



# 高解像度LiDARアプリケーションを実現する GaN HEMTのレーザー駆動 リファレンスデザイン

## はじめに

自動車業界では長らく議論されてきているが、自動運転を行うために物体距離を正確に測定し、空間を特定する光検出測距(LiDAR)機能が他分野にも急速に拡大している。例えば、[ロボット掃除機](#)や無人搬送車(AGV)では、障害物を検知して避けて通るアルゴリズムを実現するために採用が進み、また LiDAR で得られたデータを活用して、高速道路の交通量を把握して経路回避を促すサービスや、3D マッピングにより地図データを提供するサービスも始まっている。さらに、LiDAR で得られたリアルタイムの点群データを用いて、物体認知や行動推定を行うアルゴリズムの研究が AI(\*1)と連携して進んでおり、LiDAR で取得できるデータの重要性が高まるにつれて高精度化のニーズがますます高くなっている。LiDAR 特性のさらなる向上は、自動車市場だけではなく、新しいサービスを生み出すイノベーションにつながると期待されている。

ロームは、電子デバイスの開発を通じて、LiDAR アプリケーションの特性向上や社会課題解決への貢献、新しいサービスを生み出すイノベーションの創出に貢献している。本稿では、LiDAR アプリケーションの特性向上に大きく寄与する、レーザーダイオード、GaN HEMT(EcoGaN™(\*2))、GaN 駆動用ゲートドライバについて解説し、それらをソリューションとして提供するリファレンスデザインを公開した事を報告する。

## 高解像度画像の取得を可能にする、高精度・高出力レーザーダイオード

LiDAR や物体検出には、物体位置検知の正確さ向上、物体検知距離の延伸、物体検知画像の高精細化、物体検知アルゴリズムの正確性向上のために、高精細かつハイパワーのビーム光源が不可欠である。ロームは独自の特許技術で、高精細画像の取得が可能な高出力レーザーダイオードの開発に成功し、既に量産体制を確立している。

75W 製品である「RLD90QZW3」は、レーザーダイオードの発光幅において、競合品の 290 $\mu\text{m}$  に対して、22%低減した 225 $\mu\text{m}$  の狭発光幅を実現しており、高いビーム性、狭い放射領域、および高い光学密度により、高い解像度と広い範囲で検知が可能である。また、レーザー波長の温度依存性は、競合品の 0.25nm/°C に対して、40%低減した 0.15nm/°C であるため、狭波長バンドパスフィルタの使用が可能であり、狭い波長範囲のシステム設計を可能にする。これは、信号対雑音比(S/N 比)を改善し、より遠い距離の物体を正確に測定する事を意味する。さらに、ローム独自の技術により、狭発光幅を達成しながら PCE(Power-Optical Conversion Efficiency)も業界トップクラスの 21%を誇り、消費電力の増加を抑えている。

表 1: RLD90QZW3 特性比較 \*2022年9月 ローム調べ

	競合・従来品	ローム製品	概要
品番	75W 品	RLD90QZW3	
レーザー発光幅	290 $\mu\text{m}$	225 $\mu\text{m}$	<b>22%低減</b> 、シャープなビームで発光できる
レーザー波長温度依存性	0.25nm/°C	0.15nm/°C	<b>40%低減</b> 、温度依存性による S/N 比改善
光変換効率	-	21%	<b>業界トップクラス</b>

