



業界最高※8Vゲート耐圧の 150V GaN HEMT量産体制を確立

EcoGaN™の第一弾「GNE10xxTB」が基地局・データセンターなどの
低消費電力化や小型化に貢献

2022年4月11日
ローム株式会社
マーケティング・コミュニケーション部

※2022年4月11日 ローム調べ
* 「EcoGaN™」ローム株式会社の商標です。
* 本資料は発行日付時点の情報です。予告なく変更することがあります。

パワーデバイスからIC、モジュールまで、省エネ・小型化に貢献する製品を最適な形で提供

パワーデバイス(パワー半導体)

SiCデバイス

- SiC MOSFET
- SiC SBD(ショットキーバリアダイオード)



Siデバイス

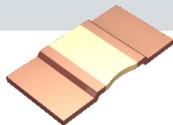
- IGBT
- SJ-MOSFET
- SBD、FRD(ファストリカバリダイオード)



GaN HEMT

受動部品

- シャント抵抗器



パワーIC

電源IC

- DC/DCコンバータIC
- LDO
- AC/DCコンバータIC(SMPS)



駆動IC

- ゲートドライバ
- モータドライバ



汎用IC

- IPD

パワーモジュール

- フルSiCパワーモジュール
- IPM



SiC MOSFET内蔵AC/DCコンバータICなど、
パワーデバイス素子とIC技術を合わせた製品も提供中

今回紹介するGaNデバイスは、パワー分野のポートフォリオを拡張するデバイス

GaN (Gallium Nitride: 窒化ガリウム)

=化合物半導体素材の一種

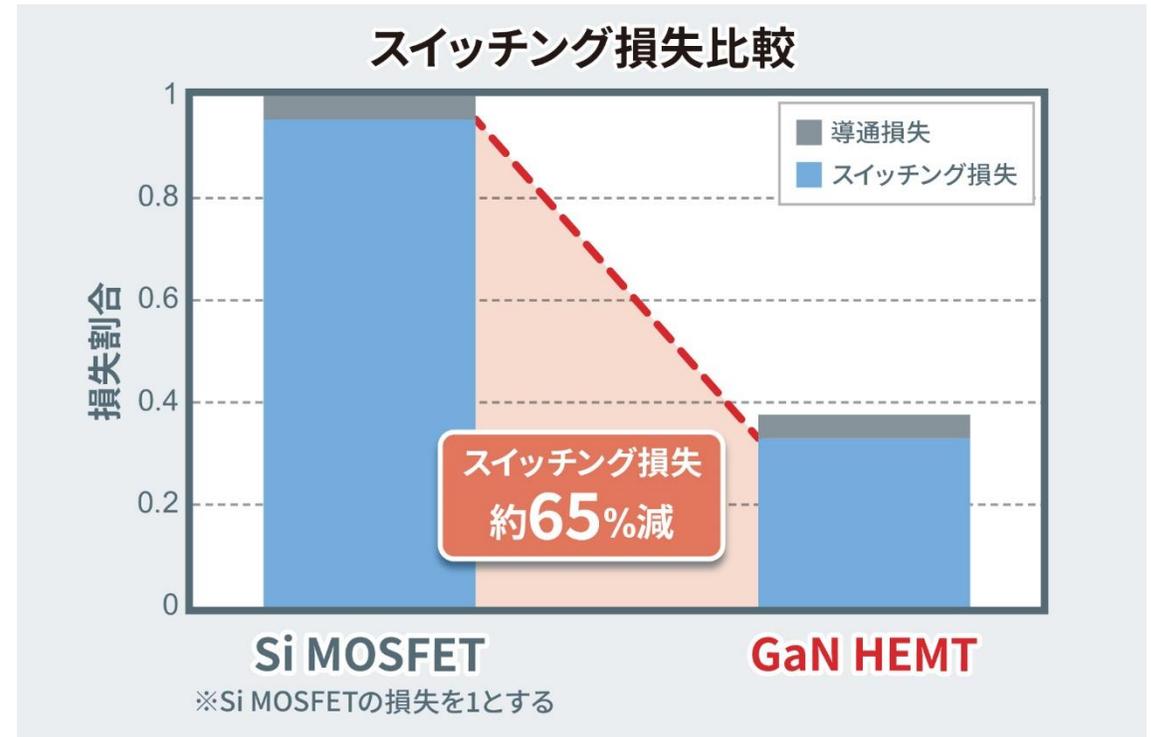
	Si	4H-SiC	GaN
バンドギャップ(eV)	1.12	3.2	3.4
比誘電率	11.7	9.66	8.9
絶縁破壊電界(MV/cm)	0.3	3	3.3
電子飽和速度(10^7 cm/s)	1	2	2.5
バルク中の電子移動度(cm^2/Vs)	1350	720	900
熱伝導率(W/cm \cdot K)	1.5	4.5	2~3

