と事故電流遮断性能の向上や小型化で、真空遮断器の適用性の向上や装置の小型化が実現できる。

そこで、真空バルブ電極間の絶縁性能と電極接点表面状態の相関を研究し、接点表面組織の微細化と絶縁性能の相関を明らかにした。接点表面組織の微細化により、絶縁性能を約30%向上すると共に、接点表面全体を均一に微細化する方法として、接点表面への電子ビーム照射技術を開発した。

一方、電流遮断時には、真空バルブの電極間にアークが発生する。数10kAの大電流遮断時の遮断性能を向上するため、1970年代より磁界でアークを制御する縦磁界電極が用いられてきたが、この電極の遮断限界において、アークが電極中心に集中することが課題であった。そこで、磁界分布とアーク挙動の関係を研究し、電極中心から端部にかけて縦磁界が高くなる分布とすることで、アークを均一制御できる技術を確立する共に、簡易な電極構造を立案し、同一電極サイズで遮断性能を約2倍に向上することに成功した。

商用真空バルブに本技術を用いるためには、量産品に適用可能な接点表面の微細化層の形成プロセスと、アークを均一制御する縦磁界を発生する簡易な電極構造が必要である。接点サイズによらず、接点表面全体に均一に微細化層を形成する電子ビームの照射条件を見出し、量産工程に適用可能な電子ビーム照射プロセスを確立した。真空バルブで使用できる汎用の材料と一般的な加工技術で実現可能な電極構造と、縦磁界分布の関係を調べ、アークを均一制御する縦磁界分布を発生できる簡易な電極構造を開発した。



## 正会員会社「優良賞」

### ドラム式洗濯乾燥機 TW-117X3, 117V3の開発

東芝ライフスタイル株式会社

ホームアプライアンス事業本部 HA第二事業部  
技術部

河野 哲之

ホームアプライアンス事業本部 HA第二事業部  
技術部

久野 功二

洗濯容量11kg、業界最大の乾燥容量7kgの大容量で、限られたスペースにも置ける本体幅600mmのスリムボディのコンパクト大容量を実現したドラム式洗濯乾燥機を開発した。

背景としては、清潔志向のさらなる高まりから、さまざまな大物衣類(毛布、シーツ等)も洗濯したい。また、時間を節約してまとめて清潔に洗濯したい。更には、乾燥をやわらかく仕上げたい。との声が増え、洗濯容量、乾燥容量の大型化が必須となった。しかしながら、日本の住宅環境、洗濯機の設置環境は、一様に限られたスペースであることから、昨年度比-10mmの本体幅600mmのスリムボディにて、洗濯容量+2kgの11kg、乾燥容量+1kgの7kgの洗濯乾燥機を開発した。これにより、昨年度は610mm幅で製品設置可能率:約95%(残り5%は約25万世帯)であったが、本新機種では、製品設置可能率を約2%(約10万世帯)改善し約97%とした。

基本性能の「洗う」を進化。ヒータと制御技術により、加熱洗濯できる温水つけおきコースを新たに設け、下着やシャツなど黄ばみの原因となる皮脂汚れも洗い落とすことを実現した。また、冬場などの水温の低いときに自動で水を温めて、洗浄力を高めて洗うことも可能にした。更に、赤ちゃんの肌着などをAg<sup>+</sup>抗菌水を利用して除菌しながら洗う専用コースなど、特に清潔性に配慮したコースも実現した。

基本性能の「絞る」は、脱水時の洗濯槽の上下振動などの制御により、搭載している弊社独自のMR(Magneto-Rheological)流体と電磁石を用いた減衰力が可変できるアクティブサスペンション「振動吸収クッション」に、洗濯槽の左右振動を、現行に対して約20%減衰効果の高いゴム材料を新規に上下に搭載することで、振動抑制をさらに図り、本体幅600mmを実現した。

基本性能の「乾かす」を進化。洗濯槽の直径を広げ、乾燥中の衣類が中で広がりやすくなり更に風量を従来比で約31%增量、風を衣類に当てながら乾かすことで、シワを伸ばしてきれいに仕上げることを実現。また、新しくなったヒートポンプユニットは、熱交換器の表面積を約20%拡大し、乾燥効率を向上。洗濯から乾燥まで約95分のスピード仕上げが可能になった。乾燥効率の向上と運転時間の短縮により消費電力も低減した。

基本性能に加え、メンテナンス性能を向上。汚れの付着を防止する加工を施した洗濯槽「マジックドラム」を昨年度機種より継続し、さらに乾燥フィルターの奥のダクトを自動的に洗浄する「乾燥ダクト自動お手入れ」機能を新採用し、乾燥ダクトへの糸くずの堆積を抑え、メンテナンスの手間も省くことを可能とした。また、ユーザに配慮し、靴下などの小物衣類の取り忘れ防止の為に、槽内LED照明を新規採用した。また、昨年度機種にも搭載している「アクティブS-DDモーター」を進化させ、大型化した洗濯槽を駆動できる「新アクティブS-DDモーター」を開発、更に運転音の静肅性も実現した。

