



ロームのパワー半導体に関する製品概要 ～「Power Eco Family」について～

1. はじめに

近年、世界の電力消費量は年々増え続けており、特に産業分野や交通分野では著しく上昇している。また、化石燃料をベースとした火力発電や経済活動による CO₂（二酸化炭素）の排出増加が大きな社会課題となっている。そのため、ゼロカーボン社会の実現に向け、エネルギーの効率化とカーボンニュートラルの達成が、世界共通の目標となっている。

ロームは、エレクトロニクスで社会課題を解決するべく、大電力アプリケーションにおいて効率改善のカギを握るパワー半導体の開発とこれらに関わるパワーソリューションの提供に注力している。このホワイトペーパーでは、「Power Eco Family」というブランドコンセプトを通して、エコシステムの構築に貢献するロームのパワー半導体とそれらに関わる取り組みを紹介する。

2. 市場ニーズとロームの対応

近年、電気自動車やエネルギーハーベスティングなど、さまざまな分野で電力の活用が加速しており、各アプリケーションに搭載されているパワーシステムには高効率化、小型化、軽量化等の能力改善が求められている。このため、パワー半導体に対しても、より高い性能とより厳しい環境負荷への耐性、具体的には、高速スイッチング性能や低損失、高い放熱性能などが求められている。同時に、パワー半導体の活用範囲もますます増加しており、需要が高まっている。

ロームは、世界で初めて※SiC（シリコンカーバイド：炭化ケイ素）を使った MOSFET を量産するなど、長年パワー半導体分野においてノウハウと技術を蓄積している。また、市場での需要拡大が見込まれ、SiC と同じく次世代半導体として注目されている GaN（ガリウムナイトライド：窒化ガリウム）を量産するなど、新たな製品分野も開拓している。下記の図 1 は、電力容量（縦軸）と動作周波数（横軸）の中で、ロームの各パワー半導体に対応する領域を示している。半導体材料として長く使われている Si（シリコン）のパワー半導体としては、「EcoMOS™」と「EcoIGBT™」がある。また、超高耐圧かつ高速スイッチングが求められる領域は SiC デバイスの「EcoSiC™」、超高速スイッチングが求められる領域は GaN デバイスの「EcoGaN™」といった次世代半導体がかバーする。ロームは、これら 4 つの製品群を「Power Eco Family」とし、アプリケーションの性能向上に寄与することで、エコシステムの構築に貢献する。次の章以降では、個別のブランドについて紹介する。

