

超高速全光ゲートに利用する半導体光増幅器の注入キャリア利用効率評価方法の提案

Characterization method of the carrier-injection efficiency in semiconductor optical amps for use in ultrafast all-optical gates

電気通信大学¹, KDDI 研究所² ○坂口淳¹、大平高志¹、西村公佐²、矢崎智基²、上野芳康¹

University of Electro-Communications¹, KDDI R&D Laboratories²

○ Jun Sakaguchi¹, Takashi Ohira¹, Kohsuke Nishimura², Tomonori Yazaki², Yoshiyasu Ueno¹ (sakaguchi@ultrafast.ee.uec.ac.jp)

序 SMZ-DISC 型や XGM 型波長変換器等の高速全光ゲートに利用する SOA では、短いキャリア寿命と大振幅なキャリア密度変調が必要である[1]。注入する直流電流が高速かつ大振幅なキャリア密度変調に効率良く寄与するか否かは、将来の高速通信網の消費エネルギーを左右する重要課題である。**本研究** SOA ($L = 900\mu\text{m}$ 及び $1500\mu\text{m}$) の cw 利得飽和パワー及びパルス利得飽和エネルギー、寿命等を測定し、反転分布後のキャリア密度($n_c - n_c^0$)を推定し、図 1 に示す 2 段階のキャリア利用効率評価を試みた。幅 2.2 ps 、周波数 0.65 GHz のパルスを用いて推定したキャリア密度は、SOA 長に依らず $5 \times 10^{16}\text{ cm}^{-3}$ で強く飽和した(図 2)。キャリア寿命は、わずかなキャリア密度増大とともに 30ps 近傍まで短縮した(図 3)。キャリア寿命と cw 光を用いたキャリア密度推定値及びパルスによる推定値に基づき、(A) 注入直流電流のうち定常的な誘導放出发光に寄与する電流割合は $25\% \sim 40\%$ 、(B) さらにそのうちで高速・大振幅な全光キャリア密度変調に寄与する割合は 60% ($L = 900\mu\text{m}$) $\sim 80\%$ 程度($1500\mu\text{m}$)と見積もられた。**結論** 本研究の効率評価方法は、今後の高効率・高速 SOA 構造設計や SOA 材料の研究開発に役立つと期待される。[1] Y. Ueno, J. Opt. Soc. Am. **19** (2002) 2573.

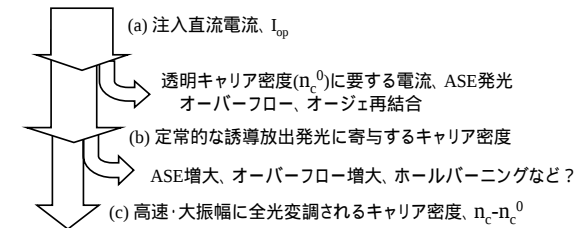


図1 注入電流が高速・大振幅なキャリア密度変調に利用されるまで

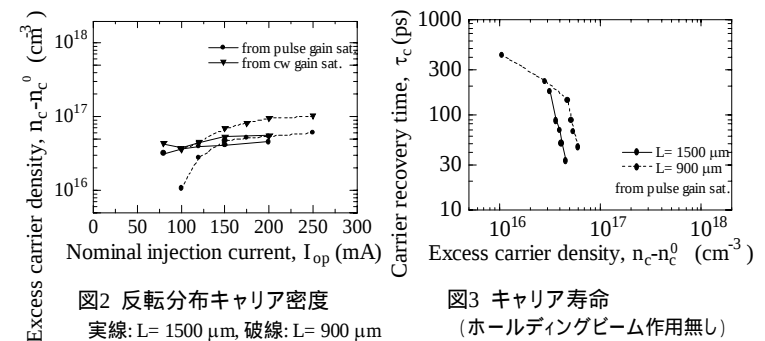


図2 反転分布キャリア密度
実線: $L = 1500\mu\text{m}$, 破線: $L = 900\mu\text{m}$

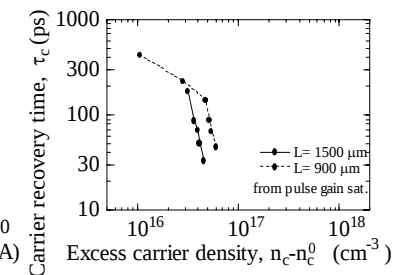


図3 キャリア寿命
(ホールディングビーム作用無し)