50mW 級 集積量子効果スーパー・ルミネッセント素子

50 mW-class Integrated Quantum Effect Super-Luminescent Devices (IQSLDs)

浜松ホトニクス㈱，○樋口 彰，廣畑 徹，田中 和典，黒柳 和良，山西 正道
Hamamatsu Photonics K.K., ○Akira Higuchi, Toru Hirohata, Kazunori Tanaka,
Kazuyoshi Kuroyanagi, and Masamichi Yamanishi
E-mail: higuchi@cfc.hpk.co.jp

医療・計測イメージング分野において，スーパールミネッセントダイオード（Super-Luminescent Diode: SLD）に代表される時間的インコヒーレント光源の需要が急激に増えている。一般的な SLD の構造は，端面反射の影響を阻止するよう斜め導波路型や湾曲導波路型となっているが，この場合，光の出射方向が傾いたり，ビーム形状が歪んだり，背面からの散乱光が生じるなど深刻な問題となっている。特に，干渉信号を取得する場合，散乱光の混入は第２コヒーレンスピークを発現させ，計測における致命的な欠陥となり得る。我々はこれらの課題を抜本的に解決し得る新たなインコヒーレント光源，集積量子効果スーパー・ルミネッセント素子（Integrated Quantum Effect Super-Luminescent Device: IQSLD）の開発を進めてきた。デバイスは利得部と吸収部から成り，その境界はイオン注入により電気的に分断され，優れたデバイス性能を引き出すために次の３つの量子効果が集積化された構造となっている。（１）交換相互作用によるバンドギャップ収縮，（２）量子閉じ込めシュタルク効果（QCSE），（３）量子井戸構造における偏光依存性。横方向コヒーレンシーが良く，直進性を備えた IQSLD のビーム形状は，ファイバーカップリングを飛躍的に容易にし得る。前回の報告では，光出力は CW 駆動にて 20mW を報告したが，今回デバイス構造（AlGaAs 系）を改良することにより温調制御なしの状態にて CW30mW までの出力増を，また，パルス駆動にて 50mW 以上の高いピーク出力を確認した。出力時の発光スペクトルはガウシアン形状を維持し，発振特有の IL 特性の跳びおよび急峻な輝線が発生せず，時間的インコヒーレンス性が保たれている。IQSLD の高出力化は，デバイスの消費電力の低下だけでなく，大幅な応用範囲の拡大につながるものと期待できる。

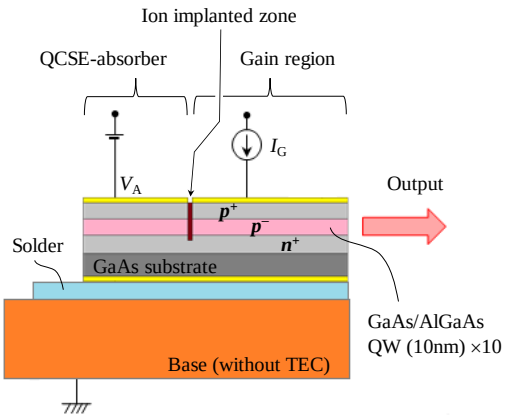

Fig. 1. IQSLD device structure

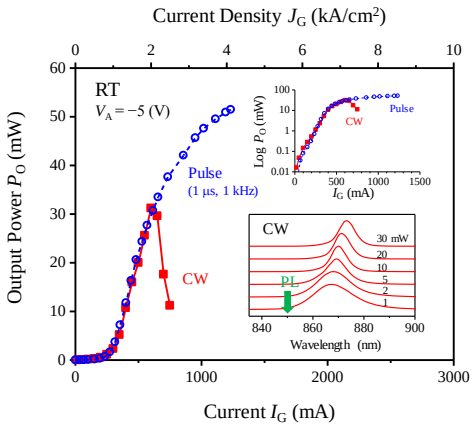

Fig. 2. Output power and Spectral characteristics.
Reverse bias voltage to QCSE-absorber: $V_A = -5$ (V).