

デジタル通信線搬送におけるバルク伝送方式について

佐藤 真俊*, 花海 丞 (通研電気工業), 鈴木 英祐 (東北電力) 佐々木 範雄 (通研電気工業)

Bulk Transmission Method for Digital Metal Cable Carrier Systems

Masatoshi Sato, Tasuku Hanaumi (Tsuken Electric Industry), Eisuke Suzuki (Tohoku Electric Power),

Norio Sasaki (Tsuken Electric Industry)

1. はじめに

デジタル通信線搬送装置は、メタルケーブルを伝送媒体とし、デジタル情報を伝送する装置である。東北電力では、平成19年度より導入がなされ、小規模電気所となる末端系のIPネットワーク構築に適用されている。今後、ネットワーク構成の伸長化および高速化が求められる。

そこで、伝送距離の伸長化および伝送速度の高速化を実現するため、送信側で伝送信号を分離して2対のケーブルで伝送し、受信側でその信号を合成するバルク伝送方式について研究開発を行った。

2. バルク伝送方式の構成

送信信号を複数のケーブル対に分離して伝送するバルク伝送は、伝送帯域幅を狭めることができ、受信信号の伝送損失を低減することが可能となり、伝送距離の伸長化が可能となる。また、帯域幅を一定とすれば、高速化が可能となる。

図1にバルク伝送の構成を示す。送信側では伝送する信号を時分割し振り分け、各々で別の伝送路で受信側へ伝送する。受信側では各々受信した情報を順次合成し、元の情報を形成する。

本方式では、誤り訂正符号として用いる、リードソロモン (RS: Reed-Solomon) 符号列を、分離・合成の際の単位フレームとして適用し、フレーム同期は、RS符号の同期ビットを活用することでマスター部とスレーブ部との同期を確立している。つまり、マスター部とスレーブ部の送受信回路、および伝送路には、固有の遅延時間差が存在するため、2つの伝送路から受信された情報を合成する際に、両者のフレームを同期させ、合成順を補償する必要がある。このため、受信合成側に受信フレーム列を蓄積するバッファ回路を設け、受信フレーム列の到着順を管理している。

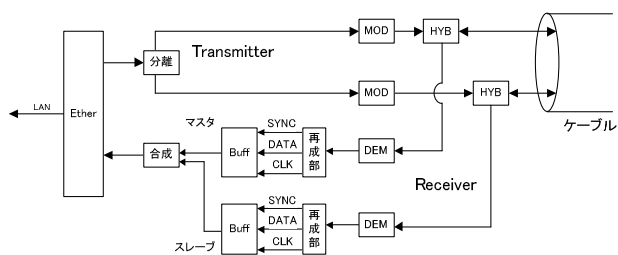


図1 バルク伝送システム構成

図2に示すよう、受信したフレーム列からRS符号の同期ビット列が検出されると、検出タイミングの次のビットからバッファに順書き込みを開始する。書き込み開始から遅延差吸収時間経過後、バッファの読出しを開始する。読出しはマスター・スレーブ交互に行い、2進倍したクロックで合成して2倍レートの信号として出力する。

3. エラーレート測定

図3に示すよう伝送帯域内の電力を一定としたとき、バルク伝送方式は約3dBの優位性が得られる。このことは、受信電力が3dB低くてもシングル伝送と同じBER特性が得られることを示している。この結果から、伝送距離の伸長化が可能なることを確認した。

4. まとめ

本研究ではバルク伝送方式の開発を行い、BER特性を検証した。その結果、ネットワークの伸長化および高速化が可能なることを確認した。今後、試作機を製作し、長期の実フィールド試験運用を行っていく。

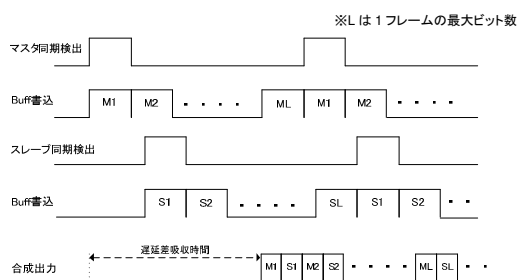


図2 バルク伝送時のフレーム合成

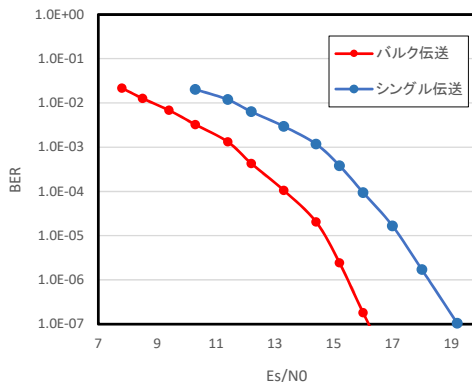


図3 BER測定試験