

光ファイバ中の誘導ブリルアン散乱を用いたパルス圧縮

和歌山大学システム工学部 松本正行、宮下原弥

誘導ブリルアン散乱（SBS）は互いに逆方向に伝搬する光波間の増幅・非線形過程であり、高出力・大電力のパルス圧縮が比較的容易に実現できる。本研究では、ファイバ中のSBSを用いたパルス圧縮に関して、自然ブリルアン散乱およびファイバ中のKerr非線形性がパルス圧縮の安定性に及ぼす影響を明らかにした。

シミュレーションの方法と結果

物質の密度揺らぎによる光の散乱効果、電歪効果、およびKerr非線形効果を考慮に入れた励起光とストークス光の伝搬方程式を解き、ループバック型構成のSBSパルス圧縮器における圧縮後のストークスパルスのパルス幅、ピーク電力、およびピーク電力の分布を計算した。物質密度に対する熱擾乱項を式中加入することによって、自然ブリルアン散乱の影響を考慮に入れた。

120mの標準単一モードファイバを用いた励起パルス（波長1550nm、パルス幅967ns）の圧縮特性を図1に示す。励起光電力が1Wを超えると、自然ブリルアン散乱およびKerr非線形効果のためにパルス圧縮が不安定になることがわかる。

（使用した計算機：SX-ACE、CPU時間：100時間、メモリ量：4GB、ベクトル化率：99.6%）

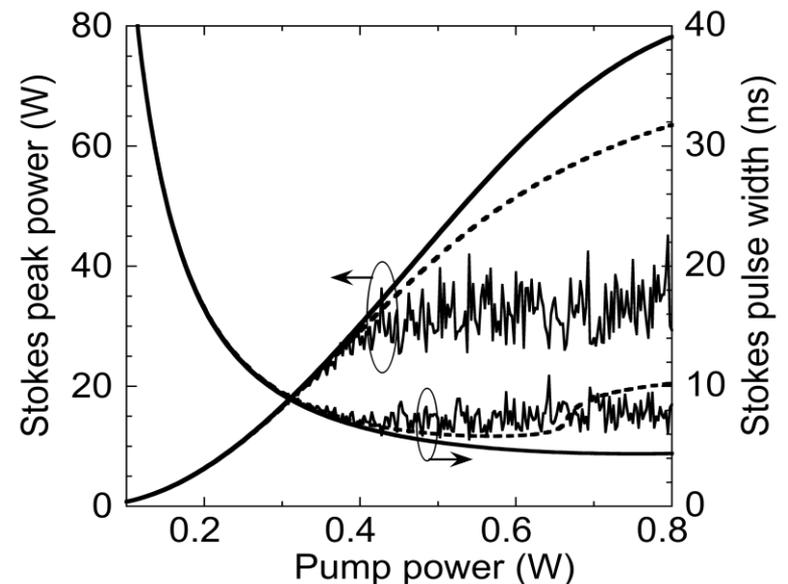


図1. 圧縮後のストークスパルスのピーク電力およびパルス幅と励起光電力の関係。揺らぎのある実線は、ランジュバン雑音項とKerr非線形効果の両方を考慮した場合。なめらかな実線は両者の効果を除いた場合。点線はKerr非線形効果のみを考慮した場合。