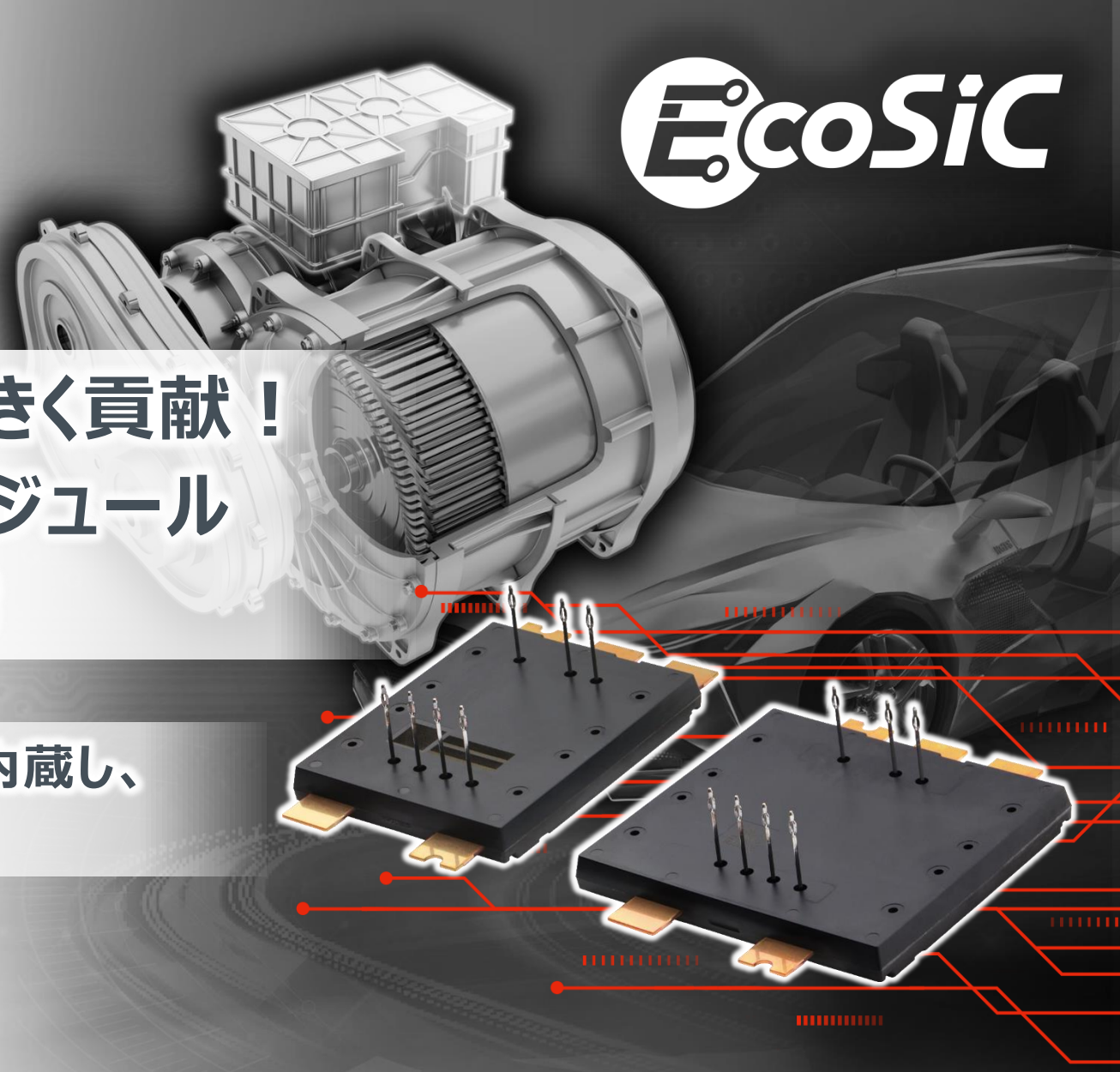
ROHM SEMICONDUCTOR

Electronics for the Future

EcoSiC

xEV用インバータの小型化に大きく貢献！ 2in1 SiCモールドタイプ新型モジュール「TRCDRIVE pack™」を開発

小型パッケージに第4世代SiC MOSFETを内蔵し、業界トップクラス※の電力密度を実現



2024年6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

※2024年6月11日現在 ローム調べ
*TRCDRIVE pack™及びEcoSiC™は、ローム株式会社の商標または登録商標です。
*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。

© ROHM Co., Ltd.

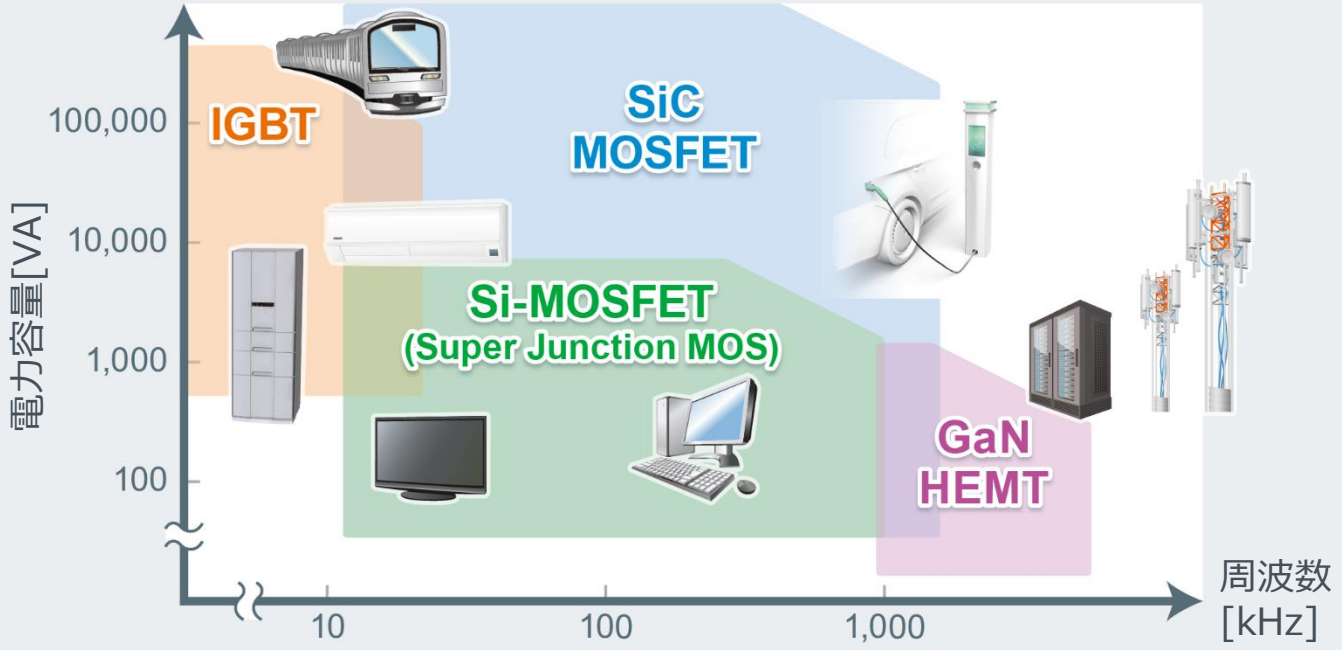
SiCとは？

SiC (Silicon Carbide:炭化ケイ素)の特長

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

- 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

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)