- ワイドバンドギャップ
- 電子飽和速度が高い
- 絶縁破壊電界が大きい

GaNはSiCと同じく、パワーデバイスに活用する際
大きな潜在能力を秘めた材料

HEMT (High Electron Mobility Transistor :
高電子移動度トランジスタ)

=トランジスタ素子構造の一種



GaN HEMTはSi MOSFETと比較して、
スイッチング損失を大幅に削減できる

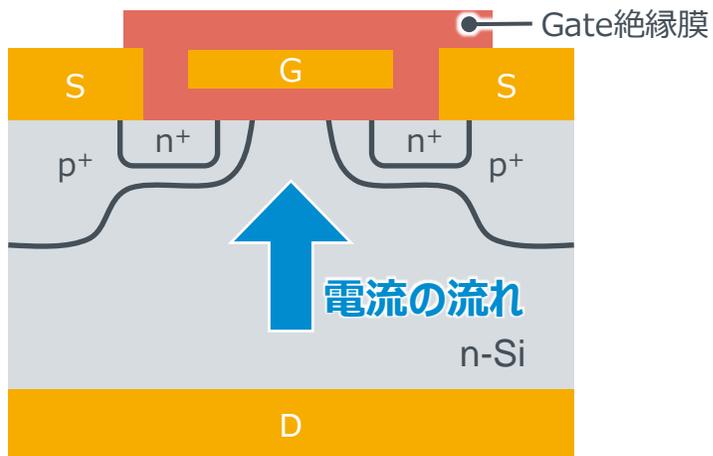
デバイス比較

(650V電圧帯での比較)

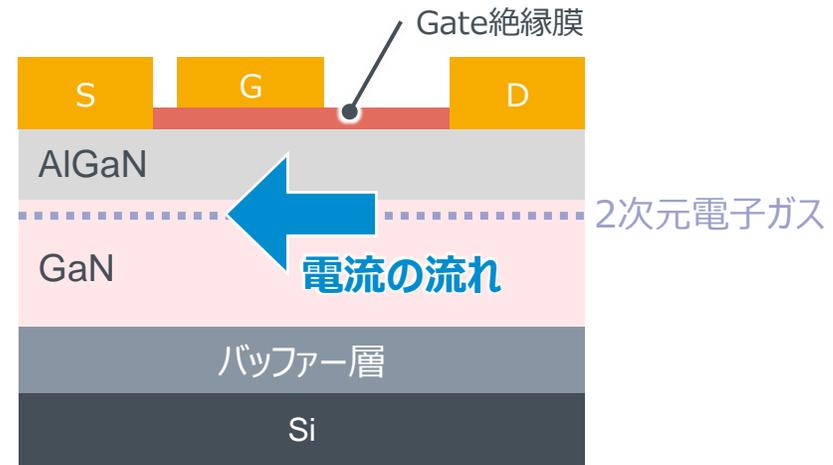
	Si SJ MOSFET	SiC MOSFET	GaN HEMT
耐圧範囲	500V~1kV	600V~数kV	~650V
大電流対応	○	○	△
高速スイッチング特性	△	○	◎
Ron・Qg *1	1 *2	0.63	0.05
スイッチング損失	1 *2	0.2	0.1

