

2013年10月に発足したコミュニティ・ソリューション社は、持続可能な社会の実現に寄与する都市インフラやファシリティを提供するために、都市や地域単位でのエネルギーの最適制御、防災や、セキュリティ、インフラ運用の継続性などに重点を置いた安全で安心な街づくり、及び環境負荷の低減に配慮した快適で効率的な施設運用、などに関わる様々な技術の開発に取り組んでいます。

ビルや施設などへの電力の安定供給を担う電力配電システム分野では、50 kV以上クラスのスイッチギヤの固体絶縁技術を世界で初めて開発し、製品化しました。サービスの高度化が進展する放送通信分野では、地上デジタル放送のマスターシステムの更新需要に対応した、次世代スタジオマスターシステムを開発しました。国内外での大規模災害の発生で関心が高まる防災分野では、河川の洪水予報を迅速に配信する洪水予警報等作成システムの運用を開始しました。日常生活に密着した水・環境システム分野では、機械と電気設備を一括した消化ガス発電システムを市場に投入しました。

今後も、国内外で参画するスマートコミュニティ実証プロジェクトの技術成果を取り入れながら、都市や地域、及び顧客のニーズに合致した製品を提供していきます。

(注) ハイライト編のp.14に関連記事掲載。

統括技師長 宮下 武彦

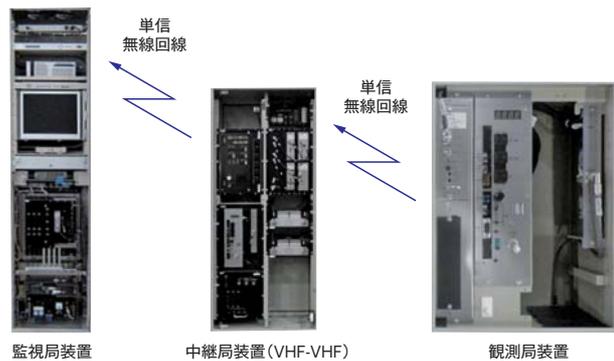
## 1 防災・電力配電システム

### ● 自律型テレメータシステム

国土交通省が2011年に制定した「国電通仕 第54号 テレメータ装置（自律型）仕様書」に準拠した無線テレメータシステムを開発し、東芝1号機として国土交通省に納入した。

自律型テレメータシステムは、水位や雨量などを測定する観測局装置や無線電波を中継する中継局装置にGPS (Global Positioning System) 時計装置を内蔵し、あらかじめ設定された時刻に自動的に起動することで、測定データを観測局装置に保存して最新の測定データ及び最大9回分の過去の測定データを送信するシステムである。

観測局装置からの自律送信のため、監視局装置からの呼出しがなくなり収集時間が短縮できるとともに、監視局装置の送信機と観測局装置の受信機が不要となり、コストダウンが図れる。



VHF : Very High Frequency

自律型テレメータシステムの構成装置  
Equipment for autonomous telemeter system

### ● スマート マンションシステム

MEMS (Mansion Energy Management System) と HEMS (Home EMS) を統合することで、見える化や、自動制御、他サービスとの連携など、従来にない機能を加えたスマートマンションシステムを開発した。

このシステムは、一括受電会社からの節電要請情報をもとに、共用部の照明、空調、スマートバッテリー、及びEV (電気自動車) 充電器や、専有部のエアコンなどを自動制御して消費電力量を削減し、独自料金やインセンティブを利用することで電気代を削減できる。また、各住戸の電力量を計測したビッグデータを分析することで、居住者のライフスタイルやニーズに合わせたサービスをセレクトして情報を、住戸内のタブレットなどの情報端末へ提供できる。

