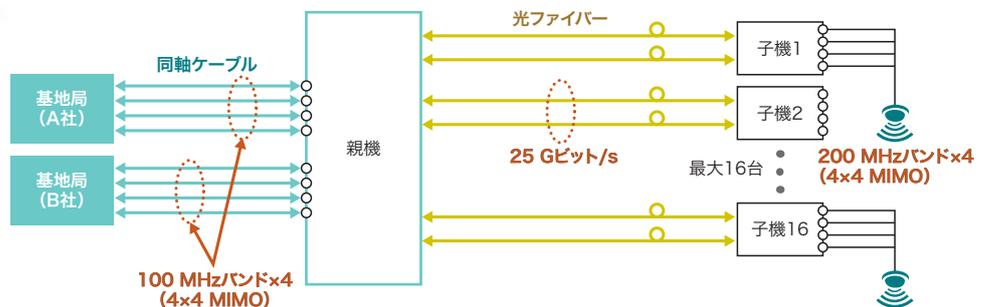


5G通信向けの携帯端末不感エリア対策用光リピーター装置



5G対応光リピーター装置の子機
Remote unit for fifth-generation
(5G) distributed antenna systems
(DAS)



5G対応光リピーター装置の構成
Configuration of 5G DAS

光リピーター装置は、携帯端末不感エリアに光回線で無線信号を伝送し、通信を可能にするものである。基地局と接続する親機に対し、携帯端末との無線信号を送受信する子機を分散して配置・接続することから、DAS (Distributed Antenna System) とも呼ばれる。携帯システムの通信方式が4G (第4世代) から5G (第5世代) へ移行する中、使用される無線の高周波化が進んでいるが、電波の直進性が強くなるため、遮蔽物によるエリアへの影響が大きくなる。きめ細やかなエリア構築を行うには、基地局を多数設置する方法が考えられるが、コスト低減や設置の省スペース化が課題となる。光リピーター装置は、これを解決する手段として用いられる。

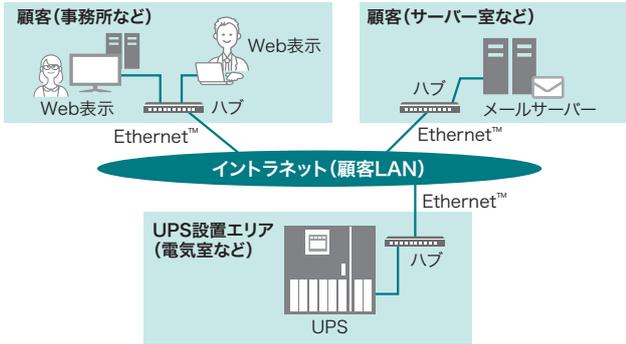
今回、当社で初となる5G通信向けの光リピーター装置の開発を行った。その主な特長を以下に挙げる。

- (1) 5G NR (New Radio) の広帯域・多値変調信号を良好な無線特性・波形品質で伝送するため、光区間での大容量デジタル伝送と無線回路での高効率な信号歪み (ひずみ) 抑圧を実現した。
- (2) 子機送信アンプ部では、通信キャリア2事業者分の200 MHz幅信号伝送を無線回路部1系統で実現し、装置を小型化した。また、このために用いる歪み補償は、デジタル信号処理部で行う自社開発のものを使用し、装置動作時にアンプ出力部からの波形フィードバックは参照しない方式とすることで、回路規模を抑えている。
- (3) 4×4 MIMO (Multiple Input Multiple Output) で4系統となる無線信号を、光区間25 Gビット/sでデジタル伝送し、更に、無線周波数3.6～3.8 GHz対応タイプと、3.8～4.0 GHz対応タイプの親機・子機の2システムを使用することで、合計帯域幅400 MHzの信号伝送を実現した。

今後、携帯システムの高周波化・広帯域化が更に進む中でも、限られた設置環境で使用可能な装置を開発していく。加えて、使用する周波数や、従来の4G信号への対応の有無をオプションとして変更できる装置としていく。このために送信アンプ回路の高効率化、デジタル信号処理回路と光通信デバイス的高速化、装置の共通プラットフォーム化を進めていく。

東芝インフラシステムズ (株)

■ 無停電電源装置の保守管理を省力化するWeb監視システム



Web ブラウザーを使用したUPS監視システムの構成
Configuration of uninterruptible power system (UPS) monitoring system using Web browser



UPSの運転状態表示画面の例
Example of display showing UPS operating conditions

無停電電源装置 (UPS : Uninterruptible Power Systems) は、データセンターや放送局など、24時間365日稼働する設備や最重要設備へ適用されることが多く、故障時には迅速な復旧対応が必要である。しかし近年、保守管理員が減少しており、UPSの保守対応の省力化が求められている。そこで今回、顧客のイントラネット上のパソコンからWebブラウザを使用してUPSの監視を可能にするシステムをリリースした。