*1：スイッチングの性能を表す指数。低い方がスイッチング性能が優れている。*2：Si SJ MOSFETのRon・Qgとスイッチング損失を1とする。

Si, SiC MOSFET 縦型構造

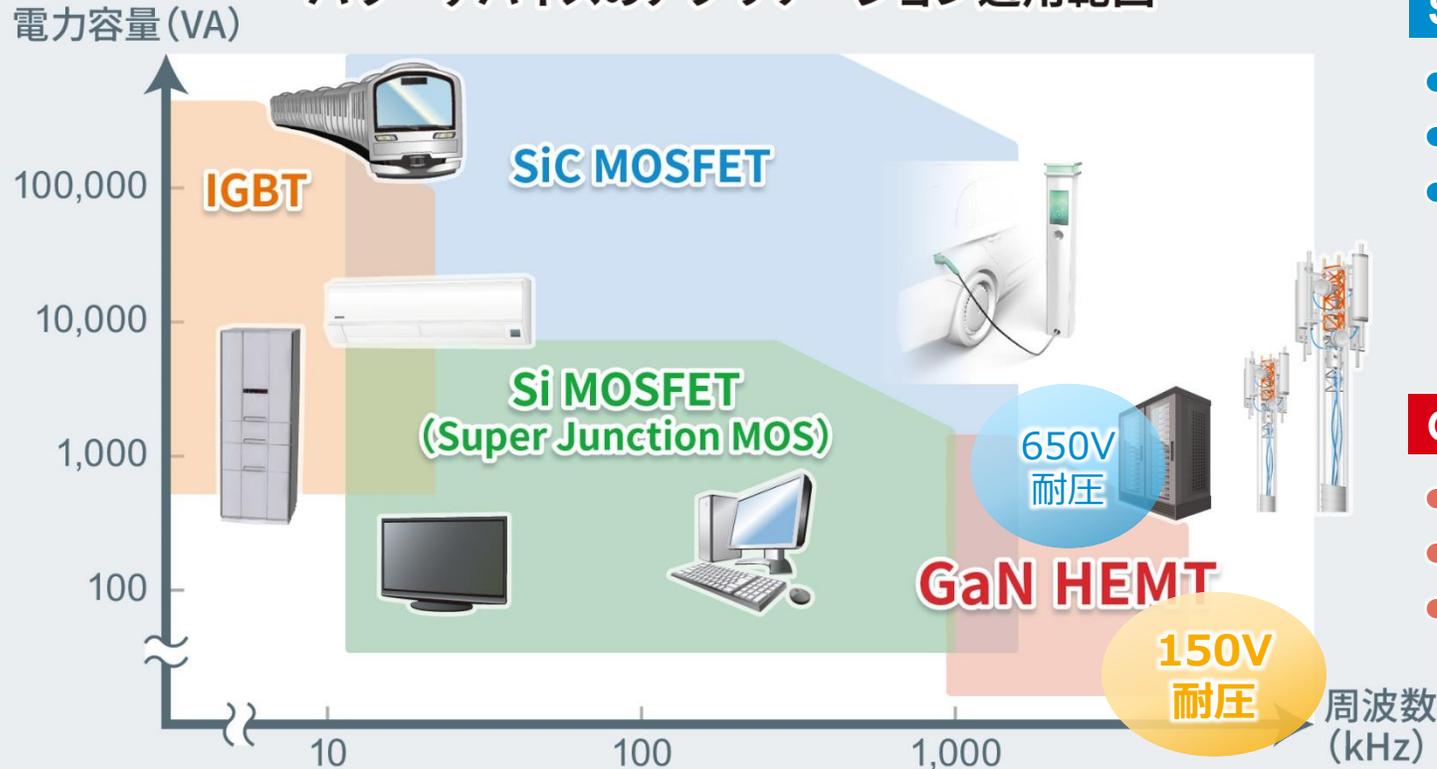


GaN HEMT 横型構造



パワーデバイスは素材・素子構造によって、得意とする電力容量・動作周波数帯が異なる

パワーデバイスのアプリケーション適用範囲



SiC

- 大電力
- 高電圧 (> 600V)
- 高周波 (20~200kHz)
- EVインバータ, HV DC/DC, OBC
- サーバー電源1次側
- 太陽光・風力
- 産機電源
- 鉄道