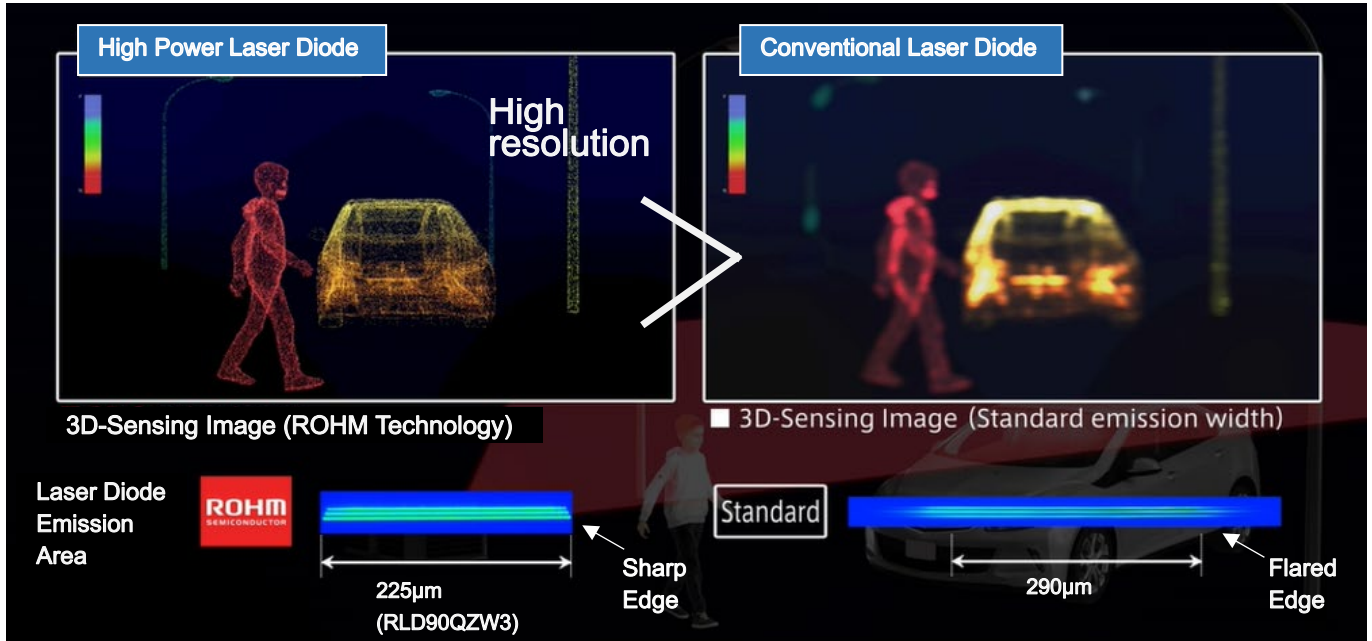


図 1 : ローム製レーザーダイオード使用時の画像イメージ

ロームは、これらの特性を実現する技術により、LiDAR 用高出力レーザーダイオードのラインアップ（表 2）を増強し、ハイパワー化の市場トレンドをリードしている。なお、よりハイパワーな 120W「RLD90QZW8」のサンプル提供も開始しており、パッケージ形態だけではなく、ユーザー自らが多素子封入モジュールの開発にも適用できるチップ形態での供給も行うことで、特徴的な LiDAR システムの設計をサポートしている。

表 2 : 高出力レーザーダイオードのラインアップ

\*最新のラインアップと供給状況は、担当営業まで問い合わせください

品番	波長	光出力	If (max)	発光エリア(幅 x 長さ)	パッケージ
<a href="#">RLD90QZW8</a>	905nm	120W	38A	270µm x 10µm	φ5.6mm CAN (TO-56) ベアチップ供給可
<a href="#">RLD90QZW3</a>		75W	27A	225µm x 10µm	
<a href="#">RLD90QZWD</a>		35W	12A	100µm x 10µm	
<a href="#">RLD90QZWC</a>		25W	9A	70µm x 10µm	
<a href="#">RLD90QZWB</a>		25W	9A	50µm x 10µm	
<a href="#">RLD90QZWJ</a>		25W	9A	50µm x 10µm	
<a href="#">RLD90QZWA</a>		15W	5A	35µm x 10µm	

## 高速スイッチングを実現する、GaN HEMT (EcoGaN™)と GaN 駆動用ゲートドライバ

SiC デバイス(\*3)とともに注目されているワイドバンドギャップ半導体の一つである GaN デバイスは、従来の Si 半導体と比較して、単位面積当たりのオン抵抗を大幅に削減できる。また、同じオン抵抗製品において、チップサイズを小さくでき、スイッチング損失も大幅に低減できる(Si 半導体に比較して約 65%減)。SiC デバイスは、より高耐圧・大電力対応に向けて進化を続ける一方で、GaN デバイスはより高周波駆動へ進化しており、使い分けが進んでいる。LiDAR アプリケーションにおいては、狭パルス信号によって、より高精細な画像を得られ

