

ファイバ中の誘導ブリルアン散乱を用いたフォノン寿命限界を超える光パルス圧縮

和歌山大学システム工学部 松本正行、木曾一志

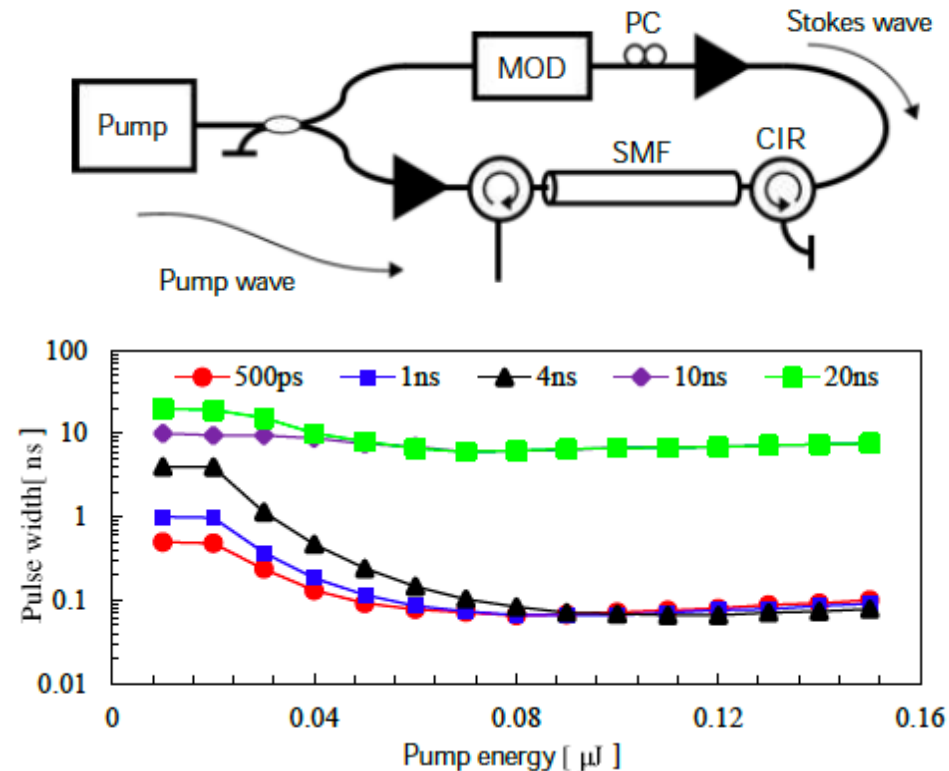
誘導ブリルアン散乱（SBS）は互いに逆方向に伝搬する光波間の増幅・非線形過程であり、高出力・大電力の光パルス圧縮が比較的容易に実現できる。本研究では、ファイバ中のSBSを用いたパルス圧縮に関して、ファイバに入力する光パルス幅と入力パルスの立ち上がり時間を制御することによって、媒質のフォノン寿命よりも小さいパルス幅への圧縮が可能であることを数値計算によって明らかにした。

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、光ファイバ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およびピーク電力を計算した。励起される音波の計算においては、緩慢変化包絡線近似（SVEA）を用いない過渡効果解析を行った。

入力パルス幅を変えてパルス圧縮特性を計算した結果を右図に示す。入力パルス幅がフォノン寿命（約5ns）よりも大きい場合は圧縮後のパルス幅はフォノン寿命で制限されるが、入力パルス幅をフォノン寿命よりも小さく選ぶとさらに狭い時間幅までパルスが圧縮され得ることがわかる。

（使用した計算機：SX-ACE、CPU時間：8時間、メモリ量：2GB、ベクトル化率：99%）



ファイバ中のSBSを用いた光パルス圧縮器の構成図とパルス圧縮特性