



家庭から宇宙まで、エコチェンジ。



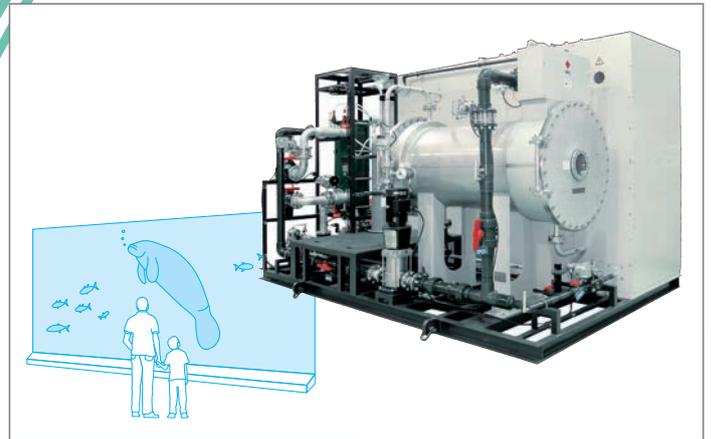
三菱電機技報

1

2017

Vol.91 No.1

技術の進歩特集



巻頭言	3	Foreword
カラートピックス	4	Colored Topics
1. 研究開発	31	Research and Development
1.1 IoT		Internet of Things
1.2 スマートモビリティ		Smart Mobility
1.3 快適空間		Comfortable Space
1.4 安全・安心インフラ		Infrastructure for Safety, Security and Relief
1.5 電子デバイス		Electric Devices
1.6 生産インフラ・設計技術		Production Infrastructure and Design Technologies
2. 電力システム	50	Power Systems
3. 交通システム	52	Transportation Systems
4. ビルシステム	54	Building Systems
4.1 昇降機		Elevators and Escalators
4.2 ビルシステム		Building Systems
5. 公共システム	56	Public Systems
6. FAシステム	58	Factory Automation (FA) Systems
6.1 FA制御機器・システム		Automation and Drive Control System
6.2 産業加工機		Industrial Processing Machines
6.3 配電・計測機器		Power Distribution Measuring Apparatus
7. 自動車機器	62	Automotive Equipment
8. 宇宙システム	64	Space Systems
9. 防衛システム	65	Defense Systems
10. 通信システム	65	Communication Systems
11. 映像監視システム	68	Video Monitoring Systems
12. ITソリューション	69	IT Solution
13. パワーデバイス	73	Power Devices
14. 高周波・光デバイス	74	High Frequency and Optical Devices
15. TFT 液晶モジュール	75	TFT LCD Modules
16. 空調冷熱システム	76	Air - Conditioning & Refrigeration Systems
17. 住宅設備	79	Housing Equipment
18. キッチン家電・生活家電	83	Kitchen and Other Household Appliances
社外技術表彰	84	Technical Commendations
本号詳細目次	90	Detailed Contents

※本号では、本文中で記載の登録商標を(注)として巻末に一覧掲載しています。



①



②

【表紙】

三菱電機グループは、最先端の技術と幅広い事業をグローバルに提供しており、それらの技術の独自性・優位性をお伝えすることを目的に企業広告を展開しています。

表紙では、これまでに企業広告の題材となった製品をご紹介します。①は、オゾンの働きで水中の細菌や異臭を取り除く“オゾンナイザ”。水族館の水槽の水質改善のほか、大都市の浄水施設にも採用され、人々のライフラインを支えています。②は米国ニューヨークのタイムズスクエア地区に建つMarriott Marquis Hotel(マリオットマーキーズホテル)の外壁に設置する広告用大型映像装置“オーロラビジョン”。その大きさと美しさで人々を楽しませています。

当社企業広告はオフィシャルウェブサイトでご覧いただけます。

<http://www.MitsubishiElectric.co.jp/me/ad/>

巻頭言

Foreword

専務執行役 開発本部長
近藤賢二



新年明けましておめでとうございます。

平素から“三菱電機技報”をご愛読いただき、誠にありがとうございます。“技術の進歩特集”号の発行に当たり、一言ご挨拶申し上げます。

三菱電機グループは2020年度までに連結売上高5兆円以上、営業利益率8%以上を達成するという経営目標を掲げ、日々努力を重ねております。目標を達成し、2020年度以降も成長し続けるためには、研究開発がその鍵となります。研究開発は当社グループの持続的成長のための“要”です。明日の製品に生かすことのできる研究開発もあり、10年後、20年後に花開く研究開発もあります。私たちはイノベーション(創新)を通じて当社グループを持続的に成長させ、ひいては豊かな社会の実現に貢献することができるよう、短期・中期・長期の課題に勇気を持って果敢に挑戦し続けてまいります。

日々の努力の積み重ねによって、当社は誰にも負けない最先端の技術をたくさん持っていると自負しています。ただ、今日では、技術は驚異的なスピードで進展し、信じられないほどの広がりを見せ始めています。そのような中で、IoT(Internet of Things)や人工知能に関する話題が、日々大きく取り上げられており、当社が持っている様々な技術に、IoTや人工知能などの研究を重ね合わせ、研究を更に発展させて深めていくことが必要だと考えています。その際には、私たちが独自に色々な研究開発をすることに加えて、国内外の大学やベンチャーを含めた社外の人々の知恵や技術の取り込み、あるいは人材を活用するオープンイノベーションを行いながら、更に大きくスピード感のある開発を推進してまいります。

当社には、約100年に及ぶ歴史の中で培ってきたDNAのようなものがあります。これは、ただひたすらお客様に

喜んでいただける良いものを作り、それを世の中に発表して世界に貢献していきたいというものであります。私はこれを“三菱電機のコード”と呼んでおります。このコードを守り続けながら、私たちは更なる発展を遂げ、お客様により良い価値をご提供し、喜んでいただきたいと考えています。そのためにはこれから10年後、20年後、さらには30年後をも見据えて、“変える勇気”を持ち、“変わる努力”を続けていくことが必要だと考えています。

私の好きな言葉に“Do everything with a smile.”という言葉があります。これはマハトマ・ガンディが息子に対して送った言葉です。私は、どんな状況にも微笑(ほほえ)みをもってチャレンジをしていくことが必要だと考えています。様々な苦しいことや困難なことにぶつかった時にも、私たちはにっこりと笑い、勇気を持ってチャレンジし続けてまいります。この挑戦し続ける心が当社グループの持続的成長につながり、さらには日本社会、世界の発展につながるのだと確信しています。

もう一つ私の好きな言葉に、“一人の一万歩”より“一万人の一歩”という言葉があります。一人の天才の歩みは貴重です。しかし、社会を前進させるのは何万人、何十万人、何百万人、いや何億人の人々の小さな一歩の積み重ねなのではないでしょうか。私たちが前を向いて一歩踏み出す勇気を持ち、努力して一歩を踏み出せば、それは一人一人にとっては一歩ですが、一万人が集まれば一万歩に、十万人が集まれば十万歩に、百万人が集まれば百万歩になるのです。私たちは皆様とともに勇気を持って一歩を踏み出すことをお約束いたします。

最後になりましたが、改めて皆様の社業のますますのご発展と、皆様おひとりおひとりのご健勝を心から祈念し、新年のご挨拶とさせていただきます。

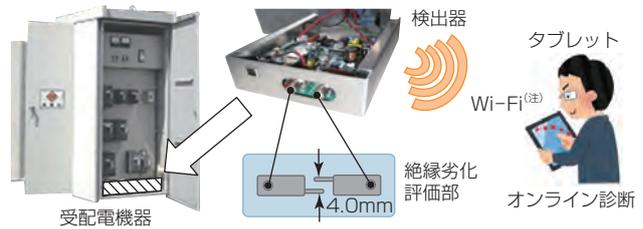
受配電機器絶縁物のオンライン劣化診断技術

Online Degradation Diagnostic Technology of Insulators for Power Distribution Equipment

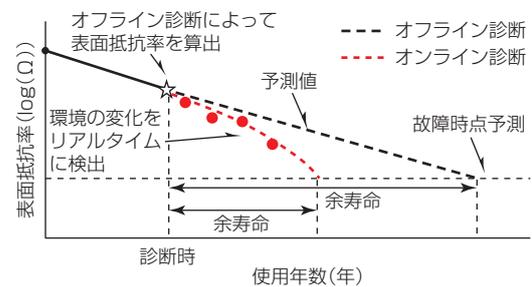
受配電機器は電気エネルギーを工場や建物へ供給する設備であり、長期間にわたり信頼性、安定性を確保して稼働することが要求される。受配電機器の効率的な保全や電気室の設計等を実施するために、機器の寿命を決定する絶縁物の余寿命診断技術が求められている。従来のオフライン診断では、機器の停止時に絶縁物の劣化状態を診断して余寿命を推定するため、湿度や大気中の酸性ガス濃度等の環境変化に対応できないことが課題であった。

今回、受配電機器絶縁物と同じ材料に一对の電極を形成した絶縁劣化評価部と検出器で構成する、オンライン絶縁劣化診断・余寿命推定システムを開発した。絶縁劣化評価部と検出器を受配電機器に設置し、絶縁劣化評価部に電圧を印加することで絶縁物の表面抵抗率を求め、余寿命を推定した。これによって、環境変化に対応してオンラインで絶縁物の余寿命を精度良く推定することが可能になった。

このシステムは既設の受配電機器を対象に、2017年度に製品化予定である。



オンライン絶縁劣化診断・余寿命推定システム



オフライン診断とオンライン診断での故障時点予測方法の違い

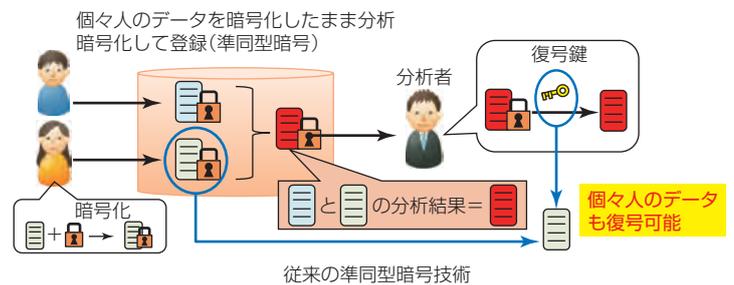
安全なデータ分析のための準同型暗号技術

Homomorphic Encryption Technology for Secure Data Analysis

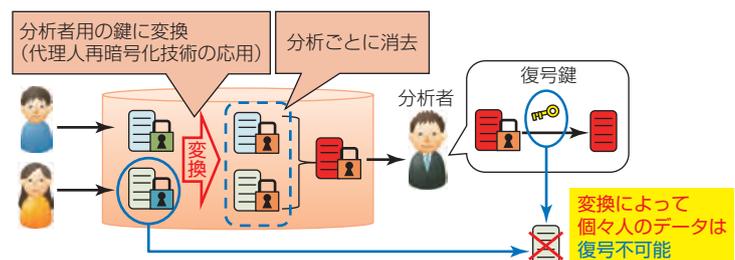
マルウェアによる被害増加に伴い、暗号化によるデータ保護の必要性が高まる一方、クラウドコンピューティングを利用したビッグデータ分析の要求も高まっている。このような背景から、データの暗号化と分析を両立させる準同型暗号が盛んに研究されている。準同型暗号を用いると、個人情報を暗号化した状態で複数の個人情報の分析処理が可能になる。しかし、従来の準同型暗号は、分析に用いた個々の暗号文を、分析者が復号できてしまう。つまり、暗号化したまま加算や乗算を行い分析する機能はあるものの、復号する範囲を分析結果だけに限定できない課題があった。

今回、分析者は、分析結果だけを復号でき、分析に用いた個々の個人情報は復号できない高い安全性を持つ新たな準同型暗号技術を開発した。具体的には、代理人再暗号化という暗号技術を用い、準同型暗号を拡張して解決した。代理人再暗号化は、通常の暗号化の機能に加え、復号せずに暗号文の復号者を変更する機能を持つ。この機能を応用し、個人情報の暗号文を分析可能な暗号文へと変換した上で分析処理を行い、分析者は分析結果しか復

号できない準同型暗号を開発した。変換された暗号文は分析実施ごとに削除することで、分析者は個々の暗号文は復号できず、強固な安全性が達成される。



従来の準同型暗号技術



今回開発の準同型暗号技術

分析権限制御可能な準同型暗号

公共交通シームレス化ソリューション

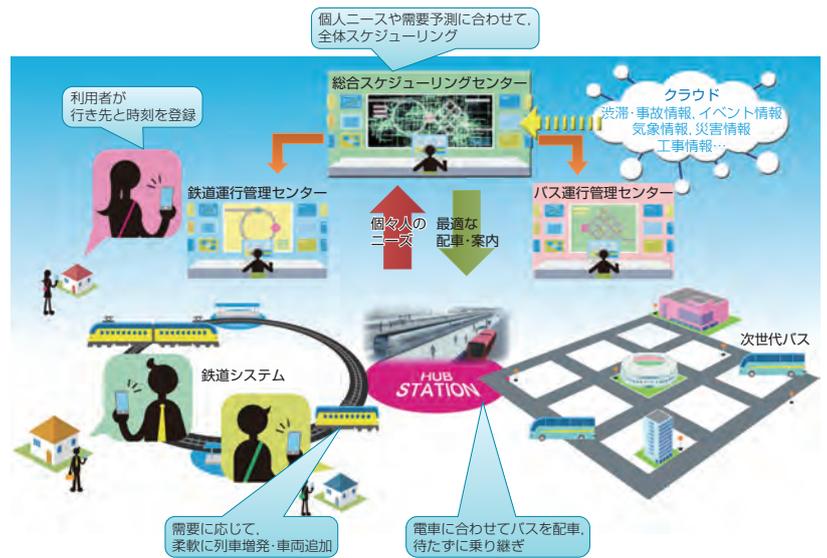
Solution to Seamless Transfer of Public Transportation

人口集中・高密度化が進む都市で、高齢者や障がい者も含む全ての人が安全・快適に生活するためには、交通システムの進化が不可欠である。無人運転自動車の技術進展に期待が高まる一方で、大規模移動需要や、渋滞・環境問題を考慮すると、大容量輸送を担う鉄道・バスなどの公共交通の活性化も不可欠である。そこで、将来のコンセプトとして、公共交通シームレス化ソリューションを提案する。

これまでの公共交通では、固定された運行計画に利用者が合わせている。しかし、このコンセプトでは複数の公共交通機関が連携し、利用者のニーズに合わせてオンデマンドに運行計画が変わる移動サービスを提供する。このサービスによって、乗換えの煩わしさ・待ち時間が解消され、移動が快適になり公共交通の活性化が期待される。

そのために、公共交通を横断的に管理する“統合スケジューリングセンター”で、利用者の移動リクエストを集約する。そこで、利用者の総移動時間をできるだけ短くするよう

に、鉄道やバスの全体最適スケジューリングを行う。個人々のニーズをできるだけ満たすには、鉄道やバスの隊列走行や完全無人運転技術による柔軟な運行の実現が鍵となる。さらに、状況変化に応じて適切な情報を利用者に伝える情報提供などの要素技術も併せて、このコンセプトの実現を目指す。



公共交通シームレス化ソリューション

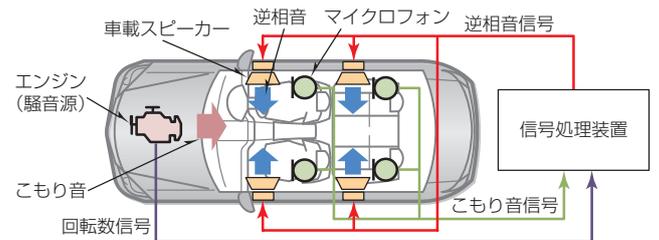
静かなクルマを実現するアクティブノイズコントロール

Active Noise Control to Realize Quiet Vehicle

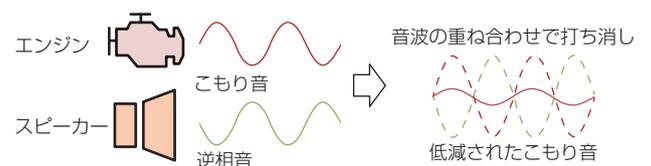
低燃費車では、エンジンの高効率化や車体の軽量化によるエンジンのこもり音の対策として、アクティブノイズコントロール技術の導入が進められている。この技術はスピーカーから再生する逆相音でこもり音を相殺するので、制振材や遮音材を用いる防音対策に比べ、質量の増加を伴わないため静音化と低燃費化の両立が可能となる。

しかし、従来の技術は低周波数域(30~150Hz)に限定され、より高い周波数域では効果が得られなかった。低周波数域ではこもり音の波長が長く座席間の位相差が小さいため逆相音の重ね合わせが容易だが、高周波数域では位相差が大きくなり、重ね合わせが難しくなるためである。

当社は各座席上に設けたマイクロフォンの信号の差分から座席間のこもり音の位相差を検出し、高周波数域のこもり音に対して精密な逆相音を生成する信号処理方式を開発した。これによって有効な周波数域を従来の約2倍の30~300Hzに拡大した。これはエンジン回転の2倍の周波数で発するこもり音に対して、回転数900~9,000回転に相当し、ほぼ全回転数域への対応を達成した。



アクティブノイズコントロールシステムの構成



アクティブノイズコントロールの原理



低域音と高域音の検出

高解像度乱流解析による空力騒音の予測技術

Prediction Technique for Aeroacoustic Noise by High Resolution Turbulence Analysis

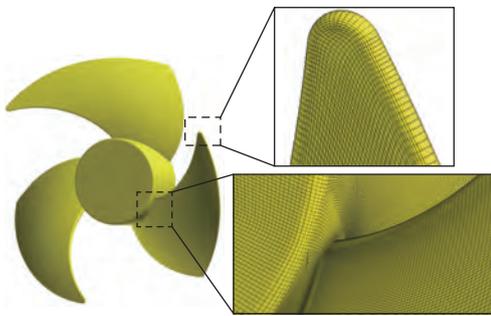
近年、空調機などの製品開発に数値解析技術の適用が進んでいるが、空力騒音ははまだ実験評価が主流であり、試作・評価に多くの開発コストが費やされている。数値解析で空力騒音を予測するには、音源となる気流の乱れ(乱流)を高解像に解析することが必要である。

今回、スーパーコンピュータ京^(注)を活用し、計算負荷の高い送風機の空力騒音を高精度に予測することを試みた。送風機周りの気流を計算によって再現するには、計算格子と呼ばれる要素を用いて空間を分割しておき、送風機の回転に合わせて計算格子も一緒に回しながら流れの方程式を解く必要がある。

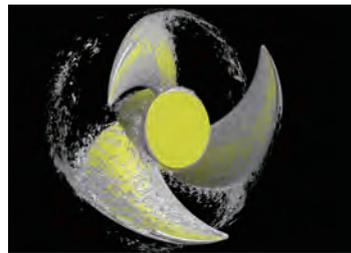
この開発では、高精度に計算するために次のような工夫

を行った。第一に、音源となる乱流を捉えられるよう、送風機の翼周りに発生する乱流のサイズを理論推定することで、表面や近傍の空間を適切に分割した。第二に、気流の向きや変化を精度良く捉えられるよう、多くの複雑な曲面を持つ翼に対して、極力、歪(ひず)みのない高品質な計算格子を作成した。第三に、計算格子自体の回転に伴って生じる数値誤差を低減できる解析モデルを導入した。これらによって、広い周波数範囲での高精度な予測(±5 dB以下、従来20dB以上)を実現することが可能となった。

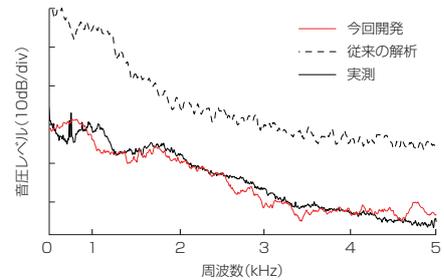
今後、更なる予測精度の改善を行うとともに、空力騒音が問題となる製品開発への適用を順次進める。



送風機周りの計算格子



スーパーコンピュータ京によって解析した送風機周りの乱流

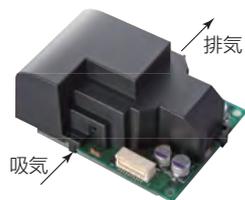


音圧レベルの周波数特性

PM2.5の濃度を高精度に検出する空気質センサ

High-precision Air-quality Sensor for PM2.5

レーザー光を利用して空気中のPM2.5^(*)の濃度を高精度に検出するとともに、花粉やほこりの識別も可能にした世界初^(*)の小型の光散乱方式空気質^(注)センサを開発した。微粒子から全方位に広がる散乱光を2個の集光ミラーで効率よく検出する独自開発のダブルミラー構造は、集光ミラー1個だけと比べて約1.8倍の散乱光を集光し、光検知器で微弱な散乱光をより正確に捉えることができる。さらに、センサ内部に空気を安定に供給する流量制御機能を搭載した。これによって、光検知器が一定流量中の粒子数を正確にカウントし、業務用測定器と同等の高精度な検出能力(相関係数R=0.98)を発揮できる。また、レーザー光による散乱光の偏光特性の違いから、粒子の大きさが同等で形状が異なる花粉やほこりを識別する。空気の流量制御とレーザー光の光

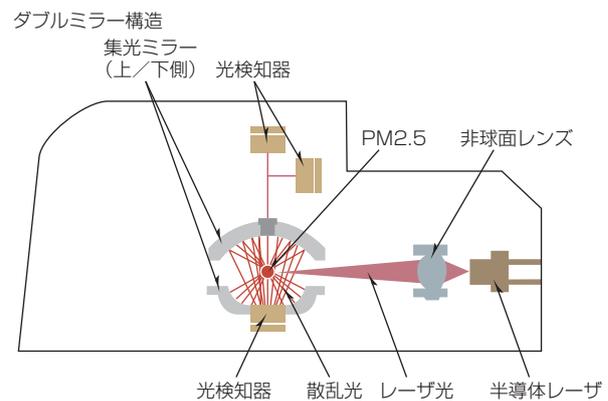


外形寸法 W67×D49×H35(mm)

空気質センサ(開発試作品)

路をともに確保するよう構成部品を適正に配置し、1つの小型光学系システムでPM2.5と花粉・ほこりの検出を可能にした。空調機器と連携し、空気質に応じた運転制御など、快適な生活空間づくりに貢献する。

- * 1 粒径2.5μm以下の粒子状物質
- * 2 2016年2月8日現在、当社調べ



空気質センサの構造(吸気側の垂直断面図)

次世代超大型望遠鏡TMTの分割鏡交換ロボット

Segment-handling Robot for Next-generation Thirty Meter Telescope(TMT)

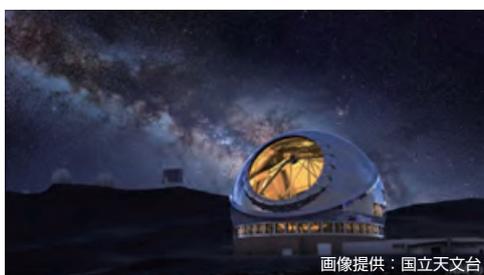
TMT^(注)(Thirty Meter Telescope)は、従来の望遠鏡の10倍を超える圧倒的な集光能力を実現するために、492枚の分割鏡から構成される口径30mの主鏡を備えている。この集光能力を維持するためには、1枚250kgある分割鏡を2年に1回全て交換することが必要である。

今回開発した“分割鏡交換ロボット^(*)”は、人の“目”となるビジョンセンサ技術と“手”となる力覚制御技術で構成している。ビジョンセンサ技術は、センサ周辺のチェッカーマークを鏡に映すことによって、計測が困難な鏡の位置と姿勢を正確に計測する。また、力覚制御技術は6軸の力覚センサによって、分割鏡にかかる1kg以下の反力を

検出し、鏡への負荷が小さくなるようにロボットの位置と姿勢を制御する。また、250kgの分割鏡の重さで発生する構造変形の影響も考慮することで、わずか0.5mmの隙間の取付け軸に、過大な負荷をかけずに鏡を交換できる。この技術によって、交換作業に10人以上必要であるところを3人に省人化できるとともに、交換時間を60%削減でき、より多くの観測時間の確保に貢献できる。

この技術開発は、大学共同利用機関法人自然科学研究機構国立天文台との契約の下で実施された。

*1 2016年度グッドデザイン賞で、グッドデザイン・ベスト100とグッドデザイン特別賞(未来づくり)を受賞した。



ハワイ島マウナケア山頂のTMT建設イメージ



分割鏡交換システム(主鏡にかかる15mのブリッジとブリッジ下を走行する分割鏡交換ロボット)



分割鏡交換ロボット

観測軌道変動に頑健な合成開口レーダ技術

Robust Motion Compensation Algorithm for Synthetic Aperture Radar

合成開口レーダは、昼夜天候によらず地表の画像を取得できる利点があり、災害発生時の迅速な状況把握手段として期待されている。しかし、直線軌道を飛行して取得した受信信号の合成を前提としているため、ヘリコプター等の小型航空機に搭載した場合、軌道が直線から外れて受信信号に誤差が生じ、画像がぼける。

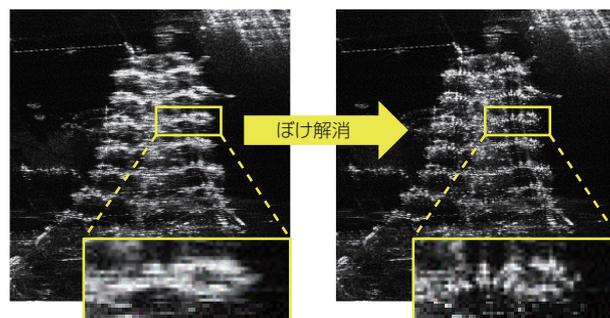
観測領域の一地点を基準点として誤差補償する従来法では、基準点付近だけ焦点が合い、水平・高さ方向に基準点から離れた地点ではぼけるという課題があった。今回、まず観測領域を平面と仮定し、平面上の各地点で誤差を補償することで水平方向のぼけを解消した。さらに、平面の高さを複数設定して平面ごとに画像を生成し、生成した画像から焦点の合った領域を抽出して合成することで、高さ方向のぼけを解消した。



航空機搭載合成開口レーダによる観測

各画像から焦点の合った領域を抽出するには、焦点が合うほど画像の自己相関係数が小さい特性を利用し、自己相関係数が小さい画像領域を抽出した。

実際に合成開口レーダを航空機に搭載して取得した受信信号に今回開発した技術を適用したところ、従来法でぼけが生じた高さ200mの鉄塔でも焦点が合うことを確認した。今回開発した技術によって、小型航空機に合成開口レーダを搭載しても、観測領域内全てで焦点の合った画像が得られる。



従来方式

開発方式

鉄塔(高さ200m)の画像比較

高熱伝導性絶縁シート適用ヒートシンカー一体型パワーモジュール

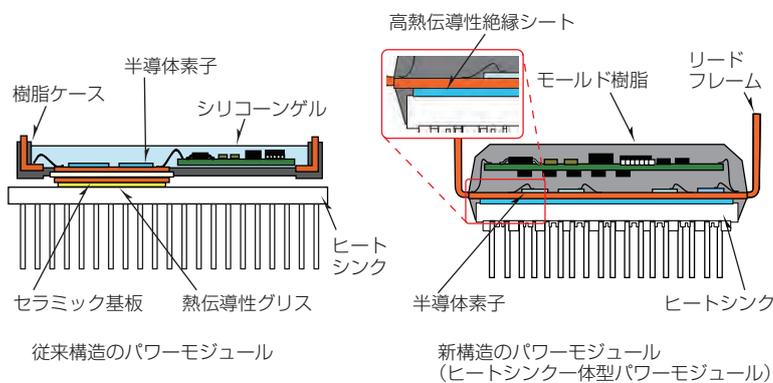
Heat-sink-integrated Power Modules with High Thermal Conductivity Insulating Sheet

高熱伝導性絶縁シートを適用したヒートシンカー一体型パワーモジュールを開発した。

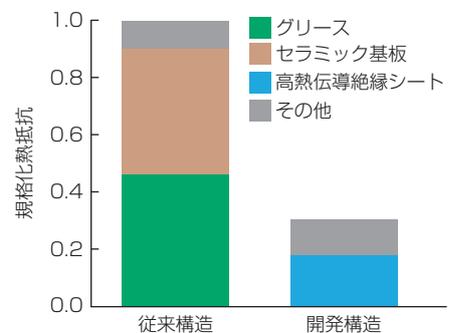
従来構造のパワーモジュールでは、熱伝導性グリスを介してヒートシンクに放熱していたが、モールド樹脂封止を採用した新構造のパワーモジュールでは、モジュールとヒートシンクを一体化することで放熱性と信頼性を向上させた。半導体素子が実装されたリードフレームとヒートシンクとの一体化を実現するには、高熱伝導性絶縁シートが

必要である。絶縁シートは、高熱伝導化することで接着性が低下して剥離しやすくなるため、絶縁シートの最表面の樹脂量を制御することで接着に対する信頼性を改善した。その結果、放熱性の指標となる熱抵抗を67%低減することができた。モールド樹脂で封止することによって、従来品と比較してパワーサイクル試験での信頼性が向上し、寿命が2.5倍となった。

開発したヒートシンカー一体型のパワーモジュールは、当社の汎用インバータに量産適用している。



パワーモジュールの構造比較



熱抵抗の比較

プラズモニクス技術による波長・偏光検知非冷却赤外線センサ

Wavelength and Polarization Selective Uncooled Infrared Sensors Using Plasmonics Technologies

従来の非冷却赤外線センサでは不可能であった、特定の波長及び偏光を検知するセンサを開発した。このセンサでは、受光部表面に金属周期構造を形成し、赤外線で誘起される表面プラズモン(光電磁波と金属電子の共鳴振動)を制御するプラズモニクス技術によって、特定の波長と偏光だけを吸収する。

図1に示すように、波長4 μm 及び7 μm だけをそれぞれ吸収する波長選択型赤外画像センサを作製し、波長4 μm で

発光する光源を撮像したところ、この波長の光だけを検知する画素領域で画像を得ることに成功した。さらに、図2に示すように、一次元周期的に形成された金属溝構造を吸収体に用いた単画素センサを作製し、X方向及びY方向の電界だけを持つ赤外線(X偏光及びY偏光)に対するセンサの分光感度特性を測定したところ、溝方向に対して垂直なX偏光だけを広帯域に検知することに成功した。このように、プラズモニクス技術を用いてセンサ受光部の表面構造を制御するだけで、特定の波長及び偏光を検知することが可能になった。

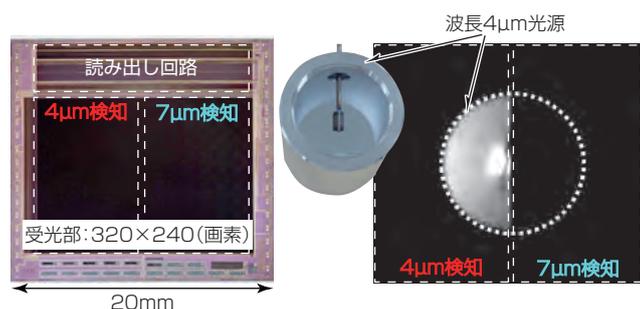


図1. 波長選択赤外画像センサと撮像画像

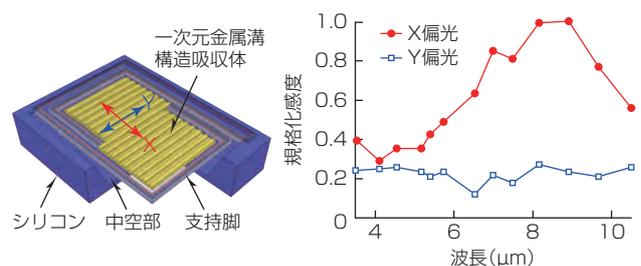


図2. 偏光選択画素構造と偏光特性

Office 365活用によるグローバルIT基盤の整備

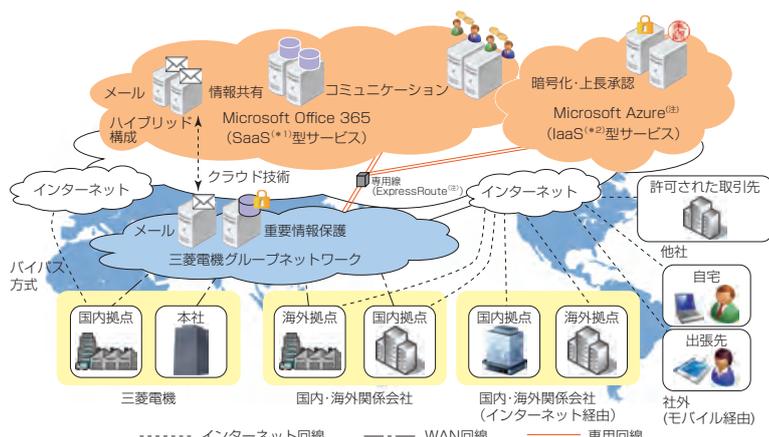
Upgrading Global IT Platform by Making Most Use of Office 365

当社グループ全体のセキュリティ強化と業務生産性向上を目指し、日本マイクロソフト(株)の統合型情報共有クラウドサービスであるOffice 365(注)を活用したグローバルIT基盤を整備した。

当社グループでは、これまで事業個別に最適化された情報共有・コミュニケーションの基盤を構築して独自の運用を行っていたため、統一的なセキュリティ対策が困難、拠点間や組織間連携に時間を要するという課題があった。そこで、全世界で導入実績が多いOffice 365をグループ統一のIT基盤とすることで、この課題の解決を図ることとした。しかし、Office 365は優れたセキュリティや業務生産性向上を図るツール群を包括したサービスを提供しているが、当社の独自要件を満たしていない。そのため、当社設備とIaaS(Infrastructure as a Service)型サービスである日本マイクロソフト(株)のクラウドプラットフォームMicrosoft Azureを組み合わせ、Office 365だけで実現できない当社独自要件で

ある自動暗号化や上長承認等の機能を実装した。また、外部サービスの利用に伴う通信量増加や品質保証の懸念に対しては専用線接続、バイパス方式で解決した。

今後、海外を含めて当社グループ約300社(約14万人)に対して順次展開し、グループ全体のセキュリティ強化と業務生産性向上を図る。



*1 Software as a Serviceの略。必要な機能が必要な分だけ、サービスとして利用できるようにしたソフトウェア又はその提供形態。
*2 ハードウェア、ネットワーク等のインフラストラクチャーを、インターネットを通じたサービスで提供する形態。

三菱電機のグローバルIT基盤サービス

製品の性能・生産性向上を支える高精度・高速調芯技術

High-precision and High-speed Alignment Technologies for Improving Performance and Productivity

当社の製品群のうち、レーザ・複写機などの光学機器、圧縮機・サーボモータなどの回転機器、衛星用アンテナ・粒子線加速器などの電磁気機器は、光軸・回転軸・電波軸をマイクロメートルオーダーの高精度に組立て調整することで、要求される性能・品質を確保している。この軸の調整組立てを調芯といい、従来、熟練者による手作業で行っていた。近年、製品の高性能化の要求が高まっていることから、一段高いレベルでの精度と生産性が求められている。当社は、図1に示す調芯要素のうち、自動化に適した①計測技術、②調整アルゴリズム、③高精度の調整機構・プロセス、④調整位置からのずれを抑える固定技術を、複数製品に共通する基盤技術として確立した。ばらつきを含め従来技術・熟練ス

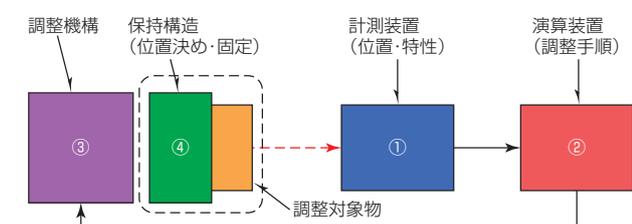


図1. 調芯の要素とフロー

キル以上の精度と速度を両立可能なことを実証し、図2に示す対象製品群の製品構造と製造設備に順次適用してきた。

今後、工程間のデータ連携機能の強化や人工知能の応用によって精度・生産性の更なる高度化を図るとともに、適用対象製品を拡大していく予定である。

<p>光軸</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 光通信モジュール ● 映像用レーザ光源 ● レーザ加工機 ● 密着イメージセンサ ● 衛星搭載望遠鏡 	<p>集積型 TOSA</p> <p>CO2レーザ加工機</p>
<p>回転軸</p> <ul style="list-style-type: none"> ● サーボモータ用エンコーダ ● 空調用圧縮機 ● 換気扇 	<p>サーボモータ用エンコーダ</p>
<p>電波軸</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 衛星用アンテナ ● 粒子線加速器 	<p>衛星用アンテナ</p>

TOSA: Transmitter Optical SubAssembly

図2. 調芯技術の適用製品群

交流界磁ブラシレス励磁システム

AC Magnetic Field Brushless Excitation System

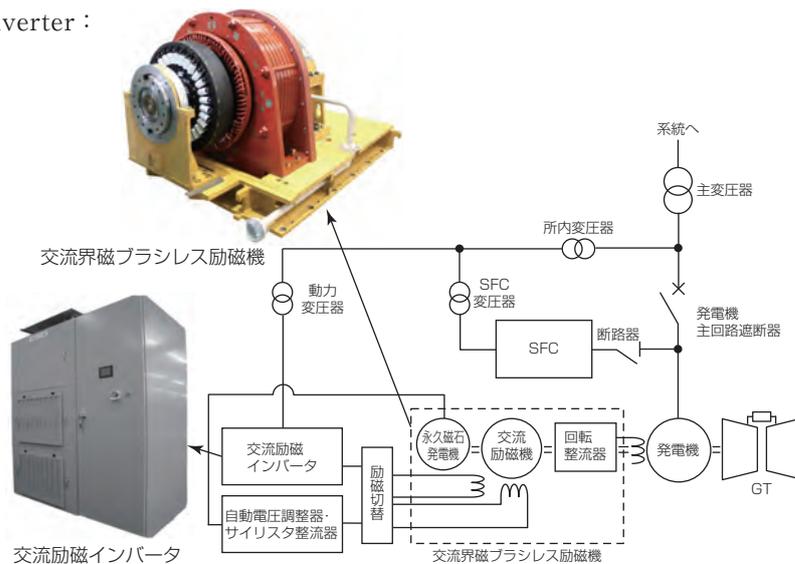
近年、電力需要の増加、地球環境に対する負荷低減などの社会的ニーズによって、ガスタービン(GT)を使用したガスタービンコンバインドサイクル発電の需要が多く見込まれている。GTは着火までは単独で起動できないため、起動装置が必要になる。

当社では発電機とSFC(Static Frequency Converter : 静止形周波数変換器)を組み合わせ、発電機を同期モータとして利用してGT軸を回転・昇速させるSFC起動方式を標準的に採用している。

SFC起動では、発電機界磁巻線に直流電流を供給する必要があるため、従来は発電機主回路に接続された励磁変圧器の二次をバスダクトで接続したサイリスタ整流器によって直流に変換し、ブラシ/スリップリングといった摺動(しゅうどう)部を経由して発電機界磁巻線に直流電流を供給するサイリスタ励磁方式となっており、保守性に優れたブラシレス励磁方式を適用できないという課題があった。

今回、起動時に交流励磁機の界磁巻線を交流励磁し、回転整流器を介して発電機界磁巻線

に直流電流を供給することで、SFC起動に対応した500kW級(発電機容量250MVA)交流界磁ブラシレス励磁システムを開発した。これによって、従来のサイリスタ励磁方式に比べて、ブラシ交換が不要、励磁変圧器・バスダクトがなくなる等の保守性の改善、装置の小型化を実現した。



交流界磁ブラシレス励磁システムとGT用SFC起動方式の回路

発電プラント向け計装制御システム用エンジニアリングツール“MELGEAR”

Engineering Tool "MELGEAR" for Instrumentation and Control System of Power Plants

電力自由化によって、発電プラントでは建設・リプレース時の工期短縮・コスト削減が求められており、発電プラント向け計装制御システムの設計効率を向上させるエンジニアリングツール“MELGEAR”を開発した。その特長は次のとおりである。

(1) ブロック図の作図効率化

ブロック図は発電事業者へ提出するプラント全体の制御図面であり、この図面特有の記載(制御パラメータのグラフ表示、制御信号の使用先など)を自動で描画し、作図時間を短縮。

(2) ブロック図の改定作業効率化

ブロック図の改定前後の図面データから、制御のパラメータ値などの変更点を自動で抽出。この変更点を強調した表示・印刷機能を実現することで、変更点のチェック作業時間を大幅に短縮。

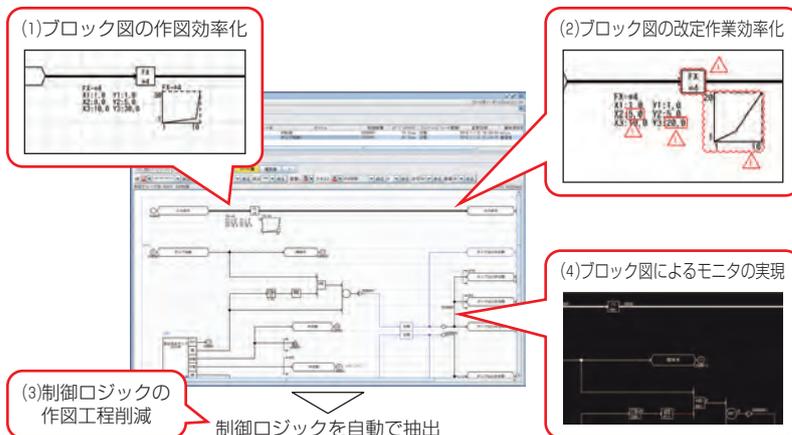
(3) 制御ロジックの作図工程削減

従来、制御ロジック図面(制御装置の実行

プログラムを生成する図面)をブロック図から作成する必要があったが、ブロック図からの制御ロジックの自動抽出によって、制御ロジックの作図工程を削減。

(4) ブロック図によるモニタの実現

事業者へ提出するブロック図の形式でプラント全体の制御状態をモニタリングし、状態の把握を容易化。



エンジニアリングツールMELGEARの特長

新形300/240kV・63kAばね操作ガス遮断器の初号器納入

First Delivery of 300/240kV・63kA GCB with Spring Operating Mechanism

ユーザーの保守点検省力化ニーズに応えるため、保守性及び信頼性に優れたばね操作装置を適用した新形300/240kV・63kAガス遮断器(GCB)を開発し、中国電力(株)新岡山変電所に納入した。

新形300/240kV GCBは、高出力が得られるトーションバー式ばね操作装置と海外向けの362kV消弧室をベースに、可動部質量を徹底的に軽量化することによってコンデンサレスで63kAの遮断性能を実現した。従来の油圧

操作GCBと比較したばね操作GCBのメリットは、CIGRE(国際大電力システム会議)でも述べられているとおり、故障率が1/5程度と高い信頼性を持つこと、定期点検時の部品点数及び点検・測定項目数が半分程度になること、密封式ベアリングや潤滑剤を乾性被膜として焼き付けた歯車の適用によって保守時のグリース塗布が不要な操作装置でメンテナンスフリーとしていることである。

この高い信頼性と保守性を持つ新形300/240kV・63kAばね操作GCBの開発、初号器納入によって、550kV以下の全定格クラスに対し、ばね操作GCBシリーズの適用が可能となった。今後も保守性向上のためにGCB及びGIS(ガス絶縁開閉装置)の一層の適用拡大を図っていく。



中国電力(株)新岡山変電所への新形240kV GCBの設置

新形300/240kV GCBの定格

形名	250-SFMT-63K
定格電圧(kV)	300/240
定格電流(A)	1,200/2,000/4,000/6,000
定格遮断電流(kA)	31.5/40/50/63
定格雷インパルス耐電圧(kV)	1,050
定格ガス圧(MPa)	0.6

500kV系統用ポリマー形避雷器

Polymer-housed Surge Arrester for 500kV Electric Power System

500kV系統に設置し、雷などによる過渡的な異常高電圧からの保護に用いるポリマー形避雷器を開発した。ポリマー形避雷器は、外被材にシリコンゴムを使用しており、磁器がい管を使用したがいし形避雷器と比べて小型・軽量であり、耐震性能に優れていることなどから、国内で適用が広まりつつある。当社のポリマー形避雷器は、酸化亜鉛(ZnO)素子などの内部要素を外被材のシリコンゴムで直接モールドする構造を採用することによって、容積、質量を現行のがいし形避雷器に比べそれぞれ15%、10%まで大幅に小型・軽量化し、耐震性能を確保しつつ機器設置費用の削減を可能にした。また、中汚損地区(等価塩分付着密度が0.03~0.06mg/cm²の地区)に対応した耐汚損性能を満足する外被形状を適用し、定期的な洗浄を不要として保守費用の削減を可能にした。

開発したポリマー形避雷器では、JEC-2374、JEC-TR-23002に基づく形式試験を実施するとともに、電気協同研究会の“ポリマーがい管の設計基準並びに試験法の標

準化”で検討された評価方法に基づき、耐汚損・耐震性能を検証した。今後、電力会社への適用促進を図っていく。



500kV系統用ポリマー形避雷器

三菱低圧モータコントロールセンタ“D”

Mitsubishi Low Voltage Motor Control Center "D"

東南アジア、中東、南米などの新興国でのプラント建設では、工期短縮、工事費用削減、品質確保のため、あらかじめモータコントロールセンタ(MCC)などの電気品をコンテナ状のパッケージハウスに設置して現地に輸送・設置するパッケージハウス型電気室が増加している。一方、パッケージハウスに従来の両面形MCCを壁面設置する場合、片面しか使用できず、ユニット収納力の不足や操作・保守性の低下が課題であった。

今回、片面形で高い収納力、操作・保守性を実現したIEC61439-1/2規格対応三菱低圧モータコントロールセンタ“D”を開発した。主な特長は次のとおりである。

(1) ユニット収納力の向上

- ①MCCに収納する電源送りユニット、モータスタータユニットなどを小型化。
- ②1面当たり最大40台のユニットを実装でき^(*)、片面形でありながら収納力を大幅に向上。
- ③設置面積が限られるパッケージハウス型電気室への設置に対応。

(2) 操作・保守性の向上

- ①MCC内の部品の配置や取付方法の見直しによって、運転操作や保守時の部品取り外しなど、全ての操作・

作業を前面から実施可能。

- ②ユニットの取付けや取り外しに連動した主回路・制御回路の自動接続・切離しを実現し、保守作業を効率化。
- (3) ユニバーサルデザインによるヒューマンエラー低減
 - ①操作パネルなどに判読しやすい色調・サイズの文字を採用して視認性を向上。

* 1 最小機器構成の電源送りユニットの場合、4台×10段を収納(従来機種の場合、1台×9段)



三菱低圧モータコントロールセンタ“D”

12kVキュービクル形GIS“HS-X-A”

12kV Cubicle-type Gas Insulated Switchgear "HS-X-A"

12kVクラスのキュービクル形ガス絶縁開閉装置(C-GIS)“HS-X-A”を開発した。この製品は、海外市場での変配電所及び各種プラントをターゲットに、IEC規格準拠のC-GISとして開発したもので、次の特長を持つ。

- (1) タンク及びユニットの小型化、機器配置の最適化などによって、従来比60%の外形寸法、幅450×奥行き820×高さ2,000(mm)を達成。
- (2) 内部アーク事故時の放圧に必要な背面側スペースは最小100mmであり、狭隘(きょうあい)な電気室にも据付け可能。
- (3) 電力ケーブル接続部分に、圧縮端子とプラグインコネクタの両方に接続可能なブッシングを開発したことで、既設ケーブルの流用に対応。
- (4) 主母線の接続部には固体絶縁アダプタを用いたプラグイン構造を採用し、据付けの際の現地ガス処理作業レスを実現。
- (5) 遮断器駆動軸のガスシールには金属製ベローズを採用

し、欧州でのSF₆ガス規制の強化に伴う新基準、年率0.1%以下のガスリークレートを実現。



HS-X-A

交通システム Transportation Systems

高地向け大容量主変換装置

High Power AC Propulsion Systems for Highland

メキシコシティ～トルーカ間(全長57km)を36分で結ぶ近郊車両(スペインCAF社製)向けに、大容量主変換装置を開発した。路線は標高2,700～3,100mの高地に敷設され、空気密度が低いため、装置の冷却性能が著しく低下する。

この装置は、当社製の高地対応高出力モータを装置当たり6台制御するとともに、車両の補助電源システムに中間直流リンクから給電するため、装置出力は従来装置比で約1.5倍の大容量となる。

大容量かつ冷却条件の厳しい高地環境に対応するため、海外向け主変換装置として初めて半導体素子にハイブリッドSiC(シリコンカーバイド)素子を採用し、Si素子との比較でコンバータの出力を20%以上向上させた。さらに、半導体素子冷却に高地でも十分な性能が得られるプロアと効率の高い冷却器を採用し、装置の小型化を実現した。こ

の装置搭載車両の営業運転開始は、2018年以降に予定されている。

この装置の開発には、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託研究の成果の一部を活用している。



主変換装置

西日本旅客鉄道(株)向け運行管理システム・旅客案内システム

Train Operation Control System and Passenger Guide System for West Japan Railway Co.

西日本旅客鉄道(株)に岡山支社地区の山陽線(上郡～糸崎)と赤穂線(東岡山～西浜)全42駅の列車位置や信号機制御等を管理する運行管理システムと、自動放送・行き先表示等の旅客案内を管理する旅客案内システムを納入し、2016年5月に運用が開始された。このシステムは、運行管理・旅客案内ともに同一アーキテクチャの計算機と当社管理OS及び新ミドルウェアを適用し、保守部品の共通化・簡素化と長期保守を実現した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 大雨・強風等の気象災害発生時に列車をホームへ進入又は出発させないために信号機を自動で抑止することで運転員の負荷を低減。
- (2) 運行表示盤は55型狭額液晶モニタの8面マルチ構成とした。これによってプロジェクタと同等のシームレスな監視環境を低コストで実現。
- (3) 自動放送はアナウンサーを使用しない音片作成・追加を可能とした当社開発の音声合成機能を適用。これによって駅員による臨時放送等のアナウンス放送は、入力したテキスト文章を音声合成機能によって自動変換して放送が可能。



指令所全景

交通システム Transportation Systems

多摩都市モノレール(株)向け鉄道車両用フルカラーLED案内情報表示器

Full-color LED Display for Tokyo Tama Intercity Monorail Co.

