

KBBF-PCD を用いた外部共振器型 SHG による 準連続 VUV 光発生システムの出力安定性

Stability of a quasi-cw 199 nm light source using external cavity with KBBF-PCD

電通大先進理工¹, 東大物性研², 情通機構³, 中国科学院⁴, 東理大⁵

○ 山口 大智¹, 星 遼太¹, 金井 輝人², 兵頭 政春³, X. Y. Wang⁴, Y. Zhu⁴, C. T. Chen⁴,

渡部 俊太郎⁵, 張 贊¹, 岡田 佳子¹, 渡辺 昌良¹

The Univ. of Electro-Commun.¹, ISSP Univ. of Tokyo², NICT³, Chinese Academy of Science⁴,
Tokyo Univ. of Science⁵, ○D. Yamaguchi¹, R. Hoshi¹, T. Kanai², M. Hyodo³, X. Y. Wang⁴, Y. Zhu⁴,

C. T. Chen⁴, S. Watanabe⁵, Y. Zhang¹, Y. Okada-Shudo¹, and M. Watanabe¹

E-mail: y1233089@edu.cc.uec.ac.jp

近年、短波長領域で優れた特性をもつ非線形結晶 KBBF($\text{KBe}_2\text{BO}_3\text{F}_2$) による VUV 光源の開発が盛んである。和周波混合による 153 nm 光発生 [1]、外部共振器型 SHG による出力 60 mW の VUV 光発生 [2] などの成果があげられてきた。現在、シングルパス SHG (第二高調波発生) による VUV 光の出力安定性が取り組まれている [3]。本研究では、外部共振器型 SHG を用いた VUV 光発生システムの出力安定性を報告する。

VUV 光発生システムの実験配置を Fig. 1 に示す。波長 796 nm、出力 1.3 W、繰り返し周波数 82 MHz のモード同期チタンサファイアレーザー (TSUNAMI, Spectra-Physics) を基本光源とし、2 段階の外部共振器型 SHG システムによって 199 nm 光を生成した。第 1 段階波長変換において、非線形結晶 LBO(LiB_3O_5) を用いて UV(398 nm) 光を得た。第 2 段階波長変換は、結晶長 0.86 mm のブリュースター角入射型 KBBF-PCD と外部共振器によって構成した。共振器は、波長 398 nm に対して反射率 80% の入射ミラー、全反射の平面ミラーと曲率半径 200 mm の凹面ミラーを用いた。

Figure 2 にシングルパス SHG によって発生した VUV(199 nm) 光の安定性を示した。平均入射 UV 光パワーは 400 mW で 4 時間安定した。平均出力 VUV 光パワーは 1.8 mW (変換効率は 0.45%)、パワー揺らぎ $\pm 1.6\%$ であり、1 時間以上安定した VUV 光が得られた。

外部共振器型 SHG によって得られた VUV 光の安定性を Fig. 3 に示した。平均入力 UV 光 400 mW に対して、平均出力 8.6 mW (変換効率 2.2 %)、パワー揺らぎ $\pm 3.5\%$ 、20 分以上安定した VUV 光の発生ができた。

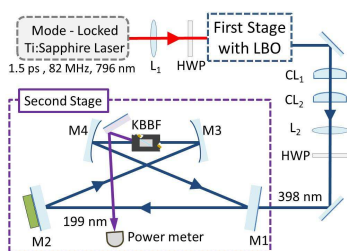


Fig. 1: Experimental setup.

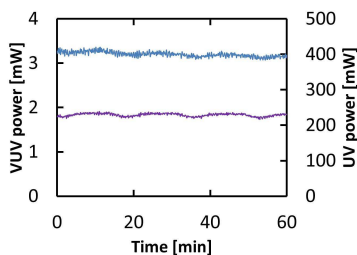


Fig. 2: Generated power variations of 199 nm light over 60 min.

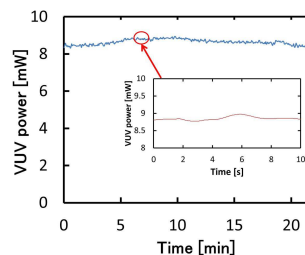


Fig. 3: Generated power variations of 199 nm light using external cavity over 20 min.

[1] Y. Nomura, *et al.*, Opt. Lett. **36**, 1758 (2011)

[2] Y. Zhang, *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **50**, 042703 (2011).

[3] X. Zhang, L. Wang, X. Wang, G. Wang, Y. Zhu, and C. T. Chen, Opt. Commun. **285**, 4519 (2012).