3 種類の光学素子を用いた簡単な光任意波形整形法

Arbitrary Optical Waveform Generation by Simply Using Three Optical Elements

電通大先進理工　°吉井 一倫，桂川 眞幸

Univ. of Electro-Communications °Kazumichi Yoshii and Masayuki Katsuragawa

E-mail: yoshii@pc.uec.ac.jp

はじめに：ラマン遷移過程を断熱励起することにより紫外－可視－近赤外に渡るコヒーレント広帯域離散スペクトルを同軸上に発生できる．そのモード間隔の広さを生かし，空間的に分離したモードを line-by-line で制御することによりアト秒領域に迫るサイクルパルス列発生[1]やノコギリ波や矩形波といった任意波形整形が達成されている[2]．今回の発表では，広帯域なハーモニクスな離散スペクトルからなる光パルス列に対して，光軸上に 3 種類の光学素子を設置するだけで周波数成分の振幅と位相を自由に操作することにより任意の光電場波形を作り出すことができる手法を報告する．

方法と結果：提案した光任意波形整形法の概念図を Fig.1 に示す．振幅制御法には波長板と偏光子の 2 つの光学素子を用いる．波長板の厚みと光学軸の角度を変化させて周波数成分の偏光を操作し，偏光子で直線偏光成分を取り出すことにより任意の振幅分布を整形できる．位相制御法は 1 枚のガラス板を用い，その厚みを変化させることで周波数成分の相対位相とパルス光列の搬送波位相を自由に操作できる手法を用いる[3]．

Fig.1 に示すような実験系での数値計算実験を行った．その結果，現実的な物質長範囲の中で(数 mm ~ 数十 mm)繰り返し間隔 8.06 fs のノコギリ波，三角波，及び任意のデューティー比を持つ矩形を発生できることを示した．

[1] M. Y. Shverdin, *et al*, Phys. Rev. Lett. **94**, 033904 (2005)
[2] H. S. Chan, *et al*., Science **331**, 1165 (2011).
[3] K. Yoshii, J. K. Anthony, and M. Katsuragawa, Light: Science & Applications, **2**, e58 (2013).

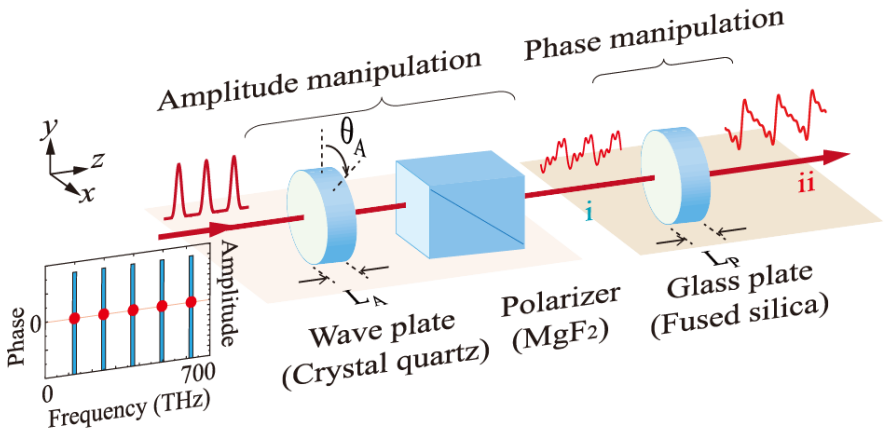

FIG. 1 Schematic diagram of optical arbitrary waveform generation using three optical elements. Amplitude manipulation is composed of wave plate and polarizer. Amplitudes are controlled by changing the material thickness L_A and the angle θ_A. Phase manipulation is composed of glass plate. Spectral phases are controlled by changing the thickness L_P.

© 2015年 応用物理学会