次世代エコシステムの形成に「Power Eco Family」が対応する領域※

※EcoSiC™はSiC MOSFET、EcoGaN™はGaN HEMTとしての動作をそれぞれ想定

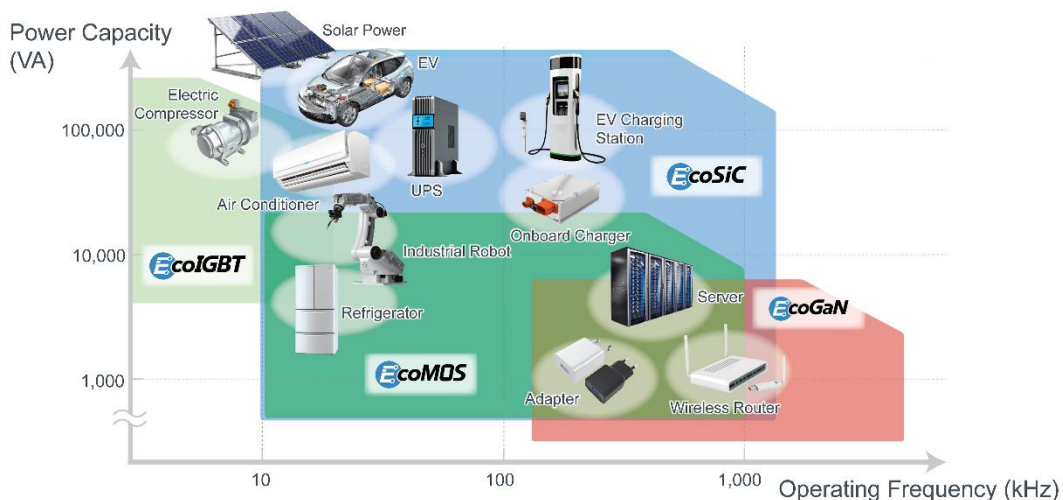


図 1：電力容量×動作周波数の領域ごとに「Power Eco Family」各製品を配置した図

・「EcoSiC™」、「EcoGaN™」、「EcoIGBT™」、「EcoMOS™」はローム株式会社の商標または登録商標です。

3. 「Power Eco Family」を構成する 4 つのブランド

3-1. EcoSiC™

EcoSiC™（エコエスアイシー）は、パワーデバイス分野において Si を上回る性能で注目されている、SiC 素材を採用したデバイスのブランドである。

2010 年に世界に先駆けて SiC MOSFET の量産を開始して以来、ロームは SiC ウェハ製造からデバイス構造、製造プロセス、パッケージ、品質管理方法まで、SiC デバイスに必要な技術を自社で開発している。また、SiC ベアチップから SiC SBD や SiC MOSFET などのディスクリート、及び SiC モジュールまで、さまざまな形態で SiC デバイスを提供している。さらに、SiC 市場の拡大に備えて、2023 年には 8 インチ基板の製造を開始しており、2025 年からデバイスの量産出荷を計画している。日本の宮崎県国富町に新設される宮崎第二工場においても、一部のラインですでに試作稼働を開始している。なおこの施設では、別の企業が工場として使用していた建物、ならびにクリーンルームを取得することでスピーディかつ効率的な投資を実施しており、日本の経済産業省からの支援も受けている。ロームは、これらの取り組みにより、急成長する SiC 市場への対応力を強化している。

車載機器向けでは、最も SiC の需要が高まっている xEV 向けトランクションインバータでの採用が加速している。一例として、2024 年 8 月には、GEELY の高級ブランドである「[ZEEKR](#)」のトランクションインバータにロームのベアチップが採用されたことを発表している。また、トランクションインバータの駆動に最適なモールドタイプの SiC モジュール、[TRCDRIVE pack™](#)を発表するなど、モジュールの開発にも注力している。TRCDRIVE pack™ は業界最高レベル※の電力密度により、インバータの小型、軽量化に貢献することが可能であり、[Valeo の次世代インバータにも搭載される予定](#)だ（図 2）。このように、ロームの EcoSiC™は、業界をリードするデバイス技術、フレキシブルなビジネスモデル、安定した供給体制などが評価され、既にワールドワイド 130 社以上でデザインウィンが確定している。



図 2：業界最高クラス※の電力密度を実現した TRCDRIVE pack™

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

産業機器向けでは、PV インバータ（太陽光発電インバータ）や EV 充電ステーション、DC-DC コンバータなどへの展開も積極的に進めている。ロームは、1,500V システム向けの 2kV 耐圧 SiC MOSFET を現在開発しており、高電圧の産業機器への対応力も強化する予定だ。SiC SBD に関しては、すでにディスクリートあるいはベアチップで 650V～1,700V の製品をラインアップしており、PV インバータに加えて EV 充電ステーションの PFC 部などで採用が進んでいる。また、産業機器分野においても SiC ベアチップをモジュールメーカーに提供するビジネスモデルを加速しており、例えば、[セミクロンダンフォスとは車載機器、産業機器分野の両方で協業を強化しており](#)、SiC や IGBT ベアチップの提供をすでに開始している。

製品開発においては、次の世代である第 5 世代 SiC MOSFET の開発を進めており、2025 年のリリースを計画している。このデバイスは高温動作時のオン抵抗を現在の第 4 世代から約 30%低減し、さらなる効率向上を実現する予定である。またロームは、次世代品以降の開発スパンを短くすることで、市場の変化や要求にスピード感をもって対応する。