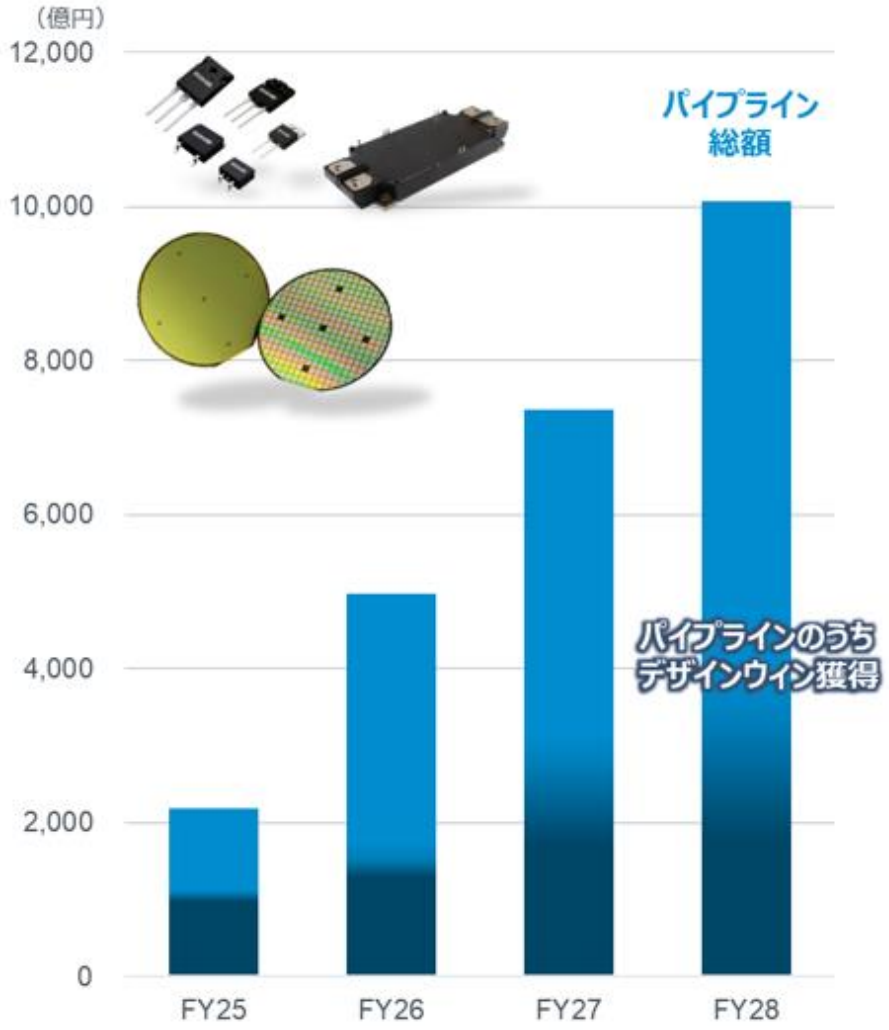
GaN
- 中電力
- 中電圧(100～600V)
- 高周波(200kHz以上)

SiCは高耐圧、高電力下における低オン抵抗(低損失)、高周波動作といった特長を備え、ハイパワーアプリケーションに最適

© ROHM Co., Ltd.

SiC事業のパイプラインと売上目標

SiC事業のパイプライン（新規+既存）

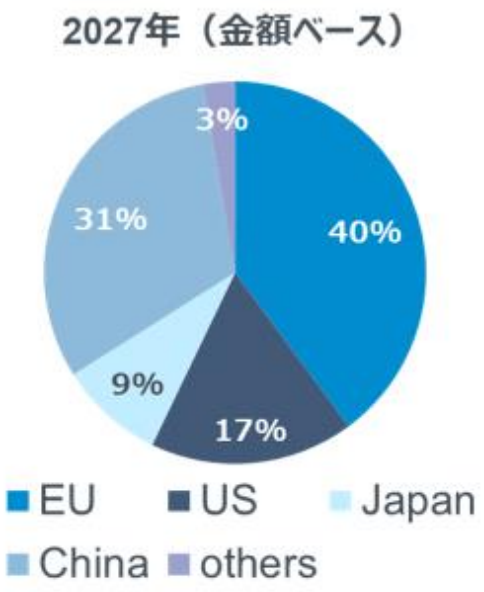


SiC事業の目標

売上目標	＞1,100億円 (FY2025) ＞2,200億円 (FY2027)