# 正会員会社「優良賞」

## 発電装置負荷試験時の電力回生システムの実用化

西芝電機株式会社

発電・産業システム事業部

発電・産業システム技術担当

黒田 弘人

制御システム事業部 制御システム設計担当

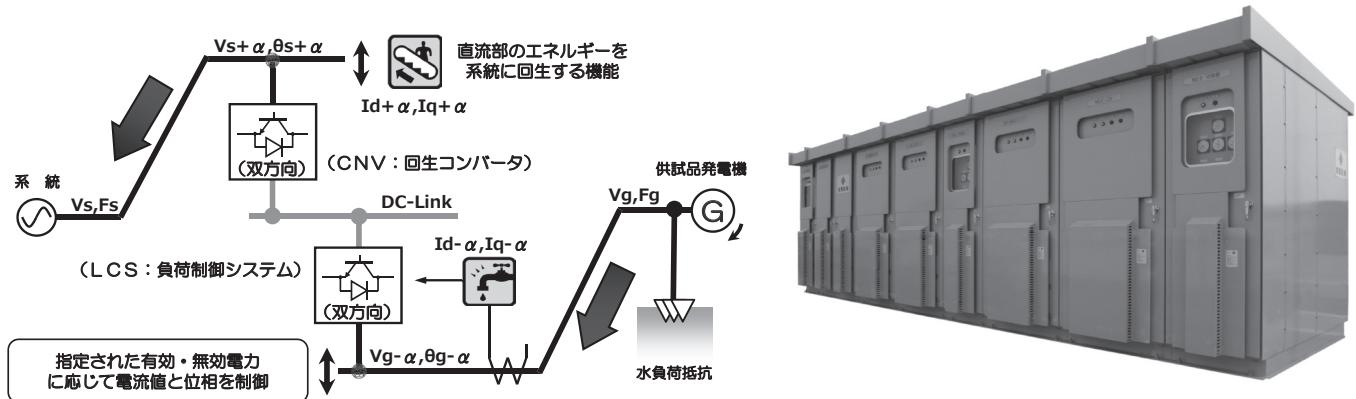
柳 哲夫

従来、発電装置においては、その性能確認として、製造工場の出荷時に負荷試験を行っているが、この過程で発生した電気エネルギーを負荷抵抗器により、熱エネルギーとして廃棄している。近年、重電部門においても環境負荷低減のニーズが高まっており、高効率化や排熱の回収等が進められているが、この発電装置の負荷試験時に廃棄されていた電気エネルギーを回収・再生させる電力変換装置として、電力回生システムの実用化を行った。

系統に発電装置を接続するためには、周波数や電圧を系統に合わせる必要があるが、負荷試験に供される発電装置は、個々の製品仕様として要求される周波数や電圧、出力で製作されているため、系統の周波数や電圧と異なり、また系統へ接続する機能等も有していない。

そこで実用化した電力回生システムでは、供試された発電装置の負荷試験設備として、発電された電力を交流から直流に変換する負荷制御システム(LCS)と、直流から交流に再変換し、系統へ回生させるコンバータ(CONV)で構成し、50Hz出力の発電装置を60Hzの構内系統に接続する等、系統と周波数や電圧が異なる発電装置においても電気的な接続を可能とした。

また製造される発電装置は、力率0.8あるいは力率0.9等で製作されるが、一般的にその試験は、抵抗負荷として力率1.0で試験されることが多く、有効電力のみの確認を行っている。しかしLCSは、指定された力率あるいは有効電力値、無効電力値による電力制御機能を有しており、任意の負荷の模擬を可能とし、従来の負荷抵抗器のみで行えなかった定格力率出力での負荷試験を可能としている。



## 正会員会社「優良賞」

### 世界最軽量(本体質量2.0kg)掃除機 MC-JP500Gの開発

パナソニック株式会社

アプライアンス社 ランドリー・クリーナー事業部

クリーナー技術部 クリーナー設計課 仲 本 博 司

アプライアンス社 ランドリー・クリーナー事業部

八日市工場技術課 雁瀬 聰彦

#### 【背景と功績概要】

有識者を入れたアプライアンス部門あげてのプロジェクトとして日本市場におけるこだわり層「目利き世代」にターゲットを絞り、モノづくりを原点から見直しを行った。お客様の声にしっかりと耳を傾けることで見えてきた課題(本体が重い)から目標値(本体質量2.2kg以下)を設定。この目標値をクリアした結果、使用後の調査で満足度が96%と非常に高い評価を頂くとともに、約半数の方から掃除の頻度が増えたとの声を頂いた。軽量化による「掃除のおっくうさ」が解消され、クリーンで快適な室内環境づくりに貢献した。

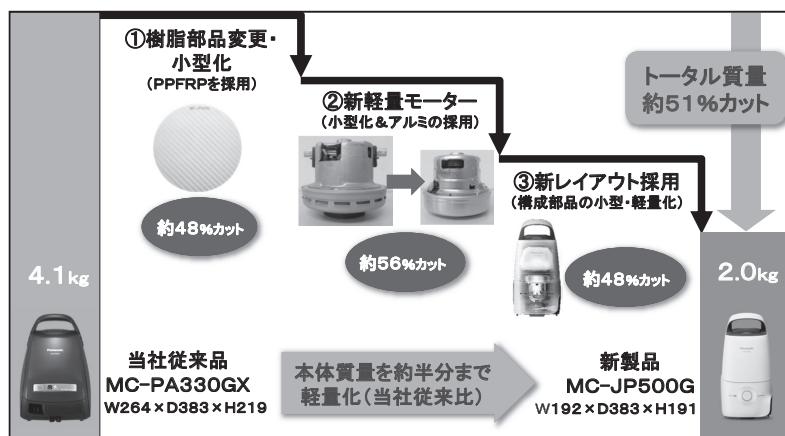
#### 【技術内容、特徴】

従来品と同等のゴミ取れ性能を確保しつつ、世界最軽量の本体質量2.0kgの掃除機の商品化を実現。※同等の高価値機能をもつ従来品の本体質量4.1kgに対し約半分。

軽量化のための技術的取り組みポイントは以下の3つ。

- ・軽さと強度を両立させた業界初となる先端樹脂PPFRPを本体ボディに採用。成形時のシート剥がれやヒケ、反り等の課題を材料メーカー、社内成形専門部門と対策の検討を繰り返し行い解決。(従来品: 1,412g→開発品: 735g)
- ・アルミ新軽量モーターの開発。材料変更、部品の小型化・廃止を実施。小型化による温度上昇等の課題を磁界解析により解決。(従来品: 1,194g→開発品: 526g)
- ・本体構成部品の徹底した小型化と小型モーターの開発により、最適な部品レイアウトを採用。(従来品: 1,488g→開発品: 778g)