## GaN HEMT のレーザー駆動 リファレンスデザイン - White Paper

るシステムを構築するために、高周波駆動できる GaN デバイスの適用が最適であり、市場導入が始まっている。

ロームでは、既に GaN デバイスの量産体制を確立している。この GaN デバイスは、ゲートソース間耐圧を 8V まで確保しており、競合製品と比較して、駆動回路スイッチング時のオーバーシュート破壊に対するマージンを約 30% 向上しているため、回路設計が容易である。さらに、高放熱の面実装パッケージを採用しており、基板実装しやすい製品となっている。パッケージングの懸念となる寄生インダクタンスは従来パッケージ比で 55% 低減する構造を採用しており、特性の劣化を抑えている。

表 3 : GaN HEMT(EcoGaN™)のラインアップ(150V 耐圧品)

\*最新のラインアップと供給状況は、担当営業にお問い合わせください。

品番	V <sub>DSS</sub> [V]	V <sub>GSS</sub> [V]	I <sub>D</sub> [A]	R <sub>DS(on)</sub> [mΩ]	Q <sub>g</sub> [nC]	パッケージ
<a href="#">GNE1040TB</a>	150	8	10	40	2.0	DFN5060 5mm x 6mm x 1.0mm
<a href="#">GNE1015TB</a>			15	15	4.9	
<a href="#">GNE1008TB</a>			30	8.5	7.0	

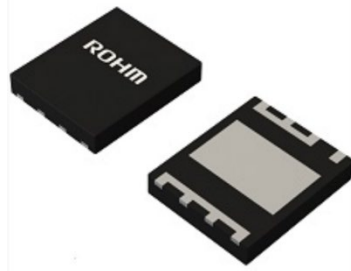


図 2 : GaN HEMT 製品のパッケージ(DFN5060)

高速駆動可能な GaN HEMT の特性を最大限引き出すには、駆動するゲートドライバも高速でなければならない。ロームでは、GaN HEMT 駆動用に 1ch 高速ゲートドライバ IC「[BD2311NVX-LB](#)」の量産を開始している。BD2311NVX-LB は、最小パルス幅 1.25ns、ターンオン時間(Tr)/ターンオフ時間(tf)=0.65ns/0.70ns(CL=200pF 時)と高速駆動が可能であり、GaN HEMT 駆動に最適である。EcoGaN™と同様、面実装パッケージ採用により、基板実装しやすい製品となっている。

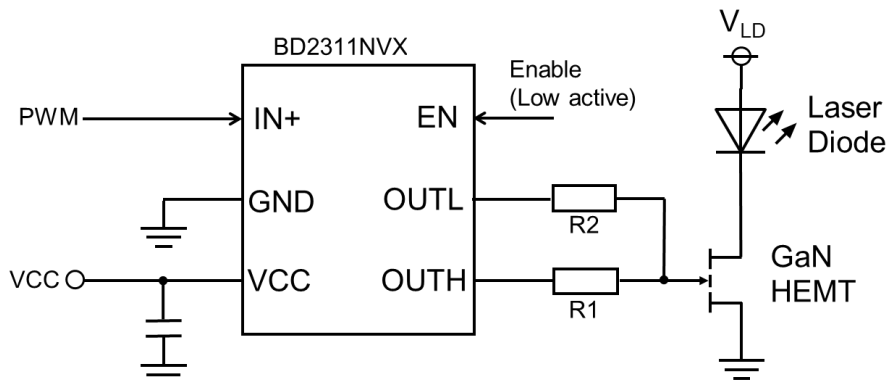


図 3 : GaN HEMT 用ゲートドライバ「BD2311NVX-LB」回路図例

この GaN HEMT と GaN HEMT 用ゲートドライバによるソリューションは、LiDAR 向けレーザーダイオード駆動の他に、GaN デバイスの長を活かした高周波動作の DC-DC コンバータなどにも適用できる。