＊145円で換算

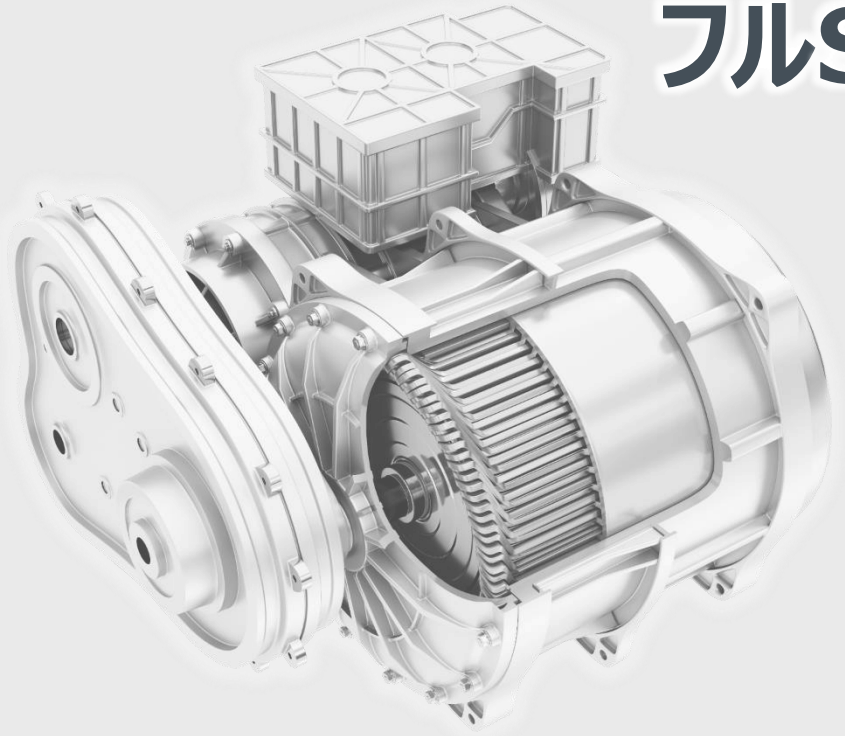
ワールドワイドでバランスよく、すでに130社以上でデザインウィンが確定



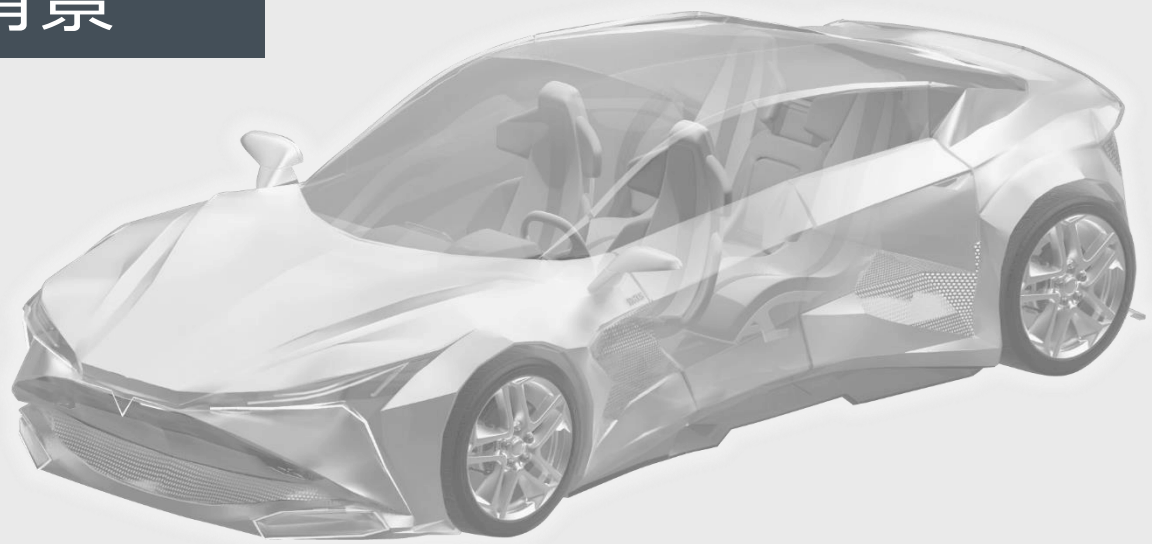
		DW獲得社数
欧州	SEMIKRON DANFOSS, BMW, SMA, TRUMPF, vitesco TECHNOLOGIES, Vincotech, ABB, SIEMENS, KOSTAL, ALSTOM	24
米州	GENERAC, LUCID	14
日本	mazda, GS YUASA, Astemo	43
中国	HAIMOSIC, LEADRIVE TECHNOLOGY, SUNGROW, GEELY, UAES, GOODWE, BASiC	39
その他		18

© ROHM Co., Ltd.

トラクションインバータ向け
フルSiCモジュールについて



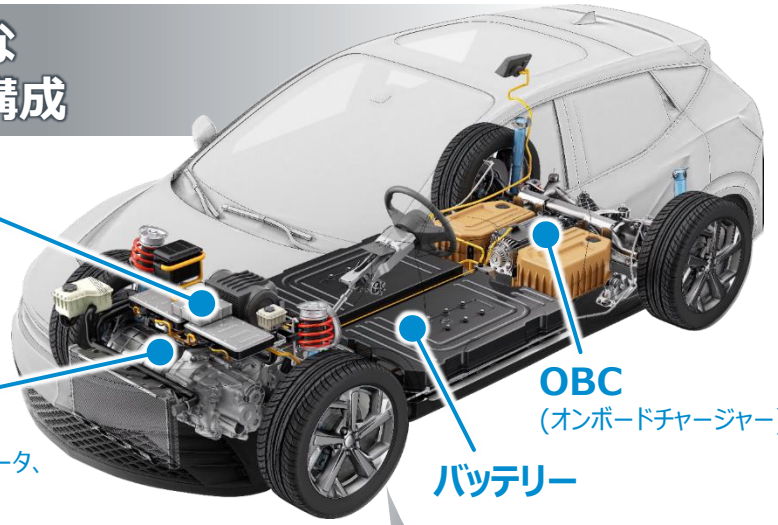
開発背景



© ROHM Co., Ltd.

