

高効率かつ高ビーム品質なナノ秒パルス第二高調波発生

Highly efficient high beam quality nanosecond pulsed second harmonic generation

電通大 基盤理工, °長谷川 健司, 永野 正統, 田原 壮馬, 大饗 千彰, 桂川 眞幸

Univ. of Electro-Communication, °Kenji Hasegawa, Masato Nagano, Soma Tahara, Chiaki Ohae, and

Masayuki Katsuragawa

E-mail: hasegawa@mklab.es.uec.ac.jp

1. はじめに

非線形光学結晶を用いた第二高調波発生 (Second Harmonic Generation: SHG) ではウォークオフによるビームプロファイルの悪化を軽減する目的で、結晶軸方向を交互に反転させた複数の結晶を用いる構成が用いられることがある。複数の結晶を用いて SHG を行う場合、一つの結晶で SHG を行う場合に比べて結晶間の伝搬、及び結晶端面数が増加する。結晶を出射してから次の結晶に入射するまでに基本波と第二高調波の位相関係が変化すると、各結晶で発生した第二高調波の重ね合わせが悪化し、変換効率の低下の原因となる。位相関係の変化は結晶端面のコーティング内、及び結晶間に存在する媒質の屈折率分散により距離に比例して起きるため、結晶間距離を操作し、各結晶での位相関係を揃えることで変換効率の低下を防ぐことができる。本発表では結晶間距離の SHG への影響を実験的に確認した結果を報告する。

2. 二つの結晶を用いた SHG

結晶間の伝搬による SHG への影響を確認するため、シンプルな二つの結晶を用いた構成で SHG を行った。波長 750 nm のレーザー光を基本波とし、非線形光学結晶には AR コーティングを施した LBO 結晶を用いて、結晶間距離を掃引して変換効率を測定した。Fig. 1 に得られた結果を示す。結晶間距離に対して周期的に変換効率が増減し、周期は 43.3 mm となった。結果から結晶間距離が 0 mm の場合、すなわち同一結晶内とみなせる場合の変換効率を見積もると、周期のピークと一致しないが、これは AR コーティング内での位相関係の変化の影響と考えられる。

3. 三つ以上の結晶を用いた SHG システム

三つ以上の結晶を用いる場合、結晶間距離によって生じる位相関係の変化の影響は積算

されていく。Fig. 2 にそれぞれ位相関係が理想的な結晶間距離及びその距離から 1 mm、3 mm ずらした配置の長さ 6 mm×7 個の LBO 結晶において SHG を行った場合の数値計算の結果を示す。

結晶間距離のずれの影響の積算を考慮した SHG システムの設計、及び実験結果の詳細は当日報告する。

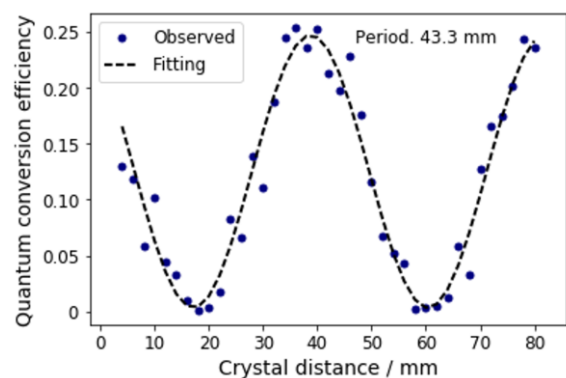


Fig. 1. SHG efficiency as a function of crystal distance.

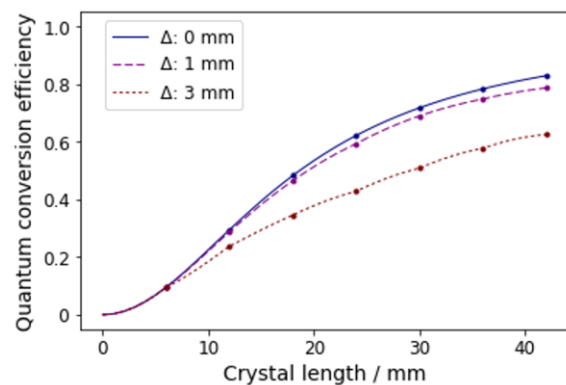


Fig. 2. Calculated SHG efficiency in the seven crystal scheme. There cases are shown, where spacing between the SHG crystals are deviated by Δ : 0, 1, 3 mm from the optimal spacing, respectively.