### LiDAR 向けレーザーダイオード駆動のリファレンスデザイン

前章で、レーザーダイオード、GaN HEMT(EcoGaN™)、GaN 駆動用ゲートドライバについてそれぞれの特徴を述べたが、加えてロームは、レーザーダイオード駆動においてキーとなるそれぞれのデバイスを組み合わせたりリファレンスデザインを開発し、設計情報を公開している。[\(LiDAR 向け高出力レーザーダイオード高速駆動 EcoGaN™ 及び高速 Gate Driver リファレンスデザイン\)](#)

表 4 : LiDAR 向け高出力レーザーダイオード、高速駆動 EcoGaN™及び高速ゲートドライバ搭載  
リファレンスデザイン「REFLD002」

リファレンスデザイン名	REFLD002-1	REFLD002-2
ボード名	S WAVE B-01	R WAVE B-01
回路方式	矩形波型回路	共振型回路
主な搭載デバイス	レーザーダイオード	RLD90QZW8
	GaN HEMT	GNE1040TB
	ゲートドライバ	BD2311NVX-LB / -C
ブロック図	<p>Square wave B-01</p>	<p>Resonant wave B-01</p>
ボード写真		



## 語句説明、参考資料

- (\*1) AI : 人工知能 (じんこう ちのう、英: artificial intelligence)
- (\*2) EcoGaN™ : GaN の持つ低いオン抵抗と高速スイッチング性能を最大限生かすことで、アプリケーションの低消費電力化と周辺部品の小型化、設計工数と部品点数の削減を同時に目指した省エネ・小型化に貢献するロームの GaN デバイス。  
EcoGaN™はローム株式会社の商標または登録商標です。
- (\*3) SiC デバイス : ワイドギャップ半導体のシリコンカーバイド
- (\*4) ROHM Solution Simulator : ロームが Web で提供する、無償のシミュレーションツール

アプリケーションノート : [半導体レーザー アプリケーションノート](#)  
[高解像度 LiDAR アプリケーションを実現する高出力・マルチチャネルレーザーダイオード](#)

## 参考ホームページ

### アプリケーション

- [LiDAR](#)
- [ロボット掃除機](#)
- [無人搬送機 \(AGV\)](#)

### 関連ニュース

- [LiDAR 用 75W 高出力レーザーダイオード「RLD90QZW3」を開発  
業界最高 8V ゲート耐圧の 150V GaN HEMT 量産体制を確立](#)

### 製品

- [高出力レーザーダイオード](#)
- [GaN HEMT](#)
- [GaN Gate Driver](#)
- [LiDAR 向け ハイパワー レーザーダイオード高速駆動 EcoGaN™ 及び高速 Gate Driver リファレンスデザイン](#)

### シミュレーション回路 (ROHM Solution Simulator)

\*ROHM Solution Simulator へのアクセスは MY ROHM 登録が必要です。

- [矩形波型回路](#)
- [共振波回路](#)

## 執筆

2022 年 9 月 Rev.001 小宮 邦裕、中小原 佑輔  
2023 年 8 月 Rev.002 小宮 邦裕、中小原 佑輔

本資料に記載されている内容は、ロームグループ(以下「ローム」という)製品のご紹介を目的としています。ローム製品のご使用にあたりましては、別途最新のデータシートもしくは仕様書を必ずご確認ください。ロームは、本資料に記載された情報に誤りがないことを保証するものではありません。万が一、本資料に記載された情報の誤りによりお客様または第三者に損害が生じた場合においても、ロームは一切その責任を負いません。本資料に記載された応用回路例などの情報及び諸データは、あくまでも一例を示すものであり、これらに関する第三者の知的財産権及びその他の権利について権利侵害がないことを保証するものではありません。ロームは、本資料に記載された情報及び諸データについて、ロームもしくは第三者が所有または管理している知的財産権その他の権利の実施、使用または利用を、明示的にも黙示的にも、お客様に許諾するものではありません。ローム製品及び本資料に記載の技術を輸出または国外へ提供する際には、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」など適用される輸出関連法令を遵守し、それらの定めにしたがって必要な手続きを行ってください。本資料の全部または一部をロームの文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断り致します。本資料の記載内容は2023年8月現在のものであり、予告なく変更することがあります。

R2043A