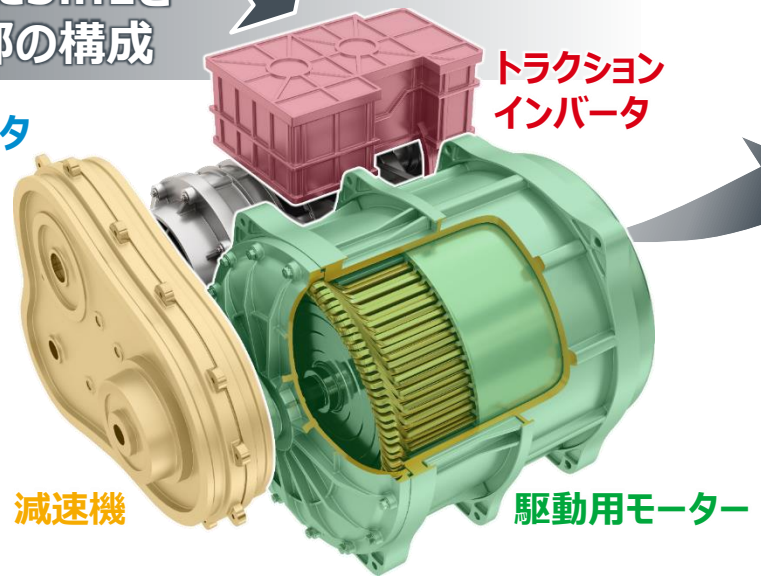
xEVのアプリケーションについて

一般的なxEVの構成

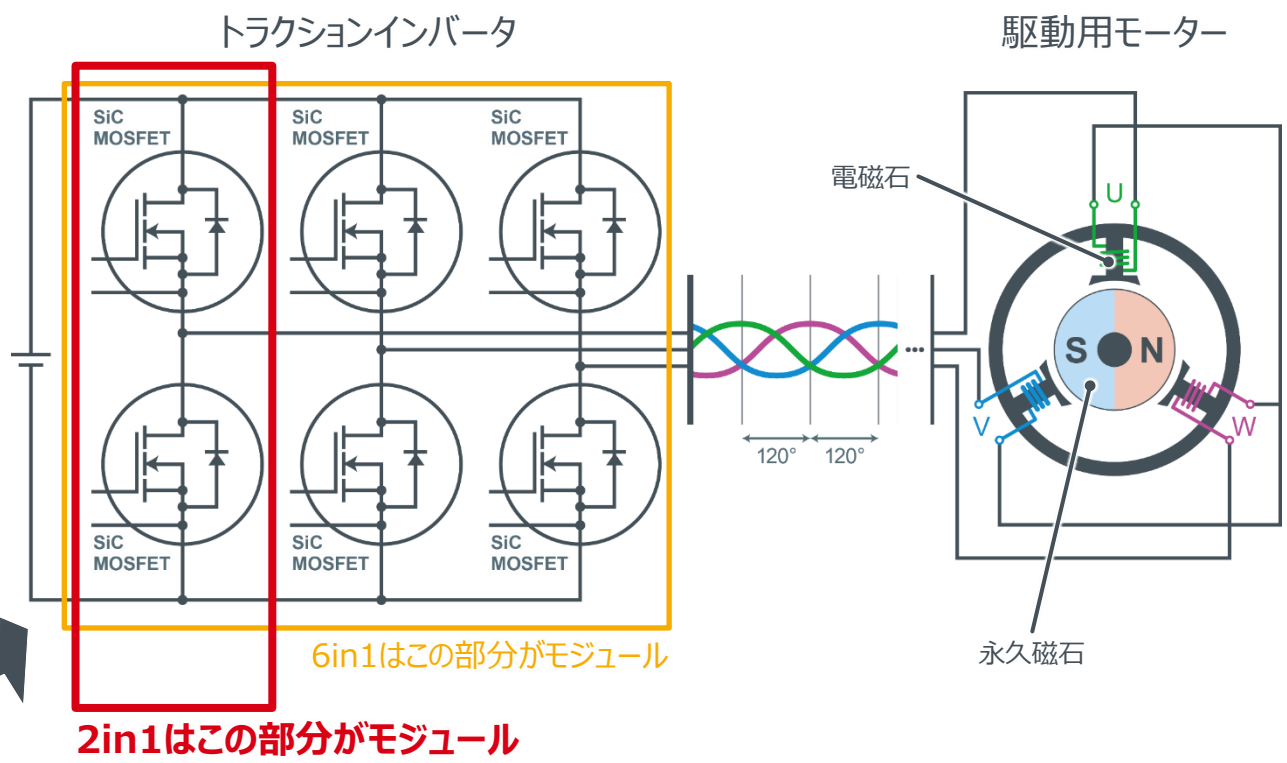


xEVで一般的に3in1と言われる駆動部の構成

トラクションインバータ
減速機、
駆動用モーター
が一体となったもの



駆動用モーターの作動原理



ポイント xEV本体における駆動部のXin1構成と
トラクションインバータ内部のXin1構成は別物

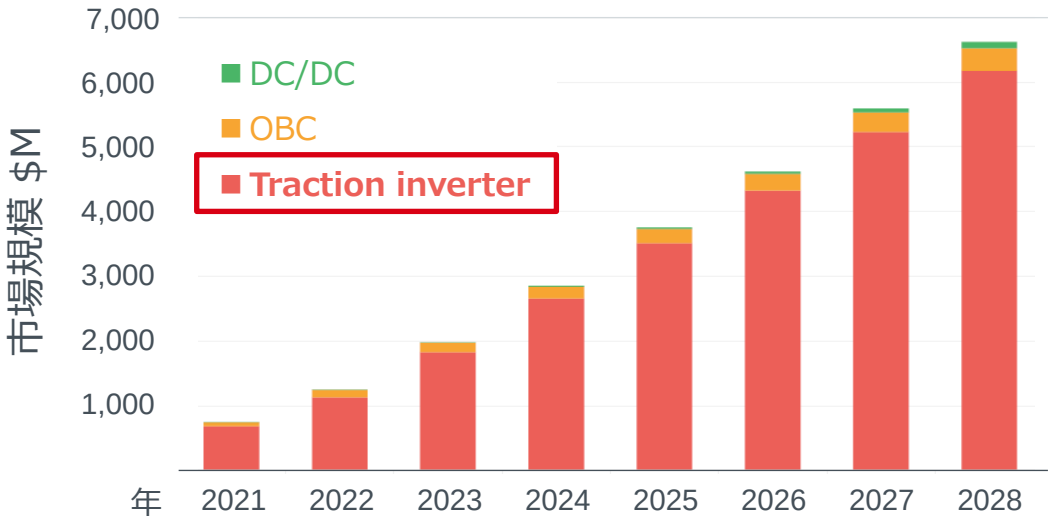
© ROHM Co., Ltd.

xEVアプリケーションにおけるSiCの市場について

xEV アプリケーションにおけるSiCパワーデバイス市場 (Yole Groupのレポートより)

Source: Power SiC report, Yole Intelligence, 2023. グラフはレポートから抜粋。数字以外の一部文言は日本語に改変。