日本では320万人以上の人の色覚障がいを持つとされている。近年、公共機関における誘導案内設備は一般色覚者だけでなく、こうした色の見え方が一般と異なる人にも情報がきちんと伝わるよう“カラーユニバーサルデザイン”の考え方が浸透しつつある。また、2020年の東京オリンピック・パラリンピックに向けてインバウンド(訪日外国人)の増加が見込まれており、インバウンド対応の需要が高まっている。

多摩都市モノレール(株)向けLED案内情報表示器は、当社がこれまで培ってきた大型スクリーンの技術を搭載しており、約687億色もの多彩な色表現と、グラデーションを始めとす

る様々なデザインが可能となっている。この機能をフル活用し、色弱者が判別困難な色の組合せを避けつつ、必要な情報が一目で分かるようデザインを工夫することで、鉄道車両向けLED表示器としては国内で初めて^{(*)1} NPO法人カラーユニバーサルデザイン機構のCUDマーク^{(*)2}を取得した。一般の人はもちろん、色弱者にも配慮した高い視認性を実現したと言える。また、今後も増加が見込まれるインバウンドに向けて4か国語(日・英・中・韓)表示に対応しており“人にやさしい”案内サービスを提供している。

*1 2016年4月4日現在、当社調べ

*2 カラーユニバーサルデザイン機構が、色弱者にも見やすい配慮がなされていることを審査・認定し、発行するマーク。



フルカラーLEDの4か国語車内案内表示器



フルカラーLEDの正面行き先表示器



CUDマーク

ビルシステム Building Systems

“大名古屋ビルヂング”向け電機設備

Electrical Facilities for "Dai Nagoya Building"

“大名古屋ビルヂング”は、約半世紀にわたり名古屋駅前のシンボルとして地元の人々に親しまれてきた旧“大名古屋ビルヂング”の名を継承しつつ、名古屋駅前の新たな顔として2016年3月9日にグランドオープンした。

地上34階・地下4階・高さ約175mを誇り、オフィスだけでなく、商業ゾーン、金融機関、教育機関、クリニックモール等、ライフステージのあらゆる場面に新しい価値を提案している。

当社は昇降機設備として、高速エレベーター26台、シースルーエレベーター3台を含む昇降機61台を納入した。エレベーターについては、緊急地震速報や長周期振動などに対応した地震時管制運転を採用している。

また、セキュリティー製品として、入退室管理用カードリーダー約520台、監視カメラ約330台などによってビル利用者の安全・安心の向上に貢献している。

その他、省エネルギー・高信頼性を備えた電源設備の採用や省エネルギー・CO₂排出削減に貢献するLED照明器具を約20,000台納入して“大名古屋ビルヂング”全体としての“CASBEE(*1)(注)名古屋Sクラス”取得に大きく貢献している。

*1 CASBEE(建築環境総合性能評価システム)は、建築物の環境性能で評価して格付する手法で、省エネルギーや環境負荷の少ない資機材の使用といった環境配慮はもとより、室内の快適性や景観への配慮などを含めた建物の品質も総合的に評価する。



大名古屋ビルヂング



エレベーター乗り場のLED照明

海外における昇降機とセキュリティーシステム連携の納入事例

Supply Record of Elevators Integrated with Security Systems in Overseas Market

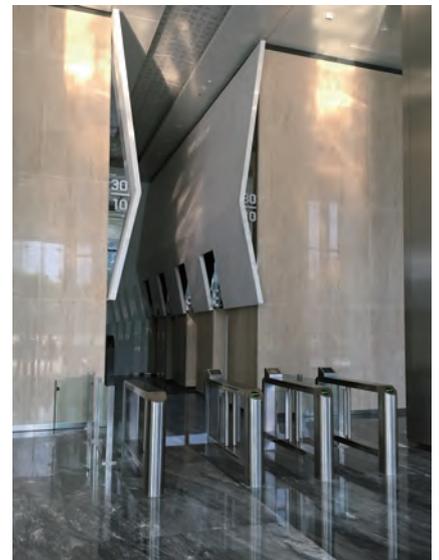
2016年10月に竣工(しゅんこう)したThe Towerは、インドネシアの首都ジャカルタ市に建築された地上50階、地下5階建ての超高層オフィスビルである。当ビルは1階がロビー階、9～50階がオフィススペースであり、移動にはロビー階から低層階、中層階、高層階向けの3つのバンクに分かれたエレベーター計18台を利用することになる。

この案件には大規模オフィスとしての利便性向上に加え、セキュリティー機能も備えた“セキュリティーシステム連動・エレベーター行先予報システム(以下“セキュリティー連動DOAS”という。)”を採用している。エレベーターホール手前のセキュリティーゲートには、社員証等のIDカードを読み取るカードリーダーと自動割当てされたエレベーター号機が表示される液晶ディスプレイが設置され、利用者はセキュリティーゲート通過時点で乗る号機を判別することができる。この案件に採用したセキュリティー連動DOASの技術的特長は次の2点である。

(1) 従来、日本製エレベーターだけに対して有効であったセキュリティー連動DOASを、今回初めて複数拠点製エレベーター間へ拡充適用した。3つのバンクへはタイ製、韓国製、日本製と異なる拠点からエレベーターを提供しているが、セキュリティーとエレベーター群管理盤とのインタフェース盤を日本国内で設計・製造することで複雑な仕様要求にも対応し、今回全バンクに一括して

このシステムの適用を実現した。

(2) 海外向けでは初めて当社製セキュリティーシステム“MELSAFETY-PA”との連動を実現した。さらに、MELSAFETY-PAのWeb API(Application Programming Interface)機能(外部システムからの利用者情報の登録や削除を可能とする機能)によって、インドネシアのオフィスビルで広く普及しているビジター管理システム(VMS)とも連携させた。これによってロビー階にある受付でVMSに登録されたビジターが、セキュリティー連動DOASを利用してエレベーターに乗車するという一連のシステム連携ソリューションを実現した。



1階セキュリティーゲートとエレベーターホール

ビルシステム Building Systems

世界最高速となる分速1,230mの超高速エレベーター

World's Fastest Elevator Featuring Speed of 1,230 Meters per Minute

世界規模での建物の高層化に伴い、超高層ビルに適した超高速エレベーターには、縦の交通の要となるエレベーターの輸送効率向上が求められている。従来超高速・大容量エレベーターの開発を推進してきたが、キーとなる“安全”“快適”“省エネルギー”を実現しつつ、世界最高速^(*)となる分速1,230m(秒速20.5m)のエレベーター技術を開発した。

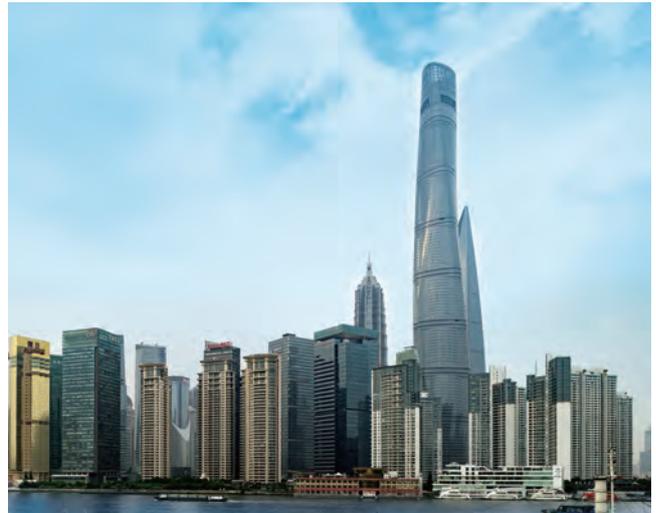
中国・上海市浦東新区の陸家嘴金融開発地区に建設された地上高さ632mの中国最高層ビル“上海中心大廈”は、オフィス、ホテル、商業施設、会議・展示場、文化・観光施設、レストランなどからなる大型複合施設であり、当社は分速1,080mの展望階行き高速エレベーター3台を含む計106台のエレベーターを納入している。展望階行き高速エレベーターのうち超高速エレベーター技術を適用した1台は、地下2階から地上119階の展望階に約53秒で到達する。開発した超高速エレベーター技術の特長は次のとおりである。

- (1) 大容量巻上機モータの出力を最大限に引き出す並列駆動制御盤の開発。巻上機の数とトルクを高精度制御し、超高速での昇降と滑らかな加減速、高精度な床合わせ制御を実現した。
- (2) 世界最高速運転に適用可能な調速機・ブレーキ装置・緩衝器などの安全装置を開発し、従来どおりの安全性を

確保した。

- (3) かご室の横揺れを低減するアクティブローラガイドを最適チューニングすることによって、世界最高速運転時でも、世界トップクラスの乗り心地を実現した。
- (4) かご室の遮音性UPによる、世界最高速運転時の静粛性を確保した。

* 1 2016年5月10日現在、当社調べ



上海中心大廈

海外低層住宅・オフィスビル向けエレベーター“NEXIEZ-S”

Elevators "NEXIEZ-S" for Overseas Low-rise Residential or Commercial Buildings

世界の昇降機新設需要は、2016年度約100万台と予測されている。中でも中低層の集合住宅・オフィスビル向けの需要は、新興国などの経済発展や都市化に伴い、今後も更なる拡大が期待されている。そこで、中東・欧州で主流となる10階建てまでの低層建物に対応した4～6人乗りの機械室レスタイプのエレベーター“NEXIEZ-S”を2016年8月に発売した。

この製品は4～6人乗りの領域に適した小型巻上機を新規に開発して昇降路内に設置し、機器の配置を最適化することで省スペースを実現した。さらに、低層建物向けに適した製品仕様として製品構造を簡素化することで、販売から据付けまでの全体工期を短縮した。

かご室は世界各地域の多様な建築様式に調和するシンプルなデザインとし、壁への光の映り込みを考慮した照明配置によって、広がりのあるかご室空間を演出した。また、ステンレスヘアライン

仕上げと塗装仕上げを組み合わせた“コンビネーションウォール”や省エネルギーニーズに対応するLED天井照明をオプションで採用し、かご室意匠の選択肢を拡大した。

この製品は、2017年度の年間販売目標台数1,000台を見込んでいる。

かご室に映し出される光が空間の広がり演出



基本仕様
(ステンレスヘアライン仕上げ)



オプション仕様
(コンビネーションウォール)



オプション仕様
(塗装仕上げ)



LED天井照明
(オプション)



ホワイト・ブルー・レッドの3色から塗装を選択

かご室の仕様と特徴

公共システム Public Systems

空港向けドップラーライダー“DIABREZZA Aシリーズ”

Doppler LiDAR "DIABREZZA A Series" for Airport

航空機の離着陸に大きな影響を及ぼす風の急激な変化を検出するため、空港周边上空の風の風向と風速を計測できる、ドップラーライダー(LiDAR: Light Detecting And Ranging)が各空港に導入されている。

ドップラーライダーは、レーザー光を大気中に放射し、大気中のエアロゾル(ちり等の微粒子)からの散乱波を受信し、ドップラー周波数の変位を検出することで遠隔の風向と風速を計測する装置であり、晴天時での計測が可能である。

当社のドップラーライダー“DIABREZZA Aシリーズ”(図1)では、高出力レーザーを出力できる平面導波路型増幅器を開発・適用しており、他社製品と比較して遠距離計測が可能で

あることが大きな特長である。2015年度までに羽田空港に1台、香港空港に2台納入し、2016年6月に成田空港に1台納入して運用が開始されている。成田空港向けの製品仕様を表1に、成田空港での設置状況を図2に示す。



図1. DIABREZZA Aシリーズ

表1. 成田空港向けDIABREZZA Aシリーズの仕様

項目	性能	備考
観測範囲	水平方向：350m～20km以上	エアロゾル濃度等によって変化
距離分解能	51m, 102m, 150mから選択	
最大計測風速	-38～38m/s	ドップラー速度計測
ドップラー速度分解能	1.0m/s以下	
送信波長	1,550nm帯	
ビーム走査範囲	方位角：0～360° 仰角：-5～185°	
ビーム走査速度	最大20°/s	
ビーム走査方式	ポインティング(固定)、水平走査、垂直走査、セクター走査、グライドパス走査	
出力データ	ドップラー速度、速度(スペクトル)幅、S/N比、風向・風速の鉛直分布、マイクロバースト、ガストフロント、乱気流	
寸法、質量	2,600(W)×2,200(D)×2,200(H)mm, 3.0t以下	突起物除く

S/N : Signal to Noise



図2. 成田空港での設置状況

FAシステム Factory Automation (FA) Systems

マシンビジョン用高速カラーCIS“KD-CXシリーズ”

High-speed Color CIS "KD-CX Series" for Machine Vision

2016年度で量産30周年を迎える当社CIS(密着イメージセンサ)事業は、複写機や紙幣判別分野等の画像読み取りデバイスとして広く使われている。

今回、マシンビジョン分野の主に産業用カラー印刷装置の光学検査用途向けに、解像度300dpi(最高解像度は600dpi)で96kHz(印刷物の搬送速度換算で487m/分、当社従来比4倍)の高速読み取り性能を持つカラーCIS“KD-CXシリーズ”を開発した。最高動作速度35MHzのラインセンサIC(フォトダイオードアレー)を搭載したほか、インタフェースには25Gbpsの大容量データ転送が可能なCoaXPress^(注)を採用し、高速印刷装置のインライン検査に適用可能な性能をCISとして初めて実現した。112×62(mm)のコンパクトな断面サイ

ズ内に照明を一体化しており、ラインカメラと照明を複数配置した従来の検査システムと比べて省スペースに設置可能で、取付け・メンテナンスも容易である。読み取りサイズは、印刷用紙サイズに合わせた367mm、587mm、807mmの3種類をラインアップした。

読み取り性能とユーザビリティを大きく改善したKD-CXシリーズは、今後も需要の高まるマシンビジョン用途の生産性向上に貢献していく。



KD6R587CX

FAシステム Factory Automation (FA) Systems

MELSEC iQ-Rシリーズ 二重化シーケンサ

MELSEC iQ-R Series Redundant Sequencer

オープン化・ダウンサイジング化の要求が高まっているPA(Process Automation)分野では、専用機から汎用シーケンサへの移行が進むにつれ、システムに対する信頼性向上、大規模システムへの適用、メンテナンス性の向上が求められている。今回、三菱シーケンサ“MELSEC iQ-Rシリーズ”に、“二重化シーケンサ”を新たに追加した。製品の特長は次のとおりである。

- (1) CPUユニットを含む基本システムや、トラッキングケーブル、CC-Link IEフィールドネットワークを二重化することで、システムの信頼性を向上させた。
- (2) プログラム容量当社従来比約5倍、トラッキング容量当社従来比約10倍、系切替え時の出力保持時間100ms以下とし、大規模システムや高速制御用途にも適用可能とした。
- (3) メンテナンス性向上のため、エンジニアリングツール

なしでのオンラインユニット交換や自動メモリコピーを可能とした。

これらの特長を持ったMELSEC iQ-Rシリーズの二重化シーケンサは、冗長機能の強化に加え、操作性・メンテナンス性を向上させ、PA分野における高信頼・高性能システムの構築に貢献する。



MELSEC iQ-Rシリーズ 二重化シーケンサ

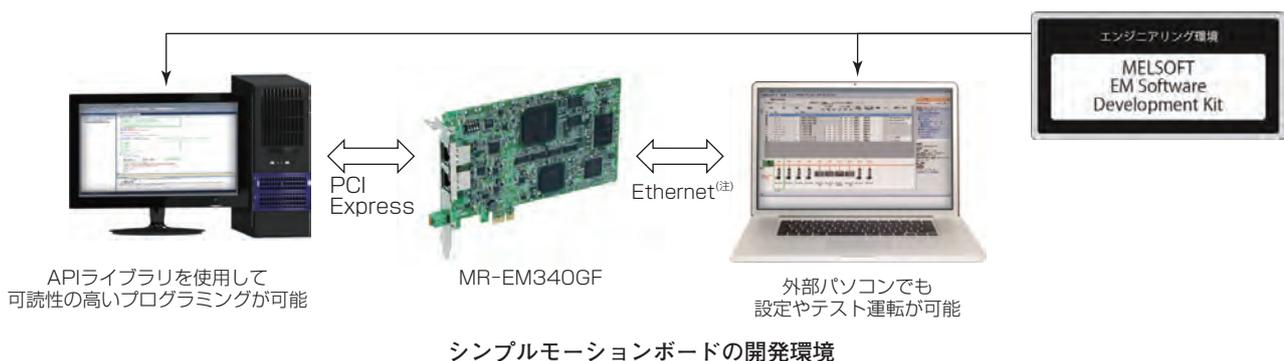
CC-Link IEフィールドネットワーク対応のシンプルモーションボード“MR-EM340GF”

Simple Motion Board "MR-EM340GF" for CC-Link IE Field Network

CC-Link IEフィールドネットワーク対応のシンプルモーションボード“MR-EM340GF”を開発した。この製品をPCI Express^(注)に装着することで、産業用パソコンでも高度なモーション制御が可能となる。主な特長は次のとおりである。

- (1) CC-Link IEフィールドネットワークで、サーボアンプ、I/Oユニット、高速カウンタなどの様々なフィールド機器を最大120局接続できる。
- (2) 位置決め制御だけでなく、速度・トルク、カム、同期など幅広いモーション制御によって、様々な装置の高性能化に貢献する。

- (3) 割り込み機能(位置決め完了、アラーム等)を使用したイベントドリブン方式でのプログラミングが可能である。
- (4) エンジニアリング環境“MELSOFT EM Software Development Kit”によって、システム設計、プログラミングから保守までをサポートしている。API(Application Programming Interface)ライブラリはクラスライブラリ形式を採用し、可読性の高いプログラミングができる。同梱(どうこん)しているシンプルモーションボード設定ツールを使用してマニュアルレスでシステム構成やパラメータ設定もできる。テスト運転や診断機能も充実し、立ち上げやメンテナンス時間を短縮できる。



エネルギー計測ユニット“EcoMonitorPlus”

Energy Measuring Unit "EcoMonitorPlus"

エネルギー計測ユニット“EcoMonitorPlus”に、新しい増設ユニット(アナログ入力ユニット、パルス入力ユニット)を開発した。主な特長は次のとおりである。

(1) エネルギー管理と予防保全を実現

基本ユニットに、増設ユニットを最大3台まで接続できる。アナログ入力ユニットは、最大4点の各種センサ(温湿度センサ、振動センサなど)のアナログ信号を計測・監視でき、パルス入力ユニットは、最大4点のパルス発信装置付メータ(流量計など)のパルス信号のカウントができる。基本ユニット(絶縁監視品)と増設ユニット(電力計測増設品、アナログ入力ユニット)との組合せで、漏洩(ろうえい)電流・電流・温度・振動などを計測することによって、設備の安定稼働や設備予防保全に活用できる。また、増設ユニット(電力計測増設品)で設備の消費電力を計測できるため、エネルギー管理と予防保全を同時に実現できる。

(2) MODBUS^(注) RTU(Remote Terminal Unit)(RS-485)通信標準搭載

本体内蔵のMODBUS RTU(RS-485)通信によって、シーケンサや表示器(GOT)と直接接続できる。シーケンサやGOTで、エネルギーデータを生産情報等と一元管理することによって、生産設備ごとのエネルギー消費量計測や、リアルタイム計測による設備の予防保全、生産情報とリンクした品質管理指標への活用などが可能である。



EcoMonitorPlus

高出力二次元ファイバレーザ加工機“ML3015eX-F80”

High Power 2D Fiber Laser Processing Systems "ML3015eX-F80"

近年、世界各国の電力価格高騰及びレーザ加工技術の急速な進歩を背景に、ファイバレーザ加工機の需要が拡大している。この市場動向に対して、当社は2015年度に従来の炭酸ガスレーザ加工機シリーズに加え、発振器出力2~6kW、対象ワークサイズ3×1.5(m)、4×2(m)、6×3(m)のファイバレーザ加工機10機種ラインアップをそろえた。しかし、市場からは、更なる生産性の向上や適用板厚拡大による付加価値向上の実現を求められている。

これらの市場要求に対し主力機種である“eX-Fシリーズ”に8kW高出力ファイバレーザ発振器、及び薄板から厚板まで加工レンズを交換することなく、スイッチ動作1つで加工可能なズーム式加工ヘッドを搭載した高出力二次元ファイバレーザ加工機“ML3015eX-F80”を開発した。主な特長は次のとおりである。

(1) Fast×Excellent

薄板から厚板までの圧倒的な生産性向上を実現した。

- ①中・厚板加工に最適化された制御技術と加工技術によって、生産性を従来比約2倍(板厚16mmの軟鋼(SS400))に向上させた(*1)。
- ②薄板加工では、ファイバレーザの高集光特性と最新制御技術によって、生産性を従来比約3倍(板厚1mmの鉄(SECC))に向上させた(*1)。

(2) Flexibility×Easy to use

作業性の良い前面扉と使いやすさを徹底追求した操作画面を採用した。

(3) Fine×Ecology

自社製制御装置、駆動機器とファイバレーザの融合によって高次元のエコロジーを実現した。

- ①ランニングコスト(電気・ガス消費量)を従来比約1/5に削減した(*1)。
- ②ecoモードによって待機時電力消費量を70%削減した。

*1 当社炭酸ガスレーザ加工機“LV-45CFR”との比較



ML3015eX-F80

2016年モデル車載用ヘッドアップディスプレイ

New Type Vehicle Head Up Display

1. 背景

HUD(Head Up Display)はフロントガラスの前方に虚像を投影する表示器である。ユーザーの視線移動を低減できることから安全・安心に関わる表示器として注目され、2013年にはEuro NCAP(New Car Assessment Program)のポイント加算対象となった。こうした流れを受けてEU圏を筆頭に普及が加速し、2013年から2020年までの間に市場規模は約10倍に膨らむと予測されている。そこで、プロジェクトに代表される投射系光学設計技術を基に専用のハーフミラーにTFT(Thin Film Transistor)液晶の映像を投影するタイプ(コンバイナ型)で車載用HUDの2016年モデルの開発を行った。

2. 製品デザイン

ダッシュボードの上に本体を設置し、当社製カーナビゲーションシステムと連携し、USB(Universal Serial Bus)通信で操作コマンドを受け取ってコンテンツを表示する仕様とした。ダッシュボード上の形状は車種によって異なるため、ダッシュボード形状に合わせて変形可能なアタッチメント部品に本体を固定する仕様とした。また、コンバイナ部と表示器(TFT液晶)部を一体化したコンパクトでシンプルな形状としてダッシュボードへの設置を容易にした。コンバイナサイズは、ウィンドウガラスとの隙間を確保して取り付け可能な車種を多くするために高さを抑えつつ、虚像サイズを大きくするのに最適な横長形状とした。図1に製品の外観を、表1に光学仕様を示す。



図1. HUD

表1. 光学仕様

項目	仕様
虚像画角(H×V)(°)	6.78×2.26
結像距離(mm)	1,340
輝度(cd/m ²)	最大4,000
表示画素数(ピクセル)	480×160
表示器	1.8インチTFT-LCD
拡大倍率	3.9倍
アイボックスサイズ(H×V)(mm)	150×50

LCD: Liquid Crystal Display

3. コンバイナ設計

(1) 凹面形状最適化

コンバイナは凹面鏡としての役割を持ち、TFT液晶の映像を遠方に拡大して表示する。開発したコンバイナは、アイボックス内(運転者の眼(め)の移動範囲)全域での虚像ひずみを最小化するための独自のアルゴリズムを構築し、凹面形状の最適設計を行った。また、自由曲面ミラーを採用したが水平方向には左右対称形状となるようパラメータ設定を行うことによって、形状簡素化と虚像ひずみの最小化を両立させた。コンバイナは樹脂成形品とし、当社製の金型で、形状誤差40 μ m(実測値)、面粗度20nmの超高精度な凹面形状を実現した。この凹面形状設計と金型加工技術によって、表示器にひずみ補正機能を設けることなく6.62インチのひずみのない視認性が良い画像の投影を実現した。

(2) 反射特性

コンバイナ凹面は表示の向こう側も見せるハーフミラーとなっているため、表示の向こう側の外光などの外部環境が変化しても表示の視認性を確保する必要がある。また、ハーフミラーへの製品本体の映り込みや外光の反射を防ぐ必要がある。開発したコンバイナは可視光線透過率46%、凹面ハーフミラー反射率30%として外部環境下での視認性とハーフミラーへの映り込みを防止した。また、照度センサによる自動調光機能によって、あらゆる外部環境下での視認性を確保した。さらに、コンバイナ端面エッジ部分に三次元形状の切削加工をすることで、意匠性の向上とエッジ部の外光からの入光及び反射を防止している。

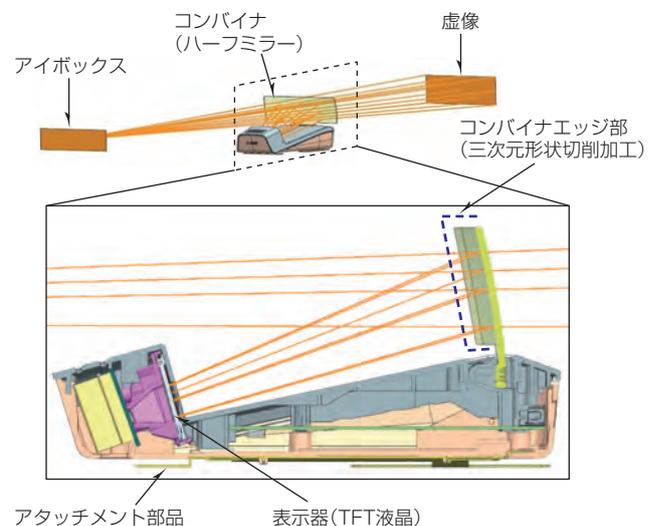


図2. HUDの構成

マイルドハイブリッド車用インバータ

Inverter for Mild Hybrid Vehicle

当社ではこれまでHEV(Hybrid Electric Vehicle)システムに搭載されるユニットとして、車両の電子制御ユニットからの指令を処理するMCU(Motor Control Unit)と、MCUからの指令に基づきモータに流れる電流のON/OFFを行うPU(Power Unit)を別部品として個々にユニット開発を進めて量産してきた。近年、市場からはより高機能、より小型なHEVシステムが求められており、その要求に応えるため、これらの機能を統合したインバータを開発した。

MCU部は、電気モータによる走行や減速時のエネルギーの回生を高効率で実施するために車両の電子制御ユニットの情報を基に電気モータを適切に制御する必要がある。そのためには電気角及び相電流量を正確かつ高速に把握してモータ制御へフィードバックする必要がある。このモータ制御のフィードバック処理はマイコンの処理負荷が大きいため、制御処理方法及び周期を最適化することによって負荷を減らして、高速処理を実現している。また、自動車の電気・電子システムの機能安全の国際規格であるISO26262では、より高い安全性が求められているため、マイコンと別LSI(Large Scale Integration)の相互監視等も実現し、ISO26262へ対応している。

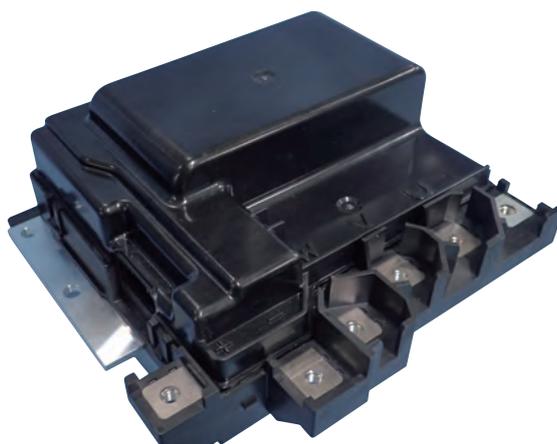
PU部は、電気モータに流れる電流をON/OFFする必要があるため、そのための部品として最大電流300A/最大耐圧600VのT-PM(Transfer molded-Power Module)を採用し

ている。T-PMはスイッチング素子であるIGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)と還流ダイオードをモールド樹脂で封止したパワーモジュールである。シリコンゲルで封止したケース型モジュールに比べ耐久性が高く、加えて過渡熱抵抗が小さいことから空冷仕様のインバータに適したモジュールである。IGBTには損失の小さい当社製第6世代IGBTを用いて高効率化を実現している。

その他、IGBTをON/OFFさせるゲート駆動回路、高電圧やIGBT温度のモニタ回路、過電流や過電圧、IGBTの過熱などに対する保護回路を集約した制御基板、リップル電圧とスイッチング時のサージによる電圧変動を抑制する平滑コンデンサ、通電時にT-PMで発生した熱をグリスを介して放熱するヒートシンクの主要部品でこのインバータを構成している。さらに、電気モータへ流れる電流検出のため車両側で外部バスバーに取り付けていた電流センサも初めてインバータに内蔵している。

これら全ての機能を統合することで、高機能化及び車両側で必要とされるスペースを含めてHEVシステム全体の小型化を達成し、商品価値を向上させた。

このインバータはマイルドHEVシステム向けであるが、今後はより出力の大きいシステムにこのインバータの小型化技術を適用することによって、HEVの更なる燃費向上に貢献していく。



マイルドハイブリッド車用インバータ

着脱型三菱モバイルマッピングシステム

Detachable Type of Mitsubishi Mobile Mapping System

1. モバイルマッピングシステム

モバイルマッピングシステム(MMS)とは、車両にGPS(Global Positioning System)、IMU(Inertial Measurement Unit)、レーザスキャナ、カメラ等各種センサを搭載し、走行しながら周辺の三次元空間情報(形状、色、及び座標)を精密かつ効率的に収集するシステムである。これらはGPS等の衛星航法システムから得られる正確な位置、姿勢によって実現している。当社のMMS(以下“三菱MMS”という。)は、国内では既に測量、地図作成などに100台以上が販売されており、各種業務の効率化、高精度化に貢献している。さらに、応用製品として、トンネル内形状管理、河川部土地形状管理、地下埋設物管理、及び都市景観収集など、用途に応じてカスタマイズした製品も投入してきている。図1は標準タイプの三菱MMSで取得した“点群(Point Cloud)”と呼ばれる三次元空間情報の例であり、写真のように見えるが、右下の拡大図を見ると点の集まりであることが分かる。三菱MMSでは、取得したこれらの点の1つ1つに緯度・経度・高度といった三次元座標情報を付加しており、それぞれ10cm以下の絶対位置精度を実現している。

2. 着脱型MMS開発の経緯

三菱MMSは従来、車両の上に大型で、剛性のあるユニットを搭載し、車内後部に機材収納用ラックを設置しているため、車両自身に特別な加工が必要でありユーザーでの着脱作業は不可能であった。しかし、海外などで利用する場合や、三次元情報をより簡易に収集したい場合のために、ユーザー自身で車両以外の部分を運搬、装着でき、車両を選ばず搭載可能なシステムが望まれていた。

3. 着脱型MMSの特長

着脱型MMSは、従来性能を維持した上で、車両に対する特別な加工が不要で、ほとんどの普通乗用車にユーザー自身で搭載可能なMMSとして開発した。



図1. MMSで取得した点群

また、分解してケースに収納でき、運搬や空輸も可能である。特長は、次のとおりである。

(1) 小型・軽量化

操作・記録を行うパソコンを除き、従来車両内に設置していたセンサ制御システムを車両上の前部に集約した(図2)。これによって車内後部のラゲージスペースをフリー化し、総質量も現行機の約50%としている。

(2) 省電力化

使用電力は現行機160Wを約80Wに半減することに成功した。これによって、従来必要であったバッテリー追加等の車両加工が不要となり、車両のシガーライタソケットからの電力供給が可能となった。

(3) ケーブル数削減

車両へのケーブルの引込み本数を現行機17本から3本に削減し、窓からの引込み運用を可能にしたことで、車両への引込み穴などの追加工を不要とした。

(4) デザイン性の向上

コンパクトでシンプルな形にすることで、着脱性・可搬性が向上し、車両を選ばずユーザー自身での運搬、装着が可能なデザインとしている。また、流線形の採用によって、従来の無骨なイメージを払拭するとともに、車両や町並みにもなじむ形状とした。

4. 今後の展開

このシステムは、MMSの輸送を容易にしたことによって、今後の海外を含めた市場拡大に向けて大きく貢献できるシステムである。また、従来の測量・インフラ管理分野の効率化だけでなく、将来の自動運転システム実現の基盤となる高精度地図作成でもこのシステムの活用検討が進められている。今後、三菱MMSは、安全で安心できる社会インフラ実現にグローバルな目線で貢献していく。



図2. 現行MMSと着脱型MMSの比較

アクセスネットワーク向けXG-PON用光トランシーバ

XG-PON Optical Transceiver for Access Network

通信トラフィックの増加に伴いアクセスネットワークでも高速化の要求が高まっている。このような背景の下、伝送速度が上り1.25Gbps/下り2.5GbpsのG-PON(Gigabit Passive Optical Network)システムの後継機種である伝送速度が上り2.5Gbps/下り10GbpsでITU-T(International Telecommunication Union-Telecommunication Standardization Sector)^(注) G.987.2準拠のXG-PONシステム用光トランシーバを製品化した。多ポート化・高密度実装の市場トレンドから小型化、低消費電力が必須であり、主な特長は次のとおりである。

- (1) 小型化(XFP型(13.5cc)からSFP+型(7.4cc)へ50%減)
 - ① 当社製光素子を採用した小型光モジュール及びリジッドフレキシブル基板を適用した。
 - ② 小型チップ部品を採用し、電気回路を最適化することで部品点数を削減した。
- (2) 低消費電力化(3.0Wから2.0Wへ33%減)
 - ① 低消費電力化設計をした当社のカスタムICを採用した。
 - ② LD(Laser Diode)内部温度制御を効率化し、消費電流上昇率を低減した。
 - ③ 放熱部品と筐体(きょうたい)との接触面積増加構造を適用し、光トランシーバ内部の放熱経路を効率化した。



XFP型トランシーバ
サイズ : 13.5cc
消費電力 : 3.0W



SFP+型トランシーバ
サイズ : 7.4cc
消費電力 : 2.0W

XFP : 10Gigabit Small Form Factor Pluggable
SFP+ : Enhanced Small Form Factor Pluggable

アクセスネットワーク向けXG-PON用光トランシーバ

CFP MSA準拠版100Gbpsデジタルコヒーレントトランシーバ

100Gbps Digital Coherent Transceiver Compliant with CFP Multi Source Agreement

光通信システムでは、長距離大容量化・高機能化に加えて運用コストを低減するために高密度化・低消費電力化の要求が高まっている。これらの市場要求に応えるため、CFP MSA(Centum gigabit Form-factor Pluggable Multi-Source Agreement)準拠版100Gbpsデジタルコヒーレントトランシーバを開発した。特長は次のとおりである。

(1) 高密度

最新のプロセスルールを採用したデジタルコヒーレントLSIを新規採用した。これに加えて、光部品配置及び高速信号配線の最適化、高効率放熱技術の適用によって、CFPパッケージ(145×82×14(mm))に実装した。従来体積比で32%削減を実現した。

(2) 低消費電力

光・電気デバイスの高集積化と適応型電圧制御(Adaptive Voltage Scaling : AVS)技術によって、消費電力32W以下(従来比29%削減)を達成した。

(3) 長距離大容量

高性能の誤り訂正機能として低密度パリティ検査符号を採用し、光信号の雑音耐力を従来製品比で1.5dB改善した(伝送距離換算で1.4倍延伸化し、最大3,000km伝送が可能)。

(4) 高機能

高密度波長多重システムの波長グリッドを自由に設計可能なフレキシブルグリッド機能に対応した。波長間隔は12.5~100GHzで設定可能である。周波数利用効率の改善に貢献した。



CFP MSA準拠版100Gbpsデジタルコヒーレントトランシーバ

映像監視システム Video Monitoring Systems

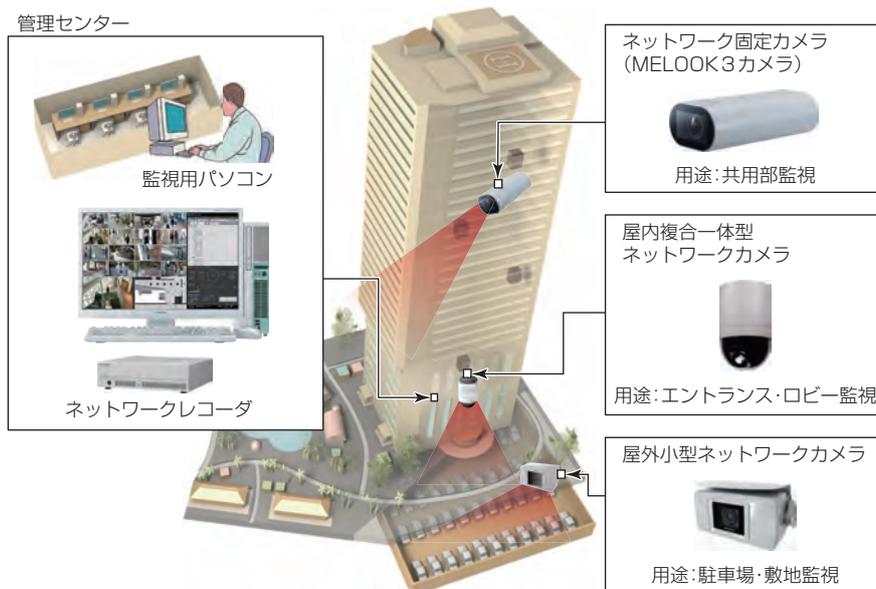
三菱監視カメラシステム“MELOOK DG II”のフルHDカメラ対応

Mitsubishi Network Camera System "MELOOK DG II" with Full-HD Camera

映像監視システムは、セキュリティニーズの高まりとともにコンビニエンスストアに導入される等、一般的に普及している。ただし、低解像度の映像監視システムでは鮮明さに欠け、物の細部まで良く見ることができなかった。この課題を解決するために高解像度化の市場要求が高まっている。

当社では最大解像度をフルHD(High Definition)(1920×1080画素)とした三菱監視カメラシステム“MELOOK DG II”を2016年度から市場投入を開始した。従来のMELOOK DG IIでは、SXVGA(Super eXtended Video Graphics Array)(1280×960画素)、15コマを最大4分割で表示可能であったがソフトウェアだけで映像を復号していたため、フルHDの復号ができなかった。2016年度開発のMELOOK DG IIでは、汎用パソコンに搭載されたGPU(グラフィック専用プロセッサ)を利用したハードウェアによる復号処理に変更することでフルHD、15コマの映像を最大4分割で

表示可能とした。また、“MELOOK 3”カメラをシステム内に収容することでMELOOK 3カメラのサブストリームを利用し、最大16分割、15コマの滑らかな映像監視も可能とした。



MELOOK DG II のシステム構成

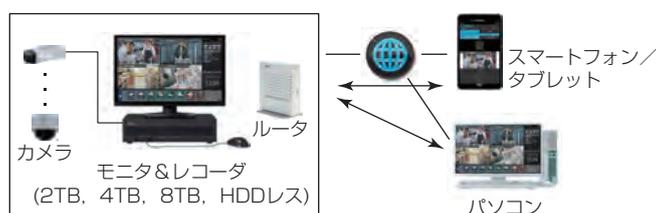
スマートフォン／タブレット向け遠隔監視アプリケーション

Remote Surveillance Application for Smartphone and Tablet

当社では、フルHD(High Definition)の高画質と最大32台のカメラ接続を特長とする映像監視システム“MELOOK 3”を2015年6月から発売している。

従来パソコンで行っていた監視画像の確認をスマートフォン／タブレットから手軽に行いたいという要望に応えるため、次の特長を持つ遠隔監視アプリケーションを開発した。

- (1) フルHD、高レート(30fps)での映像表示に対応し、監視専用機と遜色のない高画質映像で監視を行うことが可能である。
- (2) カメラの監視方向とズームの制御機能を搭載している。低遅延伝送によって、映像を確認しながら、高い応答性でのカメラ制御が可能である。



MELOOK 3 の構成

- (3) スマートフォン／タブレットの主要13機種をサポートしている。
- (4) 映像・音声同期機能、狭帯域伝送機能を備えることで、通信品質によらず、長時間、安定した監視を実現している。



監視画像例

MINDクラウドサービス“Value Platform on Demand”でのセルフサービスポータル機能

Self-Service-Portal Function on MIND Cloud Service "Value Platform on Demand"

三菱電機インフォメーションネットワーク㈱(MIND)では、オンデマンドITサービスとして、2010年にIaaS (Infrastructure as a Service)型プラットフォームサービス“Value Platform on Demand”の販売を開始した。その後サーバ仮想化技術が進歩し、顧客からもこれまで以上に“短納期”“低コスト”“利便性”が求められるようになってきた。これらの要求に応えるべく、MINDでは、VMware社が提唱するSDDC(Software Defined Data Center)^{(*)1}を採用した。これによってインフラを構成するサーバ、ストレージ、ネットワークをそれぞれソフトウェアとして定義し、システム環境を自動的に設定・変更することができる。MINDではこのソフトウェア化した基盤上に、ユーザーがWebベースでシステム環境を簡単に運用できるポータル機能を開発し、セルフサービスポータルサイトを立ち上げた。

セルフサービスポータルの主な提供機能と特長について述べる。

(1) ダッシュボード：必要な情報が一目で分かる

システム担当者がログインした際に最初に表示されるページで、これまで必要の都度、電話やメールでMIND担当者に問い合わせしていたリソース情報を、仮想リソース統合管理ソフトウェアの“vCenter Server^{(*)2}(注)”から自動取得して一覧表示する機能である。これによって、MIND担当者へ問い合わせる手間が削減できる。

(2) サービスメニュー：仮想サーバを追加できる

システム担当者が仮想サーバを新規に構築して追加する場合、まず、ワークフロー管理を行う“vRealize Orchestrator^{(*)2}(注)”が、テナント管理(ユーザーごとの領域等)を制御する“vRealize Automation^{(*)2}(注)”を呼び出して、仮想ホスト上に当該ユーザーの領域を確保する。次に、仮想ネットワーク制御を行う“NSX for vSphere^{(*)2}(注)”がネットワークを設定する。このような構築プロセスを自動化することによって、専門の技術者が一週間かかるような複雑な仮想サーバ構築作業を、数時間で完了できる。

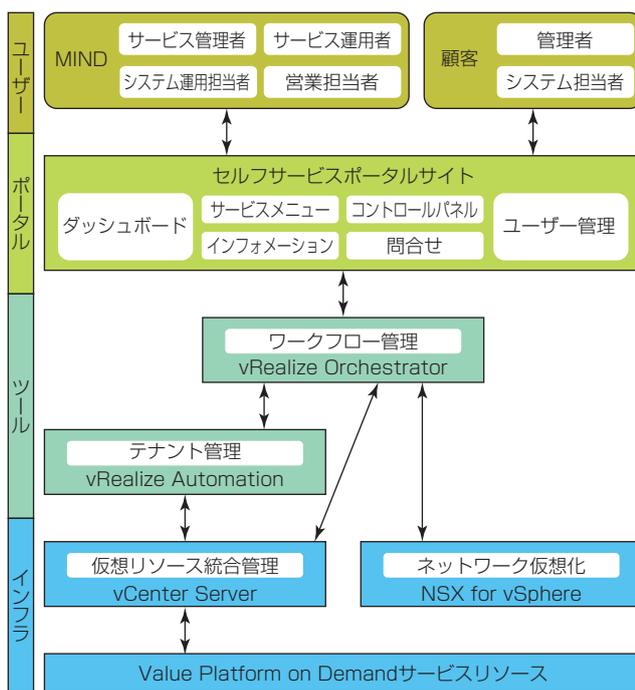
(3) コントロールパネル：仮想サーバを操作できる

所有する仮想環境上の仮想サーバ一覧を、コントロールパネル上に表示し、システム担当者はこの一覧から仮想サーバの停止、起動、設定の追加や変更を行うことができる。さらに、仮想サーバは電源ONの状態か否かといった稼働状況やパフォーマンス情報も確認でき、発生した問題にすみやかに対処できる。

MINDではIaaS型プラットフォームサービスValue Platform On Demandを活用する顧客のビジネスに更なる貢献ができるよう、最先端の仮想化技術を実装するためのポータル機能の開発を今後とも継続していく。

*1 データセンターを丸ごと仮想化するコンセプト

*2 VMware社のソフトウェアである。



セルフサービスポータルモジュール構成

ダッシュボード	<ul style="list-style-type: none"> 仮想マシン一覧 お知らせ リソース情報表示 操作履歴表示 アラート情報表示
サービスメニュー	<ul style="list-style-type: none"> 仮想マシンサービス 仮想ネットワークサービス 監視サービス バックアップサービス
コントロールパネル	<ul style="list-style-type: none"> 仮想マシン、ネットワーク、ストレージ一覧 仮想マシンのヘルスチェック 仮想マシンのパフォーマンス情報表示
ユーザー管理	<ul style="list-style-type: none"> 契約情報の表示 新規ユーザーの作成 ユーザー情報の変更 ユーザーの削除
インフォメーション	<ul style="list-style-type: none"> サービスに関するお知らせ 利用マニュアル等のダウンロード 操作履歴
問合せ	<ul style="list-style-type: none"> FAQ 各種お問合せ

FAQ: Frequently Asked Questions

セルフサービスポータルサイトの機能

<取り扱い：三菱電機インフォメーションネットワーク㈱ TEL：03-6771-6048>

かかりつけ薬局を支援する三菱保険薬局システム“調剤Melphin/DUO”

“Melphin/DUO” : Pharmacy System Supporting Family Pharmacy

1. 保険薬局システムの現状

三菱電機グループでは、30年以上にわたり、三菱保険薬局システム“調剤Melphin/DUO”で保険薬局の業務をサポートしてきた。現在、7,000軒超のユーザーを持ち、シェア13%で業界第3位に位置する。

近年、少子高齢化社会での医療費削減政策によって、薬価差益の圧縮や医療報酬の引下げが顕著になってきており、その背景の下、薬局経営者は利益を上げられる薬局を目指し、患者向けサービスの向上とコスト削減が急務となっている。

2. 保険薬局を取り巻く社会環境

従来、薬局は病院の近隣に場所を確保して、病院からの患者を受け入れやすくし、来局患者を増やすことによって利益を上げる業種であった。しかし、厚生労働省は薬局に対して、本来の薬局業務である患者にとって最適な医療を提供する場に回帰させ、地域住民の健康をサポートする“かかりつけ薬局”への転換を促している。患者に処方する薬だけではなくそれ以外の患者が個々に服用しているOTC薬(市販薬)・サプリメントを含めた全ての服薬管理、服薬相談の24時間受付、在宅訪問対応、周辺医療機関との連携など、多くの薬局では、地域住民の“かかりつけ”の存在となるために、様々な取組みを始めている。

3. 保険薬局とともに進化する調剤Melphin/DUO

調剤Melphin/DUOは、処方ごとの患者請求額計算機能、保険請求等の基本機能はもちろん、電子レセプト請求・電子薬歴など、保険薬局の業態変化のタイミングでいち早くニーズに合った機能をリリースしており、その都度大きくシェア率を伸ばしてきた。

調剤Melphin/DUOは“かかりつけ薬局”を意識して、次のような様々な機能を充実させている。

(1) 先確認機能

薬剤師が患者との問診等を通じ処方せんどおり調剤してよいかどうか判断するための服薬状況、残薬状況、後発医薬品(ジェネリック医薬品)服薬の意向等を判断支援する。

(2) マネジメント機能

処方された医薬品に応じて患者に確認する標準的な内容を表示する。

(3) 鑑査チェック機能

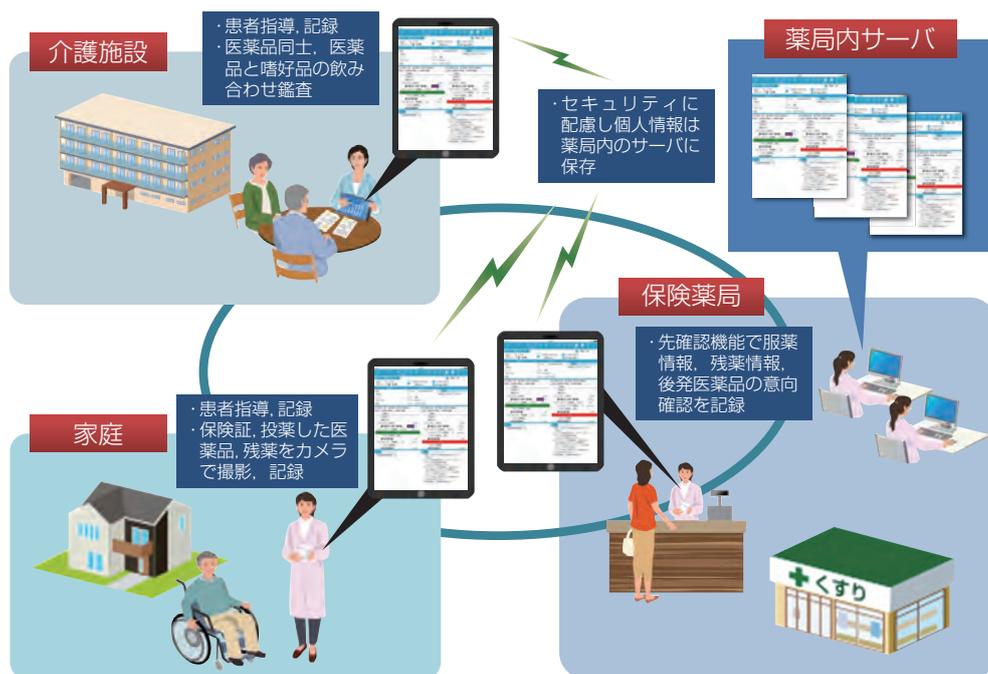
医薬品同士、又は医薬品と患者の嗜好(しこう)品の飲み合わせに対する鑑査を行い問題があれば警告する。

さらに、モバイルでの利用を目的とした“モバイル電子薬歴iMelhis”をリリースしており、タブレット端末を活用して薬局外へ持ち歩いて在宅患者や施設患者への指導や記録の支援ツールとして利用されている。iMelhisでは付属

カメラを活用し、残薬状況、保険証、投薬した医薬品等を撮影できる。撮影したデータは、タブレット端末から店舗に設置しているサーバに逐次移動させてタブレットにデータを残さない仕組みとしており、セキュリティ面でも十分に配慮している。

4. 今後の展開

今後も、厚生労働省の考え方をシステムに取り込みながら、薬局が利益を確保できる機能を充実させることによって、薬局経営者の支持が得られ、患者に満足を与えるシステムの提供を目指していく。



モバイル電子薬歴iMelhisの利用イメージ

<取り扱い：三菱電機インフォメーションシステムズ(株) TEL：0467-41-3491>

パワーデバイス Power Devices

パワー半導体モジュール“DIIPM+シリーズ”

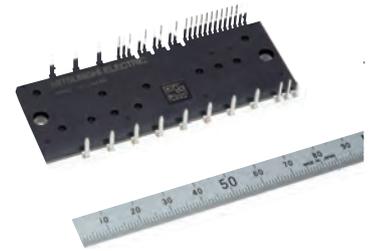
Power Semiconductor Module "DIIPM+ Series"

世界的な環境保護志向の高まりによってパワー半導体モジュールには省エネルギー性能に加え、高機能化が求められている。新開発のパワー半導体モジュール“DIIPM+シリーズ”ではチップの性能向上、内部構造の最適化によってモータ駆動システムの主要機能であるインバータ回路、駆動IC、コンバータ回路、ブレーキ回路、ブートストラップダイオードを世界で初めて^(*)単一のトランスファーモールドパッケージに搭載した。また、AC入力端子とモータ出

力端子を1列に配置することで外部配線を簡素化してサージ電圧や発生ノイズを低減する。

これらの特長によってDIIPM+はモータ駆動システムの部品点数削減と小型化を可能とし、ユーザーの設計負荷及びシステムコスト低減に大きく貢献する。

*1 2015年5月7日現在、当社調べ



DIIPM+

高周波・光デバイス High Frequency and Optical Devices

100Gbps小型集積EML TOSA“FU-402REA”

Compact Integrated 100Gbps EML TOSA "FU-402REA"

光通信システムの大容量化は、光モジュールの高速動作化と小型化されたパッケージを高密度に実装することで実現してきた。伝送速度100Gbpsの光モジュールでは、波長の異なる4つの光信号を多重化するため小型化が課題となるが、光学部品の高精度実装技術を開発して従来製品の3分の2のパッケージサイズで製品化を実現した。内蔵する半導体レーザにはEML(Electro-absorption Modulated

Laserdiode)を適用し、1波長当たり25Gbpsの高速動作と伝送距離40kmを実現すると

ともに駆動温度を高温度化することで、光モジュール全体での消費電力を2W以下に抑えた。これらによって、光通信システムの更なる高速大容量化に貢献する。



TOSA : Transmitter Optical SubAssembly

FU-402REA

TFT液晶モジュール TFT LCD Modules

12.3型WFHD a-Si TFT液晶モジュール

12.3-inch Wide Full HD a-Si TFT LCD Module

液晶ディスプレイで、高精細化・高解像度化を達成するためには、低温ポリシリコンや酸化物半導体を用いた高性能なTFT(Thin Film Transistor)が必要であり、製造コストが高くなる問題があった。

今回、低コストで製造可能なa-Si(アモルファスシリコン)TFTを用いた高精細かつ高解像度の12.3型WFHD液晶モジュールを開発した。従来設計のa-Si TFTでは、充電不足などの要因から、一定以上の高精細化や低温及び高温での動作は困難であったが、TFTアレー設計の最適化によって、251ppiと高精細化でき、かつ-40~85℃の広い動作温度範囲での正常表示を実現している。また、広視野角液晶設計を採用することで、上下左右の視野角170°以上と良好な表示品位を実現している。



12.3型ワイドフルHD液晶モジュール

12.3型WFHD液晶モジュールの仕様

項目	仕様
画面サイズ	対角12.3型(アスペクト比 8 : 3)
表示エリア(mm)	291.6×109.35
画素数	2880(×3)×1080(WFHD), 251ppi
画素駆動素子	a-Si TFT
コントラスト比	1,000 : 1(Typ.)
輝度(cd/m ²)	900
視野角(CR>10)(°)	-85~85(H), -85~85(V)
動作温度範囲(°C)	-40~85

