## 12 社会システム Social Infrastructure Systems

社会システム社

社会インフラは、人々の価値観の変化や技術革新によって時代とともに進化し、人々の生活をより高度で快適なものに変えていきます。社会インフラ事業の一翼を担う社会システム社は人々が安全・安心で豊かな生活を営むために、環境に配慮した信頼性の高いインフラや多種多様なソリューションを創出し、社会の発展に貢献しています。

2010年の主な成果として、社会システム分野ではDSRC (Dedicated Short Range Communication) を用いてITS (高度道路交通システム) 車載器に道路交通情報や安全運転支援情報を配信するITSスポット (注) を道路事業者に納入し、情報提供サービスが開始されました。水・環境システム分野では従来技術と比べて消費エネルギー量や汚泥発生量が少なく、先進国における省エネ化のニーズに応え、更に新興国にも適用できる曝気 (ばっき) レス水処理システム (注) を開発しています。放送・ネットワークシステム分野ではファイルベース時代に適した、信頼性が高い次世代フラッシュメモリ ビデオサーバ VIDEOS  $neo_{TM}$  (注) を開発しました。また、電波システム分野では局地的豪雨に代表される異常気象に対して、低出力の電波で高精度な降雨強度を測定できる固体化MP (Multi Parameter) 気象レーダを開発しました。更に、セキュリティ・自動化システム分野ではIC乗車券の普及に伴い、逐次追加される機能向上に対応でき、かつ、省電力化を図った新型自動改札機 EG-5000 (注) を開発し、2010年3月から本格稼働が開始されました。

今後も、様々な分野に向けたシステムやソリューションを積極的に提案するとともに、社会インフラのグローバルな将来を 見据えた先進的な技術と信頼性の高い技術の開発を推進していきます。

(注) ハイライト編の p.18-21 に関連記事掲載。

統括技師長 安達 竹美

## 1 社会システム

### ● 66 kV クラス コンパクト C-GIS

キュービクル形ガス絶縁スイッチギヤ C-GIS (Cubicle-type Gas Insulated Switchgear) は、国内一般需要家の特別高圧受配電設備として広く使用されている。

近年の製品開発で培った技術を適用して,主要機器の小型化と併せて1面当たりの実装密度を高め,部品点数を大幅に削減した。この結果,設置面積で約13~19%,質量で約12~27%削減した。

また、C-GISでは絶縁媒体として、二酸化炭素( $CO_2$ )の23,900 倍の地球温暖化係数を持つ六フッ化硫黄( $SF_6$ )ガスが一般的に使われている。今回、 $SF_6$ ガスの使用量を約19~29%削減し、地球環境に調和した製品として、66~kVクラスからリリースを開始する。

#### レトロフィットタイプ マルチリレー MCR25R

従来機種に新機種を付加して、取付け互換性がある (レトロフィットタイプ) 更新マルチリレー MCR20R, 21R, 22R, 24Rを、2004年から順次開発してきた。 このたび MCR25形 マルチリレーのレトロフィットタイプとして、MCR25R 形マルチリレーを開発した。

主な特長は、次のとおりである。

- (1) 最新機種 (MCR28形) の回路設計の採用
- (2) 従来機種 (MCR25形) と取付けや配線を合わせる ことによる交換作業時間の短縮
- (3) ノイズ耐量を強化するなどの信頼性向上
- (4) 液晶パネルの採用によるユーザーインタフェースの向上 MCR25Rの開発によって、レトロフィットタイプ マルチリレー のラインアップがそろった。



コンパクト C-GIS Compact cubicle-type gas-insulated switchgear (C-GIS)



MCR25R型マルチリレー MCR25R multicontrol relay

#### ● JRA福島競馬場 LED大型映像表示装置



LED大型映像表示装置 COSMOVISION<sub>TM</sub>
COSMOVISION<sub>TM</sub> large light-emitting diode (LED) screen display

JRA (日本中央競馬会) 福島競馬場に、LED (発光ダイオード) 大型映像表示装置 COSMOVISION<sub>TM</sub>を納入した。この装置は、フルカラー LED 方式で、ハイビジョンに対応した高精細な映像を表示できるほか、ハイビジョン映像と様々な情報を同時に表示できるマルチ画面機能を採用するなど、多彩な映像情報を表示することができる。