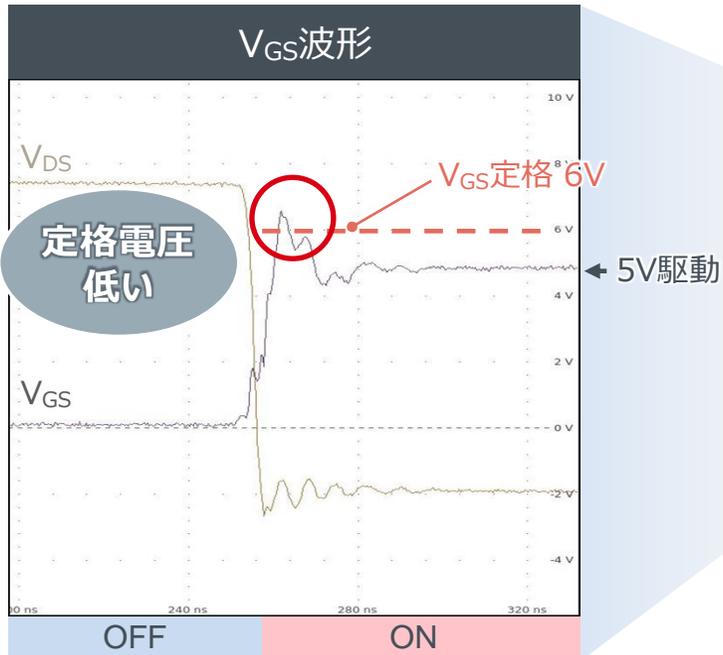
GaN

- 中電力
- 中電圧 (100~600V)
- 高周波 (200kHz以上)
- データセンターサーバー電源
- 基地局電源
- 小型ACアダプタ(民生)
- 車載 OBC、48V DC/DC