WFHD : Wide Full High Definition, ppi : pixel per inch, CR : Contrast Ratio, H : 水平方向, V : 垂直方向

冷蔵庫搭載の光照射による栄養素増量技術

Technologies for Refrigerator to Increase Nutritional Contents by Light Irradiation

1. 栄養素増量技術

当社は“おいしさと使いやすさで家事をもっとラクに楽しく”のコンセプトの下、冷蔵庫を開発してきた。例えば、既搭載の“氷点下ストッカー”では、冷凍せずに肉・魚の長期保存を実現し、おいしさ・使いやすさの両面から好評を得ている。また、食生活に対する意識は、近年、健康志向が高まり、肉・魚だけでなく、野菜のおいしさや鮮度維持に対する関心も高くなっている。

そこで、野菜をおいしく長持ちさせる新たな保存機能の開発に取り組んだ。LED光によって野菜のサーカディアンリズムを利用した光照射を行うとともに保湿性能を改善して保存中に光合成を活用することで、キャベツなど葉物野菜の栄養素を増量する技術を開発した。

2. サークァディアンリズム光照射制御

生物は、約24時間周期で変動する生理現象の内因性リズムであるサーカディアンリズムを持つ。野菜は収穫された後も同じリズムで生命活動を続けている。この特性を利用し、サーカディアンリズムに基づいた光照射制御によって赤・青・緑の3色の光を照射することで光合成作用を促し、野菜の栄養素増量効果を得た。

サーカディアンリズムのトリガーとなる青と光合成に必要な赤の2色の光を用いて、光照射時間を検討した。その結果、24時間連続して光照射を行うよりも、光照射時間と非照射時間の割合を1：1とし、サーカディアンリズムに同期した24時間周期での光照射が、ビタミンC増量に有効であることを明らかにした。

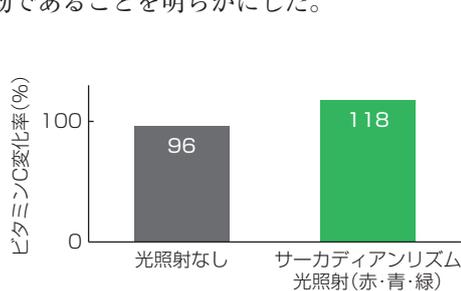


図1. ビタミンC変化率の比較(キャベツ3日間保存)

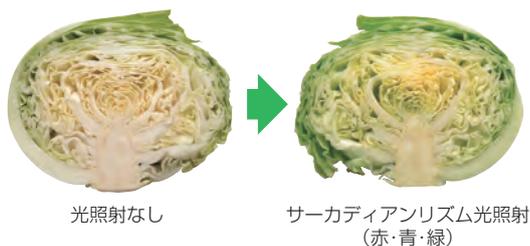


図2. 緑化促進効果の比較(キャベツ7日間保存)

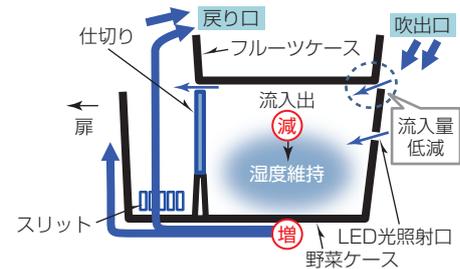
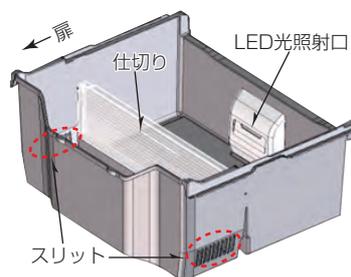


図3. ケース構成と冷気の流れ



図4. 冷蔵庫(MR-WX70A)と朝どれ野菜室

3 ドア冷蔵庫“CXシリーズ”

3 Door Refrigerator "CX Series"

冷蔵庫市場では国内、海外問わず省エネルギーが重要な市場ニーズとなっており、トップレベルの省エネルギーが求められている。近年、日本では省エネルギー志向が高まり、省エネルギー性能が高い機種にはインバータを採用するなど、インバータ機種の市場構成比が大幅に拡大している。国内の中型(300~400Lクラス)3ドア冷蔵庫で、省エネルギー性能が高いタイプのインバータ機種も存在する中、当社はノンインバータ機種で市場シェアを獲得していた。しかし、省エネ法改正を受けて2016年度から省エネルギーラベル基準が引き上げられ、中型3ドア冷蔵庫でも省エネルギーの改善が必須となり、競争力維持・強化のために省エネルギー性能が高い機種の開発及び早期の市場投入が不可欠となった。また、海外市場でも同様にシンガポール、香港等で省エネルギー要求が高まっている。このような背景の下、当社は2016年度、国内・海外市場で省エネルギートップクラスとなる中型3ドア冷蔵庫のインバータ機種“CXシリーズ”の開発を行った。この開発では、インバータ化に加え箱体断熱性能の大幅な改善と冷凍サイクルの最適化を推進した。

箱体断熱設計では従来機種“Cシリーズ”の熱解析によって、冷凍室周りと冷蔵庫内奥側からの熱侵入ロスが多いことが分かった。冷凍室周りの断熱仕様の見直しと、背面パネルの形状見直しによって、冷蔵庫内への熱侵入を低減した。冷凍サイクルでは、数値解析結果に基づき、従来機種ベースで配管長及びレイアウトの改善点を抽出し、CXシリーズの形状に反映し、最適化を行った。インバータ化や

これらの改善などで、Cシリーズと比較して約35%の大幅な省エネルギー改善に成功した。

商品メリットでも、おいしさ・使いやすさを向上させるために、市場でも好評を得ている当社独自技術の“氷点下ストッカー”を中型3ドア冷蔵庫で初めて搭載した。

デザインでは、この製品のメインユーザーは子育て世帯やシニア世帯であるため、“多様なユーザーの使いやすさ”をコンセプトに開発を進め、使用頻度の高い冷蔵室ドアには、側部・上部・下部・コーナーに手掛け部を設け、身長や利き腕によらず楽に開閉できる“フリーアクセスデザイン”ハンドルを適用した。このハンドルは、日本の設計技術とタイの生産技術を融合した独自工法を用い、冷蔵室ドアの2枚の外装パネルを組み合わせて実現した。あわせて、キッチンのオープン化が進む住環境を鑑み、ダイニングやリビングとも親和性が高いロングライフデザインを追求した。幼児から大人まで使いやすい“フリーアクセスデザイン”が評価され、第10回キッズデザイン賞、2016年度グッドデザイン賞、IAUDアウォード2016賞を受賞した。

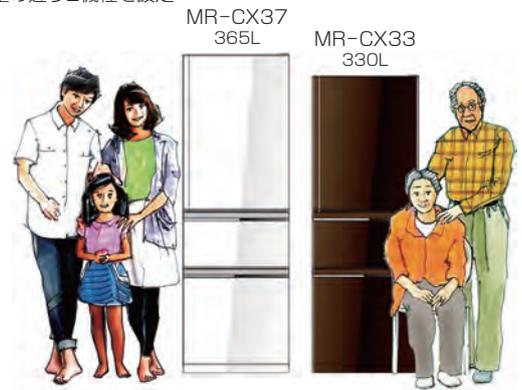
CXシリーズでは、ライフスタイルに合わせた選択が可能となるように高さの違う2機種を開発した。2016年4月の香港市場を皮切りに海外市場に先行投入し、2016年10月に日本市場でも販売を開始して冷蔵庫市場拡大に貢献している。

今後も当社では、“おいしさと使いやすさで家事をもっとラクに楽しく”のコンセプトの下、顧客に喜ばれる高い食品保存機能と毎日の生活の中で使いやすさを兼ね備えた冷蔵庫開発に取り組んでいく。

フリーアクセスデザインのハンドル



容量の違う2機種を設定



MR-CX37 365L
MR-CX33 330L

高さ：1,820mm 高さ：1,698mm
幅：600mm 幅：600mm
奥行：656mm 奥行：656mm

第10回キッズデザイン賞 審査委員長特別賞 受賞



2016年度 グッドデザイン賞 受賞



CXシリーズのデザイン

「第58回十大新製品賞 本賞」を受賞

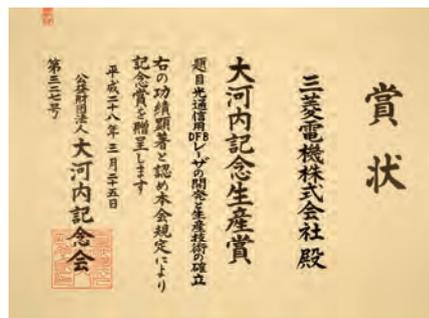
“基板穴あけ用レーザ加工機ML605GTF3-5350UM”が日刊工業新聞社が主催する“第58回十大新製品賞 本賞”を受賞した。この加工機は、スマートフォン用のプリント基板・電子部品の製造装置として高いシェアを占めている。当社が長年幅広い分野で培ってきた技術を活用して内製化した、CO₂レーザ発振器、ガルバノスキャナ、fθレンズ等のキーパーツに新たな技術を取り込み、更に性能を高めることで従来機比20%の位置決め精度や30%の生産性向上を実現したことが評価された。



「第62回大河内賞 大河内記念生産賞」を受賞

“光通信用DFBレーザの開発と生産技術の確立”が、“第62回(平成27年度)大河内賞 大河内記念生産賞”を受賞した。世界的にブロードバンド通信が普及し、光通信ネットワークが拡大の一途をたどる中、光通信に用いられる半導体レーザ、中でもDFB(Distributed FeedBack)レー

ザの需要が増加している。当社高周波光デバイス製作所は、1980年代から光通信用DFBレーザとその生産技術の開発に取り組んでおり、その高い性能と信頼性、及び安定した大量生産を可能にする優れた生産技術が評価された。



「第48回市村産業賞 功績賞」を受賞

“3.3kVフルSiC適用鉄道車両用推進制御装置”で、“第48回市村産業賞 功績賞”を受賞した。3.3kVフルSiC(シリコンカーバイド)モジュールを鉄道車両用推進制御装置に世界で初めて(*)適用し、SiCパワーデバイスが鉄道車両駆動システムの省エネルギーと推進装置の小型化に極めて有効であることを実証したことが評価された。今後、鉄道分野に限らず、民生、産業、自動車、電力など広範な分野で

SiC適用機器の開発が加速され、これらの機器の普及拡大による地球規模での省エネルギーへの貢献が期待される。

この研究の一部は、経済産業省及び国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託を受けて実施した。

*1 2014年4月30日現在、当社調べ

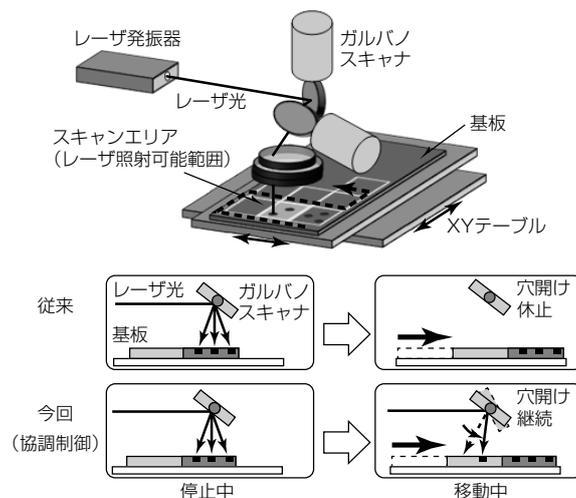


1. 研究開発 Research and Development

1.1 IoT Internet of Things

■ 基板穴あけ用レーザ加工機の協調制御 Coordinated Motion Control for Laser Drilling Machines

基板穴あけ用レーザ加工機は、基板上にレーザ光を集光して微細な穴の加工を行う装置である。ガルバノスキャナと呼ばれるミラーの付いたアクチュエータでレーザ照射位置を高速に制御し、1秒間に数千穴の加工を行う。ガルバノスキャナのレーザ走査範囲は限られているため、XYテーブルで基板を移動させて基板全面を加工する。従来は精度確保のため、基板の移動と停止を繰り返す、停止時だけ加工を行っていた。しかし、今回開発した協調制御では、移動中の基板の動きから次のレーザ照射位置を予測することで、基板移動中も高精度な加工を行う。この手法によって製品仕様の加工精度を満たしながら、加工時間が10%短縮できた。

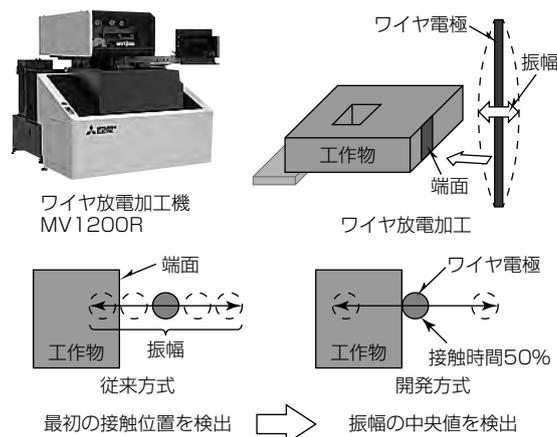


基板穴あけ用レーザ加工機の協調制御

■ ワイヤ放電加工機の工作物端面の自動位置測定技術 Automated Measurement Technology of Workpiece Edge for Wire Electrical Discharge Machining

情報機器や自動車関連部品などの金型を精密加工するワイヤ放電加工機で、工作物の端面位置を高精度に自動測定する技術を開発した。精密放電加工では、工作物の正確な位置に加工するため、工作物の基準となる端面位置を高精度に測定する必要がある。ワイヤ電極を工作物に近づけて一瞬の接触を検出する従来の位置測定方法では、ワイヤ電極の振動によって測定精度が悪化する場合があった。

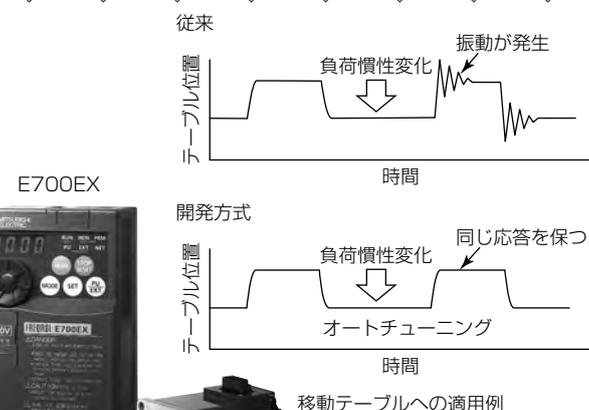
今回、ワイヤ電極を工作物に近付けた際の接触時間とワイヤ電極の振動周期との関係から工作物の端面位置を自動検出する技術を確立した。これによって従来比の2倍以上の高精度測定を実現した。この技術を搭載したワイヤ放電加工機“MVシリーズ”は、2016年11月に製品発表している。



工作物端面の自動位置検出技術

■ センサレスサーボ向け制御系オートチューニング技術 Auto Gain Tuning Technology for Sensor-less Servo Drive

モータに回転角センサを持たないセンサレスサーボ向けに、運転中に制御系の調整を自動的に行うオートチューニング技術を開発した。この技術では、モータ回転軸に接続された負荷慣性(動き難(にく)さ・止まり難さ)を推定し、この推定した慣性を用いて速度・位置制御系を自動的に調整する。回転角センサを持たないため、慣性の推定には運転中に加速度変化した時のモータ速度・トルクの推定値を用いる。この技術によって、使用する装置に合わせた制御系の調整を事前に実施する必要がなくなり、また、運転中に負荷慣性が変化する場合でも、安定した応答で運転が可能となった。この技術はセンサレスサーボ“E700EXシリーズ”に搭載され、使いやすさの向上に貢献している。



センサレスサーボE700EXへの適用例

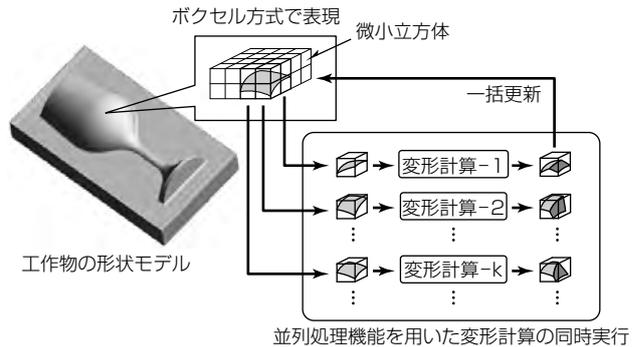
■ 超高速・高精度NC加工シミュレーション技術

Simulation Technology for Ultra Fast and High-precision Numerically Controlled Machining

NC(Numerical Control)工作機械の加工シミュレータを高速に実行する技術を開発した。従来、加工傷を確認するには工作物の形状表現に高い精度が必要で、膨大な計算時間を要していた。

今回、微小立方体の集合で三次元形状を表現するボクセル方式を工作物の形状モデルに採用するとともに、高性能パソコンの並列処理機能を用いて加工面の変形計算を同時実行し、複数の微小立方体を一括更新する高速なアルゴリズムを開発した。この結果、従来に比べて約100倍の高速化を実現した。

この技術では、実加工で5～6時間を要する加工に対し、高精度のシミュレーションが数十秒で完了する。これによって、効率的な加工検証が実現可能となる。



並列処理による加工シミュレーションの高速化

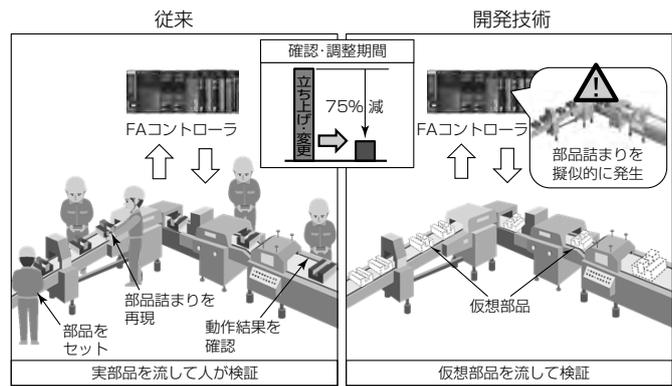
■ 次世代ものづくり検証技術

Next-generation Manufacturing Technology for Virtual Validation

生産設備の立ち上げ・変更時では、生産設備内を移動する部品が滑らかに流れない部品詰まりなどの再現困難なエラー状況を、人手で再現・確認していたため、作業時間が長く、その短縮が求められていた。

今回、現実の生産設備を制御するFAコントローラ内で仮想部品の流れをシミュレーションする技術を世界で初めて^(*)開発した。仮想部品の動きを変更することで、様々なエラー状況を簡単に再現できる。さらに、FAコントローラ内の生産設備の運転情報を基にシミュレーションすることで、現実の生産設備と同期した高精度なシミュレーションでの検証を実現する。これによって、生産ラインの確認・調整時間を最大75%短縮した。

*1 2016年2月17日現在、当社調べ



従来の検証作業との比較

■ 第5世代移动通信基地局向けマルチビーム多重技術

Multibeam Multiplexing Technology for Base Stations of 5G Mobile Communication Systems

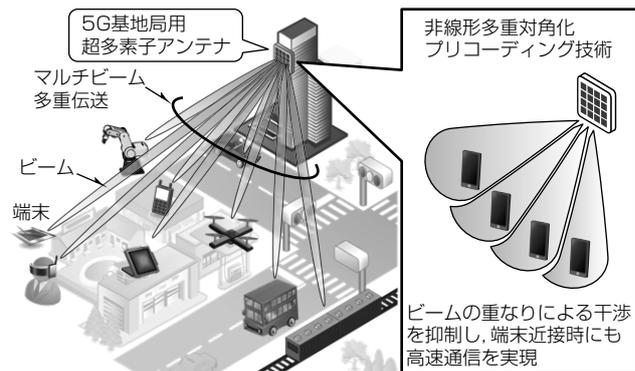
第5世代移动通信(5G)基地局向けに、密集するIoT(Internet of Things)端末を効率良く収容する技術を開発した。

5Gでは、大容量化のために、超多素子アンテナを用いて各端末にビームを指向させるマルチビーム多重伝送が有望視されている。ところが、端末が互いに近接する場合には、ビームが重なって信号に干渉が生じ、通信速度が低下する。

今回、隣接するビーム間干渉をあらかじめ減算する“非線形多重対角化プリコーディング技術”を開発した。これによって、従来法と同規模の演算量でビームの重なりによる干渉を抑制し、端末が近接する場合でも高速な通信速度を維持できる。

この成果には、総務省からの委託を受けて実施した“第

5世代移动通信システム実現に向けた研究開発”の成果の一部が含まれている。



5G基地局のイメージ

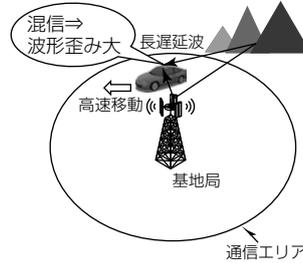
■ 高速移動・長距離無線通信の波形等化技術

Adaptive Equalization Technique for High-mobility and Long-distance Wireless Communications

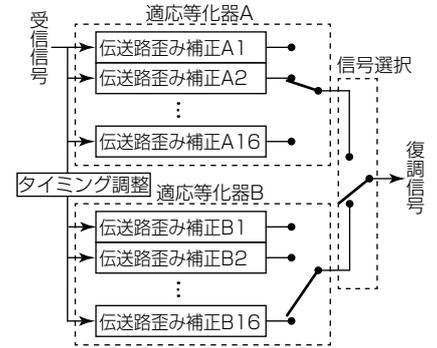
移動無線の用途拡大に伴い、高速移動体への搭載時に生じる大きなドップラー周波数偏差や、通信エリアの拡大に伴って伝搬距離が異なる反射波が大きな時間差を持って混信することによる波形歪(ひず)みが通信品質低下を招き、課題となっている。当社は、このような環境でも安定な通信が確保できる波形等化技術を開発した。

この技術では、伝搬環境に応じて入力信号のタイミングを調整した2組の適応等化器を用い、これらの出力に対して歪み成分が小さくなる方を最適選択することによって通信品質を改善する。提案の波形等化技術によれば、演算量を従来同等に抑えながら、2倍の移動速度、1.3倍の通信距離

で安定な通信が可能になった。



波形歪み発生の一例



適応等化器の構成

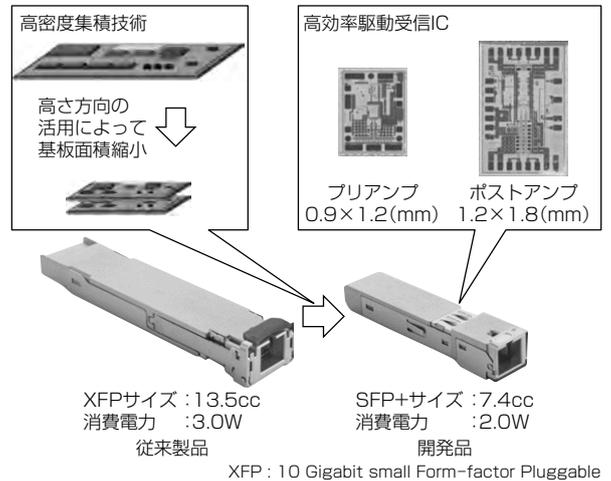
■ XG-PON局舎装置用SFP+型光トランシーバ

SFP+ Type Optical Transceiver for XG-PON Optical Line Terminal

次世代光アクセスシステム向け光トランシーバには高速化、省電力化、及び小型化が要求されている。

高速信号を損失なく伝送するインピーダンス整合回路と、入力光信号強度に応じて必要最低限の電流で駆動する高効率駆動回路によって、高速性と省電力性に優れた受信IC (Integrated Circuit)を開発した。また、小型部品の適用や放熱効率を考慮した部品配置、基板積層実装による高密度集積技術を開発した。

この技術を適用したXG-PON(10-Gigabit-capable Passive Optical Network)局舎装置用SFP+(Small Form-factor Pluggable plus)型光トランシーバを開発し、10Gbpsの高速動作と従来比1/2の小型化、2/3の省電力化を実現した。

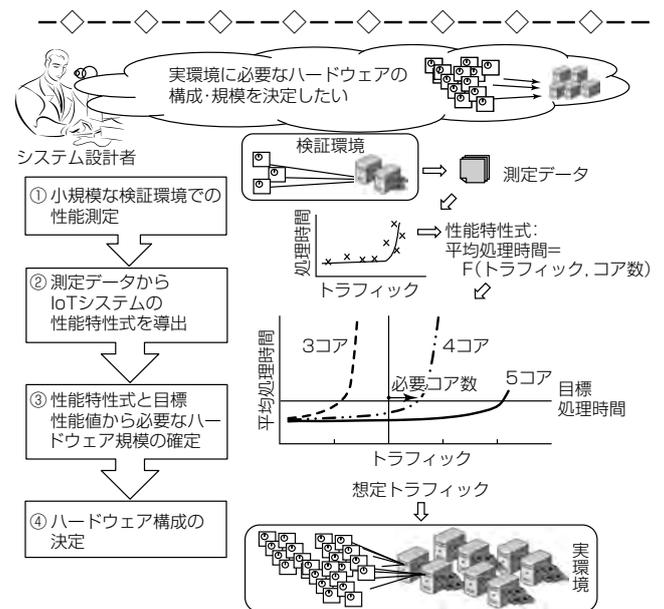


XG-PON局舎装置用SFP+型光トランシーバ

■ 大規模IoTシステムにおける計算機リソースサイジング技術

Computer Resource Sizing Technology in Large-scale IoT Systems

計算機とネットワークの技術的発展はIoTシステムの実現を可能としたが、システムの複雑化も伴い、必要なハードウェアの構成・規模の決定は容易ではない。今回開発した計算機リソースサイジング技術は、小規模な検証環境での性能計測結果からIoTシステムの性能特性式を導出し、任意の構成・規模における時間性能を予測することで、要件を満たす構成・規模の決定を支援する。この技術では、システムを複数の処理単位に分解して評価・合成することで、システム全体に必要なリソース量を算出するとともに、選定したリソース量における限界性能も提示する。これによって、複雑化した大規模IoTシステムの計算機リソースのサイジングに加え、運用開始後の性能管理指標の提示も可能としている。



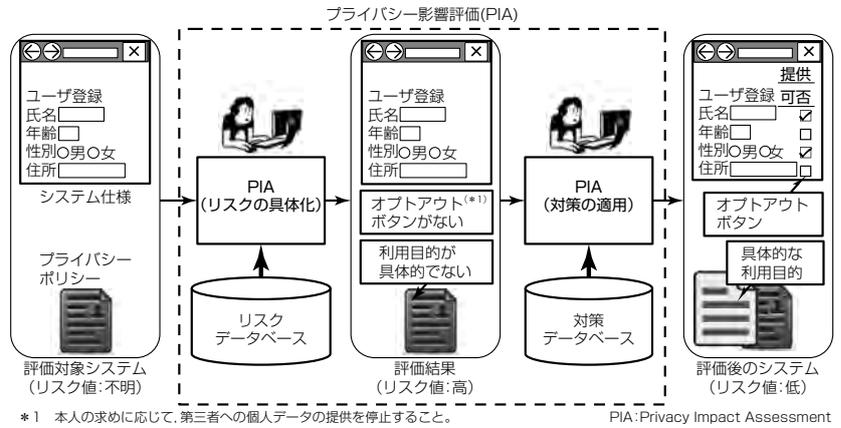
計算機リソースサイジング技術によるハードウェア構成・規模決定の流れ

■ プライバシー影響評価技術

Privacy Impact Assessment Technology

プライバシーの侵害による企業の信用失墜が多発し、対策が求められている。システムのプライバシーリスクを設計時に評価する仕組みとしてプライバシー影響評価が知られているが、評価の実施にはノウハウが必要とされる。そこで、当社独自の取組みとして、最もノウハウが必要とされる“リスクの選別と具体化”の作業を支援するため、情報漏えい事案報告書や裁判の判例からプライバシーリスクを抽出・整理し、リスクデータベースを開発した。また、定量化が難しい“リスクの影響度評価”の作業を支援するため、企業が受ける損害を尺度とする定量化技術を開発した。リスクデータベースと定

量化技術を活用することで、プライバシーリスクを考慮したシステム設計が可能となる。



プライバシー影響評価技術

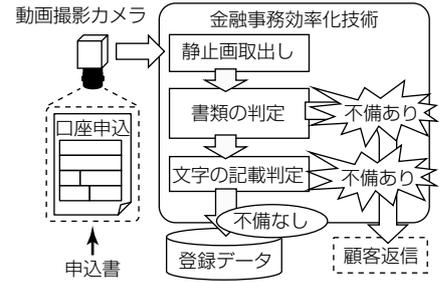
■ 人工知能を活用した金融事務効率化技術

Financial Secretary-efficiency Technology Utilizing Artificial Intelligence

従来、金融機関のバックオフィス業務では、顧客からの申請書類に対し、事務員の人手による作業として不備の検出やデータの入力を行っている。画像解析技術と人工知能を活用することで、これら作業の自動化を実現する事務効率化技術を開発した。

記載不備検出、データの自動入力によって、作業の自動化を実現する。これによって、従来の人手による事務処理で1件当たり6分要していた作業を30秒に短縮した。

この技術は、事務員が申請書類を取り出して広げる動作を撮影した動画の中から、申請書類だけを静止画として取り出し、画像解析技術による補正、各種申請書類を深層学習させた人工知能による書類誤り検出、文字認識による



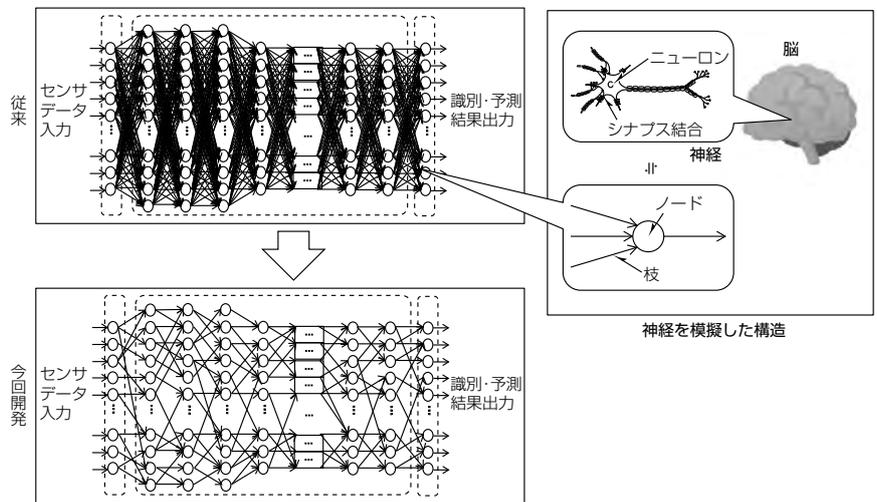
金融事務効率化技術

■ コンパクトな人工知能

Compact AI

車載機器、産業用ロボットや工作機械などへ組み込みが可能な深層学習(*1)のアルゴリズムを開発した。深層学習は識別(物体識別や音声認識等)や予測(異常検知やFA機器の誤差推定等)を高精度で行う機能を持っている。一方、演算量が多いという問題があり、GPU(Graphics Processing Unit)によって演算処理を並列化することで処理時間を短縮する方法が一般的であった。これに対し識別や予測の精度を落とさずに深層学習を構成するネットワーク上の不要な枝を刈ることで演算量を1/30に削減した。これによって組み込み機器にCPUだけのソフトウェア実装を可能とする“コンパクトな人工知能”の実用化を図っていく。

*1 深い層構造ネットワークを用いた人工知能アルゴリズムの総称である。



深層学習の演算量削減

■ 話した言葉を指でなぞった軌跡に表示する“しゃべり描きUI”

Voice-activated Drawing Function Displaying Spoken words at Finger-traced Position on Screen

世界で初めて^(*1)、タブレットやスマートフォン向けに、話した言葉を指でなぞった軌跡に表示できる音声認識表示技術“しゃべり描きUI(ユーザーインタフェース)”を開発した。“しゃべり描きUI”に、お絵描きや多言語翻訳など様々な機能を組み合わせたアプリケーション“しゃべり描きアプリ”は、手話や外国語ができなくても、聴覚障がい者や外国人との円滑で多様なコミュニケーションを実現する。話す手軽さと、指で線を描くように文字配置できる直感的な操作が特長で、画面上の好きな場所に好きな形状で話した言葉を表示できる。また、様々な機能との組合せによって、

多様なシーンや用途に合わせた使い方が可能となった。

*1 2016年2月9日現在、当社調べ



しゃべり描きUIの操作例



地図を描いてお店までの行き方を外国人に説明しているシーン

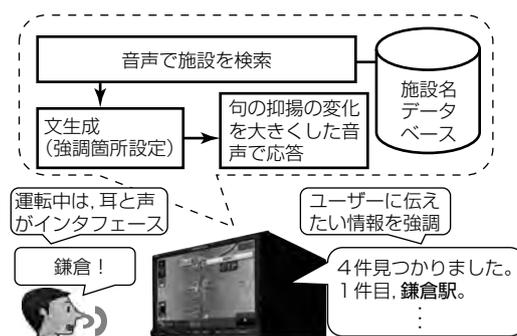
1.2 スマートモビリティ Smart Mobility

■ カーナビゲーションの応答音声により理解しやすくする音声合成技術

Speech Synthesis Technology for Car Navigation System

カーナビゲーションの応答音声により理解しやすくする音声合成技術を開発し、当社市販カーナビゲーション“NR-MZ200”に搭載した。カーナビゲーションでは、音声検索された施設名を合成音声によってユーザーに伝えているが、従来の合成音声は読み上げ方が平坦(へいたん)で、その内容が伝わりづらいという問題があった。この問題に対して、応答音声中的重要な句を強調箇所として設定することで、その句の抑揚の変化を大きくして読み上げ、理解しやすくする高了解音声合成機能を開発した。評定者7名による7段階主観評価(-3:非常に理解しにくい, 0:どちらでもない, +3:非常に理解しやすい)の結果、強

調がない応答音声に比べ1.2ポイント(0.1から1.3ポイント)に向上し、理解しやすさを改善することができた。



音声合成技術

■ 自動車向け路面ライティング

Road-illuminating Directional Indicators

近年、歩行者の交通死亡事故の多くが夜間に発生し、安全性の向上が求められている。これに対して、当社は、光で車の動きを伝える図形を道路に描く自動車向け“路面ライティング”のコンセプトを開発した。

夜間等ドライバーの顔が周囲の歩行者や自転車から見えない状況でも、車とその周囲とのコミュニケーションを促進させて事故を未然に防ぎ、安全・安心で快適な車社会の実現に貢献する。

コンセプトの特長は、車のドア開けや前進・後退する際に、車の動きを示す図形をアニメーション化して路面へ投影することである。これによって、周囲の歩行者や自転車等に対して、車の動きを直感的に察知しやすくし、安全運転の促進を狙った。



車の後退を示す投影例



車の前進を示す投影例



車のドア開けを示す投影例

■ 着脱性・可搬性を向上させたモバイルマッピングシステムのデザイン

Design for Mobile Mapping System Improved Detachability and Portability

モバイルマッピングシステムは、車両に各種センサを搭載して、三次元空間情報を取得・生成できる。従来製品は、大型フレームにカメラ、センサなどの機器を個々に搭載し、かつそれぞれ別のカバーを装着しており、総質量は約130kgと重いので車両への取付けにはクレーンを用いていた。

今回、機器構成を一から見直し、主要な機器を集約して一体化・小型化した形状とFRP(Fiber Reinforced Plastics)カバーを採用することで軽量なデザインを実現した。メインユニットの質量を35kg以下にでき、人手での着脱・可搬も可能となった。また、空気抵抗を抑えてメンテナンス性・清掃性を向上させるとともに車種を選ばないコンパクトで汎用性の高い形状で街の環境にも馴染(なじ)むよう流線型デザインとした。



モバイルマッピングシステムのデザインの比較

■ 次世代車載情報機器向けLinuxPF

LinuxPF for Next-generation Car Infotainment

次世代車載情報機器の効率的ソフトウェア開発を目指し、オープン性と既存資産流用性を備えたLinux PF(Linux PlatForm)を開発した(図1)。

ソフトウェアベンダーが供給するサードパーティ製アプリケーション導入の容易性と当社製既存アプリケーション活用の両立を目指し、GENIVI(注) ALLIANCEなどの標準化団体が提案するオープンソースのドライバやミドルウェアを積極的に活用しつつ当社製ソフトウェアを組み入れたPF構造とした。またHMI(Human Machine Interface)については、業界実績、開発ツールの入手容易性、オープン性を備えたQt(*1)(注)とWeb対応のHTML5(Hyper Text Makeup Language Ver.5)をベースとする開発環境を構築し、柔軟なHMI開発を可能とした(図2)。

*1 The Qt Company が提供するHMI及びアプリケーション開発ツールである。

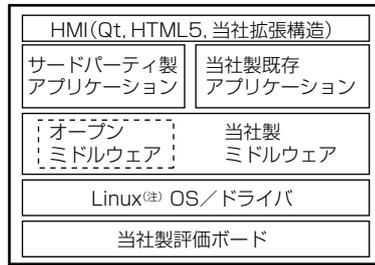


図1. LinuxPFの構成



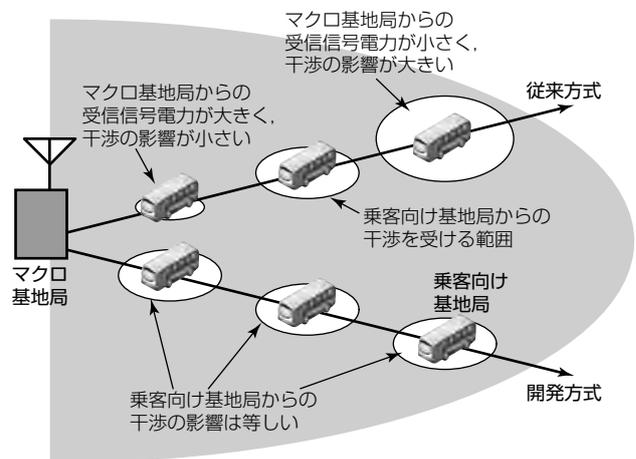
図2. HMI画面例

■ 干渉の影響を均一化するセル間干渉制御技術

Equalization-based Inter-Cell Interference Coordination

列車やバス内に追加で乗客向けの基地局を設置することで乗客への高速通信サービスの提供が可能となる。しかし、これらの基地局からの干渉によって従来のマクロ基地局と通信する車外のユーザーの通信速度が低下する問題がある。特にマクロ基地局の遠くのユーザーほど受信信号電力が小さく干渉による速度低下が顕著となる。

そこで、干渉の影響を均一化するセル間干渉制御技術を開発した。列車やバス内の基地局はマクロ基地局からの信号品質を測定し、その信号品質が良い場合ほど自身の送信電力を大きくする。各基地局が自律的に送信電力を動的制御するため集中制御は必要なく、非常に簡易に実現可能である。この成果は第10回Nets4Trains Workshopでベストペーパー賞を受賞した。



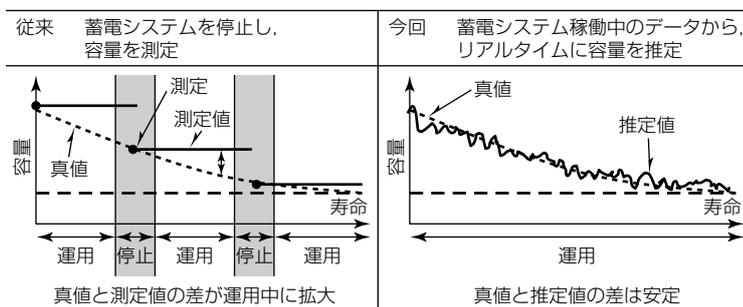
開発方式による基地局間干渉の均一化

■ 蓄電池性能オンライン診断技術

Online Performance Diagnosis for Rechargeable Batteries

リチウムイオン電池は家庭から自動車、電力システムまでの機器に用途が拡大している。今回、電池の電流と電圧から、運転中の電池の残量と、容量の劣化度をリアルタイムに推定する技術を開発した。電池残量は電流を積算し、容量で除することで求められる。このため、従来のシステムでは電流センサに起因する積算誤差を定期的のリセットする必要があった。また、劣化によって容量が減少するため、数時間にわたり電池を停止し容量を測定する必要があった。この診断技術は信号処理の手法を応用し、残量・電流センサ誤差・容量を同時に推定することで、誤差

1%以下で電池残量を推定しつつ、容量の劣化度を運転停止することなくリアルタイムに把握することを可能とした。



蓄電池システム運用イメージ比較

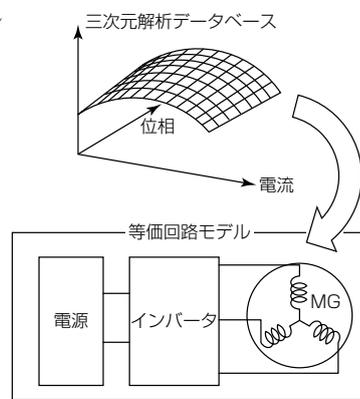
■ モータジェネレータ向け磁気設計手法

Method of Electromagnetic Design for Motor Generators

自動車エンジンのモータアシスト、減速時の高出力回生発電等によって燃費を改善するベルト式モータジェネレータ(MG)では、モータ駆動特性と発電特性を両立させる必要があり、これに対応した磁気設計が課題であった。

JC08モード走行想定でシミュレーション)を得た。

今回、三次元電磁界解析によるデータベースと等価回路モデルを用いてモータ駆動・発電特性を短時間で算出するMG磁気設計手法を開発した。この手法によって、従来では膨大な動作条件を電磁界解析で算出するため多大な時間を要して非現実的であったMGの最適磁気設計が可能となった。



ベルト式モータジェネレータ

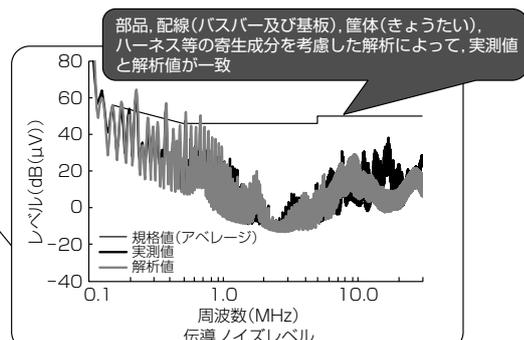
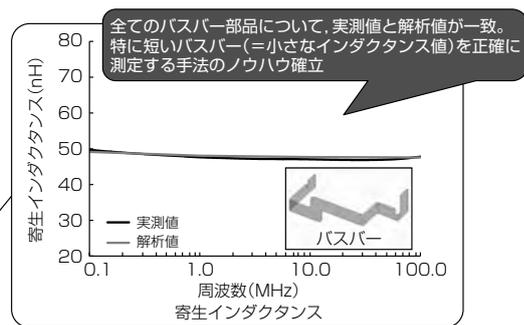
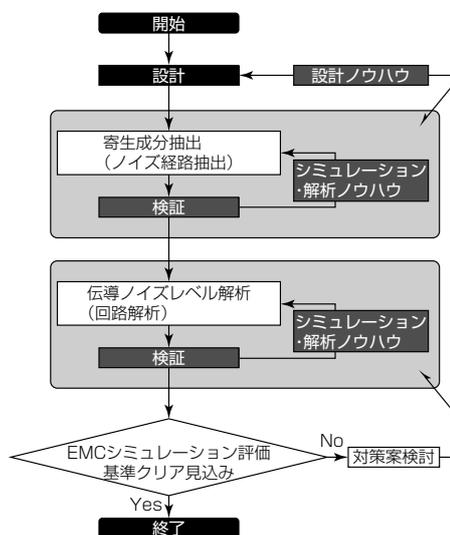
MG向け磁気設計手法

■ 車載パワーエレクトロニクス製品のEMCフロントローディング設計技術

EMC Front Loading Design Technology for Automotive Power Electronic Components

車載パワーエレクトロニクス製品におけるEMC(Electro-Magnetic Compatibility)規格要求の厳格化対応と開発期間短縮の両立を目的として、寄生成分(寄生インダクタンス、寄生容量)を考慮した伝導ノイズのEMCフロントローディング設計技術を確立した。今回、当社で開発・量産化している車載充電器にこの設計技術を適用した結果、公的規格(IEC61851-21)で定められている周波数帯域(150kHz~30MHz)で解析値が実測値と一致し、この設計技術の有効性が確認できた。この設計技術によって開発初期段階での詳細な伝導ノイズ解析が可能となるため、手戻りのない設計フローを構築できる。今後、この設計技術の洗練化とノ

ウハウの蓄積によって継続的な基礎基盤技術強化を実施していく。



車載パワーエレクトロニクス製品のEMCフロントローディング設計技術

■ 鉄道車両向けPMSM駆動制御装置

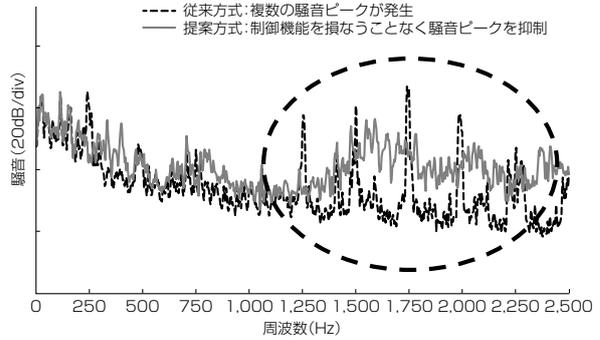
Control System of PMSM for Rolling Stock

省エネルギー化のニーズが強い鉄道事業者では、PMSM (Permanent Magnet Synchronous Motor：永久磁石同期電動機)を用いた車両推進システムの適用を進めている。鉄道車両の電動機は振動・粉塵(ふんじん)の環境が厳しい台車内に設置されるため磁極位置センサレス化を実現するための制御技術が望まれる。PMSMの低速域のセンサレス駆動では、PMSMに印加する磁極位置検出用電圧の周波数とインバータスイッチング周波数との干渉のため、独



東京地下鉄(株)日比谷線13000系向けPMSM駆動制御装置

特の騒音ピークが発生していた。しかし、今回、磁極位置検出機能を損なわない範囲でインバータスイッチング電圧波形をランダム操作する工夫によって、騒音ピーク値を当社従来比1/10~1/3程度に抑制し、聴感を大幅に改善した。この装置は2016年度、東京地下鉄(株)日比谷線13000系に適用の予定である。



極低速域センサレス制御の高周波重畳機能の低騒音化

1.3 快適空間 Comfortable Space

■ 人の好みを考慮した空調快適性評価技術

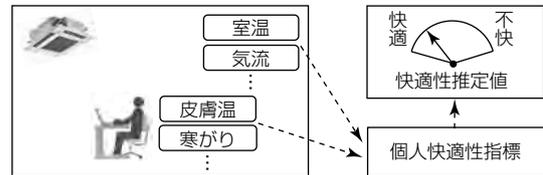
Comfort Evaluation Technology Considering Personal Preferences

空調に対する快適性を数値化した従来の快適性指標は、体質や嗜好(しこう)などの個人差を十分に考慮できておらず、個々人の快適性を精度よく推定できなかった。

今回、被験者実験によって、皮膚温や体格などの身体的特徴、寒がりや暑がり等の嗜好、室温や気流などの環境条件、及び快適性への主観を分析して“個人快適性指標”を構築した。この指標によって、個人差を考慮した快適性の推定が可能となり、一般的な快適性指標である予測平均温冷感申告(Predicted Mean Vote：PMV)と比較して、およ

そ30%高い推定精度が得られた。

今後は、更なる快適性指標の推定精度向上を目指して開発を進める。



個人快適性指標

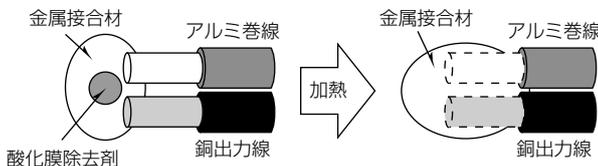
■ アルミ巻線と銅出力線の金属接合技術

Metal Joining Technology of Aluminum Winding and Copper Output Line

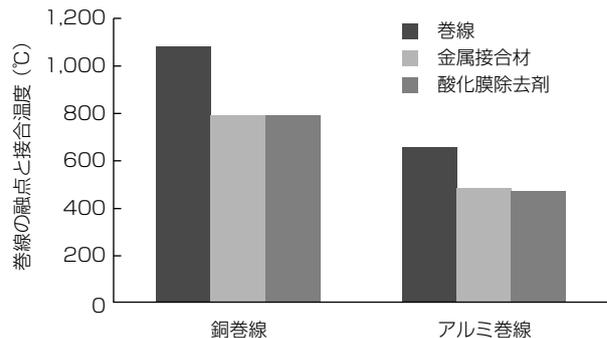
圧縮機モータの銅巻線を安価なアルミ巻線に変更するため、アルミ巻線と銅出力線の金属接合技術を開発した。

銅に比べ融点の低いアルミを巻線に使用する場合、接合部を低温化すると同時に、低温化した接合温度で使用できるアルミ及び銅表面に形成された酸化被膜の除去剤が必要であった。そこで、一般的に使用されているフッ化セシウム(CsF)にフッ化アルミ(AIF)を添加することで融点を低

温化できることを見だし、選定した金属接合材(亜鉛-アルミ合金, Zn-Al)の接合温度でも機能する酸化膜除去剤を選定した。開発したアルミ巻線を実機に搭載し、金属接合部に対する目標寿命の達成を検証した。



アルミ巻線と銅出力線接合部の構成



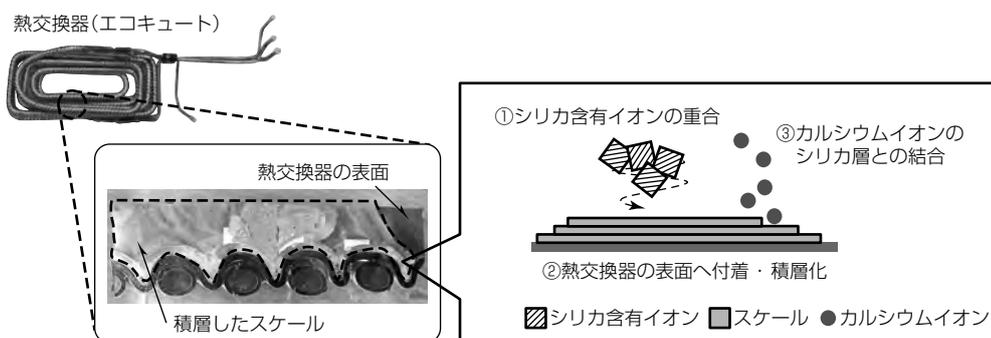
巻線の融点と接合温度の比較

■ 水回路での複合スケール生成プロセスの解明

Elucidation of Composite Scale Generation Process in Water Circuit

ATW(Air To Water：給湯暖房システム)やエコキュート^(注)等の水を熱媒体として用いるシステムでは、水に含まれるミネラルがヒートポンプの加温で析出し、熱交換器等に沈積することによって流路閉塞や熱伝達効率の低下を引き起こす。今回、シリカやカルシウムからなる複合スケールの生成プロセスを、生成モデルの構築や評価実験に

よって明らかにした。生成プロセスは、①シリカ含有イオンが重合、②これが熱交換器表面へ付着・積層化、③カルシウムイオンが②のシリカ層と結合して成長することからなる。今後、ATW向けスケールトラップ(2014年度製品化済み)の高性能化や熱交換器のメンテナンス周期予測等のサービスへの展開を目指す。



複合スケールの生成プロセス

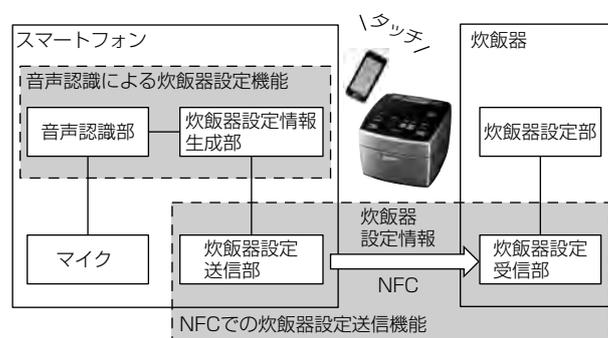
■ 炊飯器連動スマートフォン向けアプリケーションの音声認識及び通信機能

Voice Recognition and Communication Functions for Smart Phone Application Connected with Rice-cooker