主な仕様は、次のとおりである。

(1) 表示面寸法 : 8.8 (縦) × 25.6 (横) m

(面積 225.28 m<sup>2</sup>)

(2) 表示面輝度 : 6,000 cd/m<sup>2</sup>

(3) 表示ドットピッチ :12.5 mm (絵素ピッチ 25 mm)(4) 表示ドット数 :704 (縦) × 2.048 (横) ドット

合計1,441,792ドット

(5) 水平走査線数 :704本

### ● 高精細高機能 LED表示制御装置 TRLC1200



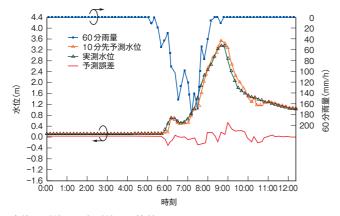
LED表示制御装置 TRLC1200 TRLC1200 LED display controller

各種競技施設やイベント会場で使用されている大型映像表示装置の心臓部であるLED表示制御装置 TRLC1200 を開発した。

この製品は、従来品に対して、フルハイビジョン信号 (1,920×1,080 画素) を1台で制御できる高機能化と、LED表示制御装置と表示ユニット間の信号ケーブルを少なくする省線化を開発コンセプトとしている。

これにより,設置場所の自由度が増すだけでなく,組立 や施工時の作業工数を削減でき,システムを容易に構築す ることができるようになった。

### ● 簡易型河川水位予測システム



水位予測結果と実測結果の比較 Results of water level forecast

大雨や豪雨による河川氾濫対策として, 簡易型水位予測 システムを開発した。。

水位予測技術としてシステム同定法を採用した当社独自のアルゴリズムにより、過去の降雨や河川水位などのデータから、10分先の水位を予測できる。予測結果を実測値と比較した結果、精度良く予測できることを確認できた。

このシステムでは、過去の観測データの相関関係を調査することによって水位予測演算式を構築できる。このため、従来の予測方式で必要であった河川測量などの現地調査コストを削減できる。システムを低コストで容易に構築できるようになり、二級河川の支川などの小規模河川へも適用することができる。

### 2 水・環境システム

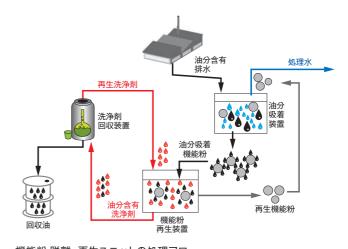
#### ● 油用機能粉 脱離・再生ユニット

油分を含有する排水処理では、一般に加圧浮上方式が 採用されている。しかし、この方式は大量の凝集剤を使 用するため、薬品を使用しない処理方式が望まれていた。

既に開発済みである機能粉は油分を選択的に吸着する 性質がある。この性質を油分含有排水処理に応用するこ とにより、加圧浮上方式に代わる処理方式として、凝集剤 の削減が期待できる。

このたび、一度使用した機能粉の再生装置を開発した。 装置に油分吸着済み機能粉と洗浄剤を投入することにより、機能粉、油分、及び洗浄剤それぞれを分離して取り出すことができる。機能粉の繰返し使用により、薬品を使用しない油分処理ができる。一方、洗浄剤も繰り返し使用できるため、油分処理のいっそうの低コスト化及び廃棄物削減に貢献できる。

関係論文: 東芝レビュー. 65, 5, 2010, p.55-59.



機能粉 脱離・再生ユニットの処理フロー

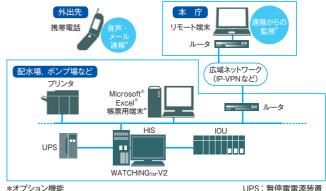
Demonstration 50 kg/day-class functional powder recycling unit

# ● 上下水道小規模プラント簡易監視システム WATCHING™-V2

近年,全国の自治体では市町村合併が進み,拡大した管理区域内に点在する上下水道施設のリモート(遠隔)監視機能を備えた監視システムの需要が高まった。

こうした背景の下、長年にわたる上下水道プラントの監視制御システムの開発で培った要素を集約した、小規模プラント簡易監視システムWATCHING<sub>TM</sub>-V2を製品化した。主な特長は、次のとおりである。