xEVにおける各アプリケーションの市場規模

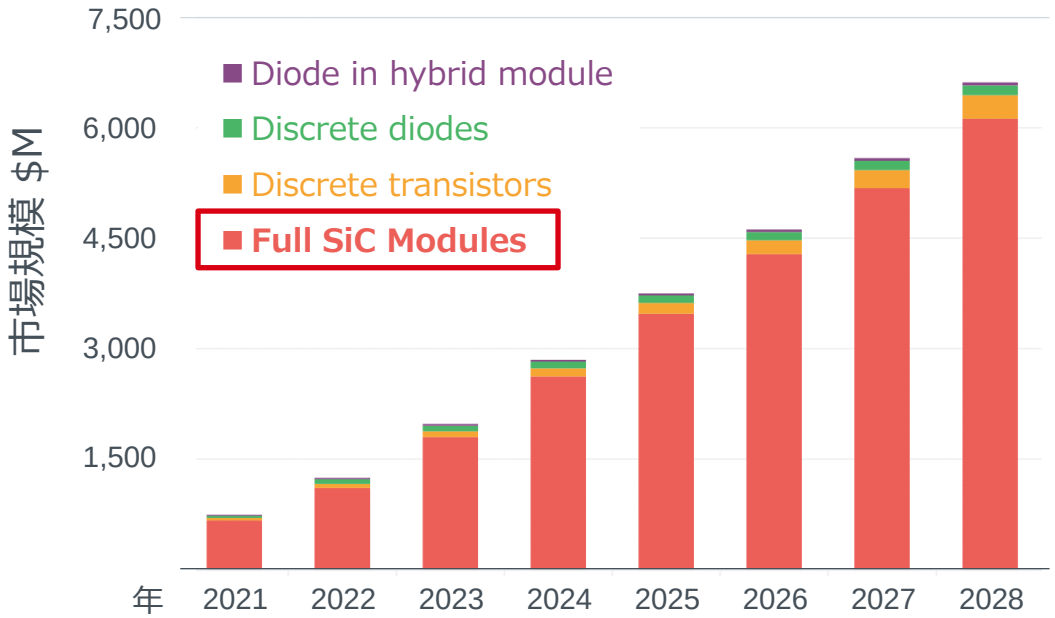


車載SiCの主戦場はトラクションインバータ

しかし、これまでロームには競争力のあるモジュールがなかった

市場に響くフルSiCモジュールの開発

xEVアプリケーションにおける各SiCデバイスの市場規模

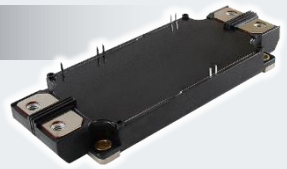


小型化や工数削減が可能なフルSiCモジュールが求められる

フルSiCモジュールの主なタイプ

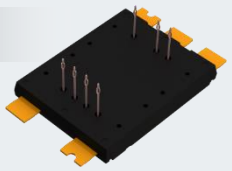
ケースタイプ

素子を樹脂のケースに入れて蓋をしたタイプ



モールドタイプ

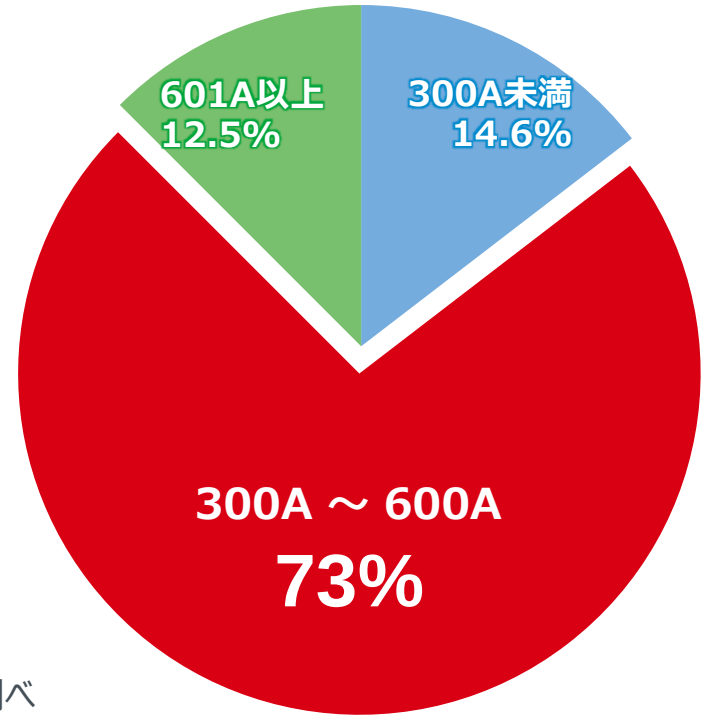
素子をモールド樹脂で封止したタイプ



© ROHM Co., Ltd.

市場に響くフルSiCモジュールとは

2021年以降発売のBEV(バッテリーEV)における トラクションインバータで使用される電流値



※ローム調べ

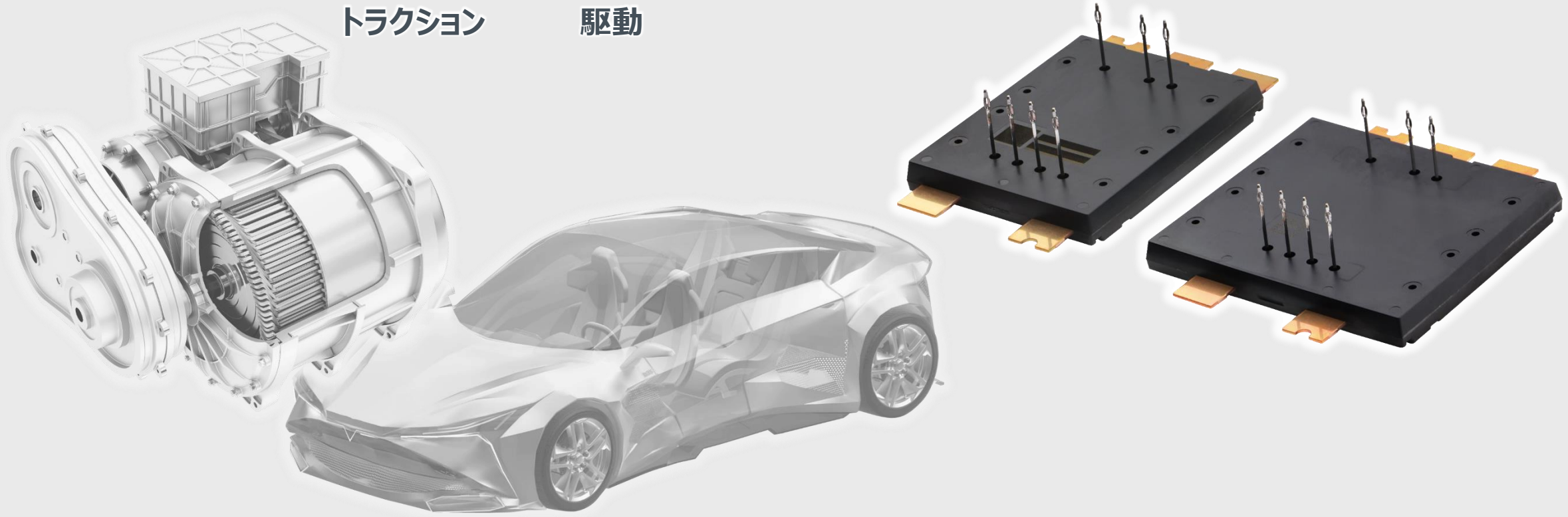
xEVタイプ別の搭載パワーデバイスイメージ

300A以上の大電流、400V以上の高耐圧が求められる ボリュームゾーンに向けたフルSiCモジュールが必要

© ROHM Co., Ltd.

TRCDRIVE pack™について

TRC = トラクション
DRIVE = 駆動



© ROHM Co., Ltd.