・適応アプリケーション例

産業機器：PV インバータ、UPS（無停電電源装置）、EV 充電ステーション、DC-DC コンバータ

車載機器：トラクションインバータ、補機インバータ、OBC（オンボードチャージャ）、DC-DC コンバータ

・EcoSiC™に関連する Web ページ

[EcoSiC™製品紹介 Web ページ](#)

[EcoSiC™に関するニュースリリースの一覧](#)

3-2. EcoGaN™

EcoGaN™（エコガン）は、GaN の性能を最大限活かすことで、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 デバイスである。このブランドは、GaN HEMT 単体はもちろん、コントローラを内蔵した GaN 搭載 IC なども含んでいる。また EcoGaN™は、「使いやすい GaN デバイス」を目指しており、さまざまなアプリケーションにおける GaN の搭載を推進する。これにより、高効率動作を実現し、脱炭素社会の実現に貢献する。

EcoGaN™の製品としては、2022 年に [150V 耐圧 GaN HEMT](#) を最初の製品として量産するとともに、2023 年には、業界トップクラス※のデバイス性能（ $R_{DS(ON)} \times C_{iss} / R_{DS(ON)} \times C_{oss}$ ）を実現した [650V 耐圧 GaN HEMT](#) を量産している。この製品は、[デルタ電子のブランドである Innergie の AC アダプタ「C4 Duo」や「C10 Duo」などに採用](#)されており、AC アダプタの小型化と高効率動作に貢献している。

GaN デバイスは、Si デバイスと比較した場合、アプリケーションの効率向上に加えてインダクタや放熱部品の小型化が可能となるが、ゲートの駆動が難しいなど、扱いの難易度の高さが普及のハードルとなっている。ロームは、GaN HEMT 単体の性能向上に加えて、得意としているアナログ技術を用いた LSI とのすり合わせにより、「使いやすい GaN」を実現しようとしている。650V GaN HEMT 及びゲート駆動用ドライバなどを 1 パッケージに内蔵したパワーステージ IC（SiP：System in Package）、「[BM3G0xxMUV-LB](#)」はこのコンセプトで最初に量産した製品である（図 3）。既存の Si MOSFET からの置き換えが容易であり、部品体積を約 99%、電力損失を約 55%削減可能である。今後は、電源 IC で培った[超高速パルス制御技術「Nano](#)

[Pulse Control™](#)を使った [GaN 駆動用のコントローラ IC](#) なども開発する予定であり、「使いやすい GaN デバイス」の普及を通して、電源の高効率化に貢献していく。さらに、力率改善回路（PFC）を搭載したパワーステージ IC やハーフブリッジ回路を搭載した製品も量産予定であり、2026 年までに、GaN HEMT、ゲートドライバ IC、コントローラ IC を一体化した統合型ソリューションも提供される予定である。なお、[EcoGaN™特設ページ（英語）](#) では、開発中の製品も含めた EcoGaN™ソリューションの最新情報を公開している。

GaN デバイスは 2020 年代後半に急速な市場の伸びが予想されており、自動車の OBC などでの活用が期待されている。ロームは、車載 GaN デバイスの開発及び量産において [Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Limited（TSMC）とパートナーシップを締結](#) するなど、ファウンドリや OSAT も活用しながら、車載向けの GaN デバイスもスピーディな製品化を進める予定だ。