- (1) プラントを監視するために必要な各種サーバ機能, 監視操作機能,及び通報機能を1台に集約してオール インワン構成とし、コンパクト化を実現
- (2) ユニバーサルデザインを取り入れたグラフィカルな Webブラウザベースの画面で、視認性を強化



\*\*4 ノンヨン徳昭 IP-VPN:Internet Protocol-Virtual Private Network HIS : ヒューマンインタフェースステーション(監視操作端末) UPS:無停電電源装置 IOU:入出力ユニット

#### システムの構成例

Example of system configuration of water and sewage monitoring system using WATCHING  $_{\text{TM}}\text{-V2}$ 

#### さつま芋でんぷん工場向けメタン発酵排水処理システム

さつま芋でんぷん工場向けとして国内初<sup>(注)</sup>の,上向流式嫌気性汚泥床 (UASB) 方式のメタン発酵処理技術を適用した排水処理設備を,(株)廣八堂 鹿児島工場に納入した。メタン発酵槽の有効寸法は,9(幅)×6.5(高さ)×13.8(奥行き)mである。

処理する排水は分解に時間を要するため、高負荷かつ 短時間で処理を行うメタン発酵処理技術の適用が難しい とされてきた。今回、約95%という高いBOD(排水中の 汚濁濃度の代表的指数)除去率を達成した。

メタン発酵設備の導入によって、後段にある既設の活性 汚泥処理設備の消費電力と、発生する余剰汚泥を低減で き、設備導入の目的であるランニングコストの大幅な削減 を達成できた。

(注) 2010年9月時点, 当社調べ。



UASB方式を用いたメタン発酵排水処理設備

Methane fermentation wastewater treatment facility using upflow anaerobic sludge blanket (UASB) method

## ● 広域監視制御システム TOSWACS™-V

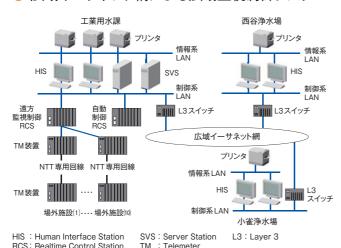


TOSWACS<sub>TM</sub>-Vの中央監視制御室 Central supervisory control room for TOSWACS<sub>TM</sub>-V

離れた2か所の浄水場を核に、近隣の各市町村に対して 飲料水や工業用水を供給している事業体の監視制御システムを更新した。その更新にあたり、リッチクライアント方式 を生かした2か所の浄水場を統合管理できる広域監視制 御システムTOSWACS<sub>TM</sub>-Vを適用し、維持管理効率の向 上を図った。

このシステムは、悪天候時の原水水質の急変への支援や、季節と曜日による水需要の変動に対するプロセス全体のバランス制御、両浄水場間の水供給相互融通のためのスケジュール管理などを行っている。このシステムが持つスペックをフルに活用することで、水供給の効率的な運用と、実際にその水を使用する住民や企業のための水質の確保に貢献している。

#### ● 広域イーサネット網による広域監視制御システム



広域イーサネット網による広域監視制御システムの構成

Configuration of wide-area central monitoring and control system using wide-area Ethernet

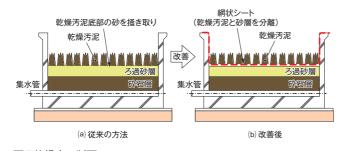
横浜市水道局向けに、制御LANに広域イーサネット網を利用した広域監視制御システムを構築した。

従来,工業用水の監視制御は,工業用水課だけで行っていたが,このシステムを導入することで,西谷浄水場及び小雀(こすずめ)浄水場でも工業用水の遠方監視制御を行えるようにした。

このシステムは、広域イーサネット網を制御LANとして 使用することで既存の工業用水課と同等の機能で広域監 視制御することができる。

また、監視対象の設定を変えることで、西谷浄水場又は 小雀浄水場だけの管理信号を監視制御することもできる。 そのため柔軟な運用ができるようになり、メンテナンス性 が向上した。