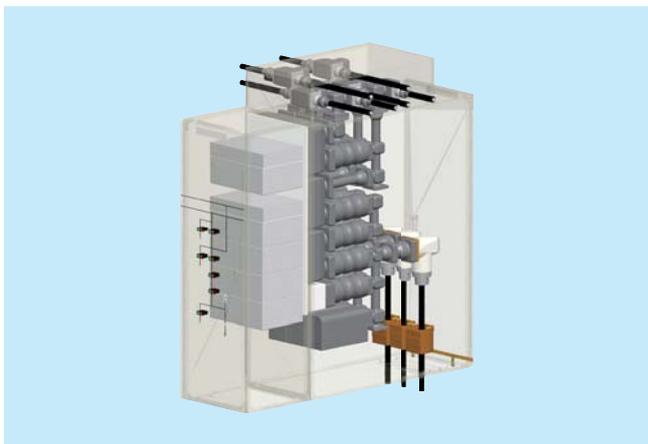
このシステムを導入したマンションが、スマートマンション認定制度の最高評価である五つ星を獲得した。



スマートマンションシステムの共用部表示画面とタブレット画面の例  
Examples of smart mansion system information displays using TV for common area and tablet

コミュニティ・ソリューション  
防災・電力配電システム

## ● 66/77 kVクラス 固体絶縁スイッチギヤ



66 kV/77 kVクラス 固体絶縁スイッチギヤ  
66/77 kV-class solid-insulated switchgear (SIS)

現在、国内の66/77 kV特別高圧スイッチギヤの多くには、小型化のため絶縁媒体に六フッ化硫黄 (SF<sub>6</sub>) ガスが採用されている。このガスは地球温暖化係数が二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) の23,900倍と高く、排出抑制の対象に指定されているため、代替できる絶縁媒体が求められていた。

今回、22/33 kVクラスのスイッチギヤで開発し採用している高性能エポキシ樹脂による固体絶縁技術を応用して、世界で初めて<sup>(注)</sup> SF<sub>6</sub> ガスを使用しない50 kVクラス以上のスイッチギヤの固体絶縁技術を開発し、66/77 kVクラスの固体絶縁スイッチギヤを製品化した。

この製品は地球温暖化防止に寄与する環境配慮型スイッチギヤであるとともに、器具の最適配置によるコンパクト化及び新機構の採用による操作機構部の部品点数削減も実現した。

(注) 2013年5月時点、当社調べ。

## ● トップランナー変圧器 2014



トップランナー変圧器 2014  
Oil-immersed and molded Top Runner transformers 2014

「エネルギーの使用の合理化に関する法律」(省エネ法)の新基準に適合した、トップランナー変圧器2014を開発した。省エネ法の特定機器である配電用変圧器においては、2014年4月以降に出荷する製品はエネルギー消費効率の第二次判断基準に適合することが義務付けられ、トップランナー方式適用以前の変圧器と比べて40～60%の損失低減が必要になった。

今回開発したトップランナー変圧器2014は、低損失化に加えてコンパクト化を図り、エネルギー消費効率の向上と省スペース化を実現した。また、2011年3月に発生した東日本大震災における配電用変圧器の被災状況などを踏まえて耐震性も強化しており、社会的ニーズが高まっている環境保護と電源供給の信頼性向上の両方に寄与する製品となっている。

## ● 配電用マルチリレー HRE140形



配電用マルチリレー HRE140形  
HRE140 multi-relay for distribution system protection

特別高圧及び高圧需要家の受配電設備向けに、配電用マルチリレー HRE140形を開発した。

HRE140形は、受電・母線・フィーダ部に必要な保護リレー機能、遮断器入/切などの操作機能、及び電流や、電圧、電力、電力量などの計測機能を備えたマルチリレーである。また、外部インタフェースとして、RS-485 (Modbus) による伝送方式に対応する。更に、事故発生時の事象解析を容易にするため、事故記録・イベント記録・じょう乱記録機能や自己監視機能を充実させ、量産型高機能モデルでありながら、一般ユーザーにも広く使用してもらえるマルチリレーとしてラインアップした。

## 2 放送通信

### ● 放送局向け 次世代スタジオマスターシステム

2000年のBS(放送衛星)デジタル放送開始や2003年の地上デジタル放送開始から10年を迎え、放送局マスターシステムは更新時期を迎えつつある。そこで、次の四つをコンセプトとし、ハードウェアのコストを従来比で約1/2とした次世代のスタジオマスターシステムを開発した。