本体質量については、当社製品発売1年経過現在、他社追随するも2.3kgまでという状況であり、断トツの軽量本体を堅持している。



# 正会員会社「優良賞」

## 全自動誘導加熱ロウ付け装置の開発と量産実用化

パナソニック株式会社

生産技術本部 生産技術開発センター

生産技術研究所 実装技術開発部 接合技術課 越 智 正 三

生産技術本部 生産技術開発センター

高度生産システム開発センター 先行設備開発部

開発一課 前 川 幸 弘

本開発は、空調機器などの熱交換器に用いられる銅配管ロウ付けに関する内容である。

従来では、火炎バーナーによる手作業ロウ付けが主流であり、火炎の当て方やロウ材供給量など熟練技能が必要であり、鍛度で変わる品質の安定化や生産性向上が課題であった。

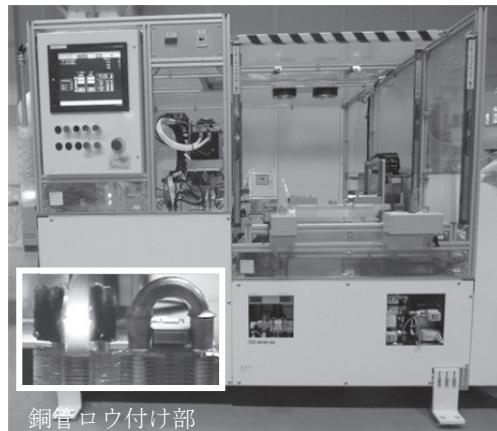
そこで調理機器の加熱などに使われている誘導加熱技術を用いて全自動ロウ付け装置を開発し、品質ばらつきが小さい高生産装置を実現して量産工場に導入を行った。

誘導加熱とは、高周波電流を印加したコイルによる磁場変化で対象物に誘導電流を流し、ジューク熱で加熱する原理である。

特徴として、非接触で瞬時に加熱できる点が挙げられるが、近接する導体全てを加熱する為、加熱対象に形状の制約が出たり、コイルと対象物との距離が加熱特性に大きく影響する為、低コスト化目的で海外生産される熱交換器の銅配管位置ばらつきや反りに対するケアが重要である。

そこで、ロウ付部分を局所的に加熱する技術開発として、磁界広がりを抑制するコイルを電磁界シミュレーションと熱シミュレーションを駆使して設計し、継手部分を急速に加熱することが可能なコイルを実現した。また、熱交換器の組立工程での配管の曲げなどによる高さバラツキや位置バラツキにより、加熱状態が異なるという課題に対しても、高精度に位置決め可能な機構を設け、加熱プロセス時においても、温度センサ値などをロギングすることが可能なシステムを設け、生産中におけるロウ付不良時の挙動を様々な観点から紐付、分析を行い、量産プロセスの確立とともにロウ付け品質を向上することに成功した。

上記取組みにより浴室換気乾燥機生産工場への自動機導入を図り、品質・コストの観点で、ロウ付け品質の向上(ボイド率)12%⇒2%、ロウ付けタクトの短タクト化:120秒⇒60秒、そして、作業工数半減:2人⇒1人、といった成果を実現し、事業への貢献を果たすことができた。



全自動誘導加熱ロウ付け装置

## 正会員会社「優良賞」

### 創風機Q(F-BL25Z)の開発

パナソニック エコシステムズ株式会社

IAQビジネスユニット 空質家電ディビジョン

技術グループ グローバルファンチーム

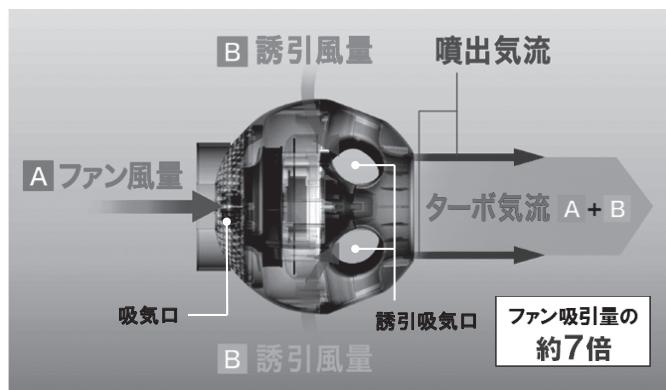
田 井 泰

IAQビジネスユニット 空質家電ディビジョン

技術グループ グローバルファンチーム

山 下 達也

近年、省エネに対する意識の高まりの中、エアコンの空調負荷を低減する目的で、扇風機の併用需要が高まっている。また、冷暖房使用時の温度ムラ改善を目的としたサーキュレータの市場が拡大している。これらの市場動向から、①夏と冬は本格的サーキュレータとして使える。②直接風を浴びて涼をとることもできる。③羽根を隠蔽する構成とし、幼児にも安全で、お手入れ簡単。④コンパクトで場所をとらない。⑤年中置いてもインテリアとして成立し違和感がない。⑥省エネである。これらコンセプトを実現するため、誘引気流の特性を最大限に発揮する独自のボール形状により、サーキュレータと扇風機の1台2役になる本製品の開発を行った。本製品は、吸気口から吸い込まれた空気をターボファンにより高圧化し、高速風の噴出気流として送風するとともに、噴出気流が吹出口周辺の空気を誘引することにより、吸い込み風量 $1.2\text{m}^3/\text{min}$ に対して、本体前方 $0.75\text{m}$ で、約7倍の風量 $8.6\text{m}^3/\text{min}$ にまで増幅、パワフルで直進的な気流を実現した。本体直径 $250\text{mm}$ というコンパクトな本体から生み出される、この直進的な気流により、扇風機として涼風を得るだけでなく、冬場の暖房使用時を想定して行った弊社試験結果(約8畳の部屋で天井付近と床付近との $7^\circ\text{C}$ の温度差が、室内の空気を効率よく攪拌することにより3分以内に $1^\circ\text{C}$ 以内になる)からも、暖房時の温度ムラを解消し、サーキュレータとして省エネ効果を発揮できる。また、涼風に関しては、自然に近い風を実現する $1/f$ ゆらぎを搭載。各風量に合わせて細かくDCモータの回転数制御を行うことで、不規則な強弱の風が、長時間あたっても疲れにくく、心地よい風を送り出す。