当社の炊飯器はブランド米に合わせた炊き方など様々なお米の炊き方に対応しており、その価値を幅広いユーザーに届けたいという理念の下、これらの設定を簡便に行うための音声操作機能を搭載したスマートフォン向けアプリケーションを開発した。

このアプリケーションは、生活雑音に強い音声認識による炊飯器設定機能とでは、NFC(Near Field Communication)によって炊飯器とスマートフォンの通信を行う機能を持つ。

これによって、炊飯器の複数項目を設定する場合でも、スマートフォンに設定内容を口頭で入力し、スマートフォンを炊飯器にかざすだけで、設定が行えるようになり、炊飯器の利便性が向上した。



炊飯器連動スマートフォン向けアプリケーションによる炊飯器の設定入力

■ 炊飯器連動スマートフォン向けアプリケーションのUIデザイン

UI Design for Smart Phone Application Connected with Rice-cooker

当社の炊飯器はブランド米に合わせた炊き方など様々なお米の炊き方に対応しており、その価値を幅広いユーザーに届けたいという理念の下、これらの設定を簡便に行うための音声操作機能を搭載したスマートフォン向けアプリケーションのUIデザインを行った。

スマートフォン音声ナビゲーションと音声入力によって迷いのない操作とスピーディーな設定を実現し、音声入力是对話型に設計することで操作エラーを軽減するようUIを工夫した。また、タッチ操作では、視覚障がい者の間での一般的な設定操作と、健常者のシンプルな手順での設定

操作ができるよう配慮し、炊飯器の炊き方設定に関する操作性をアプリケーションUIの側面から向上させた。

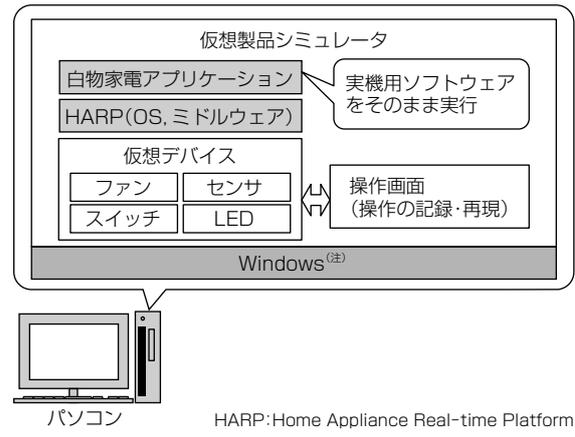


炊飯器連動スマートフォン向けアプリケーションの使用イメージ

■ 白物家電プラットフォーム“HARP”対応仮想製品シミュレータ
Virtual Product Simulator for Home Appliance Real-time Platform "HARP"

白物家電製品に搭載されるソフトウェアの規模が年々増加しており、ソフトウェア開発の生産性向上が課題となっている。しかし、従来の開発では、実機を手手で操作して試験していたため、同様の試験操作であっても、試験者が繰り返し操作する必要があった。

今回、白物家電製品のソフトウェアをパソコン上で実行可能な、仮想製品シミュレータを開発した。シミュレータは、スイッチなどの仮想デバイスをパソコンの画面上で実機と同様に操作しながら試験を実行でき、操作の記録・再現が可能である。これによって、同じ操作の繰り返しや、過去の試験の再現を容易に行うことができ、試験を省力化してソフトウェア開発の生産性を向上できる。



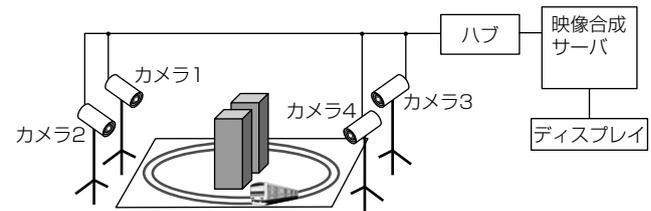
仮想製品シミュレータの構成

■ リアルタイム俯瞰映像合成技術“Fairyview”
Real-time Top-view Image Synthesis Technology "Fairyview"

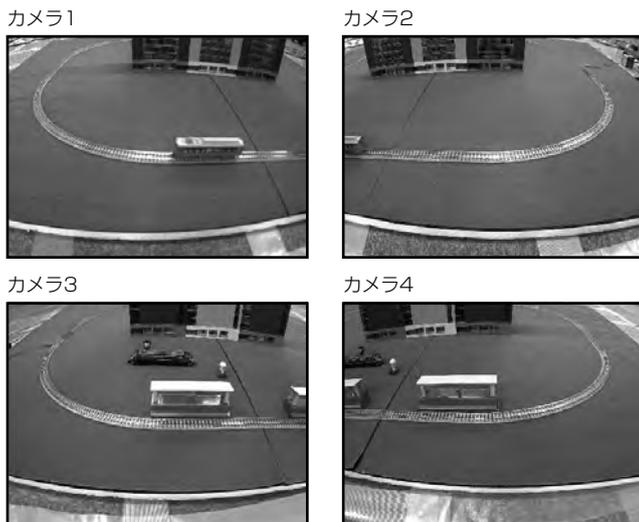
“Fairyview”は、複数のカメラ映像から監視範囲全体の俯瞰(ふかん)画像を生成し、広範囲の状況把握を容易にするためのシステムである。Fairyviewの実現には、複数の映像を俯瞰変換してリアルタイムに合成する技術が必要となる。従来手法では3ステップの映像処理(歪(ひず)み補正, 俯瞰変換, 位置合わせ)で多くの演算量を要していた。

今回開発した演算量を低減する高速演算手法はフルHD (High Definition)カメラ4台からなる俯瞰映像を30fpsで合成できる。また、俯瞰映像に混雑や災害時の避難状況、不審者情報等を重畳表示することで監視業務の容易化に

用することもできる。将来は様々な技術との連携による安全安心で便利な社会構築に向けた新たなサービス創出を目指している。



Fairyviewの俯瞰映像合成システム構成例



従来の監視カメラ映像



Fairyviewの俯瞰合成映像

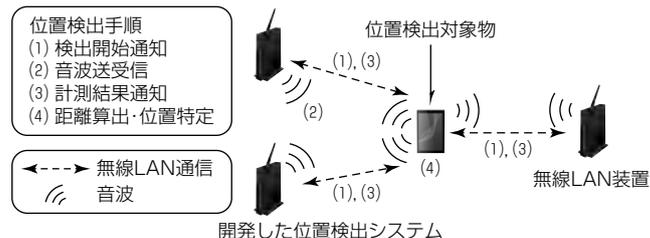
■ 高精度屋内位置検出技術

High-accuracy Positioning Technique for Indoor Environment

無線LANと音波の組合せによる高精度な屋内位置検出技術を開発した。従来の屋内位置検出技術では精度が低いことや、特殊な装置が必要になることが課題であった。

今回、複数の無線LAN装置と位置検出対象物(マイクとスピーカーを内蔵した機器)との間で、検出開始通知に従って往復させた音波の伝達時間を計測した後、計測結果を無線LAN通信によって収集し、対象物から各無線LAN装置までの距離を算出することで、対象物の位置を誤差1m以下の精度で特定可能とした。

この技術によってGPS(Global Positioning System)の電波が届かない地下駐車場での駐車位置までのナビゲーションや倉庫での物流管理などで、詳細な位置情報の利用が可能となる。



開発した位置検出システム



大規模駐車場での現在地・駐車位置の把握

高精度屋内位置検出システムの動作と適用例

1.4 安全・安心インフラ Infrastructure for Safety, Security and Relief

■ MRI診断装置向け高温超電導コイル

High-temperature Superconducting Coils for MRI

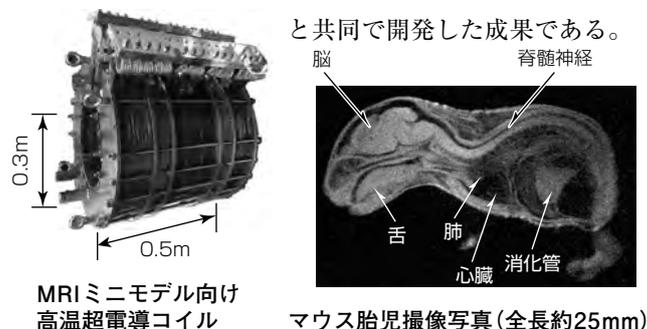
低温超電導コイル方式のMRI(Magnetic Resonance Imaging)では、イメージングに必要な磁界を得るために、資源枯渇の懸念がある液体ヘリウムによる冷却が必要である。このため、液体ヘリウムが不要な高温超電導コイル方式の適用が期待されている。

今回、レーザ変位計でコイル巻き線の高さを計測しながら調整することでコイル巻き線の精度を向上させ、磁界強度の均一な高温超電導コイルを開発した。このコイル搭載のMRIミニモデルでは、歪(ひず)みのない高精細画像に必要な磁界均一度100万分の2以下の撮像空間を構築し、マウス胎児の高精細なイメージングに成功した。今後2020年度までに実用機の半分サイズのMRIを試作し、早期の事業化を目指す。

MRI診断装置向け高温超電導コイルは、高温超電導コイル

を応用した医療機器の実現を念頭に、経済産業省の“高温超電導コイル基盤技術開発プロジェクト”及び国立研究開発法人日本医療研究開発機構(AMED)の“未来医療を実現する医療機器・システム研究開発事業 高安定磁場コイルシステム基盤技術の研究開発”の支援によって、京都大学と東北大学

と共同で開発した成果である。

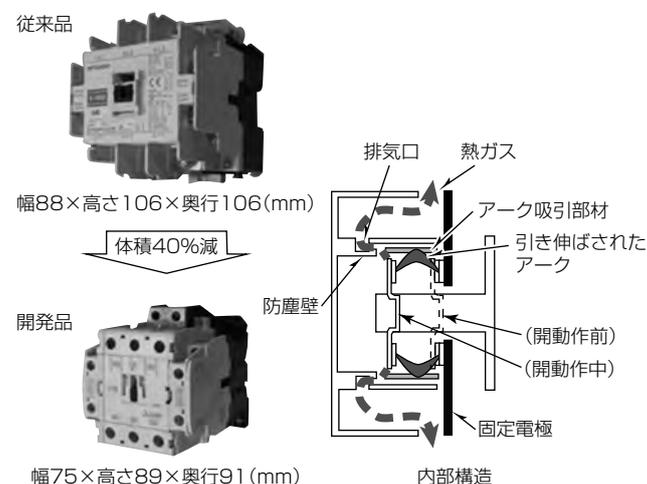


■ 電磁開閉器の熱流体・電磁界解析による小型化

Downsizing of Magnetic Contactor by Fluid and Electromagnetic Analyses

電磁開閉器(35~100A)は小型化が求められており、狭い空間で電流遮断性能を確保するため、遮断時に電子やイオンの流れとして発生するアーク放電の冷却強化が課題であった。今回、熱・流体解析によって高温ガスの排気を促進することがアーク放電の冷却に効果があることを明確化し、ガスの排気口の拡大と、塵埃(じんあい)の侵入を防ぐ防塵(ぼうじん)壁の付設によって、アーク放電の冷却速度向上(従来比7倍)と塵埃侵入の防止を両立させた。また、電磁界解析によってアーク放電を引き伸ばす電磁力の不足を明らかにし、アーク放電を吸引する部材の寸法・配置を見直して電磁力を12%向上させた。

これらによって、電流遮断性能を確保したまま、従来機種比で体積の40%小型化(50A)を実現した。



電磁開閉器の小型化

■ オゾン濃縮貯蔵技術による超高濃度オゾン製造システム

Ultra High Density Ozone Generation System with Ozone Concentration and Storage Technology

超高濃度オゾンの適用によって、これまでにない高速酸化処理が可能となり、幅広い事業展開が期待できる。従来、オゾン発生濃度の業界限界は40vol%程度であり、それ以上の濃度増加は困難であった。

今回、シリカゲルの吸脱着作用を利用したオゾン濃縮貯蔵技術と当社の高濃度・高効率オゾナイザを組み合わせた超高濃度オゾン製造システム(図1)を開発した。この開発では、オゾンの超高濃度化に重要なシリカゲルにオゾンを吸着させる際の分圧(濃度×圧力)の向上によって、業界従来を超える最大100vol%の超高濃度オゾン製造を実現した(図2)。これによって、水処理や半導体製造プロセス等、オゾンを用いた酸化処理システムの高品質化及び低ランニングコスト化が期待できる。

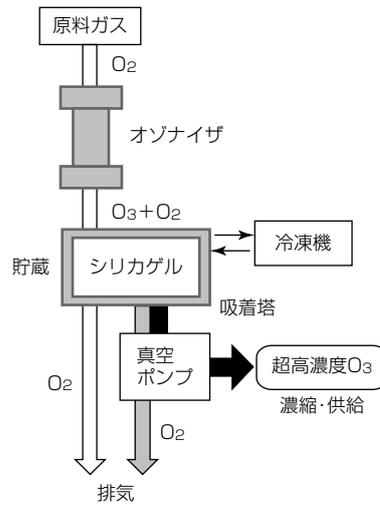


図1. 超高濃度オゾン製造システム

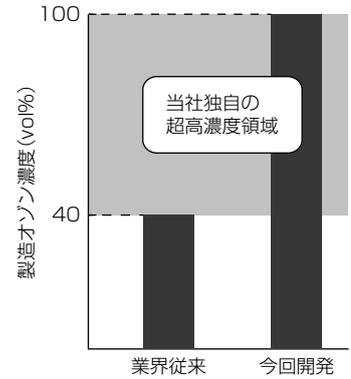


図2. 製造オゾン濃度の比較

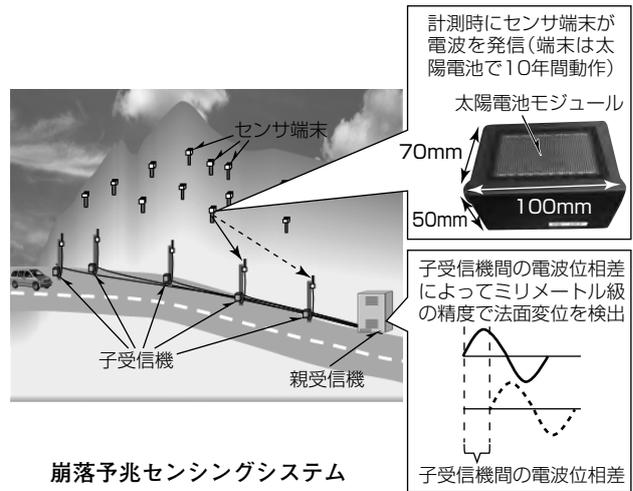
■ 道路法面維持管理向け崩落予兆センシングシステム

Land Slide Foretaste Sensing System for Roadside Slope Maintenance

道路法面(のりめん)の維持管理(補修要否・通行止め判断)を目的として、法面の変位を高精度に遠隔計測する崩落予兆センシングシステムを開発した。従来、このような用途にはレーザ測量計やワイヤ伸縮計が用いられてきたが、悪天候に弱い、法面全体のすべりを計測できない等の問題があった。

今回開発したシステムでは、920MHz帯の特定小電力無線の電波位相差によるセンシング技術を用いることで悪天候時でも法面全体の変位の高精度な計測が可能となった。試作システムによる実験で、4 mm/hの変位を検出できることを確認した。

この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託研究業務の結果得られたものである。



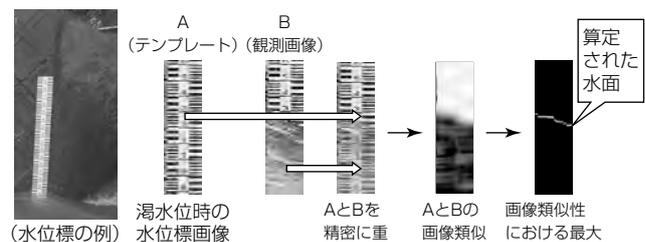
崩落予兆センシングシステム

■ 河川監視カメラ映像からの高精度水位計測技術

High-precision Water Level Measurement Technology Using Images from Closed Circuit Television

河川の監視カメラ映像から水位計測を行うには、天候や日照等によって大きく様変わりする映像から、いかにして安定的に情報を取り出すかが課題となる。工業分野で広く用いられている画像処理手法の1つであるテンプレートマッチングは、部分的な欠損や光量不足があっても目標物を頑強に捉えることで知られている。そこで、濁水位時の水位標画像をテンプレートとして観測画像と精密に重ね合わせを行うとともに、テンプレートとの画像類似性を計算して評価することで、水位標の露出部と喫水域を分離する技術を開発した。この方法によって、従来のエッジや輝度

分布を用いた画像処理手法に比べて水面の精密特定が可能となり、1 cmレベルでの高精度水位計測が可能となった。

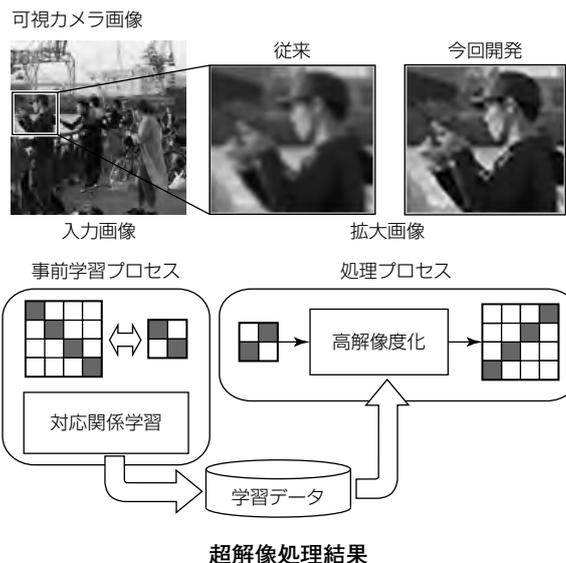


画像処理の流れ

■ 4×4倍対応 学習型超解像技術 4×4 Times Super-resolution Technology via Dictionary Learning

監視・車載システムでは、遠方の顔やナンバープレート等の認識が求められる。しかし、従来のデジタルズームでは遠方に映る低解像度の物体を拡大する場合、物体にぼやけが生じて視認性・判読性が低下する課題があった。

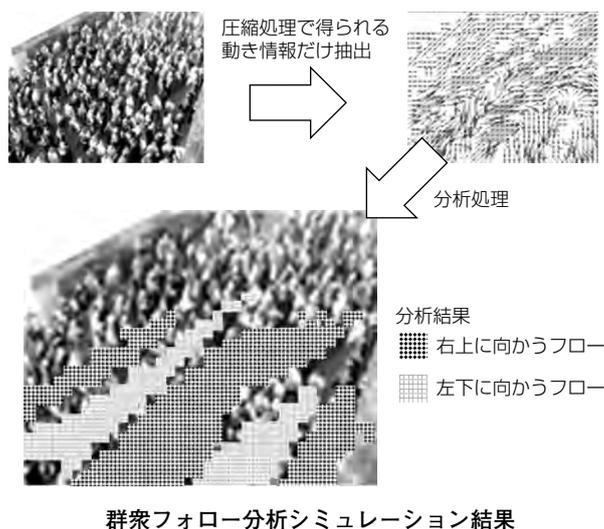
今回、画像拡大時の劣化を補償し、4×4倍までの拡大を実現する学習型超解像技術を開発した。この技術は事前に学習したデータに基づき、画像の細かな(高周波)成分を推定しながら画像を拡大する。その結果、ぼやけが少なく視認性・判別性の高い拡大画像を生成できるようになった。なお、この技術は可視カメラの映像だけでなく、赤外線カメラの映像など、様々なコンテンツに対して適用可能である。



■ 群衆フロー分析技術 Crowd Flow Analysis Technology

近年、イベントの大規模化が進み、人の集中による混雑リスクの増大が懸念されている。混雑等を事前に予測し来場者の安全・安心を確保するためには人の流れを把握する必要がある。しかし、会場に設置されたカメラの画面内に異なる複数の人の流れがある場合、従来手法では演算処理が複雑でリアルタイムに分析することが困難であった。

今回、カメラの映像圧縮処理で得られる動き情報だけを用いて分析することでリアルタイムに複数の人の流れを同時に分析する群衆フロー分析技術を開発した。これによって高い精度でリアルタイムに複雑な人の流れを把握することができ、来場者の安全・安心確保に貢献する。今後は複数カメラの情報を統合することで、より高度な分析を行う手法を開発する。

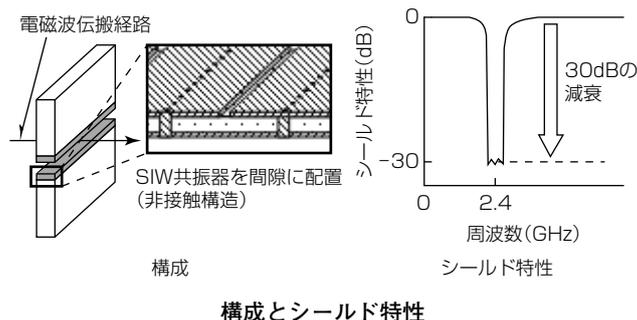


■ 開閉が容易なシールド室用扉を実現する非接触電磁波シールド技術 Contactless Electromagnetic Shielding Technique for Realizing Easy-open Shield Doors

特定周波数の電磁波による情報漏えい対策のために、特定のエリアを電磁遮蔽化する要求が増えている。この場合、扉と壁面の間に接触式のシールド構造を用いる従来のシールド室用扉では、シールド性能を実現するには高い接触圧が必要となり、開閉機構が複雑化して利便性を妨げていた。

そこで、特定周波数で共振するSIW(Substrate Integrated Waveguide)共振器を電磁波の侵入経路に多段化して配置する非接触なシールド構造によって、従来よりも開閉操作が容易なシールド扉を実現する技術を開発した。このシールド技術は、任意の周波数帯に対応する設計が可能

であり、2.4GHz帯向け試作評価で30dBのシールド性能を実現した。

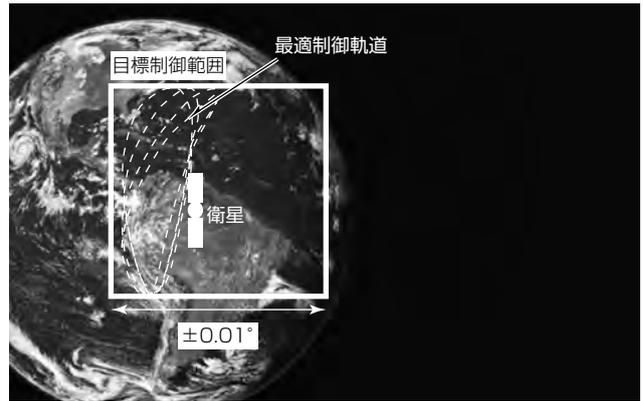


■ 全電気推進衛星向け静止軌道制御技術

Geostationary Orbit Control Technology for All Electrical Propulsion Satellite

イオンエンジン等の電気推進技術は、従来の化学推進技術に比べて推力が小さい反面、燃費の良さを生かした効率的で高精度な静止軌道保持制御が可能である。

今回、衛星の将来の軌道運動を予測して衛星本体を最適制御する基本技術を開発した。これは、モデル予測制御技術を用いて得られた将来の衛星の軌道運動から、できるだけ少ない燃料消費で高精度な軌道制御を実現するものである。主要な軌道外乱を考慮してシミュレーションを行った結果、衛星の静止軌道保持について、従来比で約5倍となる±0.01度の精度で行えることを確認した。今後は、軌道変更制御や更なる省電力制御技術を開発する。



衛星軌道シミュレーション結果

■ 海水アンテナ“シーエアリアル”

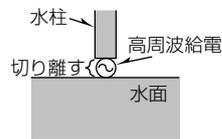
Sea-water Antenna "SeaAerial"

噴水状に噴き上げた海水をアンテナとしてフルセグメント地上波デジタルテレビ放送の受信に世界で初めて^{(*)1}成功した。

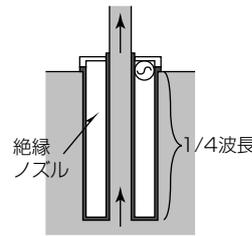
海水には導電性があるため金属製アンテナの代用が期待できる。しかし、噴き上げた水柱をアンテナとして動作させるためには、水柱と海水面を電氣的に切り離すことが課題であった。今回、1/4波長の長さの中空部を持つ絶縁ノズルを開発した。水柱と海水面を等価的に切り離し、高周波給電を可能とした。その結果、金属製アンテナと比較して70%の利得が得られ、実用可能な性能を実現した。

海水を噴き上げるノズルの形状を工夫することによって、様々な用途に応じたアンテナを必要な時だけ容易に立てることができる。

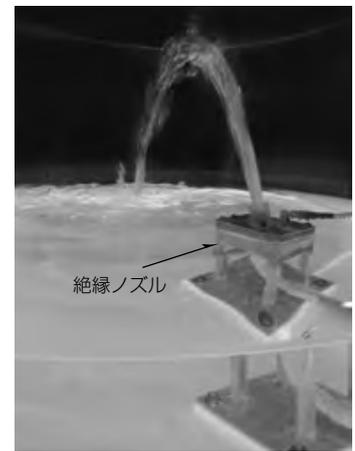
* 1 2016年1月現在、当社調べ



理想状態



絶縁ノズルの構造



シーエアリアル試作機とアンテナ

■ GaN増幅器モジュールを用いた高効率な産業用マイクロ波化学反応装置

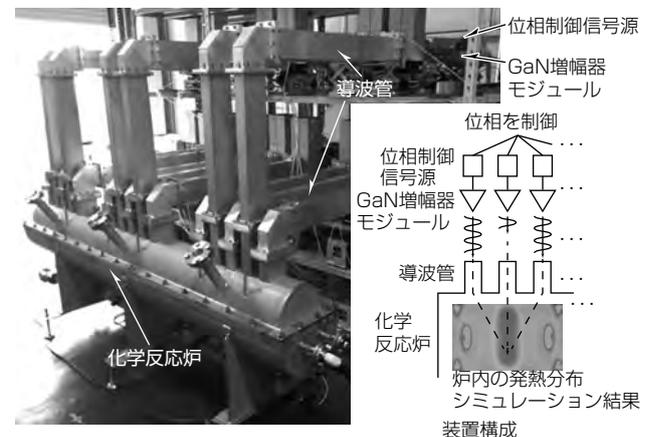
Industrial High Efficiency Microwave Chemical Reactor with GaN Amplifier Module

出力電力500WのGaN(窒化ガリウム)増幅器モジュールを加熱源とする低消費電力の産業用マイクロ波化学反応装置を開発した。化学物質を反応炉ごと加熱する従来方式に比べて、マイクロ波照射によって内部から直接加熱することで、消費電力を約70%削減する。さらに、複数のGaN増幅器モジュールからのマイクロ波出力の位相制御によって、必要な場所だけを効率よく集中加熱する技術を開発した。これによって従来に比べて単位時間当たり約3倍の化学物質を生成できる。GaN増幅器モジュール出力を15合成することで、総電力8kWの大電力マイクロ波を照射可能な世界初^{(*)1}の産業用位相制御型マイクロ波化学反応装置を実現した。

今回、当社は国立研究開発法人新エネルギー・産業技術開発機構の委託業務で、マイクロ波科学(株)、東京工業大学、

龍谷大学と共同開発を行った。

* 1 2016年1月25日現在、当社調べ



産業用位相制御型マイクロ波化学反応装置

1.5 電子デバイス Electric Devices

■ SBD内蔵SiC-MOSFET *SiC-MOSFET Embedding Schottky Barrier Diode*

パワーエレクトロニクス機器の一層の省エネルギー化をもたらすSiC(シリコンカーバイド)パワーモジュールを構成するSiC-MOSFET(Metal-Oxide-Semiconductor Field Effect Transistor)内に、SiC-SBD(Schottky Barrier Diode)を内蔵する独自素子構造を開発した。

パワーモジュールではMOSFETとSBDが対をなして並列接続されているが、SBDでは高耐圧ほど素子サイズが大きくなるため、高耐圧パワーモジュールの小型化が課題であった。そこで、MOSFETを構成するユニットセル内にSBDを挿入するSBD内蔵MOSFETを開発した。ショットキー電極周辺構造を最適設計することで、1チップでMOSFETとSBDの両方の機能を発揮することを確認した。今後、素子の信頼性評価とモジュールでの検証によって、パワーエレクトロニクス機器の小型・軽量化を実現する。

この成果の一部は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合研究開発機構(NEDO)から委託された“低炭素

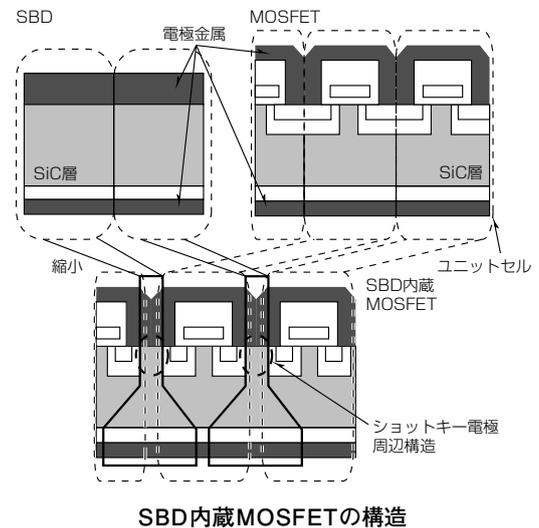
■ 高出力平面導波路型レーザー増幅器 *High-power Planar Waveguide Laser Amplifier*

風計測ライダなどのレーザー応用リモートセンサの計測性能向上のため、高エネルギー・高平均出力の光源が要求されている。そこで、当社独自の平面導波路型増幅器を用い、1.5 μm 帯の高出力平面導波路型レーザー増幅器を開発した。高出力化のため、従来よりも光が伝搬するコアを厚くすることで光密度を下げ、損傷を抑制した。さらに、コアの下部に光を閉じ込めるクラッドを追加し、ビーム品質劣化を抑制した。また、コアとクラッドの厚さと内部反射回数の設計によって、不要な自然放光増幅の抑制に成功した。その結果、波長が1.534 μm で、当社従来比の75%増となる9.8mJの高エネルギーパルス動作を繰り返し周波数1kHzで実現した。

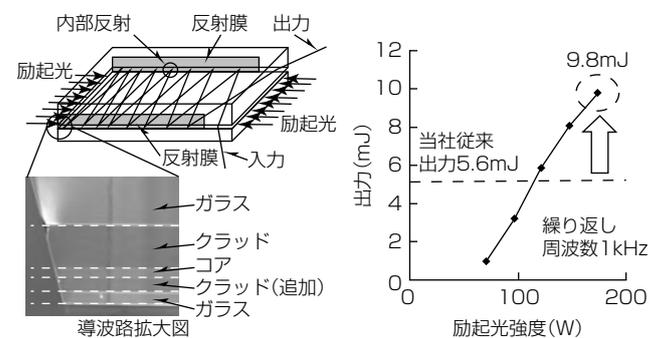
■ 100Gbps光通信用集積型光送信モジュールのための高精度実装技術 *Precise Alignment Techniques for Integrated Optical Module for 100Gbps Optical Communication*

データセンタ内の大容量通信を支える100Gbpsイーサネット^(注)向けに、集積光送信モジュールの多機能集積と小型化を両立させる実装技術を開発した。多機能集積を実現するためには内部の光学部品を μm 以下の位置精度で固定する必要がある。従来は光学部品を囲む固定用金属部品の形状を歪(ひず)ませることで高精度な位置調整を実現していたが、金属部品が小型化を阻害していた。今回、光学部品の高精度接着固定と、新たな構造の金属部品固定の2つの技術を開発し、いずれも固定精度を維持しつつ、これまで小型化を阻害していた囲み構造を使用しない実装を実現した。どちらの技術を用いた場合でも、集積型光送信モジュールは、従来と同等の特性と約30%の小型化を両立させた。

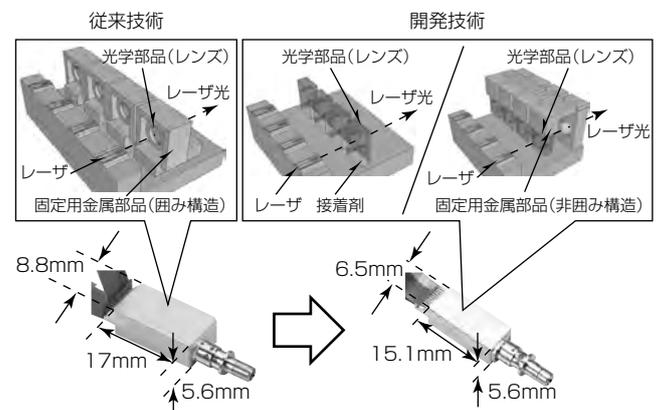
社会を実現する次世代パワーエレクトロニクスプロジェクト／高出力密度・高耐圧SiCパワーモジュールの開発”によって得られたものである。



この技術は次世代高性能風計測ライダに適用する予定である。



■ 100Gbps光通信用集積型光送信モジュールのための高精度実装技術 *Precise Alignment Techniques for Integrated Optical Module for 100Gbps Optical Communication*



1.6 生産インフラ・設計技術 Production Infrastructure and Design Technologies

■ 社内サポートデスク業務へのAI活用の取組み

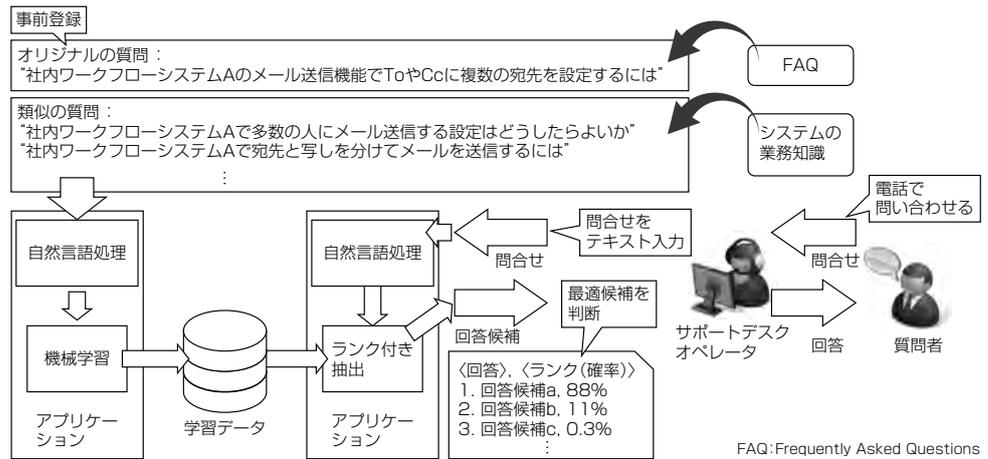
Method of Utilizing AI for In-house Technical Support

社内システムのサポートデスク業務は、情報システムの増加によってオペレータ1人当たりの担当システム数が増えている。また、今後の事業グローバル化に伴い、24時間365日体制のサポートや現地の言語による受付を求められるが、全て人手で対応した場合、人件費の増加が課題となる。

そこで、社内サポートデスク業務を効率化し、人件費を抑制することを目標に、まずは問合せ窓口業務へのAI (Artificial Intelligence : 人工知能)の活用に向けた技術検証に取り組んだ。

サポートデスクのオペレータが問合せ内容をテキスト入力すると、その内容を自動的に解析し、学習データからランク付けした回答候補を抽出するシステムを構築した。しかし、自然言語には曖昧さがあるので、最適な回答候補を抽出させるためには、AIが機械

学習してランク付けするのに適した表現の学習データが必要となる。今回、システムの業務知識を基に類似する質問を複数作成し、学習データとして蓄積したところ、最適と思われる回答候補を抽出できることを確認できた。今後は、音声認識技術による自動入力や、自動翻訳技術による多言語対応などに取り組み、AI活用による社内サポートデスク業務の効率化を目指していく。



社内サポートデスクへのAI活用イメージ

■ グローバル調達基盤の構築

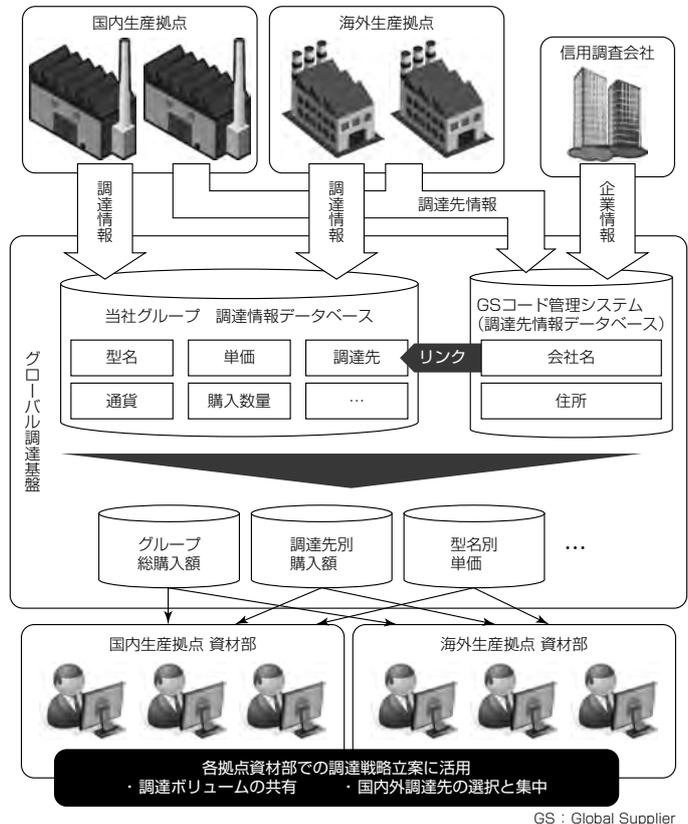
Construction of Global Procurement Platform

当社グループの調達先情報や調達に関する詳細情報をデータベース化してグローバル調達基盤を構築するため、2016年4月にデータベースの仕組みと検索ツールを完成させた。現在、当社の国内生産拠点を対象に情報収集中であり、海外生産拠点を含めて順次対象を拡大する。

国内外生産拠点の調達先にグループ全体で統一したコード(GSコード)を付与し、信用調査会社の企業情報とリンクさせてタイムリーに一元管理するとともに、調達先、単価、通貨、購入数量等、各生産拠点が持つ調達情報もデータベース化する。これによって、調達先ごとのグループ全体での調達情報を共有する。

また、為替変動の影響も含めて部品ごとに最適な調達先を検索できるようになり、調達コスト削減とBCP (事業継続計画)の両面から、国内外調達先の選択と集中を更に推進する。

今後、生産が拡大する海外生産拠点を含めて、当社グループ連結での調達戦略立案を支援するツールとして活用していく。

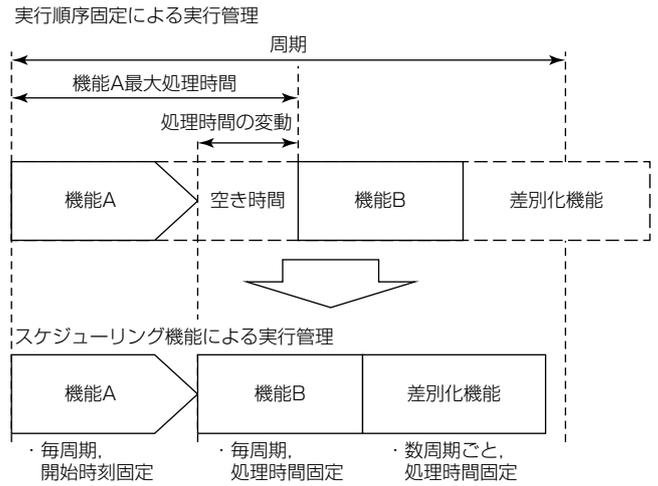


グローバル調達基盤の構築

■ **組み込みソフトウェアのOSレススケジューリング機能**
Scheduling Function without Operating System for Embedded Software

低コスト、低消費電力が求められる製品の組み込みソフトウェアでは、OSを搭載できない場合がある。この場合、OSが持つスケジューリング機能がないので、各機能の最大処理時間、開始時刻に基づき実行順序を固定する方式を用いる。しかし、処理時間が変動した場合に空(あ)き時間が発生し、CPUを有効活用できなかった。

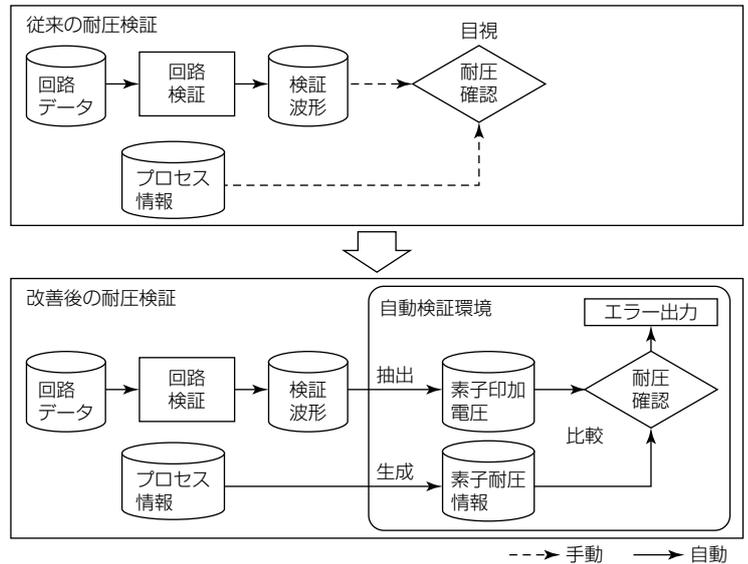
今回、一般的な基本ソフトウェアが持つ機能の周期実行管理に加え、各機能の最大処理時間、開始時刻等をパラメータ化し、空き時間に処理可能な機能を選び動的に実行順序を変更するOSレスのスケジューリング機能を開発した。これによって、CPUの空き時間を極小化、差別化機能の追加を容易にし、製品の付加価値向上に寄与する。



スケジューリング機能による処理

■ **アナログCMOS回路の耐圧検証技術**
Withstand Voltage Verification Technology of Analog CMOS Circuit

アナログCMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)回路設計では、印加電圧に対して素子の耐圧が不足しないことを、回路検証時に検証波形で目視確認していた。しかし、近年では集積化が進み、多くの電源回路の集積化が必要となり、素子数が増え、耐圧の異なる素子の種類が増大しているため目視確認漏れで素子の耐圧不足による不具合流出の懸念があった。そこで、回路検証実行時に、各素子に印加される電圧を自動で抽出し、これをプロセス情報から生成した素子耐圧情報と比較し、素子耐圧を超える電圧印加が生じた場合には、エラーとして出力する自動検証環境を構築した。従来の目視確認に比べ耐圧を超過した素子の検出を容易化し、素子の耐圧不足による不具合の流出を防止することを可能にした。



耐圧検証の自動化

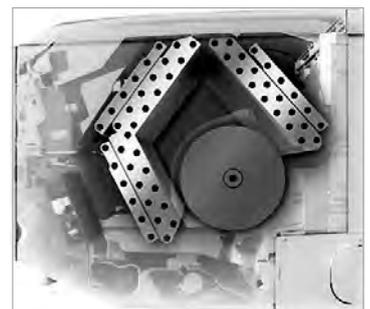
■ **省エネルギー性能を改善する流体・伝熱・冷媒回路の統合設計手法**
Improving Energy Efficiency with Integrated Design of Airflow, Heat Transfer and Refrigeration Circuit

最近のルームエアコンは、省エネルギー性能改善のため室内機への熱交換器の高密度実装による伝熱面積拡大で、内部の風路が狭小化している。このため、熱交換器の形状によって風の流れ方向が変化しやすく、風路形状が個々の配管の熱交換量に大きく影響する。従来は省エネルギー性能の改善余地が大きいため、風速の代表値を用いて熱交換量を計算していた。今回、熱交換器・風路の流体解析と、熱交換器の伝熱・冷媒回路計算を連成して統合することで、局所的な風速と

流れ方向を考慮して熱交換量を計算する手法を開発した。この手法を用いることによって、熱交換器と風路の最適形状の検証が可能となり、ルームエアコンの省エネルギー性能を改善した。



ルームエアコン

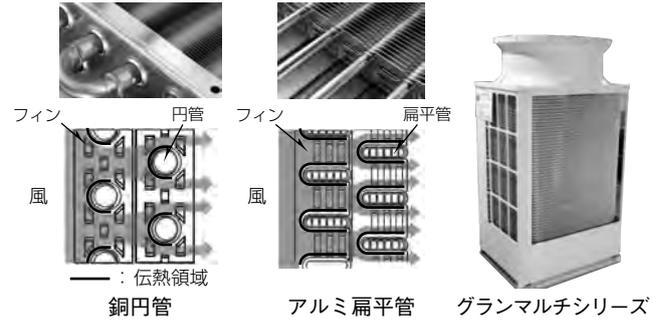


内部構造(熱交換器・風路)

■ アルミ扁平管熱交換器の生産技術

Production Engineering of Aluminum Flat Tube Heat Exchanger

アルミ扁平(へんぺい)管熱交換器の生産技術を開発した。従来の銅円管熱交換器は、スタックしたアルミフィンに円管を挿入後、拡管することでアルミフィンと円管を密着させていたが、開発した扁平管熱交換器ではアルミフィンを1枚ずつ扁平管に連続挿入後、ろう付けによって密着させる方式を採用した。これによって、空調機の風速分布に応じてフィンピッチを自由に設定できるなど製品設計の自由度を高めながら、高速・高信頼性のアルミ扁平管熱交換器組立てを実現し、銅円管熱交換器に比べ、同容積比で約30%熱交換性能を向上させた。2013年10月に扁平管熱交換器を搭載したビル用マルチエアコン“グランマルチシ



アルミ扁平管熱交換器の生産技術

リーズ”として発売して以来、業界トップレベル機種の製品ラインアップ化に貢献している。

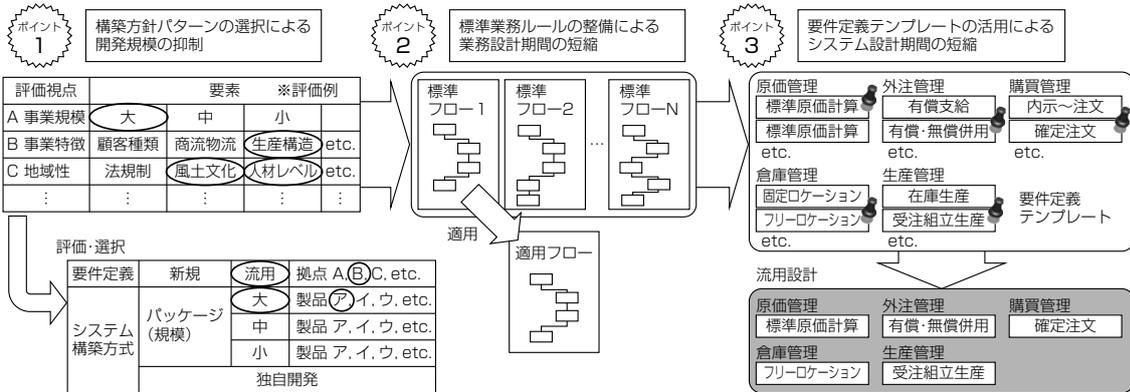
■ 関係会社基幹システムの標準化設計

Standardized Design of Enterprise System for our Affiliate Companies

国内・海外関係会社の新拠点立ち上げに伴い、業務設計からシステム開発までの期間を短縮し、事業の早期立ち上げ要求の遵守、効果の早期創出が求められている。このため、次の3つを行った。

(1) 過去事例の分析・評価を整理・ビジュアル化し、事業規模・特徴・地域性に合った構築方針をパターン化、その選択によって開発規模を抑制した。

(2) 先行拠点業務とのFIT & GAP分析から標準業務ルールを整備し、業務設計期間を短縮した。
 (3) 業務パターン別にシステム要件定義をテンプレート化し、対象拠点のシステム設計に活用することで設計期間を短縮した。これらを推し進めることで国内外関係会社基幹システムの構築期間を平均45%短縮するとともに、システム構築・整備に掛かる費用を約55%抑制した。



標準化設計のポイント

■ 鋳物製造技術力強化

Enhancement of Casting Engineering for Quality Stability

当社製品の構造部材には鋳物が多く使用されている。この鋳物が全て購入品のため、品質管理や調達リードタイムが課題となっていた。

これに対し、鋳造技術力を強化する施策を推進して技術者を育成し、国内外の調達先と協力して鋳物を改善する体制を構築した。この結果、鋳造解析を用いて型や鋳造条件を設計すること、発生した欠陥に対し様々な分析技術を駆使して原因を解明し対策することで、各部材の機能に適した品質の鋳物を実現した。さらに、現場に即した検査方法を確立すること、不良要因となる現場作業を改善することで、鋳物の安定購入を可能にした。

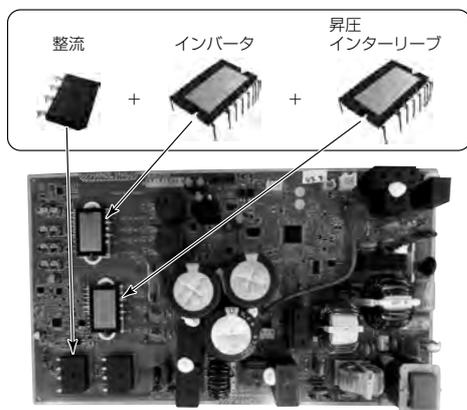


鋳造技術力強化の全体像

■ パワーエレクトロニクス機器の標準化設計

Standardization Design of Power Electronics

パワーエレクトロニクス機器は、電気回路、制御ソフトウェア、基板を含む電気品の実装構造や放熱構造といった多岐にわたる技術の集合体である。よって、パワーエレクトロニクス機器の原価低減と品質確保を両立するためには、システム全体を最適化する標準化設計が最も有効な手段である。今回、海外向けハウジングエアコンに搭載されるインバータ基板を標準化設計した。昇圧回路にSiC(シリコンカーバイド)を搭載したインターリーブ方式のモジュールを採用し、制御周期の高周波化による周辺部品の小型化、及



ハウジングエアコン用インバータ基板

び、ノイズの抑制と損失低減による省エネルギーを実現した。さらに、要求仕様を再構築することで標準化を図り、基板7種類を3種類、ソフトウェア6本を2本へと集約し、インバータ基板の17%の原価低減を達成した。

従来：基板7種類、ソフトウェア6種類

能力	昇圧回路方式	基板形態		ソフトウェア		
		パワー系		制御	制御	駆動
		NF	パワー			
2~4馬力	ハーフブリッジ	N1	P1	C1	A	D
		N2		C2	B	E
4~6馬力	1石フルPAM	NP1		C3	C	F



今回：基板3種類、ソフトウェア2種類

能力	昇圧回路方式	基板形態		ソフトウェア		
		パワー系		制御	制御	駆動
		NF	パワー			
2~4馬力	インターリーブ	NP2		C4	G	H
4~6馬力		NP3				

NF : Noise Filter

ハウジングエアコン用インバータ基板の標準化

■ 圧縮機用モータの絶縁フィルム組み込み工程自動化

Automatization of Insulation Film Forming and Insertion into Compressor Motor

従来、作業者が行っていた圧縮機用モータの鉄心に絶縁フィルムを組み込む工程を自動化して生産性を向上させ、年間生産能力120万台を実現した。柔軟で扱いにくい絶縁フィルムの位置決め精度を確保するため、絶縁フィルムを折り曲げて既定の形状に成形する工程と、折り曲げた絶縁フィルムを鉄心に挿入する工程を1台の設備に集約した。また、設備の設置面積を抑制しながら生産能力を確保するため、絶縁フィルムを挟むツールの形状を工夫して1台の設備で2枚の絶縁フィルムを同時に組み込む機構を開発した。さらに、機種切替え時の段取替えを簡単にするため、幅の