- (1) スマート監視によるシステム監視性の向上
- (2) 高信頼のリアルタイム制御による放送品質の向上
- (3) フレキシブルなシステムの冗長構成
- (4) 省スペースで低消費電力(ともに従来比30%減)

Ethernetベースに独自の到達保証プロトコルを組み込んだSECNET3(Studio Equipment Control Network 3)を開発し、映像フィールド(1/60秒)に同期したリアルタイム制御を実現した。また、端末アプリケーションのWeb化によりOS(基本ソフトウェア)依存度が下がり、PC(パソコン)更新時におけるOSの移行問題の軽減が期待できる。



次世代スタジオマスターシステム(一部)  
Next-generation studio master system (part)

### ● (株) ジャパン・モバイルキャストインテグレーションの送信機

2012年4月に、新しいデジタルの放送方式であるISDB-Tmm(Integrated Services Digital Broadcasting-Terrestrial for Mobile Multimedia)方式による携帯端末向けマルチメディア放送が、地上アナログ放送で使用していた周波数帯域内(VHF)で始まった。当社は、新型の送信機を開発し、(株) ジャパン・モバイルキャストインテグレーションに、これまで合計30局を納入した。

この送信機の電力増幅器は、効率の改善により従来の約2倍に高出力化するとともに、高密度実装で小型化を実現した。この結果、電力増幅器の並列合成数の削減が可能となり、送信機の床面積を小さくした。

2015年度には、サービスエリアは90%超の世帯をカバーする計画になっており、今後も信頼性の高い機器やシステムを提供し、新サービスの拡大に貢献していく。



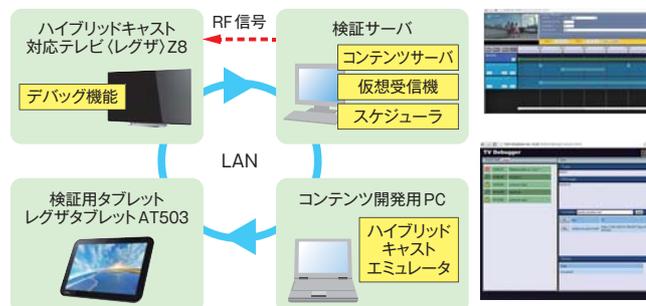
デジタルVHF送信機(ISDB-Tmm方式)  
Digital very-high-frequency(VHF) transmitter for ISDB-Tmm(Integrated Services Digital Broadcasting-Terrestrial for mobile multimedia)

### ● ハイブリッドキャスト検証システム

スマートフォンやタブレットの普及によりテレビの視聴スタイルがマルチスクリーン方式に変化していきなで、放送と通信を融合したハイブリッドキャストサービスが、NHKを皮切りとして2013年秋から開始された。

今後のサービス拡大につれ必要となるハイブリッドキャスト向けコンテンツの事前検証を行うためのソリューションを開発した。

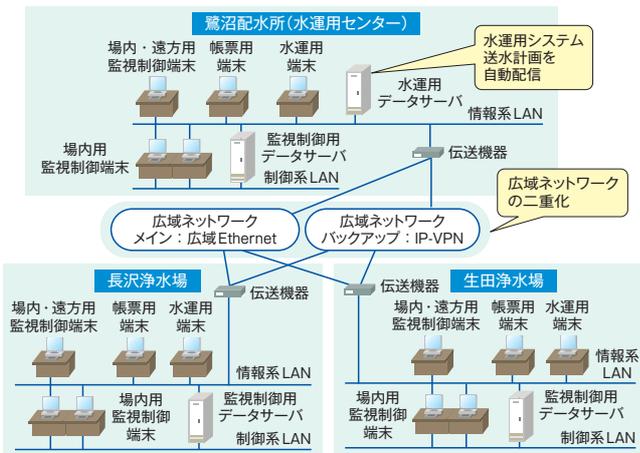
PC上でハイブリッドキャストの仮想受信機を動作させることで、コンテンツのデバッグや動作検証作業をサポートする。更に、これまで困難であった、テレビ実機上でのコンテンツのデバッグ情報をPC上で確認する機能を提供し、開発から実機検証までをフルサポートする。2013年の国際放送機器展の当社ブースで出展し、放送事業者と映像制作関係者から好評を得た。



