

# GaN パワーエレクトロニクスの研究開発

## R&D of GaN Power Electronics

トヨタ先端パワーエレクトロニクス寄附研究部門  
Toyota Advanced Power Electronics Laboratory

トヨタ先端パワーエレクトロニクス寄附研究部門では、オールジャパンでの研究開発モデルを指向して、国内企業や研究機関と連携した車載パワーエレクトロニクス開発にチャレンジしています。

Toyota Advanced Power Electronics Laboratory is working on the development of automotive power electronics in collaboration with domestic companies and research institutes, aiming for an all-Japan research and development model.

### 研究の背景と目的

人と地球が共生できる持続可能な社会を目指し、将来モビリティのパワーエレクトロニクス技術の研究を進めます。ワイドギャップ半導体の材料、デバイス、システム応用の広い視野から研究を行い、持続可能な社会の実現と、次代を担う人材の育成に貢献します。

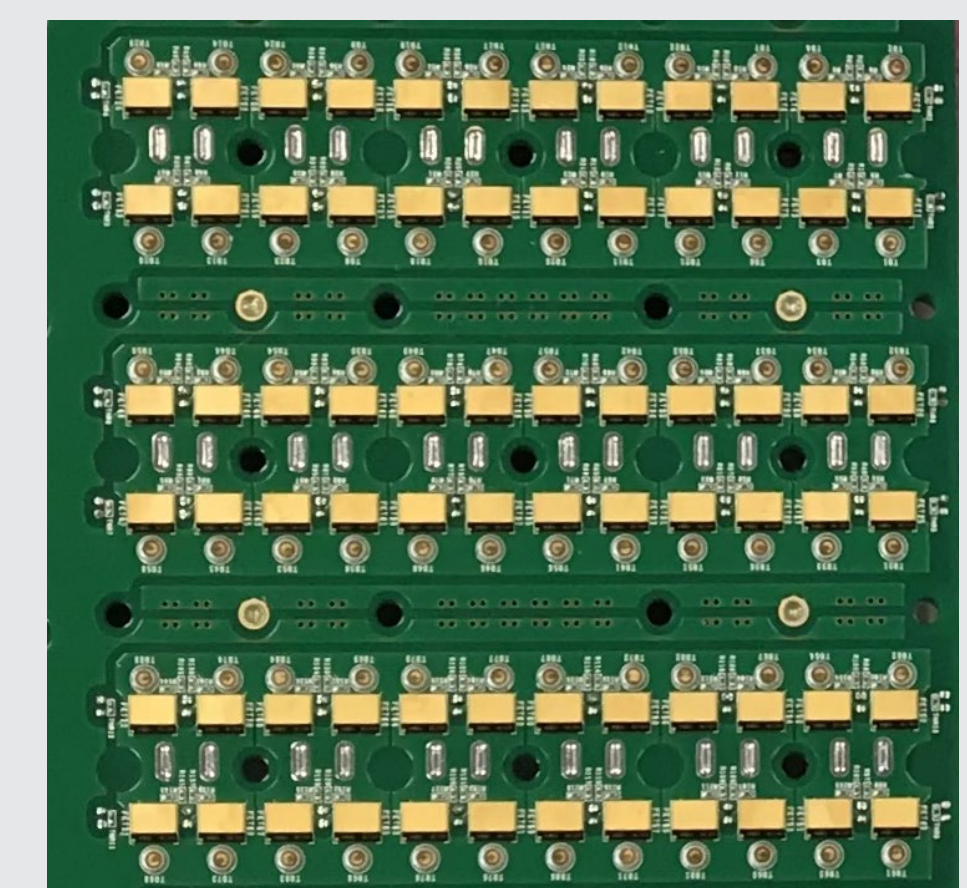
We promote research on power electronics technology for future mobility, aiming for a sustainable society where people and the earth can coexist in harmony. We will conduct research from a broad perspective of wide-gap semiconductor materials, devices, and system applications to contribute to the realization of a sustainable society and the development of human resources for the next generation.



### GaN パワーモジュールの研究開発

GaNパワーエレクトロニクスの社会実装を目指し、電気自動車（EV）など次世代環境車に適用できるGaNパワーモジュールの研究開発に取り組んでいます。今後、パワーモジュールの更なる大出力化が求められる中、GaNモジュールの大容量化や高速スイッチングなどの開発を進めています。

Aiming at social implementation of GaN power electronics, we are engaged in research and development of GaN power modules that can be applied to next-generation environmental vehicles such as electric vehicles (EVs). As more and more power modules are required to have higher output power in the future, we are developing higher-capacity GaN modules and high-speed switching.