## 正会員会社「優良賞」

### 「W(ダブル)スキャン」システム 過熱水蒸気オーブンレンジの開発

日立アプライアンス株式会社

家電・環境機器事業部 多賀家電本部 第三設計部 濱田 貴子  
家電・環境機器事業部 多賀家電本部 生産技術部 高嶋 智美

日立独自の「W(ダブル)スキャン」システムを搭載し、食品の重さと温度をはかって、あたため、解凍時の加熱ムラを抑える過熱水蒸気オーブンレンジ「ヘルシーシェフ」MRO-RY3000を開発した。昨今のトレンドである「ヘルシー調理」を搭載し、使いやすさの面では、白色の庫内塗装やLED庫内灯、大きな窓の採用で、調理中の煮込み具合や焼き色がよく見える「明るい庫内」を実現した。

#### (1)「W(ダブル)スキャン」システム

「トリプル重量スキャナー」と「センター赤外線スキャナー」で、食品の重さと温度に応じて加熱時間オート調節し、あたため、解凍時の加熱ムラ(加熱の過不足)を抑えた。また、総重量(食品+容器)に対する食品の温度上昇を検知して容器の重さを推定し、適温に加熱時間を補正する新あたため機能を開発した。

また、赤外線スキャンを、冷却構造の工夫で庫内天面奥の中央部に配置することで、飲み物の液面が低い場合でも温度をはかりやすくした。

#### (2)明るい庫内

庫内側面に白色シリコン塗装を施すと共に、LED庫内灯を採用。更に、ドア窓面積を従来製品より23%拡大し、調理中の煮込み具合や焼き色を確認しやすくした。

#### (3)ヘルシー調理

「脱脂、減塩調理」、「ノンフライ調理」、「油を使わないのでいため物」、「代用肉の低カロリーメニュー」、「発酵食品をもちいた料理」、「ビタミンCを守る調理」などの「ヘルシー調理」を搭載し、その他の多彩な調理も含め合計で400のオートメニューを搭載した。

#### (4)コンパクト設計

新開発のターボファンにより、本体下部にある熱源部の冷却性能を向上させた。これにより熱源部の小型化を図り、業界最大の総庫内容量33Lを確保しながら、本体の高さを390mmに抑え、大容量・コンパクトな筐体を実現した。

## 正会員会社「優良賞」

### 業界初ACブラシレスモータ搭載のディスクグラインダー および丸のこ開発

日立工機株式会社

開発本部 第一設計部

武 田 祐 貴

開発本部 第一設計部

熊 倉 健

近年、建設業界では作業者の高齢化と共に人手不足が深刻化している。そのため、高齢者に使いやすい小形・軽量でバランスが良い電動工具、及び、人手不足を補うため作業効率の良い電動工具の要求が強まっている。

当社はこの要求に対応するため、日立独自のACブラシレスモータと電子制御技術により、クラス最小・最軽量でありながら研削量・切断スピードの大幅アップを実現した世界初となるACブラシレスディスクグラインダーおよび丸のこを開発した。本製品開発における技術成果は下記の通りである。

#### (1) クラス最小・最軽量、好バランス

ブラシレスモータ採用によるモータ部の大幅な小形・軽量化、コントローラ等の部品配置の最適化によりクラス最小・最軽量を実現させ、好バランス化を図り、作業者の疲労を大幅に軽減した。

- ・ディスクグラインダー：重量1.6kg(従来品-100g)
- ・丸のこ：全幅188mm(従来品-44mm)、重量2.5kg(従来品-200g)

#### (2) クラストップの研削量・切断スピード

高効率ブラシレスモータの採用により負荷による回転数の低下が少なく、クラストップの研削量・切断スピードにより作業効率のアップを実現した。

- ・ディスクグラインダー：研削量 従来品1.3倍(作業時間20%短縮)
- ・丸のこ：切断スピード 従来品1.5倍(作業時間30%短縮)

#### (3) 電圧降下時でも安定した作業を実現

高効率ブラシレスモータの採用により、継ぎコード使用時でも作業効率の低下が少なく、安定した作業を実現した。

- ・ディスクグラインダー：60m継ぎコード使用時の研削量の低下率-4.5%(従来品:-35%)
- ・丸のこ：60m継ぎコード使用時の切断スピードの低下率-3%(従来品:-32%)



ディスクグラインダー  
G10VE



丸のこ  
C6MEY

## 正会員会社「優良賞」

# 空冷両面冷却機構を適用した小型UPS(無停電電源装置)の開発

株式会社日立製作所

研究開発グループ 制御イノベーションセンタ  
パワーエレクトロニクスシステム研究部

松 元 大 輔

インダストリアルプロダクツ社  
パワーエレクトロニクス本部

宮 川 良 平

候補者らは、空冷両面冷却機構を適用し、設置面積を当社従来比30%削減した小型のUPS(無停電電源装置)を開発した。本開発では、UPSに搭載する電力変換回路部に従来の片面冷却パワーモジュールに比べ放熱性に優れ体積が小さい空冷両面冷却パワーモジュールを用いることで小型化を実現し、挿抜性に優れたモジュラ構造により保守性を向上した電力変換回路部(以下、モジュラユニット)を開発した。

近年、UPS市場では省スペース化や保守性向上のニーズが高まっている。このニーズに対し、本開発のモジュラユニットは、データセンタ等において設置面積の利用効率と装置の稼動効率を向上するUPSシステムを提供する。開発した技術の特長を以下に示す。

### (1)空冷両面冷却機構によるモジュラユニットの小型・薄型化

本開発では、設置面積の小さなUPSを実現するために、モジュラユニットの小型化と薄型化に取り組んだ。両面冷却パワーモジュールに有するピン形状の接触部にヒートパイプ内蔵放熱プレートを嵌合させ、放熱面積を増やして熱抵抗を低減することで、従来大きな体積を占めていた空冷フィンの体積を半減した。一方、薄型化は、複数の両面冷却パワーモジュールとコンデンサを直線上に配置することで実現したが、各パワーモジュールに流れる電流を均等化する必要があった。本開発では、各配線の電気特性を均一化することで、各パワーモジュールの電流分担を各周波数帯域で均等化した。これにより、幅が50mm、体積を当社従来比55%削減した小型なモジュラユニットを実現した。

