

GaN 系モード同期レーザと光増幅器による高パルスエネルギー発生

High energy optical pulse generations by GaN-based mode lock laser diode and semiconductor optical amplifier

○幸田 倫太郎¹、滝口 由朗¹、河野 俊介¹、渡邊 秀輝¹、半澤 康成²、中島 博¹、
汐先 政貴²、菅原 伸浩²、風田川 統之¹、成井 啓修¹

(1. ソニー (株)、2. ソニーセミコンダクタ (株))

°Rintaro Koda¹, Yoshiro Takiguchi¹, Shunsuke Kono¹, Hideki Watanabe¹, Yasunari Hanzawa²,
Hiroshi Nakajima¹, Masaki Shiozaki², Nobuhiro Sugawara², Noriyuki Futagawa¹,
Hironobu Narui¹ (1.Sony Corp., 2.Sony Semiconductor Corp.)

E-mail: Rintaro.Koda@jp.sony.com

【はじめに】近年、パルス光を用いた高精細ナノ加工や視力矯正、多光子吸収効果を用いた 3 次元光記録等のアプリケーションが注目されている。これら応用には高いピークパワーを有する光源が必要であり、現状はモード同期チタンサファイアレーザ等の大型光源が使用されている。我々は半導体のみの構成で高いピークパワーを有する小型で実用的な短パルス光源の実現を目指してきた。これまでに、青紫色レーザ (LD) の利得スイッチ動作やセルフパルセーション型 LD により、ピークパワー 55W、20W を実証してきた[1,2]。更に、モード同期レーザ (MLLD) と半導体光増幅器 (SOA) を開発し、ピークパワー 300W (パルスエネルギー 586pJ) を実証した[3]。更なる高ピークパワー化にはパルスエネルギーの向上が必須である。今回、SOA のフレア型リッジストライプ導波路の出射端幅を従来の 15 μm から 117 μm へと大幅に拡大させることで、高パルスエネルギー化に成功したので報告する。

【実験・結果】GaInN 量子井戸構造を有する SOA に MLLD から波長 405nm、時間幅 3ps、繰り返し周波数 812MHz のパルス光を入射させて増幅特性を評価した。SOA は実用性を考慮して 20°C で駆動させ (前回報告時は 5°C 駆動)、100kHz、デューティ比 30% の間欠駆動で動作させた。図 1 にパルスエネルギーの駆動電流依存性を示す。8A 駆動時のパルスエネルギーは 2.2nJ と前回の報告から 3.8 倍の向上となった。これはフレア幅を拡大させたことによりデバイスの飽和エネルギーが増大したことによるものと考えられる。この値は GaN 系材料での最高出力である。ガウス波形を仮定した増幅後のパルス時間幅は 3.5ps、ピークパワーは 630W と見積もられた。ナノジュールオーダーのパルスエネルギーは、既存のチタンサファイアレーザの第 2 高調波と同等レベルのエネルギーであり、405nm 帯の小型高エネルギー実用光源として期待できる。

参考文献 [1] M. Kuramoto et al.: App. Phys. Lett. 96, (2010) 051102. [2] H. Watanabe et al.: Appl. Phys. Express 3, (2010) 122103. [3] R. Koda et al.: Appl. Phys. Express 5, (2012) 022702.

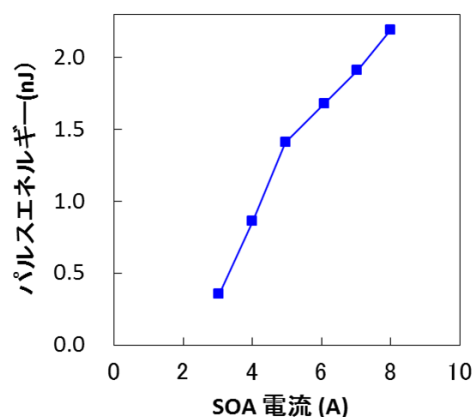


図 1 パルスエネルギーの駆動電流依存性