このシステムは、UPS本体の監視・通信基板に標準実装されており、初期導入が容易である。また、Webブラウザベースで、UPSの運転状態や電流・電圧などの表示機能、日報の自動作成・ダウンロード機能、停電や故障発生時の各種波形の表示・ダウンロード機能などの多くの機能を備える。

UPSの故障時にはメール通知もでき、従来はサービス員が現場から持ち帰って工場で確認していた詳細な波形データを、このメールの添付ファイルで確認でき、MTTR (Mean Time To Repair : 平均復旧時間) の短縮に寄与できる。

今後も、顧客の保守管理省力化に寄与できるシステムを提案していく。

東芝インフラシステムズ(株)

■ 高速道路料金の対距離制への移行を実現する料金収受システム



出典: 西日本高速道路(株)ホームページ

近畿圏で対距離制の新たな高速道路料金が適用される路線
Road map of expressway network in Kinki region introducing new toll rates according to usage level

国土交通省は、「高速道路を中心とした「道路を賢く使う取組」の基本方針」の一環として、利用度合いに応じた料金体系の実現を推し進めている。受益者負担の考え方に立ち、対距離制を基本とした公平な料金体系に移行していく方針である。これを受けて、西日本高速道路(株)(以下、NEXCO西日本と略記)は、管轄路線について、2018年4月に対距離制への移行を完了した。しかし、阪神高速道路(株)が管轄する大阪都心部とNEXCO西日本が管轄する区間とを連続利用したケースなど、事業者間をまたいだ走行に対する料金調整は、情報引き継ぎなど複雑な仕組みを構築する必要があり、未対応であった。

当社は、NEXCO西日本管内での対距離制への移行実績を生かし、引き継ぎ情報の使用方法や料金精算方法などを提案し、2020年4月に、大阪都心流入割引という新たな料金体系を実現した。

今後、更に柔軟な料金に対応した料金収受システムを顧客に提案・納入していく。

東芝インフラシステムズ(株)

■ 機能集約により小型化した小電力用テレビ中継放送装置



機能集約と小型化を実現した地上デジタルテレビ中継機
Downsized digital terrestrial TV transponder equipped with multiple functions

地上デジタル放送開始から15年以上を経たことで高まっている、送信設備の更新需要に対応するため、小電力用テレビ中継放送装置を開発した。

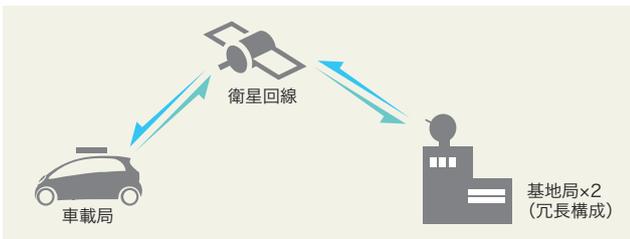
この装置の主な特長は、次のとおりである。

- (1) 従来は、それぞれ別構成のユニットであった受信変換部、送信変換部、電力増幅部の機能を1ユニットに集約したことにより、従来比1/3のサイズへの小型化を実現
- (2) 受信したテレビ放送波を再送するRF (Radio Frequency) タイプ、送信所間伝送に対応するIF (Intermediate Frequency) タイプを設け、オプション機能としてマルチパス等化機能とIF遅延機能の内蔵が可能
- (3) オールチャンネル対応(ただし、チャンネル専用バンドパスフィルターを除く)

これらにより、1W出力システムで従来の約1/2のスペースでの設備更新が可能となり、顧客が要望する省スペース化を実現した。また、機能選択により多様なシステムに柔軟に対応可能で、複数の中継局の共通予備機として使用できる装置にもなっている。今後、民間放送局への普及拡大を図っていく。

東芝インフラシステムズ(株)

■ 自動衛星追尾アンテナを活用した走行中映像伝送システム



走行車両からの映像伝送システムの構成
Configuration of video transmission system for traveling vehicles employing satellite link



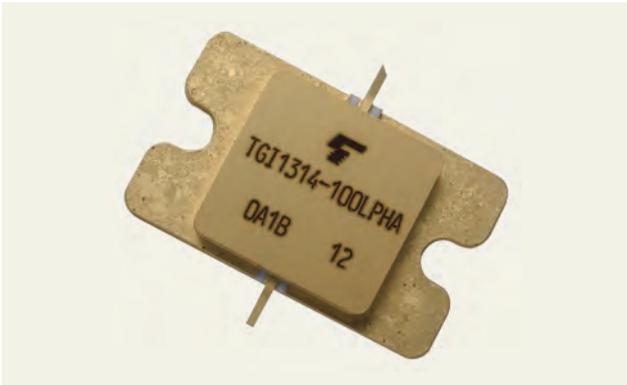
自動衛星追尾アンテナを搭載した車載局
Satellite communication vehicle equipped with autotracking satellite antenna

自動衛星追尾アンテナと自社開発したシステム制御部を組み合わせることで、車両走行中にも衛星回線を使用して、高精度の映像伝送が可能なシステムを開発した。主な特長は、以下のとおりである。