RF: 高周波  
ハイブリッドキャスト検証システムのパッケージ構成  
Configuration of Hybridcast content verification system

### 3 水・環境システム

#### ● 川崎市 水道施設 広域監視制御システム及び水運用システム



IP-VPN : Internet Protocol - Virtual Private Network

#### 川崎市 広域監視制御システムの構成

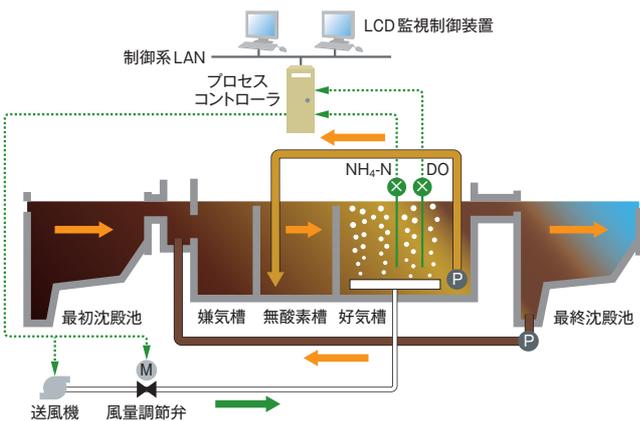
Configuration of wide-area supervisory control system for Kawasaki City

川崎市 水道施設の主要3機場の各制御システムを広域ネットワークを介して相互に接続し、3機場どこからでも川崎市の水道施設全体の監視制御操作を行えるようにした。

このシステムは、信頼性向上のため広域ネットワークを二重化しており、メイン回線のサービスが停止したときは、バックアップ回線に瞬時に切り替えることで監視制御を継続することができる。

また、水運用システムで水需要予測から送水計画を計算し、その計画値を各監視制御システムへ自動配信できるようにした。これにより、川崎市の水運用における今後の省力化に貢献することができる。

#### ● 窒素除去型 曝気風量制御システム



LCD : 液晶ディスプレイ P : ポンプ M : 電動機

#### 窒素除去型 曝気風量制御システムの構成

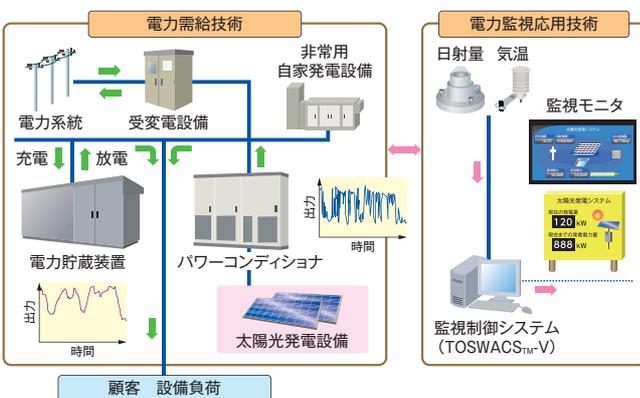
Configuration of aeration control system for nitrogen removal with minimum air flow volume

下水処理場における消費電力の大部分は曝気(ばっき)<sup>(注)</sup>のための動力であり、省エネの実現には曝気動力の削減が有効である。一方で、放流水質では窒素やリンの除去が求められる場合も多く、トレードオフの関係にあるそれらの要求を、同時に実現する技術の確立が必要であった。

開発したシステムは、溶存酸素(DO)濃度計とアンモニア性窒素(NH<sub>4</sub>-N)濃度計を併用し、最小限のDO濃度で最大限の窒素除去を実現する制御目標曲線を用いて、フィードバック制御を行うことを特徴とする。実際の下水処理場で検証試験を行い、従来の制御手法と同等の水質を維持しながら、曝気風量を約10%削減でき、省エネに貢献する制御システムであることを実証した。

(注) 好気槽内の微生物が有機物を分解するための空気の供給。

#### ● 再生可能エネルギー自立運転システム



#### TOSWACS™-Vの再生可能エネルギー自立運転システムの構成

Configuration of self-sustained operation system using renewable energy for TOSWACS™-V water and sewage monitoring and control system