### ● 浄水場運転管理での天日乾燥汚泥処分コストの低減



天日乾燥床の断面

Net layout in sun-dried bed

浄水場の運転管理業務では、常にコスト低減を意識し、 業務の改善及び改良を行うことが重要である。

浄水場の汚泥処理設備に,天日による蒸発作用と砂ろ 過作用を利用した天日乾燥床がある。この乾燥汚泥は, 産業廃棄物として処分されるため,減量化することが課題 となっている。

従来,乾燥汚泥とろ過砂に境目がないことから,乾燥汚泥の搬出時にろ過砂も掻(か)き取りし,処分量が増加していた。今回,ろ過砂上部に網状のシートを敷くことで,乾燥汚泥とろ過砂の境界を明確にし,ろ過砂の掻き取り搬出を抑制できた。これにより,汚泥処分コストが約10%低減できた。

## 3 放送・ネットワークシステム

#### ● Ku帯衛星通信用 小型・屋外型SSPA

日本放送協会 (NHK) と共同で、放送局の報道やスポーツ中継などで用いるKu帯 (12~18 GHz) の14.0~14.5 GHz の衛星通信向けに、運用電力80 W級では世界最小 (注) となる屋外型の固体化電力増幅器 (SSPA: Solid State Power Amplifier) を開発した。

この開発品は、運用電力80 WでのIM3 (三次相互変調積)が-25 dBc以下となる無線特性と、温度変動に対する安定度を改善した利得補償を備えている。また、冷却構造の改良によって装置容積を22.8 Lに抑え可搬性を向上させた。

環境面では、当社の従来の屋内型SSPAと比べて、消費電力と二酸化炭素排出量を約19%削減させた。

(注) 2010年3月現在, 当社調べ。

関係論文: 東芝レビュー. 65, 11, 2010, p.46-49.



屋外型固体化電力増幅器
Outdoor solid-state power amplifier

#### ● LTE対応 屋内用通信エリア拡張システム

3G (第3世代) に加え新たな携帯電話通信規格である LTE (Long Term Evolution) に対応した, 屋内用通信エリア拡張システムを開発した。

このシステムは、3G及びLTEの携帯基地局信号を光ファイバで複数のアンテナへ分配することで、高層ビルや地下街など屋内における携帯電話サービスのエリア拡張を実現できる。

このシステムでは信号多重化技術により、MIMO (Multiple Input Multiple Output) の上り及び下り各2系統の信号を1芯の光ファイバで伝送することで、LTEのいっそうの高速無線伝送サービスができる。



LTE対応 屋内用通信エリア拡張システム

Distributed antenna system for indoor coverage of Long Term Evolution (LTE) mobile phone base transceiver stations

### ● LTE携帯基地局向け 高効率・小型パワーアンプモジュール

高効率で低消費電力を実現したLTE基地局向け小型パワーアンプモジュールを開発した。

高効率デバイスの搭載に加え当社独自の回路最適化技術を用いて集積化を図り、世界トップクラスの電力効率と小型化を実現した。

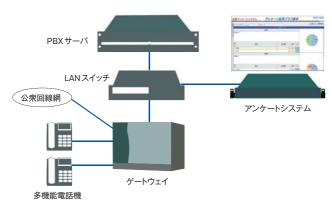
LTEでは基地局の構成がMIMO方式となり、一つの通信系統に複数のパワーアンプが必要になる。この小型パワーアンプモジュールをLTE基地局装置に搭載することで、装置の小型化による施工性の向上と、低消費電力化によるランニングコストの削減や様々なエコ効果が得られる。



LTE携帯基地局向け 高効率・小型パワーアンプモジュール

High-efficiency power amplifier module for LTE mobile phone base transceiver stations

## ● コールセンター向け 顧客応対品質アンケートシステム



PBX: Private Branch Exchange

コールセンター向け 顧客応対品質アンケートシステム

Questionnaire system for call centers

今回、コールセンター向けに、オペレーターの顧客応対 品質を顧客からのアンケートで直接入手でき、コールセン ターの応対品質向上に寄与できるアンケートシステムを開 発した。