新製品

TRCDRIVE pack™の概要

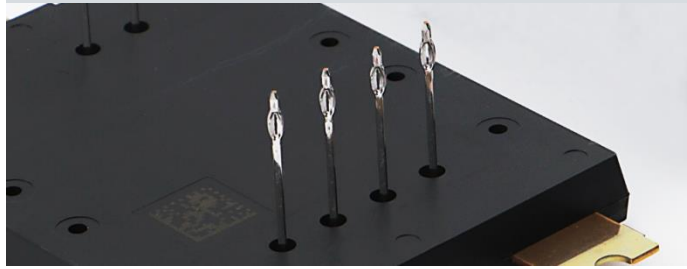
※2024年6月11日現在 ローム調べ
「TRCDRIVE pack™」は、ローム株式会社の商標または登録商標です。

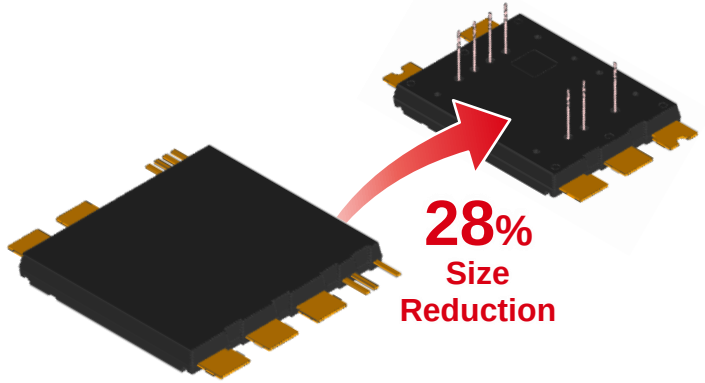
ROHM SEMICONDUCTOR

特長		
	1. 小型	主電流と制御用信号を分離した独自構造により、コンパクトなパッケージを実現
	2. 高い電力密度	放熱面積の最大化により、業界トップクラス※の電力密度を達成
	3. 実装工数削減	実装基板のはんだ付けが不要となるpress fit pinを採用
	4. 高い生産性	ディスクリートライクな大量生産体制を確立

小型

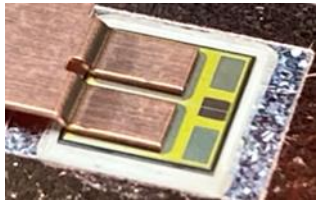
プレスフィットとモールドの融合

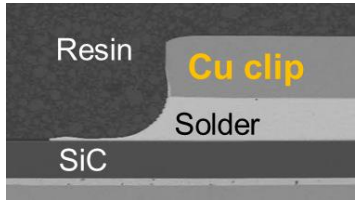




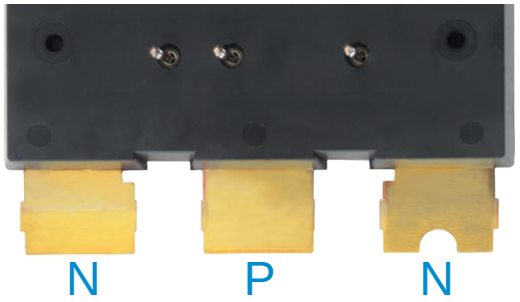
電力密度向上 低インダクタンス

Cu Clip配線



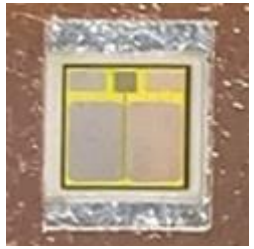


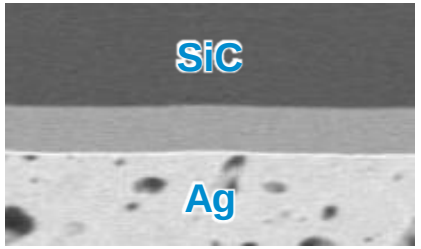
パワー端子のレイアウト最適化



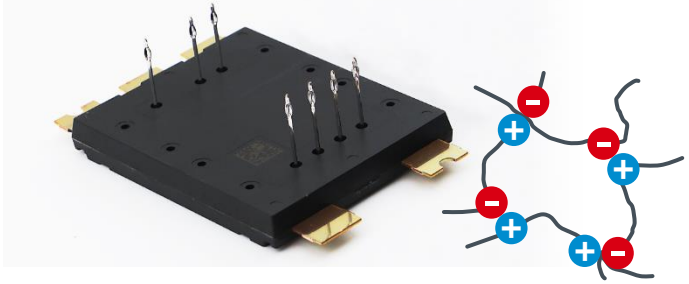
電力密度向上 放熱性向上

Ag sinter接合





高性能樹脂 Tg>230℃



© ROHM Co., Ltd.

新製品

TRCDRIVE pack™のラインアップ

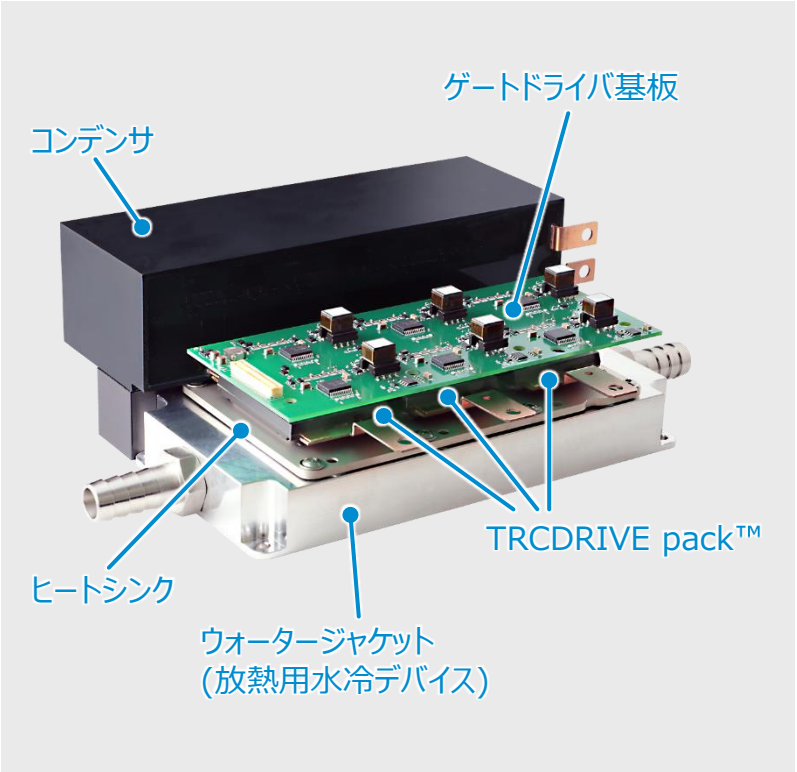
「TRCDRIVE pack™」は、ローム株式会社の商標または登録商標です。

品番	絶対最大定格(Tj=25°C)				Heat Sink Assembly	Module Type		AQG 324 Qualified
	V_{DSS} [V]	$R_{DS(on)}$ [mΩ]	DC Current [A]※1	AC Current [A]※2				
New BST500D08P4A104	750	2.0	506	417	TIM: heat dissipation sheet	Small	A type (Small) (41.6mm × 52.5mm)	YES
☆ BST500D08P4A114				429	Ag Sinter			
New BST400D12P4A101	1,200	2.8	394	326	TIM: heat dissipation sheet			
☆ BST400D12P4A111				336	Ag Sinter			
New BST740D08P4A154	750	1.4	738	634	TIM: heat dissipation sheet	Large	A type (Large) (58.6mm × 52.5mm)	
☆ BST1040D08P4A156		1.0	1,039	736				
☆ BST740D08P4A164		1.4	738	659	Ag Sinter			
☆ BST1040D08P4A166		1.0	1,039	771				
New BST580D12P4A151	1,200	1.9	575	475	TIM: heat dissipation sheet			
☆ BST780D12P4A153		1.2	778	571				
☆ BST580D12P4A161		1.9	575	494	Ag Sinter			
☆ BST780D12P4A163		1.2	778	593				