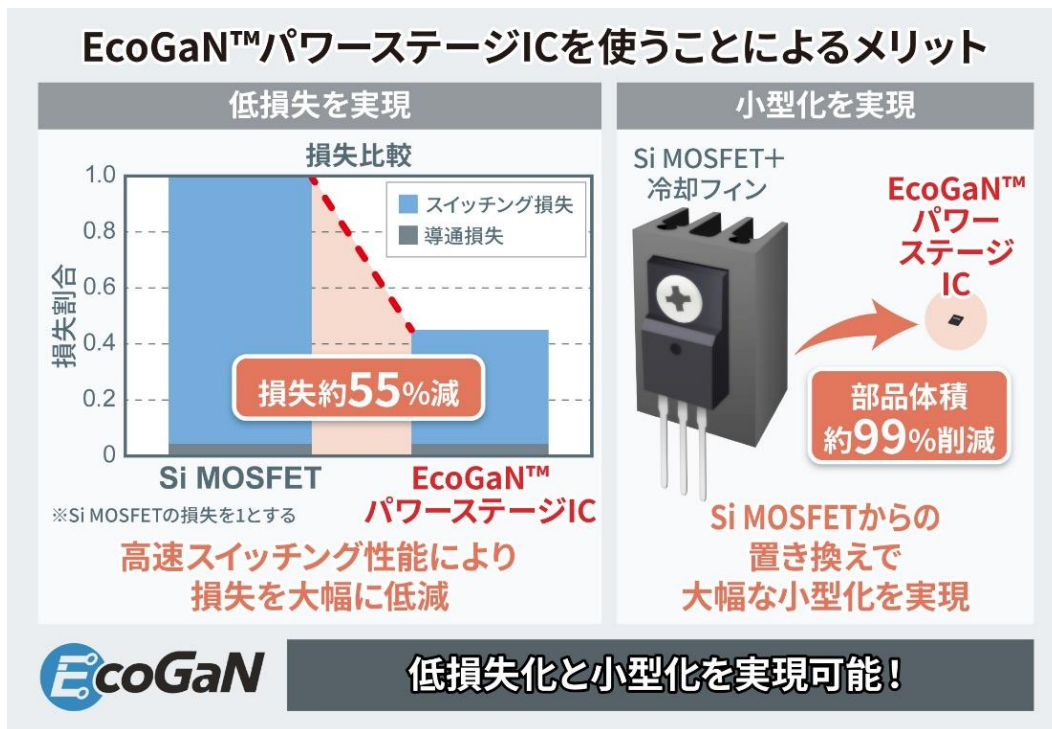


図 3：パワーステージ IC のメリット

・適応アプリケーション例

産業機器：サーバー向け電源、基地局電源

民生機器：AC アダプタ（USB チャージャ）、ワイヤレスルーター

車載機器*：OBC（オンボードチャージャ）、DC-DC コンバータ

*車載機器向けは開発中につき、2026 年までに製品化予定。

・EcoSiC™に関連する Web ページ

[EcoGaN™製品紹介 Web ページ](#)

[EcoGaN™に関するニュースリリースの一覧](#)

[EcoGaN™特設ページ（英語）](#)

・「Nano Pulse Control™」はローム株式会社の商標または登録商標です。

3-3. EcoIGBT™

EcoIGBT™（エコアイジービーティー）は、パワーデバイス分野において高耐圧が要求されるアプリケーションに最適なロームが開発する IGBT であり、デバイスとモジュールを総称したブランドである。IGBT は現状 SiC MOSFET よりもコストパフォーマンスに優れているため、コスト重視のハイパワーアプリケーションや小型化要求が少ない用途で需要が依然として高く、ロームは今後も IGBT 市場が拡大すると予想して技術開発を進めている。

ロームは、2010 年に IGBT の研究開発を開始し、2012 年に量産を開始。現在では滋賀工場を含めた複数の拠点で製造を行っている。2024 年には最新世代となる 1,200V 耐圧の第 4 世代 IGBT、「[RGA シリーズ](#)」を製品化した（図 4）。この製品は電力損失を従来品比で 35%削減し、短絡耐量を 10μs に拡大するなど、業界トップクラスの実現しており、車載電動コンプレッサや産業機器インバータなどのアプリケーションで採用や検討が進んでいる。なおこの製品は、[セмикロندانフォスのパワーモジュールにも搭載](#)されている。

IGBT においては、特定のアプリケーションに求められる特性を最適化することが重要である。例えば、カーエアコンの電動コンプレッサ向けには短絡耐量を重視し、太陽光発電用インバータなどの用途にはスイッチング損失を低減する特性を提供している。ロームは、このような製品特性のバランスを実現するため、デバイス構造や不純物濃度を細かく調整し、ニーズに応える設計を進めている。今後は、650V 耐圧の「RGE シリーズ」や「RGH シリーズ」など、車載 OBC や産業機器の PV インバータ、民生用エアコン等、幅広いアプリケーションに対して、新製品を計画している。また、IGBT とゲートドライバ IC を組み合わせた IPM（インテリジェントパワーモジュール）にも注力しており、電力損失やノイズを低減するとともに、IPM 市場での競争力を強化している。