広い絶縁フィルムと狭い絶縁フィルムを工具を使わずに切り替えられるようにした。



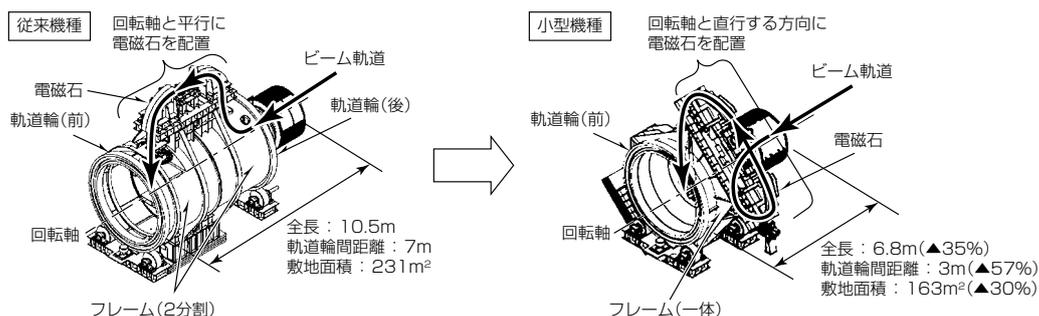
絶縁フィルムが挿入されたステータ

■ 粒子線治療装置の小型化

Compact Particle Beam Treatment System

粒子線治療装置を構成する大型機器である回転ガントリを小型化した。回転ガントリは内径4mの円筒形状をしたフレームに、粒子線ビームを輸送する電磁石や患部の形状や位置に合わせて粒子線を調整する機器類を搭載した回転装置である。電磁石を回転軸に対して平行な配置から直交する配置に変更し、粒子線ビームの軌道を立体的にした。また、回転軸方向に前後2つの部位をボルト固定していたフレームを一体構造とし、フレームの両端に固定

した軌道輪を同時切削することで同軸度を向上させ、回転ガントリの全長を35%短縮、軌道輪間を57%短縮した。回転ガントリの小型化によって、設置面積を従来比30%削減し、敷地面積の限られた顧客層への提案を可能にした。



回転ガントリの構造比較

2. 電力システム Power Systems

■ 水素間接冷却タービン発電機“VP-Xシリーズ”の開発と要素技術の既設機への展開

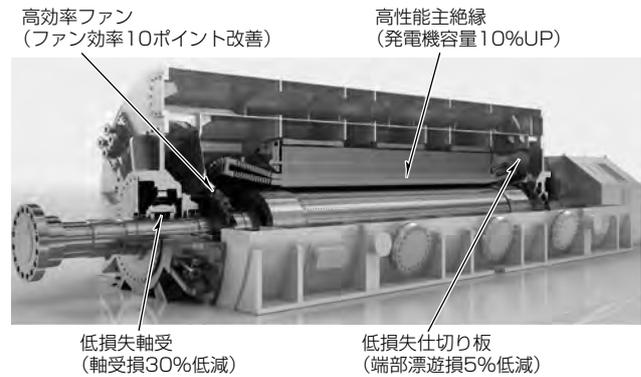
Development of Indirectly Hydrogen-cooled Turbine Generator "VP-X Series" and Application of Element Technologies to Existing Generators

地球温暖化と世界的な電力需要の増加を背景に、エネルギー効率の向上と電力の安定供給に対する要求が高まっており、タービン発電機でも高出力化・高効率化が求められている。これを受け、当社では高効率の水素間接冷却タービン発電機の大容量化開発を進め、2014年には世界で初めて^(*)の900MVA級の出力を可能とする新型発電機の開発を行い、200~900MVA級のラインアップがそろった“VP-Xシリーズ”の開発を完了した。このVP-Xシリーズには高効率・高出力に対応した様々な新技術を適用しており、900MVA級実機でその性能及び品質を実証した。さらに、これらの新技術を適用した部品は、新設発電機だけでなく既設発電機(経年機)に対してもアップグレード部品として取り替えることができ、効率向上、出力増加への対応が可能となる。高効率化を目的とした部品には高効率ファン、低損失軸受、低損失仕切り板があり、いずれも定期点検時にアップグレードが可能である。一方、高出力化を目的とした部品には固定子コイル主絶縁の高性能化があ

り、固定子コイル巻き替えを行うことで出力増加への対応が可能となる。

現在、これらは新たなアフターサービスメニューとしての適用を進めており、今後もサービスメニュー拡充を目指して更なる技術開発を進めていく。

* 1 2014年12月8日現在、当社調べ



VP-Xシリーズの高効率化・高出力化技術

■ 中間貯蔵の本格化と廃炉に向けた放射線計測技術

Radiation Measurement Technology for Intermediate Storage Facilities and Decommissioning of Nuclear Power Plants

今後本格化する放射性物質に汚染された廃棄物の中間貯蔵施設の稼働及び原子力発電所の廃炉に新たに必要となる放射線計測技術を開発している。中間貯蔵施設では、廃棄物の輸送・減容・貯蔵・管理等を支える放射線計測が重要であり、これを迅速・低コスト・高精度に行う技術が求められる。また、廃炉では、除染や放射線管理の作業効率化、原子炉近傍等の高線量場での計測等で新たな技術が必要となる。中でも、単に放射線量を測定するだけでなく、核種や粒子の種類を精度良く弁別する技術が不可欠である。

中間貯蔵施設では焼却等の減容処理がなされるが、一般に焼却灰はカリウム40やウラン・トリウム系列等の天然放射性核種の濃度が人工放射性核種(放射性セシウム等)に比べて高い場合が多いため、両者を明確に弁別する必要がある。そのための技術として、放射線検出器の測定結果に“アンフォールディング”と呼ばれる信号処理を行い、核種弁別能力を従来に比べ飛躍的に向上させる手法を開発した(図1)。また、廃炉作業では燃料の監視や位置同定に中性子を測定する場合があるが、高いγ線線量場でも中性子だけを弁別して測定する必要がある。弁別能力を高めるための技術として、従来の信号強度による弁別(波高弁別)だけでなく、パルスの立ち上がり時間による弁別(波形弁別)を併用するシステムを開発した(図2)。

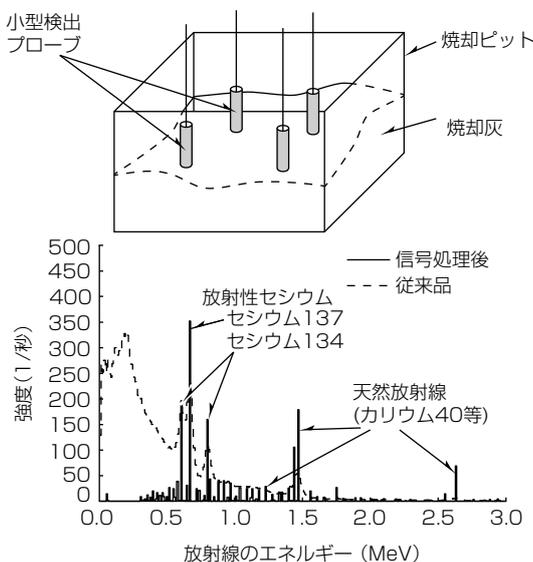


図1. 核種弁別技術

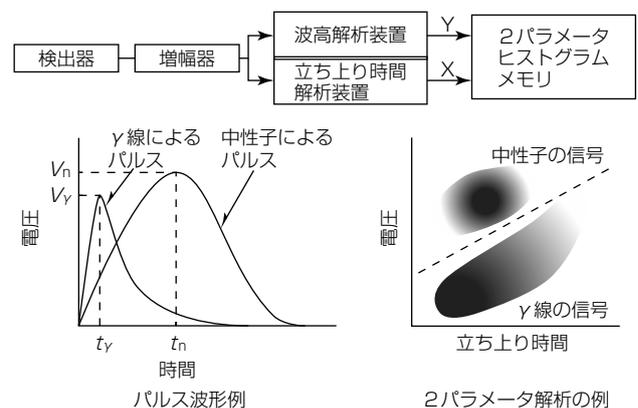


図2. 粒子弁別技術

■ 変圧器用ポリマガスブッシング

Polymer Gas Bushing for Transformer

275kV変圧器の主回路引き出しに用いられるポリマガスブッシングを開発した。開発したブッシングは、ブッシング規格(JEC-5202)及び最新の知見に基づくポリマがい管部の検証を完了し、2016年に国内顧客に製品として納入した。その特長は次のとおりである。

(1) 耐震性能の向上

気中側にポリマがい管、油中側に注型絶縁物を適用したガスブッシング構造とし、従来の磁器がい管を用いた油ブッシングに比べ25%の軽量化を実現した。これによって、変圧器本体のブッシング取付け部に補強を追加することなく、震度6強～7の地震にも耐えうる耐震性能の確保を可能にした。

(2) 現行製品との互換性確保

変圧器との取り付け構造はJEC-5202に準じているため、現行製品との互換性が確保されており、特別な付帯工事が

不要で更新工事にも対応できる。

(3) 更新工事時の作業性向上

GIS(Gas Insulated Switchgear)、GCB(Gas Circuit Breaker)の導体接続構造を適用することによって、更新工事の際のがい管や導体を取り替える作業を、変圧器の抜油なしに実施可能とした。



275kV変圧器用ポリマガスブッシングの耐震試験実施状況

■ 中部電力株牛島町変電所向け監視制御システム

Supervisory Control System for Ushijima Substation of CHUBU Electric Power Co., Inc.

2015年8月、当社の初号機となる中部電力向けEthernet^(注)型変電所監視制御システムを開発し、牛島町変電所に納入した(2017年6月完工予定)。

(1) 高信頼度のシステム構成の採用

給電用並びに変電所構内用ネットワークのIP(Internet Protocol)化に対応したデジタル監視制御システムを採用した。インテリジェント遠隔監視制御装置(IP-ITC)を2系設置し、回線単位制御盤(DAC)とIP-ITC間の伝送ルートを2ルート化することによって、1ルート故障では系切替えが不要なシステム構成としている。

(2) 前面保守構造の採用

牛島町変電所は、名古屋駅前に建設された地下変電所であり、変電所内のスペースの制約からガス絶縁開閉装置(GIS)室内の壁面にそって制御盤を設置するため、前面保

守の特殊な盤構造を採用した。

(3) 耐サージ性能の確保

制御盤をGIS近傍に設置することから、耐サージ性能確保のため、GIS等の主器からの入力端子台全点をコンデンサ付端子台にする等の対策を実施した。



監視制御盤

■ 変電所向けレトロフィット真空遮断器“10-VPR-40D(GV)”

Retrofit Vacuum Circuit Breaker "Type 10-VPR-40D(GV)" for Substations

更新時期を迎えたガス遮断器の更新促進のため、発電所向け既設ガス遮断器更新用交換器(2013年開発完了)に引き続き、変電所向けの更新用交換器として、10-VPR-40D(GV)形レトロフィット真空遮断器を開発した。その特長は次のとおりである。

(1) 既設盤改造をミニマム化し、設備の停電時間、遮断器更新時間を大幅に削減。

(2) 変電所向け交換器では、発電機負荷等に対する開閉サージ保護が不要であるため、発電所向け交換器で搭載していた開閉サージ保護装置を省略して主回路まわりを小型化することで、既設ガス遮断器と同外形サイズを達成。

(3) 母体に地球温暖化係数の高いSF₆ガスを使用しない真空遮断器を採用して環境保全に配慮。

(4) 長寿命グリースと無潤滑軸受の採用によって、操作機構への注油周期を3年から6年に延長し、省メンテナンスを実現。

(5) 有害6物質の不使用(RoHS(Restriction of Hazardous Substances)規制基準値以下)とともにねじ類にも土壤汚染物質である六価クロムを含まない防さび処理を採用。

(6) 2次ジャンクション自動連結、遮断器挿入・引き出しパドロックなどの特殊仕様へ対応可能。



10-VPR-40D(GV)

3. 交通システム Transportation Systems

■ トレインビジョン向け最新の薄型23インチフルHD表示器

Advanced Thin-type 23 inch Full HD Display for Train Vision

鉄道車両向けデジタルサイネージや、ドア横など車両の様々な箇所に設置しやすく、また、広告価値向上を目的に高精細な画像を表示可能な薄型23インチフルHD(High Definition)表示器を開発した。特長は次のとおりである。

- (1) 装置外形の最大厚みは30mm以内、装置設置後の客室内への飛び出しは25mm以内。
- (2) 画面サイズは23インチ(紙広告サイズ相当)。
- (3) 解像度は、フルHD(1920×1080ピクセル)まで表示可能。
- (4) ファイル形式が混在してもシームレスに表示が可能(対応ファイル形式: H.264, WMV, MPEG2, JPEG, PNG, BMP)。

(5) 当社第3, 第4世代トレインビジョンのメディア表示器にイーサネット(注)ケーブルで接続することで、リアルタイムに広告コンテンツの更新が可能。

(6) 第3, 第4世代トレインビジョン搭載の既存車へ追設する場合は、車両と地上編集システムのソフトウェアの変更だけで既存装置の流用が可能。



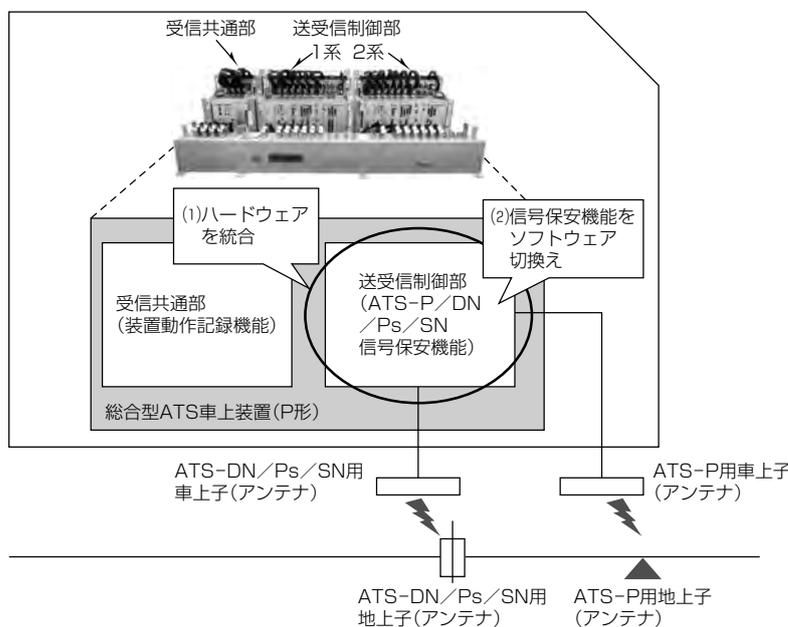
薄型23インチフルHD表示器

■ クルーズトレイン“トランススイート四季島”向け統合型ATS車上装置(P形)

Integrated On-board Automatic Train Stop Unit(Type P) for Cruise Train "TRAIN SUITE Shiki-Shima"

東日本旅客鉄道(株)では観光立国推進の一環として、クルーズトレイン“TRAIN SUITE 四季島”を投入する。この列車は複数の鉄道事業者線を走行するため、運用線区に応じて、ATS(Automatic Train Stop)-P/DN/Ps/SNと多種のATSに対応する必要がある。そのため、統合型ATS車上装置(P形)を開発し、クルーズトレイン向けに納入した。その特長は次のとおりである。

- (1) 統合したハードウェアで複数のATS信号方式を実現し、部品点数の削減によって故障率を低減。
- (2) ソフトウェアによるATSの信号保安方式切替機能を持ち、一台の車上装置で必要な保安機能を実現。



統合型ATS車上装置(P形)のシステム構成

■ 大阪環状線新型車両323系向け主回路システム

Propulsion System of New Train 323 Series for Osaka Loop Line

西日本旅客鉄道(株)の大阪環状線新型車両323系向けにフルSiC(シリコンカーバイド)モジュールと全閉形主電動機の組合せによる主回路システムを適用した。主回路システムは主電動機2台を並列接続したインバータで構成し、フルSiCモジュールの低損失特性によるスイッチング周波数の高周波化・最適化、回生ブレーキ領域の拡大によって消費電力量削減を図った。主電動機は西日本旅客鉄道(株)初の全閉形構造を採用し、高効率化、内部構造の最適設計によって、出力220kWの大容量化と低騒音化を実現し、軸受部品の非分解交換によって保守性も向上させた。この主回路システムは従来車225系(IGBT(Insulated

Gate Bipolar Transistor)素子+開放形誘導電動機)と比較して約11%の消費電力量削減が見込まれ、2016年度から順次営業投入予定である。

なお、この内容は国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託研究の成果の一部を活用している。



323系車両制御装置



全閉形主電動機

■ 通勤車両の補助電源システムの標準化

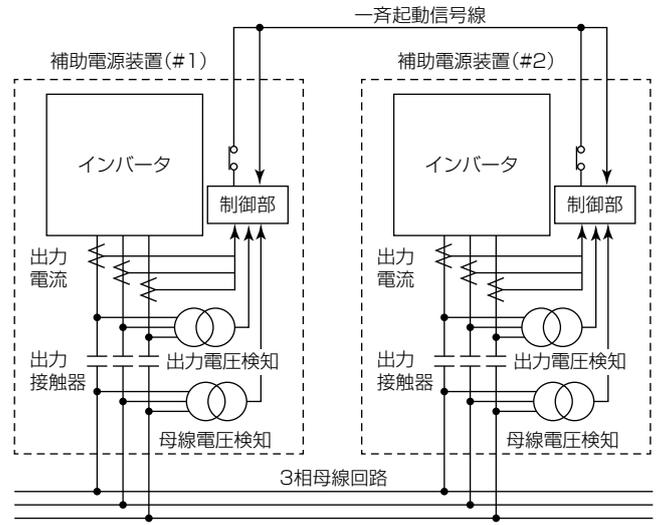
Standardization of Auxiliary Power Supply System for Commuter Train Car

当社では、旅客サービス向上と省エネルギー化に取り組むとともに、品質向上と生産効率改善を目的とした補助電源システムの標準化を図っている。提案するシステムは、3相出力母線を引き通して電力供給を行い、離線時でも瞬時停電させない“並列同期制御方式”とし、さらに、列車情報システム(TIS)のネットワークを利用して車両の消費電力が少ない状況では編成内の補助電源装置の一部を無停電で休止させ、車両全体の電力変換効率の向上を図る“休止運転制御”を備えている。通勤車両の3両相当の容量で補助電源システムを標準化し、編成内に複数配置することで

様々な車両構成に対応できる。当社は、今後も補助電源システムの標準化とともに、車両システムの技術向上に取り組んでいく。



補助電源装置



補助電源システムの構成

■ 在来線変更計画作成支援システム

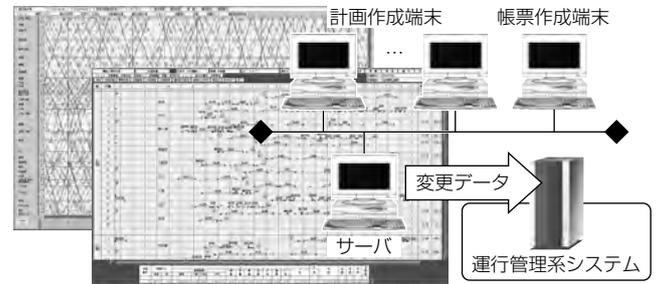
Train Operation, Rolling Stock and Crew Daily Scheduling Support System

ダイヤ改正ごとに作成される列車の運行計画を基本計画といい、それに対して催事や多客期等の各輸送需要に応じた臨時列車の増発や定期列車の時刻変更等を変更計画という。

当社では、従来の在来線基本計画作成支援システムに加え、変更計画の作成を支援するシステムを開発した。その特長は、次のとおりである。

- (1) 日程の重複する輸送需要ごとの変更計画について、複数の計画作成担当者が並行して検討作業をすることが可能。
- (2) 並行して検討作業した複数の計画内容の整合性確認を行い、それらの計画内容の統合を実施。

- (3) 確定した変更計画の現場通知用の帳票作成や運行管理系システムへのデータ連携機能を具備。



在来線変更計画作成支援システム

■ 仙台地下鉄東西線電車向け薄型空調装置

Air Conditioning Flat Unit for Sendai Subway Tozai Line

仙台地下鉄東西線は2015年12月6日に開業した。トンネルは断面積が南北線の約3分の2と小さく、車両は“自然と調和し、伊達の歴史を未来へつなぐデザイン”をコンセプトとした小型断面形状である。

当社は、トンネル断面積が小さいこと及び小型断面車両で車両搭載スペースが限られる条件で、客室の快適性を担う屋根上搭載の空調装置を開発した。空調装置は冷房能力を確保した上で、屋根上に埋め込む形の薄型が必要となり、細径管熱交換器及び低背型圧縮機の採用で、国内最薄クラスを実現した。薄型化によって、客室の快適性は維持しつつ、客室天井は高くなり、客室は広々とした空間を確保することができた。



薄型空調装置

4. ビルシステム Building Systems

4.1 昇降機 Elevators and Escalators

■ 中南米向け機械室レスエレベーター“NEXIEZ-GPX” Machine Room-less Elevator "NEXIEZ-GPX" for Latin America

中南米地域の中低層住宅・事務所ビルをターゲットとした機械室レスエレベーター“NEXIEZ-GPX”を開発し、2016年10月からメキシコ向けに販売を開始した。

この製品はメキシコ子会社^(*)が中心となって中南米地域の趣向及び市場での要求仕様を取りまとめ、グローバル機種である“NEXIEZ-MRL”のプラットフォームを基に、中南米専用の新デザイン及び製品仕様を適用した。さらに、市場に近いメキシコの製造拠点で生産することでリードタイムを

短縮するとともに、部品の現地調達率を高めて価格競争力を向上させた。

この製品をメキシコ向けに投入し、2018年に年間300台の受注を目指す。また、順次販売対象国を拡大していく。

* 1 MITSUBISHI ELECTRIC DE MEXICO, S.A. DE C.V.
(三菱電機メキシコ)



NEXIEZ-GPXのかが室

■ インフォメーションシステムシリーズD3 液晶インフォメーション Information Display D3 Product (Elevator information system series D3)

エレベーター液晶表示器の描画性能に対する顧客要求の高度化への対応、及び更なる仕様対応力向上と低価格化を目的として、新プラットフォーム(図1)によるインフォメーションシステムシリーズD3の開発を行った。ハードウェアアクセラレーション対応の新規SoC(System on a Chip)の採用と、

当社独自の描画ミドルウェアの適用によって、描画性能を従来の6fpsから60fpsへと10倍に向上させ、滑らかなアニメーションや高精細な表示を実現した(図2)。また、従来品の基板搭載部品や液晶などの周辺機器を新世代品へ置き換えることによって、従来品からの製品競争力向上を実現した。今後も、エレベーターのプラットフォーム強化を進め、顧客からの高度なカスタマイズ仕様要求に応じていく。

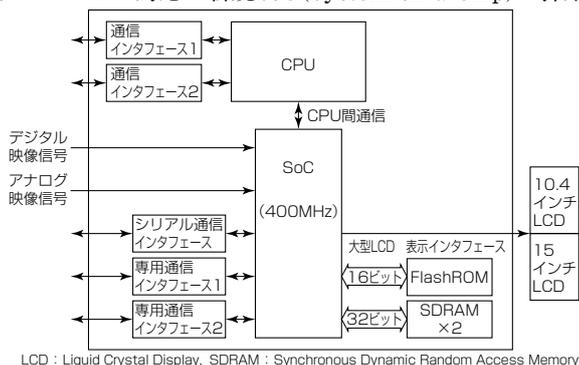


図1. 新プラットフォーム



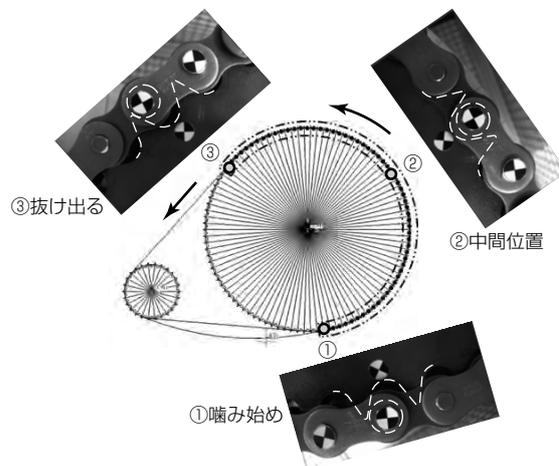
図2. 画面デザインのラインアップ

■ チェーン伸びによる噛み合い挙動の解明 Elucidation of Meshing Behavior Caused by Chain Elongation

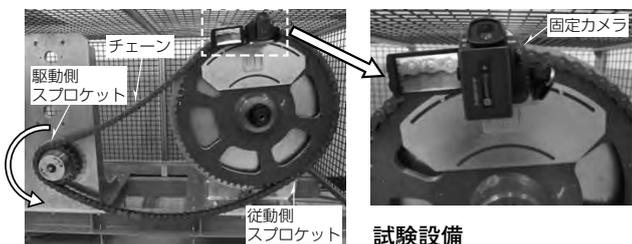
定期的な給油によって良好な潤滑状態が保たれるチェーンも経年的な摩耗による伸びは避けることができない。

今回、チェーン伸びの噛み合い挙動への影響を明らかにするため、チェーンと噛み合うスプロケットの1つの歯を固定カメラで撮影し、伸びたチェーンが噛み始めから抜けていくまでの挙動を観察した。その結果、伸びが大きいと、噛み始めと抜け出る際、より歯先に近い位置での噛み合い状態になることが確認できた。特に抜け出る部分では、大きな張力によって、先細り形状の歯に大きなせん断

応力が発生する。これによってチェーン伸びが、歯飛びや振動だけでなく、スプロケットの歯欠けにもつながる噛み合い挙動を発生させることが確認できた。



チェーン伸びと噛み合いの関係



試験設備

4.2 ビルシステム Building Systems

■ トータルセキュリティーソリューション“DIGUARD”による食品工場でのフードディフェンス構築 Implementation of Food Defence in Food Factory by Total Security Solution “DIGUARD”

国分グループのデリシャス・クック(株)は、食品の安心安全への関心の高まりを背景に、新工場建設に合わせて当社のトータルセキュリティーソリューション“DIGUARD”を採用し、車両や人の出入管理履歴と監視カメラの記録映像を連携させたフードディフェンスを構築した。

セキュリティーレベルに応じて生体認証と非接触ICカード及びRFID(Radio Frequency IDentification)タグを用いた出入管理を導入するとともに、重要エリアへの共連れを防止するアンチパスバック機能を採用した。また、出入管理と監視カメラの履歴を連

携させること
でレコーダへの記録を効率的に行うとともに、不正な入室を瞬時に確認すること

を可能とし、



出入管理システム(ゲート装置, 非接触ICカード)

国内屈指の高レベルのセキュリティーを備えた食品工場となっている。



出入管理システム(生体認証)



出入管理システム(RFID)



監視カメラシステム

■ セキュリティーシステム用の新型キーボックス New Model of Key Box for Security System

セキュリティーシステム“MELSAFETY”で、カード照合によって鍵の持ち出しの管理を行えるキーボックスを新規開発した。その特長を次に示す。

- ① 収納部に誤挿入防止機構を採用し、指定の番号以外の場所にキーホルダーを保管できないようにした。
- ② 新しい構造のキーホルダーを開発し、電気錠のような大きな鍵だけでなく、ロッカーや机などの小さな鍵も利用できるようにした。
- ③ カード照合部に光沢性の樹脂を採用し、高級感のあるデザインに一新した。

- ④ 当社従来比で約20%の軽量化を実現した。



新型キーホルダー

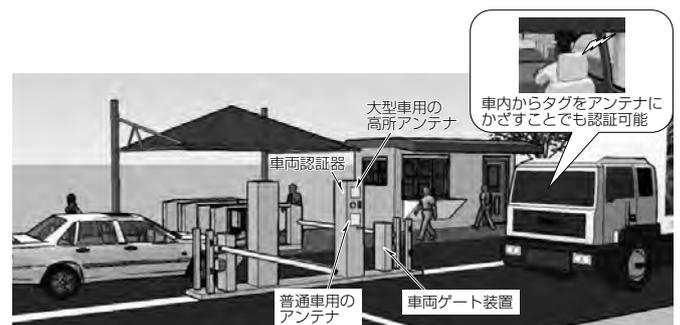


新型キーボックス本体

■ UHF帯RFIDタグを利用した車両入退場システム Car Gate Security System with UHF RFID Tags

UHF(Ultra High Frequency)帯RFID(920MHz, 読み取り3~5m程度)は、FeliCa^(注)(13.56MHz, 読み取り10cm程度)に比べて通信距離が長く、従来よりも使いやすい車両入退場管理システムの構築が可能となる。当社の入退場認証システムに組み込み、適切な設置と調整を行うことで、運転者はカードを車内からかざすだけで、窓を開けて認証器にタッチすることなくスムーズな認証が可能となった。車両を認証器に幅寄せする必要がなく、大型車両の不慮の接触事故を未然に防止できる。軽自動車から大型車両や左ハンドル車にいたるまで車種を選ばない認証もできる。建物ではなく構内への入退場履歴も管理できるようになるた

め、災害発生時の危機管理(在场情報把握)にも寄与できる。



UHF帯RFIDを利用した車両入退場システム

5. 公共システム Public Systems

省エネルギー・コンパクト膜分離バイリアクタ“Eco-MBR”

Energy-Saving and Compact Membrane Bioreactor "Eco-MBR"

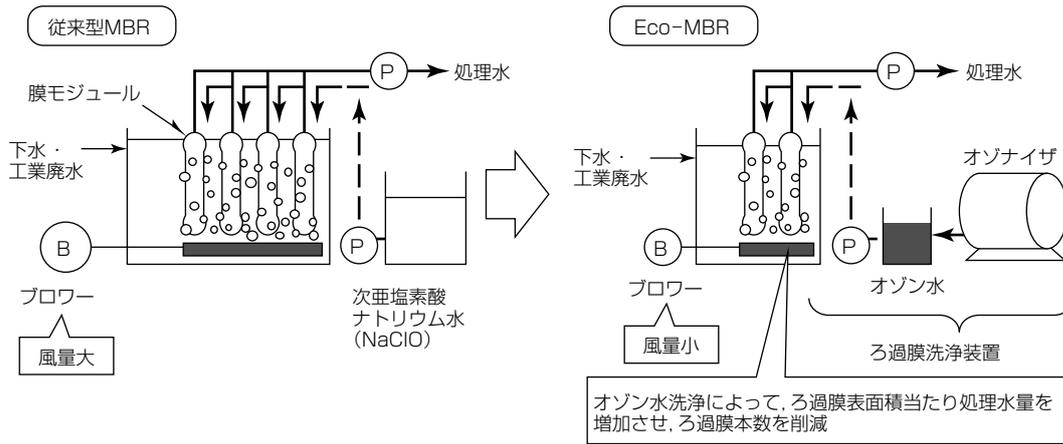
下水・工業廃水の再生に有効な処理方式である膜分離バイリアクタ(MBR)に関して、省エネルギー・コンパクト化を実現する水処理技術を開発した。この技術は次の特長を持つ。

- (1) ろ過膜表面積当たりの処理水量を大幅アップ
ろ過膜を高濃度オゾン水洗浄することで膜の透水性を高めて高速ろ過を実現し、処理水量を従来比の約2倍に増加。

- (2) ろ過膜本数の削減によって省エネルギー・コンパクト化を実現

処理水量増加によるろ過膜本数の削減で、設置スペースを低減するとともに、ろ過膜表面洗浄用の送風量を低減し、送風機の消費電力を削減。

シンガポールの下水処理場での実証実験を経て、2018年度にろ過膜モジュール及びろ過膜洗浄装置を事業化予定。



従来型MBRとEco-MBR

高度地震被害判読システム

Advanced Disaster Analysis System

高度地震被害判読システムは、ヘリコプタから撮影した映像とヘリコプタの位置情報等を用いて、災害発生時の情報収集を支援するシステムである。地図上へのヘリコプタ位置のプロット・撮影映像貼付け機能に加えて、今回、次の新機能を開発し、より正確な被災情報収集を可能とし、迅速な救助・救難作戦立案に貢献する。

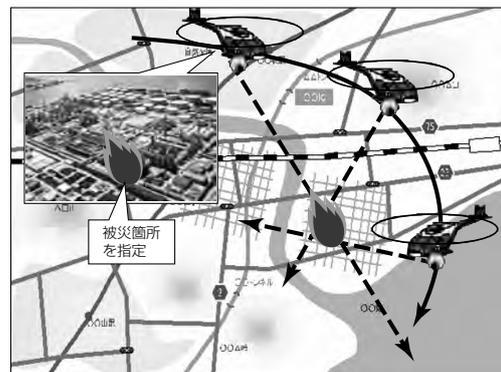
を計算。撮影範囲内の主要施設の名称を検索し、映像上のその施設の上に重ねるようにリアルタイム表示。

- (1) 施設名称重畳機能
ヘリコプタの位置情報とカメラ角度情報から、撮影範囲

- (2) 被災箇所特定機能
ヘリコプタから撮影した映像上で被災箇所を指定し、その位置(緯度・経度)を特定する機能。複数方向から撮影した映像で被災箇所を指定することで、遠方からの撮影時でもその位置精度を向上。



施設名称重畳機能



被災箇所特定機能

■ 広域監視制御システム子局装置“MELFLEX2200”

Slave Station Equipment of Wide-area Supervisory Control System "MELFLEX2200"

広域監視制御システムの新型子局装置“MELFLEX2200”を開発した。この装置は、通信とI/Oの定義設定だけで使用可能という従来の導入容易性に加え、新たにIP (Internet Protocol)通信とデータ保持機能を強化した。

- (1) LANポートを2ポートから4ポートに増強。親局と接続するIP通信の二重化に対応し、広域通信の信頼性を向上。また、各LANポートは独立しており、対親局以外の個別ネットワークに接続でき、柔軟なシステム構成に対応。
- (2) データ保存用のメモリに不揮発性SRAM(Static Random Access Memory)を新規採用。従来機種で搭載してい

た停電時バックアップ用バッテリーを廃止。これによってバッテリーの定期交換が不要となり、メンテナンスフリーを実現。



MELFLEX2200

■ “QVCマリンフィールド”マリンビジョン納入

Installation of Marine Vision at "QVC Marine Field"

当社は2016年2月に、(株)千葉ロッテマリーンズの本拠地“QVCマリンフィールド”にメインスクリーン1面、外野スタンドサブスクリーン2面及びバックネット裏サブスクリーン2面の併せて5面の大型スクリーン“オーロラビジョン”からなるマリンビジョンを納入した。

既設りボンボードと新設スクリーンを合わせた計6面のスクリーンの全長は約379mに及び、表示する映像を同期連動させることで球場全体を囲い込むような迫力のある演出を実現できる。さらに、オペレーションは統合コントロール端末に集約しており、多面化したスクリーンを最小限のオペレータで運用できる。

また、画質を決定づけるキーデバイスには発光色を効率的に透過させて、外光の反射を抑制する黒色パッケージLEDを適用した。これによって、日射を受けても深みのある黒色や色鮮やかな映像表示が可能である。このLEDはオーロラビジョンに特化した光学設計技術によって野球場のような様々な角度から視認する場合を見込んで指向特性を最適化しており、最大で水平斜め75度方向からも色合いの変化を抑えた高い視認性を持つ。

今回納入したオーロラビジョンは多彩な運動演出と高画質によって、従来にない臨場感あふれるスタジアム環境を実現させた。



メインスクリーン



外野レフトスタンドサブスクリーン



外野ライトスタンドサブスクリーン



バックネット裏サブスクリーン2面

6. FAシステム Factory Automation (FA) Systems

6.1 FA制御機器・システム Automation and Drive Control System

■ 統合監視システム“MC Works64” *Integrated Supervisory System "MC Works64"*

統合監視システム“MC Works64”は、製造業向けの統合監視システム構築に貢献するソフトウェア製品である。近年、生産性の向上や設備の安定稼働が求められ、統合監視システムによる可視化・分析・改善ができるソリューション需要が拡大している。この製品は、FA統合ソリューション“e-F@ctory”として、FA・省エネルギー機器、データベースと連携し、①高精細の二次元・三次元グラフィック画面で製造、品質、エネルギー情報を表示し、製造・品質の問題やエネルギーの無駄を見つける、②モバイル端末から設備の稼働状況を確認し、稼働率の向上につ

なげる、③クラウドを活用したシステム構築に対応し、システム導入・メンテナンスコストを削減することで、生産現場のトータルコストを削減する。

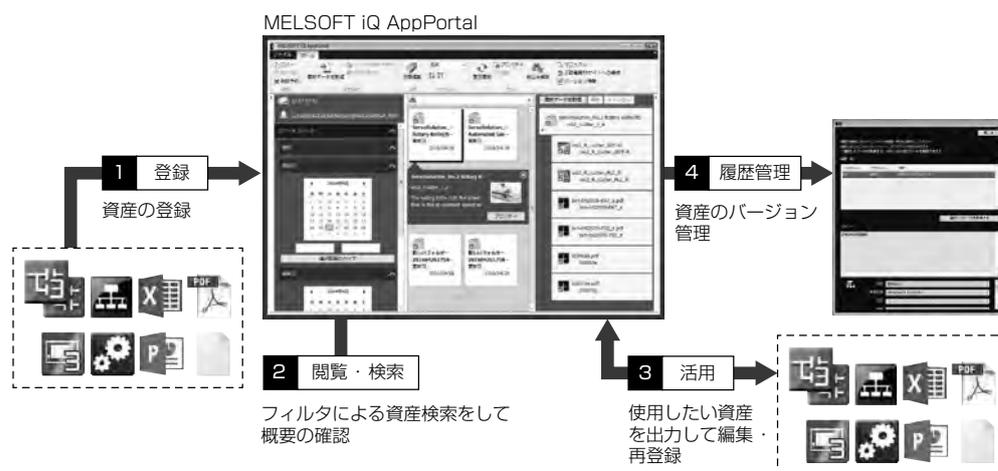


MC Works64の監視・制御画面

■ アプリケーション統合管理ソフトウェア“MELSOFT iQ AppPortal” *Application Integrated Management Software "MELSOFT iQ AppPortal"*

“MELSOFT iQ AppPortal”は、アプリケーション単位で持っている資産を一元管理するソフトウェアである。アプリケーションとは1つの設備や装置の構築におけるエンジニアリングチェーンのデジタル資産のまとまりを指し、例えばFA統合エンジニアリングソフトウェア“iQ Works”で作成したワークスペースやプロジェクト、CADなどで作成した図面、その他ドキュメントで構成される。4つの機能(①登録、②閲覧・検索、③活用、④履歴管理)を持っており、登録した資産の変更履歴を蓄積して過去の資産を容易に取得可能であることや、フィルタリン

グによって目的の資産を素早く検索できることを特長とする。この製品によって、持っている資産の再利用性・検索性が向上し、TCO(Total Cost of Ownership)の削減に貢献する。

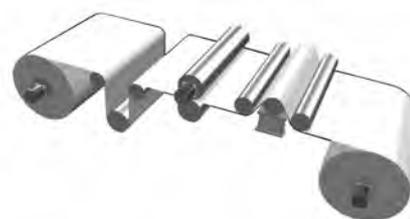


MELSOFT iQ AppPortalの主要機能

■ アプリケーションパッケージ“iQ Monozukuri CONVERTING” *Application Package "iQ Monozukuri CONVERTING"*

装置立ち上げ時のノウハウを製品として提供するアプリケーションパッケージの1つとして“iQ Monozukuri CONVERTING”を開発した。

機能プログラムを部品(ファンクションブロック)化しているので、巻取りや巻出しなどの制御を行う装置で、張力センサやダンサーロールを使用したフィードバック制御を簡単に行うことができる。また、装置立ち上げ時に時間を要するフィードバックゲインの設定を自動で行う機能もっており、装置立ち上げ時間短縮にも大きく寄与する。ファンクションブロックは各種巻径演算、基準速度生成、蛇行補正や破断検知などコンバーティング装置に不可欠なものを用意した。



コンバーティング装置



ファンクションブロック

■ CC-Link IEフィールドネットワークBasic

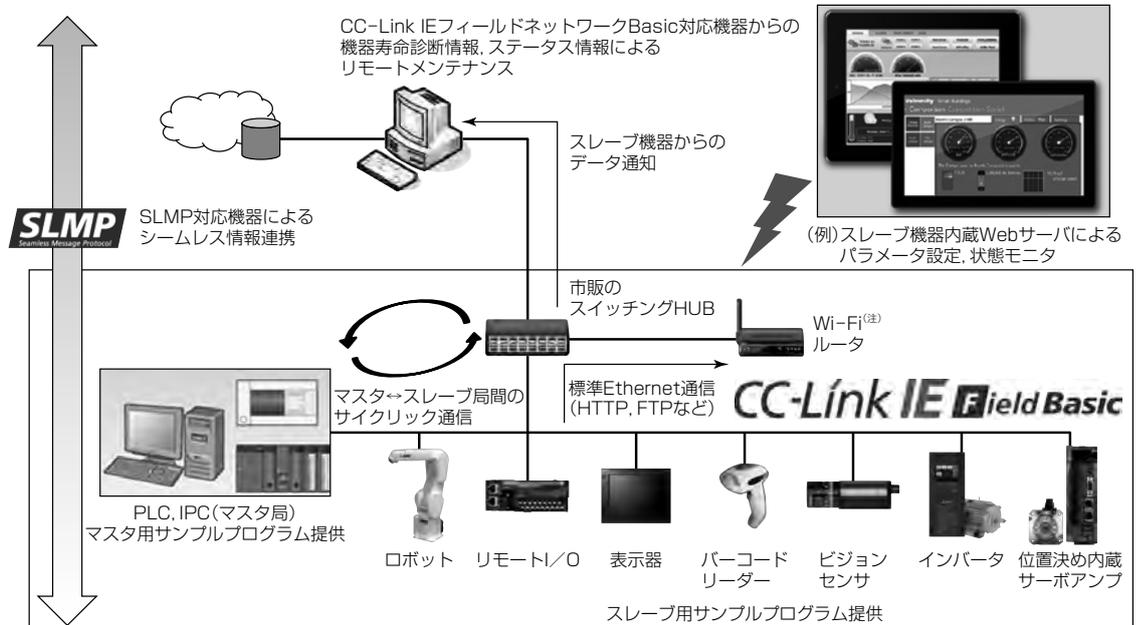
CC-Link IE Field Network Basic

今回開発した“CC-Link IEフィールドネットワークBasic”は、CC-Link IEと同様のサイクリック通信を、100Mbpsの汎用Ethernet^(注)回線上で実現する。

このネットワークは、マスタ/スレーブ方式で、マスタが出力データを要求として送信し、各スレーブが入力データを応答として返すことによって、サイクリック通信を実現する。

ソフトウェアだけで実装可能なアプリケーションレイヤの protocols であり、他のレイヤは汎用Ethernetと同様の階層を持つ。そのため、専用のハードウェアを必要とせず、パートナー

メーカーは既存のハードウェア資産を活用して対応機器を開発可能である。また、汎用Ethernetの標準プロトコル(UDP(User Datagram Protocol) / TCP(Transmission Control Protocol))と混在することが可能である。



HTTP : Hyper Text Transfer Protocol, FTP : File Transfer Protocol, PLC : Programmable Logic Controller, IPC : Industrial Personal Computer, SLMP : Seamless Message Protocol, Wi-Fi : Wireless Fidelity

CC-Link IEフィールドネットワークBasicのシステム構成例

■ 超大容量サーボモータ“HG-JRシリーズ”

Ultrahigh Capacity Servo Motors "HG-JR Series"

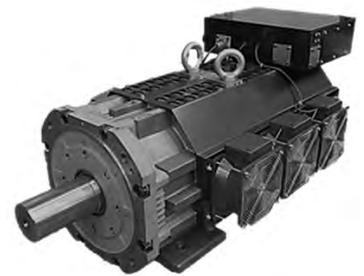
近年、難加工性を持つ高張力鋼板等の加工や、省エネルギー化のためプレス機等でサーボ駆動化が進んでおり、サーボモータには大出力化、高精度化が求められている。これらの市場要求に対応する超大容量サーボモータ“HG-JRシリーズ”を開発した。

(1) 小型化、連続出力領域の拡大

風路圧損を考慮した熱流体解析でモータ構造を最適化し、放熱性を向上させることで業界最小クラスのモータサイズと、低速領域の連続出力領域拡大を実現した。

(2) 高速回転化と低トルクリプル化の両立

当社独自のIPM(Interior Permanent Magnet)ロータ構造によって、高速回転時の強度を確保しながら、磁気アンバランスの低減を実現した。



HG-JRシリーズ

■ MELSEC iQ-FシリーズCC-Link IEフィールドネットワークユニット“FX5-CCLIEF”

MELSEC iQ-F Series CC-Link IE Field Network Module "FX5-CCLIEF"

MELSEC iQ-FシリーズのCC-Link IEフィールドネットワーク用インテリジェントデバイス局ユニット“FX5-CCLIEF”を開発した。この製品の特長は、次のとおりである。

(1) 高速・大容量通信を実現

高速(1 Gbps)・大容量(最大1,024点)通信によって、タクトタイム短縮や分散制御システムの高機能化に貢献する。

(2) メンテナンス効率向上

シームレス通信への対応によって、トラブル発生時には事務所から現場のエラー診断が可能となる。

(3) ユーザーの使いやすさ向上

自動リフレッシュ機能や専用命令によるランジェント伝送機能に対応し、ユーザーのプログラム工数を削減する。



FX5-CCLIEF

■ SSCNETIII/H対応センシングユニット“MR-MT2000シリーズ”

SSCNET III/H Sensing Module "MR-MT2000 Series"

当社サーボネットワークであるSSCNET III/Hに同期した入出力信号で、装置の高速化・高精度化を実現するために、センシングユニット“MR-MT2000シリーズ”を開発した。

センサ入力やシャッター出力等の様々な入出力インタフェースに対応可能な次の拡張ユニットを、ヘッドユニット“MR-MT2010”に自由に組み合わせて接続することで、幅広いセンシングソリューションを提供する。

- ①入出力ユニット“MR-MT2100”
- ②パルス入出力ユニット“MR-MT2200”
- ③アナログ入出力ユニット“MR-MT2300”
- ④エンコーダインタフェースユニット“MR-MT2400”



MR-MT2000シリーズ

■ 三菱数値制御装置“C80シリーズ”

Mitsubishi CNC "C80 Series"

MELSEC iQ-Rシリーズに対応した三菱数値制御装置“C80シリーズ”を開発した。C80シリーズは“M800シリーズ”と同様に独自開発のCNC(Computerized Numerical Controller)専用CPUを搭載し基本性能を大幅に向上させた。CNCCPUユニットとシーケンサCPUユニット間的高速データ通信、CNC-ドライブユニット間通信能力向上、サーボ・主軸モータ制御の高速化によって、タクトタイム短縮に貢献した。

最大3台のCNCCPUユニット(21系統48軸)構成によって複雑な機械の制御も可能となる。また、各種安全機能を搭載し安全規格対応を強化している。さらに、不揮発

性SRAM(Static Random Access Memory)を採用してCNCCPUユニットのバッテリーレスを実現した。これらによって、ユーザーの生産性、安全性、保守性を向上させてTCO削減を実現する。



三菱数値制御装置 C80シリーズ

■ 高機能・高性能インバータ“FR-A800シリーズ”ラインアップ拡充

Line-up Expansion of Advanced functionality and High-performance Inverter

高機能・高性能インバータ“FR-A800シリーズ”に、新たなラインアップとして次の製品を開発し、追加した。

- (1) FR-A800-E(Ethernet通信対応)

インターネットを経由したインバータ状態のモニタや、パラメータの設定が可能。iQSS(iQ Sensor Solution)に対応し、ネットワーク上に接続されているインバータを自動検出。

ネットワーク接続の立ち上げ時間短縮を実現。標準EthernetによるCC-Link IEフィールドネットワークBasicにも対応。

- (2) FR-A800-P(並列運転対応)

モータ1台に対してこの製品と並列運転仕様のコンバータユニットをそれぞれ2台又は3台接続して並列運転することで、大容量モータを駆動することが可能。



FR-A800-Eシリーズ

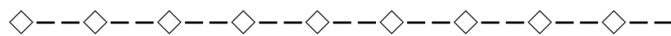


FR-A800-Pシリーズ

■ 常時商用給電方式(正弦波出力)UPS“FW-Jシリーズ”
Standby Type(Sine Wave Output)UPS “FW-J Series”

近年では高調波電流抑制のため、小型パソコン等の500VA以下の省電力機器でもPFC(力率改善)回路が搭載されており、矩形(くけい)波出力タイプのUPS(Uninterruptible Power Supply)では対応できないケースが増えている。この状況に応じるため小型・安価な正弦波出力タイプの常時商用給電方式UPS“FW-Jシリーズ0.5kVA”を開発した。

- (1) 矩形波出力“FW-Fシリーズ”と同一外形でバックアップ運転時に正弦波出力が可能。
- (2) 起動時の突入電流による不要なバックアップ運転を避けるため、一定時間入力電圧が低下してもバックアップ運転



- に切り替えない“停電検出の不感帯時間”を設定可能。
- (3) タワー(縦置き)／ラック(横置き)設置可能。



FW-Jシリーズ 0.5kVA



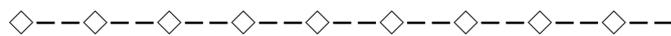
ラック取付状態

6.2 産業加工機 Industrial Processing Machines

■ 三菱基板穴あけ用レーザ加工機“ML605GTW5-5350U”
Mitsubishi Laser Drilling Machine “ML605GTW5-5350U”

電子回路基板における製造コスト低減及び高精度化の市場要求に応え、高い生産性と加工位置精度を両立させた基板穴あけ用レーザ加工機の新製品“ML605GTW5-5350U”を開発した。この製品の特長を次に示す。

- (1) 生産性：現行機比約10～20%向上
新制御技術“Synchromテクノロジー”によってテーブル移動中の非加工時間を削減した。また、ガルバノスキャナ位置決め速度向上と合わせ、高い生産性を実現した。
- (2) 加工位置精度：現行機比約10%向上
当社独自開発ガルバノスキャナを一新した。高剛性かつ低発熱化技術によって高精度化と高生産性を両立させ、低



変位加工機構と合わせ加工位置精度の向上を実現した。



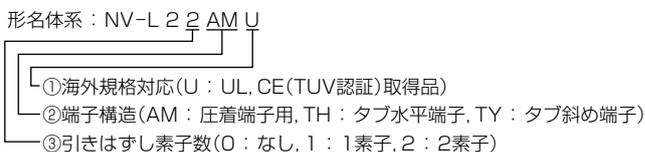
ML605GTW5-5350U

6.3 配電・計測機器 Power Distribution Measuring Apparatus

■ 安全ブレーカ形漏電遮断器“NV-Lシリーズ”
Earth Leakage Circuit Breaker “NV-L Series”

各種機器組み込み用として最適な安全ブレーカとほぼ同一外形の小形漏電遮断器“NV-Lシリーズ”の新形機種を発売した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 小形互換形外形
従来機種との取付互換性を維持した小形外形で、漏電保護の機器組み込み用途に最適。
- (2) 分かりやすい形名体系と用途に応じて選べる豊富な機種ラインアップ



NV-L20AM形



NV-L22TH形



NV-L22TYU形

7. 自動車機器 Automotive Equipment

DCDCコンバータユニット内蔵の第2世代車載充電器

2nd Generation On-board Charger with Built-in DCDC Converter Unit

近年、エネルギー資源の枯渇やCO₂排出量急増による温暖化問題等の環境規制強化を背景に、電気自動車(EV)やプラグインハイブリッド車(PHEV)に代表される電動化市場は急成長している。当社は、EVやPHEVに搭載される主要コンポーネントである車載充電器の第2世代機を開発した。この充電器は、交流電源を入力として高電圧(約300V)のリチウムイオンバッテリーを充電する機能と、リチウムイオンバッテリーから降圧して補機用バッテリーを充電するための12V系電圧を生成する機能(DCDCコンバータユニット)を一体化したものである。第1世代機から①パワースイッチング素子の最適制御による充電性能向上、②冷却水路の立体構造化による高い冷却性能の確保、③電力損失の少ないSiC(炭化ケイ素)材料の採用による、業界トップレベルの充電効率(93%)と出力密度(0.54kW/L)を実現した。