ロームは、SiCデバイス補完するデバイスとして、150V耐圧GaNデバイス開発に着手

GaN HEMTは、中耐圧領域での高周波動作に優れるデバイスとして期待

1 GaNの特長を生かして
新しい半導体メーカーが
開発に着手

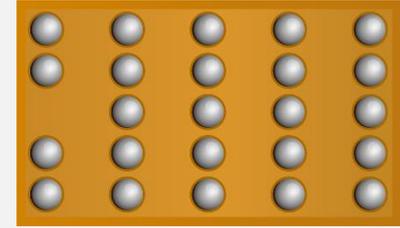


2 市場も立ち上がってきたが、
課題も顕在化

ゲート・ソース定格電圧が低い
パッケージが扱いにくい

扱いにくい

BGAパッケージ



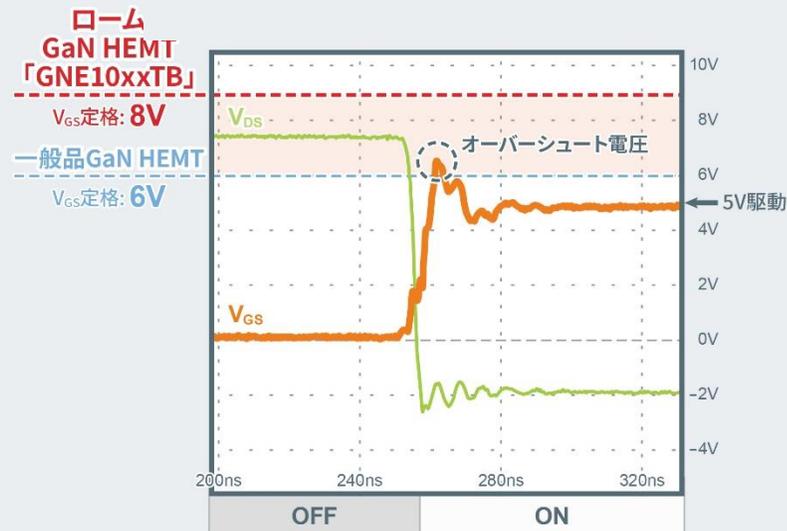
3 普及には、
ユーザー目線での
課題解決が必須

ロームがGaNデバイスの課題を解決する技術を開発、普及を促進

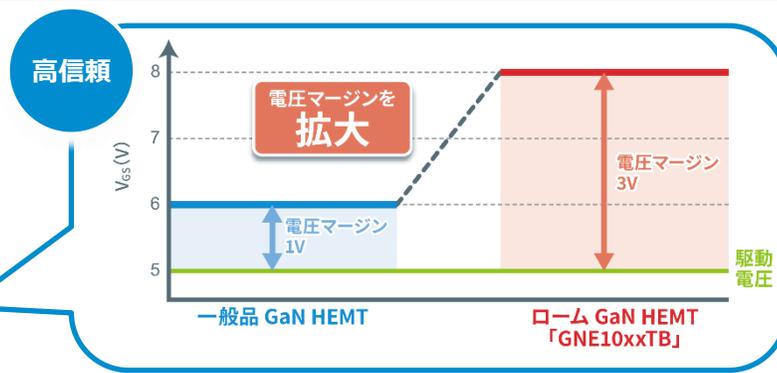
主な特性

- 耐圧(V_{DS}) : 150V
- **ゲート・ソース定格電圧 : 8V**
- **専用独自モールドパッケージ**
 - 高信頼、良実装性
 - 高放熱
 - 低寄生インダクタンス
- 高速スイッチング 1MHz以上
- ノーマリーオフ動作
- 逆回復時間 : 0

ゲート・ソース電圧(V_{GS})波形



オーバーシュート電圧に対する電圧マージンを増やしたことで電源回路の効率を最大限引き出す高速スイッチングを実現



パッケージ

DFN5060

基板実装しやすく放熱性にも優れる
汎用性の高いパッケージ
実装工程でのハンドリングが容易

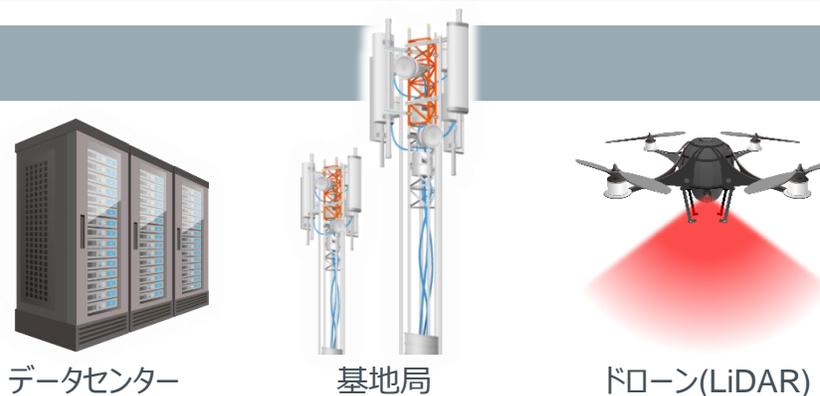
高信頼
高放熱
良実装性

製品ラインアップ

品名	V_{DS} [V]	V_{GS} [V]	I_{DS} [A] $T_c=25^\circ\text{C}$	$R_{DS(on)}$ [m Ω]	Q_g [nC]	パッケージ名 [mm]
New GNE1040TB	150	8	10	40	2.0	DFN5060 [5.0×6.0×1.0]
☆ GNE1015TB			15	15	4.9	
☆ GNE1007TB			20	7	10.2	

