

西九州新幹線列車無線システム



Digital Train Radio System for Nishikyushu Shinkansen

2022年9月に開業した西九州新幹線^(註)(武雄温泉～長崎)区間向けに新幹線列車無線システムを納入した。2023年には、車両の定期点検に備えて、5編成目用の移動局装置を納入した。新幹線列車無線システムは、指令所と新幹線車両間の通信を行うシステムで、中央装置、統制局装置、基地局装置、無線中継装置で構成する地上設備と、車両に搭載された移動局装置で構成している(表1)。地上設備の構成は中央装置配下に統制局装置、統制局装置配下に基地局装置、基地局装置配下に無線中継装置を接続したツリー型構成になっており、新幹線の沿線に敷設されたLCXを介して、車両の移動局装置と接続する。

基地局装置、無線中継装置、移動局装置は西九州新幹線向けの装置を納めて、中央装置・統制局装置は既設の九州新幹線(博多～鹿児島中央)区間と西九州新幹線(武雄温泉～長崎)区間の双方を収容できる装置を納めた(図1)。

(1) 通話継続方式

新幹線列車無線システムでは、通信チャンネル数確保のために路線を複数のゾーンに分割し、ゾーンごとに基地局装置を配置している。列車が在線するゾーンを移動局装置で検出して中央装置・統制局装置へ通知し、中央装置・統制局装置は列車が在線するゾーンに対応する基地局装置へ信号を送送することで通話を可能にしている。また、通話継続のために前方同報/後方閉塞方式を採用している。通話中の列車が進行方向の一つ先の基地局ゾーンに移動した場合にも確実に通話できるように、あらかじめ前方基地局の無線チャンネルを予約し、かつ音声信号を同報する。さらに駅停車中に後方列車の影響を受けないように後方基地局の同チャンネルを閉塞(使用不可)にする。この方式によって、列車が高速移動しながら基地局ゾーンから次の基地局ゾーンに移動しても、途切れることなく音声通話が継続できるハンドオーバー機能を実現している。

(2) 九州新幹線区間の対応

既設の九州新幹線(博多～鹿児島中央)は山陽新幹線と相互直通運転しているため、山陽新幹線区間と九州新幹線区間を跨(また)いだ際にも通話継続できるように、九州新幹線の中央装置・統制局装置は山陽新幹線側の中央装置・統制局装置とも接続されている。両区間を跨ぐ際には相互の中央装置・統制局装置間で通信を行い、前方基地局の無線チャンネルを予約して通話継続を実現している。

(3) 西九州新幹線区間の対応

新設の西九州新幹線(武雄温泉～長崎)区間は部分開業であり、山陽新幹線との相互直通運転をしないため、西九州新幹線区間に在線する列車との通話は九州側の指令所とだけにして、山陽新幹線側の指令所との通話対象から外す必要がある。今回納入の中央装置・統制局装置には西九州新幹線の列車を識別するルート識別機能を新たに追加し、西九州新幹線区間に在線の列車の情報は山陽新幹線側の中央装置・統制局装置に通知しない動作にすることで、山陽新幹線側のシステムに影響を与えることなく西九州新幹線にも対応した九州向け中央装置・統制局装置を実現した。

表1-装置の機能

装置	機能
中央装置	①指令電話、指令・情報伝達等、中央装置～移動局装置間の音声回線及びデータ回線の追跡制御 ②指令卓など指令所内の機器との接続
統制局装置	①指令電話、指令・情報伝達等、中央装置～移動局装置間の音声回線及びデータ回線の追跡制御 ②業務公衆電話など、統制局装置～移動局装置間の音声回線及びデータ回線の追跡制御 ③JR電話交換機との接続
基地局装置	①電波の送受信 ②無線信号と有線信号間の変換
無線中継装置	①LCX(漏洩(ろうえい)同軸ケーブル)の電波伝送損失を補償するための電波の直接増幅
移動局装置	①LCXを介した基地局との電波送受信 ②指令電話、指令・情報伝達等、中央装置～移動局装置間の音声回線及びデータ回線の追跡制御 ③業務電話など、統制局装置～移動局装置間の音声回線及びデータ回線の追跡制御

