

広帯域 OPCPA システムのための XPW による シード光スペクトルの広帯域化

Spectral broadening by XPW in a broadband OPCPA front-end system

大阪大学¹, 近畿大学², 京都大学³, 浜松ホトニクス⁴, 電気通信大学⁵

○(M2)岡本 岬¹, (M2)吉井 健登², Xiaoyang Guo^{1, 3}, 時田 茂樹¹, 川嶋 利幸⁴

西岡 一⁵, 河仲 準二¹

Osaka Univ.¹, Kindai Univ.², Kyoto Univ.³, Hamamatsu Photonics⁴, The University of

Electro-Communication⁵ Misaki Okamoto¹, Kento Yoshii², Xiaoyang Guo^{1, 3}

Shigeki Tokita¹, Toshiyuki Kawashima⁴, Hajime Nishioka⁵, Junji Kawanaka¹,

E-mail: okamoto-m@ile.osaka-u.ac.jp

高ピークパワーレーザーの開発は、レーザー核融合、中性子発生、レーザー加速などの様々なアプリケーションの実用化にとって、より一層重要になっていきている。光パラメトリックチャープパルス増幅(OPCPA)は原理的に熱負荷のない広帯域増幅として注目されている。

広帯域 OPCPA を用いた GENBU システムでは、100Hz の高繰り返し、5TW の高ピークパワー、10fs の短いパルス幅を目標としており、OPA に用いる結晶として採用される p-DKDP のゲイン帯域幅を評価するために 850-1350 nm の広いスペクトル帯域幅を有するシグナル光が必要となる。本実験では、HCF(Hollow core fiber)によって得た 200nm 程度の広帯域なスペクトルを XPW(cross-polarized wave generation)によってさらに拡張した。

XPW は 3 次の非線形光学効果で起こる縮退四波混合であり、発生する XPW 光は入射光の強度に依存するため、パルスコントラストの改善に利用される。一般に、XPW 光のパルス幅は入射光の $1/\sqrt{3}$ 倍となり、同時にスペクトル幅は $\sqrt{3}$ 倍となるので、この効果を利用してシ

グナル光のスペクトル幅を広げた。凹面ミラー($f = 1000\text{mm}$)の焦点より後方に BaF₂ 結晶を配置することで入射光の強度を緩やかに変化させ、消光比 4 桁以上のグランポライザーによって XPW 光のみを取り出し、スペクトルを測定した。

その結果、最大 11.5% の XPW 変換効率が得られ、図 1 に示すようにシグナル光のスペクトルは入射光に比べて 1.5 倍以上の 300nm 以上に拡大された。

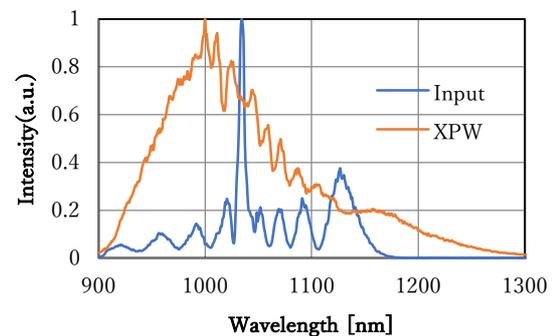


図 1 BaF₂ 結晶 2 枚で効率 11.5% のときの XPW スペクトル