アンケート処理は、オペレーターの顧客応対終了後に、 その通話をアンケートシステムに転送し、顧客が自動音声 の設問に回答することで実行される。アンケートシステム は転送操作したオペレーターの情報も取得するので、応対 した個々のオペレーター情報と顧客の回答結果を関連付 けて出力できる。

コールセンターでこの回答結果を個別分析や統計分析 することで品質向上のポイントを把握し,業務改善に利用 できる。

### ● ラジオ局向け 時分割多重放送送出システム



ラジオ局向け 時分割多重放送送出システム

Time-division multiplex broadcasting control system for radio stations

コスト低減,省スペース,及び省電力を目的に,ラジオ局向け時分割多重放送送出システムを開発した。

従来は必要な素材だけをスタジオに分配していたが、64 素材のデジタル音声信号を1本の同軸ケーブルで伝送し分 配することで、全ての箇所で全ての素材を取り出すことがで きる。また、音声フェージング機能、音声ミックス機能、及 びマトリクス機能を搭載したことで、マスタスイッチャが不 要になった。

局内外の音声信号を全て多重化することで、分配器、 ケーブル、消費電力、及び実装スペースを削減できただけ でなく、将来の拡張が容易に行えるようになった。今後、 このシステムの適用拡大によりラジオ局へ貢献していく。

# ● エリア限定ワンセグシステムの実証試験



\*平和記念公園とその周辺地域でサービス実施中の"広島P2ウォーカー" (広島市委託事業、(株)中国放送受託)に、エリアワンセグ放送の機器提供を行い、現在も稼働中

『を行い,現在も稼働中 運営:広島市,(株)中国放送

IP: Internet Protocol

エリア限定ワンセグシステムの実験システム例 (広島市 平和記念公園)

Example of area one-segment broadcasting system tests around Peace Memorial Park in Hiroshima

わが国では2010年7月にホワイトスペース<sup>(注)</sup>の活用に向けた方策が取りまとめられ、エリア限定ワンセグシステムが地域に密着した新しい情報配信手段として様々な用途で発展することが期待されている。

当社は、コンパクトなエリア限定ワンセグコンテンツ配信装置及び送信機の開発と、番組スケジュール機能などの運用機能の強化を行った。このシステムを用いて地域振興や、観光案内、イベント会場、災害情報配信などで実用性試験を実施しており、広島市平和記念公園やInterBEE (International Broadcast Equipment Exhibition) 2010 会場での情報配信など、多くの用途で実績を積んでいる。

今後の法規制や技術基準の整備に合わせて,新しい情報配信サービスの開拓を行っていく。

(注) 放送用などのある目的のために割れ当てられているが、時間的、地理的、技 術的な条件によって他の目的にも利用可能な周波数帯域。

関係論文: 東芝レビュー. 66, 1, 2011, p.49-53.

### 4 電波システム

#### ● 国内初の固体化MP気象レーダ実運用機

近年、ゲリラ豪雨のような局地的豪雨に代表される異常 気象への関心が高まっているなか、固体化MP (Multi Parameter) 気象レーダの国内初<sup>(注)</sup>となる実運用機を開発した。

この装置は、送信機に固体化技術を用いるとともに、パルス圧縮技術の適用とマルチパラメータ観測を両立させることで、低出力の電波で降雨強度を高精度で測定できる。更に、小型・軽量化と省電力化を実現するとともに、従来の気象レーダでは必要であった送信部の電子管の交換が不要になり、ライフサイクルコストを大幅に低減できた。

今後,全ての気象レーダへこの固体化技術の導入を図り,国内だけでなく世界に向け展開していく。

(注) 2010年12月時点, 当社調べ。



固体化MP気象レーダの実運用機

Solid-state multi parameter (MP) weather radar for practical operation

### ● C帯 16 W級 GaAs 高利得 FET ELシリーズ

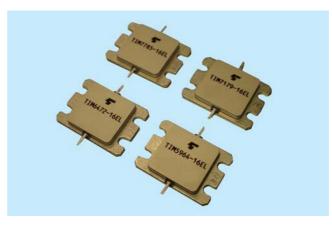
地上基幹通信などに使われるマイクロ波増幅素子には, 高利得, 高効率, 及び低ひずみが求められている。