車載充電器の高効率化は車両の交流電力量消費率の改善をはじめ、省エネルギー化や環境負荷低減に大きく貢献する。



第2世代車載充電器

常時音声認識技術のカーナビゲーションへの適用

Application of Continuous Speech Recognition Technologies to Car Navigation System

従来、カーナビゲーションにはハンズフリーで自然な入力手段として音声認識技術が用いられている。しかし、“発話開始ボタンの押下”や“音声出力中は発話不可”など、人との対話とは異なる制約があった。そこで、2008年に開発したミュージックキャンセラー技術を改良・応用し、“発話開始ボタン押下が不要”で“車載器の音楽・音声出力を遮って発話可能”な常時音声認識技術を開発した。今回、キーワードで音声対話を起動する“①ウェイクアップコマンド”、音声応答中の割り込み発話が可能な“②バージョン発話”、発話中の施設ジャンルを抽出して操作提案する“③周辺検索アシスト”を搭載

した。これによって、人との対話に近く、より使いやすい操作が可能となる。



カーナビゲーションに搭載した常時音声認識機能

超高速の樹脂振動板“NCV-R”

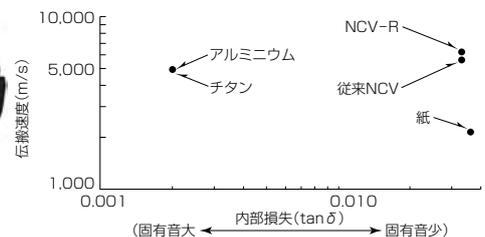
Ultrafast Resin Diaphragm “NCV-R”

近年の車載スピーカー高音質化への要求に応え、当社独自のスピーカー振動板専用樹脂素材“NCV-R”を開発した。既に市場で高い評価を得ているNCV(Nano Carbonized high Velocity)振動板の樹脂材料配合比率を見直し、伝搬速度を改善する最適化シミュレーションを実施した。音質に最も寄与する物理量である伝搬速度が従来の5,600m/sに対して実測で6,300m/sを達成した。この伝搬速度は樹脂ベースの振動板として世界トップクラスである。また、材料特有の固有音の影響を示す内部損失は紙と同等であり、固有音は少ない。

NCV-R振動板は当社最高級スピーカー機種“DS-SA1000”の中低域用ユニットに採用されており、高い情報密度の音楽再生を可能にした。



NCV-R振動板を採用した DS-SA1000



伝搬速度と内部損失の関係

■ 第5世代トランスミッションコントロールユニット“5G-TCU”

5th Generation Transmission Control Unit "5G-TCU"

自動車の安全性への要求は年々高まっており、当社では機能安全規格ISO26262に対応した第5世代タイプのトランスミッションコントロールユニット(TCU: Transmission Control Unit)である“5G-TCU”を開発した。

自己診断機能を強化したISO26262対応マイコンを新規採用するとともに、同じく新規採用した電源制御ICとの周期的な照会応答通信によって、マイコン異常を外部からも監視する。電源制御ICがマイコン異常を検出すると、変速制御用のアクチュエータ出力を遮断することで、変速に起因する急減速を防止する。

マイコン内蔵データフラッシュメモリの利用によるEEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)外付け廃止と、リニアソレノイド出力回路のIC化等によって部品点数を削減し、機能追加と高性能化に対応しながら従来と同じ基板サイズに収めた。これによって4G-TCUとして量産実績のある小型アルミダイカスト筐体(きょうたい)を流用でき、コストを増加させる

■ GPS内蔵の発話型スタンドアロンETC2.0車載器

Speech Standalone ETC2.0 On-board Unit with Built-in GPS

GPS(Global Positioning System)内蔵の発話型スタンドアロンETC2.0^(注)車載器を開発した。従来のETC2.0(DSRC: Dedicate Short Range Communication)は、ナビゲーションとの連動によって、路側アンテナに送信するための車両位置や車速・車両挙動情報などをナビゲーションから入手して対応していたが、この製品は本体にGPSモジュールを搭載し、また、アンテナにGPSアンテナとスピーカーを内蔵することで、機能を向上させながら小型化(本体容積従来比9%減)も達成し、ナビゲーションを使用しない安価なサービス(渋滞回避、安全運転支援、

■ 車線維持制御システム

Lane Keep Assist System

近年、市場での予防安全・自動運転に対する需要の高まりを受け、ハンドル操作のアシストを行う車線維持制御システム(Lane Keep Assist System: LKAS)を開発した。市場に投入される初期段階のLKASは車速が60km/時以上で動作し、車両前方の白線を認識するカメラ、認識した白線に応じて目標となるハンドル角を演算するコントロールユニット及び目標ハンドル角に従い、ハンドルを自動操作する電動パワーステアリング(Electric Power Steering: EPS)で構成される。

当社はEPSなどで培った車両運動制御技術とドライバーへの適確なハンドル操作

ことなくISO26262対応と高信頼性を実現した。



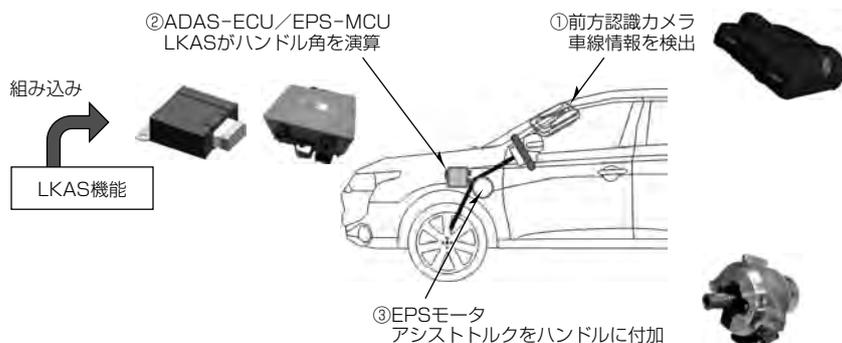
5G-TCU

ETC2.0限定割引など)を提供することが可能となった。今後、自動運転などへのデータ活用も見込まれるため、各客先への納入に向け展開中である。



GPS内蔵の発話型スタンドアロンETC2.0車載器

支援技術をベースに他社との差別化を図る。2017年以降、順次量産予定である。



ADAS-ECU: Advanced Driving Assistant System-Electronic Control Unit
EPS-MCU: Electric Power Steering-Motor Control Unit

車線維持制御システムの構成

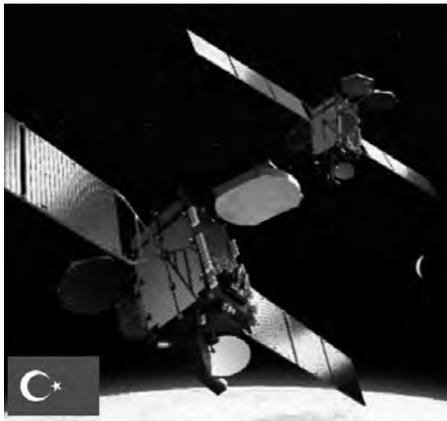
8. 宇宙システム Space Systems

■ “TURKSATシリーズ”の事業拡大

Business Expansion on "Series of TURKSAT Satellites"

当社が2011年度に受注したトルコ通信衛星TURKSAT-4A/4Bは、2014年3月に4Aを、また、2015年1月に4Bを軌道上納入し、現在も軌道上で良好な性能を示している。この衛星の成功を機に、2014年には同じ中東のカタール通信衛星Es'hail2を受注し、それ以外にもUAE等、中東からの入札依頼が増えている。また、2016年4月には、

トルコ初の国産通信衛星6A号機への“DS2000”機器採用とシステム・バス系のメインコンサルタントの指名を受けた。4A号機はKu帯及びKa帯の従来型のペイロード搭載衛星である一方、4B号機はC帯及びKu帯の従来型ペイロードに加え、Ka帯のマルチビームペイロードを搭載した衛星であり、今後の大規模マルチビーム(HTSミッション)衛星の先駆けとして、商用市場への展開を計画している。



TURKSAT-4A/4B

TURKSAT-4A/4Bの主要諸元

	TURKSAT-4A	TURKSAT-4B
衛星バス	DS2000(化学推進)	DS2000(化学推進)
ミッション	Ku帯 FSS+BSS Ka帯 FSS	C帯/Ku帯 FSS Ka帯 HTS
中継器チャンネル数 (Active TWTA)	36チャンネル	43チャンネル
パドル発生電力(EOL)	8.6kW(4パネル×2)	8.6kW(4パネル×2)
ドライ質量	1.7トン	1.8トン
打上質量	4.8トン	4.9トン
軌道上寿命	15年以上	

TWTA : Traveling Wave Tube Amplifier, EOL : End Of Life,
FSS : Fixed Satellite Service, BSS : Broadcasting Satellite Service,
HTS : High Throughput Satellite

■ 小型月着陸実証機

Smart Lander for Investigating Moon

日本初の月面着陸を実現する小型月着陸実証機(Smart Lander for Investigating Moon : SLIM)の開発を、宇宙航空研究開発機構(JAXA)から受託し、開発を進めている。2020年ごろイプシロンロケットによって打ち上げられる予定である。

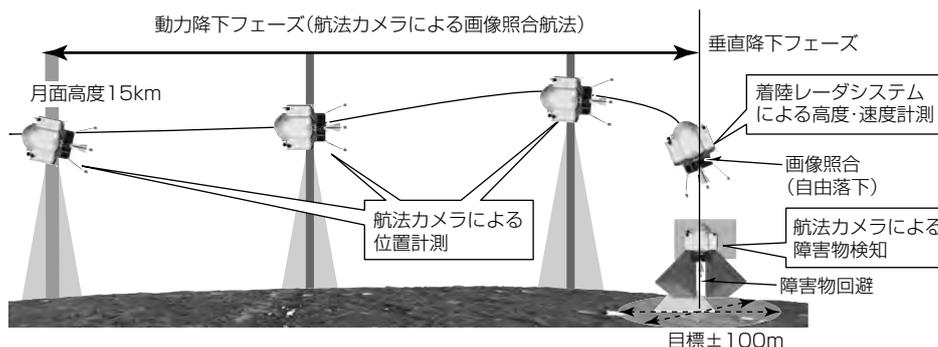
将来の月惑星探査では、降りたいところにピンポイントで着陸する技術、観測装置へのリソース配分を増やし、低コスト化につながる小型・軽量化技術の開発が不可欠である。

SLIMでは、航法カメラでとらえた画像と月表面データを照合する画像照合航法技術を開発し、諸外国のkm級の着陸位置精度を100m級に向上させるピンポイント着陸技術を開発する。また、航法カメラ画像から岩などの障害物を

検知し、障害物を回避して安全に着陸する。さらに、探査機に必要な制御処理機能を集約した統合化計算機、電源とアクチュエータのドライブ機能を統合した電力制御分配器、高度と速度を同時に計測できる着陸レーダの開発によって、打ち上げ時の質量を約600kgに抑える小型・軽量化の実現を目指す。



SLIMの月面着陸イメージ



着陸降下プロフィール

■ 9. 防衛システム Defense Systems

■ MIMOレーダ技術

MIMO Radar Technology

革新的なレーダとして最近注目されているMIMO (Multi Input Multi Output：多入力多出力)技術を適用した次世代レーダの研究・評価用システムを開発した。このシステムは防衛装備庁電子装備研究所に納入された後、客先でのフィールド評価を通じてその有用性が確認された。実環境下で実際の航空機をリアルタイムで探知追尾するMIMOレーダは、現在国内外で他に類を見ないものである(*1)。

MIMOレーダは、複数の送信アンテナから異なる波形を同時に送信し、目標からの反射信号を複数の受信アンテナで受信し信号処理で合成することによって、大開口アンテナと同等以上の性能を得るものであり、高性能の分散型レーダを実現できる。このため、ステルス目標(レーダ反射を抑えることで従来型のレーダでは探知しにくくした航空機など)に対しても探知距離を飛躍的に延ばし高精度で追尾できる手段として非常に有効である。また、従来の大型アンテナのレーダと異なり、小型アンテナの数や配置に

は自由度があるので、用途に合わせて経済性、移設性に優れたシステムを柔軟に構築することも大きな利点である。

今回の成果を将来の幅広いレーダ応用分野で活用し、MIMOレーダの製品化を加速することが期待できる。

(*1) 2016年11月16日現在、当社調べ



試験風景(白色：送信アンテナ3台、黒色：受信アンテナ8台)

10. 通信システム Communication Systems

■ H.265/HEVC方式対応リアルタイム映像符号化・復号装置“VM-2000E/D”

H.265/HEVC Real-Time Video Encoder/Decoder "VM-2000E/D"

従来、当社は放送や監視の市場に向けた映像伝送システムを提供しているが、近年では、更なる高画質化、低レート化に対する要求が高まっている。

そこで、最新の映像圧縮符号化方式であるH.265/HEVC(High Efficiency Video Coding)に対応したリアルタイム映像符号化・復号装置“VM-2000E/D”を開発した。

H.265/HEVCは従来のH.264/AVC(Advanced Video Coding)方式と比較して約2倍の圧縮性能を持つ高効率な方式であり、これと当社の高画質化ノウハウを組み合わせた

映像符号化・復号コアを自社開発した。VM-2000E/Dでは、SDI(Serial Digital Interface)形式で入力したHDTV(High Definition Television：有効画素数 1920×1080)映像信号を圧縮してMPEG-2 TS(Transport Stream)形式で伝送する。また、最大8chまでの音声符号化・復号や補助データの伝送にも対応している。

VM-2000E/Dはこれらの機能を従来機種と同等の1Uハーフラックマウントサイズで実現し、製品化及び出荷を行った。



VM-2000E

■ インテリジェントHUB

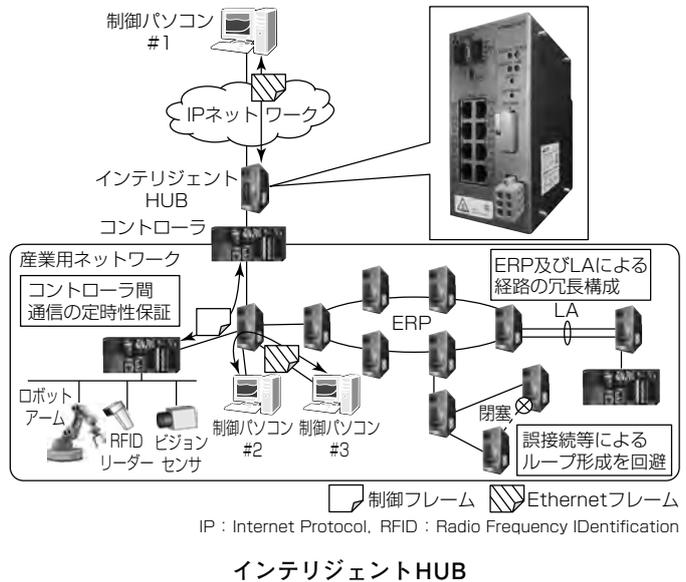
Intelligent HUB

Ethernet^(注)の汎用性・高速性・廉価性を背景として、Ethernetベースの産業用ネットワークが普及している。この市場で要求されるマルチ転送機能や冗長機能等のインテリジェント機能を持ったHUBを製品化した。主な特長は次のとおりである。

- (1) マルチ転送機能：フレームを蓄積せず一定の遅延時間で転送するカットスルー方式とフレーム蓄積後に優先順で転送するストア&フォワード方式の併用で次を実現。
 - ①産業用ネットワークの制御フレームをカットスルー方式で転送し、遅延揺らぎを従来比1/165まで短縮することで定時性(システム規定時間内での応答性能)を保証。
 - ②Ethernetフレームを制御フレームの送信空き時間にストア&フォワード方式で転送して競合を回避。これによって、産業用ネットワークとEthernetの混在収容を実現。
- (2) 冗長機能：経路を冗長構成とすることで障害時の通信を保証するERP(Ethernet Ring Protection, ITU-T G.8032)及びLA(Link Aggregation, IEEE802.1ax)機能を実装。
- (3) ループ検出機能：ループ形成によるシステム停止を回

避する独自のループ検出機能を開発。この装置がループ経路を検出し、ループ経路上のポートを閉塞することで自動的にループ経路の解消を実現。

- (4) 長距離通信：SFP(Small Form-factor Pluggable)を使用した最大5 kmの遠距離通信を実現。



■ 2.4GHz / 5GHzデュアルバンド無線LAN対応HGW

Home Gateway for 2.4GHz/5GHz Dual Band Wireless LAN

パソコンやアナログ電話、スマートフォン等を収容し、光回線を介したインターネット、電話、IP放送サービス等を提供するHGW(Home Gate Way)を2011年度から製品化してきた。2016年度に販売開始した新機種では、従来機で実現してきた機能に加え、次の4つの新機能を開発した。

- (1) 無線LANデュアルバンド機能

2.4GHz / 5GHz両帯域同時通信機能を実装するとともに、IEEE802.11acによる実効転送性能800Mbps以上の高速通信をサポート(従来比2.6倍)。

- (2) 0ABJ / 050の2番号対応

アナログ電話2台を収容し、市外局番から始まる10桁の0ABJ番号及び050番号に対応。通話先に応じ発信番号を自動選択することで、特定事業者IP電話間通話時の定額通信を実現。

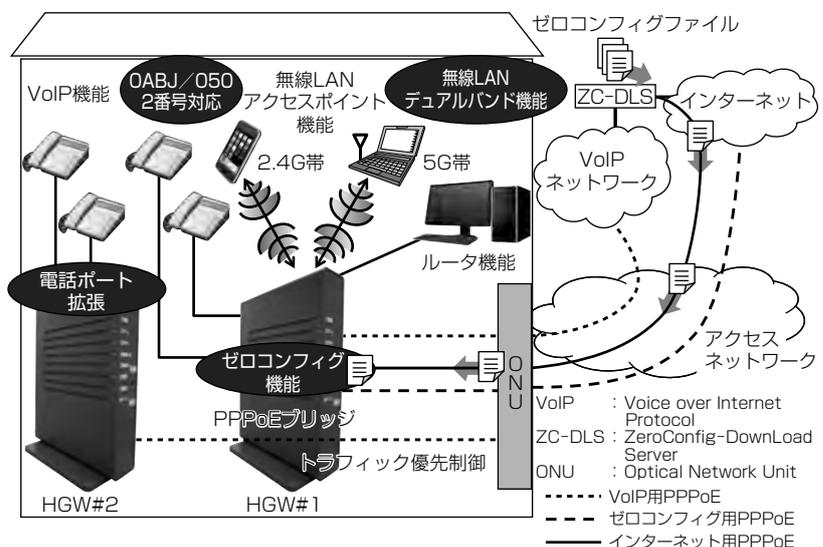
- (3) ゼロコンフィグ機能

電話や無線ルータ機能等、必要なサービス設定をサーバから自動ダウンロードするゼロコンフィグ機能を開発。保守者の派遣作業なしに、ユーザー契約情報をリアルタ

イムに反映可能。

- (4) 電話ポート拡張

PPPoE(Point to Point Protocol over Ethernet)ブリッジ及び通信種別ごとのトラフィック優先制御を開発。多段接続構成での音声の優先制御を行うことで、最大4台までアナログ電話ポート数の拡張が可能。



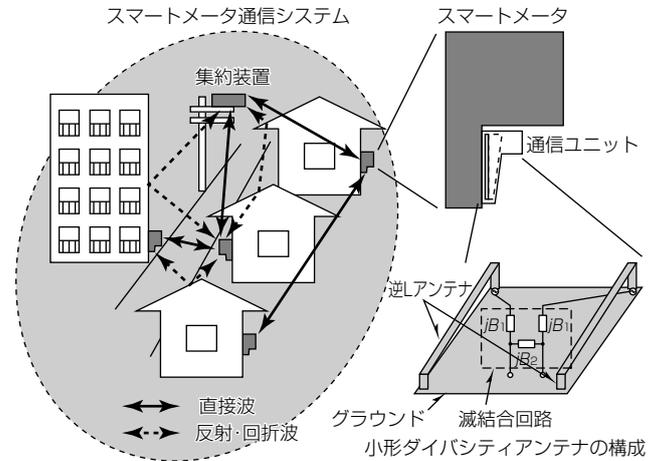
■ スマートメータ用通信ユニットの小形ダイバシティアンテナ

Small Diversity Antennas for Transceivers in Smart Meters

スマートメータが設置されるマルチパス環境では、フェージングの影響で設置位置によっては通信できない場合が発生するため、無線通信品質の改善にはダイバシティ方式が有効である。ダイバシティ方式の実現のため、スマートメータに内蔵される通信ユニット内の小領域にアンテナを2本設置する場合、アンテナ間の相互結合が強くなり通信性能が劣化するという課題がある。また、小形アンテナは周囲環境の影響を受けやすいため、通信ユニットをメータと組み合わせた時の性能確保も課題となる。

これらの課題を解決するために、スマートメータ形状に適した小形ダイバシティアンテナを開発した。板金で作製した2本の逆Lアンテナに減結合回路を組み合わせた構成を採用することで、メータとの組合せ時に、放射効率-3 dB以上、水平面内平均化利得-2 dBi以上、アンテナ相関0.1以下の良好なアンテナ特性を通信ユニット内の限られたスペースで実現した。これによって、スマートメータの通信

品質が確保される場所率を向上させ、環境配慮型社会の実現に貢献していく。



スマートメータ形状に適した小形ダイバシティアンテナ

■ 800MHz帯デジタルMCA端局装置向け広域Ethernet網接続用回線カード

WAN Ethernet Interface Card for Terminal Unit of 800MHz Band Digital MCA System

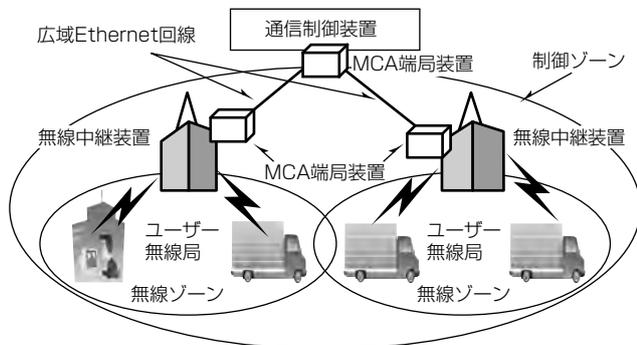
800MHz帯デジタルマルチチャネルアクセスシステム(MCAシステム)は、複数周波数を多くの利用者で共用できる陸上移動通信システムで、2003年サービス開始以来、業務用無線システムとして広く利用されている。MCAシステムでは、音声データと制御用データを効率良く多重/分離してデータ伝送を行うMCA端局装置が拠点に設置され、拠点間の伝送路にはデジタル専用線が使用されている。

近年、デジタル専用線通信機器の保守継続の困難化とIP通信のコスト低廉化等によって、各通信事業者にデジタル専用線サービスの終了に向けた動きがある。そこで、伝送路のデジタル専用線を広域Ethernet回線に置き換えるための、広域Ethernet網接続用回線カードを開発した。

開発したカードは、Ethernet回線特有の回線遅延時間を最小化するとともに、パケット送信間隔の調整による回線利用効率の最適化機能、各種ログ機能(回線遅延、パケットロス・バッファエラー等)を持っており、MCAシステムの継続的な利用環境の構築に貢献する。



MCA端局装置



800MHz帯デジタルMCAシステム

広域Ethernet網接続用回線カードの仕様

カード名称	仕様
広域Ethernet網接続用回線カード (WAEI)	広域Ethernet網接続用回線カード
	・略称：WAEI(WAN Ethernet Interface card)
	・規格：IEEE802.3
	・回線数：1回線(最大4方路)/カード1枚当たり
	Ethernetフレーム終端、マルチフレーム同期検出
	揺らぎ吸収バッファ(回線ごとに設定)
障害検出時二重化切替え	
最大伝送容量：6.144Mbps (1方路当たり最大1.536Mbps)	
回線インタフェースの中継は1物理回線で4方路	

11. 映像監視システム Video Monitoring Systems

■ 画像式水位観測システム

CCTV System for Monitoring Water Level of Rivers

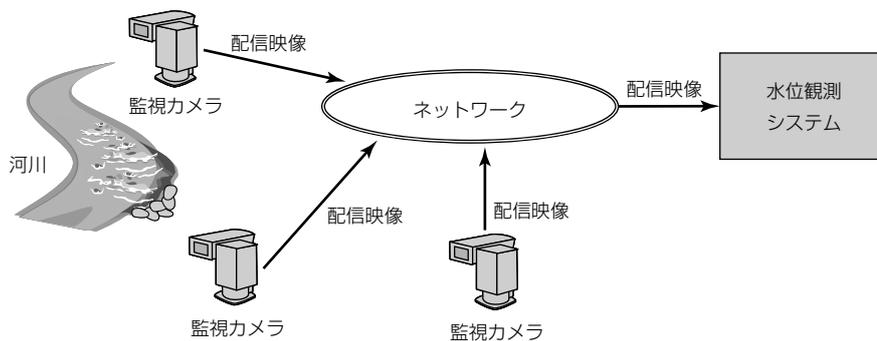
近年の局地的大雨による水災害に対して、社会的な防災・減災への取組みが必要とされており、既設の広域監視カメラの映像利活用の検討が進んでいる。当社は、今回、広範囲の河川管理システム向けに、監視カメラの配信映像から水位計測が可能な水位観測システムを開発した。例えば、警戒地域の災害発生の危険性を早期に検知するシステムなどへの活用が期待できる。システムの特長は次のとおりである。

(1) 従来普及しているSD(Standard Definition)カメラ映像と急速に導入が進みつつあるHD(High Definition)カ

メラ映像の両方の画像解析に対応。HDカメラの高解像度映像の場合には、cm単位の精度による計測が可能。

(2) 独自の画像解析処理アルゴリズムによって、視認性が低下する降雨や水面からの光の反射などの環境条件の影響を回避。

(3) 複数地点からの配信映像を使った計測によって、計測結果の一元管理が可能。河川上流の過去の記録データと下流の現在のデータの照合ができ、広範囲にわたる状況変化の把握や予測分析が可能。



画像式水位観測システムの例

■ HD・IP複合一体型カメラ“HM-7000”

HD-IP PTZ Camera “HM-7000”

国土交通省は道路監視強化のため、屋外向け旋回型カメラ(簡易カメラ)の導入を計画している。この要求に対応するため、中小規模監視カメラ“MELOOK3”に適用した映像技術を応用し、符号化部を内蔵した小型・軽量の旋回型HD・IP(Internet Protocol)複合一体型カメラ“HM-7000”を開発した。

- (1) 従来のHD・IP複合一体型カメラとの比較で、容積34%、質量40%の小型・軽量化を達成した。
- (2) 防塵(ほうじん)・防水性能を示す保護等級を従来のIP65からIP66に向上させ、あらゆる方向から100リットル/分の水流でも浸水しない防水性能を実現した。
- (3) 広温度範囲(-20~40℃)と耐風速40m/秒を実現した。また、180度/秒の高速旋回とプリセット停止精度±0.05度の旋回性能も両立させた。
- (4) フルHD・SD両サイズの映像をH.264方式で映像符号化してデュアル配信を可能とした。国土交通省仕様の映像ストリームに準拠し、TS(Transport Stream)・TTS(Timestamped TS)伝送の切替えにも対応した。



HM-7000

12. ITソリューション IT Solution

三菱電機スマート制御クラウドサービス“DIAPLANET TOWNEMS”

Mitsubishi Electric Cloud Service for Town Energy Management System "DIAPLANET TOWNEMS"

三菱電機スマート制御クラウドサービス“DIAPLANET TOWNEMS(TOWN Energy Management System)”は、集合住宅や商業施設などを含む小規模コミュニティ向けにエネルギー管理や地域アメニティなどの機能を提供する。

機能例として、電力使用量データの収集・見える化がある。これは、各家庭だけではなく地域全体の電力使用量・省エネルギー行動の成果を見える化するものであり、各家庭の取組が地域全体の生活環境の改善に寄与し、その成果の恩恵が各家庭へと還元されていくことが分かりやすく伝えられ、さらに、それが各家庭の次の省エネルギーに向けた行動へとつながっていくという好循環が生み出されることを狙いとしている。このほかにも、交通情報の表示や電子回覧板、近隣商業施設からのお知らせ情報の発信・情報

セキュリティや利便性が向上するCAD VDIシステム

CAD VDI System with Improving Security and Convenience

CAD VDI(Virtual Desktop Infrastructure)システムとは、CADソフトウェアが稼働するワークステーション環境をサーバ上に仮想化環境として構築し、その環境下で動作するCADソフトウェアを汎用のパソコンやシンクライアントから使用できるようにするシステムである。

三菱電機インフォメーションネットワーク(株)では、その構築サービスの提供を開始した。従来のVDI環境では描画速度が遅く、また、GPU(Graphics Processing Unit)を利用するとしても仮想マシンごとにそれぞれGPUを割り当てる必要があり、サーバ上にシステムを集約することができなかった。しかし、近年仮想GPU技術が開発されて1つのGPUを複数の仮想マシンで利用できるようになり、この問題は解消された。このシステムではデータはサーバ側に保存されるため複数の場所からの複数のユーザーによる共同作

統計解析手法を利用したデータ分析コンサルティングサービス

Data Analysis Consulting Services Using Statistical Analysis Method

IoT(Internet of Things)の普及によって、様々なデータを分析し、ビジネス課題解決に活用するニーズが高まってきている。このニーズを捉えて、三菱電機インフォメーションネットワーク(株)(MIND)では、大規模データ分析、統計解析手法の知識を持ったデータサイエンティストによる次の2つの“データ分析コンサルティングサービス”を提供している。

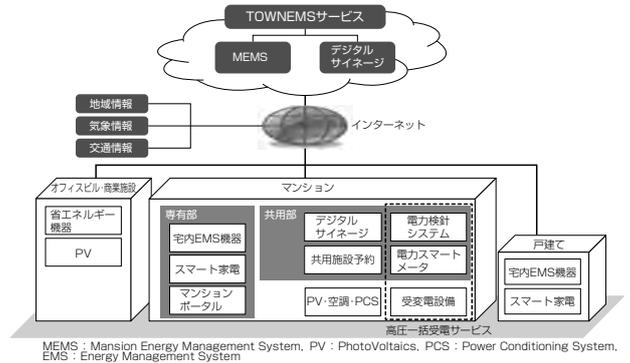
(1) 活用提案サービス

顧客が保持しているデータと統計解析手法等の知識を組み合わせ、それによって、どのような課題が解決できそうか、また、その適用方法といった利活用に向けた計画全体案を提案する。

(2) 分析サービス

顧客のビジネス上の課題に対するヒアリングや顧客が保持しているデータから統計解析手法等に基づいた予測分析

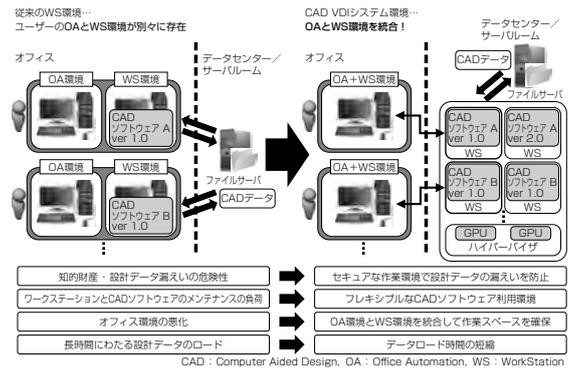
の共有など多彩な機能を備え、地域のニーズに沿った快適な暮らしをサポートする。



DIAPLANET TOWNEMSサービス

<取り扱い:三菱電機インフォメーションシステム統括事業部 TEL: 03-3218-3128>

業が可能であり、ユーザー側でデータを保持しないため情報漏えいのリスクも低減される。また、接続先を変更するだけで異なるソフトウェアが利用可能となる。

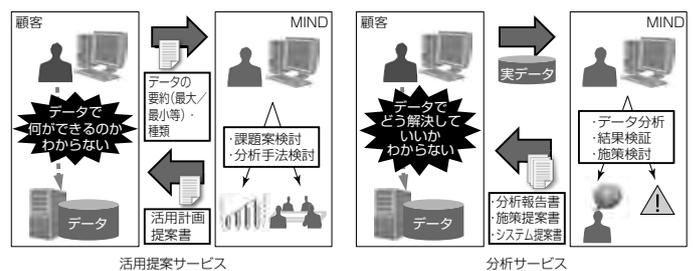


CAD VDIシステムの導入効果

<取り扱い:三菱電機インフォメーションネットワーク(株) TEL: 03-6771-4837>

等を実施する。さらに、分析結果の検証、ビジネス課題解決に向けた施策検討を支援する。

このサービスの提供によって、顧客が持つデータの分析業務の高度化、効率化を図るとともに、データをビジネスに活用することに貢献していく。



データ分析コンサルティングサービス

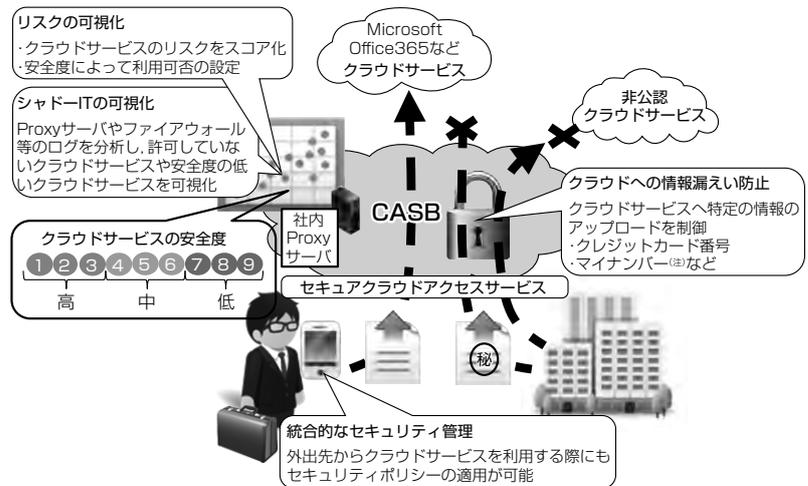
<取り扱い:三菱電機インフォメーションネットワーク(株) TEL: 03-6771-4806>

■ クラウドアクセスセキュリティブローカーによるクラウドサービスの安全な利用

Cloud Access Security Broker for Security of Public Cloud Services

企業でのクラウドサービスの利用は年々増加し、特にMicrosoft Office 365^(注)などのSaaS (Software as a Service) の利用が急速に進んでいる。多くのクラウドサービスが市場で提供されることによって、社員が情報システム部門に無断でクラウドサービスを利用する“シャドーIT”によるセキュリティリスクの拡大が課題となっている。クラウドアクセスセキュリティブローカー(CASB)とは、企業のシャドーITを可視化してセキュリティリスクを軽減するとともに、データの暗号化、機密情報のクラウドへのアップロード禁止などクラウドサービスのセキュリティ面を強化し、クラウドを安全に利用するための技術である。三菱電機インフォメーションネットワーク(株)

“アクセスサービス”の提供を計画中である。



クラウドアクセスセキュリティブローカーの概念図

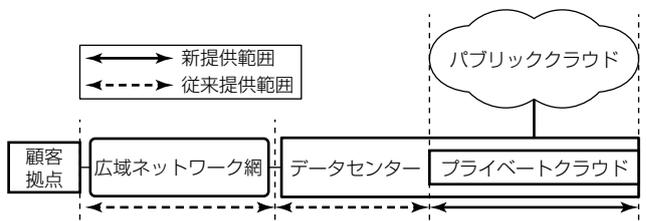
<取り扱い：三菱電機インフォメーションネットワーク(株) TEL：03-6771-5155>

■ “Shinzy plus”システムによるクラウド体感速度の見える化

“Shinzy plus”：System for Providing Reliable Information of Application Response to Cloud

三菱電機インフォメーションネットワーク(株)では、顧客拠点の回線トラフィック等の性能情報を“Shinzy plus”システムを用いて顧客に提供している。顧客でのクラウド導入が進むにつれて、クラウドへのアクセスでの性能問題が顕在化してきており、その対応を強化するため、このシステムにクラウドネットワーク部分の性能情報を見える化する機能追加を行った。

利用者に対してアラートメールが送信される。これらの見える化機能の提供によって、顧客の運用管理の負荷軽減を実現できる。



クラウド向けレスポンス性能の見える化範囲の拡大

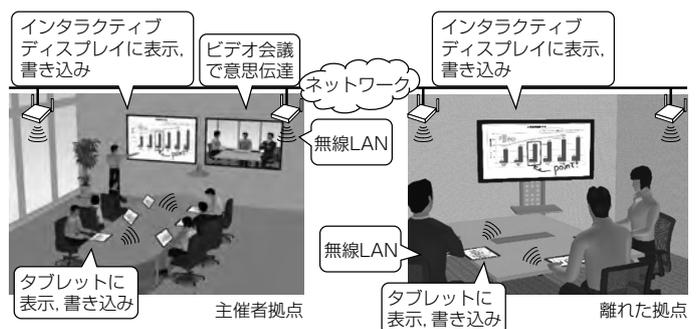
<取り扱い：三菱電機インフォメーションネットワーク(株) TEL：03-6771-4806>

■ インタラクティブコミュニケーションの実証実験

Verification Experiment of Interactive Communication

情報化社会が進展し、昨今はICT(Information and Communication Technology)を活用したインタラクティブなコミュニケーションによる様々な効果が期待されている。企業で、離れた拠点間で映像、音声、資料等を相互にやりとりできるようにすることは業務を遂行する上での必須事項となっている。三菱電機インフォメーションネットワーク(株)では、この双方向コミュニケーションの効果を評価するための実証実験を行った。ビデオ会議システム、インタラクティブディスプレイ、タブレットをネットワークに接続することによって双方向での討議が可能となり、意思決定時間を短縮できることを確認した。また、インタラクティブディスプレイとタブレットで双方向に書き込むことで会議時間を短縮できるという結果が得られている。今後、

実証実験を通じて得られた評価データをまとめて、働き方改革の提案につなげていく。



インタラクティブな会議シーン

<取り扱い：三菱電機インフォメーションネットワーク(株) TEL：03-6771-5800>

■ 幅広い分野を対象とした異常検知の自動化技術

Automation Technology of Anomaly Detection for Many Fields

データから通常のイベントと一致しない異なるイベントを識別(異常検知)することで、早期の故障発見や不正防止などにつながる技術が実用化されている。今後も、IoTの普及に伴い、ビジネスでのデータ活用が拡大する過程で、様々な領域で需要が高まることが予想される。このような状況の中、データから重要なデータを選別し、異常検知ルールを実装するためには(図1上段)、各領域の専門知識を熟知し、かつ、高度なプログラミングスキルを持っている技術者が不可欠であるが、その人材不足が課題として指摘されている。

この課題を解決するため、三菱電機インフォメーションシステムズ(株)では、2つのアルゴリズムを開発した(図1下段)。1つは、データから異常検知に必要な特徴を自動抽出するアルゴリズムで、これは技術者が異常検知ルールを実装する際に行っている作業の一部を自動化するものである。これによって、元の全データを対象にすることが可能になり、技術者が重要なデータを選別する作業が不要になる。もう1つは、全データと自動抽出された特徴を網羅

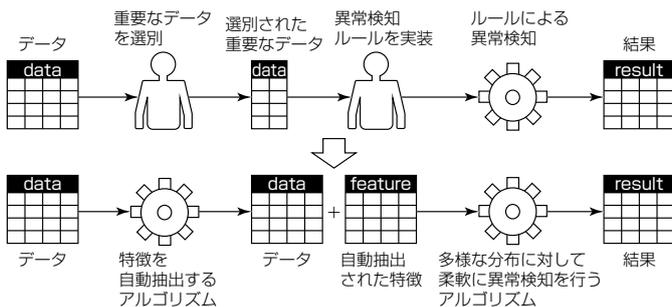
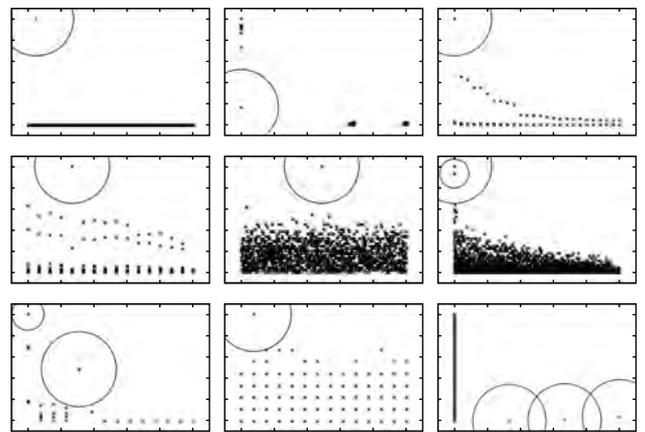


図1. 異常検知アプローチの比較

的に組み合わせて生成した多様な分布に対して、柔軟に異常検知を行うアルゴリズムである。これらの自動化技術によって、技術者が異常検知ルールを実装する必要がなくなり、また、全データを多角的な視点から観察することができるため、従来、未熟練技術者では発見が困難であった異常も検知できるようになる(図2)。

これらのアルゴリズムの開発によって、技術者のスキルに依存しないアプローチを取ることが可能になり、データ全てに対して自動的に異常検知ができるようになる。今後、IoTの普及につれて増加が予想される交通、建物、機械、人間などを対象とした異常検知への適用を進めていく。



他のデータ集合から大きく離れたデータを異常(図中の大きな○)として検知する。データと特徴を、網羅的に組み合わせて生成した多様な分布を観察することによって、未熟練技術者には発見が困難な異常も検知できる。

図2. 多様な分布に対する柔軟な異常検知

<取り扱い：三菱電機インフォメーションシステムズ(株) TEL：0467-41-3867>

■ Struts2対応アプリケーションフレームワーク“MIWESTA/AF2”

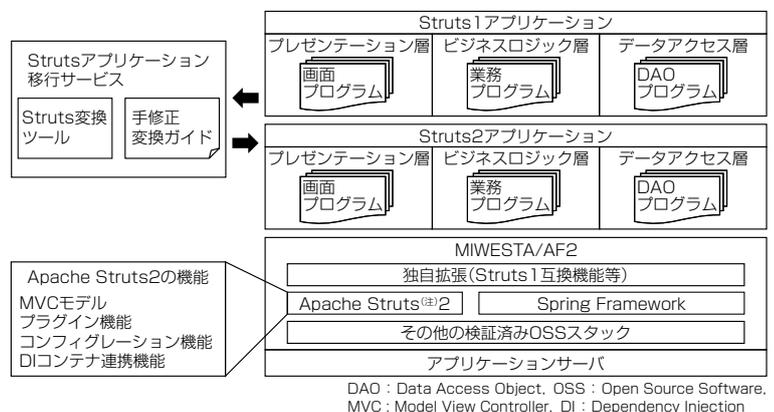
Application Framework "MIWESTA/AF2" Based on Struts2

従来Webアプリケーションフレームワークのデファクトとして利用されてきたStruts1のサポート終了に伴い、セキュリティ維持と保守性の観点から他フレームワークへの移行が急務となっている。そこで三菱電機インフォメーションシステムズ(株)では、Struts1の後継であるStruts2に対応したフレームワークMIWESTA(マイウエスタ) /AF2を開発した。

MIWESTA/AF2を適用することによって、フレームワークの機能拡張がしやすいプラグイン機能、XML(Extensible Markup Language)ファイルでの設定を簡単にするコンフィグレーション機能といったStruts2の特長を生かした開発が可能である。

また、Struts1からStruts2への変換ツールを利用して、短工期、高品質でアプリケーションの移

行を実現する“Strutsアプリケーション移行サービス”も合わせて開発した。



MIWESTA/AF2とStrutsアプリケーション移行サービス

<取り扱い：三菱電機インフォメーションシステムズ(株) TEL：0467-41-3170>

■ 社会保険労務システム“ARDIO電子申請システム”の機能強化

Enhancement of Social Insurance Labor System "ARDIO Electronic Application System"

株式会社三菱電機ビジネスシステムでは、社会保険労務システム“ARDIO(アルディオ)”の“e-Gov(*1)電子申請システムの外部連携API(Application Programming Interface)”に対応した“電子申請システム”の機能強化を行い、2016年4月から販売を開始した。この機能強化によって標準機能だけで社会保険手続作業を完結することが可能となり、業務効率化を実現した。これによって、マイナンバーが記載された書類を社外に持ち出さずに、各種の申請を行うことができる。電子申請を行って返戻される公文書を各従業員へ配布する場合も、“ワнтаイムダウンロードサービス(*2)”を組み込むことによって、安全かつ簡単に公文書の配信処理を実現できる。また、既存システムと連携して各種の申請書を作成できるため、法改正時にもこのパッケージで迅速に対応することができる。これらの機能によって、社会保険関連業務に関する事務処理の迅速化や負荷軽減な

どARDIOの業務効率向上への貢献が高く評価されている。

- *1 電子政府の総合窓口(イーガブ)は、総務省行政管理局が運営する総合的な行政情報ポータルサイトである。
- *2 返戻された公文書を一括で各社員へ安全に配信するサービスである。



ARDIO電子申請システムのフロー

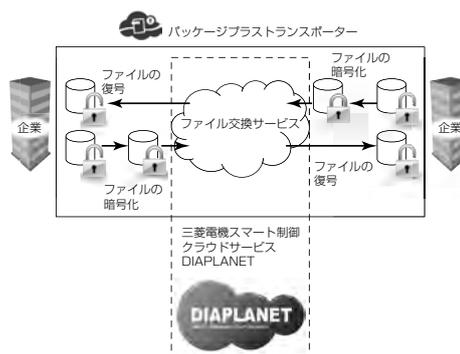
<取り扱い: 株式会社三菱電機ビジネスシステム TEL: 03-5309-0621>

■ “関数型暗号”とクラウドサービスを利用した“機密情報ファイル交換サービス”

"Confidential Information File Exchange Service" Using "Functions-cipher" and Cloud Services

株式会社三菱電機ビジネスシステムでは、機密情報ファイル交換を万全なセキュリティ環境で安心・安全に実現するサービス“パッケージプラストランスポート”を新規に開発し、2016年1月からサービスの提供を開始した。このサービスでは、三菱電機スマート制御クラウドサービス“DIAPLANET”上で提供する高度なセキュリティ“認証認可機能”と“関数型暗号”に基づく“暗号PaaS(Platform as a Service)機能”を利用して、機密情報のファイル交換を実現する。このサービスを利用することで、セキュアな環境を担保しつつも、操作が容易でかつ充実した標準機能を使用することによって、電子申請・申告など複雑なファイル交換業務の効率化を図ることが可能となる。また、今後ますます増えていくと推測される企業間で

のファイル交換業務の需要に応じていくことができる。



パッケージプラス トランスポート

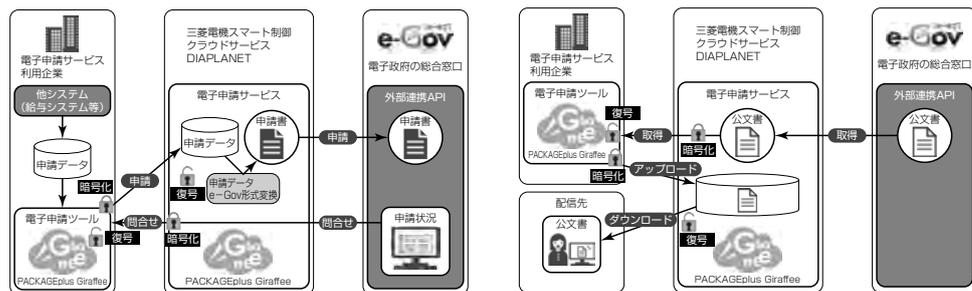
<取り扱い: 株式会社三菱電機ビジネスシステム TEL: 03-5309-0621>

■ “e-Gov電子申請システムの外部連携API”に対応した“SaaS型電子申請サービス”

"SaaS-based Electronic Application Service" for "e-Gov Electronic Application System External Collaboration API"

株式会社三菱電機ビジネスシステムでは、e-Gov電子申請サービスの外部連携APIに対応したSaaS型電子申請サービス“PACKAGEplus Giraffee(ジラフィ)”を新規に開発し、2016年7月からサービスの提供を開始した。このサービスは“関数型暗号”技術による暗号文のアクセス権限制御など、高セキュリティ・高信頼技術の強みを活用した三菱電機スマート制御クラウドサービス“DIAPLANET”上で提供される。このサービスを利用することによって、高い機密性が求められる申請情報を安心・安全に取り扱うことが

できるため、社会保険・労働保険関係の行政手続に関わる事務処理の負担を大幅に軽減することを可能にした。



SaaS型電子申請サービス(申請・問合せ)

SaaS型電子申請サービス(公文書配信)

<取り扱い: 株式会社三菱電機ビジネスシステム TEL: 03-5309-0621>

13. パワーデバイス Power Devices

■ HVIGBTモジュール“XAシリーズ”

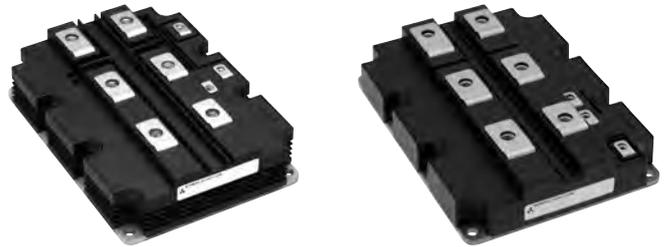
HVIGBT Module "XA Series"

大容量・高信頼性パワー半導体である当社のHVIGBT (High Voltage Insulated Gate Bipolar Transistor)モジュールは、近年HVDC(High Voltage Direct Current transmission : 高電圧直流送電)などの電力応用での適用事例が増加している。

今回、電力応用に適した低導通損失かつ動作保証温度150℃である6,500V/1,000A及び4,500V/1,500A定格のHVIGBTモジュール“XAシリーズ”を製品化する。

当社独自の“CSTBT(Carrier Stored Trench-Gate Bipolar Transistor)構造”を持つ第7世代IGBTとRFC(Relaxed Field of Cathode)ダイオードを搭載し、6,500V/1,000A

素子では当社従来品“CM750HG-130R”に比べコレクターエミッタ間飽和電圧(V_{CEsat})が約35%低減、エミッターコレクター間電圧(V_{EC})が約25%低減する。



6,500V/1,000A HVIGBT モジュール“CM1000HG-130XA” 4,500V/1,500A HVIGBT モジュール“CM1500HC-90XA”

■ 産業用7世代1,700V IGBTモジュール

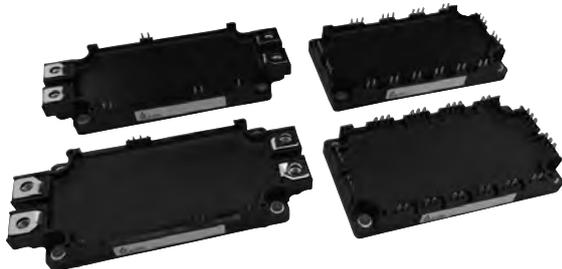
7th Generation 1,700V IGBT Module for Industrial Applications

産業用IGBTモジュール“Tシリーズ”に1,700V耐圧クラス製品を開発した。幅広い産業用途のニーズに対応するため、NXタイプ(100~150A/6in1, 225~600A/2in1)12品種(はんだピン端子6品種, プレスフィット端子6品種)とstdタイプ(75~400A/2in1)の6品種(3パッケージ各2品種)をラインアップした。

NXタイプは新開発の高放熱IMB(Insulated Metal Baseplate), stdタイプは厚銅セラミックス基板を採用し、パッケージの小型・軽量化、高信頼性を実現した。最先端のパワーチップ技術で開発した7世代IGBTとRFCダイオードとの組合せによって、電力損失とノイズ低減を可能とした。

