

新幹線トンネル内移動体通信不感地対策システム

Optical Repeater System for Super-Express Railway Tunnel

移動体通信の成長はめざましく、特に携帯電話の加入者数は5000万人にも達しております。最近ではモバイルコンピューティングが注目され、近い将来には多くのかたが移動の合間を利用して会社にレポートを送ったり、インターネットを楽しむといった姿が見られると予測されます。一方、現在の携帯電話では、日本の動脈ともいえる新幹線にはトンネルが多く、通話や通信が途切れてしまう不便さがありました。このような状況のなか、当社は日本テレコム殿と共同で新幹線トンネル内に携帯電話サービスを提供するシステムを開発しましたので御紹介します。

1. 構成

新幹線トンネルへの適用を図1に示します。

親局の外観を写真1に、子局の内観を写真2に示します。

まず下り回線では、対基地局アンテナで受信した800 MHz帯及び1.5 GHz帯の携帯電話信号を親局で合成したのち直接強度変調方式を用いて光信号に変換し、幹線の光ファイバと分岐用光カプラーを介してトンネル内の子局に伝送します。子局では電気信号への再変換と増幅を行い、トンネル内アンテナを介して新幹線内の携帯電話に向け再放射します。上り回線ではその逆を行います。

本システムでは、親局1台に対して最大24台の子局が接続でき、最大7.5 kmまで延長できます。カーブのあるトンネルや連続したトンネルなどにも柔軟に対応できます。

2. 各部の特長

2.1 光伝送部

光伝送路には、トンネルの長手方向に引かれた幹線光ファイバから光カプラーを用いて光信号を子局に分岐又は合成する1対多の光マルチドロップ構成を採用しています。特に上り回線では、各子局からの光波長をビート雑音による信号劣化がないよう制御しています。これにより従来の親局と各子局を1対1で接続するポイント-ポイント方式に比べ大幅に幹線の使用ファイバ数を削減することが可能です。

2.2 増幅器

親局及び子局内の増幅器には、多くのキャリアを共通増幅した際の歪みを抑えるために線形性のよいA級増幅器を採用しています。

2.3 子局装置構造

子局装置はトンネル壁面に設置され、薄型で列車通過時の振動や風圧に耐え得るように防振ゴムによるマウント構造としています。また、メンテナンス性を高めるため防塵防水構造のうえに自然冷却動作としています。

2.4 トンネル内アンテナ

トンネル内アンテナはトンネル壁面に設置されます。長手方向にできるだけ指向性をのばし、列車通過時にもカバーエリアに係わる指向性への影響ができるだけ少なくなるアンテナを採用しています。

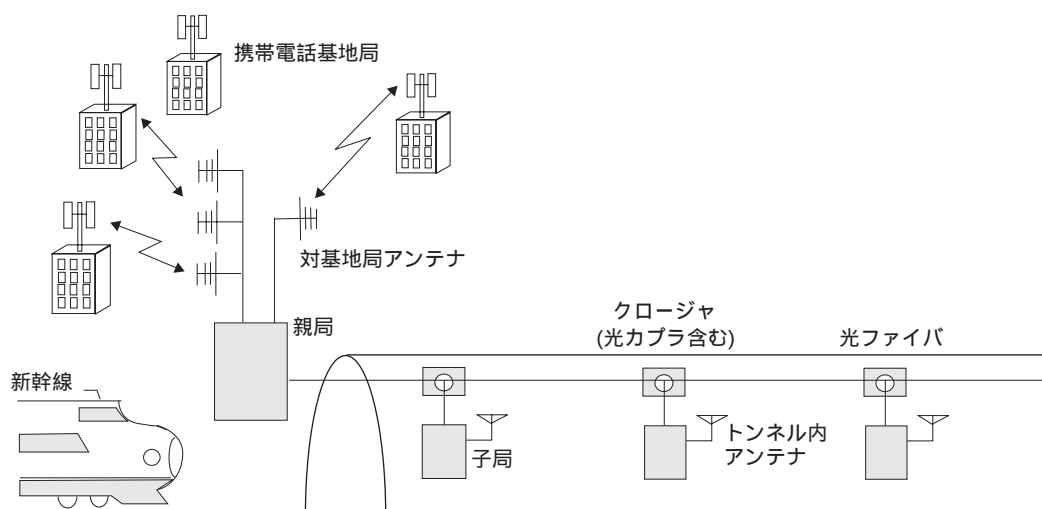


図1 システム構成
Schematic view of optical repeater system

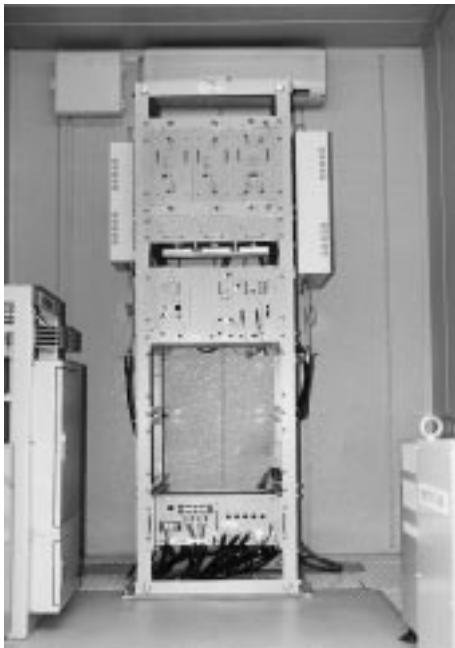


写真1 親局
Central repeater equipment



写真2 子局
Extension repeater equipment

表1 システム諸元
Specifications of optical repeater system

	下回り線	上回り線
入出力レベル	-50 dBm / 波	-30 ~ 70 dBm / 波
出力レベル	0 dBm / 波	13 dBm / 波
伝送キャリア数	最大 100波	2波 (上記最大入力時)
適用ファイバ	1.3μm SMファイバ	
子局接続数	最大 24台	
伝送距離	最大 7.5 Km	

2.5 その他

子局の電源は、親局側からファントム給電されます。各装置の警報信号は携帯電話信号系統に多重され、親局で集約、警報表示されます。さらには、一般電話回線を用いて転送も可能です。

3. 主な諸元

本システムの主な諸元を表1に示します。

<製品問合せ先>

ネットワーク事業部 光システム部

アクセス網システム Gr.

TEL: 0463-24-8422

FAX: 0463-24-8491