### (2)UPSの保守性および拡張性向上

開発したモジュラユニットは、寿命や故障時に交換が必要なパワーモジュールとコンデンサ、ヒューズを一体に挿抜できる構造を有し、固定ねじや端子類を前面に配置することで、保守性を向上させた。また、同モジュラユニットを並列接続することで様々な容量のUPSへ拡張できる。



## 正会員会社「優良賞」

### ハイブリッドSiC素子を690V電源用途に適用した高性能産業用インバータの商品化

富士電機株式会社

パワエレ機器事業本部 開発センター  
インバータGr

野 村 和 貴

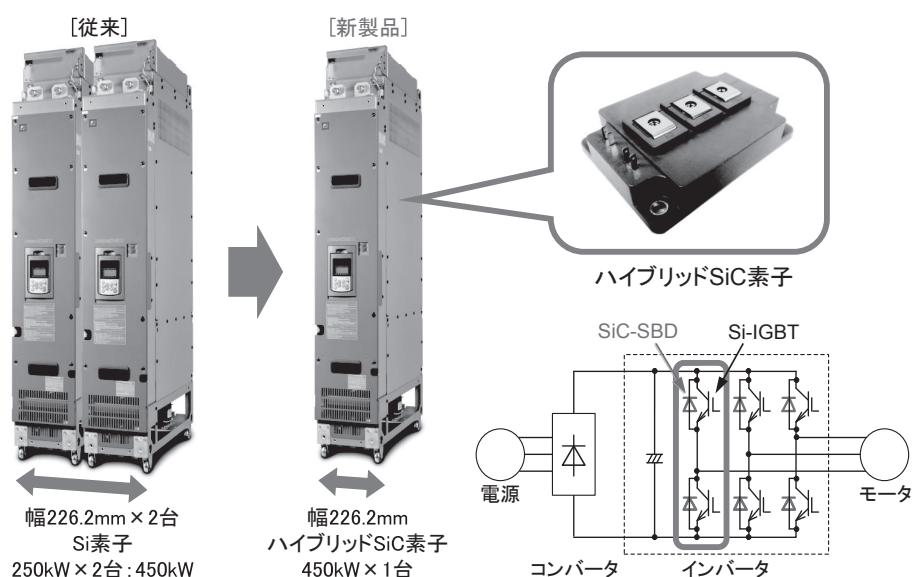
技術開発本部 製品技術研究所  
パワエレ技術開発センター 電力変換技術開発部  
機種応用Gr

古 庄 泰 章

近年、鉄鋼プラントや大型クレーンなどの大規模設備で使用されるインバータに対して、高応答・高精度化の要求が高まるとともに、大容量化や省エネ・省スペース化が求められている。

こうした大規模設備での需要が多い690V電源の高性能産業用インバータに、次世代の素子として普及が期待されているSiC(シリコン・カーバイト)系のパワー素子を搭載し、商品化に成功した。

このパワー素子は、インバータ用途に最適設計したハイブリッド構成としている。このパワー素子の採用により、従来のSi系パワー素子のみで構成された製品と比較して、発生損失を28%低減することに成功した。従来のSi系パワー素子を使用した315kWクラスのインバータと比較して、同一サイズで1.4倍の容量である450kWを実現した。



## 正会員会社「優良賞」

### 太陽光発電システムや商用電力と連携動作可能なEV用パワーコンディショナの開発

三菱電機株式会社

先端技術総合研究所 電力変換システム技術部

泉 喜久夫

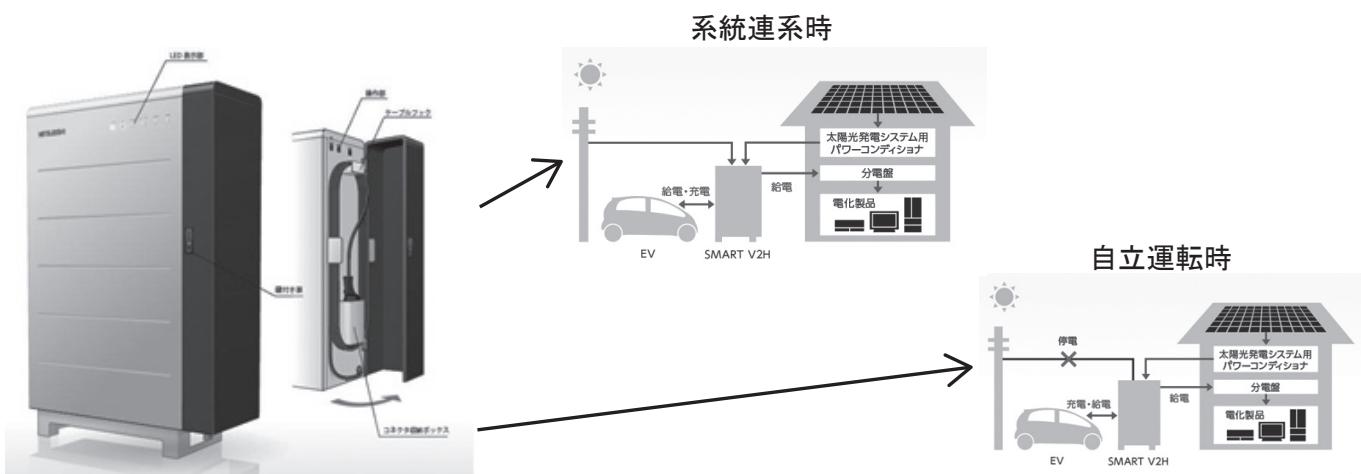
京都製作所 スマートエネルギー製造部

土本 直秀

東日本大震災以降、災害等の停電時においても家電機器を一定期間使用できる生活が望まれている。発電量が天候に左右される太陽光発電システム(PV)の出力を安定化するため、蓄電池を併用するシステムが各社から製品化されているが、蓄電池コストが高い、蓄電池容量が少ないといった課題があった。そこで、電気自動車(EV)に搭載された大容量の蓄電池を有効利用するため、三菱電機は世界で初めて、平常時のEV・PV・商用電力の同時使用と、停電時の宅内への電力安定供給が可能なEV用パワーコンディショナ「SMART V2H」を2014年7月に製品化した。