はんだピン2in1タイプ

はんだピン6in1タイプ



プレスフィット2in1タイプ

プレスフィット6in1タイプ

7世代1,700V(NXタイプ)

std-01

std-03



std-02

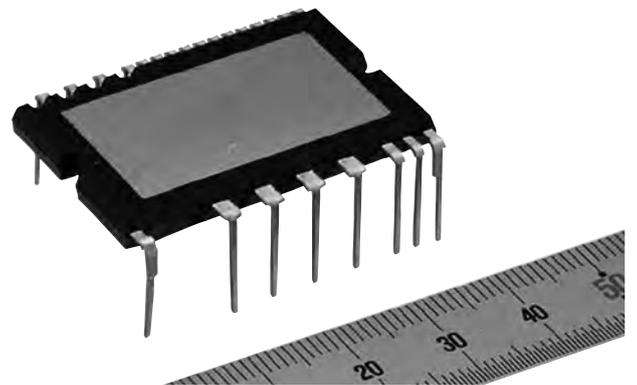
7世代1,700V(stdタイプ)

■ パワー半導体モジュール“超小型フルSiC DIPIPM”

Power Semiconductor Module "Super-mini Full SiC DIPIPM"

近年、節電と環境保護への意識が一層高まる中、特にエアコンには高い省エネルギー性能が求められている。パワー半導体モジュール“超小型フルSiC DIPIPM(Silicon Carbide Dual-In-line Package Intelligent Power Module)”では、当社独自の絶縁膜生成技術によって、高しきい値電圧と低オン抵抗を両立させたSiC MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)を搭載することで、当社従来製品(超小型DIPIPM Ver. 6)から電力損失を70%低減して業界トップクラスの低消費電力を実現した。

また、超小型フルSiC DIPIPMはゲート負バイアス回路を不要とすることで、当社従来製品と外形サイズ・ピン配列の互換性を確保し、インバータシステム的设计簡素化に寄与する。



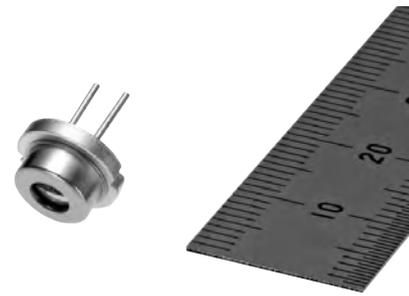
超小型フルSiC DIPIPM

14. 高周波・光デバイス High Frequency and Optical Devices

■ プロジェクタ用2.1W連続動作639nm赤色半導体レーザー“ML562G85” *639nm Red Semiconductor Laser "ML562G85" for Projectors with 2.1W Continuous Wave Operation*

プロジェクタの光源に半導体レーザーを用いた場合、プロジェクタの消費電力を抑えられるほか、表示色範囲の拡大や高いコントラスト比による画質向上、長寿命化が可能となる。当社は、Φ9mmのTO-CANパッケージの採用と独自の高出力化技術を用いて、鮮やかな赤色で視感度の高い波長639nmで、世界最高^{(*)1}の2.1W連続動作出力が可能な半導体レーザーを開発した。光源の明るさは250ルーメン相当である。25℃、2.1W出力時の電力変換効率は約41%と非常に高く、プロジェクタの低消費電力化に貢献できる。同時に、0～45℃の広い動作温度範囲を確保した。

*1 2016年8月23日現在、当社調べ



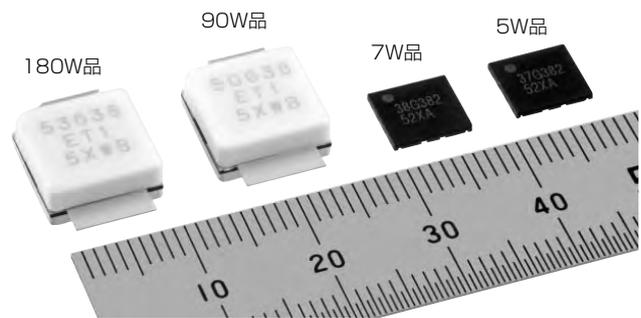
639nm赤色半導体レーザー

■ 3.5GHz帯第4世代移動通信システム基地局用GaN HEMTラインアップ拡大 *Lineup Expansion of 3.5GHz Band GaN HEMTs for 4th Generation Mobile-communication Base Transceiver Stations*

3.5GHz帯第4世代移動通信システム基地局の電力増幅器に使用される高周波デバイスのサンプル提供を開始した。業界トップクラスの180Wを始め、90W、7W、5W品の計4品種のラインアップで、移動体通信システム基地局の多様なニーズに対応する。GaN HEMT (Gallium Nitride High Electron Mobility Transistor：窒化ガリウムを用いた高電子移動度トランジスタ)を採用し、マクロセル基地局用74% (90W品)、スモールセル基地局用67%という業界トップクラス^{(*)1}の高いドレイン効率^{(*)2}を実現した。高効率化による、基地局の小型化・低消費電力化に寄与する。

*1 2015年12月22日現在、当社調べ

*2 パッケージ端での数値

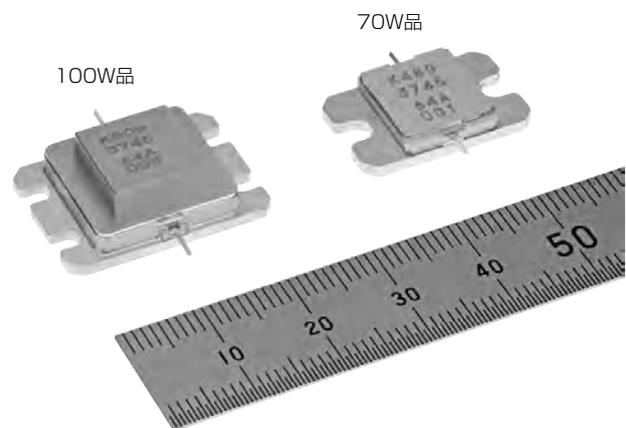


3.5GHz帯第4世代移動通信システム基地局用GaN HEMT

■ Ku帯衛星通信地球局用70W/100W GaN HEMT *Ku-band 70W/100W GaN HEMT for Satellite-communication Earth Stations*

Ku帯衛星通信地球局用の電力増幅器に使用される高出力高周波トランジスタの新製品として、70Wと100Wの出力電力を持つ2品種のGaN HEMTを開発した。今回新たにGaNを用いた半導体チップ構造を最適化することで、従来の50W製品と同一パッケージサイズで70Wの高出力電力を実現し、また、従来の80W製品と同一パッケージサイズで100Wの業界トップ^{(*)1}の高出力電力を実現した。高出力電力品の実現によって、合成部品点数の削減が可能となり、地球局の電力増幅器の小型化に寄与する。今後は、更なる高出力・高効率製品のラインアップや周波数帯が異なる衛星通信用の製品シリーズを拡充していく。

*1 2016年9月27日現在、当社調べ



Ku帯70W/100W GaN HEMT

15. TFT液晶モジュール TFT LCD Modules

■ 車載用12.3型WHD a-Si TFT液晶モジュール 12.3-inch WHD a-Si TFT-LCD Module for Automotive Display

自動車の室内における液晶表示装置の役割は、従来のCID (Center Information Display)に加え、運転席のメータ類を表示するIC (Instrument Cluster)へ用途が拡大している。

今回、CIDやICの設置面積を有効に活用でき、高精細な表示を実現する12.3型WHDアモルファスシリコンTFT液晶モジュールを開発した。In-plane Switchingモードを採用し、車内デザインに溶け込む引き締まった黒表示と上下左右170°の広視野角にわたる良好な表示品位を実現した。また、-40~85℃の広い動作温度範囲を持ち、業界最高水準での高精細、



12.3型WHD TFT液晶モジュール

広視野角、広温度範囲を同時に実現したTFT液晶モジュールである。

12.3型WHD TFT液晶モジュールの仕様

項目	仕様
画面サイズ・解像度	対角12.3型WHD (アスペクト比8:3)
表示エリア(mm)	291.6(H)×109.35(V)
画素数	1920(×3)(H)×720(V)
画素駆動素子	a-Si TFT
コントラスト比	1,000:1(Typ.)
輝度(cd/m ²)	1,000(Typ.)
視野角(CR>10)(°)	-85~85(H) -85~85(V)
動作温度範囲(°C)	-40~85

WHD: Wide High Definition
TFT: Thin Film Transistor
CR: Contrast Ratio
H: 水平方向, V: 垂直方向

■ 産業用超広視野角3.5型QHD TFT液晶モジュール 3.5-inch QHD TFT-LCD Modules with Super-wide Viewing Angles for Industrial Use

デジタル放送への移行に伴う解像度のフルハイビジョン(1920×1080画素、以下“フルHD”という。)化によって、放送機器向けでもアスペクト比4:3から16:9へ移行し、高解像度化が進んでいる。また、小型・軽量化が要求されるプロフェッショナル用カメラのビューファインダーにもフルHD画像を劣化が少なく表示でき、上下左右のどこからでも鮮明に見える超広視野角で高コントラストの表示機器が求められている。今回、フルHDからの縮小による画像の劣化が少ないQHD(960×540画素)解像度に加え、超広視野角・高コントラストの表示性能と、厚さ4.0mm・質量43gの薄型・軽量を達成した3.5型QHD TFT液晶モジュール“AA035AE01”を開



AA035AE01

発した。今後ともラインアップを拡大していく。

AA035AE01の仕様

形名	AA035AE01	
画面サイズ・解像度	3.5型QHD	
表示エリア(mm)	77.76(H)×43.74(V)	
画素数	960(H)×540(V)	
画素ピッチ(mm)	0.081(H)×0.081(V)	
コントラスト比	800:1	
輝度(cd/m ²)	400	
視野角(CR>10)(°)	-85~85(H) -85~85(V)	
表示色	26万色	
色再現範囲(NTSC比)(%)	72	
バックライト光源	LED	
インタフェース	LVDS 6ビット	
外形寸法(mm)	W	90.0
	H	57.0
	D	4.0(*1)
質量(g)	43	
動作保証温度範囲(°C)	-20~70	
保存温度範囲(°C)	-30~80	

NTSC: National Television System Committee
LVDS: Low Voltage Differential Signaling
*1: FPC(Flexible Printed Circuits)部は含まない

■ 産業用投影型静電容量方式タッチパネル搭載6.5型VGA・7.0型ワイドVGA・8.4型SVGA/XGA TFT液晶モジュール 6.5-inch VGA・7.0-inch WVGA・8.4-inch SVGA/XGA TFT-LCD Modules with Projected Capacitive Touch Panels for Industrial Use

当社では、厚さ2.8mmの保護ガラス上からでも操作が可能な投影型静電容量方式タッチパネル搭載のTFT液晶モジュールを発売してきた。最近では、耐衝撃性や耐水滴性が求められる屋外用途向けに、現性能に対して更に優れた機能・性能を持つ投影型静電容量方式タッチパネルのニーズが高まっている。これらのニーズに応えるために、厚さ5mmの保護ガラス上での操作を始め、最大10点までのマルチタッチ操作や厚みのある耐熱手袋をはめた状態、水滴が付着した状態での操作など、より多様な環境下での使用や画面操作を可能にしたタッチパネル搭載の6.5型VGA、7.0型WVGA、8.4型SVGA・XGA液晶モジュールを開発した。



AA084XD11ADA11

AA065VE11ADA11/AA070MC11ADA11/AA084XD11ADA11の仕様

形名	AA065VE11ADA11	AA070MC11ADA11	AA084XD11ADA11
画面サイズ・解像度	6.5型VGA	7.0型WVGA	8.4型SVGA
表示エリア(mm)	132.48(H)×99.36(V)	152.4(H)×91.44(V)	170.496(H)×127.872(V)
画素数	640(H)×480(V)	800(H)×480(V)	1024(H)×768(V)
画素ピッチ(mm)	0.207(H)×0.207(V)	0.1905(H)×0.1905(V)	0.1665(H)×0.1665(V)
コントラスト比	600:1	1,000:1	1,000:1
輝度(cd/m ²)	1,040	1,040	800
視野角(°) <L/D>, <L/R>	80/60, 80/80	85/85, 85/85	85/85, 85/85
表示色	26万色, 1677万色		
インタフェース	LVDS 6/8ビット		
外形寸法(mm)	W	170.2(LCD: 154.0)	189.8(LCD: 169.8)
	H	132.6(LCD: 121.0)	129.7(LCD: 109.7)
	D	14.3(LCD: 11.0)	13.6(LCD: 8.9)
動作保証温度範囲(°C)	-30~70		
保存温度範囲(°C)	-30~80		
保護ガラス厚み(mm)	5mmまで可能		
黒枠印刷	可能		
強化処理	可能		
低反射処理	可能		
防汚処理	可能		
ガラスボンディング	可能		
コントローラ インタフェース	USB		
サポートOS	Windows ^(®) 7/8.1, Linux ^(®)		

VGA: Video Graphics Array, WVGA: Wide VGA, SVGA: Super VGA, XGA: eXtended Graphics Array

16. 空調冷熱システム Air-Conditioning & Refrigeration Systems

2017年度三菱ルームエアコン“霧ヶ峰MSZ-Z/EMシリーズ” 2017 Model Mitsubishi Room Air Conditioner "Kirigamine MSZ-Z/EM Series"

この製品は、センシング技術をより進化させることで、高い省エネルギー性と快適性を両立させたルームエアコンである。搭載するセンサは、従来検知していた人の体表温度や位置に加え、業界初^(*)となる大人と子供の識別を可能にするものである。このセンシング技術と、4枚のフラップによる気流制御によって、ユーザーが細かな設定をすることなく、家族それぞれに合わせた快適な空調を実現した。また、リモコンは、スイッチ1つで“かんたんモード”に切り替えることができるなど、誰もが簡単に使えるよう配慮した。

デザインは、高い省エネルギー性の実現に必要な本体サイズを確保しつつ、ユーザーに圧迫感を与えないように配慮した。例えば、本体のボリューム感を軽減するために、わずかに柔らかな曲面を持たせ、生活空間で視覚的ノイズとならないよう、表示部やリモコン受光部を1つの部品に集約して本体と一体化させた。これらの細部までこだわった仕上げによって、空間に調和する静かなたたずまいのルームエアコンを実現した。

*1 2016年8月23日現在、当社調べ



MSZ-Zシリーズ

空冷ヒートポンプチラー用400Vアクティブフィルタ 400V Active Filter for Air-cooled Heat Pump Chiller

空冷ヒートポンプチラーに対して、国内市場ではデータセンター、大型商業施設及び製造業から高電圧化の要求(電源電圧400V対応)が高まってきている。

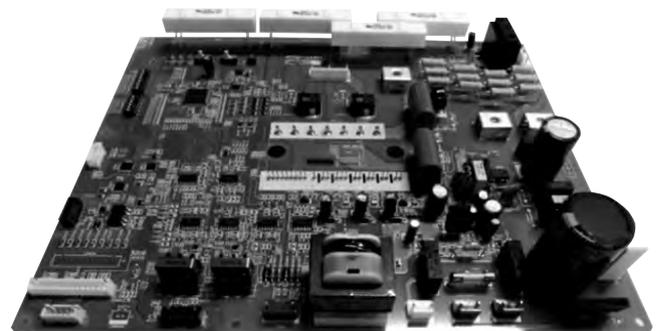
このような空冷ヒートポンプチラーへの高電圧化要求に対応するため、今回インバータから電源系統に流出する高調波電流に対して逆位相の電流を発生させて電源高調波電流を低減する電源電圧400V(380~460V)対応のアクティ

ブフィルタを開発した。その特長は、次のとおりである。

- (1) 高性能マイコンによる演算処理高速化と電流サンプリング高精度化によって電流制御精度を向上させ、電源電流基本波成分に対する高調波比率を抑制。
- (2) ノイズ伝搬抑制技術によってノイズ対策部品を削減し、空冷ヒートポンプチラー本体への電気品内蔵が可能になり、設置スペース削減及び別置き設置工事の省略が可能。



空冷ヒートポンプチラー



アクティブフィルタ基板(試作)

■ 12HP大容量マルチエアコン対応大型ロータリ圧縮機

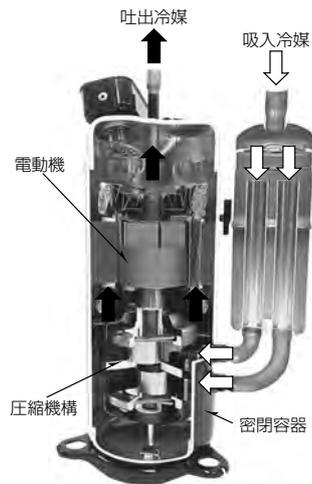
Larger Capacity Rotary Compressor for 12HP Multi-zone Air Conditioning System

昨今の中国では、延べ床面積数百m²にのぼる小型の商業施設や富裕層向け住宅の着工数が安定しており、そういった施設には、単独室外機で比較的シンプルな構造である十数HP(馬力)の大容量マルチエアコンが求められている。一方、そのような大容量マルチエアコンでも省エネルギー規制を推進する中国政府の動きがあり、中間性能が重要視されてきている。そこで部品点数が少なく小型・軽量かつ省資源であり、中間性能に有利で省エネルギー性の高いインバータロータリ圧縮機が有用である。当社では、従

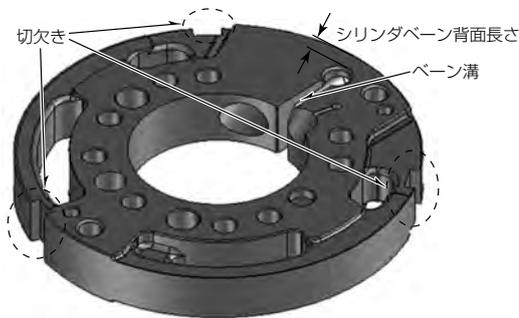
来10HPを上限としていたインバータロータリ圧縮機を大容量マルチエア

コンに対応できる12HPまで引き上げた同能力帯最小最軽量でトップクラスの性能である大型ロータリ圧縮機を開発した。

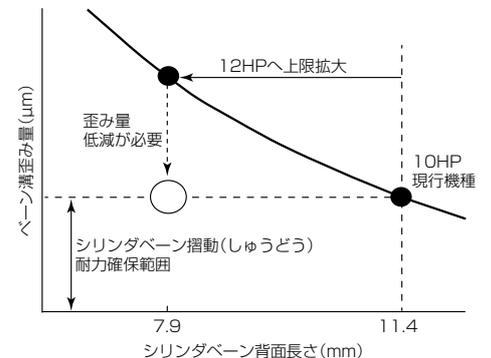
開発での技術的課題の1つとして、“偏心量増加に伴うシリンダ剛性低下によるシリンダベーン溝歪(ひず)み増大”が挙げられた。シリンダベーン溝(以下“ベーン溝”という。)を歪(ゆが)ませる力は、密閉容器へ圧縮機構を固定する際の溶接によってシリンダへ加わる力である。溶接時にシリンダへ加わる外力を分析し、ベーン溝歪みへの影響を定式化することによって外力を逃すことのできる切欠きをシリンダに追加することでベーン溝歪みを低減し、大容量ロータリ圧縮機を実現した。



ロータリ圧縮機の断面



シリンダ



ベーン溝歪み量低減の必要性

■ エコキュート熱源機用4条ガスクーラ

4-pass Gas Cooler for Heat Pump Water Heater

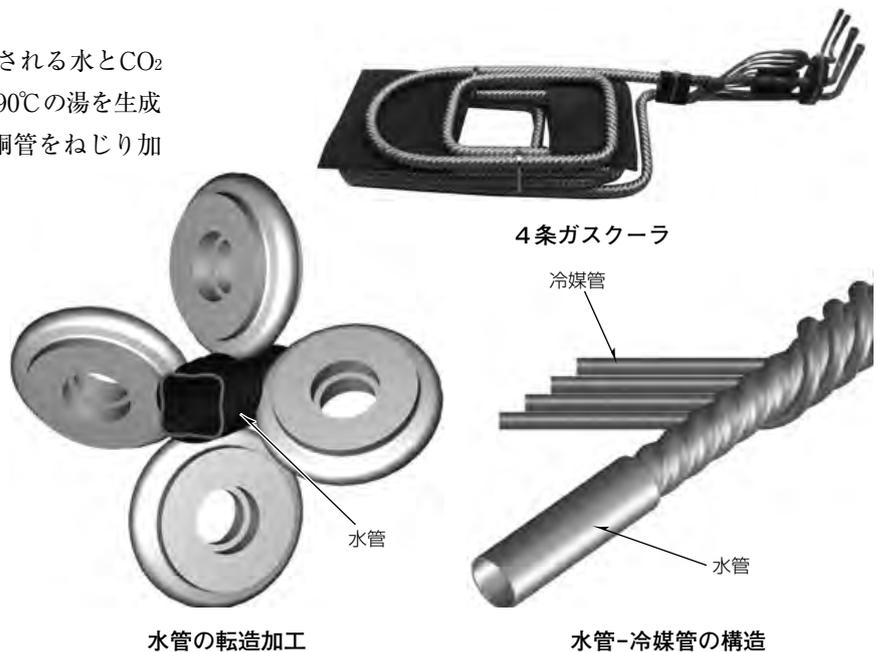
エコキュート(注)の近年の価格下落に追従するコスト低減と、2017年から施工される省エネルギートップランナー規制に対応するAPF(Annual Performance Factor)改善を両立するため、新形状の4条ガスクーラ(冷媒-水熱交換器)を開発した。

ガスクーラは、タンクユニットから供給される水とCO₂(二酸化炭素)冷媒の熱交換によって、約65~90℃の湯を生成する熱交換器である。従来のガスクーラは銅管をねじり加工した水管の周囲に、CO₂冷媒が流れる3条の細径冷媒管を巻き付け、水とCO₂冷媒を対向に流すことで高効率な熱交換を行っていた。

今回、業界初^(*)となる水管の転造加工技術を開発したことで冷媒管の4条化が可能となり、冷媒圧損低減、冷媒管実装密度向上及び接触面積拡大が図れ、単位長さ当たりの熱交換性能が向上した。その結果、同等性能でガスクーラの短尺化が可能となり、約7%のコスト低減を実現した。

2016年7月発売の“B2シリーズ”は、4条ガスクーラを全機種に搭載し、省エネルギートップランナー規制値をクリアした。

*1 2016年8月23日現在、当社調べ



■ 冷媒R32対応寒冷地向けパッケージエアコン室外機“ズバ暖”

“ZUBADAN” : Outdoor Unit Using R32 Refrigerant of Air-conditioning System for Cold Region

国内向けに販売している寒冷地向けパッケージエアコン室外機“ズバ暖”で、低GWP(Global Warming Potential)冷媒R32を用いたモデルチェンジを2016年5月に行った。ズバ暖の特長は、外気-15℃まで高い暖房能力を維持し、外気-25℃まで運転可能な点である。

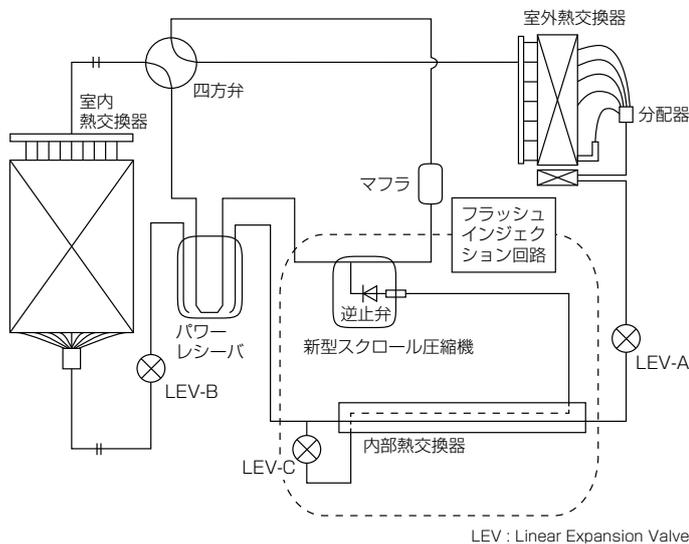
ヒートポンプは低外気時に冷媒循環量が減少するため、暖房能力を維持するには圧縮機の大容量化が必要となるが、低負荷時の成績係数が低下するため、通年エネルギー消費効率(APF)は低下する。この開発では暖房能力向上とAPF向上の両立を図った。

“ズバ暖”は低外気時の暖房能力を維持するためにフラッシュインジェクション回路を採用している。今回、内部熱

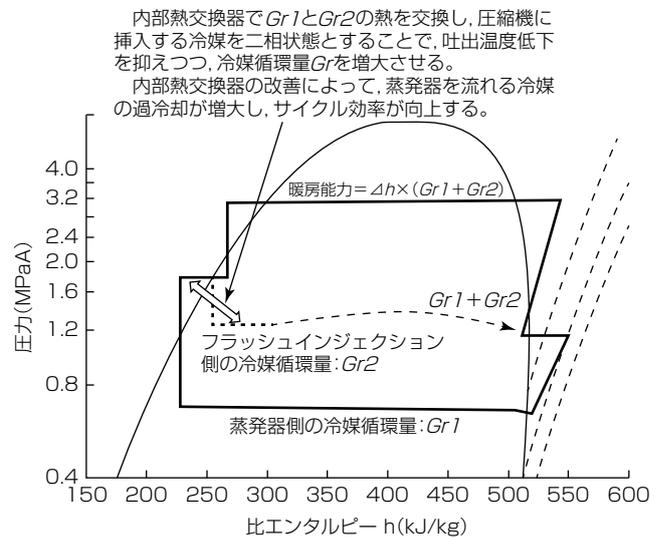
交換器の内管にフィン付き銅管を採用して熱交換効率を改善し、圧縮機の内部構造変更で流路抵抗を削減し、低外気時の暖房能力と成績係数を向上させることに成功した。さらに、圧縮機内部のインジェクションポートに逆止弁を配置して通常運転時の圧縮損失を削減し、成績係数を向上させた。

この技術を採用した“ズバ暖”5馬力と4方向天井カセット形の組合せで、従来機と比較して外気2℃における暖房能力を1.2%向上、成績係数を11.6%向上、APFを15.7%向上させ、寒冷地向けパッケージエアコンで業界トップ(*1)の暖房能力とAPFを実現した。

*1 2016年1月26日現在、当社調べ



フラッシュインジェクション回路



フラッシュインジェクション時のモリエル線図

■ 欧州向けCO₂冷媒ヒートポンプ式給湯暖房機“ecodan QUHZ ATWシステム”

CO₂ Refrigerant Heat Pump for European Market “ecodan QUHZ ATW System”

ATW(Air To Water)とはヒートポンプを用いて大気から熱を奪い温水を作り、その温水を給湯や暖房用途に使用する機器の総称で、その高い省エネルギー性から、CO₂排出量の削減に大きく寄与する再生可能エネルギー利用機器として、世界各地で普及が進んでいる。

その一方、欧州市場では域内でのフッ素化ガス流通量を削減するための規制(Fガス規制)が開始されており、地球温暖化係数が低い代替冷媒への転換が求められている。

このような状況下、当社は、2016年1月から、欧州で“ecodan QUHZ ATWシステム”の発売を開始した。このシステムは、欧州を中心に販売中の“ecodan ATWシリーズ”(R410A冷媒を使用)のラインアップの1つとして、欧州市場で培った暖房制御技術やユーザーインターフェースを踏襲した給湯・暖房機であり、最大の特徴は、Fガス規制の規制対象外となるCO₂冷媒を採用したことにある。

長年、日本市場向けのエコキュート(CO₂冷媒ヒートポンプ給湯機)で培ったCO₂冷媒関連技術を活用することで、EUのエネルギーラベル制度の暖房省エネルギー性能でランクA+、給湯省エネルギー性能では最高ランクとなるランクAに位置付けられる高い省エネルギー性を実現した。定格暖房・給湯出力は4.0kWであり、主に省エネルギーが進む新築住宅向けに新たな選択肢を提供するものである。



ヒートポンプ室外機と温水タンク

17. 住宅設備 Housing Equipment

■ 屋外マルチストリング型太陽光発電用パワーコンディショナ“PV-PSME55L”

Multi-string Photovoltaic Inverter for Outside "PV-PSME55L"

太陽光発電用パワーコンディショナの新機種“PV-PSME55L”を開発した。主な特長は次のとおりである。

(1) マルチストリング方式の採用

マルチストリング方式とは太陽電池モジュールを直列に接続した複数のストリングを接続箱や昇圧接続箱を使用せず、直接パワーコンディショナに接続する方式である。従来の製品よりシステム設計の自由度が向上する。

(2) 電力変換効率96.0%(*1)

パワーコンディショナの構成部品の損失が最小となるように最適設計し、従来の製品より損失を改善して電力変換

効率96.0%を実現した。

(3) 自立運転出力の向上

パワーコンディショナは災害などで停電しても自立運転で電力を供給できる。出力端子を2つ設け、自立運転時に2.7kVAまでの電力供給を可能にした。

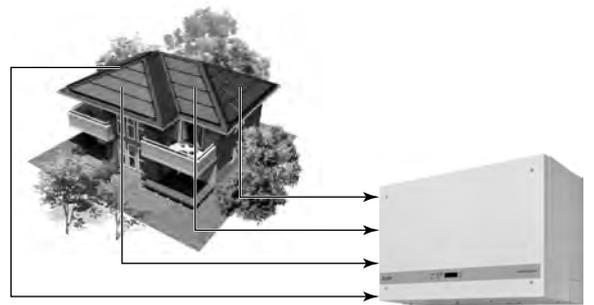
(4) 塩害地域の屋外への設置が可能

従来の製品に対し、耐食性を向上させることで海岸から500m以上の塩害地域の屋外への設置を可能とした。

*1 JIS C8961で規定する定格入力電圧時の定格負荷効率



PV-PSME55L



システム構成

■ 太陽光発電システム用カラーモニタ“エコガイドPV-DR006L”

Color Monitor "ECO Guide PV-DR006L" for Photovoltaic Power Generation System

新しい太陽光発電システム用カラーモニタ“エコガイドPV-DR006L”を開発した。主な特長は次のとおりである。

(1) 太陽光発電システムと三菱HEMS(Home Energy Management System)との連携を実現

①表示ユニットでの電力情報表示に加え、市販のタブレット端末や当社HEMS対応液晶テレビでも電気の使用状況などの表示が可能となり、スマートフォンを使えば、インターネット経由で外出先からもチェックが可能。

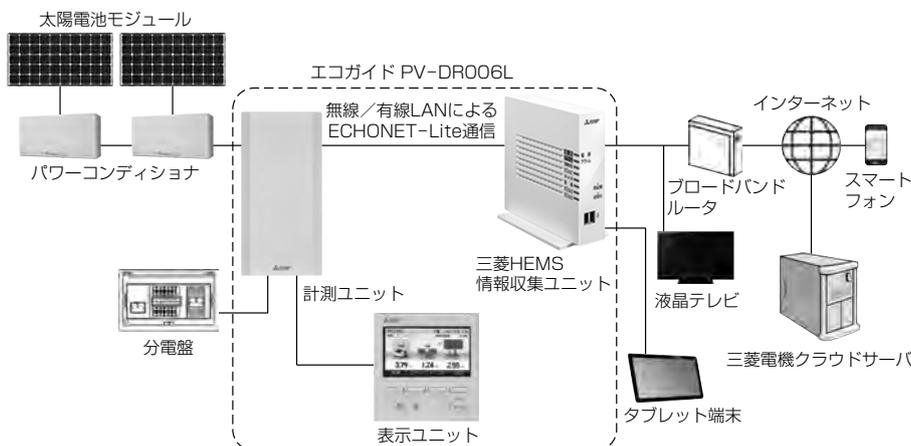
②三菱HEMSとの接続には無線LANと有線LANの選択が可能。従来機種“PV-DR006K”をPV-DR006L

へアップグレードできる等の多くのタイプを用意し、ユーザーの様々な要求に対応。

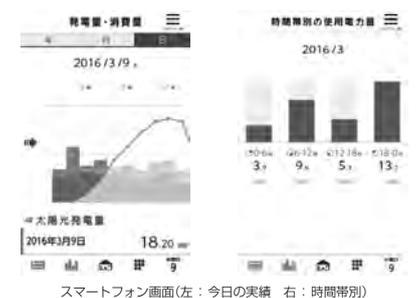
(2) 集合住宅や50kW未満の低圧連系システムにも対応

市販のPVC(PolyVinyl Chloride)線2心ケーブルでのわたり配線でパワーコンディショナと総延長距離100mで最大10台との通信ができ(*1)、余剰/全量買取制度のどちらにも対応。専用線を使わない簡易設置で集合住宅や低圧連系システム等の幅広いニーズにも対応可能。今後要求される出力制御への対応も可能になっている。

*1 当社住宅用パワーコンディショナ“K, K2, Lシリーズ”の場合。(2016年6月現在)。



エコガイドPV-DR006L適用の太陽光発電システムの構成



表示ユニット画面とスマートフォン画面

■ EV用パワーコンディショナ“EVP-SS60Bシリーズ”
EV Power Conditioner “EVP-SS60B Series”

EV(Electric Vehicle)用パワーコンディショナ“EVP-SS60Aシリーズ”の後継機種として、“EVP-SS60Bシリーズ”を開発した。主な特長は次のとおりである。

(1) 接続車両の特定不要化

従来モデルでは、商用系統接続時は家庭内負荷への給電が登録した車両1台に限られていた。しかし、新モデルではV2H(Vehicle To Home)ガイドラインプロトコル試験適合によって、任意の車両が使用可能になった。従来モデルで登録車両を特定するために必要であったNFC(Near Field Communication)認証やパスワード認証の操作も不要になり、ユーザーの利便性を大幅に改善した。

(2) PV用パワーコンディショナ2台使用時も余剰売電可能なモデル新設

従来の“タイプM7(ダブル発電モデル)”, “タイプY7(余剰売電モデル)”に加え、PV(Photovoltaic)用パワーコンディショナ2台(PV容量合計10kW未満)使用で余剰売電買取り単価を維持できる“タイプY7W”を新設した。

(3) 高機能・高性能を継承

- ①EV・PV・系統の3電力を混ぜて使用可能

- ②停電時もEV用パワーコンディショナが系統になり代わり、PV出力に交流電圧を与えることによって最大6kWのPV発電可能
- ③停電時も通常コンセントから電気の取り出しが可能
- ④高出力6kW対応
- ⑤倍速充電



EVP-SS60Bシリーズ



EVP-SS60Bシリーズのリモコン

■ 緊急情報発信システムと連動したデジタルサイネージシステム“M-Signage”
Digital Signage System “M-Signage” Connected with Emergency Warning System

店頭、交通機関、企業、学校等のあらゆる場所に設置されているデジタルサイネージは、災害発生等の緊急の場合、複数地点に有用な情報を同時に発信できる媒体としてのニーズも高まってきている。今回、当社のデジタルサイネージシステム“M-Signage”に外部システムからのコマンド受信機能を追加開発することで、緊急事態に対応したデジタルサイネージシステムを実現した。

全体システムは、図1のようにM-Signageと緊急情報発信システムから成り、両システムはネットワーク接続されている。特長は次のとおりである。

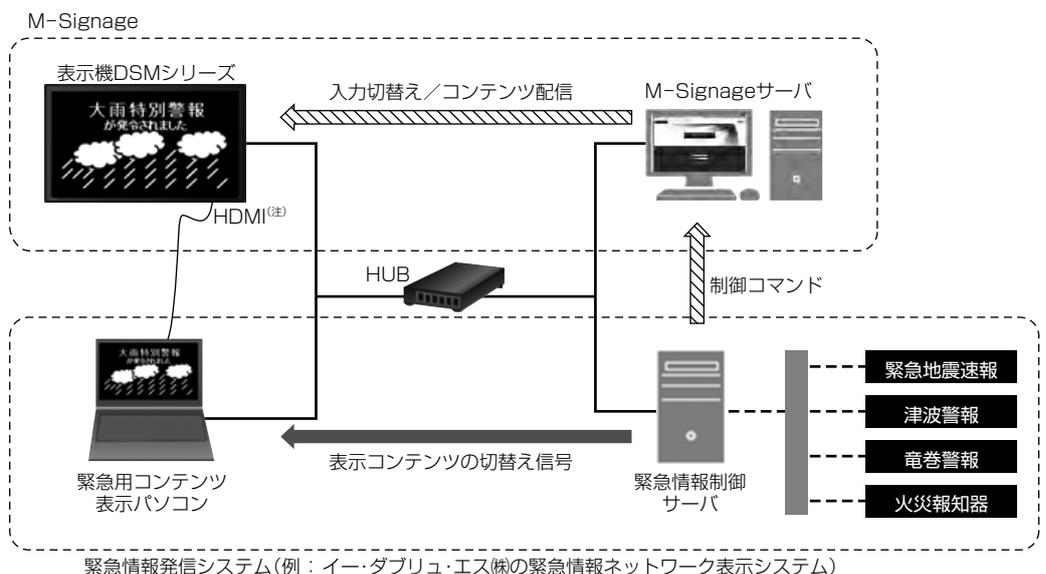
(1) 平常時コンテンツ／緊急コンテンツの自動切替え

災害発生時、緊急情報制御サーバからの制御コマンドを受けたM-Signageサーバが、即座に表示機に入力切替えコマンドを送信す

ることで、人手を介することなく災害用コンテンツ表示に切り替えることが可能である。

(2) 災害状況に応じたコンテンツの配信・表示

システム間で送受信するコマンドパラメータによって、M-Signageサーバから表示機に任意のコンテンツを配信し、再生するコンテンツを切り替えることで、災害状況に応じたコンテンツの表示が可能である。



HDMI: High-Definition Multimedia Interface

図1. M-signageと緊急情報発信システムの連携

■ ジェットタオルスマート“JT-S2AP/S2A”

Jet Towel Smart "JT-S2AP/S2A"

この製品は、主に欧州のファーストフード店やスタジアムなど、不特定多数のユーザーが使用するトイレに設置されるタンクレスタイプのハンドドライヤーである。

これらのトイレに設置されるハンドドライヤーは、使用者が乱暴に扱ったり、イタズラをするなどで破壊される懸念があり、堅牢(けんろう)性への要求が高い。そこで、外装パネルの一部に金属素材を採用し、前面にプレスラインを施して強度を向上させる工夫によって、製品の堅牢性を向上させた。

また、清掃性にも配慮している。例えば、外装パネルの上面と前面を一体化させ、部品嵌合(かんごう)部を減らして汚れがたまりにくくするとともに、拭き掃除がしやすい滑らかな形状にした。さらに、上面を斜め形状にすることで、ゴミや飲みかけの飲料等を置かれにくいようにした。

本体色は、多くのトイレ空間のインテリアに調和するホワイトの他に、シックでデザイン性の高いインテリアにも調和するシルバーを加えた2色を用意し、様々なトイレに対応させた。さらに、スポーツチームや企業のイメージカラーに合わせた専用色の展開も想定している。



JT-S2AP/S2A

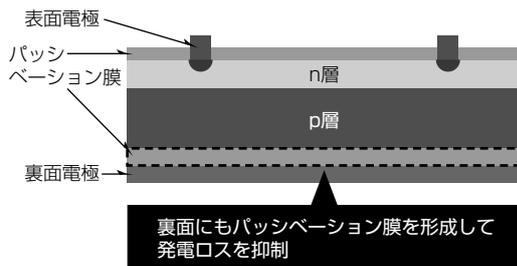
■ 住宅用太陽電池モジュール“マルチーフ245Wシリーズ”

PV Module "Multi Roof 245W Series" for Residential Roof Top

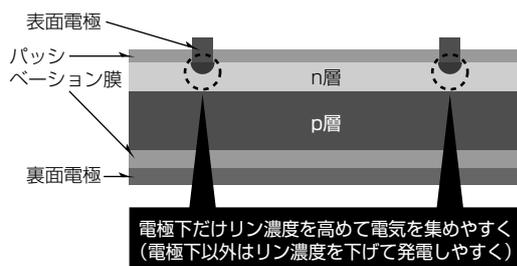
6種類の異なるサイズのモジュールをそろえ、多様な住宅屋根形状に対応可能な“マルチーフシリーズ”をセルの高効率化によって、モジュール出力を従来の230Wから245W(*1)に向上させた。このシリーズでは、太陽電池セルのサイズアップに加え、次の新しいセル構造を採用することで、高出力化を実現した。

(1) PERC構造

従来、太陽電池セルの表面だけに形成していた、キャリアの再結合を抑制するパッシベーション膜を裏面にも形成し、



太陽電池セルのPERC構造



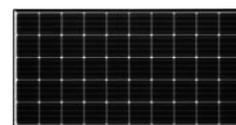
太陽電池セルのSE構造

再結合によって失われるキャリアを抑えて出力を向上させるPERC(Passivated Emitter Rear Cell)構造を採用した。

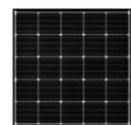
(2) SE構造

太陽電池セルのpn接合を形成するためにp型Si(シリコン)基板の表面に添加するリンの濃度を、表面集電電極領域の直下だけ選択的に高濃度化し、電気抵抗ロスを抑えて出力を向上させるSE(Selective Emitter)構造を採用した。

*1 “PV-MA2450M”, “PV-MA2450MS”の場合。



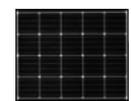
長方形モジュール(245W)
(セル10枚×5枚)



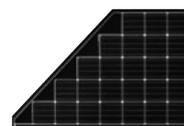
ハーフモジュール
(120W)
(セル5枚×5枚)



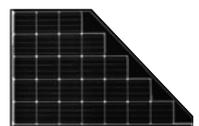
スリムモジュール(195W)
(セル10枚×4枚)



スリムハーフ
モジュール(97W)
(セル5枚×4枚)



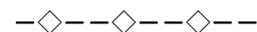
台形(左用)
モジュール(120W)



台形(右用)
モジュール(120W)

多彩なモジュールラインアップ

■ 公共・産業用太陽光発電システム向け275W 太陽電池モジュール“PV-MGJ275CBFKR/S”



275W PV Module "PV-MGJ275CBFKR/S" for Public and Industrial PV System

2011年の東日本大震災以降、総発電量に占める火力発電の割合が大きくなり、電気料金が上昇して企業経営に大きな影響を与えている。

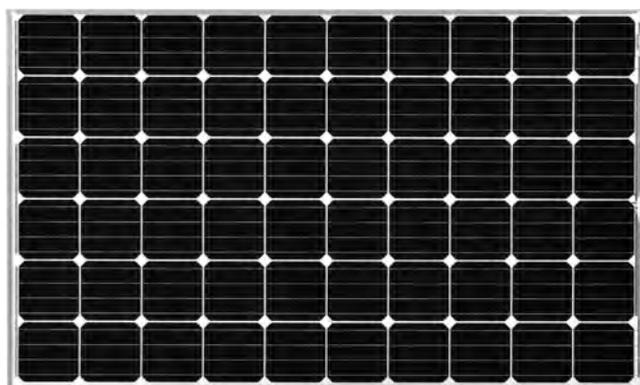
購入電力を削減することで経営への貢献を行う一手段として、工場や倉庫等の遊休スペースである屋根に自家消費を目的とした太陽光発電システムを設置する“自家電活^(※1)”を提案している。

“自家電活”拡大のため、従来より高効率な発電を可能とする最大出力275Wの太陽電池モジュール“PV-MGJ275CBFKR/S”を開発した。屋根設置は限られた面積で大容量の発電が要求されるため、275W機種を新しく

ラインアップすることによって、同屋根面積に従来270W機種を設置した場合と比較し、+1.8%の発電量を確保可能とした。PV-MGJ275CBFKR/Sの特長は次のとおりである。

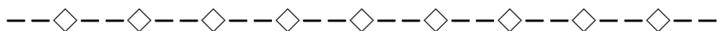
- (1) モジュール内部で太陽電池セルを保護する表面側の封止材に、より光を取り込める素材を採用して光透過性を向上させることで、従来取り込めなかった300~400nm近辺の波長域の光もセルに取り込むことを可能にした。
- (2) セル間を接続する配線を従来比で25%厚くし、電気抵抗による発電ロスを減少させた。

※1 自家消費を目的とした太陽光発電システムを事業活動に活用すること。当社登録商標。



PV-MGJ275CBFKR

■ 海外向け直膨コイルユニット(業務用ロスナイ部材)



Overseas Direct Expansion Coil Unit

欧州市場における換気製品は、換気と外気処理(温調)を行うシステムが主流になっている。その市場ニーズに対応するため、業務用ロスナイと接続する外付け部材としてロスナイから室内へ供給される空気を温調するための直膨コイルユニットを開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 還気温度制御と吹出温度制御

補助内調機として室内からロスナイへ吸われる還気空気を設定温度に近づける還気温度制御と、外調機として屋外から室内への給気温度を設定温度に近づける吹出温度制御の2つの温度制御を実現した。当社静岡製作所製造のパッケージエアコン“Mr.Slim”の室外機との1対1接続によって、吹出温度制御で運転している場合には、吹出温度を設定温度に対して±3℃以内で制御することが可能である。

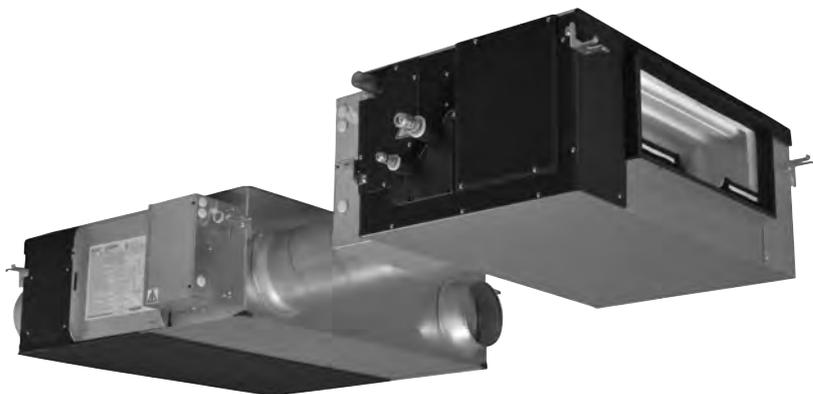
- (2) 温調優先モードと換気風量優先モード

朝の出勤時等の空調要望が高い時間帯では温調優先モードで運転し、一定時間経過

後に換気風量優先モードに自動で切り替わることによって、風量に応じた負荷で省エネルギー運転する機能を実現した。

- (3) シンプルで自由度の高い施工性

ドレン配管の自由度をあげるため、ドレンポンプを標準装備した。また、ロスナイと直膨コイルユニットのダクト接続は最大5mまで可能にした。



業務用ロスナイと直膨コイルユニットの接続

■ 太陽光発電出力制御とエコキュートの連携機能

Cooperation Function between PV Output Control and Eco Cute

年間の一次消費エネルギー量の収支をゼロにするZEH（ネットゼロエネルギーハウス）が2020年の新築住宅の標準になるに当たり、住宅への太陽光発電システムの普及が予想される。しかし、電力需給調整を目的とした太陽光発電の系統への接続を制限する“出力制御ルール”によって、発電した電力を売電できない場合がある。そこで、出力制御時に系統に売電できない発電電力を用いてエコキュート^(注)でお湯をわかせる、業界初^(*)の“太陽光発電出力制御対応機能”を開発した。太陽光発電システムとエコキュートを三菱HEMSを介して連携(図1)させることで、売電できない電力を熱エネルギーとして蓄熱する。

太陽光発電出力制御対応機能では、出力制御時にHEMSからエコキュートのわか上げを指示することで、売電できない電力を自家消費する(図2)。また、昼間に通常よりも多く貯湯するため、深夜にわか上げのお湯の量が抑えられ、電力会社から購入する電力を削減できる。この機能は、2016年度発売の三菱HEMS及び三菱エコキュートに搭載されている。

*1 2016年3月23日現在、当社調べ

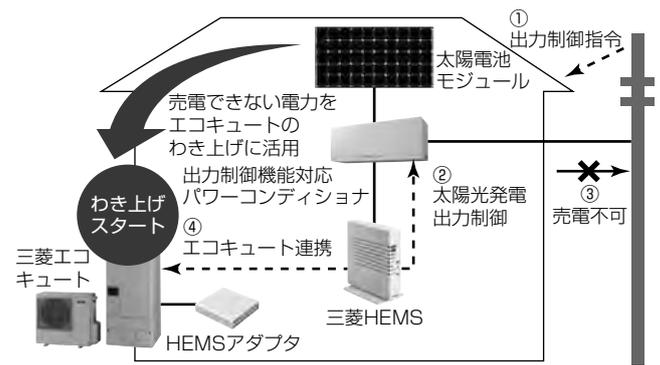


図1. システム構成

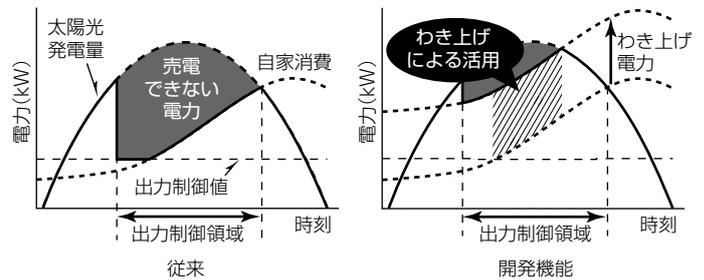


図2. 出力制御時のエコキュートのわか上げ制御

18. キッチン家電・生活家電 Kitchen and Other Household Appliances

■ 音声らく楽クイックガイド

Audio RakuRaku Quick Guide

UD(ユニバーサルデザイン)の理念のもとに、誰もが“安心して、らくに、楽しく使える”を三本の柱として家電製品のUD配慮レベルを上げる“らく楽アシスト”の取組みを進めている。これまでは“らく楽アシスト”の一環として、目の不自由な人が使いやすいよう、製品本体に音声読み上げ機能を搭載してきた。しかし、製品の形状や特長、基本操作や手入れの仕方など音声読み上げ機能だけでは不十分であったため、IH(Induction Heating)ジャー炊飯器で“音声らく楽クイックガイド”のCDの提供を始めた。IHクッキングヒーターや冷蔵庫、掃除機、保湿機でも制作に着手している。

制作に当たり、社会福祉法人日本盲人会連合と社会福祉法人日本点字図書館の協力を得て、目の不自由な人に実際に製品の操作や音声説明の内容を確認してもらった。この“音声らく楽クイックガイド”では取扱説明書を読み上げるだけでなく、製品の形状やボタンの配置、手入れ時の部品の着脱方法などイラストについても音声で読み上げる。CDのパッケージには黒い背景に大きな白・黄色文字(主要文字：最低文字高

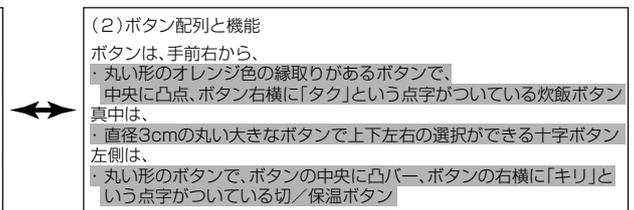
5.5mm以上)を使用し、弱視の人でも判別できるようにコントラストを強めた。また、製品名を記載した点字シールを貼付した。今後も家電製品のUD配慮レベルを上げる活動を継続していく。



音声らく楽クイックガイドのCD



取扱説明書



音声らく楽クイックガイド

音声読み上げ原稿の一例

社外技術表彰一覧表

2016年11月3日の秋の褒章で、当社から2名の技術者が“黄綬褒章”を受章した。

●系統変電システム製作所 村本常尚

入社以来40余年、当社電力事業の基幹機種である電力用開閉装置の外枠を形成する圧力タンクの板金・溶接に従事し、特に2011年に発生した東日本大震災では電力インフラの早期復旧に向け、緊急電源設置工事の相分離母線の設

置に卓越した技能で貢献した。2014年には“卓越した技能者(現代の名工)”の表彰も受け、現在も板金鉄工分野の第一人者として後継技能者の指導育成にも尽力し、長年にわたる功績が評価された。



●鎌倉製作所 尾崎 正

入社以来45年以上にわたり、人工衛星／防衛装備品の極めて高精度を要求される部品加工に従事し、国際宇宙ステーション補給機“こうのとりの”をはじめとする多くの人工衛星の打ち上げに、卓越した技能で貢献した。また、2008年には“現代の名工”も受賞した。旋盤加工の第一人者として技能道場を開講し、社内の若手技能者や技術者を受け入れて指導育成に尽力している。社外でも県立総合職業技術校主催の“かながわものづくり継承塾”及び厚生労働省の“若年技能者人材育成支援事業”の指導者育成の講師を務めるなど、社内外で人材育成に多大な貢献をしており、これらの功績が評価された。