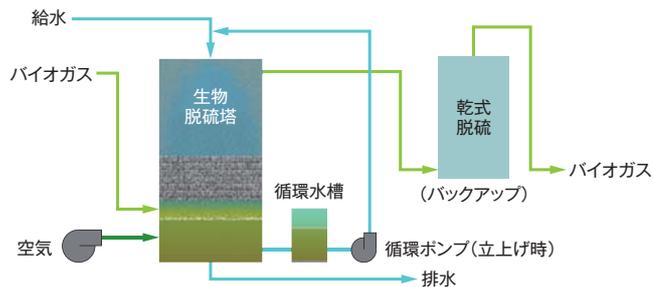
上下水道監視制御システム TOSWACS™-Vの新機能として、近年、上下水道設備に導入が進められている太陽光発電などを有効活用した、再生可能エネルギー自立運転システムを開発した。

このシステムは、蓄電設備と組み合わせて受電電力を低減したり平滑化したりすることで、電力料金や環境負荷を低減する。また、停電時には非常用発電装置と並列運転し、変動する再生可能エネルギーを蓄電設備で制御することで安定した場内電源供給(自立運転)が可能である。更に、自立運転時の下水処理における放流水質を最低限維持する縮退運転の支援も可能であり、BCP(事業継続計画)の実現にも貢献する。

## ● 生物脱硫システムを導入したメタン発酵排水処理システム

高濃度の有機性排水を処理するメタン発酵処理システムでは、排水中の汚濁物を除去するとともに、メタンや腐食性のある硫化水素が含まれているバイオガスが生成される。バイオガスを再利用するには、その硫化水素を除去することが必須である。

今回食品工場に納入したメタン発酵排水処理システムでは、バイオガス中の硫化水素を除去するため、硫黄酸化細菌を用いた生物脱硫システムを導入した。バイオガス中の硫化水素濃度を800～1,000 ppmから150 ppm以下まで処理することで、廃棄物となる脱硫剤の使用量を80%削減することができた。



生物脱硫システムフロー図

Process flow of biodesulfurizing system for methane fermentation wastewater treatment facility

## ● 消化ガス発電システム

近年の再生可能エネルギー利用に対する意識の高まりや固定買取制度を利用した発電・売電事業など、消化ガス発電システム<sup>(注)</sup>の導入検討や発注は増加傾向にある。

当社は、豊富な電気制御の知見及び経験を機械設備に融合させた制御システムを顧客へ提供することができる数少ないメーカーの一つとして、これまで機械設備と電気設備が分離されて発注されることが一般的であったこの事業を一括で受注することで、事業の効率化と拡大を図ることができる。

これらの機械設備と電気設備を一括して検討し、ガスの発生規模や運用状況などその機場の特徴に合わせた当社ならではのシステムを提案することで、2013年には2機場への納入と3機場からの受注を達成した。

(注) 下水汚泥の嫌気性発酵により発生するメタンを主成分とするガス(消化ガス)を燃料として、発電機を稼働させるシステム。



宮崎市 大淀処理場の消化ガス発電設備

Digester gas cogeneration equipment at Oyodo Sewage Treatment Plant, Miyazaki City

## ● 下水処理場向け 国内最大級の自家消費用 太陽光発電設備

兵庫県では、夏季晴天時の消費電力量のピークカットと温室効果ガスの排出量削減を目的に、武庫川下流浄化センター(処理能力:357,000 m<sup>3</sup>/日)と揖保川浄化センター(処理能力:106,750 m<sup>3</sup>/日)に、500 kWの太陽光発電設備をそれぞれ納入し、2013年7月に運用を開始した。

既存の受変電設備と太陽光発電設備を系統連系させることで、夏季晴天時における消費電力量のピークカット(8～10%程度)と、年間約600 tのCO<sub>2</sub>排出量削減(2か所の合計)を実現できる。

これらの太陽光発電設備は、下水処理場の自家消費用としては、国内最大級である。



武庫川下流浄化センターの太陽光発電設備

Solar power generation facility at Mukogawakaryu Wastewater Treatment Plant