12 paralleled GaN power module

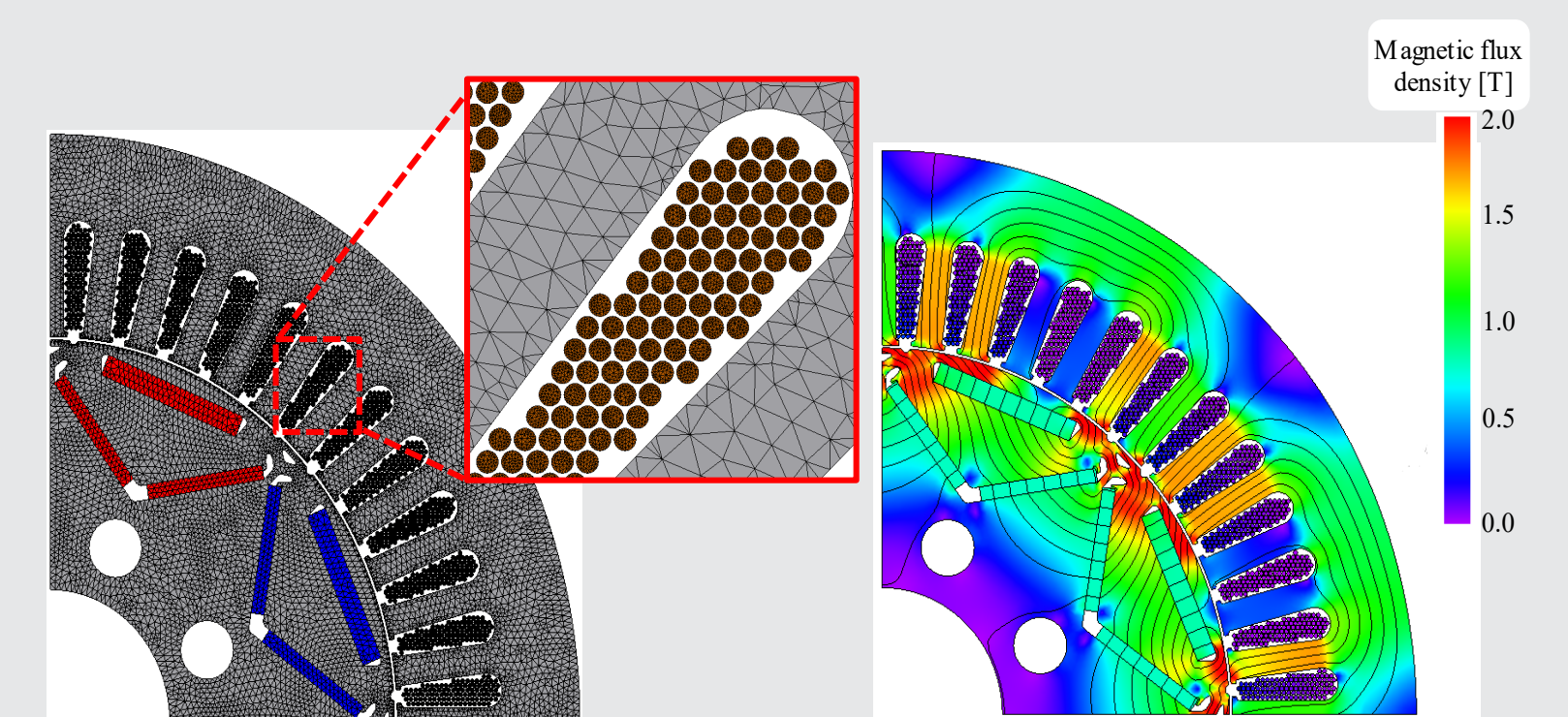
### GaN 縦型パワーデバイスとトラクションインバータの研究開発

学外機関\*と連携して、GaNインバータを実現するための縦型GaNデバイスならびトラクションインバータを開発するとともに、これからのEVに適したインバータのトポロジーやインバータ制御の研究にも取り組んでいます。右図は、モータ損失の高精度電磁界シミュレーション。

\* 縦型GaNデバイス：パナソニックホールディングス、豊田合成、インバータ：デンソー

In collaboration with external organizations\*, we are developing vertical GaN devices and traction inverters to realize GaN inverters, as well as researching inverter topology and inverter control suitable for future EVs. The right figure shows a high-precision electromagnetic simulation of motor losses.

\* Vertical GaN devices: Panasonic Holdings, Toyoda Gosei, Inverter: Denso



Electromagnetic simulation of motor losses

### GaN パワーモジュールの開発実証

開発したGaNインバータなどのパワーモジュールは、モータベンチなどによる動作試験を実施した後、車両に搭載して実機実証を行っている。

The GaN inverters and other power modules we have developed have been tested on motor benches, etc., and then installed in vehicles for demonstration on actual equipment.



Motor bench tester



GaN Vehicle Type04