EV・PV・商用電力の最適利用を実現するため、電力需給制御システムを開発した。従来のV2Hシステムは、EVから電力系統への逆潮流を防止するため、EVから家電機器に電力供給する際に、電力系統からの商用電力やPVを遮断していた。そのため、EV・PV・商用電力を最適利用ができない、供給電力切替え時に瞬時停電が発生するといった課題があった。今回、EV・PV・商用電力をモニターし、EVから電力系統への逆潮流を防止しつつ、EV・PV・商用電力を同時利用できる制御方式を開発した。結果、瞬時停電することなくPVやEV、商用電力の最適利用やピークシフト、PV余剰発電電力のEV充電が可能となった。

また、停電時でも家庭内に電力を安定供給するため、無瞬断でEVの充放電の切り替えが可能なシームレス充放電技術と、既存PV用パワーコンディショナの最大電力追従動作ができる自立運転時PV連携技術を開発した。従来のV2Hシステムは、PVとEVから家電機器に別々に電力供給するため、PVの余剰電力をEVに充電することができなかった。本技術により、停電時でもPVの発電電力を最大有効利用しつつ、家庭内の通常コンセントで最大約6kWの電力が家庭内で使用可能となった。



## 正会員会社「優良賞」

### “お部屋に出ておく”新しい掃除スタイルを提案する コードレススティッククリーナー「iNSTICK」の開発

三菱電機ホーム機器株式会社

家電製品技術部 クリーナー技術課

古 山 拓 也

家電製品技術部 クリーナー技術課

山 岸 直 樹

手軽に使えるコードレスタイプのスティッククリーナーは、各社が活発に新製品を投入するなど活況を呈している。しかしながら、デザイン的には従来のスティッククリーナーと大きな変化はなく、常に部屋に出ておくことには抵抗があった。

三菱コードレススティッククリーナー「iNSTICK」は、クリーナーとしての性能とデザインの両立を図り、“お部屋に出ておく”というコンセプトで開発を進めた。

主な開発内容を下記に示す。

#### (1) 吸引力持続ときれいな排気を両立

- ・風速60m/秒の高速旋回流でごみと空気を遠心分離するサイクロン技術により、コードレスでも吸引力を99%以上持続
- ・粒子径0.3μm以上の微細なごみを約99.9%以上捕集し、きれいな排気を実現
- ・ごみをためる集じん部とごみを遠心分離するサイクロン部を別にした独自構造で、たまつたごみが風で攪拌されるのを抑制し、掃除中の気になる排気のにおいを約73%低減

#### (2) インテリアに調和するデザインで、部屋に出ておけてすぐ使える

- ・部屋に出ておけるので、面倒な出し入れの手間を軽減
- ・クリーナー本体と充電台を一体化させた円柱状のフォルムで、一見クリーナーに見えないデザイン

#### (3) 空気清浄機能を搭載し、掃除をしていないときも部屋の空気をきれいに

- ・充電台にHEPAフィルター使用の空気清浄機能を搭載し、8畳の部屋を51分で空気清浄
- ・掃除中は舞い上がったホコリを強運転で吸引し、掃除終了後は自動で弱運転に切り替わる「AUTO(自動)モード」を搭載



## 正会員会社「優良賞」

### 業界トップレベルの高効率・大容量化を実現した電鉄直流 き電用PWM回生インバータの開発

株式会社明電舎

電力変換装置工場 技術部 技術課

青木 隆之

電力変換装置工場 技術部 技術課

須貝 拓也

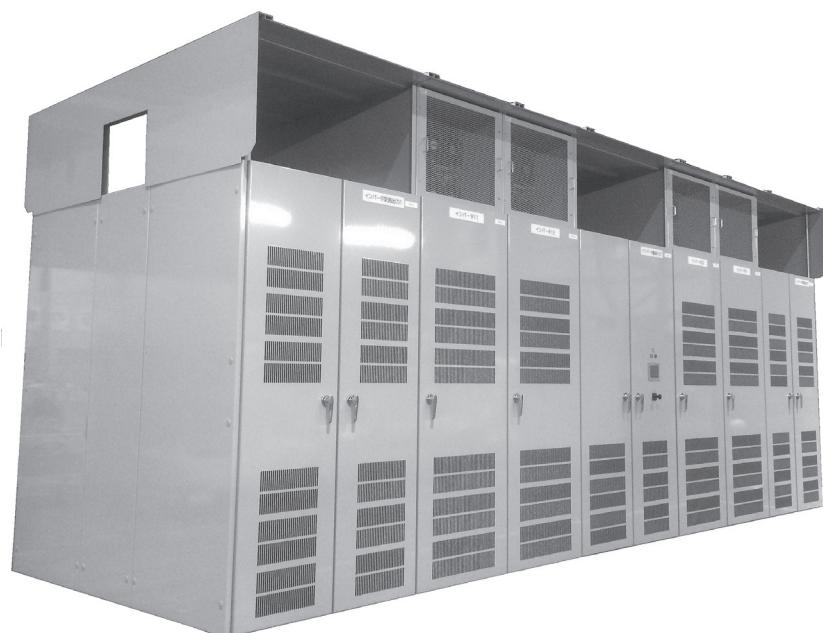
直流の電気鉄道において、ブレーキ時に発生する回生電力を有効活用する回生インバータが普及している。当社ではPWM制御による高速応答かつ高調波電流が少ないIGBTを用いたPWM式回生インバータを開発した。しかし、この方式は、導通損失やスイッチング損失の増加による、回生時の装置効率の低下や、素子の電流耐量が小さいIGBTでの大容量化などに課題があった。今回これらの課題を克服した回生インバータを開発した。以下にその特長を示す。