LCX : Leaky Coaxial Cable

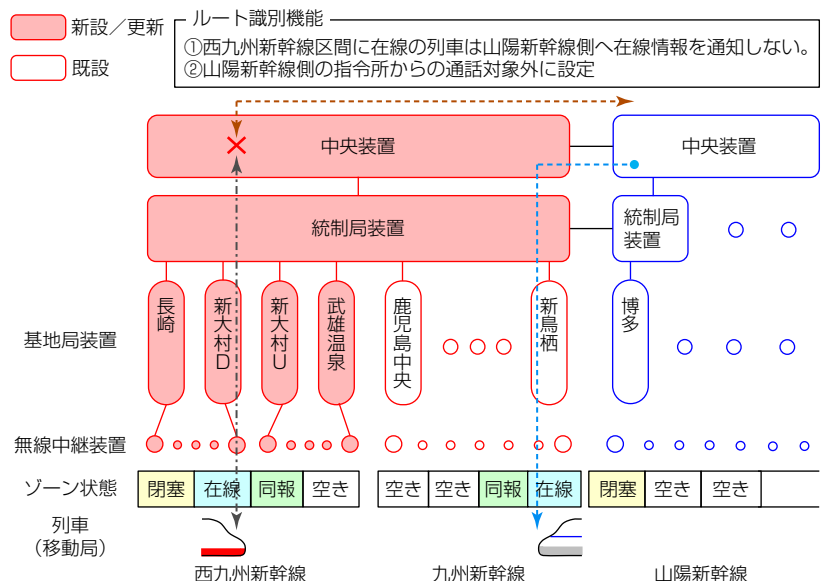


図1-システム構成

10G-EPON加入者宅内光回線終端装置

10G-EPON Optical Network Unit

当社は光アクセスネットワーク向けに、データ伝送速度の高速化を実現する10G-EPON(10Gigabit-Ethernet Passive Optical Network)システムを製品化している。

10G-EPONシステムを構成するユーザー宅内装置(Optical Network Unit: ONU)について、従来の機能・性能を維持しつつ、低消費電力化及び小型化した製品を2024年度から社会インフラ事業者向けに提供する。この装置の特長は次のとおりである。

- (1) 脱炭素社会に向けて、低消費電力デバイスの採用、部品点数の削減によって、消費電力40%削減(*1)、装置体積37%削減(*1)を実現した。また、再生PC(Polycarbonate)/ABS(Acrylonitrile-butadiene-styrene)を筐体(きょうたい)に採用し、新規プラスチック使用量70%削減(*1)を達成した。
- (2) ユーザー側インターフェースを2ポート具備し、ポート1は10Gbps、ポート2は1Gbpsの伝送速度に対応する。OLT(Optical Line Terminal)とONU間のデータ伝送速度は最大10Gbpsであり、優先度の高いEthernet(注)フレームの滞留・廃棄を回避する優先制御機能を搭載した。

- (3) コアチップに汎用デバイスを採用し、従来の機能・性能を維持するアプリケーション開発を行い、局側装置への収容を可能にし、既設ONUとの混在収容に対応した。

*1 当社従来比



ユーザー側インターフェースの対応規格：
ポート1(UNI1)：100BASE-TX/1000BASE-T/10GBASE-T
ポート2(UNI2)：10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T

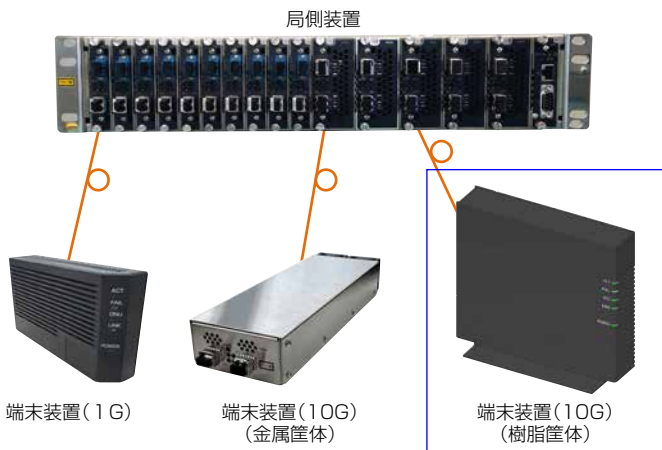
10G-EPON ONU装置

集合型メディアコンバーター 樹脂筐体版端末装置(10G)

Collective Media Converter Unit Plastic Case Optical Network Unit (10G)

広域イーサネット(注)サービスや専用線サービス向けに、当社は1G/10G集合型メディアコンバーター装置を製品化している。端末装置(10G)についてはこれまで金属筐体をラインアップしていたが、新たにより環境に配慮した設計に変更し設置場所に柔軟性のある樹脂筐体版を2024年1月に製品化予定である。樹脂筐体版端末装置の主な特長は次のとおりである。

- (1) 使用部品及び部品配置の最適化、ファンの削減によって約22%の低消費電力化、金属から樹脂へ筐体を変更することで質量の約24%の軽量化を実現した。
- (2) 自然空冷化を実現した筐体デザインで、平置き、縦置き両設置対応を実現した。
- (3) 家電リサイクルで回収したポリカーボネート系プラスチック(PC/ABS)から生成した再生PC/ABSを筐体の部材として採用した。樹脂筐体版端末装置の新規使用プラスチック量を約70%削減したことで、社会課題である持続可能な生産消費形態の確保に貢献する。



集合型メディアコンバーター装置

端末装置(10G)主要諸元

項目	仕様
外形寸法	190(W)×40(D)×162(H)mm (スタンド, 突起物除く)
質量	1.0kg以下 (ACアダプター, SFP+, スタンド除く)
電源	AC100V(外付けACアダプター)
消費電力	20W以下
設置方法	卓上設置 (1)平置き (2)縦置き
冷却方式	自然空冷