2015年12月～2016年11月受賞分（受賞順に掲載）

●社情報通信ネットワーク産業協会

一般社団法人情報通信ネットワーク産業協会（CIAJ）感謝状

「通信装置におけるEMCCに係る調査研究と国際規格への意見提言による通信業界への貢献」

コミュニケーション・ネットワーク製作所……………安達 哲

●IEEE Antennas and Propagation Society Japan Chapter

IEEE AP-S Japan Young Engineer Award

「A 45° linearly polarized hollow-waveguide 16×16-slot array antenna covering 71-86 GHz band” IEEE Trans. on AP, Vol.62, No.10, Oct. 2014」

「A wideband 16×16-element corporate-feed hollow-waveguide slot array antenna in the 60-GHz band” IEICE Trans. Commun., Vol.E97-B, No.4, Apr. 2014」

情報技術総合研究所……………戸村 崇

●社電子情報通信学会 アンテナ・伝播研究専門委員会 若手奨励賞

「海水を用いた噴水アンテナにおける給電構造の検討」

情報技術総合研究所……………秋元晋平

●財FA財団 論文賞

「冷却速度制御による精密射出成形法の開発」

生産技術センター……………小川瑞樹, 北山二郎
Mitsubishi Electric US, Inc.……………今泉 賢
東レエンジニアリング㈱……………中野 亮
東京大学……………横井秀俊

●社計測自動制御学会

システムインテグレーション部門 若手奨励賞

「合成開口レーダを用いた遠隔観測型コンクリートひび割れ計測の原理検証実験」

情報技術総合研究所……………星野越寛

SI2015優秀講演賞

「機械操作における個人差の定量評価」

情報技術総合研究所……………魚住光成, 辻尾良太, 日野泰子
東京大学……………浅間 一

●社兵庫工業会 職域における創意工夫者表彰

「サンプル埋め込み樹脂のブロック化による作業改善」

生産技術センター……………唐田行庸

- 社電気学会 産業応用部門
平成27年電気学会産業応用部門大会 優秀論文発表賞
「高周波非絶縁ソフトスイッチングDC/DCコンバータの開発」
先端技術総合研究所…………… 植中麻衣
自動車機器開発センター…………… 田中優矢
「多巻線トランスを用いた絶縁型マルチポートコンバータの開発」
先端技術総合研究所…………… 高原貴昭, 村上 哲, 近藤亮太, 山田正樹
自動車機器開発センター…………… 高橋佑弥
「双向絶縁型DC/DCコンバータの損失低減効果実証」
先端技術総合研究所…………… 近藤亮太, 檜垣優介, 山田正樹
- 電気材料技術懇談会 優秀論文賞
「放電光スペクトルの分光分析に基づいた乾燥空気中の放電電界強度評価」
先端技術総合研究所…………… 川野涼子, 梅本貴弘, 吉村 学
海永社一朗, 釣本崇夫
兵庫県立大学…………… 米田晋也, 菊池祐介, 永田正義
- 日刊工業新聞社 第58回十大新製品賞 本賞
「基板穴あけ用レーザ加工機 ML605GTF3-5350UM」
三菱電機㈱ 代表執行役 執行役社長…………… 棚山正樹
- 社電子情報通信学会 エレクトロニクスソサイエティ活動功労表彰
「エレクトロニクスソサイエティ和文論文誌 編集幹事としての貢献」
情報技術総合研究所…………… 津留正臣
「マイクロ波研究専門委員会副委員長としての貢献」
情報技術総合研究所…………… 山中宏治
- 社省エネルギーセンター
平成27年度省エネ大賞 [製品・ビジネスモデル部門] 経済産業大臣賞
「家庭用エアコン「霧ヶ峰 FZ/FZVシリーズ」」
三菱電機㈱
- 社新エネルギー財団 新エネルギー財団会長賞
「太陽光発電システム用 高効率パワーコンディショナ」
三菱電機㈱
- 社スマートプロセス学会 Mate2016奨励賞
「鉛フリーはんだ接合の鉛直方向割れ耐性評価」
先端技術総合研究所…………… 田中 陽, 福本見久, 遠藤加寿代
山崎浩次, 西川和康
- 社日本機械工業連合会
第36回優秀省エネルギー機器表彰 経済産業大臣賞
「R410A冷媒採用コンデンシングユニット ワイドリブレースシリーズ」
三菱電機㈱
「鉄道車両用フルSiC適用電力回生・高調波損失低減システム」
三菱電機㈱
- 社日本シミュレーション学会 Outstanding Presentation Award
「磁気特性の不確定性を考慮した同期リラクタンスモータの形状最適化」
先端技術総合研究所…………… 日高勇気
北海道大学…………… 五十嵐 一
- 財機械振興協会 第13回新機械振興賞 会長賞
「横流れ電流低減加工した小形誘導電動機」
先端技術総合研究所…………… 米谷晴之
中津川製作所…………… 大石普也, 川崎啓宇, 岡田順二
山口秀哉, 坪内剛史, 峯芝毅史
- IF international Forum Design GmbH iF Design Award 2016
「MELSEC iQ-F series」
デザイン研究所…………… 加藤伸一, 水主悠樹, 岩本秀人
「Network camera series」
デザイン研究所…………… 引間孝典
- 社電気学会
IEEEJ SAMCON 2016 Best Presentation in Session
「New Evaluation Factor for Inter-Turn Stator Winding Fault Detection」
先端技術総合研究所…………… 金丸 誠, 月間 満, 森 貢
受配電システム製作所…………… 宮内俊彦, 林 和史, 大西健司
開閉保護技術委員会 開閉保護研究発表賞
「SF6アークによるPTFE ノズル溶分量のモデル化に関する検討」
先端技術総合研究所…………… 佐藤基宗, 堀之内克彦, 檜座秀一
系統変電システム製作所…………… 中村泰規, 芳友雄治, 吉田大輔
- 社電子情報通信学会 フォトニックネットワーク研究専門委員会
JPNデザインコンテスト優秀賞
「サブキャリアアグリゲーションネットワークにおける収容効率の検討」
情報技術総合研究所…………… 高 山
- 社日本機械学会 関西支部 2015年度関西支部賞 (技術賞)
「海洋レーダーを用いた津波到達・波高予測技術」
先端技術総合研究所…………… 石川博章
通信機製作所…………… 永野隆文, 中西孝行
情報技術総合研究所…………… 酒巻 洋, 山田哲太郎
- 社電子情報通信学会 平成27年度学術奨励賞
「1.3 μ m帯高速EMLモジュールを用いた53.2 Gb/s NRZ伝送特性」
情報技術総合研究所…………… 白尾瑞基
「3bit移相器を内蔵したKa帯自己注入同期VCO-ICの試作」
情報技術総合研究所…………… 川崎健吾
「C帯DFB-LD搭載10Gbit/sパースト光送信器のTWDM-PON適用に向けた分散補償に関する検証」
情報技術総合研究所…………… 峯藤健司
「マンチェスタ符号の前後半部を検出するクロック抽出型パターン判定回路を用いた起動回路」
情報技術総合研究所…………… 中村圭佑
「レイトレースと統計モデルを併用した屋内伝搬推定における見通し外領域の分類条件」
情報技術総合研究所…………… 橋本貴博
「レーダの流速観測値を用いたカルマンフィルタによる津波データ同化方式」
情報技術総合研究所…………… 山田哲太郎
「時間変調アレーアンテナによるモノパルスパターンの低サイドロープ化」
情報技術総合研究所…………… 松木 誠
- 社電気学会 平成27年電気学会優秀論文発表賞
「多接点限流器の研究」
先端技術総合研究所…………… 中田勝志, 田辺智子, 下畑賢司, 月間 満
関西支社…………… 中川 淳
受配電システム製作所…………… 関 孝一郎, 西川哲司, 林 和史
「端子漏れ磁束を考慮したPMモータのコア積厚設計の省力化」
先端技術総合研究所…………… 廣谷 迪
- 社電子情報通信学会
環境電磁工学専門委員会 平成27年環境電磁工学研究会若手優秀賞表彰
「非接触型ノイズ検出プローブの評価 ～様々な配線方向に感度を持つタフライ型プローブの検討～」
情報技術総合研究所…………… 小林遼太
- 社日本電気協会 関東支部 電気関係事業従業員功績者表彰 考案表彰
最優秀賞
「次世代MELSEC iQ-R安全シーケンサの開発」
名古屋製作所…………… 新開孝一, 内越正弘, 佐々木亮一
市岡怜也, 東内信治, 玉木康雄
「革新的技術搭載のエアコン 霧ヶ峰FZシリーズの開発」
静岡製作所…………… 杉山大輔, 平川誠司, 坂部昭憲
遠山 薫, 大石雅之
三菱電機エンジニアリング㈱…………… 横田周平
- 優秀賞
「工作機械向け数値制御装置における高速高精度制御技術の開発」
先端技術総合研究所…………… 津田剛志, 西野慎哉, 西脇健二
「スマートメータ用小形アンテナ技術の開発」
情報技術総合研究所…………… 秋元晋平, 牧村英俊, 柳 崇, 深沢 徹
コミュニケーション・ネットワーク製作所…………… 西本研悟
「かまどごはんを再現したIHジャー炊飯器の開発」
三菱電機ホーム機器㈱…………… 根岸和善, 蛭川智也, 牧野優子, 石田則之
住環境研究開発センター…………… 伊藤ちひろ, 荒津百合子
- 財大河内記念会 第62回大河内賞 大河内記念生産賞
「光通信DFBレーザの開発と生産技術の確立」
三菱電機㈱ 代表執行役 執行役社長…………… 棚山正樹
- Design Zentrum Nordrhein Westfalen(独) Red Dot Award 2016
「NC-7000, NC-7020, NC-7600, NC-7620」
デザイン研究所…………… 引間孝典
「MELSEC iQ-R series」
名古屋製作所…………… 三宅高德

- 社電気学会 産業応用部門 部門優秀論文発表賞
「三次元電磁界解析による同期発電機の特性への磁性リテニングリングの影響検討」
先端技術総合研究所……………元吉研太
- 社電子情報通信学会 平成27年度通信方式研究会奨励賞
「Frame Preemption方式を用いた低遅延イーサネットスイッチの試作評価」
情報技術総合研究所……………井上礼子, 別所浩資, 堀田善文, 川手竜介
- 社日本電機工業会 第65回電機工業技術功績者表彰
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」
電力システム製作所……………古賀清訓, 佐古 浩
優秀賞 家電部門第二席
「圧縮的省エネ性能」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」
静岡製作所……………手塚元志
先端技術総合研究所……………福井智哉
優良賞 重電部門第二席
「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」
先端技術総合研究所……………泉 喜久夫
京都製作所……………土本直秀
奨励賞
「ガス絶縁開閉装置向けアーク磁界駆動遮断技術の開発」
先端技術総合研究所……………中田勝志, 矢野知孝
「かまどごはんを再現したIHジャー炊飯器の開発」
住環境研究開発センター……………伊藤ちひろ
委員会活動
「電気自動車搭載蓄電池の系統連系技術要件の整備」
先端技術総合研究所……………泉 喜久夫
京都製作所……………春日井 誠
パナソニック(株)……………山口健二
シャープ(株)……………阿部和也
- 京都府 第60回京都府発明等功労者表彰
「画像処理装置」
先端技術総合研究所……………藤田偉雄
鎌倉製作所……………的場成浩
「画像表示装置」
先端技術総合研究所……………中村芳知, 安井裕信
鎌倉製作所……………山岸宣比古
- IEEE CPMT Society Japan Chapter (JIEP/IEEE CPMT)
ICEP2016 IEEE CPMT Japan Chapter Young Award
「The Study of Suppression Method for Power Radiation between GND Planes from Signal Via in Multi-layer Board」
情報技術総合研究所……………板倉 洋
- 文部科学省 平成28年度科学技術分野の文部科学大臣表彰
創意工夫功労者賞
「ローター位置決め治具の改良」
静岡製作所……………藪崎 力
「アルミパイプロウ付けロウ材形状の改善」
静岡製作所……………奥五澤 傑
科学技術賞開発部門
「超高精度サブミリ波望遠鏡ALMAアンテナの開発」
大学共同利用機関法人自然科学研究機構 国立天文台
……………齋藤正雄, 水野範和, 井口 聖
通信機製作所……………川口 昇, 大島丈治
- 社システム制御情報学会 論文賞
「組立作業のための平行スティック指汎用ハンドによる三次元形状部品の把持の最適化」
立命館大学……………土橋宏規, 深尾隆則
オムロン(株)……………神岡 涉
神戸大学……………横小路泰義
本社……………野田哲男
先端技術総合研究所……………長野 陽, 永谷達也

- 財新技術開発財団 第48回市村産業賞 功績賞
「3.3kVフルSiC適用鉄道車両用推進制御装置」
先端技術総合研究所……………大井健史
伊丹製作所……………田中 毅
パワーデバイス製作所……………山口博史
- 兵庫県 平成28年度兵庫県発明等表彰 兵庫県発明賞
「半導体光変調装置」
高周波光デバイス製作所……………岡田規男
「形状可変鏡及び形状可変鏡を用いるレーザ加工装置」
生産技術センター……………小林信高
設計システム技術センター……………竹野祥瑞
「プラスチックの選別方法及び選別装置」
先端技術総合研究所……………平野則子, 谷村純二, 中 慈朗
衣川 勝, 真下麻理子
- 社電子情報通信学会
通信ソサイエティ 2015年 Best Tutorial Paper Award
「招待論文 "S-Parameter Method and Its Application for Antenna Measurements"」
情報技術総合研究所……………深沢 徹
- 社日本冷凍空調学会 技術賞
「扁平管熱交換器を搭載したビル用マルチエアコン室外機」
冷熱システム製作所……………青山 豊, 小永吉輝明
三菱電機エンジニアリング(株)……………森川雄大
住環境研究開発センター……………松田拓也
生産技術センター……………大賀琢哉
- 社レーザー学会 第8回産業賞 奨励賞
「手術顕微鏡用レーザー照明装置」
三菱電機エンジニアリング(株), 三菱電機(株)
- 社自動車技術会 Outstanding Presentation Award
「The Consequent-Pole Type Ferrite Magnet Axial Gap Motor with Field Winding」
先端技術総合研究所……………小川 徹, 大穀見裕, 高橋朋平
姫路製作所……………有田秀哲
北海道大学大学院……………竹本真紹, 小笠原悟司
- 日本鉄道サイバネティクス協議会
平成27年度日本鉄道サイバネティクス協議会技術賞表彰 特別賞
「ATACSにおける踏切制御機能」
伊丹製作所……………濱田真吾
東日本旅客鉄道(株)……………八木圭介, 内山大輔, 山崎 勇
(株)日立製作所……………山本 修
- 社日本電氣制御機器工業会 (NECA) 委員会功績賞
「経産省ODA事業によるSBA資格制度のタイ国展開および運用開始」
先端技術総合研究所……………神余浩夫
IDEC(株)……………岡田和也
オムロン(株)……………松浦裕士
- 社電子情報通信学会 平成27年度論文賞
「Dual Pairing Vector Spaces and Their Applications」
情報技術総合研究所……………高鳥克幸
日本電信電話(株)……………岡本龍明
- 社電氣設備学会 論文賞
「高圧需要家向け新型力率改善装置の開発」
先端技術総合研究所……………高野富裕
東北電力(株)……………松田勝弘
(株)指月電機製作所……………片岡義則
(株)トーエネック……………小林 浩
- 社情報処理学会 2015年度学会活動貢献賞
「認定情報技術者制度創設への貢献」
本社……………芝田 晃
- 社エネルギー・資源学会 第5回学会賞
「省エネ省資源に適したモータ製造技術「ボキボキモータ」」
稲沢製作所……………中原裕治
名古屋製作所……………秋田裕之
姫路製作所……………宮地若木
住環境研究開発センター……………馬場和彦
先端技術総合研究所……………大穀見裕

●社団法人協会 平成28年度全国発明表彰

発明協会会長賞

「コンパクトでシンプルなタービン発電機の意匠」

デザイン研究所……………山田 亘
電力システム製作所……………前田英昭, 木俣真一, 古賀清訓
松本二美夫, 金月真吾

発明賞

「給油所用ガソリンペーパー回収装置の発明」

先端技術総合研究所……………谷村泰宏
東京工業大学……………葛本昌樹
三田製作所……………倉橋正人
三菱電機冷熱応用システム(株)……………杉本 猛
冷熱システム製作所……………森本裕之
三菱電機エンジニアリング(株)……………関野 知
(株)タツノ……………本橋俊明, 関野勝彦

●社団法人情報通信技術委員会 (TTC)

功労賞

「ホームネットワークの下位層通信インタフェースに関する標準化活動にかかわる功績」

情報技術総合研究所……………松田哲史

平成28年度情報通信技術委員会 感謝状

「5Gモバイル推進に向けた技術調査及び戦略分析活動にかかわる功績」

通信システムエンジニアリングセンター……………長谷川史樹
情報技術総合研究所……………小崎成治, 西谷隆志, 松田哲史
コミュニケーション・ネットワーク製作所……………片山政利, 他38名

●社団法人日本電設工業協会 国土交通大臣賞

「三菱エネルギー計測ユニット EcoMonitorPlus」

三菱電機(株)

●社団法人日刊工業新聞社 第46回機械工業デザイン賞 審査委員会特別賞

「三菱数値制御装置 M800/M80シリーズ」

三菱電機(株)

●社団法人電子情報通信学会 通信ソサイエティ活動功労賞

「通信ソサイエティ投稿論文の査読委員としての貢献」

情報技術総合研究所……………柳 崇

●キッズデザイン協議会

第10回キッズデザイン賞 審査委員長特別賞

「子育てママをサポートする3ドア冷凍冷蔵庫 CXシリーズ」

三菱電機(株)

第10回キッズデザイン賞

「ジェットタオル プチ(壁取付タイプ)」

三菱電機(株)

「ヘルスエアー機能」搭載循環ファン JC-10Kシリーズ」

三菱電機(株)

●社団法人三重県発明協会 平成28年度中部地方発明表彰 発明奨励賞

「汎用サーボによる低剛性機械の高速高精度制御」

名古屋製作所……………寺田 啓, 竹居寛人, 磯田隆司
先端技術総合研究所……………池田英俊
三菱電機オートメーション(株)……………丸下貴弘
「仮想Y軸制御機能搭載数値制御装置」
名古屋製作所……………嵯峨崎正一
三菱電機メカトロニクスソフトウエア(株)……………寺田浩司
「電磁接触器の電流遮断構造」
名古屋製作所……………竹本智彦
先端技術総合研究所……………稲口 隆

「データ転送装置」

名古屋製作所……………綿部良介

「超高速レーザー切断技術」

名古屋製作所……………腰前利樹, 伊藤良行, 黒川裕章

●Informatics Society IWIN2016 Industry Paper Award

「A Method for Removing Ambiguity in Designing Sequence Diagrams for Developing」

先端技術総合研究所……………原内 聡
信州大学……………岡野浩三, 小形真平

●社団法人電気学会

優秀論文発表賞

「コミュニティ規模を考慮した地域共用蓄電池による需要調整シミュレーション」

先端技術総合研究所……………大澤奈々穂, 坂上聡子, 岩田雅史
本社……………井野本正樹

優秀論文発表賞(基礎・材料・共通部門表彰)

「細隙空間における駆動時および絶縁物衝突時のアーク電圧特性」

先端技術総合研究所……………相良雄大, 渡邊真也

●社団法人日本ロボット学会 2016年度日本ロボット学会 学会誌論文賞

「一般形状部品の多品種供給の自動化」

本社……………野田哲男, 田中健一
先端技術総合研究所……………堂前幸康, 永谷達也
名古屋製作所……………奥田晴久

●社団法人情報処理学会 FIT2015ヤングリサーチャー賞

「トピックモデルに基づく人行動分析技術」

先端技術総合研究所……………八田俊之, 三輪祥太郎

●レーザ・レーダ研究会

第34回レーザセンシングシンポジウム 最優秀ポスター賞

「海中3Dイメージング向けTOFレーザセンサの開発」

情報技術総合研究所……………今城勝治, 落水秀晃, 辻 秀伸, 龜山俊平
三菱電機特機システム(株)……………斎藤 隆

●社団法人日本応用数理学会 2016年度日本応用数理学会論文賞

「楕円曲線暗号の進展」

情報技術総合研究所……………高島克幸

●社団法人日本機械学会 次世代産業を牽引する生産技術に関する研究分科会

産学連携による若手育成プログラム 最優秀賞

「熟練技術のヒューマンインプラント ビッグデータと拡張現実技術の応用」

先端技術総合研究所……………金子弘樹
オークマ(株)……………小島拓也
神戸大学……………西田 勇
東京農工大学……………三宅章仁

●社団法人電子情報通信学会 2015年度通信ソサイエティ活動功労賞

「通信ソサイエティ研専運営会議総務幹事としての貢献」

情報技術総合研究所……………高橋 徹

●財団法人日本デザイン振興会

グッドデザイン賞2016 グッドデザイン・ベスト100

「エアコンディショナー 霧ヶ峰 MSZ-FLシリーズ, MSZ-LNシリーズ, MSZ-JLシリーズ」

静岡製作所……………永野雅夫
デザイン研究所……………西口隆行, 加藤弘之, 中居 創

グッドデザイン賞2016

「車載用スピーカーシステム 08603-K2007(タンク用)/08603-K2008(ウエイク用)」

ダイハツ工業(株)……………小林完嗣
三田製作所……………堀部基公
デザイン研究所……………松原 勉, 荒井美紀, 春日 敬

「ヘッドアップディスプレイ DU-200HU」

三田製作所……………佐藤史尚
デザイン研究所……………松原 勉, 小阪田政宏, 荒井美紀

「冷凍冷蔵庫 MR-CXシリーズ」

静岡製作所……………足達威則
デザイン研究所……………南雲孝太郎, 根本 実, 星 匡朗

「高精度GPS移動計測装置 モービルマッピングシステム MMS-G」

鎌倉製作所……………宮前靖彦, 志水亮一
デザイン研究所……………相川真実, 崔 銀珍, 鈴木修平

「IHクッキングヒーター CS-T34BFR」

三菱電機ホーム機器(株)……………花田英一郎, 木下広一, 石井哲夫
本社……………高砂英之

「天井・壁設置型 循環ファン「ヘルスエアー機能」搭載循環ファン JC-10Kシリーズ」

中津川製作所……………南角昌克
デザイン研究所……………西口隆行, 萩原雅美

「保護継電器 MP31形マルチリレー」

受配電システム製作所……………中村真人
デザイン研究所……………岩本秀人, 近藤厚志, 水主悠樹

- 「ファイバー二次元レーザー加工機 eX-Fシリーズ」
名古屋製作所……………黒澤満樹, 三宅高德
デザイン研究所……………岩本秀人
- 「配電盤 三菱低圧モータコントロールセンタD」
受配電システム製作所……………中村真人
デザイン研究所……………岩本秀人, 水主悠樹
- 「エレベーター メンテナンスツール「ブレーキメンテナンス用マット」」
三菱電機ビルテクノサービス(株)……………渡邊明彦
デザイン研究所……………谷田川智弘
- 「ハンドドライヤー ジェットタオルスマート JT-S2AP, JT-S2A」
中津川製作所……………久良竜三
デザイン研究所……………西口隆行, 藤ヶ谷友輔, 林 壮烈
- 「ハンドドライヤー ジェットタオルスリム JT-SB216JSH2, JT-SB216KSN2」
中津川製作所……………久良竜三
デザイン研究所……………西口隆行, 藤ヶ谷友輔, 林 壮烈
- 「仮設型ワイヤレスカメラシステム 無線ネットワークシステムを用いたセキュリティシステム提供の取り組み」
情報技術総合研究所……………相川秀斗
デザイン研究所……………堀 武幸, 松山祥樹
- 社兵庫工業会 平成28年度職域における創意工夫者表彰
「機械加工の段取り改善」
系統変電システム製作所……………黒瀬和大
- 社日本機械学会 2016年度日本機械学会
設計工学・システム部門講演会 D&Sコンテスト優秀表彰
「中心部にターボ型リブを有するプロペラファンの軽量化と振動抑制設計」
設計システム技術センター……………幸本宏治, 池田 孟, 小林 孝
静岡製作所……………濱田慎悟
- 社発明協会 平成28年度四国地方発明表彰 香川県発明協会 会長賞
「スイッチギヤの絶縁構造」
受配電システム製作所……………井上直明, 吉田忠広, 有岡正博
先端技術総合研究所……………佐藤伸治
- 社日本バリュー・エンジニアリング協会
普及功労賞
通信機製作所……………美濃部 正
- 第49回VE全国大会 VE研究論文 佳作論文賞
「対極類似アプローチによる創造手法の提案と検証」
人材開発センター……………織田昌雄
- 社静岡県発明協会
平成28年度関東地方発明表彰 静岡県発明協会会長賞
「快眠制御を搭載した空気調和機」
静岡製作所……………長峯 基, 綾部克也, 飯島宏一
- 「ローリングピストン型圧縮機」
静岡製作所……………高橋真一, 坂本英司
住環境研究開発センター……………前山英明
三菱電機エンジニアリング(株)……………服部直隆
- 平成28年度関東地方発明表彰 発明奨励賞
「電動機の固定子, 電動機および設備機器」
静岡製作所……………小野洵一, 松田 茂
菱電旭テクニカ(株)……………竹内康真
- 「業務用エアコン室内機の制御方法」
静岡製作所……………吉村 潔
- 社発明協会 平成28年度関東地方発明表彰 発明奨励賞
「加熱ムラを抑制可能なレンジグリル」
住環境研究開発センター……………永田滋之
三菱電機ホーム機器(株)……………金井孝博, 小林朋生, 齊藤 毅, 吉川秀樹
嶋川智也, 杉山直也, 村田 豊, 蜂須達也
金谷定男, 稲井 透, 石田則之
- 「空調機用室外熱交換器のフィン形状」
住環境研究開発センター……………松田拓也, 石橋 晃
- 「電気掃除機の吸込具」
住環境研究開発センター……………美寿見奈穂, 星崎潤一郎, 前田剛志
- 「電動機の固定子及び電動機及び空気調和機」
静岡製作所……………山本峰雄, 川久保 守, 石井博幸, 山崎東吾
住環境研究開発センター……………麻生洋樹
- 社火力原子力発電技術協会 平成28年度火力原子力現場永年勤務者賞
系統変電システム製作所……………北川義章, 宮本敏幸

- 財日本デザイン振興会 特別賞 (未来づくり)
「30m望遠鏡TMT向け分割鏡交換ロボット」
通信機製作所……………江崎 豊, 川口 昇, 惣福 諭
仲尾次利崇, 猿田祐輔
- 先端技術総合研究所……………春名正樹, 堂前幸康
デザイン研究所……………近藤厚志
- 組み込みシステム産業振興機構 WINK2016アワード アイデア賞
「IoTセンサー/GWを用いた新サービスの提案」
先端技術総合研究所……………藤田智哉, 中島 理
大阪大学……………Boris Todorov
- 財電気科学技術奨励会
第64回電気科学技術奨励賞 (旧オーム技術賞) 電気科学技術奨励賞
「次世代超大型望遠鏡TMT「分割鏡交換ロボット技術」」
先端技術総合研究所……………春名正樹, 福島一彦, 関真規人
- 第64回電気科学技術奨励賞
「液体ヘリウムを使用しないMRI診断装置向け高温超電導コイルの研究開発」
先端技術総合研究所……………横山彰一
京都大学……………白井康之
東北大学……………津田 理
- 「メンテナンス性を重視した地方圏列車無線システムの開発と実用化について」
東日本旅客鉄道(株)……………日片竜太郎, 椎崎善貴
コミュニケーション・ネットワーク製作所……………濱松美博
- 社広島県発明協会 平成28年度中国地方発明表彰 発明奨励賞
「漏電遮断器」
福山製作所……………土本雄二
- 内閣府賞勲局 平成28年秋の黄綬褒章
「鉄工」
系統変電システム製作所……………村本常尚
- 「旋盤工」
鎌倉製作所……………尾崎 正
- 社発明協会
平成28年度東北地方発明表彰 福島県発明協会会長賞
「監視カメラのズームエクステンダ挿抜技術」
コミュニケーション・ネットワーク製作所……………大山将明
- 平成28年度関東地方発明表彰 群馬県知事賞
「給湯機「貯湯式給湯機のマイクロバブル配管洗浄技術」」
群馬製作所……………佐久間利幸, 高橋 健, 宮下章志
丸山真彦, 赤石貴昭
- 静岡製作所……………是永文子
- 平成28年度関東地方発明表彰 神奈川県知事賞
「空気清浄機能付きスティッククリーナー」
デザイン研究所……………南山 瞳, 梶山青山
- 平成28年度関東地方発明表彰 発明奨励賞
「低価格でリアルタイム性を向上した暗号装置」
情報技術総合研究所……………三澤 学
鎌倉製作所……………佐藤恒夫
- 「電圧制御発振器の低位相雑音化設計技術」
情報技術総合研究所……………津留正臣, 水谷浩之
通信機製作所……………西田和広
本社……………川上憲司
鎌倉製作所……………檜枝護重
- 「給湯機「貯湯式給湯機の給湯時安全性向上」」
群馬製作所……………須藤真行, 柳本 圭, 飯田恭平, 清水芳郎
松村泰成, 渡邊尚希, 本庄康史
- 「映像と音にこだわった4Kテレビの意匠」
デザイン研究所……………引間孝典
- 「気象衛星に使用した高耐熱用多層断熱材」
鎌倉製作所……………松田智規, 田中好和, 三井浩一
- 「気象衛星向け多層断熱シート」
鎌倉製作所……………山下慎太郎, 二木康徳, 矢尾 彰, 野沢孝泰
- 「空間に調和するエアークンディショナー」
デザイン研究所……………石田健治, 西口隆行, 嶋田あずみ
- 「小型スピーカの低音を改善する音響再生装置」
情報技術総合研究所……………山崎貴司, 木村 勝
- 「誰にでもわかりやすいエレベーター用表示器」
デザイン研究所……………山崎 聡

「画像劣化を抑えるデジタル放送受信装置」

情報技術総合研究所…………… 虻川雅浩
姫路製作所…………… 田中一幸
自動車機器開発センター…………… 赤津慎二
三田製作所…………… 金子和磨
三菱電機エンジニアリング(株)…………… 岡 進

●兵庫県産業労働部 政策労働局

平成28年度兵庫県青年優秀技能者表彰

第5部門（電気機械器具組立・修理及び電気作業の職種）

「プリント配線板組立工」

伊丹製作所…………… 高松 剛

平成28年度兵庫県技能顕功賞 第2部門（金属加工職種）

「数値制御金属工作機械工」

系統変電システム製作所…………… 黒田真一

平成28年度兵庫県技能顕功賞

第3部門（金属加工及び金属溶接・溶断、めっきの職種）

「アーク溶接工」

系統変電システム製作所…………… 和田登志雄

平成28年度兵庫県技能顕功賞 第3部門（金属溶接・溶断・めっきの職種）

「電気めっき工」

系統変電システム製作所…………… 富安政志

平成28年度兵庫県技能顕功賞

第5部門（電気機械器具組立・修理及び電気作業の職業）

「配電盤・制御盤組立・調整工」

系統変電システム製作所…………… 波田和之

「レーザ応用加工機器組立・調整工」

系統変電システム製作所…………… 入江健一, 高平典明

「閉閉制御機器組立工」

系統変電システム製作所…………… 堀之内安昭

●情報処理推進機構（IPA）ソフトウェア高信頼化センター（SEC）

SECジャーナルの論文賞（優秀賞）

「プロセス改善技術者育成コースの設計と実装」

設計システム技術センター…………… 久野倫義, 近藤聖久
本社…………… 芝田 晃
三菱電機エンジニアリング(株)…………… 小笠原公一
芝浦工業大学…………… 中島 毅

●社発明協会

平成28年度九州地方発明表彰 福岡県知事賞

「生産性に優れた高信頼性パワーモジュール」

パワーデバイス製作所…………… 日野泰成, 神田 誠

平成28年度九州地方発明表彰 熊本県発明協会会長賞

「液晶表示装置の電極構造」

液晶事業統括部…………… 橋口隆史, 神鷹 智
旭硝子(株)…………… 遠藤幸雄

平成28年度九州地方発明表彰 発明奨励賞

「補助容量配線の腐食を防止した液晶表示装置」

メルコ・ディスプレイ・テクノロジー(株)…………… 戴下宏二
鎌倉製作所…………… 伊藤 攻
旭硝子(株)…………… 中村伸宏

平成28年度近畿地方発明表彰 近畿経済産業局長賞

「未知モータを始動可能な汎用インバータ」

先端技術総合研究所…………… 伊藤正人
名古屋製作所…………… 諸星俊夫

平成28年度近畿地方発明表彰 日本弁理士会会長賞

「工作機械向け軌跡誤差補正制御技術」

名古屋製作所…………… 長岡弘太郎

平成28年度近畿地方発明表彰 発明奨励賞

「電力変換装置」

自動車機器開発センター…………… 粟根和俊

「EPS用モータコントローラユニット」

姫路製作所…………… 園田 功, 浅尾淑人

「SiCを適用した鉄道車両用駆動システム」

伊丹製作所…………… 横堤 良, 村端章浩

「映像情報配信表示システム」

伊丹製作所…………… 斎藤僚太, 森本和成, 知平雅仁, 沖 雅雄
情報技術総合研究所…………… 浅岡 洋

「監視カメラの巡回制御技術」

コミュニケーション・ネットワーク製作所…………… 久保田敏也, 元尾辰徳

「無線通信装置における情報系列の配置変換」

コミュニケーション・ネットワーク製作所…………… 濱松美博, 延澤 大, 田中謙一郎

情報技術総合研究所…………… 富塚浩志

「レイヤ2スイッチのフレーム量制御技術」

コミュニケーション・ネットワーク製作所…………… 鳥巢大輔, 小西将和, 金 大浩

三菱電機インフォメーションシステムズ(株)…………… 鹿島和幸

通信システムエンジニアリングセンター…………… 沼倉 歩

「車載カメラ画像の輪郭がたつき低減処理装置」

先端技術総合研究所…………… 藤田偉雄
鎌倉製作所…………… 的場成浩

「InP, GaAs系光半導体用ウエハの構造」

高周波光デバイス製作所…………… 根岸将人

「車載表示装置」

三田製作所…………… 柴山耕平, 浦瀧吉博
設計システム技術センター…………… 吉沢二郎

「低トルク脈動サーボモータ」

先端技術総合研究所…………… 山口信一, 米谷晴之
名菱テクニカ(株)…………… 菊池友弘
名古屋製作所…………… 宮崎高志

「アクティブフィルタを適用した空調和装置」

先端技術総合研究所…………… 石川秀太, 桑田朗子
静岡製作所…………… 篠本洋介

冷熱システム製作所…………… 楠部真作

「画像から人や窓などの物体を検出する装置」

先端技術総合研究所…………… 三輪祥太郎
本社…………… 松下雅仁

(株)エムテック…………… 笹川耕一

「SiCを適用した電力用半導体モジュール」

先端技術総合研究所…………… 中山 靖, 三木隆義, 大井健史
姫路製作所…………… 多田和弘

パワーデバイス製作所…………… 井高志織, 長谷川 滋

伊丹製作所…………… 田中 毅

「車載カメラ画像の輪郭がたつき低減処理装置」

先端技術総合研究所…………… 藤田偉雄
鎌倉製作所…………… 的場成浩

「溶接継手革新による高強度・高耐食性給湯機」

生産技術センター…………… 物種武士
ME-TH (ACO)…………… 八木勇士

名古屋製作所…………… 松本武巳

生産技術センター…………… 関谷 卓, 岡 紘平

群馬製作所…………… 奥居健司, 菱沼静幸

「薄型化と長寿命化を両立した半導体装置」

コンポーネント製造技術センター…………… 須藤進吾
メルコパワーデバイス(株)…………… 平川 聡

「取付部を小型化した産業用リニアモータ」

コンポーネント製造技術センター…………… 日野辰郎, 橋本 昭
名古屋製作所…………… 仲 興起, 若山裕史

「部材を軽量化した太陽電池用の支持架台」

生産技術センター…………… 狩田利一
本社…………… 上野尚志, 加福 徹

電力プラント建設センター…………… 新井俊則

カラーピックアップ.....(4)

- 受配電機器絶縁物のオンライン劣化診断技術
- 安全なデータ分析のための準同型暗号技術
- 公共交通シームレス化ソリューション
- 静かなクルマを実現するアクティブノイズコントロール
- 高解像度乱流解析による空力騒音の予測技術
- PM2.5の濃度を高精度に検出する空気質センサ
- 次世代超大型望遠鏡TMTの分割鏡交換ロボット
- 観測軌道変動に頑健な合成開口レーダ技術
- 高熱伝導性絶縁シート適用ヒートシンカー一体型パワーモジュール
- プラズモニクス技術による波長・偏光検知非冷却赤外線センサ
- Office 365活用によるグローバルIT基盤の整備
- 製品の性能・生産性向上を支える高精度・高速調芯技術
- 交流界磁ブラシレス励磁システム
- 発電プラント向け計装制御システム用エンジニアリングツール“MELGEAR”
- 新形300 / 240kV・63kAばね操作ガス遮断器の初号器納入
- 500kV系統用ポリマー形避雷器
- 三菱低圧モータコントロールセンタ“D”
- 12kVキュービクル形GIS“HS-X-A”
- 高地向け大容量主変換装置
- 西日本旅客鉄道(株)向け運行管理システム・旅客案内システム
- 多摩都市モノレール(株)向け鉄道車両用フルカラー LED案内情報表示器
- “大名古屋ビルディング”向け電機設備
- 海外における昇降機とセキュリティシステム連携の納入事例
- 世界最高速となる分速1,230mの超高速エレベーター
- 海外低層住宅・オフィスビル向けエレベーター“NEXIEZ-S”
- 空港向けドックラライダー“DIABREZZA Aシリーズ”
- マシンビジョン用高速カラー CIS“KD-CXシリーズ”
- MELSEC iQ-Rシリーズ 二重化シケンサ
- CC-Link IEフィールドネットワーク対応のシンプルモーションボード“MR-EM340GF”
- エネルギー計測ユニット“EcoMonitorPlus”
- 高出力二次元ファイバレーザ加工機“ML3015eX-F80”
- 2016年モデル車載用ヘッドアップディスプレイ
- マイルドハイブリッド車用インバータ
- 着脱型三菱モーターマッピングシステム
- アクセスネットワーク向けXG-PON用光トランシーバ
- CFP MSA準拠版100Gbpsデジタルコヒーレントトランシーバ
- 三菱監視カメラシステム“MELOOK DG II”のフルHDカメラ対応
- スマートフォン/タブレット向け遠隔監視アプリケーション
- MINDクラウドサービス“Value Platform on Demand”でのセルフサービスポータル機能
- かかりつけ薬局を支援する三菱保険薬局システム“調剤Melphin/DUO”
- パワー半導体モジュール“DIPIM+シリーズ”
- 100Gbps小型集積EML TOSA“FU-402REA”
- 12.3型WFHD a-Si TFT液晶モジュール
- 冷蔵庫搭載の照射による栄養素増量技術
- 3ドア冷蔵庫“CXシリーズ”

1. 研究開発(31)

1.1 IoT(31)

- 基板穴あけ用レーザ加工機の協制御
- ワイヤ放電加工機の工作物端面の自動位置測定技術
- センサレスサーボ向け制御系オートチューニング技術
- 超高速・高精度NC加工シミュレーション技術
- 次世代ものづくり検証技術
- 第5世代移動通信基地局向けマルチビーム多重技術
- 高速移動・長距離無線通信用の波形等化技術
- XG-PON局舎装置用SFP+型光トランシーバ

- 大規模IoTシステムにおける計算機リソースサイジング技術
- プライバシー影響評価技術
- 人工知能を活用した金融事務効率化技術
- コンパクトな人工知能
- 話した言葉を指でなぞった軌跡に表示する“しゃべり描きUI”

1.2 スマートモビリティ(35)

- カーナビゲーションの応答音声をより理解しやすくする音声合成技術
- 自動車向け路面ライティング
- 着脱性・可搬性を向上させたモーターマッピングシステムのデザイン
- 次世代車載情報機器向けLinuxPF
- 干渉の影響を均一化するセル間干渉制御技術
- 蓄電池性能オンライン診断技術
- モータジェネレータ向け磁気設計手法
- 車載パワーエレクトロニクス製品のEMCフロントローディング設計技術
- 鉄道車両向けPMSM駆動制御装置

1.3 快適空間(38)

- 人の好みを考慮した空調快適性評価技術
- アルミ巻線と銅出力線の金属接合技術
- 水回路での複合スケール生成プロセスの解明
- 炊飯器連動スマートフォン向けアプリケーションの音声認識及び通信機能
- 炊飯器連動スマートフォン向けアプリケーションのUIデザイン
- 白物家電プラットフォーム“HARP”対応仮想製品シミュレータ
- リアルタイム俯瞰映像合成技術“Fairyview”
- 高精度屋内位置検出技術

1.4 安全・安心インフラ(41)

- MRI診断装置向け高温超電導コイル
- 電磁閉閉器の熱流体・電磁界解析による小型化
- オゾン濃縮貯蔵技術による超高濃度オゾン製造システム
- 道路法面維持管理向け崩落予兆センシングシステム
- 河川監視カメラ映像からの高精度水位計測技術
- 4×4倍対応 学習型超解像技術
- 群衆フロー分析技術
- 開閉が容易なシールド室用扉を実現する非接触電磁波シールド技術
- 全電気推進衛星向け静止軌道制御技術
- 海水アンテナ“シーエアリアル”
- GaN増幅器モジュールを用いた高効率な産業用マイクロ波化学反応装置

1.5 電子デバイス(45)

- SBD内蔵SiC-MOSFET
- 高出力平面導波路型レーザ増幅器
- 100Gbps光通信集積型光送信モジュールのための高精度実装技術

1.6 生産インフラ・設計技術(46)

- 社内サポートデスク業務へのAI活用の取組み
- グローバル調達基盤の構築
- 組み込みソフトウェアのOSレススケジューリング機能
- アナログCMOS回路の耐圧検証技術
- 省エネルギー性能を改善する流体・伝熱・冷媒回路の統合設計手法
- アルミ扁平管熱交換器の生産技術
- 関係会社基幹系システムの標準化設計
- 鋳物製造技術力強化
- パワーエレクトロニクス機器の標準化設計
- 圧縮機用モータの絶縁フィルム組み込み工程自動化
- 粒子線治療装置の小型化

2. 電力システム(50)

- 水素間接冷却タービン発電機“VP-Xシリーズ”の開発と要素技術の既設機への展開
- 中間貯蔵の本格化と廃炉に向けた放射線計測技術
- 変圧器用ポリマガスブッシング
- 中部電力(株)牛島町変電所向け監視制御システム

● 変電所向けレトロフィット真空遮断器“10-VPR-40D(GV)”	
3. 交通システム	(52)
● トレインビジョン向け最新の薄型23インチフルHD表示器	
● クルーズトレイン“トランスイート四季鳥”向け統合型ATS車上装置(P形)	
● 大阪環状線新型車両323系向け主回路システム	
● 通勤車両の補助電源システムの標準化	
● 在来線変更計画作成支援システム	
● 仙台地下鉄東西線電車向け薄型空調装置	
4. ビルシステム	(54)
4.1 昇降機	(54)
● 中南米向け機械室レスエレベーター “NEXIEZ-GPX”	
● インフォメーションシステムシリーズD3 液晶インフォメーション	
● チェーン伸びによる噛み合い挙動の解明	
4.2 ビルシステム	(55)
● トータルセキュリティーソリューション“DIGUARD”による食品工場でのフードディフェンス構築	
● セキュリティーシステム用の新型キーボックス	
● UHF帯RFIDタグを利用した車両入退場システム	
5. 公共システム	(56)
● 省エネルギー・コンパクト膜分離バイオリアクタ“Eco-MBR”	
● 高度地震被害判読システム	
● 広域監視制御システム子局装置“MELFLEX2200”	
● “QVCマリンフィールド”マリンビジョン納入	
6. FAシステム	(58)
6.1 FA制御機器・システム	(58)
● 統合監視システム“MC Works64”	
● アプリケーション統合管理ソフトウェア“MELSOFT iQ AppPortal”	
● アプリケーションパッケージ“iQ Monozukuri CONVERTING”	
● CC-Link IEフィールドネットワークBasic	
● 超大容量サーボモーター“HG-JRシリーズ”	
● MELSEC iQ-FシリーズCC-Link IEフィールドネットワークユニット“FX5-CCLIEF”	
● SSCNETIII / H対応センシングユニット“MR-MT2000シリーズ”	
● 三菱数値制御装置“C80シリーズ”	
● 高機能・高性能インバータ“FR-A800シリーズ”ラインアップ拡充	
● 常時商用給電方式(正弦波出力) UPS“FW-Jシリーズ”	
6.2 産業加工機	(61)
● 三菱基板穴あけ用レーザー加工機“ML605GTW5-5350U”	
6.3 配電・計測機器	(61)
● 安全ブレーカ形漏電遮断器“NV-Lシリーズ”	
7. 自動車機器	(62)
● DCDCコンバータユニット内蔵の第2世代車載充電器	
● 常時音声認識技術のカーナビゲーションへの適用	
● 超高速の樹脂振動板“NCV-R”	
● 第5世代トランスミッションコントロールユニット“5G-TCU”	
● GPS内蔵の発話型スタンドアロンETC2.0車載器	
● 車線維持制御システム	
8. 宇宙システム	(64)
● “TURKSATシリーズ”の事業拡大	
● 小型月着陸実証機	
9. 防衛システム	(65)
● MIMOレーダ技術	
10. 通信システム	(65)
● H265/HEVC方式対応リアルタイム映像符号化・復号装置“VM-2000E / D”	
● インテリジェントHUB	
● 2.4GHz / 5 GHzデュアルバンド無線LAN対応HGW	
● スマートメータ用通信ユニットの小形ダイバシティアンテナ	
● 800MHz帯デジタルMCA端局装置向け広域Ethernet網接続用回線カード	
11. 映像監視システム	(68)
● 画像式水位観測システム	
● HD・IP複合一体型カメラ“HM-7000”	
12. ITソリューション	(69)
● 三菱電機スマート制御クラウドサービス“DIAPLANET TOWNEMS”	
● セキュリティや利便性が向上するCAD VDIシステム	
● 統計解析手法を利用したデータ分析コンサルティングサービス	
● クラウドアクセスセキュリティブローカーによるクラウドサービスの安全な利用	
● “Shinzy plus”システムによるクラウド体感速度の見える化	
● インタラクティブコミュニケーションの実証実験	
● 幅広い分野を対象とした異常検知の自動化技術	
● Struts2対応アプリケーションフレームワーク“MIWESTA/AF2”	
● 社会保険労務システム“ARDIO電子申請システム”の機能強化	
● “関数型暗号”とクラウドサービスを利用した“機密情報ファイル交換サービス”	
● “e-Gov電子申請システムの外部連携API”に対応した“SaaS型電子申請サービス”	
13. パワーデバイス	(73)
● HVIGBTモジュール“XAシリーズ”	
● 産業用7世代1,700V IGBTモジュール	
● パワー半導体モジュール“超小型フルSiC DIPIPM”	
14. 高周波・光デバイス	(74)
● プロジェクタ用2.1W連続動作639nm赤色半導体レーザー“ML562G85”	
● 3.5GHz帯第4世代移動通信システム基地局用GaN HEMTラインアップ拡大	
● Ku帯衛星通信地球局用70W / 100W GaN HEMT	
15. TFT液晶モジュール	(75)
● 車載用12.3型WHD a-Si TFT液晶モジュール	
● 産業用超広視野角3.5型QHD TFT液晶モジュール	
● 産業用投影型静電容量方式タッチパネル搭載6.5型VGA・7.0型ワイドVGA・8.4型SVGA / XGA TFT液晶モジュール	
16. 空調冷熱システム	(76)
● 2017年度三菱ルームエアコン“霧ヶ峰MSZ-Z / EMシリーズ”	
● 空冷ヒートポンプチャラー用400Vアクティブフィルタ	
● 12HP大容量マルチエアコン対応大型ロータリ圧縮機	
● エコキュート熱源機用4条ガスクラ	
● 冷媒R32対応寒冷地向けパッケージエアコン室外機“ズバ暖”	
● 欧州向けCO ₂ 冷媒ヒートポンプ式給湯暖房機“ecodan QUHZ ATWシステム”	
17. 住宅設備	(79)
● 屋外マルチストリング型太陽光発電用パワーコンディショナ“PV-PSME55L”	
● 太陽光発電システム用カラーモニタ“エコガイドPV-DR006L”	
● EV用パワーコンディショナ“EVP-SS60Bシリーズ”	
● 緊急情報発信システムと連動したデジタルサイネージシステム“M-Signage”	
● ジェットタオルスマート“JT-S2AP / S2A”	
● 住宅用太陽電池モジュール“マルチルーフ245Wシリーズ”	
● 公共・産業用太陽光発電システム向け275W 太陽電池モジュール“PV-MGJ275CBFKR / S”	
● 海外向け直膨コイルユニット(業務用ロスナイ部材)	
● 太陽光発電出力制御とエコキュートの連携機能	
18. キッチン家電・生活家電	(83)
● 音声らく楽クイックガイド	

本号記載の登録商標について

Apache Struts	Apache Software Foundationの商標又は登録商標である。
CASBEE	一般財団法人 建築環境・省エネルギー機構の登録商標である。
CoaXPress	一般社団法人 日本インダストリアルイメージング協会の登録商標である。
ETC2.0	一般財団法人 ITSサービス高度化機構の登録商標である。
Ethernet, イーサネット	富士ゼロックス(株)の登録商標である。
ExpressRoute, Microsoft Azure, Office 365, Windows	Microsoft Corp. の登録商標である。
FeliCa	ソニー(株)の登録商標である。
GENIVI	GENIVI Allianceの登録商標である。
HDMI	HDMI Licensing LLCの登録商標である。
ITU-T	International Telecommunication Union - Telecommunicationの登録商標である。
Linux	Linus Torvalds氏の登録商標である。
MODBUS	Schneider Automation Inc. の登録商標である。
NSX for vSphere, vCenter Server, vRealize Automation, vRealize Orchestrator	VMware, Inc. の登録商標である。
PCI Express	PCI-SIG社の登録商標である。
Qt	Qt Company Oyの登録商標である。
TMT	TMT観測所公社の米国における登録商標である。
Wi-Fi	Wi-Fi Allianceの登録商標である。
エコキュート	関西電力(株)の登録商標である。
京	独立行政法人 理化学研究所の登録商標である。
空気質	ダイキン工業(株)の登録商標である。
マイナンバー	内閣府大臣官房会計課長の登録商標である。

そのほか、本号に記載されている会社名、製品名はそれぞれの会社の商標又は登録商標(商標出願中)である。

〈次号予定〉三菱電機技報 Vol.91 No.2 特集「安全・安心・防災への貢献」

三菱電機技報編集委員 委員長 酒井 潔 委員 増島俊雄 西田親生 今村浩明 相葉耕太郎 鈴木 仁 高砂英之 竹中浩史 江川邦彦 白倉 晃 堺 宏明 黒田慎一 林 孝之 谷口英司 加藤 正 栗田敏広 事務局 湯浅久男	三菱電機技報 91巻1号 2017年1月20日 発行 編集人 酒井 潔 発行人 酒井 潔 発行所 三菱電機エンジニアリング株式会社 e-ソリューション&サービス事業部 〒102-0073 東京都千代田区九段北一丁目13番5号 ビューリック九段ビル 電話 (03)3288局1847 印刷所 株式会社 アイブラネット 販売元 株式会社 オーム社 〒101-0054 東京都千代田区神田錦町三丁目1番地 電話 (03)3233局0641 定 価 1部1,080円(本体1,000円)送料別
三菱電機技報 URL 三菱電機技報に関するお問合せ先	URL http://www.MitsubishiElectric.co.jp/corporate/giho/ URL http://www.MitsubishiElectric.co.jp/support/corporate/giho.html
英文季刊誌「Mitsubishi Electric ADVANCE」がご覧いただけます。	URL http://www.MitsubishiElectric.com/company/rd/advance/