☆:開発中

※1:Tc=60°C, V_{GS}=18V ※2:Tf=65°C, V_{DC}=800V/500V, fsw=10kHz, Modulation=0.9, Power factor=0.9

AQG 324は、ECPE(European Center for Power Electronics)で策定された車載向けパワーモジュールに関する認定規格。
欧州の自動車メーカーにおいては、採用検討時にこの規格への対応が求められる。



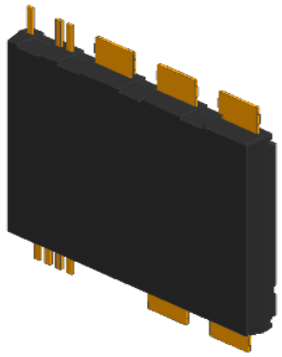
実際の回路条件に近い状態で評価可能な評価キットも準備

※詳細につきましては、担当営業もしくは、
ロームWebのお問い合わせ先よりお問い合わせください。

1. 小型

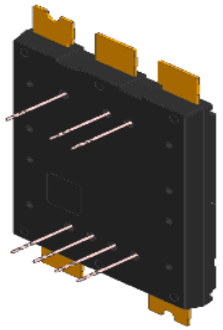
「TRCDRIVE pack™」は、ローム株式会社の商標または登録商標です。

従来パッケージ技術を使用した場合



28% Size down

TRCDRIVE pack™



内部のチップ間に均等に電流が流れる独自のレイアウト設計

＋

主電流と制御用信号の流れる経路を分離(Press fit pin採用)

＋

低オン抵抗の第4世代SiC MOSFET搭載のため高効率

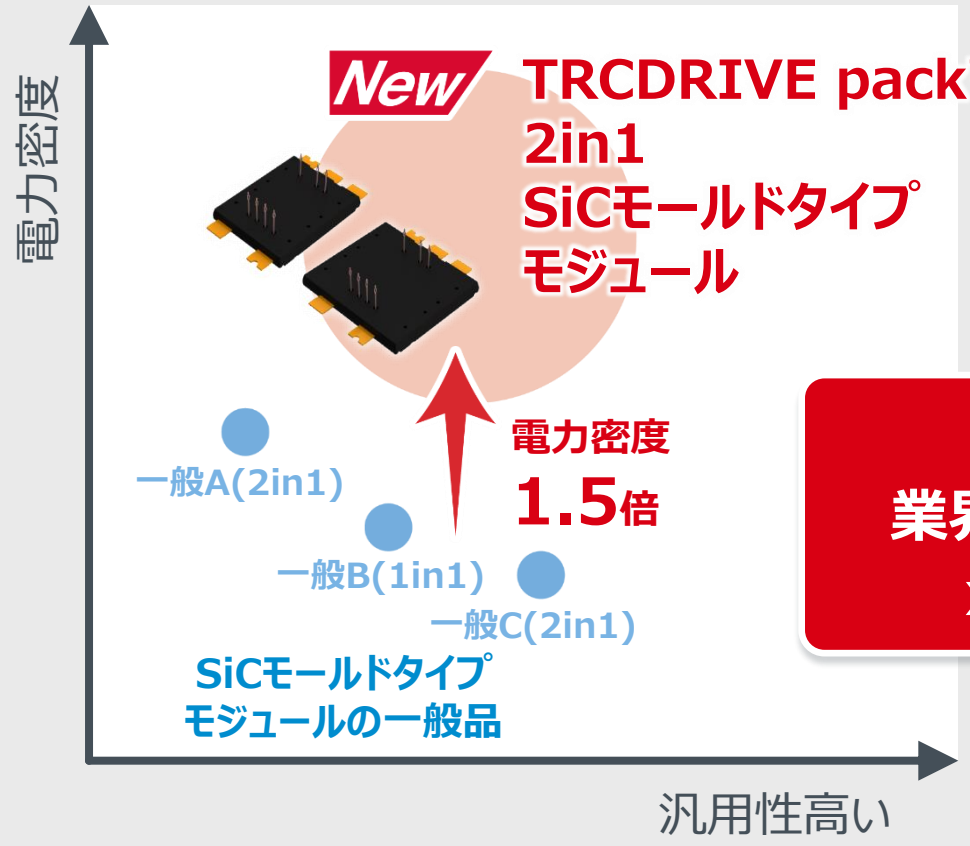
高放熱・小型のパッケージに、高効率な第4世代SiC MOSFETを搭載！

© ROHM Co., Ltd.

2. 高い電力密度

※2024年6月11日現在 ローム調べ
「TRCDRIVE pack™」は、ローム株式会社の商標または登録商標です。

TRCDRIVE pack™と一般SiCモジュールの比較



電力密度の算出方法

$$= \frac{\text{チップ搭載有効面積※1}}{\text{モジュールの部品面積}}$$

※1：放熱等を加味した上でチップを搭載可能な面積

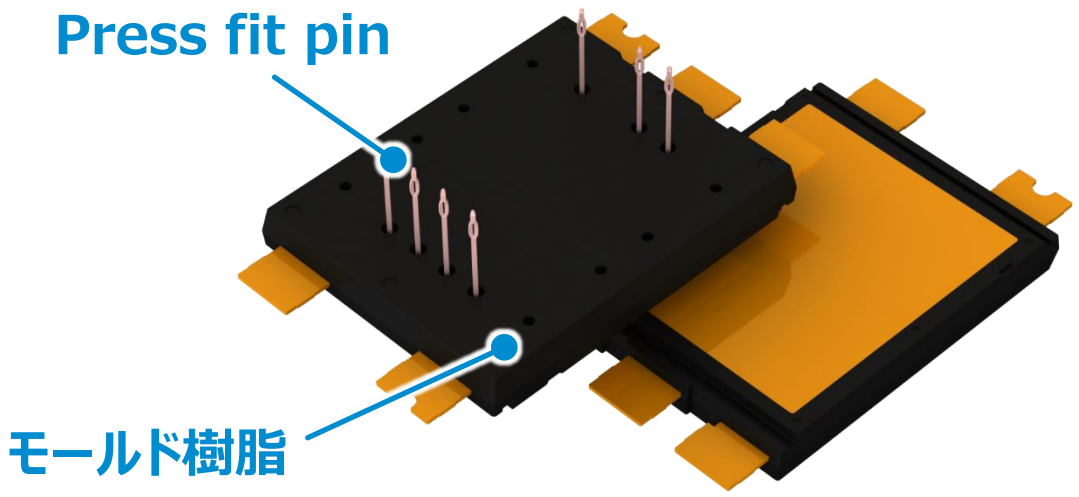
一般品と比べて1.5倍となる
業界トップクラス※の電力密度を達成しており、
xEV用インバータの小型化に大きく貢献

© ROHM Co., Ltd.