ロームは、第 5 世代 IGBT の開発にも着手しており、2026 年から 2027 年の製品化を目指している。この世代では既存技術の延長ではなく、新しいデバイス構造を採用することで、さらなる性能向上を目指している。IGBT 市場に関しては、SiC デバイスの普及による影響を受けつつも、産業機器や車載機器を中心に成長を続けていくと考えており、今後も EcoIGBT™製品を拡充する予定である。

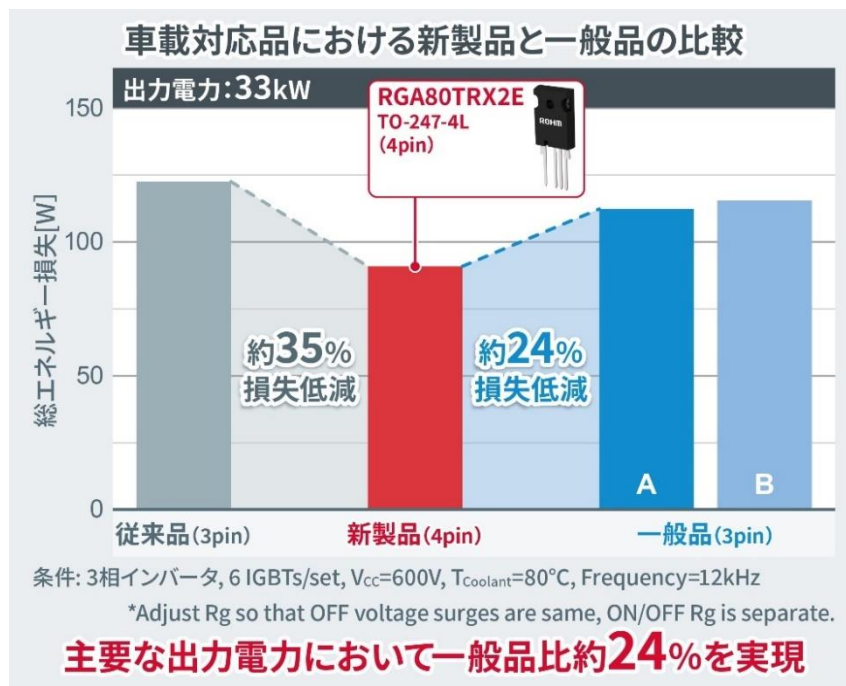


図 4：3 相インバータにおける従来品及び一般品と第 4 世代 IGBT「RGA シリーズ」との比較

・適応アプリケーション例

産業機器：産業機器インバータ、産業機器ロボット

民生機器：エアコン、冷蔵庫、洗濯機

車載機器：車載電動コンプレッサ、補機用インバータ、車載 HV ヒーター、OBC（オンボードチャージャ）

・EcoSiC™に関連する Web ページ

[EcoIGBT™製品紹介 Web ページ](#)

[EcoIGBT™に関するニュースリリースの一覧](#)

[EcoIGBT™簡単検索 Web ページ（フィールドストップ構造の製品）](#)

3-4. EcoMOS™

EcoMOS™（エコモス）は、パワーデバイス分野において省エネ化が要求されるアプリケーションに最適な、ロームが開発するシリコンパワーMOSFET のブランドである。家電、産業機器、車載などの幅広いアプリケーションに搭載される EcoMOS™は、ノイズ性能やスイッチング性能などの多岐にわたるパラメータから、用途に応じた製品選択ができるラインアップを展開している。例えば、一般品と比べて約 30%スイッチング損失を低減しながら、低ノイズも実現した「[R60xxRNx](#)」シリーズは、冷蔵庫や換気扇など、ノイズ対策が重視される小型モーター駆動に最適である。また、背反する逆回復時間（trr）とオン抵抗（ $R_{DS(ON)}$ ）の両方を改善し、一般品と比べてスイッチング損失を約 17%低減した「[R60xxVNx](#)」シリーズは、大電力を扱う EV 充電ステーションやサーバー等の電源回路、またインバータ化が進むエアコンなどのモーター駆動に最適である（図 5）。

