

干渉型非線形自己相関法を用いた 超高繰り返し超短光パルス列の時間波形評価

Measurement of Temporal Waveforms of Highly Repetitive Ultrashort Pulses Using Nonlinear Interferometric Autocorrelation

九大院工¹, 九大未来化セ² ◯(M1)竹山 新悟¹, 財津 慎一^{1,2}, 加地 範匡¹

Grad. School of Eng. Kyushu Univ.¹, Ctr. For Fut. Chem. Kyushu Univ.²,

◯Shingo Takeyama¹, Shin-ichi Zaitsumi^{1,2}, Noritada Kaji¹

E-mail: s.takeyama.321@s.kyushu-u.ac.jp

【緒言】超短パルスレーザーはその繰り返し周波数を大きくすることにより、超大容量の光通信のための光源開発や、物質内の超高速で起こる物理現象の測定などへの応用が期待される。我々は分子光変調に基づいた、10 THz を超える超高繰り返し超短光パルス列の新しい発生法を提案した。超短光パルス列の発生を実証するためには、その時間波形を正確に評価する必要がある。そこで本研究では、干渉型の非線形自己相関法を用いた超高繰り返し超短パルス光の時間波形測定法を開発した。

【実験】光学系を Fig.1 に示す。Ti:Sapphire レーザーから発生した連続発振光（波長：800 nm）をまず水素を充填した光共振器に入射し、分子光変調によって超高繰り返し光パルス列へ変換した。その後マイケルソン型の干渉計を通した後に、BBO 結晶に集光することで第二次高調波（SHG）を発生させた。可動なレトロリフレクター2により遅延を与えながら SHG を光電子増倍管で測定することにより、干渉型非線形自己相関波形を測定した。

【結果及び考察】測定したスペクトルを Fig.2 に、自己相関波形を Fig.3 に示す。Figure.2 は共振器内出力が波長 800 nm の基本光、840 nm のストークス光、765 nm のアンチストークス光を含んでいることを示している。Figure.3 の結果より、水素分子の分極率の超高速な変化を利用して発生させたこのパルス列の繰り返し周波数は $17.6 \text{ THz} = 1/56.8 \text{ fs}$ と算出され、水素の回転遷移の周波数と一致した。また、測定された波形は計算から予想される二次の非線形干渉型自己相関波形によく一致した。

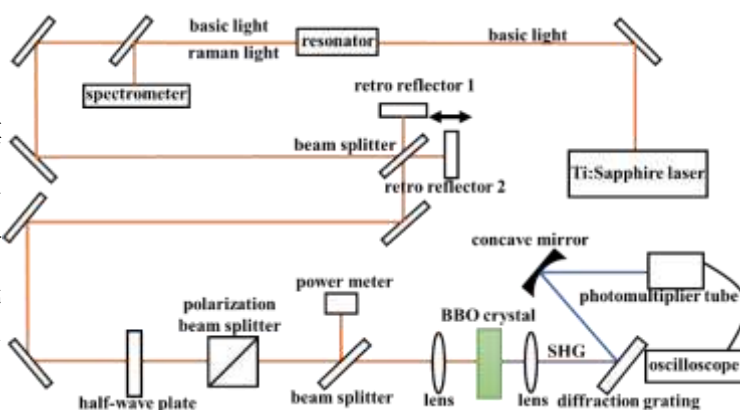


Fig.1 Optical system

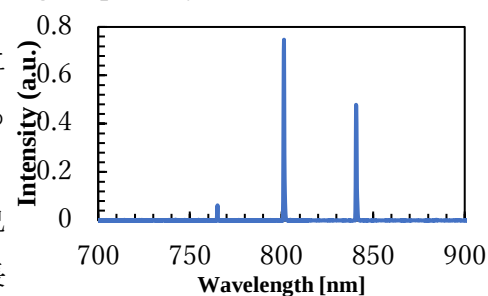


Fig.2 Spectrum

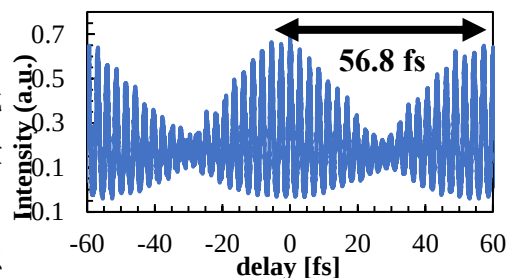


Fig.3 Autocorrelation waveform