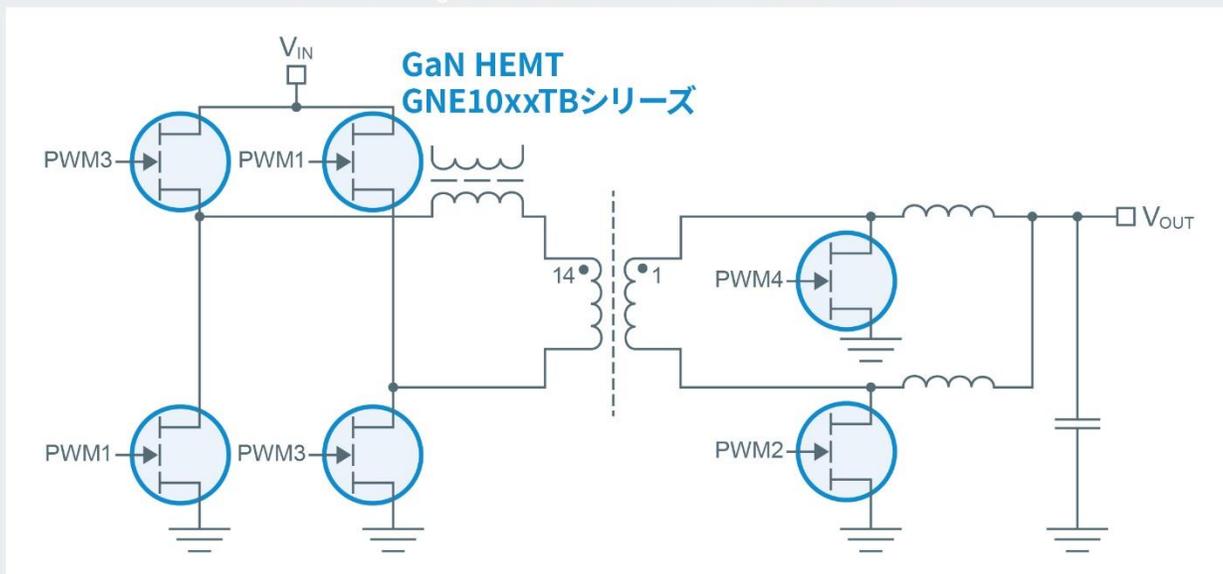
想定アプリケーション

- データセンターや基地局など48V入力降圧コンバータ回路
- 基地局パワーアンプ部の昇圧コンバータ回路
- 産業用LiDAR駆動回路
- D級オーディオアンプ

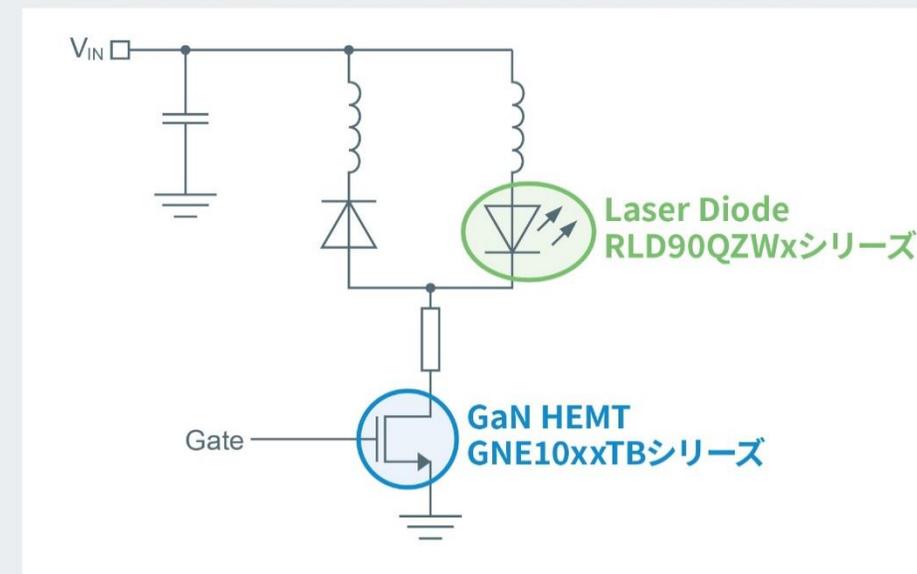


回路イメージ

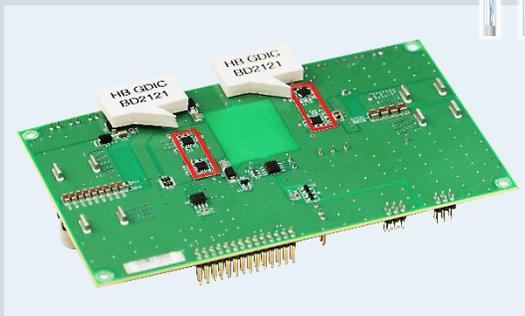
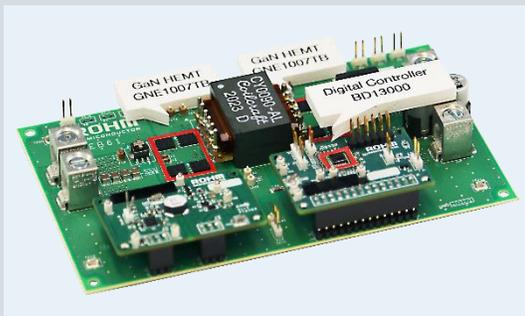
絶縁DC/DCコンバータ回路イメージ



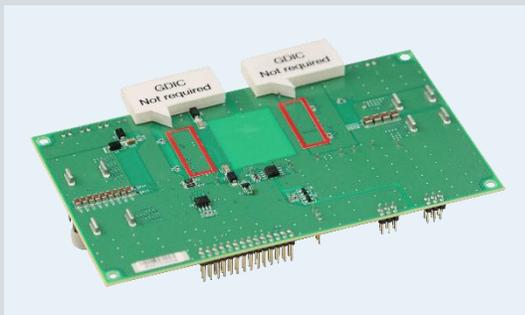
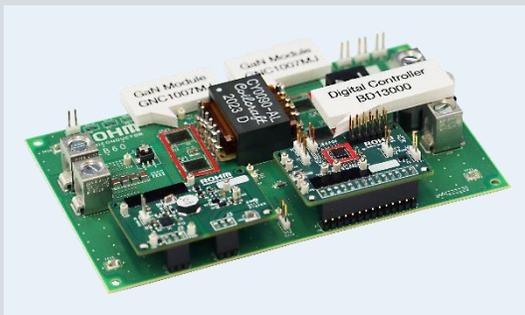
LiDAR向けレーザーダイオード駆動回路イメージ



400W(48V~24V)絶縁型DC/DCコンバータ*1



GaN HEMT以外にGDICやコントローラICを含めソリューションを提供



より使いやすいGaNモジュールを開発中

*1: 展示用

LiDARリファレンス*2



ソリューションシミュレーション環境

- 実デバイスを忠実に再現するSPICEモデル
- ソリューションボード、各種電源トポロジーのリファレンス回路ライブラリを用意
- Webで簡単、手軽にシミュレーションできるROHM Solution Simulatorの提供

ソリューションボード

- 各種リファレンスデザインを提供
- 熱設計、EMC設計検証済の評価基板
- 実使用環境に近い条件でデバイス評価可能
- 各種デザインファイル提供 (回路図、レイアウト、BoM等)

ソリューション提案

- 各種アプリケーションの電源・パワーレレに最適なトポジとパラメータ設定をリファレンスとして提案
- 個別の製品特性だけでなく、各製品群の組み合わせや熱・EMCサポートを組み合わせたトータルサポートが可能



