160Gbps光通信用可変分散スロープ補償器

松本貞行* 杉原隆嗣***
高林正和** 宮崎哲弥†
吉新喜市* 久保田文人†

Tunable Dispersion Slope Compensator for 160Gbps Optical Communication Systems

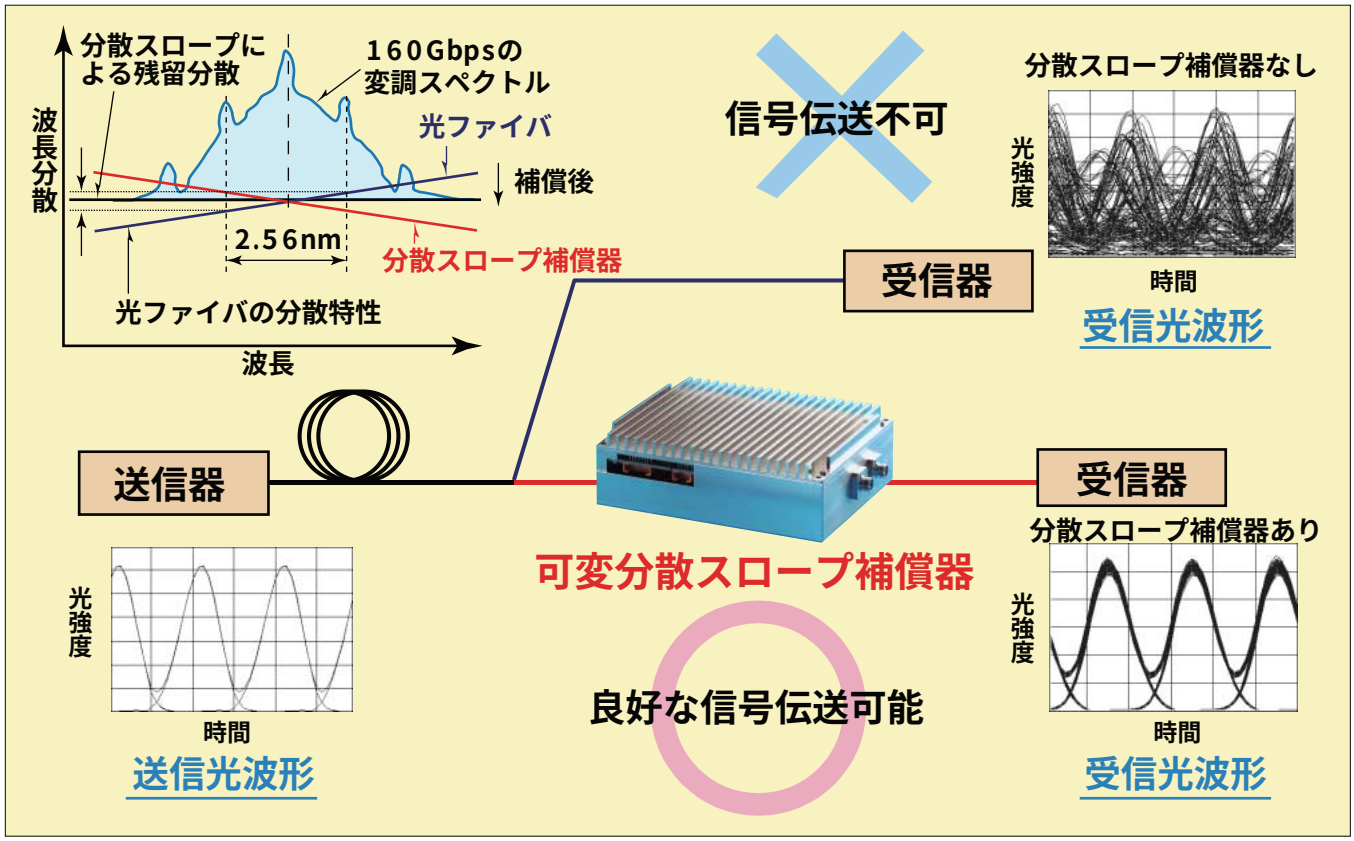
Sadayuki Matsumoto, Masakazu Takabayashi, Kiichi Yoshiara, Takashi Sugihara, Tetsuya Miyazaki, Fumito Kubota

要　旨

将来実現が期待される伝送速度160Gbpsの超高速光通信システムでは，光ファイバ伝送路の分散だけでなく分散スロープも同時に補償する必要がある。これまで報告されている160Gbpsの光伝送実験では，数種類の光ファイバを複雑に組み合わせて，分散と分散スロープの両方を正確にゼロにした伝送路が用いられてきた。しかしこの方法は，伝送路の設計・構築が複雑なため実用化が困難であり，また，既存の光ファイバ網を利用して超高速光通信を実現することができなかった。

我々は光ファイバのコアに40mmにわたり約530nmピッチで屈折率変調を形成したチャープファイバブラッググレーティング(Chirped Fiber Bragg Grating：CFBG)を作製し，これと多分割薄膜ヒーターを用いて160Gbps光通信用可変分散スロープ補償器を開発した。

グレーティングピッチを設計どおりに精度良く作製することで，群遅延リプルが小さく伝送速度160Gbpsであっても伝送特性を劣化させないCFBGを実現した。また，多分割薄膜ヒーターでCFBGの温度分布を二次関数的に制御することで，分散スロープを±20ps/nm^{2}の範囲で可変制御することに成功した。さらに，開発した可変分散スロープ補償器の特性を160Gbps伝送シミュレーションにより評価した。その結果，この可変分散スロープ補償器を用いた光通信システムでは，シングルモード光ファイバ400kmに相当する分散スロープ補償が可能で，伝送路の残留分散スロープに対する耐力が大幅に向上することを確認し，可変分散スロープ補償の有効性を実証することができた。



160Gbps光通信システムにおける可変分散スロープ補償器の使用例

160Gbpsで変調された光信号は2.56nmという広いスペクトル幅（10Gbpsの16倍）を持つため，光ファイバの分散スロープが伝送特性に影響する。10～40Gbpsの超高速光通信システムと同様に光ファイバの分散補償だけを行ったのでは，分散スロープにより光信号の両側波帯が残留分散の影響を受け受信光波形が著しく劣化し信号伝送が不可能になる。可変分散スロープ補償器は，伝送路の分散スロープと逆の分散スロープを伝送路に与えることで，光信号の両側波帯の残留分散を補償する。分散スロープ補償を行うことにより良好な受信光波形で信号伝送を行うことができる。

*三菱電機㈱ 先端技術総合研究所　**同研究所(工博)　***同社 情報技術総合研究所(工博)　†独立行政法人情報通信研究機構(工博)