3. 実装工数削減

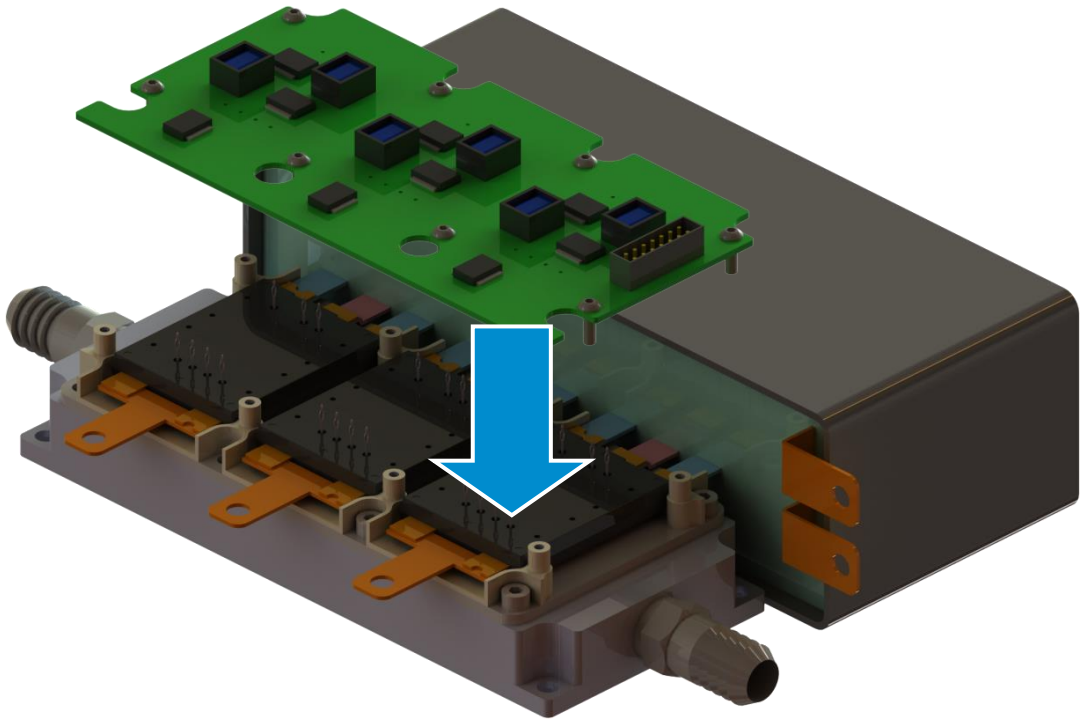
「TRCDRIVE pack™」は、ローム株式会社の商標または登録商標です。

TRCDRIVE pack™の特長



Press fit pinを実現するためには、
リードフレームにピンが実装された状態で樹脂封止する必要があり、
ピン間の公差（距離の精度）を確保することが難しかった

TRCDRIVE pack™は、
内部のレイアウトと独自のモールド技術で
Press fit pinを実現!



ゲートドライバ基板を
上面からプレスするだけで接続可能であり、
実装工数の削減に貢献！

© ROHM Co., Ltd.

今後の開発予定について

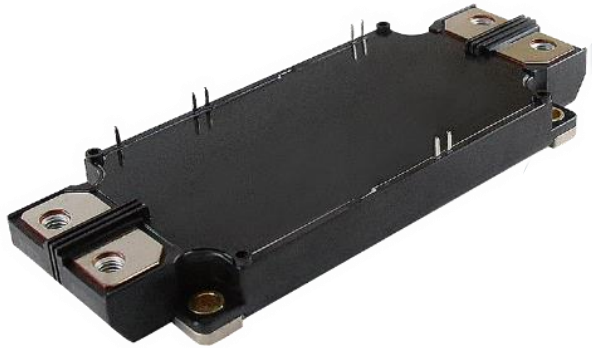
「TRCDRIVE pack™」は、ローム株式会社の商標または登録商標です。

ロームのSiCパワーモジュール事業の売上目標

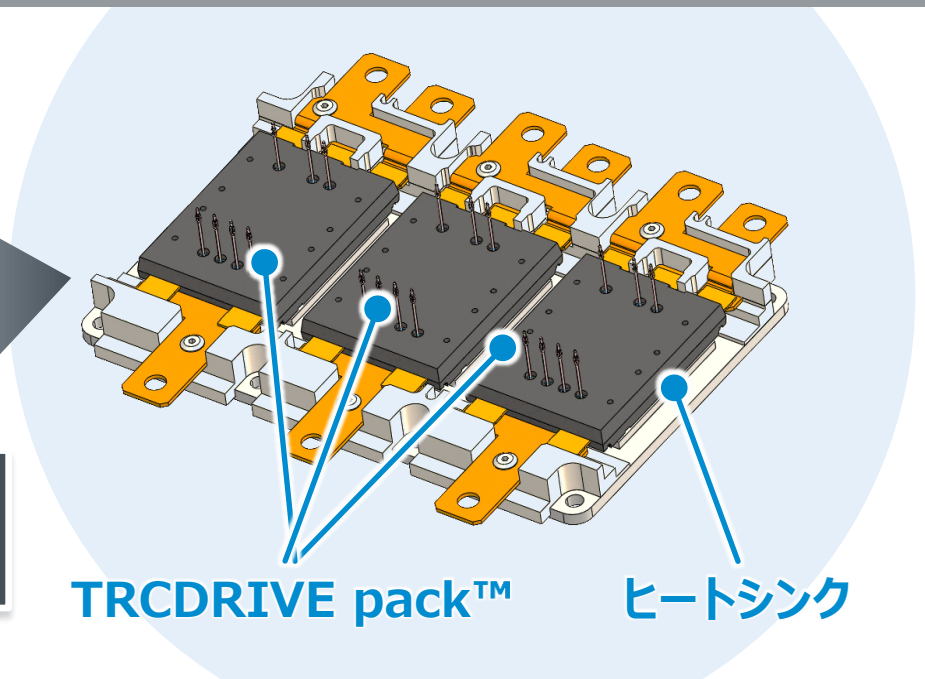
FY2027：600億円以上

ヒートシンクの上にモジュール3点を実装した、6in1のSiCモールドタイプモジュール(開発中)

SiCケースタイプモジュールの従来品



電力密度
1.3倍



2024年2Qにサンプル提供開始

6in1のため、トラクションインバータの小型化にさらに貢献!

© ROHM Co., Ltd.

Electronics for the Future

© ROHM Co., Ltd.
© ROHM Co., Ltd.

ご注意事項

- 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 2024年6月 現在のものであり、予告なく変更することがあります。