GaN HEMT



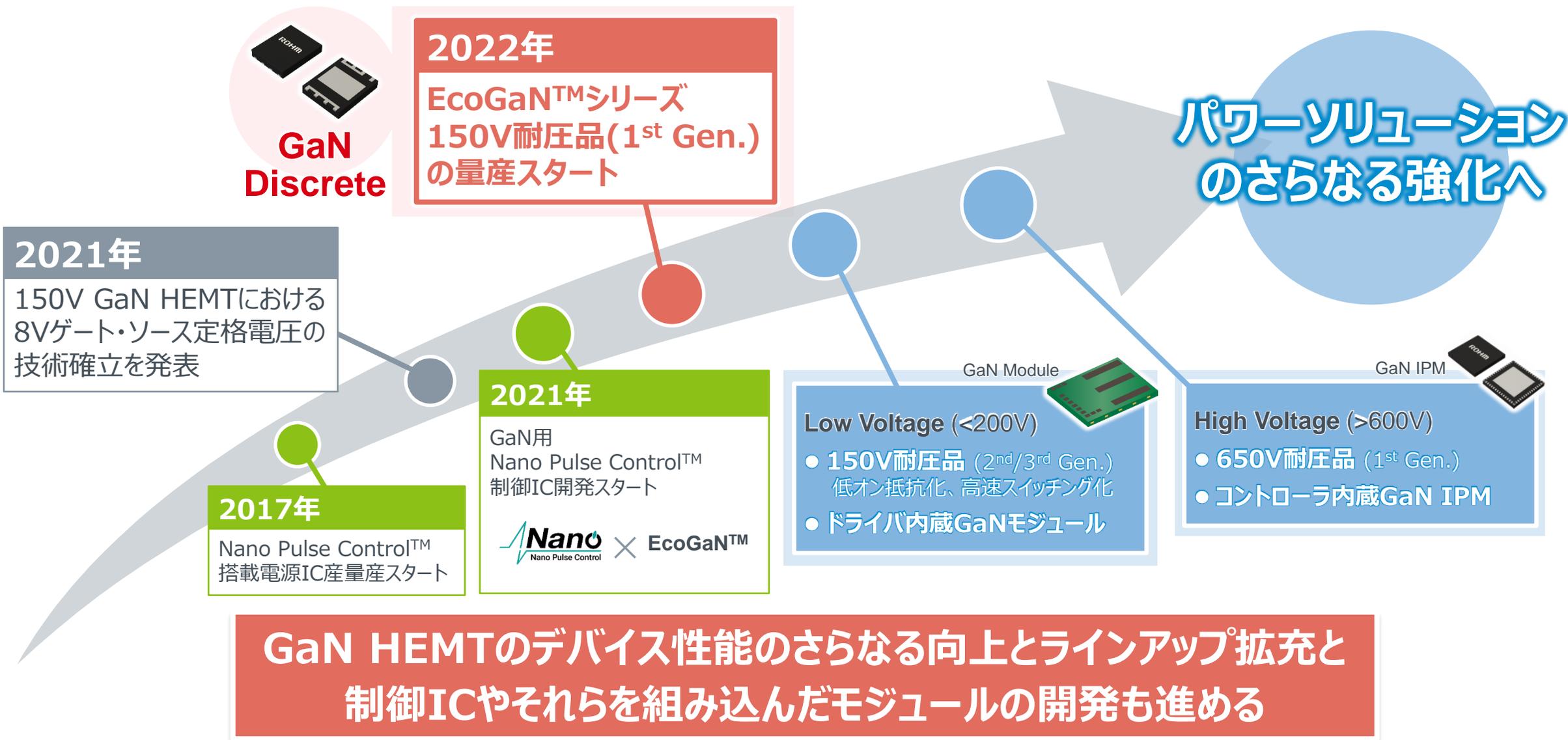
ゲートドライバIC



半導体レーザー

*2: 企画中

リファレンスデザインを準備し、お客様の設計工数削減に貢献





- 本資料に記載されている内容はロームの製品（以下「ローム製品」といいます）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、別途最新の仕様書およびデータシートを必ずご確認ください。
- 本資料に記載されております情報は、何ら保証なく提供されるものです。万が一、当該情報の誤りまたは使用に起因する損害がお客様または第三者に生じた場合においても、ロームは一切の責任を負うものではありません。
- 本資料に記載されておりますローム製品に関する代表的動作および応用回路例は、一例を示したものであり、これらに関する第三者の知的財産権およ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。
- 上記技術情報の使用に起因して紛争が発生した場合、ロームはその責任を負うものではありません。
- ロームは、ロームまたは他社の知的財産権その他のあらゆる権利について明示的にも黙示的にも、その実施または利用を許諾するものではありません。
- 本資料に記載されております製品および技術のうち、「外国為替及び外国貿易法」その他の輸出規制に該当する製品または技術を輸出する場合、または国外に提供する場合には、同法に基づく許可が必要です。
- 本資料の記載内容は 2022年4月 現在のものであり、予告なく変更することがあります。