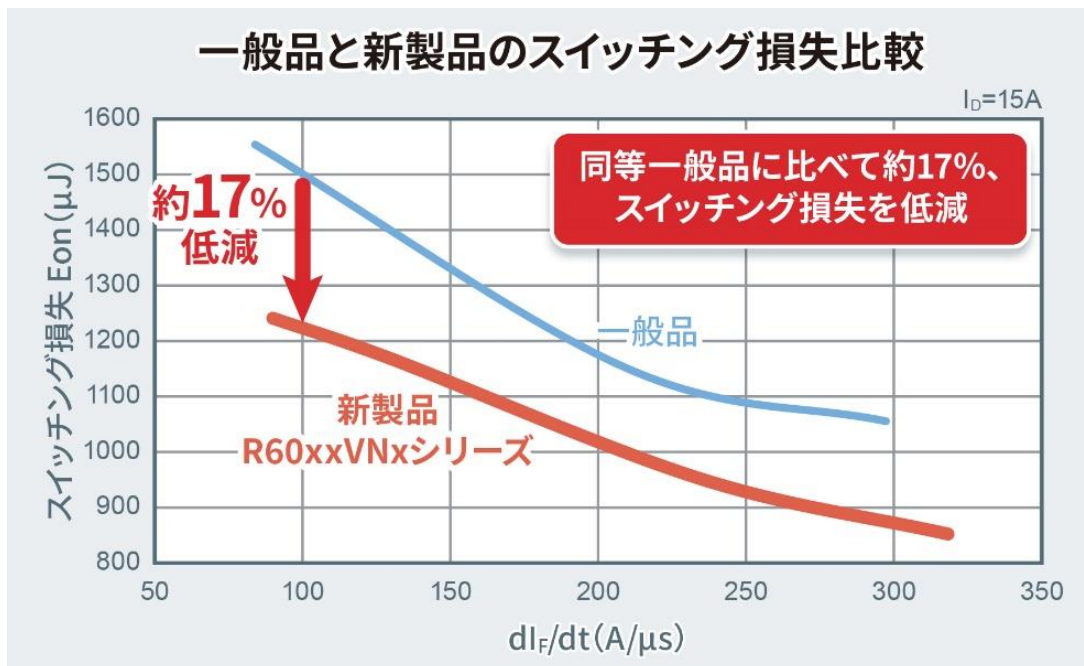


図 5：R60xxVNx シリーズと一般品のスイッチング損失比較

・適応アプリケーション例

産業機器：EV 充電ステーション、PV インバータ、サーバー

民生機器：エアコン、冷蔵庫、換気扇

・EcoMOS™に関連する Web ページ

[EcoMOS™製品紹介 Web ページ](#)

[EcoMOS™に関するニュースリリースの一覧](#)

[Super Junction MOSFET 特設ページ](#)

4. まとめ

この文章では「Power Eco Family」を構成する 4 つのブランドについて紹介した。ロームは、いずれのブランドにおいても、迅速な製品開発、アプリケーション設計時のサポート体制強化、安定供給などに注力しており、その手段として生産連携や共同開発なども検討していく。これにより、アプリケーションの小型化や省エネ化に貢献することで、世界の電力消費量や製品部材の削減に寄与し、あらゆるステークホルダーとともに「Power Eco Family」を拡大することで、エコシステムの構築に貢献する（図 6）。

製品特性・ソリューションを追求した エコシステムの構成要素



図 6：「Power Eco Family」の拡大によりエコシステムを構築

※2025 年 1 月現在ローム調べ

・記事内の情報はいずれも 2025 年 1 月現在のもの。

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 2025 年 2 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