- (1) 車載局 走行中は、停止状態と比較して送信電力が低く制限され、回線が切れやすいが、C/N(信号対ノイズ比)が従来の1/2でも復調可能な制御モデム部の開発により、この問題をクリアした。また、衛星経路遮断時での不要な電波送信を避けるため、自動送信停止機能を備えたアンテナとの通信インターフェースを開発し、実装した。車載局での作業は電源オン操作だけで、基地局からの制御で映像伝送が自動的に開始するシステムとした。更に、従来の大型車ではなく、乗用車への機器搭載が可能で、利便性が大きく向上した。
- (2) 基地局 制御操作を行う基地局は2局とし、どちらかが動作を停止しても継続運用が可能な冗長構成とした。このシステムは、災害時の初動対応における状況確認用途での効果が期待されている。

東芝インフラシステムズ(株)

■ 広帯域変調時の歪みを低減したKu帯 100 W級 GaN HEMT



Ku帯 100 W級 GaN HEMT
Ku-band 100 W-class gallium nitride high-electron-mobility transistor (GaN HEMT)

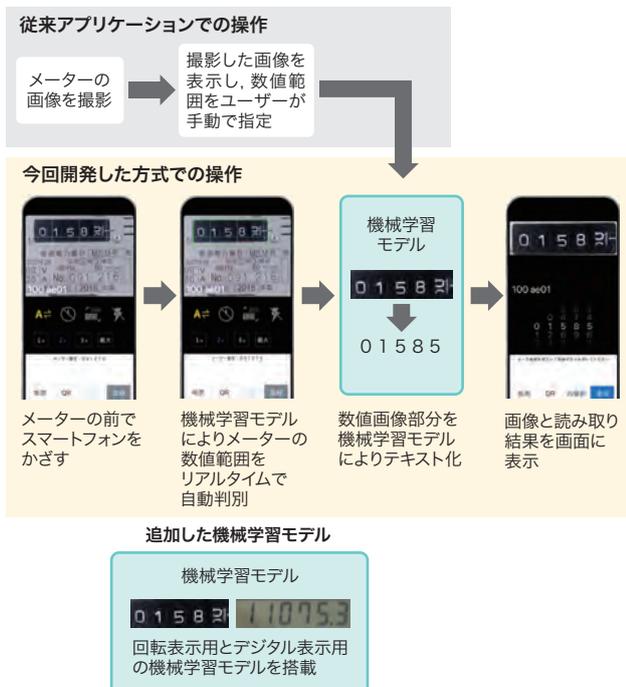
衛星通信システムは、情報伝送量の大容量化に伴い、変調方式の高度化やマルチキャリア通信への対応が進められている。このため増幅素子には、高出力化に加えて広帯域変調時における歪みの低減が求められる。

当社は、衛星通信システム用のマイクロ波電力増幅器向けに、低歪み特性を持つKu帯（12～18 GHz帯）100 W級窒化ガリウム（GaN）高電子移動度トランジスタ（HEMT）の製品化に成功した。増幅素子にGaN HEMTを使用する場合、歪みの一要因であるメモリー効果を抑制する必要がある。開発した増幅素子は、パッケージ内にメモリー効果を抑制する回路を組み込むことで、高出力動作時でも、相互変調歪みを従来の30倍広帯域となる150 MHz幅まで改善した。

周波数14.1 GHzでの出力電力は、パルス動作で125 W、連続波動作で80 Wを達成した。寸法は25×15×5 mmと小型である。この高出力・低歪みGaN HEMTを適用することで、大容量衛星通信システムの小型・軽量化が実現できる。

東芝インフラシステムズ(株)

■ 狭あい部での片手操作が可能なスマートフォン対応検針業務支援アプリケーション



メーター読み取り支援アプリケーションの操作フロー
Flow of operation of meter reading app for smartphones using machine learning

ビルや商業施設には目視での検針が必要なメーターが多数存在し、ビル管理会社は、建物内を定期的に巡回して検針作業を行っている。従来は、検針結果を事務所でパソコンに手入力し、デジタルカメラ画像を取り込むなどの作業が必要となり時間が掛かることが問題であった。

そこで、設備点検支援クラウドサービス“Sharepo”を開発し、オプションサービスのメーター読み取り支援機能を、2019年5月にタブレット（iPad®）用としてリリースした。機械学習モデルを用い、タブレットで撮影したメーターの画像から数値を読み取り、画像とともに電子帳票に記録できる。

今回、狭あい部での作業や片手操作といった現場のニーズに応え、スマートフォン（iPhone®）対応版を2020年7月にリリースした。タブレットに比べ画面が小さくなることや、片手で操作することを考慮し、新たな機械学習モデルを追加することで、従来は手動での操作が必要であった画像中の数値範囲指定操作を自動化した。これにより、メーターの前でスマートフォンをかざすだけで検針・記録が可能となり、作業性を大幅に向上できた。

東芝インフラシステムズ(株)