#### ① 高効率化

IGBTを用いたPWM式の効率は通常94%程度となるが、シミュレーションによるスイッチング周波数とダンピング抵抗の削除を含むフィルタ定数の最適化、リアクトルの電磁界解析による低損失化を行い、IGBTを用いた装置としてはトップレベルの97%の高効率化を実現した。

#### ② 大容量化

通常、IGBTを用いたPWM式の大容量装置では発生ノイズが大きいため、並列間のアナログ信号や通信信号に遅延を設ける必要がある。本装置では光通信を採用し、信頼性を向上させ、高速性、電流分担などアナログ信号を利用した方式と遜色のない性能を達成した。この方式により、単機1000kWで最大4並列の4000kWまでの大容量化を実現した。また直列構成にも対応することで、き電電圧の750V系および1500V系への適用も可能とした。



## 正会員会社「優良賞」

### 高精度サーボモータを駆使したアーム長可変ロボット MOTOMAN-VS100

株式会社安川電機

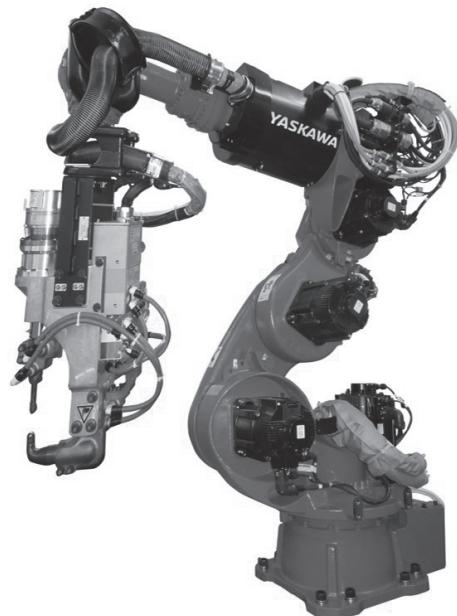
ロボット事業部 ロボット技術部  
産業用ロボット技術部 技術第1課

宮園 義彰

近年、自動車産業や鉄鋼業などの溶接業界では、スポット溶接ロボットが普及し、溶接ラインの自動化を担っている。スポット溶接ロボットは水平旋回(1軸目サーボモータ)、第1アーム垂直回転(2軸目サーボモータ)、第2アーム垂直回転(3軸目サーボモータ)、手首軸3方向回転(4, 5, 6軸目サーボモータ)による6軸多関節が一般的である。しかしながらこの機構の場合、アーム長が長いロボットはロボット近傍で作業をするとアームがワークや治具に接触する為、ワークに接近させたロボット配置が出来ない。また、アーム長が短いロボットは遠方を作業することが出来ない。当社は上記の問題を解決すべく、2軸目サーボモータと3軸目サーボモータの間に同一回転方向の7軸目サーボモータを追加し、ロボット1台で広範囲なスポット溶接可能範囲を持ち、干渉物から容易に回避可能な7軸スポット溶接ロボットMOTOMAN-VS100を開発した。

このロボットの特長は以下である。

- (1)7軸目サーボモータにより第1アーム長を可変させることが出来る為、有効作業範囲が同クラスの6軸ロボットと比較して、最大で前後約300 mm、上下約610 mm拡大。
- (2)ロボット近傍での作業であってもアームを後方へ倒しワークへの接触を回避できる為、ワークに接近したロボット配置が可能。(同クラスの6軸ロボットに対し25%接近:当社比)
- (3)手首軸の位置を固定した状態で、第2アーム(3軸-5軸間)の角度変更が可能。それにより、同じ溶接位置を6軸ロボットと7軸ロボットで比較した場合、3軸目サーボモータ、5軸目サーボモータの回転角度を減少させることができ、スポットガンとロボット自身の干渉を回避し易くなる。また、スポットガン用のケーブルの曲げ量が緩やかになり、耐久性を向上させる。
- (4)干渉物を回避し易い為、ロボットの動作経路を短縮させることができ、素早い姿勢変更が可能となる。



## 正会員会社「優良賞」

### サーボ制御で理学療法士の熟練の技を再現する下肢用リハビリ装置「LR2」

株式会社安川電機

技術開発本部

ロボティクスヒューマンアシスト事業推進室

HA事業推進第2チーム

吉田 秀作

技術開発本部

ロボティクスヒューマンアシスト事業推進室

HA事業推進第2チーム

石川 邦彦

近年、高齢化社会の到来により医療装置の活用が期待されている。特にリハビリ分野においては、介助者不足だけでなく、利用者各人に適した手法やメニューに対応しなければならないという課題がある。弊社ではこうした時代のニーズに応え、下肢用リハビリ装置をリニューアル開発した。本装置は、整形、脳疾患者のリハビリ、高齢者の廃用症候群の予防に使用する下肢用他動訓練装置であり、4軸のサーボモータを使用したロボットアームと、制御装置(開閉制御装置)で構成されている。従来機器であるCPM(Continuous passive motion)と比較すると、多種運動パターン、高精度動作、下肢3関節への同時/連係治療が可能であり、さらに、以下のような特徴がある。

- ・サーボ制御による専門治療動作6パターンの実現

リハビリ治療で使用されている効果的な下肢運動パターンを内蔵し、下肢3大関節(股、膝、足首)の協調動作による熟練の技を再現した運動療法が可能。

- ・利用者に応じたカストマイズメニュー

患者の足の長さに基づき、速度や、関節角度を設定通りに制御可能であり、利用者に応じたリハビリメニューの提供が可能。

- ・ユーザビリティー

病室内外の容易な移動やアームの高さ調整機能がある。また、最大200人分の利用データ(治療設定と治療情報)をUSBメモリーに保存でき、データの再利用が可能。

- ・安全、安心機能

医療機器として国内と中国で認証を取得しており、IEC60601-1の国際規格をとり、安全に利用できる装置である。また下記機能により、安心して使用できる。

- ① 関節動作に柔軟制御(サーボフロート制御)を行い利用者の足の力を柔らかく受け止める。
- ② タッチセンサにて利用者の身体接触や挟み込み等の危険を回避。
- ③ ジャイロセンサを搭載し、利用者の意図しない動きによる装置ズレは自動停止。
- ④ 本体と利用者用リモート緊急停止スイッチを準備。