今回そのニーズに対応し、C帯 (4~8 GHz) 向けに 5.9~ 8.5 GHz 帯の16 W級 GaAs (ガリウムヒ素) IM FET (内部整合型 電界効果トランジスタ) を開発した。

特に高利得化を実現するために、FETチップパターン及びデバイス構造を改良するとともに、高利得で安定した動作ができるよう、シミュレーションを活用して整合回路の最適化を図った。その結果、8 GHzで従来製品より1.5 dB向上となる、線形利得11.0 dBを達成した。

この製品をC帯の5.9~8.5 GHz内の四つの帯域に展開し、ELシリーズとして製品化した。これにより、通信システムの小型・低消費電力化に貢献していく。

関係論文: 東芝レビュー. 65, 11, 2010, p.50-53.



C帯16W級GaAs FETのラインアップ

Lineup of C-band 16 W-class gallium arsenide field-effect transistors (GaAs FETs)

#### ● C帯200 W級 高出力GaN HEMT

C帯気象レーダには、これまでにクライストロン管が使用されてきたが、小型・高信頼化のために高出力なマイクロ波半導体デバイスが求められている。

今回,新たに5GHz帯で200W級GaN HEMT (窒化 ガリウム高電子移動度トランジスタ)を開発し、製品化した。

整合回路を電磁界解析で最適化し、周波数5.2 GHzで出力電力296 Wを得た。これは従来のGaAs FETの出力電力が90 Wであったのに比べて3倍以上の出力となる。高出力化を達成したGaN HEMTデバイスにより、今後、気象レーダの固体化の促進に貢献していく。



C帯200 W級 GaN HEMT

C-band 200 W-class gallium nitride high electron mobility transistors (GaN HEMTs)

#### 5 セキュリティ・自動化システム

#### ● 人に優しい定期券発行機



定期券発行機

User-friendly commuter pass issuing machine

定期券では、ICカード化が進み、輸送連絡範囲や機能が拡大している。この結果、定期券発行業務の内容、現金・計数管理、保守の内容などが煩雑化している。今回、これらの課題を解決する定期券発行機を開発した。

主な特長は、次のとおりである。

- (1) 操作の容易化
  - •人間工学に基づきタッチパネル画面の操作性を向上
  - ・タッチパネル装置の自由配置で係員の利き腕や体 格差に対応
- (2) 計数管理強化,精神的ストレス軽減
  - ・ 釣銭機の導入による現金管理の強化
  - •路線図からの経路指定による入力の容易さと、視 覚的な確認によるミスの防止
- (3) メンテナンス性の向上
  - 自由配置で係員室の利便性を確保
  - ユニット化による代替品の選択肢の拡大

関係論文: 東芝レビュー. 65, 11, 2010, p.54-57.

## ● 銀行券処理システム



銀行券処理システム Banknote processing system

海外向け銀行券処理システムは,銀行券鑑査機,銀行券包装機,及び計数監査システムから構成される銀行券トータルシステムである。

銀行券鑑査機は紙幣の真贋(しんがん)確認と枚数確認,再流通可否判定を行い,再流通券を100枚単位で帯掛けする。再流通に適さない券は機器内で裁断する。銀行券包装機はこの100枚単位を10個まとめて帯掛けし,更に収縮フィルムで包装し排出する。計数監査システムは裁断した券の枚数を管理し,鑑査機や包装機から独立して計数監査を行う。

2010年12月、イタリア銀行に38式を完納し、他国へも 展開を予定している。

### 転送郵便物処理の効率化システム



郵便区分機

Letter sorting machine with letter forwarding function

郵便区分機は、郵便番号や宛名、バーコードをOCR (光学式文字読取り装置) などによって読み取り、郵便物を各方面に区分処理する。また、郵便物を配達する順路に合わせて並べ替えることもできる。しかし、転居した人への郵便物は、人手により抜き取り、転送先情報を記載したラベルを貼り付けなければならなかった。

今回, 宛名読取り結果と転送情報用のデータベースを照合することにより, 転送対象の郵便物を自動的に抜き取り, 転送先情報を印字して貼り付けるユニットを郵便区分機に追加搭載した。これにより, 1時間当たり約1万通の転送郵便物を処理できる効率化システムを実現した。