これらにより施術は本装置に任せ、介助者はより高度なケアマネジメントに注力出来る。



## 委員会活動「優秀賞」

### グローバルに通用する短絡試験評価手法の構築

日本短絡試験委員会・日本短絡試験技術委員会

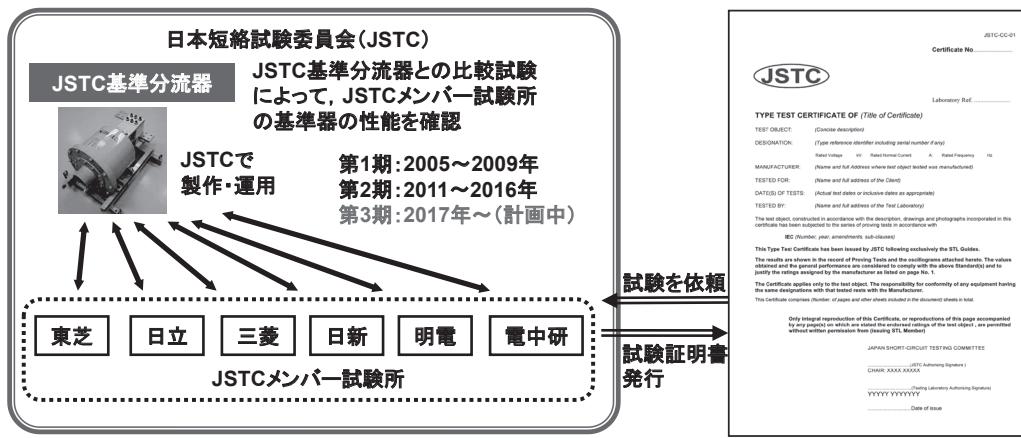
電力用の送配電機器など重電機器の形式試験で実施する短絡試験では、短絡電流を機器に通電して損傷や異常が起こらないことを確認する。この短絡試験では、数十キロアンペア以上の大電流を計測するための電流計測器を用いる。しかし、電流計測器の大電流領域の計測精度については単体で評価できないため、これまで基準電流計測器(原器)が存在せず、電流計測の精度確認ができない状況であった。

そこで、日本短絡試験委員会(JSTC)では、JSTCメンバー試験所が所有する短絡試験設備の精度を評価するための基準電流計測器を設計・製作した。この基準器は、国際的な短絡試験所の機関である国際短絡試験協会(STL)が運用する国際的な基準器の一つとして採用され、STLに参加する試験所に巡回し、各試験所が所有する所内基準器と比較試験を実施することによって、相互に性能確認することが可能となった。

さらに、JSTCでは、国際競争力強化のため、STLの規定に基づく、“JSTC試験証明書”の発行システムを構築した。試験証明書の発行には、

①試験の品質(技術的なことも含め、規格に則った試験が実施されている)  
②試験の客観性(試験の実施や結果の判定が、客観的に公平に行われている)  
が求められる。JSTCの参加試験所は、いずれの要求事項も満足しているが、メーカ試験所の場合、ユーザによっては②に関して疑義を感じ、諸外国の第三者機関での試験を要求される場合もある。

そこで、JSTCでは、大電力試験の経験、IEC規格などの知識などを審査・認定した技術者をJSTC認定立会人として認定し、メーカ試験所で試験を実施する場合、JSTC認定立会人が立ち会う仕組みを構築することによって、この問題を解決した。



(STL共通フォーマット)

## 委員会活動「優良賞」

### 電気自動車搭載蓄電池の系統連系技術要件の整備

蓄電システム併設型分散電源認証検討WG

最近の電気自動車(以下、EV)やプラグインハイブリット自動車(PHEV)の普及に伴い、それらに搭載した蓄電池の電力を住宅で活用するシステムVehicle to Home(V2H)に期待が寄せられている。EV等から住宅などへ電力を供給する方法は、専用コンセントに出力するなど複数のパターンが考えられるが、これまでには商用電力系統と接続した状態(系統連系)で屋内配線を経由し家庭内負荷に電力供給する技術規定や認証制度の整備が十分とはいえないかった。

蓄電システム併設型分散電源認証検討WGでは、2011年8月の発足以降、蓄電システムの認証制度化に貢献するなど、住宅などに設置する定置用蓄電システムの技術基準の整備に取り組んできた。

他方で、東日本大震災以降、非常用電源として活用できるEVへの期待の高まりを背景に、V2H対応機器の導入環境を整える技術規定の整備が行われた。こうした動向を受け、WGでは、定置用蓄電システムを応用したEV搭載蓄電池の系統連系技術基準の基本的な考え方を整理・検討し、一般社団法人電動車両用電源供給システム協議会(EVPOSSA)など関連業界と連携して「電気自動車搭載蓄電池の系統連系技術基準」をまとめた。

主な具体的取り組みとして、定置用同様に直流でパワーコンデショナに接続するEV搭載蓄電池の安全要件を定置用蓄電池と比較検討し、両者の安全性は同等に担保されていることを導き出した。また、EVPOSSA発行「電動自動車用充放電システムガイドラインV2H DC版」の通信仕様を用いてEVによらず安全に制御することを追加することによって、接続する車種を限定せず系統連系できることの要件等を整理した。

これらの検討結果をまとめた技術基準は、2014年9月、有識者や電力会社、認証機関などの関係者を交えたJEMA分散型電源標準化委員会で承認された。技術基準は直ちに認証機関である一般財団法人電気安全環境研究所(JET)に提供し、認証試験方法案として審議いただいた。その結果、2015年8月より、V2Hの普及のために重要な役割を果たすEV搭載蓄電池系統連系認証が新たにスタートした。JEMAは、系統連系の技術要件に関して、業種の枠組みを超えて主導的に検討を進め、早期の認証制度の確立に貢献した。

